

V-2-3 原子炉本体の耐震性に関する説明書

V-2-3-2 炉心，原子炉压力容器及び压力容器内部構造物並びに
原子炉本体の基礎の地震応答計算書

目次

1. 構造及びモデル化	1
1.1 水平方向 (図 1-2)	1
1.2 鉛直方向 (図 1-3)	2
2. 入力地震動	3
3. 計算データ及び計算方法	4
4. 計算結果	4
5. 引用図書	767

1. 構造及びモデル化

原子炉建屋内の原子炉格納容器、しゃへい壁、ペDESTAL、原子炉圧力容器等の大型機器、構造物は、建物質量に対しその質量が比較的大きく、また、支持構造上からも建屋との連成が無視できないため、原子炉建屋と連成で解析する。

原子炉圧力容器内には、気水分離器及びスタンドパイプ、炉心シュラウド、燃料集合体、制御棒、制御棒案内管、制御棒駆動機構ハウジング、ジェットポンプ等が収納される。

炉心シュラウドは薄肉円筒形で、下端において水平方向及び鉛直方向をシュラウドサポートにより原子炉圧力容器に支持されている。炉心シュラウド上部には、半球形のシュラウドヘッドがあり（以下、炉心シュラウド、シュラウドヘッドを「シュラウド」と総称する。）、その上に 225 本のスタンドパイプが立ち、その上の気水分離器を支持している。シュラウド内部には 764 体の燃料集合体が収納され、下端を炉心支持板、上端を上部格子板で支持されることにより正確に位置が定められている。燃料集合体に加わる荷重は、水平方向は上部格子板及び炉心支持板を支持するシュラウド、鉛直方向は制御棒案内管及び制御棒案内管を支持する制御棒駆動機構ハウジングを介し、原子炉圧力容器に伝達される。

制御棒駆動機構は、原子炉圧力容器下鏡を貫通し取り付けられる 185 本より成る制御棒駆動機構ハウジング内に納められ、その上端に取り付けられる制御棒を炉心に挿入する機能を有している。

また、シュラウドと原子炉圧力容器の間には、ジェットポンプがシュラウドサポートに 20 組据付けられているが、質量が小さく、炉内の構造物の振動に与える影響は小さいため質量のみを考慮する。

同様に中性子計測案内管、中性子計測ハウジングについても炉内の構造物の振動に与える影響は小さいため質量のみを考慮する。

これらの構造概要を図 1-1 に示す。

1.1 水平方向（図 1-2）

水平方向地震応答解析モデルは図 1-2 に示すように、原子炉建屋、原子炉格納容器、しゃへい壁、ペDESTAL、原子炉圧力容器、シュラウド、燃料集合体、制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング等の各質点間を等価な曲げ、せん断剛性を有する無質量のばね又は無質量のばねにより結合する。

原子炉格納容器は 19 質点、しゃへい壁は 5 質点、ペDESTAL は 8 質点、原子炉圧力容器は 25 質点でモデル化する。原子炉格納容器はシアラグと等価なばねで建屋と結合され、下端は原子炉建屋と剛に結合される。原子炉圧力容器は原子炉圧力容器スタビライザと等価なばねでしゃへい壁上端と結合され、更に原子炉格納容器スタビライザと等価なばねにより原子炉格納容器を介し、原子炉建屋に結合される。原子炉圧力容器スカートの下端は、ペDESTAL 上端に剛に結合されており、ペDESTAL は、その下端において原子炉建屋と剛に結合される。

気水分離器及びスタンドパイプは各々 2 質点、シュラウドは 12 質点、燃料集合体は 7 質点、制御棒案内管は 6 質点、制御棒駆動機構ハウジングは内側 7 質点、外側 5 質点でモデル化する。

これらを EL. 23.378m でシュラウドサポートと等価な回転ばねを介して、原子炉圧力容器と結

合する。

なお、ジェットポンプ、中性子計測案内管、中性子計測ハウジングについては、質量が小さく炉内の構造物の振動に与える影響は小さいため質量のみを考慮する。

1.2 鉛直方向（図 1-3）

鉛直方向地震応答解析モデルは図 1-3 に示すように、原子炉建屋、原子炉格納容器、しゃへい壁、ペDESTAL、原子炉圧力容器、シュラウド、燃料集合体、制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング等の各質点間を等価な軸剛性を有する無質量のばねにより結合する。また、屋根トラスは、各質点間を等価な曲げ、せん断剛性を有する無質量のはりで結合し、支持端部の回転拘束と等価な回転ばねで結合する。

原子炉格納容器は 20 質点、しゃへい壁は 5 質点、ペDESTAL は 8 質点、原子炉圧力容器は 27 質点でモデル化する。原子炉格納容器の下端は、原子炉建屋と剛に結合される。原子炉圧力容器スカートの下端は、ペDESTAL の上端に剛に結合されており、ペDESTAL の下端は、原子炉建屋と剛に結合される。

気水分離器及びスタンドパイプは各々 2 質点、シュラウドは 14 質点、燃料集合体は 7 質点、制御棒案内管は 5 質点、制御棒駆動機構ハウジングは内側 6 質点、外側 5 質点でモデル化する。

なお、ジェットポンプ、中性子計測案内管、中性子計測ハウジングについては、質量が小さく炉内の構造物の振動に与える影響は小さいため質量のみを考慮する。

炉内構造物の質点は原則として、水平方向と同一とし、部材の端点及び剛性の変化する点、応力評価点等に設けるが、全体の振動特性が把握できるよう、質点間隔については、工学的判断を加えて定めるものとする。ただし、シュラウドについては、シュラウドサポートレグ上下端に質点を設け、原子炉圧力容器下鏡に結合する。

また、水平方向解析モデルで考慮している水平ばね（原子炉格納容器スタビライザ等）については、鉛直方向に対しては拘束効果がない構造となっているか、拘束効果があっても本体部材の鉛直剛性に対して無視できる程度に小さい値であるため、鉛直方向モデルでは考慮しない。

2. 入力地震動

入力地震動として、下記に示す基準地震動 S_s ，弾性設計用地震動 S_d より算出した地震動を用いるものとする。

基準地震動 S_s		最大加速度 (cm/s^2)		
		N S 成分	E W 成分	U D 成分
$S_s - D1$	応答スペクトル手法による基準地震動	870		560
$S_s - 11$	F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震 (短周期レベルの不確かさ，破壊開始点1)	717	619	579
$S_s - 12$	F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震 (短周期レベルの不確かさ，破壊開始点2)	871	626	602
$S_s - 13$	F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震 (短周期レベルの不確かさ，破壊開始点3)	903	617	599
$S_s - 14$	F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震 (断層傾斜角の不確かさ，破壊開始点2)	586	482	451
$S_s - 21$	2011年東北地方太平洋沖型地震 (短周期レベルの不確かさ)	901	887	620
$S_s - 22$	2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)	1009	874	736
$S_s - 31$	2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動	610		280

弾性設計用地震動 S_d	最大加速度 (cm/s^2)		
	N S 成分	E W 成分	U D 成分
$S_d - D1$	435		280
$S_d - 11$	359	309	290
$S_d - 12$	435	313	301
$S_d - 13$	452	309	300
$S_d - 14$	293	241	226
$S_d - 21$	451	443	310
$S_d - 22$	505	437	368
$S_d - 31$	305		140

3. 計算データ及び計算方法

図 1-2 に示した水平方向地震応答解析モデルの各質点質量，部材長，断面二次モーメント，有効せん断断面積等を表 3-1～表 3-5 に，図 1-3 に示した鉛直方向地震応答解析モデルの各質点質量，部材長，ばね定数等を表 3-6～表 3-10 に示す。また，解析に用いる各構造物の物性値を表 3-11 に示す。

これらのデータをもとに，電子計算機により，剛性マトリックス，質量マトリックスを作り，固有振動数，固有モードマトリックス等を求める。次に，入力地震動に対する各質点の加速度，変位，せん断力（軸力）等を時刻歴応答解析法により時間の関数として求め，地震継続時間中のこれらの最大値を求める。

以上の計算は，計算機コード「DYNA2E」（「5. 引用図書(1)」参照）を使用して計算する。

4. 計算結果

計算の結果得られた固有値の中で，固有周期 0.050 s 以上の次数についてまとめた結果を表 4-1～表 4-48（基準地震動 S_s ：表 4-1～表 4-24，弾性設計用地震動 S_d ：表 4-25～表 4-48）に各地震動の固有値を示す。また，図 4-1～図 4-512（基準地震動 S_s ：図 4-1～図 4-256，弾性設計用地震動 S_d ：図 4-257～図 4-512）に各地震動の刺激関数を示す。

基準地震動 S_s での水平方向の応答計算より得られた各点の最大応答加速度，最大応答変位，最大応答せん断力，最大応答モーメントを図 4-513～図 4-584 に，鉛直方向の応答計算より得られた各点の最大応答加速度，最大応答変位，最大応答軸力を図 4-585～図 4-605 に示す。

弾性設計用地震動 S_d での水平方向の応答計算より得られた各点の最大応答加速度，最大応答変位，最大応答せん断力，最大応答モーメントを図 4-606～図 4-677 に，鉛直方向の応答計算より得られた各点の最大応答加速度，最大応答変位，最大応答軸力を図 4-678～図 4-698 に示す。

また，制御棒駆動機構ハウジングサポート，スタビライザ，スタビライザトラス，ダイアフラムフロア，上部シアラグ，下部シアラグに加わる力を基準地震動 S_s ：表 4-49，弾性設計用地震動 S_d ：表 4-50 に示す。

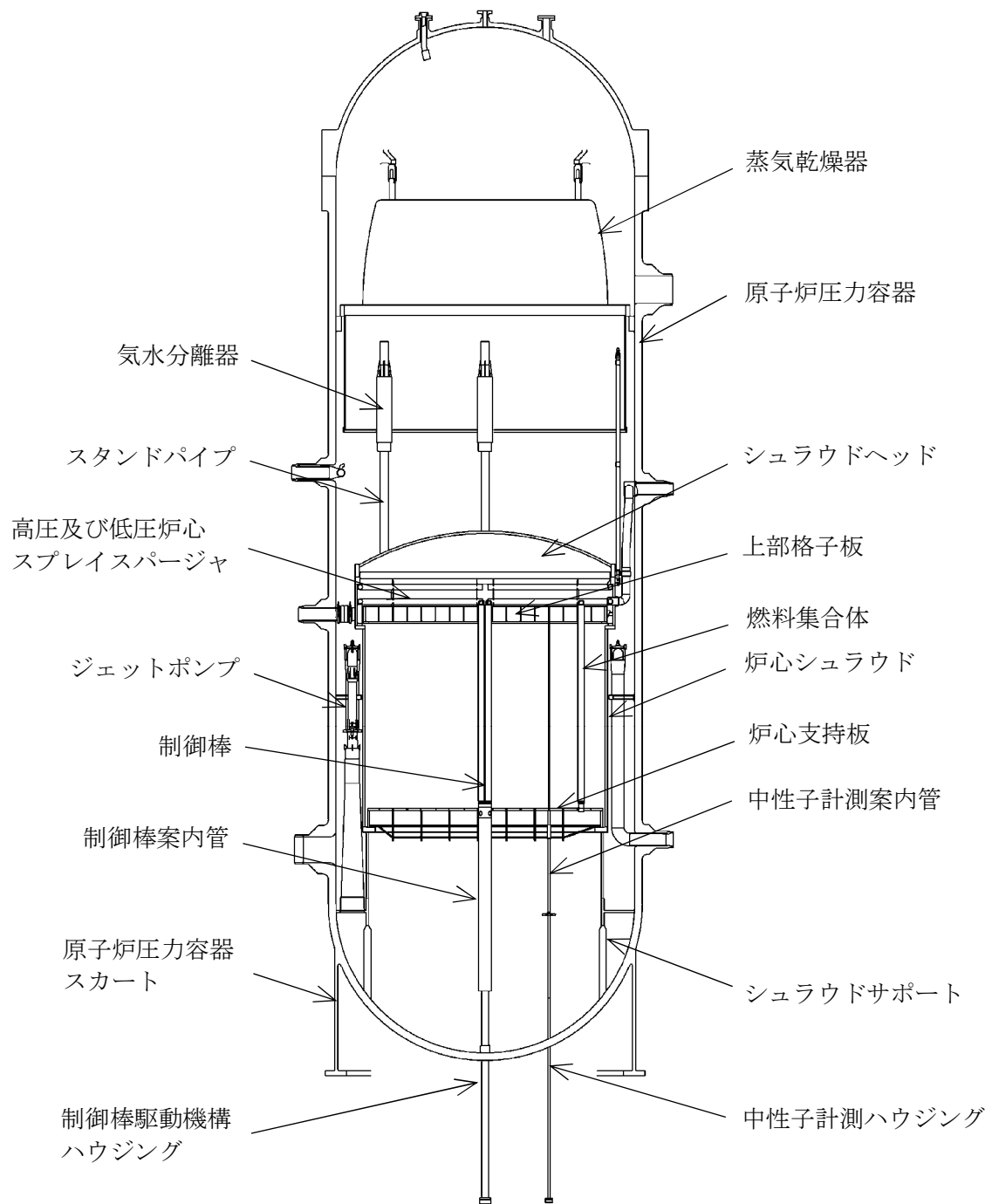


図 1-1 原子炉圧力容器内部構造図

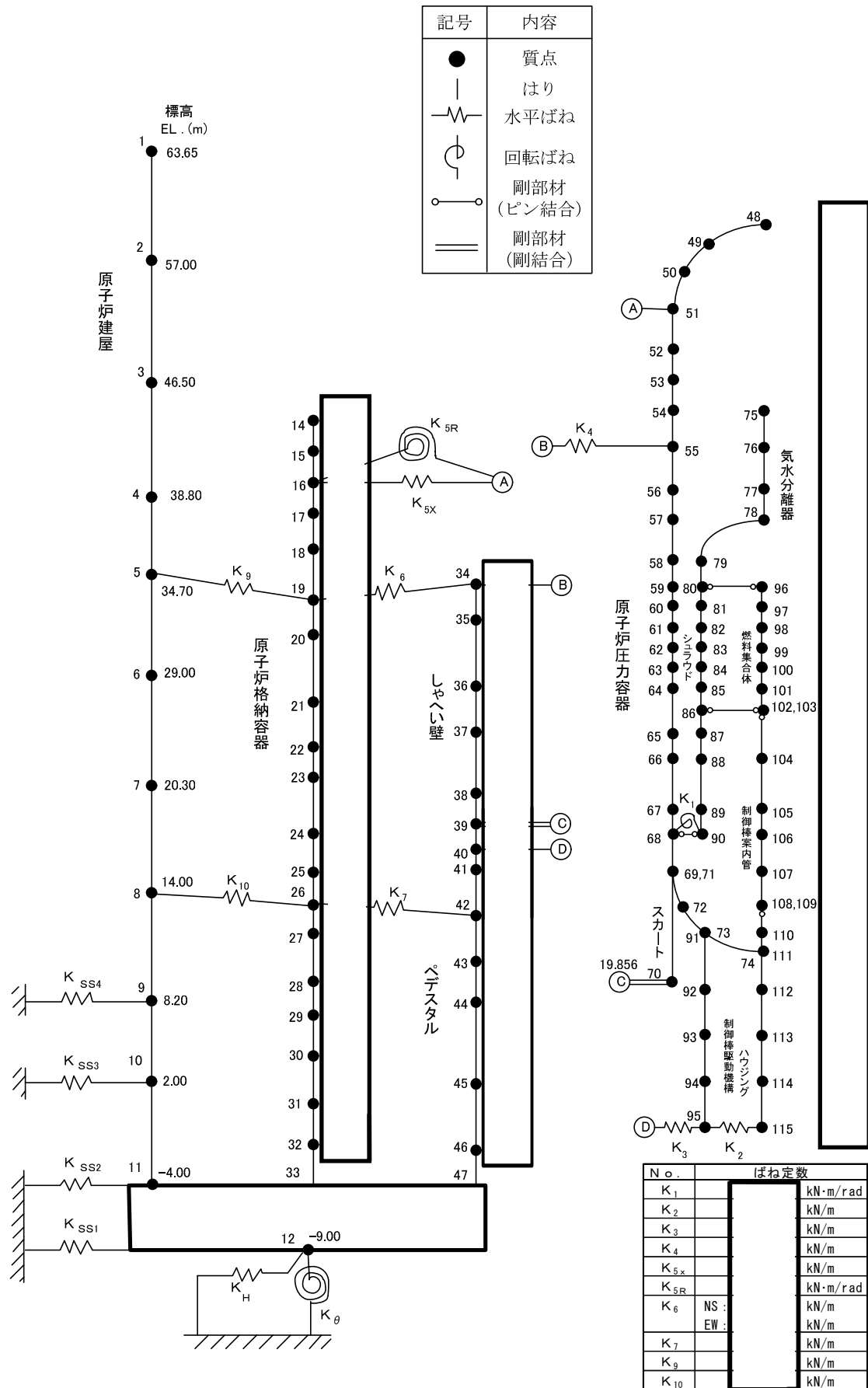


図 1-2 原子炉本体地震応答解析モデル（水平方向）（単位：m）

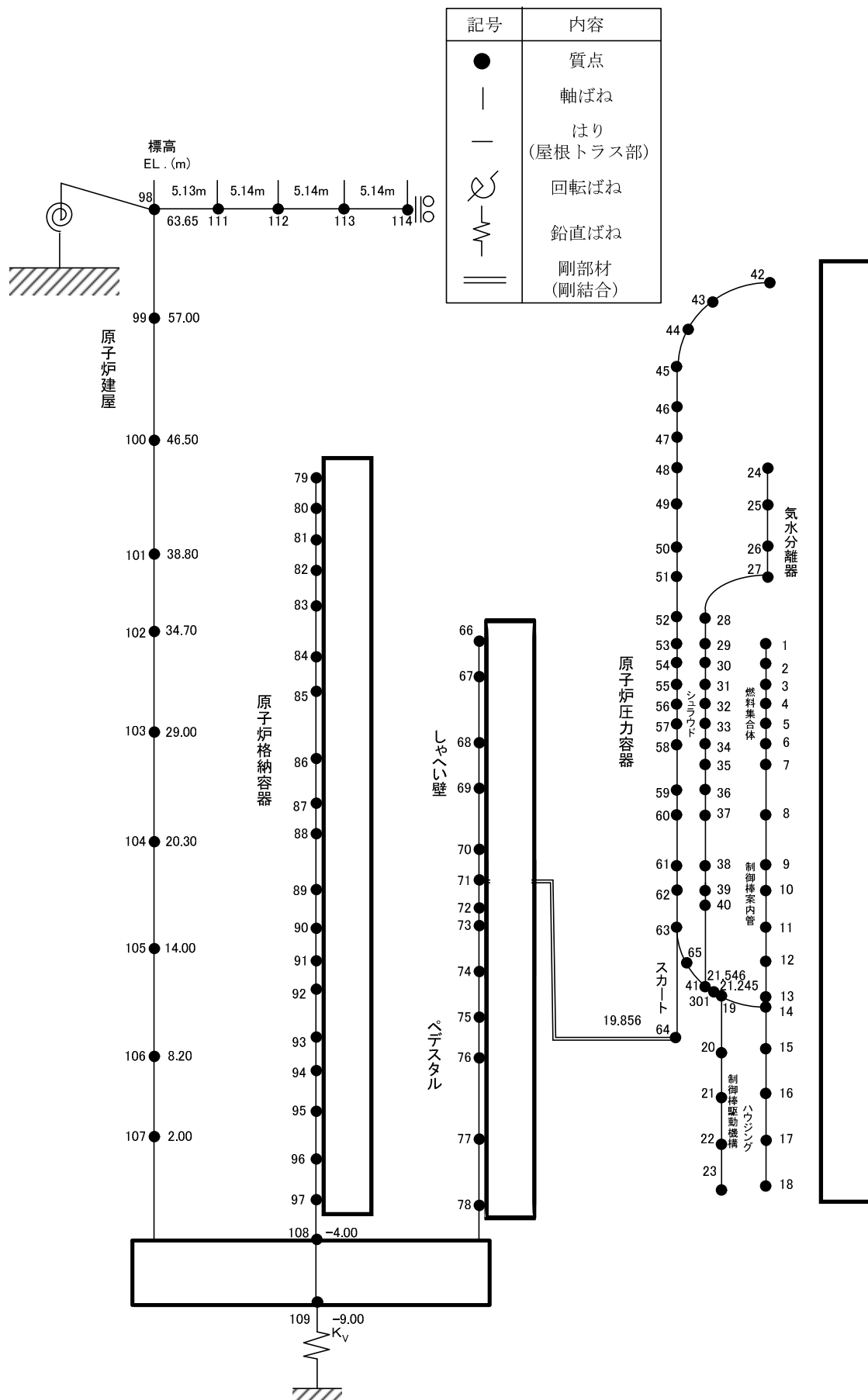


図 1-3 原子炉本体地震応答解析モデル (鉛直方向) (単位: m)

表 3-1 原子炉格納容器のデータ諸元（水平方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	有効せん断 断面積 (m^2)	断面二次 モーメント (m^4)	回転慣性 ($\text{kN}\cdot\text{m}^2$)
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

表 3-2 しやへい壁及びペデスタルのデータ諸元（水平方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	有効せん断 断面積 (m^2)	断面二次 モーメント (m^4)	回転慣性 ($\text{kN}\cdot\text{m}^2$)
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					

表 3-3 原子炉圧力容器のデータ諸元（水平方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	有効せん断 断面積 (m^2)	断面二次 モーメント (m^4)
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

表 3-4 気水分離器，スタンドパイプ及びシュラウドのデータ諸元（水平方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	有効せん断 断面積 (m^2)	断面二次 モーメント (m^4)
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				

表 3-5 制御棒駆動機構ハウジング，燃料集合体及び制御棒案内管のデータ諸元（水平方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	有効せん断 断面積 (m^2)	断面二次 モーメント (m^4)
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				

表 3-6 原子炉格納容器のデータ諸元（鉛直方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	部材長 (m)	ばね定数 ($\times 10^6 \text{ kN/m}$)
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
108				

表 3-7 しゃへい壁及びペデスタルのデータ諸元（鉛直方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	部材長 (m)	ばね定数 ($\times 10^6 \text{kN/m}$)
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
108				

表 3-8 原子炉圧力容器のデータ諸元（鉛直方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	部材長 (m)	ばね定数 ($\times 10^6 \text{ kN/m}$)
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
63				
65				
301				
19				
14				

表 3-9 気水分離器，スタンドパイプ及びシュラウドのデータ諸元（鉛直方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	部材長 (m)	ばね定数 ($\times 10^6 \text{ kN/m}$)
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				

表 3-10 制御棒駆動機構ハウジング，燃料集合体及び制御棒案内管のデータ諸元（鉛直方向）

質点 番号	標高 EL. (m)	質量 (t)	部材長 (m)	ばね定数 ($\times 10^6 \text{kN/m}$)
19				
20				
21				
22				
23				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

表 3-11 解析に用いる機器の物性値

機器名称	縦弾性係数 E (MPa)	ポアソン比 ν
燃料集合体		
制御棒案内管, シュラウド		
気水分離器		
制御棒駆動機構ハウジング		
原子炉圧力容器		
スカート		
ペDESTAL		
しゃへい壁, 原子炉格納容器		

表 4-1 固有値解析結果* (Ss-D1, NS 方向)

次数	周期 (s)	卓越部位
1	0.411	
2	0.203	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.057	
13	0.052	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-2 固有値解析結果* (Ss-D1, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.413	
2	0.203	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.106	
7	0.087	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-3 固有値解析結果* (Ss-D1, 鉛直方向)

次数	周期 (s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.276	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.057	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-4 固有値解析結果* (Ss-11, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.394	
2	0.196	
3	0.194	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-5 固有値解析結果* (Ss-11, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.396	
2	0.195	
3	0.194	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-6 固有値解析結果* (Ss-11, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.267	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-7 固有値解析結果* (Ss-12, NS 方向)

次数	周期 (s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.197	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.057	
13	0.052	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-8 固有値解析結果* (Ss-12, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.401	
2	0.197	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.106	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-9 固有値解析結果* (Ss-12, 鉛直方向)

次数	周期 (s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.273	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.057	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-10 固有値解析結果* (Ss-13, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.398	
2	0.196	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.052	

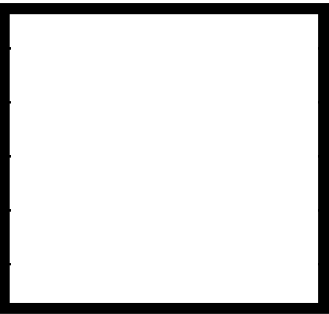
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-11 固有値解析結果* (Ss-13, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.400	
2	0.196	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.106	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-12 固有値解析結果* (Ss-13, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.272	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.057	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-13 固有値解析結果* (Ss-14, NS 方向)

次数	周期 (s)	卓越部位
1	0.395	
2	0.196	
3	0.195	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.052	

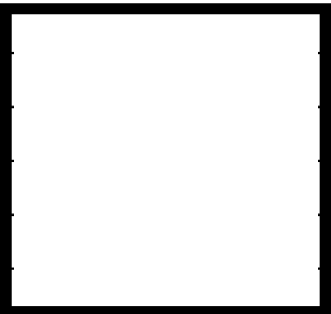
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-14 固有値解析結果* (Ss-14, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.397	
2	0.195	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－15 固有値解析結果*（Ss-14，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.271	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.057	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-16 固有値解析結果* (Ss-21, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.401	
2	0.198	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.057	
13	0.052	

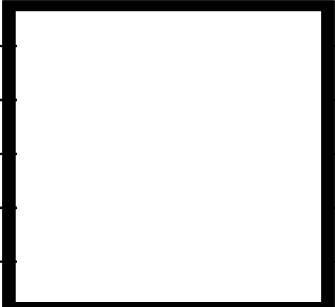
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-17 固有値解析結果* (Ss-21, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.403	
2	0.198	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.106	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－18 固有値解析結果*（Ss-21，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.270	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-19 固有値解析結果* (Ss-22, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.401	
2	0.198	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.057	
13	0.052	

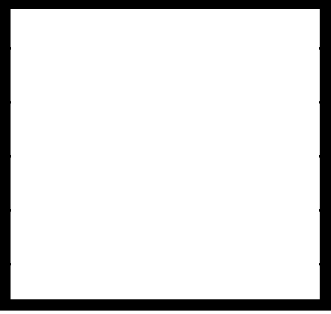
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-20 固有値解析結果* (Ss-22, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.403	
2	0.198	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.106	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-21 固有値解析結果* (Ss-22, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.270	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-22 固有値解析結果* (Ss-31, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.417	
2	0.206	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.104	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.057	
13	0.052	

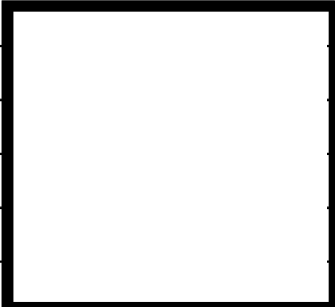
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-23 固有値解析結果* (Ss-31, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.418	
2	0.206	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.107	
7	0.087	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-24 固有値解析結果* (Ss-31, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.279	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.057	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-25 固有値解析結果* (Sd-D1, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.395	
2	0.196	
3	0.195	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.052	

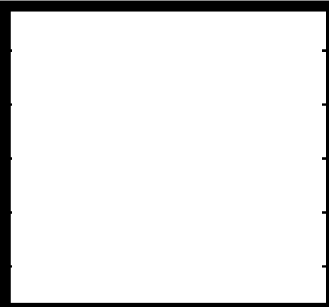
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-26 固有値解析結果* (Sd-D1, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.397	
2	0.195	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－27 固有値解析結果*（Sd-D1，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.267	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-28 固有値解析結果* (Sd-11, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.386	
2	0.196	
3	0.190	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

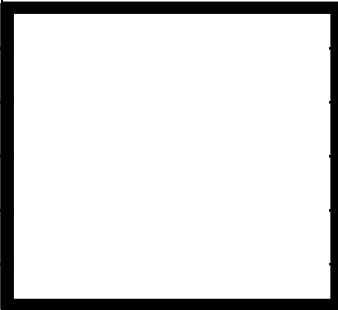
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-29 固有値解析結果* (Sd-11, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.388	
2	0.195	
3	0.190	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－30 固有値解析結果*（Sd-11，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.261	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-31 固有値解析結果* (Sd-12, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.389	
2	0.196	
3	0.192	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-32 固有値解析結果* (Sd-12, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.391	
2	0.195	
3	0.192	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-33 固有値解析結果* (Sd-12, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.264	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-34 固有値解析結果* (Sd-13, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.389	
2	0.196	
3	0.192	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

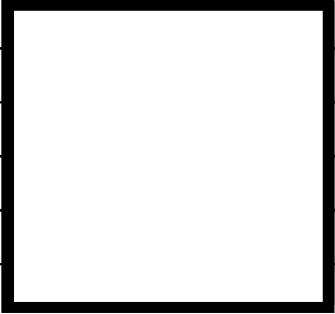
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-35 固有値解析結果* (Sd-13, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.392	
2	0.195	
3	0.192	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-36 固有値解析結果* (Sd-13, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.264	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-37 固有値解析結果* (Sd-14, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.388	
2	0.196	
3	0.191	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-38 固有値解析結果* (Sd-14, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.389	
2	0.195	
3	0.191	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-39 固有値解析結果* (Sd-14, 鉛直方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.263	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-40 固有値解析結果* (Sd-21, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.390	
2	0.196	
3	0.192	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-41 固有値解析結果* (Sd-21, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.392	
2	0.195	
3	0.192	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－42 固有値解析結果*（Sd-21，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.263	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-43 固有値解析結果* (Sd-22, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.391	
2	0.196	
3	0.193	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.102	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.051	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-44 固有値解析結果* (Sd-22, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.394	
2	0.195	
3	0.193	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－45 固有値解析結果*（Sd-22，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.263	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-46 固有値解析結果* (Sd-31, NS 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.398	
2	0.196	
3	0.196	
4	0.136	
5	0.114	
6	0.103	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.077	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.052	

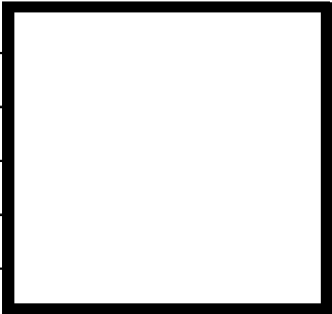
注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-47 固有値解析結果* (Sd-31, EW 方向)

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.196	
3	0.195	
4	0.134	
5	0.113	
6	0.105	
7	0.086	
8	0.084	
9	0.076	
10	0.063	
11	0.059	
12	0.056	
13	0.050	

注記* : 固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4－48 固有値解析結果*（Sd-31，鉛直方向）

次数	周期(s)	卓越部位
1	0.399	
2	0.268	
3	0.093	
4	0.070	
5	0.058	
6	0.056	

注記＊：固有周期 0.05s 以上の次数について記載した。

表 4-49 機器系ばねに加わる力（基準地震動 S s ）（単位：kN）

構造物	ばね反力 (kN)															
	基準地震動 S s															
	Ss-D1		Ss-11		Ss-12		Ss-13		Ss-14		Ss-21		Ss-22		Ss-31	
	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW
制御棒駆動機構ハウジング サポート																
スタビライザ																
スタビライザトラス																
ダイアフラムフロア																
上部シアラグ																
下部シアラグ																

表 4-50 機器系ばねに加わる力（弾性設計用地震動 S d* ）（単位：kN）

構造物	ばね反力 (kN)															
	弾性設計用地震動 S d*															
	Sd-D1		Sd-11		Sd-12		Sd-13		Sd-14		Sd-21		Sd-22		Sd-31	
	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW
制御棒駆動機構ハウジング サブポート																
スタビライザ																
スタビライザトラス																
ダイアフラムフロア																
上部シアラグ																
下部シアラグ																

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.411

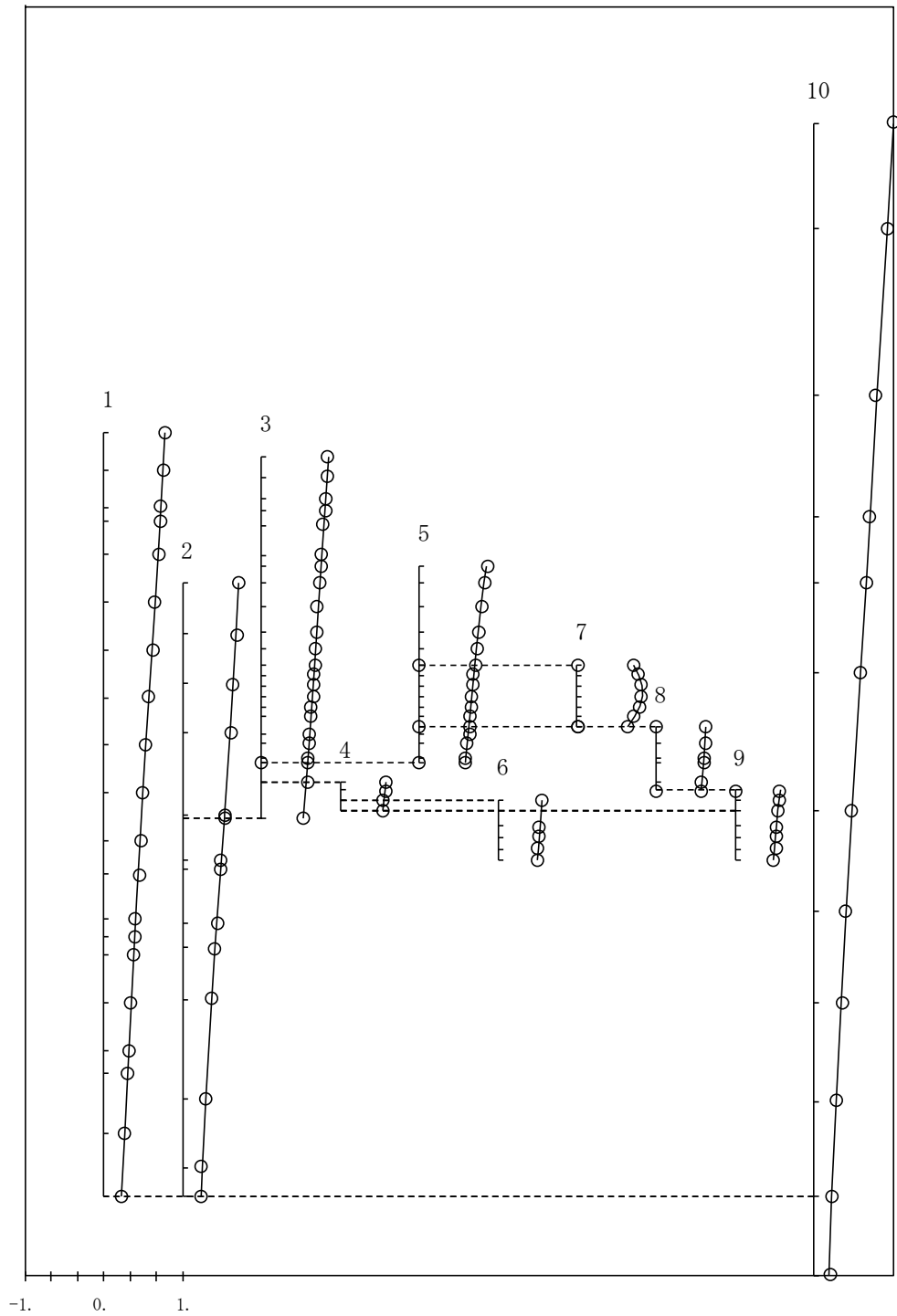


図 4-1 第 1 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.203

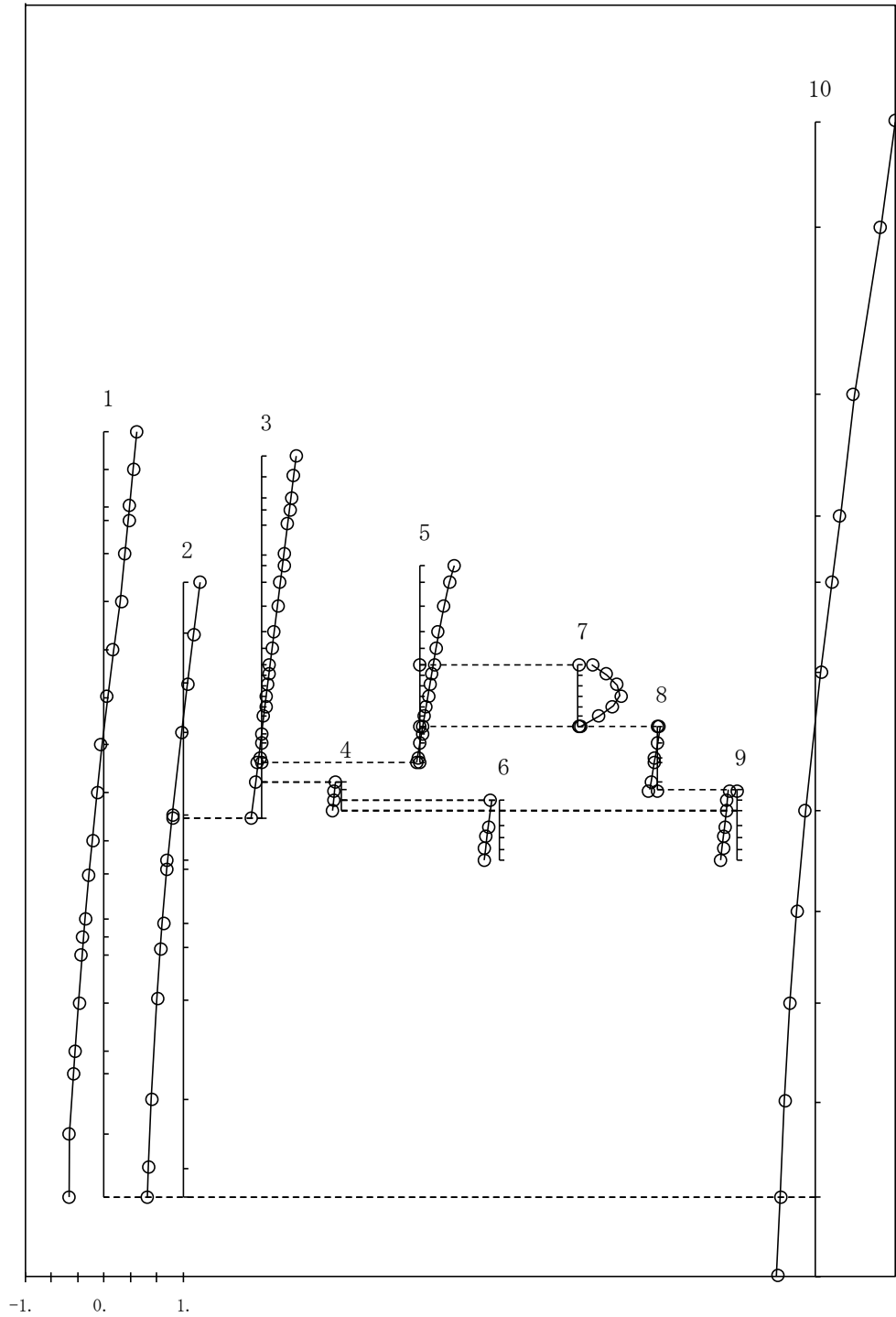


図 4-2 第 2 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

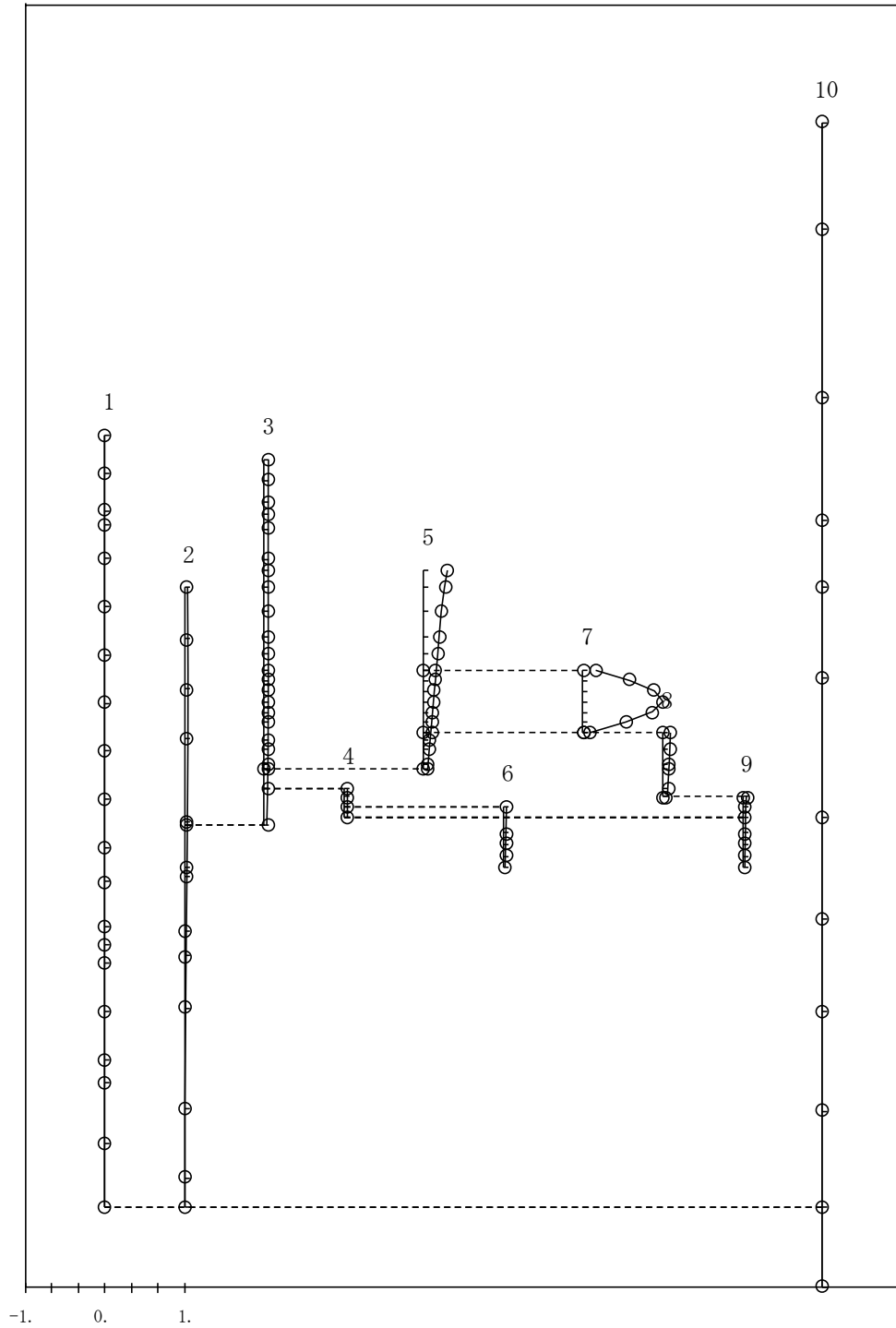


図 4-3 第 3 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

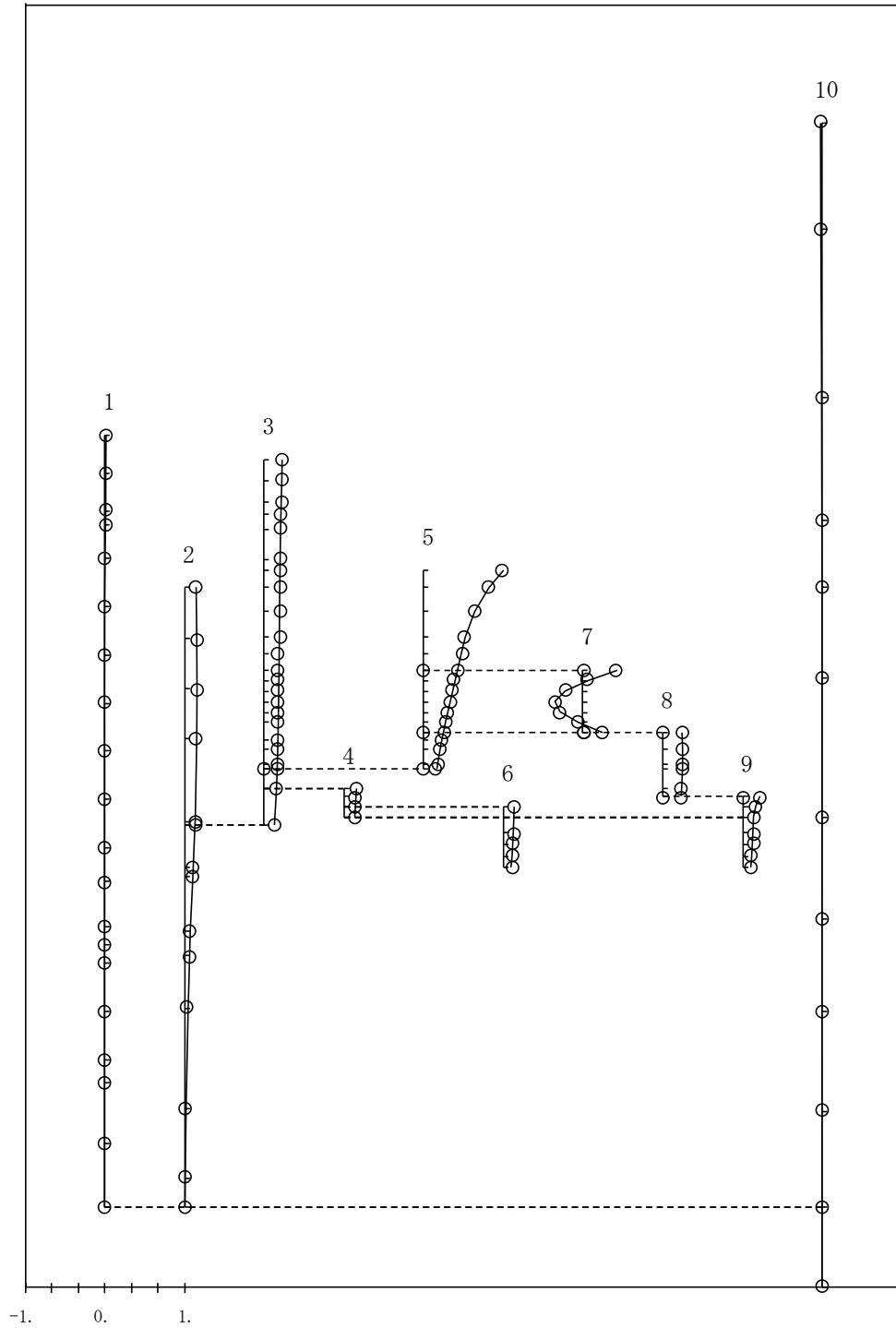


図 4-4 第 4 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

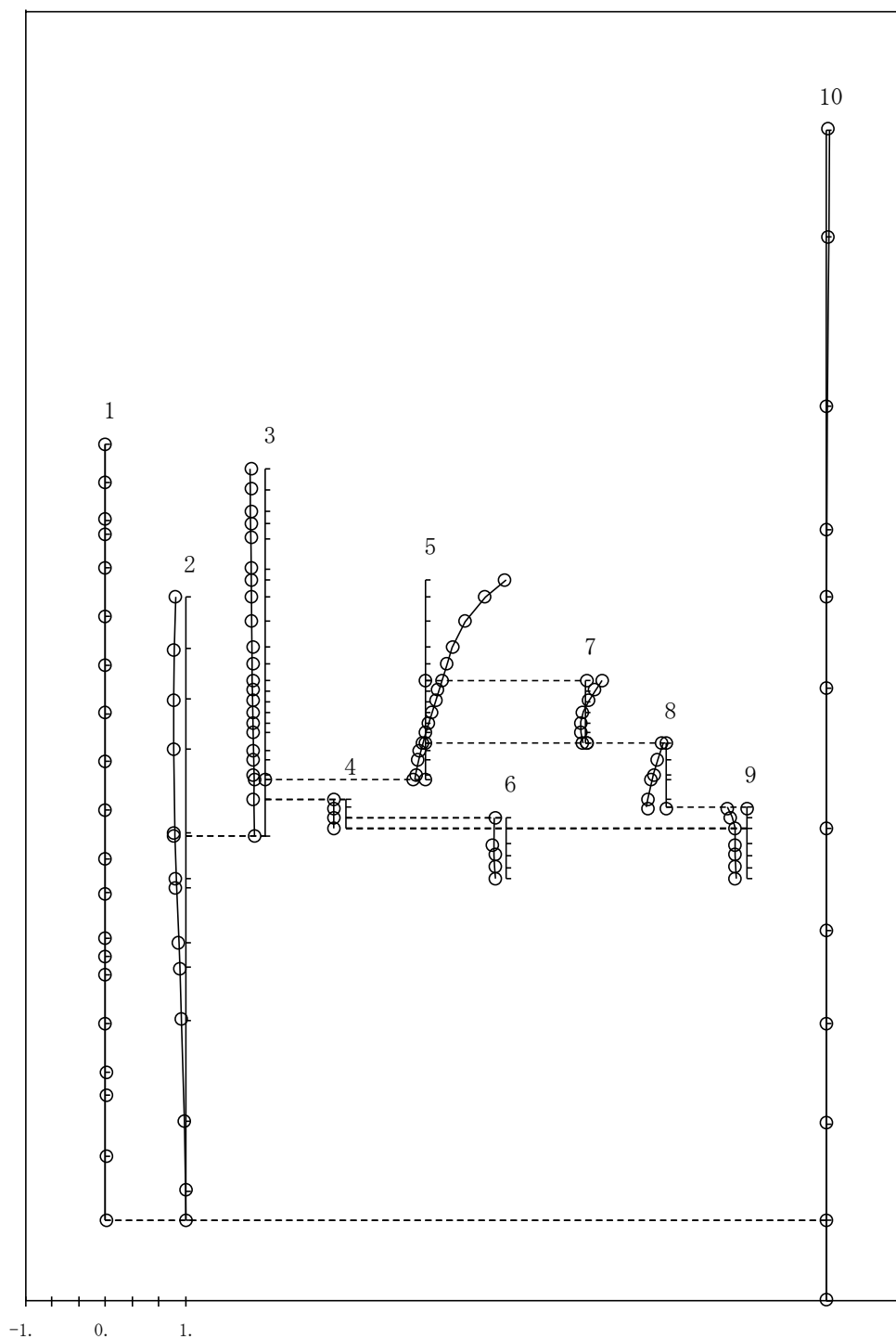


図 4-5 第 5 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

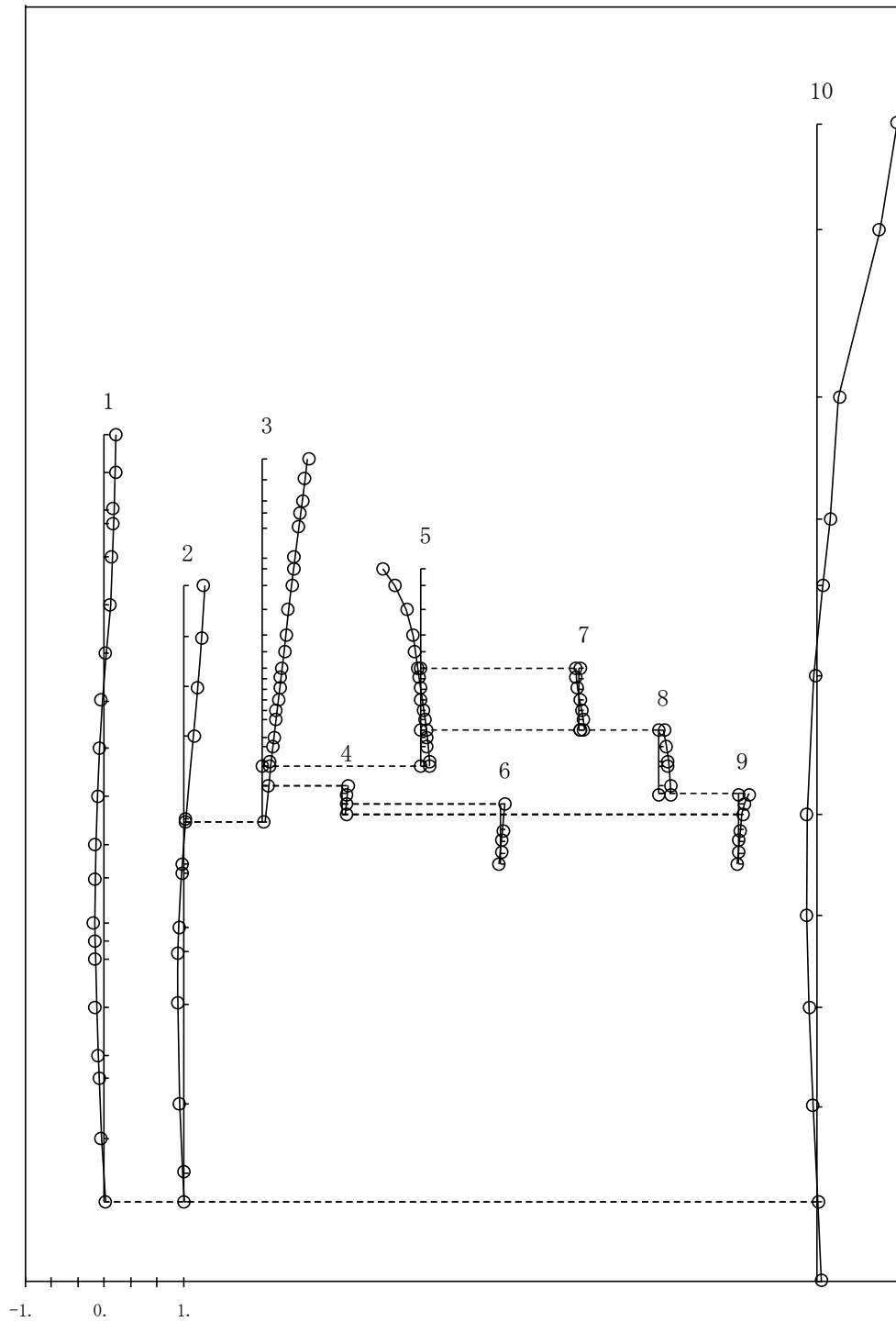


図 4-6 第 6 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

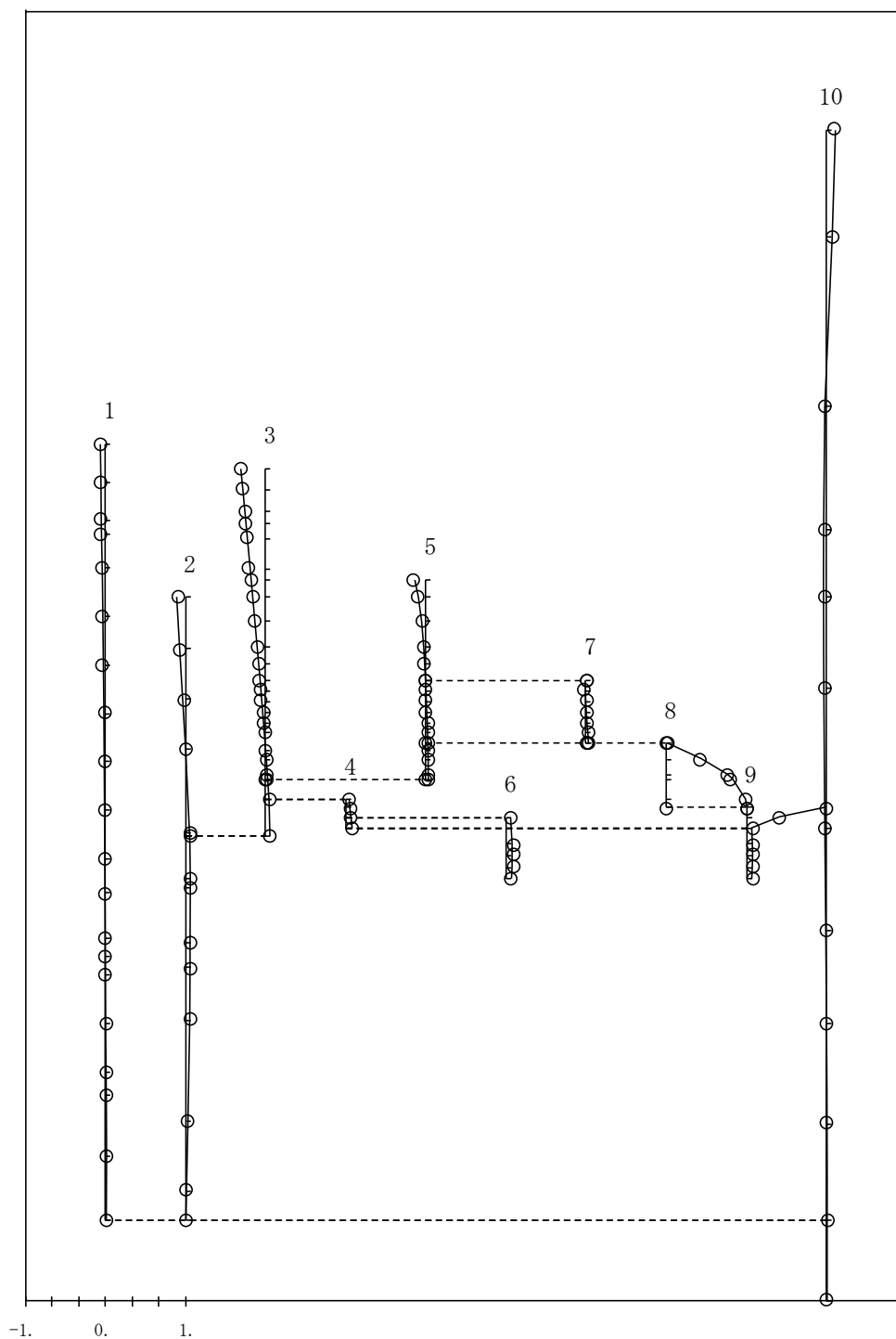


図 4-7 第 7 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

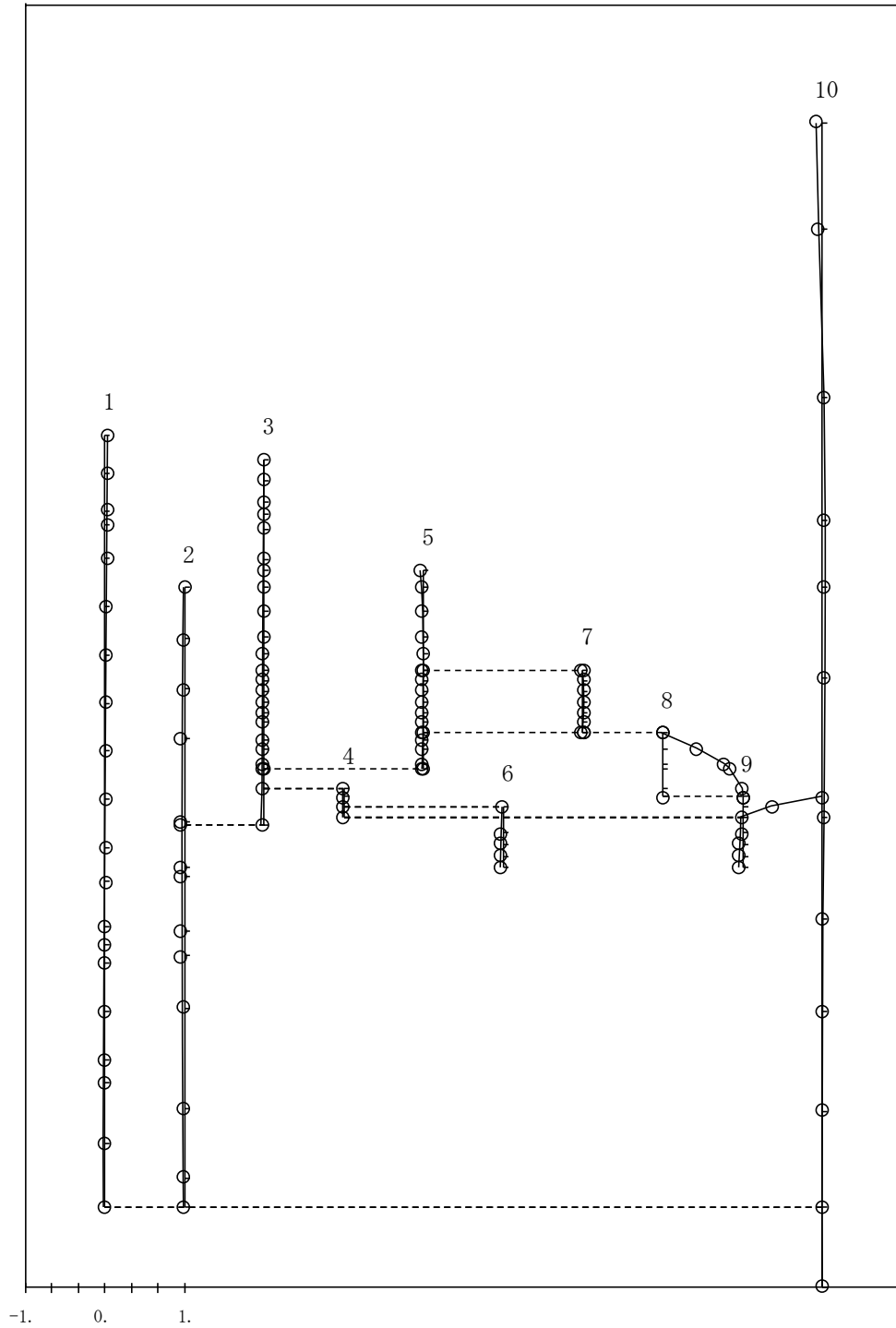


図 4-8 第 8 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

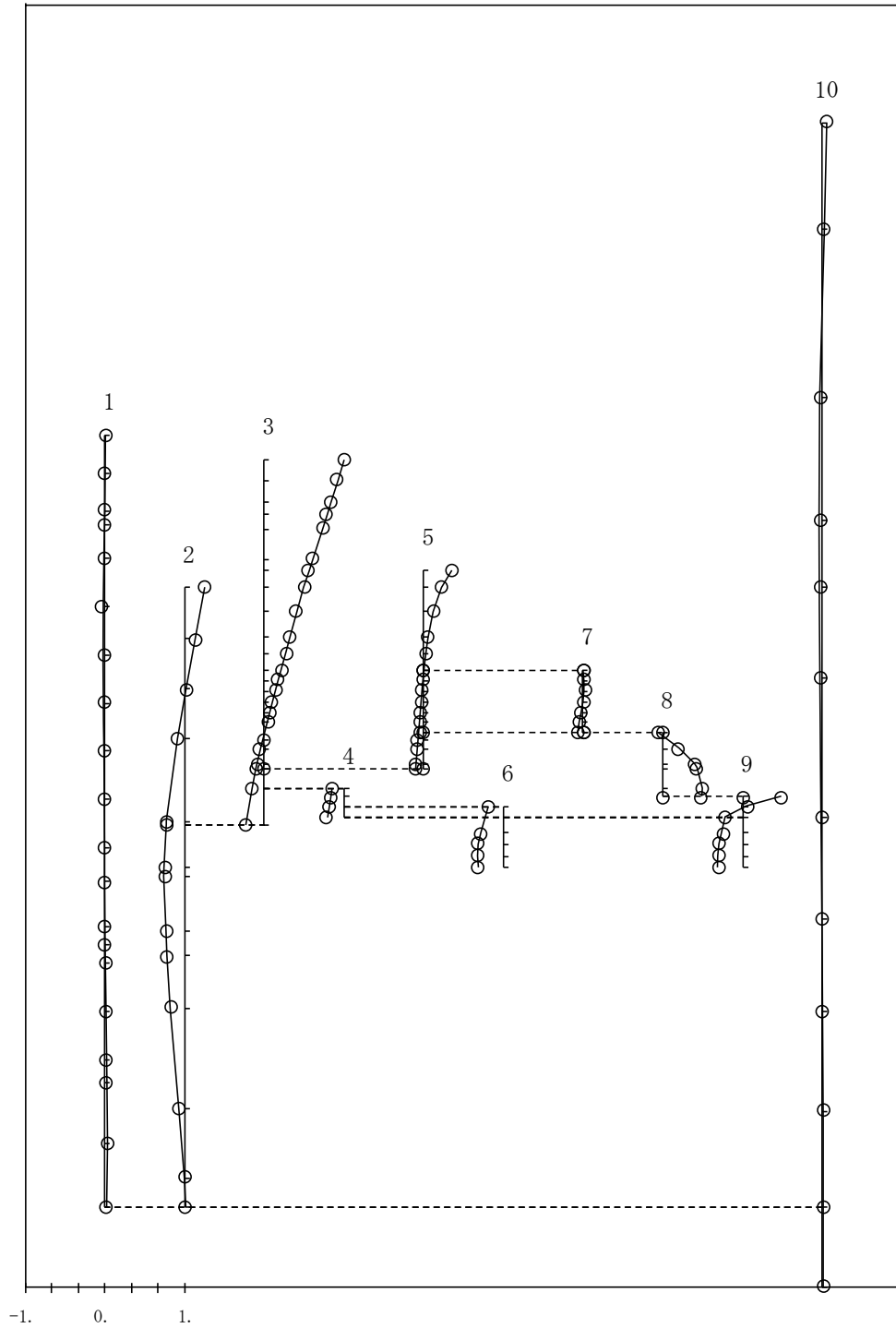


図 4-9 第 9 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

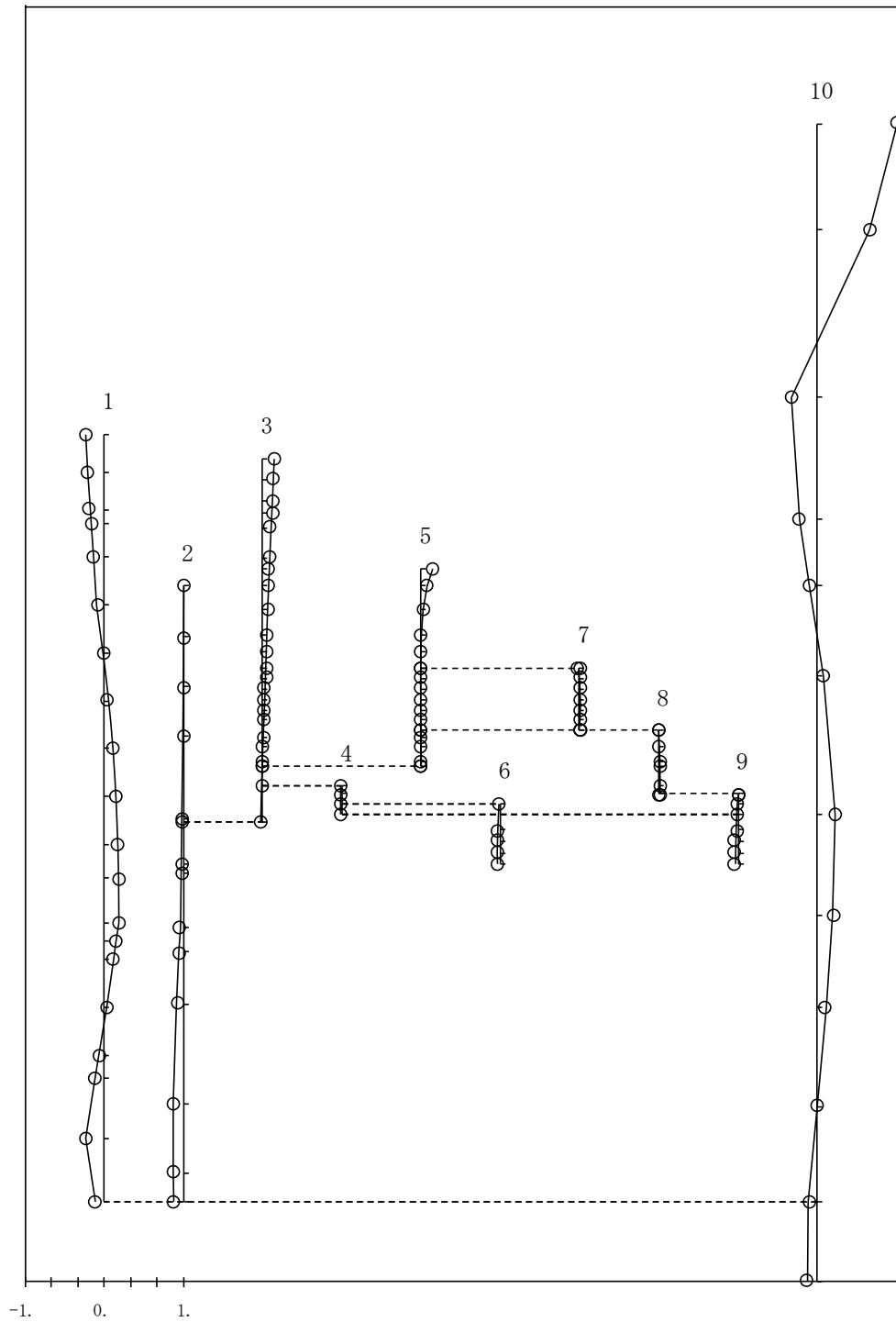


図 4-10 第 10 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

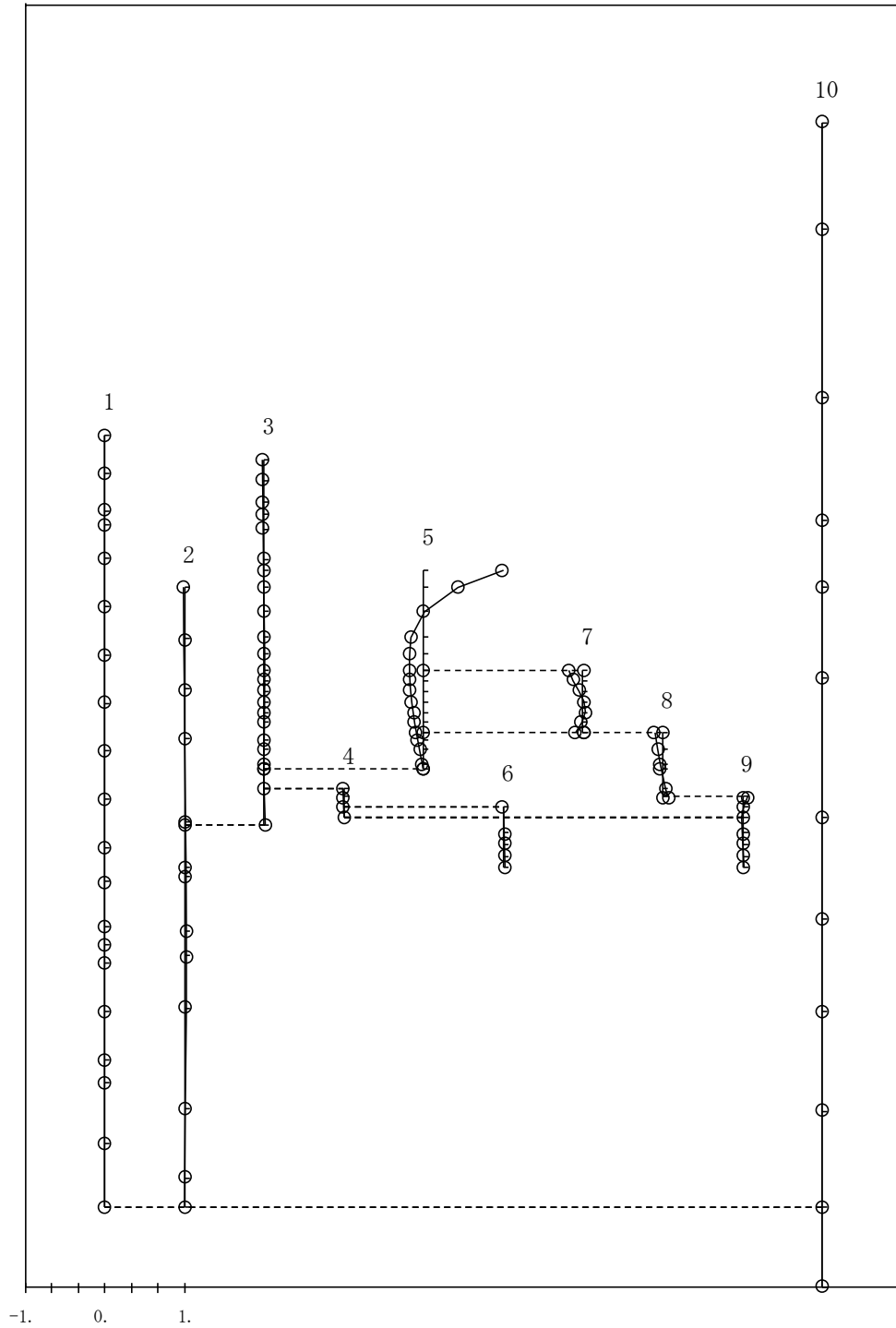


図 4-11 第 11 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.057

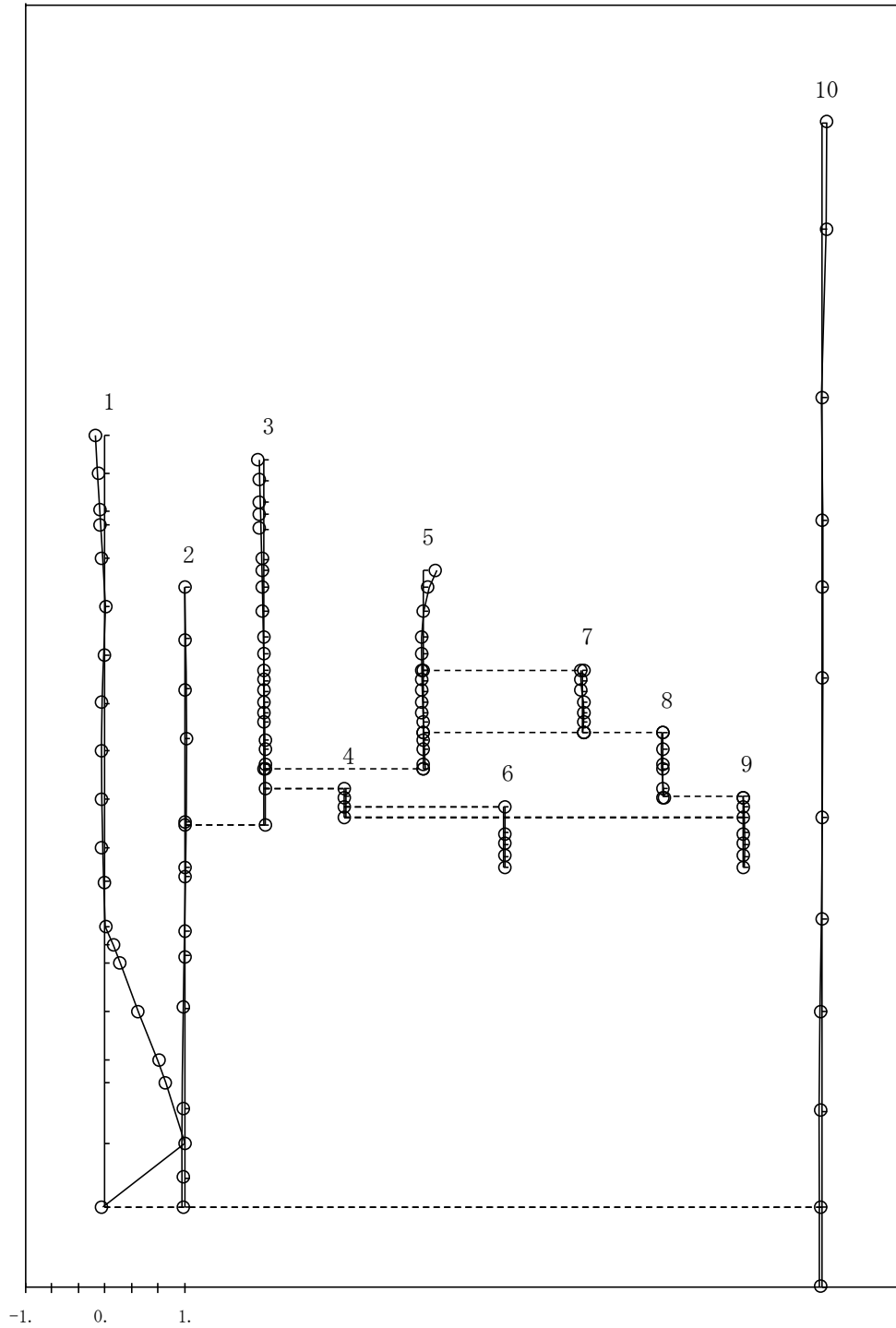


図 4-12 第 12 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

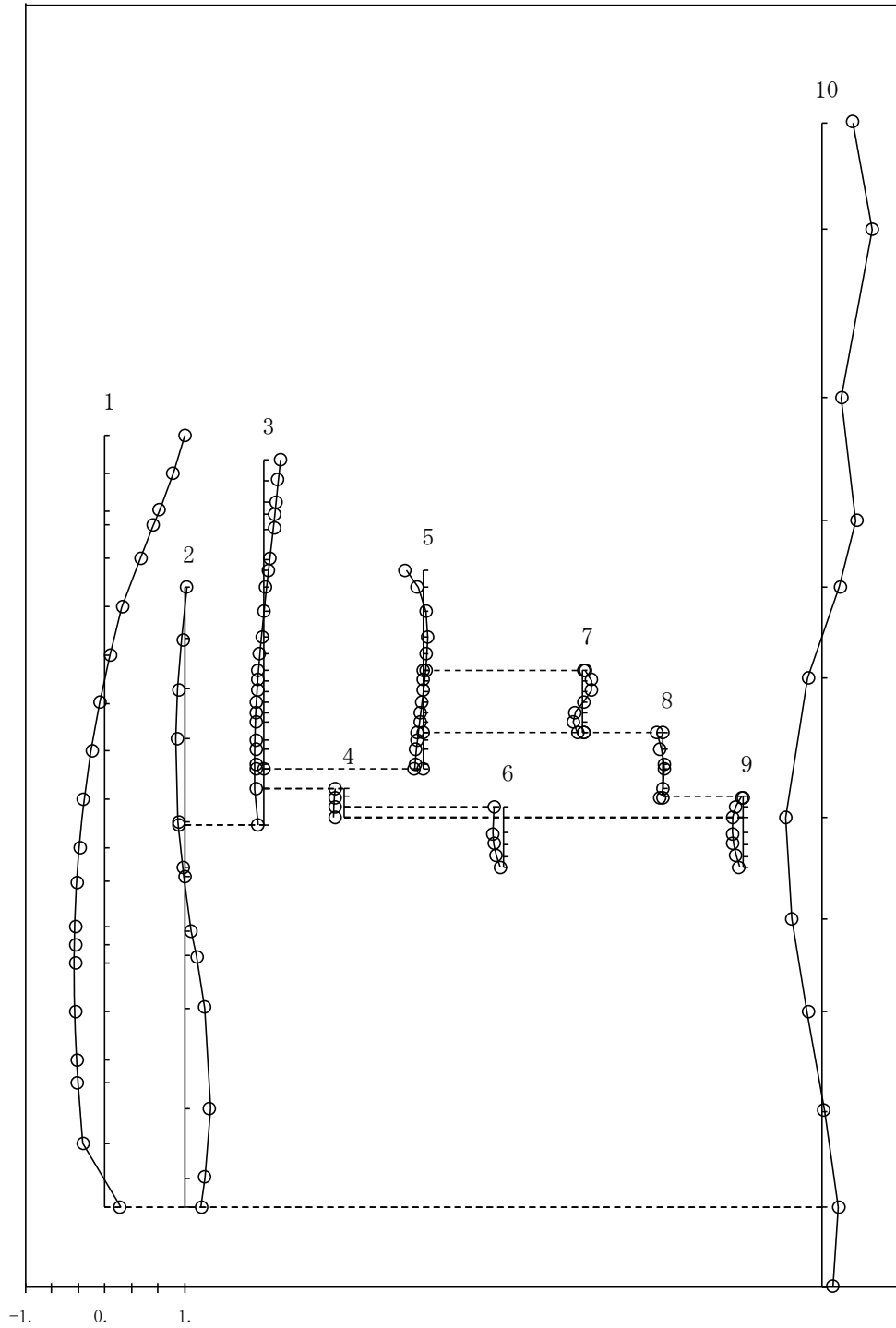


図 4-13 第 13 次刺激関数 (Ss-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.413

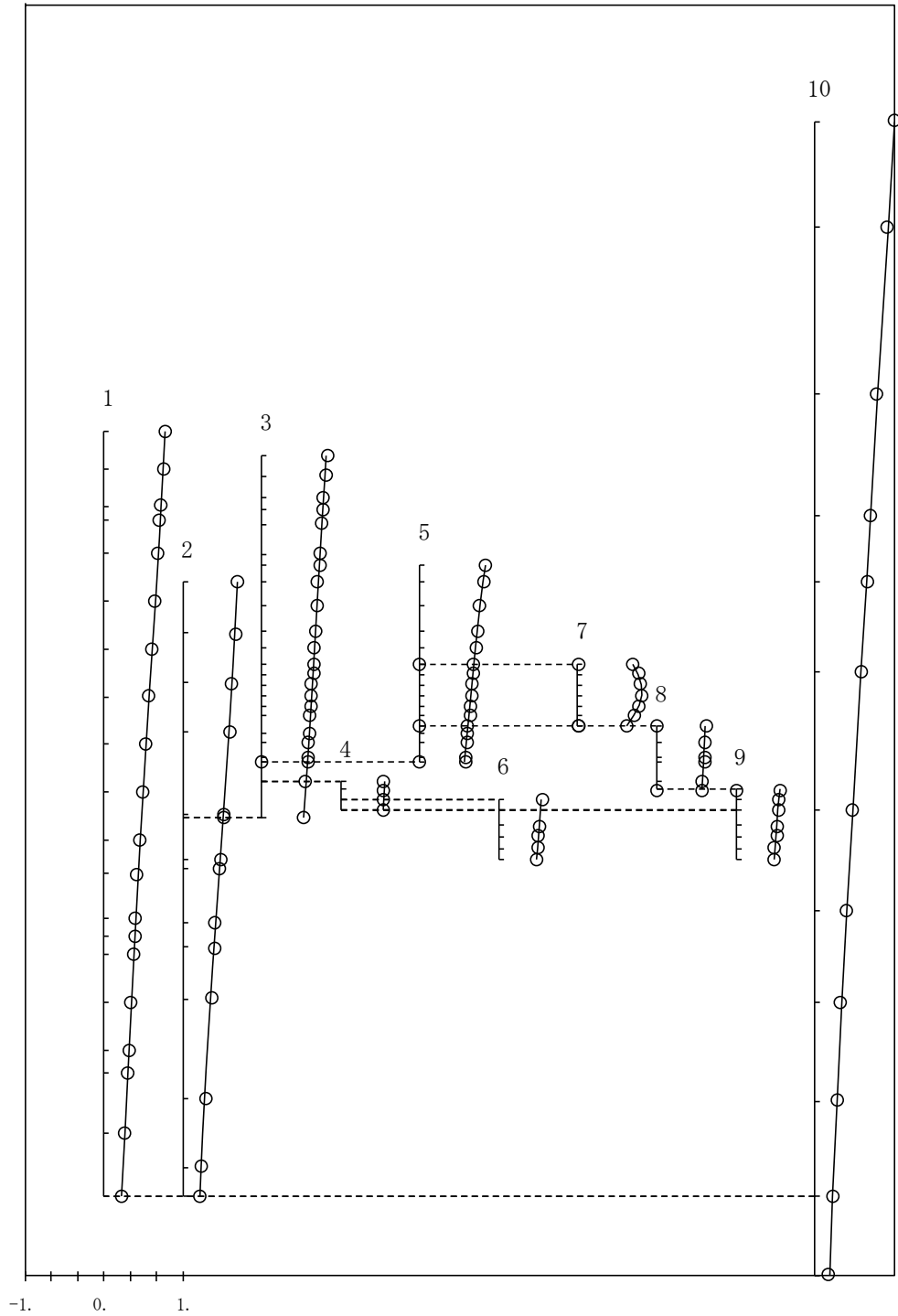


図 4-14 第 1 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.203

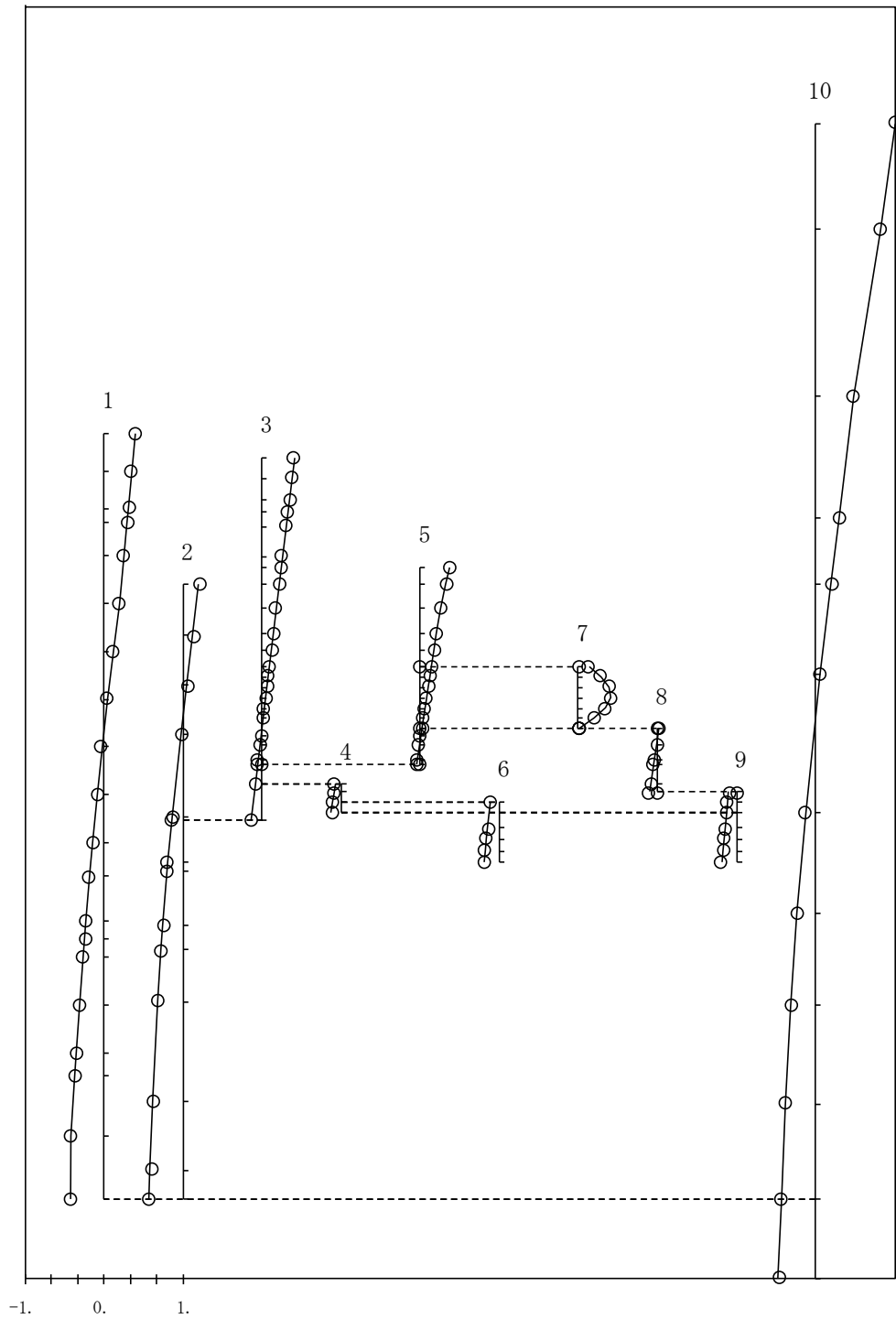


図 4-15 第 2 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

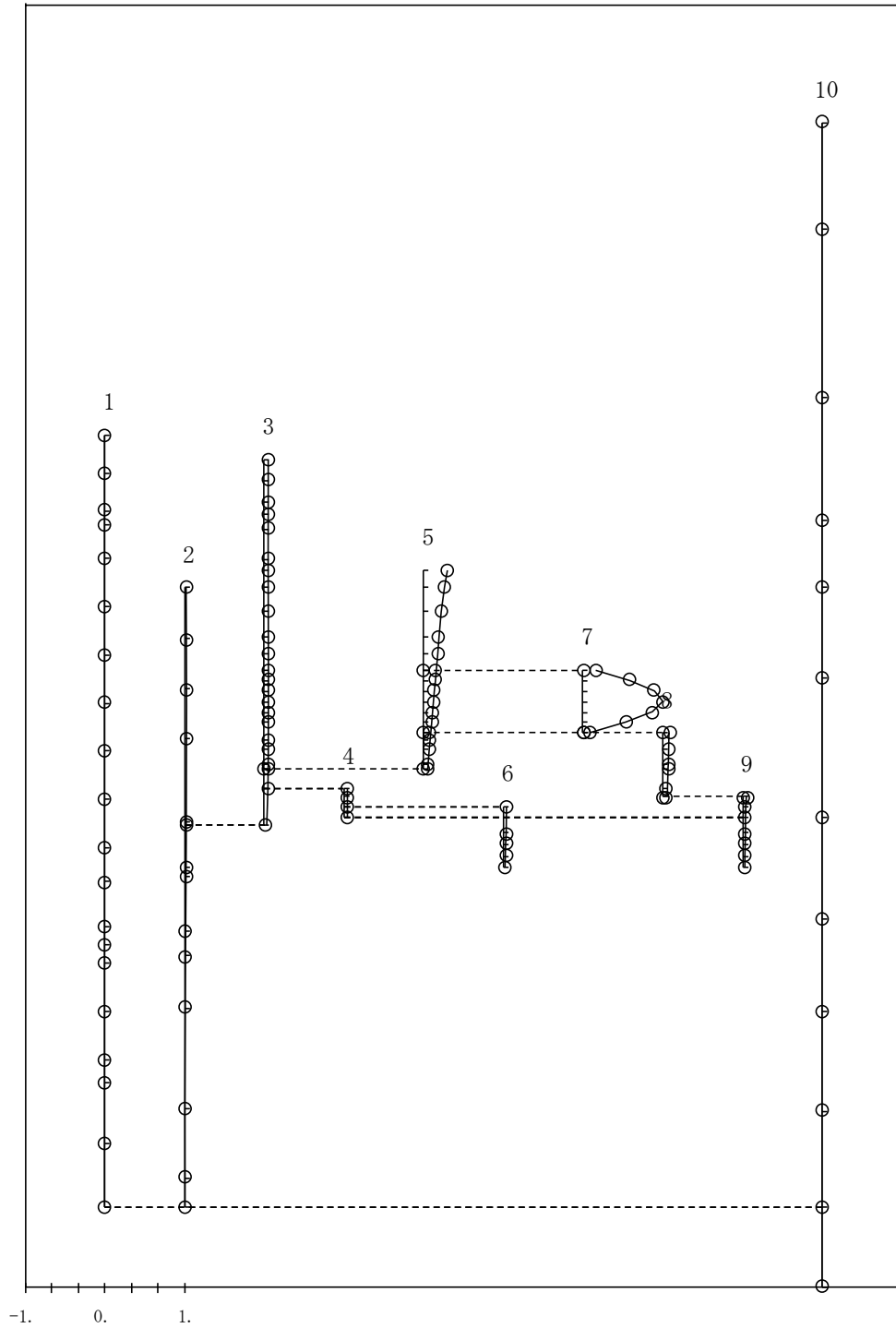


図 4-16 第 3 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

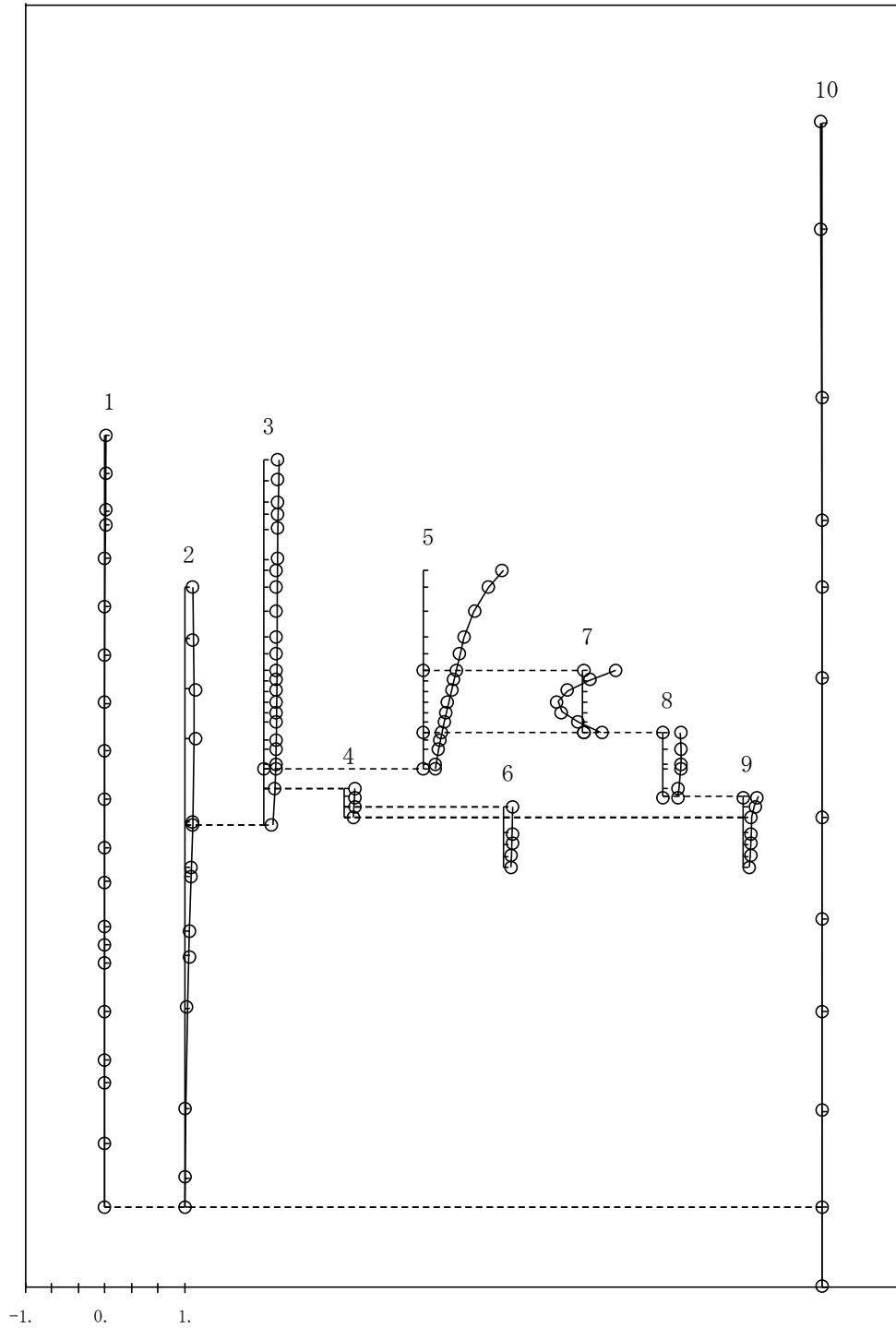


図 4-17 第 4 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

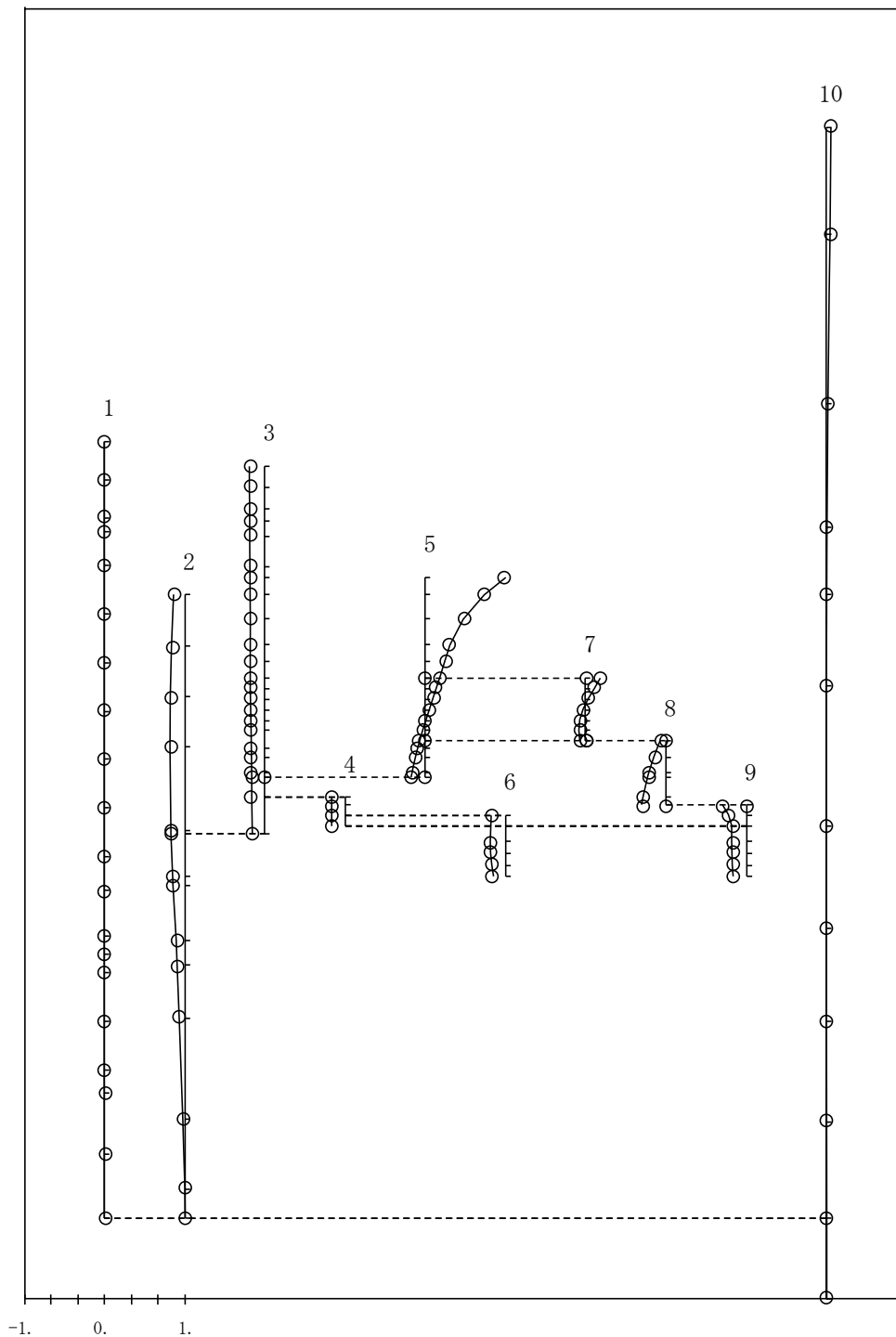


図 4-18 第 5 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.106

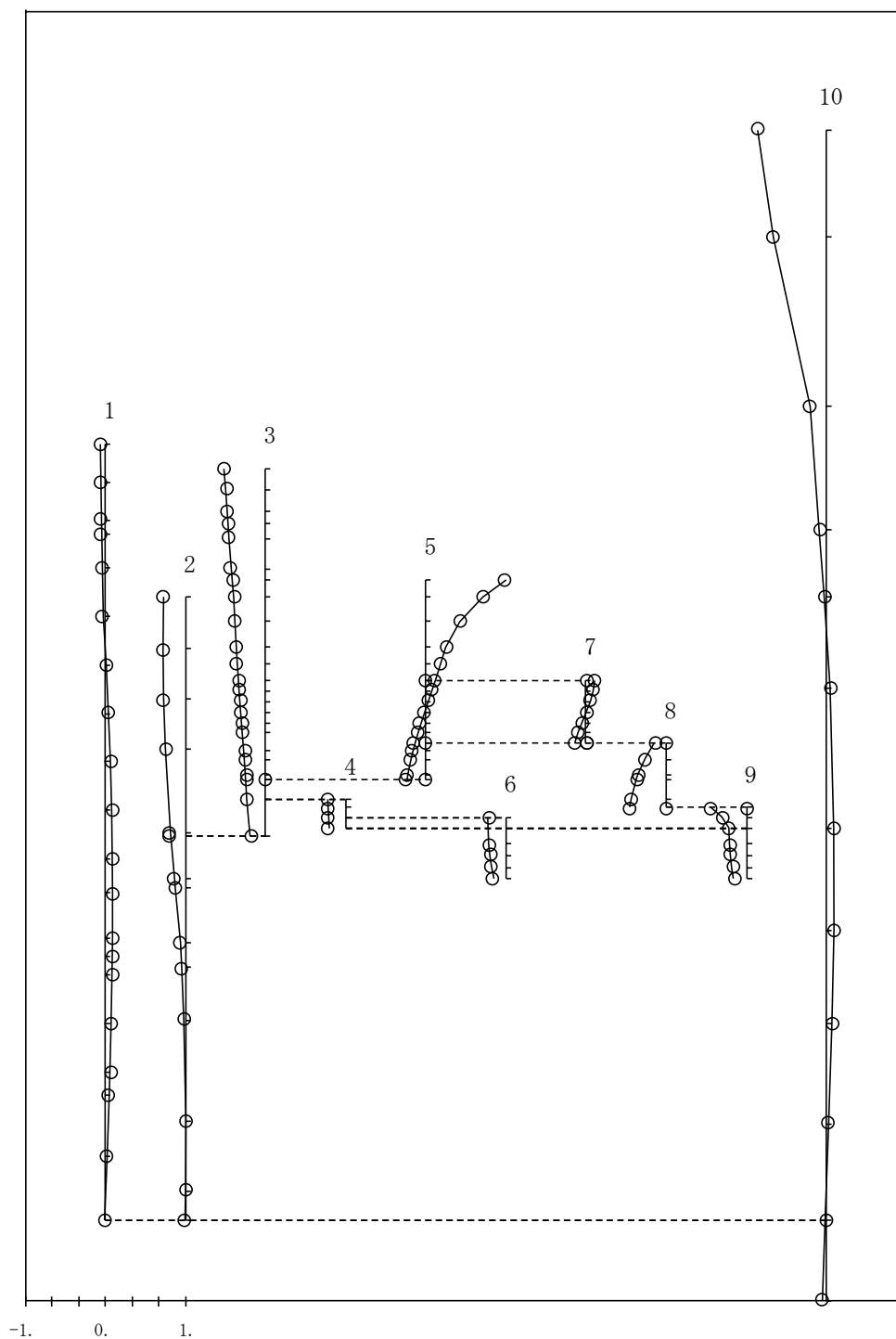


図 4-19 第 6 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.087

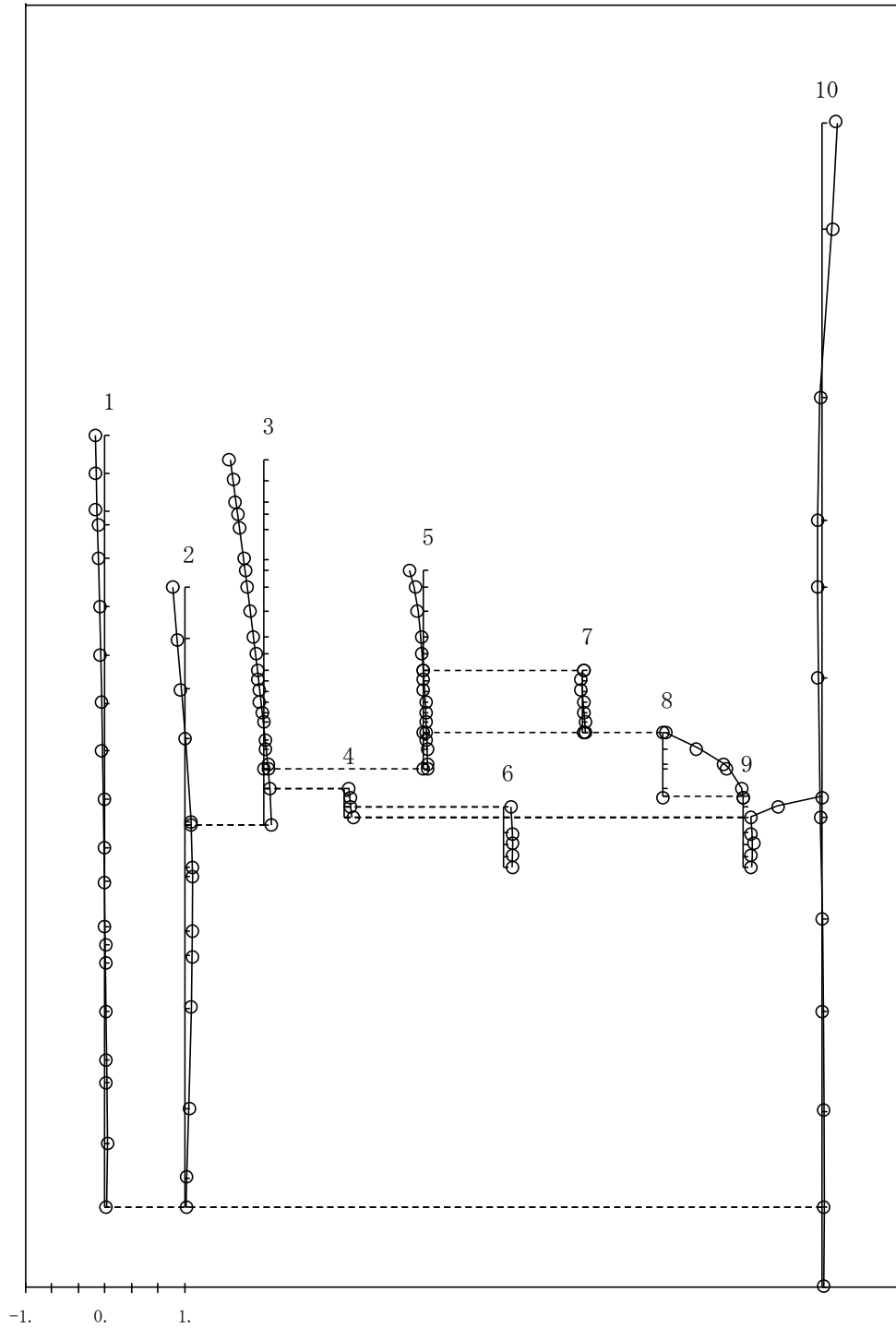


図 4-20 第 7 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

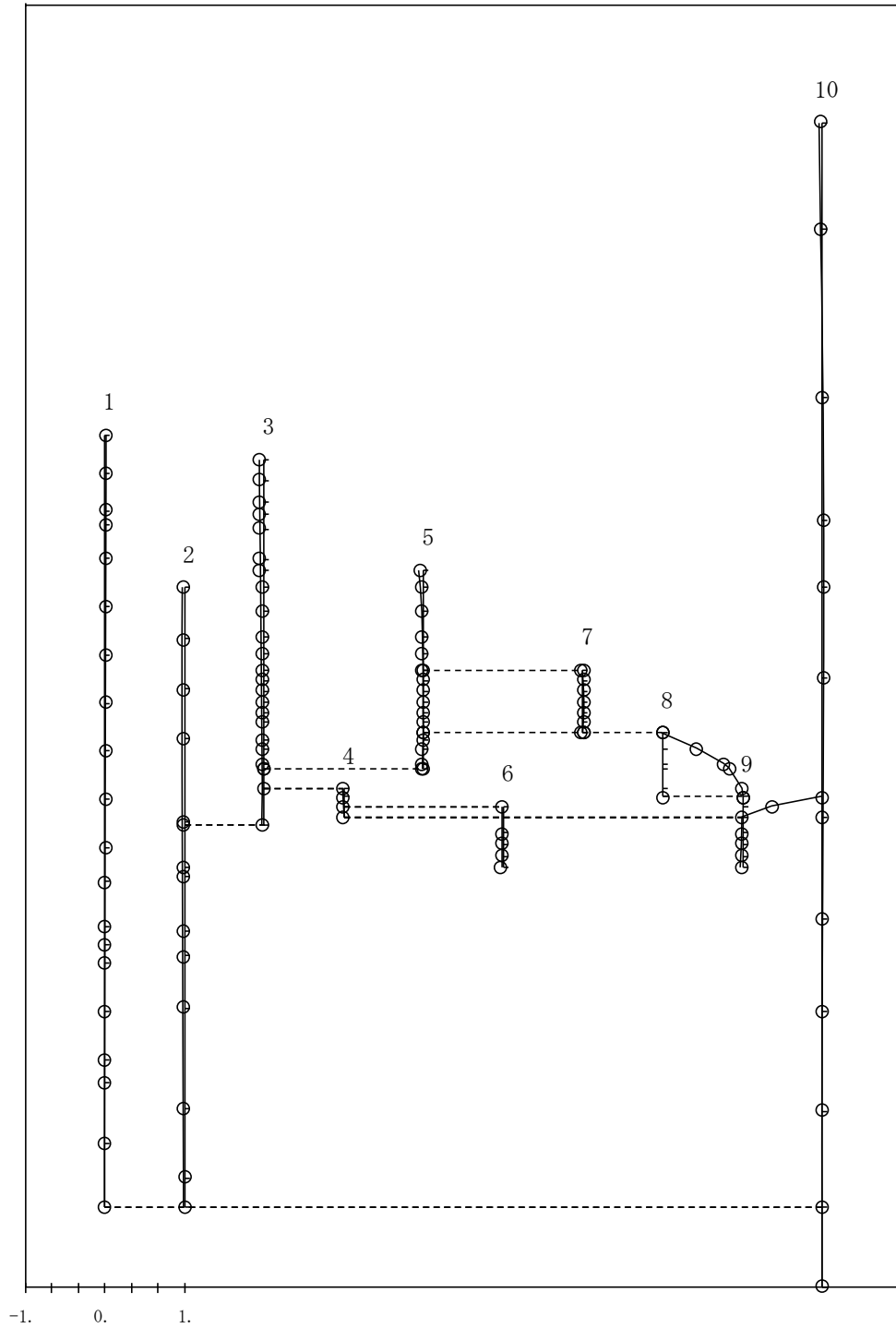


図 4-21 第 8 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

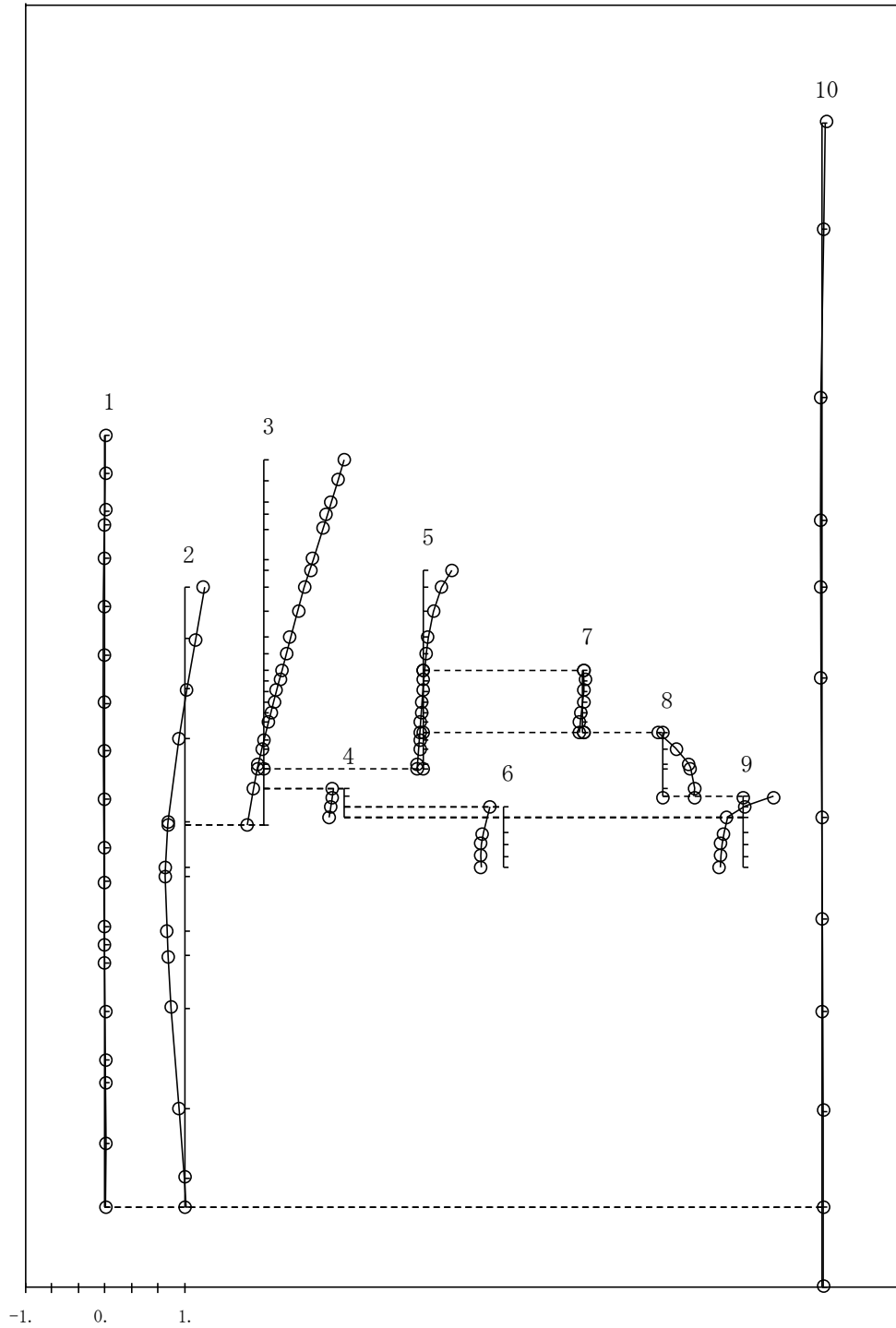


図 4-22 第 9 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

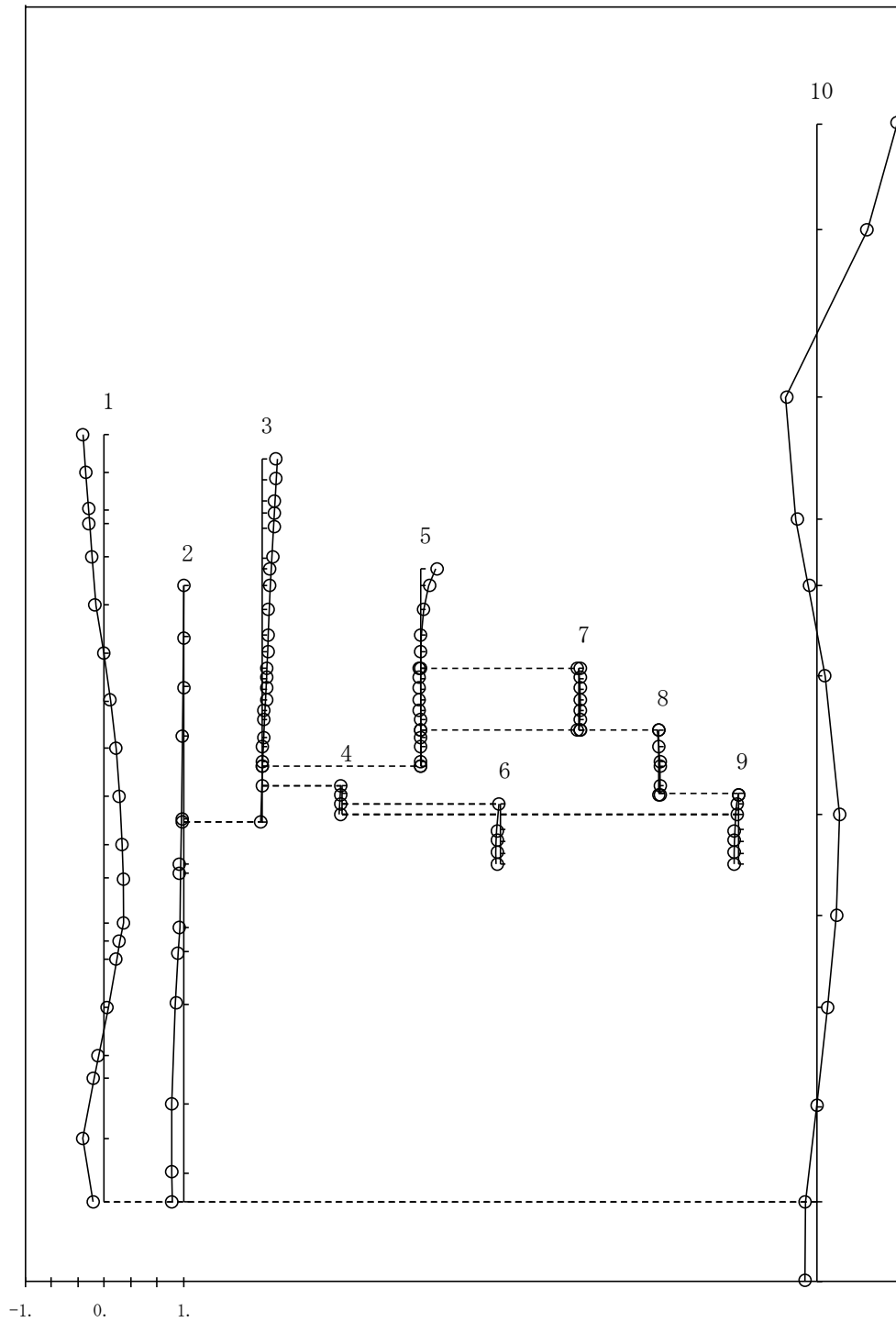


図 4-23 第 10 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

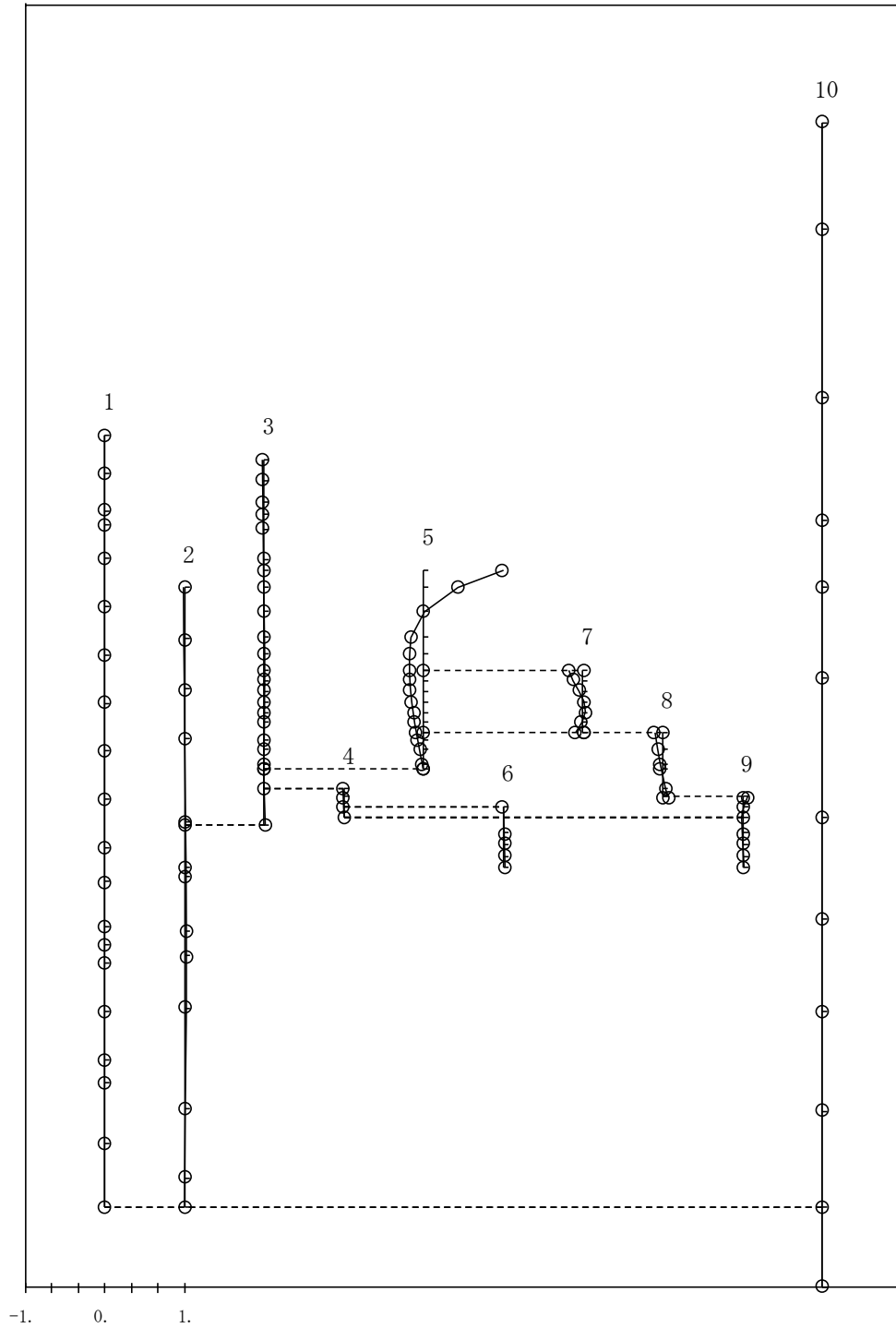


図 4-24 第 11 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

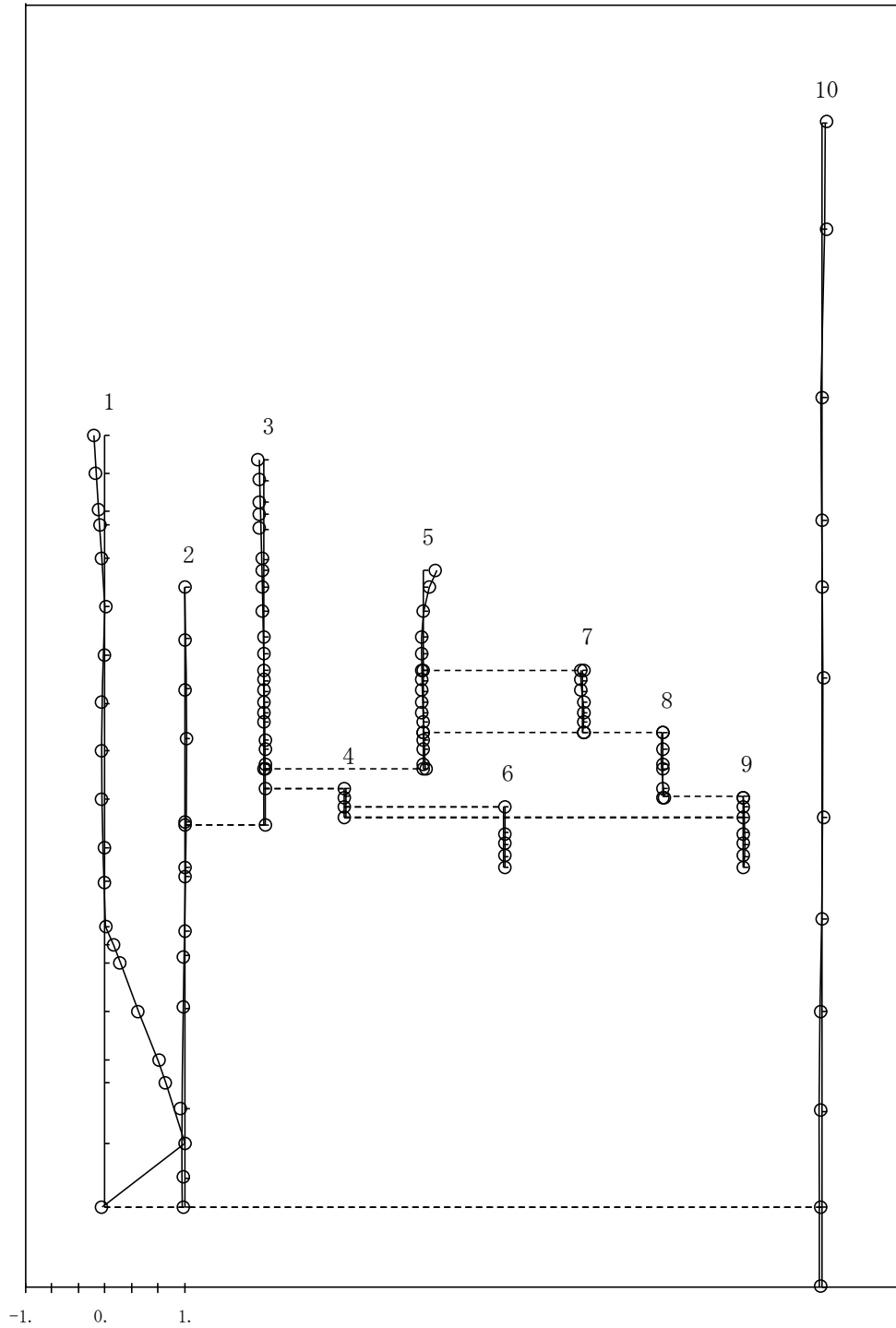


図 4-25 第 12 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

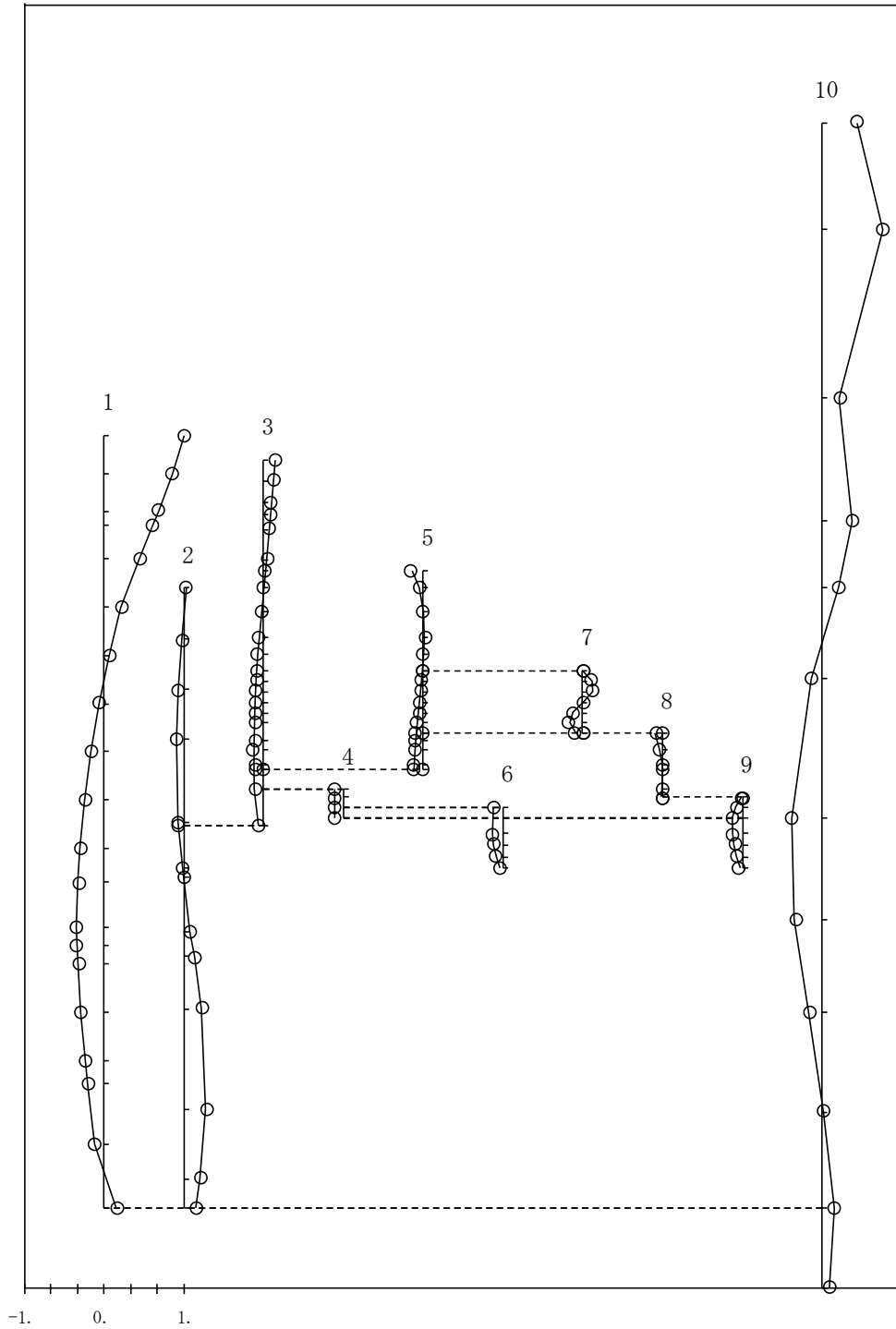


図 4-26 第 13 次刺激関数 (Ss-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

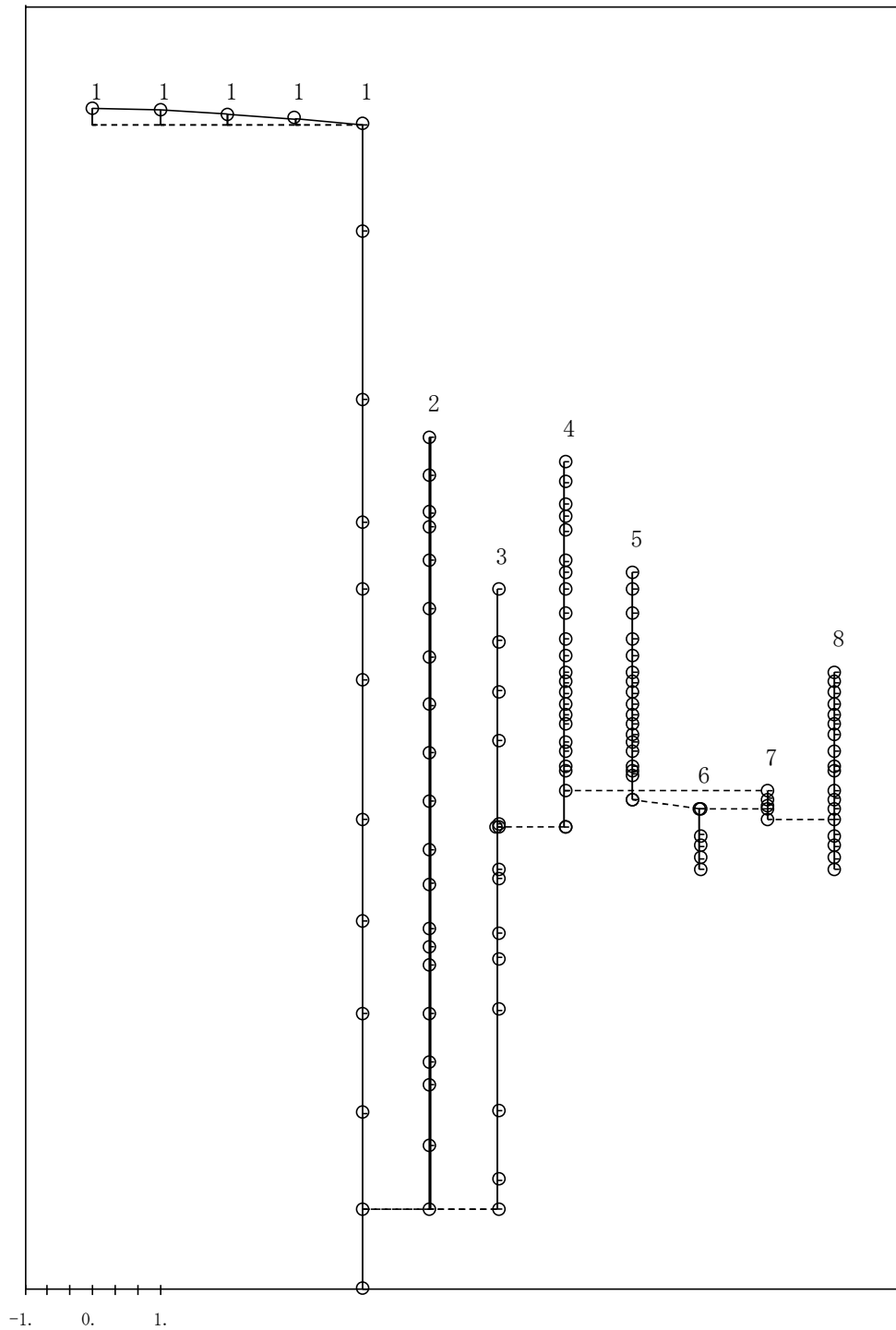


図 4-27 第 1 次刺激関数 (Ss-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.276

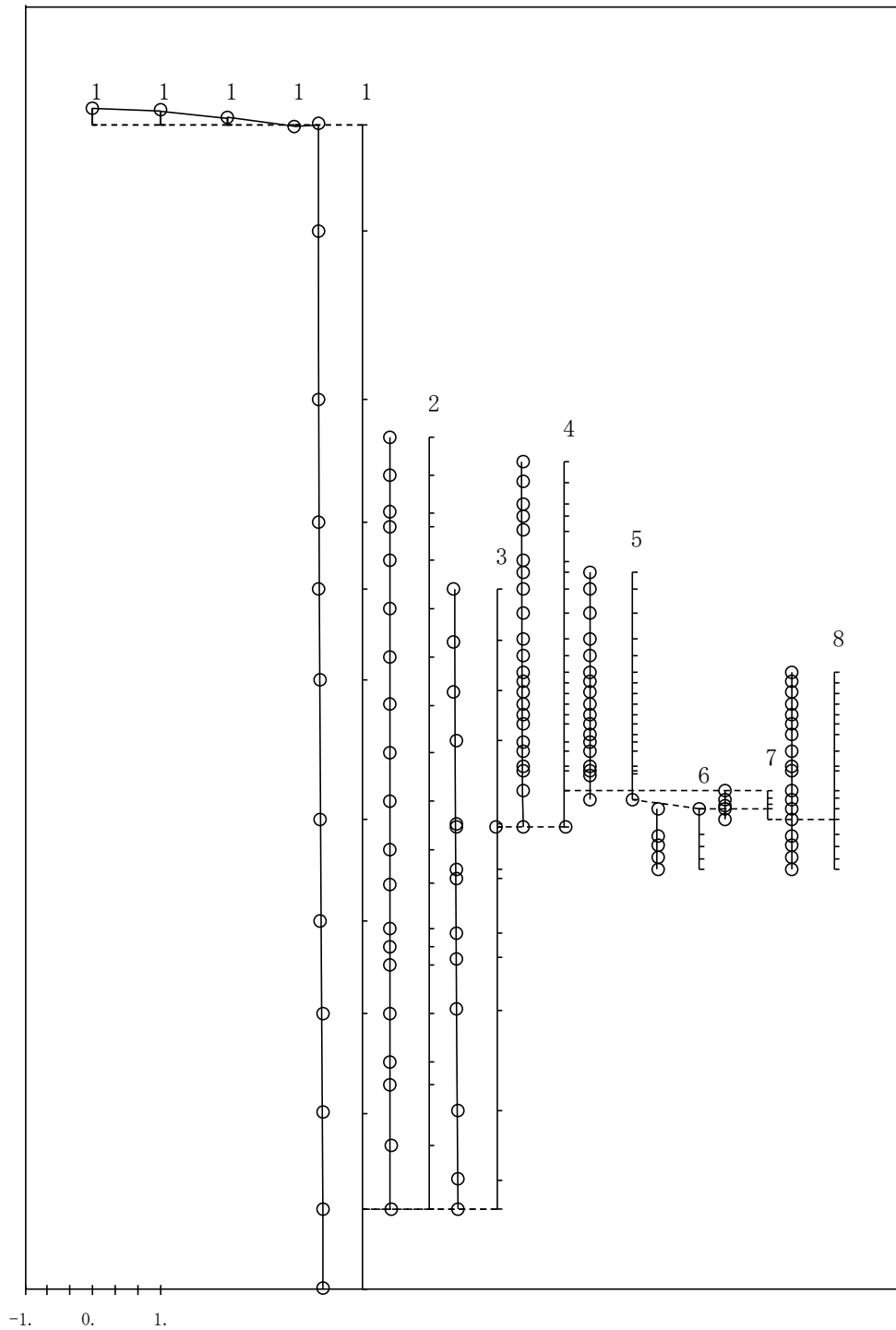


図 4-28 第 2 次刺激関数 (Ss-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

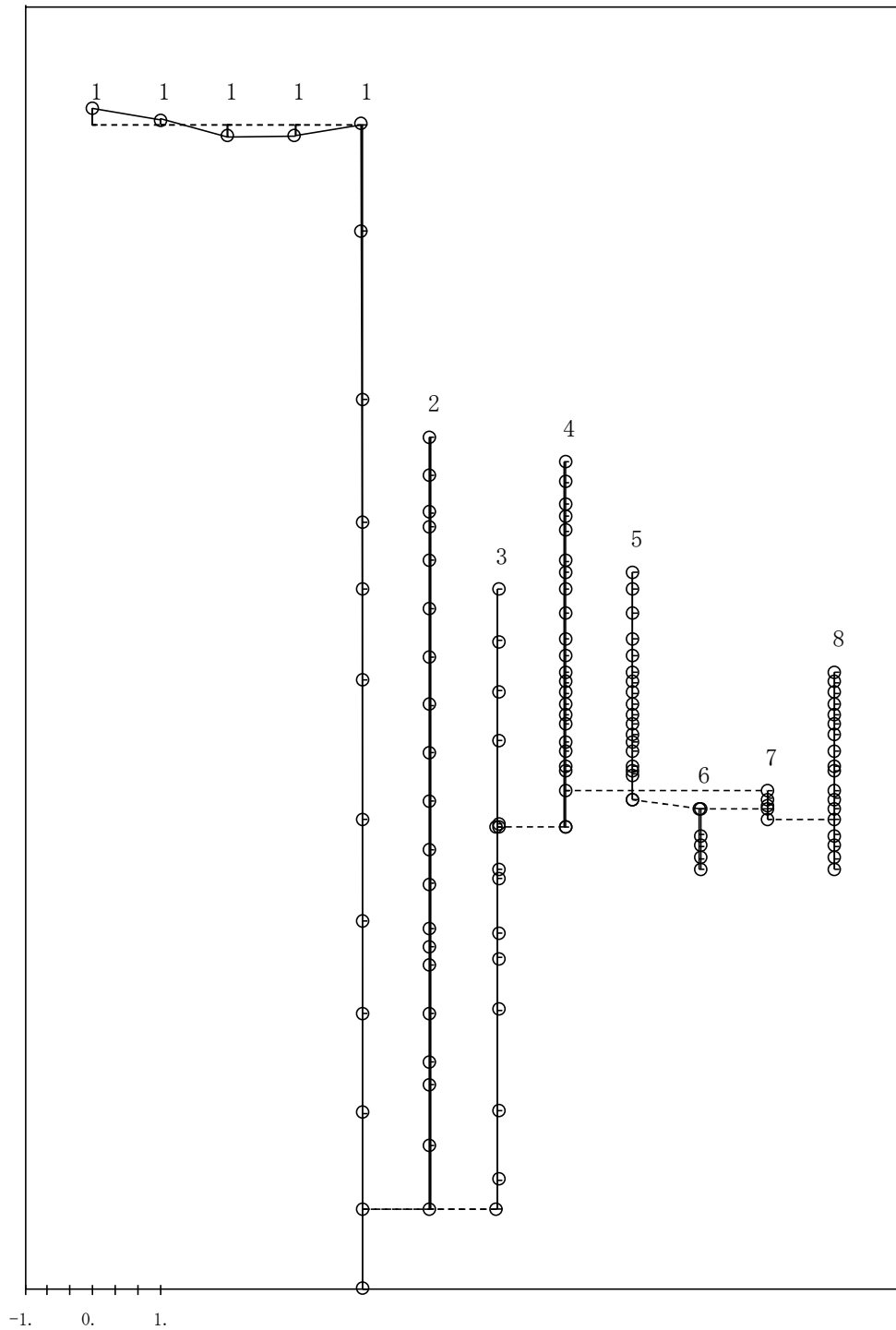


図 4-29 第 3 次刺激関数 (Ss-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

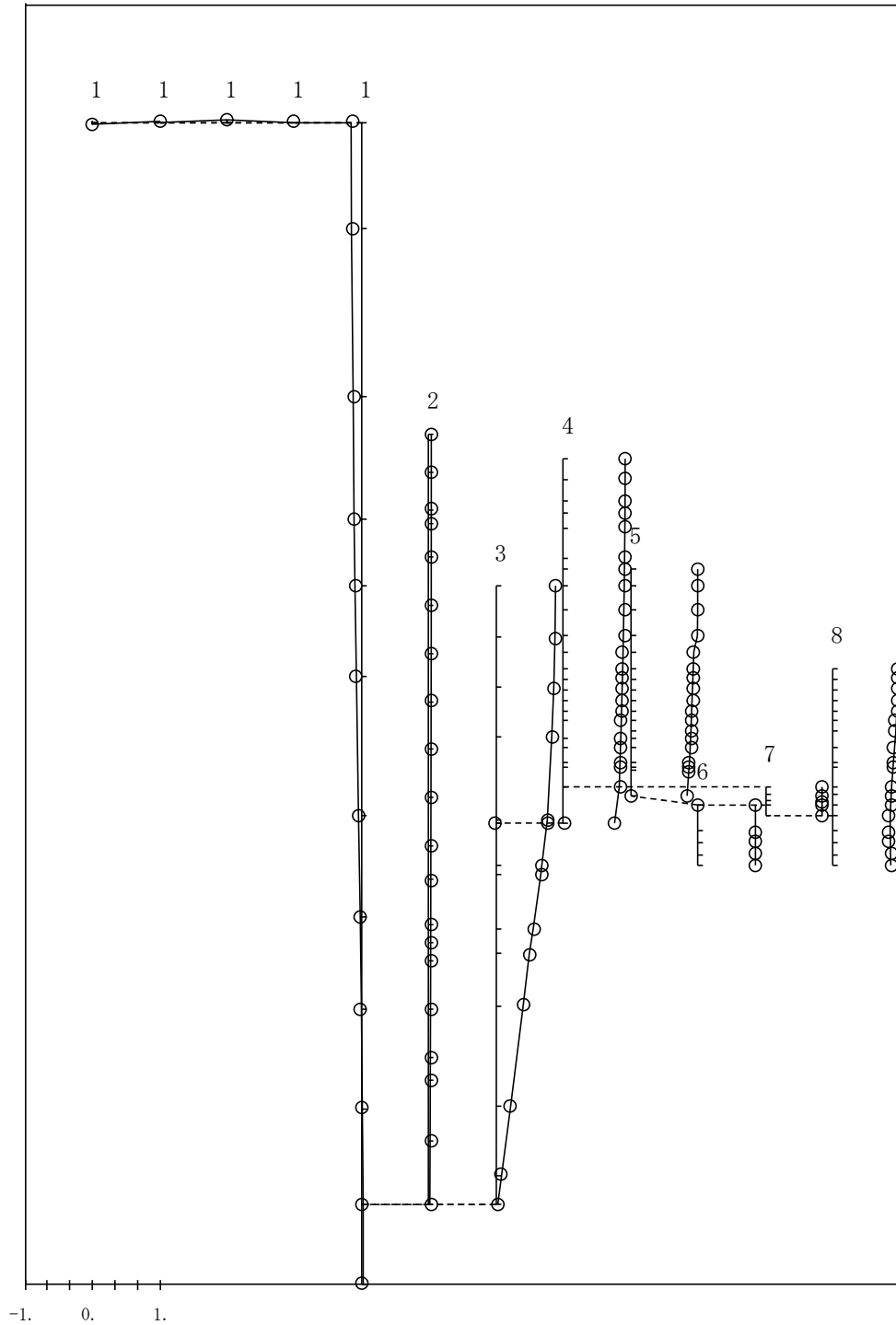


図 4-30 第 4 次刺激関数 (Ss-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

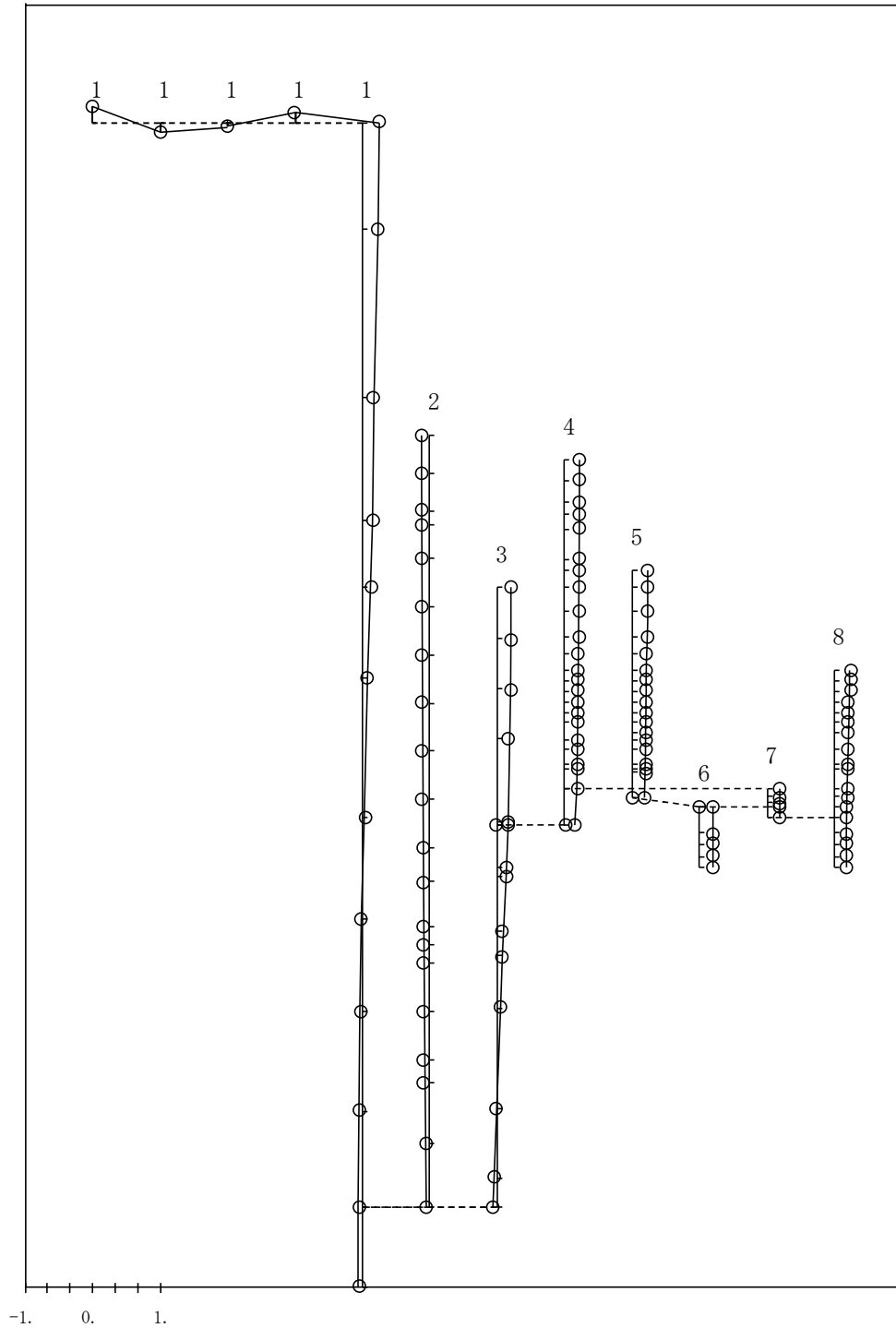


図 4-31 第 5 次刺激関数 (Ss-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.057

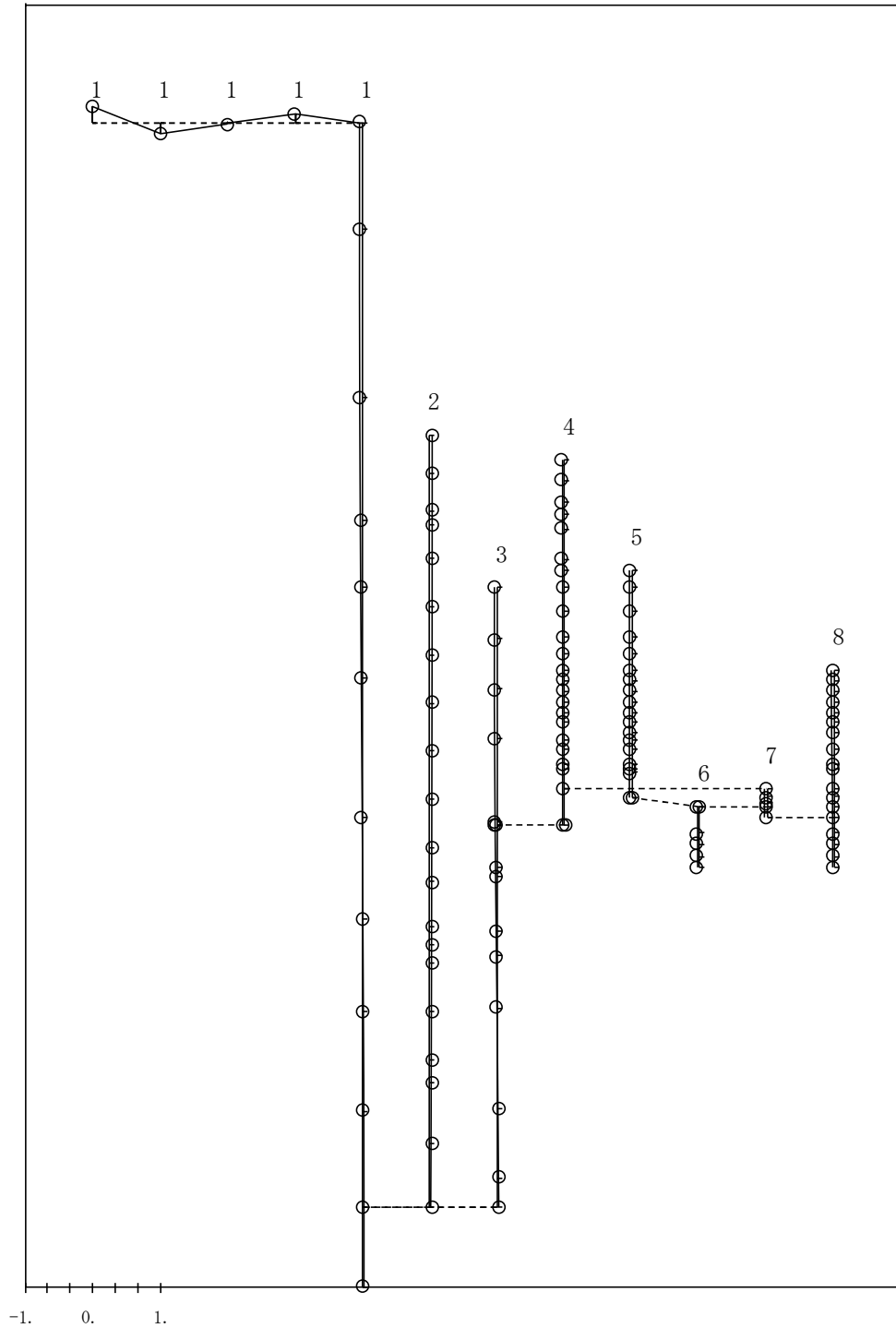


図 4-32 第 6 次刺激関数 (Ss-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.394

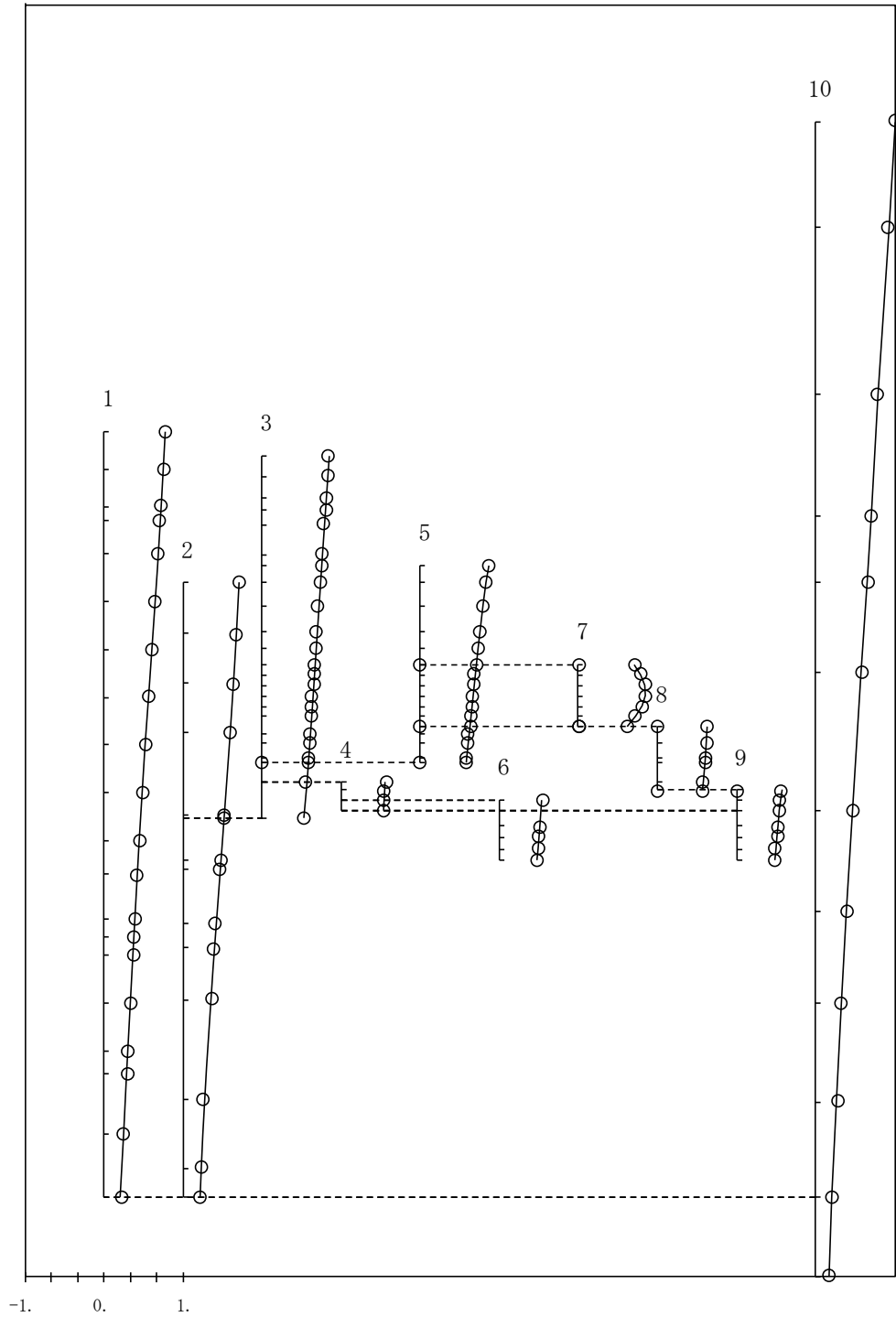


図 4-33 第 1 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

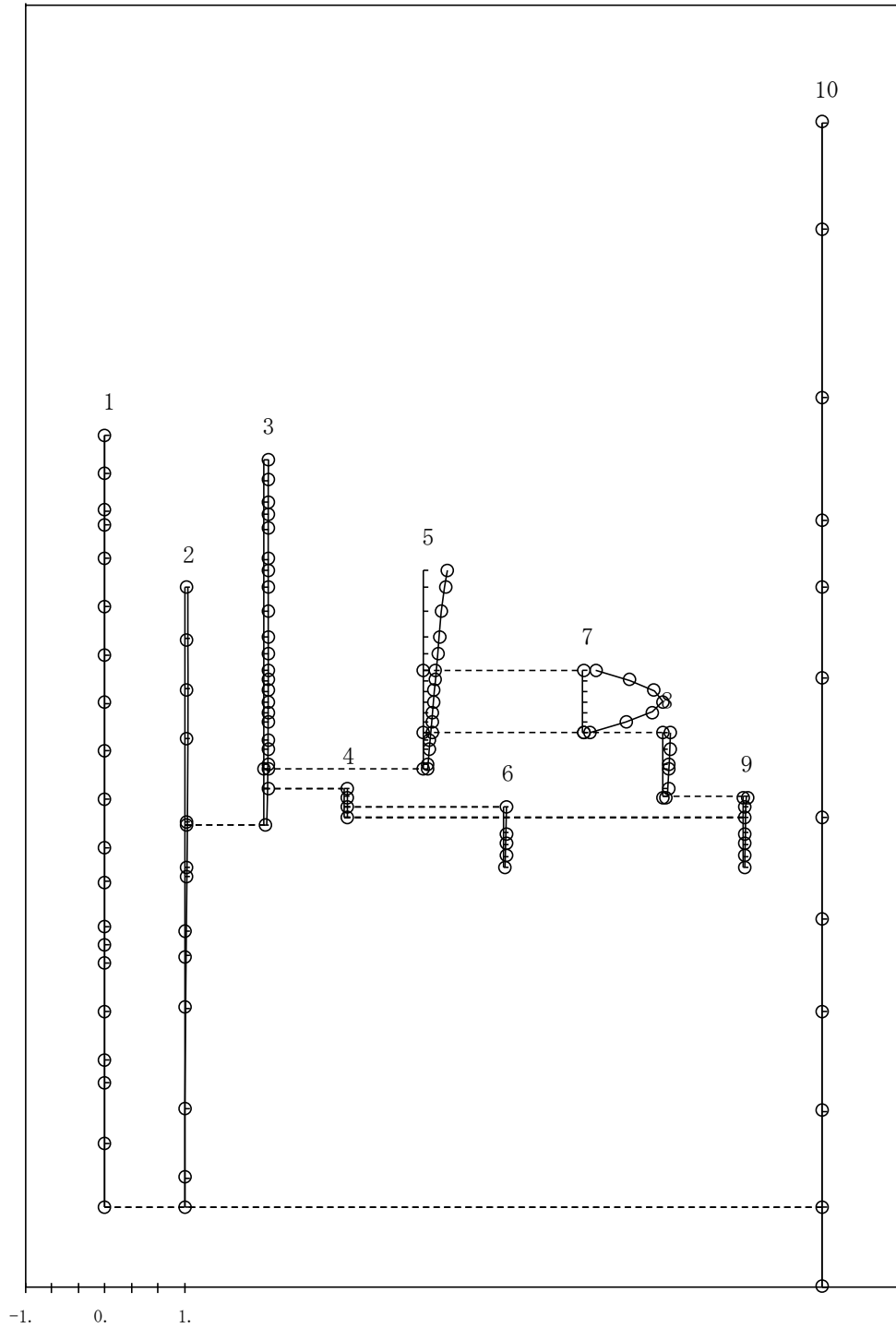


図 4-34 第 2 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.194

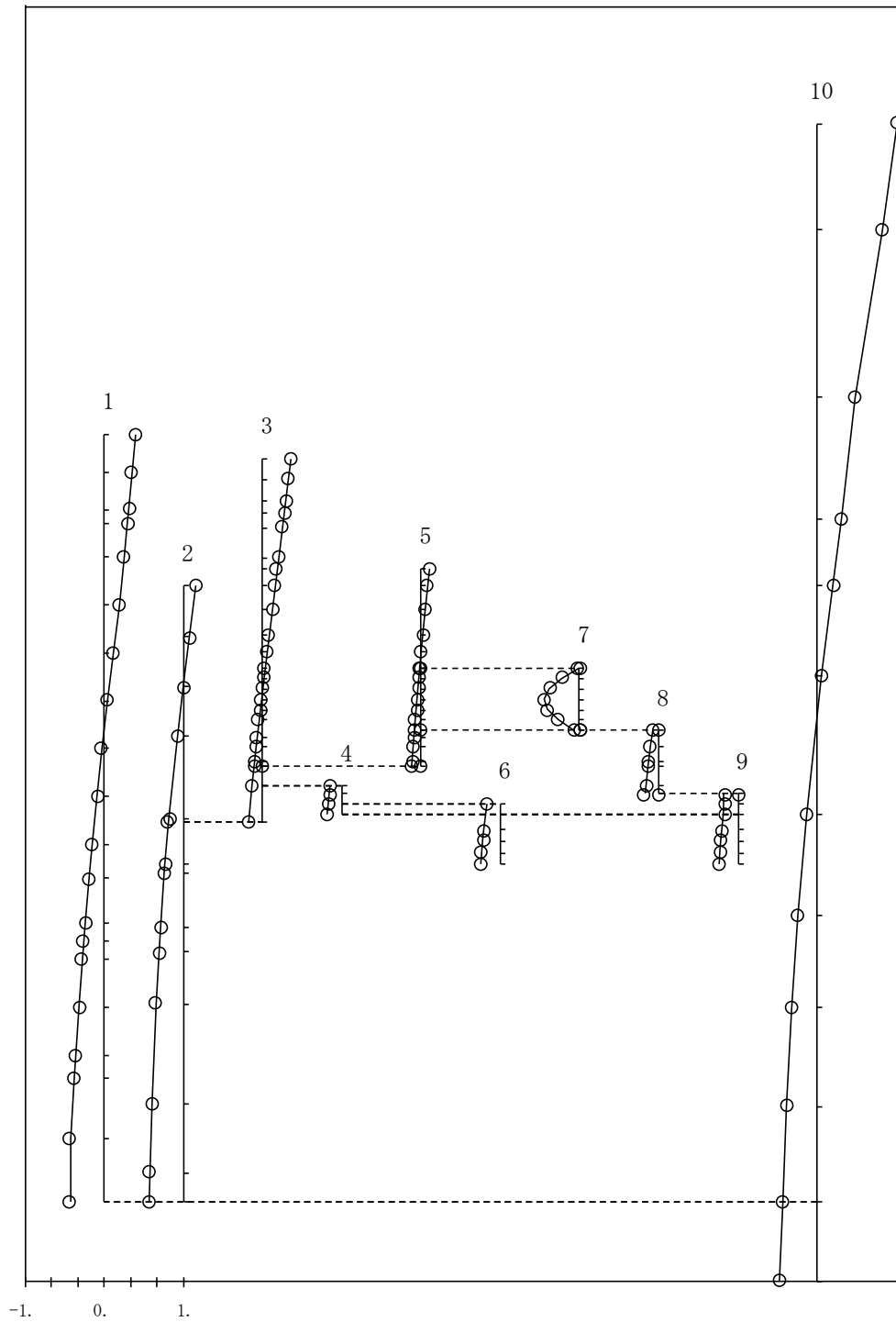


図 4-35 第 3 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

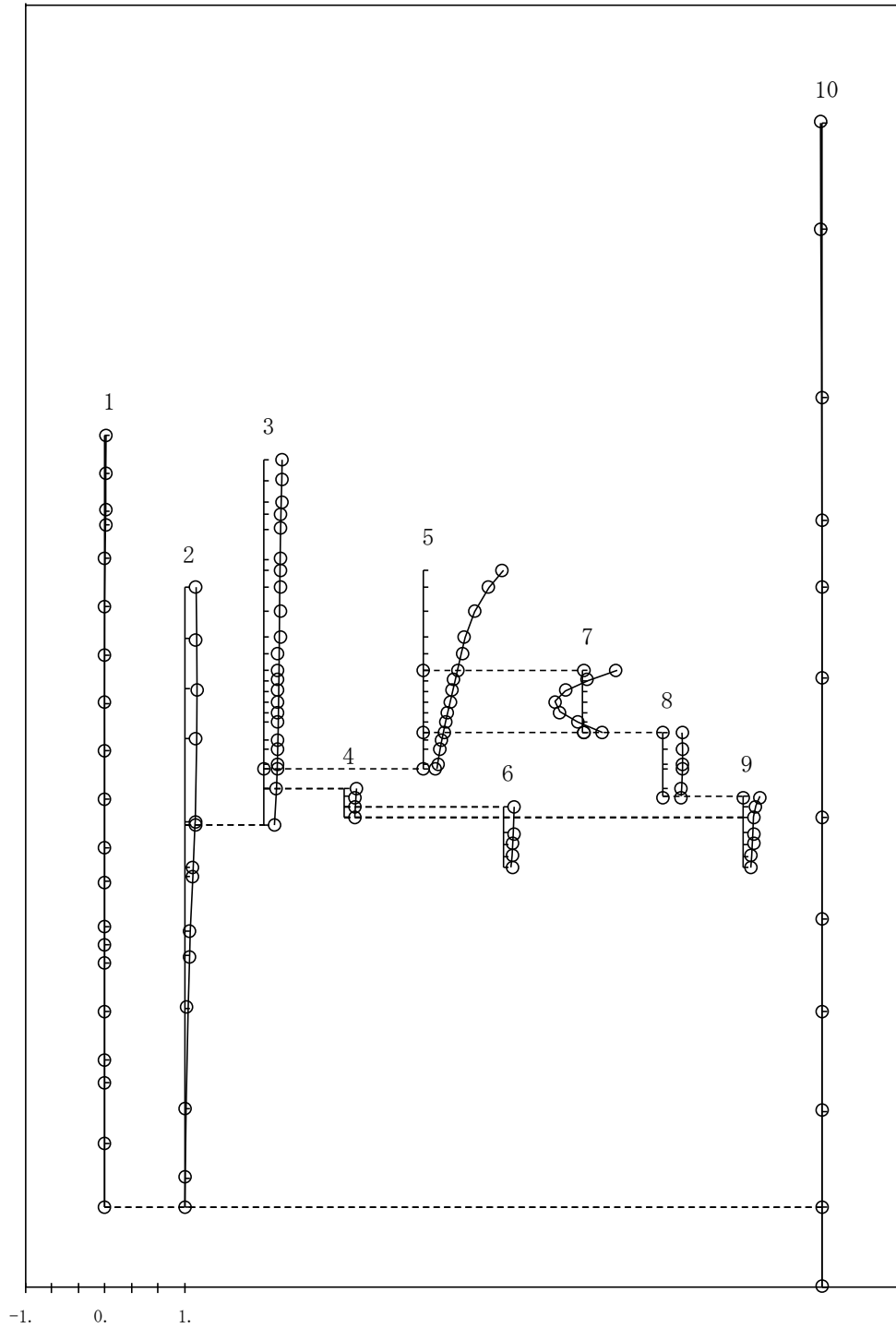


図 4-36 第 4 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

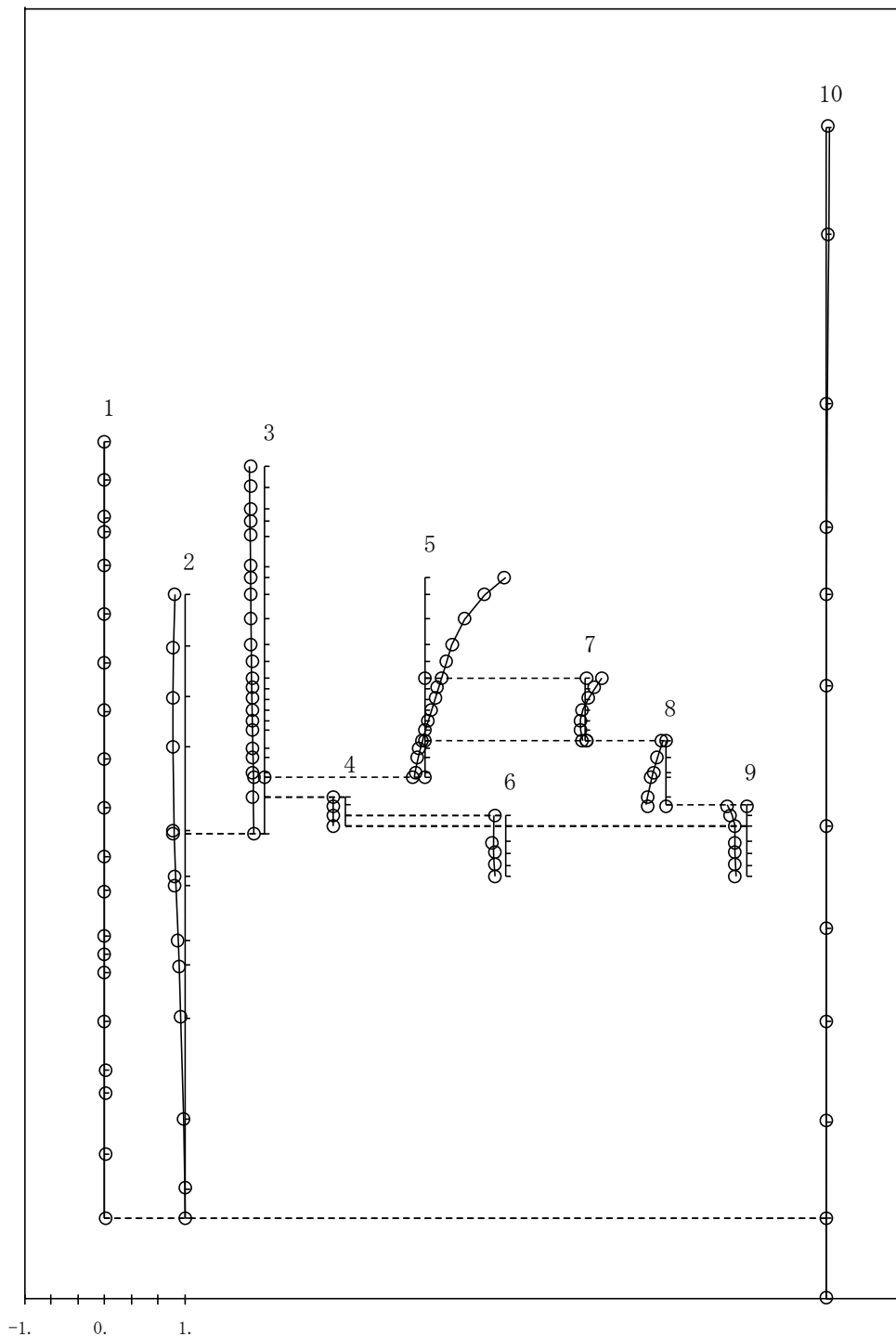


図 4-37 第 5 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

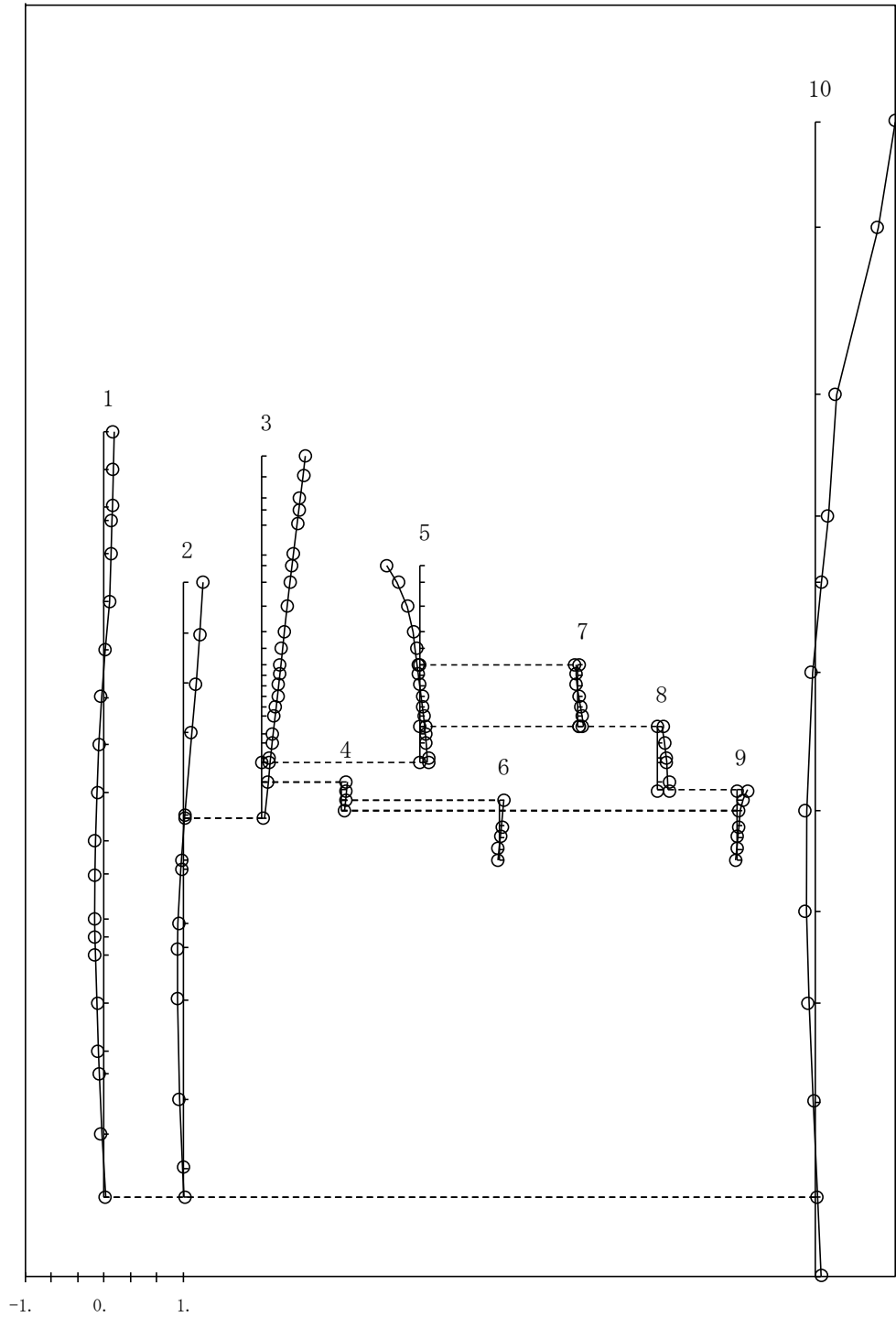


図 4-38 第 6 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

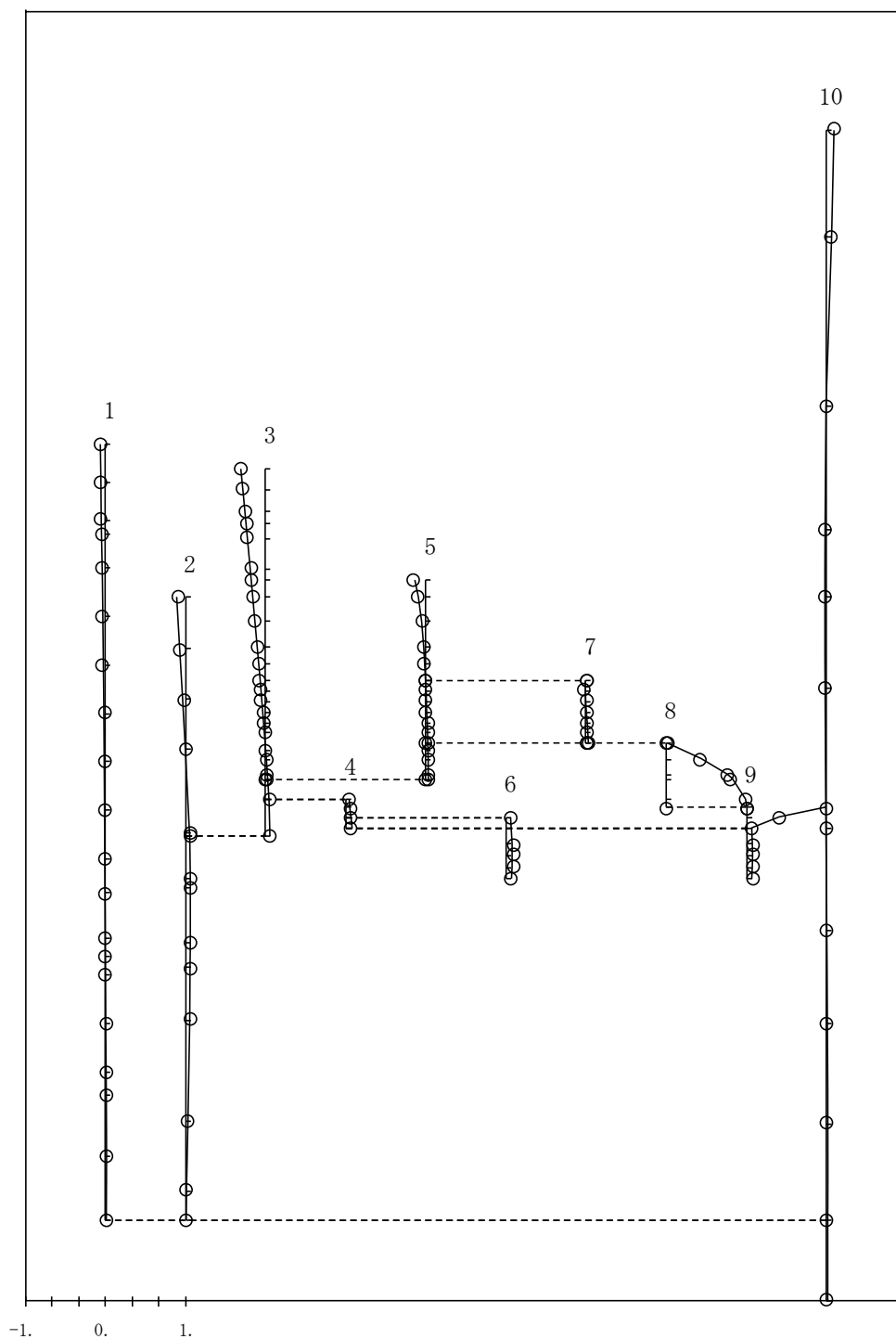


図 4-39 第 7 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

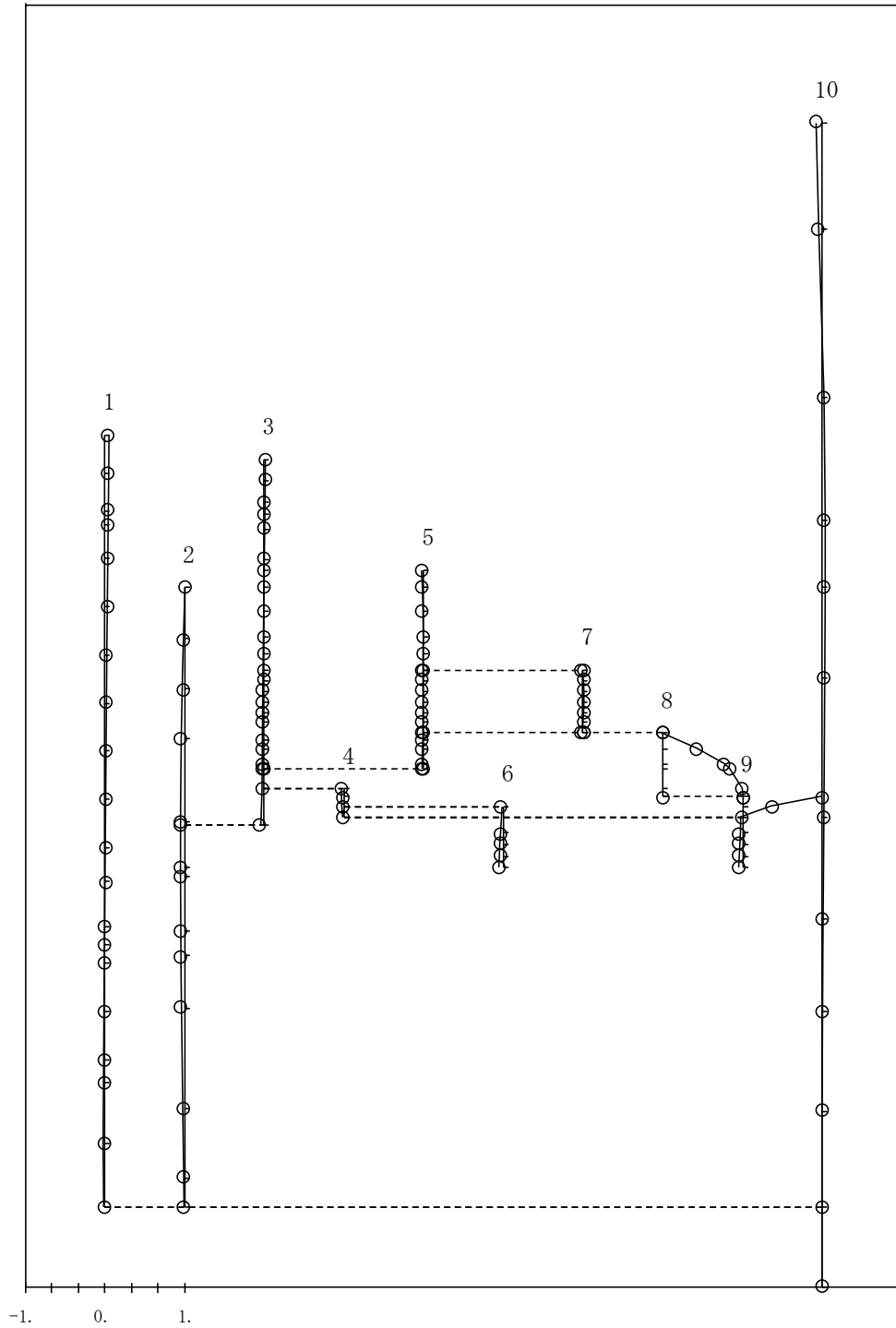


図 4-40 第 8 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

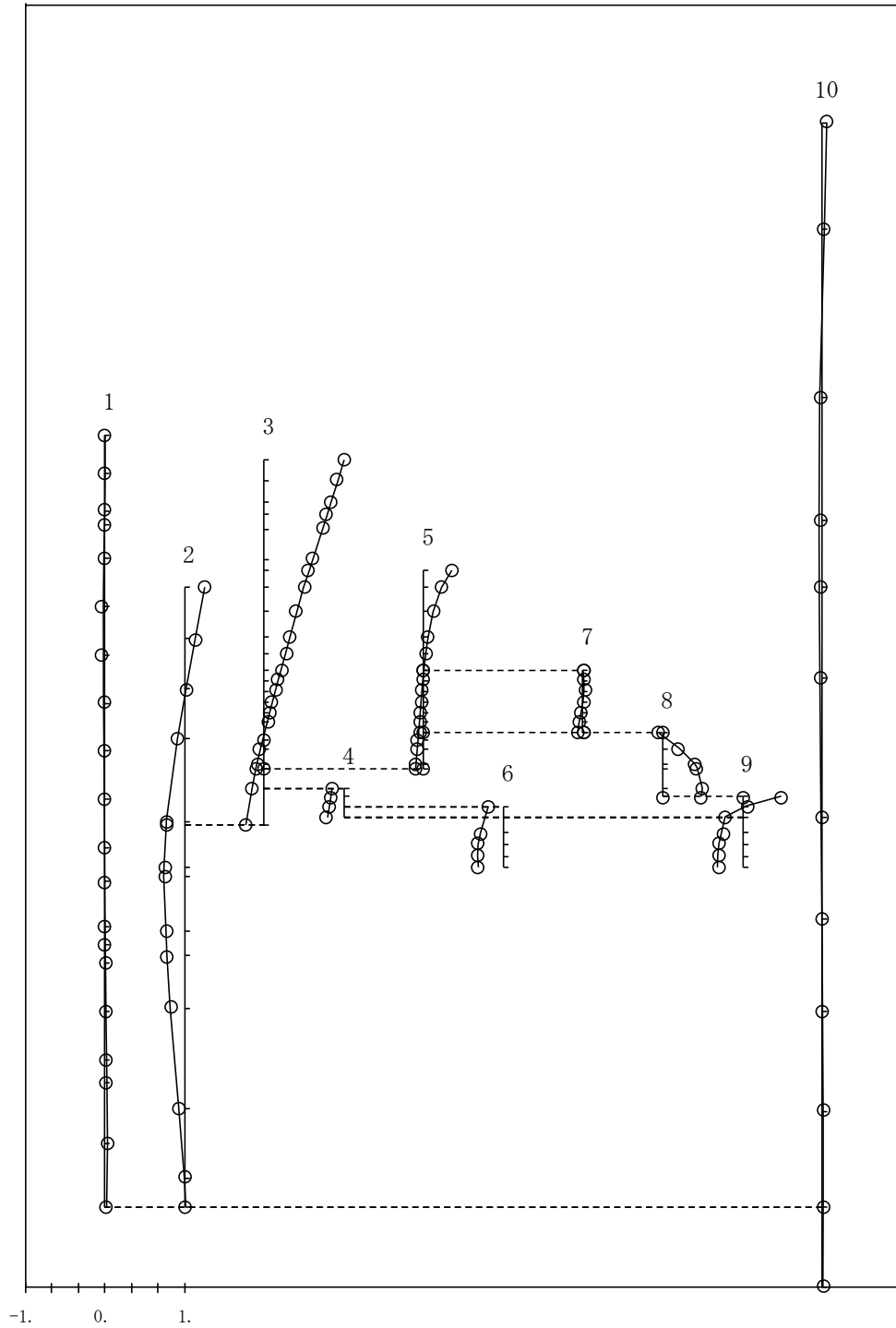


図 4-41 第 9 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

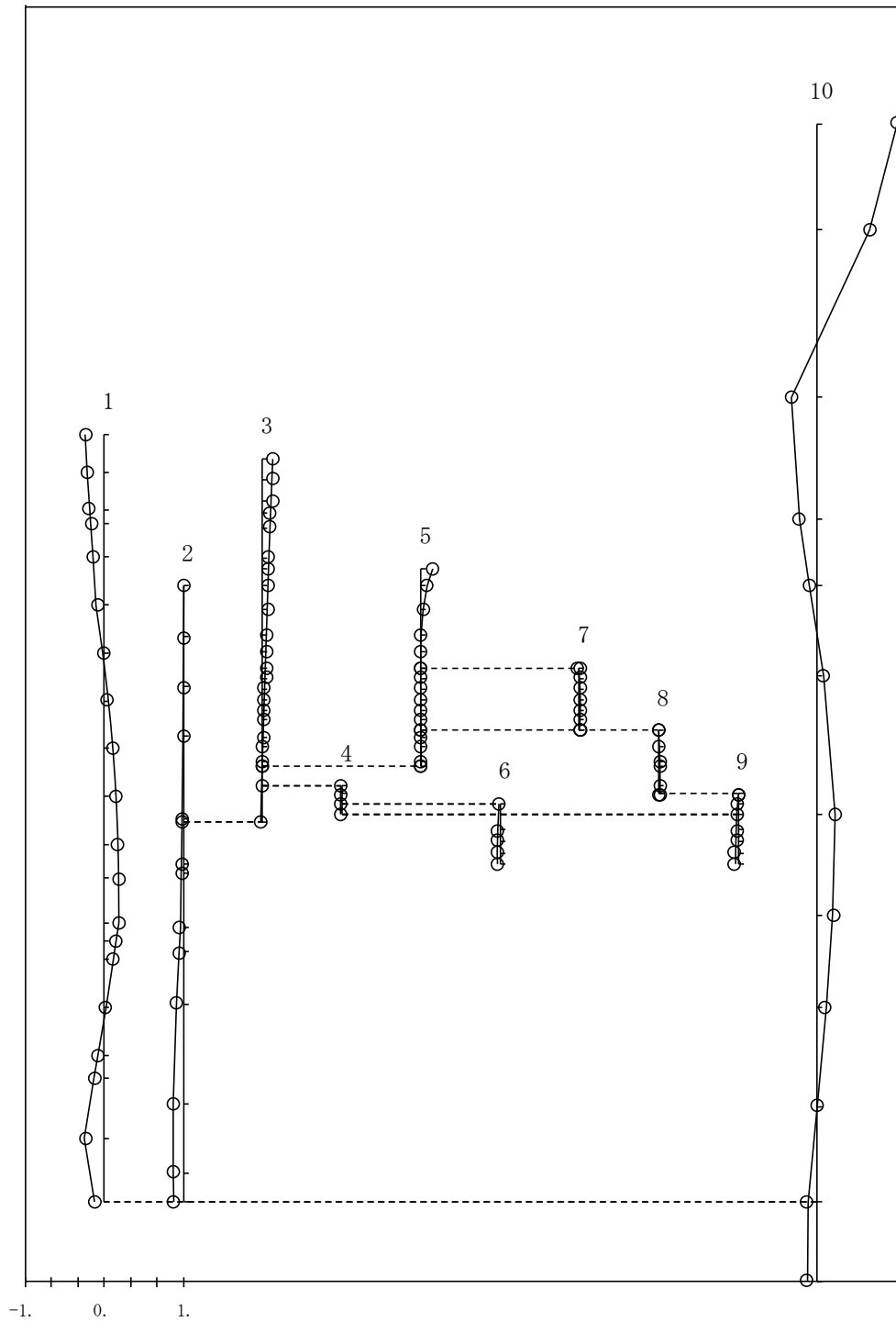


図 4-42 第 10 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

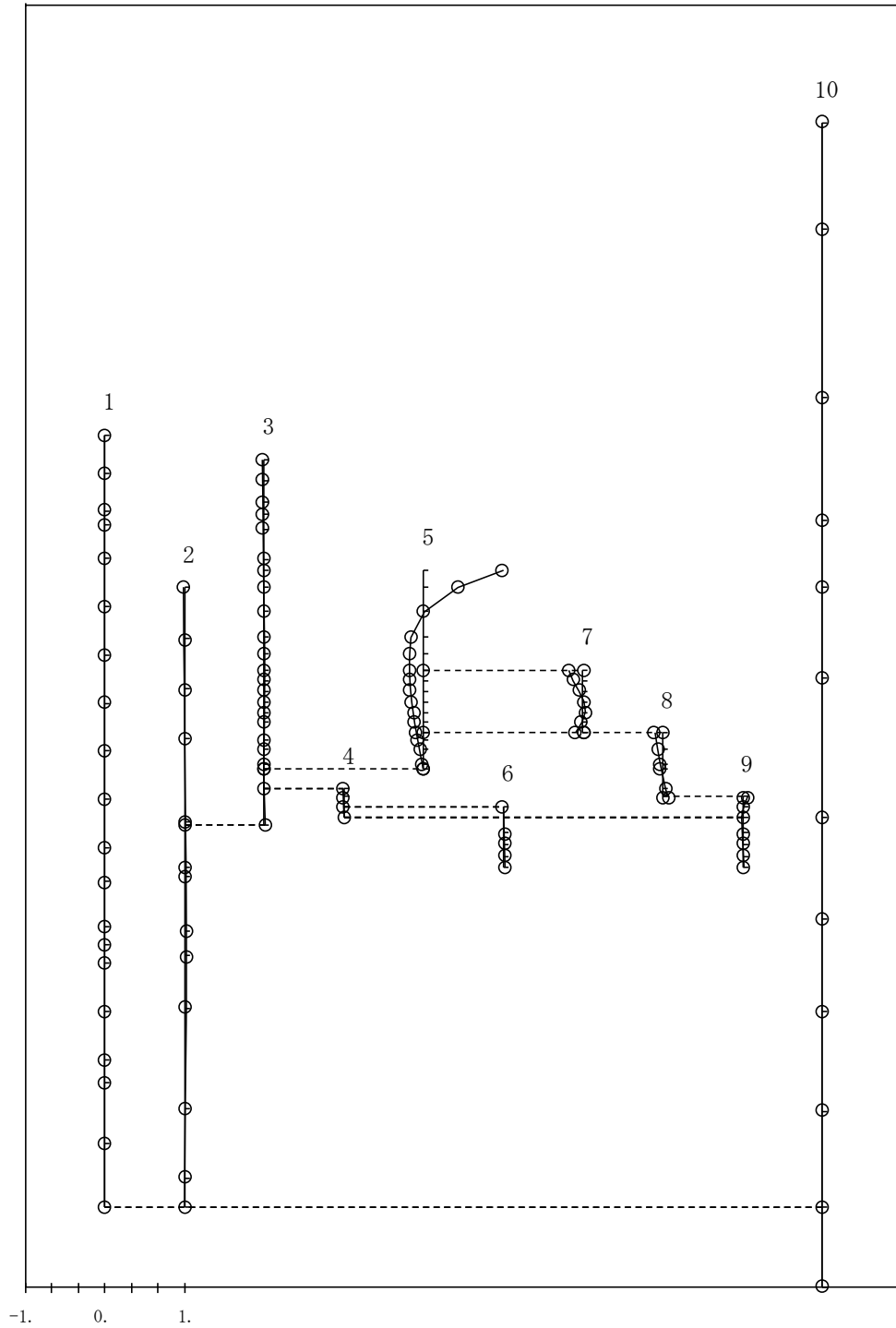


図 4-43 第 11 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

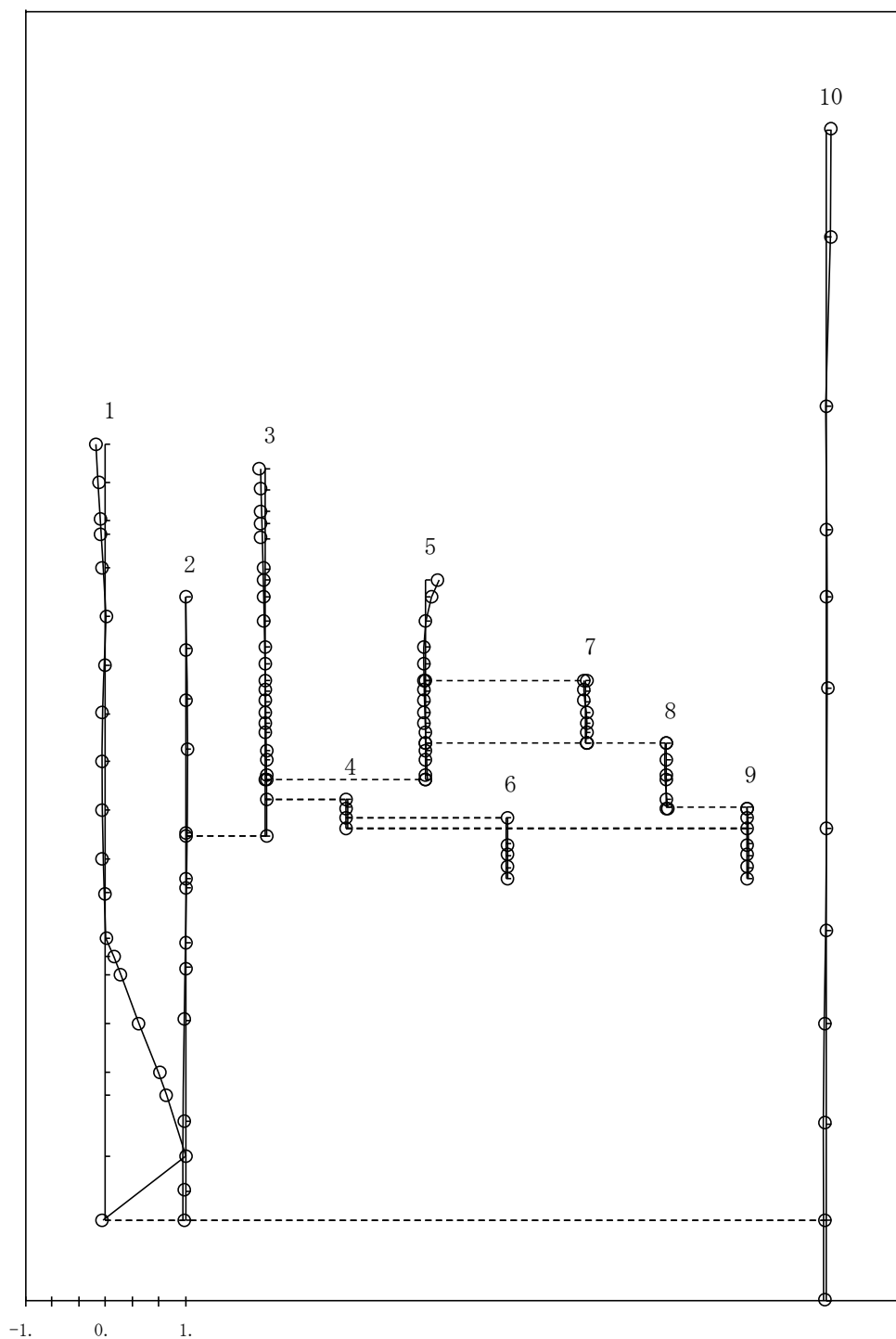


図 4-44 第 12 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

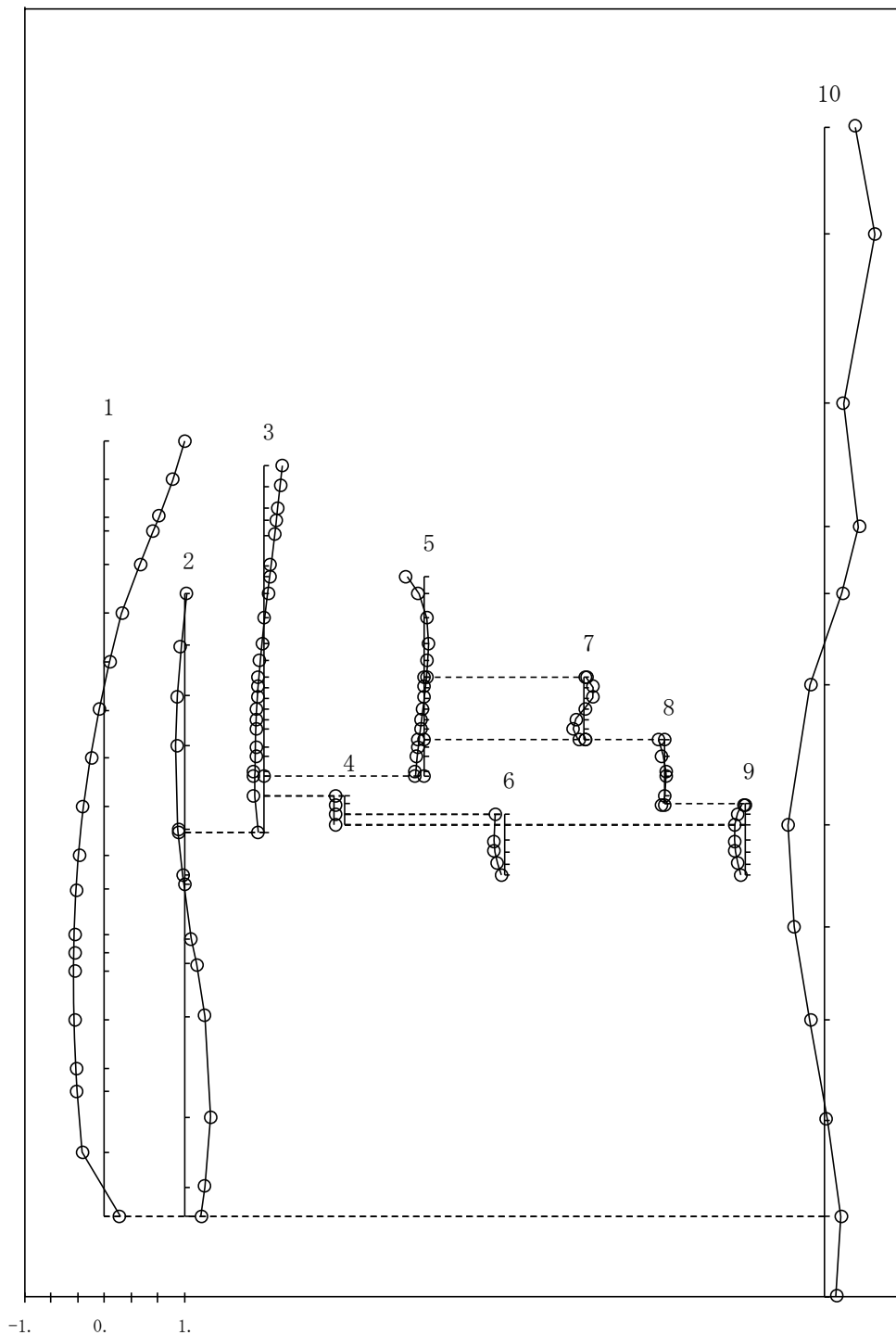


図 4-45 第 13 次刺激関数 (Ss-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.396

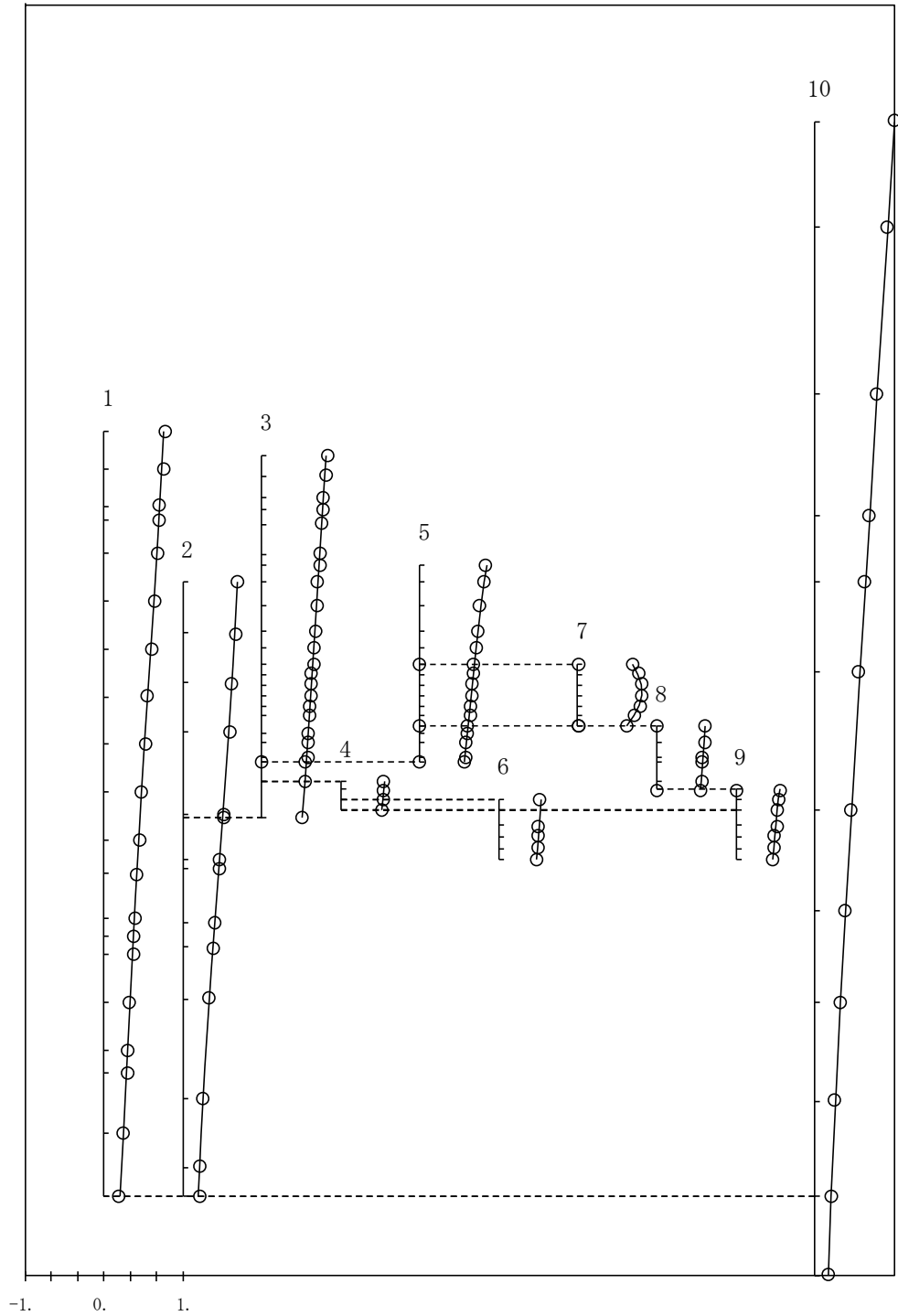


図 4-46 第 1 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

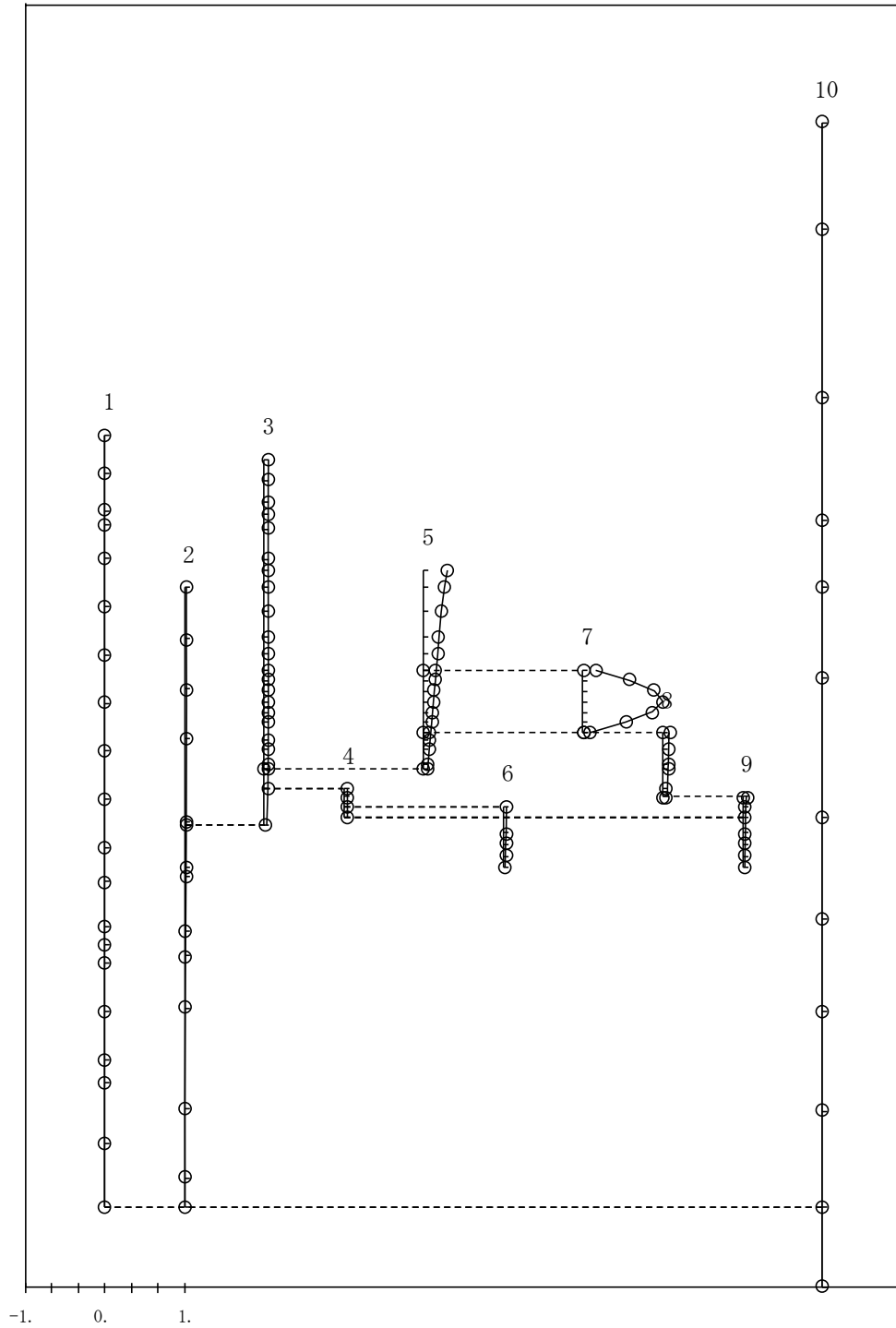


図 4-47 第 2 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.194

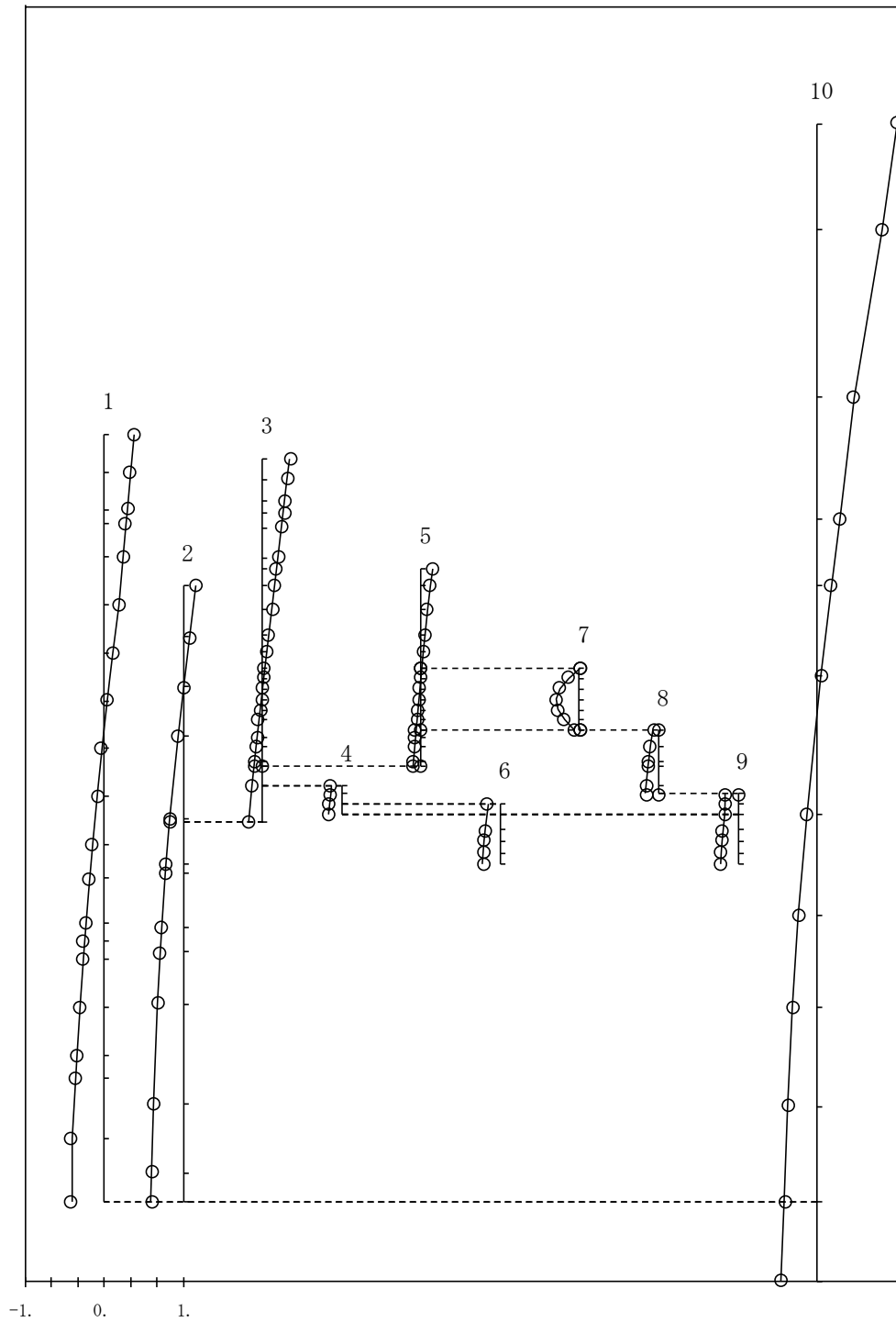


図 4-48 第 3 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

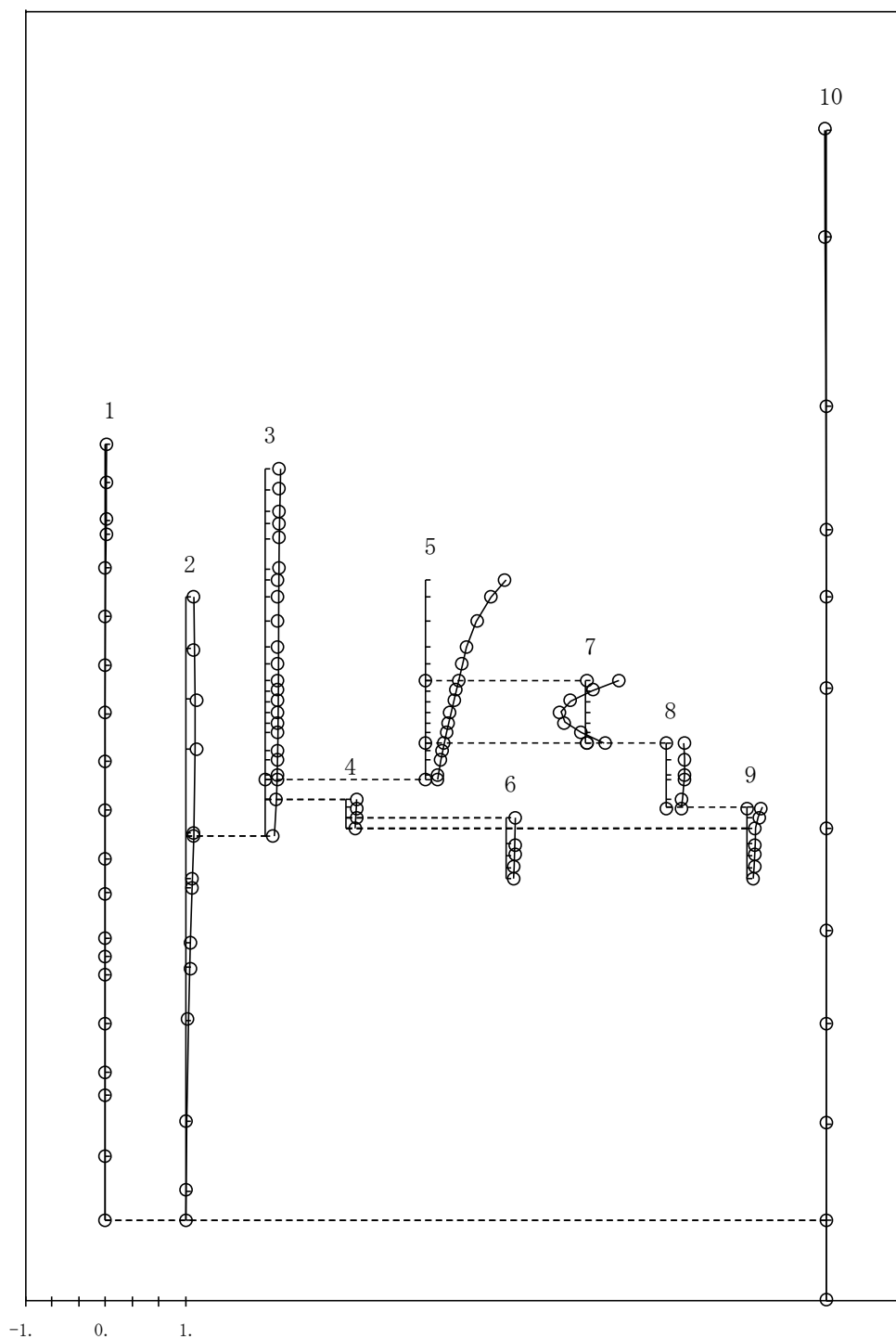


図 4-49 第 4 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

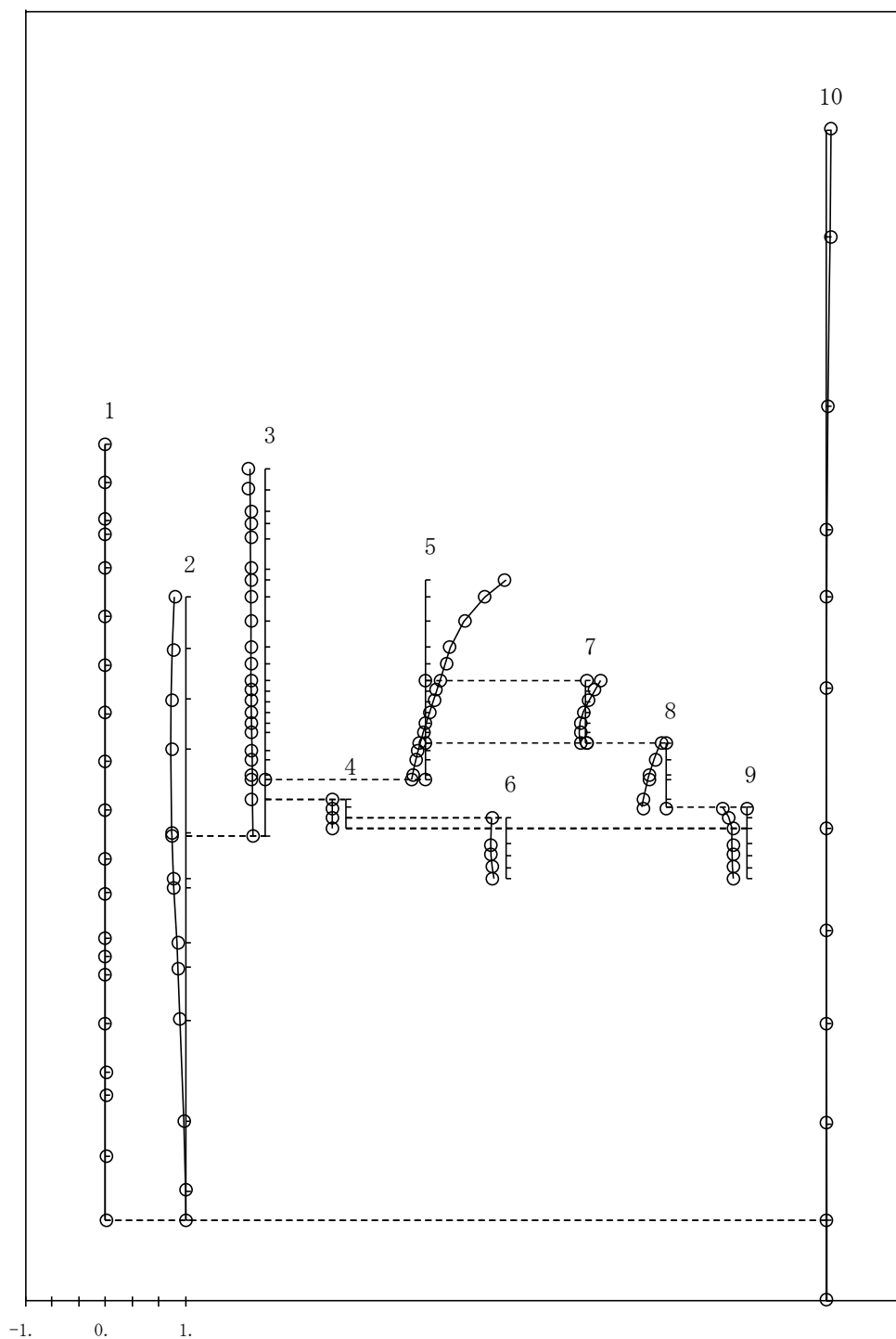


図 4-50 第 5 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

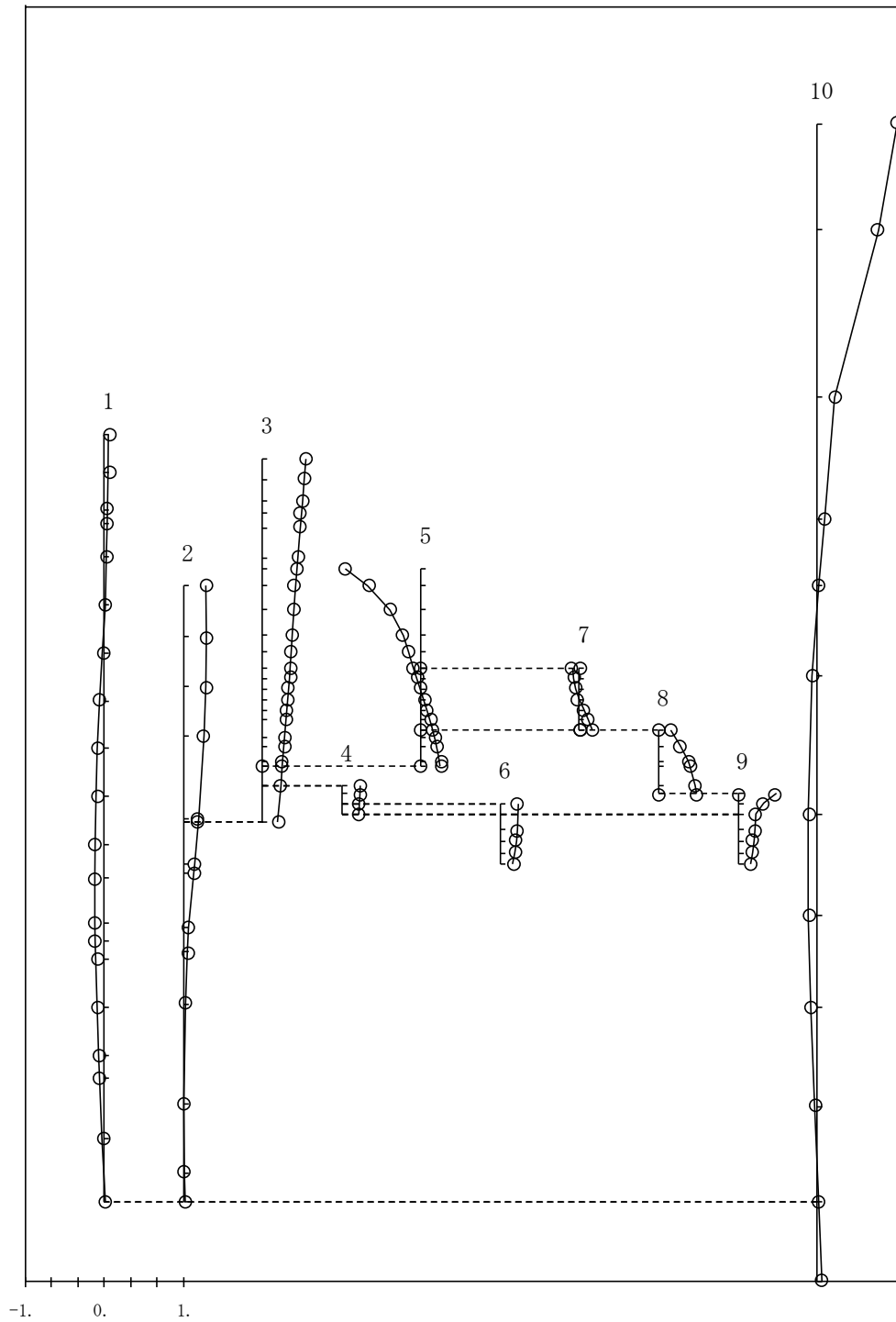


図 4-51 第 6 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

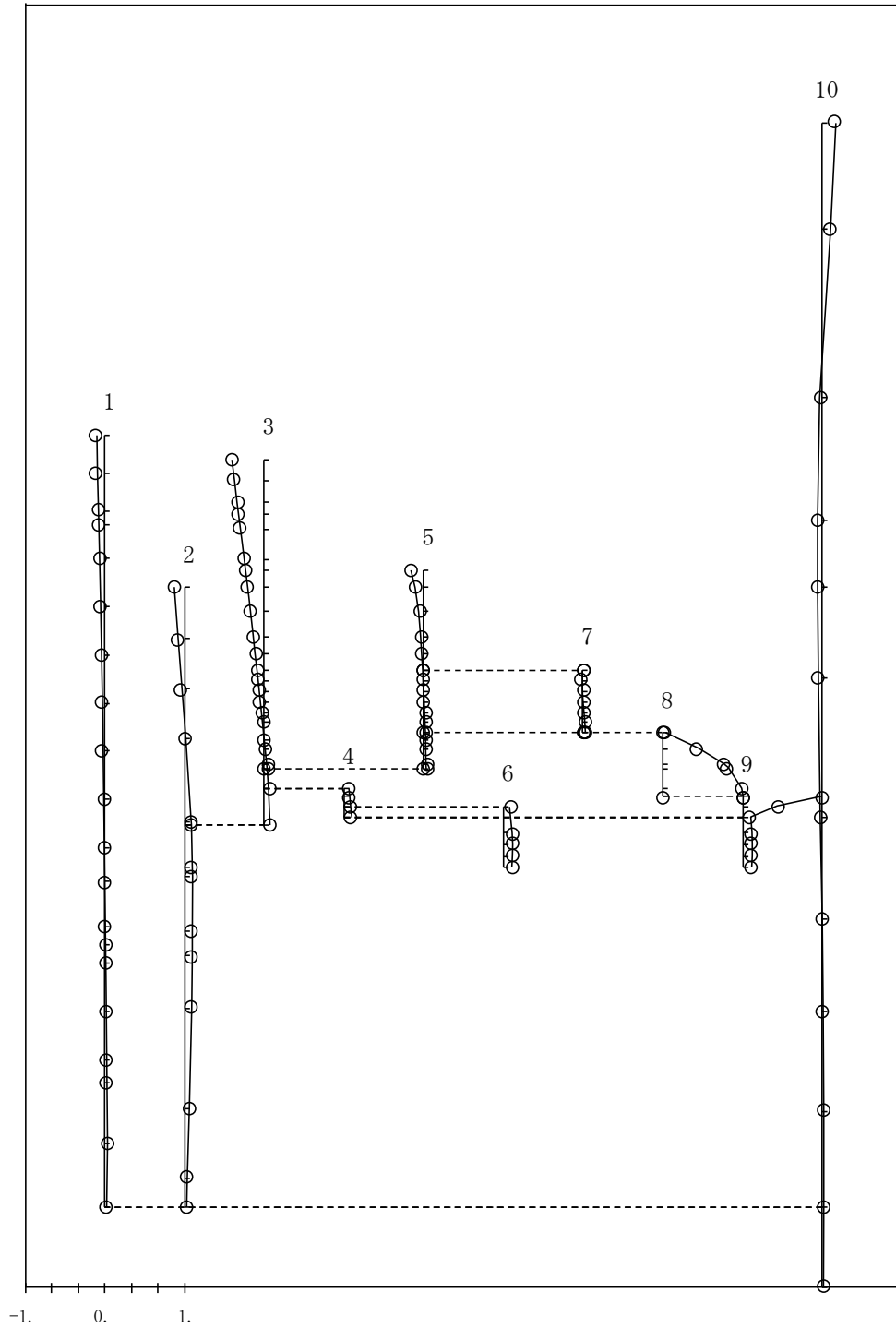


図 4-52 第 7 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

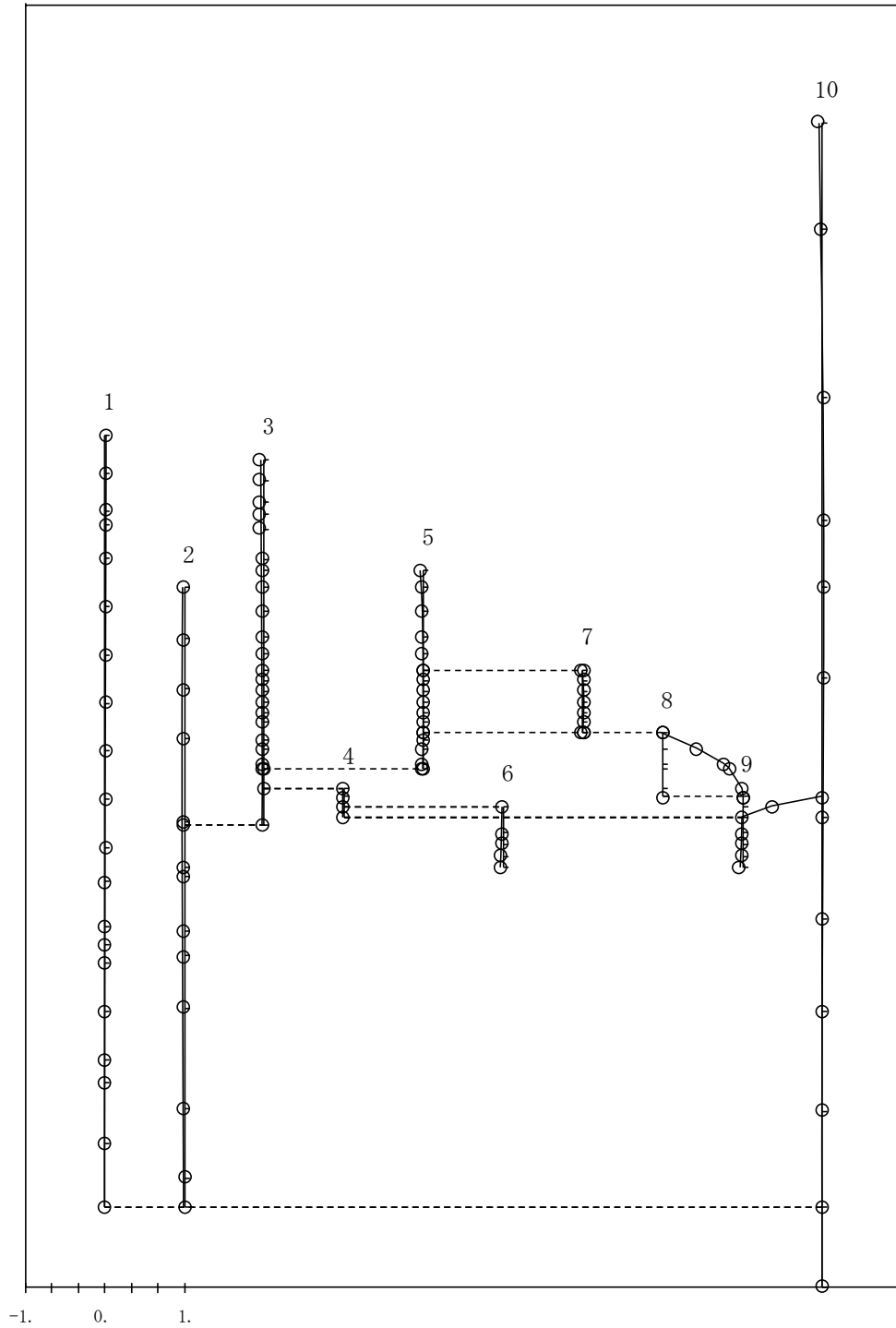


図 4-53 第 8 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

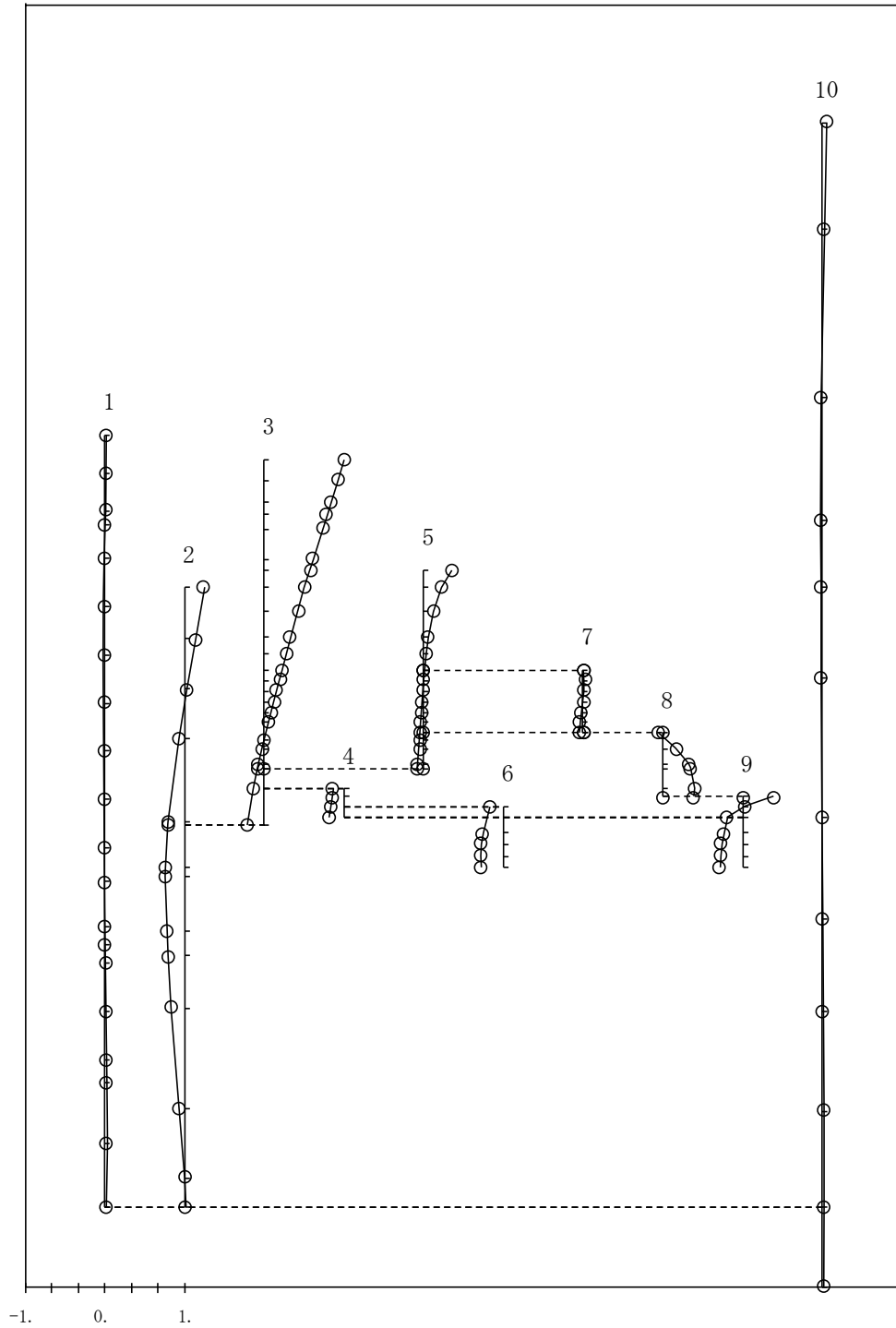


図 4-54 第 9 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

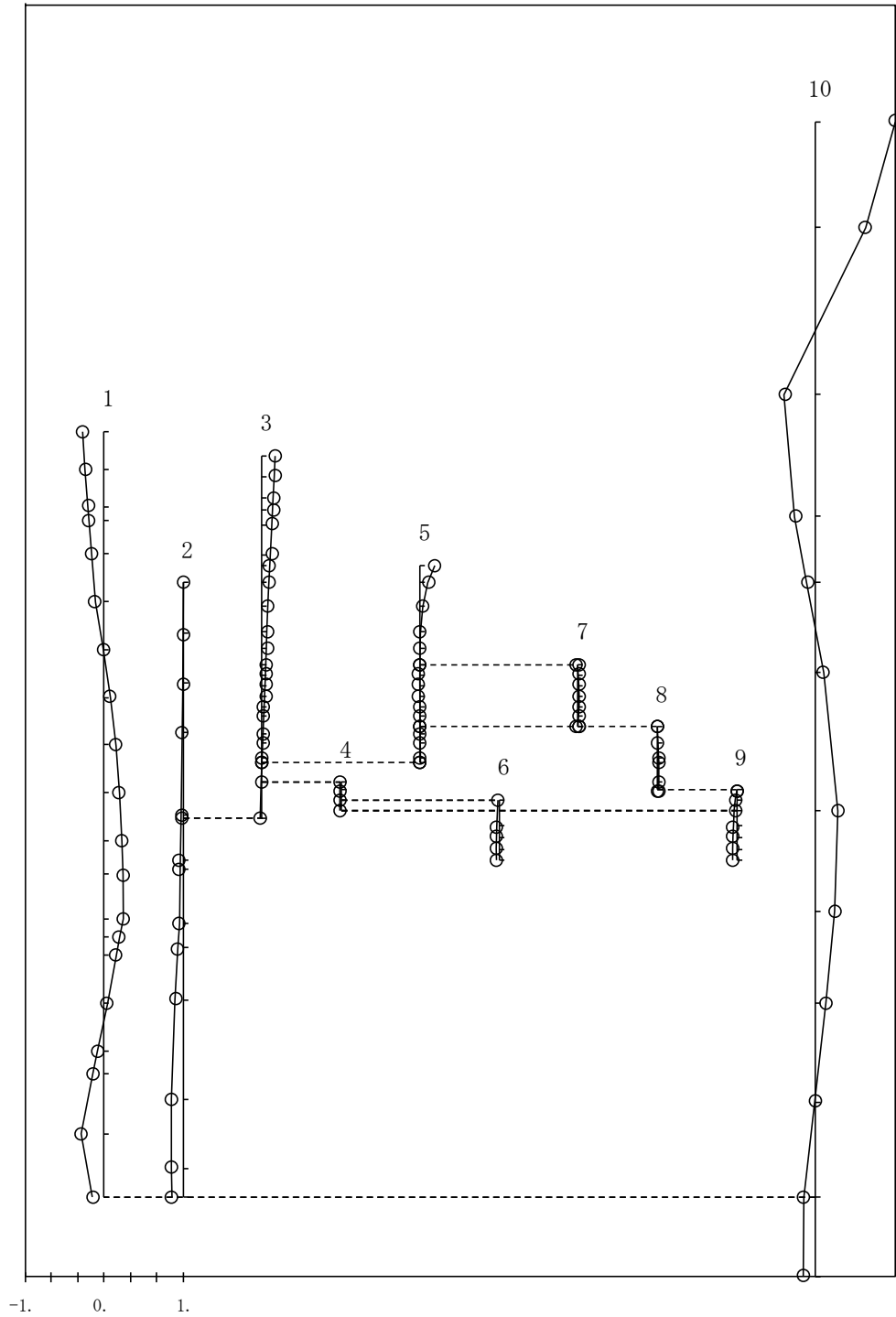


図 4-55 第 10 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

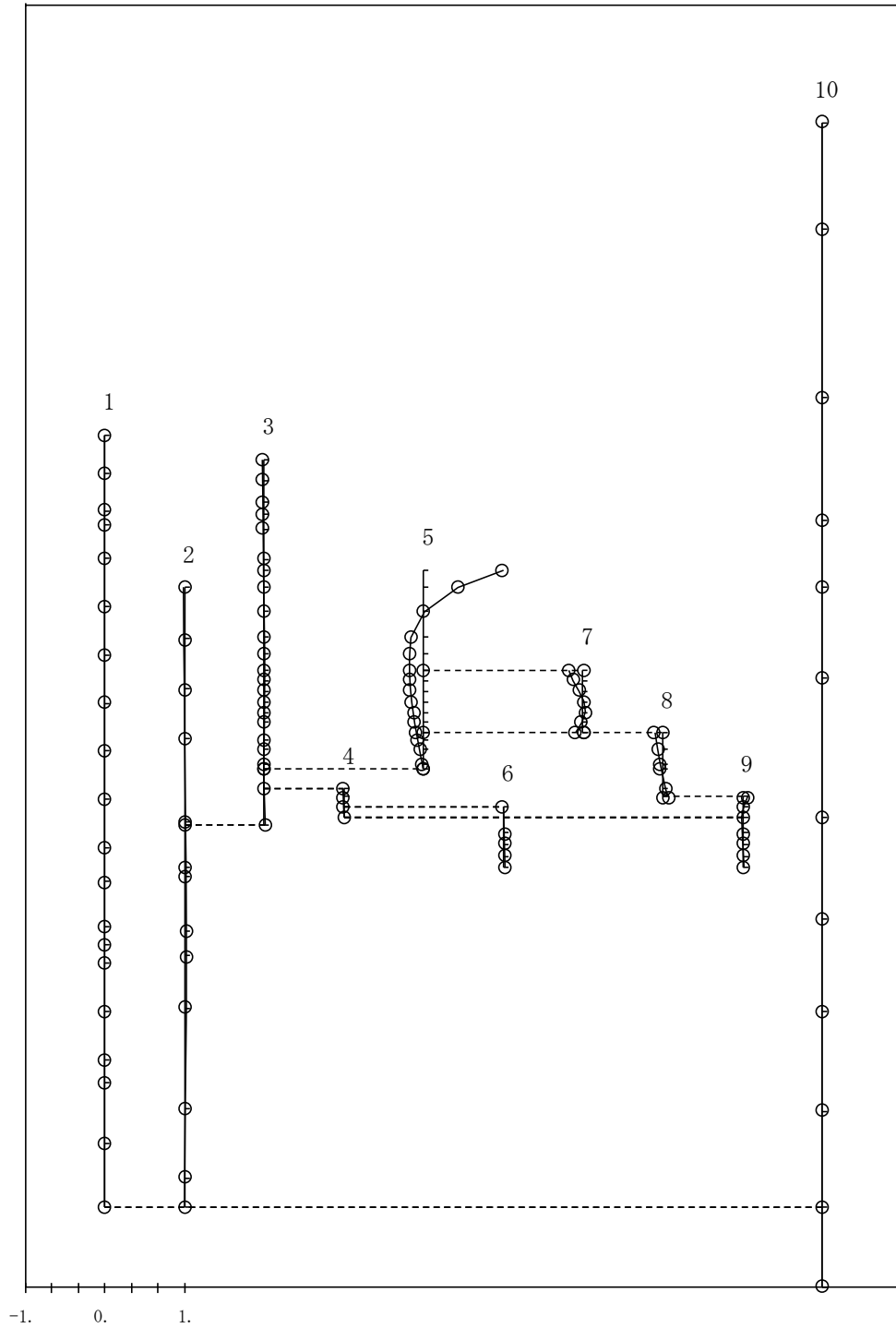


図 4-56 第 11 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

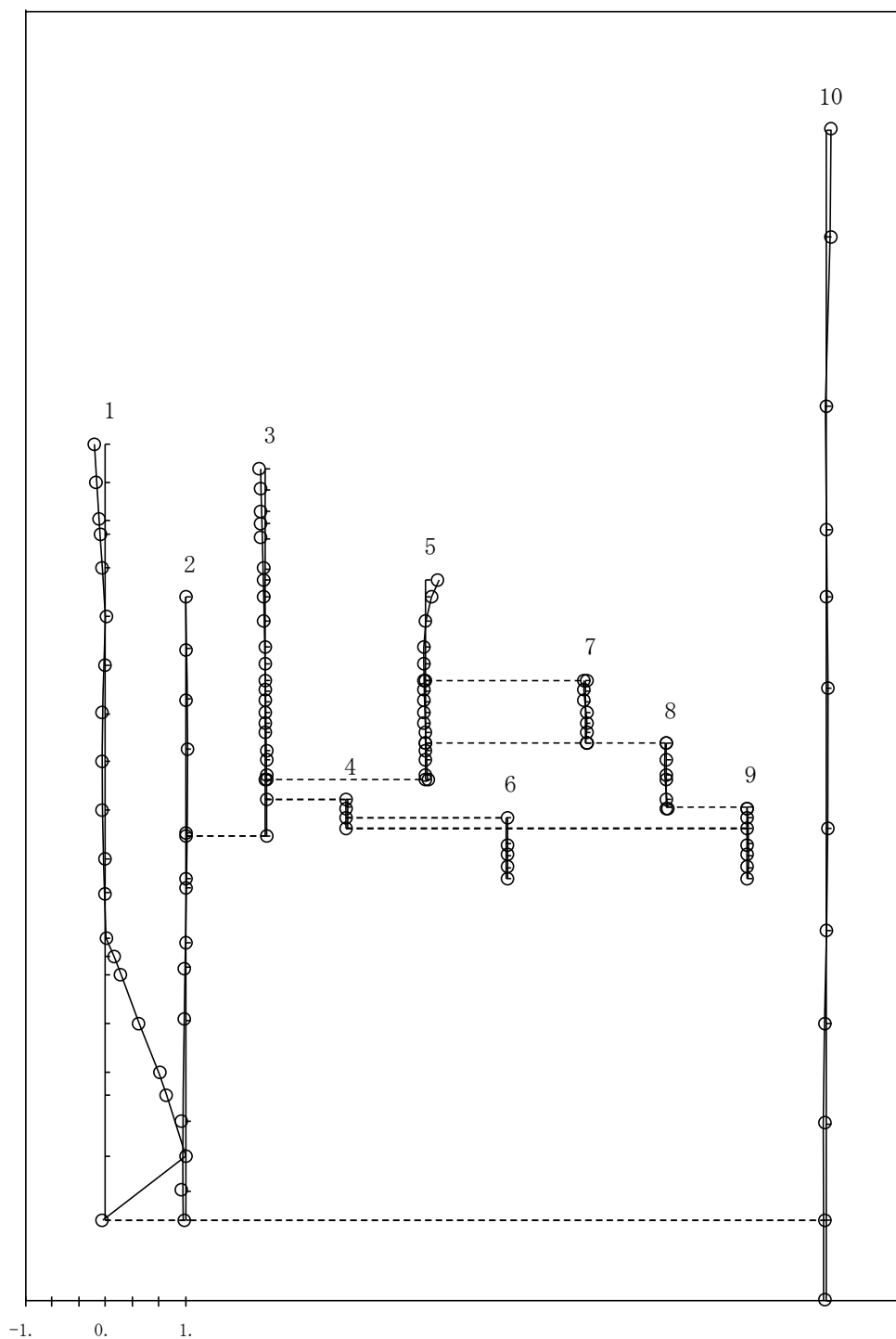


図 4-57 第 12 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

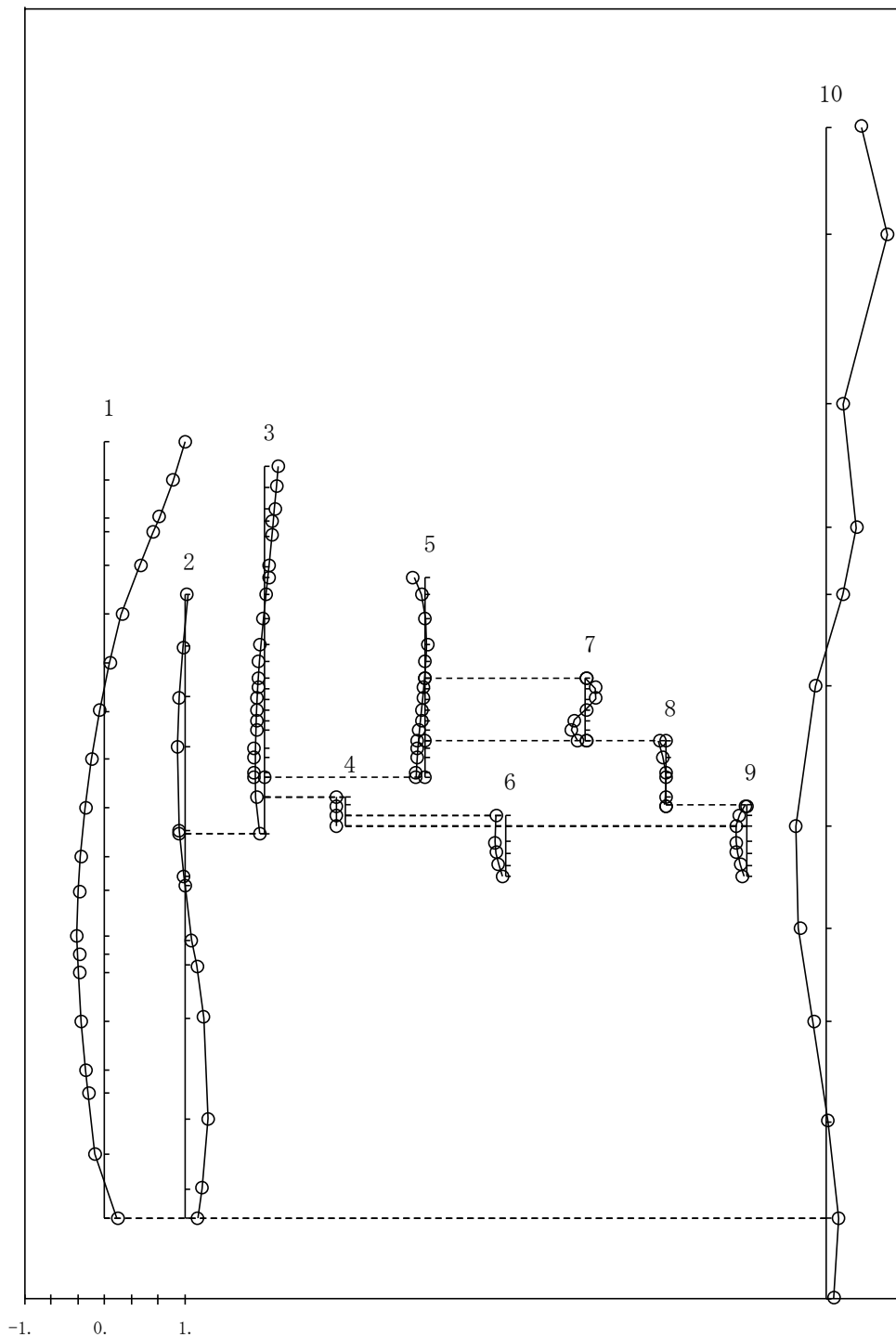


図 4-58 第 13 次刺激関数 (Ss-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘイ壁及びベDESTAL	8 燃料集合体, 制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

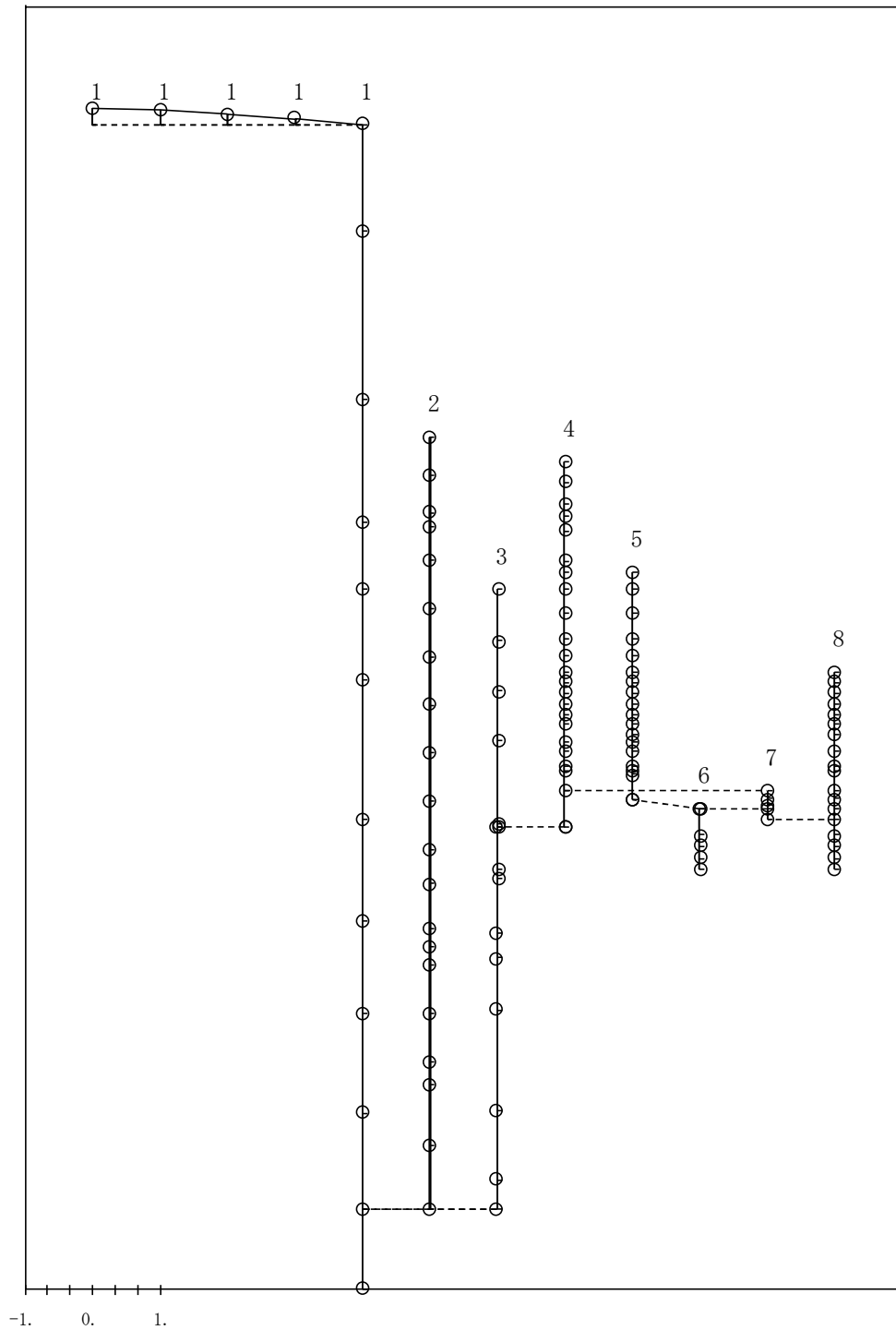


図 4-59 第 1 次刺激関数 (Ss-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.267

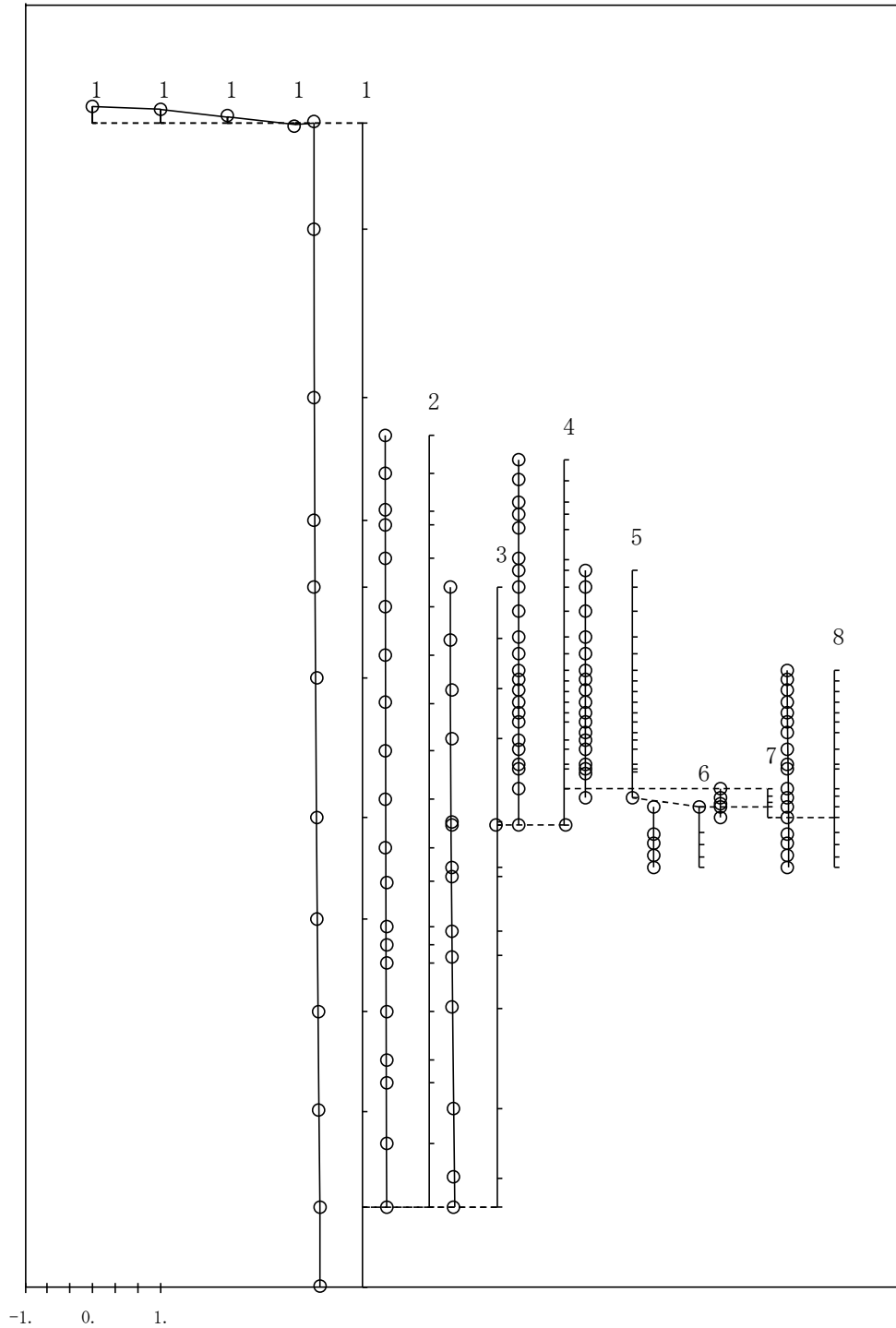


図 4-60 第 2 次刺激関数 (Ss-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

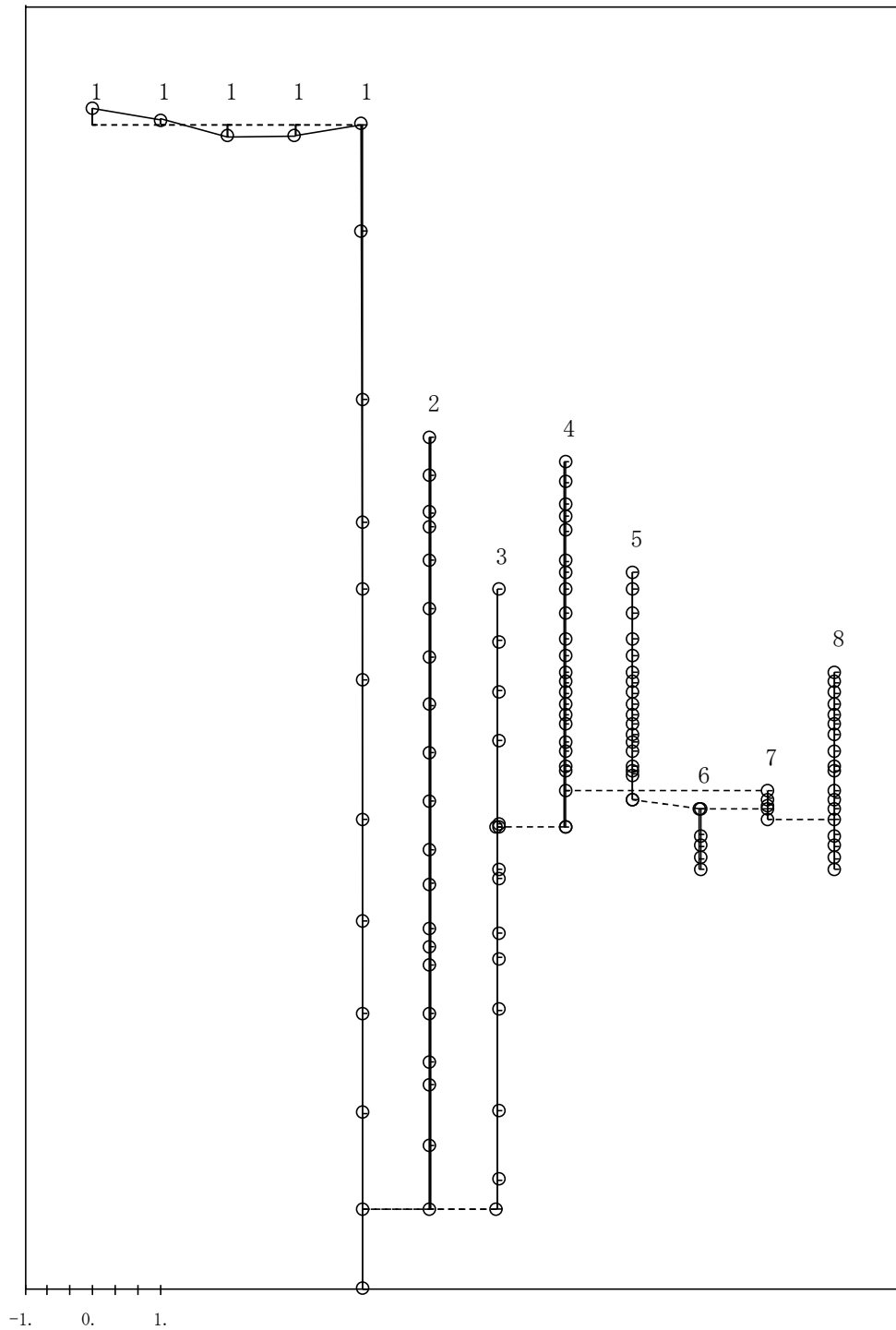


図 4-61 第 3 次刺激関数 (Ss-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

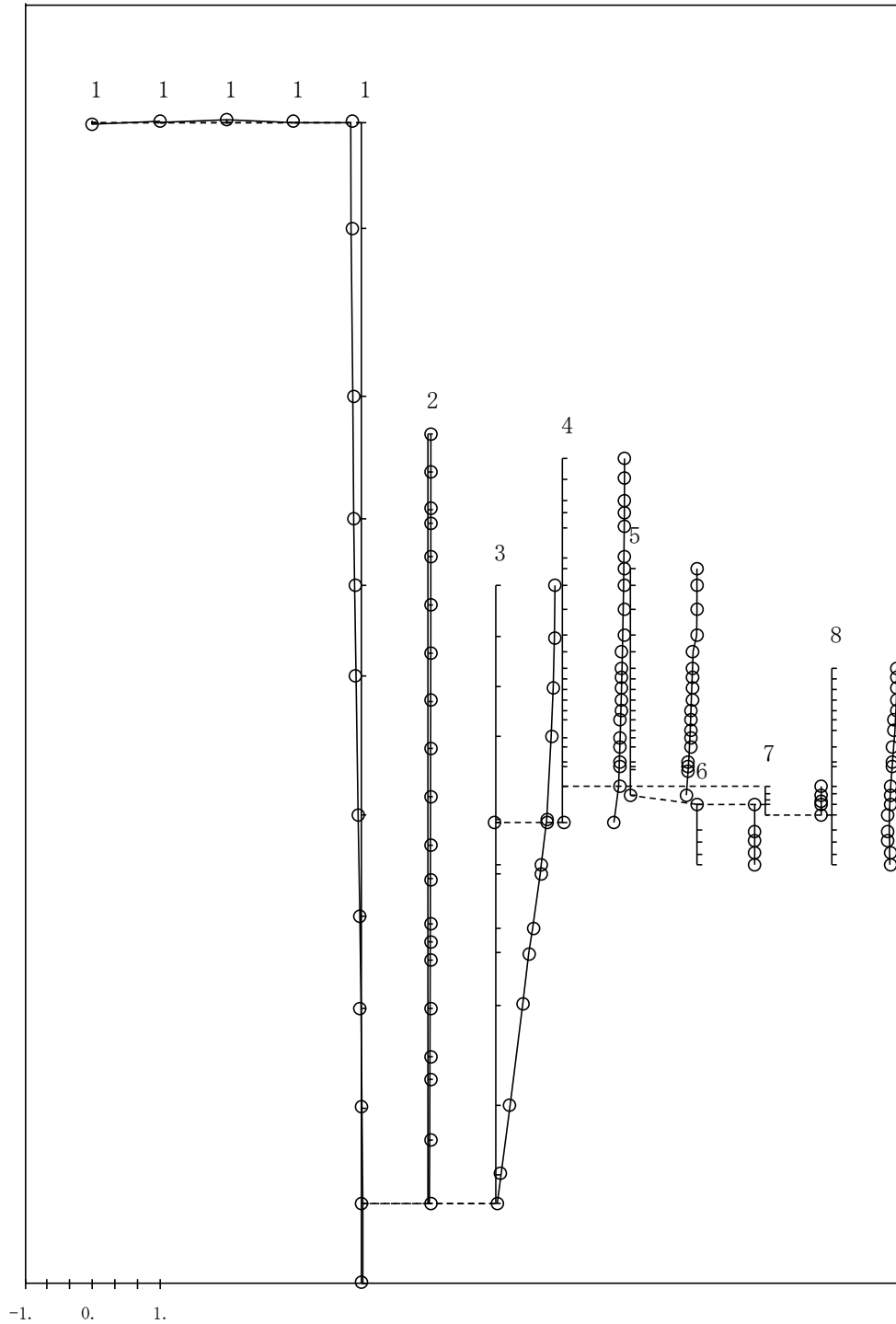


図 4-62 第 4 次刺激関数 (Ss-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

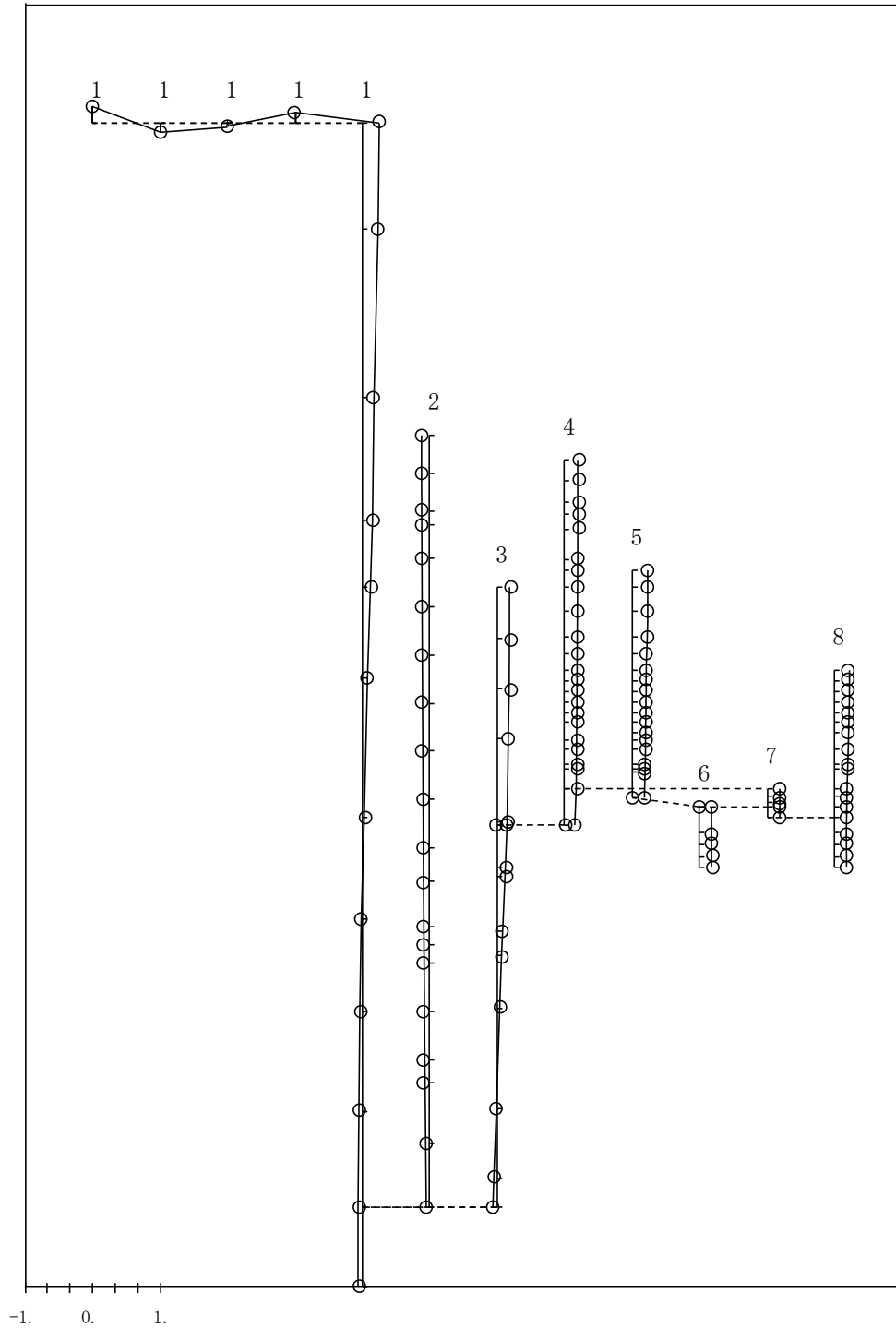


図 4-63 第 5 次刺激関数 (Ss-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

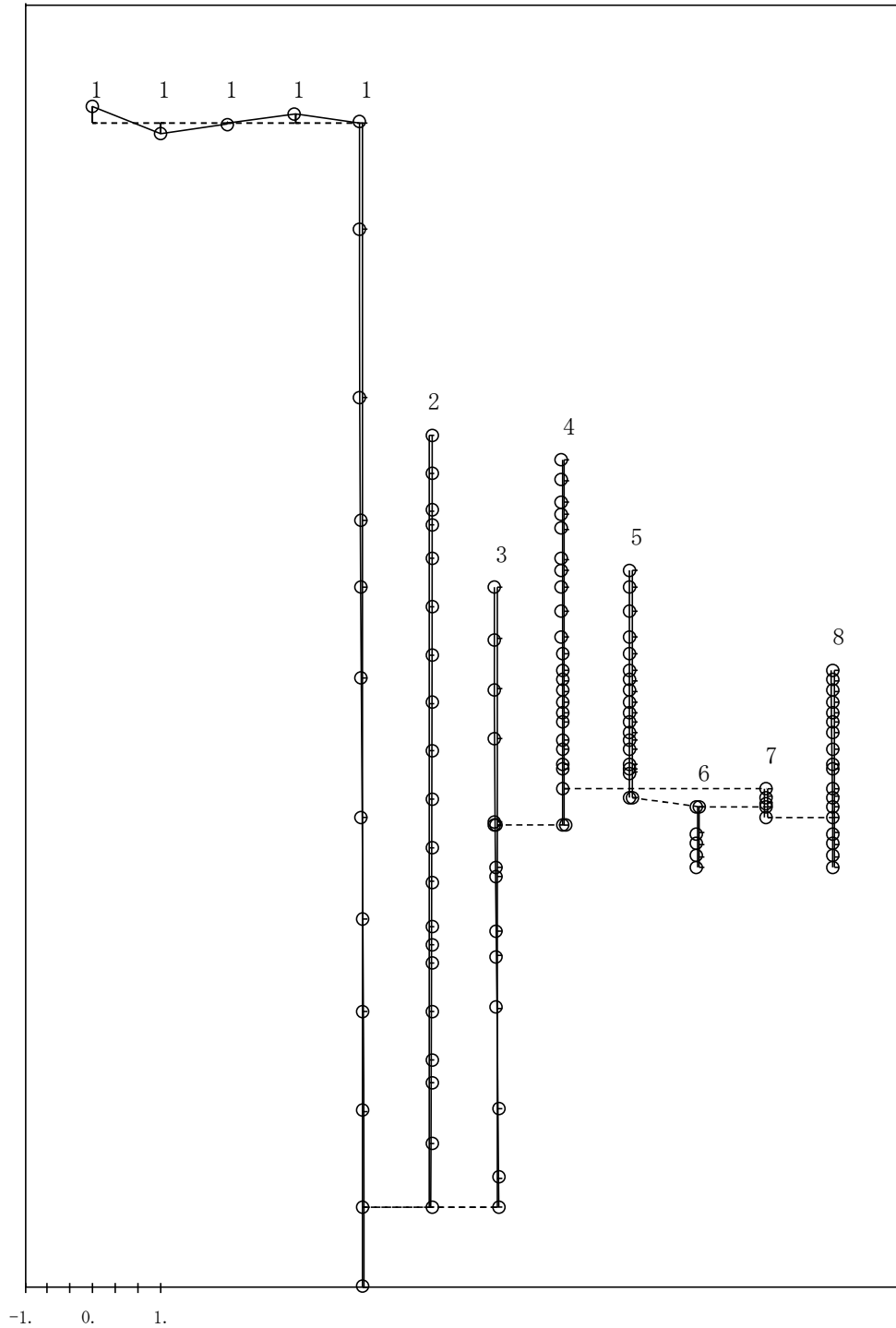


図 4-64 第 6 次刺激関数 (Ss-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.399

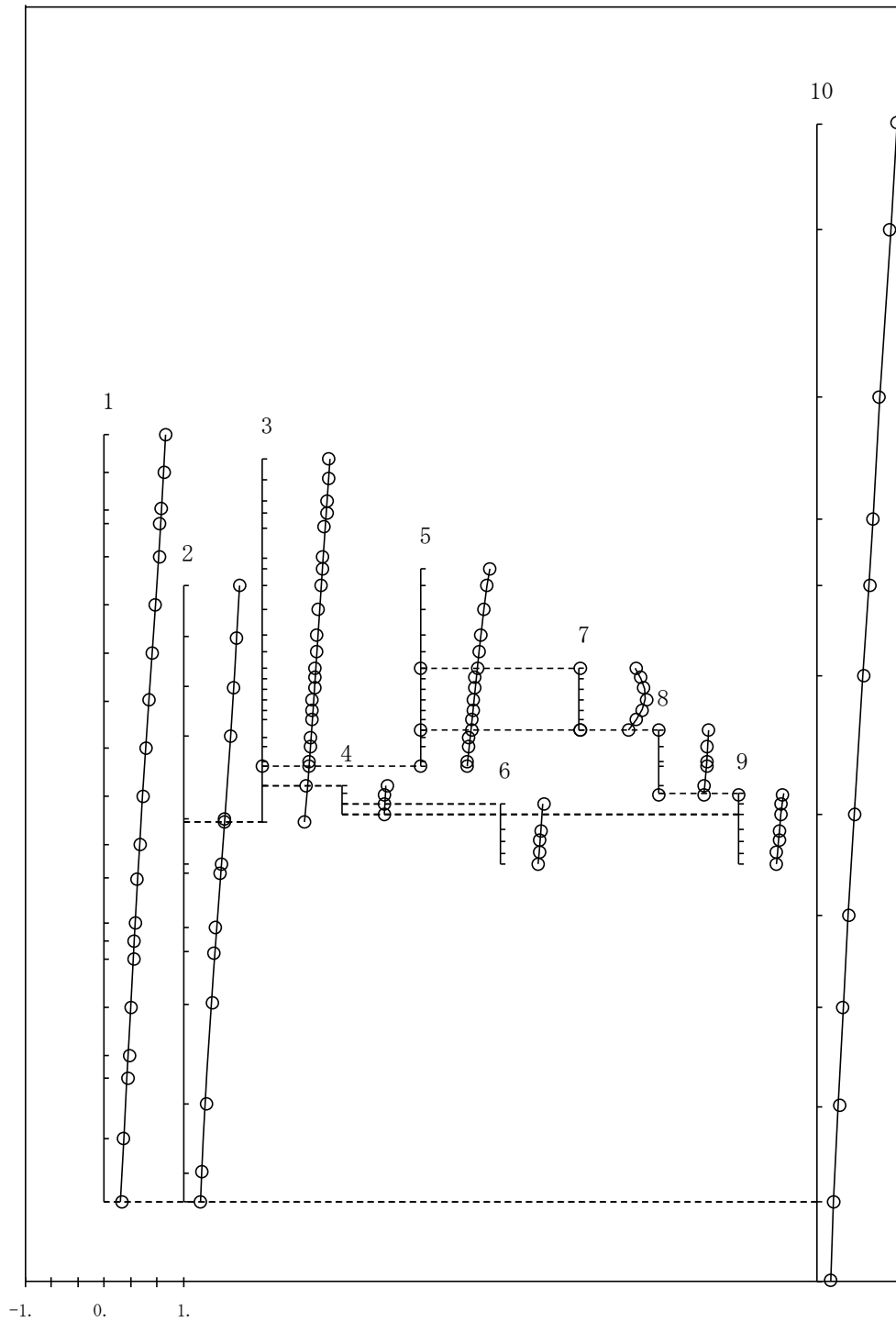


図 4-65 第 1 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.197

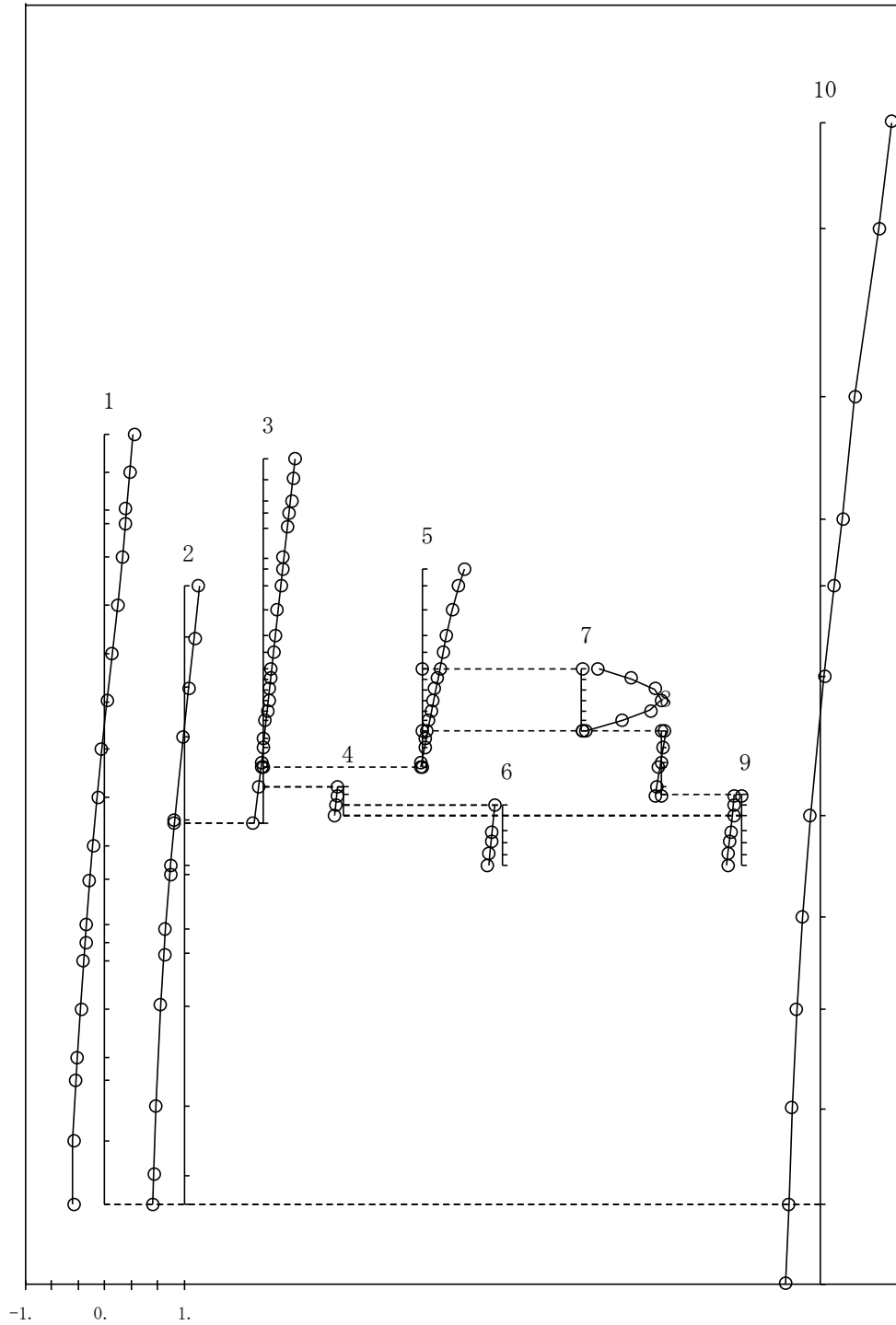


図 4-66 第 2 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

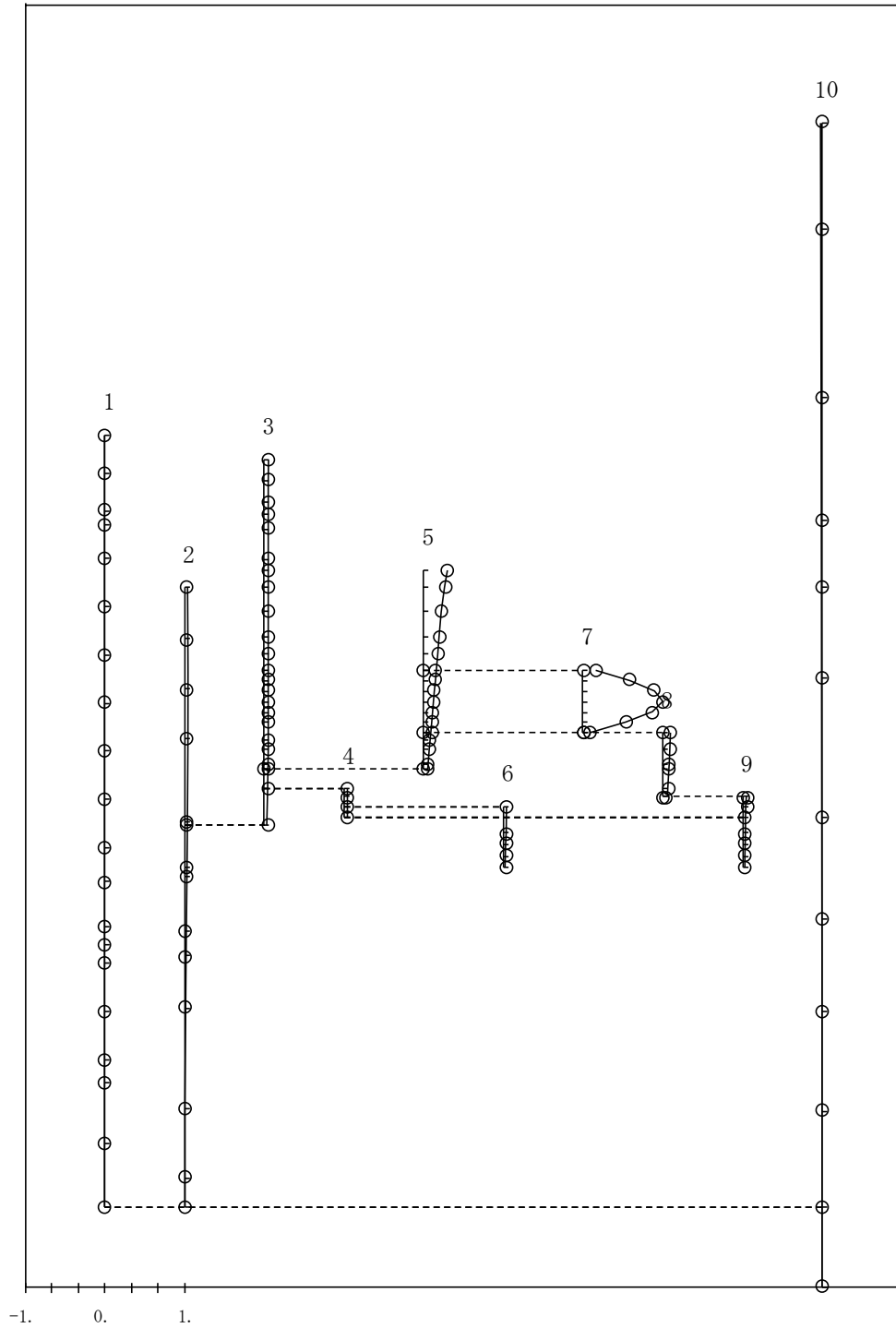


図 4-67 第 3 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

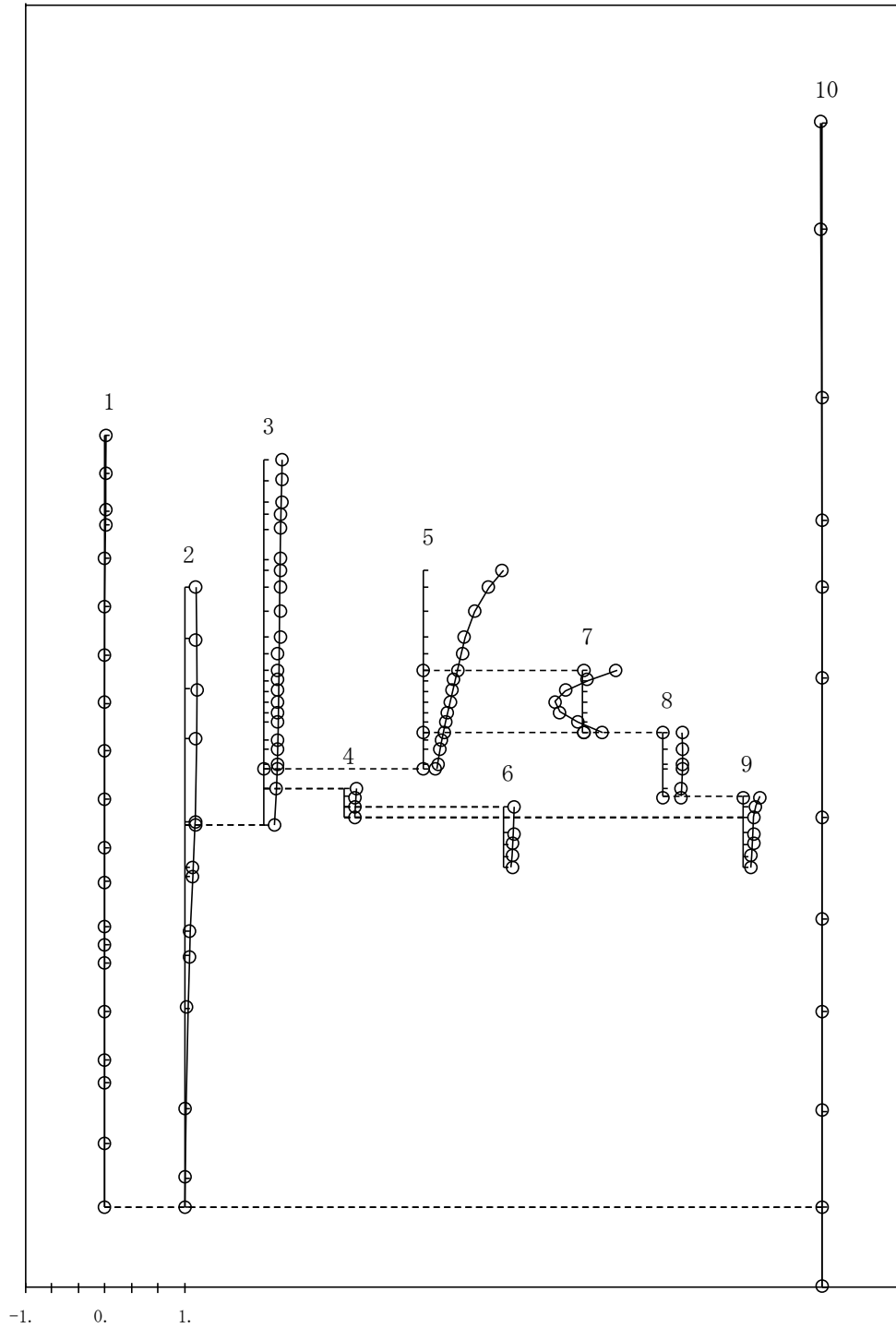


図 4-68 第 4 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

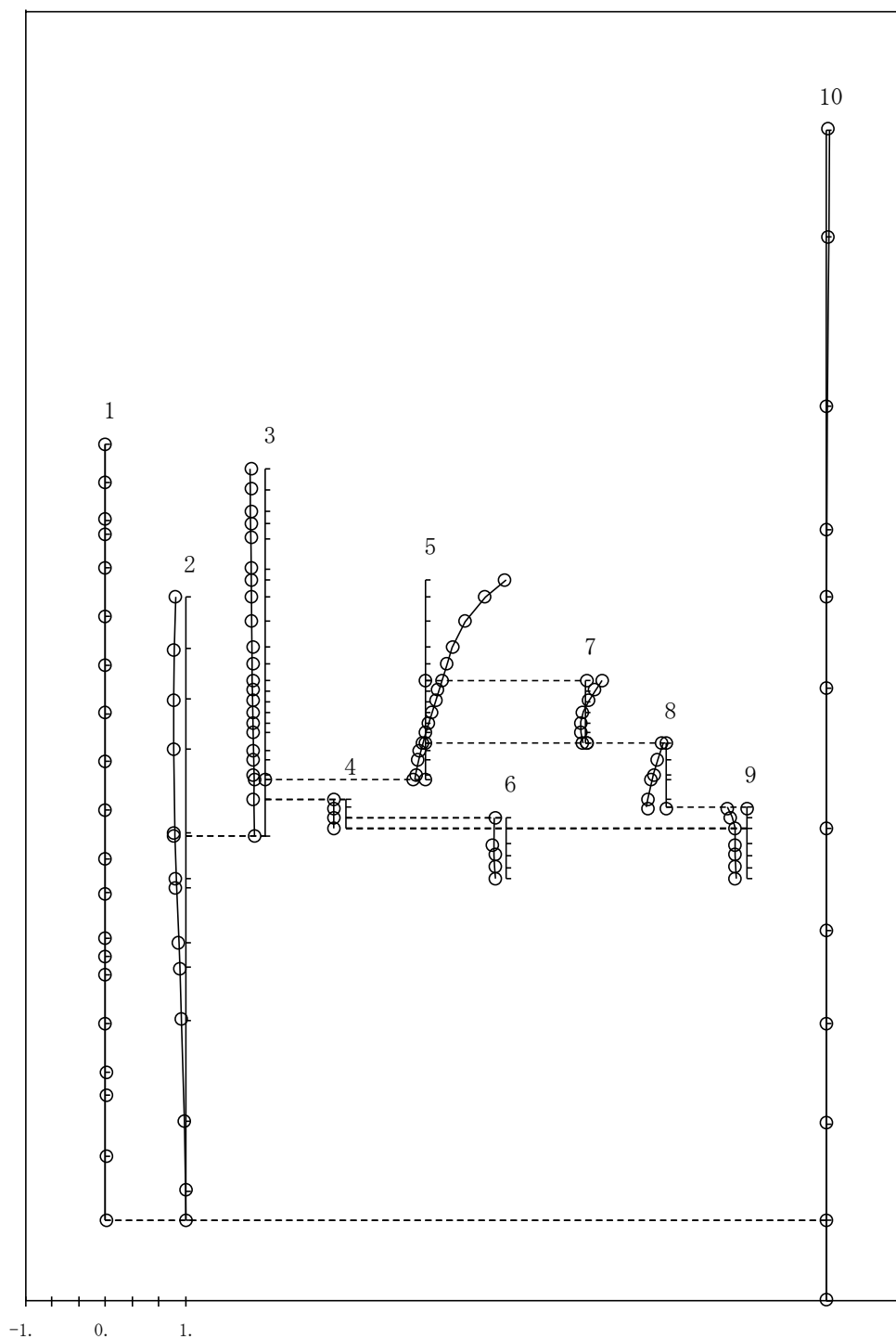


図 4-69 第 5 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

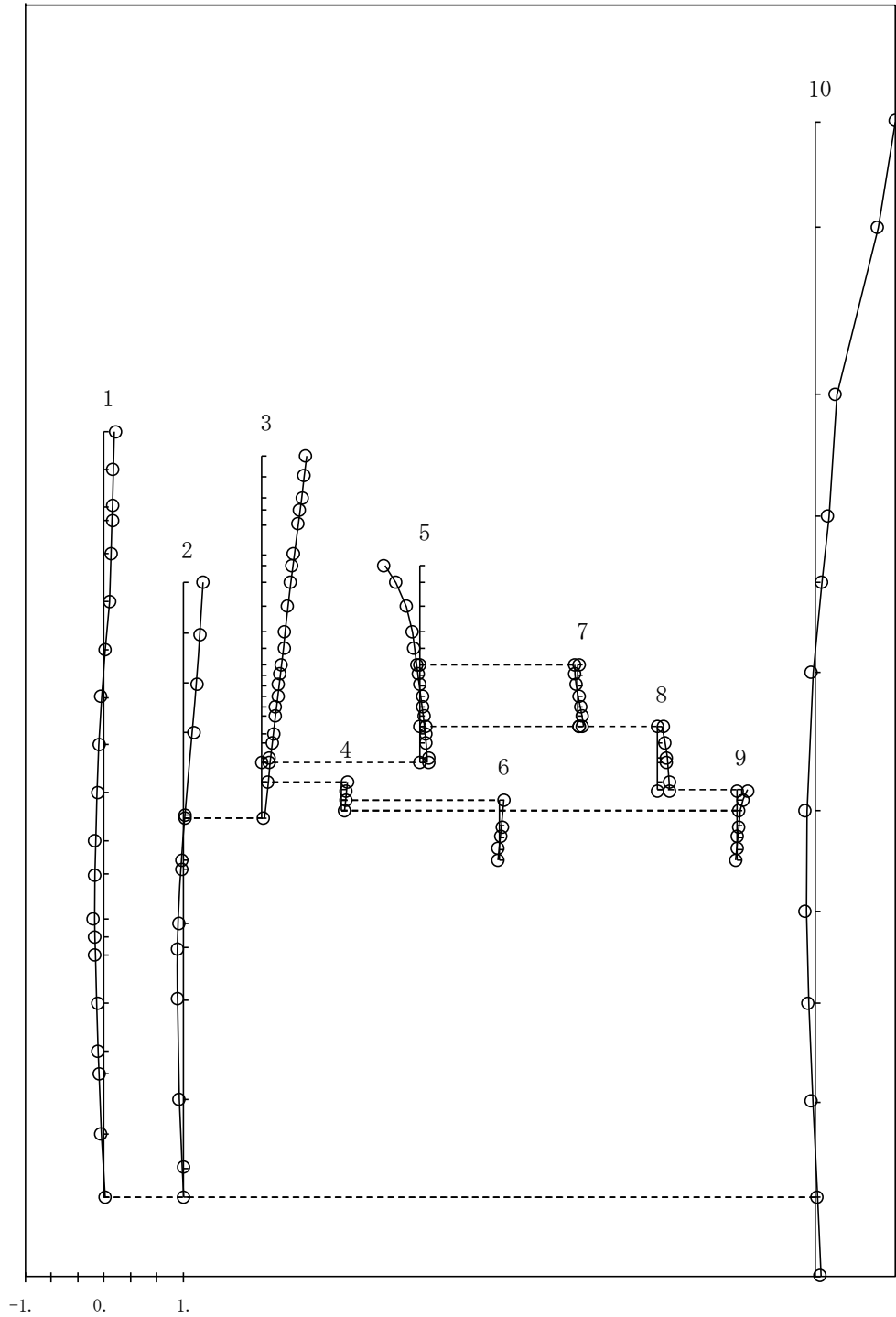


図 4-70 第 6 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

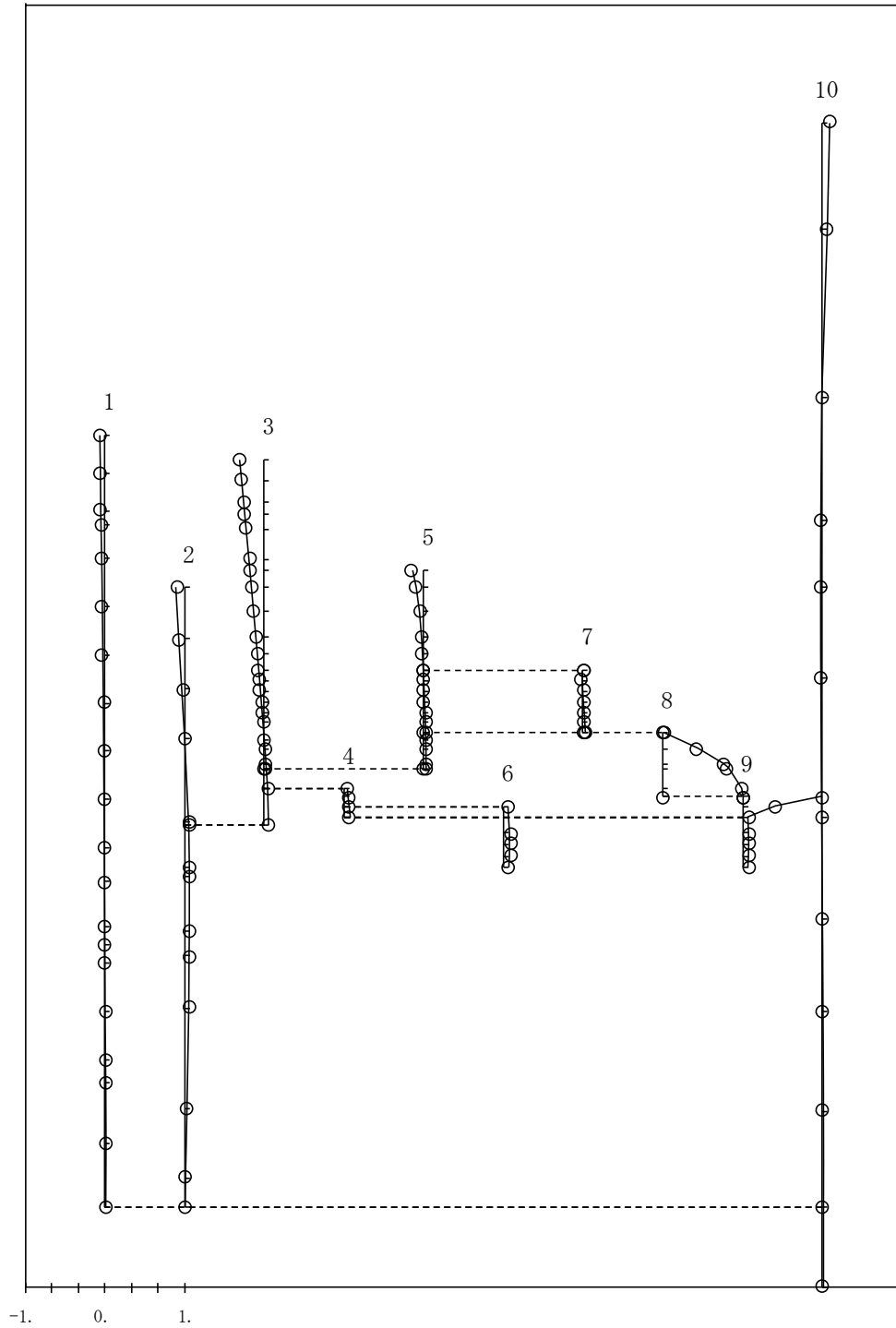


図 4-71 第 7 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

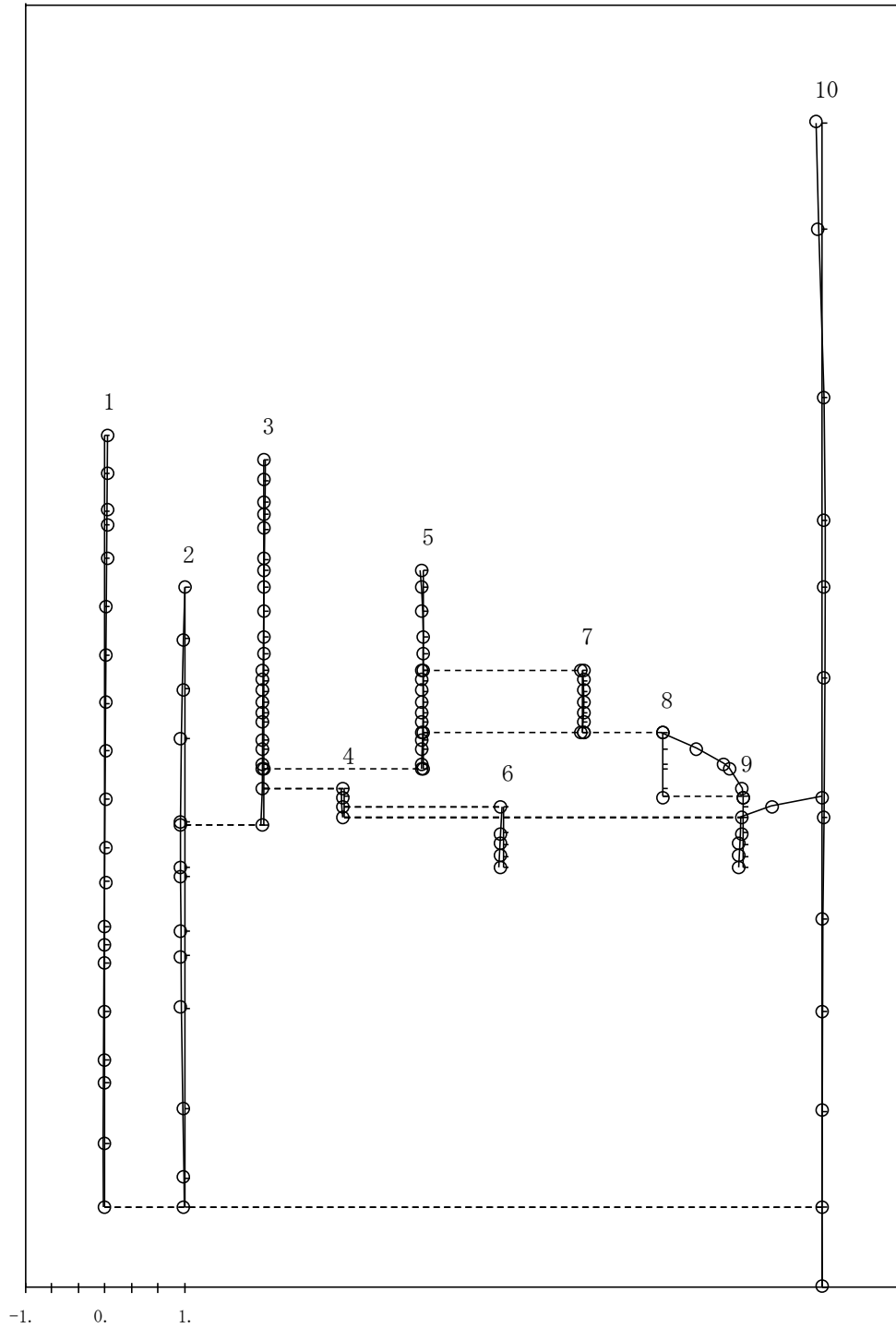


図 4-72 第 8 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

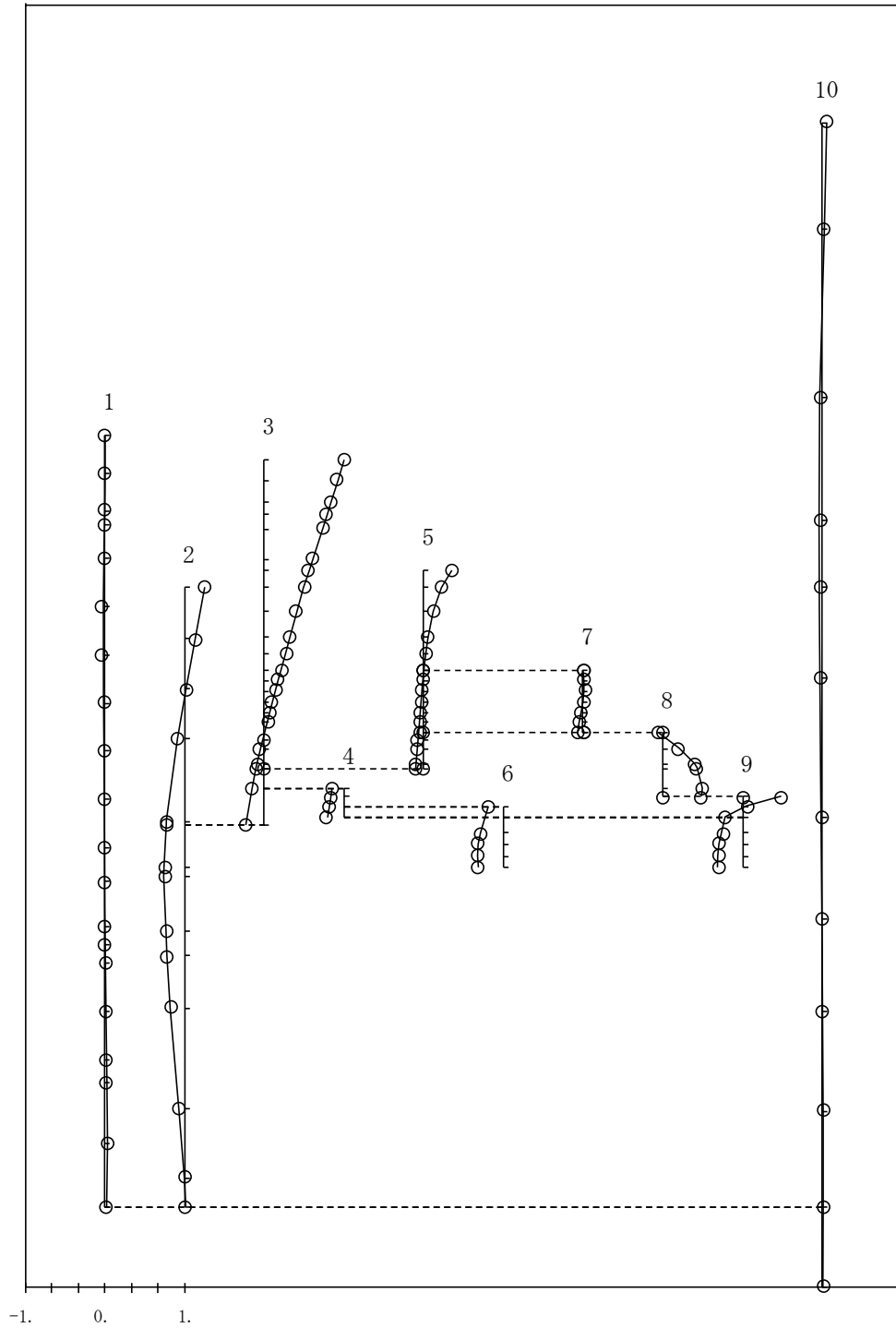


図 4-73 第 9 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

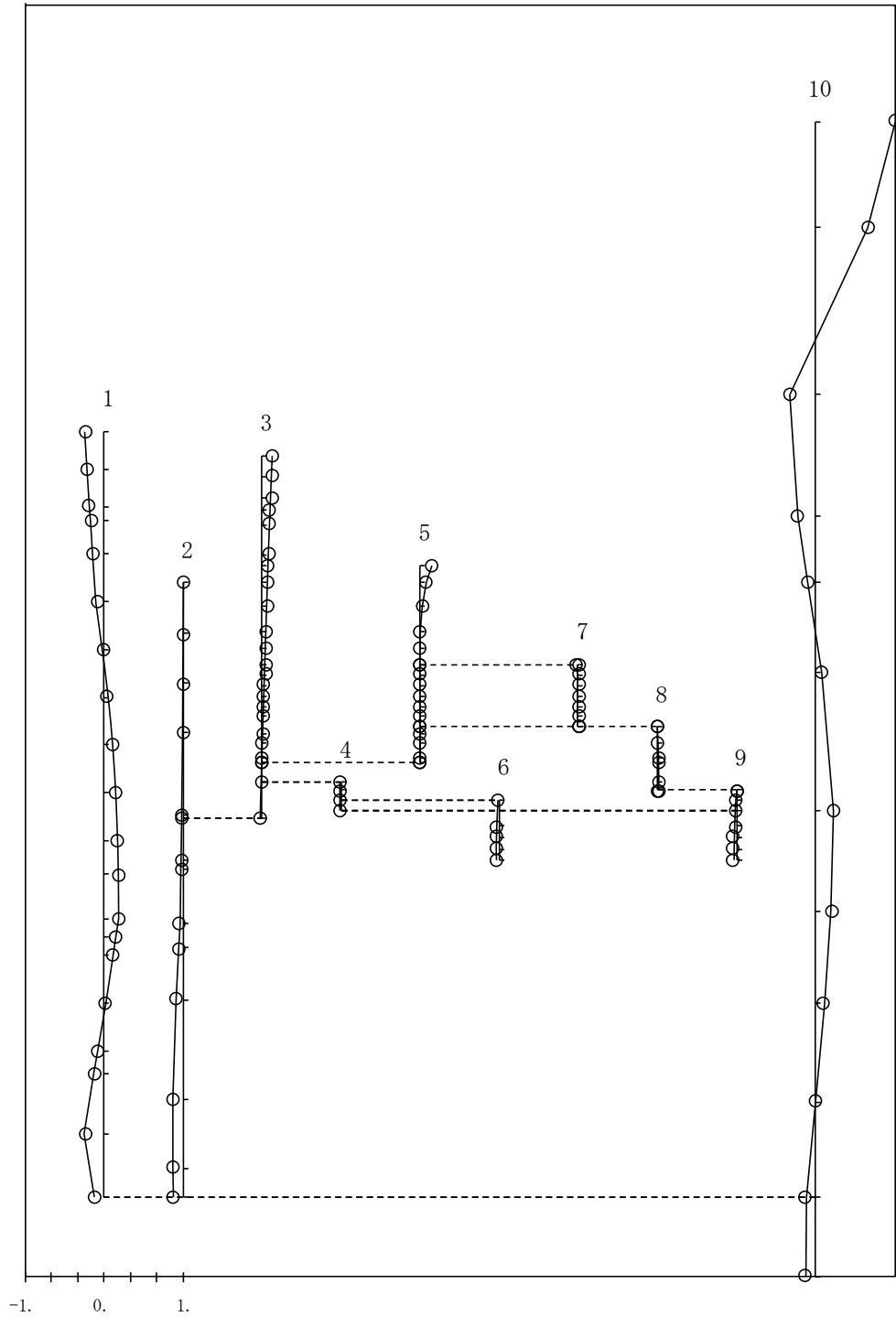


図 4-74 第 10 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

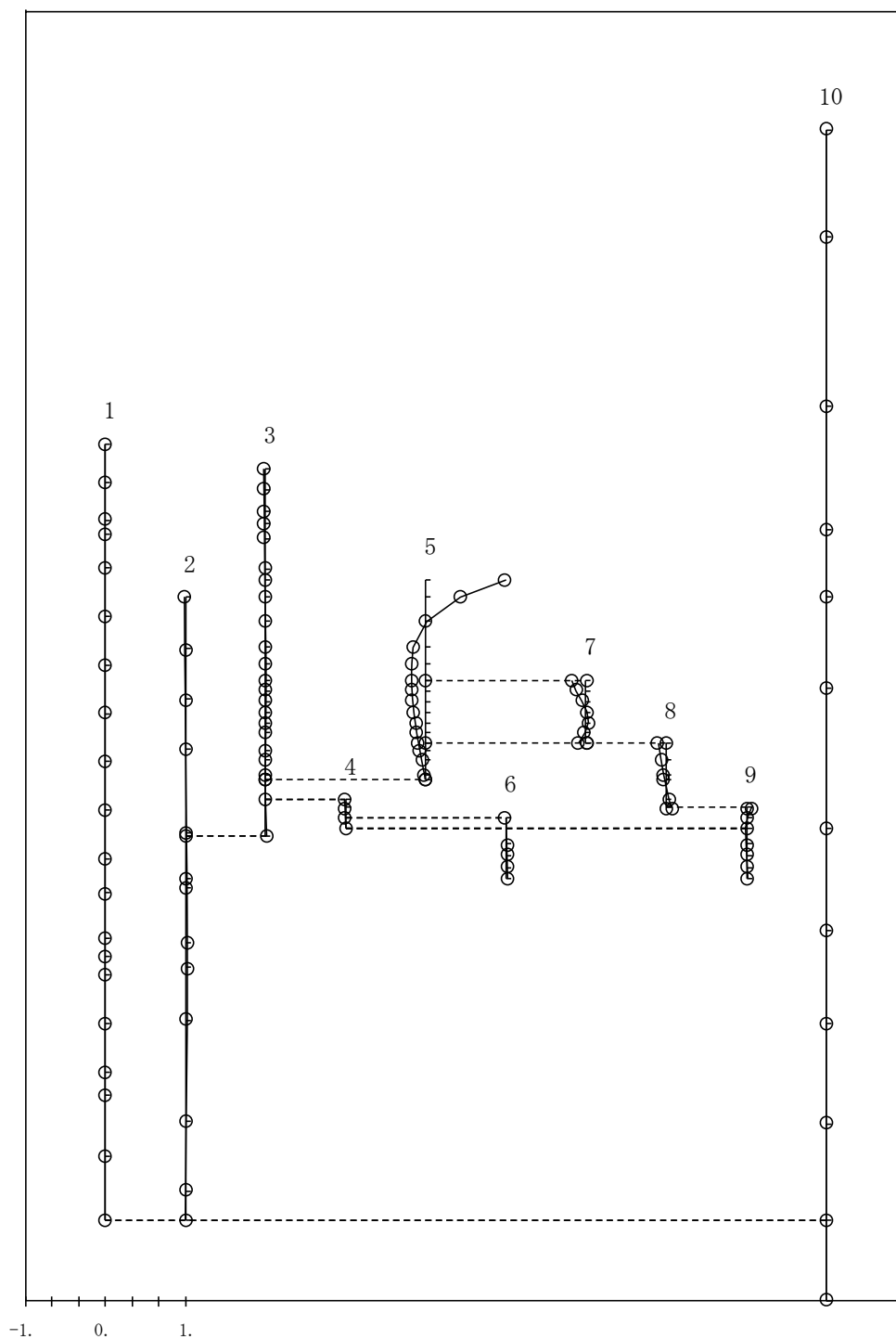


図 4-75 第 11 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.057

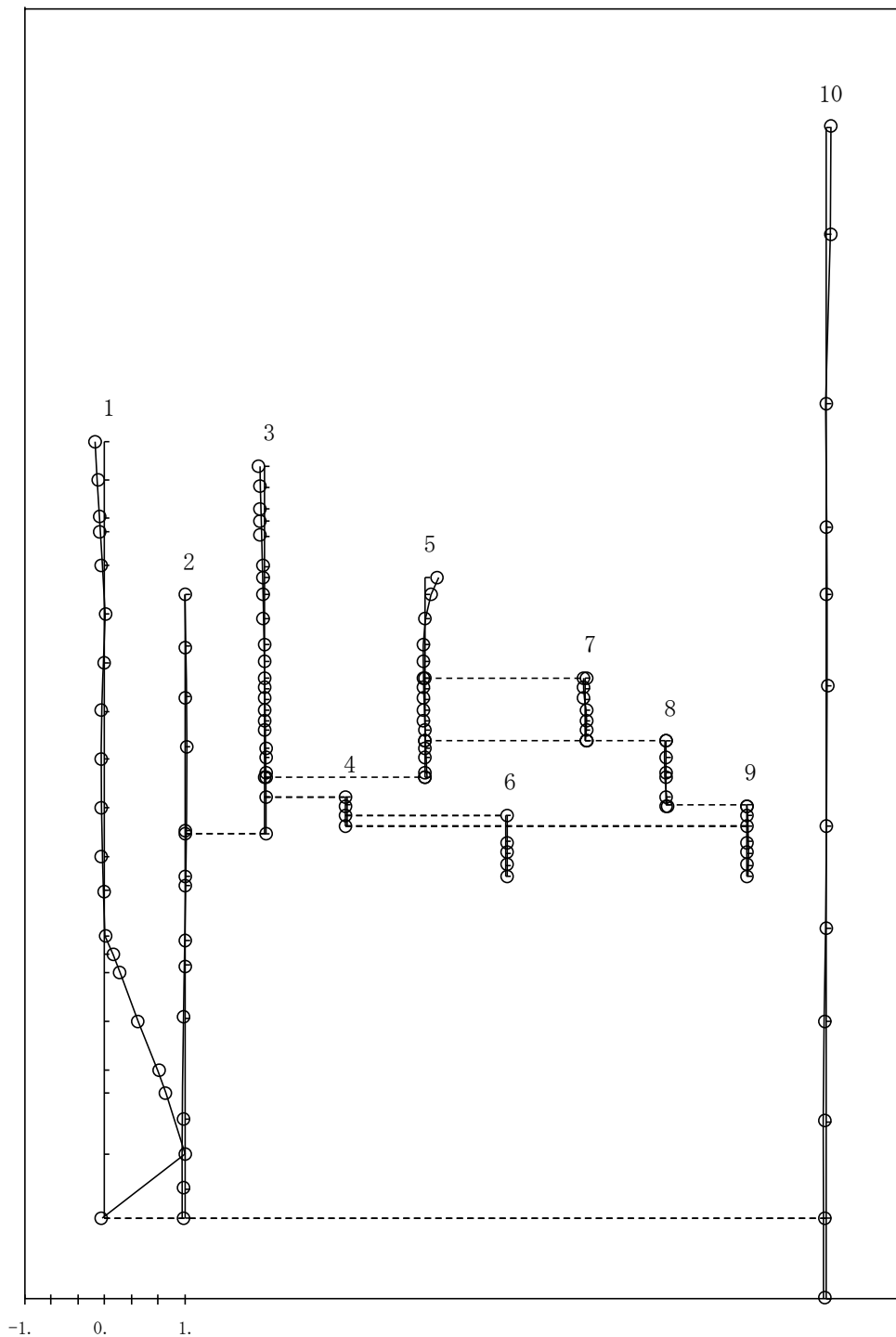


図 4-76 第 12 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

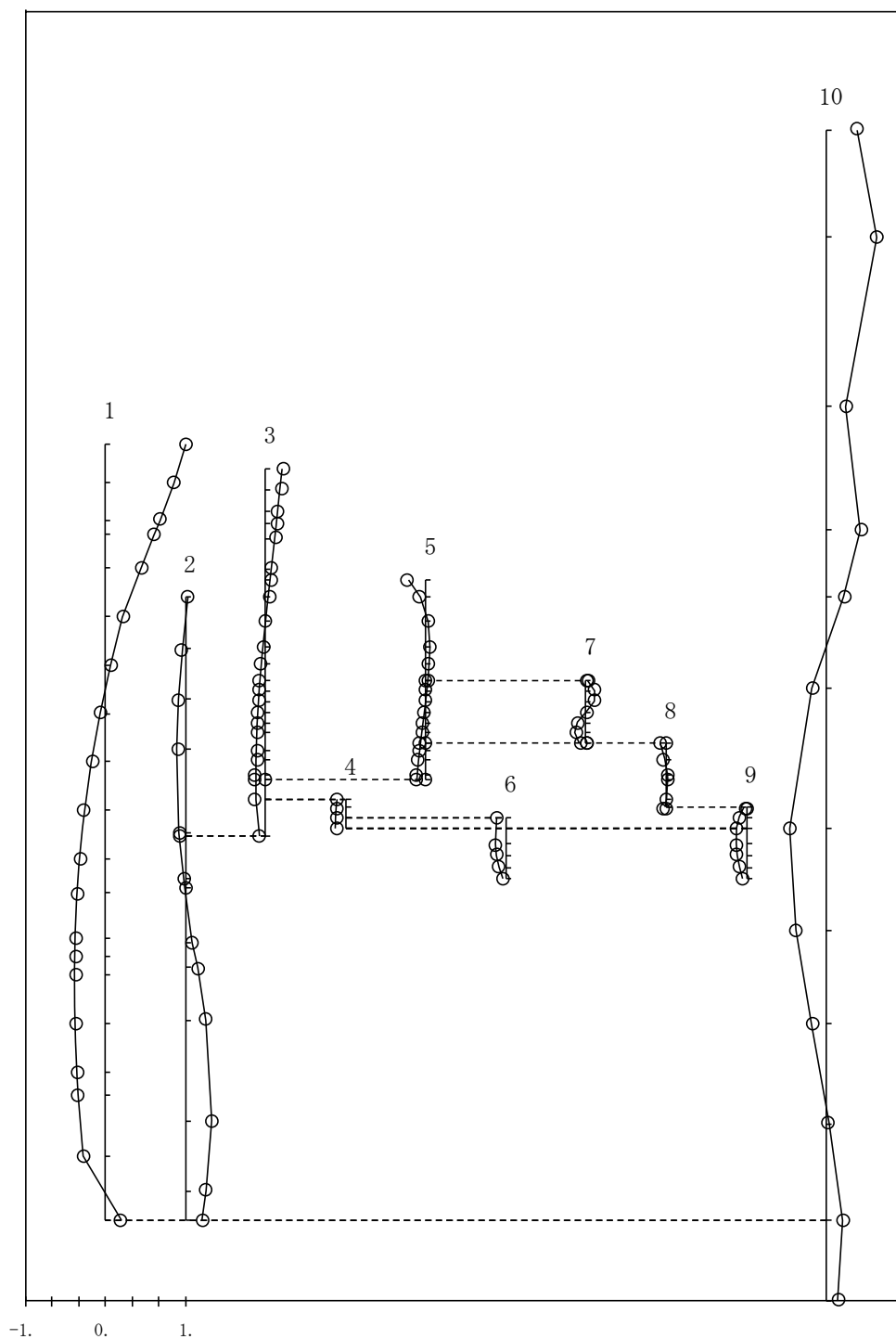


図 4-77 第 13 次刺激関数 (Ss-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.401

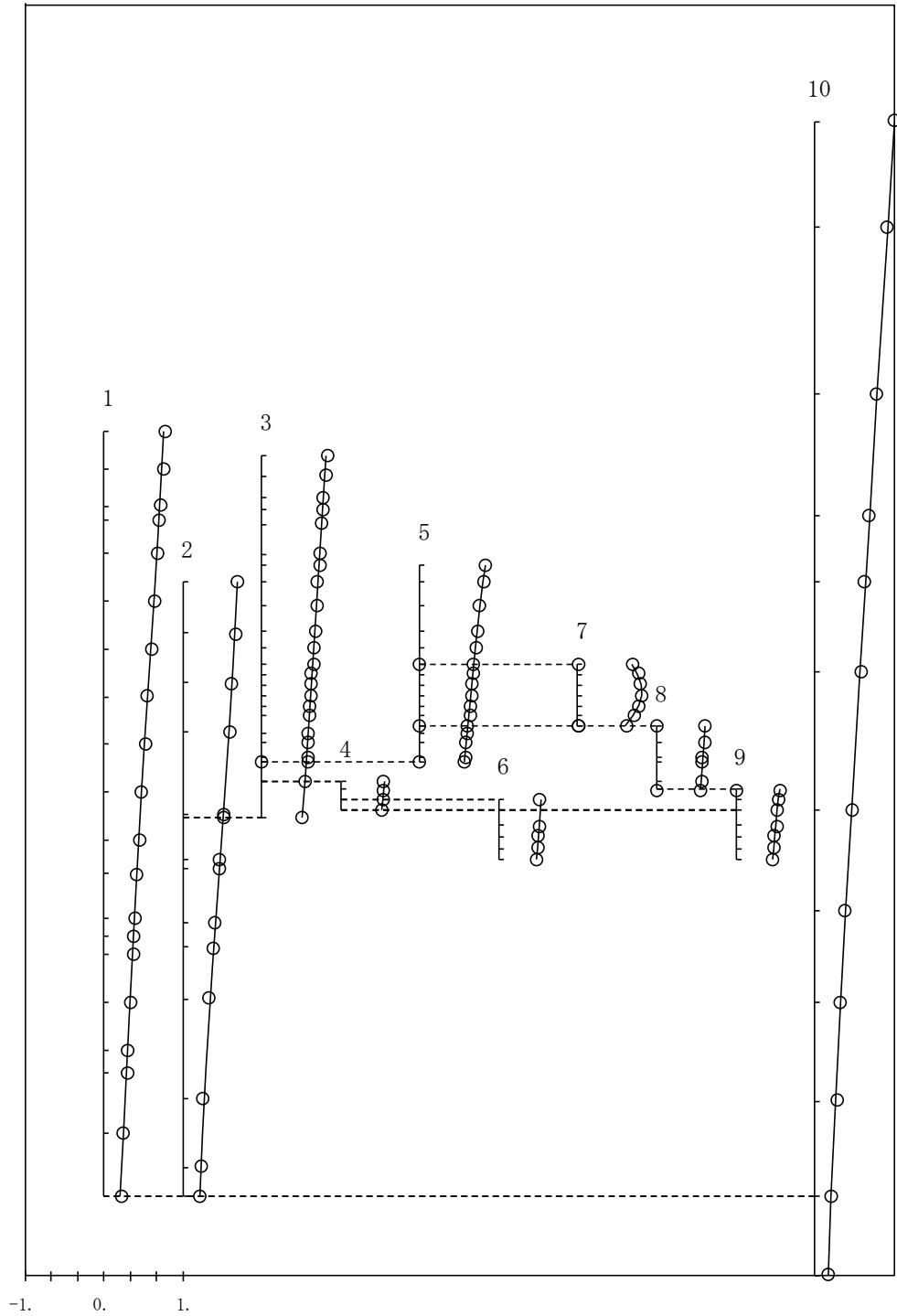


図 4-78 第 1 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.197

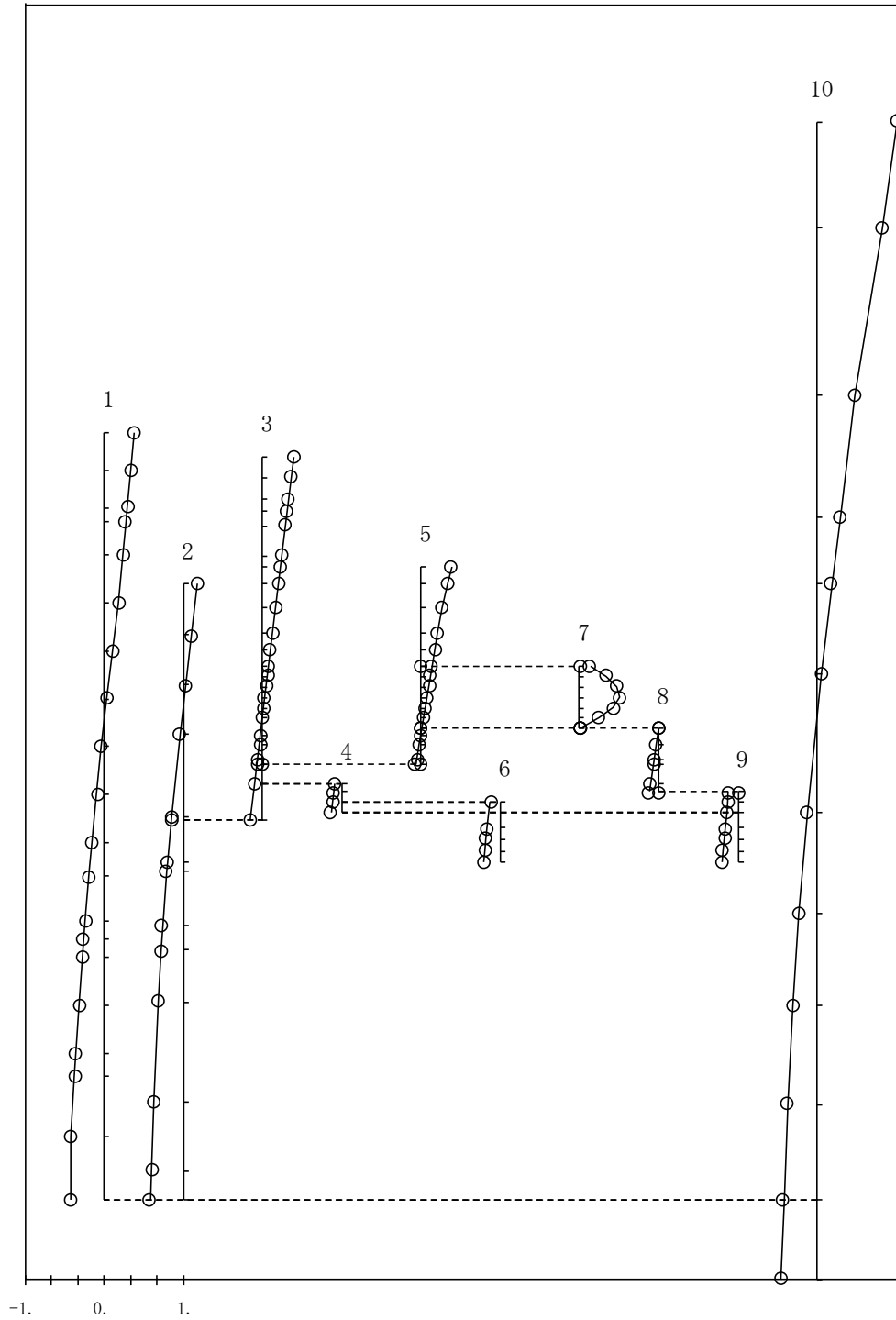


図 4-79 第 2 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

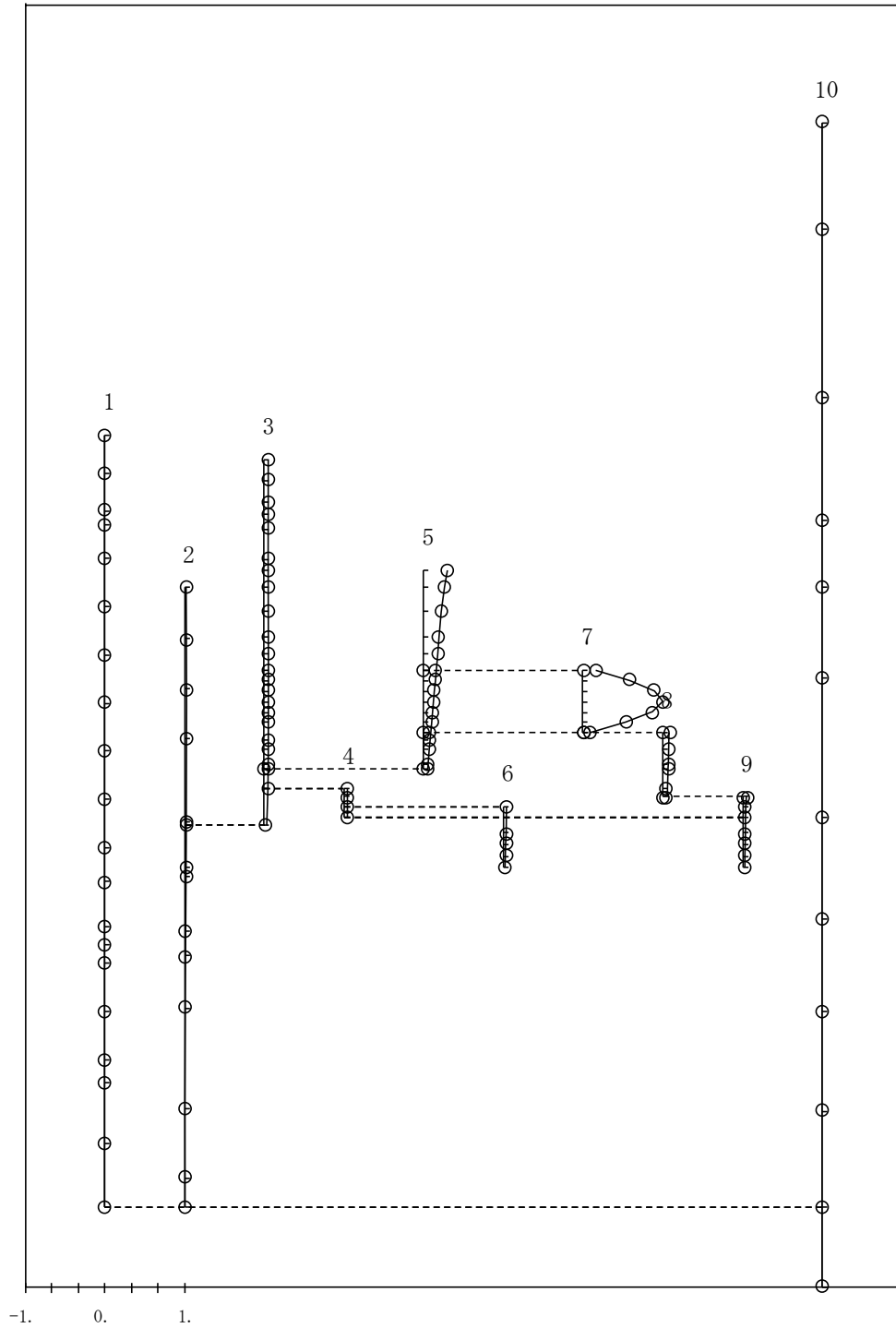


図 4-80 第 3 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

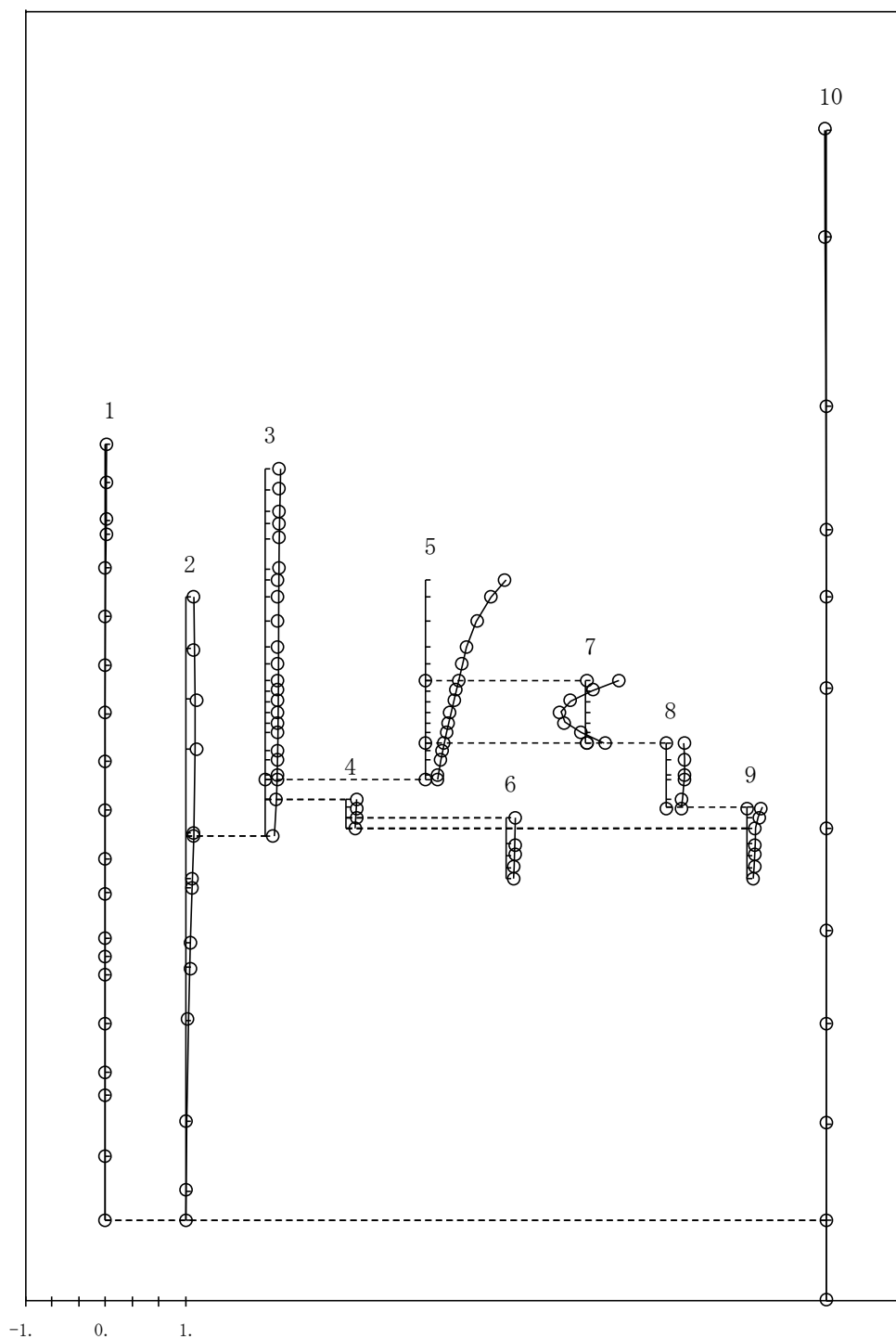


図 4-81 第 4 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

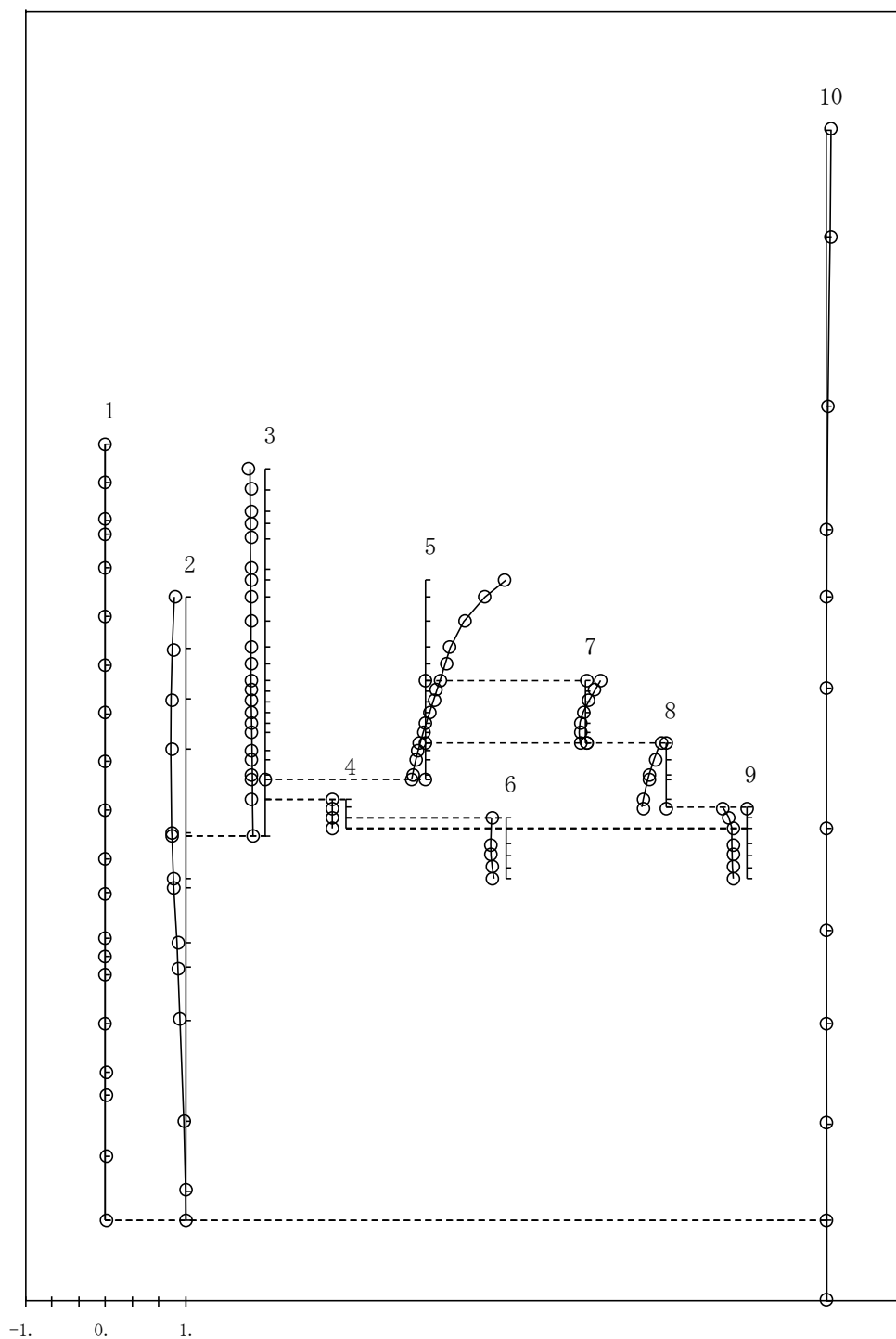


図 4-82 第 5 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.106

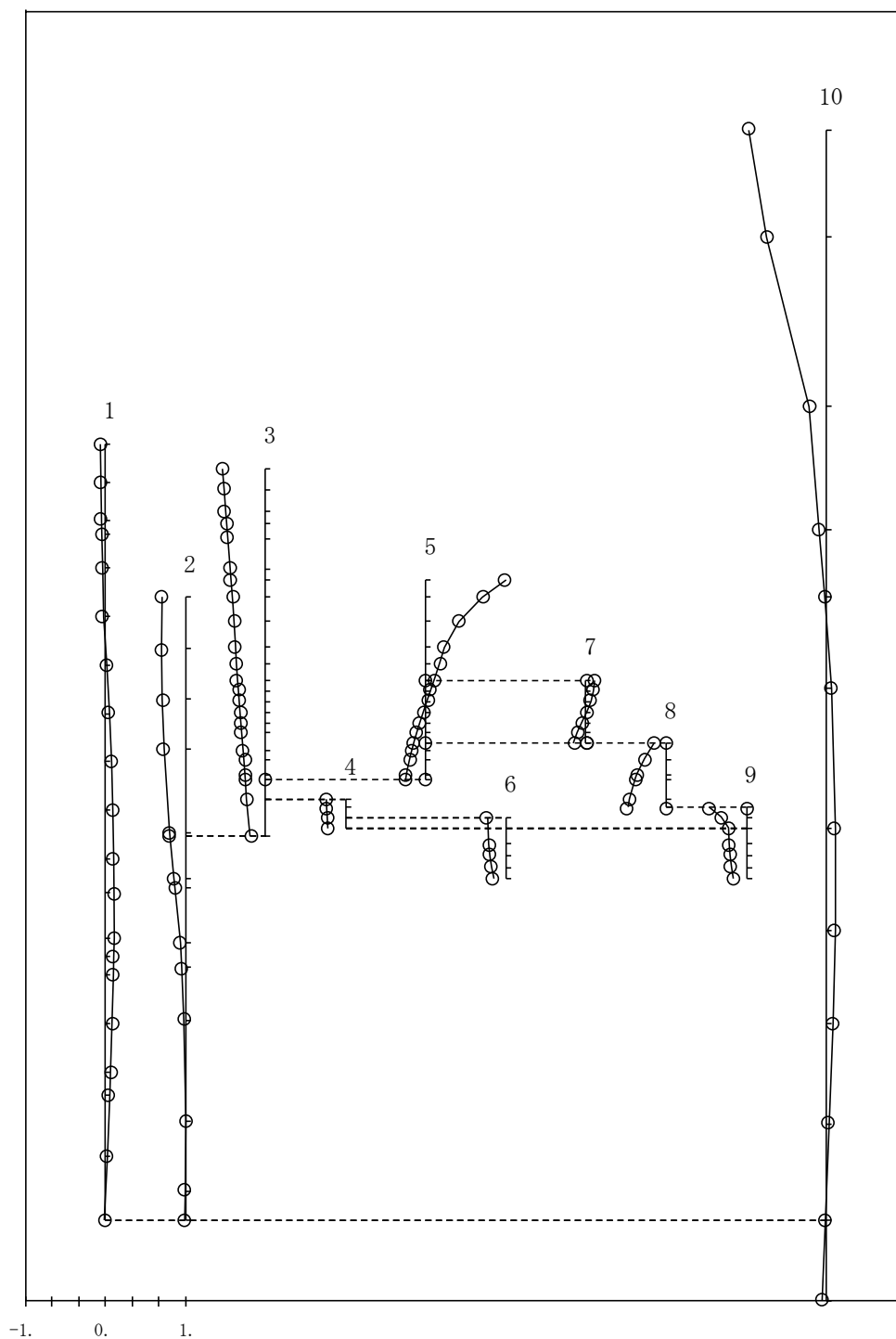


図 4-83 第 6 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

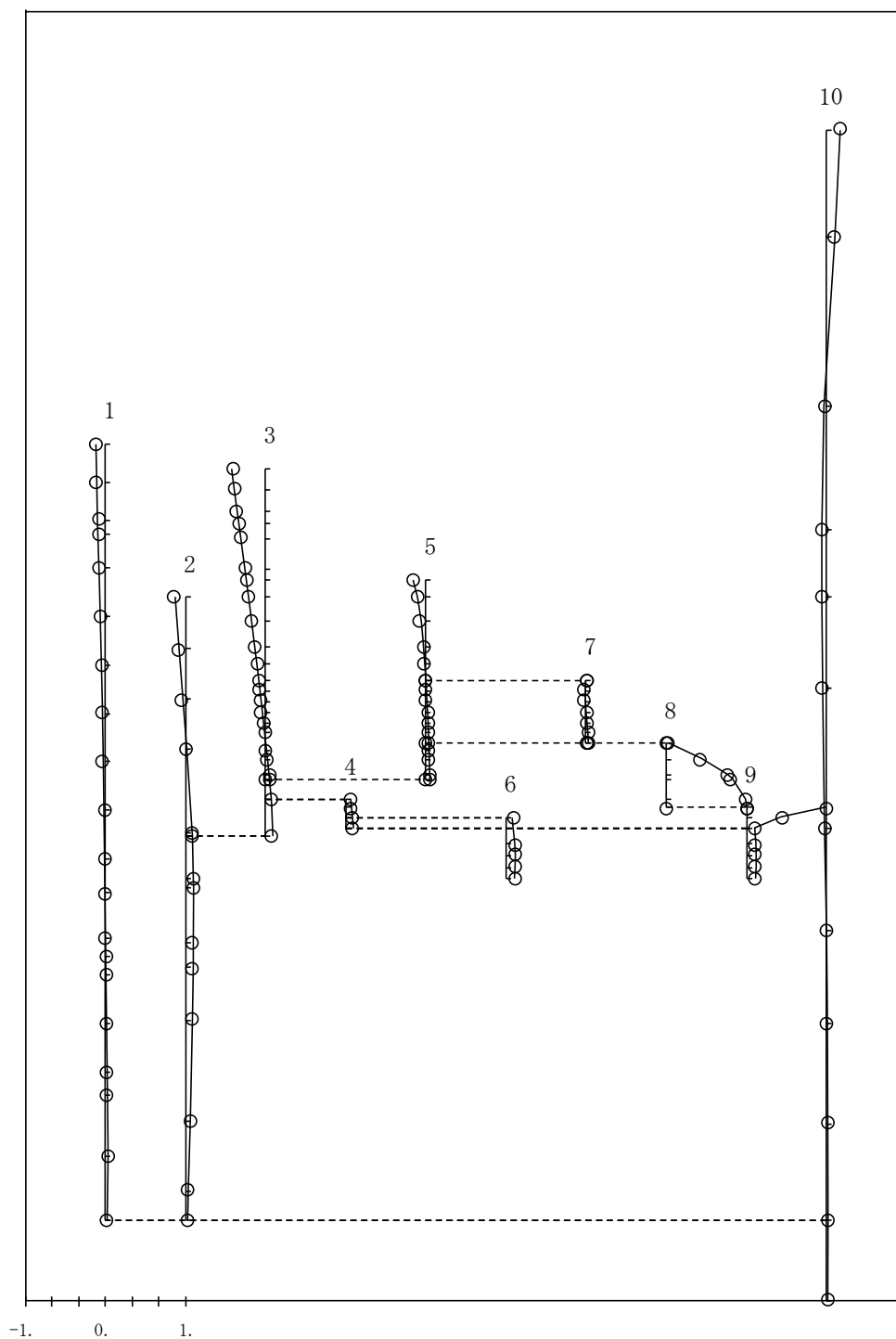


図 4-84 第 7 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

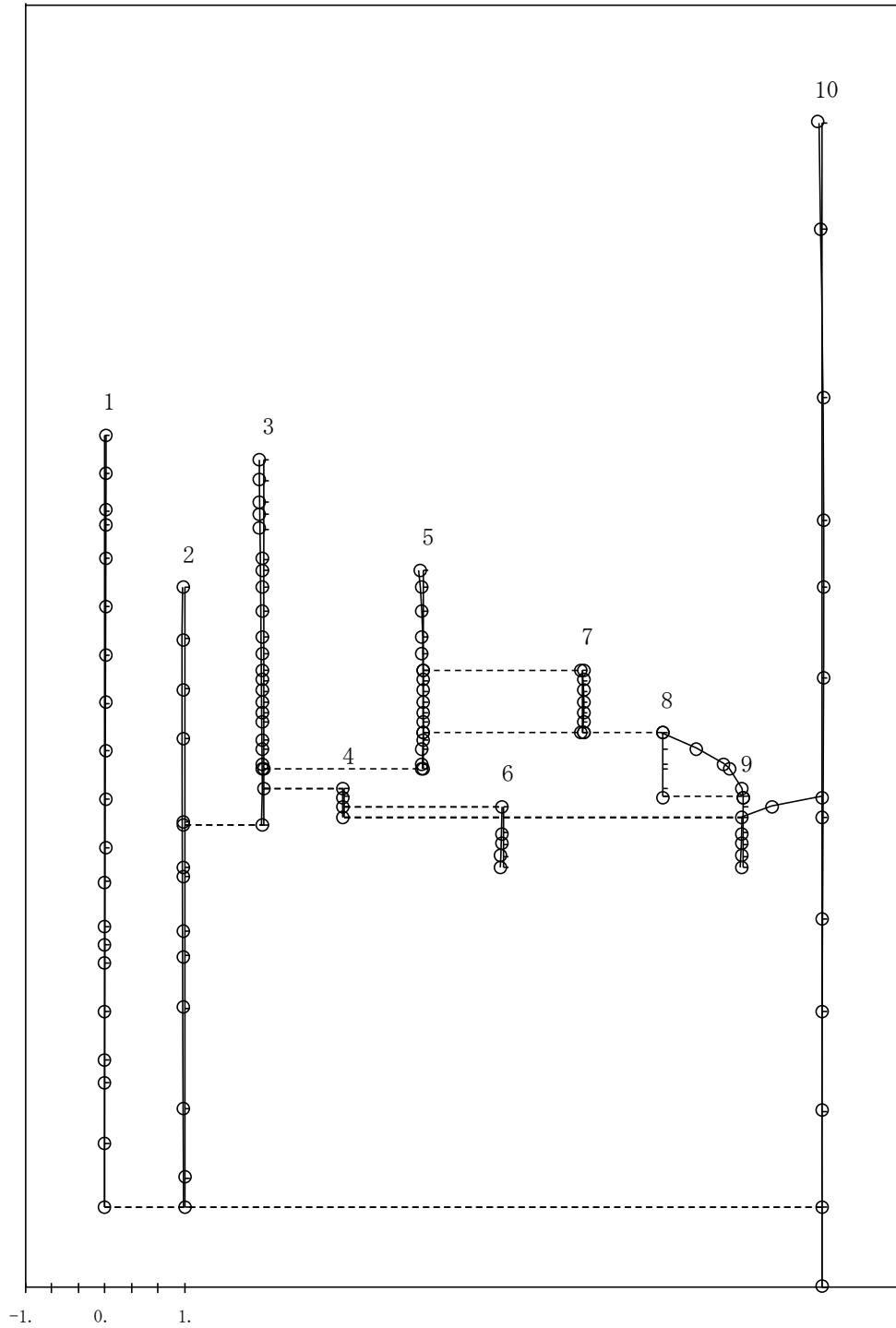


図 4-85 第 8 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

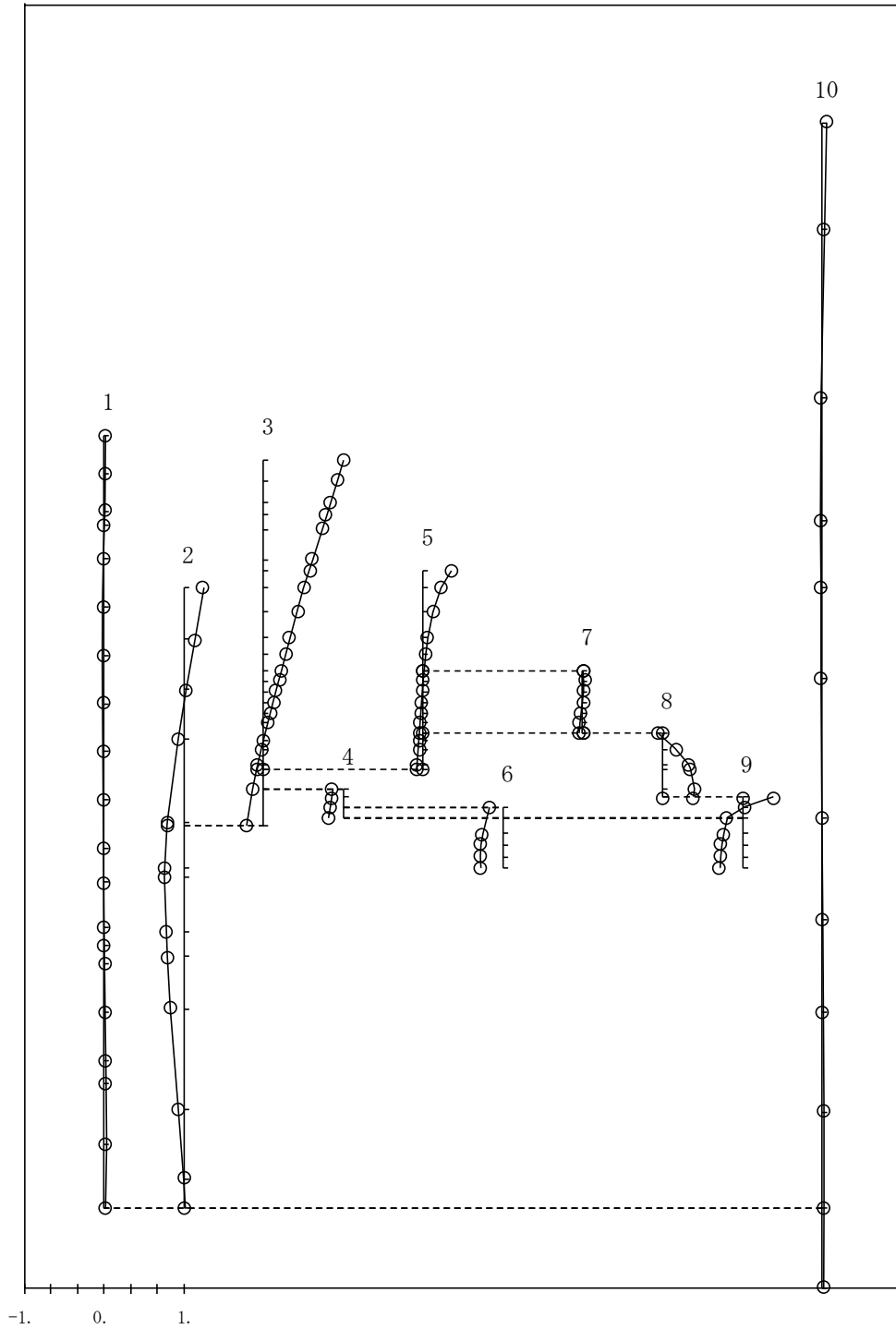


図 4-86 第 9 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

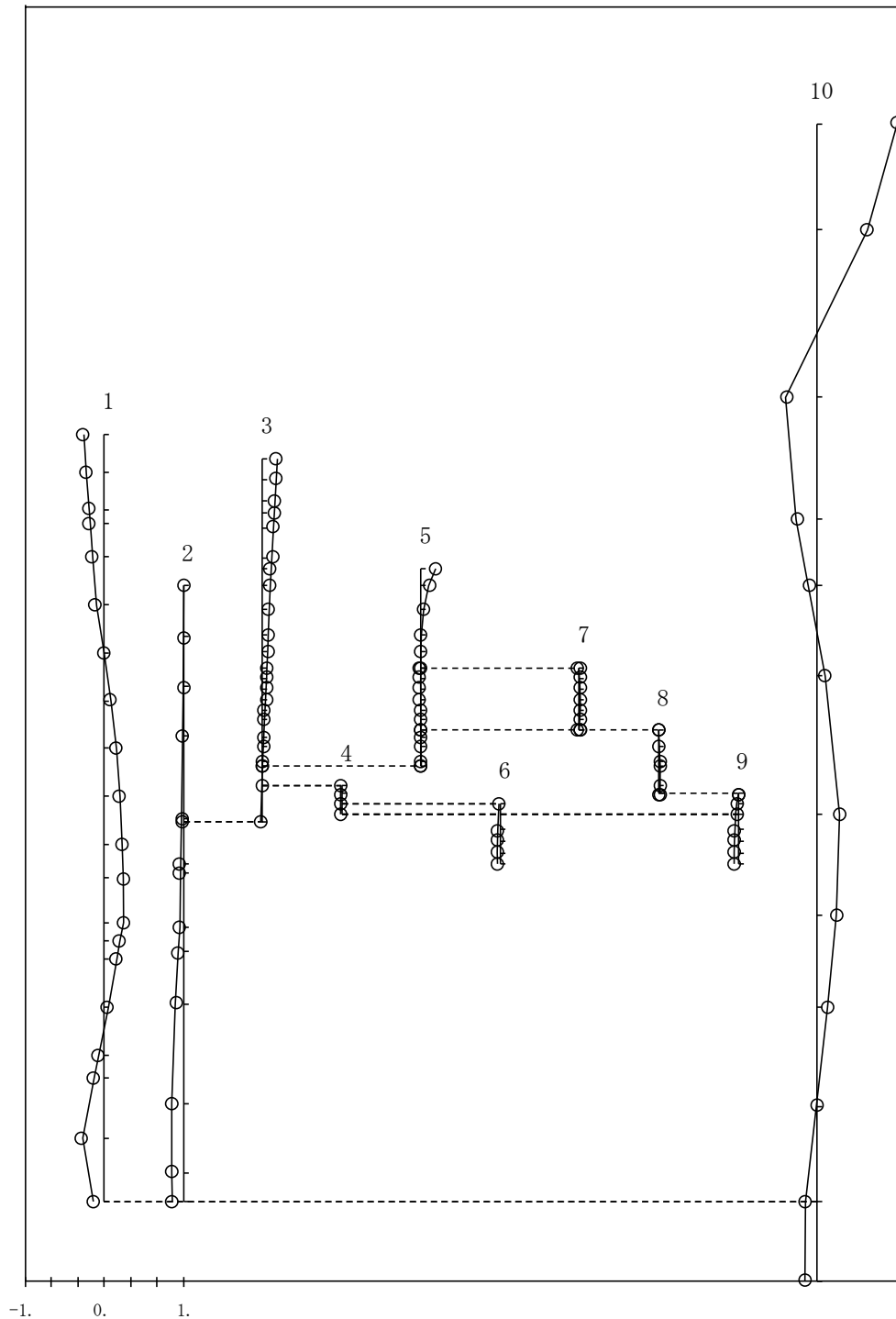


図 4-87 第 10 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

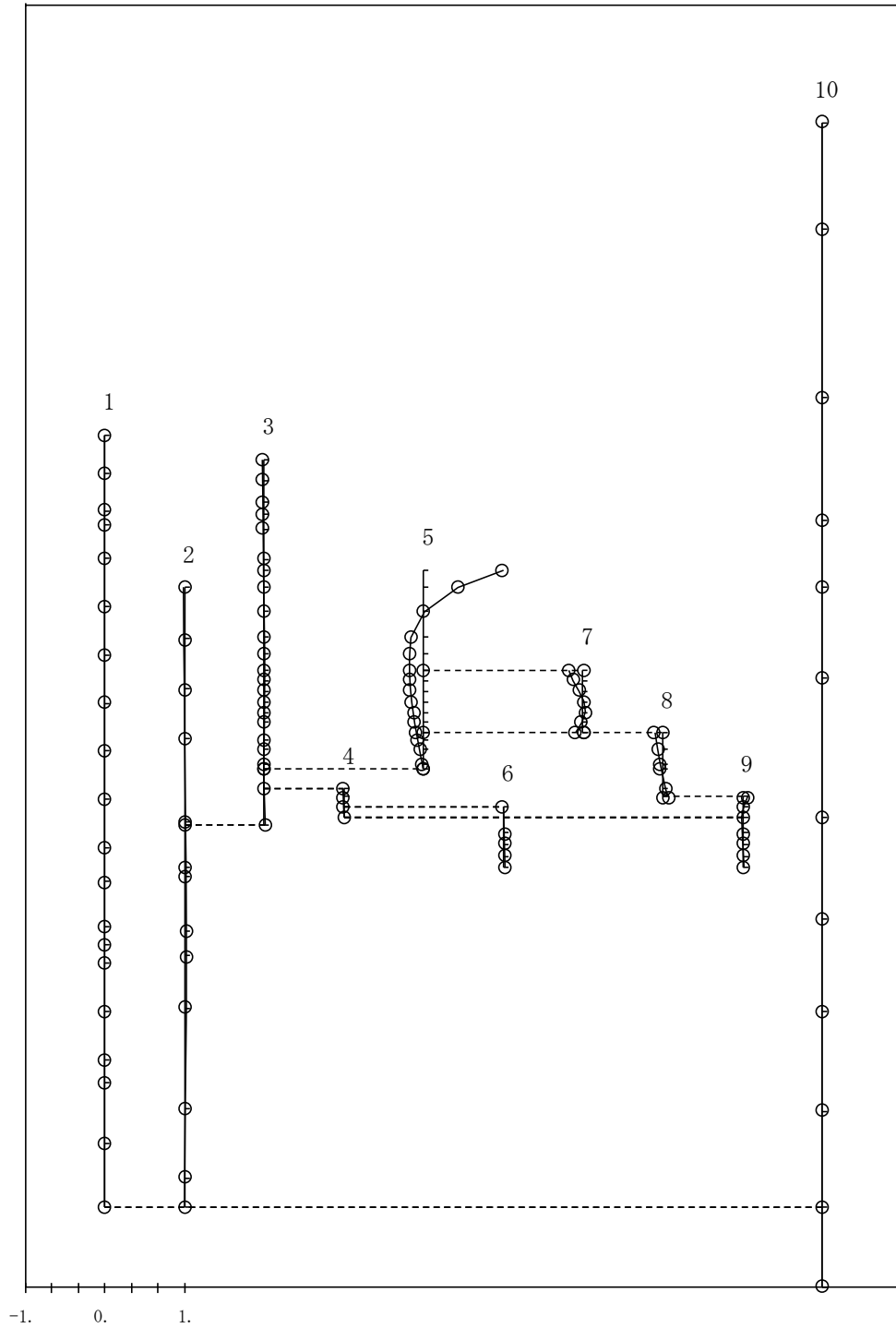


図 4-88 第 11 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

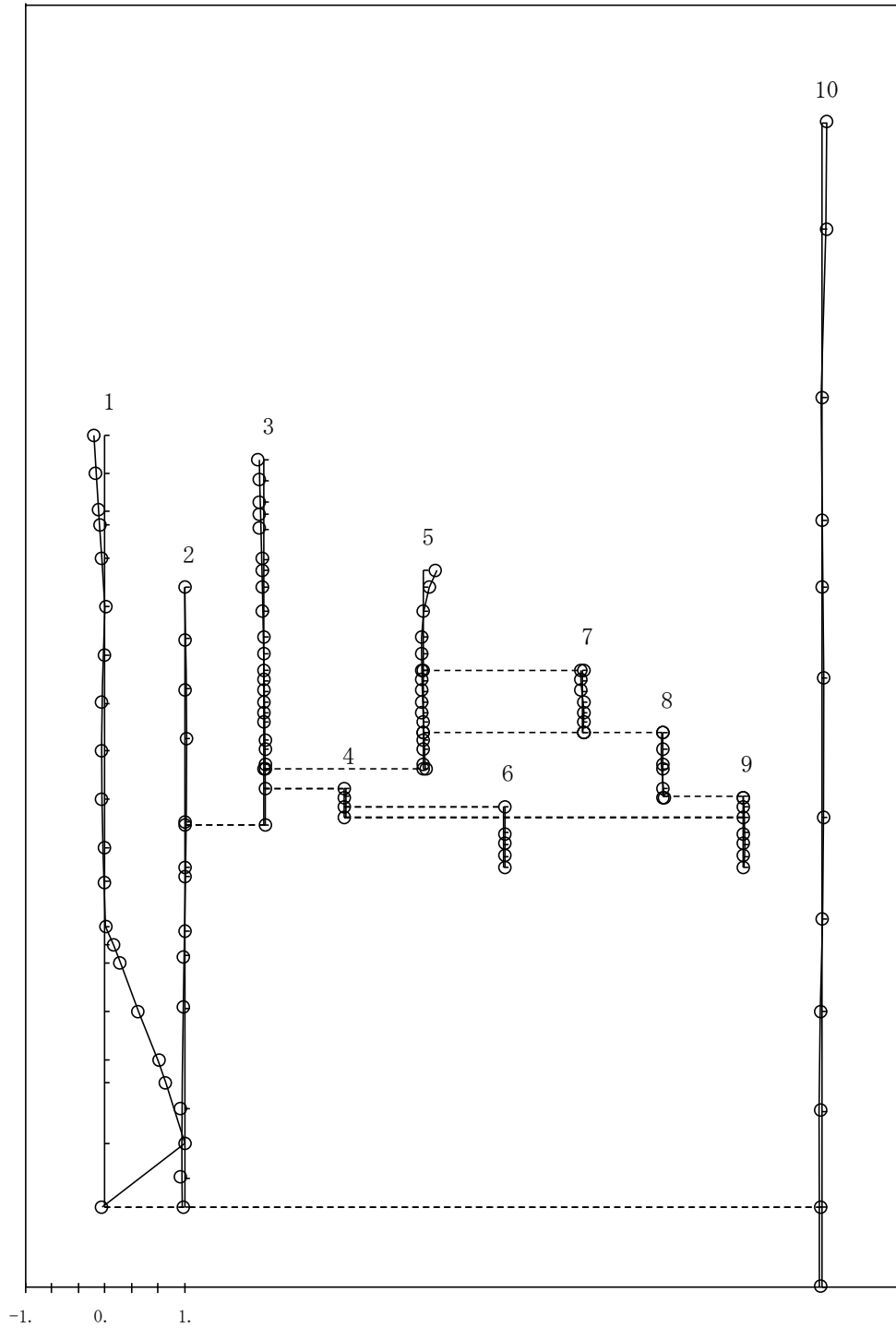


図 4-89 第 12 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

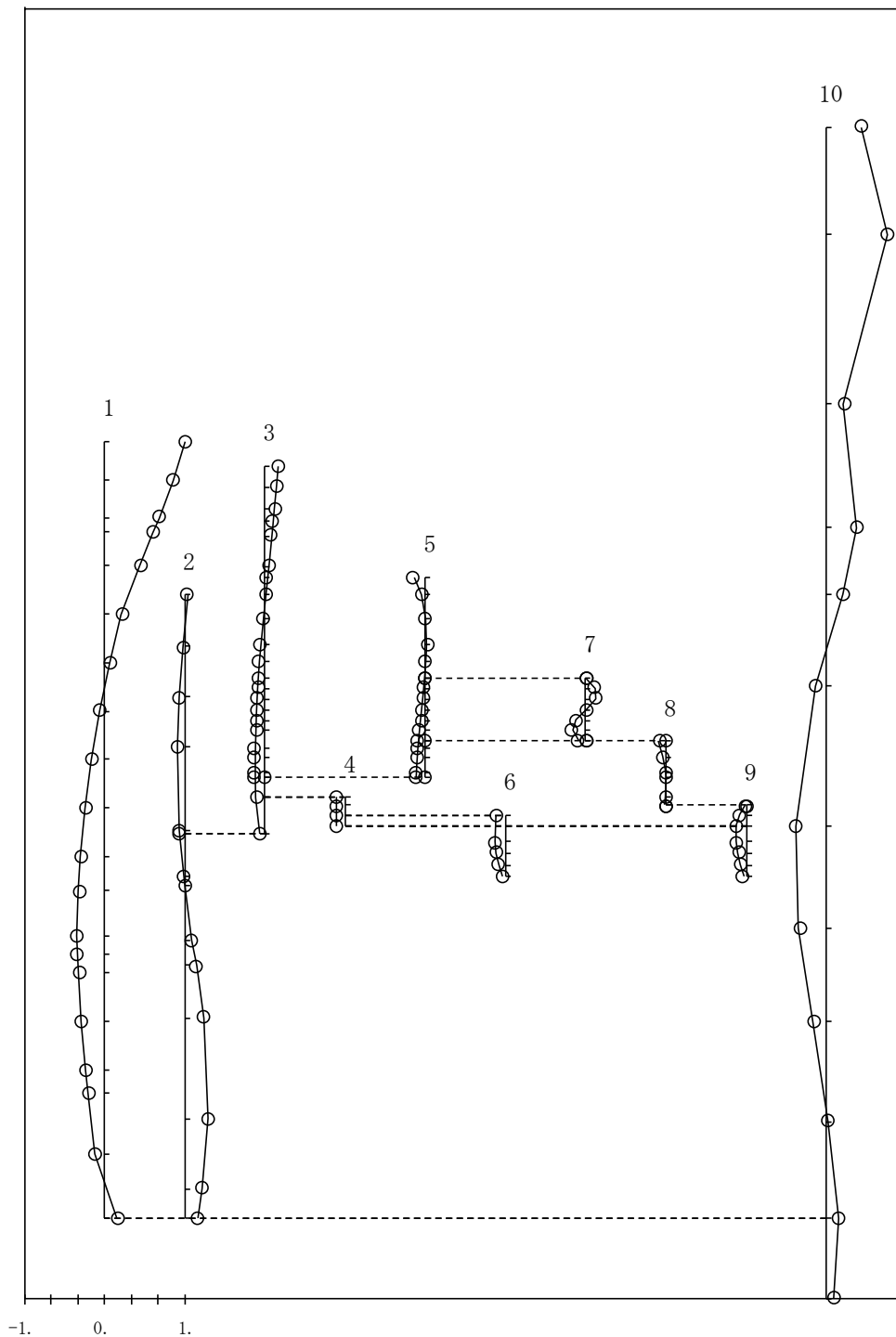


図 4-90 第 13 次刺激関数 (Ss-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

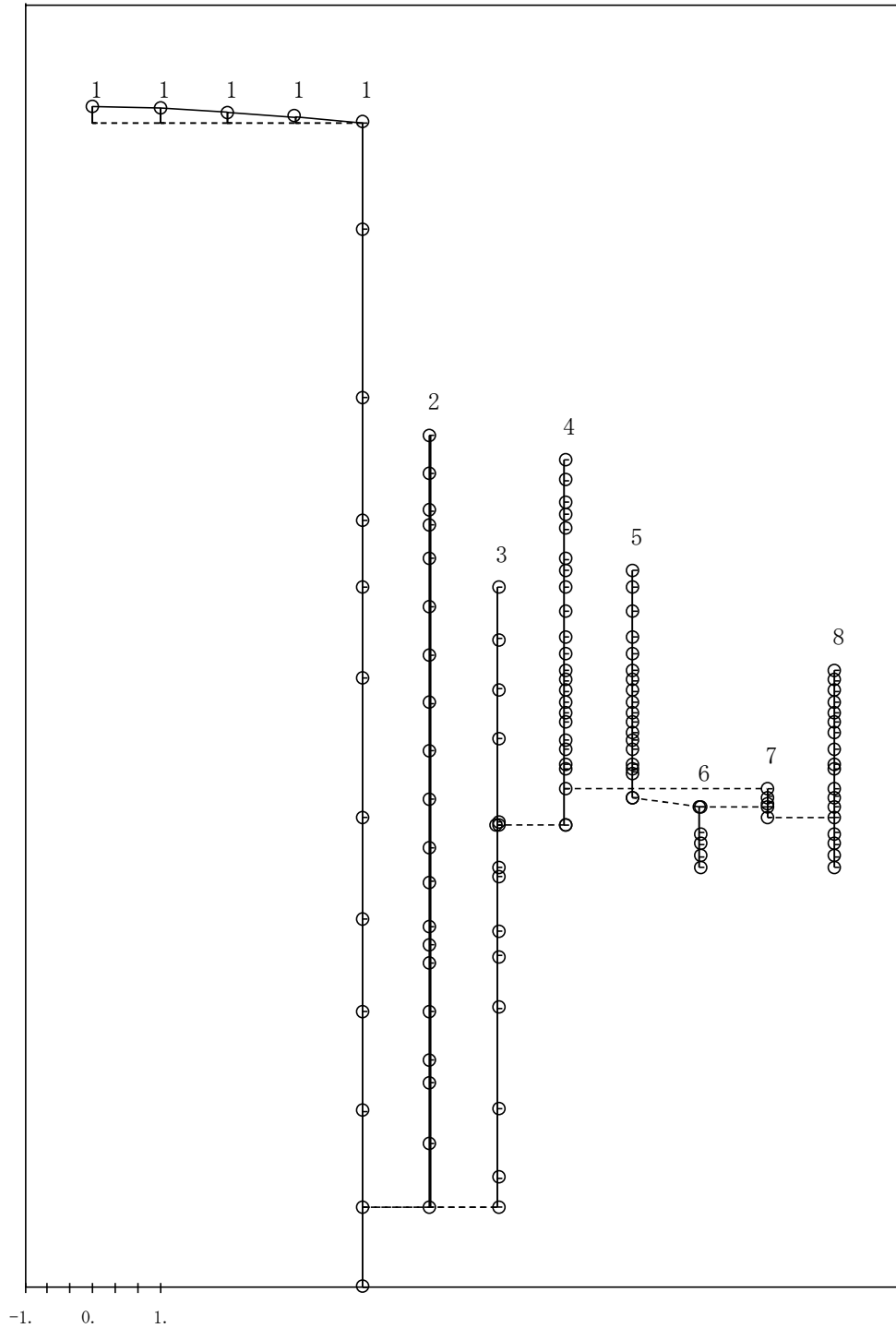


図 4-91 第 1 次刺激関数 (Ss-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.273

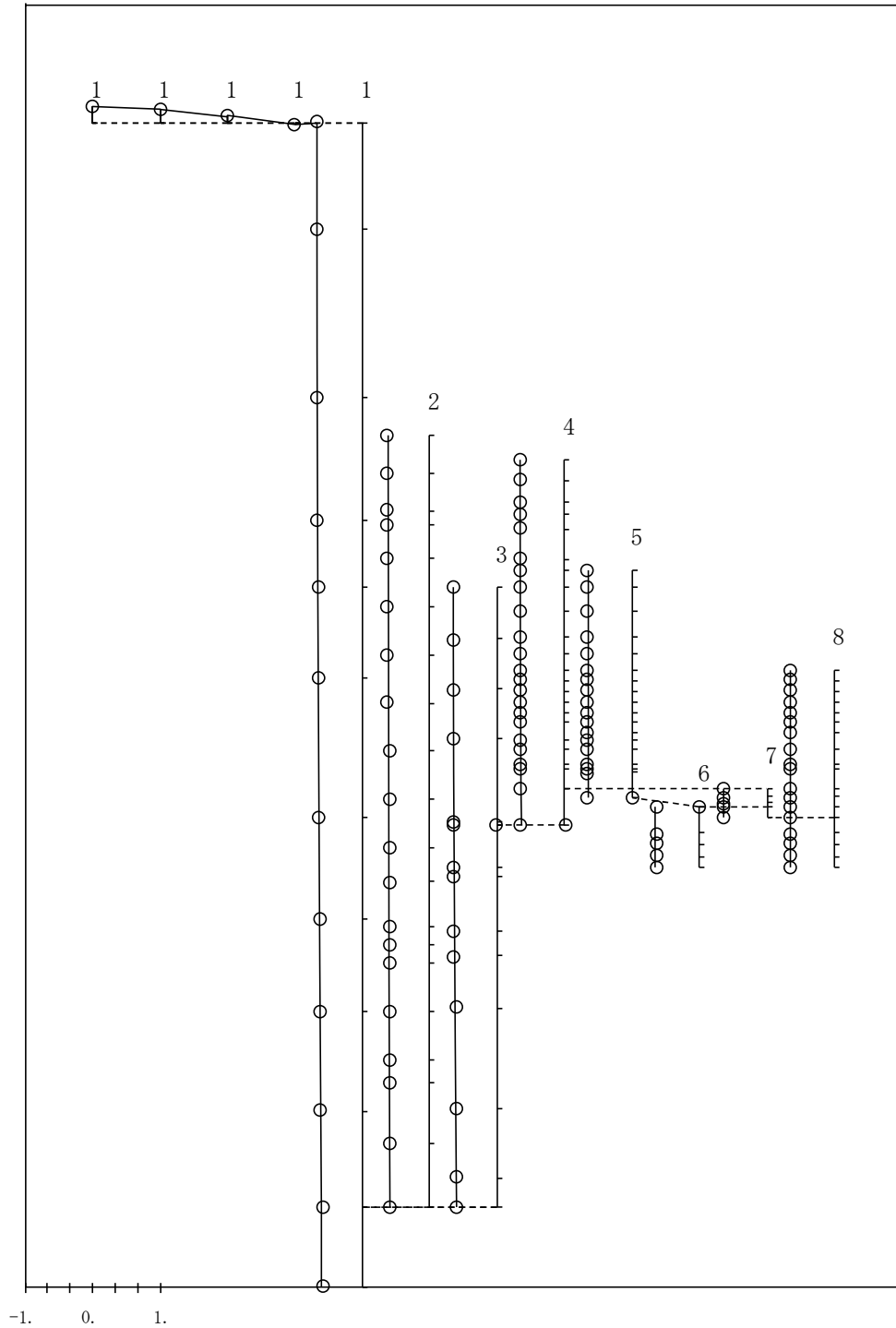


図 4-92 第 2 次刺激関数 (Ss-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

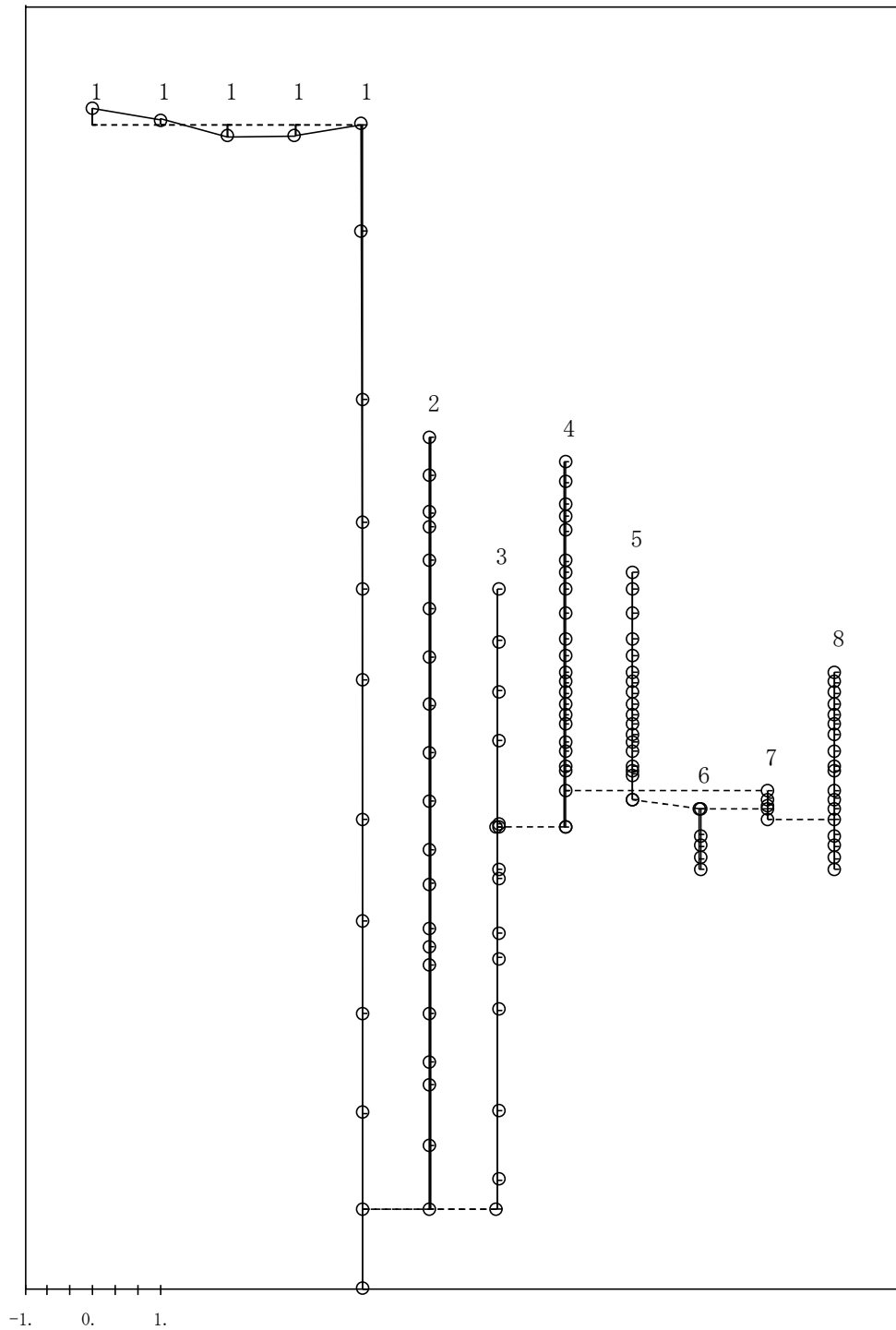


図 4-93 第 3 次刺激関数 (Ss-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

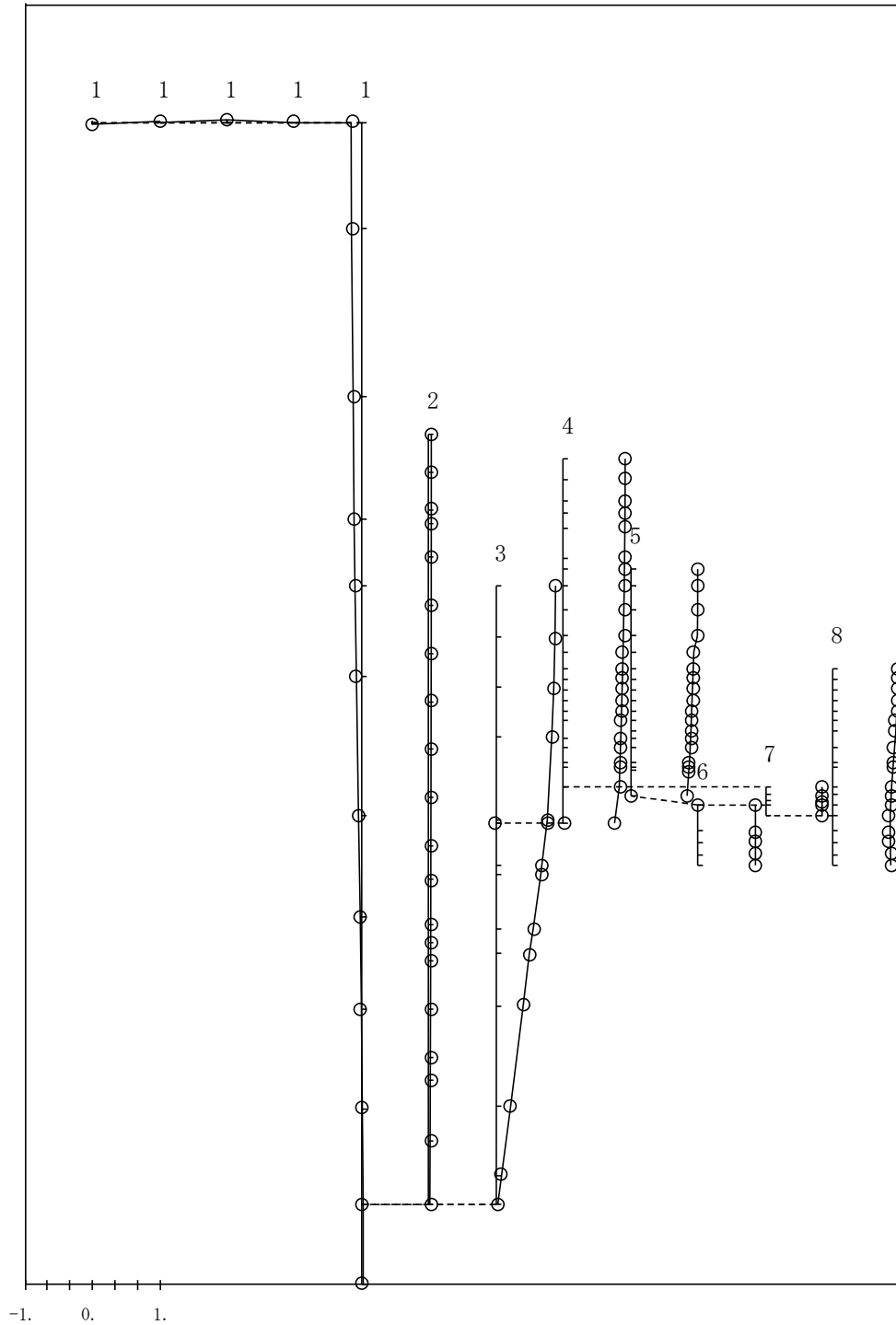


図 4-94 第 4 次刺激関数 (Ss-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

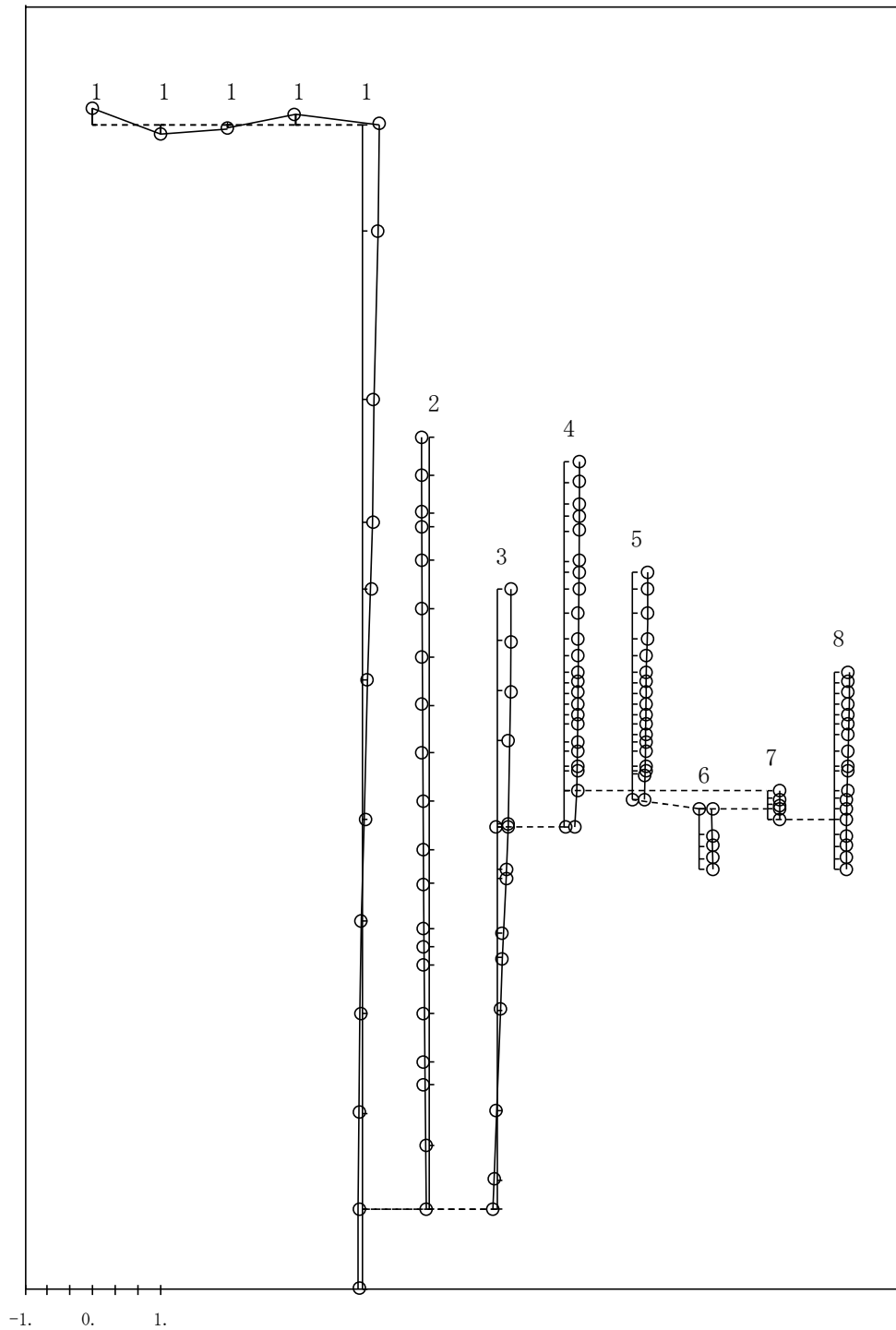


図 4-95 第 5 次刺激関数 (Ss-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.057

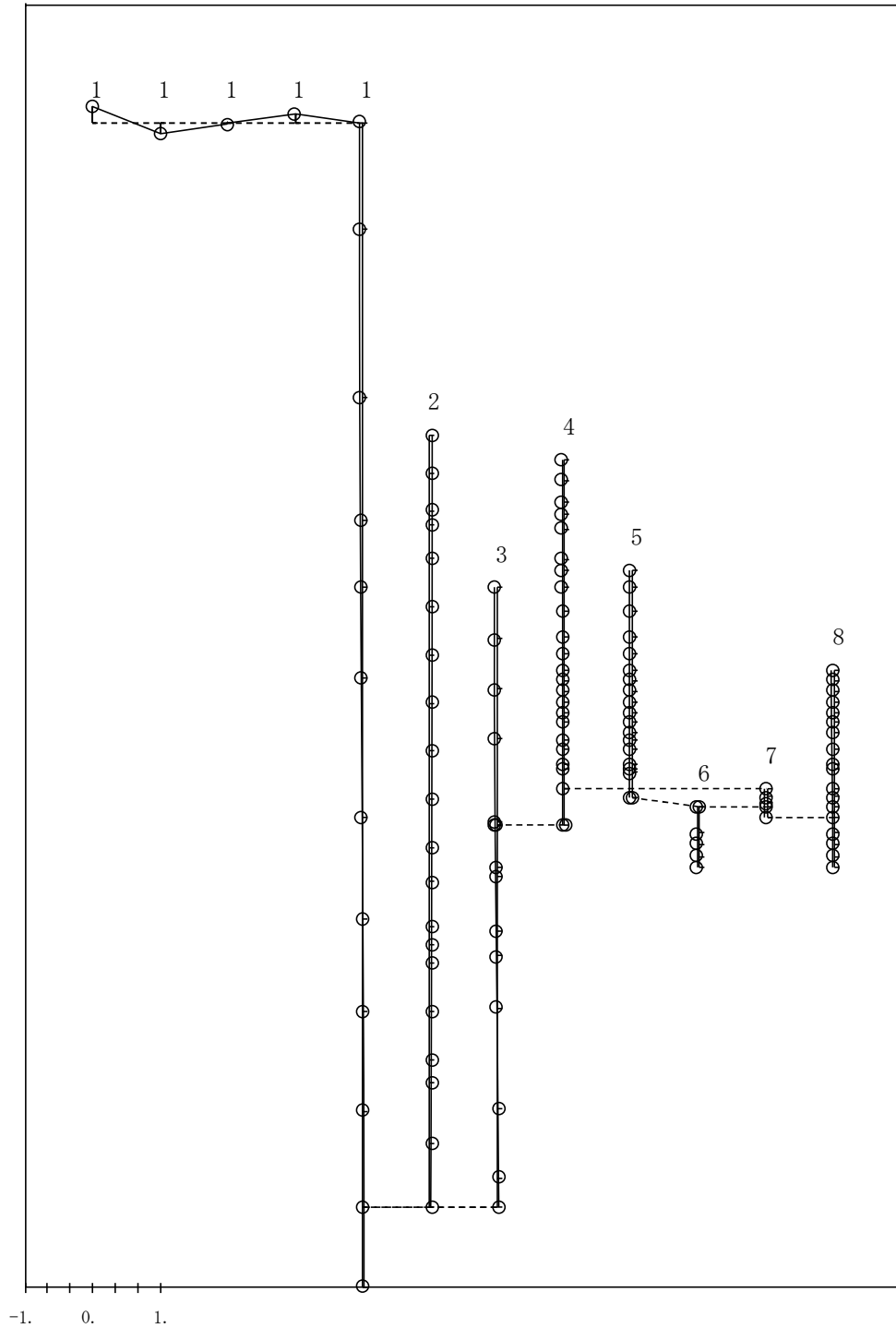


図 4-96 第 6 次刺激関数 (Ss-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.398

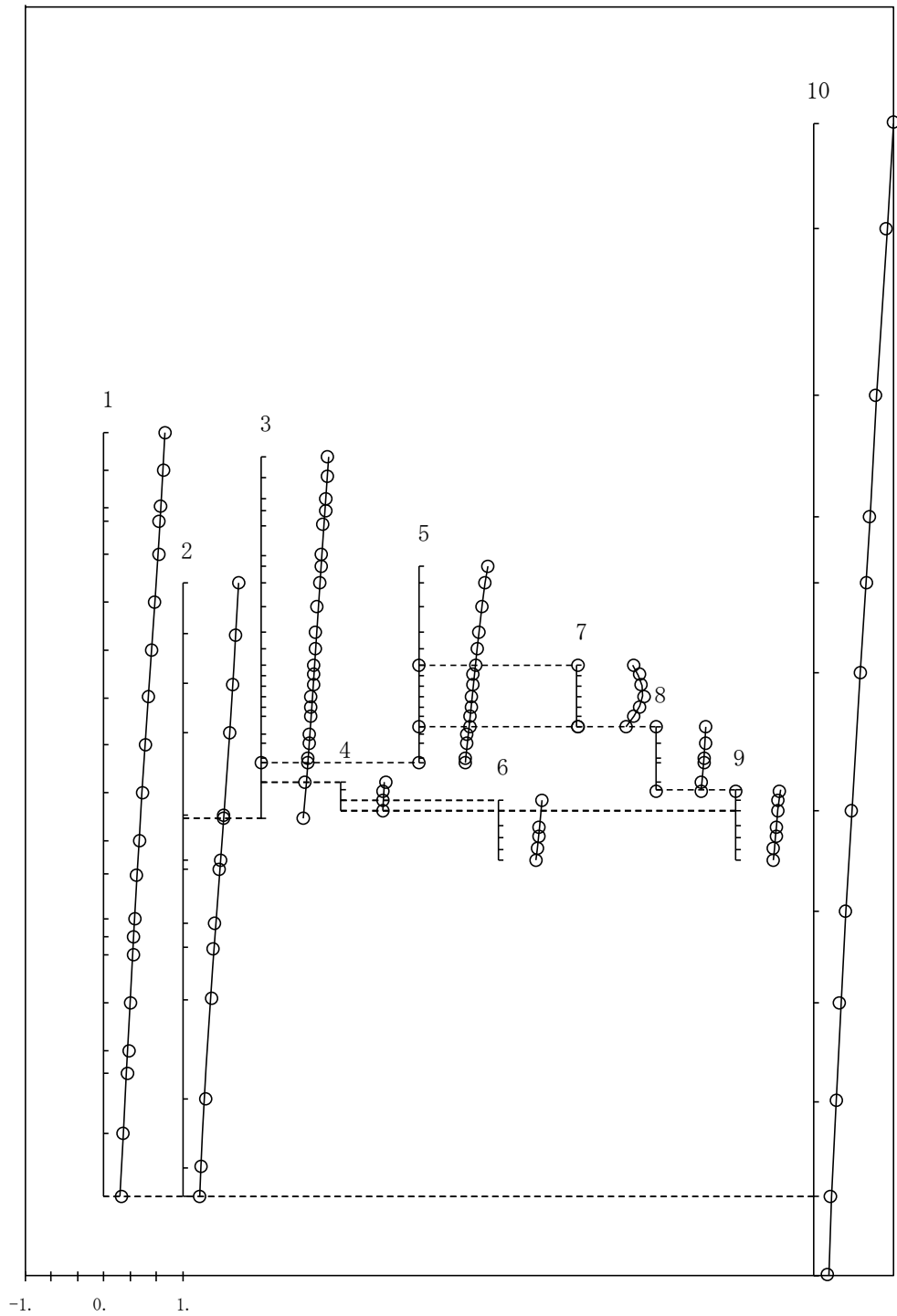


図 4-97 第 1 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

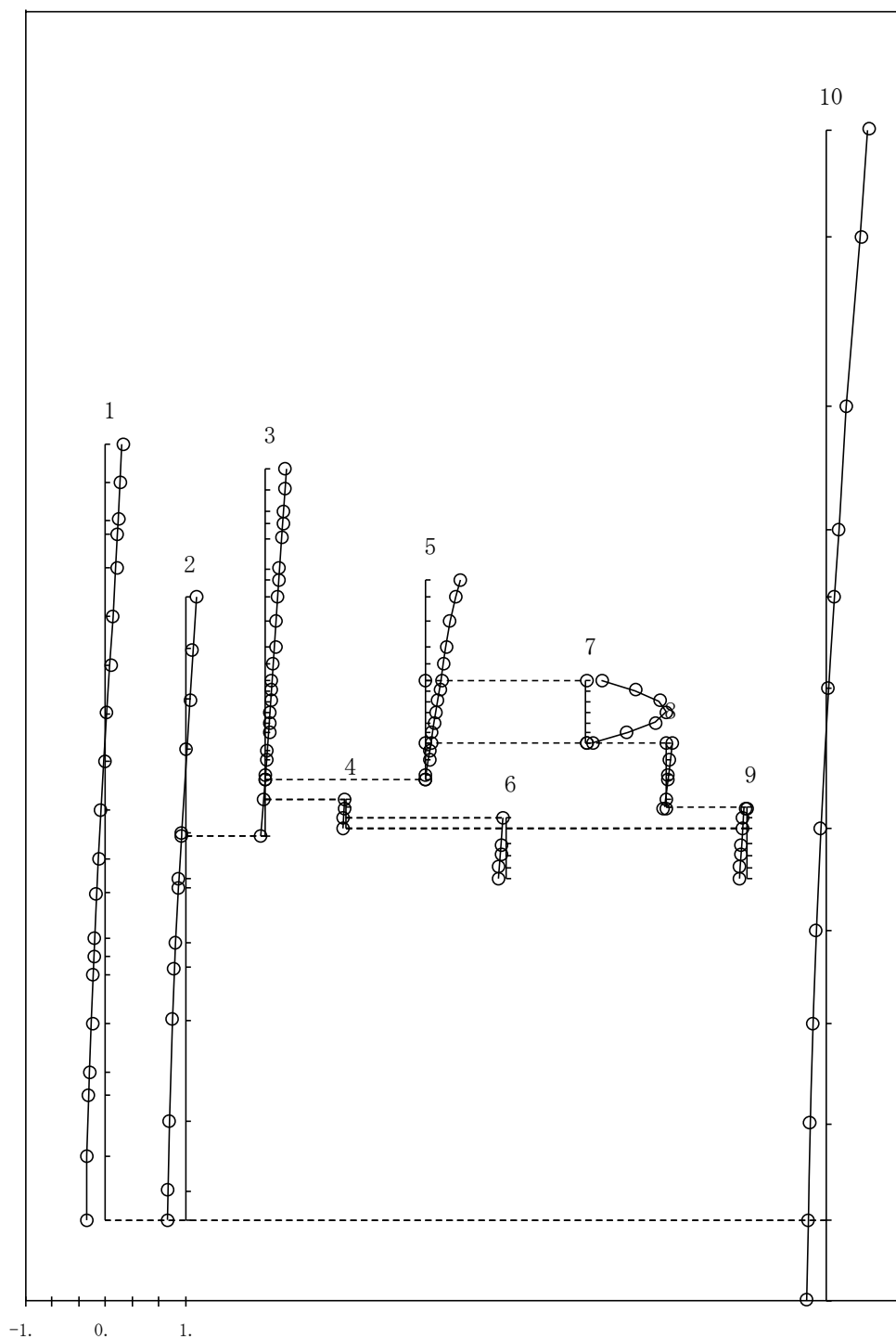


図 4-98 第 2 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

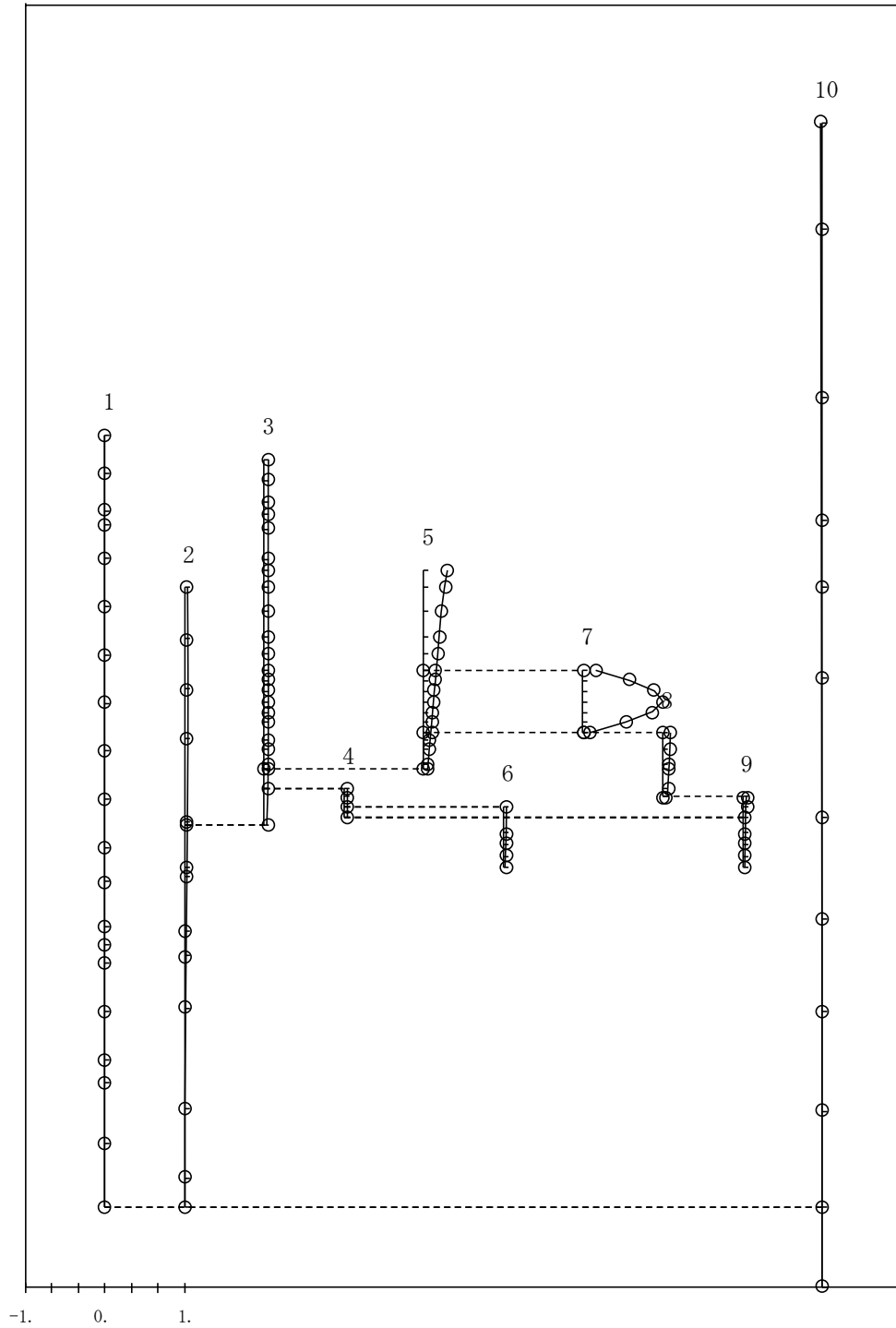


図 4-99 第 3 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

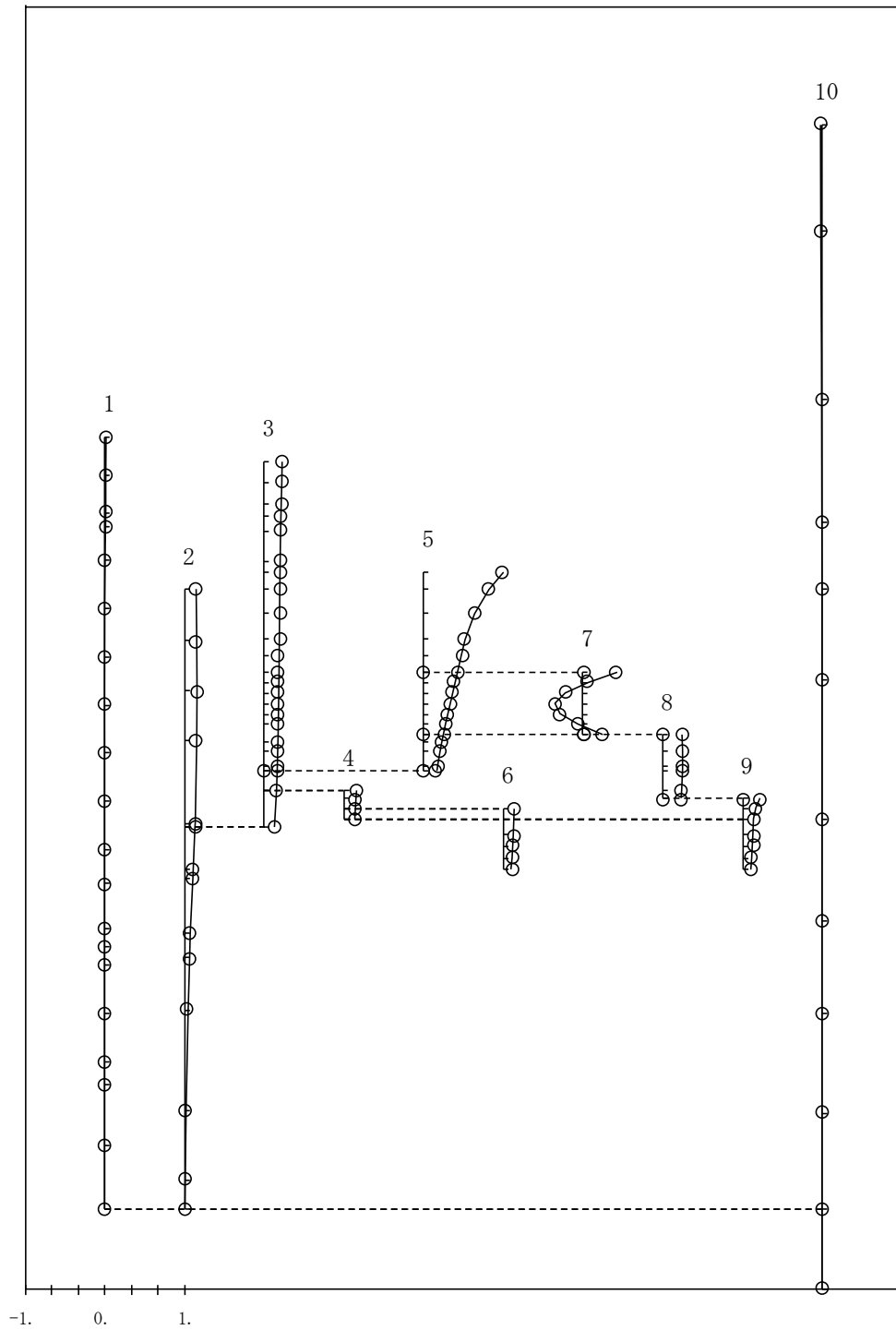


図 4-100 第 4 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

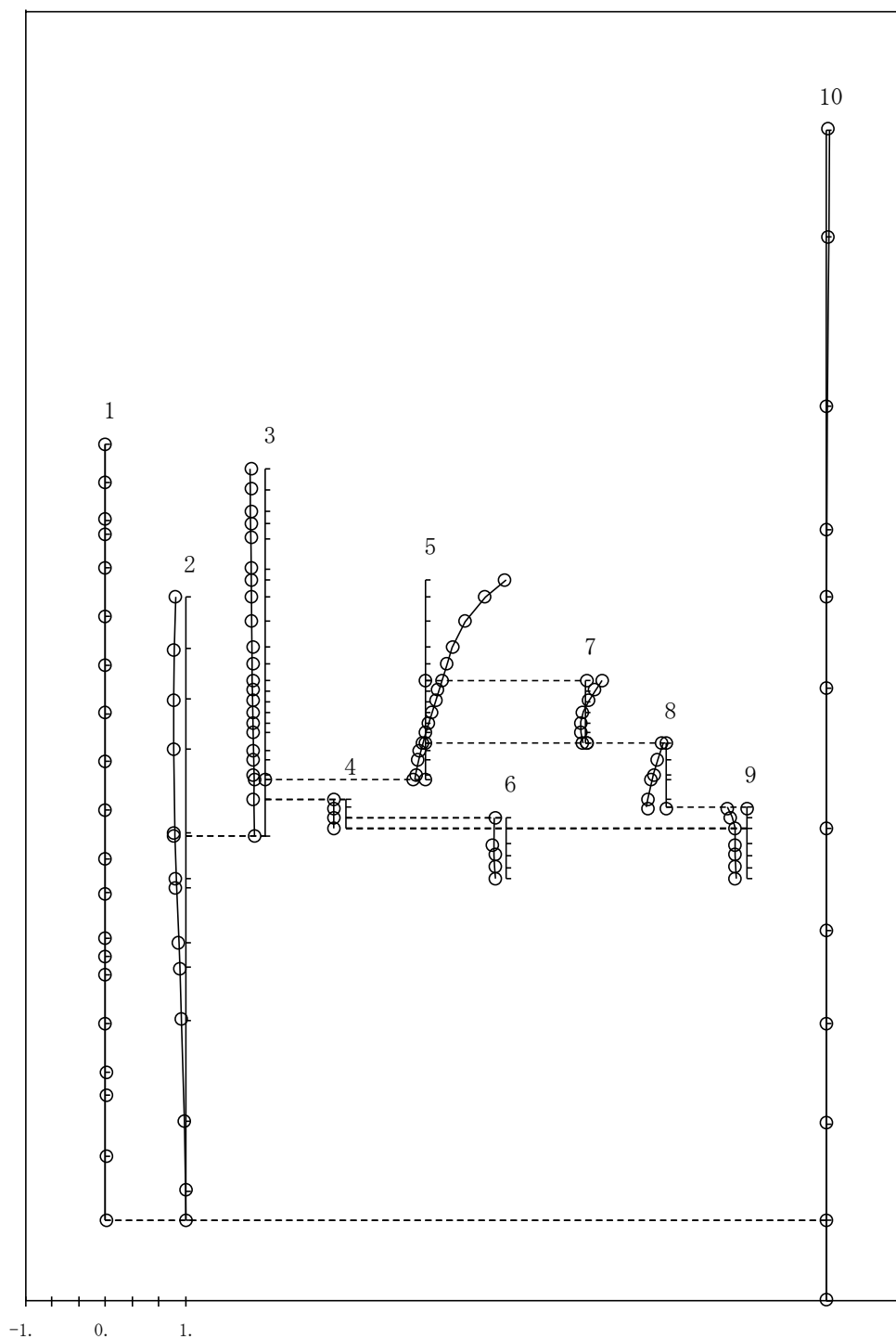


図 4-101 第 5 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

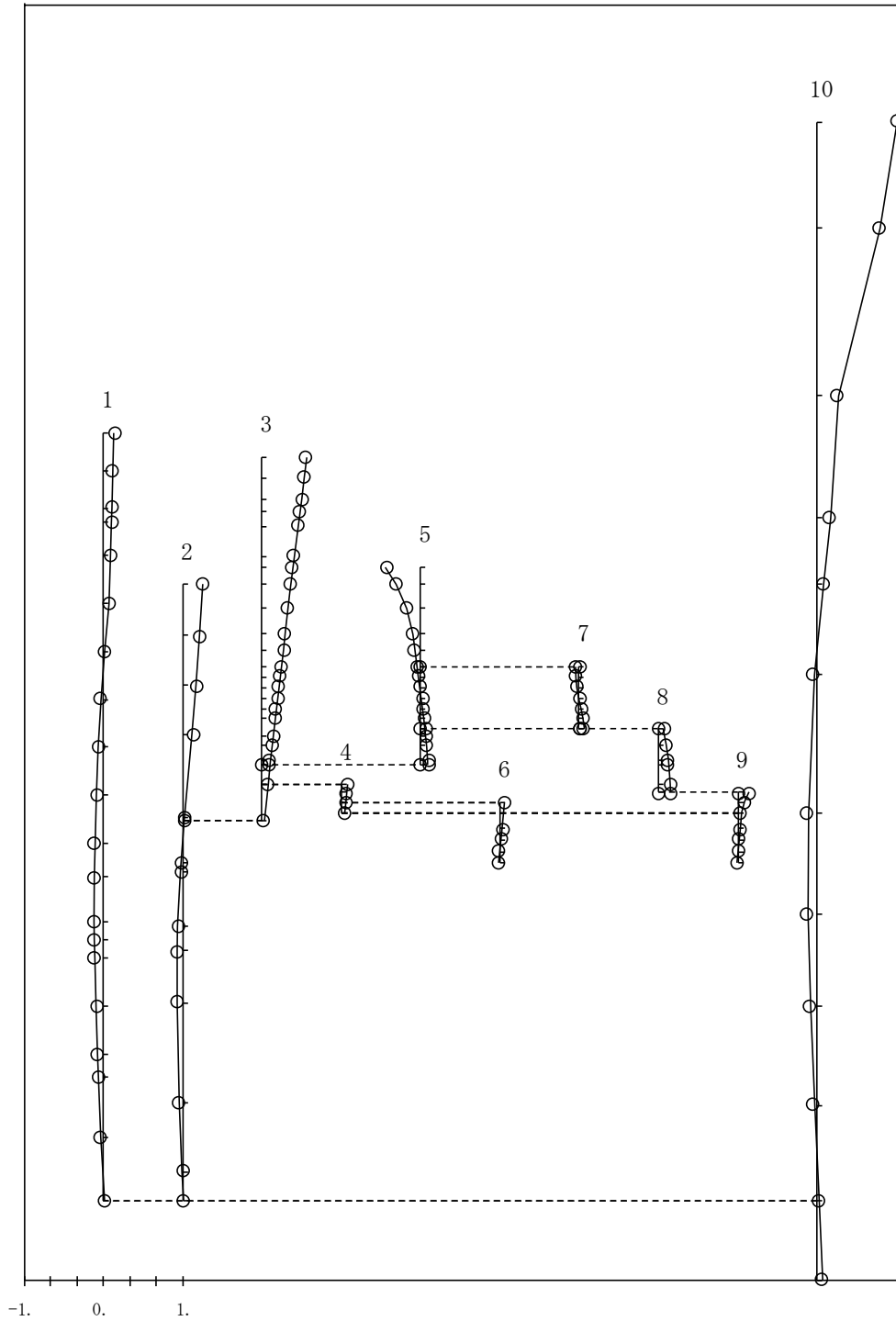


図 4-102 第 6 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

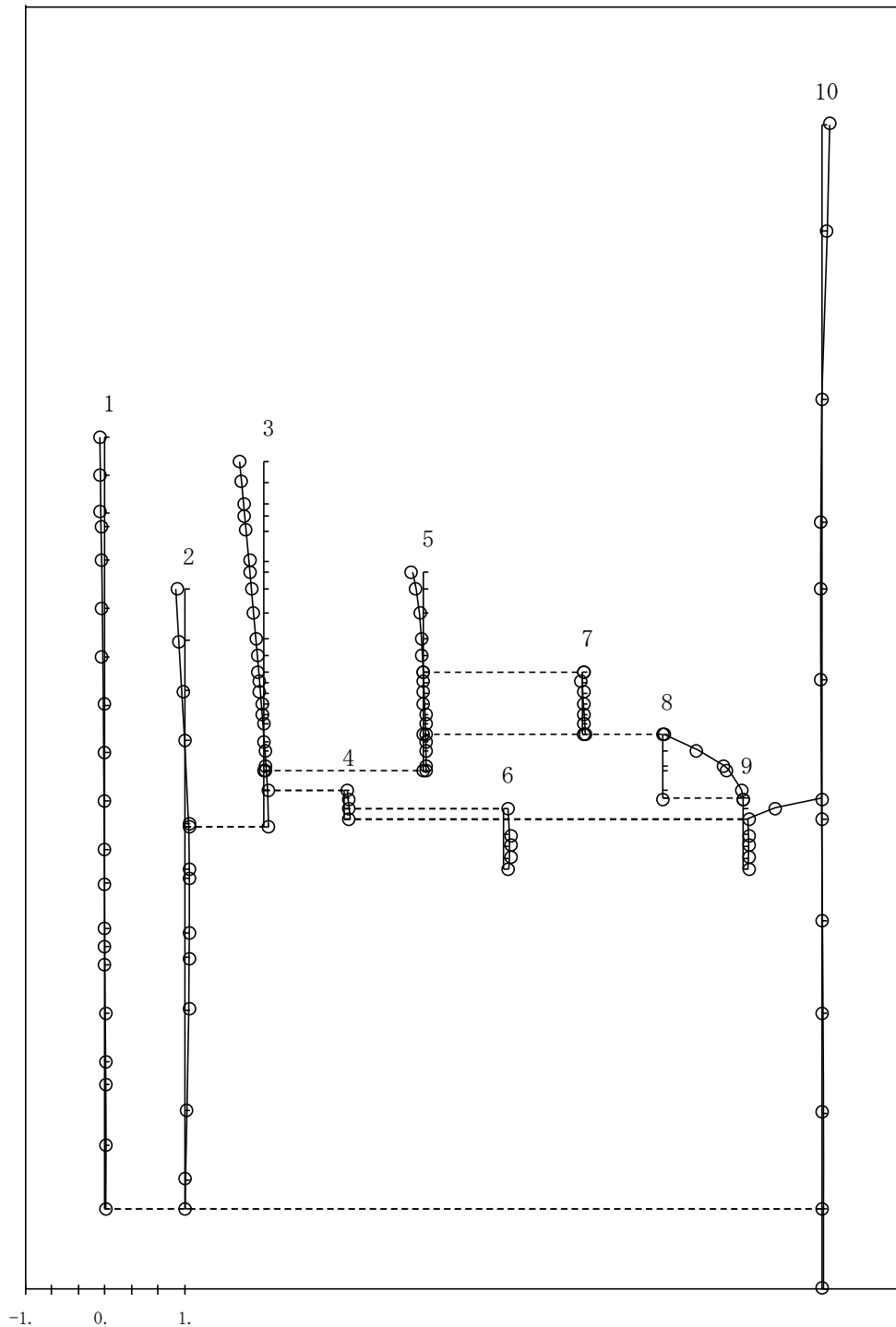


図 4-103 第 7 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

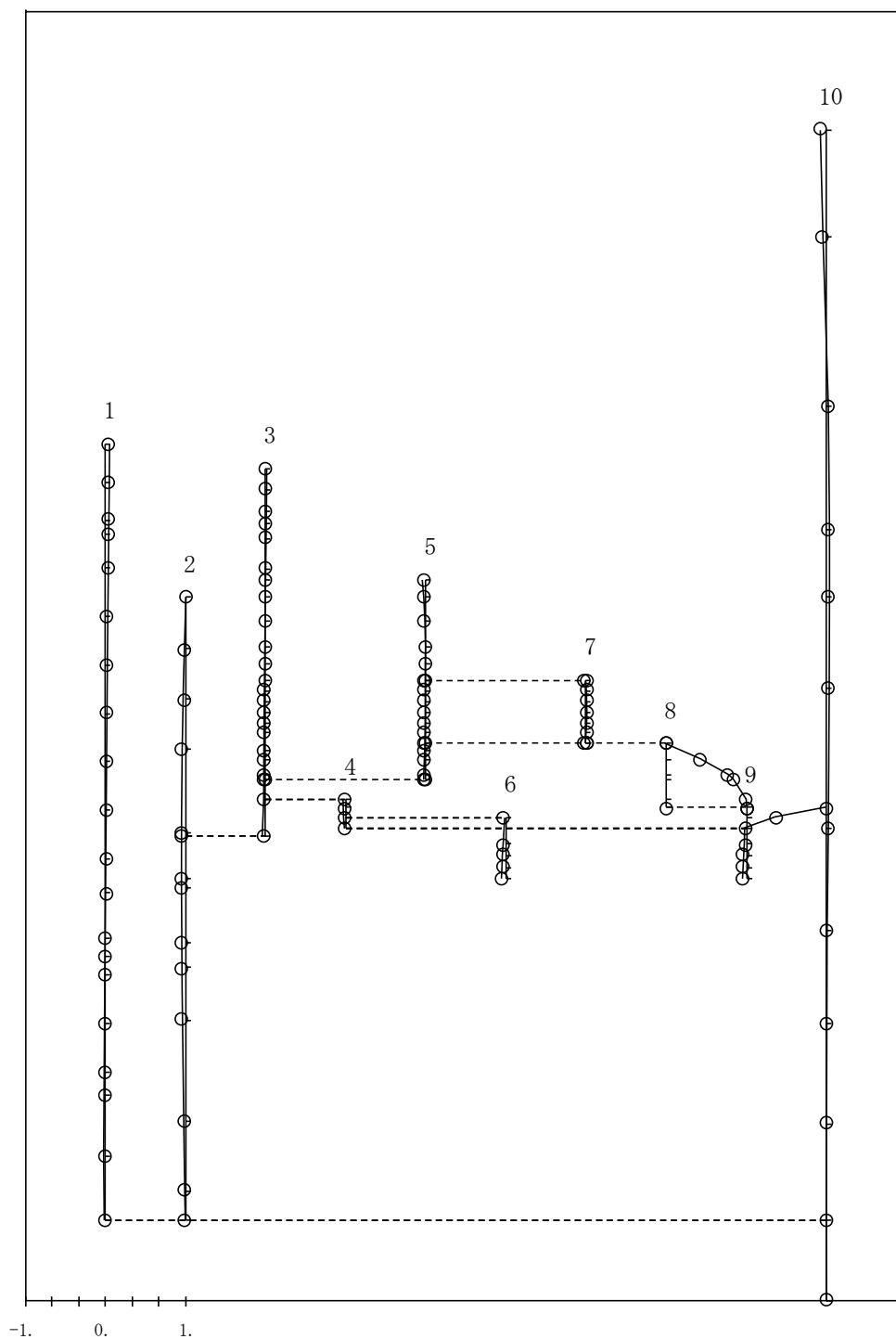


図 4-104 第 8 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

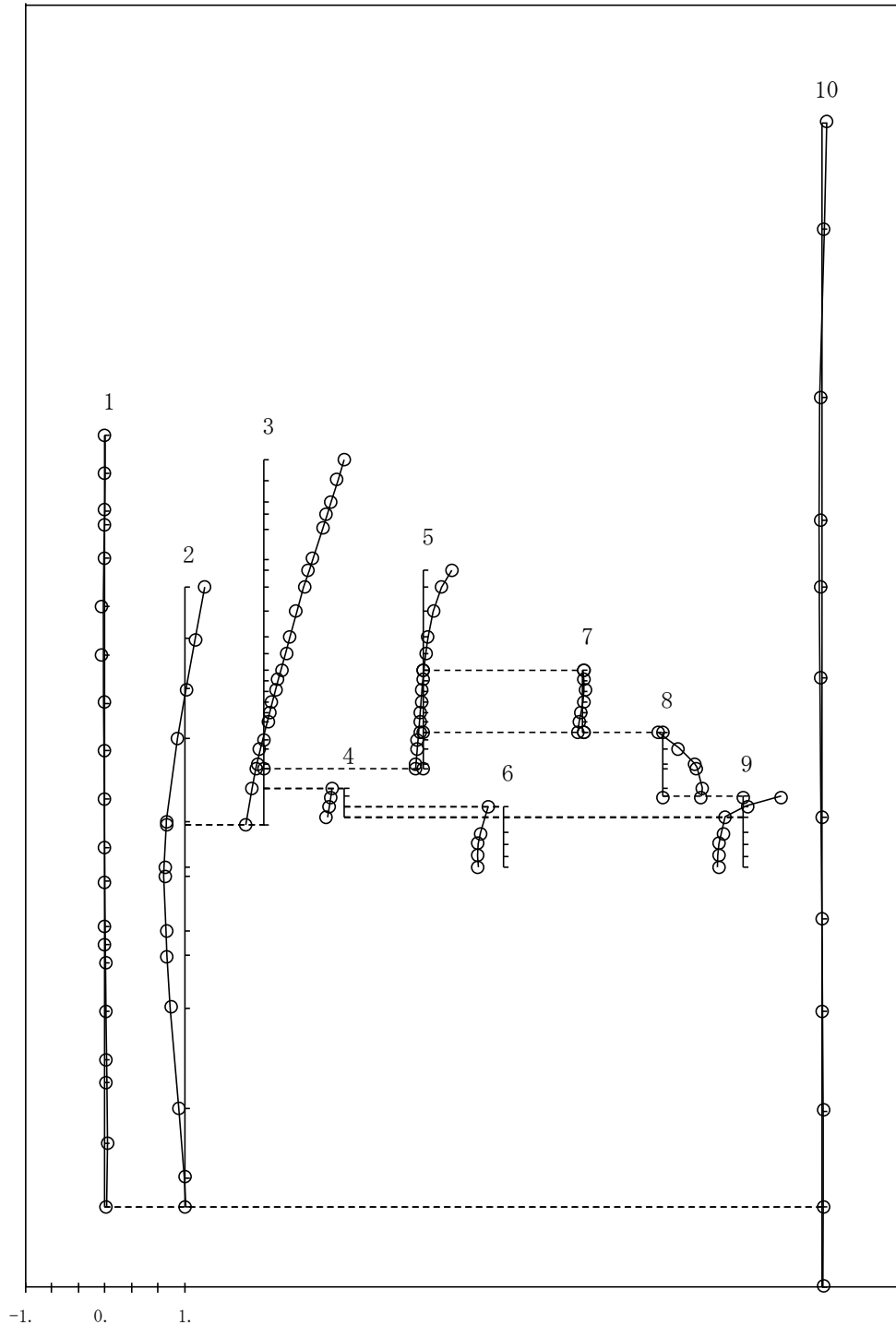


図 4-105 第 9 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

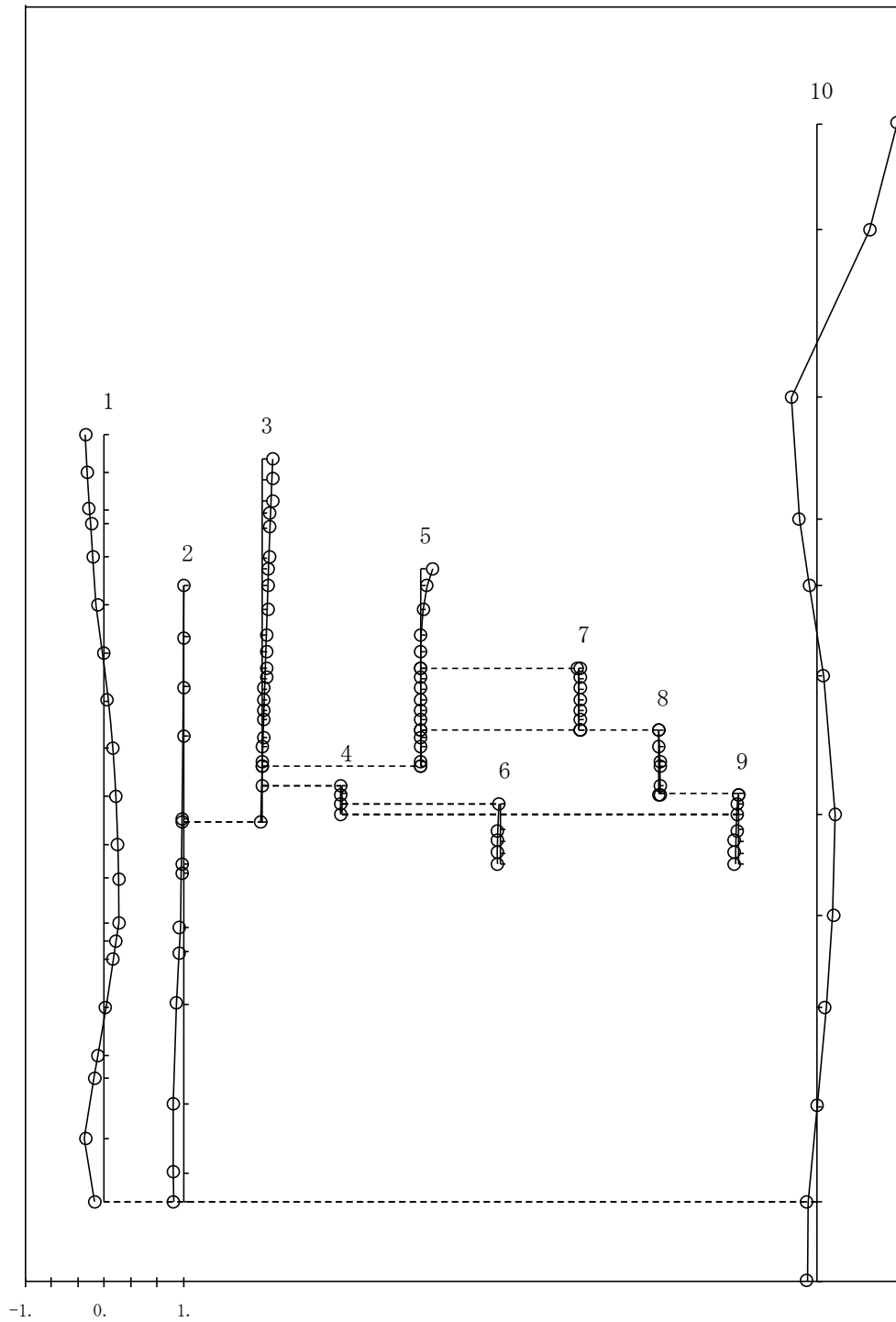


図 4-106 第 10 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

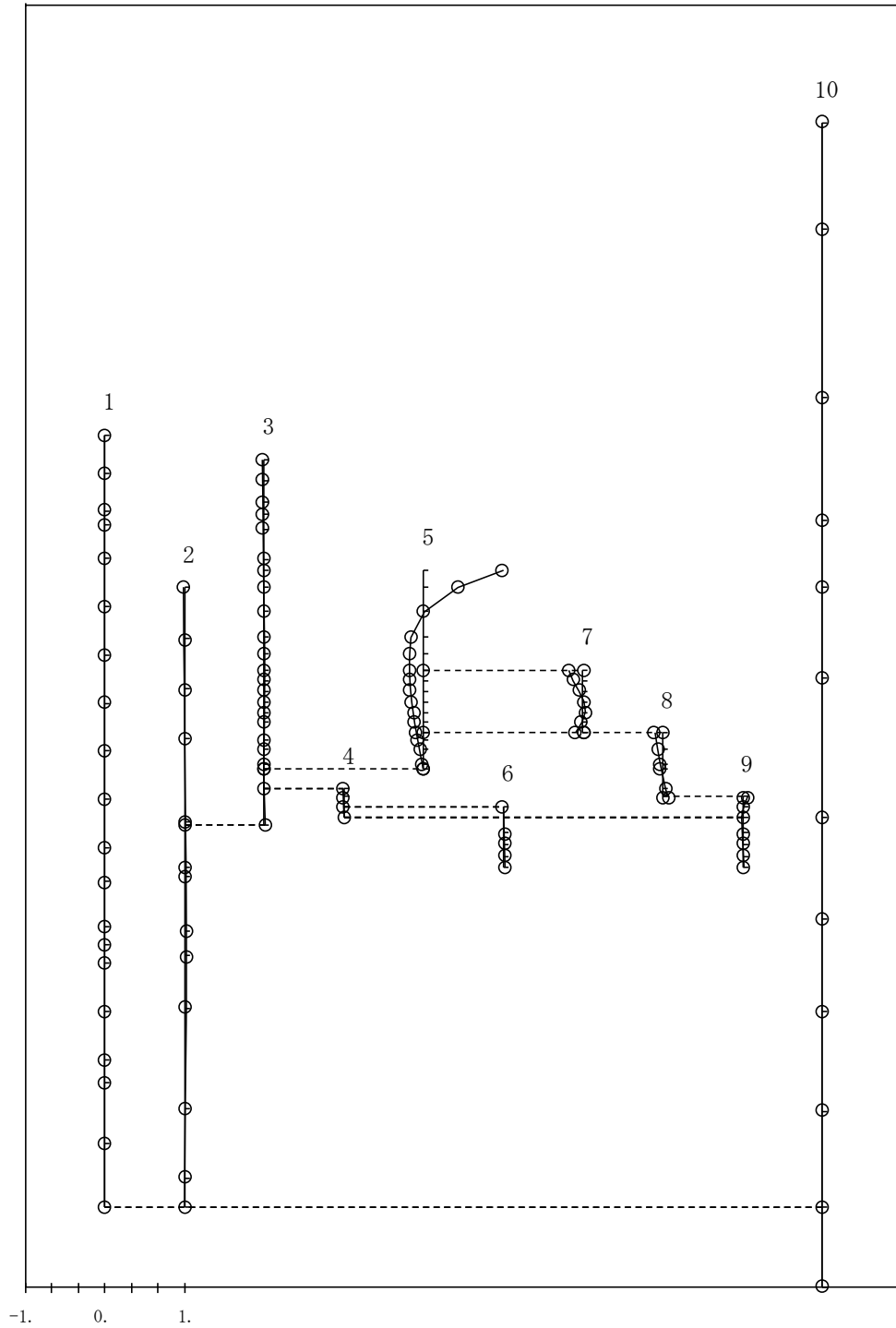


図 4-107 第 11 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

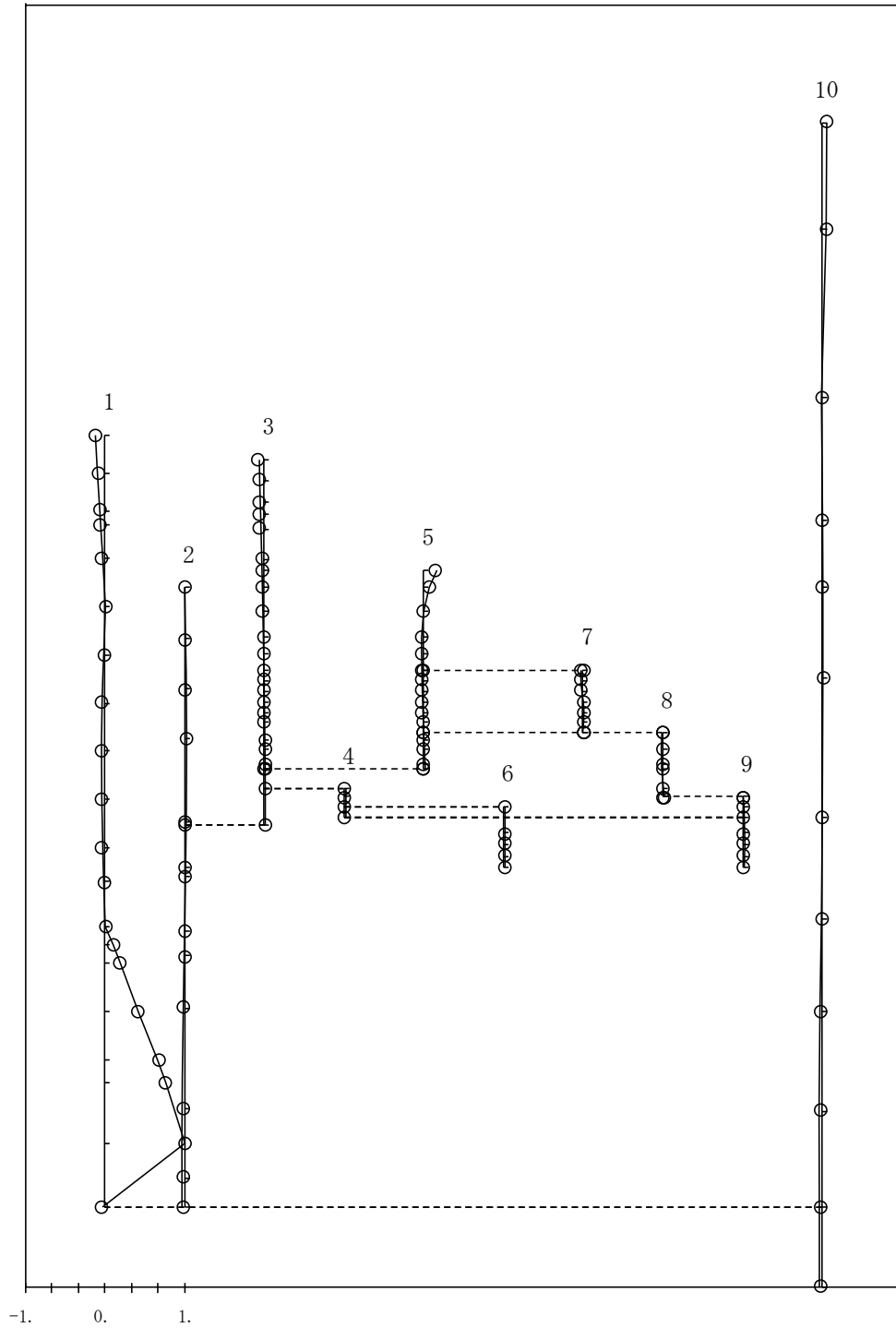


図 4-108 第 12 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

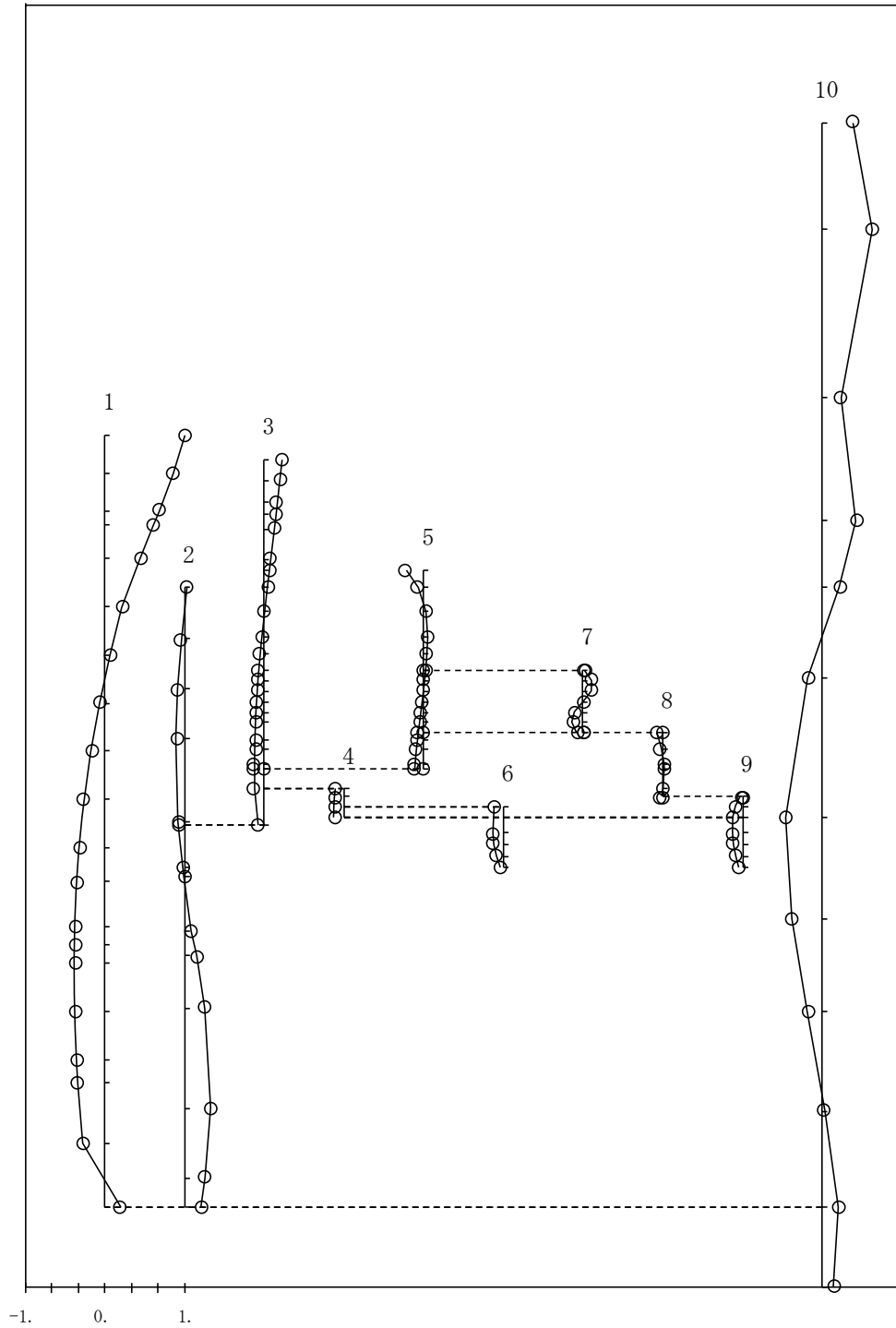


図 4-109 第 13 次刺激関数 (Ss-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.400

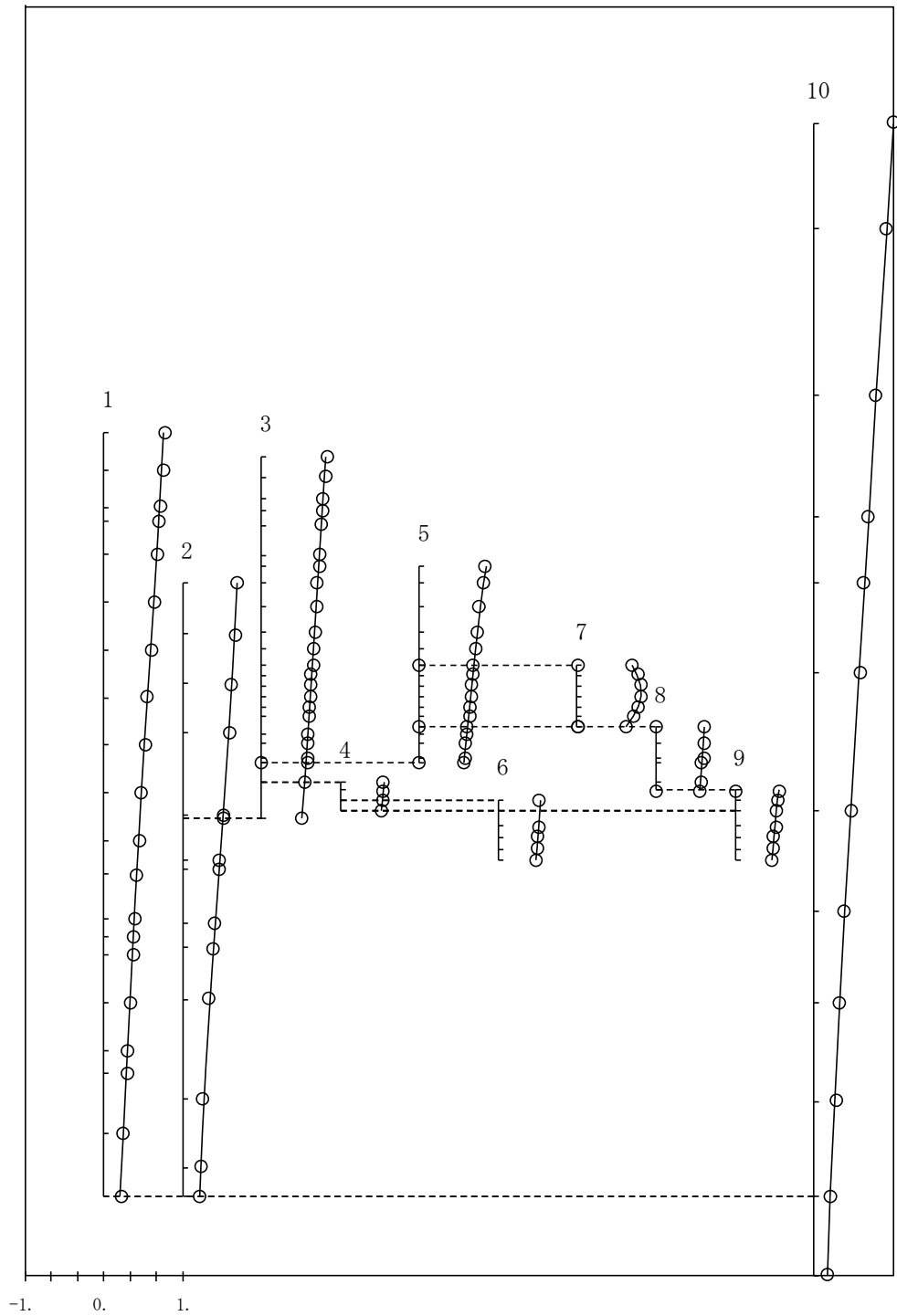


図 4-110 第 1 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

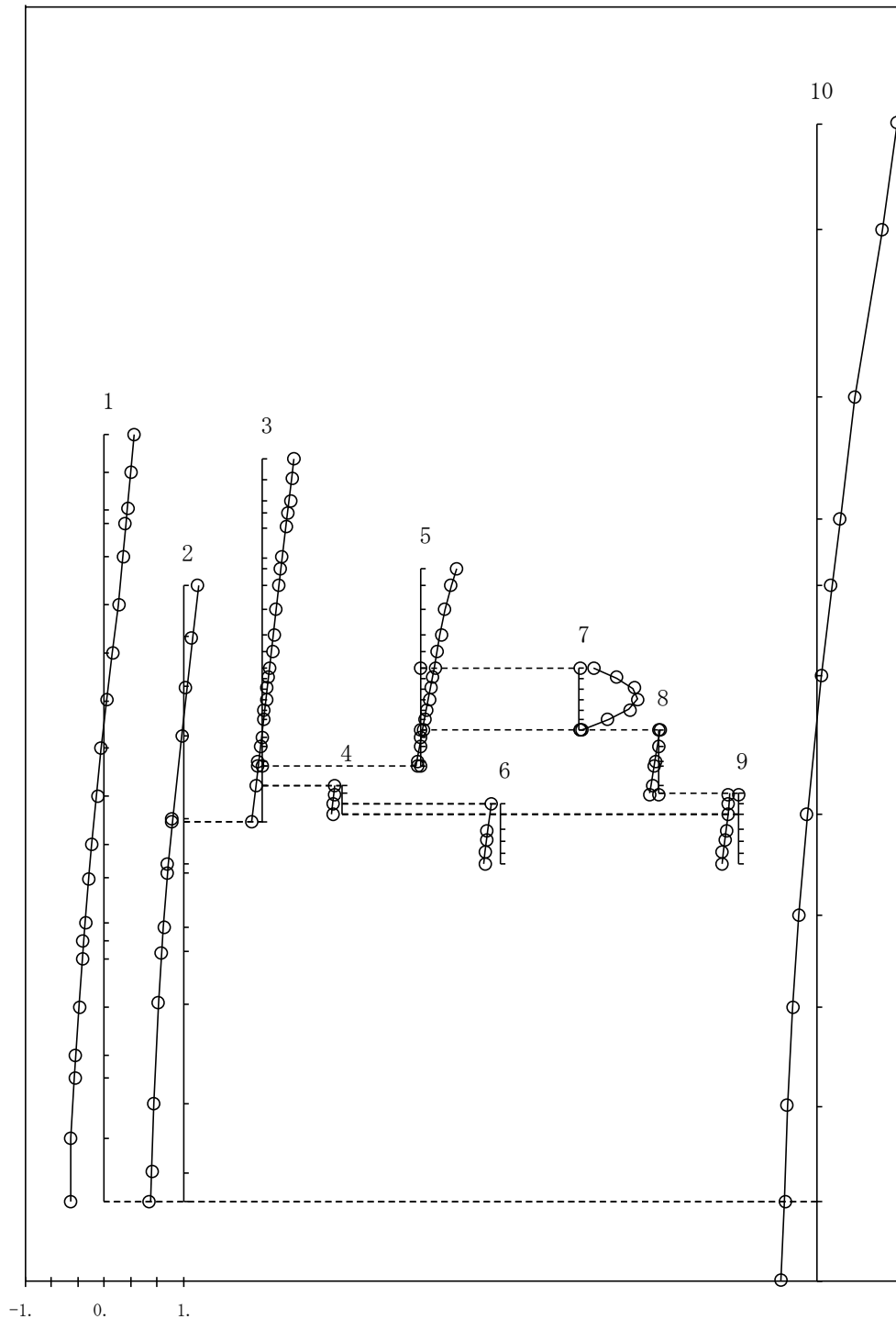


図 4-111 第 2 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

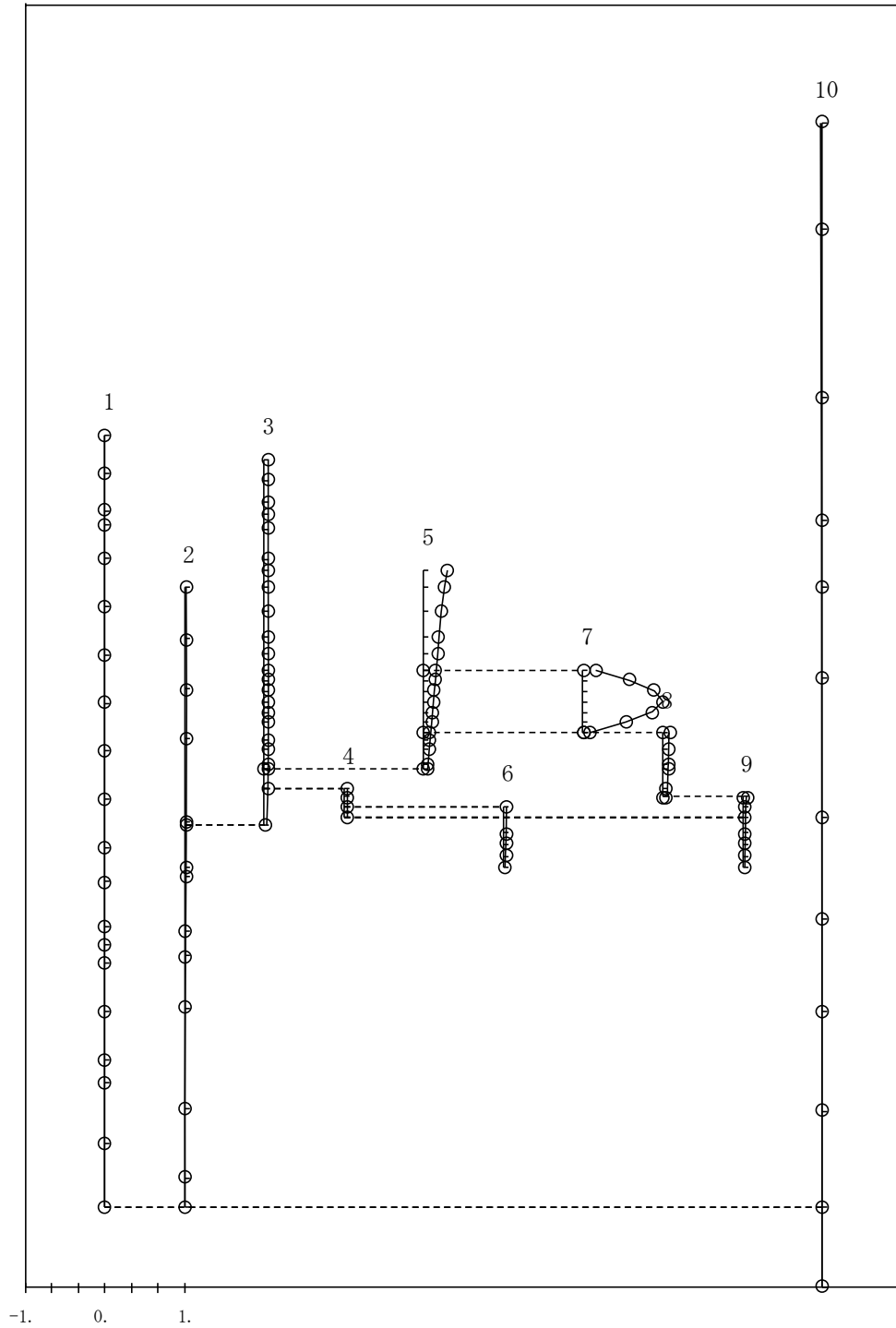


図 4-112 第 3 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

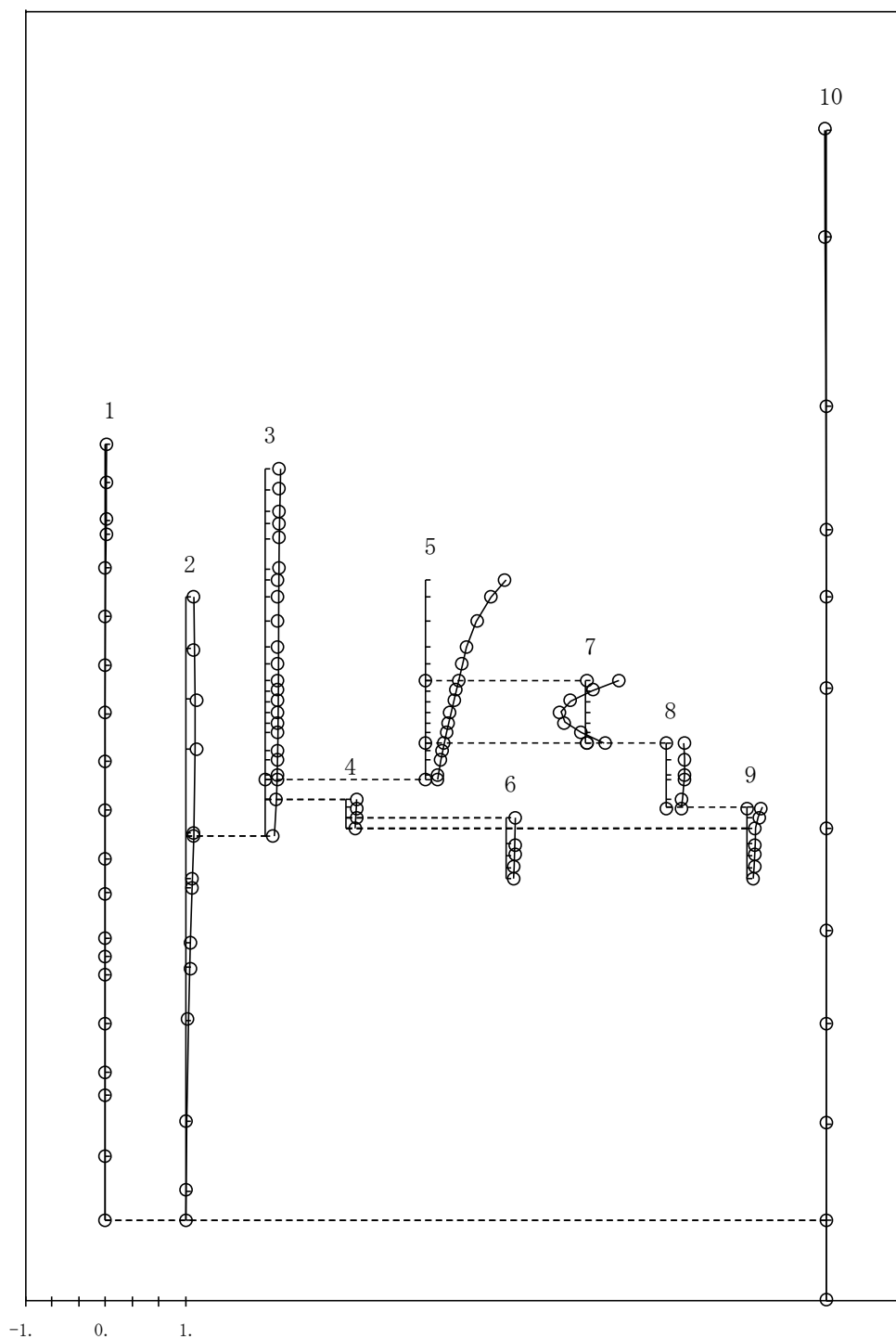


図 4-113 第 4 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

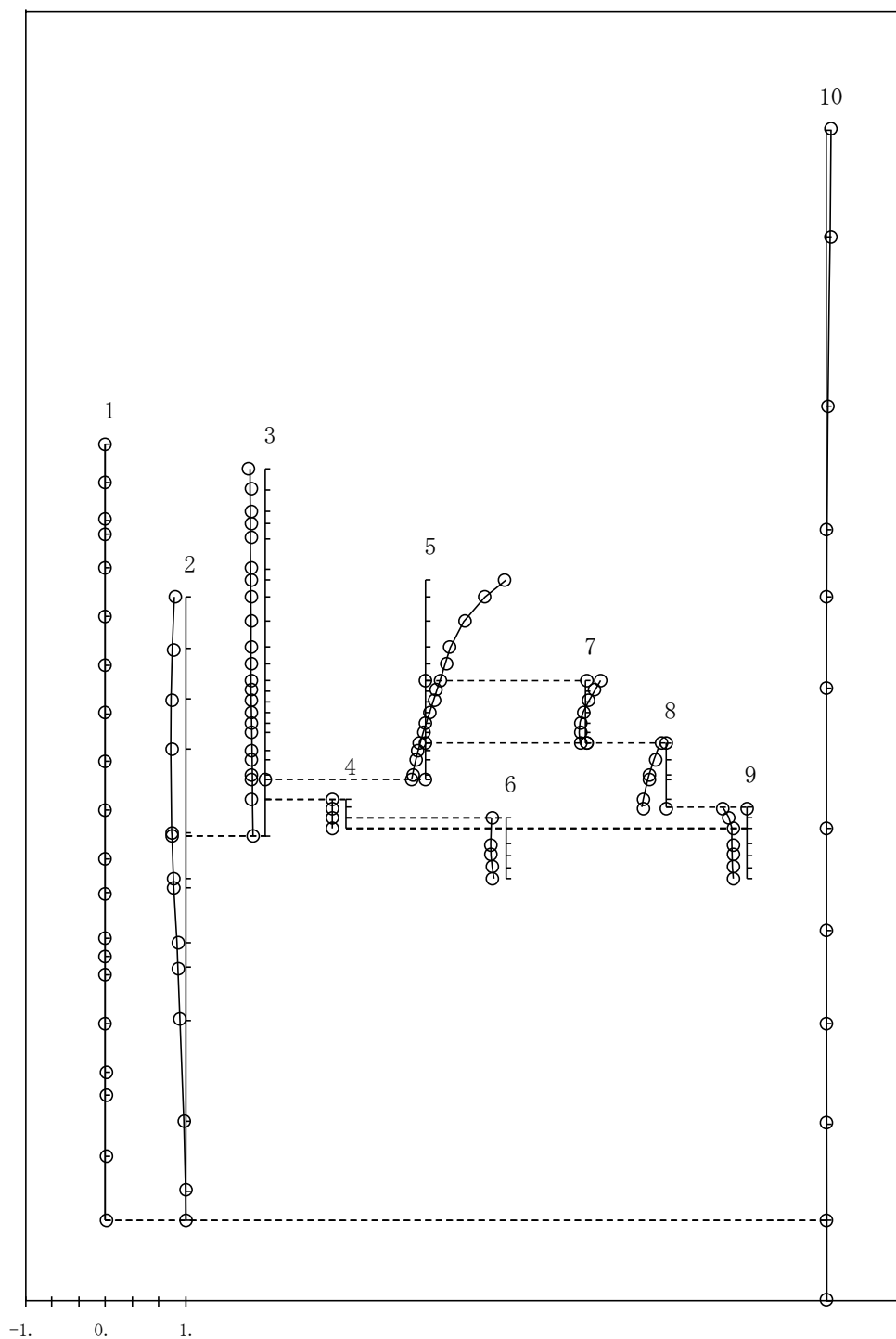


図 4-114 第 5 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.106

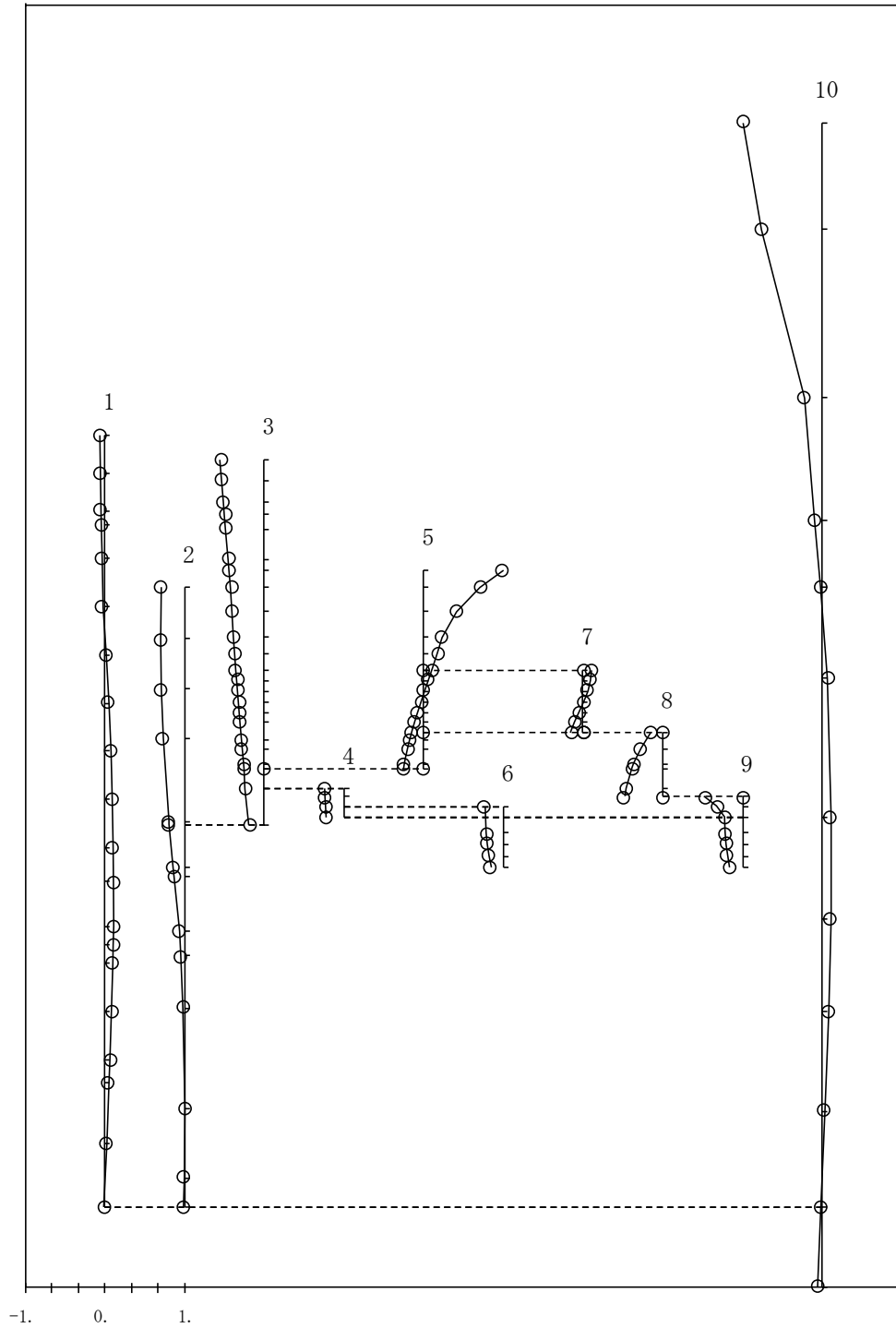


図 4-115 第 6 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

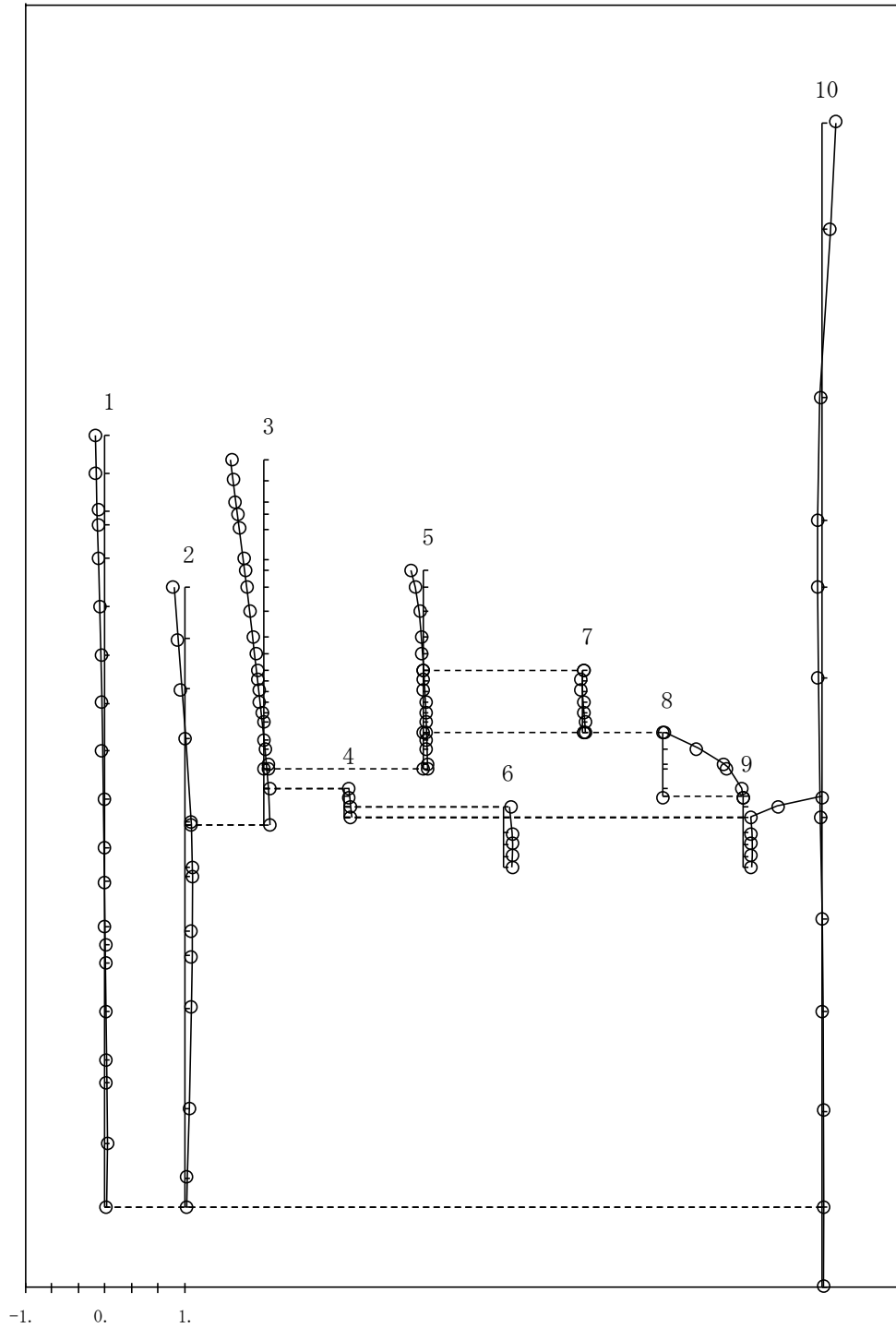


図 4-116 第 7 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

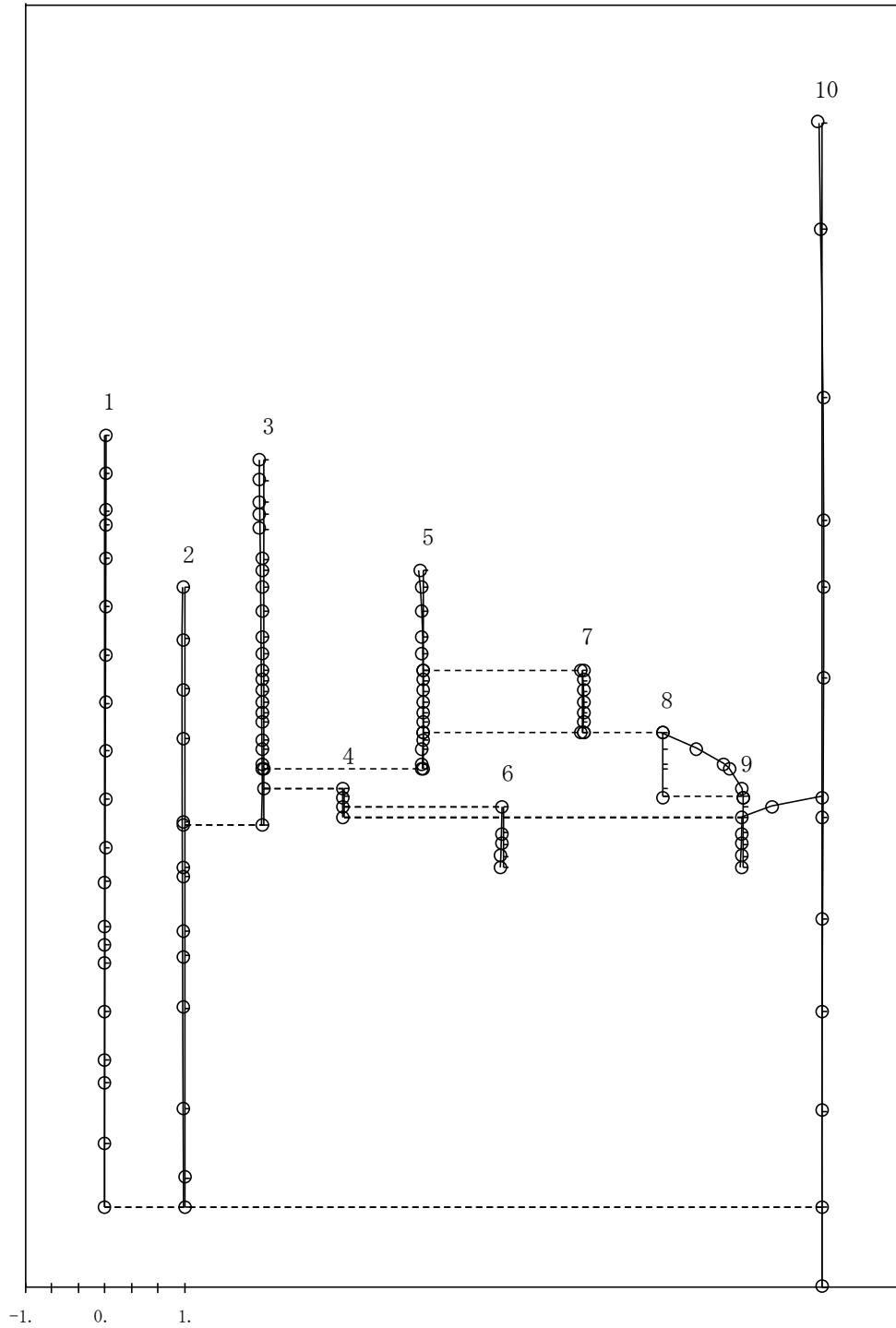


図 4-117 第 8 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

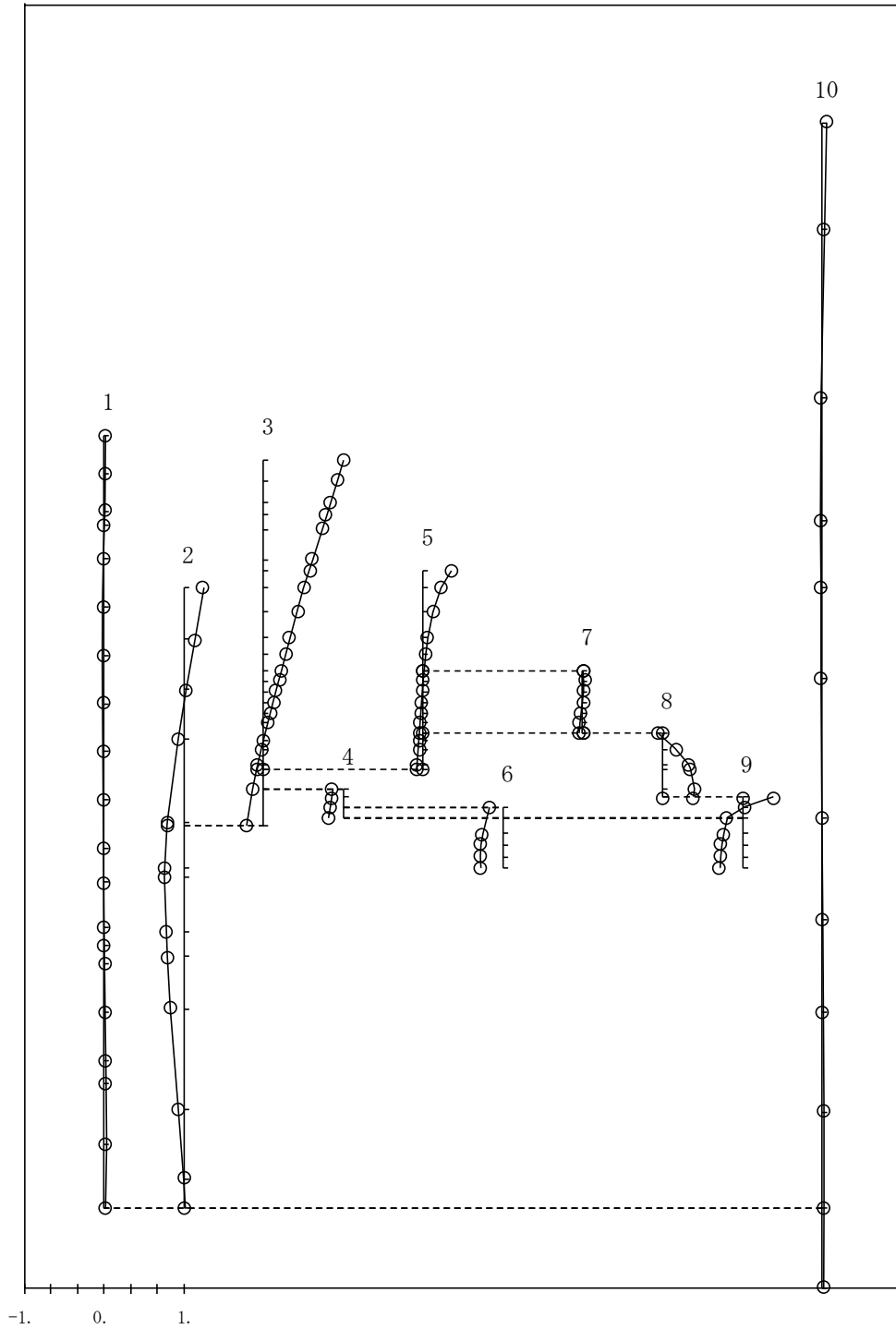


図 4-118 第 9 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

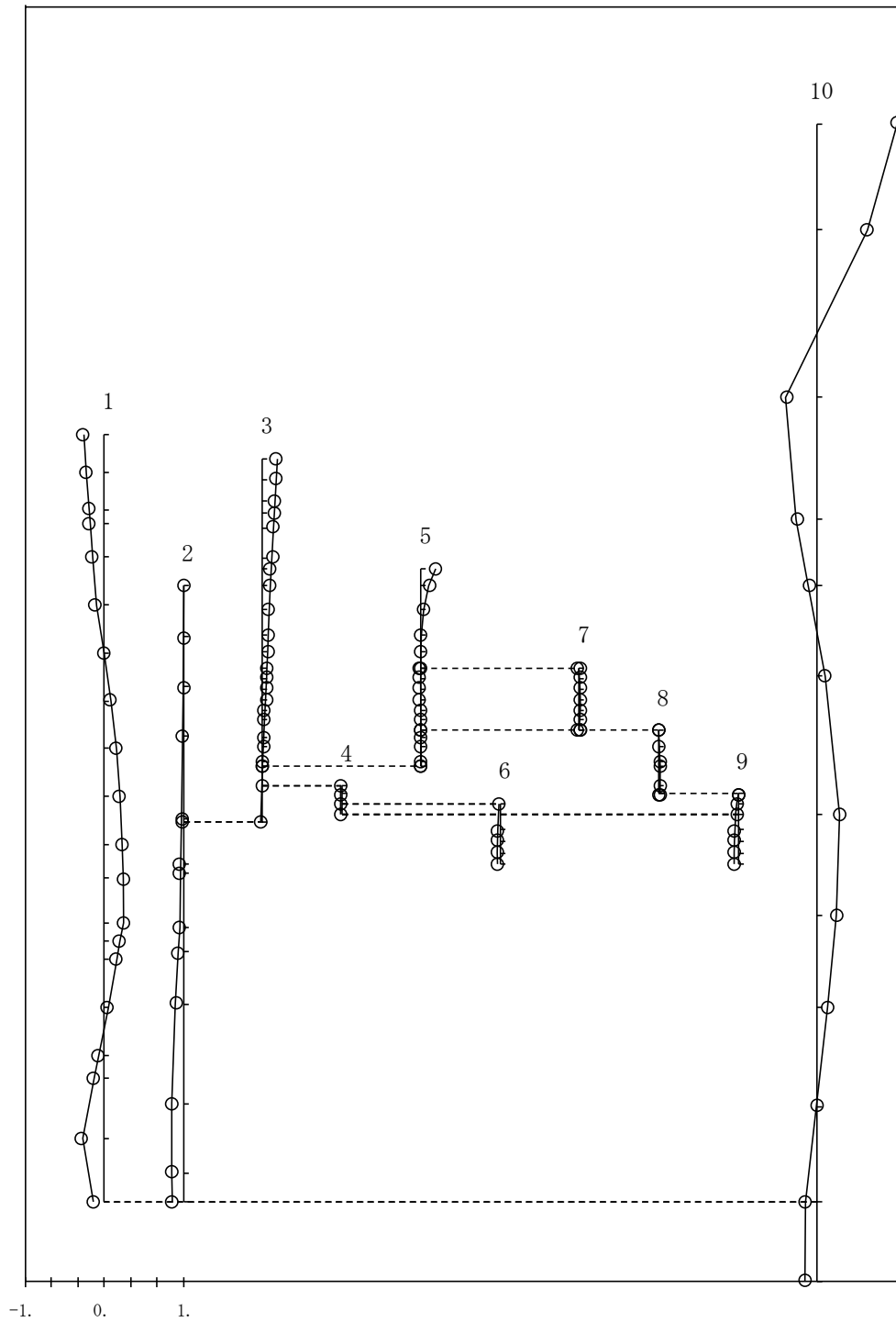


図 4-119 第 10 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

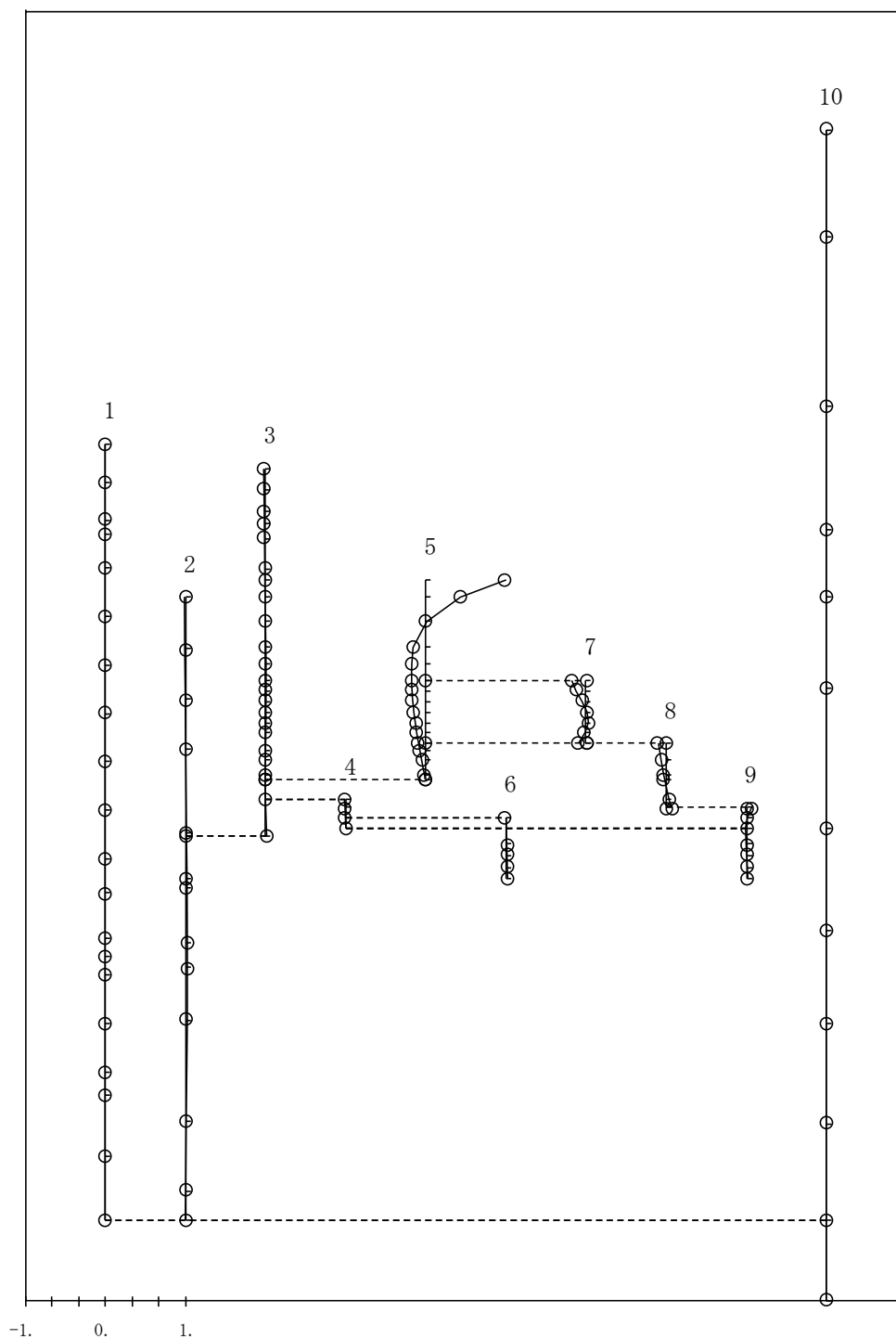


図 4-120 第 11 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

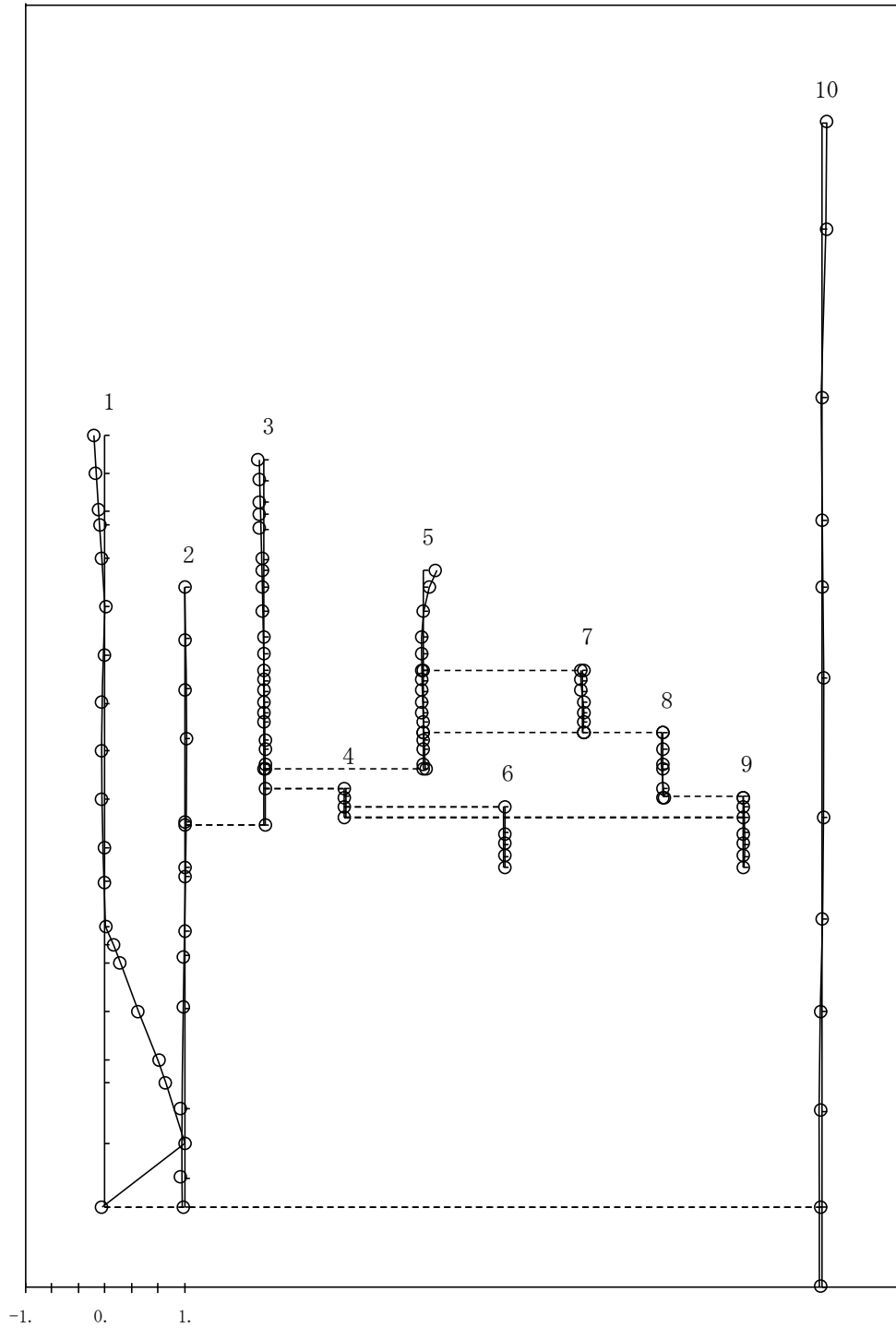


図 4-121 第 12 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

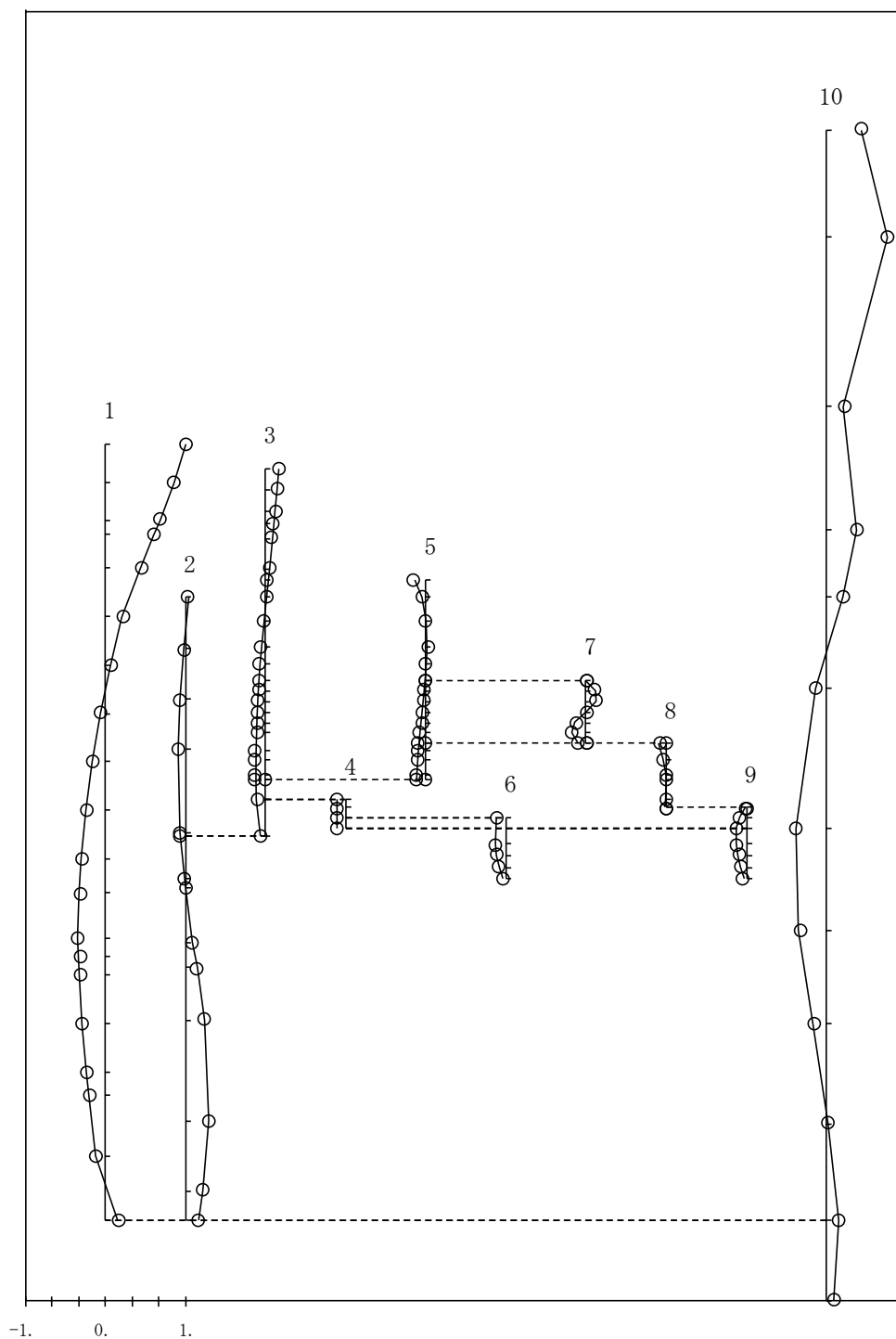


図 4-122 第 13 次刺激関数 (Ss-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

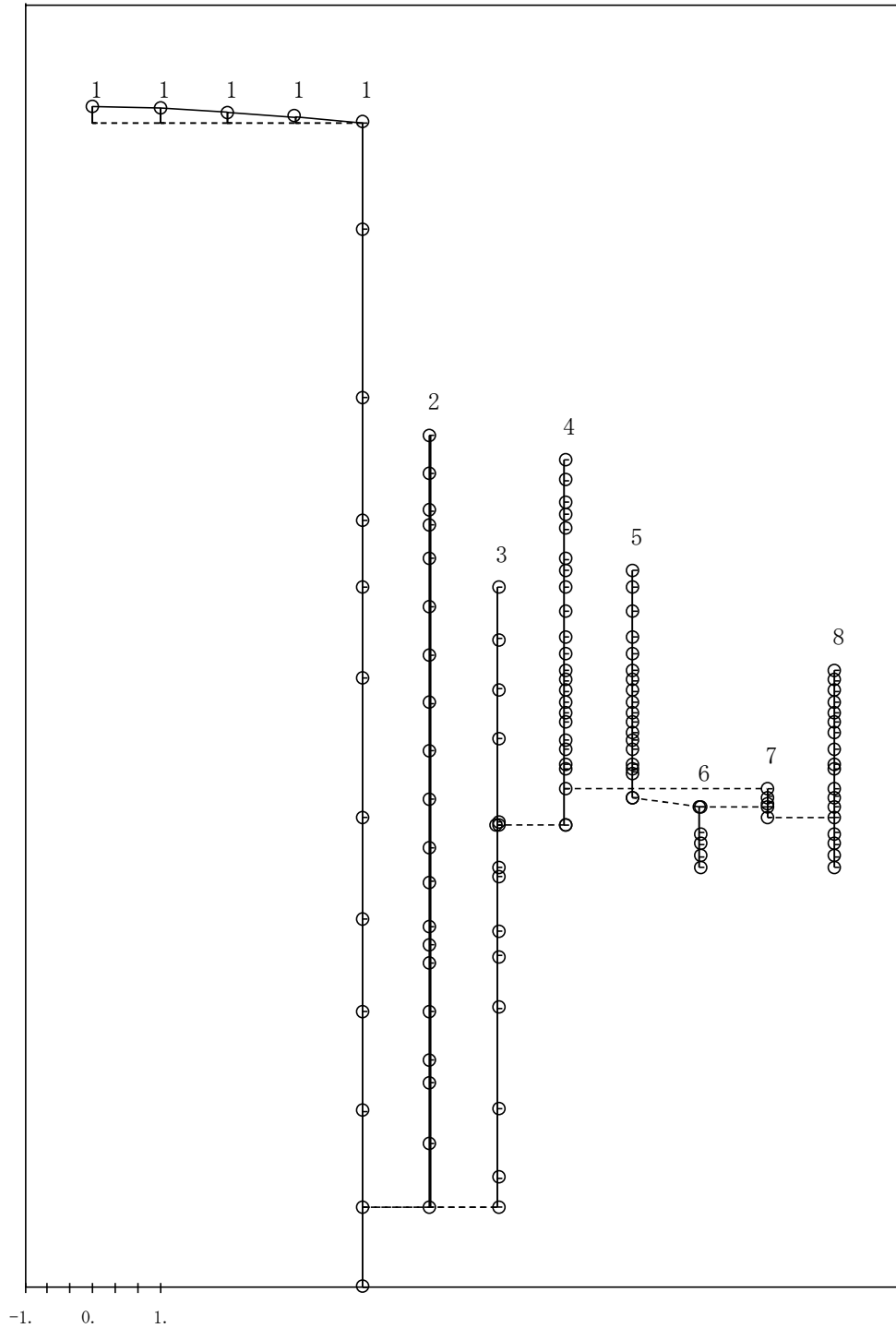


図 4-123 第 1 次刺激関数 (Ss-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.272

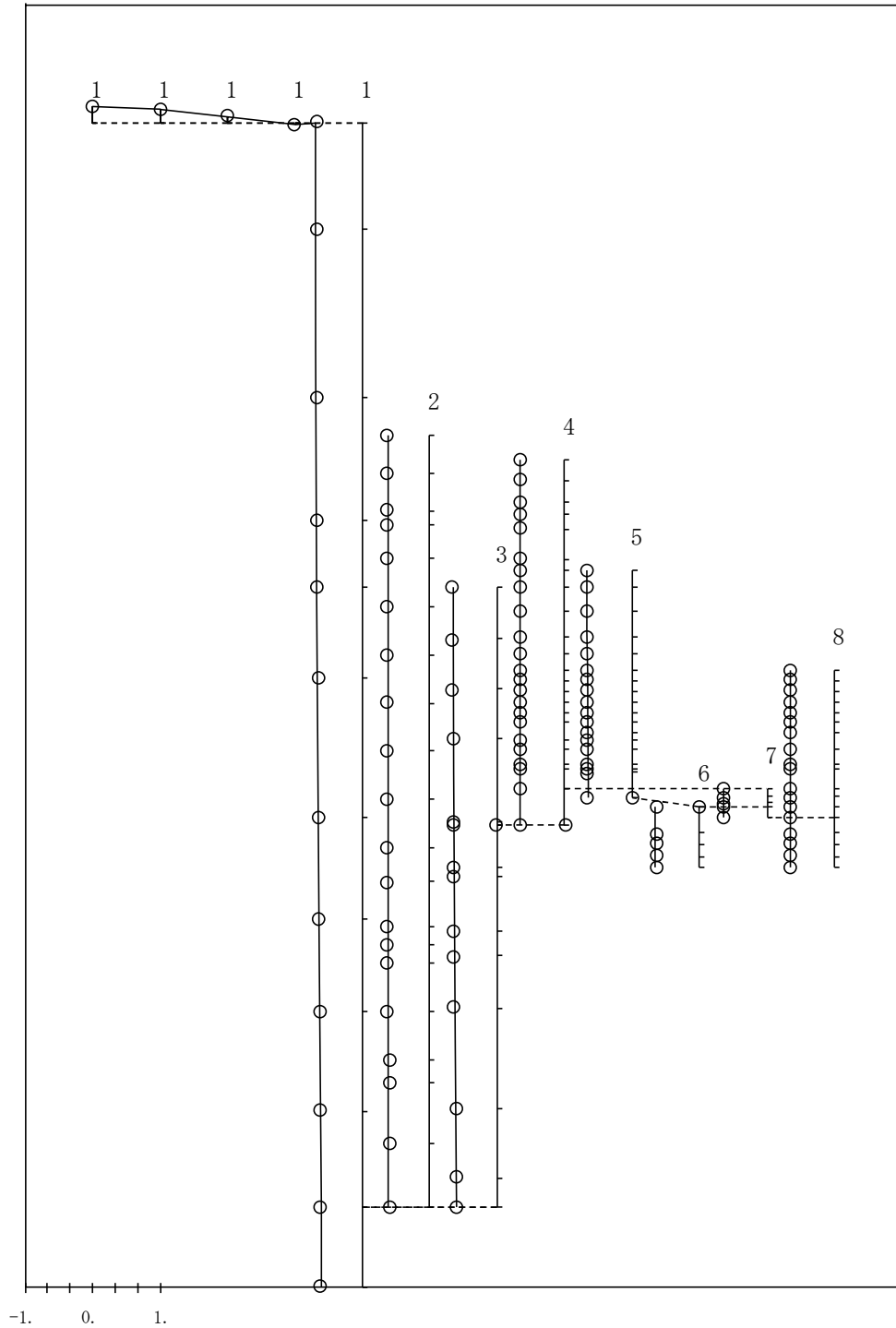


図 4-124 第 2 次刺激関数 (Ss-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

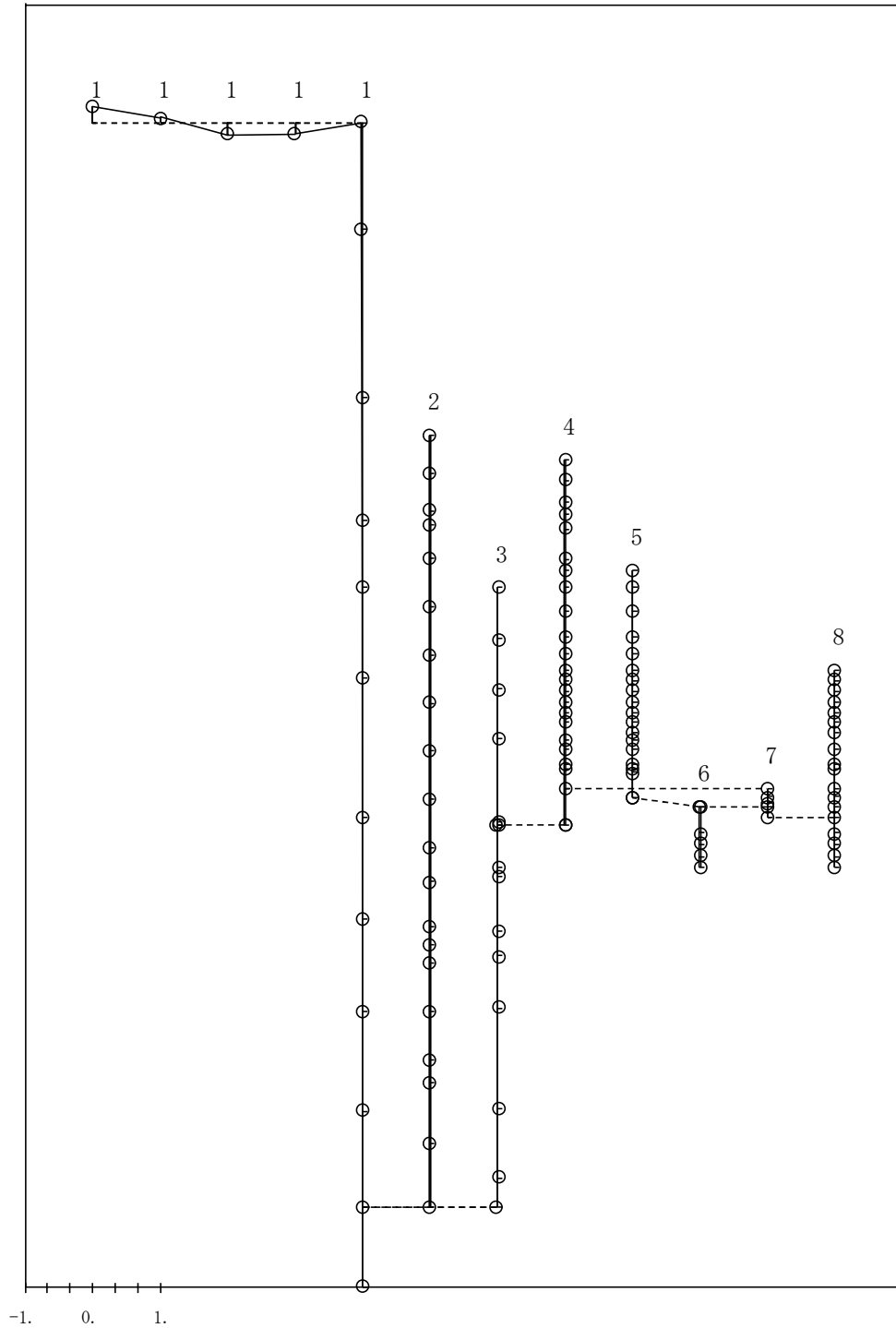


図 4-125 第 3 次刺激関数 (Ss-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

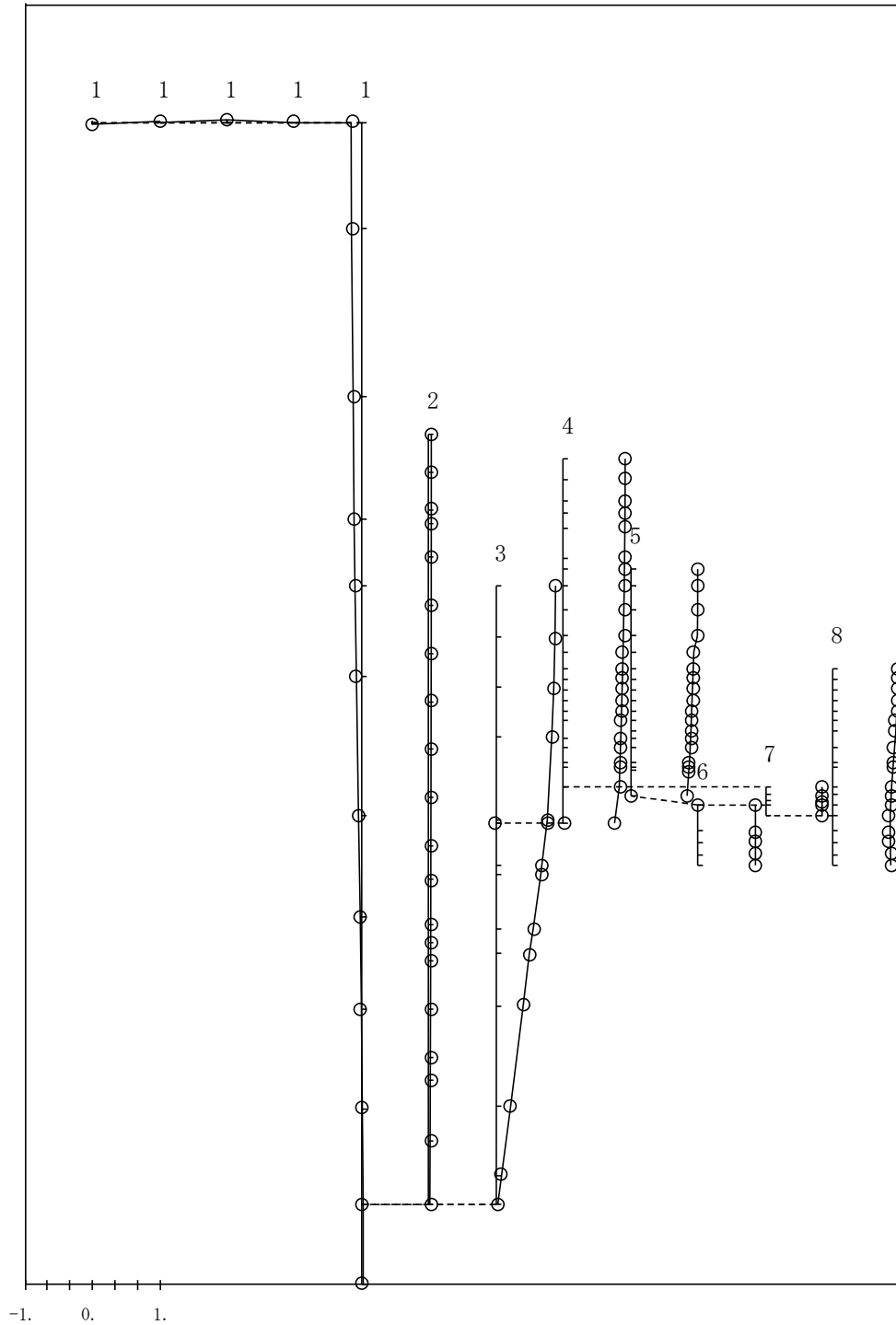


図 4-126 第 4 次刺激関数 (Ss-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

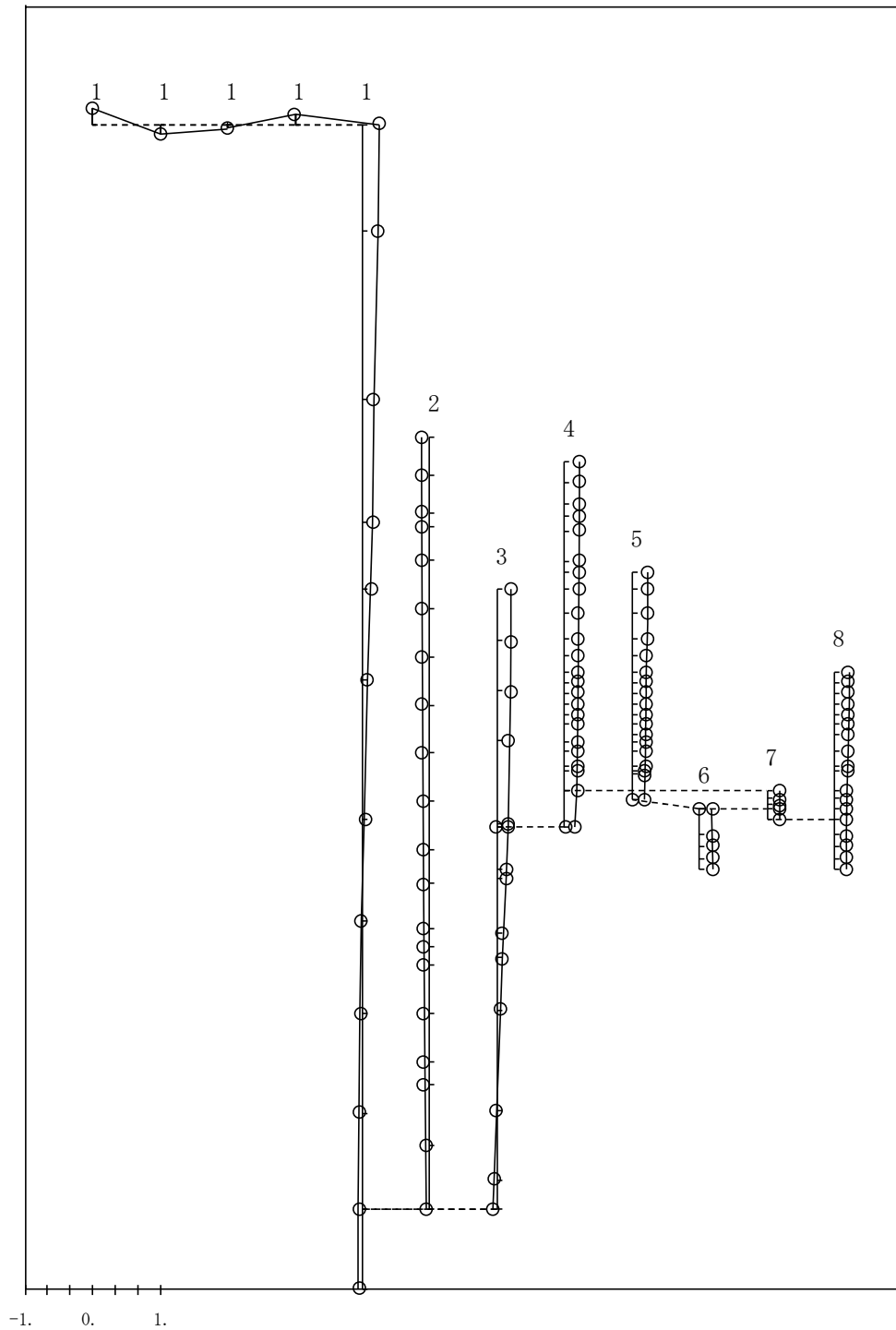


図 4-127 第 5 次刺激関数 (Ss-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.057

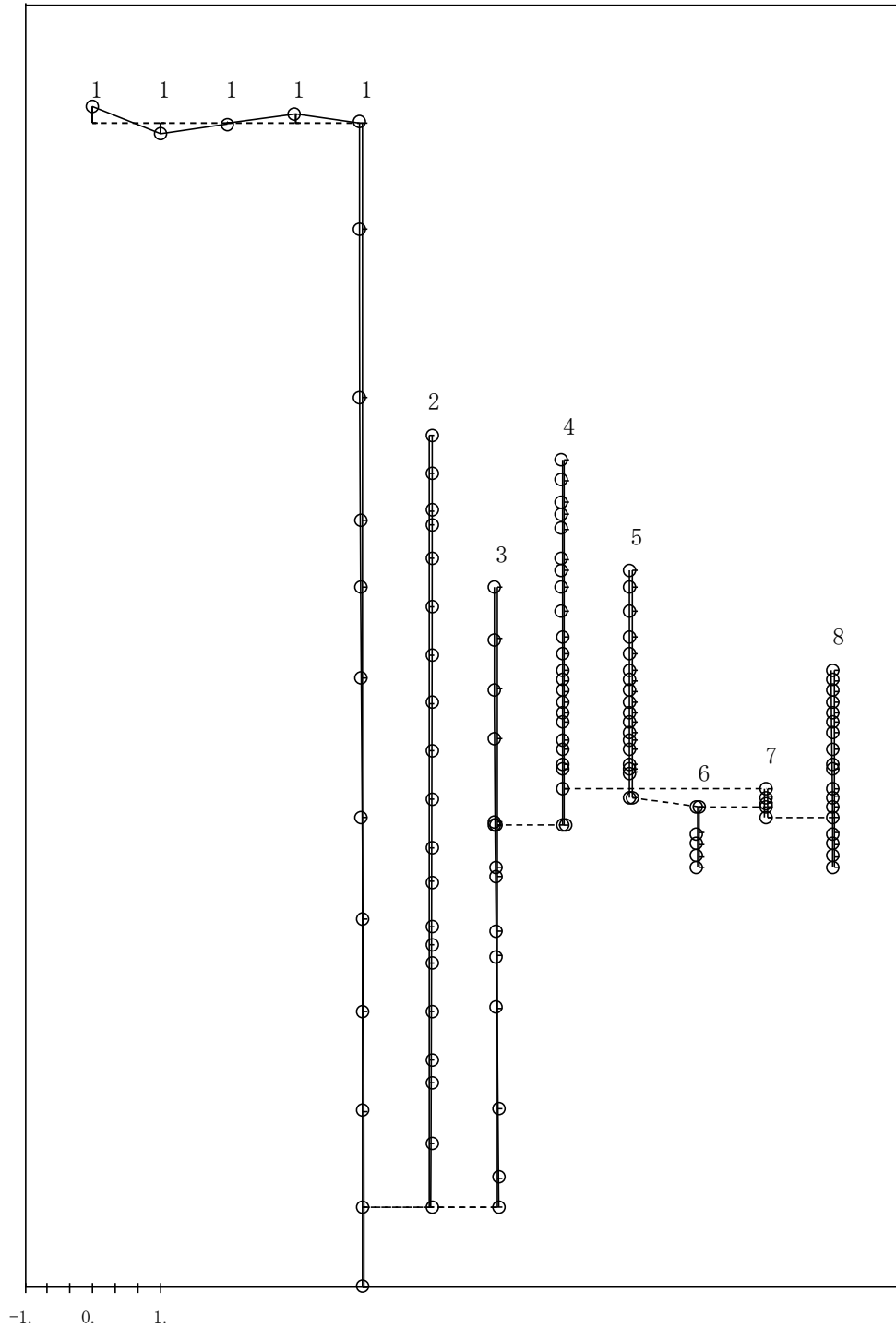


図 4-128 第 6 次刺激関数 (Ss-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.395

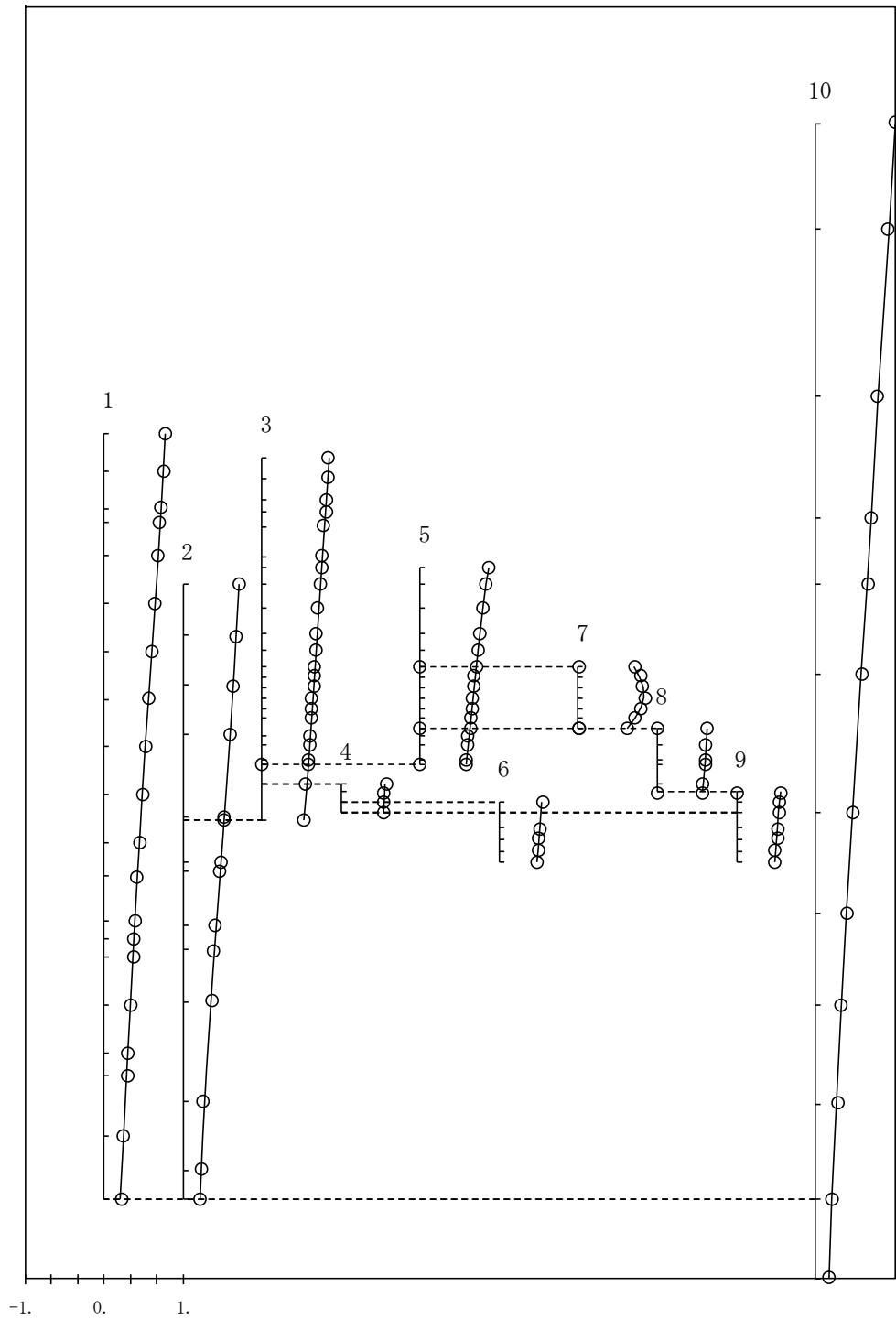


図 4-129 第 1 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャー壁及びベDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシユラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

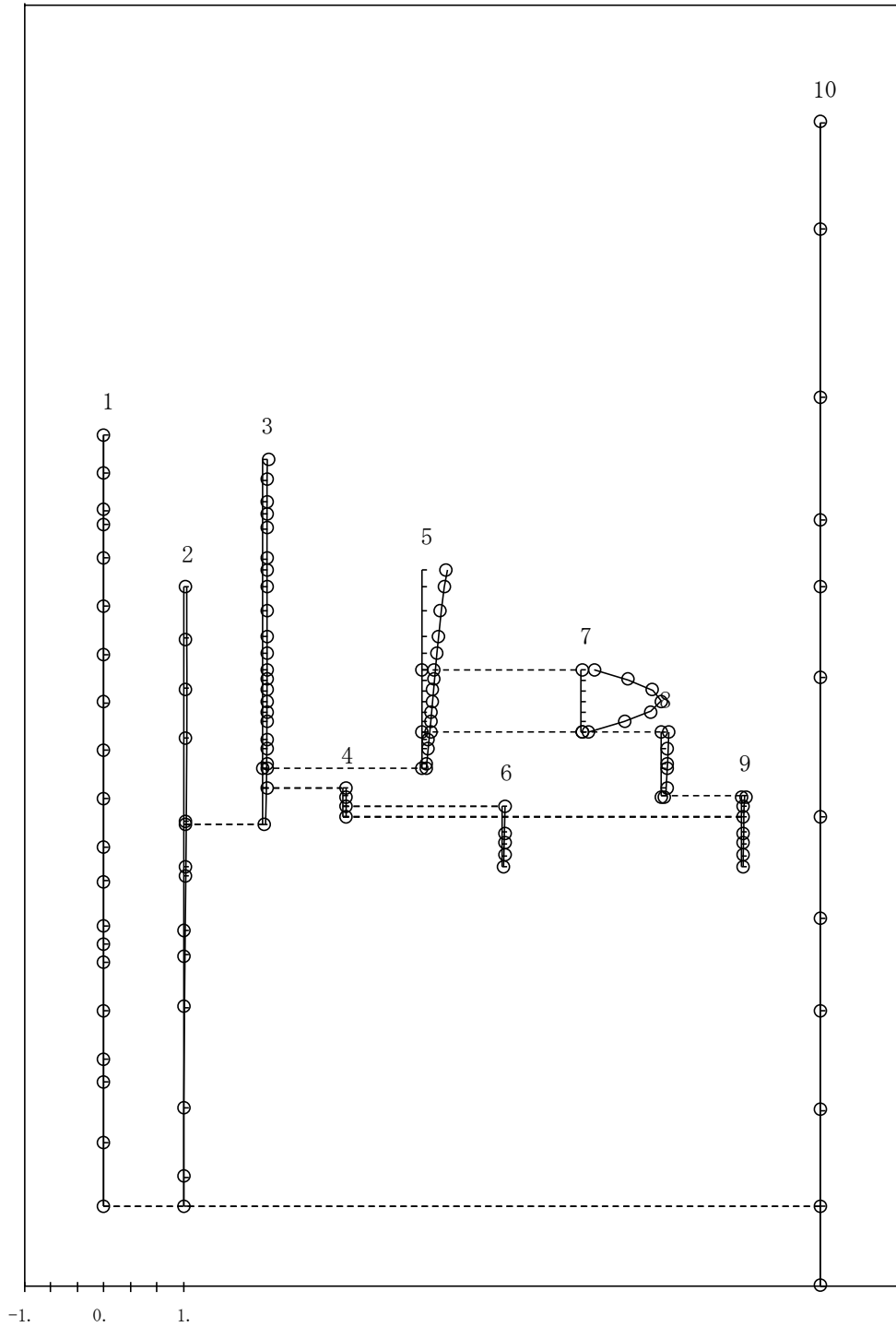


図 4-130 第 2 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

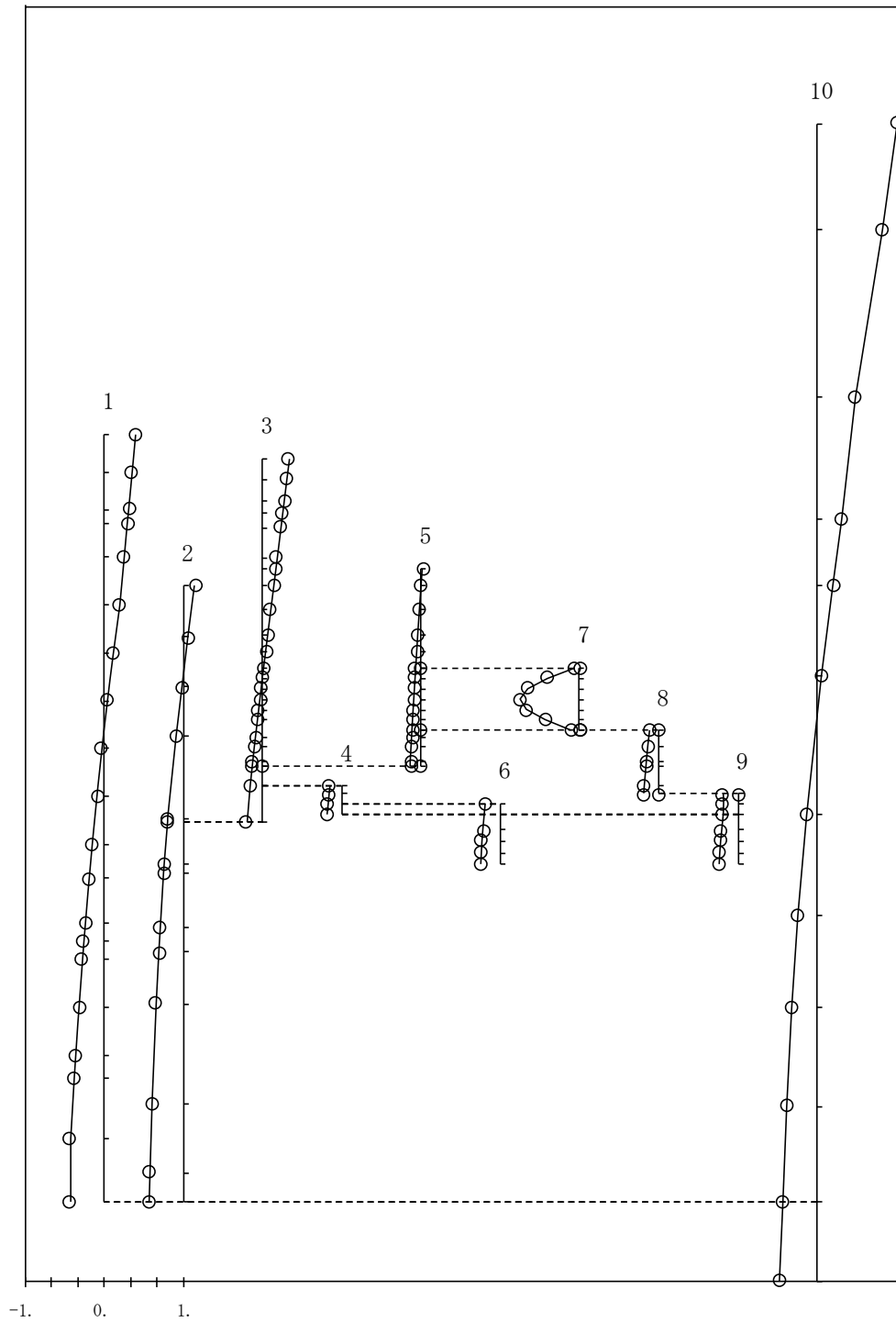


図 4-131 第 3 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

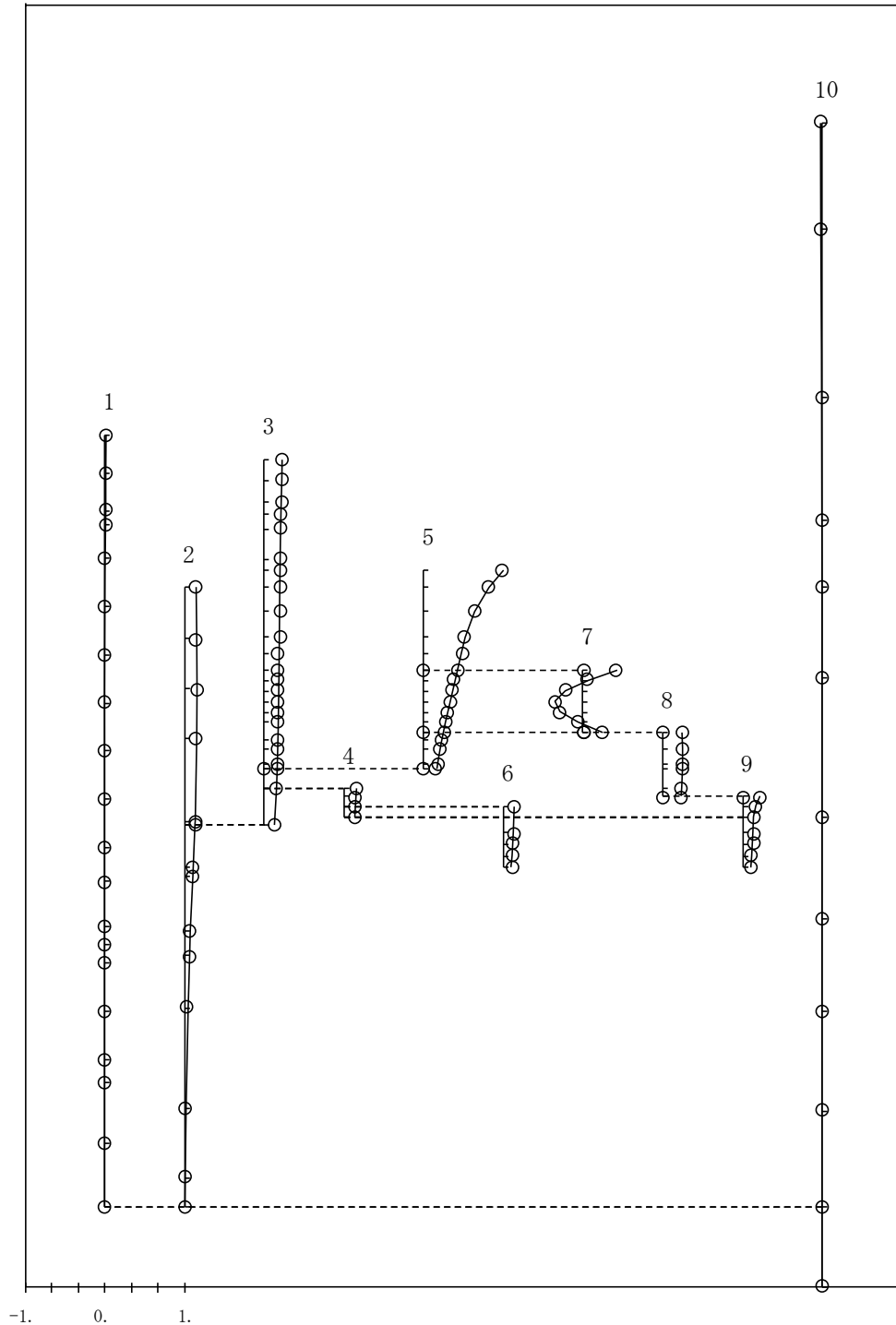


図 4-132 第 4 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

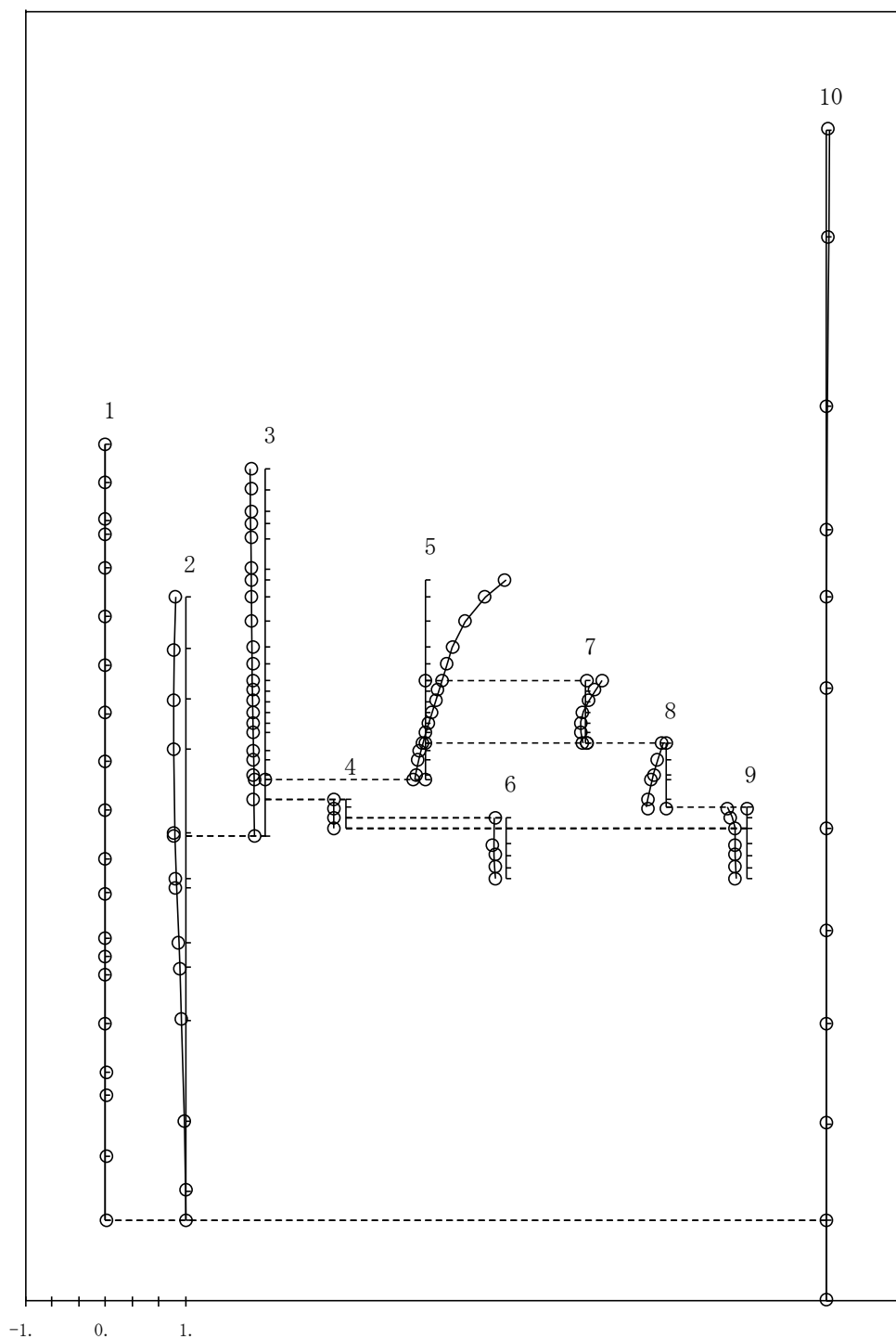


図 4-133 第 5 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

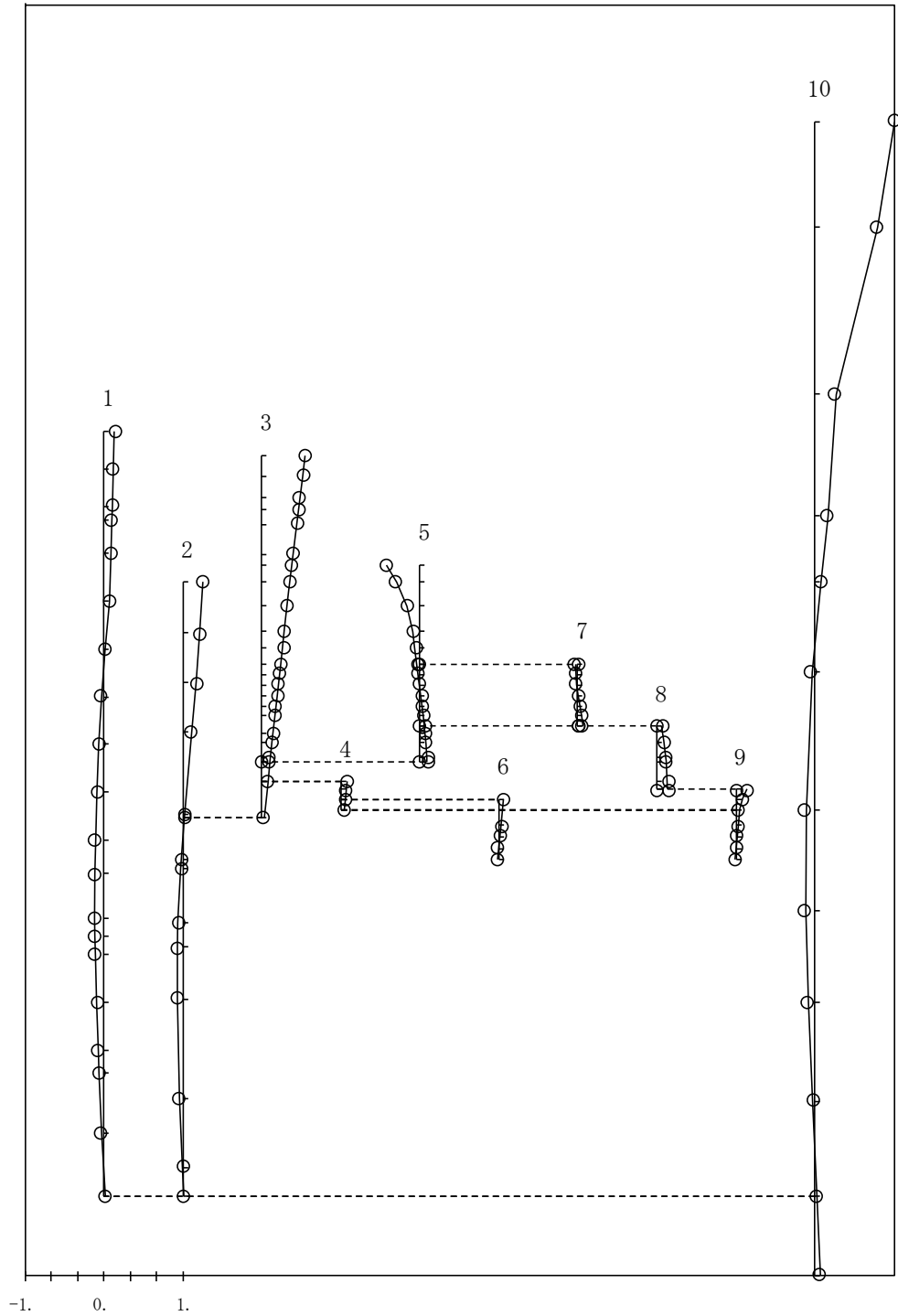


図 4-134 第 6 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

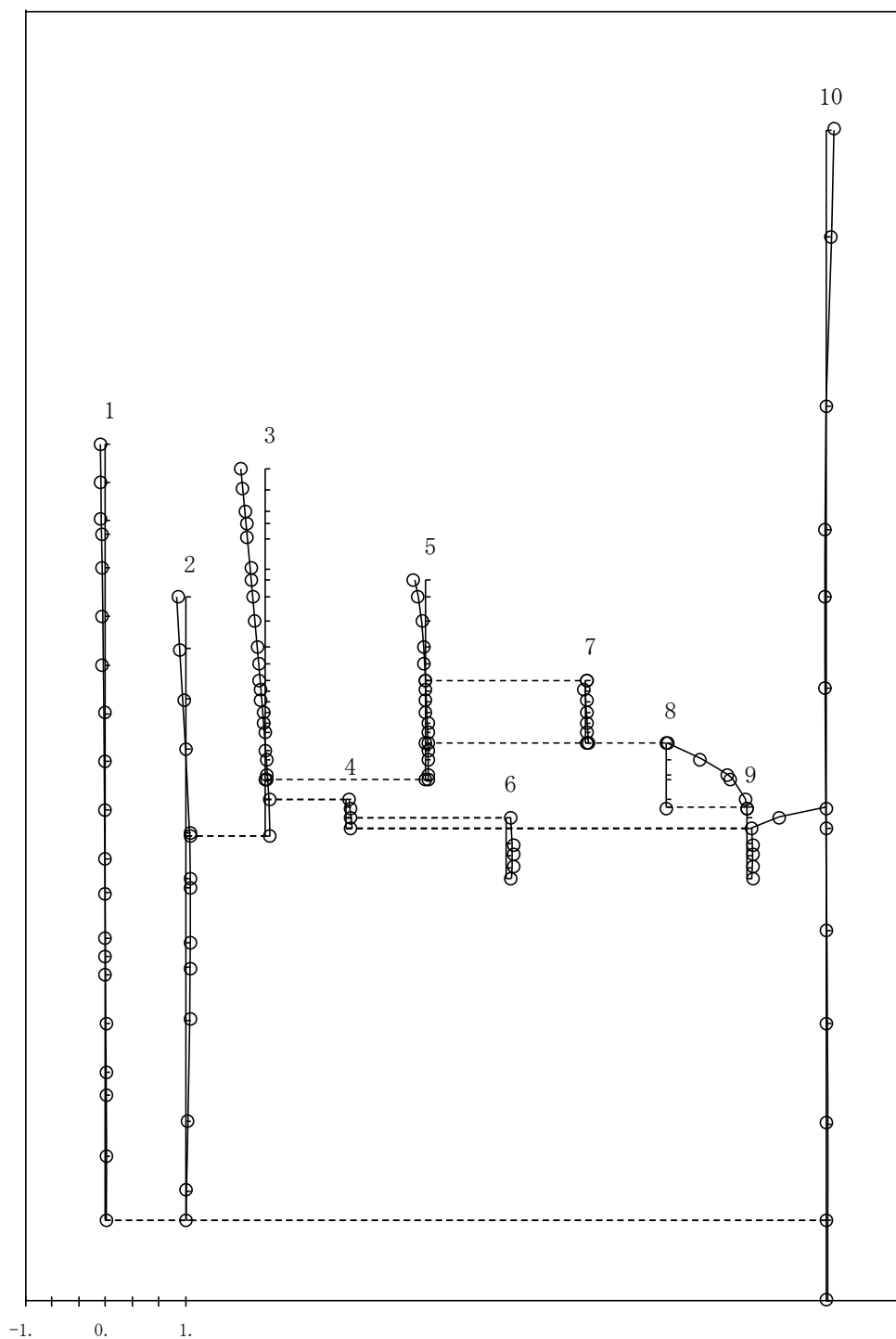


図 4-135 第 7 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

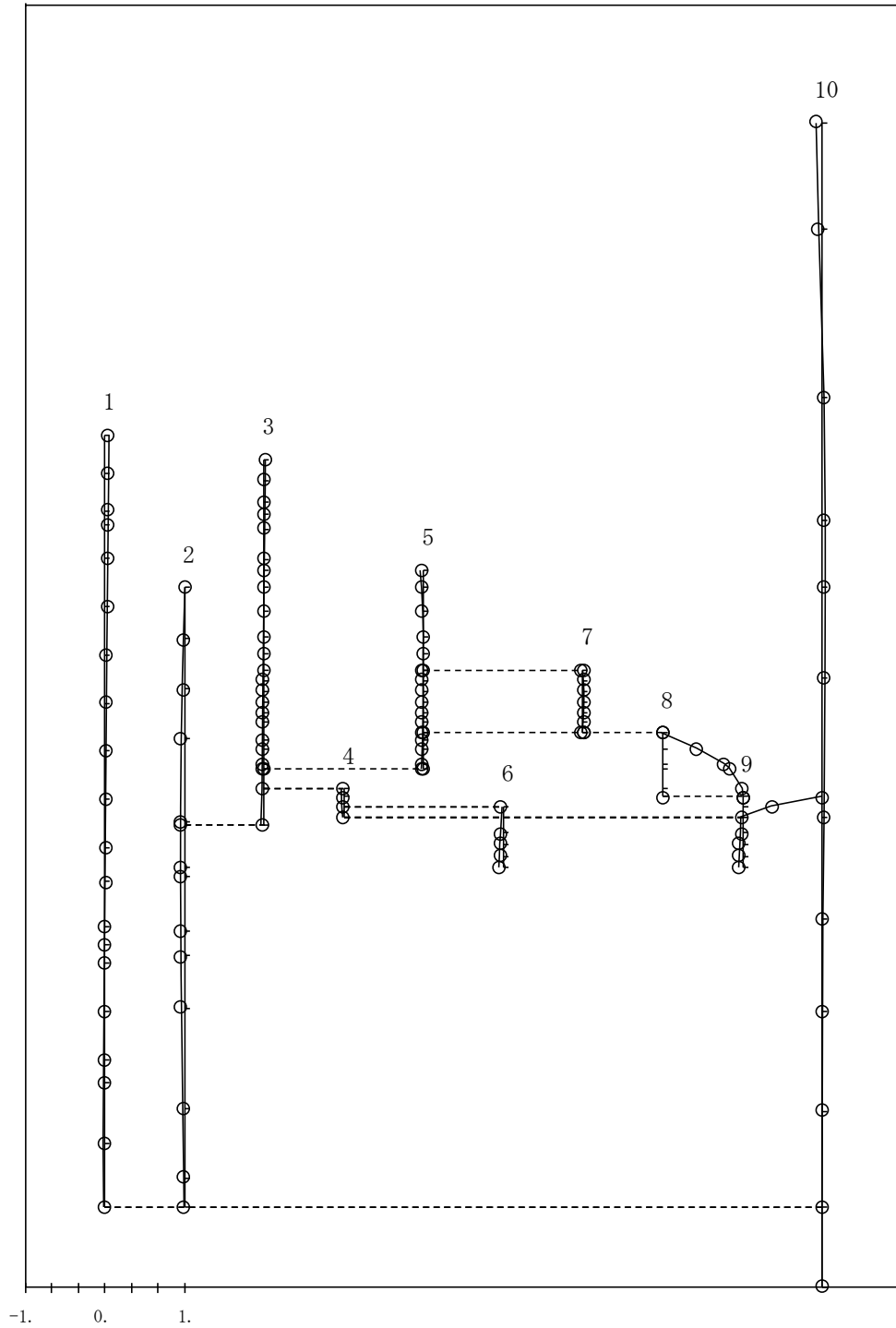


図 4-136 第 8 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

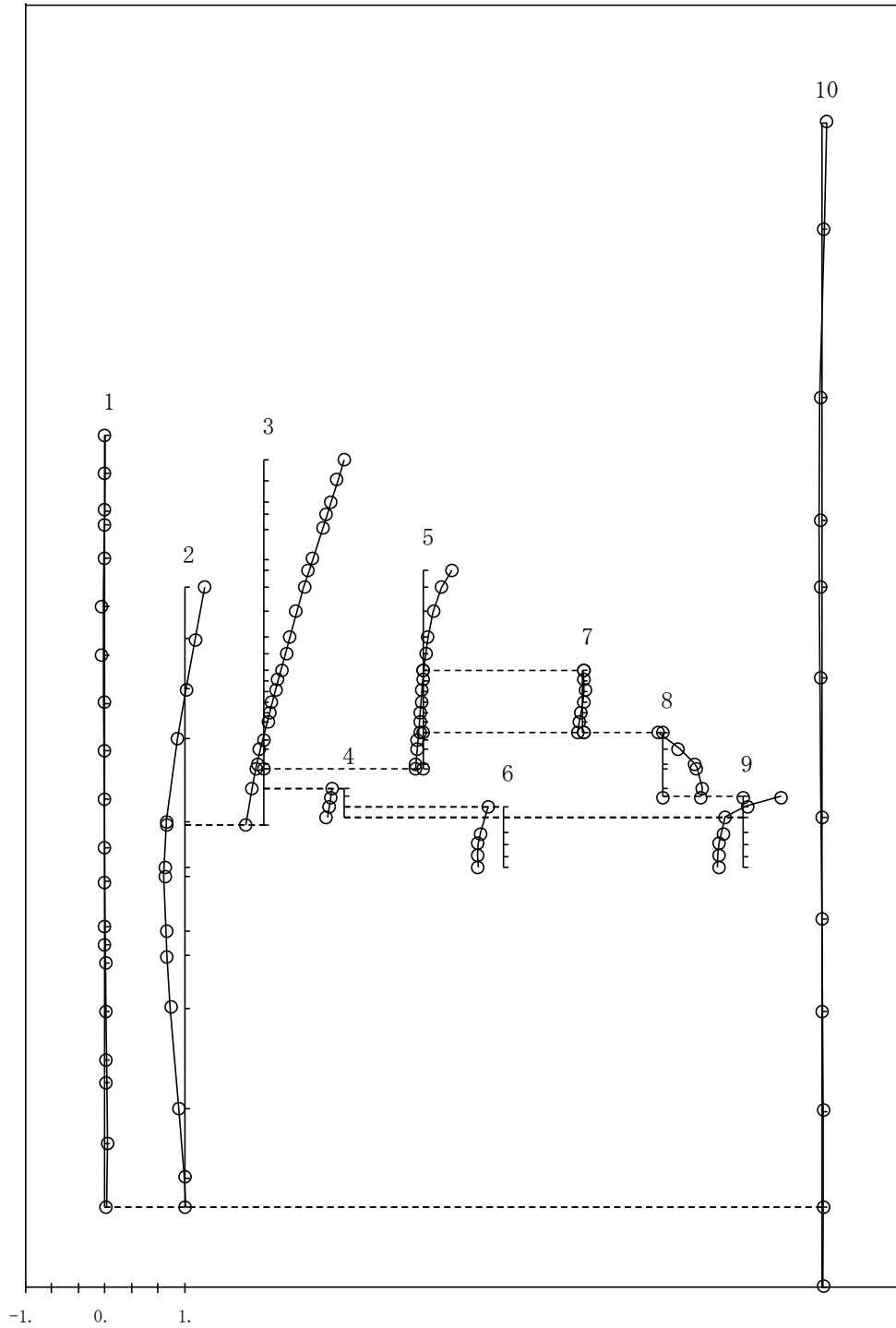


図 4-137 第 9 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

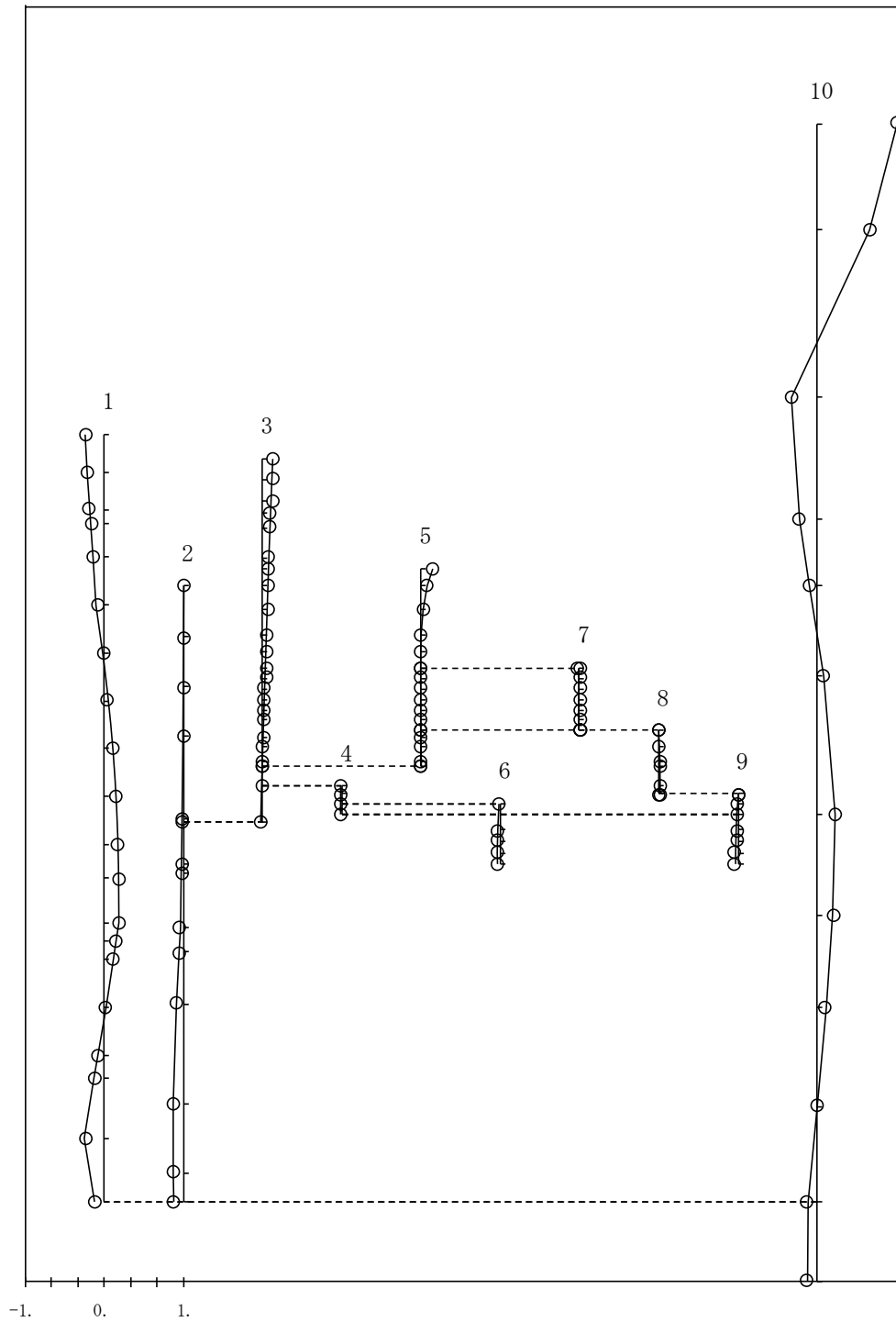


図 4-138 第 10 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

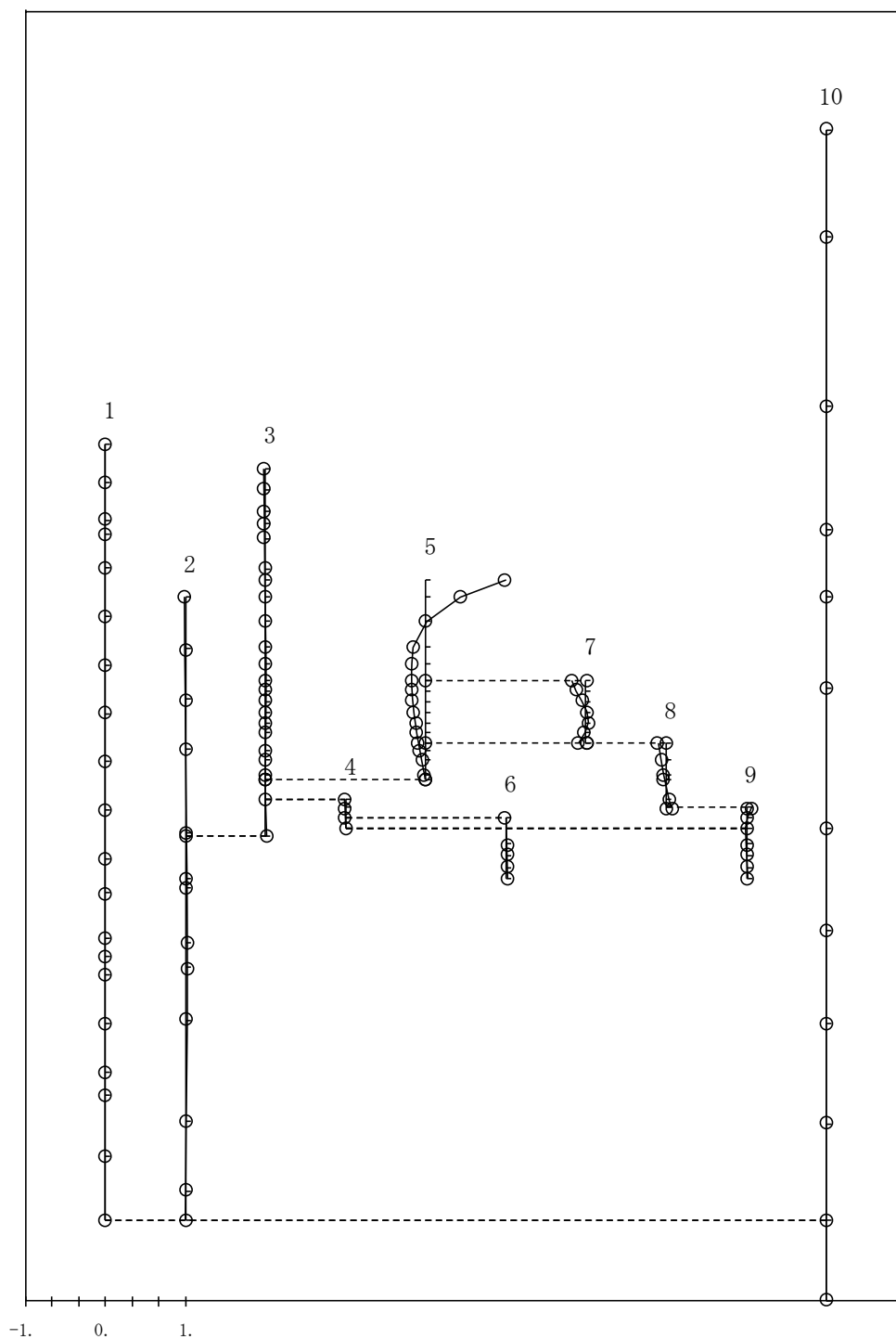


図 4-139 第 11 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

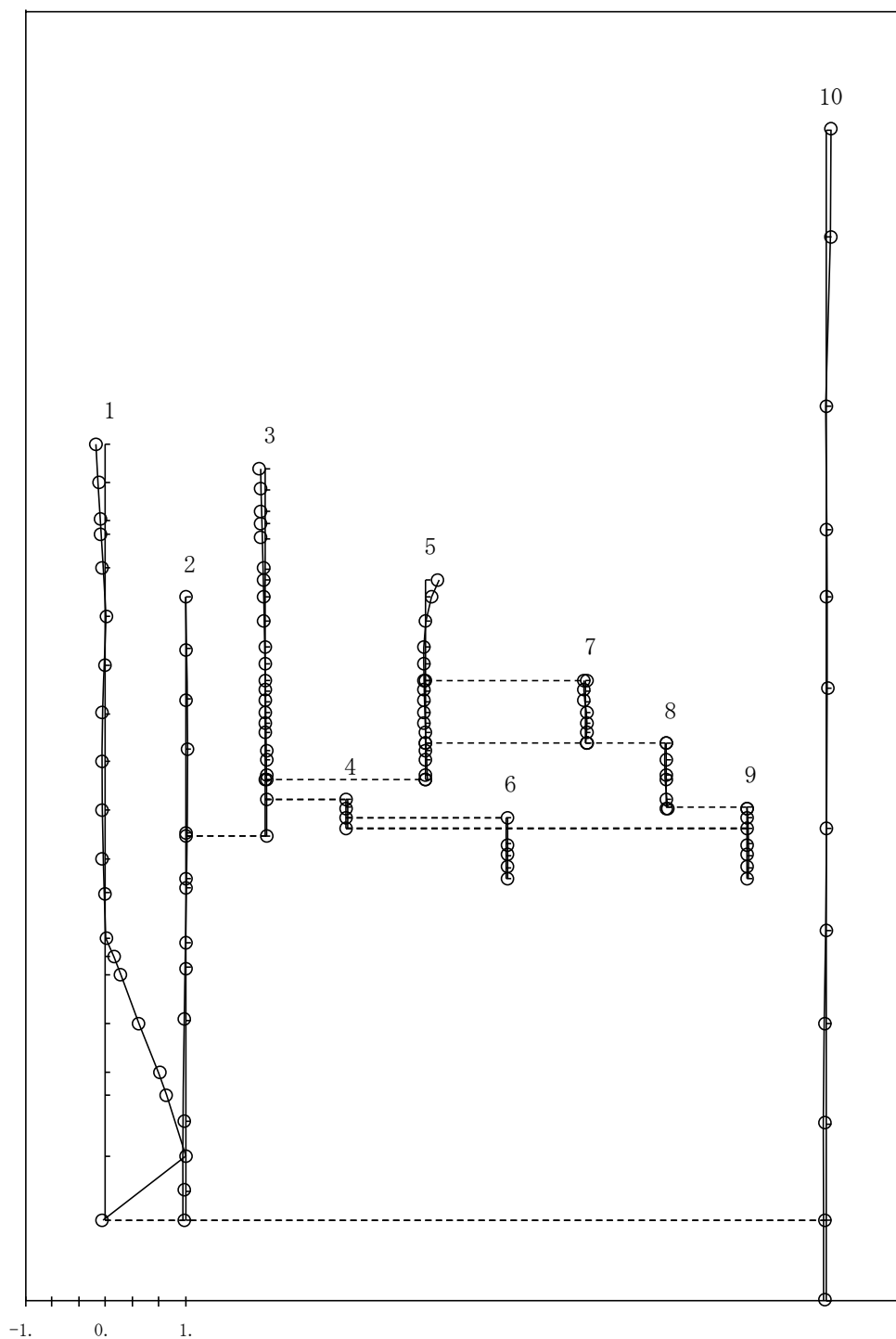


図 4-140 第 12 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

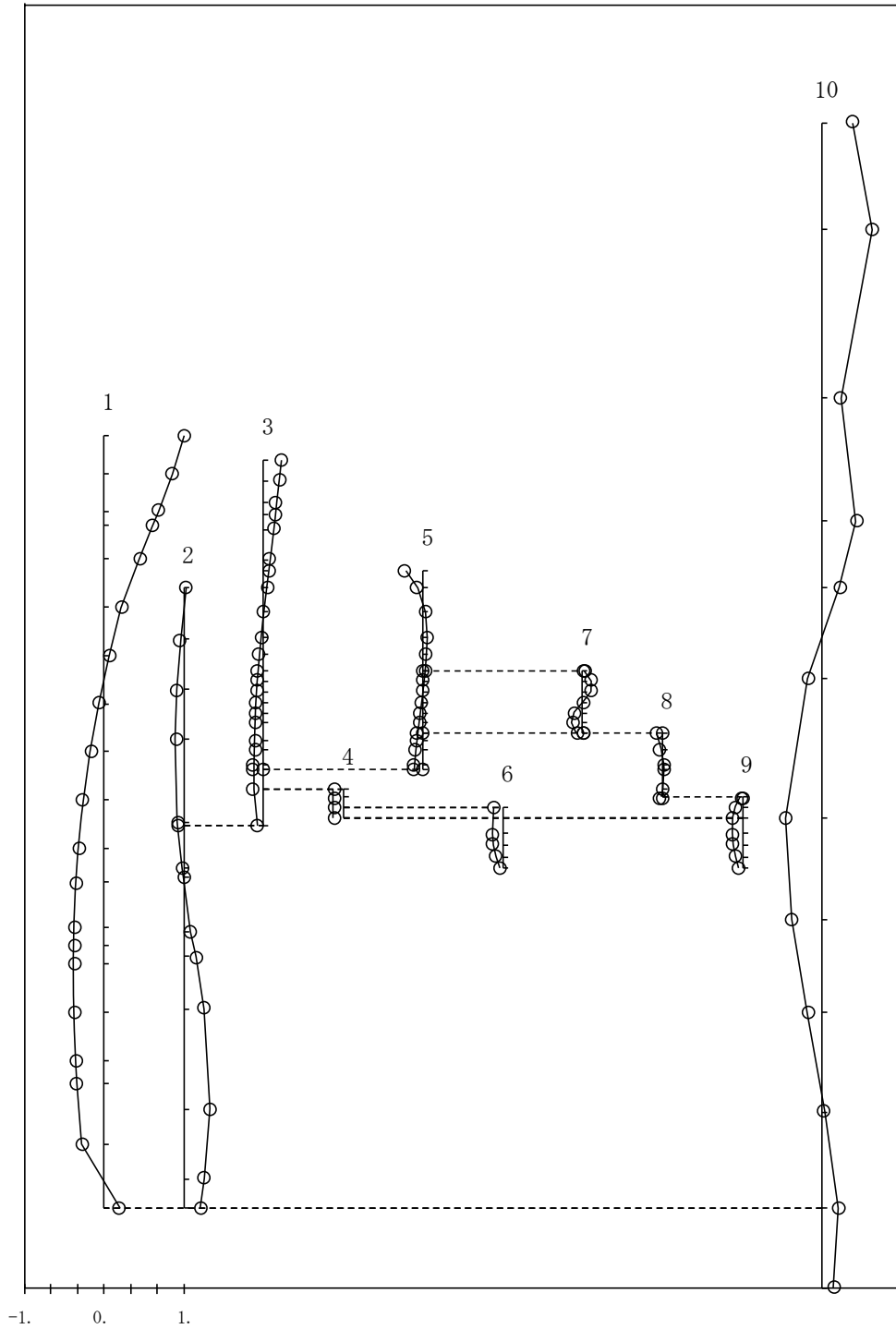


図 4-141 第 13 次刺激関数 (Ss-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.397

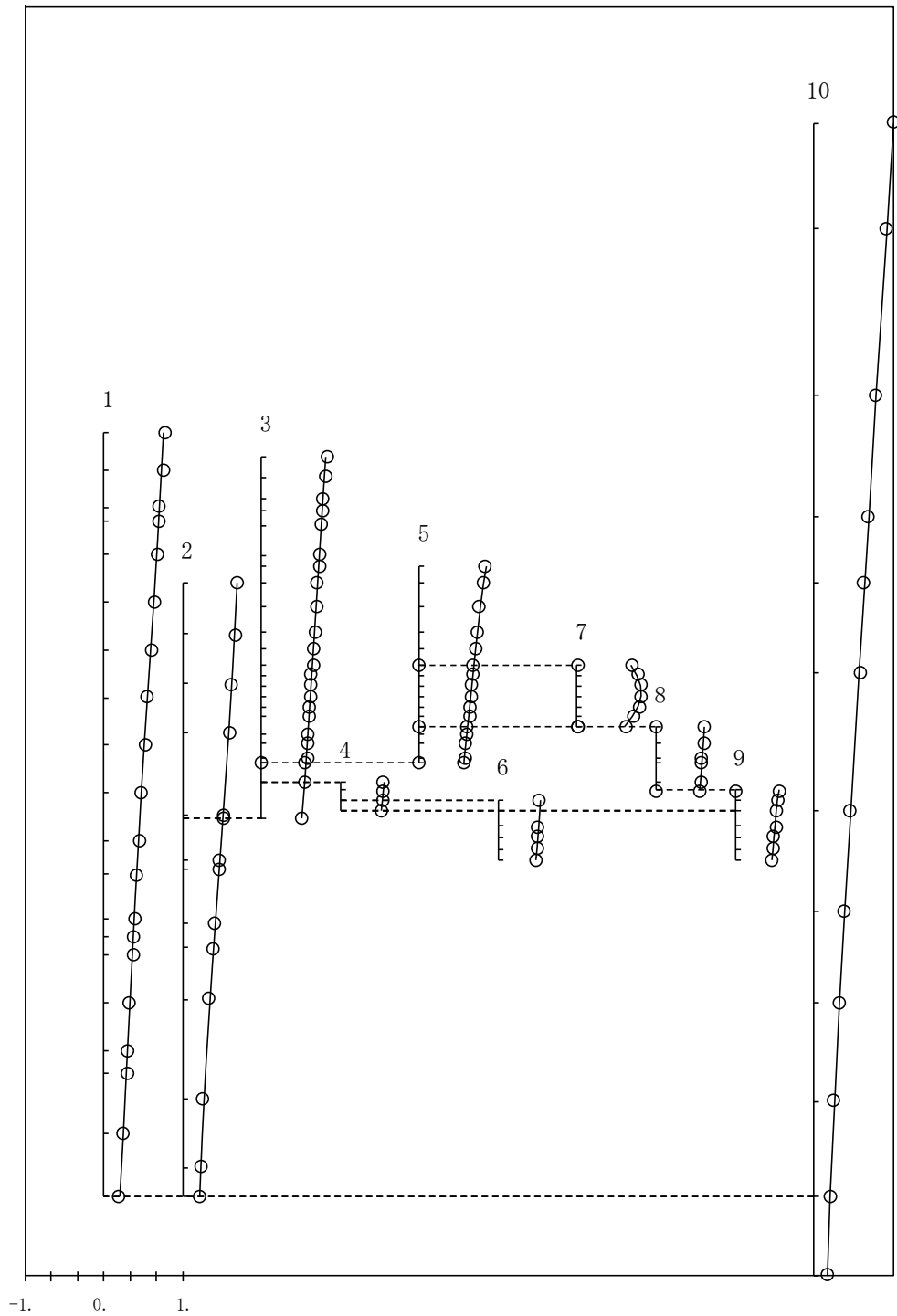


図 4-142 第 1 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

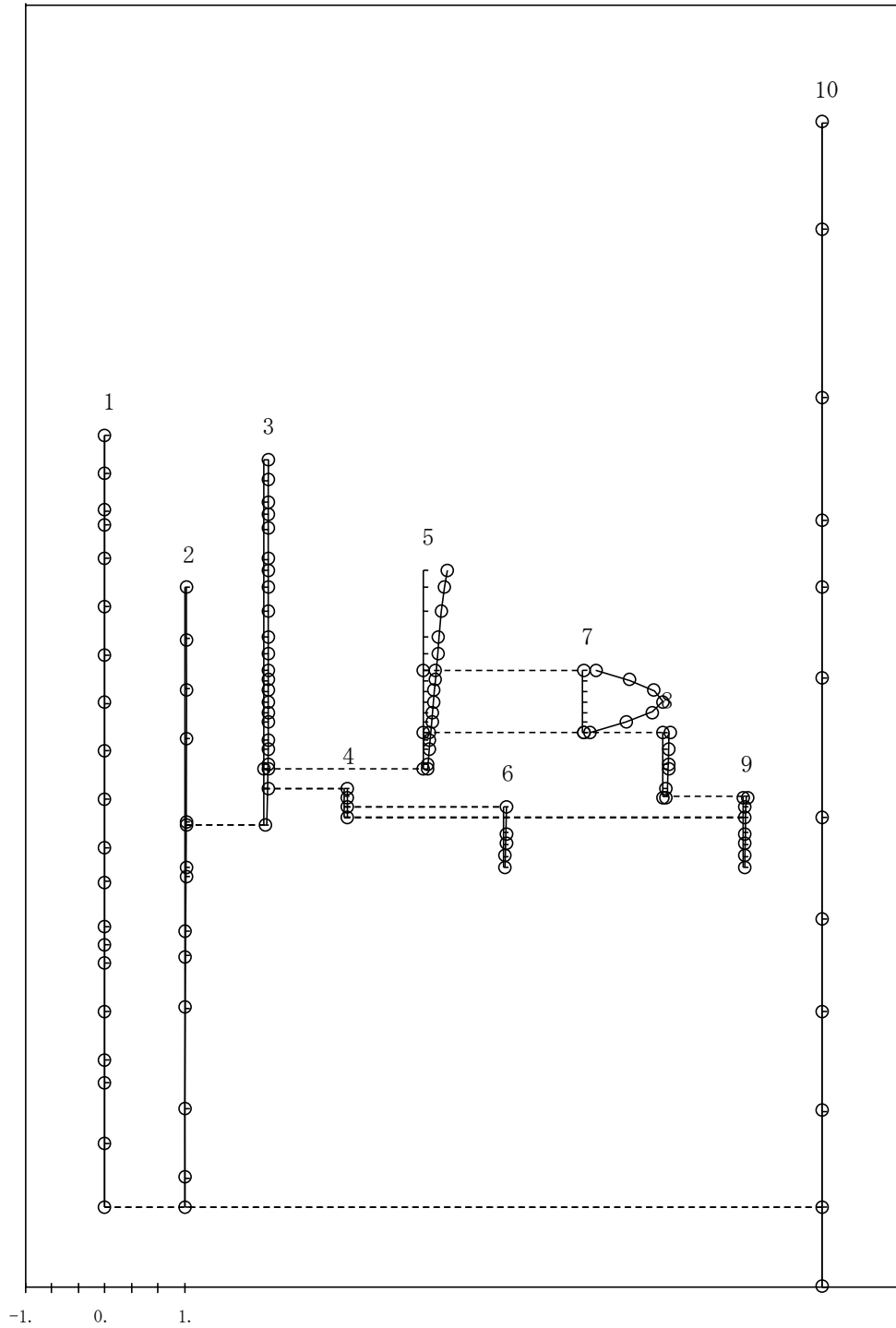


図 4-143 第 2 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

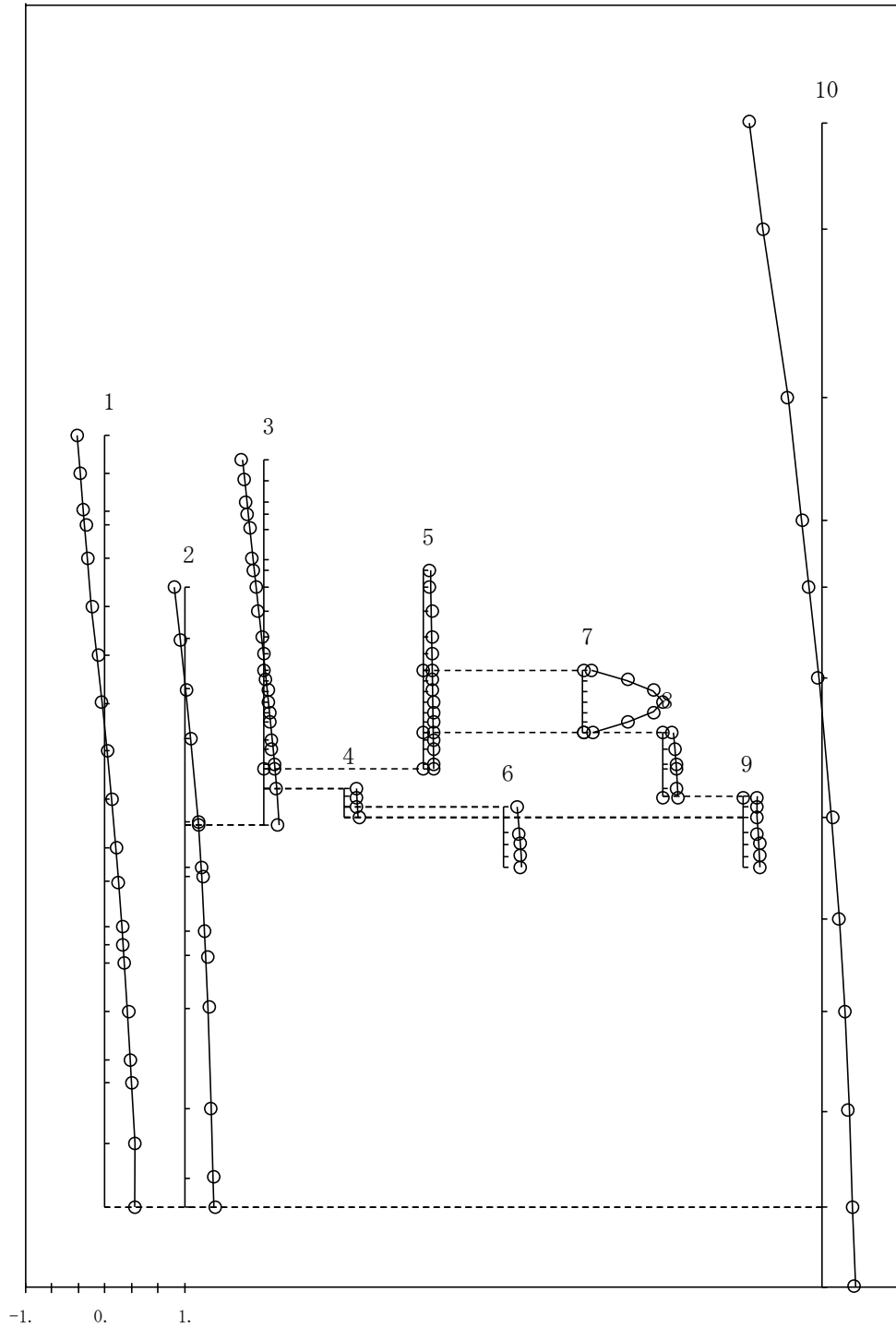


図 4-144 第 3 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

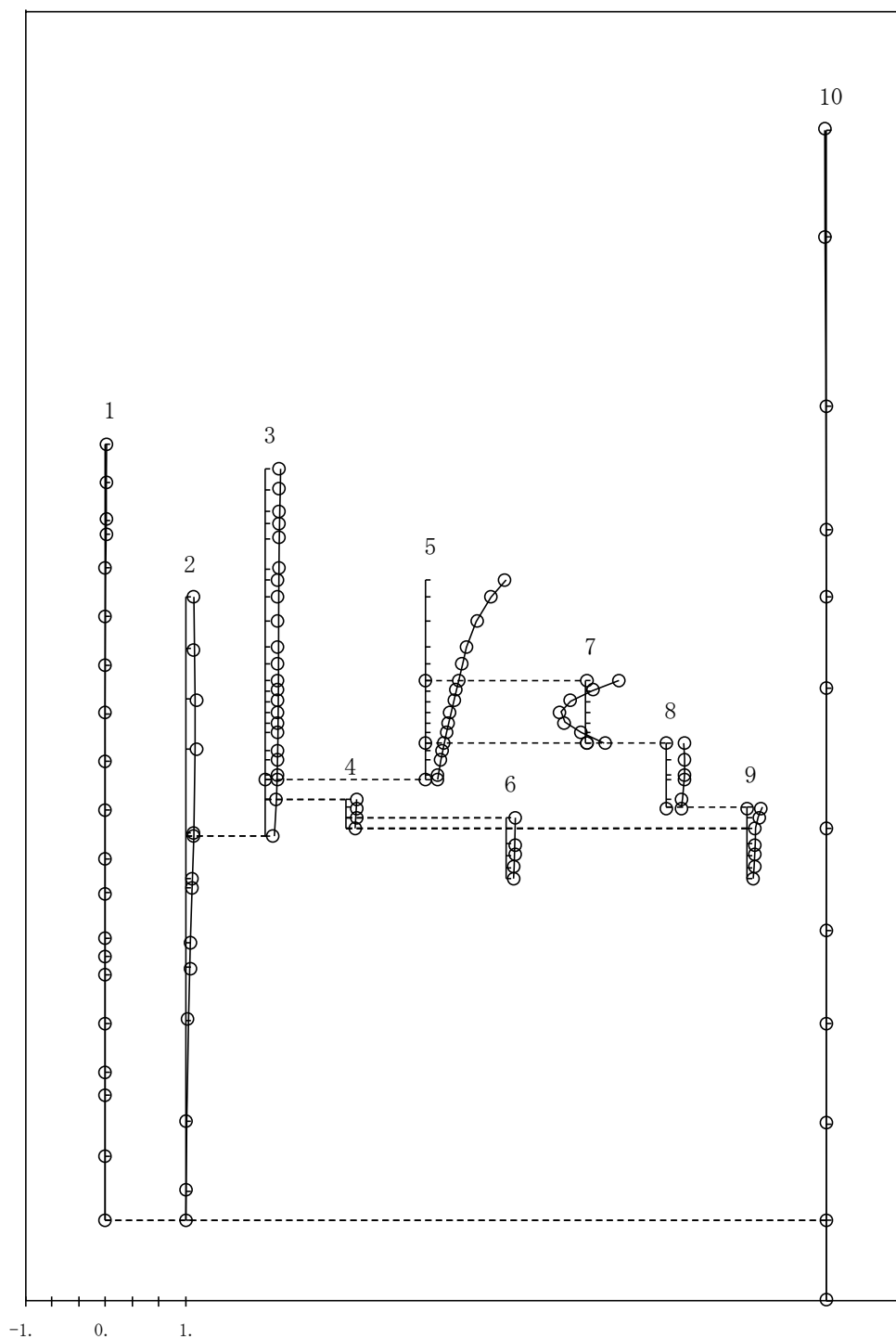


図 4-145 第 4 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

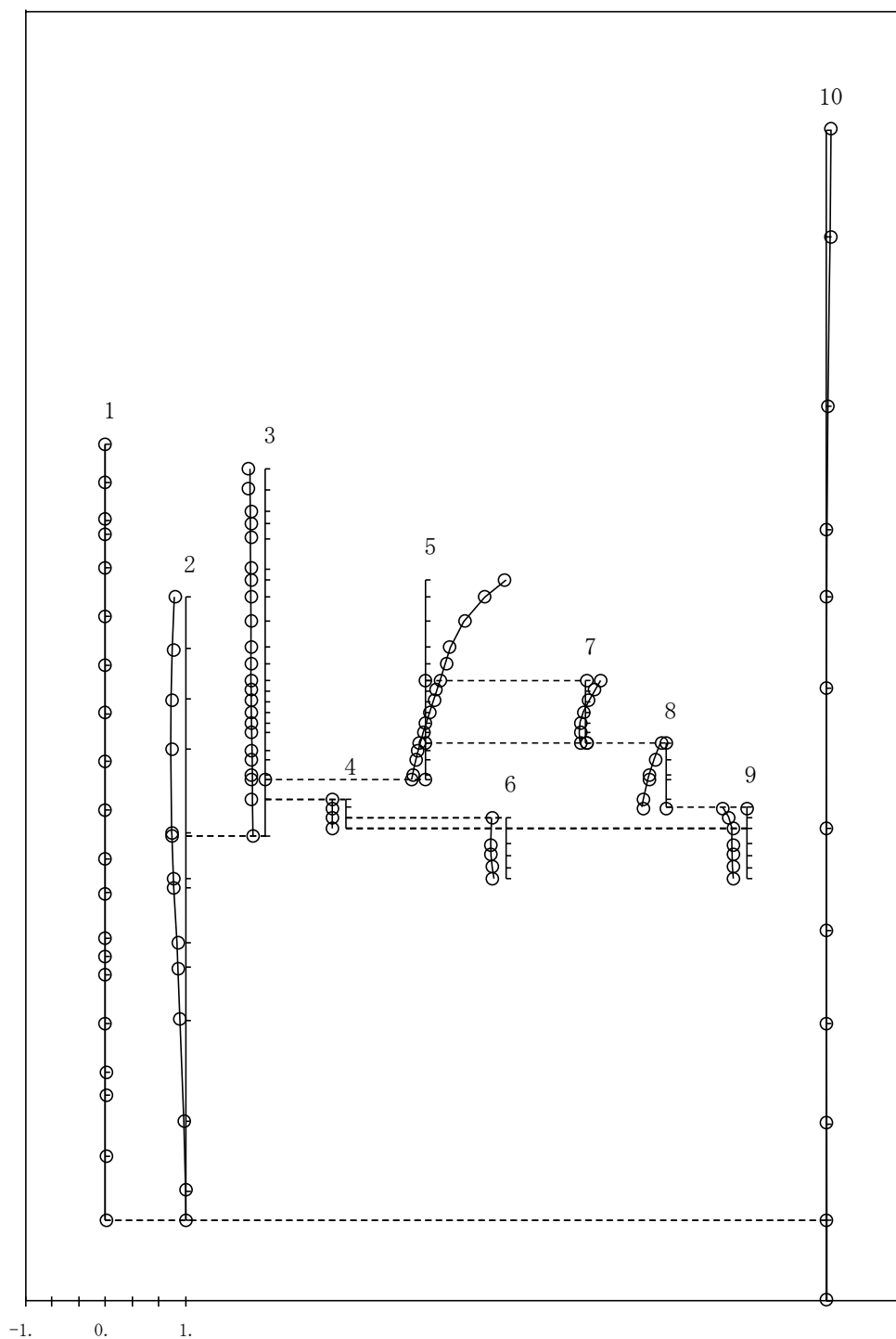


図 4-146 第 5 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

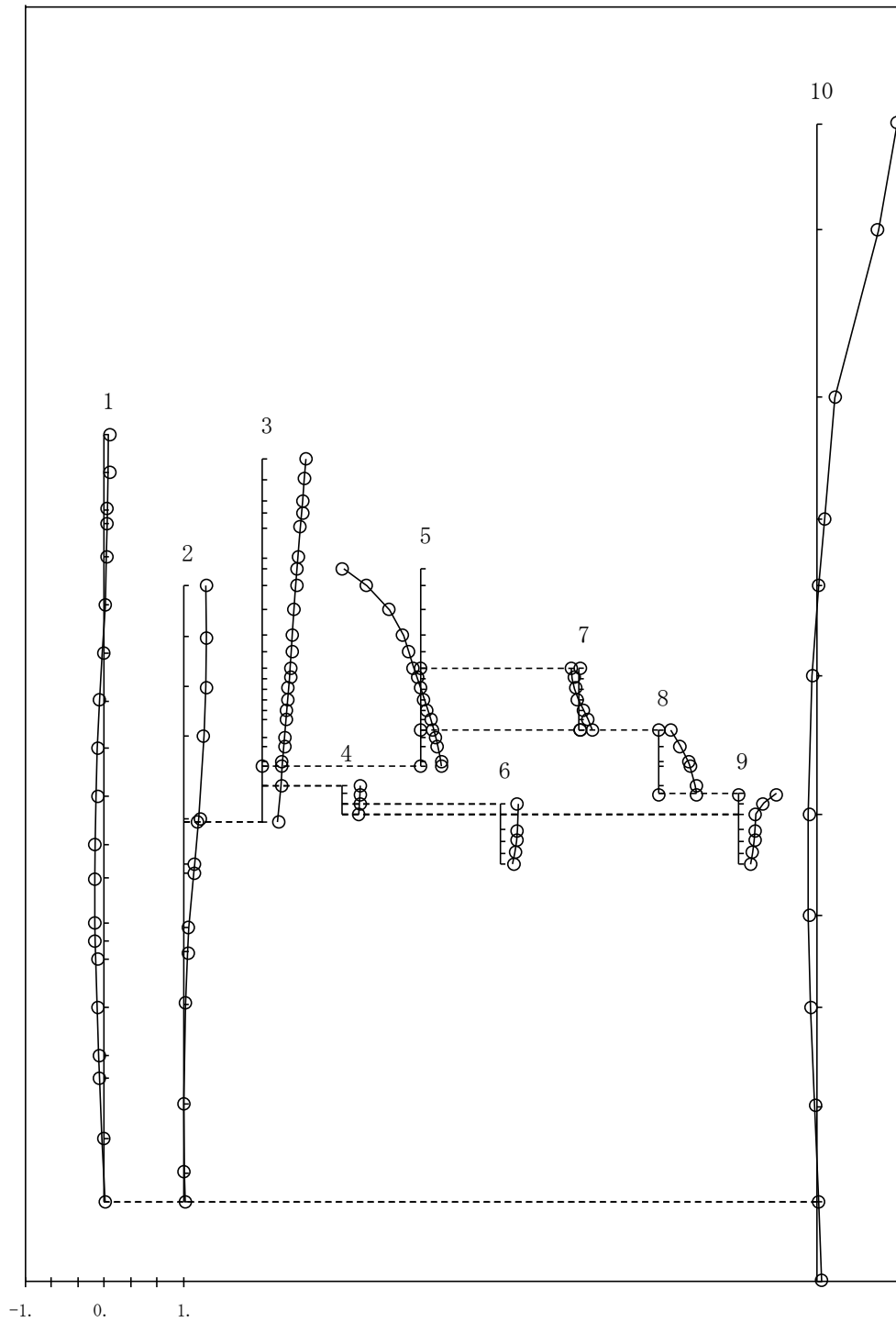


図 4-147 第 6 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

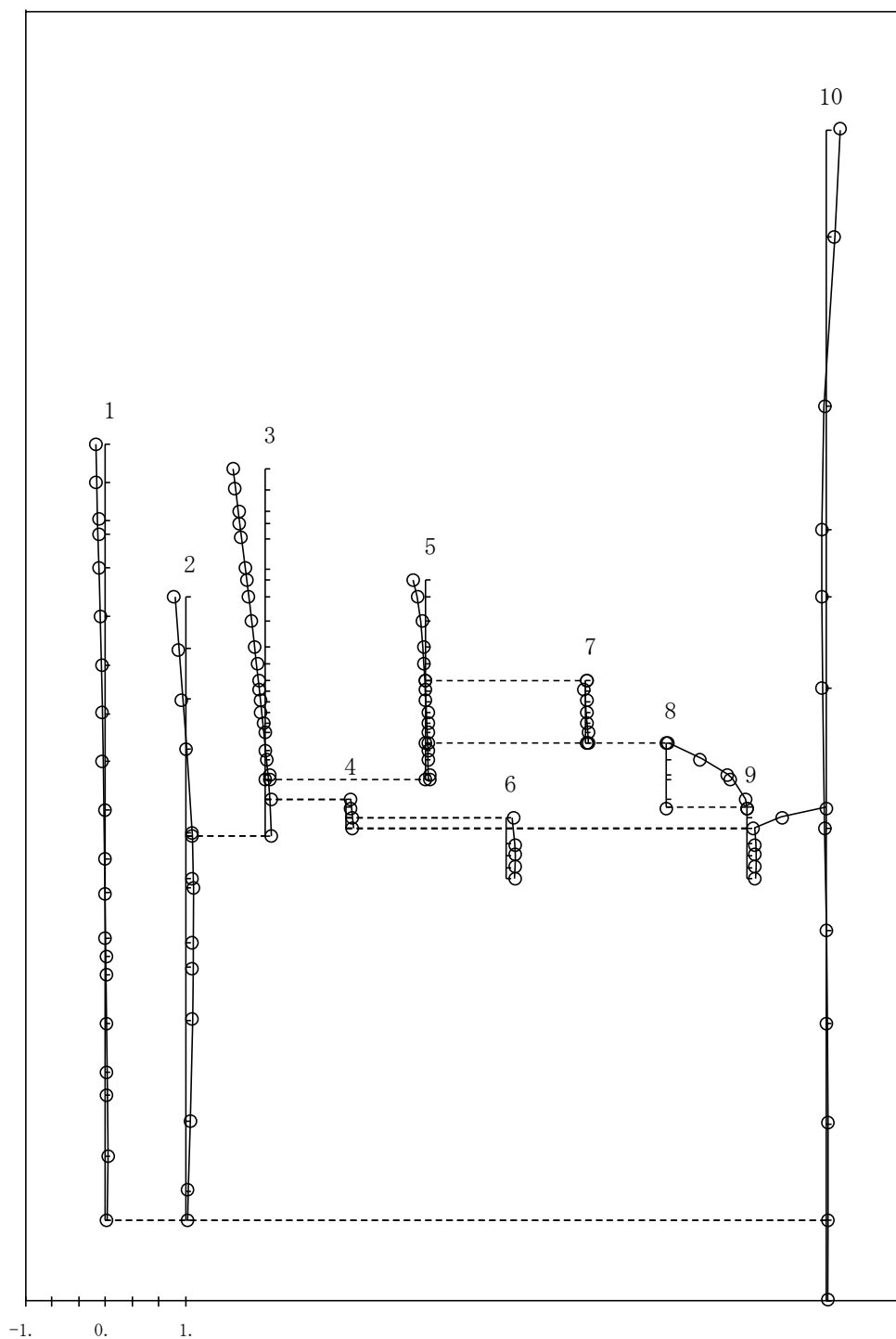


図 4-148 第 7 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

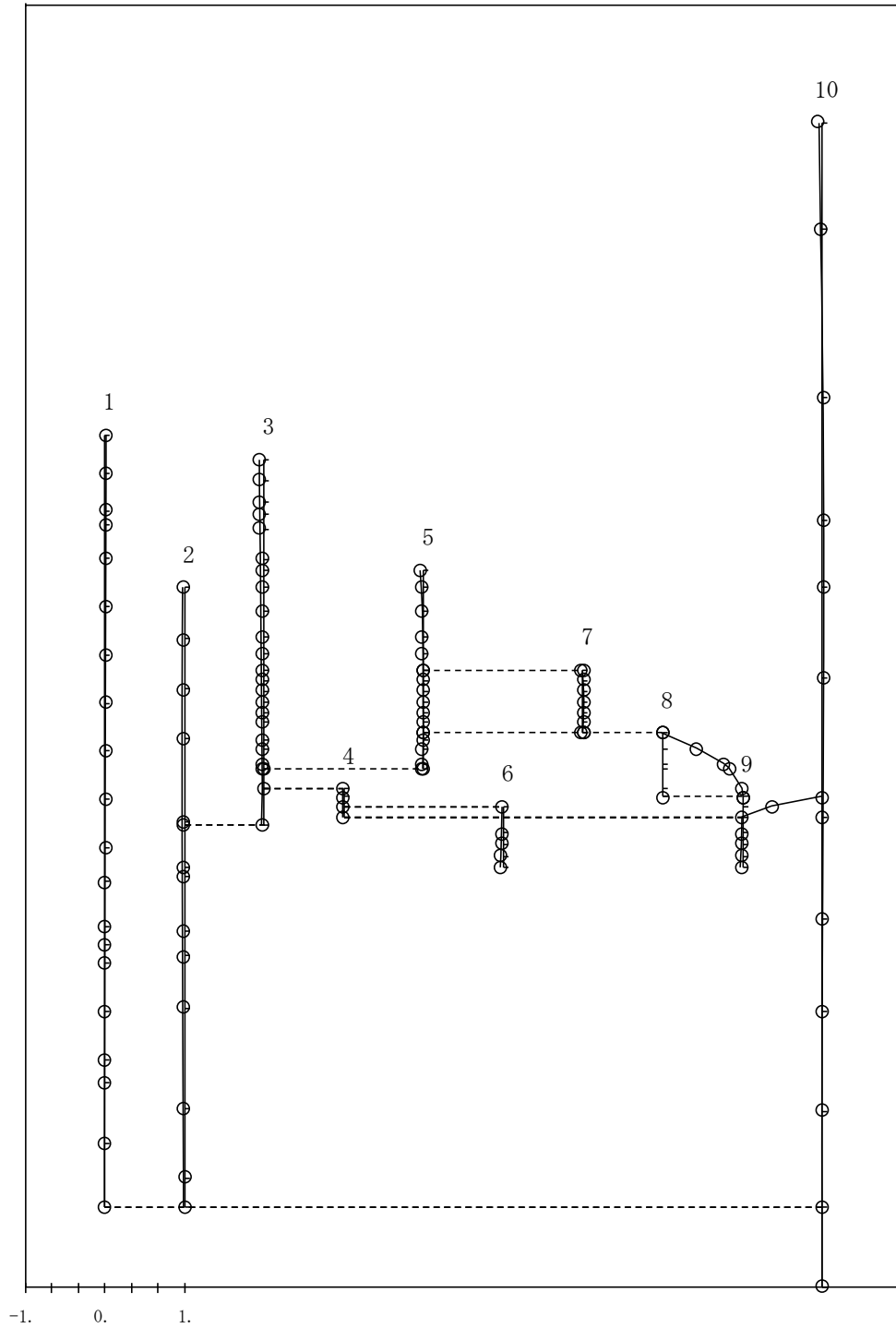


図 4-149 第 8 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

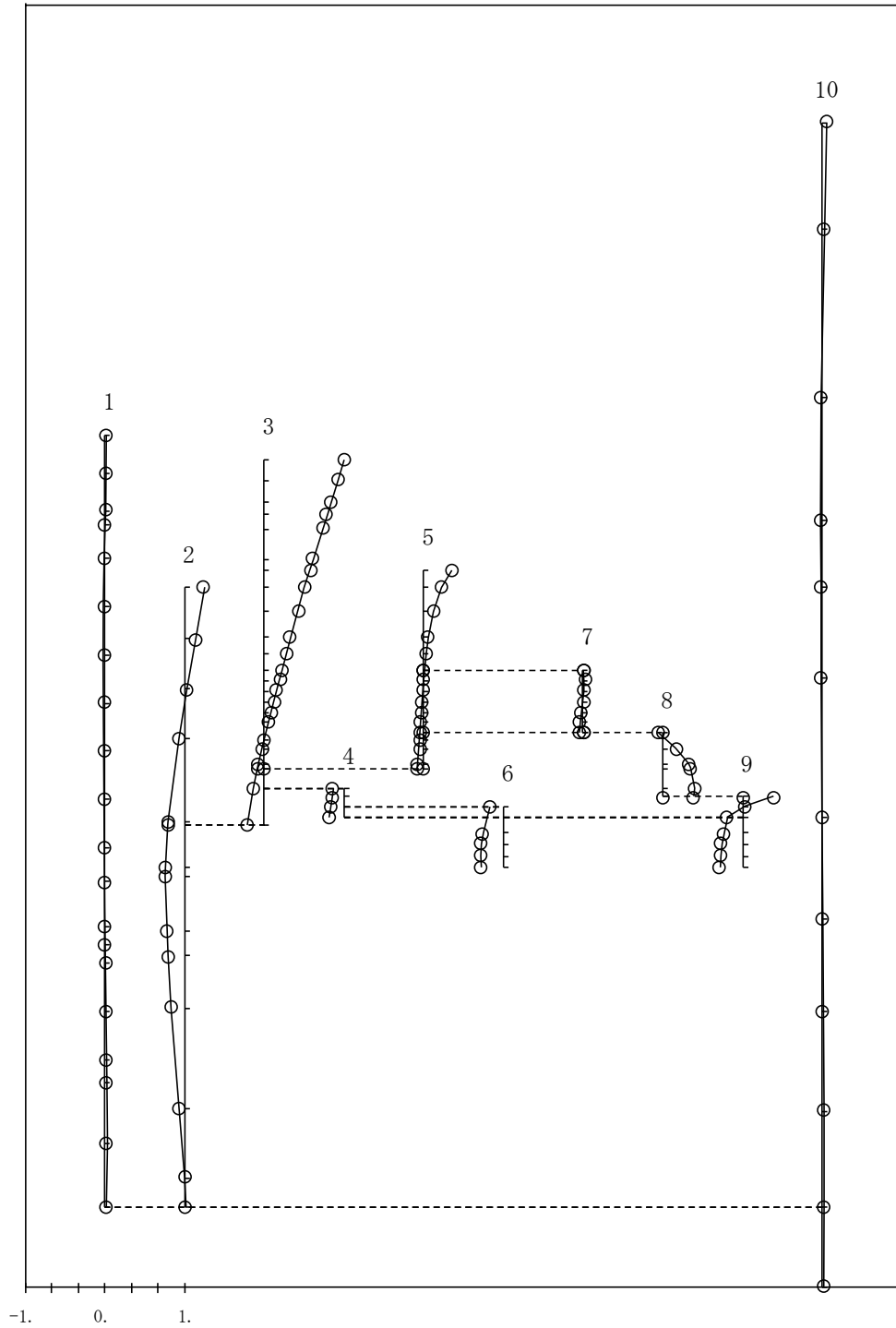


図 4-150 第 9 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

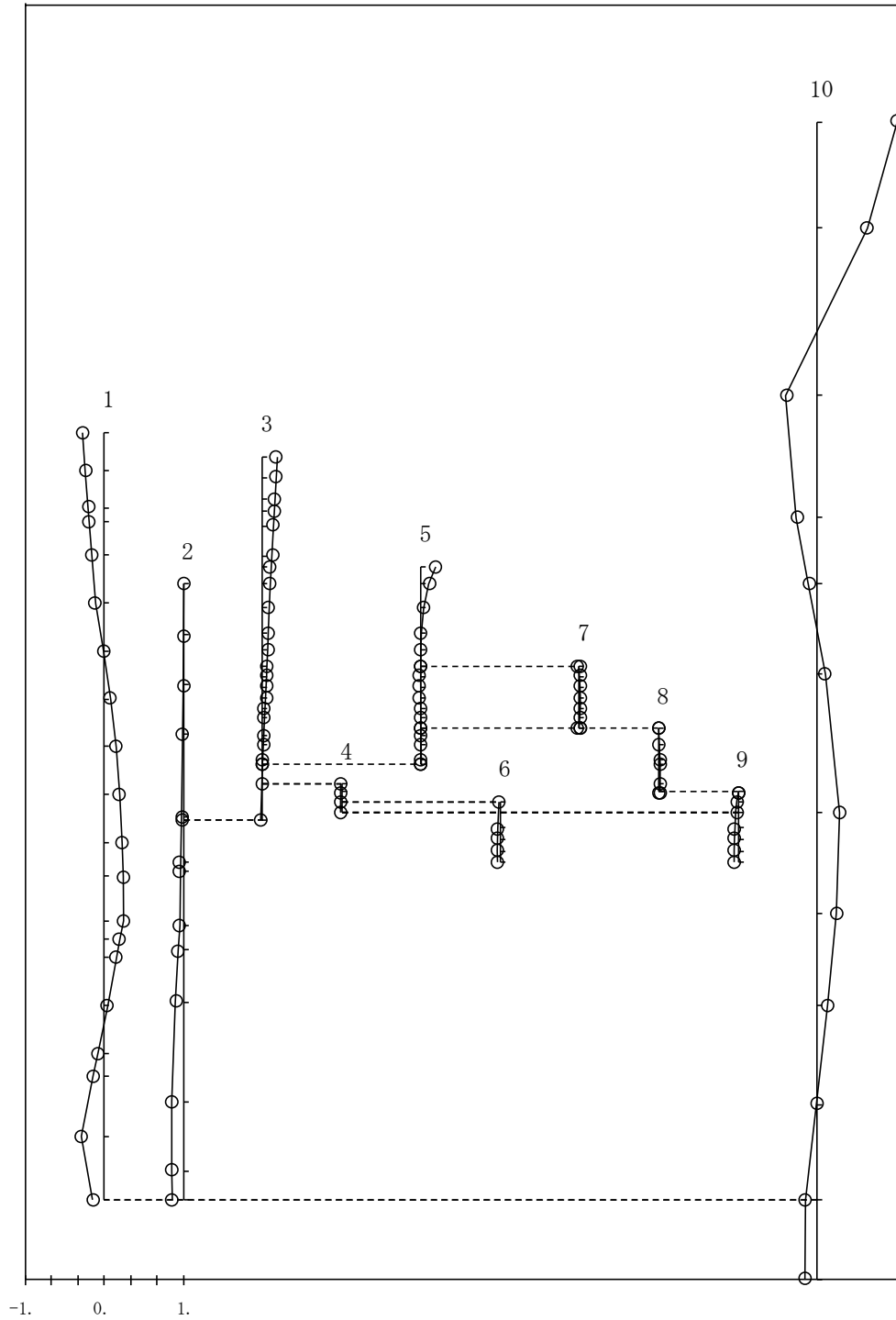


図 4-151 第 10 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

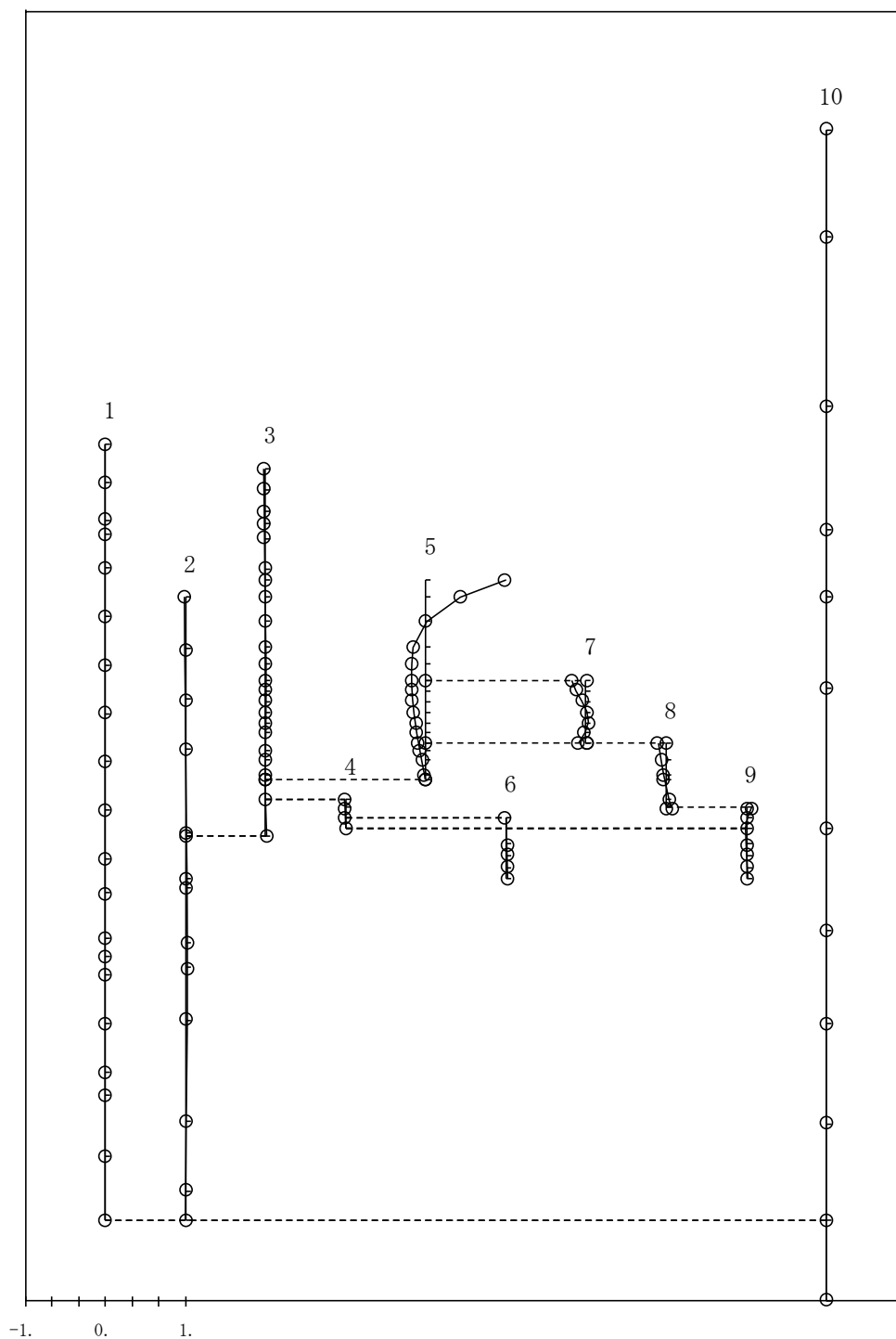


図 4-152 第 11 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

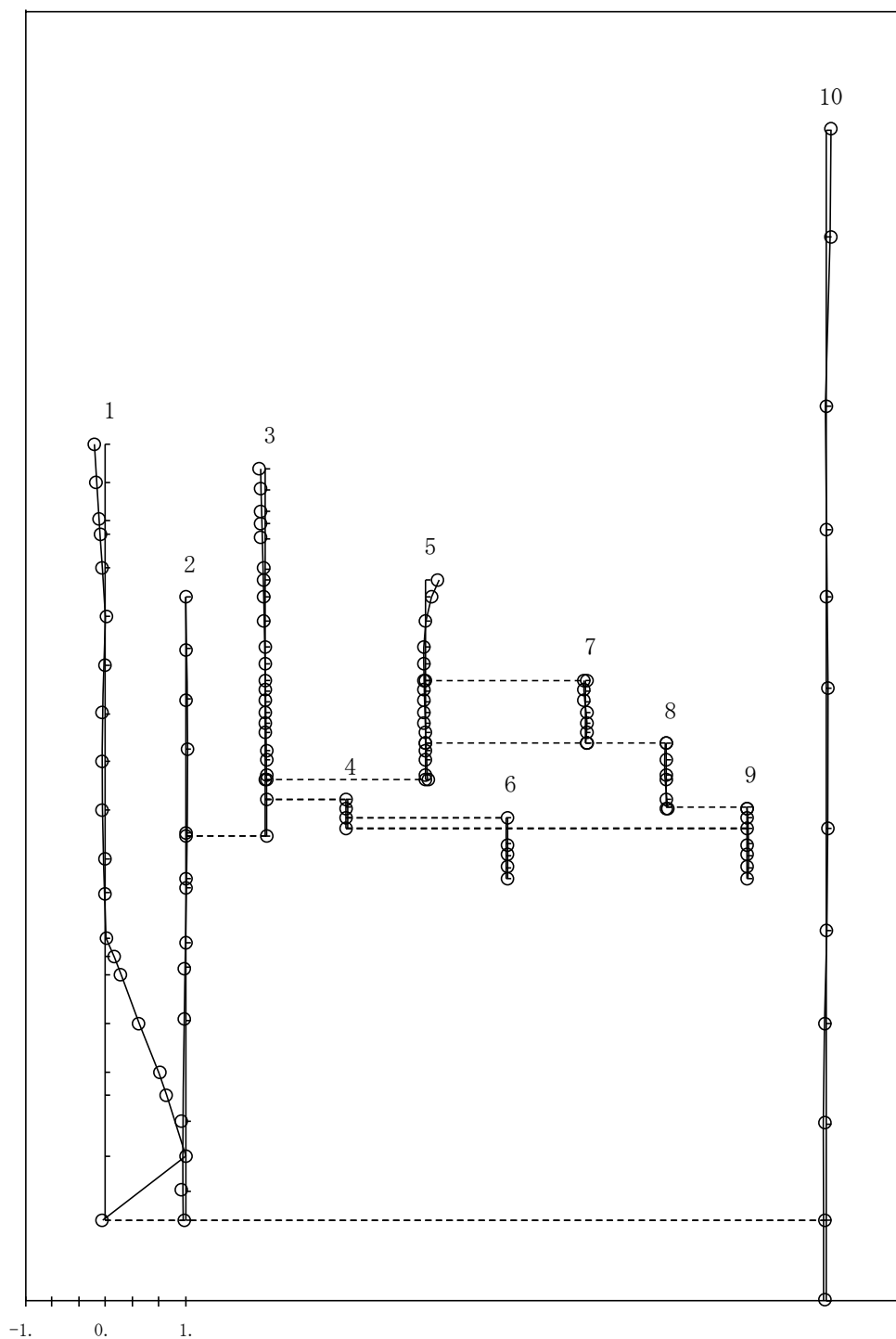


図 4-153 第 12 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

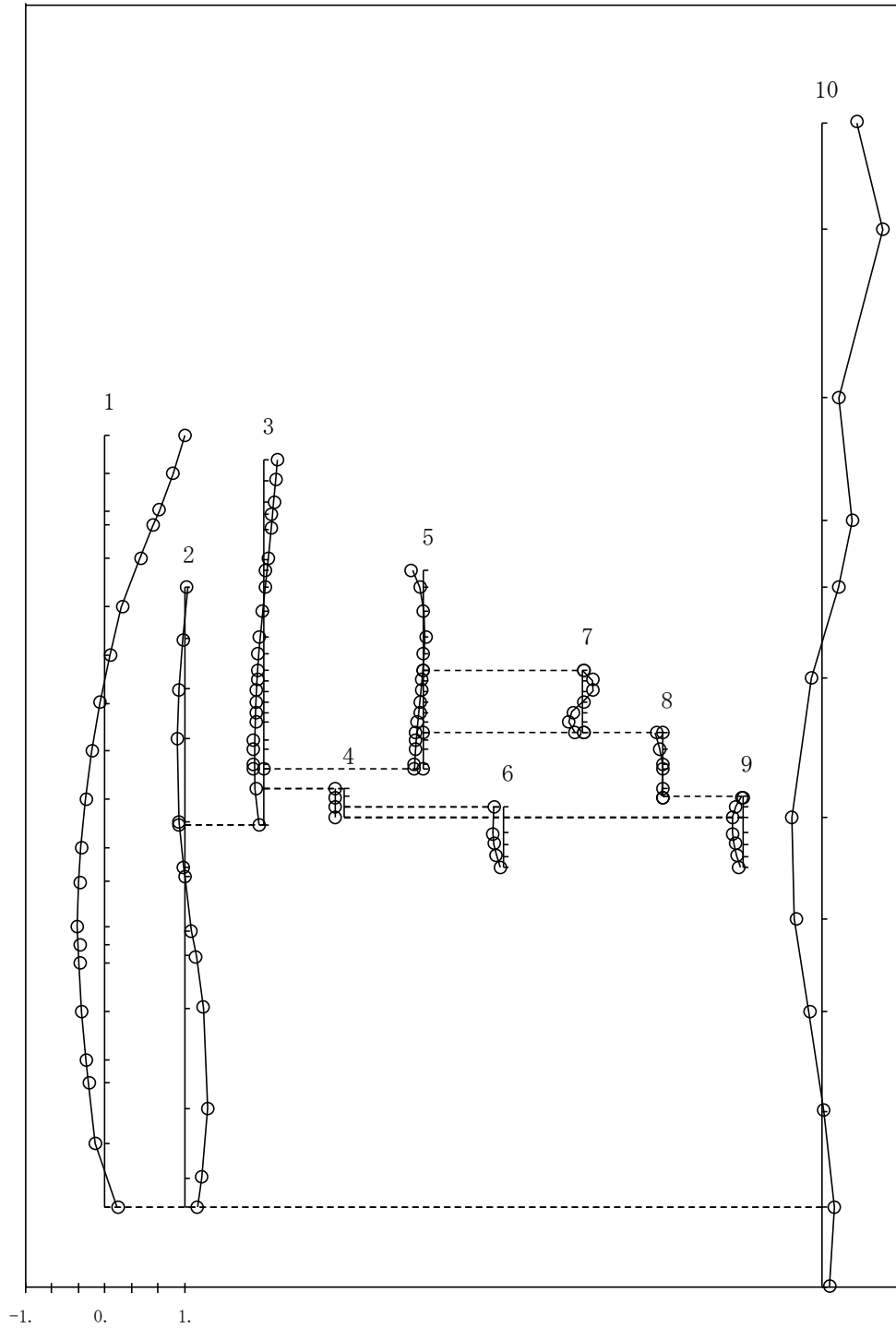


図 4-154 第 13 次刺激関数 (Ss-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

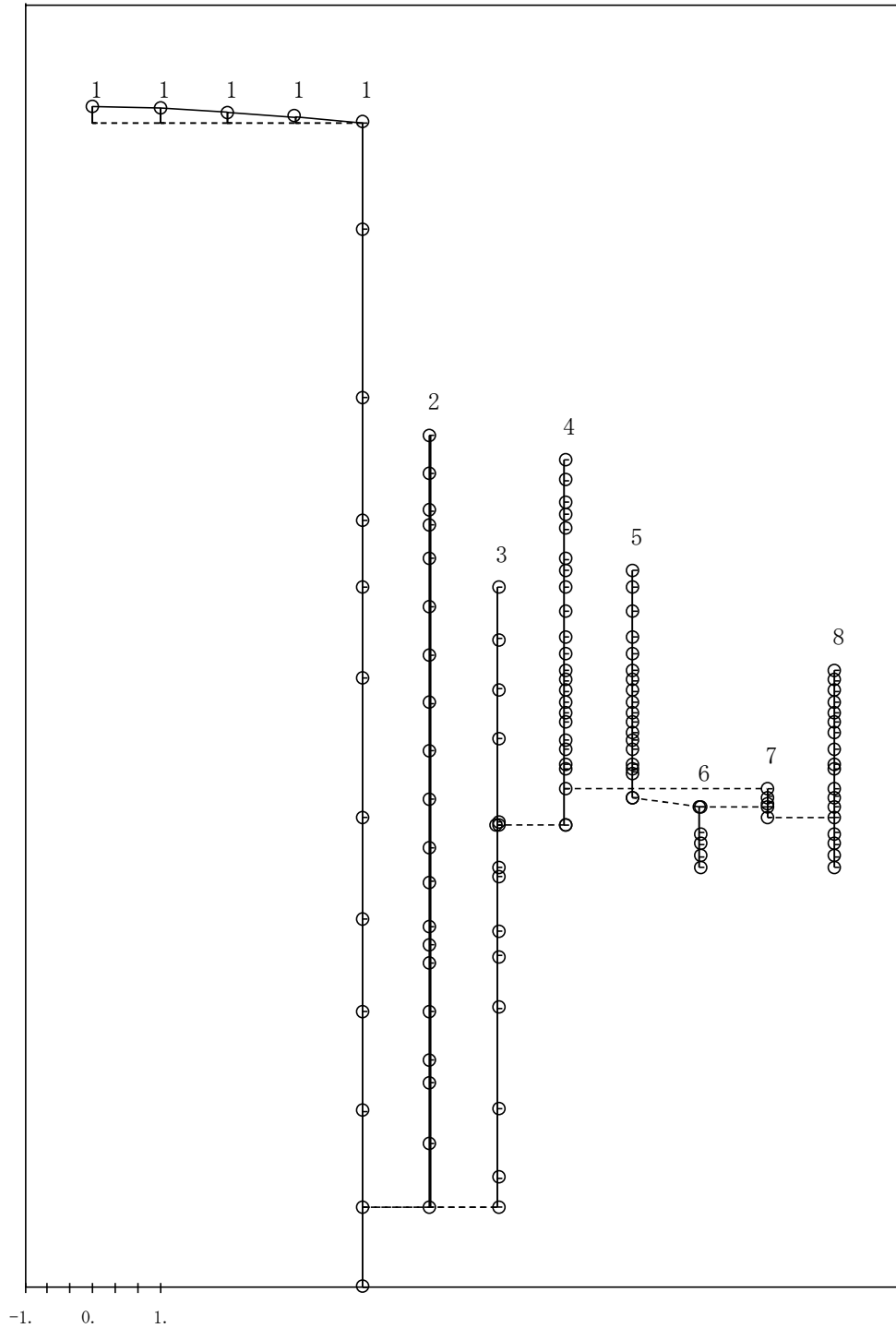


図 4-155 第 1 次刺激関数 (Ss-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.271

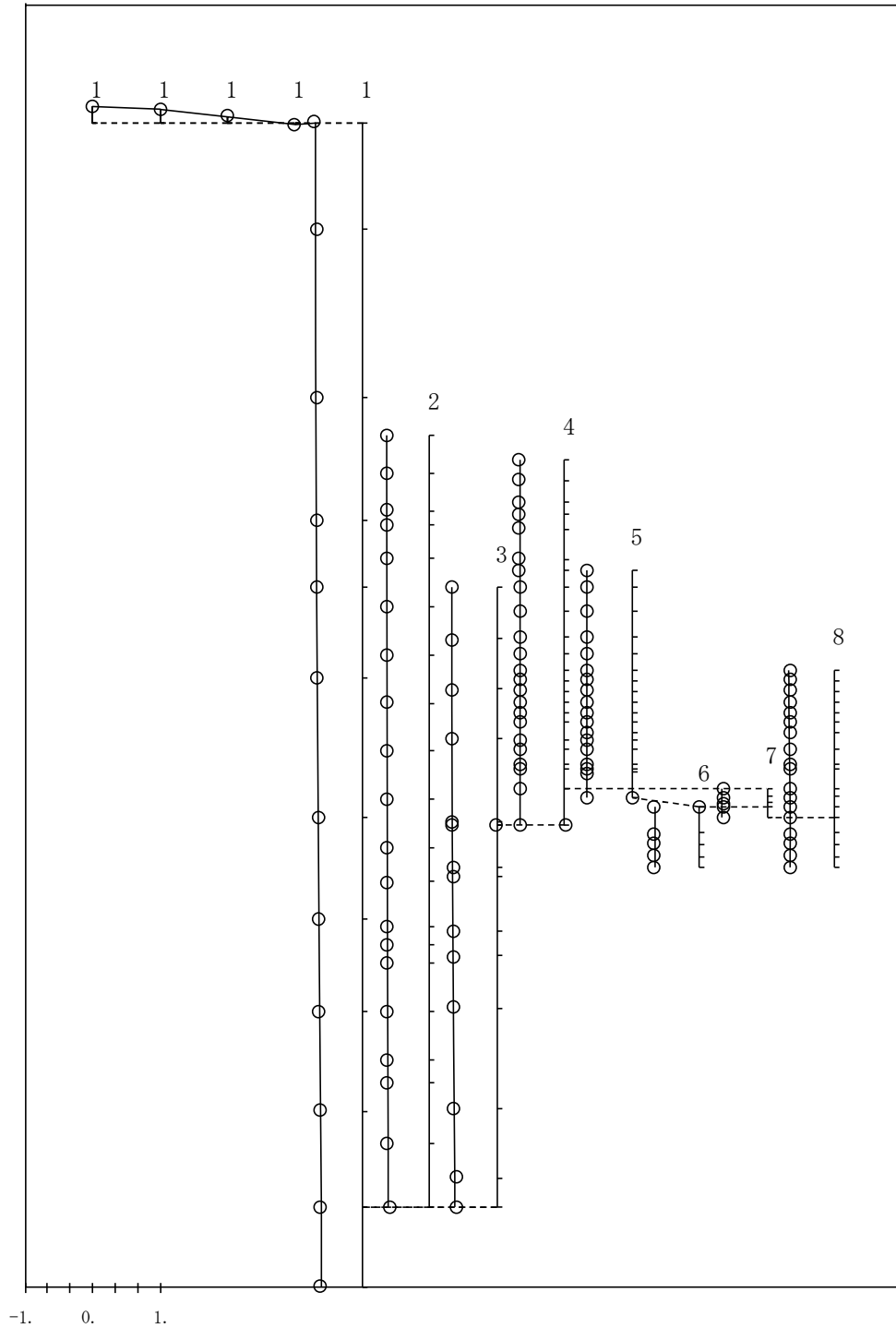


図 4-156 第 2 次刺激関数 (Ss-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

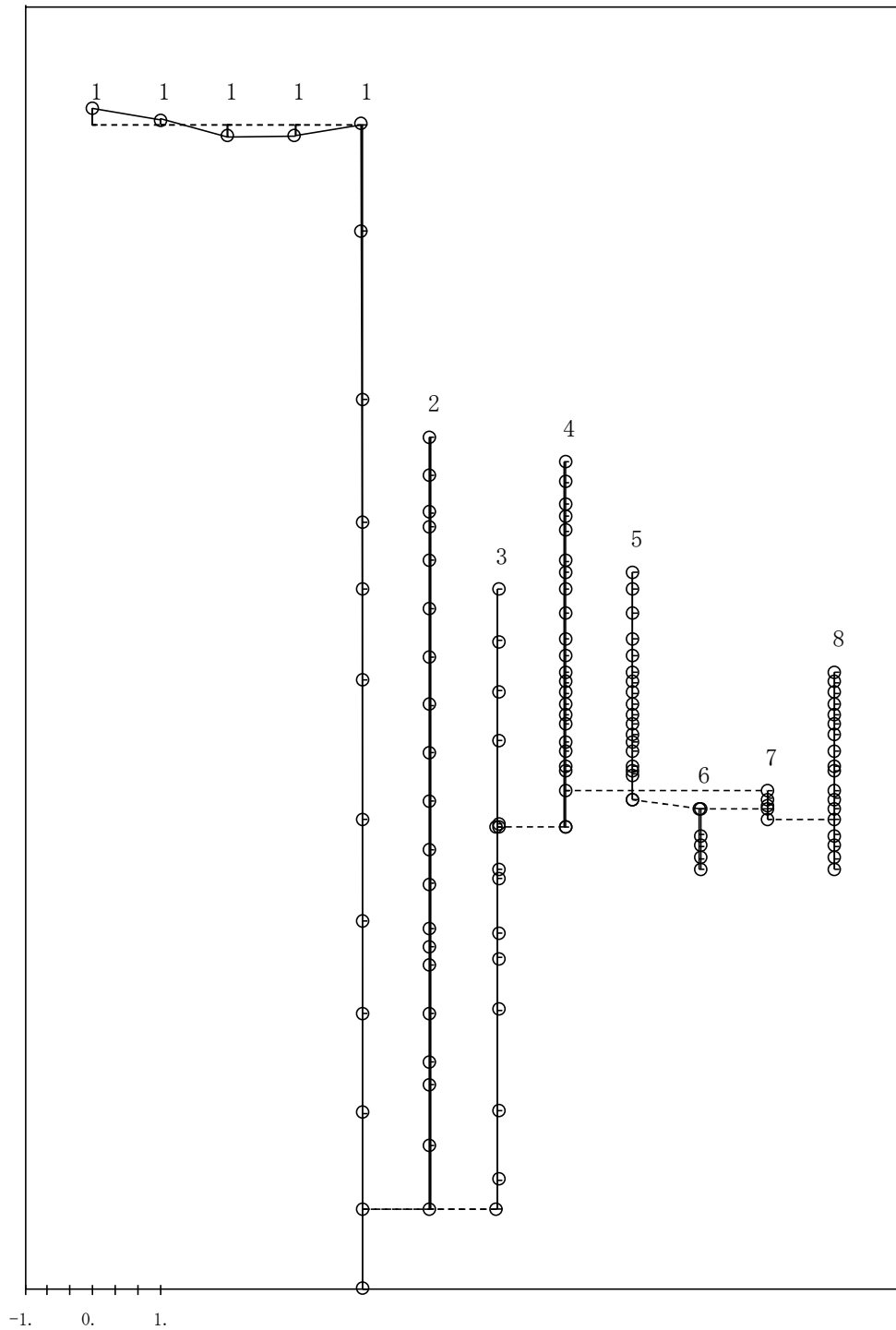


図 4-157 第 3 次刺激関数 (Ss-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

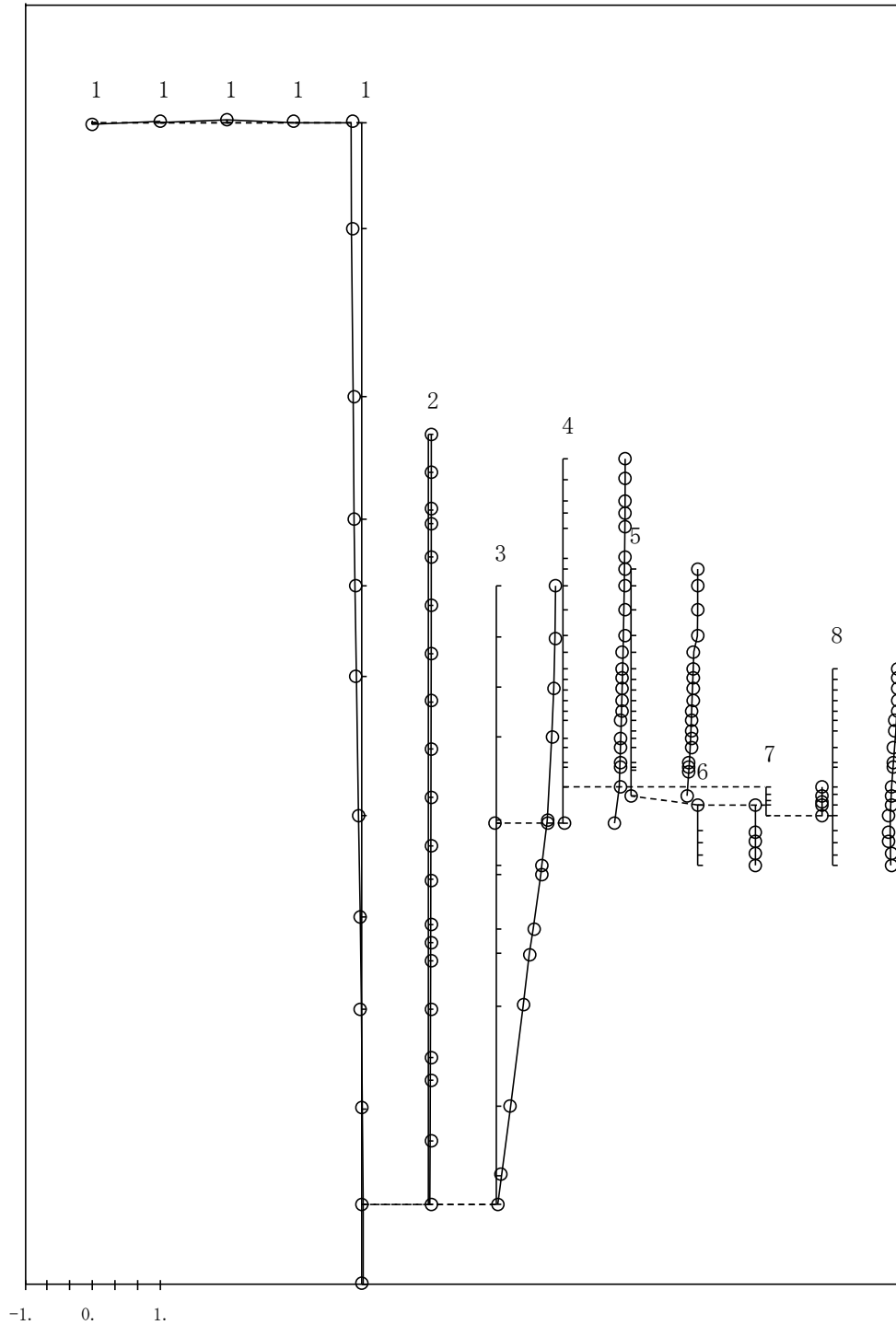


図 4-158 第 4 次刺激関数 (Ss-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

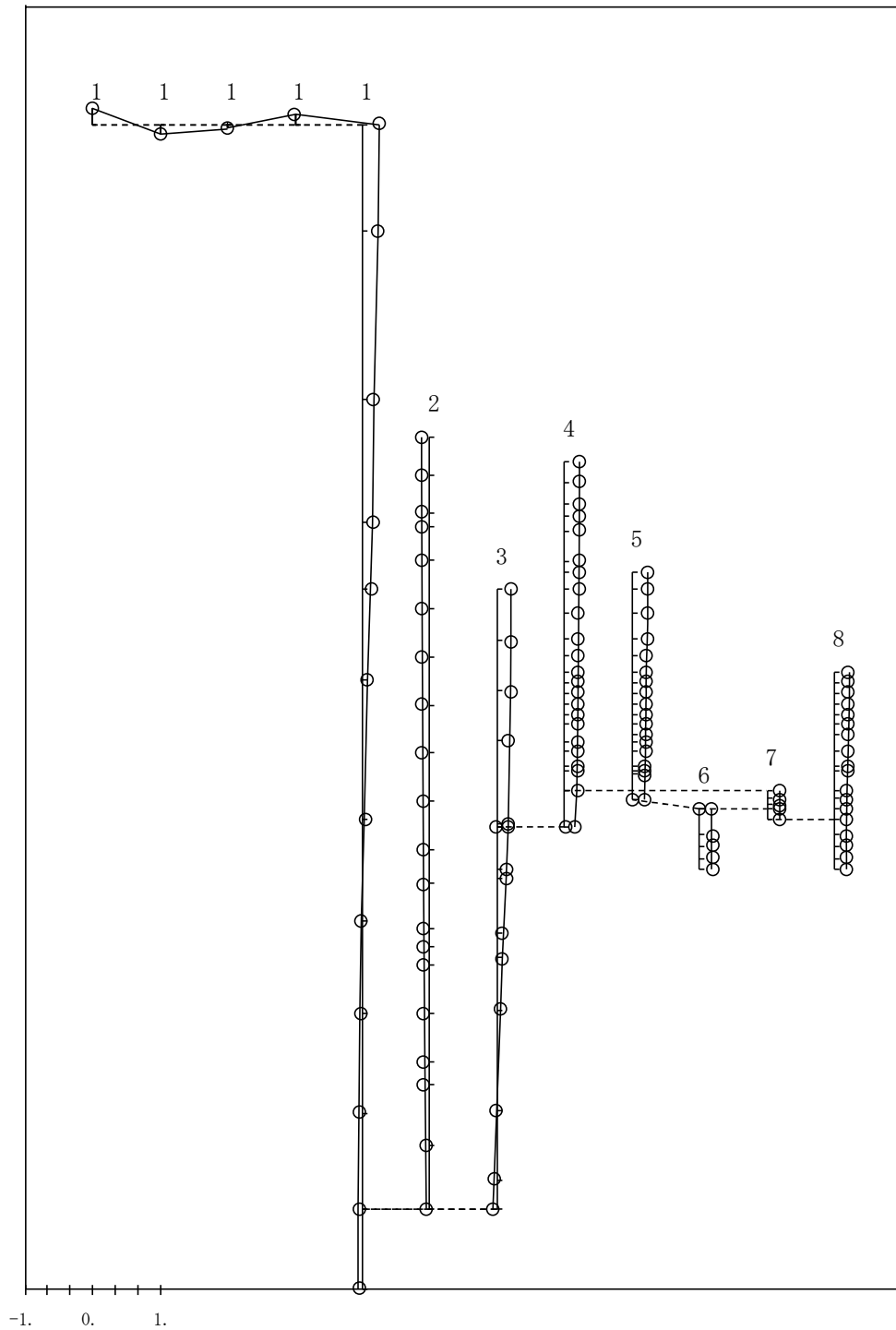


図 4-159 第 5 次刺激関数 (Ss-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.057

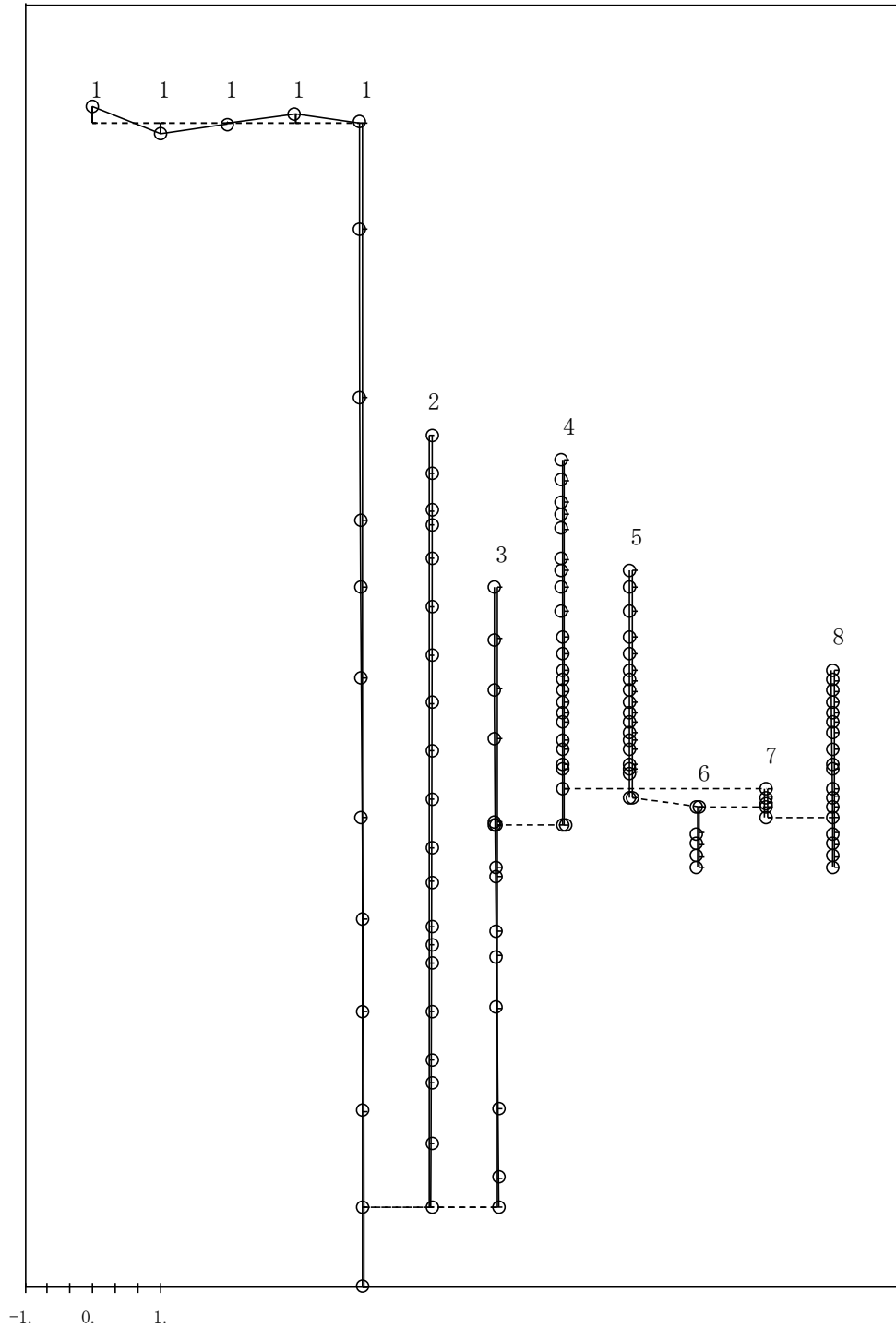


図 4-160 第 6 次刺激関数 (Ss-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.401

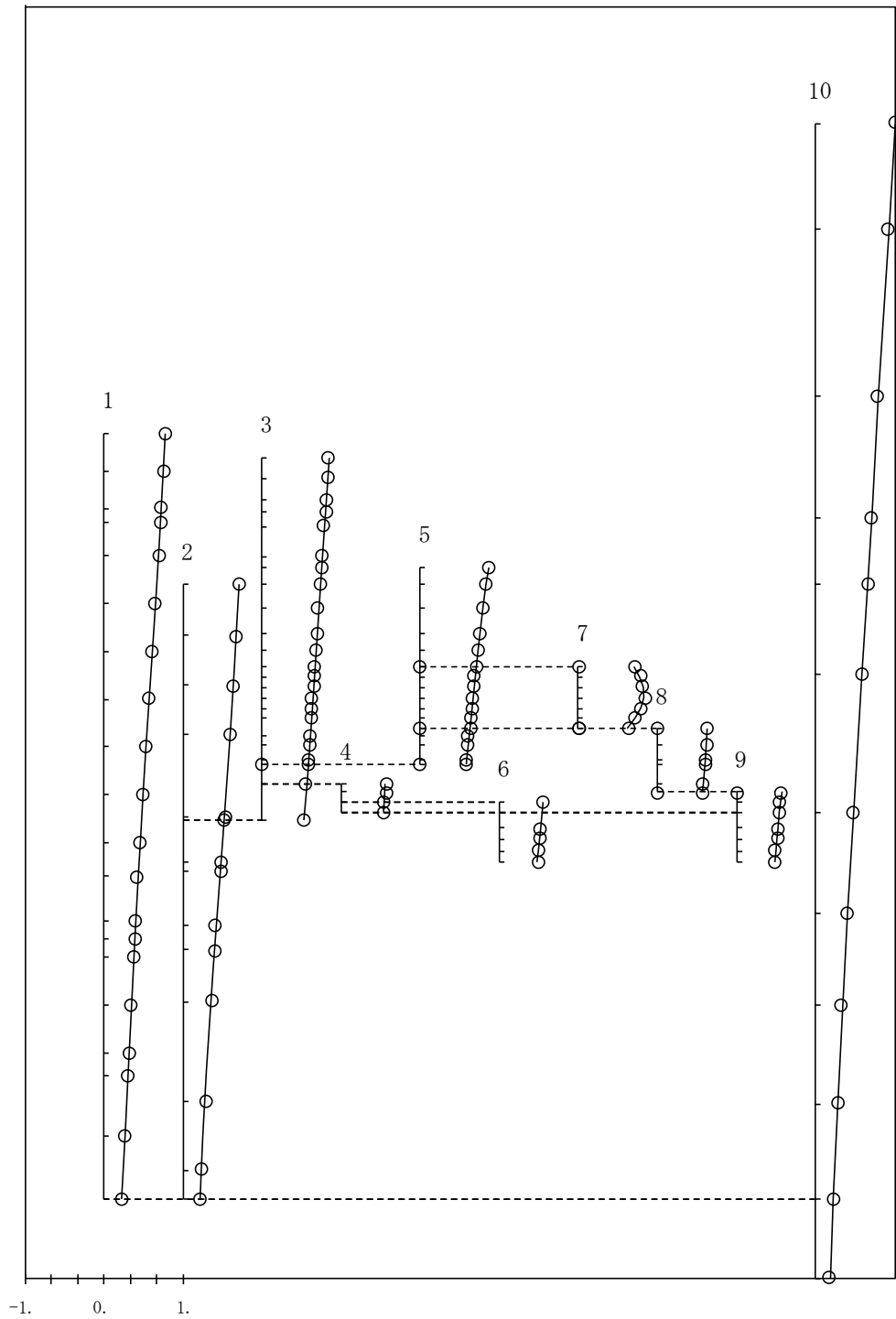


図 4-161 第 1 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.198

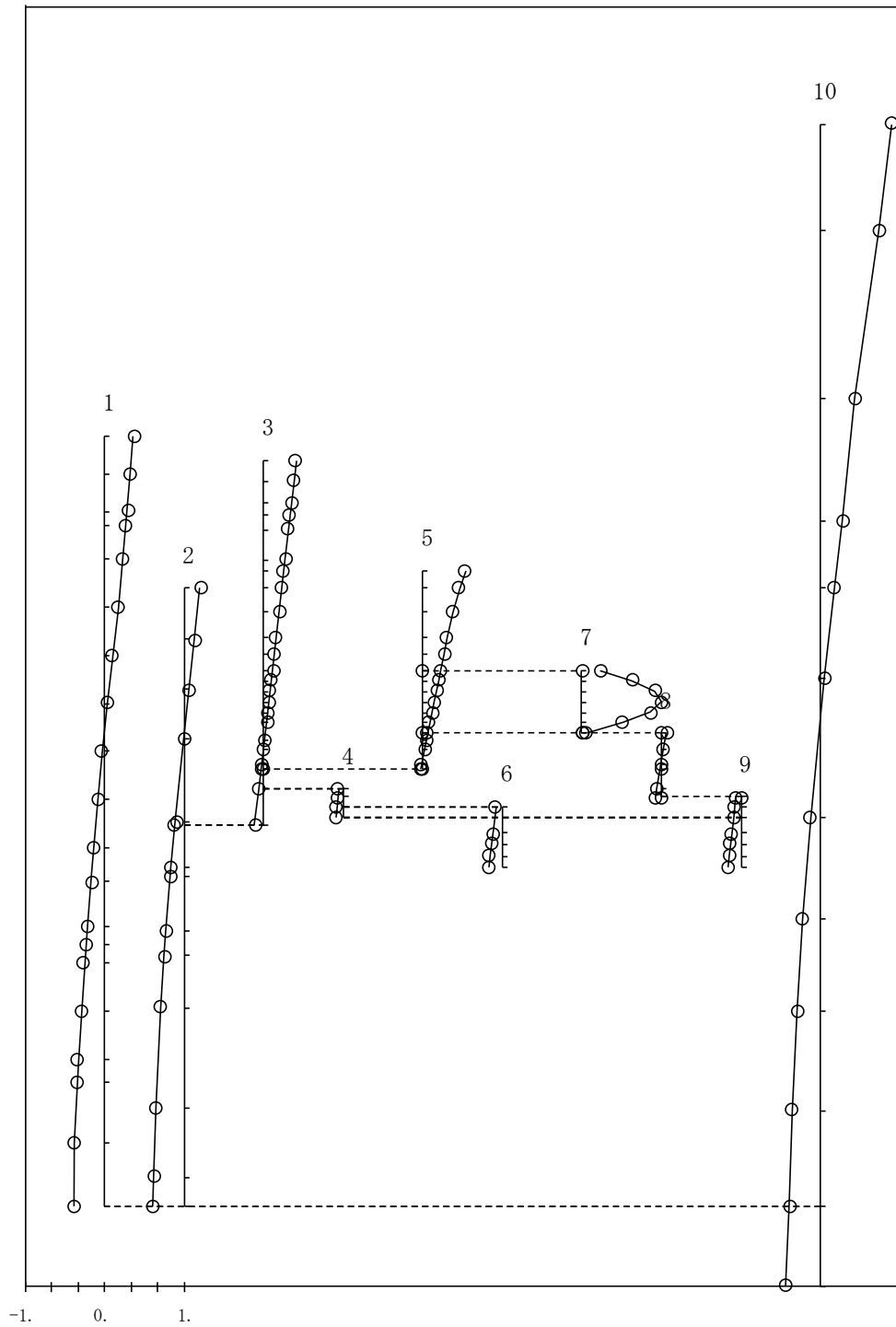


図 4-162 第 2 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

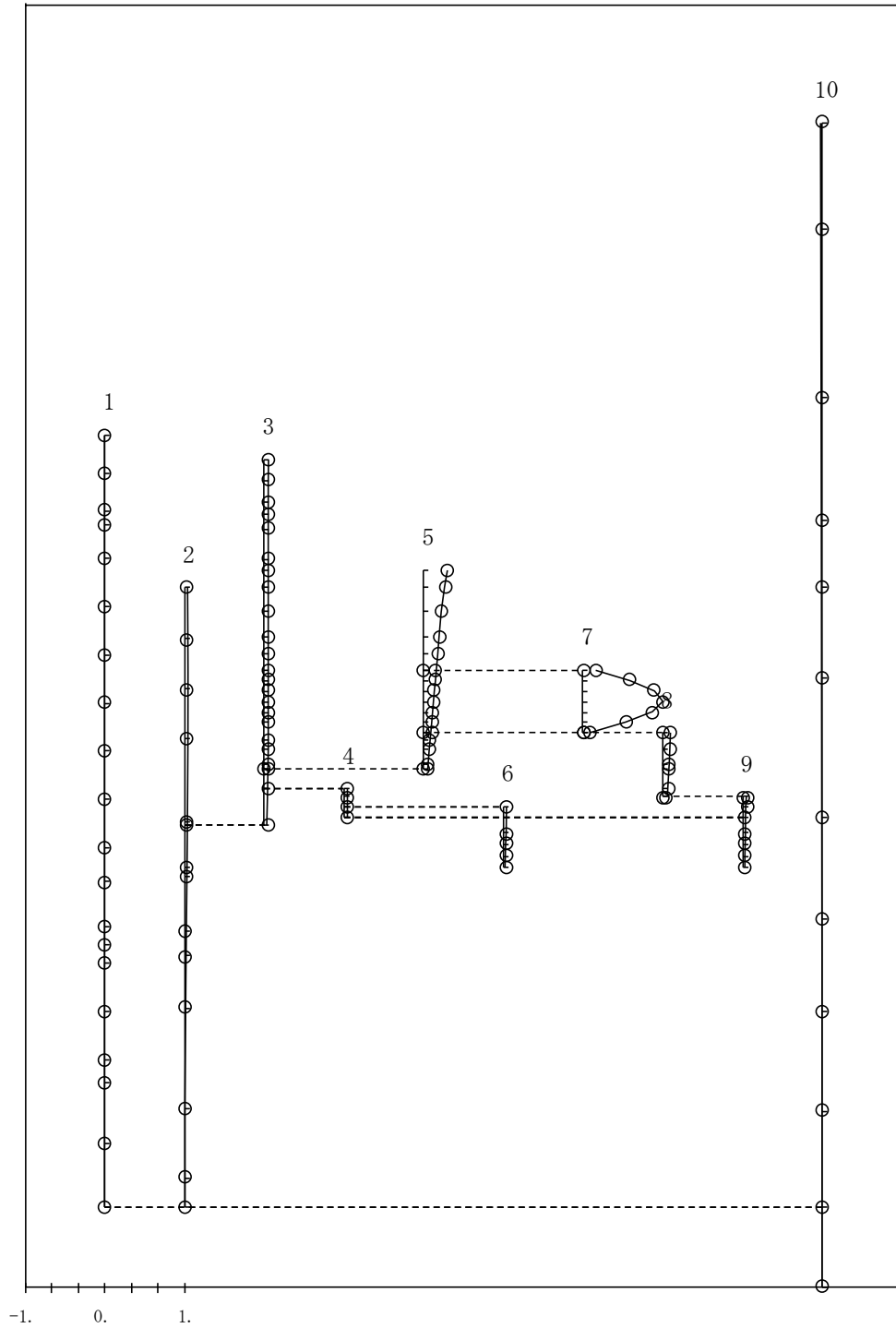


図 4-163 第 3 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

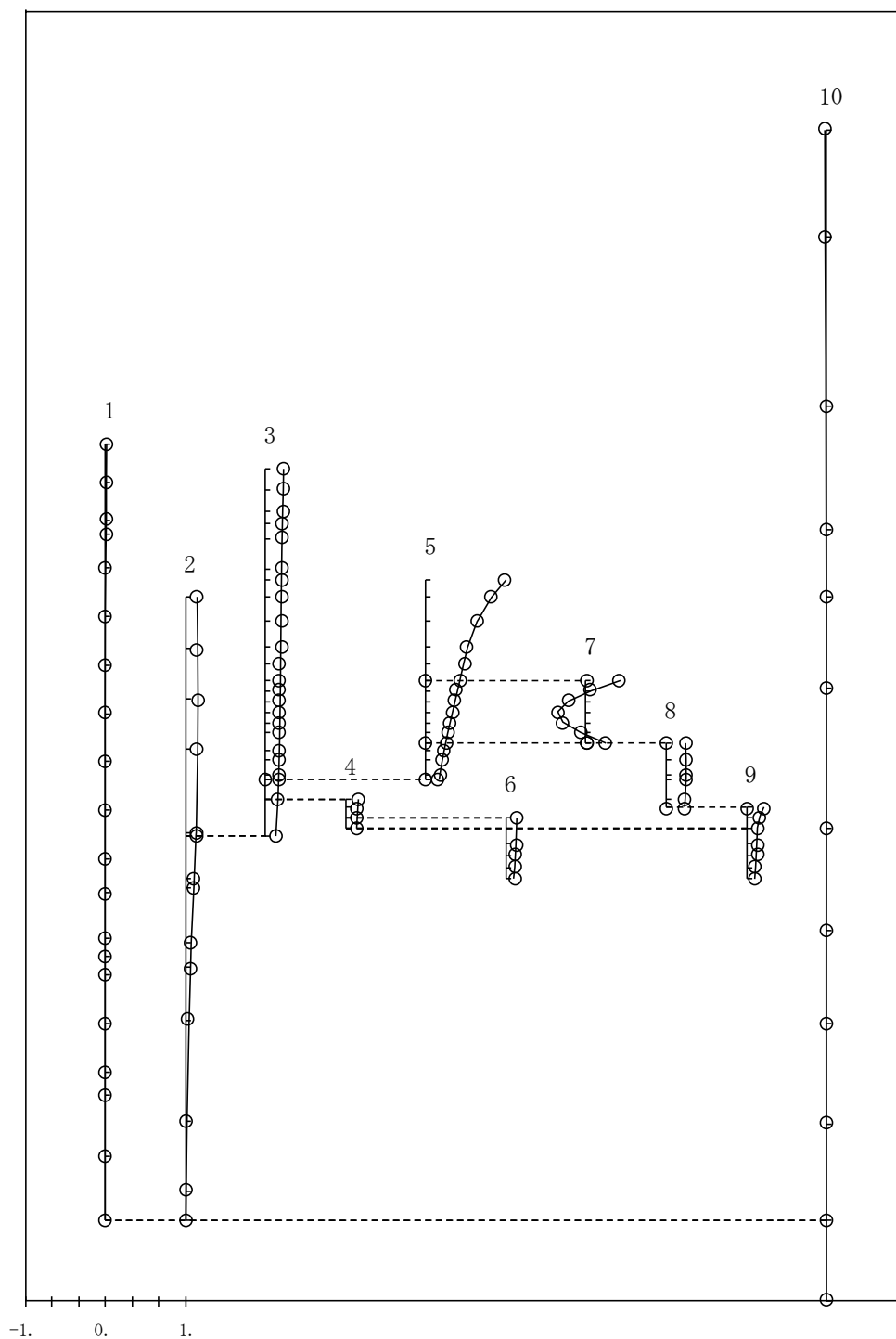


図 4-164 第 4 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

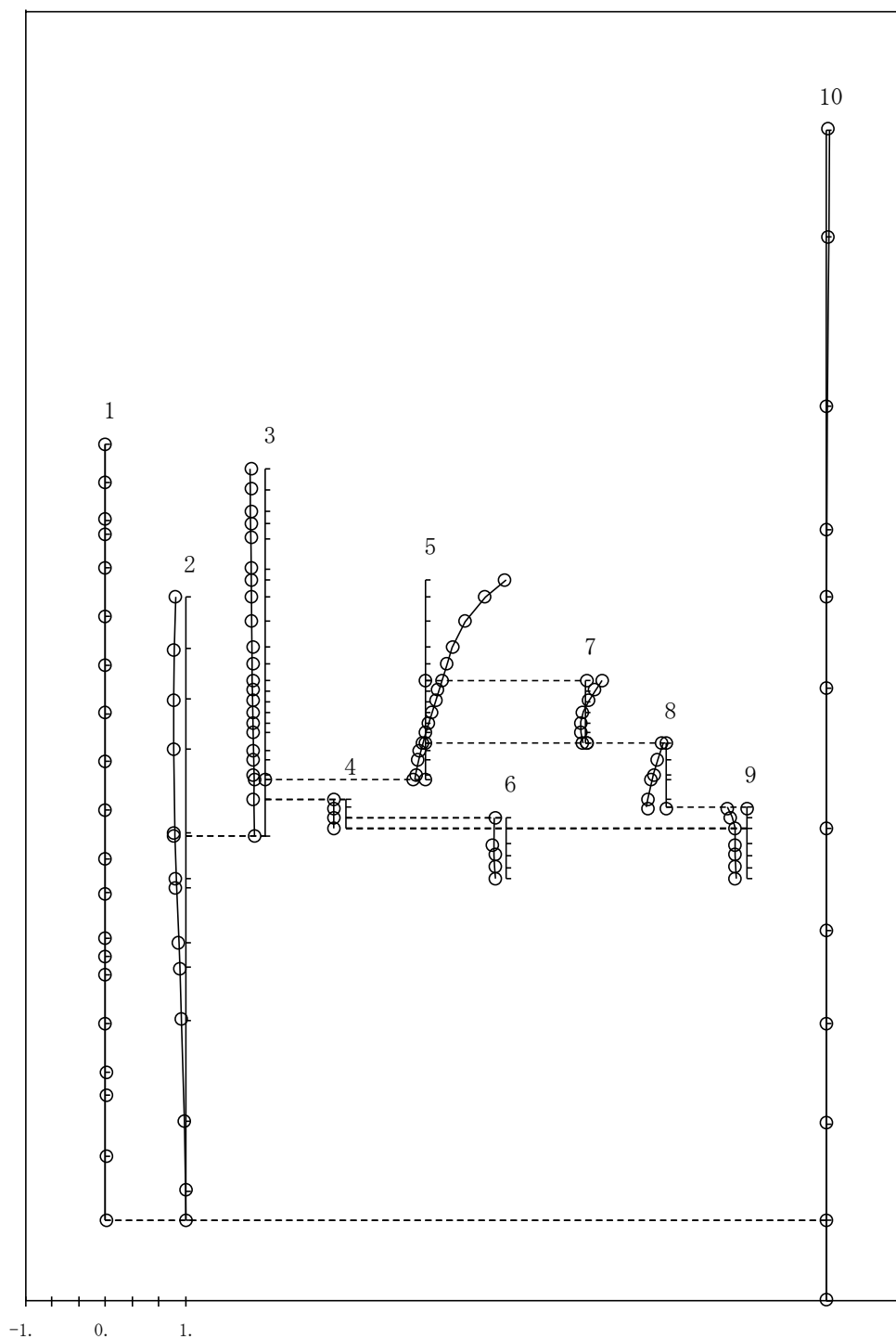


図 4-165 第 5 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

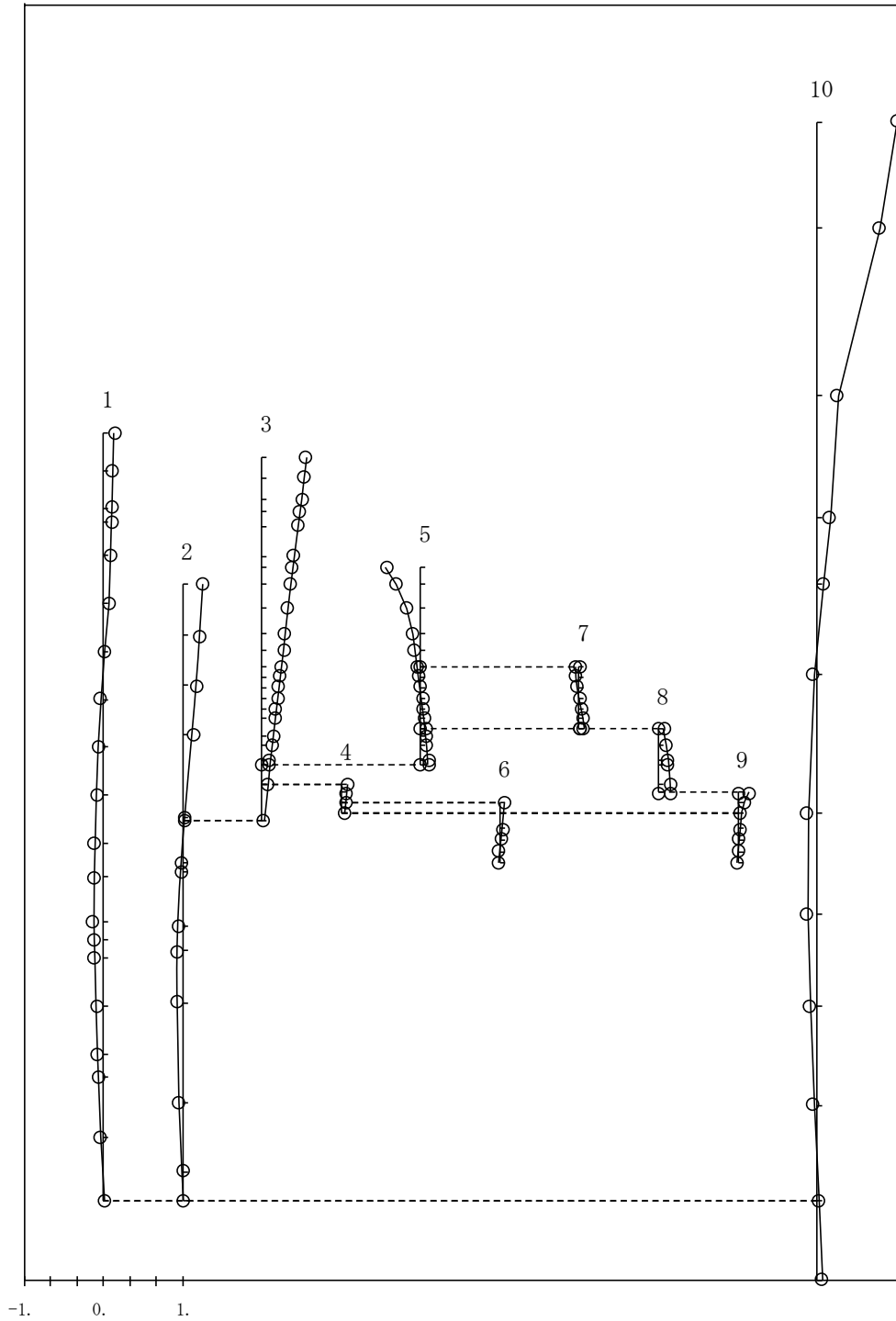


図 4-166 第 6 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

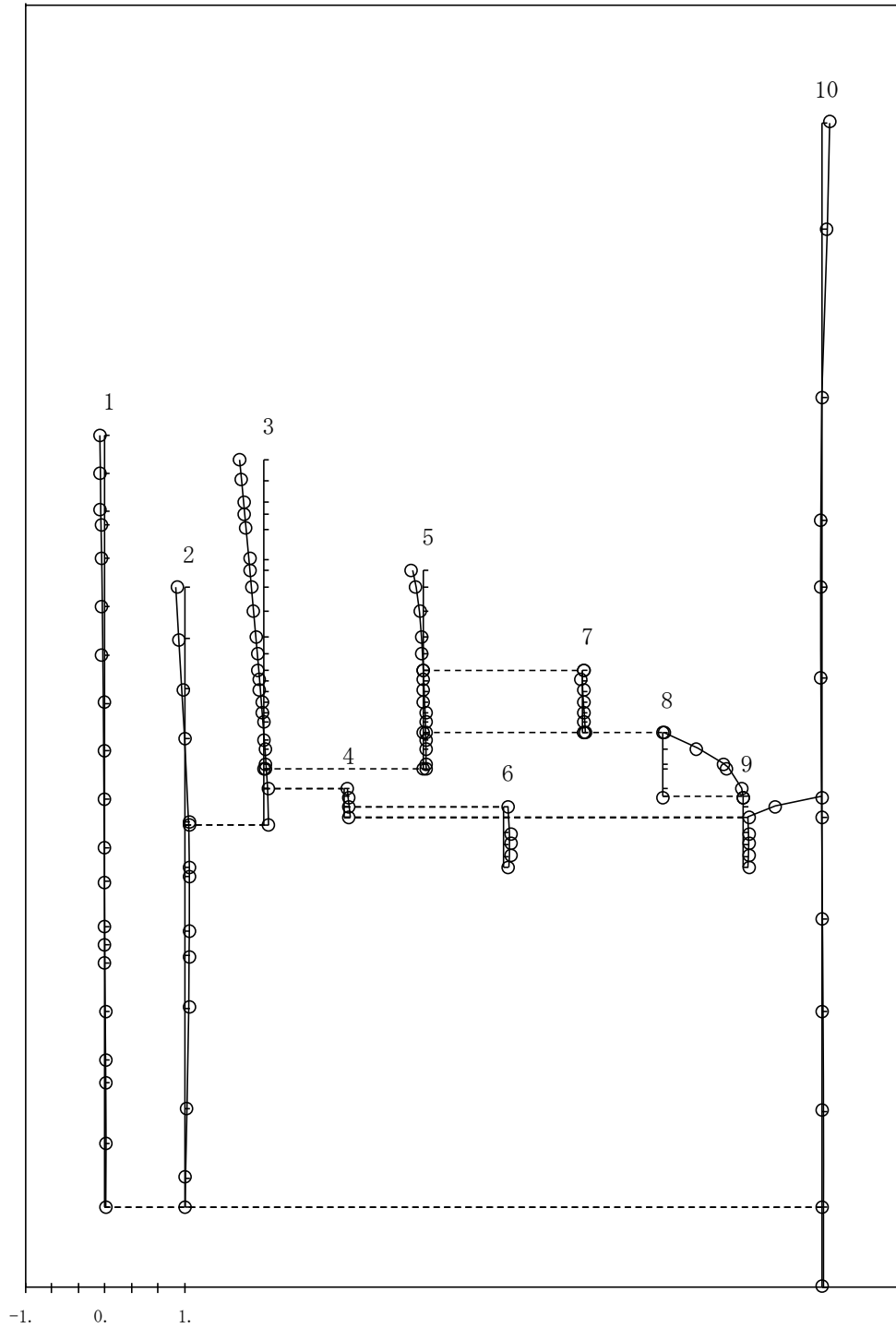


図 4-167 第 7 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

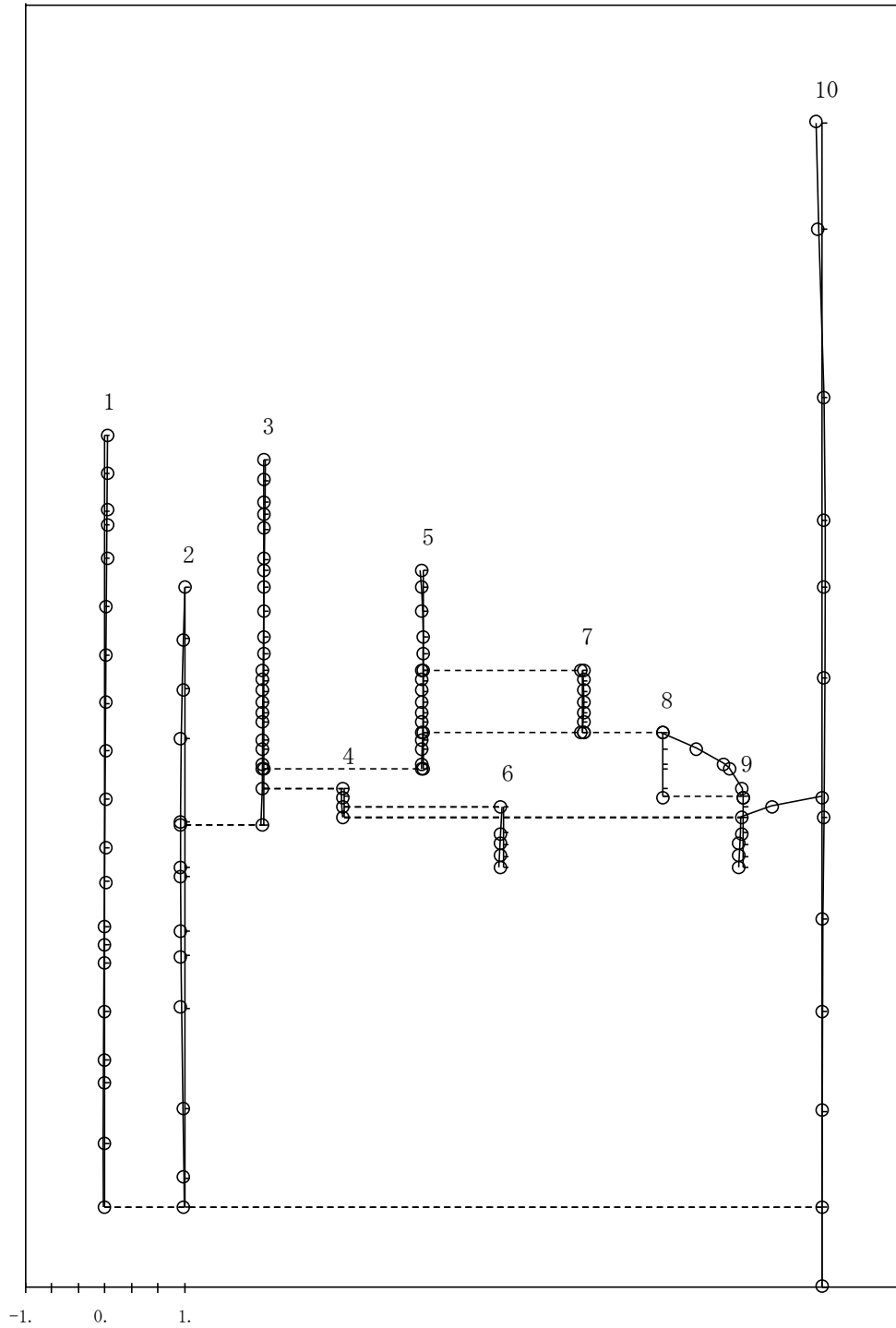


図 4-168 第 8 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

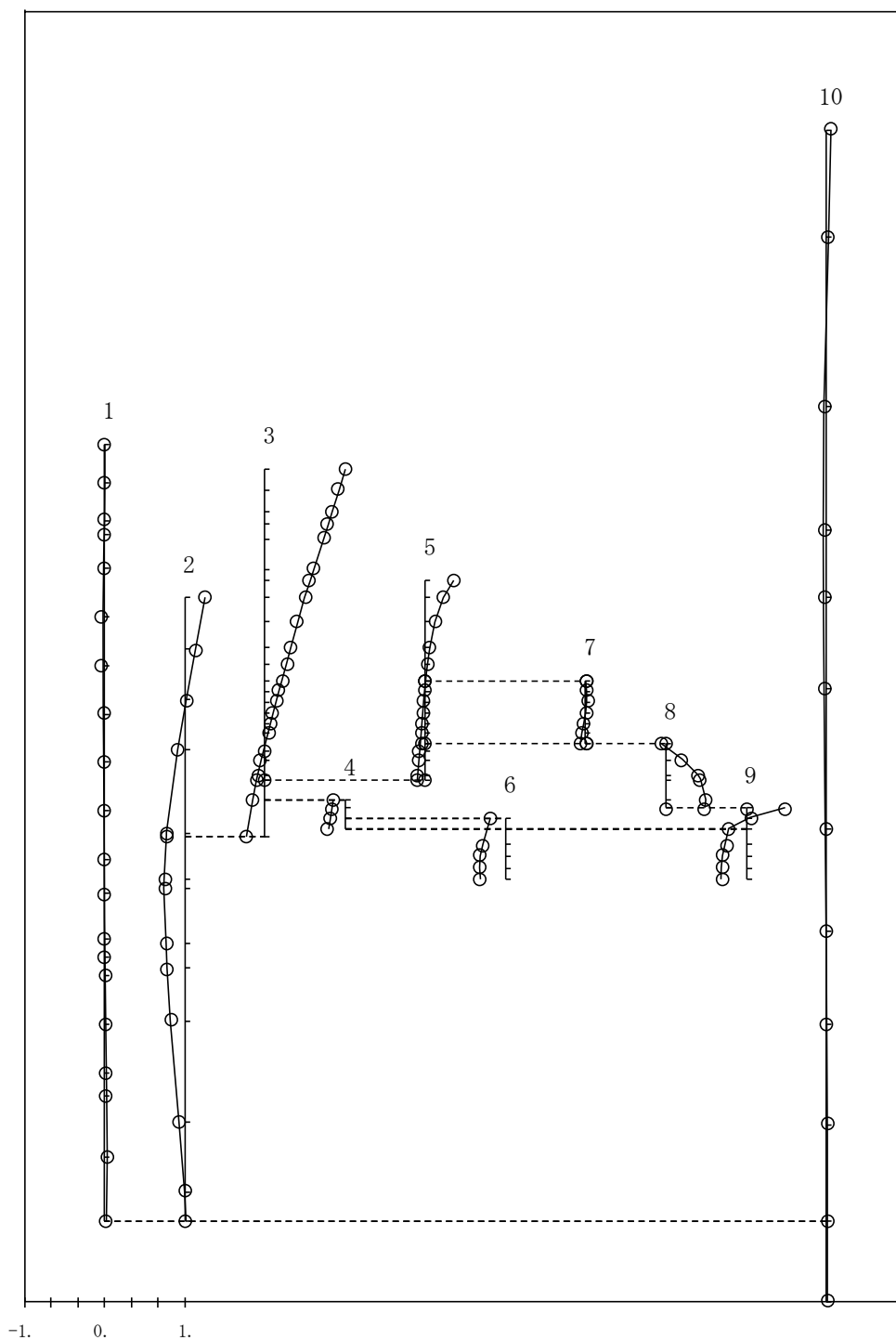


図 4-169 第 9 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

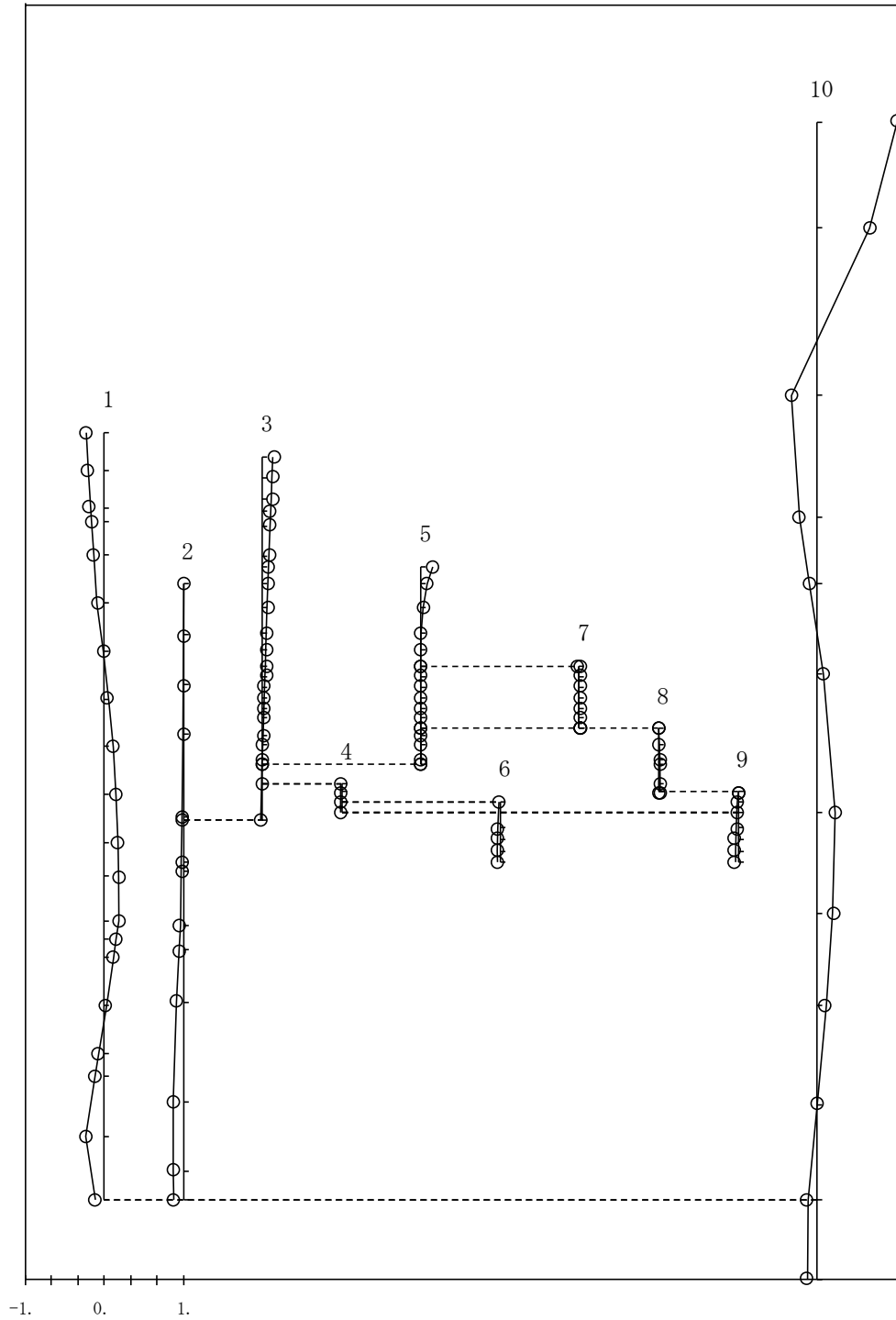


図 4-170 第 10 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

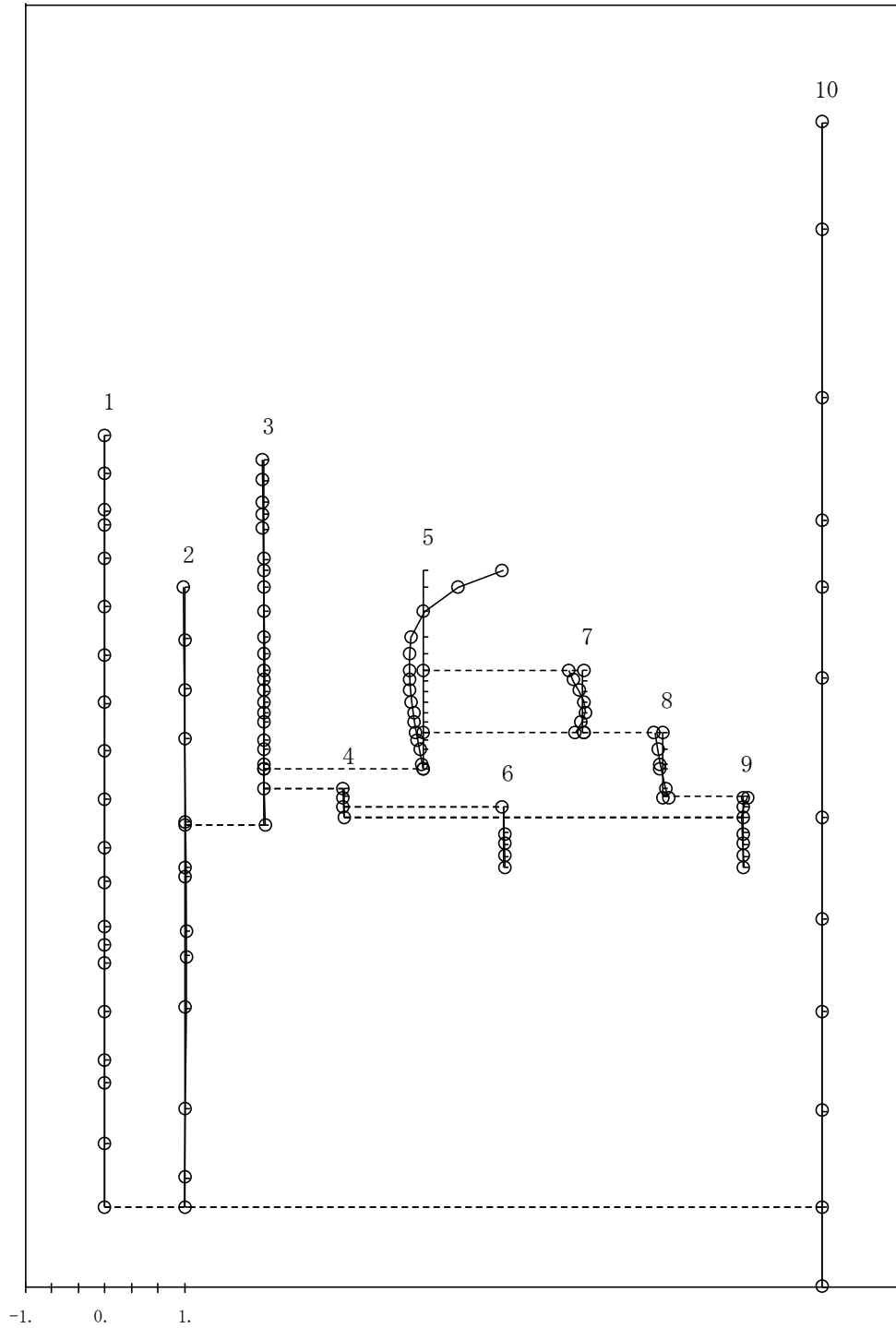


図 4-171 第 11 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.057

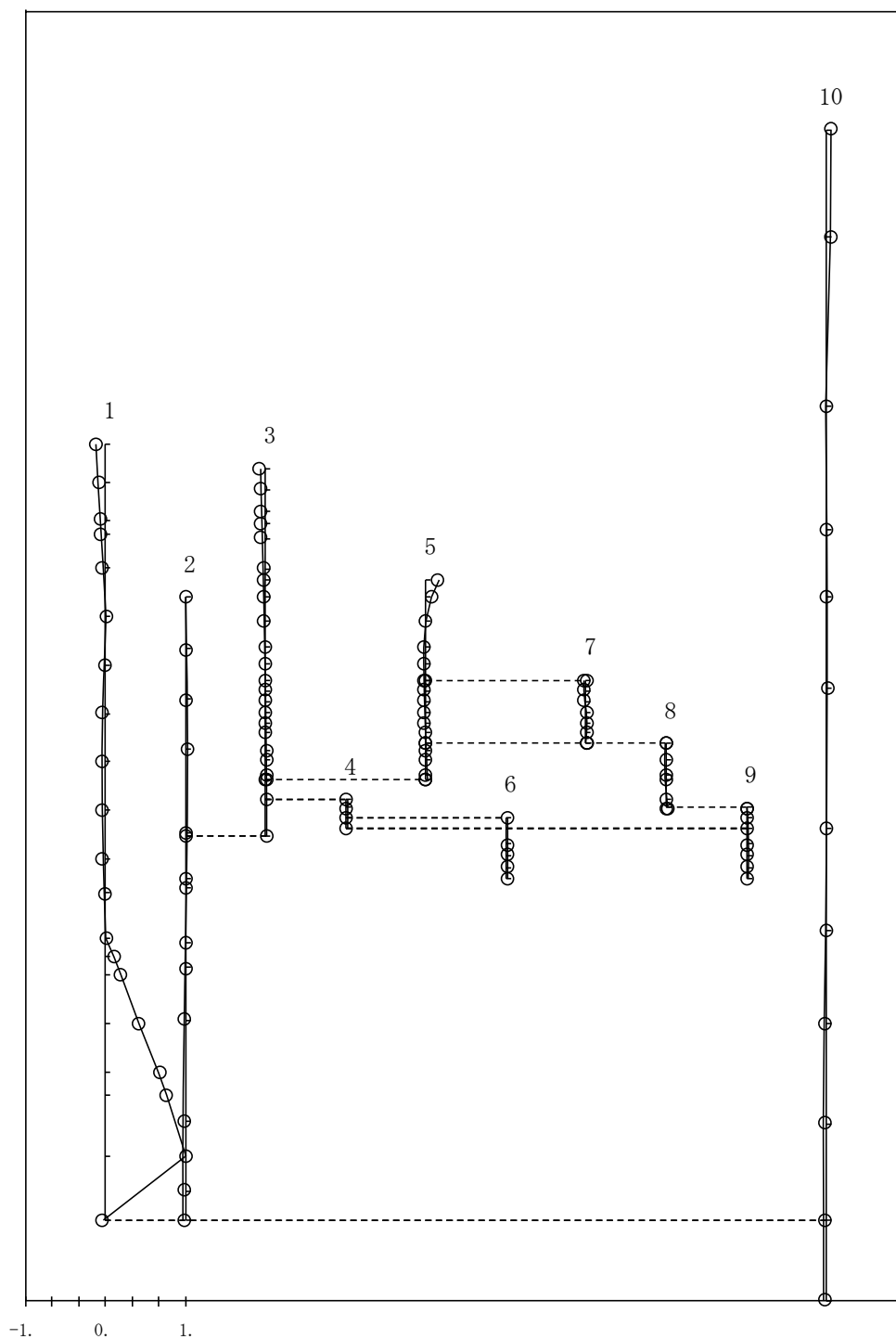


図 4-172 第 12 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

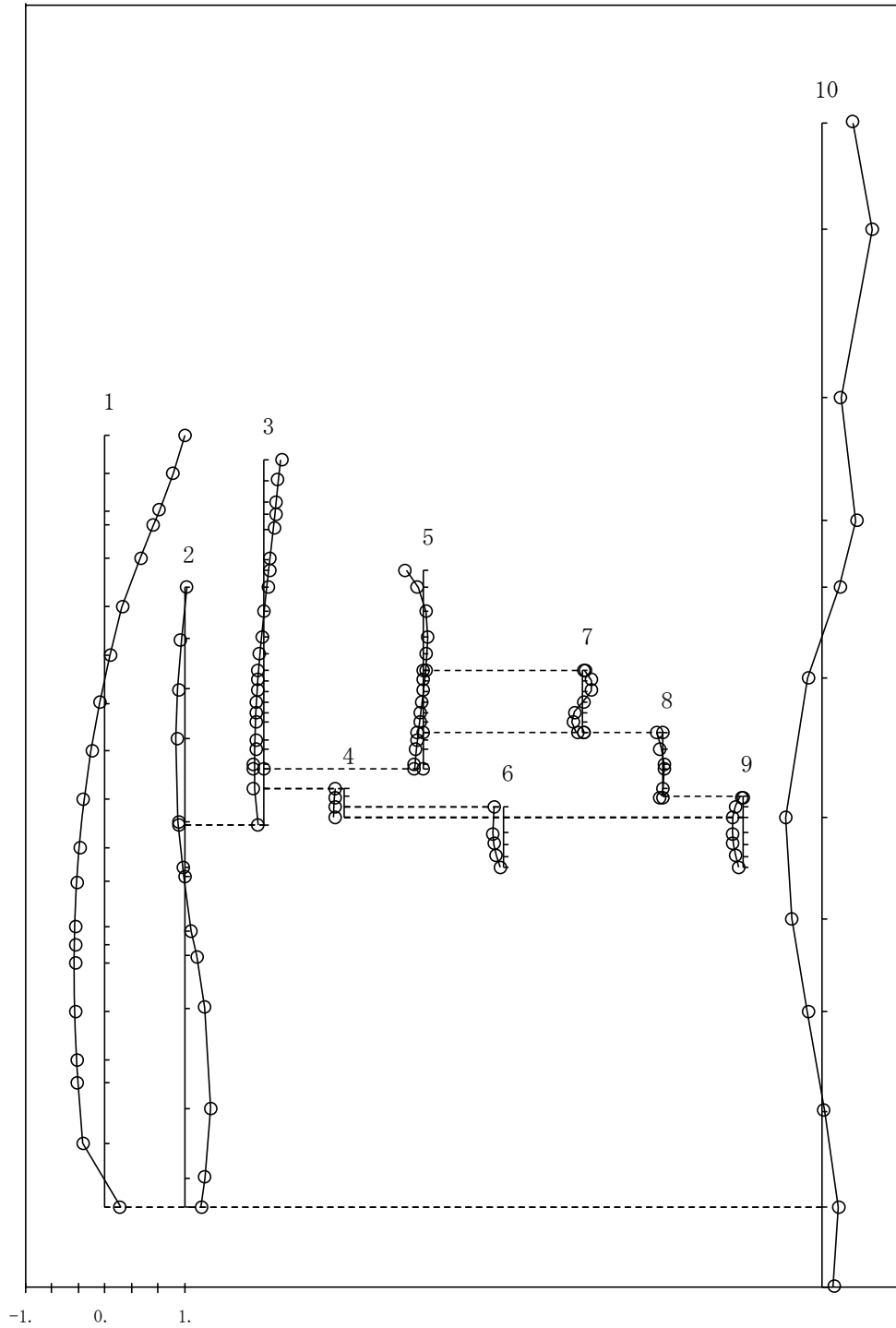


図 4-173 第 13 次刺激関数 (Ss-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.403

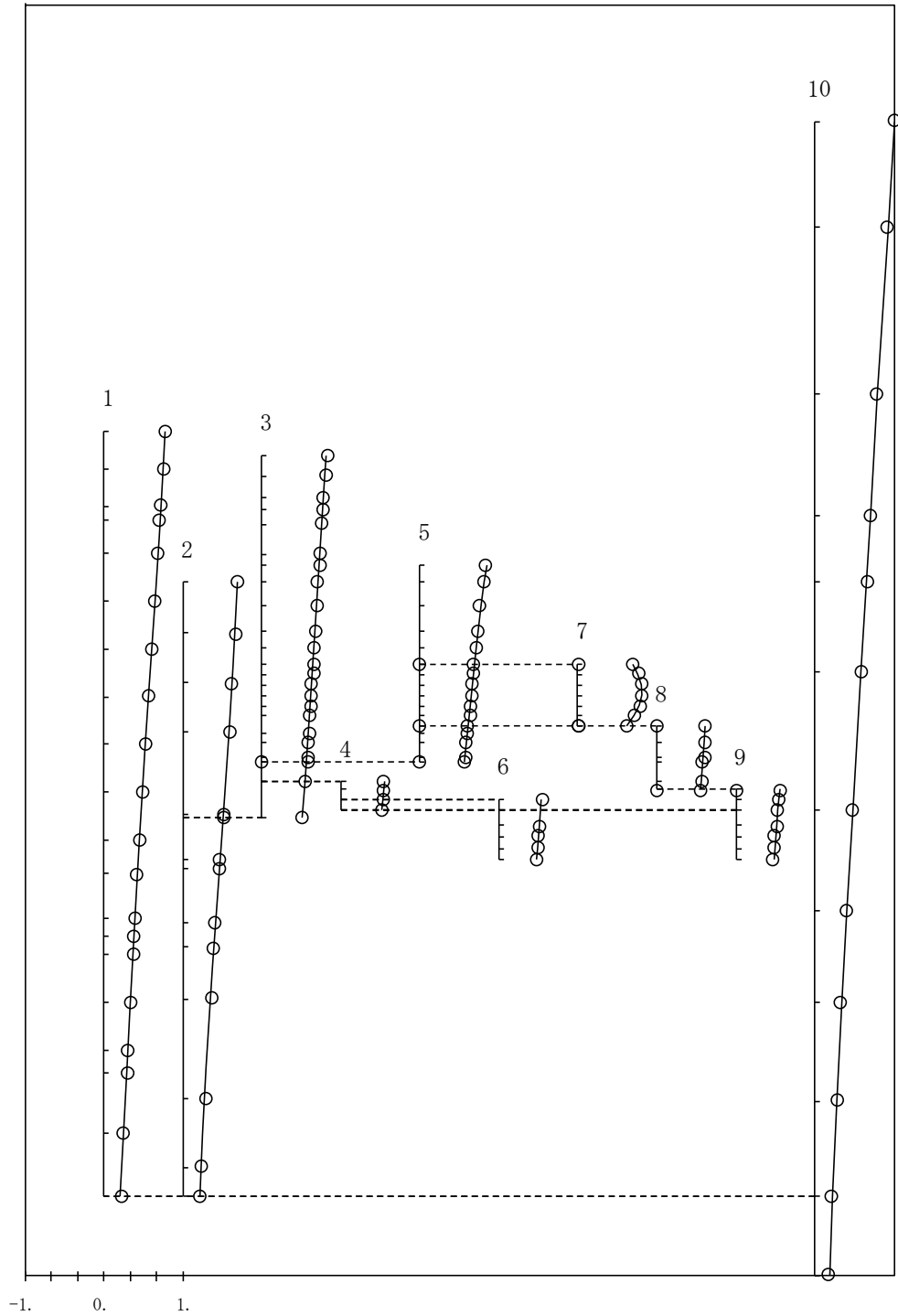


図 4-174 第 1 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.198

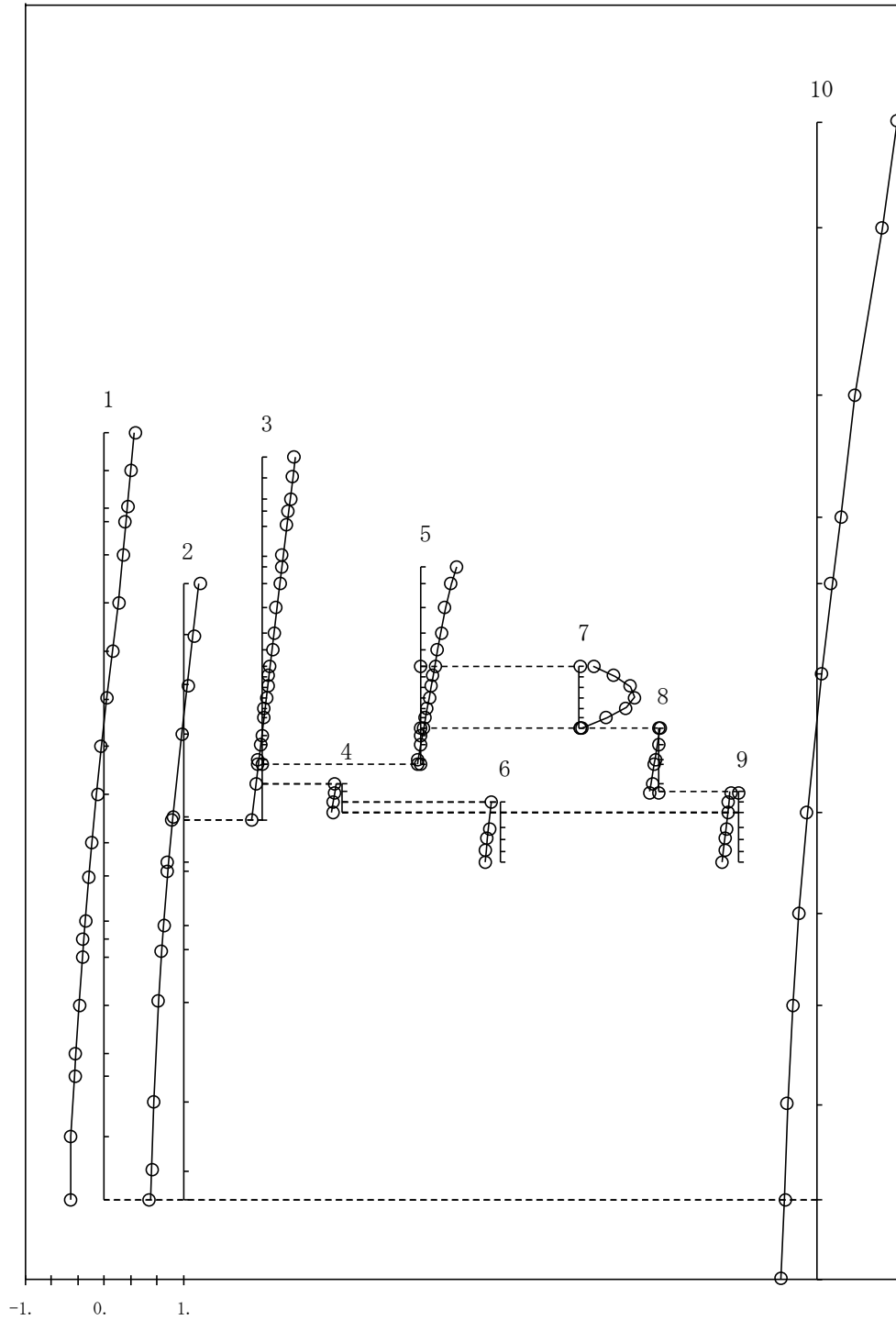


図 4-175 第 2 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

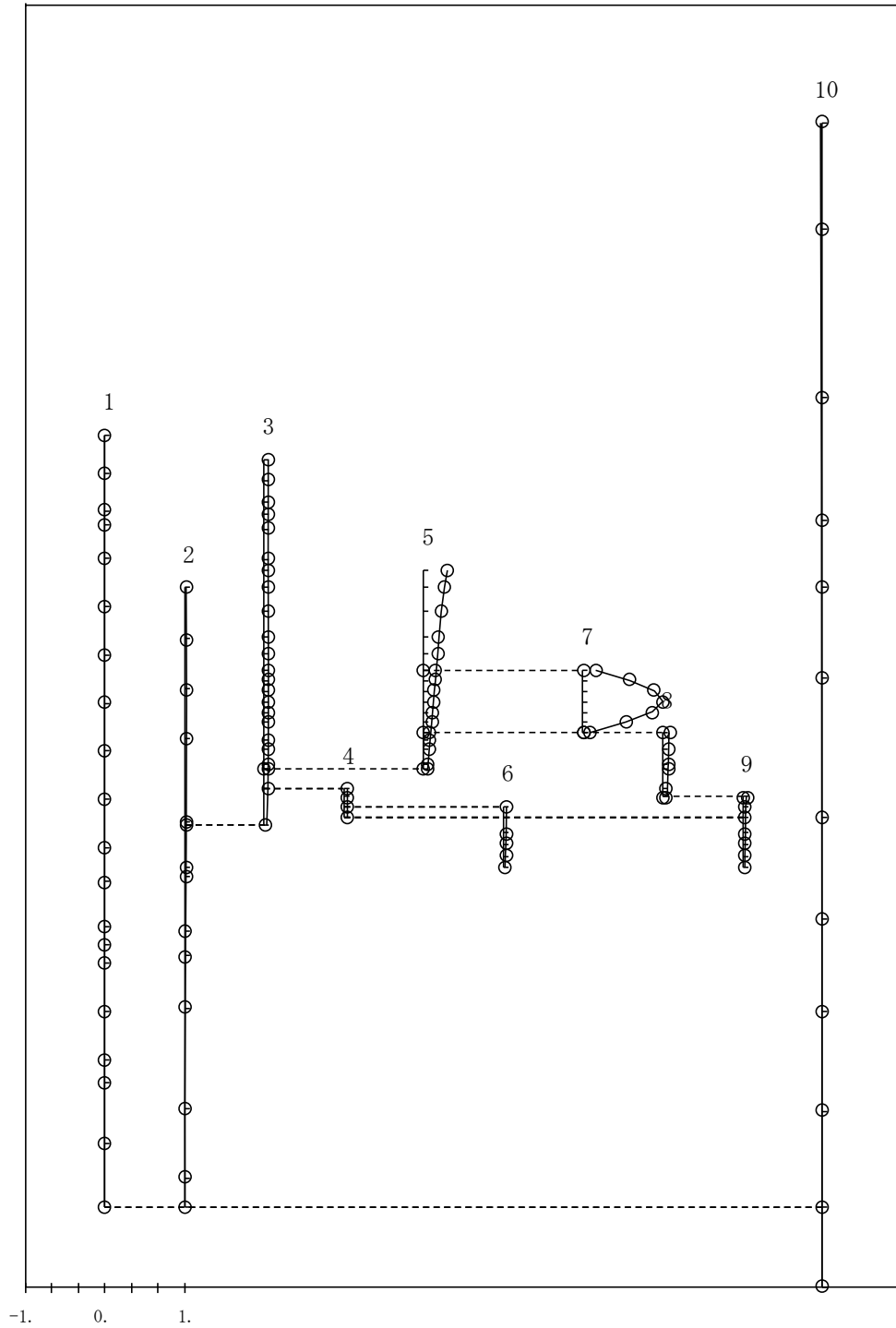


図 4-176 第 3 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

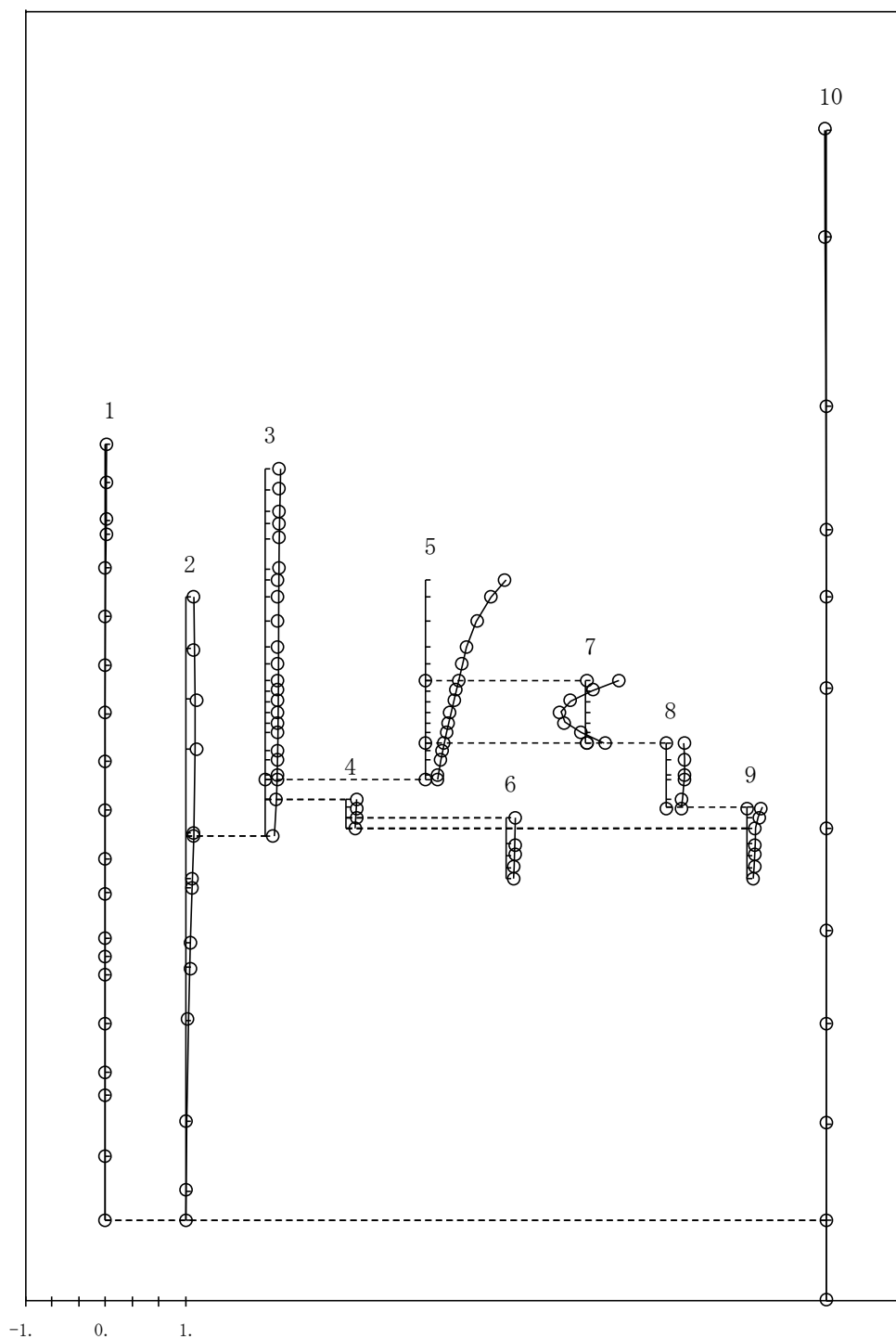


図 4-177 第 4 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

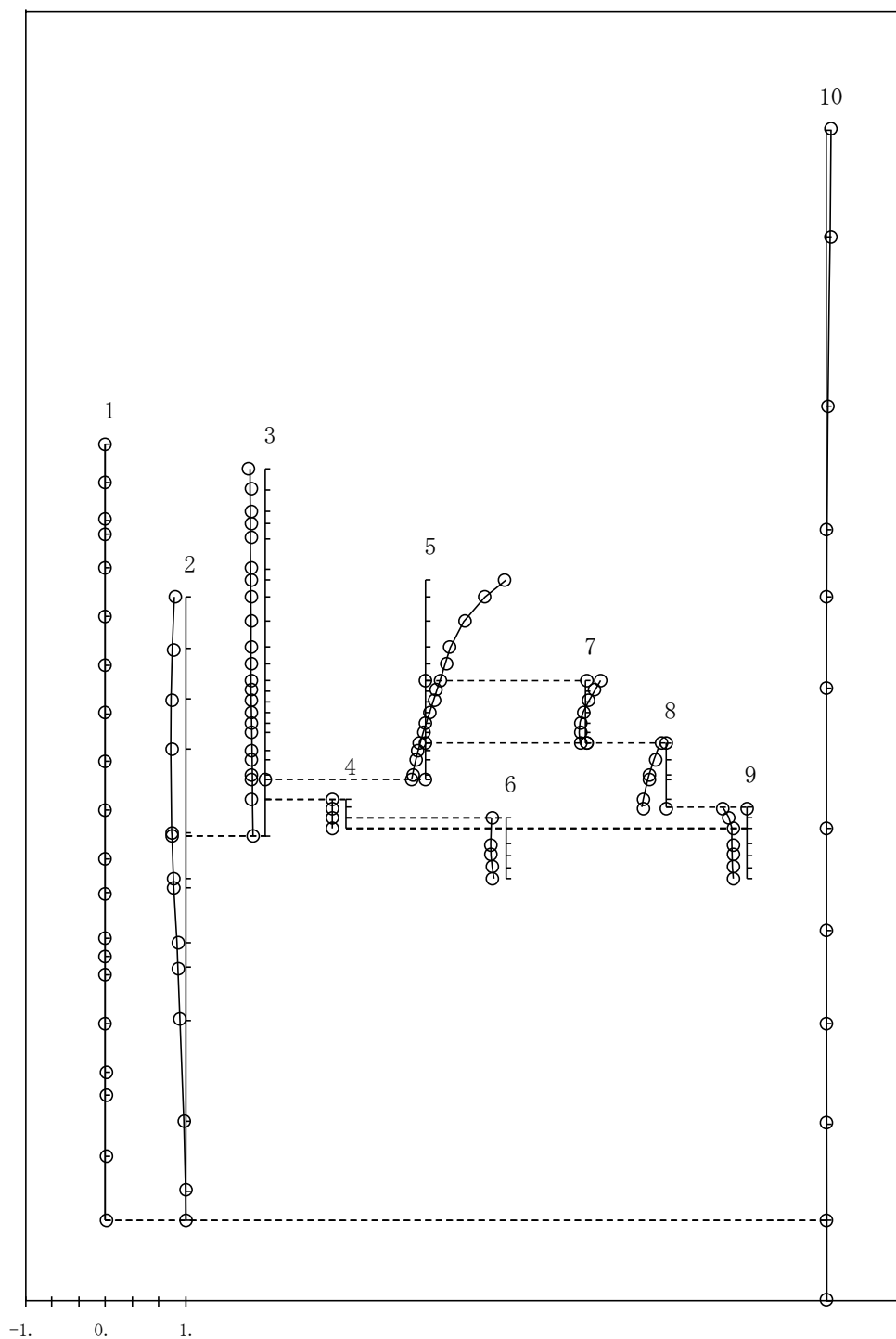


図 4-178 第 5 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.106

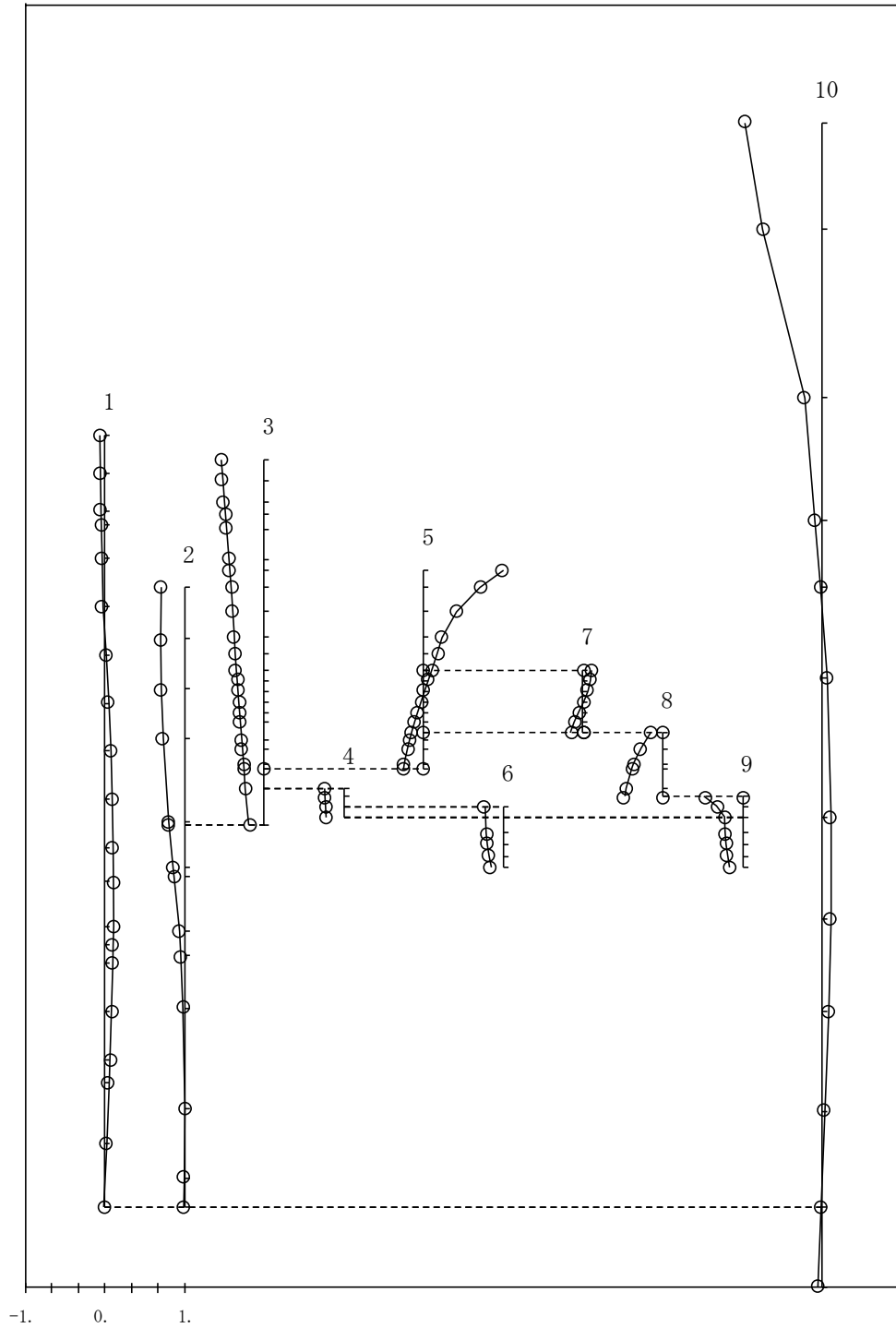


図 4-179 第 6 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

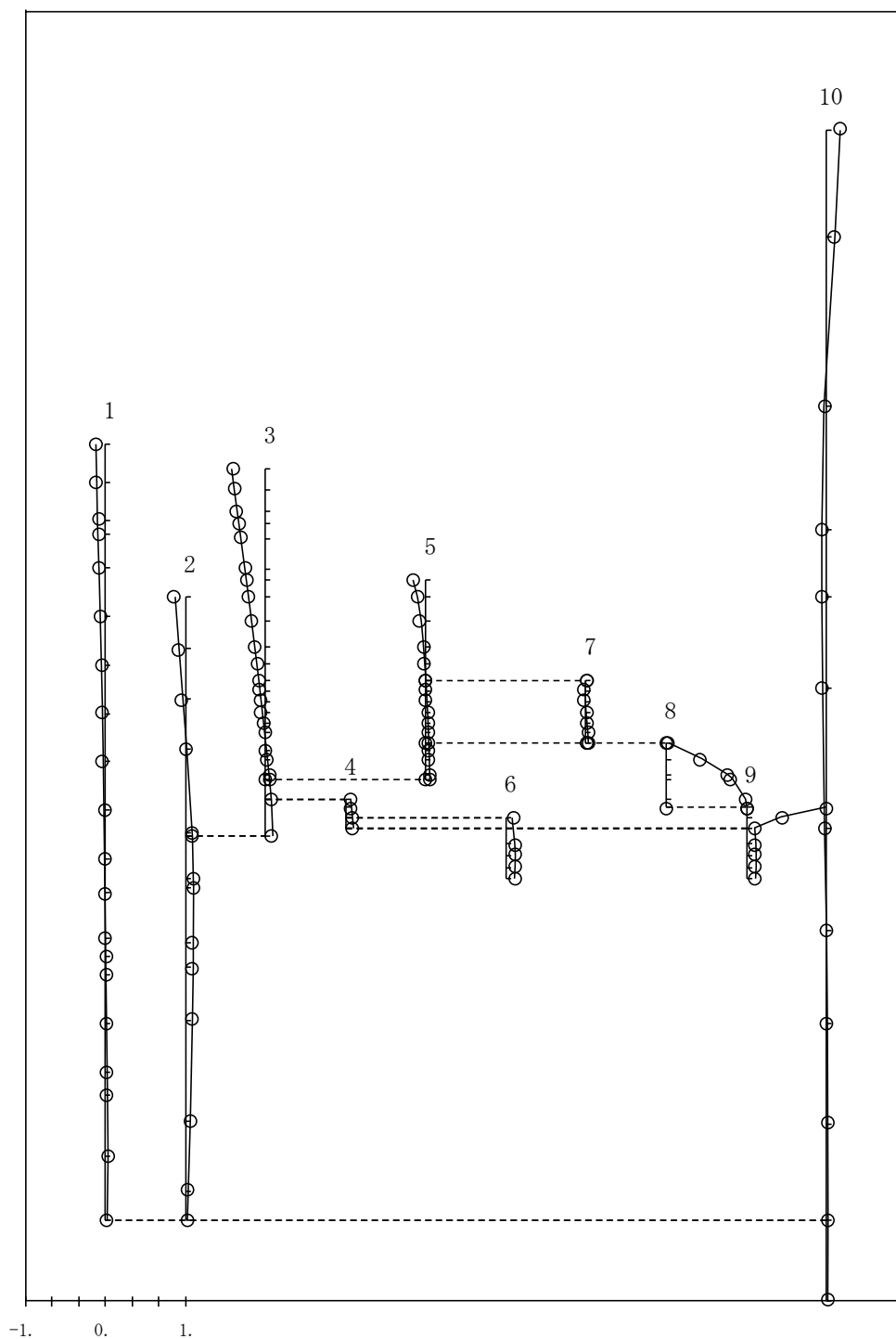


図 4-180 第 7 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

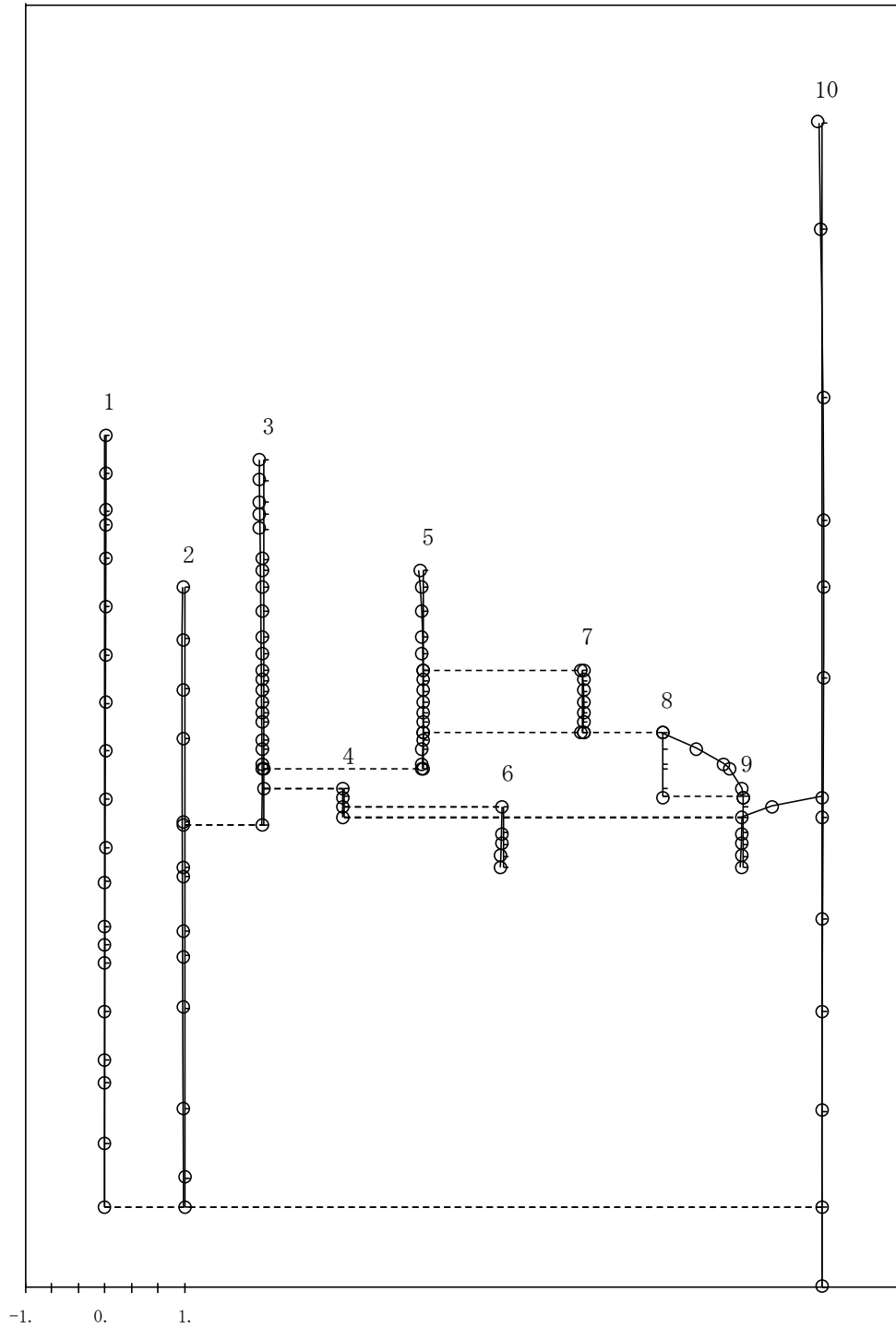


図 4-181 第 8 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

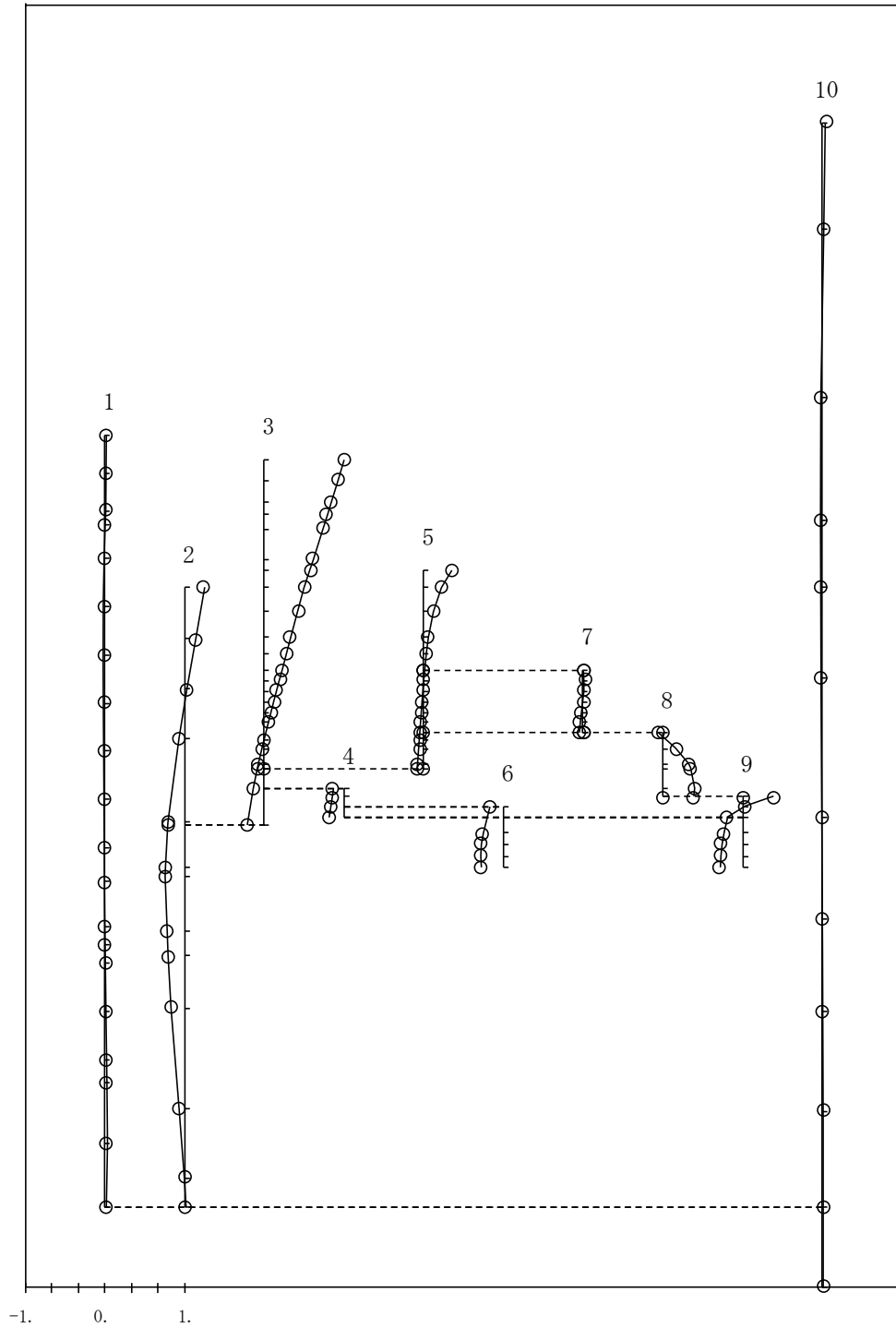


図 4-182 第 9 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

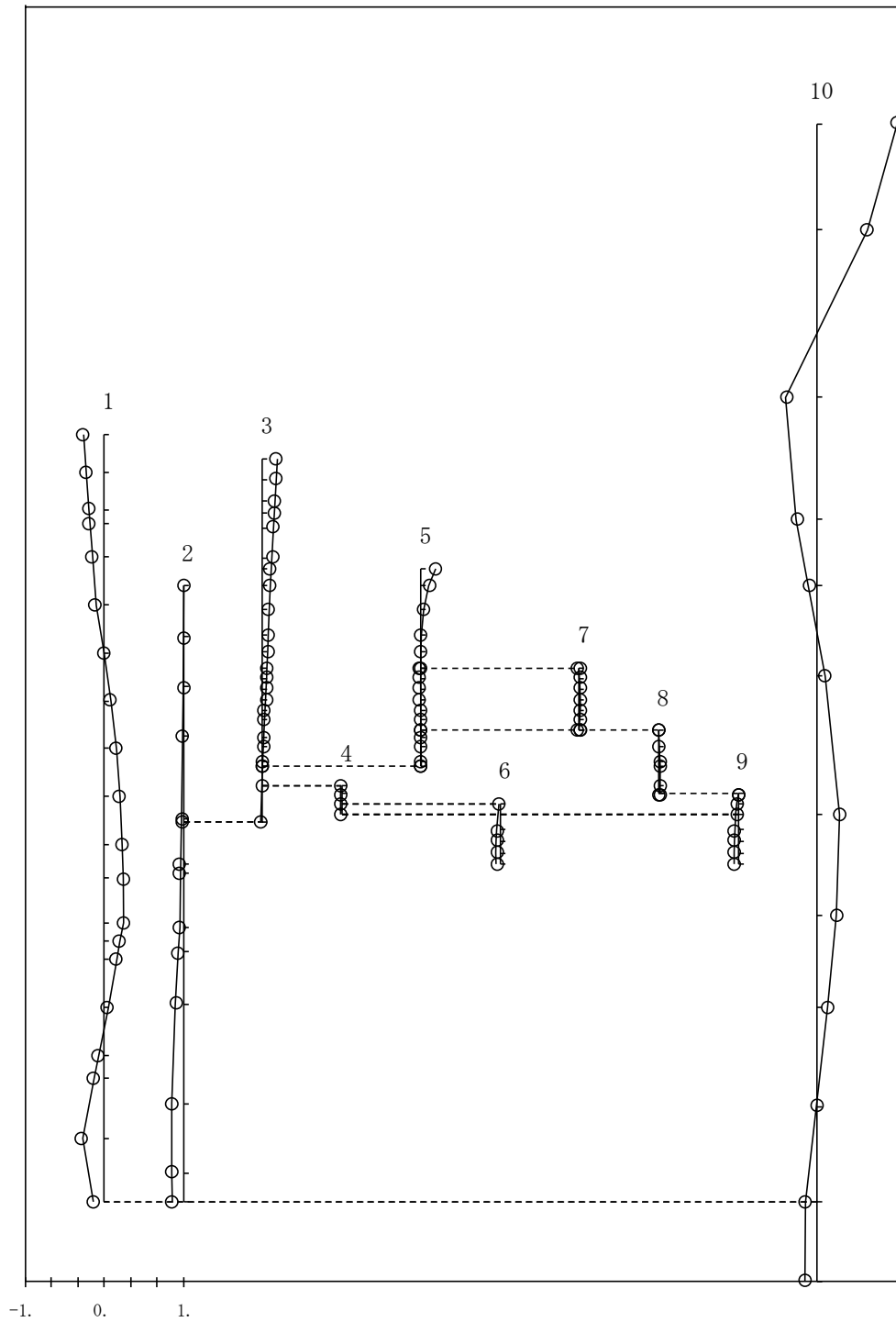


図 4-183 第 10 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

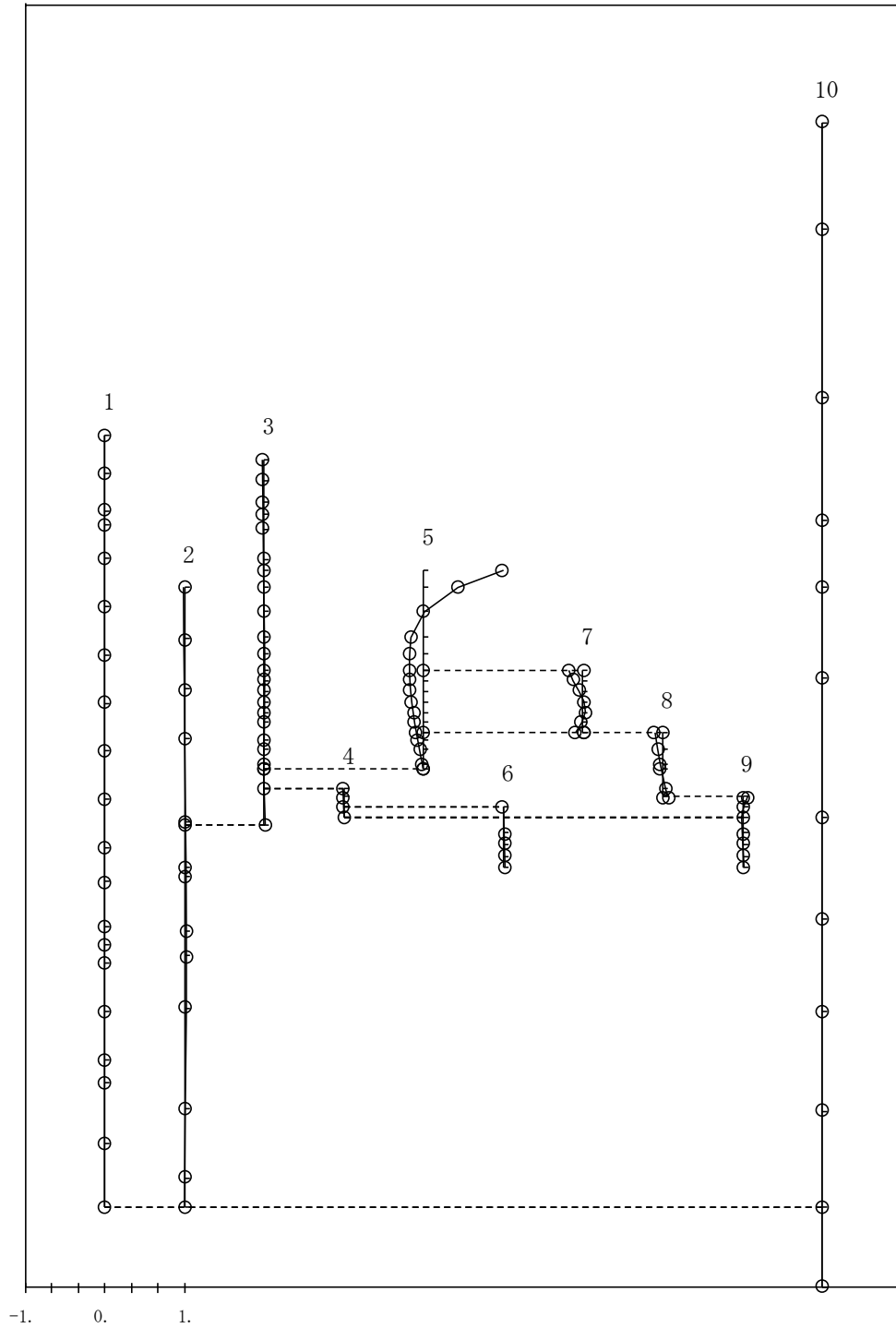


図 4-184 第 11 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

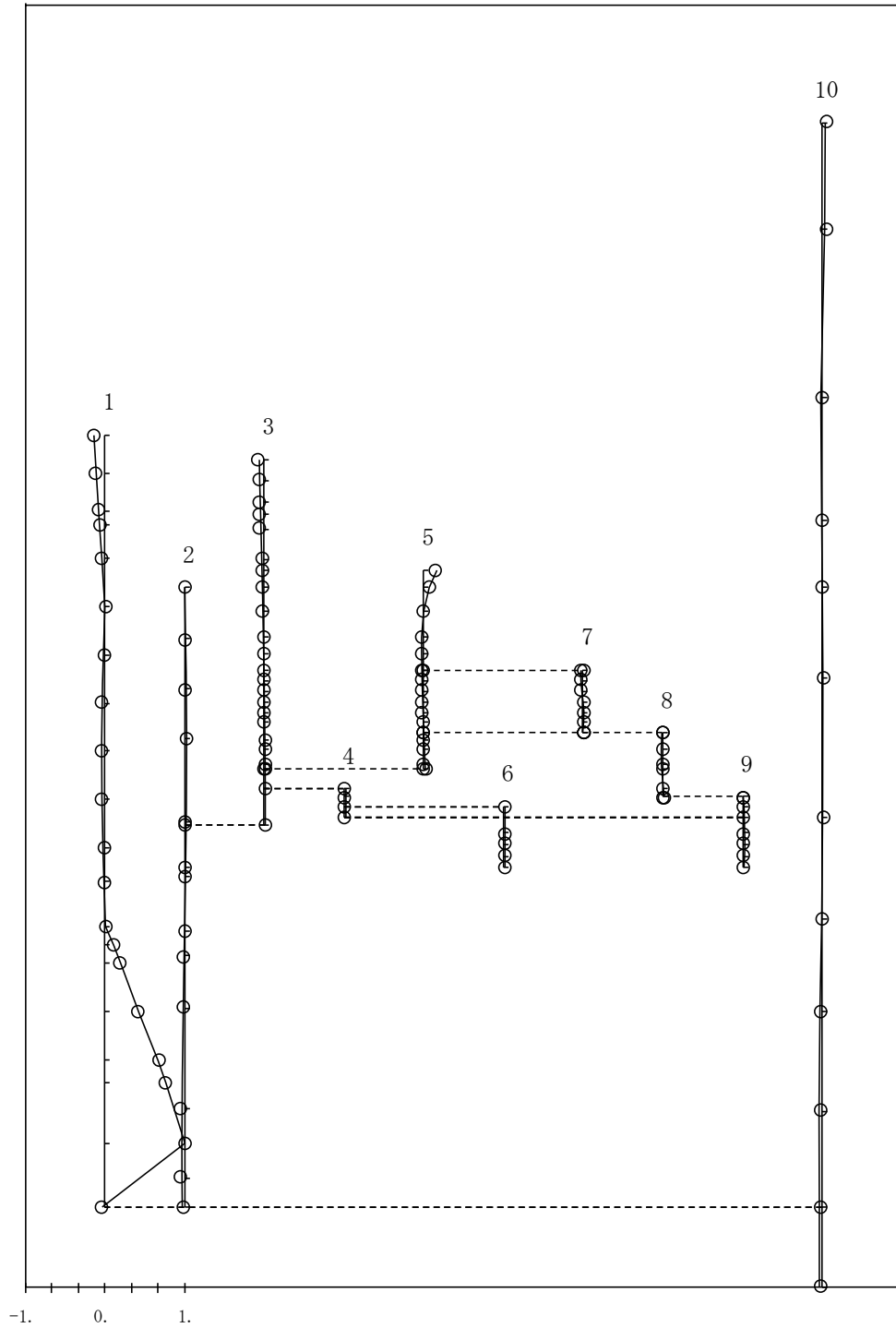


図 4-185 第 12 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

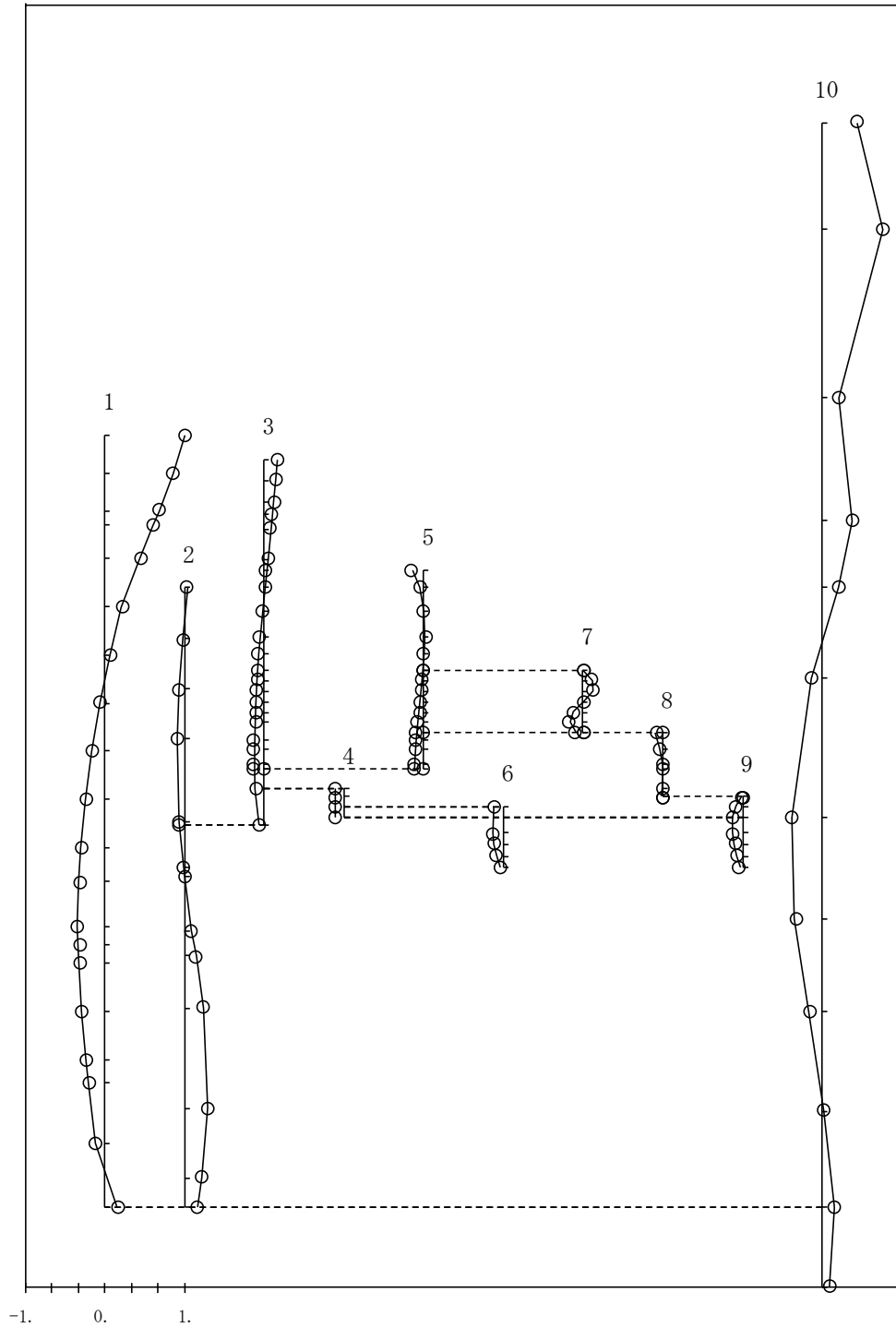


図 4-186 第 13 次刺激関数 (Ss-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

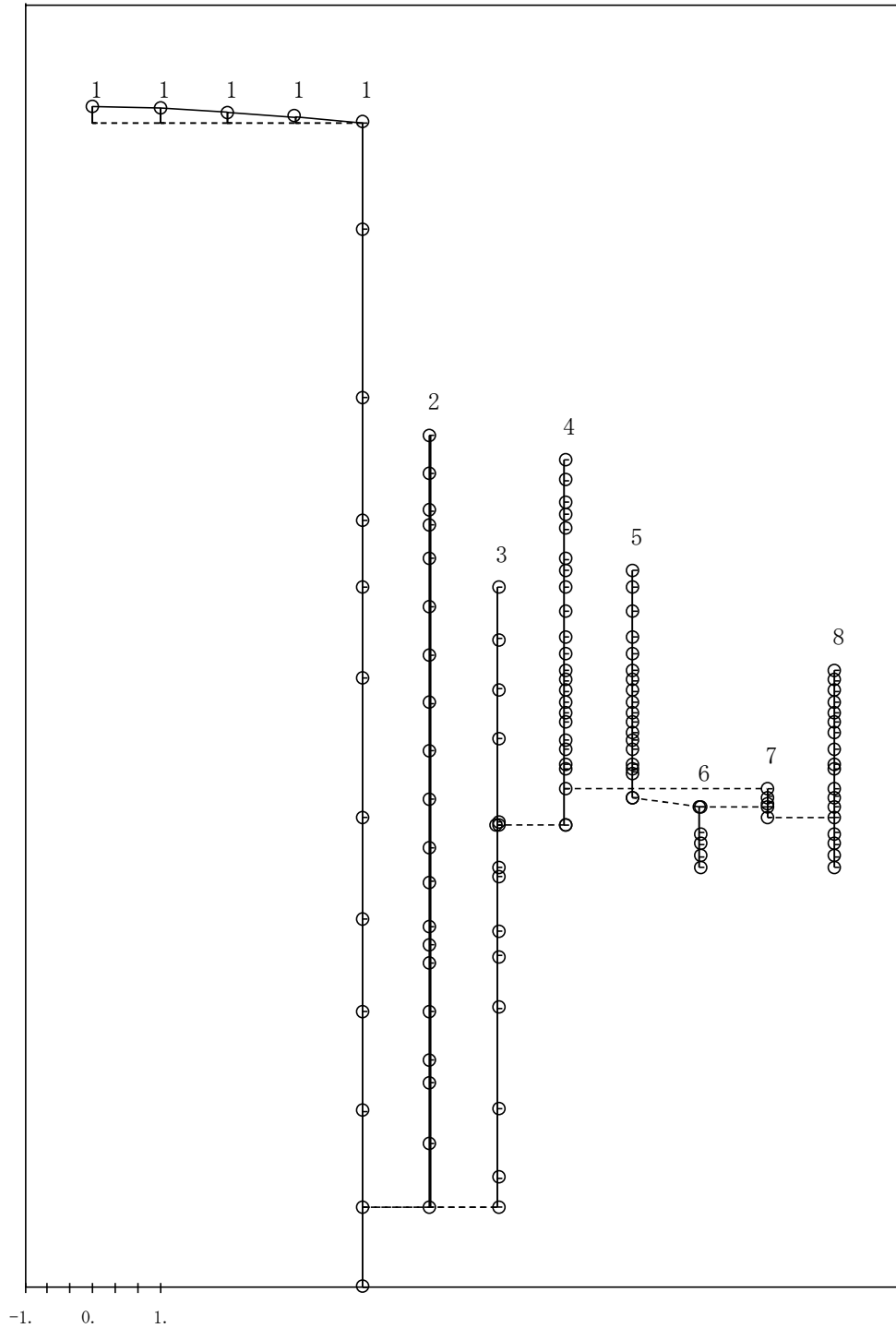


図 4-187 第 1 次刺激関数 (Ss-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体, 制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.270

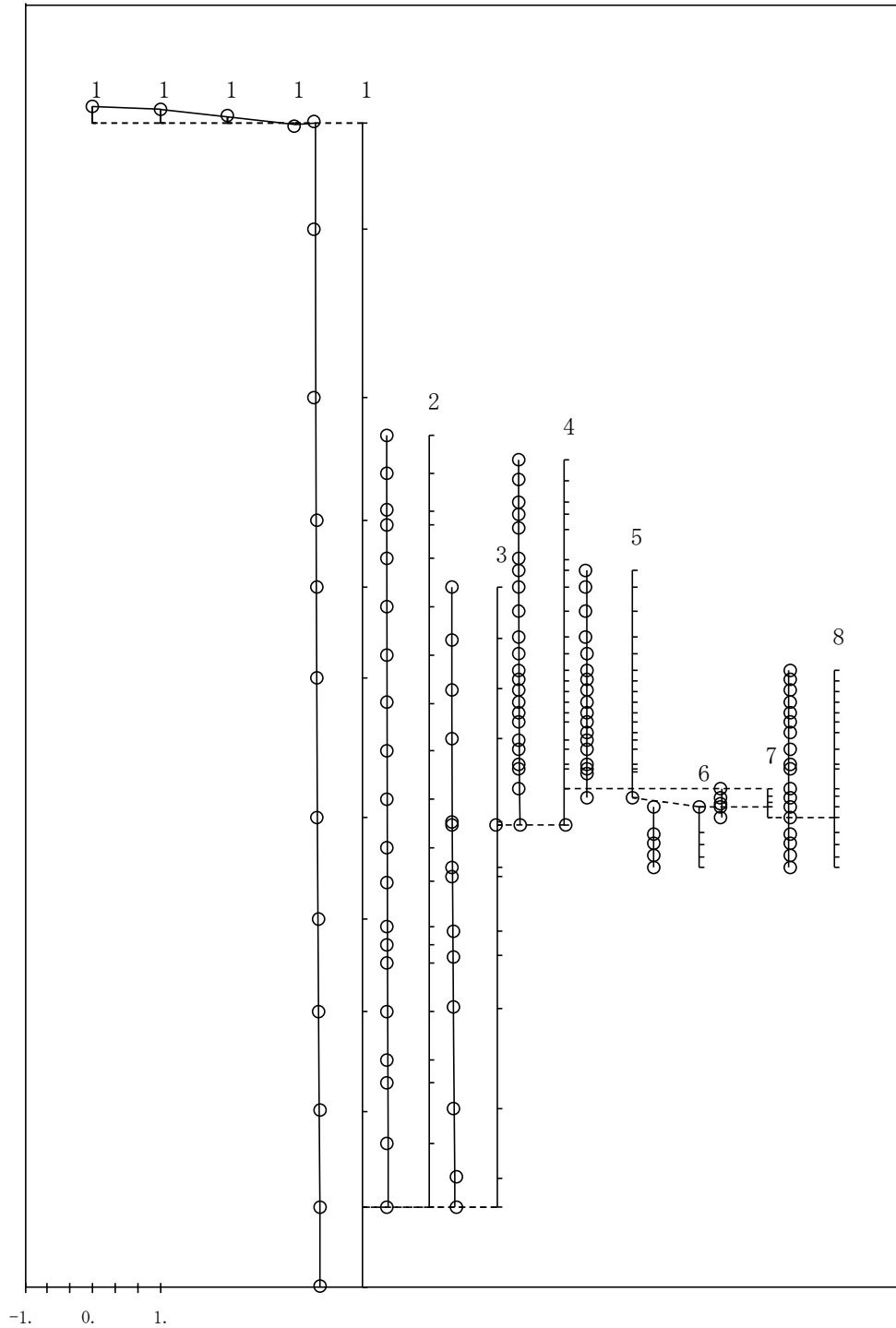


図 4-188 第 2 次刺激関数 (Ss-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

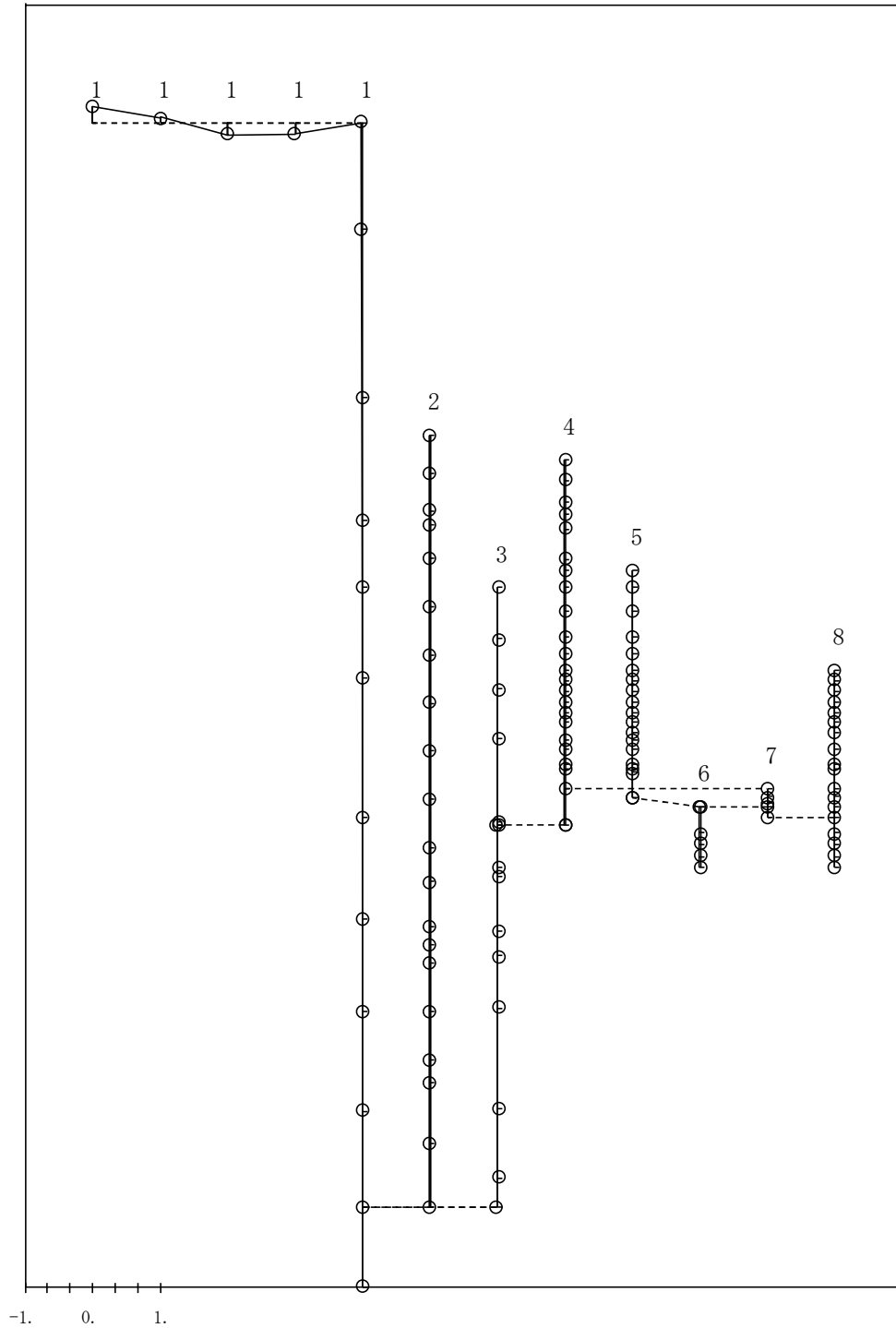


図 4-189 第 3 次刺激関数 (Ss-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

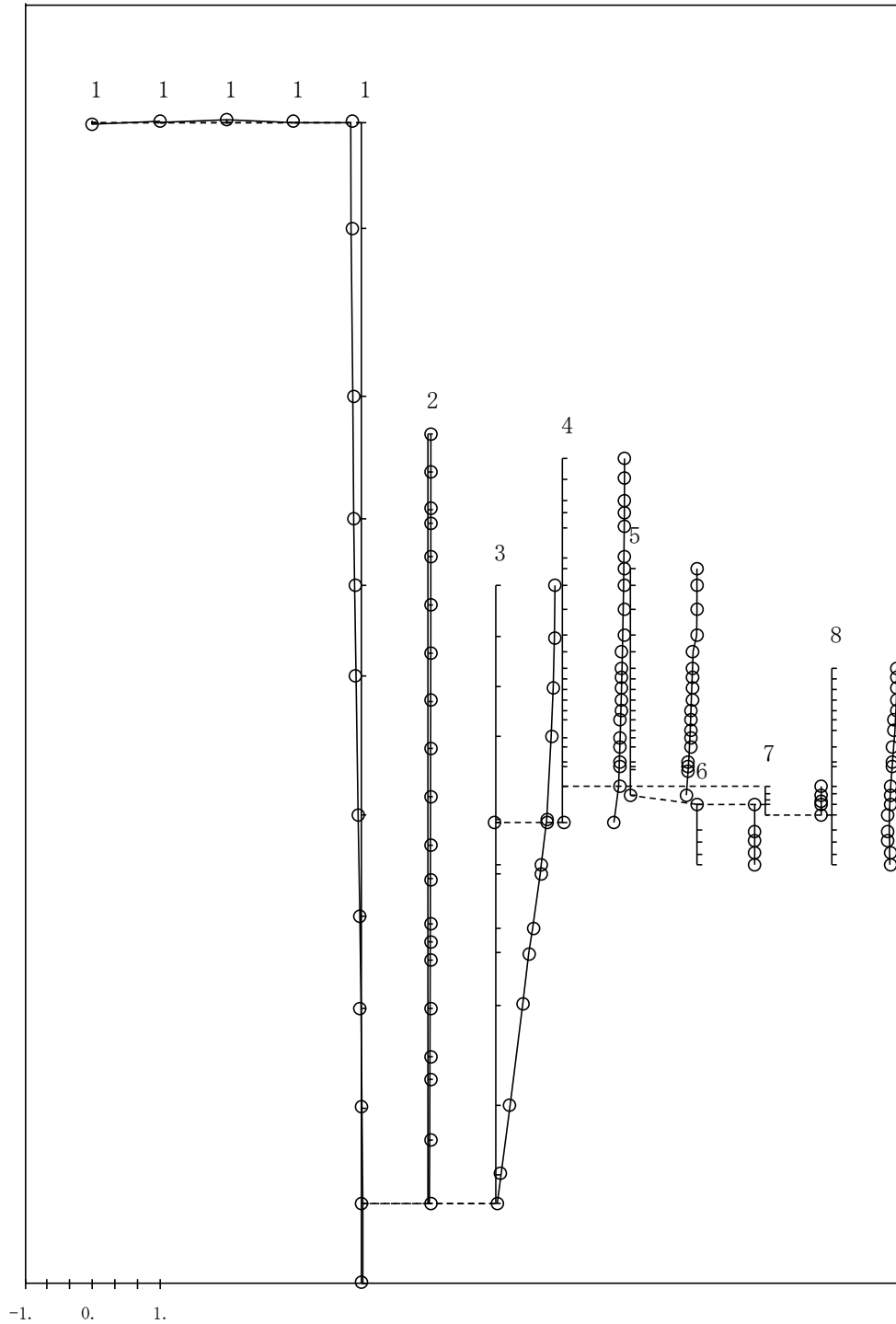


図 4-190 第 4 次刺激関数 (Ss-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

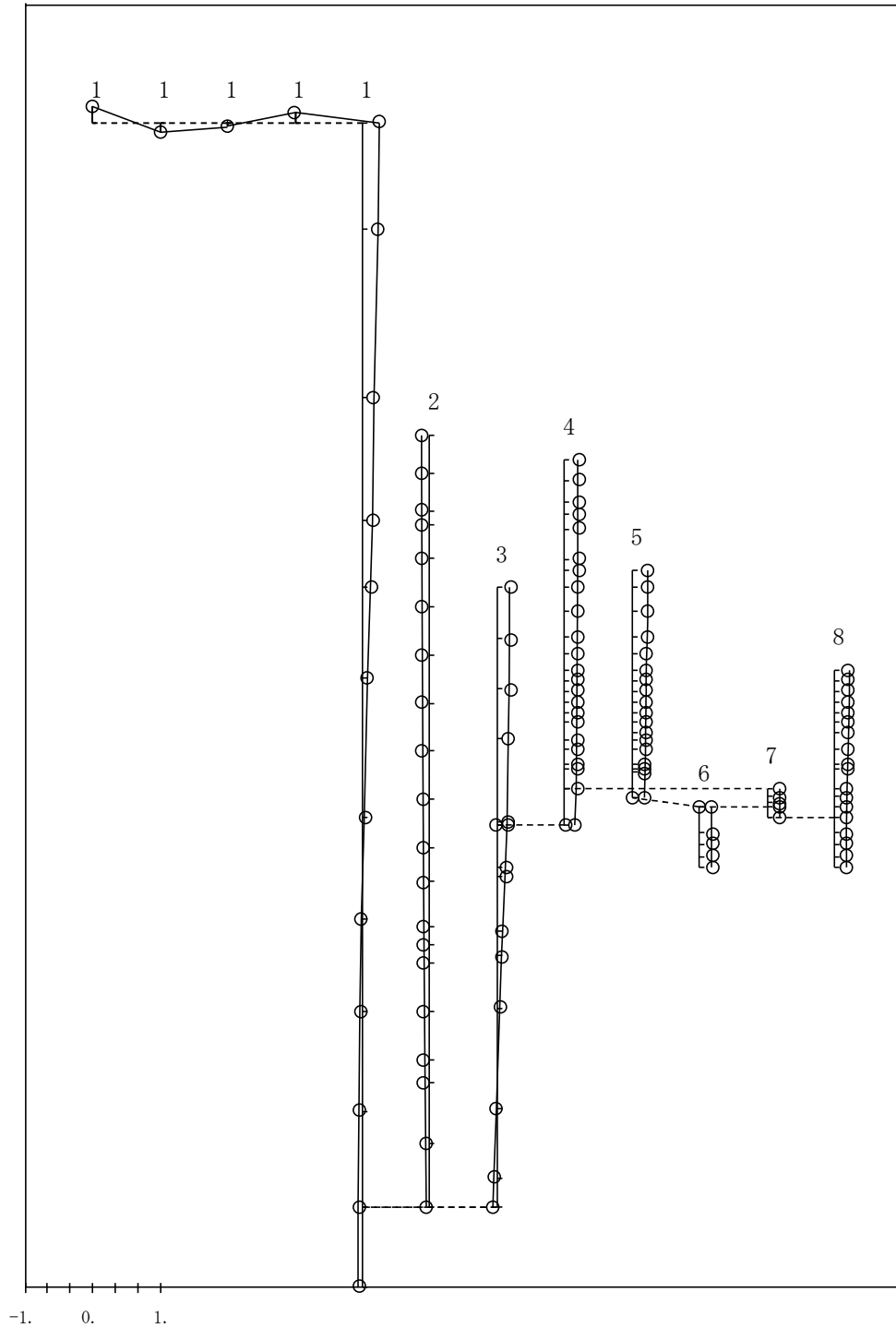


図 4-191 第 5 次刺激関数 (Ss-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

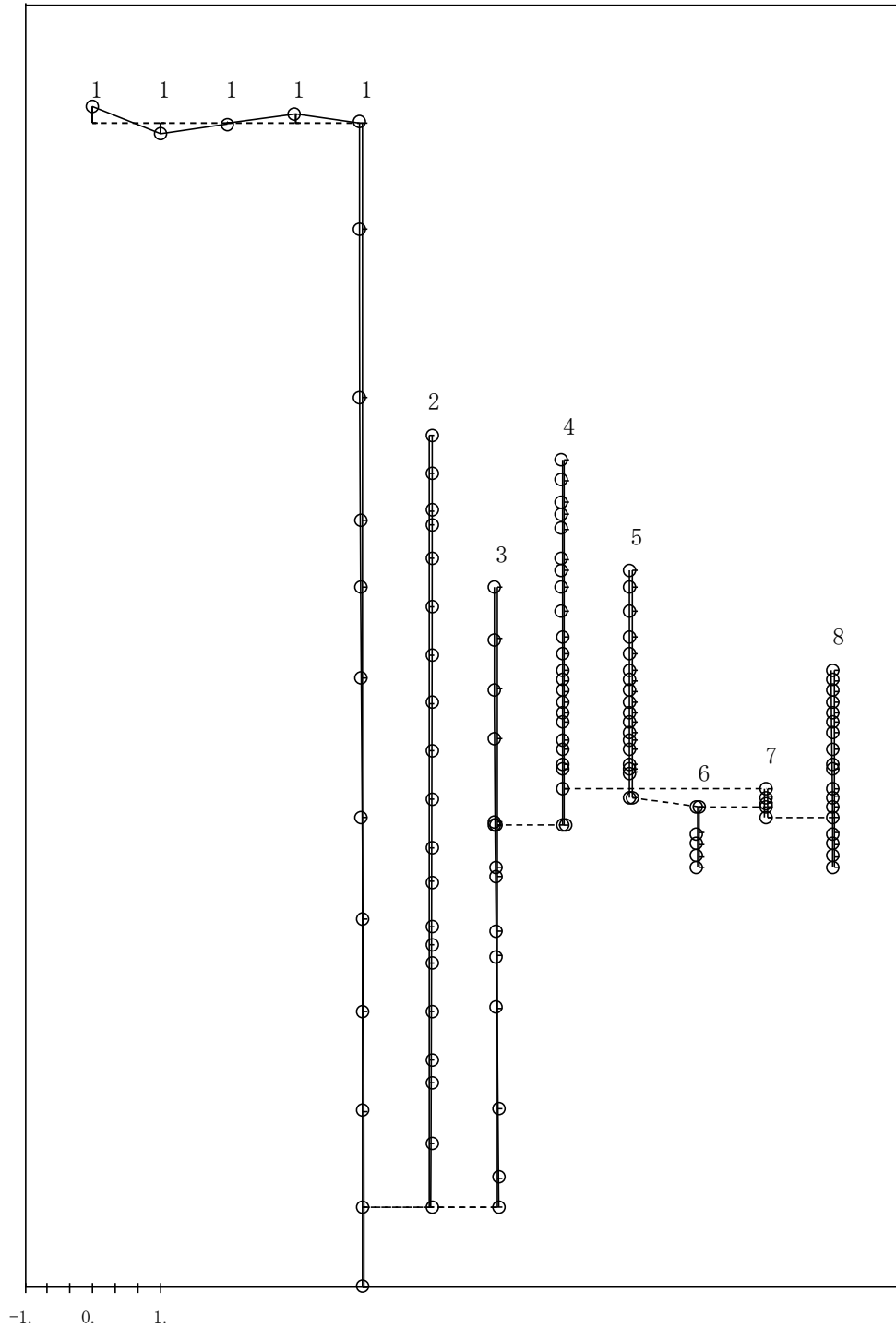


図 4-192 第 6 次刺激関数 (Ss-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.401

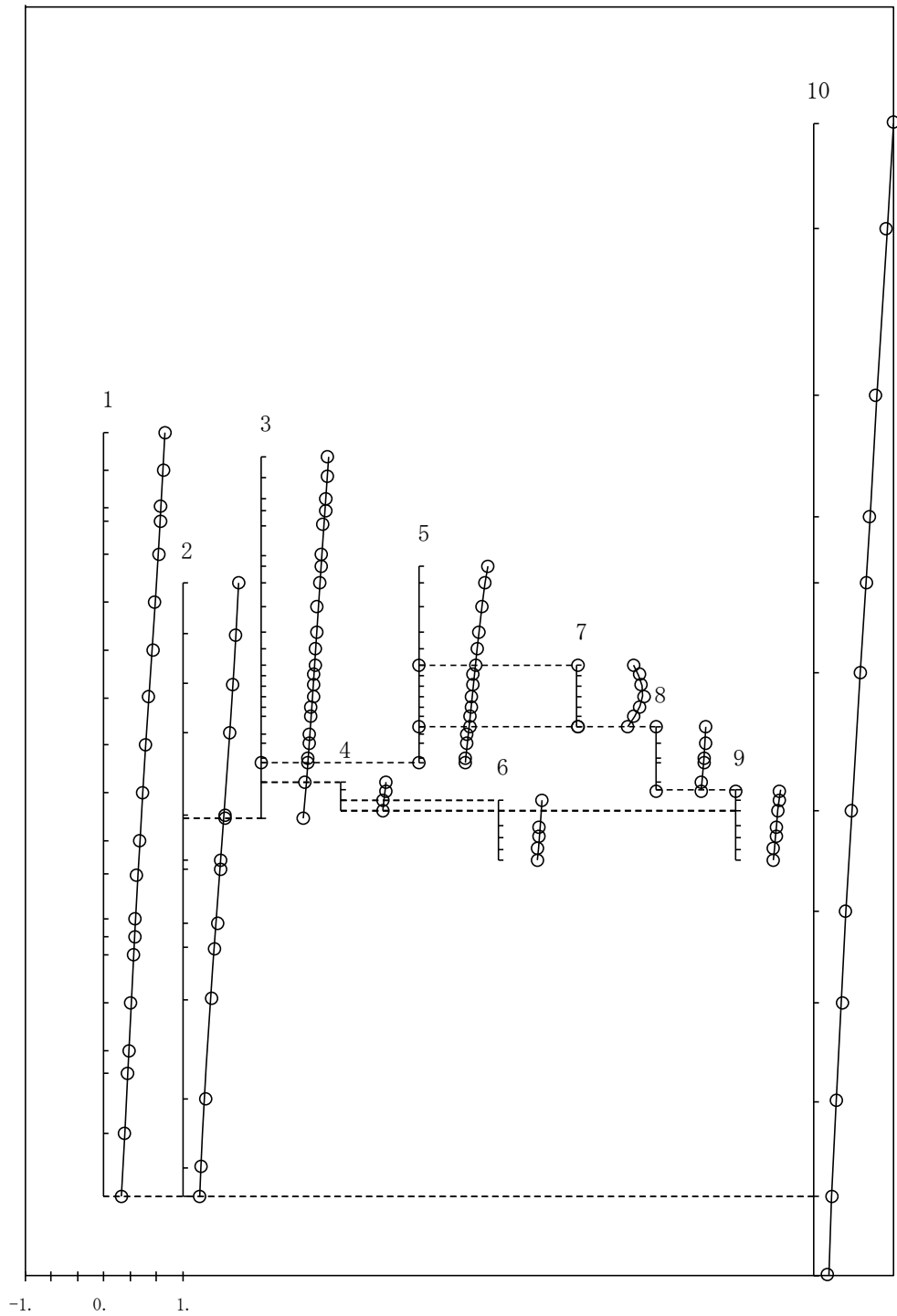


図 4-193 第 1 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.198

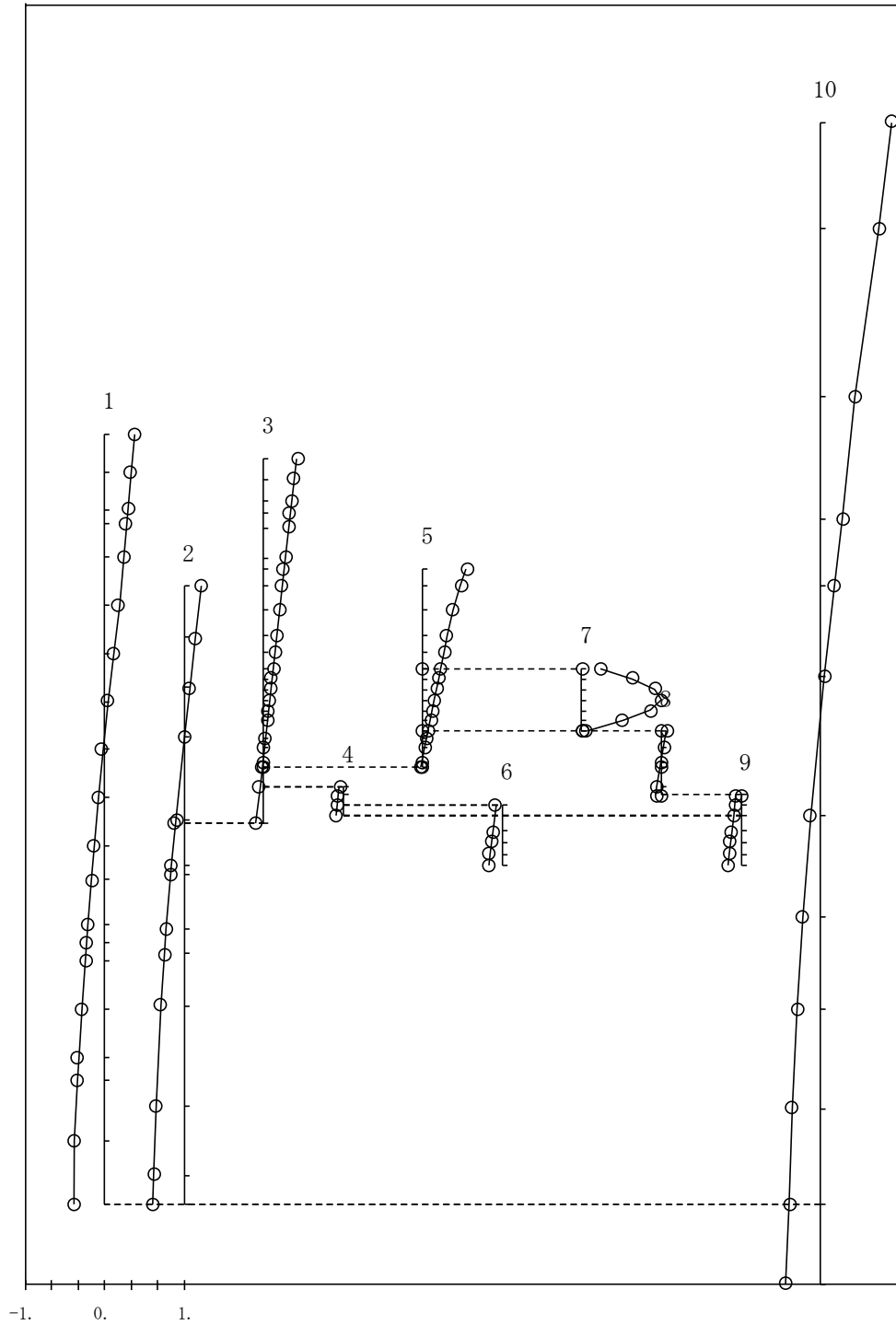


図 4-194 第 2 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

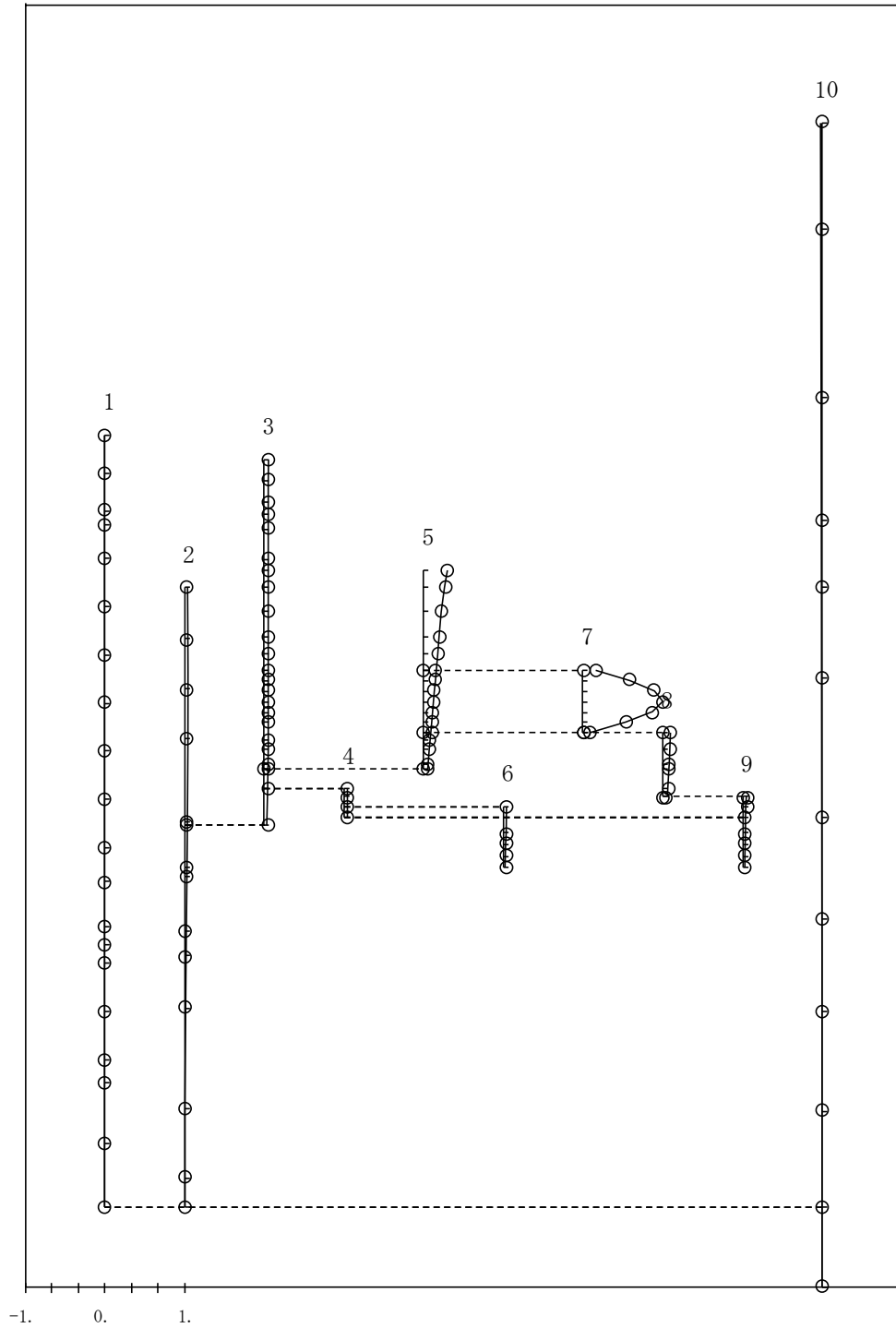


図 4-195 第 3 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

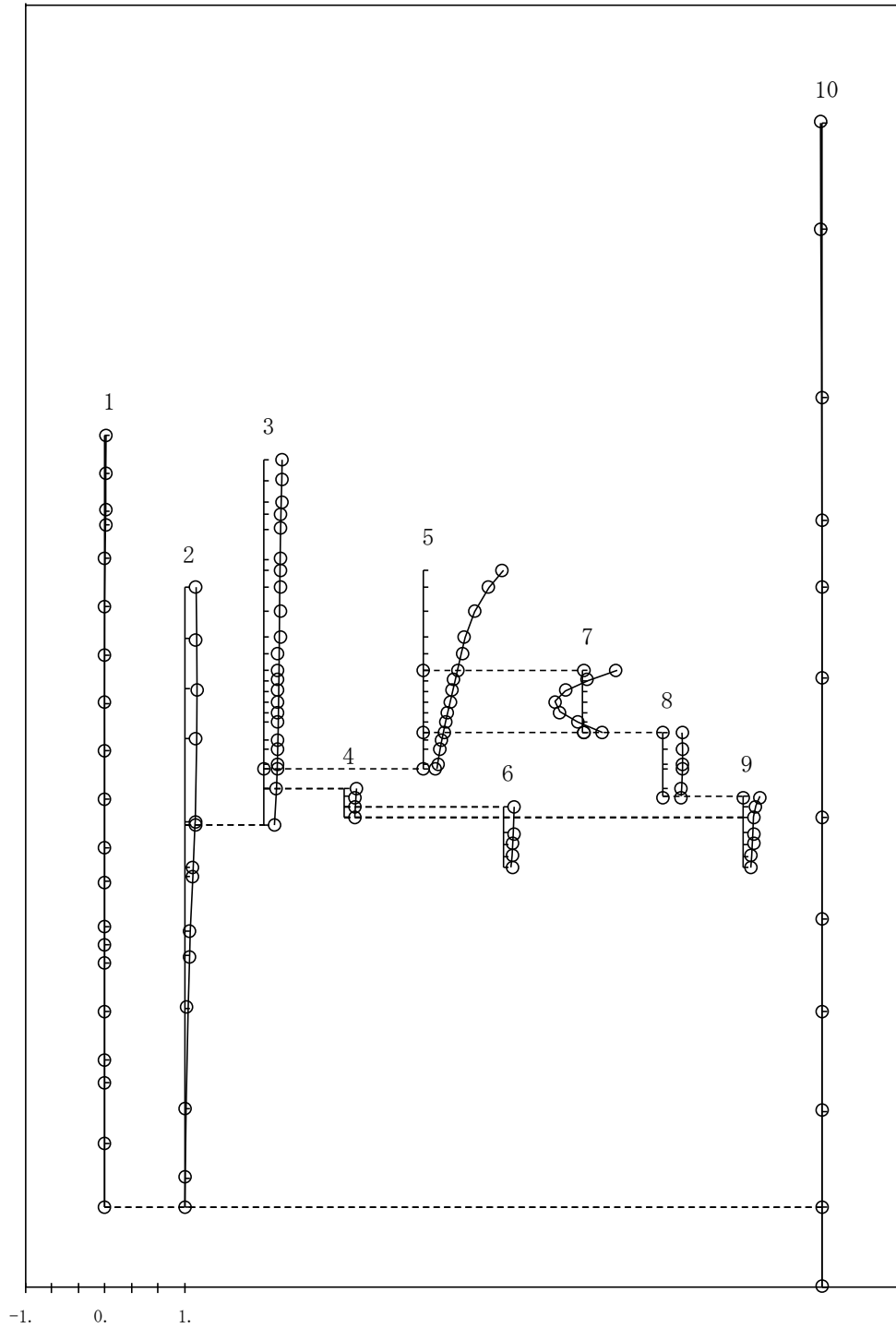


図 4-196 第 4 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

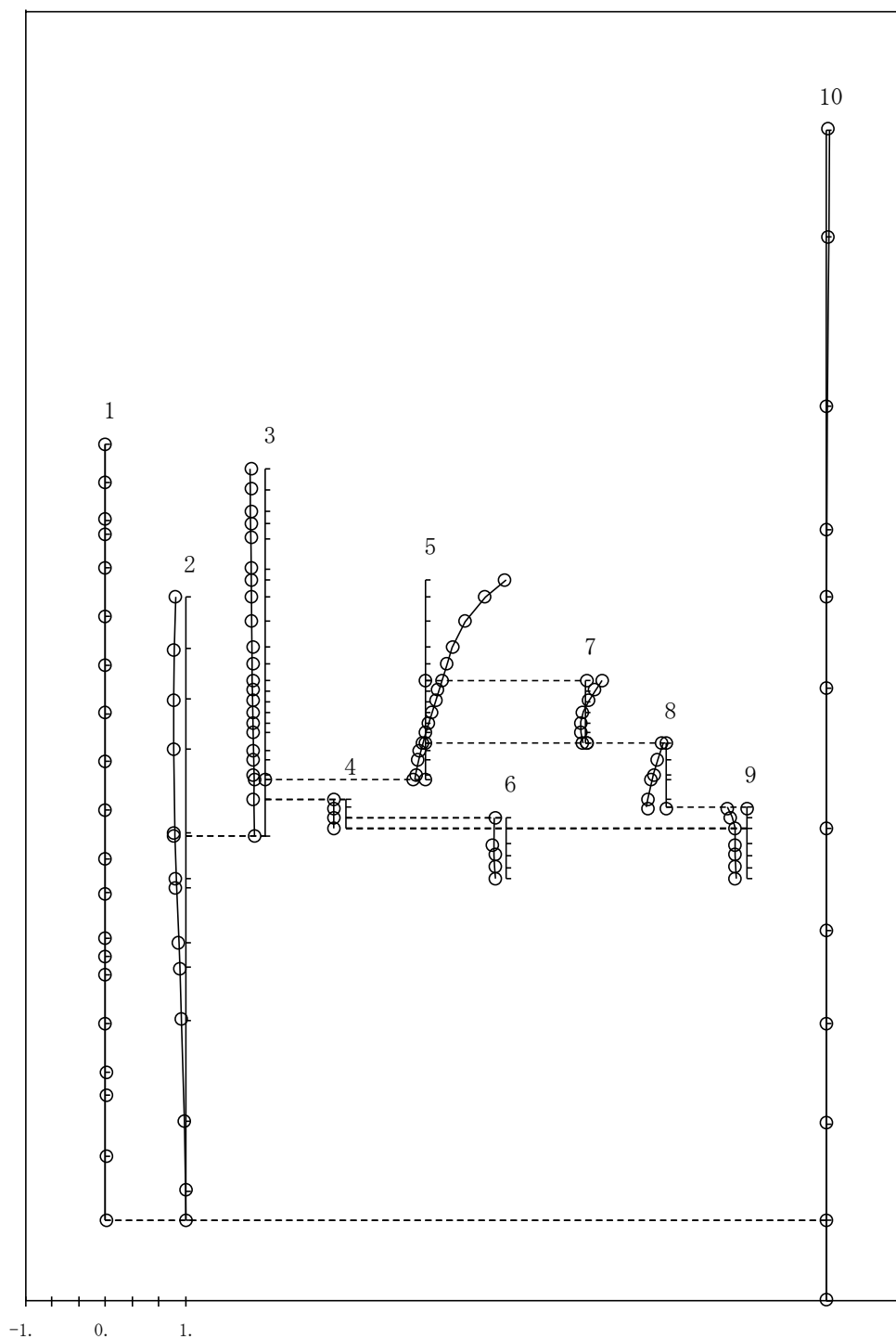


図 4-197 第 5 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

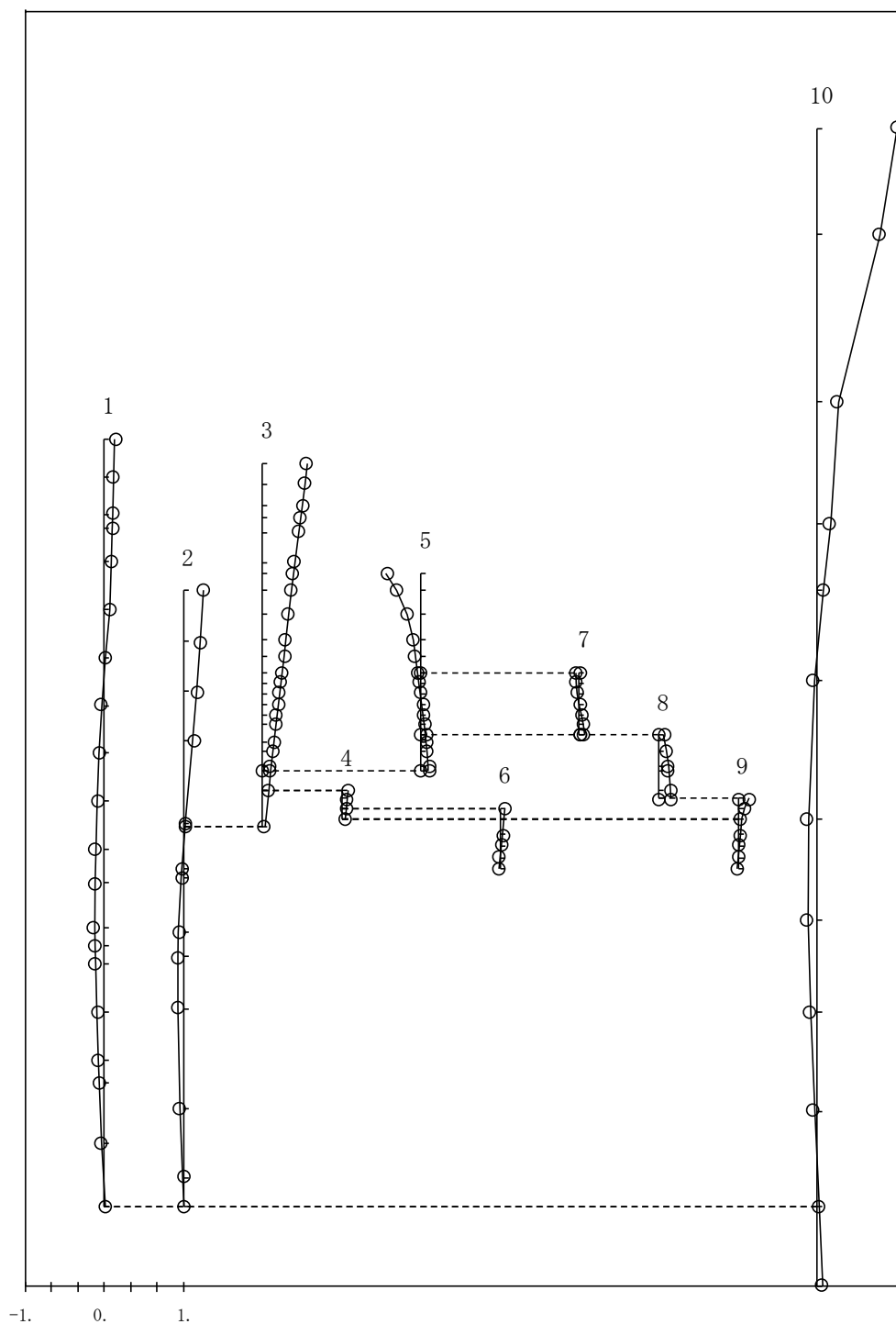


図 4-198 第 6 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

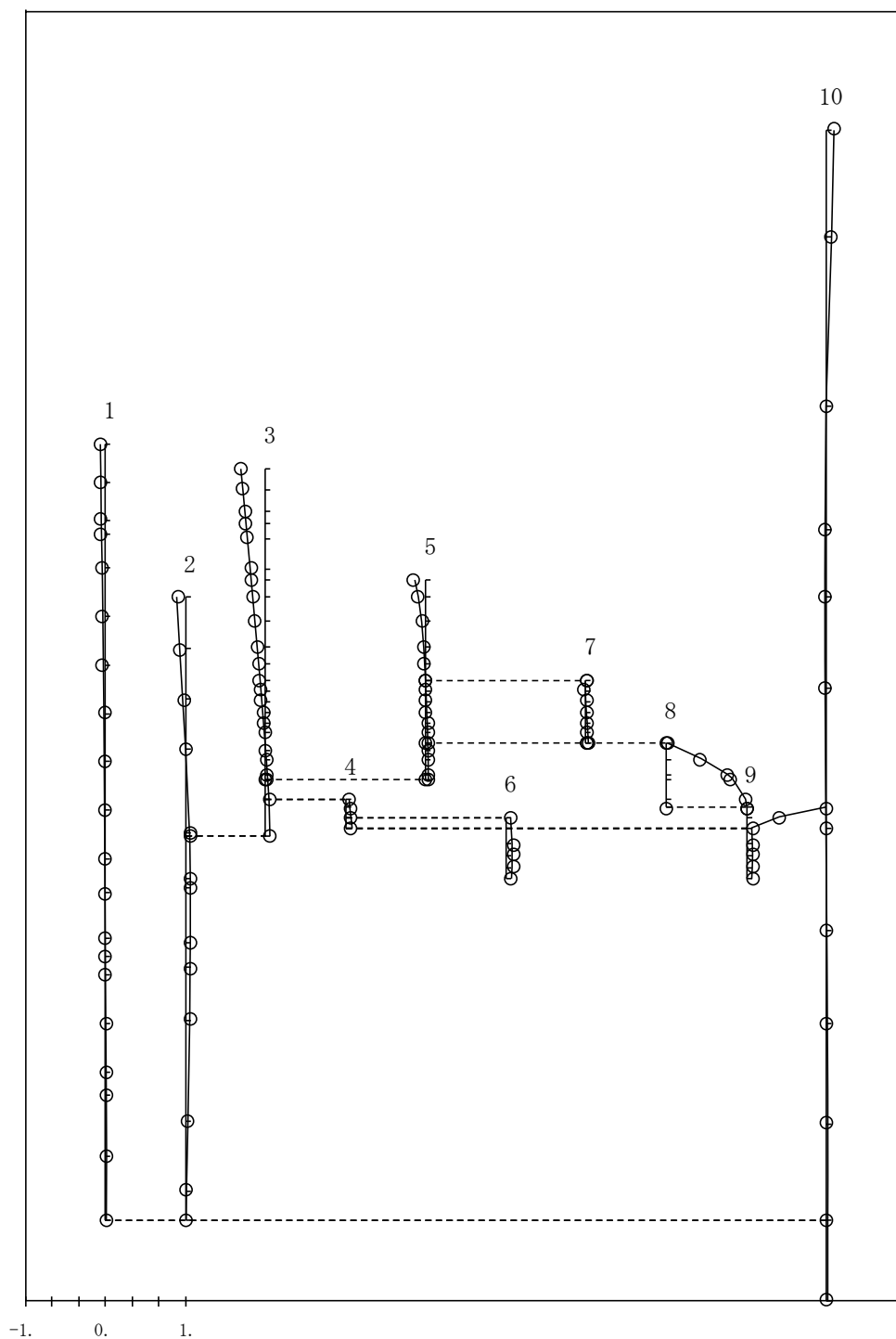


図 4-199 第 7 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

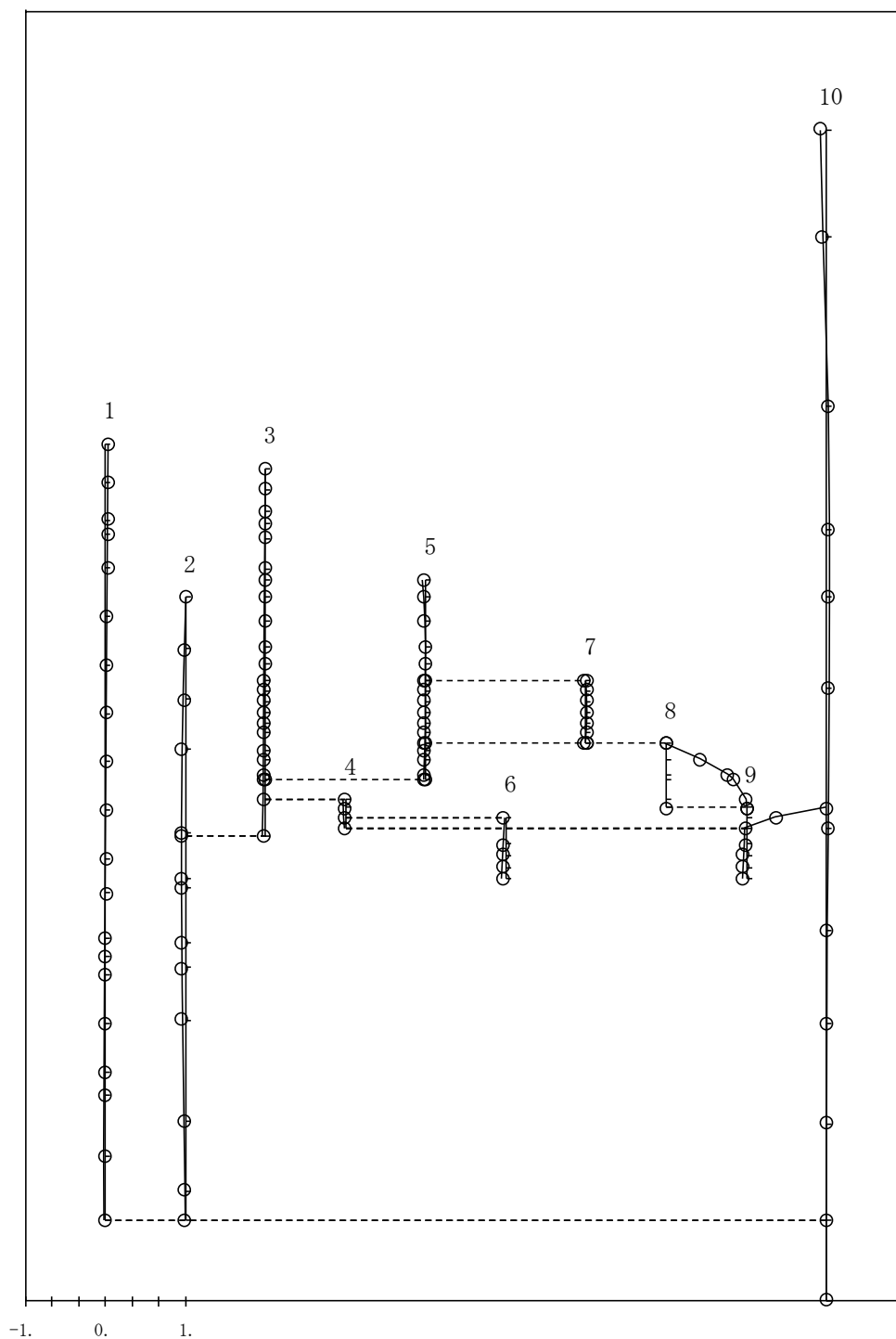


図 4-200 第 8 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

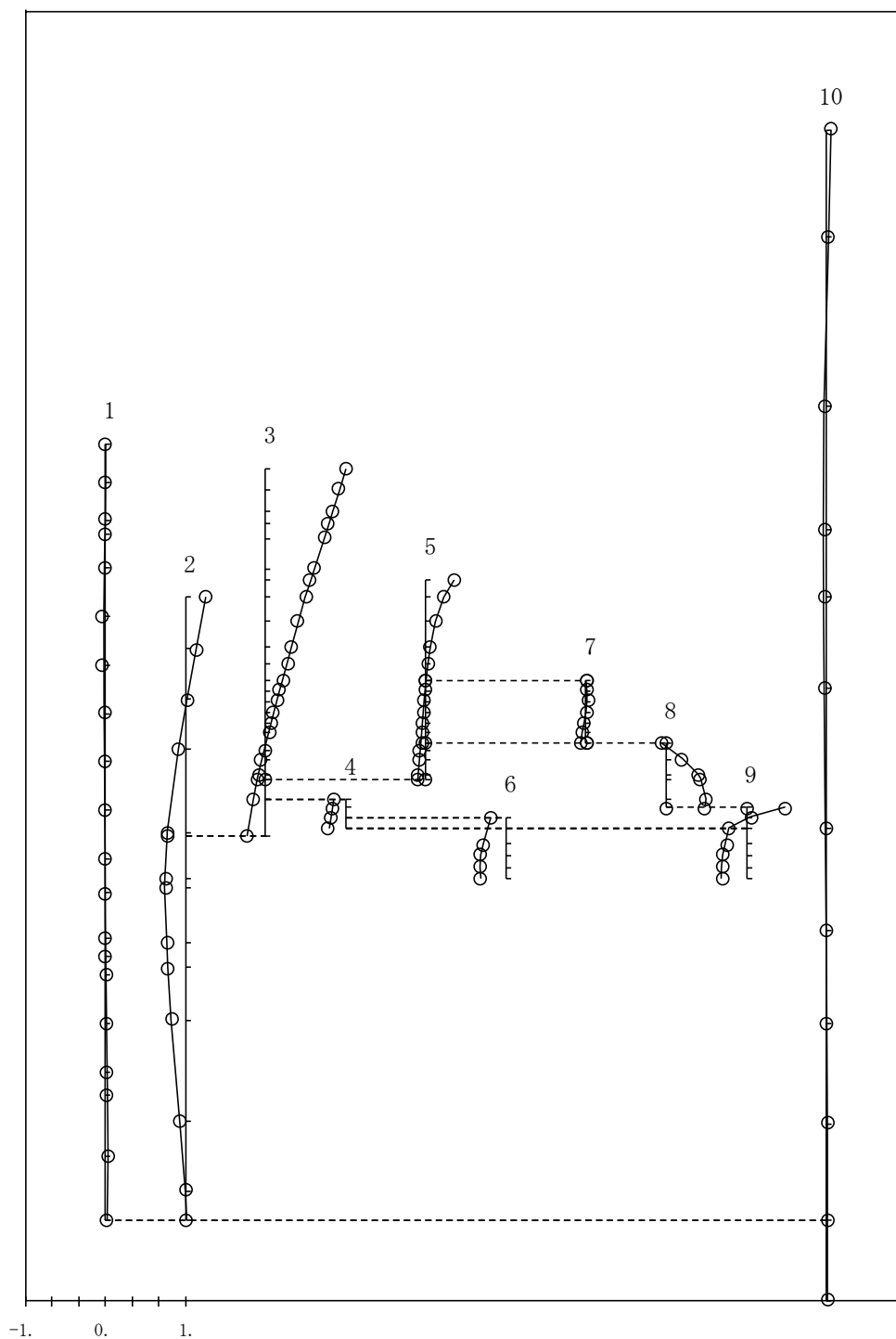


図 4-201 第 9 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

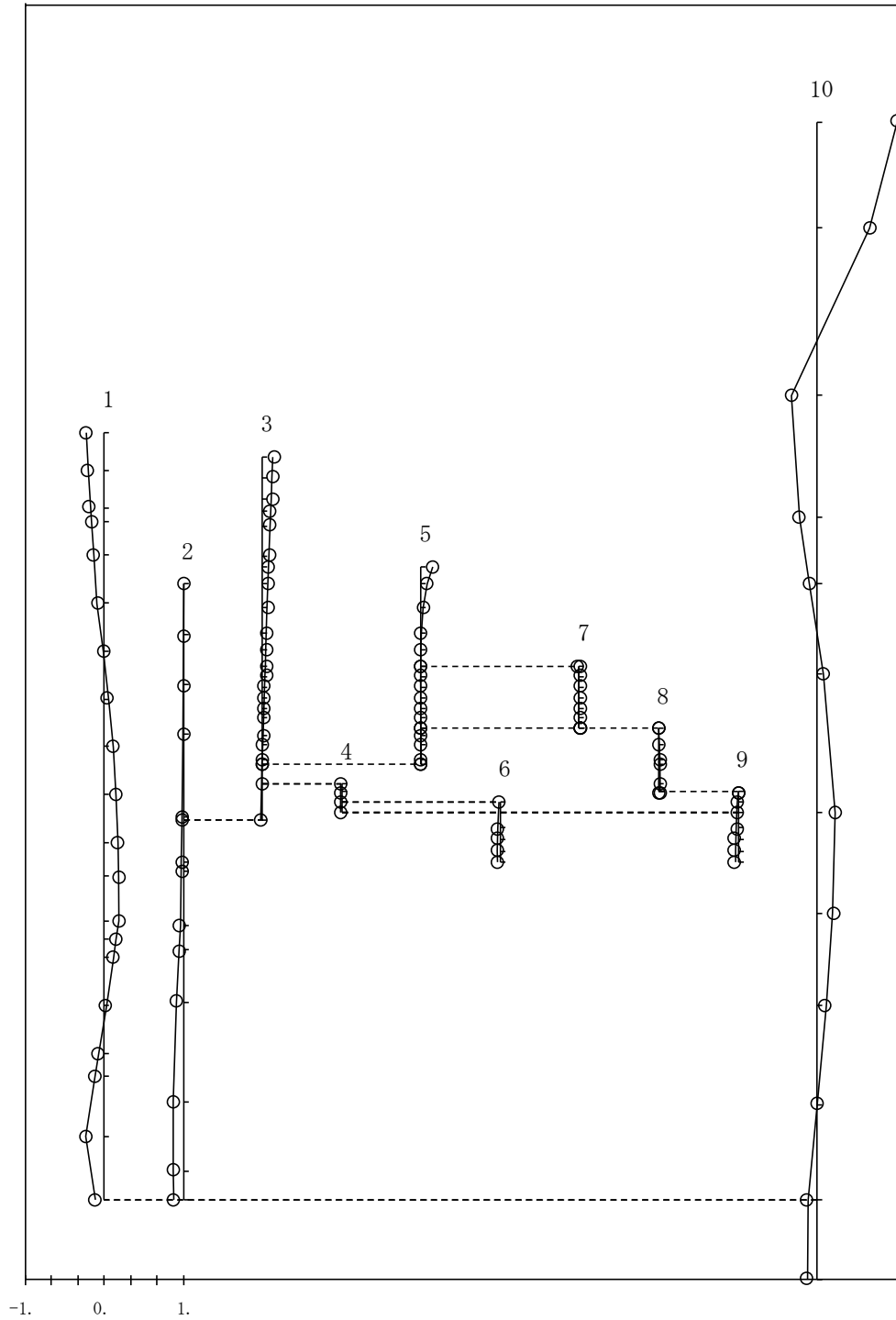


図 4-202 第 10 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

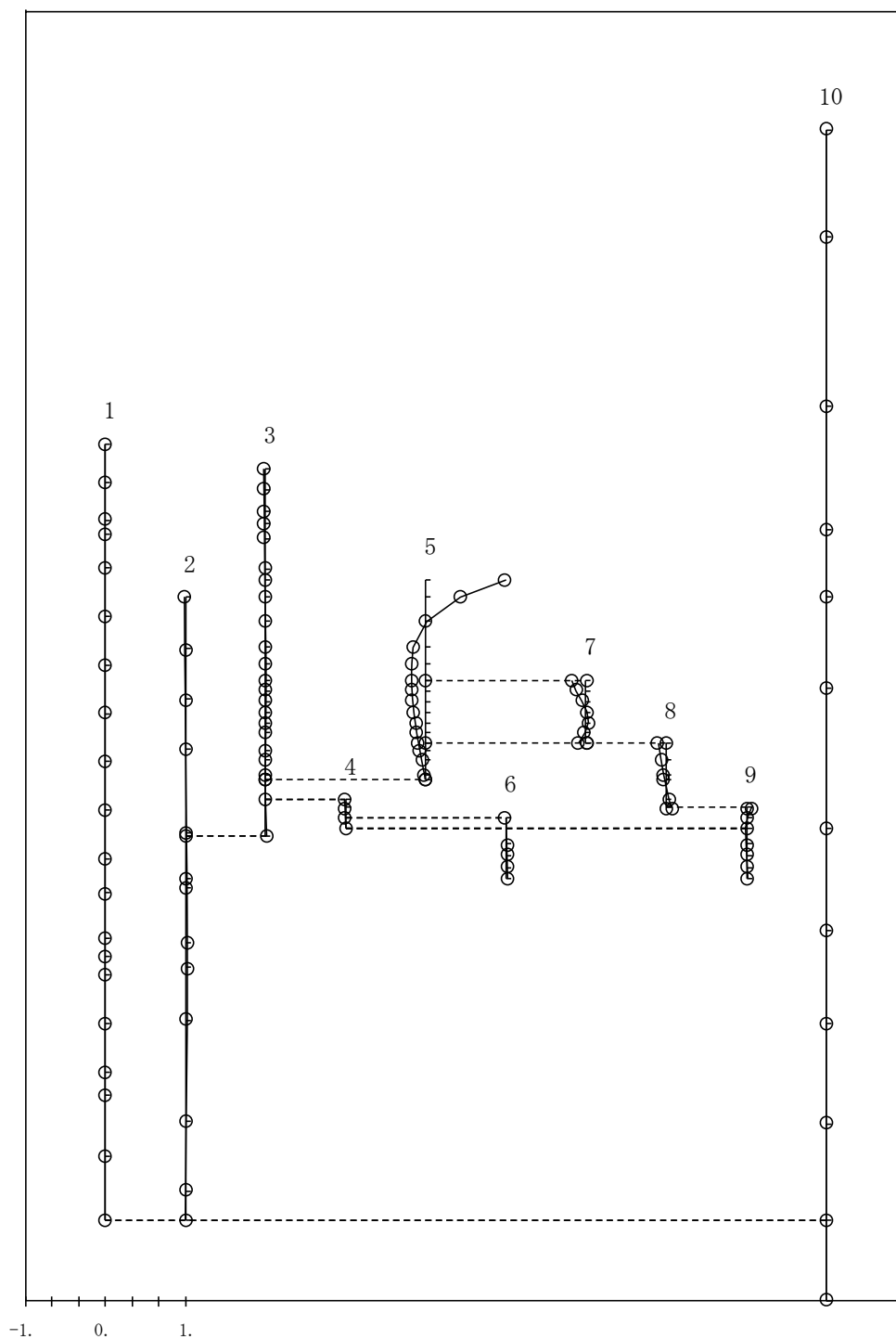


図 4-203 第 11 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.057

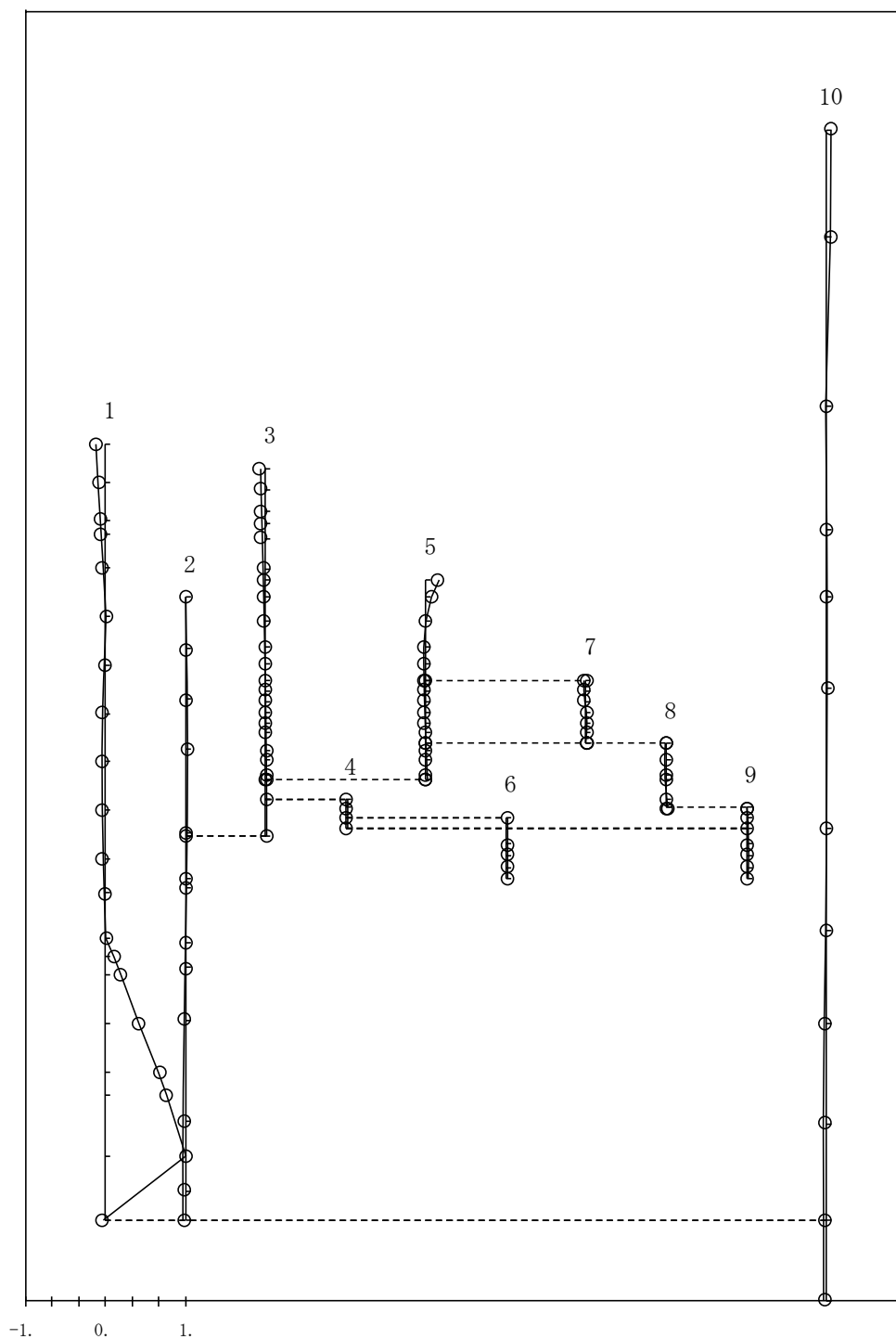


図 4-204 第 12 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

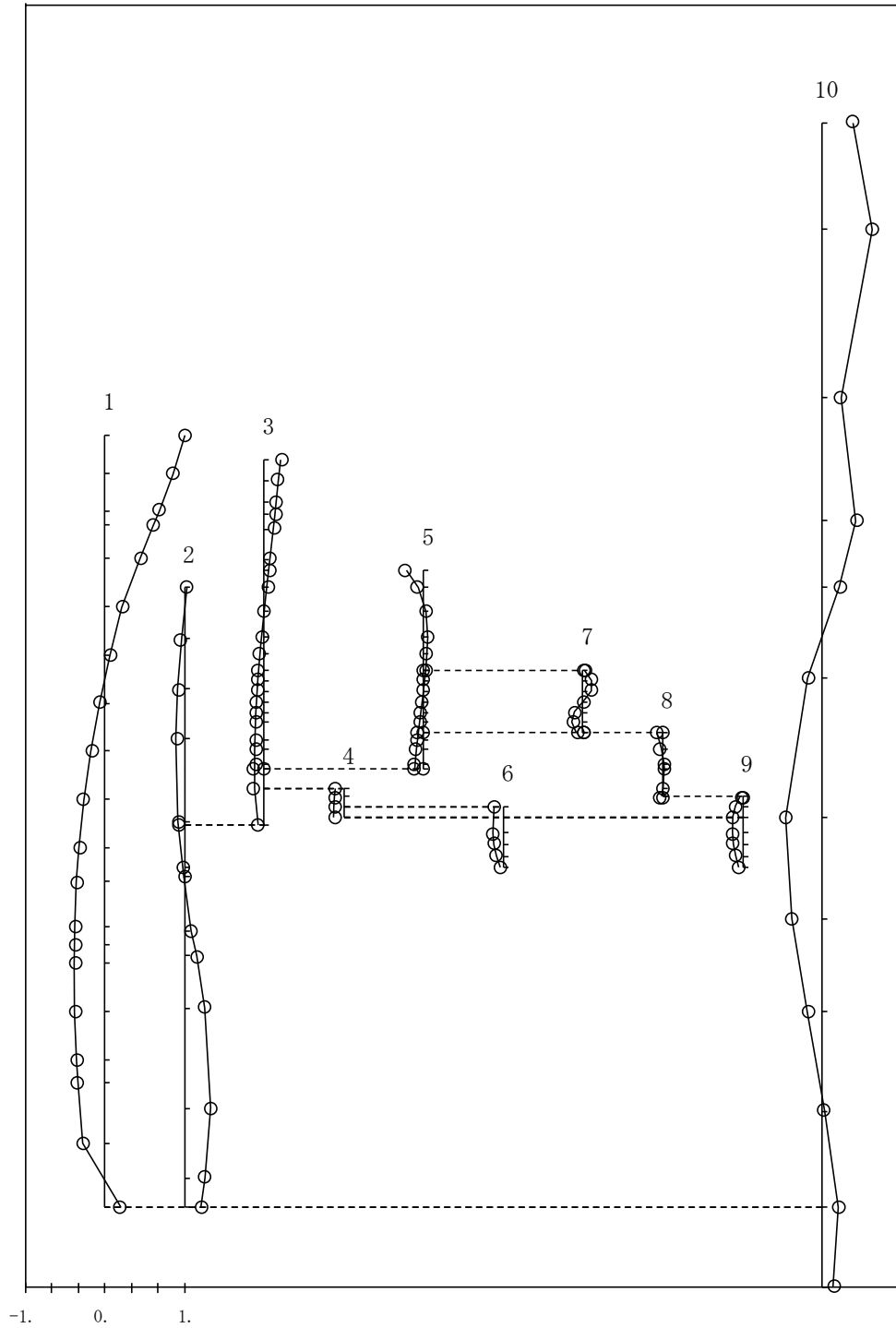


図 4-205 第 13 次刺激関数 (Ss-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.403

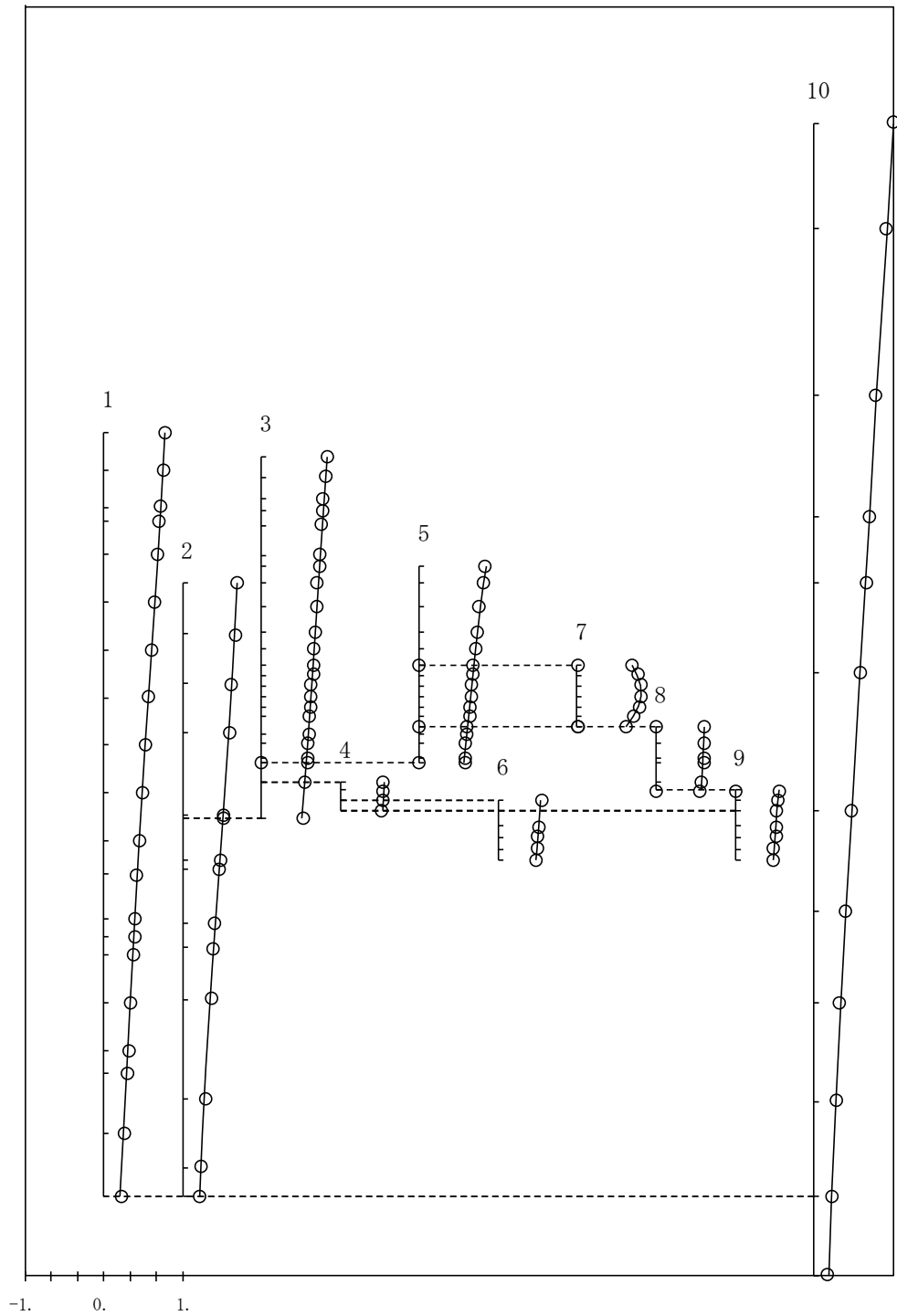


図 4-206 第 1 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.198

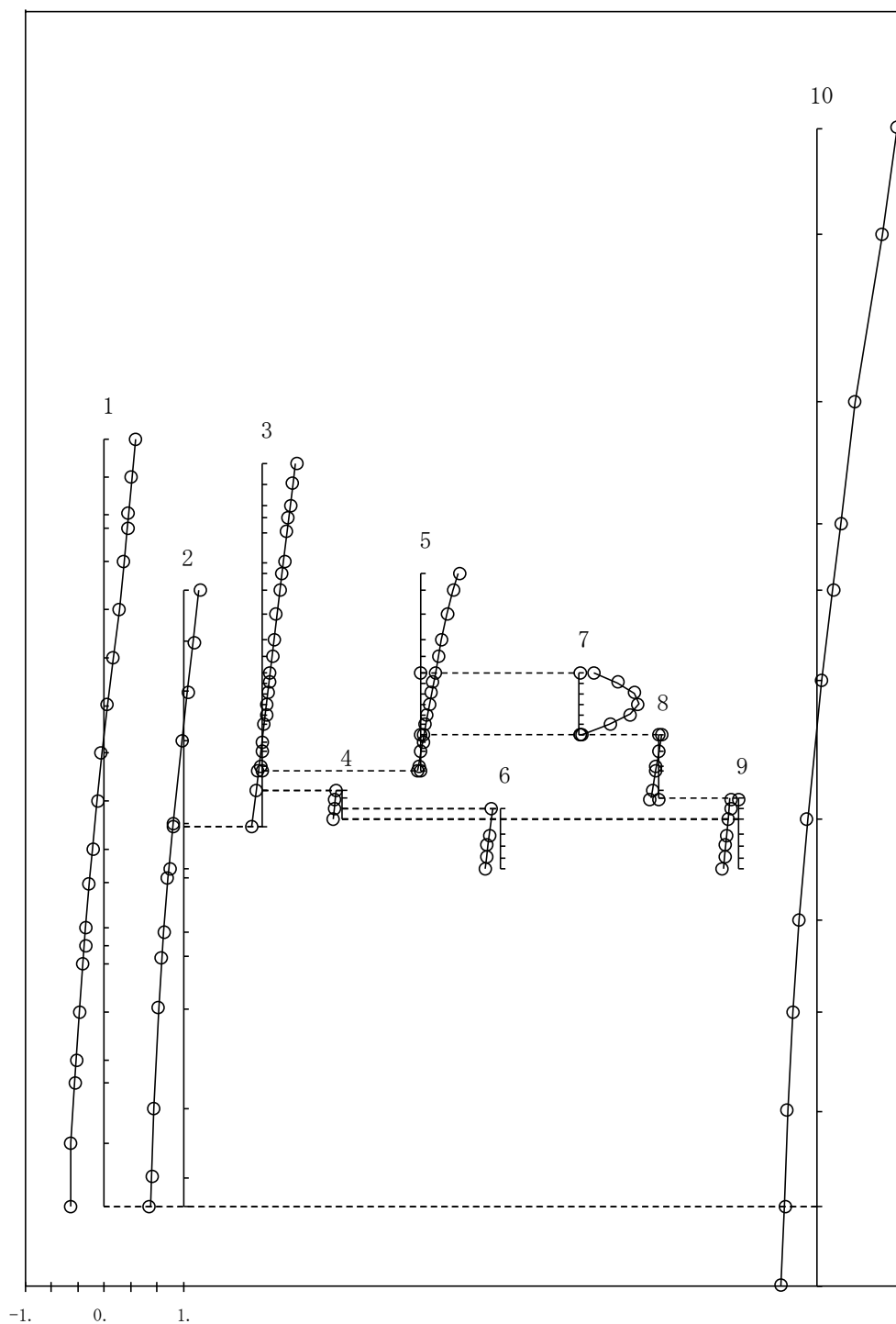


図 4-207 第 2 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

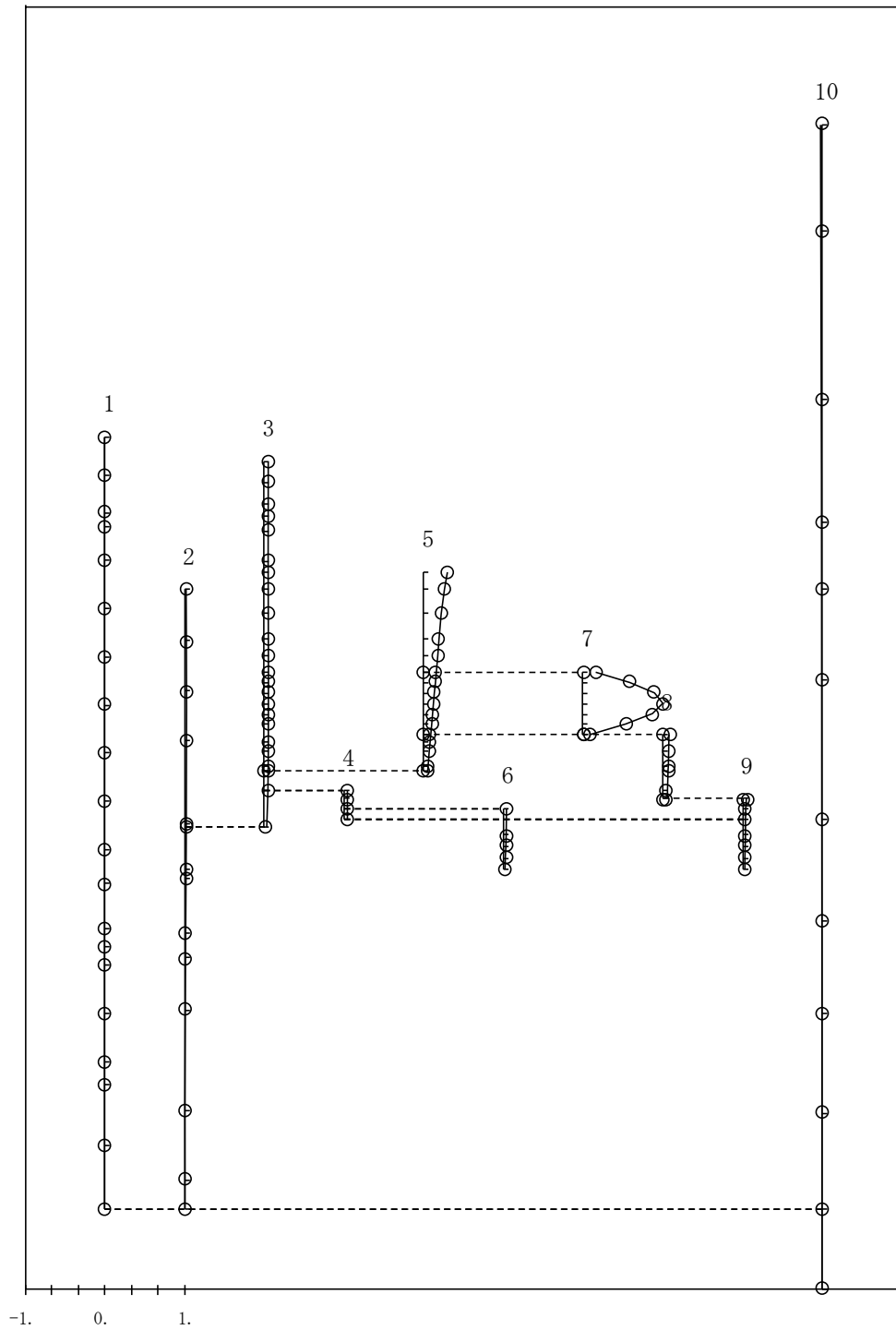


図 4-208 第 3 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

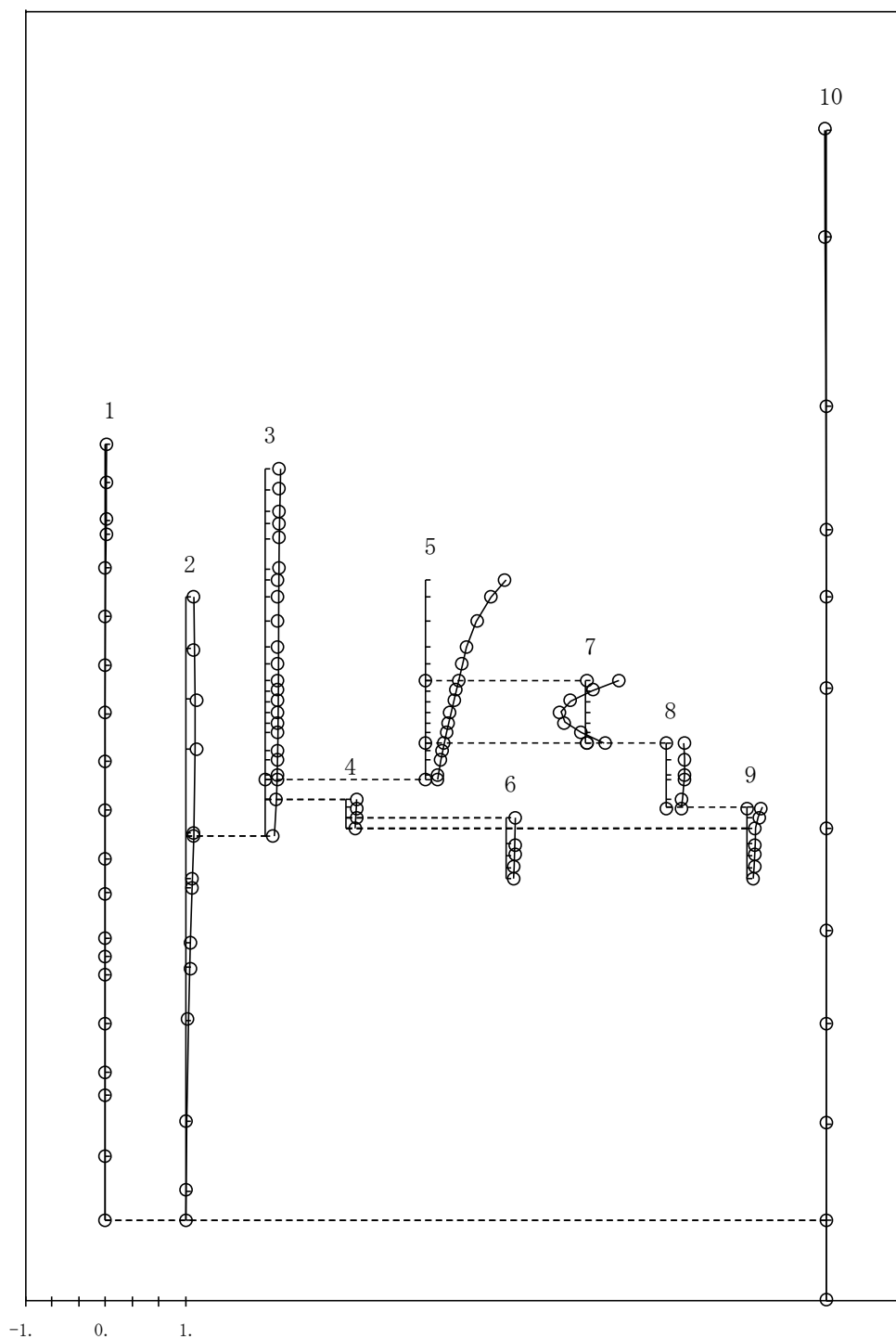


図 4-209 第 4 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

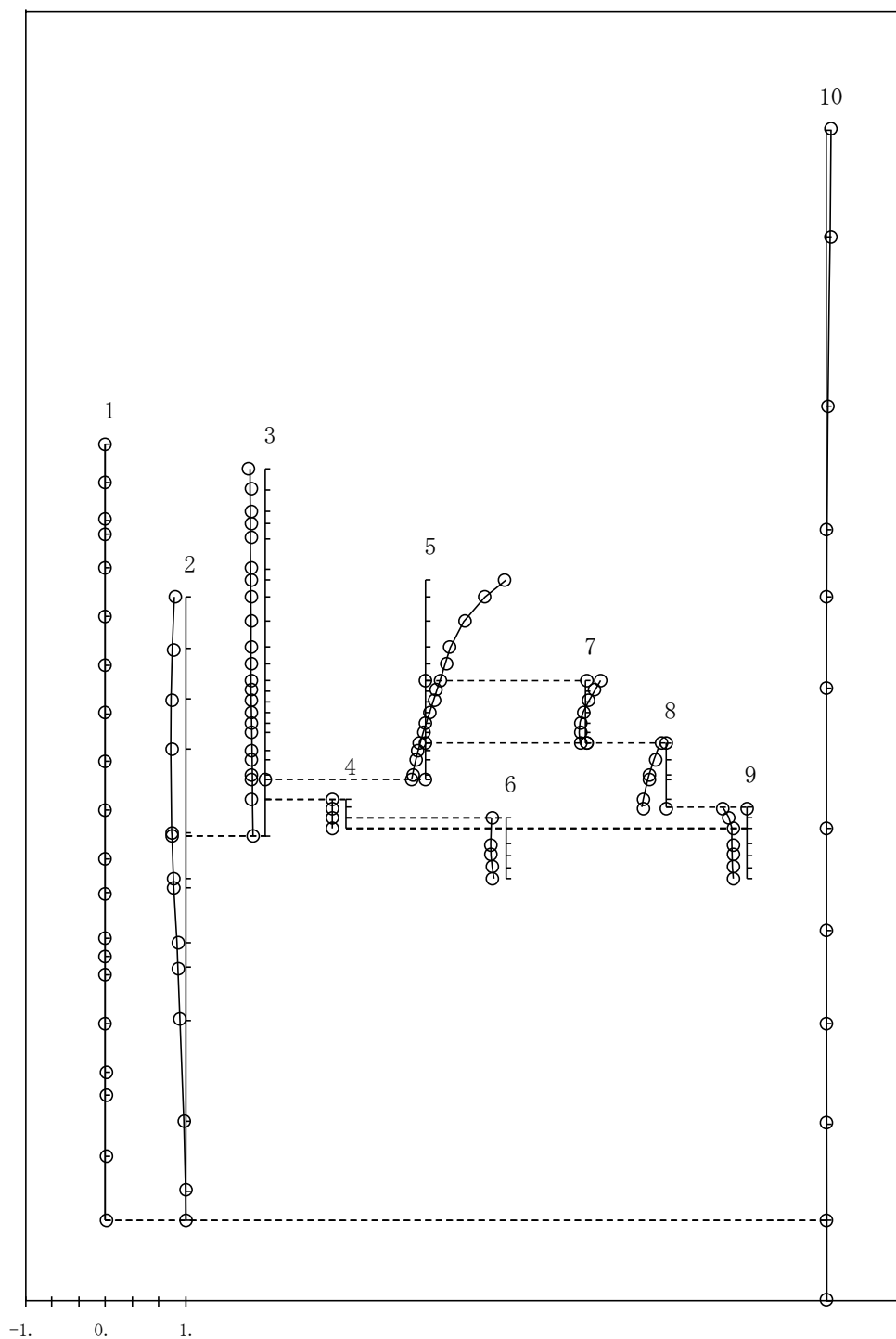


図 4-210 第 5 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.106

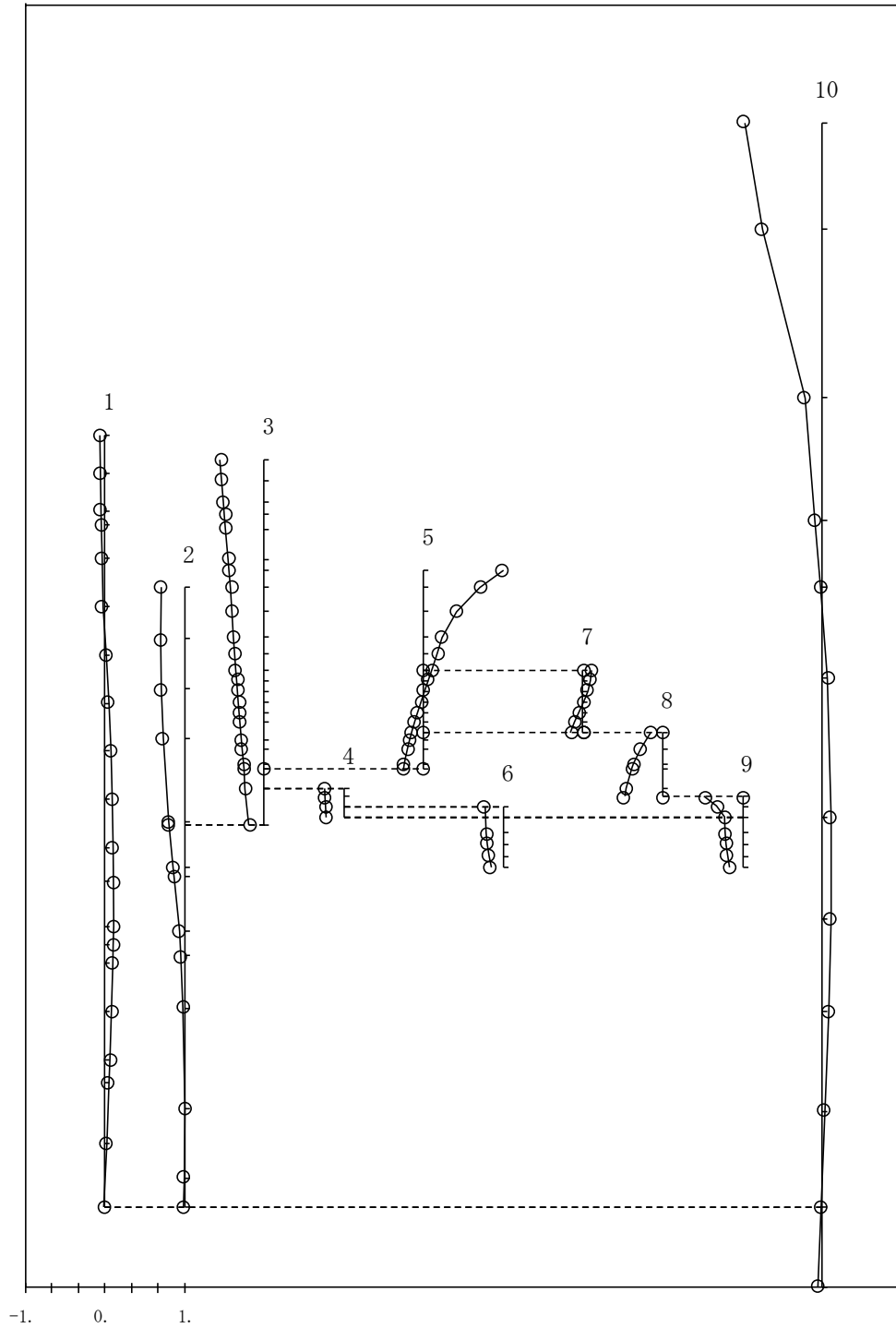


図 4-211 第 6 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

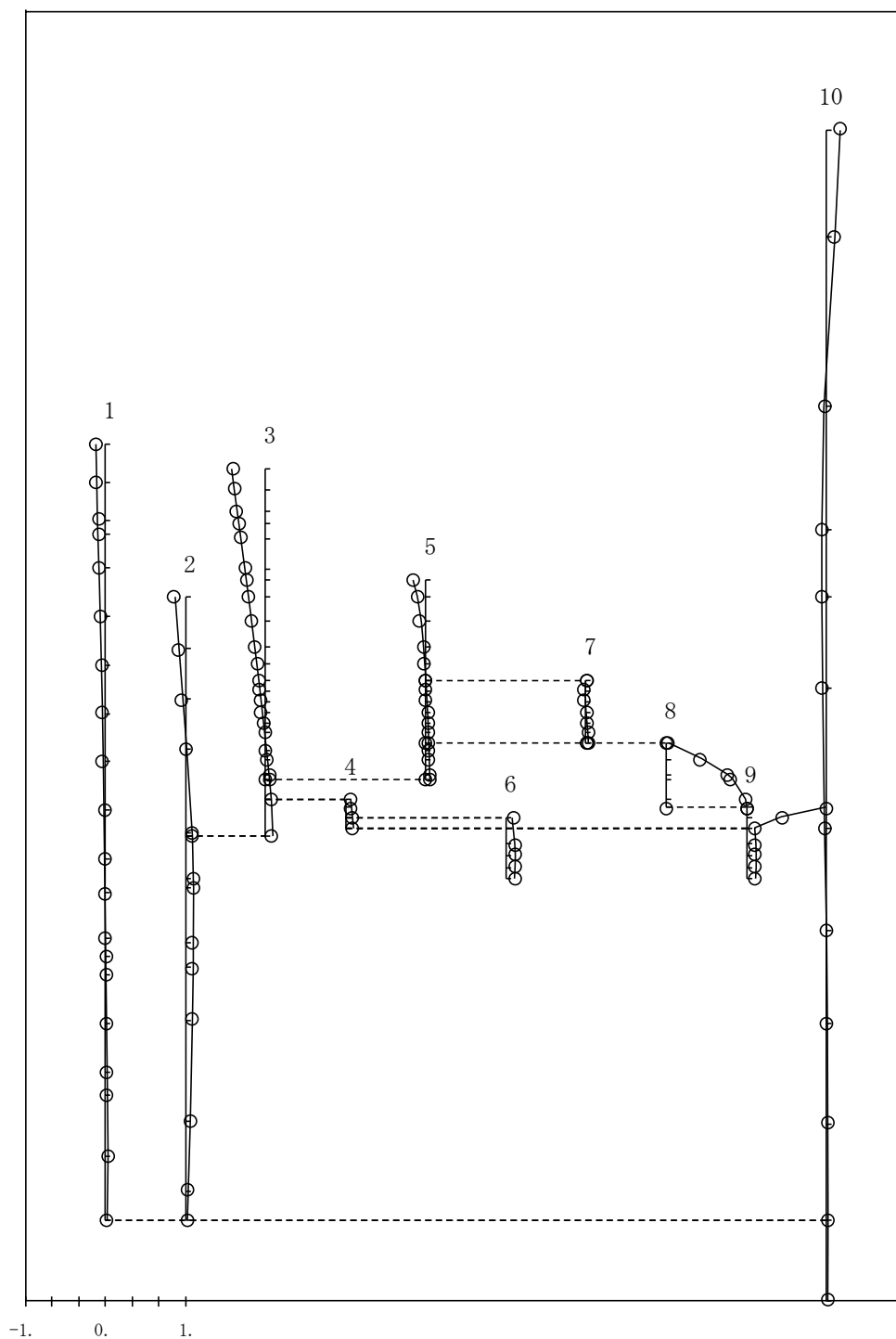


図 4-212 第 7 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

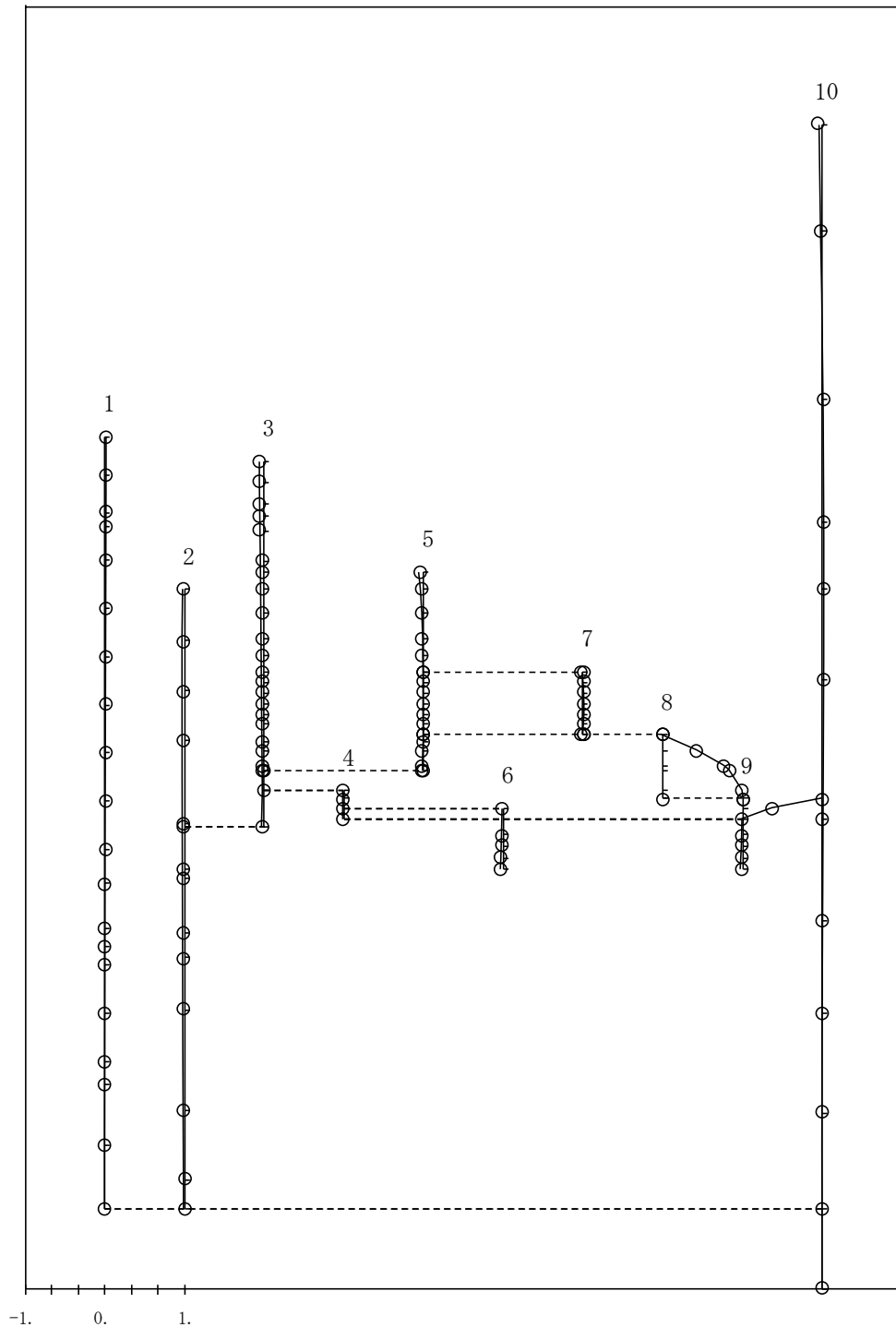


図 4-213 第 8 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

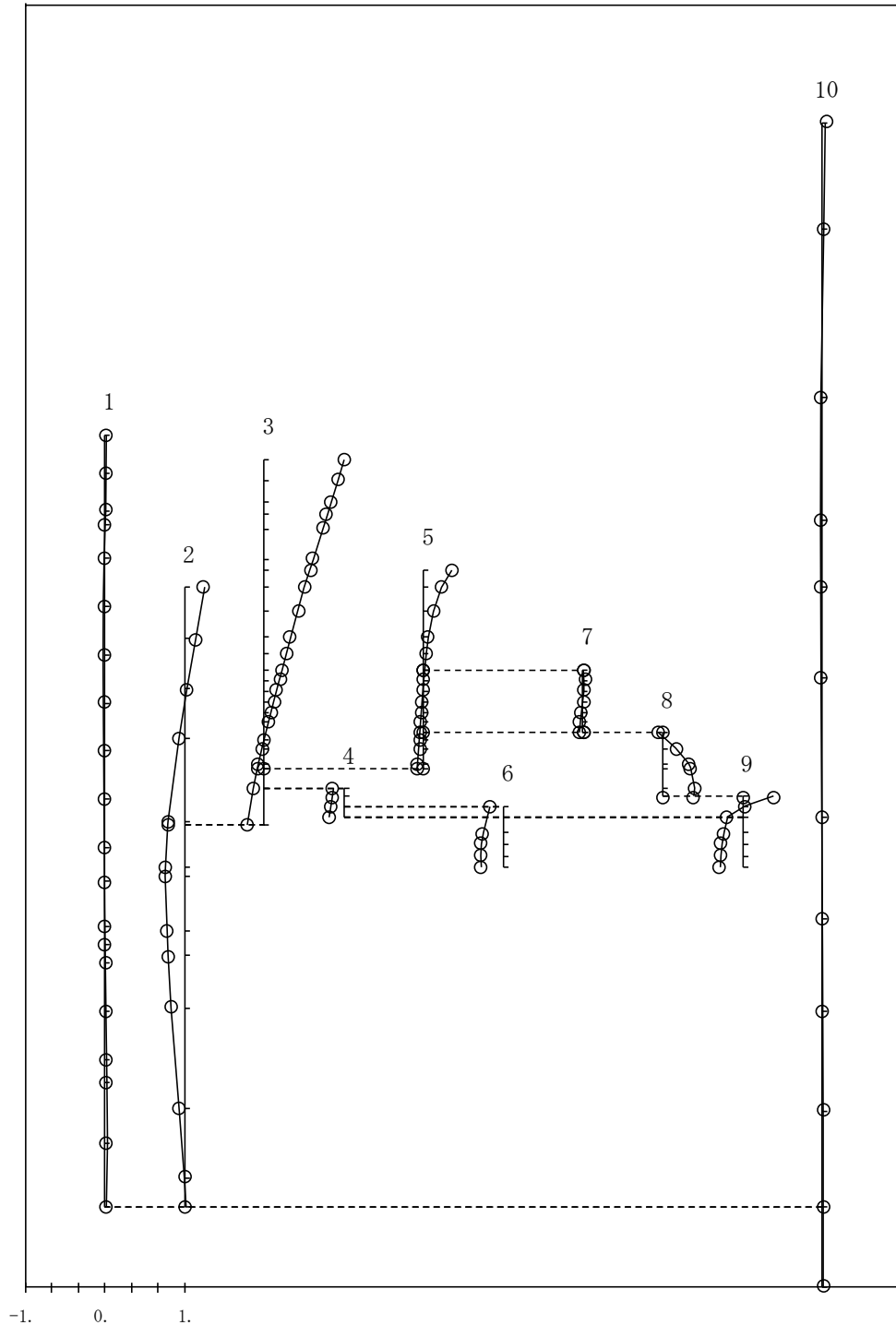


図 4-214 第 9 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

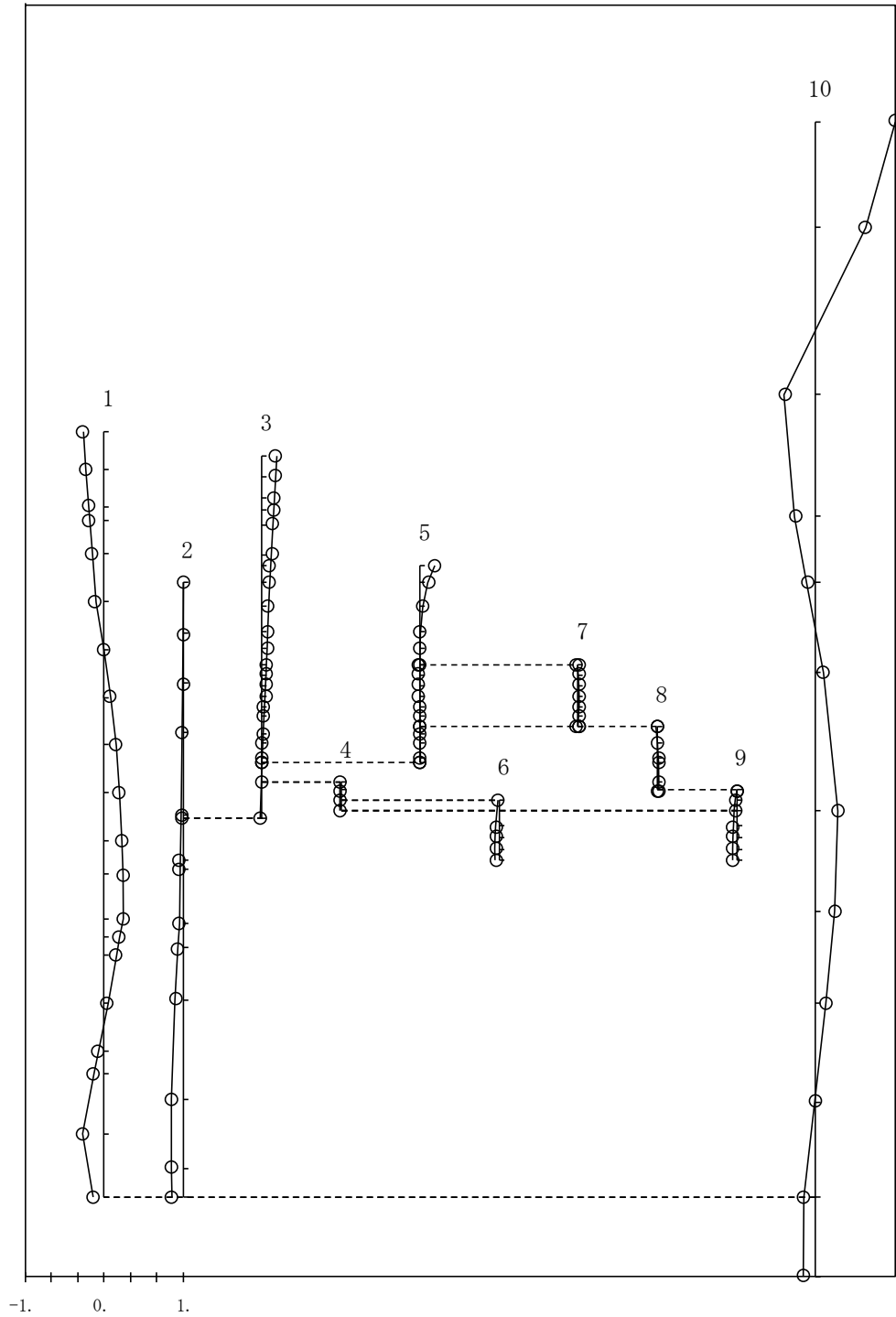


図 4-215 第 10 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

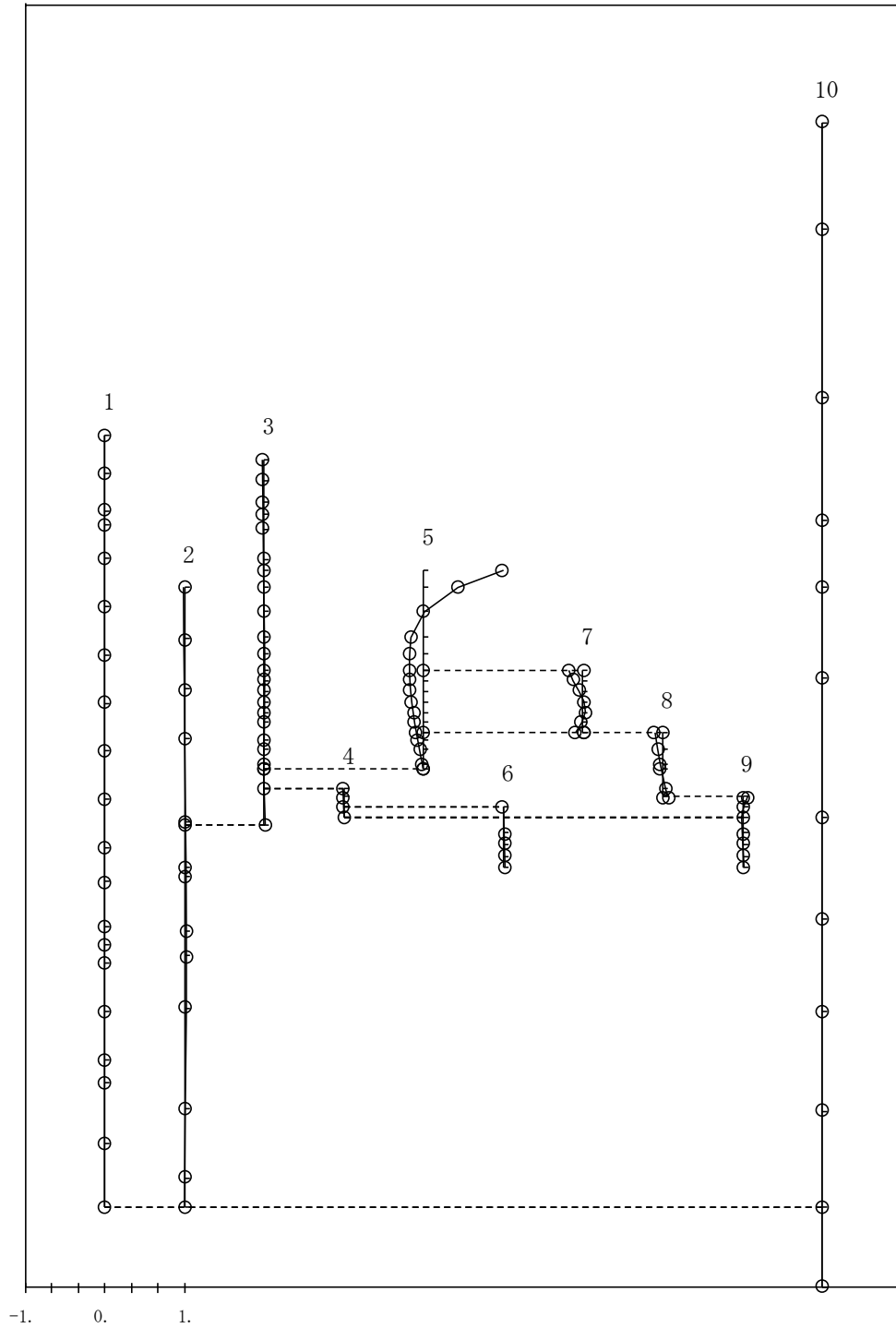


図 4-216 第 11 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

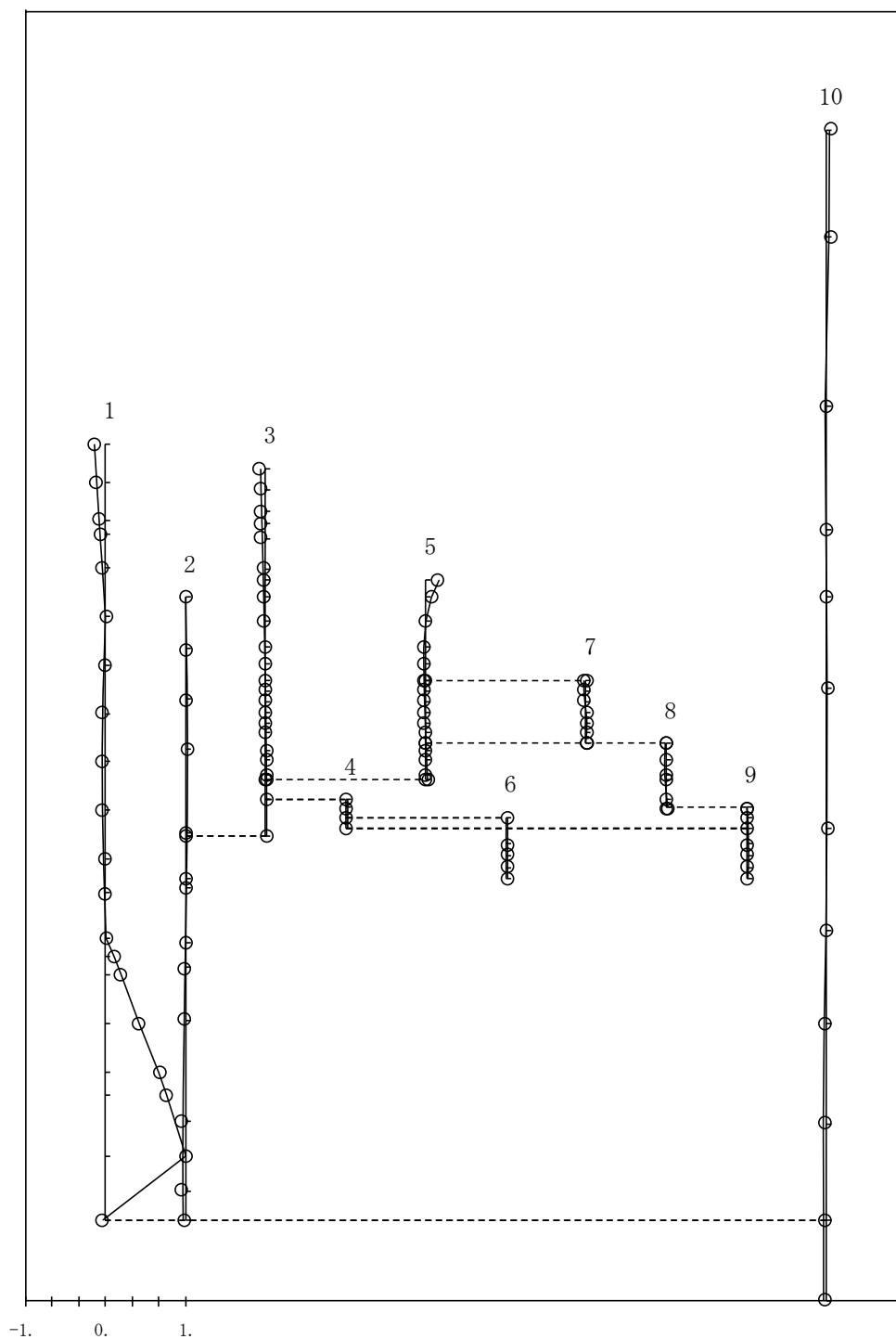


図 4-217 第 12 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

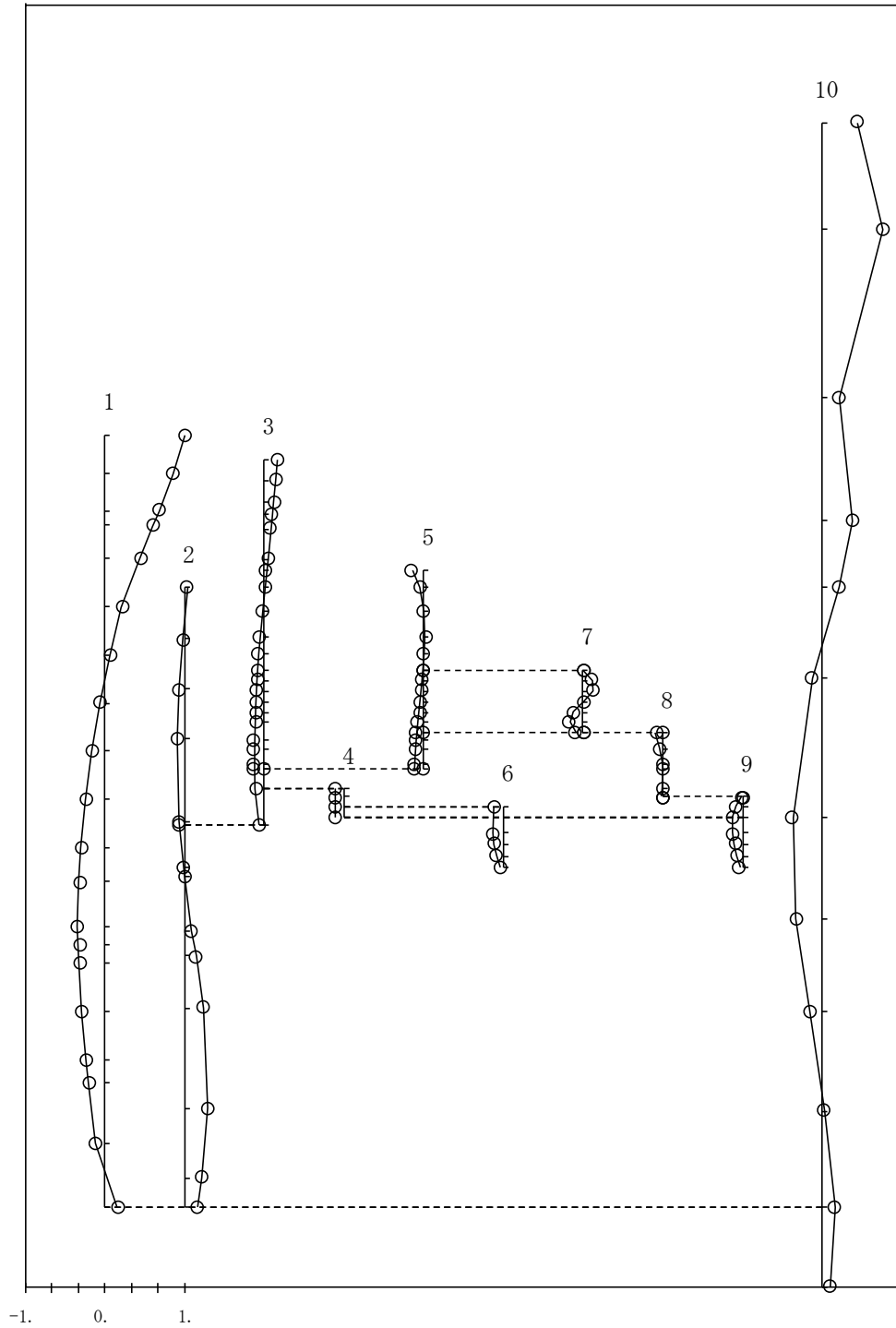


図 4-218 第 13 次刺激関数 (Ss-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

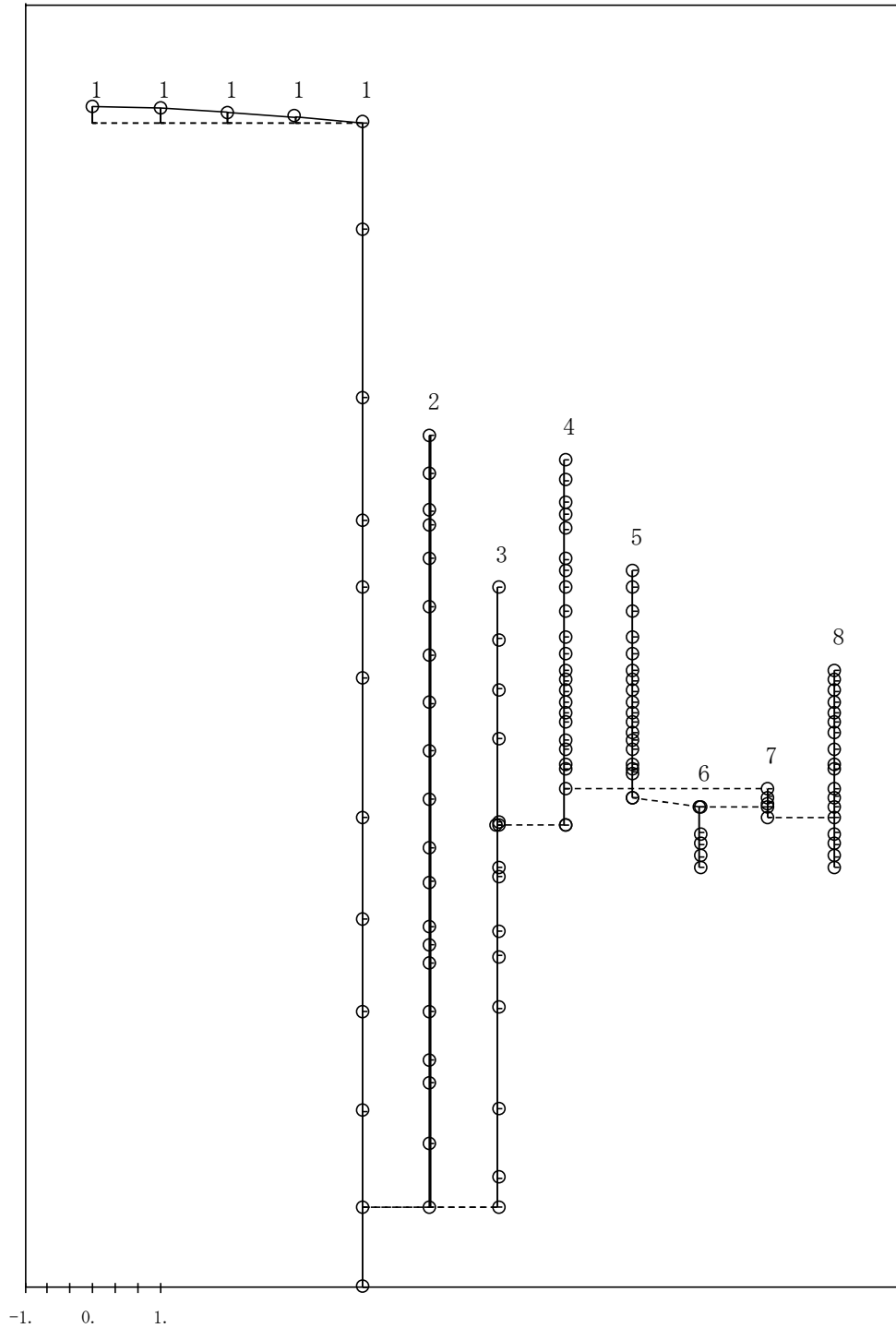


図 4-219 第 1 次刺激関数 (Ss-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.270

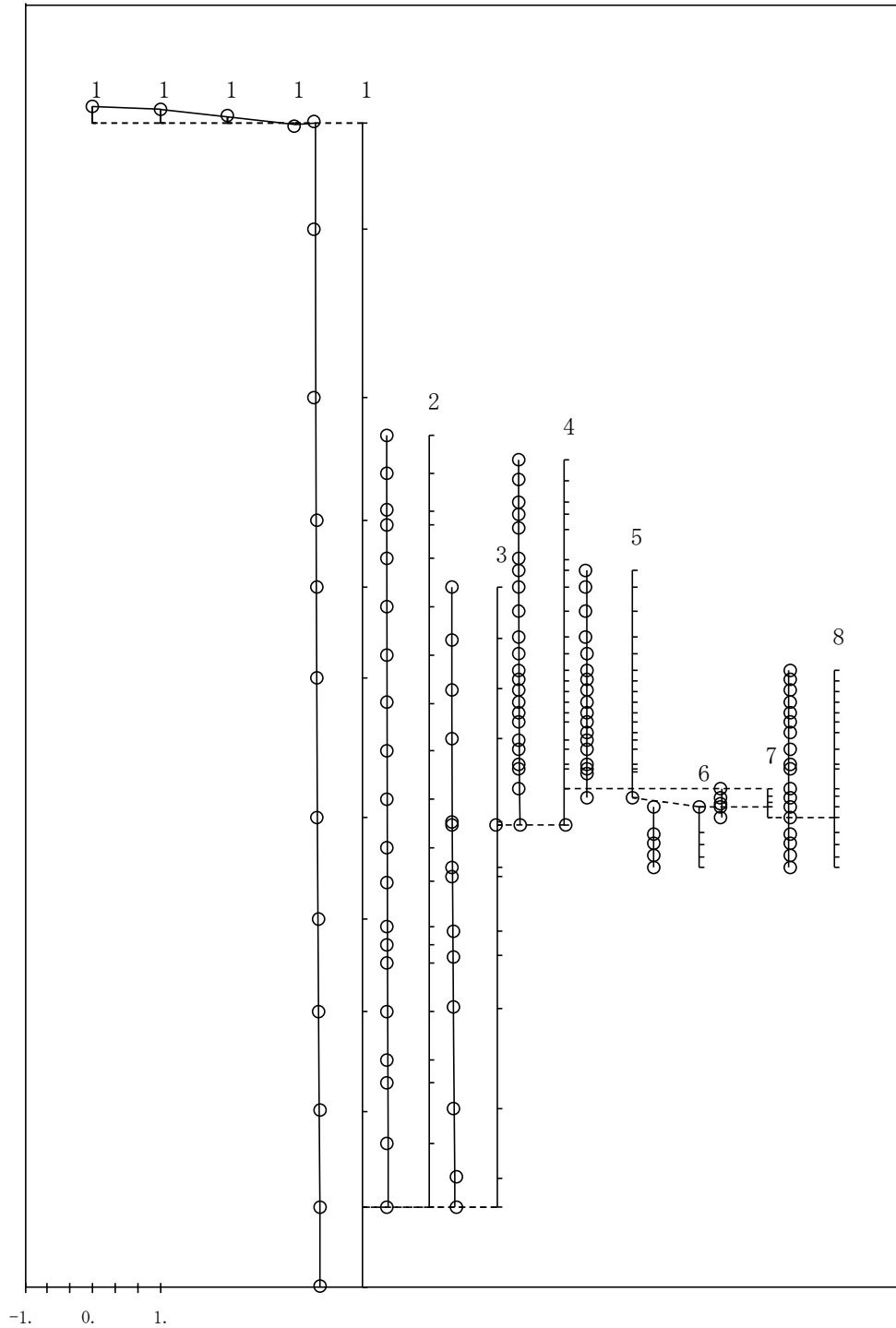


図 4-220 第 2 次刺激関数 (Ss-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

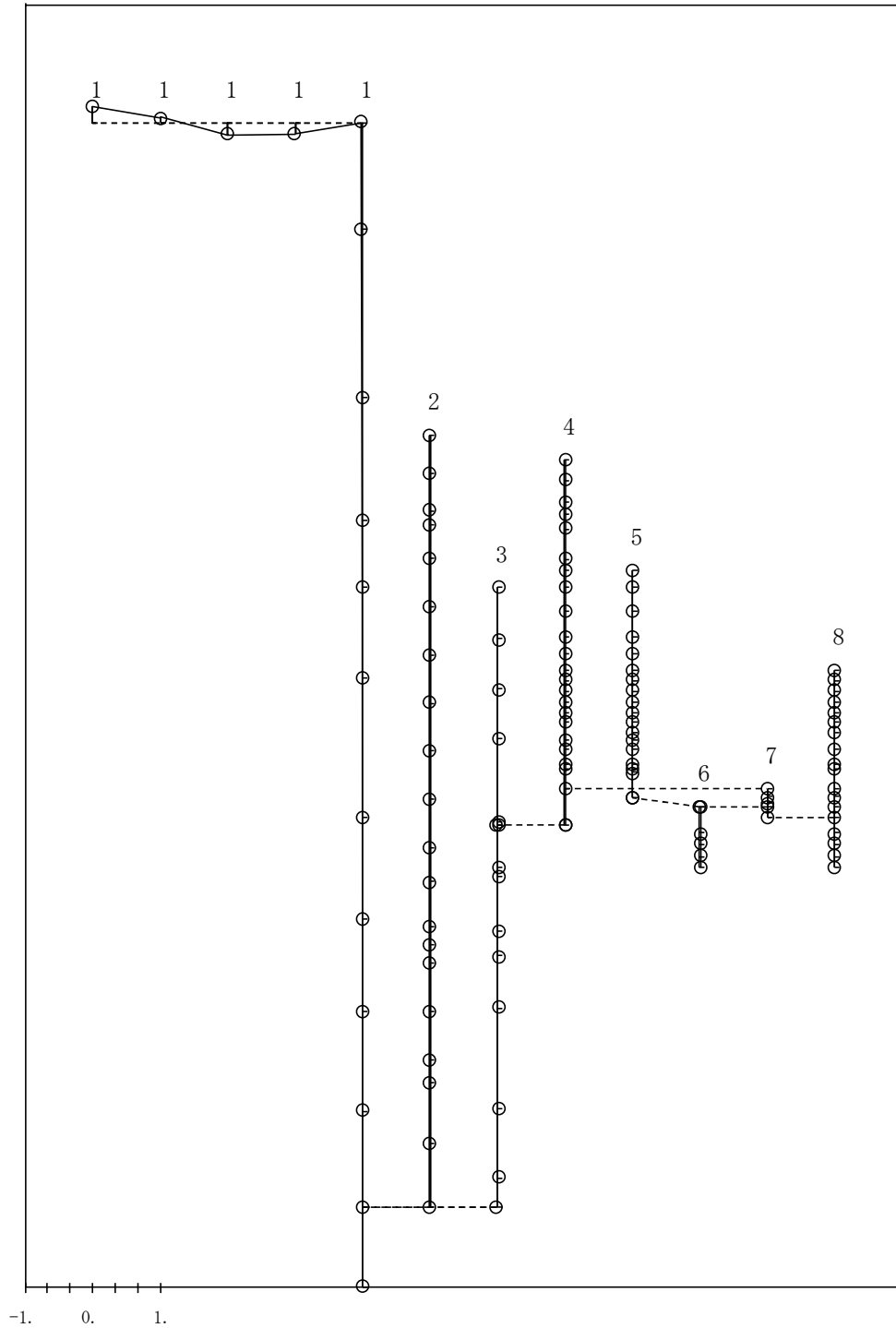


図 4-221 第 3 次刺激関数 (Ss-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

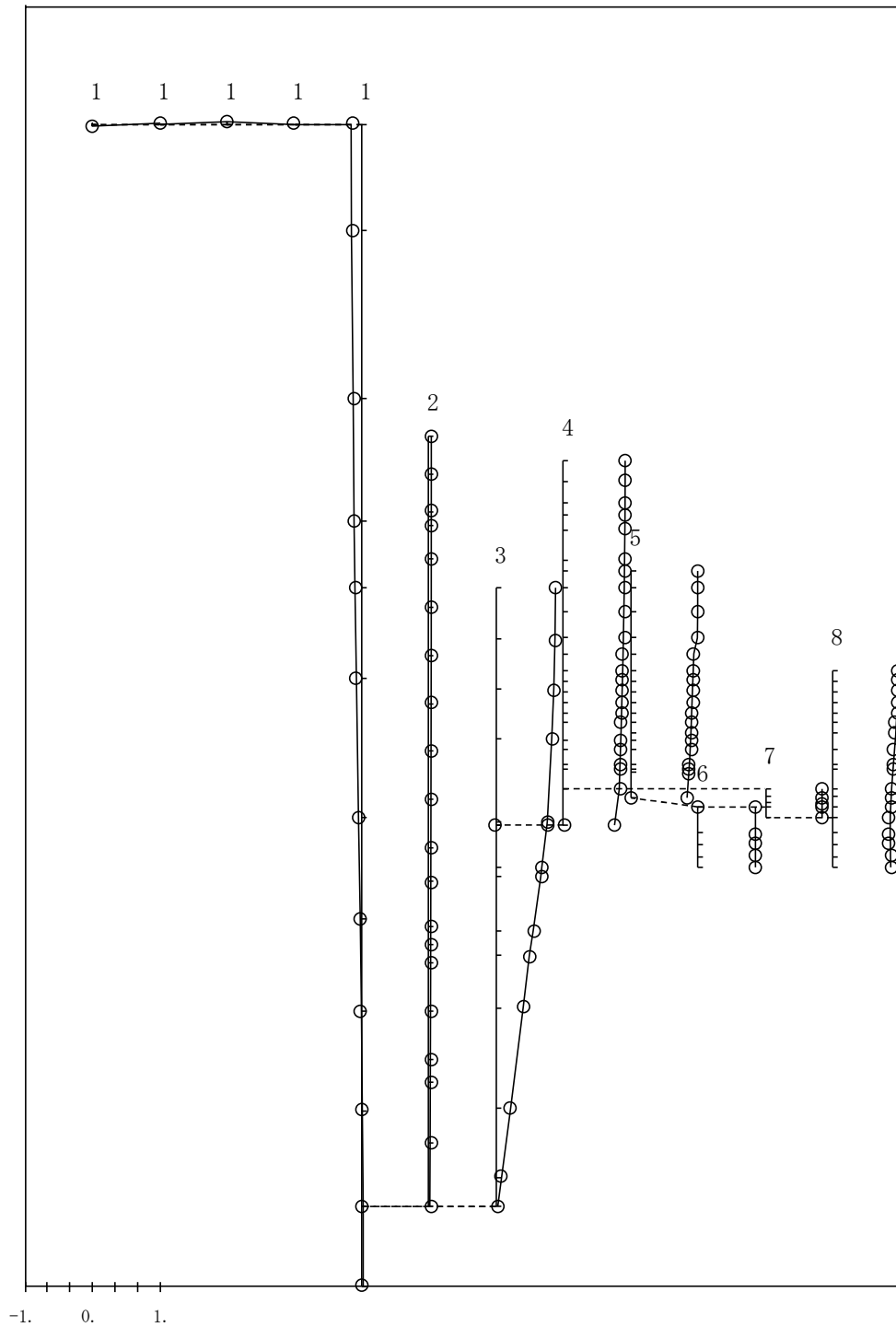


図 4-222 第 4 次刺激関数 (Ss-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

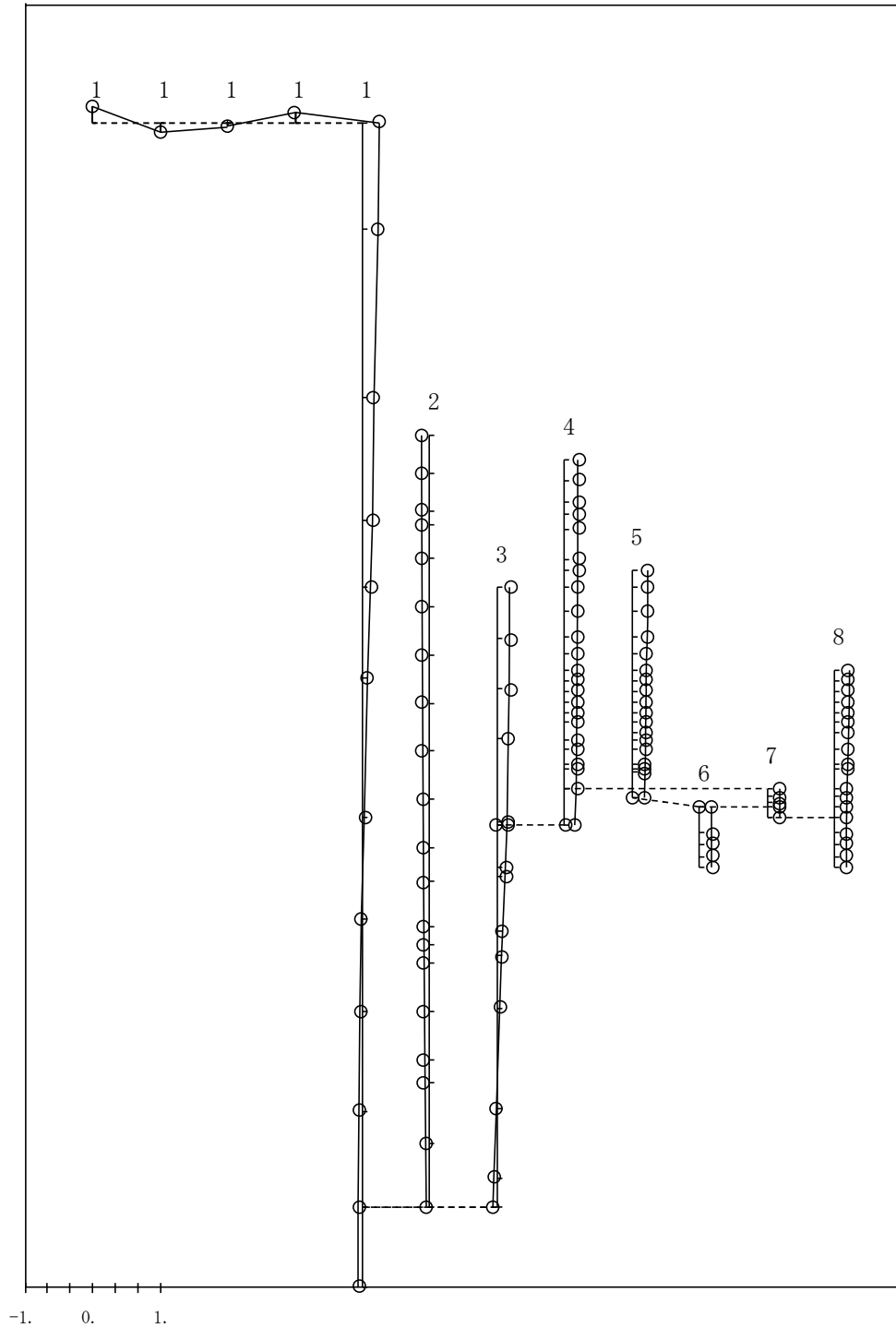


図 4-223 第 5 次刺激関数 (Ss-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

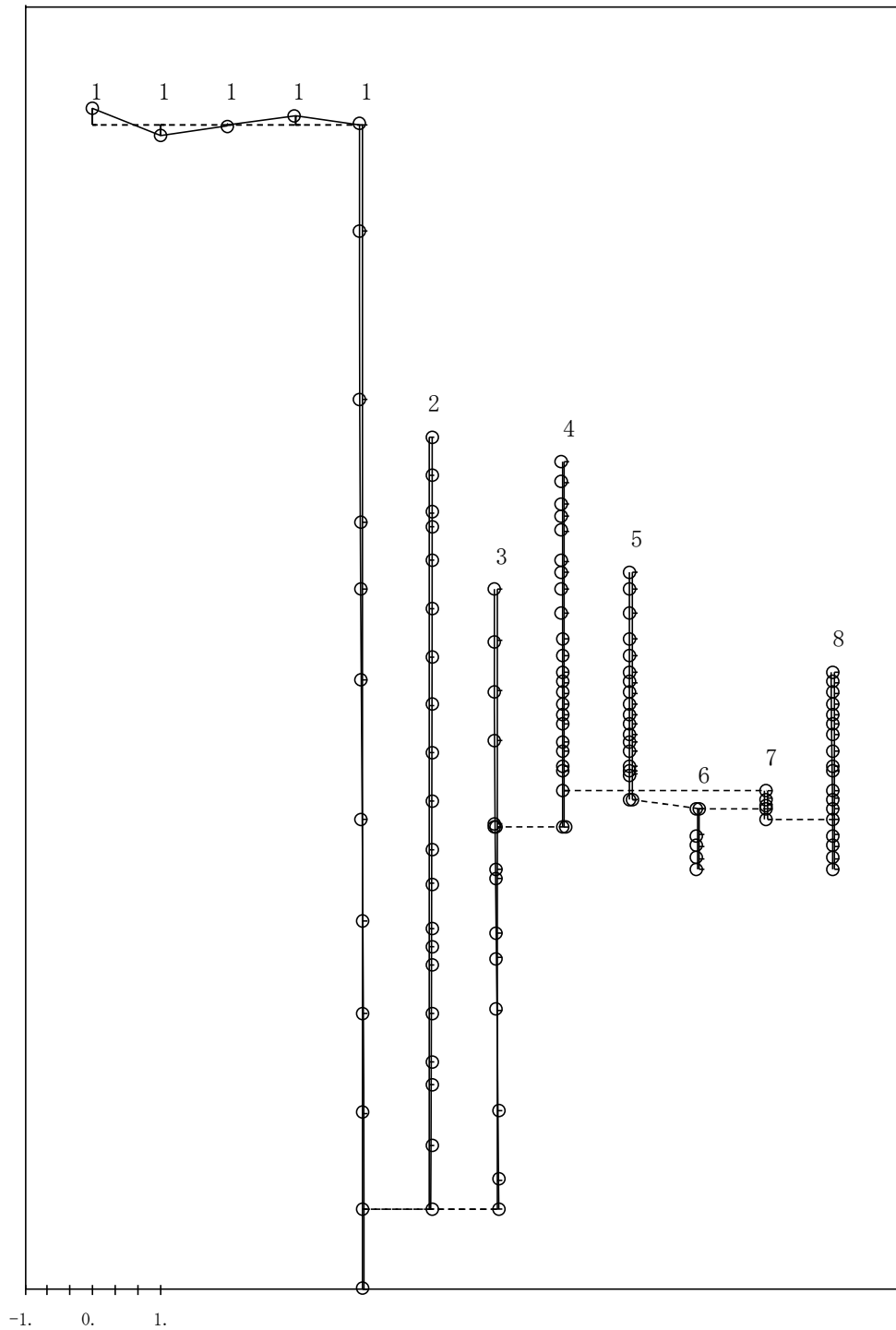


図 4-224 第 6 次刺激関数 (Ss-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.417

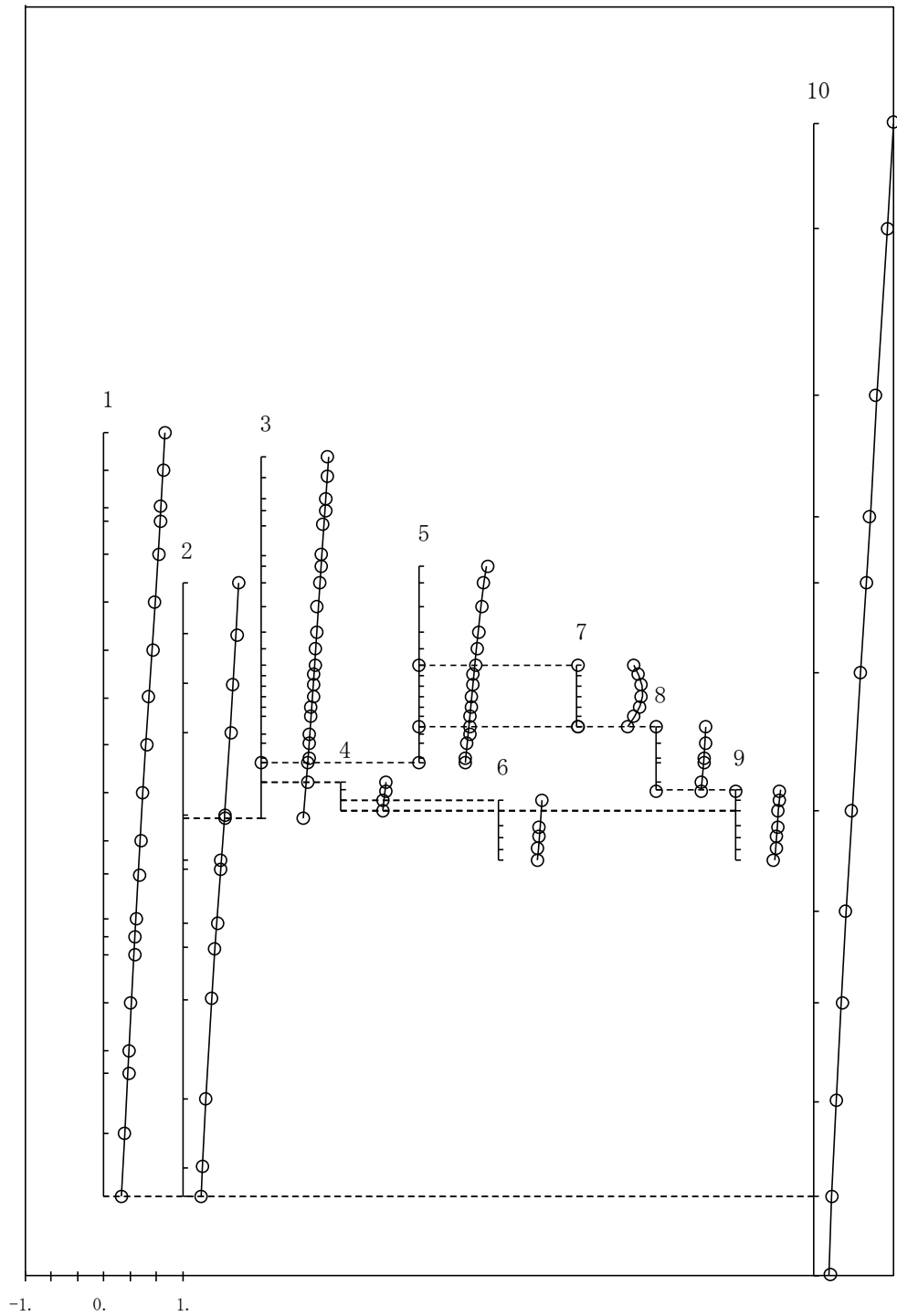


図 4-225 第 1 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.206

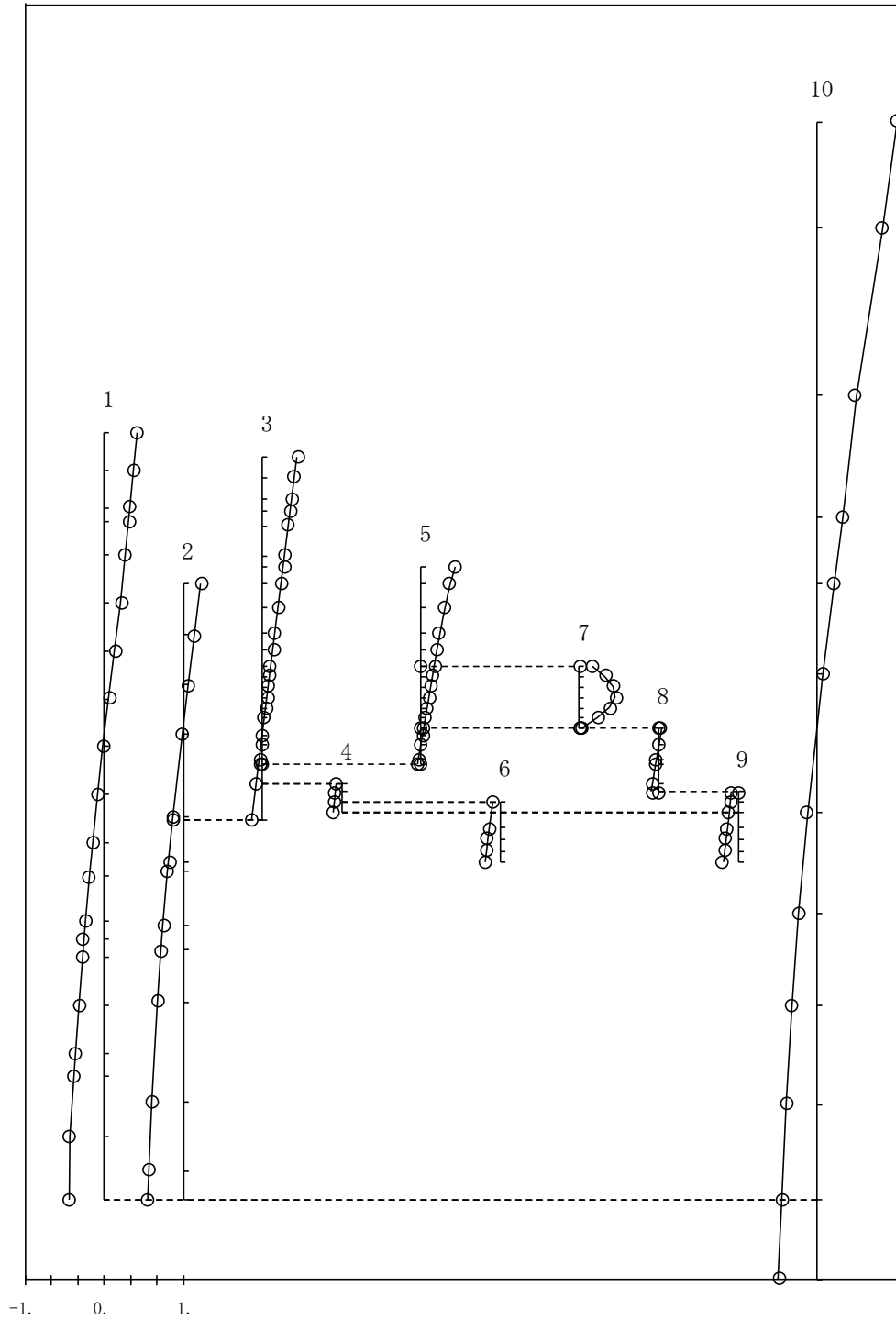


図 4-226 第 2 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

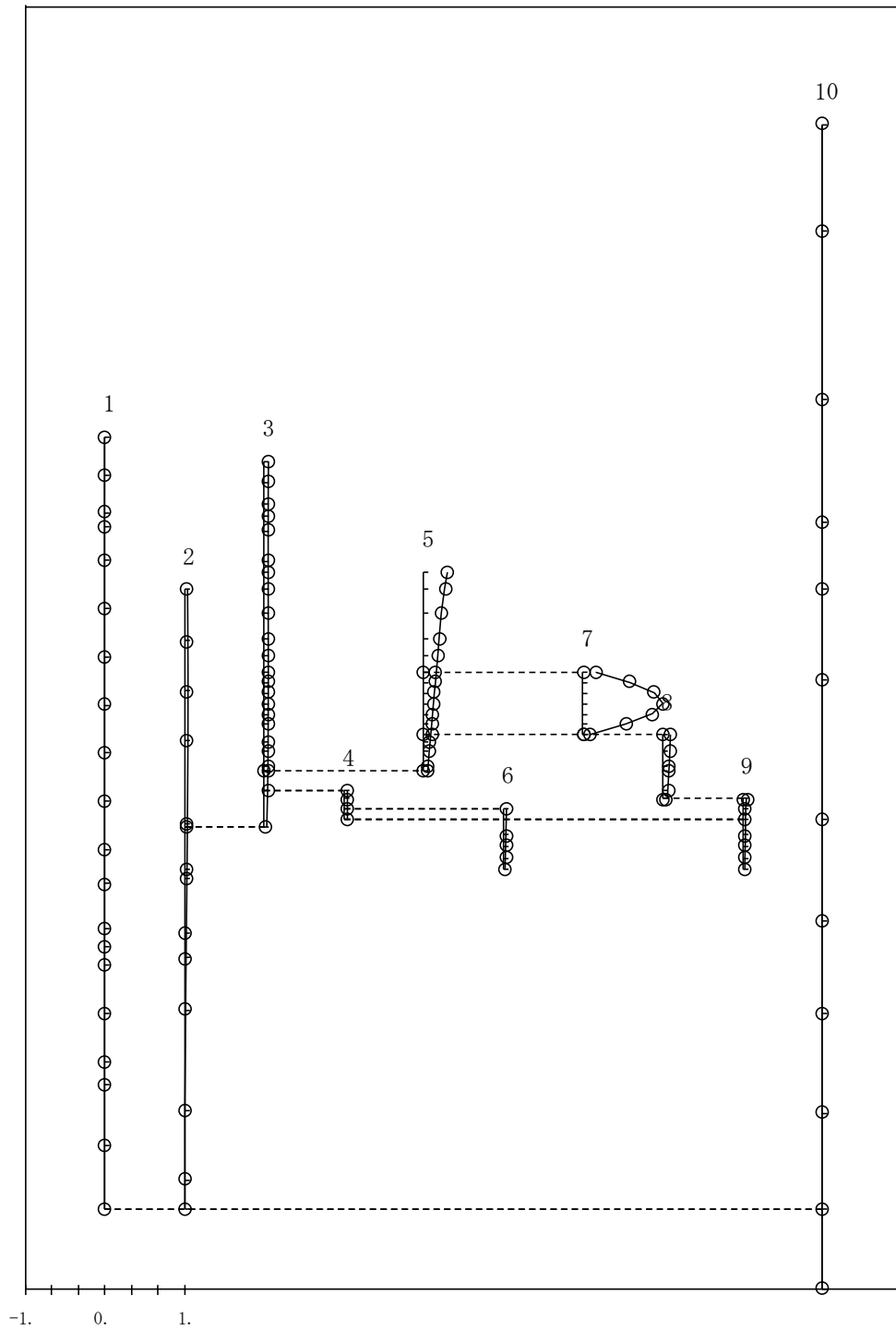


図 4-227 第 3 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

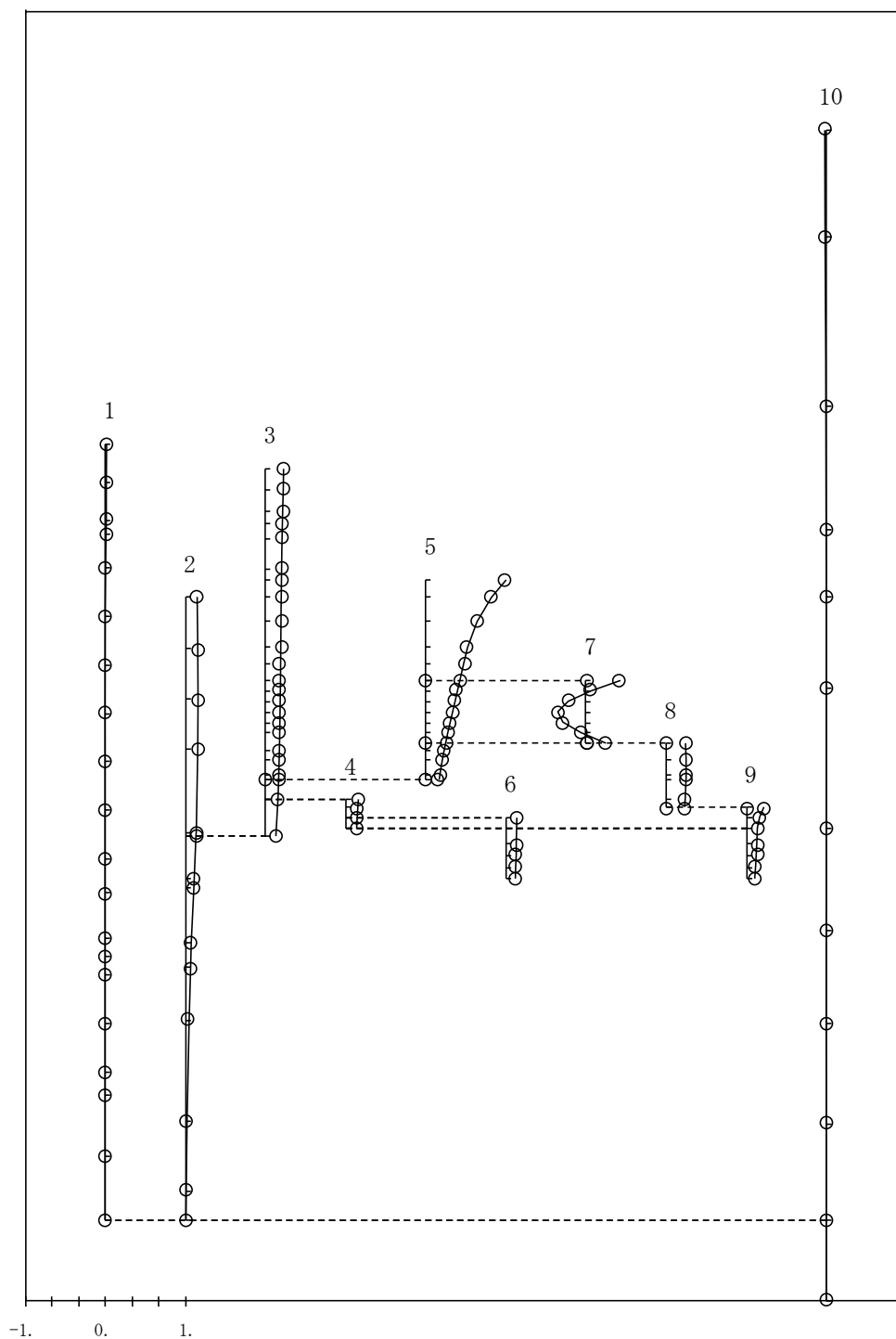


図 4-228 第 4 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

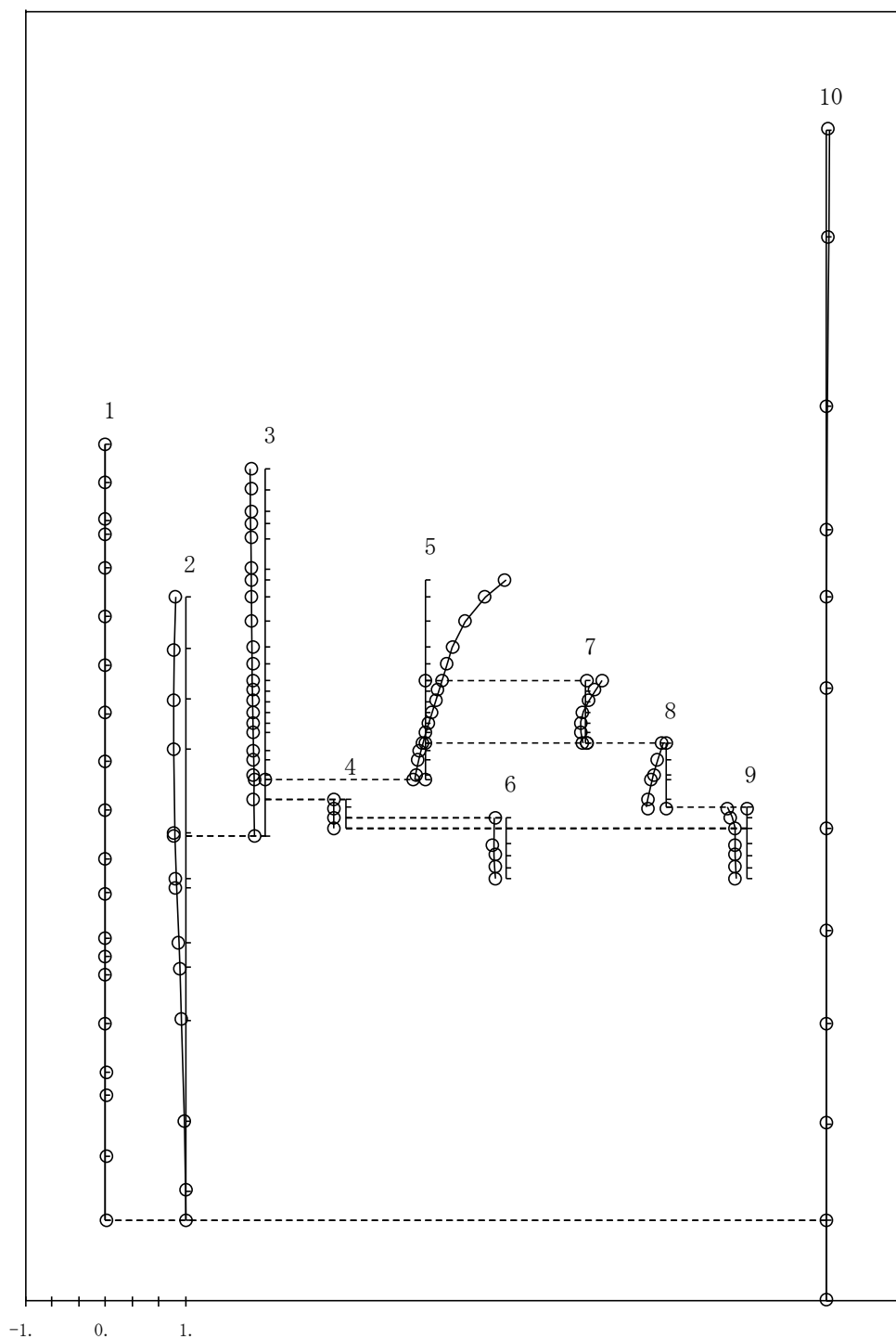


図 4-229 第 5 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.104

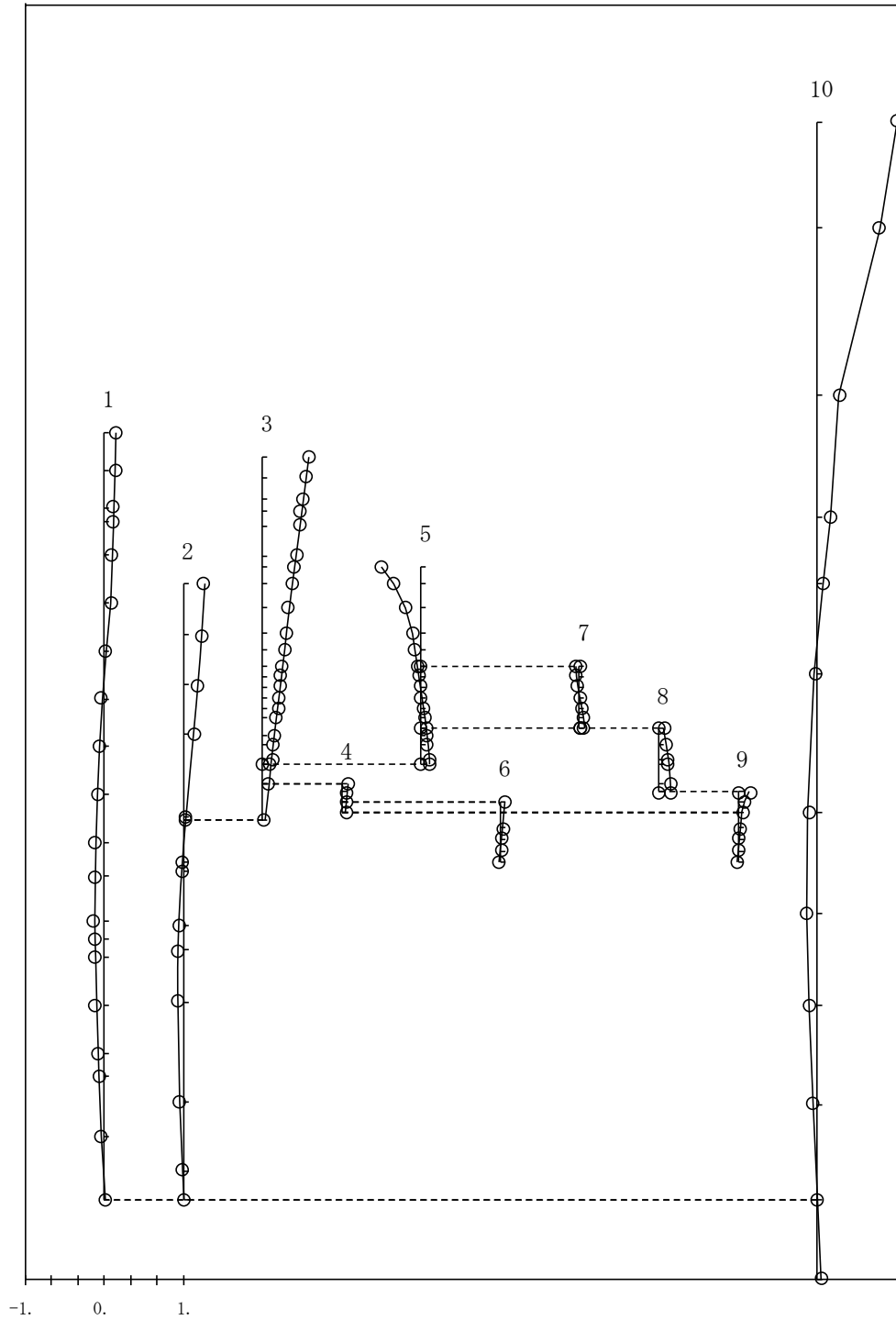


図 4-230 第 6 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

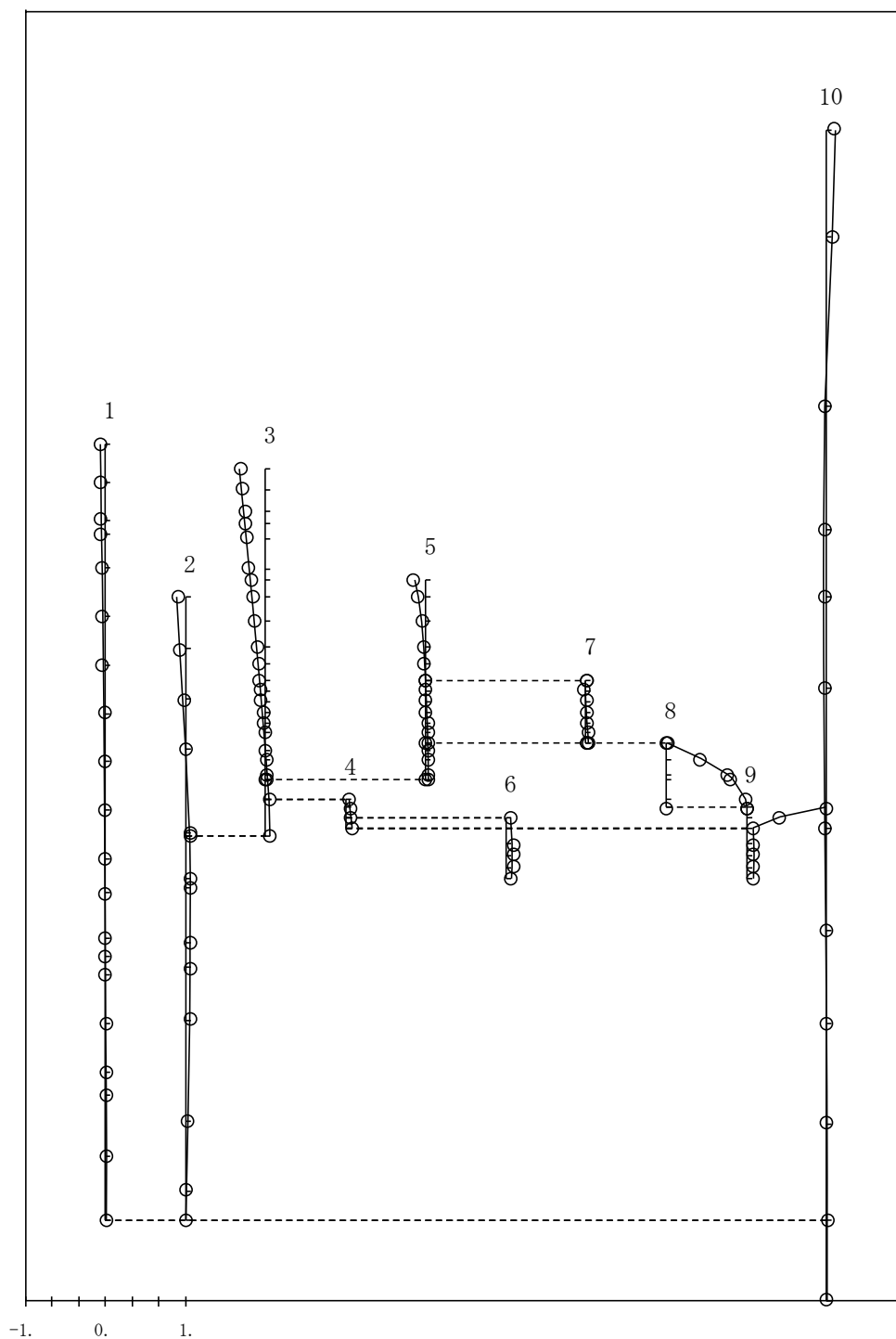


図 4-231 第 7 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

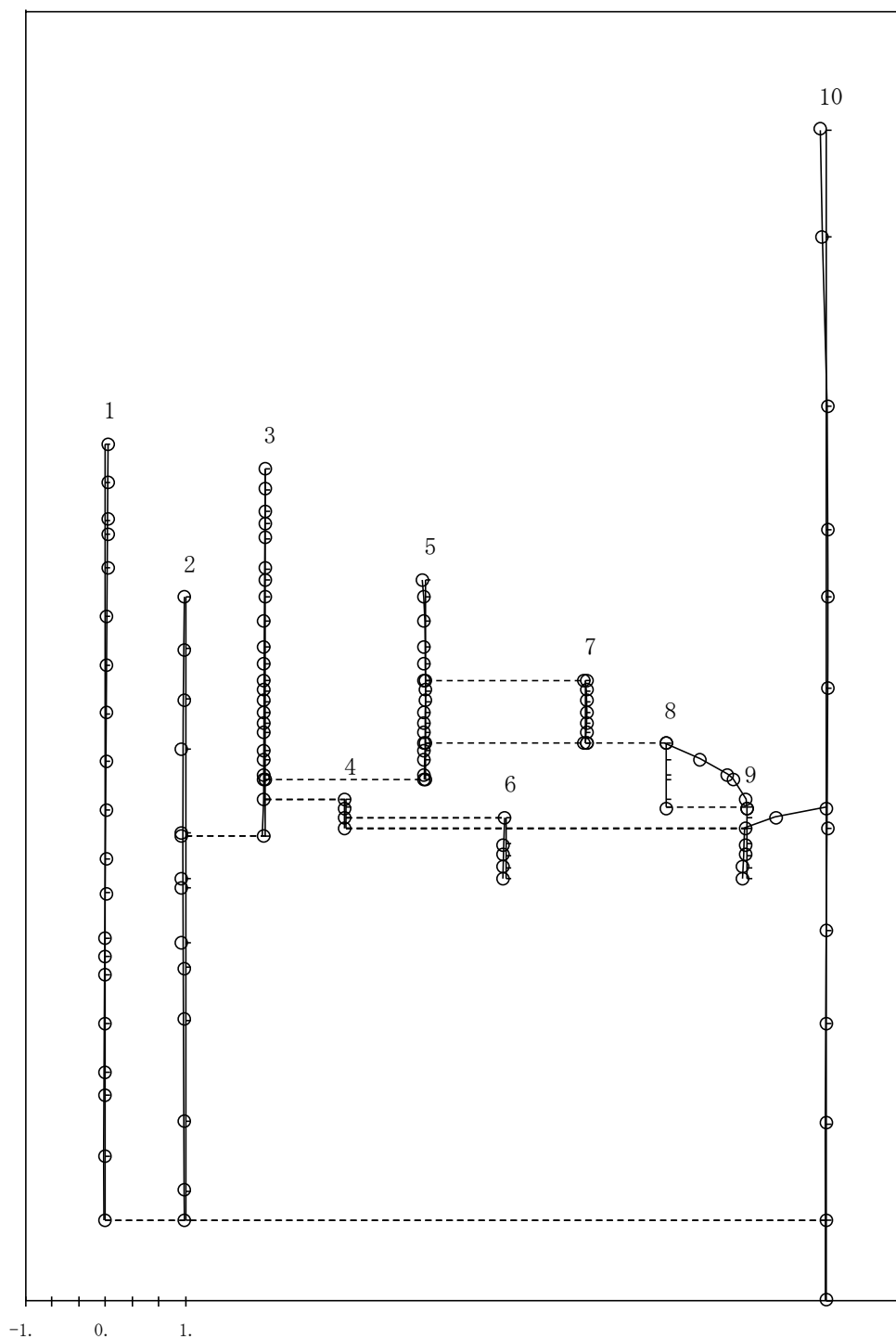


図 4-232 第 8 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

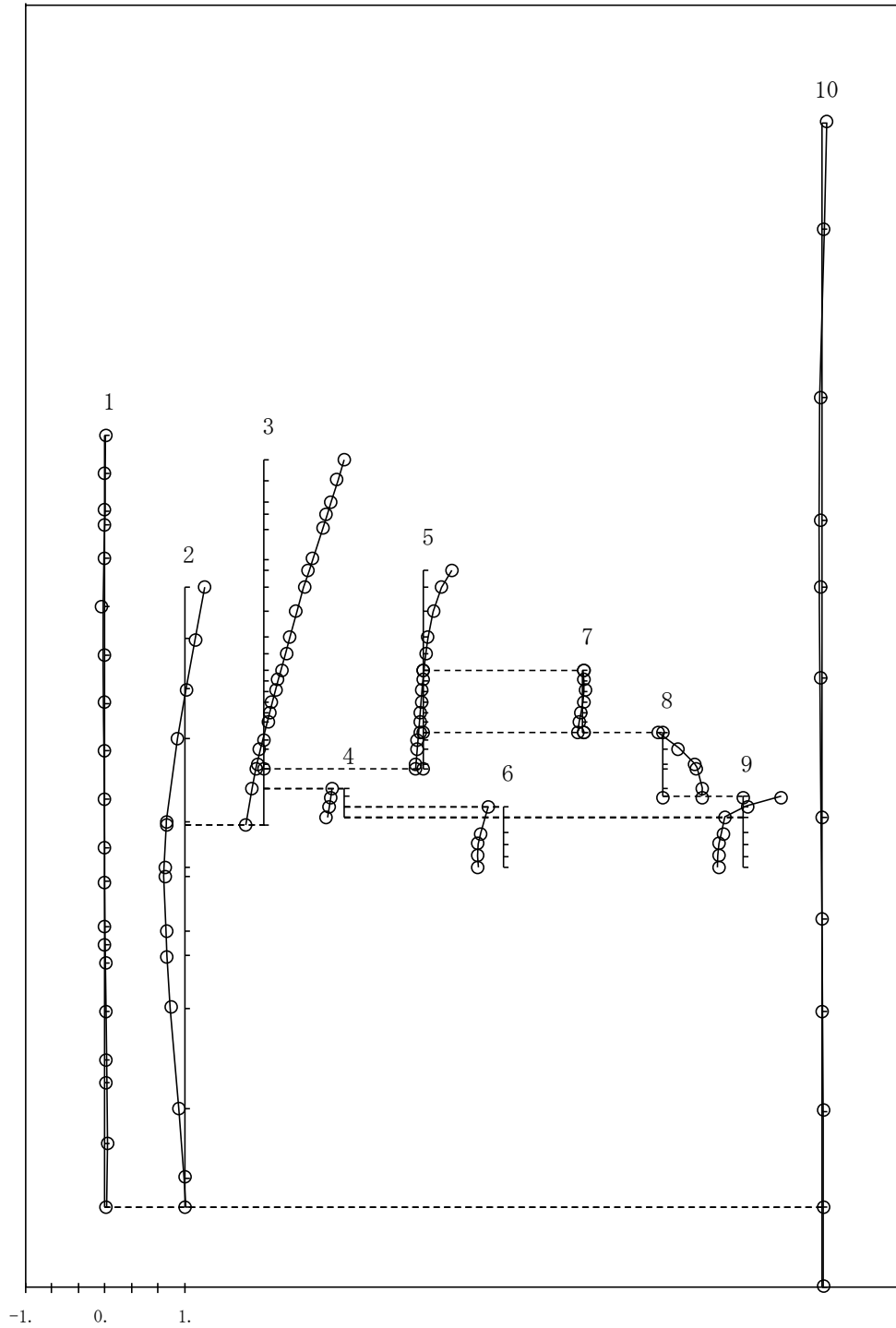


図 4-233 第 9 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

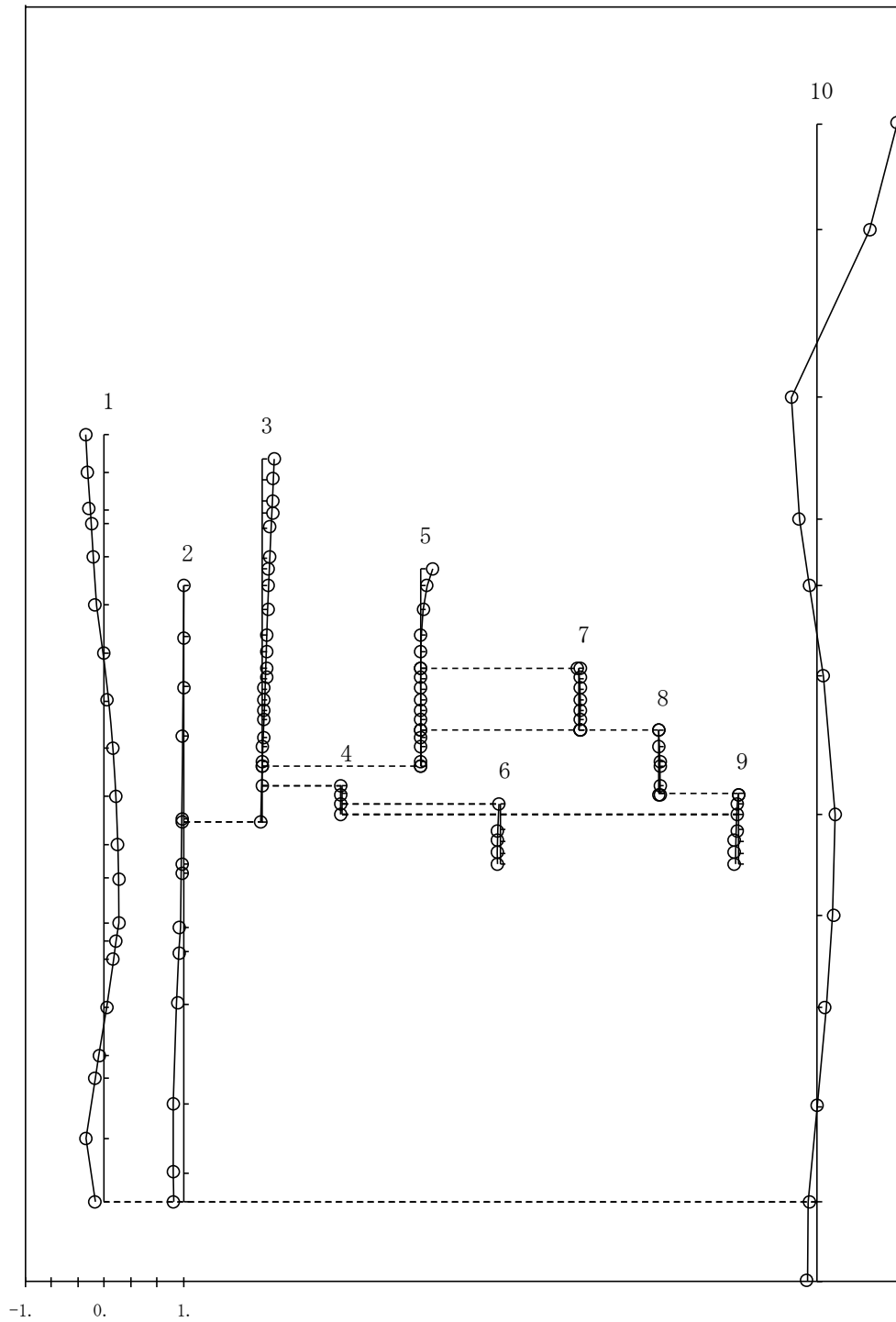


図 4-234 第 10 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

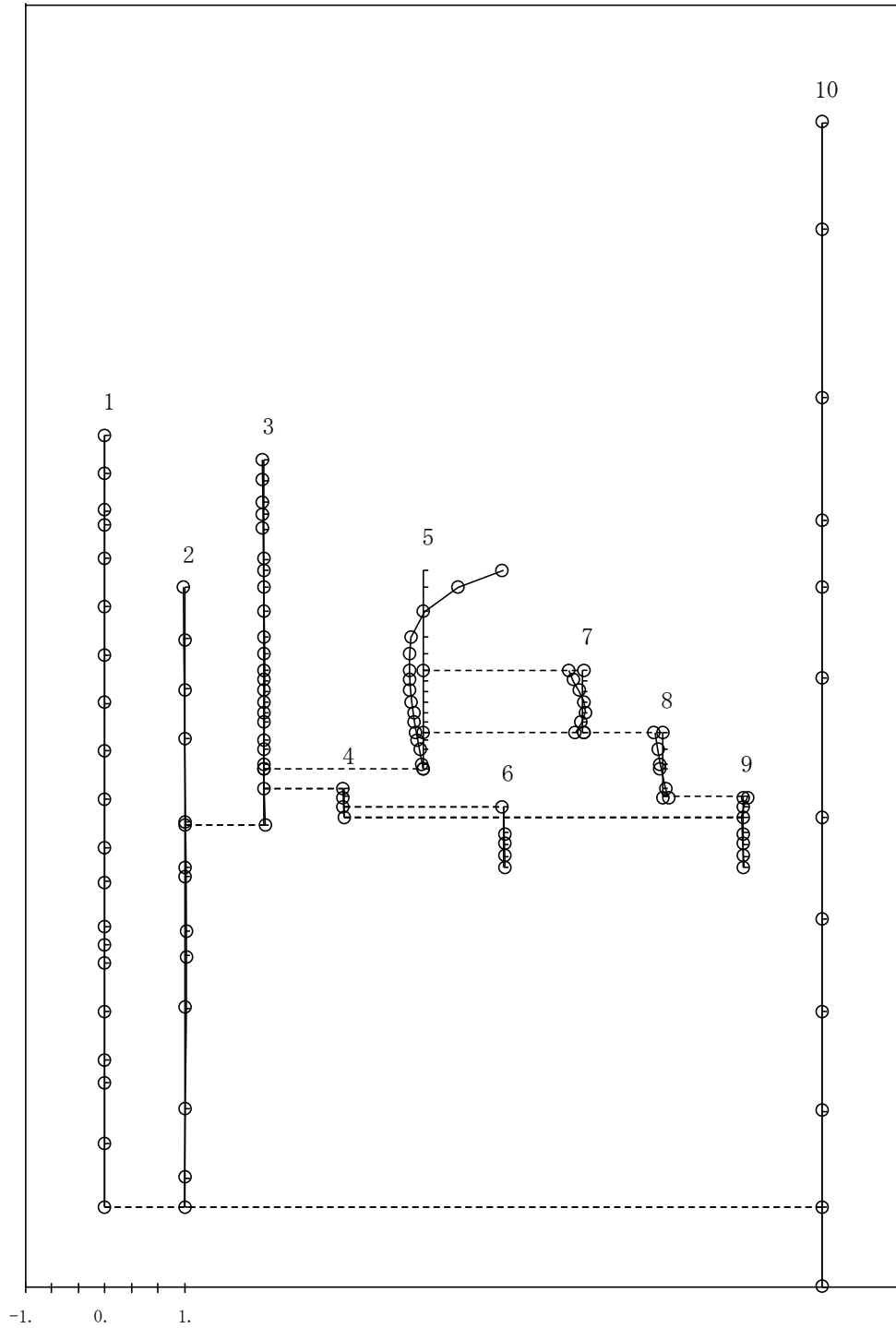


図 4-235 第 11 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.057

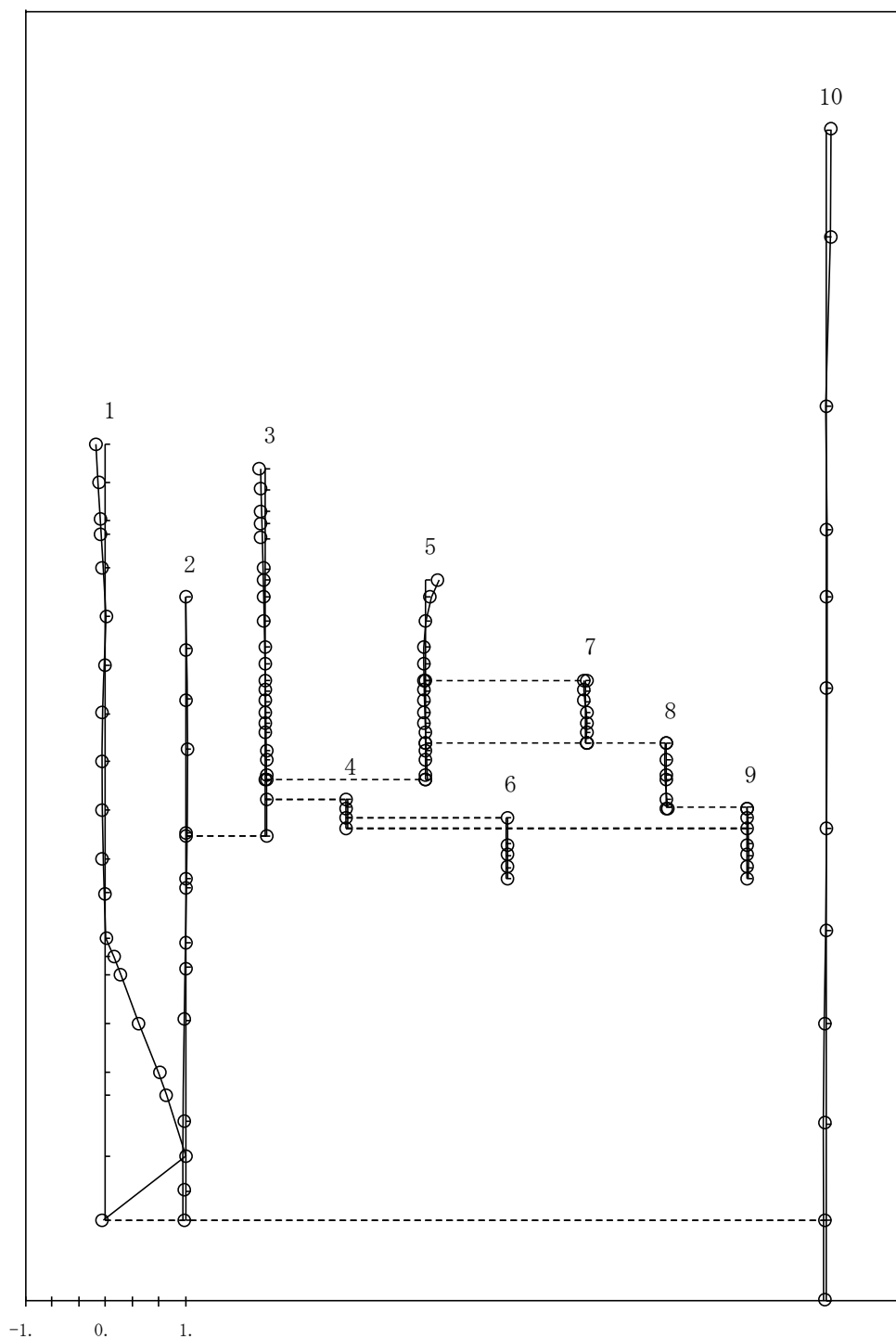


図 4-236 第 12 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

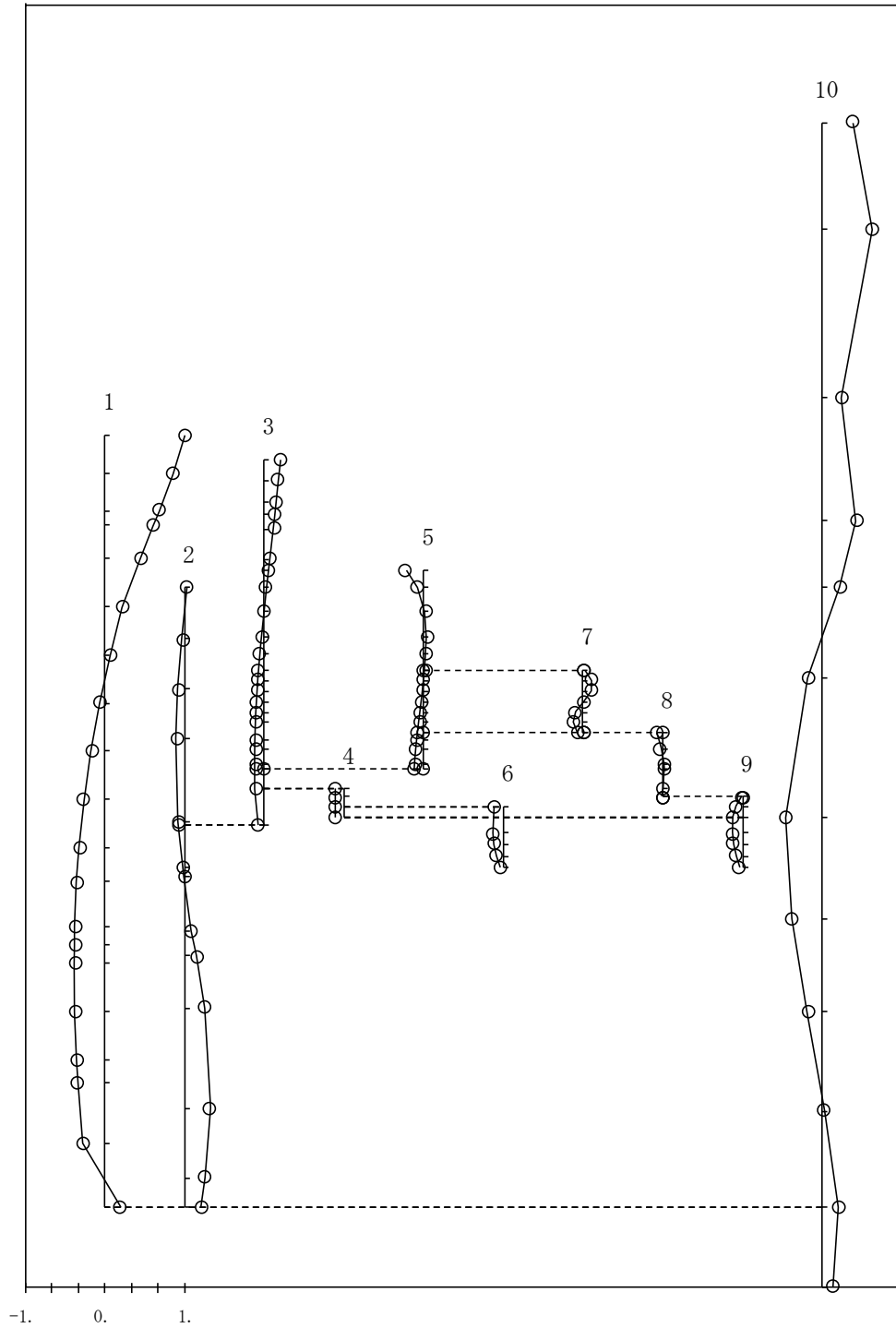


図 4-237 第 13 次刺激関数 (Ss-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.418

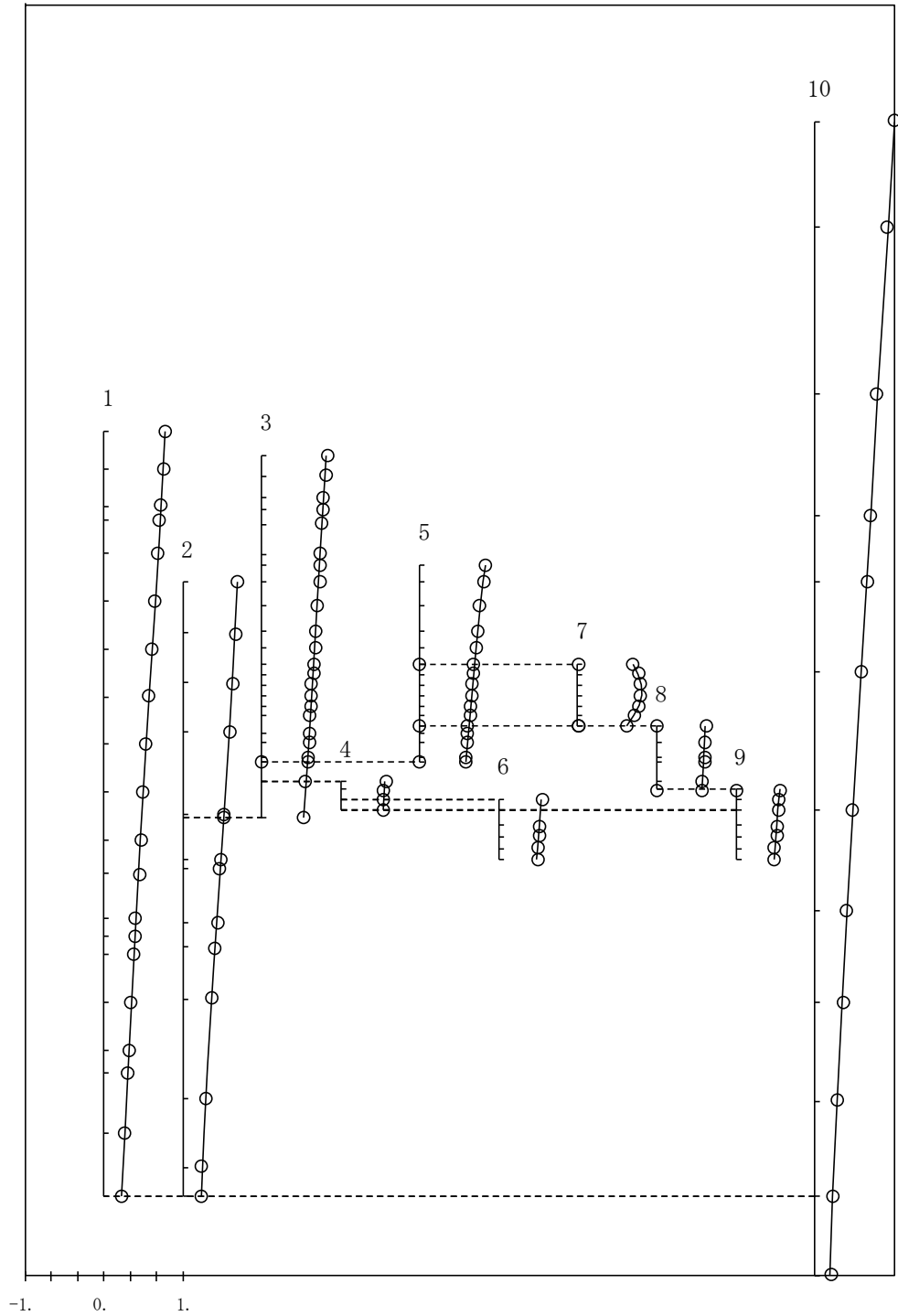


図 4-238 第 1 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.206

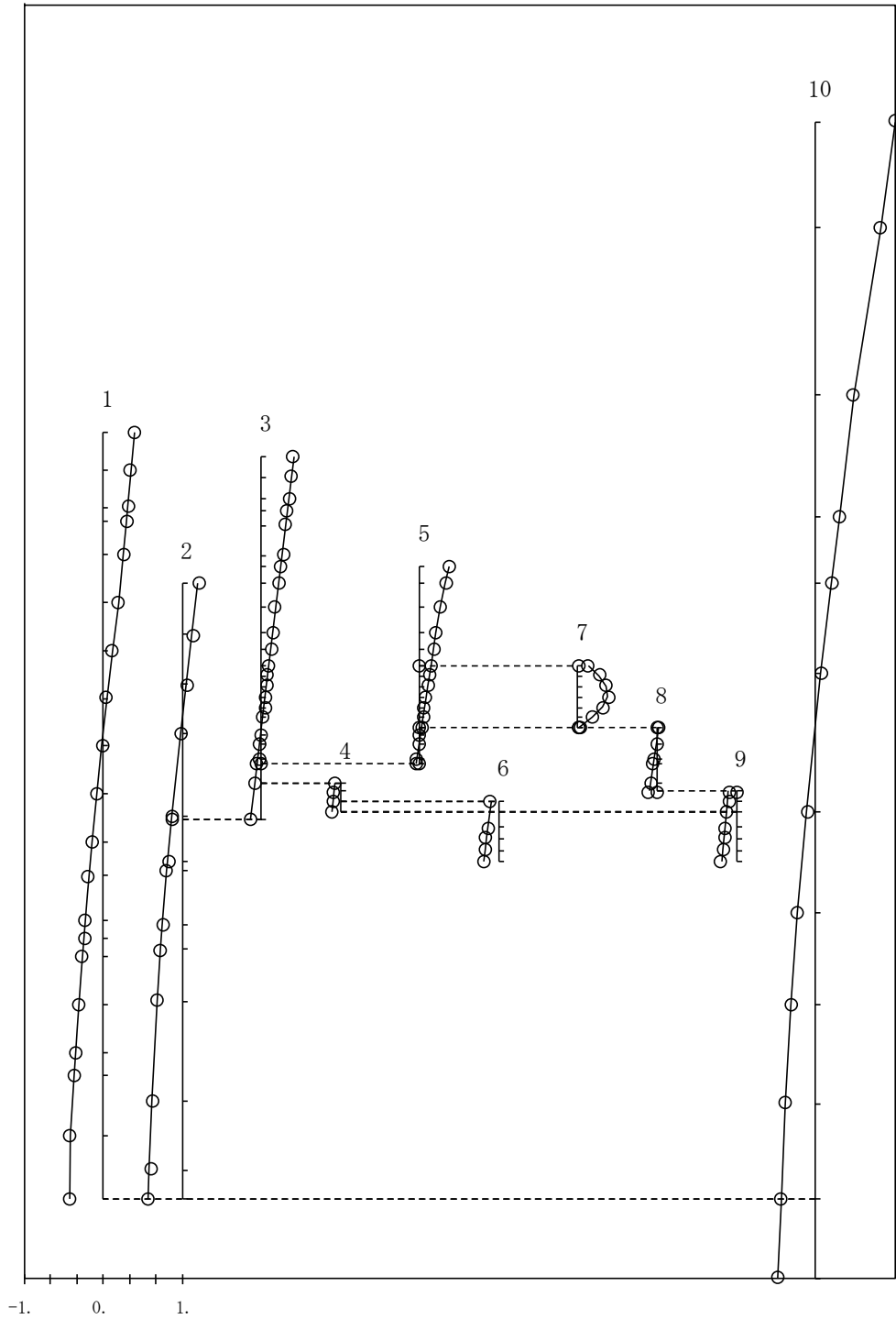


図 4-239 第 2 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

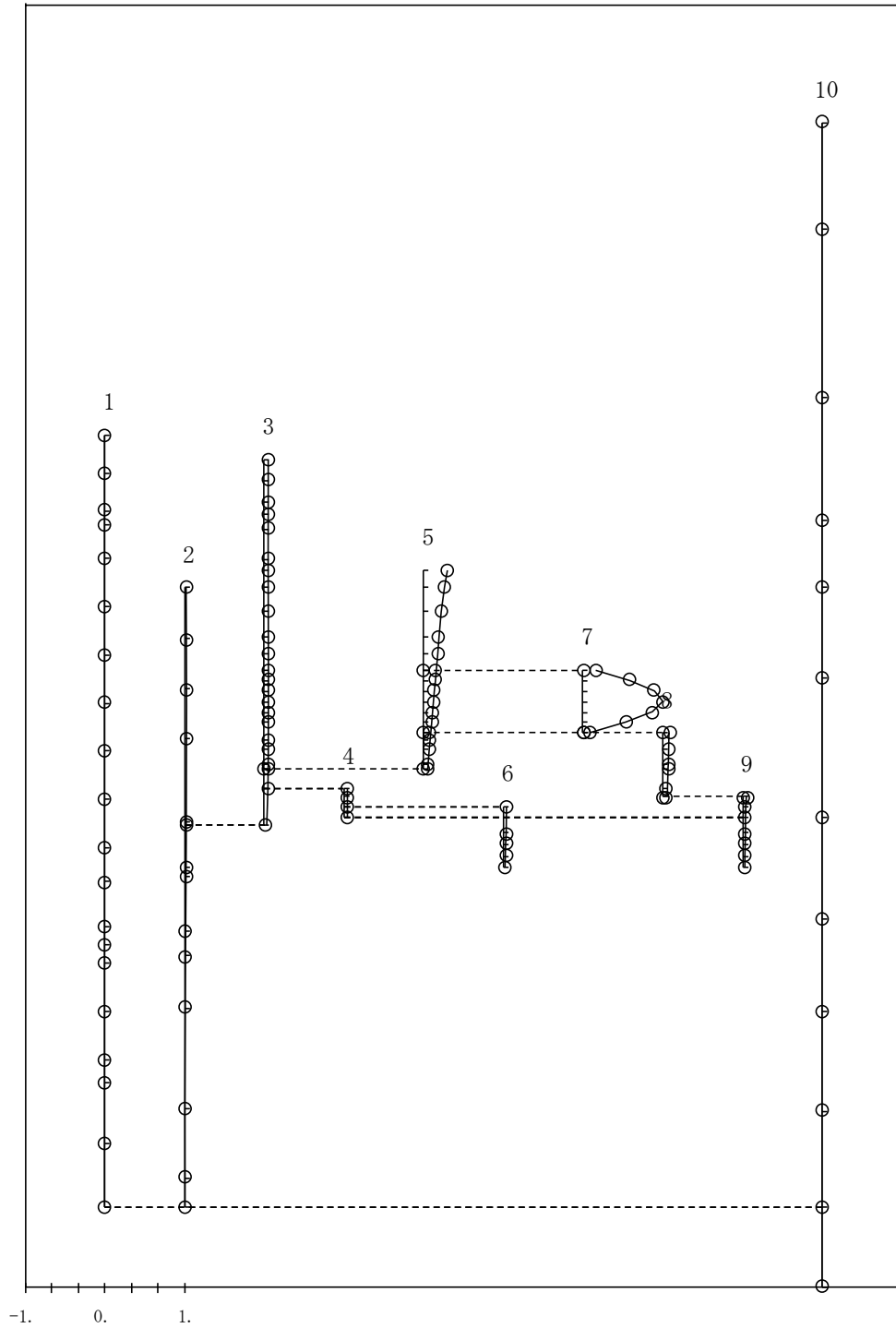


図 4-240 第 3 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

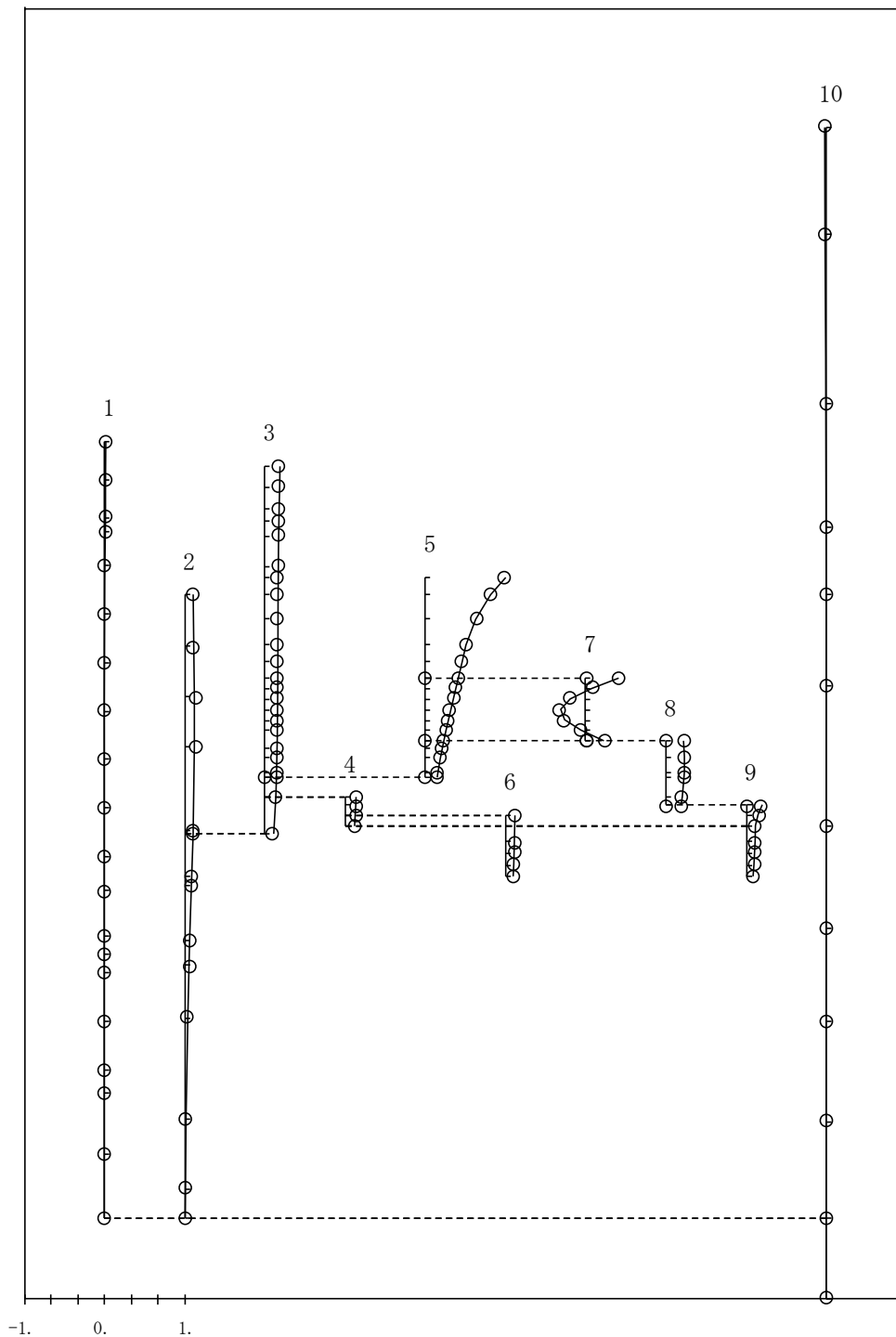


図 4-241 第 4 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

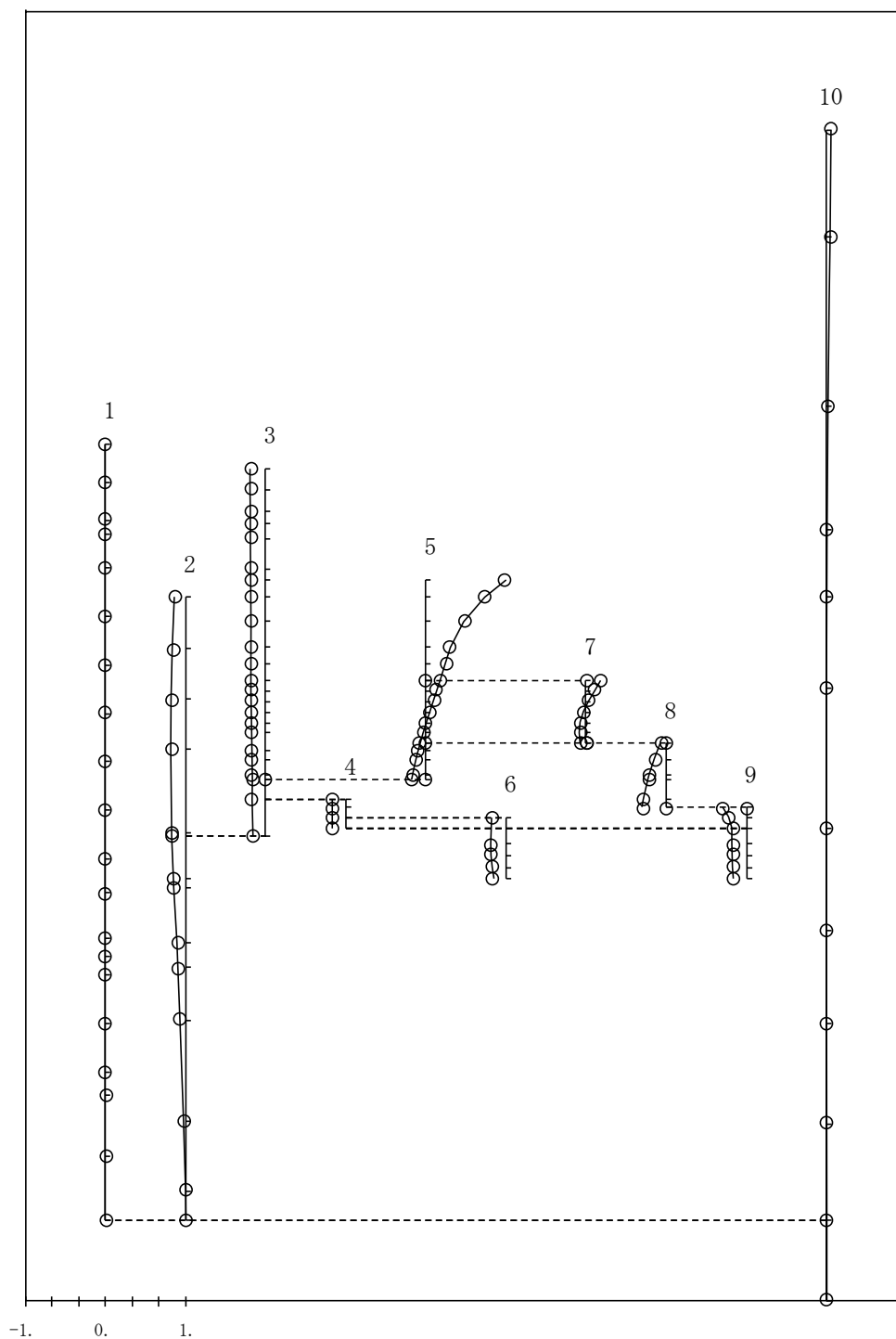


図 4-242 第 5 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.107

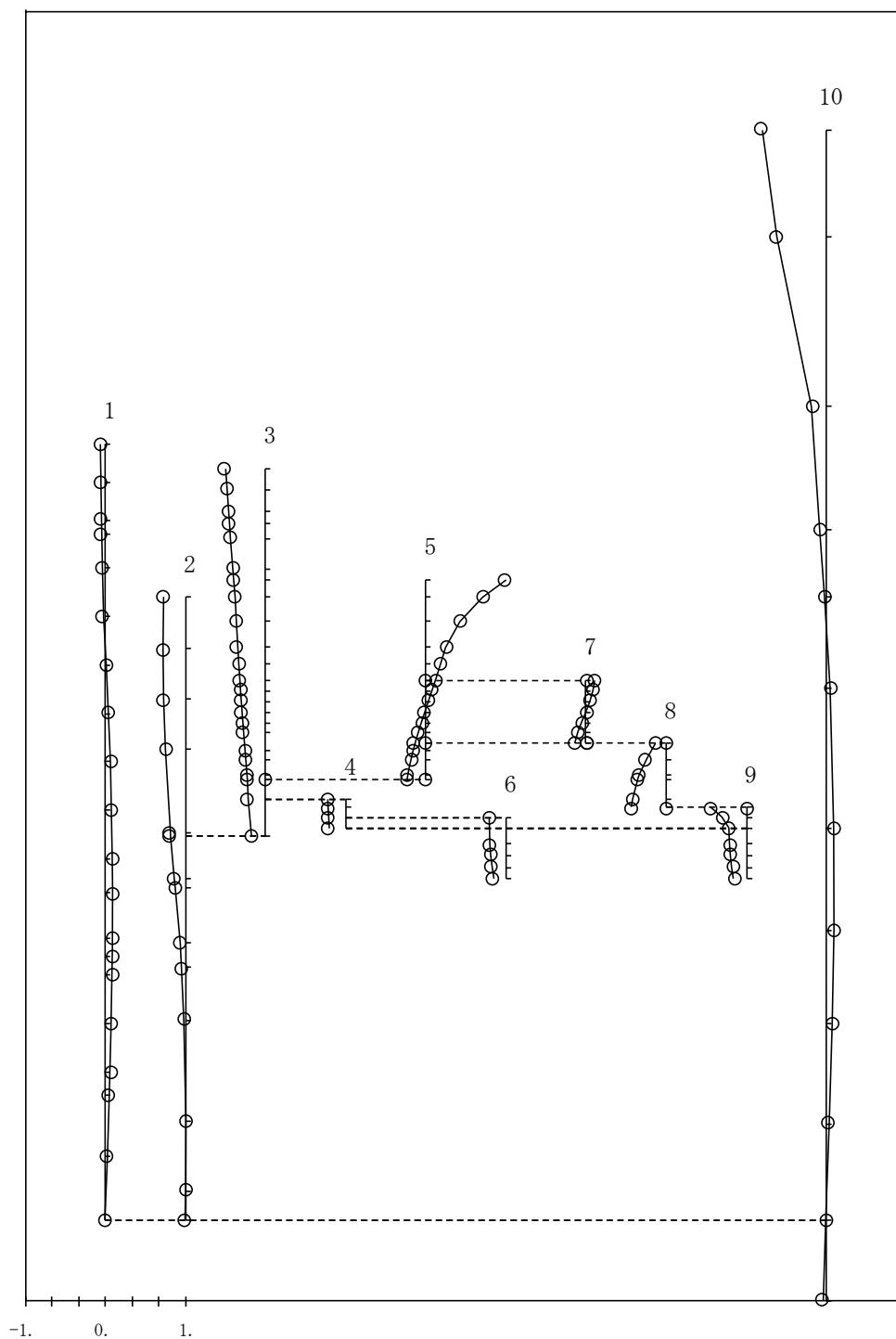


図 4-243 第 6 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.087

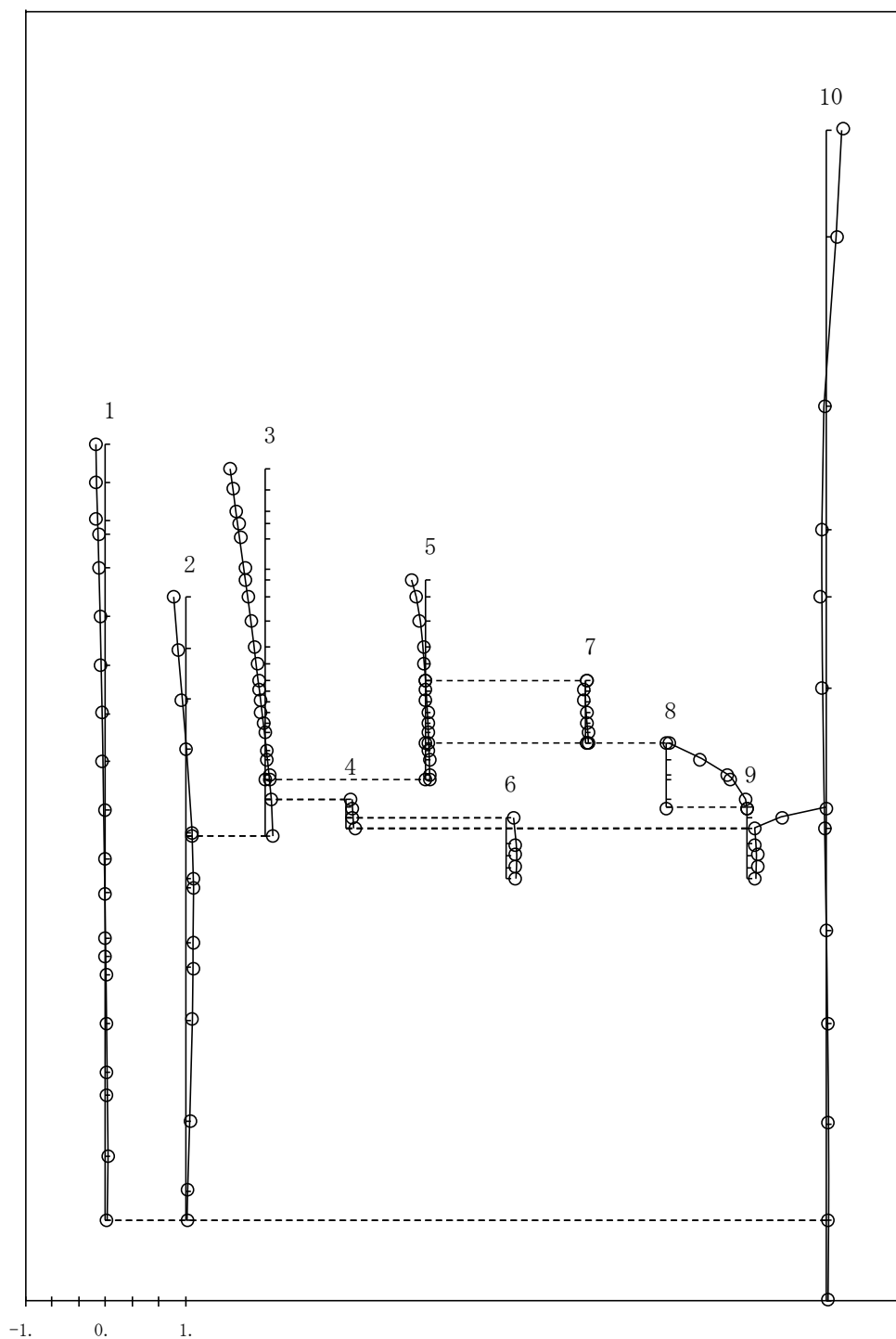


図 4-244 第 7 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

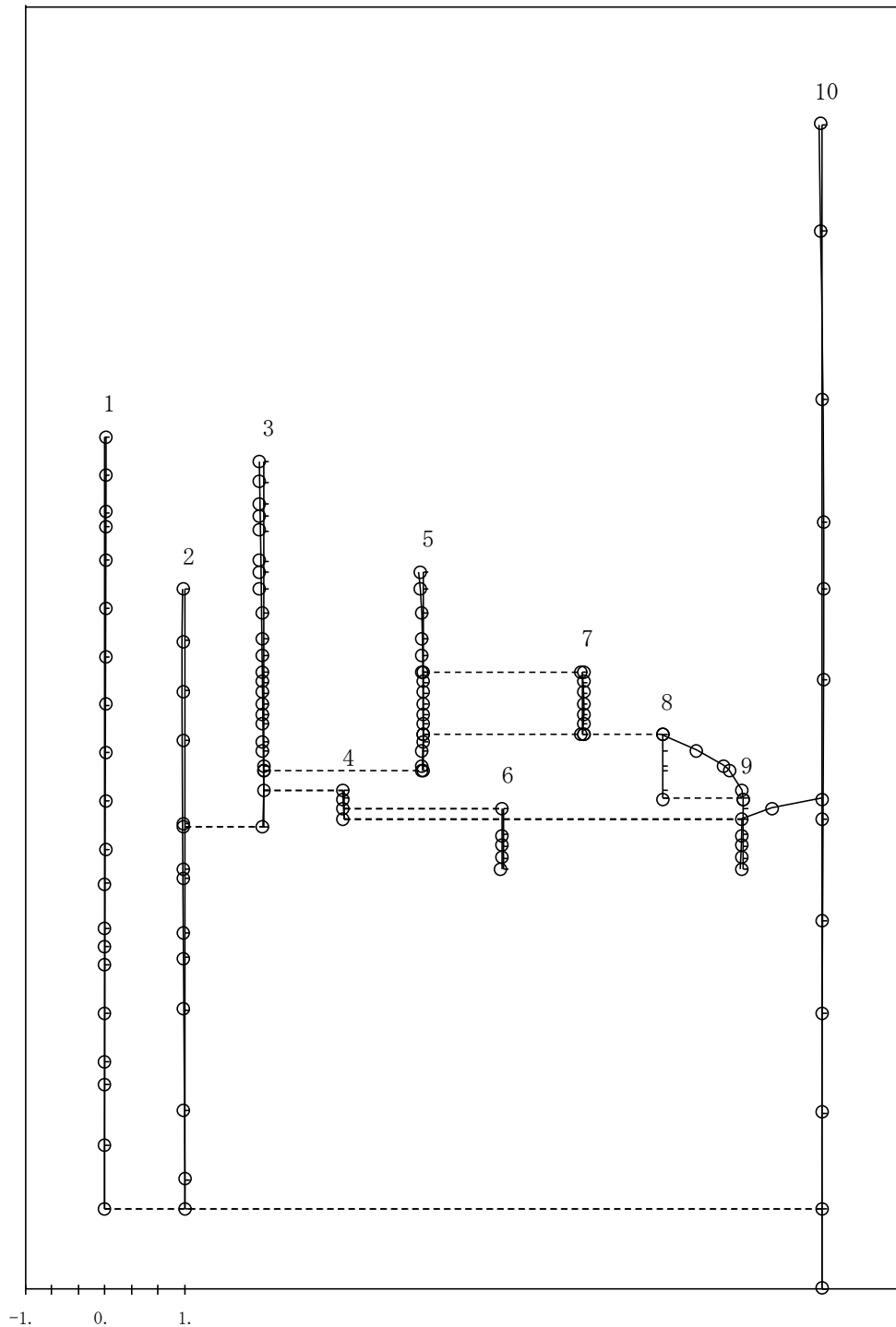


図 4-245 第 8 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

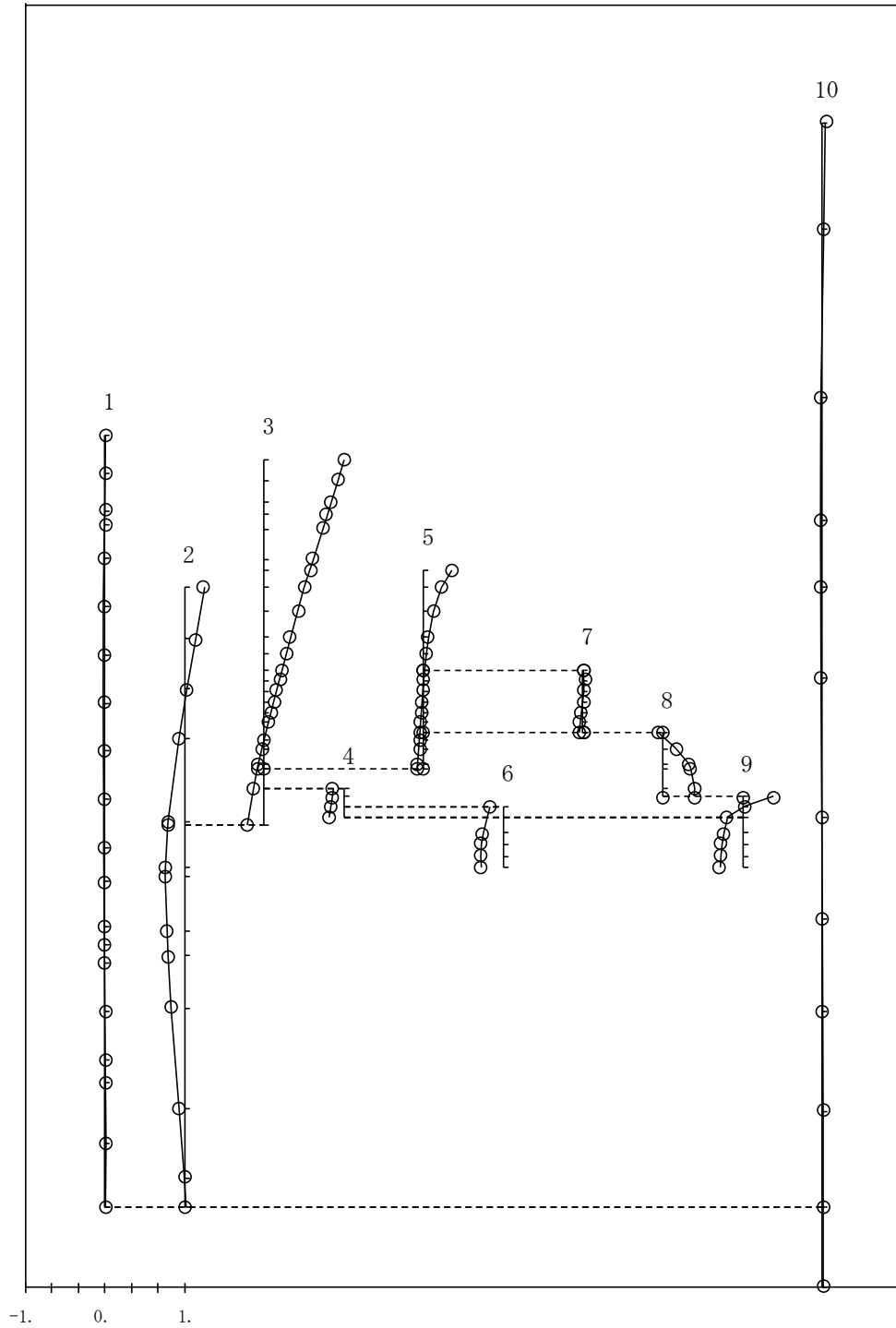


図 4-246 第 9 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

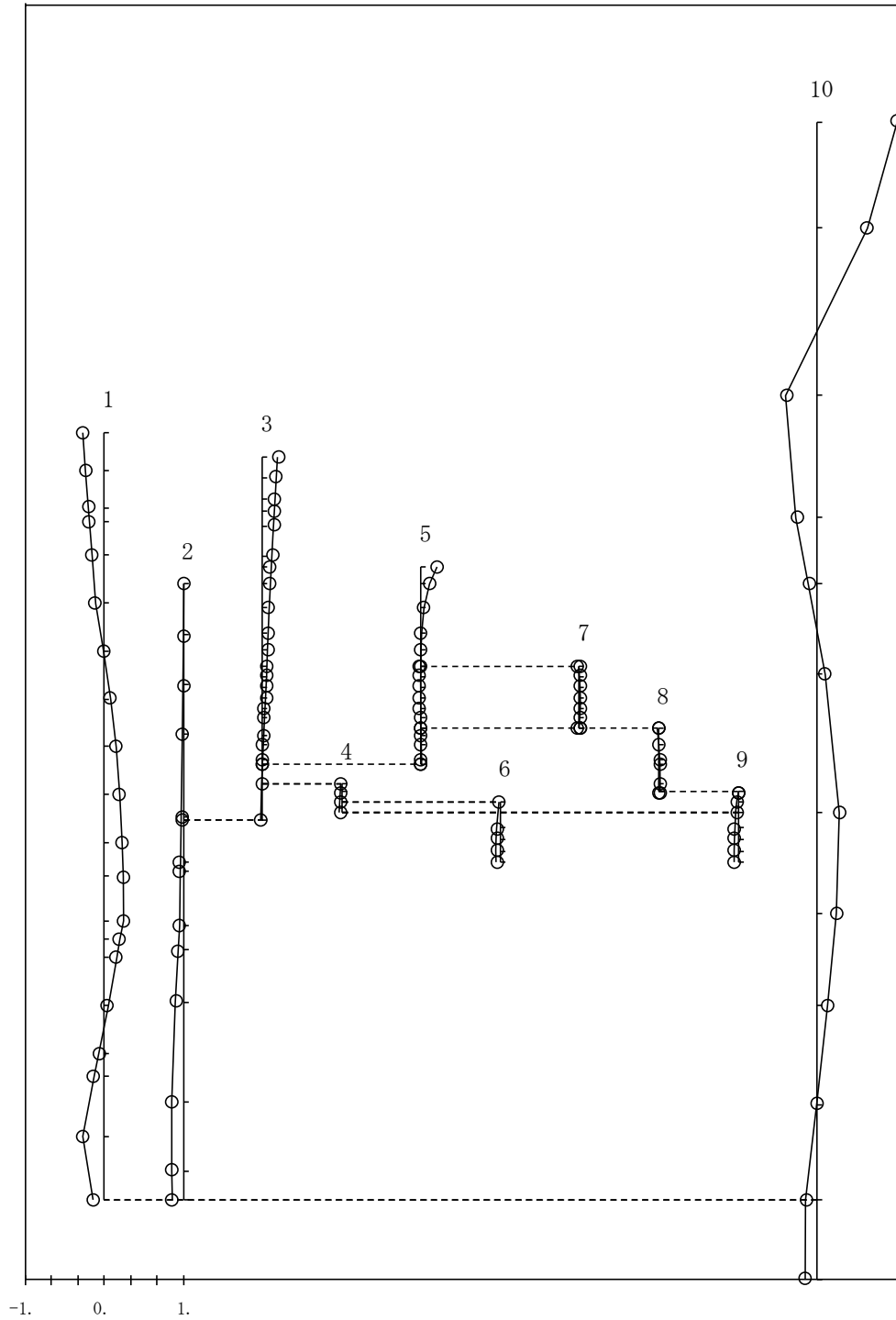


図 4-247 第 10 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

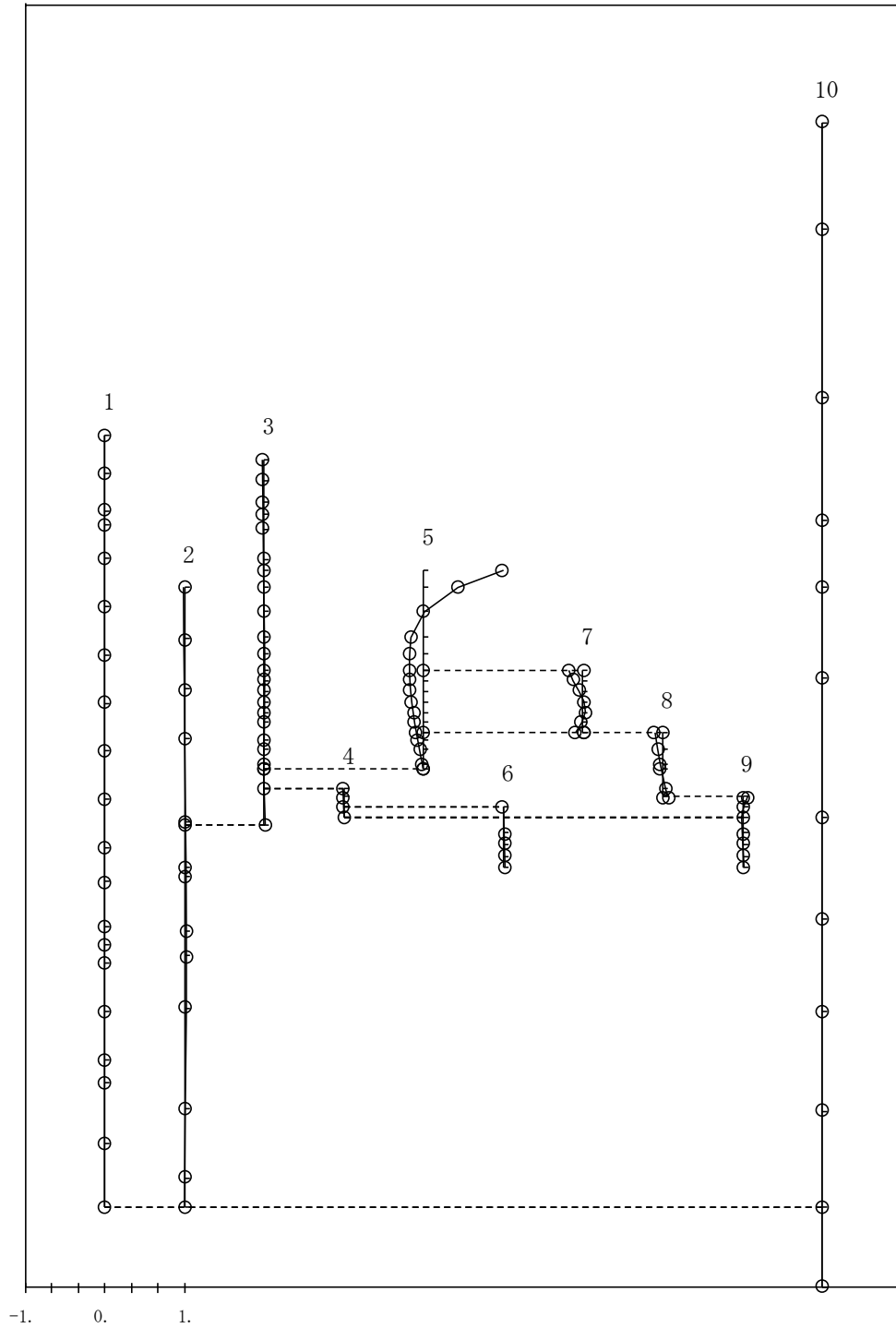


図 4-248 第 11 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

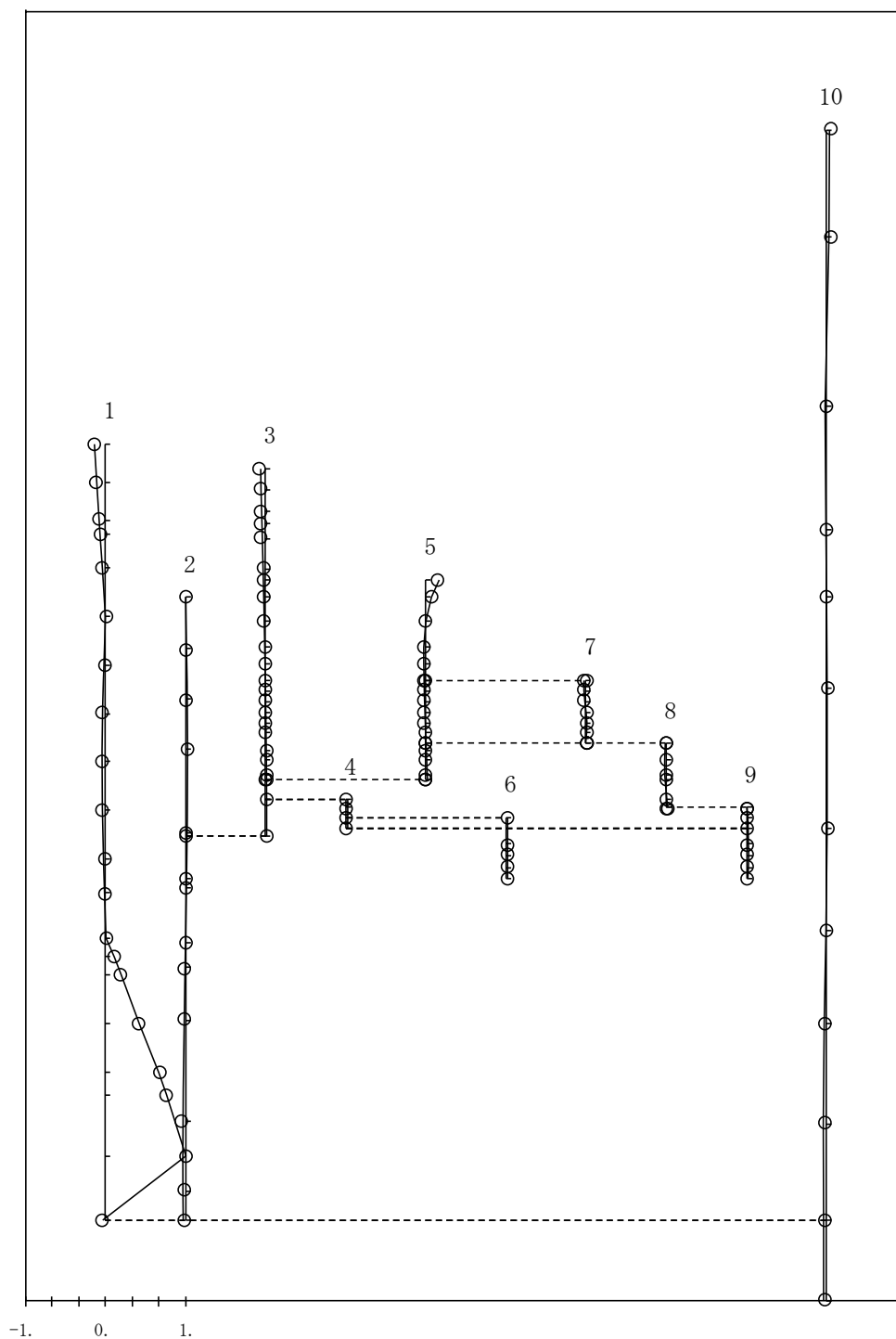


図 4-249 第 12 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

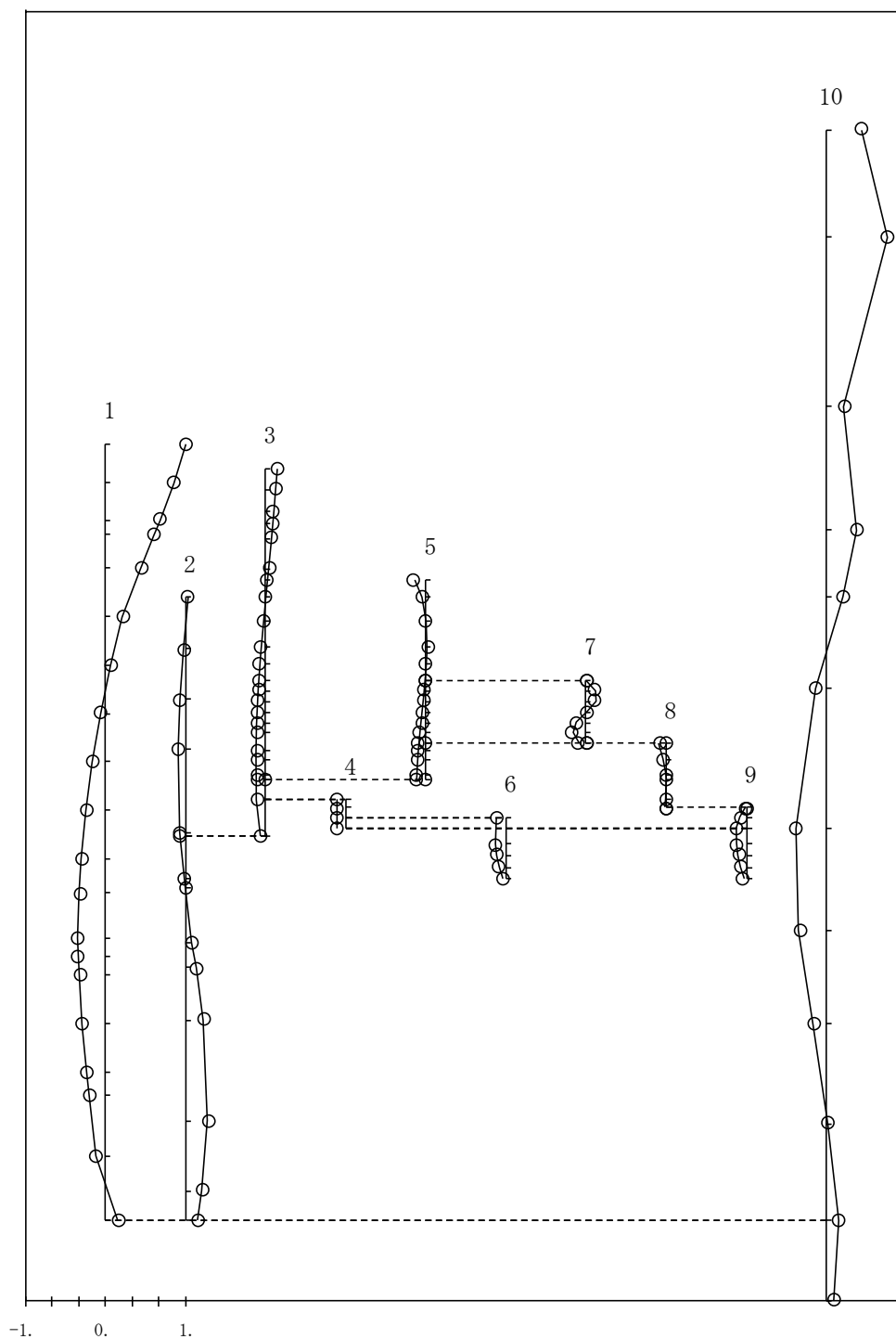


図 4-250 第 13 次刺激関数 (Ss-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

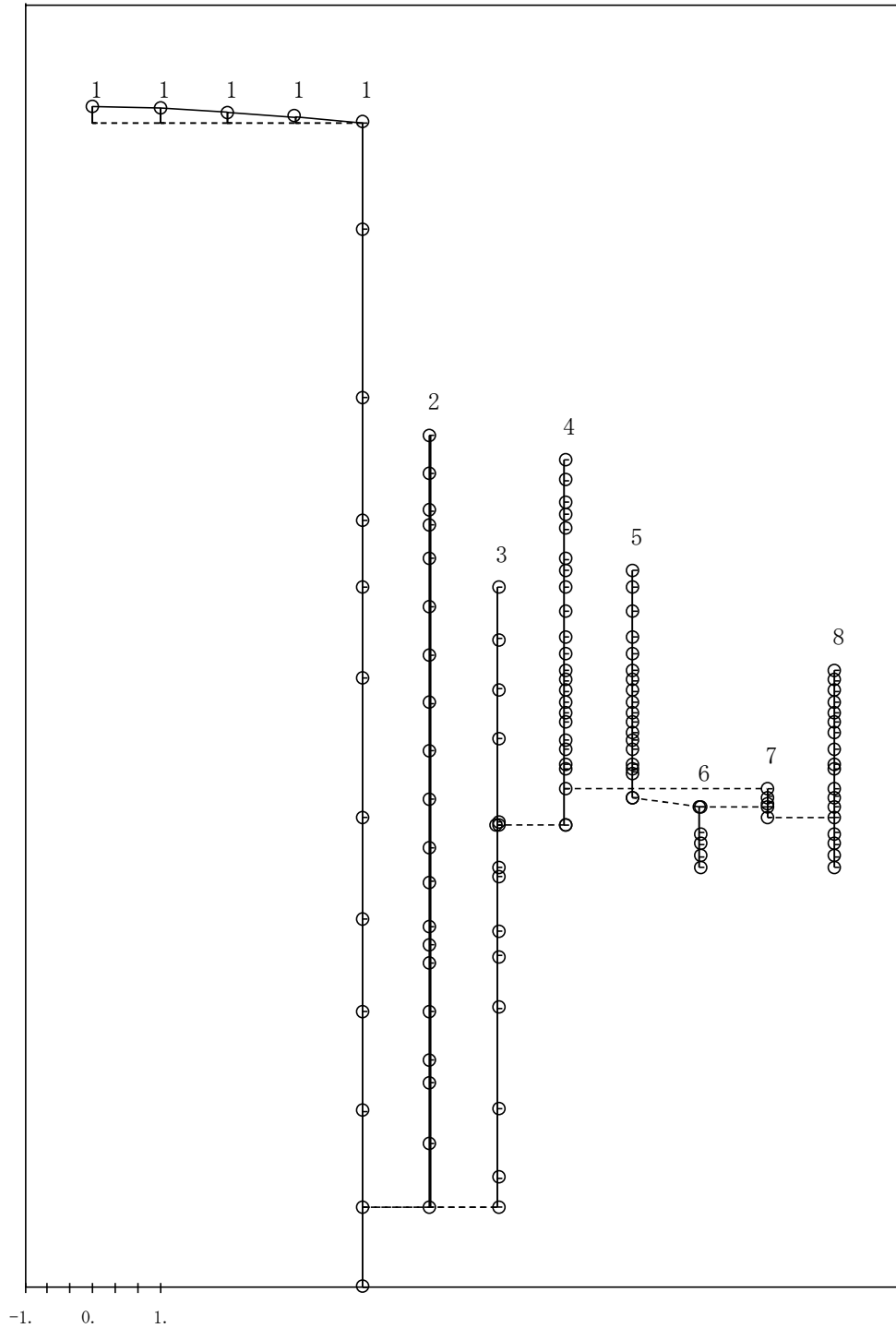


図 4-251 第 1 次刺激関数 (Ss-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.279

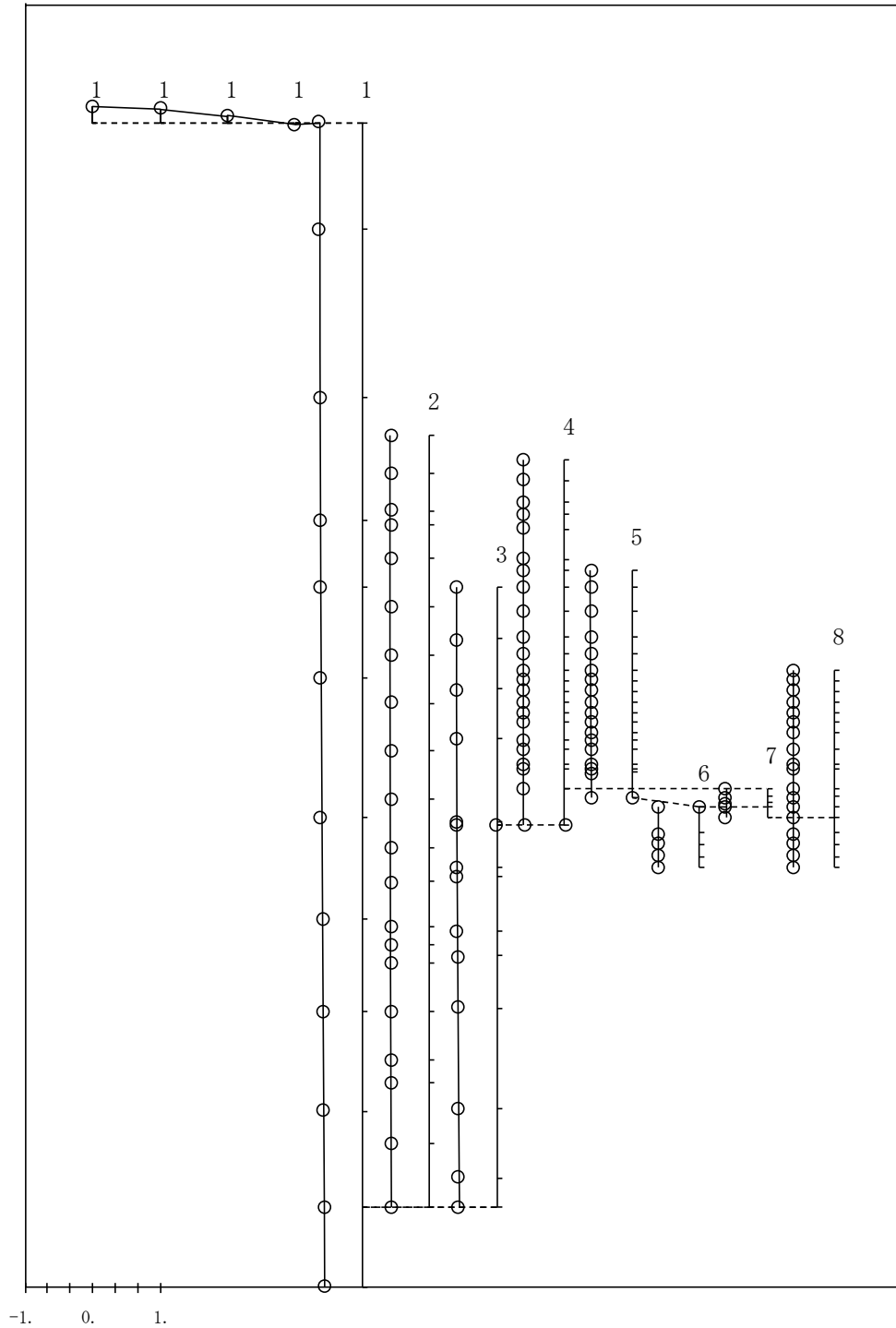


図 4-252 第 2 次刺激関数 (Ss-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

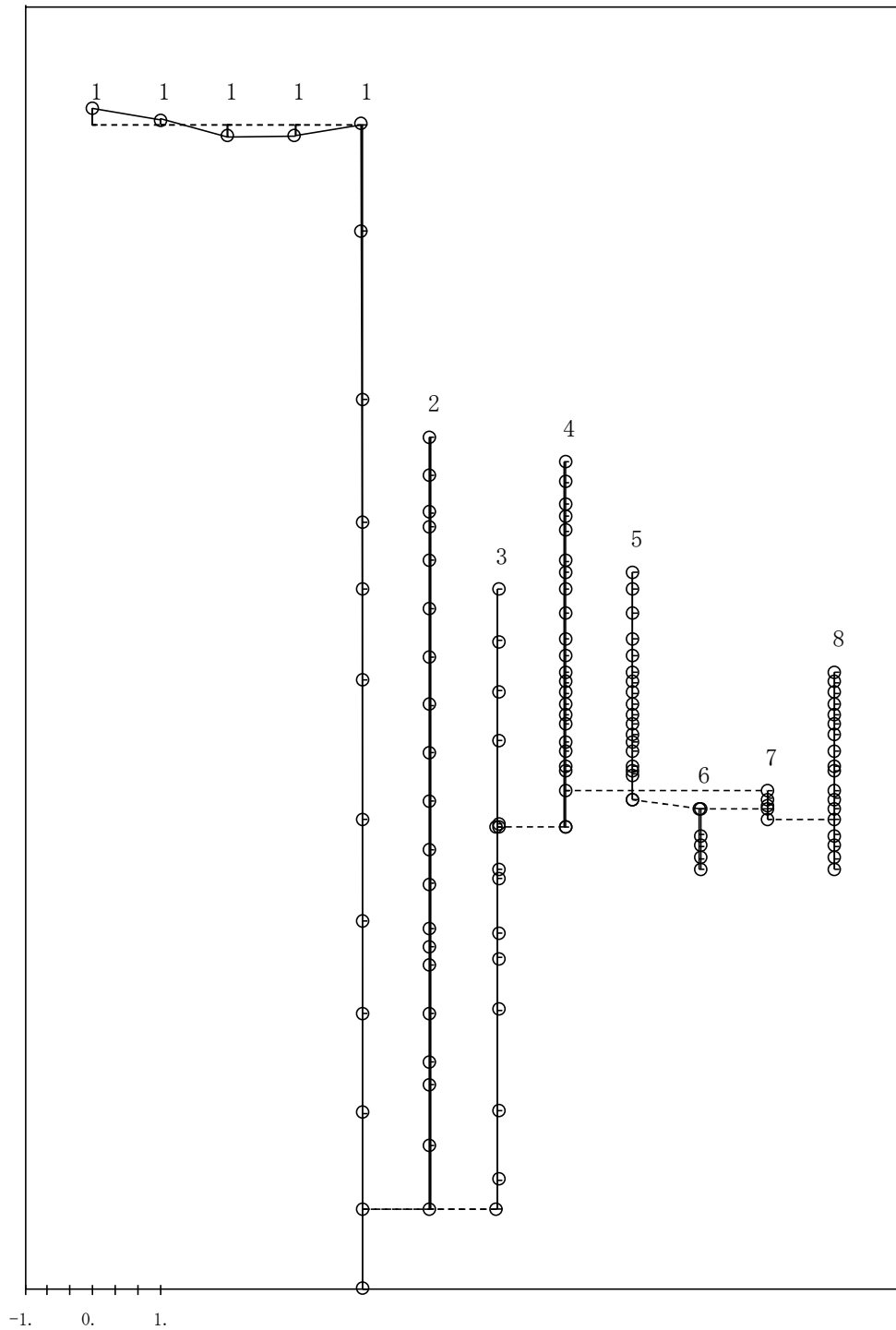


図 4-253 第 3 次刺激関数 (Ss-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

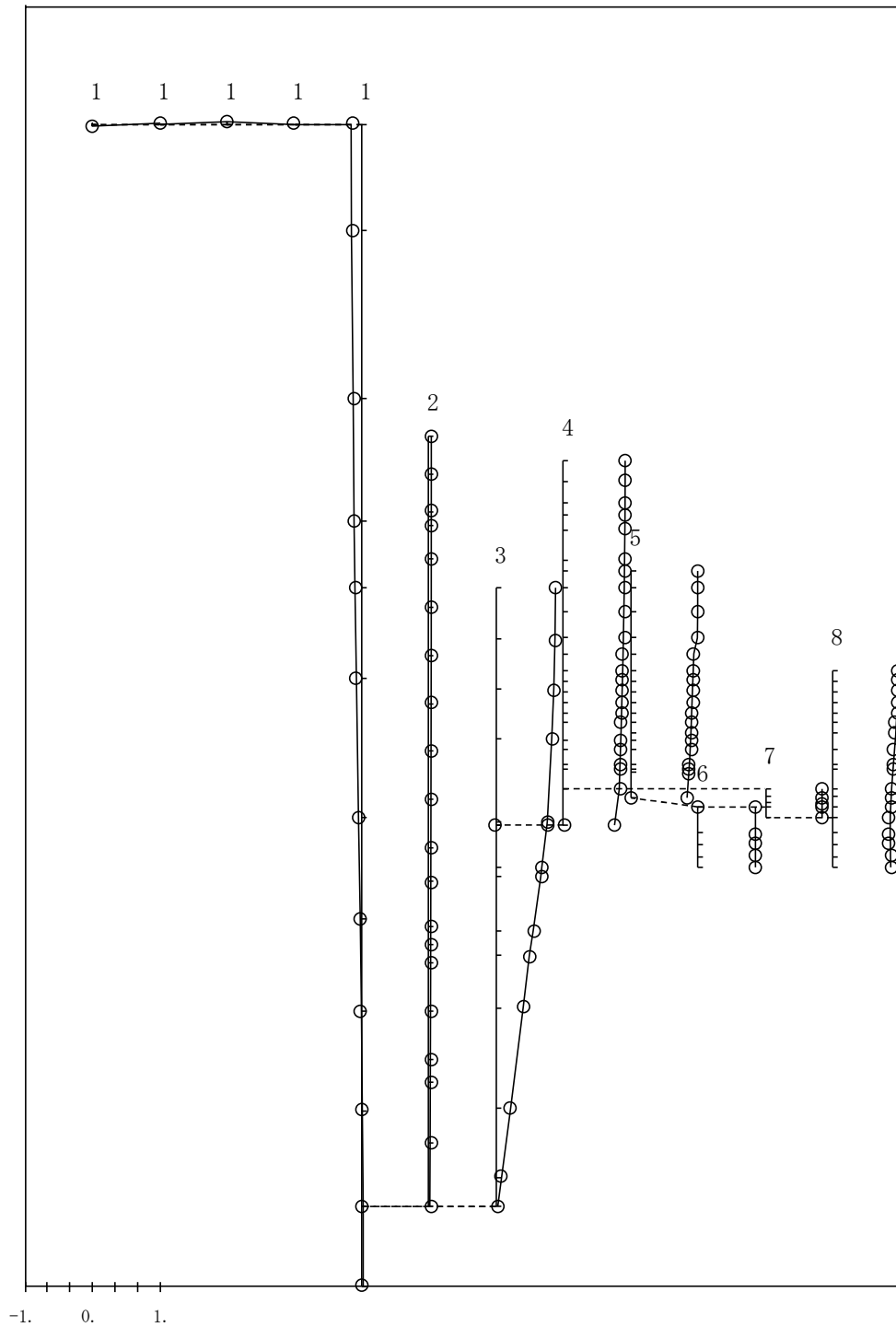


図 4-254 第 4 次刺激関数 (Ss-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

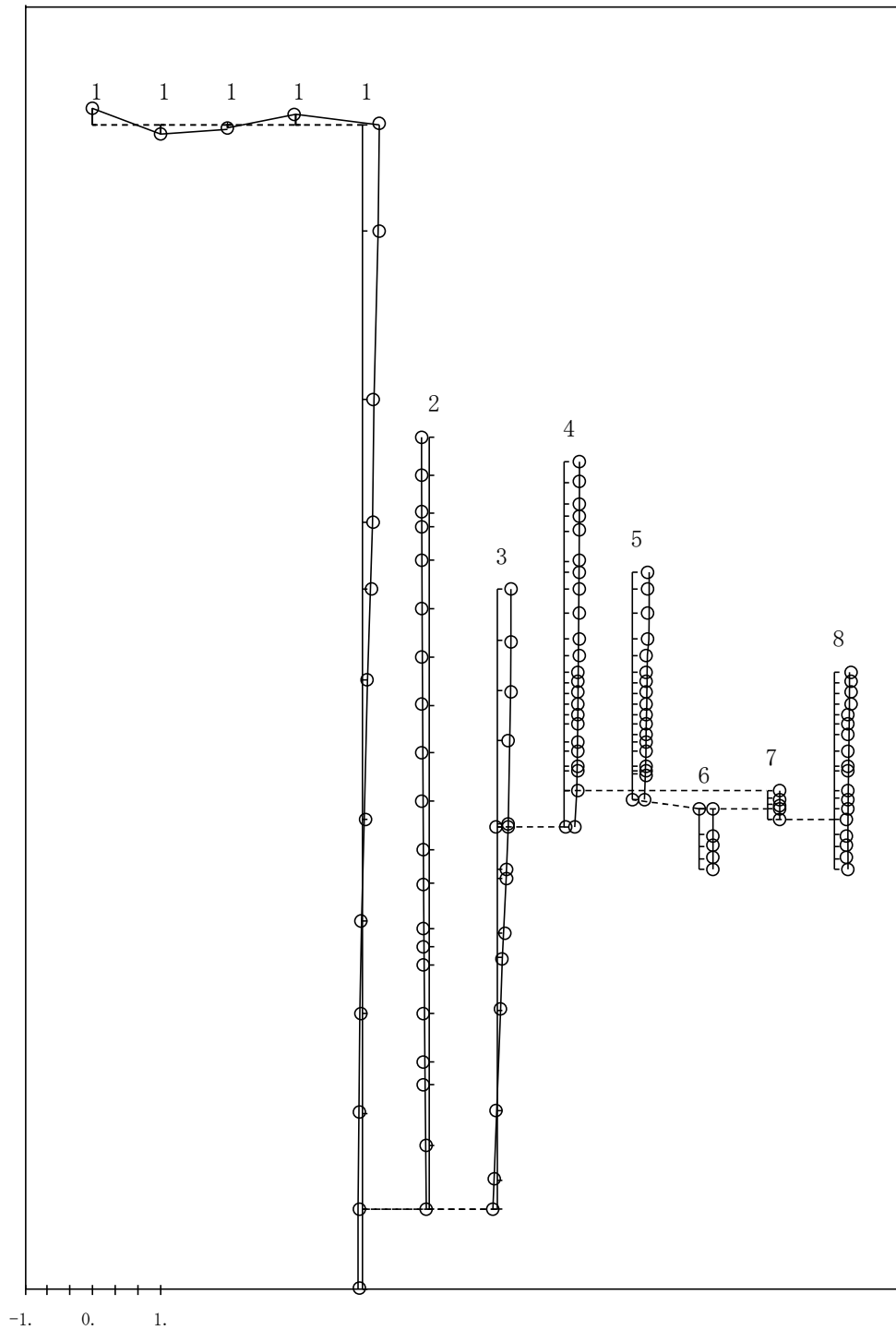


図 4-255 第 5 次刺激関数 (Ss-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.057

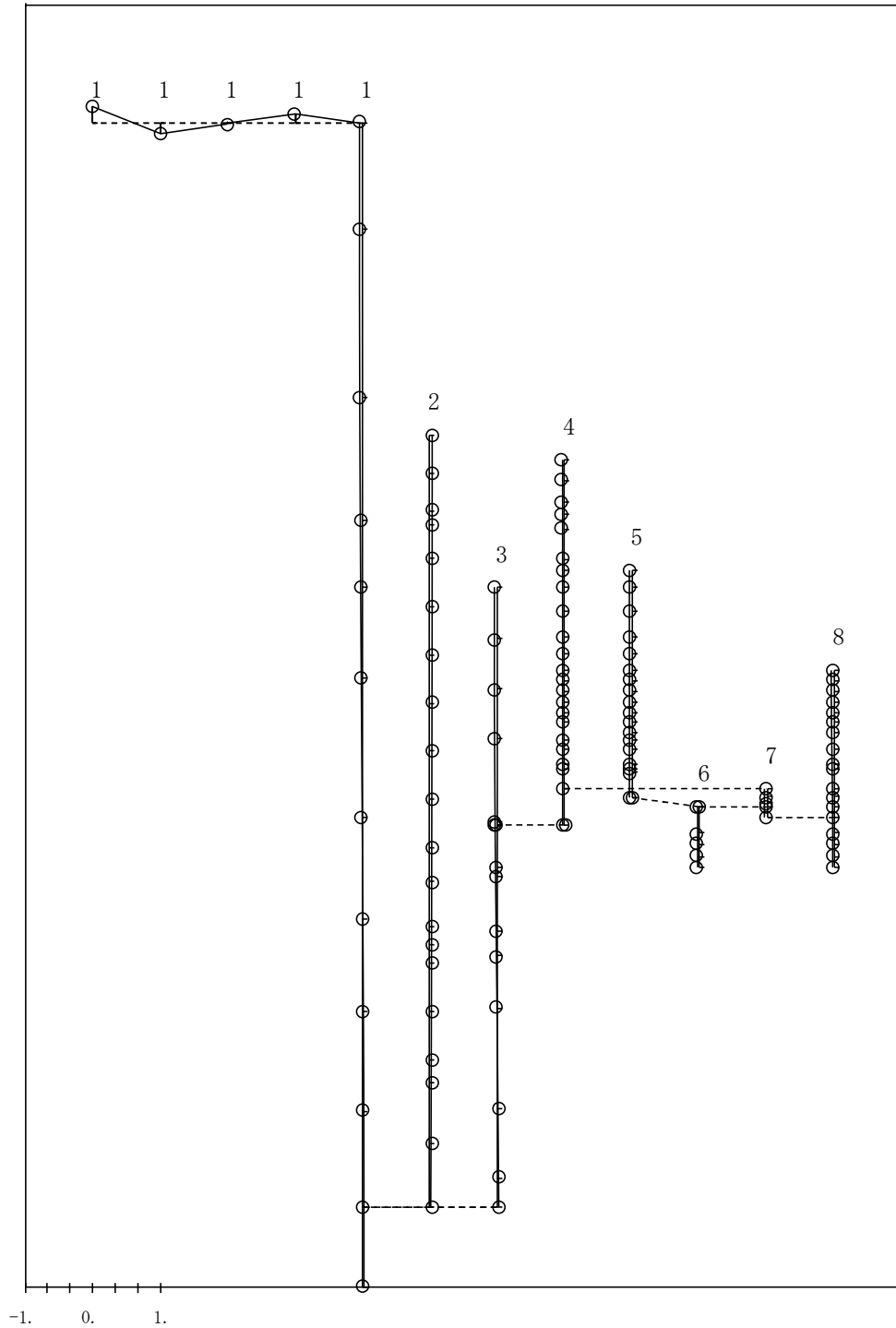


図 4-256 第 6 次刺激関数 (Ss-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.395

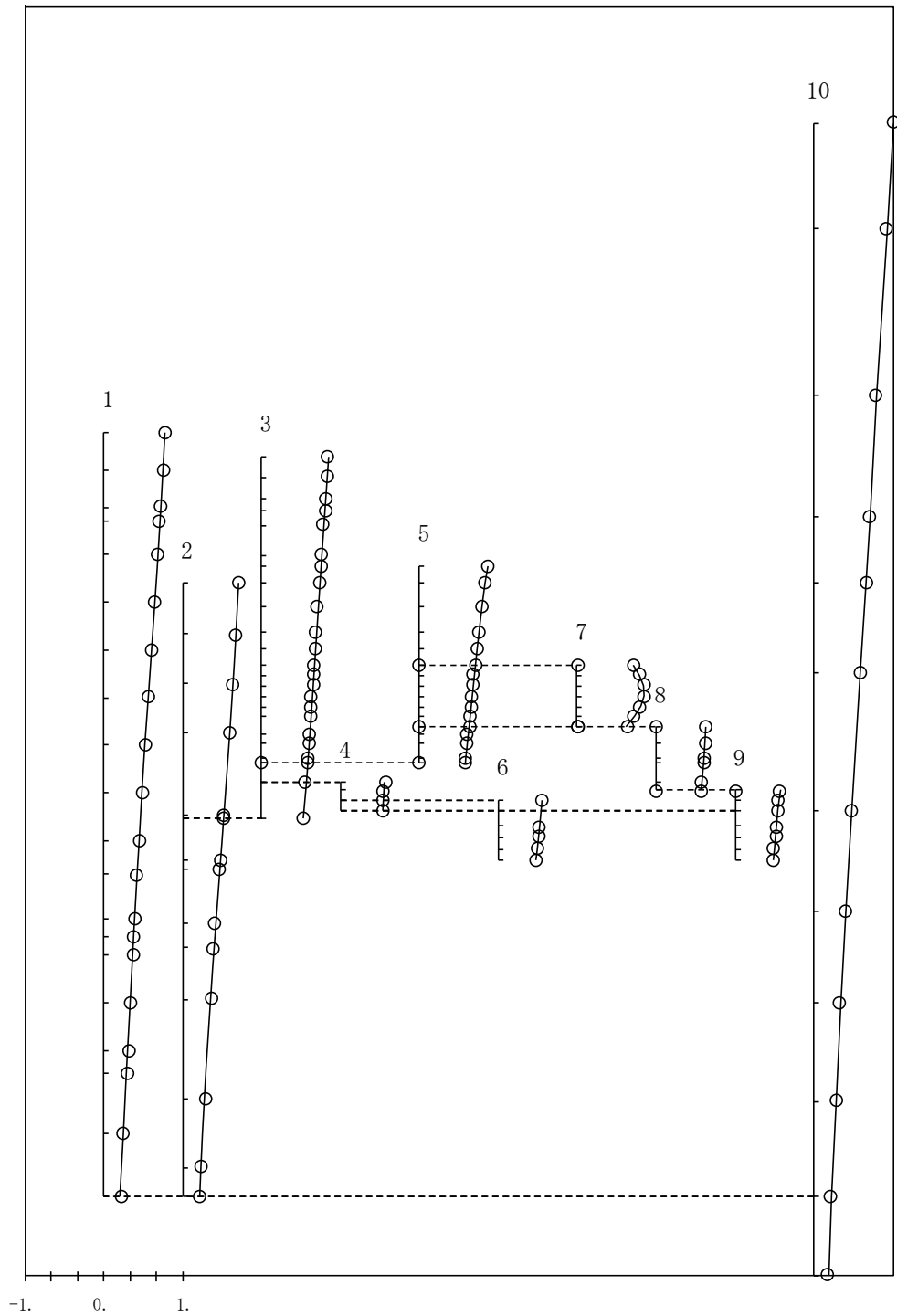


図 4-257 第 1 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

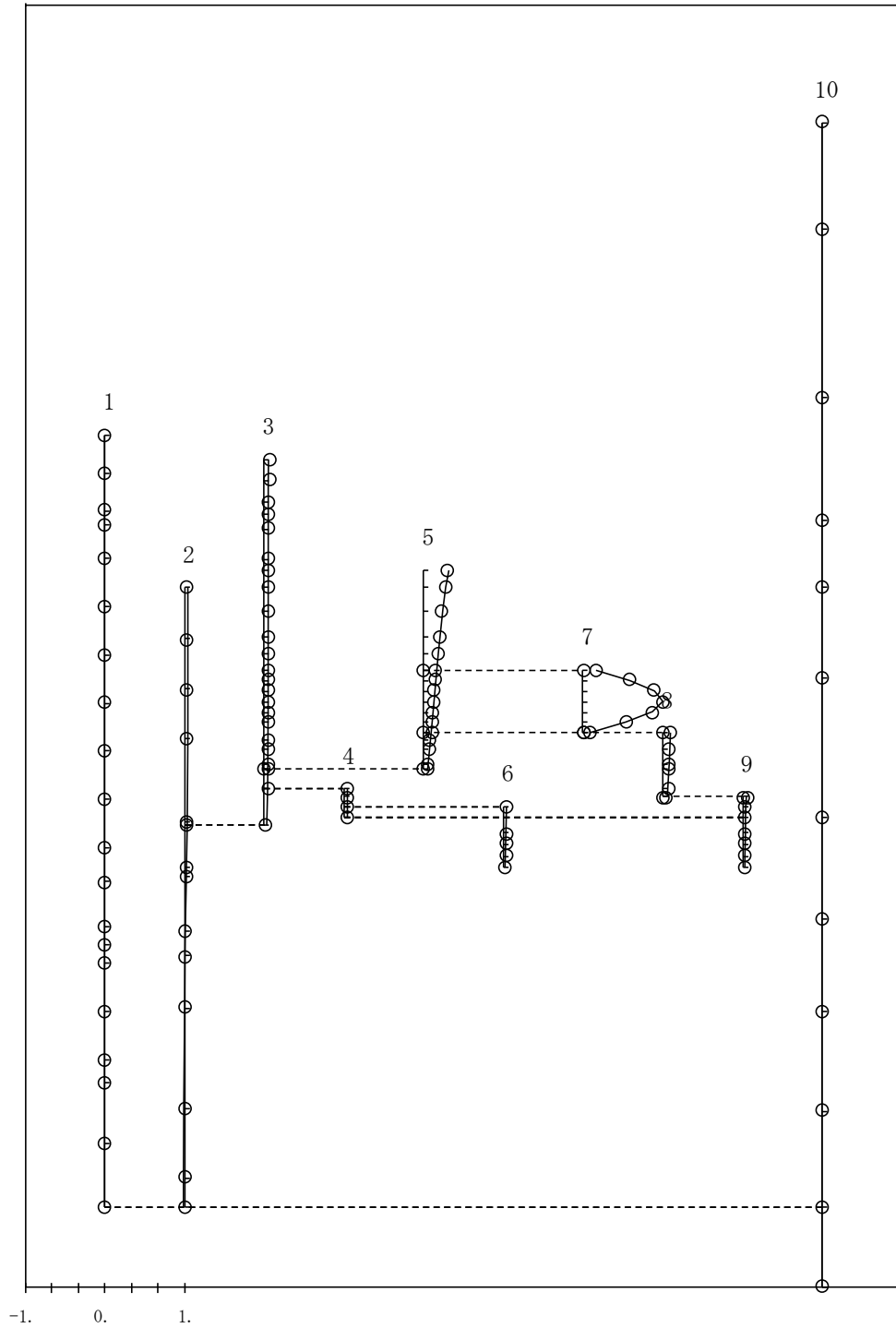


図 4-258 第 2 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

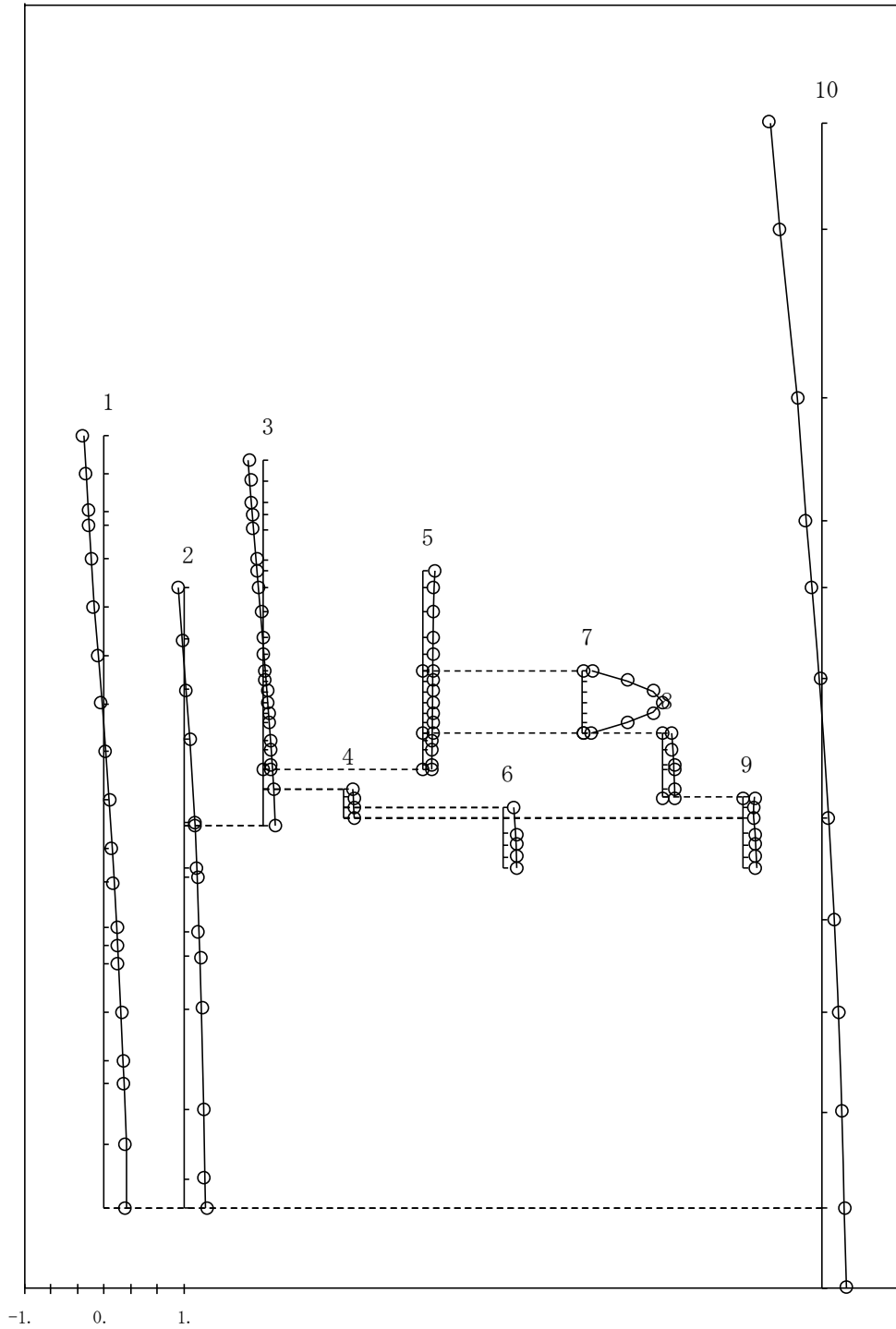


図 4-259 第 3 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

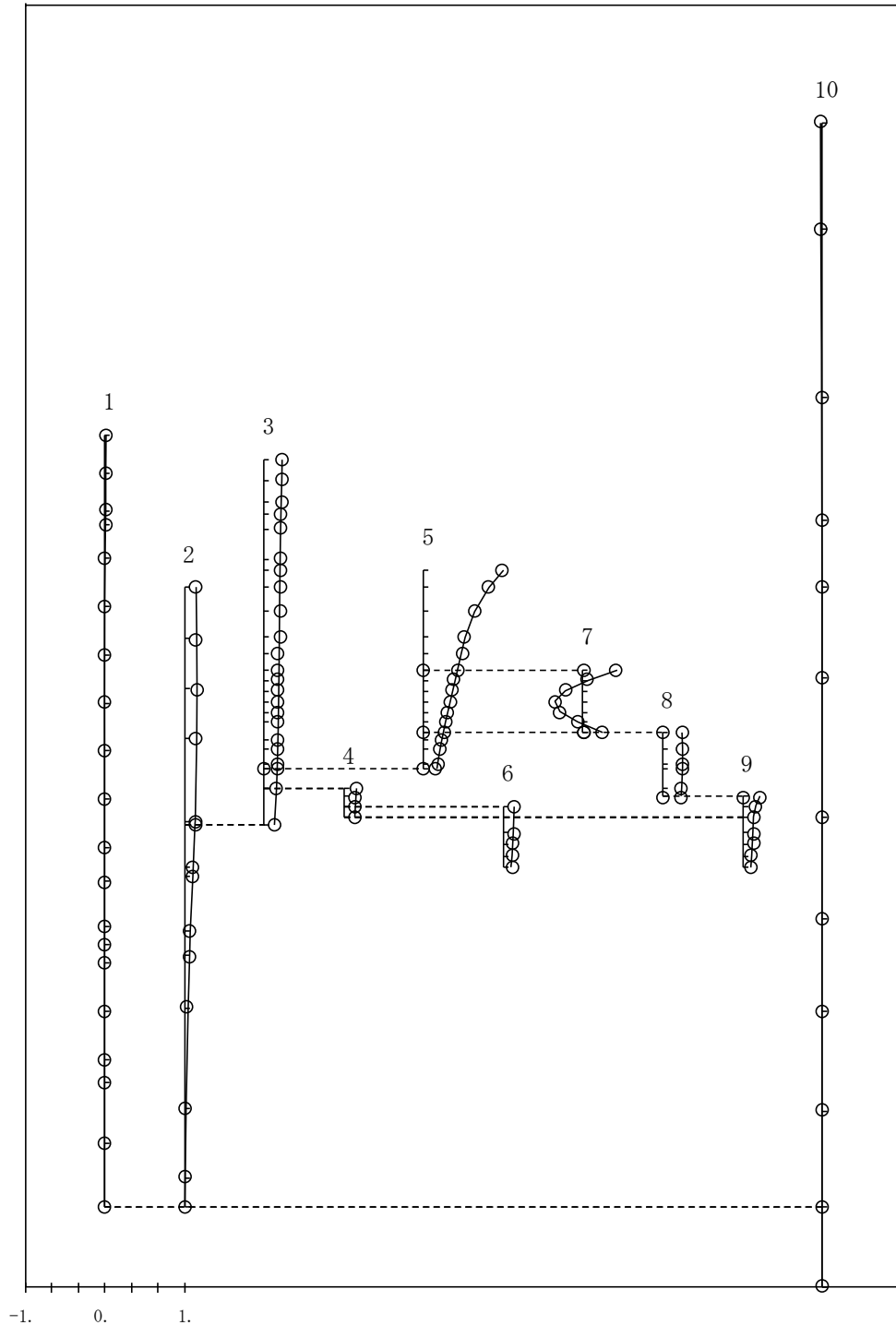


図 4-260 第 4 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

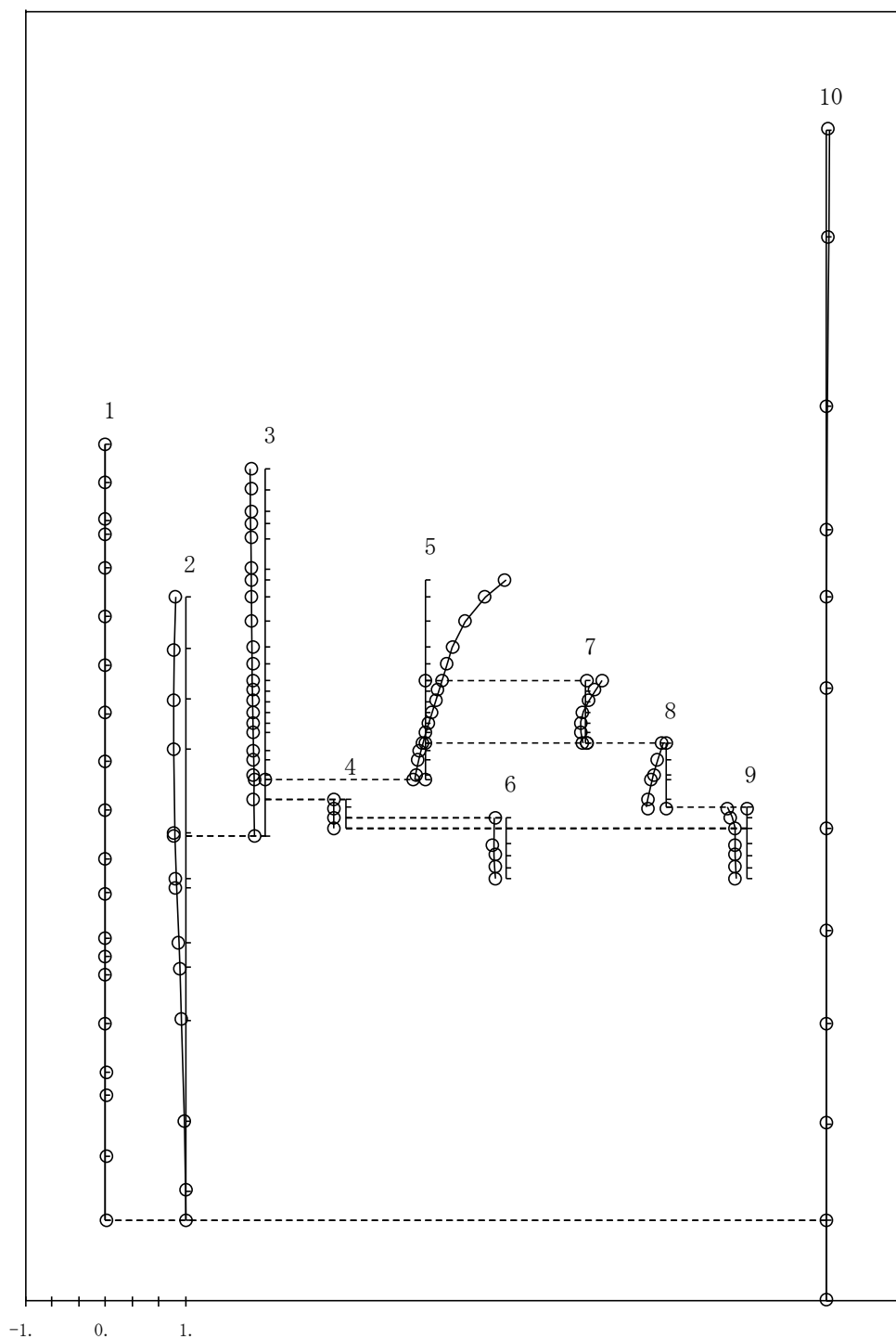


図 4-261 第 5 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

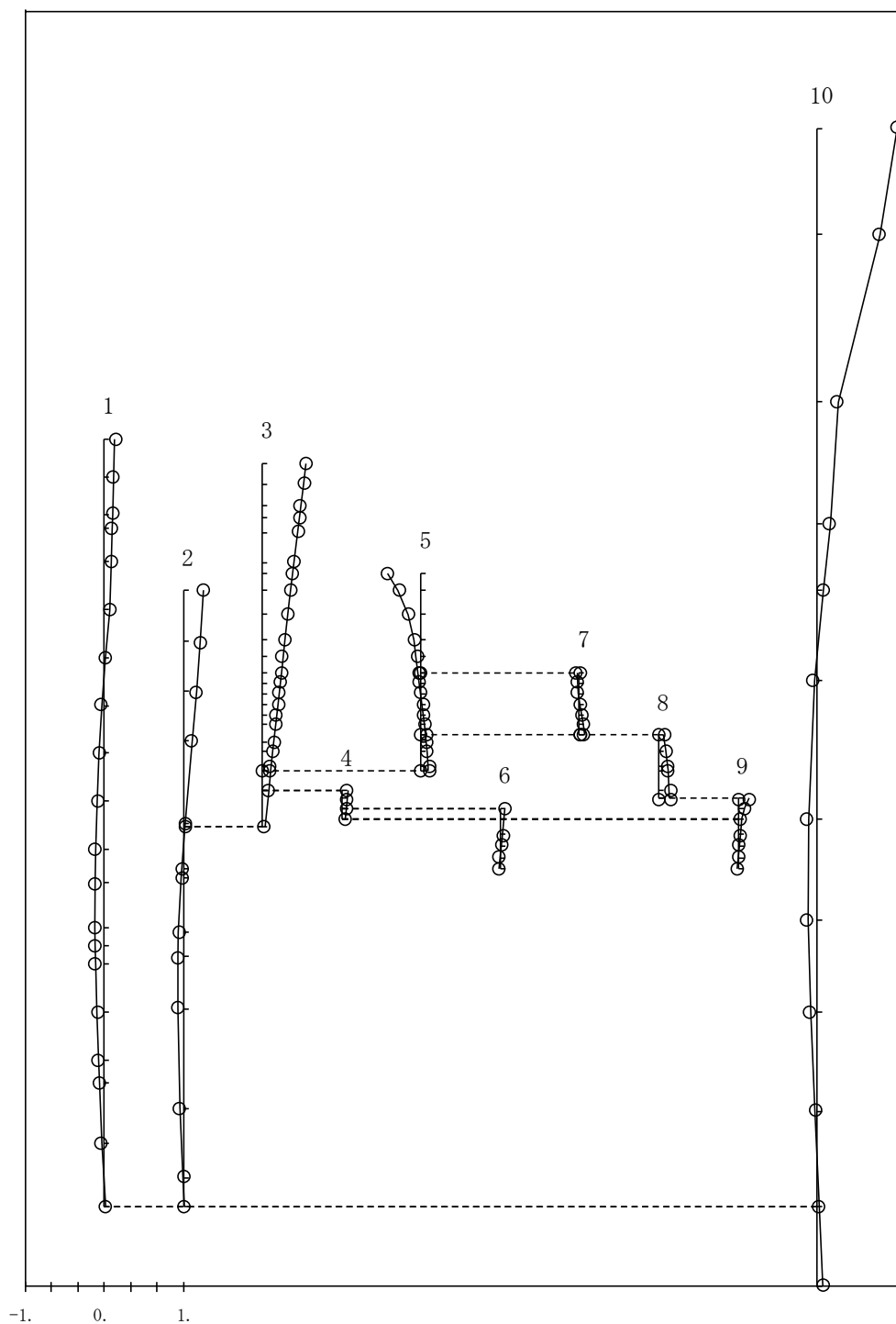


図 4-262 第 6 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

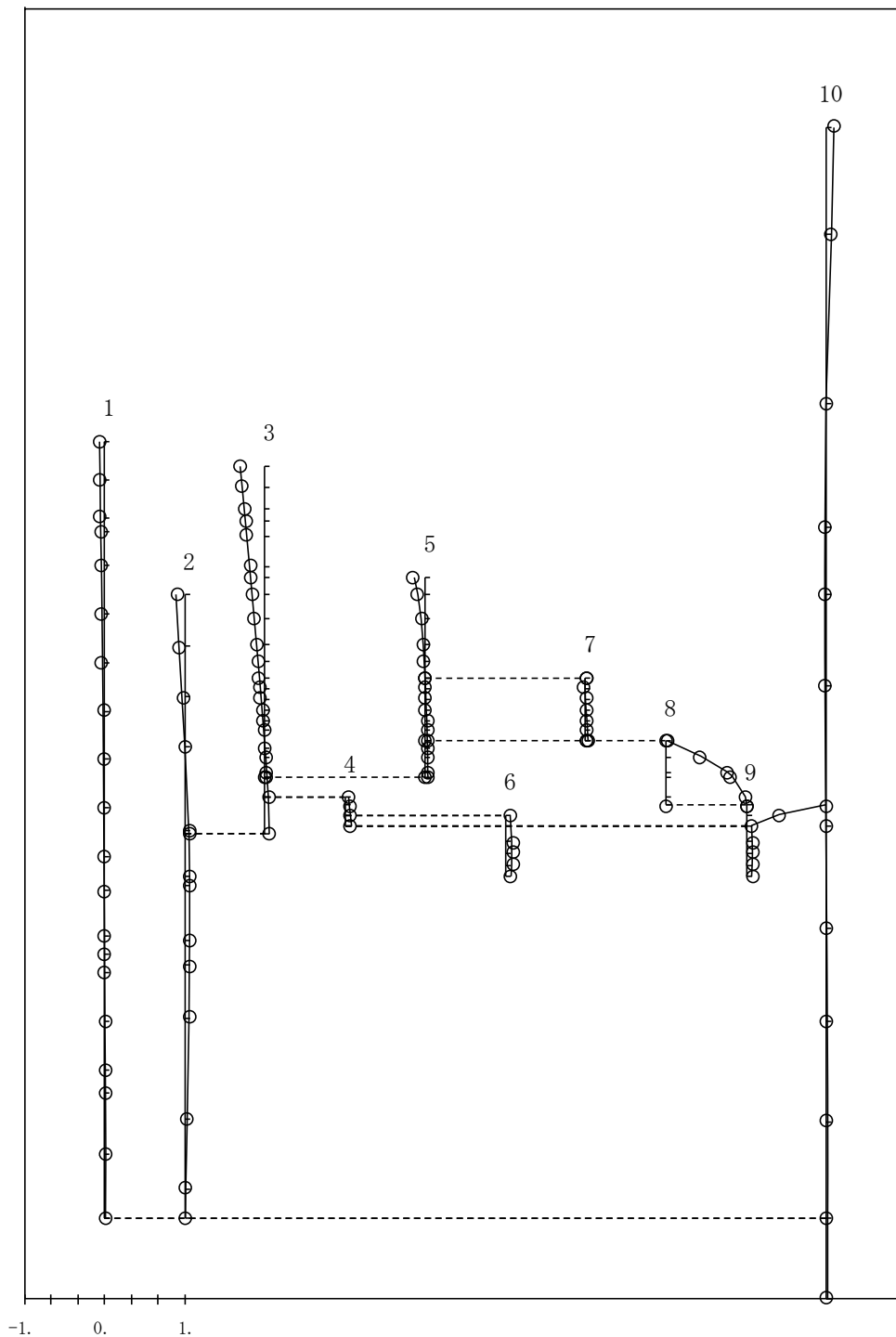


図 4-263 第 7 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

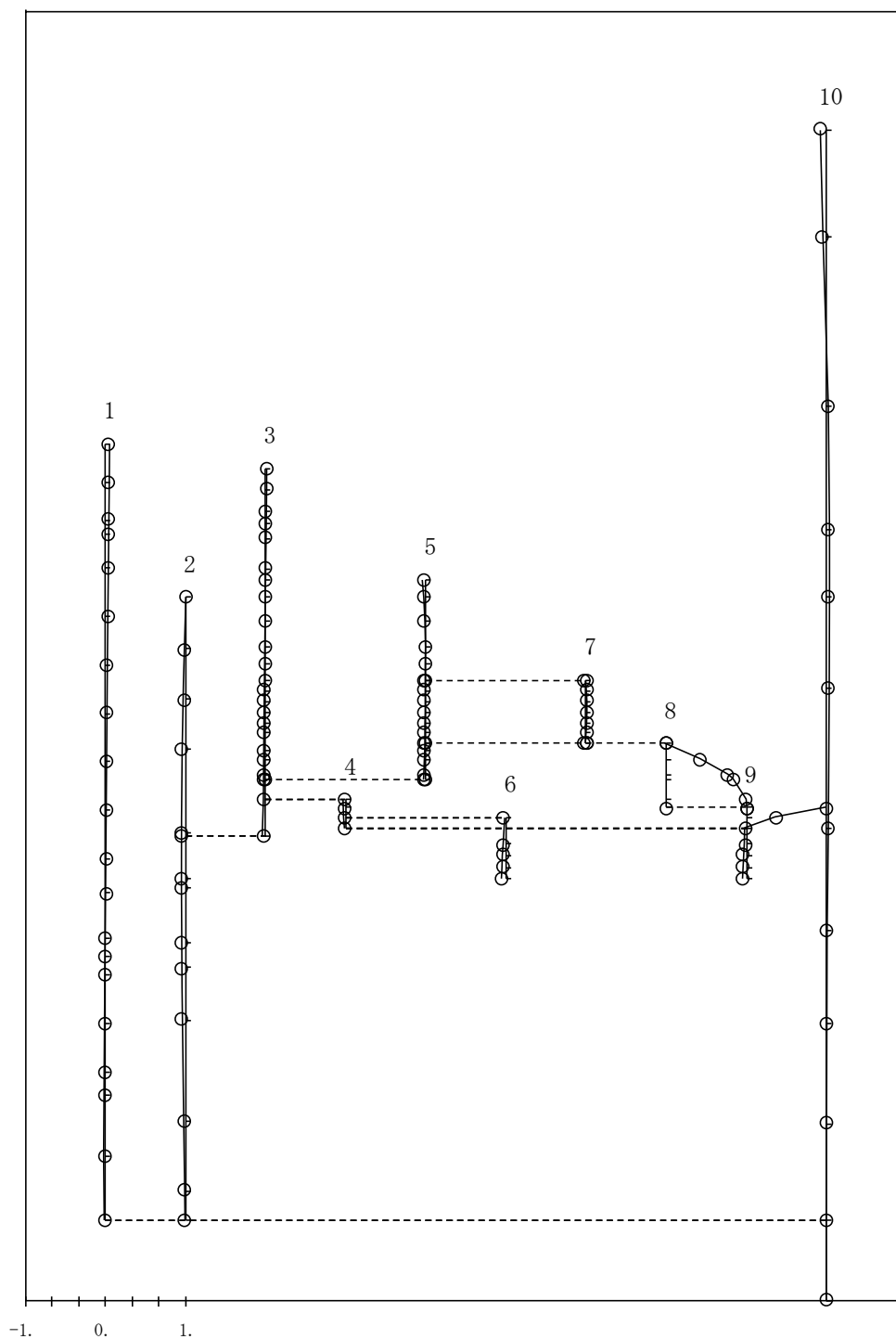


図 4-264 第 8 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

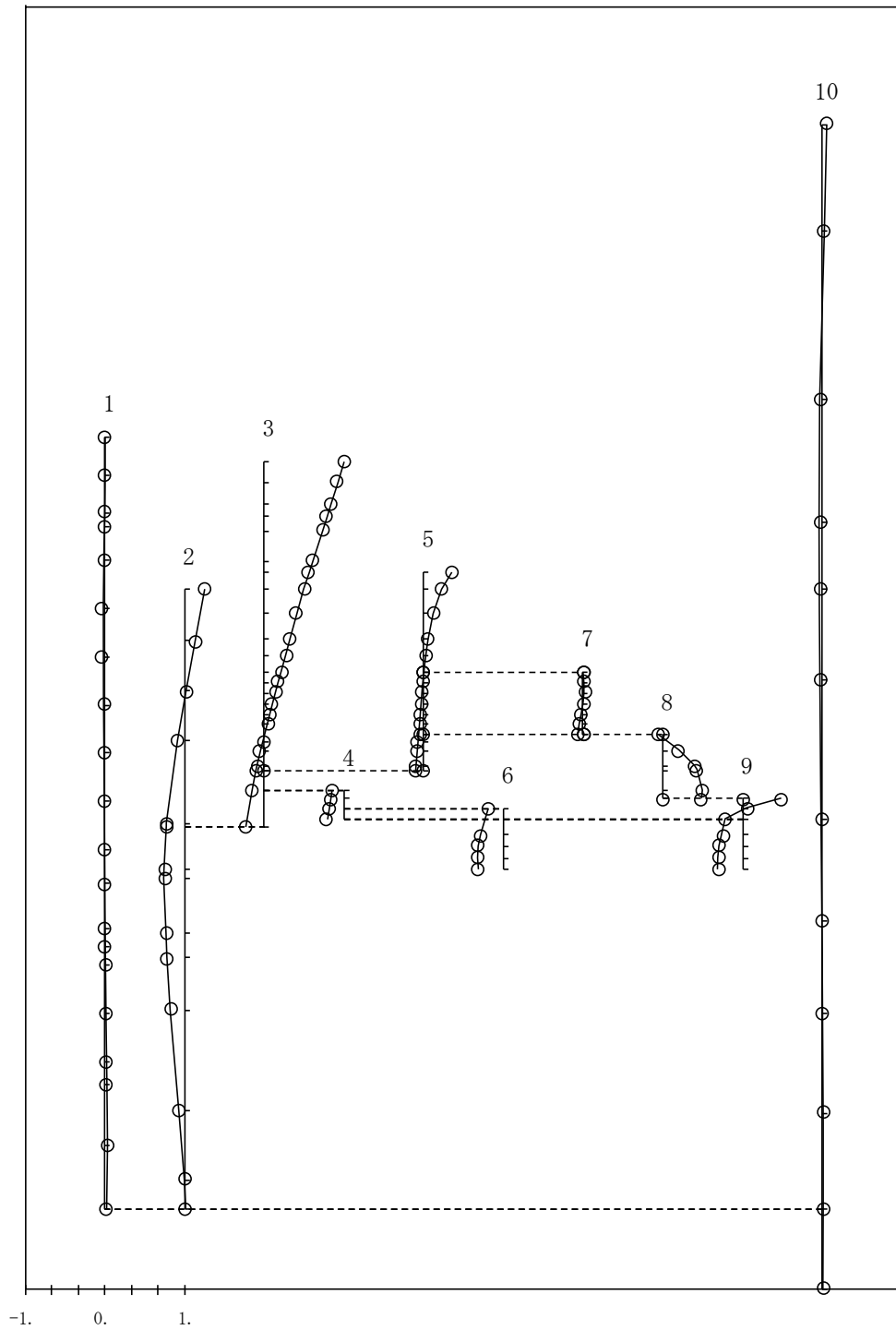


図 4-265 第 9 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

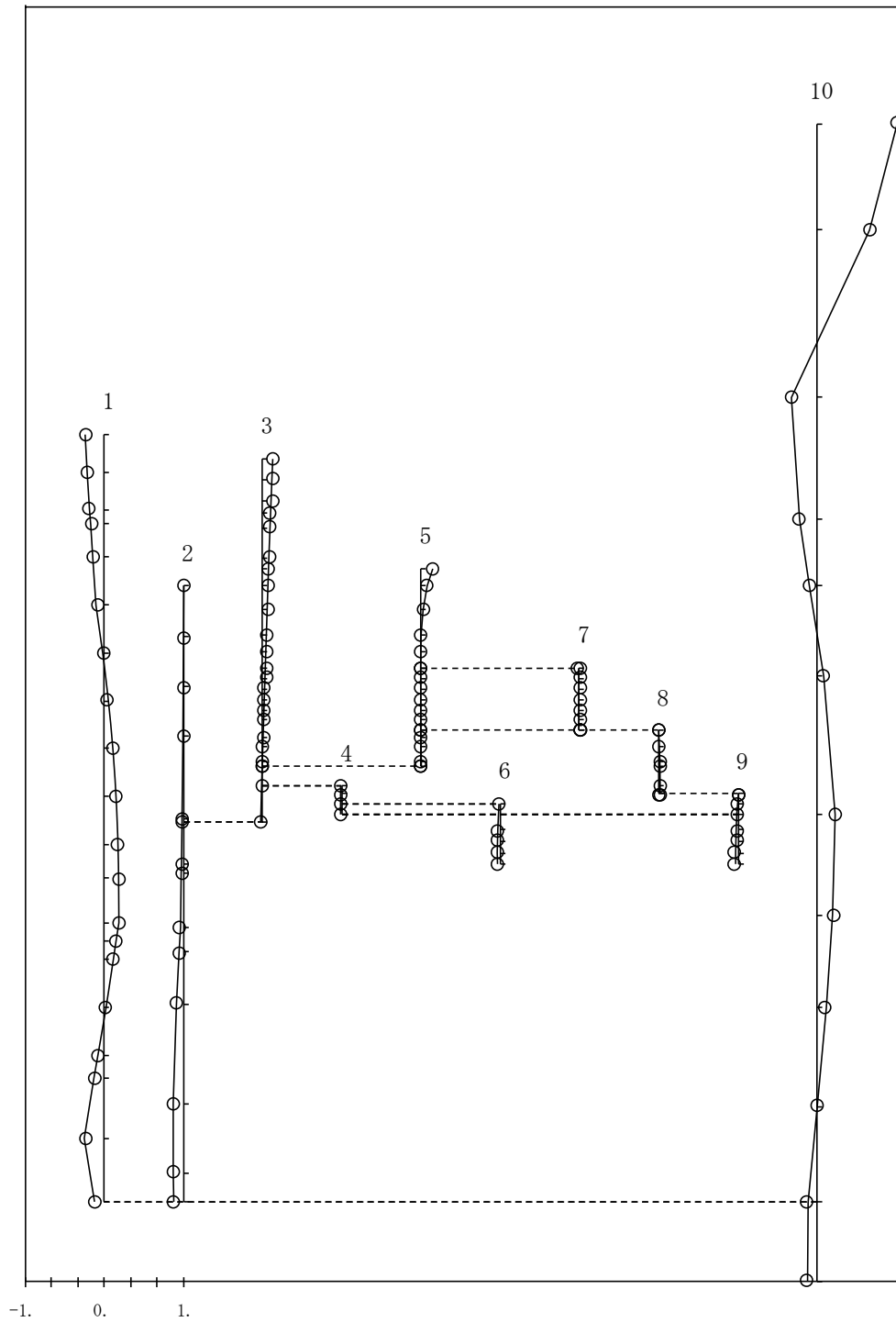


図 4-266 第 10 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

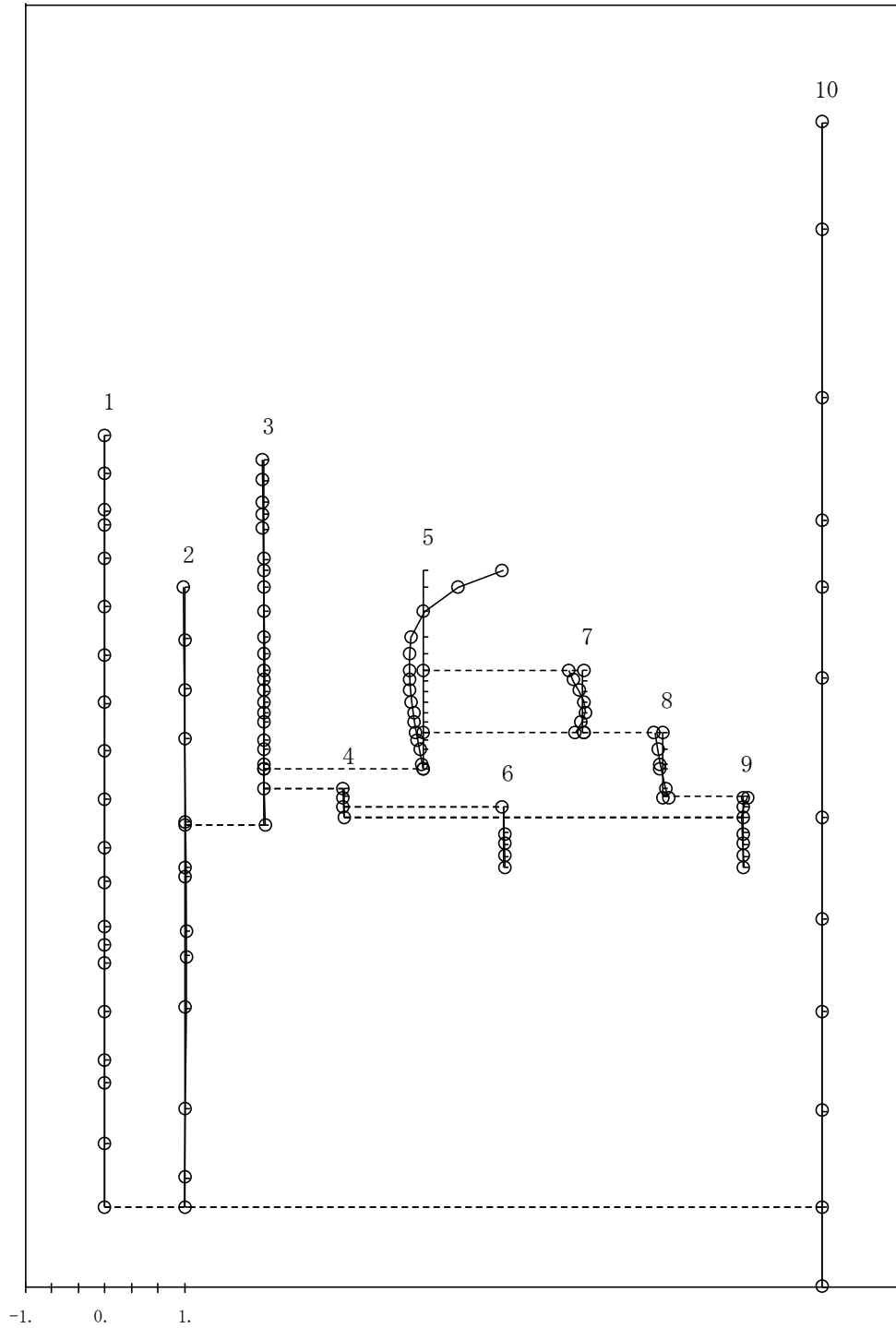


図 4-267 第 11 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

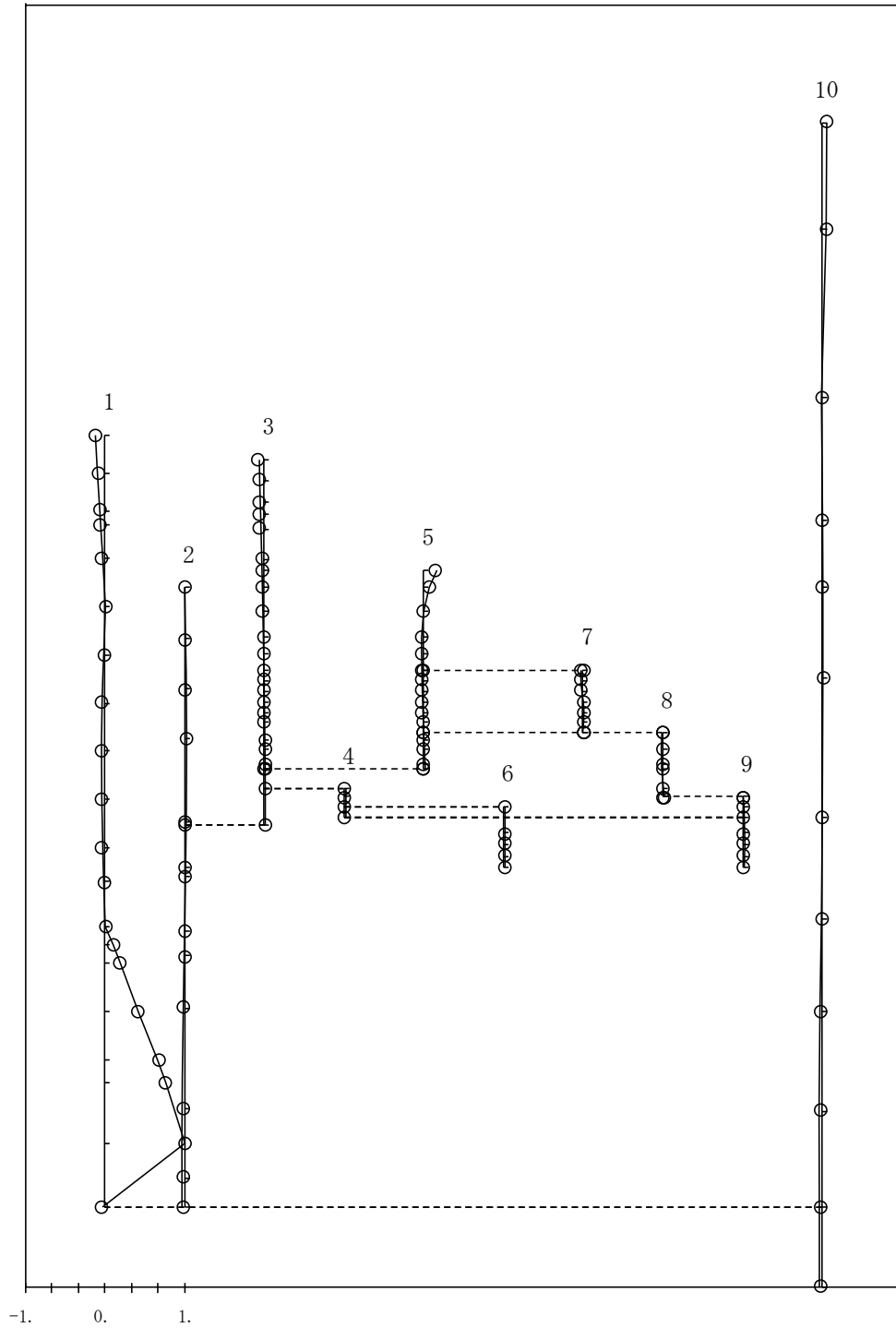


図 4-268 第 12 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

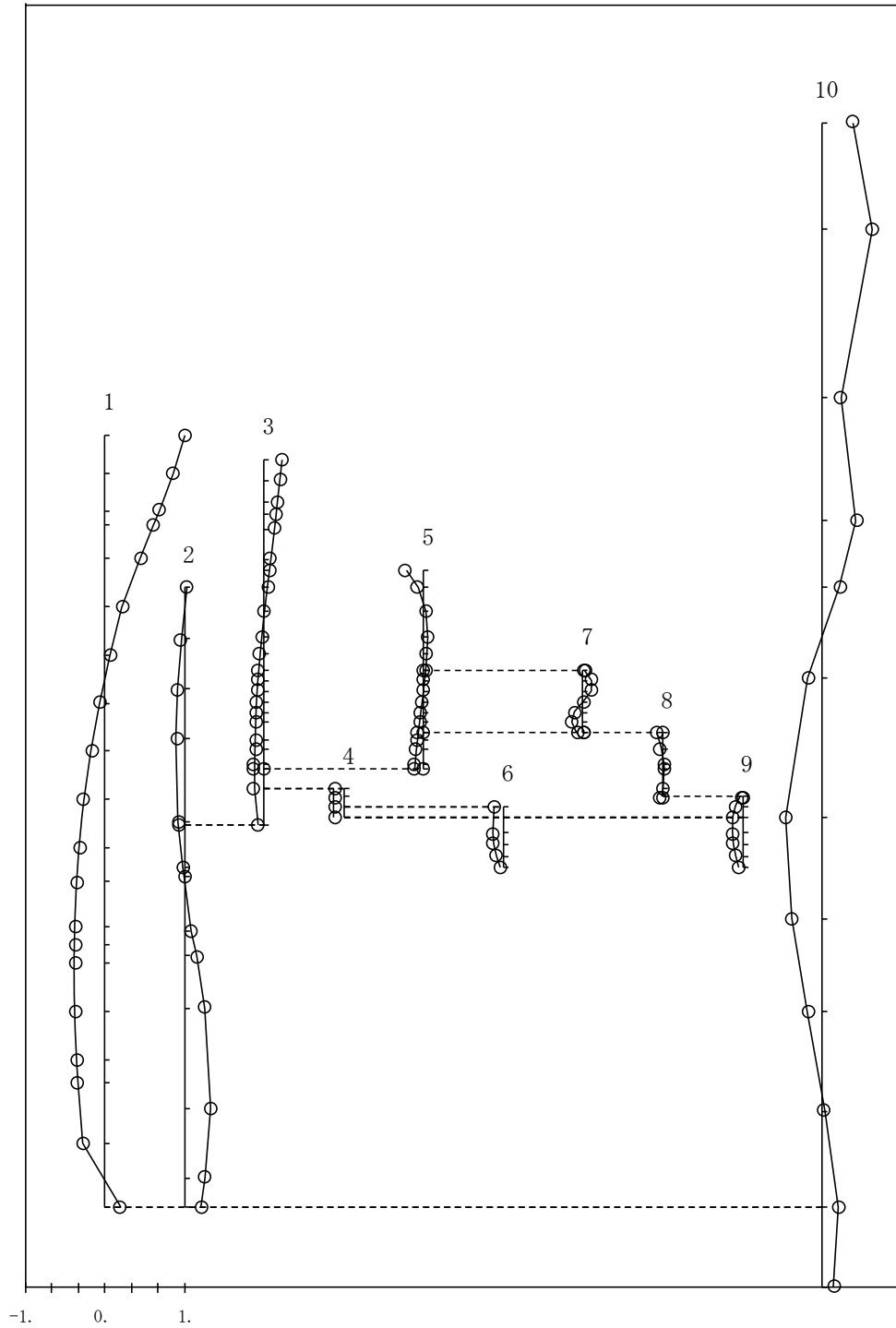


図 4-269 第 13 次刺激関数 (Sd-D1, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.397

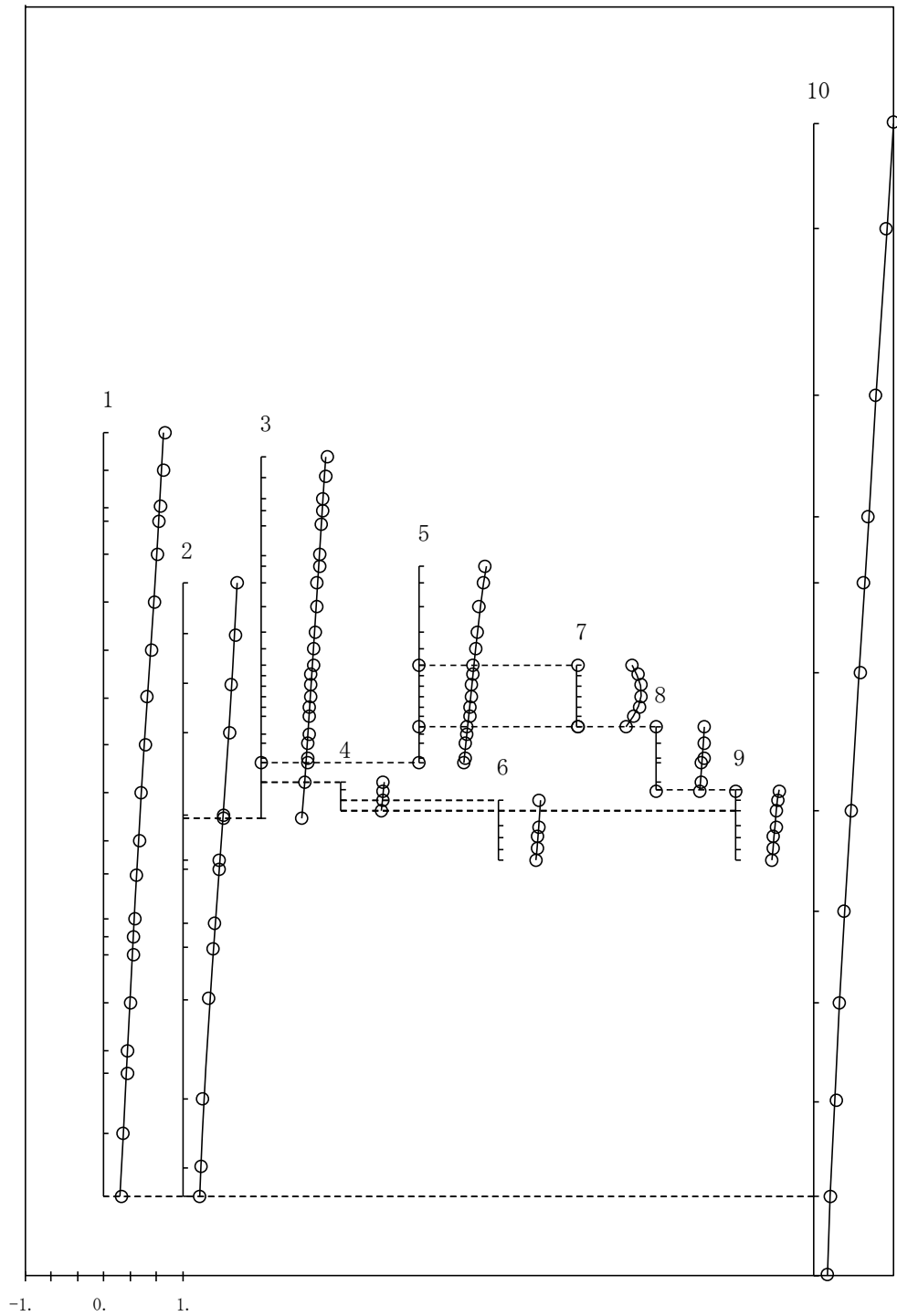


図 4-270 第 1 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

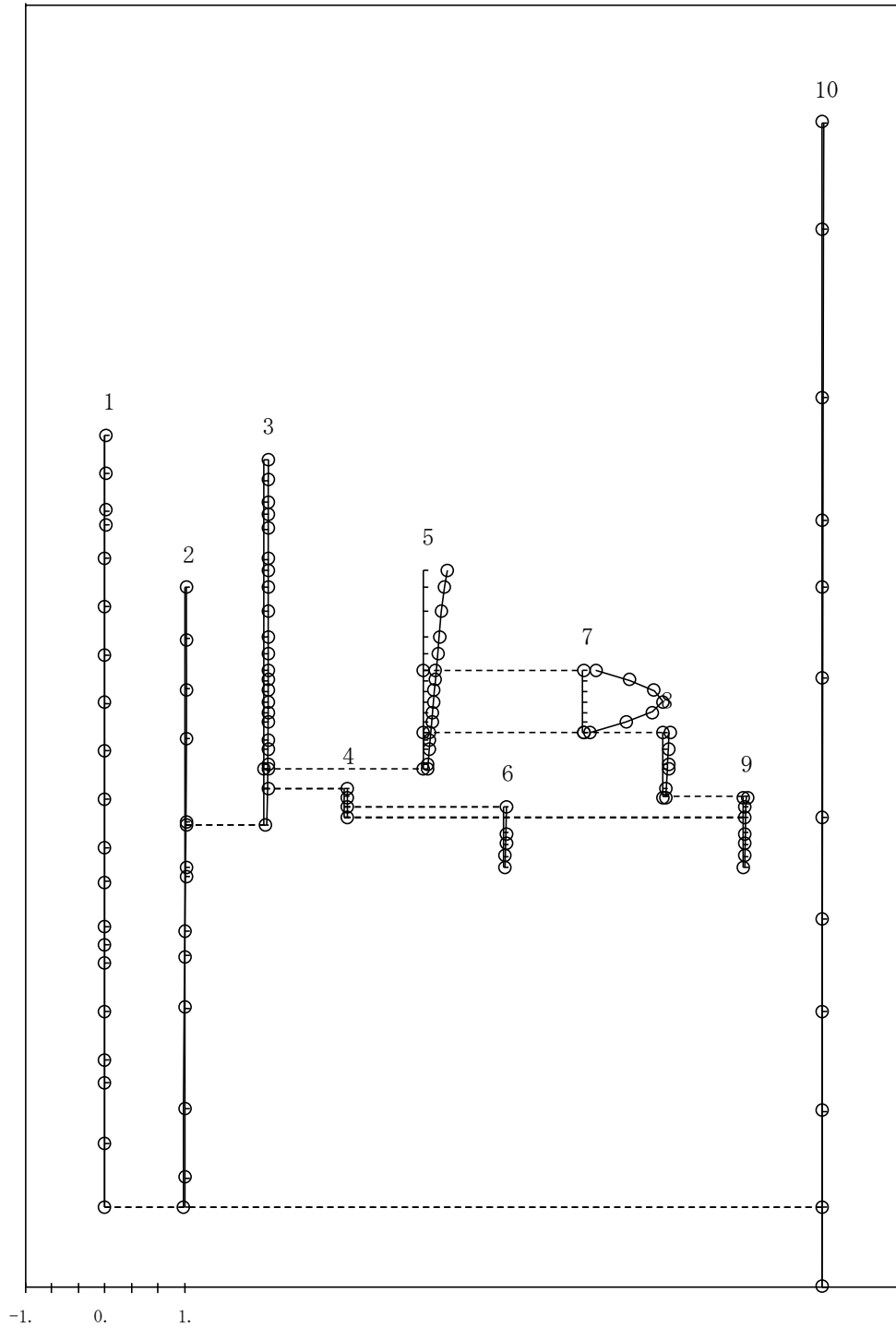


図 4-271 第 2 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

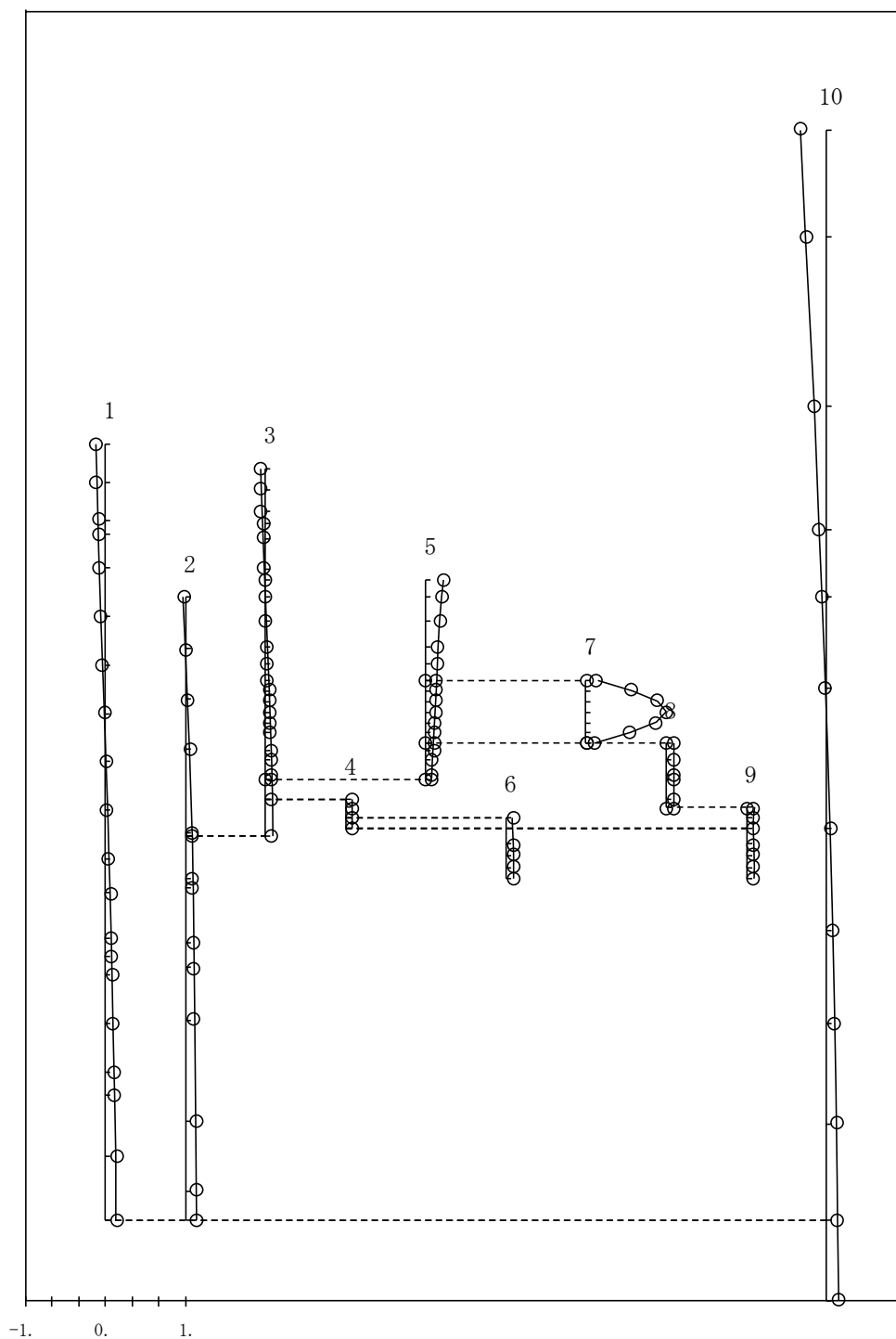


図 4-272 第 3 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

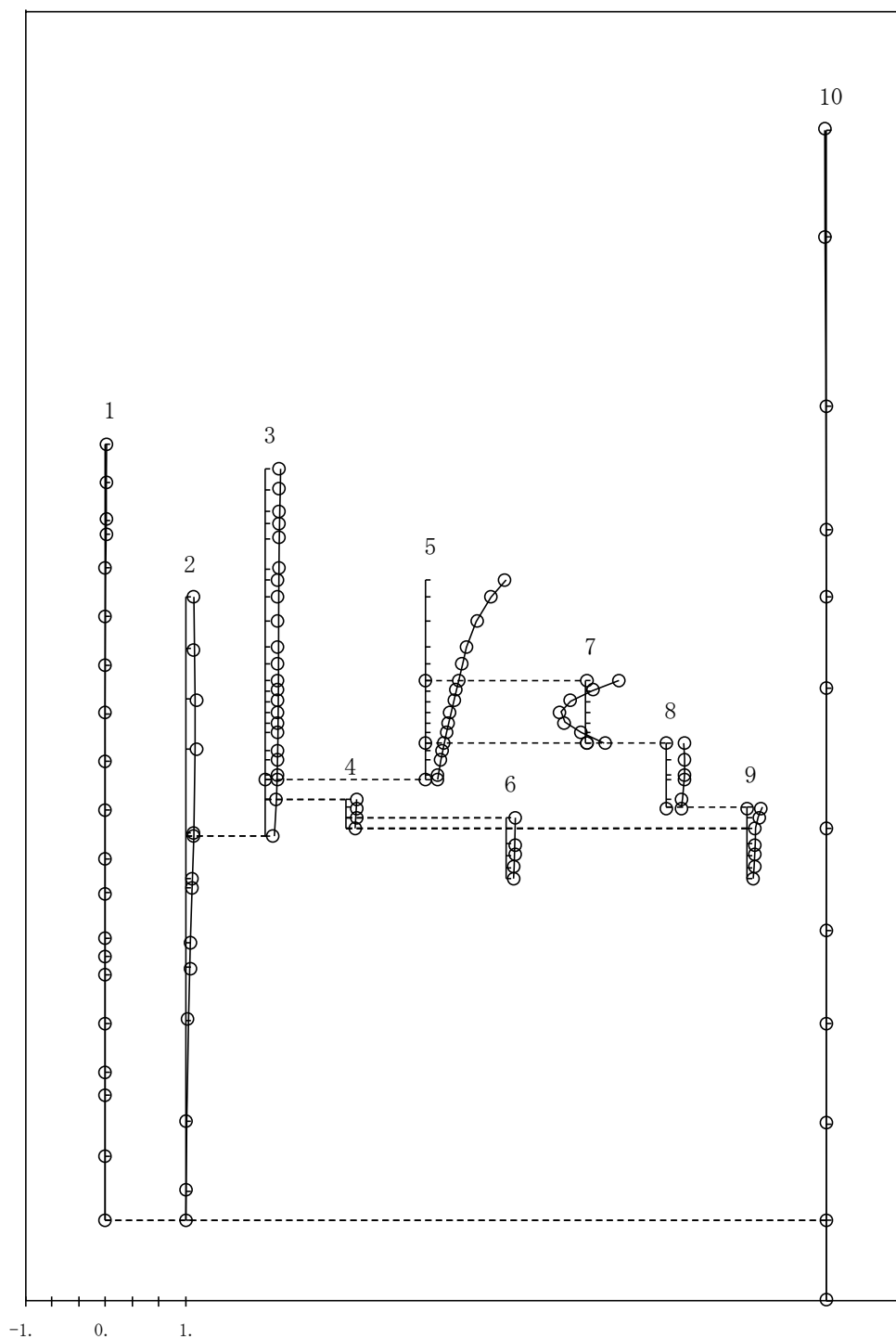


図 4-273 第 4 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

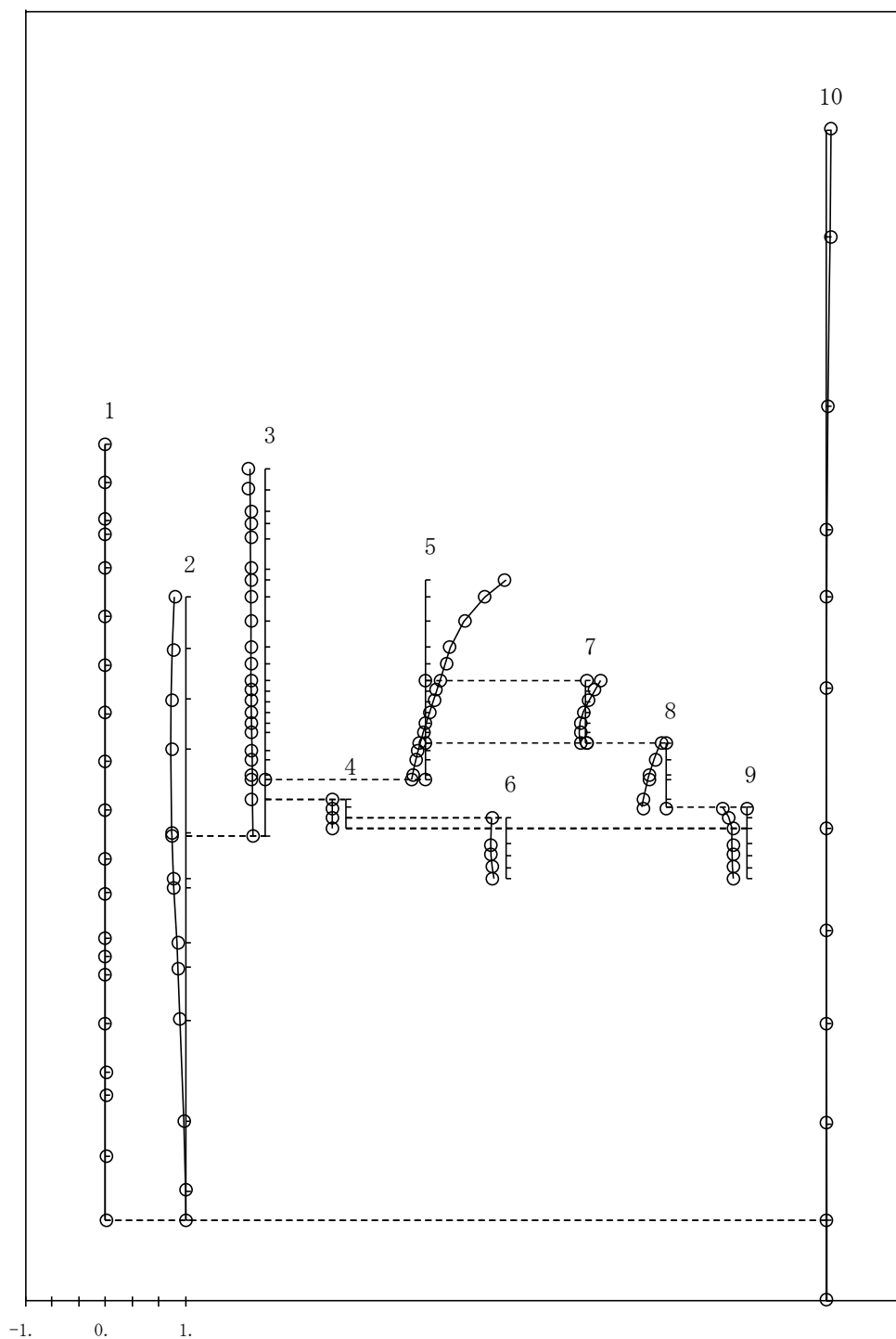


図 4-274 第 5 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

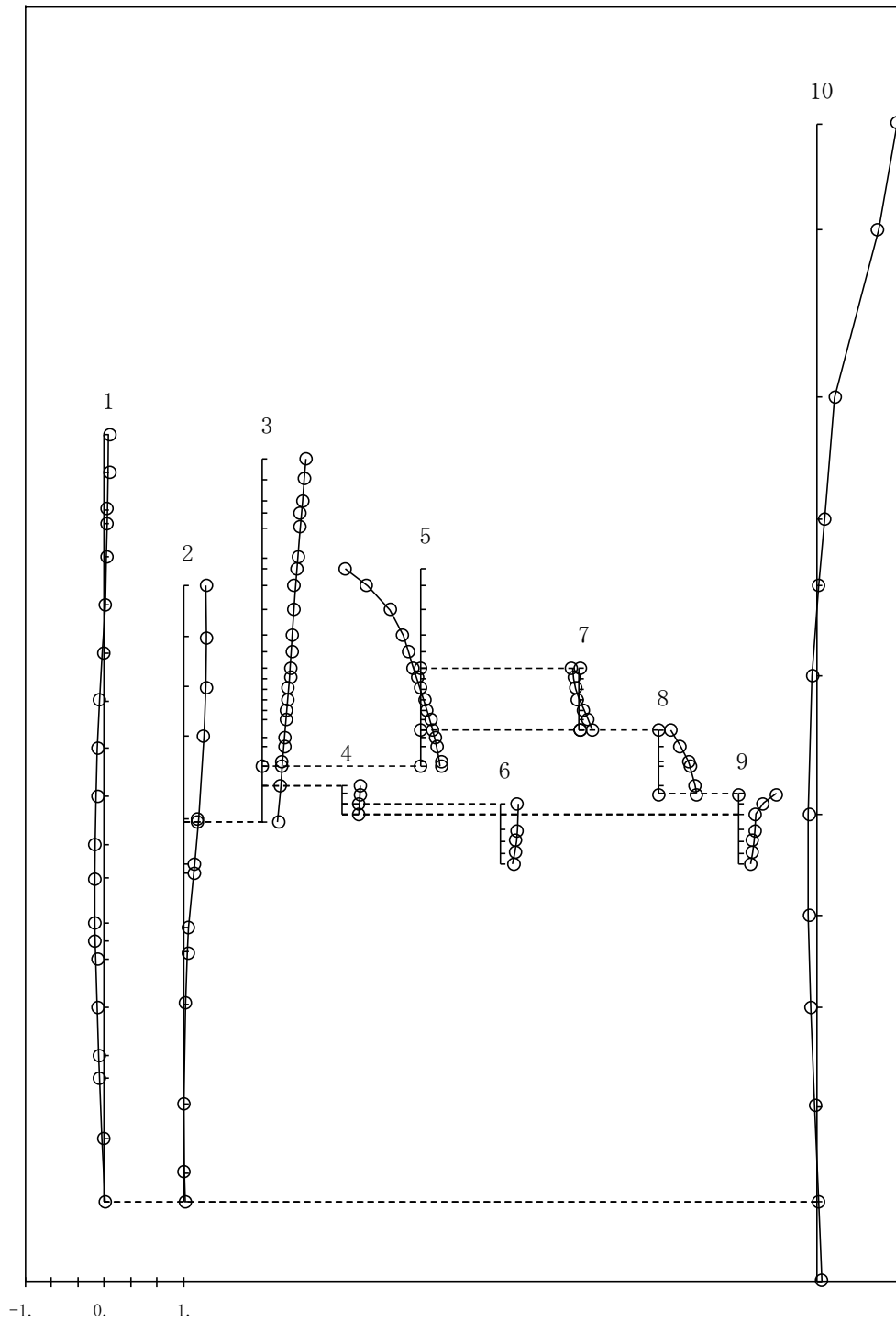


図 4-275 第 6 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

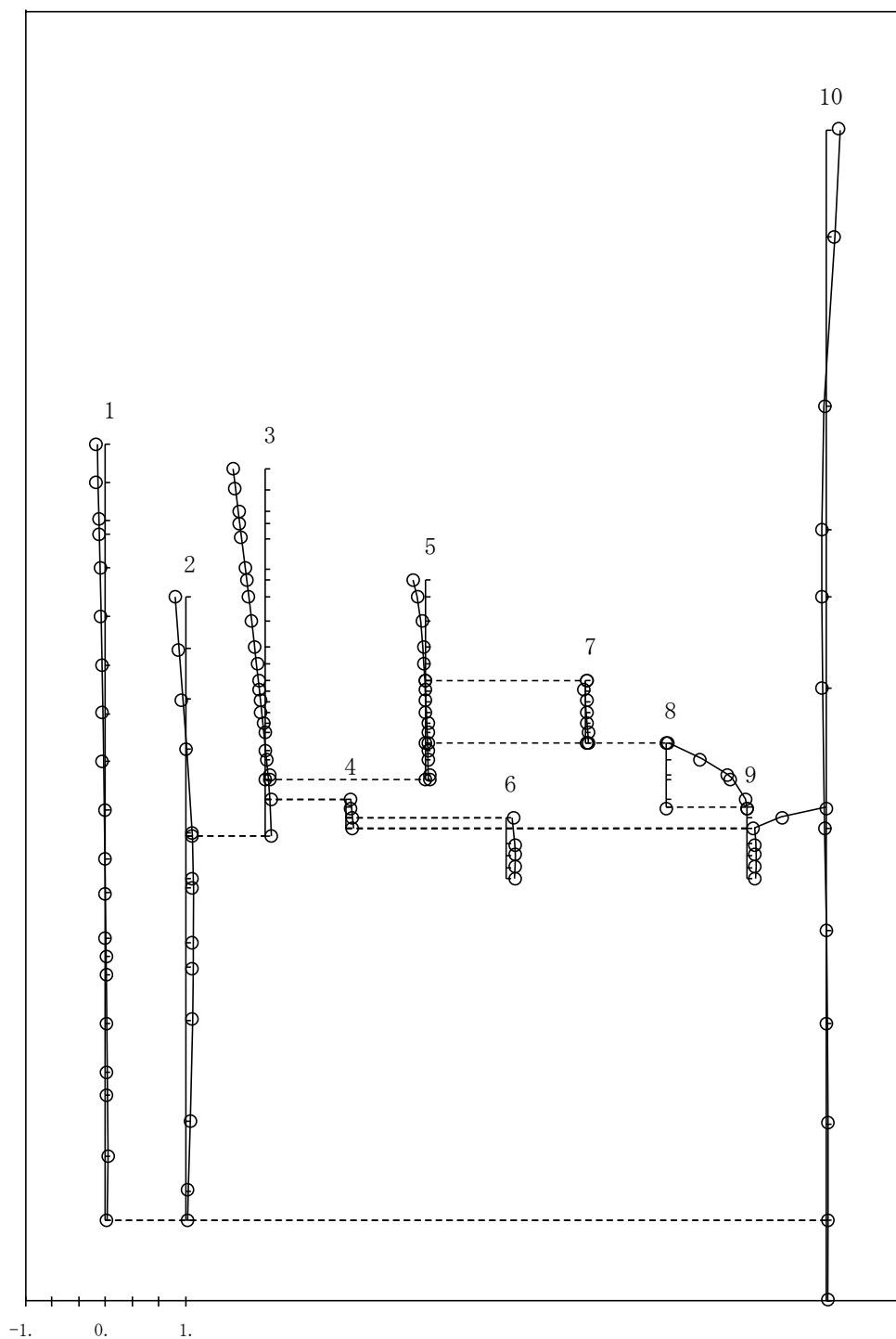


図 4-276 第 7 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

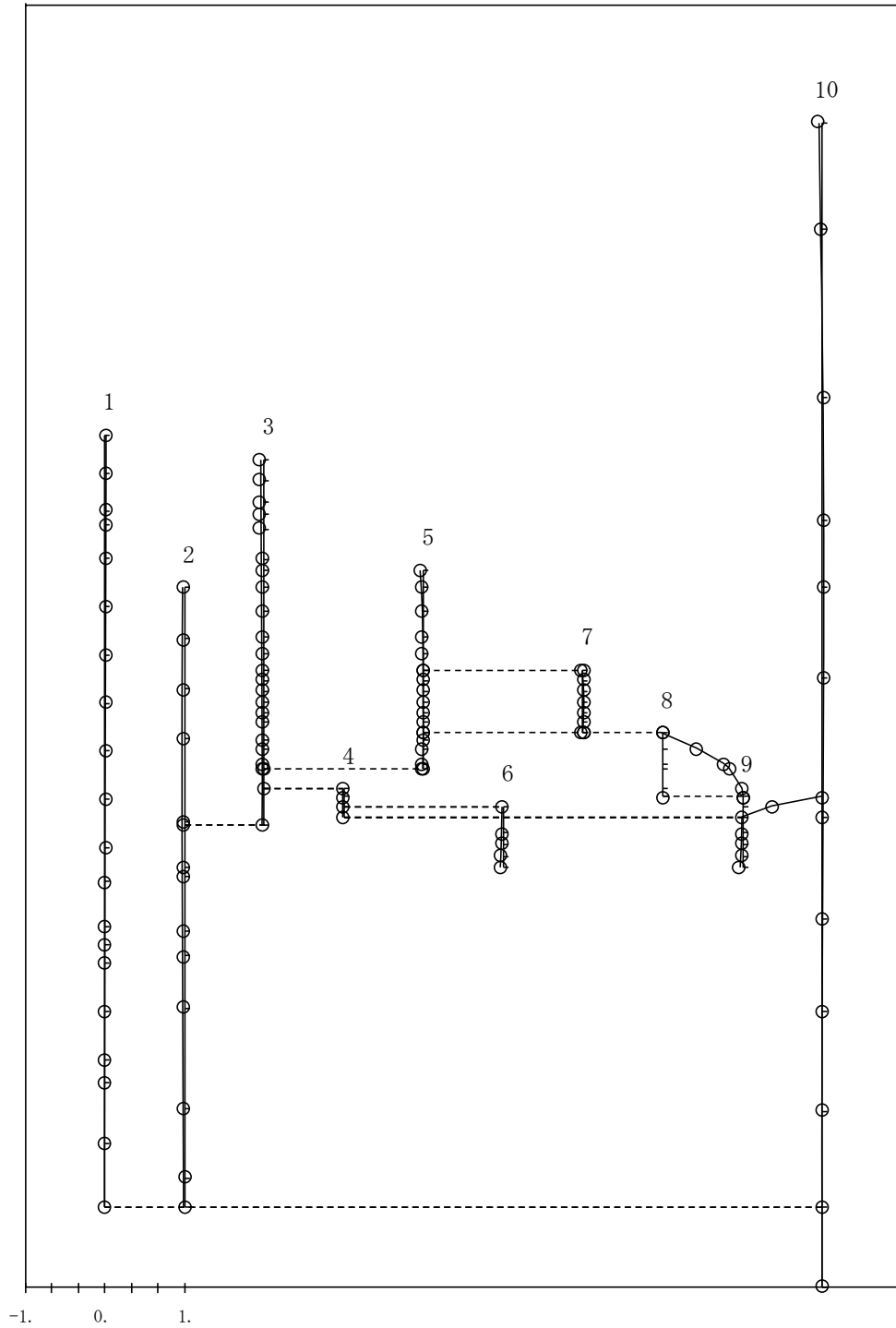


図 4-277 第 8 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

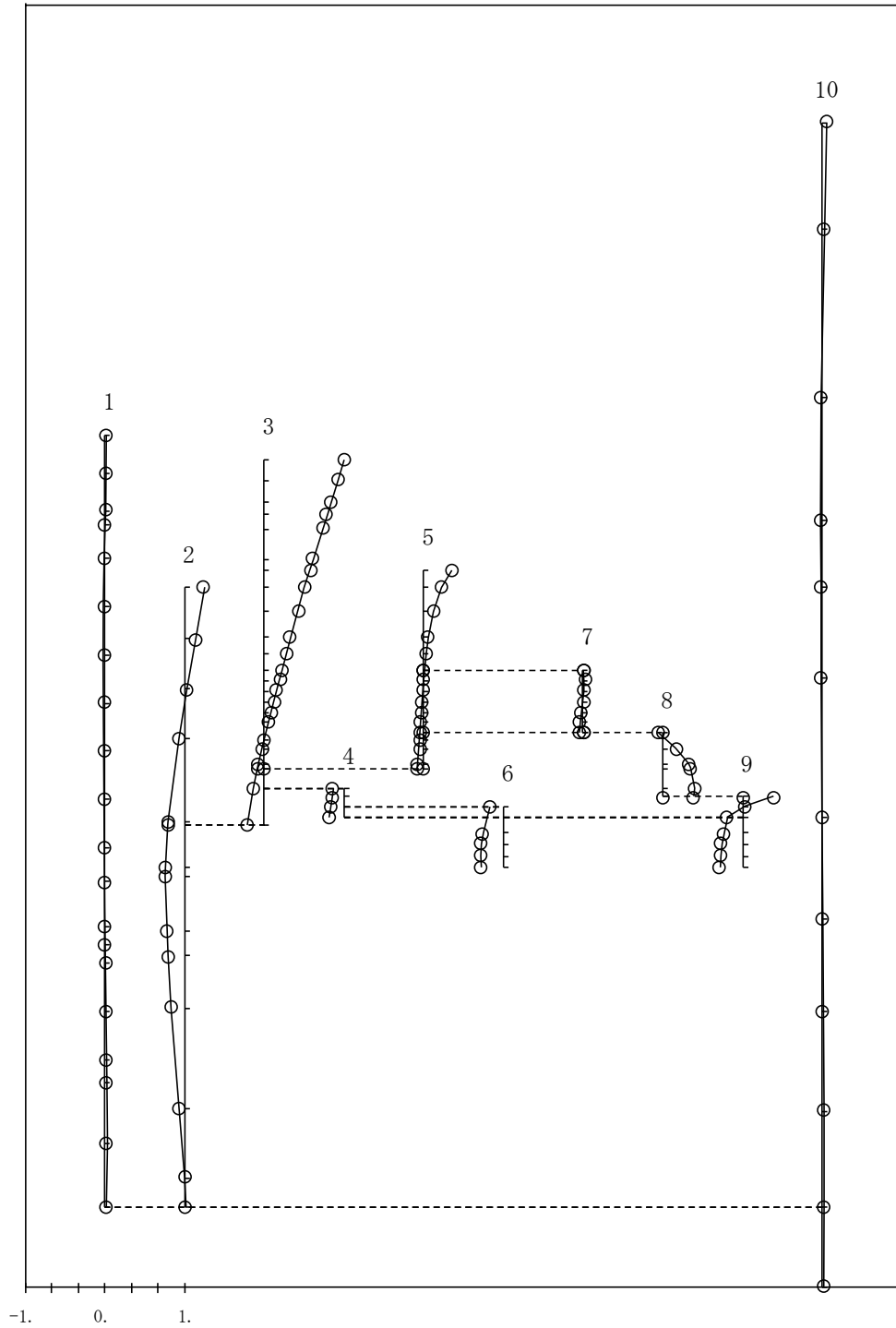


図 4-278 第 9 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

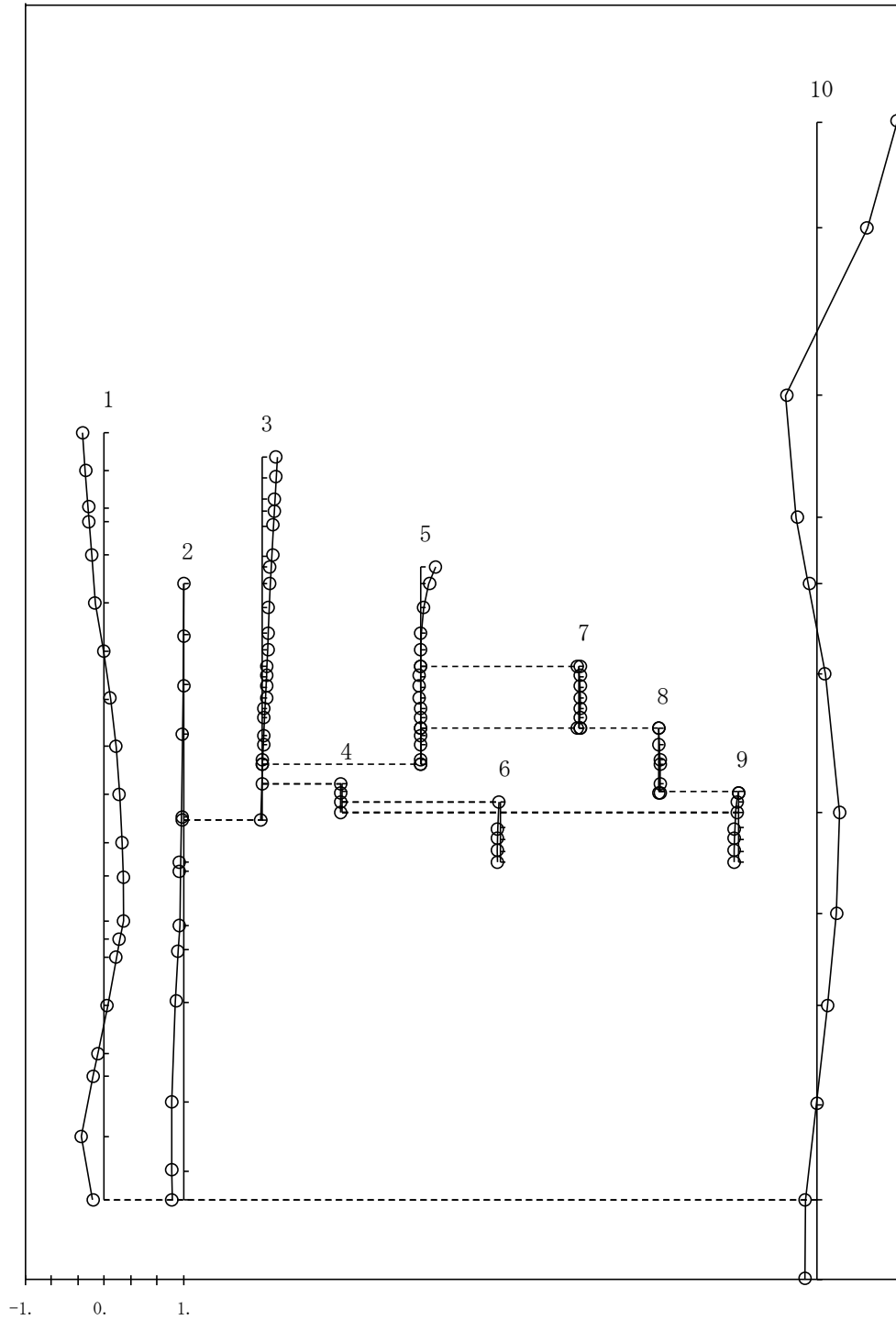


図 4-279 第 10 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

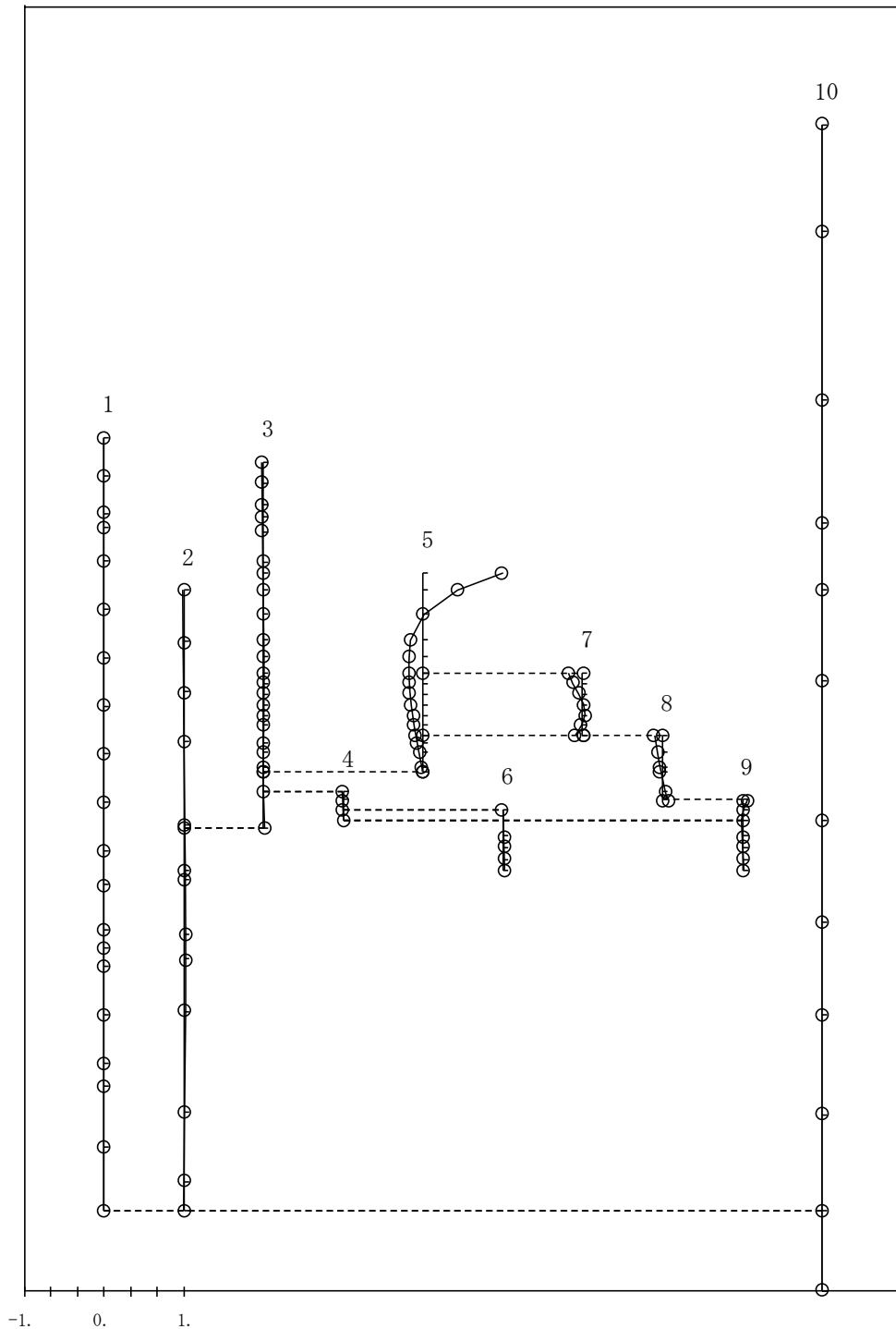


図 4-280 第 11 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

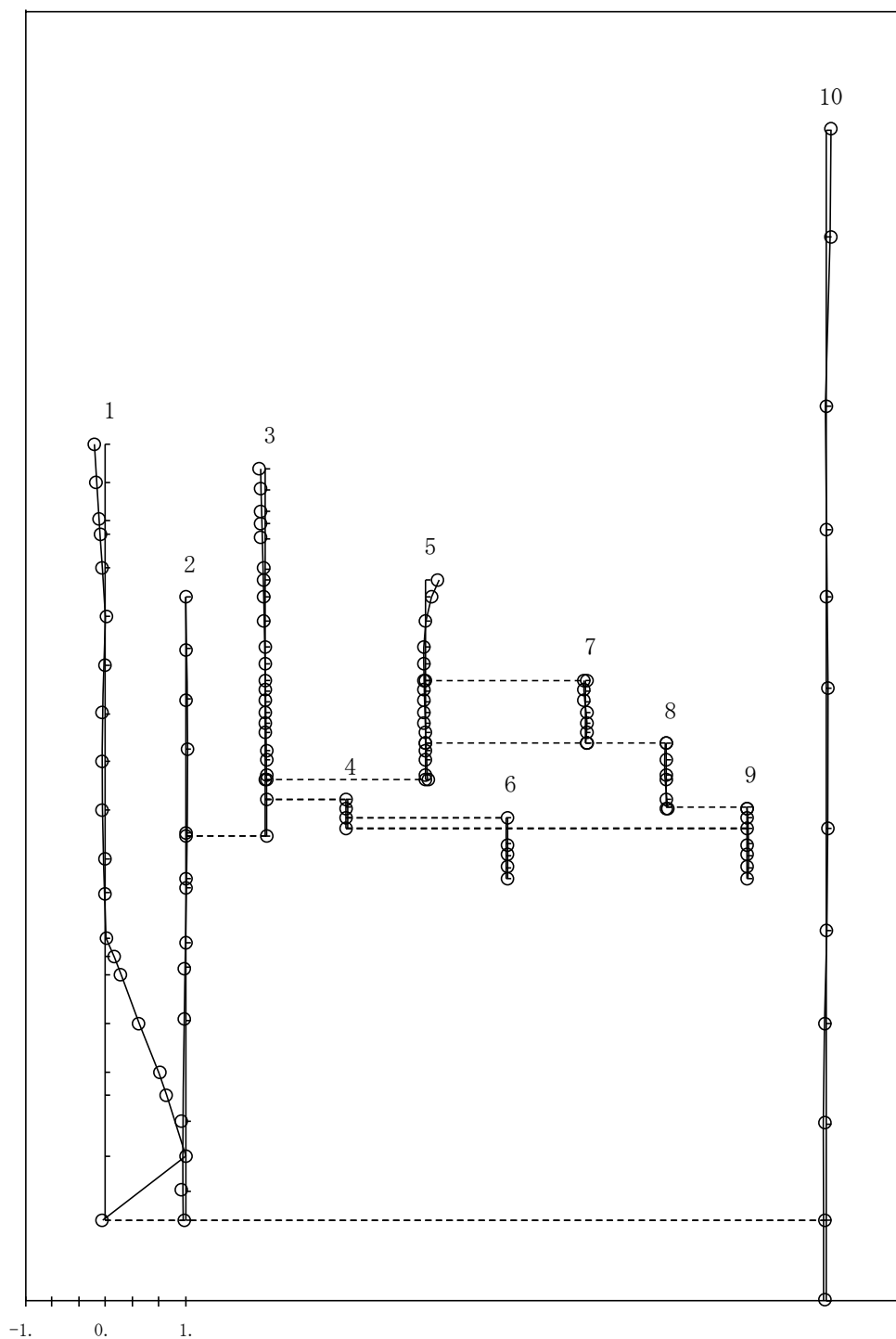


図 4-281 第 12 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

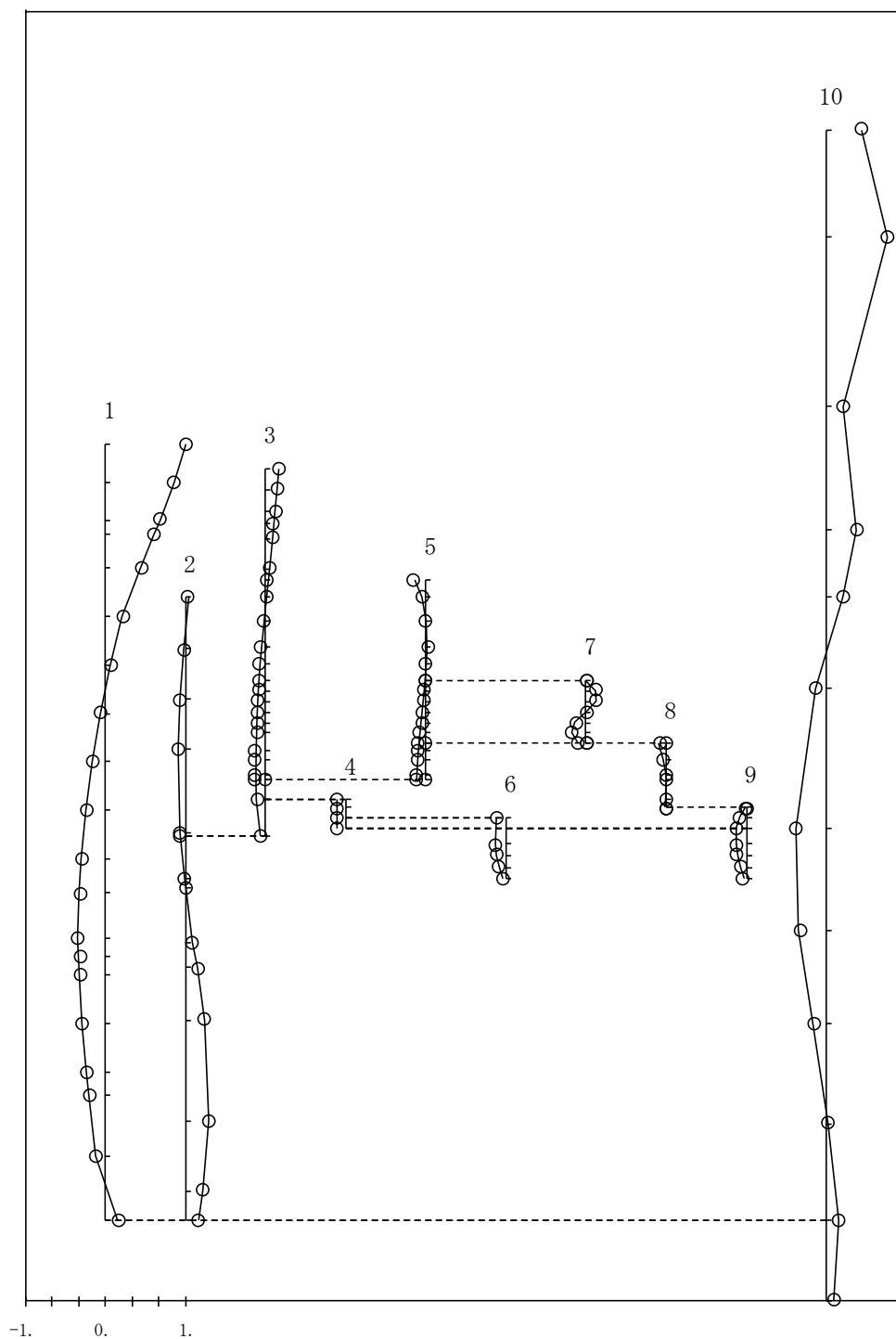


図 4-282 第 13 次刺激関数 (Sd-D1, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

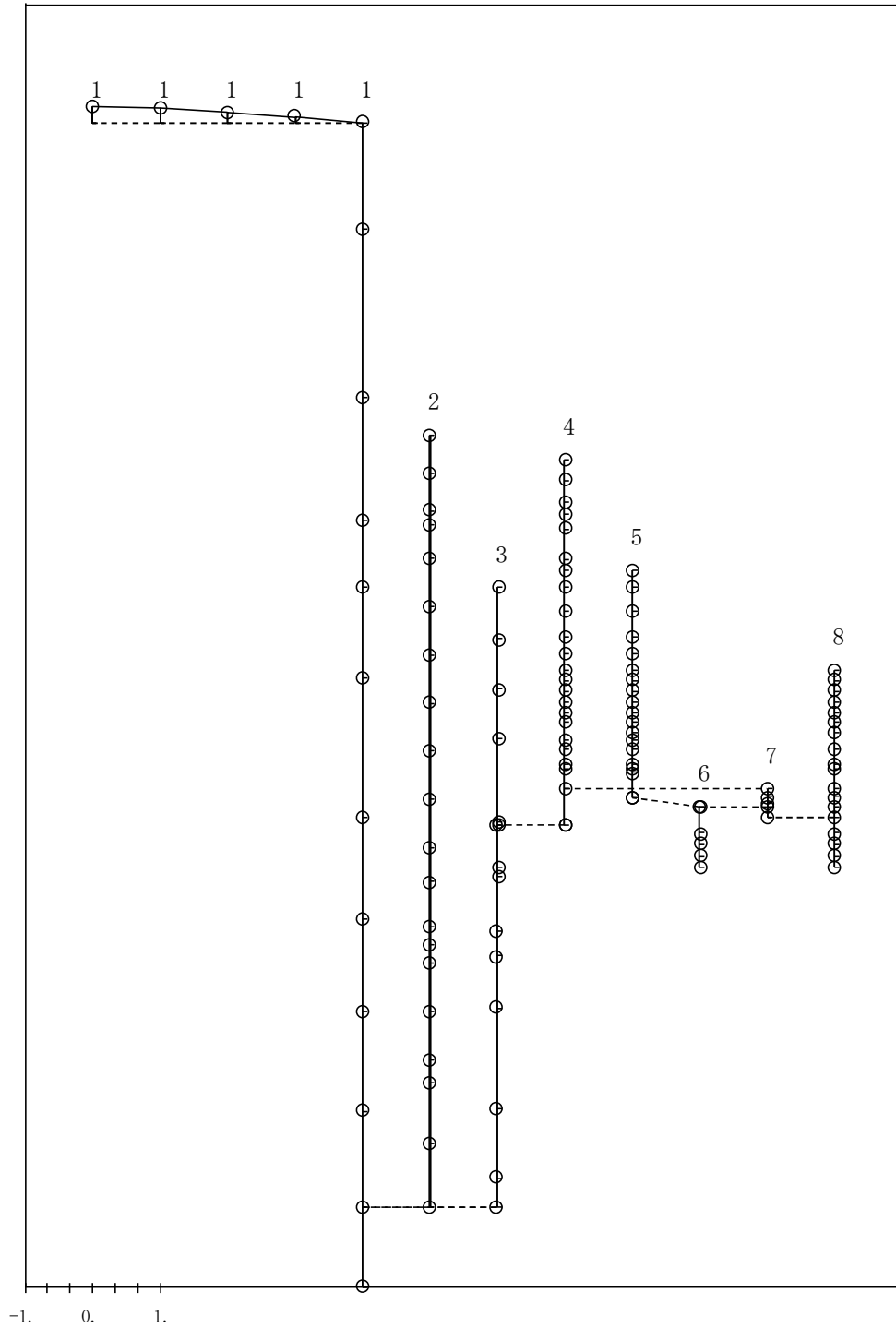


図 4-283 第 1 次刺激関数 (Sd-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.267

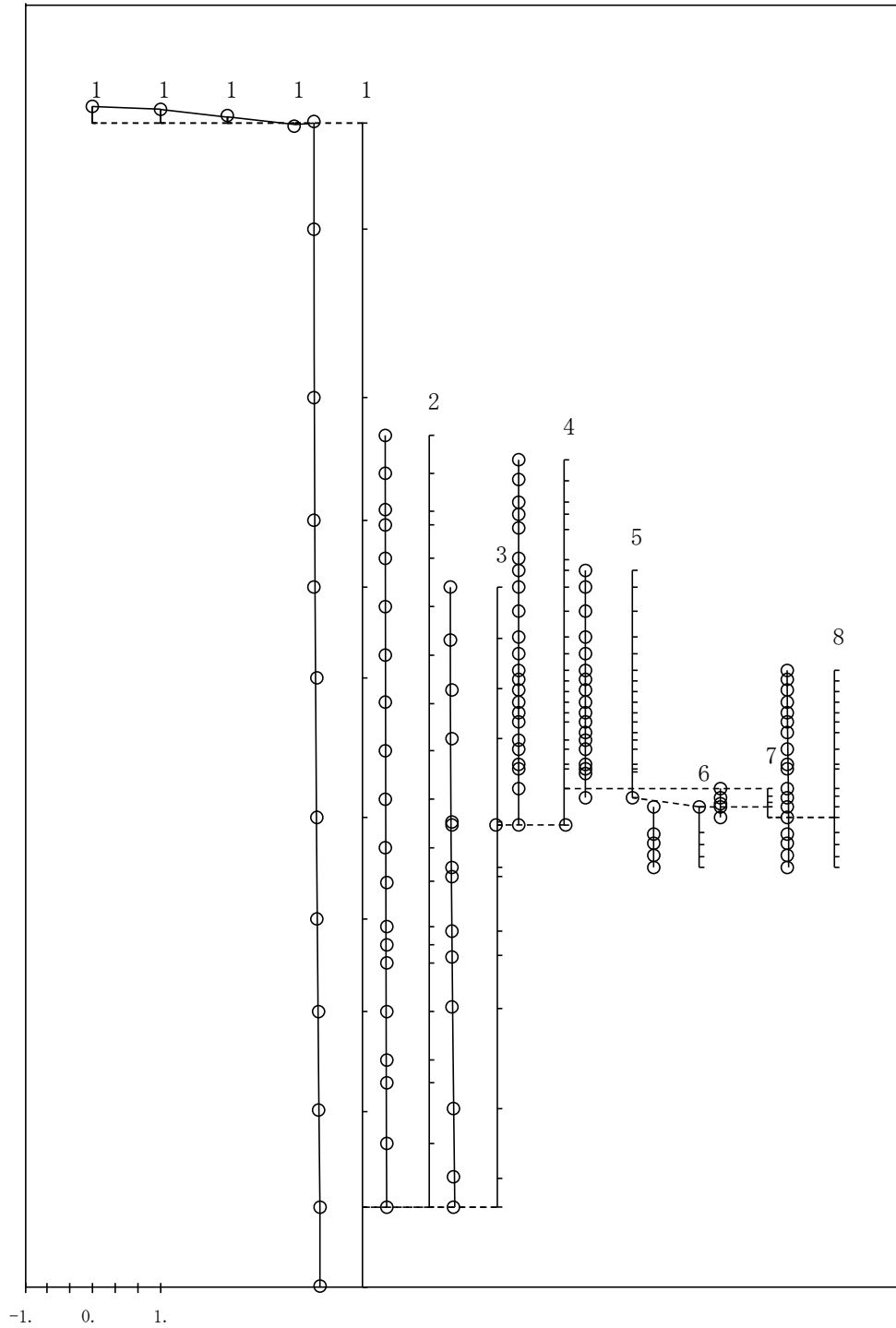


図 4-284 第 2 次刺激関数 (Sd-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

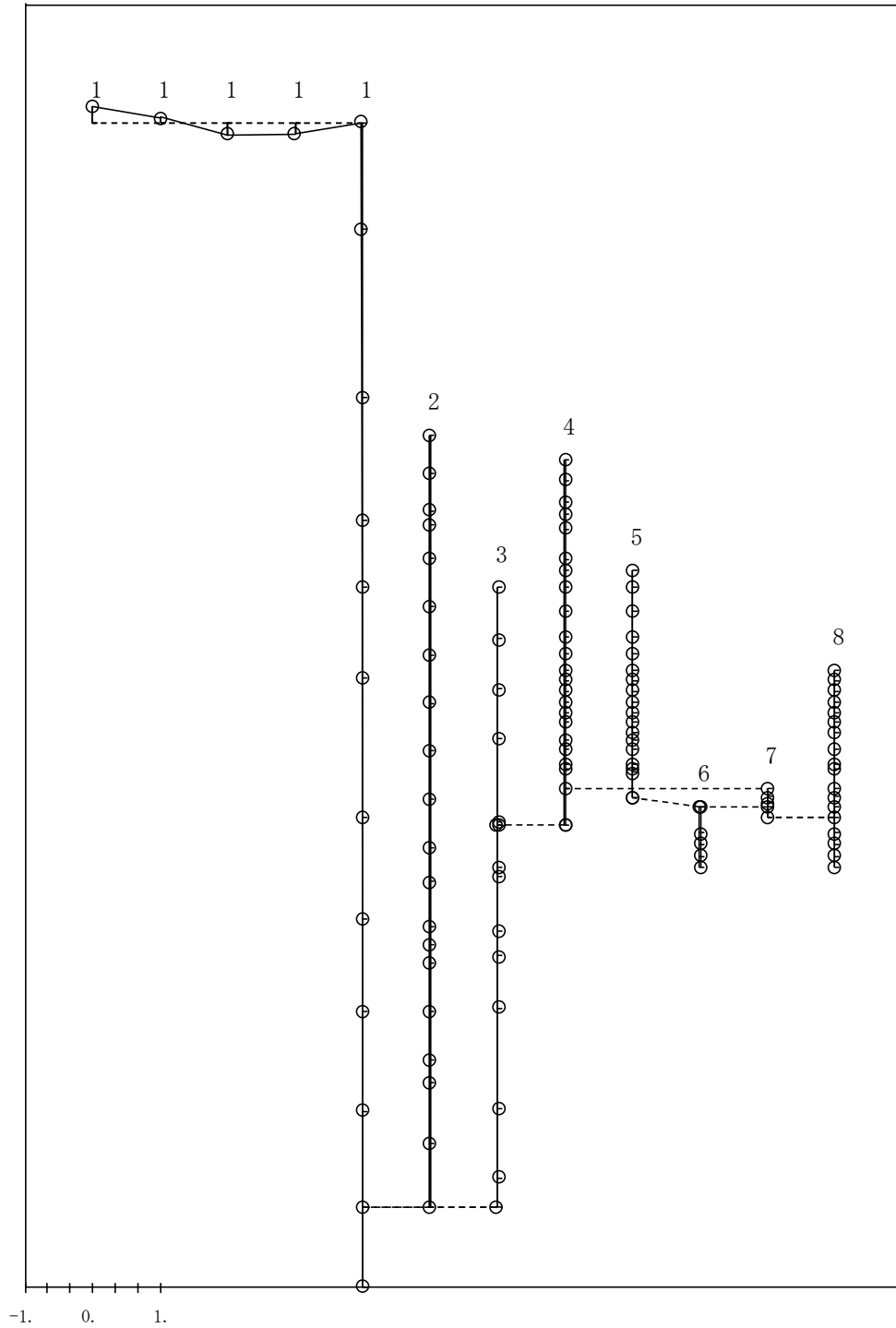


図 4-285 第 3 次刺激関数 (Sd-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

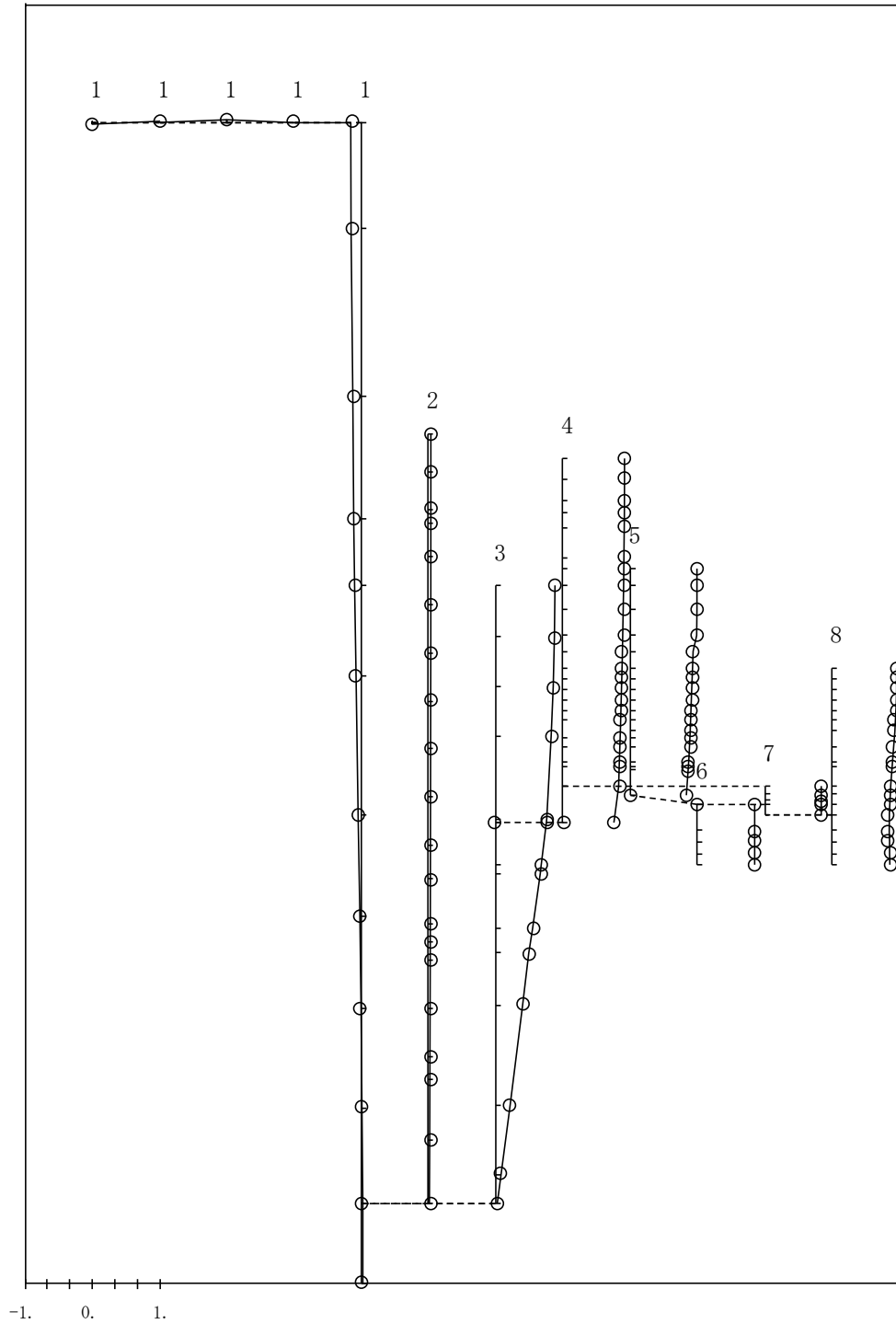


図 4-286 第 4 次刺激関数 (Sd-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

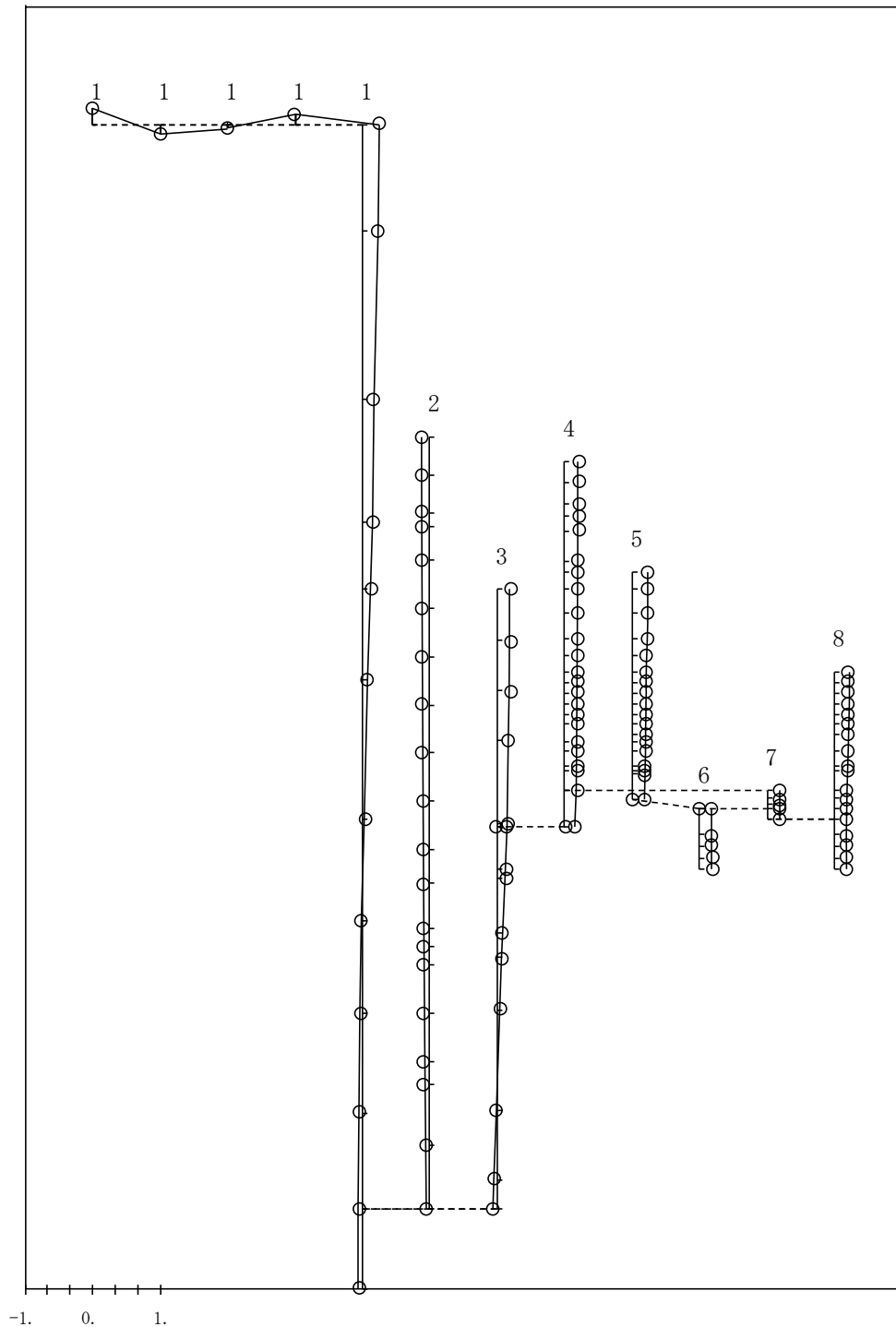


図 4-287 第 5 次刺激関数 (Sd-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

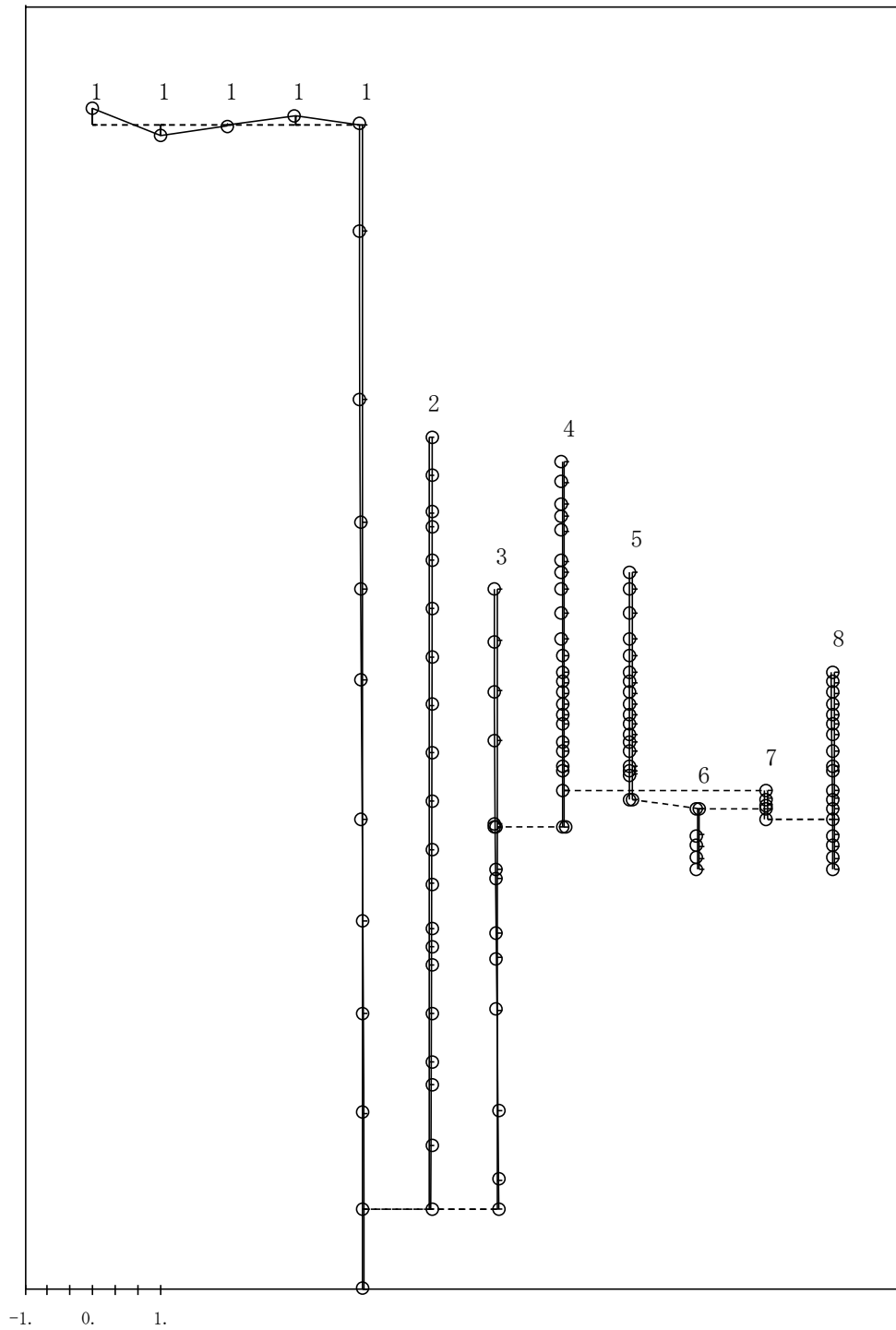


図 4-288 第 6 次刺激関数 (Sd-D1, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.386

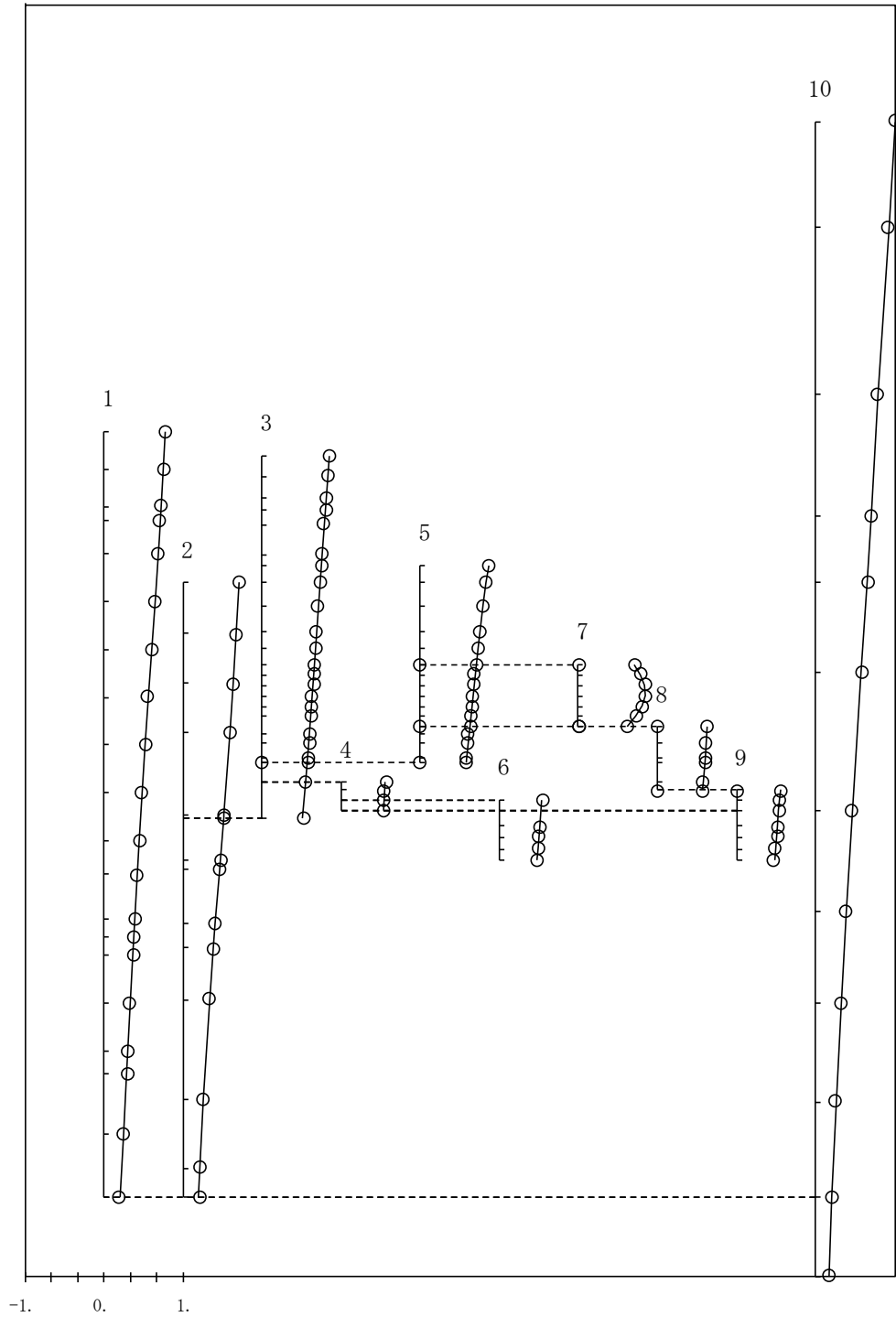


図 4-289 第 1 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

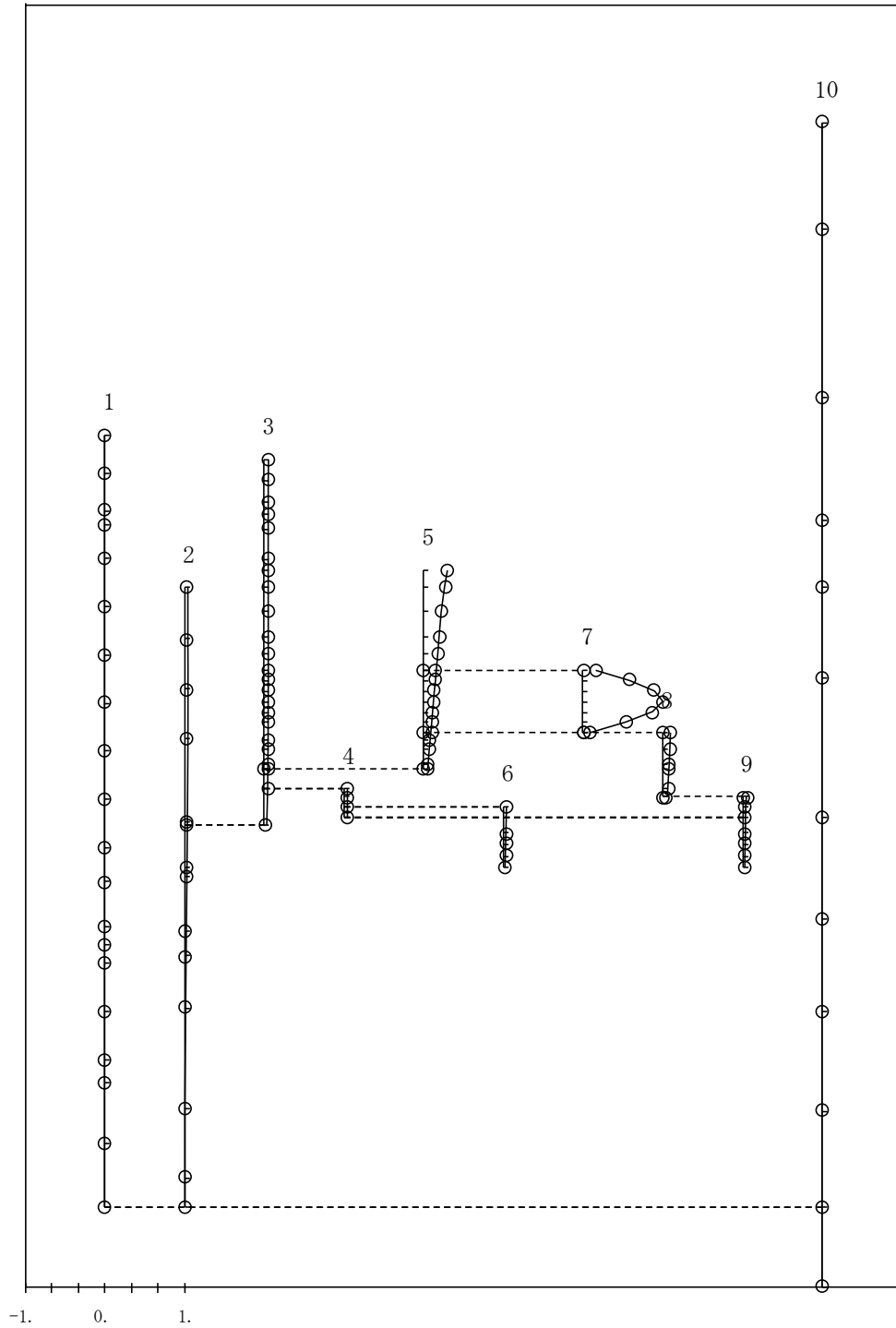


図 4-290 第 2 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.190

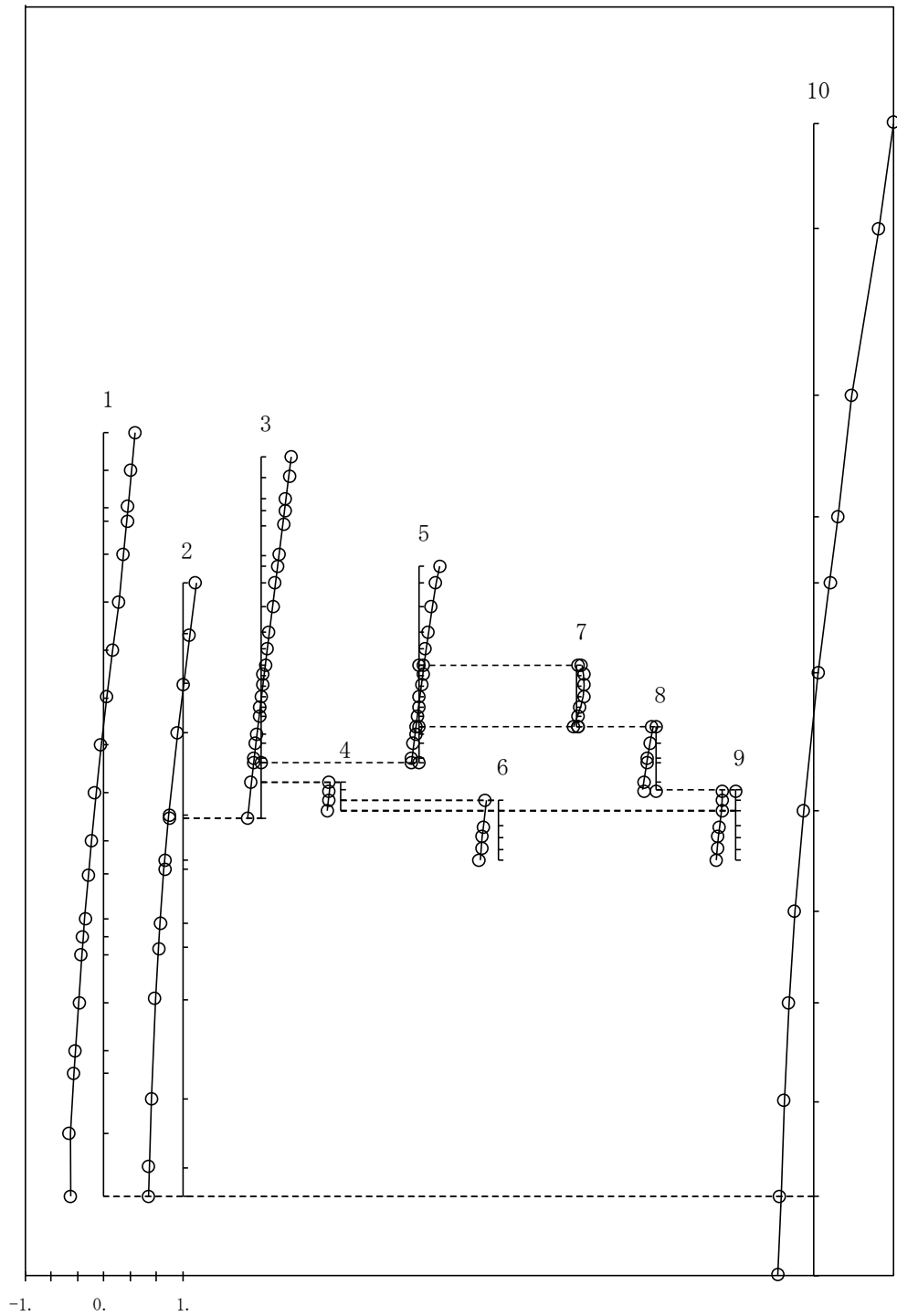


図 4-291 第 3 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

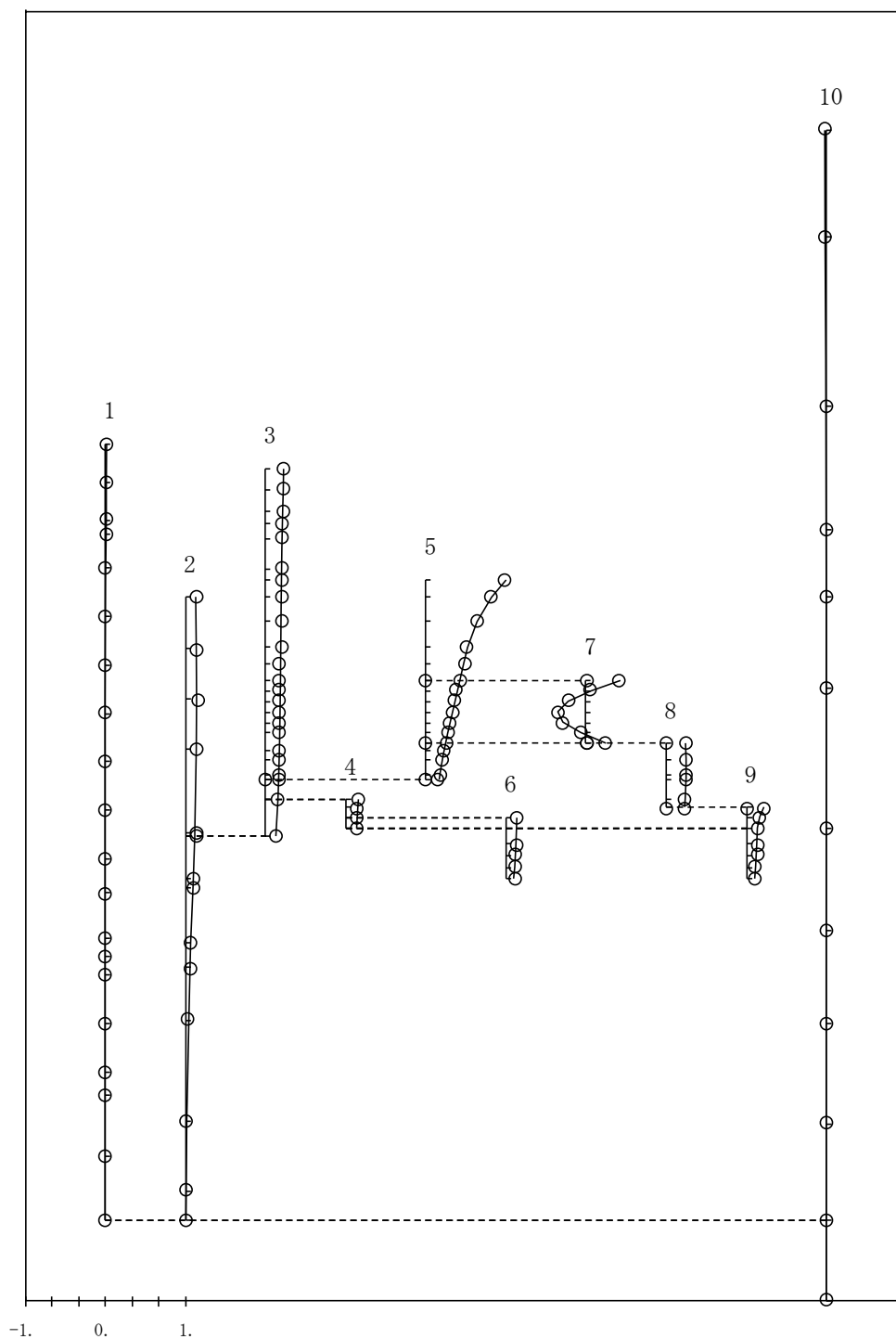


図 4-292 第 4 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

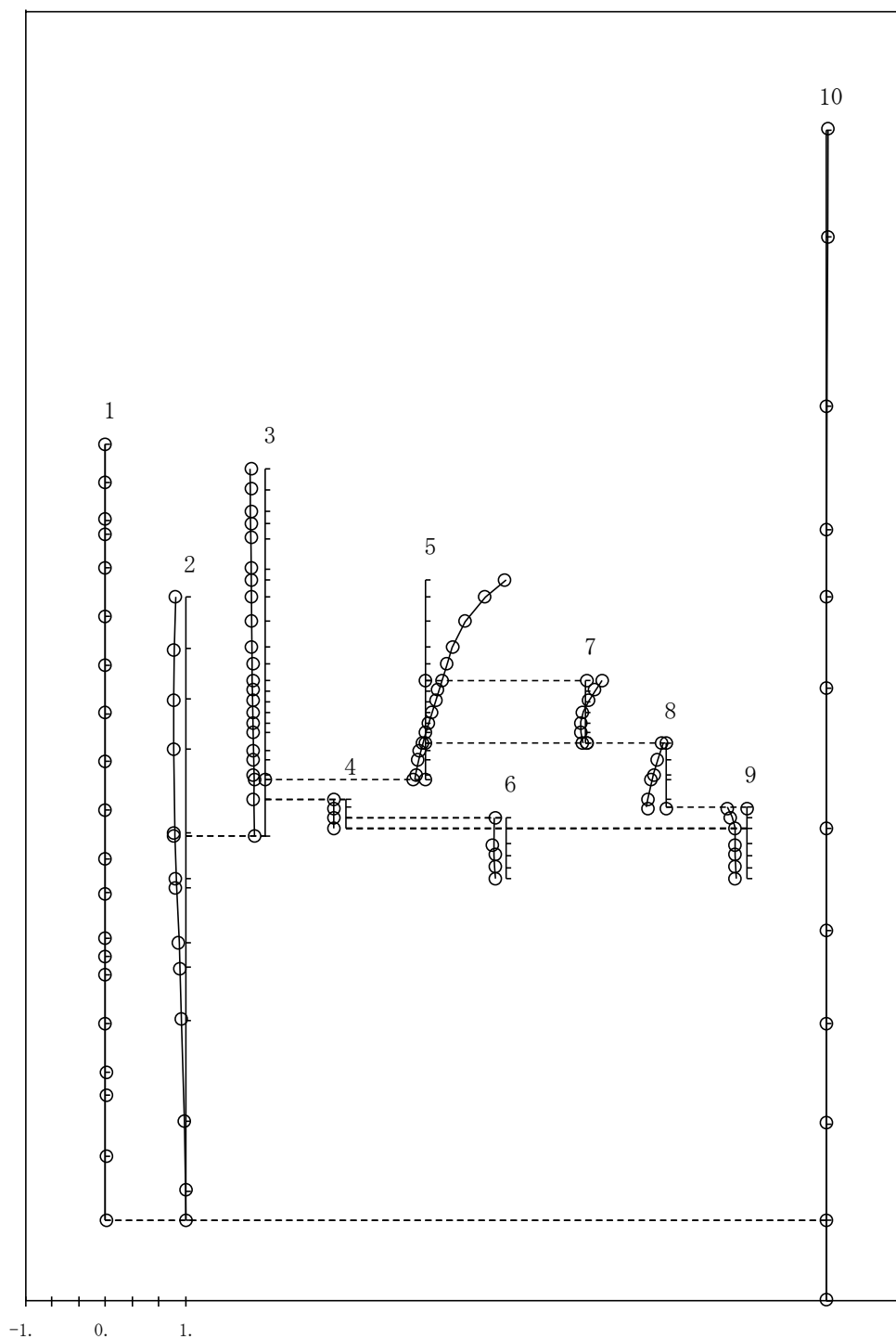


図 4-293 第 5 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

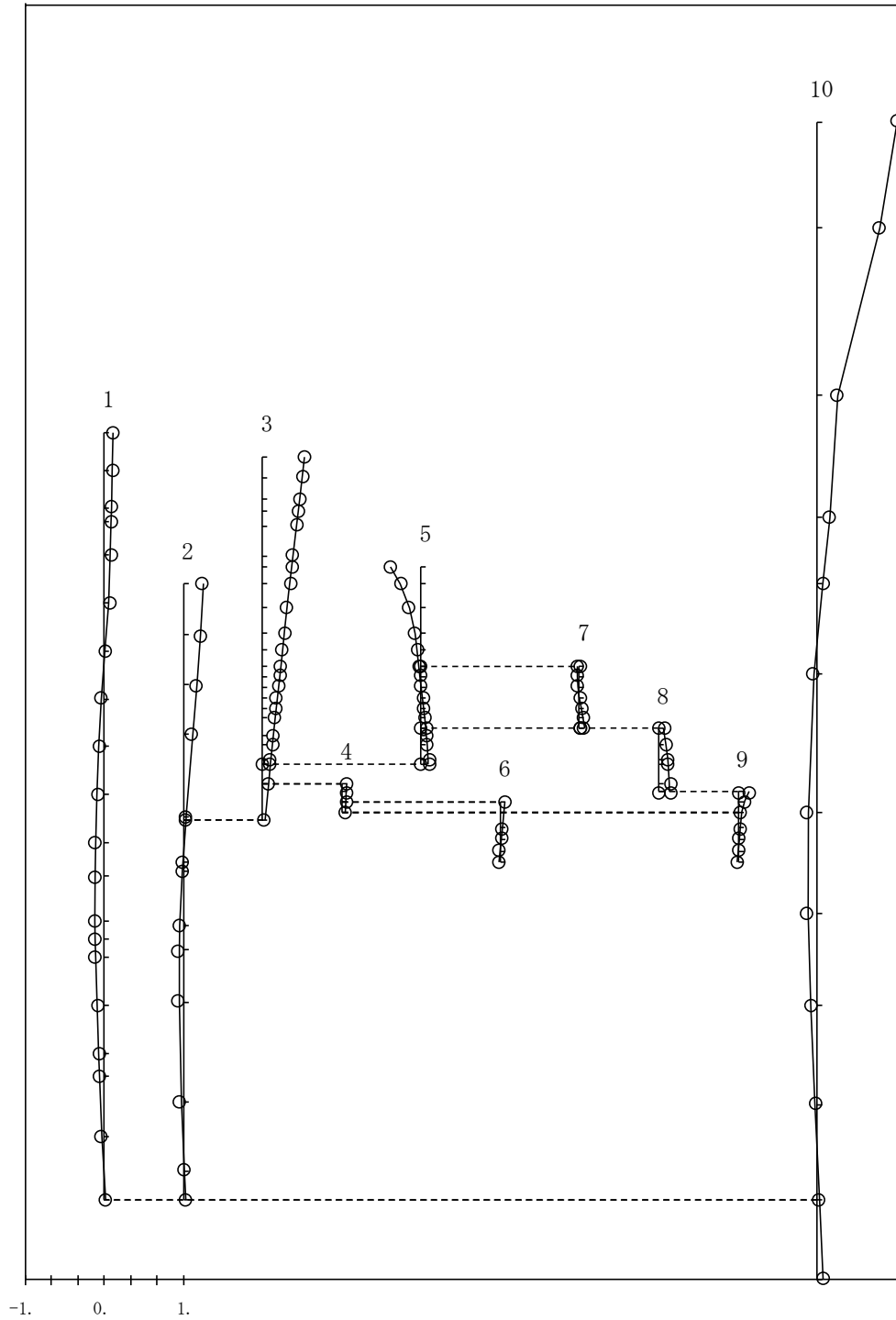


図 4-294 第 6 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

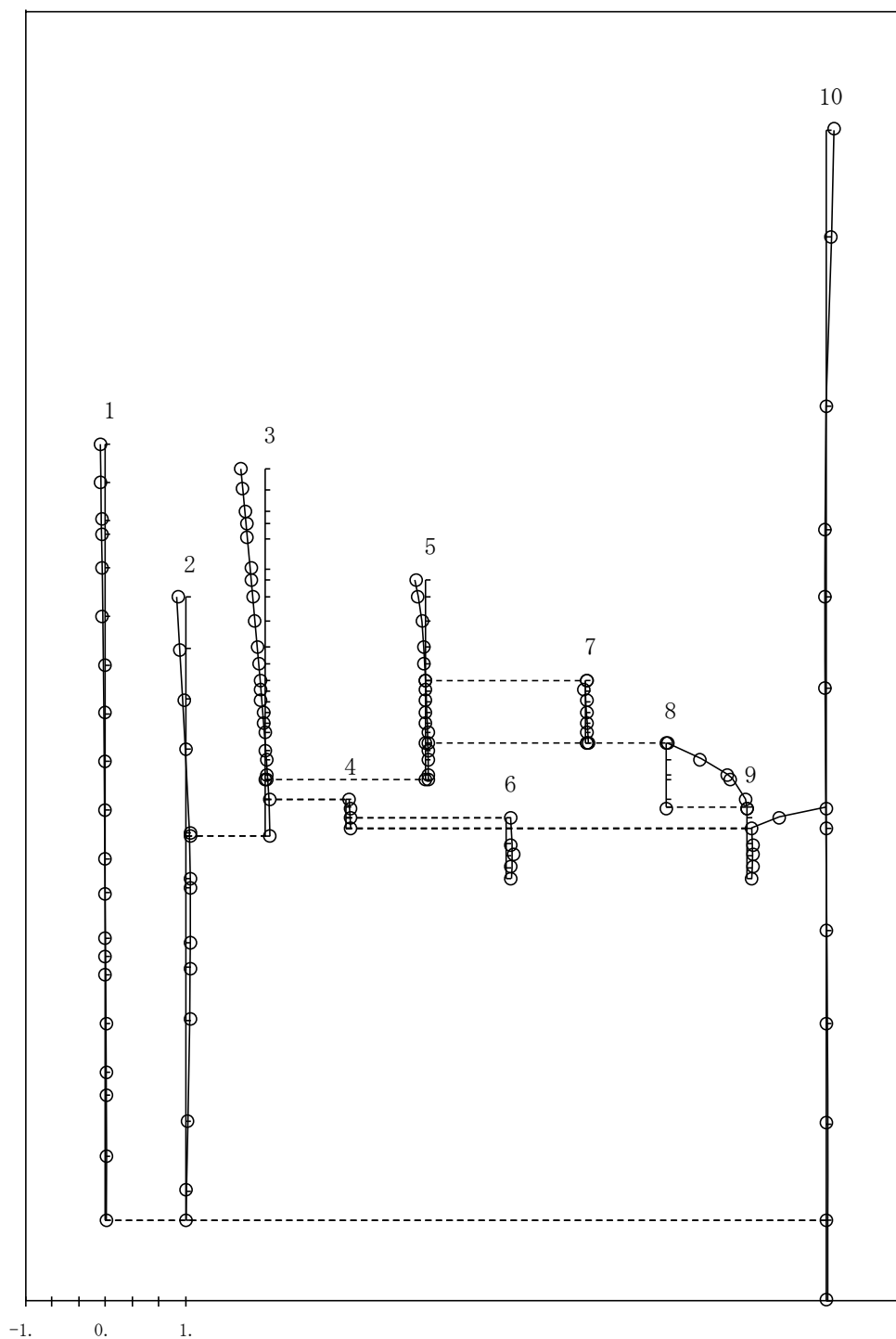


図 4-295 第 7 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

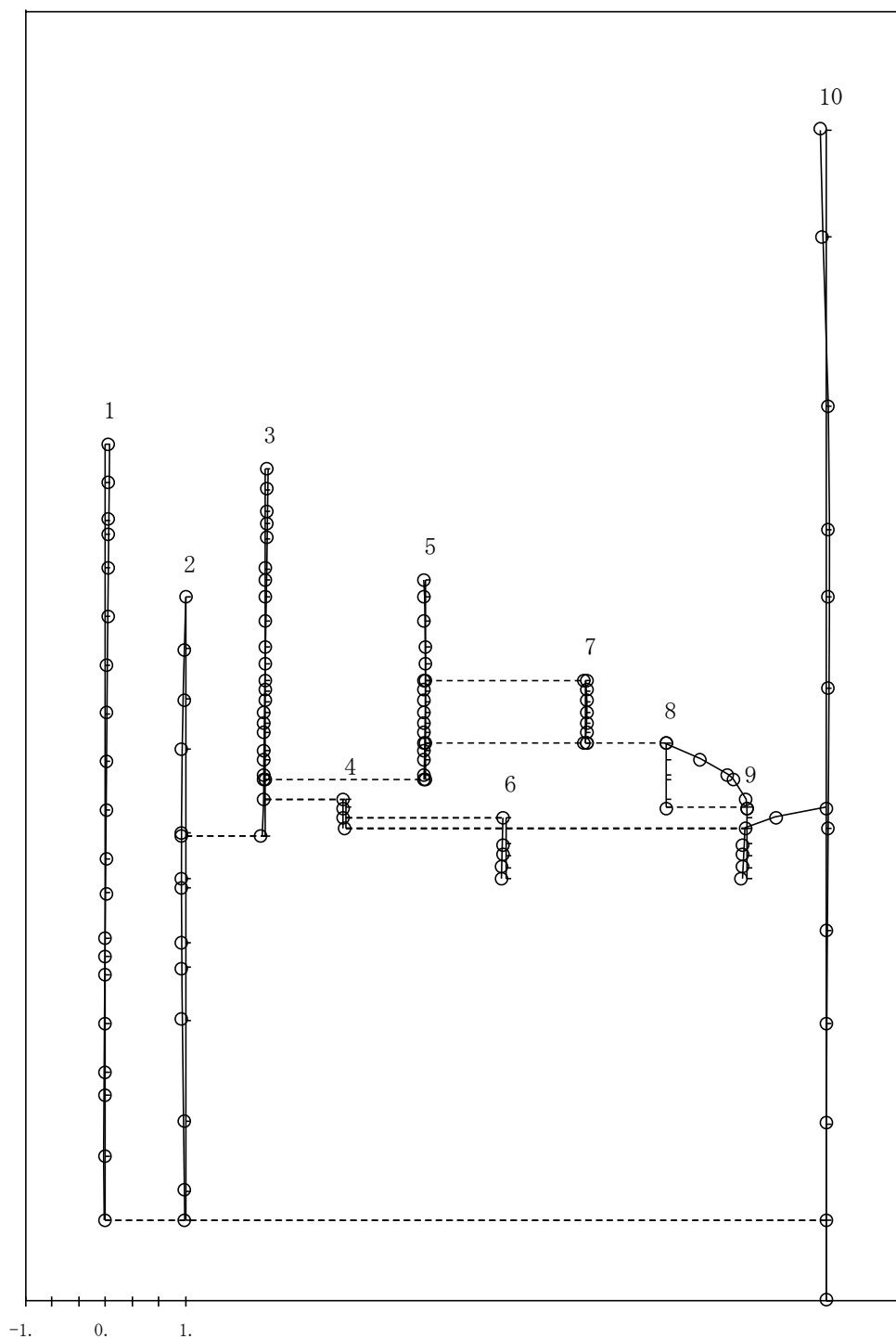


図 4-296 第 8 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

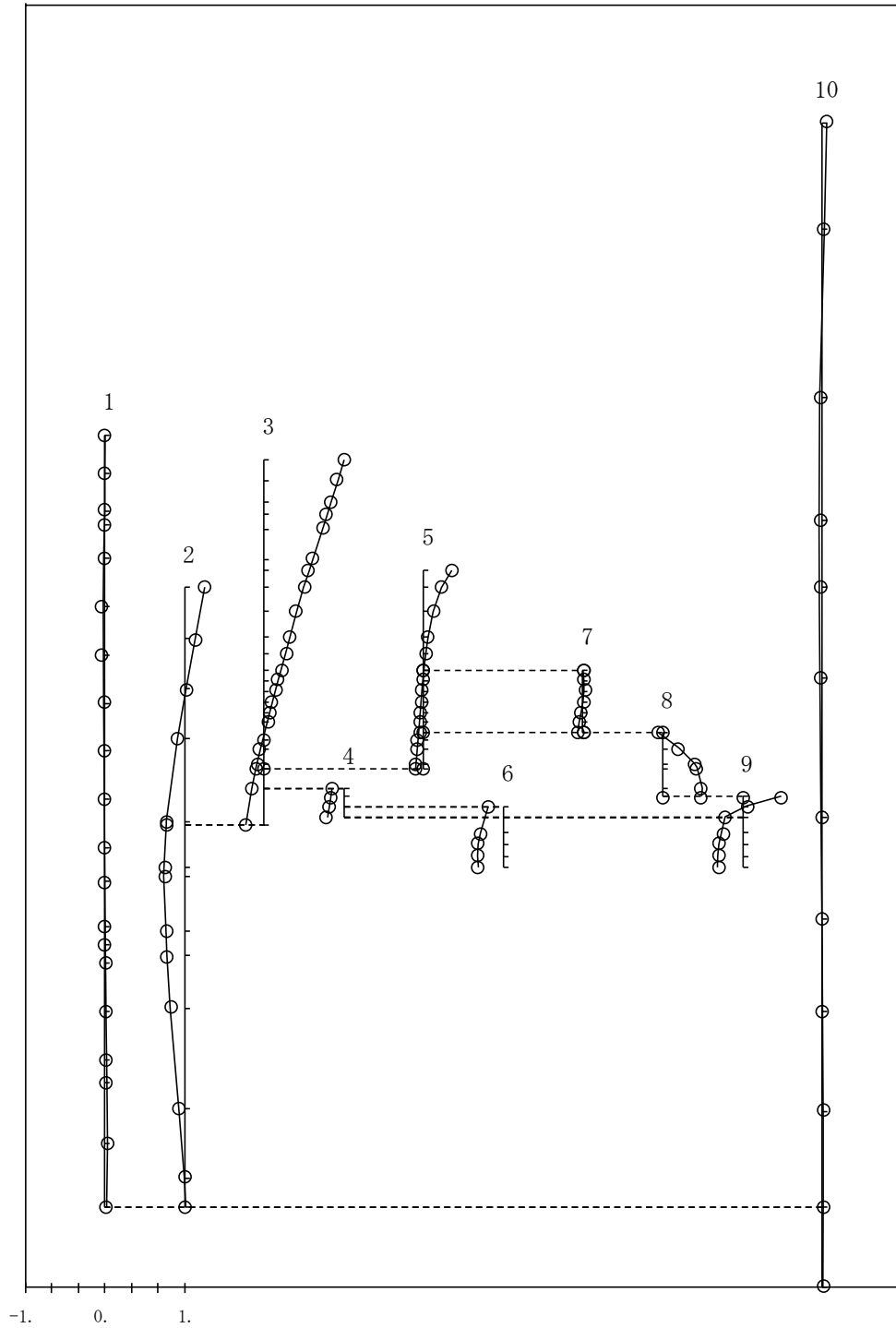


図 4-297 第 9 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

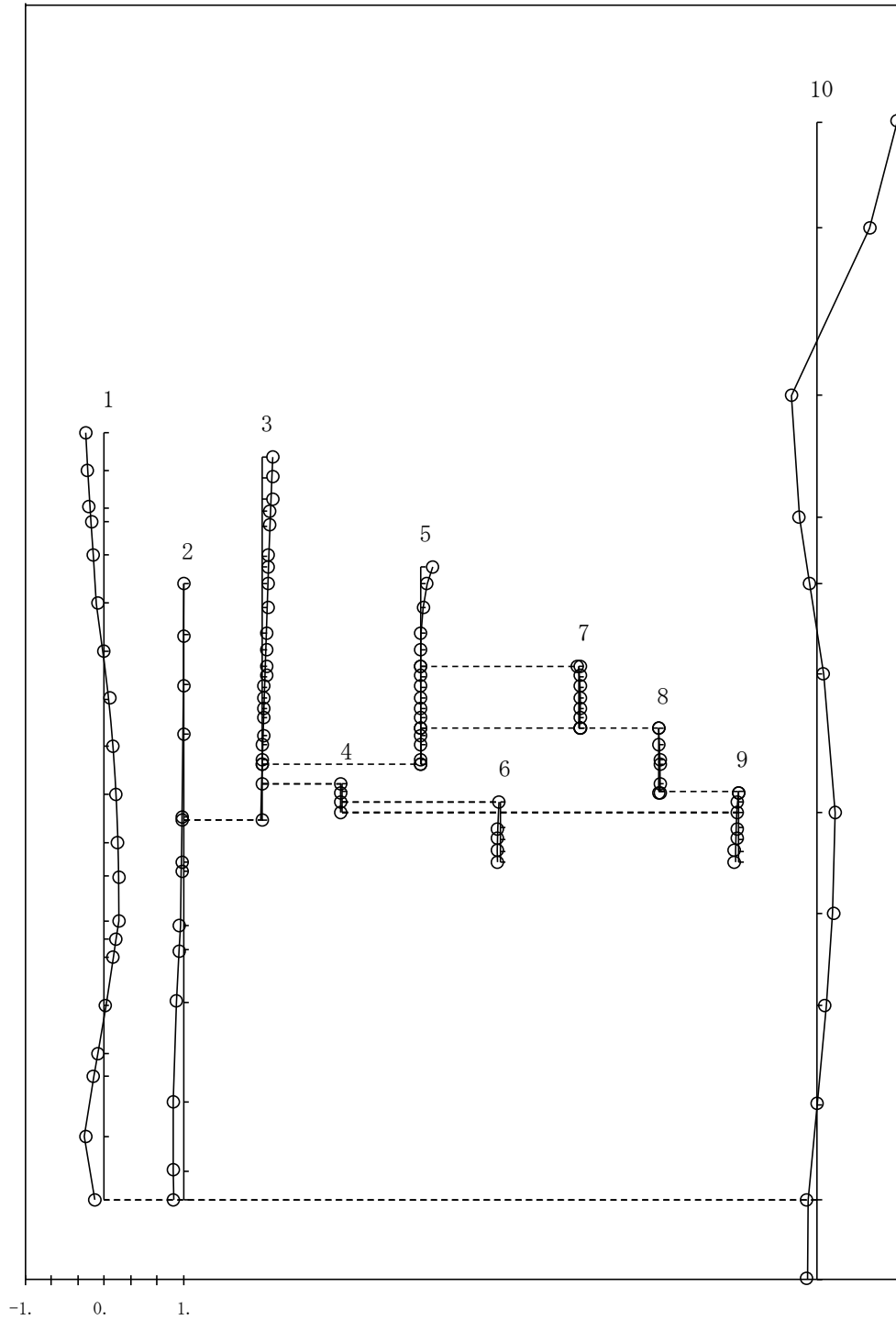


図 4-298 第 10 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

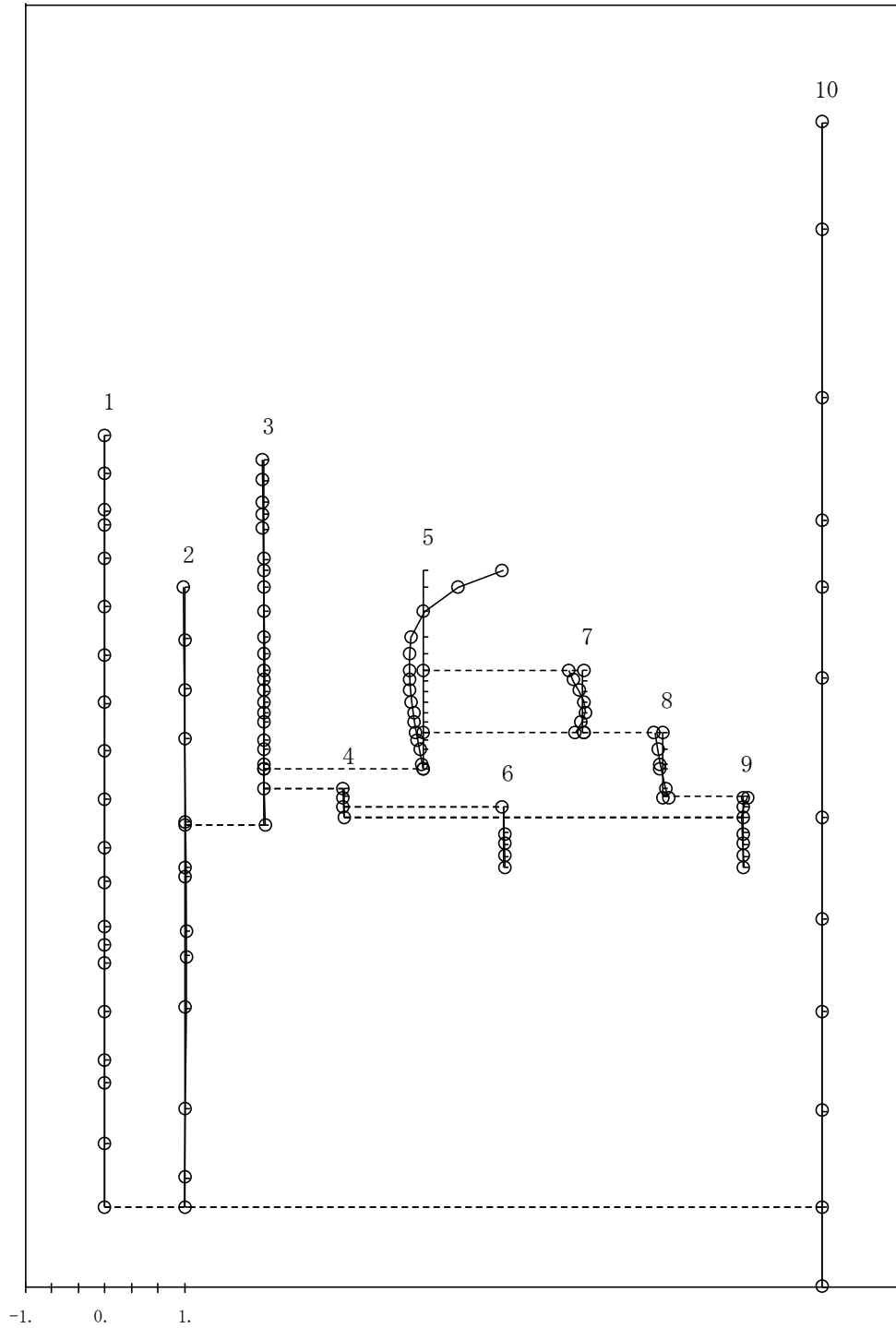


図 4-299 第 11 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

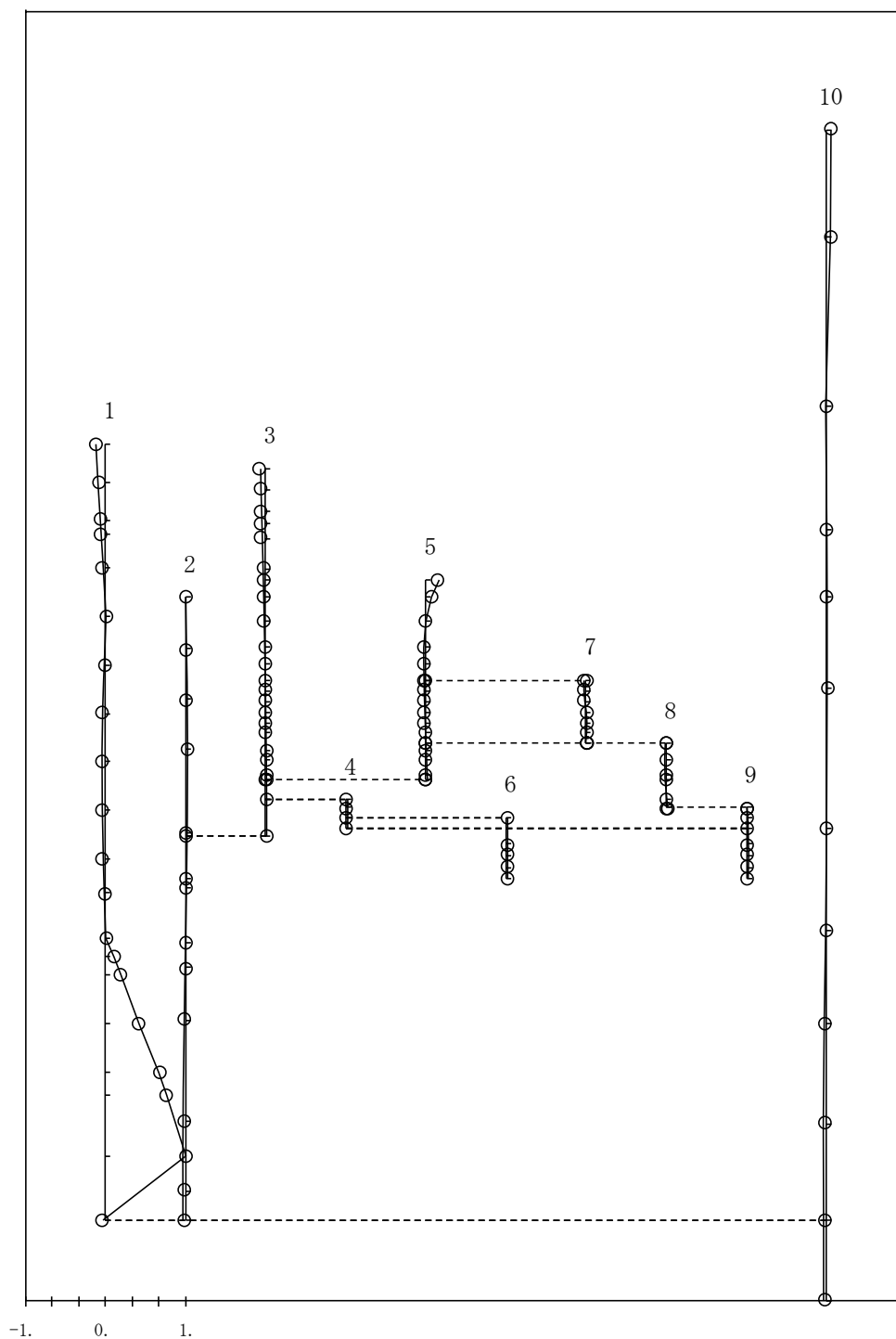


図 4-300 第 12 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

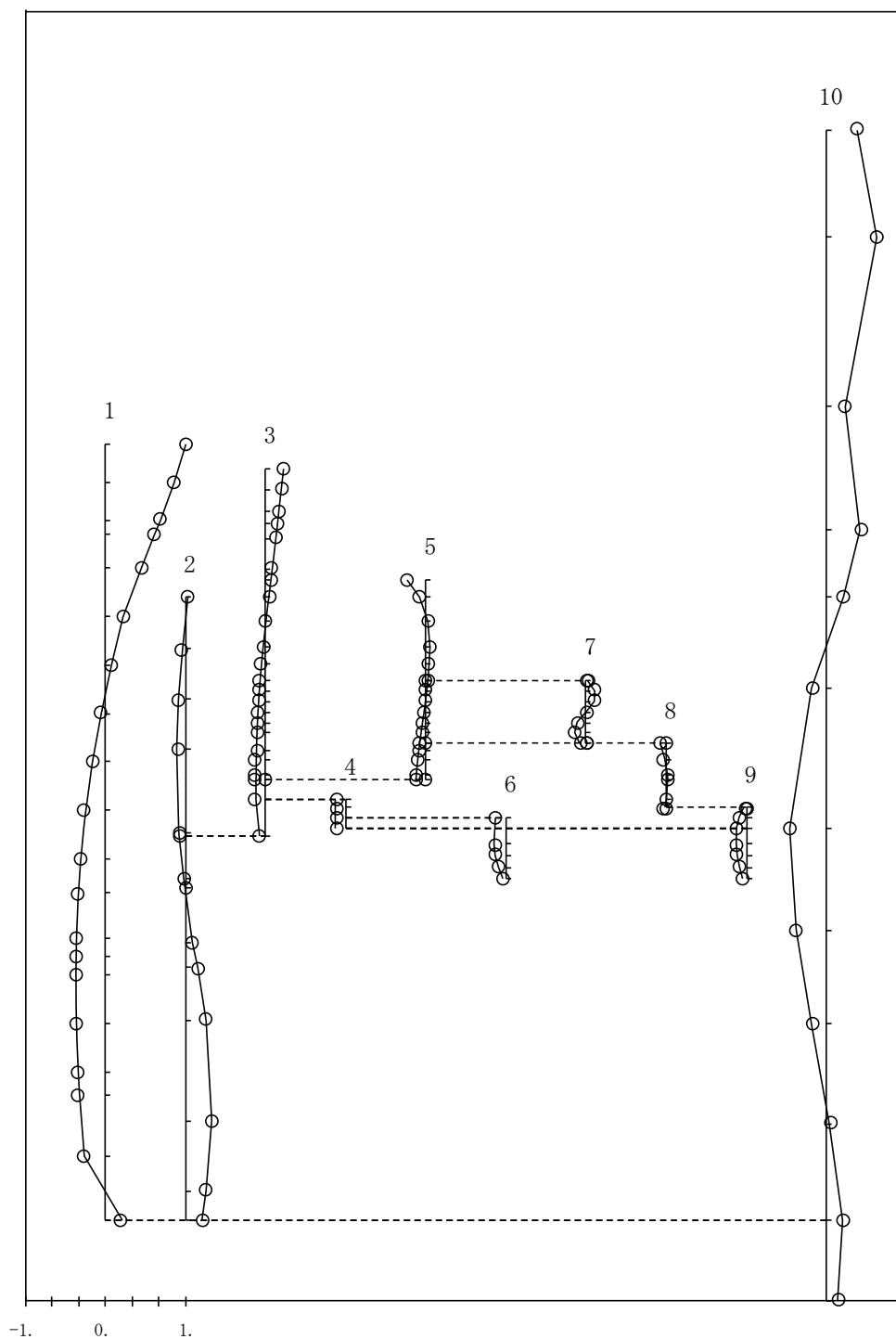


図 4-301 第 13 次刺激関数 (Sd-11, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.388

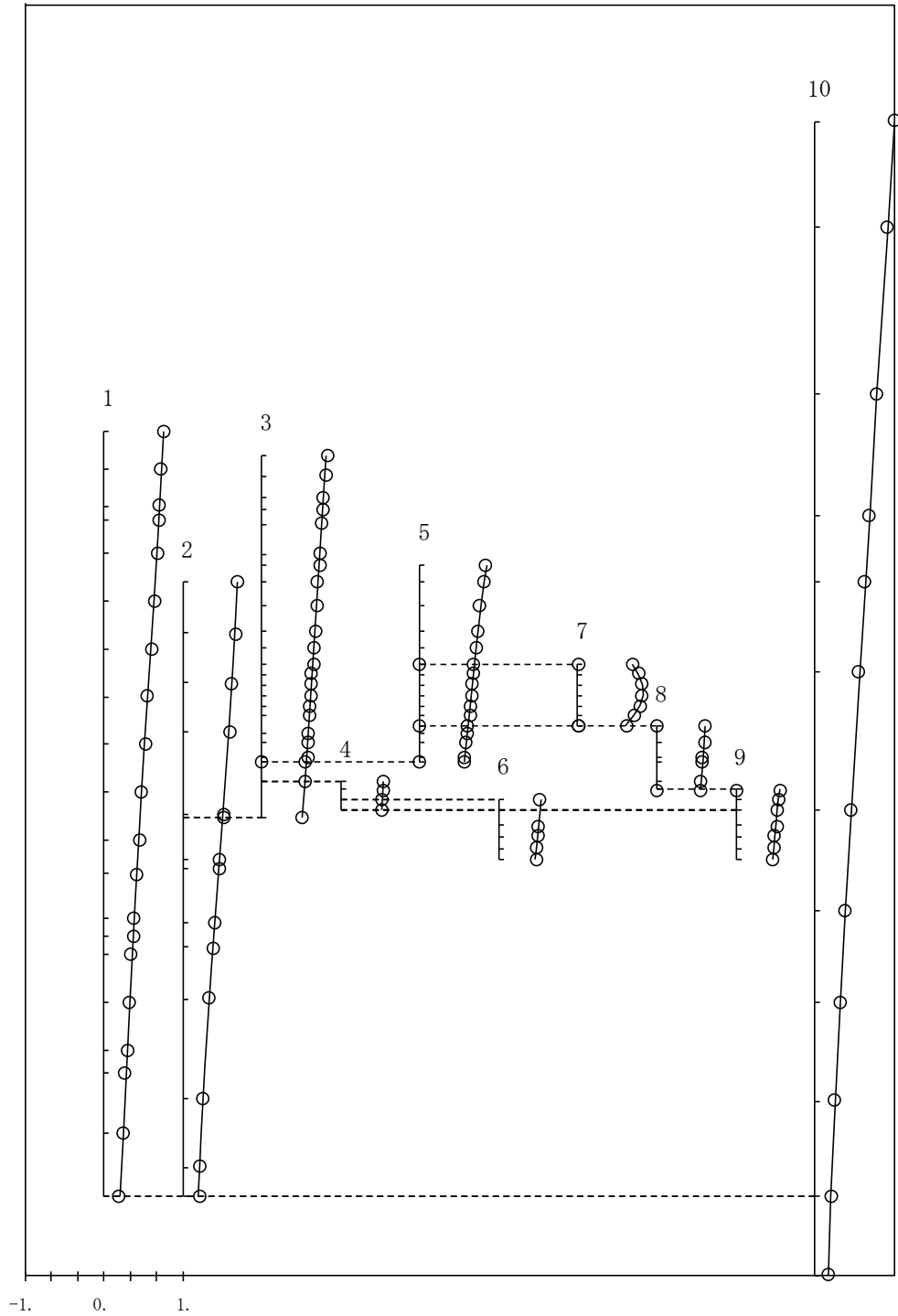


図 4-302 第 1 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

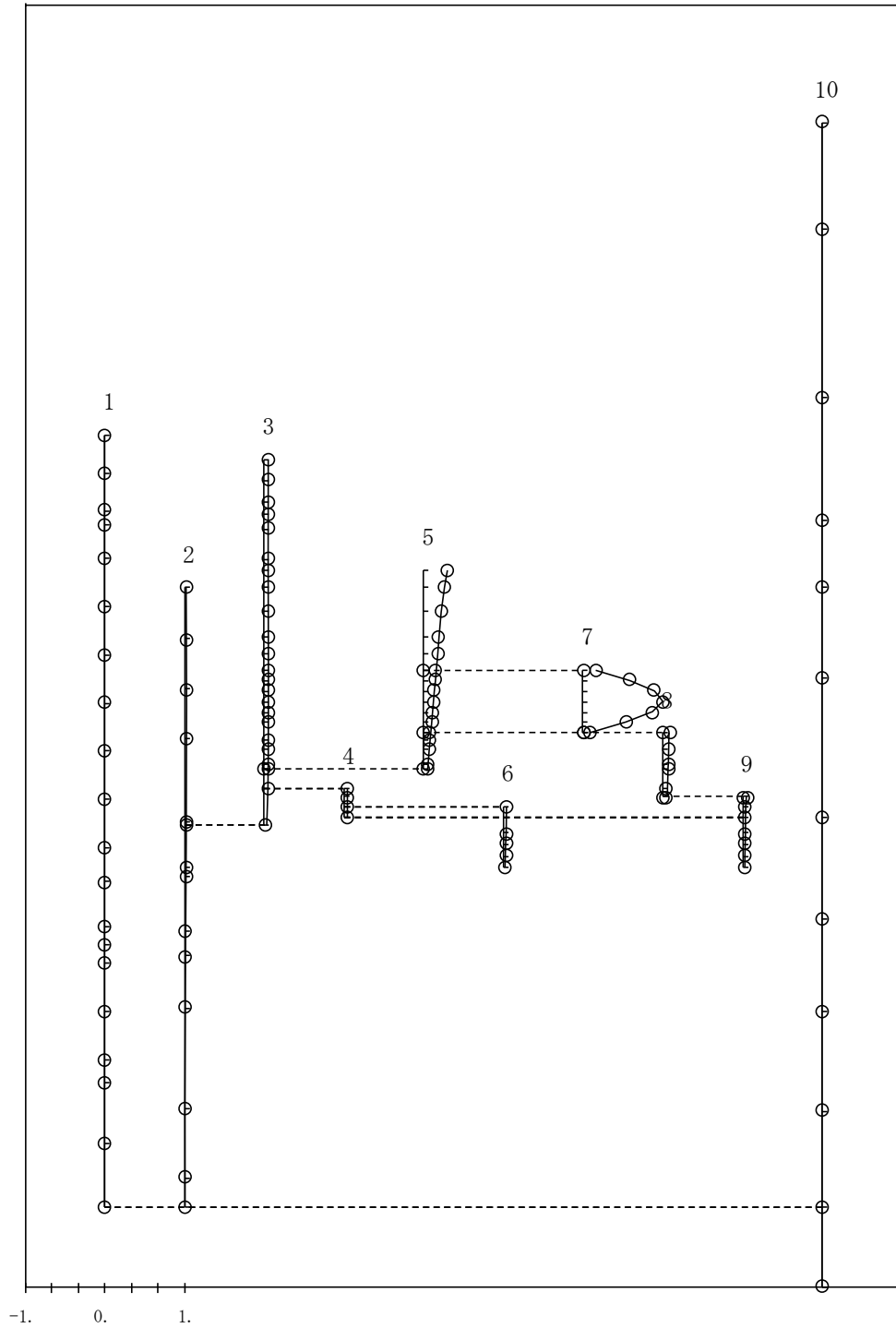


図 4-303 第 2 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.190

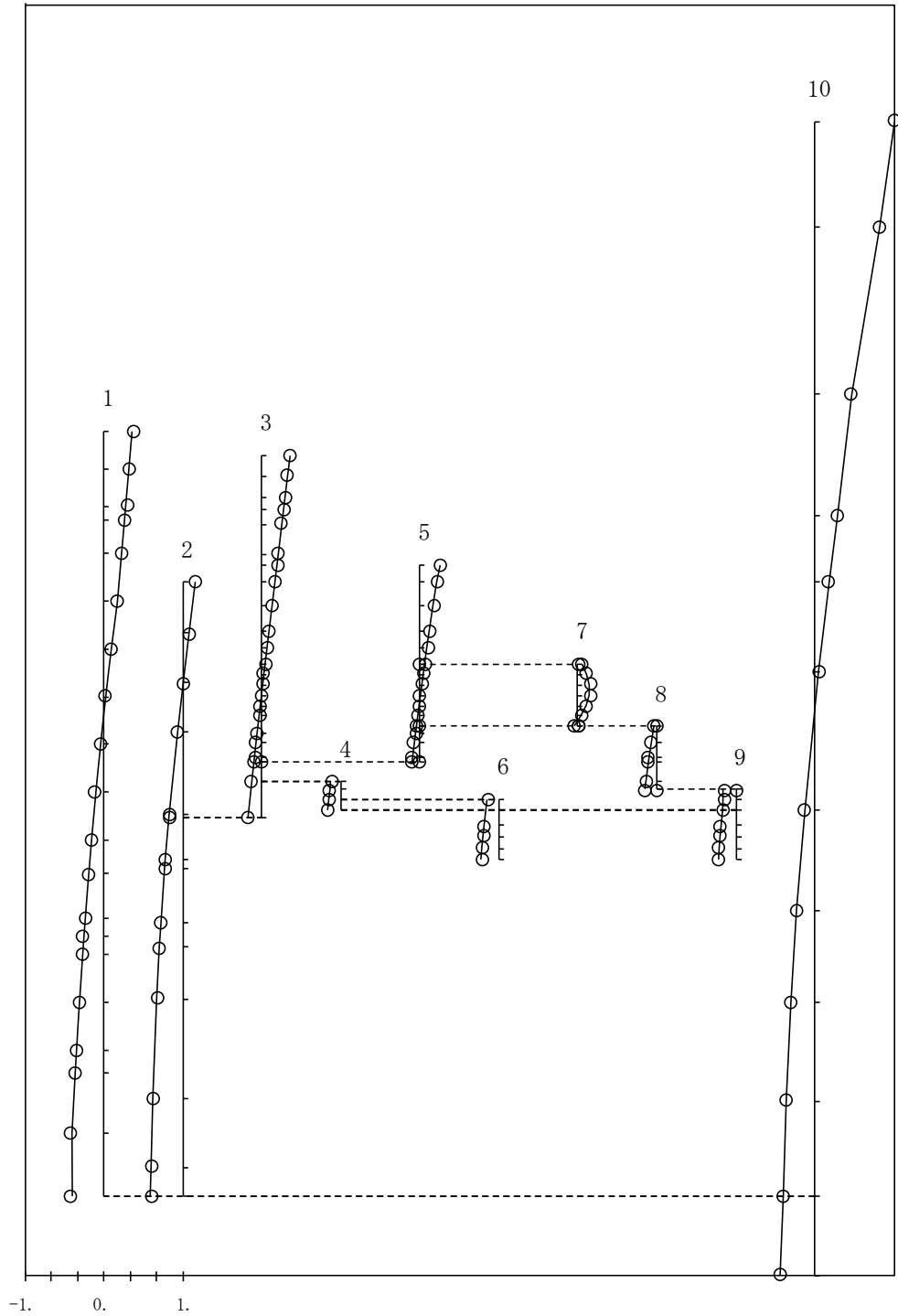


図 4-304 第 3 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

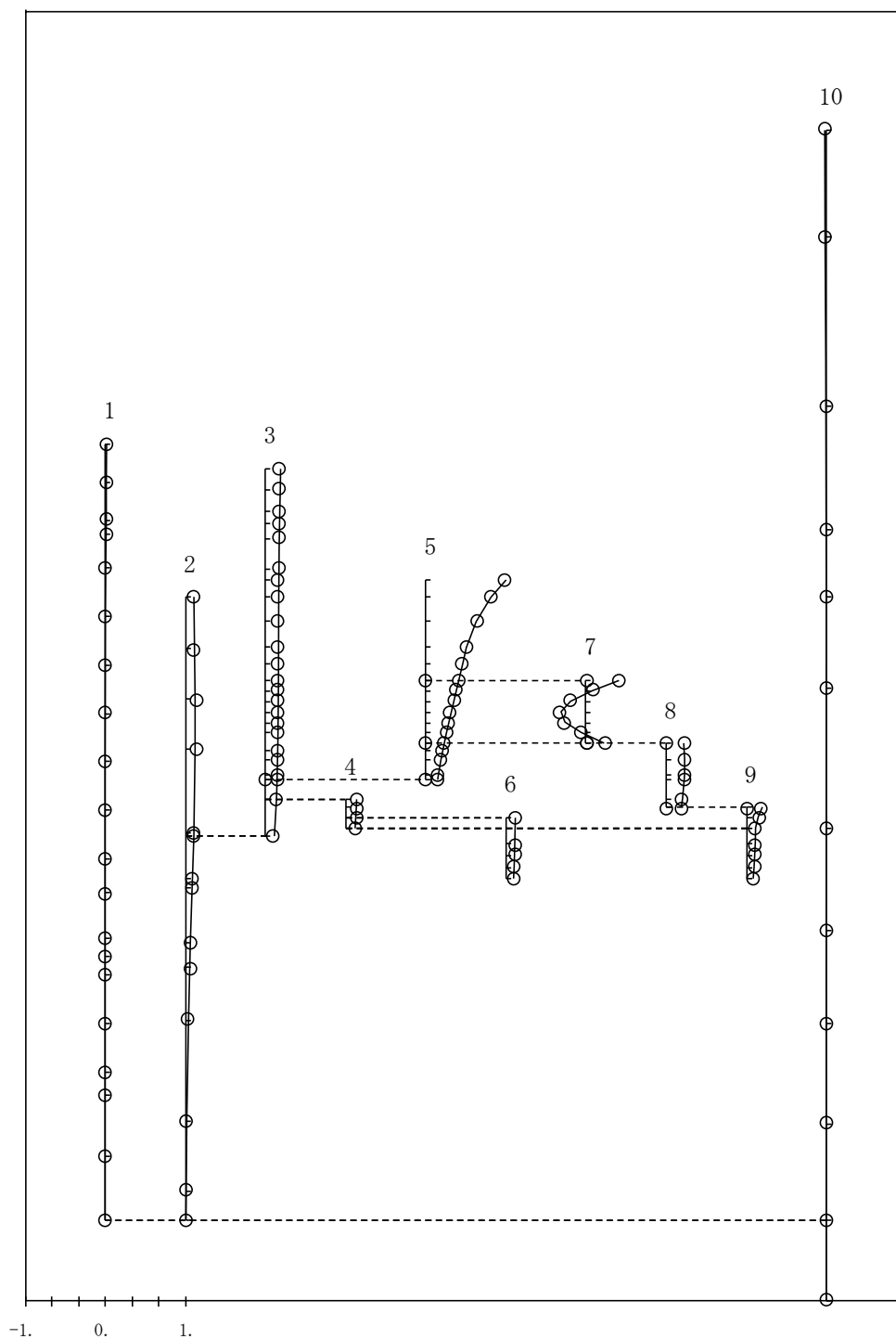


図 4-305 第 4 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

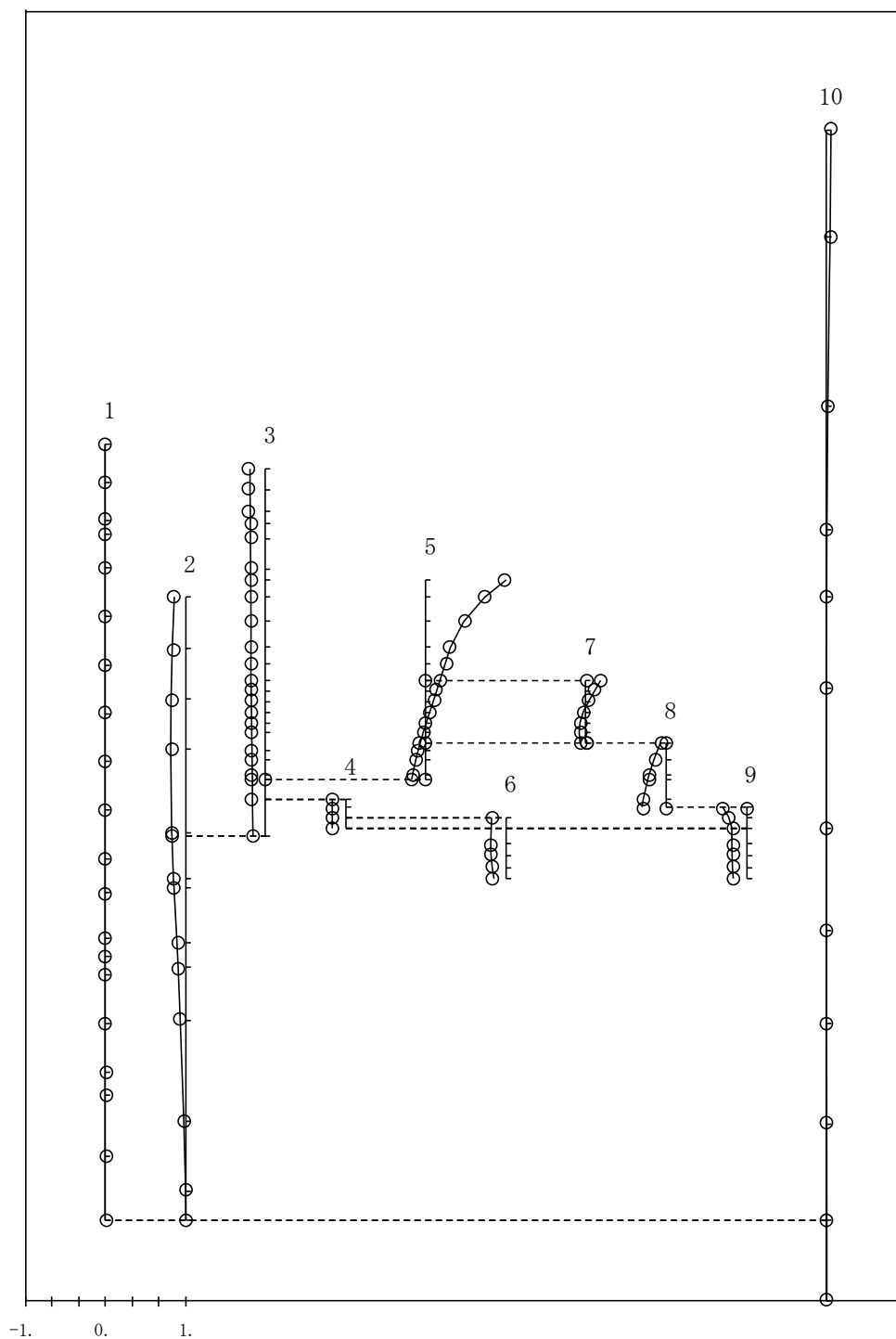


図 4-306 第 5 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

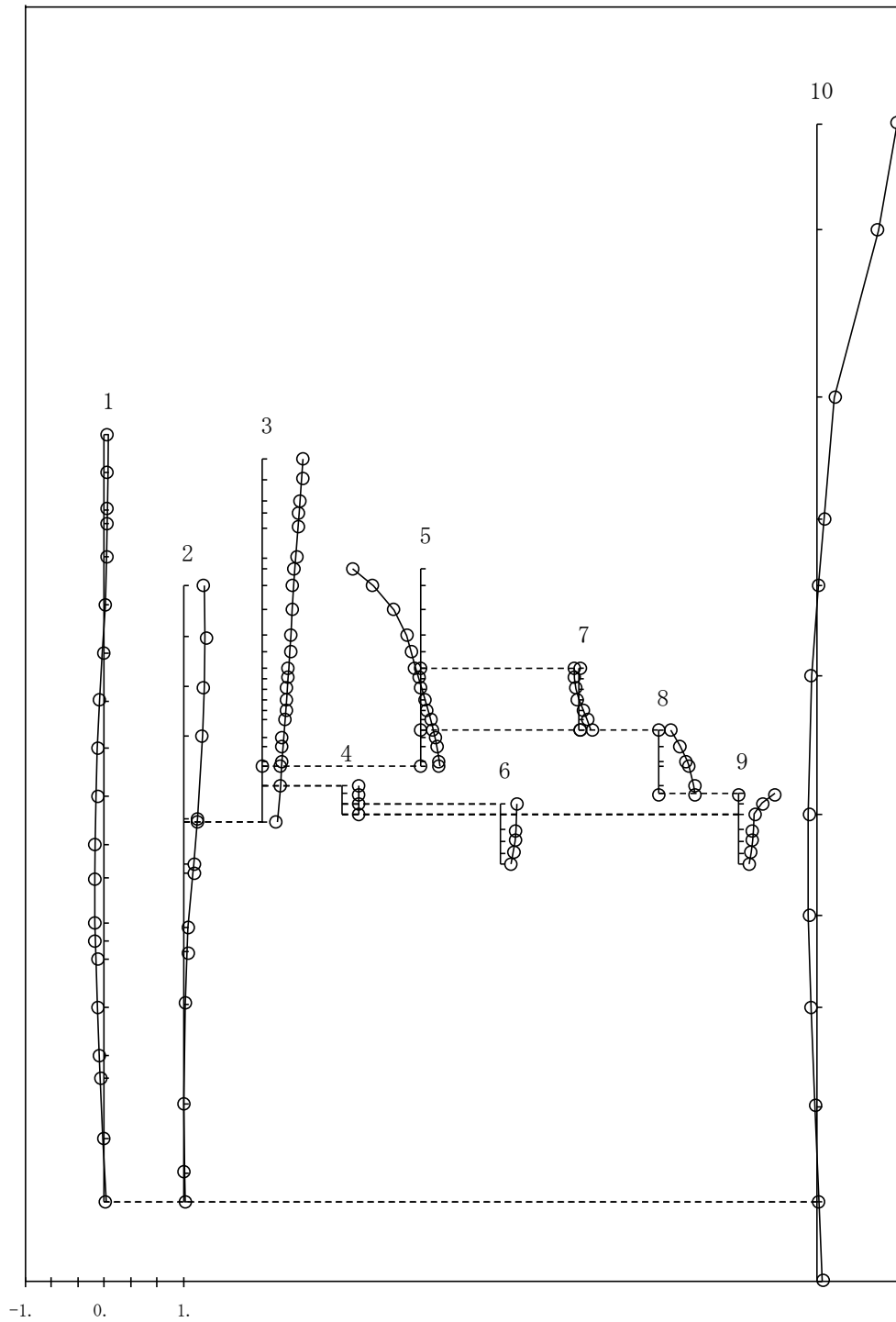


図 4-307 第 6 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

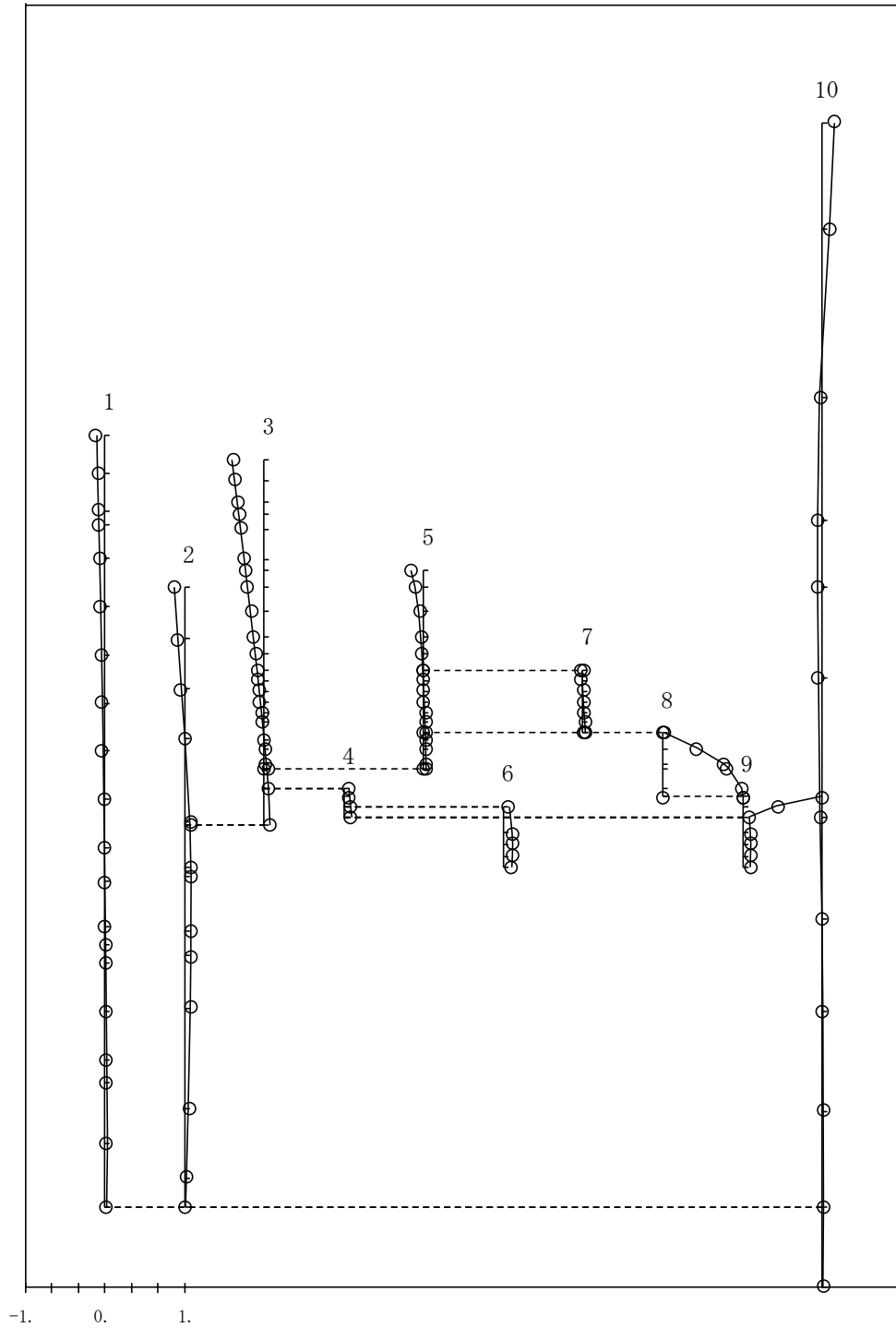


図 4-308 第 7 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

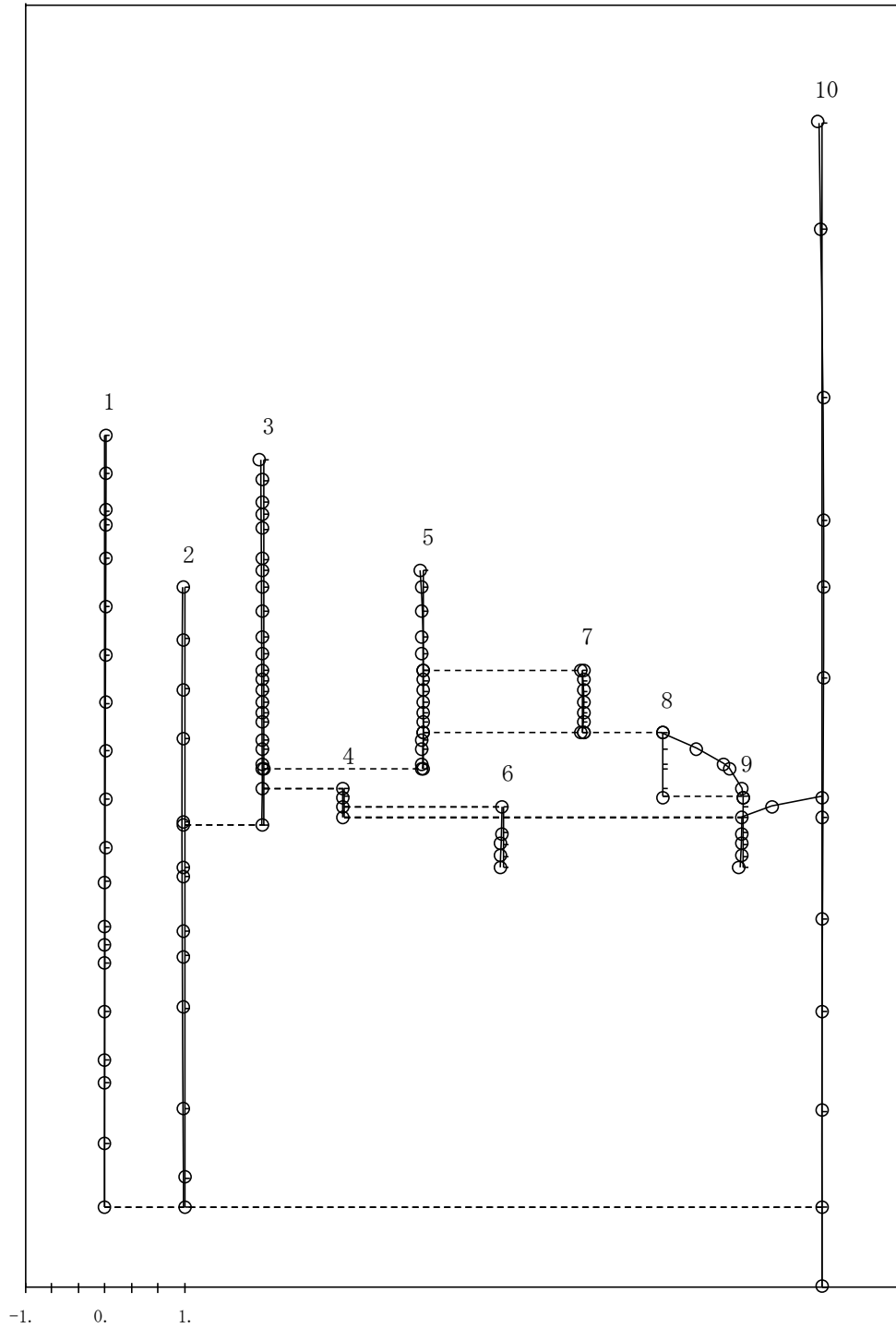


図 4-309 第 8 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

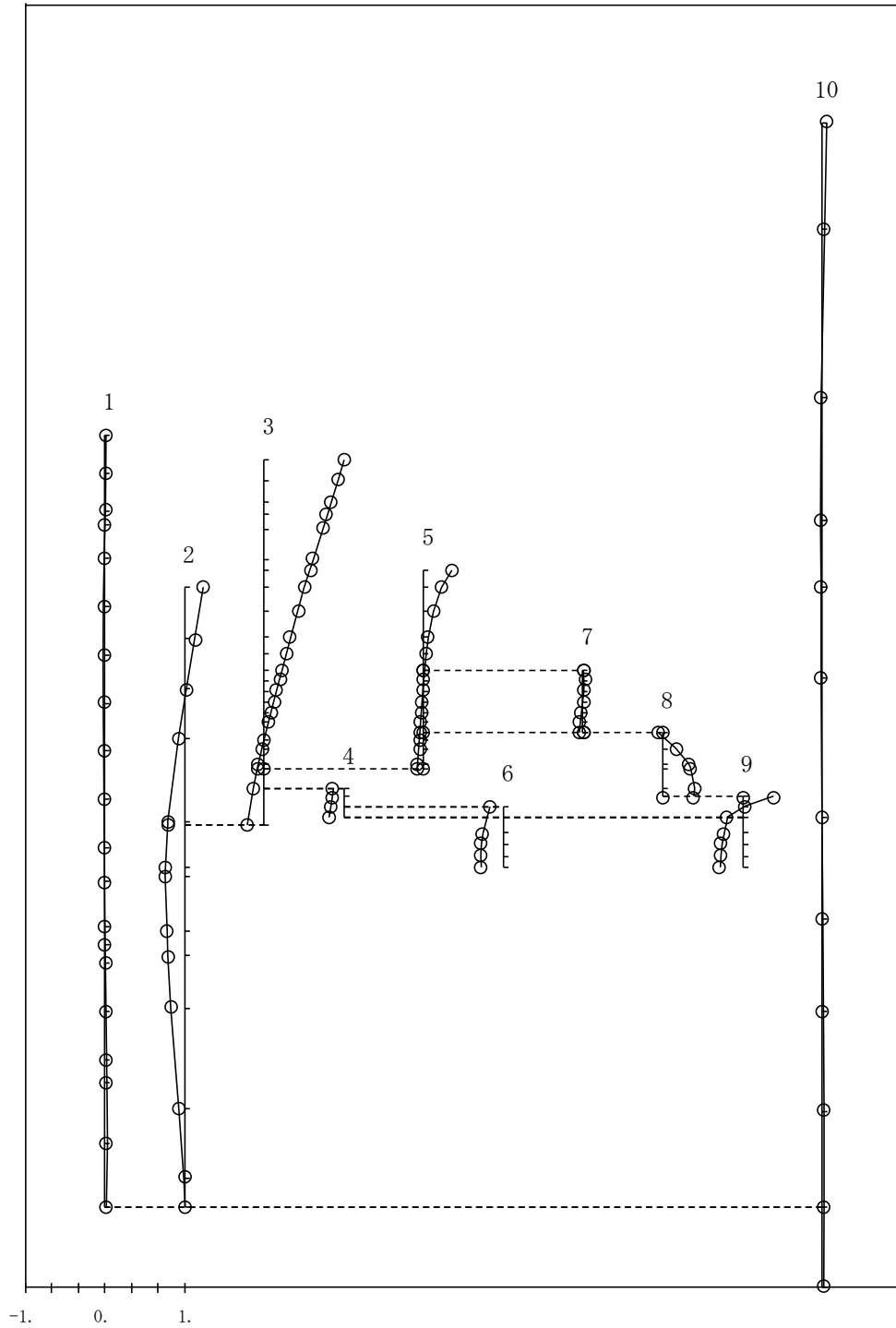


図 4-310 第 9 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

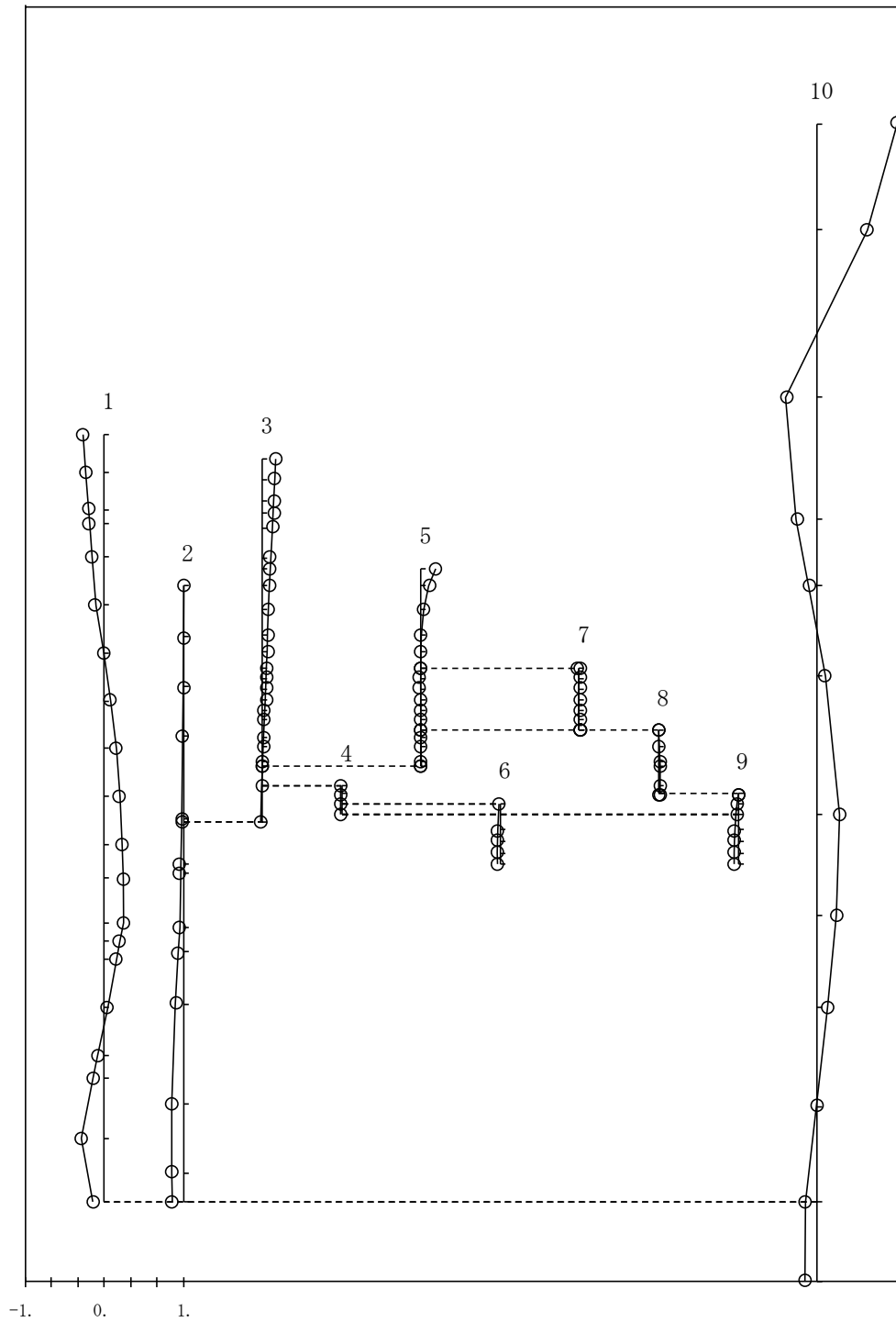


図 4-311 第 10 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

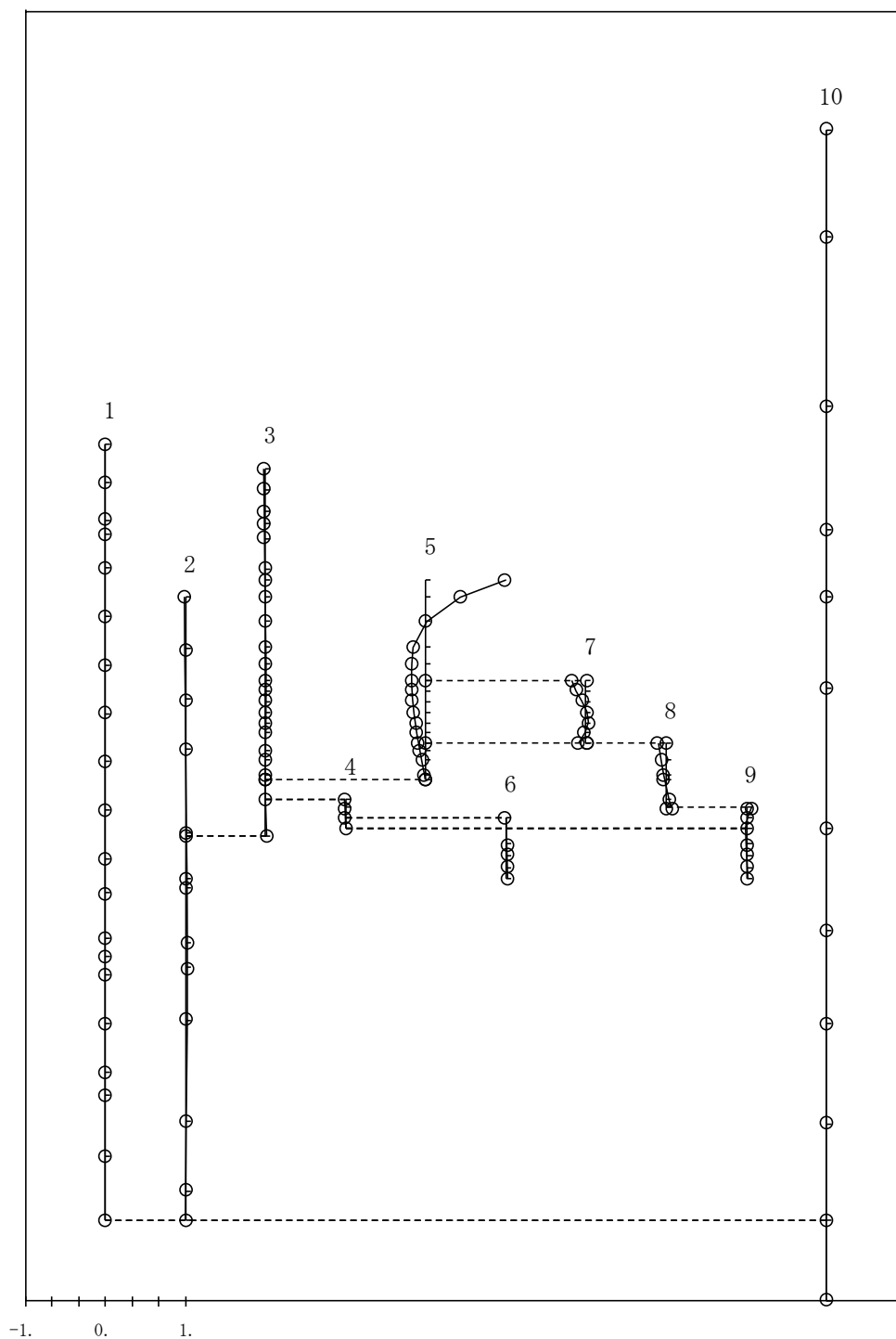


図 4-312 第 11 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

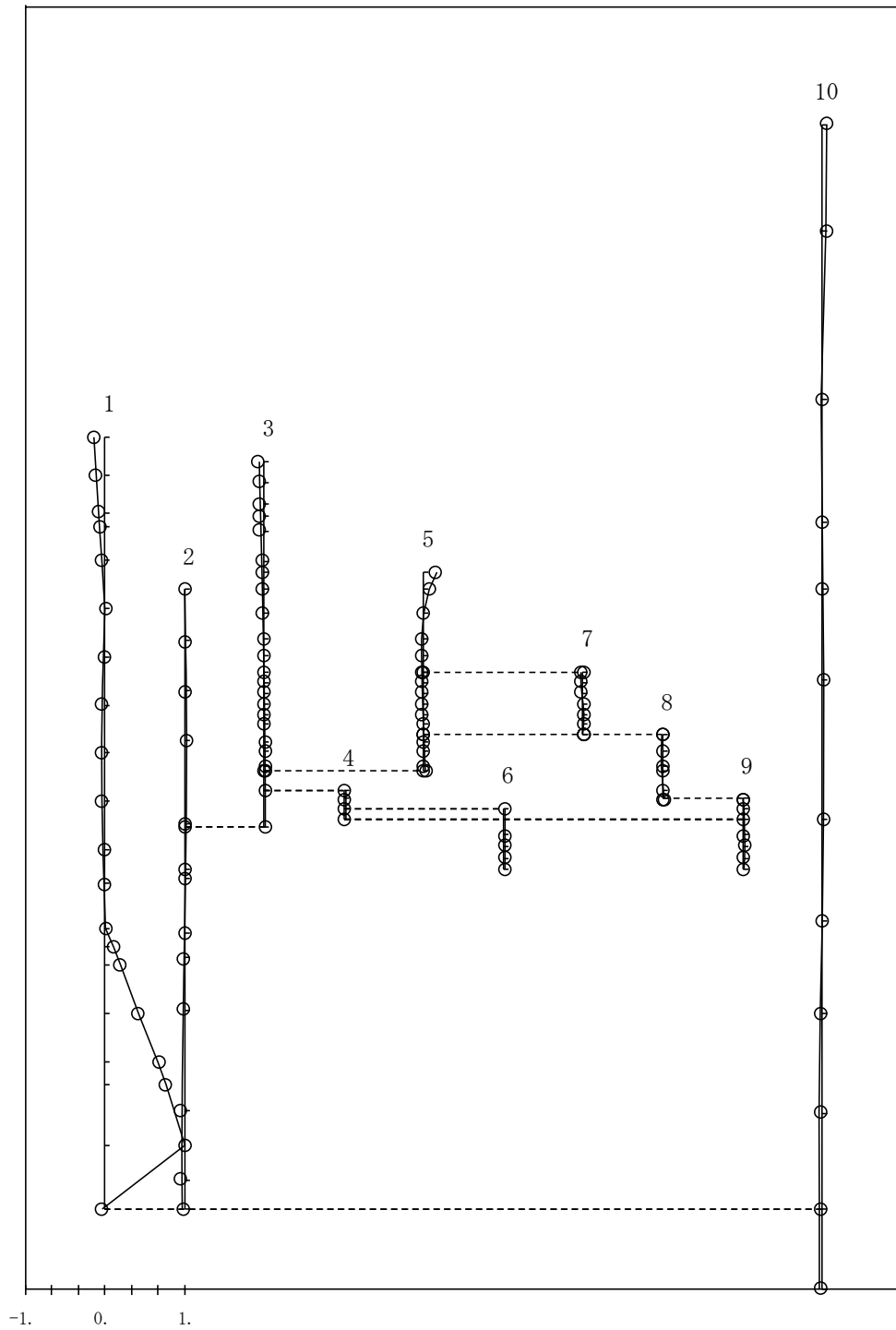


図 4-313 第 12 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

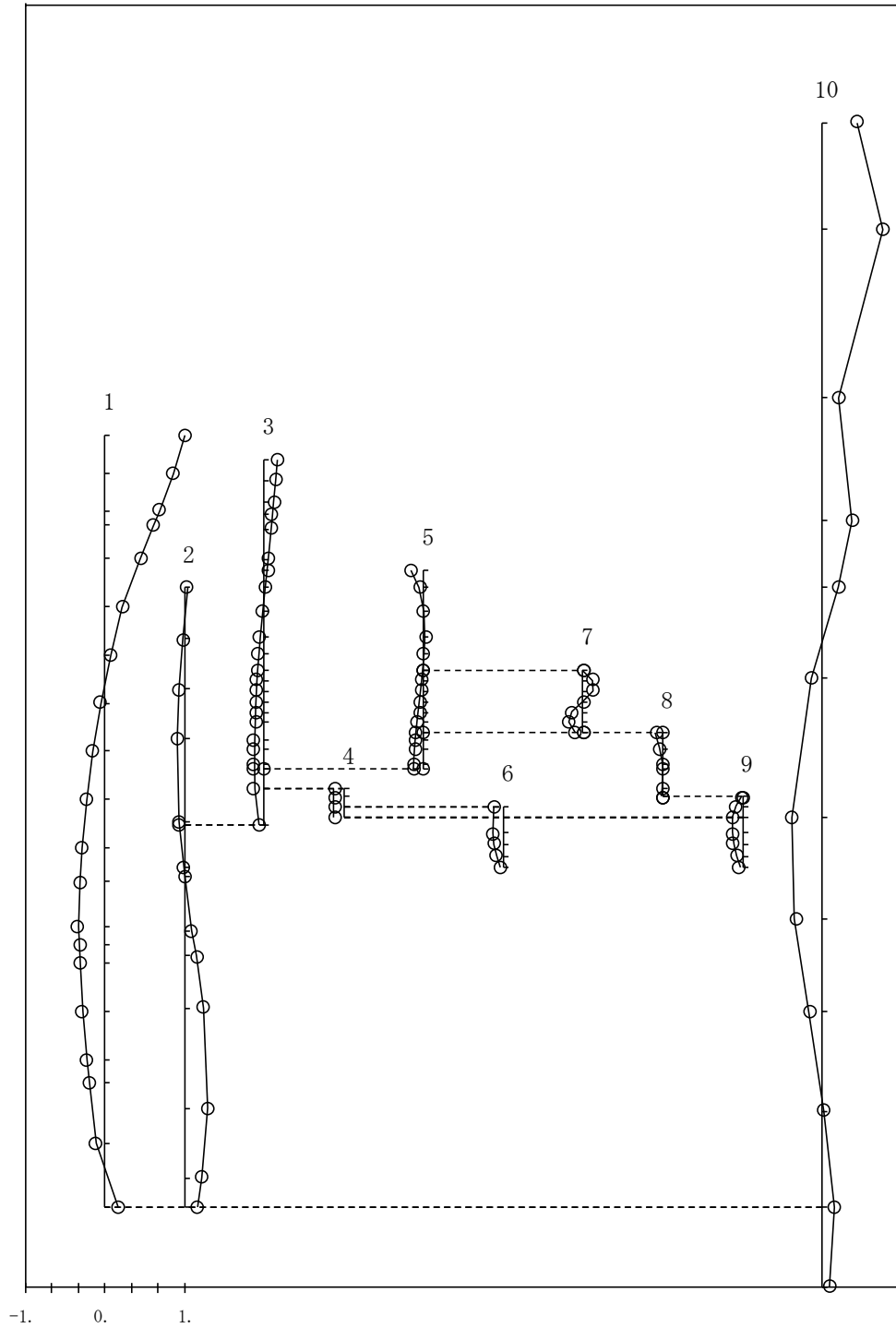


図 4-314 第 13 次刺激関数 (Sd-11, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

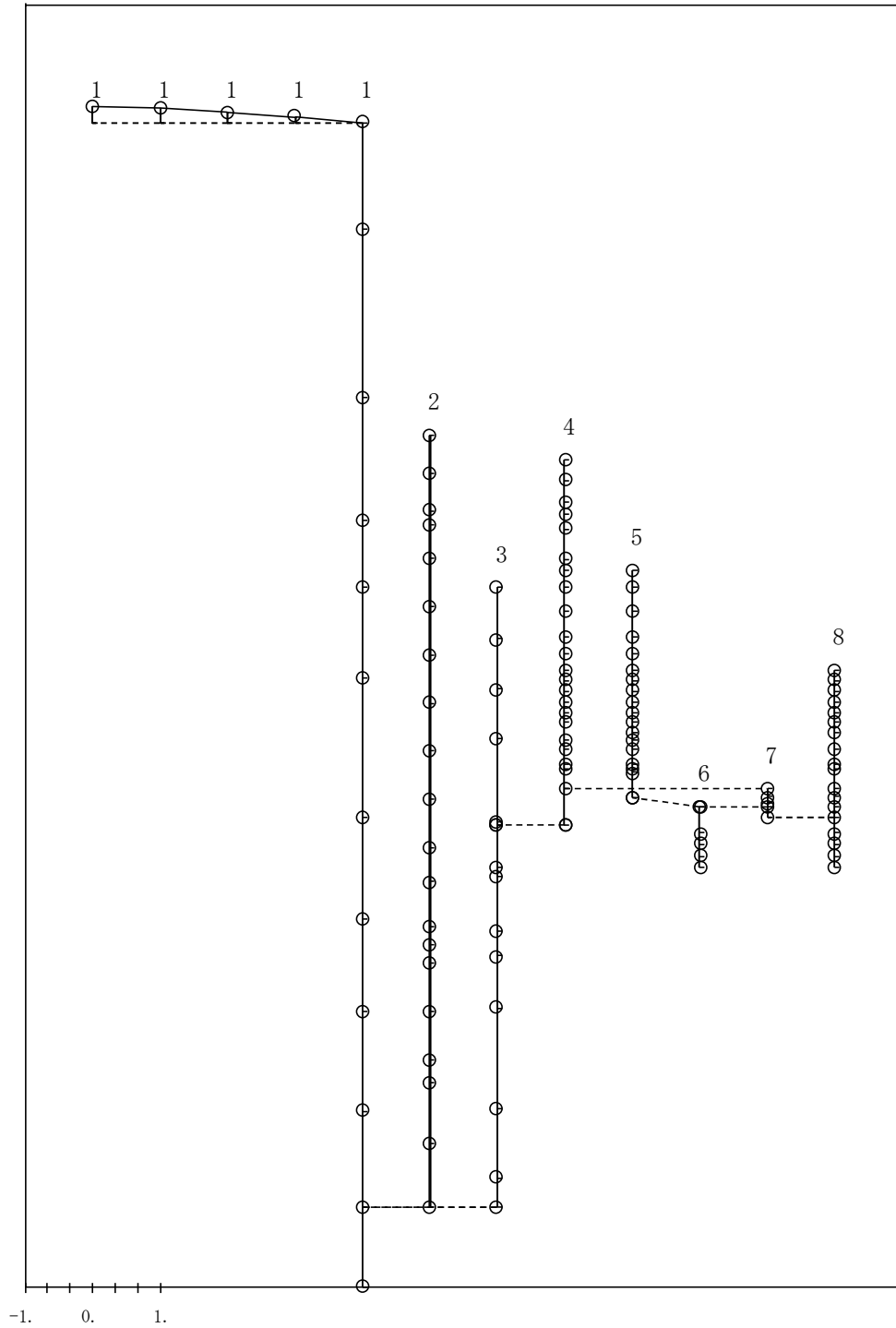


図 4-315 第 1 次刺激関数 (Sd-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.261

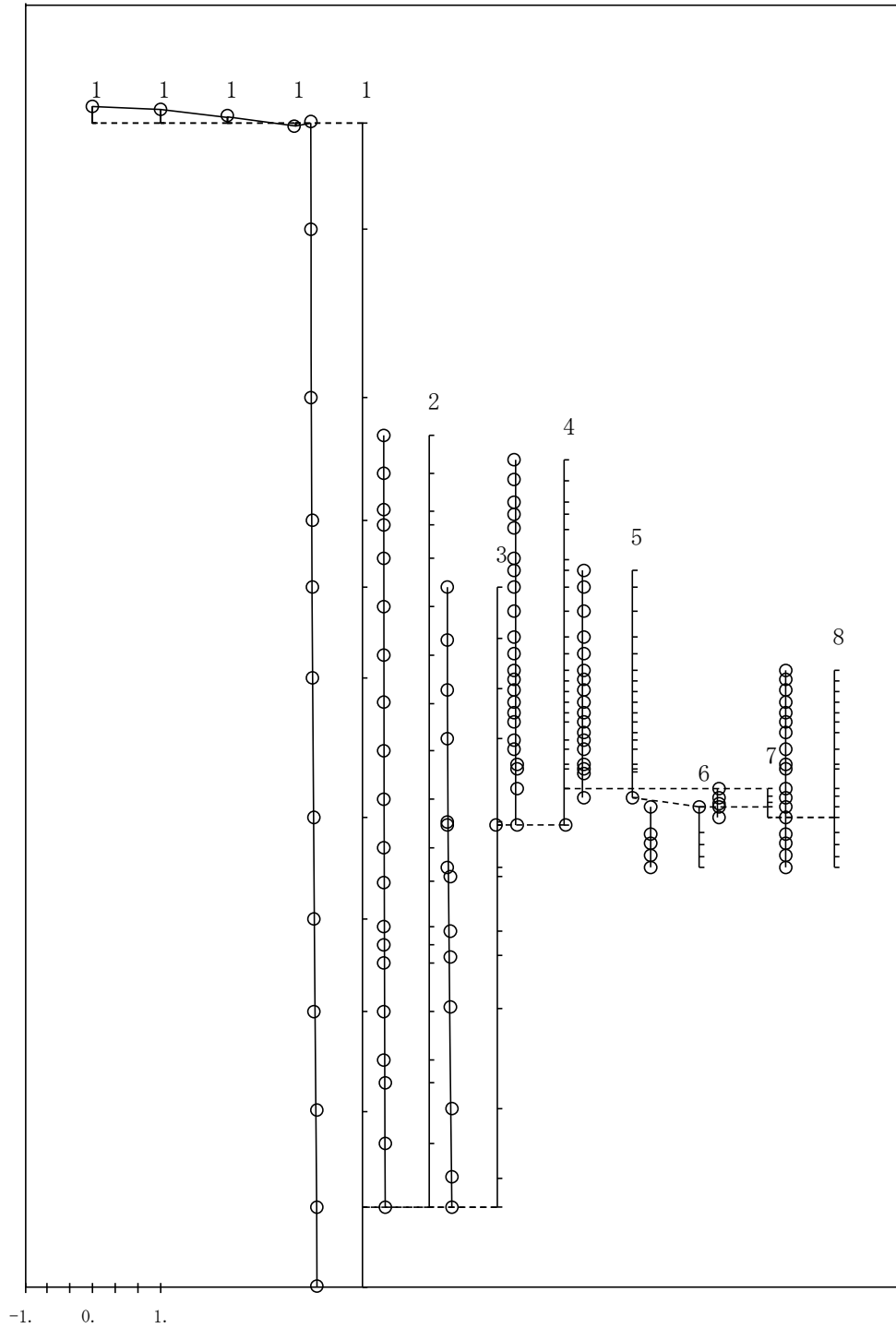


図 4-316 第 2 次刺激関数 (Sd-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

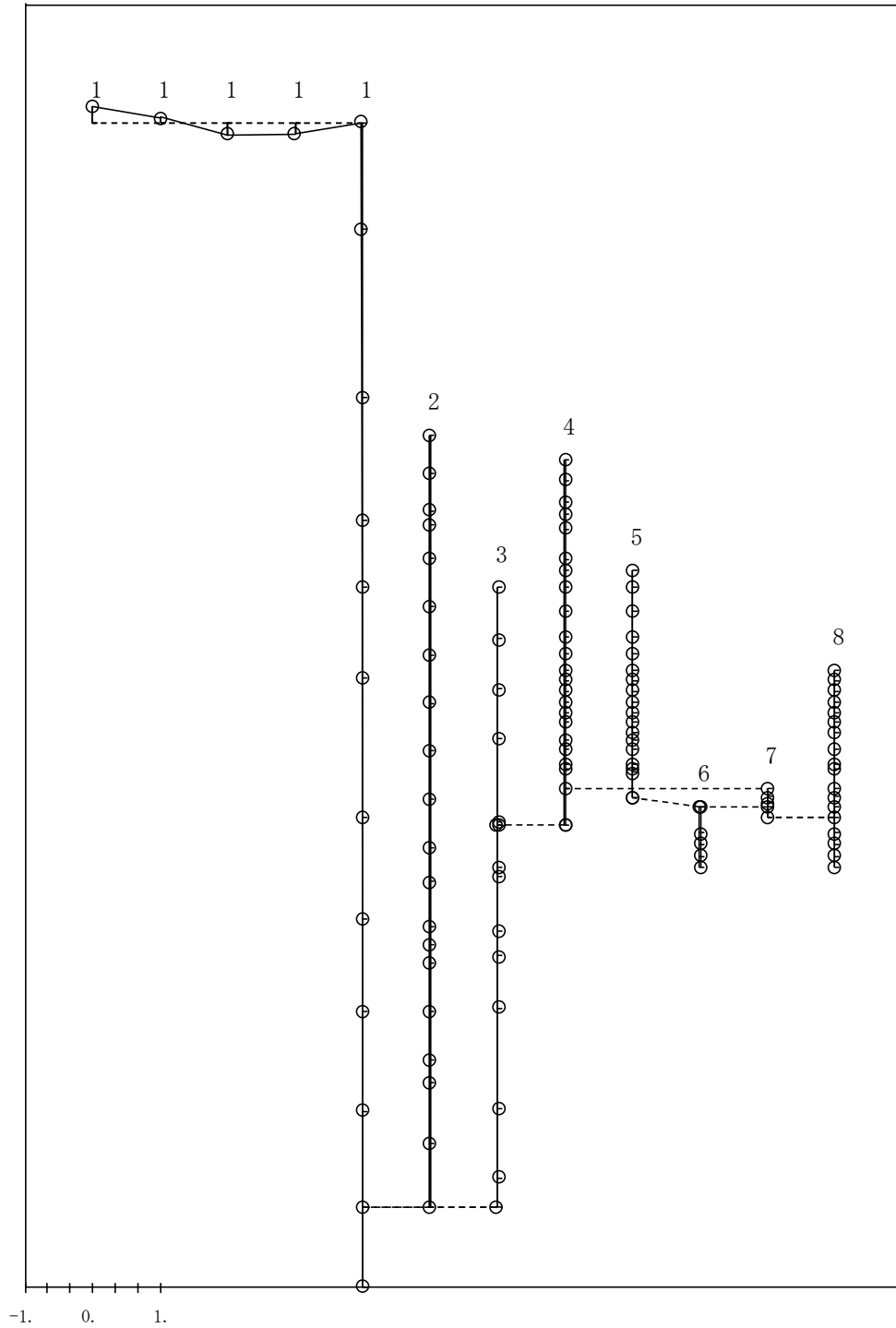


図 4-317 第 3 次刺激関数 (Sd-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

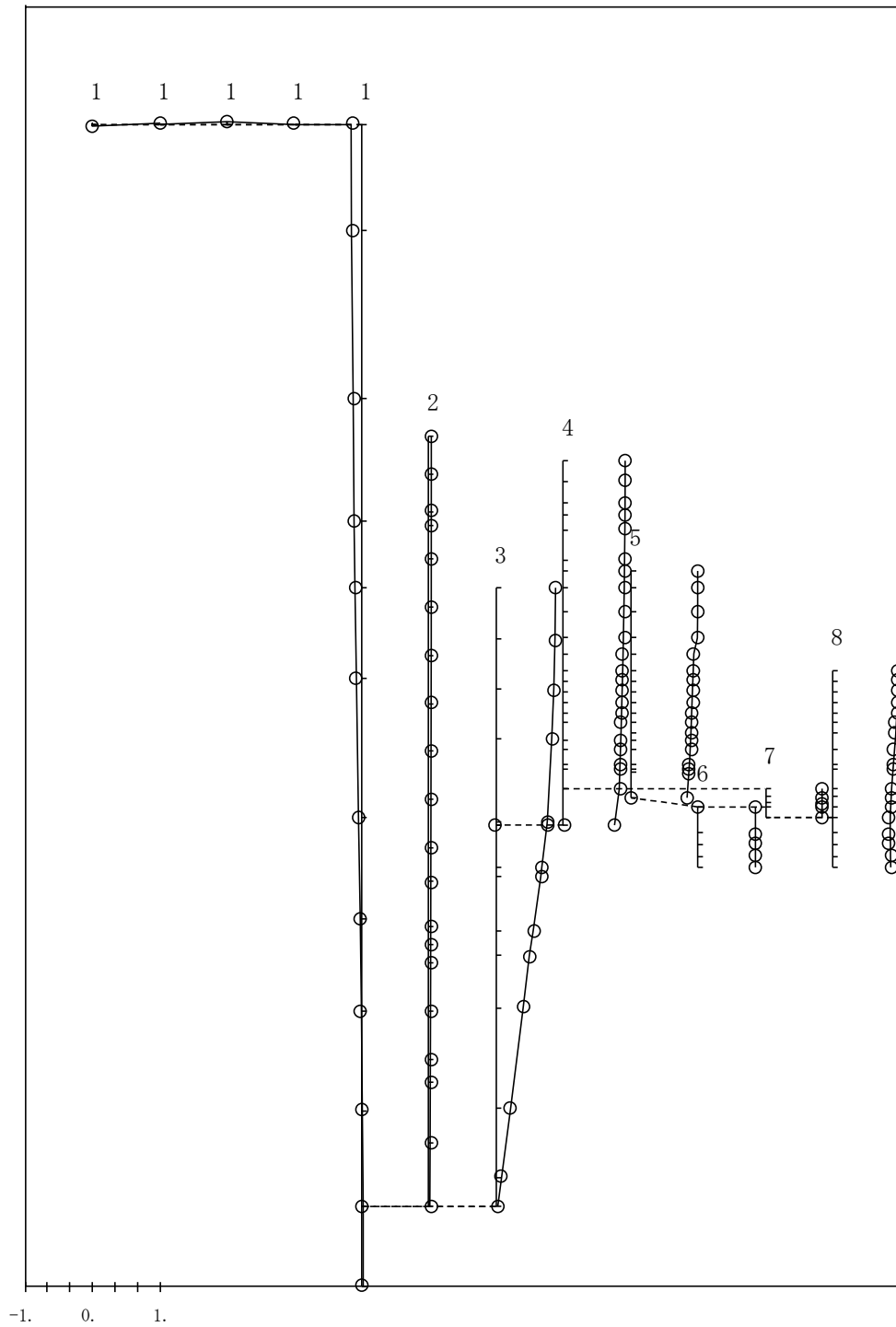


図 4-318 第 4 次刺激関数 (Sd-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

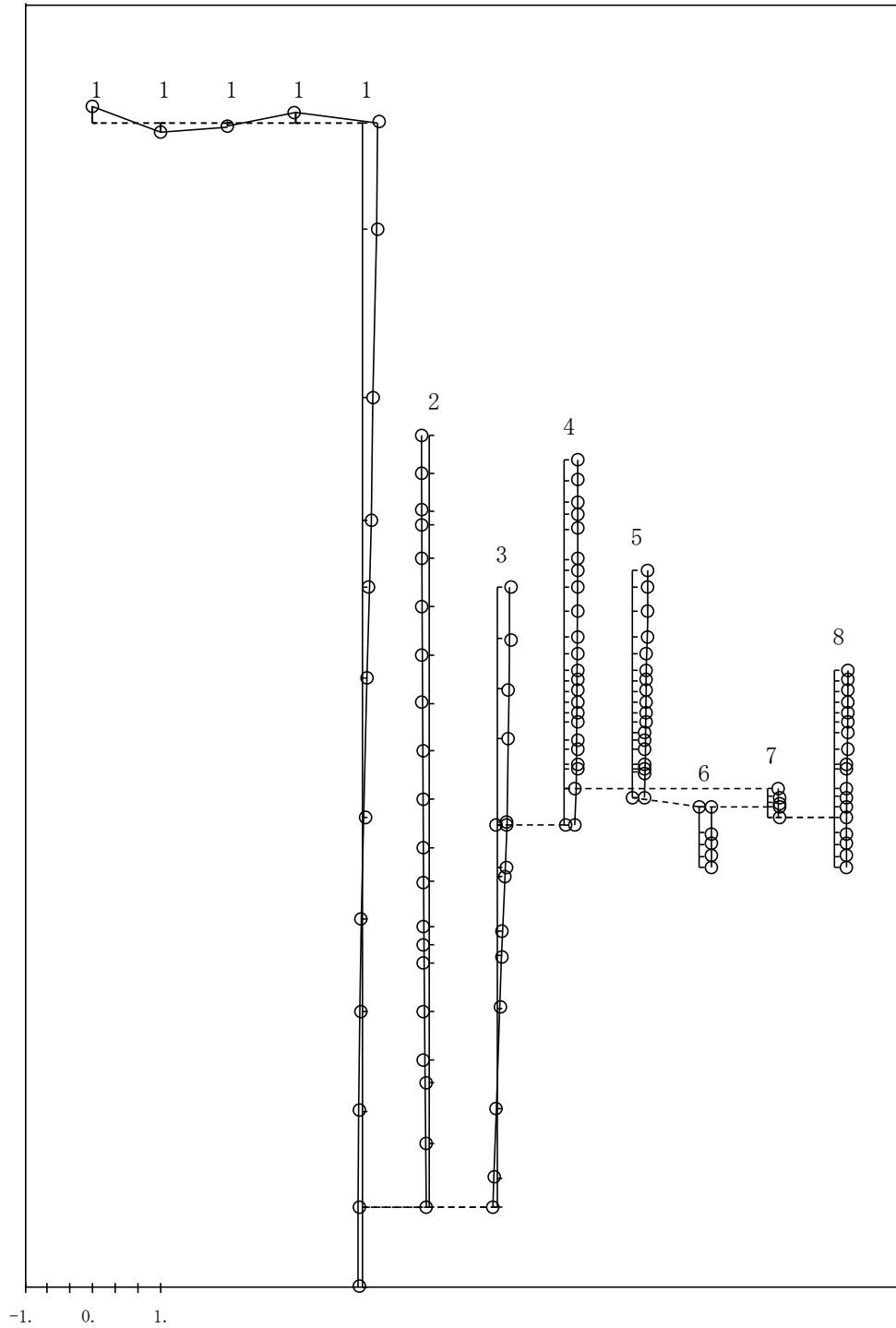


図 4-319 第 5 次刺激関数 (Sd-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘイ壁及びベDESTAL	8 燃料集合体, 制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

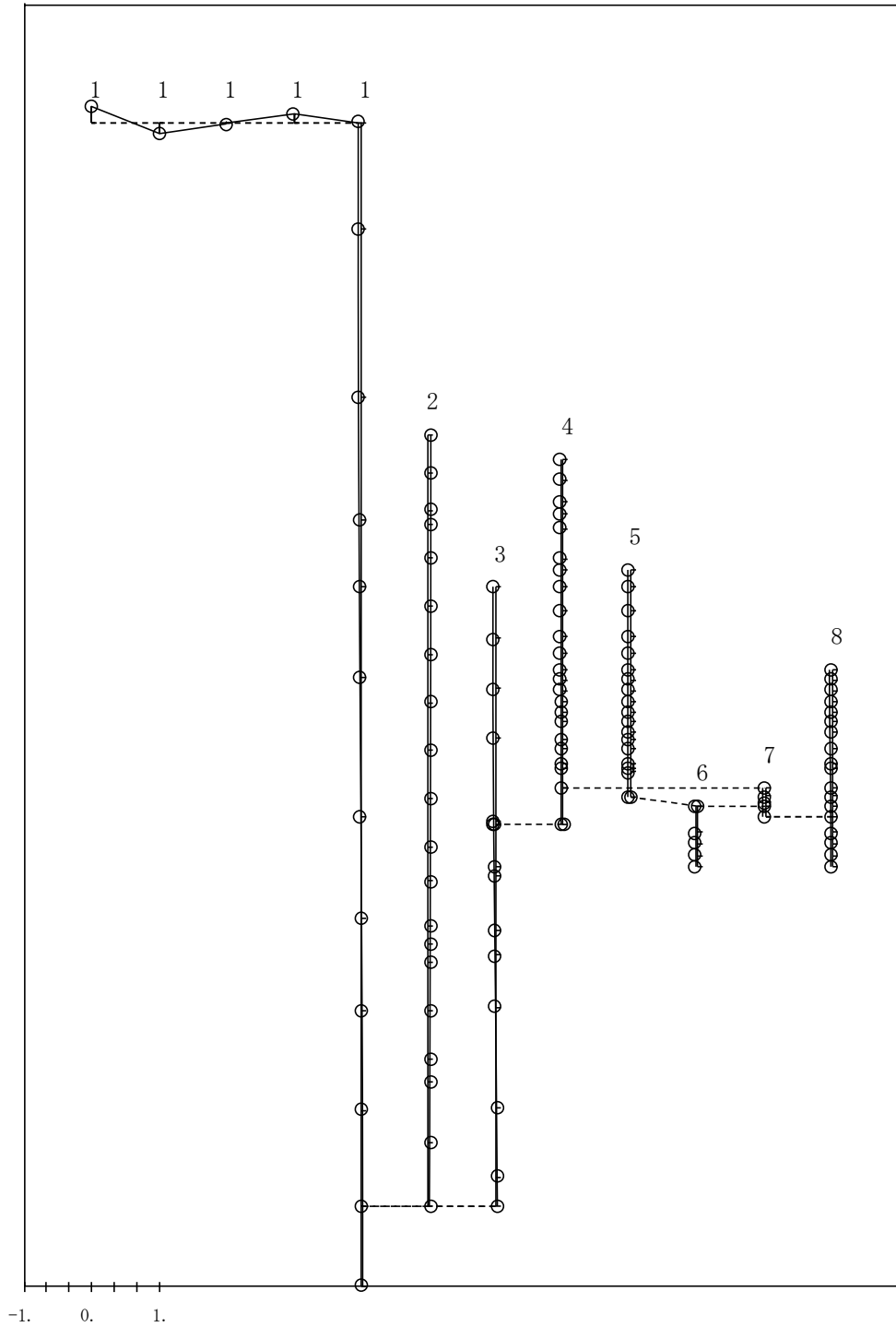


図 4-320 第 6 次刺激関数 (Sd-11, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.389

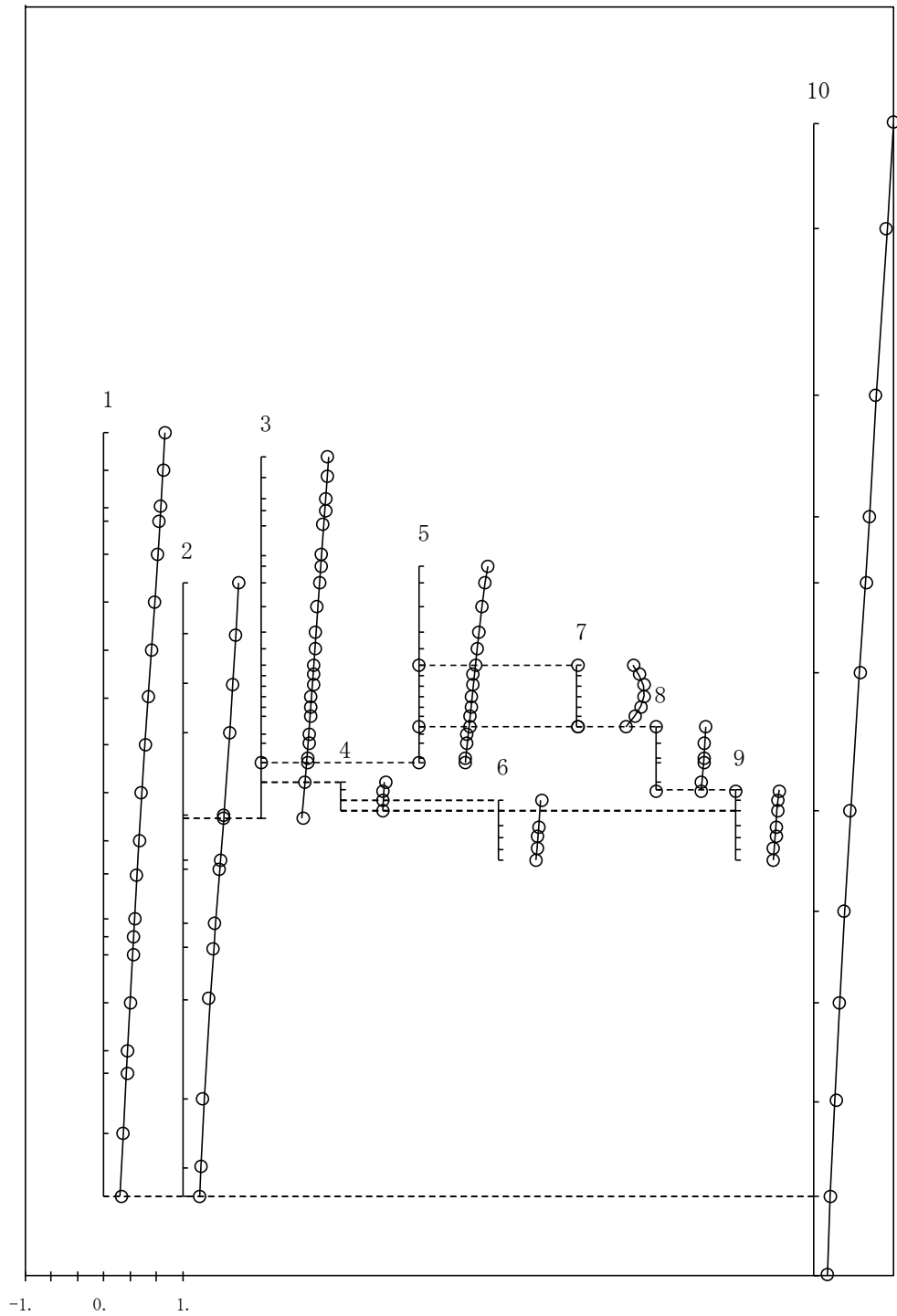


図 4-321 第 1 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

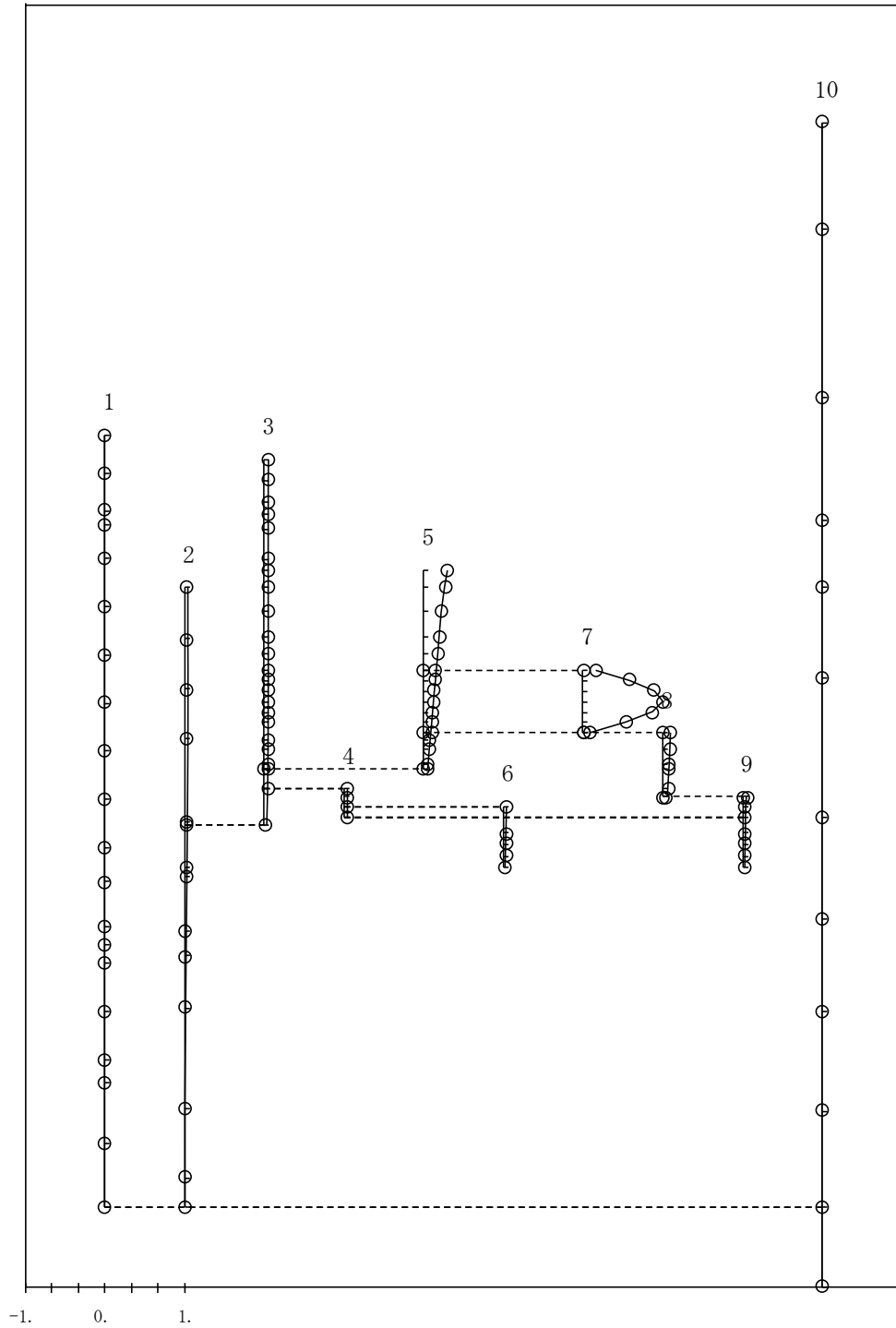


図 4-322 第 2 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.192

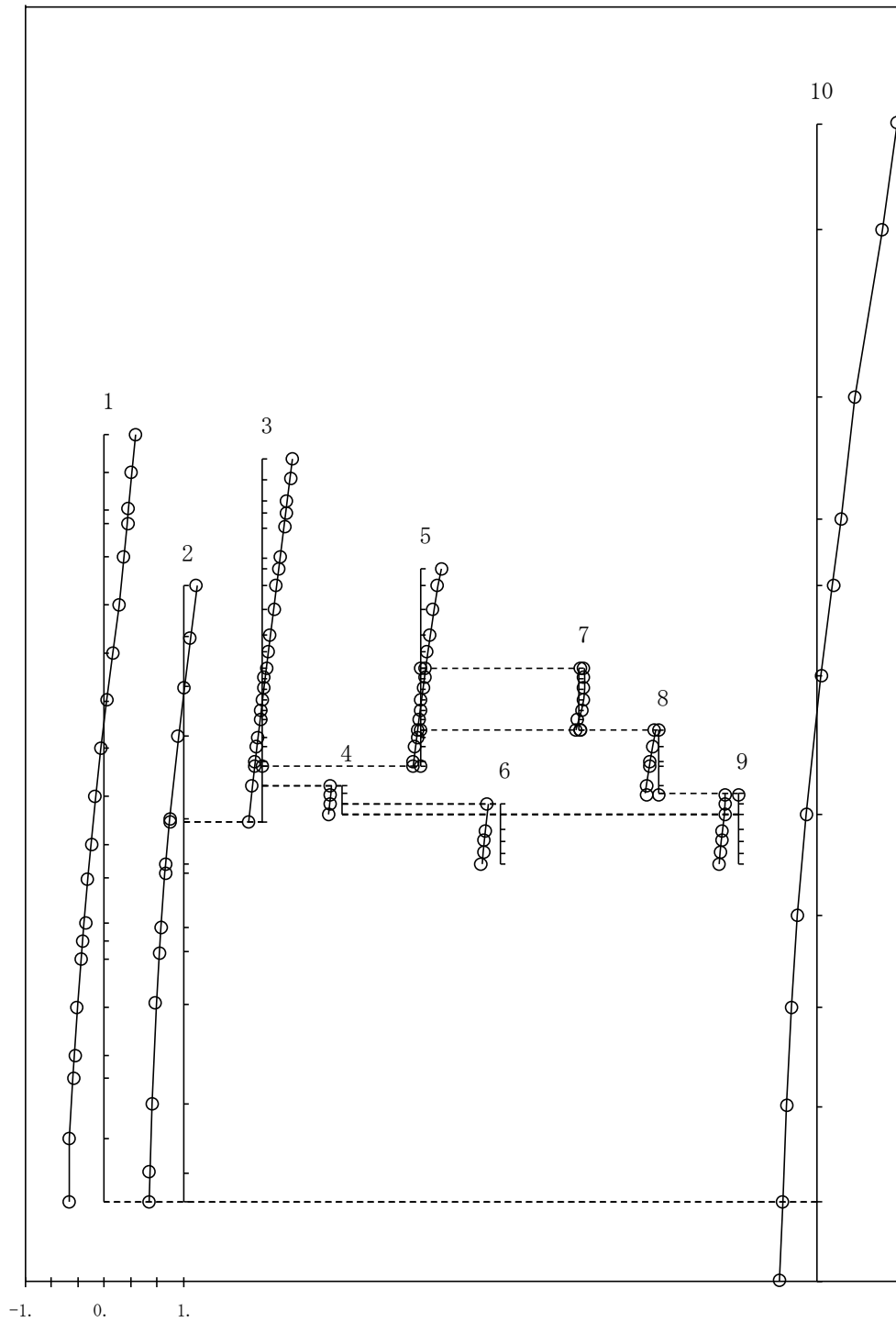


図 4-323 第 3 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

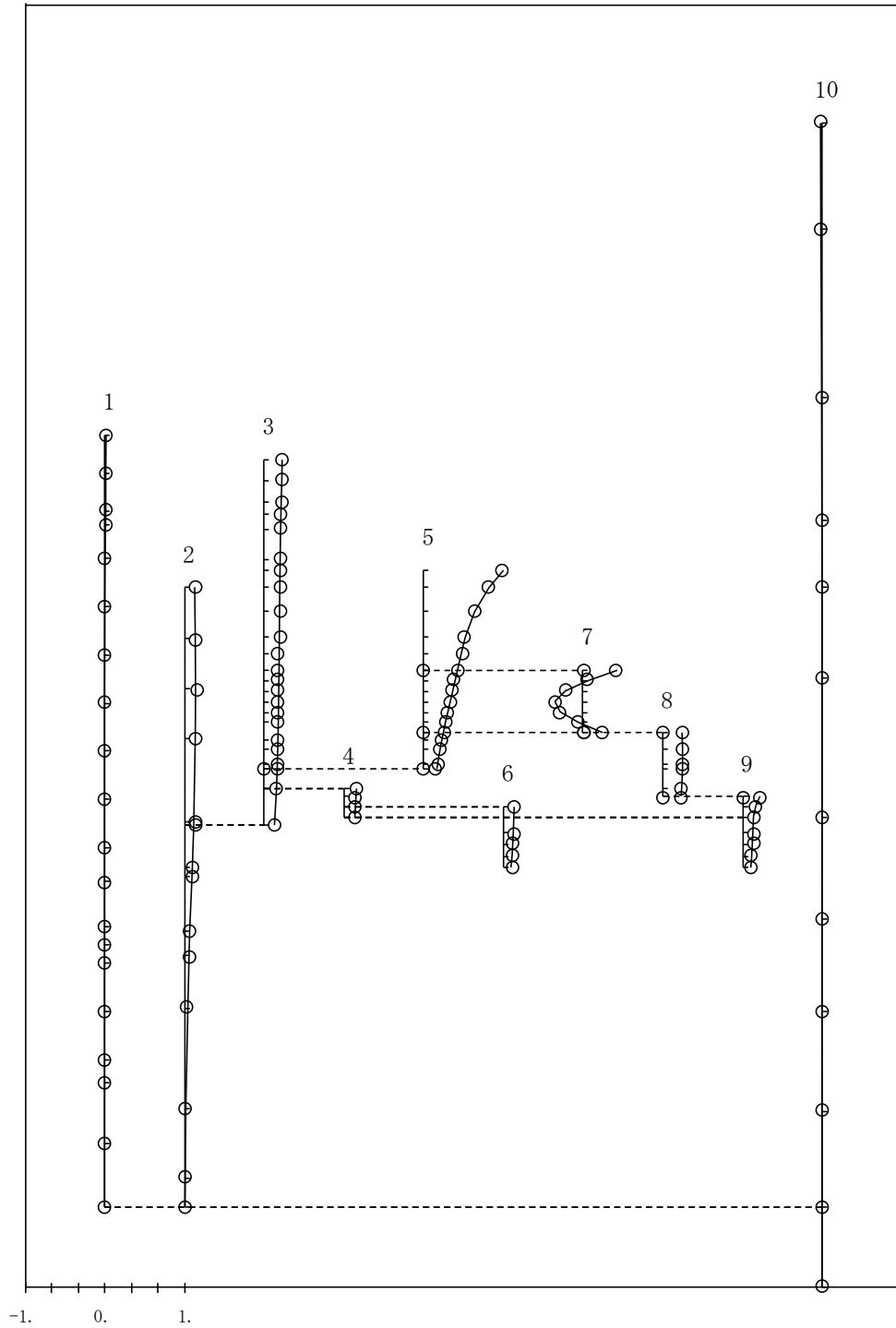


図 4-324 第 4 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

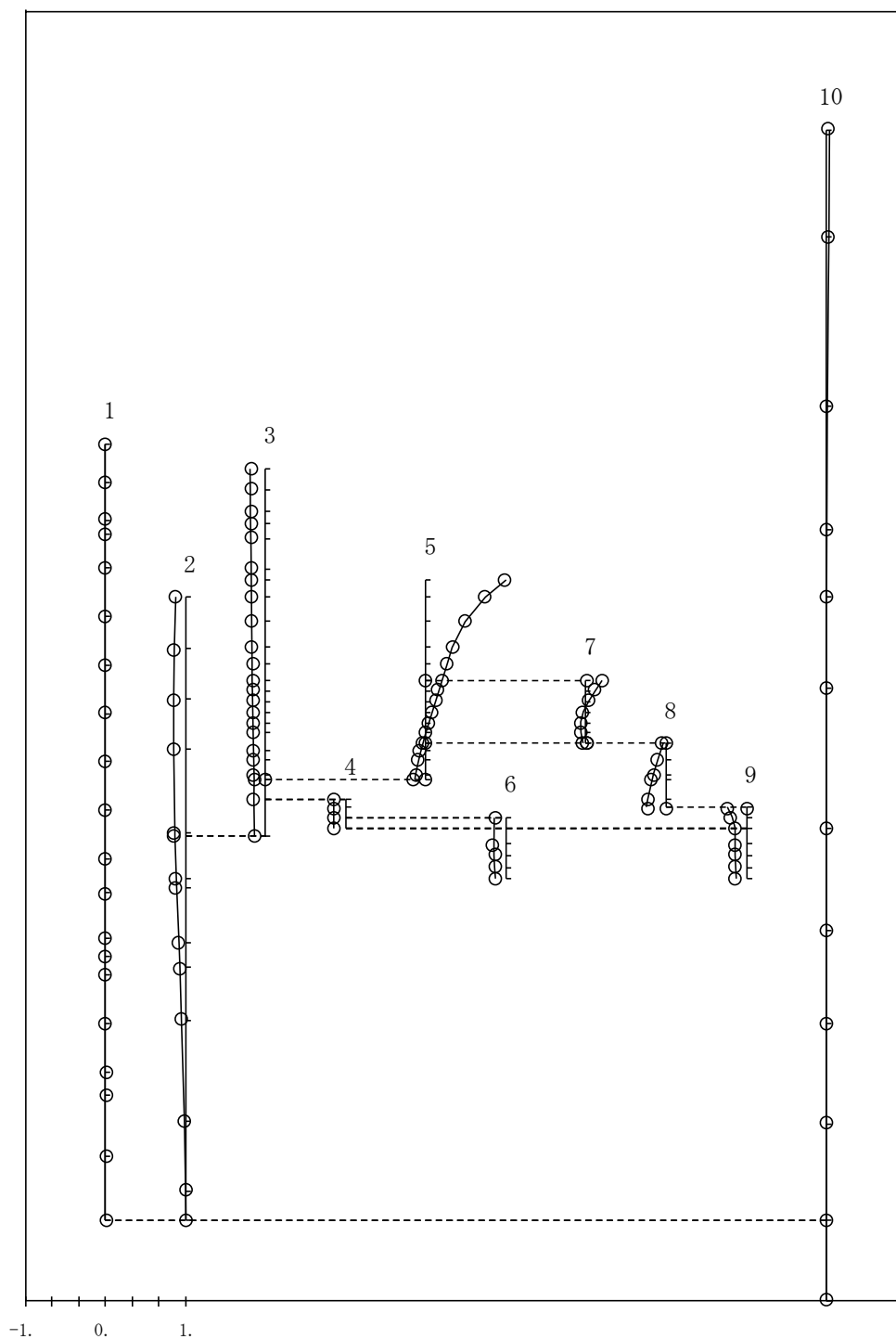


図 4-325 第 5 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

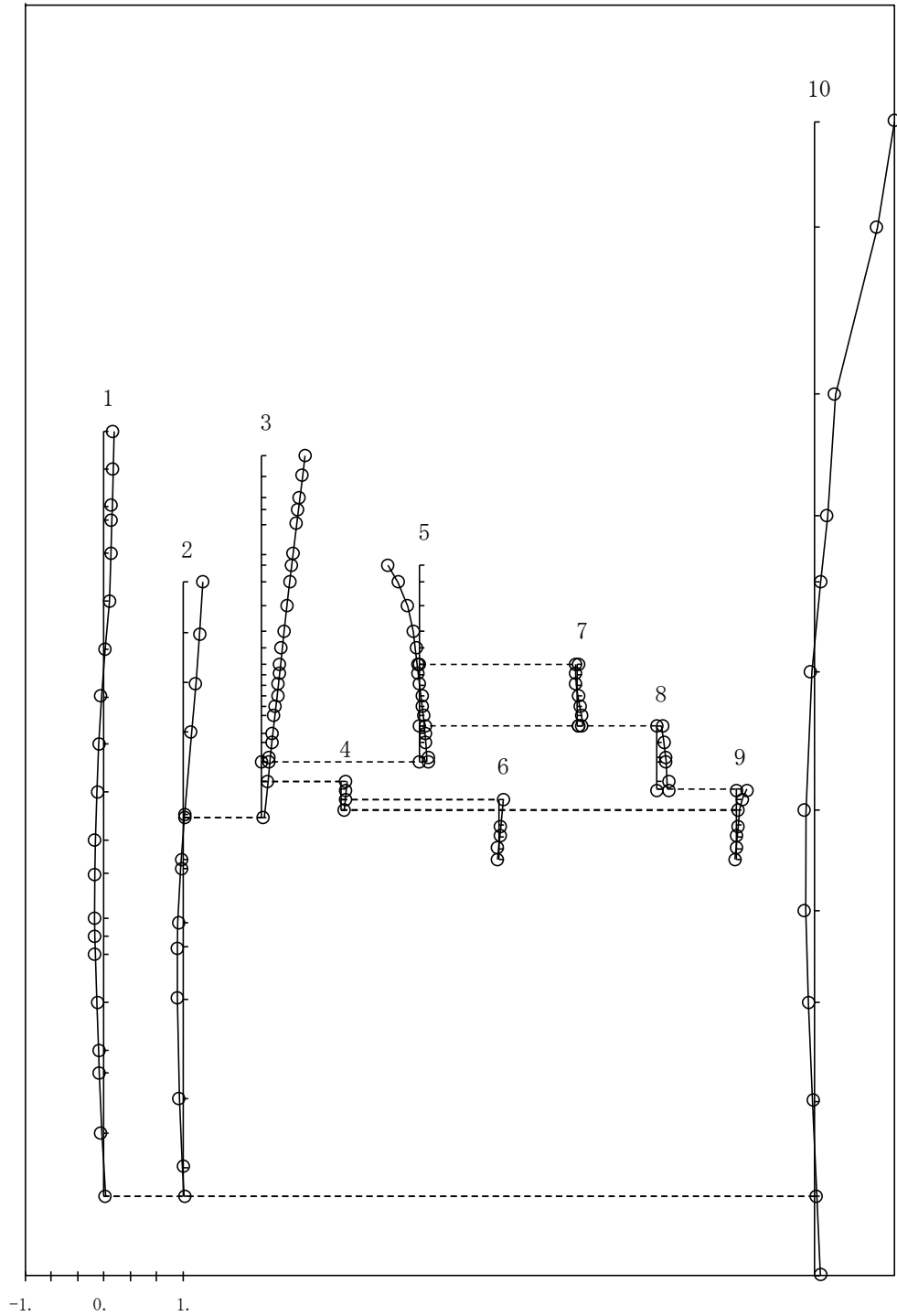


図 4-326 第 6 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

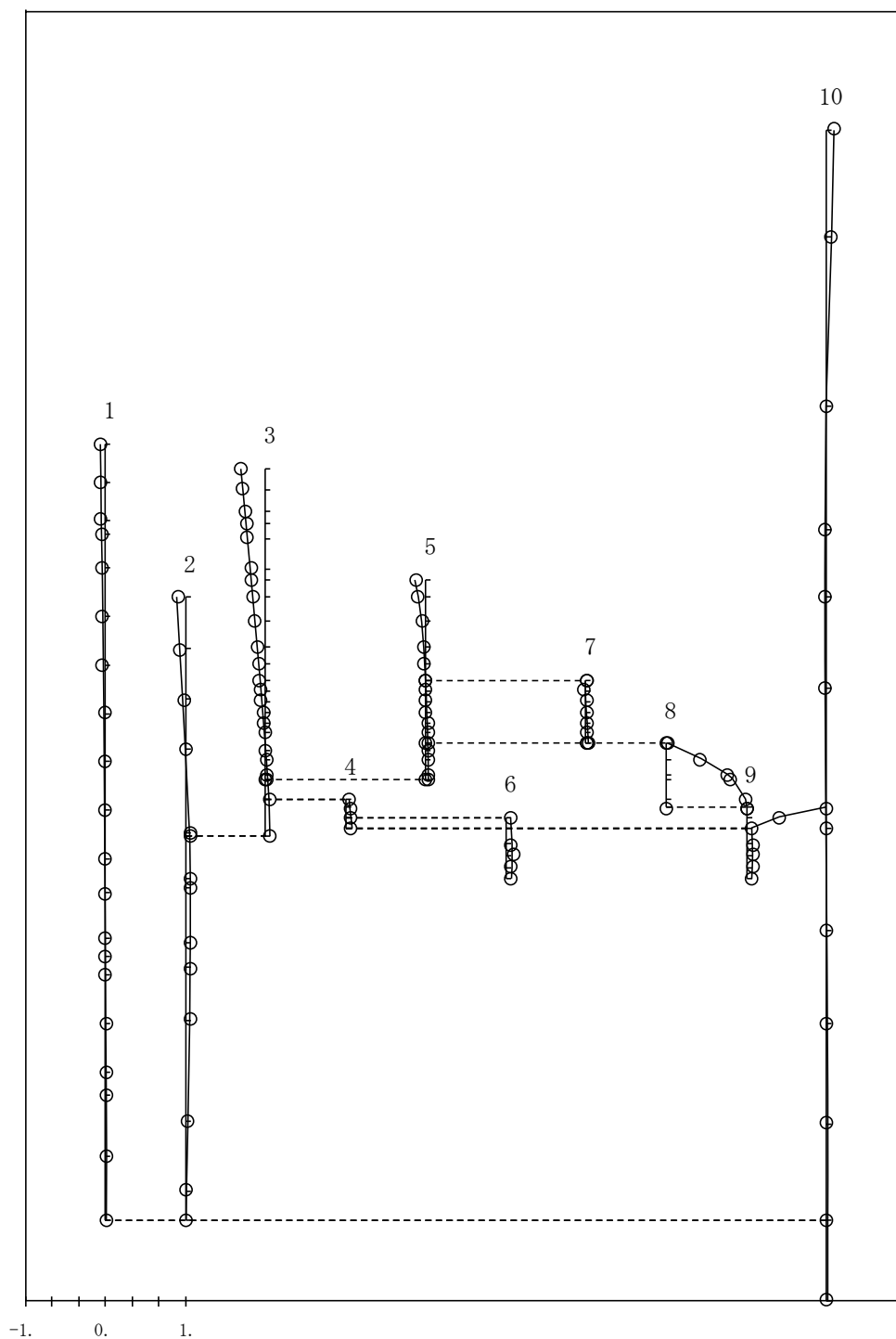


図 4-327 第 7 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

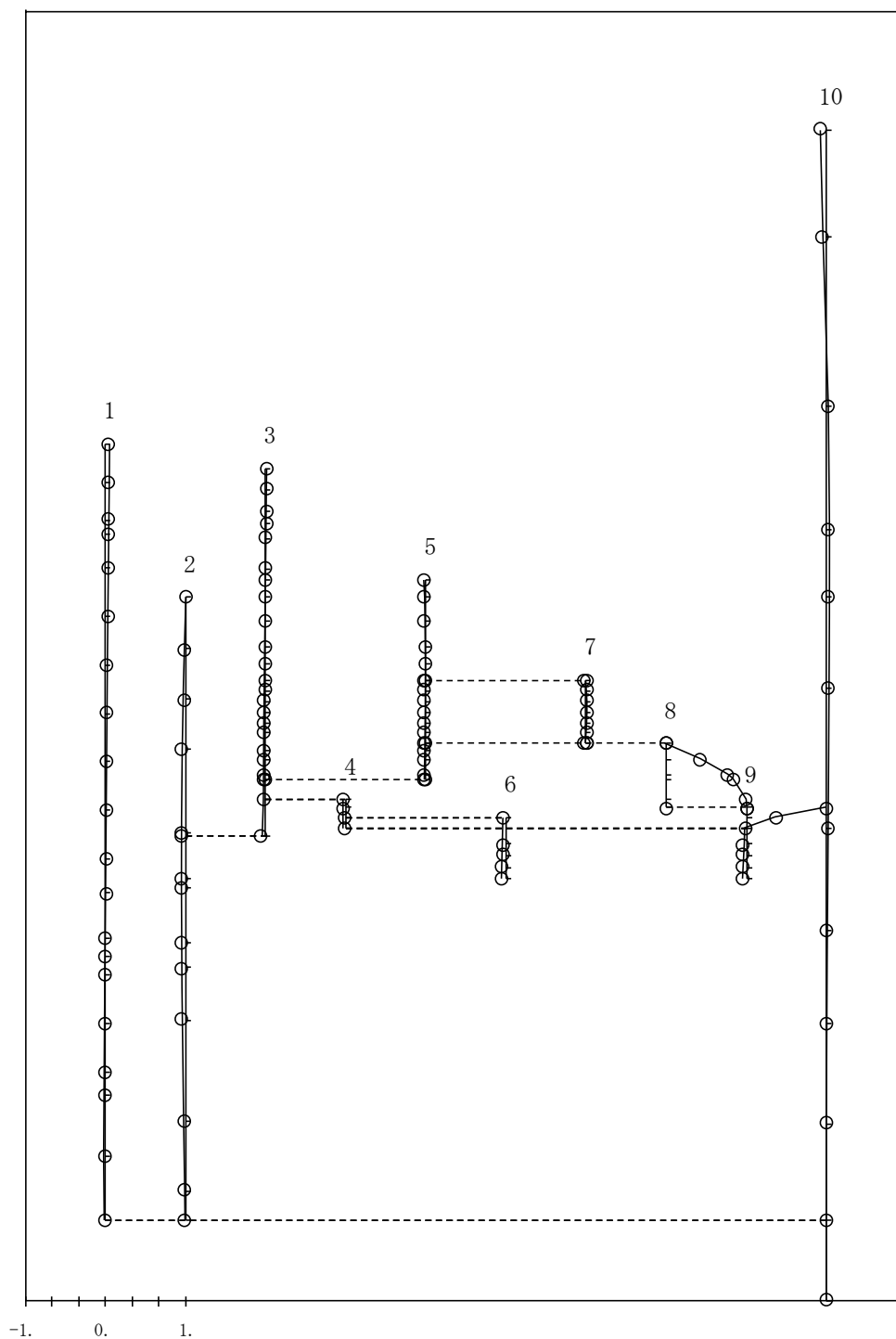


図 4-328 第 8 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

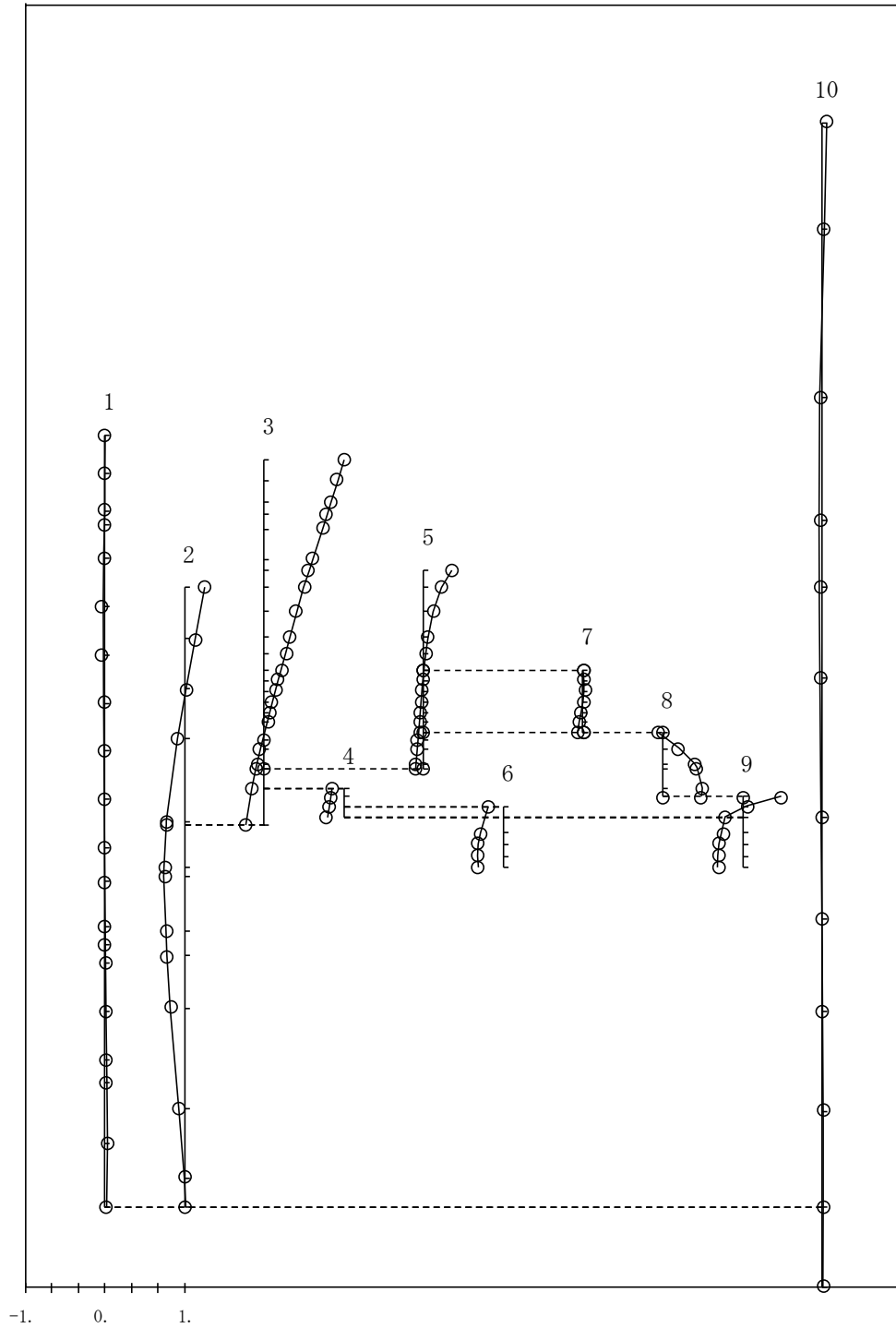


図 4-329 第 9 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

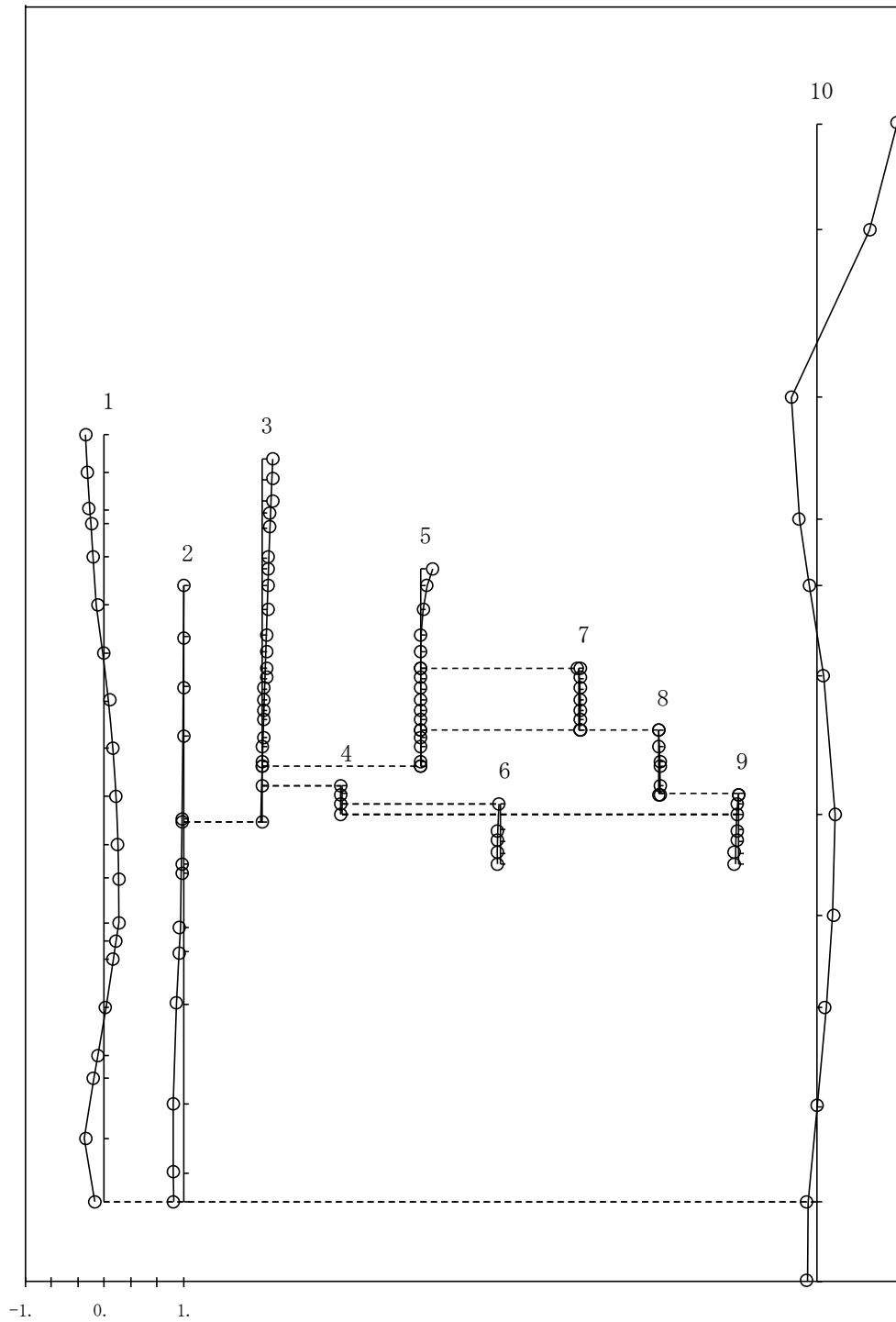


図 4-330 第 10 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

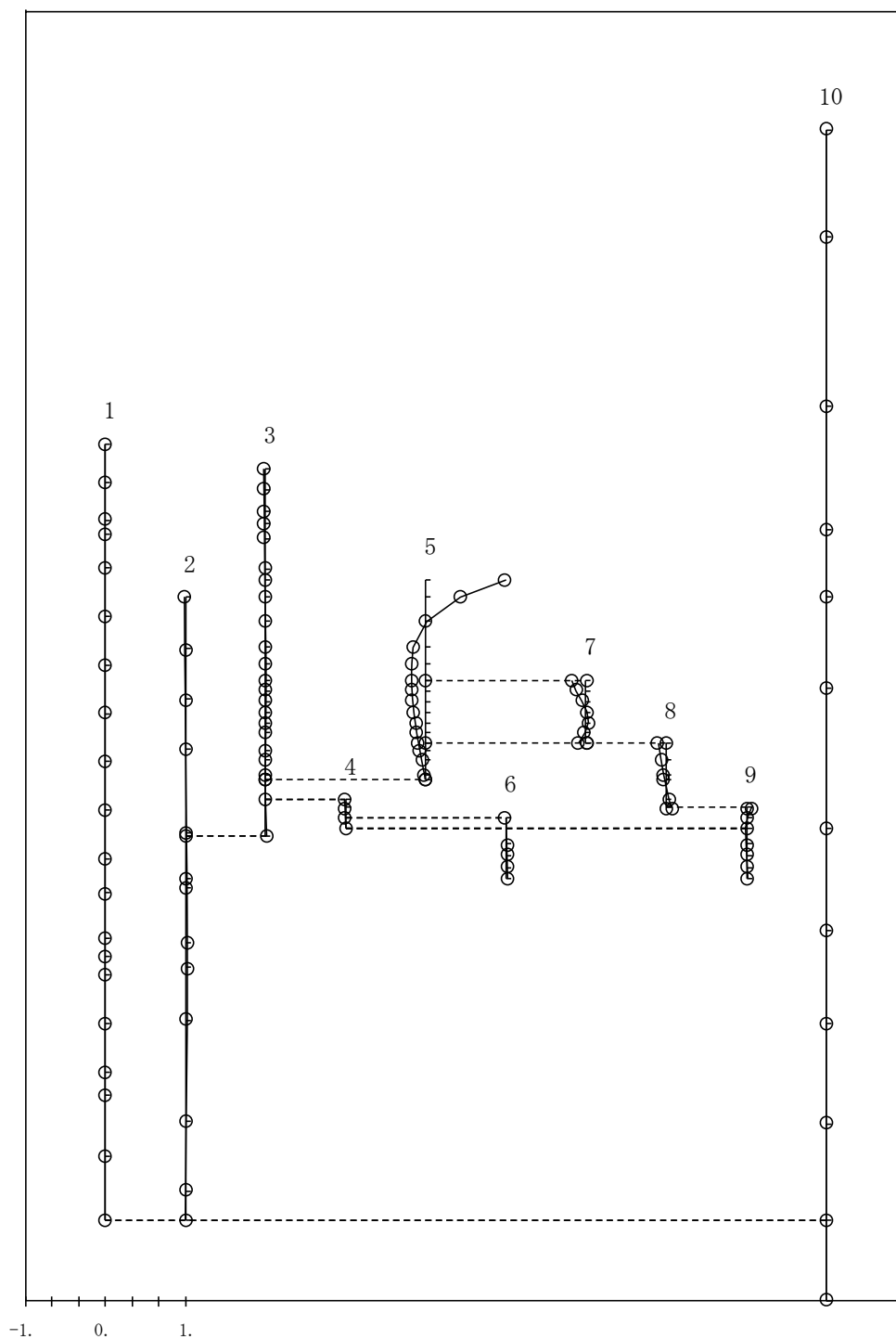


図 4-331 第 11 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

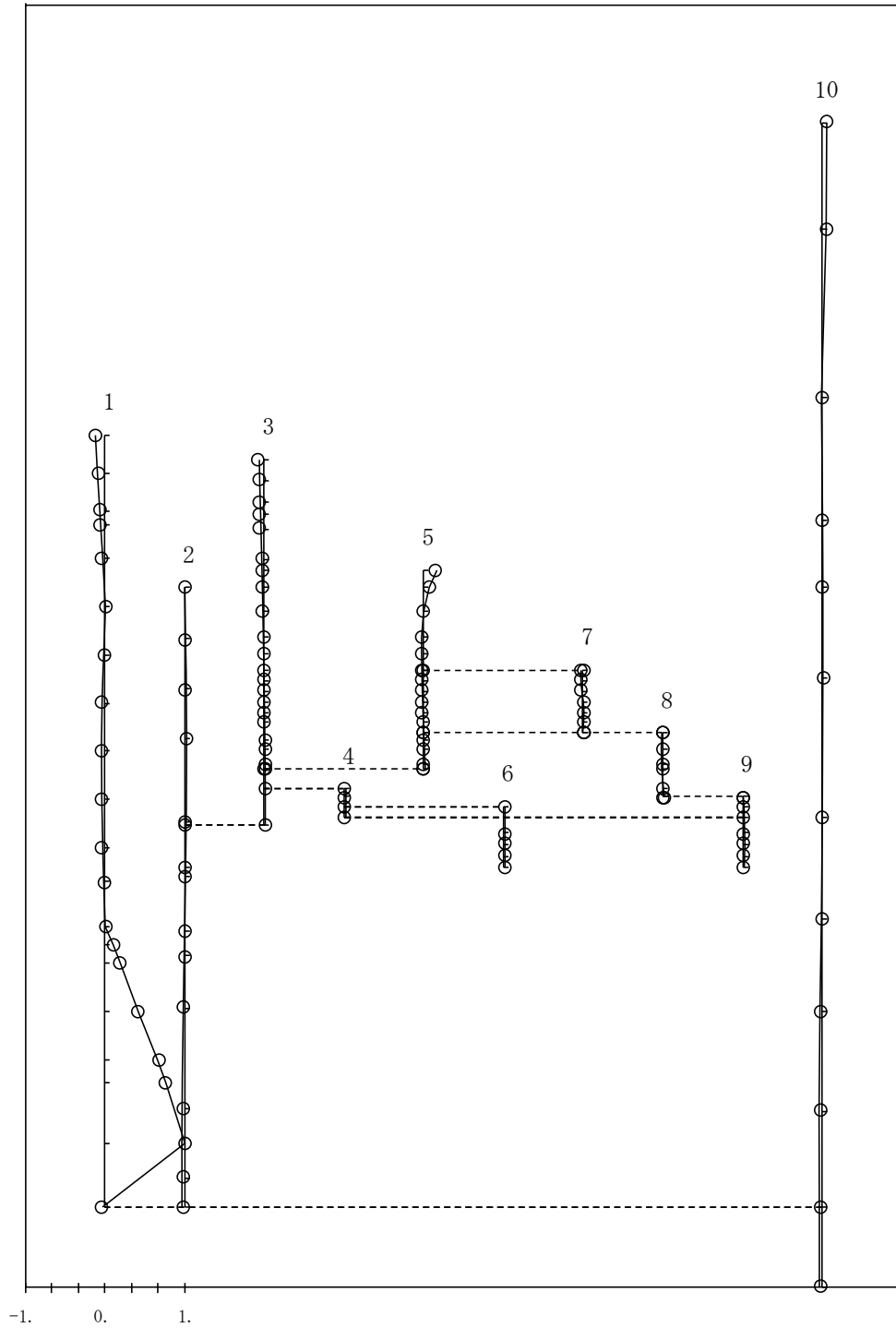


図 4-332 第 12 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

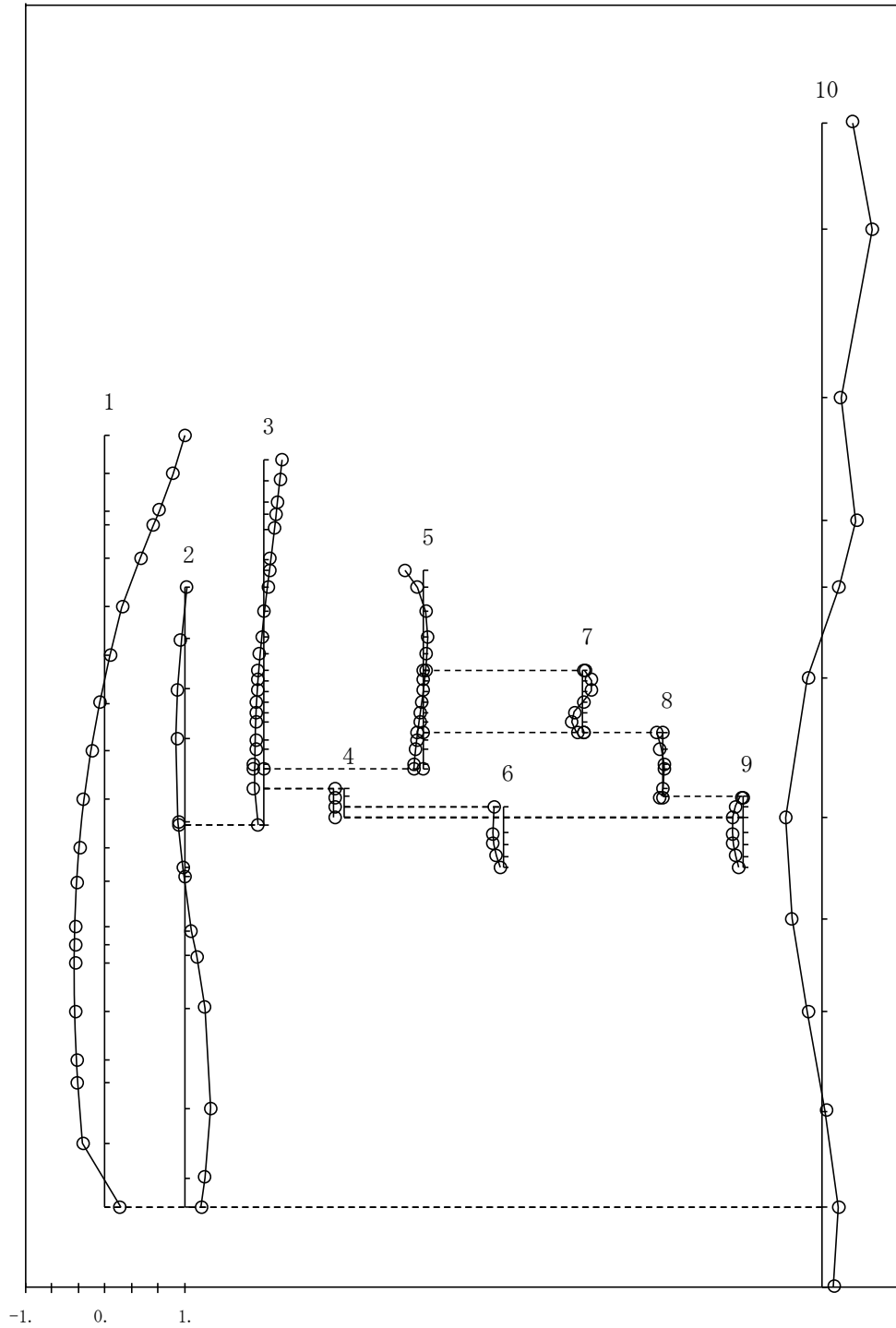


図 4-333 第 13 次刺激関数 (Sd-12, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.391

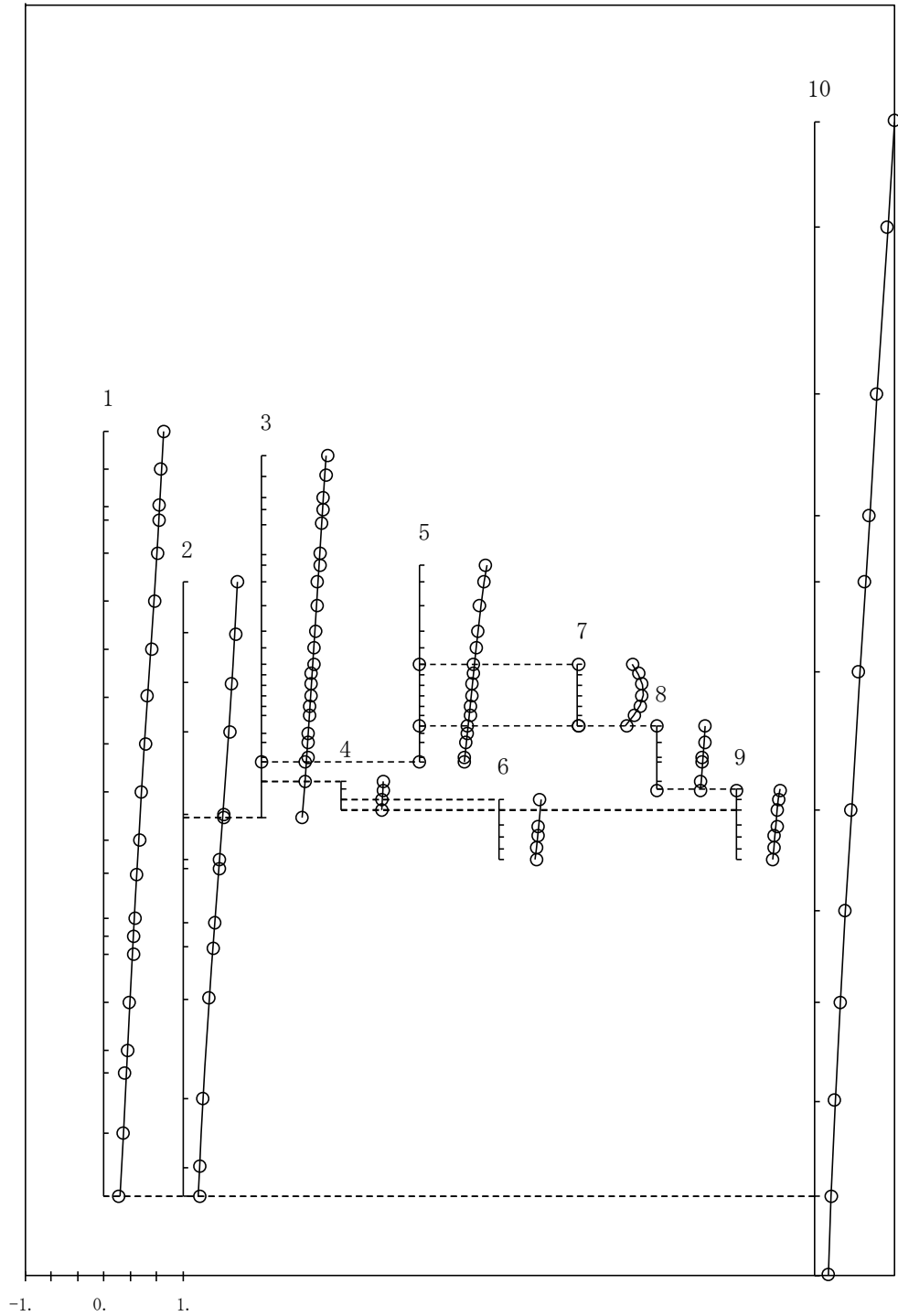


図 4-334 第 1 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

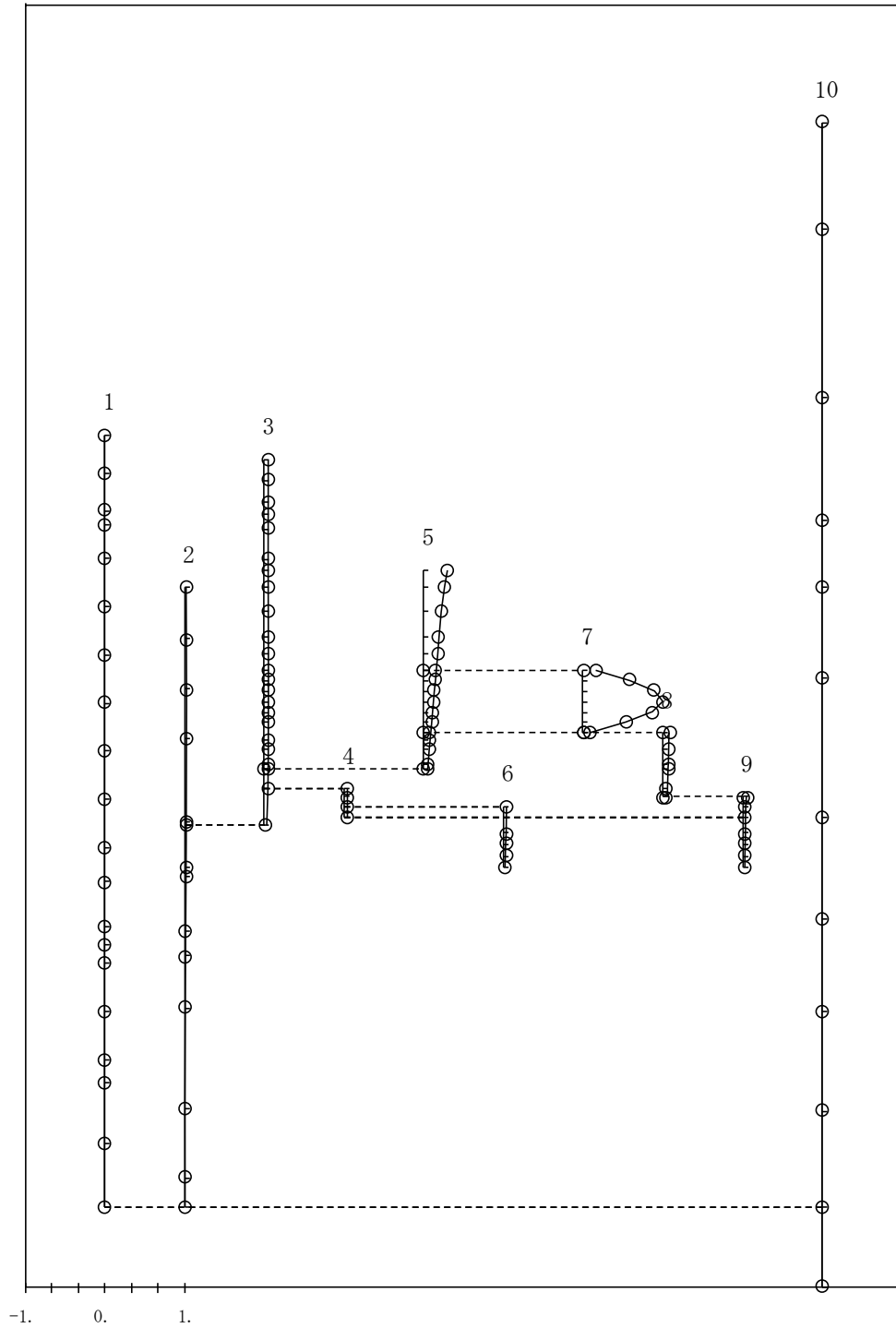


図 4-335 第 2 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉压力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉压力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.192

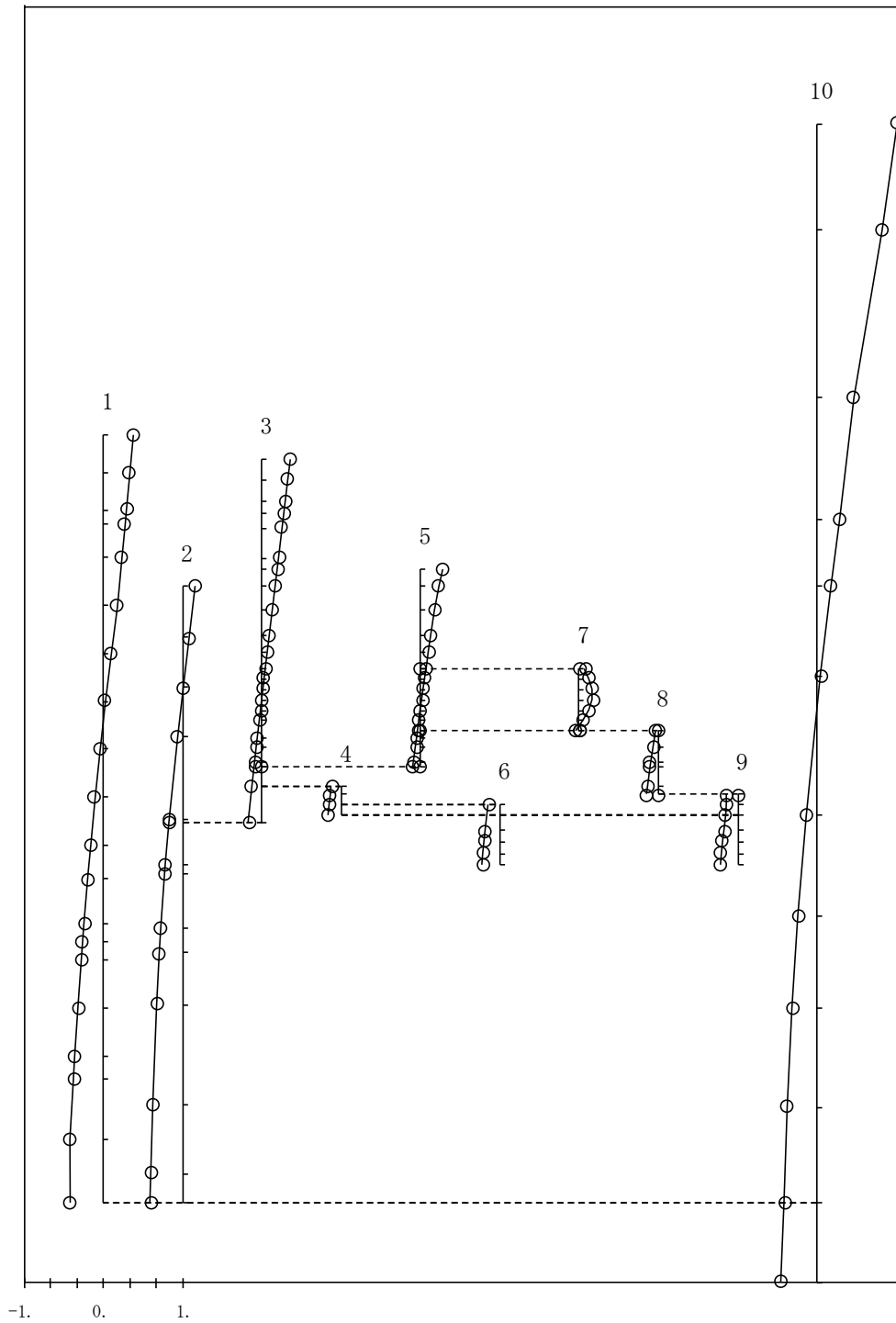


図 4-336 第 3 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

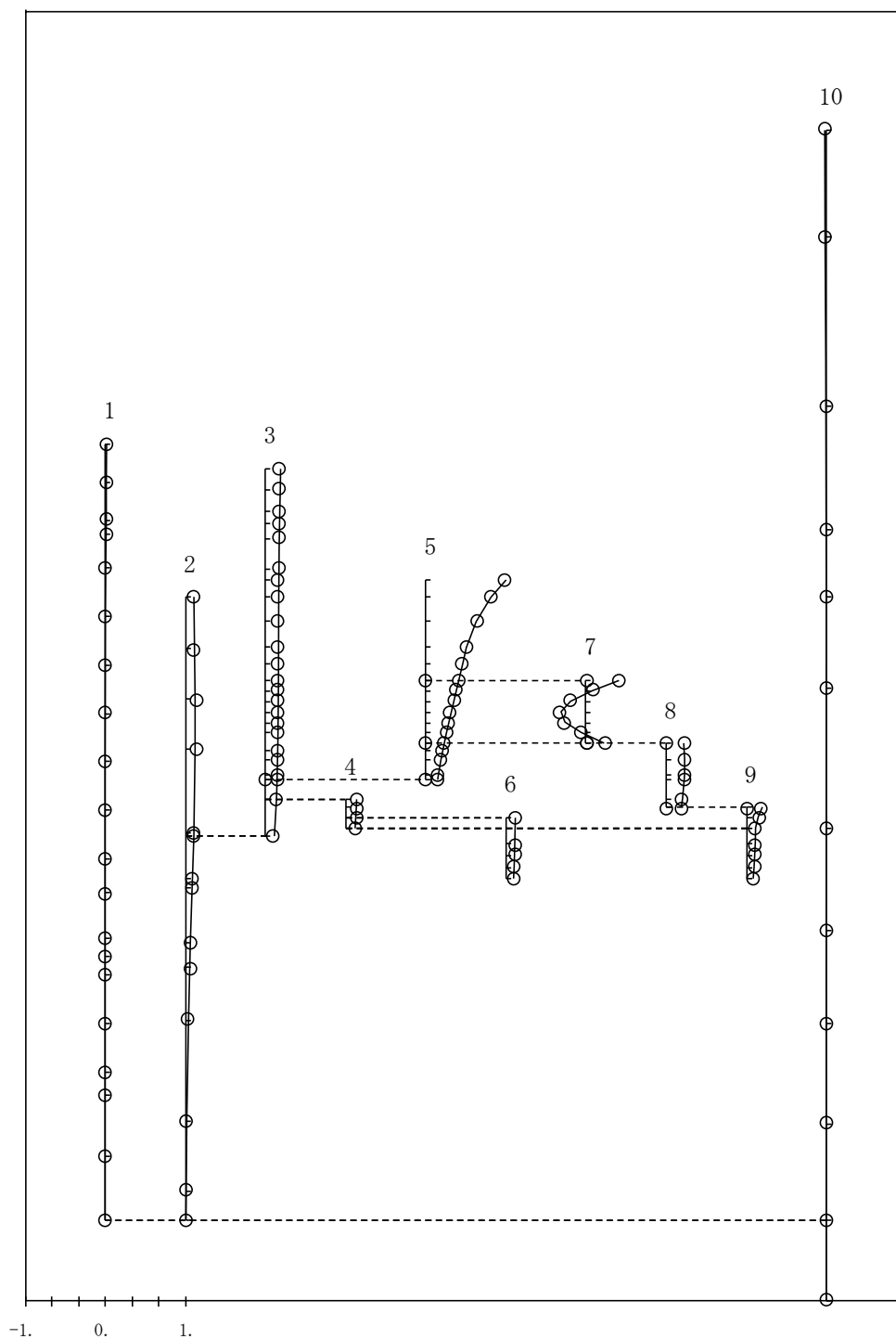


図 4-337 第 4 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

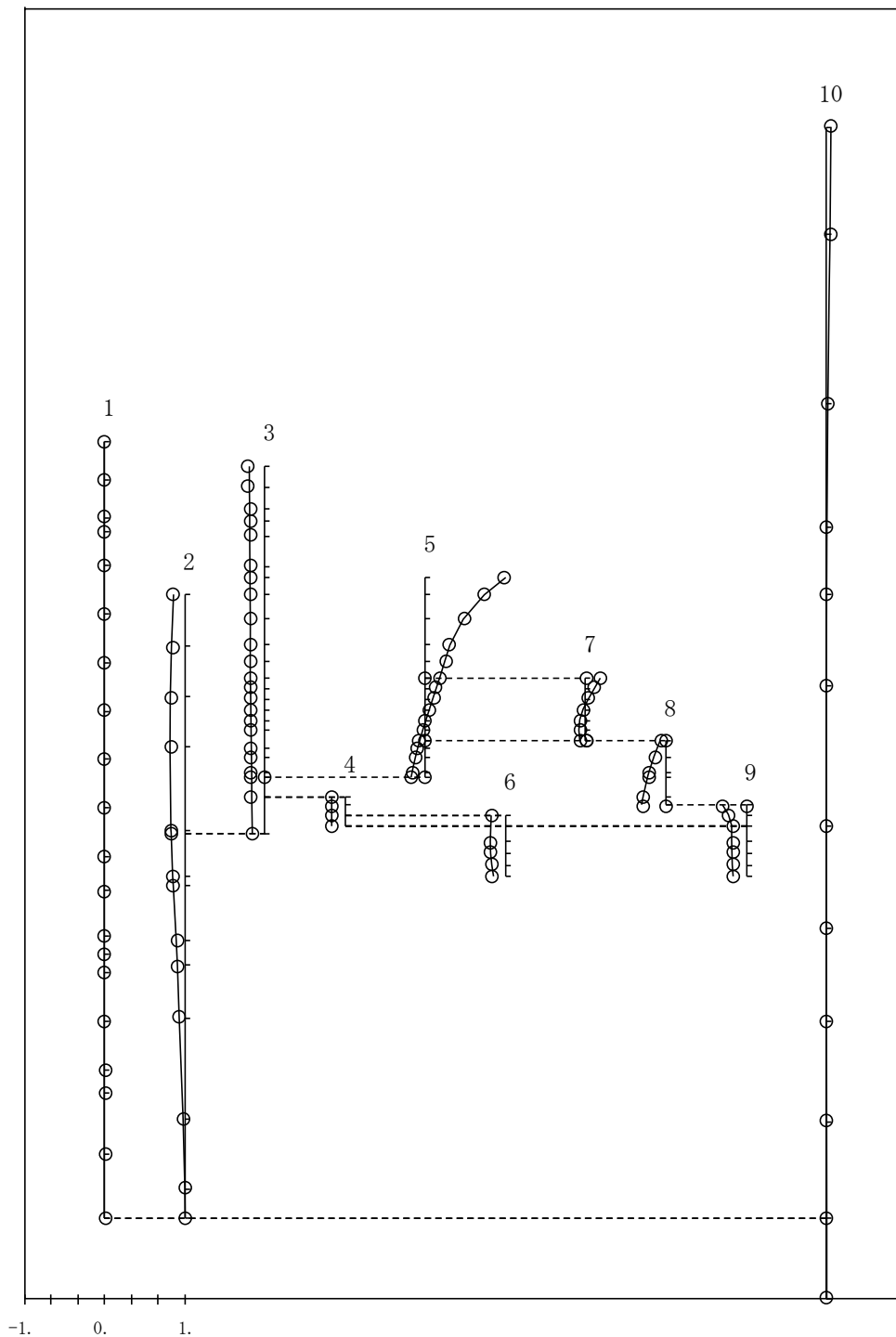


図 4-338 第 5 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

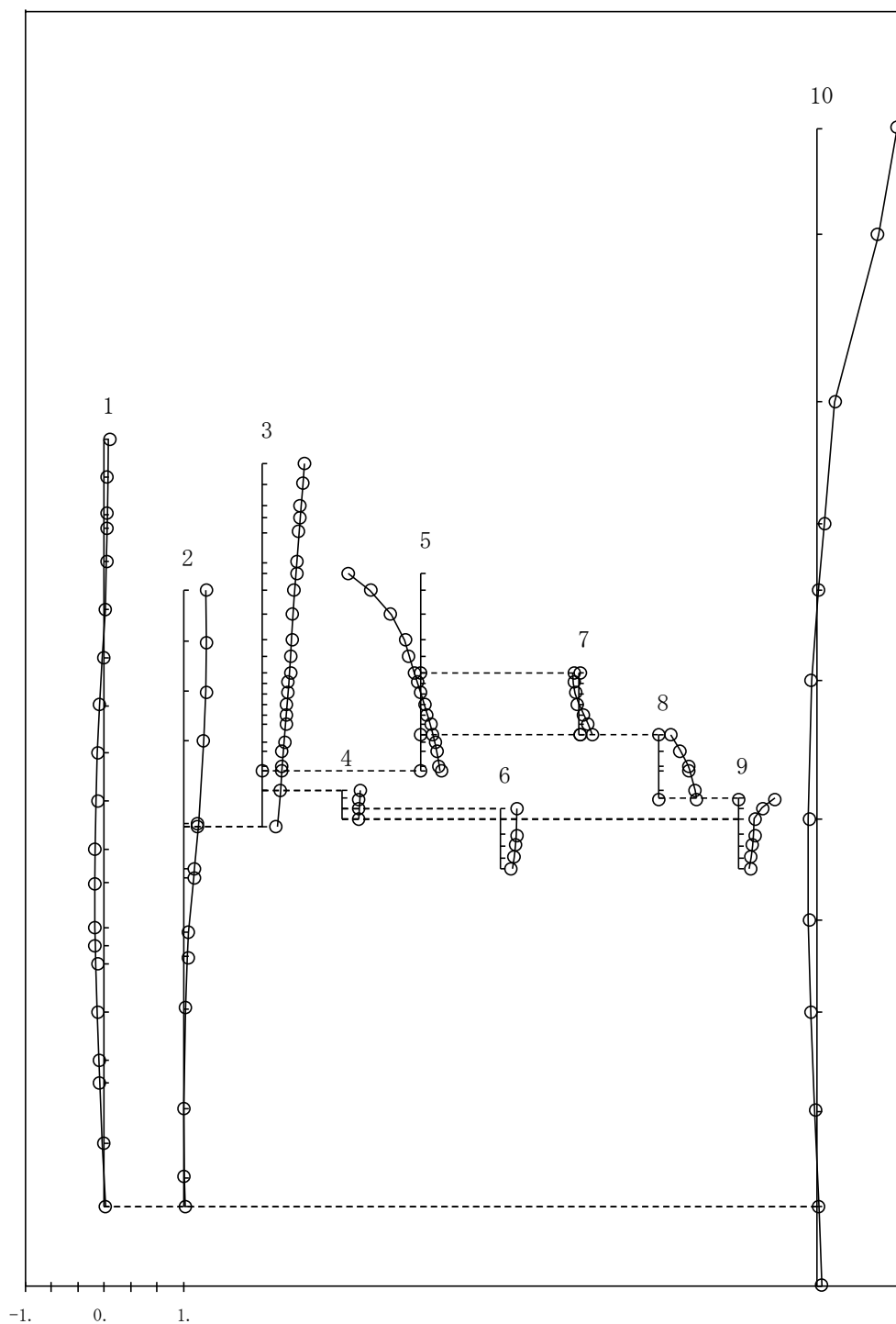


図 4-339 第 6 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

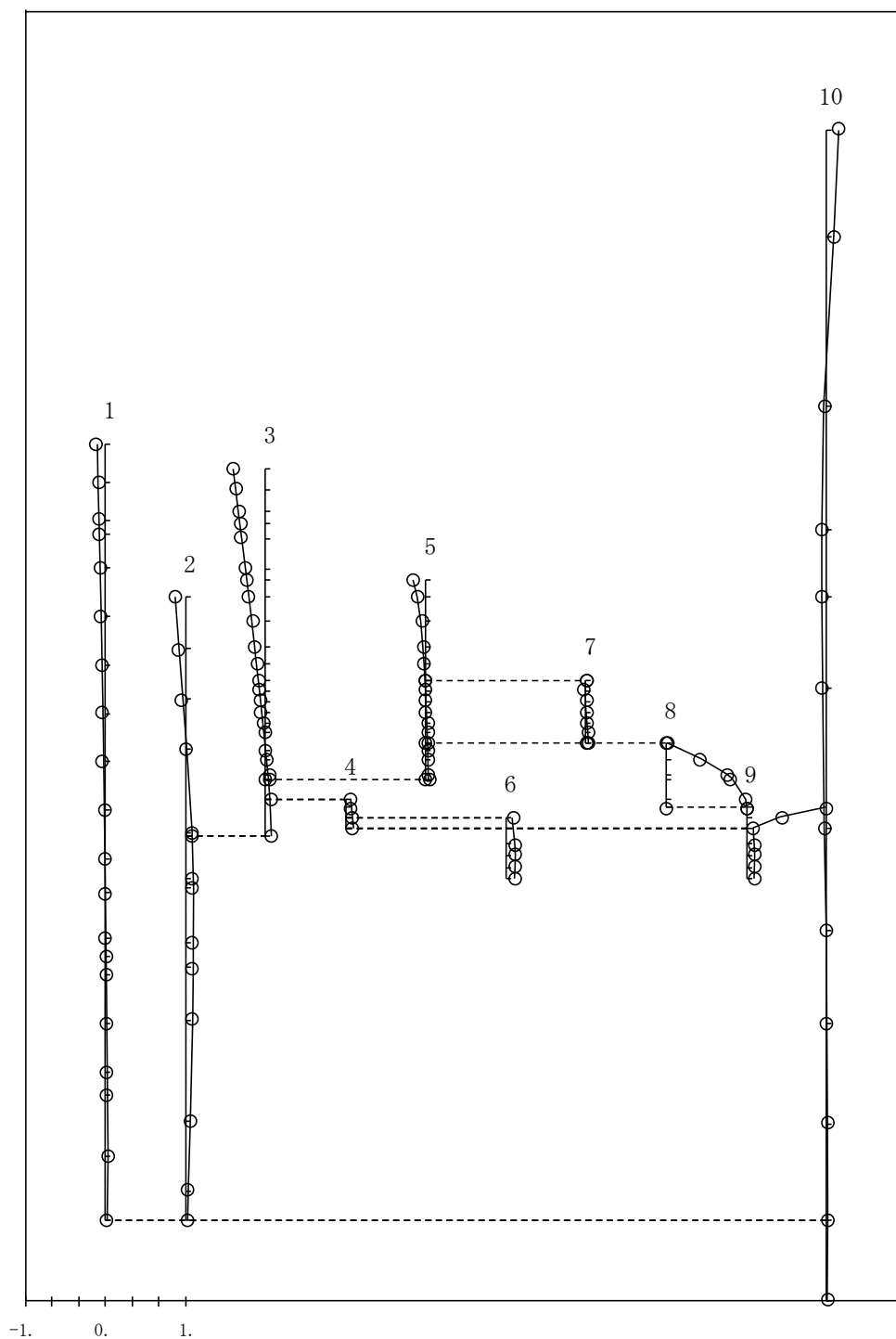


図 4-340 第 7 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

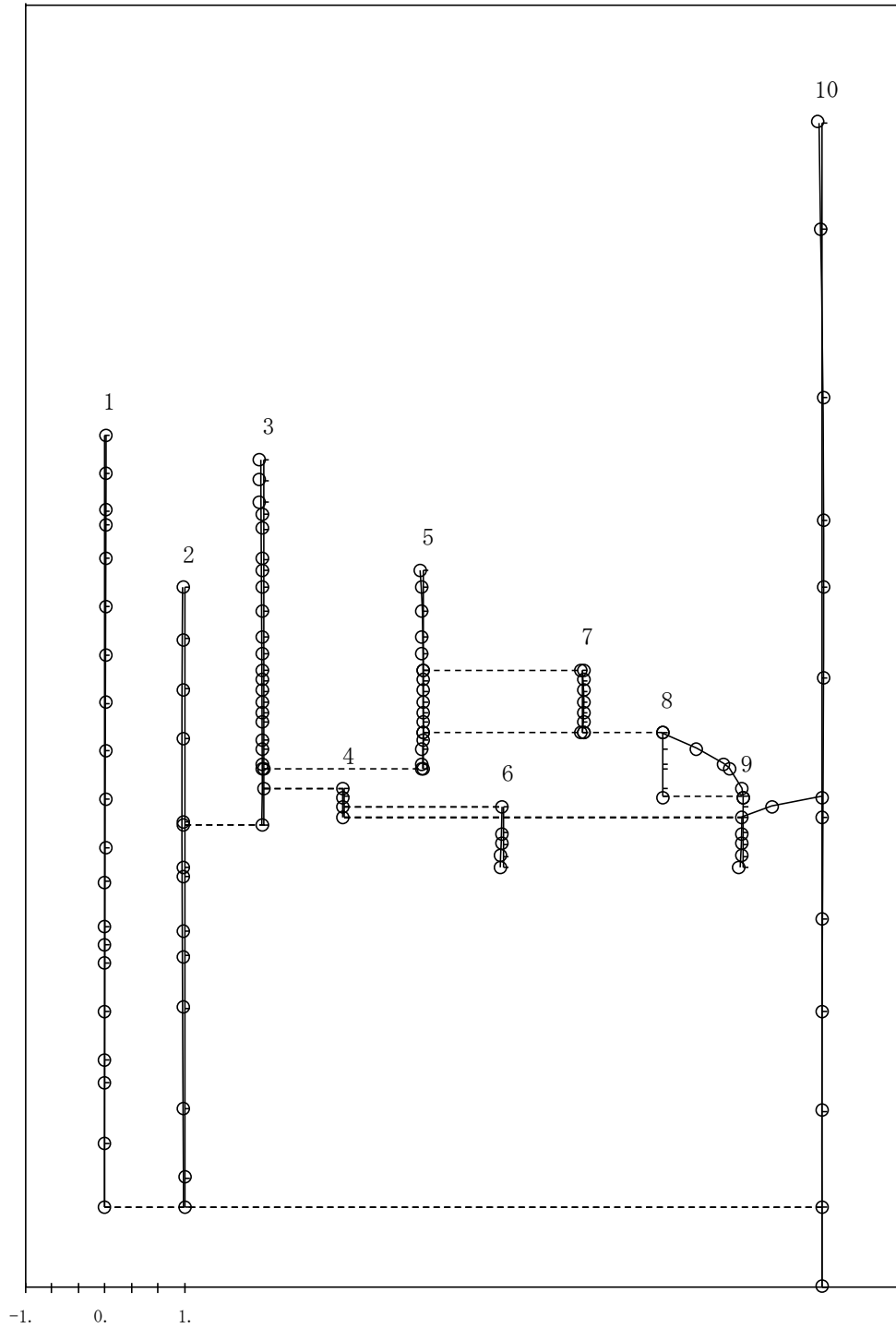


図 4-341 第 8 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

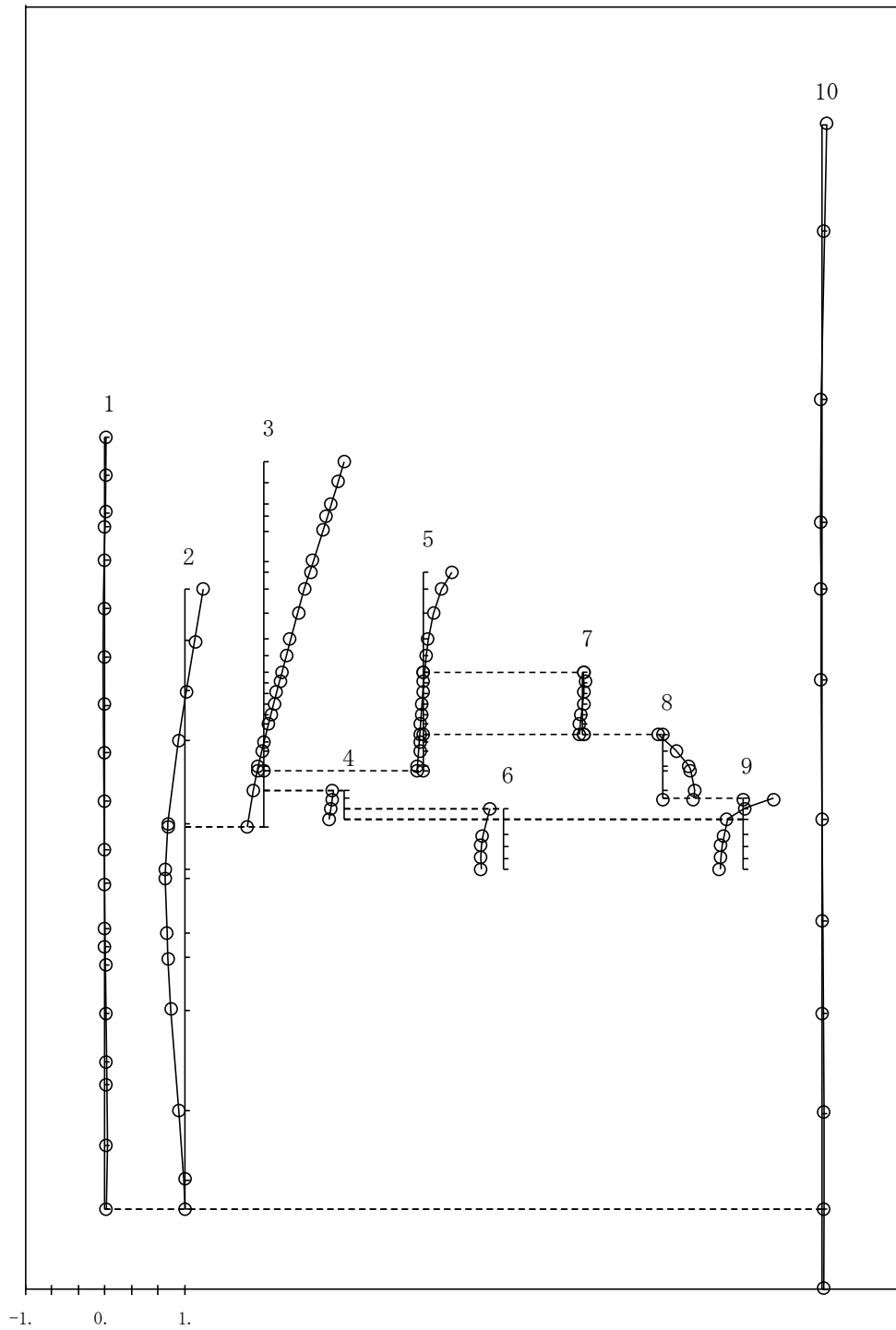


図 4-342 第 9 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

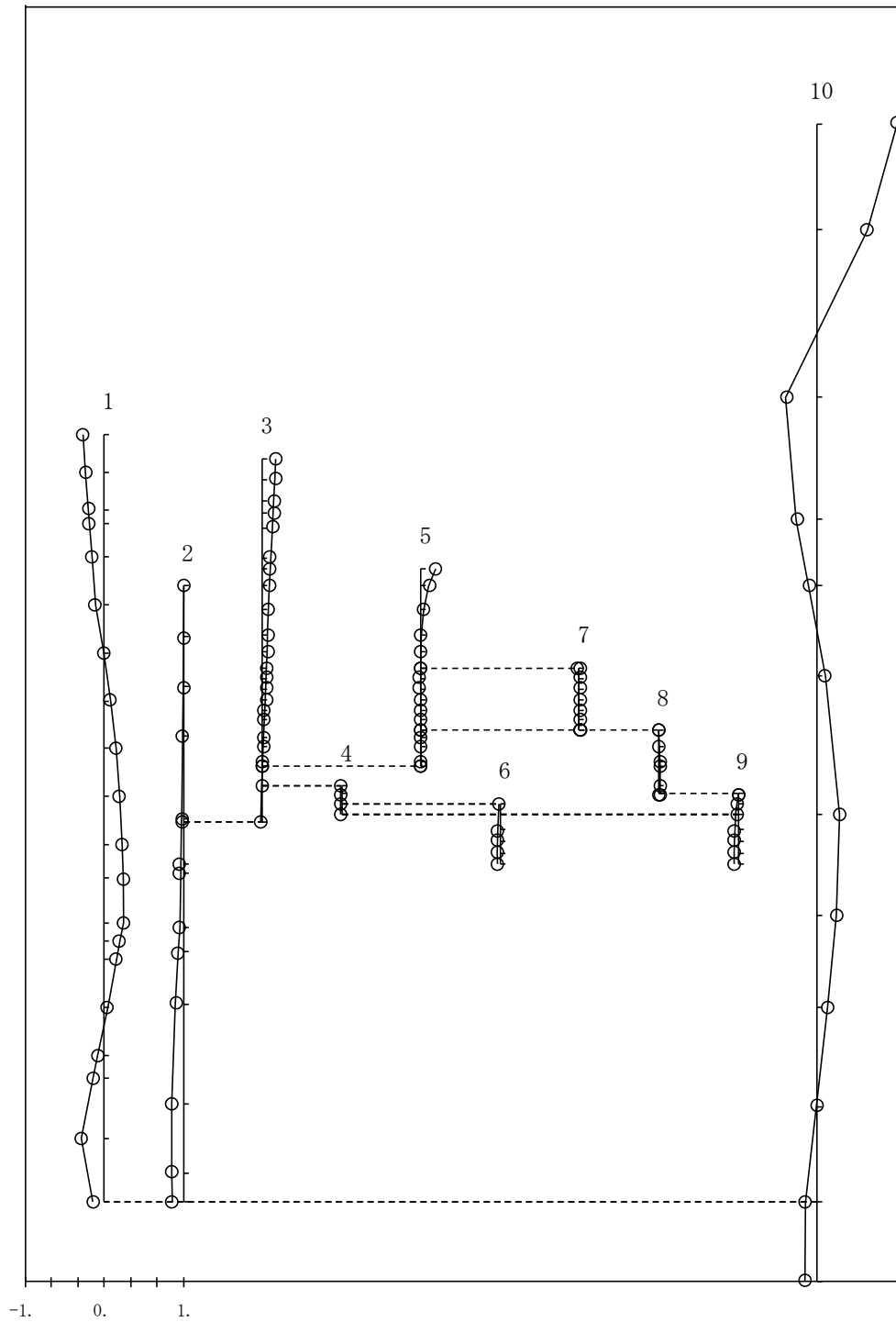


図 4-343 第 10 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

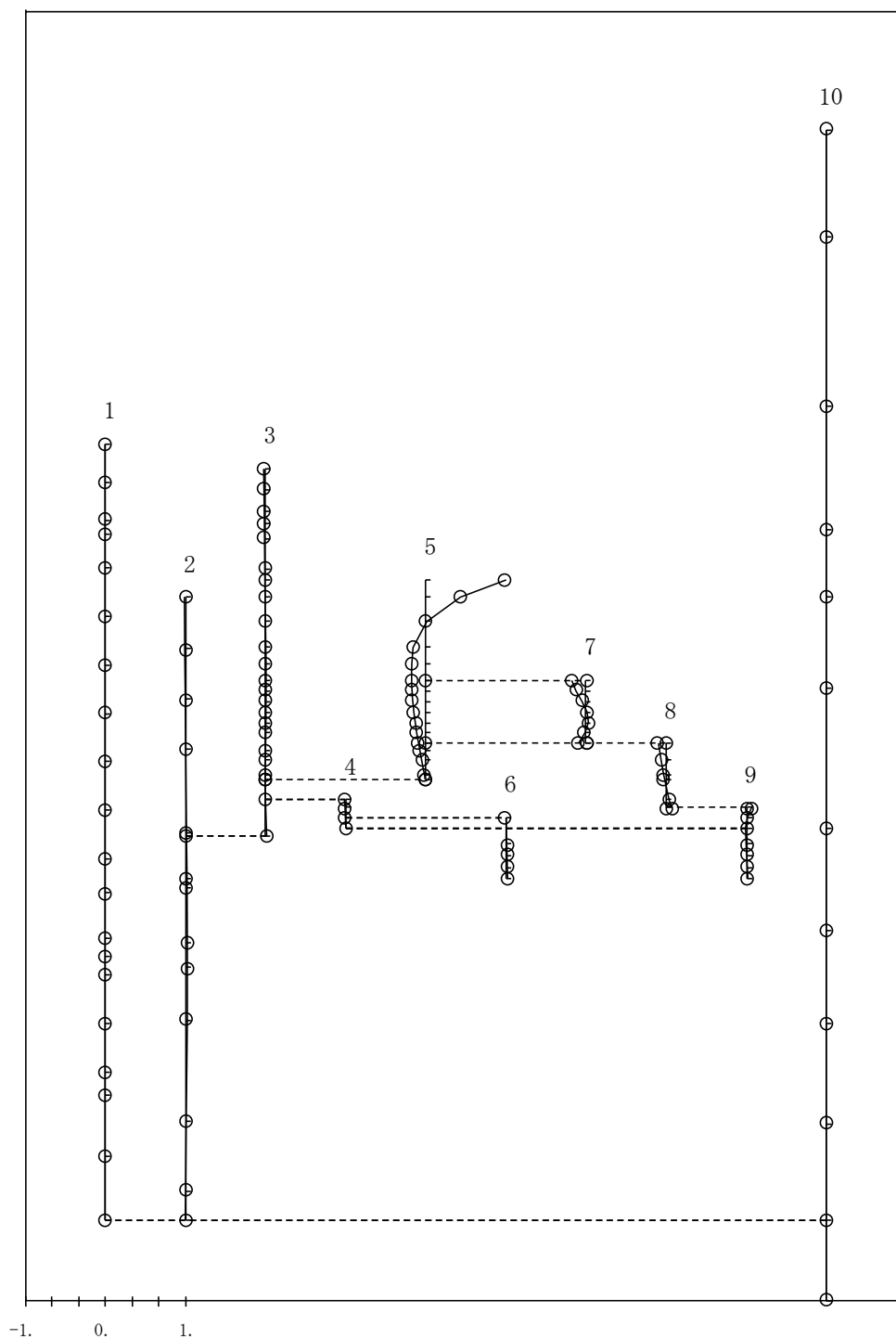


図 4-344 第 11 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

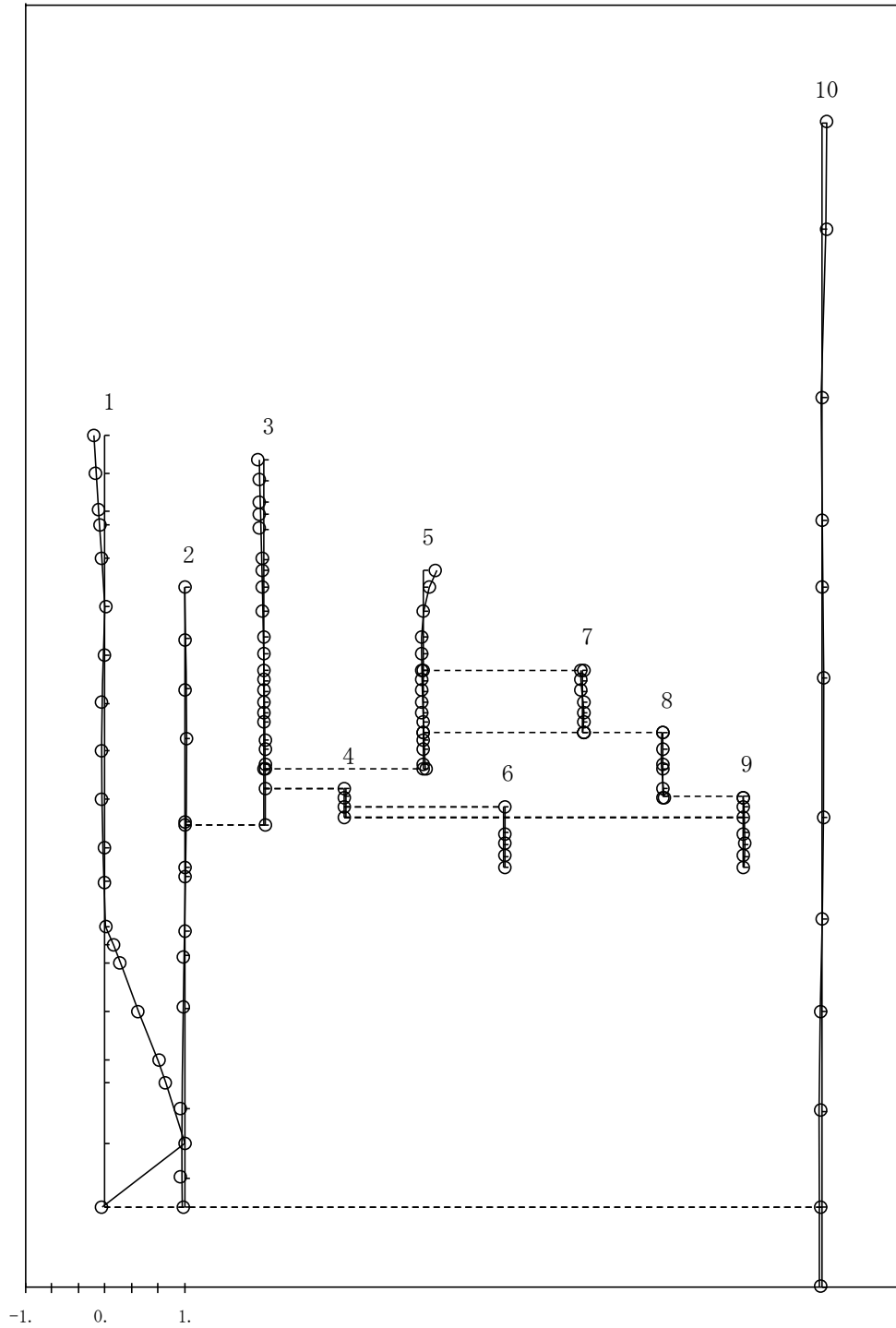


図 4-345 第 12 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

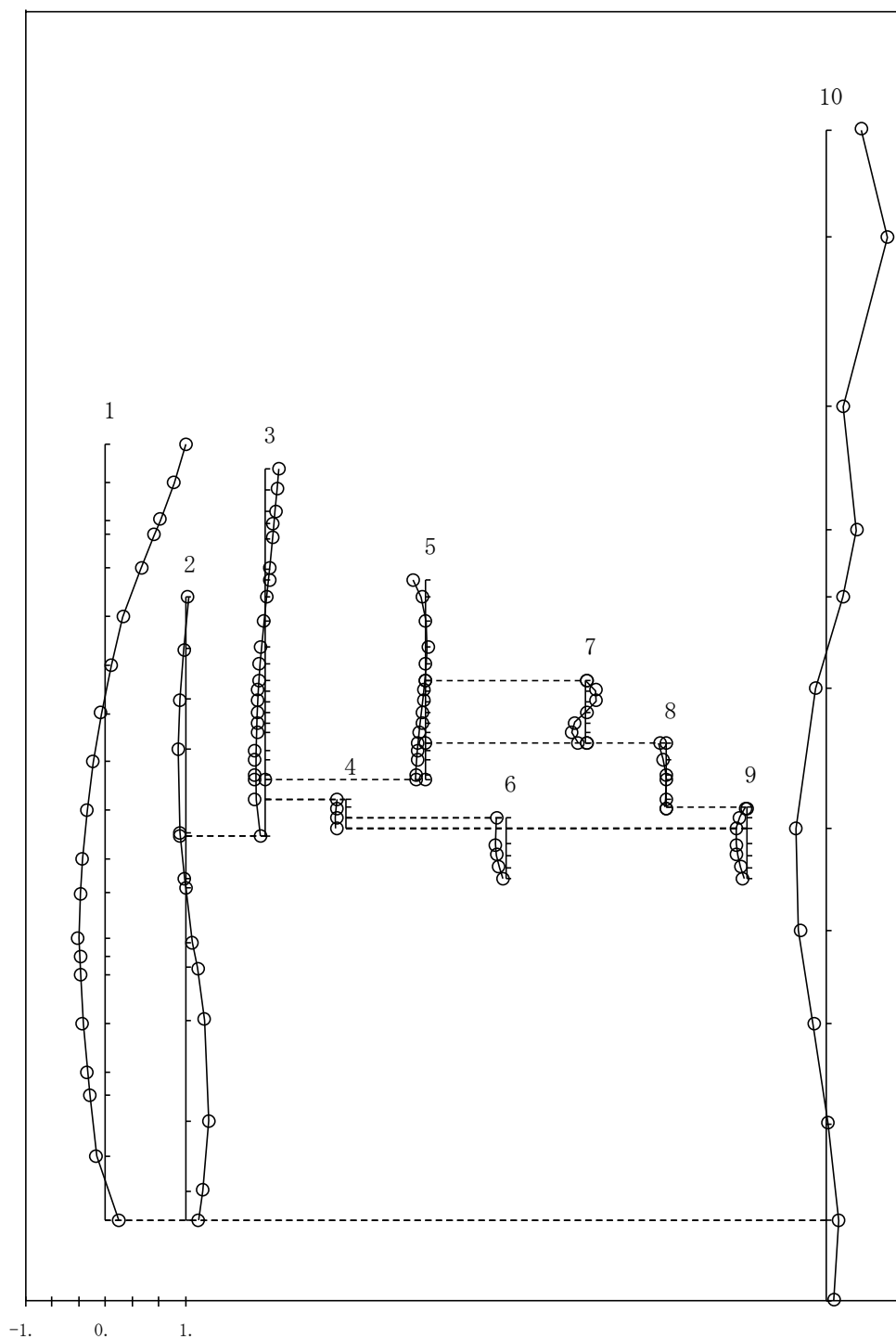


図 4-346 第 13 次刺激関数 (Sd-12, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

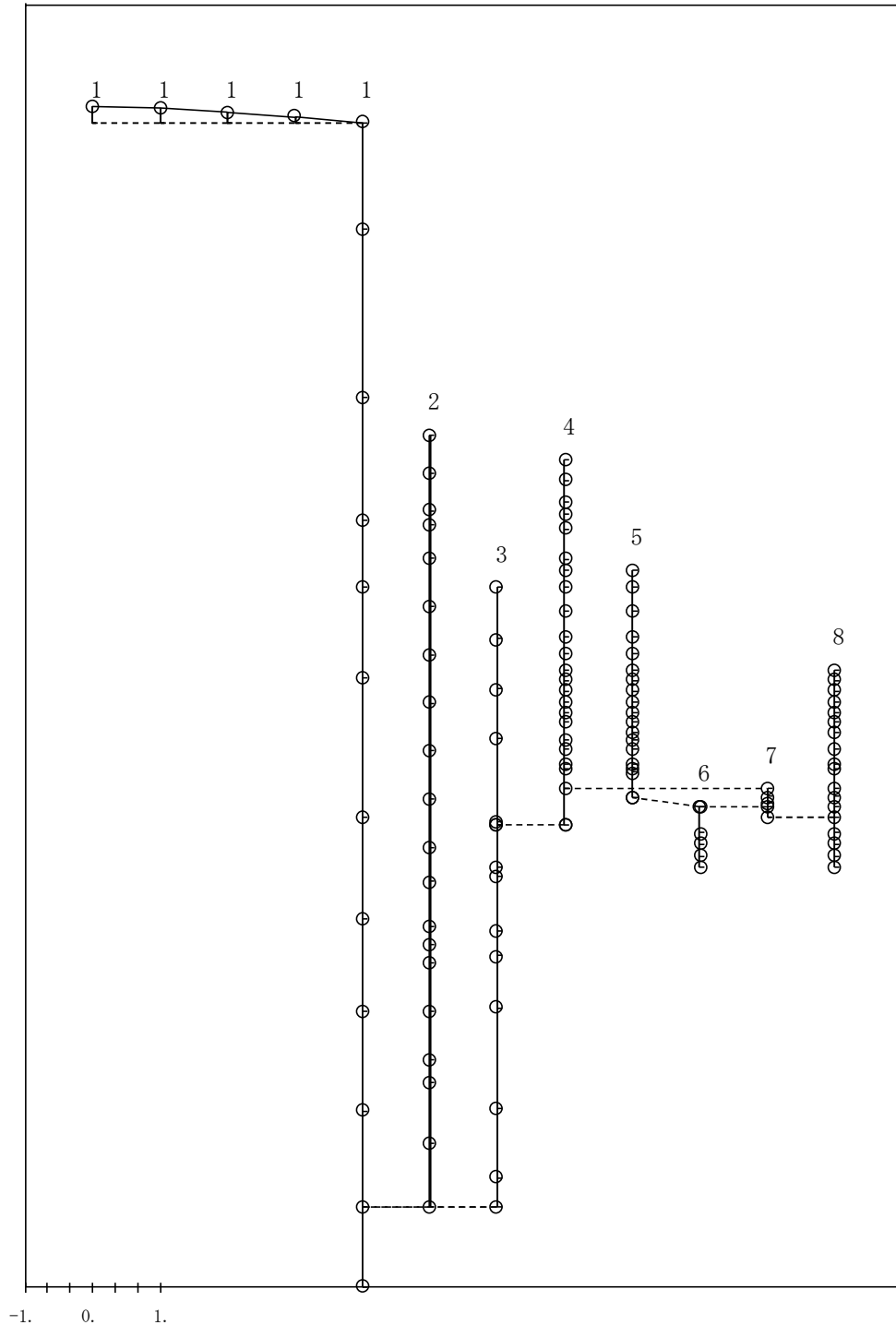


図 4-347 第 1 次刺激関数 (Sd-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びペDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.264

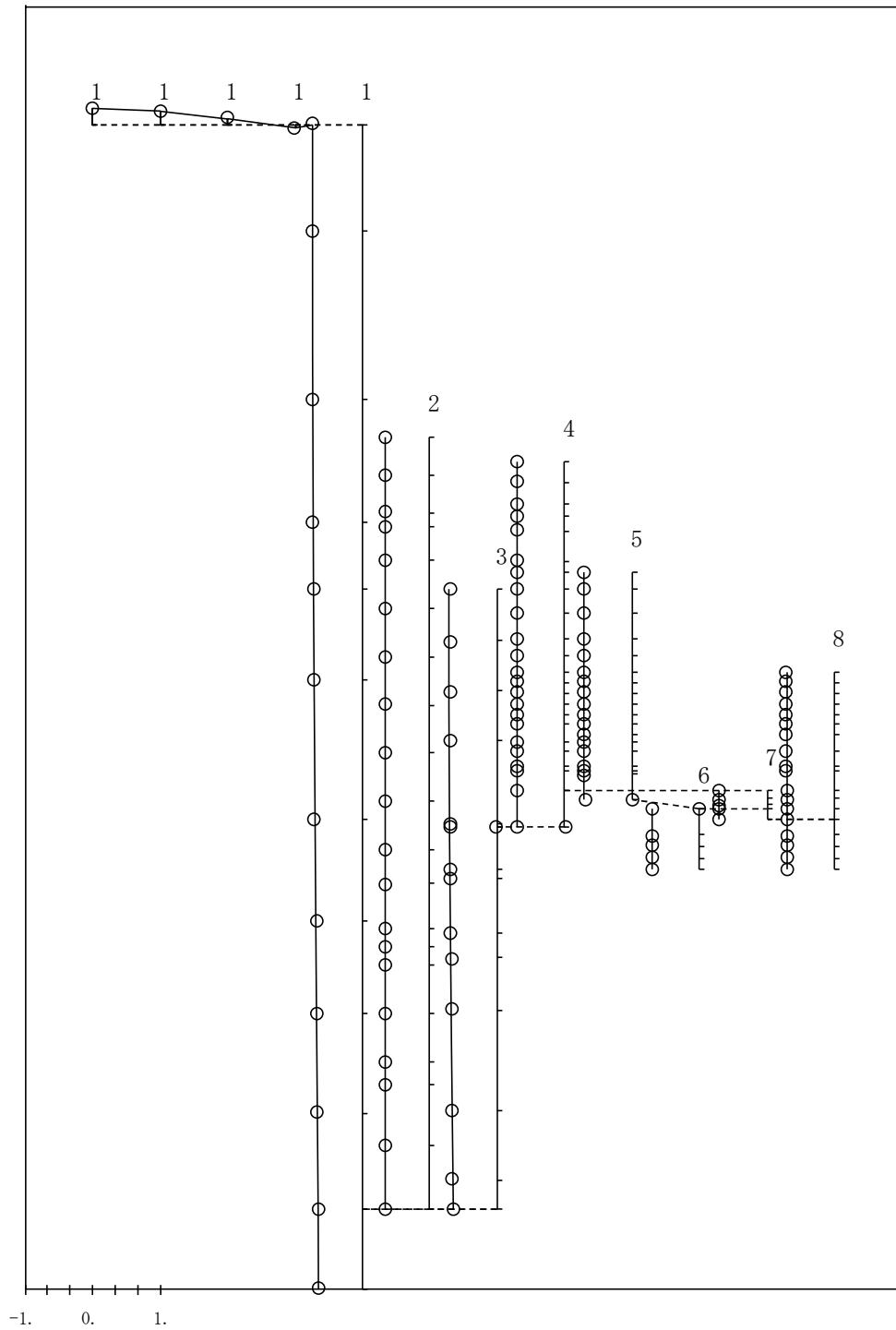


図 4-348 第 2 次刺激関数 (Sd-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

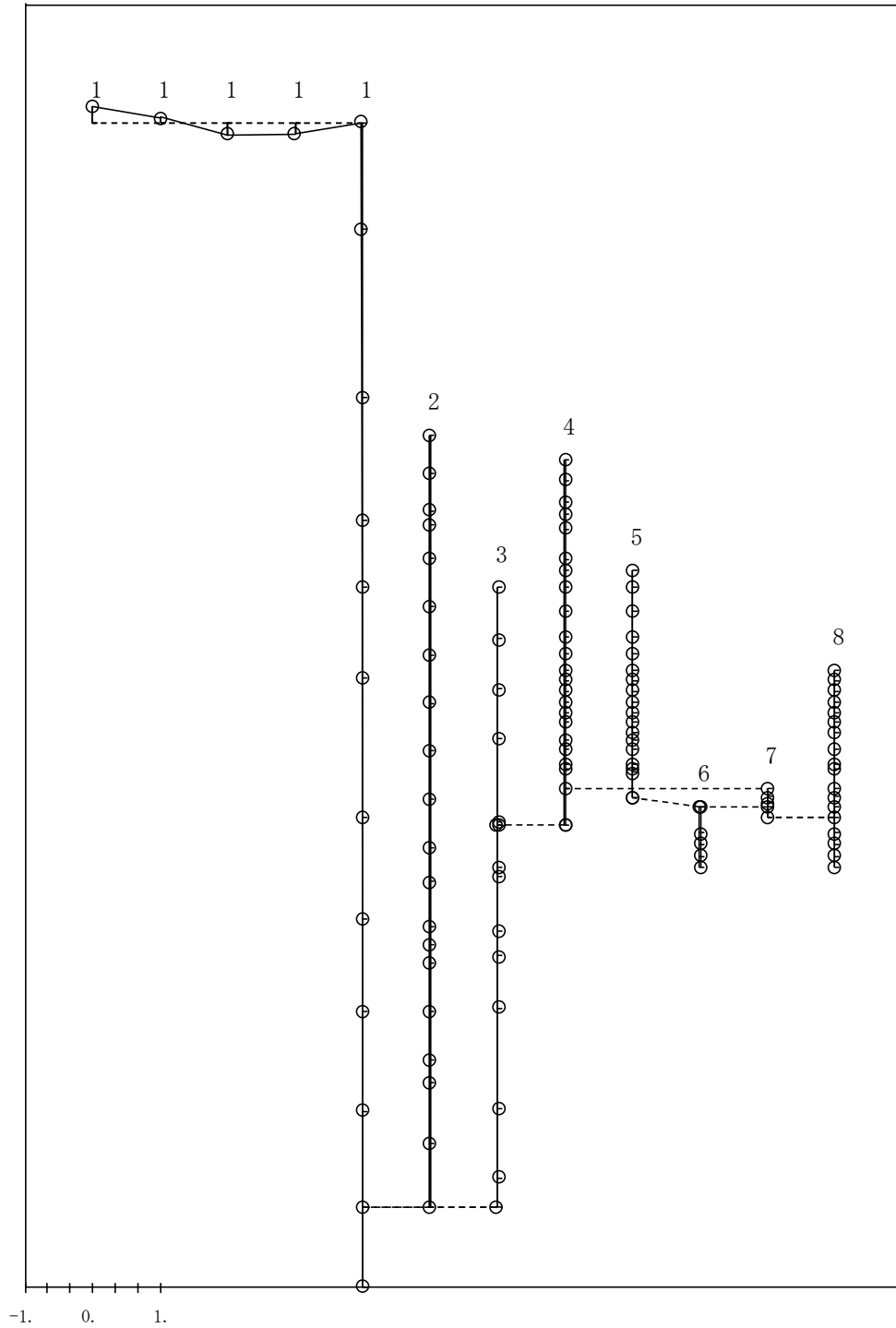


図 4-349 第 3 次刺激関数 (Sd-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

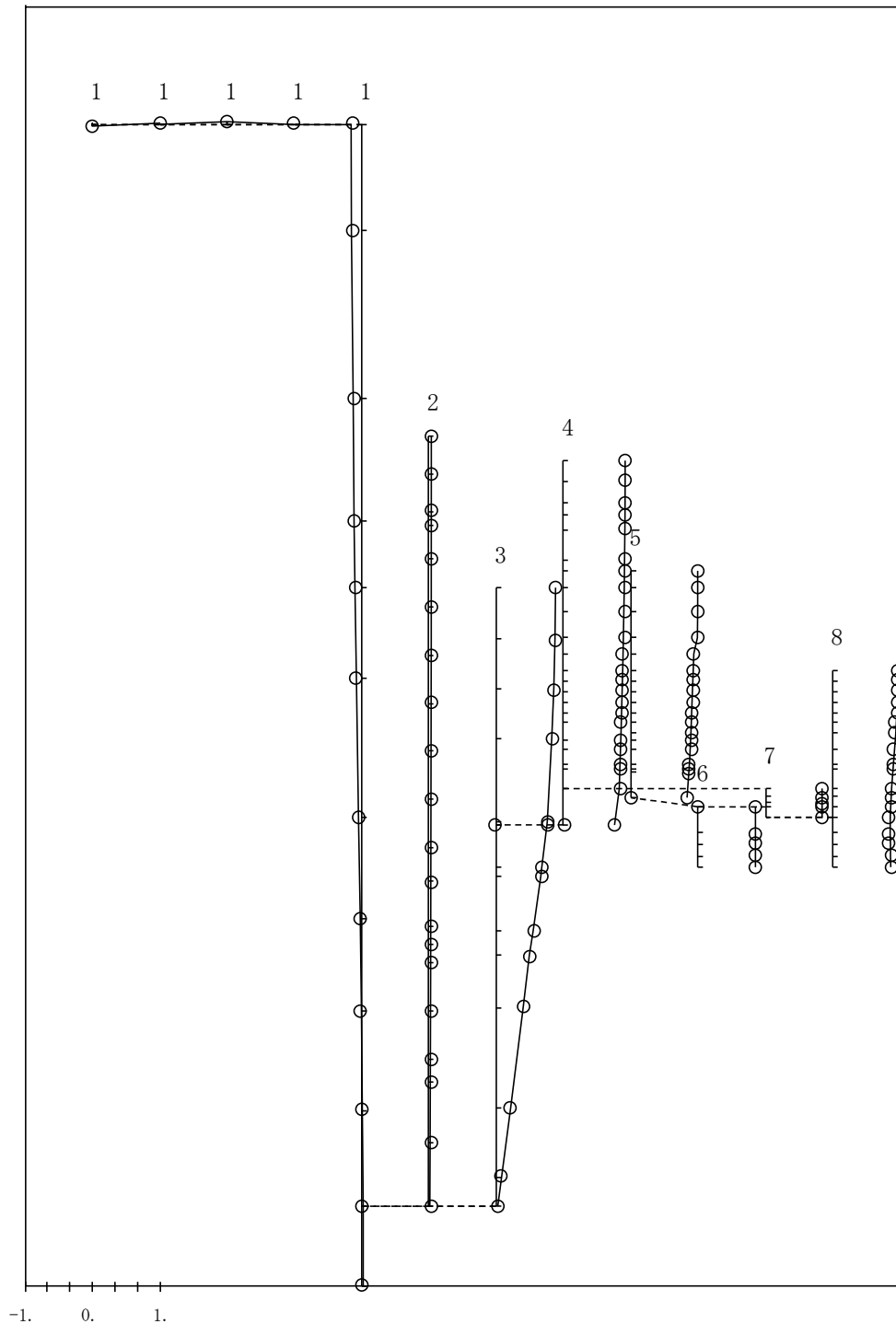


図 4-350 第 4 次刺激関数 (Sd-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

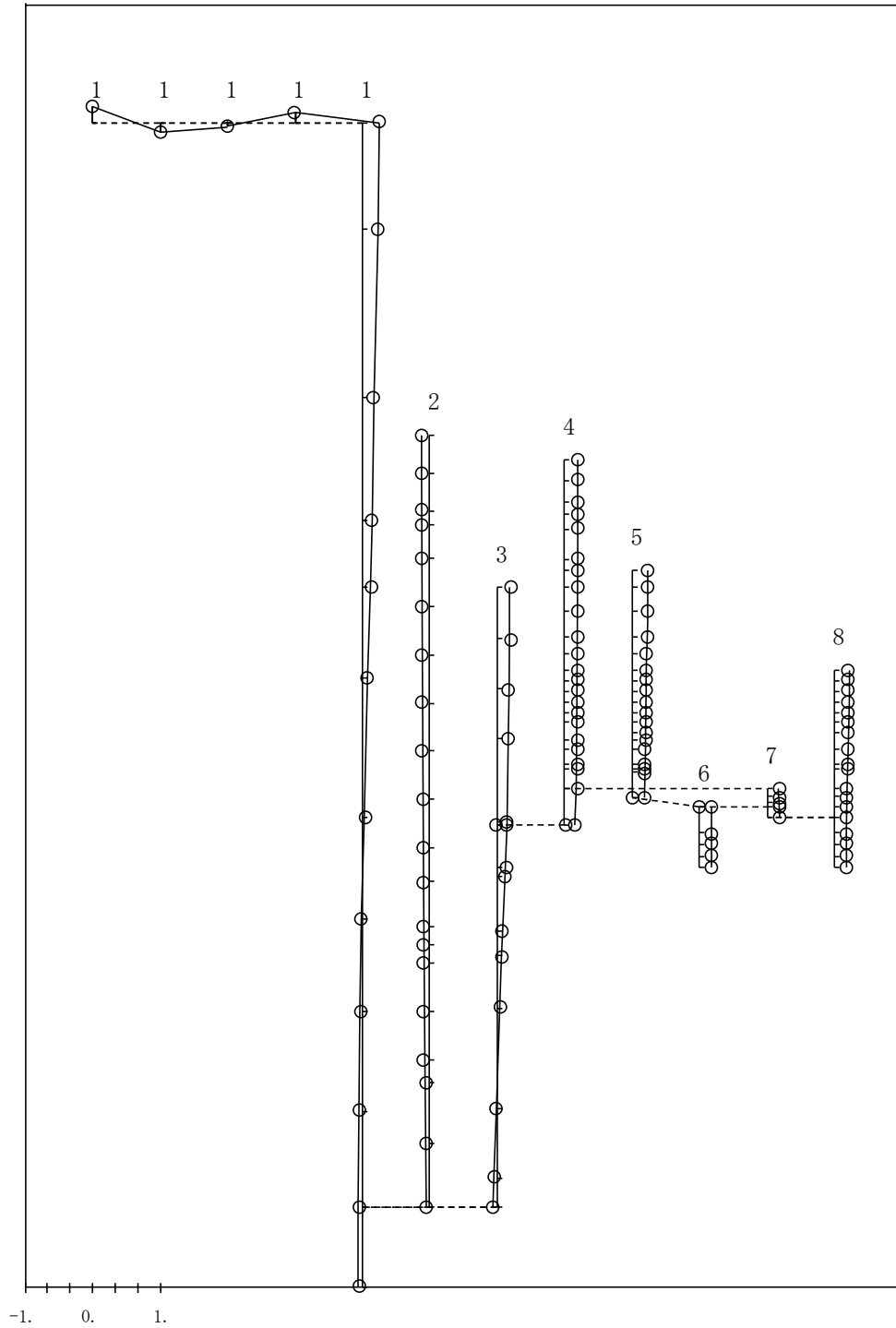


図 4-351 第 5 次刺激関数 (Sd-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

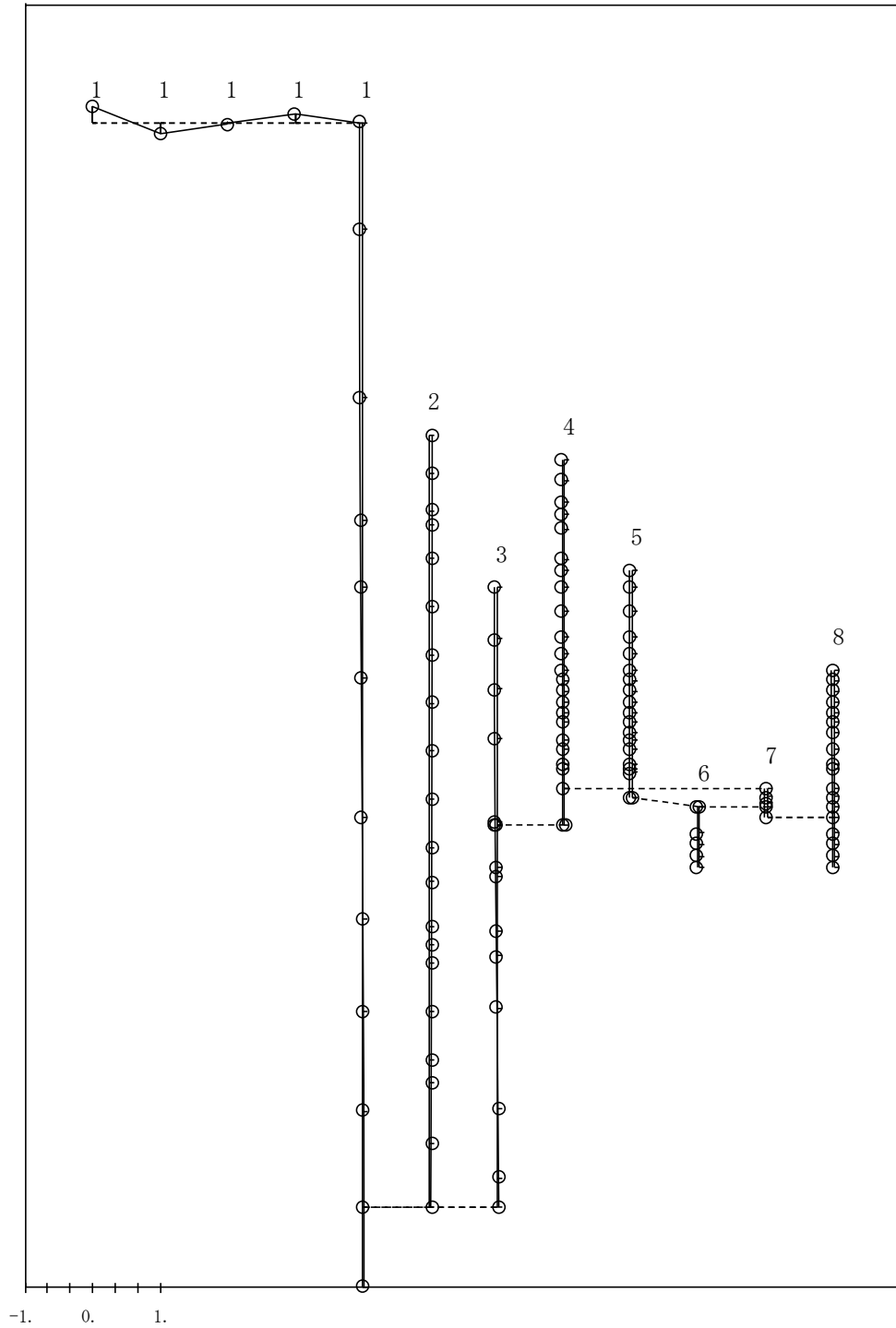


図 4-352 第 6 次刺激関数 (Sd-12, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.389

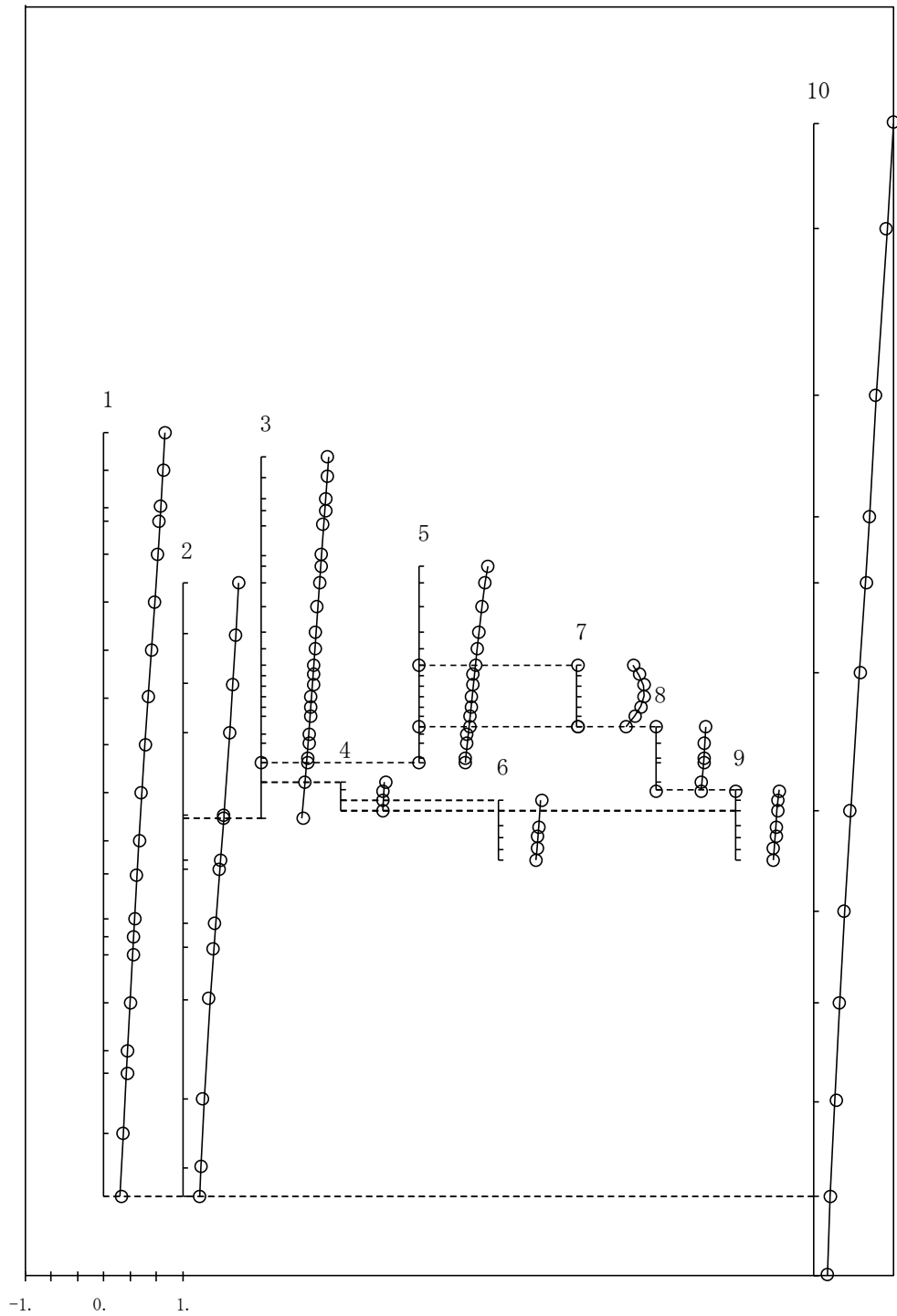


図 4-353 第 1 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

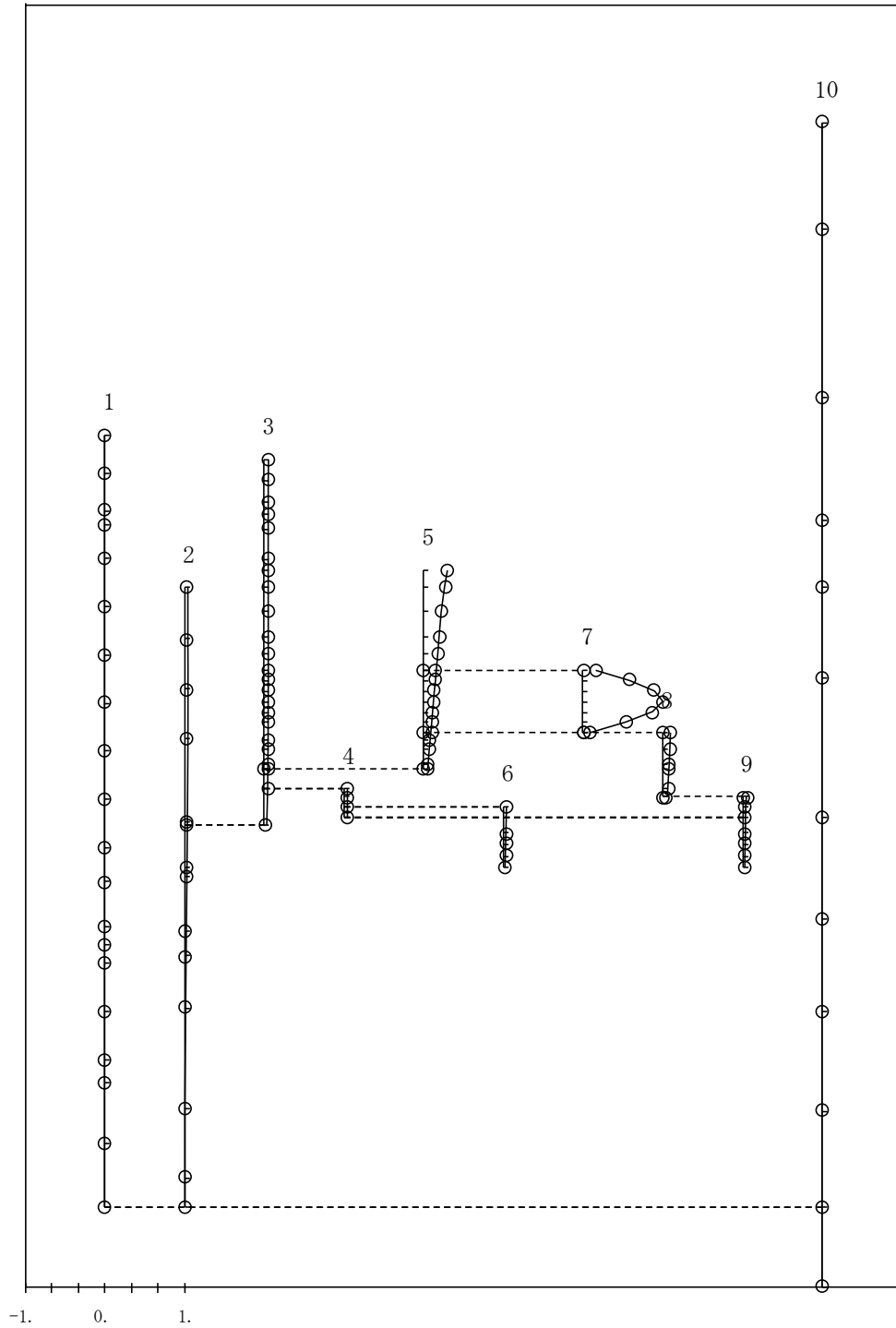


図 4-354 第 2 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.192

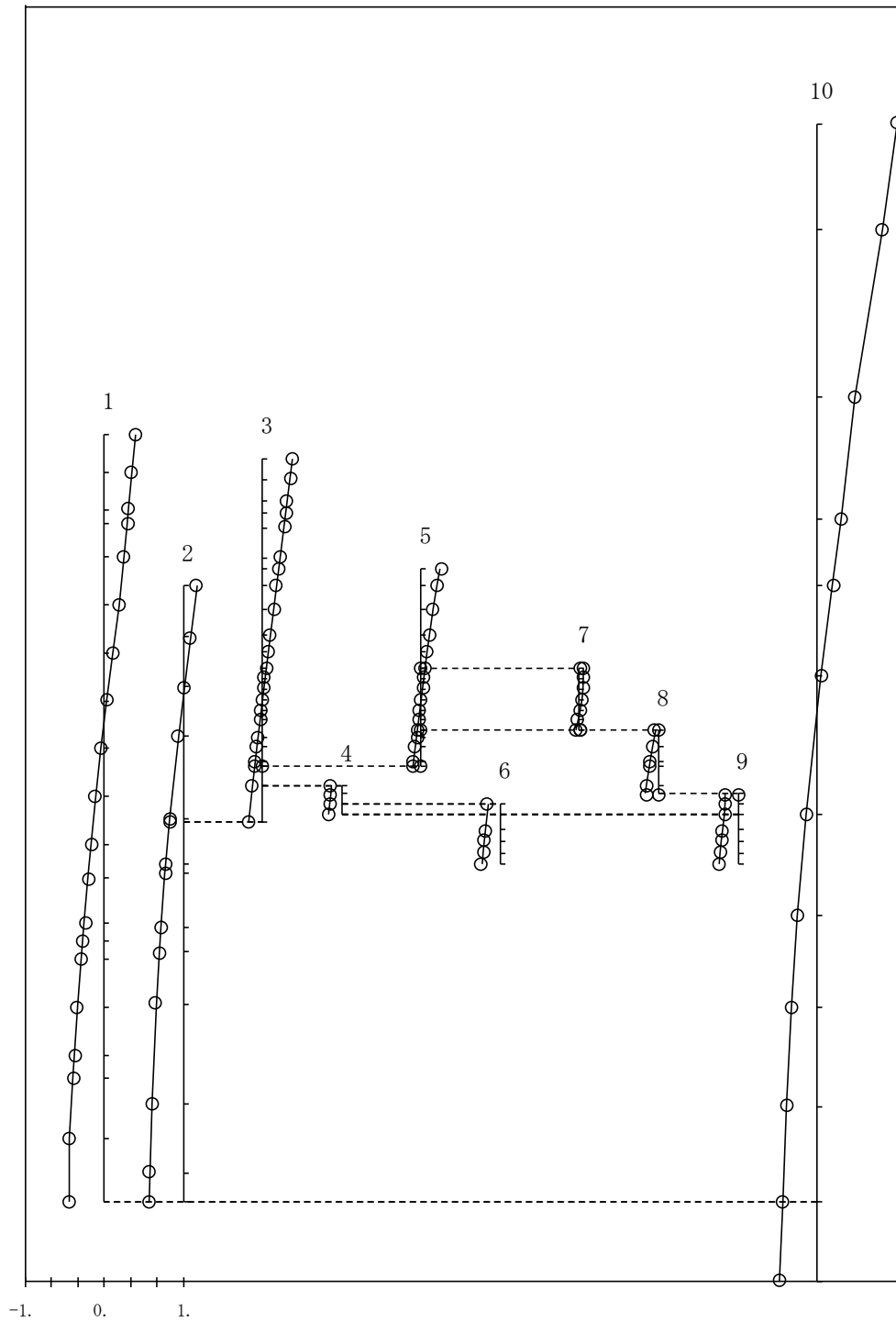


図 4-355 第 3 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

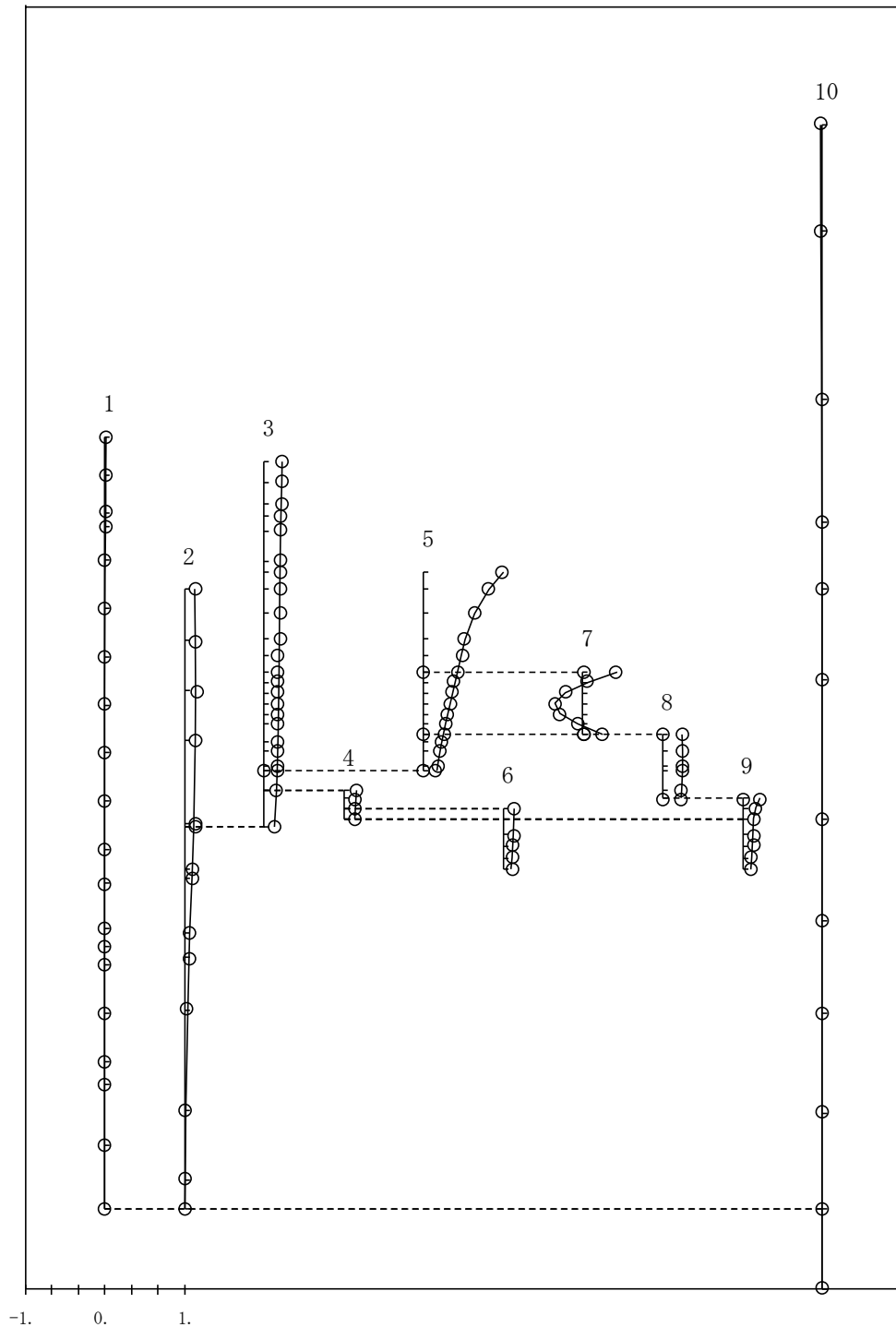


図 4-356 第 4 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

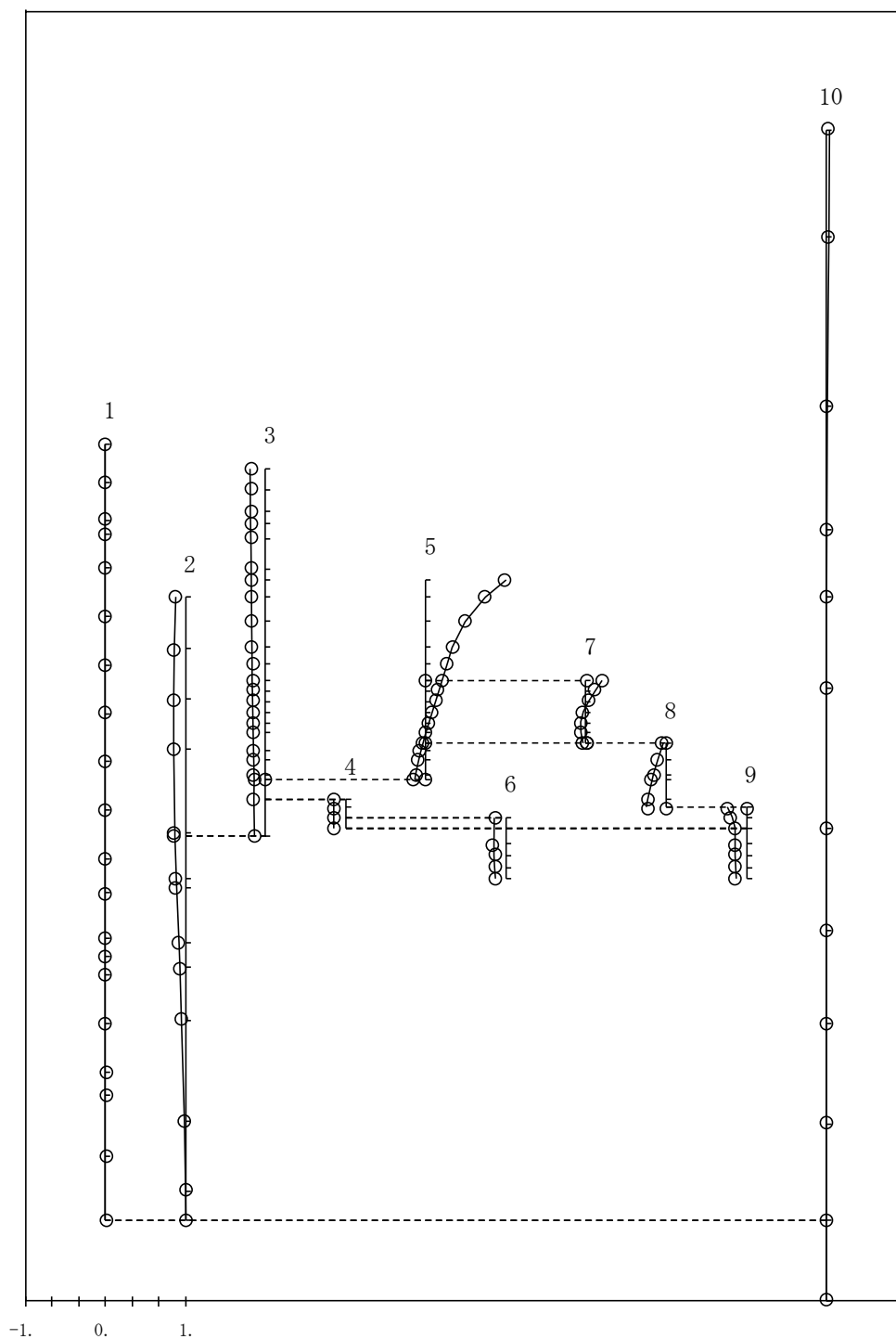


図 4-357 第 5 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

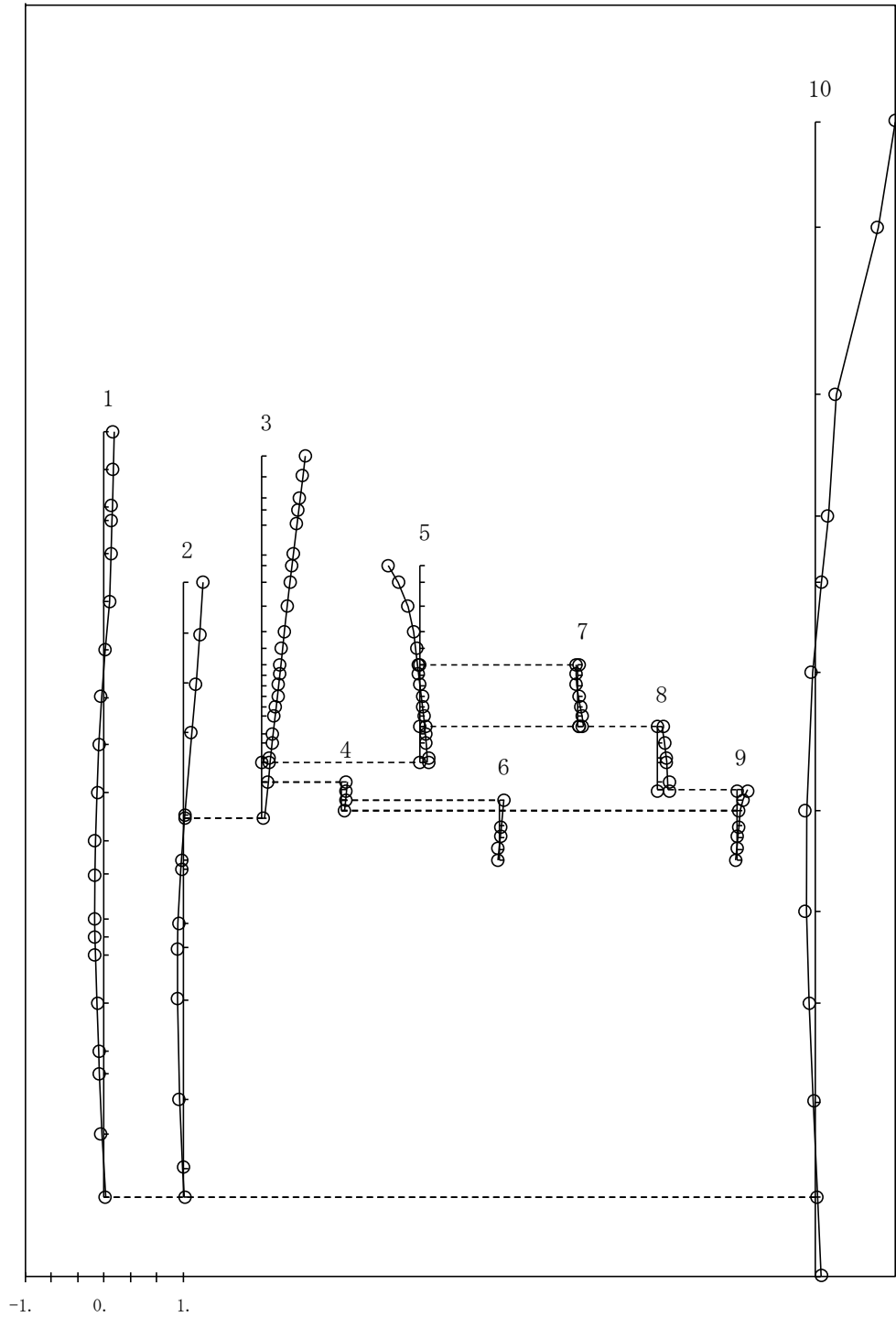


図 4-358 第 6 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

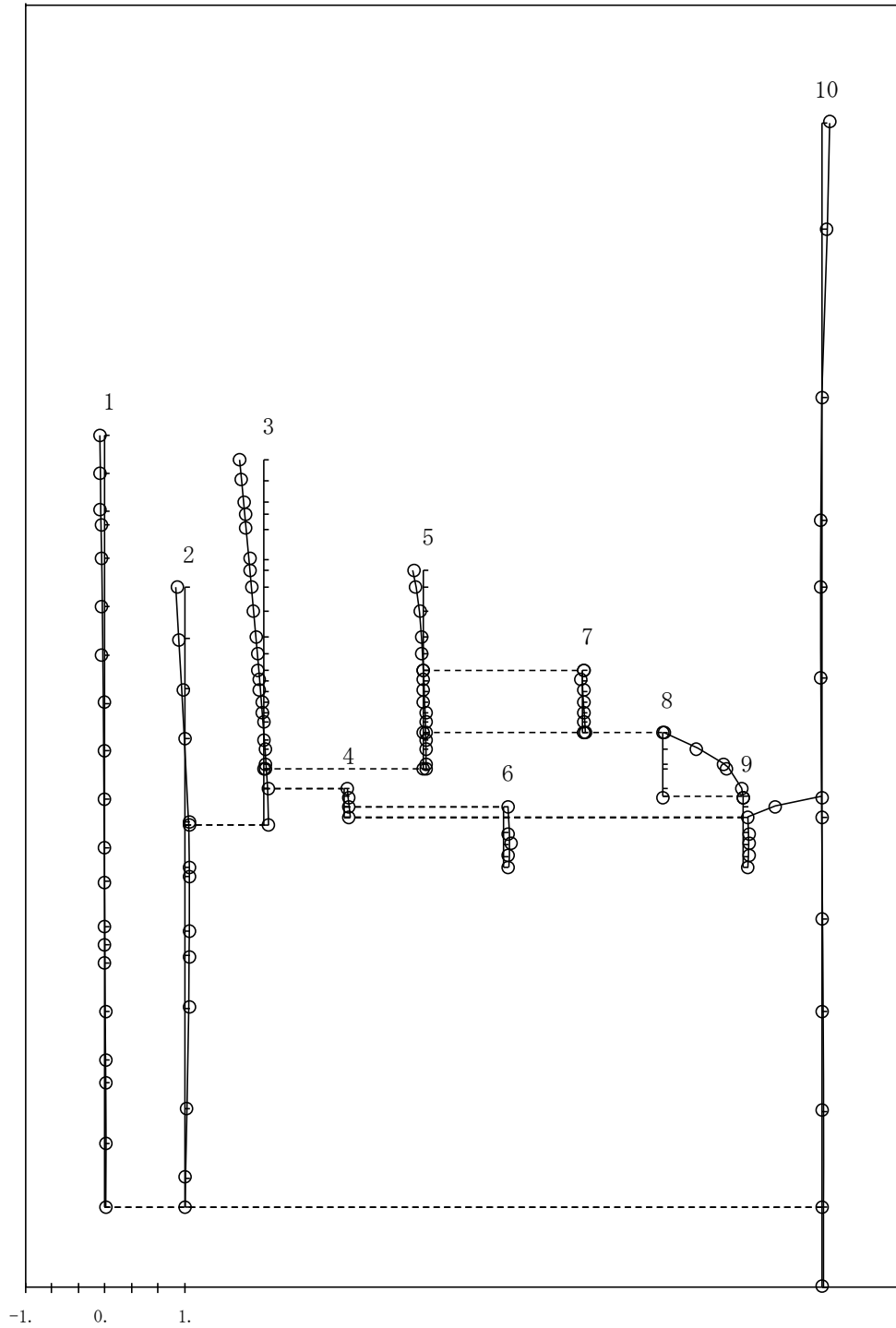


図 4-359 第 7 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

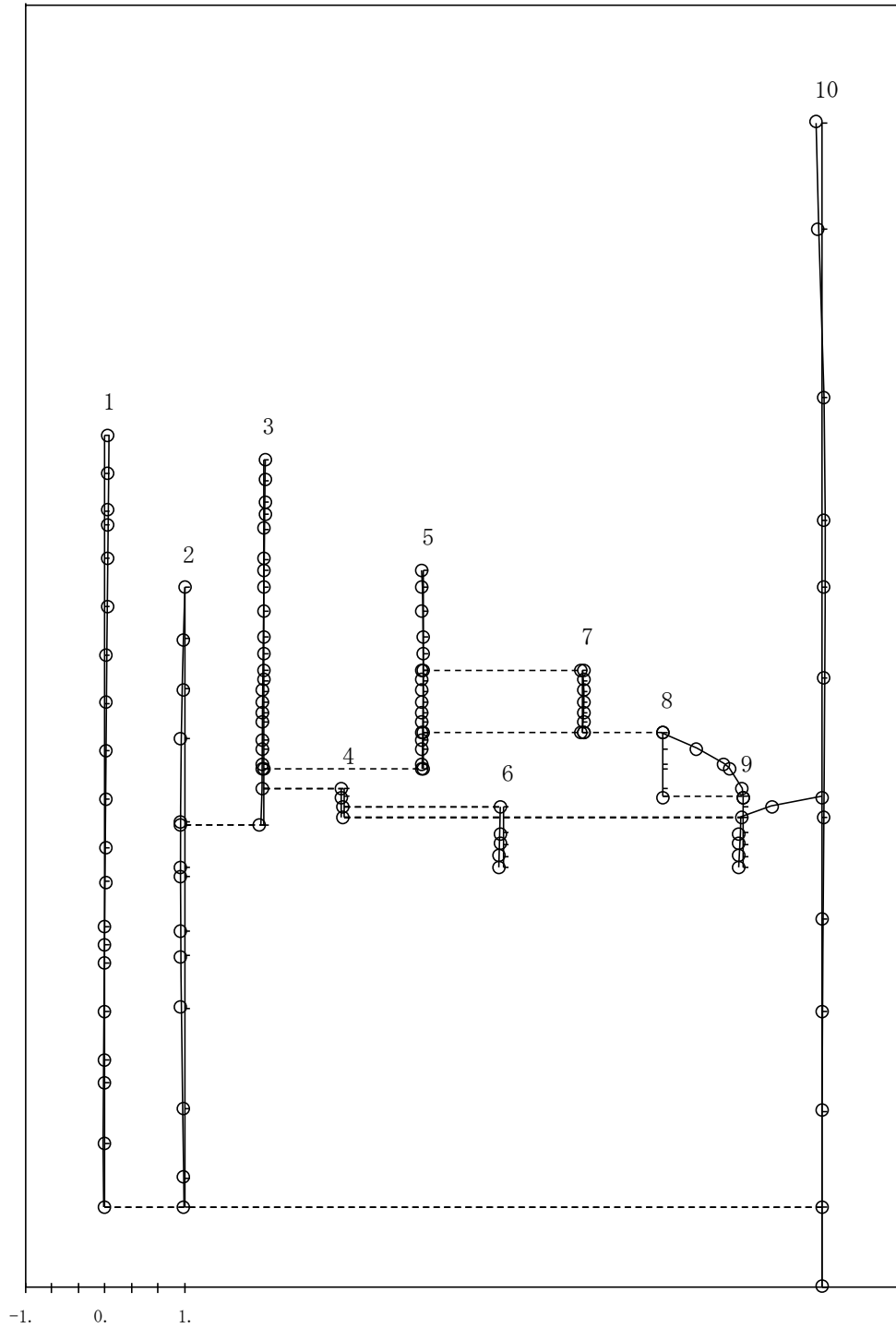


図 4-360 第 8 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

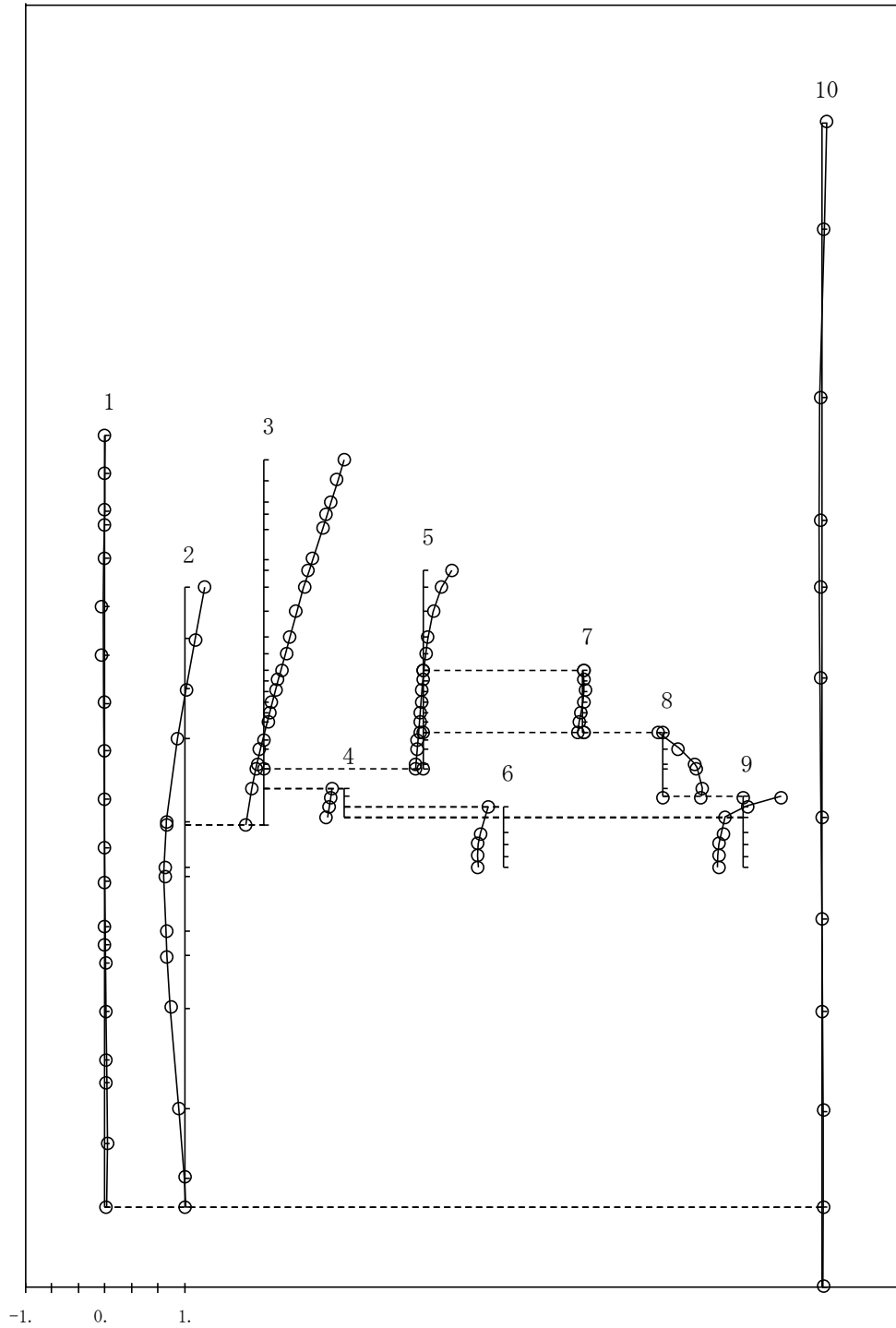


図 4-361 第 9 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

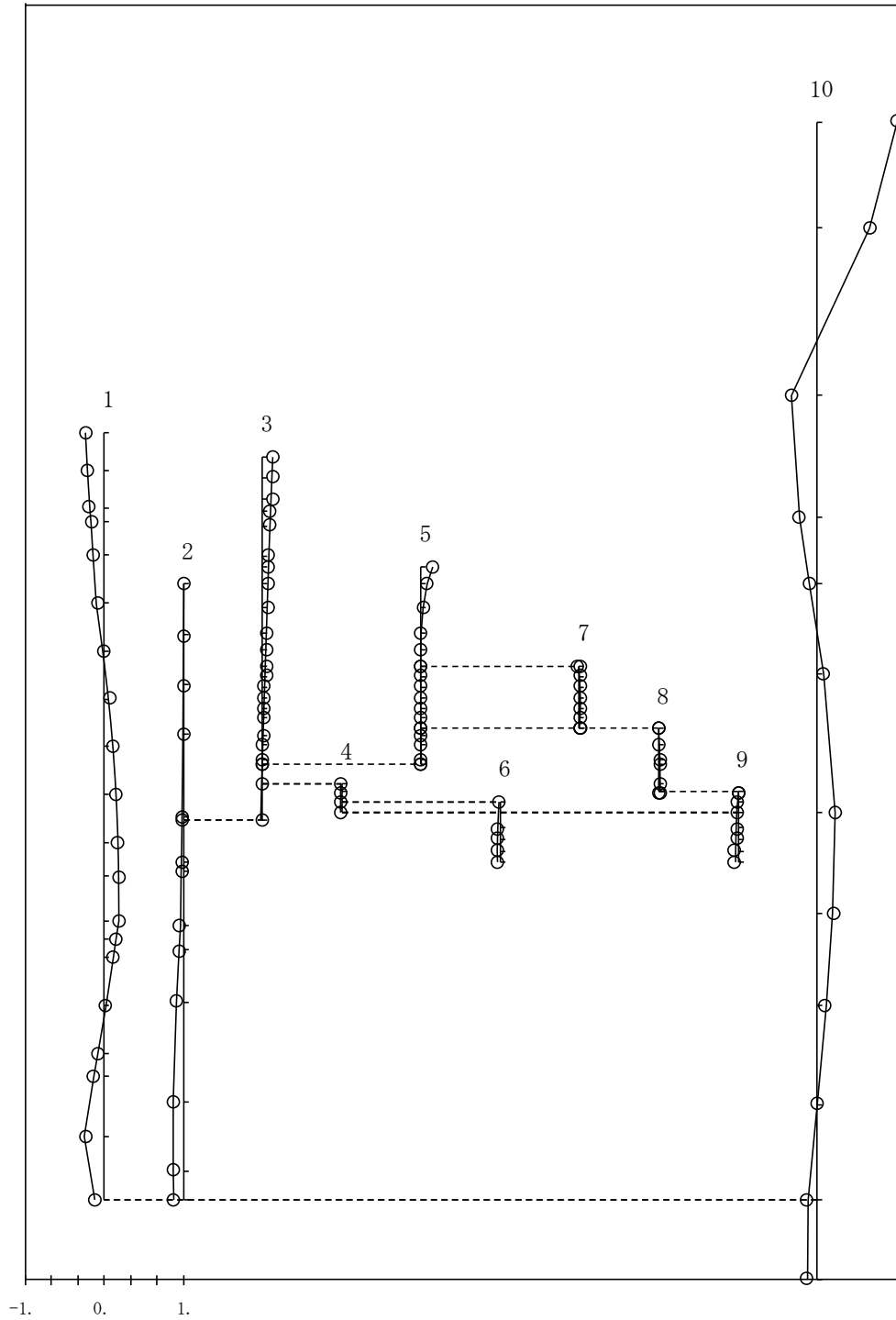


図 4-362 第 10 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

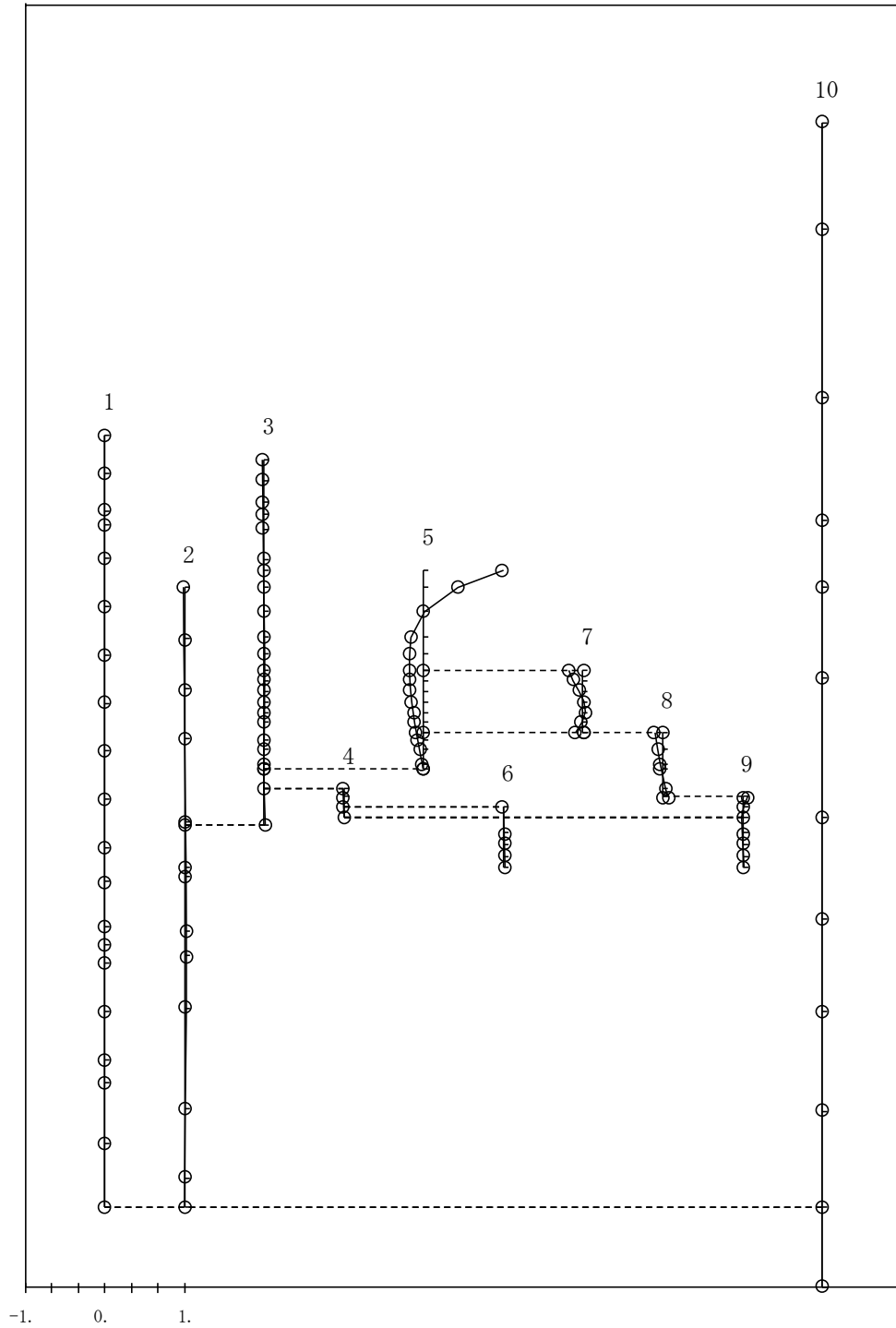


図 4-363 第 11 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

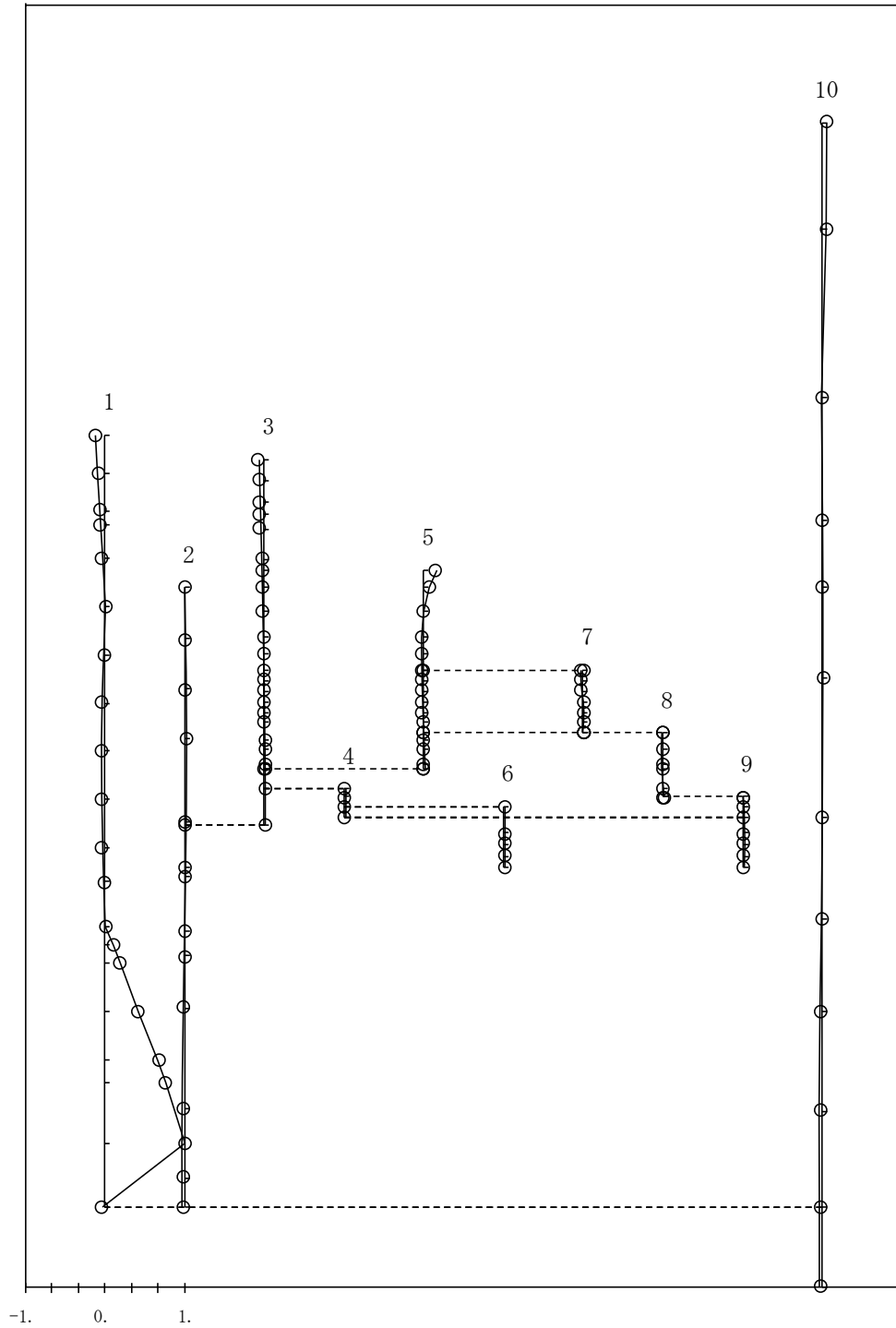


図 4-364 第 12 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

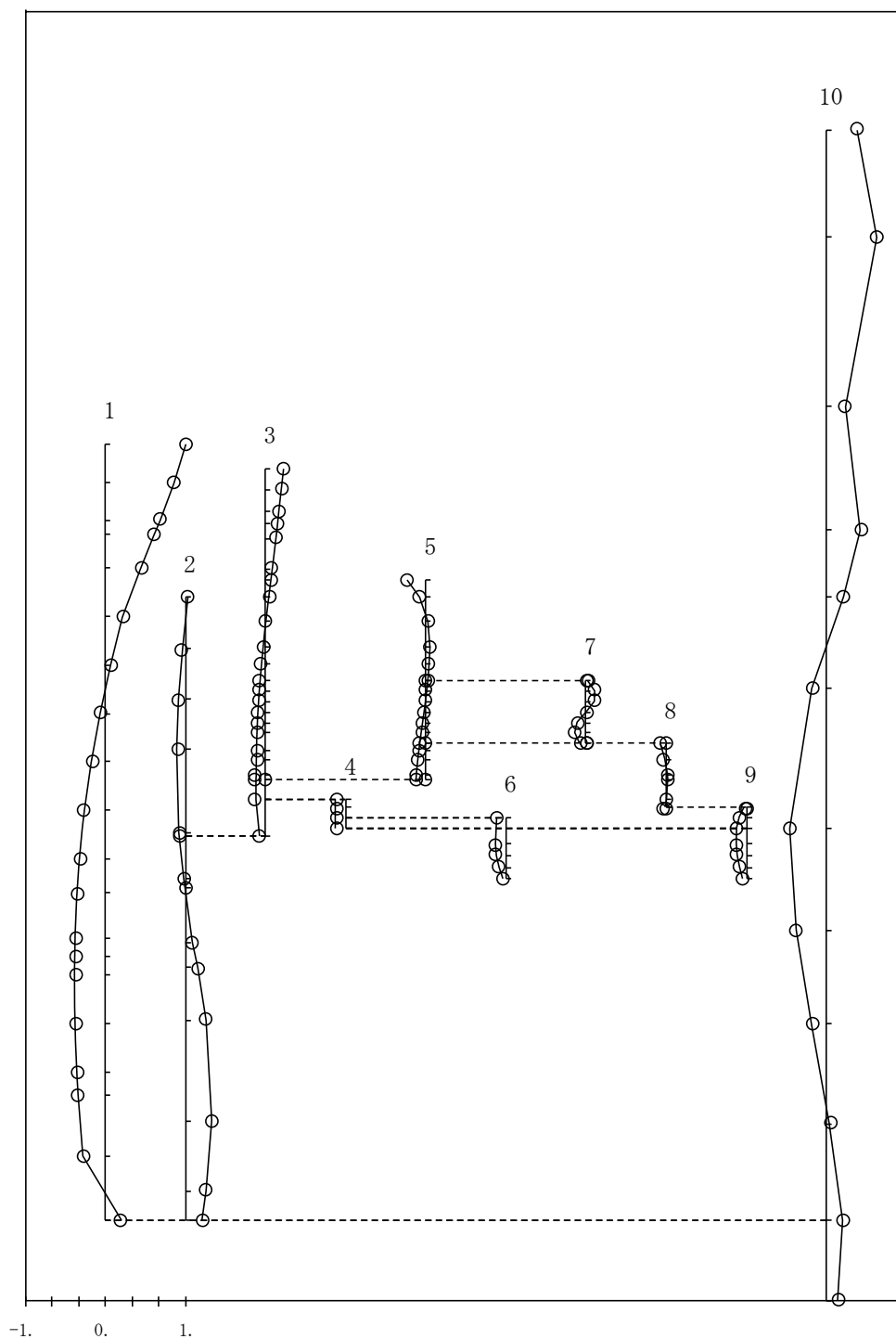


図 4-365 第 13 次刺激関数 (Sd-13, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.392

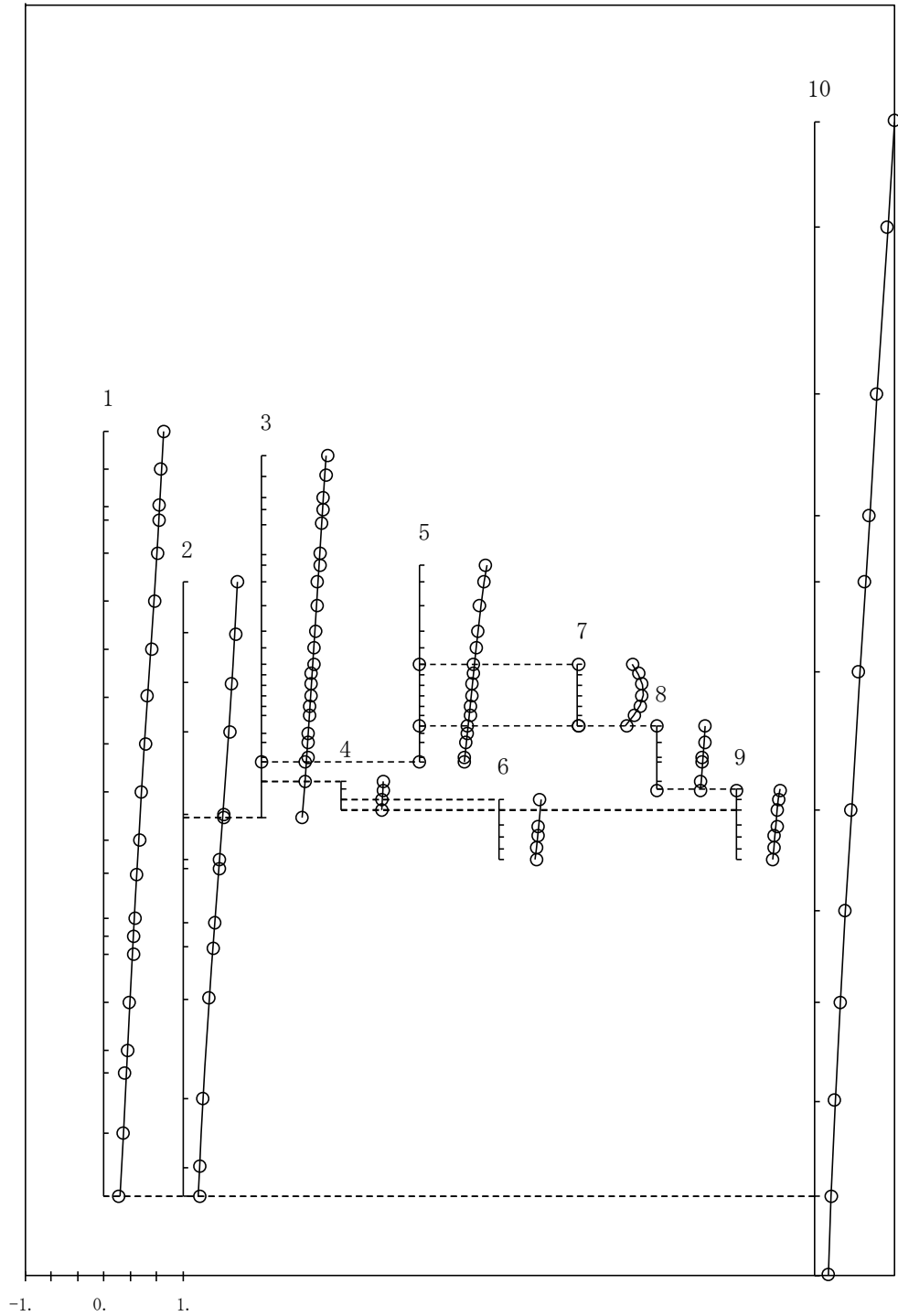


図 4-366 第 1 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

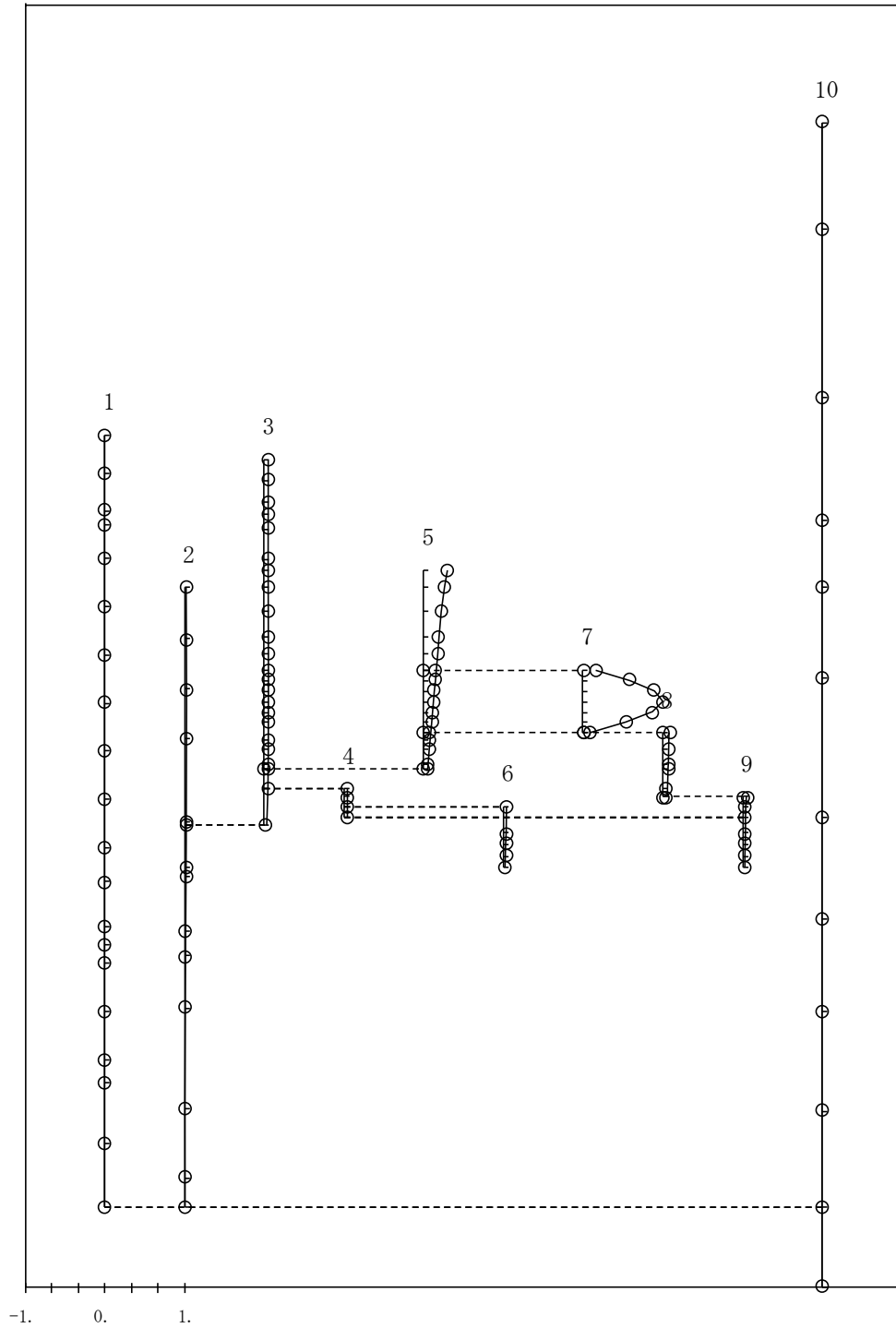


図 4-367 第 2 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.192

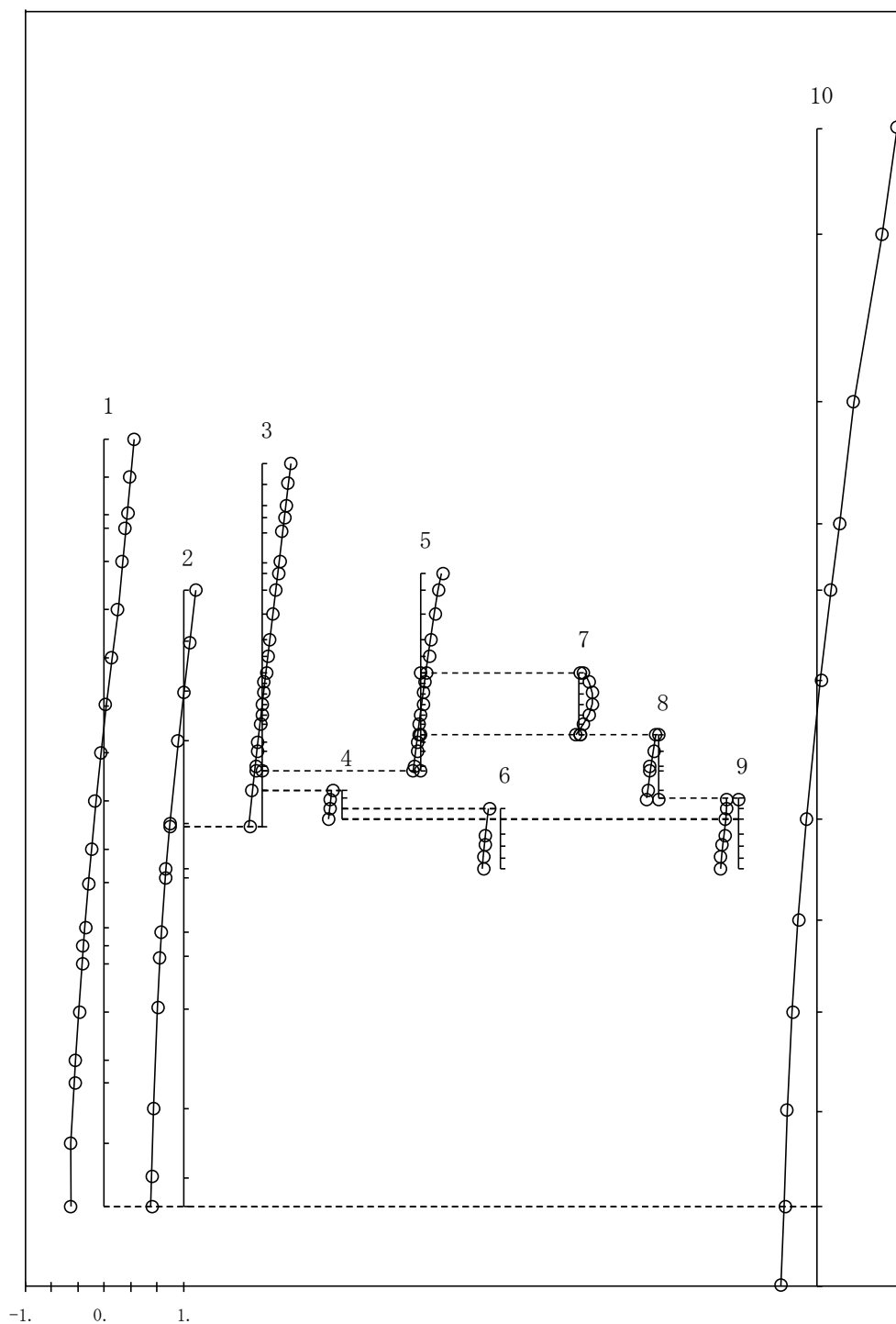


図 4-368 第 3 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

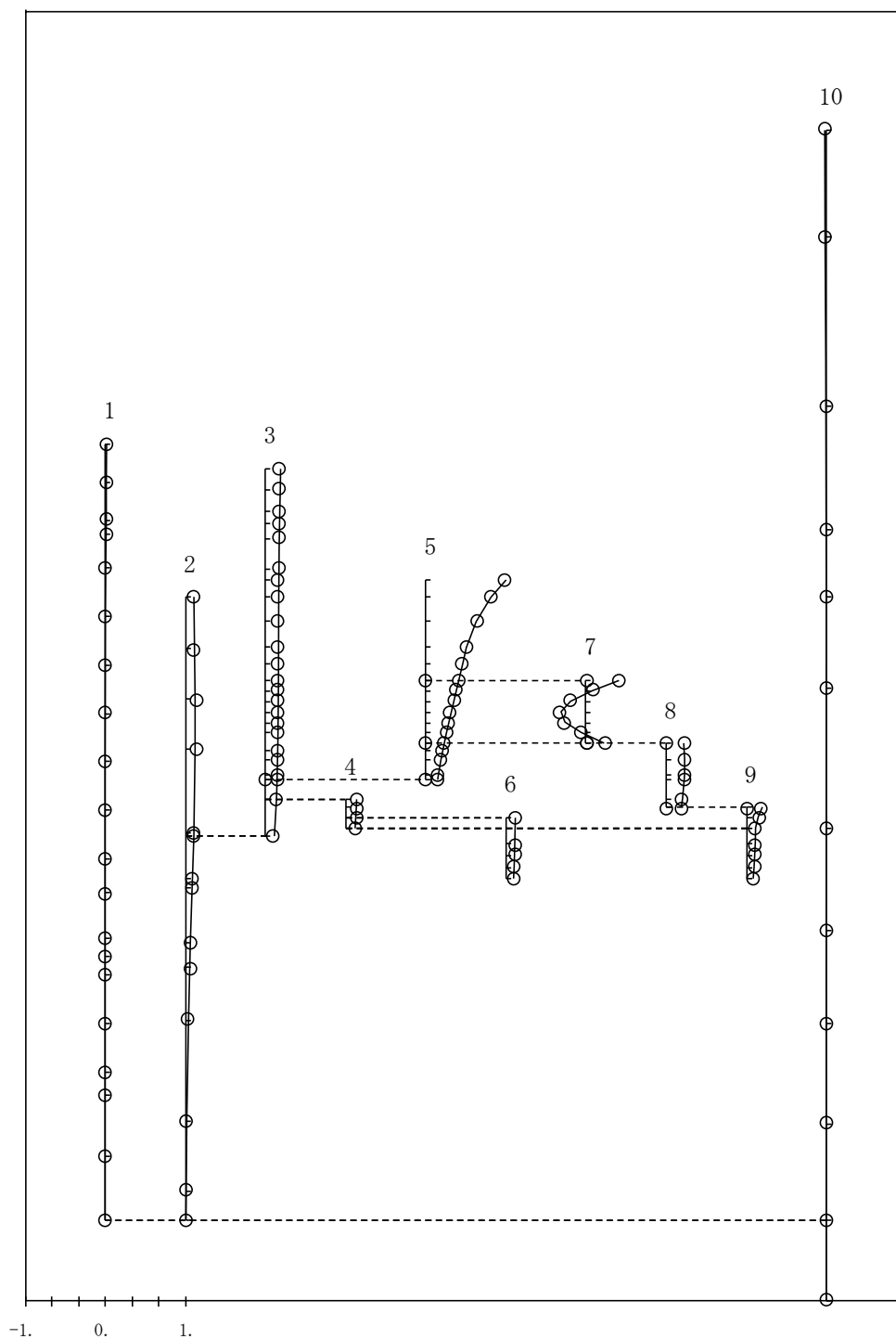


図 4-369 第 4 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

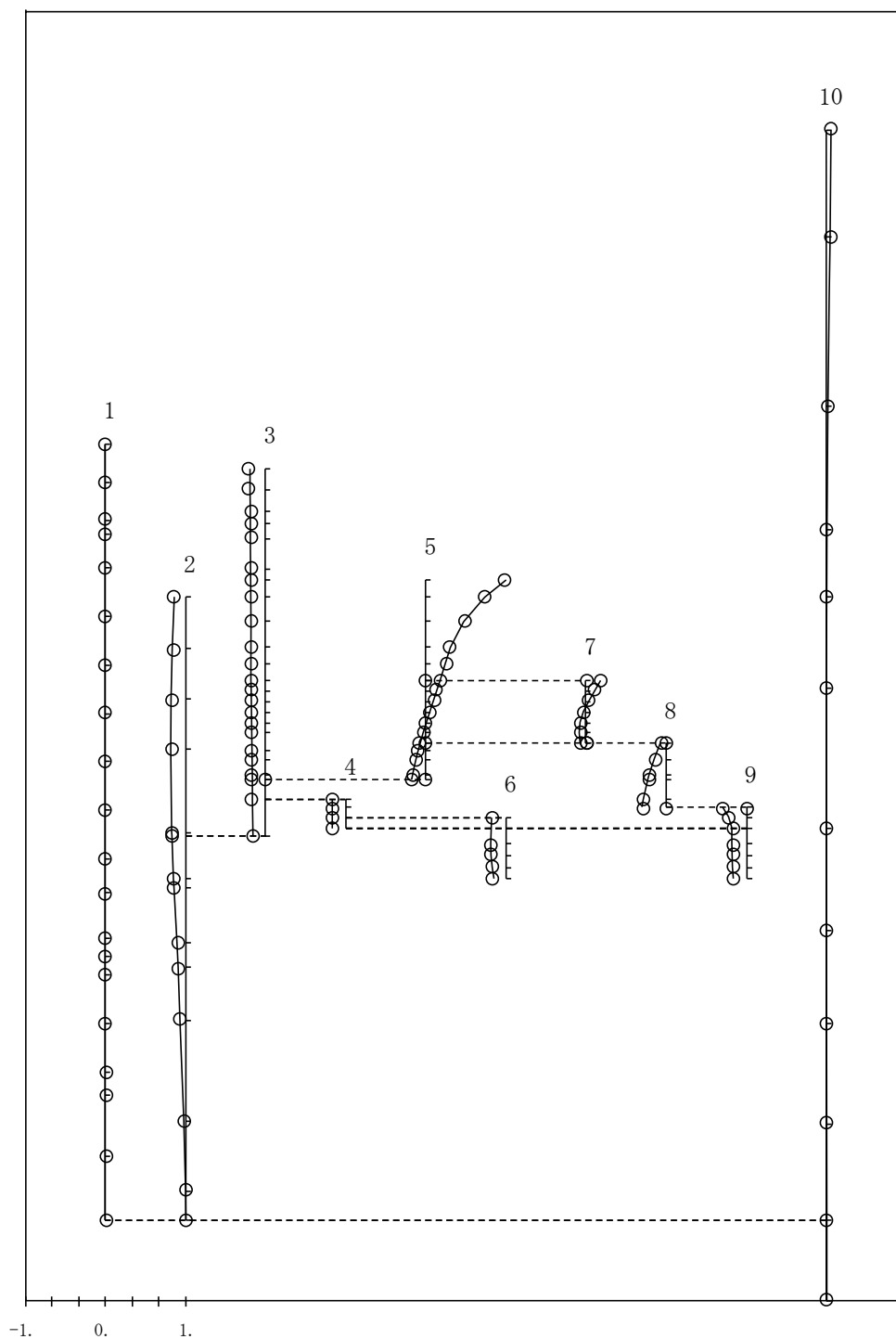


図 4-370 第 5 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

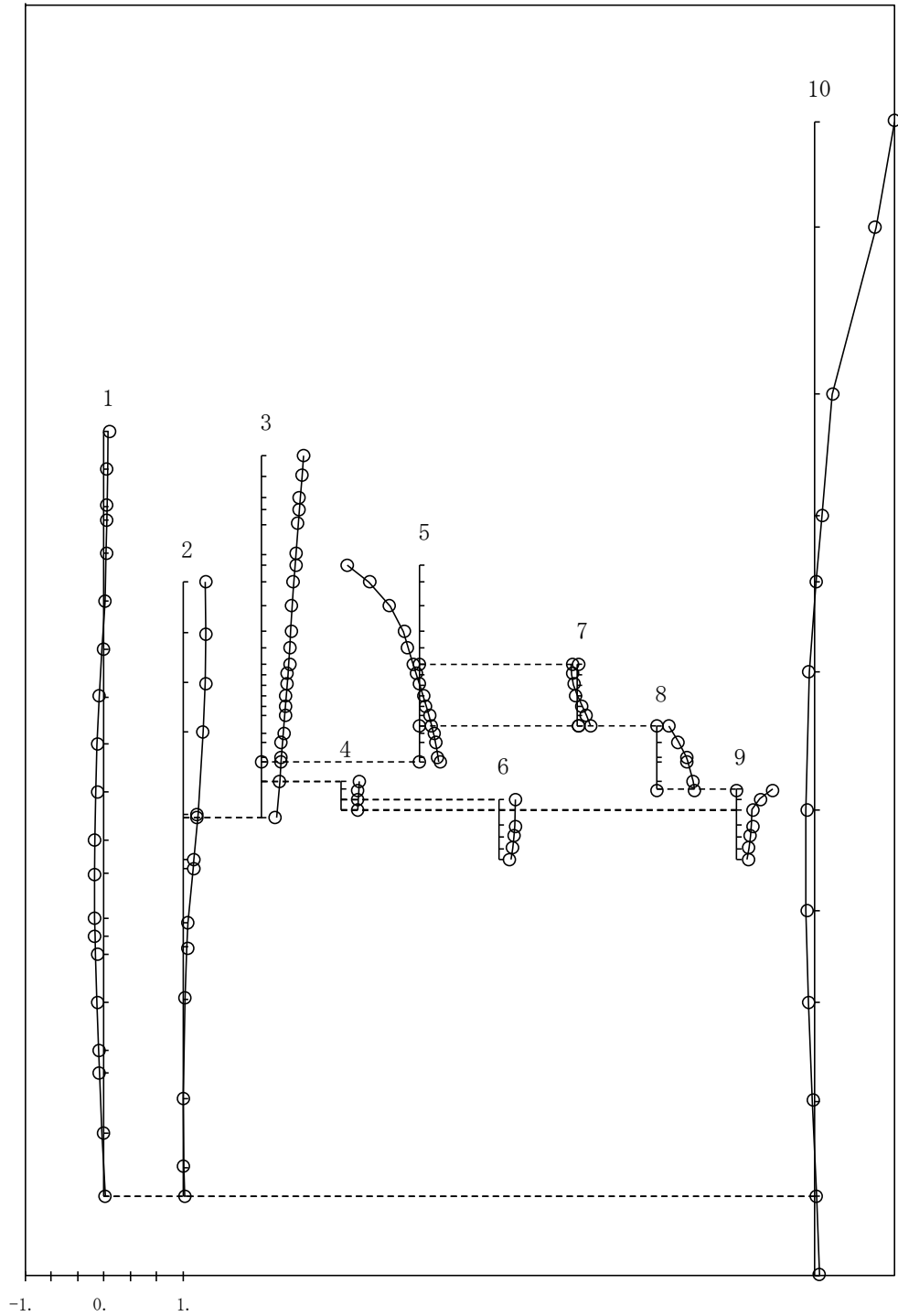


図 4-371 第 6 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

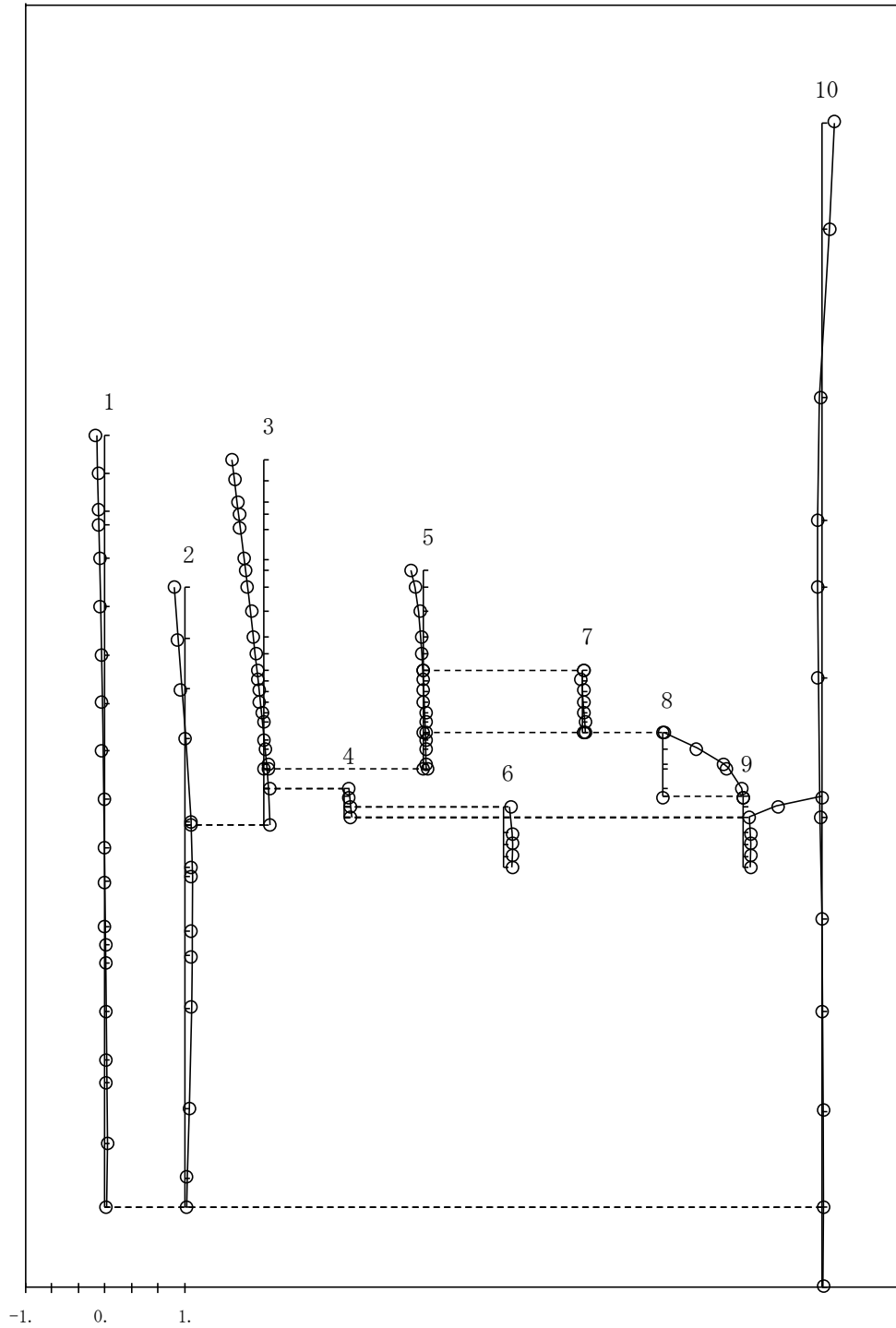


図 4-372 第 7 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

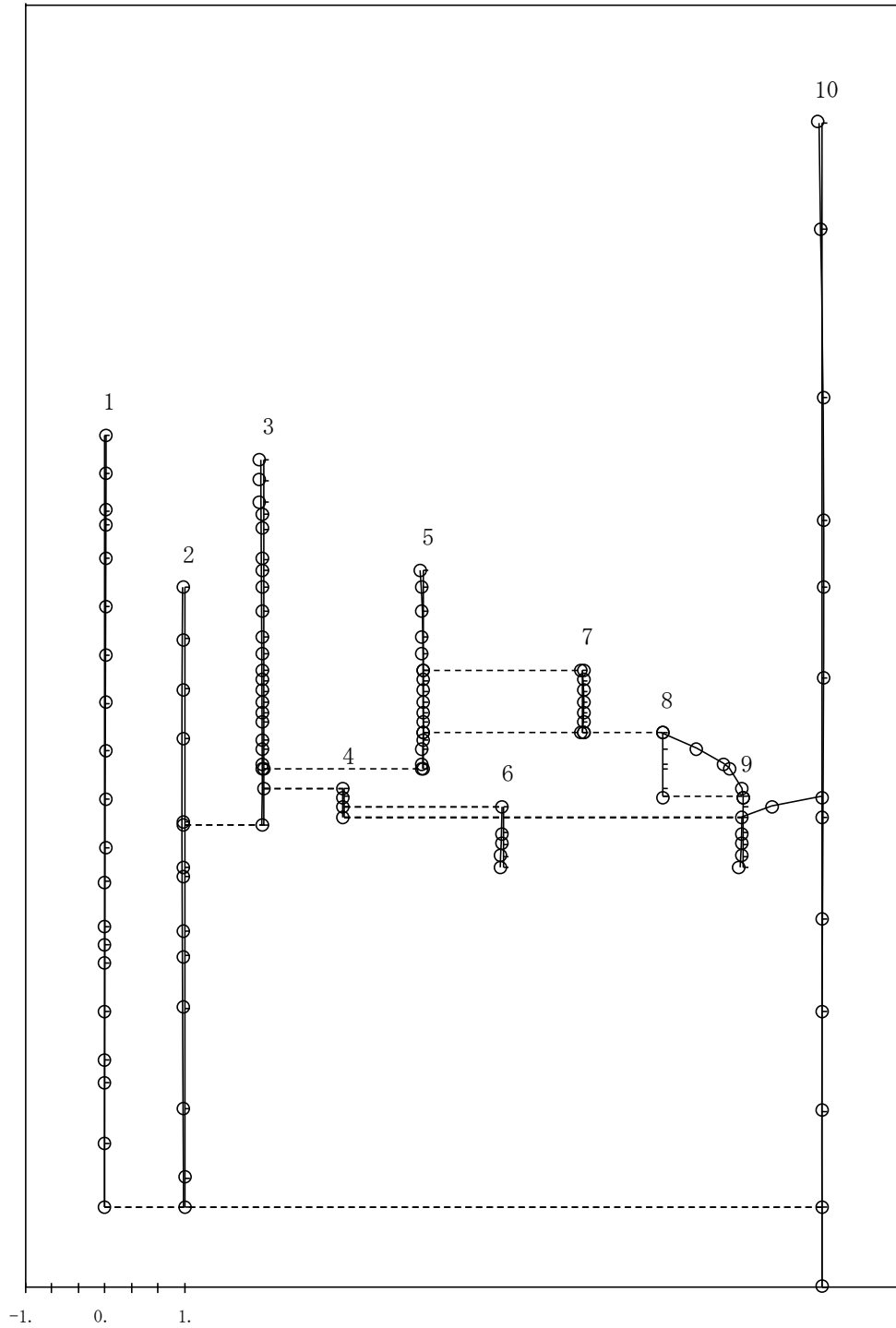


図 4-373 第 8 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

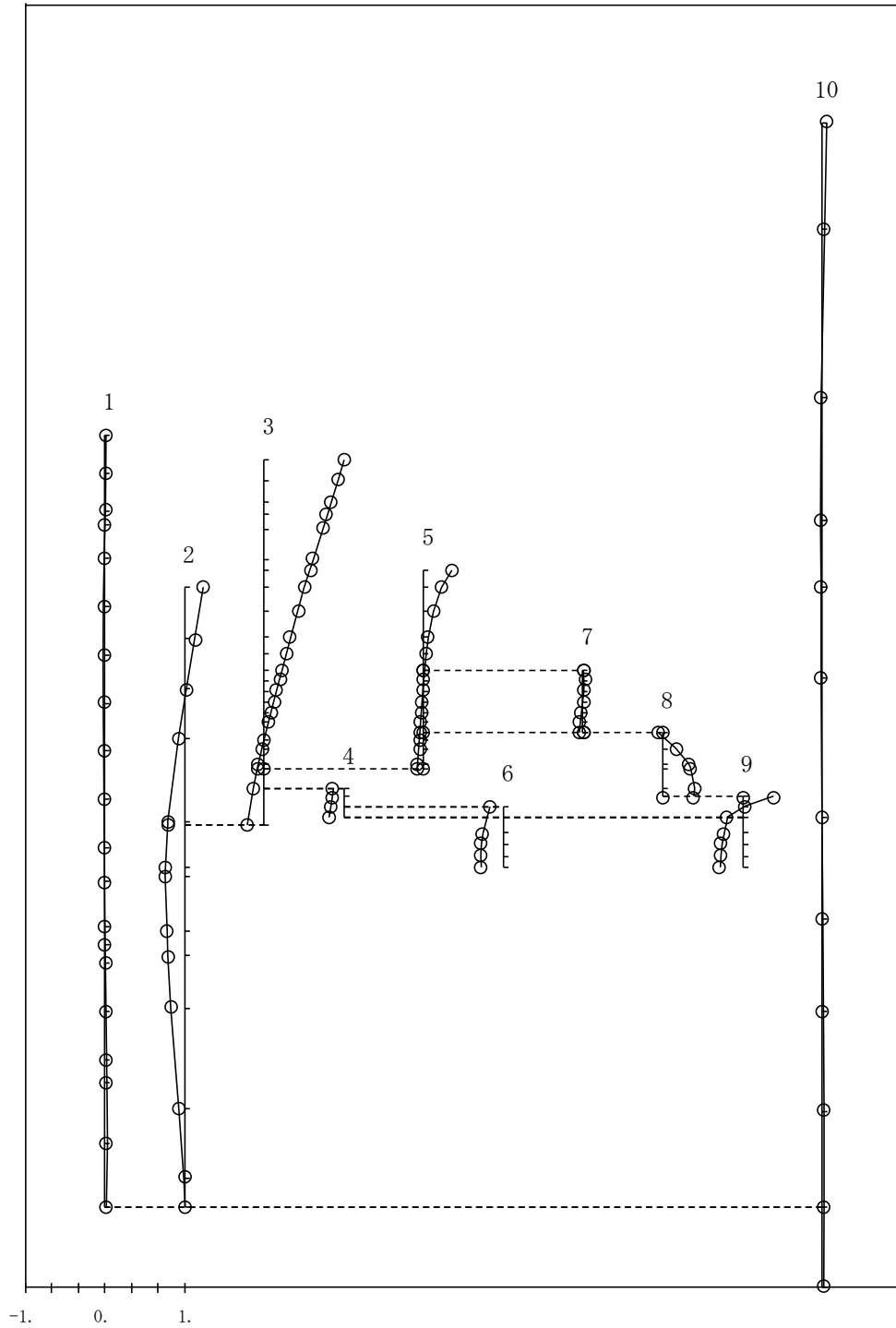


図 4-374 第 9 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

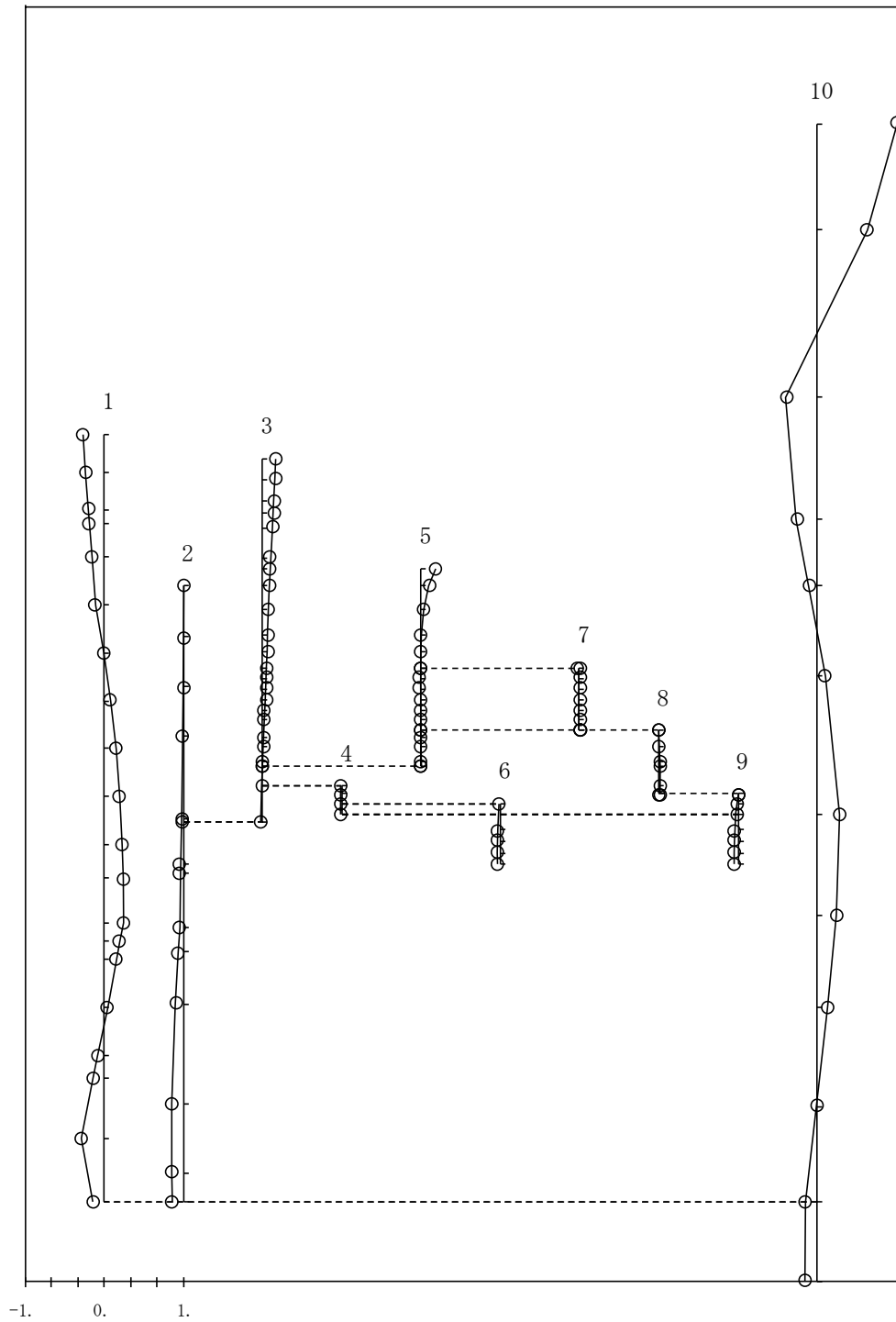


図 4-375 第 10 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

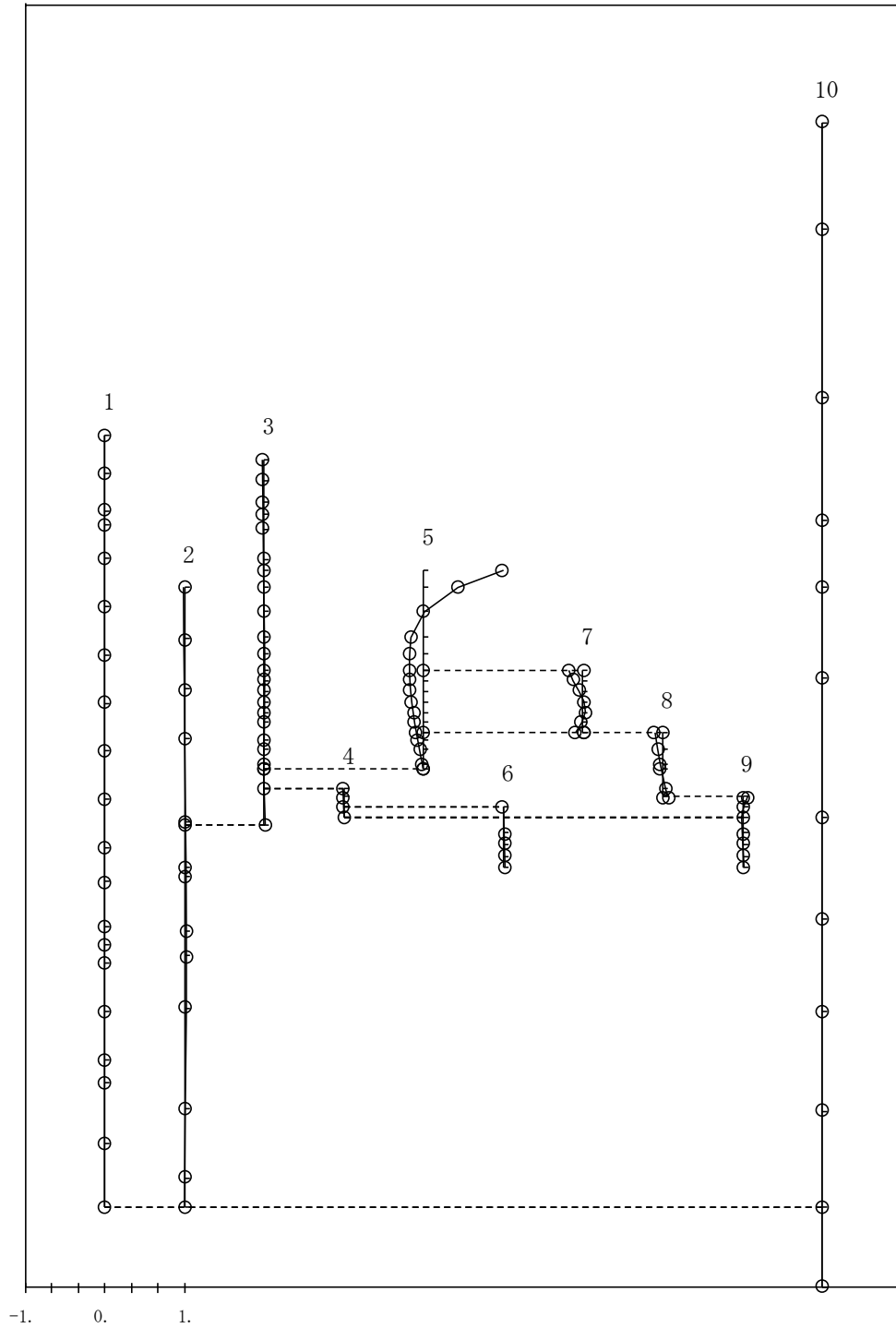


図 4-376 第 11 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

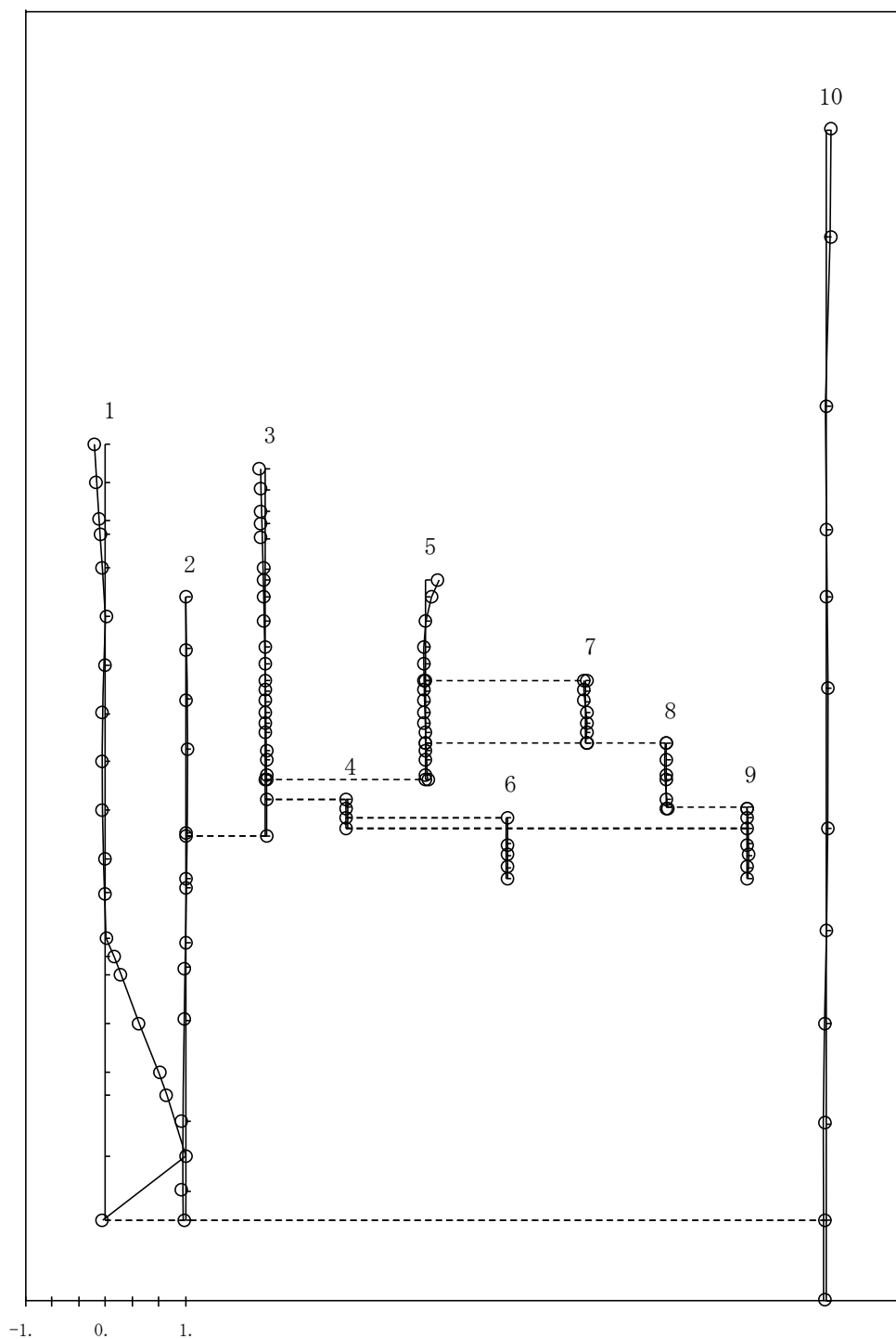


図 4-377 第 12 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

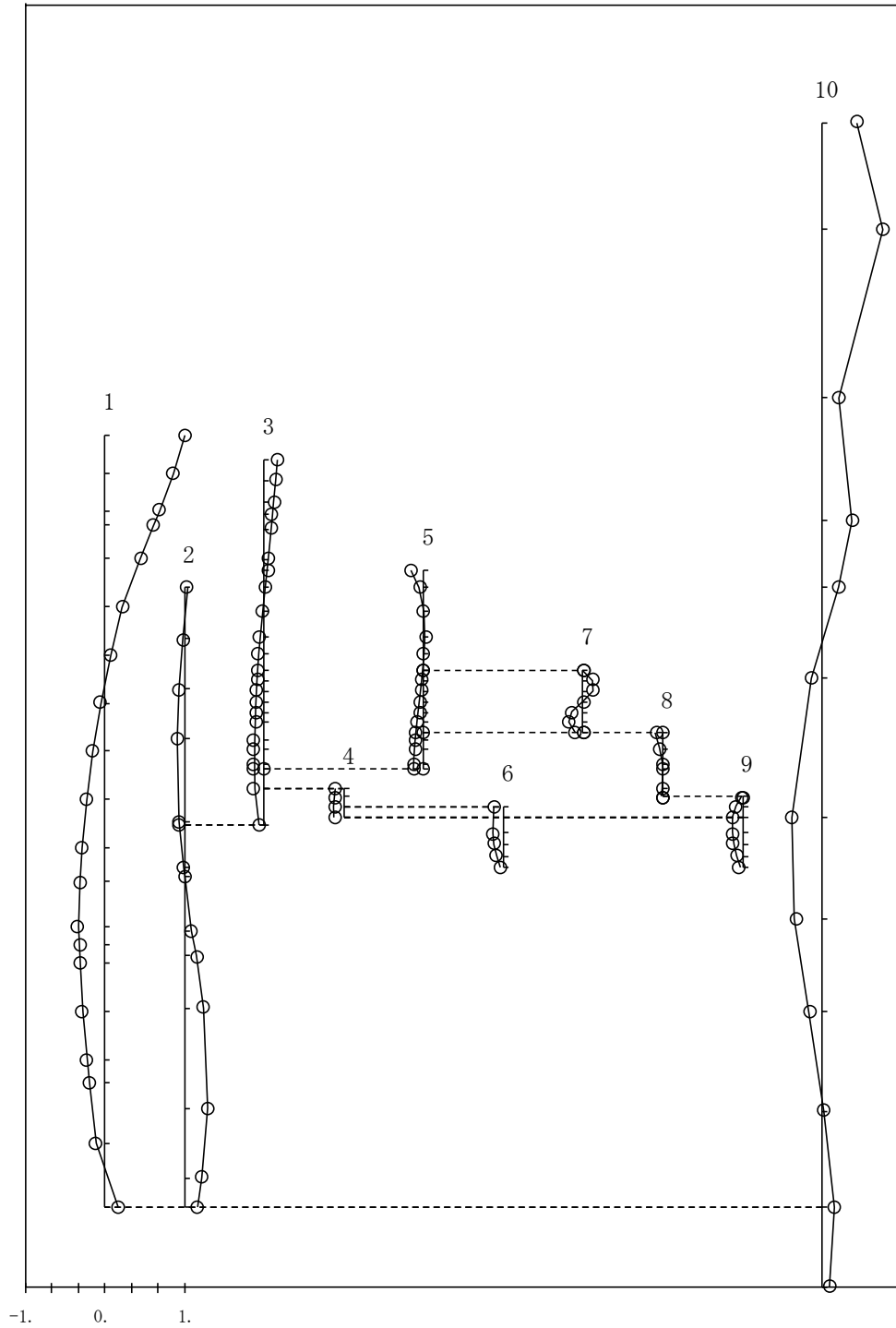


図 4-378 第 13 次刺激関数 (Sd-13, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

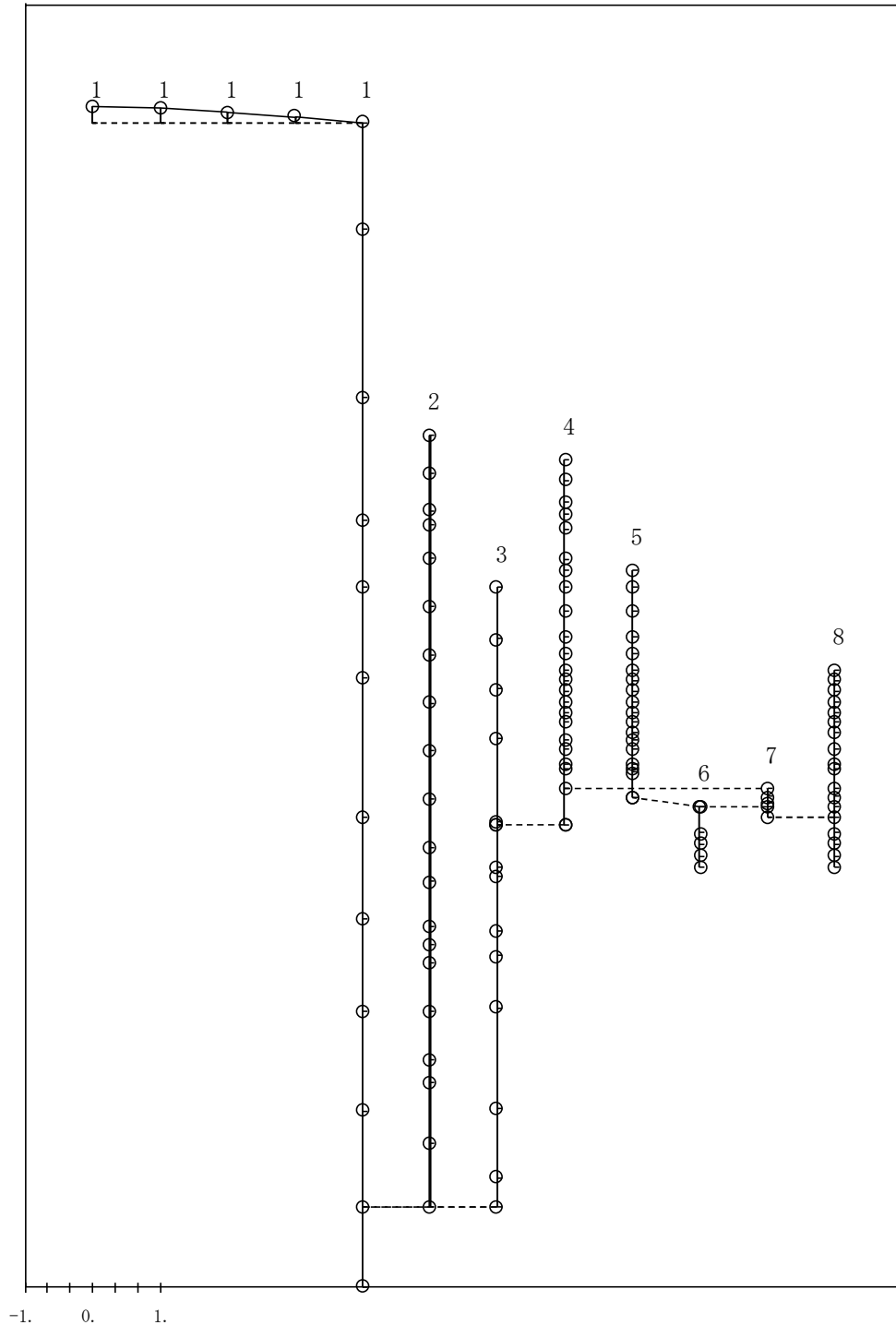


図 4-379 第 1 次刺激関数 (Sd-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.264

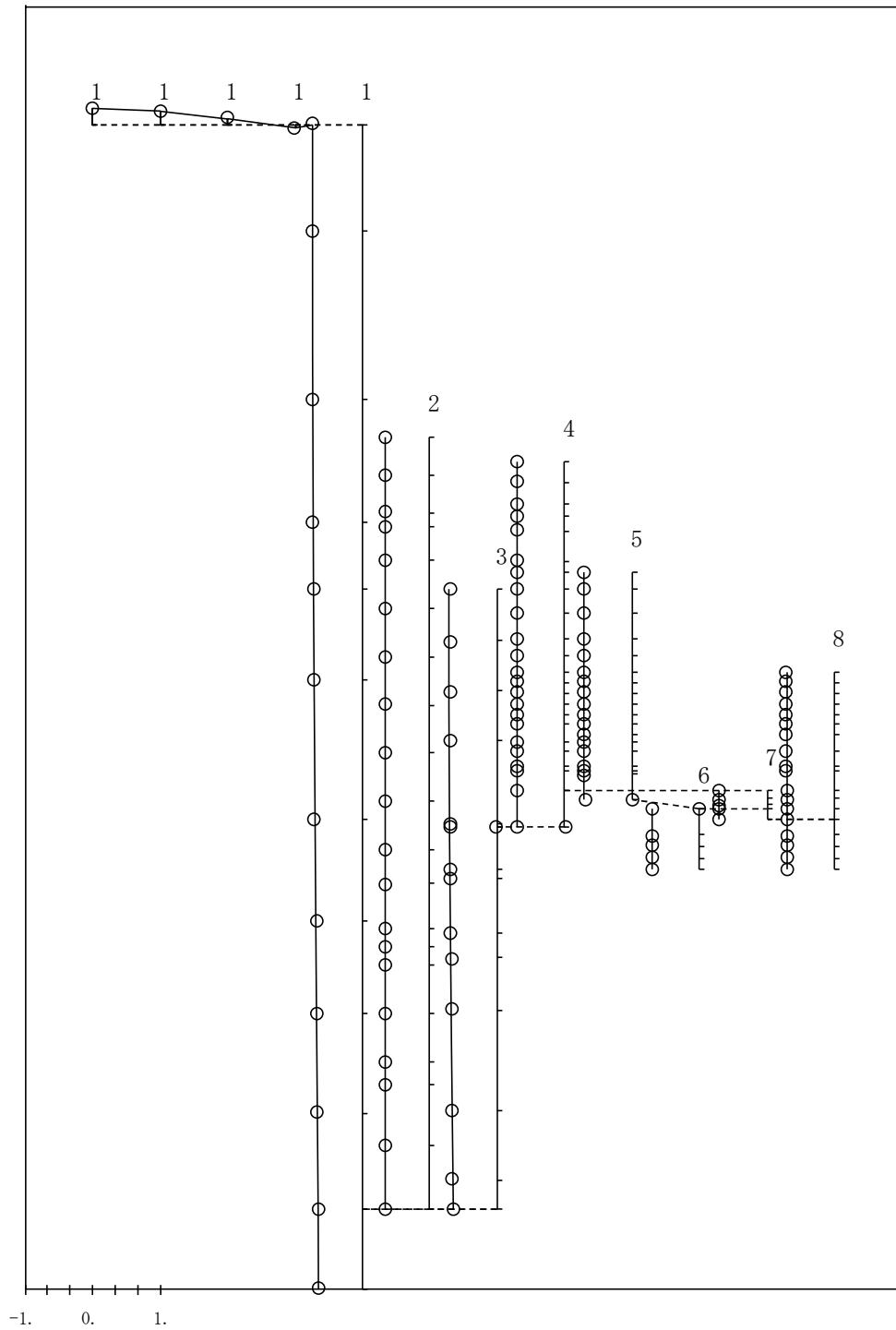


図 4-380 第 2 次刺激関数 (Sd-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

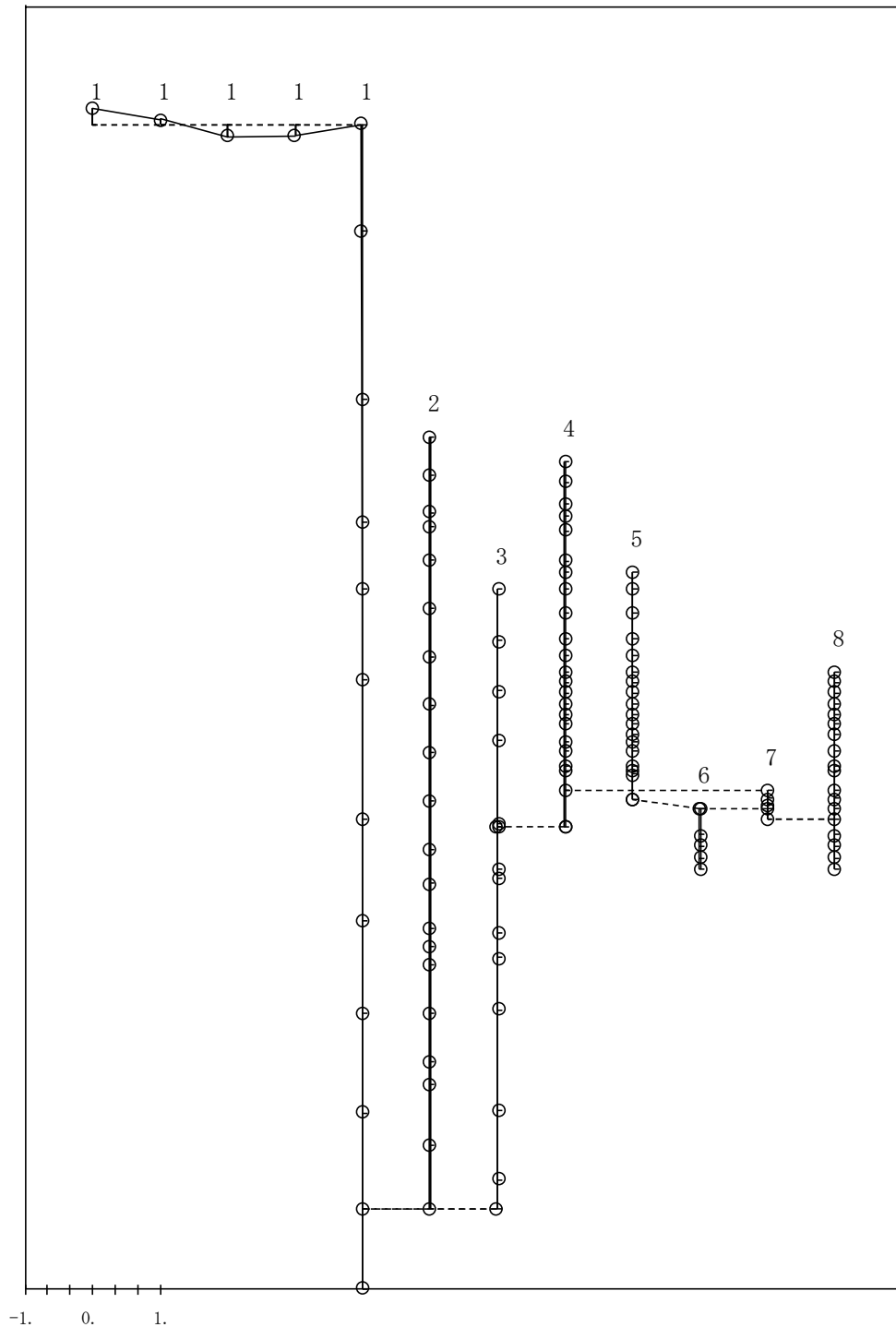


図 4-381 第 3 次刺激関数 (Sd-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体, 制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

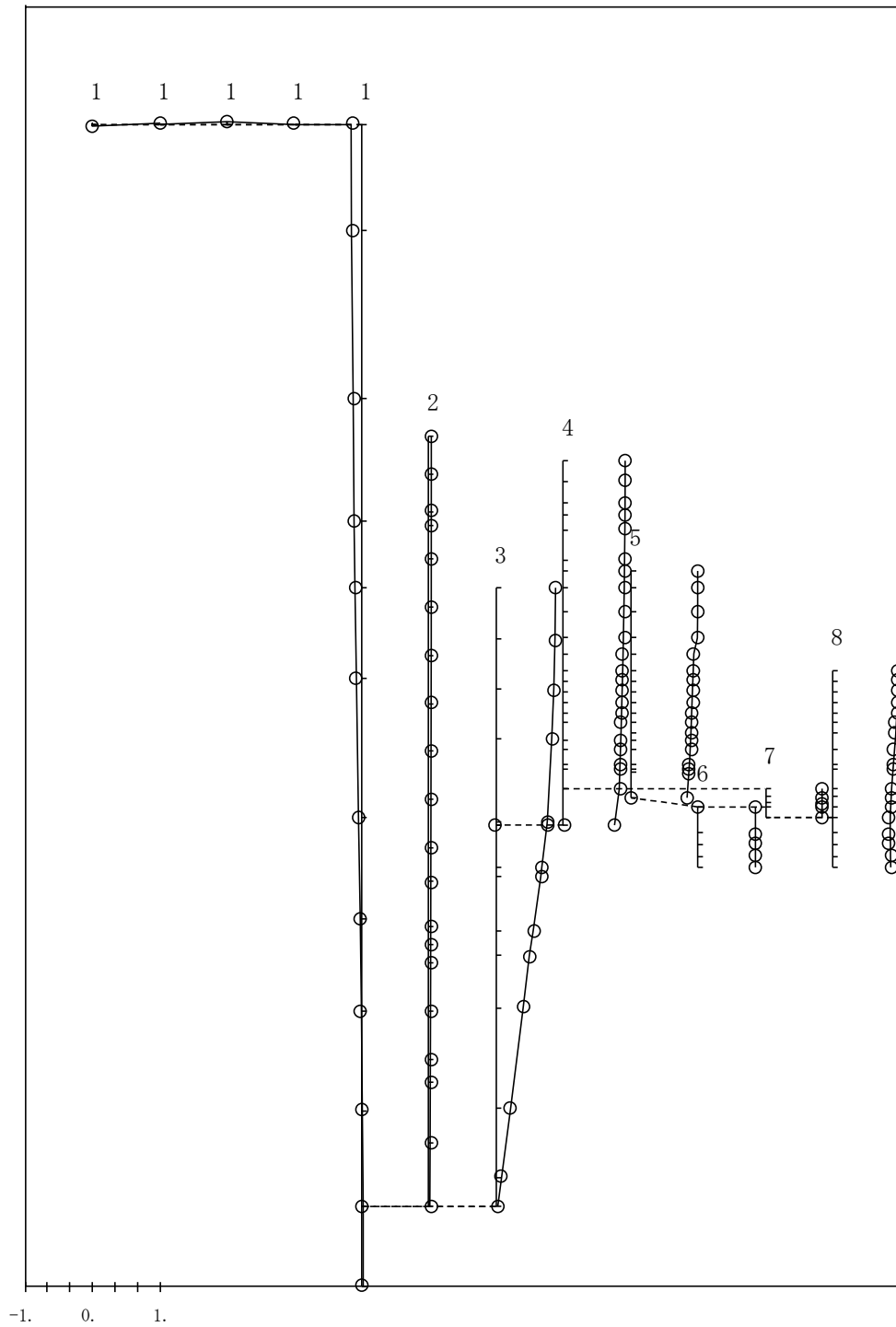


図 4-382 第 4 次刺激関数 (Sd-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

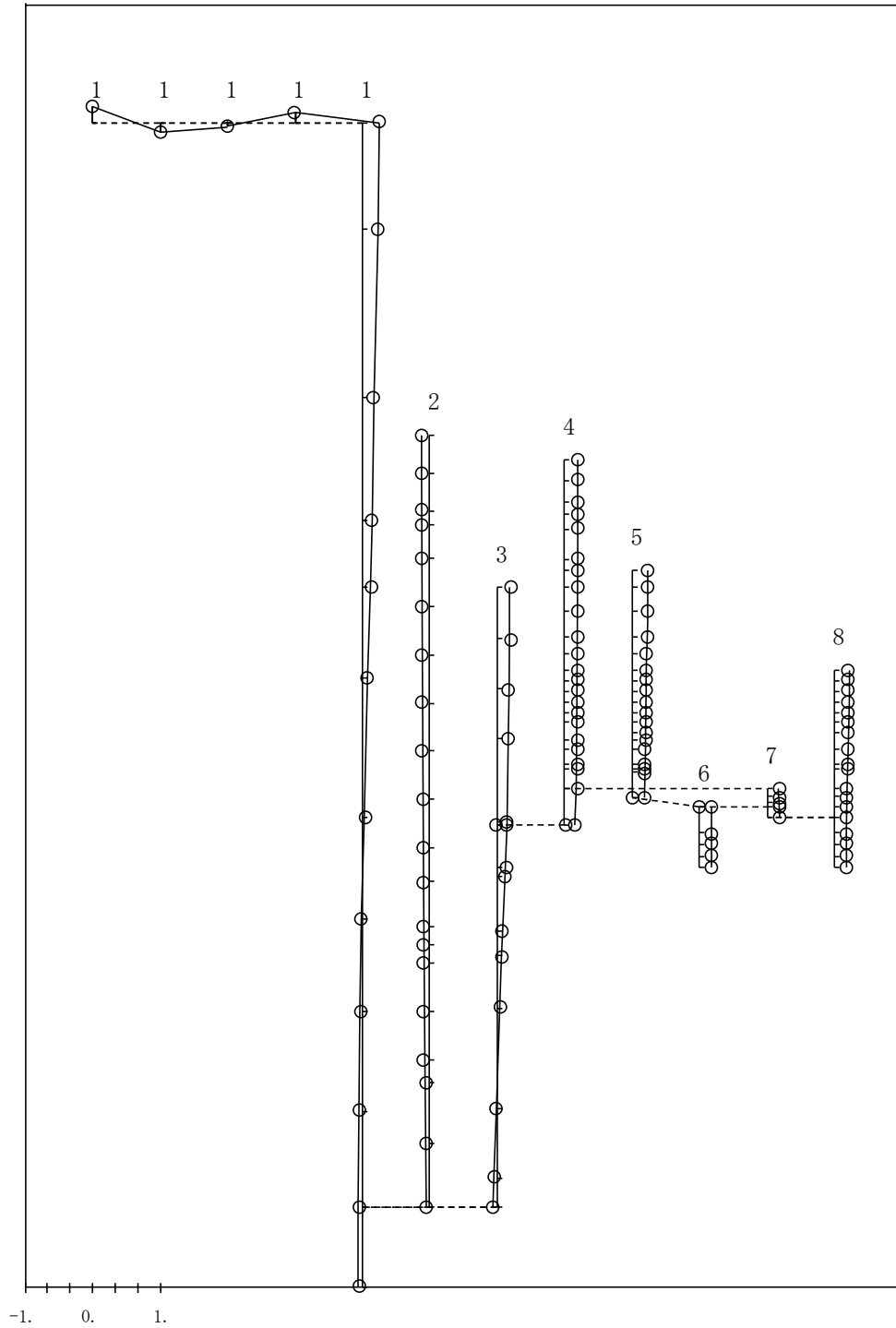


図 4-383 第 5 次刺激関数 (Sd-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

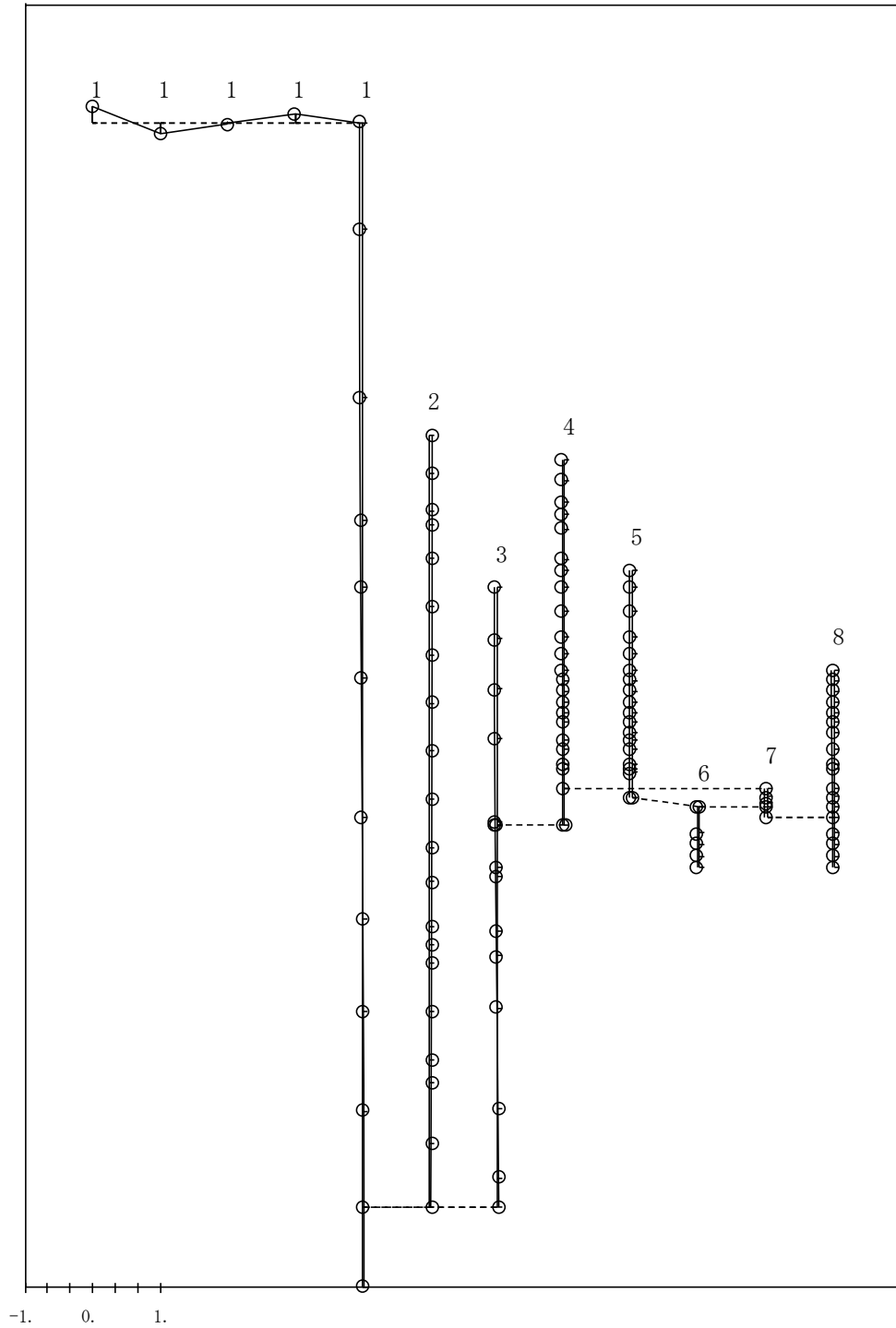


図 4-384 第 6 次刺激関数 (Sd-13, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.388

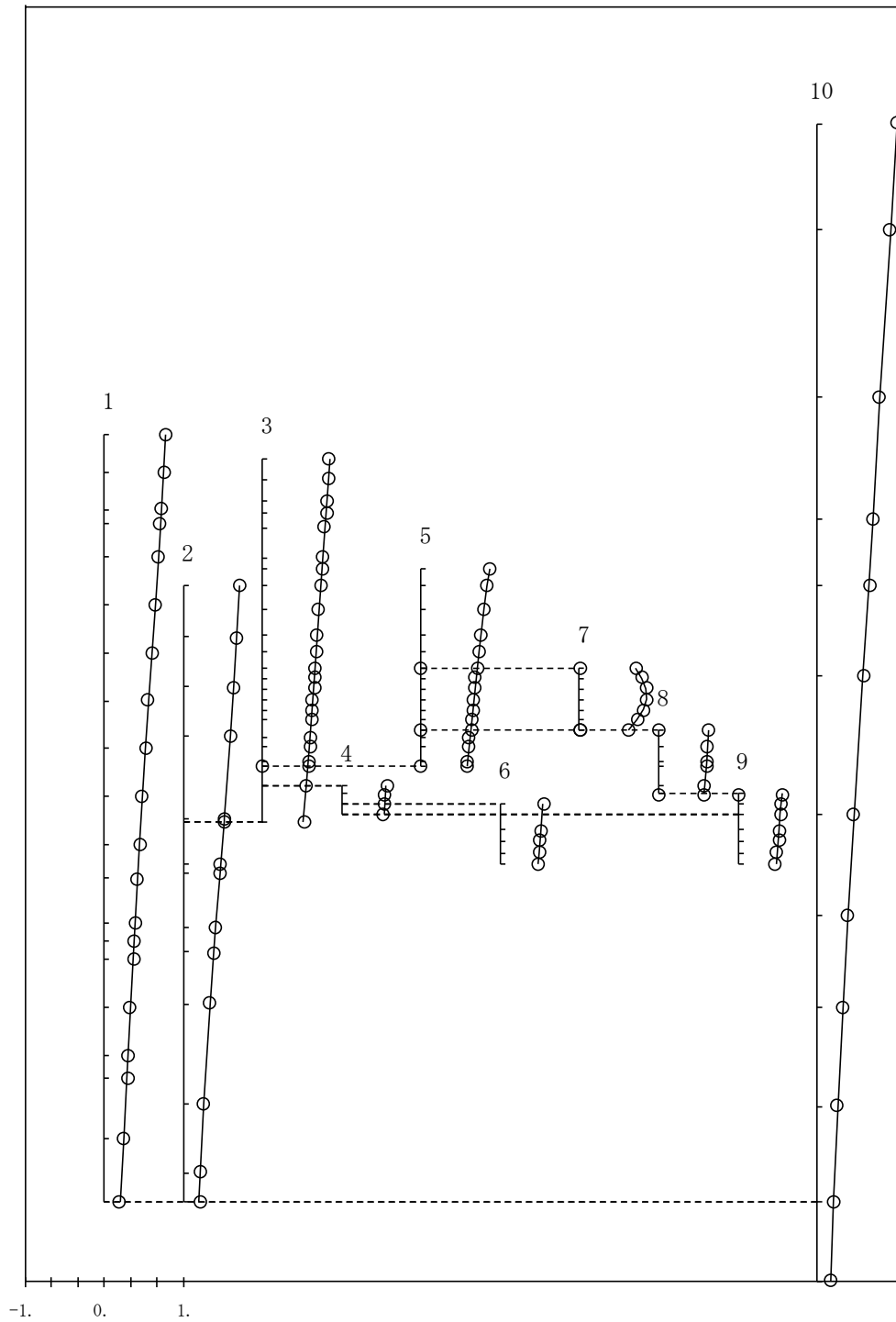


図 4-385 第 1 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

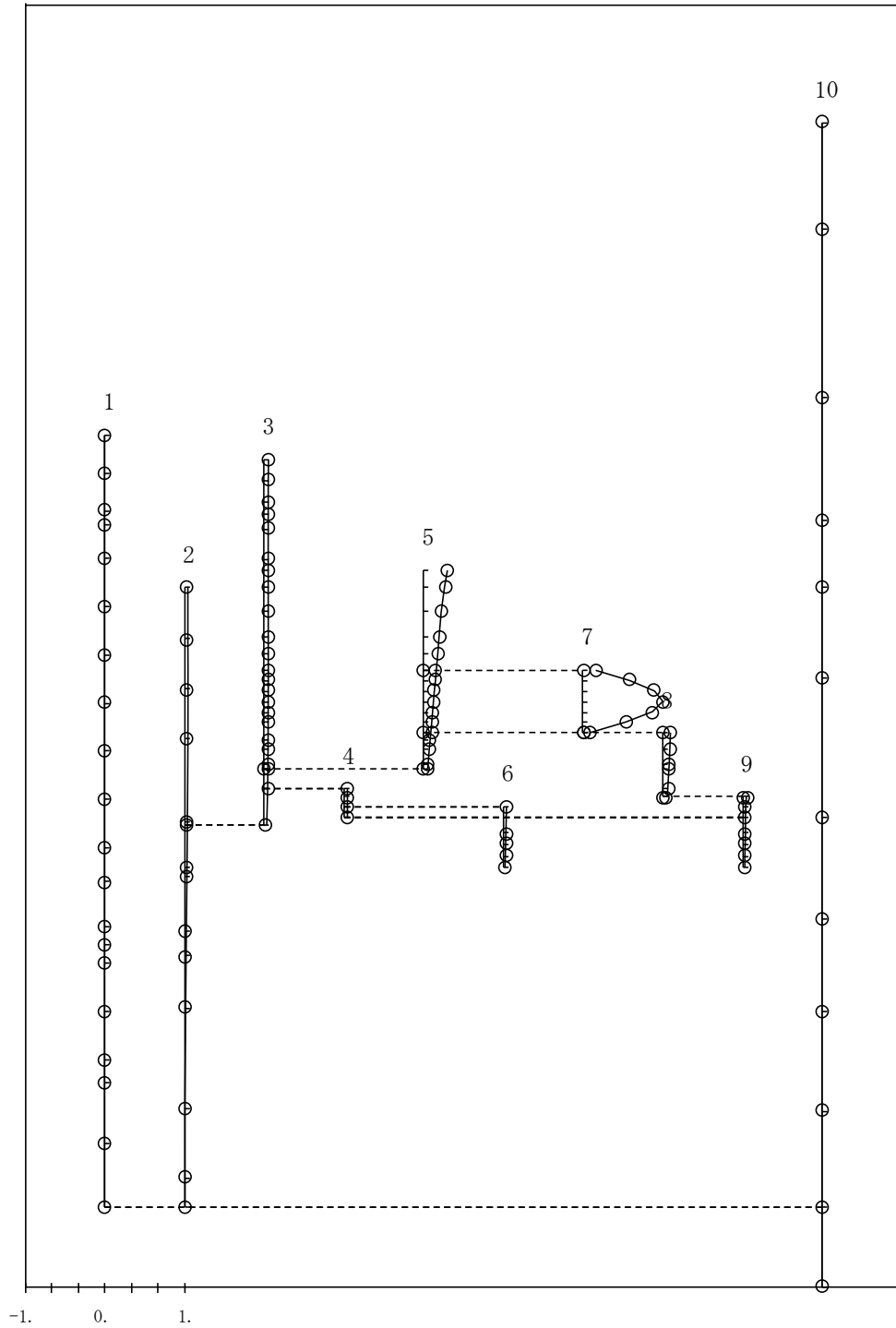


図 4-386 第 2 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.191

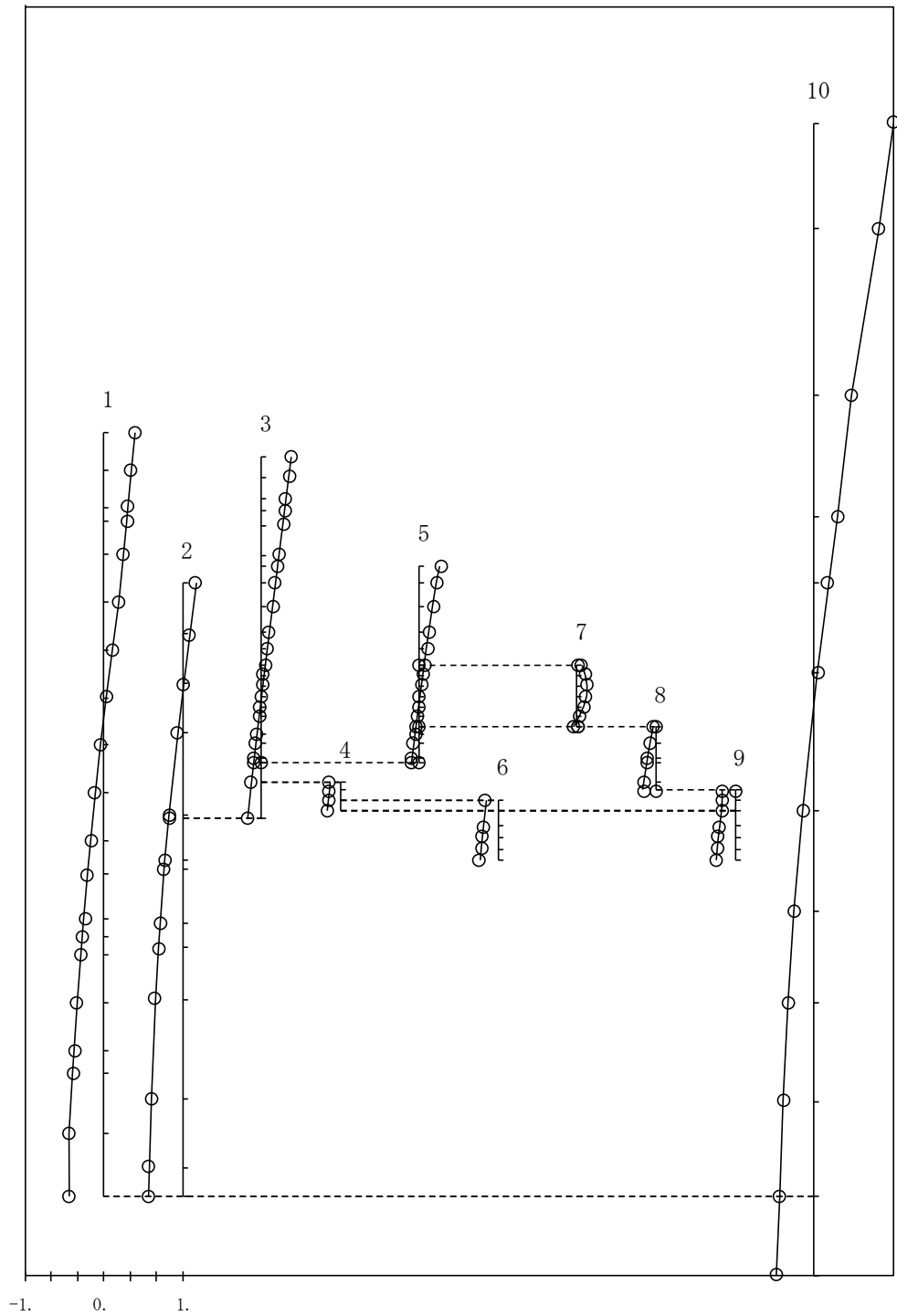


図 4-387 第 3 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

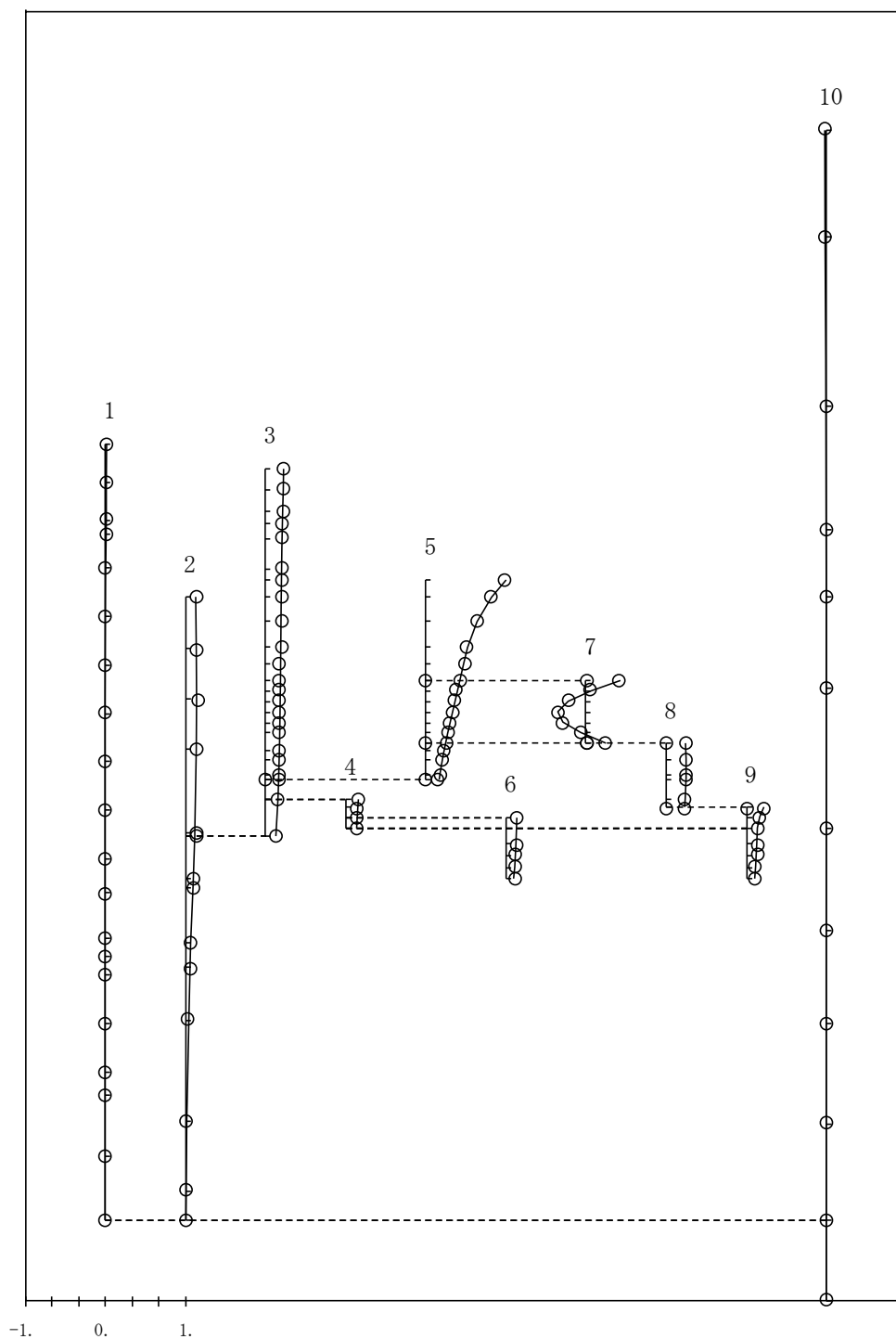


図 4-388 第 4 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

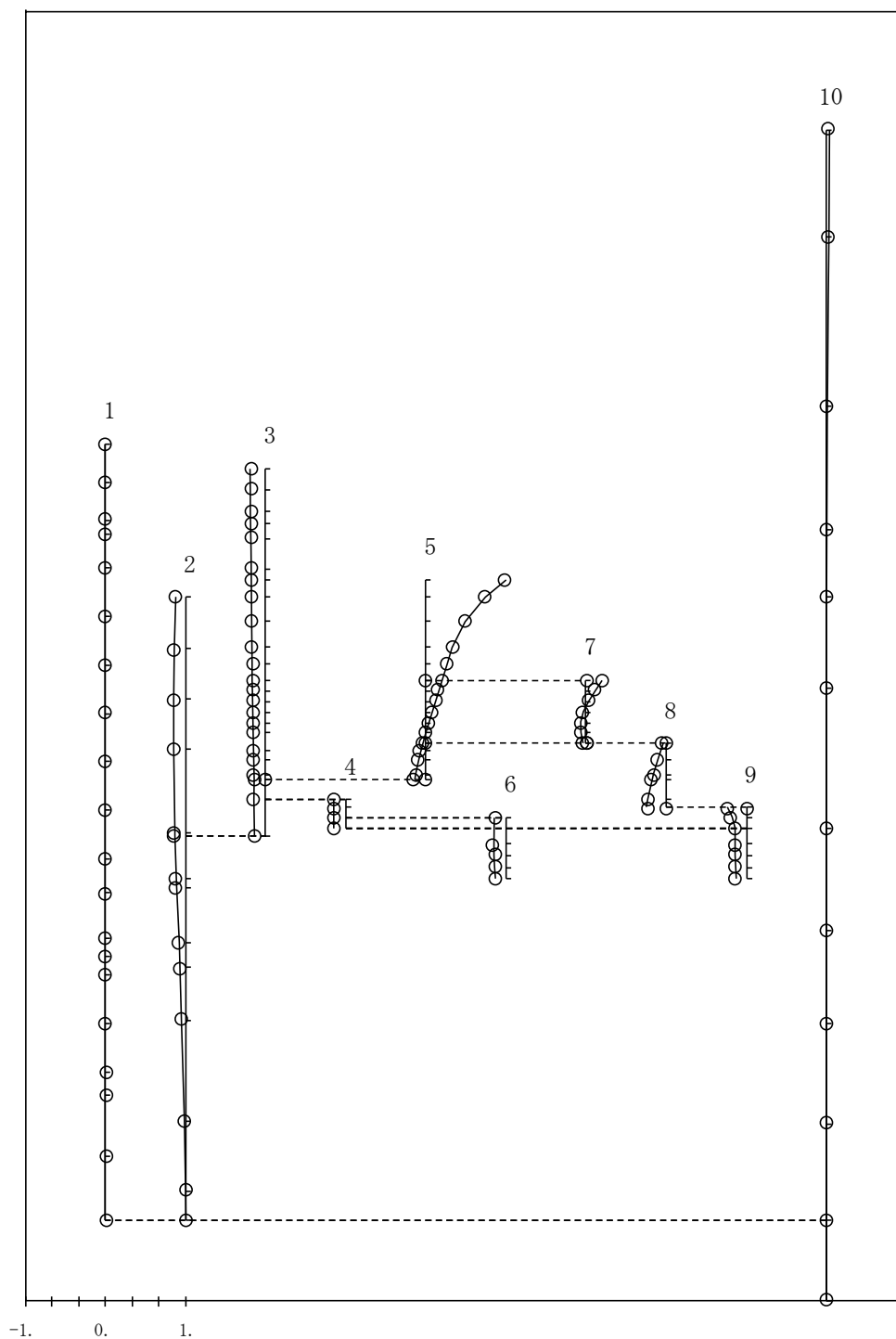


図 4-389 第 5 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

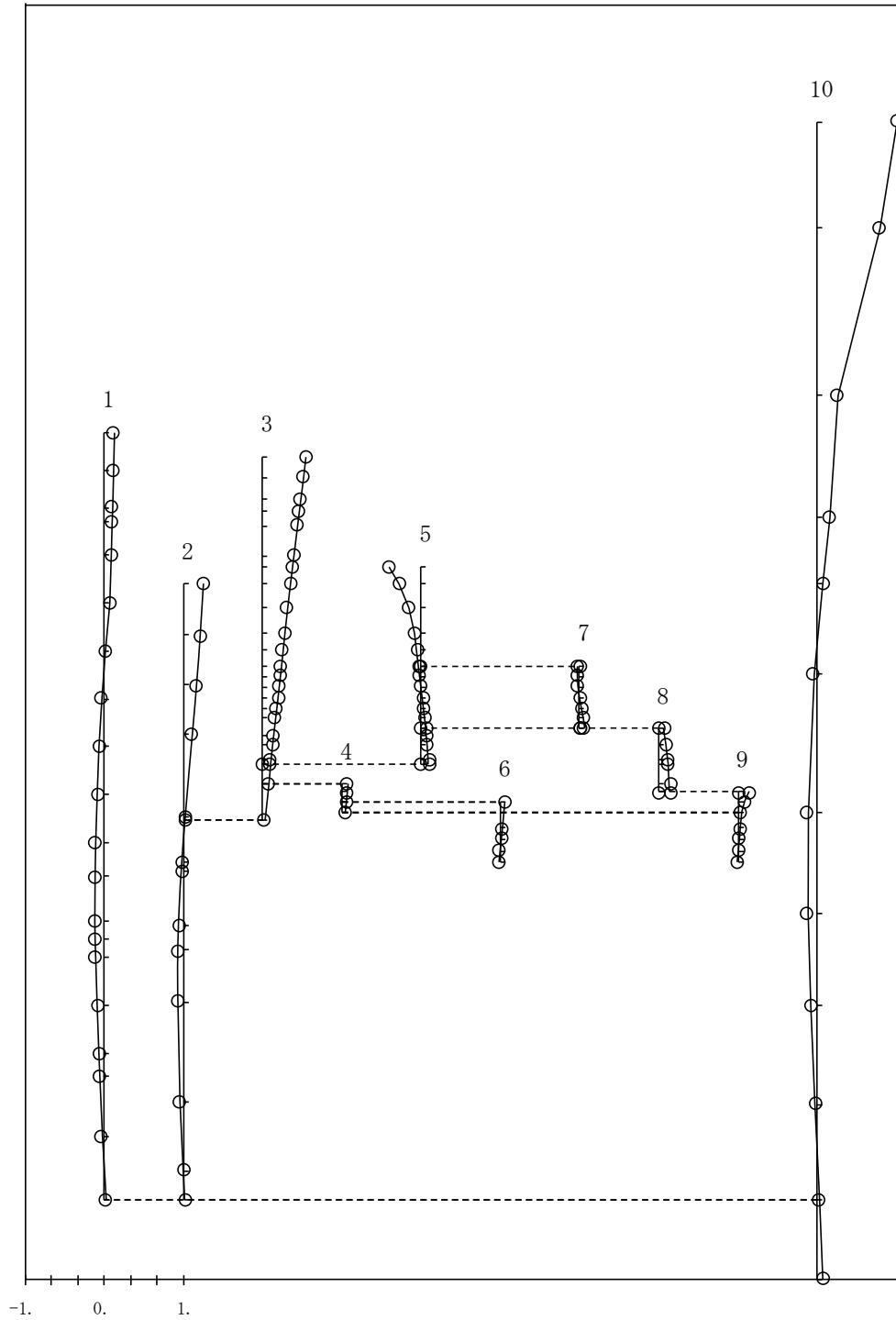


図 4-390 第 6 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

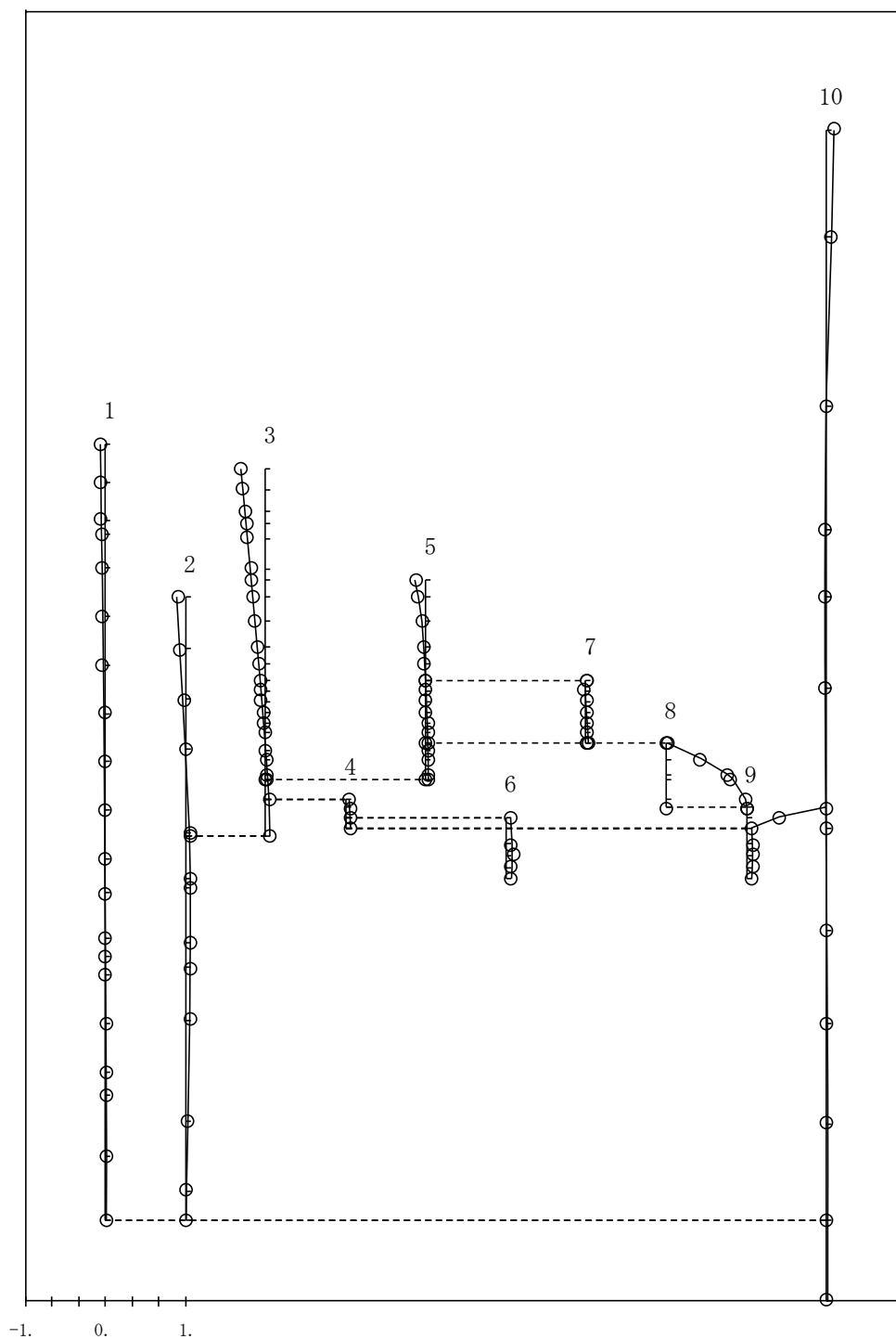


図 4-391 第 7 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

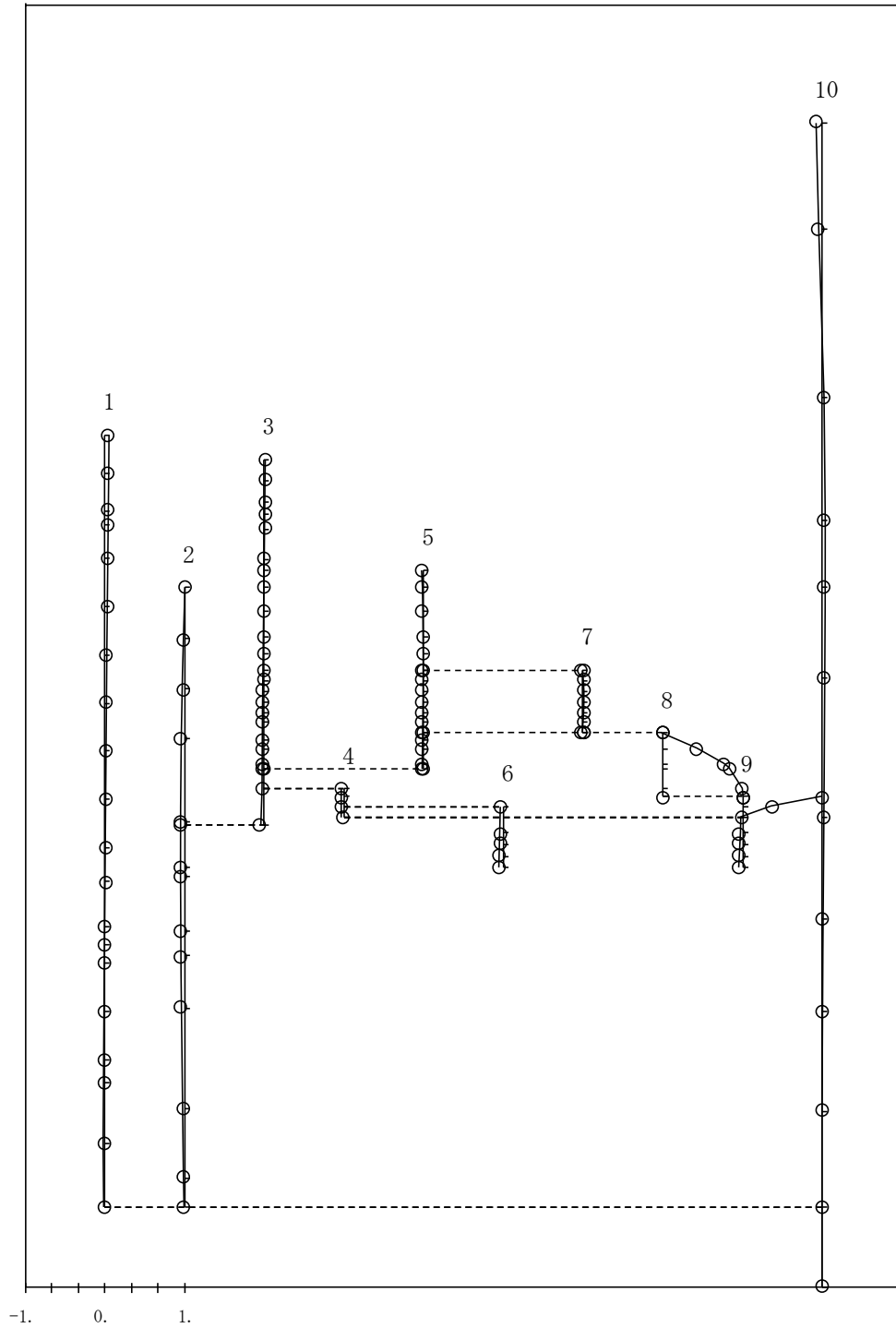


図 4-392 第 8 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

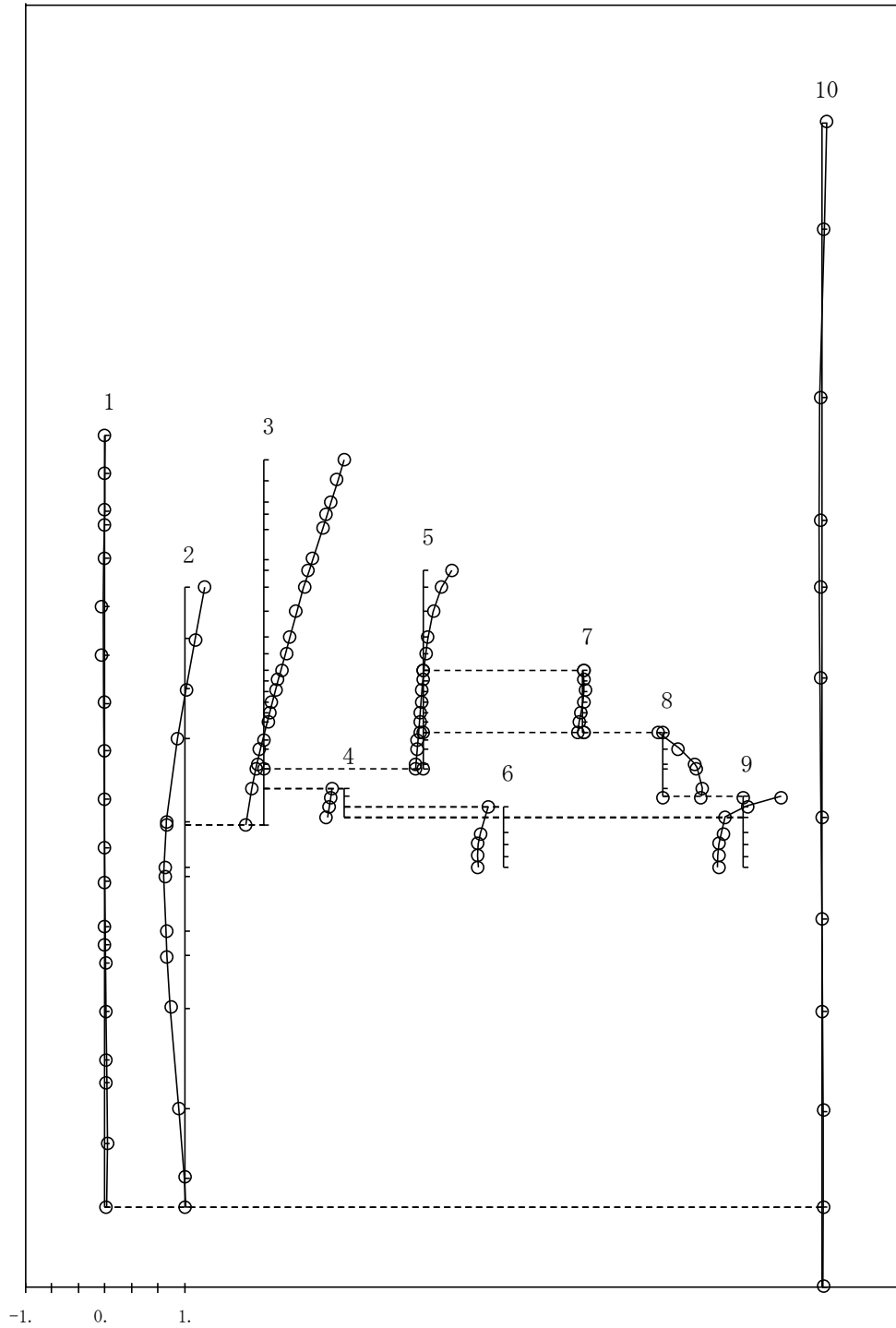


図 4-393 第 9 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

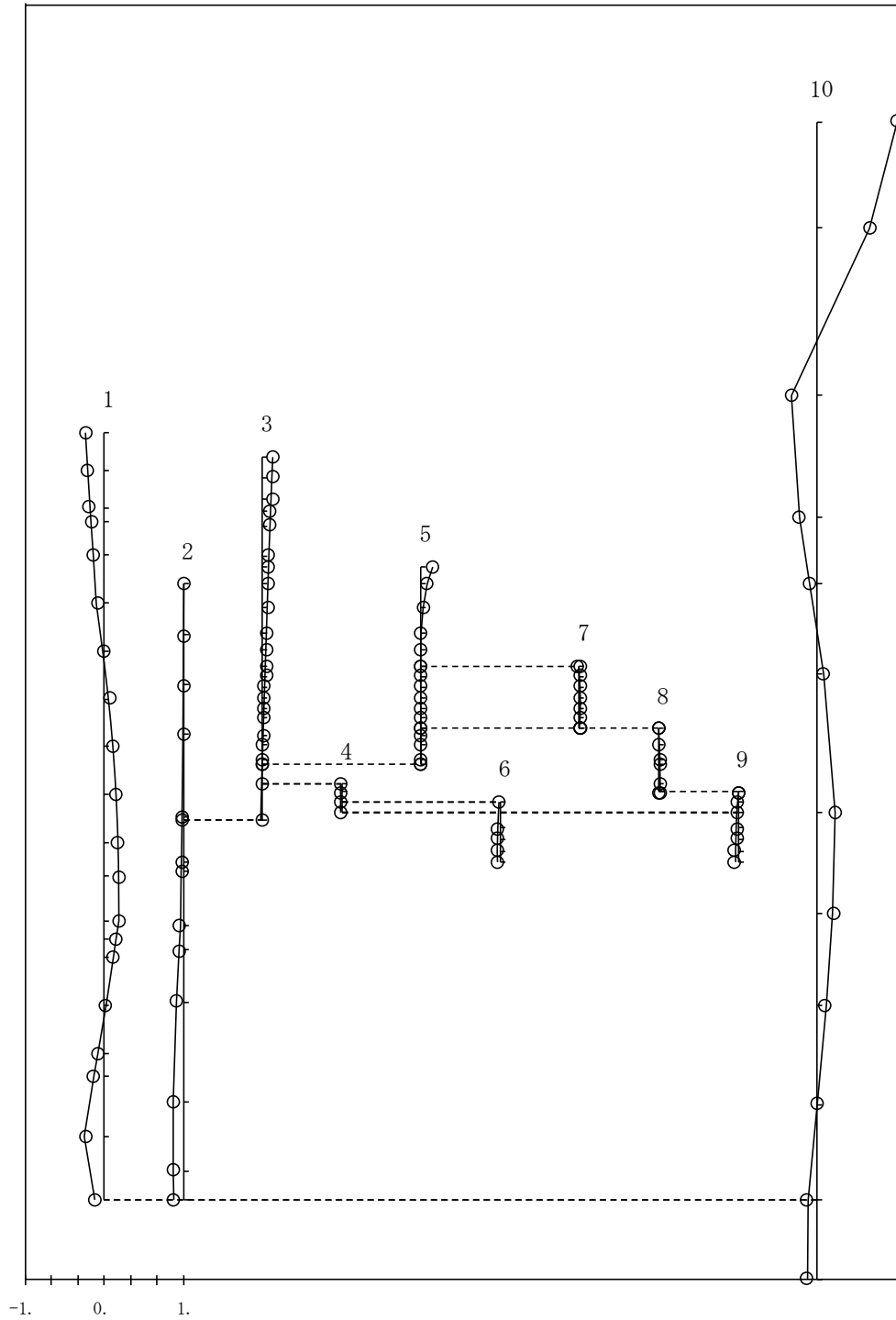


図 4-394 第 10 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

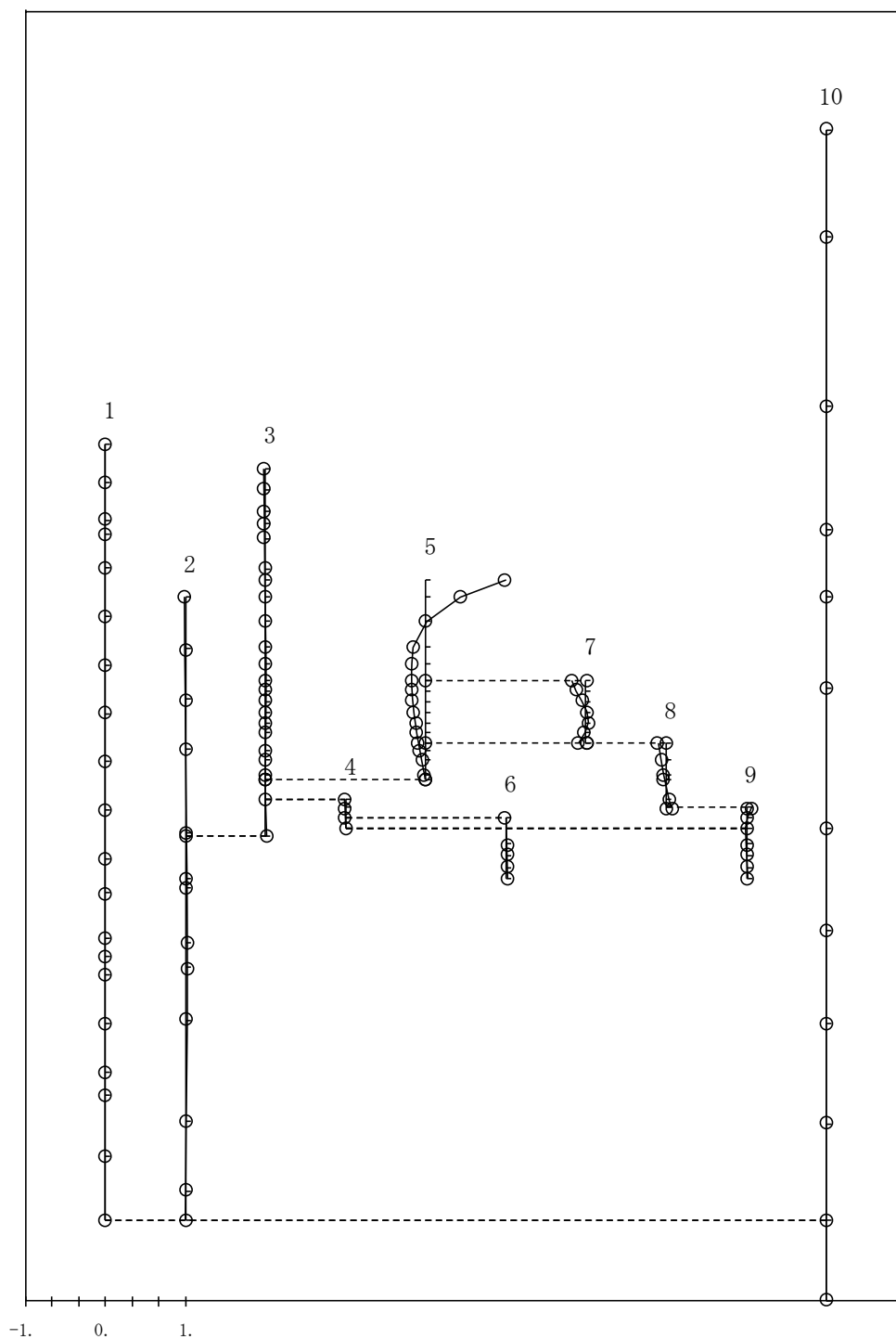


図 4-395 第 11 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

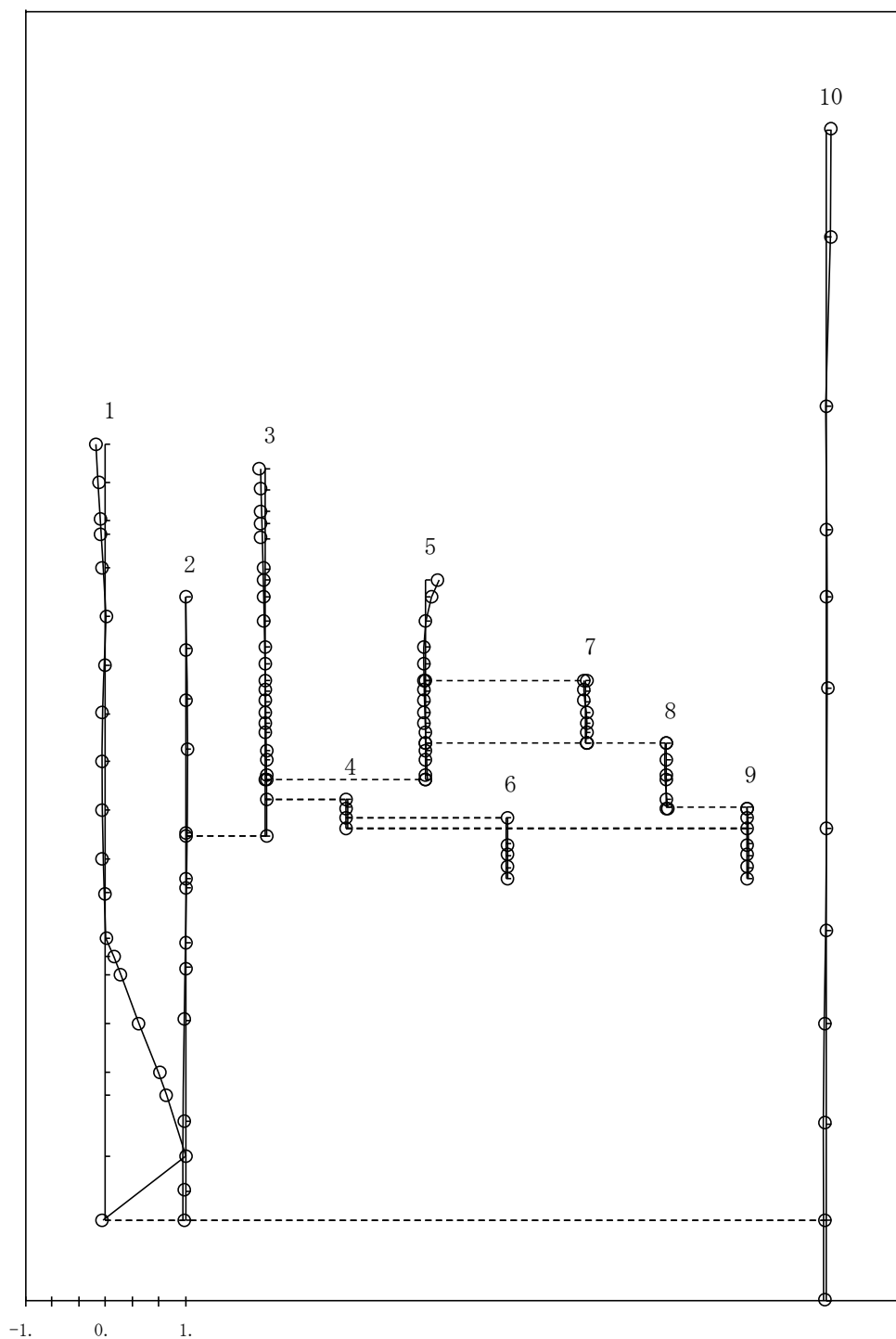


図 4-396 第 12 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

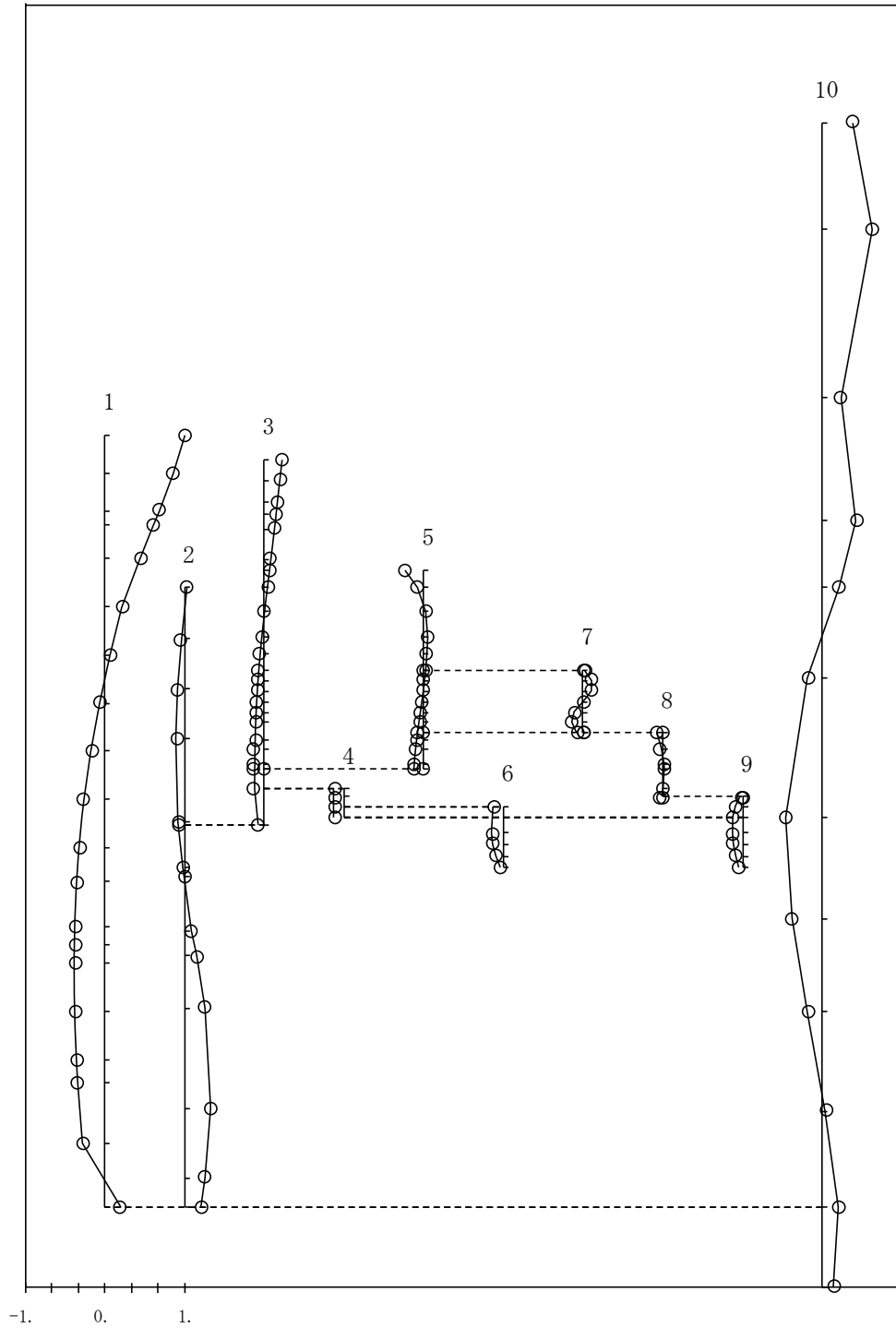


図 4-397 第 13 次刺激関数 (Sd-14, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.389

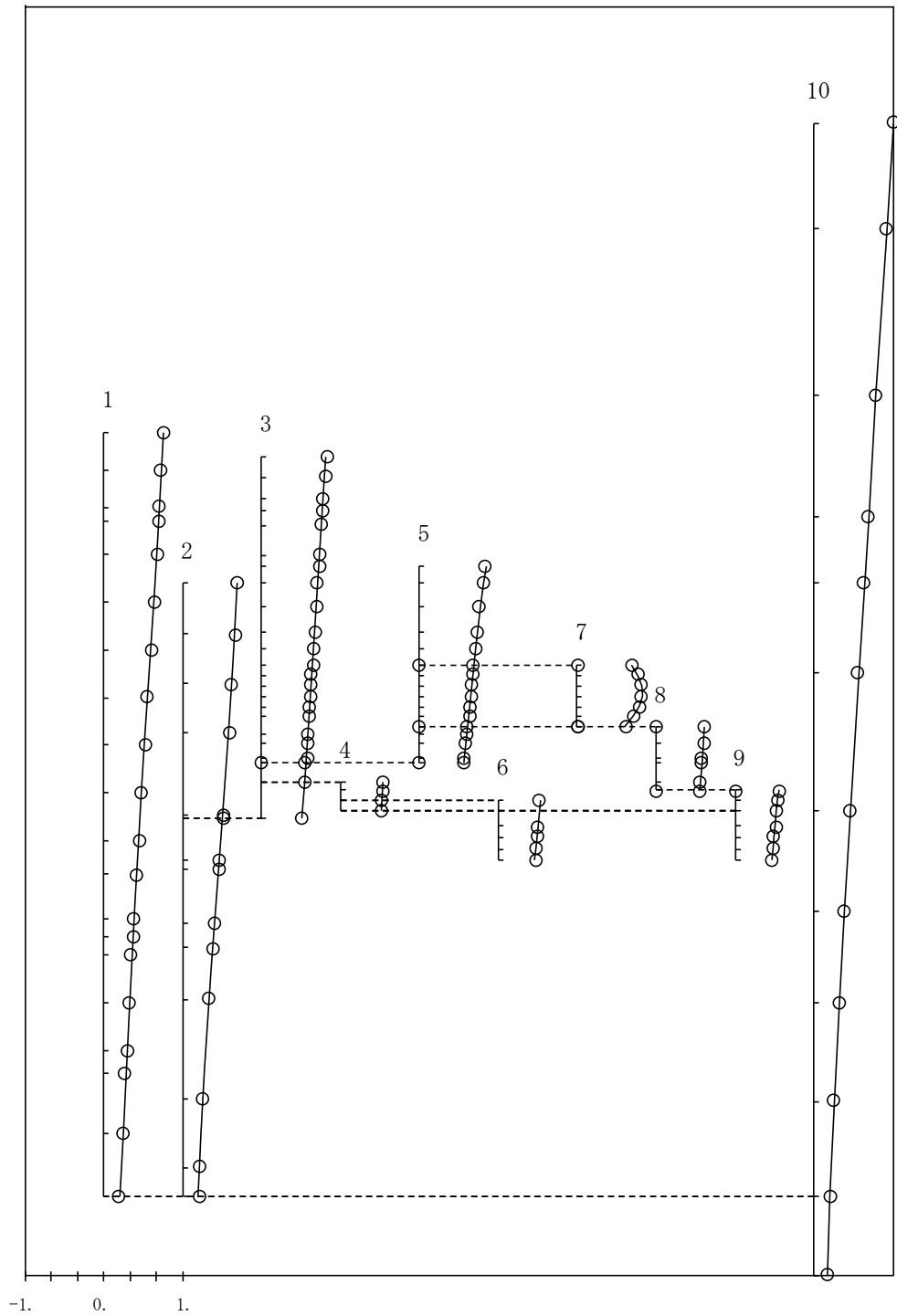


図 4-398 第 1 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

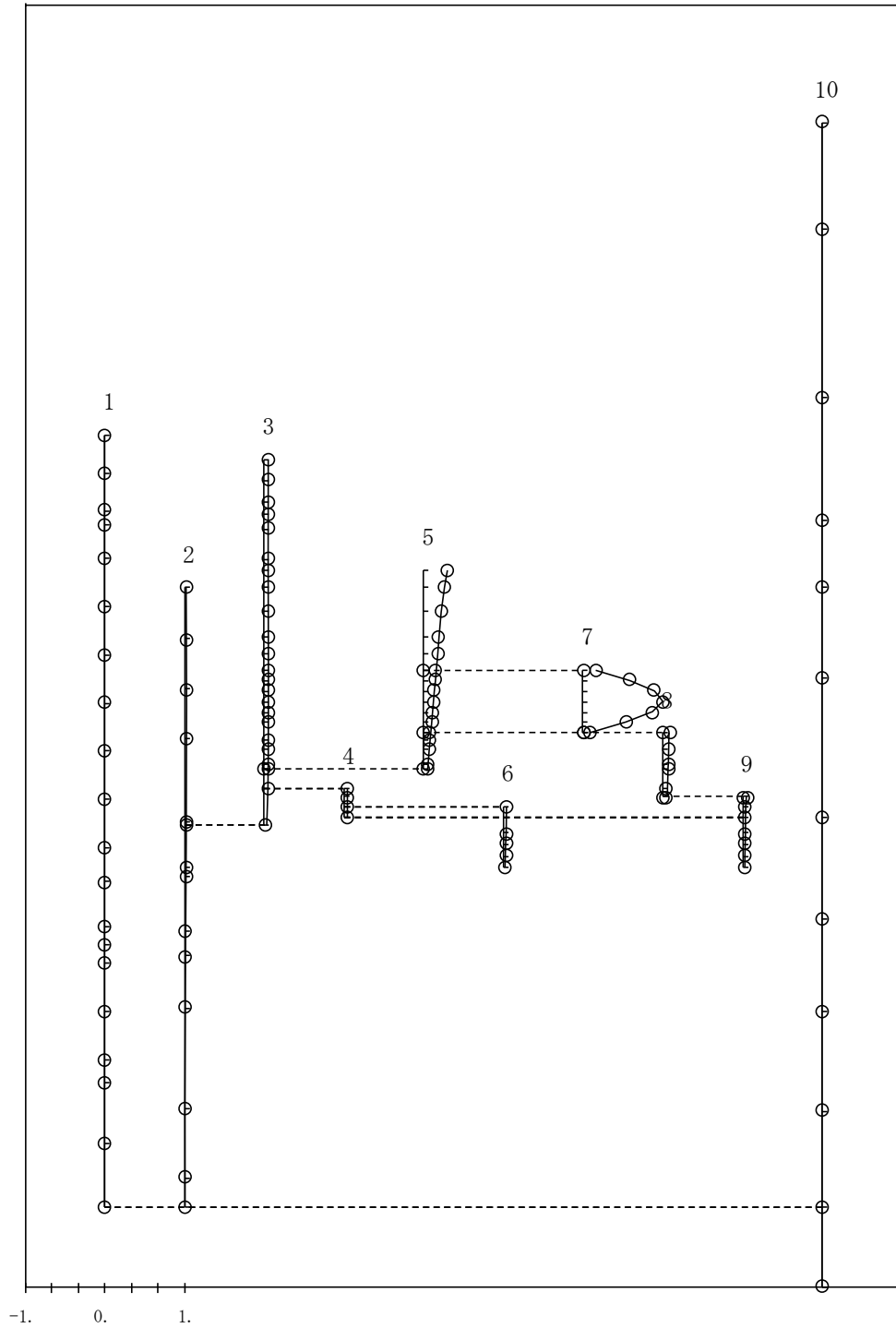


図 4-399 第 2 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.191

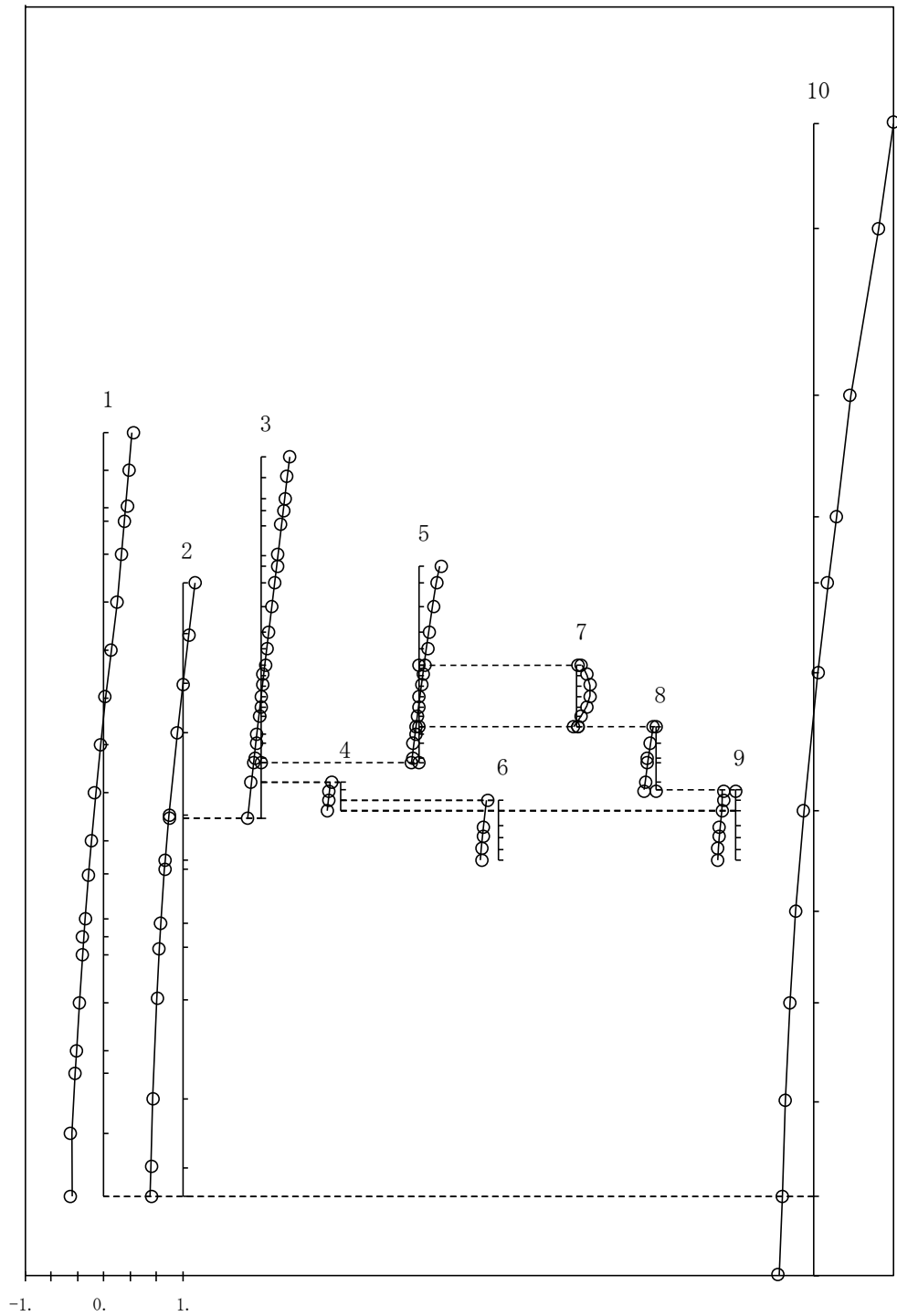


図 4-400 第 3 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

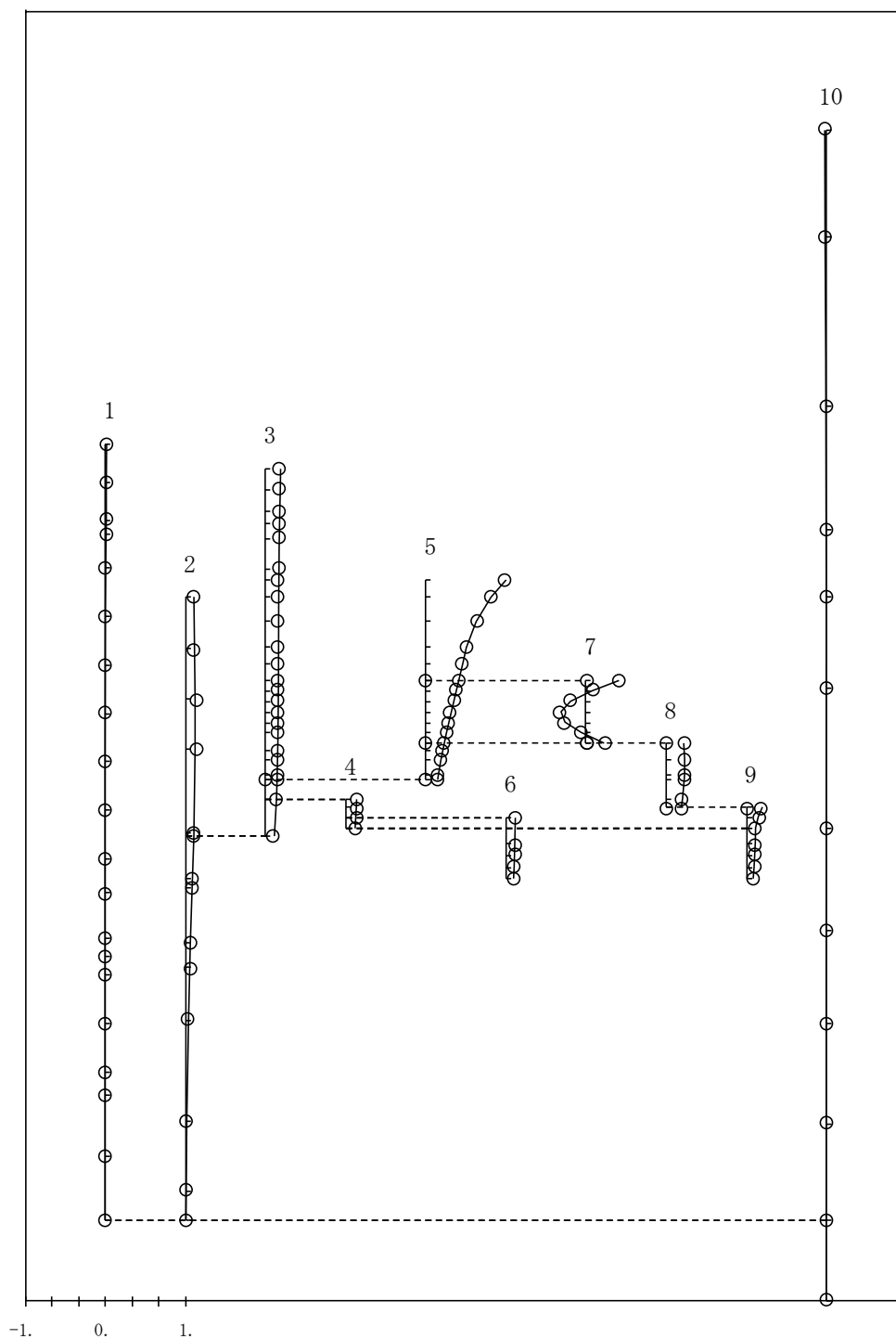


図 4-401 第 4 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

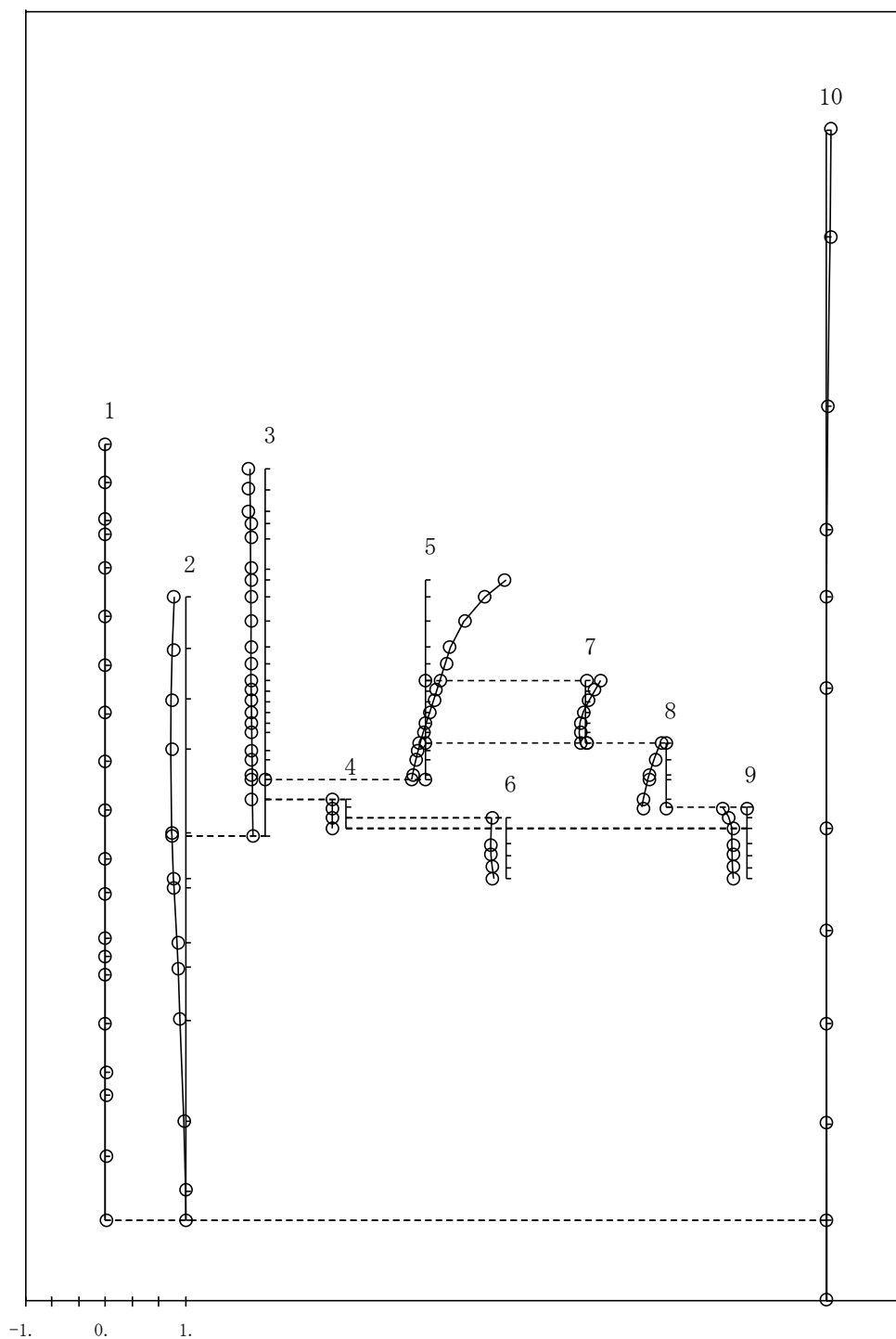


図 4-402 第 5 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

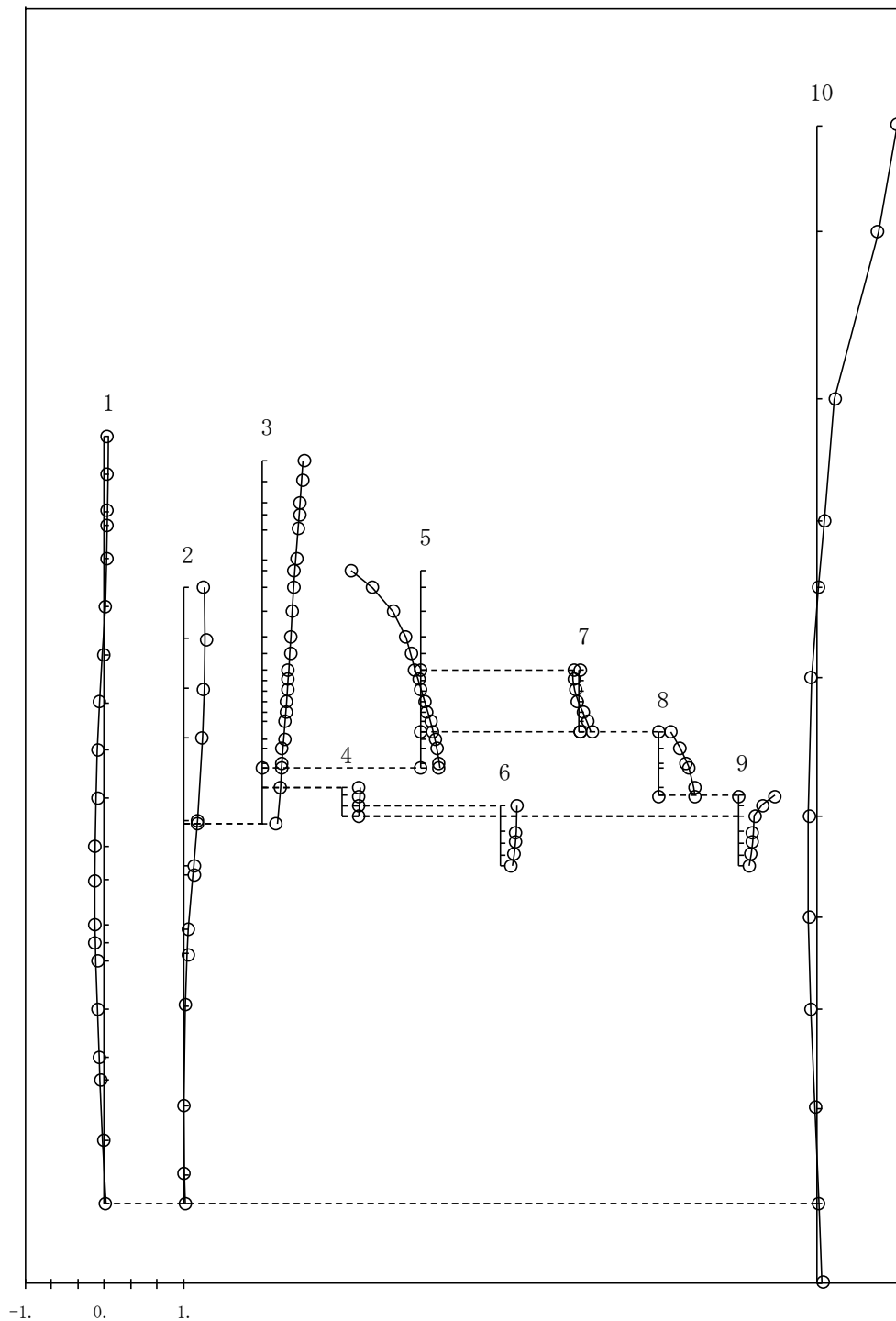


図 4-403 第 6 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

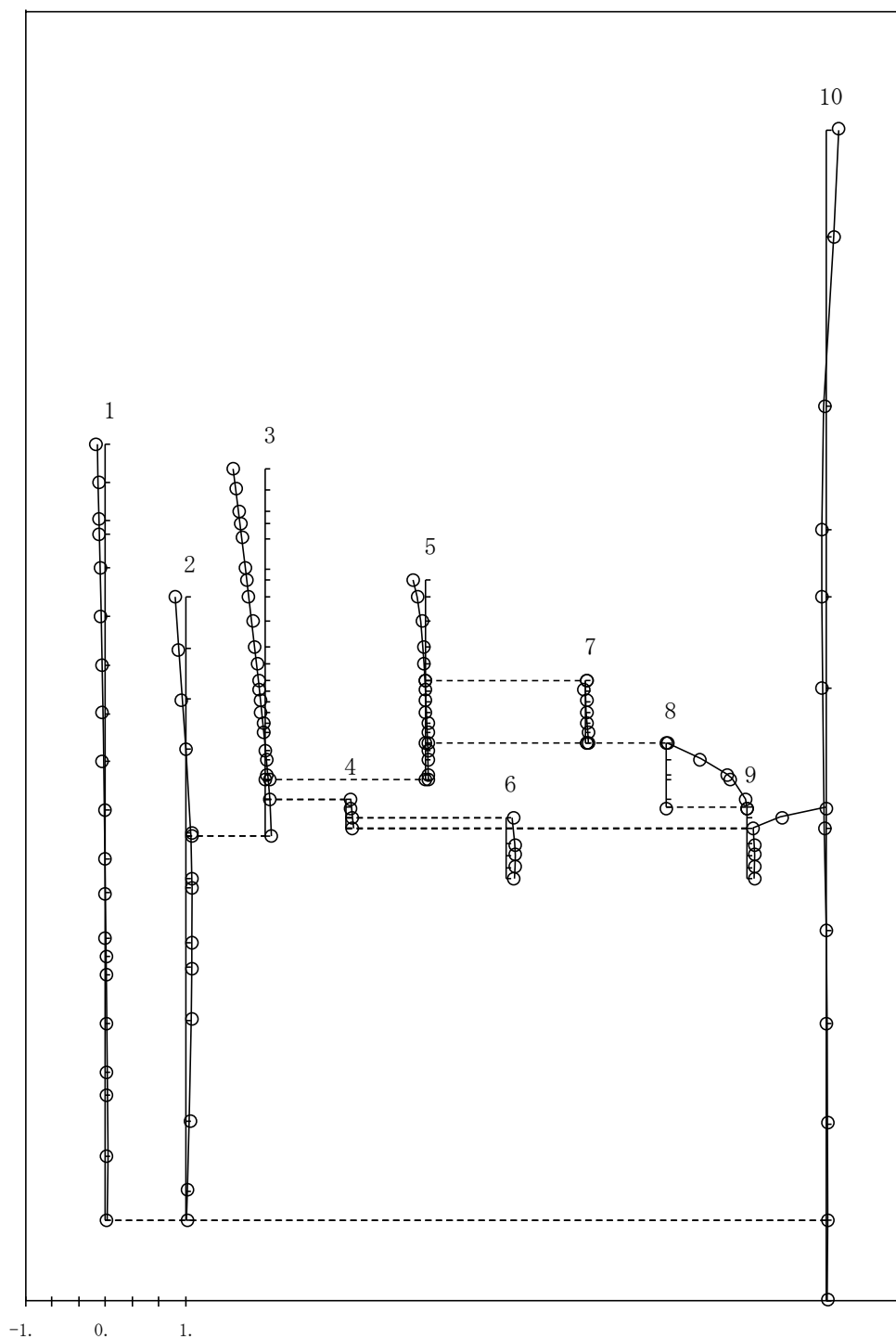


図 4-404 第 7 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

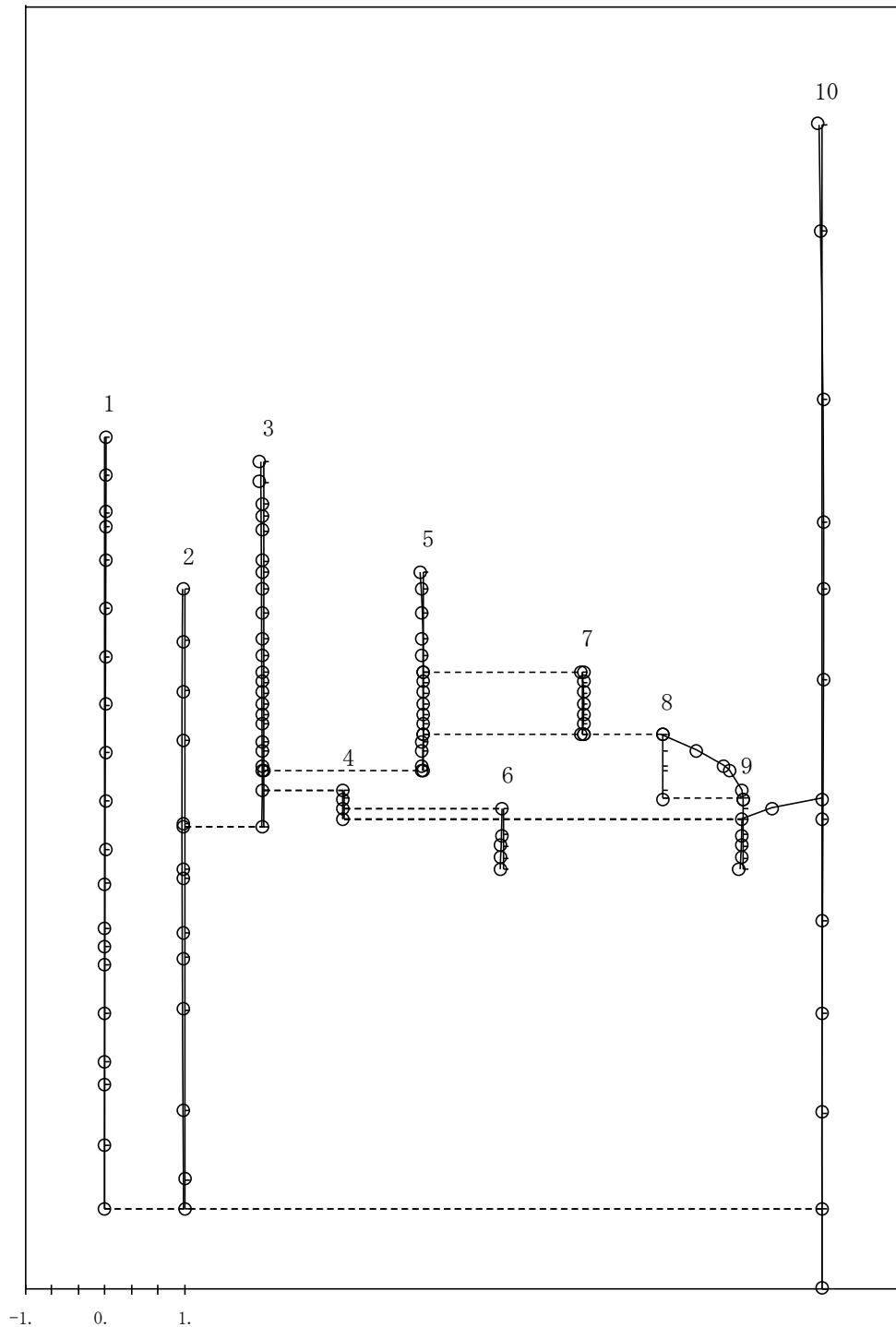


図 4-405 第 8 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

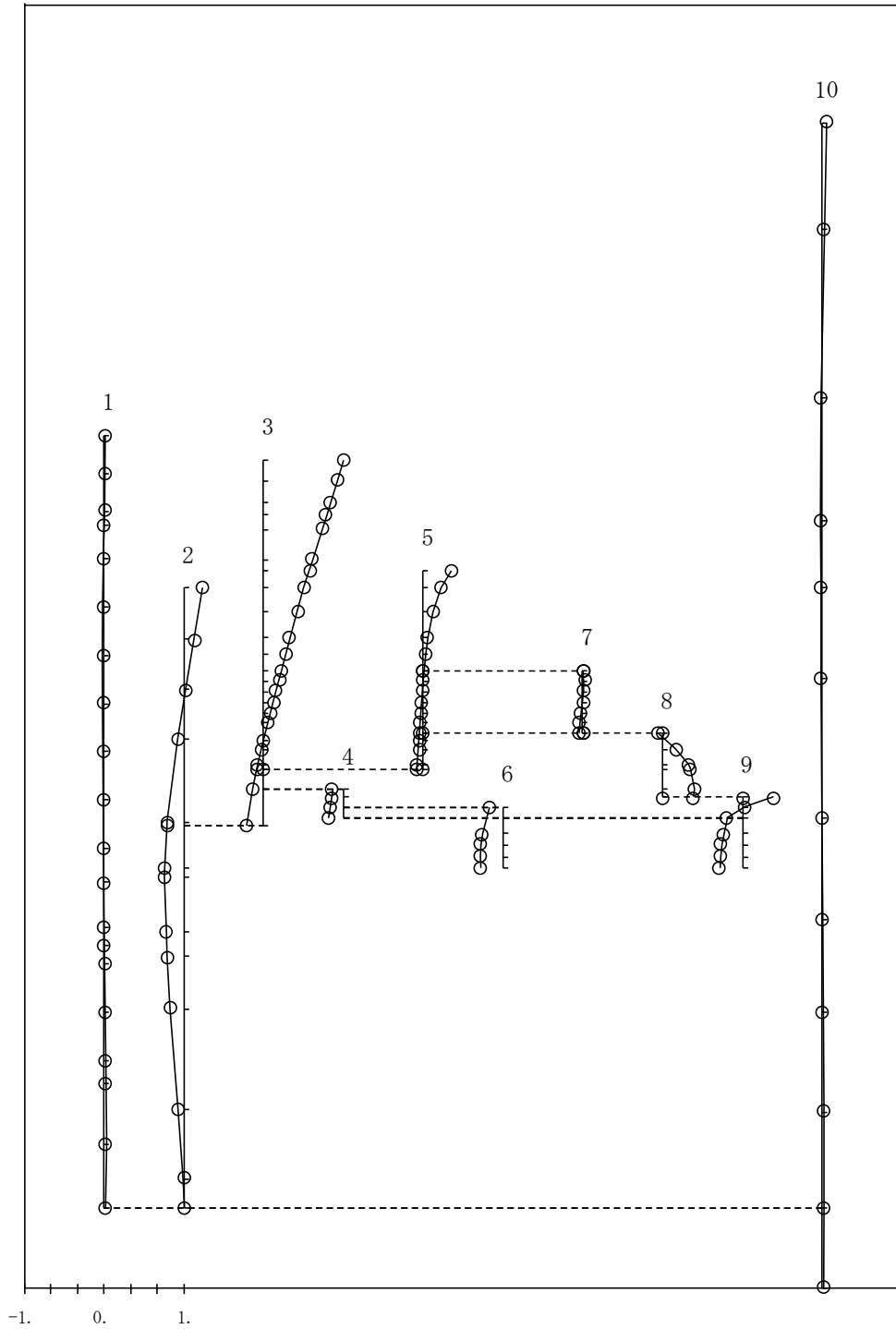


図 4-406 第 9 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

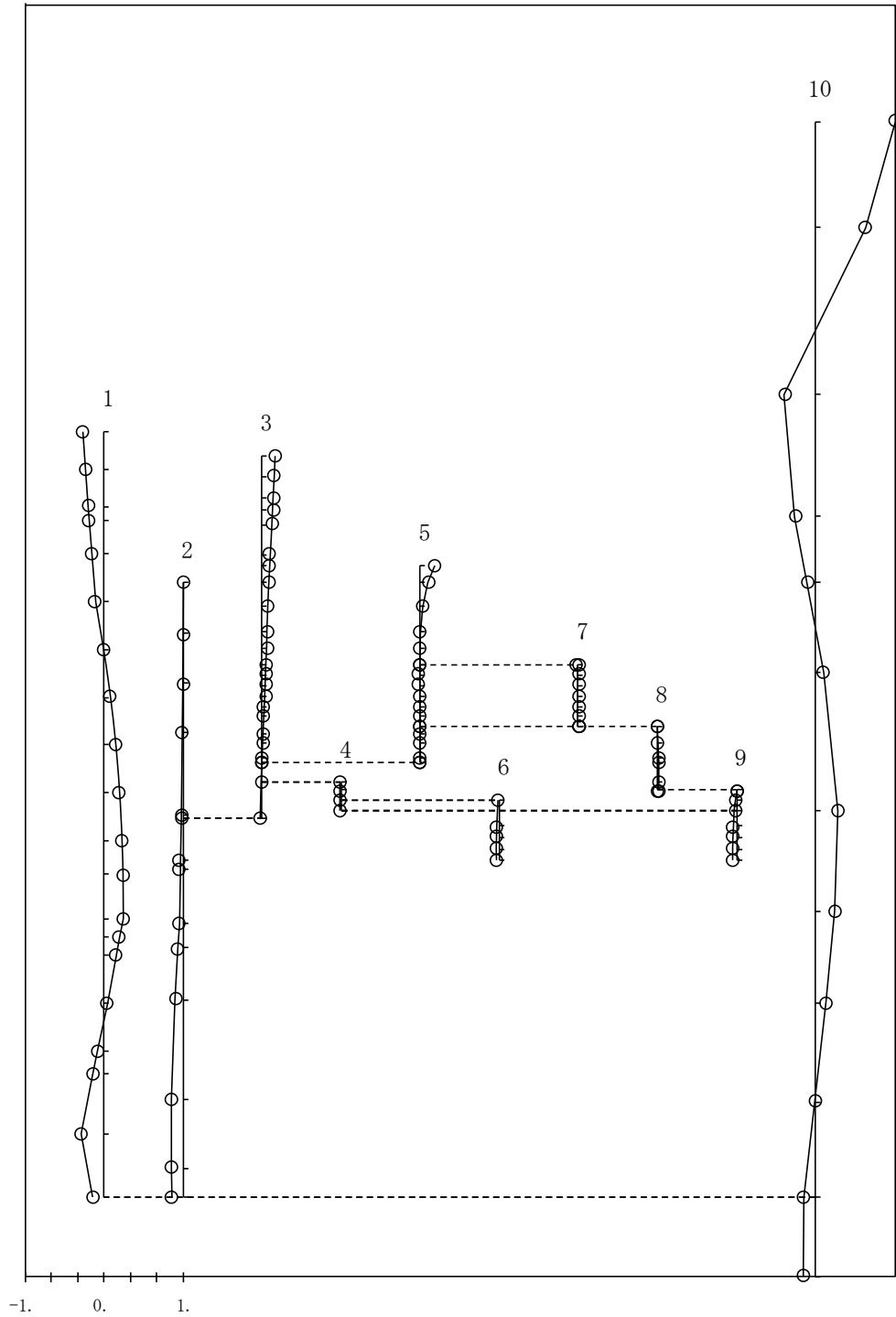


図 4-407 第 10 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

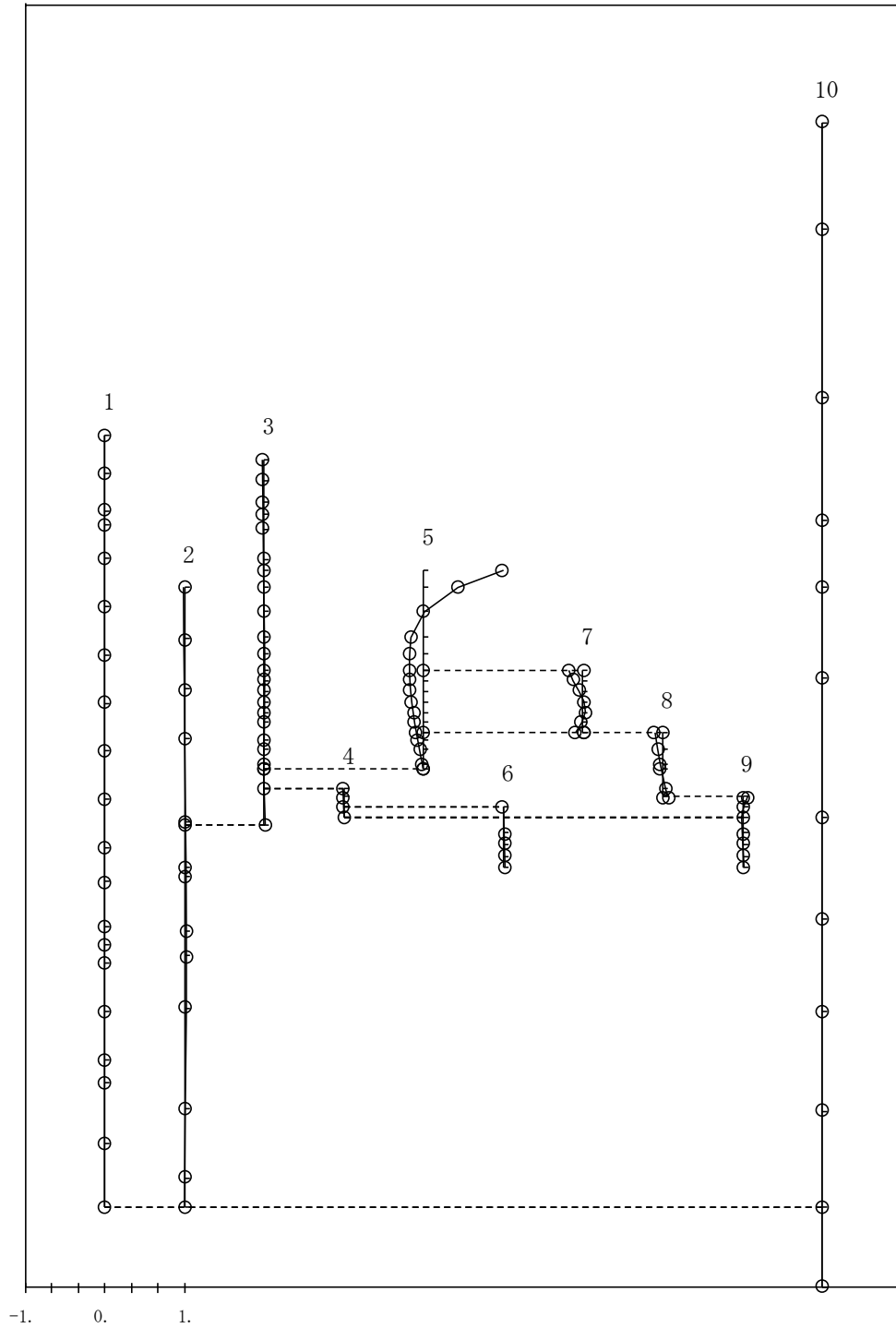


図 4-408 第 11 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

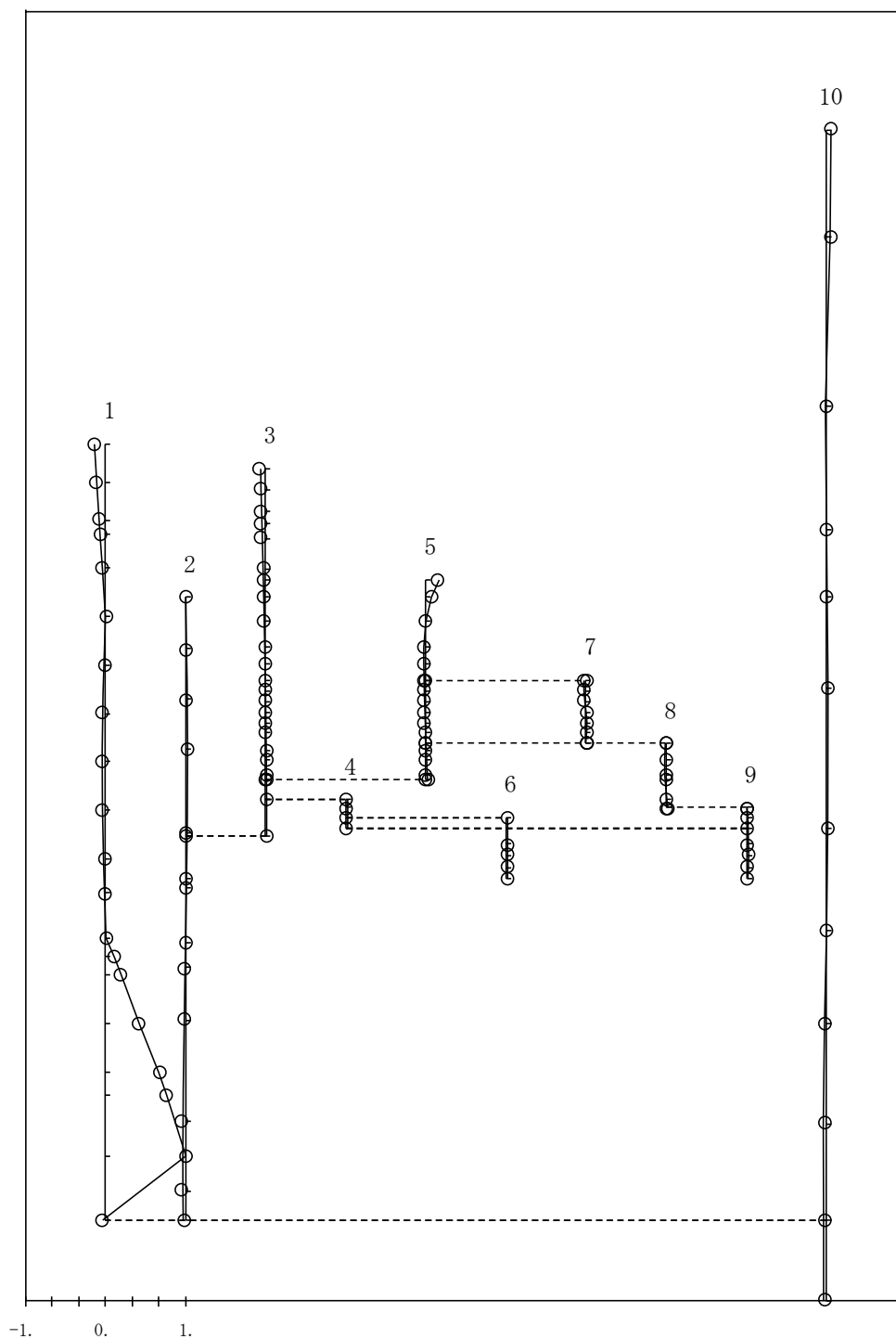


図 4-409 第 12 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

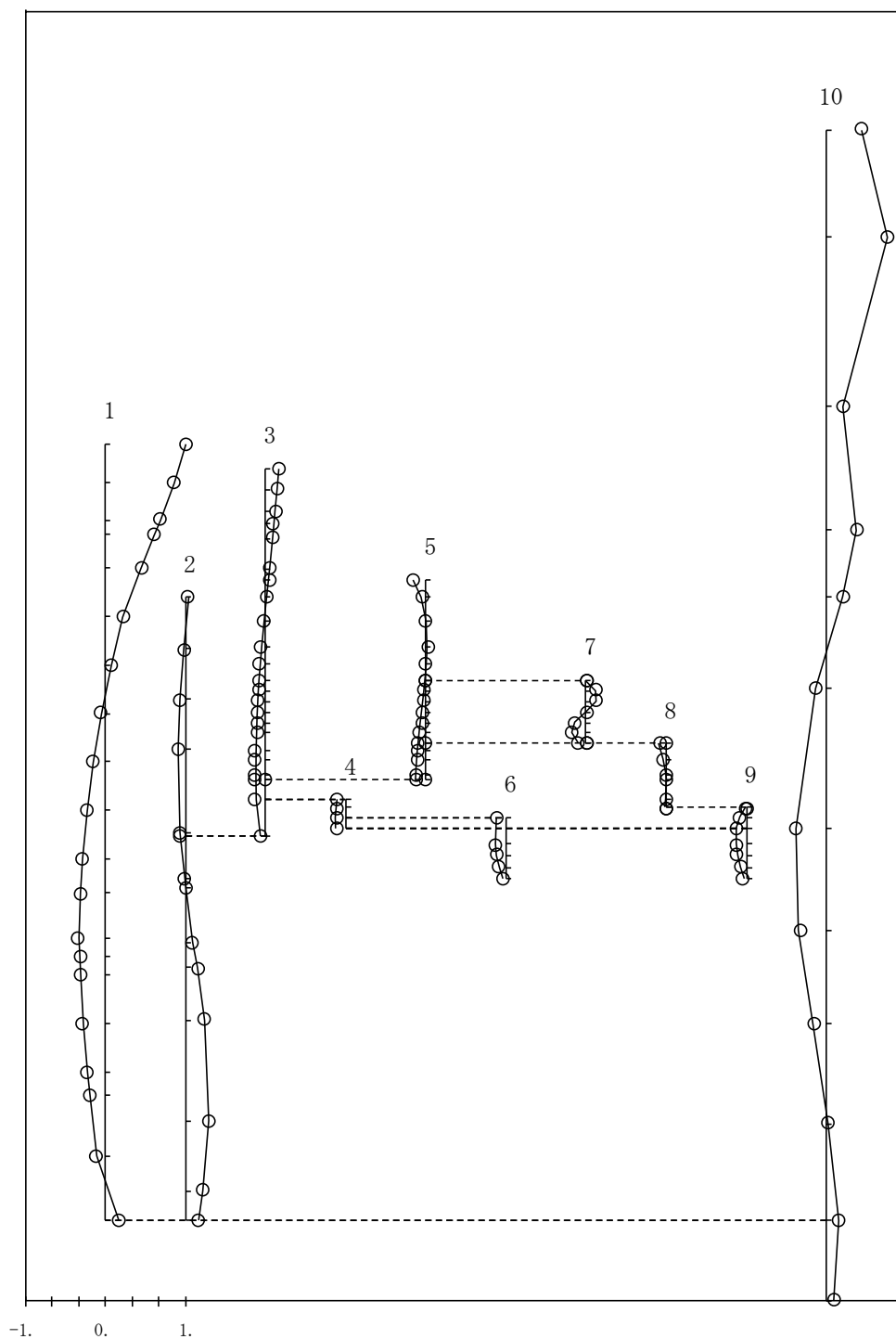


図 4-410 第 13 次刺激関数 (Sd-14, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

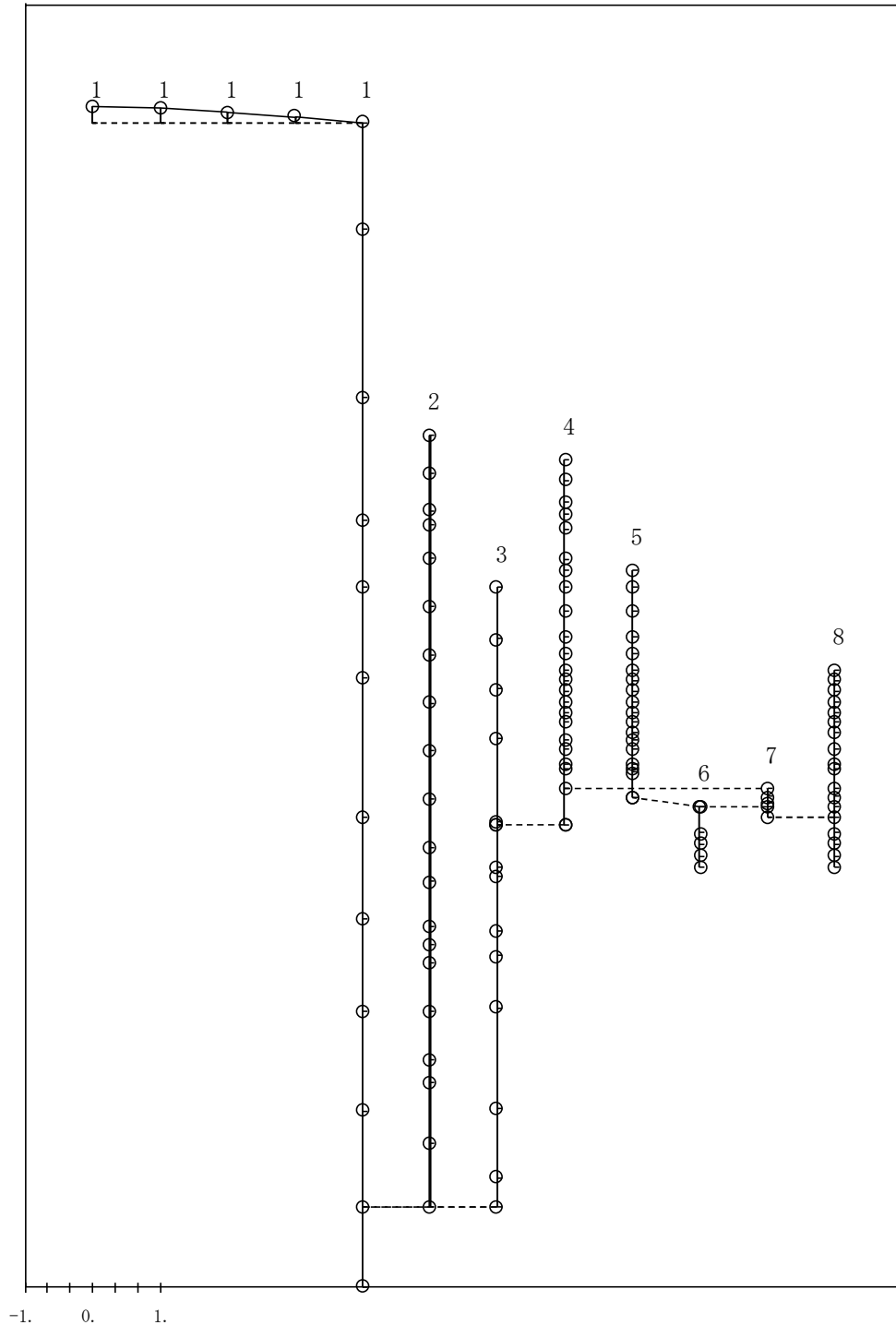


図 4-411 第 1 次刺激関数 (Sd-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.263

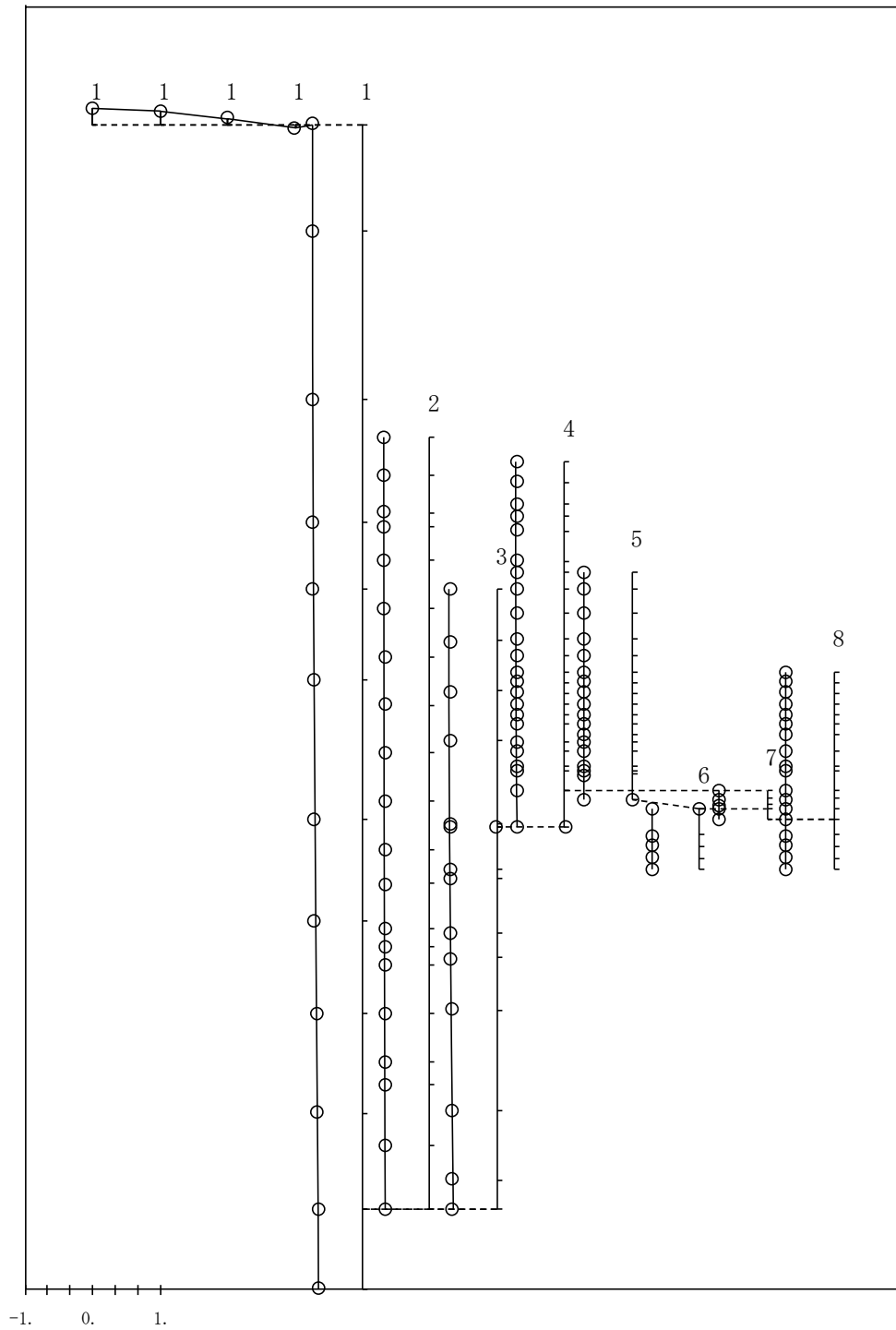


図 4-412 第 2 次刺激関数 (Sd-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

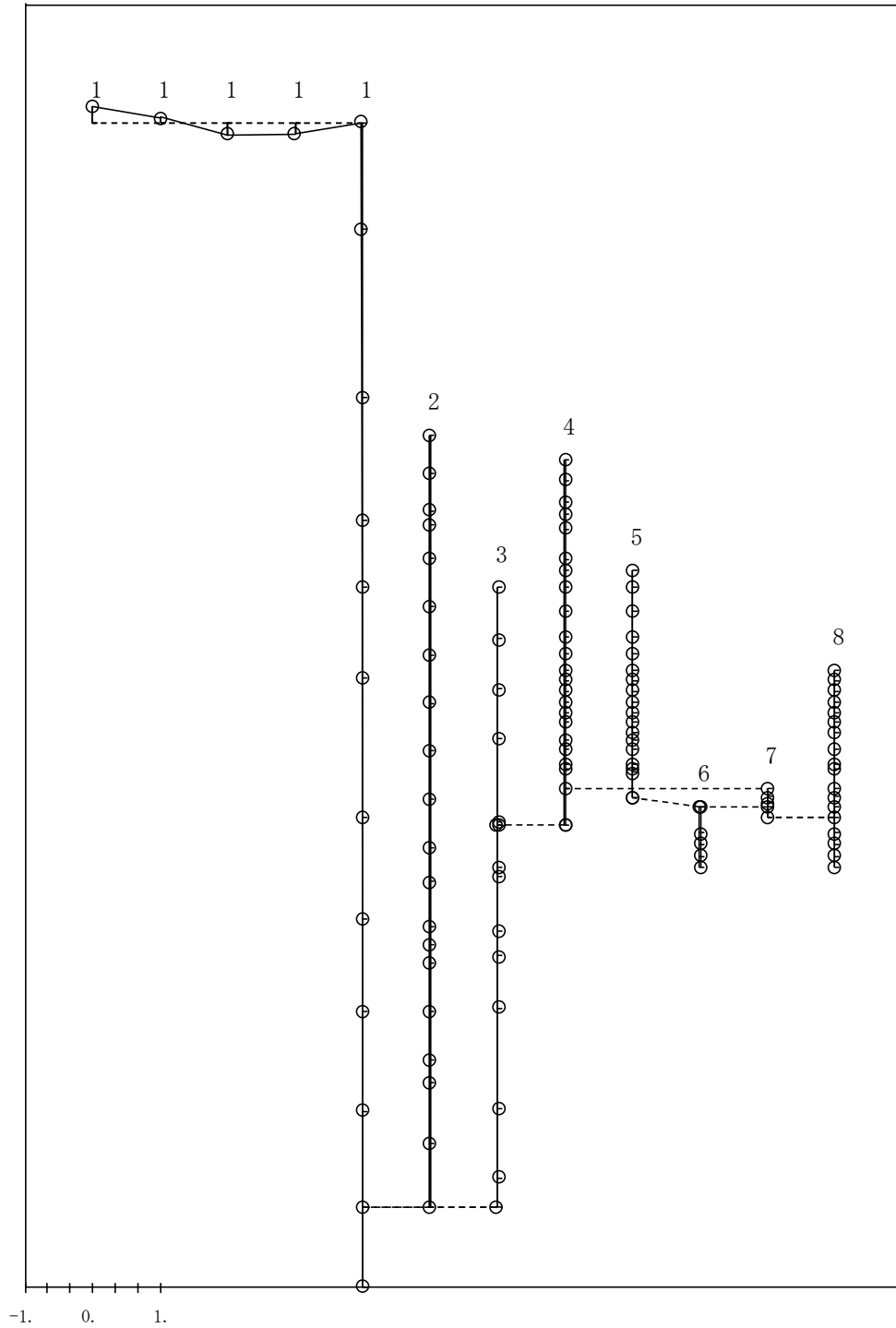


図 4-413 第 3 次刺激関数 (Sd-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

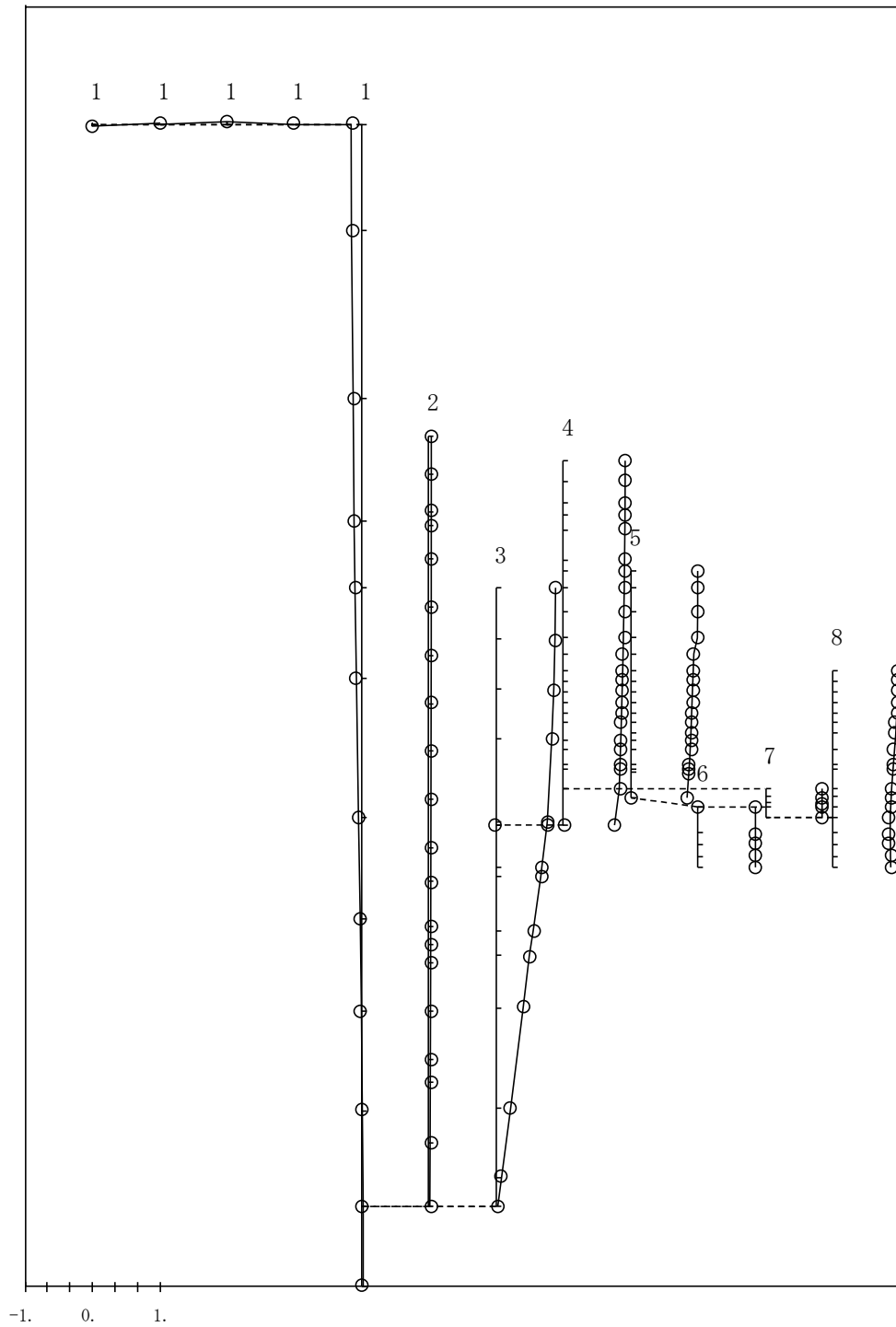


図 4-414 第 4 次刺激関数 (Sd-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

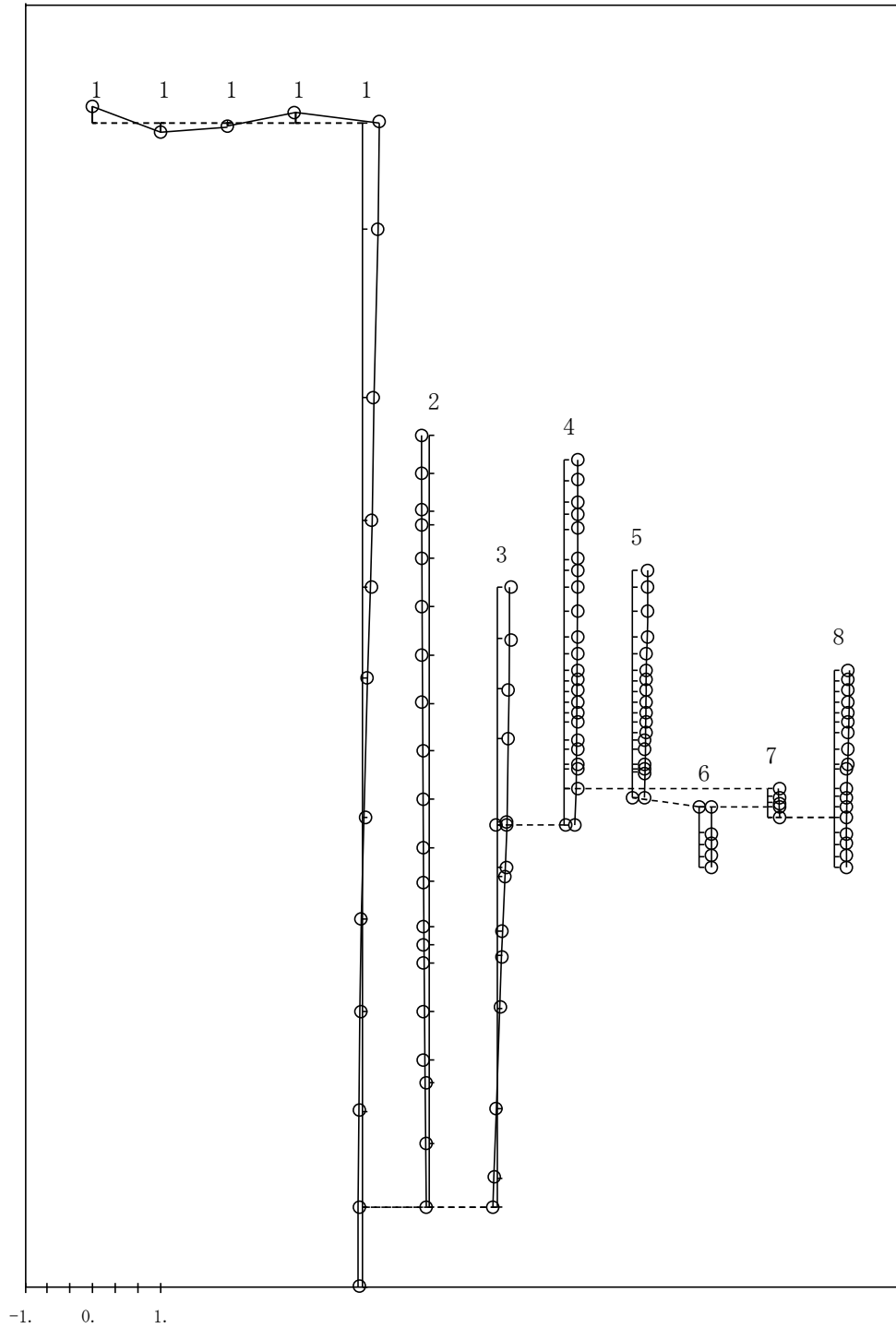


図 4-415 第 5 次刺激関数 (Sd-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

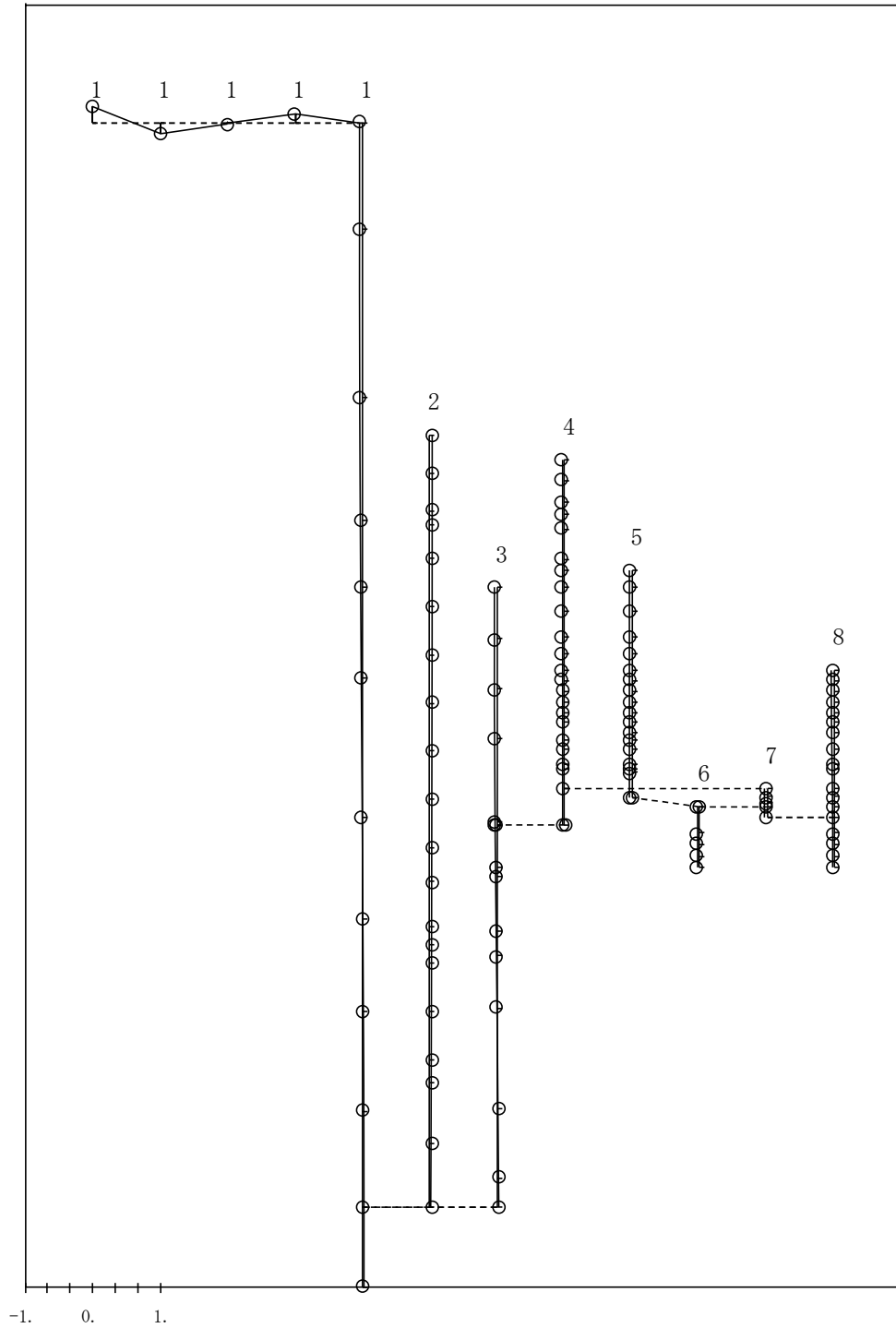


図 4-416 第 6 次刺激関数 (Sd-14, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.390

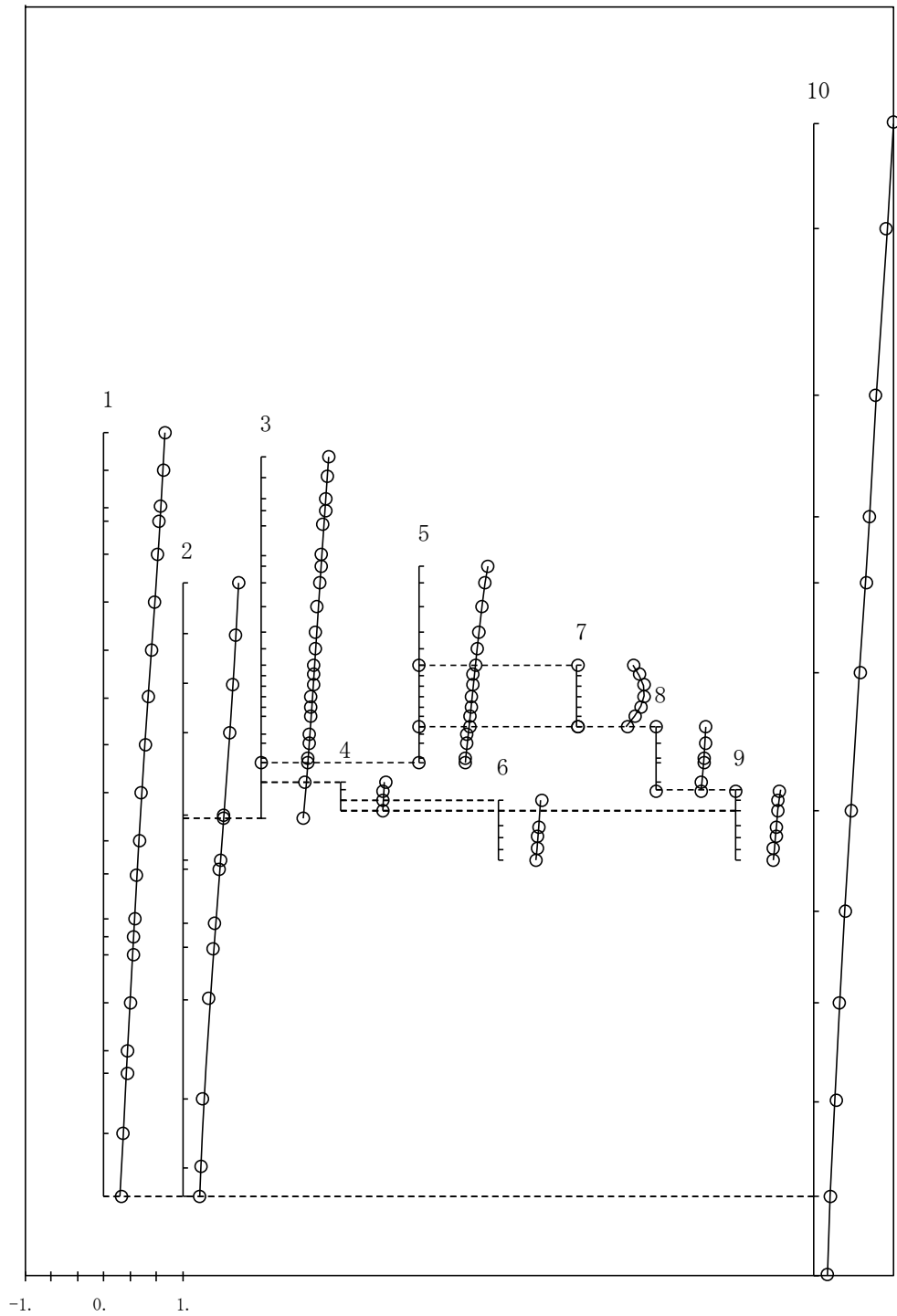


図 4-417 第 1 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

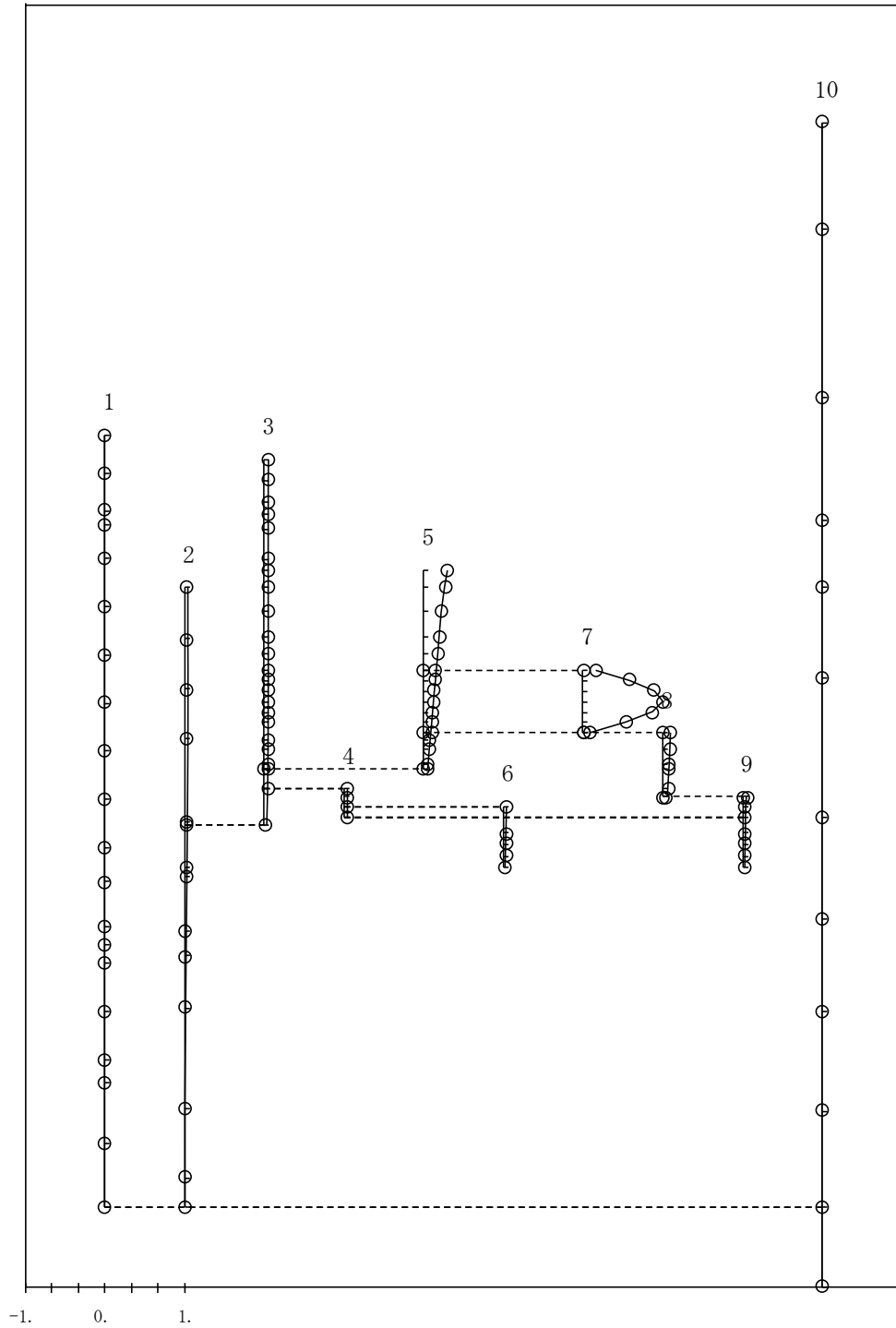


図 4-418 第 2 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.192

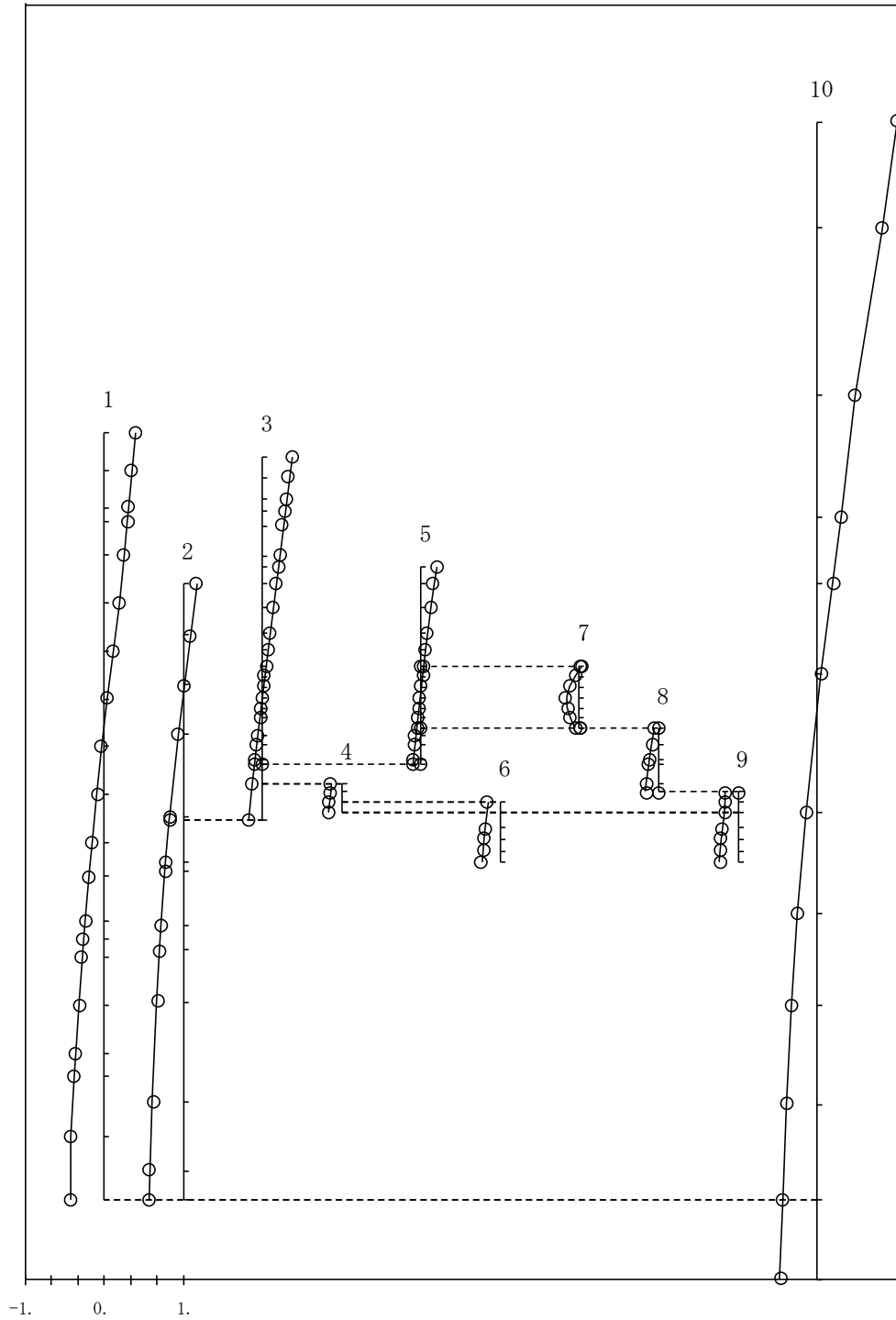


図 4-419 第 3 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

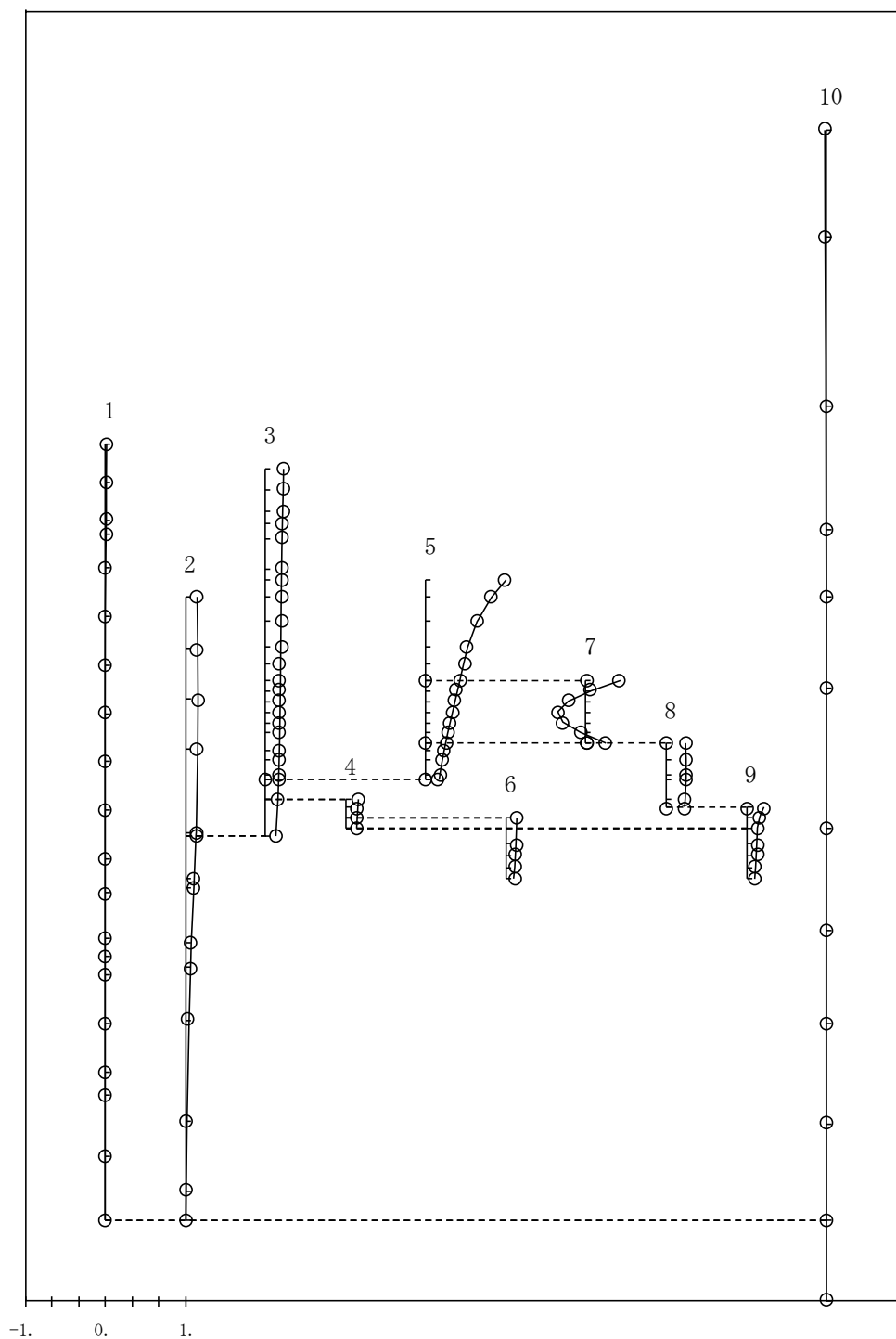


図 4-420 第 4 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

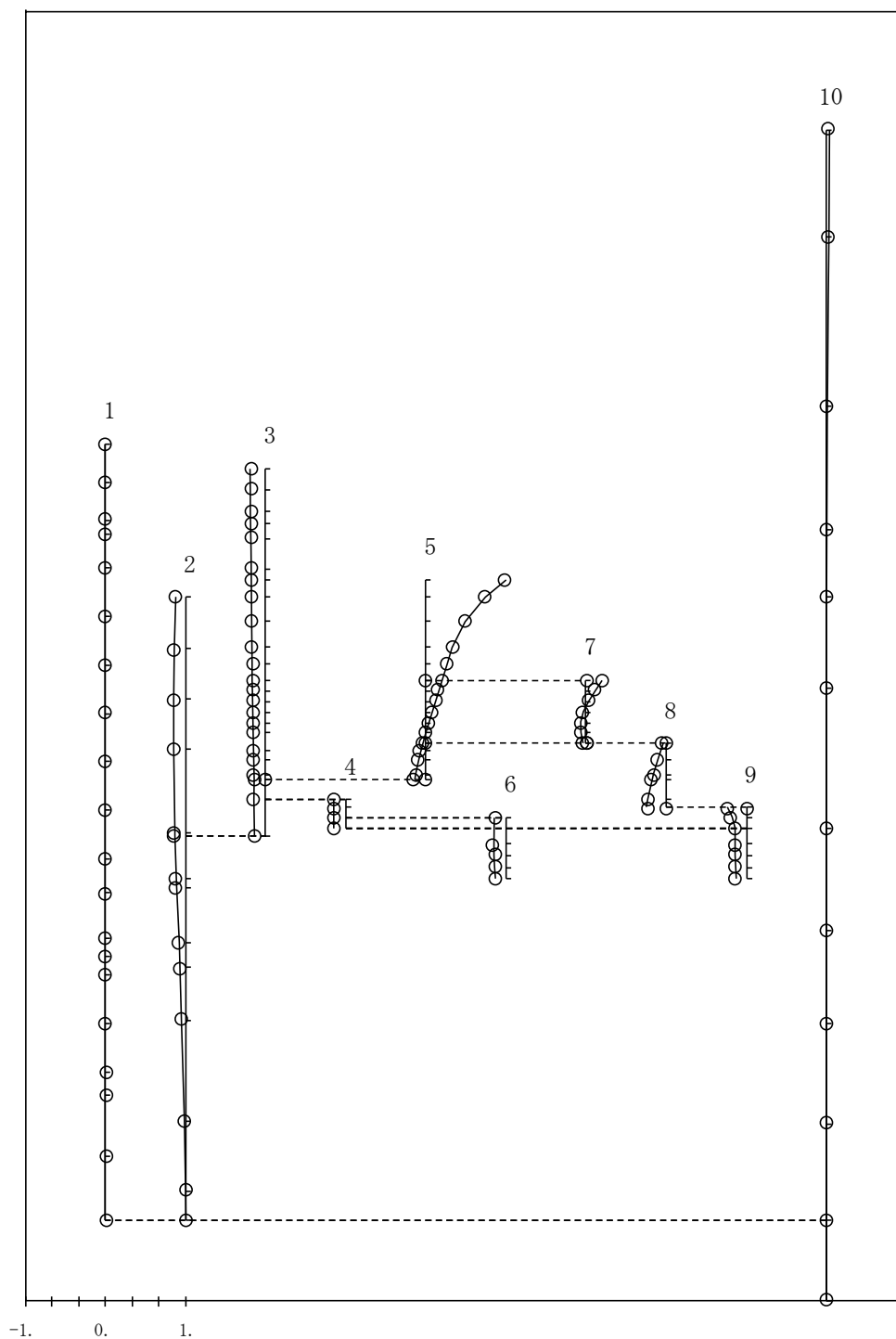


図 4-421 第 5 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

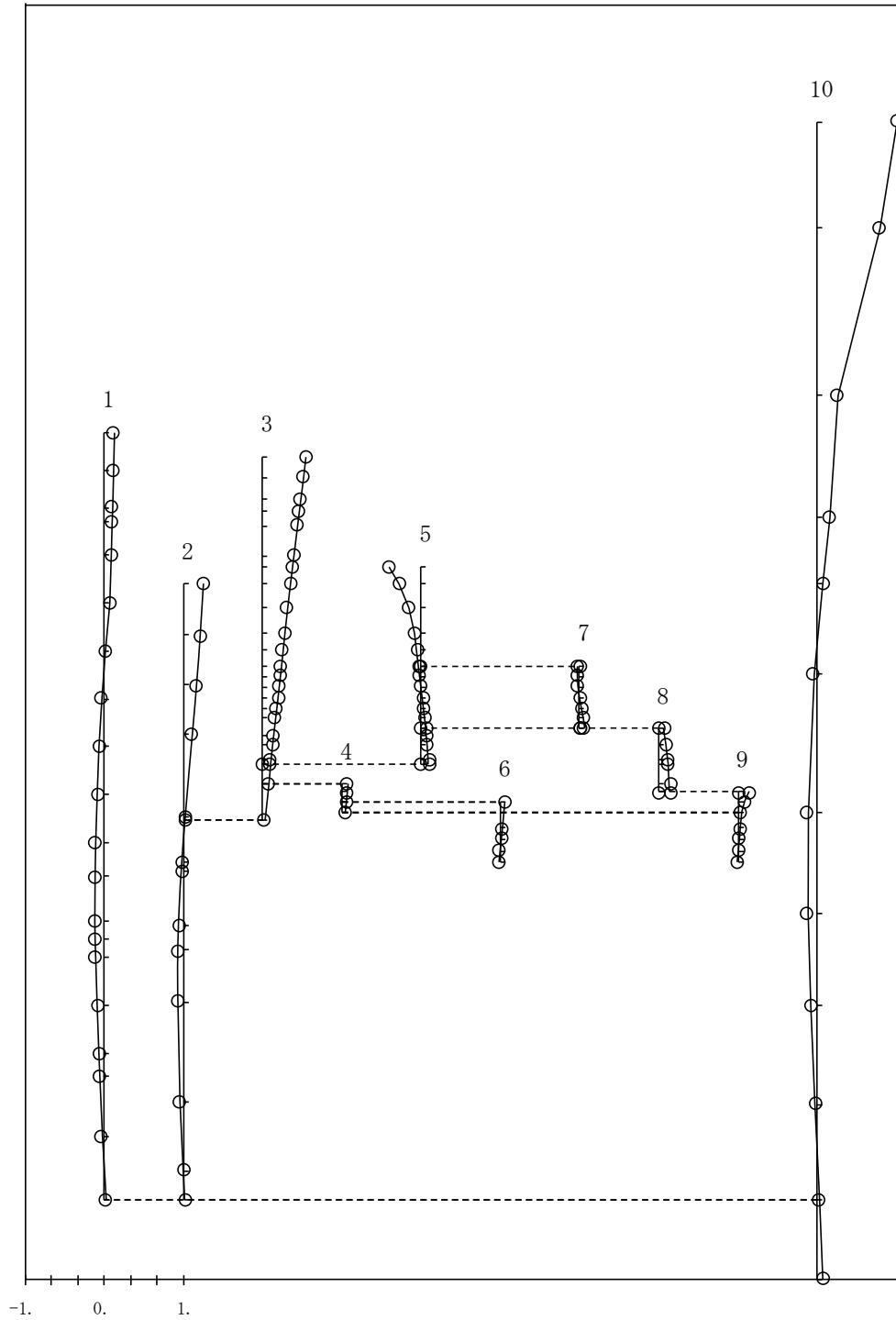


図 4-422 第 6 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

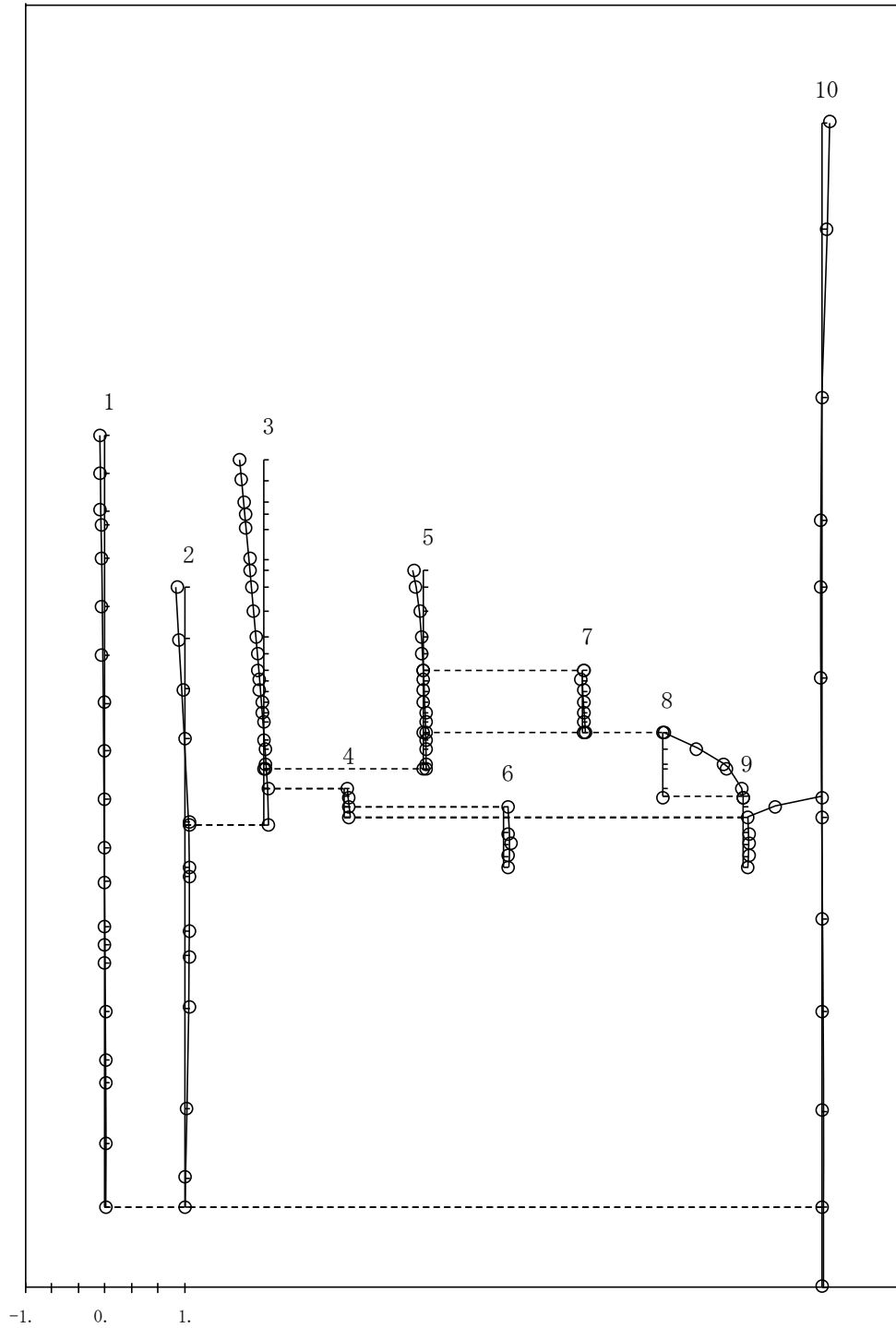


図 4-423 第 7 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

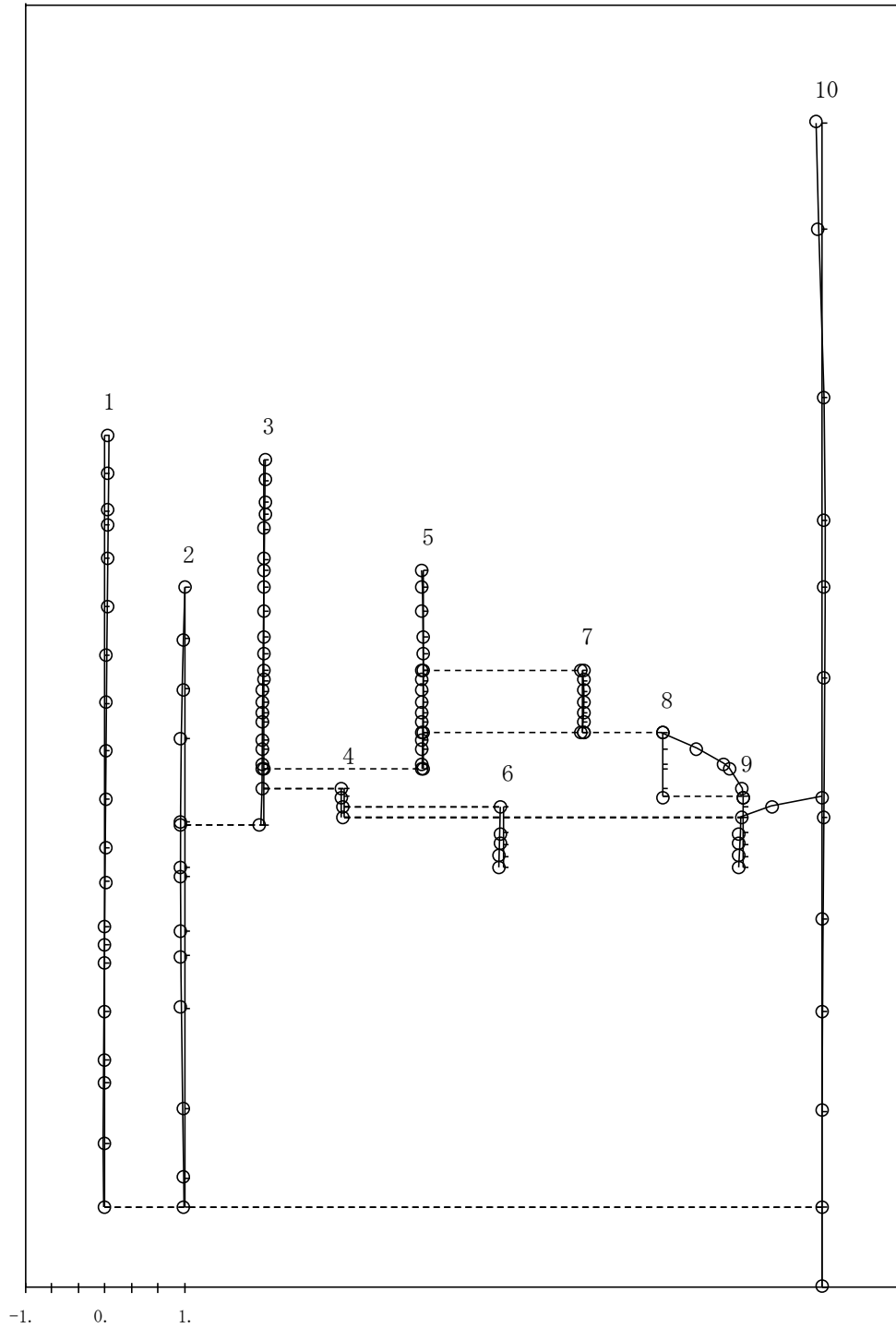


図 4-424 第 8 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

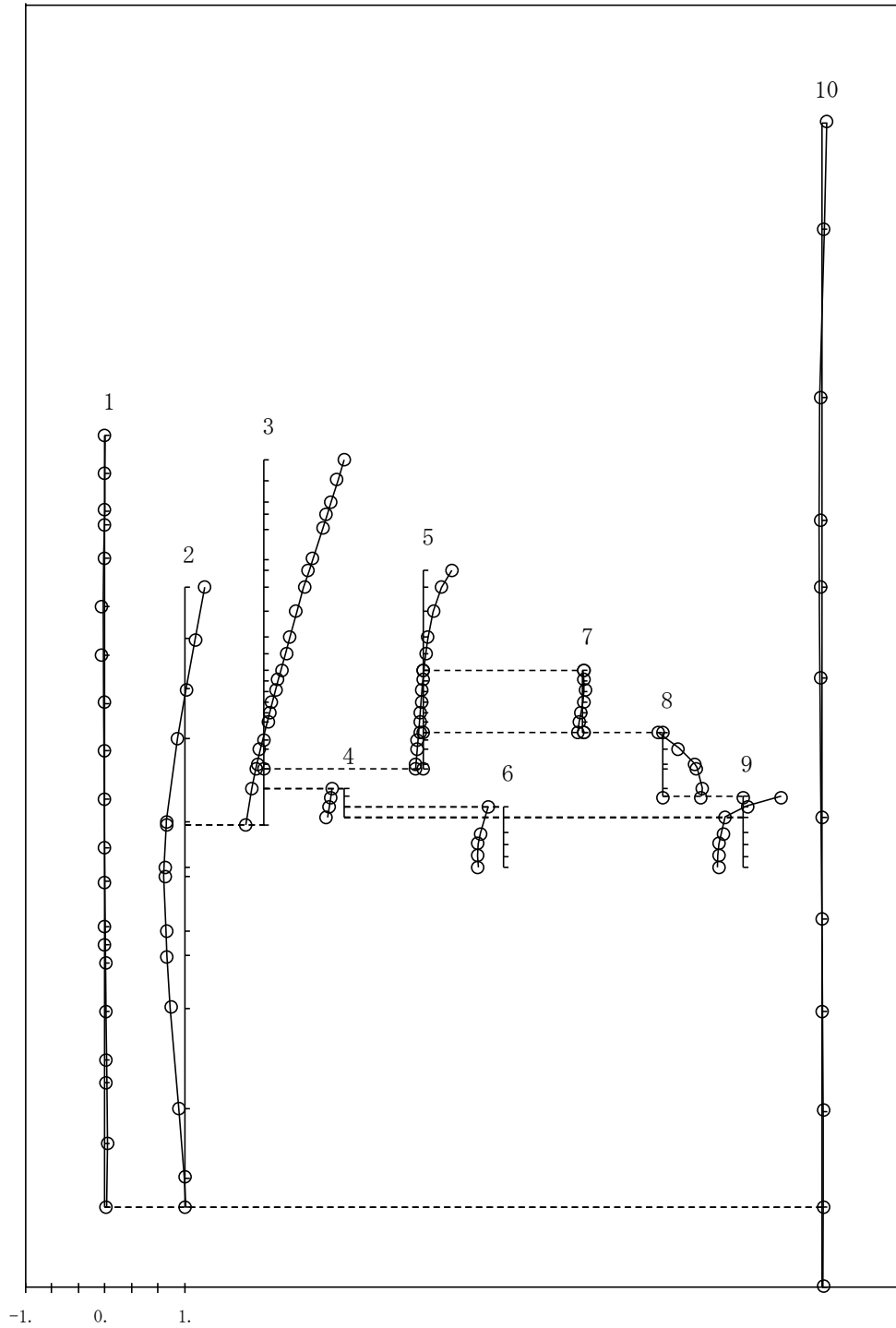


図 4-425 第 9 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

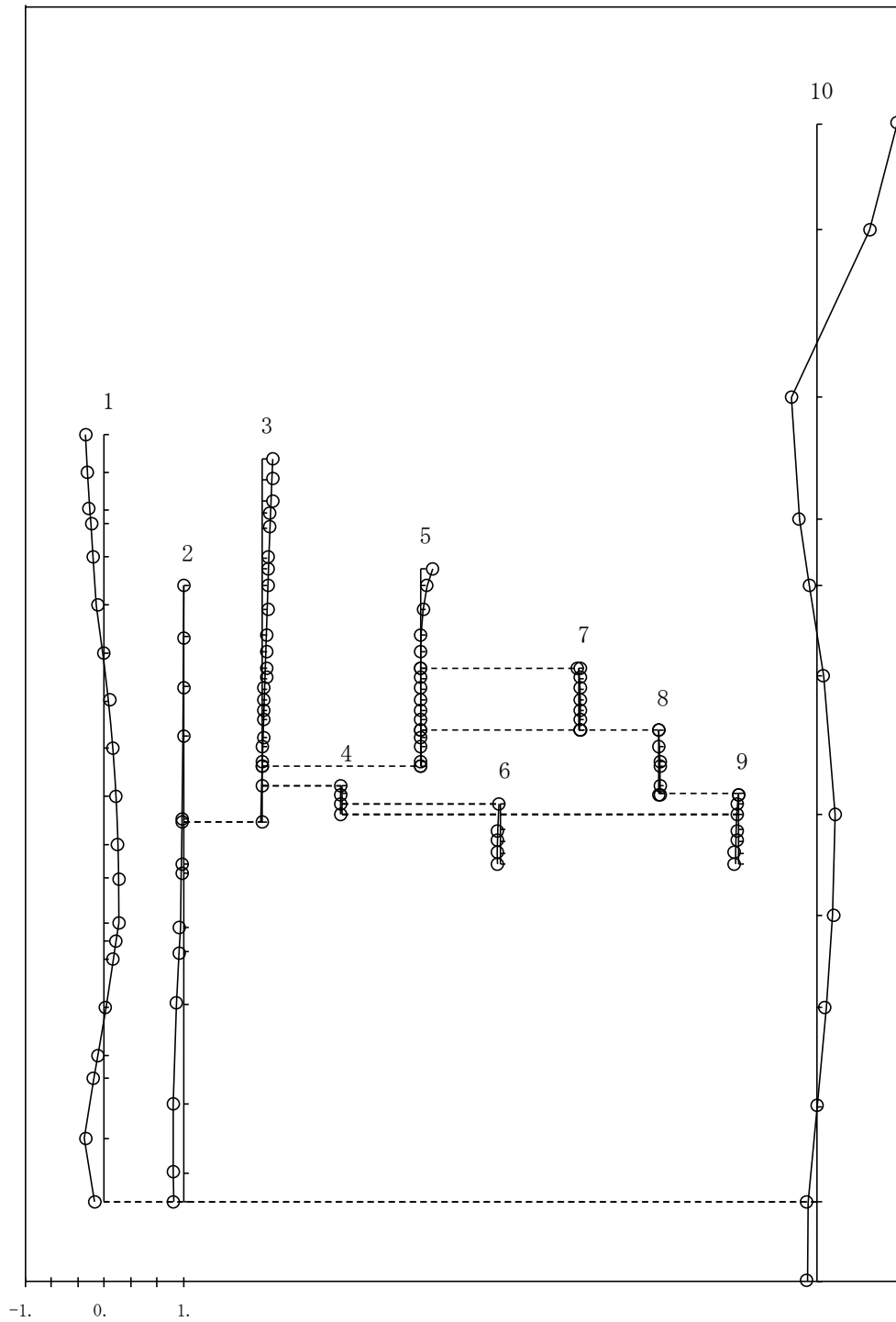


図 4-426 第 10 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

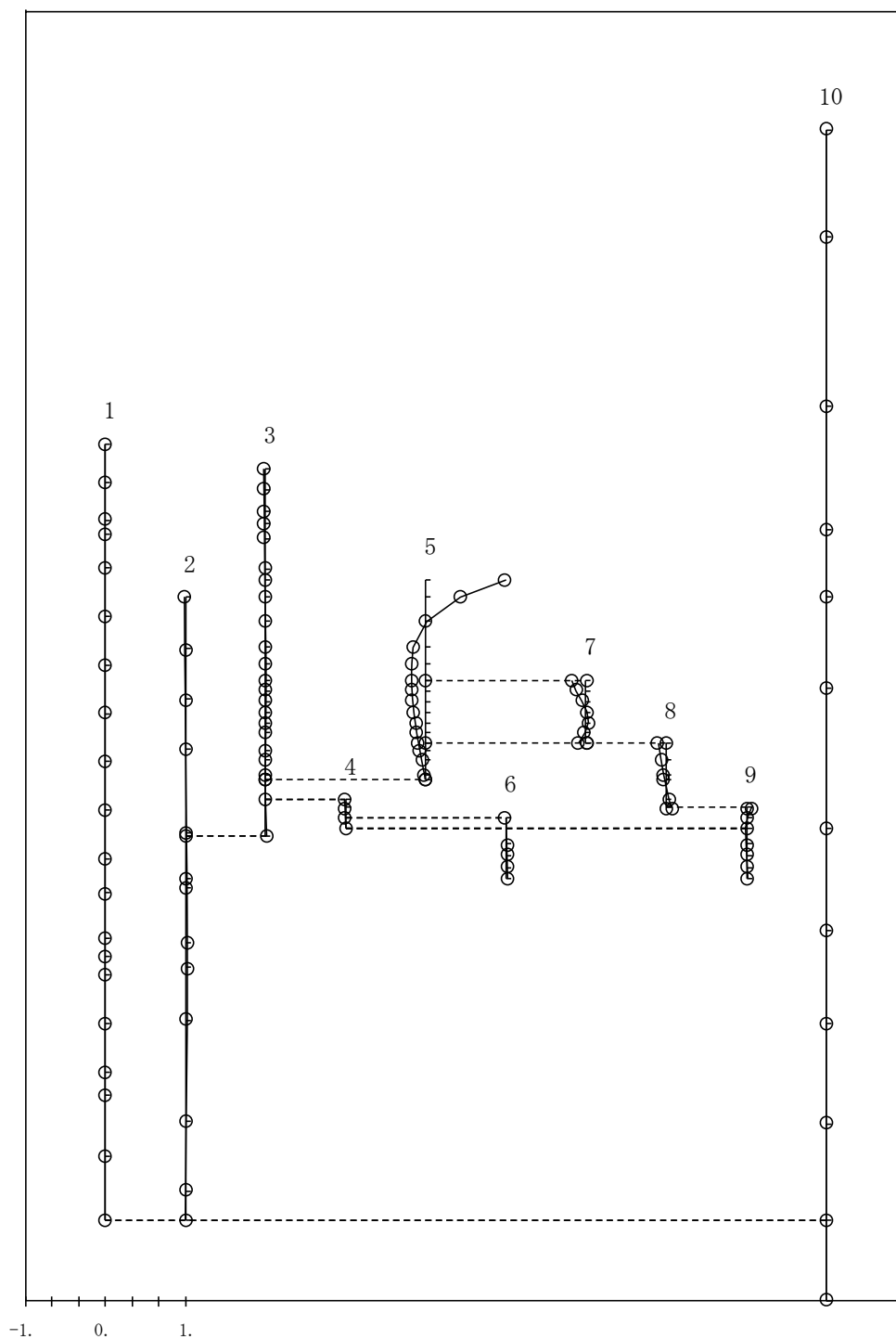


図 4-427 第 11 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

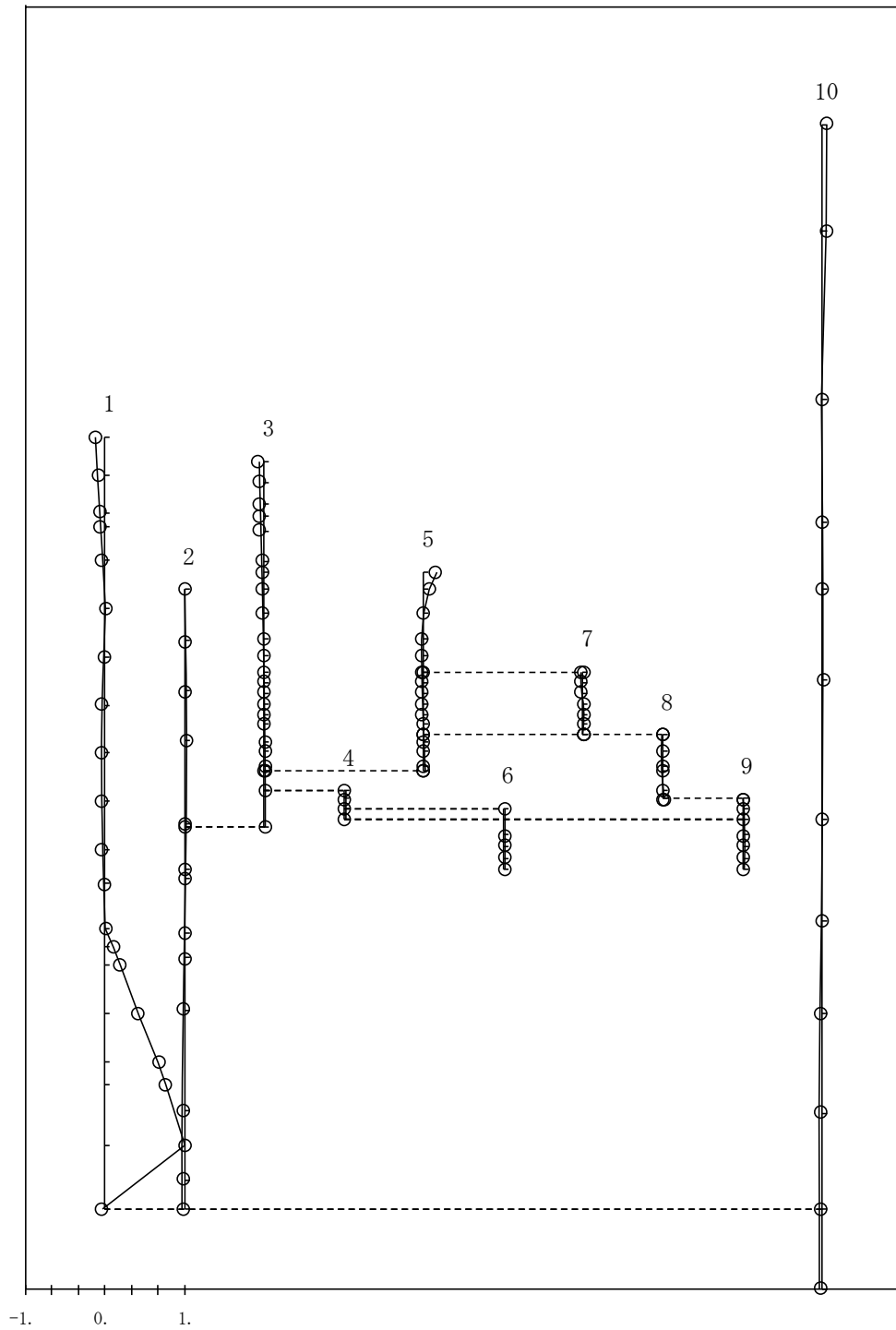


図 4-428 第 12 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

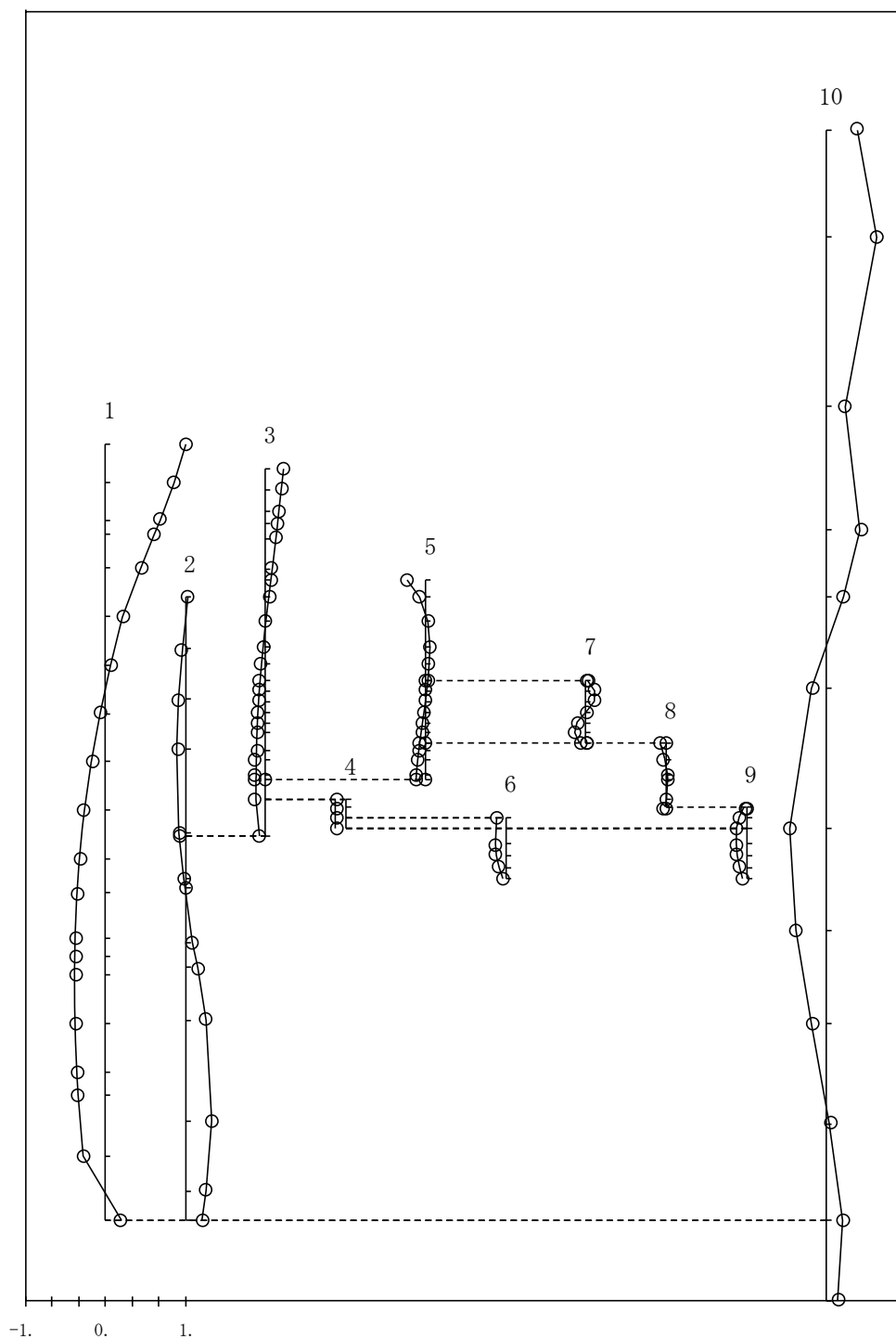


図 4-429 第 13 次刺激関数 (Sd-21, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.392

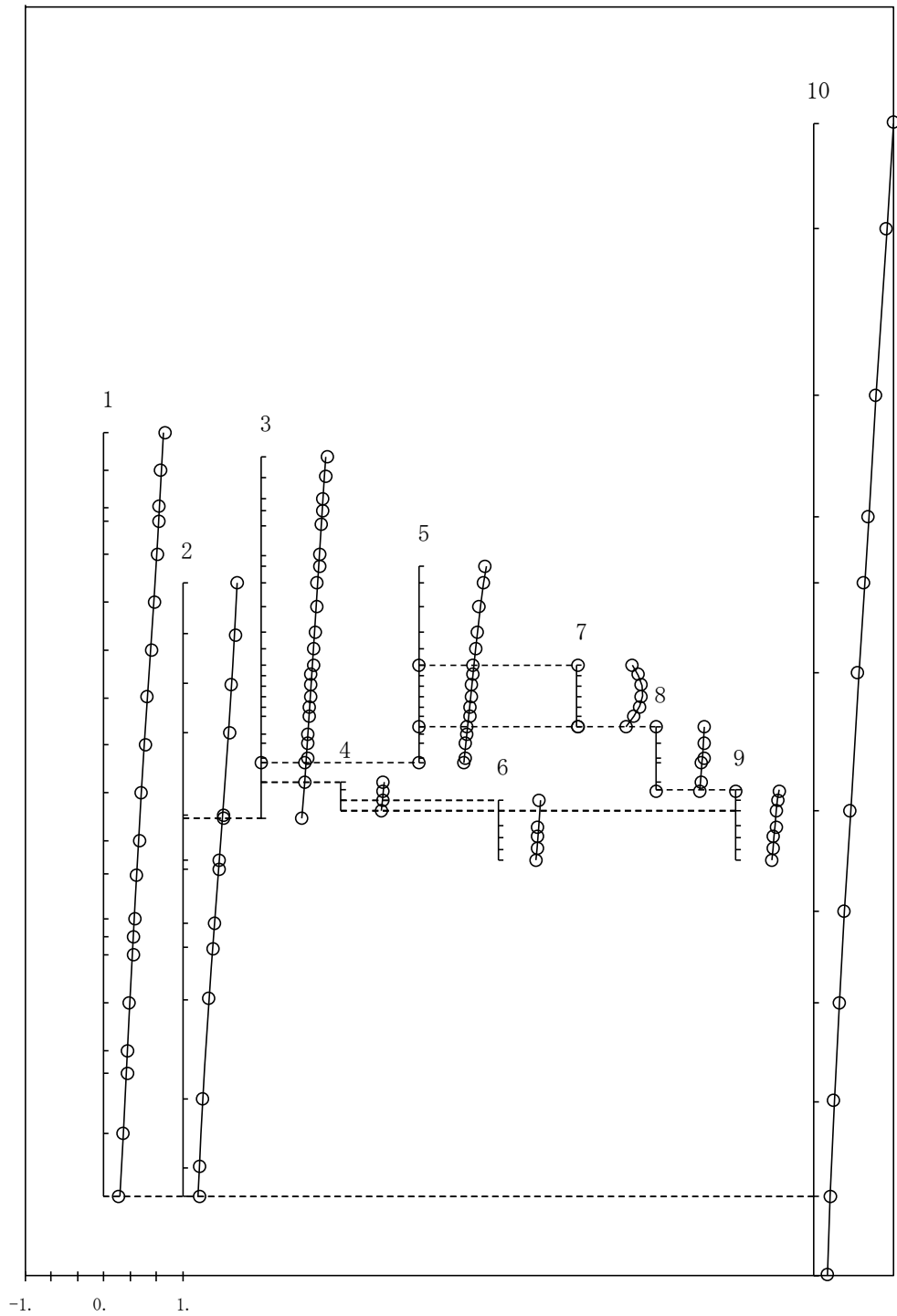


図 4-430 第 1 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

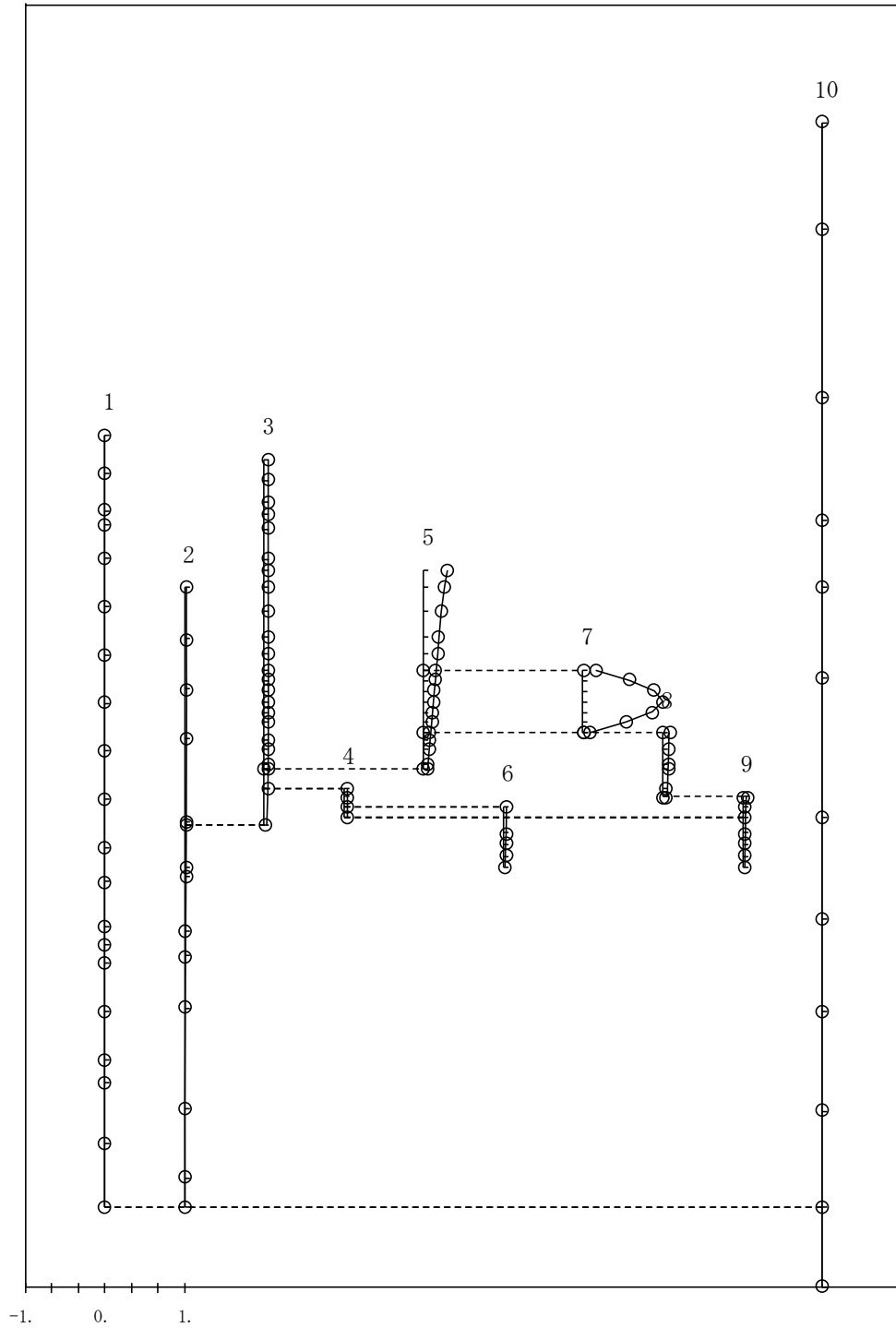


図 4-431 第 2 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.192

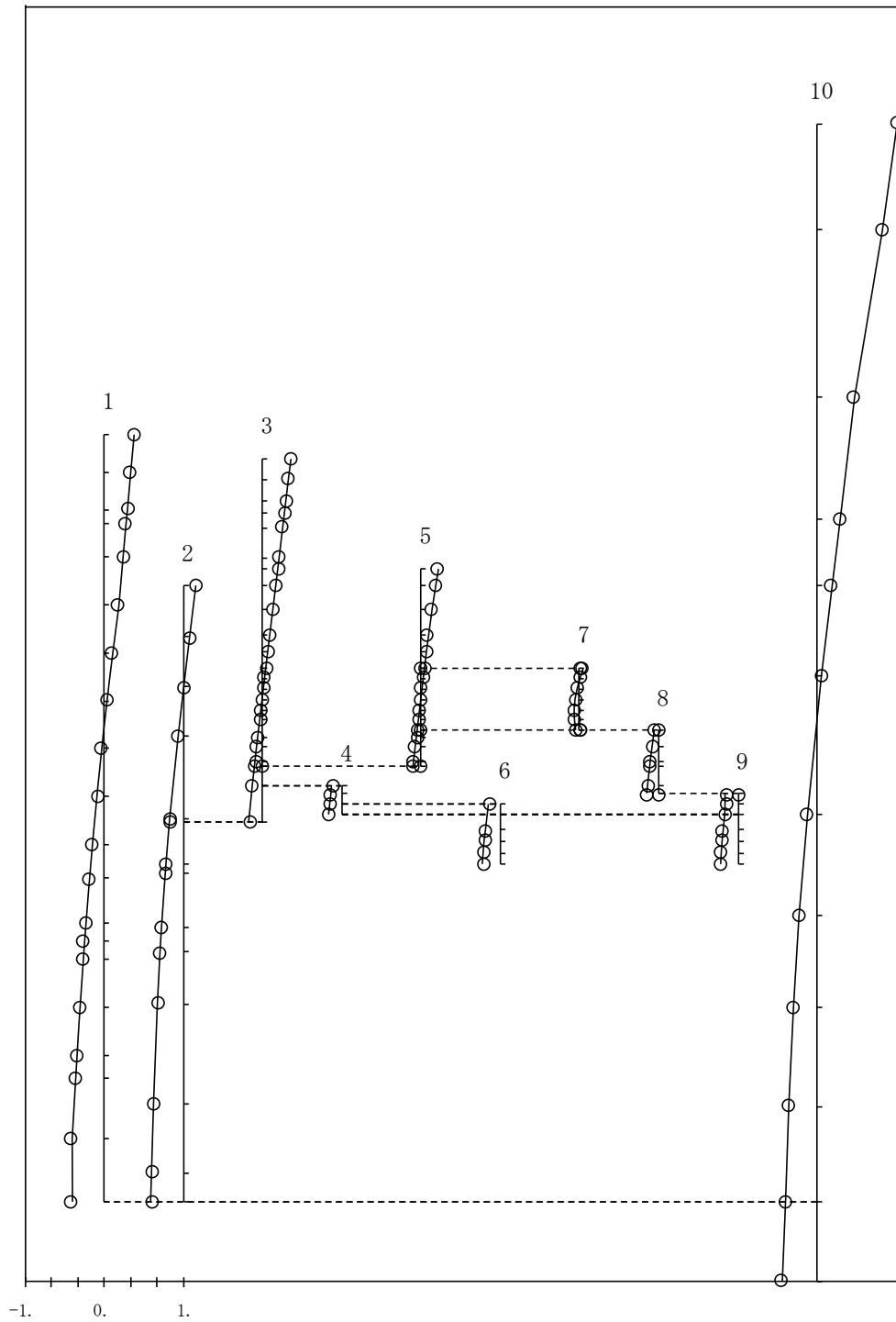


図 4-432 第 3 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

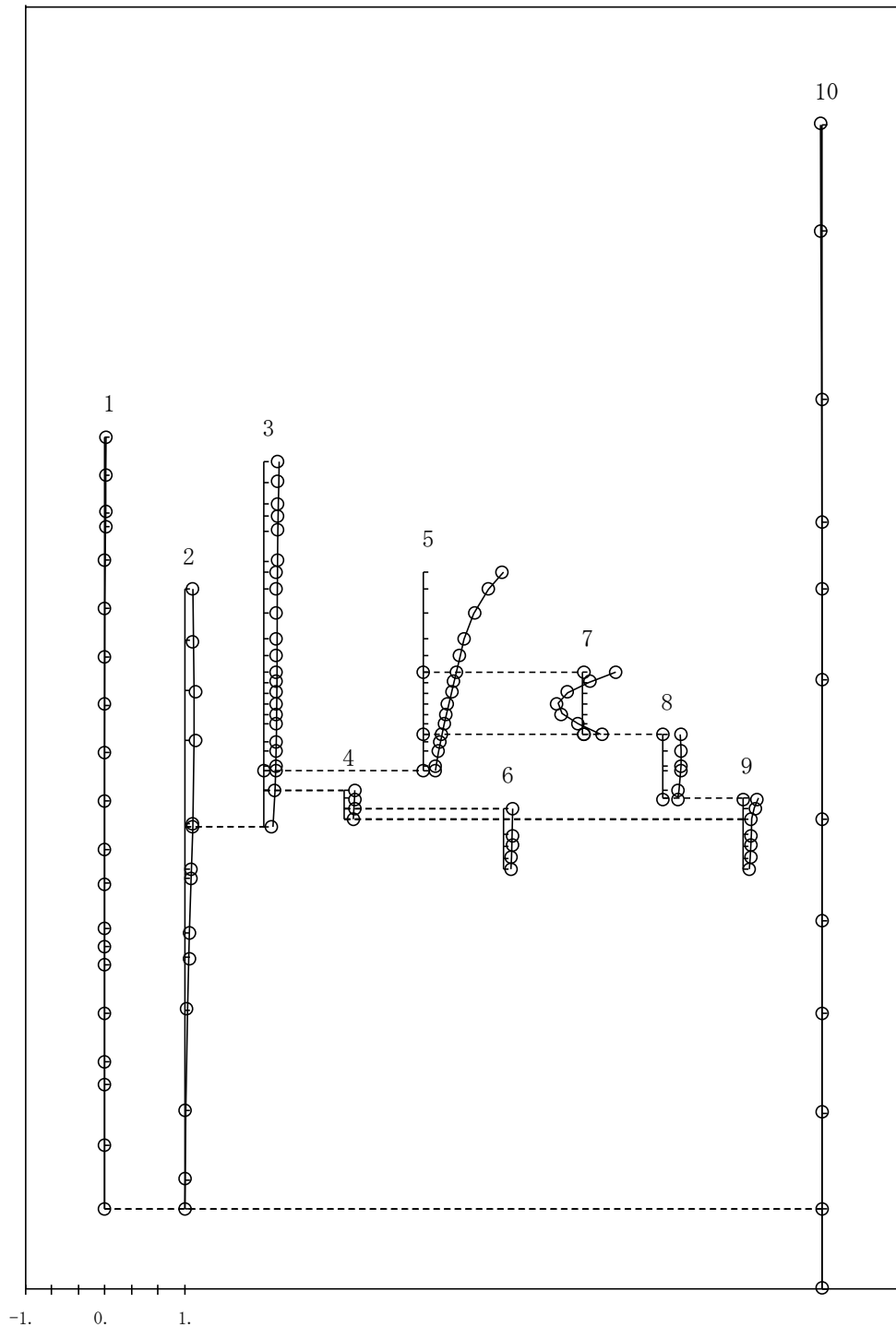


図 4-433 第 4 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

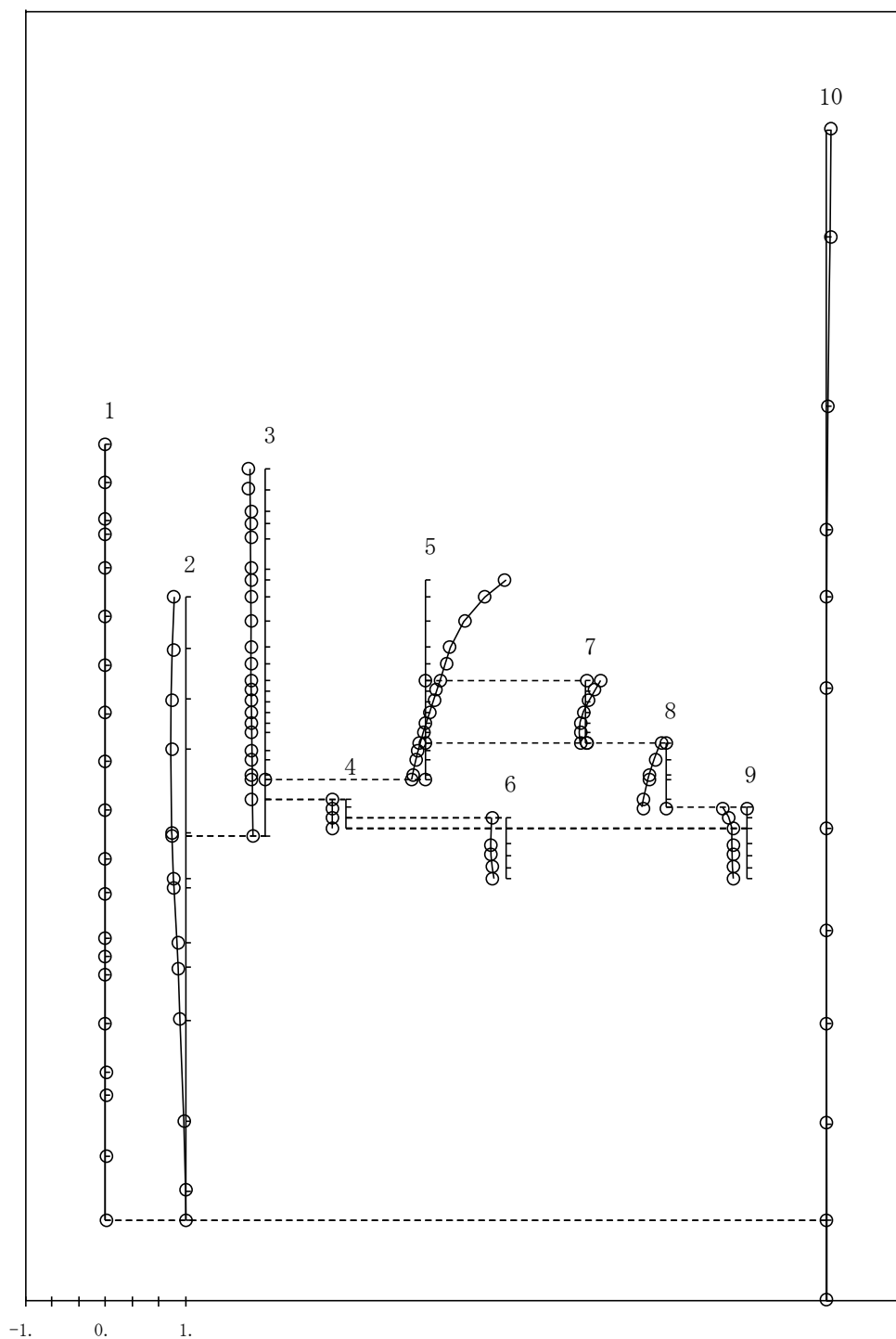


図 4-434 第 5 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

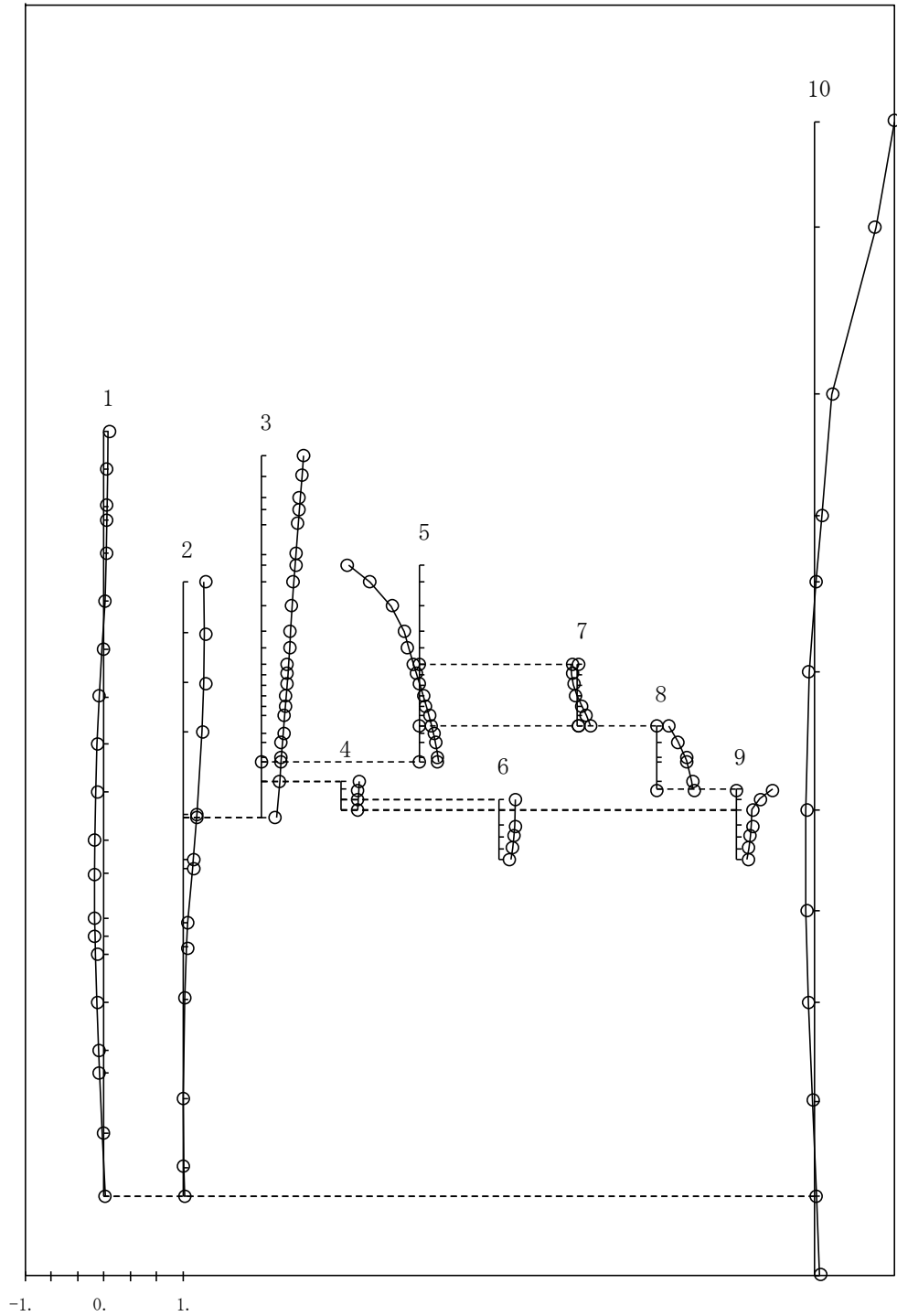


図 4-435 第 6 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

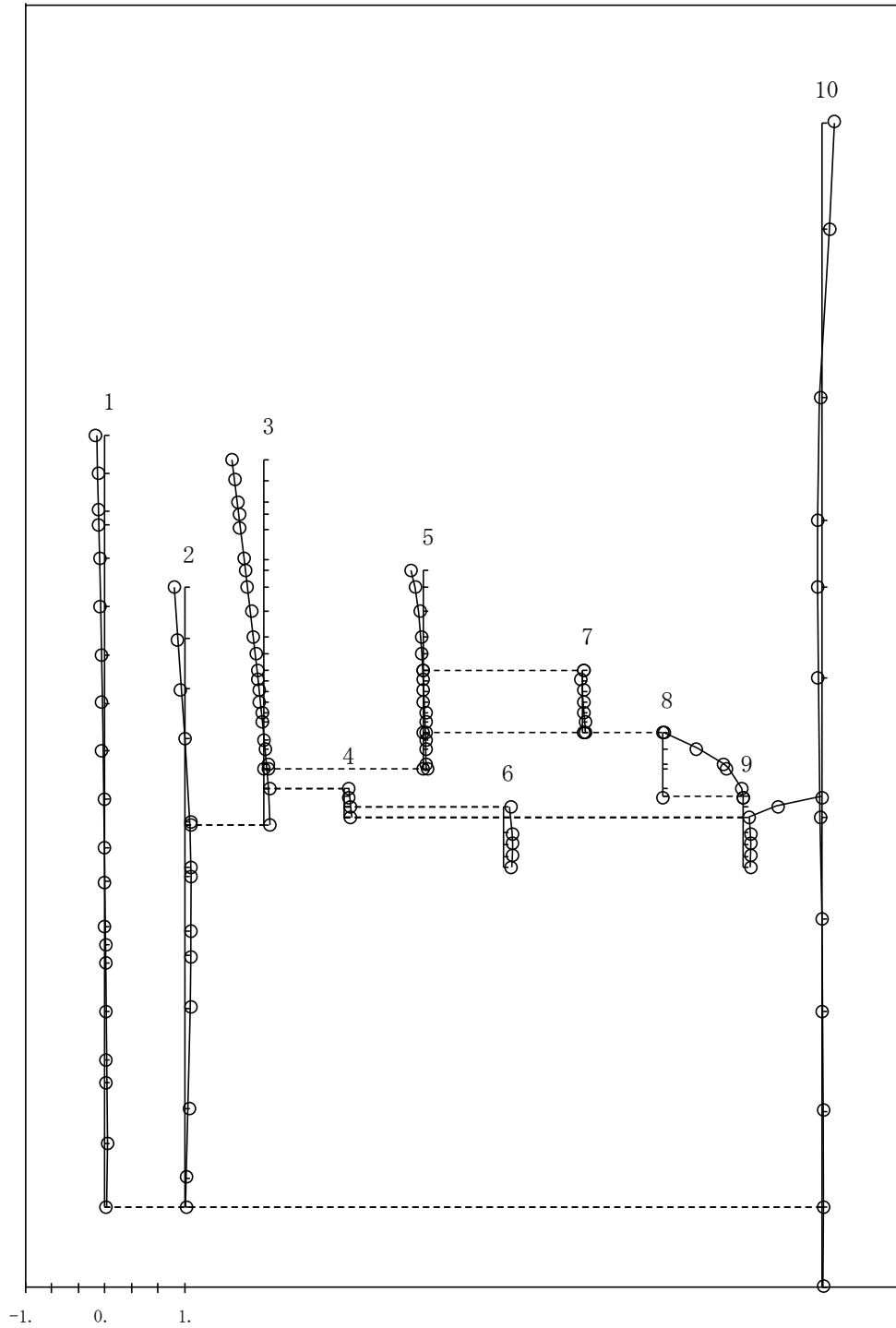


図 4-436 第 7 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

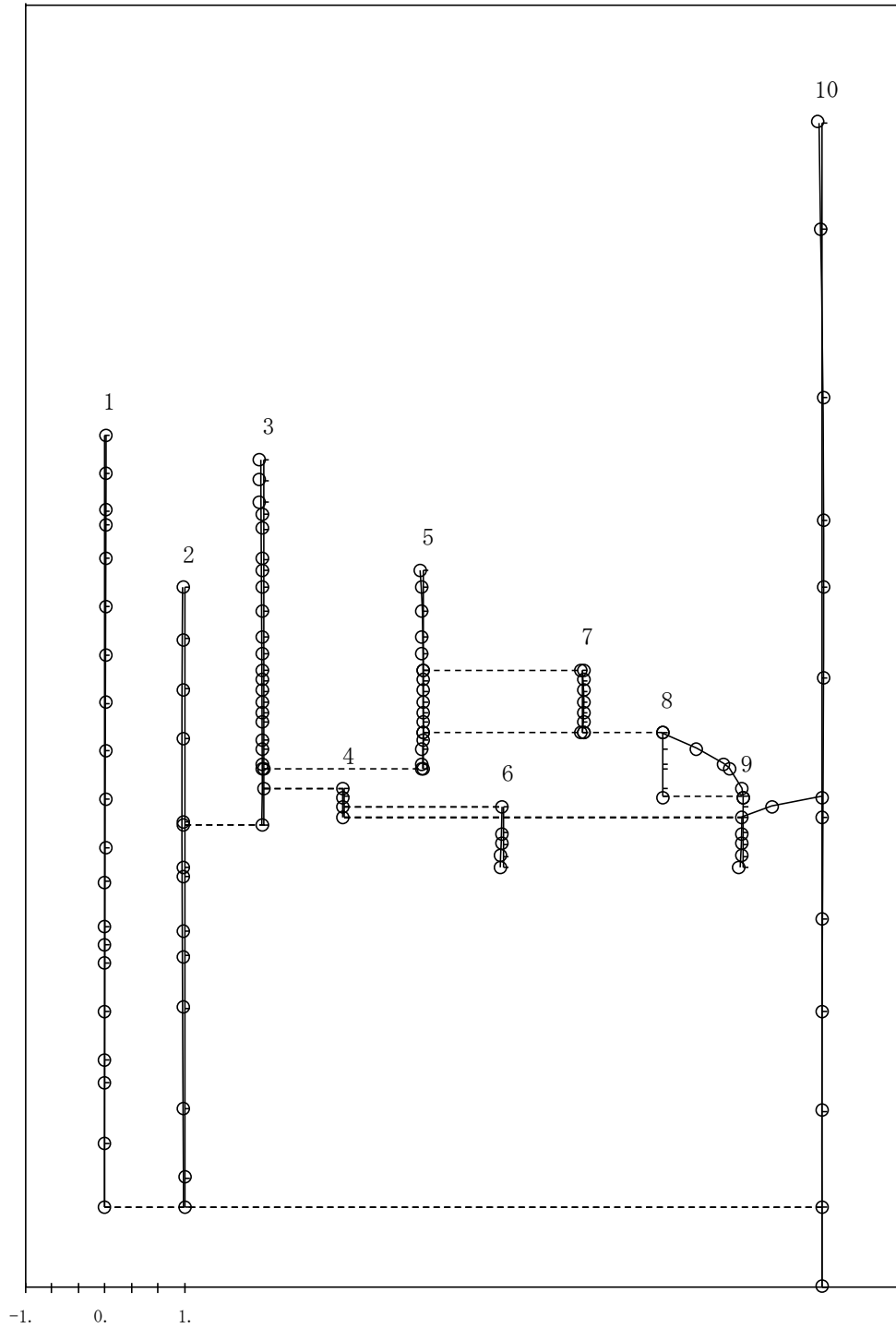


図 4-437 第 8 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

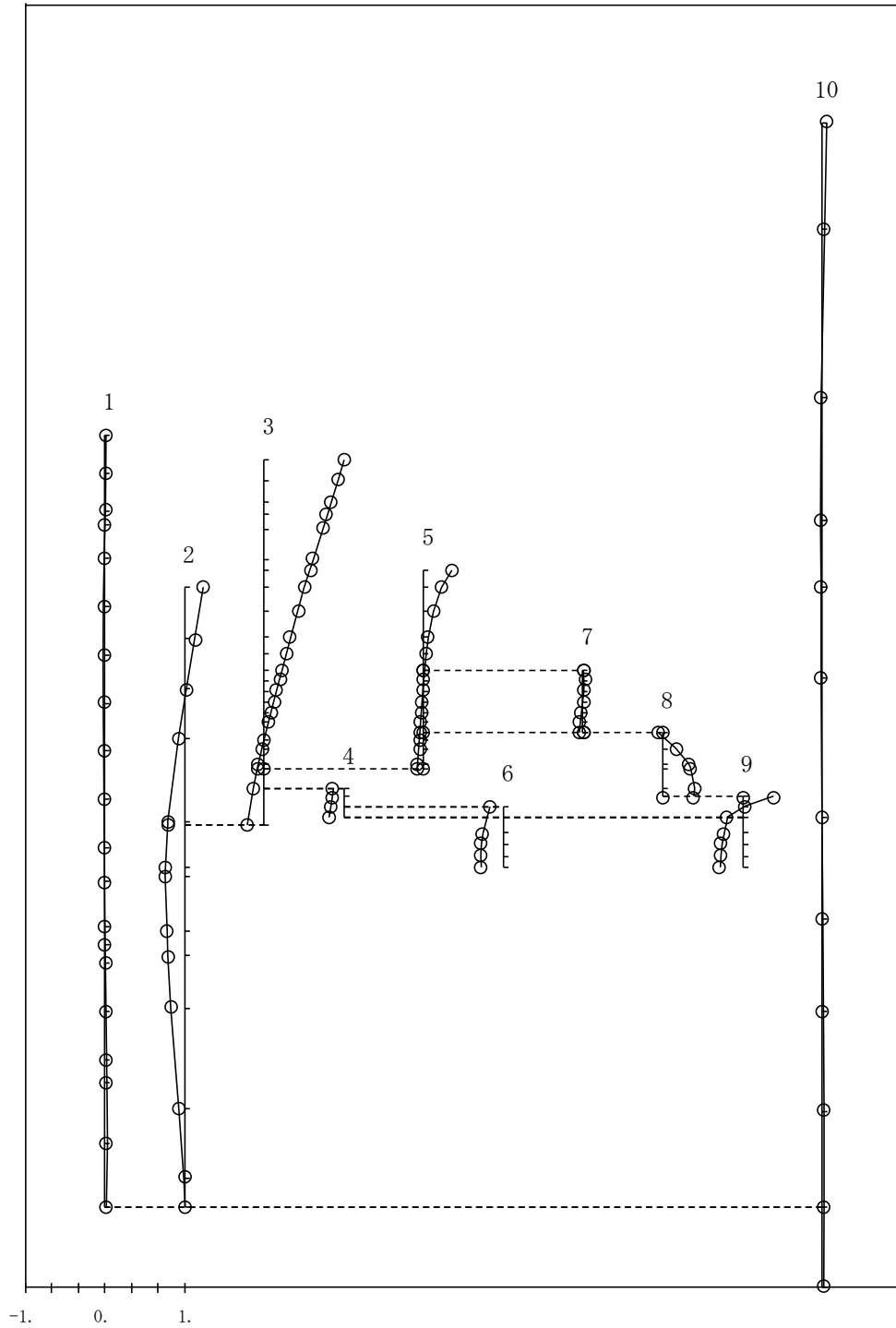


図 4-438 第 9 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

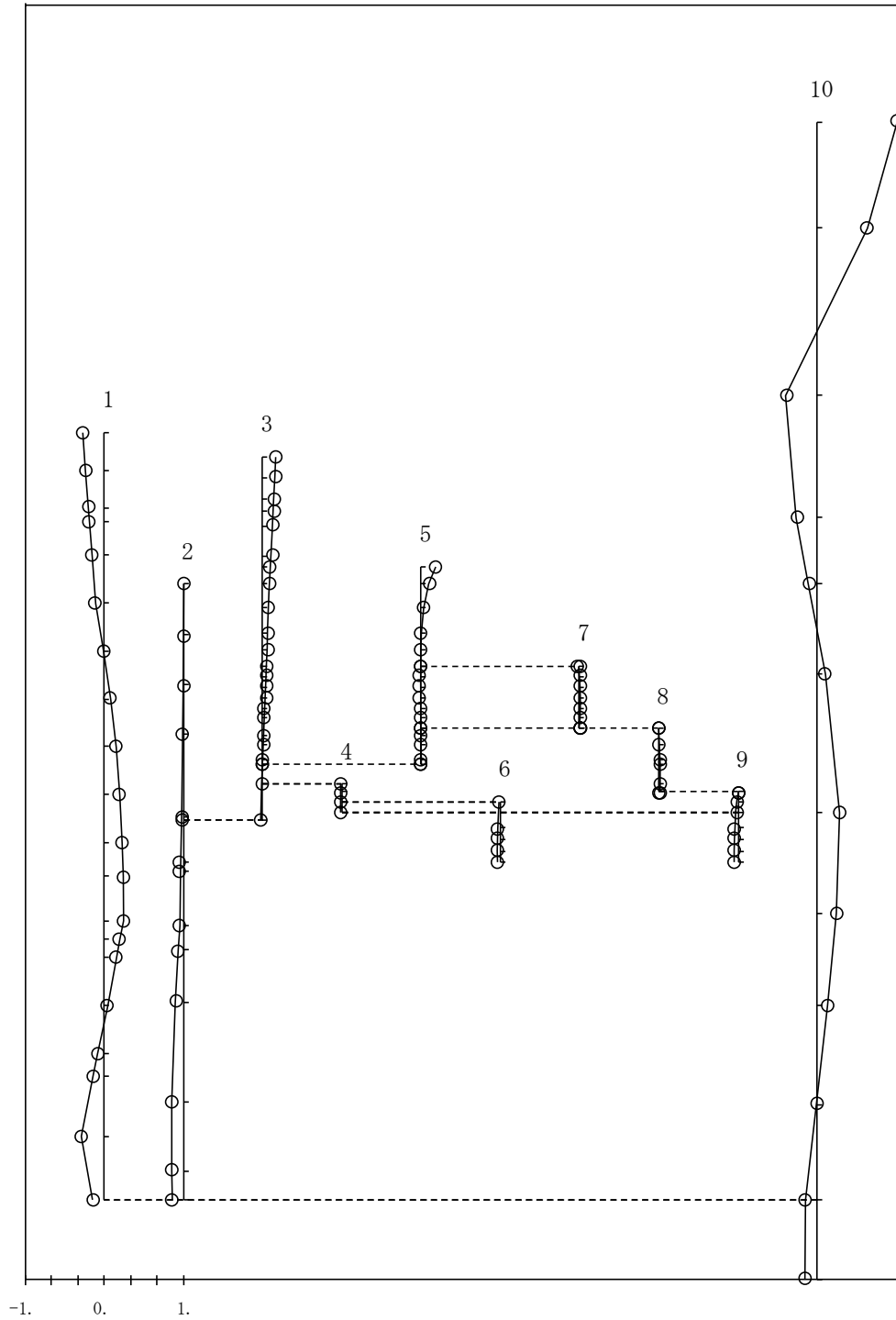


図 4-439 第 10 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

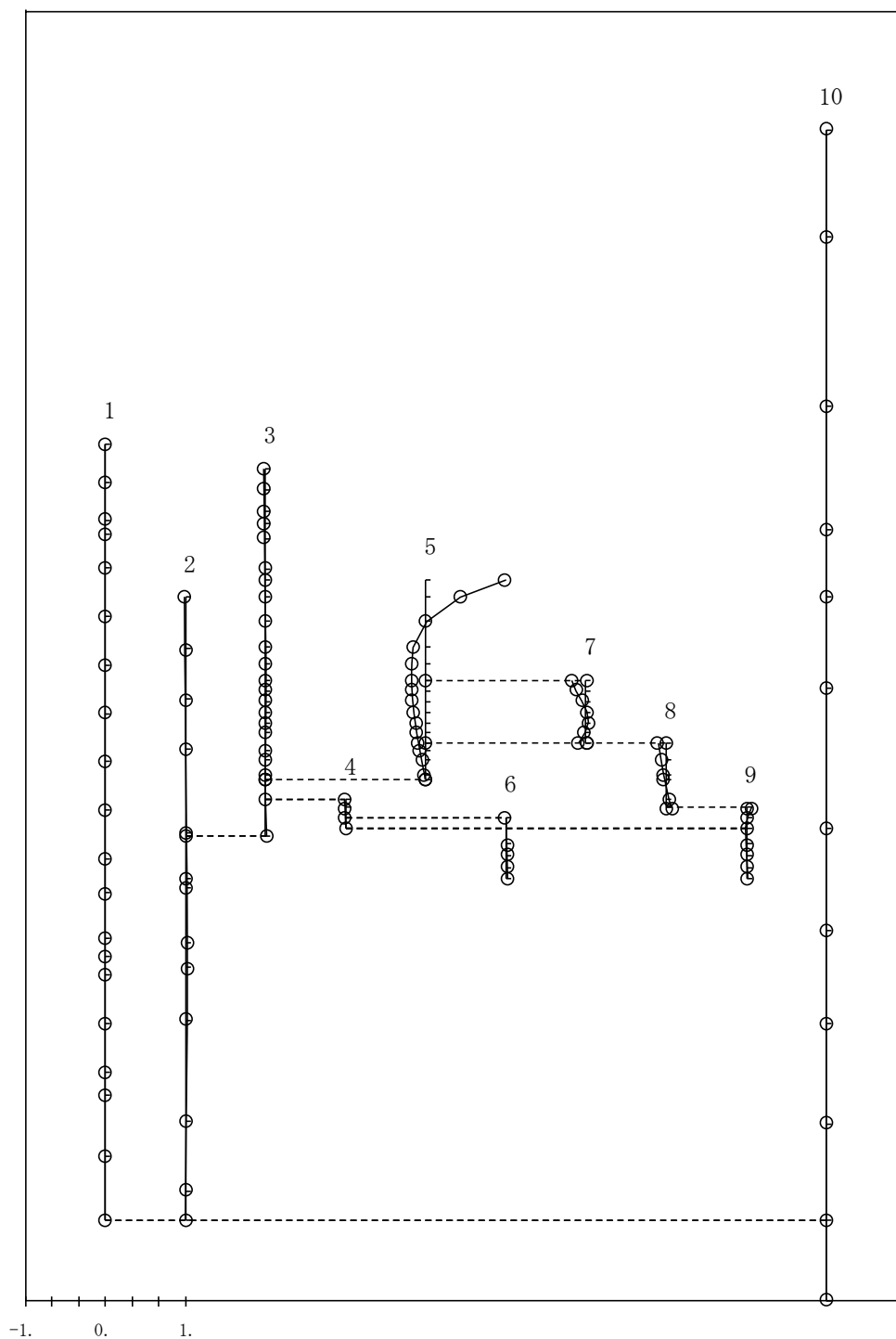


図 4-440 第 11 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

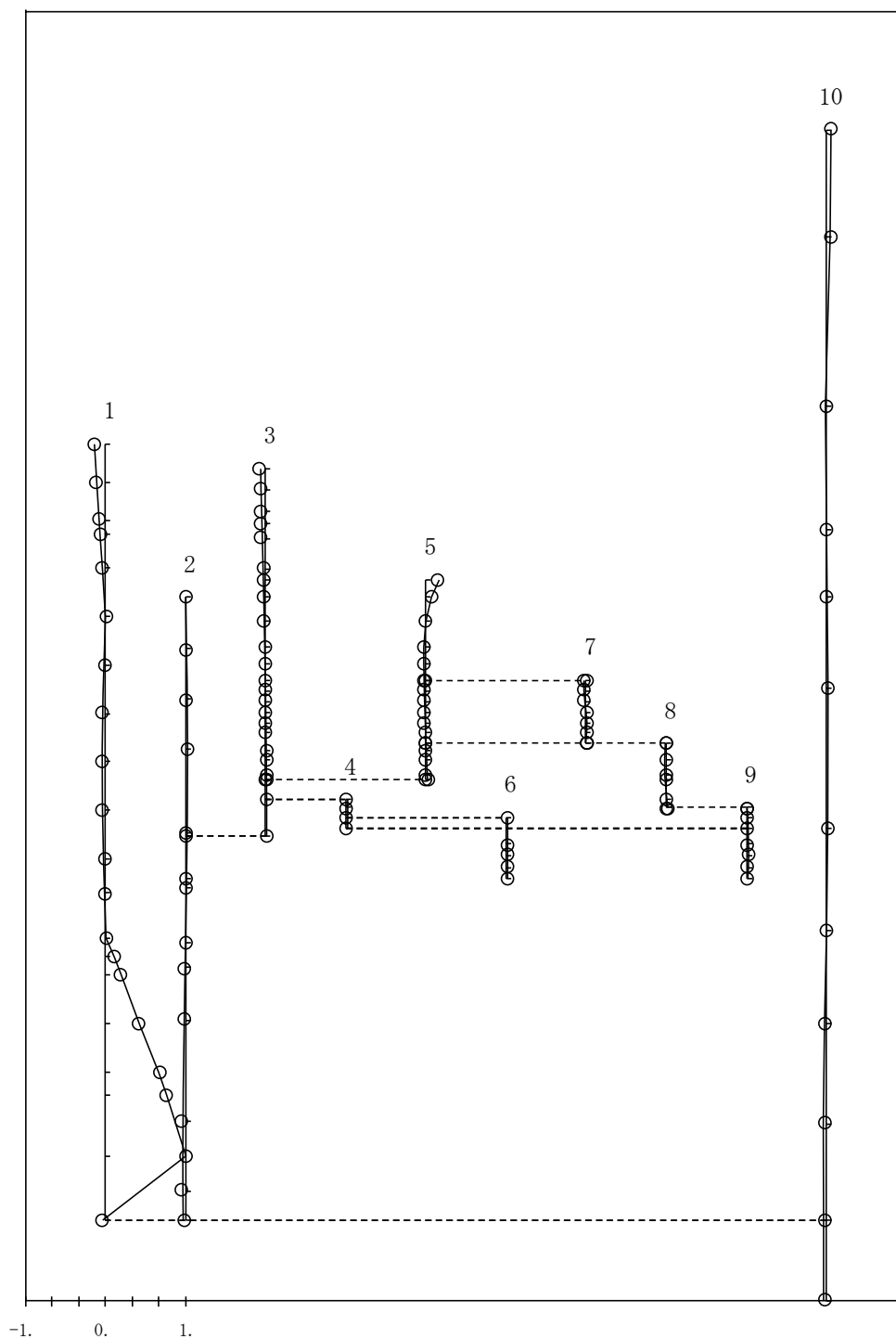


図 4-441 第 12 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

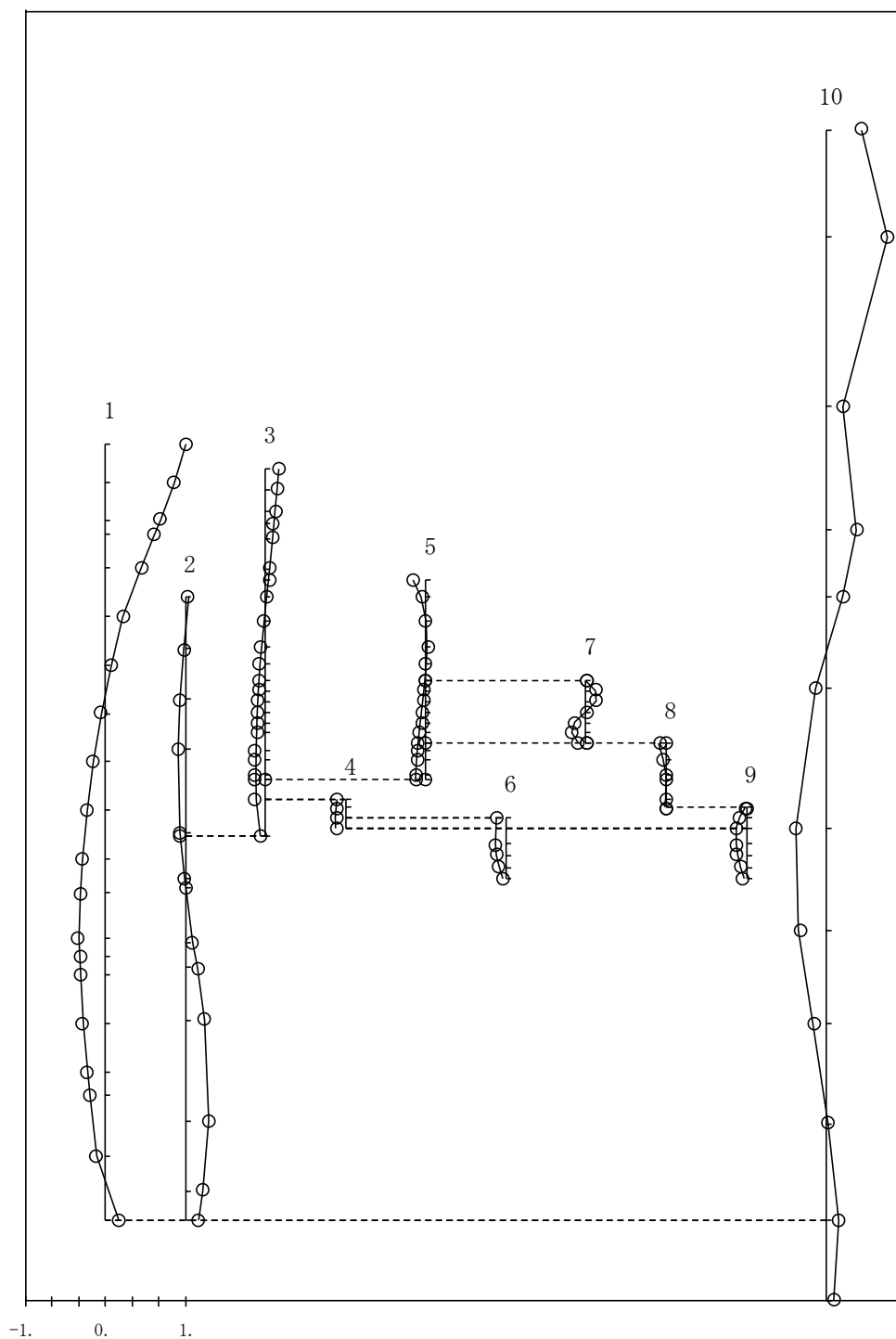


図 4-442 第 13 次刺激関数 (Sd-21, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシユラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

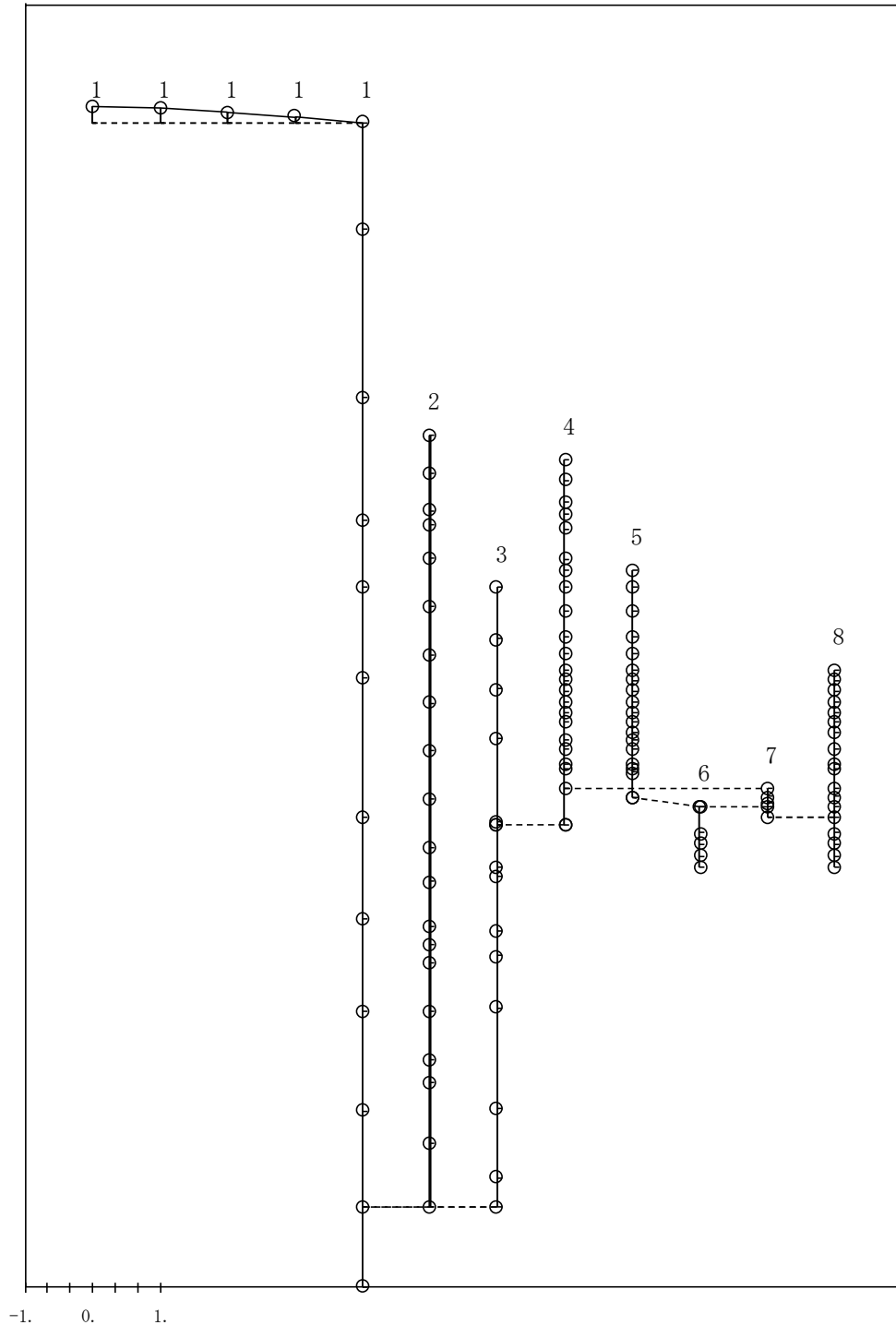


図 4-443 第 1 次刺激関数 (Sd-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.263

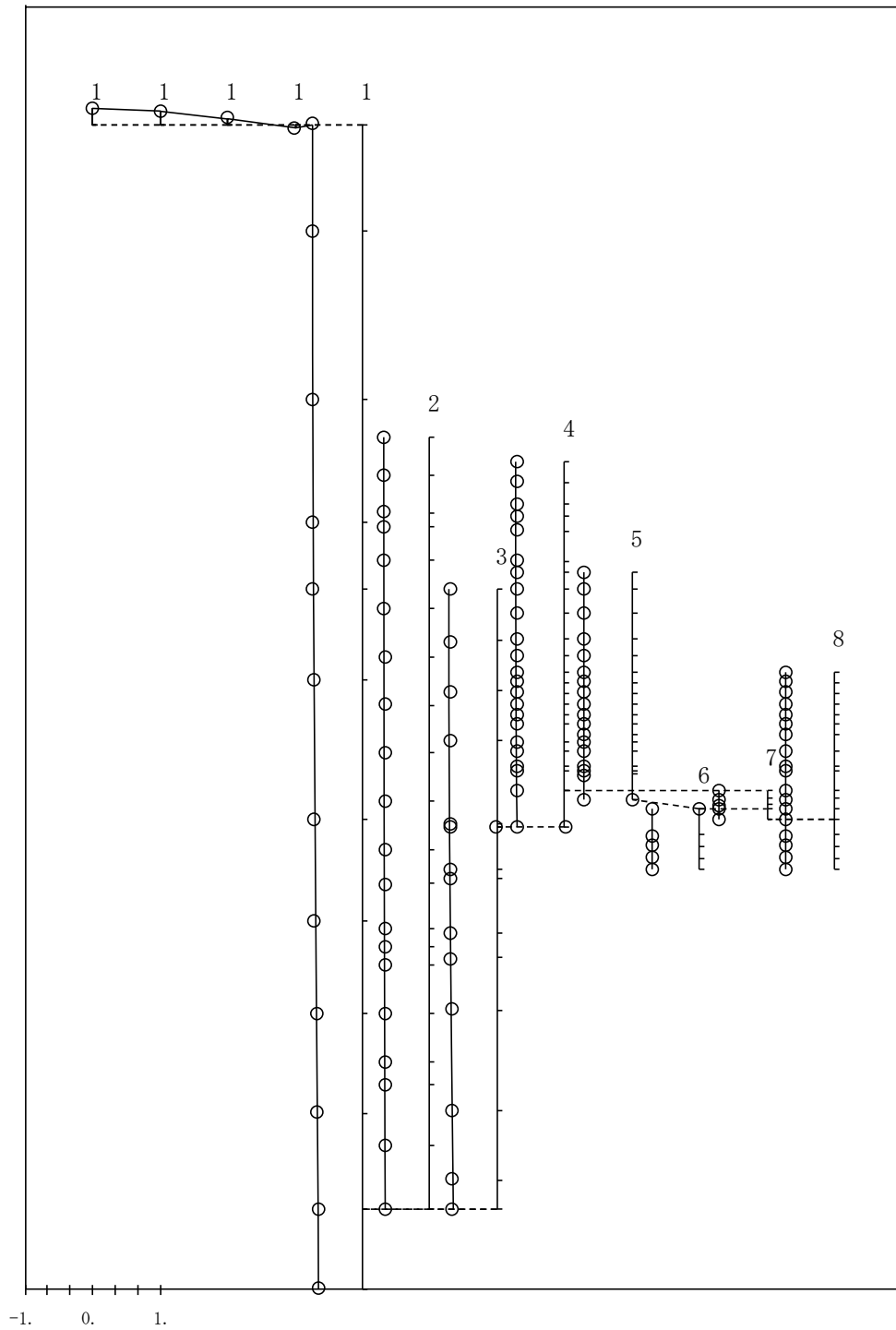


図 4-444 第 2 次刺激関数 (Sd-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

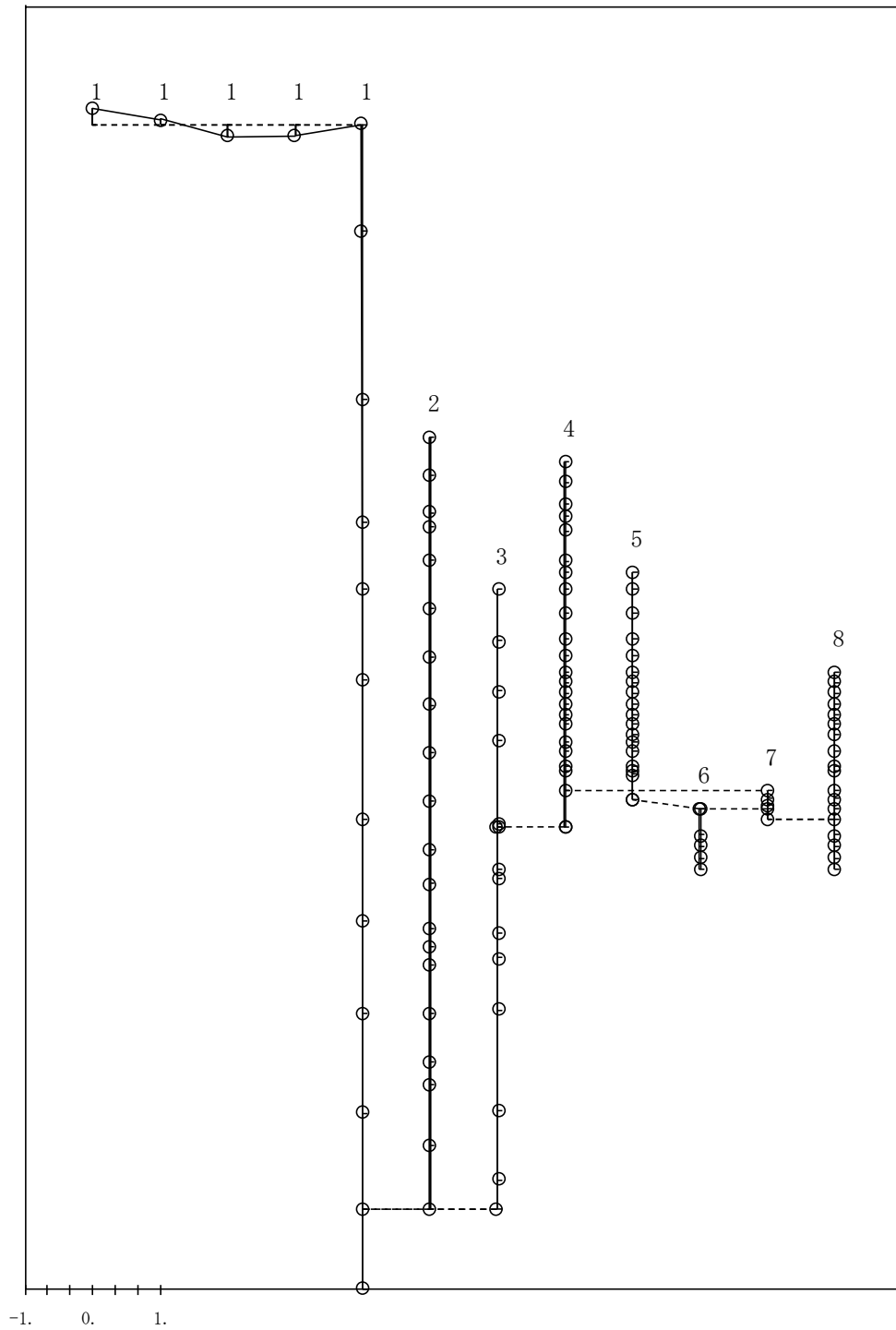


図 4-445 第 3 次刺激関数 (Sd-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

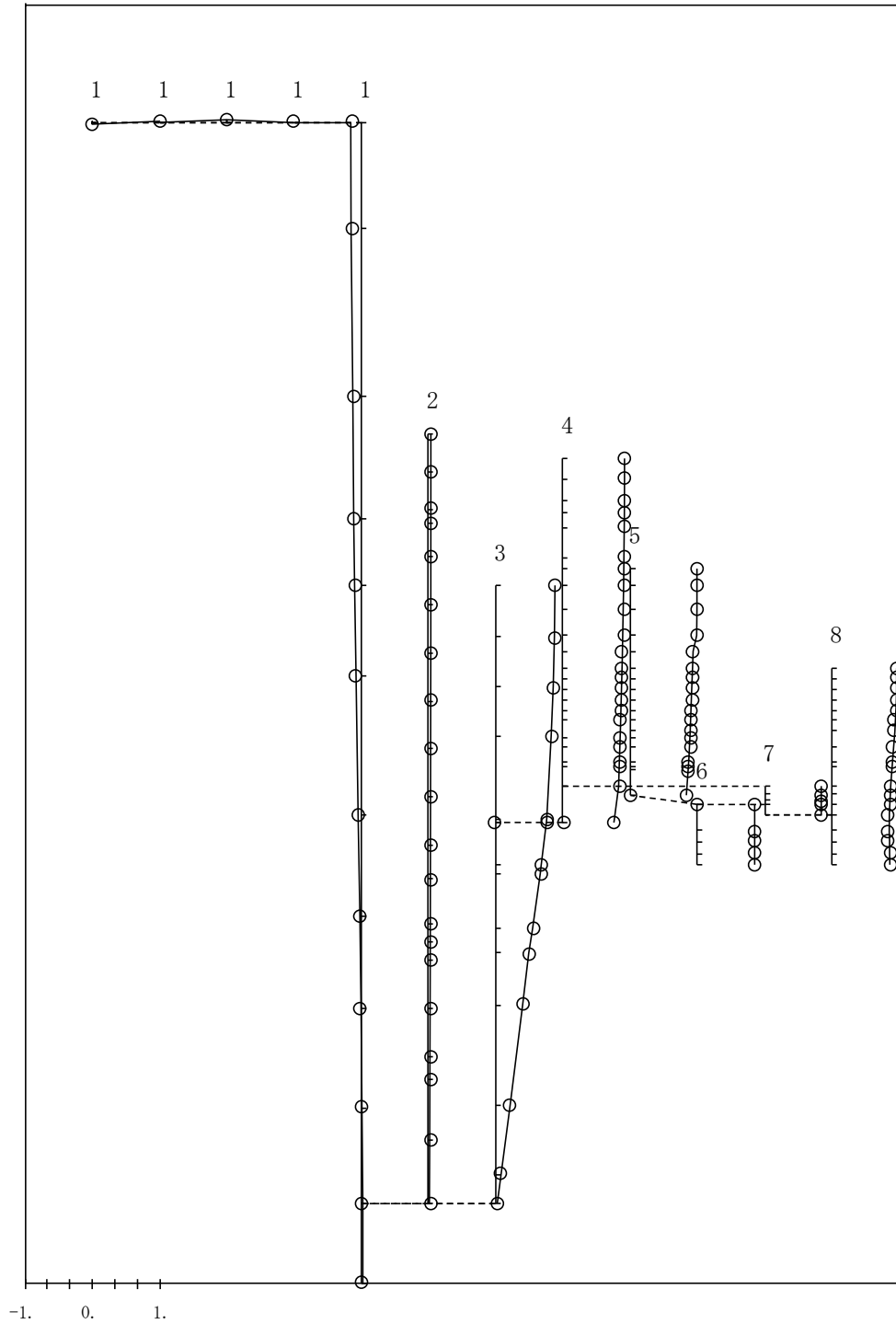


図 4-446 第 4 次刺激関数 (Sd-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体, 制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

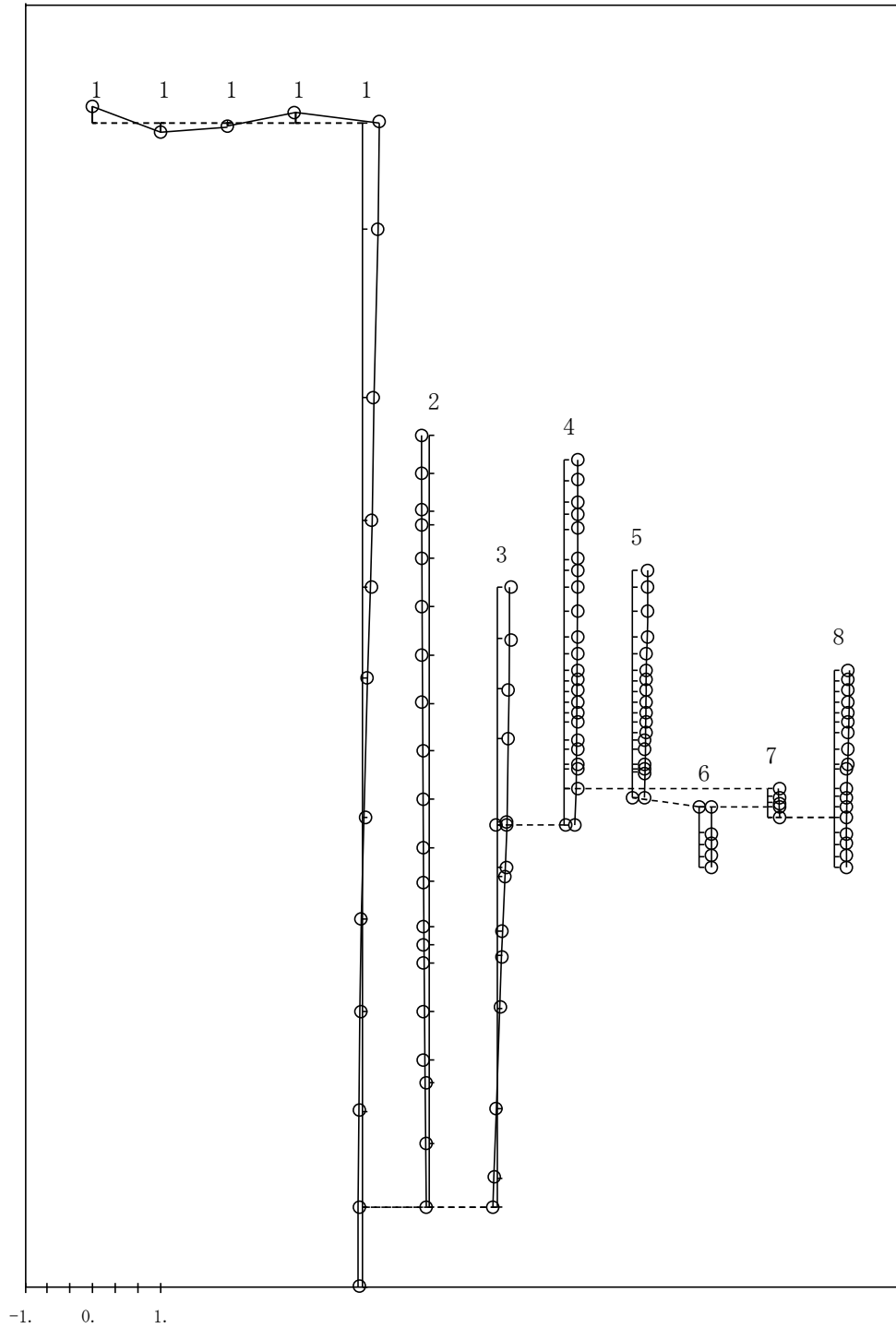


図 4-447 第 5 次刺激関数 (Sd-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

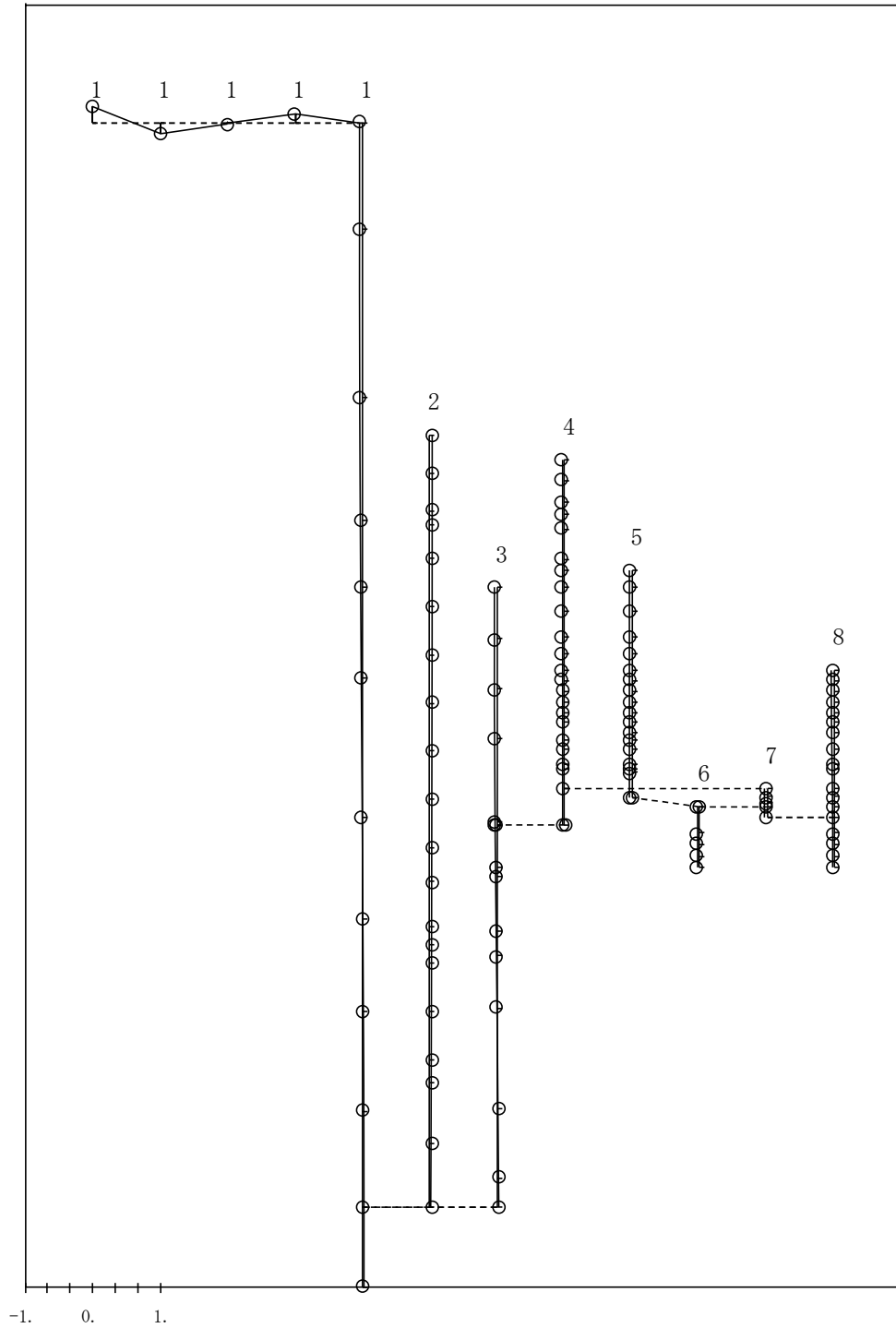


図 4-448 第 6 次刺激関数 (Sd-21, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.391

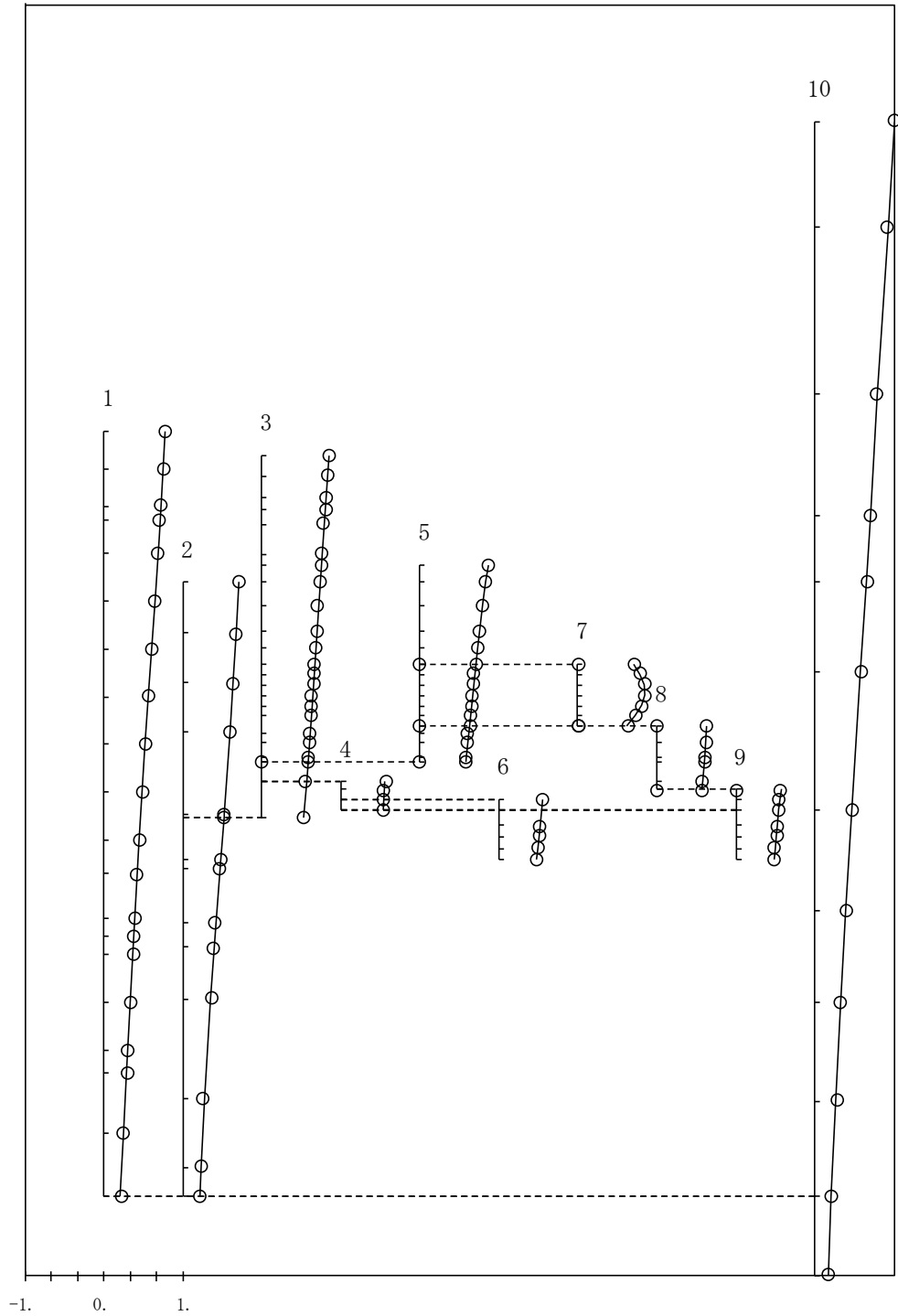


図 4-449 第 1 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

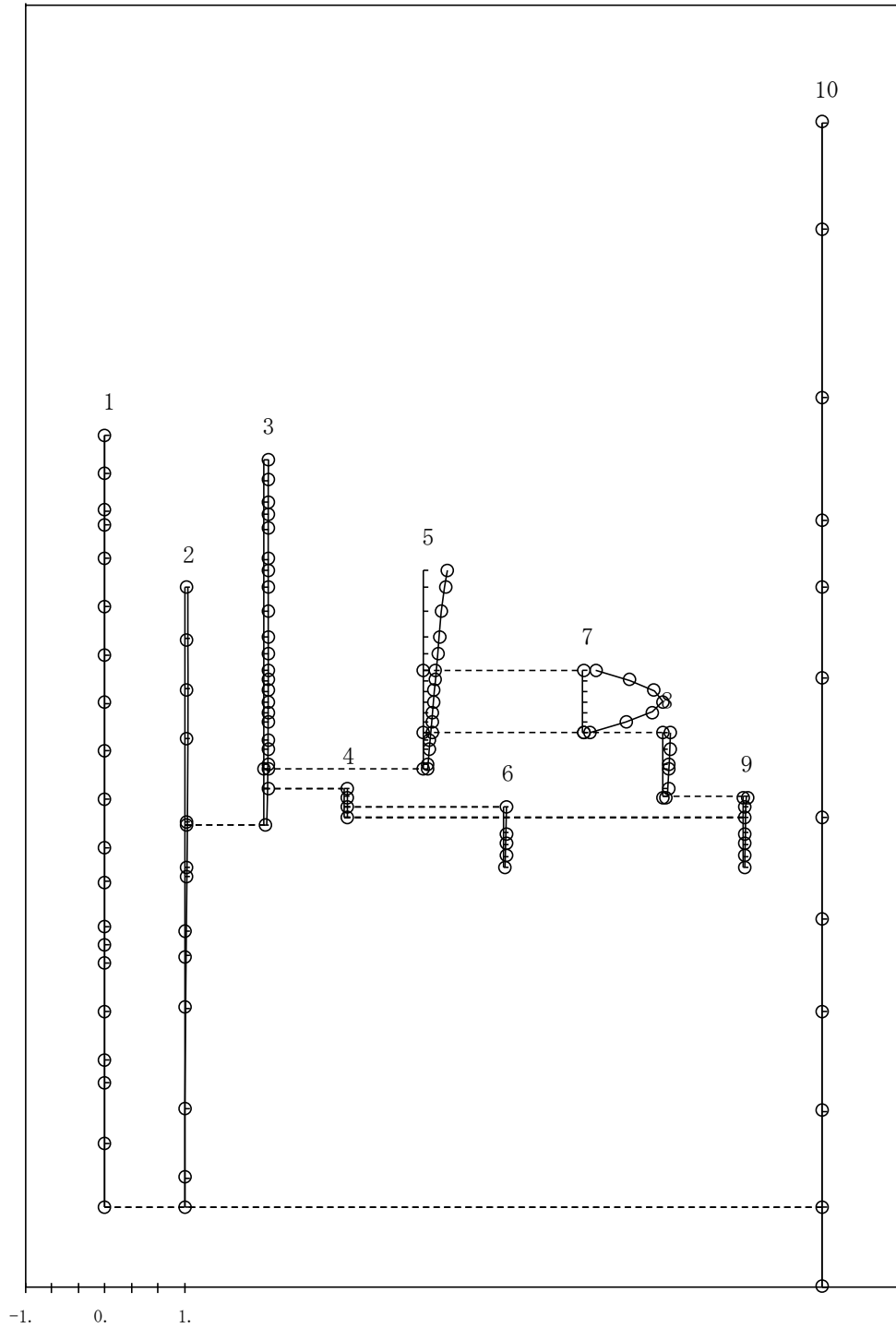


図 4-450 第 2 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.193

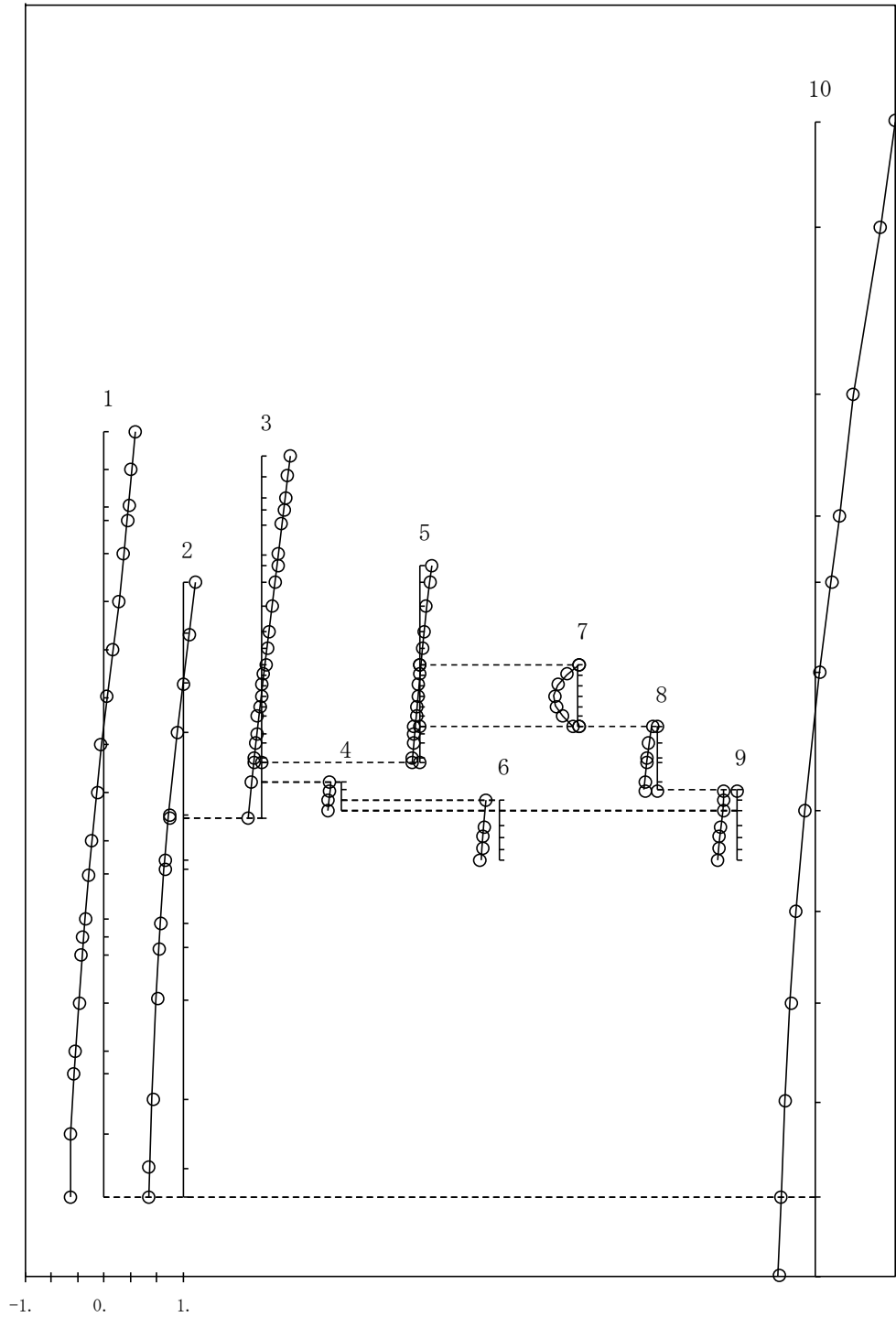


図 4-451 第 3 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

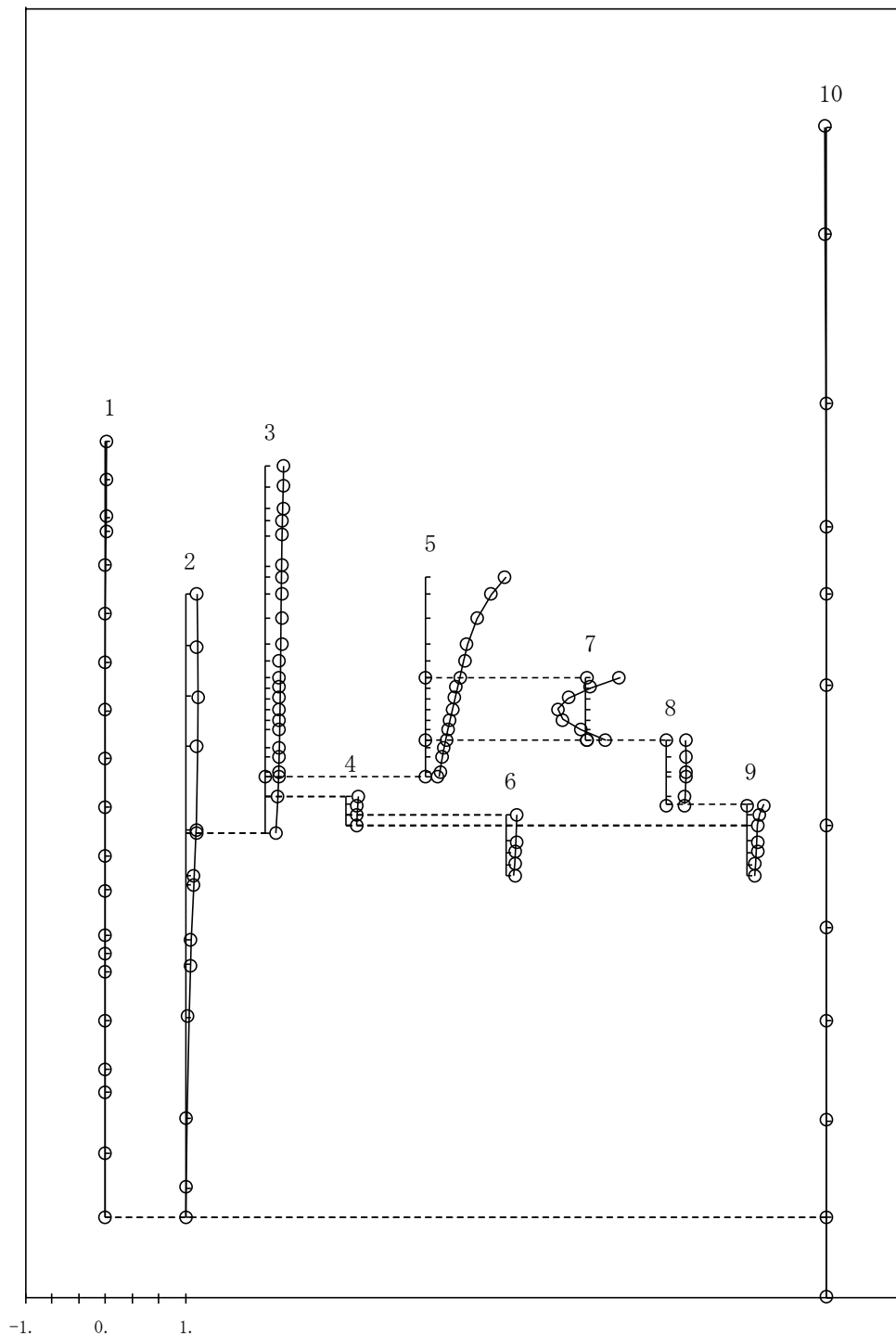


図 4-452 第 4 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

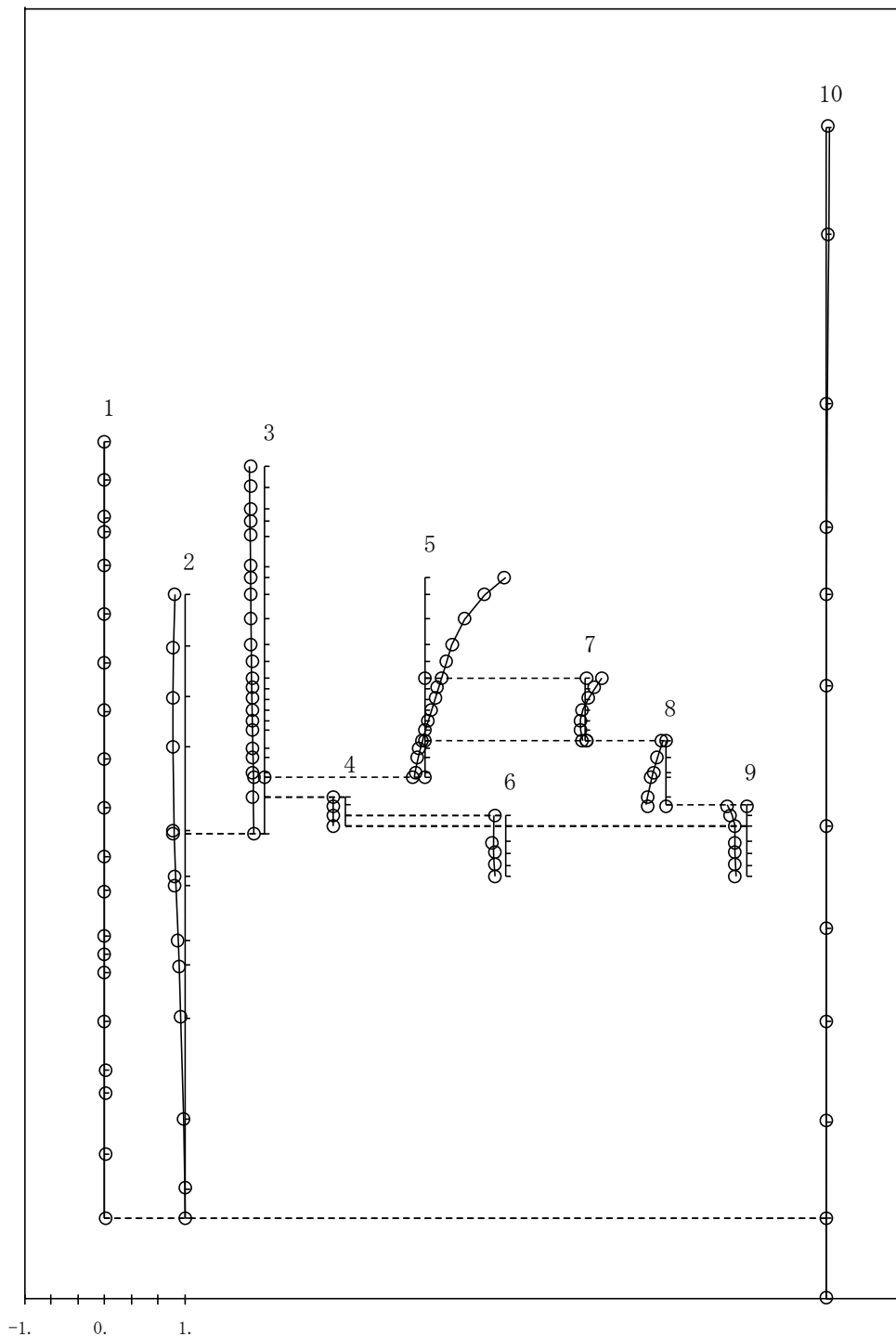


図 4-453 第 5 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.102

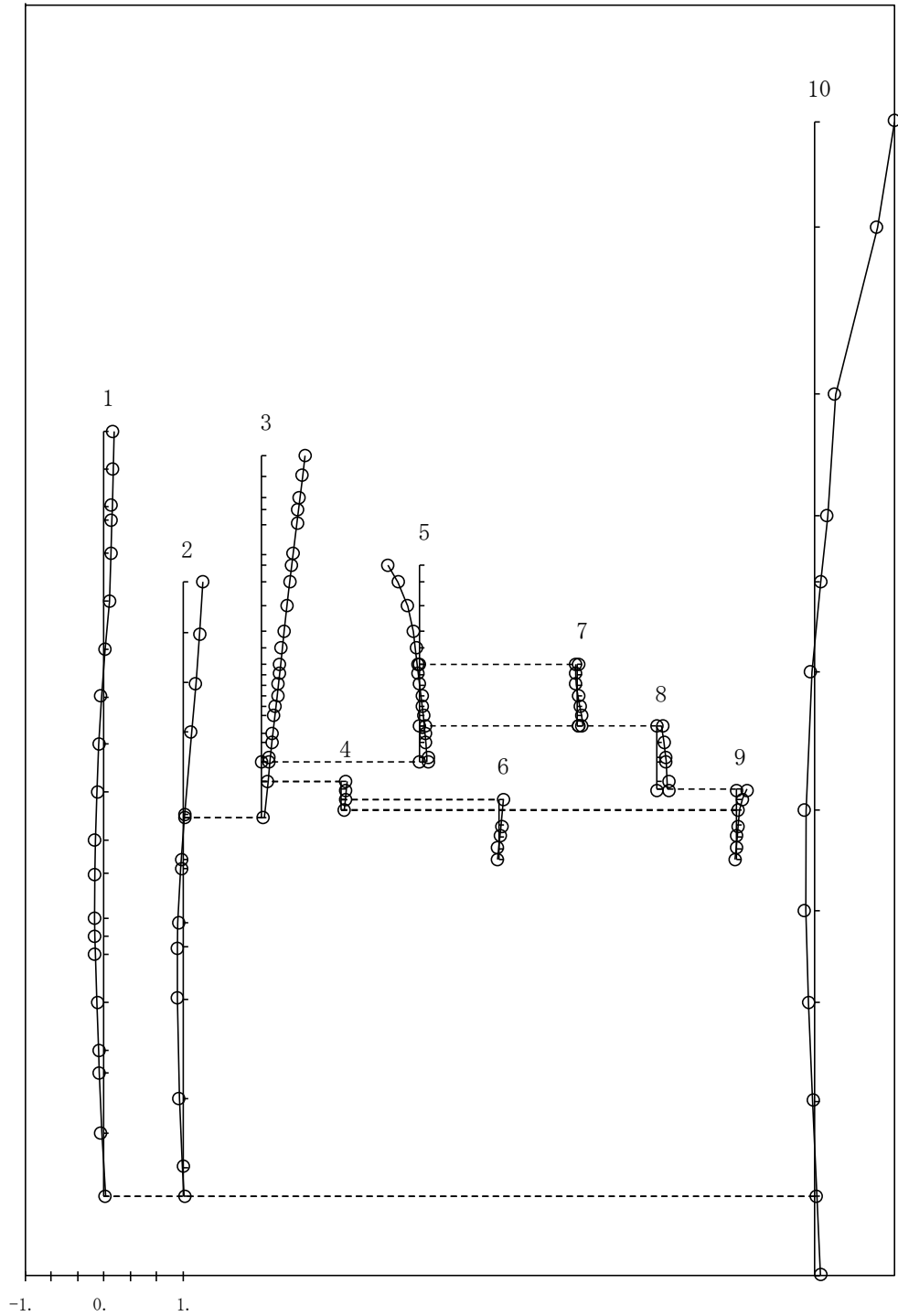


図 4-454 第 6 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

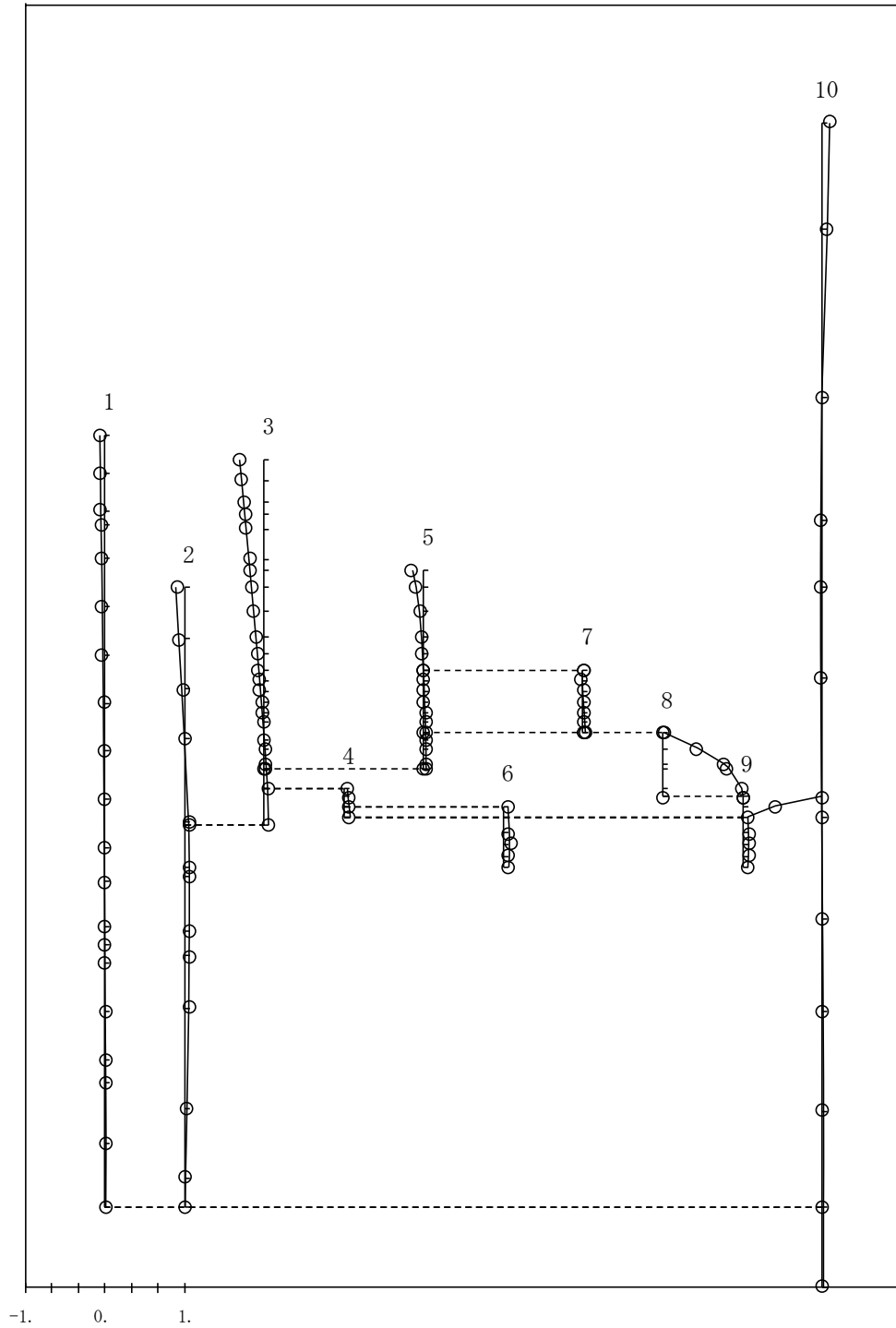


図 4-455 第 7 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

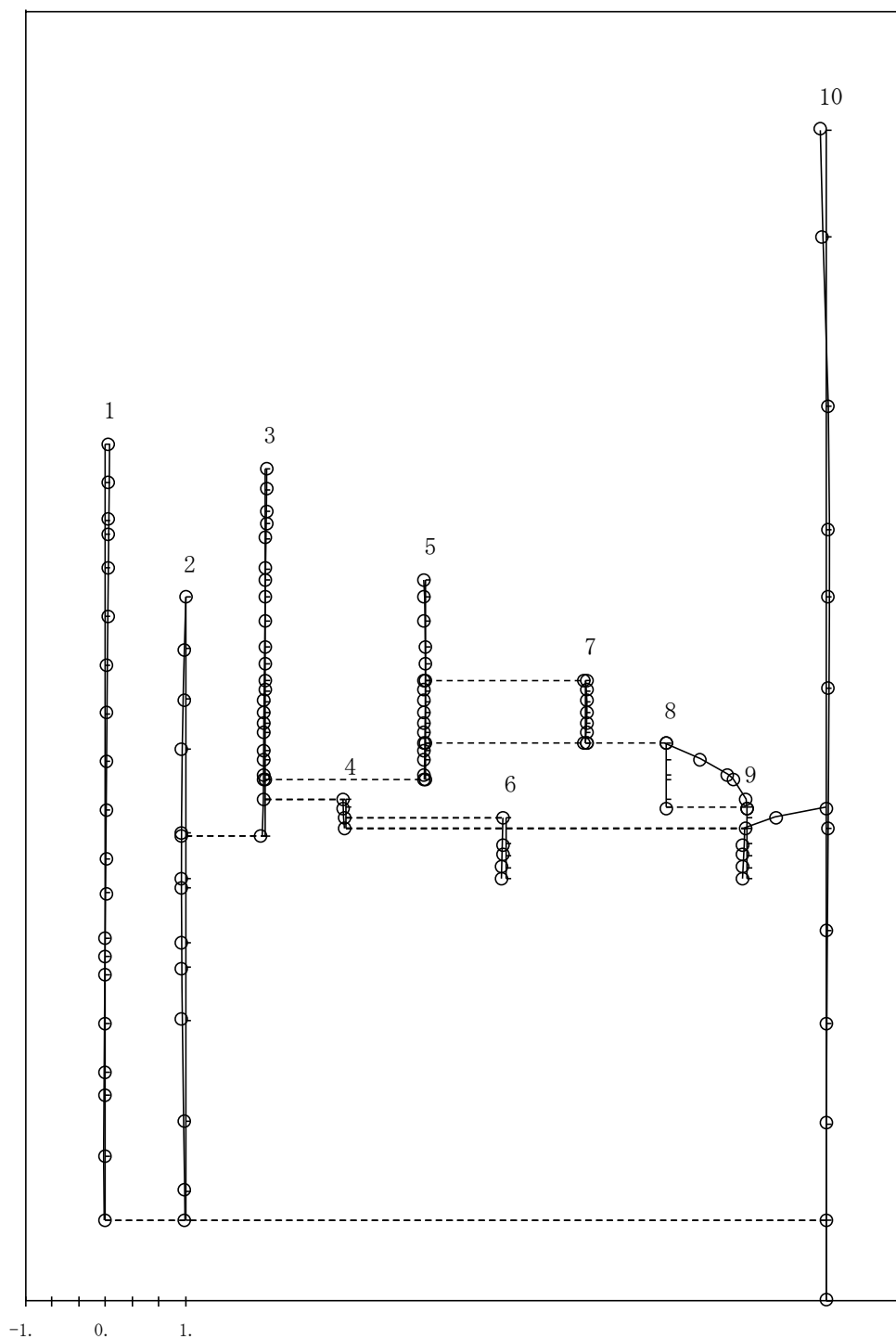


図 4-456 第 8 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

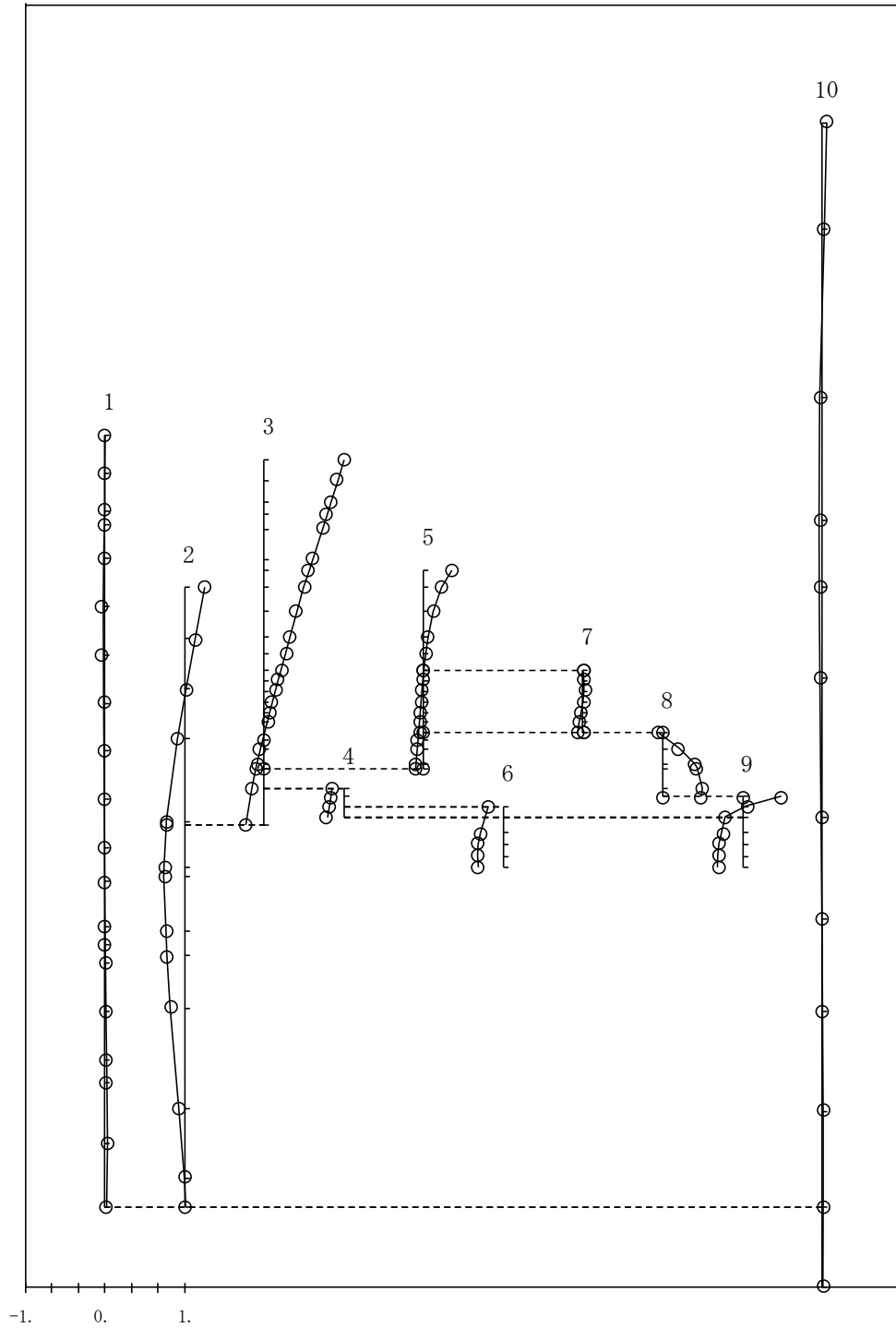


図 4-457 第 9 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

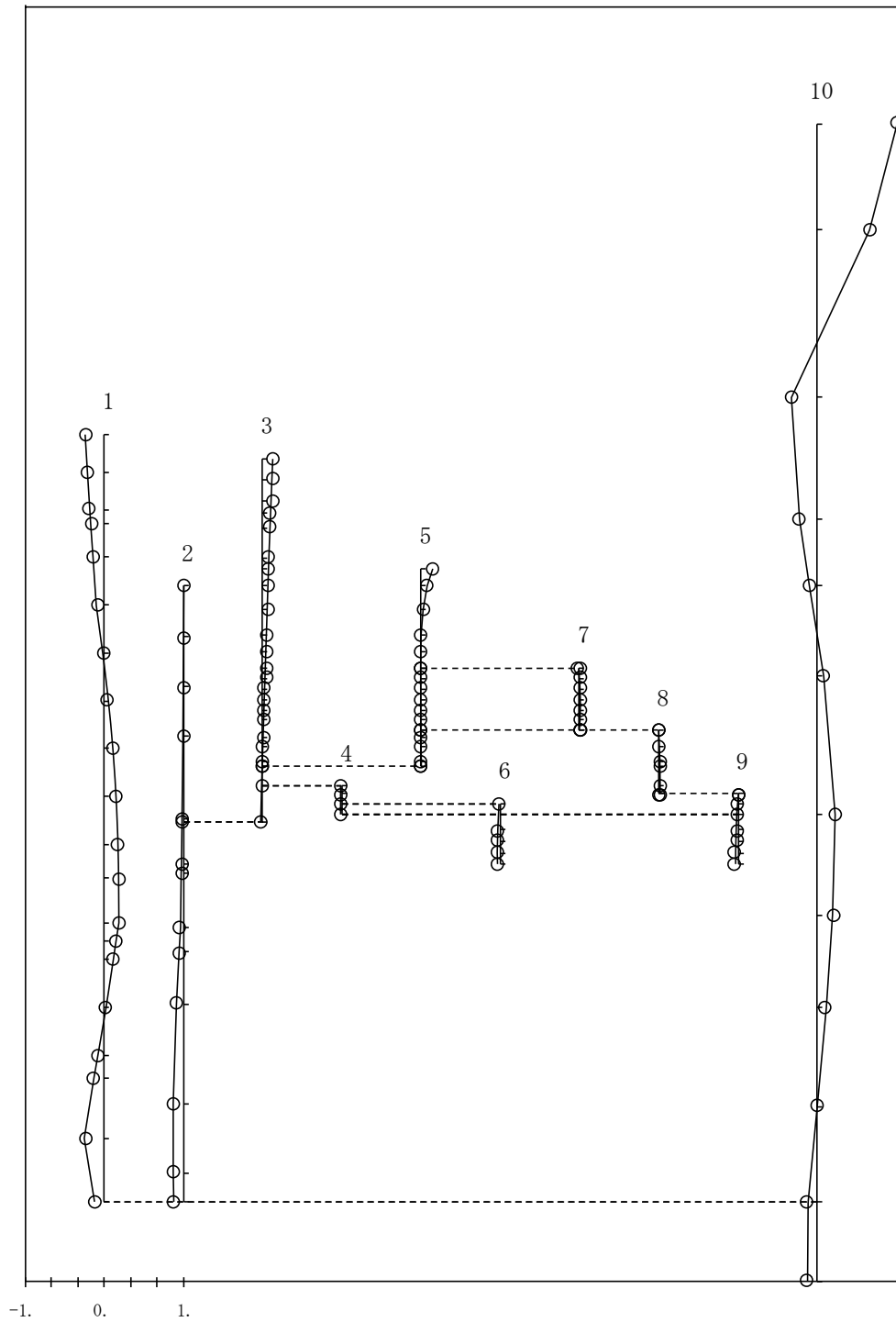


図 4-458 第 10 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

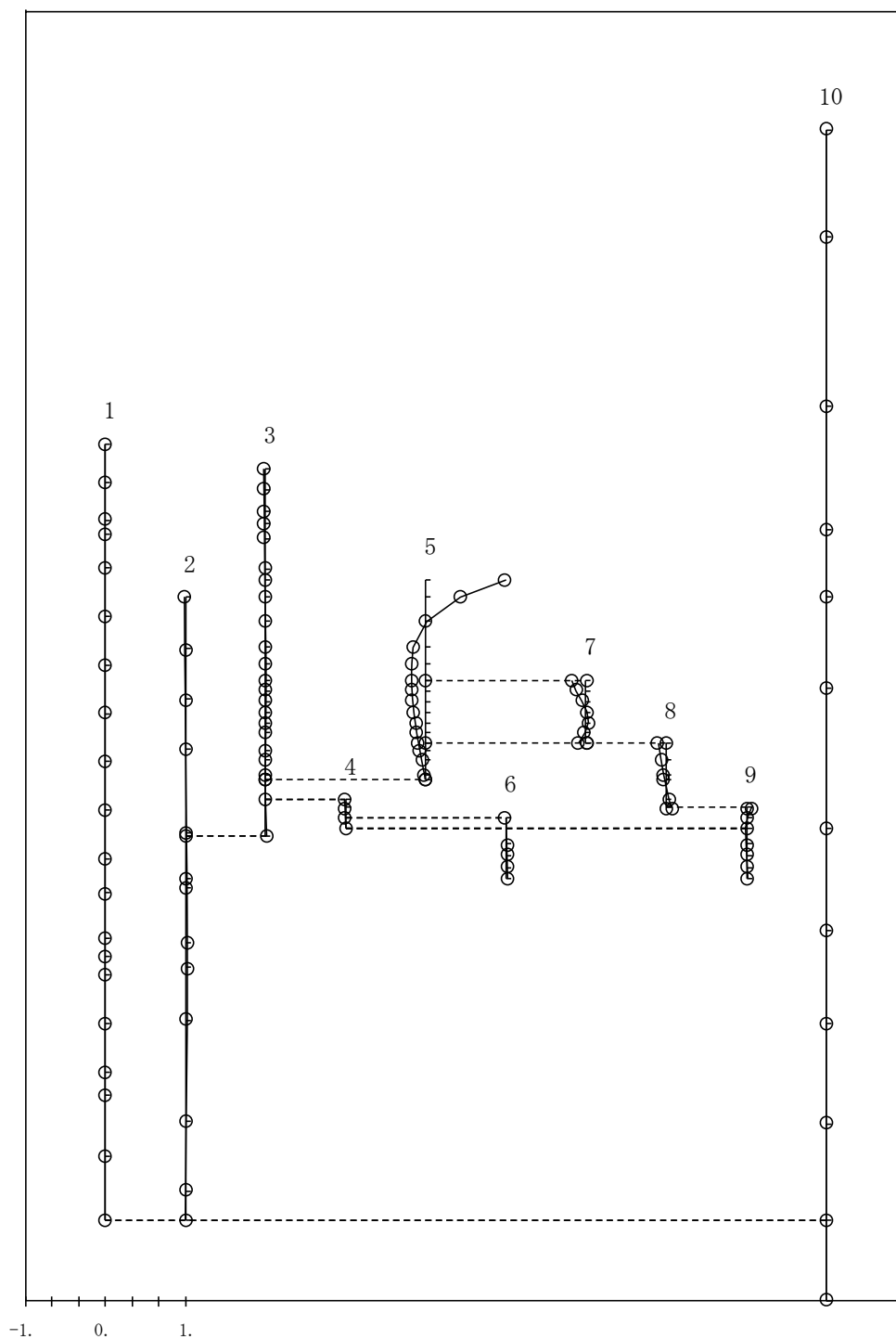


図 4-459 第 11 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

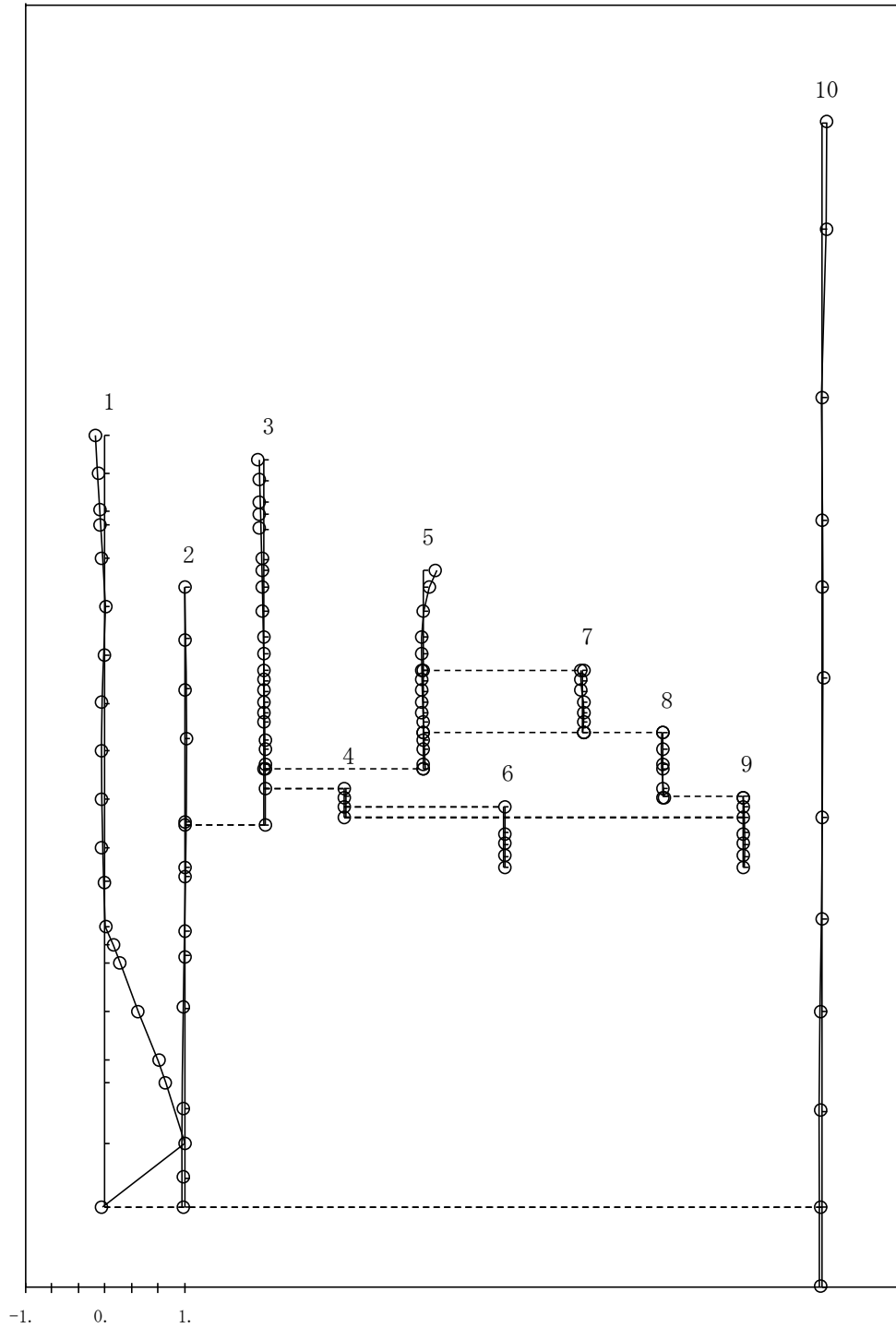


図 4-460 第 12 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.051

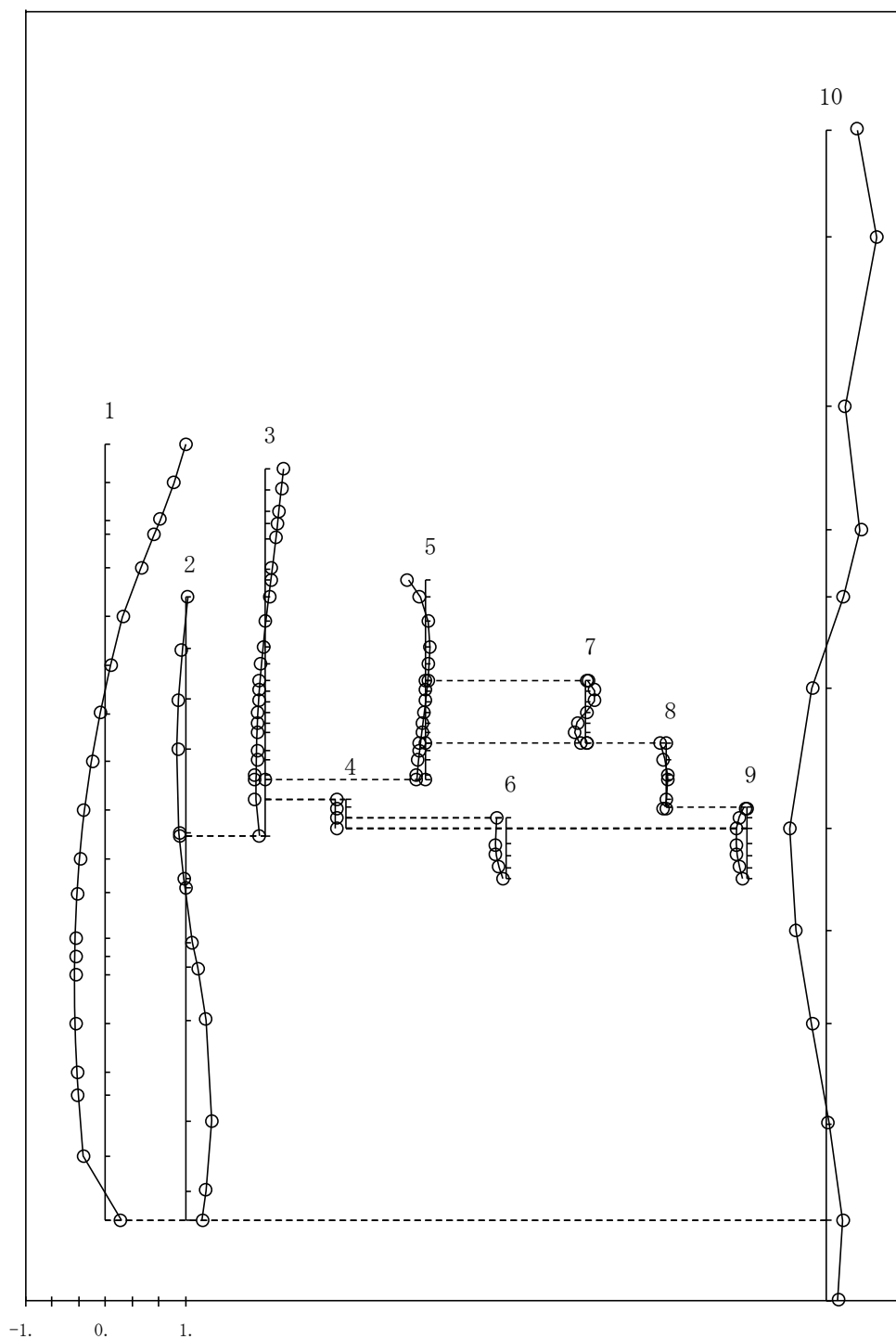


図 4-461 第 13 次刺激関数 (Sd-22, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.394

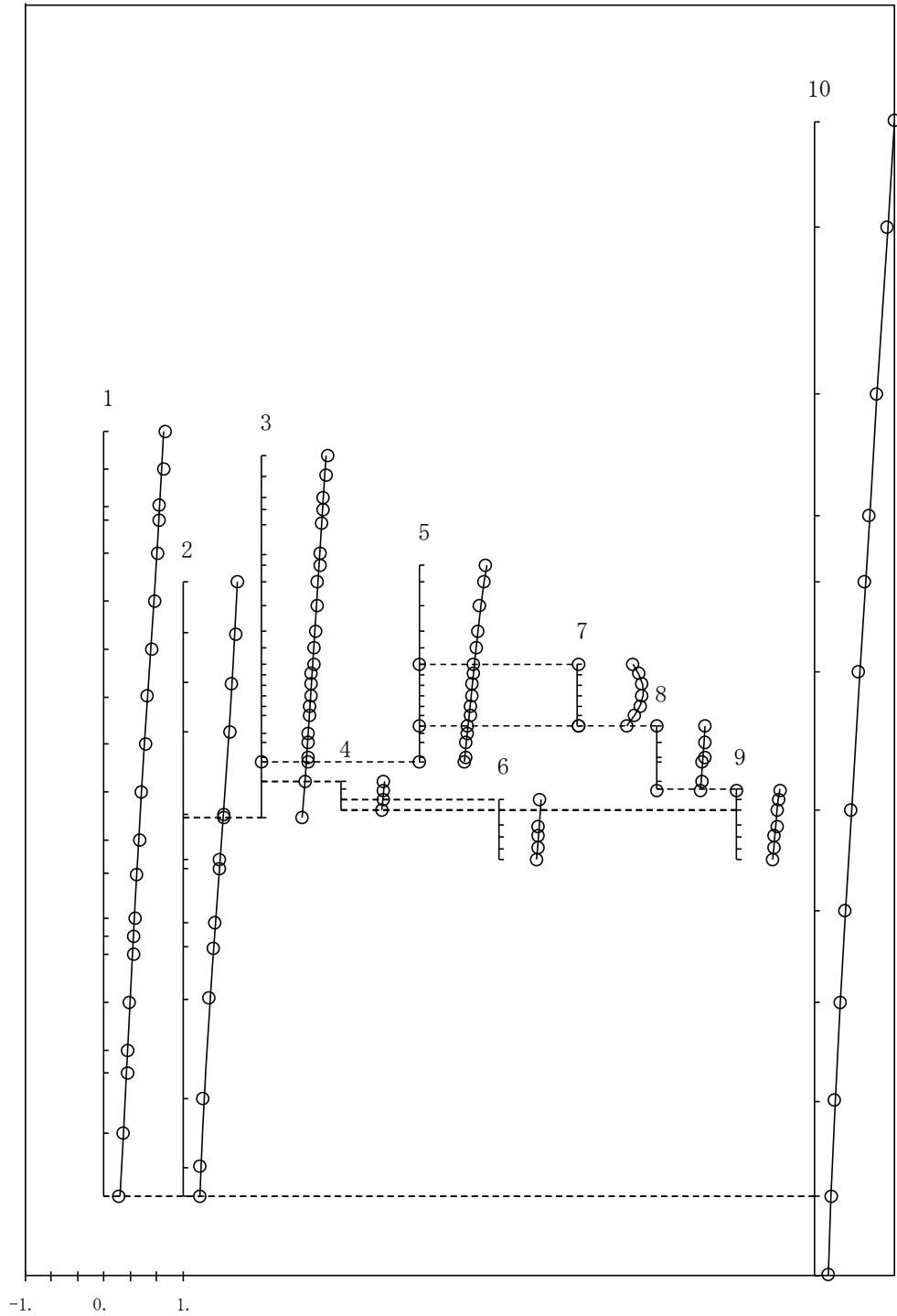


図 4-462 第 1 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

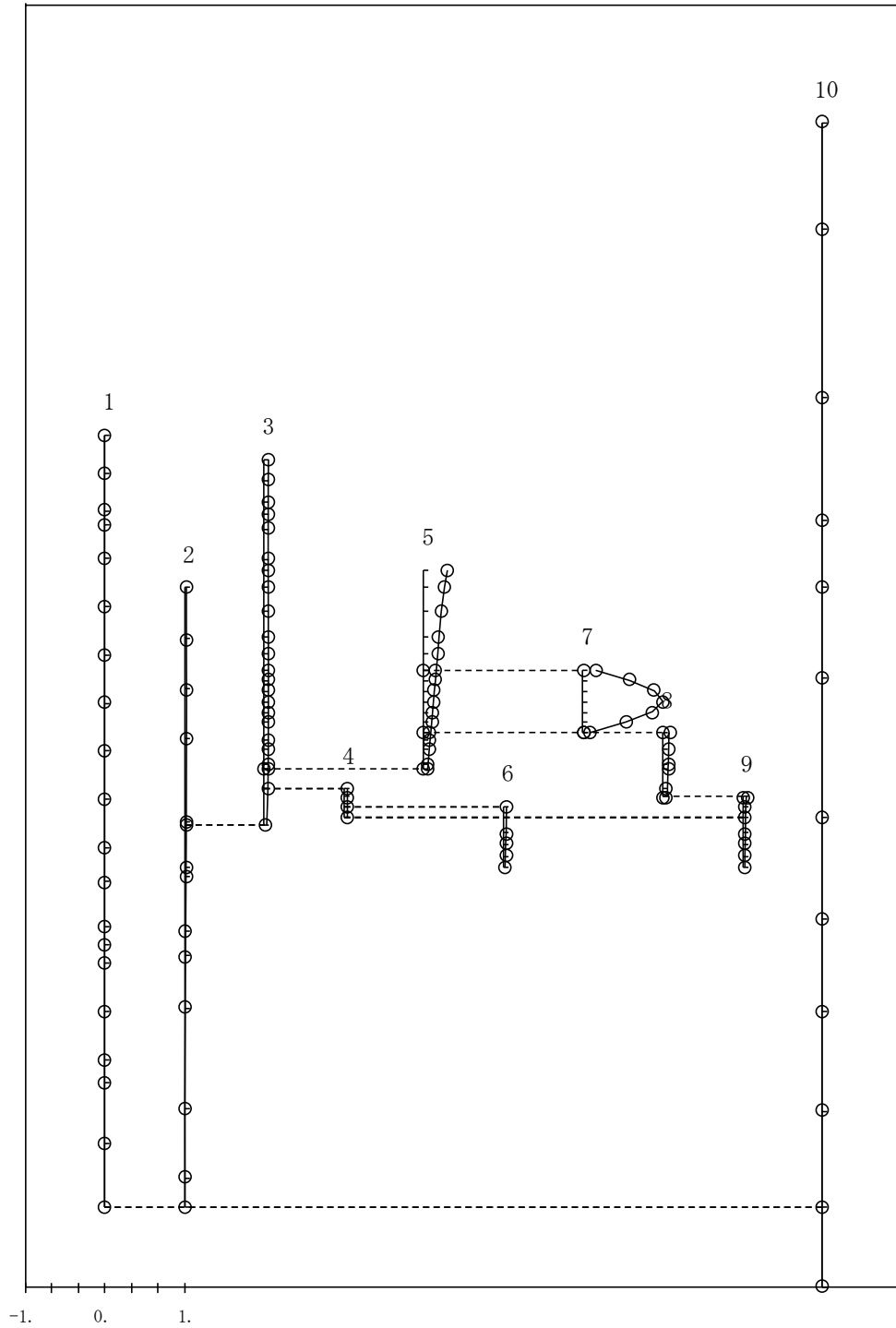


図 4-463 第 2 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.193

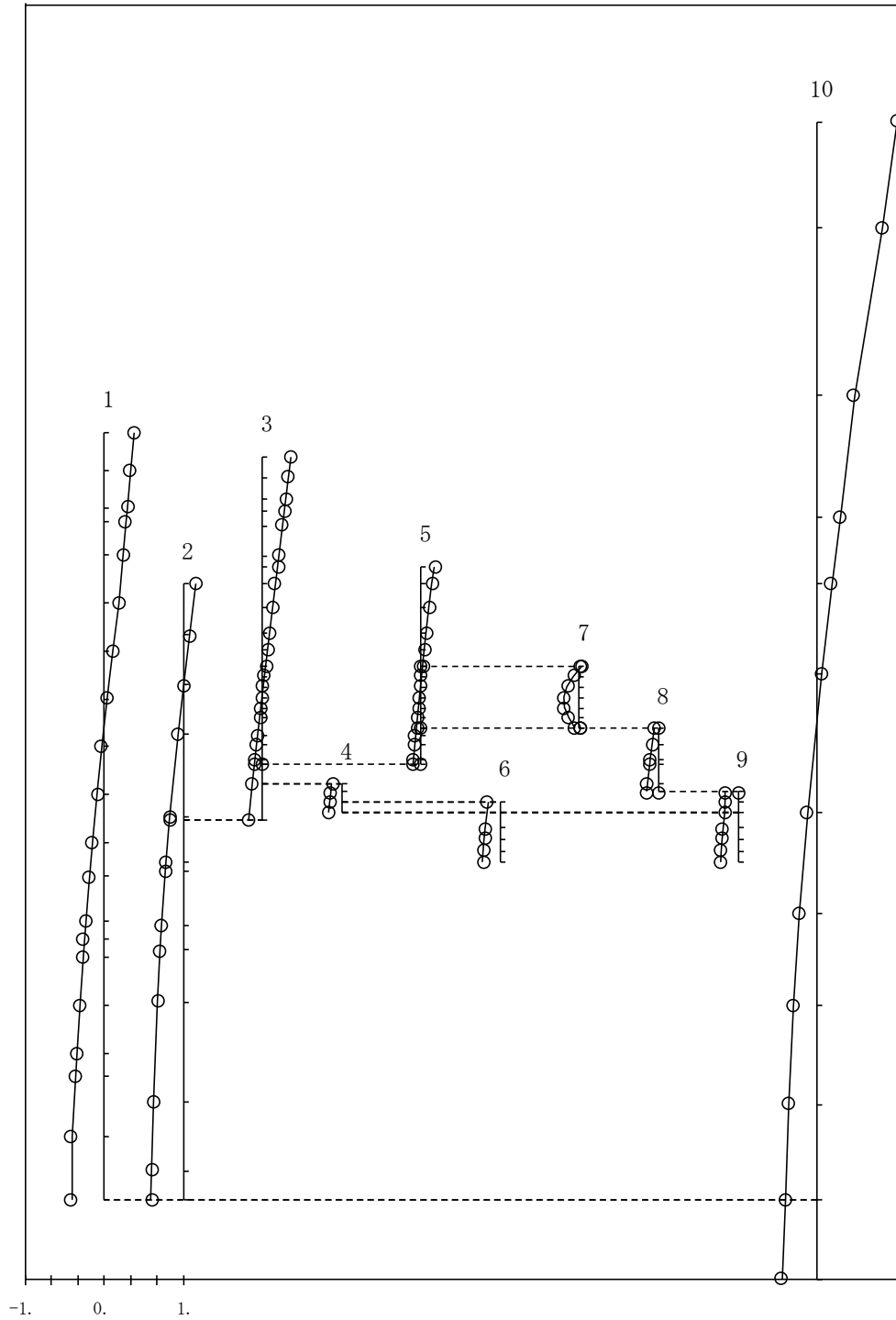


図 4-464 第 3 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

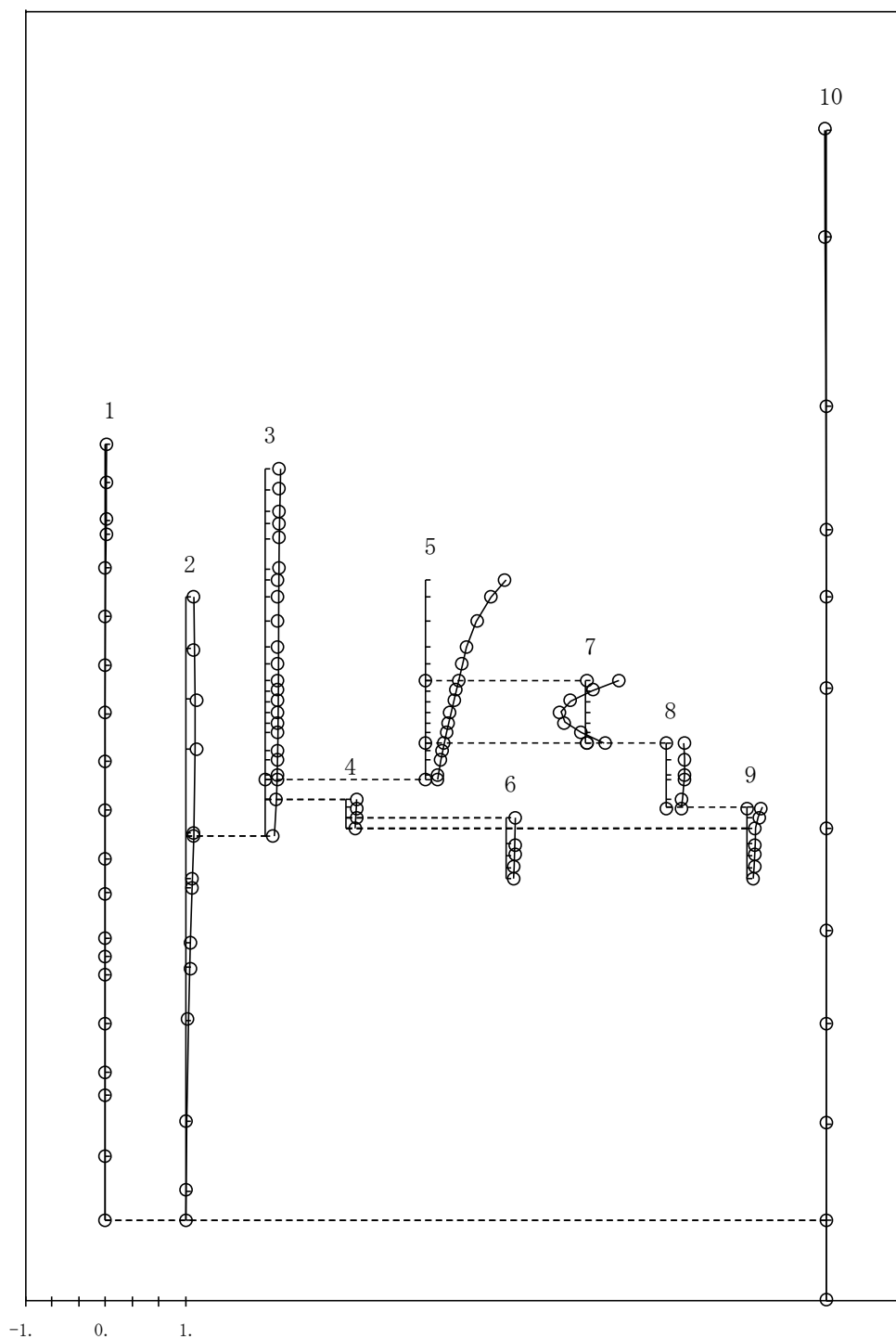


図 4-465 第 4 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

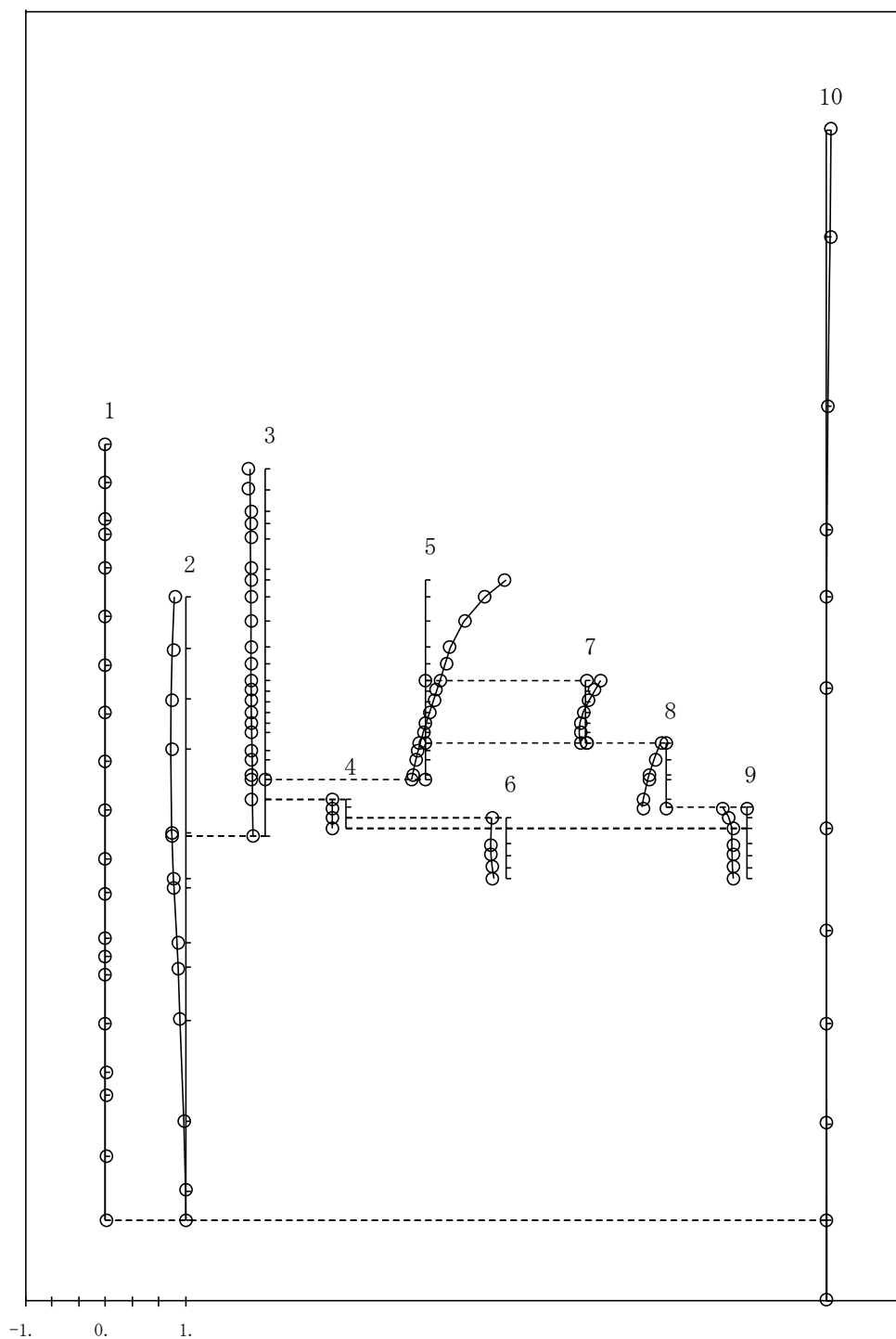


図 4-466 第 5 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

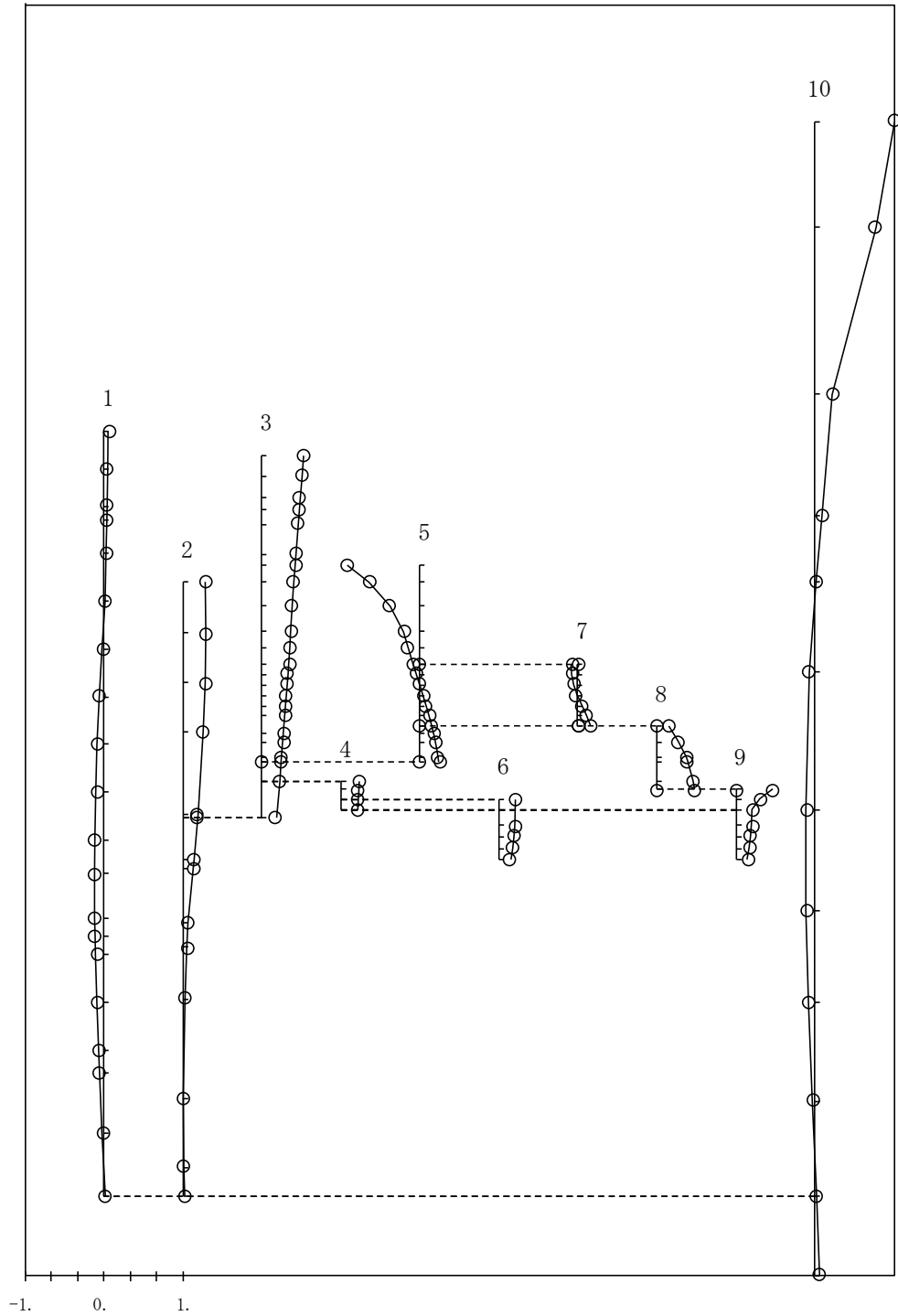


図 4-467 第 6 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

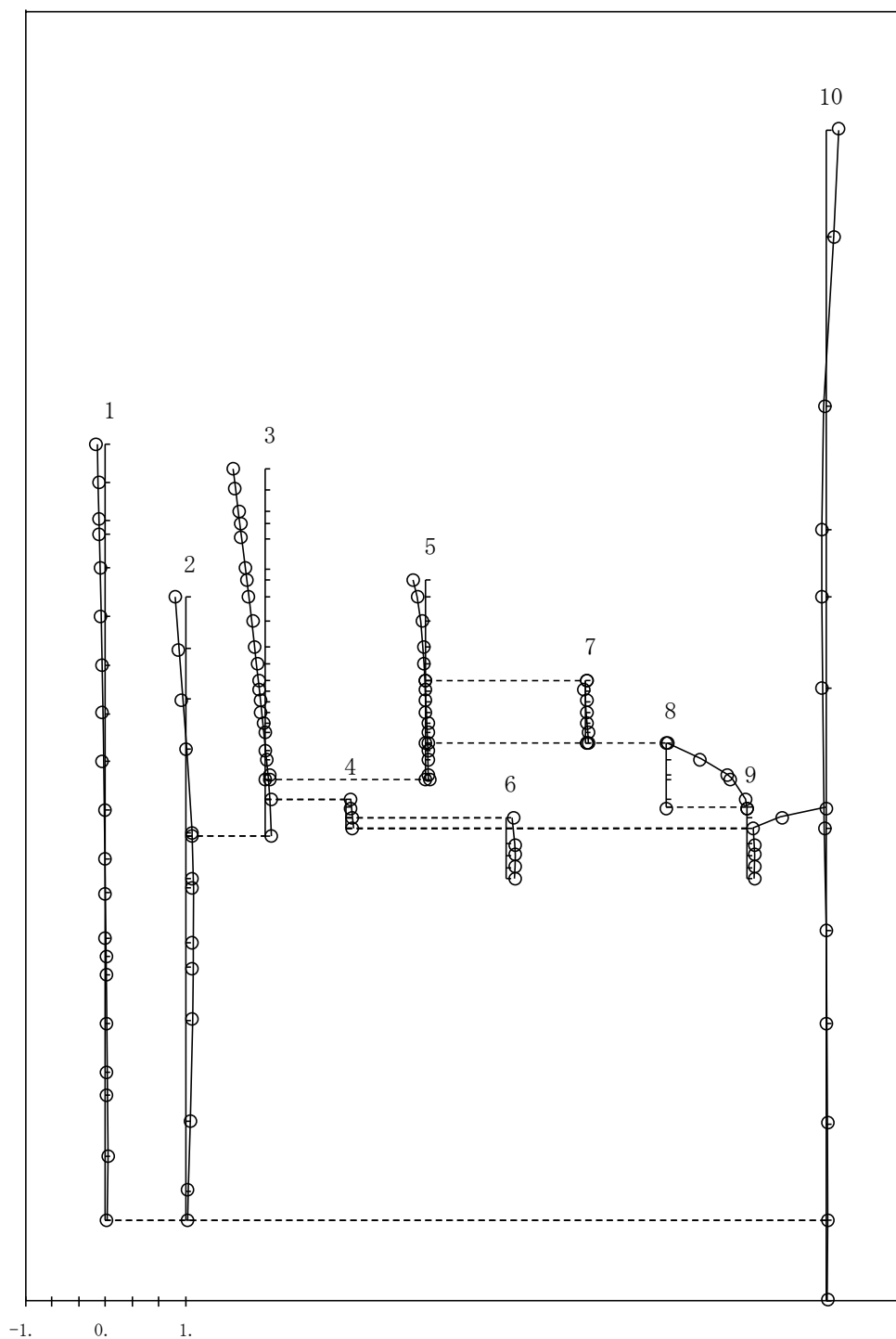


図 4-468 第 7 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

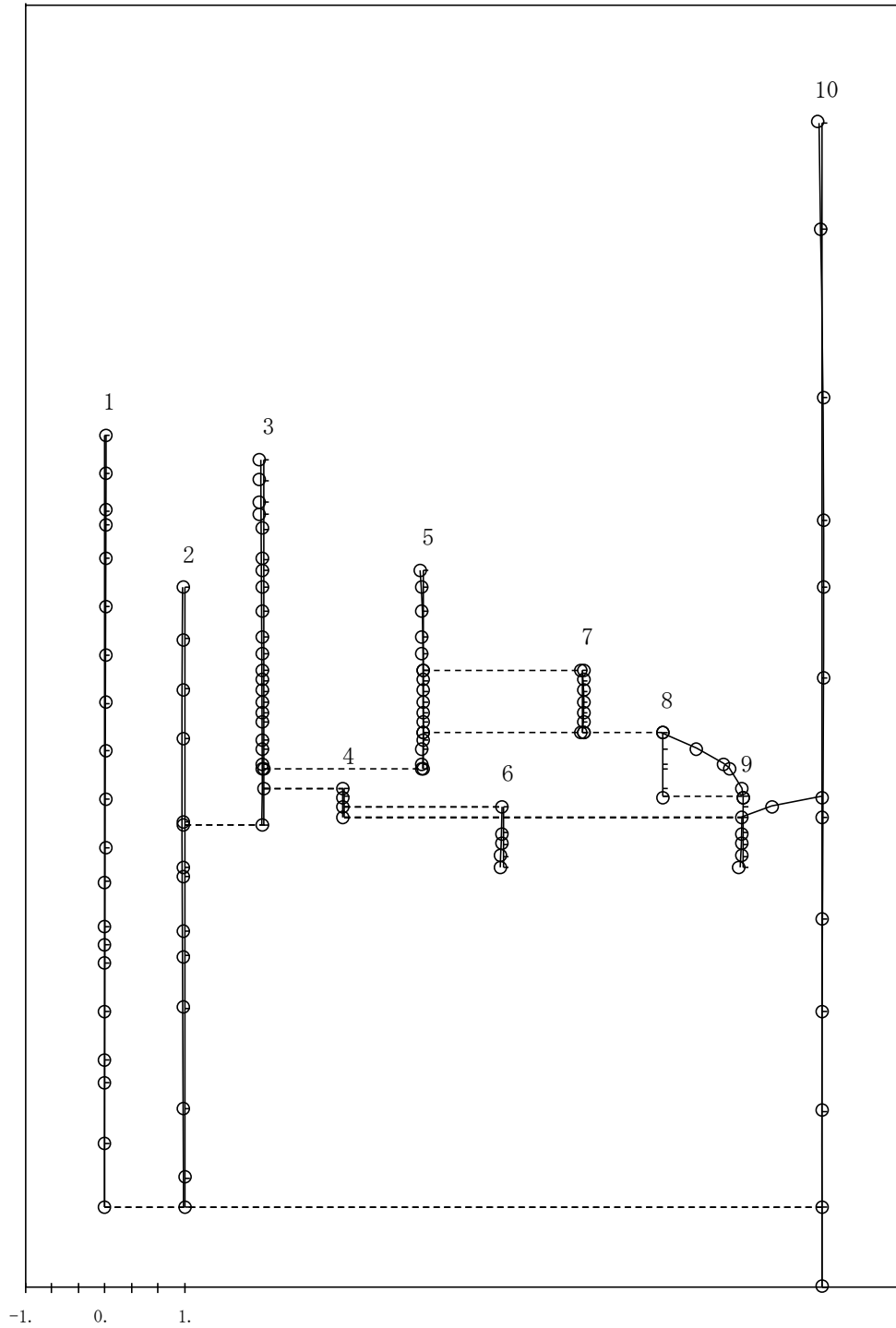


図 4-469 第 8 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

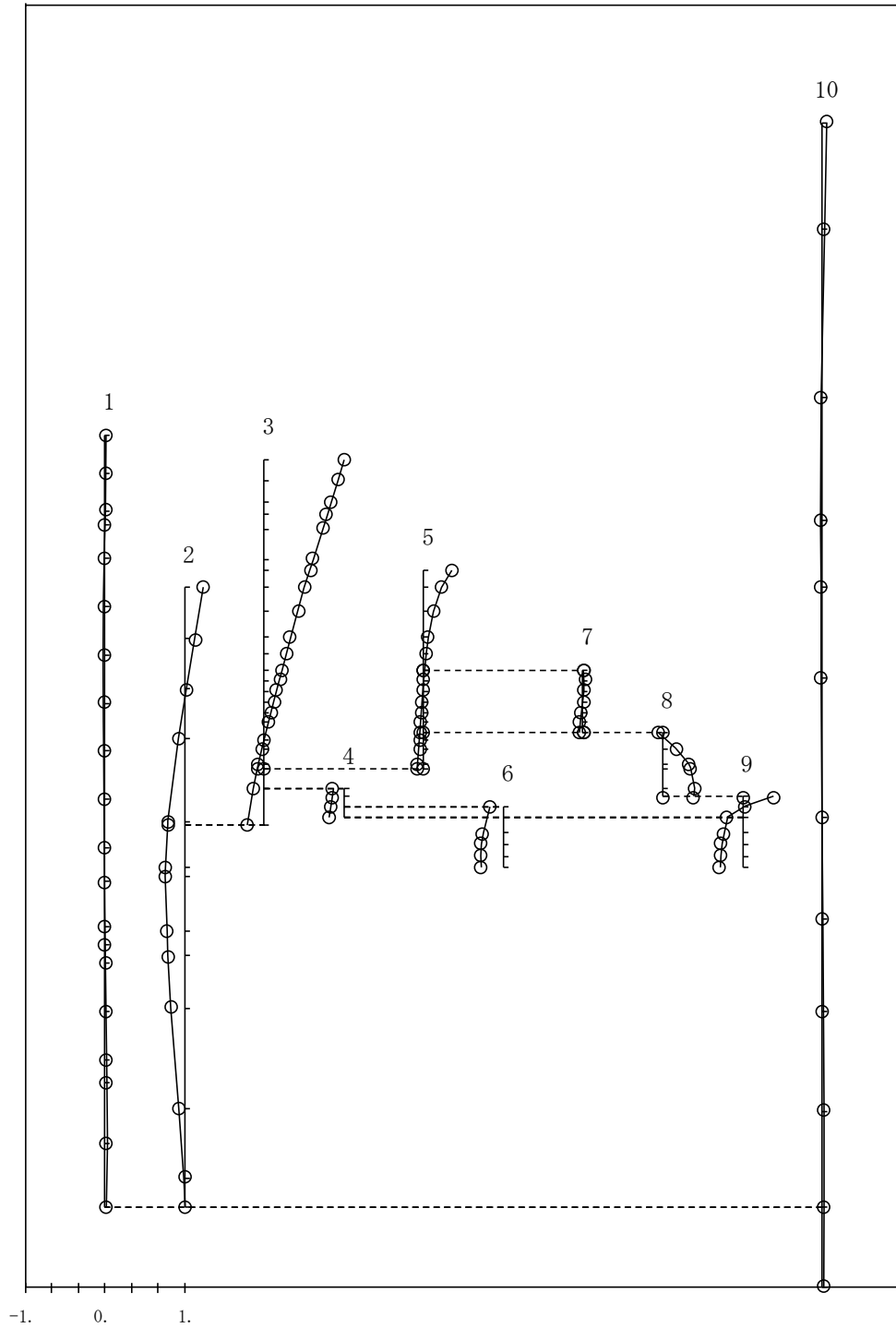


図 4-470 第 9 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

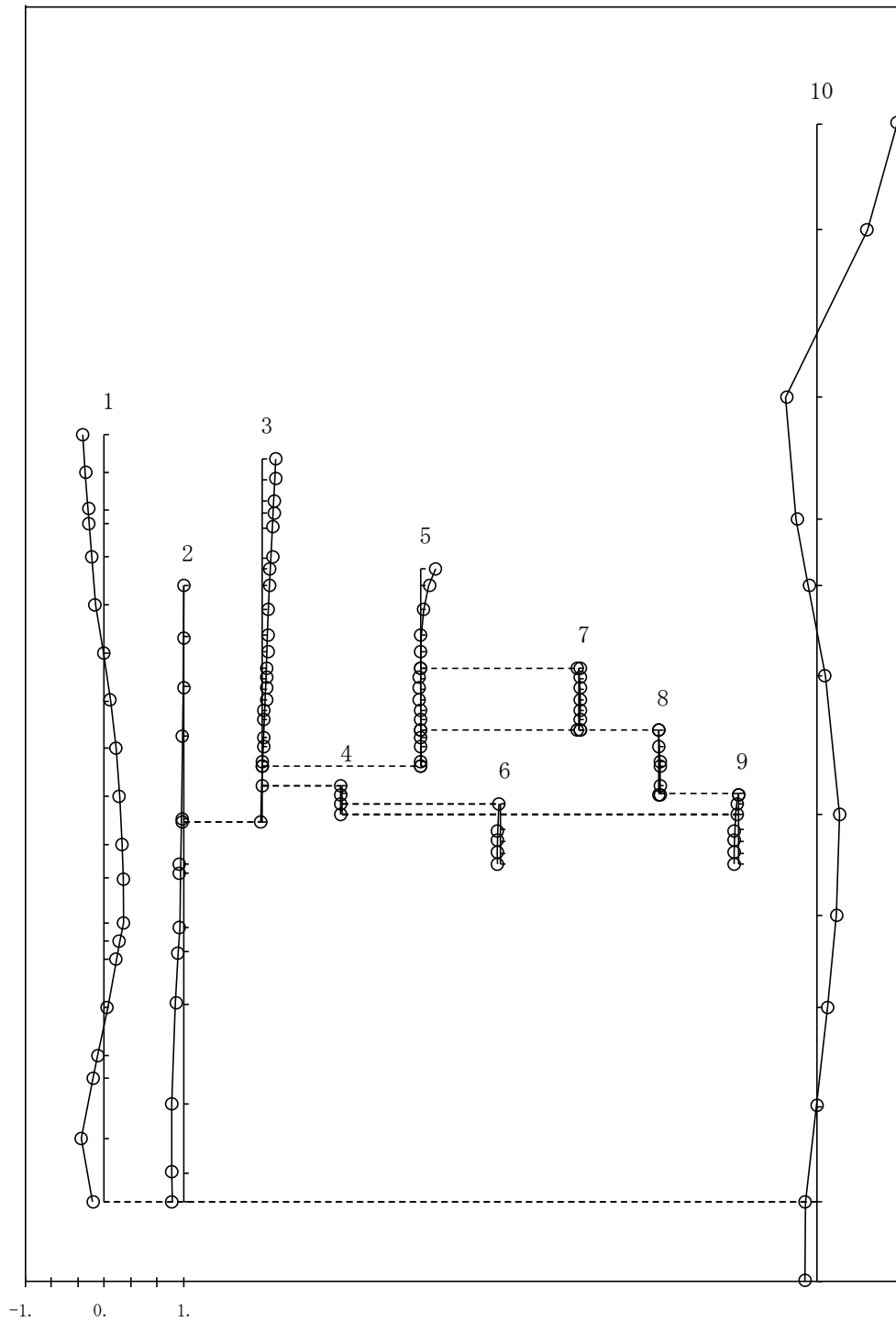


図 4-471 第 10 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

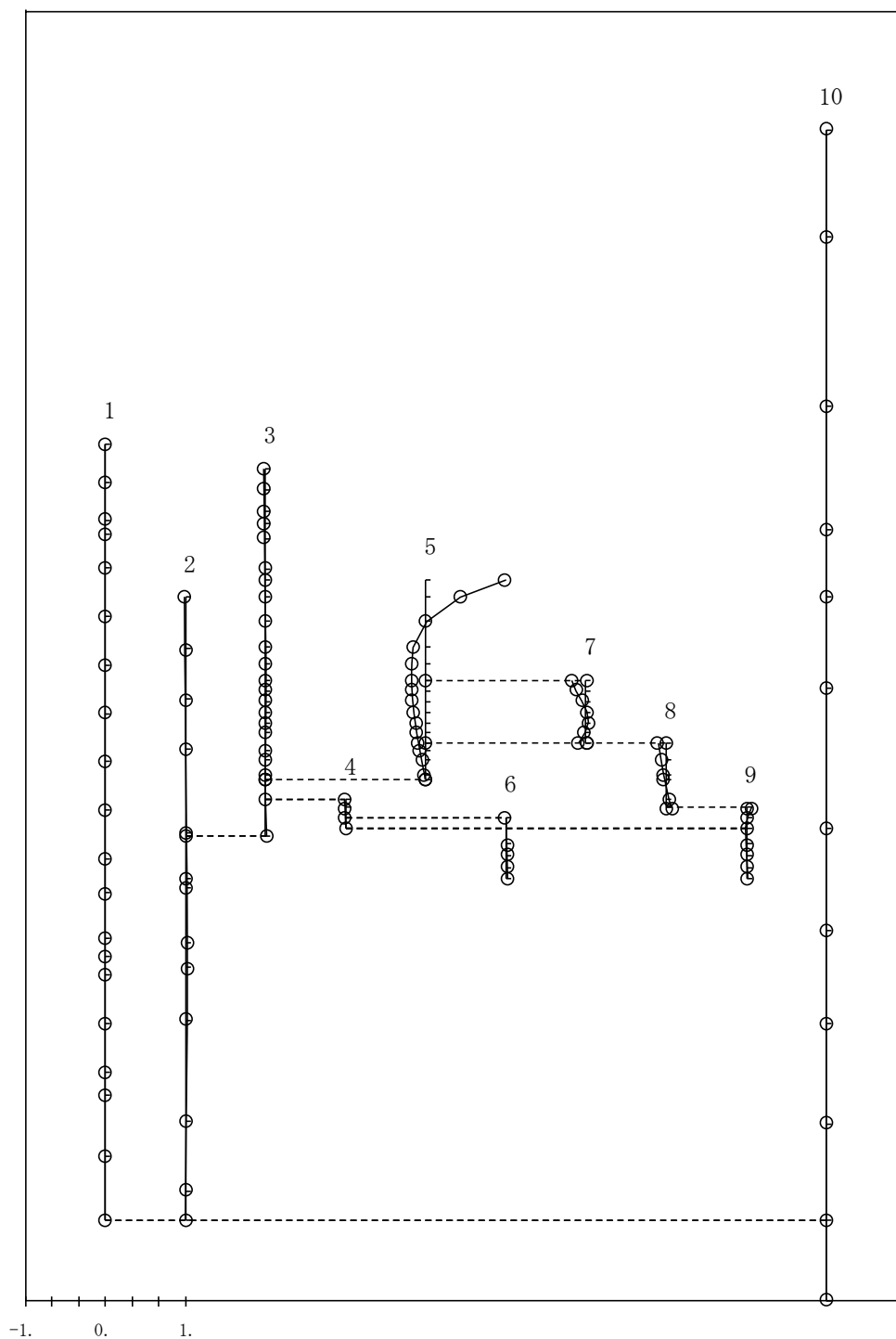


図 4-472 第 11 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

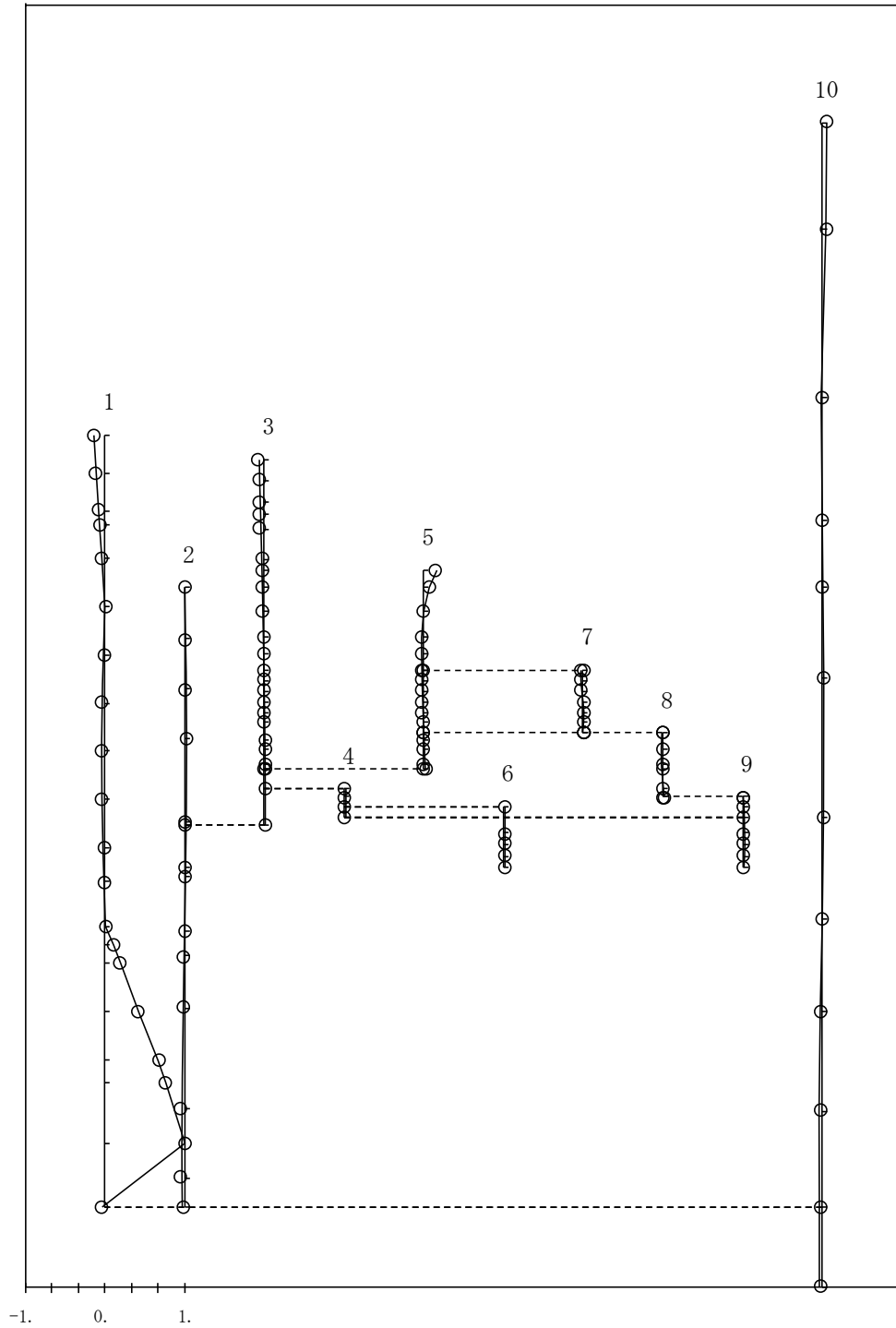


図 4-473 第 12 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

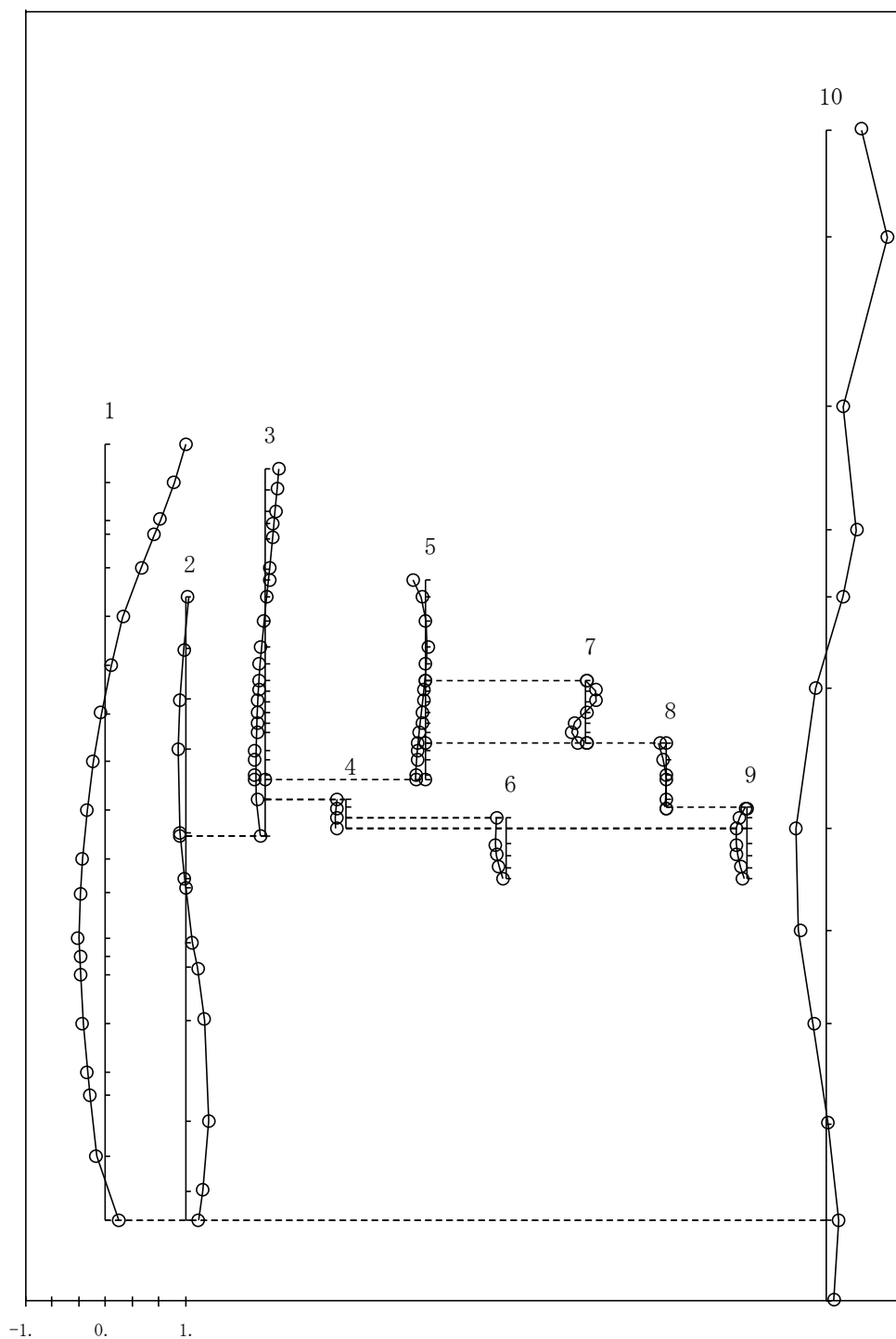


図 4-474 第 13 次刺激関数 (Sd-22, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

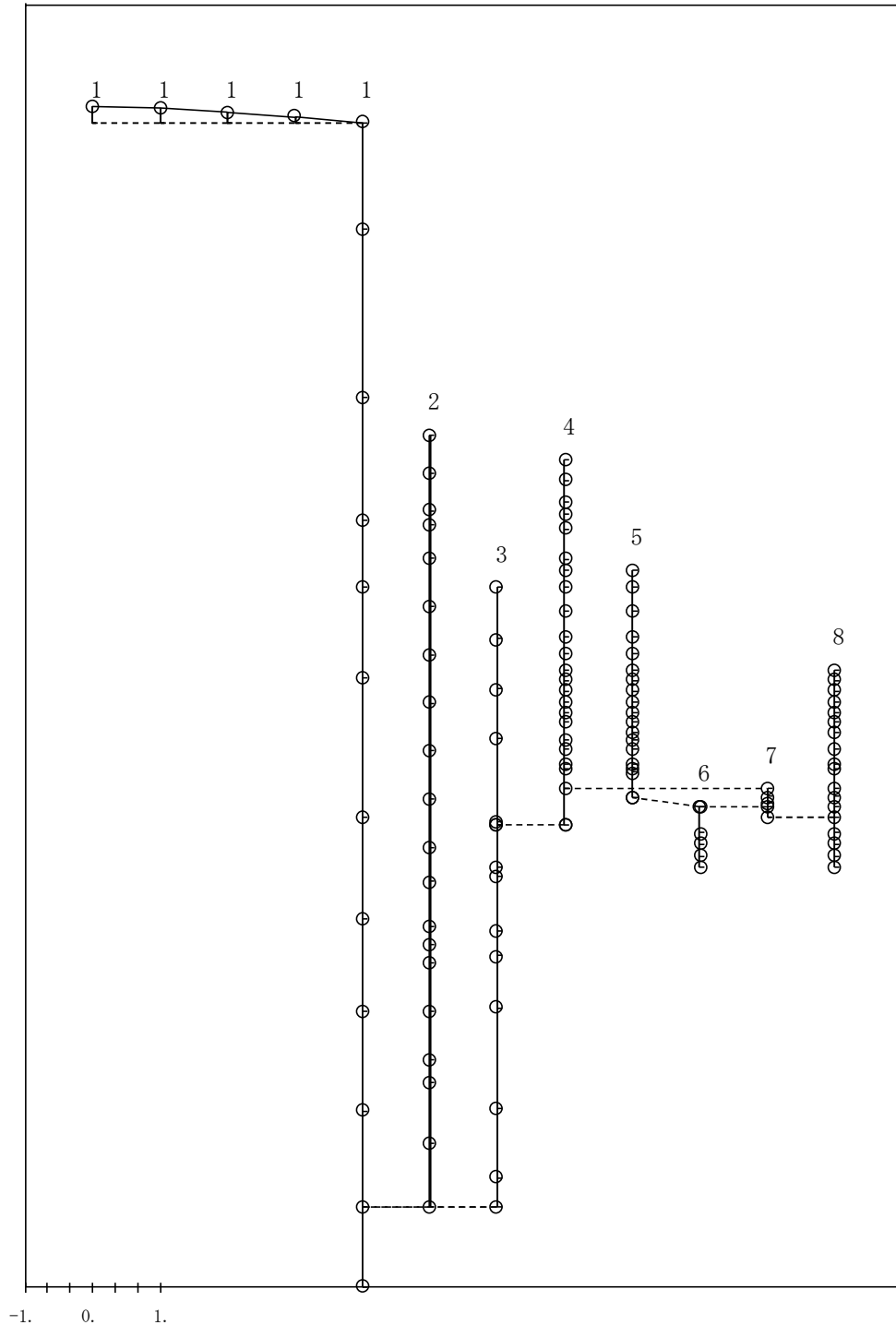


図 4-475 第 1 次刺激関数 (Sd-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.263

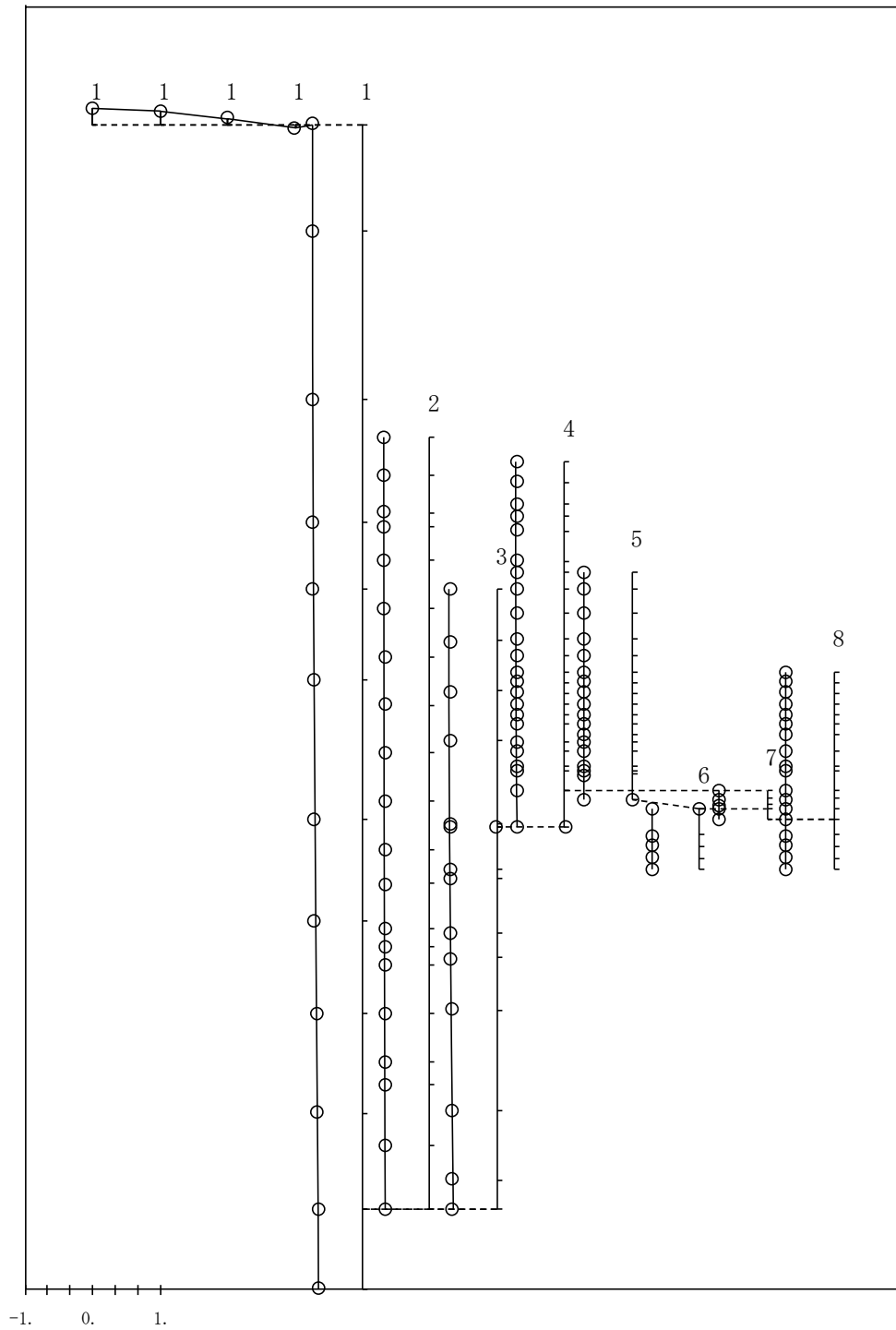


図 4-476 第 2 次刺激関数 (Sd-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

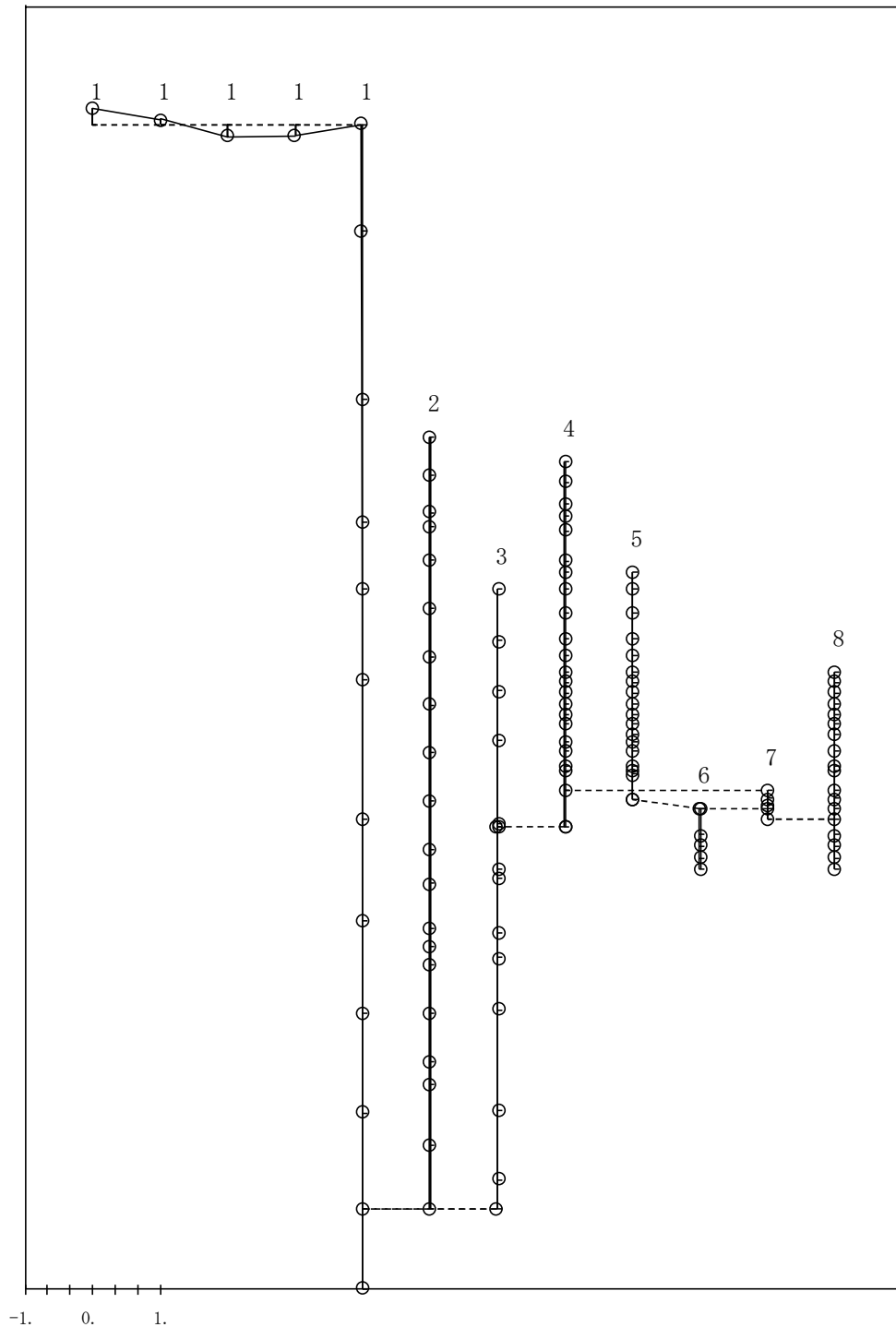


図 4-477 第 3 次刺激関数 (Sd-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体, 制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

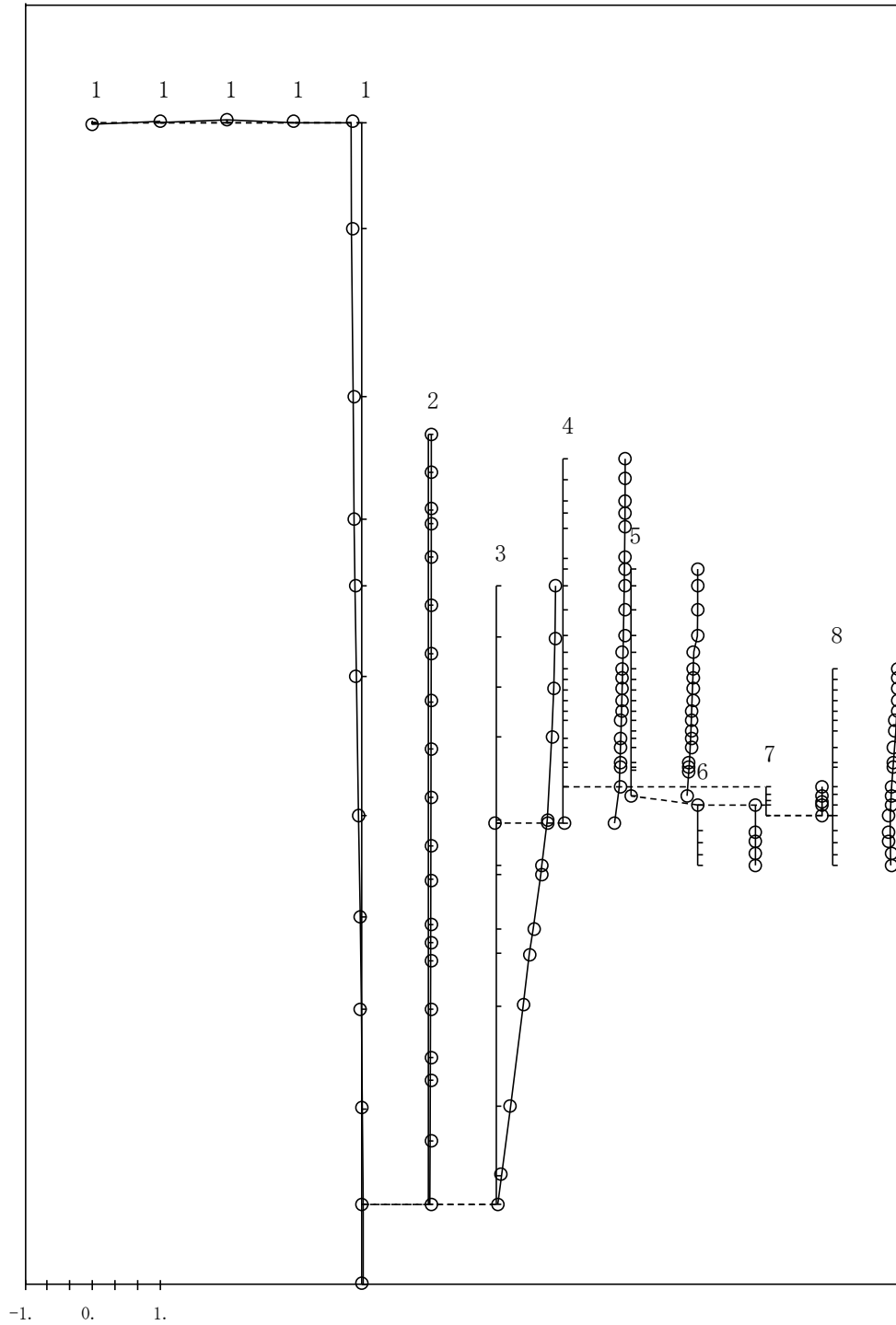


図 4-478 第 4 次刺激関数 (Sd-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

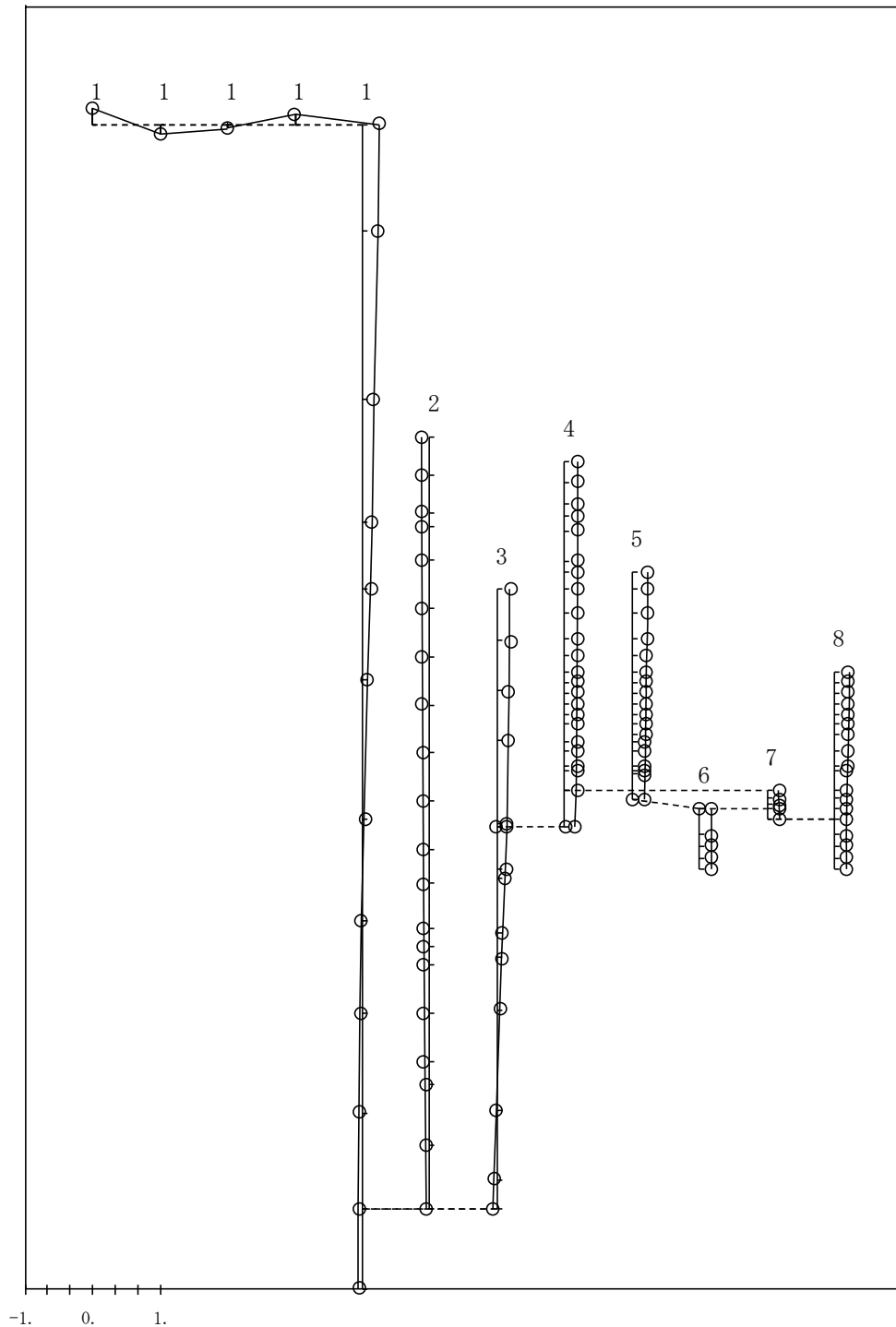


図 4-479 第 5 次刺激関数 (Sd-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

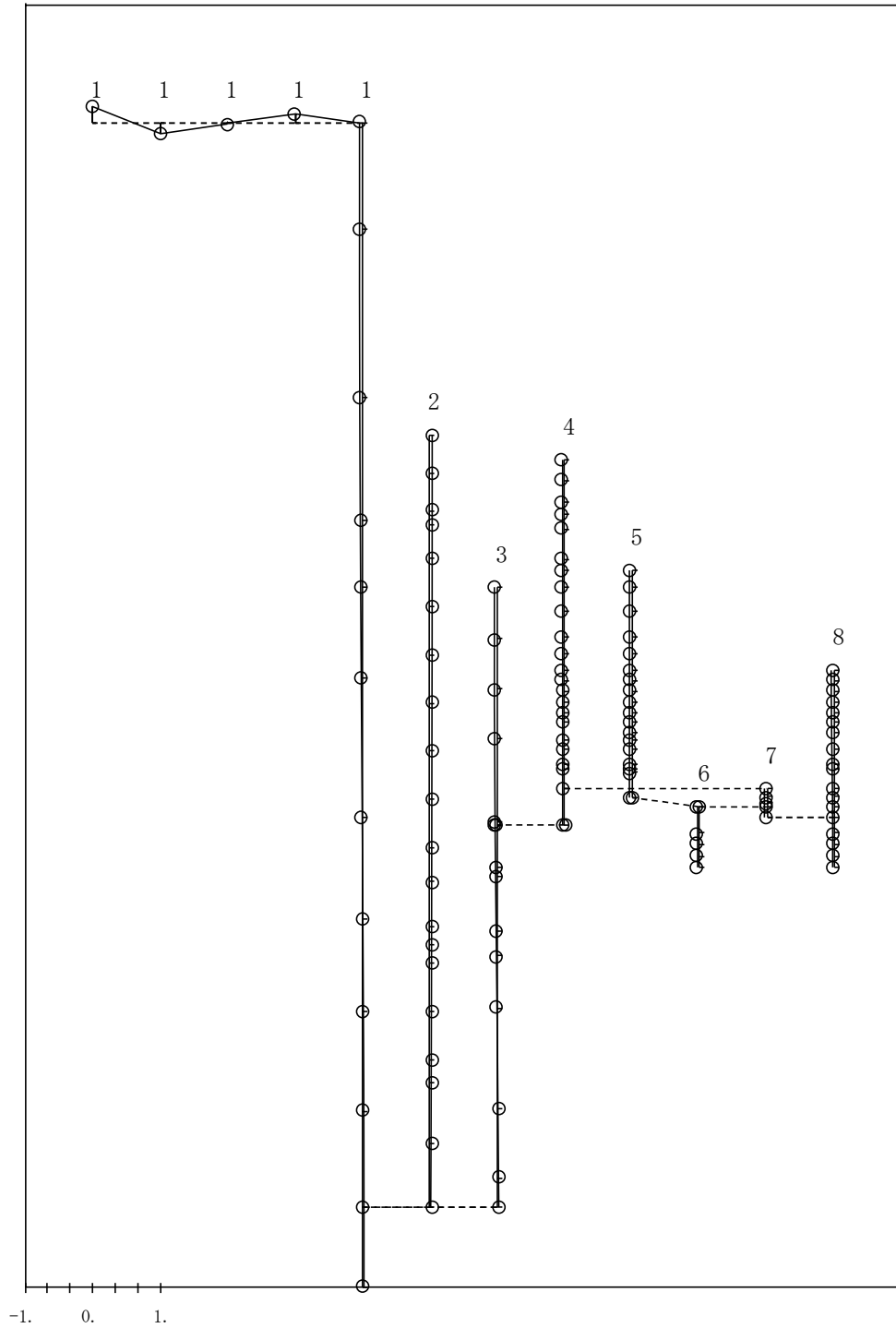


図 4-480 第 6 次刺激関数 (Sd-22, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.398

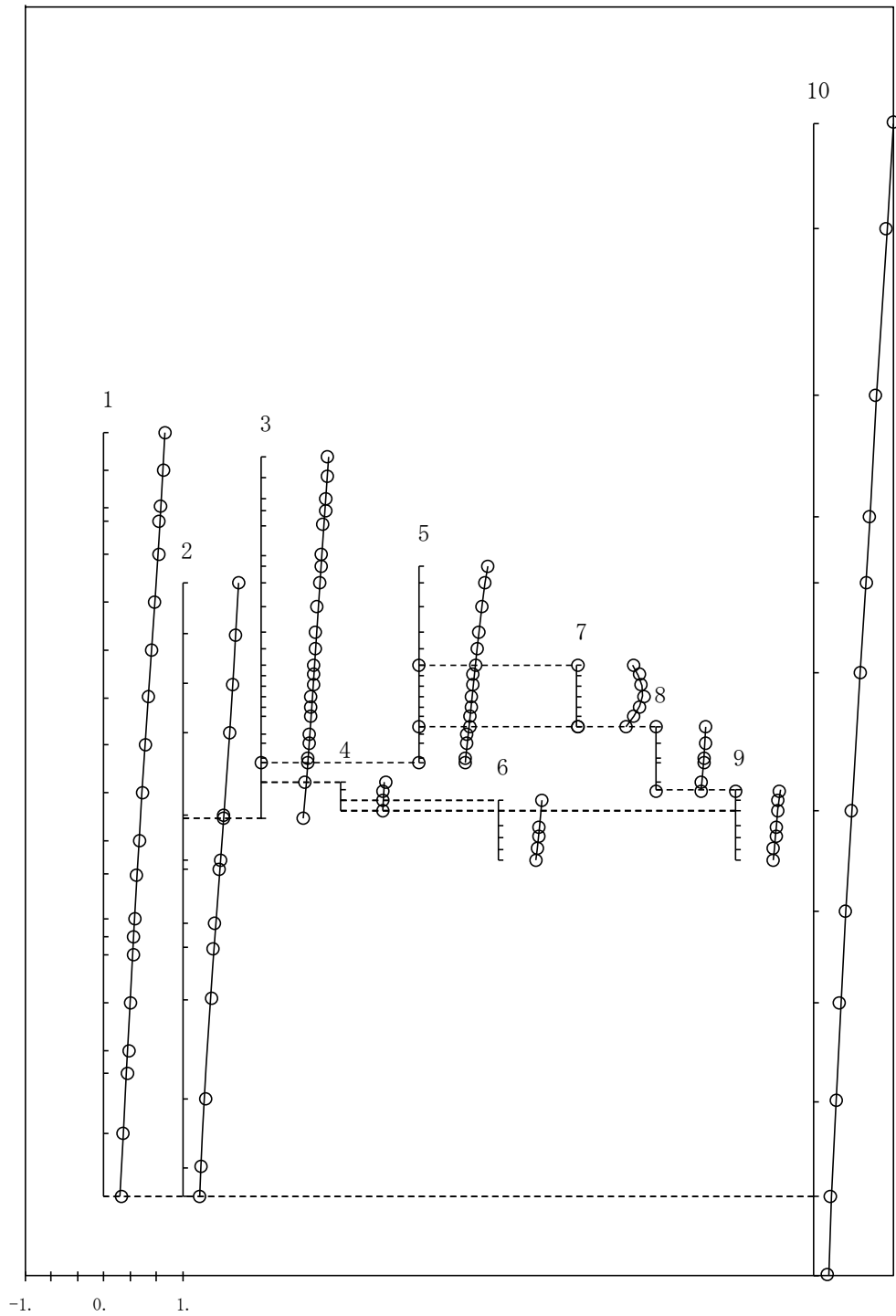


図 4-481 第 1 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

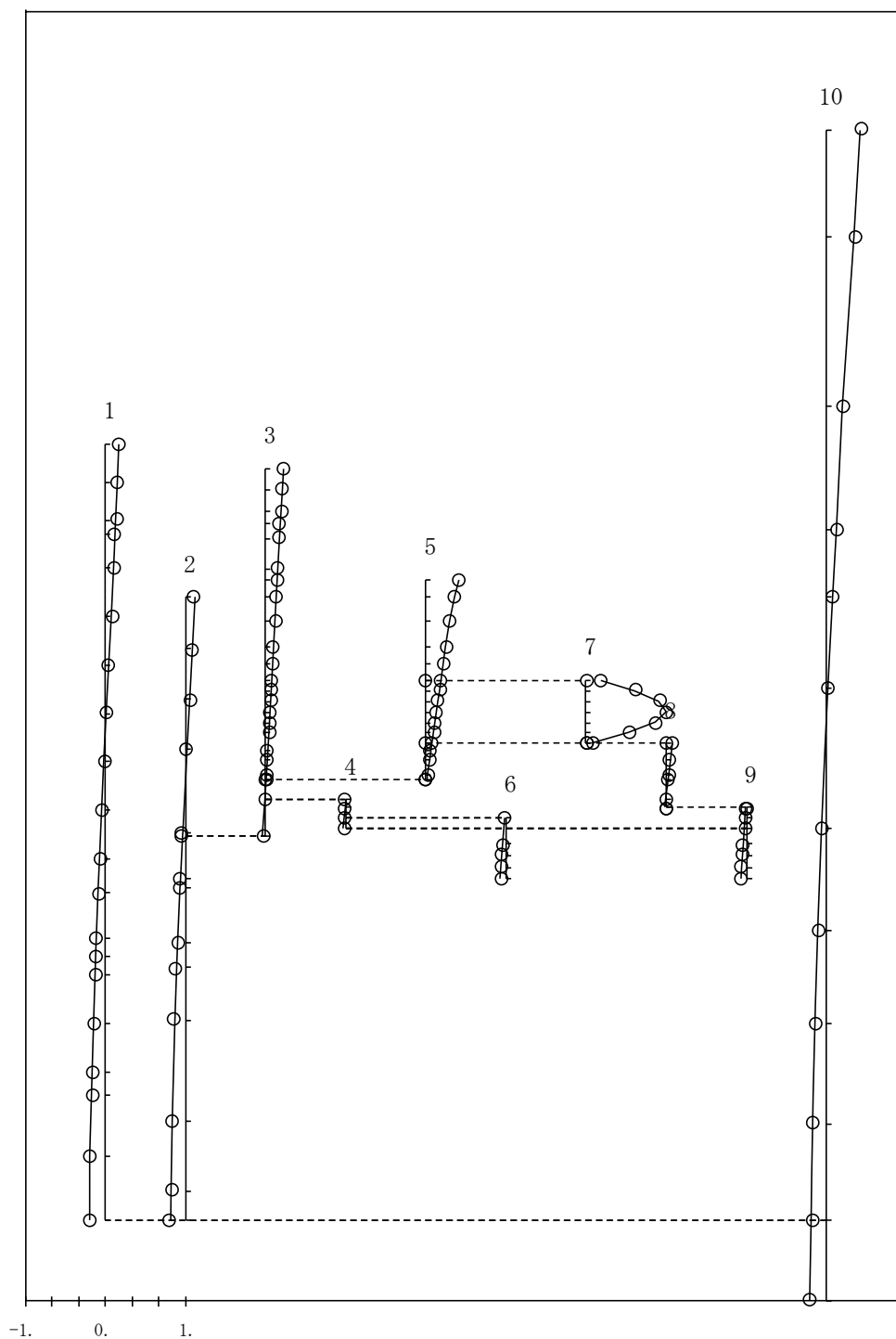


図 4-482 第 2 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

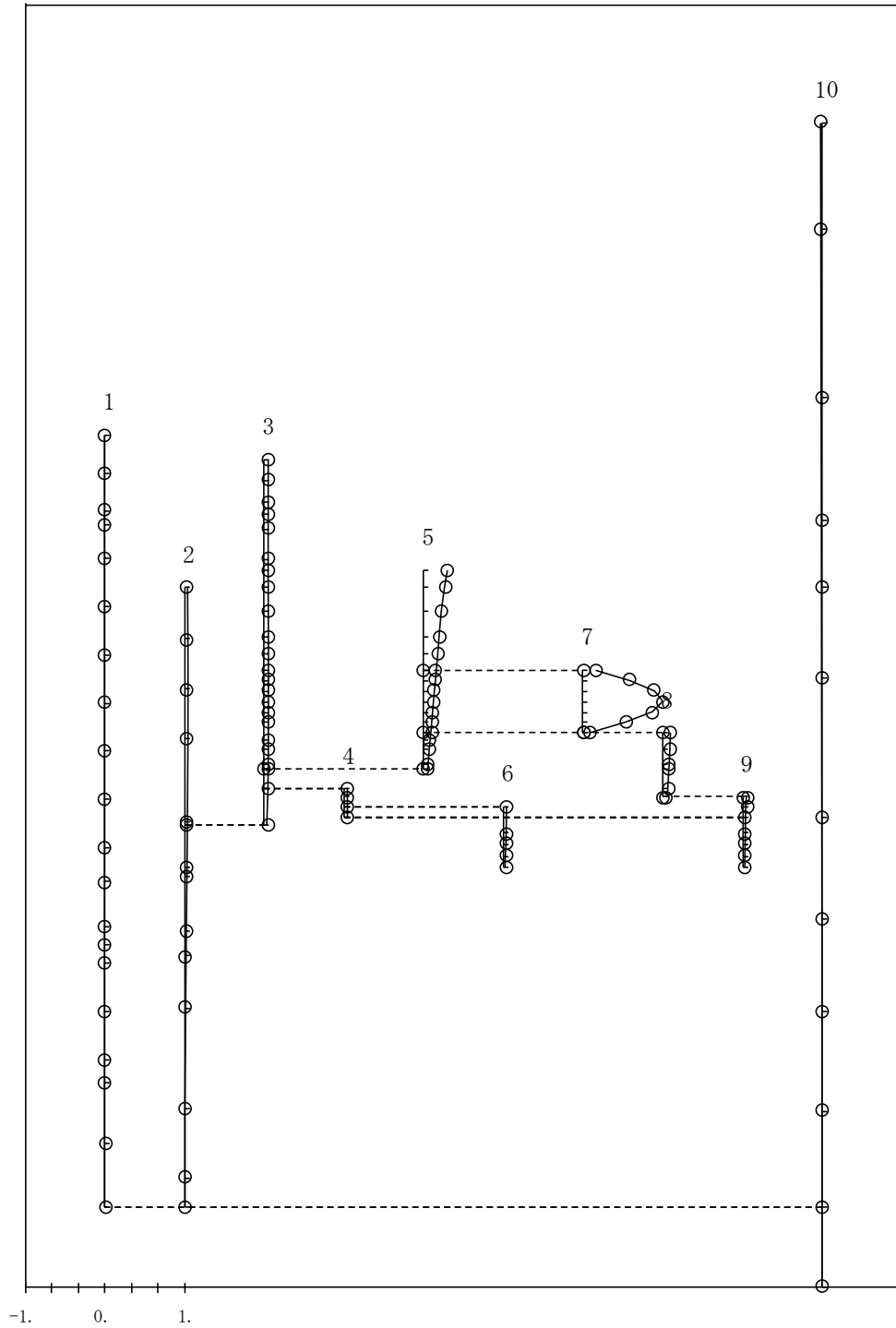


図 4-483 第 3 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.136

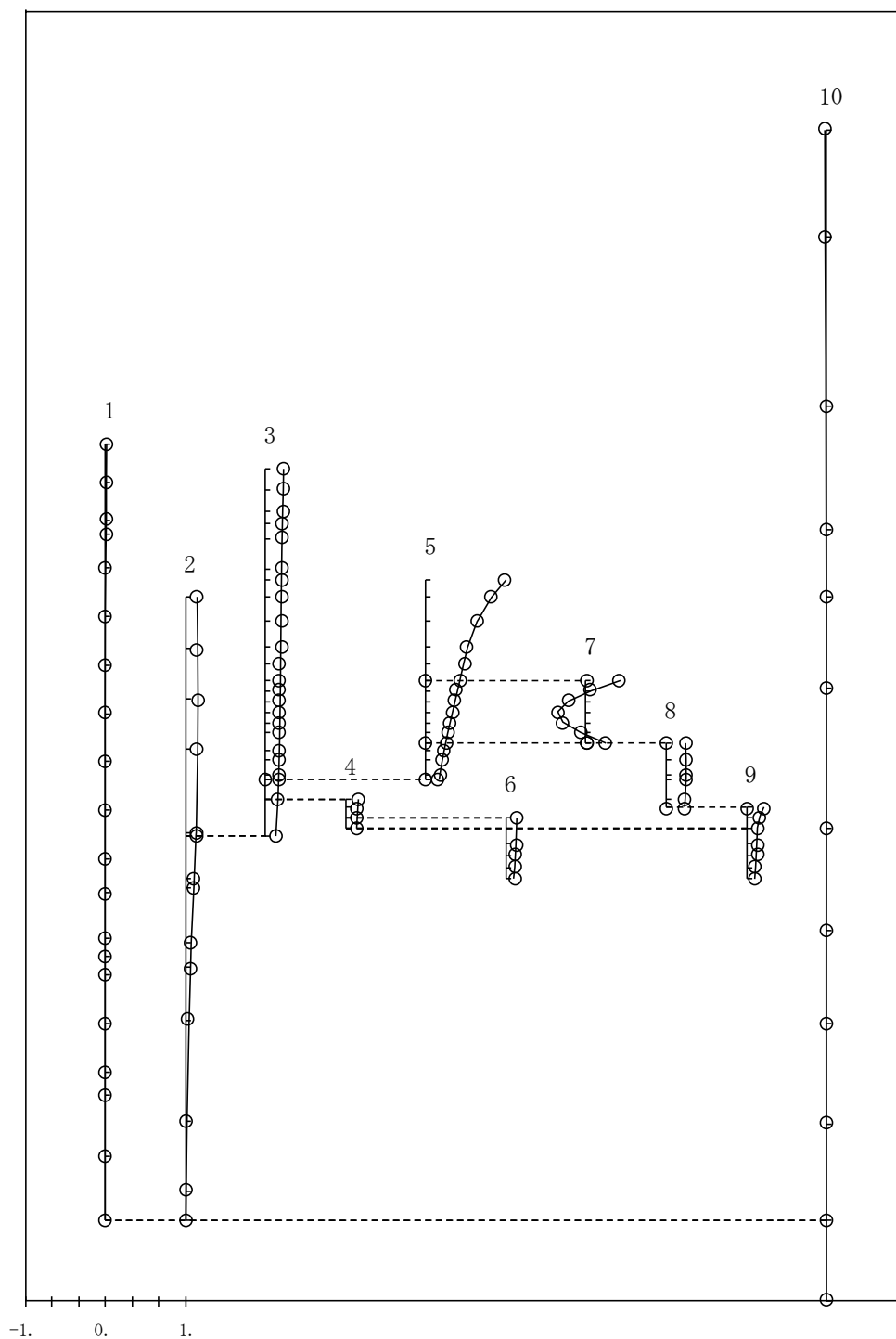


図 4-484 第 4 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.114

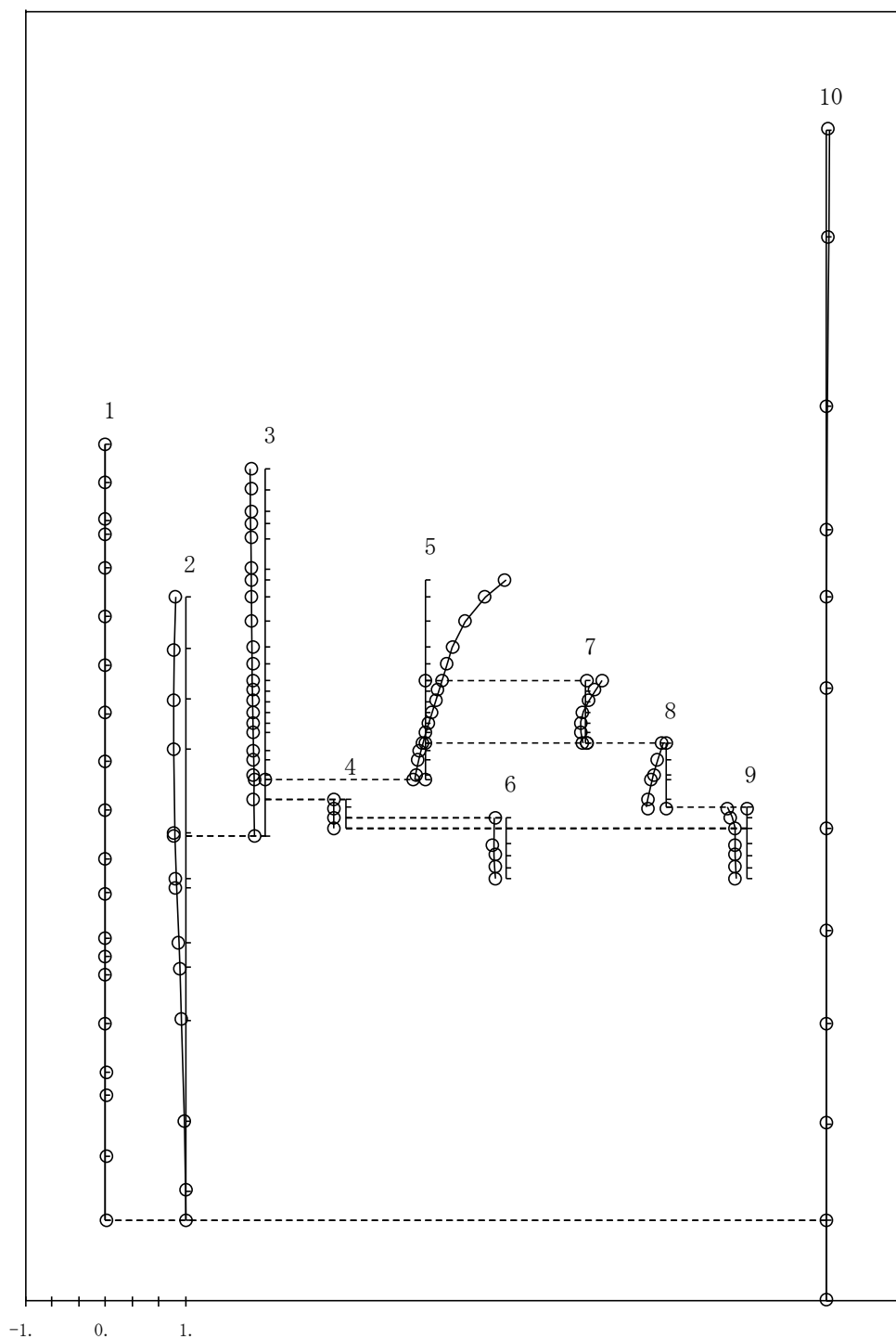


図 4-485 第 5 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.103

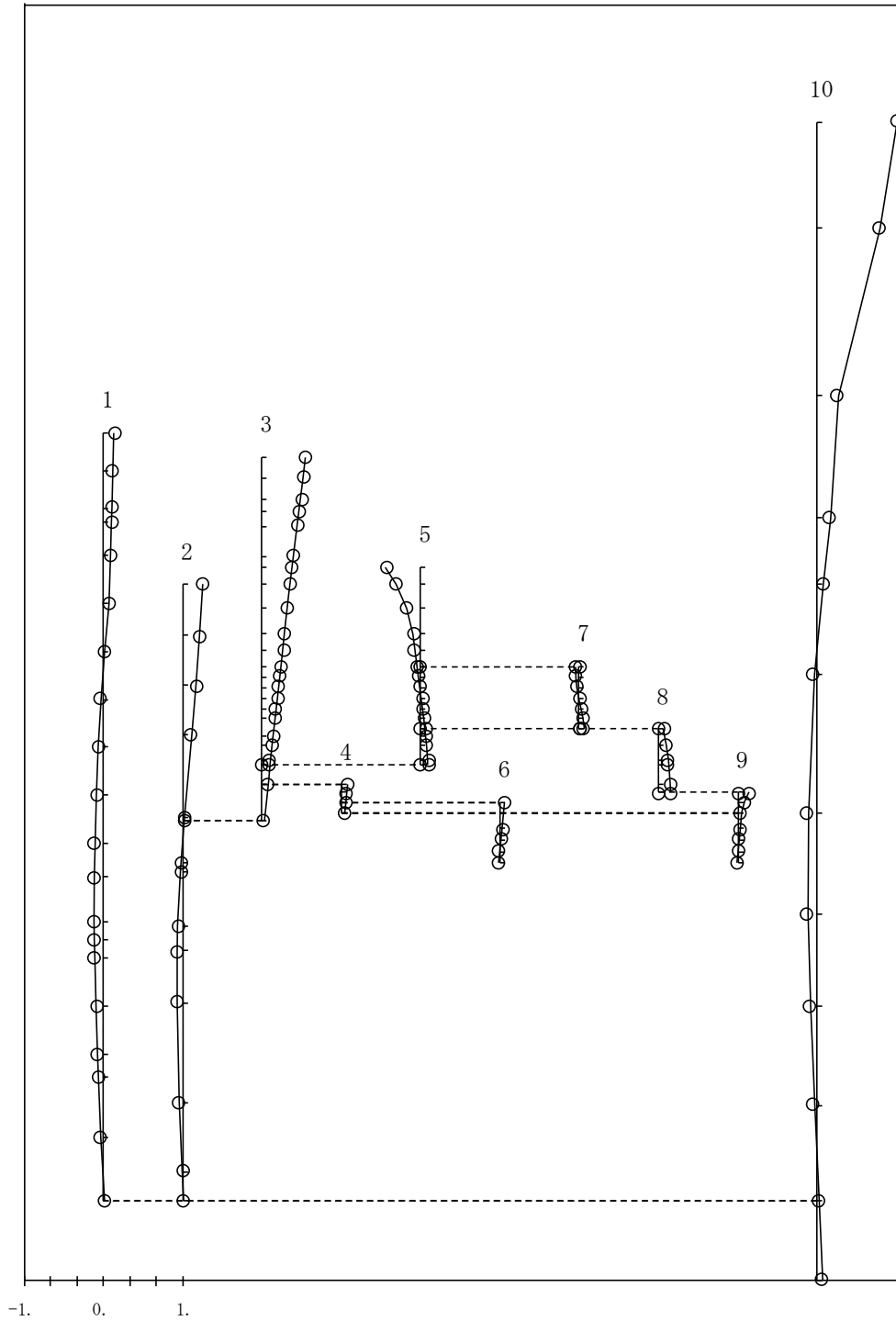


図 4-486 第 6 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

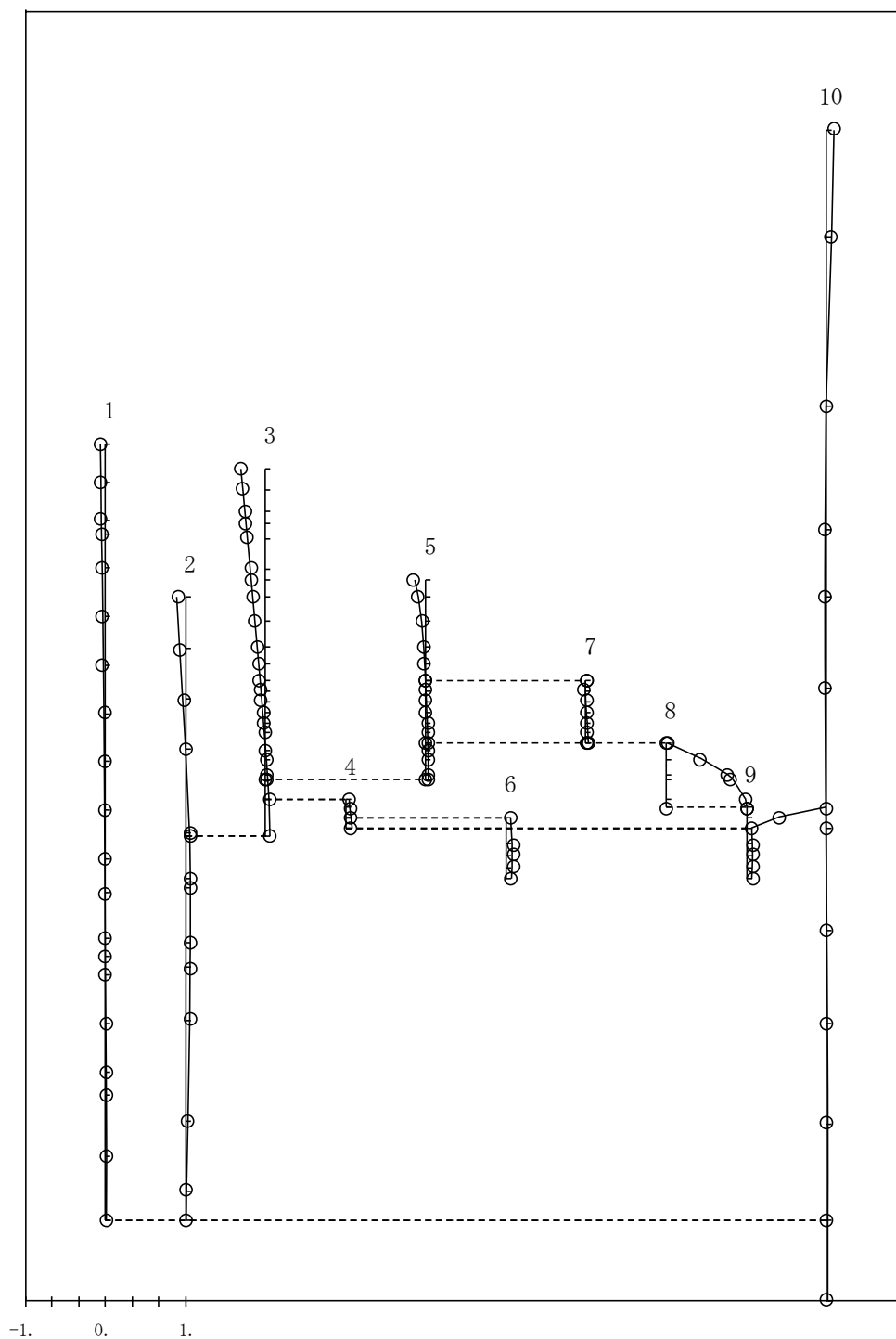


図 4-487 第 7 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

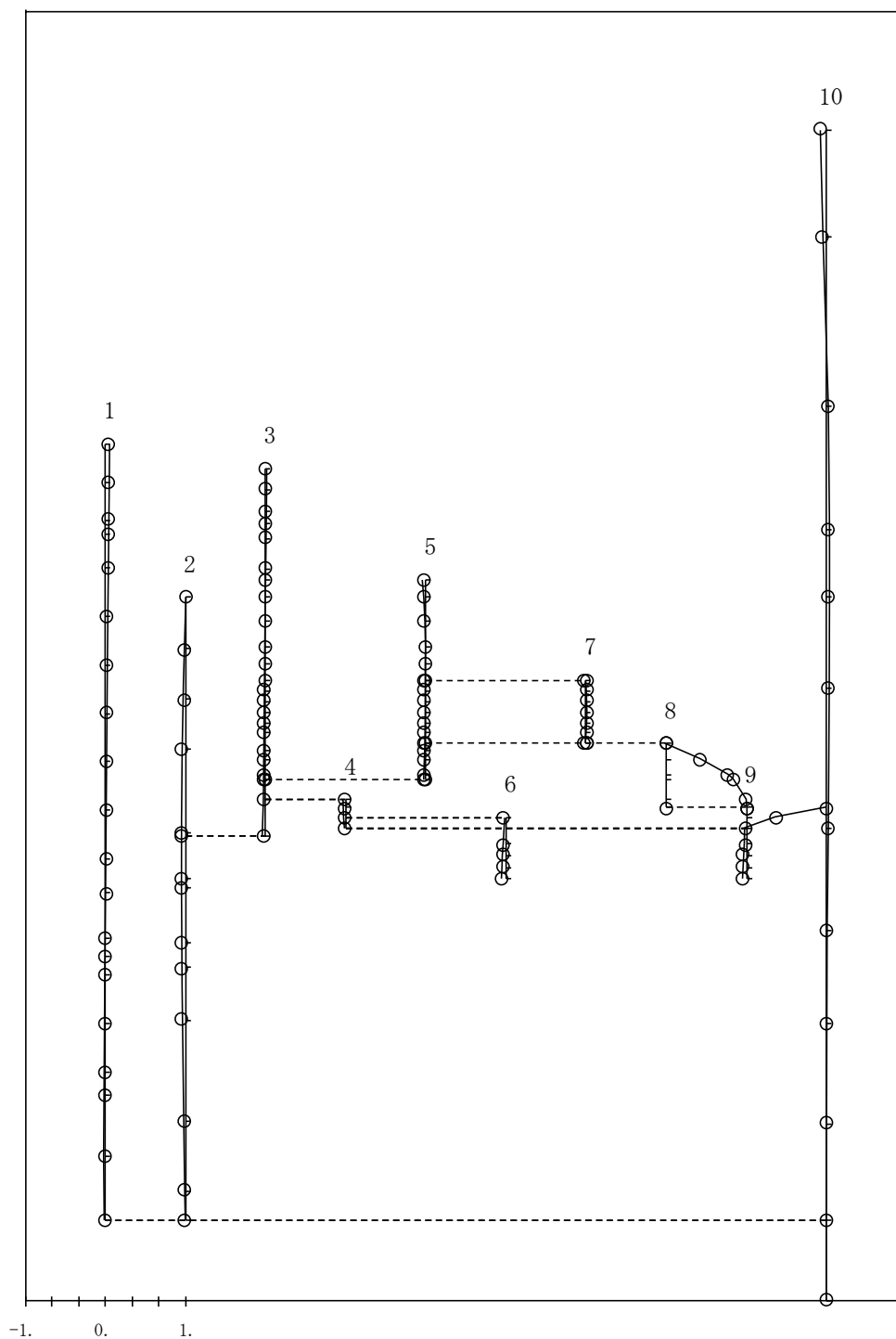


図 4-488 第 8 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.077

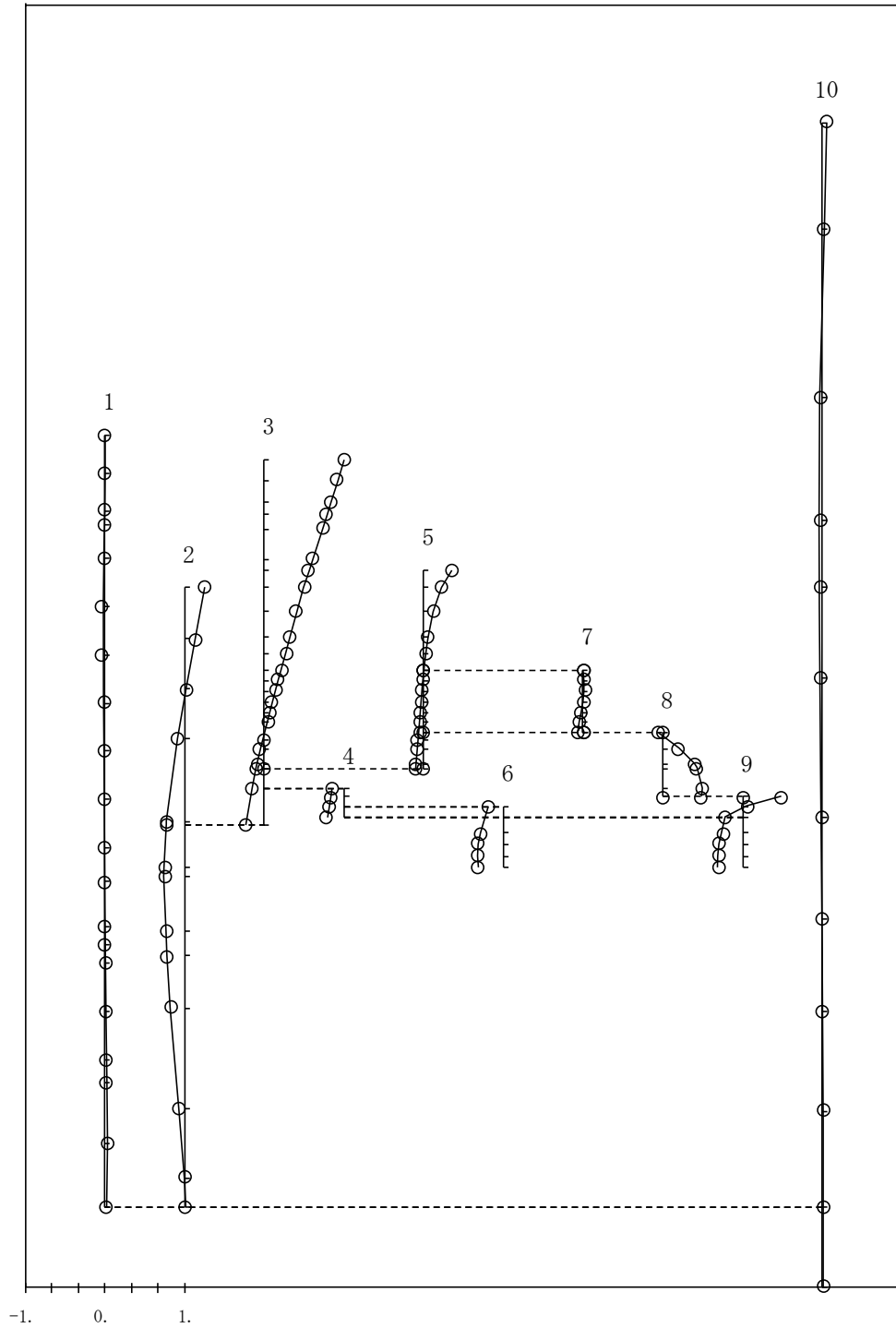


図 4-489 第 9 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

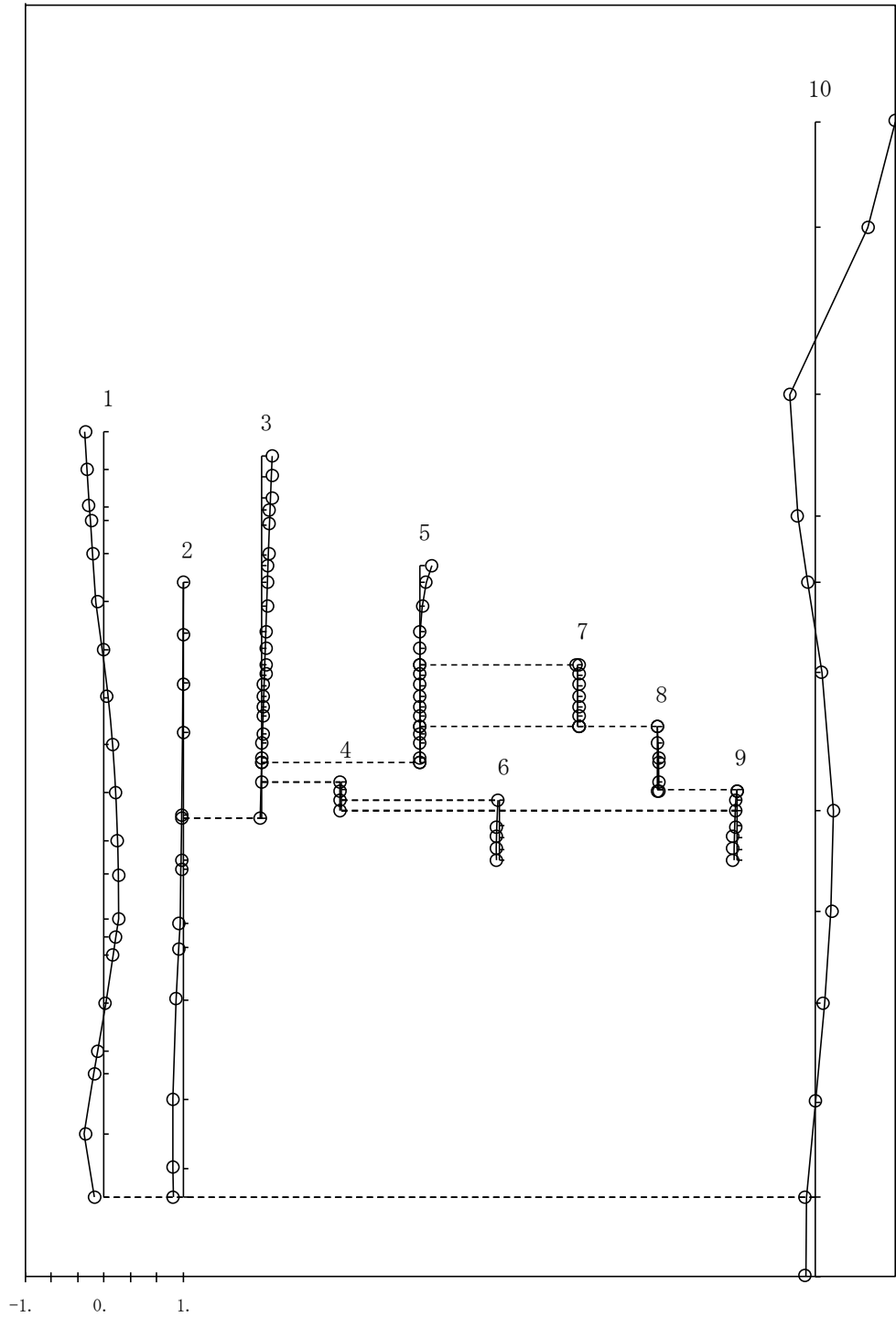


図 4-490 第 10 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

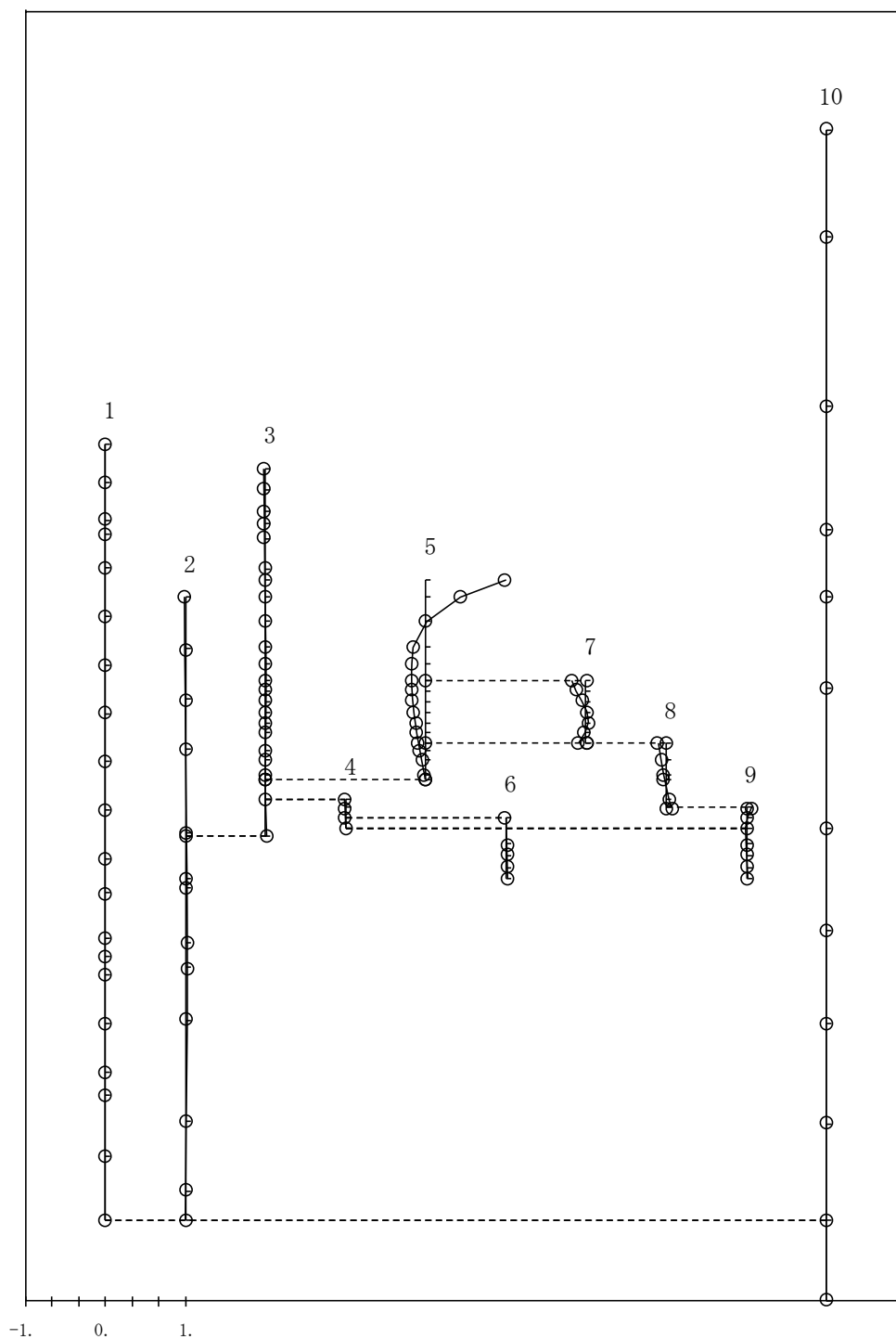


図 4-491 第 11 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

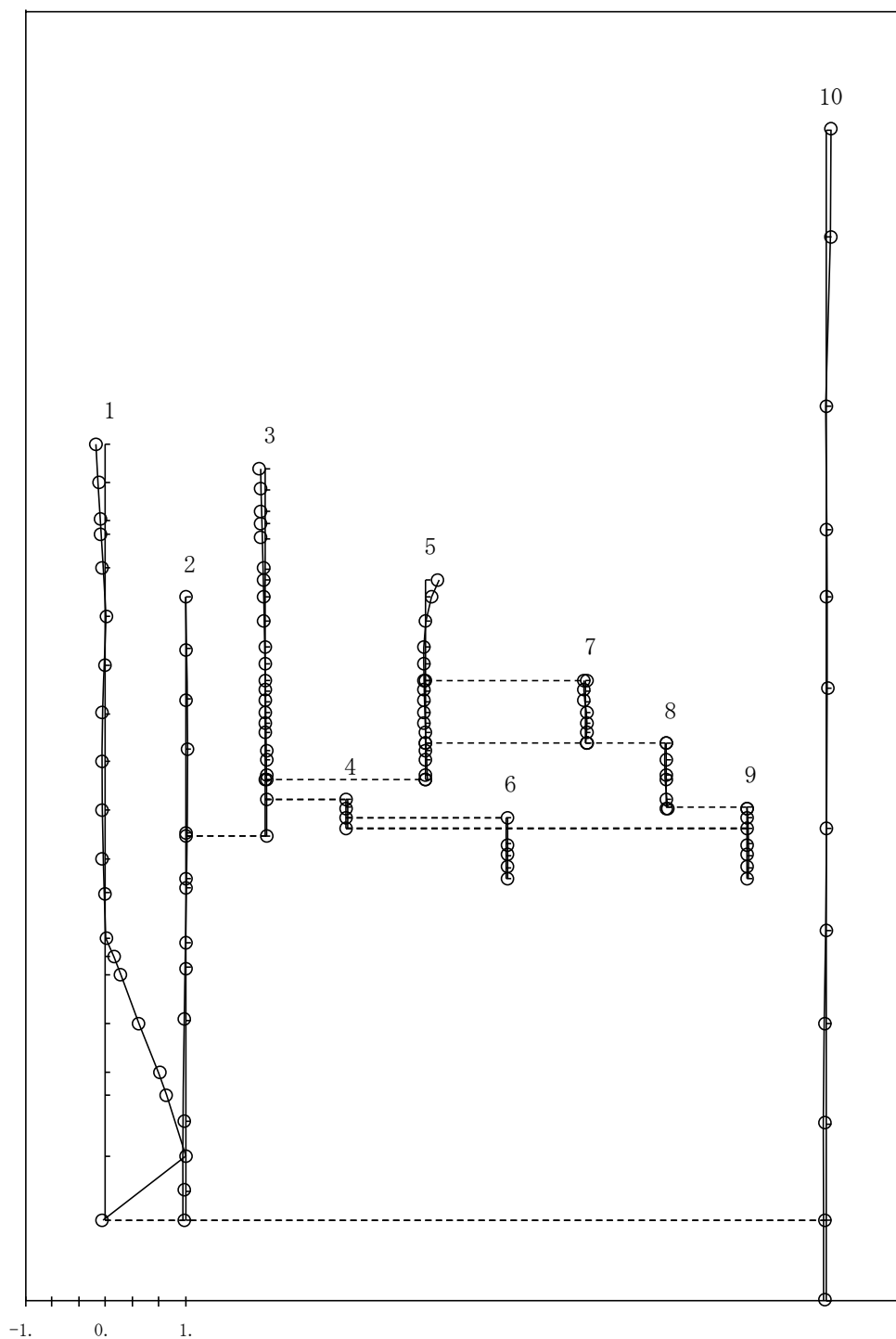


図 4-492 第 12 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.052

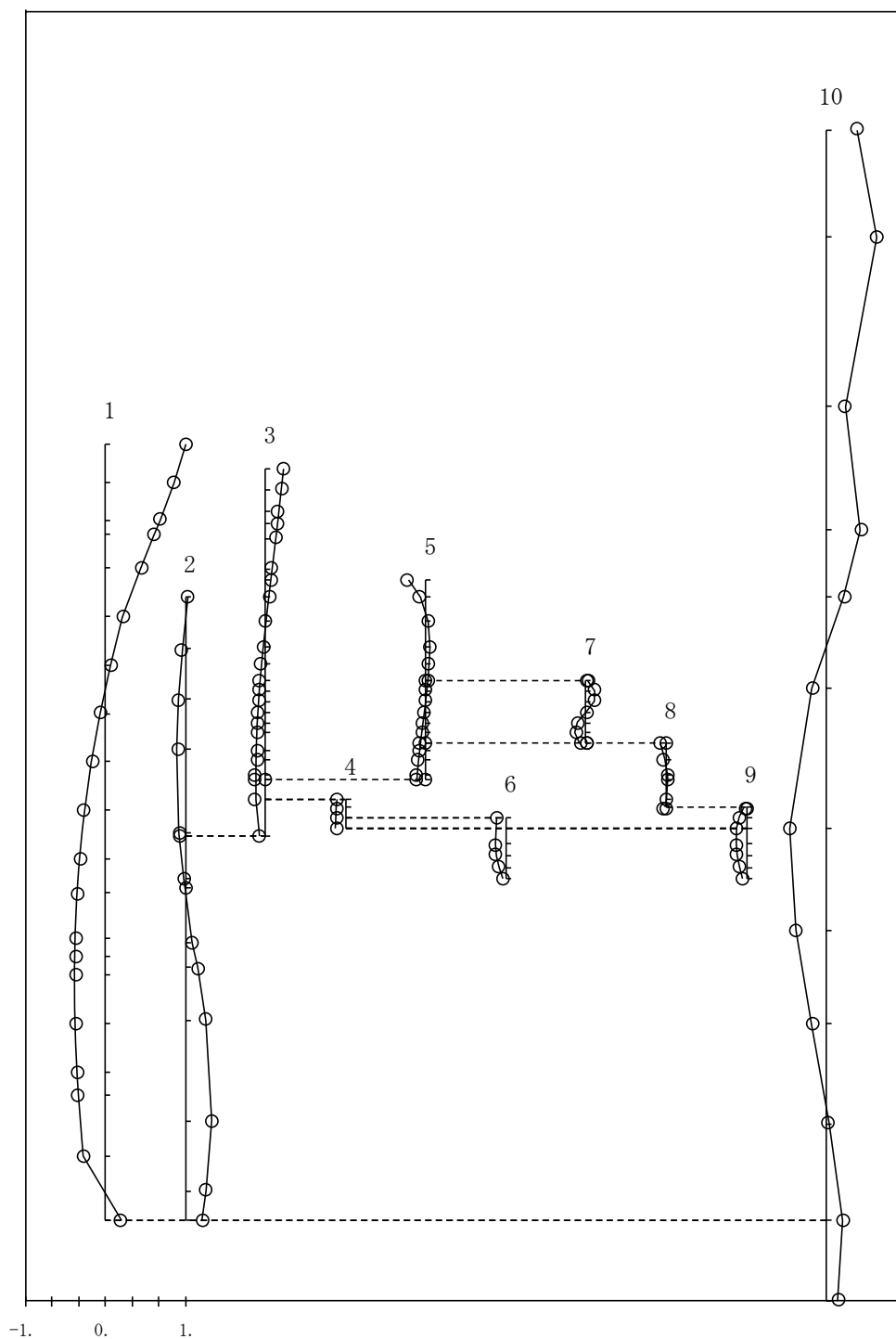


図 4-493 第 13 次刺激関数 (Sd-31, NS 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.399

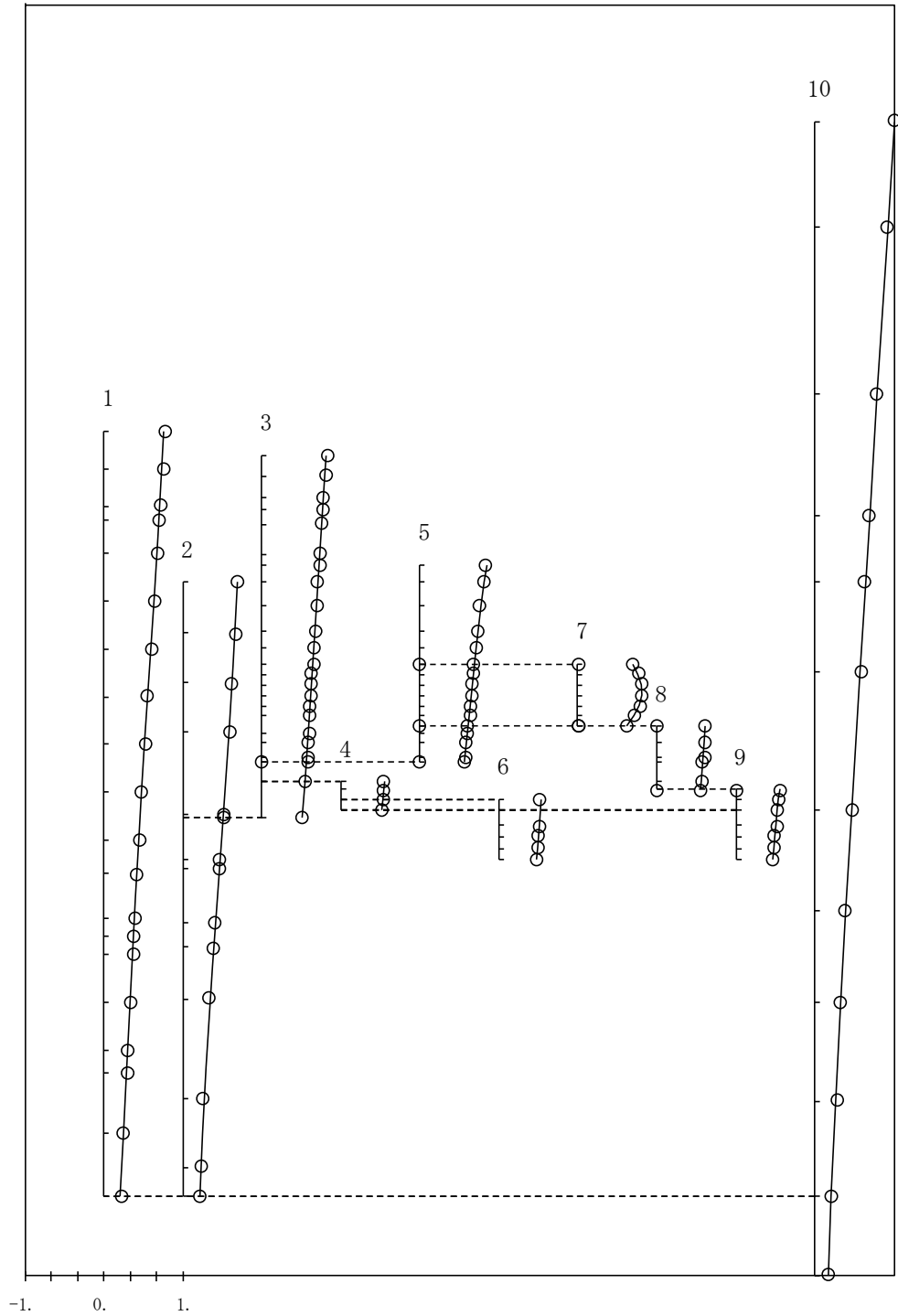


図 4-494 第 1 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.196

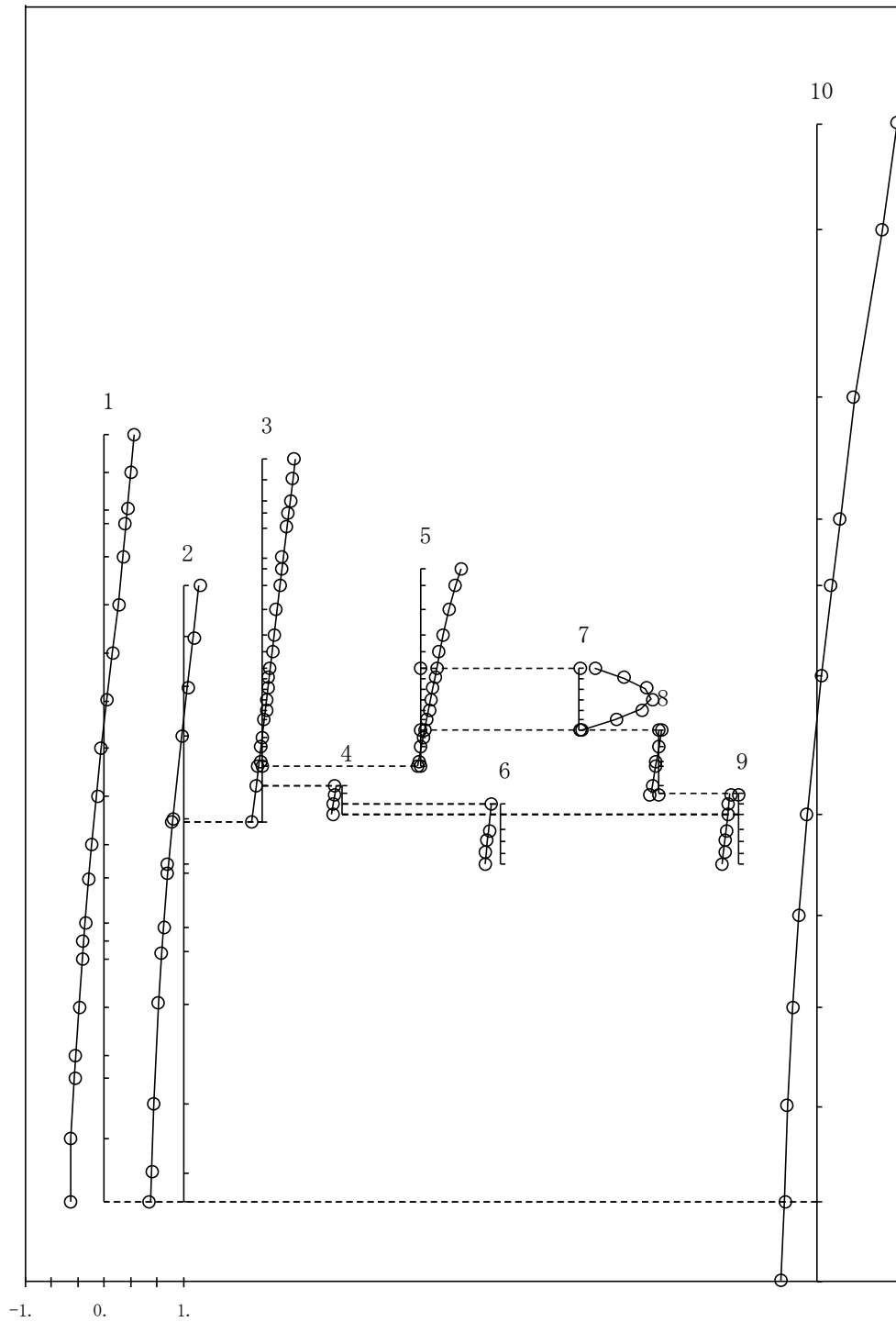


図 4-495 第 2 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.195

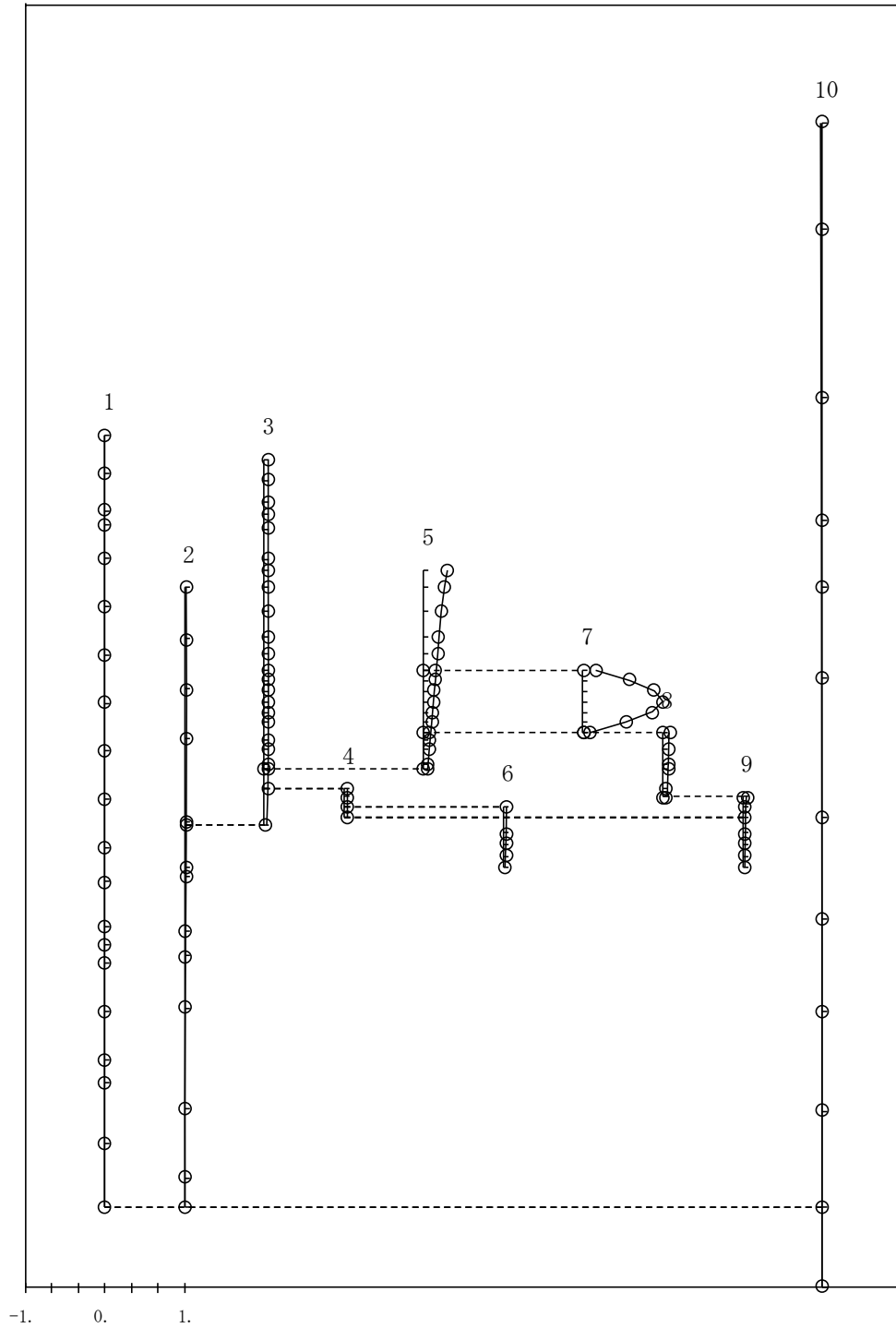


図 4-496 第 3 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.134

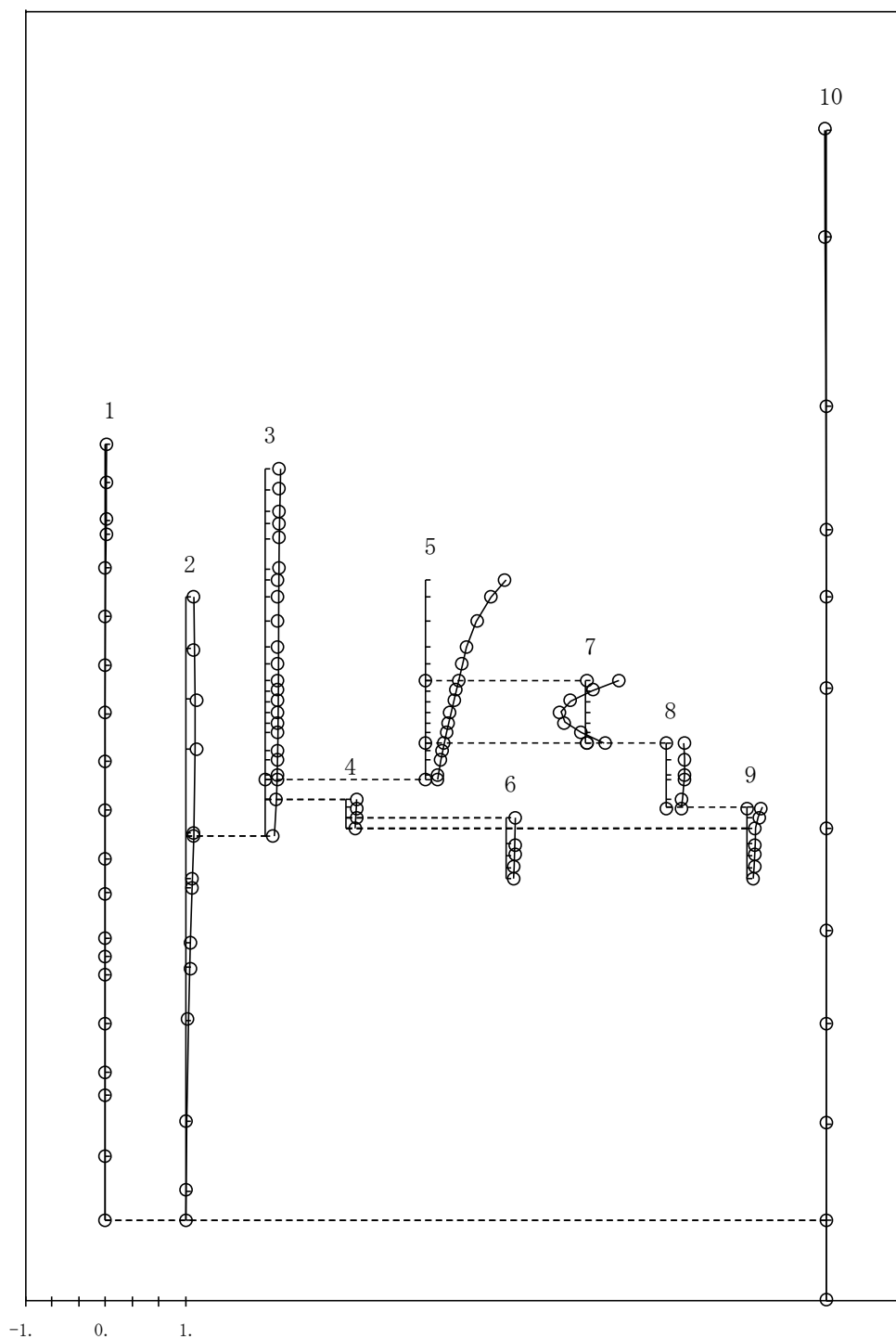


図 4-497 第 4 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.113

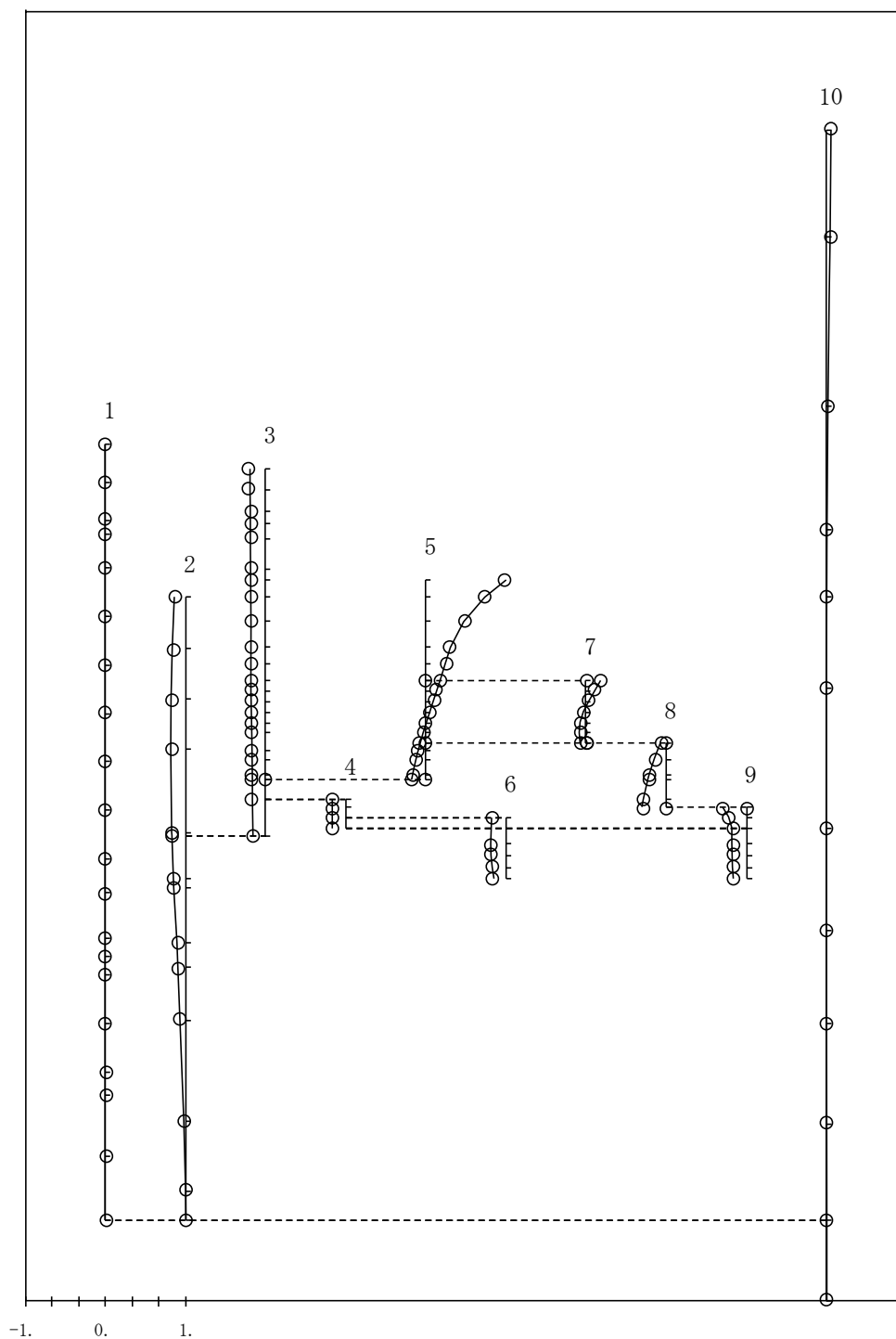


図 4-498 第 5 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.105

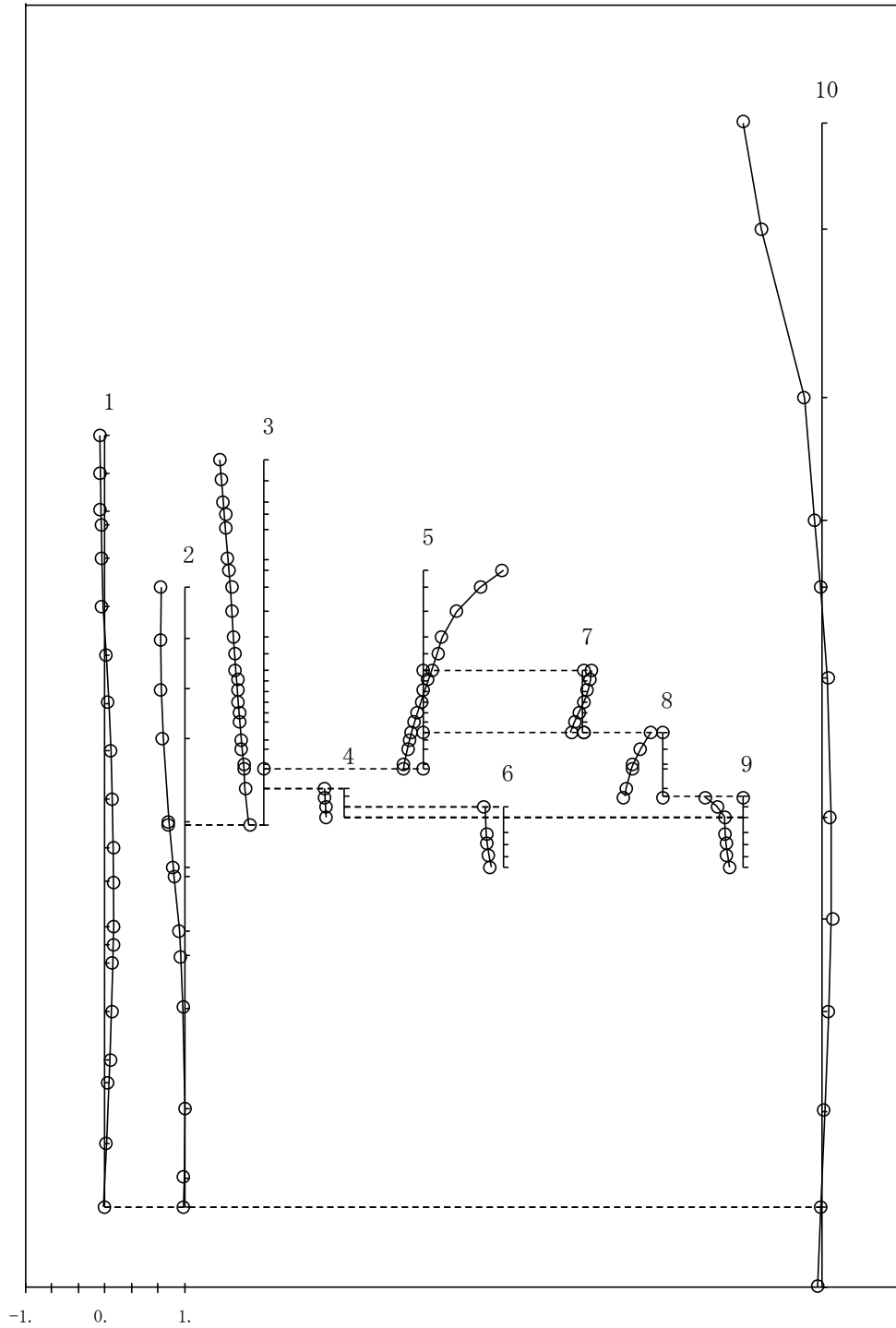


図 4-499 第 6 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.086

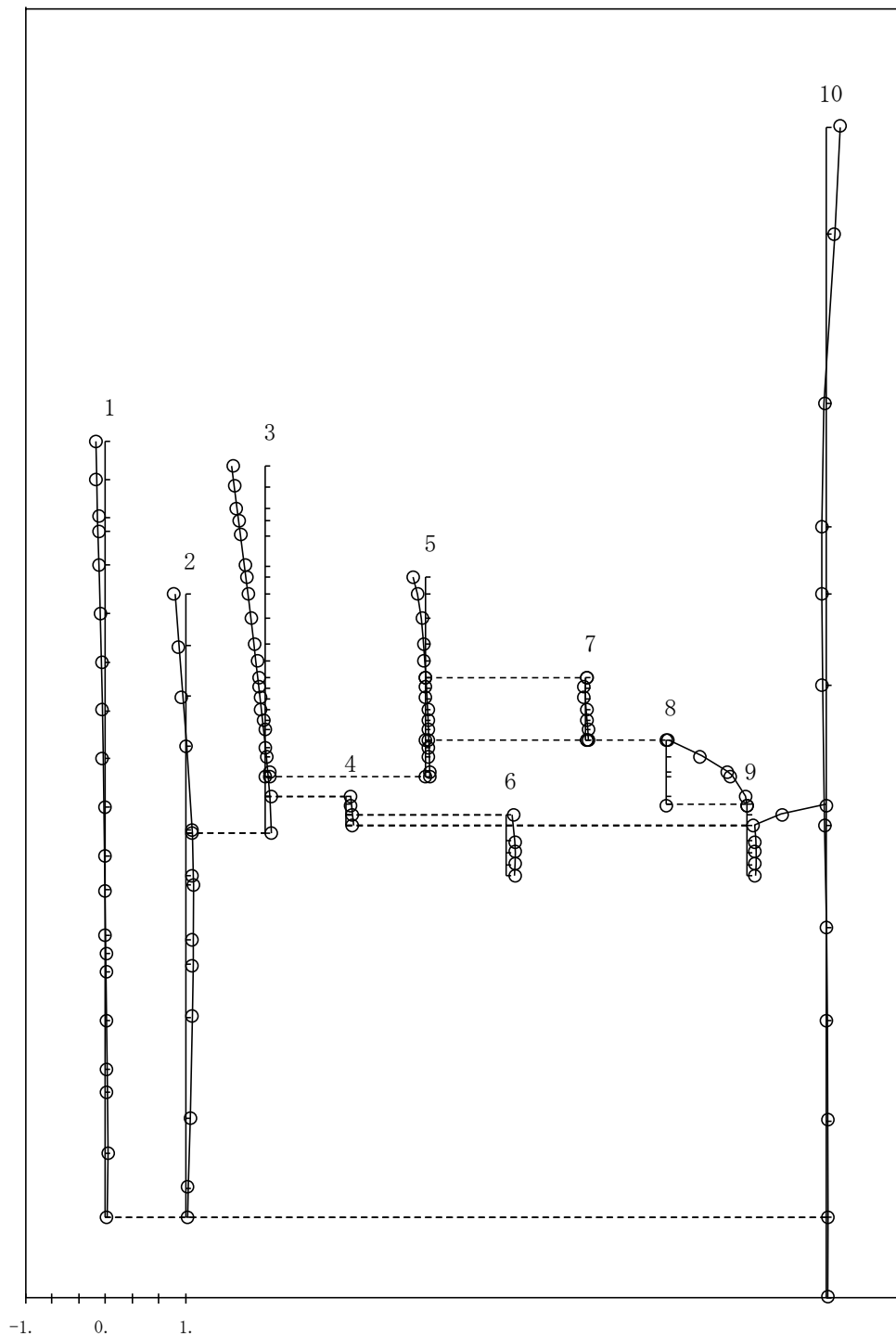


図 4-500 第 7 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.084

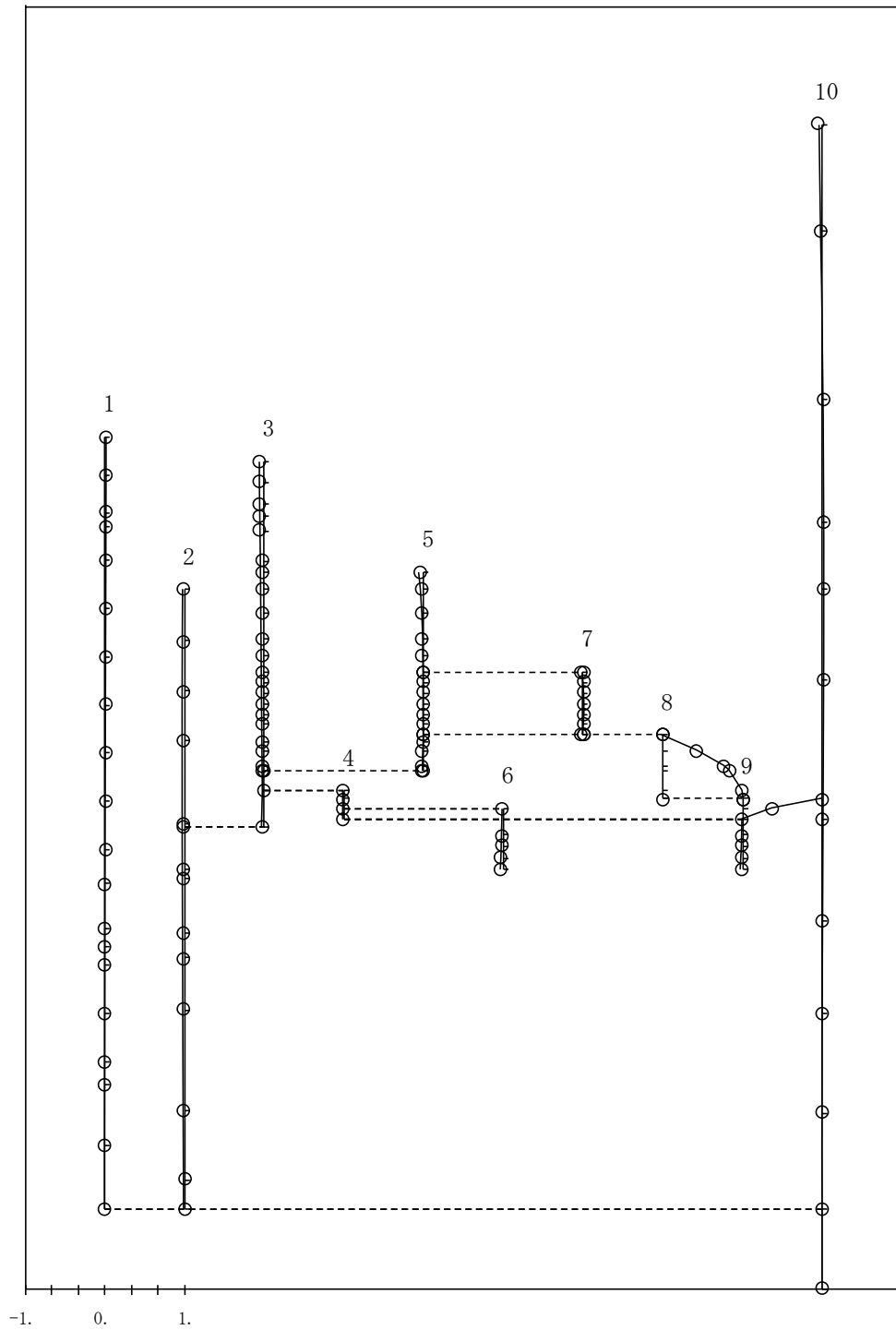


図 4-501 第 8 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びピペダスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.076

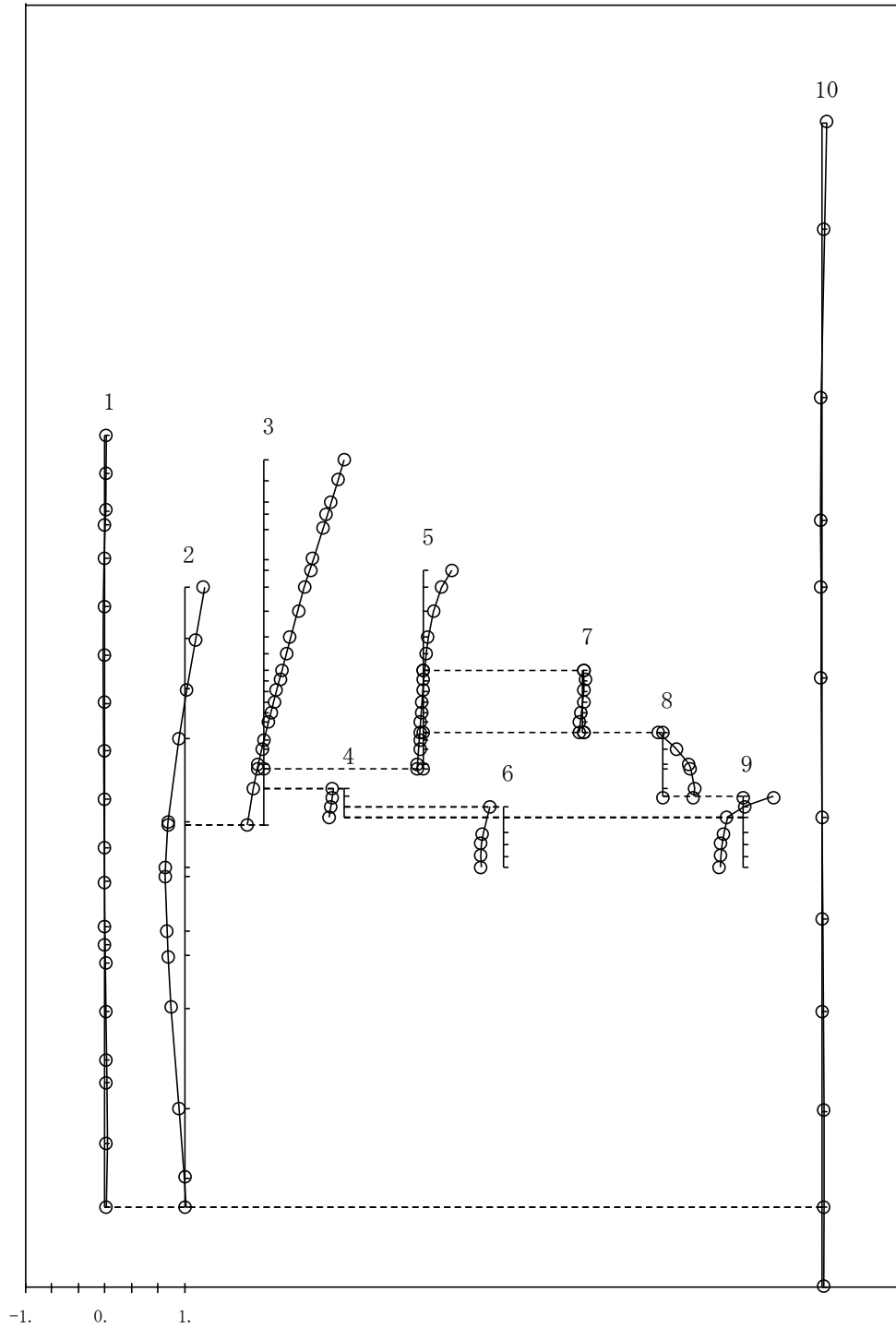


図 4-502 第 9 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.063

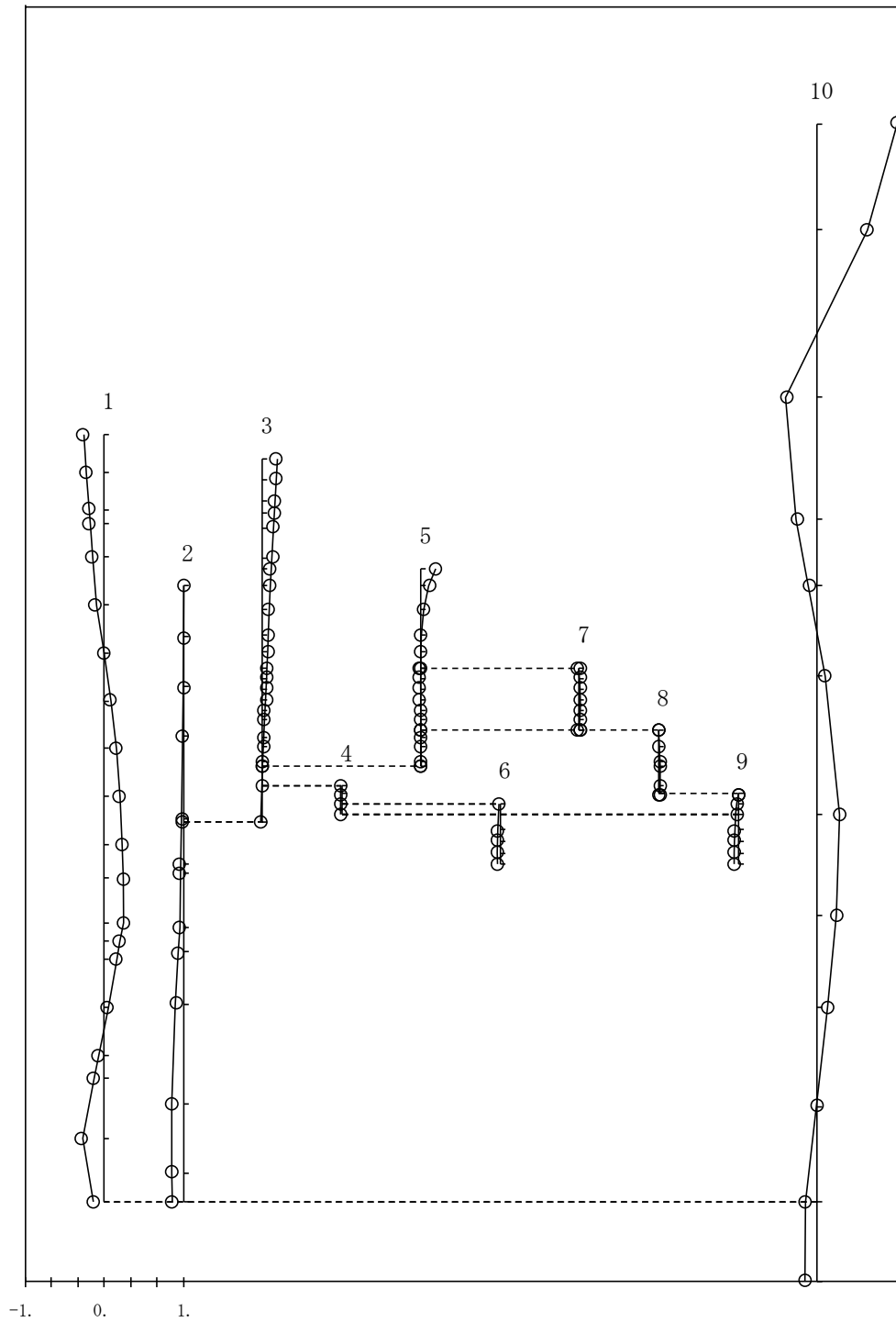


図 4-503 第 10 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.059

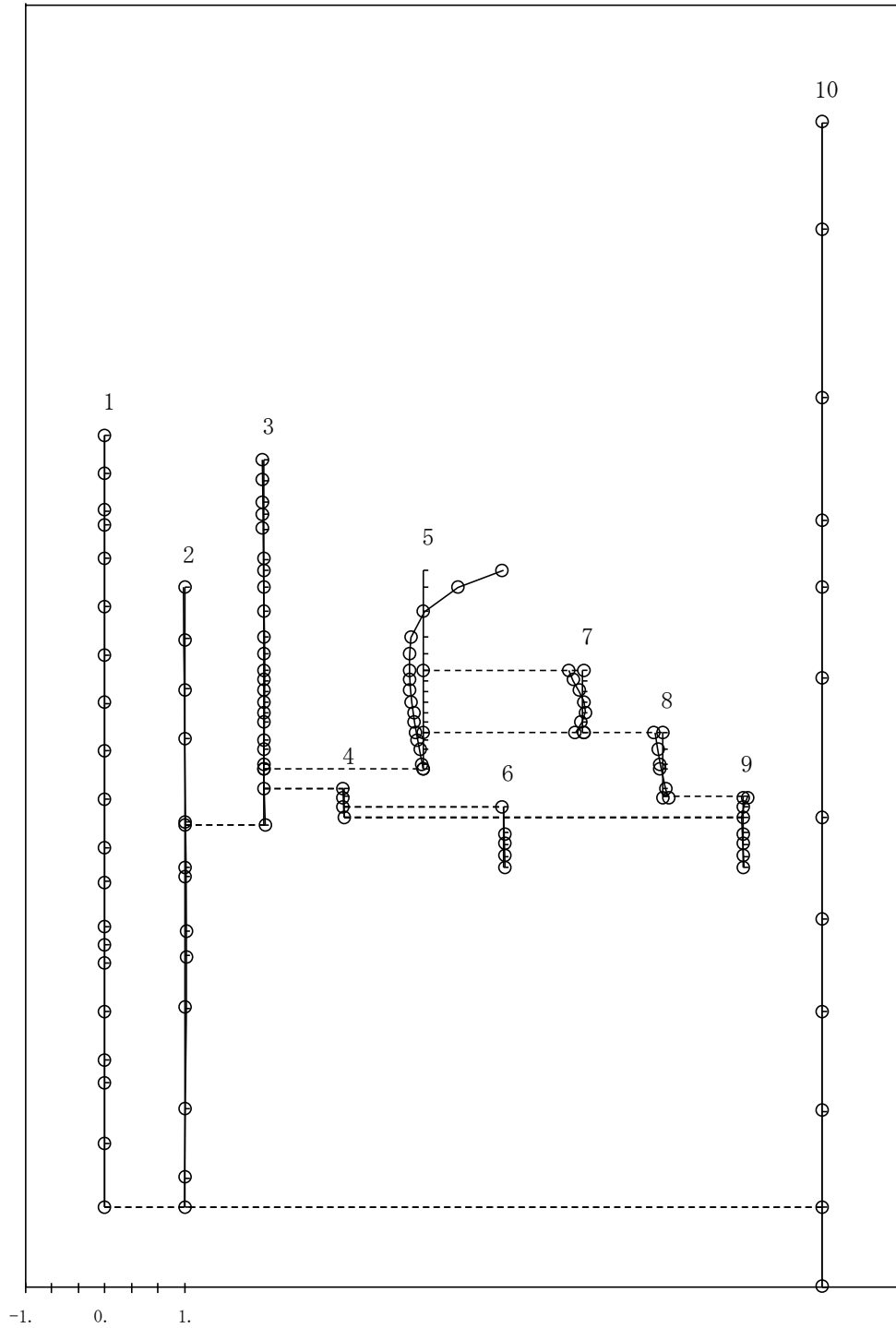


図 4-504 第 11 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペDESTAL	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.056

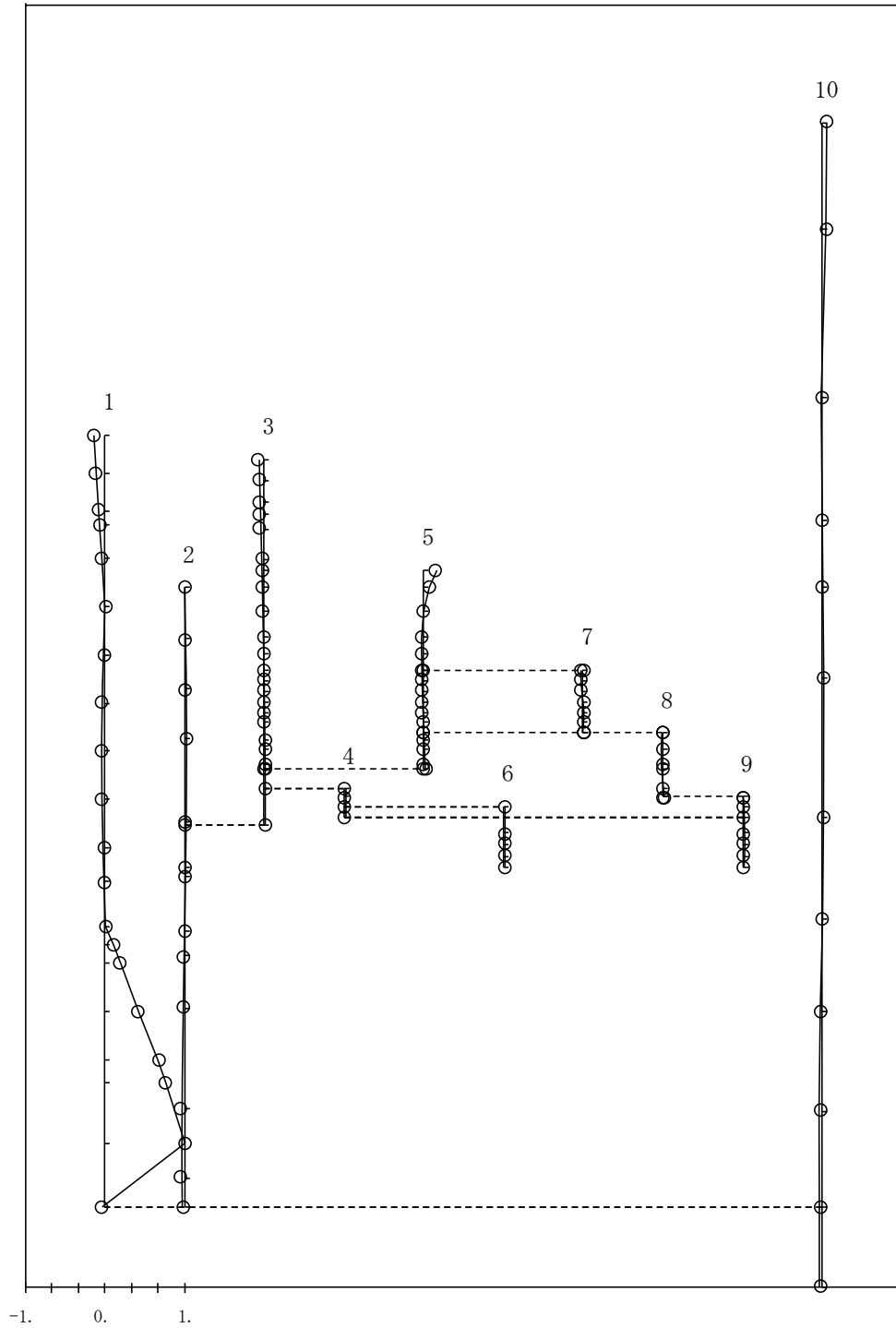


図 4-505 第 12 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉格納容器	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 シャヘい壁及びペデスタル	7 燃料集合体
3 原子炉圧力容器	8 制御棒案内管
4 原子炉圧力容器(下鏡)	9 制御棒駆動機構ハウジング(内側)
5 気水分離器及びシュラウド	10 原子炉建屋

固有周期 (s) ; 0.050

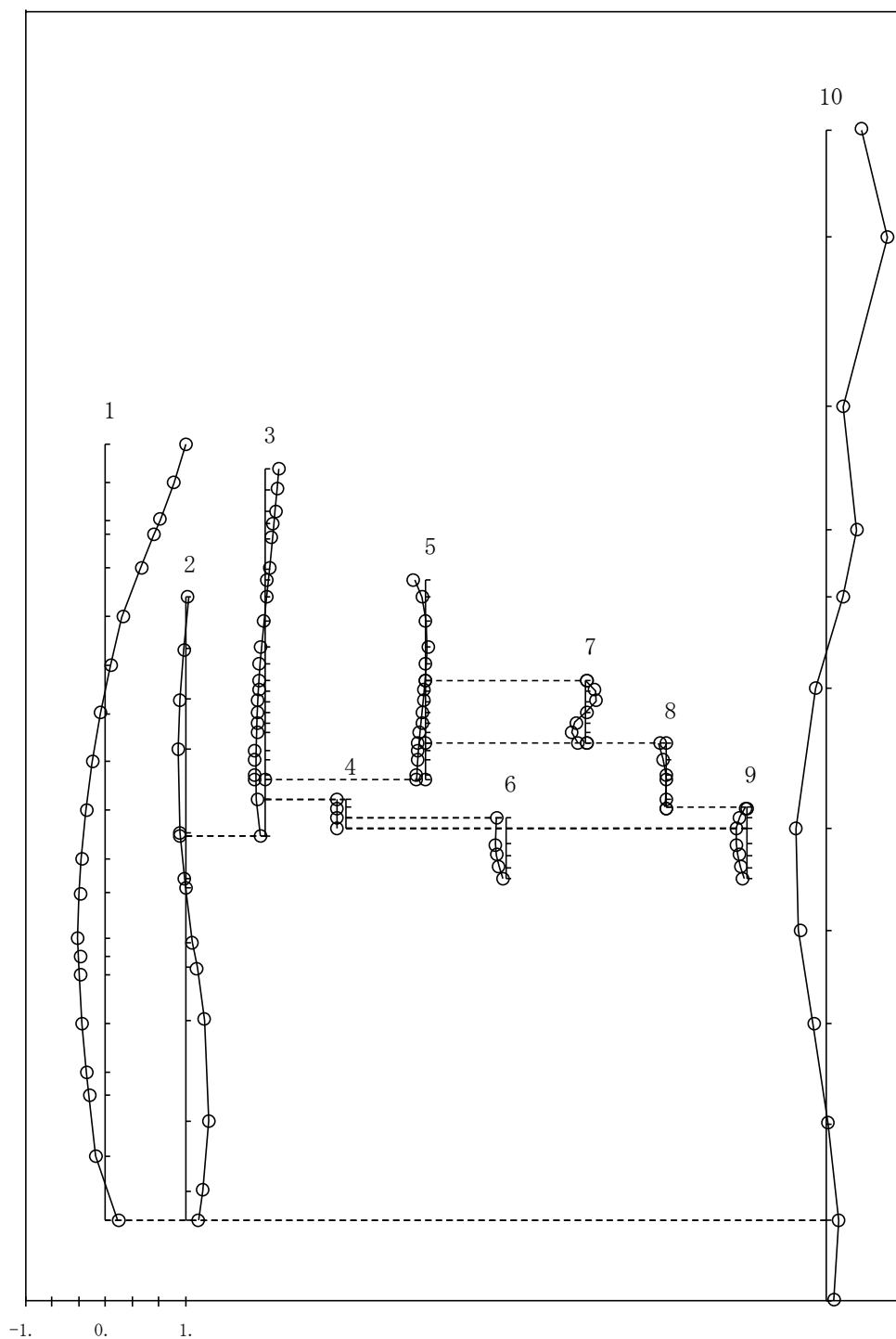


図 4-506 第 13 次刺激関数 (Sd-31, EW 方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.399

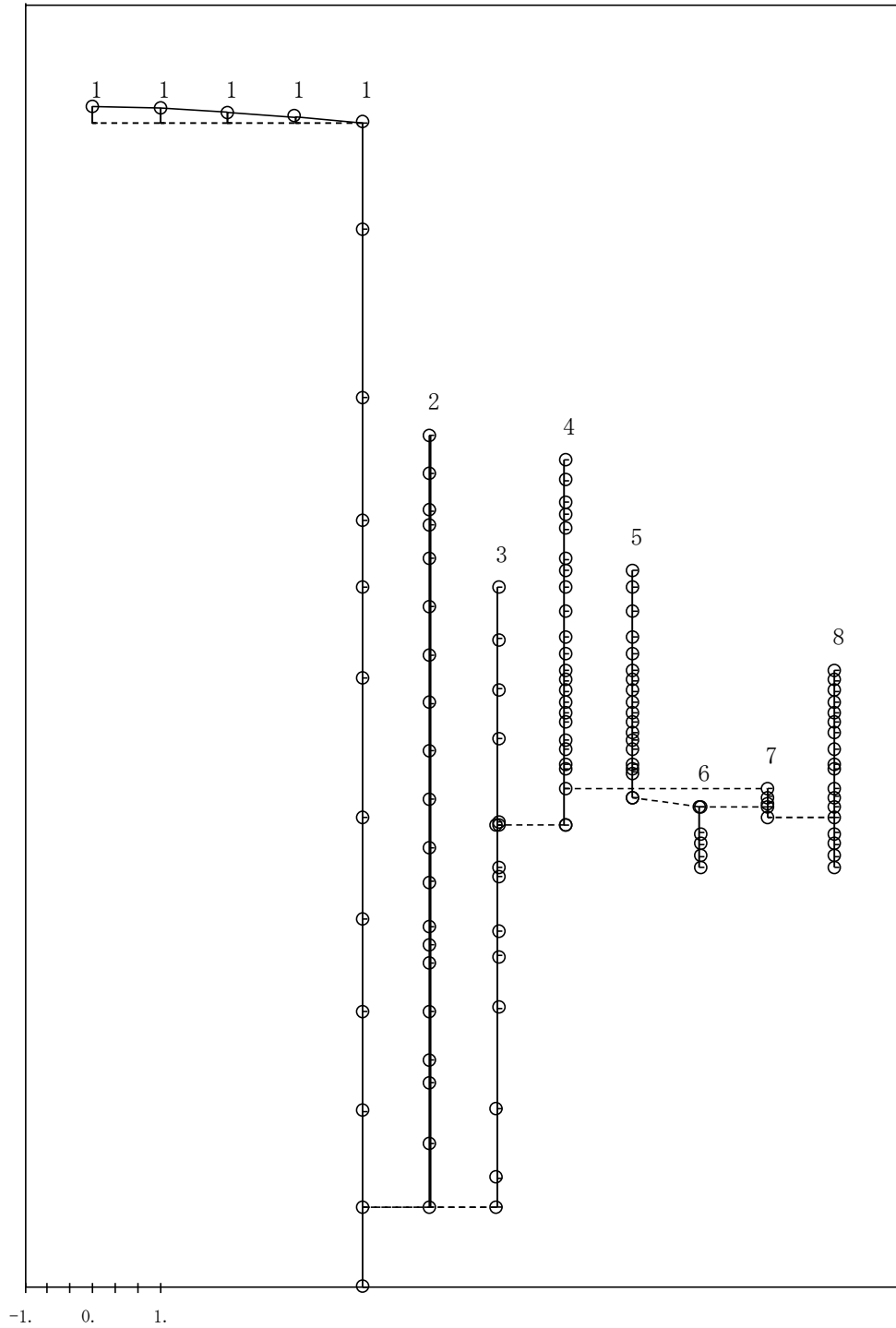


図 4-507 第 1 次刺激関数 (Sd-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.268

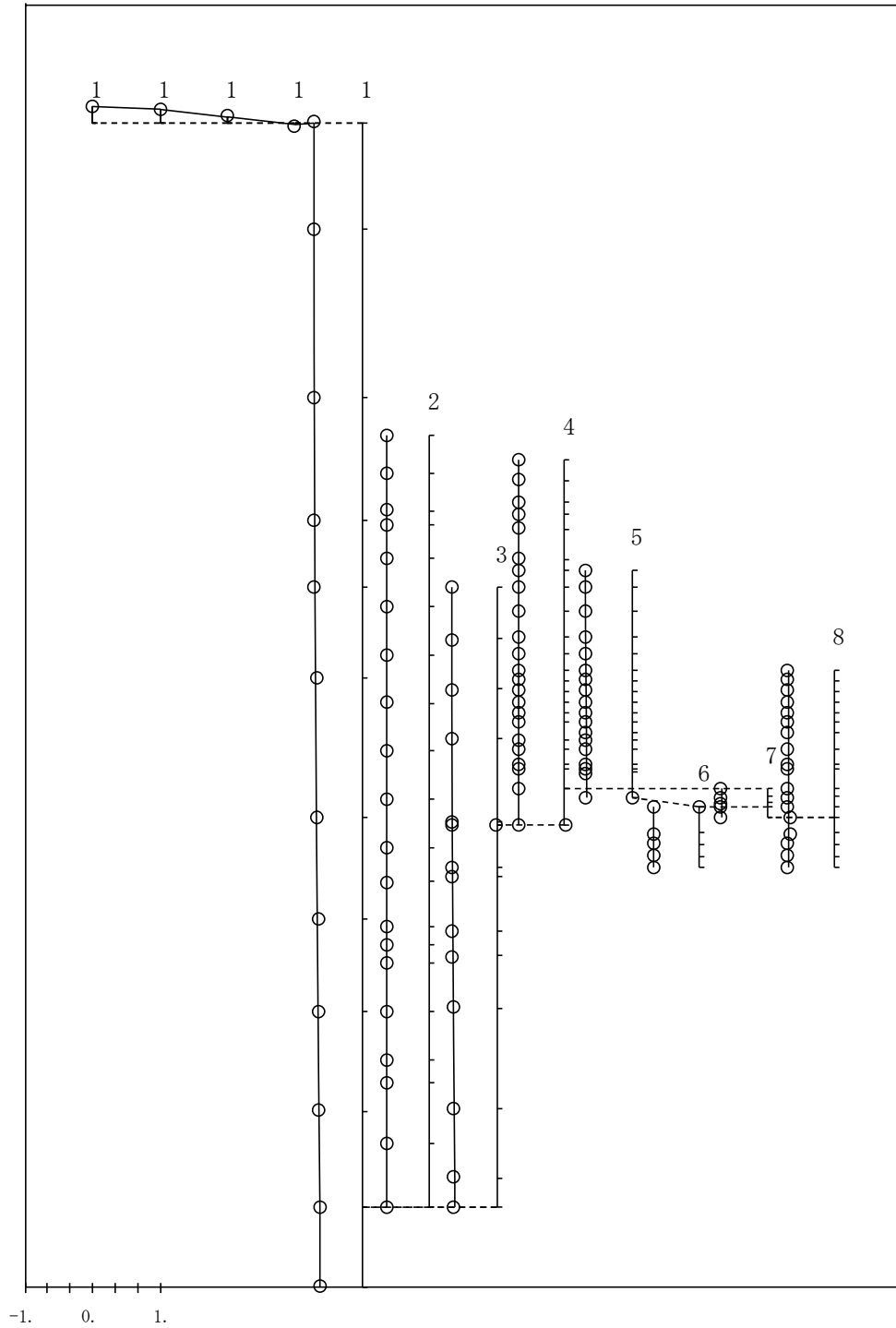


図 4-508 第 2 次刺激関数 (Sd-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピデスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.093

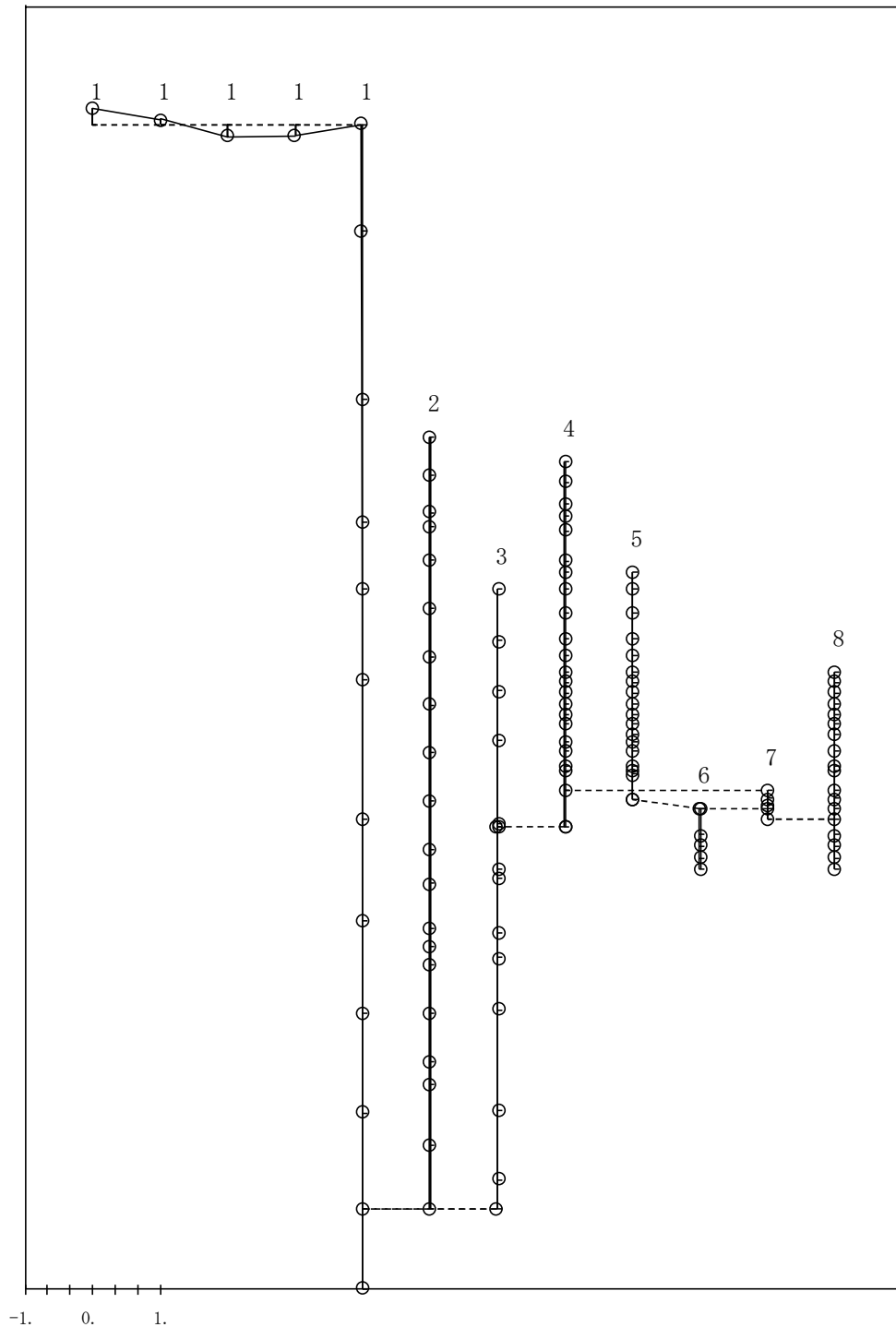


図 4-509 第 3 次刺激関数 (Sd-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉压力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びベDESTAL	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉压力容器	
5 気水分離器及びシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.070

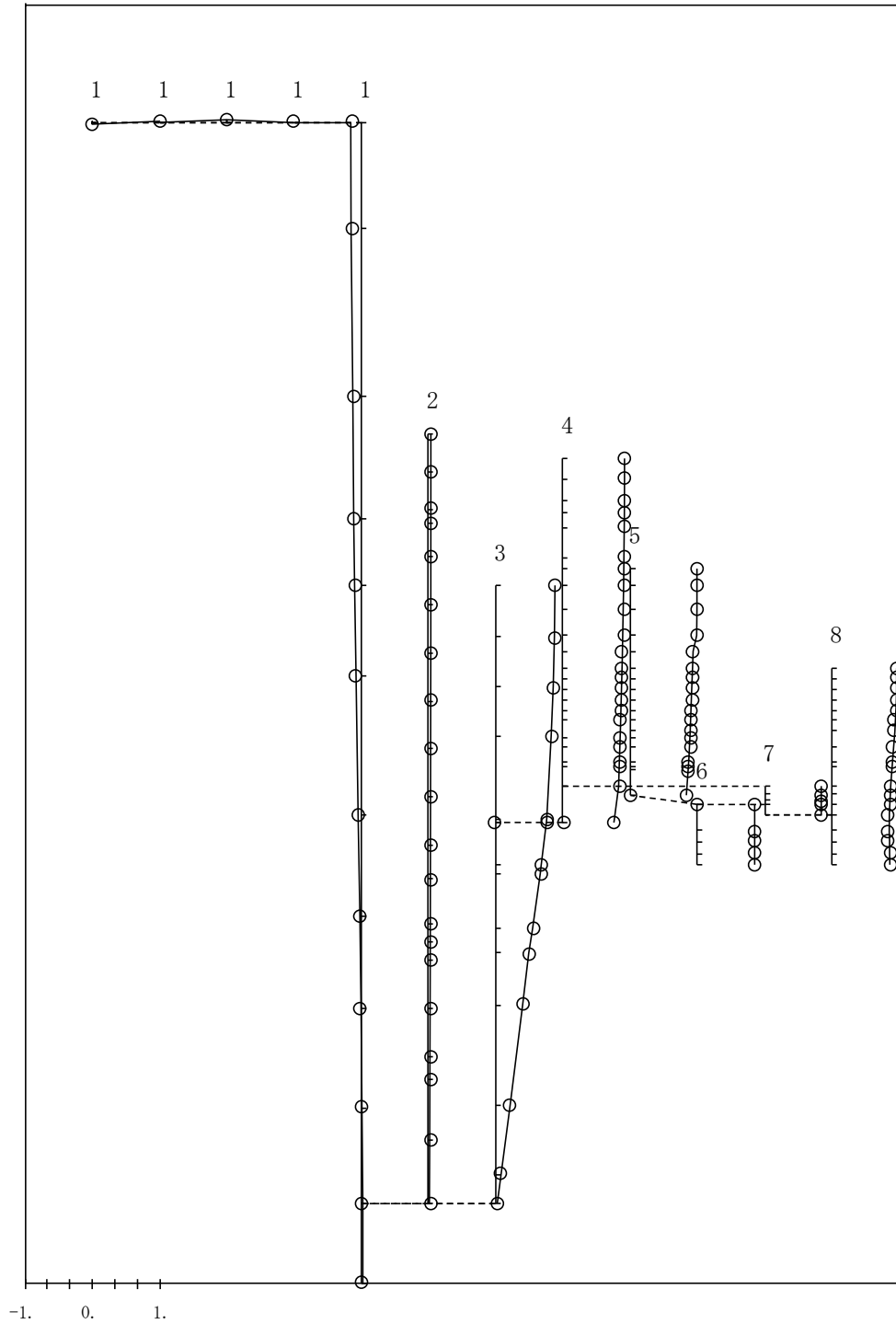


図 4-510 第 4 次刺激関数 (Sd-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.058

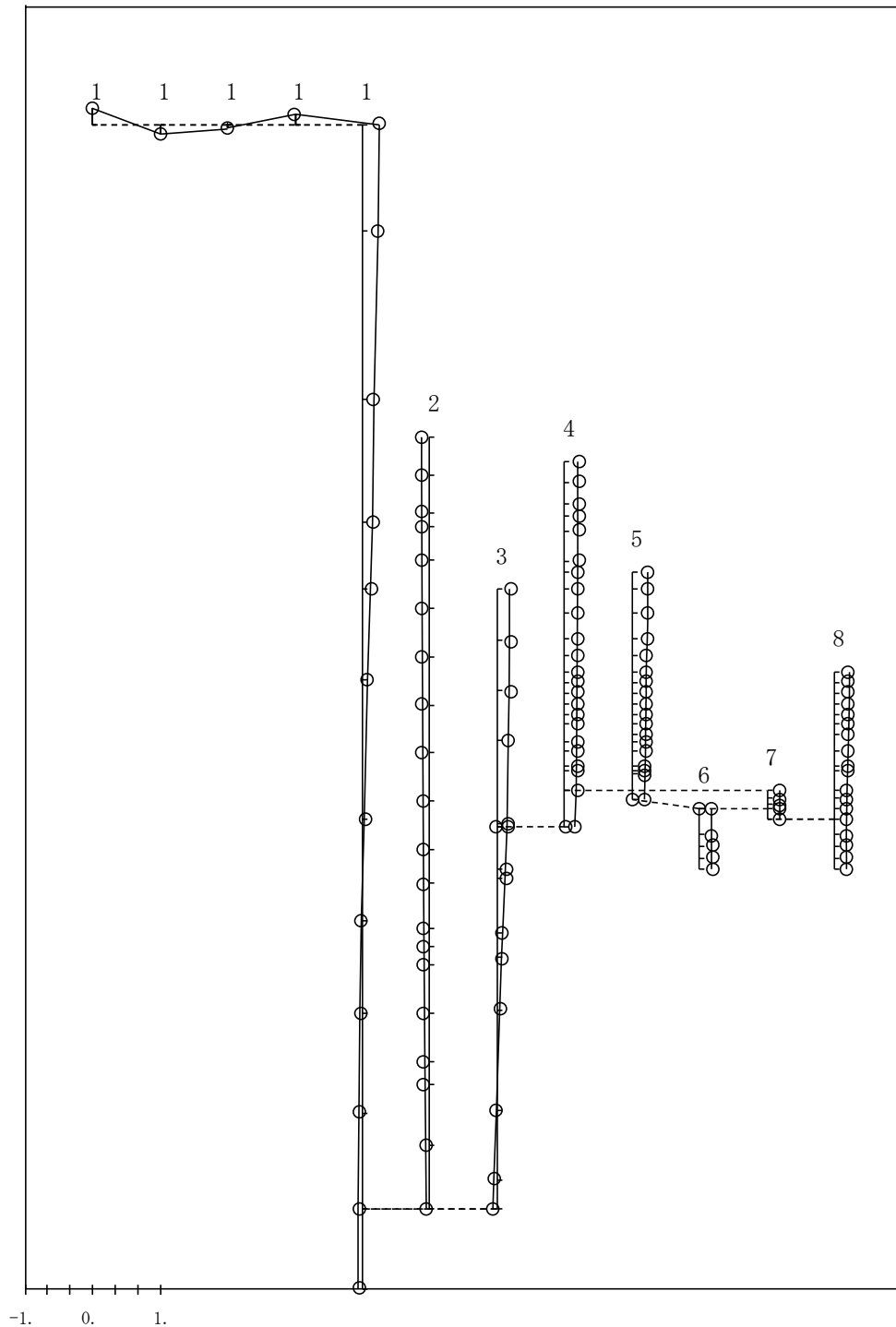


図 4-511 第 5 次刺激関数 (Sd-31, 鉛直方向)

プラント名：東海第二発電所

1 原子炉建屋	6 制御棒駆動機構ハウジング(外側)
2 原子炉格納容器	7 原子炉圧力容器(下鏡)
3 シャヘい壁及びピペダスタル	8 燃料集合体，制御棒案内管及び制御棒駆動機構ハウジング(内側)
4 原子炉圧力容器	
5 気水分離器及びビシュラウド	

固有周期 (s) ; 0.056

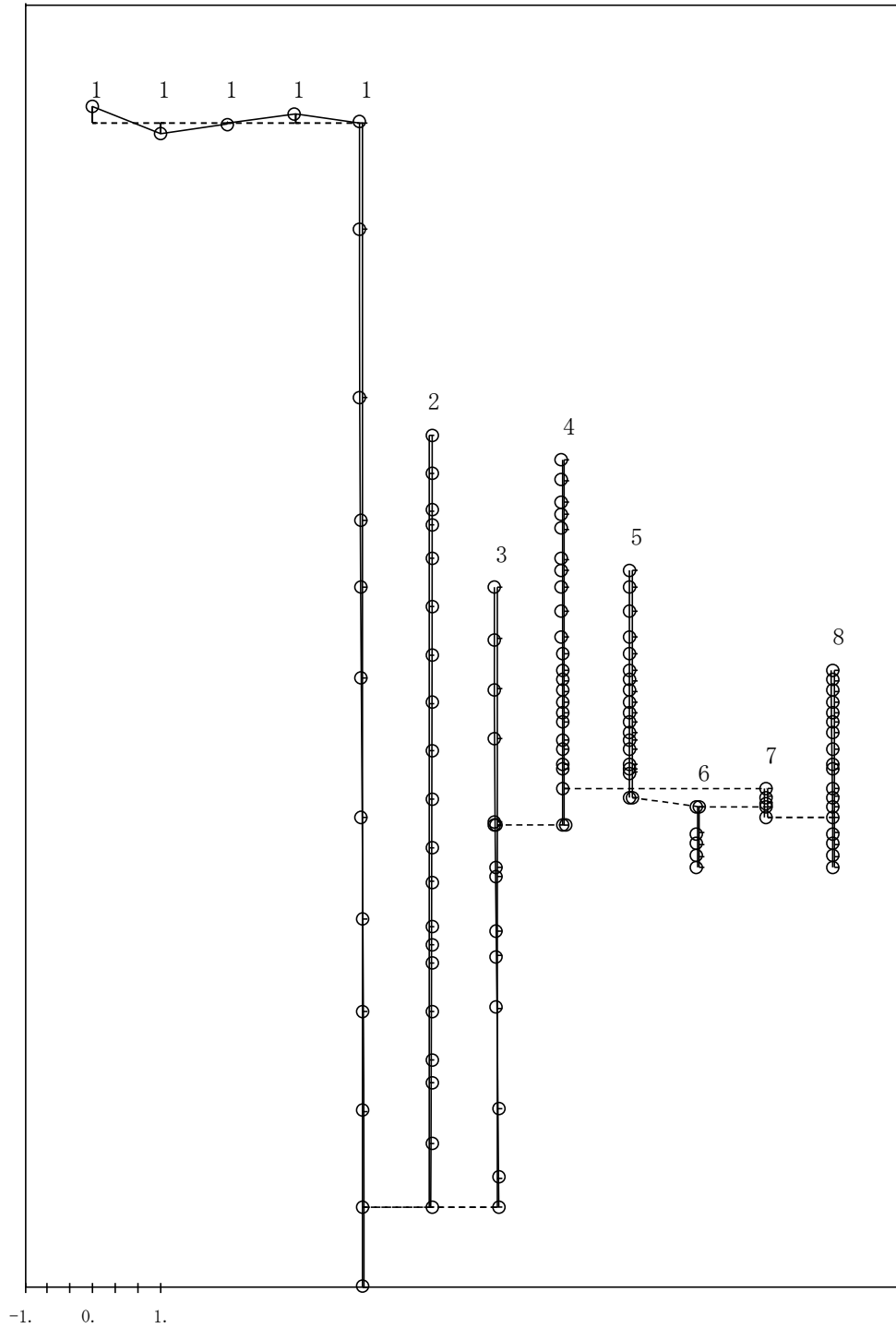
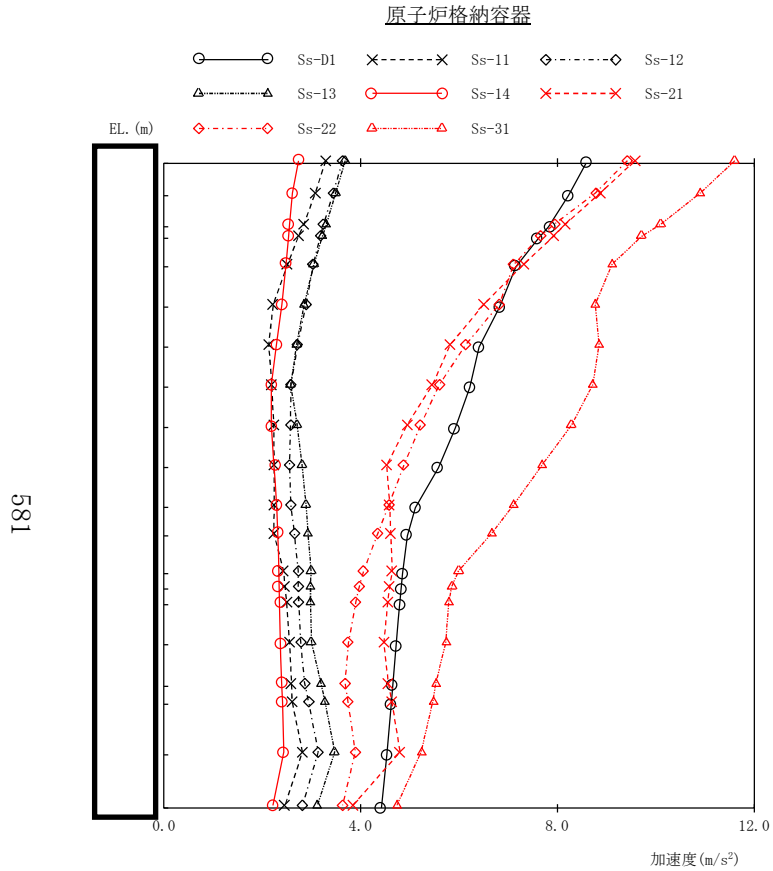


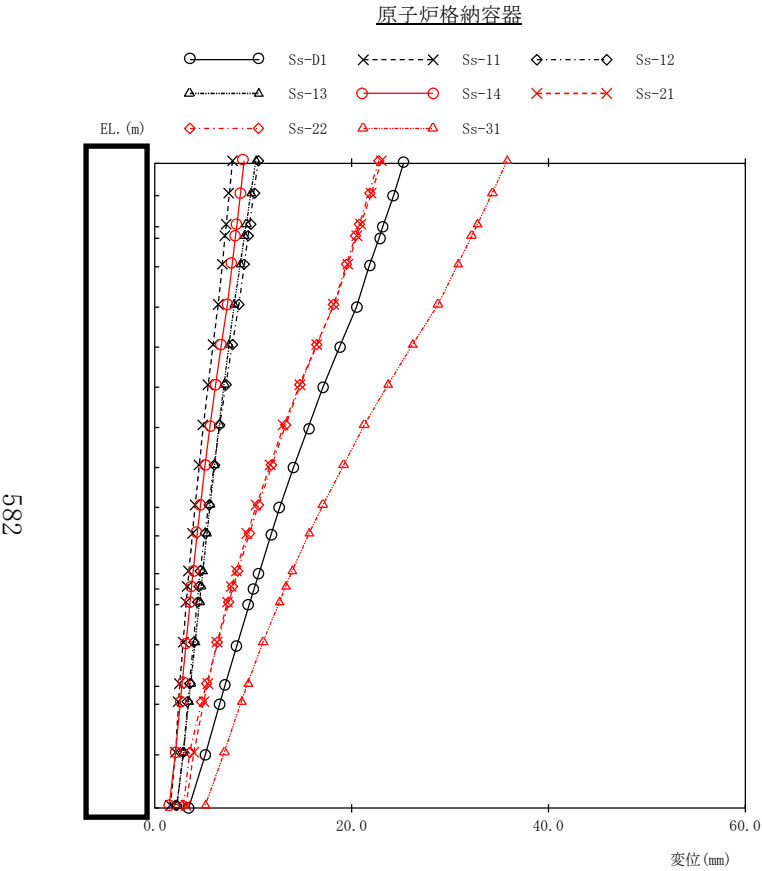
図 4-512 第 6 次刺激関数 (Sd-31, 鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
8.58	3.28	3.64	3.68	2.73	9.58	9.43	11.6	原子炉格納容器頂部
8.22	3.07	3.45	3.49	2.61	8.87	8.78	10.9	シールベロー位置
7.82	2.84	3.25	3.30	2.55	8.16	7.94	10.1	
7.60	2.73	3.18	3.22	2.53	7.92	7.65	9.71	
7.15	2.51	3.04	3.05	2.48	7.31	7.12	9.11	
6.82	2.22	2.89	2.85	2.40	6.50	6.82	8.77	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
6.40	2.13	2.72	2.70	2.29	5.82	6.14	8.85	
6.21	2.19	2.58	2.58	2.19	5.46	5.60	8.72	
5.92	2.23	2.57	2.71	2.19	4.94	5.22	8.29	
5.57	2.24	2.55	2.81	2.24	4.53	4.88	7.69	下部シアラグ位置
5.10	2.24	2.58	2.89	2.29	4.59	4.57	7.11	
4.94	2.23	2.65	2.93	2.32	4.61	4.35	6.67	
4.84	2.43	2.73	2.99	2.34	4.64	4.06	6.00	
4.81	2.46	2.73	2.98	2.34	4.59	3.97	5.86	下部シアラグ位置
4.78	2.49	2.74	2.98	2.35	4.55	3.90	5.80	
4.71	2.55	2.78	3.00	2.37	4.47	3.75	5.74	
4.64	2.59	2.86	3.19	2.40	4.56	3.68	5.54	
4.61	2.60	2.94	3.27	2.41	4.63	3.74	5.48	下部シアラグ位置
4.52	2.81	3.14	3.47	2.44	4.80	3.89	5.24	
4.41	2.46	2.82	3.12	2.22	3.84	3.63	4.75	
								原子炉格納容器基部

図 4-513 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
25.3	7.84	10.6	10.3	9.07	23.0	22.8	35.8	原子炉格納容器頂部
24.3	7.52	10.1	9.79	8.70	22.0	21.8	34.3	シールベロー位置
23.2	7.21	9.70	9.33	8.34	20.9	20.8	32.8	
22.8	7.09	9.53	9.14	8.19	20.5	20.4	32.2	
21.8	6.81	9.14	8.71	7.85	19.6	19.5	30.8	
20.5	6.40	8.59	8.10	7.36	18.2	18.2	28.8	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
18.8	5.88	7.91	7.57	6.76	16.4	16.5	26.2	
17.1	5.39	7.25	7.06	6.18	14.7	14.8	23.7	
15.6	4.91	6.62	6.57	5.62	13.1	13.3	21.3	
14.1	4.49	6.04	6.10	5.12	11.7	11.9	19.2	下部シアラグ位置
12.7	4.08	5.48	5.65	4.65	10.3	10.5	17.1	
11.8	3.81	5.10	5.33	4.33	9.41	9.62	15.7	
10.6	3.46	4.61	4.92	3.93	8.24	8.43	14.0	
10.1	3.32	4.45	4.74	3.76	7.78	7.96	13.3	下部シアラグ位置
9.59	3.19	4.30	4.57	3.61	7.35	7.52	12.7	
8.37	2.86	3.92	4.13	3.21	6.31	6.38	11.0	
7.14	2.54	3.53	3.68	2.81	5.38	5.25	9.48	
6.60	2.41	3.36	3.48	2.63	4.97	4.75	8.83	下部シアラグ位置
5.13	2.11	2.89	2.95	2.15	3.96	3.52	7.10	
3.43	1.59	2.22	2.28	1.49	3.15	2.87	5.17	
								原子炉格納容器基部

図 4-514 最大応答変位 (NS 方向)

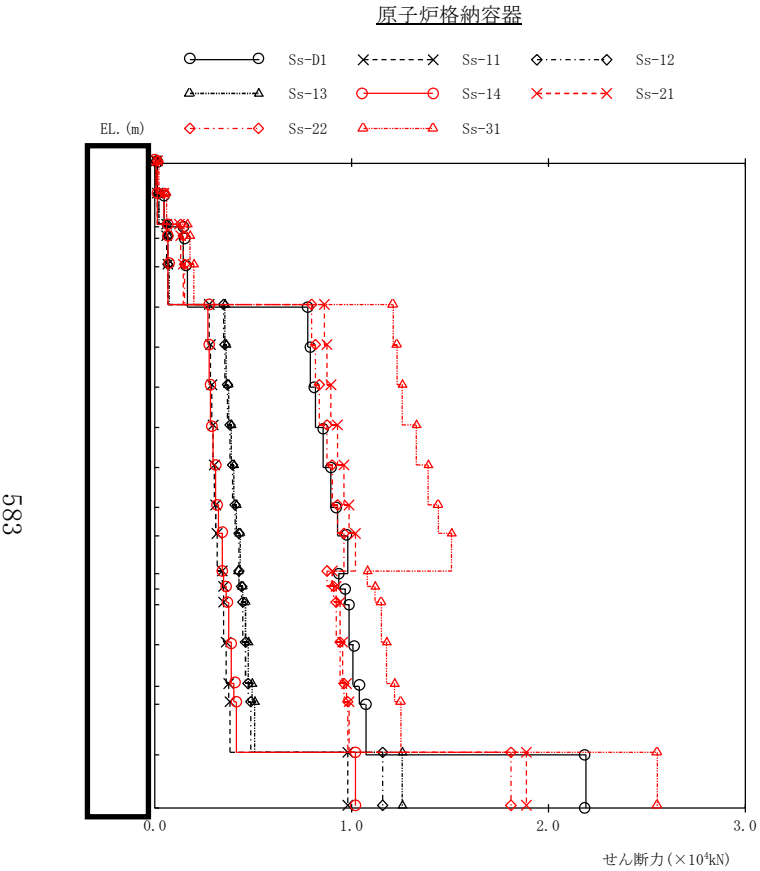


図 4-515 最大応答せん断力 (NS 方向)

(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
131	49.5	54.6	55.0	41.0	144	143	172	原子炉格納容器頂部
444	167	185	187	140	479	479	581	シールベロー位置
1390	597	608	624	610	1270	1350	1670	
1480	626	630	647	638	1340	1420	1780	
1640	677	689	702	688	1480	1550	1980	上部シアラグ位置
7740	2780	3490	3560	2710	8620	7980	12100	スタビライザトラス位置
7910	2830	3570	3640	2760	8780	8140	12300	
8140	2880	3660	3740	2830	8960	8340	12600	
8560	2980	3830	3910	2940	9280	8740	13300	
8930	3050	3970	4050	3070	9580	9050	13900	
9270	3110	4110	4180	3220	9840	9310	14400	
9790	3180	4310	4340	3420	10200	9620	15100	下部シアラグ位置
9320	3440	4250	4250	3480	9010	8770	10800	
9650	3490	4390	4460	3640	9240	9060	11200	
9850	3520	4480	4590	3740	9380	9220	11500	
10100	3620	4580	4750	3870	9550	9420	11800	
10400	3730	4720	4940	4020	9710	9620	12200	
10700	3810	4860	5100	4140	9850	9790	12500	
21900	9810	11600	12600	10200	18900	18100	25500	原子炉格納容器基部

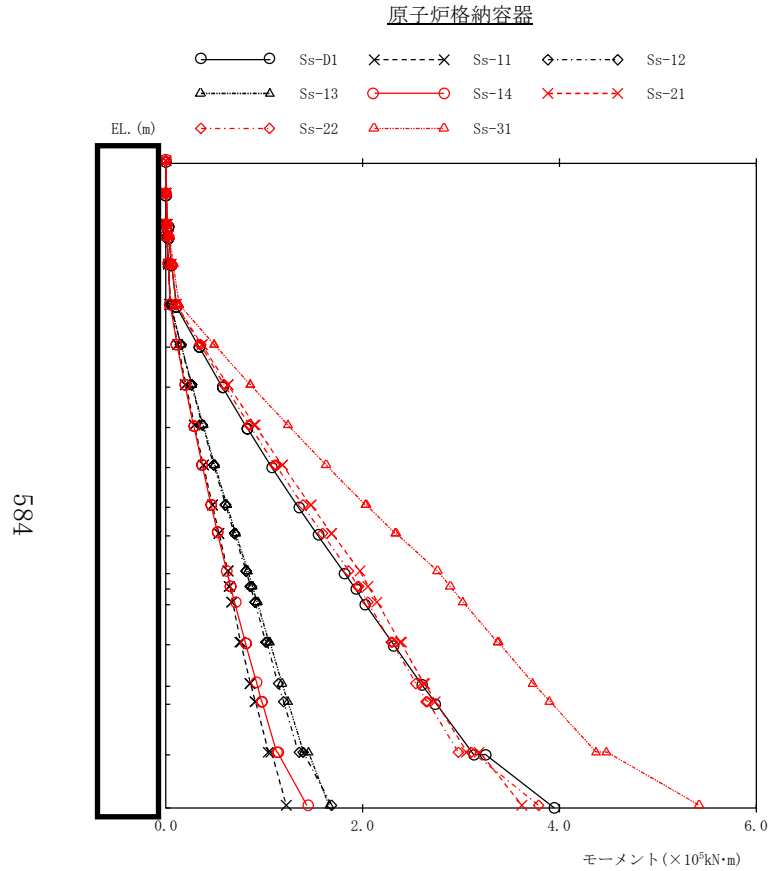
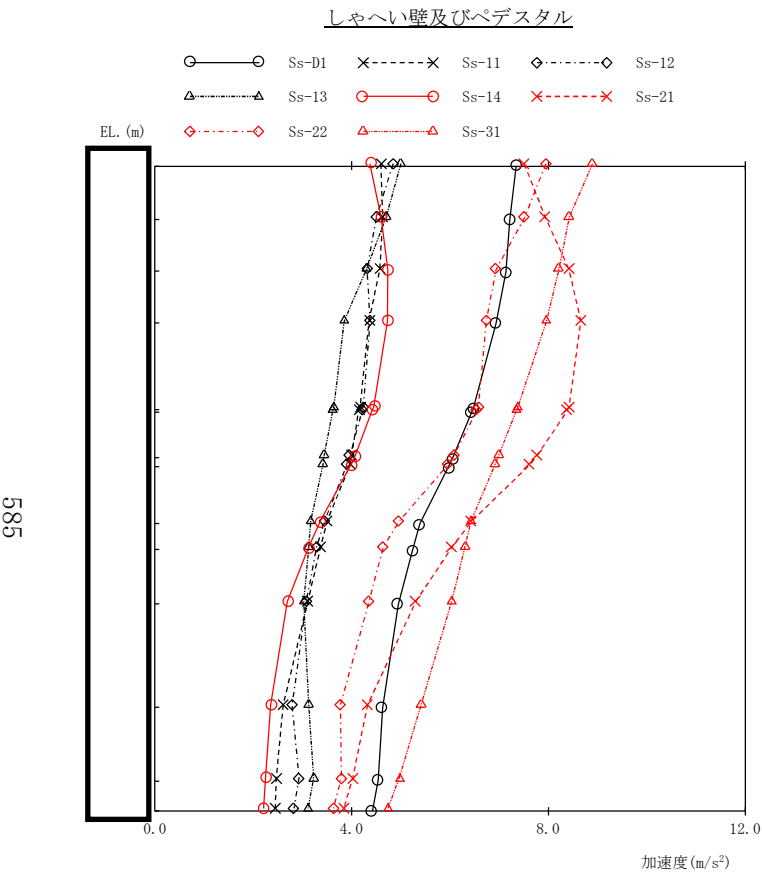


図 4-516 最大応答モーメント (NS 方向)

(単位 : kN・m)

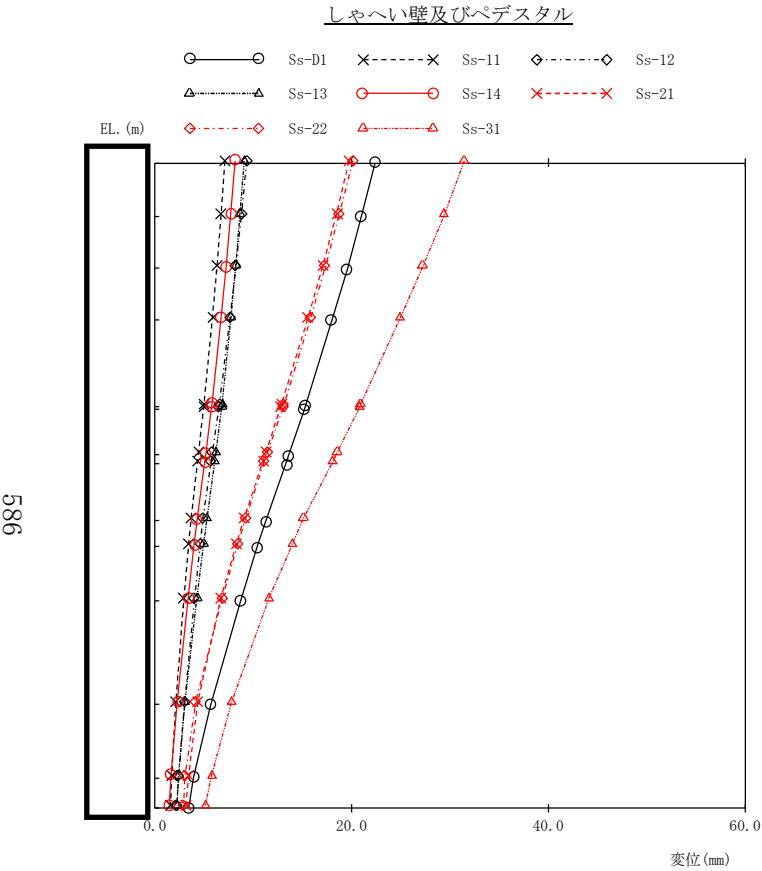
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
33.4	21.5	18.3	17.9	10.8	51.0	50.8	47.3	原子炉格納容器頂部
344	134	145	146	108	396	396	460	シールベロー位置
430	177	186	185	138	544	544	598	
1460	565	617	620	462	1660	1660	1950	
1560	619	669	670	498	1840	1840	2120	
2820	1110	1200	1210	1020	2950	3010	3630	
2850	1130	1210	1220	1030	3000	3050	3680	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
5940	2430	2510	2550	2350	5740	5920	7410	
6020	2470	2550	2580	2370	5860	6040	7520	
10900	4500	4620	4690	4430	10300	10600	13500	
11100	4590	4700	4770	4470	10500	10900	13700	
33900	12000	15200	15400	11200	36400	34700	49200	下部シアラグ位置
34100	12100	15300	15500	11300	36600	35000	49300	
57600	20200	26000	26400	19500	62900	59300	85800	
57800	20300	26100	26500	19600	63200	59600	85900	
82200	28900	37100	37800	28100	90200	84600	124000	
82500	29000	37300	38000	28200	90600	85000	124000	下部シアラグ位置
108000	37900	48800	49700	37000	118000	111000	163000	
	38000	49000	49900	37200	119000	112000	163000	
135000	47100	60900	62100	46200	147000	139000	203000	
155000	47200	61100	62200	46300	148000	140000	204000	
	53700	69600	71000	52800	168000	159000	233000	下部シアラグ位置
	53800	69800	71200	52900	169000	160000	234000	
182000	62700	81700	83300	61900	197000	186000	276000	
193000	62800	81900	83500	65900	206000	195000	289000	
203000	65100	86200	88100	65900	206000	195000	289000	
	65200	86300	88200	66000	215000	205000	302000	下部シアラグ位置
	67700	90600	92800	66000	215000	205000	302000	
	67800	90800	93000	70100				
232000	75700	102000	105000	81100	238000	229000	337000	
	75900	103000	106000	81200	239000	230000	338000	
261000	85500	114000	118000	92500	262000	254000	373000	下部シアラグ位置
275000	85600	120000	124000	97700	263000	265000	390000	
	90400			97800	274000	266000		
	90600							
313000	104000	135000	140000	113000	306000	297000	437000	
325000	107000	140000	145000	114000	319000	311000	448000	原子炉格納容器基部
395000	122000	169000	166000	144000	362000	379000	542000	



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
7.34	4.60	4.84	5.00	4.38	7.50	7.94	8.89	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
7.21	4.64	4.50	4.70	4.61	7.93	7.51	8.42	
7.13	4.58	4.31	4.30	4.75	8.41	6.93	8.21	
6.93	4.36	4.37	3.85	4.74	8.65	6.73	7.96	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
6.46	4.18	4.23	3.64	4.46	8.41	6.57	7.38	
6.43	4.15	4.21	3.62	4.43	8.38	6.54	7.35	
6.04	4.01	3.96	3.44	4.08	7.76	6.07	6.99	
5.96	3.98	3.90	3.42	4.00	7.62	5.96	6.92	
5.38	3.51	3.44	3.17	3.37	6.43	4.96	6.43	
5.23	3.38	3.28	3.13	3.14	6.04	4.64	6.31	ペデスタル基部
4.94	3.12	3.07	3.03	2.70	5.30	4.35	6.04	
4.62	2.62	2.78	3.13	2.36	4.32	3.77	5.42	
4.53	2.48	2.92	3.23	2.26	4.02	3.79	4.98	
4.41	2.46	2.82	3.12	2.22	3.84	3.63	4.75	

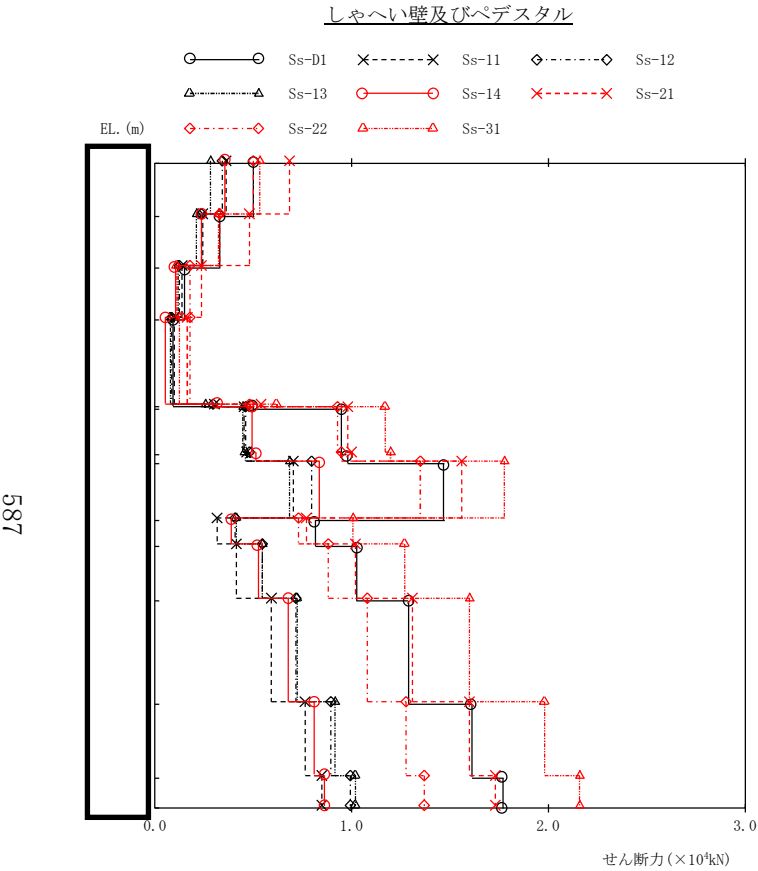
図 4-517 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
22.4	7.14	9.34	9.11	8.18	19.8	20.1	31.4	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
21.0	6.76	8.79	8.67	7.73	18.5	18.7	29.4	
19.6	6.34	8.23	8.24	7.27	17.1	17.3	27.2	
18.0	5.87	7.62	7.76	6.76	15.6	15.8	24.9	
15.3	5.01	6.54	6.86	5.83	12.9	13.1	20.9	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
15.2	4.98	6.49	6.82	5.78	12.8	13.0	20.8	
13.6	4.46	5.84	6.24	5.21	11.3	11.4	18.5	
13.3	4.36	5.71	6.12	5.10	11.0	11.1	18.1	
11.3	3.70	4.87	5.33	4.34	9.08	9.20	15.1	
10.4	3.46	4.60	4.99	4.03	8.29	8.41	14.0	
8.71	2.96	4.02	4.30	3.40	6.70	6.81	11.6	
5.70	2.15	3.01	3.10	2.31	4.36	4.12	7.82	
3.94	1.72	2.41	2.45	1.69	3.43	3.06	5.81	ペデスタル基部
3.43	1.59	2.22	2.28	1.49	3.15	2.87	5.17	

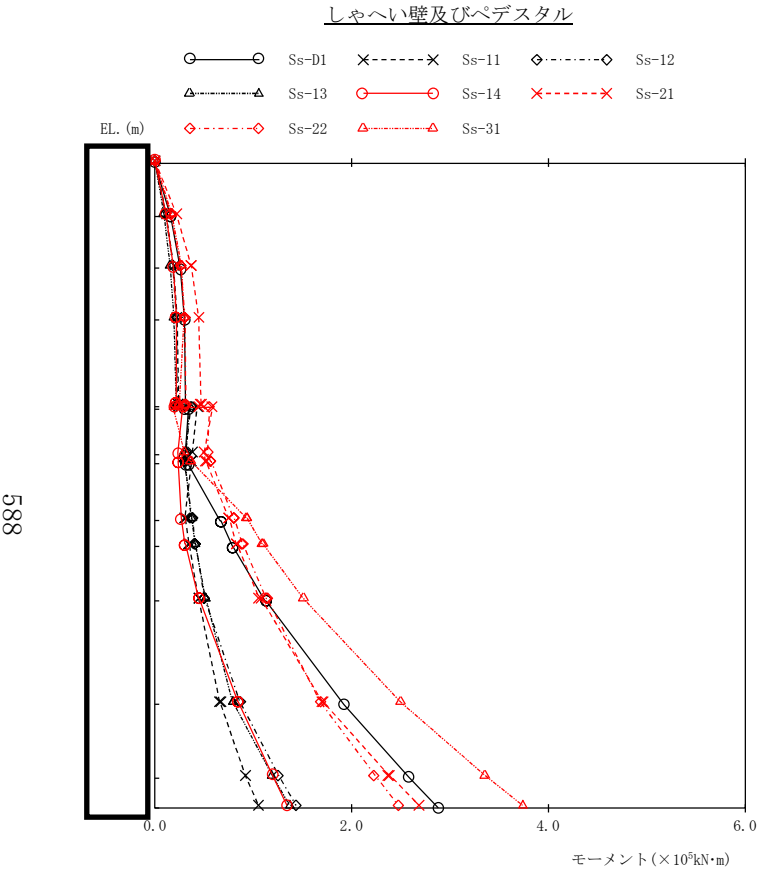
図 4-518 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
5030	3590	3410	2860	3550	6840	5000	5360	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
3270	2470	2380	2110	2390	4830	3320	3230	
1520	1390	1240	1200	1030	2380	1750	1100	
931	1020	870	813	532	1650	1770	1260	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
4980	3000	2940	2600	3180	5390	4800	6170	
9510	4530	4600	4490	4970	9790	9290	11700	
9780	4660	4780	4580	5150	10000	9470	12000	
14700	7040	7970	6860	8370	15600	13500	17800	
8130	3140	4080	4120	3890	7670	7310	10100	
10300	4150	5480	5470	5240	10200	8850	12700	ペデスタル基部
12900	5920	7180	7220	6770	13100	10800	16000	
16100	7660	8980	9180	8090	16000	12800	19800	
17700	8480	9930	10200	8610	17300	13700	21600	

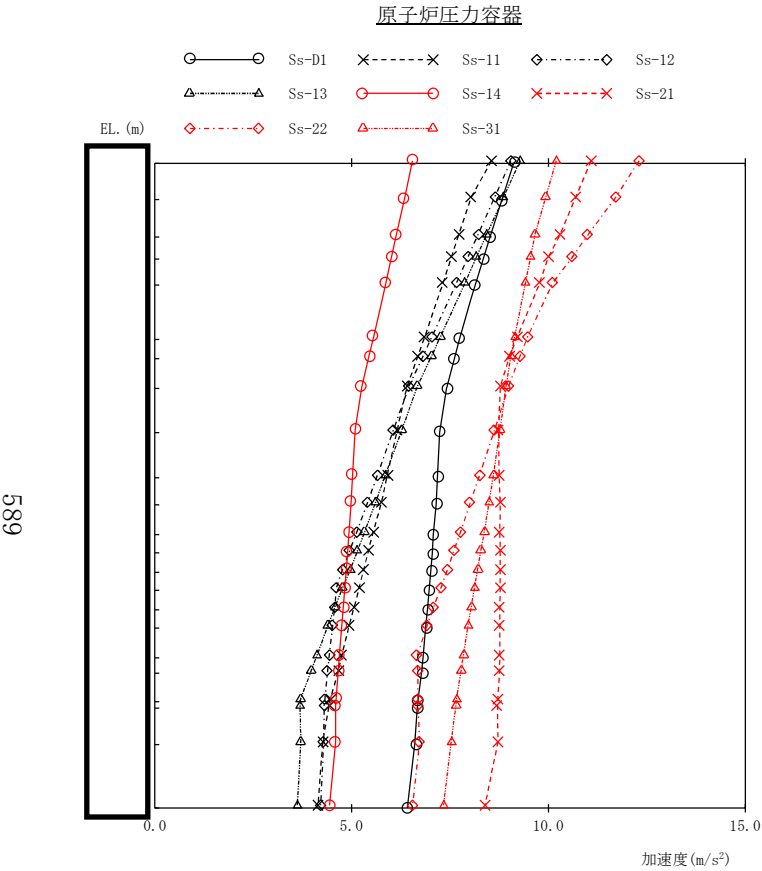
図 4-519 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
49.6	69.2	43.5	43.8	35.0	84.7	92.7	39.6	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
16200 16100	11500	11000	9210 9220	11400	22000	16100 16000	17200	
26000	19200	18400	15700	18900	37100 37200	26400 26300	27200	
30300	22800	21900 21800	19400	22000 21900	44500	30700 30600	29700	
31100 30800 30000 34200 30700 32500 33600	24400 24000 23600 43100 38300 37400 37500	22700 22000 21500 36300 31200 30100 29900	21800 21400 35300 31600 30900 30700	21800 21200 20600 28200 23400 23900 23700	46900 46100 45000 58400 50100 51100 52100	31500 30800 30200 55500 53400 56400 57300	24900 24200 23200 18600 30100 36000 36900	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
66400 67100 78800 79400	30700 31200 34800 35200	37600 38300 40800 41400	37000 37700 40700 41200	27000 37700 30500 31000	74900 75600 82600 83300	80000 80700 88800 89400	93400 94000 109000 110000	
112000 113000	44400 44800	50200 50600	51400 51900	44400 45100	106000 108000	113000 114000	151000	
192000	66300 66700	86100 86400	79100 79500	84300 84800	170000 171000	168000	250000	
258000 288000	92300 106000	125000 143000	119000 137000	119000 134000	237000 238000 268000	223000 247000	335000 374000	ペデスタル基部

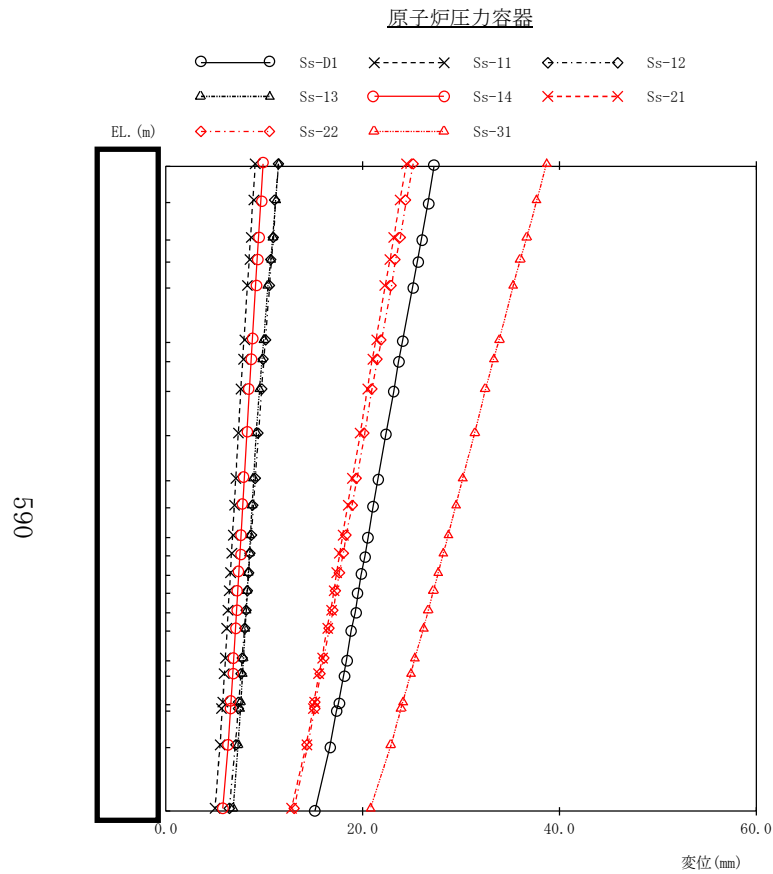
図 4-520 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
9.12	8.55	9.06	9.28	6.54	11.1	12.3	10.2	原子炉圧力容器頂部
8.82	8.03	8.64	8.86	6.34	10.7	11.7	9.93	
8.52	7.72	8.22	8.43	6.13	10.3	11.0	9.66	シールベロー位置
8.34	7.53	7.96	8.17	6.00	10.0	10.6	9.55	
8.14	7.32	7.67	7.88	5.86	9.78	10.1	9.42	
7.75	6.86	7.05	7.26	5.55	9.21	9.47	9.15	スタビライザ位置
7.62	6.68	6.82	7.03	5.43	9.01	9.27	9.05	
7.42	6.41	6.46	6.67	5.25	8.77	8.98	8.93	
7.25	6.16	6.07	6.28	5.08	8.73	8.63	8.78	
7.19	5.91	5.66	5.86	5.01	8.74	8.25	8.61	
7.16	5.76	5.41	5.61	4.97	8.77	8.01	8.50	
7.09	5.55	5.13	5.33	4.92	8.76	7.76	8.38	
7.06	5.43	4.95	5.15	4.89	8.77	7.59	8.29	
7.02	5.31	4.77	4.97	4.86	8.77	7.43	8.21	
6.98	5.19	4.61	4.77	4.82	8.77	7.26	8.13	
6.94	5.07	4.57	4.58	4.78	8.76	7.08	8.05	
6.89	4.94	4.52	4.40	4.74	8.76	6.91	7.97	
6.83	4.75	4.43	4.12	4.68	8.76	6.66	7.85	
6.79	4.66	4.39	3.97	4.65	8.75	6.67	7.79	
6.70	4.47	4.32	3.71	4.60	8.71	6.68	7.68	
6.68	4.43	4.30	3.69	4.58	8.70	6.68	7.66	
6.62	4.27	4.29	3.71	4.58	8.71	6.72	7.54	スカート頂部
6.43	4.15	4.21	3.62	4.43	8.38	6.54	7.35	スカート基部

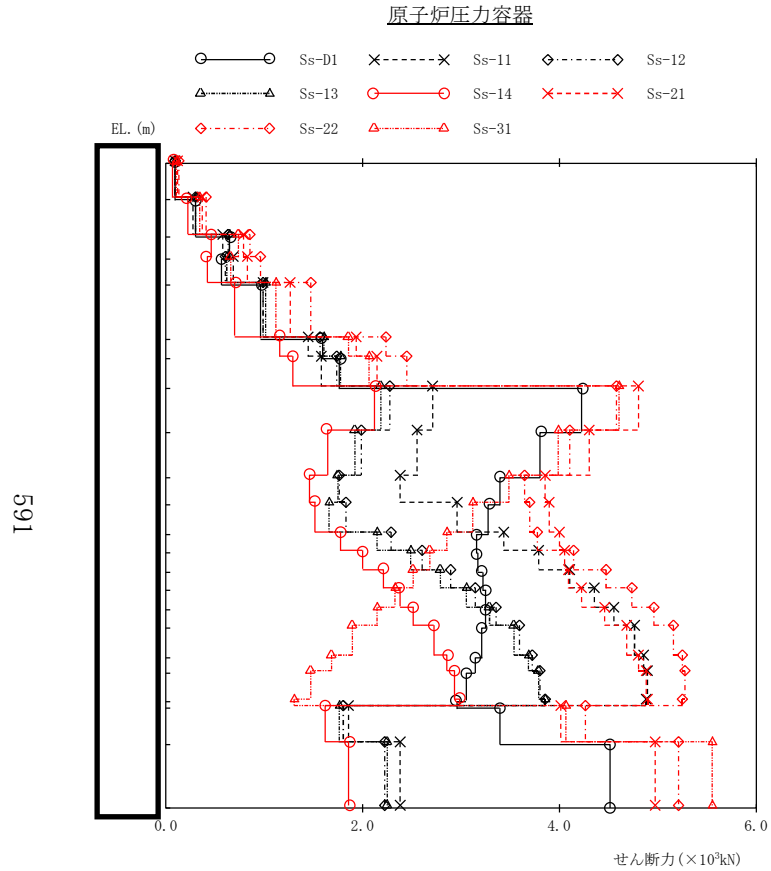
図 4-521 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
27.3	9.15	11.4	11.5	9.94	24.5	25.1	38.7	原子炉压力容器頂部
26.7	8.90	11.1	11.2	9.71	23.8	24.4	37.7	
26.0	8.66	10.9	10.9	9.47	23.2	23.8	36.7	シールベロー位置
25.6	8.51	10.7	10.7	9.33	22.8	23.3	36.0	
25.1	8.34	10.5	10.4	9.17	22.3	22.9	35.3	
24.1	7.98	10.1	9.97	8.83	21.4	21.9	33.9	
23.7	7.85	9.94	9.80	8.71	21.0	21.5	33.3	スタビライザ位置
23.2	7.65	9.71	9.54	8.51	20.5	20.9	32.5	
22.4	7.40	9.41	9.20	8.27	19.8	20.2	31.4	
21.6	7.13	9.09	8.94	8.01	19.0	19.4	30.2	
21.1	6.97	8.89	8.78	7.84	18.5	18.9	29.5	
20.6	6.79	8.68	8.60	7.67	18.0	18.3	28.7	
20.3	6.68	8.54	8.50	7.56	17.7	18.0	28.2	
19.9	6.57	8.41	8.39	7.45	17.4	17.6	27.7	
19.6	6.46	8.27	8.28	7.33	17.1	17.3	27.2	
19.3	6.35	8.14	8.17	7.22	16.8	17.0	26.7	
18.9	6.23	8.00	8.06	7.10	16.4	16.6	26.2	
18.4	6.05	7.77	7.88	6.91	15.9	16.0	25.3	
18.1	5.95	7.65	7.78	6.81	15.6	15.7	24.9	
17.6	5.78	7.44	7.61	6.63	15.1	15.2	24.1	
17.4	5.73	7.38	7.57	6.58	15.0	15.1	23.9	
16.7	5.49	7.09	7.32	6.32	14.3	14.4	22.9	スカート頂部
15.2	4.98	6.49	6.82	5.78	12.8	13.0	20.8	スカート基部

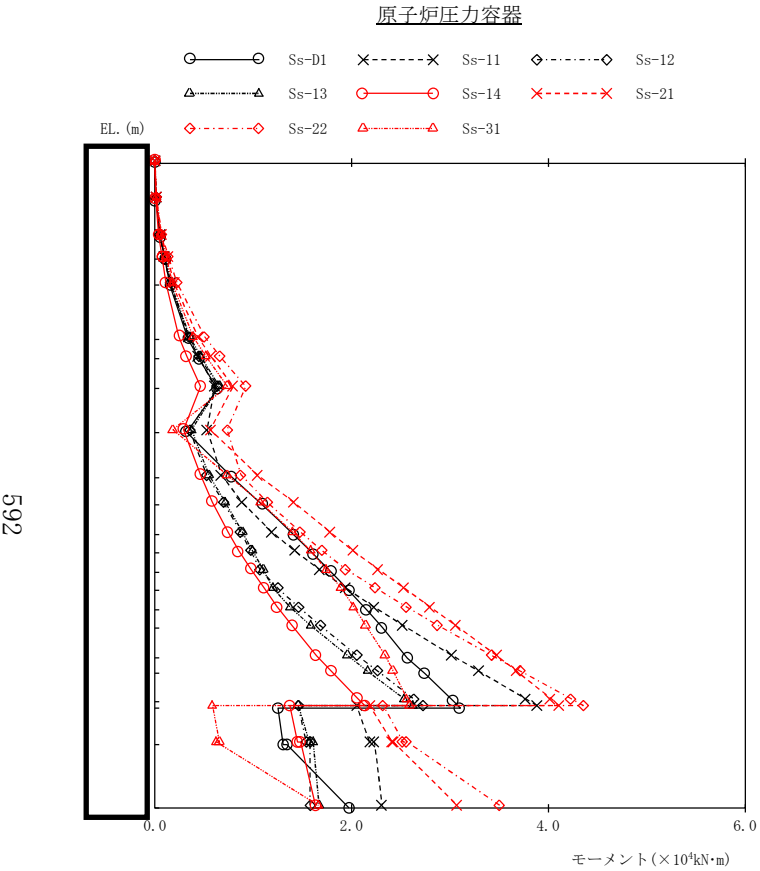
図 4-522 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
95.5	89.1	94.7	97.0	68.3	116	129	107	原子炉圧力容器頂部
306	279	300	308	219	372	409	345	シールベロー位置
651	585	632	648	466	789	856	737	
573	679	608	624	416	824	964	653	
962	993	992	1020	702	1270	1480	1120	
1590	1450	1570	1610	1160	1930	2240	1850	スタビライザ位置
1770	1580	1740	1780	1290	2140	2450	2070	
4230	2710	2280	2180	2120	4800	4580	4610	
3810	2560	1990	1920	1640	4310	4110	3990	
3400	2380	1770	1750	1460	3850	3640	3490	スカート頂部
3280	2960	1830	1660	1520	3900	3700	3120	
3160	3440	2290	2150	1780	4000	3780	2860	
3170	3790	2610	2490	2000	4060	4150	2680	
3220	4100	2900	2790	2210	4090	4480	2510	
3250	4350	3150	3060	2380	4230	4740	2330	
3250	4560	3360	3290	2520	4460	4960	2150	
3210	4760	3590	3540	2730	4690	5160	1890	
3140	4860	3720	3690	2860	4810	5250	1680	
3050	4890	3810	3790	2940	4880	5280	1470	
2960	4880	3850	3860	2990	4890	5250	1310	
3390	1860	1800	1770	1620	4020	4260	4070	
4510	2380	2220	2250	1860	4970	5210	5560	スカート基部

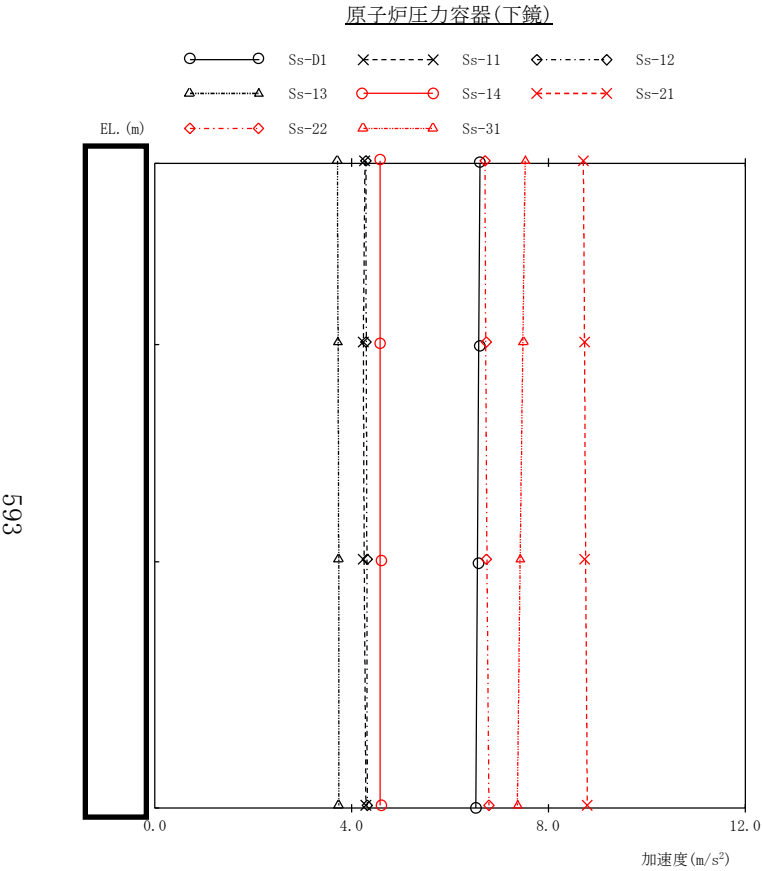
図 4-523 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	原子炉圧力容器頂部
125	116	124	127	89.2	152	169	140	シールベロー位置
525	481	516	529	375	638	704	591	
1050	943	1020	1050	748	1270	1390	1180	
1040	941			747				
1550	1540	1580	1620	1120	1960	2270	1770	
3360	3410	3440	3530	2440	4350	5040	3880	スタビライザ位置
4460	4400	4540	4660	3250	5690	6600	5170	
6360	6060	6390	6560	4620	7950	9220	7370	
3250	5310	3530	3730	2900	5620	7330	1820	
7840	6770	5260	5490	4650	10400	8740	7330	
10900	8840	6990	7160	5850	14100	11400	10700	スカート頂部
14100	11900	8740	8900	7440	17800	14800	14000	
16000	14200	9760	9930	8550	20100	17000	15800	
17900	16700	10700	11000	9760	22700	19400	17400	
19700	19400	12500	12000	11100	25300	22400	18900	
21400	22200	14600	13700	12400	27900	25500	20200	
23100	25200	16800	15800	13900	30500	28700	21400	
25600	30200	20600	19600	16400	34700	34200	23400	
27400	32900	22700	21600	17900	36700	37100	24200	
30300	37600	26300	25300	20600	40200	42200	25600	
31000	38800	27300	26200	21300	41000	43500	25900	スカート基部
12500	20500	14600	14600	13700	21800	23200	5860	
13000	21800	15400	15700	14500	24100	25200	6540	
13400	22300	15800	16100	14800	24200	25600	6230	
19700	23100	15800	16700	16300	30700	35000	16600	

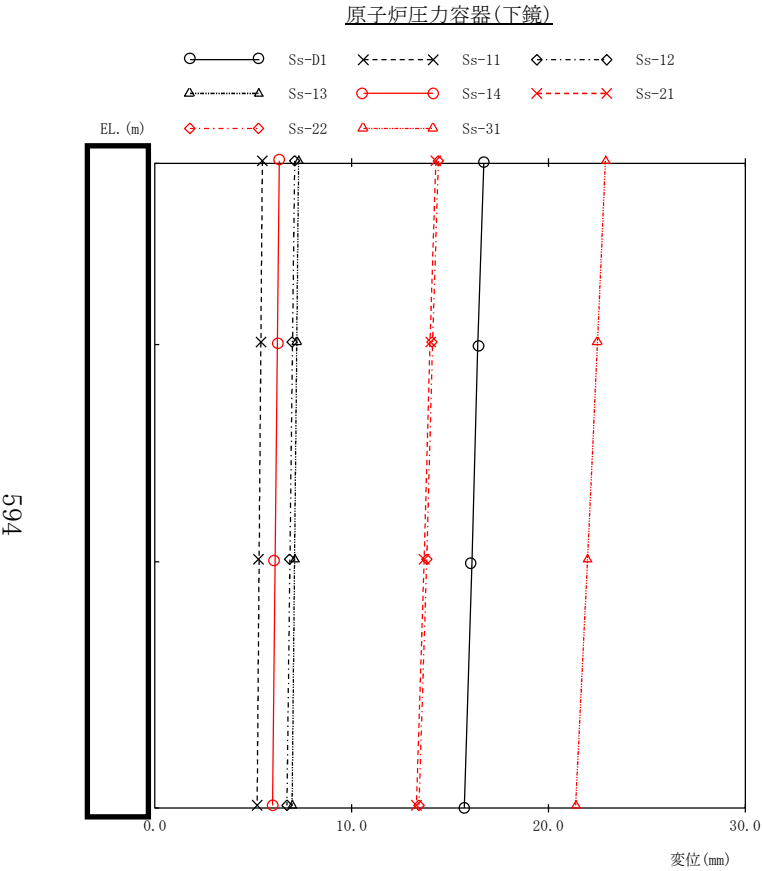
図 4-524 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.62	4.27	4.29	3.71	4.58	8.71	6.72	7.54	スカート頂部
6.59	4.23	4.30	3.72	4.58	8.73	6.73	7.49	
6.56	4.25	4.32	3.73	4.59	8.75	6.75	7.43	
6.52	4.29	4.33	3.73	4.59	8.78	6.78	7.37	原子炉压力容器底部

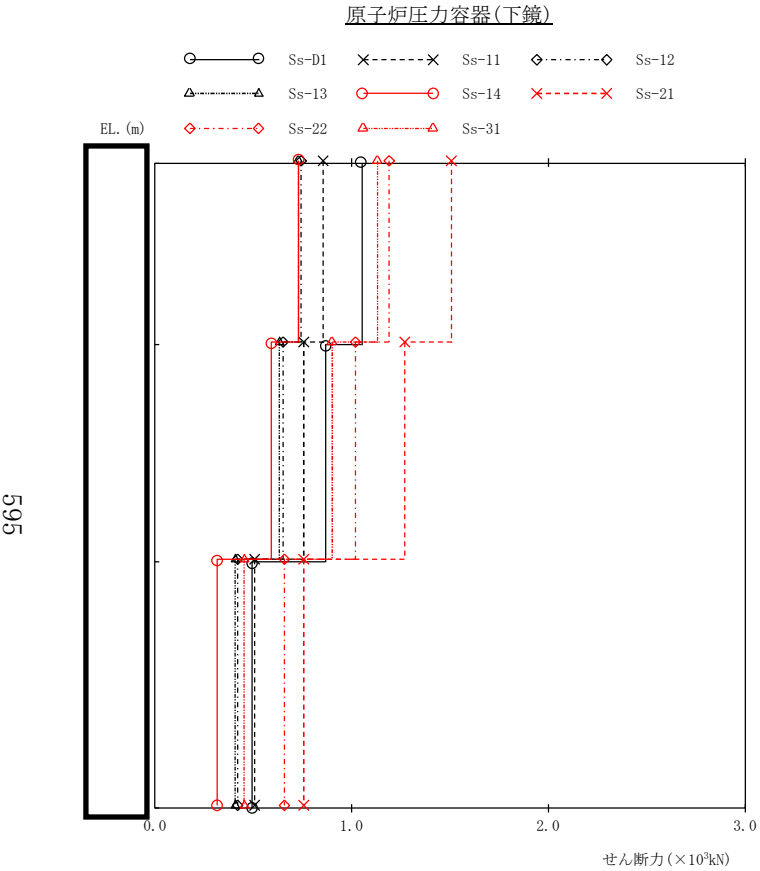
図 4-525 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
16.7	5.49	7.09	7.32	6.32	14.3	14.4	22.9	スカート頂部
16.4	5.40	6.98	7.23	6.22	14.0	14.1	22.5	
16.1	5.29	6.85	7.12	6.10	13.7	13.8	22.0	
15.7	5.17	6.70	7.00	5.97	13.3	13.4	21.4	原子炉压力容器底部

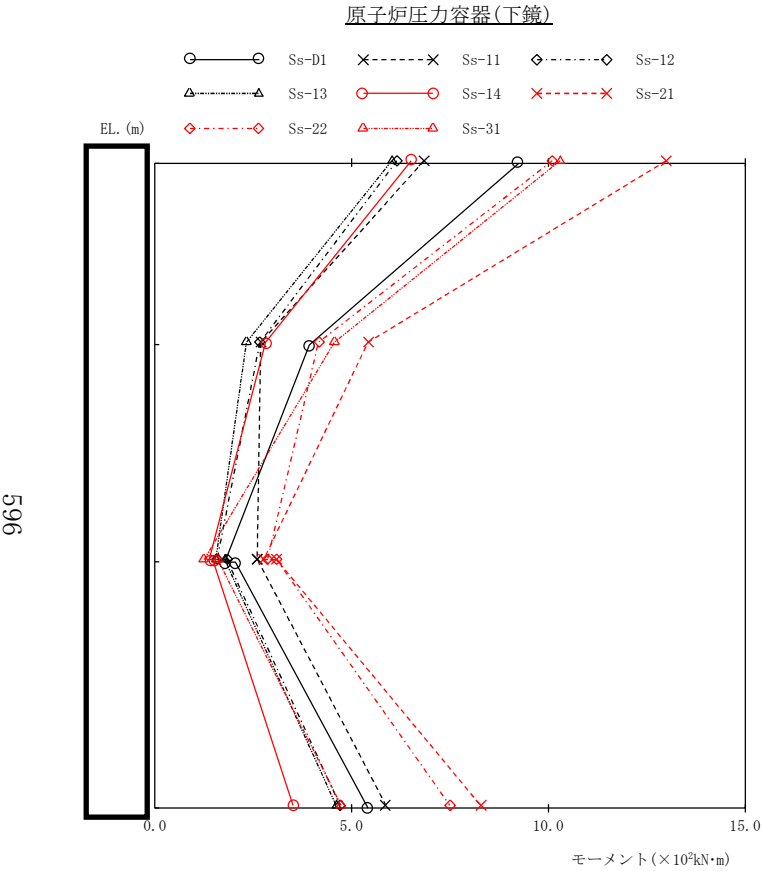
図 4-526 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
1050	858	746	729	728	1510	1190	1130	スカート頂部
869	754	649	634	593	1270	1020	899	
496	509	419	411	318	758	661	456	原子炉压力容器底部

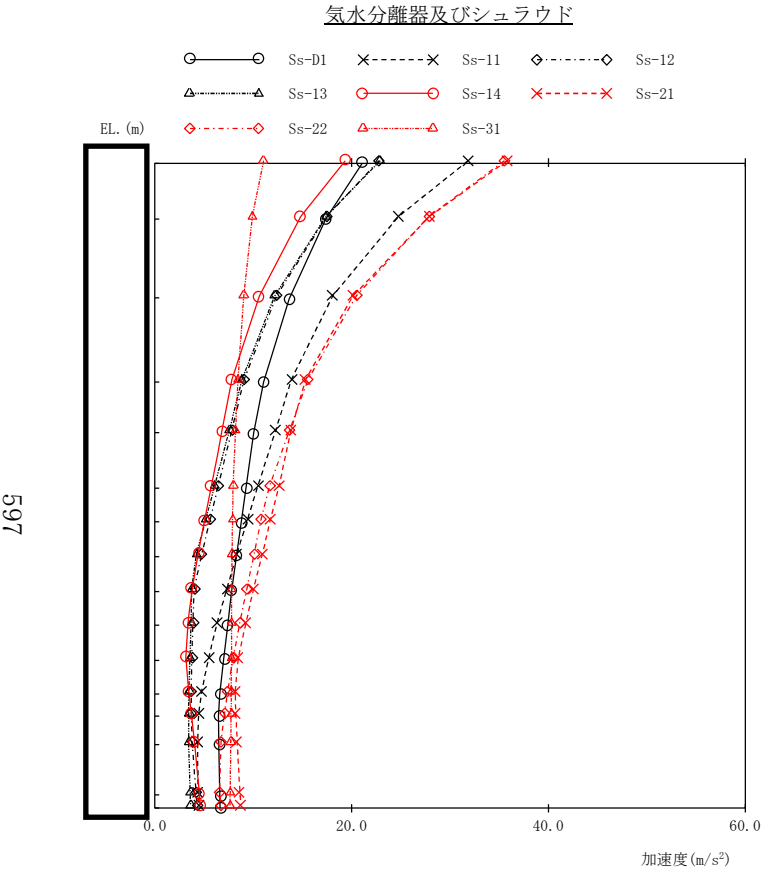
図 4-527 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
924	684	616	603	651	1300	1010	1030	スカート頂部
392	269	267	233	282	542	417	456	
177 204	260 261	158 183	155 178	140 149	277 310	288 311	125 160	
541	587	471	461	352	828	750	473	原子炉压力容器底部

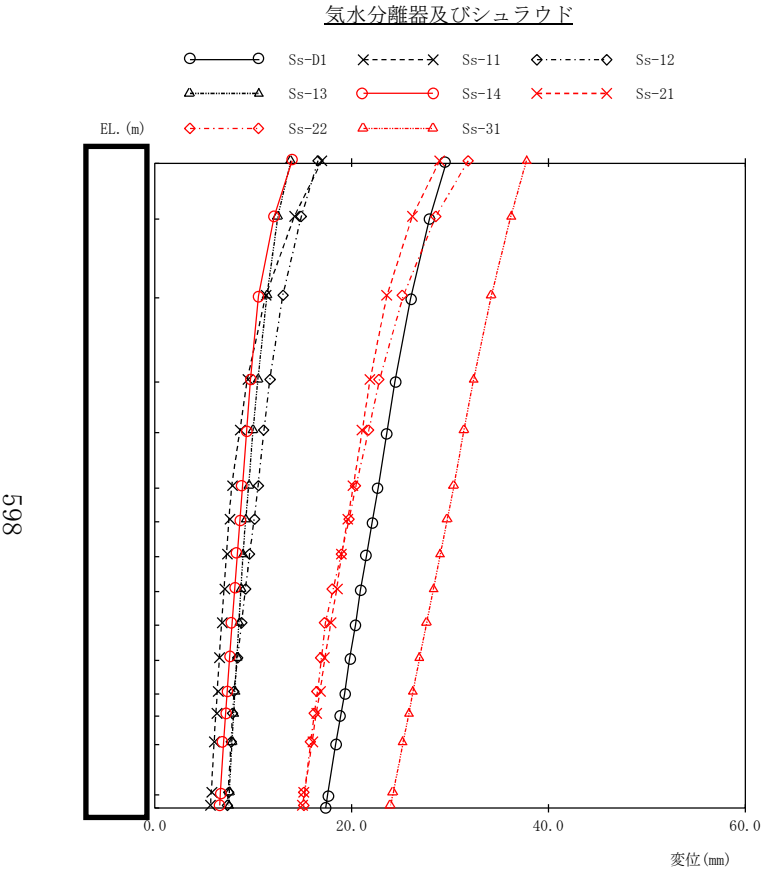
図 4-528 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
21.1	31.9	22.8	22.9	19.3	35.8	35.6	11.0	気水分離器頂部
17.4	24.8	17.5	17.4	14.8	27.9	27.9	9.88	
13.7	18.1	12.4	12.2	10.6	20.1	20.5	9.03	
11.1	13.9	9.11	8.89	7.81	15.3	15.6	8.45	シュラウドヘッド 頂部
10.1	12.3	7.86	7.61	6.81	13.8	13.7	8.21	
9.31	10.5	6.48	6.12	5.74	12.6	11.7	7.97	上部格子板
8.84	9.42	5.66	5.21	5.03	11.7	10.8	7.91	
8.33	8.34	4.80	4.27	4.39	10.9	10.1	7.86	炉心支持板
7.85	7.34	4.05	3.78	3.78	10.0	9.36	7.82	
7.46	6.34	3.90	3.72	3.36	9.23	8.64	7.82	
7.06	5.49	3.80	3.61	3.14	8.45	7.98	7.81	
6.67	4.76	3.73	3.50	3.43	8.12	7.41	7.79	
6.51	4.46	3.75	3.50	3.68	8.19	7.09	7.77	シュラウド下端
6.56	4.35	3.82	3.47	3.99	8.32	6.73	7.74	
6.65	4.39	4.22	3.63	4.48	8.60	6.59	7.68	
6.68	4.43	4.30	3.69	4.58	8.70	6.68	7.66	

図 4-529 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
29.6	17.0	16.6	13.8	13.9	29.0	31.8	37.8	気水分離器頂部
27.9	14.2	14.9	12.5	12.1	26.2	28.5	36.2	
26.0	11.3	13.0	11.4	10.5	23.6	25.2	34.2	
24.4	9.45	11.7	10.5	9.71	21.9	22.8	32.4	シュラウドヘッド 頂部
23.6	8.69	11.1	10.0	9.32	21.1	21.7	31.4	
22.7	7.88	10.5	9.58	8.90	20.2	20.4	30.4	上部格子板
22.1	7.58	10.1	9.27	8.63	19.6	19.7	29.7	
21.5	7.33	9.64	9.01	8.36	19.0	18.9	29.0	
20.9	7.09	9.23	8.80	8.10	18.5	18.1	28.3	
20.4	6.85	8.82	8.59	7.84	17.9	17.3	27.6	
19.8	6.62	8.43	8.39	7.59	17.3	16.9	26.9	炉心支持板
19.3	6.40	8.05	8.19	7.34	16.8	16.5	26.2	
18.9	6.27	7.91	8.07	7.18	16.4	16.2	25.8	
18.4	6.09	7.75	7.90	6.98	16.0	15.8	25.2	
17.6	5.80	7.46	7.63	6.66	15.2	15.2	24.2	シュラウド下端
17.4	5.73	7.38	7.57	6.58	15.0	15.1	23.9	

図 4-530 最大応答変位 (NS 方向)

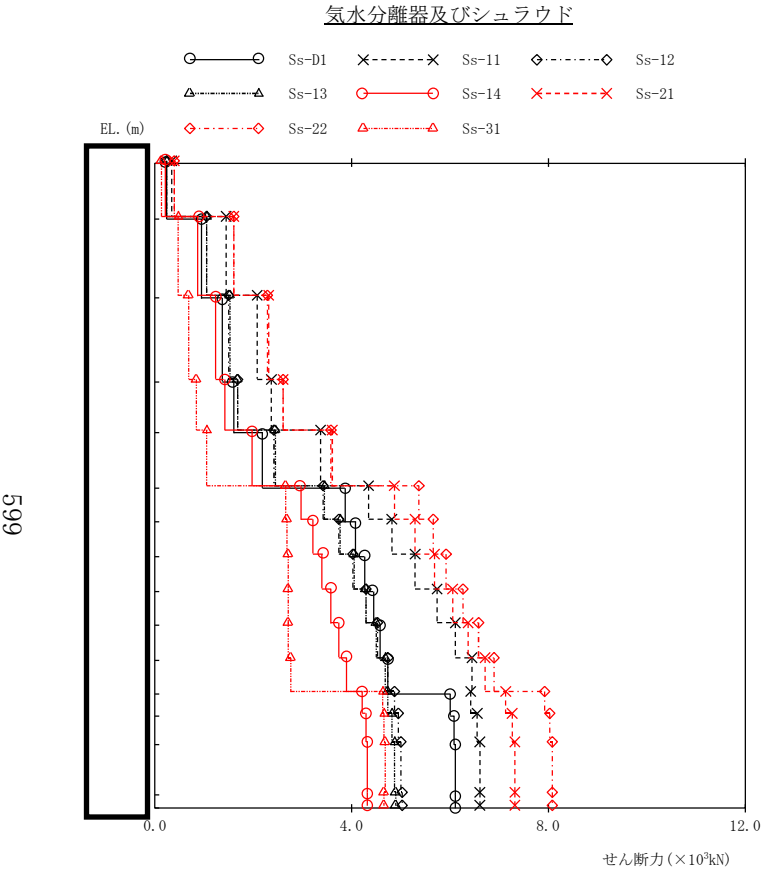


図 4-531 最大応答せん断力 (NS 方向)

(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
233	352	251	251	214	395	394	122	気水分離器頂部
962	1450	1060	1060	875	1620	1610	476	
1380	2090	1510	1520	1250	2310	2280	680	
1600	2370	1680	1680	1410	2610	2600	836	シュラウドヘッド 頂部
2190	3380	2430	2440	1980	3620	3570	1060	
3870	4350	3420	3460	2970	4880	5360	2650	上部格子板
4090	4830	3740	3770	3200	5300	5670	2680	
4270	5300	4030	4050	3400	5690	5930	2700	
4440	5740	4300	4290	3580	6050	6270	2700	
4570	6110	4520	4490	3730	6360	6580	2710	
4730	6450	4740	4690	3890	6700	6890	2760	炉心支持板
6000	6430	4860	4730	4210	7140	7920	4640	
6080	6560	4950	4820	4280	7260	8020	4670	
6120	6620	5000	4870	4320	7330	8070	4680	
6110	6620	5020	4890	4320	7330	8070	4650	シュラウド下端

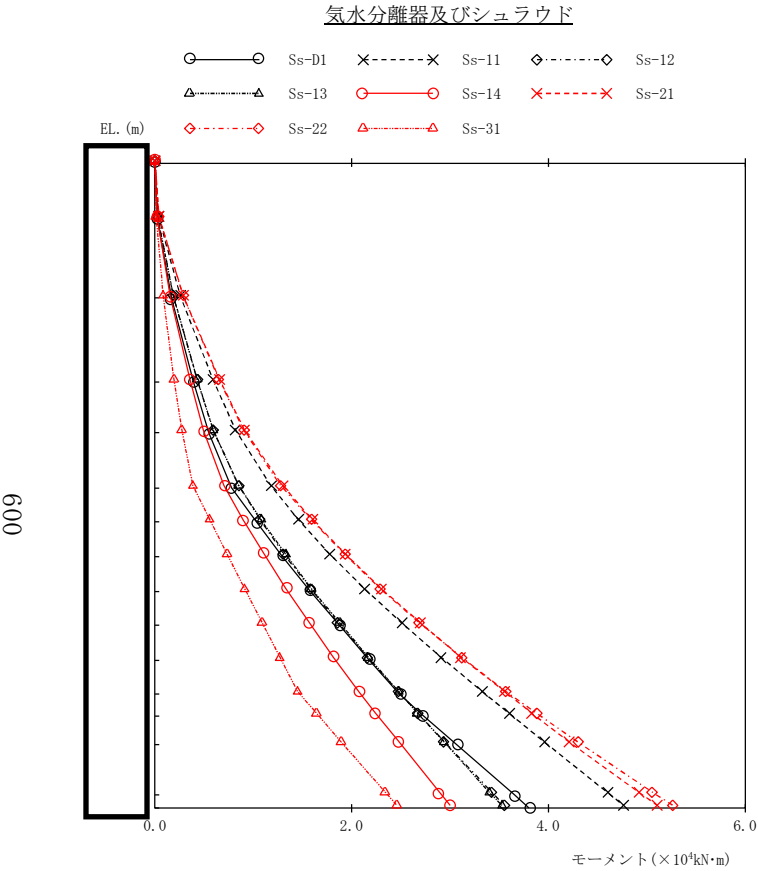
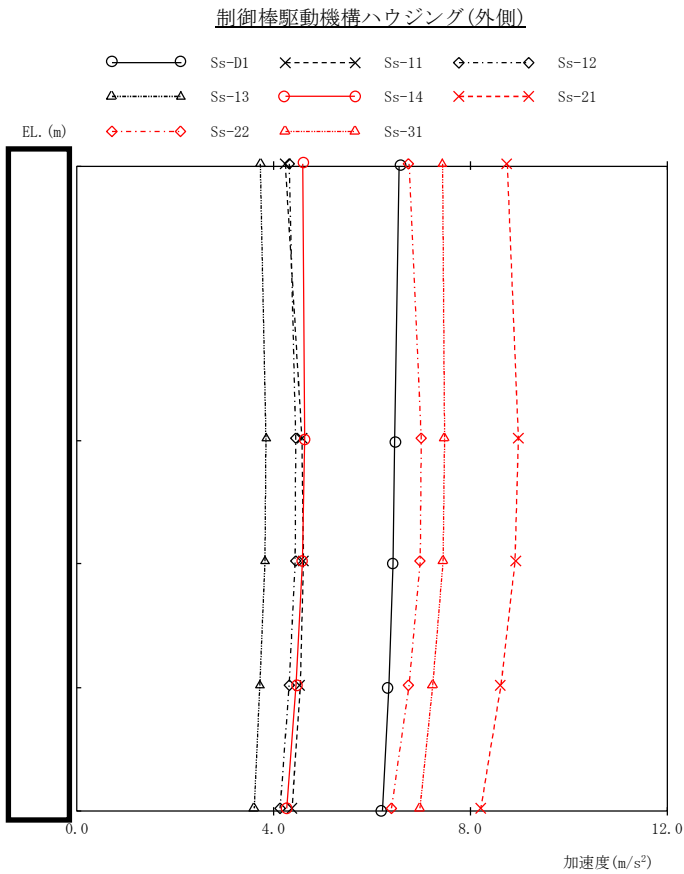


図 4-532 最大応答モーメント (NS 方向)

(単位 : kN・m)

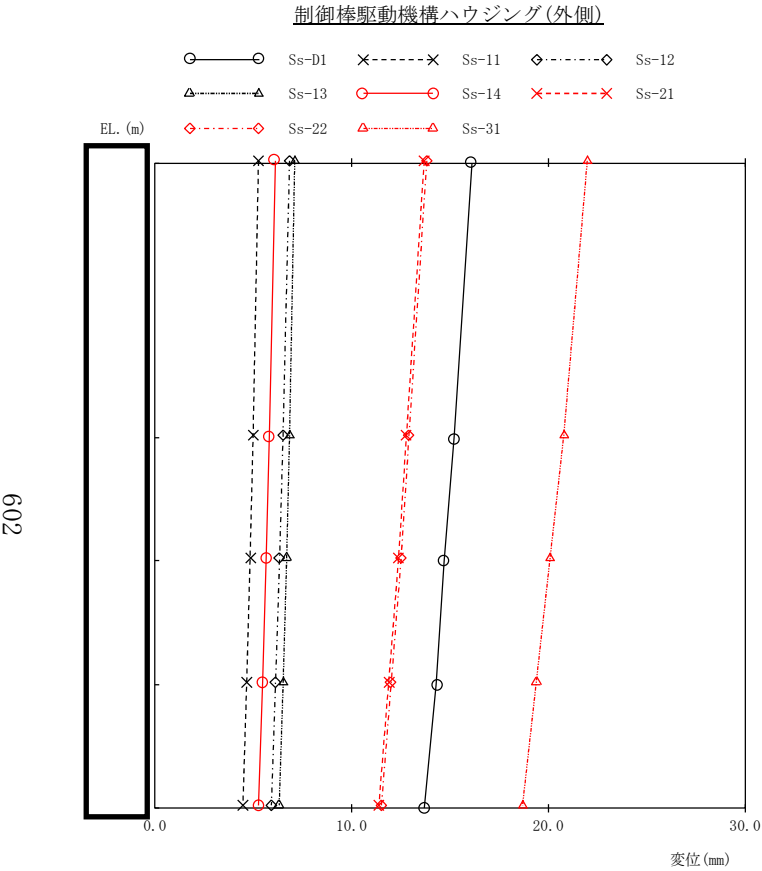
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	気水分離器頂部
248	375	268	268	228	422	420	131	
1710	2590	1880	1880	1560	2890	2870	849	
3920	5910	4290	4310	3550	6580	6520	1930	シュラウドヘッド 頂部
5490	8230	5930	5950	4920	9130	9050	2750	
7810	11800	8510	8530	7010	13000	12800	3860	上部格子板
10400	14600	10700	10800	8970	16000	15900	5580	
13000	17800	13100	13300	11100	19400	19300	7340	
15800	21300	15800	15900	13300	23000	22900	9110	
18800	25100	18600	18800	15700	27000	26900	10900	炉心支持板
21800	29100	21600	21700	18100	31100	31200	12700	
24900	33300	24700	24800	20700	35600	35700	14500	
27300	36000	26700	26700	22400	38300	38800	16400	
30700	39600	29400	29400	24800	42100	43000	18900	シュラウド下端
36600	46000	34200	34000	28900	49200	50600	23400	
38100	47700	35500	35300	30000	51100	52700	24600	



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.56	4.25	4.32	3.73	4.59	8.75	6.75	7.43	原子炉圧力容器 底部位置
6.46	4.57	4.45	3.85	4.63	8.98	6.99	7.47	
6.43	4.60	4.44	3.83	4.58	8.91	6.97	7.44	
6.34	4.54	4.32	3.72	4.45	8.62	6.75	7.23	
6.20	4.38	4.14	3.60	4.26	8.20	6.40	6.97	制御棒駆動機構 ハウジング下端

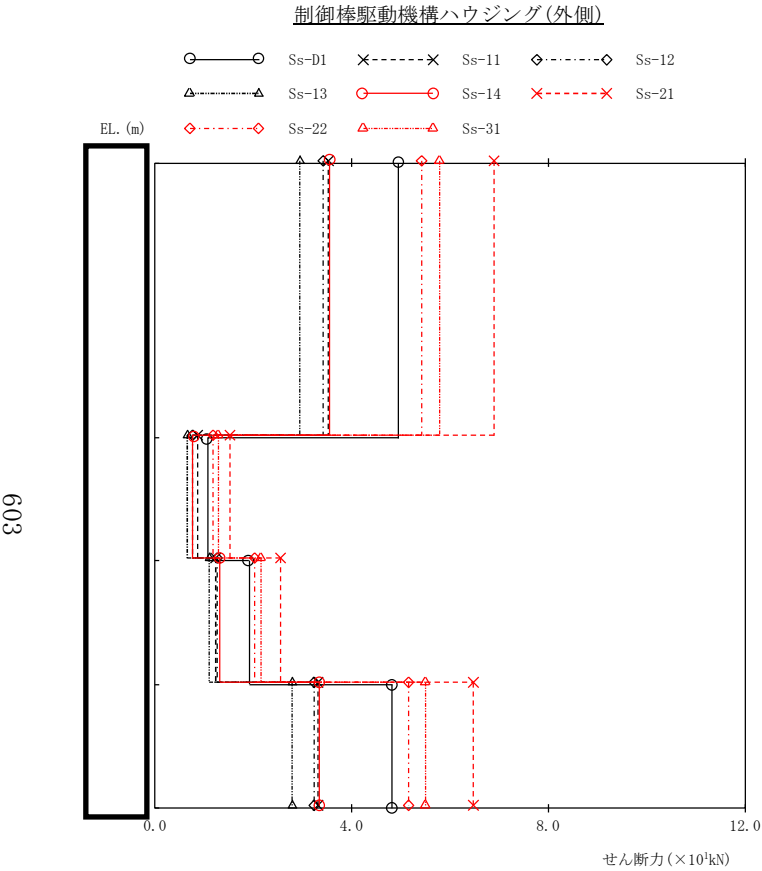
図 4-533 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
16.1	5.29	6.85	7.12	6.10	13.7	13.8	22.0	原子炉圧力容器 底部位置
15.2	5.02	6.51	6.85	5.81	12.8	12.9	20.8	
14.7	4.87	6.33	6.70	5.65	12.4	12.5	20.1	
14.3	4.70	6.12	6.52	5.47	11.9	12.0	19.4	
13.7	4.51	5.90	6.31	5.27	11.4	11.5	18.7	制御棒駆動機構 ハウジング下端

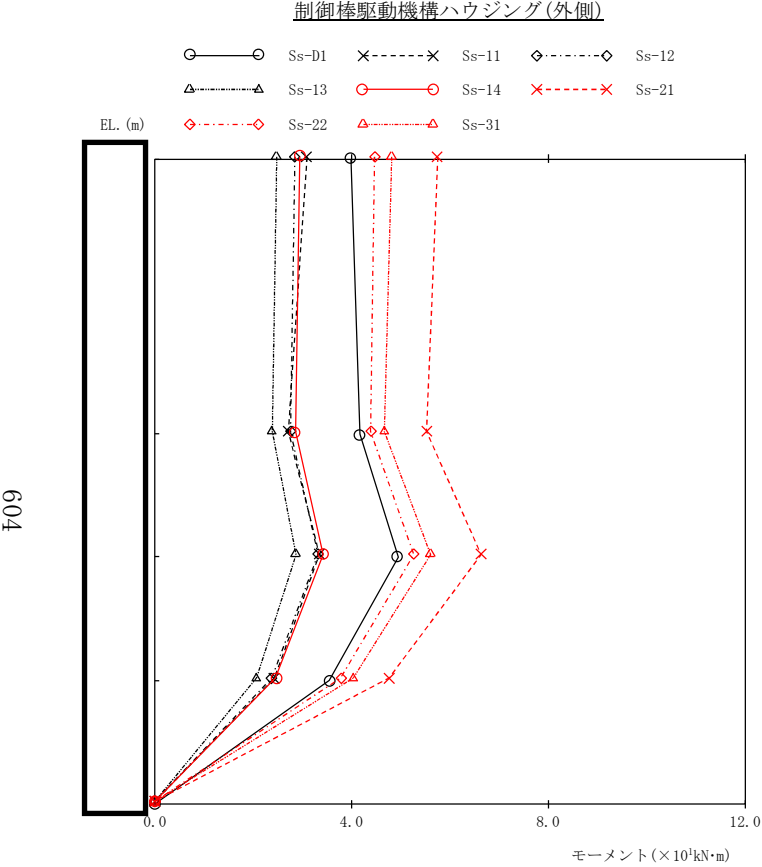
図 4-534 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
49.6	35.4	34.3	29.6	35.5	68.9	54.2	57.9	原子炉圧力容器 底部位置
10.8	8.68	7.57	6.64	7.78	15.2	11.9	12.9	
19.1	12.5	12.7	11.1	13.2	25.5	20.3	21.5	
48.2	33.1	32.5	28.0	33.5	64.8	51.5	54.9	制御棒駆動機構 ハウジング下端

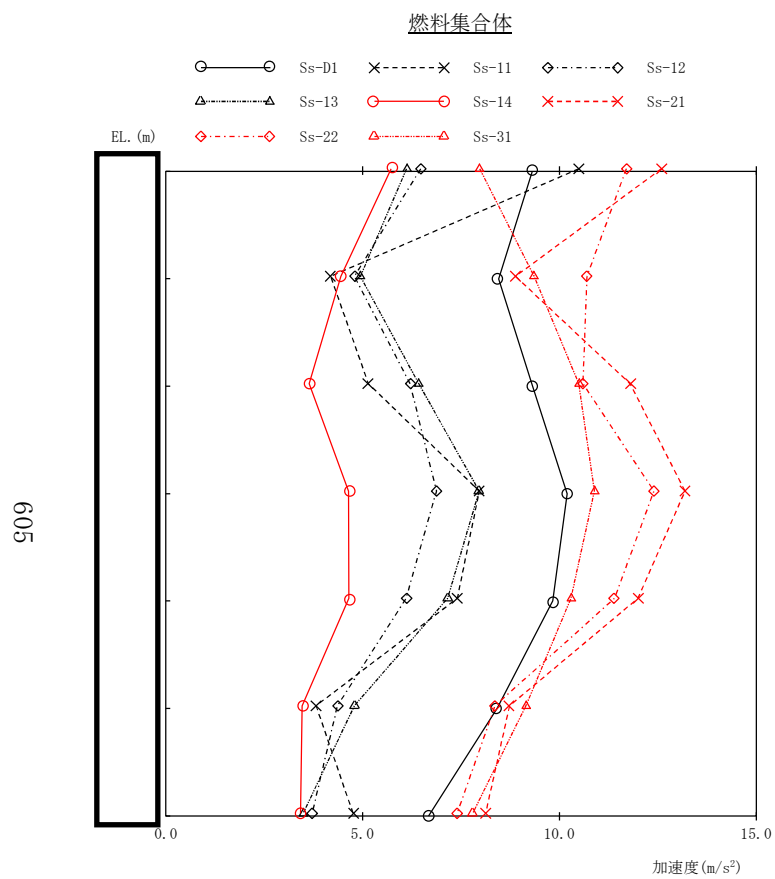
図 4-535 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
39.8	30.9	28.5	24.7	29.5	57.5	44.7	48.1	原子炉圧力容器 底部位置
41.6	27.1	27.6	23.8	28.7	55.2	43.9	46.6	
49.4	33.4	33.2	28.6	34.3	66.3	52.7	56.0	
35.4	24.3	23.8	20.6	24.6	47.6	37.8	40.3	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング下端

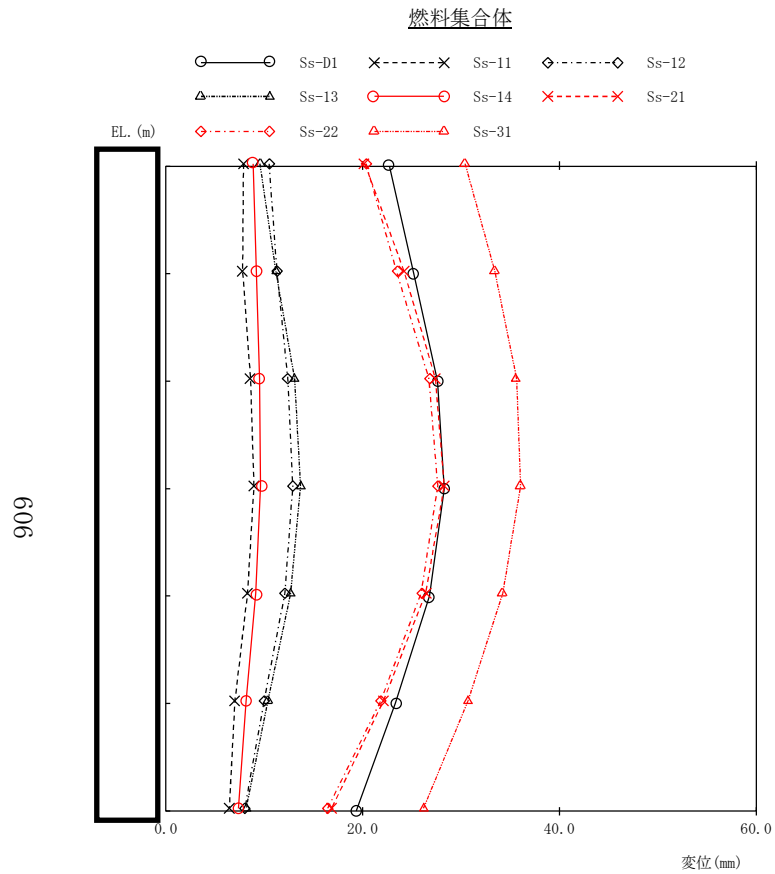
図 4-536 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
9.31	10.5	6.48	6.12	5.74	12.6	11.7	7.97	上部格子板
8.45	4.19	4.80	4.95	4.46	8.88	10.7	9.36	
9.32	5.15	6.21	6.43	3.65	11.8	10.6	10.5	
10.2	7.97	6.88	7.96	4.65	13.2	12.4	10.9	燃料集合体中央
9.83	7.41	6.11	7.16	4.66	12.0	11.4	10.3	
8.41	3.82	4.37	4.80	3.47	8.73	8.37	9.15	
6.67	4.76	3.73	3.50	3.43	8.12	7.41	7.79	炉心支持板

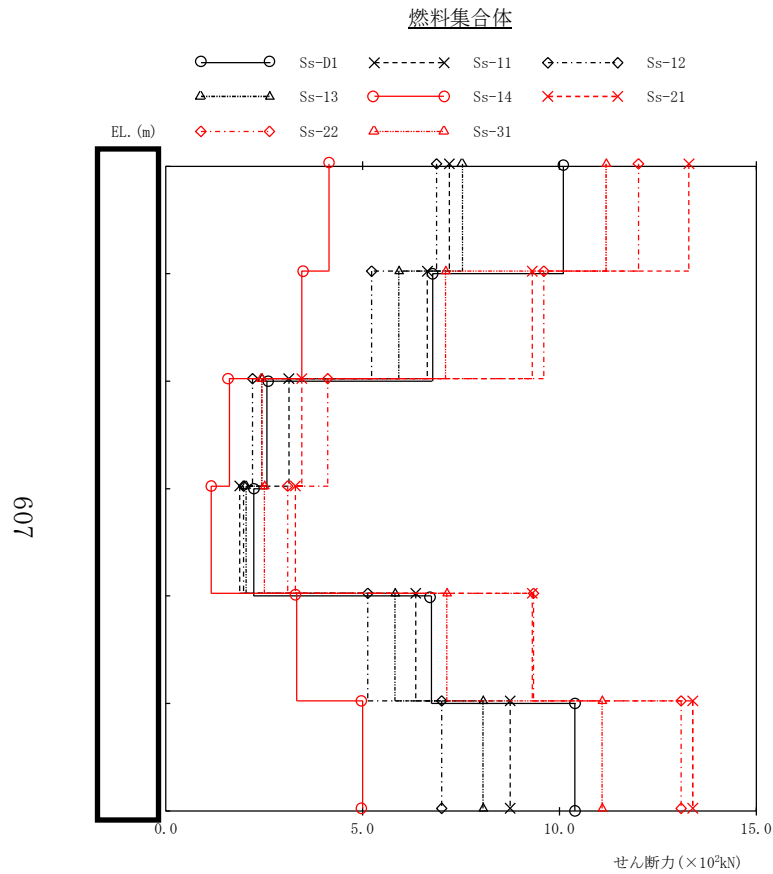
図 4-537 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
22.7	7.88	10.5	9.58	8.90	20.2	20.4	30.4	上部格子板
25.2	7.79	11.3	11.2	9.25	24.2	23.5	33.4	
27.6	8.62	12.4	13.1	9.56	27.4	26.8	35.6	
28.3	8.97	12.9	13.7	9.66	28.3	27.7	36.0	燃料集合体中央
26.8	8.30	12.1	12.7	9.15	26.4	26.0	34.2	
23.3	6.99	10.0	10.4	8.15	22.1	21.9	30.7	
19.3	6.40	8.05	8.19	7.34	16.8	16.5	26.2	炉心支持板

図 4-538 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
1010	722	687	752	414	1330	1200	1120	上部格子板
678	665	524	593	346	932	961	712	燃料集合体中央
258	313	221	245	161	347	413	242	
223	189	199	203	114	329	309	251	
673	636	515	583	331	930	936	714	
1040	874	701	807	499	1340	1310	1110	炉心支持板

図 4-539 最大応答せん断力 (NS 方向)

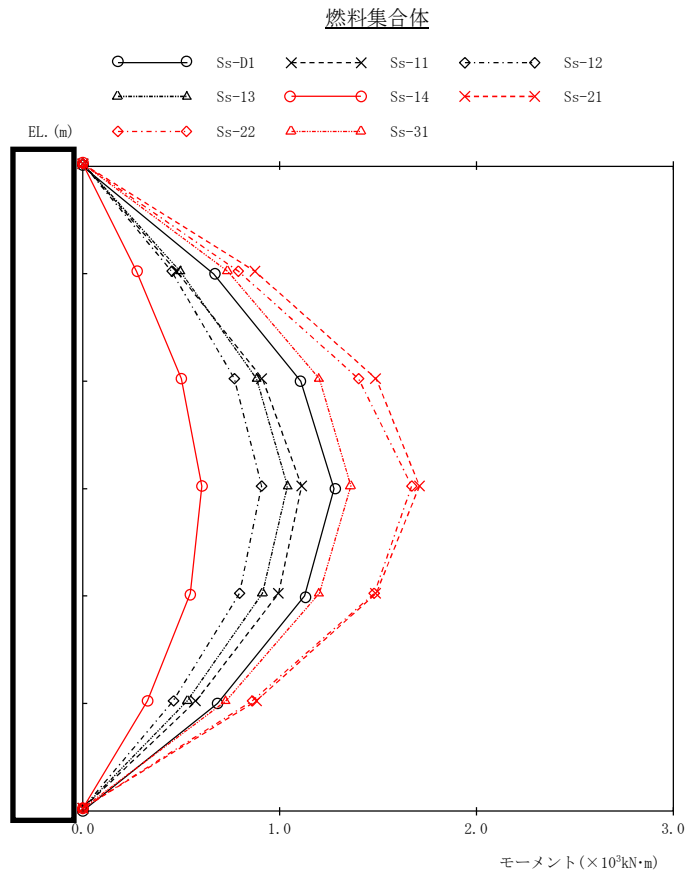
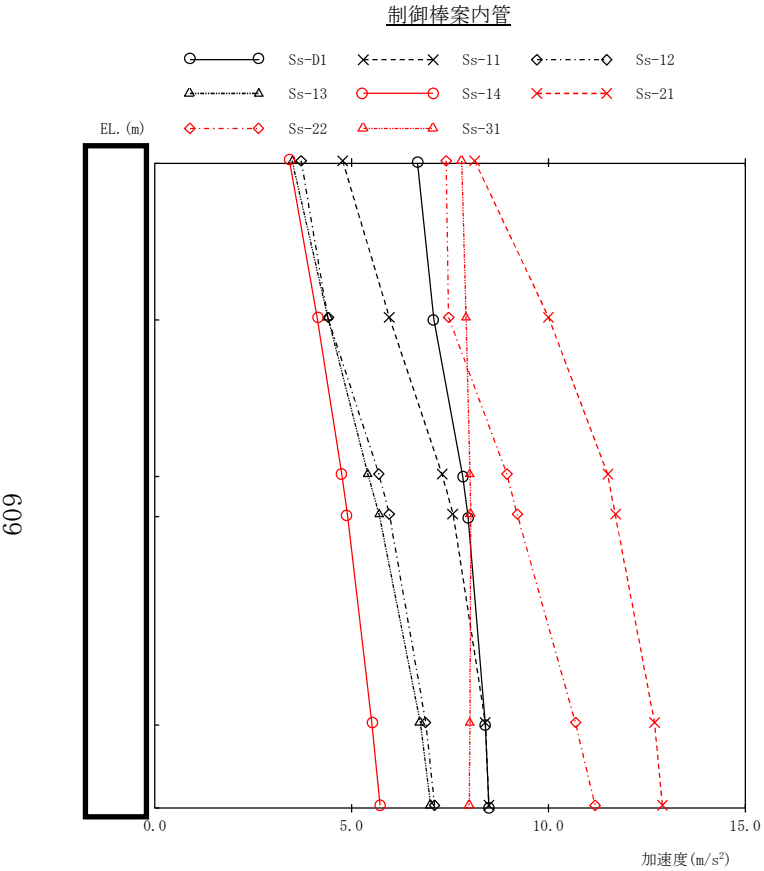


図 4-540 最大応答モーメント (NS 方向)

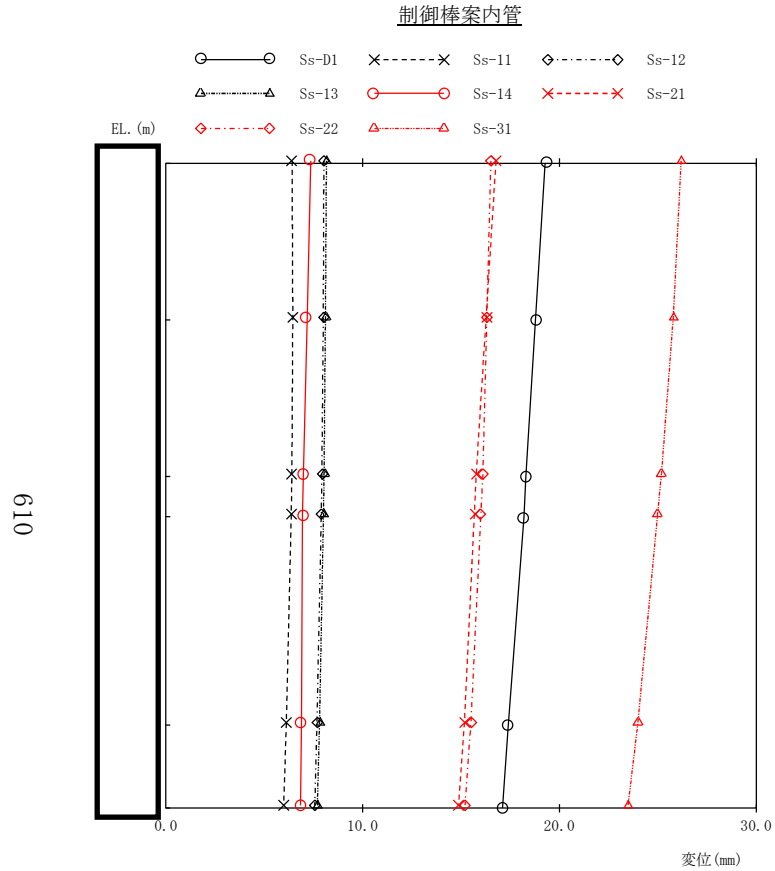
[illegible]



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.67	4.76	3.73	3.50	3.43	8.12	7.41	7.79	炉心支持板
7.08	5.95	4.40	4.40	4.13	10.0	7.47	7.90	
7.81	7.29	5.69	5.41	4.75	11.5	8.95	8.00	制御棒案内管中央
7.95	7.58	5.96	5.70	4.90	11.7	9.22	8.02	
8.39	8.40	6.88	6.74	5.52	12.7	10.7	8.00	
8.48	8.49	7.10	7.00	5.73	12.9	11.2	7.98	制御棒案内管下端

図 4-541 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
19.3	6.40	8.05	8.19	7.34	16.8	16.5	26.2	炉心支持板
18.8	6.43	8.02	8.14	7.16	16.3	16.3	25.8	制御棒案内管中央
18.3	6.39	7.94	8.07	6.97	15.8	16.1	25.2	
18.2	6.36	7.91	8.04	6.92	15.7	16.0	25.0	
17.4	6.14	7.67	7.84	6.87	15.2	15.5	24.0	制御棒案内管下端
17.1	6.02	7.55	7.73	6.83	14.9	15.2	23.5	

図 4-542 最大応答変位 (NS 方向)

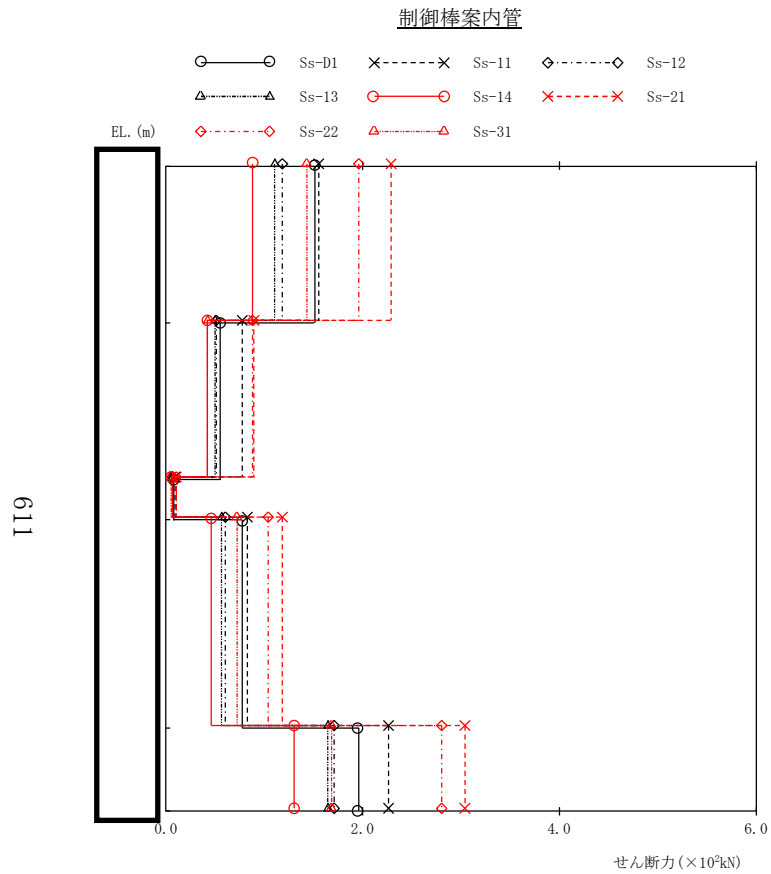
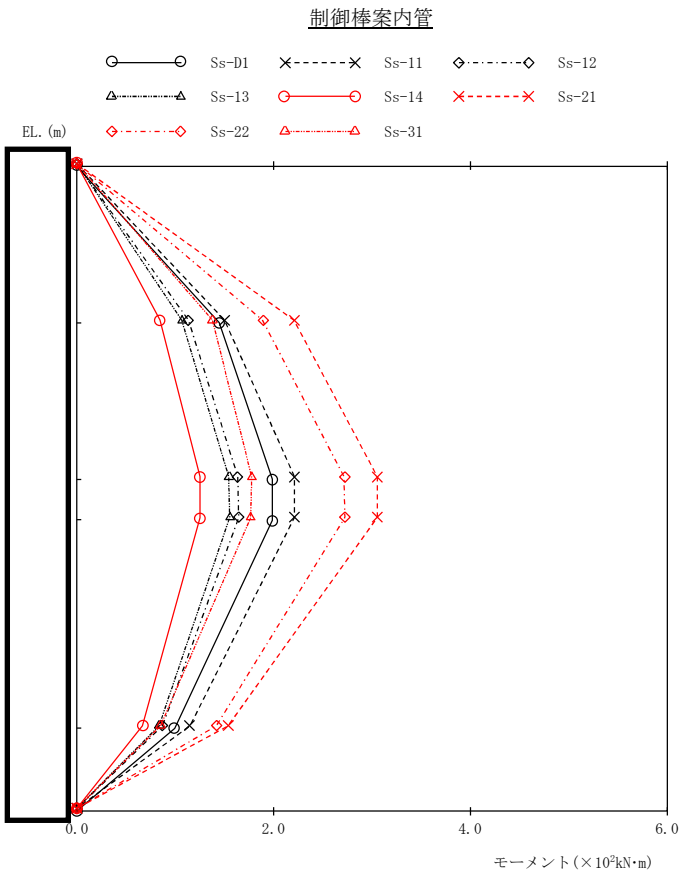


図 4-543 最大応答せん断力 (NS 方向)

(単位 : kN)

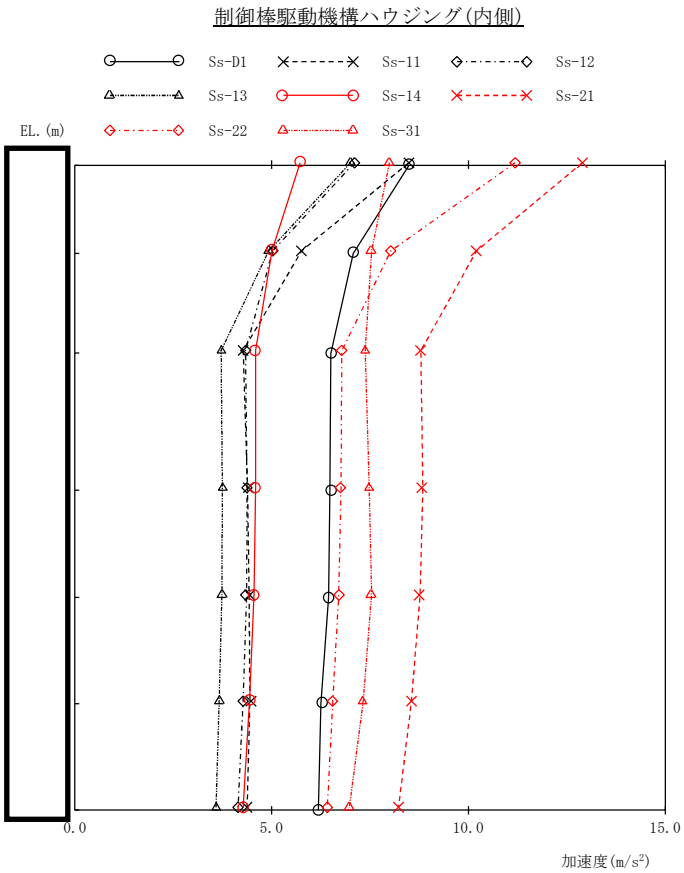
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
151	156	118	111	87.6	229	196	143	炉心支持板
55.7	77.5	52.0	50.4	41.8	89.9	88.8	42.2	制御棒案内管中央
7.81	9.81	7.23	7.10	6.37	10.2	11.0	4.86	
77.2	82.5	60.4	56.9	45.9	119	104	71.8	制御棒案内管下端
196	227	171	165	131	304	280	168	



(単位：kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	炉心支持板
145	150	113	107	84.4	221	189	138	制御棒案内管中央
199	221	163	155	125	306	272	178	
199	221	164	156	125	306	273	177	
99.5	115	86.8	83.9	66.5	154	142	85.2	制御棒案内管下端
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

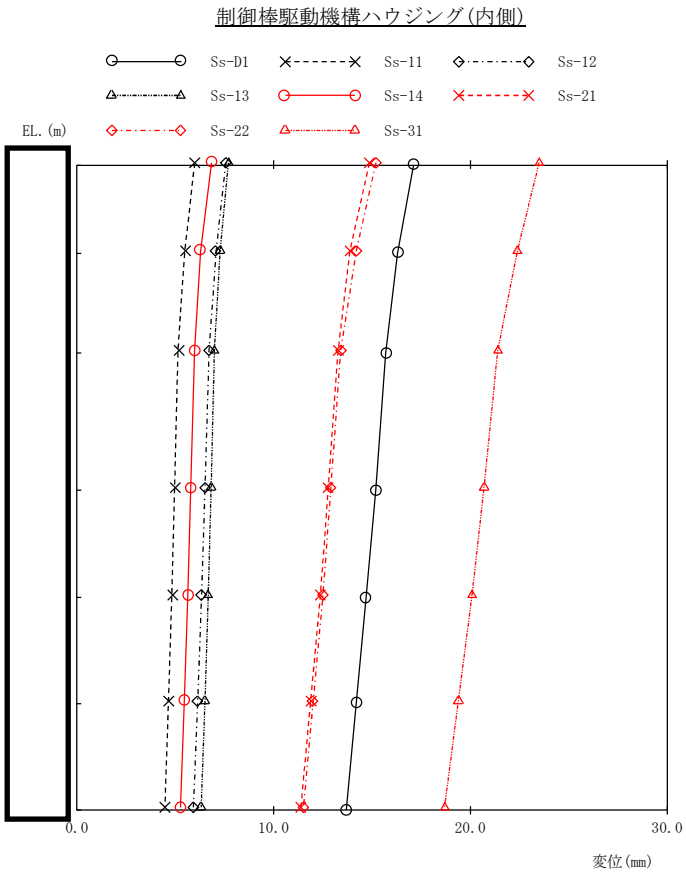
図 4-544 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
8.48	8.49	7.10	7.00	5.73	12.9	11.2	7.98	制御棒駆動機構 ハウジング上端
7.08	5.77	5.02	4.93	5.01	10.2	8.03	7.53	
6.52	4.29	4.33	3.73	4.59	8.78	6.78	7.37	原子炉圧力容器底部
6.49	4.40	4.37	3.76	4.59	8.83	6.76	7.47	
6.46	4.44	4.36	3.75	4.55	8.76	6.70	7.53	
6.27	4.46	4.27	3.68	4.43	8.54	6.55	7.32	
6.20	4.39	4.14	3.60	4.27	8.21	6.41	6.97	制御棒駆動機構 ハウジング下端

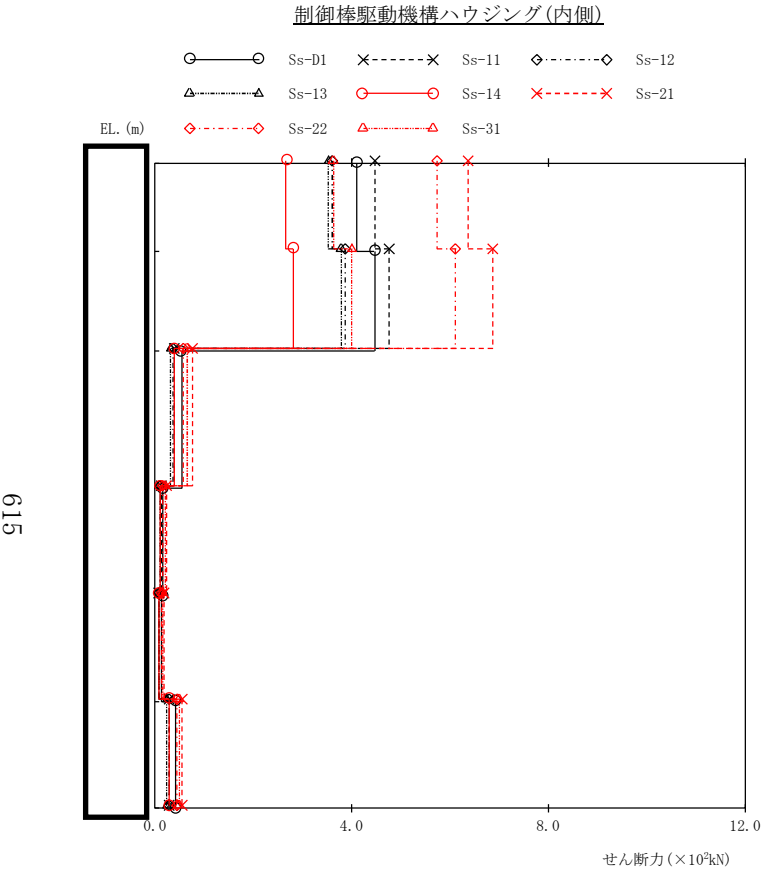
図 4-545 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
17.1	6.02	7.55	7.73	6.83	14.9	15.2	23.5	制御棒駆動機構 ハウジング上端
16.3	5.52	7.06	7.30	6.28	13.9	14.2	22.4	
15.7	5.17	6.70	7.00	5.97	13.3	13.4	21.4	原子炉圧力容器底部
15.2	5.00	6.49	6.83	5.79	12.8	12.9	20.7	
14.7	4.86	6.32	6.68	5.64	12.4	12.5	20.1	
14.2	4.69	6.12	6.51	5.46	11.9	12.0	19.4	
13.7	4.51	5.90	6.31	5.27	11.4	11.5	18.7	制御棒駆動機構 ハウジング下端

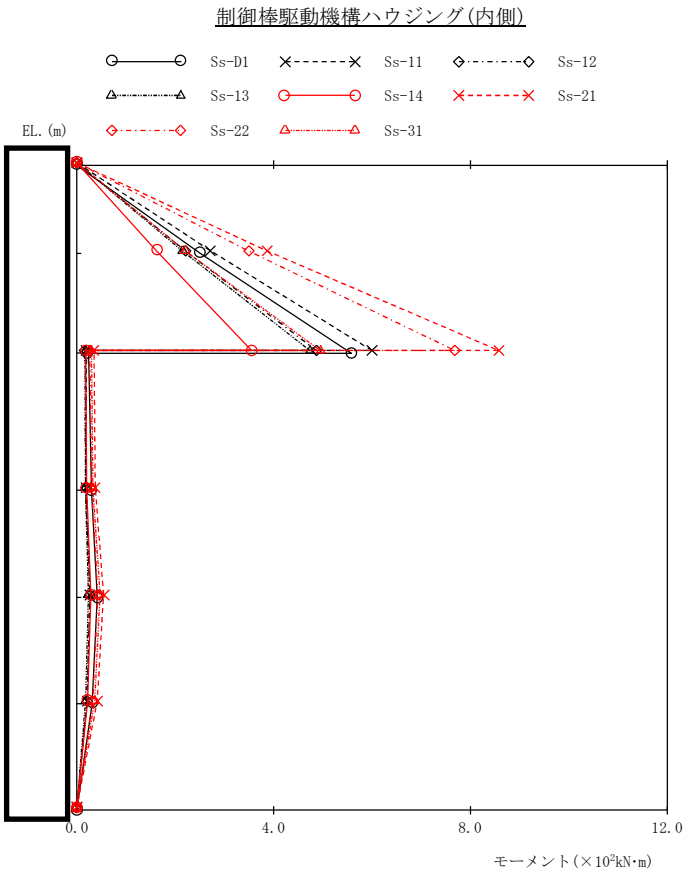
図 4-546 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
412	448	361	354	267	636	573	363	制御棒駆動機構 ハウジング上端
447	477	387	379	282	687	612	401	原子炉压力容器底部
55.4	38.5	37.6	32.4	39.4	76.1	58.1	65.7	
16.3	12.7	11.3	9.92	11.8	23.0	17.1	20.1	
13.8	8.38	8.64	8.13	9.12	17.4	13.9	15.2	
42.7	28.2	28.2	24.3	29.4	56.5	44.2	49.3	制御棒駆動機構 ハウジング下端

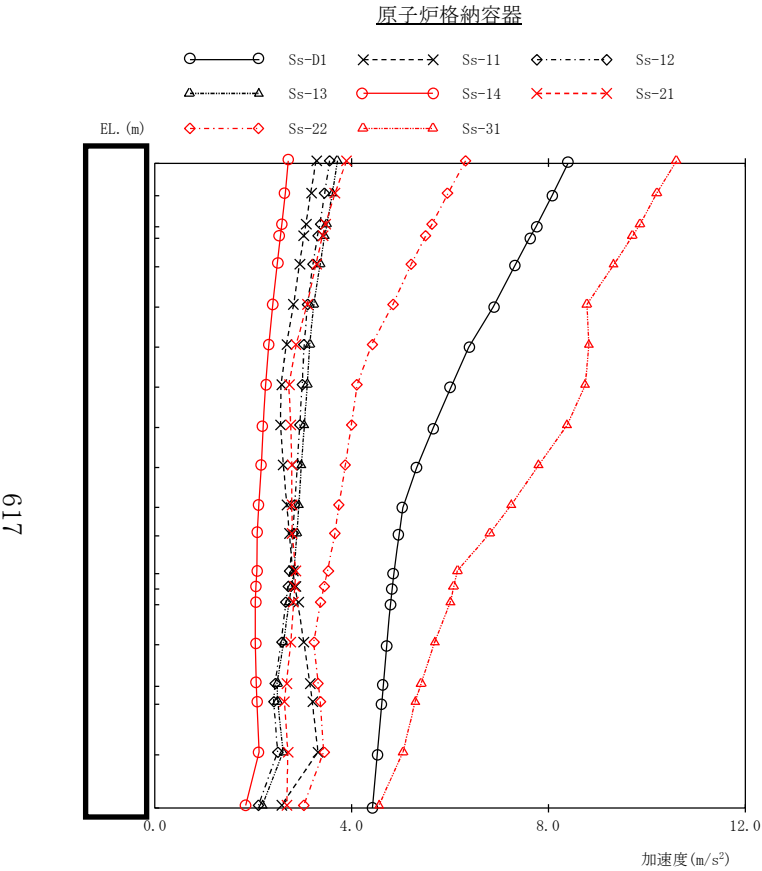
図 4-547 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング上端
251	272	220	215	162	387	349	221	
558 23.6	600 19.7	486 17.2	475 16.3	356 17.9	859 34.9	769 26.3	496 29.7	原子炉圧力容器底部
29.9	17.8	18.7	17.4	19.7	37.4	30.1	32.6	
41.5	26.4	27.0	23.5	28.3	54.2	42.6	47.3	
31.3	20.7	20.7	17.8	21.6	41.5	32.4	36.2	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング下端

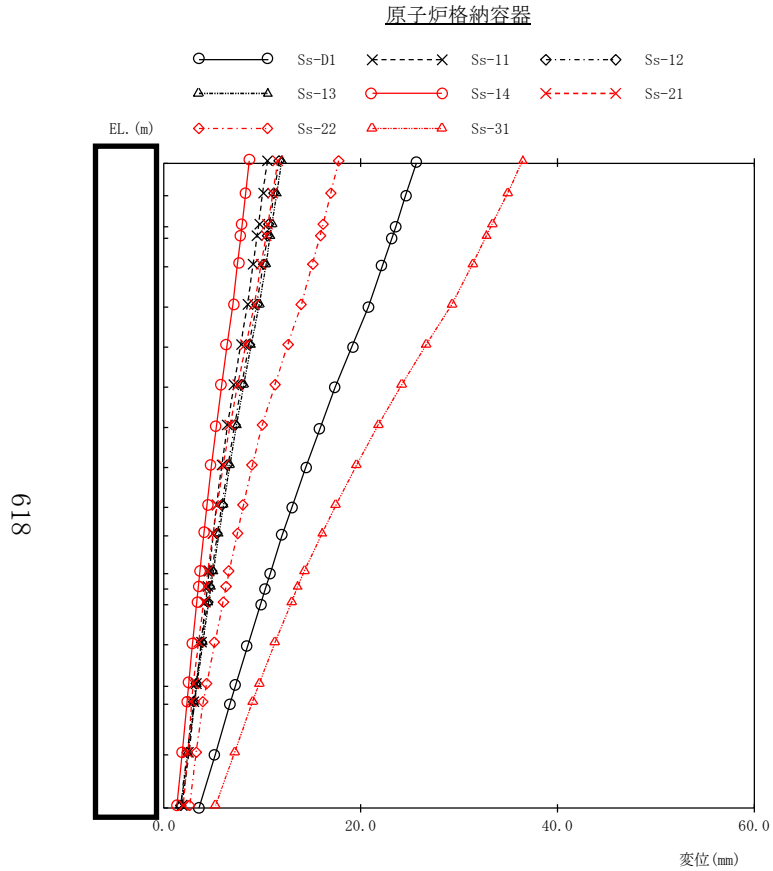
図 4-548 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
8.40	3.29	3.56	3.71	2.71	3.90	6.31	10.6	原子炉格納容器頂部
8.08	3.18	3.46	3.61	2.65	3.67	5.96	10.2	シールベロー位置
7.75	3.08	3.36	3.50	2.58	3.47	5.63	9.86	
7.61	3.04	3.31	3.45	2.55	3.41	5.50	9.70	
7.31	2.95	3.22	3.36	2.49	3.28	5.21	9.33	
6.88	2.83	3.11	3.23	2.39	3.10	4.84	8.78	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
6.38	2.68	3.04	3.15	2.32	2.88	4.41	8.82	
6.02	2.57	3.00	3.10	2.25	2.73	4.12	8.75	
5.66	2.56	2.95	3.04	2.20	2.77	4.00	8.38	
5.32	2.62	2.90	2.98	2.16	2.79	3.88	7.80	下部シアラグ位置
5.04	2.69	2.85	2.93	2.11	2.79	3.75	7.24	
4.96	2.74	2.81	2.89	2.08	2.80	3.67	6.81	
4.86	2.81	2.75	2.83	2.07	2.87	3.52	6.15	
4.82	2.86	2.71	2.78	2.05	2.85	3.45	6.08	原子炉格納容器基部
4.79	2.91	2.67	2.73	2.04	2.83	3.38	6.01	
4.71	3.04	2.57	2.62	2.04	2.77	3.24	5.69	
4.64	3.16	2.45	2.49	2.06	2.68	3.33	5.42	
4.61	3.21	2.42	2.50	2.07	2.64	3.37	5.30	
4.52	3.33	2.50	2.61	2.12	2.71	3.44	5.05	
4.42	2.58	2.11	2.19	1.84	2.69	3.04	4.56	

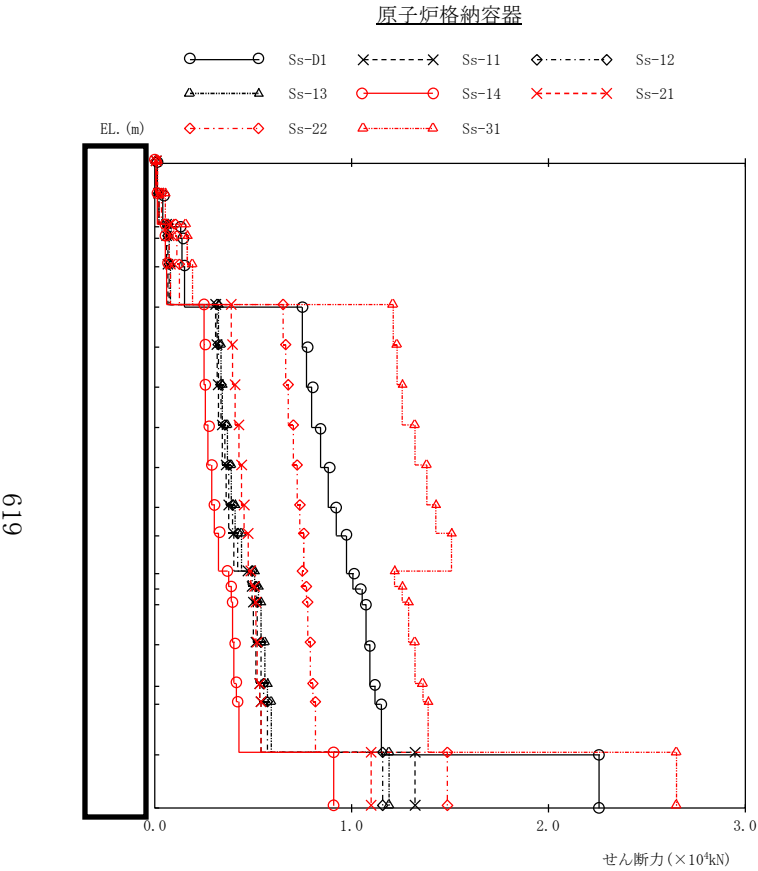
図 4-549 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
25.7	10.6	11.7	12.0	8.72	11.6	17.8	36.5	原子炉格納容器頂部
24.6	10.1	11.2	11.5	8.35	11.1	17.0	35.0	シールベロー位置
23.6	9.70	10.7	11.0	8.00	10.6	16.2	33.4	
23.2	9.52	10.5	10.8	7.85	10.4	15.9	32.8	
22.2	9.12	10.1	10.4	7.51	9.89	15.1	31.4	
20.8	8.55	9.42	9.70	7.03	9.21	14.0	29.3	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
19.1	7.84	8.64	8.89	6.44	8.35	12.6	26.7	
17.4	7.15	7.89	8.12	5.88	7.52	11.3	24.2	
15.9	6.49	7.18	7.38	5.35	6.73	10.0	21.8	
14.4	5.89	6.51	6.70	4.85	6.04	8.99	19.6	下部シアラグ位置
13.0	5.34	5.88	6.04	4.38	5.43	8.08	17.5	
12.0	5.02	5.44	5.59	4.06	5.01	7.46	16.1	
10.8	4.61	4.88	5.01	3.65	4.48	6.65	14.3	
10.3	4.42	4.64	4.76	3.48	4.26	6.32	13.6	下部シアラグ位置
9.79	4.24	4.42	4.53	3.32	4.05	6.00	13.0	
8.53	3.78	3.84	3.94	2.91	3.52	5.18	11.3	
7.26	3.30	3.26	3.35	2.50	3.00	4.35	9.72	
6.71	3.10	3.01	3.10	2.33	2.83	3.99	9.03	原子炉格納容器基部
5.19	2.53	2.36	2.43	1.85	2.44	3.26	7.21	
3.52	1.80	1.70	1.67	1.29	1.97	2.61	5.26	

図 4-550 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
126	49.0	52.9	55.2	40.7	58.1	94.0	159	原子炉格納容器頂部
431	169	183	191	141	196	318	547	シールペロー位置
1300	587	650	686	519	716	1050	1560	
1390	615	689	726	549	750	1110	1680	
1550	663	760	800	603	813	1230	1880	上部シアラグ位置
7520	3070	3150	3240	2480	3880	6500	12100	スタビライザトラス位置
7710	3140	3230	3330	2530	3960	6620	12300	
7970	3240	3350	3450	2590	4060	6770	12600	
8440	3440	3570	3670	2730	4250	7020	13200	
8850	3610	3770	3880	2880	4400	7210	13800	
9210	3770	3950	4090	3040	4540	7370	14300	
9720	3990	4220	4390	3250	4730	7580	15100	下部シアラグ位置
10100	4730	4910	5090	3730	4900	7530	12200	
10500	4910	5110	5290	3860	5050	7700	12600	
10700	5020	5220	5410	3940	5130	7790	12900	
10900	5160	5380	5570	4050	5230	7920	13200	
11200	5310	5550	5750	4160	5320	8040	13600	
11500	5430	5710	5900	4260	5400	8150	13900	
22600	13200	11600	11900	9090	11000	14900	26500	原子炉格納容器基部

図 4-551 最大応答せん断力 (EW 方向)

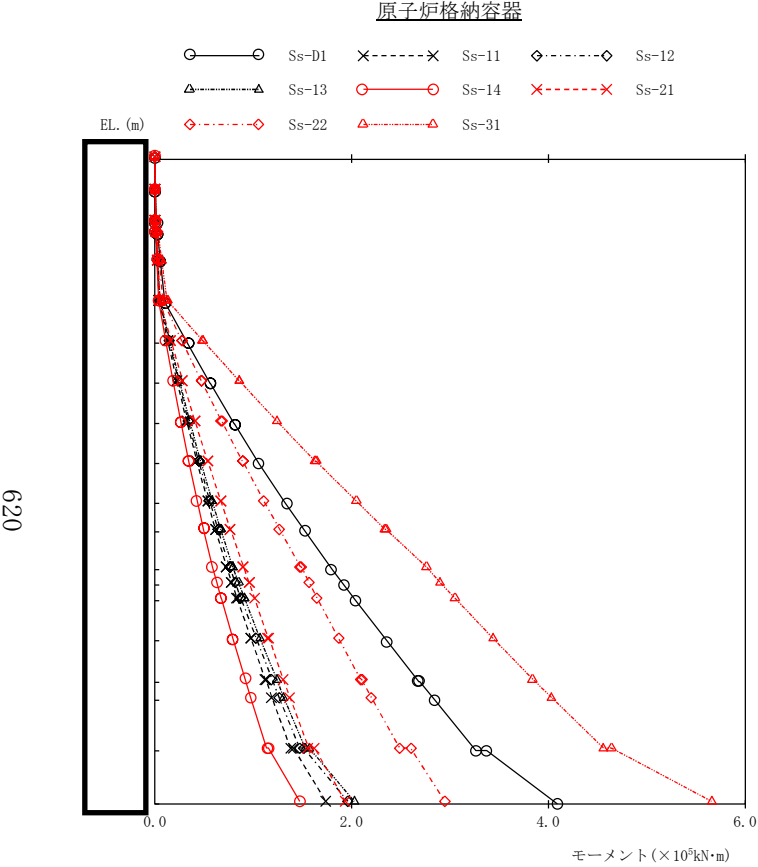
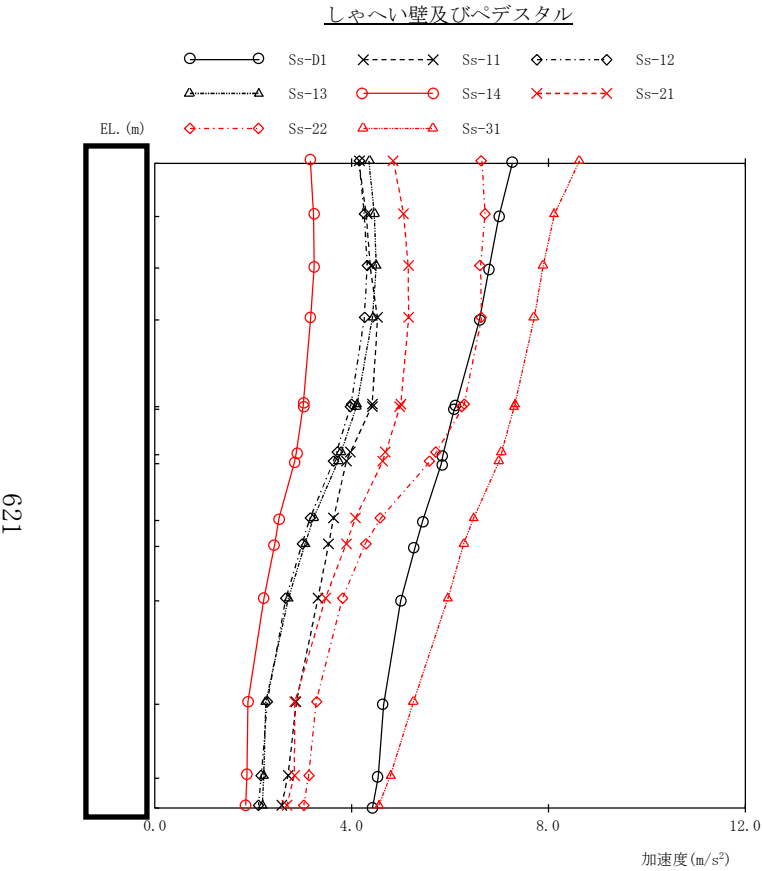


図 4-552 最大応答モーメント (EW 方向)

(単位 : kN・m)

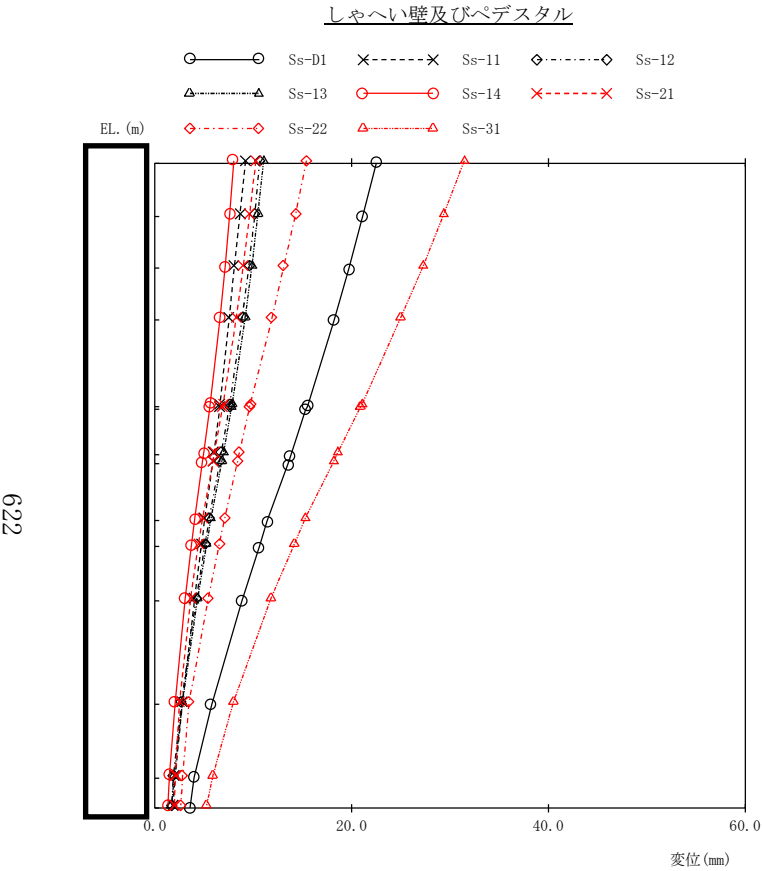
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
24.0	17.4	11.4	9.99	8.50	19.3	25.0	39.0	原子炉格納容器頂部
327	131	134	140	102	156	251	410	シールベロー位置
396	178	155	164	122	208	323	514	
1400	552	580	606	444	662	1060	1760	
1490	610	607	636	461	724	1160	1870	
2670	1030	1200	1260	927	1280	2060	3280	
2700	1050	2650	1270	932	1290	2090	3300	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
5600	2320	2670	2790	2080	2780	4380	6810	
5670	2340		2810	2090	2780	4440	6880	
10300	4330	4940	5210	3900	5210	8110	12500	
10500	4380	4990	5260	3920	5240	8240	12700	
33000	13000	14300	15000	11100	16300	27200	48700	下部シアラグ位置
33100	13100				16400	27400	48900	
56200	22400	23900	25000	18500	28200	47100	85700	
56400	22500		25100		28300	47300	86000	
80400	32300	33900	35400	26200	40500	67700	124000	
80700	32400	34000	35500	26300	40700	68000		原子炉格納容器基部
106000	42700	44500	46500	34400	53400	89000	163000	
	42800	44700	46700	34500	53700	89500	164000	
133000	53600	55800	58300	43200	66900	111000	205000	
	53700	55900	58400		67000			
153000	61600	64000	66900	49600	76600	127000	234000	
	61800	64100	67000	49700	76700		235000	
180000	72900	75800	79200	58800	89900	148000	276000	
192000	73000	75900	79300	63200	90100	149000	290000	
204000	78200	81500	85100	67600	95500	157000	305000	
	78300	81700	85200	67700	95600	158000		
	83500	87400	91200		101000			
236000	97800	103000	107000	79600	115000	187000	344000	
	98000			79700	116000			
268000	112000	119000	124000	91900	130000	209000	384000	
269000	113000	126000	131000	97600	137000	210000	403000	
284000	119000					220000		
326000	138000	147000	153000	114000	156000	249000	456000	
337000	141000	151000	157000	116000	162000	260000	464000	
409000	174000	196000	203000	148000	193000	295000	566000	



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
7.26	4.15	4.16	4.36	3.17	4.85	6.64	8.63	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
6.99	4.31	4.27	4.47	3.24	5.06	6.70	8.12	
6.79	4.39	4.33	4.51	3.25	5.15	6.61	7.89	
6.59	4.54	4.27	4.43	3.18	5.16	6.63	7.71	
6.11	4.43	4.00	4.12	3.03	5.00	6.28	7.32	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
6.08	4.41	3.98	4.10	3.02	4.98	6.25	7.30	
5.85	3.98	3.70	3.79	2.88	4.69	5.71	7.05	
5.82	3.90	3.64	3.73	2.85	4.63	5.59	7.00	
5.44	3.64	3.16	3.23	2.53	4.08	4.59	6.48	ベデスタル基部
5.29	3.54	3.00	3.06	2.44	3.89	4.28	6.28	
4.99	3.32	2.67	2.72	2.22	3.47	3.82	5.96	
4.65	2.88	2.29	2.26	1.89	2.85	3.29	5.26	
4.54	2.71	2.17	2.22	1.87	2.84	3.14	4.80	ベデスタル基部
4.42	2.58	2.11	2.19	1.84	2.69	3.04	4.56	

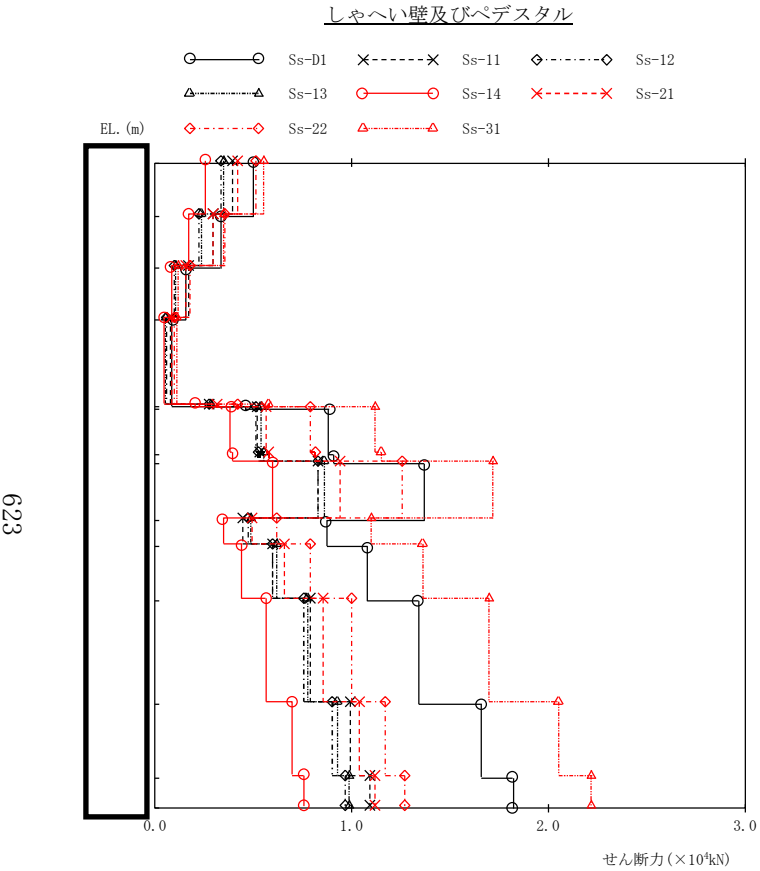
図 4-553 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
22.5	9.22	10.7	11.1	8.02	10.3	15.4	31.5	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
21.1	8.65	10.2	10.5	7.59	9.66	14.3	29.4	
19.7	8.08	9.58	9.89	7.13	9.01	13.1	27.3	
18.2	7.55	8.91	9.20	6.60	8.29	11.9	25.0	
15.5	6.62	7.63	7.87	5.61	6.96	9.70	21.1	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
15.3	6.58	7.58	7.81	5.57	6.90	9.61	20.9	
13.8	5.99	6.77	6.98	4.95	6.08	8.58	18.6	
13.5	5.87	6.62	6.81	4.83	5.93	8.39	18.2	
11.4	5.06	5.54	5.70	4.03	4.86	7.08	15.3	
10.6	4.72	5.10	5.25	3.71	4.43	6.53	14.2	
8.80	4.02	4.21	4.33	3.07	3.64	5.41	11.8	
5.75	2.77	2.70	2.77	2.03	2.51	3.46	7.98	
3.97	2.04	1.88	1.94	1.47	2.08	2.81	5.92	ペデスタル基部
3.52	1.80	1.70	1.67	1.29	1.97	2.61	5.26	

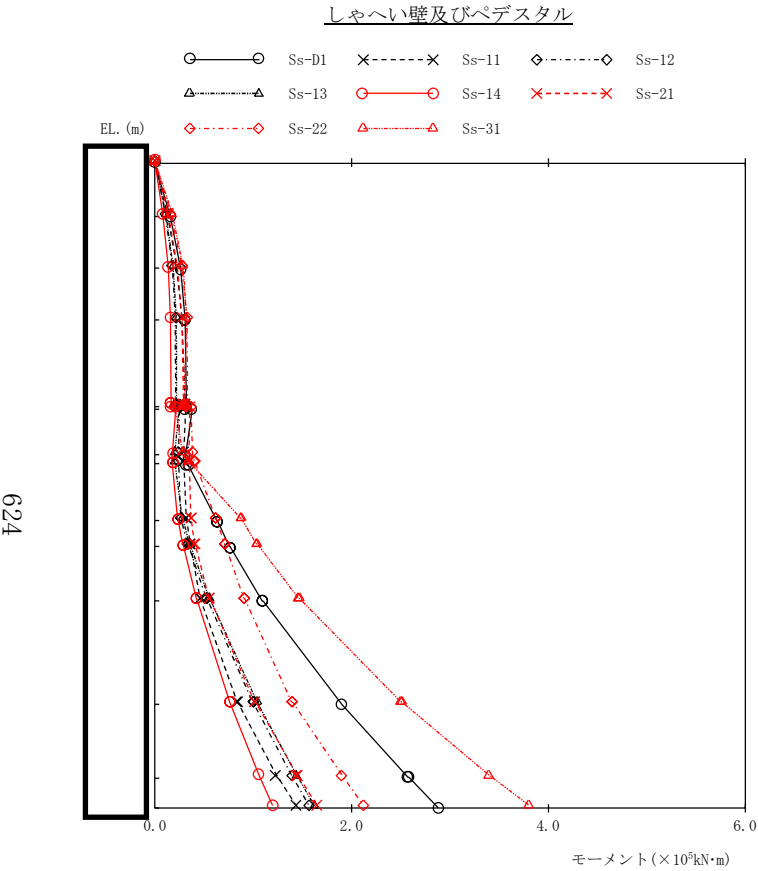
図 4-554 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
5000	3960	3350	3500	2550	4230	5130	5550	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
3340	2960	2250	2360	1730	2970	3540	3510	
1600	1700	1000	1060	852	1570	1760	1210	
871	808	564	543	446	864	993	1090	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部
4590	2780	2780	2860	2020	3140	4240	5780	スカート基部
8850	5170	5130	5390	3850	5630	7910	11200	
9100	5340	5300	5560	3950	5820	8130	11500	
13700	8320	8270	8610	5970	9440	12600	17200	
8750	4480	4740	4880	3460	4940	6180	11000	
10800	6000	6020	6190	4430	6560	7930	13600	
13400	7910	7550	7750	5650	8530	9980	17000	
16600	9950	9020	9250	6970	10400	11700	20500	
18200	10900	9670	9900	7560	11200	12700	22200	ペデスタル基部

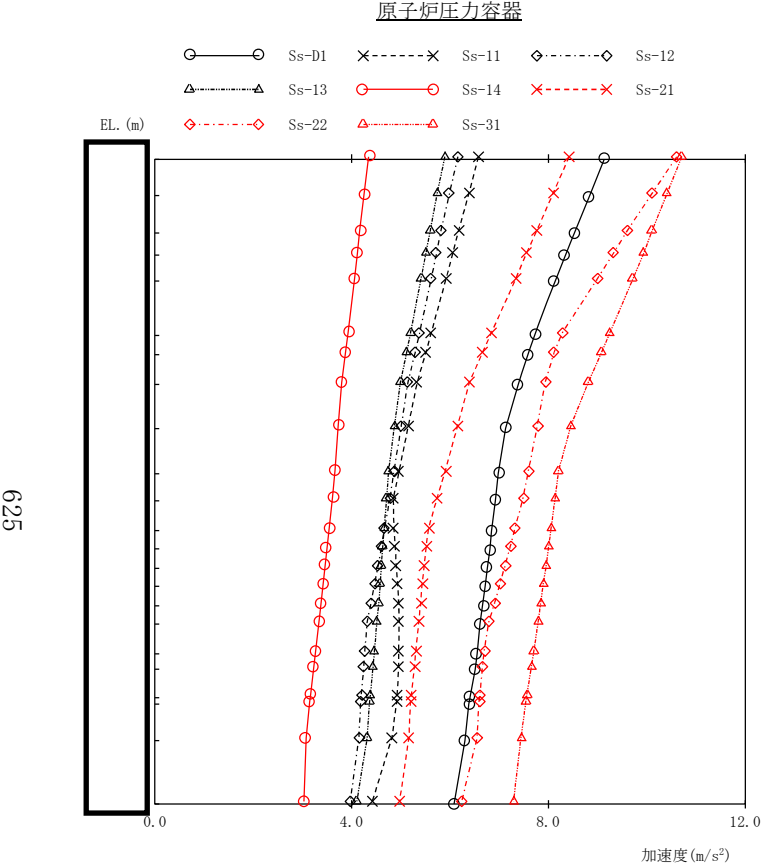
図 4-555 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位：kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
54.0	46.8	38.8	34.5	25.6	46.7	65.7	48.2	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
16000	12700 12800	10700	11200	8190	13600	16500	17800	
26400	22000	17800	18600	13600	22900	27600	28700	
30900 30800	27300	20800	21800	16000	27400	32600	32300	
32100	30800	21100	22100	16400	29100	33400	29600	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
31900	30100	20600	21600	15900	28600	32600	28900	
31100	29600	20000	21000	15500	27900	31800	27800	
37800	31400	25000	24800	21400	35500	36900	20800	
31000	29200	24300	20400	17800	34600	38200	28100	ベデスタル基部
32500	28800	24200	20400	17300	34700	40000	33500	
33400	29200		20300	17600	34900	40600	34400	
62900	31900	26300	27800	23000	36400	61800	87200	ベデスタル基部
63500	32200	26800	28300	23300	36700	62500	87700	
75700	35700	33200	35200	28400	40200	70600	103000	
76200	36000	33700	35700	28600	40600	71200	104000	
109000	45700	52500	55300	42300	55100	90600	146000	ベデスタル基部
110000	46000	53100	55900	42600	55800	91300	147000	
190000	83500	99600	104000	76100	101000	139000	250000	ベデスタル基部
	83800	99900		76300	102000	140000	251000	
257000	123000	139000	144000	106000	144000	190000	339000	ベデスタル基部
258000					145000			
288000	143000	157000	162000	120000	164000	212000	380000	

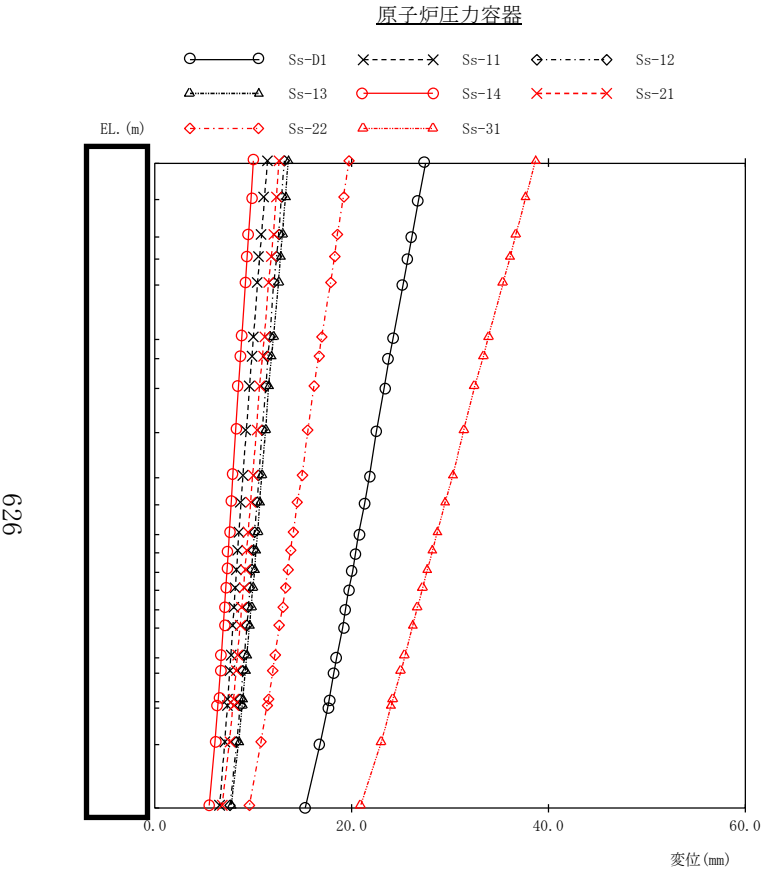
図 4-556 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
9.13	6.59	6.15	5.90	4.35	8.43	10.6	10.7	原子炉压力容器頂部
8.83	6.39	5.98	5.74	4.26	8.10	10.1	10.4	
8.52	6.18	5.81	5.60	4.17	7.77	9.60	10.1	
8.34	6.06	5.72	5.51	4.12	7.56	9.32	9.93	
8.13	5.92	5.61	5.41	4.06	7.34	8.99	9.71	
7.72	5.62	5.38	5.20	3.93	6.85	8.29	9.25	シールベロー位置
7.58	5.51	5.29	5.12	3.88	6.67	8.12	9.08	
7.38	5.33	5.14	4.99	3.80	6.40	7.94	8.81	
7.13	5.15	5.01	4.87	3.73	6.16	7.78	8.46	
6.98	4.96	4.86	4.75	3.66	5.91	7.60	8.21	
6.92	4.84	4.78	4.71	3.61	5.74	7.49	8.14	
6.84	4.85	4.67	4.66	3.54	5.57	7.33	8.06	
6.81	4.88	4.61	4.63	3.50	5.52	7.23	8.01	
6.76	4.90	4.54	4.60	3.46	5.48	7.13	7.96	
6.71	4.93	4.47	4.58	3.42	5.44	7.02	7.90	
6.66	4.95	4.40	4.55	3.38	5.41	6.92	7.85	スタビライザ位置
6.61	4.96	4.32	4.51	3.34	5.37	6.80	7.80	
6.55	4.95	4.27	4.46	3.26	5.31	6.70	7.71	
6.51	4.95	4.25	4.43	3.22	5.28	6.67	7.66	
6.41	4.92	4.20	4.38	3.16	5.22	6.62	7.57	
6.38	4.91	4.19	4.36	3.14	5.20	6.60	7.55	スカート頂部
6.30	4.81	4.15	4.31	3.07	5.17	6.56	7.45	
6.08	4.41	3.98	4.10	3.02	4.98	6.25	7.30	スカート基部

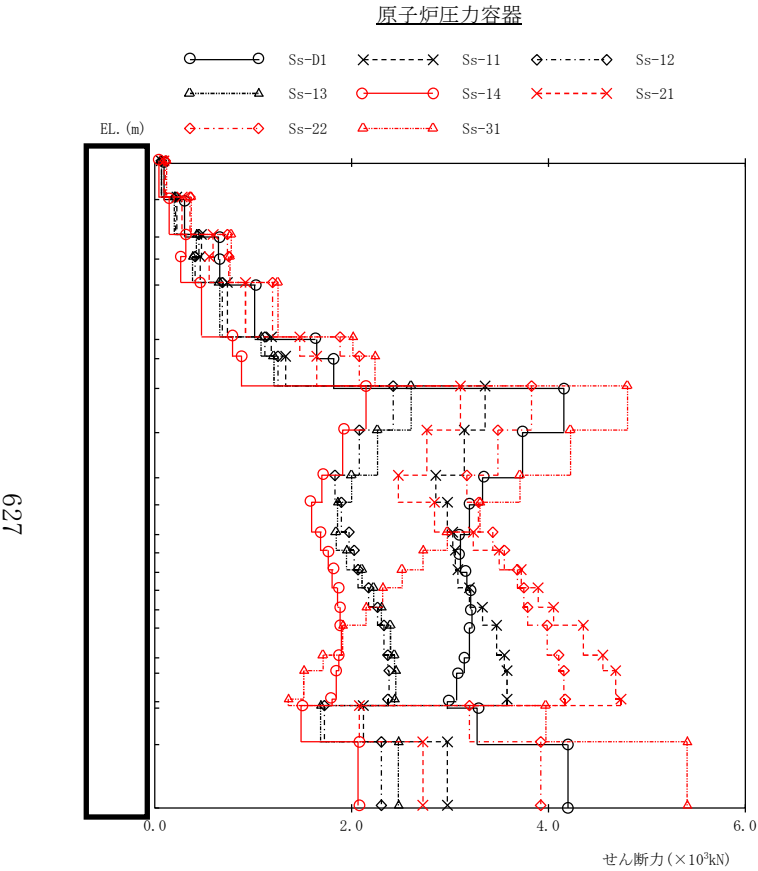
図 4-557 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
27.5	11.4	13.2	13.6	10.0	12.7	19.8	38.7	原子炉压力容器頂部
26.8	11.1	12.9	13.3	9.79	12.4	19.2	37.7	
26.1	10.8	12.6	13.0	9.54	12.1	18.6	36.7	
25.7	10.6	12.4	12.8	9.38	11.9	18.3	36.1	
25.2	10.4	12.1	12.6	9.21	11.6	17.9	35.4	
24.2	9.99	11.7	12.1	8.85	11.2	17.0	33.9	シールベロー位置
23.8	9.83	11.5	11.9	8.71	11.0	16.7	33.4	
23.3	9.59	11.3	11.6	8.50	10.7	16.2	32.5	
22.5	9.27	10.9	11.3	8.24	10.4	15.6	31.4	
21.8	8.94	10.6	10.9	7.96	10.0	15.0	30.3	
21.3	8.73	10.4	10.7	7.79	9.79	14.5	29.5	
20.7	8.52	10.1	10.5	7.60	9.54	14.1	28.7	
20.4	8.40	9.97	10.3	7.48	9.38	13.8	28.2	
20.1	8.28	9.82	10.2	7.36	9.22	13.5	27.7	
19.7	8.16	9.66	9.99	7.24	9.06	13.3	27.2	
19.4	8.04	9.50	9.83	7.12	8.89	13.0	26.7	スタビライザ位置
19.1	7.91	9.34	9.66	6.99	8.73	12.7	26.2	
18.5	7.71	9.08	9.39	6.79	8.45	12.2	25.4	
18.2	7.60	8.94	9.24	6.68	8.31	12.0	25.0	
17.7	7.42	8.70	8.99	6.49	8.06	11.6	24.2	
17.6	7.37	8.63	8.92	6.43	7.99	11.4	24.0	スカート頂部
16.8	7.10	8.29	8.56	6.15	7.64	10.8	23.0	
15.3	6.58	7.58	7.81	5.57	6.90	9.61	20.9	スカート基部

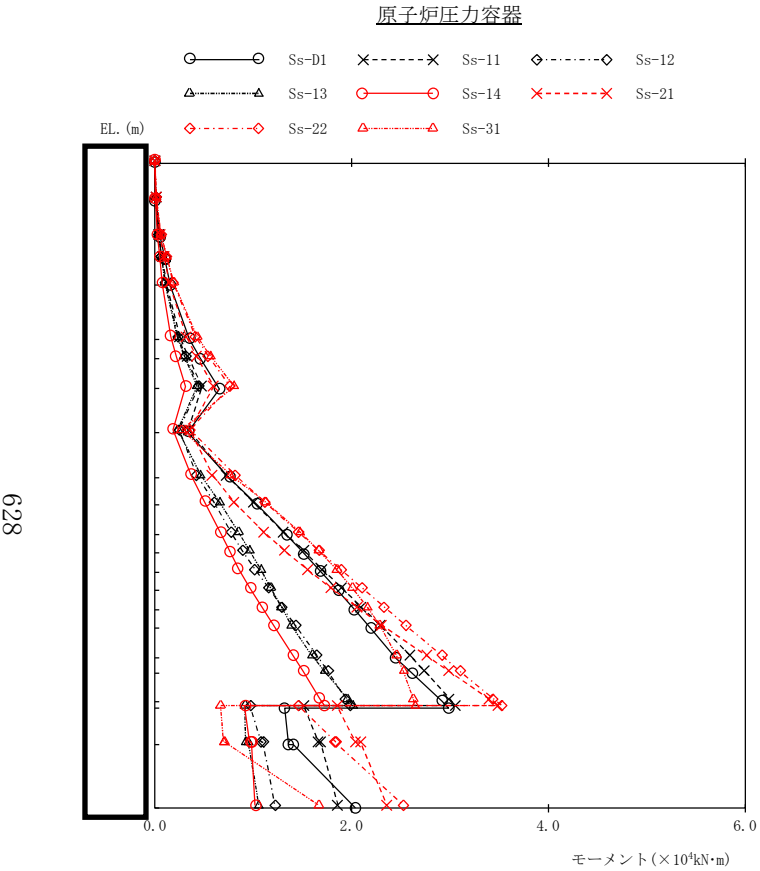
図 4-558 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
95.5	69.1	64.4	61.7	45.8	88.3	111	113	原子炉圧力容器頂部
306	222	207	199	148	282	352	363	シールベロー位置
650	472	442	425	317	596	743	775	
654	456	403	388	266	554	745	762	
1020	732	683	657	469	920	1200	1250	
1640	1190	1120	1080	791	1480	1880	2020	スタビライザ位置
1820	1330	1250	1210	886	1640	2080	2240	
4160	3350	2420	2600	2140	3100	3830	4800	
3740	3140	2080	2260	1910	2760	3490	4220	
3330	2850	1830	2000	1700	2470	3170	3710	スカート頂部
3200	2970	1890	1860	1590	2840	3290	3310	
3100	3030	1980	1840	1690	3240	3430	2970	
3100	3060	2030	1950	1760	3500	3560	2730	
3170	3080	2070	2100	1810	3720	3680	2510	
3210	3200	2170	2220	1860	3900	3750	2320	
3220	3330	2260	2310	1880	4050	3790	2150	
3200	3470	2330	2390	1890	4360	3990	1910	
3140	3550	2370	2430	1870	4550	4100	1710	
3070	3580	2380	2450	1840	4680	4160	1520	
2980	3580	2370	2440	1800	4740	4170	1360	
3280	2120	1720	1690	1490	2080	3200	3970	
4200	2970	2300	2480	2070	2730	3920	5410	スカート基部

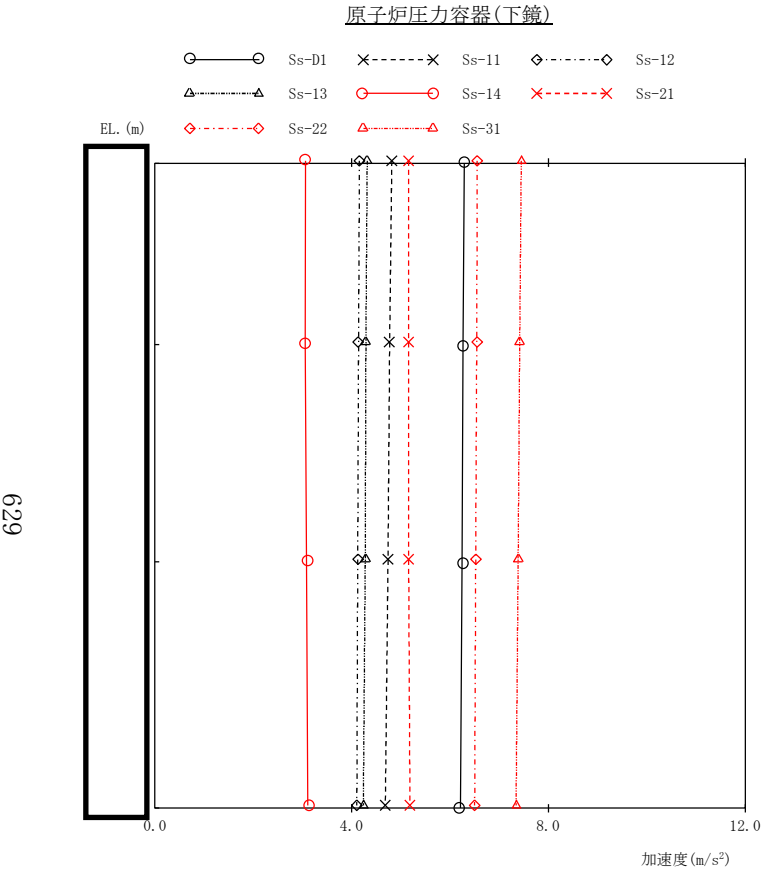
図 4-559 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	原子炉压力容器頂部
125	90.3	84.0	80.6	59.8	115	145	148	
525	380	355	340	253	484	606	622	
1050	757	709	680	506	961	1200	1240	シールベロー位置
1040		708			959			
1590	1150	1080	1030	749	1460	1880	1940	
3510	2530	2360	2270	1630	3190	4130	4290	
4630	3360	3140	3020	2180	4230	5440	5690	
6570	4780	4480	4310	3130	5980	7660	8080	スタビライザ位置
3340	3400	2460	2340	1850	3550	3570	2750	
7510	7220	4250	4660	3690	5860	8150	7690	
10400	9990	6020	6600	5080	8060	11200	11300	
13400	13100	7740	8530	6640	11100	14600	14800	
15200	15100	8900	9660	7630	13200	16700	16700	
16900	17000	10200	10800	8560	15500	18900	18500	
18600	19000	11600	11800	9700	17900	21100	20100	
20300	20900	12900	12900	10900	20500	23300	21600	
21900	22900	14300	13900	12100	23100	25500	22900	
24500	25900	16500	16000	14100	27600	29200	24600	
26200	27400	17600	17300	15100	29900	31000	25300	
29200	29900	19400	19600	16800	33900	34400	26300	
29900	30500	19900	20200	17300	34900	35300	26500	
13200	15100	9680	9180	9120	18500	14600	6680	スカート頂部
13600	16600	10800	9230	9640	20400	18400	6980	
14100	16800	11000	9520	9860	20900	18300	7090	
20400	18600	12200	10600	10200	23600	25300	16700	スカート基部

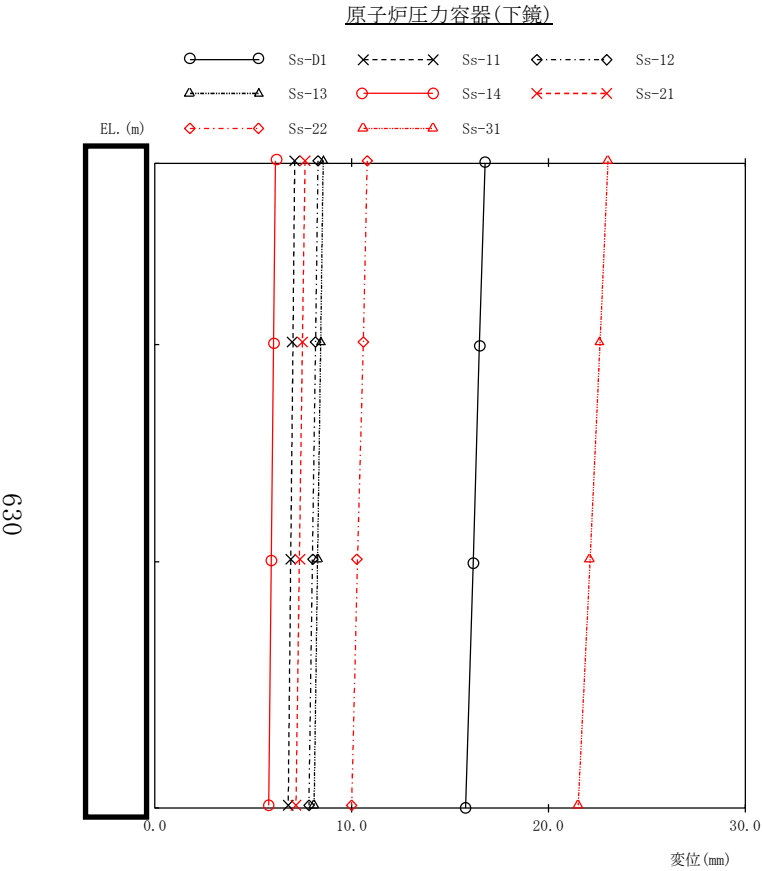
図 4-560 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.30	4.81	4.15	4.31	3.07	5.17	6.56	7.45	スカート頂部
6.27	4.77	4.14	4.29	3.06	5.17	6.55	7.42	
6.24	4.74	4.13	4.28	3.09	5.17	6.53	7.39	
6.20	4.69	4.12	4.25	3.12	5.18	6.51	7.35	原子炉压力容器底部

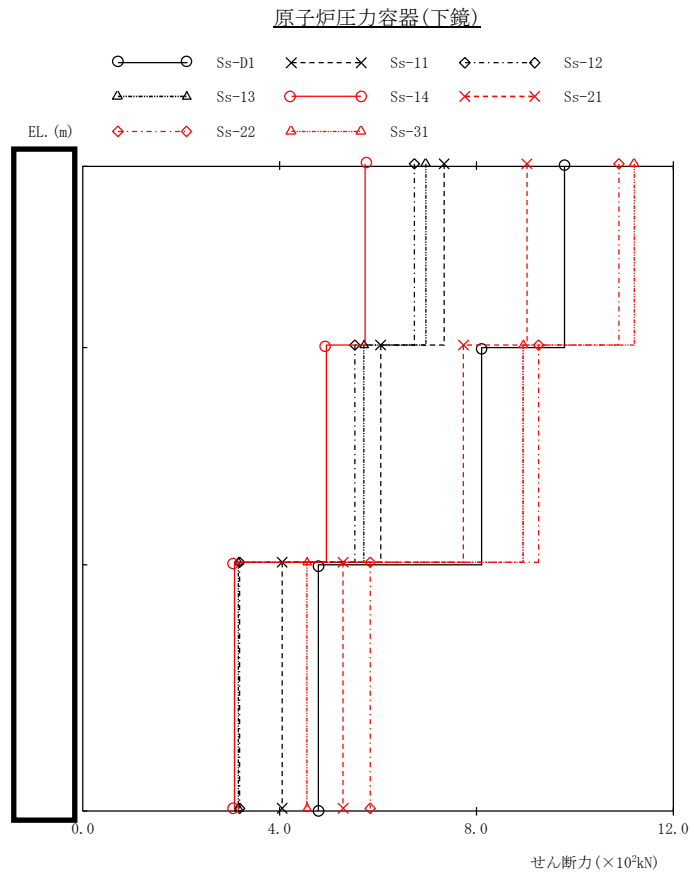
図 4-561 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
16.8	7.10	8.29	8.56	6.15	7.64	10.8	23.0	スカート頂部
16.5	7.01	8.17	8.43	6.05	7.50	10.6	22.6	
16.2	6.89	8.01	8.27	5.92	7.34	10.3	22.1	
15.8	6.76	7.84	8.09	5.78	7.16	10.0	21.5	原子炉压力容器底部

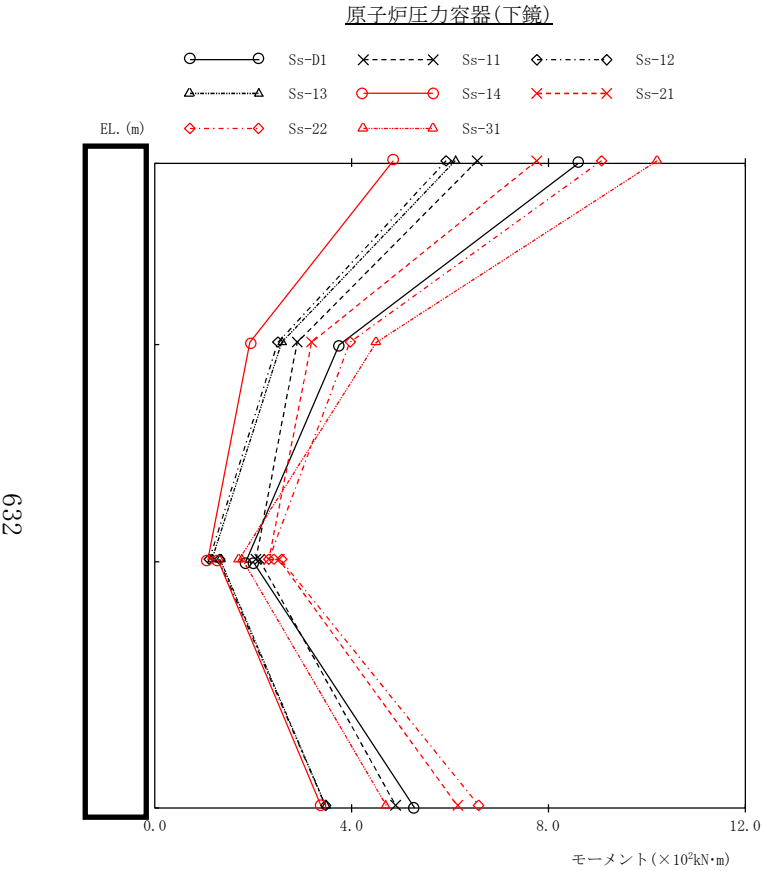
図 4-562 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
980	734	674	697	575	902	1090	1120	スカート頂部
812	605	554	572	494	774	927	895	
479	405	318	316	307	528	584	456	原子炉压力容器底部

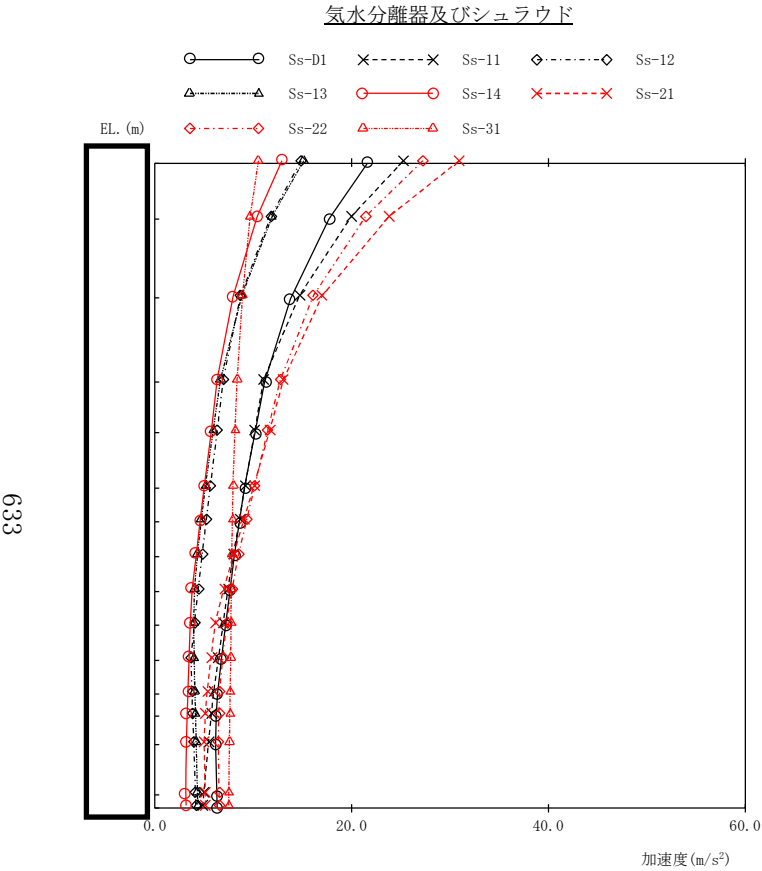
図 4-563 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
860	656	592	612	485	777	907	1020	スカート頂部
374	290	251	259	193	319	397	449	
184 200	206 213	112 131	117 134	108 128	232 253	233 257	170 177	
528	490	347	348	338	615	658	469	原子炉压力容器底部

図 4-564 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
21.6	25.3	14.9	15.1	12.9	30.9	27.2	10.5	気水分離器頂部
17.7	20.0	11.8	11.9	10.4	23.8	21.4	9.67	
13.8	14.7	8.73	8.81	7.95	17.0	16.1	8.92	
11.2	11.1	6.97	6.67	6.32	13.1	12.8	8.38	シュラウドヘッド 頂部
10.2	10.2	6.37	5.93	5.71	11.7	11.5	8.17	
9.13	9.19	5.66	5.14	5.01	10.1	10.2	7.97	上部格子板
8.61	8.63	5.25	4.73	4.58	9.08	9.38	7.92	
8.11	8.02	4.84	4.34	4.17	8.06	8.56	7.85	
7.67	7.46	4.43	4.04	3.77	7.05	7.91	7.80	
7.22	7.00	4.04	3.96	3.56	6.19	7.34	7.78	
6.80	6.51	3.71	4.00	3.44	5.76	6.95	7.75	
6.41	6.02	3.77	4.07	3.32	5.35	6.65	7.70	炉心支持板
6.27	5.79	3.86	4.14	3.25	5.18	6.56	7.66	
6.23	5.50	3.97	4.21	3.16	5.05	6.51	7.62	
6.35	5.01	4.15	4.33	3.12	5.16	6.58	7.56	
6.38	4.91	4.19	4.36	3.14	5.20	6.60	7.55	シュラウド下端

図 4-565 最大応答加速度 (EW 方向)

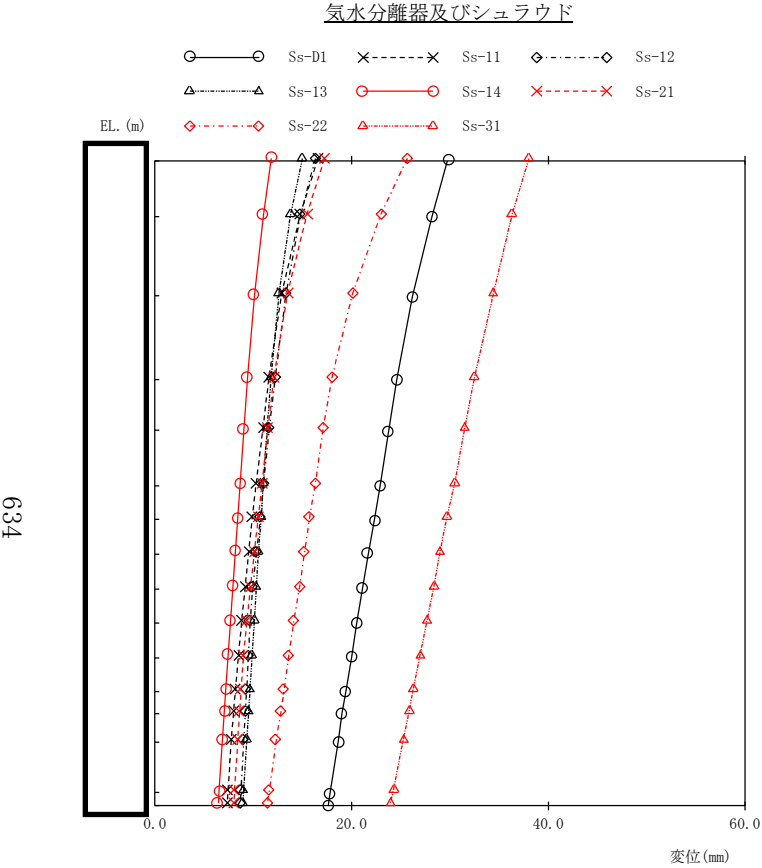
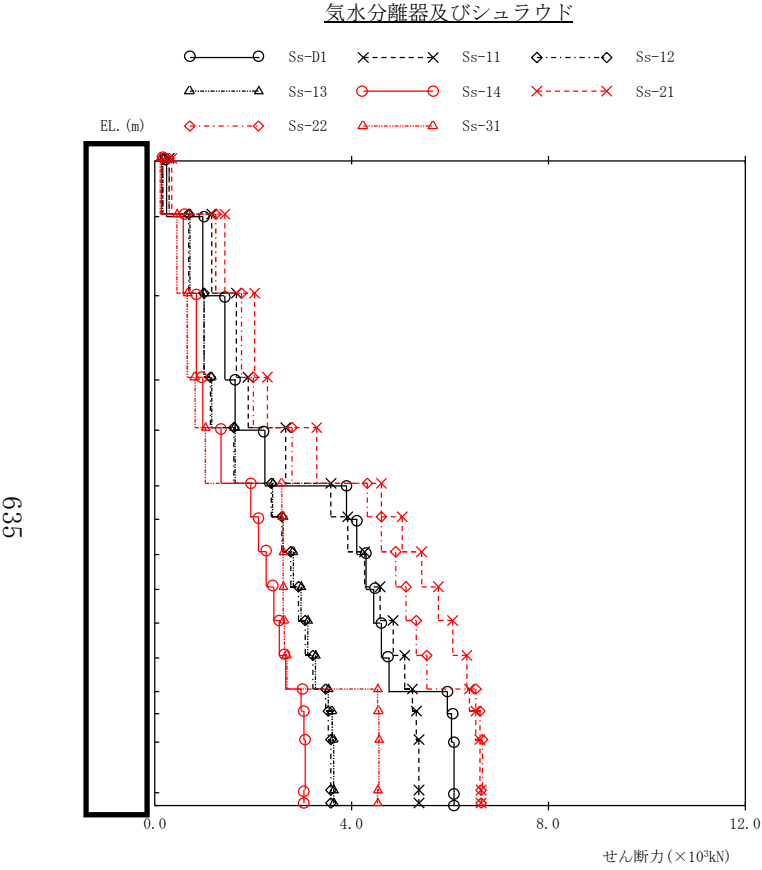


図 4-566 最大応答変位 (EW 方向)

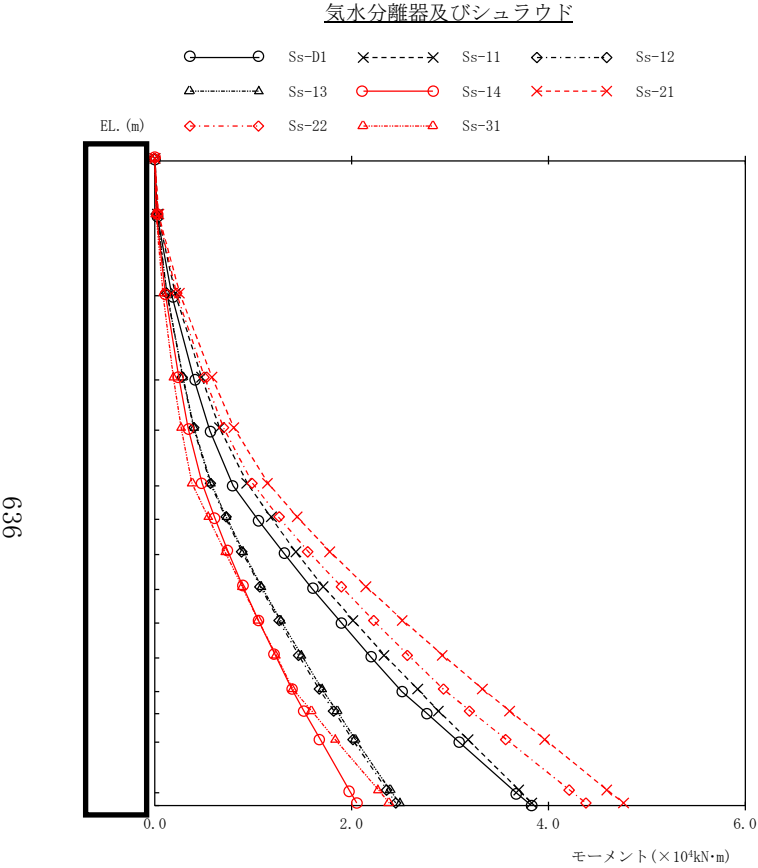
(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
29.8	16.6	16.3	15.0	11.8	17.3	25.7	38.0	気水分離器頂部
28.2	14.8	14.8	13.8	11.0	15.5	23.0	36.3	
26.2	12.9	13.3	12.6	10.1	13.5	20.1	34.4	
24.6	11.6	12.2	11.8	9.38	12.1	18.0	32.5	シュラウドヘッド 頂部
23.8	11.0	11.6	11.4	9.03	11.5	17.1	31.5	
22.9	10.3	11.0	11.0	8.65	10.9	16.3	30.5	上部格子板
22.3	9.92	10.7	10.8	8.40	10.5	15.7	29.7	
21.7	9.55	10.3	10.5	8.15	10.1	15.2	29.0	
21.1	9.19	9.91	10.3	7.91	9.71	14.7	28.4	
20.5	8.84	9.64	10.1	7.67	9.34	14.1	27.7	
20.0	8.51	9.46	9.86	7.43	8.99	13.6	27.0	
19.4	8.20	9.28	9.65	7.20	8.74	13.1	26.3	炉心支持板
19.0	8.01	9.16	9.51	7.05	8.60	12.8	25.9	
18.6	7.78	8.99	9.32	6.85	8.40	12.3	25.3	
17.8	7.44	8.71	9.00	6.52	8.07	11.6	24.3	
17.6	7.37	8.63	8.92	6.43	7.99	11.4	24.0	シュラウド下端



Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
238	279	165	166	143	340	300	114	気水分離器頂部
981	1160	692	700	591	1430	1240	458	
1410	1670	1000	1010	848	2040	1770	660	
1630	1900	1140	1150	974	2290	2000	814	シュラウドヘッド頂部
2230	2660	1600	1630	1340	3290	2790	1030	上部格子板
3890	3590	2360	2400	1940	4600	4320	2570	
4110	3930	2570	2610	2100	5030	4620	2600	
4300	4270	2760	2810	2260	5420	4890	2610	炉心支持板
4460	4580	2920	2980	2410	5770	5120	2620	
4600	4850	3060	3120	2530	6050	5320	2630	
4760	5090	3200	3270	2650	6340	5530	2680	シュラウド下端
5950	5230	3480	3530	2980	6400	6530	4530	
6030	5330	3540	3600	3030	6520	6620	4550	
6070	5370	3580	3630	3050	6600	6660	4560	シュラウド下端
6080	5360	3590	3640	3040	6630	6640	4530	

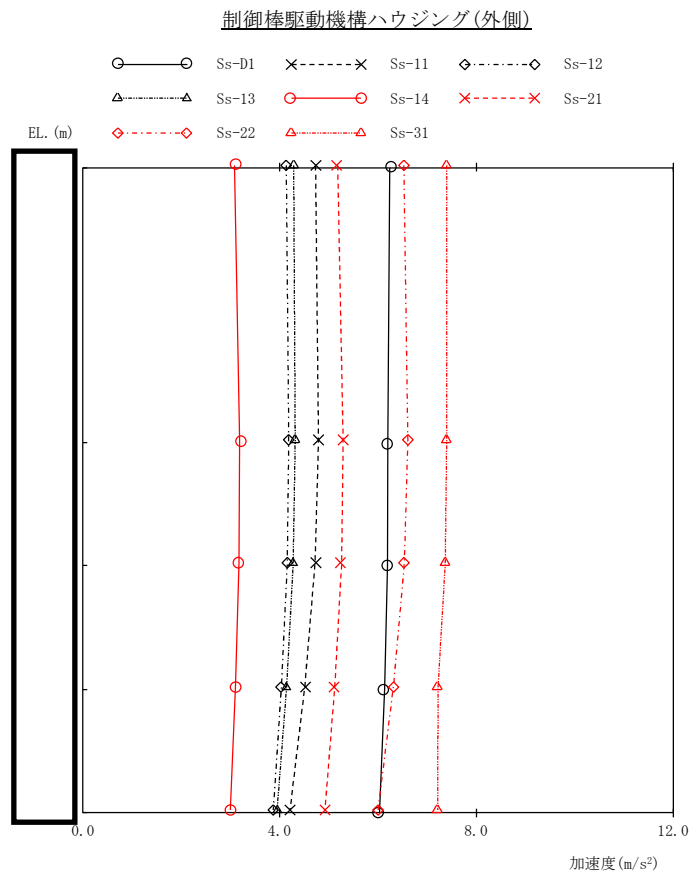
図 4-567 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位: kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	気水分離器頂部
254	298	176	177	153	362	320	122	
1750	2070	1230	1240	1050	2540	2210	819	
4000	4740	2830	2860	2410	5800	5040	1870	シュラウドヘッド 頂部
5590	6580	3940	3990	3360	8040	6990	2670	
7950	9400	5630	5710	4780	11500	9930	3760	上部格子板
10500	11800	7180	7290	6050	14500	12600	5420	
13200	14300	8870	9000	7430	17800	15600	7120	
16000	17100	10700	10800	8920	21400	18900	8830	
19000	20200	12600	12800	10500	25200	22200	10500	
22000	23300	14600	14900	12200	29200	25700	12300	
25100	26700	16700	17000	13900	33300	29300	14000	炉心支持板
27600	28800	18200	18500	15100	36000	32000	15900	
30900	31800	20100	20400	16800	39600	35700	18300	
36700 38300	37000 38300	23600 24500	23900 24900	19700 20500	45900 47600	42100 43800	22700 23800	シュラウド下端

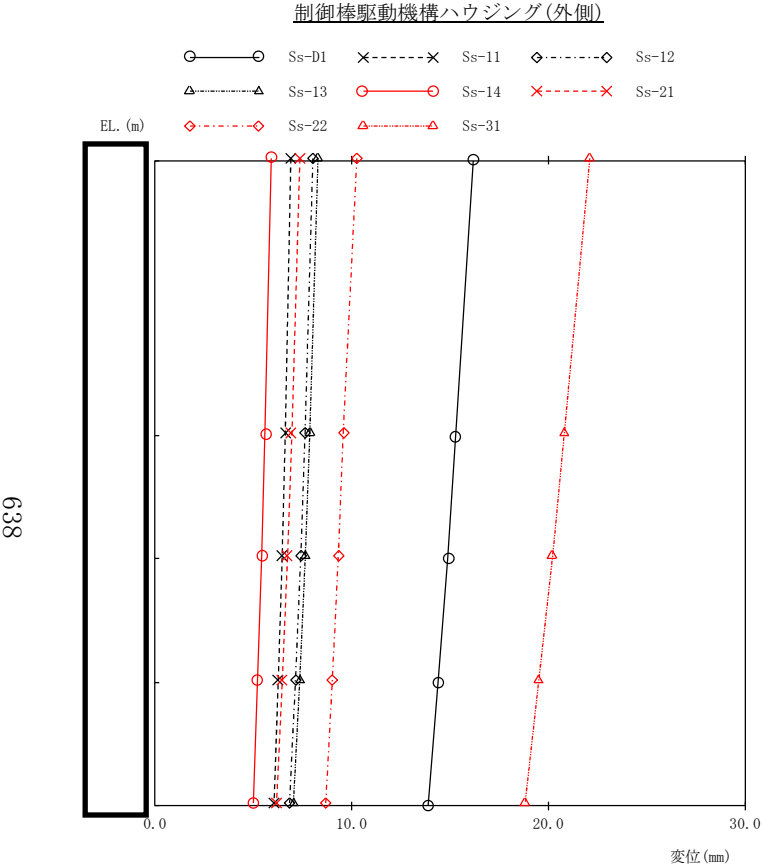
図 4-568 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.24	4.74	4.13	4.28	3.09	5.17	6.53	7.39	原子炉圧力容器 底部位置
6.20	4.80	4.18	4.31	3.19	5.28	6.61	7.39	
6.19	4.73	4.15	4.27	3.18	5.25	6.54	7.36	
6.13	4.52	4.03	4.14	3.11	5.11	6.32	7.21	
6.02	4.22	3.86	3.95	3.01	4.91	6.01	7.20	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-569 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
16.2	6.89	8.01	8.27	5.92	7.34	10.3	22.1	原子炉圧力容器 底部位置
15.3	6.62	7.63	7.87	5.60	6.94	9.59	20.8	
14.9	6.47	7.42	7.65	5.43	6.72	9.34	20.2	
14.4	6.28	7.16	7.38	5.23	6.46	9.03	19.5	
13.9	6.07	6.87	7.07	5.01	6.17	8.69	18.8	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-570 最大応答変位 (EW 方向)

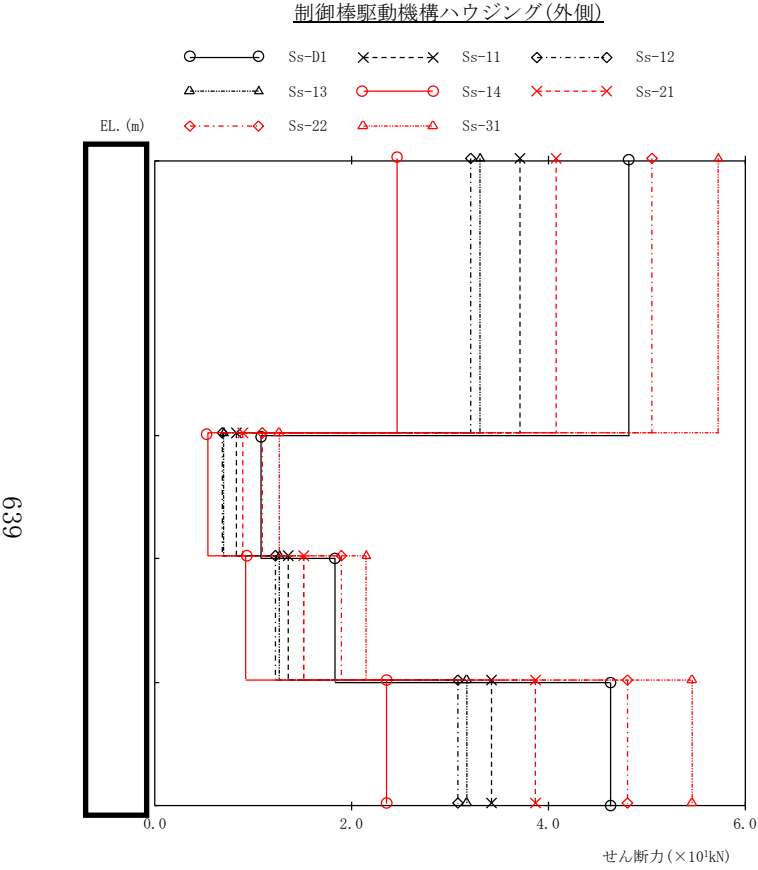
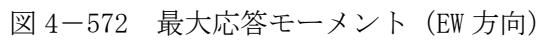


図 4-571 最大応答せん断力 (EW 方向)

(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
48.2	37.1	32.1	33.1	24.6	40.8	50.6	57.3	原子炉圧力容器 底部位置
10.8	8.24	6.89	7.04	5.37	8.96	10.9	12.6	
18.3	13.5	12.3	12.7	9.28	15.2	19.0	21.5	
46.3	34.2	30.8	31.7	23.6	38.7	48.0	54.6	制御棒駆動機構 ハウジング下端

(単位 : kN・m)

641

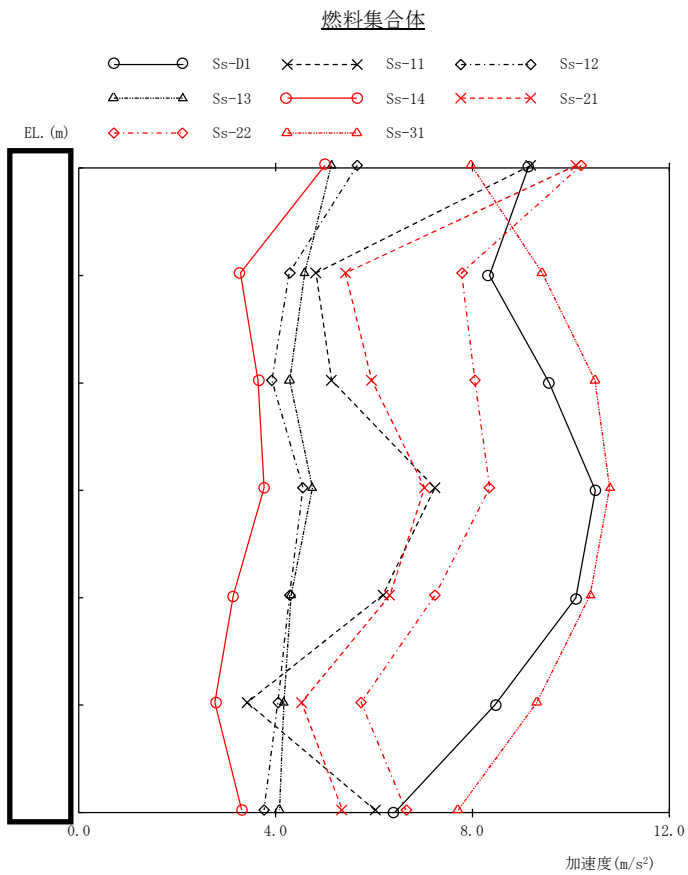
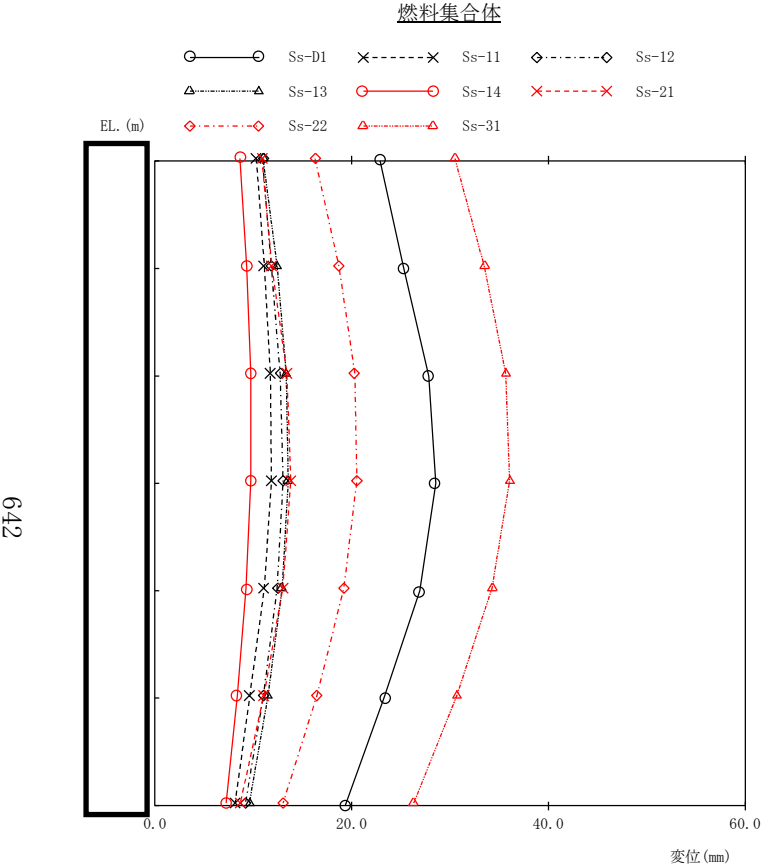


図 4-573 最大応答加速度 (EW 方向)

(単位 : m/s²)

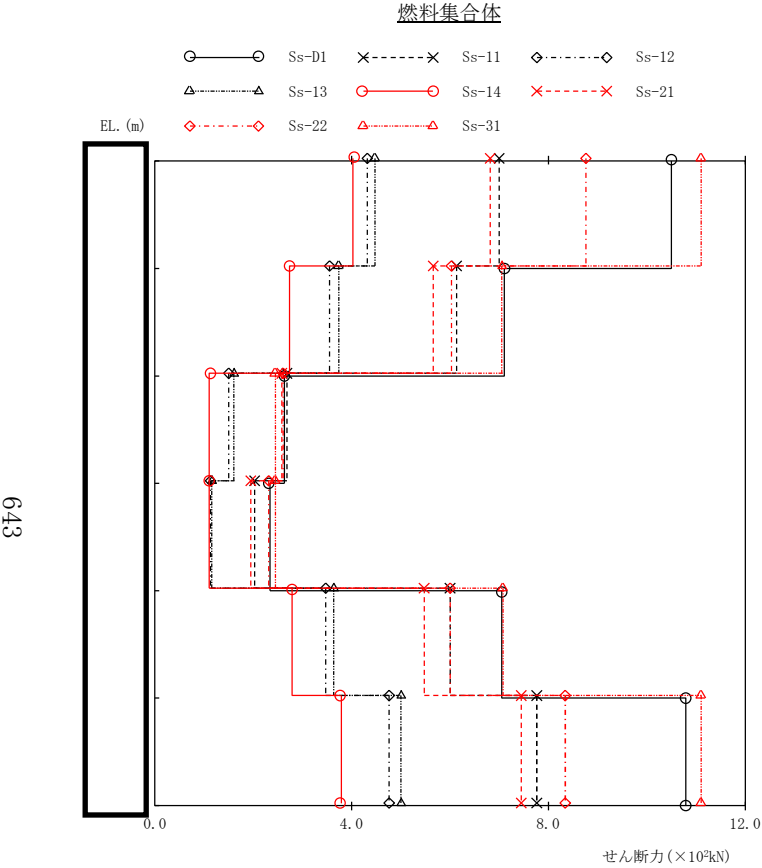
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
9.13	9.19	5.66	5.14	5.01	10.1	10.2	7.97	上部格子板
8.34	4.82	4.28	4.59	3.29	5.41	7.78	9.42	
9.56	5.14	3.93	4.28	3.65	5.95	8.05	10.5	
10.5	7.24	4.56	4.75	3.77	7.02	8.35	10.8	燃料集合体中央
10.1	6.18	4.29	4.31	3.15	6.32	7.25	10.4	
8.45	3.42	4.05	4.16	2.77	4.52	5.75	9.31	
6.41	6.02	3.77	4.07	3.32	5.35	6.65	7.70	炉心支持板



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
22.9	10.3	11.0	11.0	8.65	10.9	16.3	30.5	上部格子板
25.3	11.1	11.9	12.4	9.34	11.9	18.7	33.5	
27.8	11.7	12.8	13.3	9.77	13.4	20.3	35.7	
28.5	11.8	13.1	13.5	9.77	13.8	20.5	36.1	燃料集合体中央
26.9	11.1	12.5	12.9	9.27	13.0	19.2	34.3	
23.3	9.66	11.1	11.5	8.36	11.1	16.5	30.7	
19.4	8.20	9.28	9.65	7.20	8.74	13.1	26.3	炉心支持板

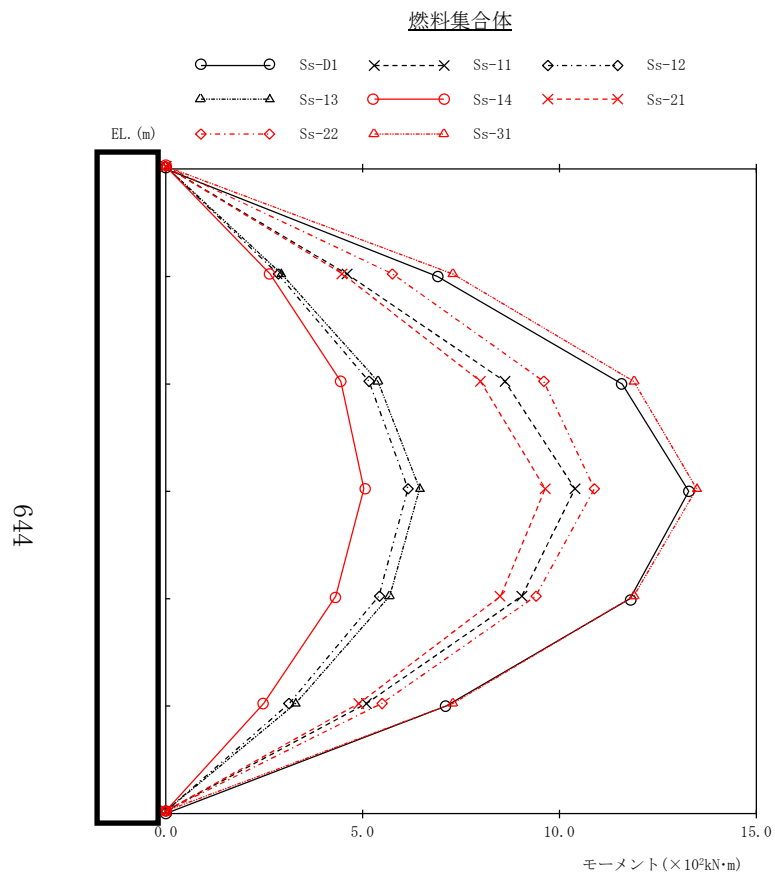
図 4-574 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
1050	699	432	447	403	682	877	1110	上部格子板
711	614	355	373	275	565	602	706	燃料集合体中央
263	269	150	162	112	259	260	244	
234	203	113	116	110	195	232	244	
706	600	347	364	279	548	601	707	
1080	776	477	501	378	745	835	1110	炉心支持板

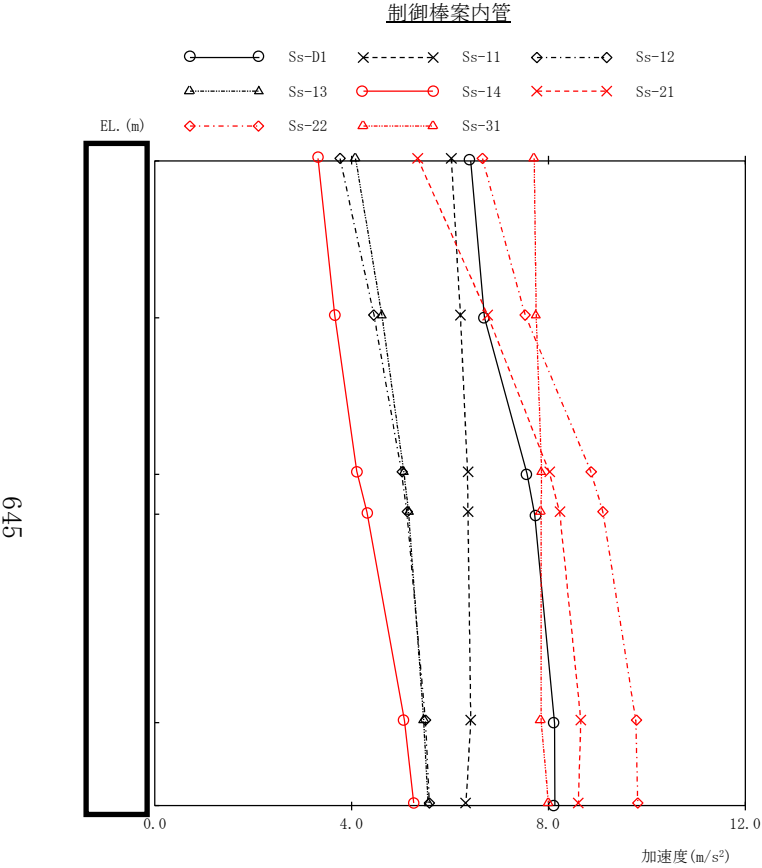
図 4-575 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位 : kN・m)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	上部格子板
691	460	285	294	265	449	577	730	
1160	862	517	539	445	799	961	1190	
1330	1040	616	645	504	963	1090	1350	燃料集合体中央
1180	905	542	569	432	850	941	1190	
713	510	314	330	249	490	549	730	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	炉心支持板

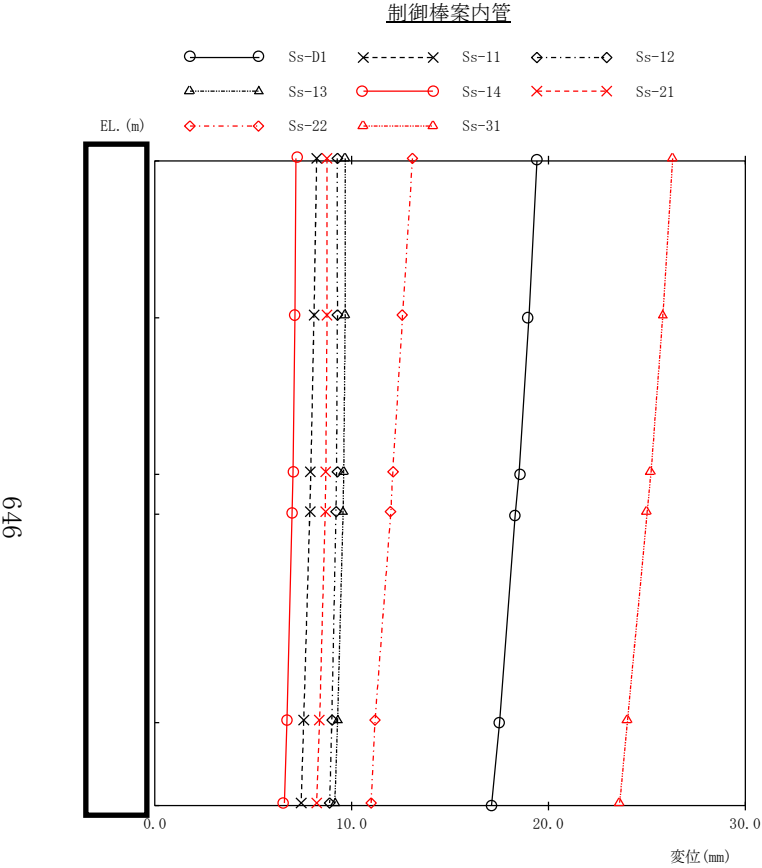
図 4-576 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.41	6.02	3.77	4.07	3.32	5.35	6.65	7.70	炉心支持板
6.69	6.21	4.46	4.61	3.66	6.77	7.52	7.74	
7.56	6.36	5.02	5.06	4.11	8.02	8.86	7.85	制御棒案内管中央
7.72	6.37	5.13	5.16	4.32	8.24	9.11	7.84	
8.12	6.43	5.51	5.47	5.08	8.67	9.78	7.84	
8.13	6.33	5.59	5.56	5.27	8.62	9.82	7.99	制御棒案内管下端

図 4-577 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
19.4	8.20	9.28	9.65	7.20	8.74	13.1	26.3	炉心支持板
19.0	8.07	9.30	9.65	7.14	8.75	12.6	25.8	
18.5	7.92	9.25	9.58	7.03	8.69	12.1	25.2	制御棒案内管中央
18.3	7.87	9.22	9.55	6.99	8.66	12.0	25.0	
17.5	7.58	8.99	9.29	6.70	8.39	11.2	24.0	
17.1	7.46	8.87	9.16	6.56	8.25	11.0	23.6	制御棒案内管下端

図 4-578 最大応答変位 (EW 方向)

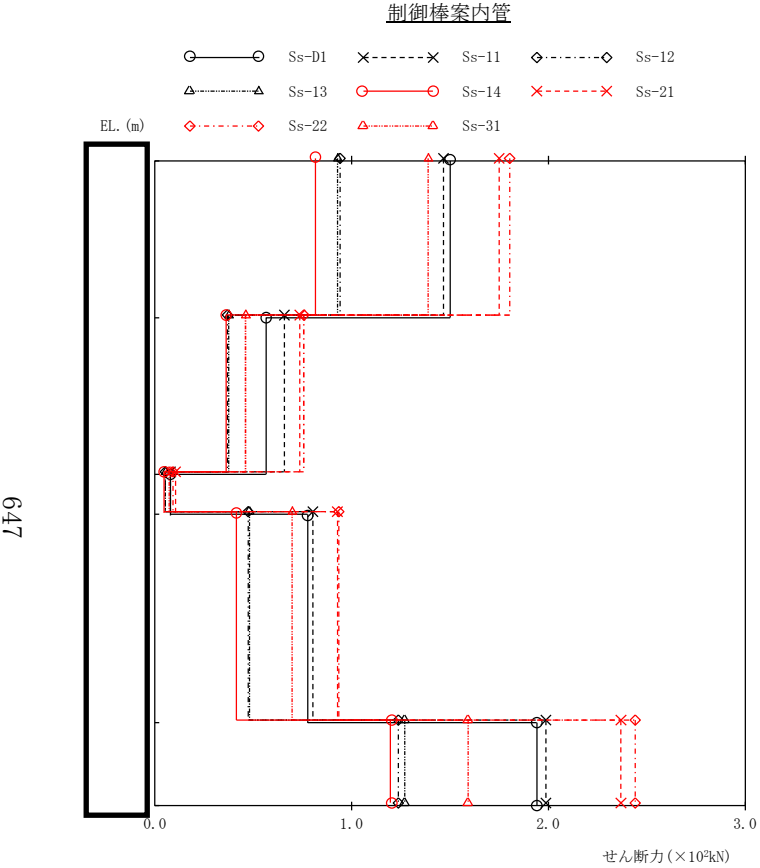


図 4-579 最大応答せん断力 (EW 方向)

(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
150	147	94.3	92.9	81.5	175	180	139	炉心支持板
56.5	65.6	36.9	37.7	36.0	73.7	75.4	46.2	制御棒案内管中央
8.01	7.94	5.27	5.38	4.54	10.7	9.05	7.06	
77.6	80.1	47.6	47.8	41.3	92.6	93.3	70.1	制御棒案内管下端
194	199	124	127	120	237	244	159	

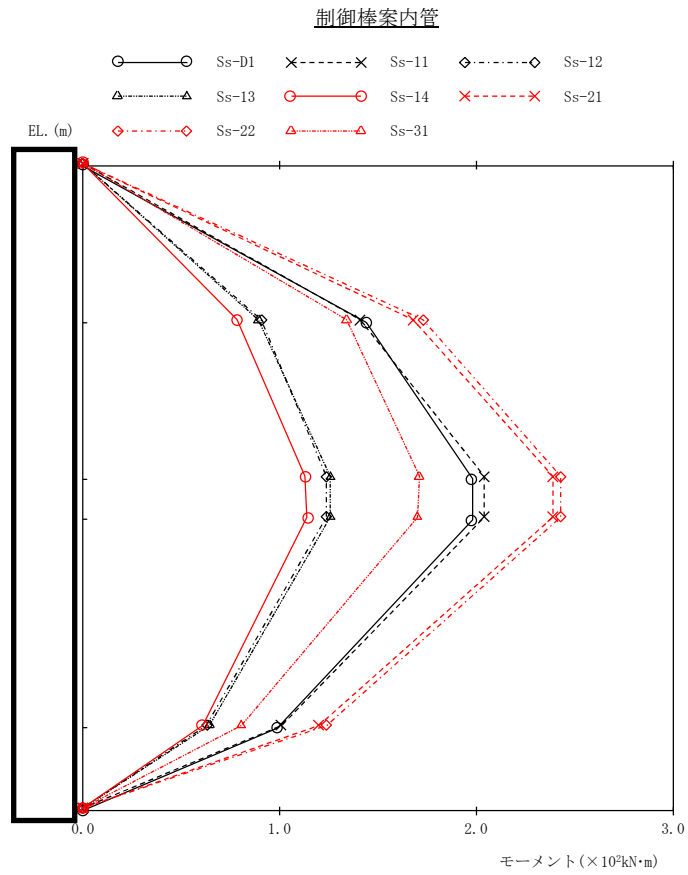


図 4-580 最大応答モーメント (EW 方向)

[illegible]

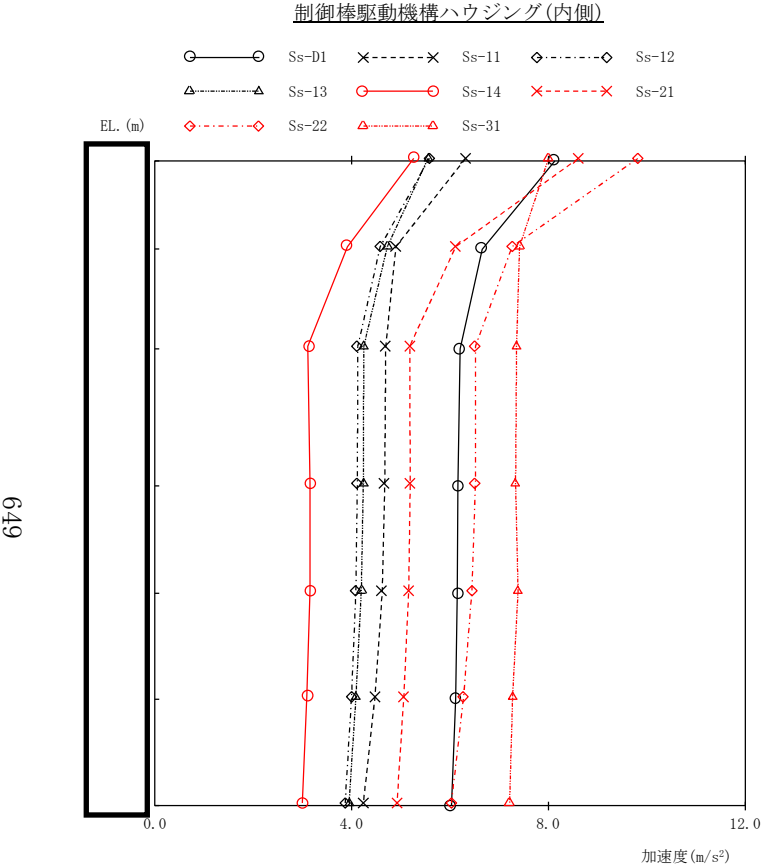


図 4-581 最大応答加速度 (EW 方向)

(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
8.13	6.33	5.59	5.56	5.27	8.62	9.82	7.99	制御棒駆動機構 ハウジング上端
6.65	4.90	4.58	4.73	3.92	6.12	7.26	7.41	
6.20	4.69	4.12	4.25	3.12	5.18	6.51	7.35	原子炉圧力容器底部
6.15	4.67	4.11	4.24	3.16	5.19	6.51	7.33	
6.14	4.62	4.08	4.20	3.16	5.16	6.44	7.38	
6.11	4.47	3.99	4.09	3.10	5.06	6.27	7.27	
6.02	4.23	3.86	3.95	3.01	4.92	6.02	7.21	制御棒駆動機構 ハウジング下端

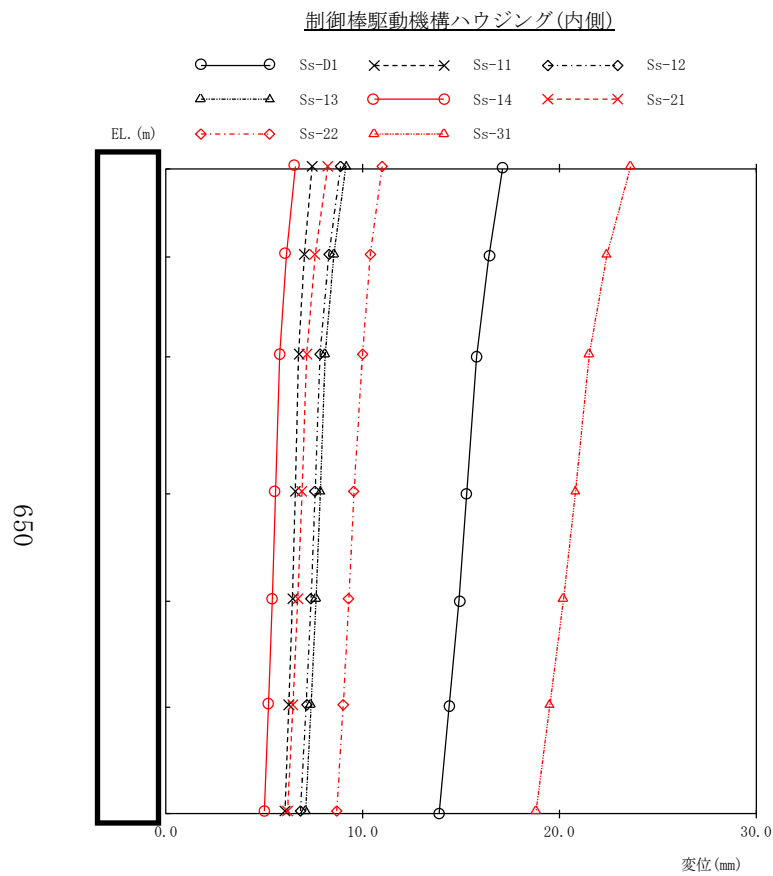
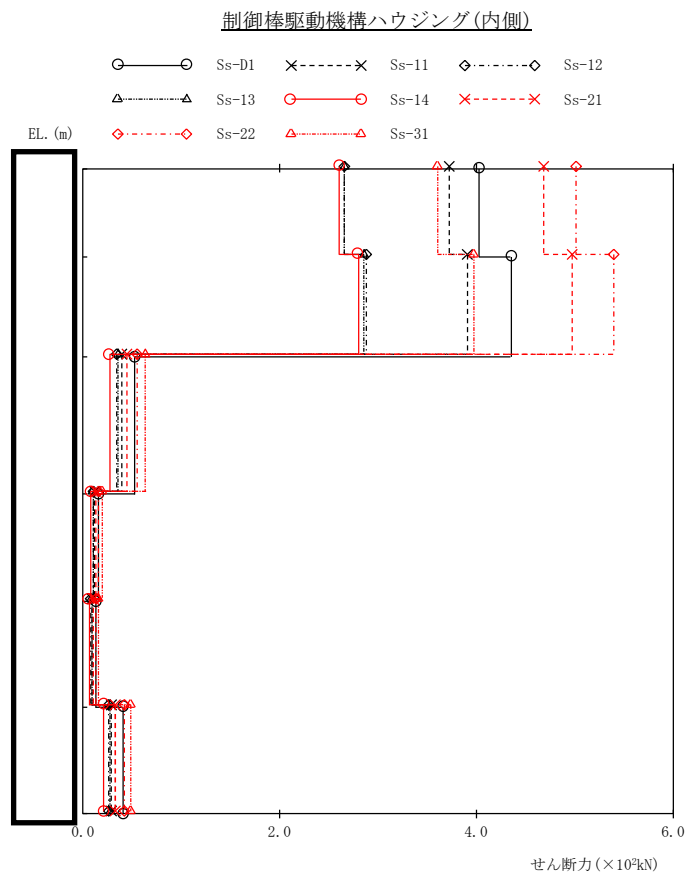


図 4-582 最大応答変位 (EW 方向)

(単位 : mm)

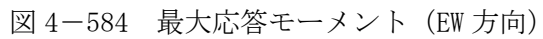
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
17.1	7.46	8.87	9.16	6.56	8.25	11.0	23.6	制御棒駆動機構 ハウジング上端
16.4	7.06	8.28	8.54	6.11	7.60	10.4	22.4	
15.8	6.76	7.84	8.09	5.78	7.16	10.0	21.5	原子炉压力容器底部
15.3	6.60	7.60	7.84	5.58	6.92	9.57	20.8	
14.9	6.45	7.40	7.62	5.41	6.70	9.31	20.2	
14.4	6.27	7.15	7.36	5.22	6.45	9.02	19.5	
13.9	6.07	6.87	7.08	5.01	6.17	8.69	18.8	制御棒駆動機構 ハウジング下端



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
403	373	266	266	260	468	502	360	制御棒駆動機構 ハウジング上端
435	391	288	286	280	497	539	397	原子炉圧力容器底部
53.2	40.2	34.9	36.0	27.1	44.5	55.3	63.8	
16.2	12.4	10.2	10.4	8.04	13.3	16.3	19.4	
13.2	8.82	8.61	8.91	6.50	10.4	13.1	15.5	
40.6	29.2	26.9	27.8	20.8	33.6	41.8	48.4	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-583 最大応答せん断力 (EW 方向)

(単位 : kN・m)

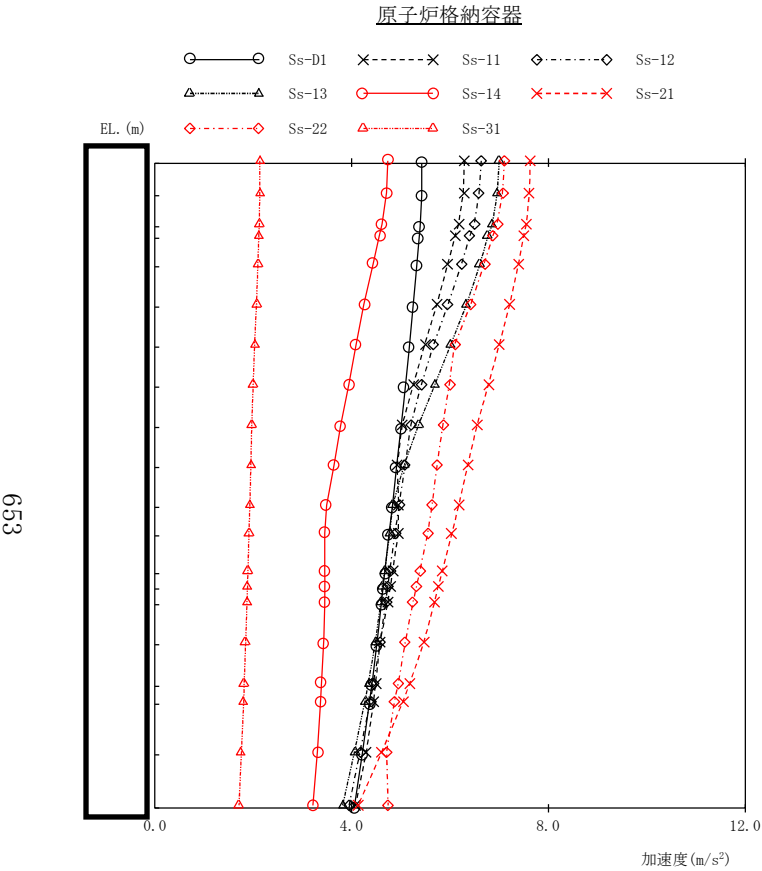
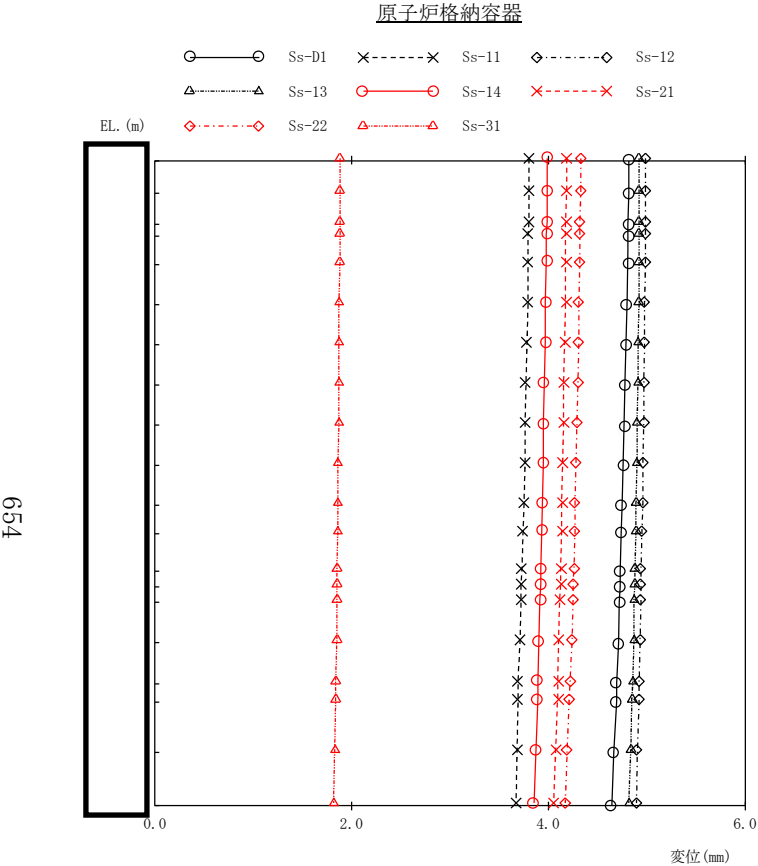


図 4-585 最大応答加速度（鉛直方向）

(単位：m/s²)

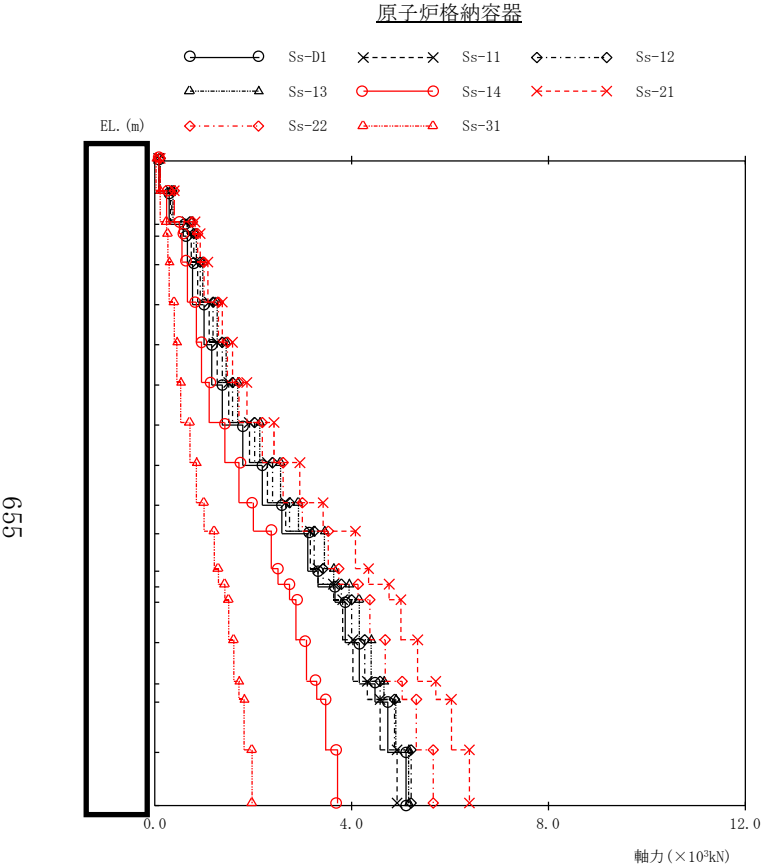
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
5.41	6.30	6.63	6.99	4.74	7.63	7.12	2.14	原子炉格納容器頂部
5.41	6.28	6.59	6.95	4.71	7.61	7.08	2.14	シールベロー位置
5.38	6.18	6.49	6.85	4.62	7.55	6.97	2.13	
5.36	6.11	6.40	6.76	4.56	7.49	6.88	2.12	
5.31	5.96	6.23	6.60	4.44	7.39	6.70	2.10	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
5.24	5.74	5.96	6.33	4.25	7.21	6.43	2.07	
5.16	5.49	5.67	6.01	4.09	7.00	6.10	2.03	
5.08	5.26	5.42	5.69	3.94	6.78	5.99	2.00	
4.99	5.03	5.21	5.36	3.78	6.55	5.86	1.97	
4.90	4.93	5.09	5.07	3.64	6.36	5.74	1.95	下部シアラグ位置
4.82	4.96	4.97	4.84	3.49	6.18	5.64	1.93	
4.75	4.95	4.89	4.78	3.45	6.04	5.55	1.91	
4.66	4.84	4.78	4.68	3.45	5.85	5.39	1.89	
4.63	4.79	4.74	4.63	3.45	5.76	5.32	1.88	
4.59	4.74	4.70	4.60	3.45	5.69	5.25	1.87	原子炉格納容器基部
4.51	4.58	4.59	4.49	3.43	5.47	5.09	1.84	
4.40	4.49	4.45	4.35	3.39	5.19	4.95	1.81	
4.35	4.45	4.39	4.28	3.37	5.05	4.87	1.80	
4.21	4.30	4.18	4.07	3.30	4.62	4.71	1.75	
4.05	4.08	3.96	3.83	3.21	4.14	4.74	1.70	原子炉格納容器基部



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
4.82	3.80	4.99	4.92	3.99	4.19	4.33	1.88	原子炉格納容器頂部
4.82	3.80	4.99	4.92	3.99	4.19	4.33	1.88	
4.81	3.80	4.99	4.92	3.99	4.18	4.32	1.88	シールベロー位置
4.81	3.79	4.99	4.92	3.98	4.18	4.32	1.88	
4.81	3.79	4.99	4.92	3.98	4.18	4.32	1.88	
4.80	3.79	4.98	4.92	3.97	4.18	4.31	1.87	上部シアラグ位置
4.79	3.78	4.98	4.91	3.97	4.17	4.31	1.87	スタビライザトラス位置
4.78	3.77	4.97	4.91	3.96	4.16	4.30	1.87	
4.77	3.76	4.97	4.90	3.95	4.16	4.29	1.87	
4.76	3.76	4.96	4.90	3.95	4.15	4.28	1.86	
4.75	3.75	4.96	4.89	3.94	4.14	4.27	1.86	
4.74	3.74	4.95	4.89	3.93	4.14	4.27	1.86	
4.73	3.73	4.94	4.88	3.92	4.13	4.26	1.85	下部シアラグ位置
4.73	3.72	4.94	4.88	3.92	4.13	4.25	1.85	
4.72	3.72	4.94	4.87	3.91	4.12	4.25	1.85	
4.71	3.71	4.93	4.87	3.90	4.11	4.24	1.85	
4.69	3.69	4.92	4.86	3.89	4.10	4.22	1.84	
4.69	3.69	4.92	4.85	3.89	4.10	4.21	1.84	
4.66	3.68	4.90	4.84	3.87	4.08	4.19	1.83	
4.64	3.67	4.89	4.82	3.85	4.06	4.17	1.82	原子炉格納容器基部

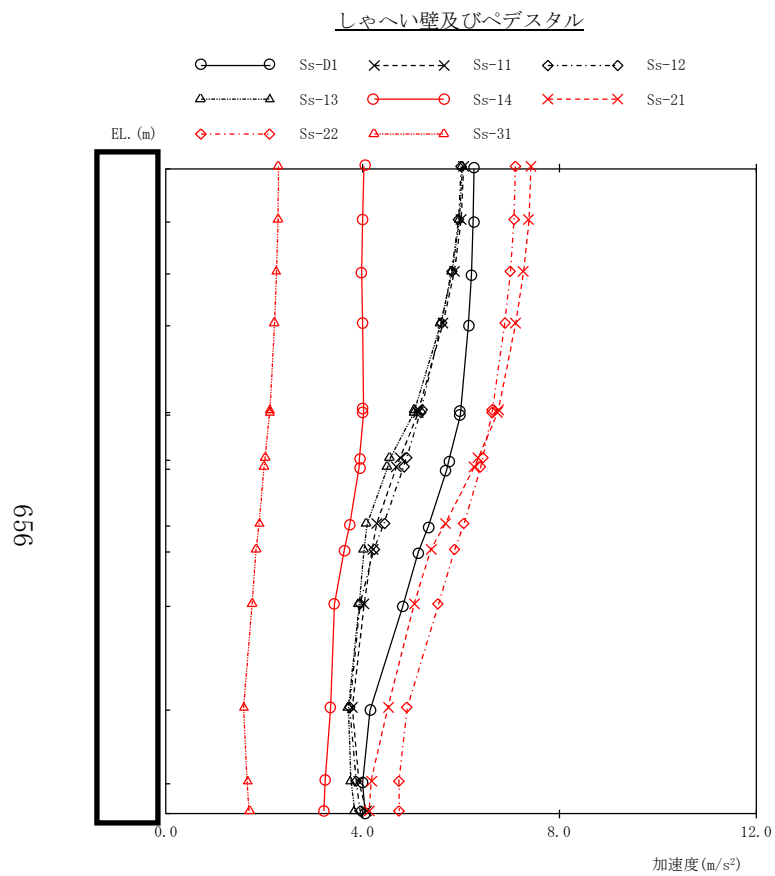
図 4-586 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
82.7	93.8	101	106	71.1	116	110	32.5	原子炉格納容器頂部
290	328	354	373	249	406	384	114	シールベロー位置
591	664	715	754	502	824	774	232	
655	736	792	836	556	913	858	257	
776	868	934	985	655	1080	1010	304	上部シアラグ位置
1000	1110	1190	1260	833	1380	1280	391	スタビライザトラス位置
1160	1270	1360	1440	954	1590	1470	452	
1380	1490	1590	1690	1120	1880	1720	538	
1800	1910	2020	2140	1430	2430	2190	703	
2190	2290	2400	2550	1720	2940	2600	855	
2570	2650	2740	2920	1990	3410	2990	1000	
3120	3150	3230	3450	2370	4090	3530	1210	下部シアラグ位置
3320	3330	3430	3640	2510	4340	3750	1290	
3660	3630	3780	3960	2750	4760	4140	1420	
3870	3810	3990	4150	2880	5010	4370	1500	
4150	4040	4270	4400	3070	5340	4680	1600	
4470	4320	4580	4670	3280	5710	5020	1720	
4740	4590	4860	4900	3470	6020	5310	1820	
5100	4930	5200	5170	3710	6400	5660	1970	原子炉格納容器基部

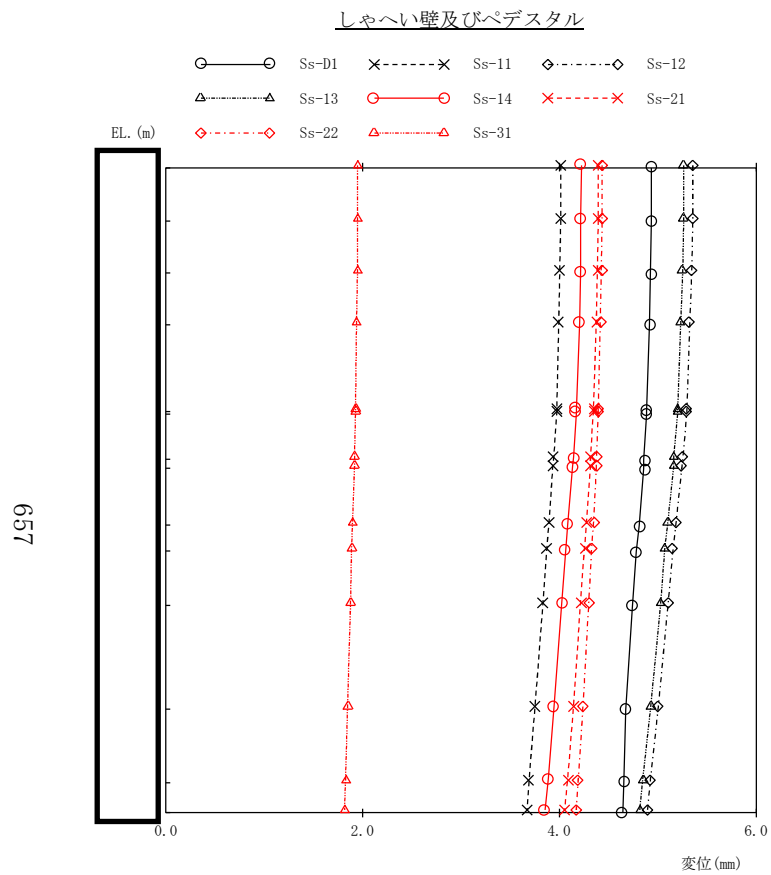
図 4-587 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.26	6.05	6.01	6.02	4.03	7.42	7.11	2.29	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
6.24	6.00	5.96	5.96	4.00	7.38	7.08	2.28	
6.21	5.86	5.81	5.81	3.98	7.27	7.01	2.25	
6.14	5.63	5.61	5.58	4.00	7.11	6.89	2.21	
5.99	5.14	5.20	5.05	4.02	6.76	6.64	2.12	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
5.98	5.13	5.18	5.03	4.02	6.74	6.63	2.11	
5.75	4.76	4.90	4.55	3.94	6.35	6.44	2.02	
5.71	4.69	4.84	4.50	3.93	6.27	6.40	2.00	
5.33	4.29	4.44	4.08	3.74	5.68	6.06	1.90	
5.13	4.20	4.24	4.02	3.63	5.39	5.87	1.84	
4.81	4.04	3.96	3.92	3.43	5.05	5.54	1.76	
4.15	3.80	3.75	3.70	3.35	4.52	4.90	1.59	
4.00	3.93	3.88	3.75	3.24	4.18	4.73	1.66	ペデスタル基部
4.05	4.08	3.96	3.83	3.21	4.14	4.74	1.70	

図 4-588 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
4.94	4.01	5.35	5.26	4.22	4.40	4.44	1.95	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
4.94	4.01	5.35	5.26	4.21	4.40	4.44	1.95	
4.93	4.00	5.34	5.25	4.21	4.39	4.43	1.95	
4.92	3.99	5.32	5.23	4.20	4.38	4.42	1.94	
4.89	3.97	5.29	5.20	4.17	4.35	4.40	1.93	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
4.89	3.97	5.29	5.20	4.17	4.35	4.40	1.93	
4.86	3.94	5.25	5.16	4.14	4.32	4.38	1.92	
4.86	3.93	5.24	5.16	4.13	4.32	4.38	1.92	
4.81	3.89	5.18	5.10	4.08	4.28	4.35	1.90	
4.78	3.87	5.15	5.07	4.06	4.26	4.33	1.89	
4.74	3.83	5.10	5.03	4.02	4.22	4.30	1.88	
4.67	3.75	5.00	4.93	3.94	4.15	4.24	1.85	
4.65	3.69	4.92	4.85	3.88	4.09	4.19	1.83	ペデスタル基部
4.64	3.67	4.89	4.82	3.85	4.06	4.17	1.82	

図 4-589 最大応答変位 (鉛直方向)

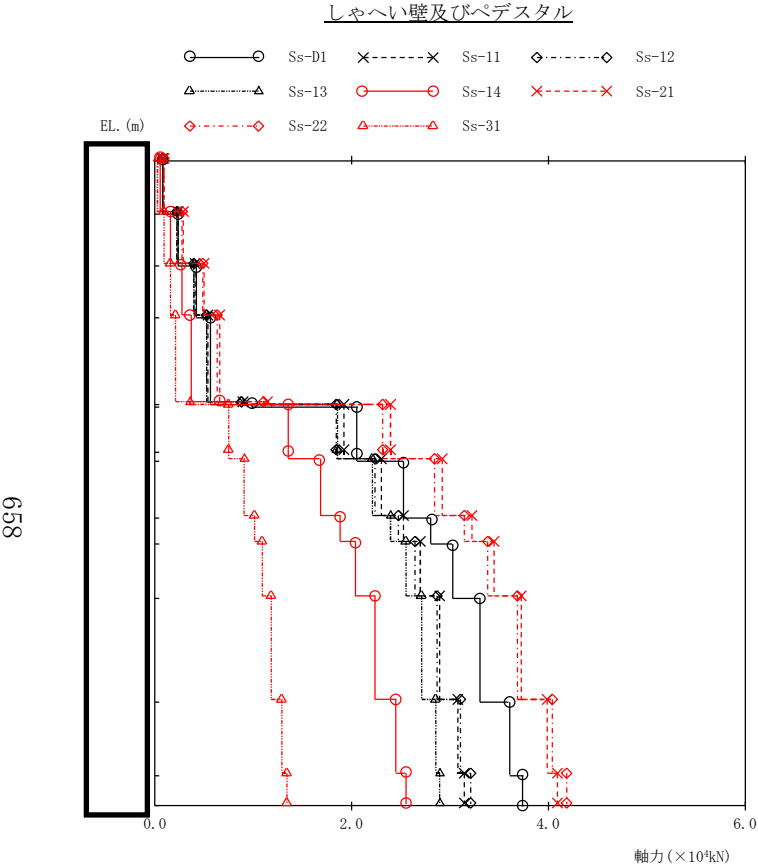
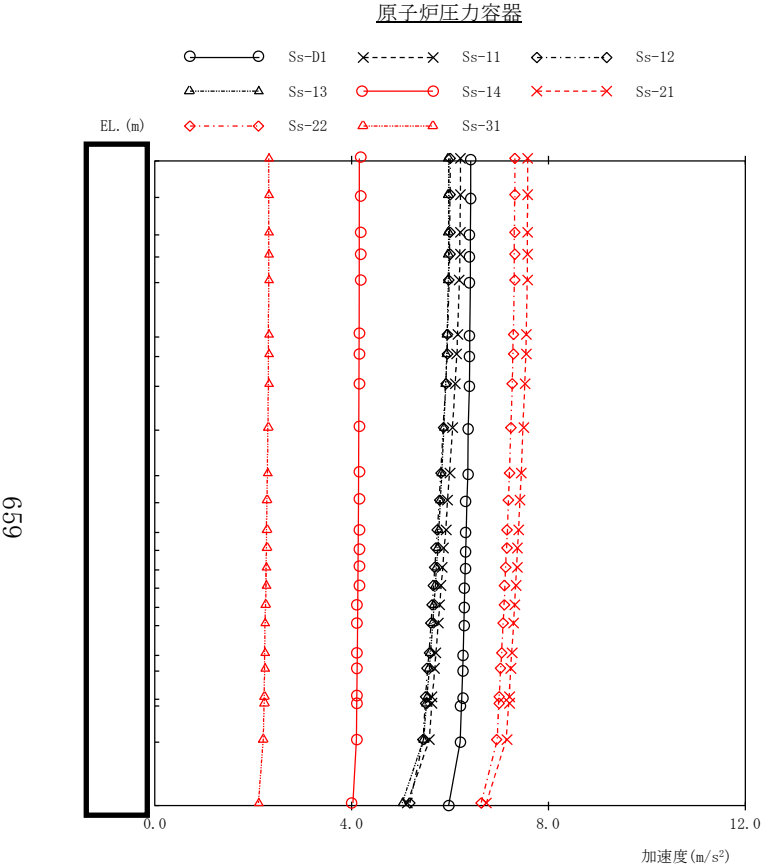


図 4-590 最大応答軸力（鉛直方向）

(単位：kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
808	788	770	766	515	951	919	299	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
2420	2350	2290	2290	1550	2850	2750	895	
4250	4100	4000	3990	2740	5000	4830	1570	
5630	5370	5250	5230	3640	6600	6370	2070	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部
9830	8990	8860	8770	6490	11400	11000	3570	スカート基部
20600	19200	18400	18500	13600	24000	23200	7500	
20600	19200	18400	18500	13600	24000	23200	7500	
25300	23100	22400	22100	16800	29200	28400	9150	
28100	25300	24700	24000	18800	32200	31400	10100	
30300	27000	26500	25500	20400	34500	33800	10900	
33100	29000	28700	27100	22400	37300	36900	11800	ペデスタル基部
36000	30800	31000	28500	24500	39900	40400	12900	
37400	31500	32100	29000	25500	40900	41900	13400	



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.42	6.21	6.00	5.97	4.17	7.59	7.32	2.33	原子炉圧力容器頂部
6.42	6.21	6.00	5.97	4.17	7.59	7.32	2.33	
6.41	6.20	5.99	5.97	4.17	7.58	7.31	2.33	シールベロー位置
6.41	6.20	5.99	5.97	4.17	7.58	7.31	2.33	
6.41	6.19	5.98	5.96	4.17	7.58	7.31	2.33	
6.40	6.15	5.95	5.94	4.16	7.56	7.29	2.32	スタビライザ位置
6.40	6.14	5.94	5.93	4.16	7.55	7.28	2.32	
6.39	6.10	5.91	5.91	4.16	7.53	7.27	2.32	
6.37	6.05	5.86	5.87	4.16	7.49	7.24	2.31	
6.36	5.99	5.81	5.83	4.15	7.46	7.21	2.30	
6.34	5.95	5.78	5.80	4.15	7.43	7.19	2.29	
6.33	5.91	5.74	5.77	4.14	7.40	7.17	2.28	
6.32	5.88	5.71	5.75	4.14	7.38	7.15	2.28	
6.31	5.85	5.69	5.72	4.14	7.36	7.13	2.27	
6.30	5.82	5.66	5.70	4.14	7.34	7.12	2.27	
6.29	5.79	5.64	5.67	4.13	7.32	7.10	2.26	
6.28	5.76	5.61	5.65	4.13	7.30	7.08	2.25	
6.27	5.71	5.57	5.60	4.12	7.26	7.05	2.24	
6.26	5.69	5.54	5.58	4.12	7.24	7.03	2.24	
6.24	5.64	5.50	5.53	4.11	7.21	7.00	2.23	
6.23	5.63	5.49	5.52	4.11	7.20	6.99	2.23	
6.21	5.58	5.45	5.46	4.10	7.15	6.96	2.21	スカート頂部
5.98	5.13	5.18	5.03	4.02	6.74	6.63	2.11	スカート基部

図 4-591 最大応答加速度 (鉛直方向)

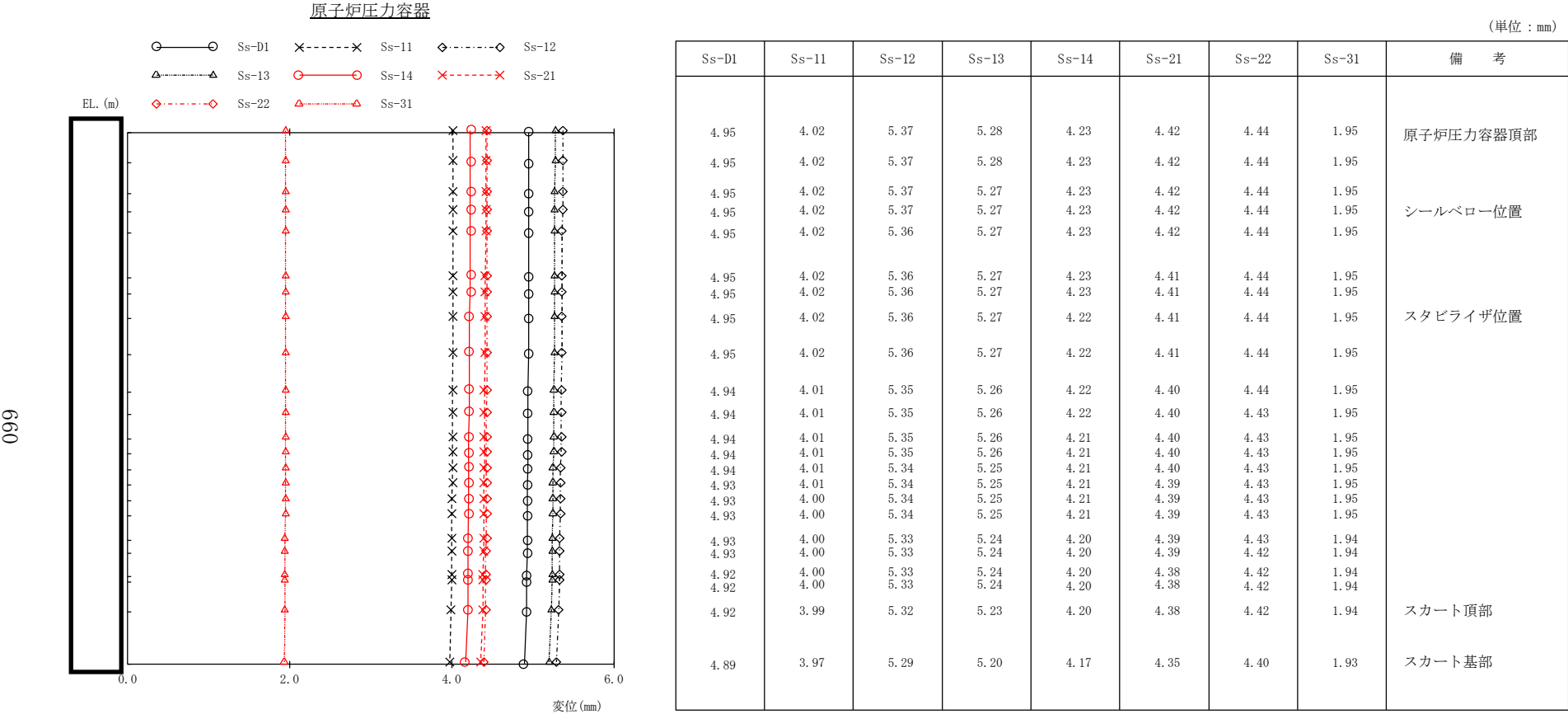
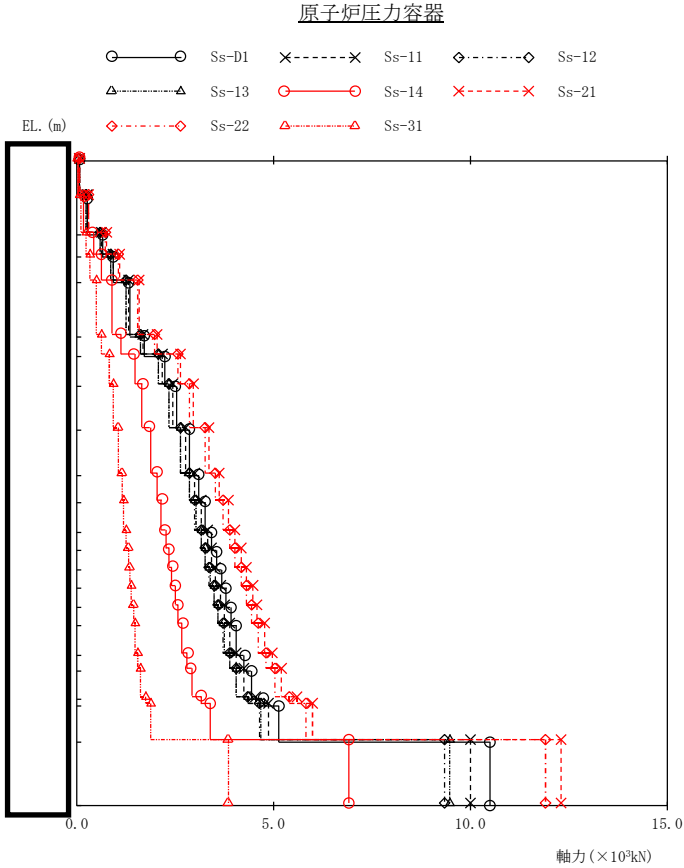


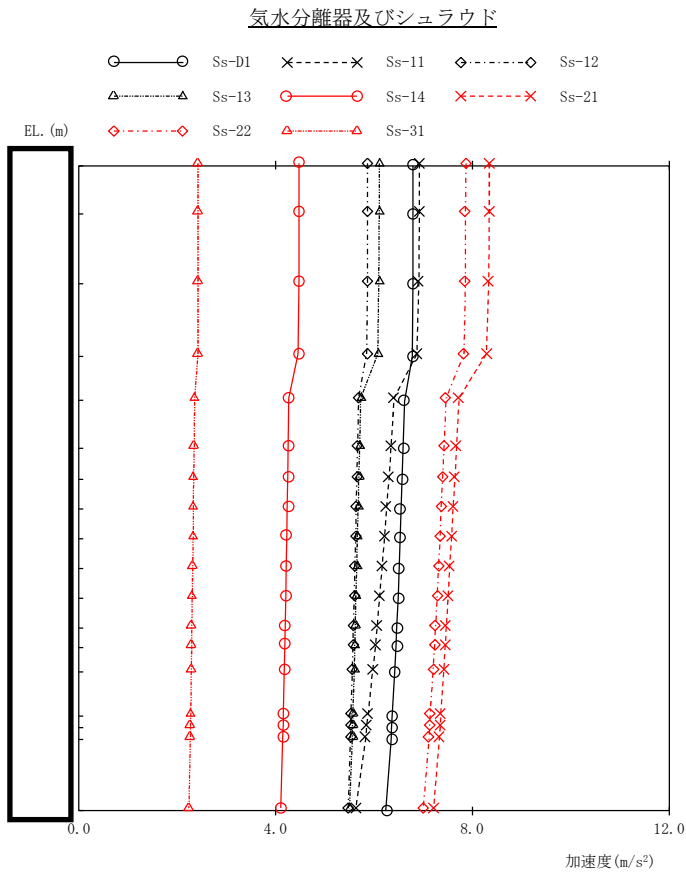
図 4-592 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
71.2	69.3	66.1	66.0	46.7	83.8	81.1	26.3	原子炉圧力容器頂部
264	257	245	245	173	311	301	97.6	シールベロー位置
651	634	605	604	428	767	742	241	
937	911	870	869	615	1100	1070	346	
1350	1310	1250	1250	888	1590	1540	499	スタビライザ位置
1720	1670	1600	1600	1130	2030	1960	636	
2250	2180	2080	2090	1480	2650	2560	831	
2520	2440	2330	2340	1660	2970	2870	930	
2850	2760	2630	2640	1870	3350	3250	1050	
3090	2980	2850	2860	2030	3630	3520	1140	
3270	3150	3010	3020	2150	3840	3720	1200	スカート頂部
3430	3310	3160	3170	2260	4030	3900	1260	
3550	3410	3260	3270	2330	4170	4030	1310	
3670	3530	3370	3380	2410	4310	4170	1350	
3800	3650	3480	3500	2500	4460	4310	1400	
3910	3750	3590	3600	2570	4590	4440	1440	
4060	3890	3720	3740	2670	4770	4620	1490	
4250	4060	3880	3900	2800	4980	4820	1560	
4430	4230	4040	4060	2920	5190	5020	1630	
4770	4540	4340	4370	3150	5590	5410	1750	
5130	4870	4650	4680	3380	6000	5810	1880	スカート基部
10500	10000	9330	9490	6910	12300	11900	3840	

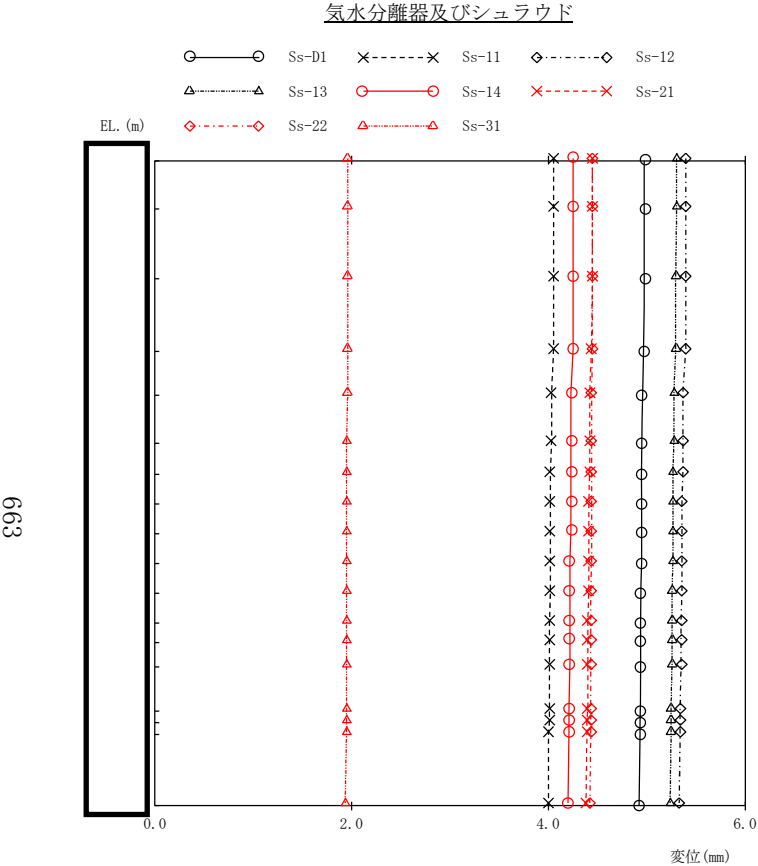
図 4-593 最大応答軸力（鉛直方向）



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.79	6.91	5.88	6.12	4.48	8.34	7.86	2.42	気水分離器頂部
6.79	6.91	5.88	6.12	4.48	8.34	7.85	2.42	
6.79	6.90	5.88	6.11	4.48	8.33	7.85	2.42	
6.78	6.86	5.86	6.09	4.46	8.28	7.82	2.42	シュラウドヘッド 頂部
6.62	6.40	5.69	5.74	4.27	7.72	7.46	2.35	
6.59	6.34	5.67	5.72	4.26	7.67	7.42	2.34	上部格子板
6.57	6.30	5.65	5.70	4.25	7.64	7.39	2.33	
6.55	6.25	5.64	5.69	4.24	7.60	7.36	2.32	
6.53	6.21	5.63	5.67	4.23	7.57	7.34	2.32	
6.51	6.16	5.61	5.66	4.22	7.53	7.31	2.31	
6.49	6.11	5.60	5.64	4.21	7.50	7.28	2.30	炉心支持板
6.46	6.06	5.58	5.63	4.20	7.46	7.25	2.29	
6.45	6.03	5.57	5.62	4.19	7.44	7.23	2.29	
6.42	5.97	5.56	5.61	4.18	7.41	7.20	2.28	
6.37	5.88	5.53	5.58	4.16	7.35	7.14	2.27	シュラウド下端
6.36	5.85	5.53	5.57	4.16	7.34	7.13	2.26	
6.35	5.83	5.52	5.57	4.15	7.32	7.12	2.26	
6.24	5.63	5.47	5.51	4.11	7.20	7.00	2.23	

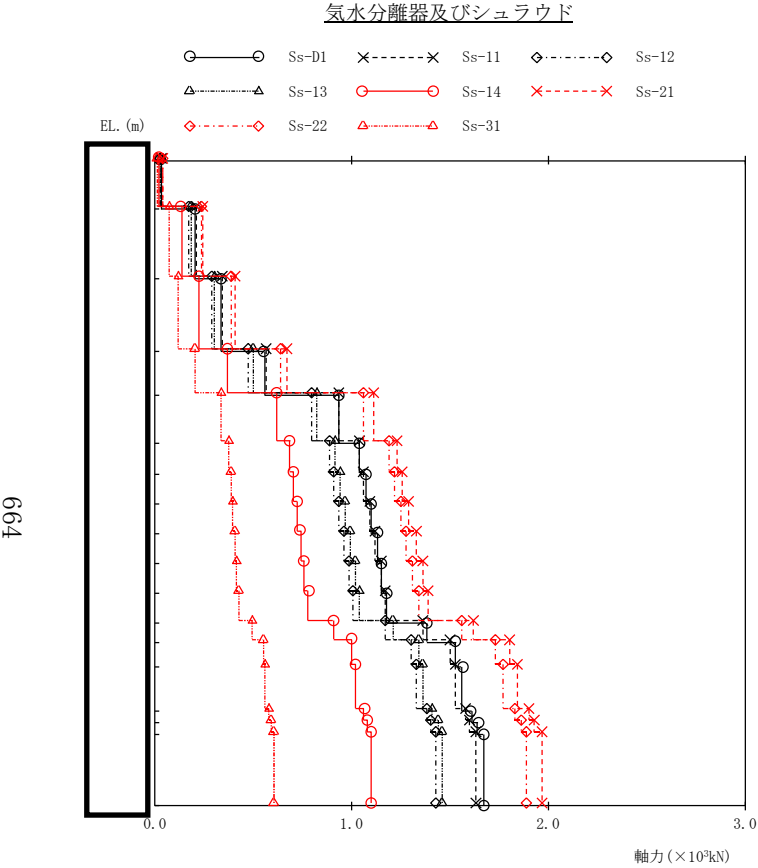
図 4-594 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
4.98	4.05	5.40	5.31	4.25	4.45	4.45	1.96	気水分離器頂部
4.98	4.05	5.40	5.31	4.25	4.45	4.45	1.96	
4.98	4.05	5.40	5.30	4.25	4.45	4.45	1.96	
4.97	4.05	5.40	5.30	4.25	4.44	4.45	1.96	シュラウドヘッド 頂部
4.96	4.03	5.37	5.28	4.23	4.42	4.44	1.96	
4.95	4.03	5.37	5.28	4.23	4.42	4.44	1.95	上部格子板
4.95	4.02	5.37	5.27	4.23	4.42	4.44	1.95	
4.95	4.02	5.36	5.27	4.23	4.41	4.44	1.95	
4.95	4.02	5.36	5.27	4.23	4.41	4.44	1.95	
4.95	4.02	5.36	5.27	4.22	4.41	4.44	1.95	
4.94	4.02	5.36	5.26	4.22	4.41	4.43	1.95	炉心支持板
4.94	4.01	5.35	5.26	4.22	4.40	4.43	1.95	
4.94	4.01	5.35	5.26	4.22	4.40	4.43	1.95	
4.94	4.01	5.35	5.26	4.22	4.40	4.43	1.95	
4.93	4.01	5.34	5.25	4.21	4.40	4.43	1.95	シュラウド下端
4.93	4.01	5.34	5.25	4.21	4.39	4.43	1.95	
4.93	4.00	5.34	5.25	4.21	4.39	4.43	1.95	
4.92	4.00	5.33	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	

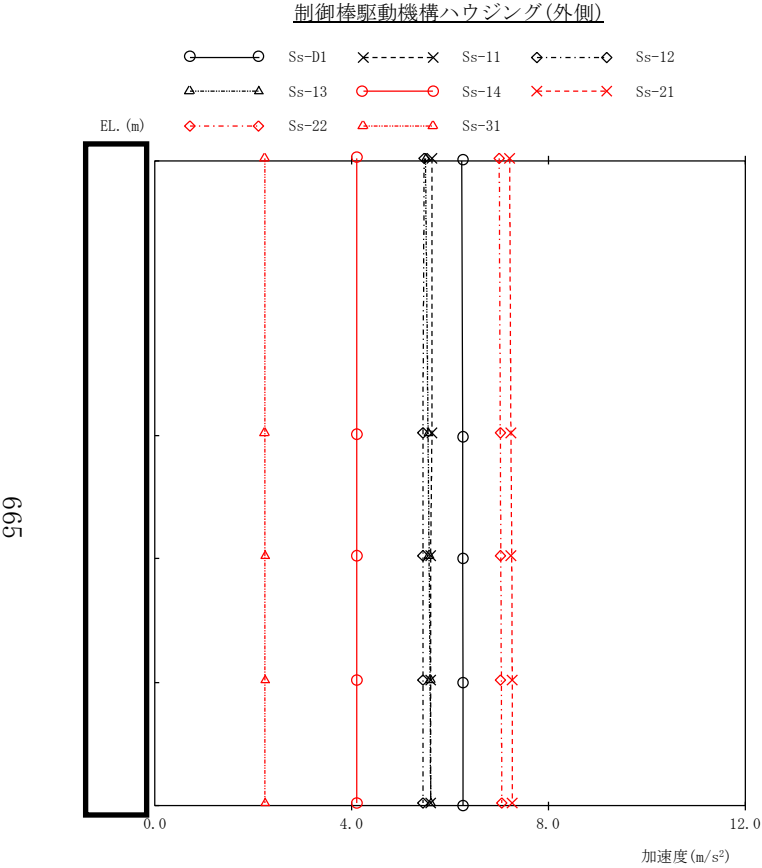
図 4-595 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
33.1	33.7	28.2	29.8	22.0	40.1	38.1	12.0	気水分離器頂部
204	208	174	184	136	247	235	74.0	
338	344	288	304	225	409	389	122	シュラウドヘッド 頂部
557	566	475	500	370	673	641	202	
932	932	795	825	616	1110	1060	337	上部格子板
1040	1040	887	918	686	1230	1190	376	
1070	1060	911	942	705	1260	1220	386	
1100	1090	936	967	723	1290	1250	397	
1130	1120	960	991	742	1330	1280	407	
1150	1150	984	1020	760	1360	1310	417	
1180	1170	1010	1040	779	1390	1340	427	
1380	1360	1170	1210	906	1620	1560	497	炉心支持板
1530	1500	1300	1340	1000	1800	1730	551	
1560	1530	1330	1360	1020	1840	1770	562	
1610	1580	1380	1410	1060	1900	1830	582	シュラウド下端
1640	1600	1400	1440	1080	1930	1860	592	
1670	1630	1430	1460	1100	1970	1890	604	

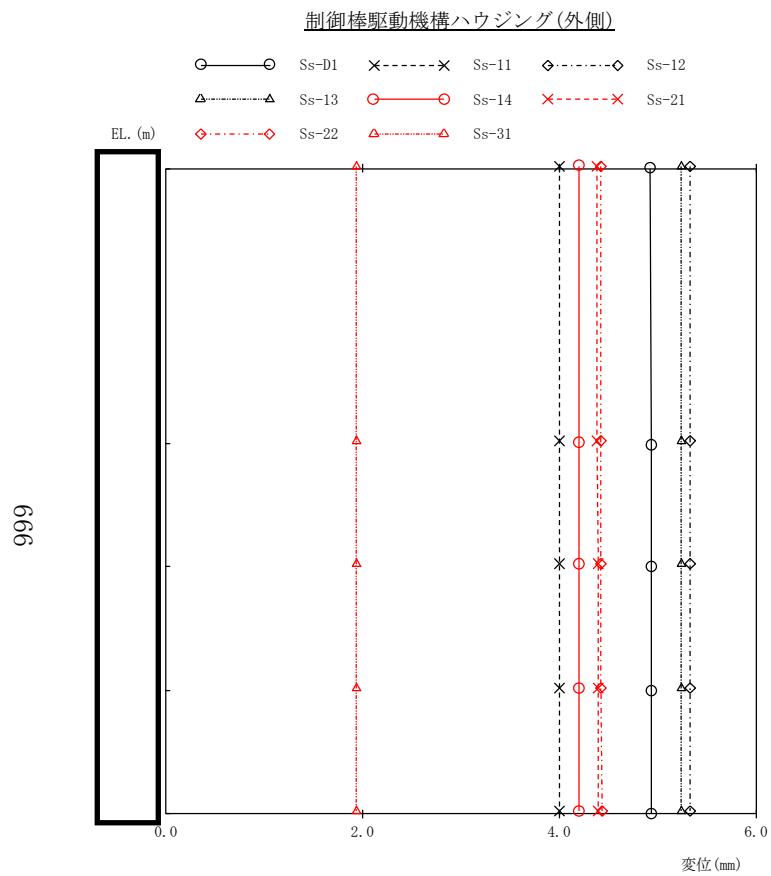
図 4-596 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.24	5.63	5.47	5.51	4.11	7.20	7.00	2.23	原子炉圧力容器 底部位置
6.26	5.63	5.46	5.56	4.11	7.23	7.02	2.23	
6.26	5.62	5.46	5.58	4.11	7.25	7.03	2.24	
6.27	5.62	5.46	5.60	4.11	7.26	7.04	2.24	
6.27	5.62	5.46	5.61	4.11	7.26	7.05	2.24	制御棒駆動機構 ハウジング下端

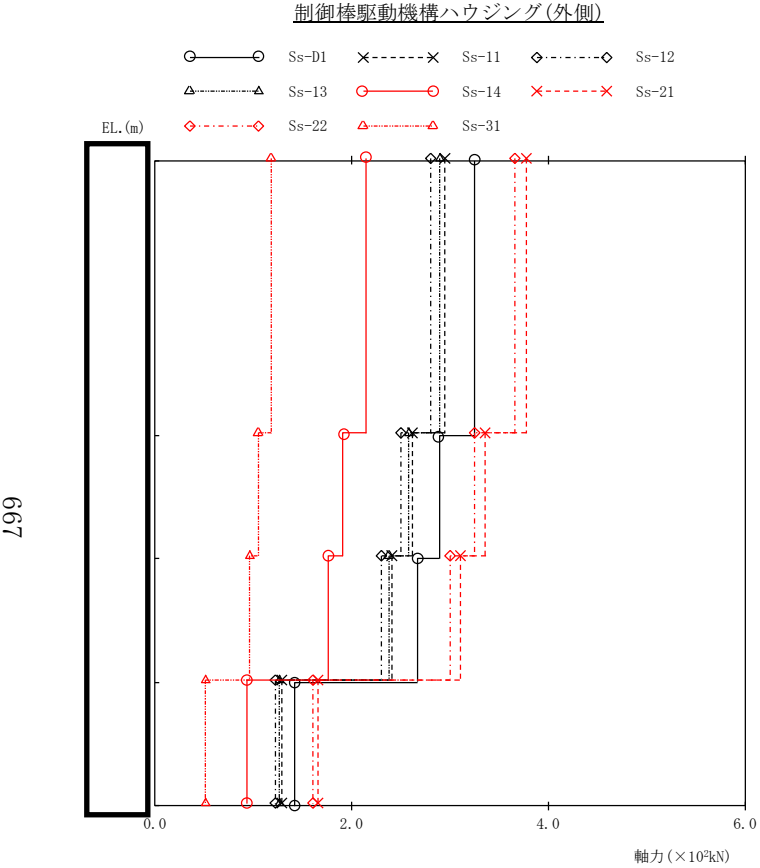
図 4-597 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
4.92	4.00	5.33	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	原子炉圧力容器 底部位置
4.93	4.00	5.33	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	
4.93	4.00	5.33	5.24	4.20	4.39	4.42	1.94	
4.93	4.00	5.33	5.24	4.20	4.39	4.42	1.94	
4.93	4.00	5.33	5.24	4.20	4.39	4.43	1.94	制御棒駆動機構 ハウジング下端

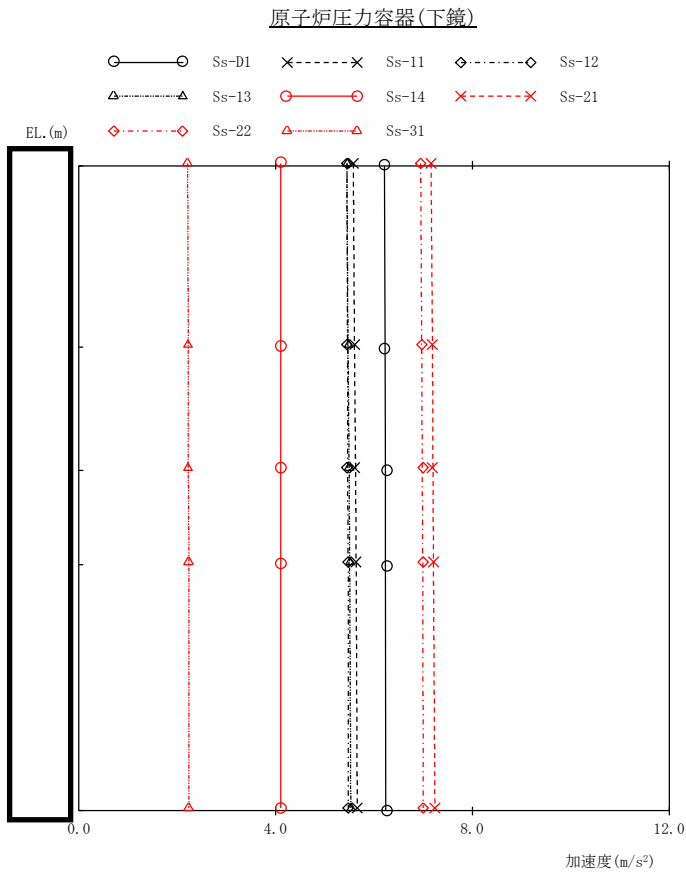
図 4-598 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

SS-D1	SS-11	SS-12	SS-13	SS-14	SS-21	SS-22	SS-31	備 考
325	295	281	290	215	378	366	118	原子炉圧力容器 底部位置
289	262	250	258	191	336	325	105	
267	241	230	238	176	310	300	96.7	
142	129	123	127	94.1	166	160	51.6	制御棒駆動機構 ハウジング下端

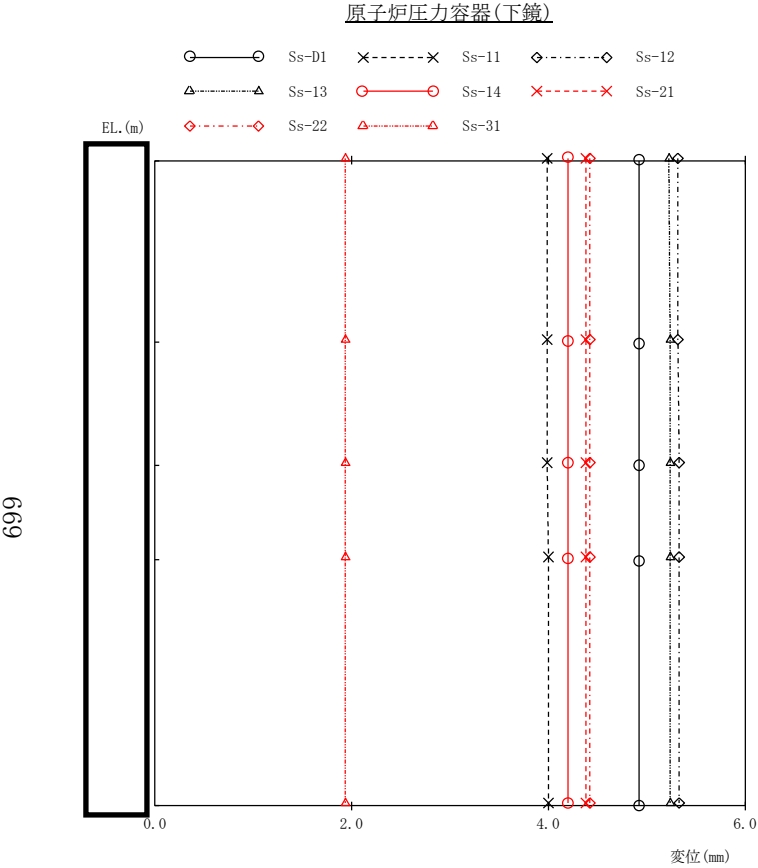
図 4-599 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.21	5.58	5.45	5.46	4.10	7.15	6.96	2.21	スカー卜頂部
6.23	5.60	5.46	5.48	4.11	7.18	6.98	2.22	
6.24	5.62	5.46	5.50	4.11	7.19	6.99	2.22	
6.24	5.63	5.47	5.51	4.11	7.20	7.00	2.23	
6.25	5.65	5.47	5.53	4.12	7.23	7.01	2.23	原子炉压力容器底部

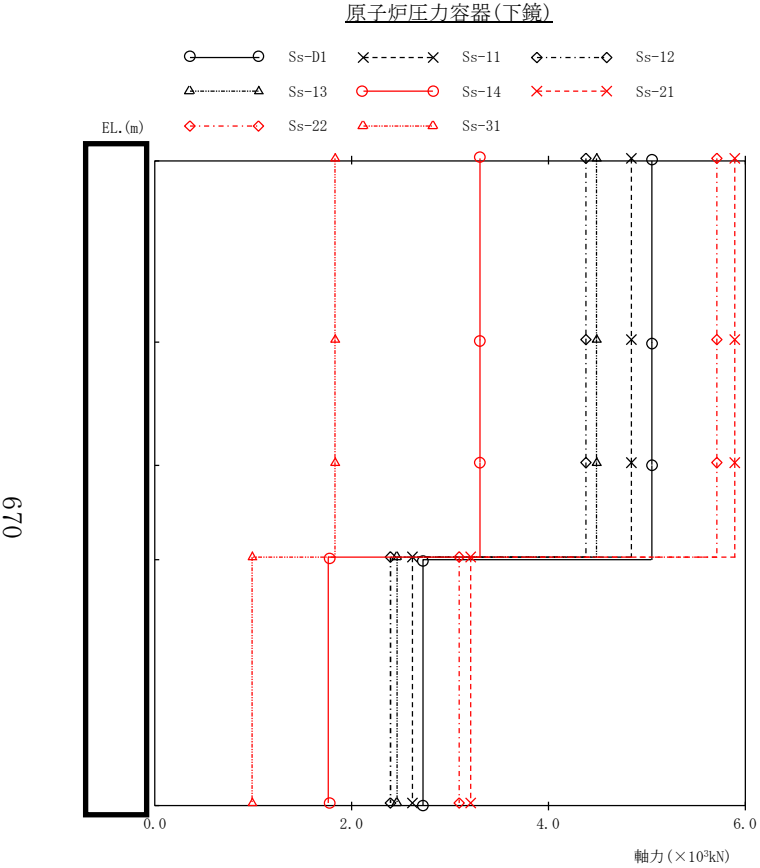
図 4-600 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
4.92	3.99	5.32	5.23	4.20	4.38	4.42	1.94	スカート頂部
4.92	3.99	5.32	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	
4.92	3.99	5.33	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	
4.92	4.00	5.33	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	
4.92	4.00	5.33	5.24	4.20	4.38	4.42	1.94	原子炉压力容器底部

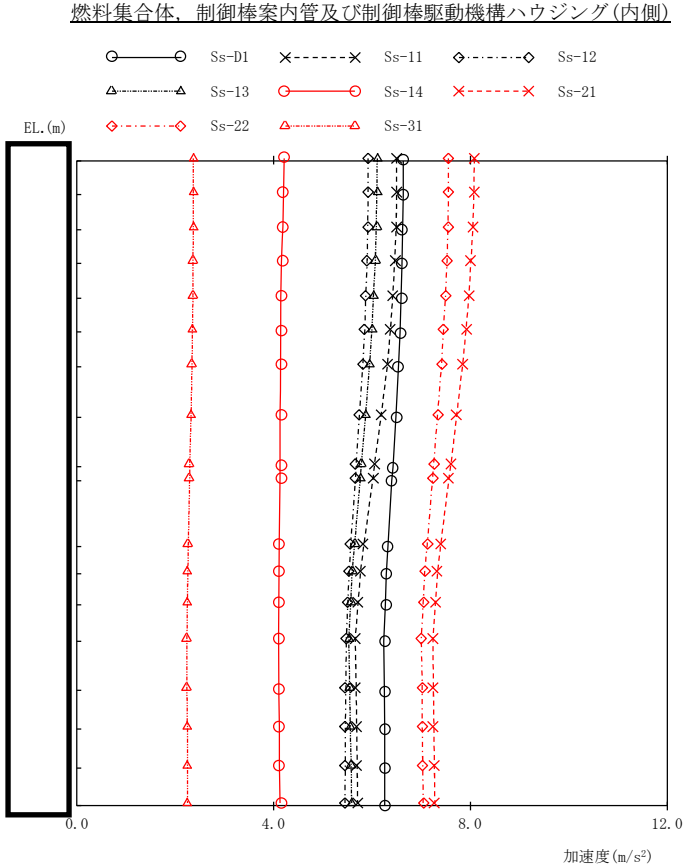
図 4-601 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
5050	4840	4380	4490	3300	5900	5710	1830	スカー ト 頂 部
5050	4840	4380	4490	3300	5900	5710	1830	
5050	4840	4380	4490	3300	5900	5710	1830	
2730	2620	2390	2460	1770	3210	3090	991	原子炉压力容器底部

図 4-602 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
6.63	6.51	5.92	6.12	4.21	8.08	7.56	2.37	上部格子板
6.63	6.51	5.92	6.11	4.20	8.07	7.56	2.37	
6.62	6.50	5.91	6.10	4.19	8.05	7.55	2.37	
6.61	6.47	5.90	6.08	4.17	8.01	7.53	2.36	燃料集合体中央
6.59	6.43	5.87	6.04	4.15	7.97	7.50	2.36	
6.57	6.38	5.85	6.01	4.15	7.91	7.46	2.35	
6.54	6.32	5.81	5.96	4.15	7.84	7.42	2.34	炉心支持板
6.49	6.19	5.74	5.88	4.14	7.72	7.34	2.32	
6.43	6.05	5.67	5.79	4.14	7.60	7.26	2.29	制御棒案内管中央
6.41	6.02	5.66	5.77	4.14	7.56	7.24	2.29	
6.33	5.83	5.56	5.65	4.13	7.39	7.13	2.26	制御棒案内管下端
6.30	5.76	5.53	5.60	4.12	7.33	7.08	2.25	制御棒駆動機構
6.28	5.71	5.50	5.57	4.12	7.28	7.05	2.24	ハウジング上端
6.25	5.65	5.47	5.53	4.12	7.23	7.01	2.23	原子炉圧力容器底部
6.26	5.67	5.46	5.55	4.12	7.24	7.03	2.23	
6.27	5.68	5.45	5.56	4.13	7.25	7.03	2.24	
6.27	5.69	5.45	5.58	4.13	7.26	7.04	2.24	
6.27	5.70	5.44	5.59	4.14	7.27	7.05	2.24	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-603 最大応答加速度 (鉛直方向)

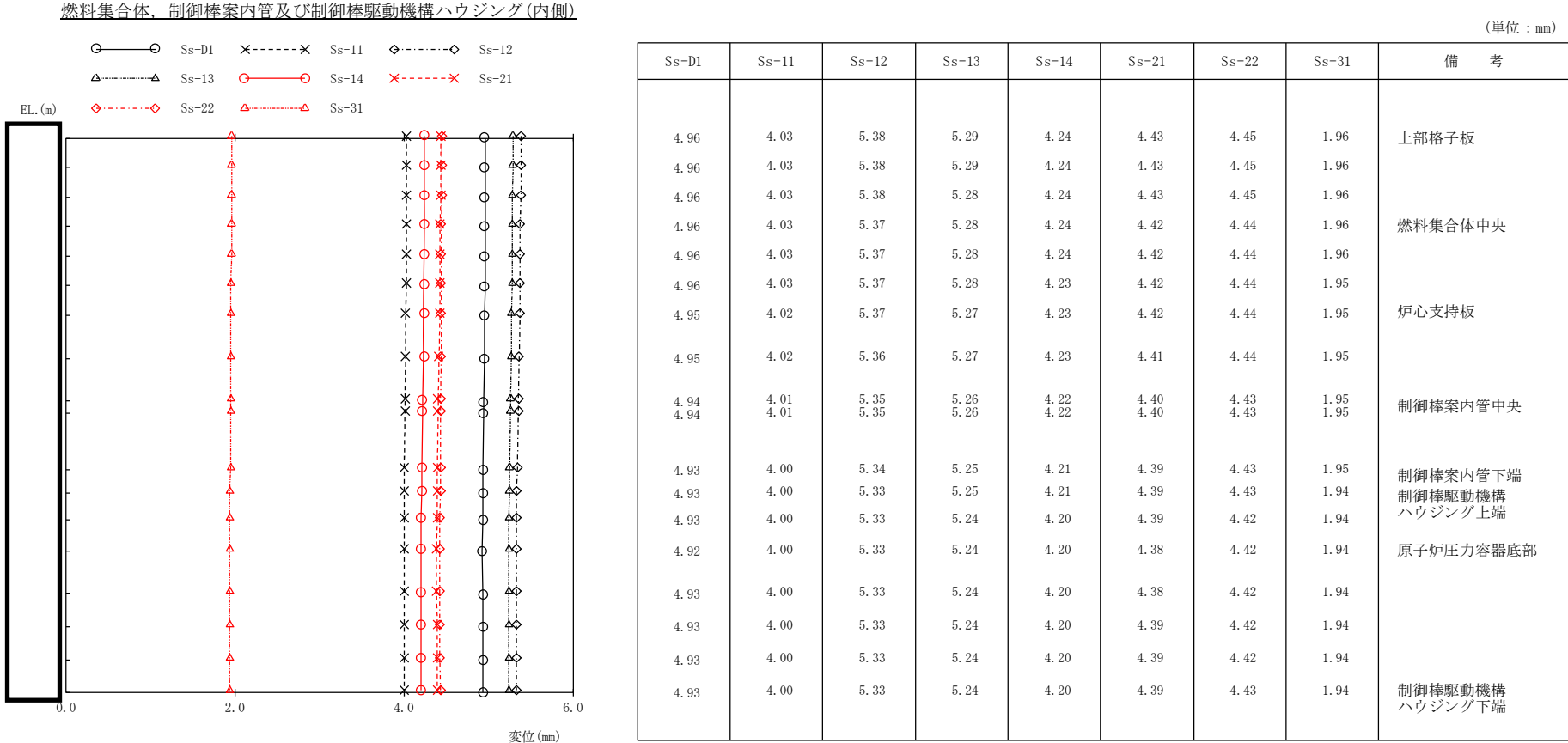


図 4-604 最大応答変位 (鉛直方向)

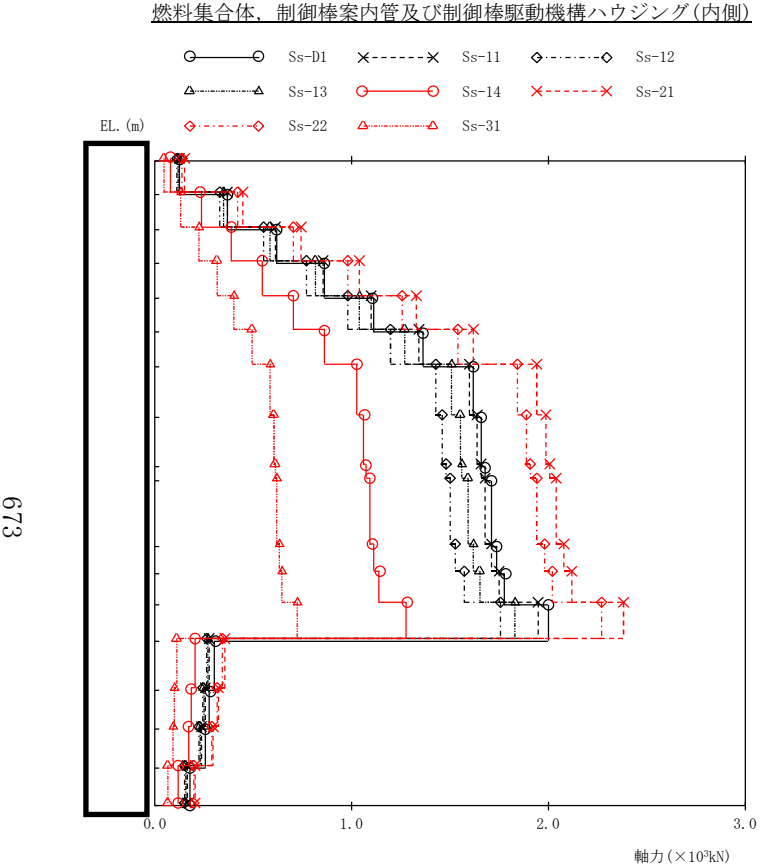
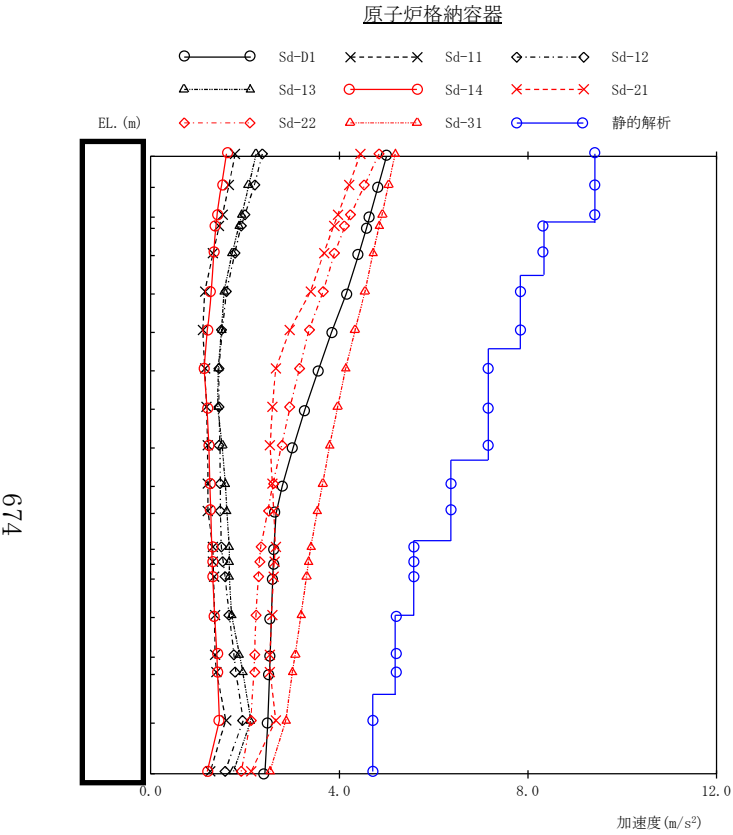


図 4-605 最大応答軸力 (鉛直方向)

(単位 : kN)

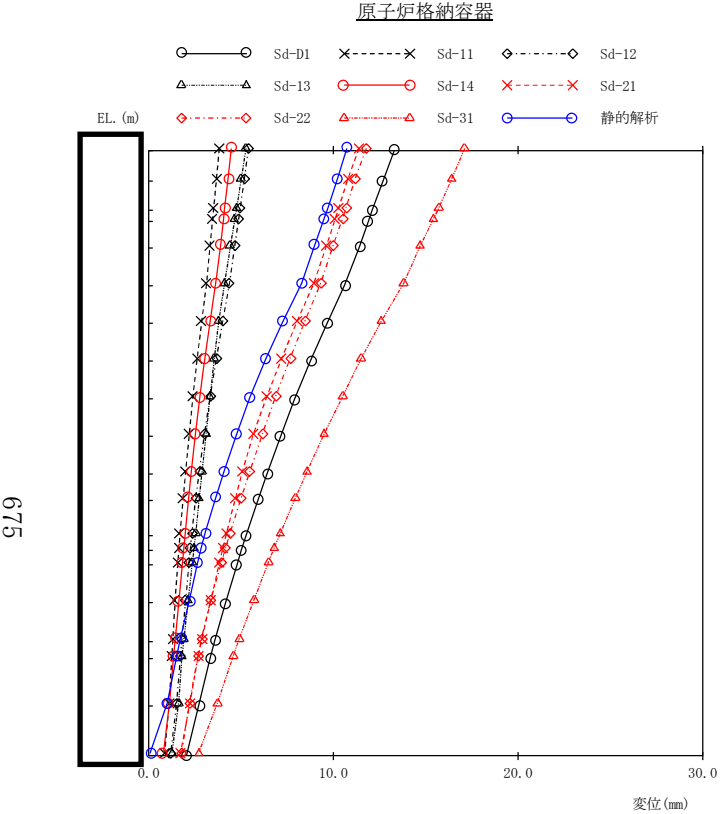
Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31	備 考
124	123	110	117	77.9	149	140	44.9	上部格子板
371	368	330	350	234	446	421	135	燃料集合体中央
618	612	550	583	390	743	702	224	
864	856	768	813	546	1040	982	314	
1110	1100	983	1040	703	1330	1260	403	炉心支持板
1360	1340	1200	1270	860	1620	1540	492	
1620	1600	1430	1510	1030	1940	1840	589	
1660	1640	1460	1550	1060	1990	1890	604	制御棒案内管中央
1680	1660	1480	1560	1070	2010	1910	611	
1710	1680	1500	1590	1090	2040	1940	620	
1740	1710	1530	1620	1110	2080	1980	633	制御棒案内管下端
1780	1750	1570	1650	1140	2120	2020	646	制御棒駆動機構
2000	1950	1760	1830	1280	2380	2270	726	ハウジング上端
306	280	263	272	204	356	344	111	原子炉圧力容器底部
280	257	241	249	186	326	315	101	
257	236	221	229	171	299	289	93.2	
177	162	152	157	118	206	199	64.1	



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
5.00	1.80	2.37	2.23	1.61	4.46	4.84	5.19	9.41	原子炉格納容器頂部
4.82	1.67	2.20	2.08	1.51	4.22	4.54	5.05	9.41	
4.64	1.53	2.00	1.93	1.41	3.98	4.24	4.91	9.41	シールペロー位置
4.57	1.46	1.91	1.87	1.39	3.89	4.12	4.85	8.34	
4.40	1.33	1.78	1.73	1.35	3.68	3.90	4.72	8.34	
4.14	1.15	1.60	1.56	1.29	3.40	3.66	4.55	7.85	上部シアラグ位置
3.83	1.11	1.51	1.51	1.21	2.96	3.36	4.34	7.85	スタビライザトラス位置
3.54	1.15	1.44	1.44	1.14	2.66	3.16	4.14	7.16	
3.26	1.19	1.44	1.43	1.20	2.59	2.96	3.97	7.16	
3.01	1.21	1.46	1.52	1.24	2.54	2.78	3.80	7.16	
2.78	1.22	1.47	1.59	1.26	2.59	2.60	3.65	6.37	
2.65	1.22	1.47	1.62	1.28	2.62	2.49	3.54	6.37	
2.60	1.32	1.49	1.67	1.30	2.65	2.34	3.40	5.59	下部シアラグ位置
2.59	1.33	1.53	1.67	1.31	2.63	2.31	3.35	5.59	
2.58	1.34	1.57	1.67	1.32	2.61	2.29	3.31	5.59	
2.55	1.36	1.66	1.72	1.36	2.57	2.24	3.19	5.20	
2.52	1.37	1.76	1.88	1.41	2.54	2.21	3.07	5.20	
2.51	1.40	1.80	1.95	1.42	2.54	2.20	3.01	5.20	
2.47	1.60	1.96	2.12	1.46	2.66	2.13	2.87	4.71	
2.41	1.27	1.57	1.76	1.21	2.14	1.93	2.53	4.71	原子炉格納容器基部

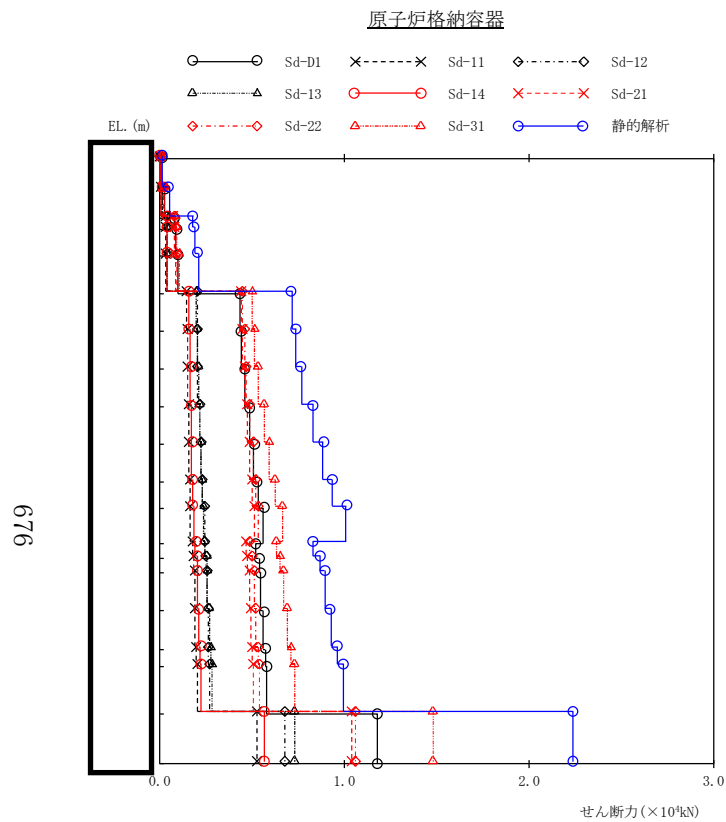
図 4-606 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
13.3	3.81	5.39	5.24	4.49	11.4	11.8	17.1	10.7	原子炉格納容器頂部
12.7	3.66	5.17	4.99	4.31	10.8	11.2	16.4	10.2	シールペロー位置
12.1	3.51	4.95	4.74	4.12	10.3	10.7	15.7	9.69	
11.9	3.45	4.86	4.64	4.05	10.1	10.5	15.4	9.46	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
11.4	3.31	4.66	4.41	3.88	9.64	10.0	14.7	8.96	
10.6	3.12	4.37	4.09	3.64	8.95	9.33	13.8	8.26	
9.66	2.86	4.01	3.78	3.33	8.05	8.48	12.6	7.26	
8.77	2.61	3.66	3.54	3.03	7.20	7.67	11.5	6.34	
7.92	2.38	3.33	3.31	2.76	6.40	6.89	10.5	5.49	下部シアラグ位置
7.15	2.18	3.02	3.10	2.52	5.67	6.17	9.50	4.76	
6.41	1.98	2.74	2.88	2.29	5.07	5.49	8.57	4.08	
5.92	1.85	2.55	2.73	2.15	4.70	5.02	7.95	3.63	
5.28	1.68	2.34	2.54	1.97	4.21	4.42	7.14	3.06	
5.03	1.62	2.27	2.45	1.89	4.02	4.18	6.80	2.86	
4.79	1.56	2.19	2.36	1.82	3.83	3.96	6.49	2.67	
4.18	1.41	2.01	2.14	1.62	3.36	3.37	5.70	2.21	原子炉格納容器基部
3.59	1.29	1.81	1.91	1.43	2.88	2.88	4.92	1.74	
3.35	1.23	1.73	1.81	1.34	2.68	2.70	4.60	1.54	
2.71	1.09	1.52	1.62	1.10	2.23	2.22	3.73	1.03	
2.06	0.836	1.20	1.26	0.771	1.71	1.80	2.72	0.097	

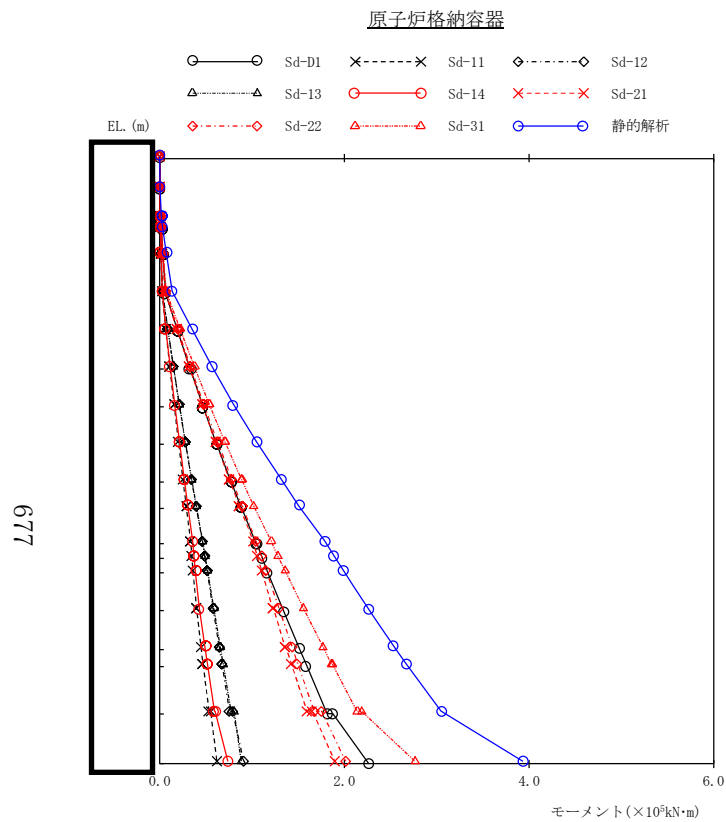
図 4-607 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
76.0	27.3	36.0	33.7	24.5	66.7	73.4	78.5	142	原子炉格納容器頂部
260	91.1	120	112	82.2	226	247	271	498	シールベロー位置
824	320	391	395	366	734	812	892	1800	
878	336	404	407	381	775	857	950	1900	
976	363	426	429	408	847	937	1060	2080	上部シアラグ位置
4330	1480	2040	1980	1590	4380	4500	5030	7150	スタビライザトラス位置
4440	1500	2060	2030	1620	4470	4590	5160	7380	
4590	1530	2070	2080	1650	4580	4700	5330	7690	
4860	1580	2170	2170	1700	4760	4890	5660	8290	
5100	1610	2240	2250	1740	4900	5050	5950	8850	
5310	1640	2310	2320	1770	5010	5170	6230	9350	
5600	1670	2410	2400	1820	5160	5330	6620	10100	下部シアラグ位置
5230	1770	2440	2430	1930	4650	4860	6310	8290	
5390	1850	2520	2540	2020	4770	5020	6550	8700	
5480	1890	2560	2600	2070	4850	5110	6700	8940	
5600	1940	2610	2690	2130	4940	5220	6890	9260	
5710	1980	2660	2780	2200	5020	5330	7110	9630	
5810	2020	2690	2860	2260	5090	5420	7300	9960	
11800	5240	6800	7300	5640	10400	10600	14800	22400	原子炉格納容器基部

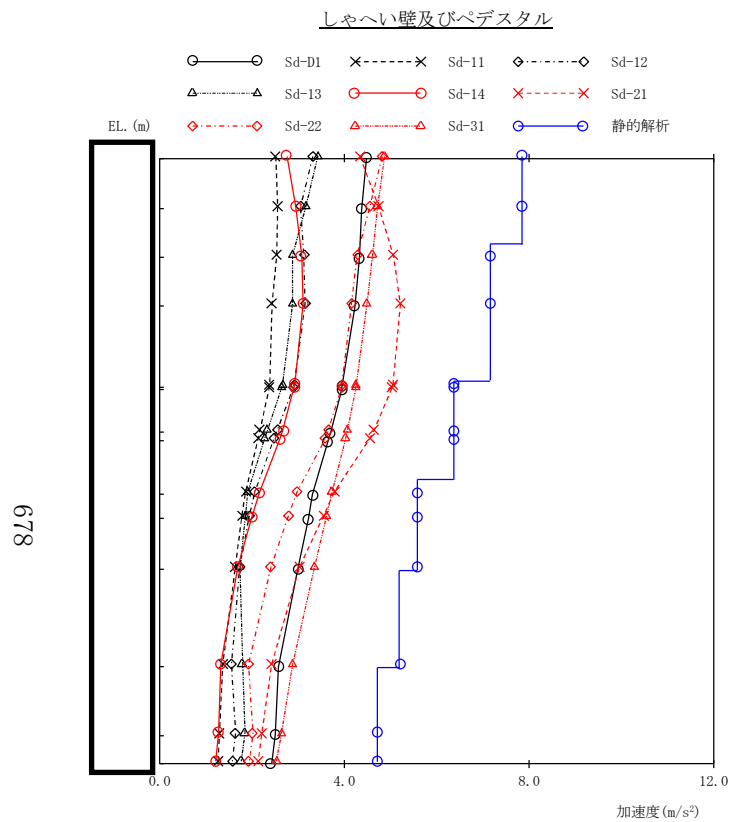
図 4-608 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
16.9	12.9	15.7	15.6	8.41	18.6	23.0	11.4	0.00	原子炉格納容器頂部
198	74.9	98.7	92.5	66.5	178	199	200	341	
241	101	134	126	90.1	230	264	233		
847	314	414	388	281	755	839	864	1500	シールベロー位置
901	347	457	428	309	821	922	906	1510	
1650	606	770	725	604	1390	1570	1710	3140	
1660	614	781	734	610	1400	1590	1730		
3500	1320	1550	1500	1380	3020	3350	3710	7110	
3540	1340	1580	1520	1400	3060	3400	3740		上部シアラグ位置
6460	2430	2800	2740	2620	5600	6210	6900	13400	スタビライザトラス位置
6550	2480	2870	2790	2640	5680	6310	6970		
19500	6440	8640	8740	6430	18300	19400	22000	34800	
19600	6480	8690	8790	6460	18400	19500	22100		
32900	10800	14700	14900	11300	31800	33200	37600	56900	
33000	10900	14800			31900	33400			
46900	15400	20900	21200	16300	45700	47500	53700	80100	
47000	15500	21000	21300		45900	47800	53800		
61600	20200	27500	27800	21400	60200	62400	70800	105000	
61900		27600	28000	21500	60500	62800	71000		
77200	25100	34300	34700	26700	75200	77900	88900	132000	
77400		34400	34800	26800	75400	78200	89000		
88500	28500	39200	39700	30500	85900	89000	102000	151000	
88700	28600	39300	39800	30600	86100	89300			
104000	33200	45900	46500	35600	101000	104000	121000	179000	下部シアラグ位置
105600		46000	46700						
111000	33300	48400	49200	37000	105000	110000	128000	189000	
117000	34400	48500	49300	37100	110000	115000	136000	199000	
	35700	51000	52000	38500					
134000	39700	57400	58700	43000	122000	129000	156000	226000	
	39800	57500	58900		123000				
151000	44400	64000	65600	48800	135000	143000	177000	254000	
159000	46600	64100	65800	48900	136000	144000	178000	267000	
	46700	67000	68800	51500	142000				
		67100	68900	51600					
181000	53100	75200	77400	59200	159000	167000	214000	305000	
187000	54800	75600	80800	59800	165000	175000	219000		
226000	61600	90500	88500	73800	189000	201000	277000	394000	原子炉格納容器基部

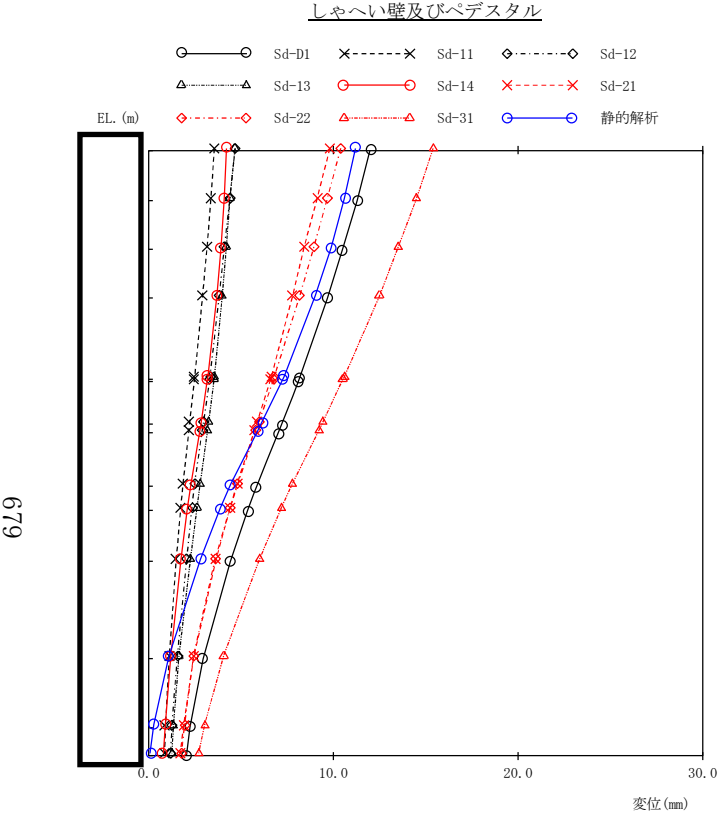
図 4-609 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
4.47	2.51	3.33	3.43	2.76	4.34	4.83	4.86	7.85	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
4.37	2.55	3.06	3.17	2.95	4.74	4.56	4.71	7.85	
4.32	2.53	3.13	2.88	3.08	5.06	4.28	4.60	7.16	
4.22	2.43	3.16	2.88	3.11	5.21	4.16	4.48	7.16	
3.94	2.38	2.92	2.66	2.93	5.05	3.95	4.25	6.37	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
3.93	2.37	2.90	2.64	2.91	5.03	3.94	4.24	6.37	
3.69	2.17	2.55	2.33	2.66	4.64	3.65	4.06	6.37	
3.64	2.13	2.48	2.27	2.61	4.55	3.59	4.02	6.37	
3.30	1.86	2.06	1.90	2.16	3.78	2.97	3.73	5.59	
3.21	1.78	1.94	1.85	2.00	3.55	2.78	3.61	5.59	
2.98	1.64	1.73	1.73	1.69	3.03	2.40	3.35	5.59	
2.56	1.37	1.55	1.79	1.32	2.43	1.91	2.88	5.20	
2.49	1.30	1.64	1.84	1.27	2.22	2.01	2.64	4.71	ペデスタル基部
2.41	1.27	1.57	1.76	1.21	2.14	1.93	2.53	4.71	

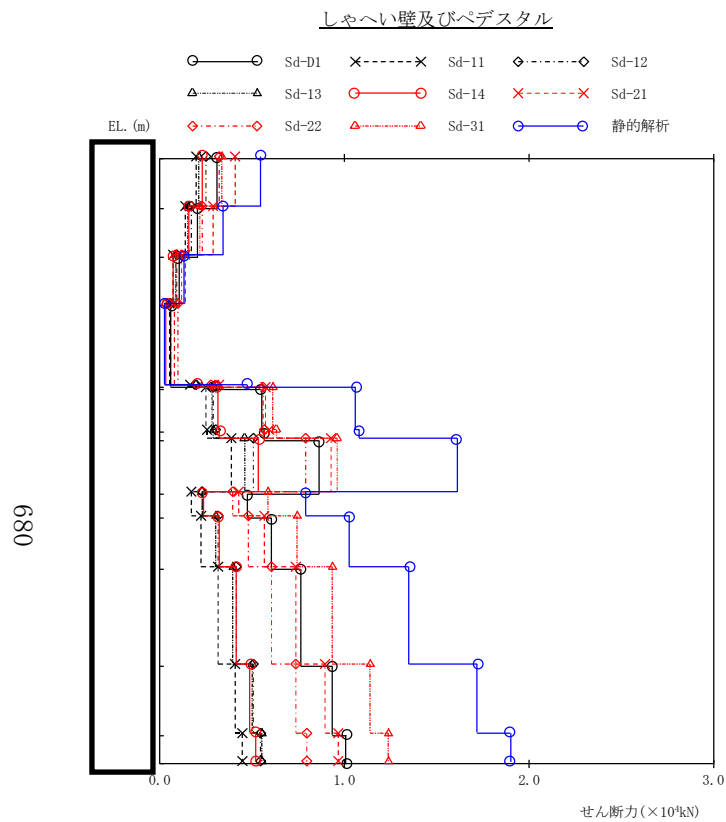
図 4-610 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
12.0	3.53	4.69	4.66	4.20	9.81	10.4	15.4	11.2	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
11.3	3.34	4.41	4.38	4.07	9.12	9.67	14.5	10.6	
10.5	3.13	4.11	4.19	3.90	8.41	8.94	13.5	9.89	
9.69	2.89	3.83	3.97	3.67	7.79	8.18	12.5	9.03	
8.17	2.47	3.33	3.55	3.18	6.64	6.81	10.6	7.34	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部
8.11	2.45	3.31	3.53	3.16	6.59	6.76	10.5	7.26	スカート基部
7.20	2.19	2.98	3.24	2.82	5.87	5.97	9.43	6.14	
7.03	2.15	2.91	3.18	2.75	5.73	5.82	9.22	5.93	
5.85	1.83	2.49	2.78	2.26	4.78	4.83	7.78	4.45	
5.38	1.71	2.35	2.61	2.08	4.41	4.42	7.19	3.91	
4.44	1.47	2.07	2.26	1.73	3.65	3.61	6.01	2.83	
2.96	1.09	1.56	1.64	1.18	2.44	2.44	4.06	1.11	
2.26	0.888	1.27	1.35	0.874	1.89	1.96	3.05	0.301	
2.06	0.836	1.20	1.26	0.771	1.71	1.80	2.72	0.097	ペデスタル基部

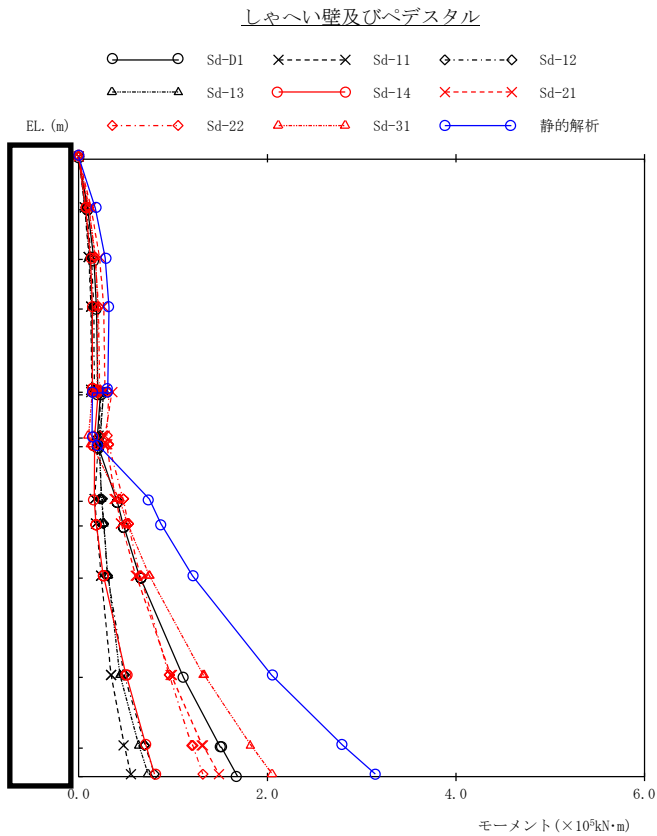
図 4-611 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
3080	2010	2480	2130	2310	4090	3240	3390	5440	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
2040	1390	1730	1490	1570	2890	2290	2200	3420	
1030	747	914	873	696	1410	1160	851	1310	
601	540	622	583	364	810	986	299	294	しゃへい壁基部 ベデスタル頂部 スカート基部
3030	1660	1950	1970	2070	3250	2790	3140	4760	
5500	2510	2930	2860	3130	5760	5580	6130	10600	
5660	2580	3050	2920	3240	5910	5690	6300	10800	
8650	3910	5080	4600	5350	9290	7920	9580	16100	
4760	1690	2330	2290	2350	4270	3940	5890	7900	ベデスタル基部
6060	2240	3160	3030	3200	5670	4800	7440	10300	
7620	3170	4140	3980	4150	7340	6030	9370	13500	
9320	4080	5060	5010	4900	8930	7360	11400	17200	
10100	4500	5470	5530	5220	9670	7960	12400	19000	

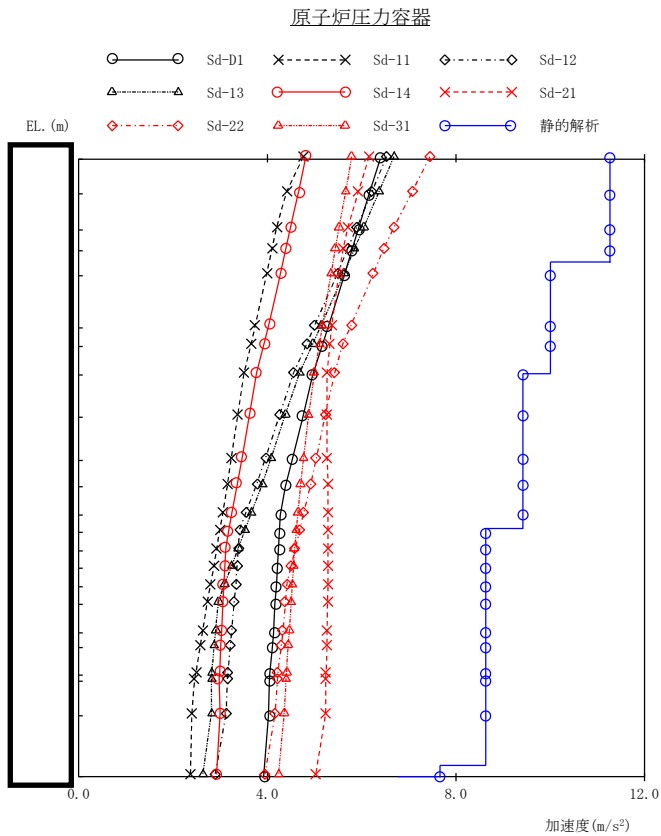
図 4-612 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
34.5	38.1	32.7	31.9	26.8	45.1	50.0	22.4	0.00	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
9880 9860	6440 6430	7960 7980	6830 6840	7440 7450	13100 13200	10400 10500	10900	17500	
16000	10800 10700	13400	11400 11500	12400	22200	17600	17700	28200	
18800	12900 12800	15900	13700	14500	26600	21000	20300	32200	
20100 19900 19400 22900	13800 13600 13300 23400	16500 16000 15600 26400	14700 14800 14600 26100	14500 14100 13700 20700	27900 27400 26700 35200	22300 21600 21200 32100	19500 19100 18500 14500	30700 29700 14500	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
19500 20300 20900	21000 20500 20600	22400 21600 21400	22800 22200 22000	17000 17000 16900	27800 29000 29800	29700 31200 31600	10300 13200 13800	14200 19900	
40600 41000 47300 47600	16800 17100 18800 19100	24400 24800 26300 26700	23900 24400 26000 26400	16400 18300 18600	38900 39500 44800 45400	47200 47700 52200 52600	42900 43200 51600 51800	75000 87100	
65000 65500	23500 23700	30400 30900	30700 31200	26000 26500	60500 61300	65100 65700	74800 75100	121000	
111000	34100 34200	48000 48200	43500 43700	50200 50600	97700 98200	96100 96400	132000 133000	205000	
150000 151000 168000	47900 55000	70000 70100 80100	63300 73400	71200 80400	131000 132000 149000	120000 121000 132000	182000 205000	280000 315000	ペデスタル基部

図 4-613 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
6.40	4.77	6.53	6.69	4.83	6.16	7.46	5.79	11.3	原子炉圧力容器頂部
6.16	4.41	6.22	6.37	4.67	5.93	7.08	5.66	11.3	
5.93	4.20	5.90	6.05	4.50	5.71	6.69	5.52	11.3	シールベロー位置
5.79	4.10	5.70	5.85	4.40	5.61	6.47	5.44	11.3	
5.63	3.99	5.49	5.63	4.28	5.52	6.25	5.35	10.0	
5.29	3.75	5.01	5.15	4.03	5.37	5.78	5.17	10.0	
5.16	3.66	4.84	4.97	3.93	5.33	5.60	5.11	10.0	
4.97	3.51	4.56	4.69	3.77	5.27	5.43	5.00	9.41	スタビライザ位置
4.76	3.38	4.27	4.39	3.62	5.27	5.23	4.88	9.41	
4.53	3.24	3.97	4.09	3.46	5.27	5.04	4.77	9.41	
4.39	3.16	3.78	3.90	3.36	5.29	4.92	4.71	9.41	
4.28	3.06	3.55	3.67	3.24	5.29	4.77	4.65	9.41	
4.26	2.99	3.41	3.53	3.17	5.29	4.68	4.62	8.63	
4.24	2.93	3.39	3.39	3.11	5.29	4.59	4.58	8.63	
4.22	2.87	3.36	3.25	3.09	5.29	4.50	4.56	8.63	
4.20	2.80	3.34	3.10	3.07	5.29	4.41	4.53	8.63	
4.17	2.73	3.30	2.97	3.05	5.28	4.38	4.51	8.63	
4.14	2.63	3.25	2.91	3.02	5.27	4.33	4.47	8.63	
4.11	2.58	3.22	2.88	3.00	5.27	4.29	4.44	8.63	
4.06	2.49	3.17	2.83	2.98	5.25	4.22	4.41	8.63	
4.05	2.46	3.16	2.82	2.97	5.24	4.21	4.40	8.63	
4.03	2.40	3.13	2.82	2.99	5.24	4.16	4.36	8.63	スカート頂部
3.93	2.37	2.90	2.64	2.91	5.03	3.94	4.24	7.65	スカート基部

図 4-614 最大応答加速度 (NS 方向)

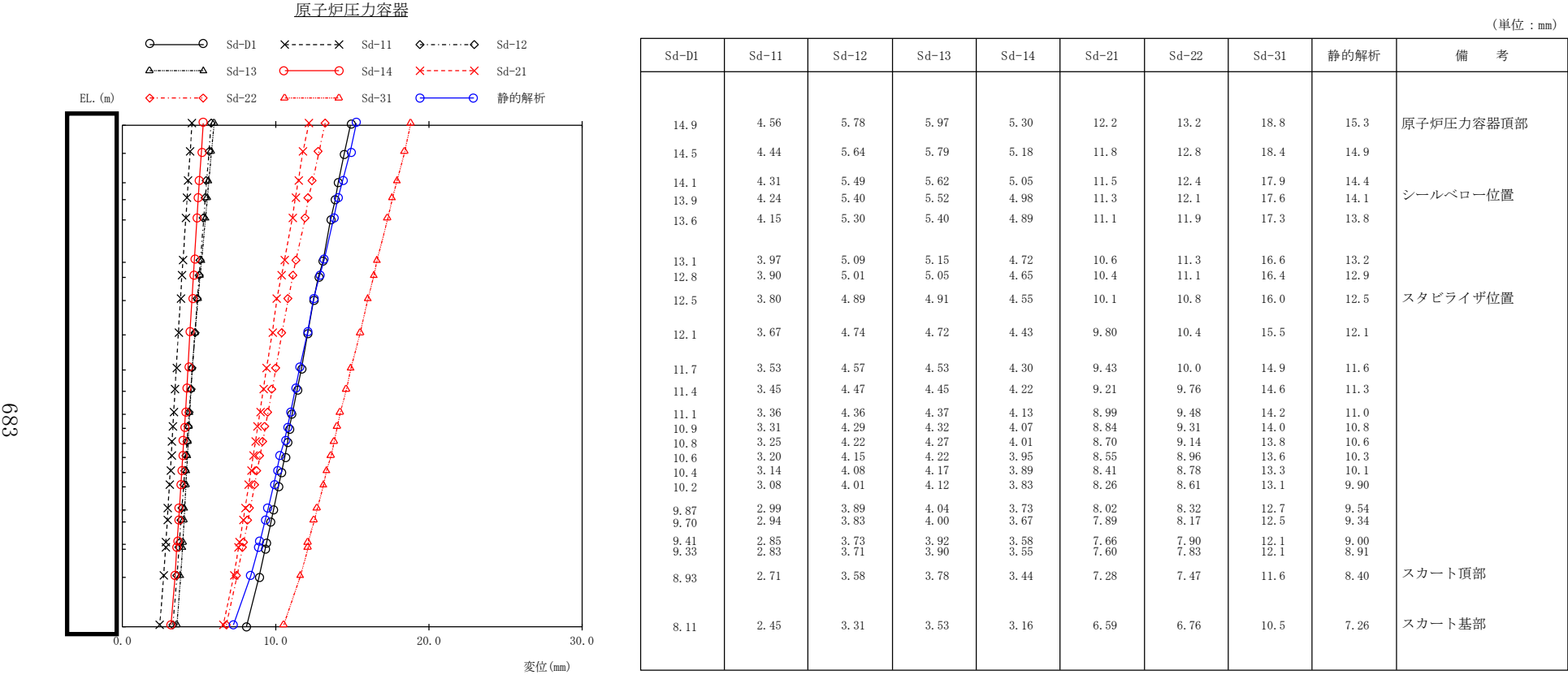
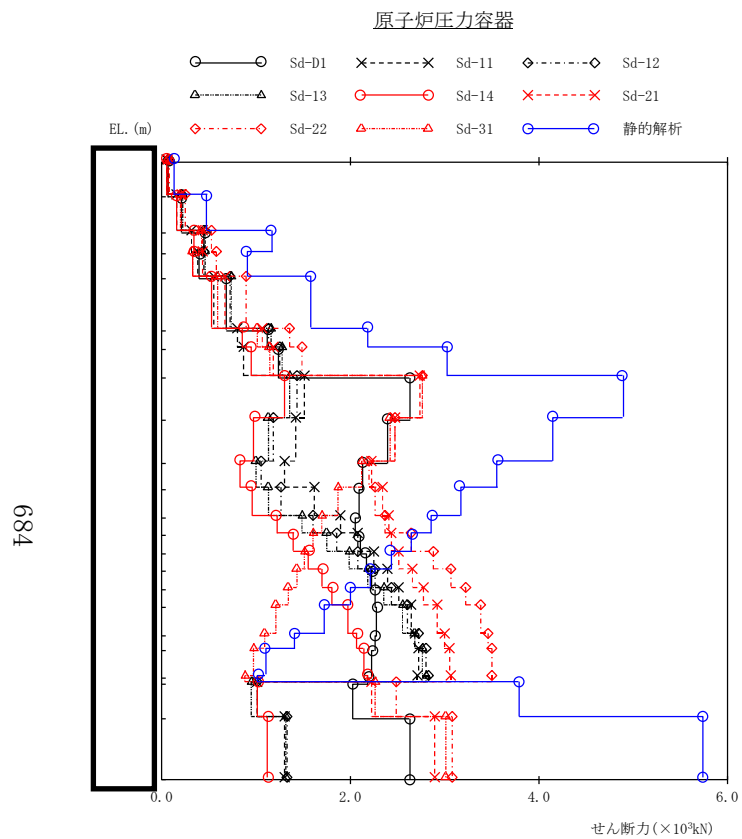


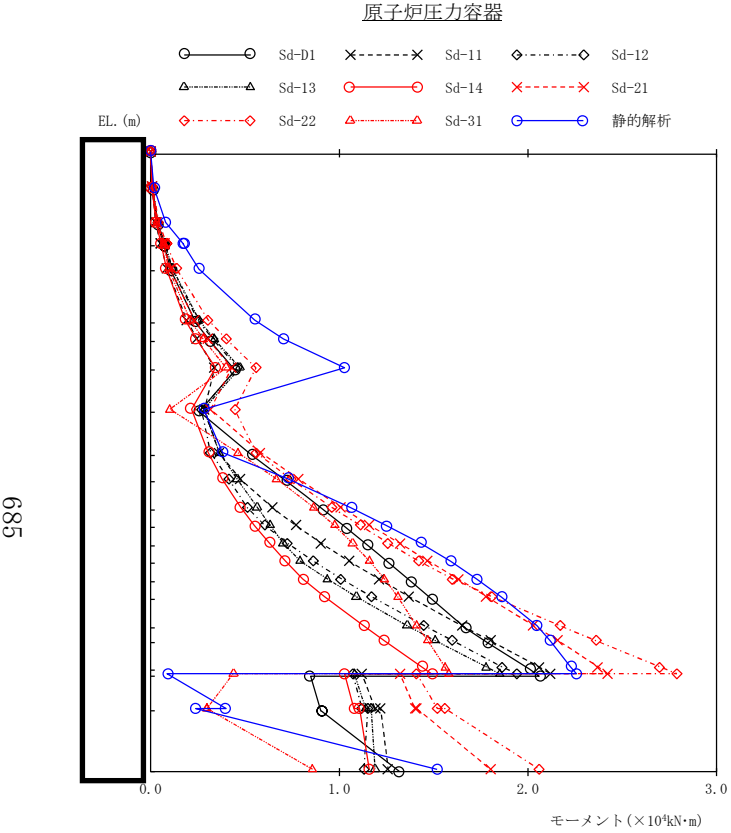
図 4-615 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
66.9	49.6	68.0	69.8	50.5	64.7	78.6	60.5	130	原子炉圧力容器頂部
214	154	216	221	162	207	249	195	481	
454	319	453	465	343	438	521	418	1170	シールベロー位置
401	376	445	457	331	431	580	325	903	
683	554	719	738	527	671	892	592	1580	
1120	802	1130	1160	857	1070	1360	1010	2180	
1240	870	1250	1280	952	1190	1490	1140	3030	スタビライザ位置
2630	1510	1430	1360	1300	2740	2760	2770	4890	
2390	1420	1190	1130	981	2470	2480	2420	4150	
2130	1310	1050	1000	824	2220	2200	2120	3560	
2090	1620	1260	1130	958	2340	2260	1870	3170	
2050	1890	1610	1490	1220	2410	2370	1700	2860	
2100	2080	1850	1750	1400	2440	2640	1610	2650	
2170	2250	2080	1990	1560	2510	2880	1520	2430	
2230	2400	2270	2190	1700	2660	3070	1430	2210	
2260	2520	2430	2360	1810	2780	3230	1340	2000	
2280	2640	2610	2560	1970	2920	3380	1210	1730	
2260	2690	2720	2680	2070	3000	3460	1090	1410	
2230	2720	2800	2770	2140	3060	3500	980	1100	
2190	2710	2830	2810	2180	3070	3500	886	1020	スカート頂部
2030	1010	1020	950	1020	2220	2490	2270	3790	
2630	1310	1330	1320	1120	2900	3080	3010	5740	スカート基部

図 4-616 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	原子炉圧力容器頂部
87.4	64.8	88.8	91.1	65.9	84.5	103	79.1	169	
367	266	370	380	277	354	428	334	799	
730	520	733	752	551	705	844	669	1740	シールペロー位置
729	519	732	751	551	703	843	667	1730	
1100	862	1140	1170	836	1050	1370	964	2560	
2380	1900	2490	2560	1830	2310	3050	2080	5520	
3160	2460	3280	3370	2420	3020	4000	2780	7040	
4480	3390	4610	4730	3440	4290	5580	4000	10300	スタビライザ位置
2580	2850	2680	2810	2170	3170	4450	1020	2810	
5350	3620	3170	3640	3060	5820	5590	4620	3820	
7210	4750	4130	4580	3790	7840	7430	6680	7290	
9170	6440	5110	5660	4790	10100	9610	8650	10600	
10400	7690	6040	6340	5510	11600	11100	9740	12500	
11500	9050	7250	7030	6300	13200	12600	10700	14300	
12700	10500	8610	7930	7150	14700	14200	11600	15900	
13800	12100	10100	9360	8070	16300	16000	12400	17300	
14900	13700	11700	10900	9250	17800	18100	13100	18600	
16700	16500	14500	13600	11300	20300	21700	14100	20500	
17900	18000	16000	15100	12400	21600	23600	14700	21200	
20100	20600	18600	17800	14400	23700	27000	15600	22300	
20600	21200	19400	18500	14900	24200	27900	15800	22600	
8480	11200	10700	10800	10300	13200	14100	4380	860	
9020	11900	11200	11400	10800	14000	15200	2980	4000	スカート頂部
9050	12200	11500	11700	11100	14100	15600	2970	2390	
13200	12600	11300	11900	11600	18000	20600	8580	15200	スカート基部

図 4-617 最大応答モーメント (NS 方向)

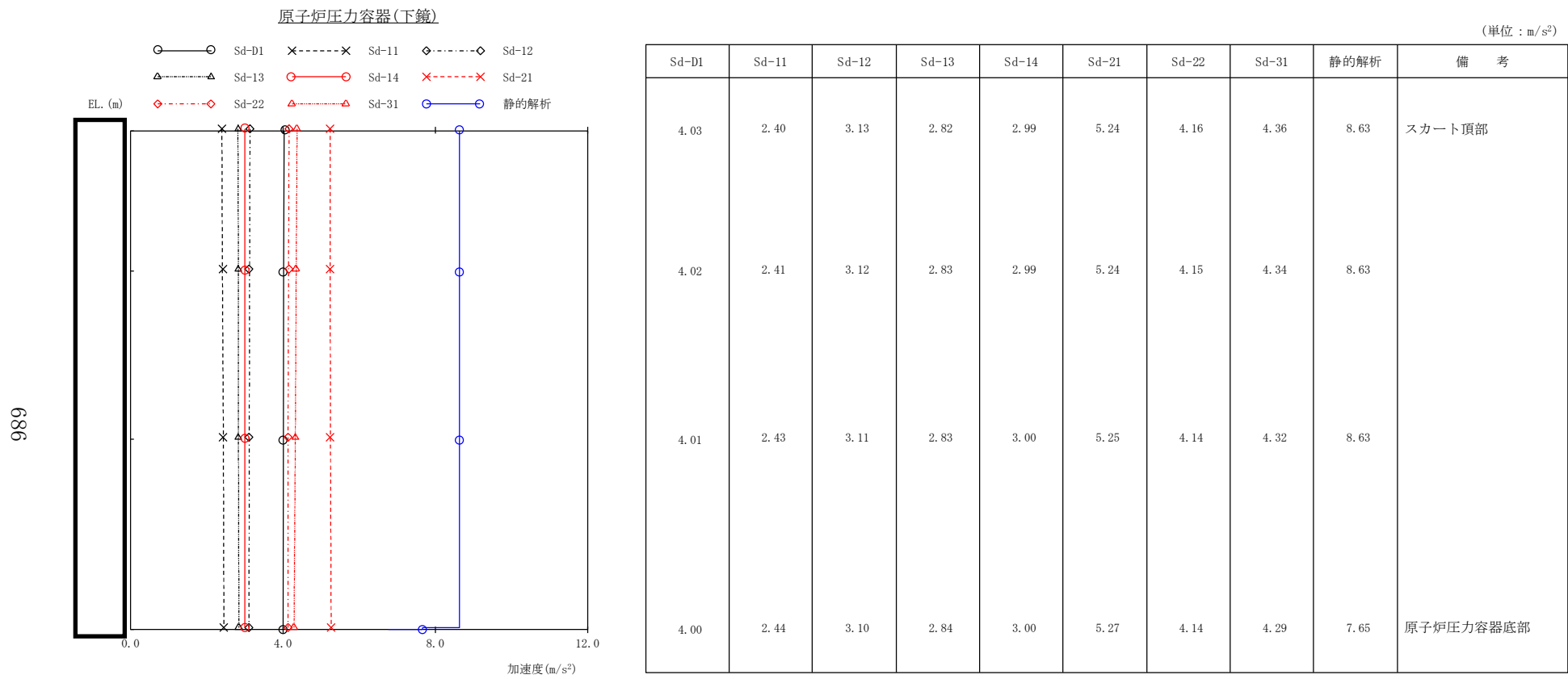
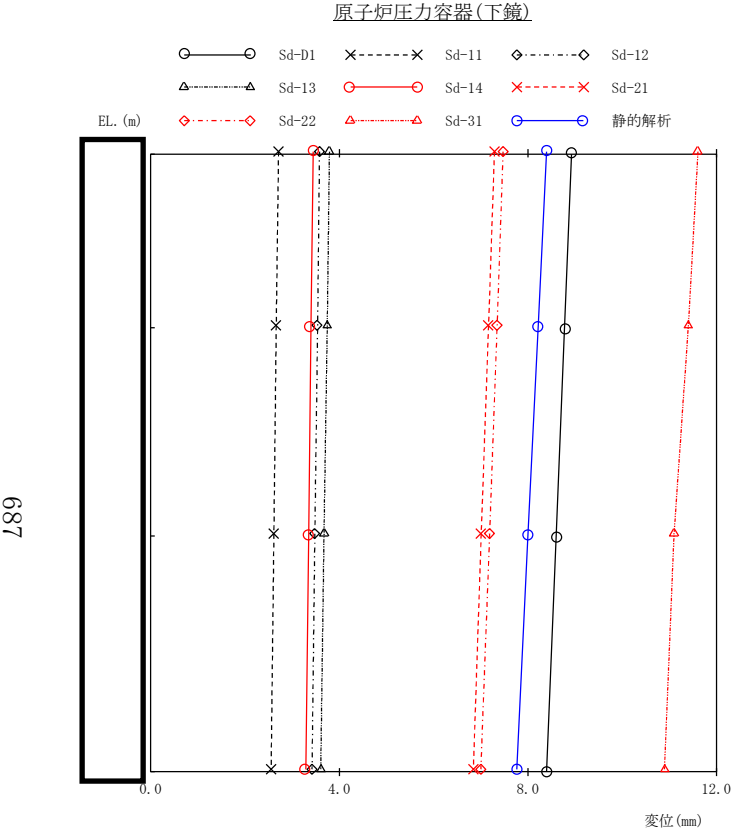


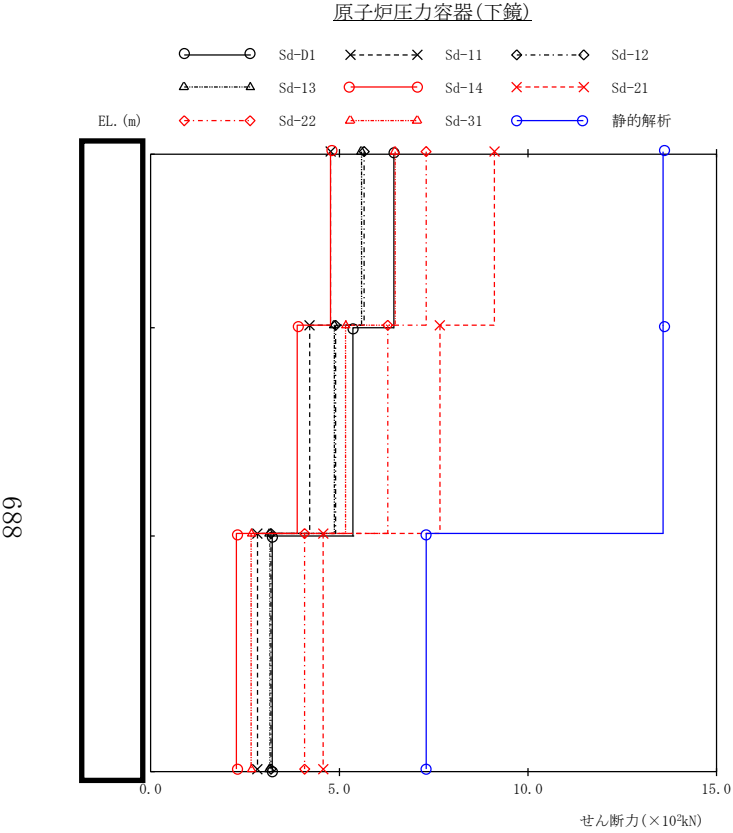
図 4-618 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位: mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
8.93	2.71	3.58	3.78	3.44	7.28	7.47	11.6	8.40	スカー ト 頂 部
8.78	2.66	3.54	3.74	3.39	7.16	7.34	11.4	8.22	
8.60	2.61	3.48	3.68	3.34	7.01	7.18	11.1	8.00	
8.39	2.55	3.42	3.62	3.28	6.85	6.99	10.9	7.76	原子炉圧力容器底部

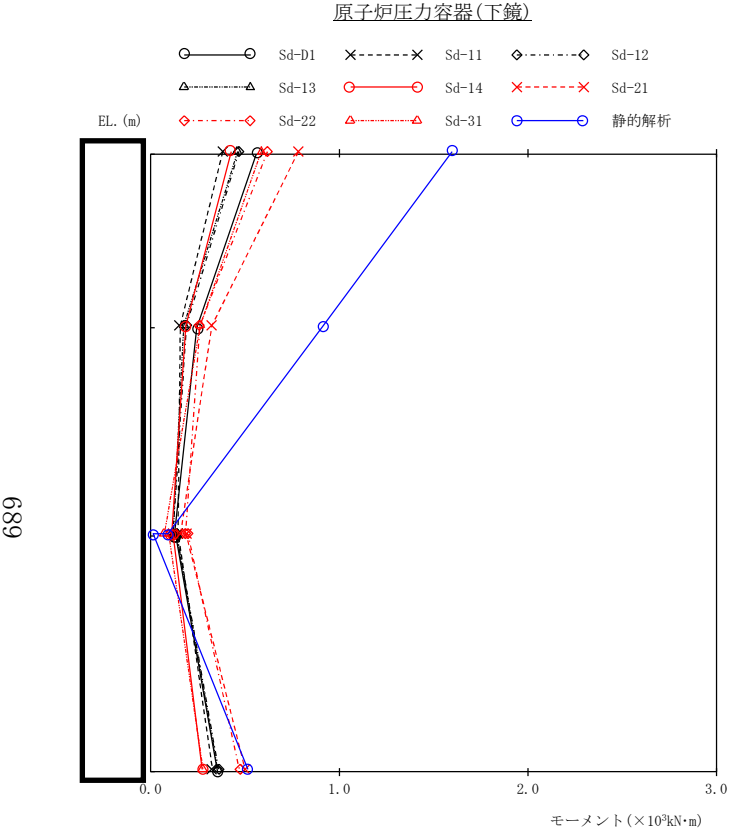
図 4-619 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
646	478	565	559	478	910	732	647	1360	スカー ト頂部
538	420	491	486	390	766	630	517	1360	
321	283	318	315	228	458	407	268	731	原子炉压力容器底部

図 4-620 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
562	381	465	460	426	784	622	587	1600	スカー ト頂部
245	154	191	177	184	325	259	261	915	
127 136	142 143	122 140	121 139	110 116	159 188	182 195	70.1 93.1	90.9 12.6	
356	326	359	355	271	501	471	276	515	原子炉压力容器底部

図 4-621 最大応答モーメント (NS 方向)

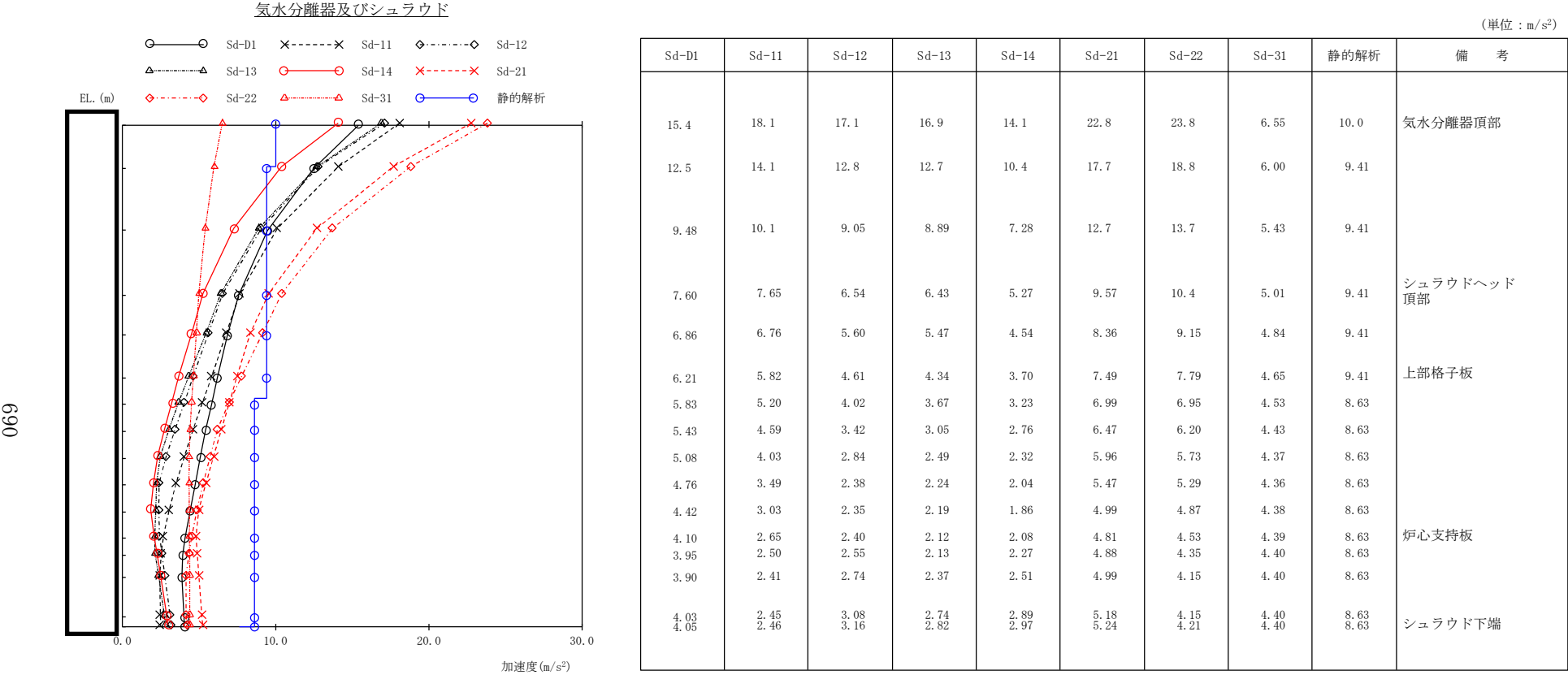
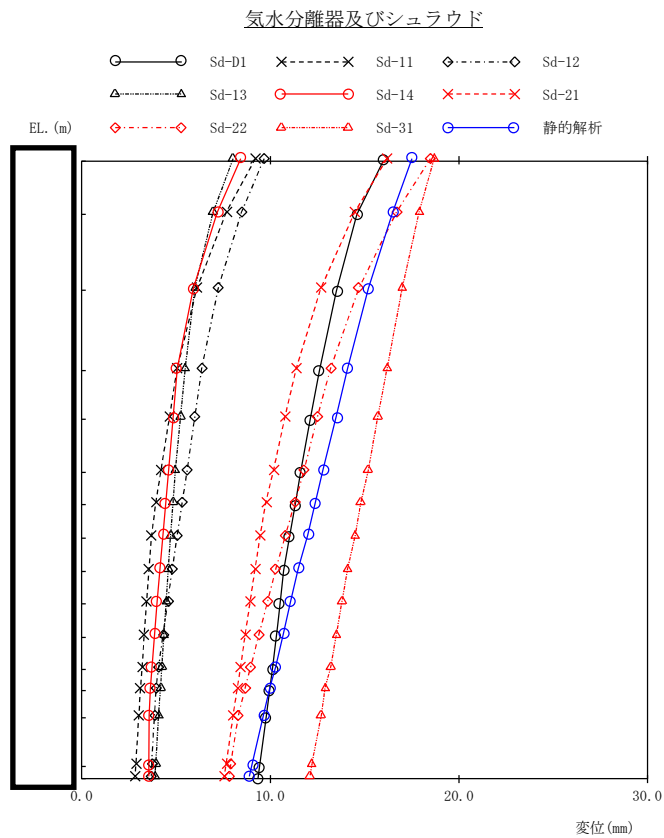


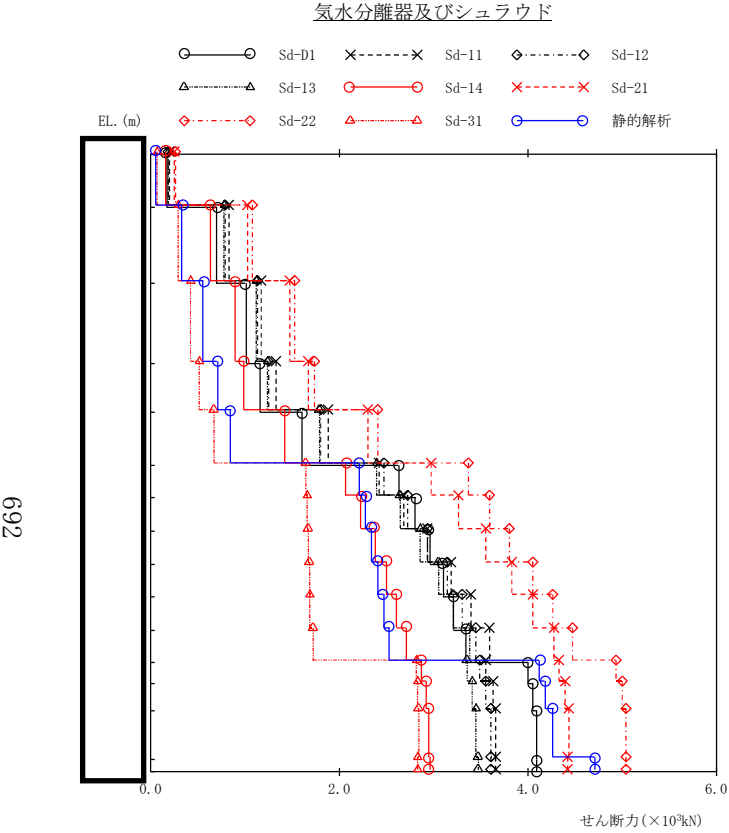
図 4-622 最大応答加速度（NS 方向）



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
16.0	9.24	9.70	8.01	8.42	16.2	18.5	18.7	17.5	気水分離器頂部
14.6	7.69	8.50	6.96	7.18	14.5	16.7	17.9	16.5	
13.5	6.12	7.26	5.99	5.92	12.7	14.7	17.0	15.2	
12.6	5.07	6.39	5.49	5.07	11.4	13.2	16.2	14.1	シュラウドヘッド 頂部
12.1	4.66	6.02	5.24	4.85	10.8	12.5	15.7	13.5	
11.6	4.21	5.62	4.97	4.61	10.2	11.8	15.2	12.8	上部格子板
11.3	3.93	5.35	4.85	4.45	9.78	11.3	14.8	12.4	
11.0	3.71	5.09	4.72	4.30	9.49	10.8	14.5	12.0	
10.7	3.57	4.83	4.60	4.15	9.22	10.3	14.1	11.5	炉心支持板
10.5	3.44	4.58	4.49	4.00	8.96	9.86	13.8	11.1	
10.3	3.32	4.34	4.37	3.86	8.70	9.40	13.5	10.7	
10.1	3.20	4.10	4.26	3.73	8.45	8.96	13.2	10.3	
9.96	3.12	3.97	4.19	3.64	8.28	8.67	12.9	10.0	
9.76	3.03	3.88	4.09	3.57	8.06	8.31	12.7	9.66	シュラウド下端
9.42	2.87	3.73	3.94	3.56	7.69	7.90	12.2	9.06	
9.33	2.83	3.71	3.90	3.55	7.60	7.83	12.1	8.91	

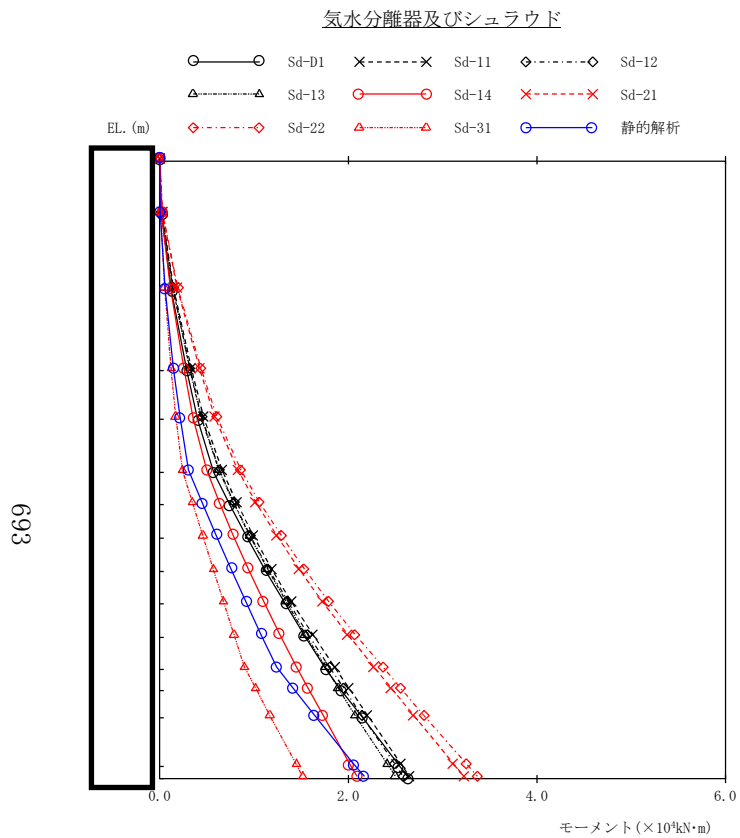
図 4-623 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
170	200	188	186	156	252	263	72.8	51.7	気水分離器頂部
704	824	788	781	634	1030	1080	294	335	
1010	1170	1130	1120	894	1470	1530	423	559	
1160	1330	1250	1240	991	1670	1740	518	706	シュラウドヘッド 頂部
1610	1880	1800	1790	1420	2310	2410	667	849	
2630	2420	2480	2400	2070	2970	3370	1640	2210	上部格子板
2810	2680	2720	2640	2230	3260	3590	1660	2280	
2960	2940	2940	2860	2380	3560	3800	1670	2340	
3100	3190	3140	3050	2500	3830	4050	1680	2410	
3210	3390	3300	3210	2610	4060	4260	1690	2470	
3340	3590	3450	3380	2710	4280	4470	1720	2530	炉心支持板
4000	3560	3490	3350	2870	4330	4930	2820	4120	
4050	3630	3560	3410	2920	4400	5000	2830	4180	
4090	3660	3600	3450	2950	4430	5040	2840	4270	
4090	3660	3610	3470	2960	4420	5040	2830	4710	シュラウド下端

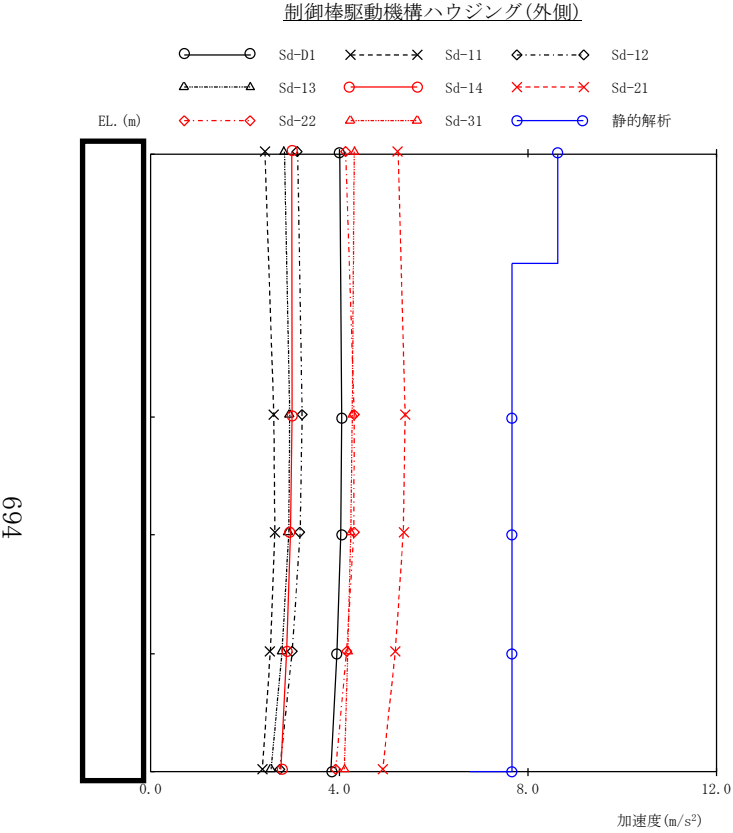
図 4-624 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	気水分離器頂部
181	213	200	199	167	269	281	77.7	55.1	
1250	1470	1400	1390	1130	1850	1920	526	566	
2870	3340	3200	3170	2560	4200	4370	1200	1460	シュラウドヘッド 頂部
4000	4640	4430	4380	3520	5820	6070	1710	2150	
5700	6590	6330	6270	4980	8260	8610	2410	3040	上部格子板
7430	8150	7880	7820	6310	10200	10600	3480	4500	
9280	9900	9590	9520	7780	12400	12900	4580	5990	
11200	11800	11500	11400	9340	14700	15300	5670	7530	
13300	13900	13600	13400	11000	17200	17900	6780	9110	
15400	16200	15700	15400	12700	19900	20700	7890	10700	
17600	18500	18000	17600	14500	22700	23700	9020	12400	炉心支持板
19200	20000	19500	18900	15700	24500	25500	10200	14100	
21500	22000	21400	20700	17300	26900	28000	11700	16400	
25400	25500	24900	24100	20100	31100	32500	14500	20500	シュラウド下端
26400	26400	25800	25000	20900	32200	33700	15200	21700	

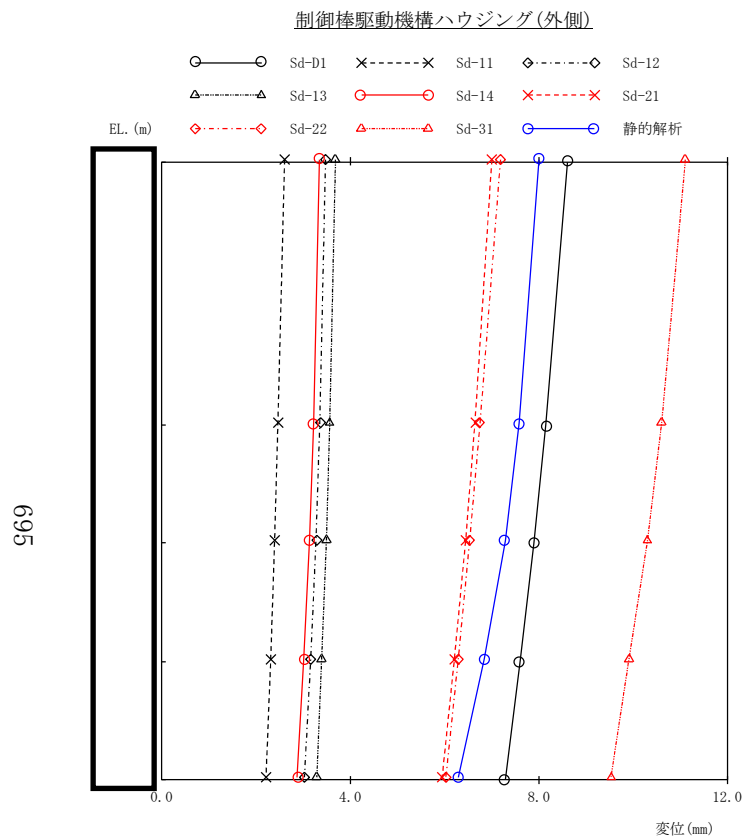
図 4-625 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
4.01	2.43	3.11	2.83	3.00	5.25	4.14	4.32	8.63	原子炉压力容器 底部位置
4.05	2.61	3.20	2.94	3.01	5.40	4.32	4.28	7.65	
4.03	2.63	3.16	2.92	2.97	5.36	4.31	4.25	7.65	
3.95	2.54	3.00	2.78	2.89	5.19	4.16	4.19	7.65	
3.82	2.38	2.75	2.55	2.77	4.92	3.93	4.12	7.65	制御棒駆動機構 ハウジング下端

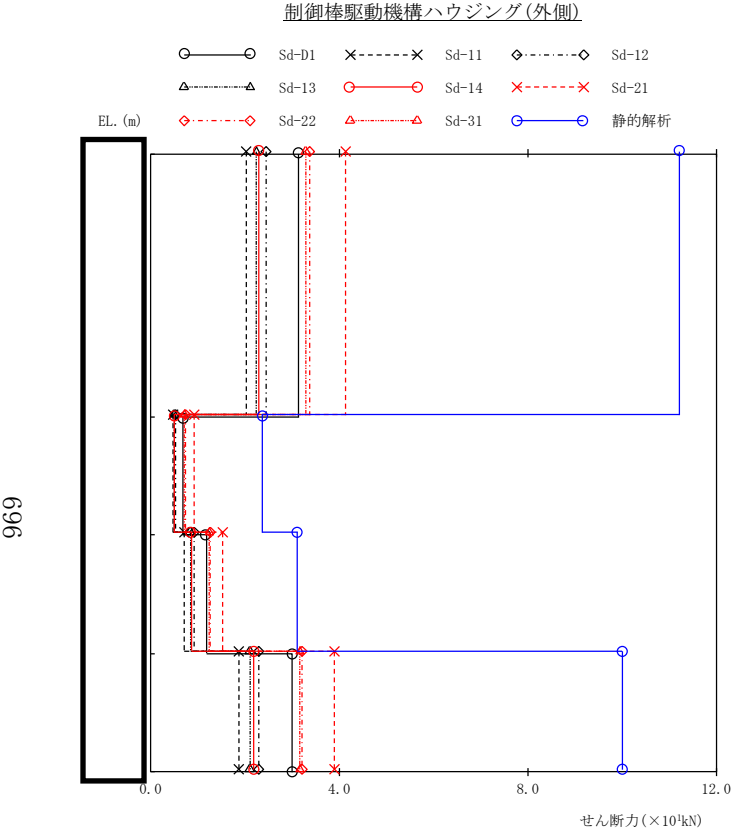
図 4-626 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
8.60	2.61	3.48	3.68	3.34	7.01	7.18	11.1	8.00	原子炉压力容器 底部位置
8.14	2.47	3.36	3.56	3.22	6.65	6.75	10.6	7.58	
7.89	2.40	3.28	3.49	3.14	6.45	6.53	10.3	7.29	
7.60	2.32	3.17	3.39	3.02	6.21	6.29	9.91	6.85	
7.29	2.22	3.04	3.29	2.88	5.95	6.03	9.53	6.30	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-627 最大応答変位 (NS 方向)

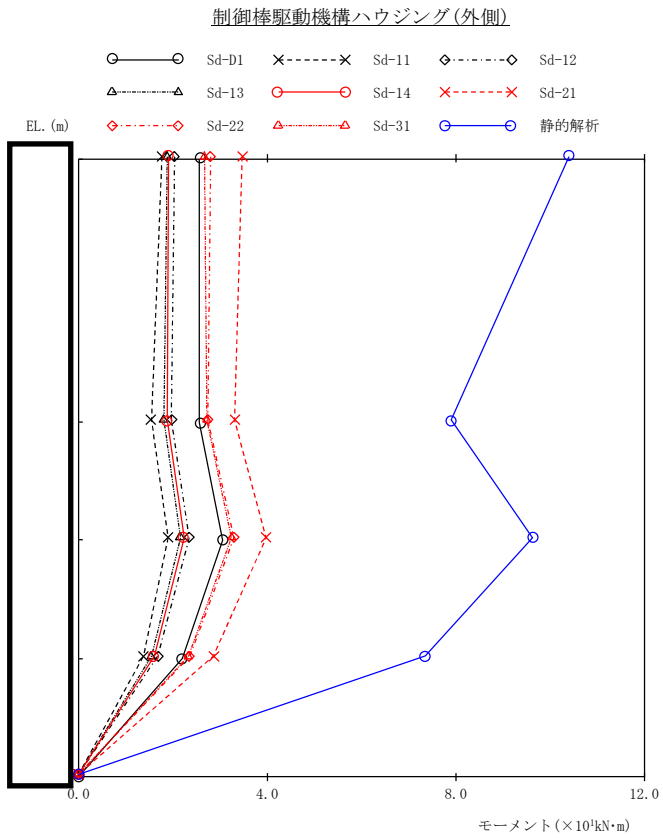


(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
31.3	20.2	24.5	22.4	23.0	41.4	33.8	32.9	112	原子炉圧力容器 底部位置
6.88	4.75	5.27	4.93	5.03	9.18	7.42	7.12	23.6	
11.8	7.14	9.18	8.38	8.60	15.3	12.6	12.4	31.1	
29.9	18.6	22.9	21.0	21.8	38.9	32.0	31.7	100	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-628 最大応答せん断力 (NS 方向)

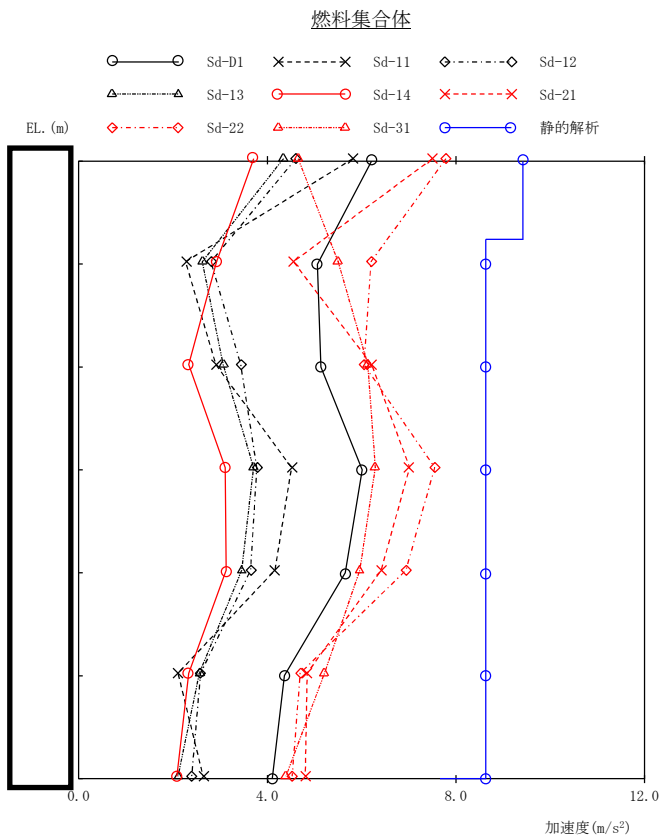
697



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
25.6	17.6	20.4	18.7	19.0	34.7	27.9	26.7	104	原子炉压力容器 底部位置
25.6	15.4	19.7	18.0	18.7	33.1	27.3	27.2	79.0	
30.6	18.9	23.5	21.5	22.3	39.8	32.8	32.4	96.3	
22.0	13.7	16.8	15.4	16.0	28.6	23.5	23.3	73.5	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング下端

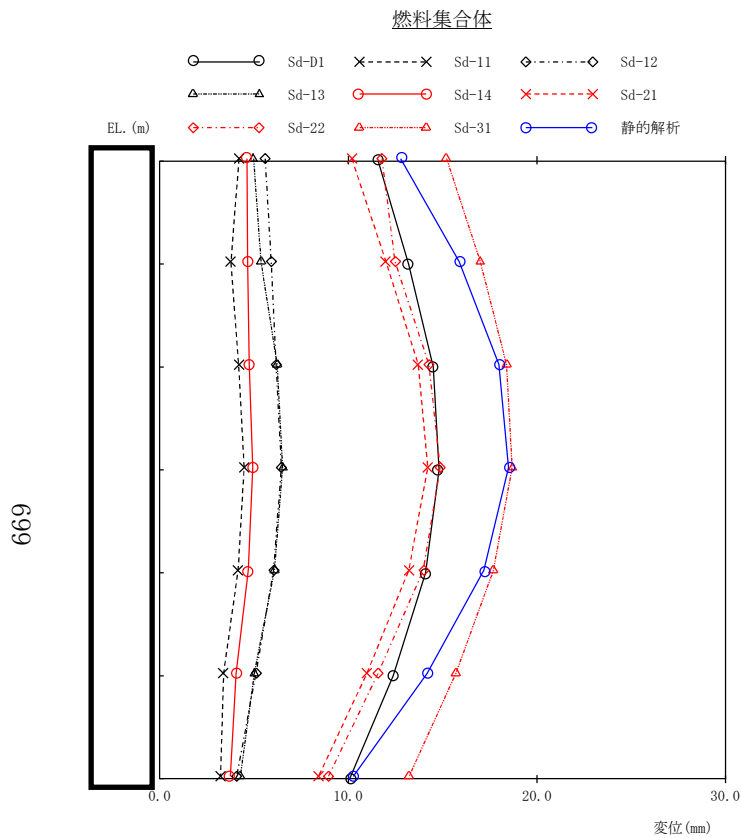
図 4-629 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静の解析	備考
6.21	5.82	4.61	4.34	3.70	7.49	7.79	4.65	9.41	上部格子板
5.06	2.28	2.81	2.63	2.92	4.56	6.20	5.50	8.63	
5.13	2.92	3.44	3.07	2.33	6.21	6.05	6.13	8.63	
6.01	4.52	3.78	3.71	3.10	7.01	7.55	6.29	8.63	燃料集合体中央
5.65	4.17	3.65	3.46	3.12	6.41	6.94	5.96	8.63	
4.36	2.12	2.59	2.57	2.33	4.85	4.70	5.21	8.63	
4.10	2.65	2.40	2.12	2.08	4.81	4.53	4.39	8.63	炉心支持板

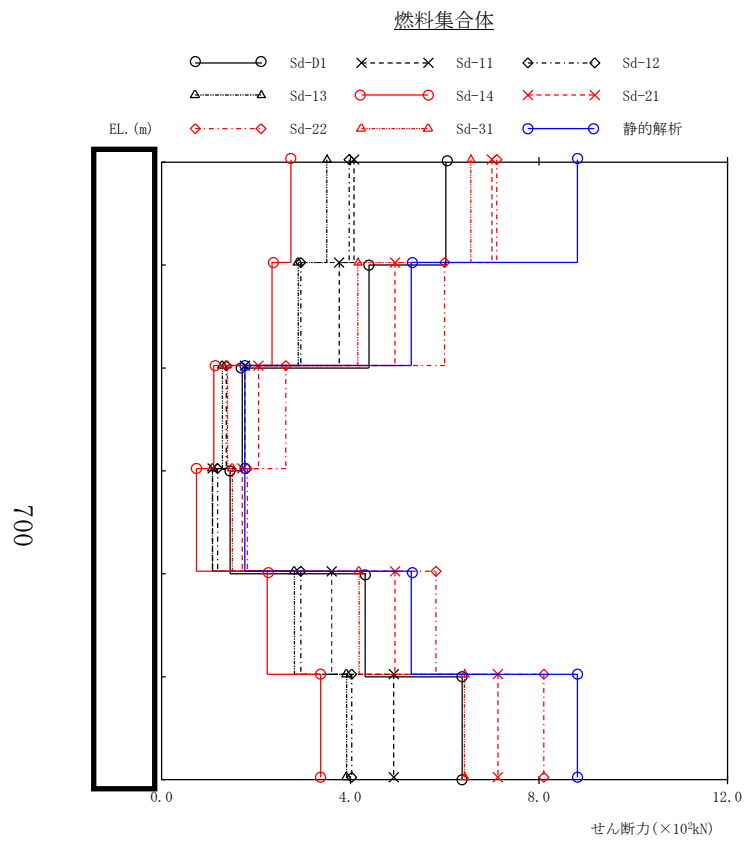
図 4-630 最大応答加速度 (NS 方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静の解析	備 考
11. 6	4. 21	5. 62	4. 97	4. 61	10. 2	11. 8	15. 2	12. 8	上部格子板
13. 2	3. 77	5. 94	5. 37	4. 66	12. 0	12. 5	17. 0	15. 9	
14. 5	4. 19	6. 20	6. 24	4. 74	13. 7	14. 3	18. 4	18. 0	
14. 8	4. 49	6. 48	6. 53	4. 93	14. 2	14. 9	18. 7	18. 5	燃料集合体中央
14. 1	4. 16	6. 06	6. 09	4. 68	13. 2	14. 0	17. 7	17. 2	
12. 4	3. 37	5. 13	5. 01	4. 03	11. 0	11. 6	15. 7	14. 2	
10. 1	3. 20	4. 10	4. 26	3. 73	8. 45	8. 96	13. 2	10. 3	炉心支持板

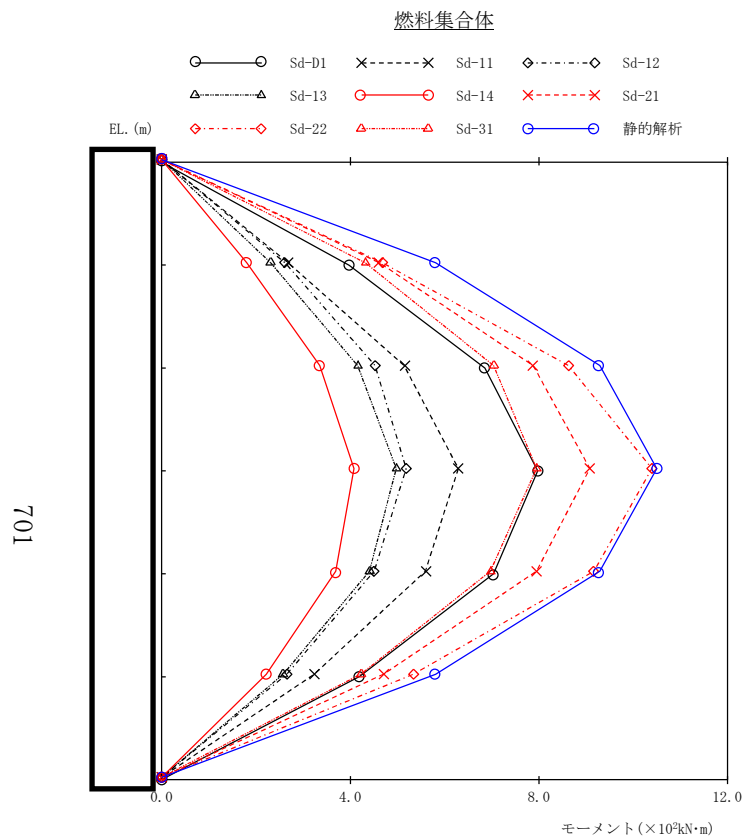
図 4-631 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
604	408	397	351	274	700	712	656	883	上部格子板
439	376	296	289	235	496	601	416	530	
171	177	137	129	112	206	263	139	177	燃料集合体中央
144	108	119	108	74.1	172	181	150	177	
433	360	296	281	224	494	583	418	530	
637	492	403	392	337	714	811	643	883	炉心支持板

図 4-632 最大応答せん断力 (NS 方向)

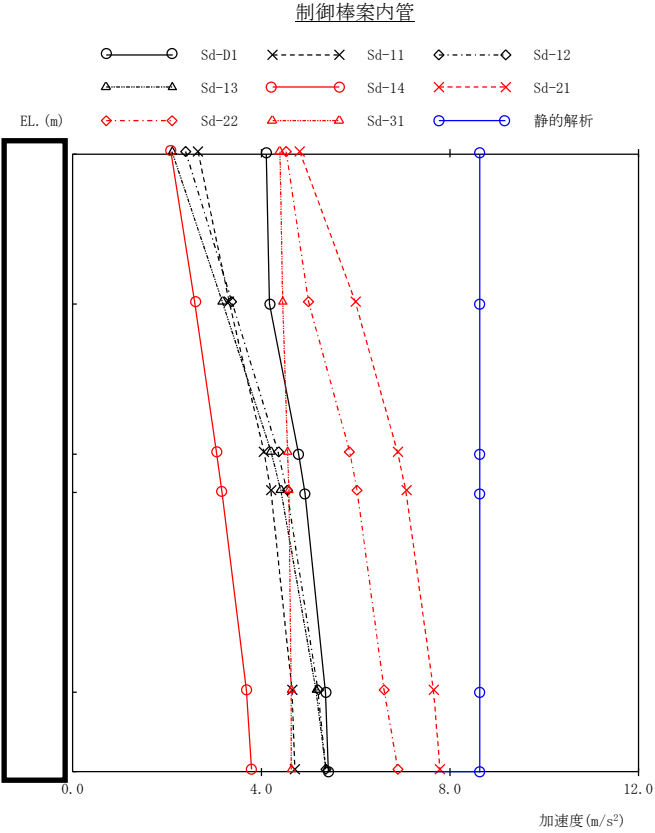


(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	上部格子板
397	268	261	231	180	461	468	432	581	
685	515	452	416	334	787	863	705	929	
797	630	518	498	407	907	1040	796	1050	燃料集合体中央
703	560	450	441	368	794	917	698	929	
419	324	265	258	221	470	534	423	581	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	炉心支持板

図 4-633 最大応答モーメント (NS 方向)

702

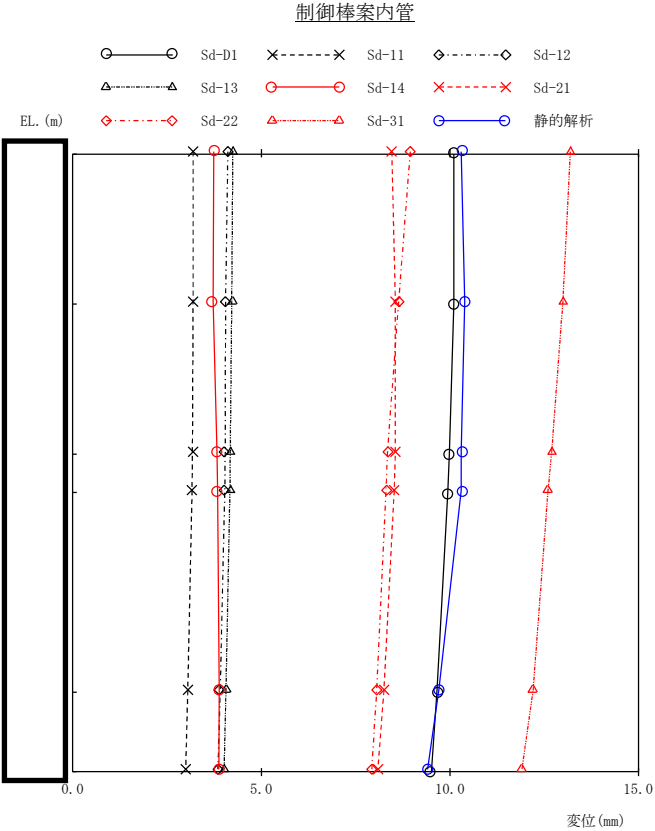


(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備考
4.10	2.65	2.40	2.12	2.08	4.81	4.53	4.39	8.63	炉心支持板
4.17	3.31	3.38	3.18	2.59	5.99	5.00	4.45	8.63	
4.79	4.05	4.36	4.21	3.05	6.89	5.87	4.56	8.63	制御棒案内管中央
4.93	4.20	4.55	4.42	3.17	7.07	6.03	4.59	8.63	
5.37	4.65	5.21	5.16	3.69	7.66	6.60	4.64	8.63	
5.43	4.71	5.38	5.37	3.80	7.80	6.89	4.64	8.63	制御棒案内管下端

図 4-634 最大応答加速度 (NS 方向)

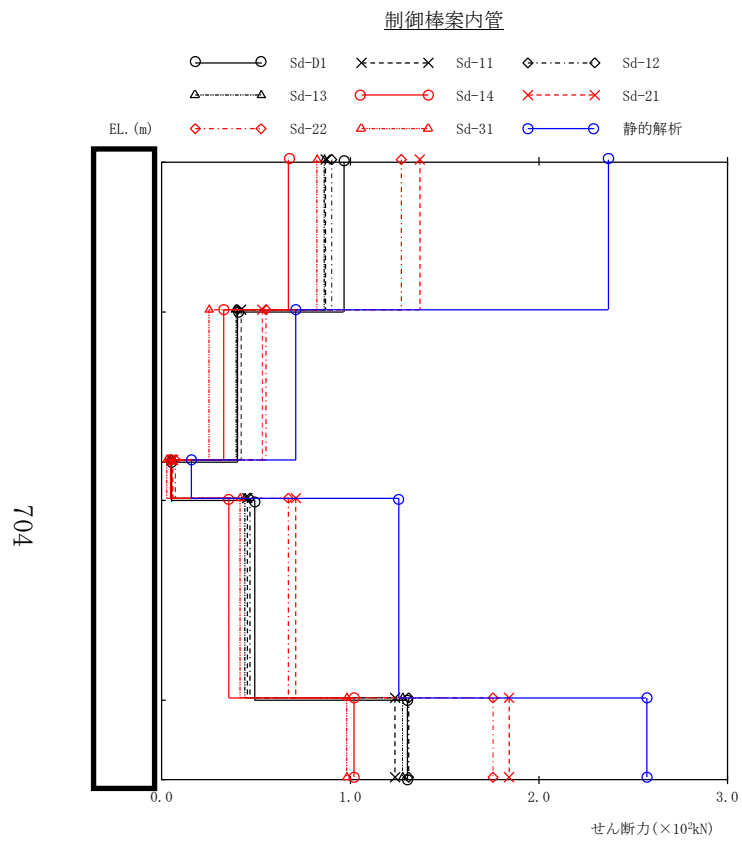
703



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備考
10.1	3.20	4.10	4.26	3.73	8.45	8.96	13.2	10.3	炉心支持板
10.1	3.20	4.04	4.23	3.71	8.54	8.65	13.0	10.4	
9.98	3.18	4.03	4.19	3.82	8.54	8.35	12.7	10.3	制御棒案内管中央
9.94	3.17	4.02	4.18	3.84	8.51	8.31	12.6	10.3	
9.65	3.05	3.90	4.07	3.88	8.25	8.06	12.2	9.71	
9.50	2.99	3.84	4.02	3.87	8.10	7.93	11.9	9.42	制御棒案内管下端

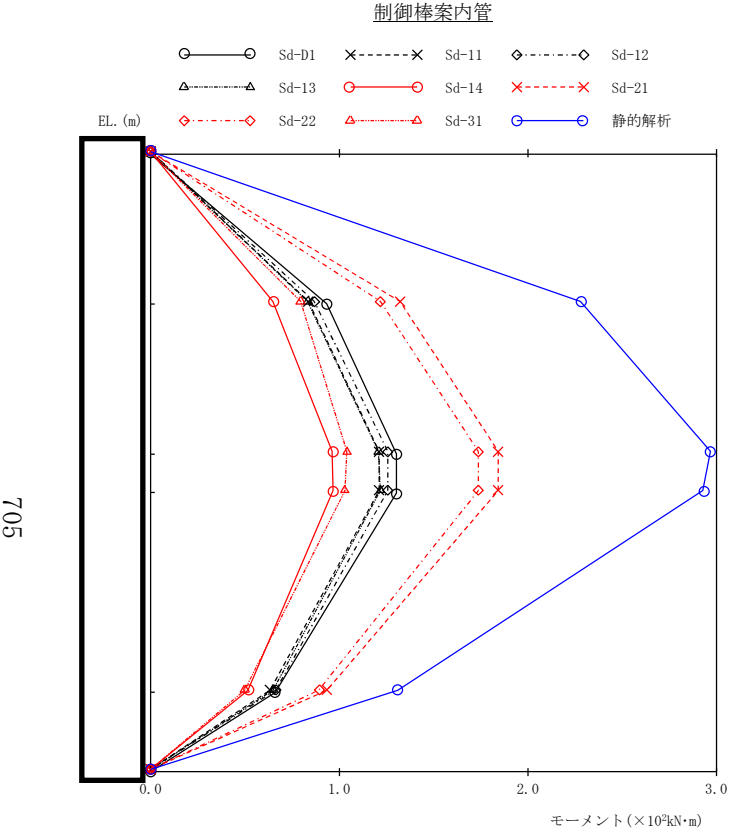
図 4-635 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
96.5	86.9	90.3	86.5	67.4	137	127	82.6	237	炉心支持板
40.3	42.4	40.1	39.2	32.8	53.5	55.4	25.2	71.4	
5.54	5.53	5.27	5.13	4.73	5.97	7.17	2.76	16.0	制御棒案内管中央
49.7	45.4	46.5	44.3	35.4	70.8	67.1	41.6	126	
130	124	131	128	102	184	176	98.1	257	制御棒案内管下端

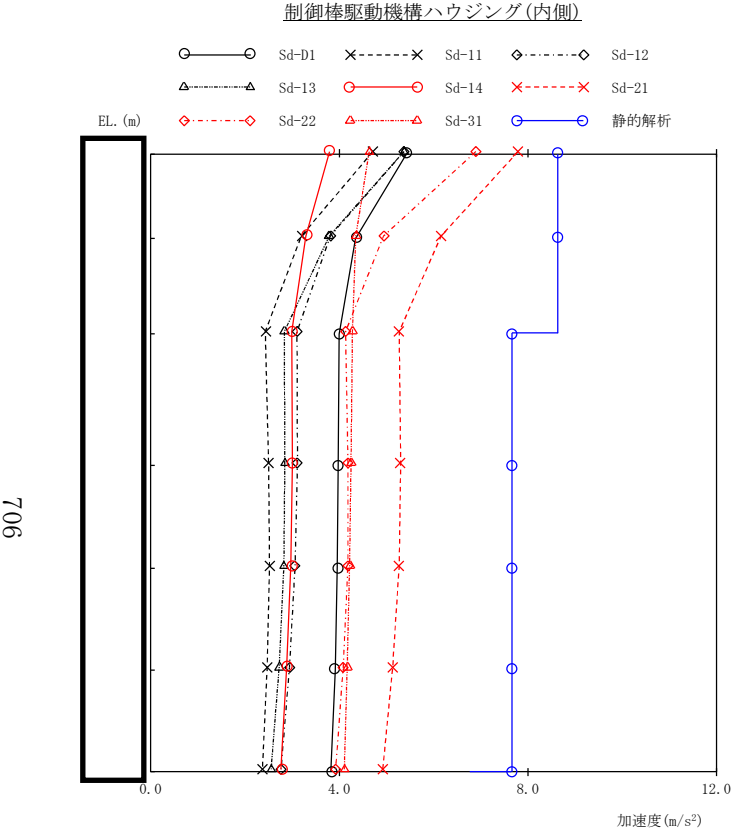
図 4-636 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	炉心支持板
93.0	83.6	86.9	83.3	64.9	132	122	79.5	228	
130	121	126	121	96.5	184	174	104	297	制御棒案内管中央
130	121	126	122	97.0	184	174	103	293	
65.8	63.2	66.4	65.0	51.6	93.3	89.2	49.8	131	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒案内管下端

図 4-637 最大応答モーメント (NS 方向)

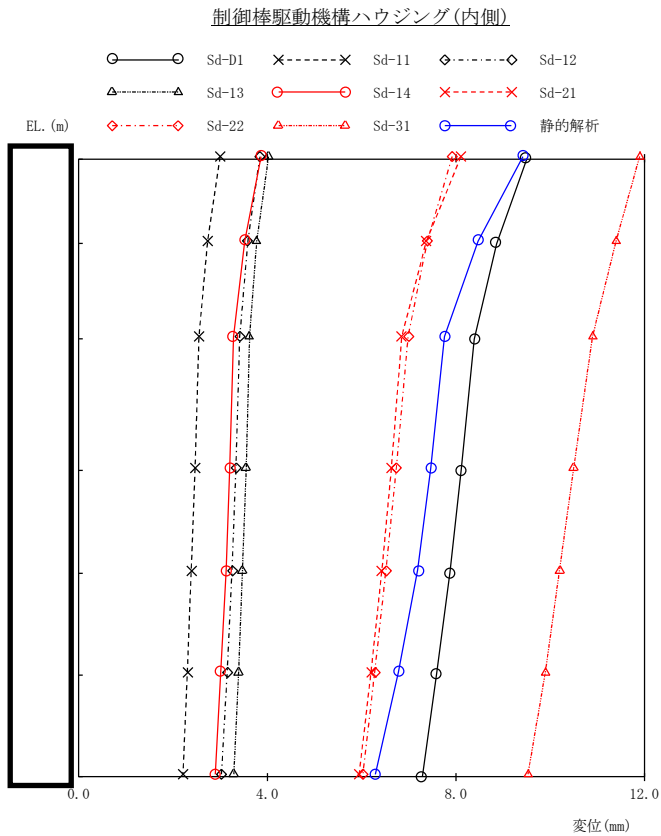


(単位: m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
5.43	4.71	5.38	5.37	3.80	7.80	6.89	4.64	8.63	制御棒駆動機構 ハウジング上端
4.35	3.20	3.81	3.79	3.30	6.16	4.94	4.36	8.63	
4.00	2.44	3.10	2.84	3.00	5.27	4.14	4.29	7.65	原子炉圧力容器底部
3.98	2.51	3.11	2.85	3.01	5.30	4.19	4.26	7.65	
3.96	2.53	3.06	2.83	2.98	5.27	4.19	4.23	7.65	
3.92	2.48	2.94	2.73	2.89	5.13	4.09	4.18	7.65	
3.82	2.38	2.76	2.56	2.77	4.92	3.93	4.12	7.65	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-638 最大応答加速度 (NS 方向)

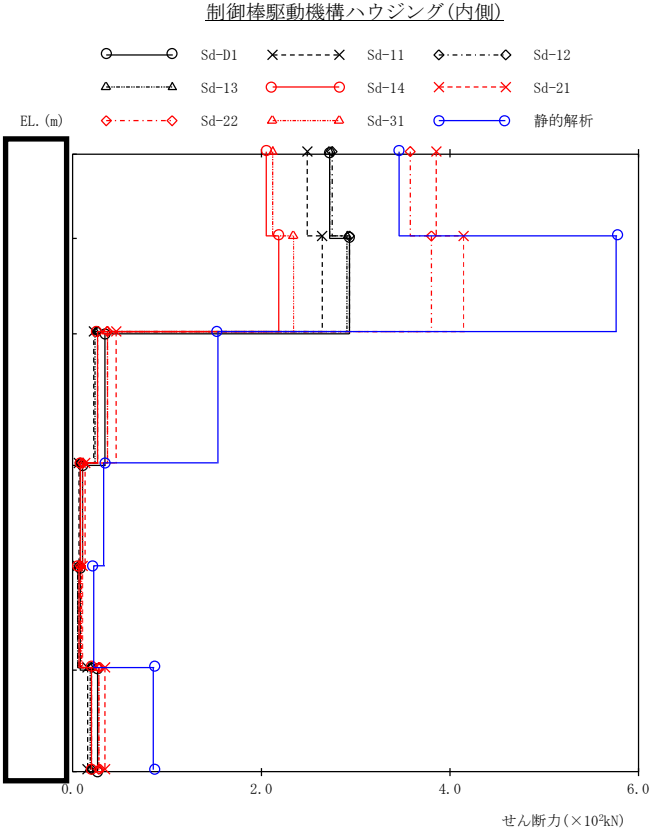
707



(単位: mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
9.50	2.99	3.84	4.02	3.87	8.10	7.93	11.9	9.42	制御棒駆動機構 ハウジング上端
8.86	2.73	3.59	3.77	3.52	7.37	7.40	11.4	8.47	
8.39	2.55	3.42	3.62	3.28	6.85	6.99	10.9	7.76	原子炉圧力容器底部
8.11	2.47	3.34	3.55	3.20	6.63	6.74	10.5	7.47	
7.87	2.39	3.26	3.47	3.12	6.43	6.52	10.2	7.19	
7.59	2.31	3.16	3.39	3.01	6.20	6.28	9.90	6.79	
7.29	2.22	3.04	3.29	2.89	5.95	6.03	9.53	6.30	制御棒駆動機構 ハウジング下端

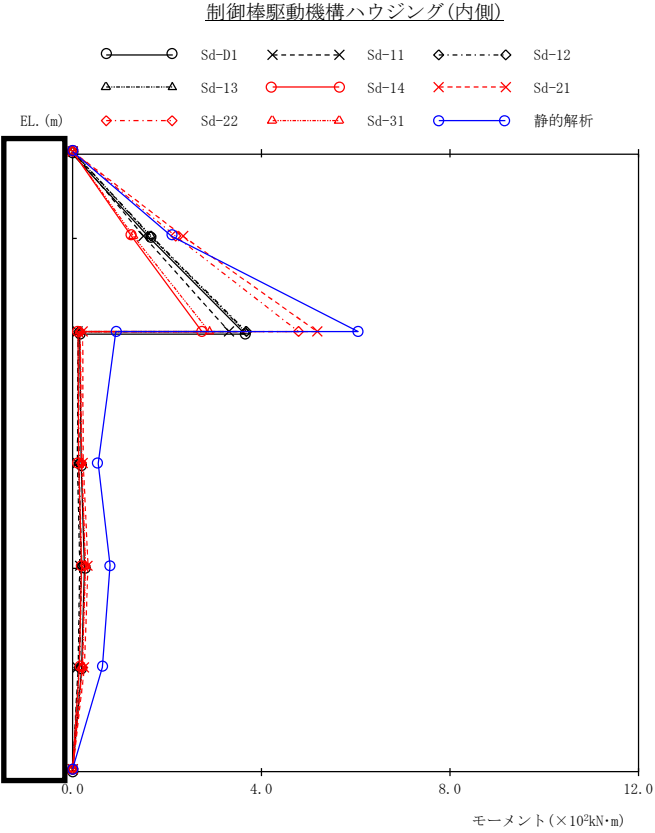
図 4-639 最大応答変位 (NS 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
272	249	275	272	206	385	358	212	346	制御棒駆動機構 ハウジング上端
293	265	294	291	218	415	380	234	577	原子炉圧力容器底部
34.2	22.0	26.5	24.4	25.8	45.5	36.4	36.4	154	
10.2	7.04	7.84	7.37	7.68	13.8	10.9	10.7	33.5	
8.23	4.71	6.21	5.77	6.05	10.4	8.63	8.75	21.8	
26.1	15.7	19.7	18.1	19.3	33.8	27.6	28.0	85.7	制御棒駆動機構 ハウジング下端

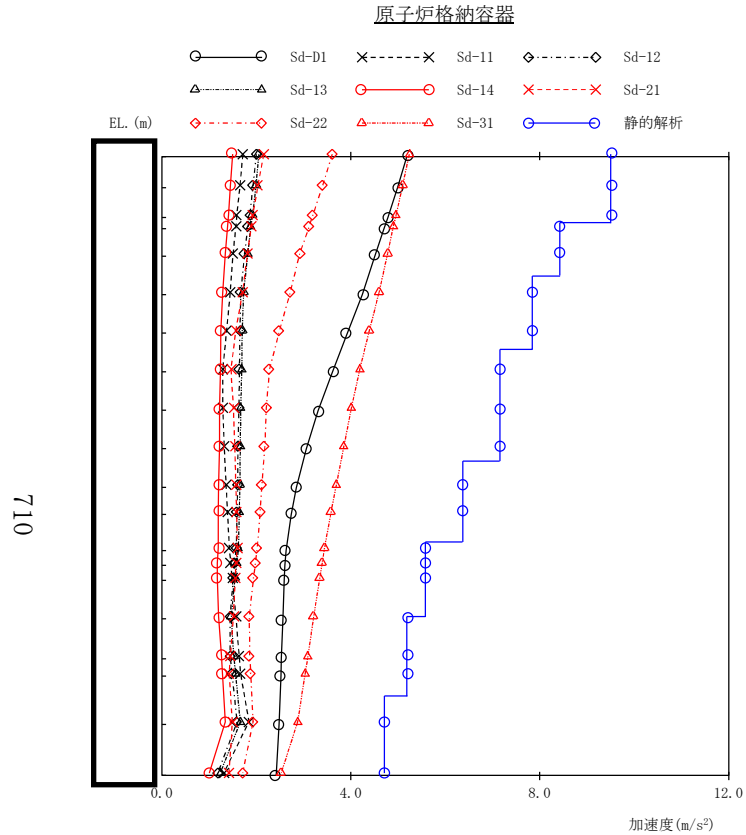
図 4-640 最大応答せん断力 (NS 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング上端
165	151	167	165	125	234	218	129	210	
367 14.8	333 11.2	369 12.1	366 11.5	275 11.6	519 21.0	479 16.0	290 15.4	606 91.7	原子炉圧力容器底部
17.9	10.0	13.3	12.3	13.0	22.3	18.7	19.1	54.3	
25.1	14.8	19.0	17.5	18.6	32.4	26.6	27.0	78.9	
19.1	11.5	14.5	13.3	14.2	24.8	20.3	20.5	62.9	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング下端

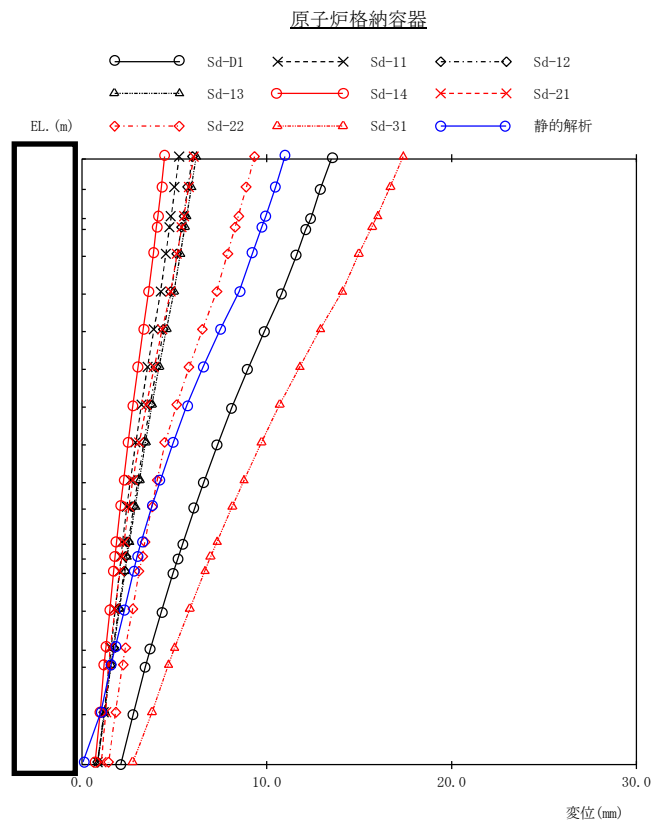
図 4-641 最大応答モーメント (NS 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
5.19	1.72	2.00	2.05	1.50	2.15	3.60	5.24	9.51	原子炉格納容器頂部
4.99	1.66	1.93	1.99	1.45	2.03	3.40	5.10	9.51	シールベロー位置
4.79	1.59	1.86	1.92	1.41	1.92	3.19	4.96	9.51	
4.70	1.57	1.82	1.88	1.39	1.89	3.11	4.90	8.43	
4.51	1.51	1.75	1.82	1.34	1.81	2.91	4.78	8.43	
4.24	1.45	1.67	1.73	1.29	1.71	2.71	4.60	7.85	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
3.92	1.37	1.65	1.70	1.25	1.57	2.48	4.39	7.85	
3.61	1.29	1.64	1.69	1.24	1.47	2.27	4.19	7.16	
3.30	1.29	1.63	1.67	1.22	1.52	2.20	4.01	7.16	
3.05	1.32	1.61	1.66	1.22	1.55	2.17	3.85	7.16	下部シアラグ位置
2.84	1.36	1.60	1.65	1.20	1.57	2.11	3.69	6.37	
2.73	1.39	1.59	1.64	1.19	1.59	2.07	3.58	6.37	
2.62	1.43	1.57	1.62	1.19	1.60	2.01	3.44	5.59	
2.59	1.46	1.54	1.59	1.17	1.57	1.97	3.39	5.59	
2.58	1.49	1.51	1.55	1.17	1.56	1.93	3.34	5.59	
2.55	1.57	1.44	1.47	1.20	1.52	1.84	3.21	5.20	原子炉格納容器基部
2.52	1.64	1.44	1.52	1.26	1.46	1.85	3.09	5.20	
2.51	1.67	1.48	1.56	1.28	1.43	1.87	3.03	5.20	
2.47	1.85	1.59	1.66	1.34	1.50	1.92	2.87	4.71	
2.41	1.31	1.18	1.24	1.00	1.43	1.70	2.52	4.71	

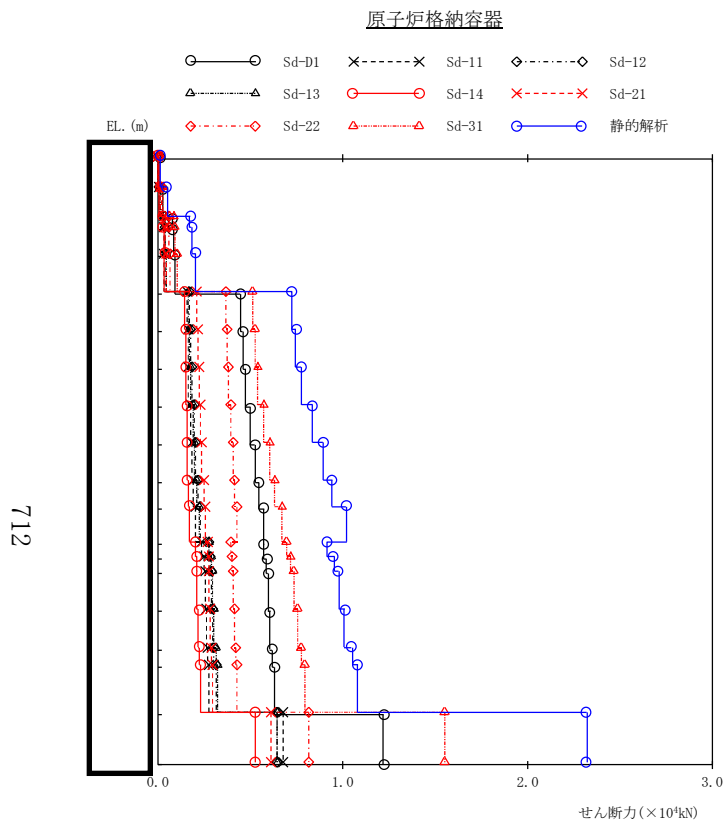
図 4-642 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
13.5	5.25	5.99	6.20	4.51	6.05	9.34	17.4	11.0	原子炉格納容器頂部
12.9	5.03	5.74	5.94	4.33	5.78	8.90	16.7	10.5	シールベロー位置
12.4	4.82	5.50	5.69	4.14	5.51	8.46	16.0	9.96	
12.1	4.73	5.39	5.58	4.06	5.40	8.28	15.7	9.73	
11.6	4.53	5.16	5.34	3.89	5.15	7.87	15.0	9.23	上部シアラグ位置 スタビライザトラス 位置
10.8	4.25	4.83	5.00	3.64	4.80	7.29	14.1	8.52	
9.87	3.89	4.43	4.59	3.34	4.34	6.53	12.9	7.51	
8.97	3.54	4.05	4.19	3.05	3.91	5.81	11.8	6.57	
8.11	3.21	3.69	3.81	2.77	3.49	5.13	10.7	5.70	
7.33	2.91	3.35	3.46	2.52	3.11	4.51	9.72	4.96	下部シアラグ位置
6.58	2.62	3.03	3.13	2.27	2.75	4.08	8.78	4.27	
6.08	2.42	2.80	2.90	2.10	2.54	3.79	8.14	3.81	
5.43	2.20	2.52	2.60	1.89	2.28	3.42	7.32	3.23	
5.17	2.11	2.39	2.47	1.80	2.16	3.27	6.97	3.01	
4.92	2.03	2.28	2.36	1.72	2.06	3.12	6.65	2.82	原子炉格納容器基部
4.29	1.80	1.98	2.05	1.51	1.79	2.75	5.84	2.33	
3.68	1.58	1.69	1.75	1.30	1.54	2.37	5.03	1.83	
3.42	1.48	1.56	1.61	1.20	1.44	2.21	4.69	1.62	
2.76	1.20	1.21	1.26	0.984	1.29	1.83	3.80	1.06	
2.09	0.850	0.848	0.881	0.716	1.05	1.46	2.76	0.097	原子炉格納容器基部

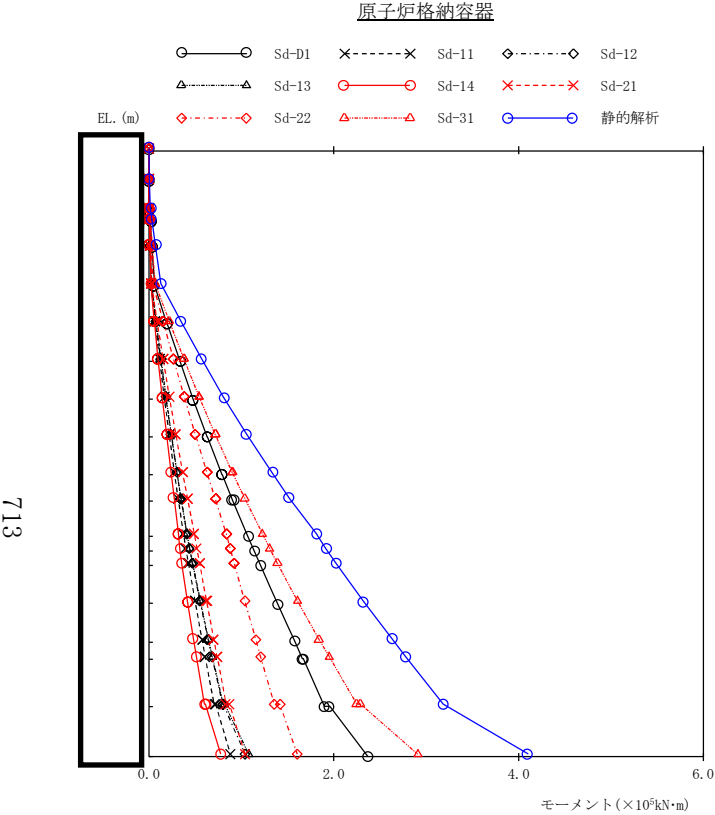
図 4-643 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
78.2	25.7	29.5	30.4	22.6	32.0	53.8	78.8	143	原子炉格納容器頂部
267	88.0	102	105	77.4	108	182	272	503	シールベロー位置
781	305	364	384	295	401	583	862	1740	
837	320	385	405	311	420	619	920	1840	
937	345	423	445	340	453	683	1030	2030	上部シアラグ位置
4470	1590	1720	1680	1460	2120	3690	5120	7230	スタビライザトラス位置
4580	1620	1770	1720	1490	2160	3750	5250	7470	
4740	1670	1830	1780	1520	2220	3830	5430	7780	
5010	1770	1950	1900	1570	2320	3970	5760	8380	
5250	1850	2060	2000	1610	2400	4070	6060	8940	
5460	1930	2160	2100	1640	2480	4160	6330	9430	
5750	2040	2310	2270	1700	2580	4270	6730	10200	下部シアラグ位置
5720	2400	2740	2780	2030	2680	3940	6950	9120	
5880	2490	2830	2890	2100	2760	4040	7200	9540	
5970	2540	2880	2960	2140	2800	4100	7340	9780	
6080	2610	2950	3050	2190	2860	4160	7540	10100	
6200	2680	3040	3150	2250	2900	4240	7760	10500	
6300	2740	3130	3230	2300	2940	4300	7950	10800	
12200	6790	6430	6480	5290	6120	8170	15500	23200	原子炉格納容器基部

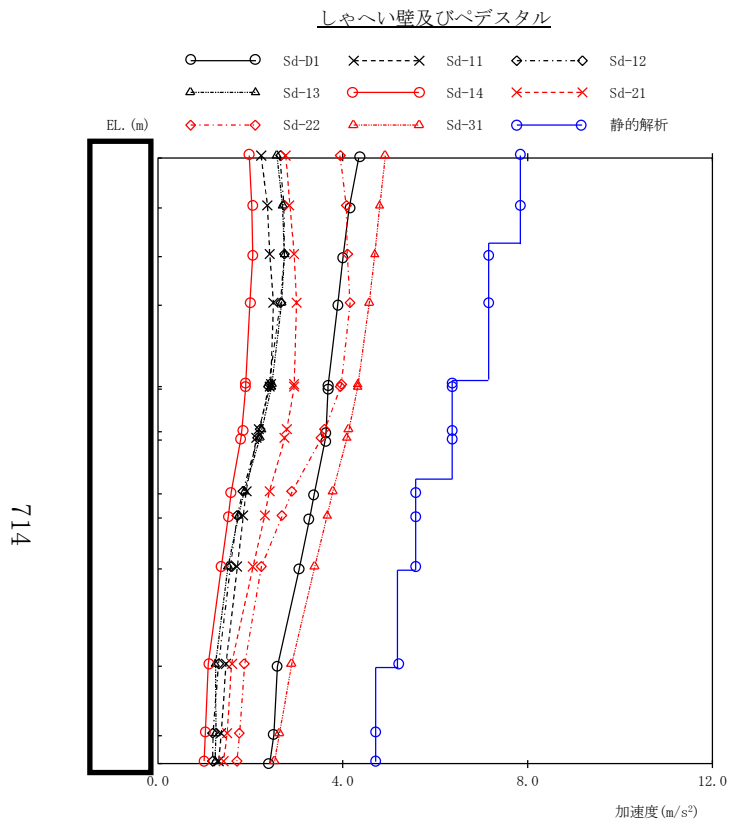
図 4-644 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
16.2	9.90	8.27	8.30	7.38	11.7	15.1	11.2	0.00	原子炉格納容器頂部
203	70.2	75.4	77.5	60.7	87.9	145	200	345	
248	97.3	88.7	93.6	79.3	122	189	232		
871	294	325	334	257	369	613	866	1520	シールベロー位置
928	327	342	352	280	412	669	907		
1640	540	671	699	519	710	1160	1690	3100	
1650	548	675	704	522	719	1180	1700		
3400	1200	1480	1550	1170	1580	2430	3620	6950	
3440	1210	1490	1560	1180	1600	2460	3650		
6250	2250	2760	2900	2190	2960	4500	6730	13000	上部シアラグ位置
6350	2270	2790	2930	2210	3000	4570	6790		スタビライザトラス位置
19700	6700	7600	7950	5910	8910	15400	22200	34700	
19800	6740	7630	7980	5920	8950	15500			
33600	11500	12600	13100	9850	15400	26700	38000	57100	
33700	11600	12700	13200	9890	15500	26800	38100		
48000	16600	18200	18600	14400	22200	38300	54400	80500	
48100				14500		38500	54500		
63200	21900	24100	24300	19200	29200	50400	71800	106000	
63400	22000		24400	19300	29300	50700	72000		
79200	27600	30300	30400	24100	36500	62900	90200	133000	
79400					36600	63100	90300		
90800	31700	34800	34800	27600	41800	71800	104000	152000	
91000		34900	34900		41900	72000			
107000	37400	41300	41100	32300	49100	83900	123000	181000	下部シアラグ位置
114000	37500	41300	41200	32400	49200	84100			
114000	40100	44100	44200	33800	52000	88200	131000	191000	
121000	42800	47000	47300	35600	54800	88300	139000	202000	
	42900		47400		54900	92400			
139000	50000	55300	55700	42000	62400	104000	161000	232000	
	50100		55800	42100	62600				
158000	57400	64000	64400	48700	70200	116000	184000	263000	
	57500	64100	64500		70300				
166000	60800	68100	68500	51800	73700	121000	195000	277000	
167000	60900		68600		73900				
190000	70500	79700	80500	60500	83600	136000	225000	318000	
196000	72200	80500	82100	61700	87200	142000	229000		
237000	88200	104000	108000	78200	104000	161000	291000	410000	原子炉格納容器基部

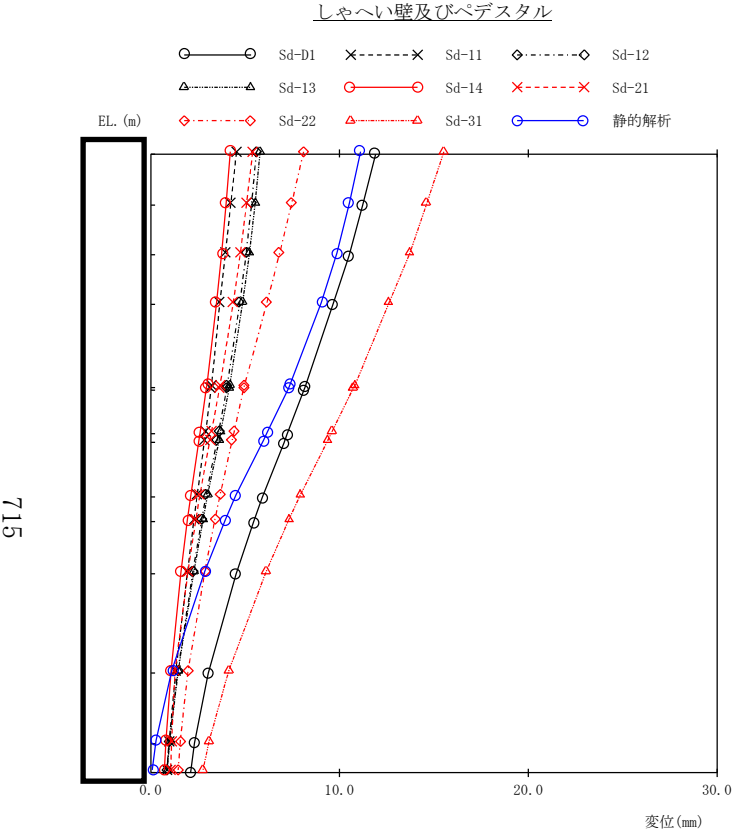
図 4-645 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
4.35	2.24	2.65	2.58	1.98	2.76	3.94	4.92	7.85	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
4.14	2.38	2.74	2.70	2.04	2.85	4.08	4.80	7.85	
4.01	2.43	2.75	2.74	2.06	2.94	4.10	4.69	7.16	
3.89	2.51	2.66	2.68	2.00	2.99	4.16	4.57	7.16	
3.68	2.45	2.41	2.47	1.91	2.94	3.97	4.33	6.37	しゃへい壁基部 ベデスタル頂部 スカート基部
3.68	2.43	2.40	2.46	1.91	2.94	3.95	4.32	6.37	
3.64	2.19	2.21	2.25	1.82	2.78	3.61	4.13	6.37	
3.62	2.14	2.17	2.21	1.80	2.74	3.54	4.09	6.37	
3.38	1.91	1.84	1.87	1.59	2.41	2.90	3.78	5.59	
3.28	1.85	1.72	1.75	1.53	2.31	2.69	3.66	5.59	
3.05	1.72	1.57	1.52	1.38	2.06	2.23	3.39	5.59	
2.58	1.47	1.31	1.25	1.09	1.60	1.87	2.89	5.20	
2.50	1.37	1.19	1.26	1.03	1.51	1.76	2.63	4.71	ベデスタル基部
2.41	1.31	1.18	1.24	1.00	1.43	1.70	2.52	4.71	

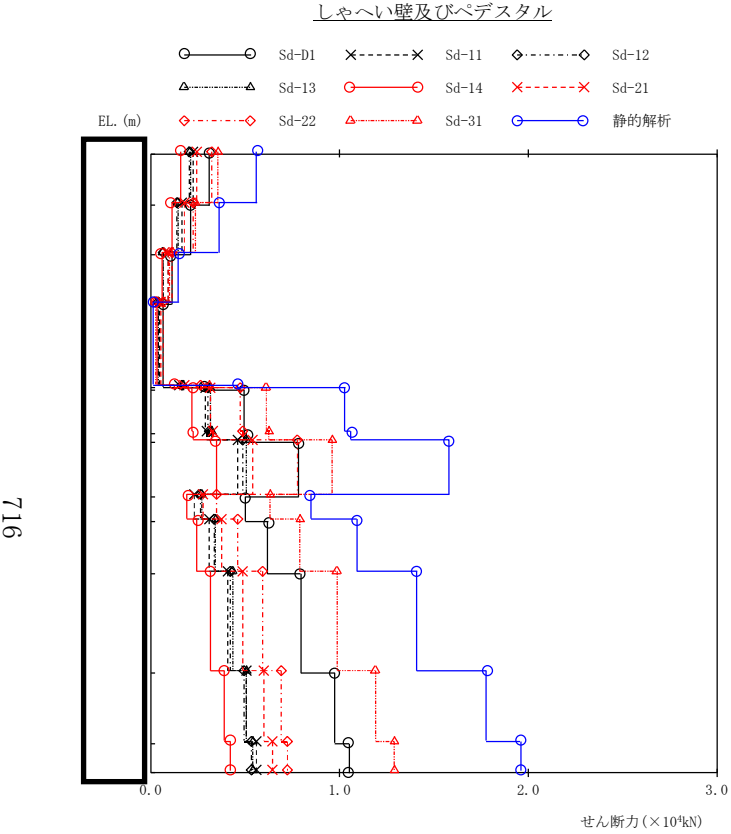
図 4-646 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位: mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
11.9	4.53	5.58	5.79	4.22	5.40	8.07	15.5	11.1	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
11.2	4.23	5.33	5.53	4.00	5.08	7.45	14.6	10.5	
10.5	3.94	5.04	5.23	3.76	4.75	6.81	13.7	9.84	
9.63	3.65	4.70	4.87	3.49	4.37	6.14	12.6	9.02	
8.15	3.21	4.04	4.19	2.97	3.67	4.96	10.8	7.37	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
8.08	3.19	4.01	4.16	2.94	3.64	4.91	10.7	7.29	
7.20	2.90	3.59	3.71	2.61	3.21	4.41	9.58	6.19	
7.04	2.84	3.50	3.63	2.55	3.13	4.31	9.37	5.98	
5.90	2.45	2.92	3.02	2.12	2.60	3.67	7.91	4.52	
5.44	2.28	2.69	2.79	1.94	2.39	3.40	7.31	3.97	
4.51	1.94	2.22	2.30	1.60	1.97	2.87	6.10	2.88	
3.02	1.32	1.42	1.47	1.06	1.28	1.98	4.12	1.14	
2.30	0.970	0.980	1.03	0.803	1.10	1.57	3.09	0.306	ペデスタル基部
2.09	0.850	0.848	0.881	0.716	1.05	1.46	2.76	0.097	

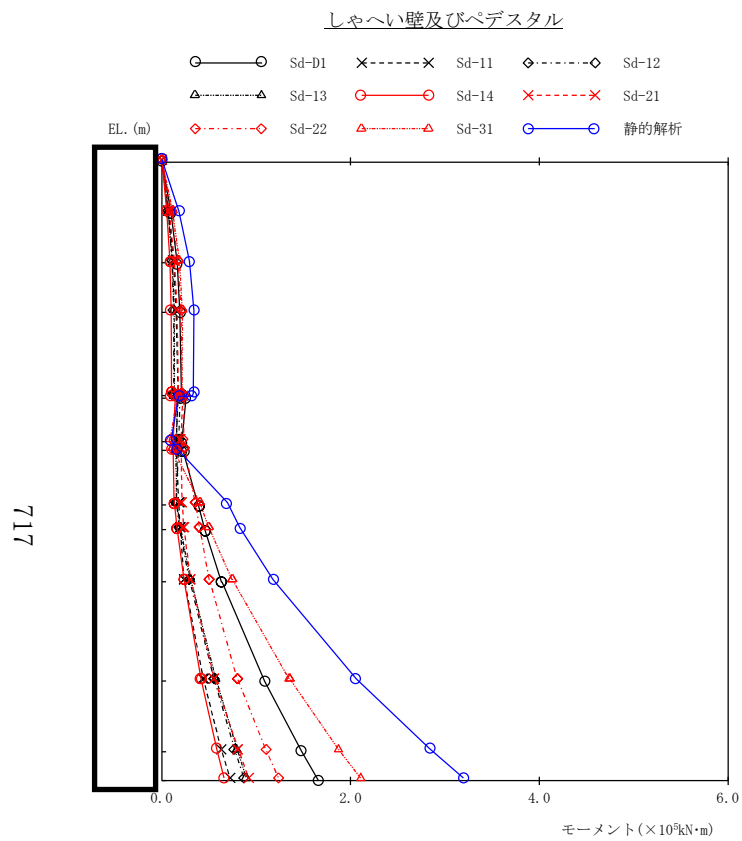
図 4-647 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
3090	2210	2040	2090	1610	2470	3210	3570	5620	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
2090	1650	1360	1420	1100	1760	2230	2350	3600	
1110	950	658	653	576	909	1100	981	1480	
661	440	415	402	312	506	661	255	120	しゃへい壁基部 ベデスタル頂部
2820	1520	1670	1710	1270	1800	2650	3100	4590	スカート基部
4940	2880	3010	3140	2180	3170	4760	6100	10300	
5090	2980	3100	3240	2240	3280	4890	6280	10600	
7830	4600	4850	5040	3480	5420	7740	9630	15800	
4990	2280	2630	2700	1920	2760	3480	6350	8480	
6220	3080	3370	3450	2470	3730	4630	7920	10900	
7960	4070	4220	4320	3150	4890	5910	9870	14100	
9730	5100	4970	5090	3890	5960	6890	11900	17800	
10500	5600	5310	5430	4240	6430	7220	12900	19600	ベデスタル基部

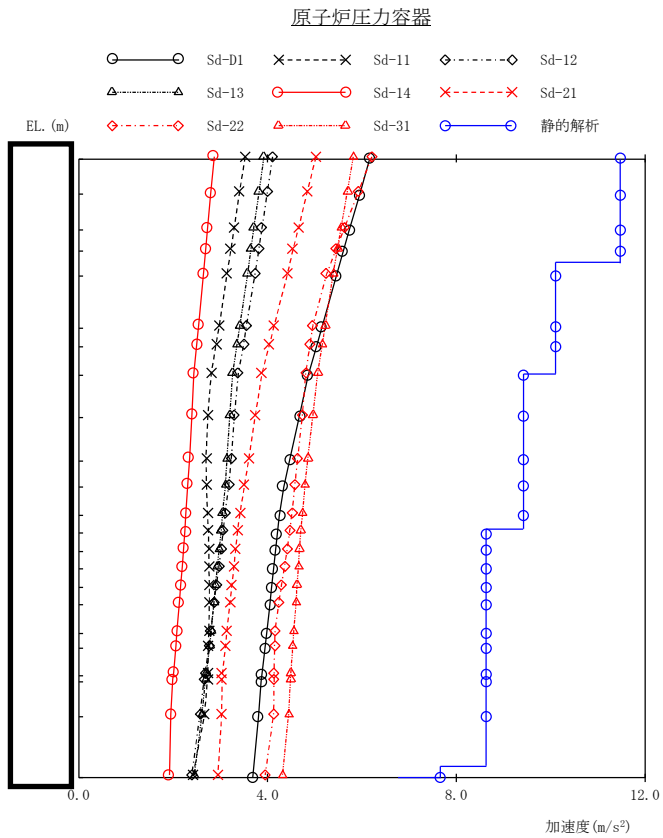
図 4-648 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
38.3	25.0	29.3	26.4	18.3	27.7	40.0	22.4	0.00	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
9920 9910	7110 7130	6550 6540	6710	5180	7920 7930	10300	11500 11400	18000	
16400	12300	10700	11100	8600 8590	13400	17300	18800	29300	
19300	15200	12500	13100	10100	16200	20500	21800	33900	
21000 20900 20400 25600	17300 16900 16600 17100	12700 12400 12100 19100	13300 13000 12700 16800	10500 10200 10000 14500	17500 17200 16800 22200	21300 20700 20200 23800	21600 21100 20500 16800	33200 32300 17900	しゃへい壁基部 ベデスタル頂部 スカート基部
21200 22100 22700	15400 15200 15400	17900 17600 17500	15300 15100 14900	12100 11900 12100	20300 20300 20400	23100 24100 24300	8670 11200 11700	10100 15500	
38600 38900 45500 45800	17900 18100 19200 19500	15200 15600 18400 18800	15500 15800 19400 19700	13200 13400 16100 16300	21400 21600 23100 23300	35300 35700 39900 40200	40300 40600 49600 49900	69800 82700	
63400 63800	23400 23800	28700 29100	30200 30600	23500 23700	30400 30800	50300 50600	74500 74900	118000	
109000	44000 44200	54800 55000	56900 57200	41700 41800	55500 55800	80000 80500	135000 136000	206000	
148000 166000	62800 72500	76600 86300	79200 79300 89100	58400 66100	80500 80600 91900	110000 124000	187000 211000	284000 320000	ベデスタル基部

図 4-649 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
6.15	3.52	4.10	3.91	2.86	5.03	6.21	5.83	11.5	原子炉圧力容器頂部
5.94	3.40	3.99	3.81	2.79	4.84	5.92	5.70	11.5	
5.72	3.29	3.88	3.70	2.72	4.66	5.63	5.57	11.5	シールベロー位置
5.59	3.22	3.81	3.64	2.68	4.54	5.45	5.49	11.5	
5.45	3.14	3.73	3.57	2.63	4.42	5.25	5.40	10.1	
5.14	2.98	3.55	3.41	2.53	4.14	4.96	5.23	10.1	スタビライザ位置
5.03	2.91	3.49	3.35	2.49	4.04	4.90	5.17	10.1	
4.85	2.81	3.38	3.26	2.43	3.88	4.81	5.07	9.41	
4.66	2.74	3.30	3.20	2.39	3.74	4.74	4.97	9.41	
4.46	2.70	3.23	3.14	2.34	3.60	4.64	4.86	9.41	
4.34	2.71	3.18	3.11	2.30	3.51	4.58	4.80	9.41	
4.24	2.73	3.10	3.05	2.26	3.41	4.52	4.75	9.41	
4.20	2.75	3.06	3.02	2.24	3.36	4.47	4.71	8.63	
4.16	2.76	3.02	2.98	2.21	3.32	4.42	4.68	8.63	
4.12	2.76	2.97	2.94	2.18	3.28	4.36	4.66	8.63	
4.08	2.77	2.92	2.90	2.15	3.24	4.30	4.63	8.63	
4.04	2.77	2.87	2.87	2.12	3.20	4.24	4.61	8.63	
3.98	2.76	2.80	2.81	2.07	3.13	4.16	4.56	8.63	
3.94	2.75	2.76	2.78	2.05	3.10	4.15	4.54	8.63	
3.87	2.74	2.68	2.71	2.00	3.04	4.14	4.50	8.63	
3.86	2.73	2.66	2.69	1.98	3.03	4.14	4.49	8.63	スカート頂部
3.80	2.67	2.57	2.62	1.94	3.02	4.13	4.45	8.63	
3.68	2.43	2.40	2.46	1.91	2.94	3.95	4.32	7.65	スカート基部

図 4-650 最大応答加速度 (EW 方向)

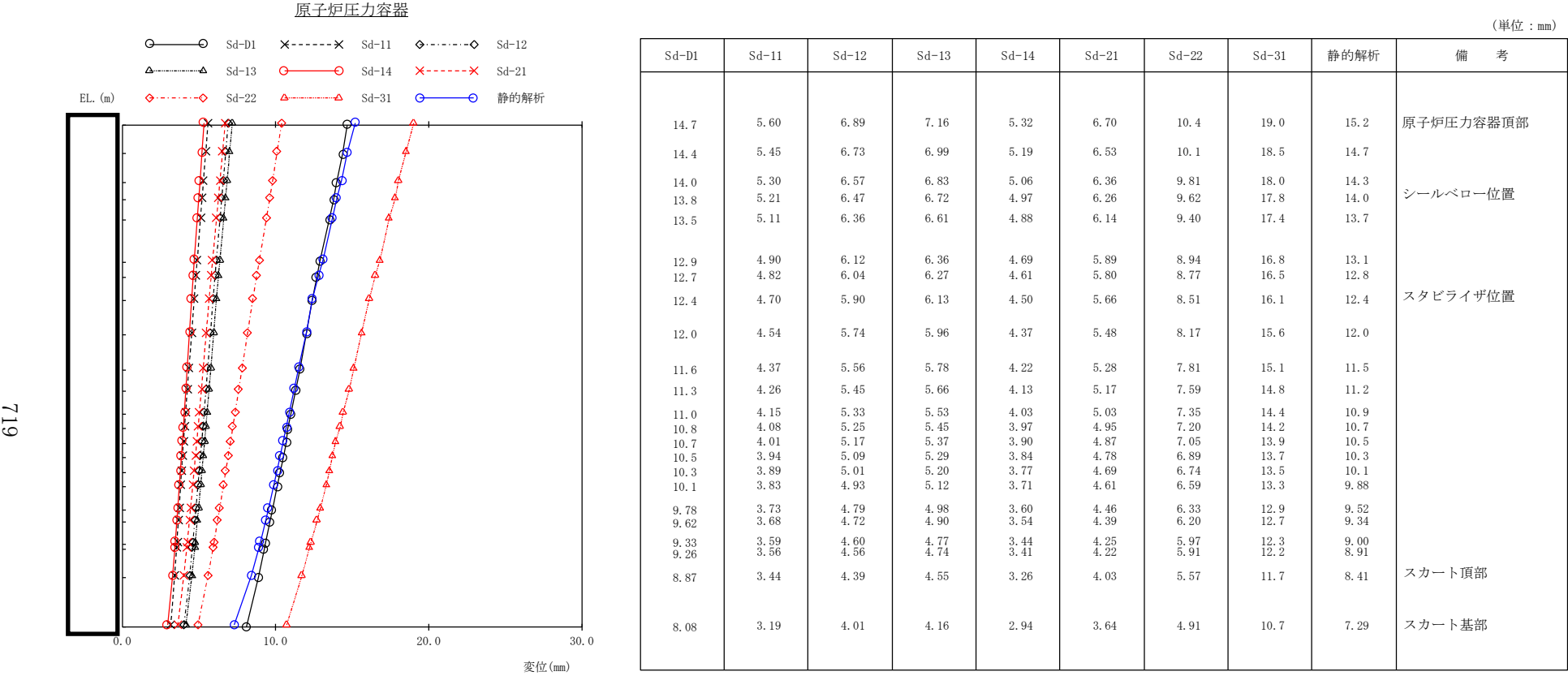
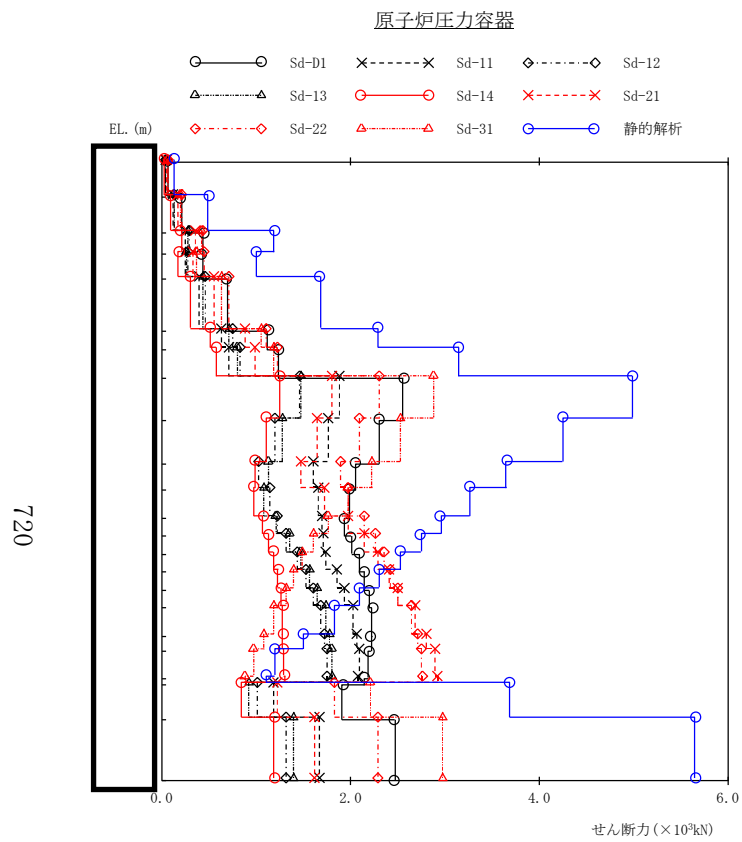


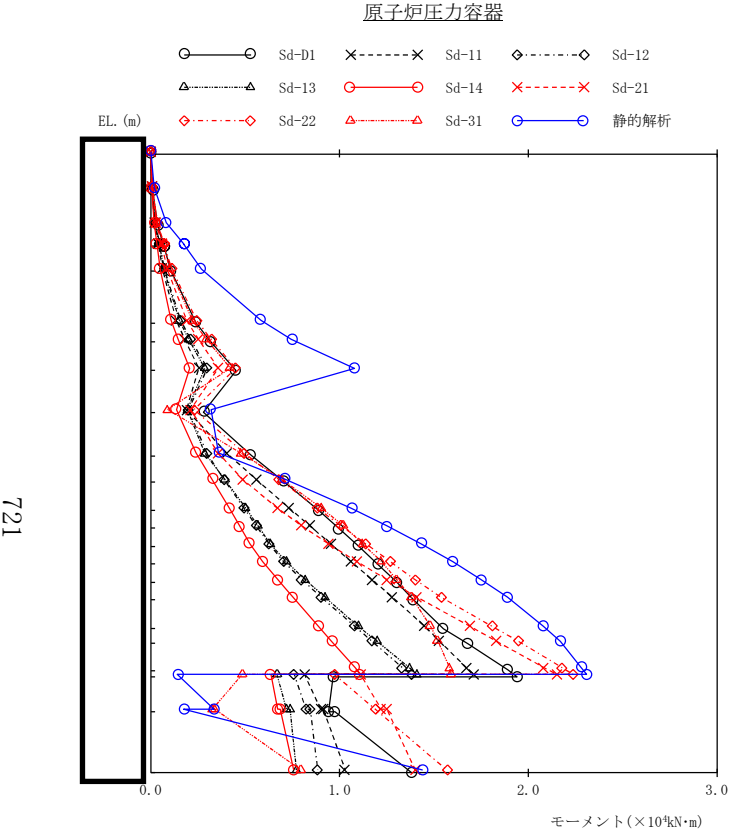
図 4-651 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
64.8	36.9	43.1	41.1	30.0	52.7	65.1	60.9	132	原子炉圧力容器頂部
207	118	139	132	96.8	168	206	197	490	シールベロー位置
440	251	296	282	207	357	434	421	1190	
435	247	272	261	178	330	443	366	1000	
697	390	458	438	310	549	707	635	1680	
1120	635	749	716	518	888	1100	1060	2290	スタビライザ位置
1240	706	834	797	578	986	1220	1190	3150	
2560	1880	1460	1480	1250	1800	2310	2880	4990	
2310	1760	1200	1280	1110	1640	2090	2530	4250	
2060	1610	1030	1130	985	1470	1890	2230	3650	スカート頂部 スカート基部
1990	1660	1140	1080	973	1720	1970	1970	3260	
1940	1700	1230	1210	1070	1980	2150	1760	2960	
2010	1710	1320	1350	1130	2150	2260	1610	2750	
2090	1740	1440	1470	1180	2290	2350	1490	2530	
2150	1850	1530	1570	1230	2410	2420	1400	2300	
2200	1940	1610	1650	1260	2500	2500	1320	2090	
2230	2030	1690	1740	1280	2690	2640	1190	1830	
2220	2070	1730	1780	1280	2810	2710	1080	1500	
2190	2090	1750	1800	1290	2890	2750	968	1200	
2150	2080	1750	1810	1310	2920	2760	878	1110	
1910	1190	1010	927	846	1220	1830	2210	3690	
2470	1670	1320	1400	1190	1620	2290	2980	5650	

図 4-652 最大応答せん断力 (EW 方向)

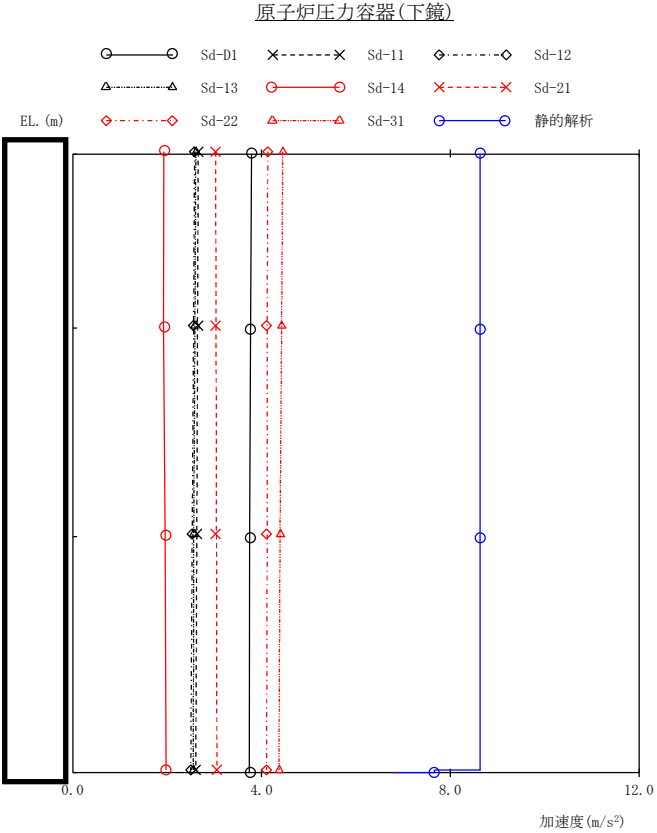


(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	原子炉圧力容器頂部
84.7	48.3	56.3	53.6	39.2	68.8	85.0	79.6	172	
356	202	237	226	166	289	355	336	812	
708	403	474	452	331	574	702	673	1770	シールベロー位置
707	402	473	451	331	573	701	672	1760	
1090	615	721	687	493	873	1110	1010	2680	
2400	1350	1580	1510	1080	1900	2430	2200	5840	
3180	1790	2100	2010	1440	2520	3200	2940	7440	
4510	2540	2990	2860	2050	3570	4500	4210	10800	スタビライザ位置
2790	1890	2000	1940	1360	2110	2290	882	3190	
5320	4020	2960	2860	2400	3560	4950	4770	3590	
7080	5580	3870	3930	3240	4870	6800	6940	7150	
8890	7320	4920	5030	4150	6690	8810	9020	10600	
9960	8420	5580	5690	4700	7990	10100	10200	12500	
11000	9520	6250	6330	5240	9400	11400	11200	14300	
12000	10600	7020	7180	5920	10900	12700	12200	16000	
13000	11700	7990	8180	6710	12500	14000	13000	17500	
13900	12800	9010	9240	7520	14100	15400	13800	18900	
15500	14500	10800	11000	8860	16900	18100	14800	20800	
16800	15300	11700	12000	9560	18300	19500	15200	21700	
18900	16700	13300	13700	10800	20800	21800	15800	22800	
19400	17100	13800	14100	11100	21500	22400	15900	23100	スカート頂部
9650	8130	7590	6690	6360	11100	9730	4840	1400	
9410	9000	8210	7190	6710	12200	11900	3260	3340	
9760	9130	8440	7390	6840	12500		3390	1740	
13800	10300	8830	7720	7560	14000	15700	7940	14400	スカート基部

図 4-653 最大応答モーメント (EW 方向)

722

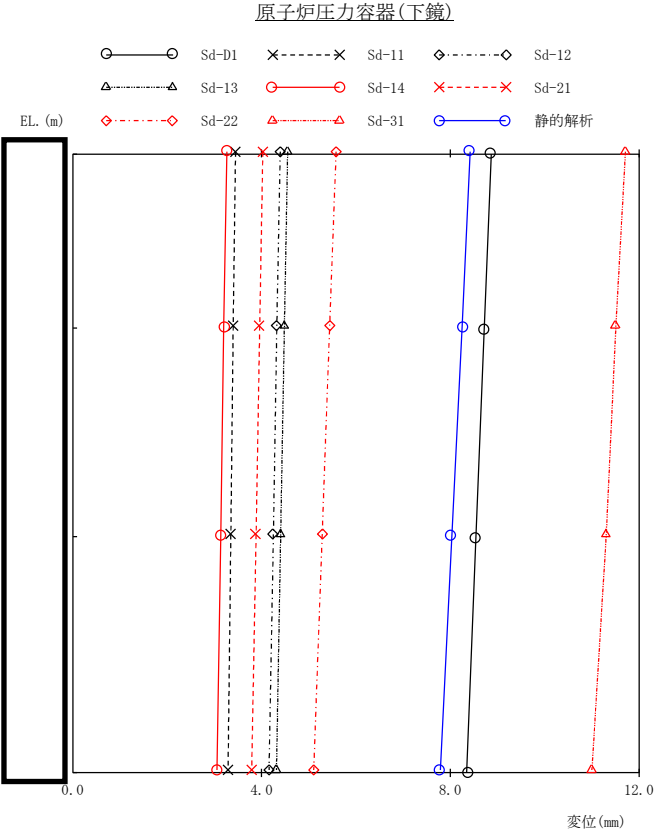


(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
3.80	2.67	2.57	2.62	1.94	3.02	4.13	4.45	8.63	スカート頂部
3.78	2.65	2.55	2.60	1.93	3.03	4.12	4.43	8.63	
3.76	2.63	2.52	2.57	1.96	3.04	4.12	4.40	8.63	
3.75	2.60	2.49	2.56	1.98	3.05	4.11	4.38	7.65	原子炉压力容器底部

図 4-654 最大応答加速度 (EW 方向)

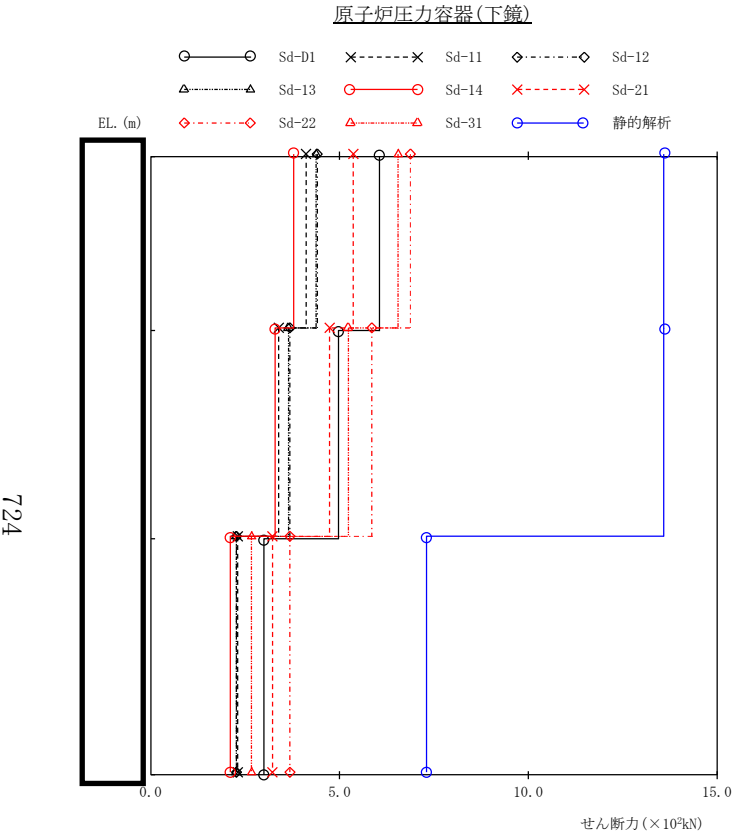
723



(単位: mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
8.87	3.44	4.39	4.55	3.26	4.03	5.57	11.7	8.41	スカー ト 頂 部
8.72	3.39	4.32	4.48	3.20	3.96	5.44	11.5	8.24	
8.55	3.34	4.25	4.40	3.14	3.88	5.29	11.3	8.02	
8.35	3.28	4.16	4.31	3.06	3.78	5.12	11.0	7.78	原子炉压力容器底部

図 4-655 最大応答変位 (EW 方向)

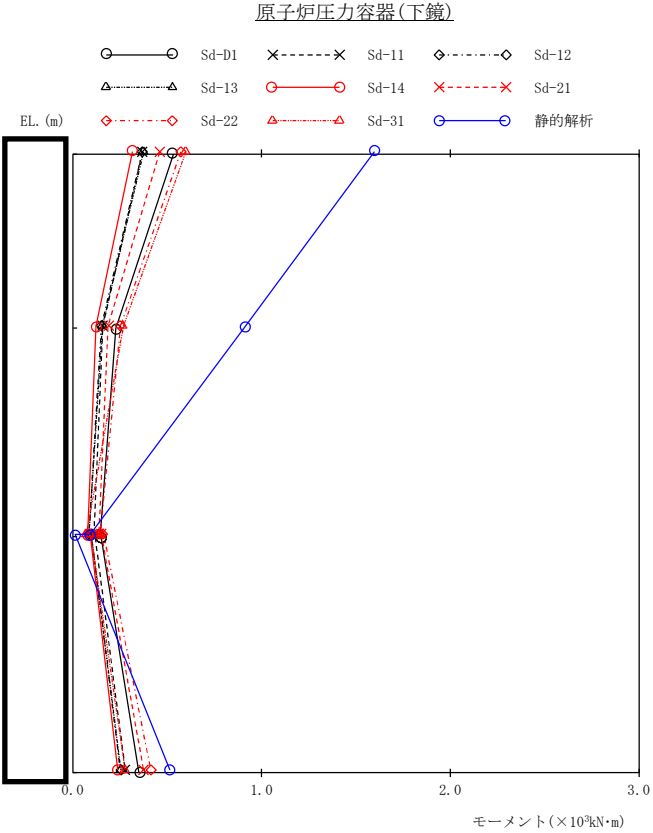


(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
606	412	440	438	380	538	688	655	1360	スカー ト頂部
497	340	369	365	330	474	587	522	1360	
298	230	227	227	212	324	368	267	731	原子炉压力容器底部

図 4-656 最大応答せん断力 (EW 方向)

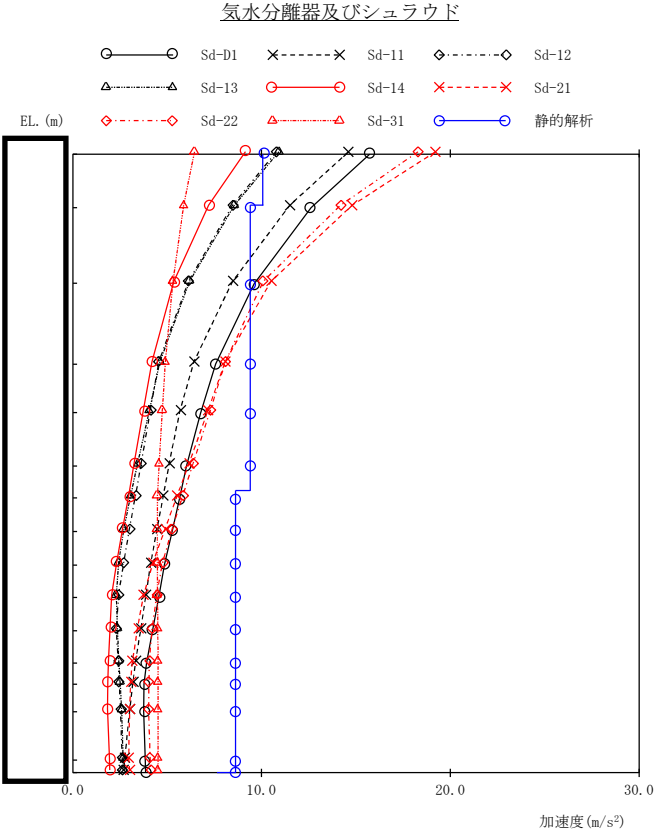
725



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
531	366	372	375	315	461	574	597	1600	スカー ト 頂 部
230	161	153	158	122	189	251	266	915	
148 153	115 120	87.0 98.6	87.3 99.5	78.9 91.3	141 154	142 161	69.6 92.6	91.1 12.5	
350	277	254	255	237	376	413	275	515	原子炉压力容器底部

図 4-657 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
15.7	14.6	10.8	10.9	9.13	19.2	18.3	6.44	10.1	気水分離器頂部
12.6	11.5	8.47	8.54	7.19	14.8	14.2	5.86	9.41	
9.60	8.47	6.14	6.17	5.36	10.5	10.1	5.29	9.41	
7.56	6.44	4.57	4.61	4.21	8.09	8.10	4.88	9.41	シュラウドヘッド 頂部
6.78	5.70	4.12	4.05	3.76	7.18	7.30	4.72	9.41	
6.03	5.13	3.64	3.43	3.27	6.18	6.39	4.55	9.41	上部格子板
5.66	4.82	3.33	3.05	2.97	5.54	5.83	4.46	8.63	
5.26	4.49	3.01	2.70	2.66	4.91	5.28	4.45	8.63	
4.87	4.17	2.72	2.43	2.35	4.28	4.78	4.45	8.63	
4.55	3.90	2.44	2.30	2.09	3.78	4.46	4.46	8.63	
4.23	3.64	2.32	2.36	2.00	3.46	4.22	4.48	8.63	炉心支持板
3.91	3.36	2.41	2.43	1.92	3.19	4.07	4.49	8.63	
3.78	3.22	2.47	2.50	1.88	3.09	4.05	4.49	8.63	
3.76	3.05	2.54	2.58	1.87	3.04	4.03	4.50	8.63	
3.84	2.79	2.63	2.66	1.96	2.99	4.11	4.49	8.63	シュラウド下端
3.86	2.73	2.66	2.69	1.98	3.03	4.14	4.49	8.63	

図 4-658 最大応答加速度 (EW 方向)

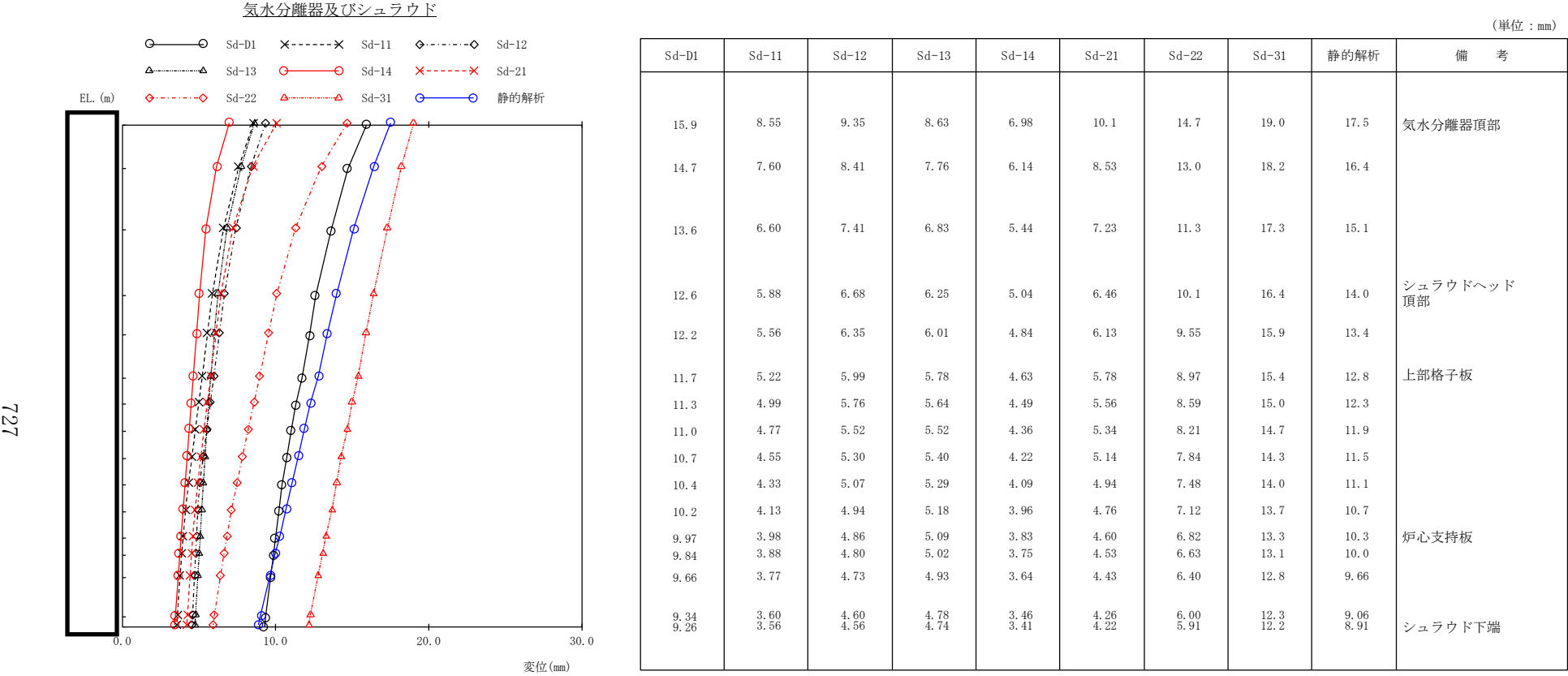


図 4-659 最大応答変位 (EW 方向)

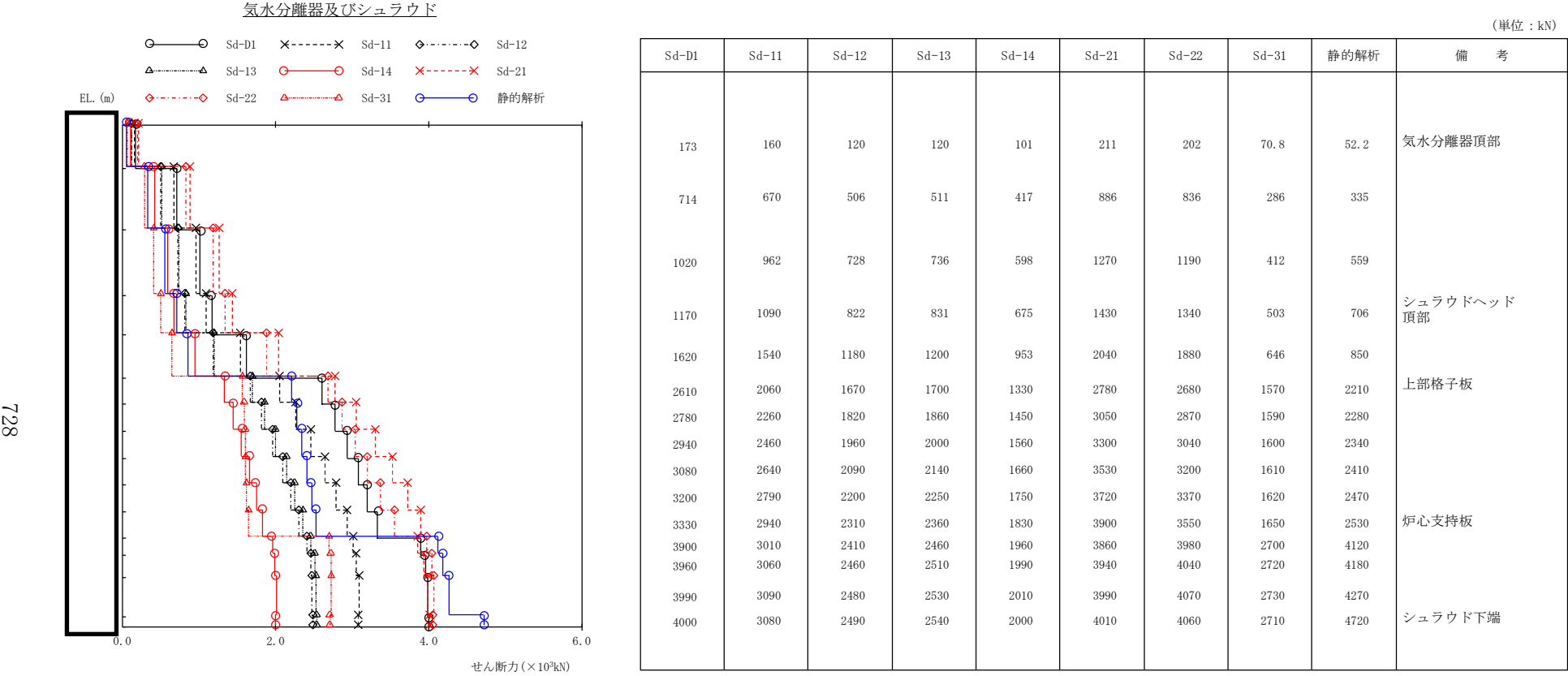
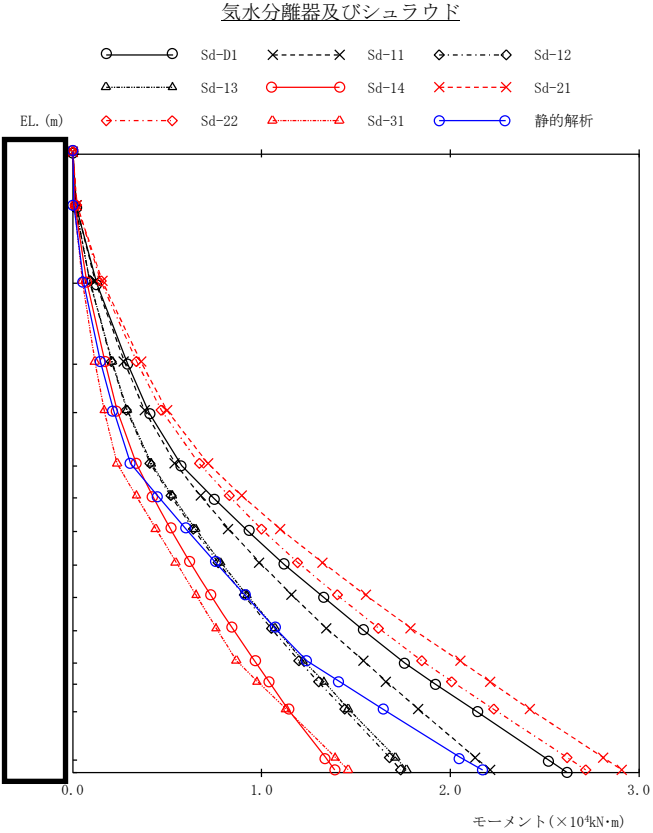


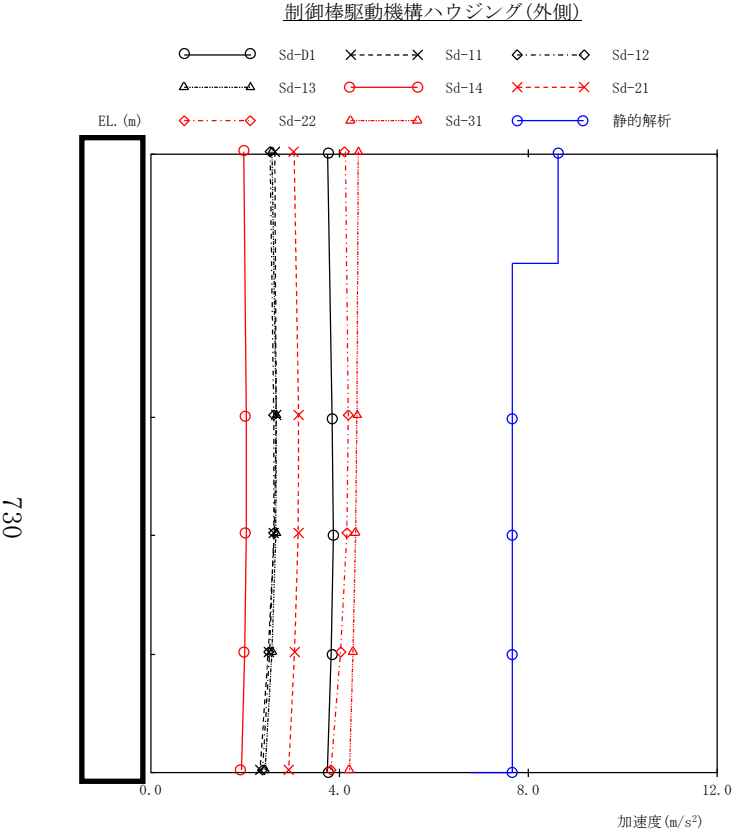
図 4-660 最大応答せん断力 (EW 方向)



(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	気水分離器頂部
184	171	128	128	107	225	216	75.6	55.7	
1270	1190	899	908	743	1570	1490	511	567	
2910	2730	2060	2080	1700	3600	3390	1170	1460	シュラウドヘッド 頂部
4050	3790	2860	2890	2350	4990	4700	1660	2150	
5770	5420	4110	4160	3360	7150	6690	2340	3050	上部格子板
7480	6770	5200	5280	4230	8980	8290	3360	4500	
9310	8260	6400	6500	5180	11000	10000	4410	5990	
11200	9870	7690	7820	6210	13200	11900	5460	7530	
13300	11600	9060	9220	7300	15500	14000	6520	9110	
15400	13400	10500	10700	8450	17900	16200	7580	10700	
17600	15400	12000	12200	9650	20500	18500	8670	12400	炉心支持板
19200	16600	13000	13300	10400	22100	20100	9770	14100	
21400	18300	14400	14600	11400	24200	22300	11300	16400	
25200	21300	16800	17100	13400	28100	26200	13900	20500	シュラウド下端
26200	22100	17400	17700	13900	29100	27200	14600	21700	

図 4-661 最大応答モーメント (EW 方向)

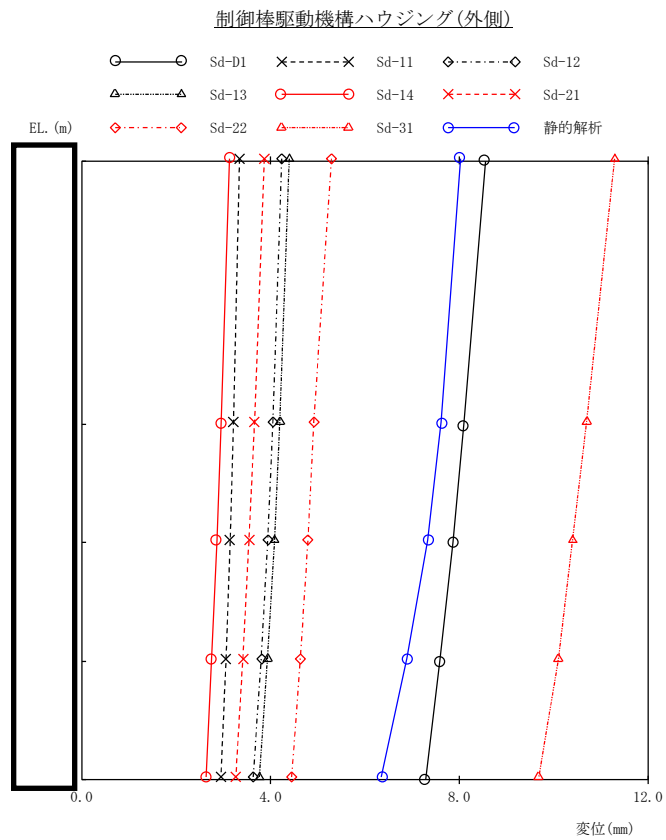


(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
3.76	2.63	2.52	2.57	1.96	3.04	4.12	4.40	8.63	原子炉压力容器 底部位置
3.84	2.66	2.60	2.67	2.02	3.14	4.18	4.37	7.65	
3.86	2.62	2.60	2.66	2.02	3.13	4.15	4.34	7.65	
3.82	2.49	2.51	2.57	1.98	3.05	4.02	4.28	7.65	
3.75	2.32	2.36	2.41	1.91	2.92	3.82	4.20	7.65	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-662 最大応答加速度 (EW 方向)

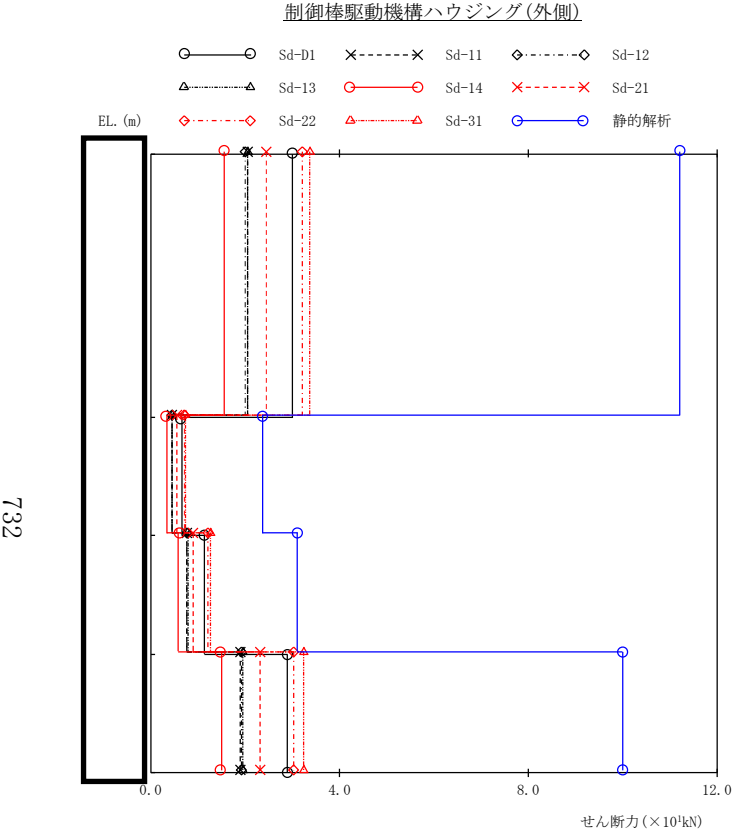
731



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
8.55	3.34	4.25	4.40	3.14	3.88	5.29	11.3	8.02	原子炉圧力容器 底部位置
8.09	3.21	4.06	4.20	2.96	3.67	4.92	10.7	7.61	
7.86	3.14	3.95	4.09	2.87	3.55	4.80	10.4	7.33	
7.58	3.05	3.81	3.94	2.76	3.42	4.64	10.1	6.89	
7.28	2.94	3.64	3.77	2.64	3.27	4.46	9.68	6.35	制御棒駆動機構 ハウジング下端

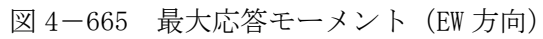
図 4-663 最大応答変位 (EW 方向)



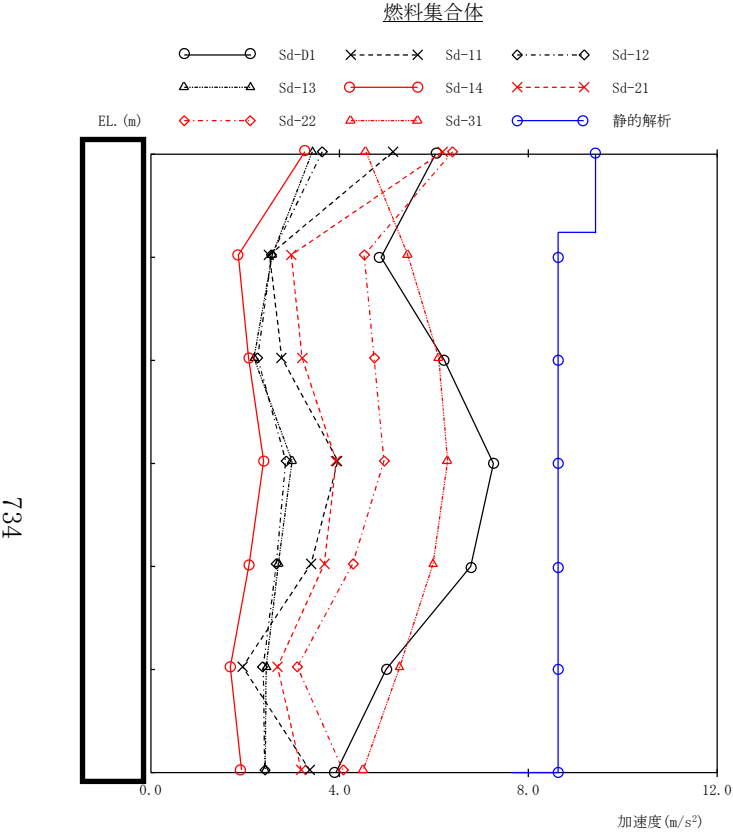
(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
29.9	20.6	20.1	20.6	15.6	24.4	32.1	33.7	112	原子炉圧力容器 底部位置
6.55	4.54	4.42	4.49	3.42	5.43	7.06	7.26	23.6	
11.3	7.53	7.61	7.83	5.90	9.01	12.0	12.7	31.1	
29.0	19.0	19.2	19.6	15.0	23.1	30.4	32.5	100	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-664 最大応答せん断力 (EW 方向)



原子炉压力容器
底部位置

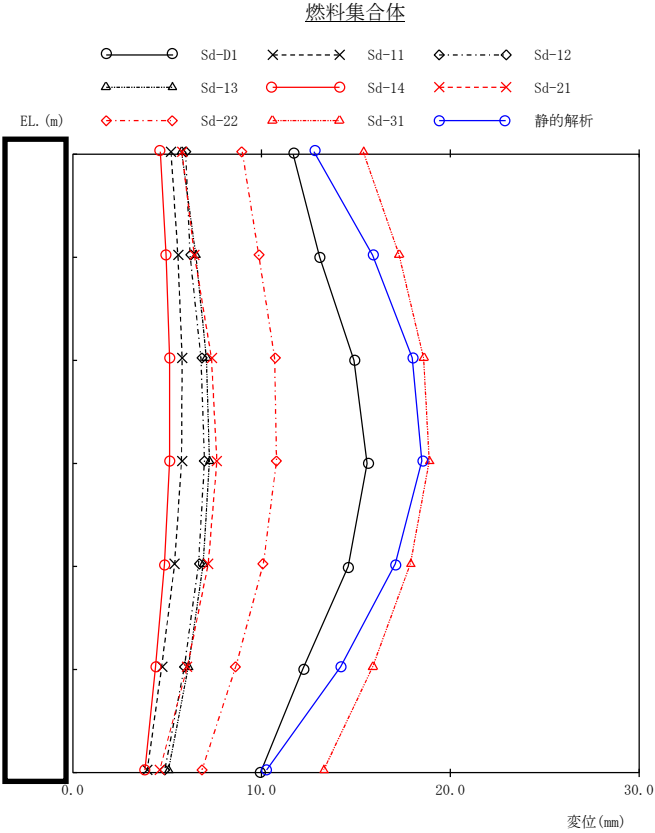


(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備考
6.03	5.13	3.64	3.43	3.27	6.18	6.39	4.55	9.41	上部格子板
4.87	2.51	2.56	2.58	1.85	2.98	4.52	5.44	8.63	
6.22	2.77	2.26	2.19	2.07	3.21	4.73	6.10	8.63	
7.27	3.96	2.86	3.00	2.39	3.93	4.94	6.29	8.63	燃料集合体中央
6.78	3.39	2.66	2.71	2.08	3.68	4.28	5.98	8.63	
4.98	1.94	2.38	2.45	1.68	2.69	3.11	5.27	8.63	
3.91	3.36	2.41	2.43	1.92	3.19	4.07	4.49	8.63	炉心支持板

図 4-666 最大応答加速度 (EW 方向)

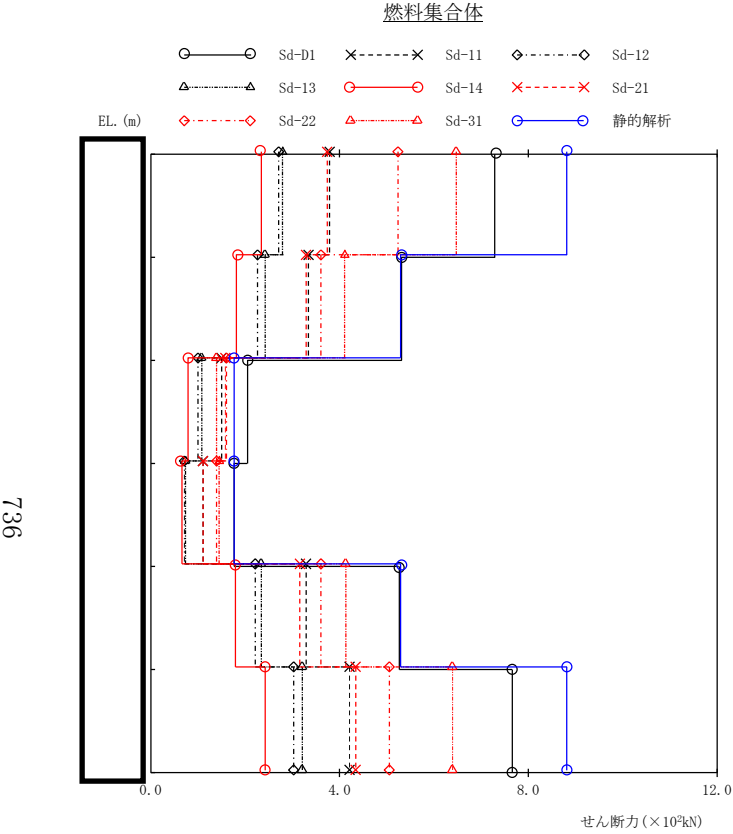
735



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
11.7	5.22	5.99	5.78	4.63	5.78	8.97	15.4	12.8	上部格子板
13.1	5.58	6.23	6.53	4.93	6.45	9.85	17.3	15.9	
14.9	5.80	6.82	7.09	5.12	7.36	10.7	18.6	18.0	
15.6	5.77	7.01	7.25	5.11	7.65	10.8	18.9	18.5	燃料集合体中央
14.6	5.41	6.69	6.92	4.85	7.19	10.1	17.9	17.1	
12.2	4.73	5.92	6.14	4.39	6.07	8.62	15.9	14.2	
9.97	3.98	4.86	5.09	3.83	4.60	6.82	13.3	10.3	炉心支持板

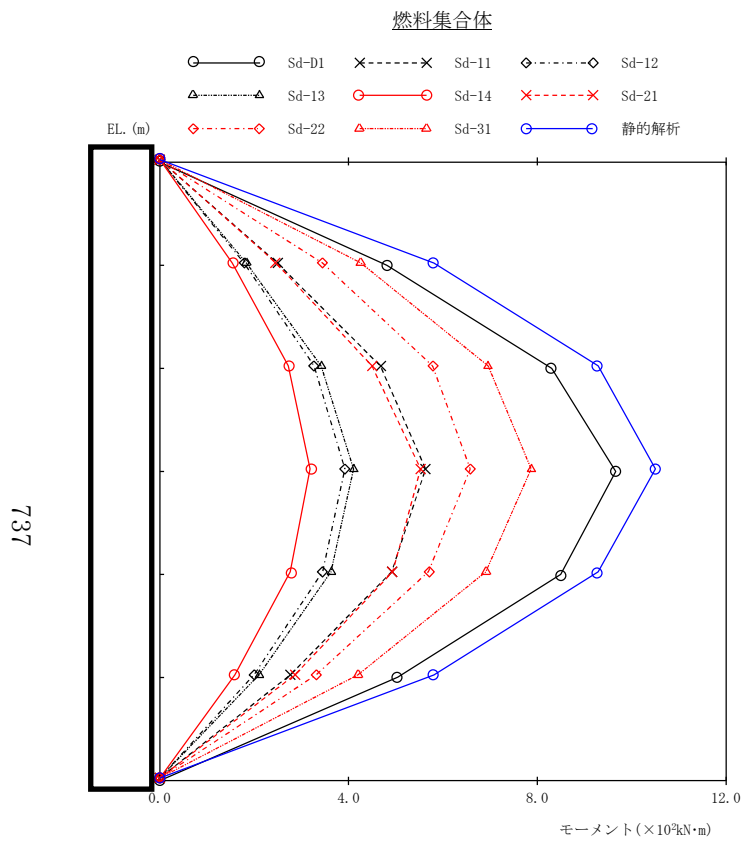
図 4-667 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
730	378	270	280	234	373	524	647	883	上部格子板
532	335	227	241	182	330	360	412	530	
205	150	99.0	107	79.6	157	160	139	177	燃料集合体中央
177	111	71.6	73.5	65.4	111	140	146	177	
526	328	222	234	180	316	362	413	530	
765	421	302	320	242	434	505	639	883	炉心支持板

図 4-668 最大応答せん断力 (EW 方向)

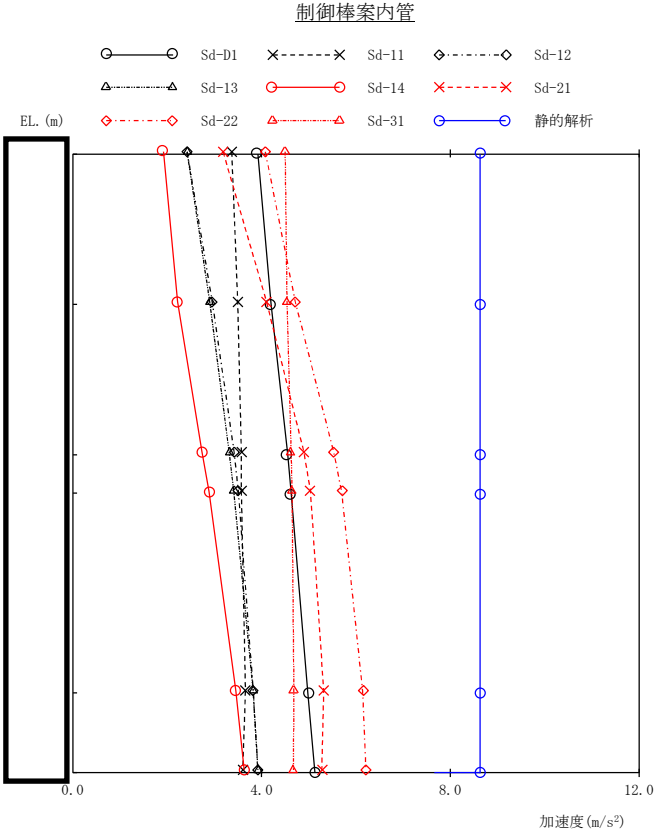


(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	上部格子板
481	249	178	184	154	246	345	426	581	
830	468	326	343	273	449	579	696	929	
965	564	391	412	319	552	659	787	1050	燃料集合体中央
849	492	344	364	277	493	570	691	929	
504	277	199	211	159	286	332	420	581	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	炉心支持板

図 4-669 最大応答モーメント (EW 方向)

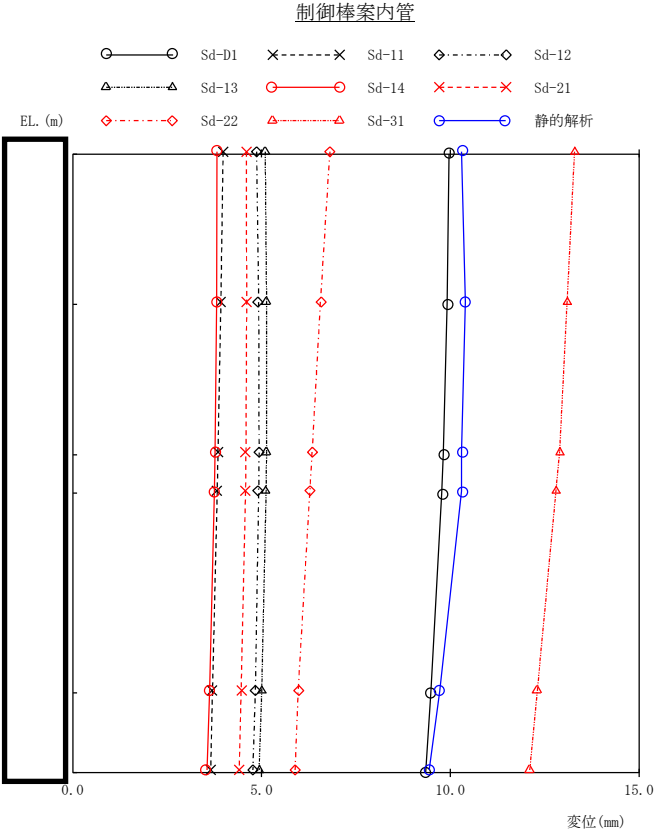
738



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備考
3.91	3.36	2.41	2.43	1.92	3.19	4.07	4.49	8.63	炉心支持板
4.19	3.49	2.95	2.91	2.22	4.11	4.71	4.53	8.63	
4.55	3.57	3.42	3.32	2.74	4.90	5.53	4.62	8.63	制御棒案内管中央
4.62	3.57	3.51	3.42	2.89	5.04	5.70	4.64	8.63	
4.98	3.66	3.83	3.83	3.46	5.32	6.15	4.68	8.63	制御棒案内管下端
5.13	3.60	3.93	3.93	3.64	5.28	6.22	4.67	8.63	

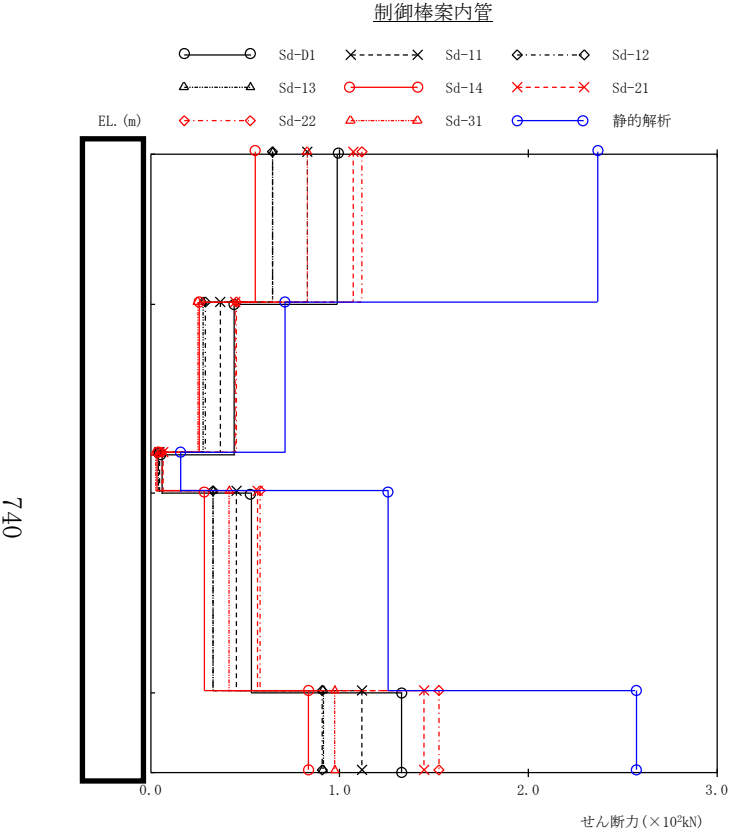
図 4-670 最大応答加速度 (EW 方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静の解析	備考
9.97	3.98	4.86	5.09	3.83	4.60	6.82	13.3	10.3	炉心支持板
9.92	3.92	4.91	5.12	3.82	4.61	6.57	13.1	10.4	
9.82	3.84	4.92	5.12	3.78	4.59	6.35	12.9	10.3	
9.78	3.82	4.91	5.11	3.76	4.58	6.29	12.8	10.3	
9.50	3.69	4.83	5.01	3.62	4.46	5.98	12.3	9.72	制御棒案内管中央
9.36	3.64	4.77	4.95	3.54	4.41	5.90	12.1	9.44	
									制御棒案内管下端

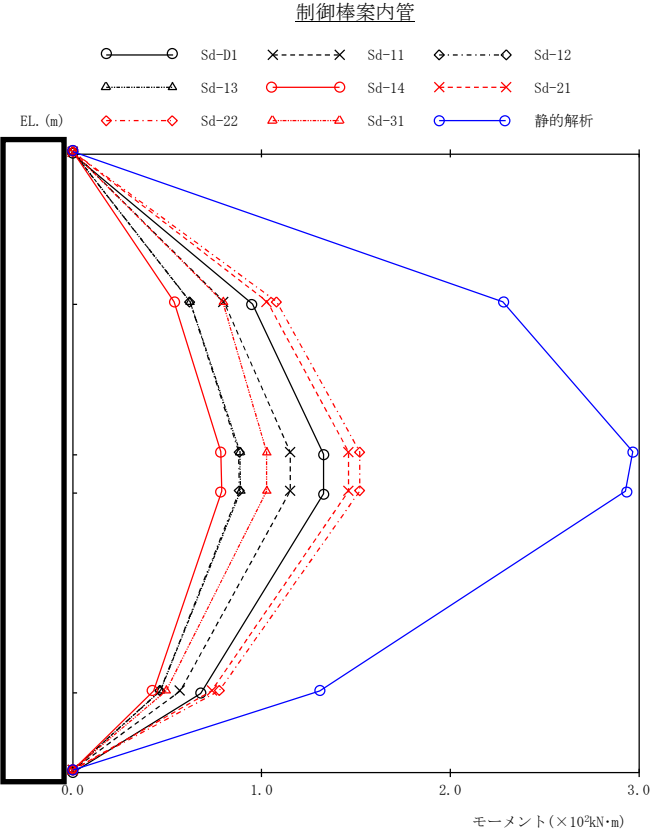
図 4-671 最大応答変位 (EW 方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
99.0	82.9	64.4	64.6	55.5	107	112	82.7	237	炉心支持板
44.4	36.7	28.7	27.6	25.6	44.9	45.7	24.9	71.4	
5.72	4.47	3.70	3.76	3.52	6.56	5.90	2.50	16.0	制御棒案内管中央
53.1	45.2	32.8	33.2	28.2	56.4	58.1	41.6	126	
133	112	91.1	91.3	83.8	145	153	97.6	257	制御棒案内管下端

図 4-672 最大応答せん断力 (EW 方向)

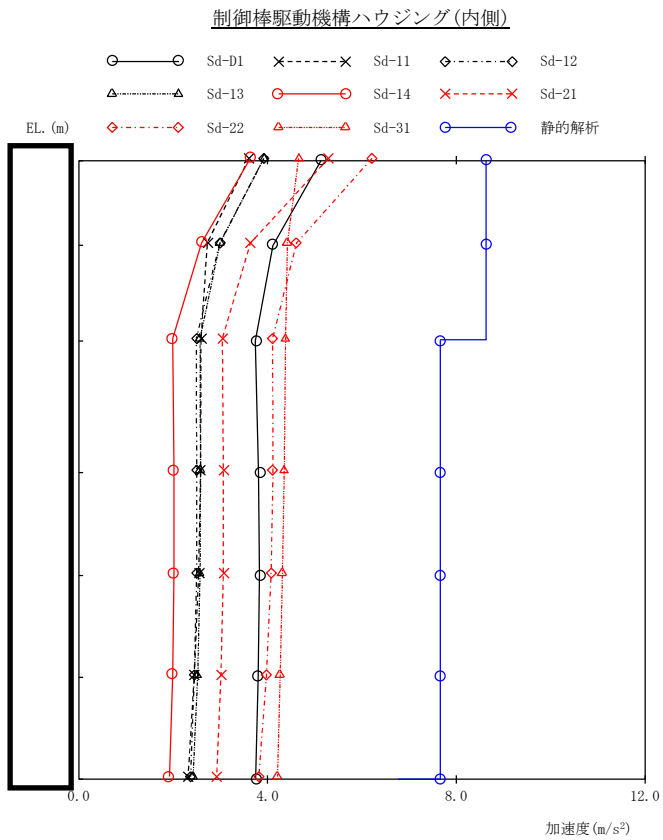


(単位 : kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	炉心支持板
95.3	79.9	62.1	62.2	53.5	103	108	79.7	228	
133	115	87.9	88.6	78.1	146	152	103	297	制御棒案内管中央
133	115	88.2	88.9	78.7	146	152	103	293	
67.7	56.9	46.3	46.4	42.6	73.5	77.5	49.6	131	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒案内管下端

図 4-673 最大応答モーメント (EW 方向)

742

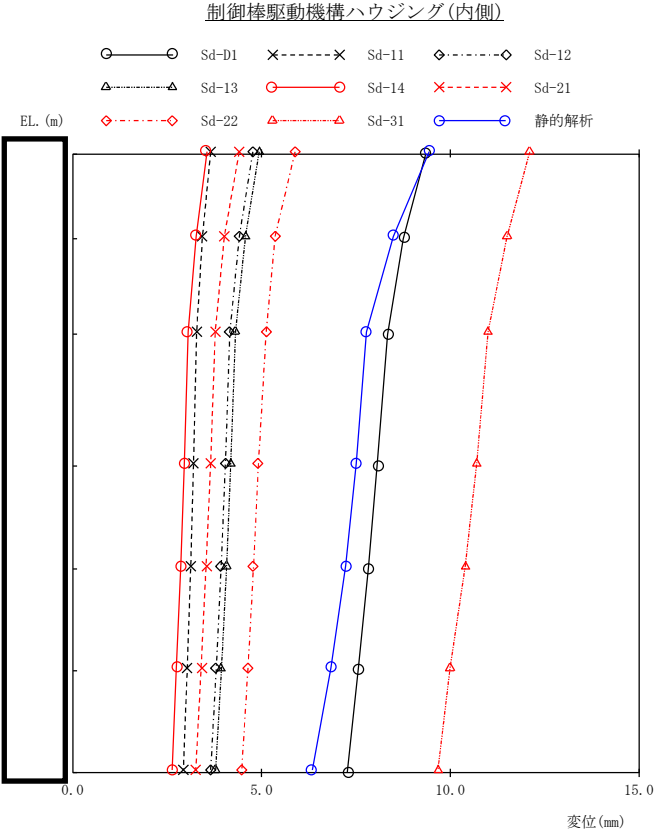


(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
5.13	3.60	3.93	3.93	3.64	5.28	6.22	4.67	8.63	制御棒駆動機構 ハウジング上端
4.12	2.73	2.99	2.99	2.60	3.64	4.62	4.42	8.63	
3.75	2.60	2.49	2.56	1.98	3.05	4.11	4.38	7.65	原子炉圧力容器底部
3.82	2.59	2.50	2.57	2.01	3.07	4.12	4.35	7.65	
3.84	2.55	2.50	2.56	2.01	3.07	4.08	4.31	7.65	
3.81	2.46	2.45	2.51	1.98	3.02	3.98	4.26	7.65	
3.76	2.33	2.37	2.41	1.91	2.93	3.82	4.20	7.65	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-674 最大応答加速度 (EW 方向)

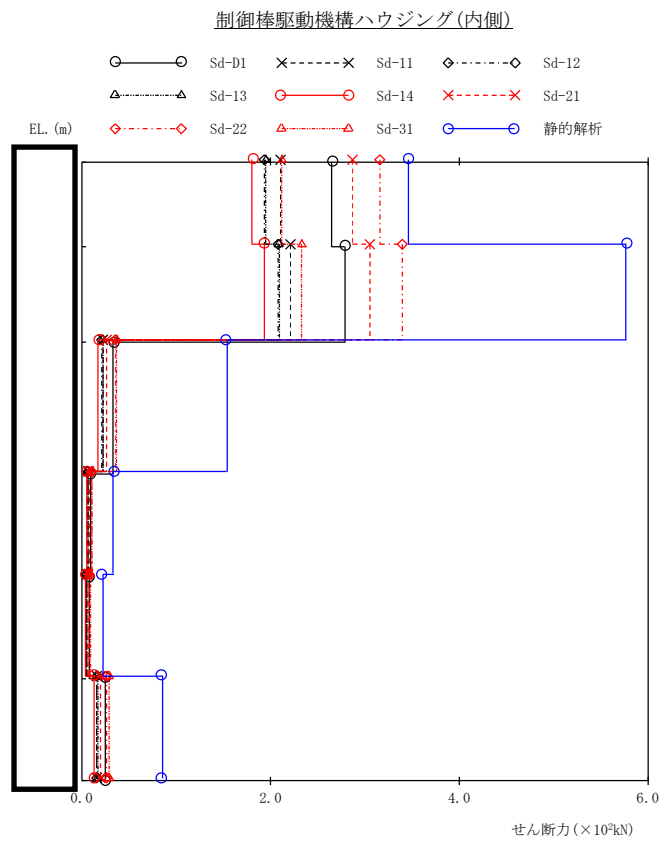
743



(単位: mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
9.36	3.64	4.77	4.95	3.54	4.41	5.90	12.1	9.44	制御棒駆動機構 ハウジング上端
8.77	3.43	4.41	4.58	3.26	4.02	5.36	11.5	8.49	
8.35	3.28	4.16	4.31	3.06	3.78	5.12	11.0	7.78	原子炉圧力容器底部
8.07	3.20	4.04	4.18	2.96	3.66	4.91	10.7	7.51	
7.84	3.13	3.93	4.07	2.87	3.54	4.78	10.4	7.23	
7.57	3.04	3.80	3.93	2.76	3.41	4.63	10.0	6.84	
7.28	2.94	3.65	3.77	2.65	3.27	4.46	9.68	6.35	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-675 最大応答変位 (EW 方向)

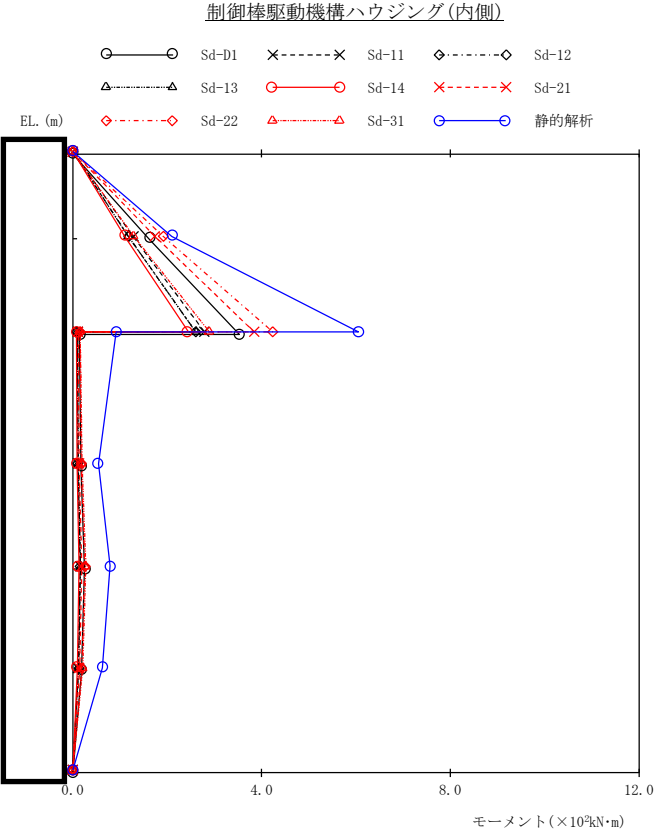


(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
265	211	194	195	181	287	316	212	346	制御棒駆動機構 ハウジング上端
279	221	208	209	194	305	339	233	577	原子炉圧力容器底部
33.0	22.2	21.4	21.9	17.2	26.5	35.1	37.1	154	
9.77	6.76	6.36	6.47	5.11	8.02	10.5	10.9	33.5	
7.99	4.91	5.24	5.42	4.19	6.08	8.15	8.97	21.8	
25.6	16.1	16.4	16.9	13.2	19.9	26.3	28.6	85.6	制御棒駆動機構 ハウジング下端

図 4-676 最大応答せん断力 (EW 方向)

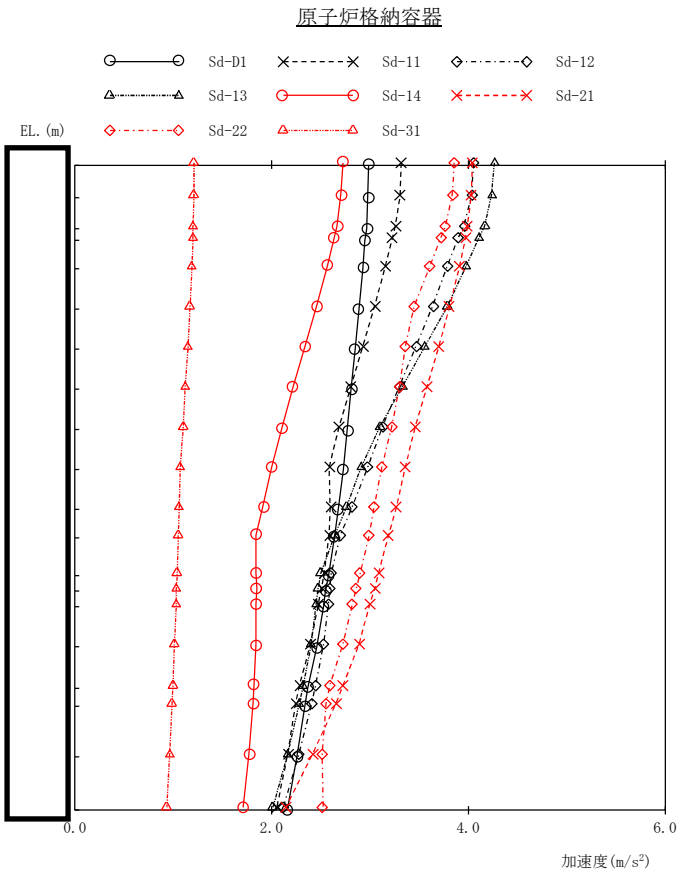
745



(単位: kN・m)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	静的解析	備 考
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング上端
161	128	118	118	110	174	192	129	210	
353 14.0	280 10.6	261 9.13	262 9.27	244 7.75	384 11.9	425 15.8	289 15.6	606 91.8	原子炉圧力容器底部
17.5	10.5	11.3	11.7	9.08	13.2	17.6	19.6	54.3	
24.7	15.4	15.9	16.3	12.8	19.1	25.3	27.6	78.9	
18.8	11.8	12.1	12.4	9.71	14.6	19.3	21.0	62.9	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	制御棒駆動機構 ハウジング下端

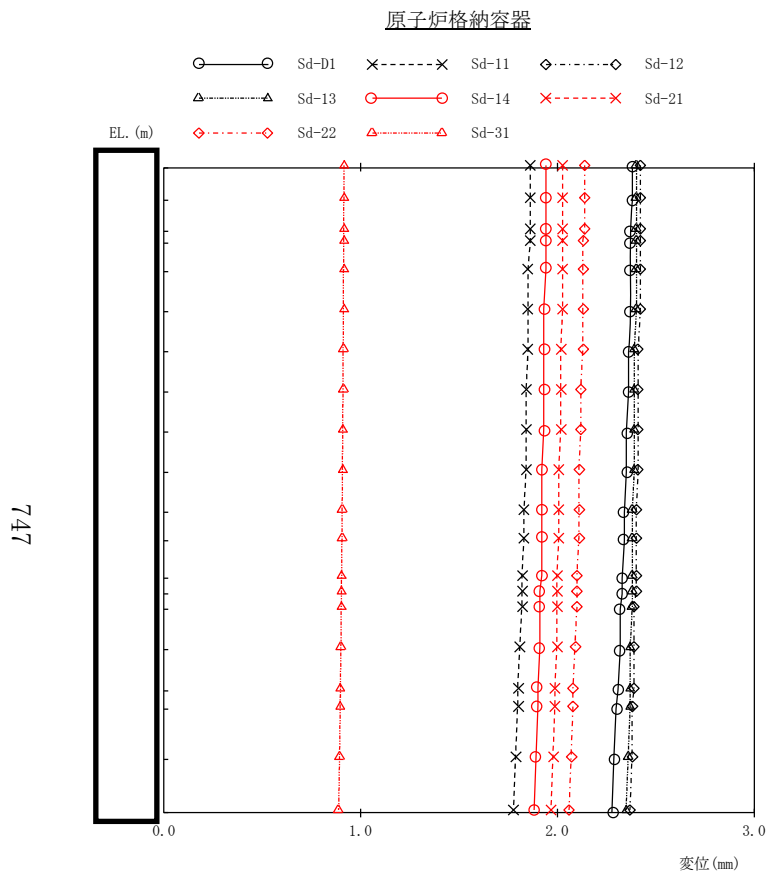
図 4-677 最大応答モーメント (EW 方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2.99	3.32	4.06	4.27	2.73	4.04	3.86	1.21	原子炉格納容器頂部
2.98	3.31	4.04	4.24	2.71	4.03	3.84	1.21	
2.97	3.26	3.96	4.17	2.67	3.99	3.77	1.20	シールベロー位置
2.95	3.23	3.90	4.11	2.64	3.97	3.72	1.20	
2.93	3.16	3.79	3.98	2.57	3.91	3.61	1.19	
2.89	3.05	3.64	3.79	2.46	3.81	3.45	1.17	上部シアラグ位置
2.85	2.93	3.47	3.56	2.34	3.70	3.36	1.15	スタビライザドラス位置
2.81	2.81	3.30	3.33	2.22	3.58	3.30	1.12	
2.77	2.69	3.13	3.10	2.11	3.46	3.22	1.10	
2.73	2.59	2.98	2.91	2.00	3.36	3.12	1.07	
2.68	2.60	2.82	2.76	1.91	3.27	3.04	1.06	
2.64	2.59	2.70	2.64	1.84	3.19	2.99	1.05	
2.58	2.54	2.61	2.50	1.84	3.09	2.90	1.04	下部シアラグ位置
2.55	2.51	2.59	2.47	1.85	3.05	2.86	1.03	
2.53	2.48	2.58	2.45	1.84	3.00	2.82	1.03	
2.46	2.40	2.53	2.40	1.84	2.89	2.72	1.01	
2.37	2.29	2.45	2.32	1.82	2.73	2.59	1.00	
2.34	2.25	2.41	2.28	1.81	2.66	2.55	0.99	
2.26	2.17	2.28	2.16	1.77	2.42	2.51	0.96	
2.16	2.06	2.12	2.01	1.71	2.15	2.52	0.93	原子炉格納容器基部

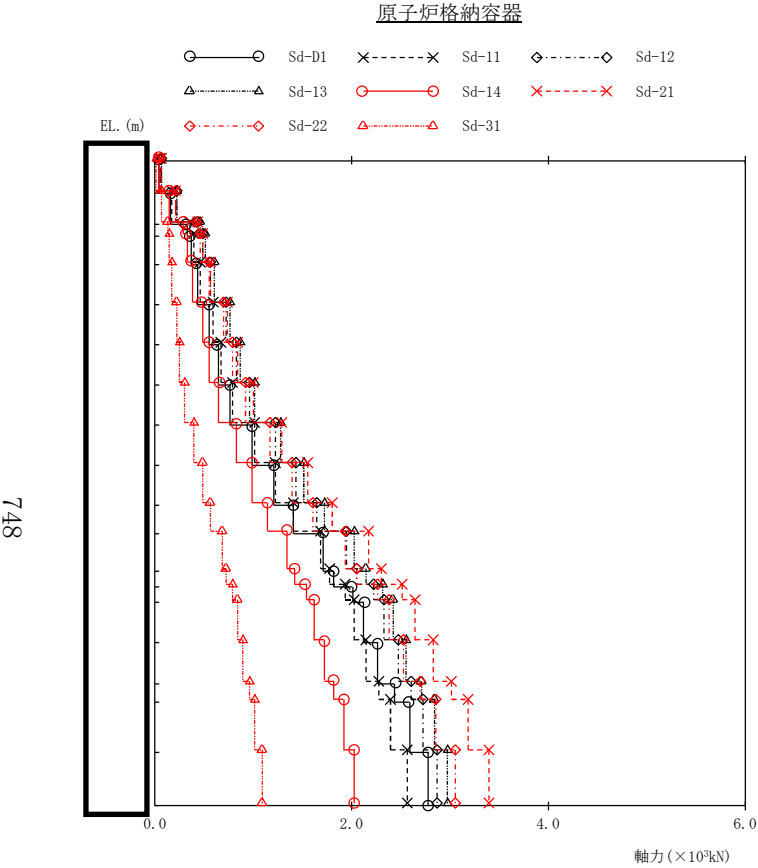
図 4-678 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2.38	1.86	2.42	2.40	1.94	2.03	2.14	0.918	原子炉格納容器頂部
2.38	1.86	2.42	2.40	1.94	2.03	2.14	0.918	シールベロー位置
2.37	1.86	2.42	2.40	1.94	2.03	2.14	0.917	
2.37	1.86	2.42	2.40	1.94	2.03	2.13	0.917	
2.37	1.85	2.42	2.40	1.94	2.03	2.13	0.916	上部シアラグ位置 スタビライザドラス 位置
2.37	1.85	2.42	2.40	1.93	2.03	2.13	0.915	
2.36	1.85	2.41	2.39	1.93	2.02	2.13	0.914	
2.36	1.84	2.41	2.39	1.93	2.02	2.12	0.913	
2.35	1.84	2.41	2.39	1.93	2.02	2.12	0.911	
2.35	1.84	2.41	2.39	1.92	2.01	2.11	0.910	下部シアラグ位置
2.34	1.83	2.40	2.38	1.92	2.01	2.11	0.908	
2.34	1.83	2.40	2.38	1.92	2.01	2.11	0.907	
2.33	1.82	2.40	2.38	1.92	2.00	2.10	0.905	
2.33	1.82	2.40	2.38	1.91	2.00	2.10	0.904	
2.32	1.82	2.39	2.38	1.91	2.00	2.10	0.903	
2.32	1.81	2.39	2.37	1.91	2.00	2.09	0.901	
2.31	1.80	2.39	2.37	1.90	1.99	2.08	0.898	
2.30	1.80	2.38	2.37	1.90	1.99	2.08	0.897	
2.29	1.79	2.38	2.36	1.89	1.98	2.07	0.893	原子炉格納容器基部
2.28	1.78	2.37	2.35	1.88	1.97	2.06	0.888	

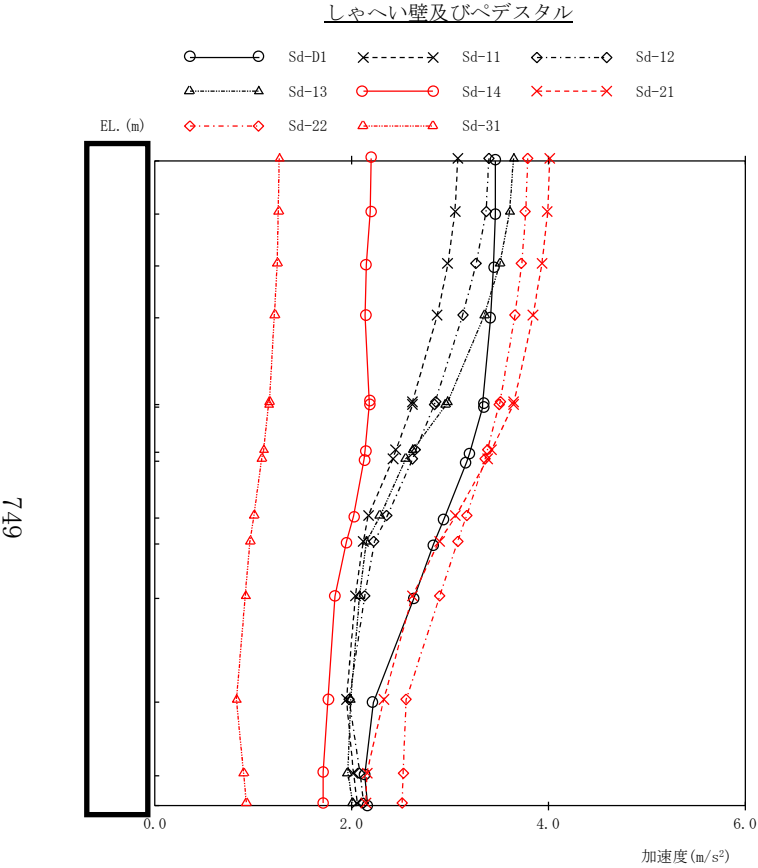
図 4-679 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
45.9	49.5	62.1	65.2	41.3	61.5	59.6	18.4	原子炉格納容器頂部
161	174	218	228	145	216	208	64.7	シールベロー位置
328	352	439	461	292	437	420	131	
364	390	487	511	324	485	465	146	
430	460	573	601	381	573	548	172	上部シアラグ位置
554	587	727	764	485	734	695	222	スタビライザドラス位置
640	675	829	872	555	845	794	256	
762	794	967	1020	651	999	927	304	
994	1020	1220	1280	829	1290	1170	397	
1210	1220	1430	1520	988	1560	1390	482	
1410	1410	1650	1730	1140	1810	1610	564	
1710	1680	1950	2030	1340	2170	1940	680	下部シアラグ位置
1820	1780	2060	2140	1420	2300	2060	723	
2010	1940	2230	2320	1540	2520	2260	796	
2120	2030	2330	2420	1620	2650	2380	839	
2270	2150	2470	2560	1720	2830	2530	897	
2440	2280	2610	2710	1820	3020	2700	962	
2590	2390	2730	2840	1920	3190	2860	1020	
2780	2570	2870	2980	2030	3390	3050	1090	原子炉格納容器基部

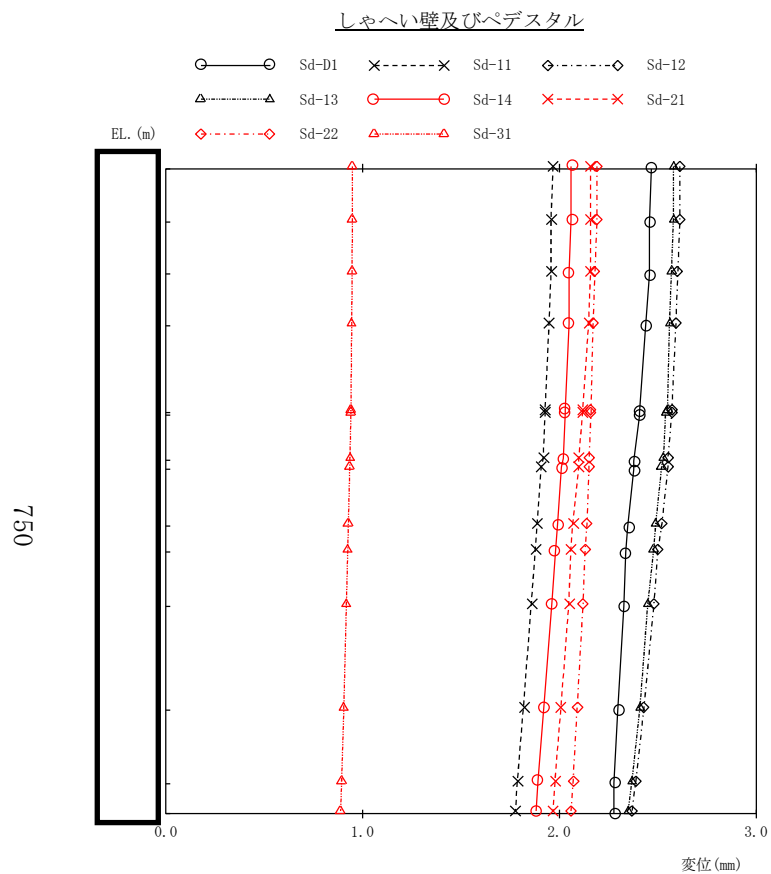
図 4-680 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
3.46	3.08	3.40	3.65	2.20	4.01	3.79	1.27	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
3.46	3.05	3.37	3.61	2.19	3.99	3.77	1.26	
3.44	2.98	3.27	3.51	2.15	3.93	3.73	1.25	
3.41	2.87	3.13	3.35	2.14	3.84	3.66	1.22	
3.33	2.62	2.85	2.98	2.18	3.65	3.51	1.17	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部 スカート基部
3.33	2.62	2.84	2.96	2.18	3.64	3.50	1.16	
3.20	2.45	2.65	2.62	2.14	3.42	3.38	1.11	
3.17	2.42	2.62	2.55	2.13	3.38	3.36	1.09	
2.94	2.17	2.36	2.29	2.02	3.06	3.17	1.01	
2.83	2.12	2.23	2.15	1.95	2.89	3.08	0.97	
2.63	2.04	2.13	2.08	1.83	2.62	2.90	0.92	
2.22	1.95	1.97	1.99	1.76	2.33	2.56	0.83	
2.13	2.02	2.08	1.96	1.71	2.16	2.53	0.90	ペデスタル基部
2.16	2.06	2.12	2.01	1.71	2.15	2.52	0.93	

図 4-681 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2.47	1.97	2.61	2.58	2.06	2.16	2.19	0.947	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
2.46	1.96	2.61	2.58	2.06	2.16	2.19	0.947	
2.46	1.96	2.60	2.57	2.05	2.16	2.18	0.946	
2.44	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	
2.41	1.93	2.57	2.55	2.03	2.12	2.16	0.940	
2.41	1.93	2.57	2.54	2.03	2.12	2.16	0.940	
2.38	1.92	2.55	2.53	2.02	2.10	2.15	0.935	
2.38	1.91	2.55	2.52	2.01	2.10	2.15	0.934	
2.35	1.89	2.52	2.49	1.99	2.07	2.14	0.927	
2.34	1.88	2.50	2.48	1.98	2.06	2.13	0.924	
2.33	1.86	2.48	2.45	1.96	2.05	2.12	0.917	しゃへい壁基部 ペDESTAL頂部 スカート基部
2.30	1.82	2.43	2.41	1.92	2.01	2.09	0.904	
2.28	1.79	2.39	2.37	1.89	1.98	2.07	0.893	
2.28	1.78	2.37	2.35	1.88	1.97	2.06	0.888	

図 4-682 最大応答変位 (鉛直方向)

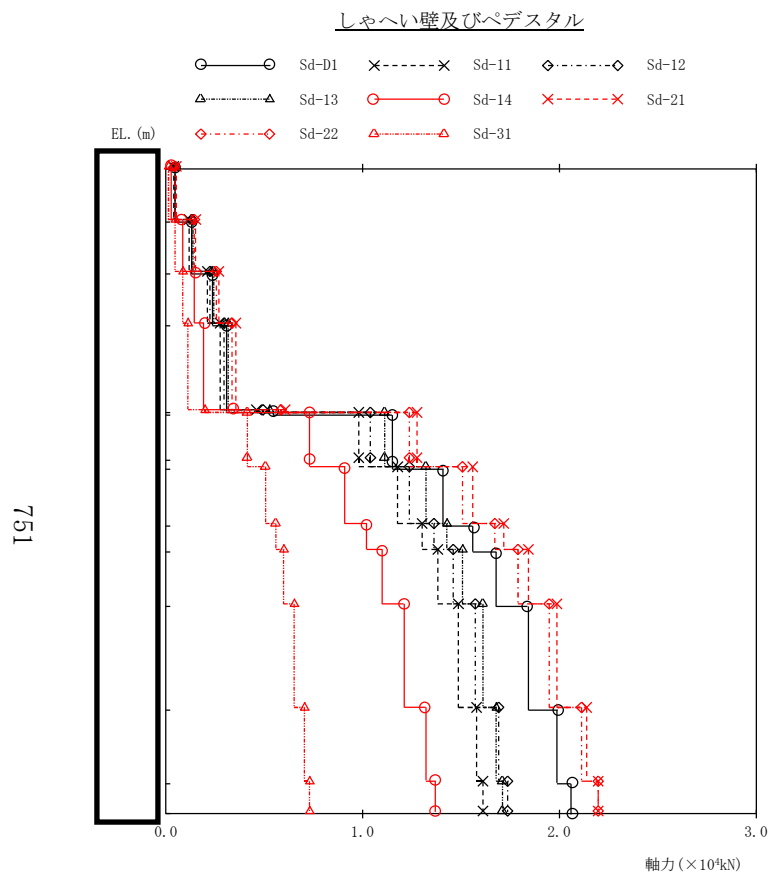
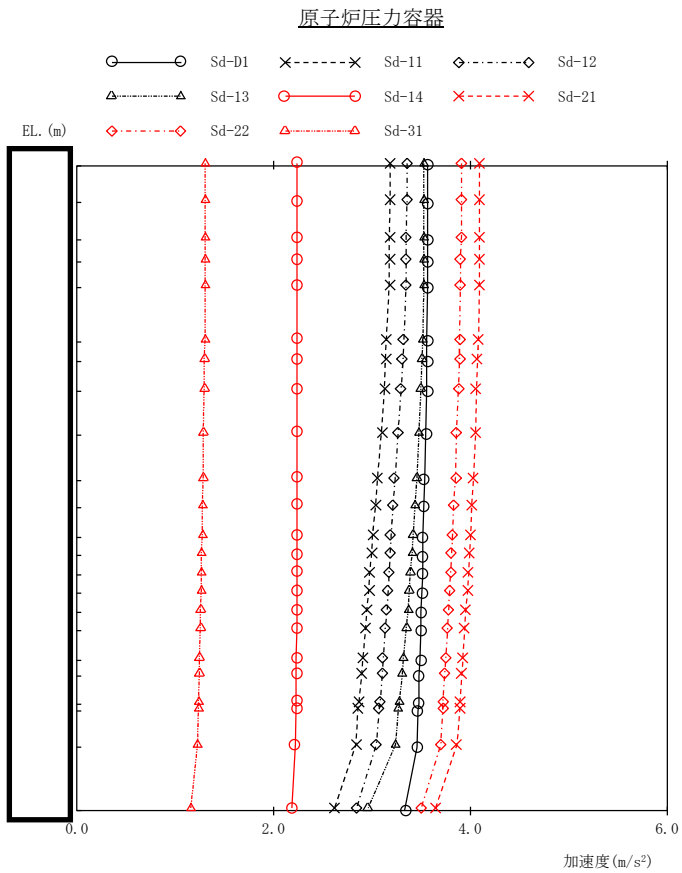


図 4-683 最大応答軸力 (鉛直方向)

(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
448	402	437	468	282	512	490	166	しゃへい壁頂部 スタビライザ位置
1340	1200	1300	1390	843	1530	1470	496	
2360	2090	2260	2430	1480	2680	2570	870	
3120	2740	2970	3180	1940	3530	3390	1150	しゃへい壁基部 ペデスタル頂部
5460	4600	4950	5280	3490	6060	5860	1980	スカート基部
11500	9830	10400	11100	7310	12800	12400	4140	
11500	9830	10400	11100	7310	12800	12400	4140	
14100	11800	12400	13200	9090	15600	15100	5060	
15600	13000	13600	14300	10200	17200	16700	5590	
16800	13800	14600	15100	11000	18400	17900	6010	
18400	14900	15700	16100	12100	19900	19500	6530	
19900	15800	16900	16800	13200	21400	21100	7070	ペデスタル基部
20600	16100	17400	17100	13700	22000	22000	7310	



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
3.57	3.19	3.35	3.53	2.24	4.09	3.91	1.31	原子炉圧力容器頂部
3.57	3.19	3.35	3.53	2.24	4.09	3.91	1.31	
3.57	3.18	3.34	3.53	2.24	4.09	3.91	1.31	シールペロー位置
3.57	3.18	3.34	3.53	2.24	4.09	3.90	1.31	
3.56	3.15	3.32	3.52	2.24	4.08	3.89	1.31	
3.56	3.14	3.31	3.51	2.24	4.07	3.89	1.30	スタビライザ位置
3.56	3.13	3.29	3.50	2.24	4.06	3.88	1.30	
3.55	3.10	3.26	3.48	2.24	4.05	3.86	1.29	
3.54	3.06	3.23	3.46	2.24	4.03	3.85	1.29	
3.53	3.04	3.21	3.44	2.24	4.01	3.83	1.28	
3.52	3.01	3.19	3.42	2.24	4.00	3.82	1.28	
3.52	3.00	3.18	3.41	2.24	3.99	3.81	1.27	
3.52	2.98	3.17	3.39	2.24	3.98	3.80	1.27	
3.51	2.97	3.16	3.38	2.24	3.97	3.79	1.27	
3.50	2.95	3.15	3.37	2.24	3.95	3.78	1.26	
3.50	2.94	3.13	3.35	2.24	3.94	3.77	1.26	
3.49	2.91	3.11	3.32	2.23	3.92	3.75	1.25	
3.48	2.90	3.10	3.31	2.23	3.91	3.74	1.25	
3.48	2.87	3.08	3.28	2.23	3.89	3.72	1.24	スカート頂部
3.47	2.86	3.07	3.27	2.23	3.89	3.72	1.24	
3.46	2.84	3.04	3.24	2.22	3.86	3.70	1.23	
3.33	2.62	2.84	2.96	2.18	3.64	3.50	1.16	スカート基部

図 4-684 最大応答加速度 (鉛直方向)

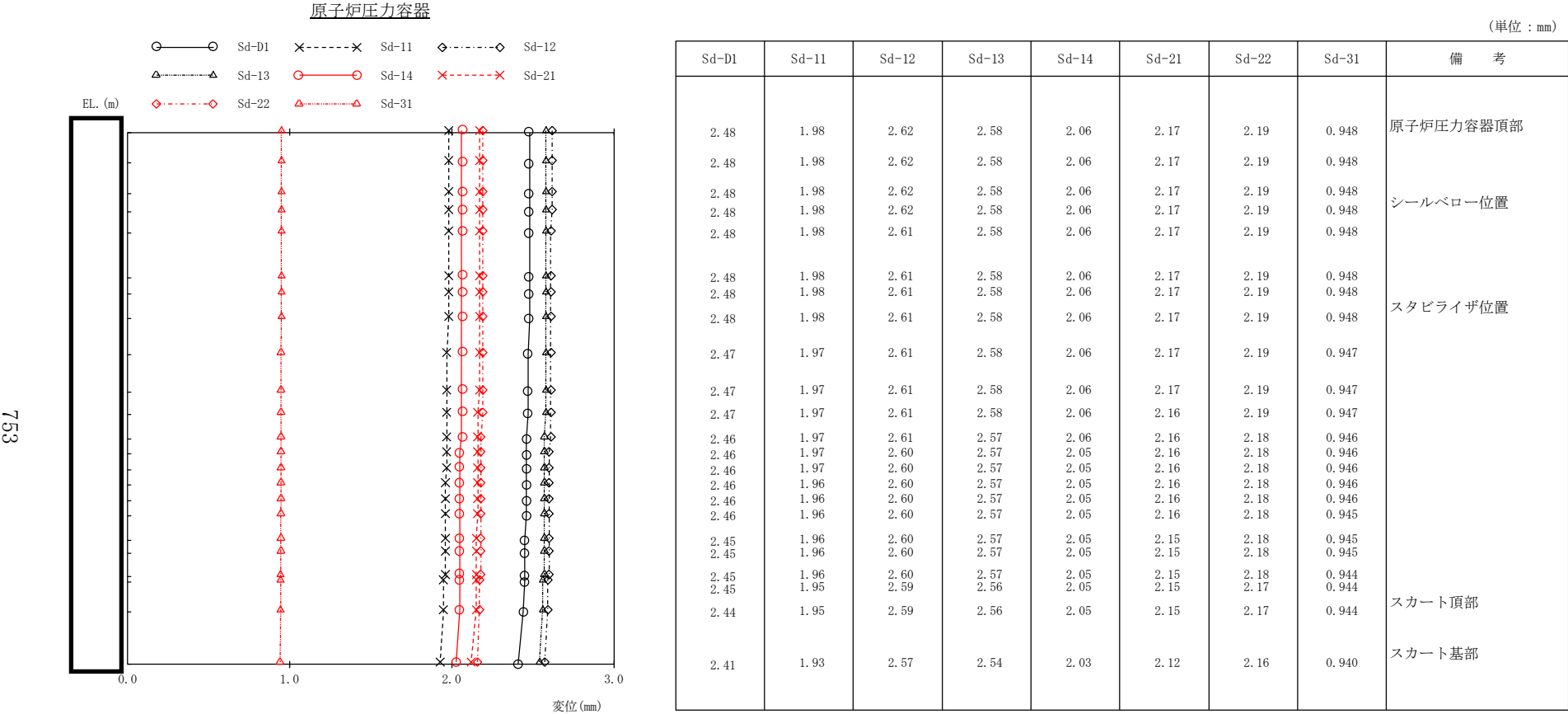
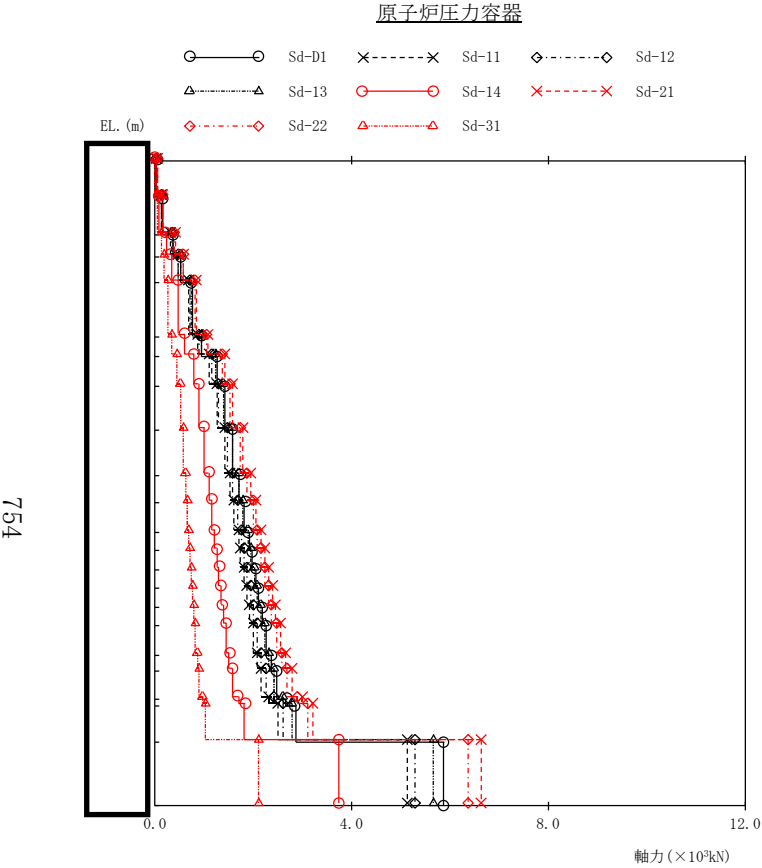


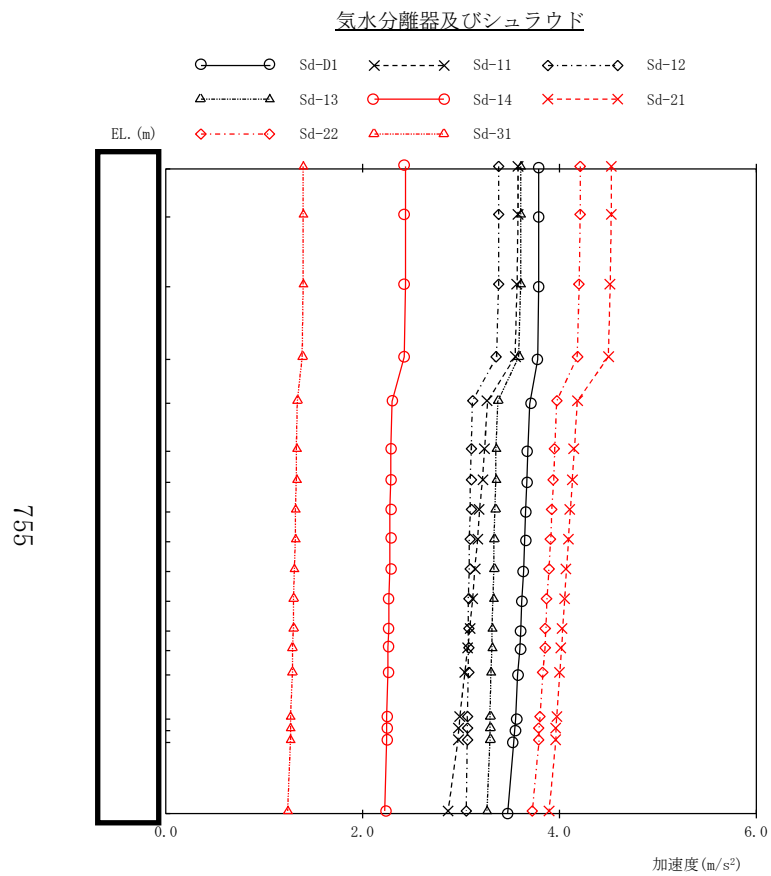
図 4-685 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
39.7	35.7	37.0	39.3	25.2	45.0	43.4	14.5	原子炉圧力容器頂部
147	132	137	146	93.6	167	161	54.0	シールベロー位置
363	326	338	360	231	412	397	133	
522	469	487	518	332	592	571	192	
754	677	702	747	479	855	824	276	
960	860	892	950	610	1090	1050	352	スタビライザ位置
1260	1120	1170	1240	798	1420	1370	460	
1410	1260	1300	1390	894	1590	1540	515	
1590	1420	1470	1570	1010	1800	1740	582	
1720	1530	1590	1700	1100	1950	1880	630	
1820	1620	1680	1800	1160	2060	1990	666	
1910	1700	1760	1890	1220	2160	2090	699	
1980	1750	1820	1950	1260	2230	2160	723	
2050	1810	1880	2020	1300	2310	2230	747	
2120	1870	1940	2080	1350	2390	2310	773	
2180	1930	2000	2150	1390	2460	2380	796	
2270	2000	2080	2230	1450	2560	2470	827	
2370	2090	2170	2330	1510	2670	2580	864	
2470	2170	2260	2420	1580	2780	2680	899	
2660	2330	2430	2600	1700	3000	2890	969	スカート頂部
2860	2500	2610	2790	1830	3220	3100	1040	
5880	5130	5300	5670	3740	6630	6360	2120	スカート基部

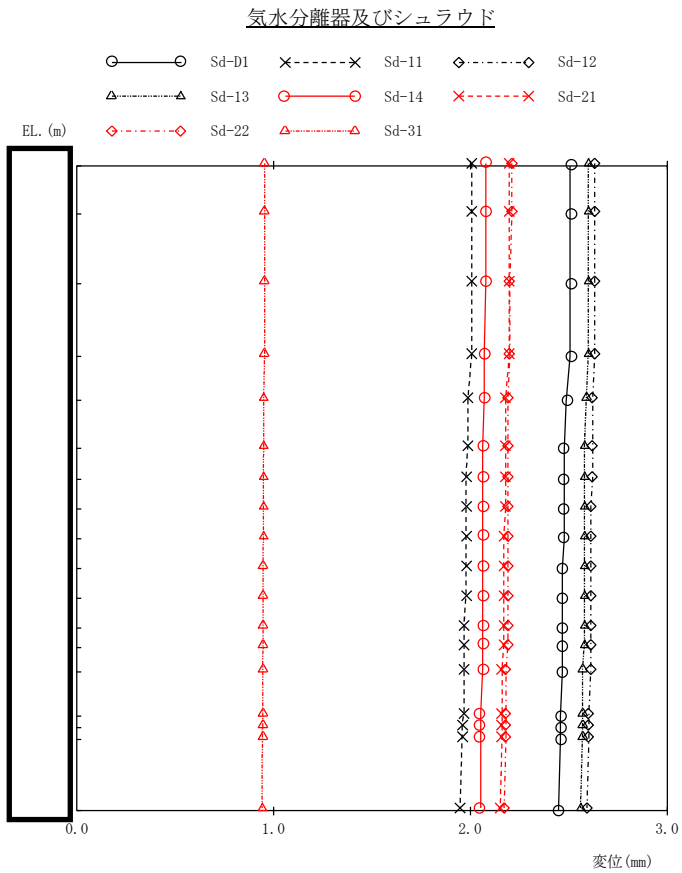
図 4-686 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
3.79	3.58	3.38	3.61	2.43	4.53	4.21	1.40	気水分離器頂部
3.79	3.58	3.38	3.61	2.43	4.53	4.21	1.40	
3.79	3.57	3.38	3.61	2.43	4.52	4.20	1.40	
3.78	3.55	3.36	3.59	2.42	4.50	4.18	1.39	シュラウドヘッド 頂部
3.70	3.27	3.12	3.38	2.30	4.18	3.97	1.34	
3.68	3.24	3.11	3.36	2.29	4.15	3.95	1.33	上部格子板
3.67	3.22	3.10	3.36	2.29	4.13	3.94	1.33	
3.66	3.19	3.10	3.35	2.28	4.11	3.92	1.32	
3.65	3.17	3.09	3.34	2.28	4.09	3.91	1.32	
3.64	3.14	3.09	3.34	2.28	4.07	3.89	1.31	
3.62	3.12	3.08	3.33	2.27	4.05	3.87	1.30	炉心支持板
3.61	3.09	3.08	3.32	2.27	4.03	3.86	1.30	
3.60	3.07	3.08	3.32	2.26	4.02	3.85	1.29	
3.58	3.04	3.08	3.31	2.26	4.00	3.83	1.29	
3.56	2.99	3.07	3.30	2.25	3.97	3.80	1.27	シュラウド下端
3.55	2.98	3.07	3.30	2.25	3.96	3.79	1.27	
3.54	2.97	3.07	3.30	2.25	3.96	3.79	1.27	
3.48	2.87	3.06	3.27	2.23	3.89	3.72	1.24	

図 4-687 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2.51	2.01	2.63	2.60	2.08	2.20	2.21	0.952	気水分離器頂部
2.51	2.01	2.63	2.60	2.08	2.20	2.21	0.952	
2.51	2.01	2.63	2.60	2.08	2.20	2.20	0.952	
2.51	2.01	2.63	2.60	2.07	2.20	2.20	0.952	シュラウドヘッド 頂部
2.49	1.99	2.62	2.59	2.07	2.18	2.19	0.949	
2.48	1.99	2.62	2.58	2.06	2.18	2.19	0.949	上部格子板
2.48	1.98	2.62	2.58	2.06	2.18	2.19	0.948	
2.48	1.98	2.61	2.58	2.06	2.18	2.19	0.948	
2.48	1.98	2.61	2.58	2.06	2.17	2.19	0.948	
2.47	1.98	2.61	2.58	2.06	2.17	2.19	0.947	炉心支持板
2.47	1.98	2.61	2.58	2.06	2.17	2.19	0.947	
2.47	1.97	2.61	2.58	2.06	2.17	2.19	0.947	
2.47	1.97	2.61	2.58	2.06	2.17	2.19	0.947	
2.46	1.97	2.61	2.57	2.06	2.16	2.18	0.946	シュラウド下端
2.46	1.96	2.60	2.57	2.05	2.16	2.18	0.946	
2.46	1.96	2.60	2.57	2.05	2.16	2.18	0.946	
2.46	1.96	2.60	2.57	2.05	2.16	2.18	0.945	
2.45	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	

図 4-688 最大応答変位 (鉛直方向)

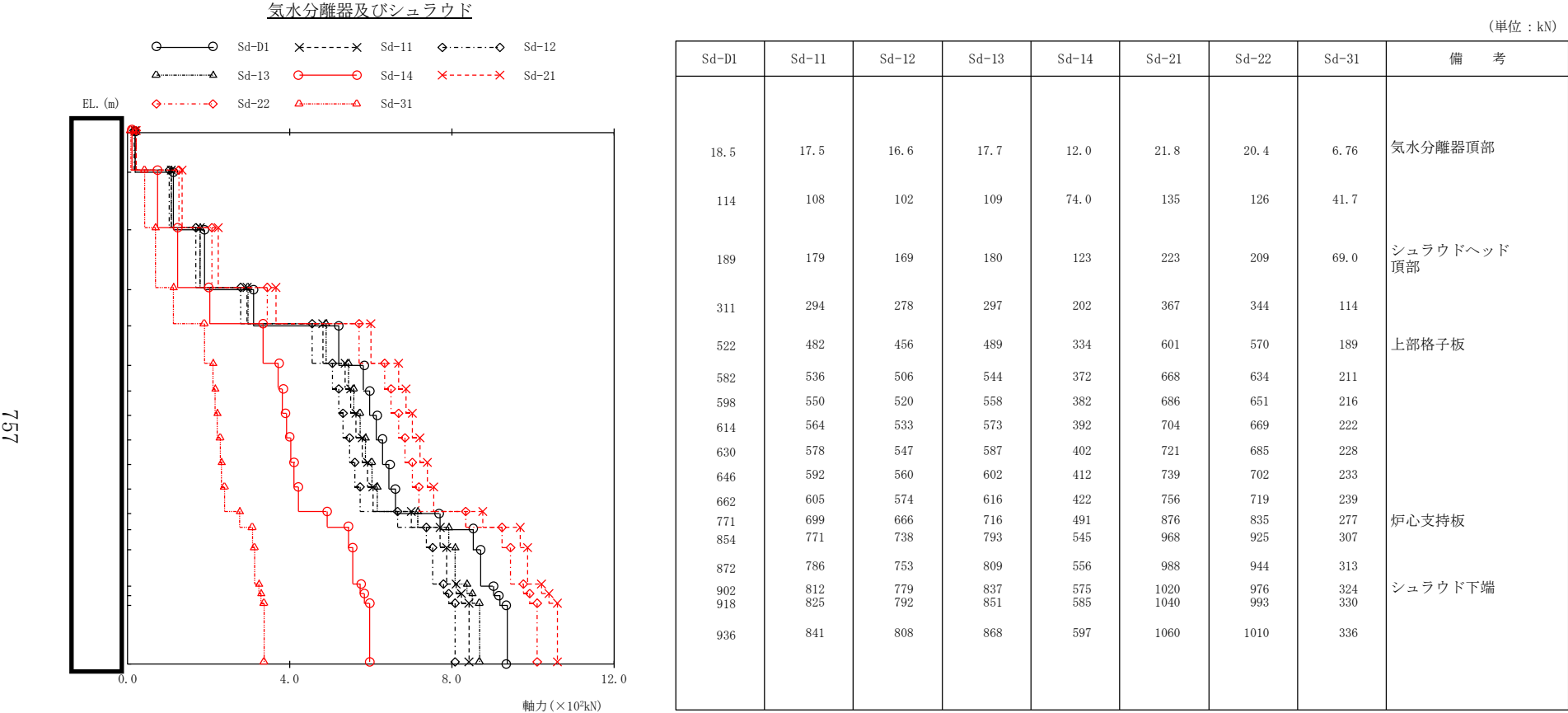
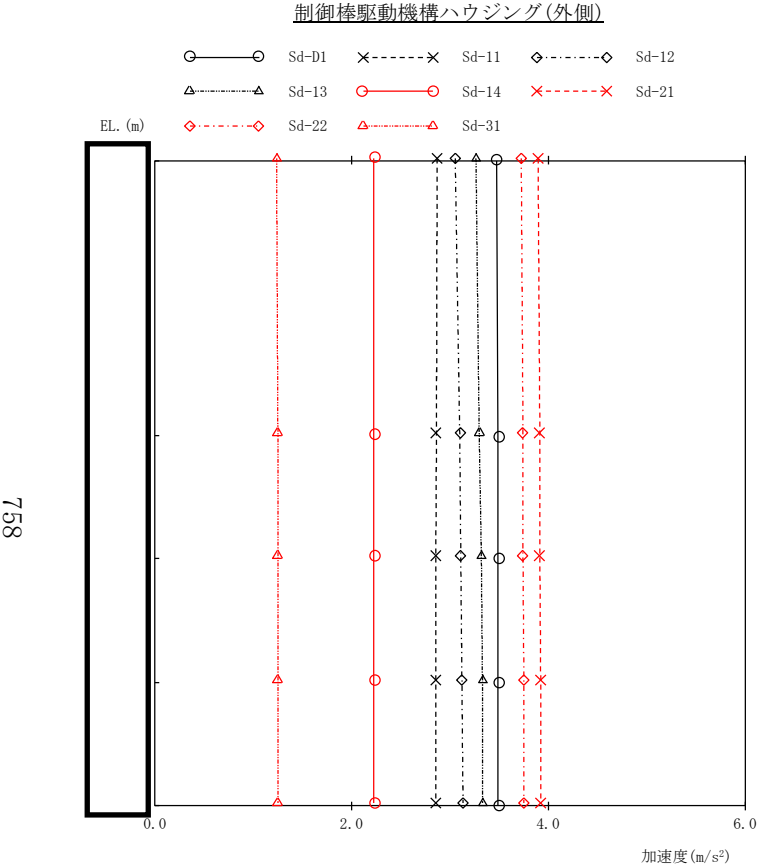


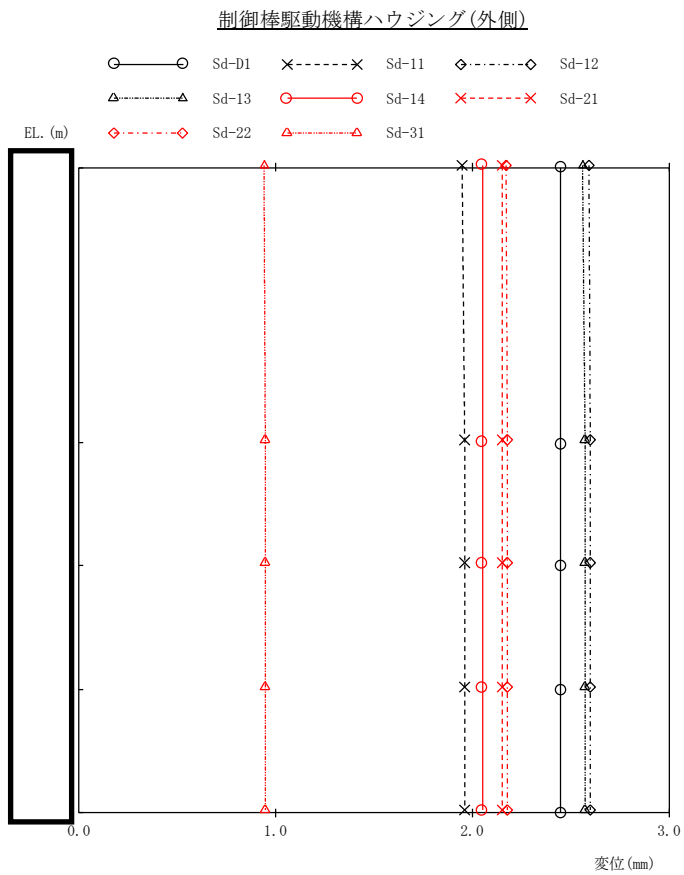
図 4-689 最大応答軸力（鉛直方向）



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
3.48	2.87	3.06	3.27	2.23	3.89	3.72	1.24	原子炉圧力容器 底部位置
3.49	2.86	3.10	3.30	2.23	3.91	3.74	1.25	
3.49	2.85	3.11	3.32	2.23	3.91	3.74	1.25	
3.49	2.85	3.12	3.33	2.23	3.92	3.75	1.25	
3.49	2.85	3.13	3.33	2.23	3.92	3.75	1.25	制御棒駆動機構 ハウジング下端

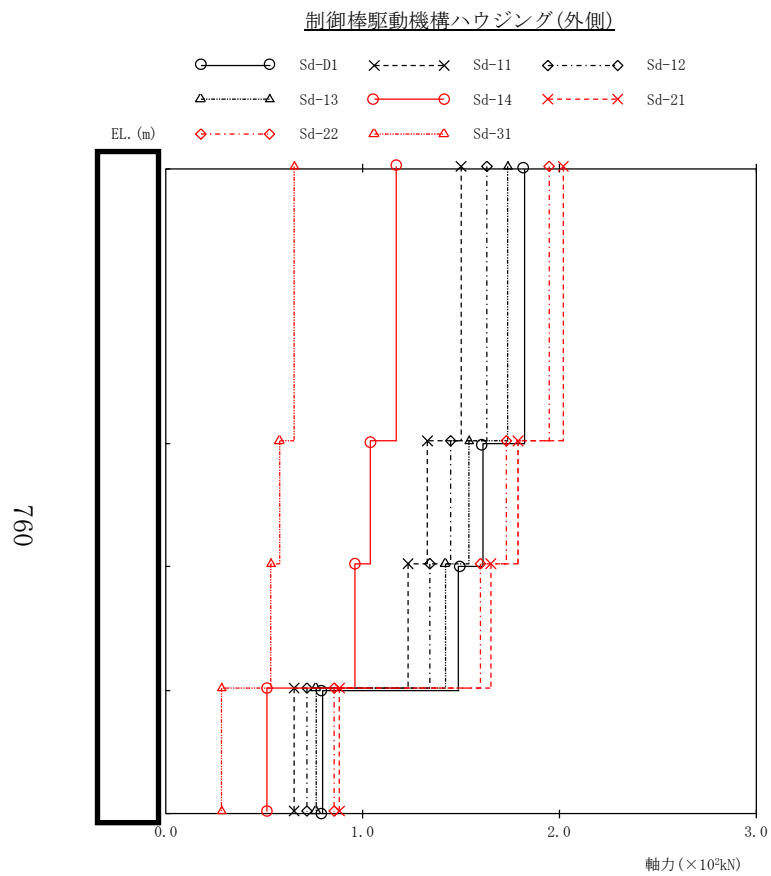
図 4-690 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位: mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2.45	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	原子炉圧力容器 底部位置
2.45	1.96	2.60	2.57	2.05	2.15	2.18	0.945	
2.45	1.96	2.60	2.57	2.05	2.15	2.18	0.945	
2.45	1.96	2.60	2.57	2.05	2.15	2.18	0.945	
2.45	1.96	2.60	2.57	2.05	2.15	2.18	0.945	制御棒駆動機構 ハウジング下端

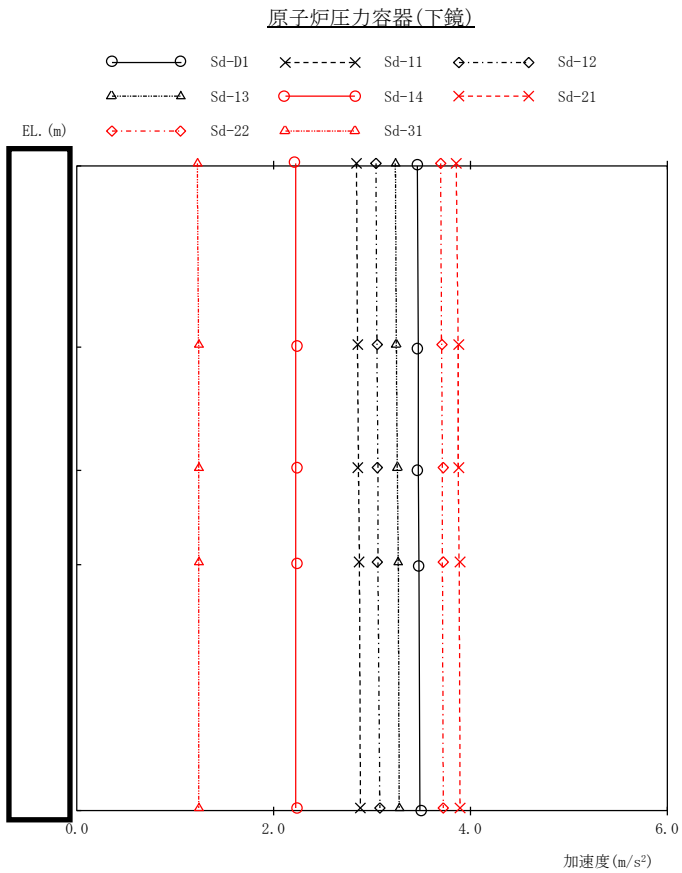
図 4-691 最大応答変位 (鉛直方向)



(単位 : kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
182	150	163	174	117	202	195	65.2	原子炉圧力容器 底部位置
161	133	145	154	104	179	173	57.9	
149	123	134	142	95.9	165	160	53.4	
79.5	65.5	71.5	76.1	51.2	88.3	85.3	28.5	制御棒駆動機構 ハウジング下端

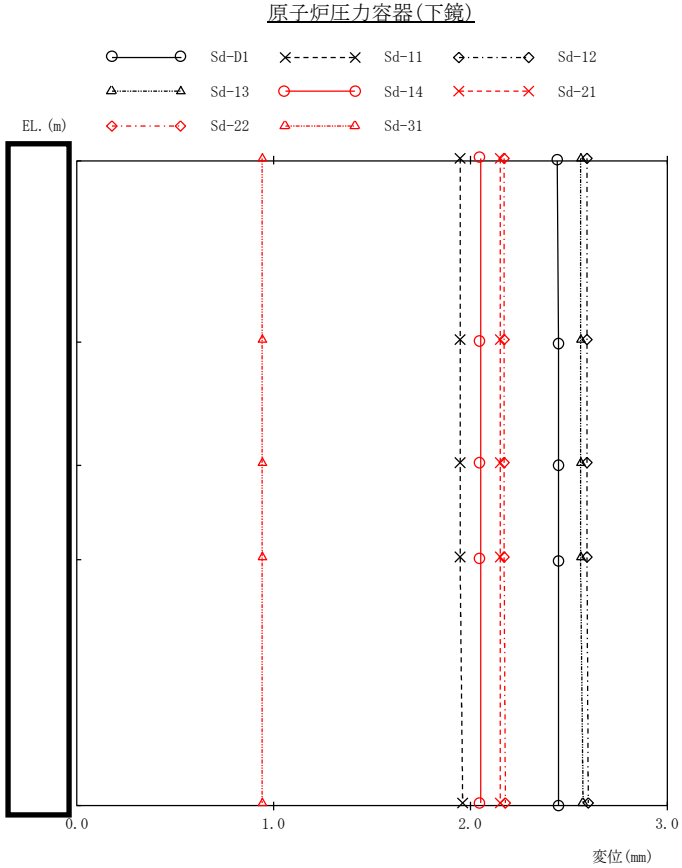
図 4-692 最大応答軸力 (鉛直方向)



(単位 : m/s²)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
3.46	2.84	3.04	3.24	2.22	3.86	3.70	1.23	スカート頂部
3.47	2.85	3.05	3.25	2.23	3.88	3.71	1.24	
3.47	2.86	3.06	3.26	2.23	3.88	3.72	1.24	
3.48	2.87	3.06	3.27	2.23	3.89	3.72	1.24	
3.49	2.88	3.08	3.28	2.23	3.90	3.73	1.24	原子炉压力容器底部

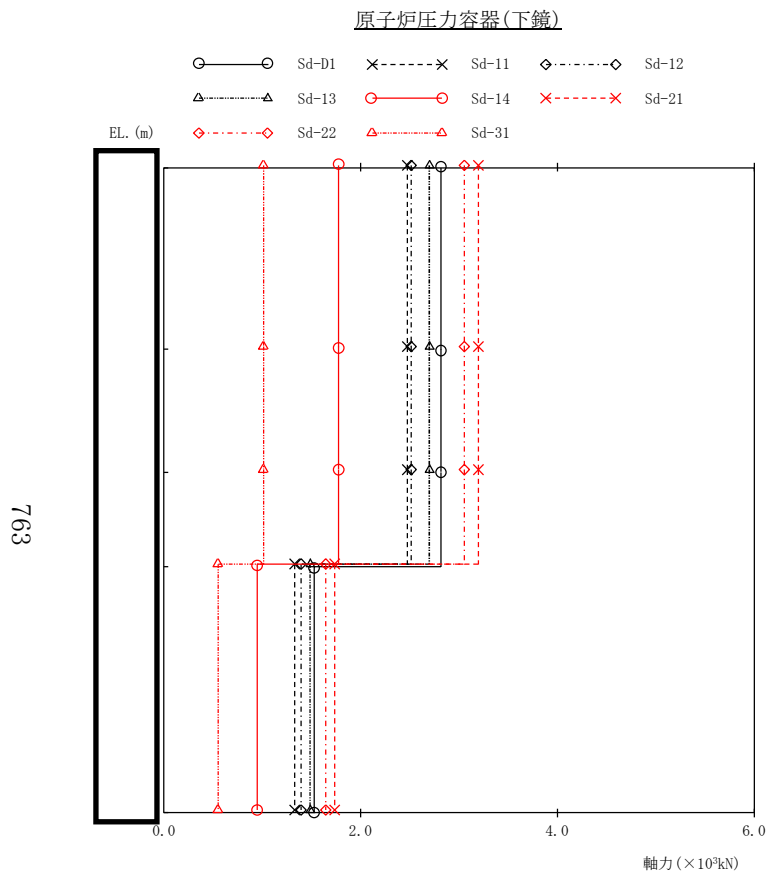
図 4-693 最大応答加速度 (鉛直方向)



(単位 : mm)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2.44	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	スカー ト頂部
2.45	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	
2.45	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	
2.45	1.95	2.59	2.56	2.05	2.15	2.17	0.944	
2.45	1.96	2.60	2.57	2.05	2.15	2.18	0.944	原子炉压力容器底部

図 4－694 最大応答変位（鉛直方向）



(単位: kN)

Sd-D1	Sd-11	Sd-12	Sd-13	Sd-14	Sd-21	Sd-22	Sd-31	備 考
2820	2470	2520	2700	1780	3200	3050	1010	スカート頂部
2820	2470	2520	2700	1780	3200	3050	1010	
2820	2470	2520	2700	1780	3200	3050	1010	
1530	1330	1390	1490	950	1740	1650	548	原子炉压力容器底部

図 4-695 最大応答軸力 (鉛直方向)

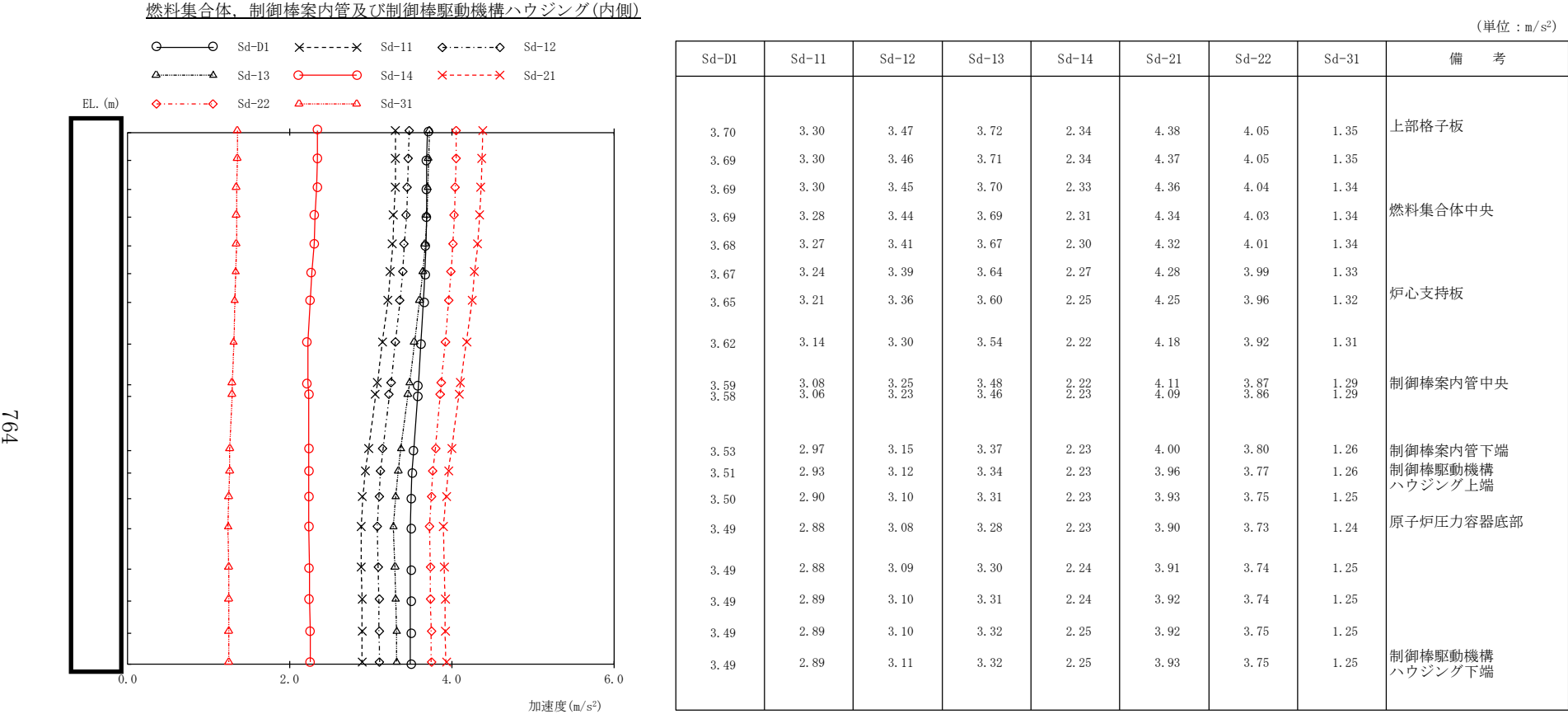


図 4-696 最大応答加速度 (鉛直方向)

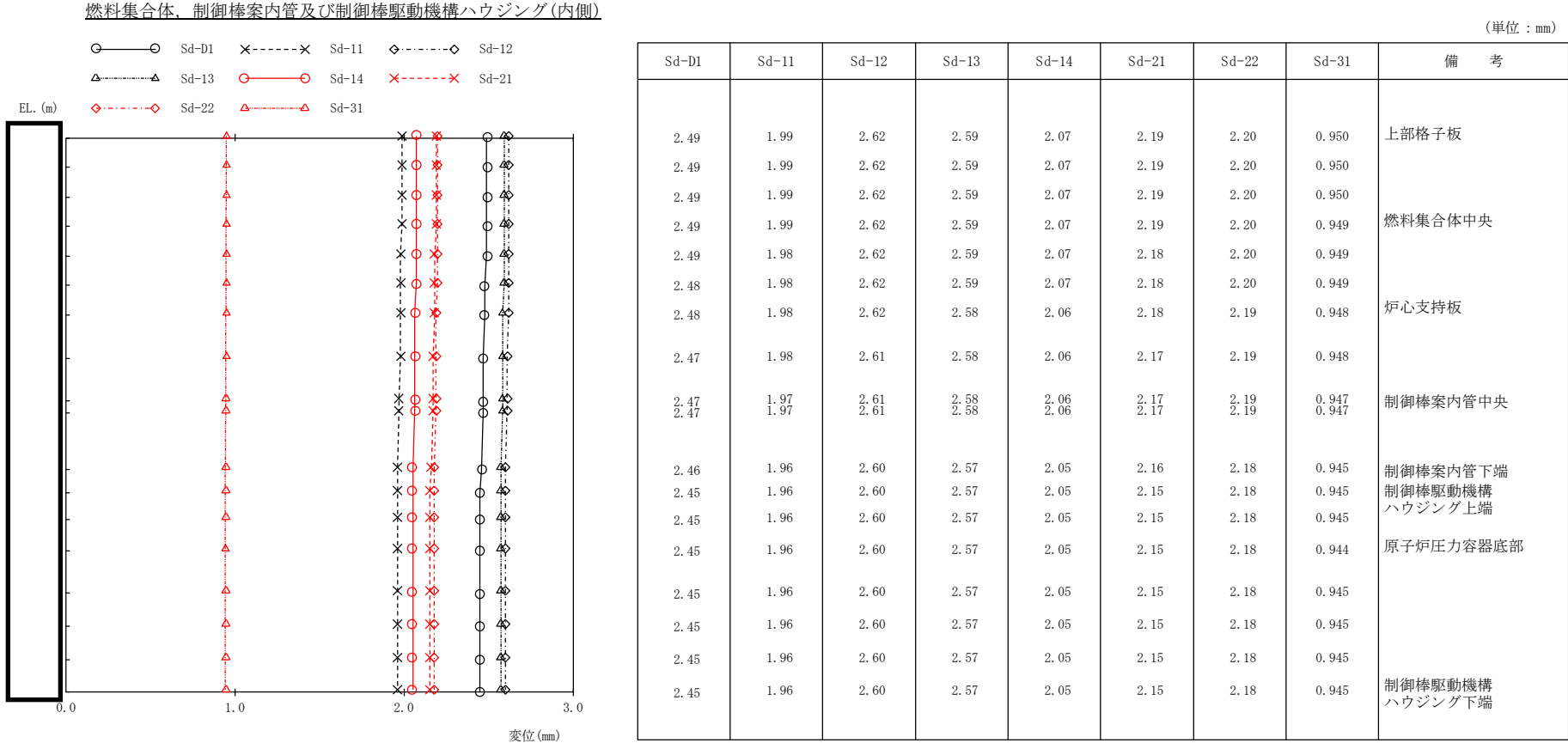


図 4-697 最大応答変位 (鉛直方向)

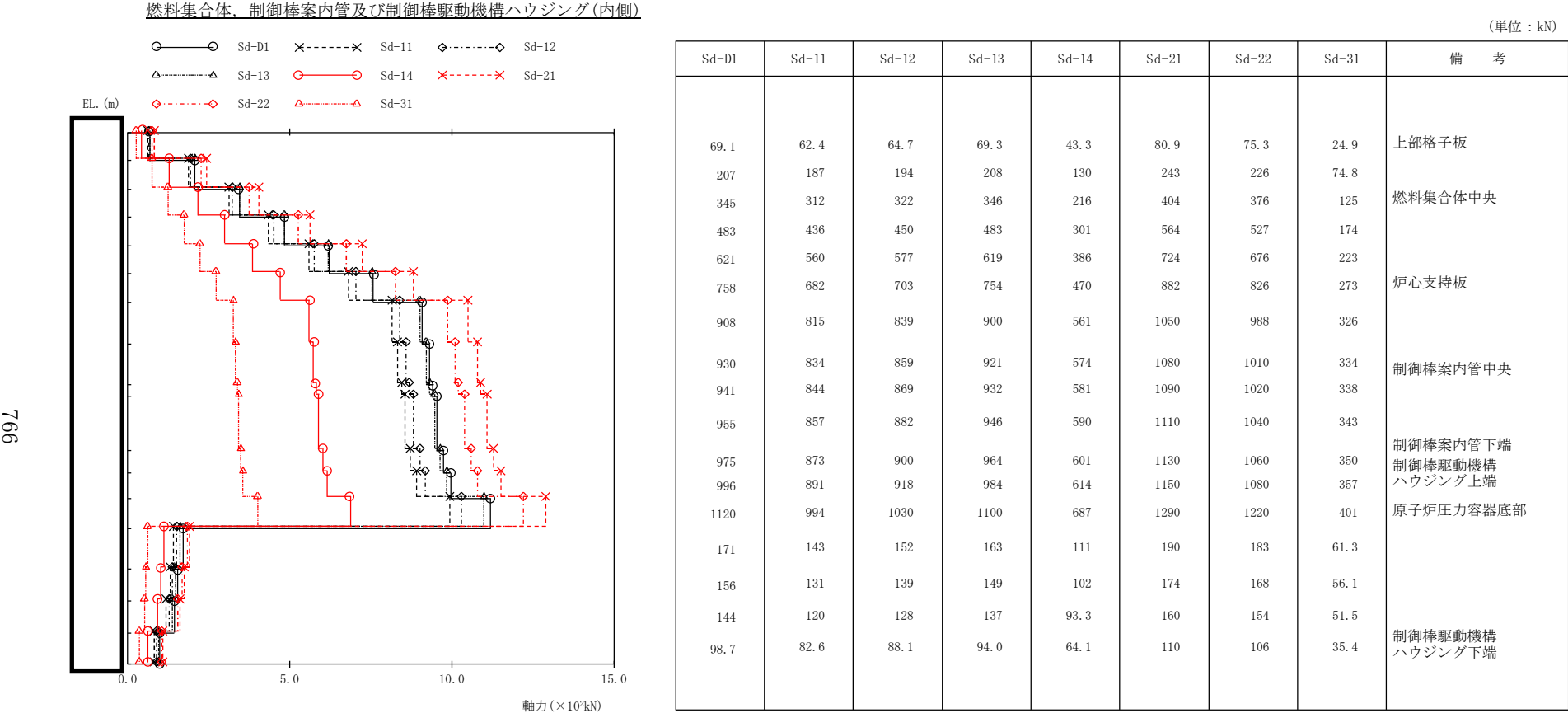


図 4-698 最大応答軸力（鉛直方向）

5. 引用図書

- (1) 付録 16 計算機プログラム（解析コード）の概要 D Y N A 2 E

V-2-5 原子炉冷却系統施設の耐震性についての計算書

V-2-5-2 原子炉冷却材再循環設備の耐震性についての計算書

V-2-5-2-1 原子炉冷却材再循環系の耐震性についての計算書

V-2-5-2-1-1 管の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	2
2.1 概略系統図	2
2.2 鳥瞰図	4
3. 計算条件	25
3.1 設計条件	25
3.2 材料及び許容応力	35
4. 解析結果及び評価	36
4.1 固有周期及び設計震度	36
4.2 評価結果	48
4.2.1 管の応力評価結果	48

1. 概要

本計算書は、「付録6 管の応力計算書及び耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管の耐震性についての計算を実施した結果を示したものである。

評価結果記載方法は以下に示す通りとする。

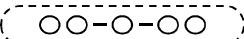
(1) 管

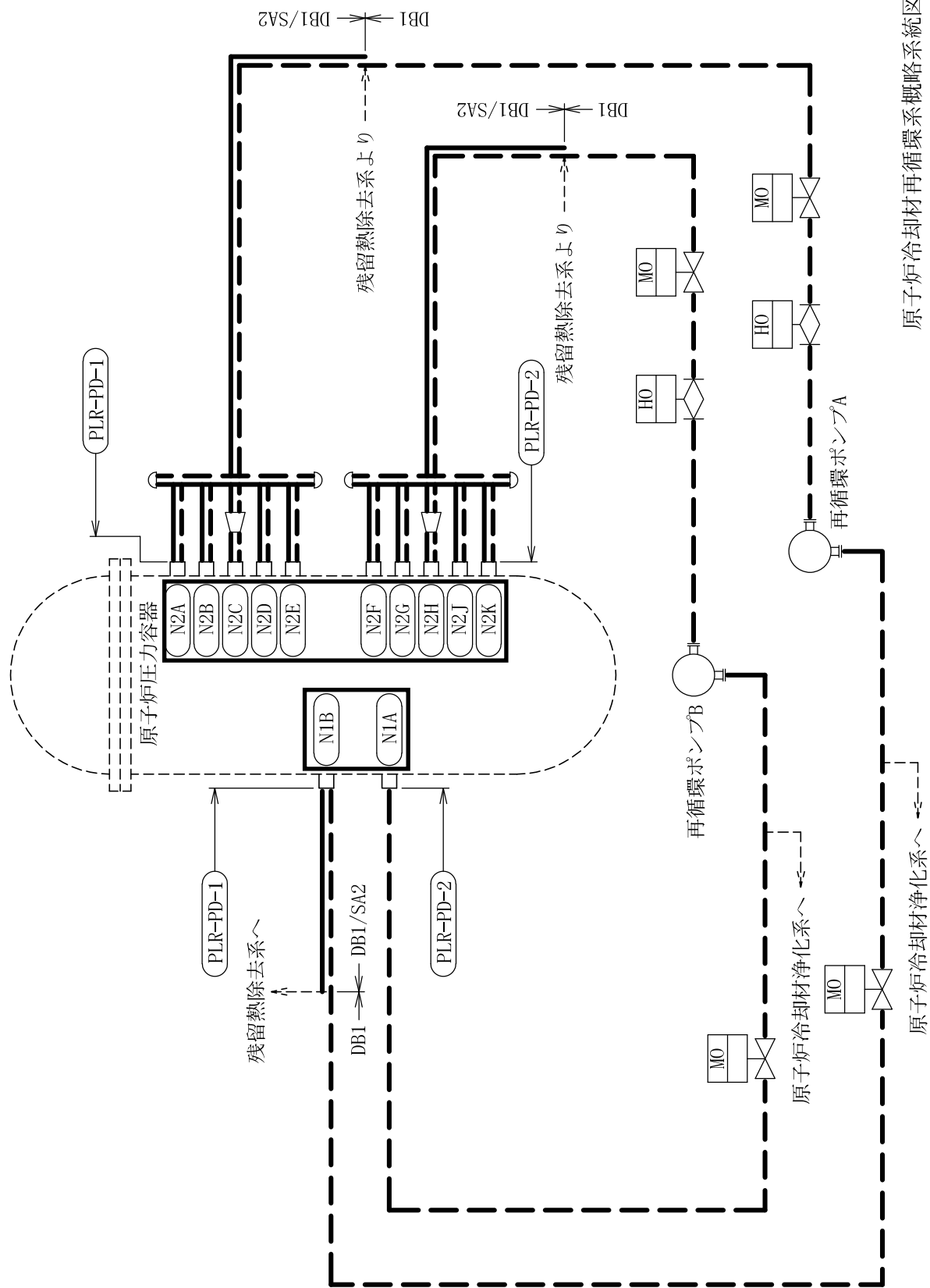
工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、各応力区分における最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

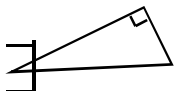
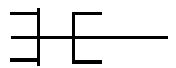
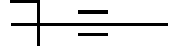
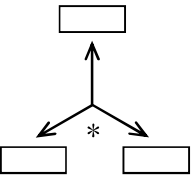
概略系統図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち、他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
DB3	クラス 3 管
DB4	クラス 4 管
SA2	重大事故等クラス 2 管
SA3	重大事故等クラス 3 管
DB1/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管
DB2/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管
DB3/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 3 管
DB4/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 4 管



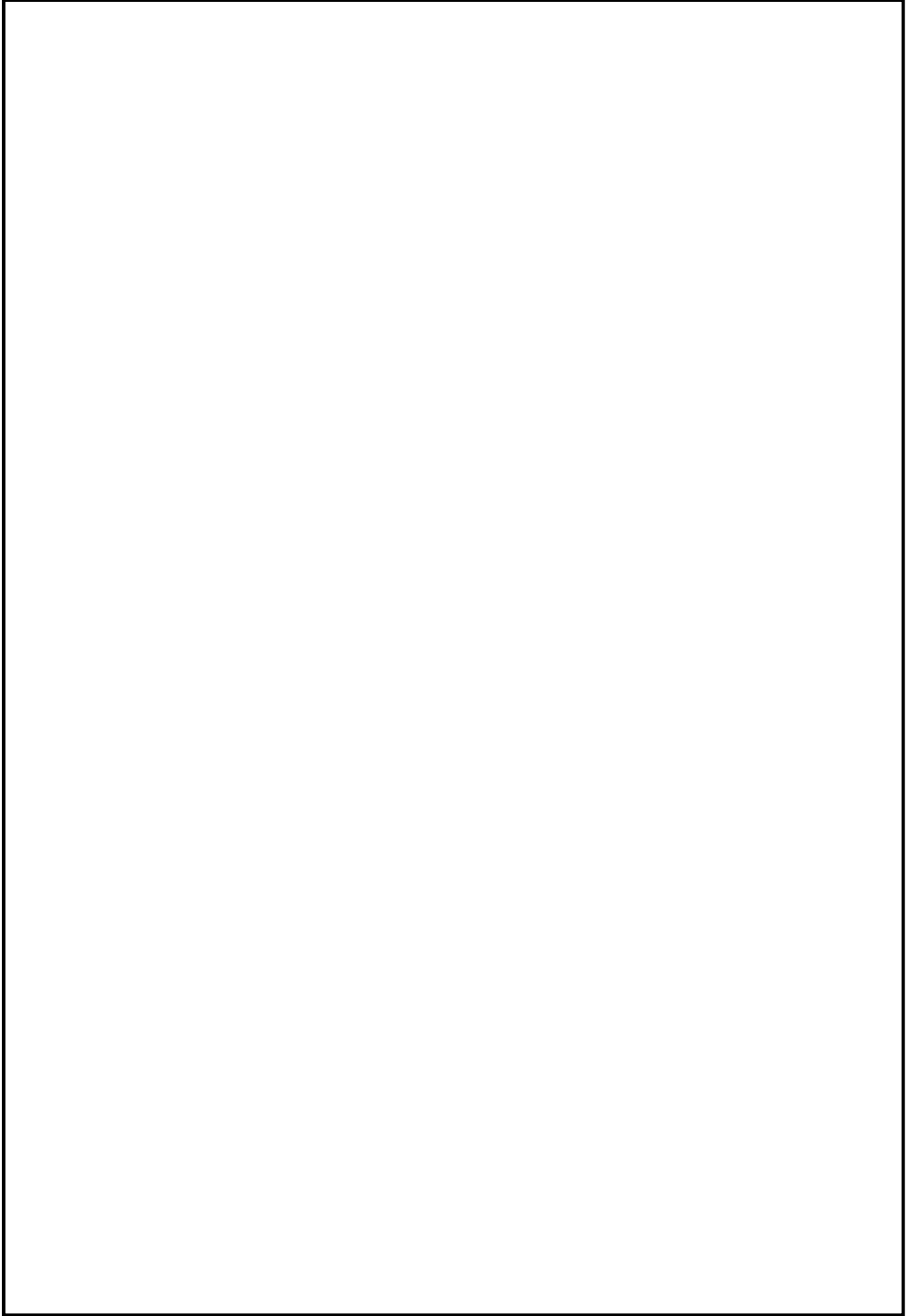
2.2 鳥瞰図

鳥瞰図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」，設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質 点
	ア ン カ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナッパについても同様とする。)
	スナッパ
	ハンガ
	リジットハンガ
	拘束点の地震による相対変位量(mm) (* は評価点番号，矢印は拘束方向を示す。また，  内に変位量を記載する。)

注： 鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。

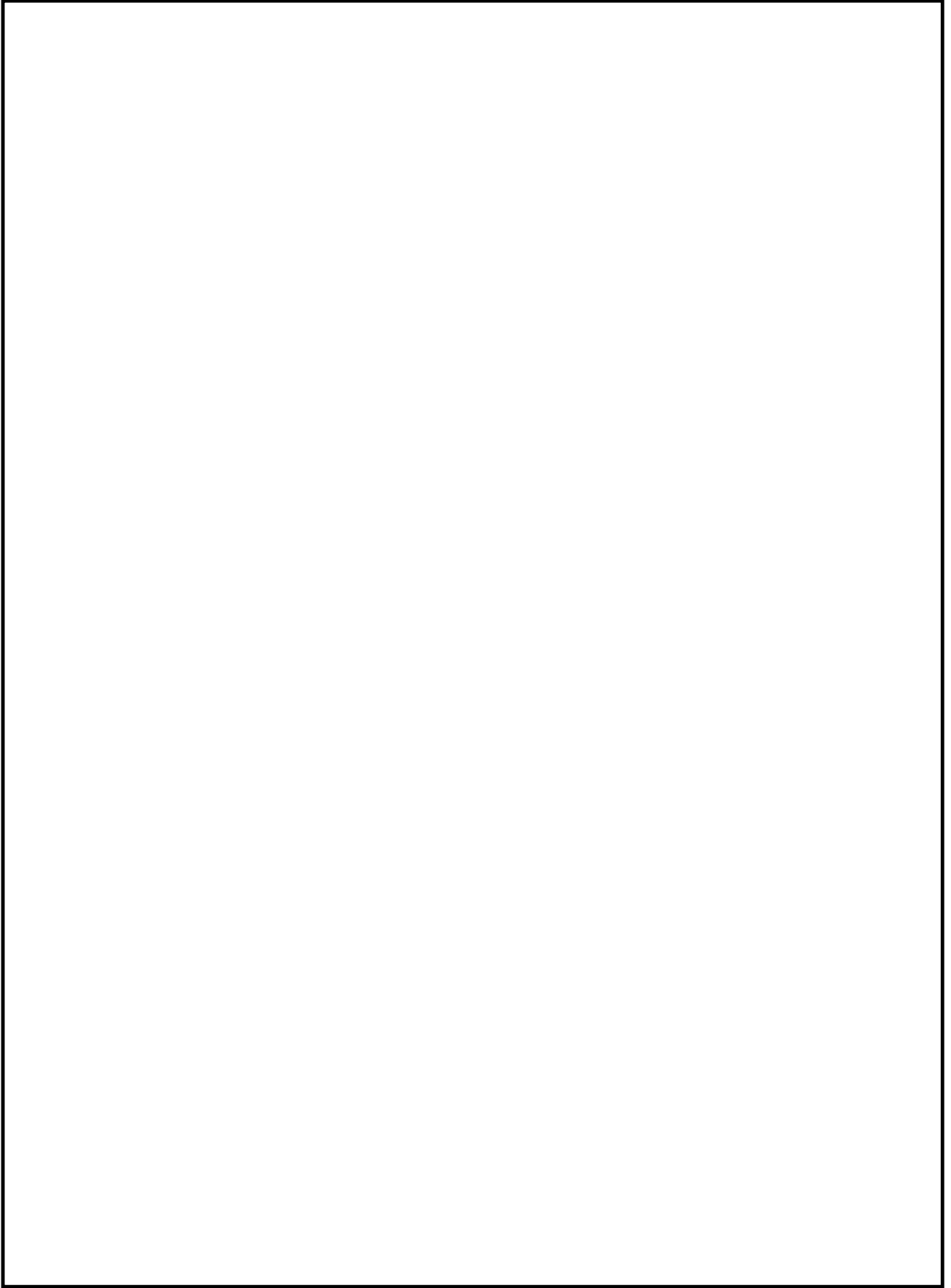
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0



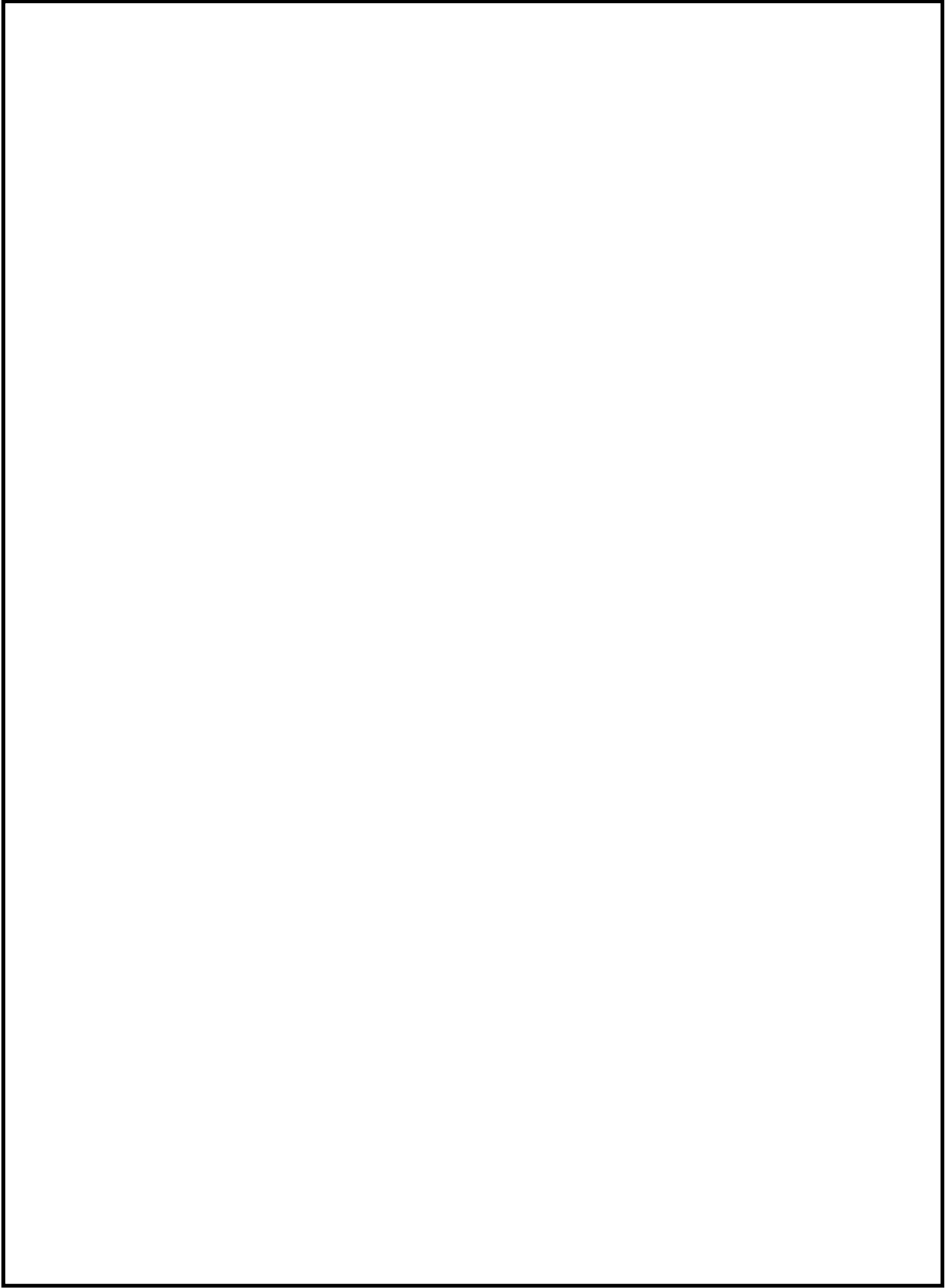
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0

NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0

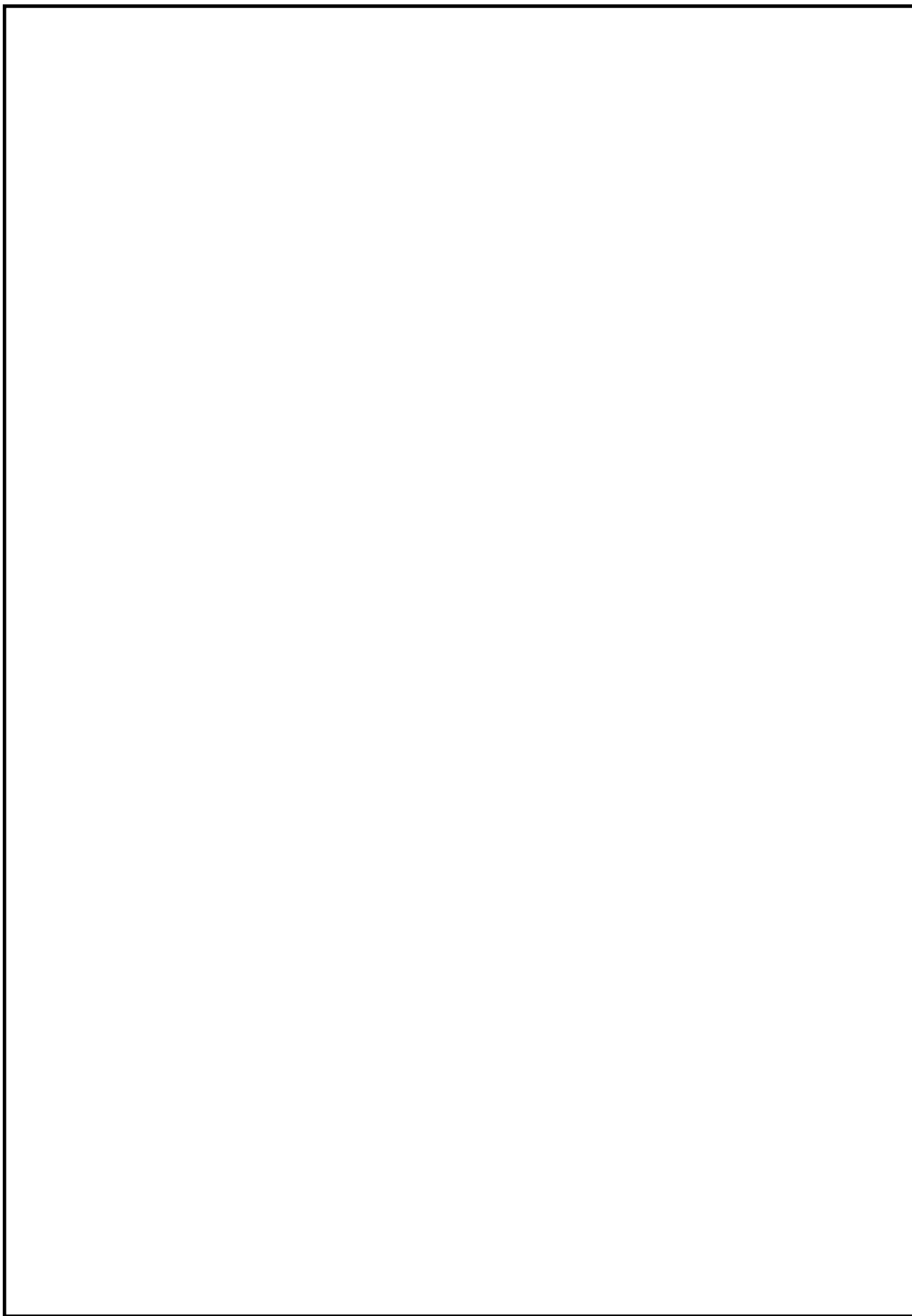
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0



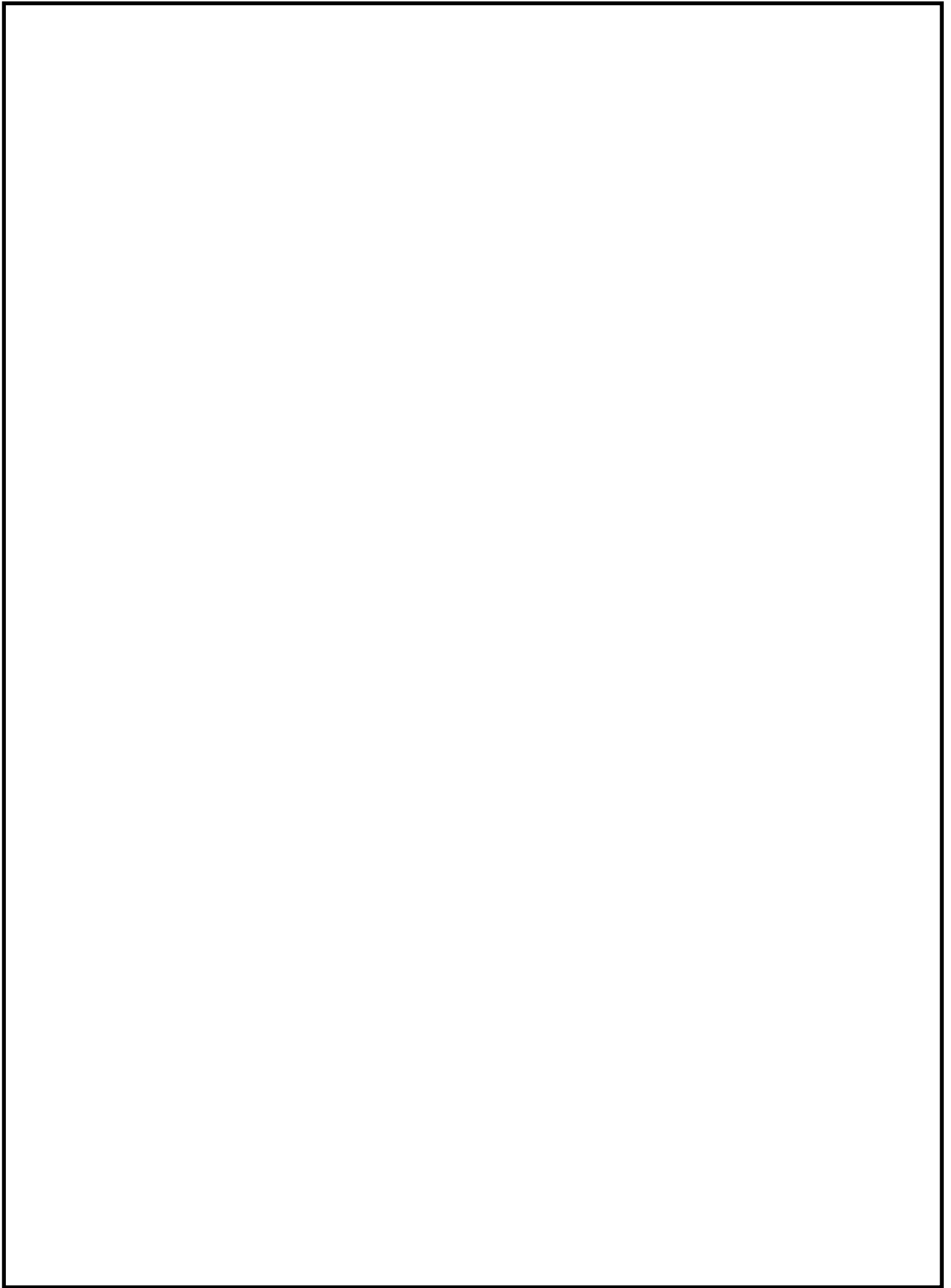
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0



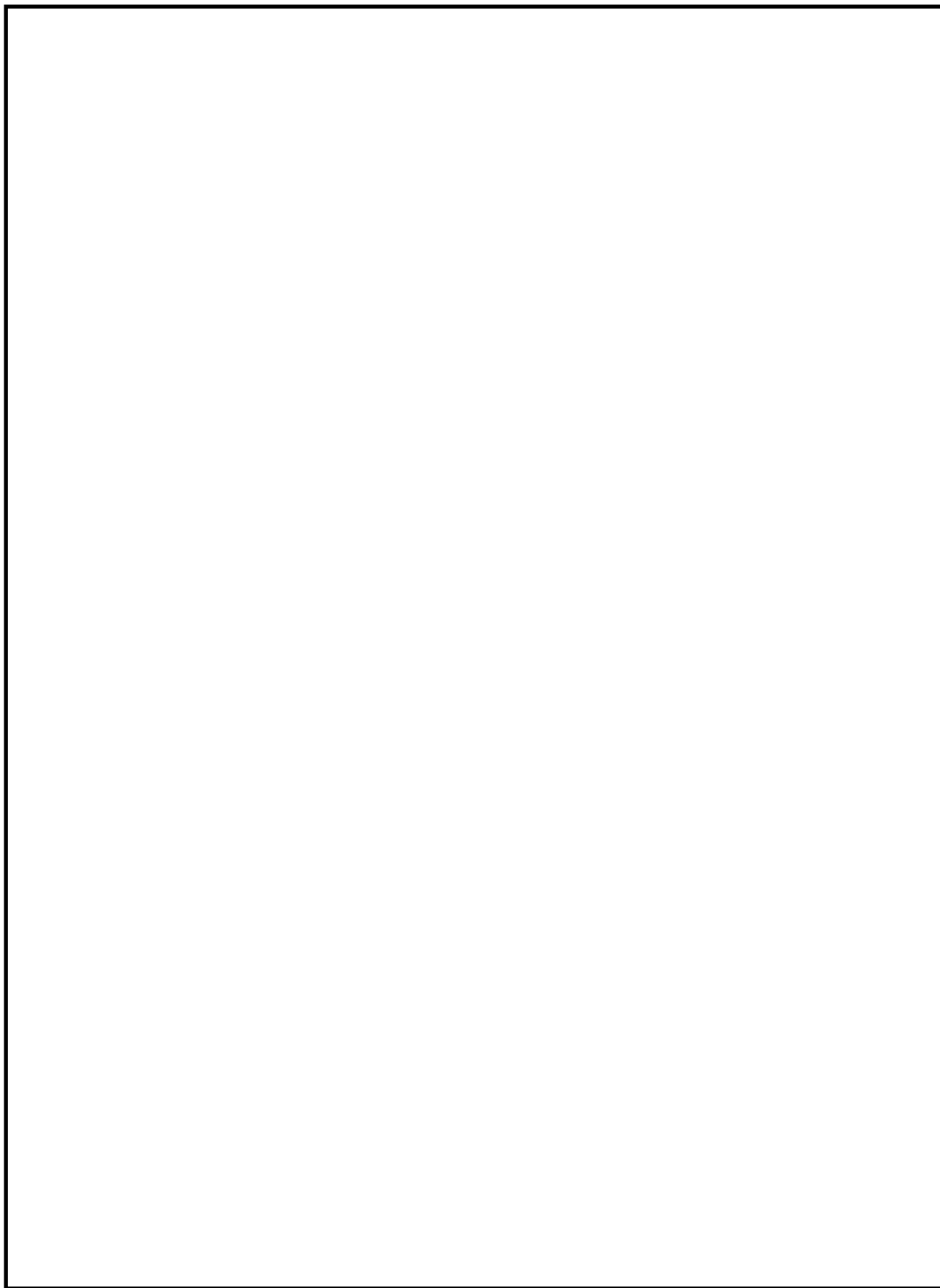
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0



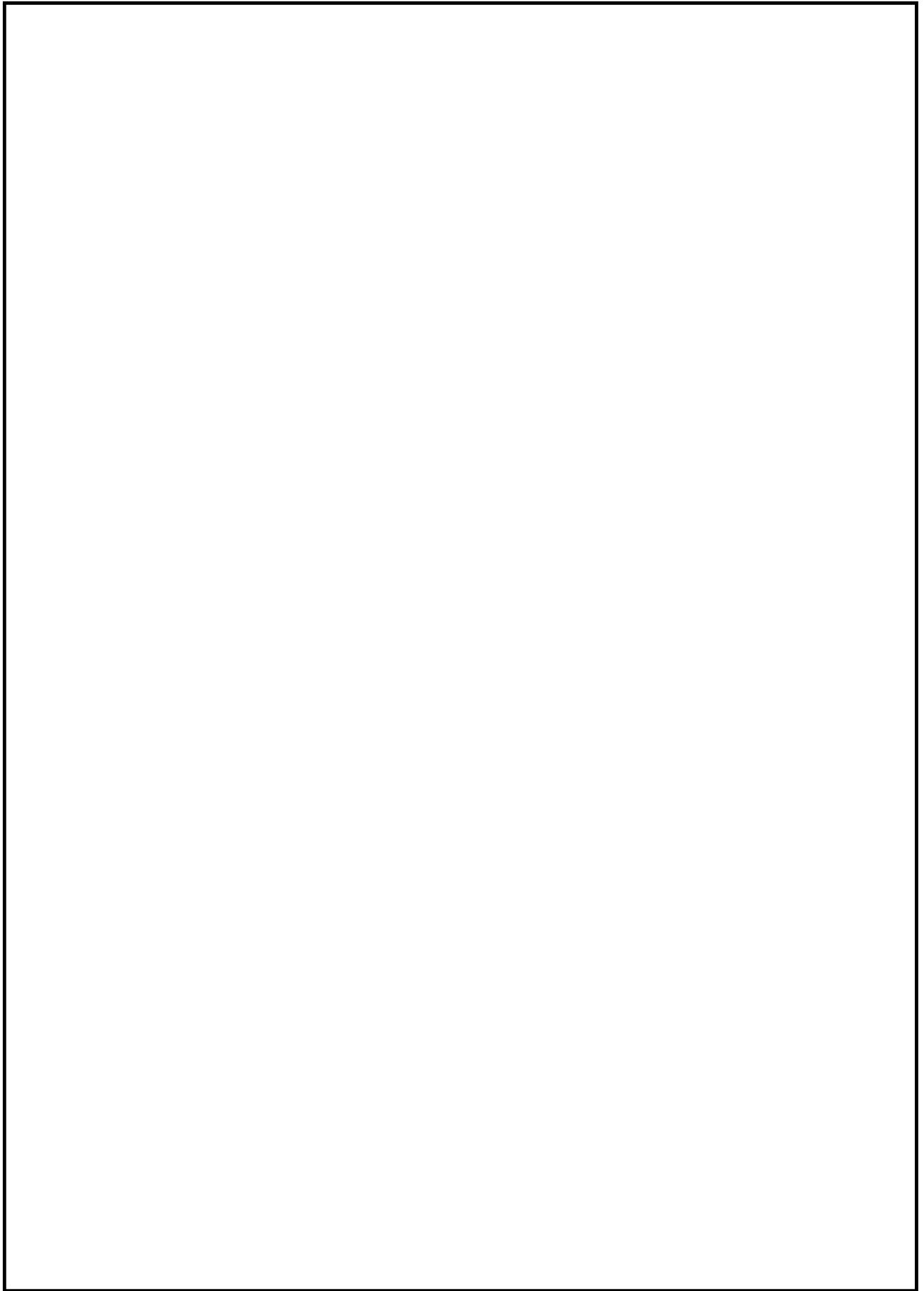
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0



NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0

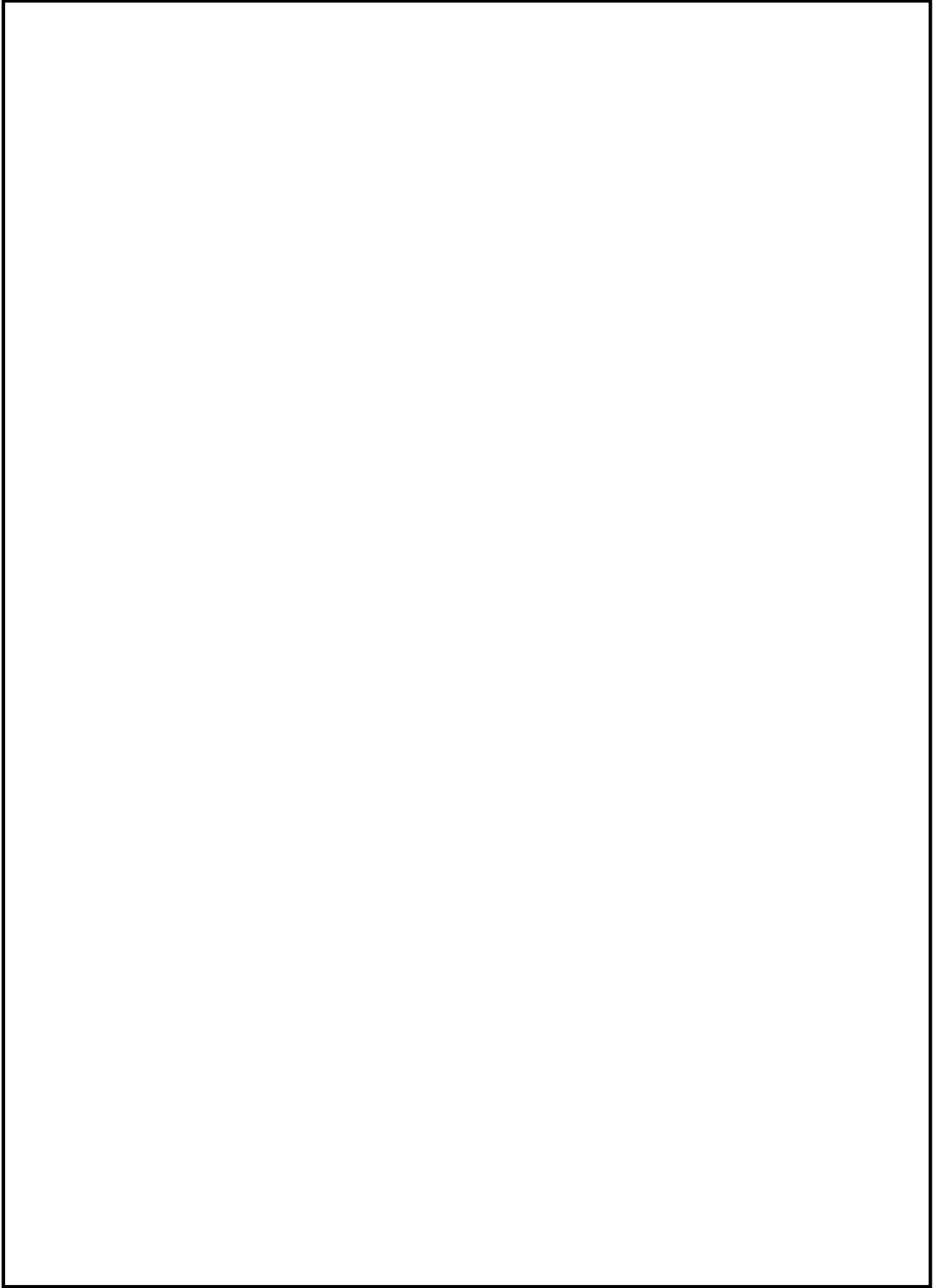


NT2 補① V-2-5-2-1-1 R0



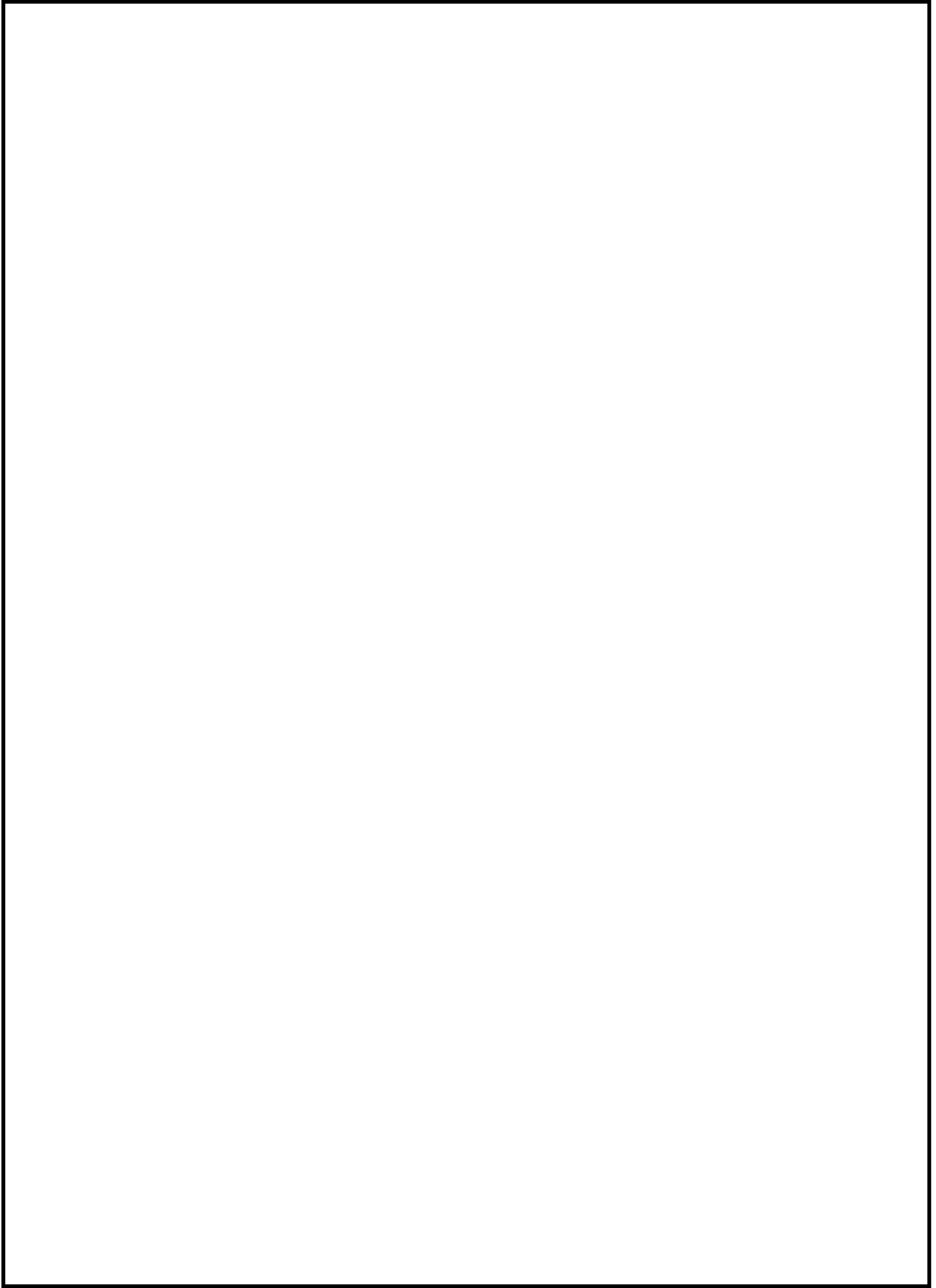
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1

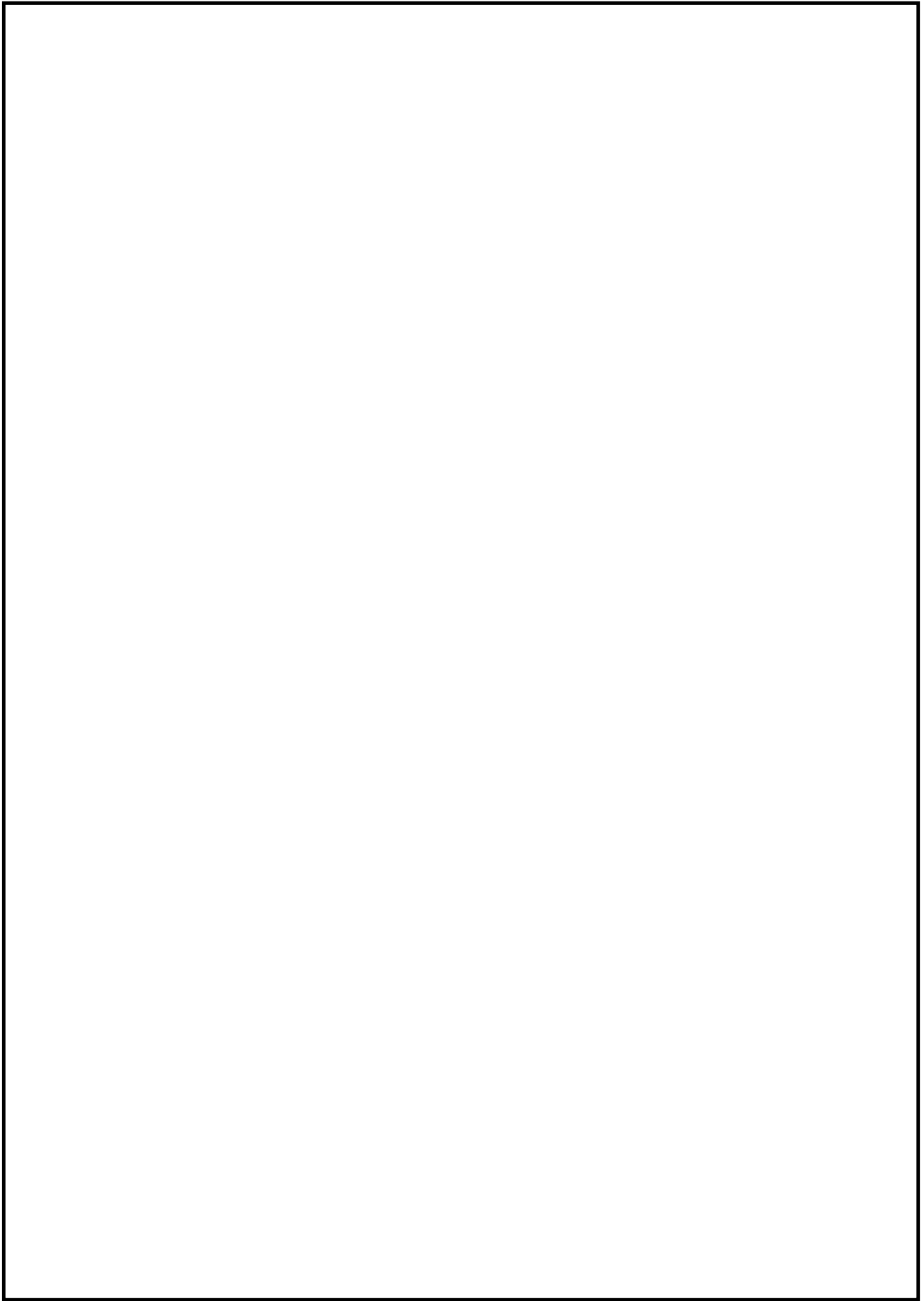
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



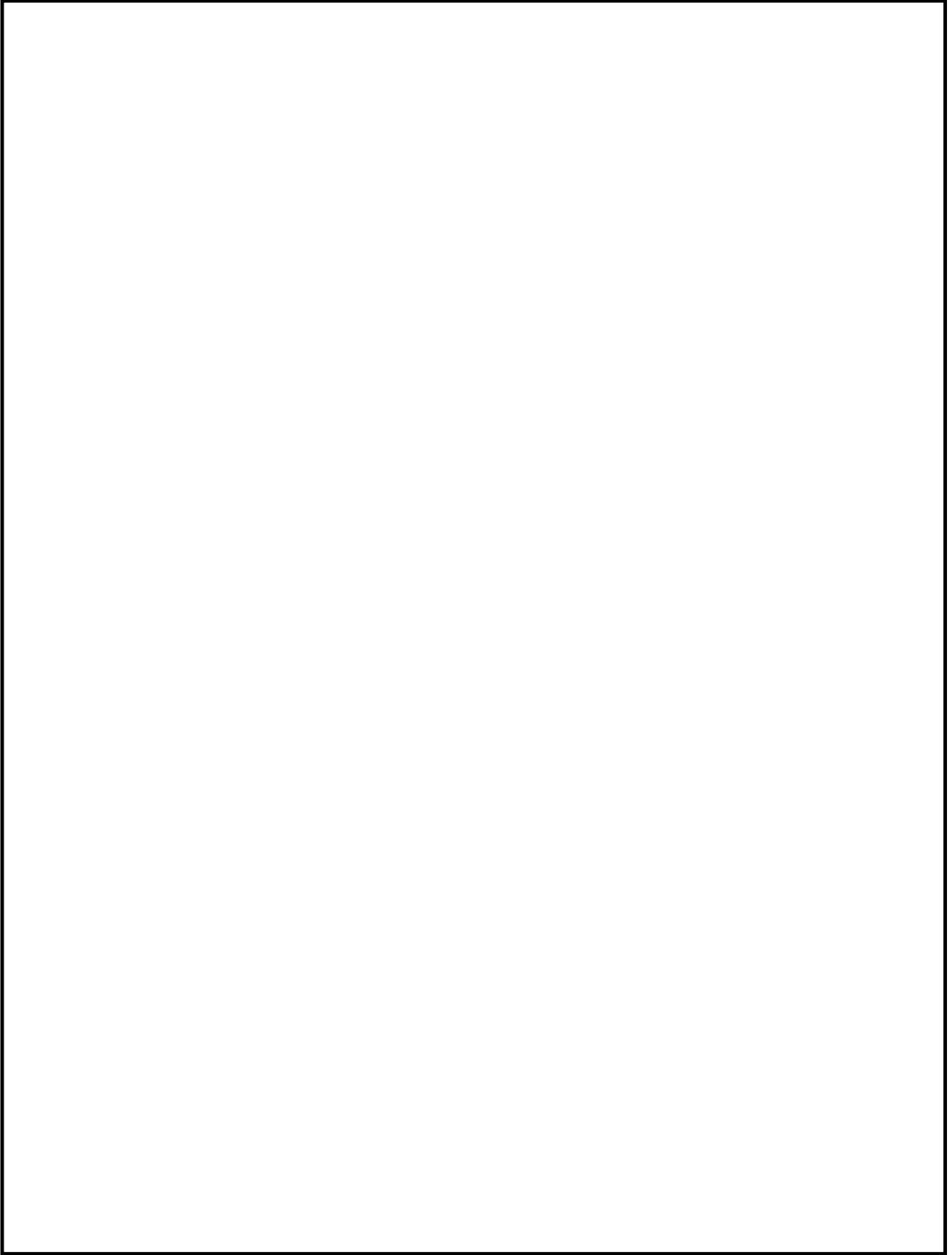
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1

NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



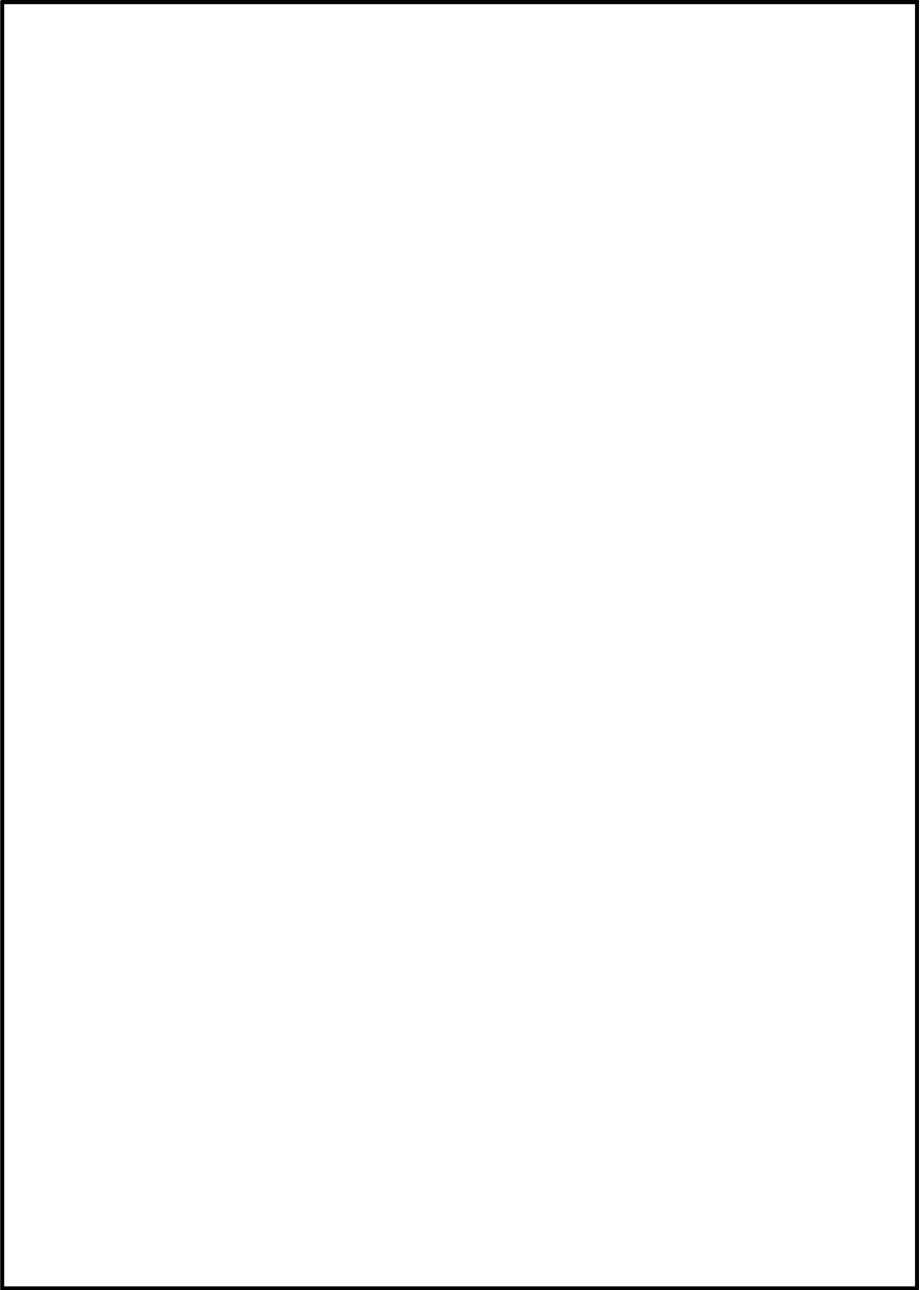


NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1

NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



3. 計算条件

3.1 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1N～10	8.62	302	609.6	31.0		S	
2	14～16	8.62	302	630.0	40.0		S	
3	35～37, 41～46	11.38	302	630.0	40.0		S	
4	50～55	10.69	302	609.6	39.0		S	
5	55～57	10.69	302	673.0	71.4		S	
6	58～62N, 75～114N 80～124N, 94～134N 100～144N	10.69	302	323.9	21.4		S	
7	56～81, 56～101	10.69	302	420.0	33.8		S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

質量		対応する評価点
		1N～601, 701～10, 50～55
		601～701
		14～16, 35～37, 41～46
		55～57, 56～70, 56～90
		58～62N, 110～114N, 120～124N, 130～134N, 140～144N
		70～74, 76～79, 90～93, 95～99
		74～76, 93～95, 75～110, 94～130
		79～81, 99～101, 80～120, 100～140

弁部の質量

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	10～11, 11～14		10, 14
	11		12
	13		37～38, 38～41
	38		39
	40		46～47, 47～50
	46, 50		47
	48		49

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

支持点番号	各軸方向ばね定数 (N/mm)			各軸回り回転ばね定数 (N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
N01						
5						
** 8 **						
** 8 **						
** 14 **						
** 1401 **						
** 18 **						
** 19 **						
** 20 **						
** 20 **						
23						
24						
25						
26						
** 30 **						
** 31 **						
** 32 **						
43						
43						
44						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
512						
512						
** 53 **						
** 53 **						
NA1						
72						
** 77 **						
** 7701 **						
92						
** 97 **						
** 98 **						
NB1						
NC1						
ND1						
NE1						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1N～10	8.62	302	609.6	31.0		S	
2	14～16	8.62	302	630.0	40.0		S	
3	35～37, 41～46	11.38	302	630.0	40.0		S	
4	50～55	10.69	302	609.6	39.0		S	
5	55～57	10.69	302	673.0	71.4		S	
6	58～62N, 75～114N 80～124N, 94～134N 100～144N	10.69	302	323.9	21.4		S	
7	56～81, 56～101	10.69	302	420.0	33.8		S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

質量	対応する評価点
	1N～10, 14～16, 35～37, 41～46, 50～55
	55～57, 56～70, 56～90
	58～62N, 110～114N, 120～124N, 130～134N, 140～144N
	70～74, 76～79, 90～93, 95～99
	74～76, 93～95, 75～110, 94～130
	79～81, 99～101, 80～120, 100～140

弁部の質量

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	10～11, 11～14		10, 14
	11		12
	13		37～38, 38～41
	38		39
	40		46～47, 47～50
	46, 50		47
	48		49

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

支持点番号	各軸方向ばね定数 (N/mm)			各軸回り回転ばね定数 (N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
N01						
5						
** 8 **						
** 8 **						
** 14 **						
1401						
** 18 **						
** 19 **						
** 20 **						
** 20 **						
23						
24						
25						
26						
** 30 **						
** 31 **						
** 32 **						
43						
43						
44						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

支持点番号	各軸方向ばね定数 (N/mm)			各軸回り回転ばね定数 (N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
5101						
5101						
** 53 **						
** 53 **						
NA1						
72						
** 77 **						
** 7701 **						
92						
** 96 **						
** 98 **						
NB1						
NC1						
ND1						
NE1						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (℃)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
	302	114	126	—	—
	302	114	126	—	—

4. 解析結果及び評価
4.1 固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 PLR-PD-1		S					
耐震クラス		S _a 及び静的震度			S _s		
適用する地震動等		応答水平震度			応答鉛直震度		
モード	固有周期 (s)	X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向
1 次		5.08	5.08	1.80	7.41	7.41	3.30
2 次		2.22	2.22	1.61	3.53	3.53	3.00
3 次		1.95	1.95	2.02	3.62	3.62	3.70
4 次		1.95	1.95	2.71	3.62	3.62	4.93
5 次		1.95	1.95	2.93	3.62	3.62	5.36
6 次		1.95	1.95	2.93	3.62	3.62	5.36
7 次		1.89	1.89	2.93	3.50	3.50	5.36
8 次		1.63	1.63	2.93	3.02	3.02	5.36
21 次		1.01	1.01	1.33	1.65	1.65	2.46
22 次		—	—	—	—	—	—
動的震度		0.93	0.93	0.67	1.54	1.54	1.24
静的震度		0.78	0.78	0.29	—	—	—

各モードに対応する刺激係数

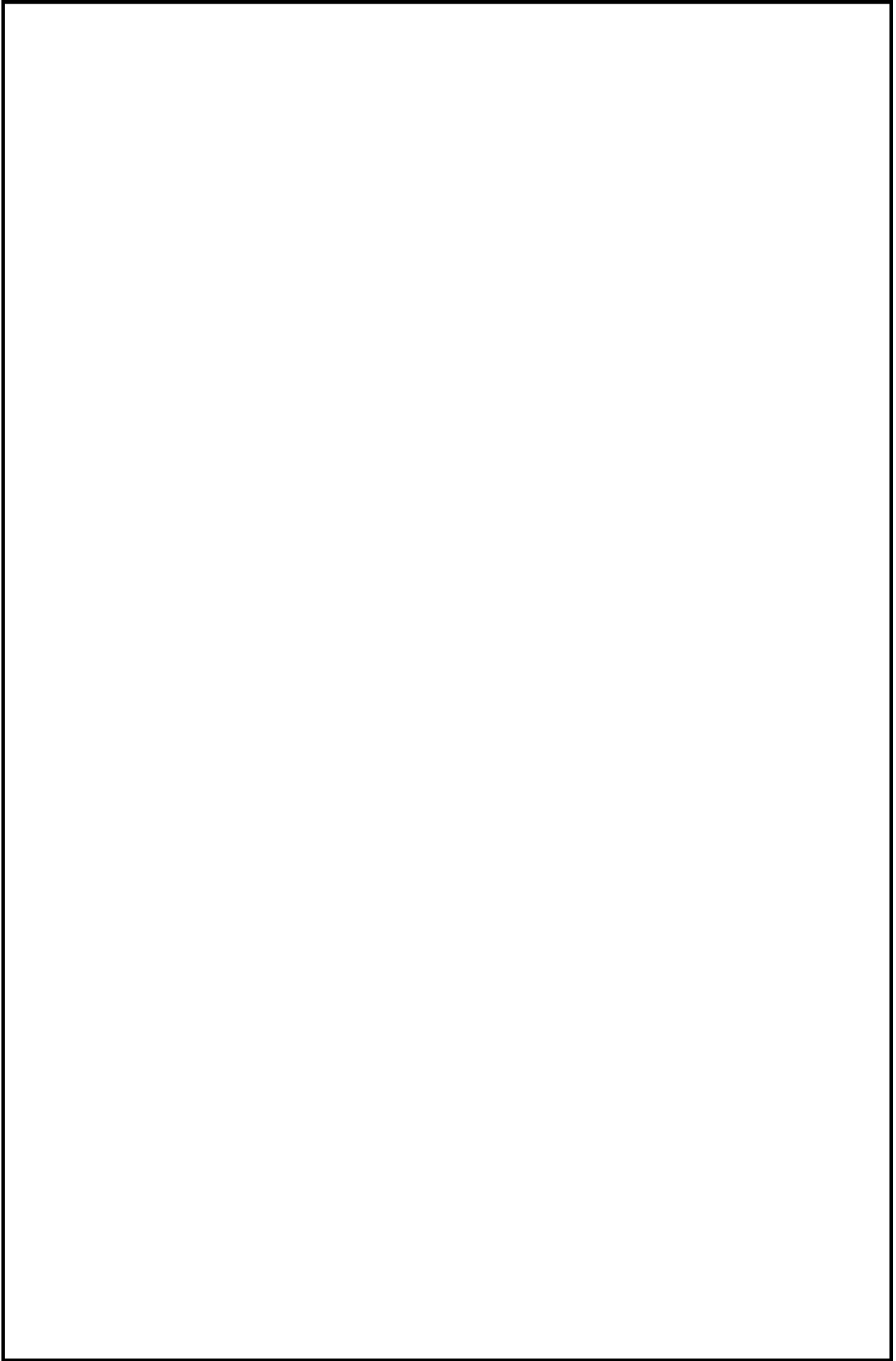
鳥 瞰 図 PLR-PD-1

モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X方向	Y方向	Z方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
21 次				

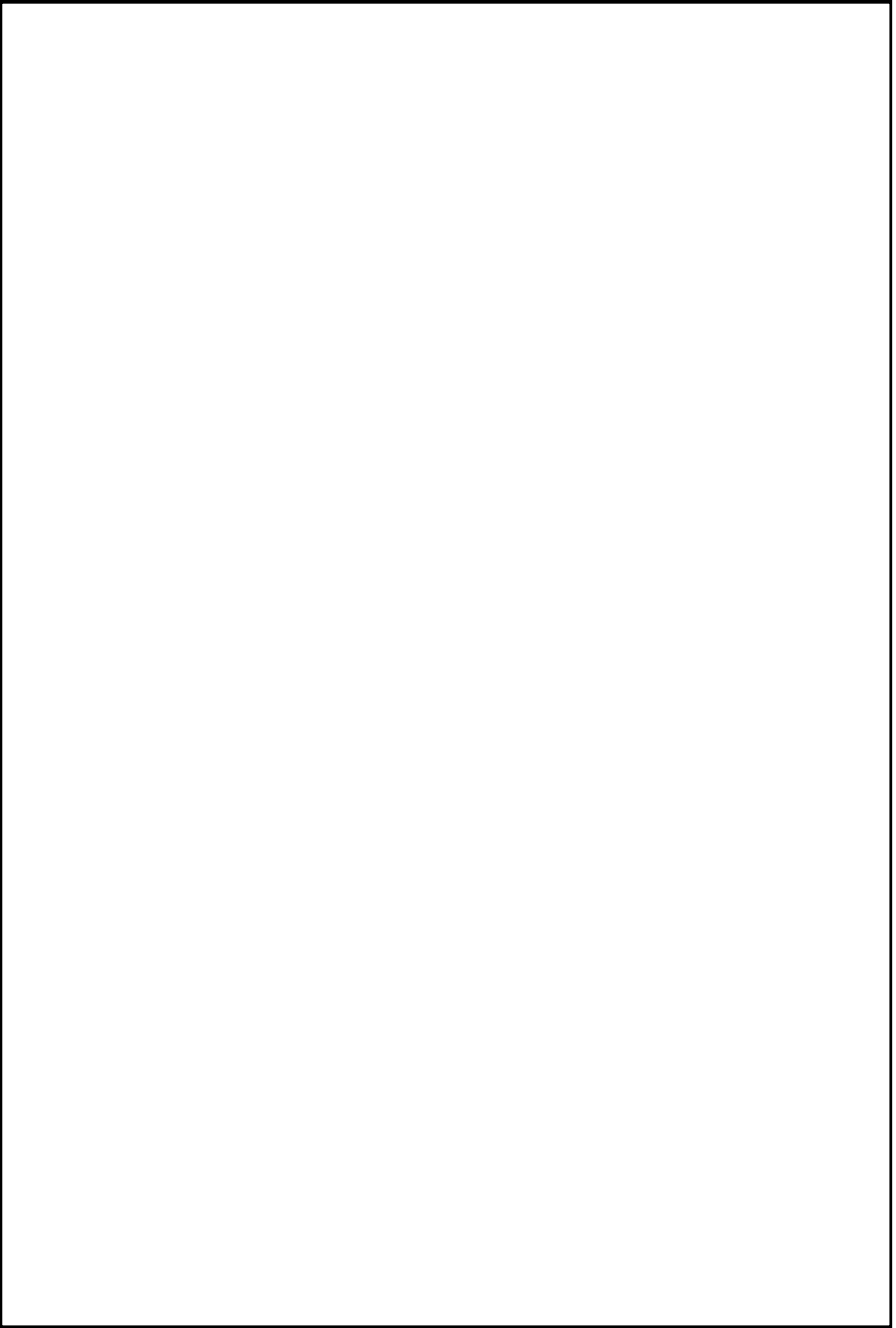
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1

代表的振動モード図

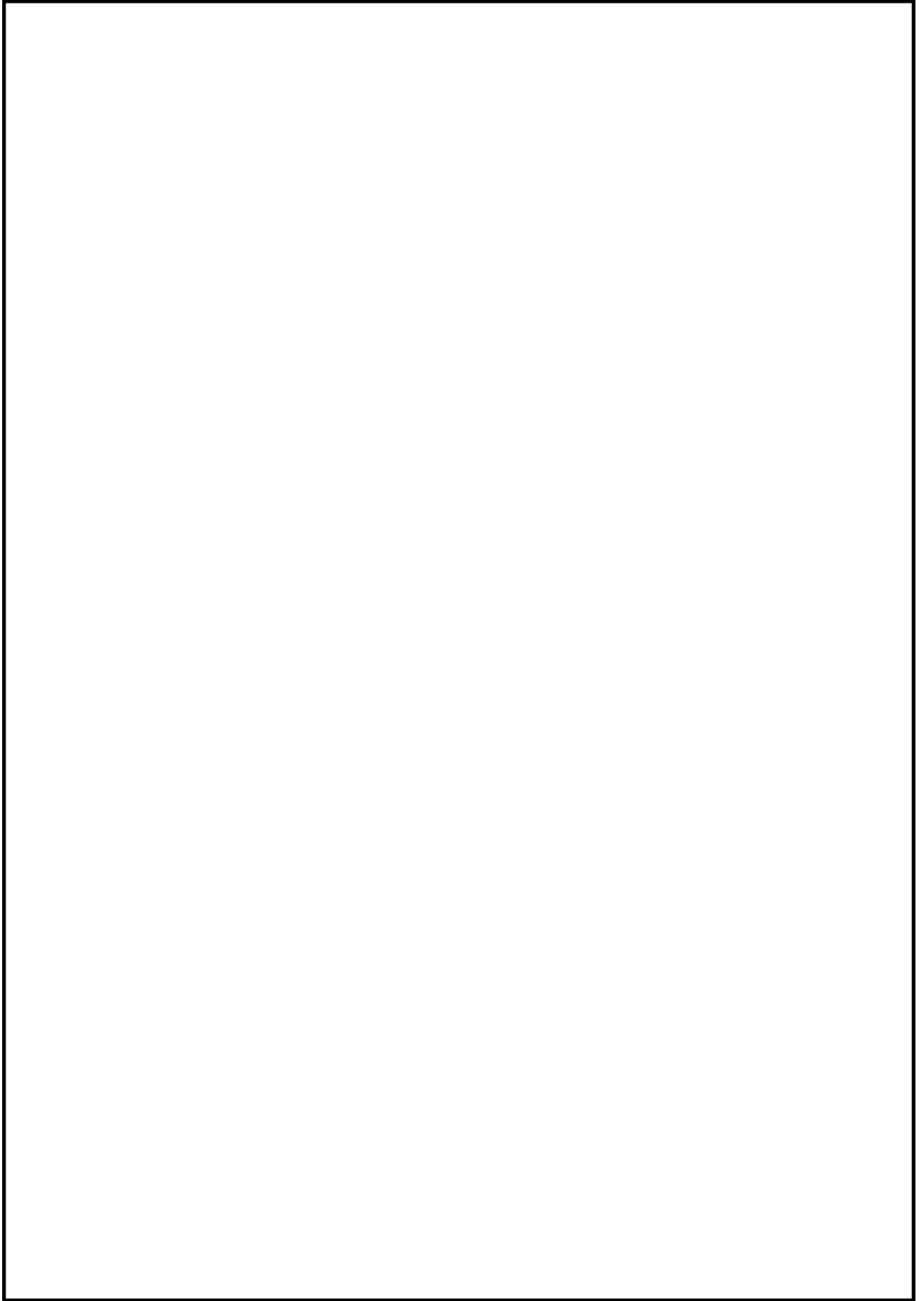
振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。



NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



解析結果及び評価
固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

耐震クラス		S						
適用する地震動等		S _a 及び静的震度			S _s			
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度	
		X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向	
1 次		5.13	5.13	1.92	7.56	7.56	3.59	
2 次		2.05	2.05	1.80	3.62	3.62	3.31	
3 次		1.95	1.95	2.21	3.62	3.62	4.04	
4 次		1.95	1.95	2.71	3.62	3.62	4.93	
5 次		1.95	1.95	2.73	3.62	3.62	4.96	
6 次		1.95	1.95	2.93	3.62	3.62	5.36	
7 次		1.95	1.95	2.93	3.62	3.62	5.36	
8 次		1.92	1.92	2.93	3.56	3.56	5.36	
15 次		1.01	1.01	1.52	1.65	1.65	2.69	
16 次		—	—	—	—	—	—	
動的震度		0.93	0.93	0.67	1.54	1.54	1.24	
静的震度		0.78	0.78	0.29	—	—	—	

各モードに対応する刺激係数

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
15 次				

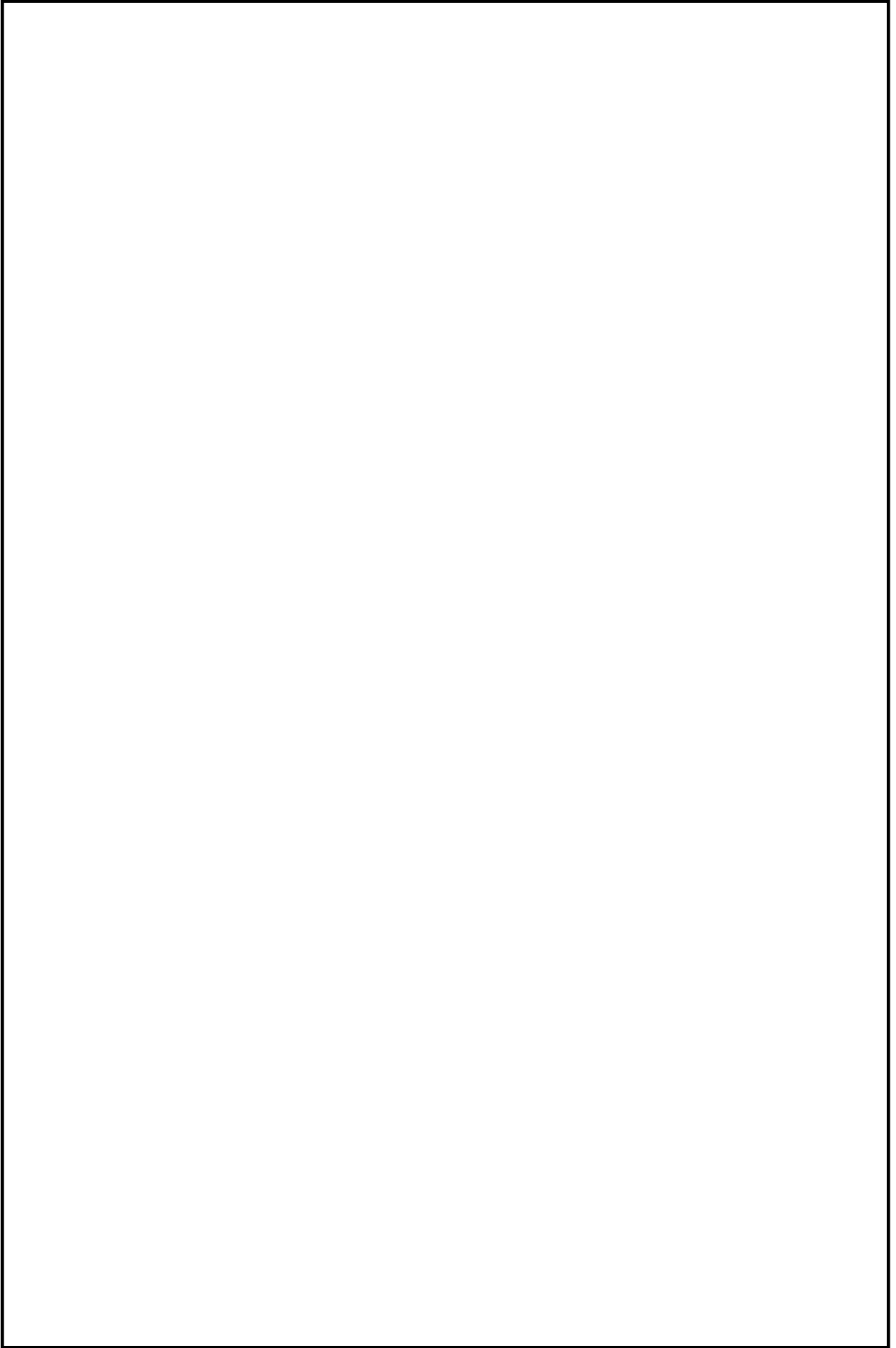
代表的振動モード図

振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。

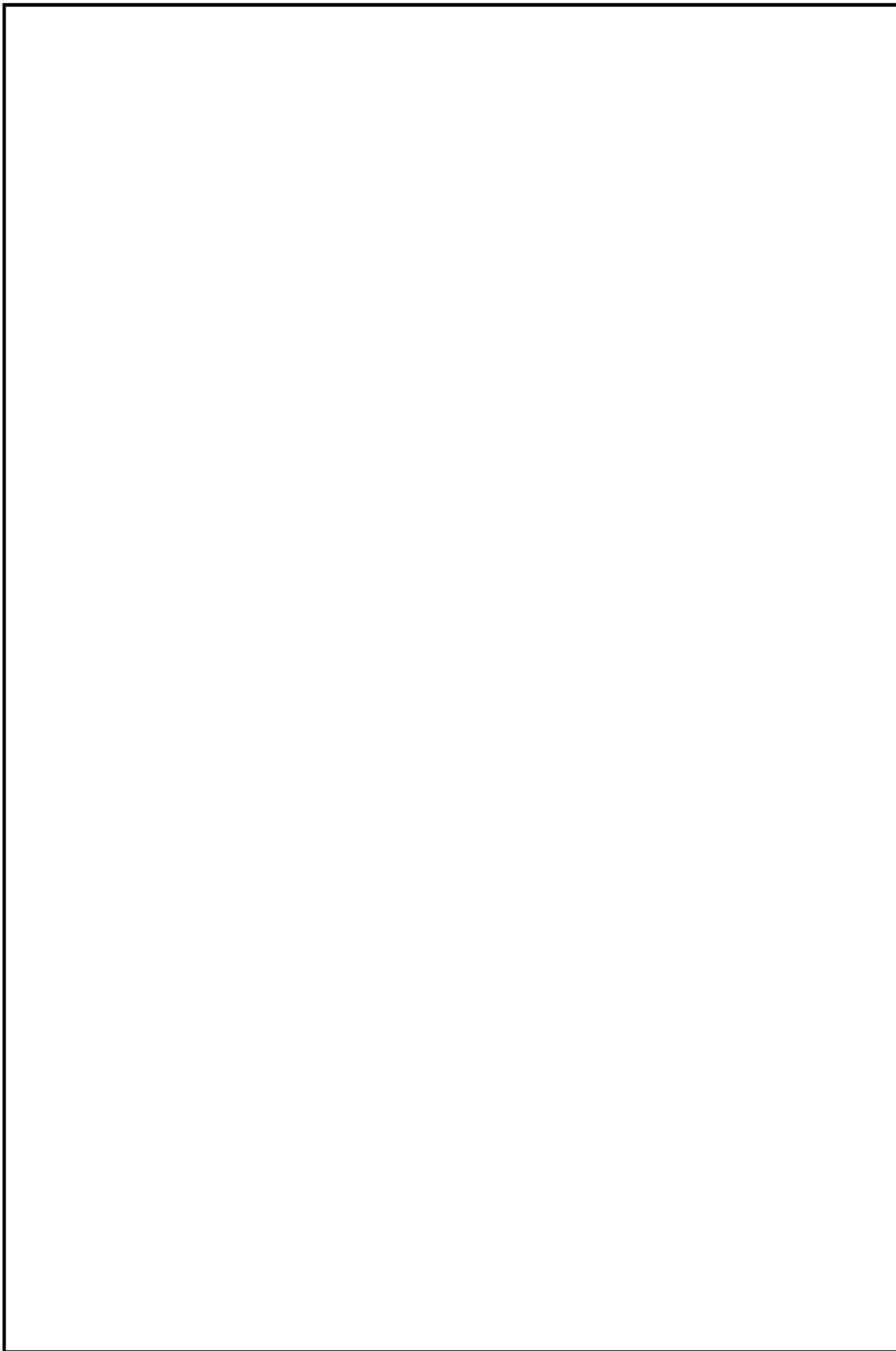
NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



NT2 補① V-2-5-2-1-1 R1



4.2 評価結果

4.2.1 管の応力評価結果

下表に示すごとく最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス1管及び重大事故等クラス2管であってクラス1管

鳥瞰図	許容応力状態 (供用状態)	最大 応力 評価点	配管 要素 名称	最大応力 区分	一次応力評価 (MPa)				一次＋二次応力評価 (MPa)		疲労評価
					一次応力 S _{pr} m(S _d) S _{pr} m(S _s)	許容応力 min(2.25S _m , 1.8S _y) min(3S _m , 2S _y)	ねじり 応力 S _t (S _d) S _t (S _s)	許容 応力 0.55S _m 0.73S _m	一次＋二次 応力 S _n (S _s)	許容 応力 3S _m	
PLR-PD-1	Ⅲ _A S	7	TEE	S _{pr} m(S _d)	125	226	—	—	—	—	—
PLR-PD-1	Ⅲ _A S	16	ELBOW	S _t (S _d)	—	—	52	62	—	—	—
PLR-PD-1	Ⅳ _A S	7	TEE	S _{pr} m(S _s)	182	252	—	—	—	—	—
PLR-PD-1	Ⅳ _A S	16	ELBOW	S _t (S _s)	—	—	* 95	83	—	—	—
PLR-PD-2	Ⅳ _A S	58	REDUCER	S _n (S _s)	—	—	—	—	718	342	0.1258
PLR-PD-2	Ⅳ _A S	58	REDUCER	U+U S _s	—	—	—	—	—	—	0.1258

* 印はねじりによる応力が許容応力状態Ⅲ_ASのとき0.55S_m、又は許容応力状態Ⅳ_ASのとき0.73S_mを超える評価点を示し、次紙に曲げとねじりによる応力評価結果を示す。

下表に示すごとくねじりによる応力が許容応力状態Ⅲ_A S のとき0.55 S_m、又は許容応力状態Ⅳ_A S のとき0.73 S_mを超える評価点のうち曲げとねじりによる応力は許容値を満足している。

鳥瞰図	評価点	一次応力評価 (MPa)			
		ねじり応力 S _t (S _d) S _t (S _s)	許容応力 0.55 S _m 0.73 S _m	曲げとねじり応力 S _t +S _b (S _d) S _t +S _b (S _s)	許容応力 1.8 S _m 2.4 S _m
PLR-PD-1	16	—	—	—	—
PLR-PD-1	16	95	83	138	273

V-2-5-3 原子炉冷却材の循環設備の耐震性についての計算書

V-2-5-3-1 主蒸気系の耐震性についての計算書

V-2-5-3-1-3 管の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	2
2.1 概略系統図	2
2.2 鳥瞰図	4
3. 計算条件	83
3.1 設計条件	83
3.2 材料及び許容応力	106
4. 解析結果及び評価	107
4.1 固有周期及び設計震度	107
4.2 評価結果	125
4.2.1 管の応力評価結果	125

1. 概要

本計算書は、「付録6 管の応力計算書及び耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管の耐震性についての計算を実施した結果を示したものである。

評価結果記載方法は以下に示す通りとする。

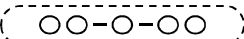
(1) 管

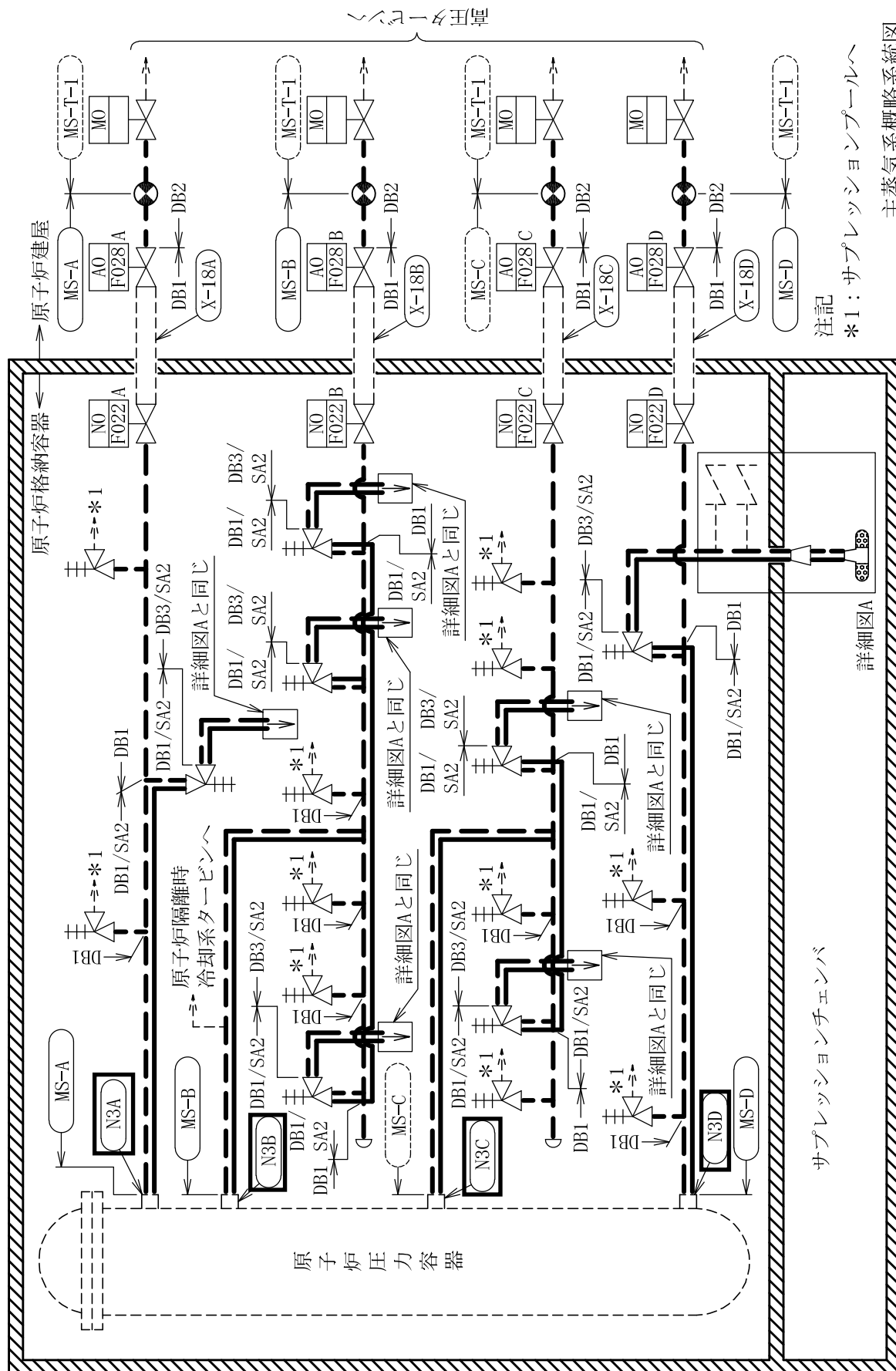
工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、各応力区分における最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

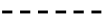
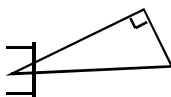
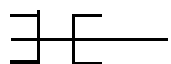
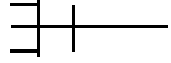
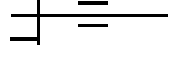
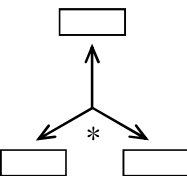
概略系統図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち、他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
DB3	クラス 3 管
DB4	クラス 4 管
SA2	重大事故等クラス 2 管
SA3	重大事故等クラス 3 管
DB1/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管
DB2/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管
DB3/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 3 管
DB4/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 4 管



2.2 鳥瞰図

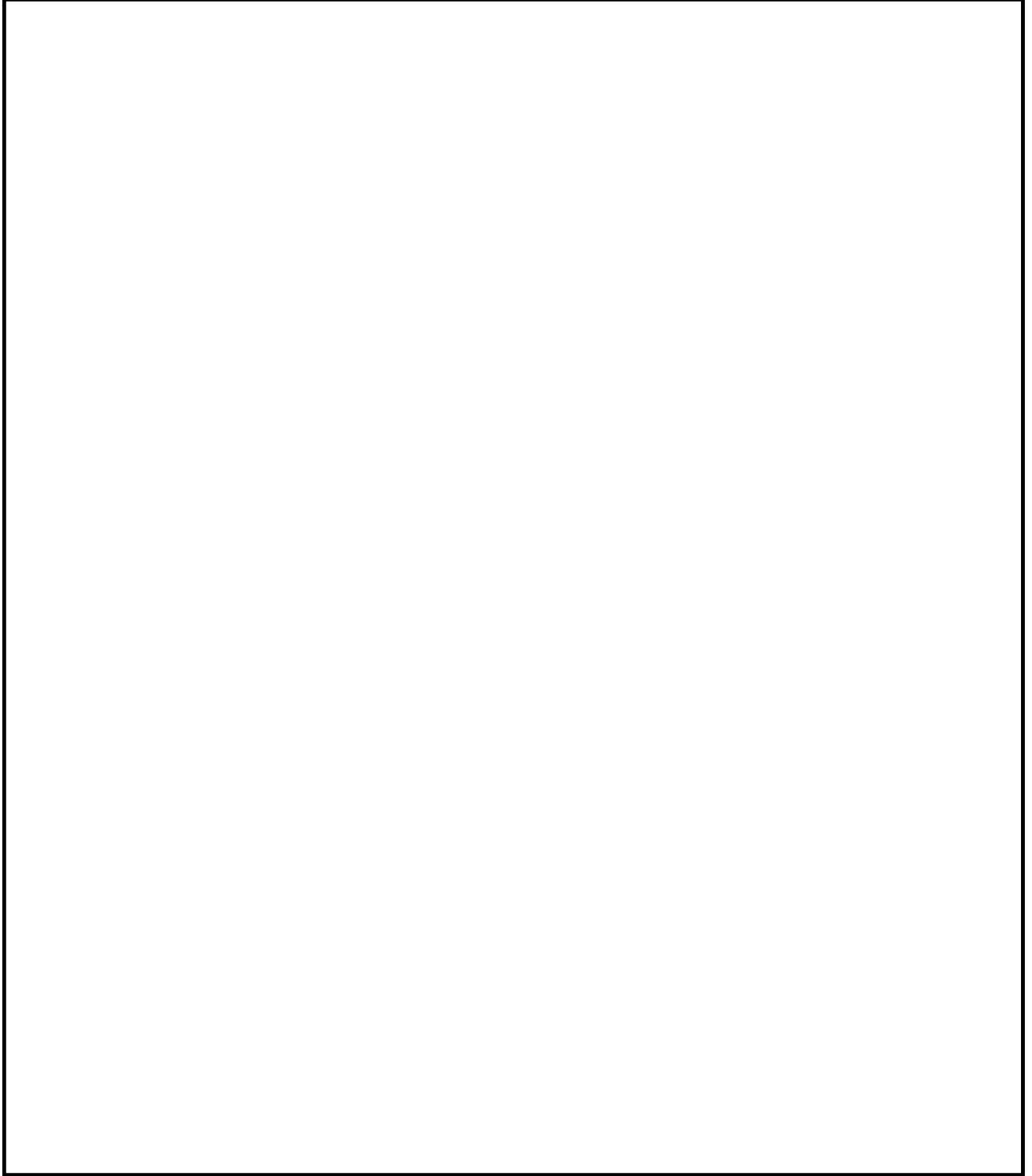
鳥瞰図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」，設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質 点
	ア ン カ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナッパについても同様とする。)
	スナッパ
	ガイド
	ハンガ
	リジットハンガ
	拘束点の地震による相対変位量(mm) (* は評価点番号，矢印は拘束方向を示す。また，  内に 変位量を記載する。)
注： 鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。	

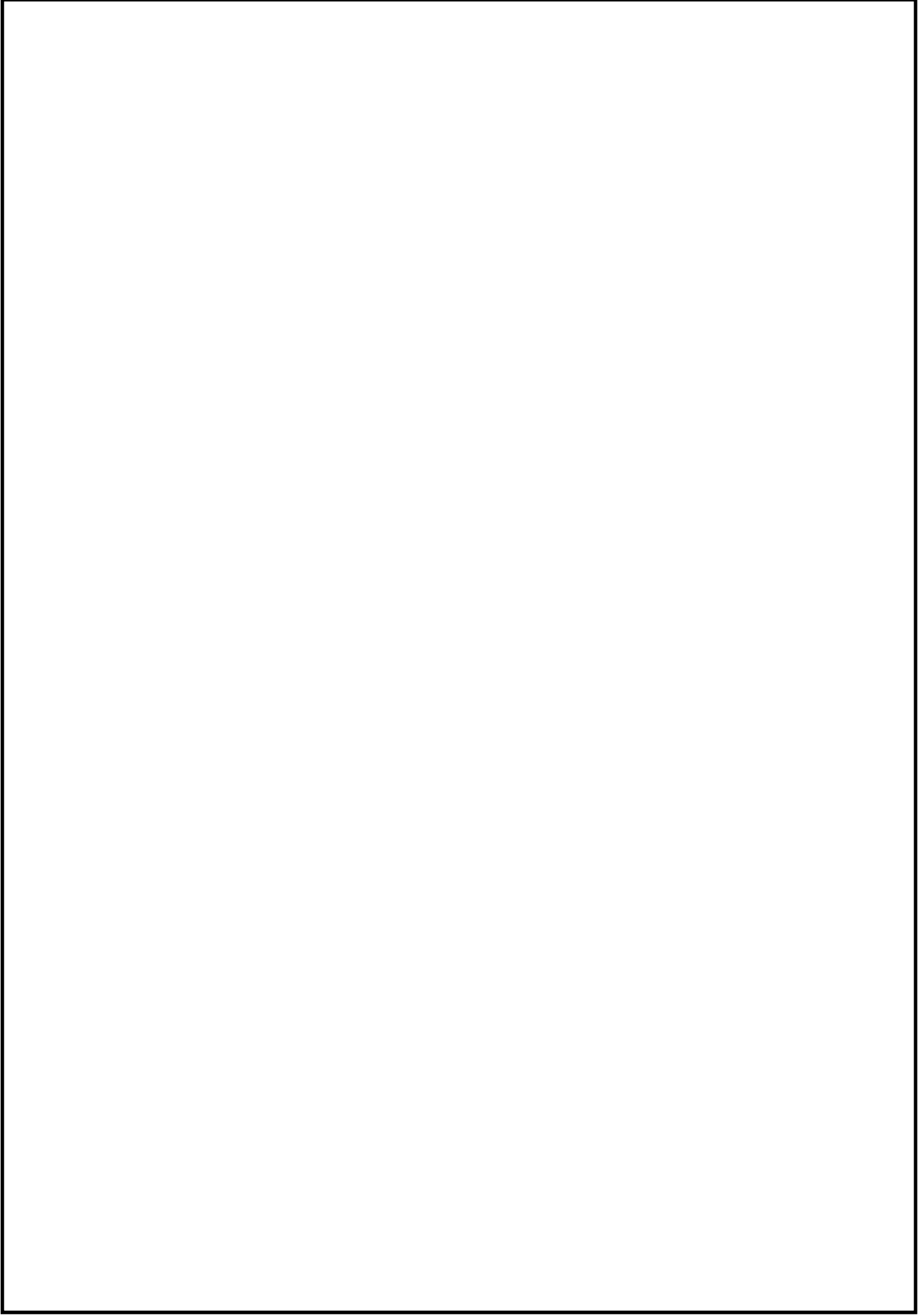
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

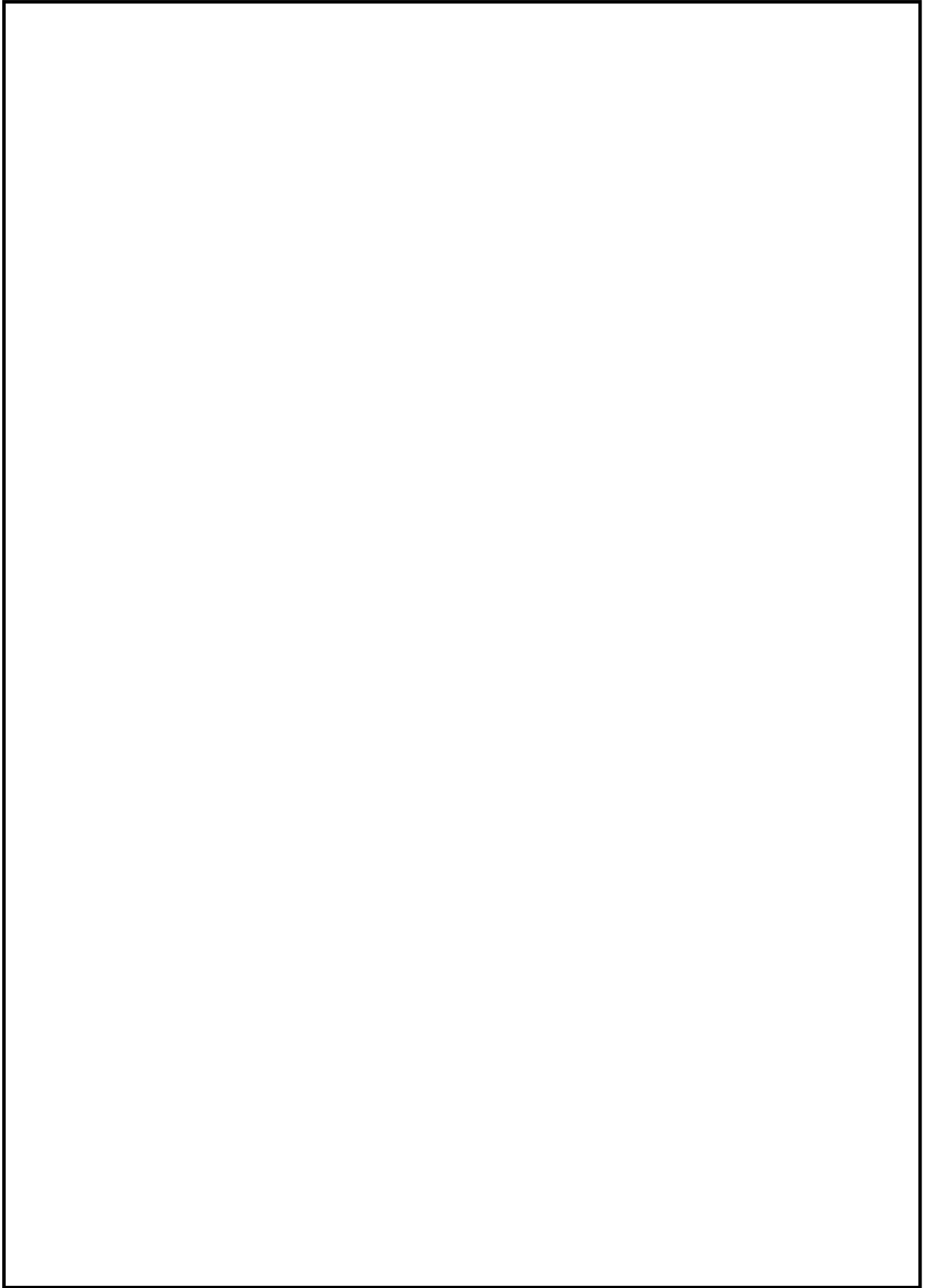
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

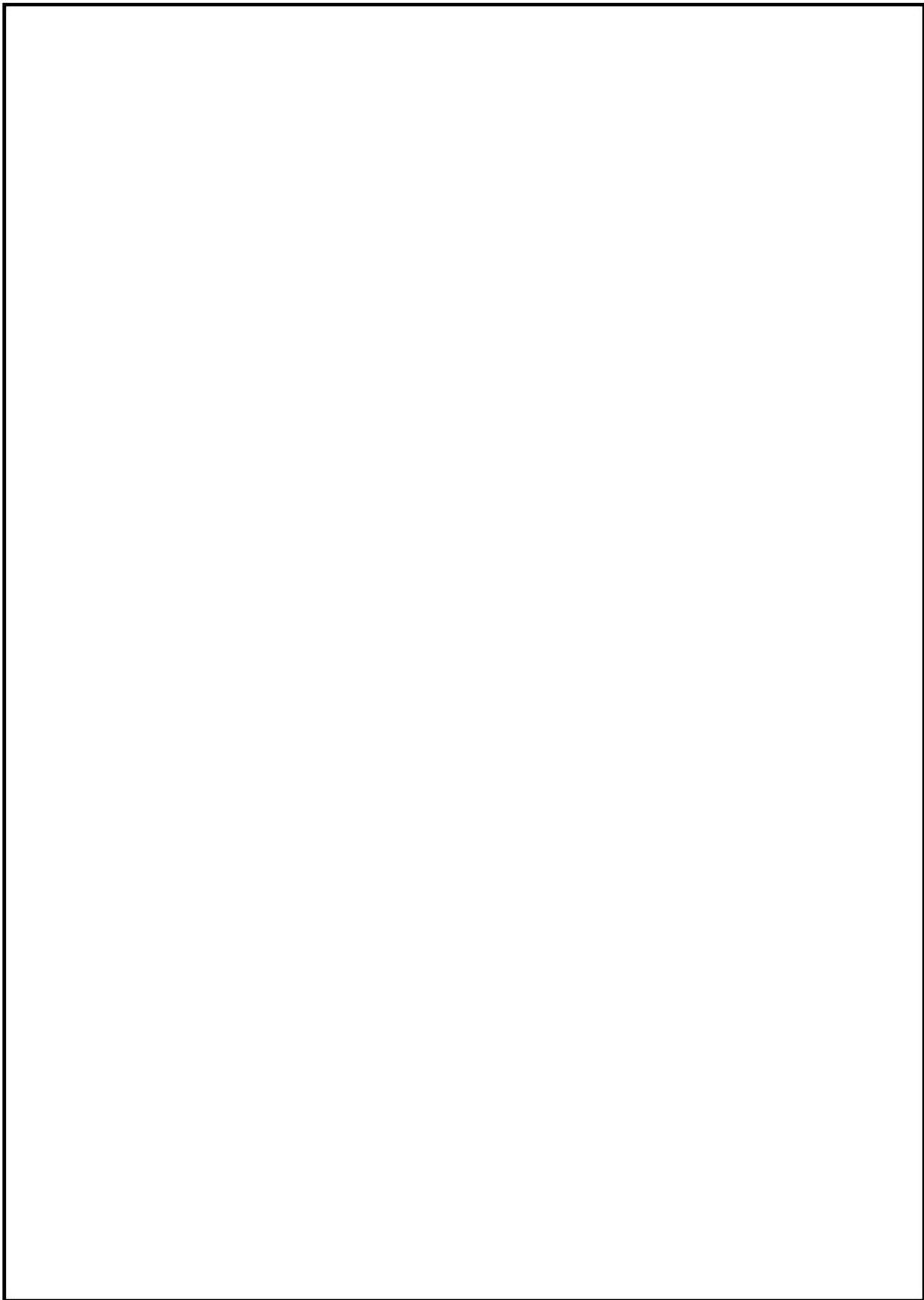


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

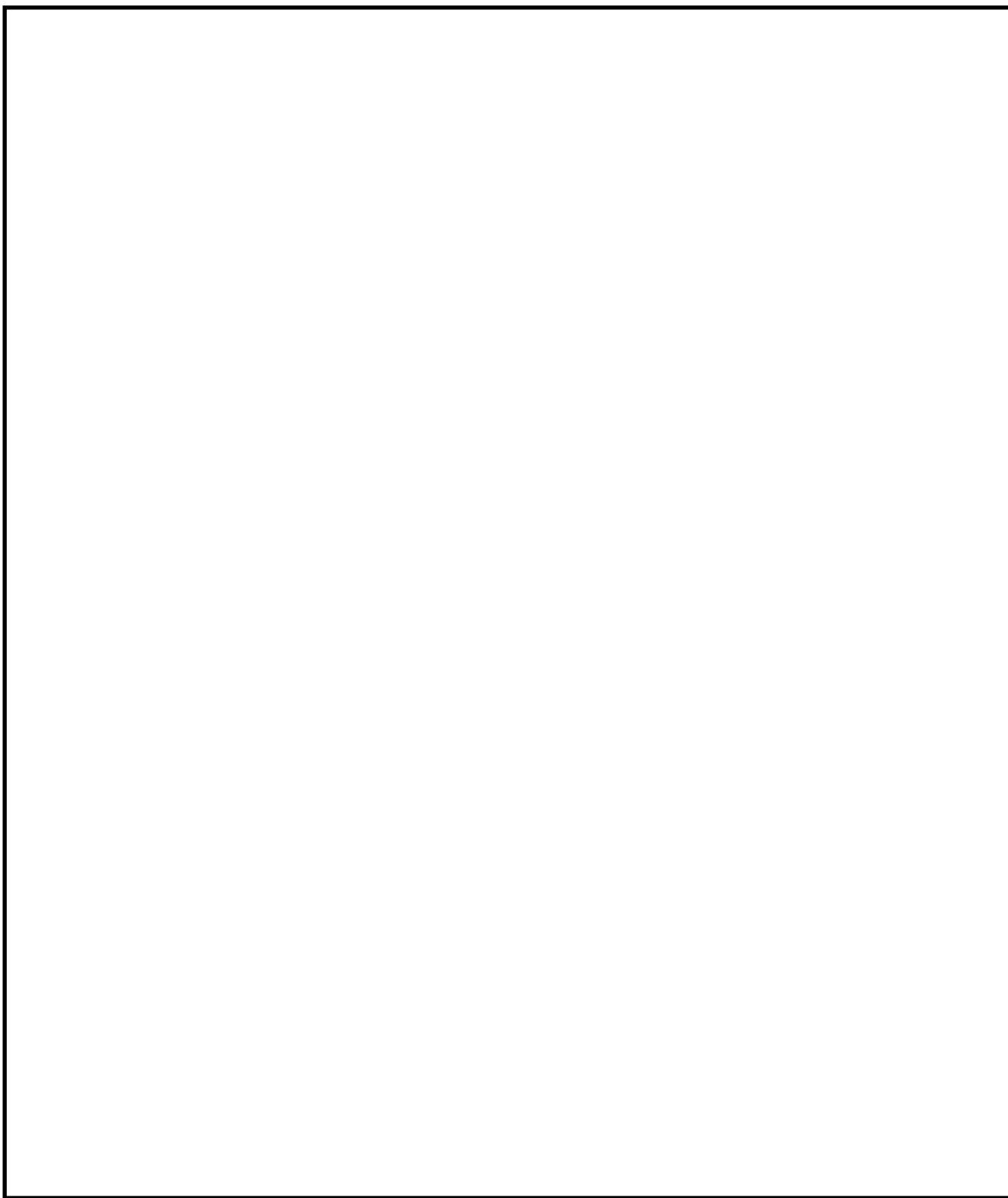




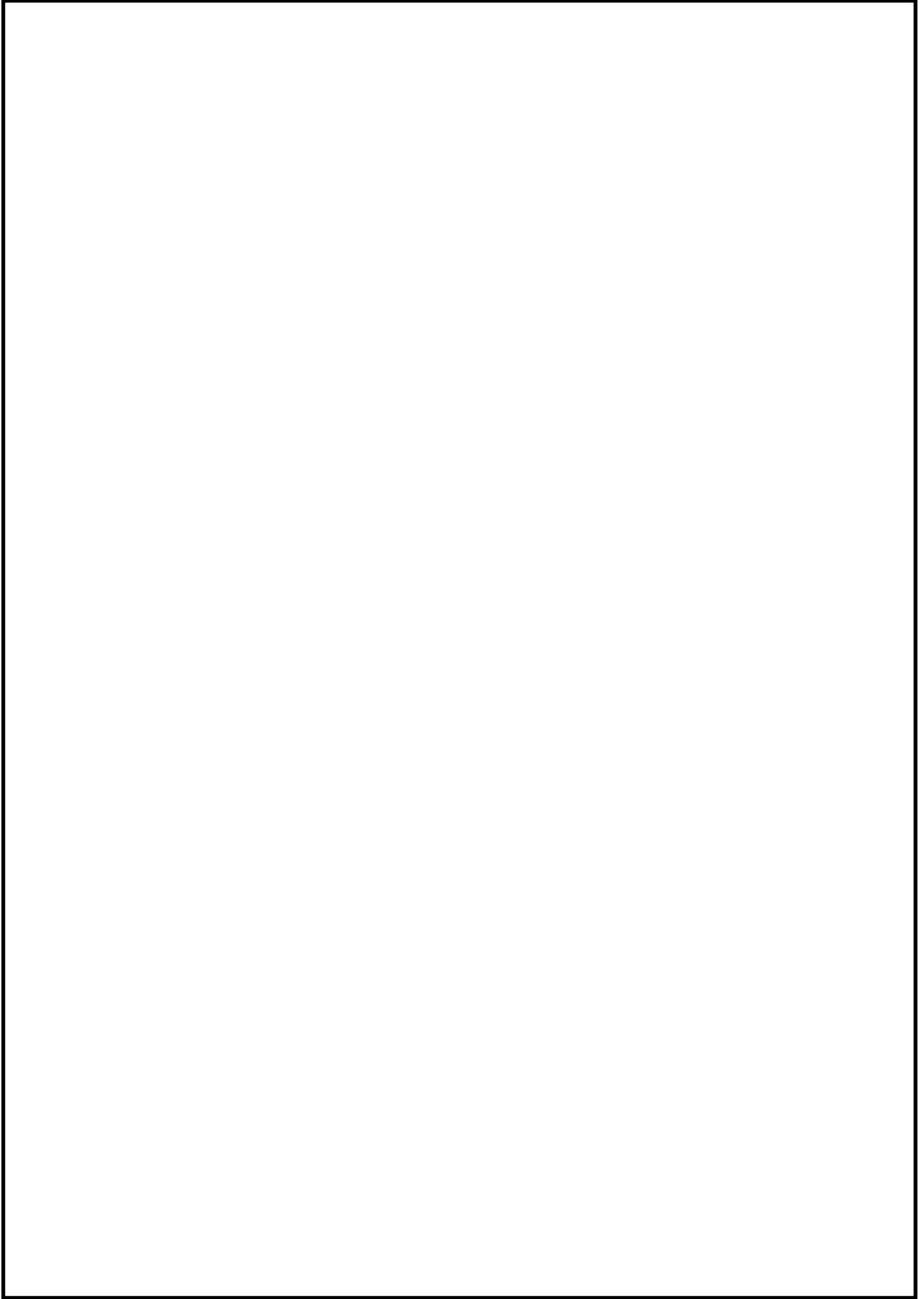
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



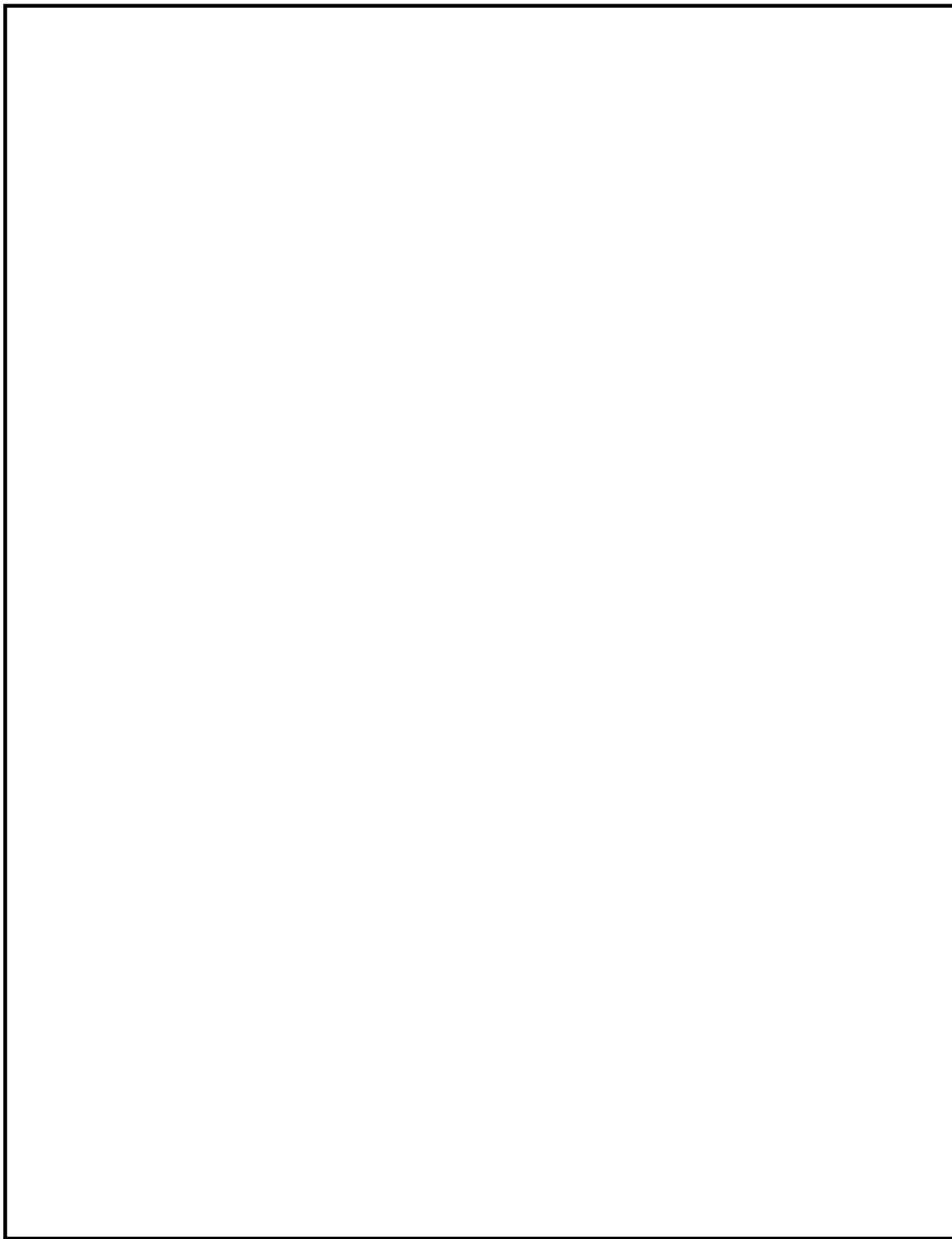
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



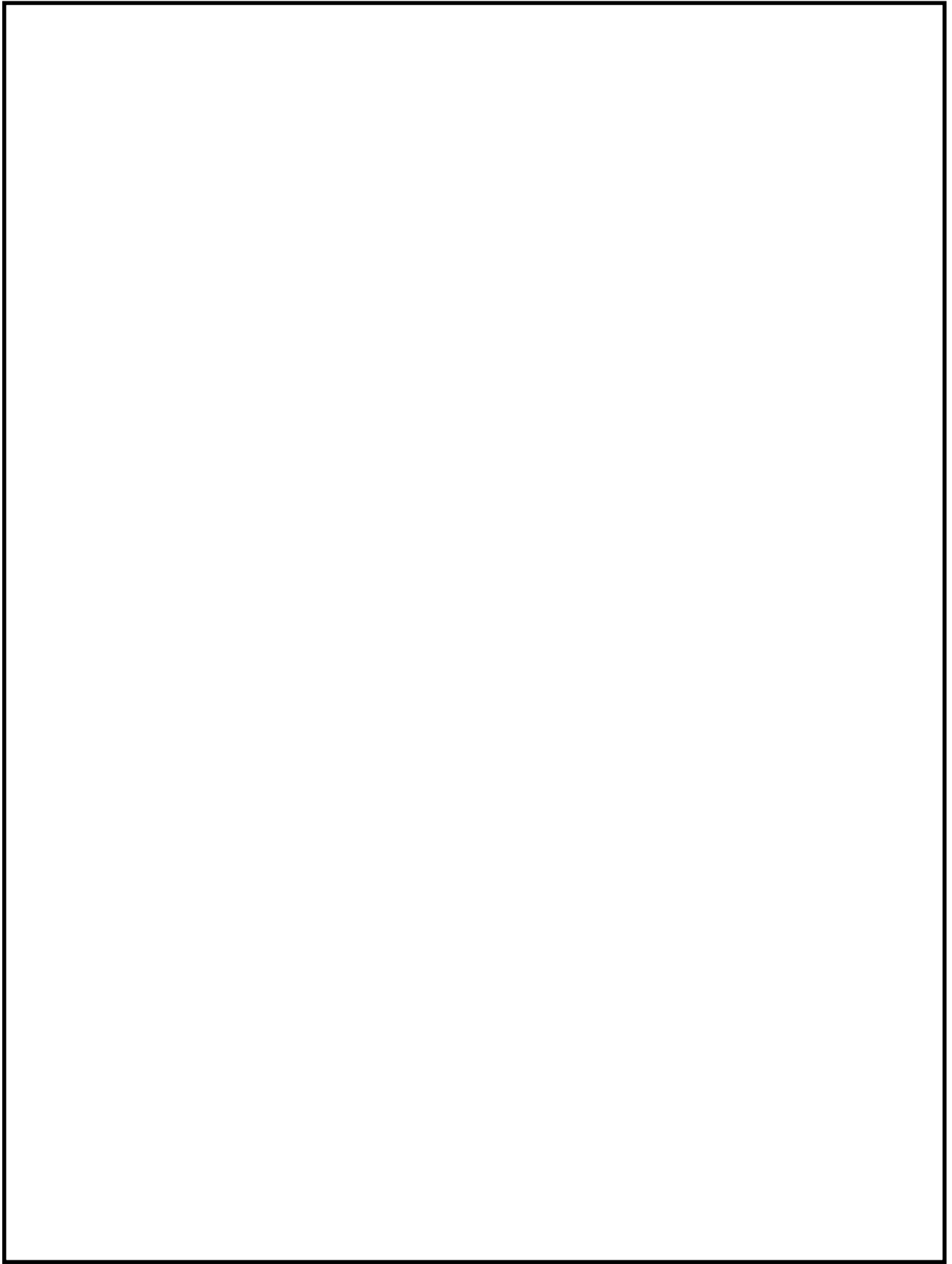
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



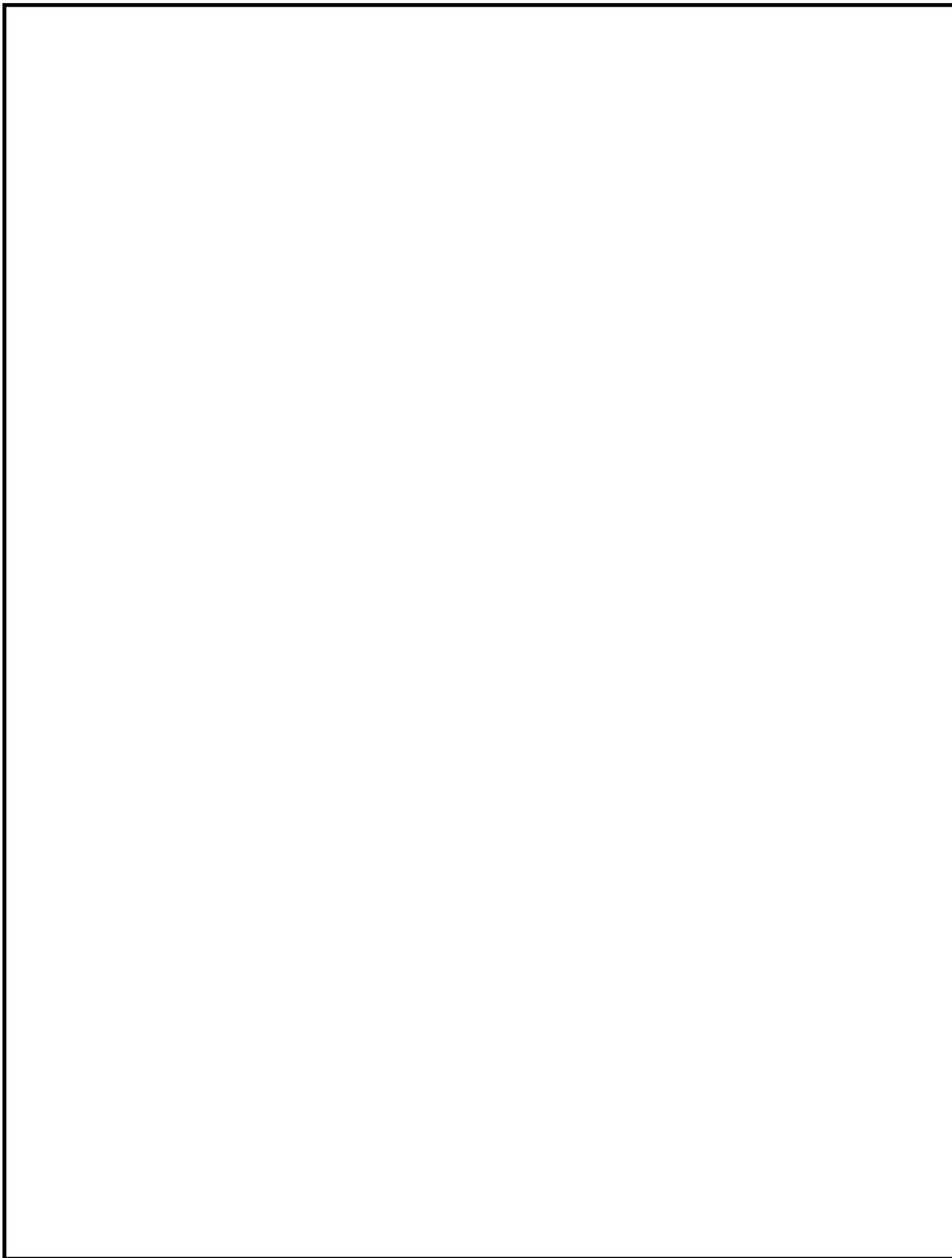
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



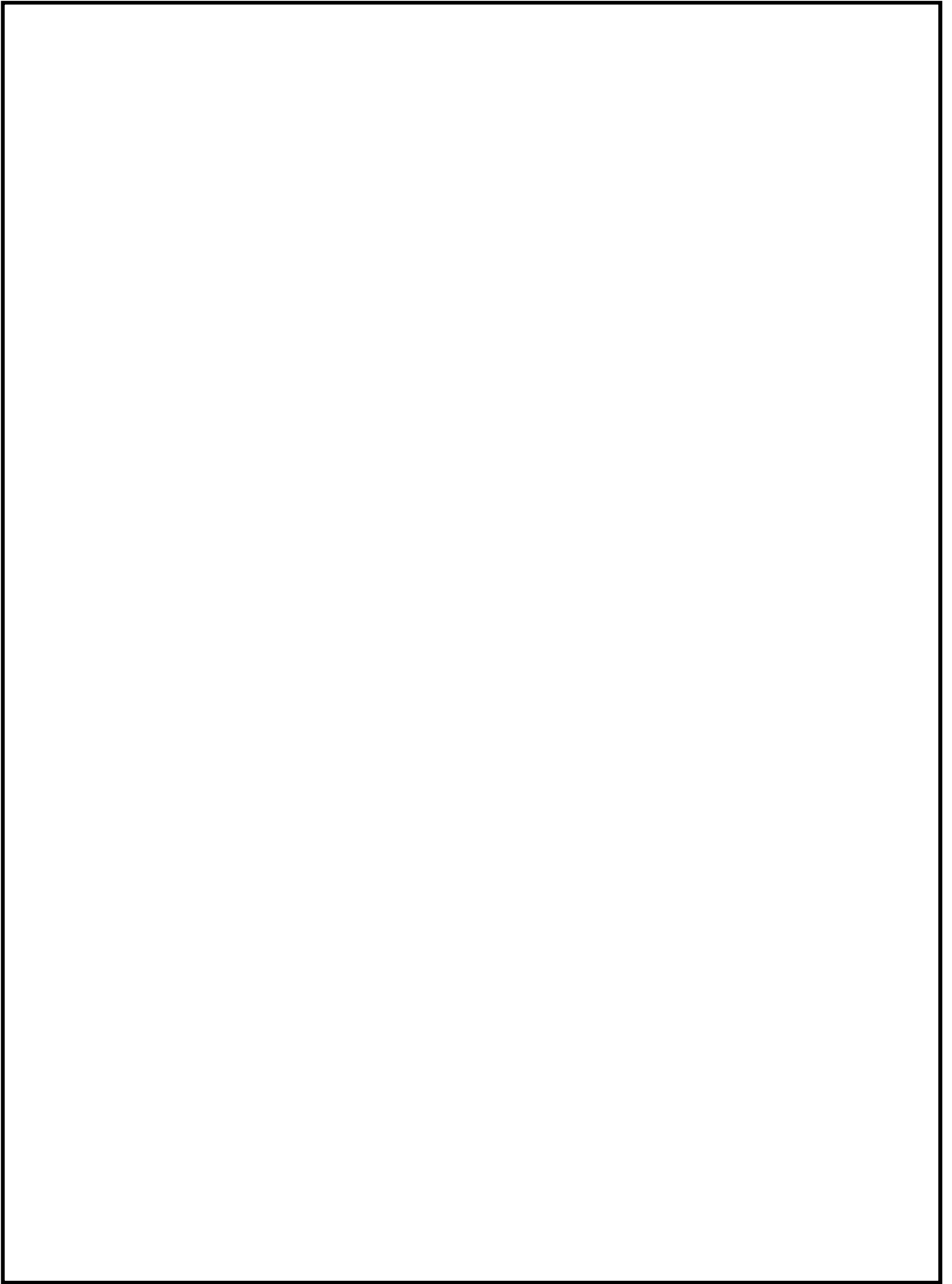
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



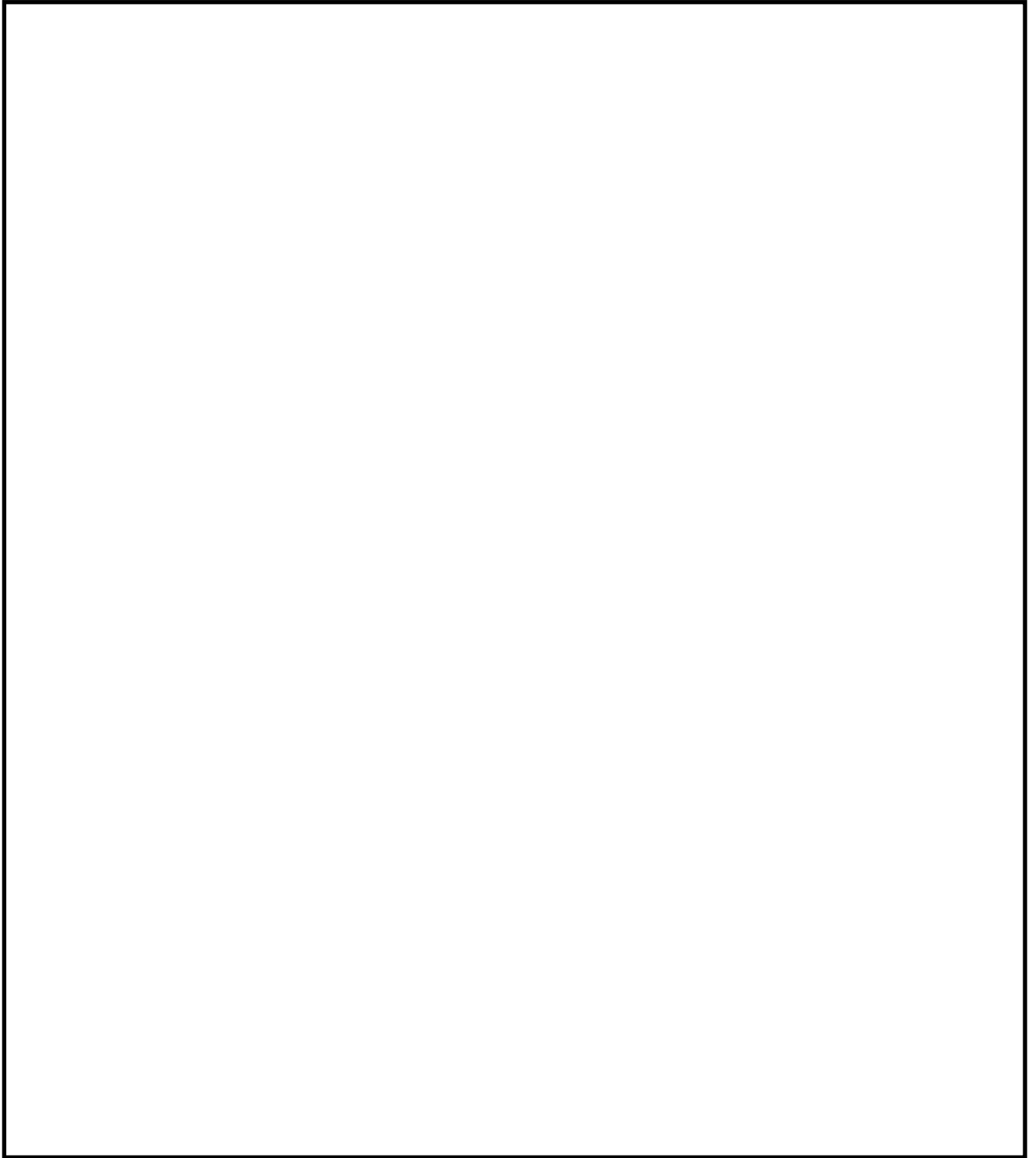
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



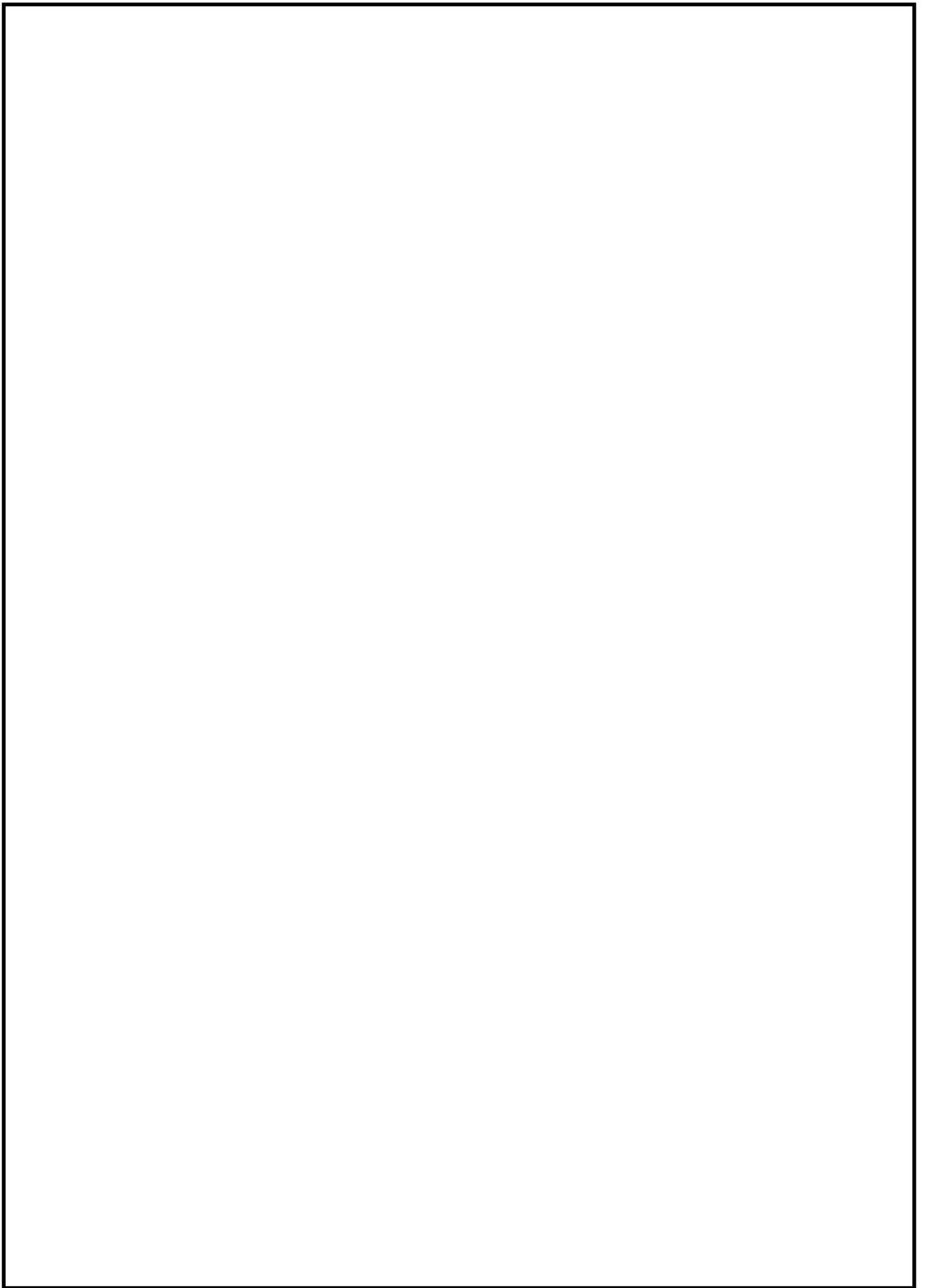
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



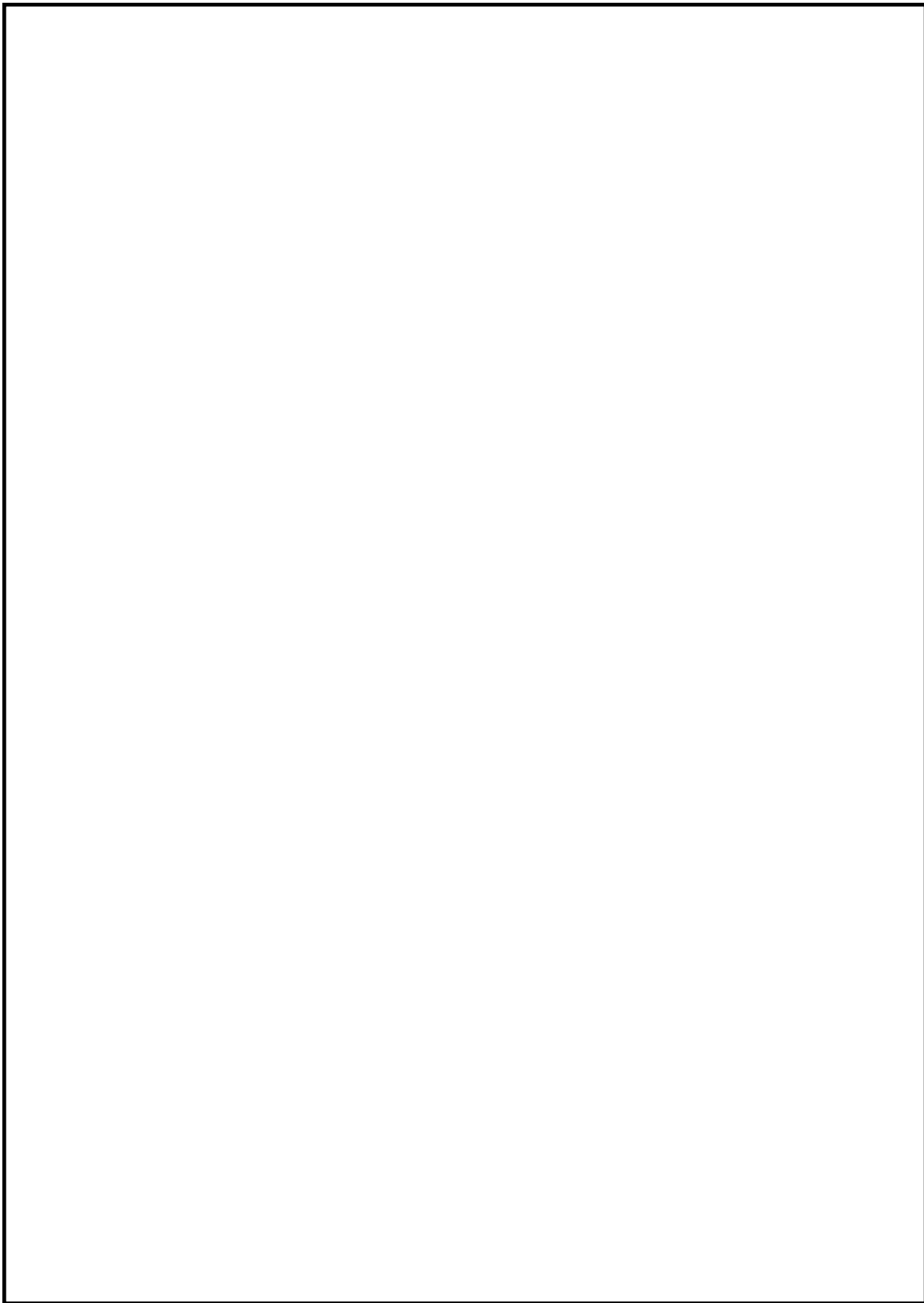
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

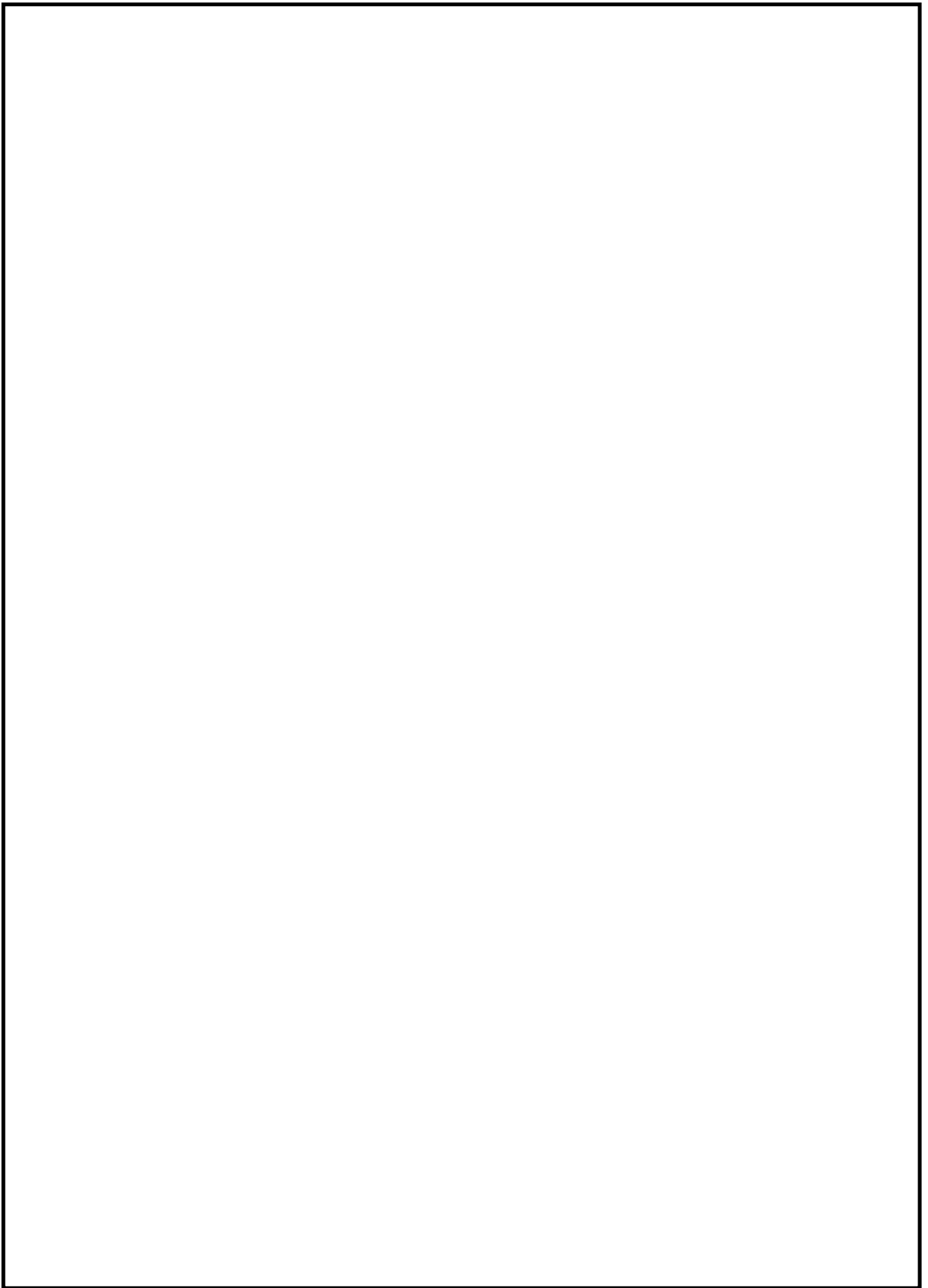


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

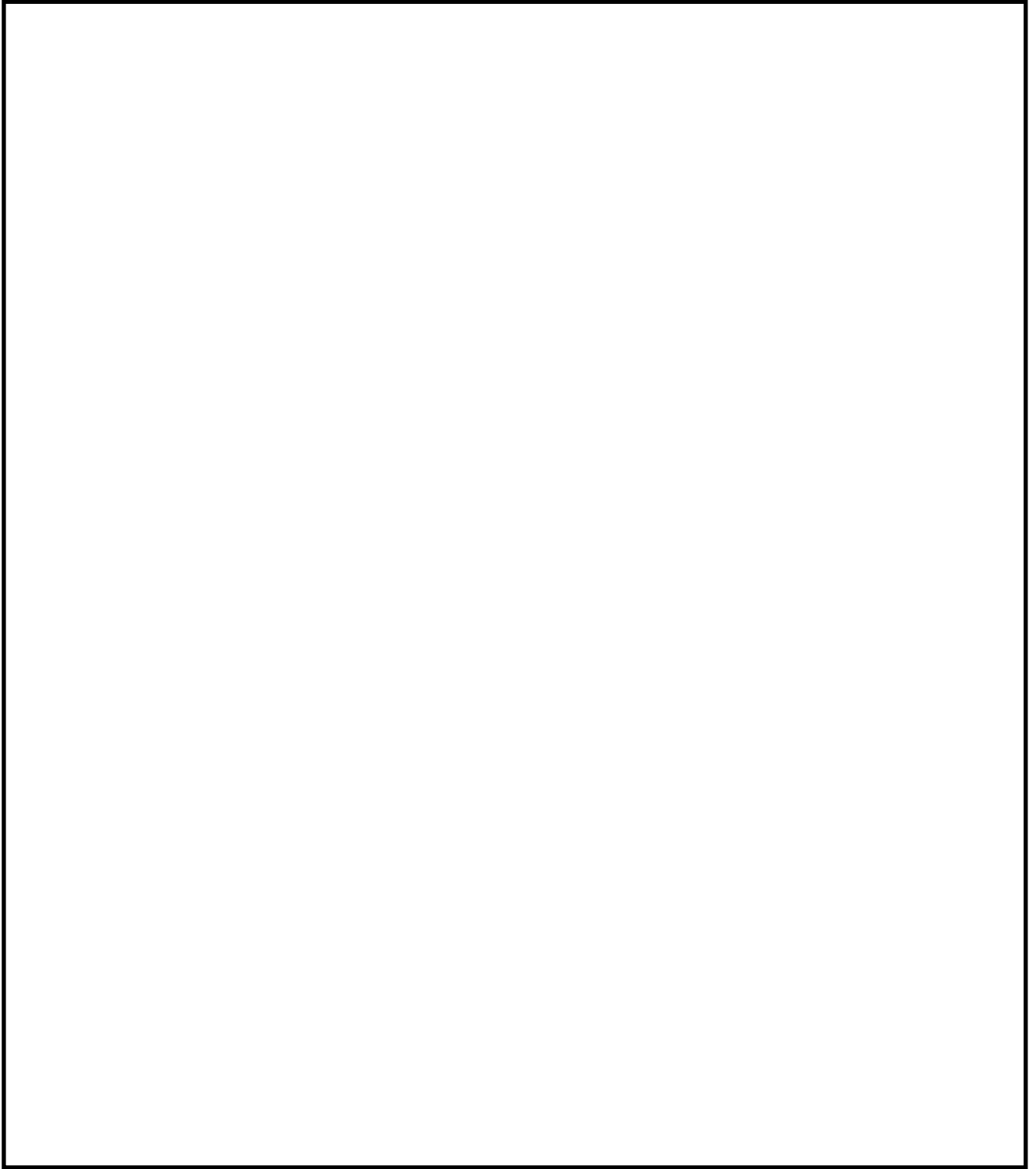


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

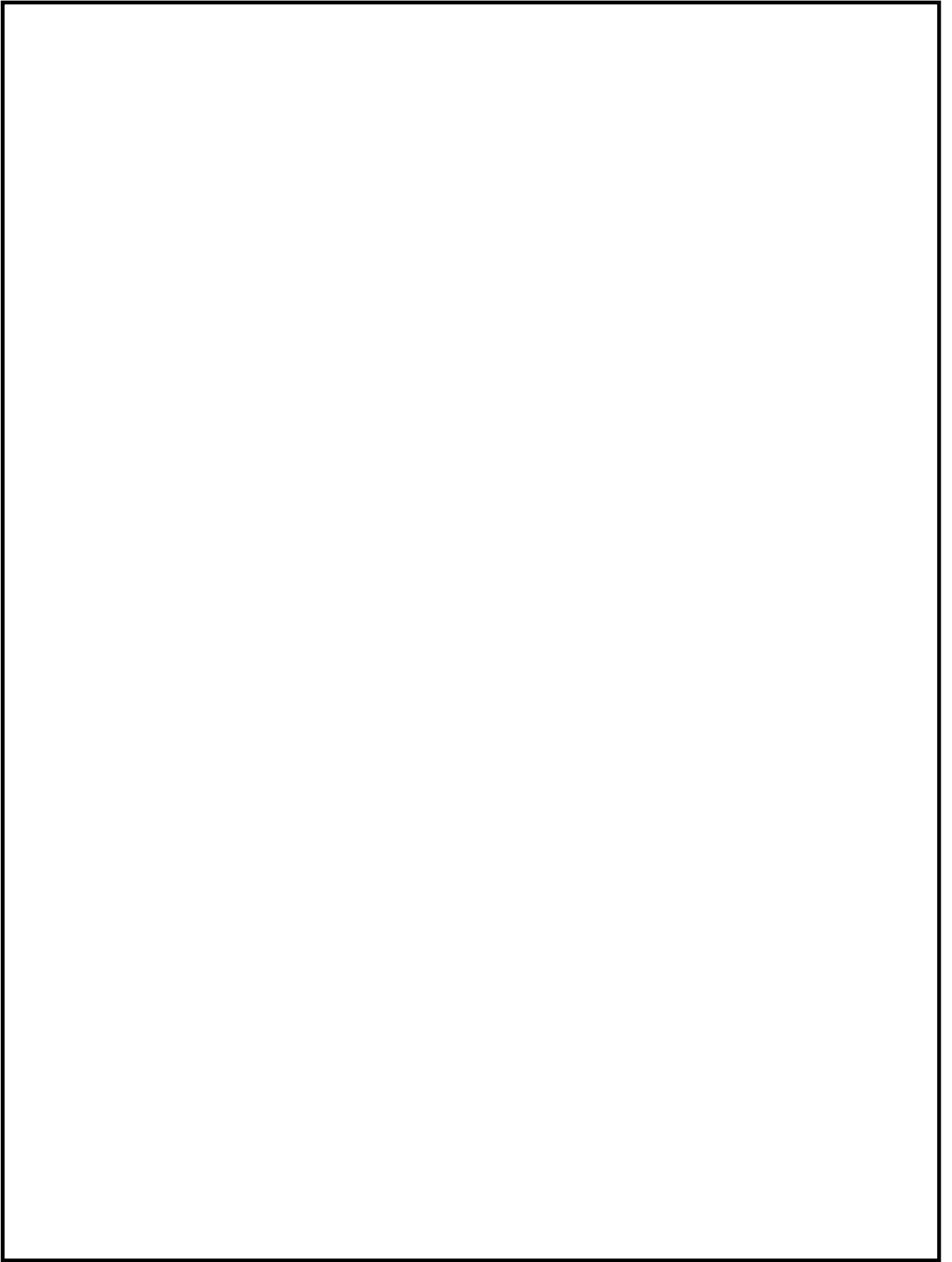




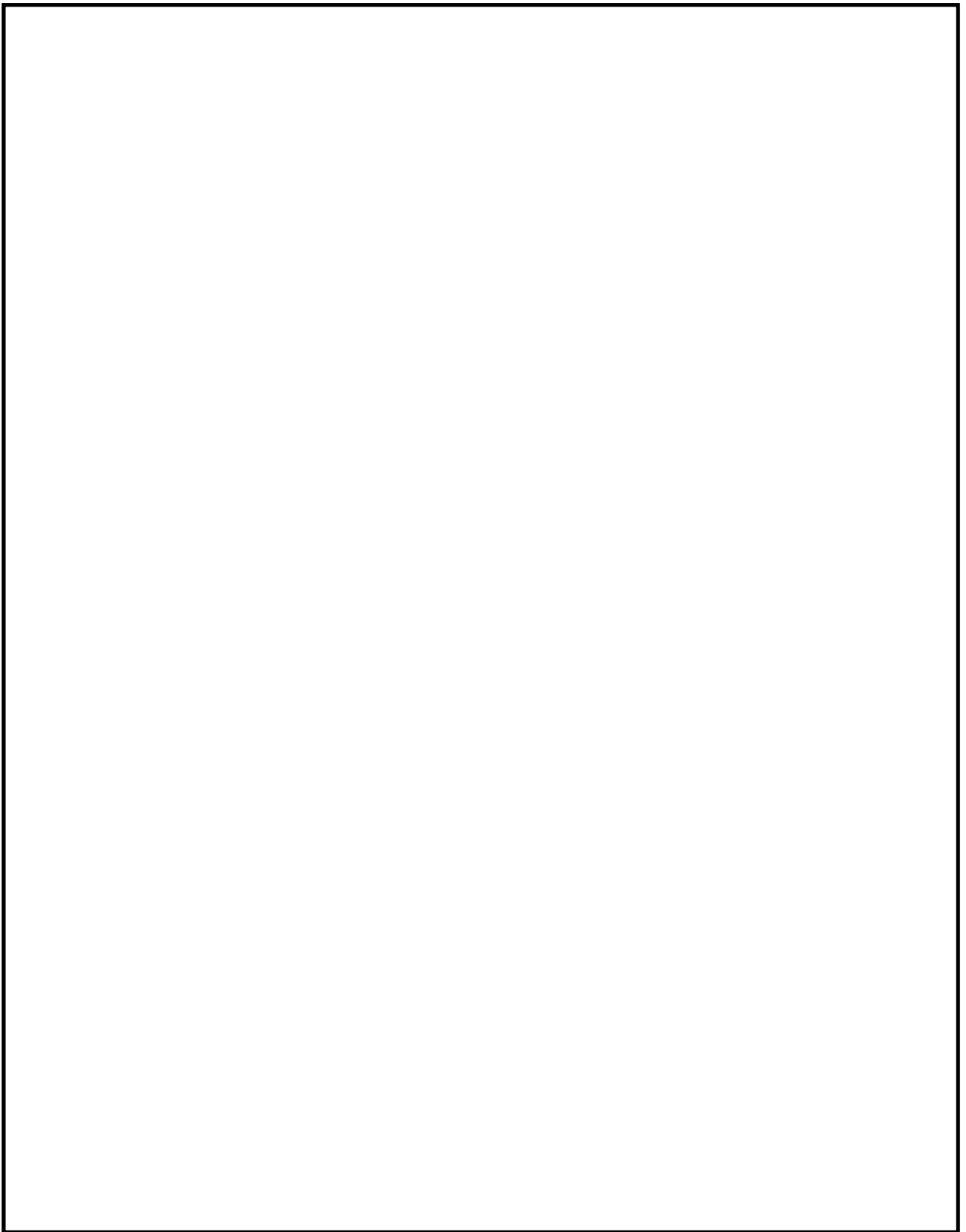
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



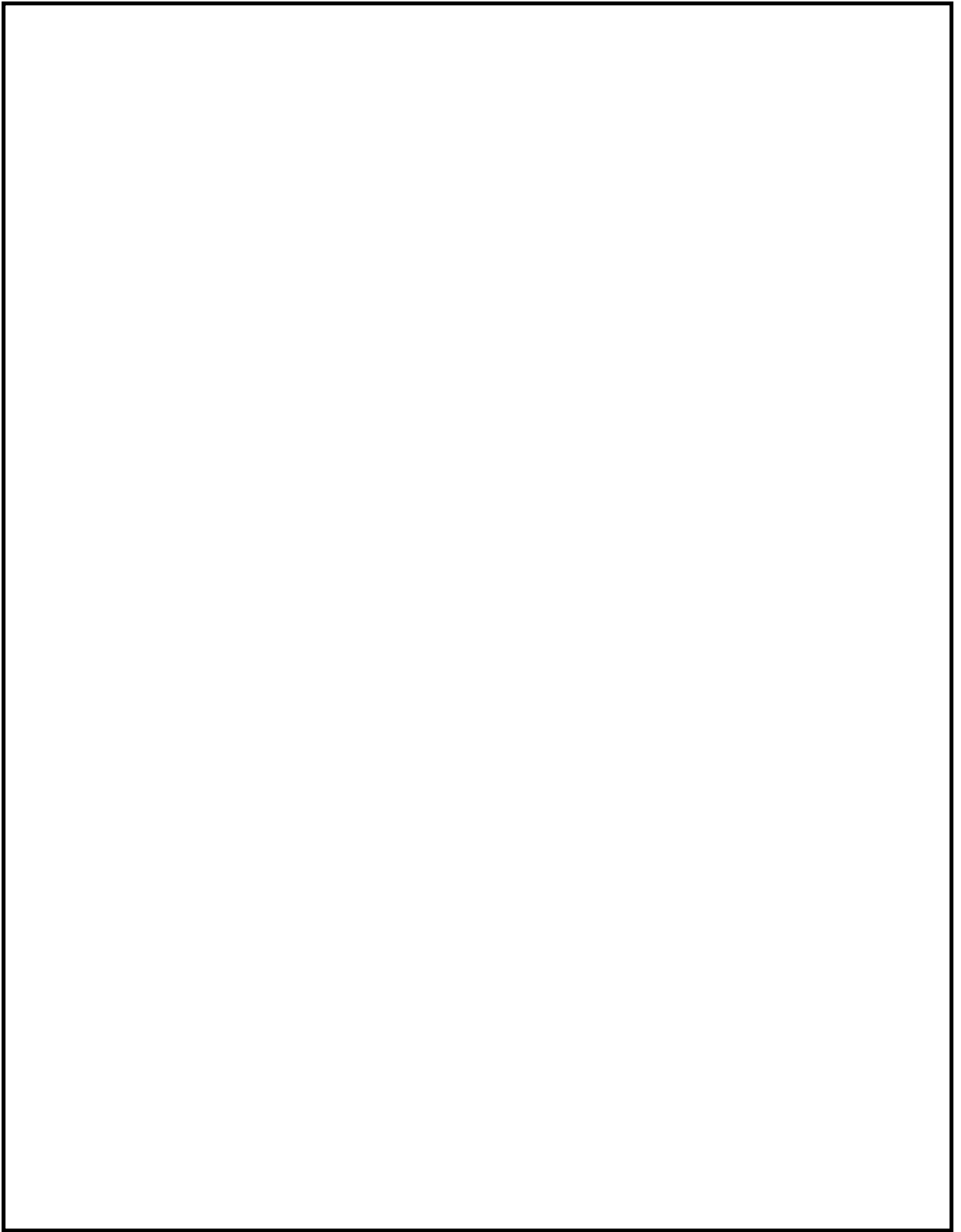
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



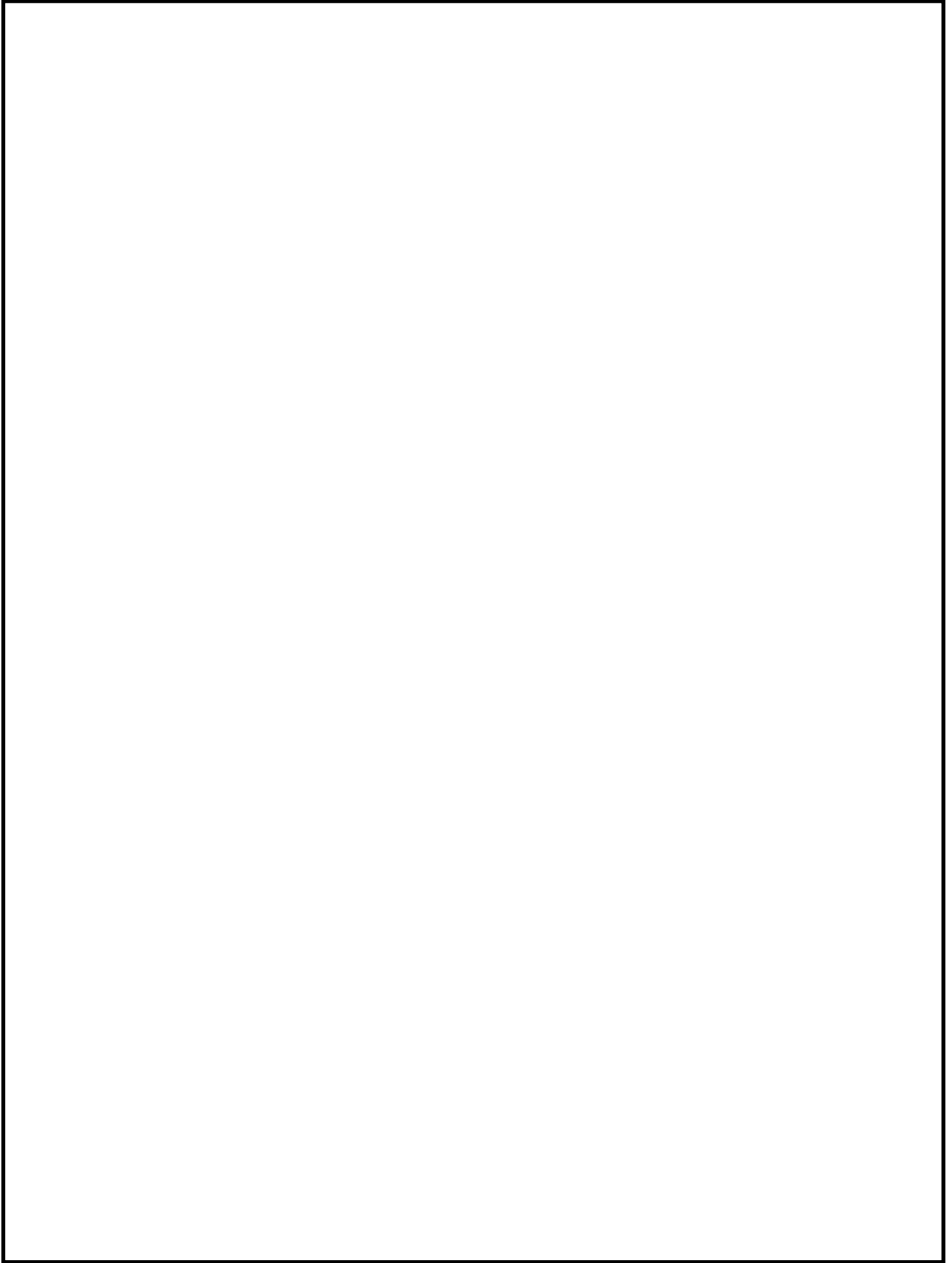
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

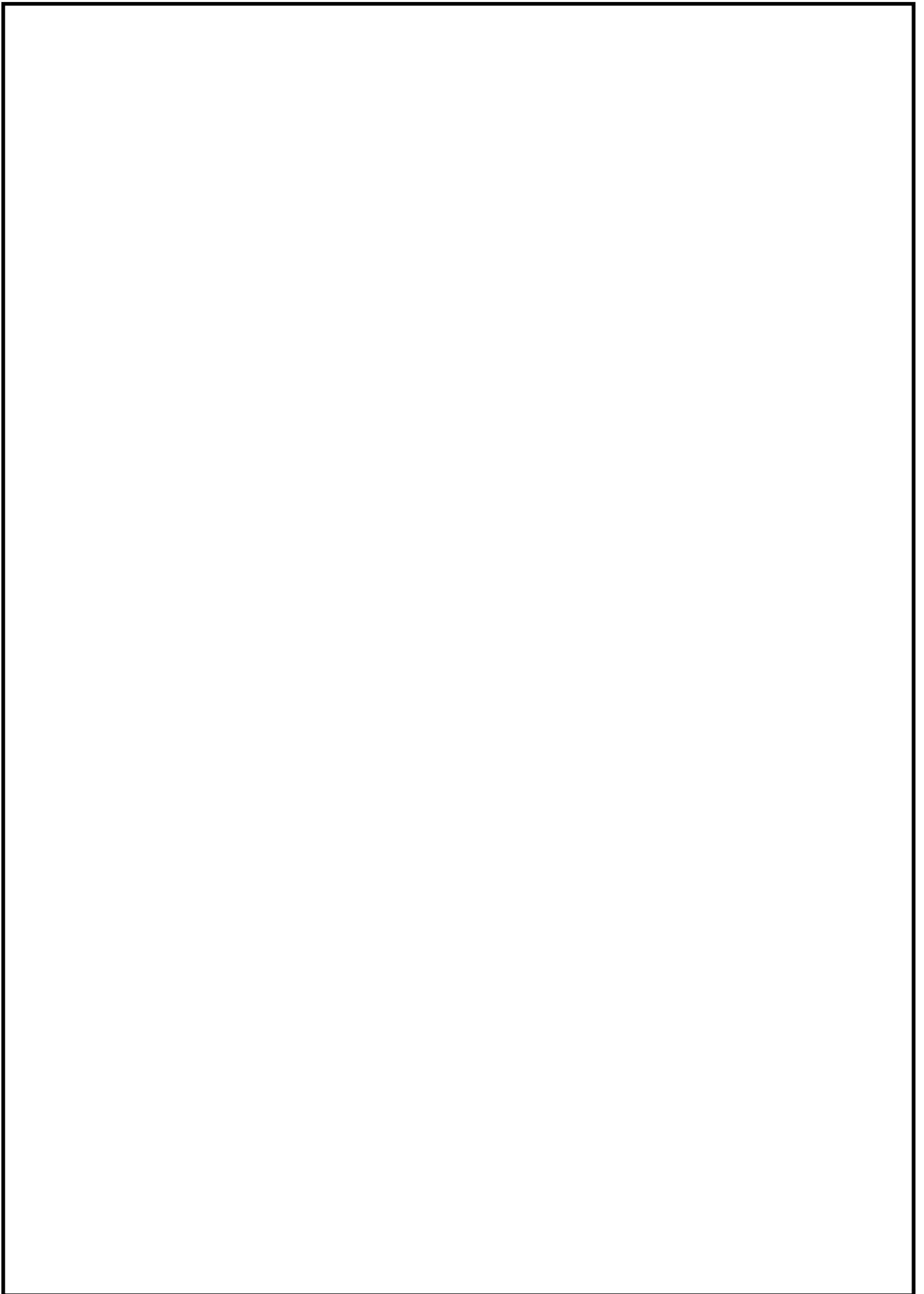


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

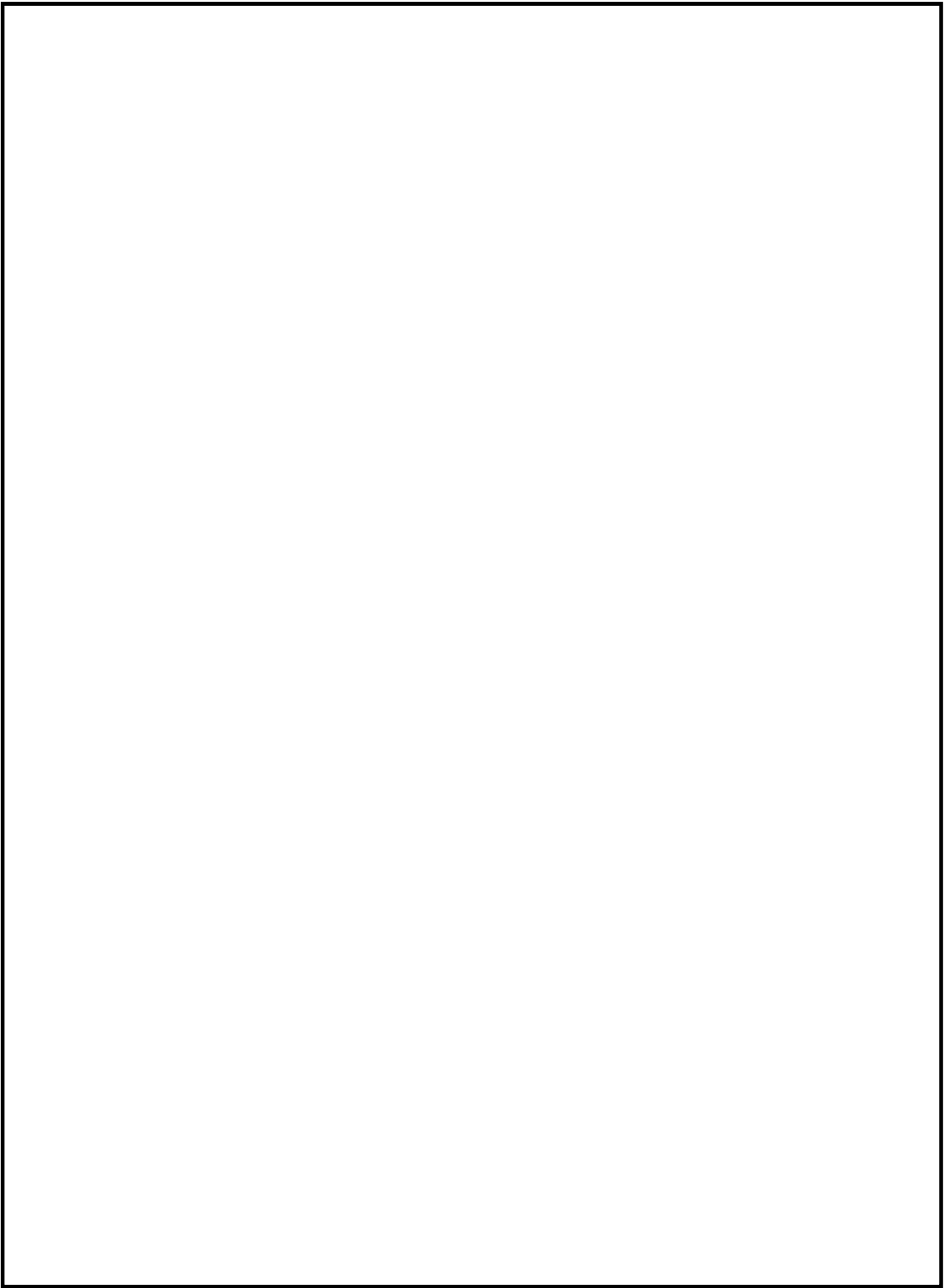


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

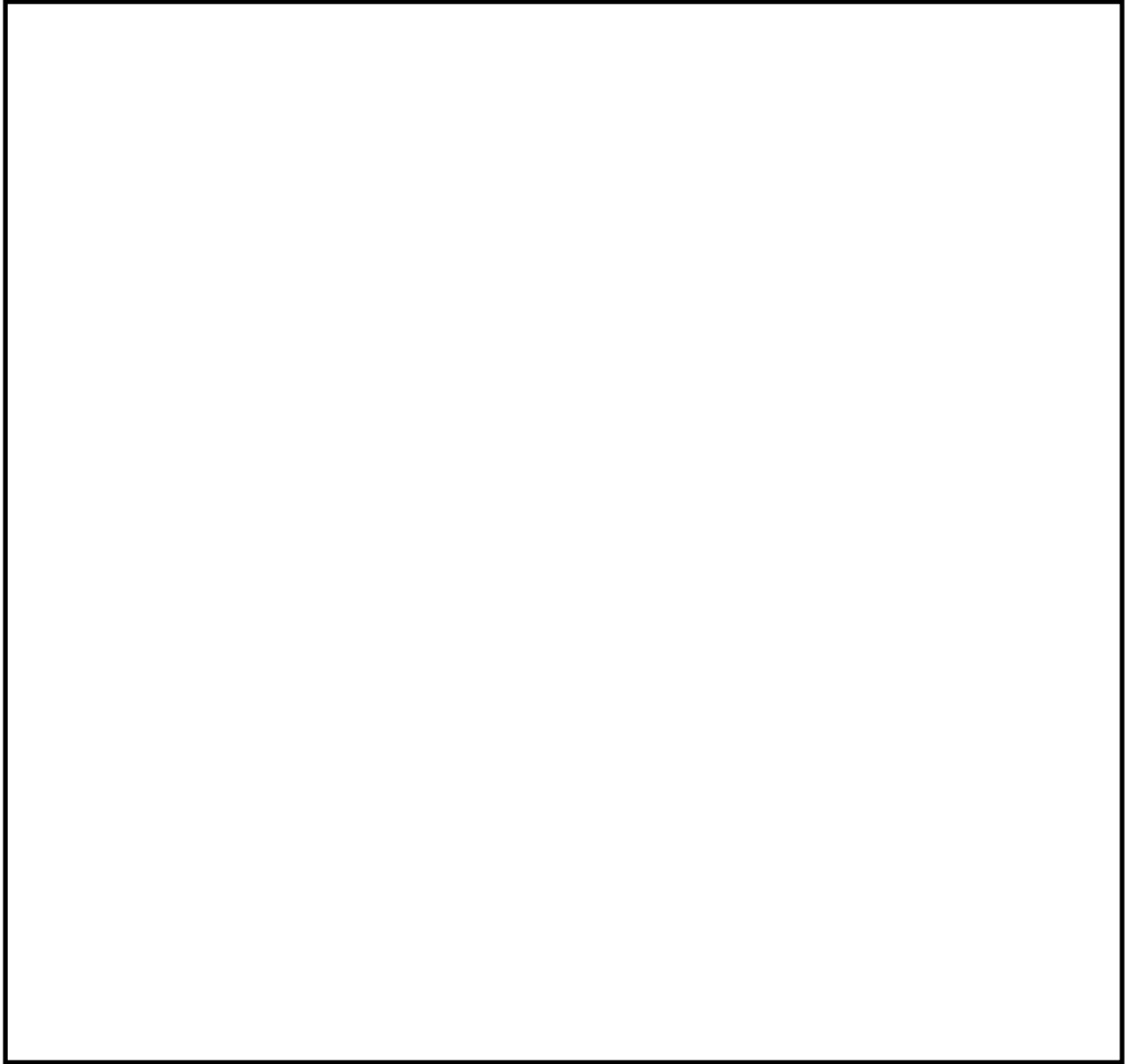




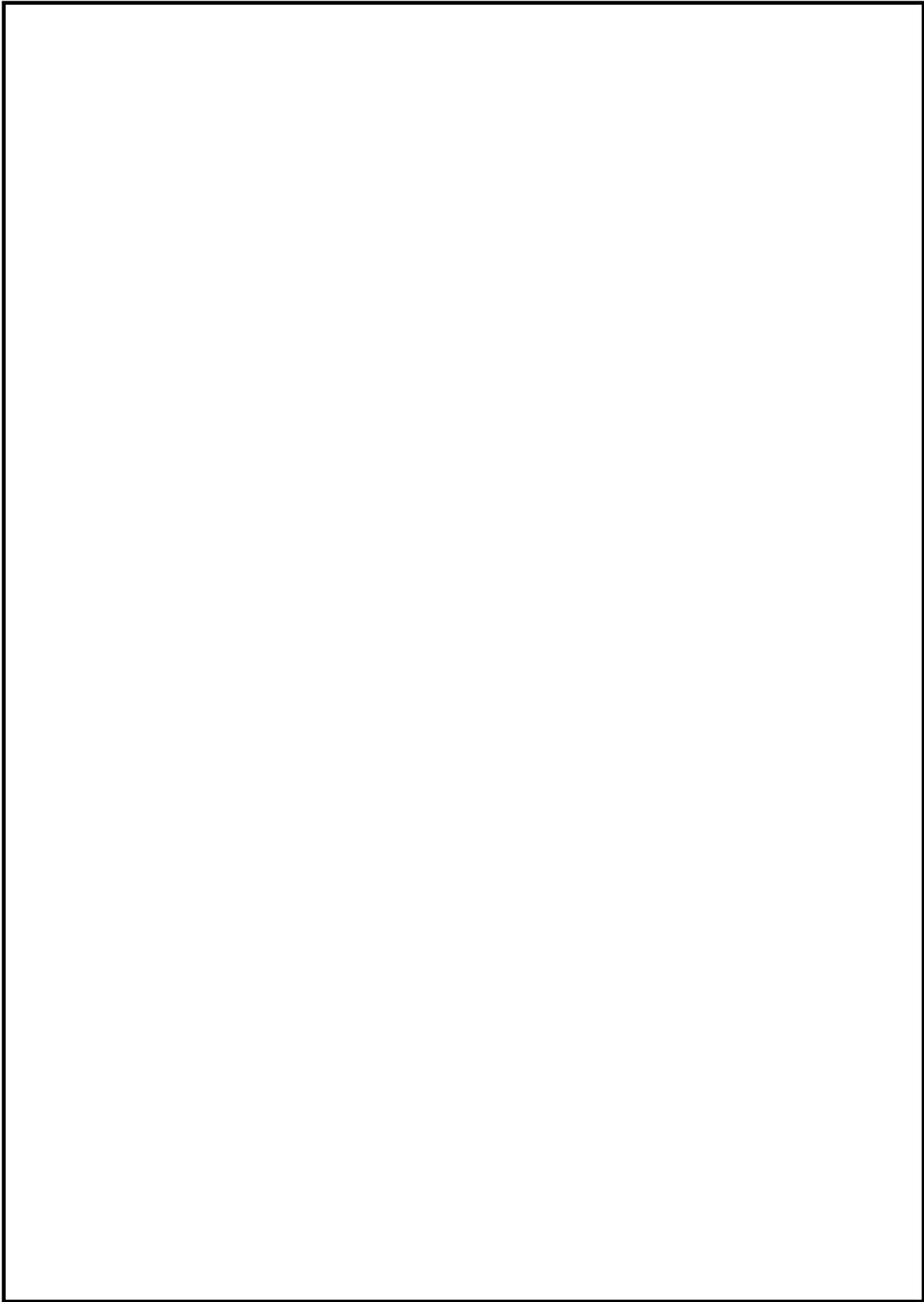
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

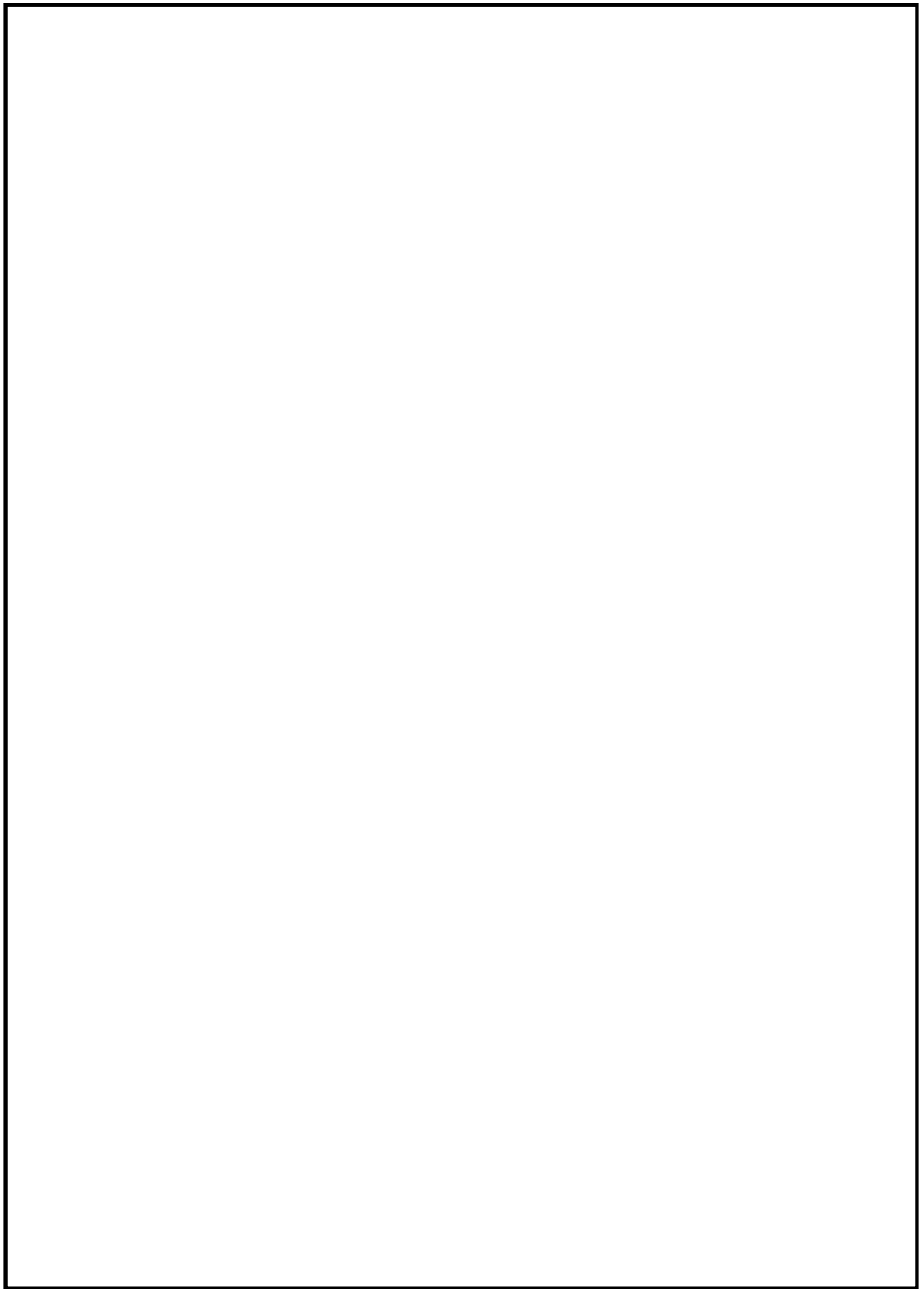


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

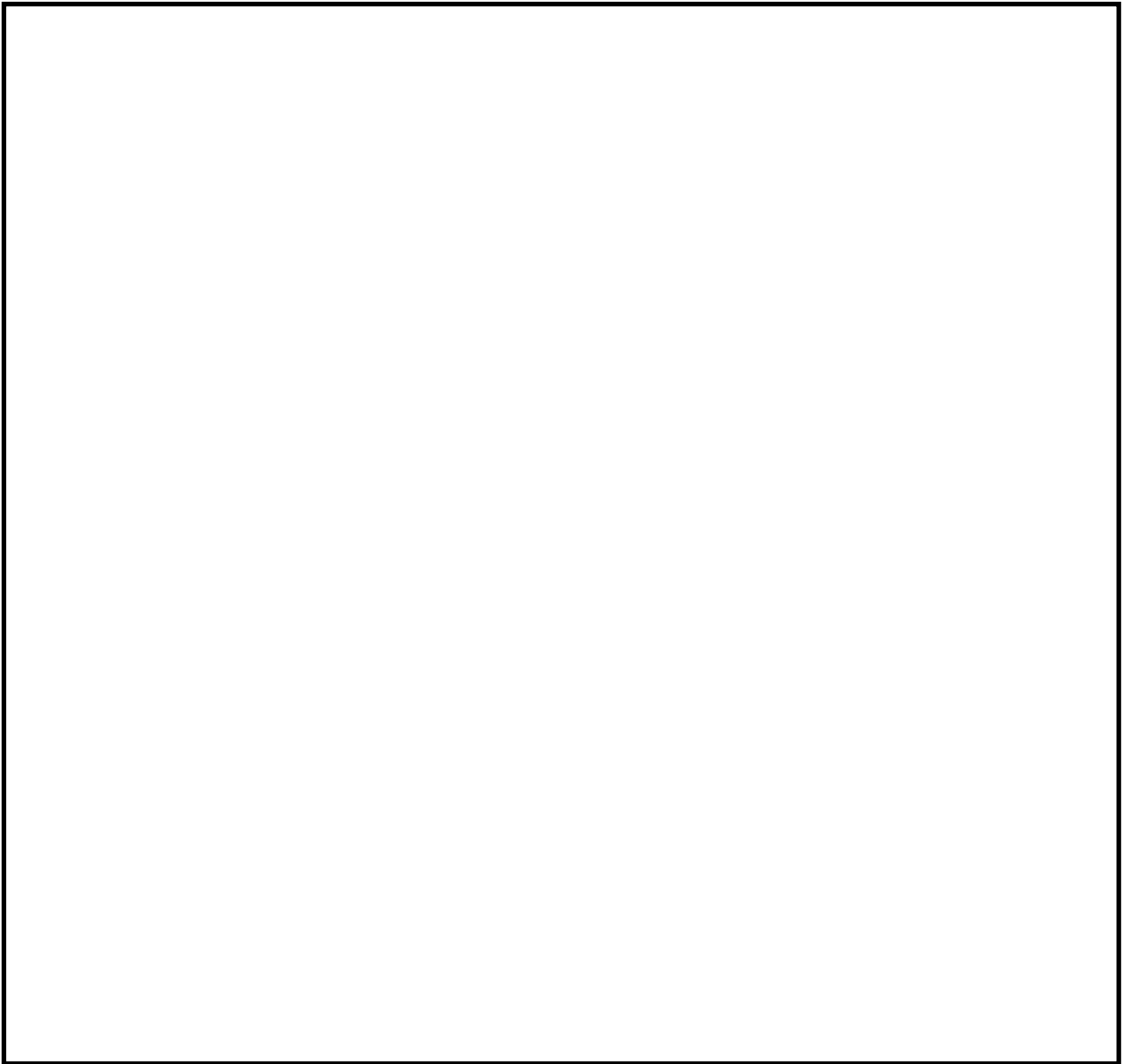


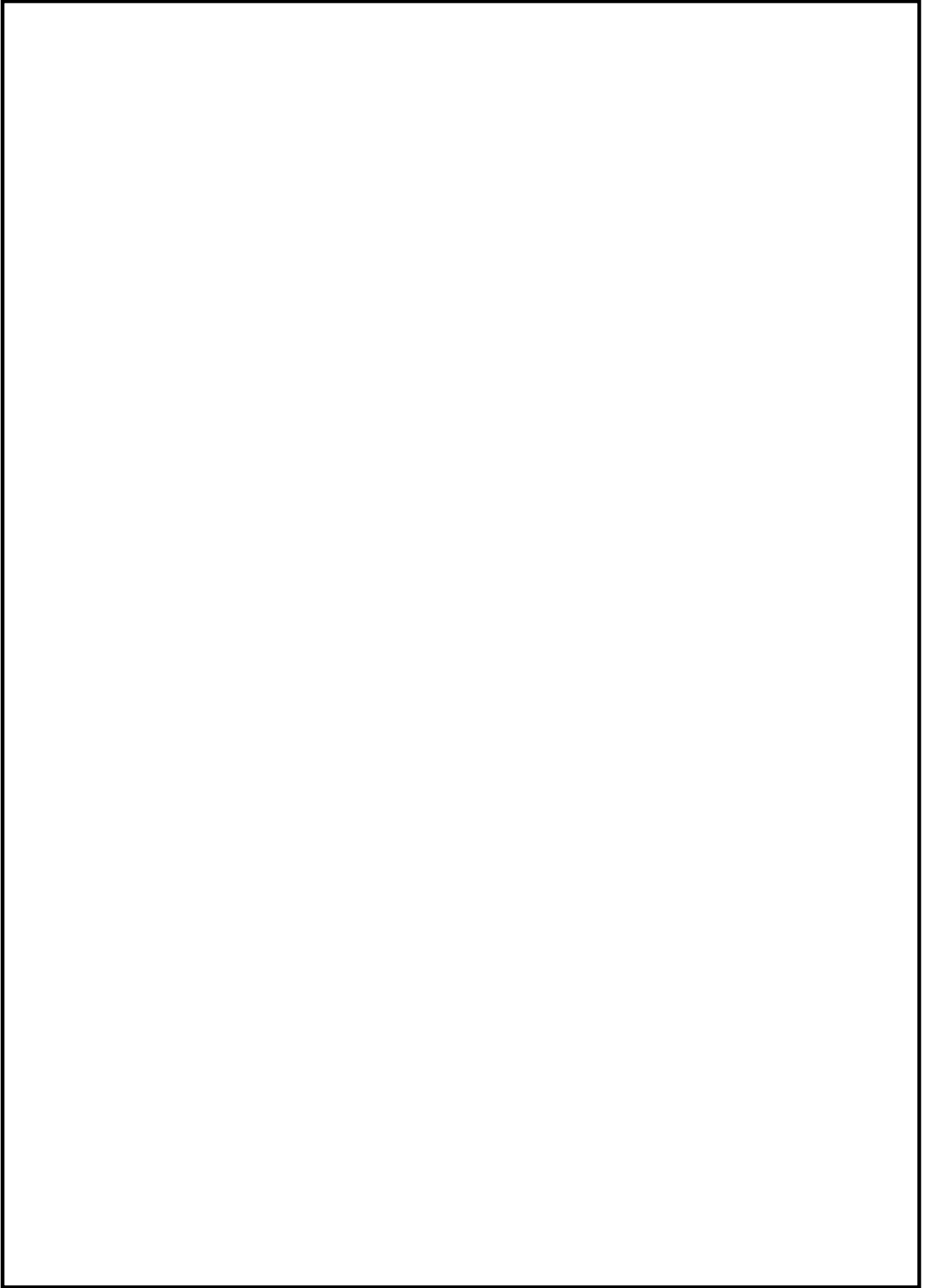
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



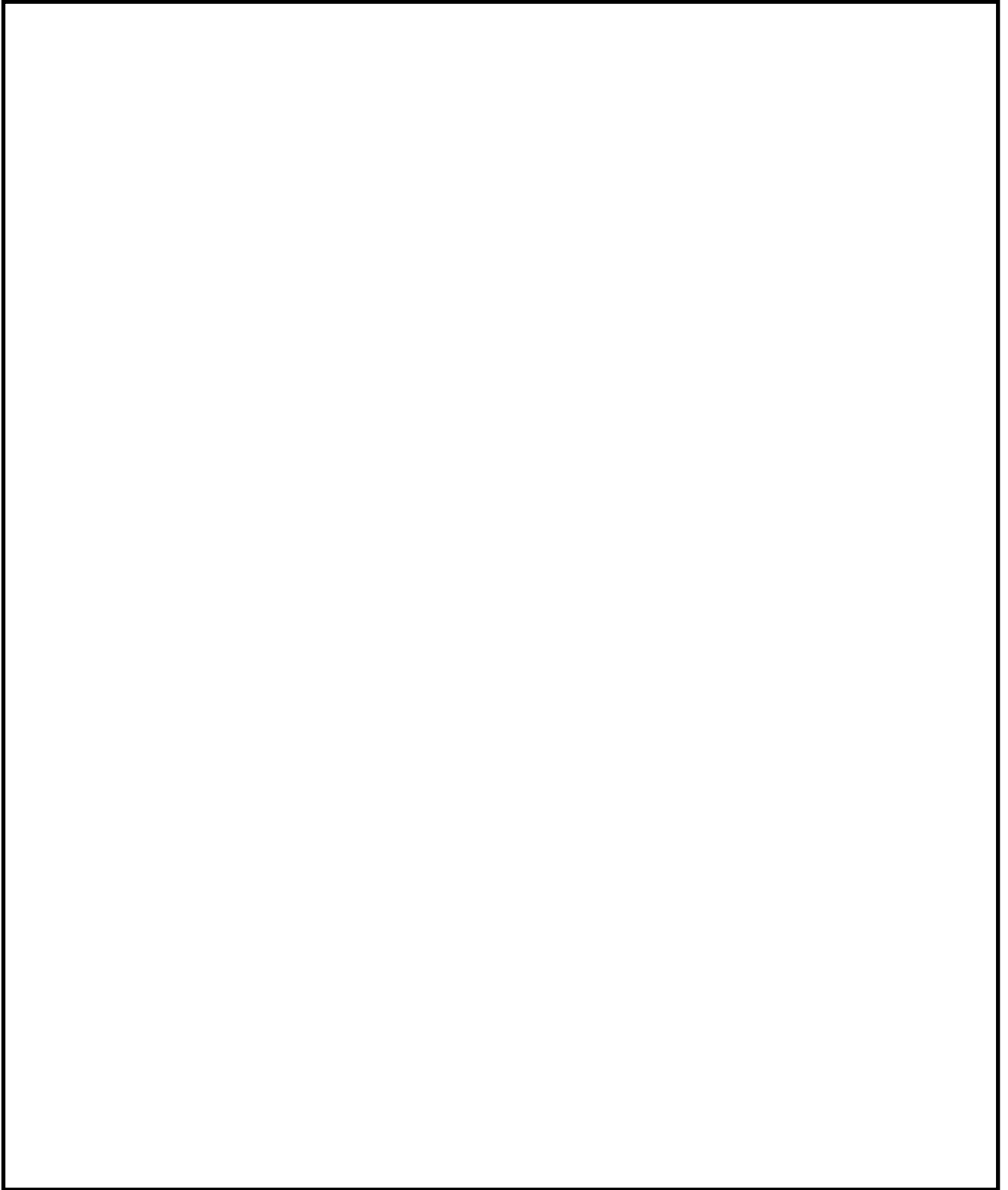


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

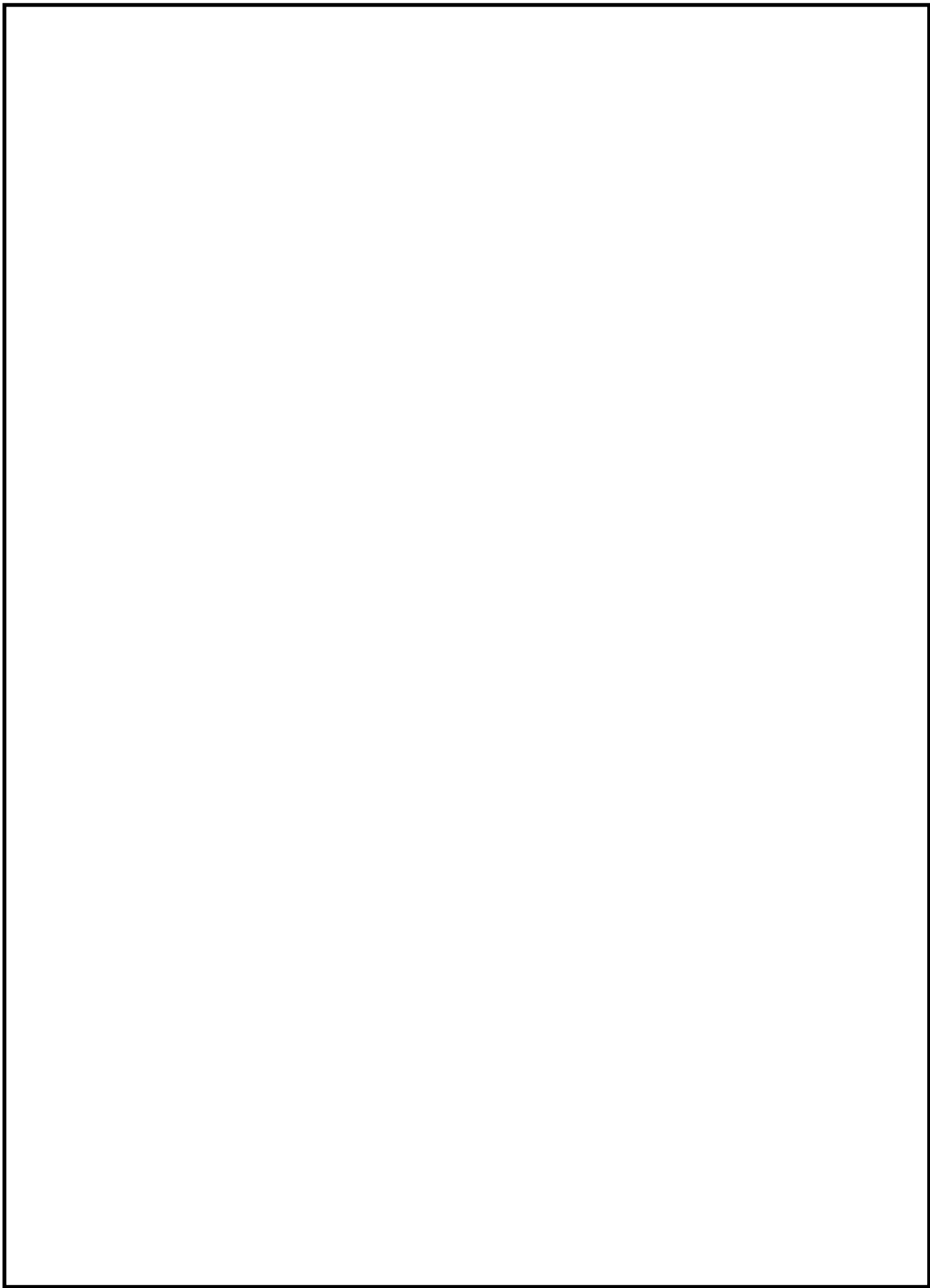




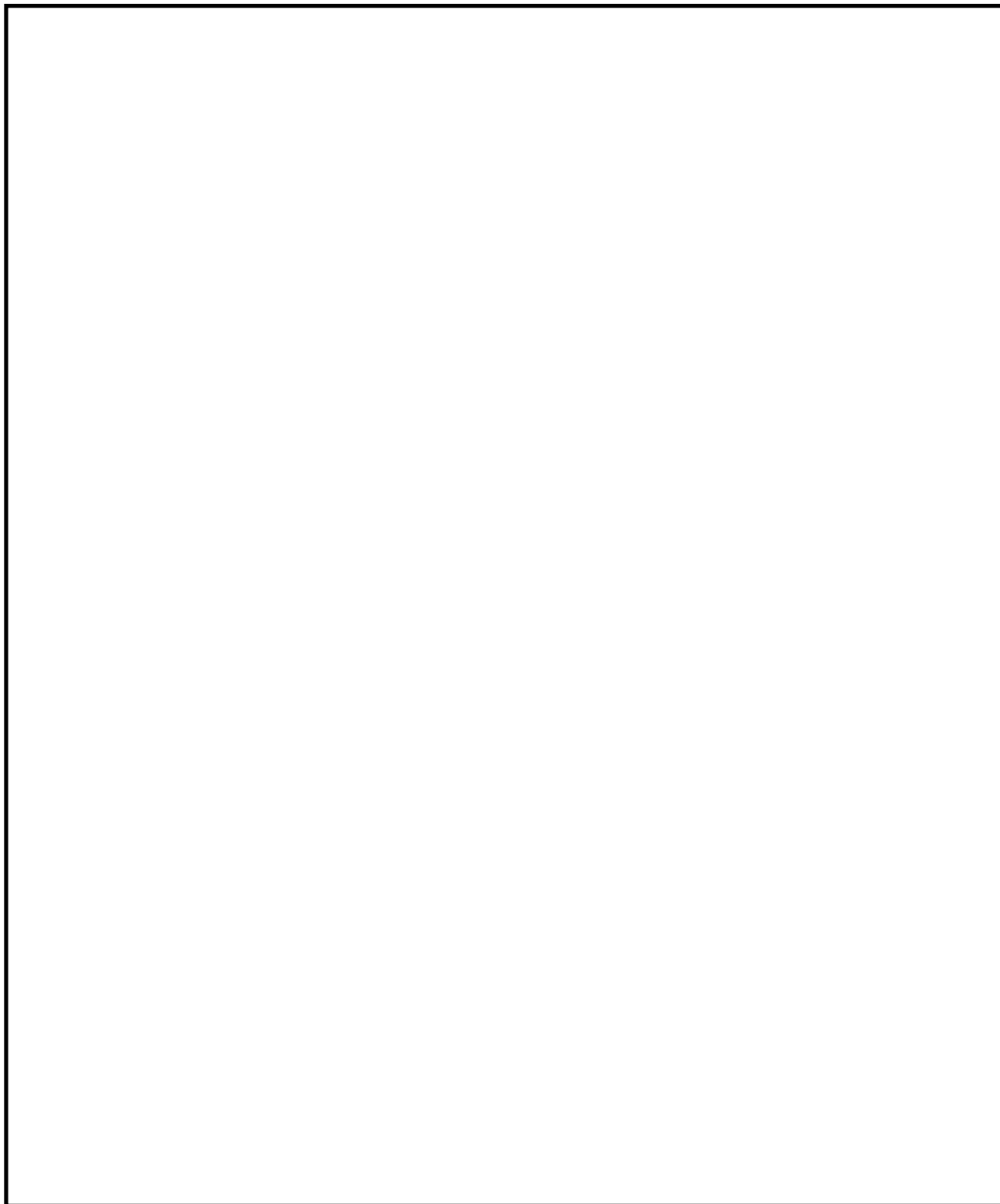
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

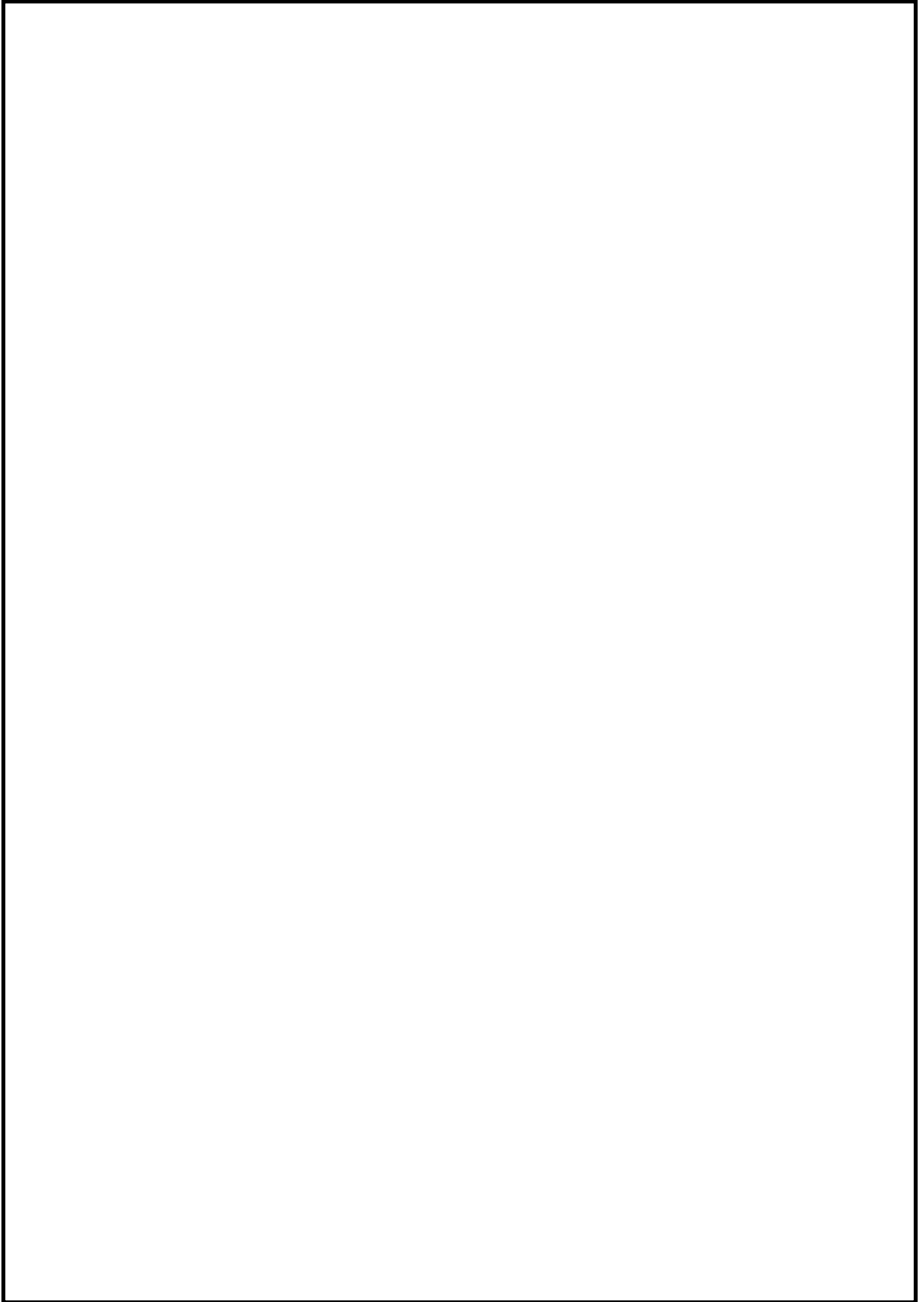


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

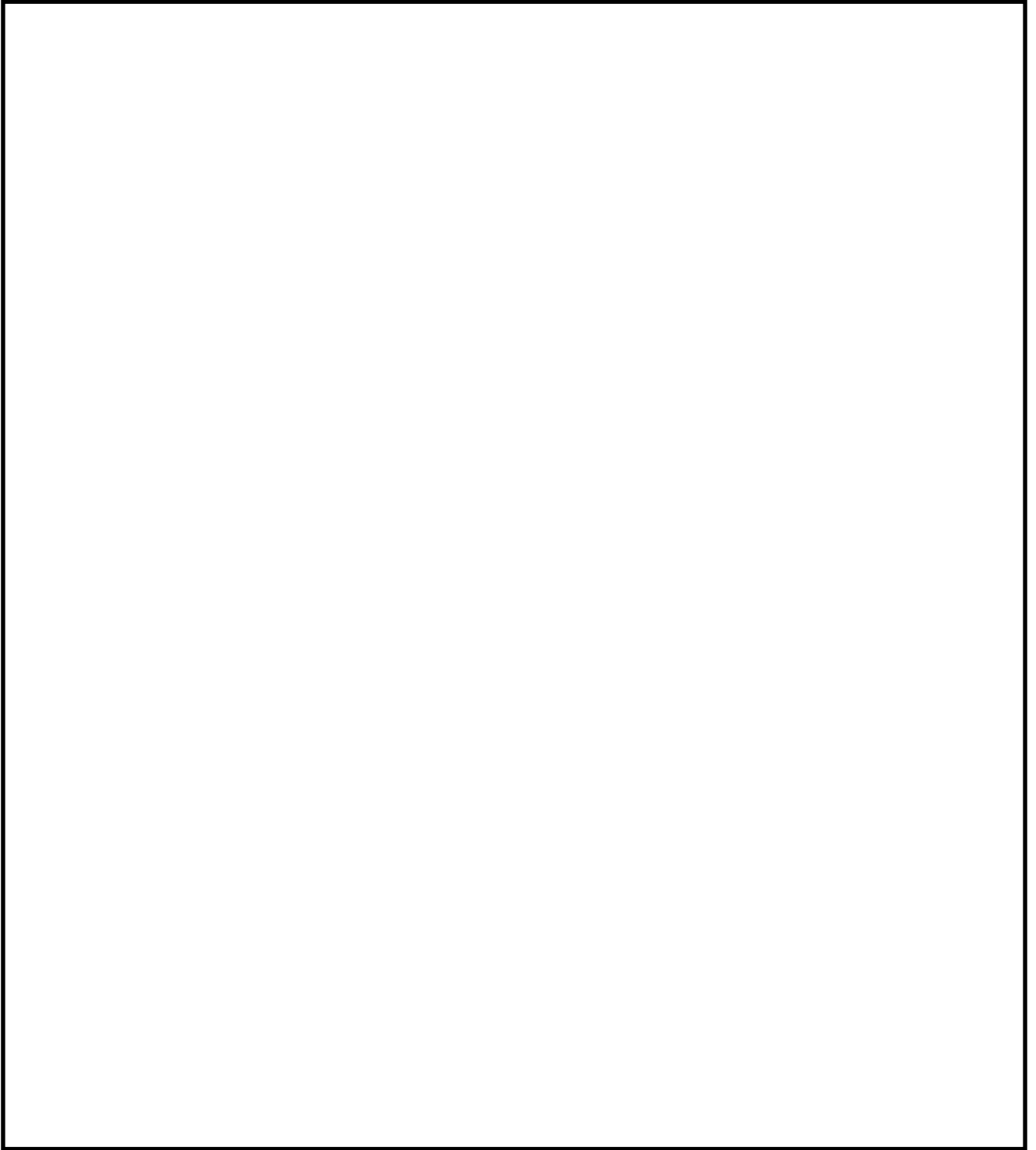


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

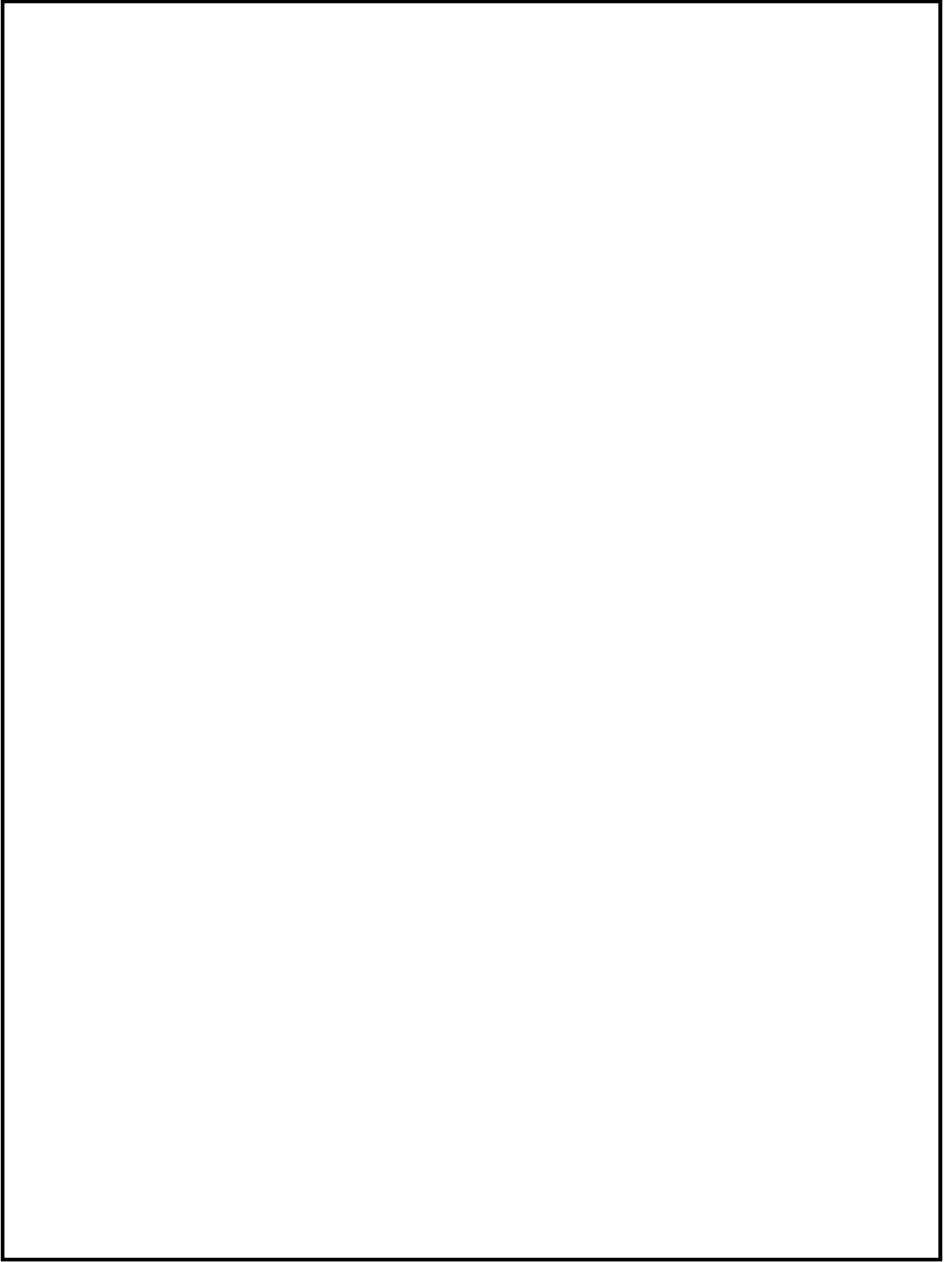




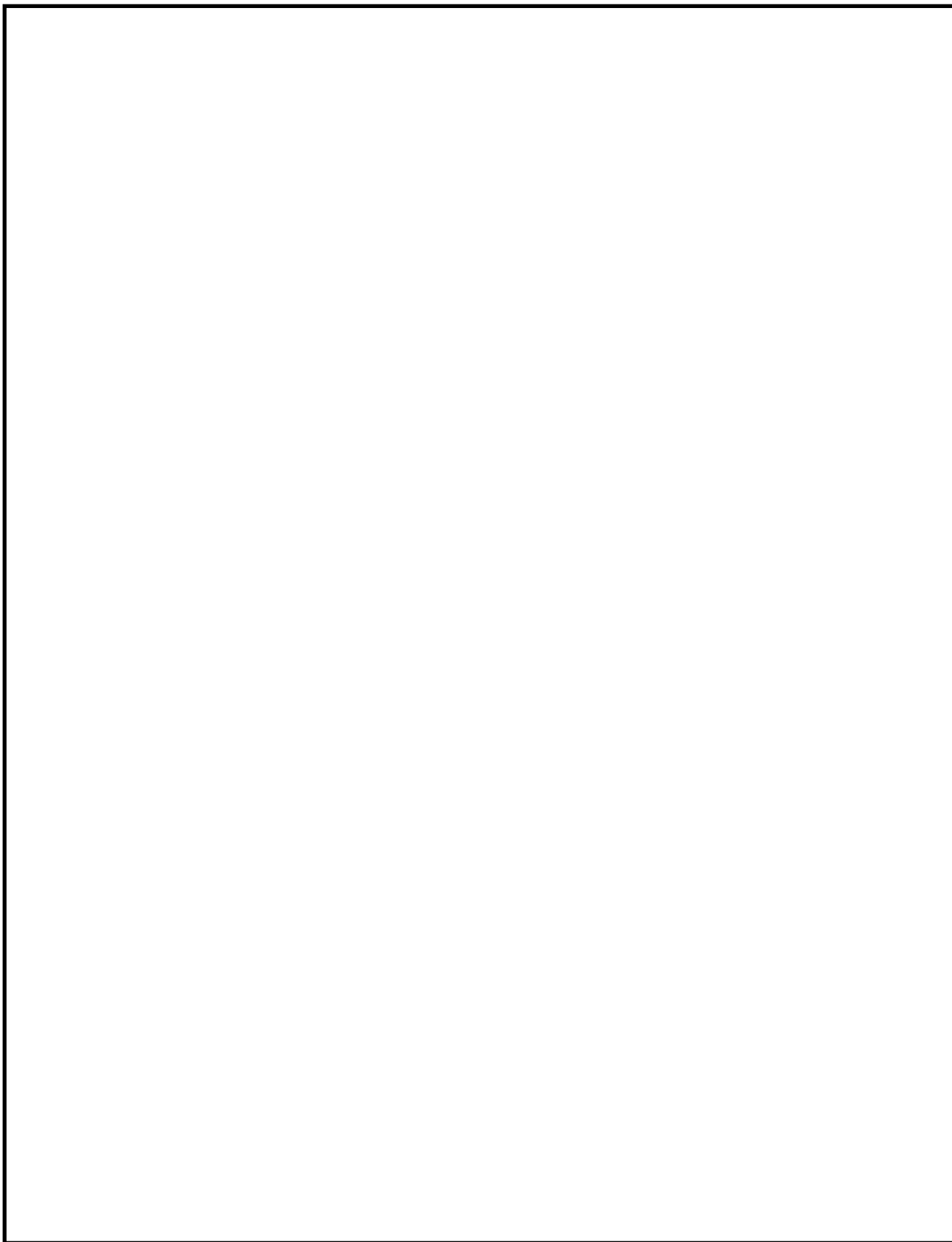
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



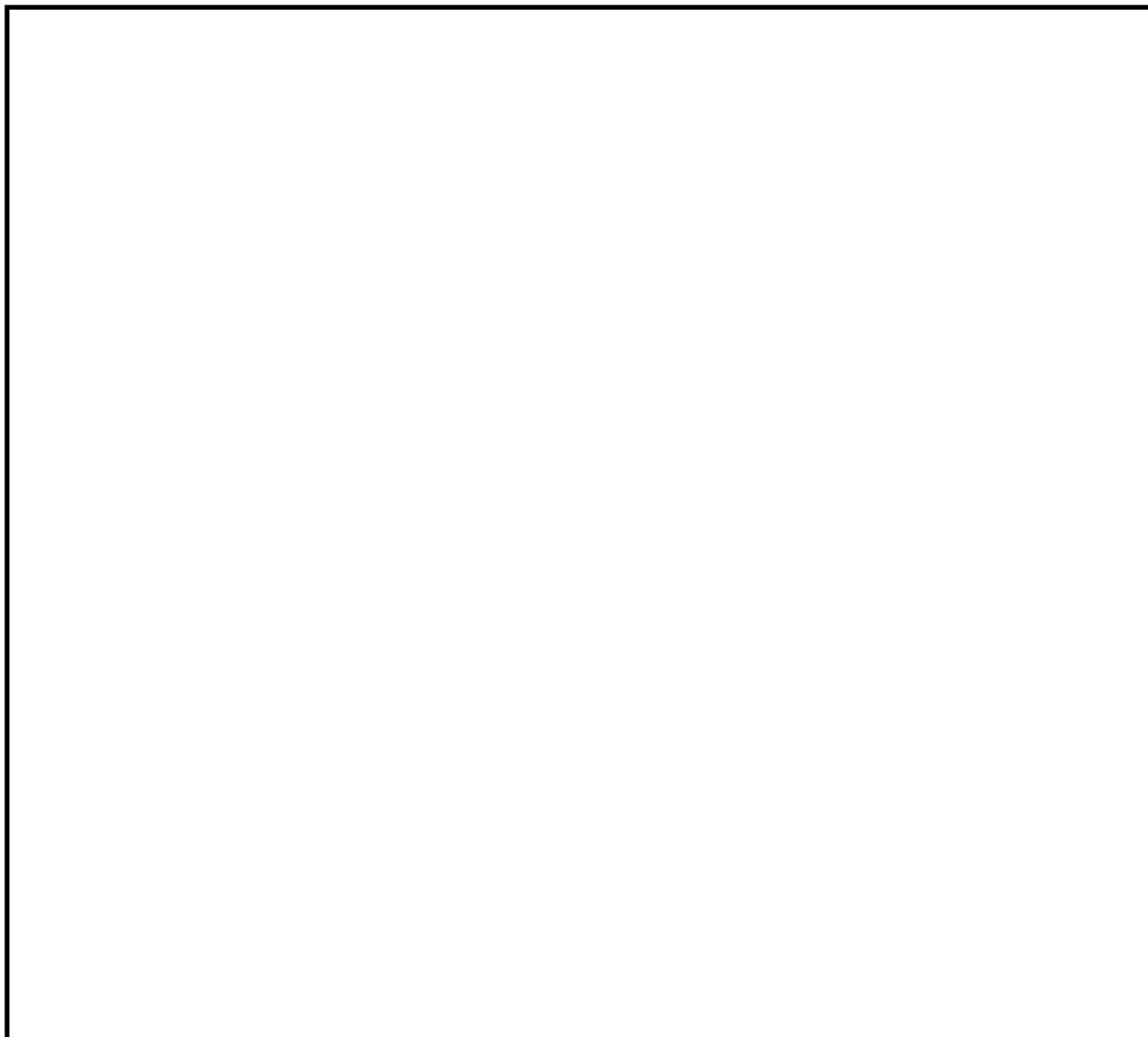
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



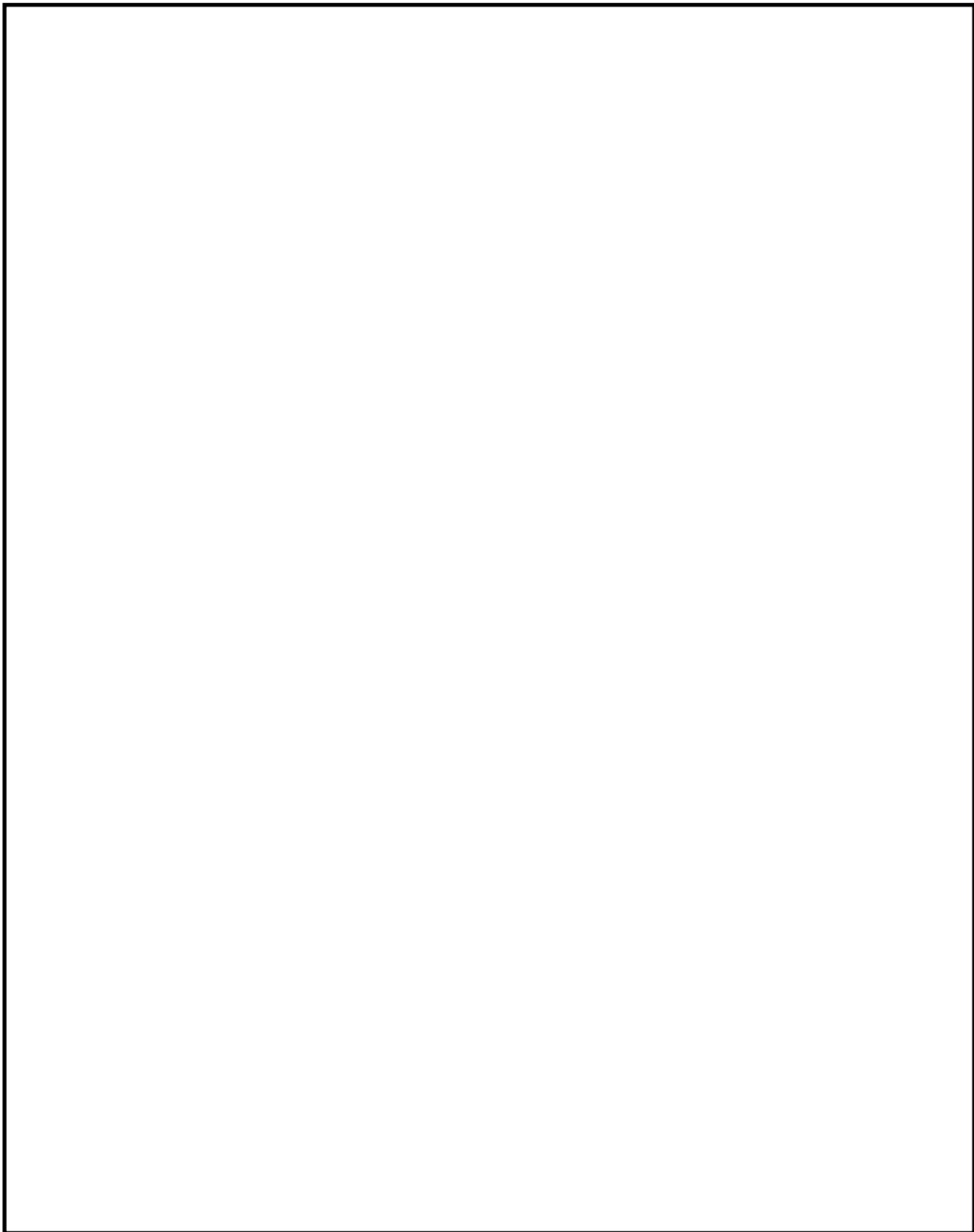
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



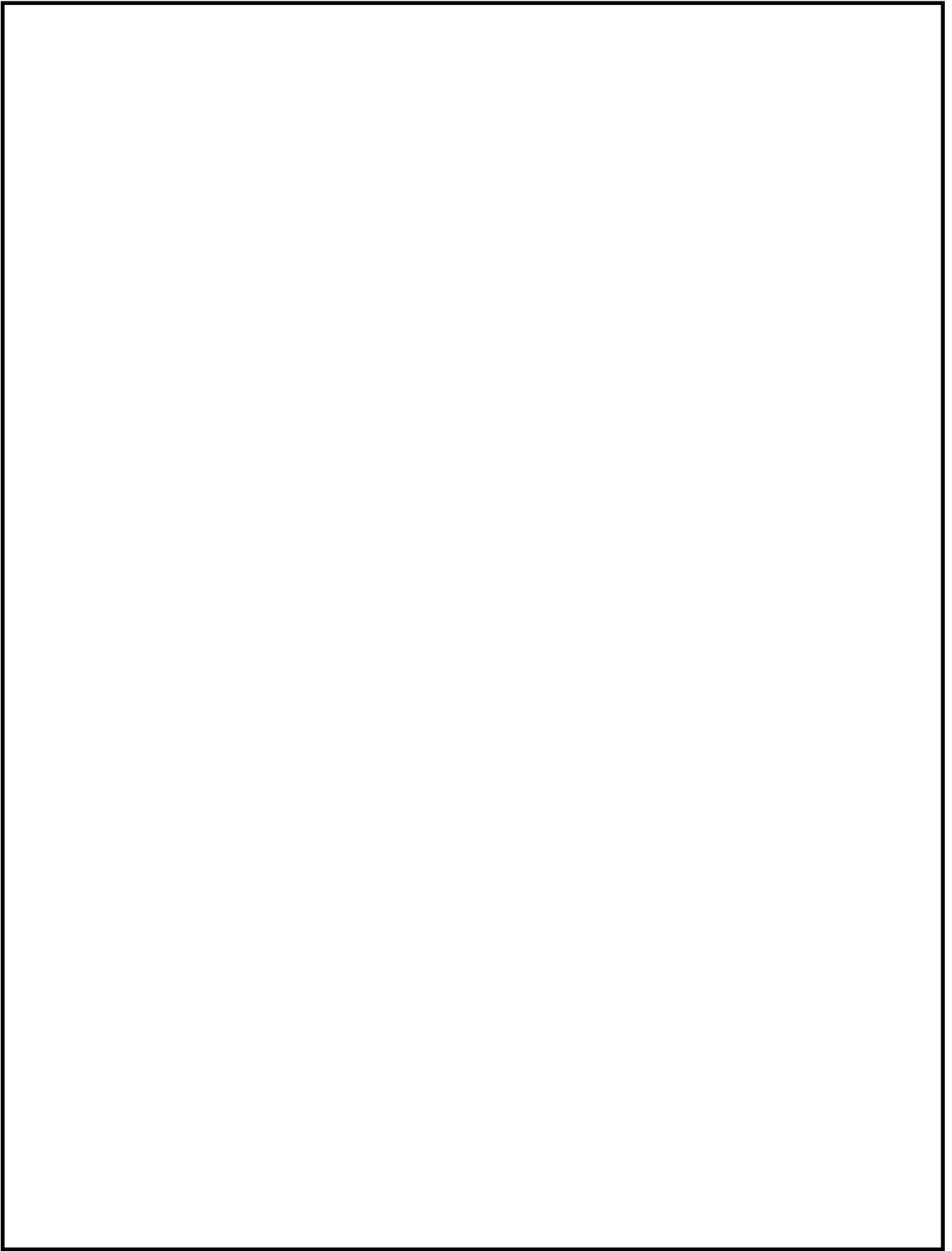
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

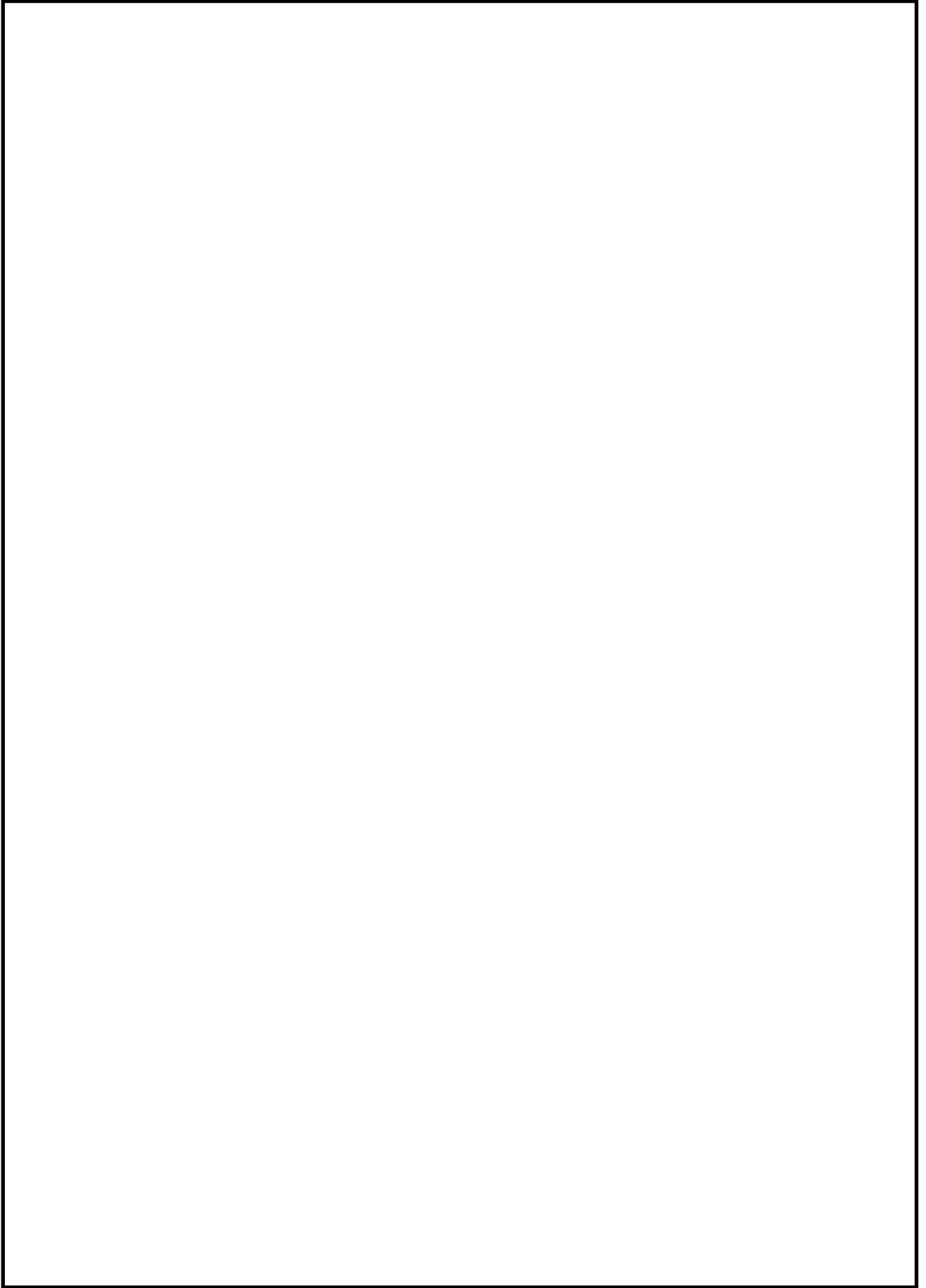


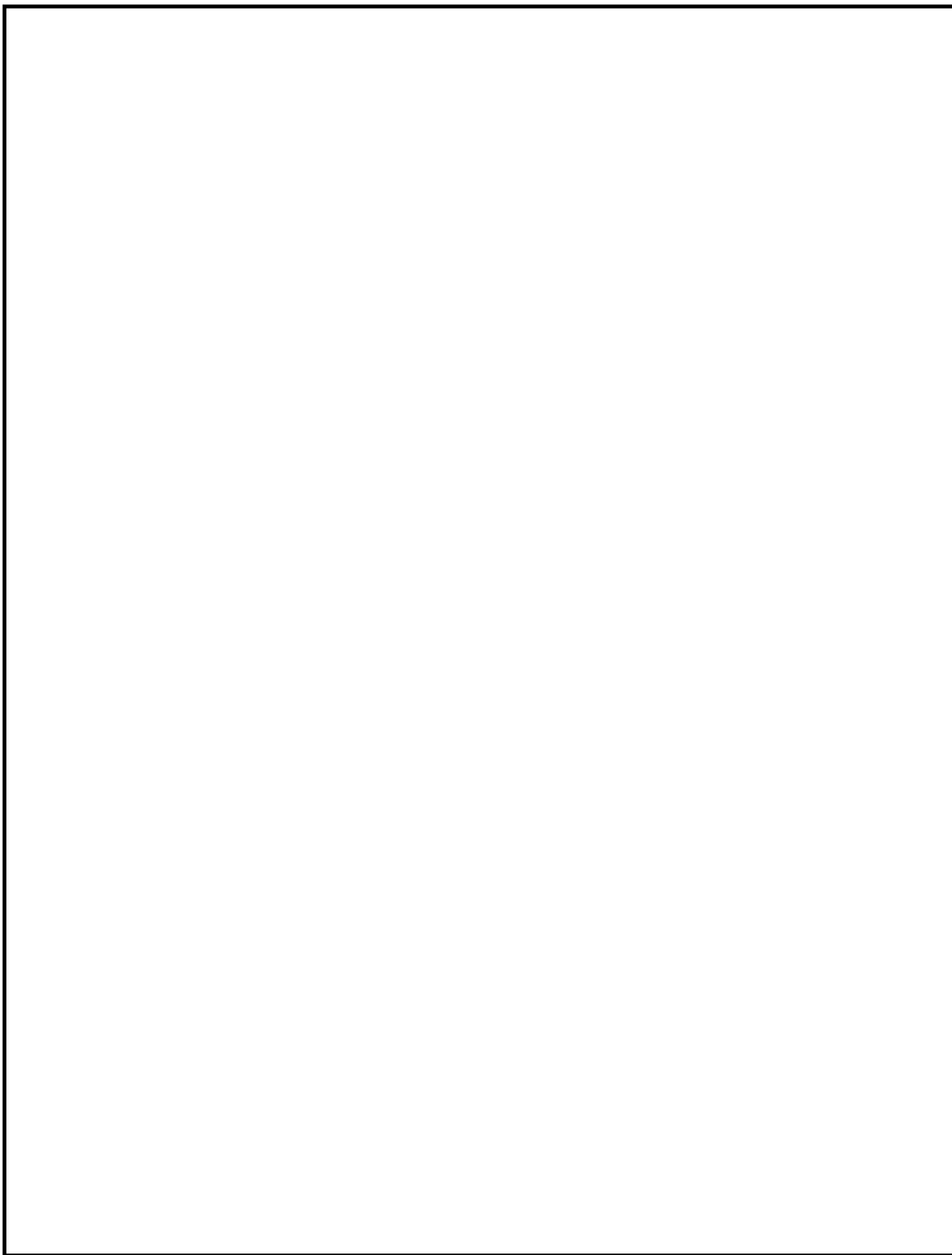
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



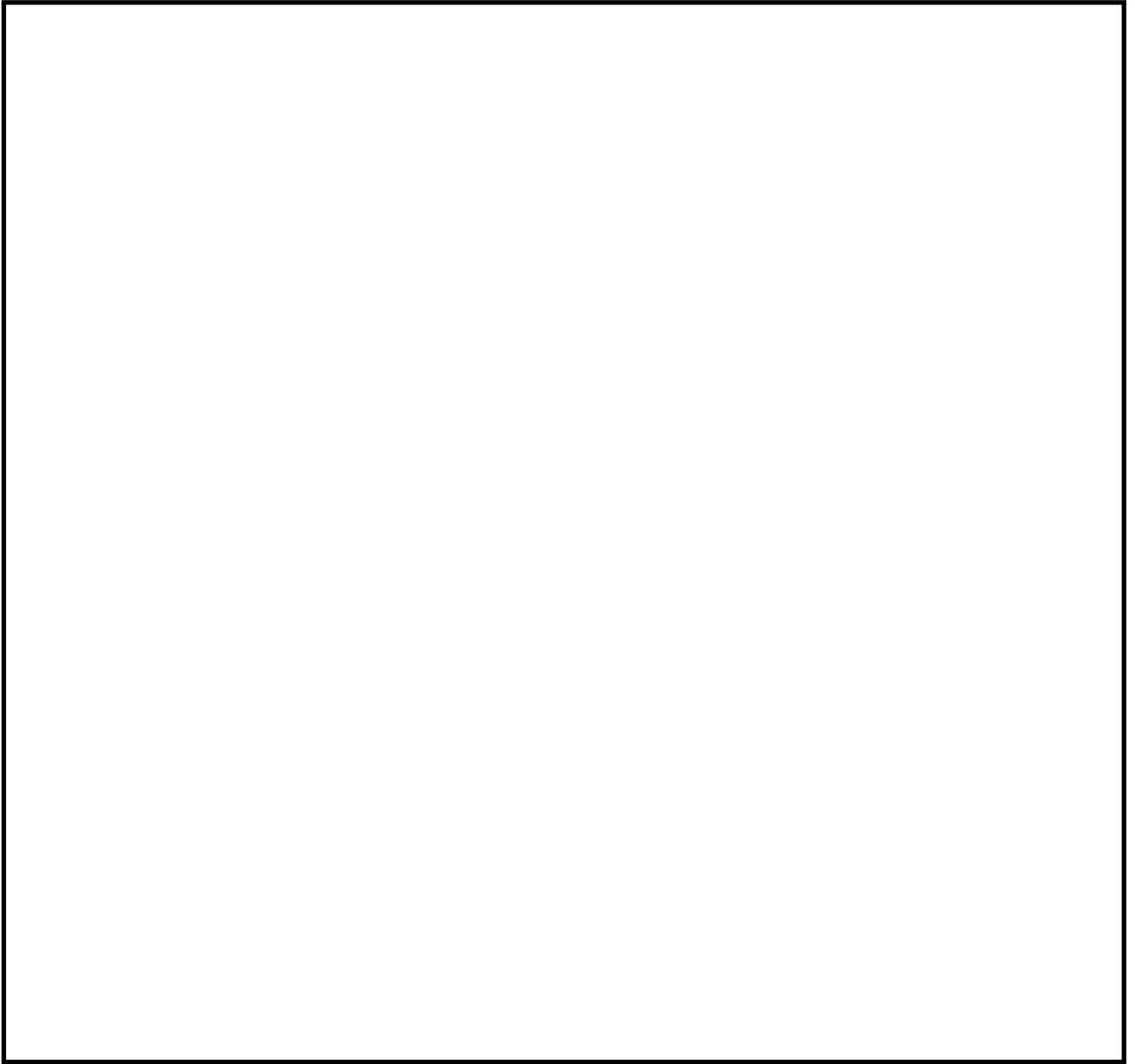
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

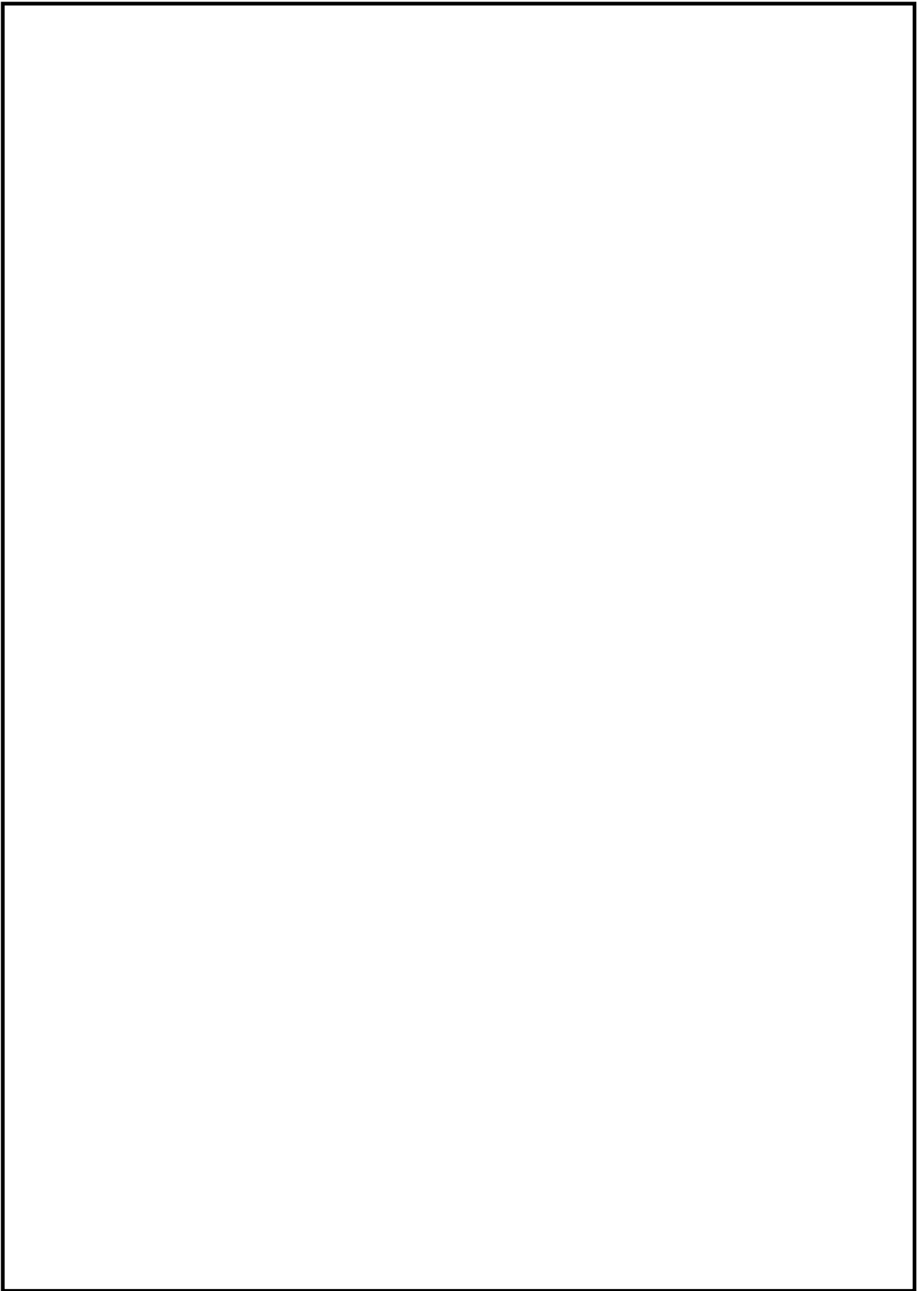




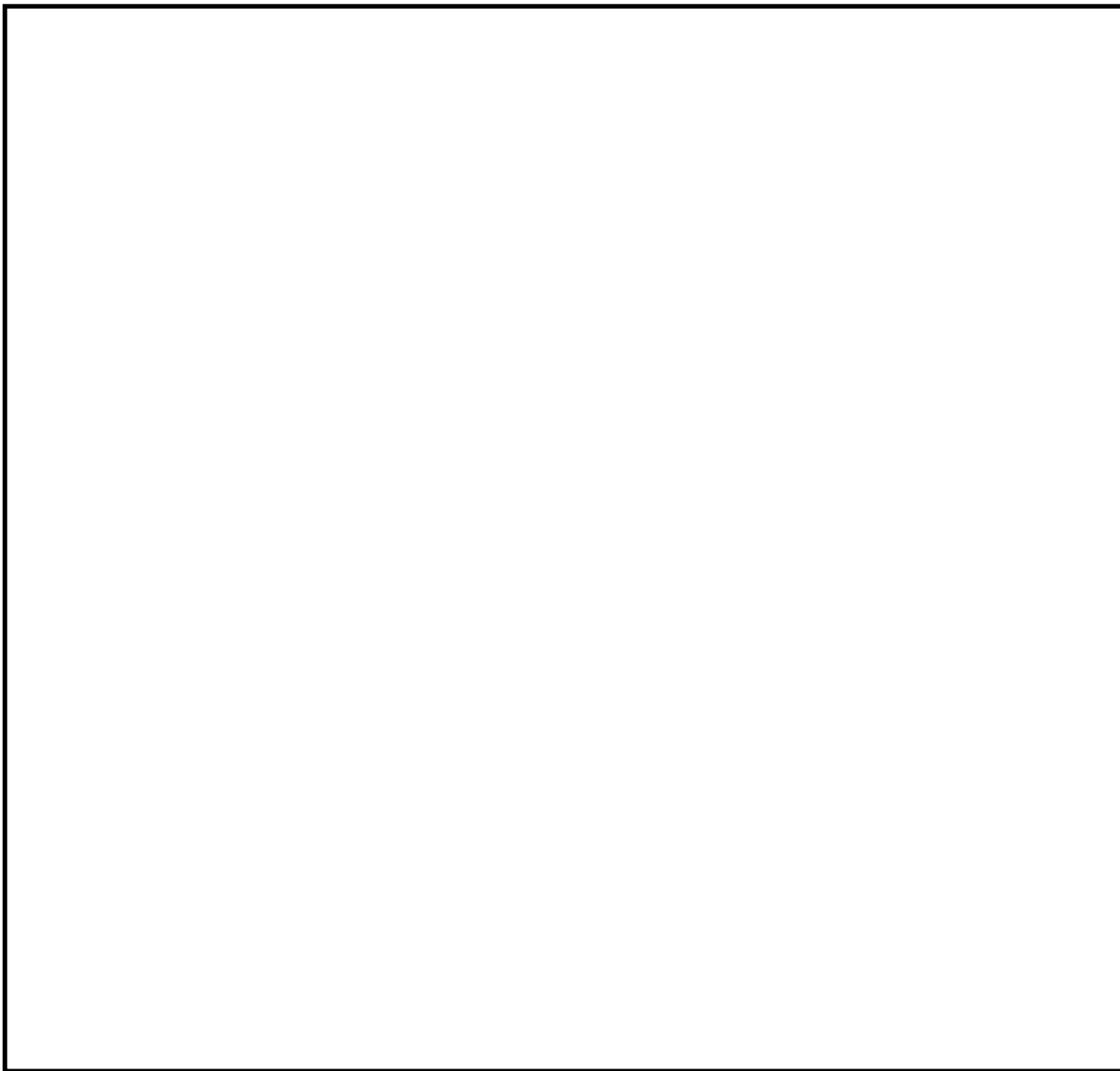


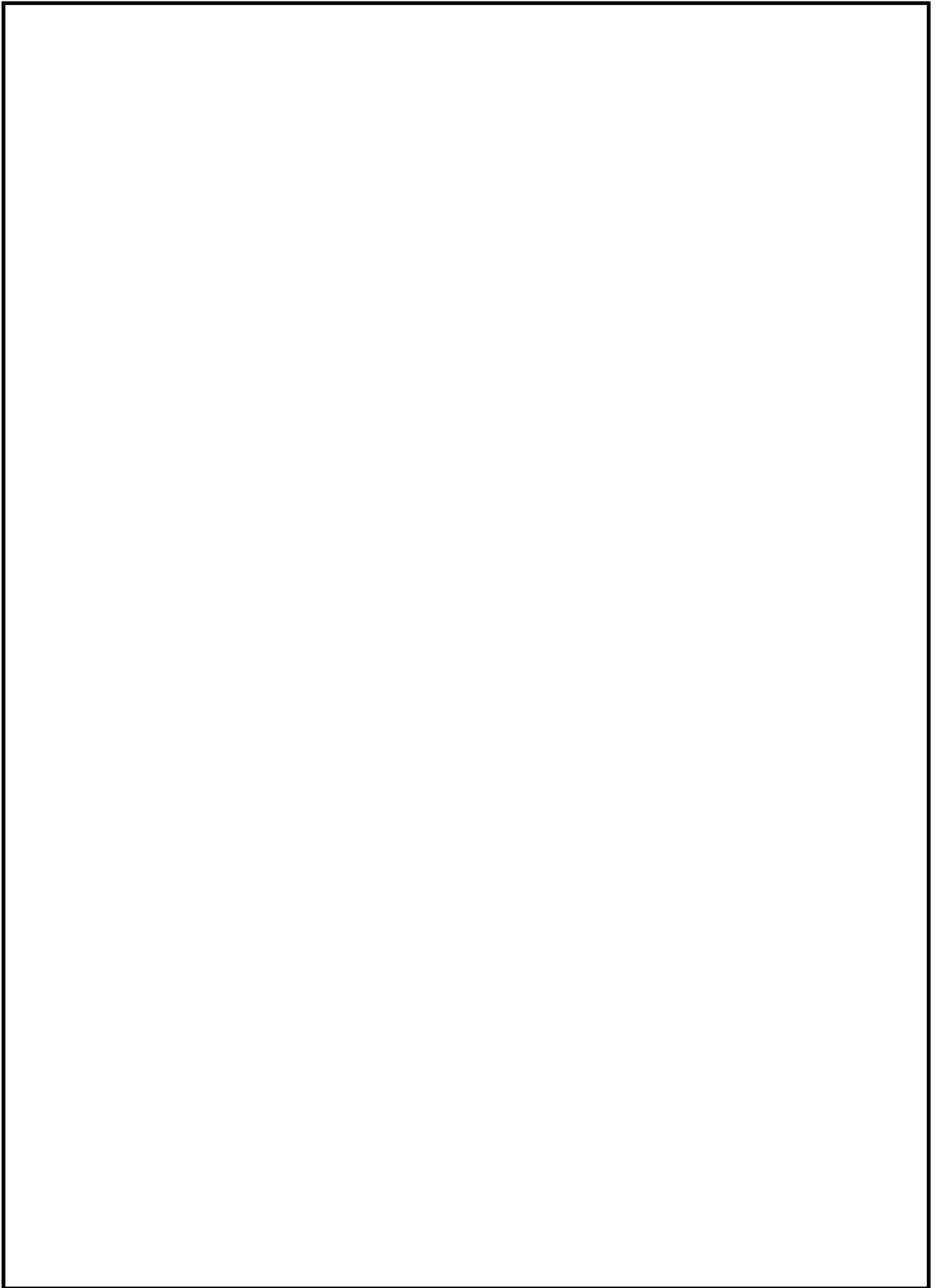
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



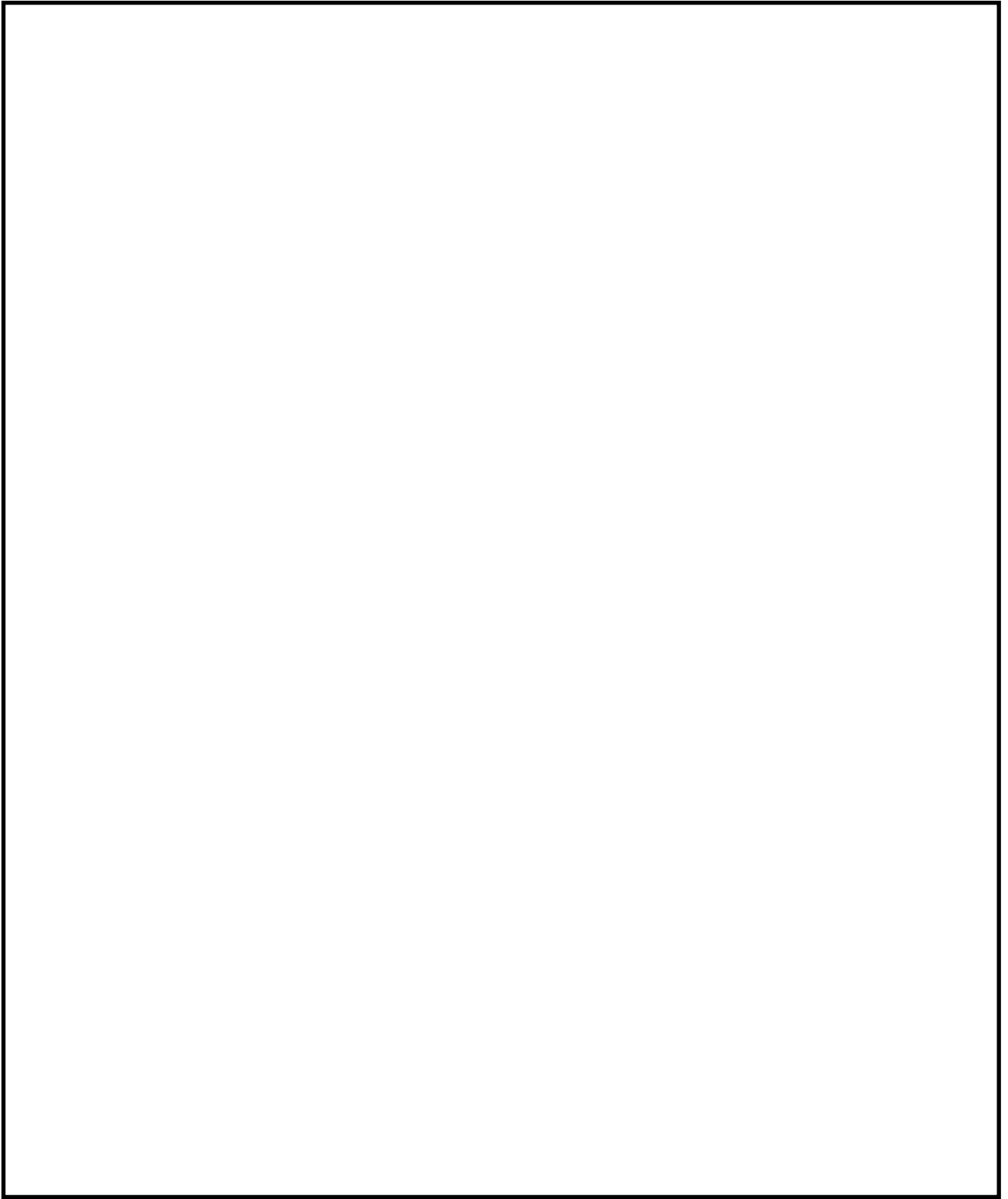


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

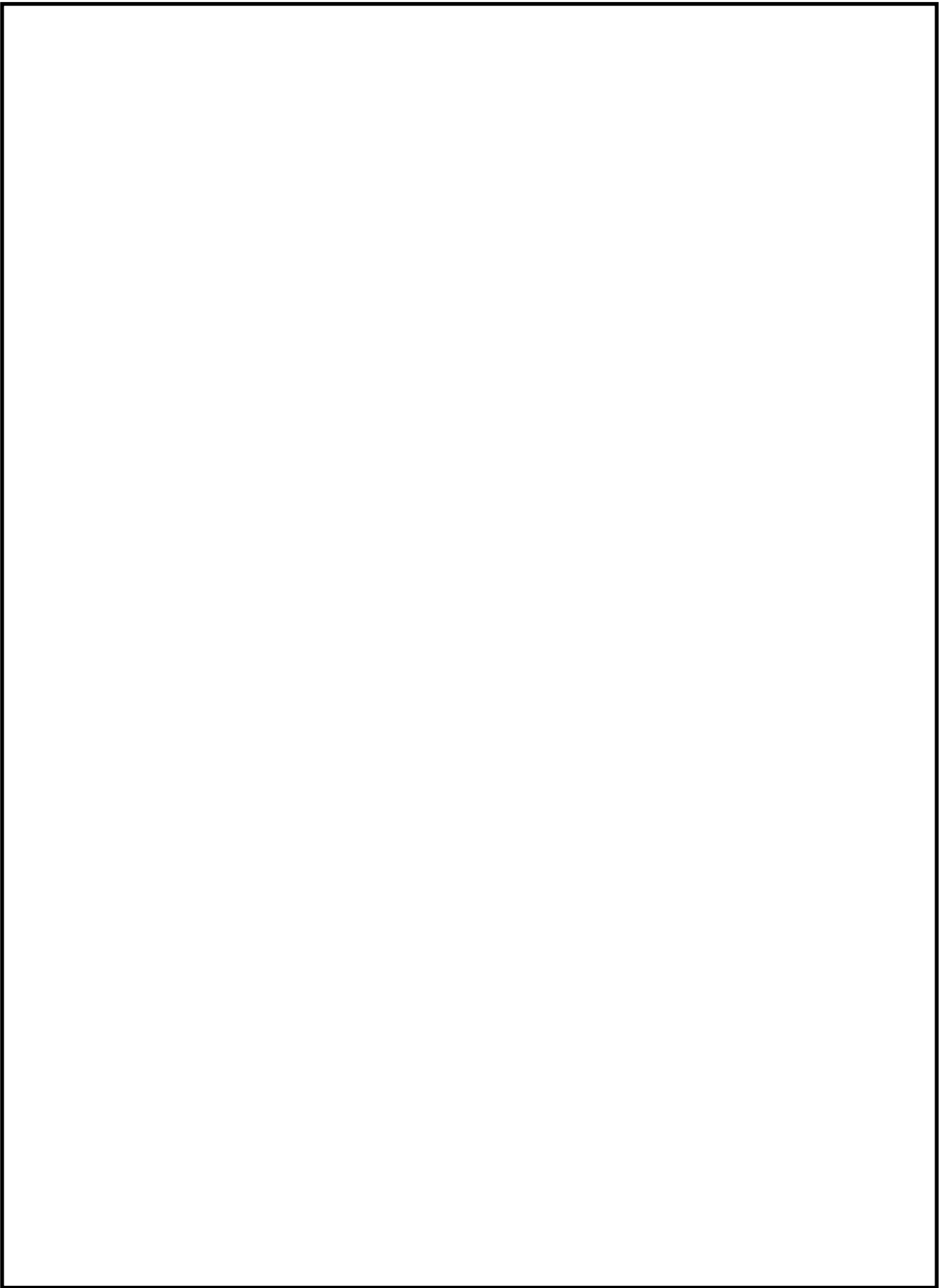




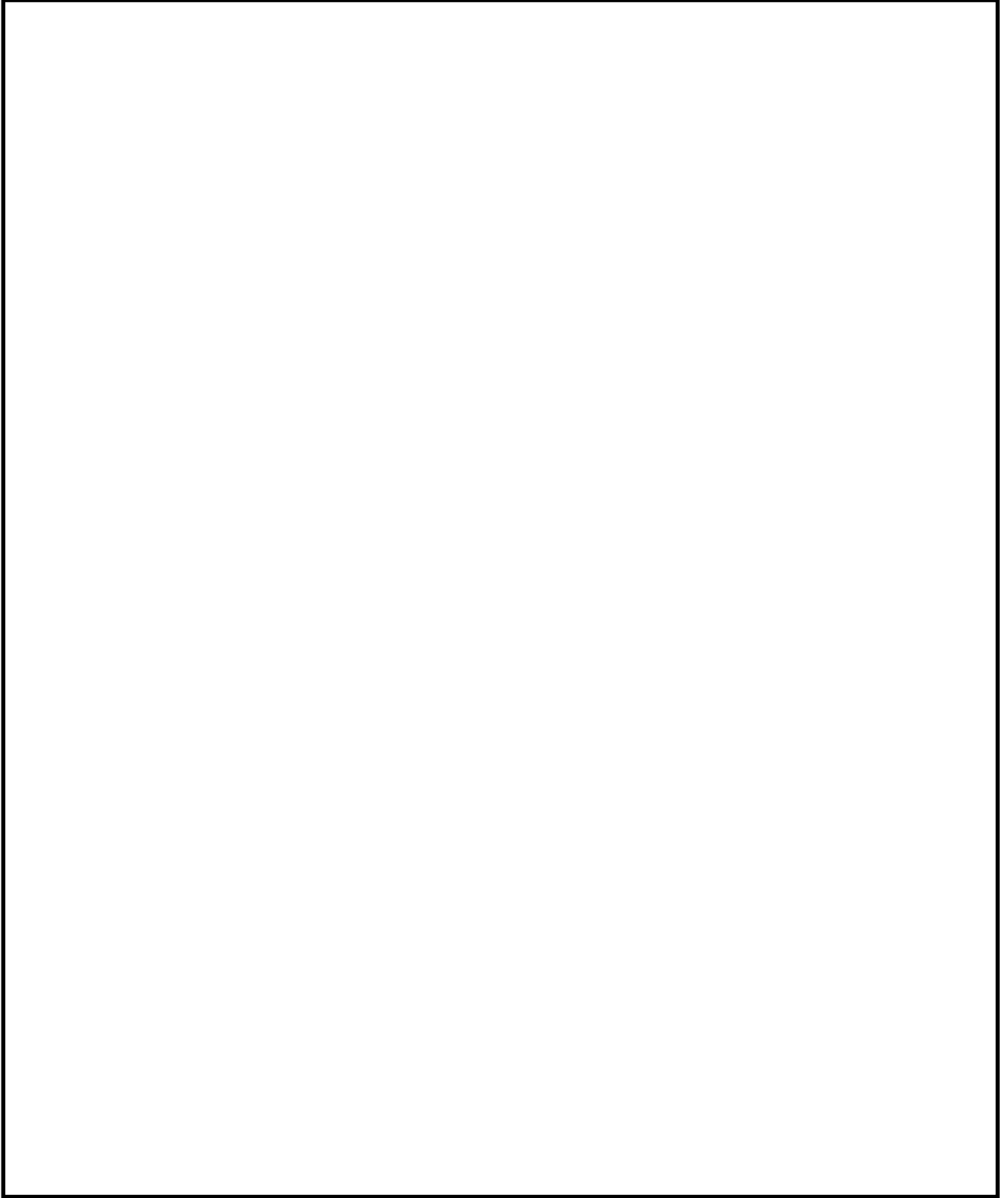
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

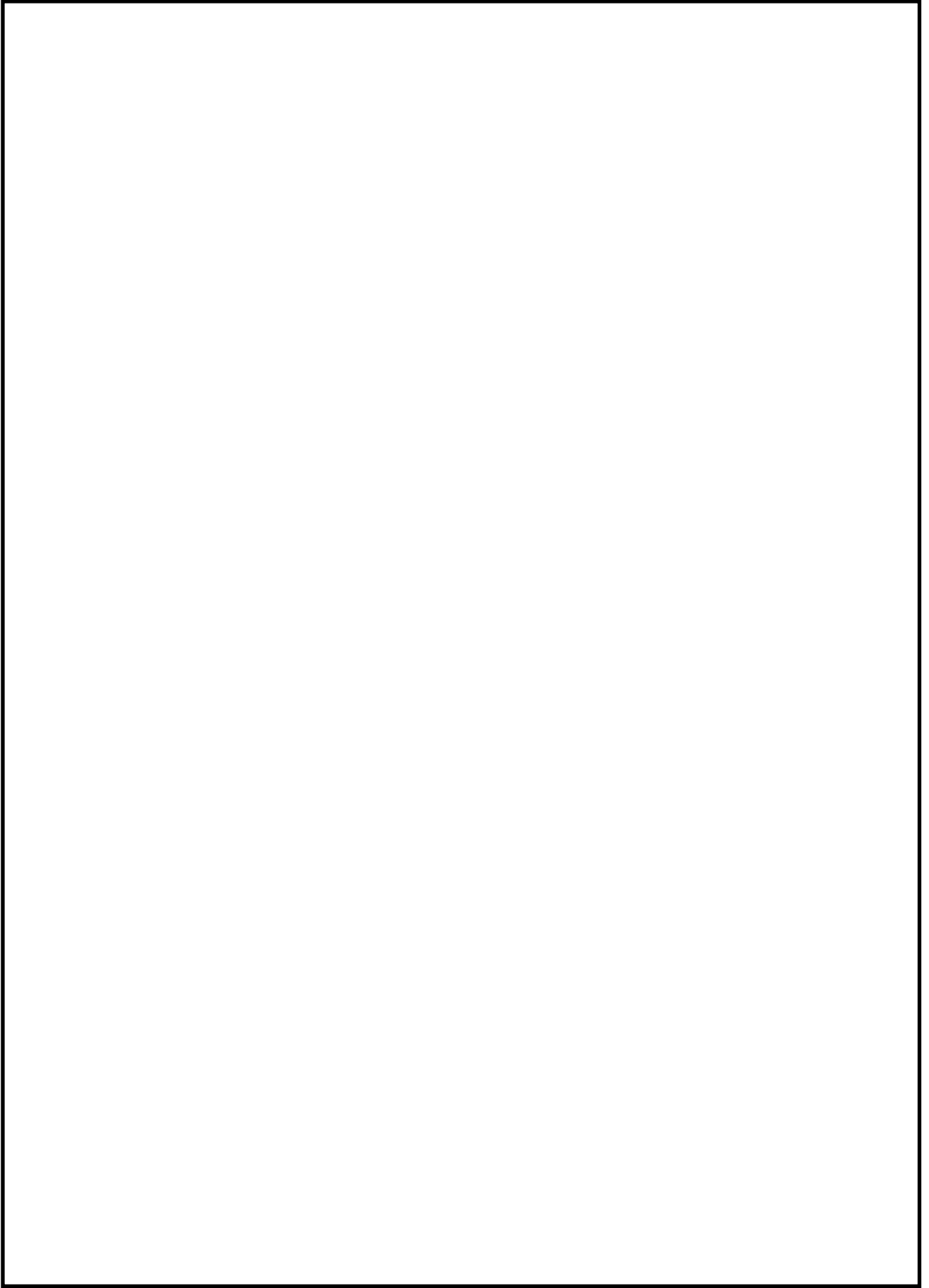


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

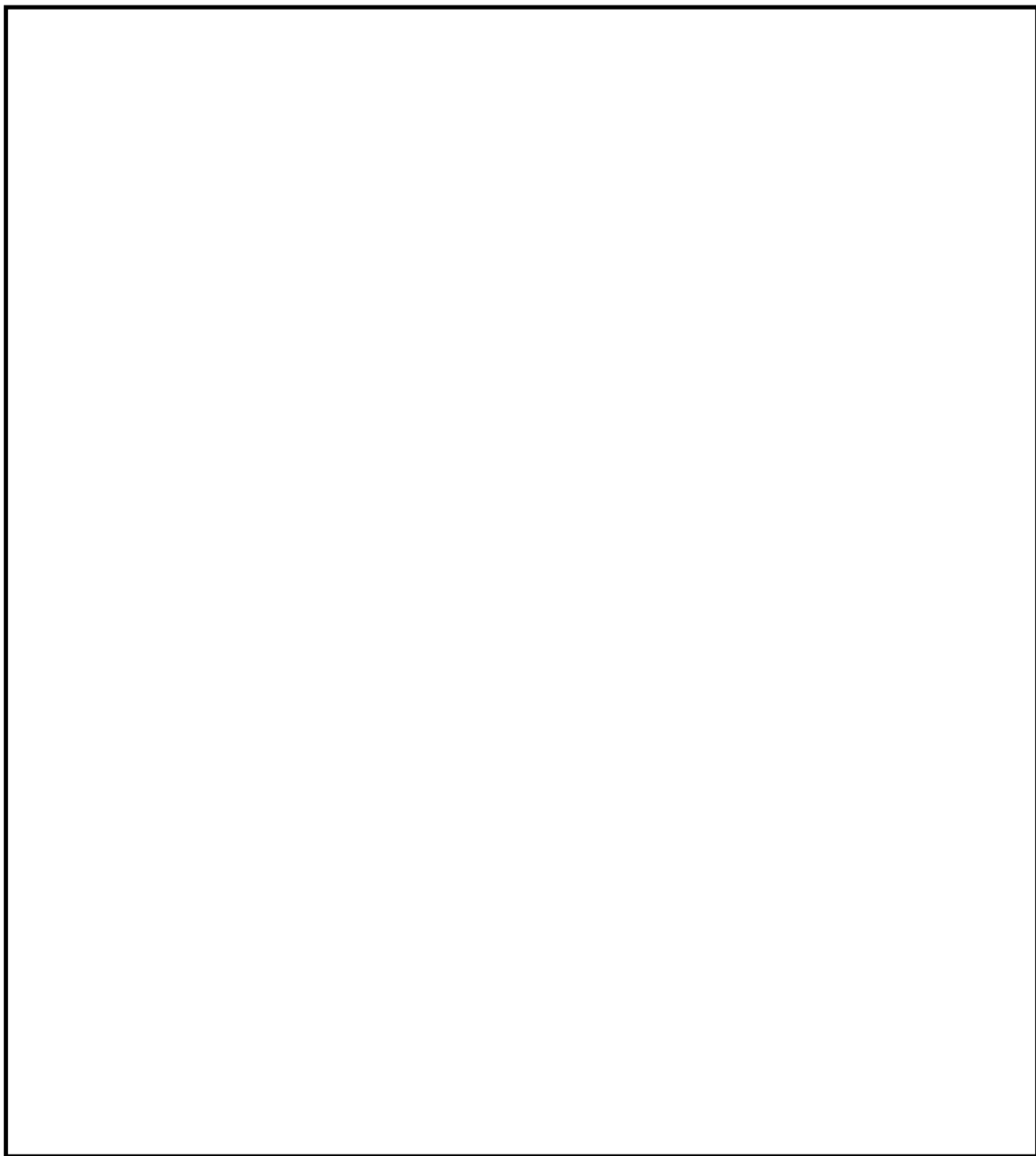


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

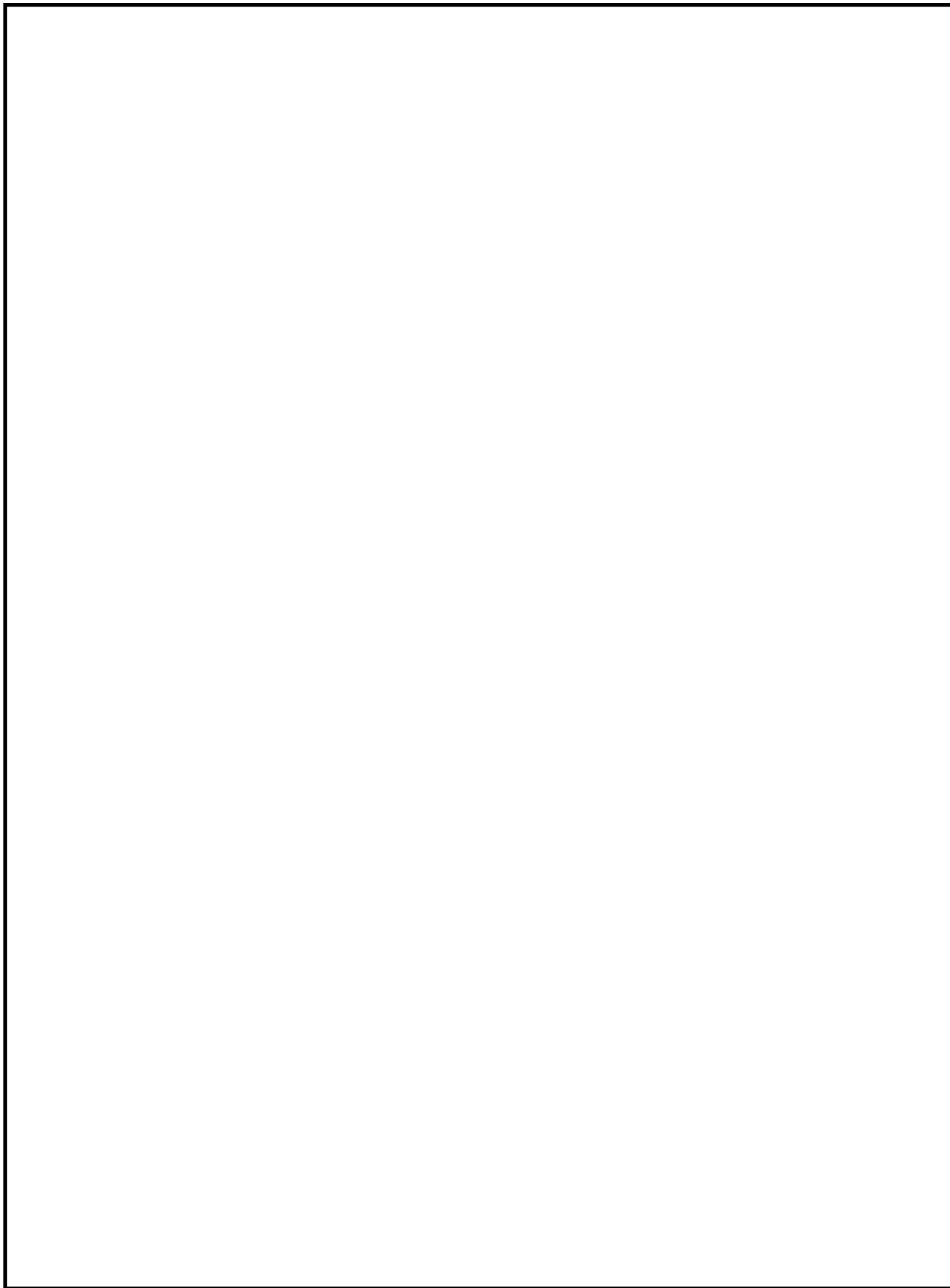




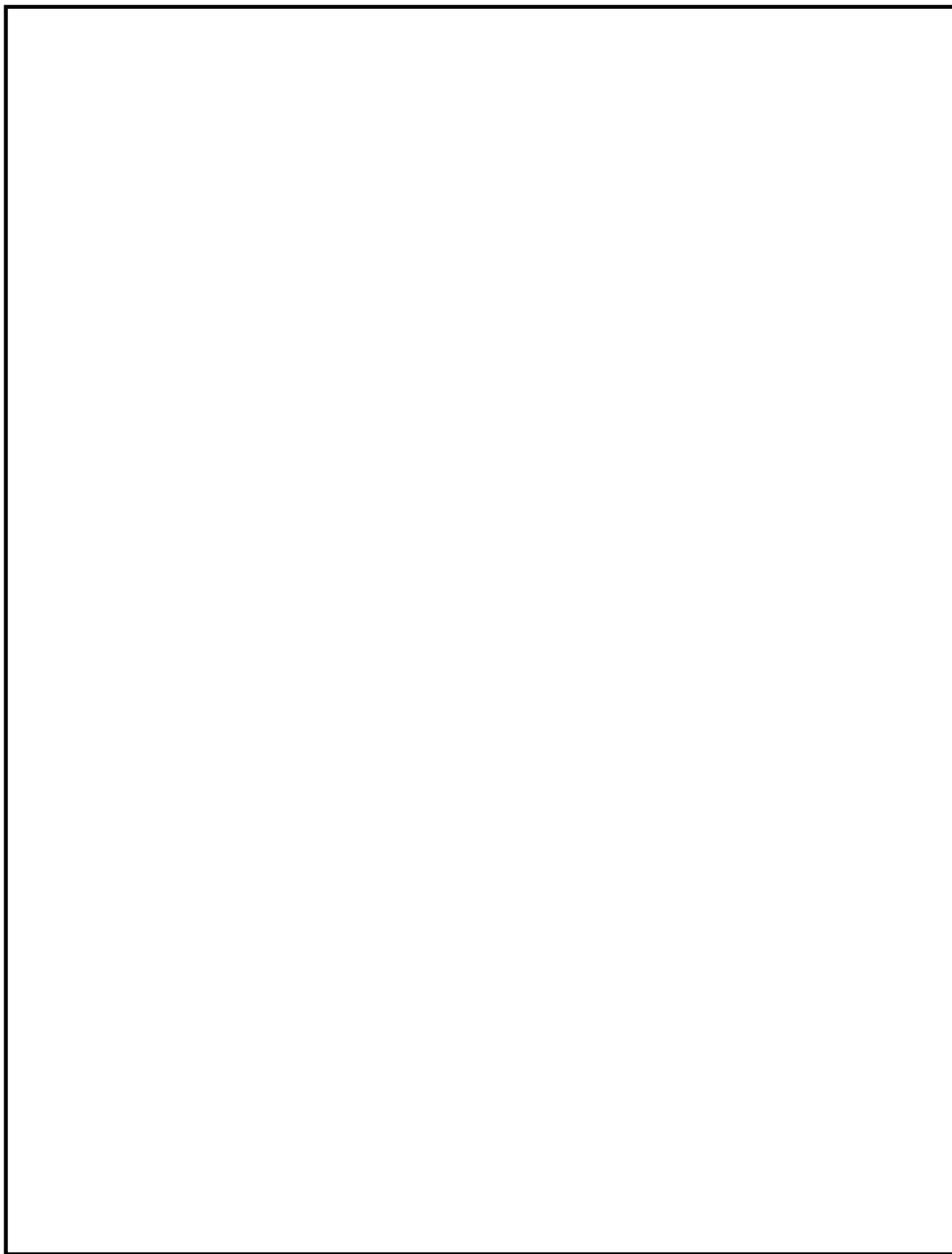
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



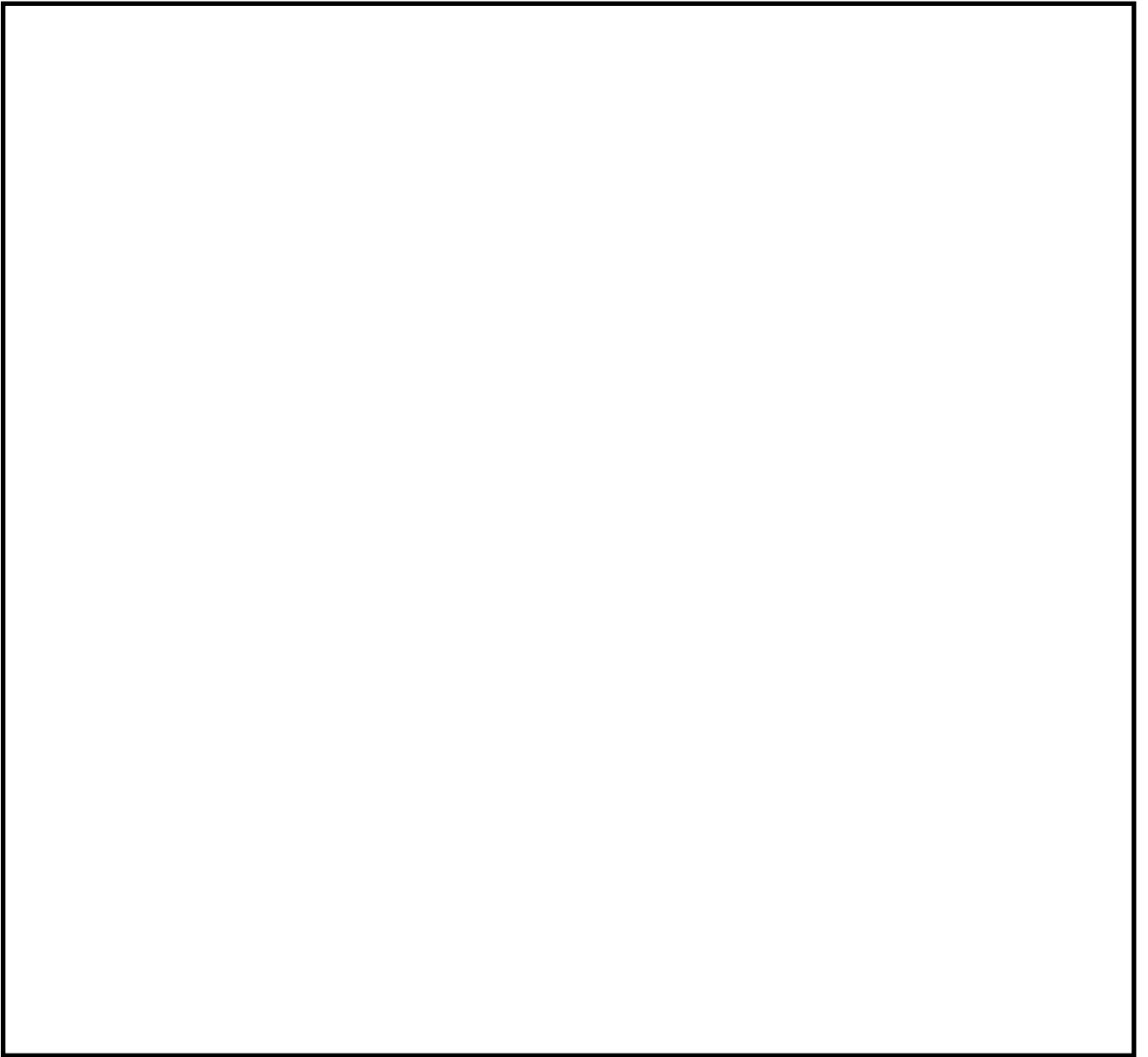
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

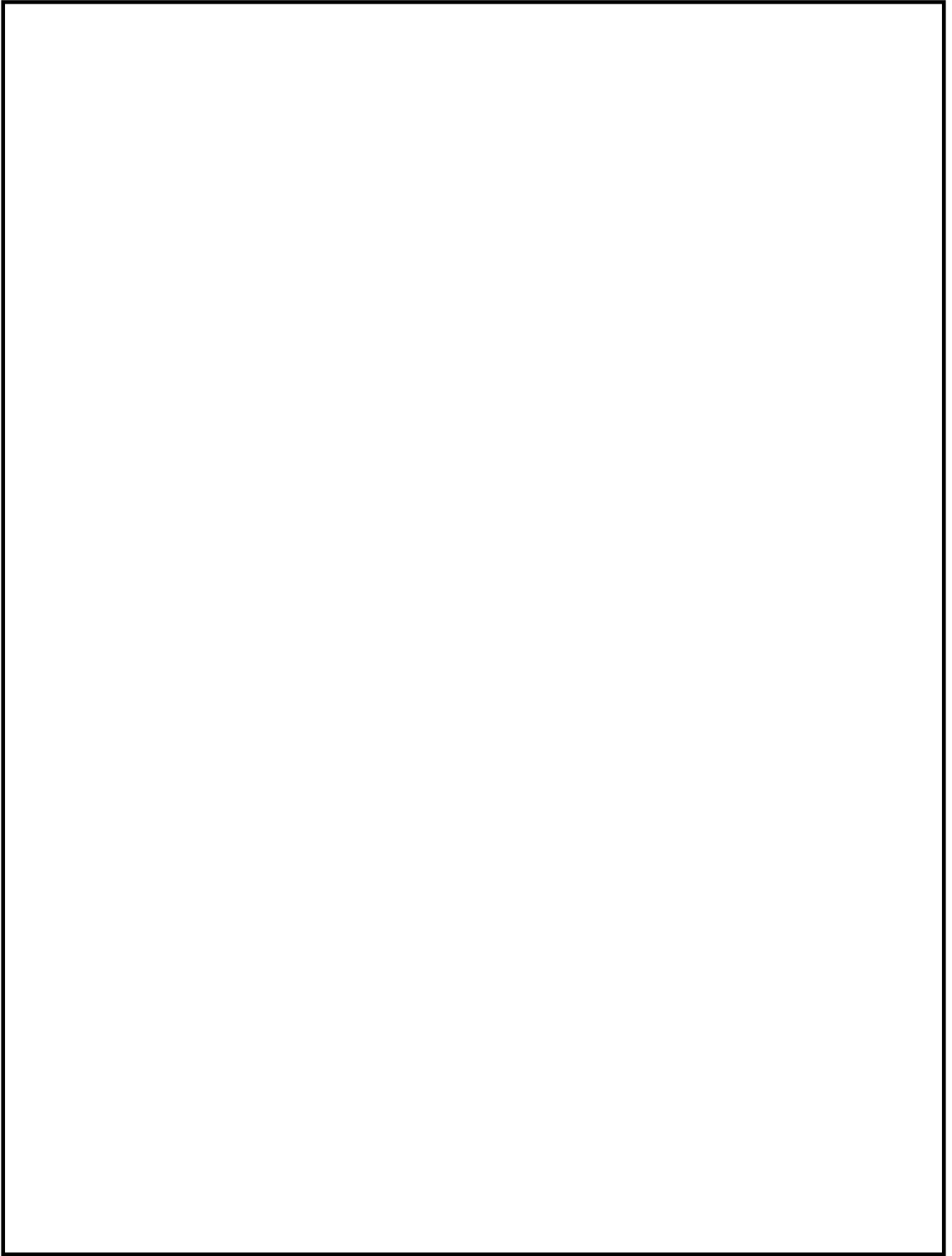


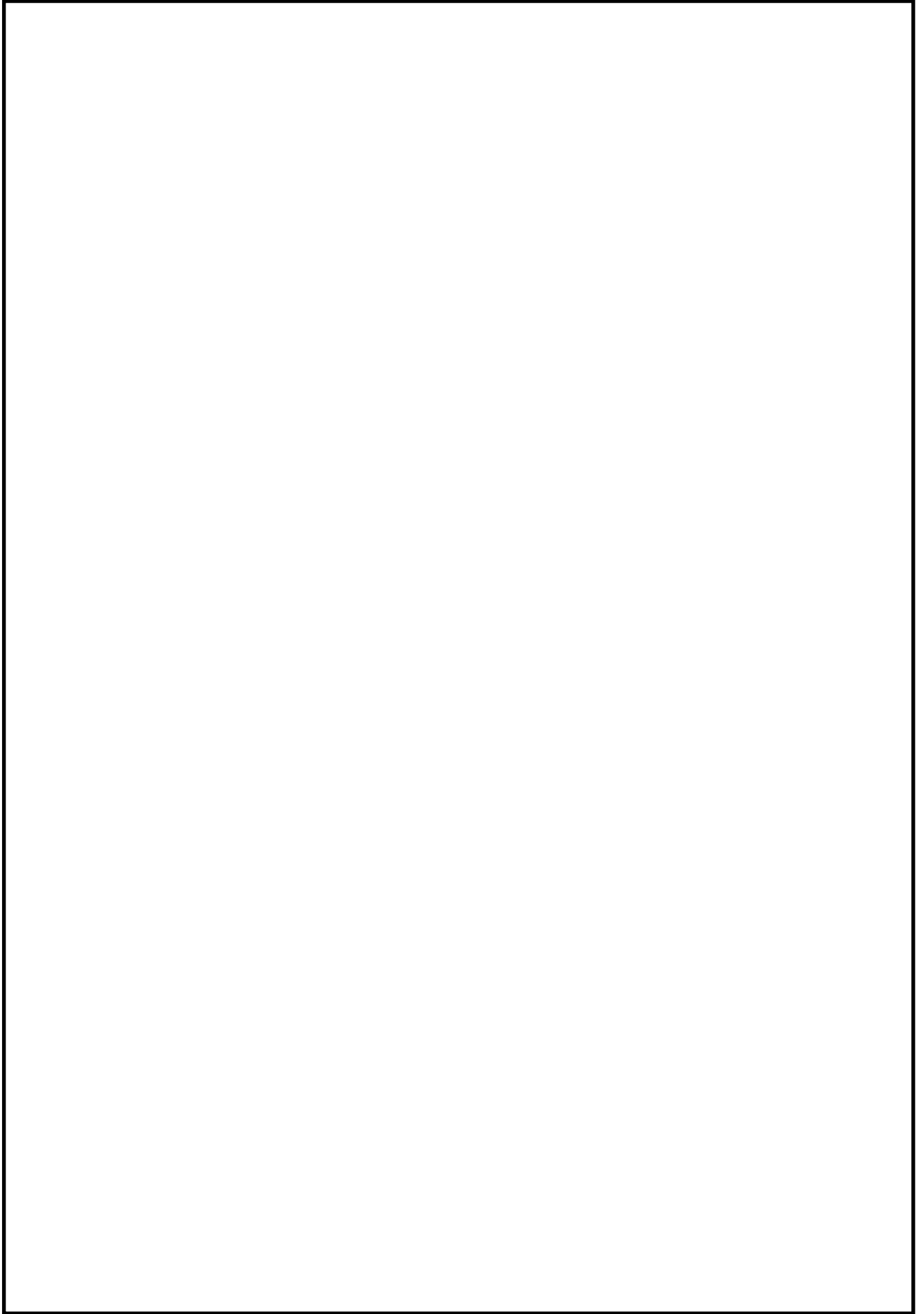
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

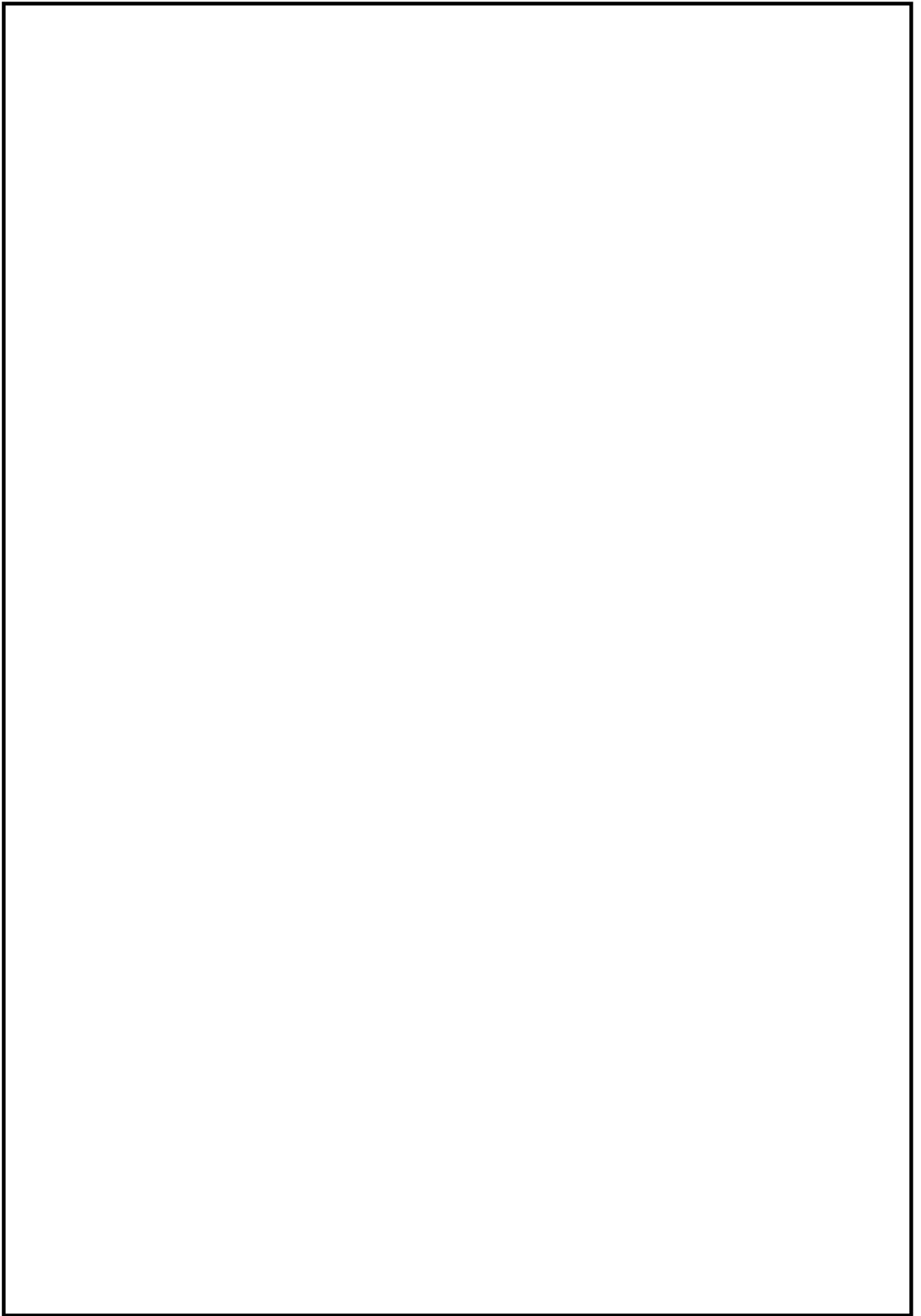


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

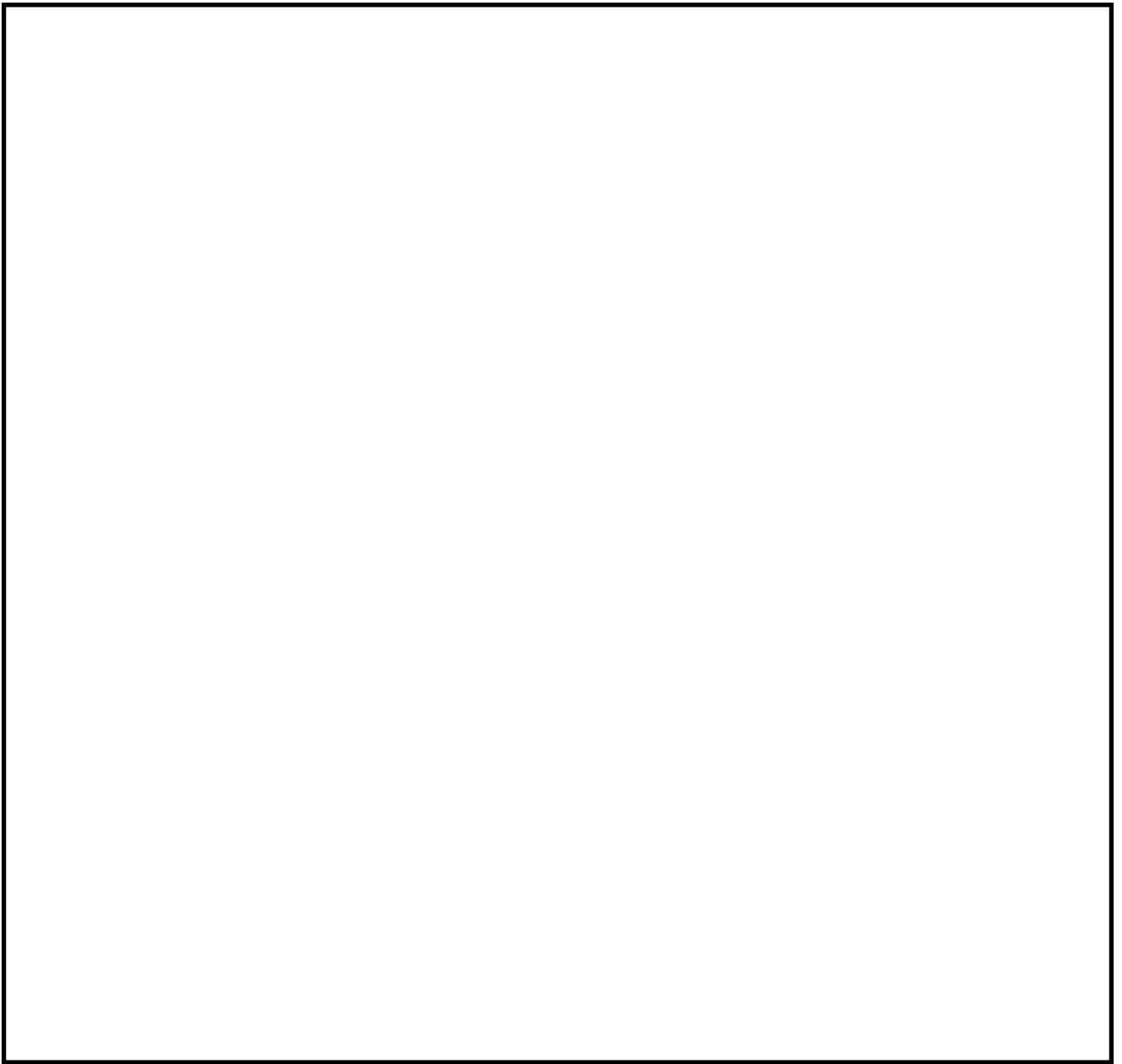
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

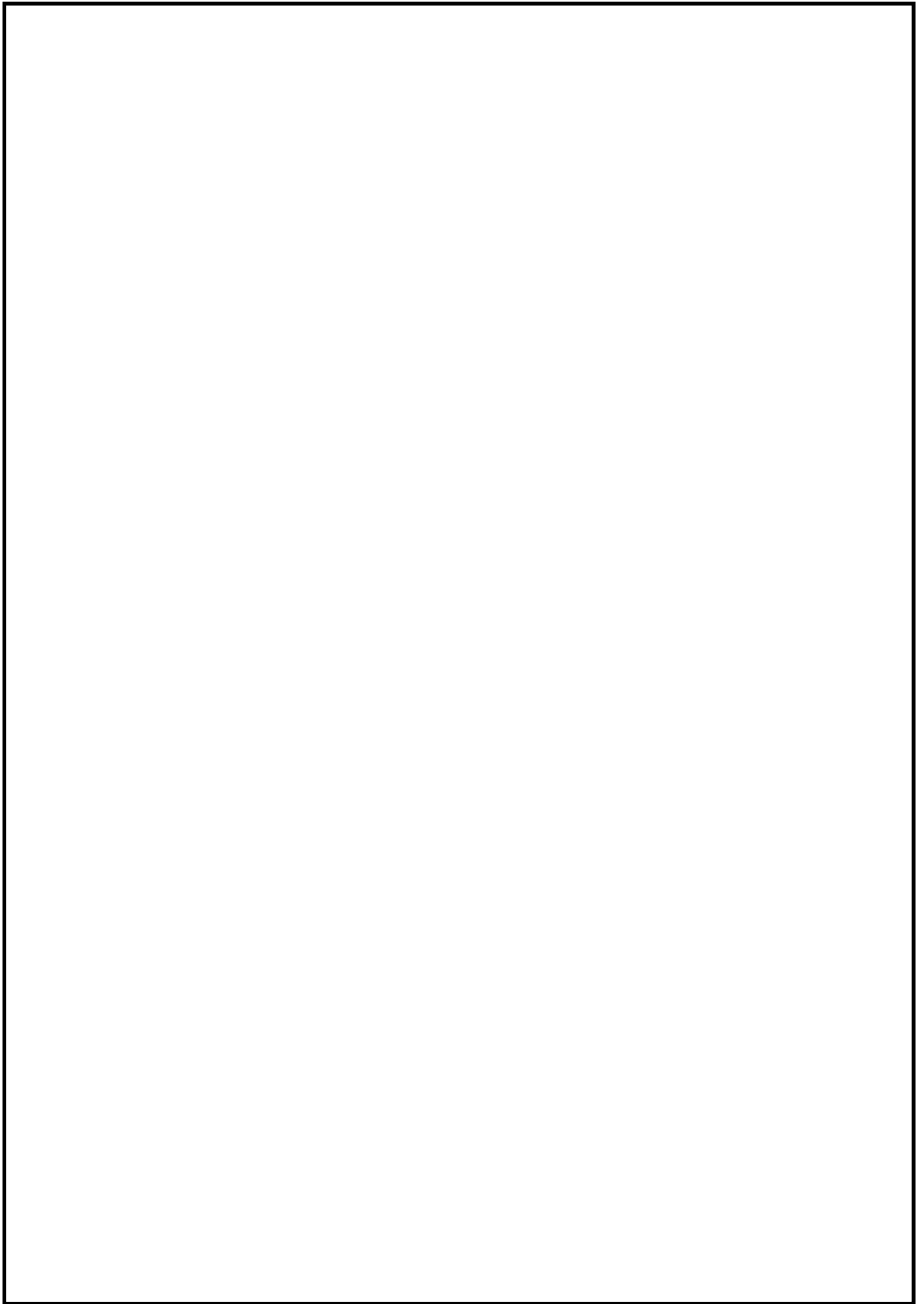


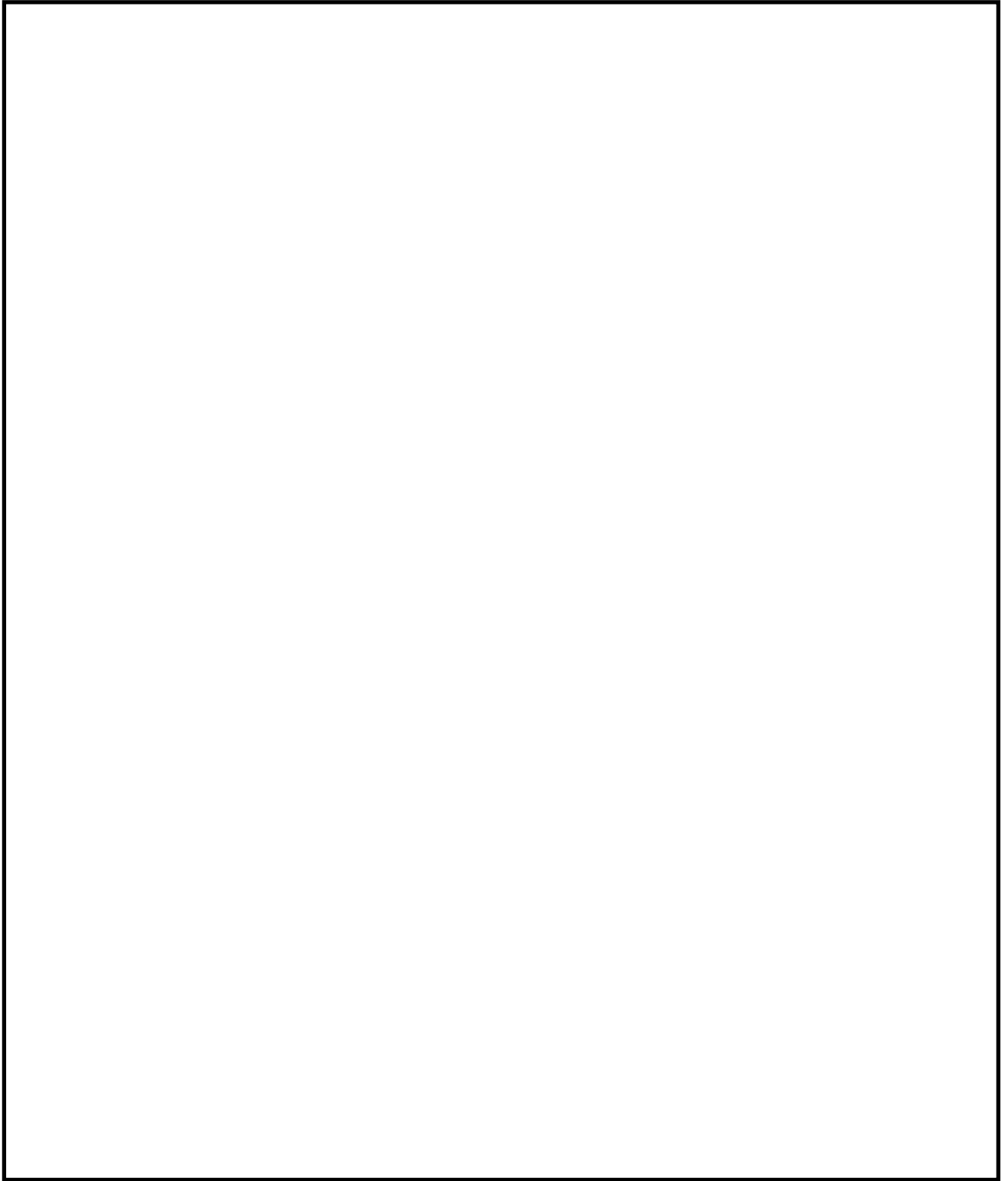


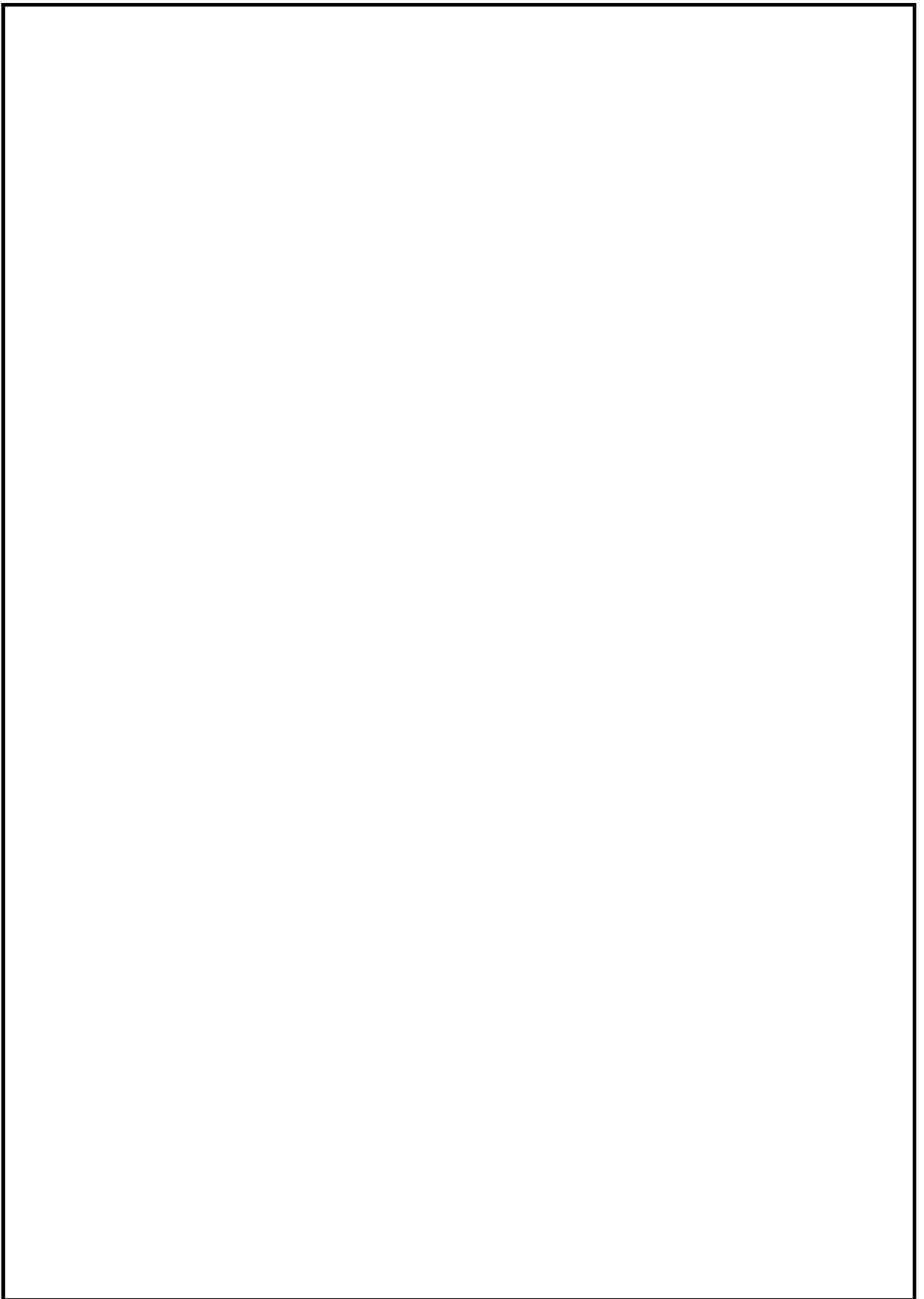


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

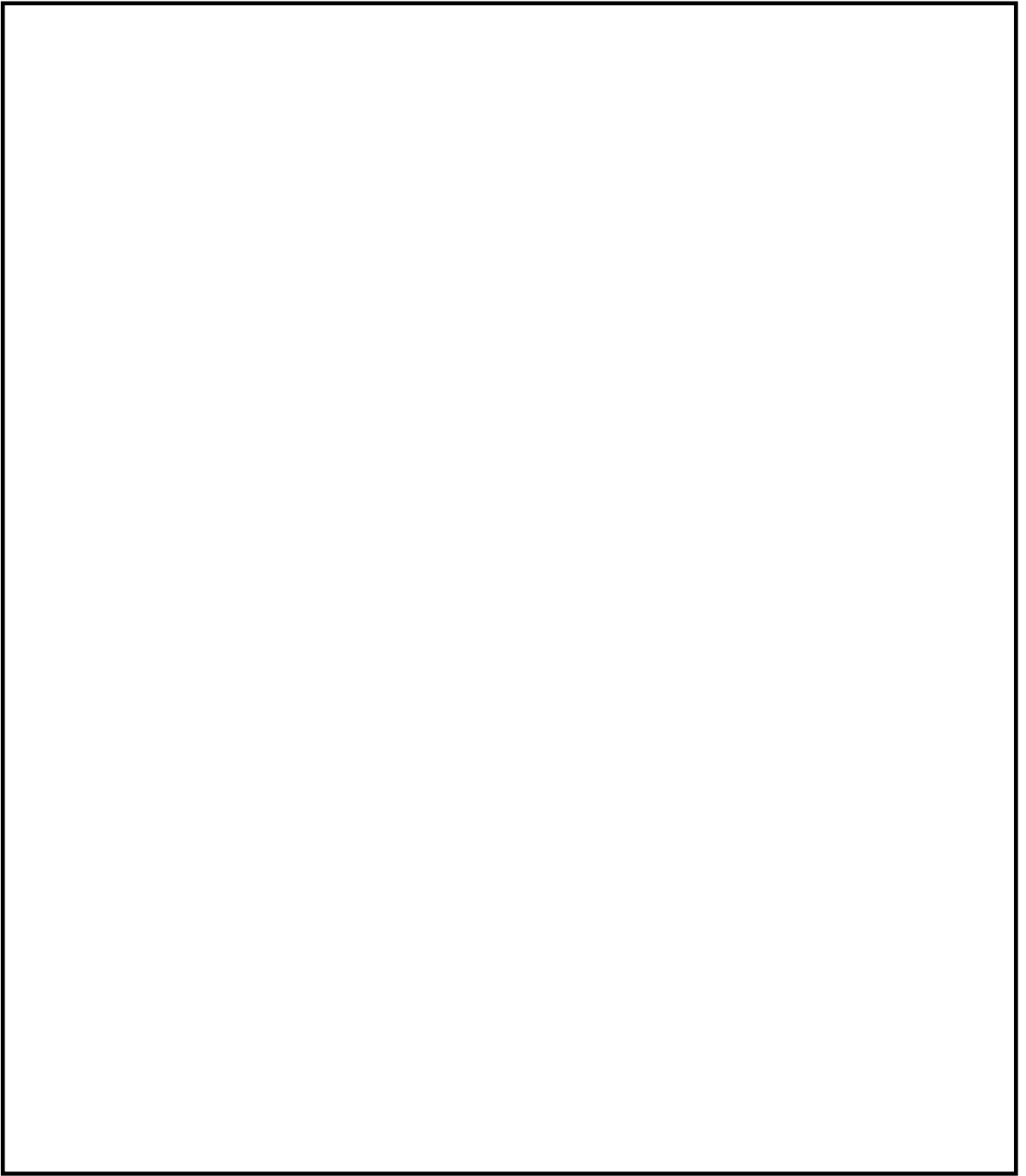


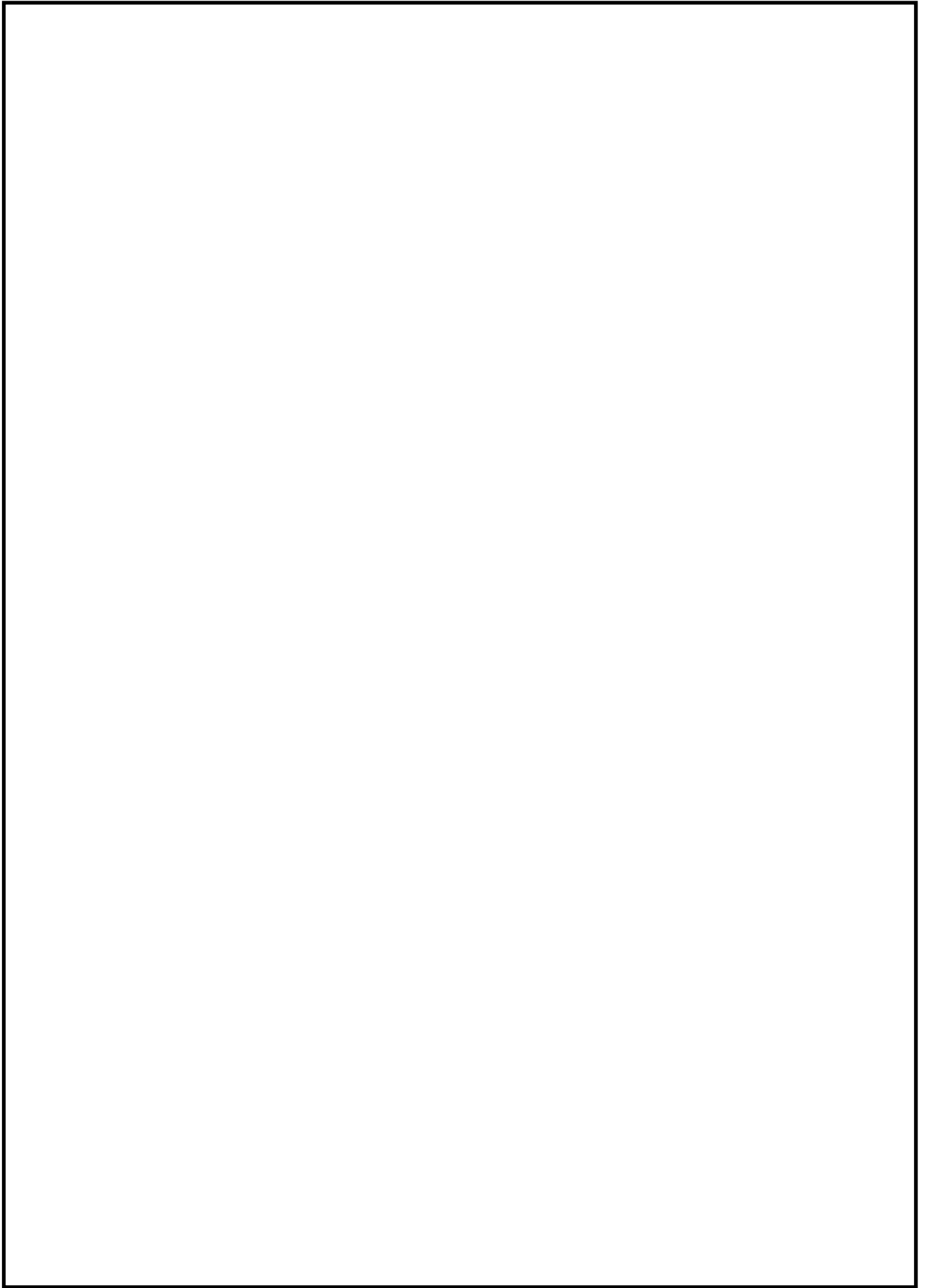




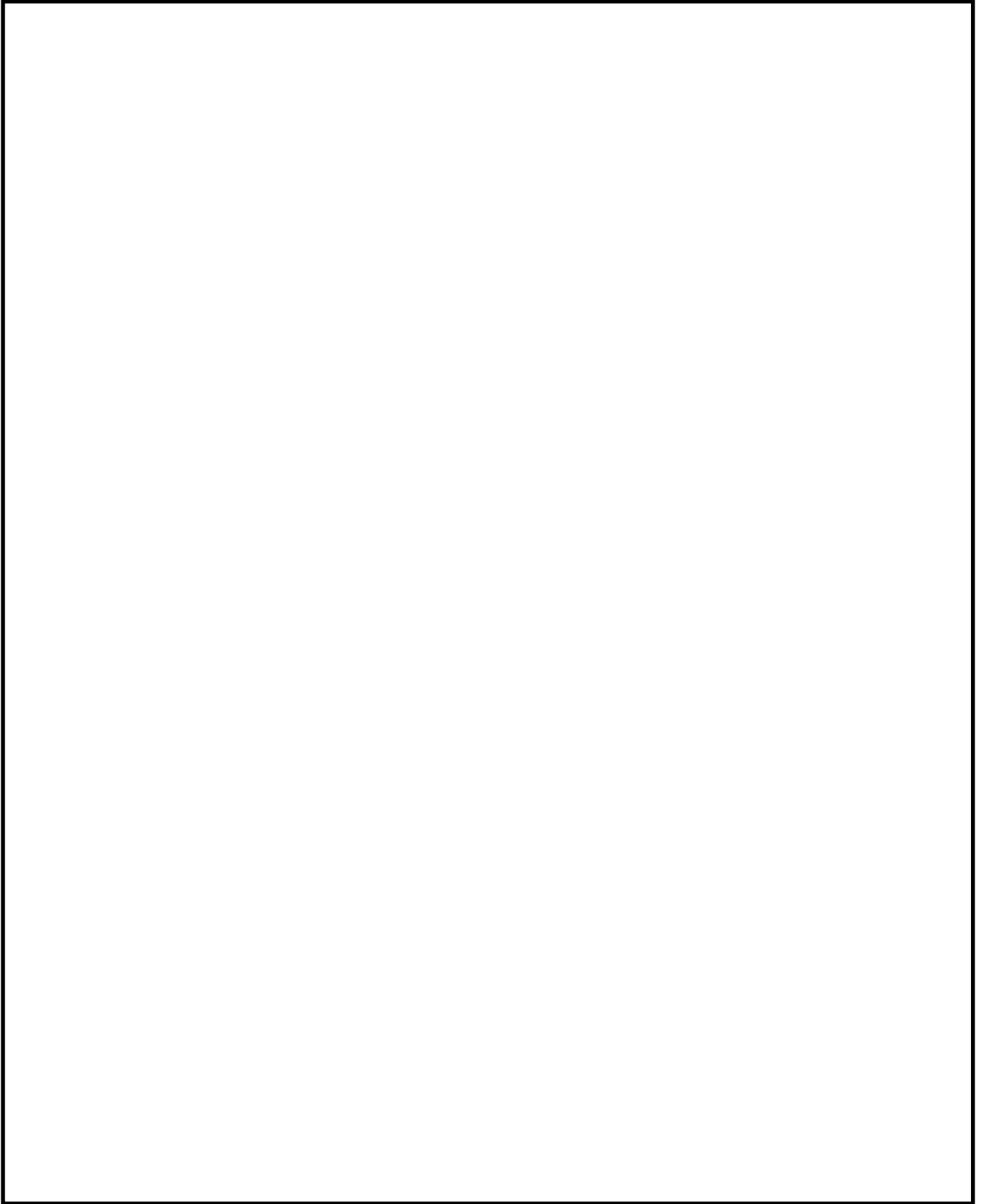


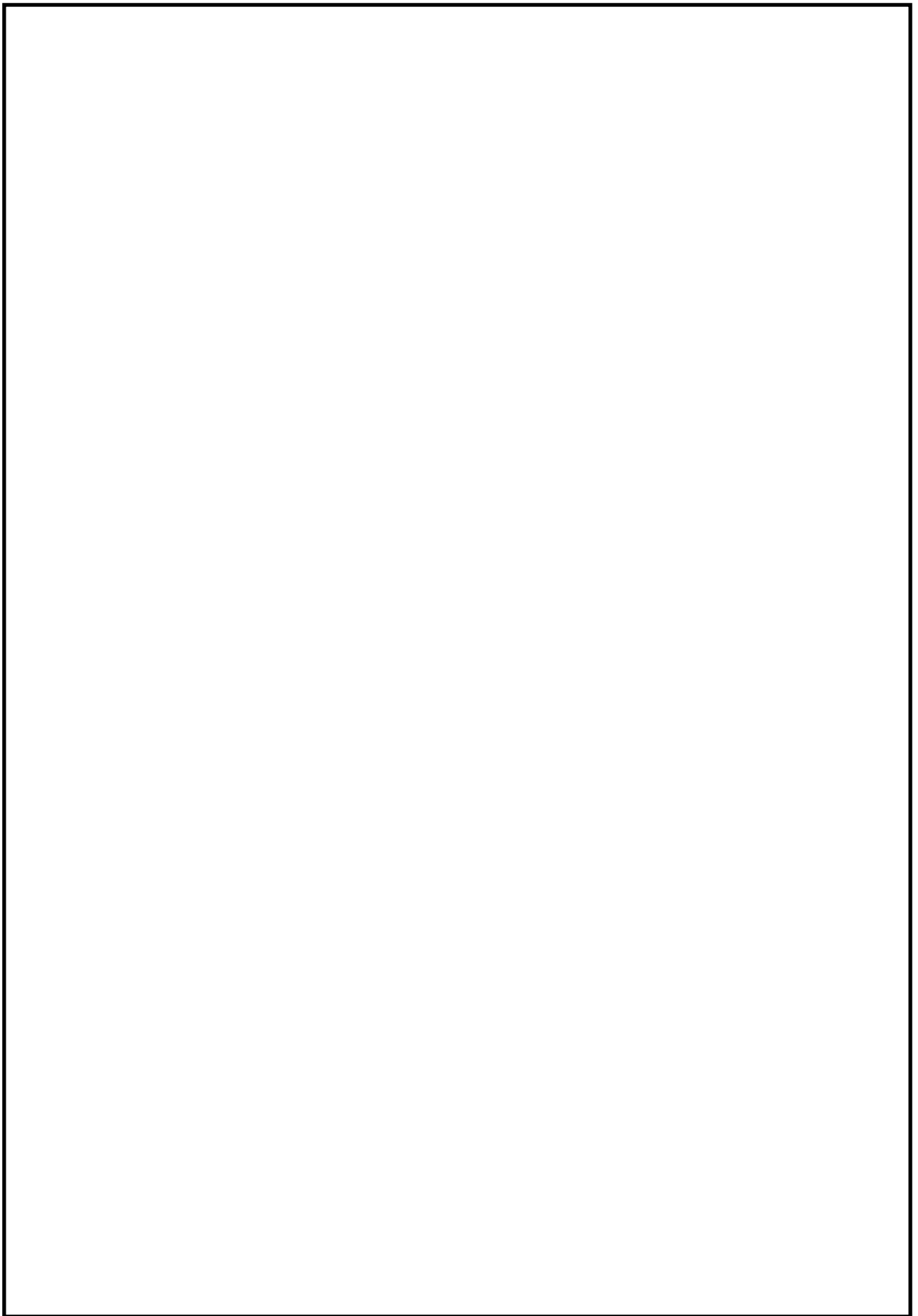
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



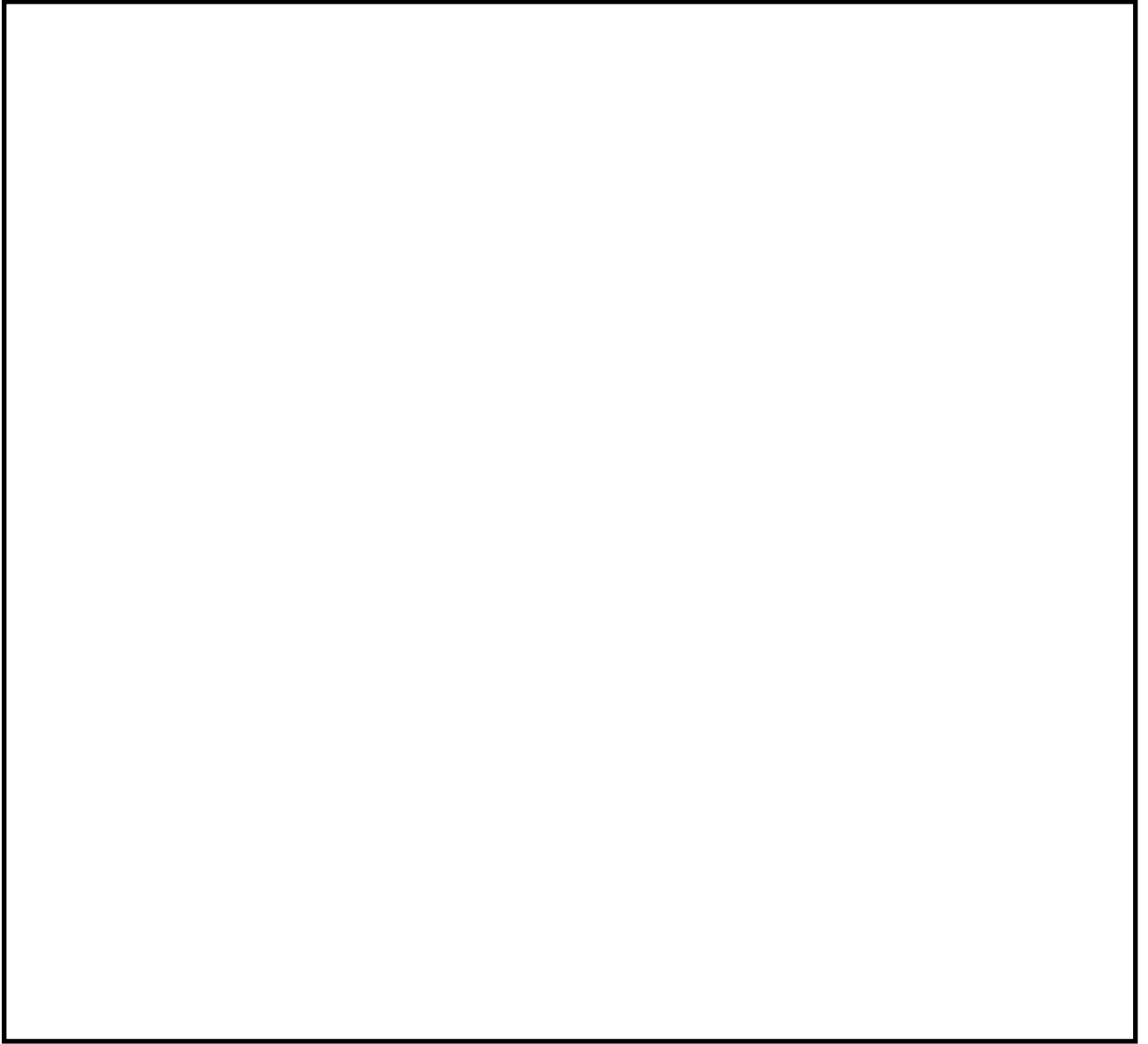


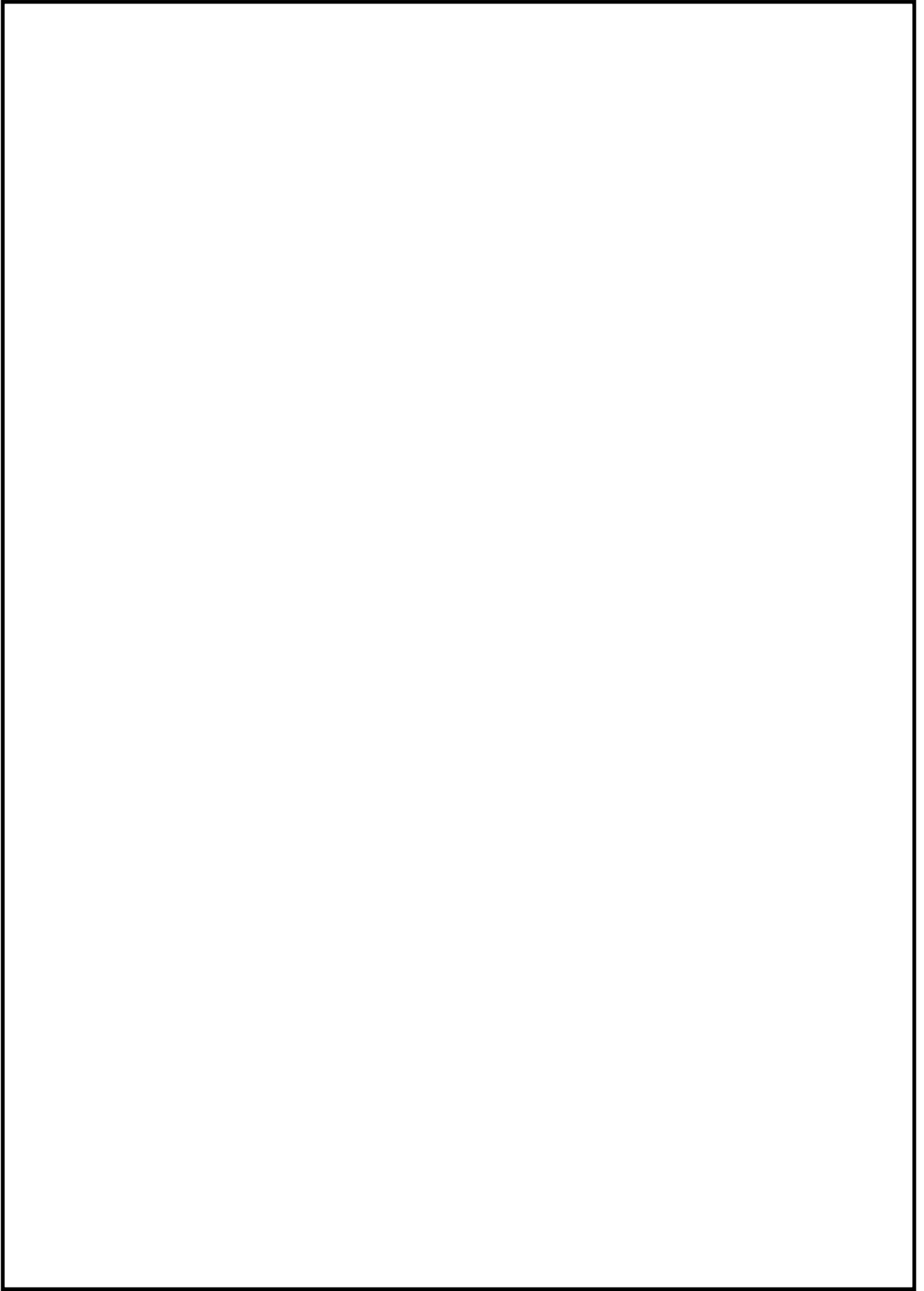
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



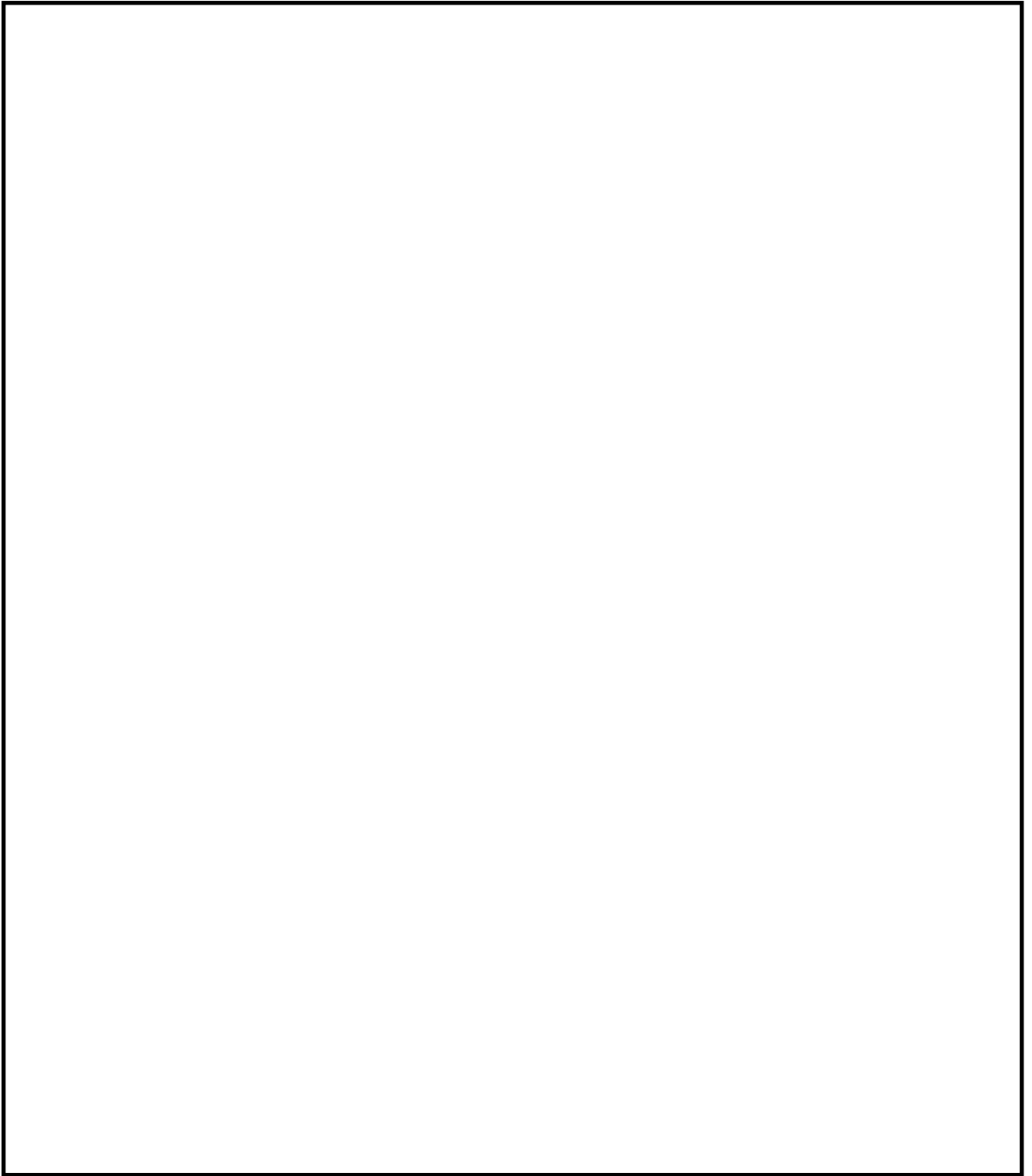


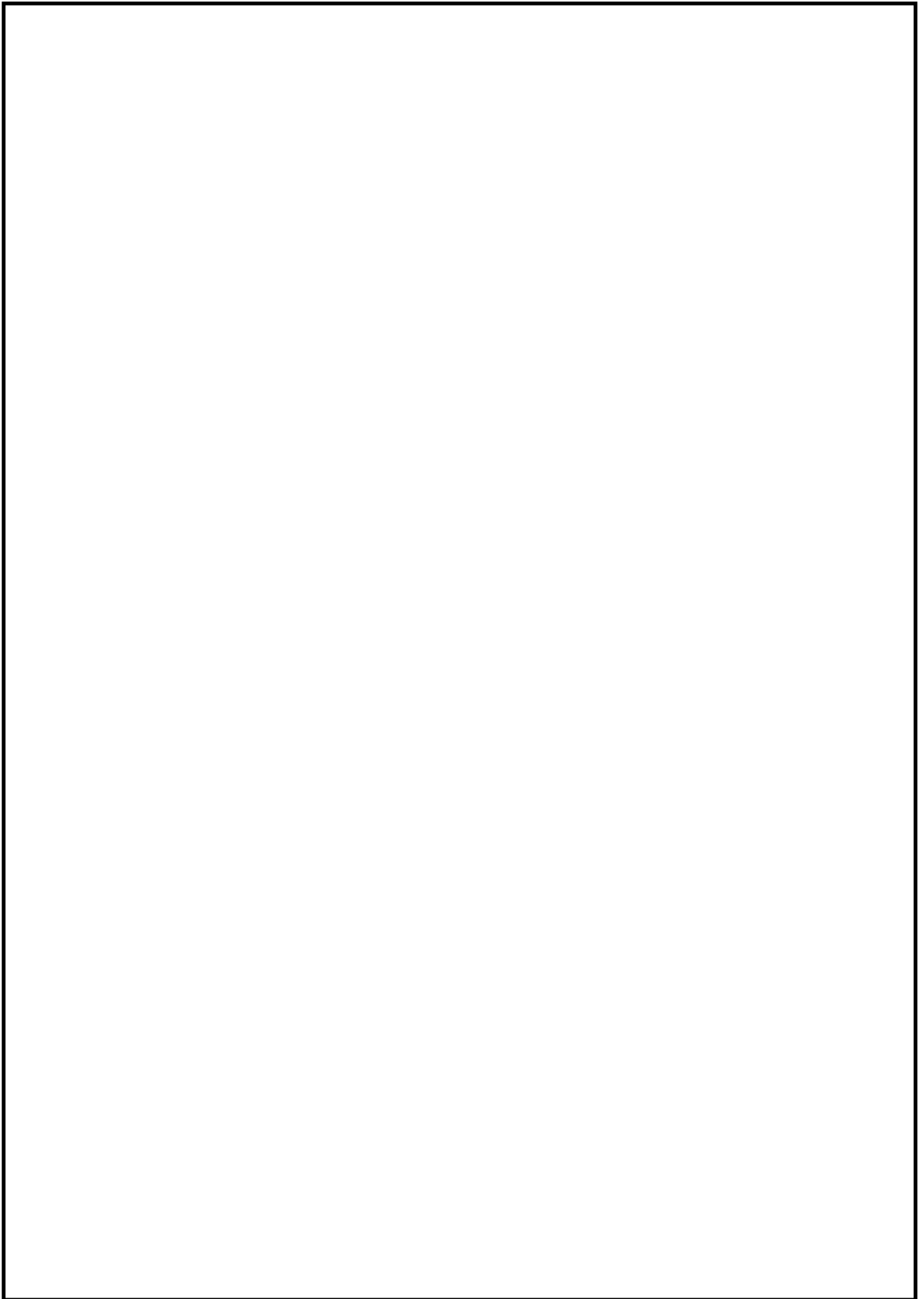
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



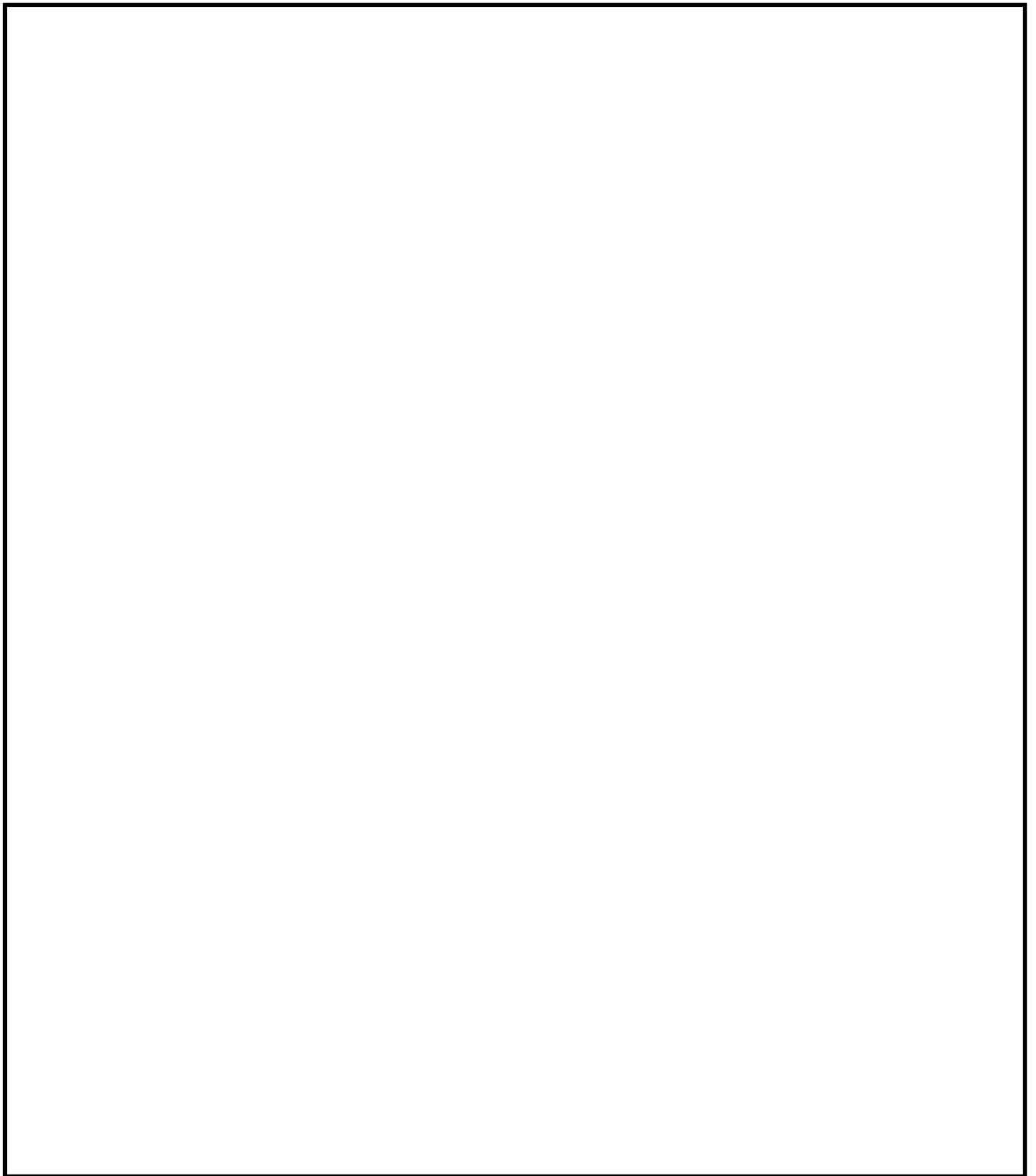


NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1





NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



3. 計算条件

3.1 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MS-A

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1N～47	8.62	302	660.4	33.6	STPT49	S	
2	55～57A	8.62	302	660.4	33.3	STS49	S	
3	26～8100, 21～8200 14～8300	8.62	302	252.3	39.6		S	
4	8100～811, 8200～821 8300～831	8.62	302	219.1	23.0		S	
5	811～813F, 821～823F 831～833F	8.62	302	219.1	23.0	STPT49	S	
6	201F～201	3.45	302	267.4	15.1	STPT410	S	
7	201～234	3.45	302	267.4	15.1	STPT42	S	

設計条件

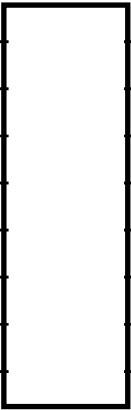
鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MS-A

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
8	234～238	3.45	302	267.4	15.1	STPT42	S	
9	239～259	3.45	302	318.5	17.4	STPT42	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 MS-A

質量	対応する評価点
	1N～12, 16～19, 23～24, 30～34, 36～44
	12～16
	19～23
	24～30
	34～36
	44～46
	46～47
	55～57A
	8100～813F, 8200～823F, 8300～833F

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 MS-A

質量	対応する評価点
	813F, 823F, 833F
	201F

弁部の質量

鳥 瞰 図 MS-A

質量		対応する評価点	質量		対応する評価点
		4702, 5402			4703
		5403			814, 824, 834
		816, 836			817, 827, 837
		826			

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-A

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
N1						
6						
** 7 **						
** 8 **						
** 17 **						
18						
** 24 **						
** 24 **						
28						
** 28 **						
** 28 **						
** 32 **						
** 33 **						
45						
4702						
5402						
** 5402 **						
57A						
209						
210						
211						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-A

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
214						
221						
** 221 **						
225						
233						
234						
240						
** 242 **						
** 242 **						
242						
249						
251						
263						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MS-B

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1N～34, 17～78	8.62	302	660.4	33.6	STPT49	S	
2	85～87A	8.62	302	660.4	33.3	STS49	S	
3	56～8100, 49～8200 41～8300, 21～8400 26～8500, 31～8600	8.62	302	252.3	39.6		S	
4	8100～811, 8200～821 8300～831, 8400～841 8500～851, 8600～861	8.62	302	219.1	23.0		S	

設計条件

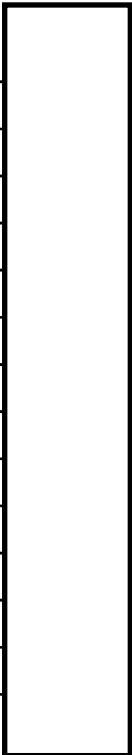
鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MS-B

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
5	811～813F, 821～823F	8.62	302	219.1	23.0	STPT49	S	縦弾性係数 (MPa)
	831～833F, 841～843F							
	851～853F, 861～863F							
6	101F～133, 201～227	3.45	302	267.4	15.1	STPT42	S	
	601F～636							
7	133～142, 227～235	3.45	302	267.4	15.1	STPT42	S	
	636～640							
8	143～166, 236～256	3.45	302	318.5	17.4	STPT42	S	
	641～661							
9	201F～201	3.45	302	267.4	15.1	STPT410	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 MS-B

質量	対応する評価点
	1N～8, 12～17, 23～24, 35～39, 51～53 58～65, 67～75
	8～12, 47～51
	17～19, 17～35
	19～23
	24～29
	29～33
	33～34
	39～43
	43～47
	53～58
	65～67
	75～77
	77～78
	85～87A
	8100～813F, 8200～823F, 8300～833F, 8400～843F, 8500～853F 8600～863F

NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 MS-B

質量	対応する評価点
	813F, 823F, 833F, 843F, 853F, 863F
	101F, 201F, 601F

弁部の質量

鳥 瞰 図 MS-B

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	7802, 8402		7803, 8403
	814, 824, 834, 844, 854, 864		816, 826, 866
	817, 827, 837, 847, 857, 867		836, 846, 856

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-B

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
N1						
6						
7						
** 15 **						
28						
** 28 **						
** 28 **						
29						
** 36 **						
** 38 **						
** 38 **						
** 52 **						
60						
** 60 **						
** 60 **						
** 63 **						
** 64 **						
76						
7802						
8402						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-B

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
** 8402 **						
87A						
105						
109						
** 110 **						
** 111 **						
116						
** 119 **						
119						
123						
128						
133						
** 148 **						
** 148 **						
148						
149						
156						
158						
170						
207						
** 209 **						
** 210 **						
211						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-B

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
216						
** 216 **						
219						
221						
227						
238						
** 240 **						
** 240 **						
240						
246						
248						
260						
605						
606						
** 606 **						
** 612 **						
** 612 **						
** 622 **						
628						
630						
636						
** 644 **						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-B

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
** 644 **						
644						
645						
651						
653						
665						

** 印は 斜め拘束を示す。 また，下段は方向余弦を示す。

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MS-D

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1N～44	8.62	302	660.4	33.6	STPT49	S	
2	52～54A	8.62	302	660.4	33.3	STS49	S	
3	24～8100, 19～8200 13～8300	8.62	302	252.3	39.6		S	
4	8100～811, 8200～821 8300～831	8.62	302	219.1	23.0		S	
5	811～813F, 821～823F 831～833F	8.62	302	219.1	23.0	STPT49	S	
6	101F～133	3.45	302	267.4	15.1	STPT42	S	
7	133～137	3.45	302	267.4	15.1	STPT42	S	

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MS-D

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
8	138～160	3.45	302	318.5	17.4	STPT42	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 MS-D

質量		対応する評価点
		1N～12, 1401～18, 21～22, 27～31, 33～41
		12～1401
		18～21
		22～27
		31～33
		41～43
		43～44
		52～54A
		8100～813F, 8200～823F, 8300～833F

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 MS-D

質量		対応する評価点
		813F, 823F, 833F
		101F

弁部の質量

鳥 瞰 図 MS-D

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4402, 5102		4403, 5103
	814, 824, 834		816
	817, 827, 837		826, 836

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-D

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
N1						
6						
** 7 **						
** 8 **						
15						
** 15 **						
** 17 **						
** 22 **						
** 22 **						
** 26 **						
** 26 **						
** 29 **						
** 30 **						
42						
4402						
5102						
** 5102 **						
54A						
110						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MS-D

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
** 111 **						
** 112 **						
113						
120						
** 120 **						
122						
127						
133						
143						
** 145 **						
** 145 **						
145						
150						
152						
164						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (℃)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
STPT49	302	138	209	—	—
STS49	302	—	209	423	—
	302	115	173	—	—
STPT410	302	—	182	404	—
STPT42	302	—	182	404	—

4. 解析結果及び評価
4.1 固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 MS-A			S						
耐震クラス			S						
適用する地震動等			S _a 及び静的震度			S _s			
モード	固有周期 (s)		応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度	
			X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向	
1 次			3.54	3.54	1.64	5.04	5.04	3.04	
2 次			3.41	3.41	1.64	4.87	4.87	3.04	
3 次			3.31	3.31	1.64	4.78	4.78	3.04	
4 次			3.24	3.24	1.64	4.73	4.73	3.04	
5 次			2.70	2.70	1.64	4.32	4.32	3.04	
6 次			2.33	2.33	1.57	3.75	3.75	2.95	
7 次			2.22	2.22	1.97	4.11	4.11	3.62	
8 次			2.22	2.22	2.97	4.11	4.11	5.38	
30 次			1.02	1.02	1.44	1.67	1.67	2.56	
31 次			—	—	—	—	—	—	
動的 震 度			0.93	0.93	0.67	1.54	1.54	1.24	
静的 震 度			0.78	0.78	0.29	—	—	—	

各モードに対応する刺激係数

鳥 瞰 図 MS-A

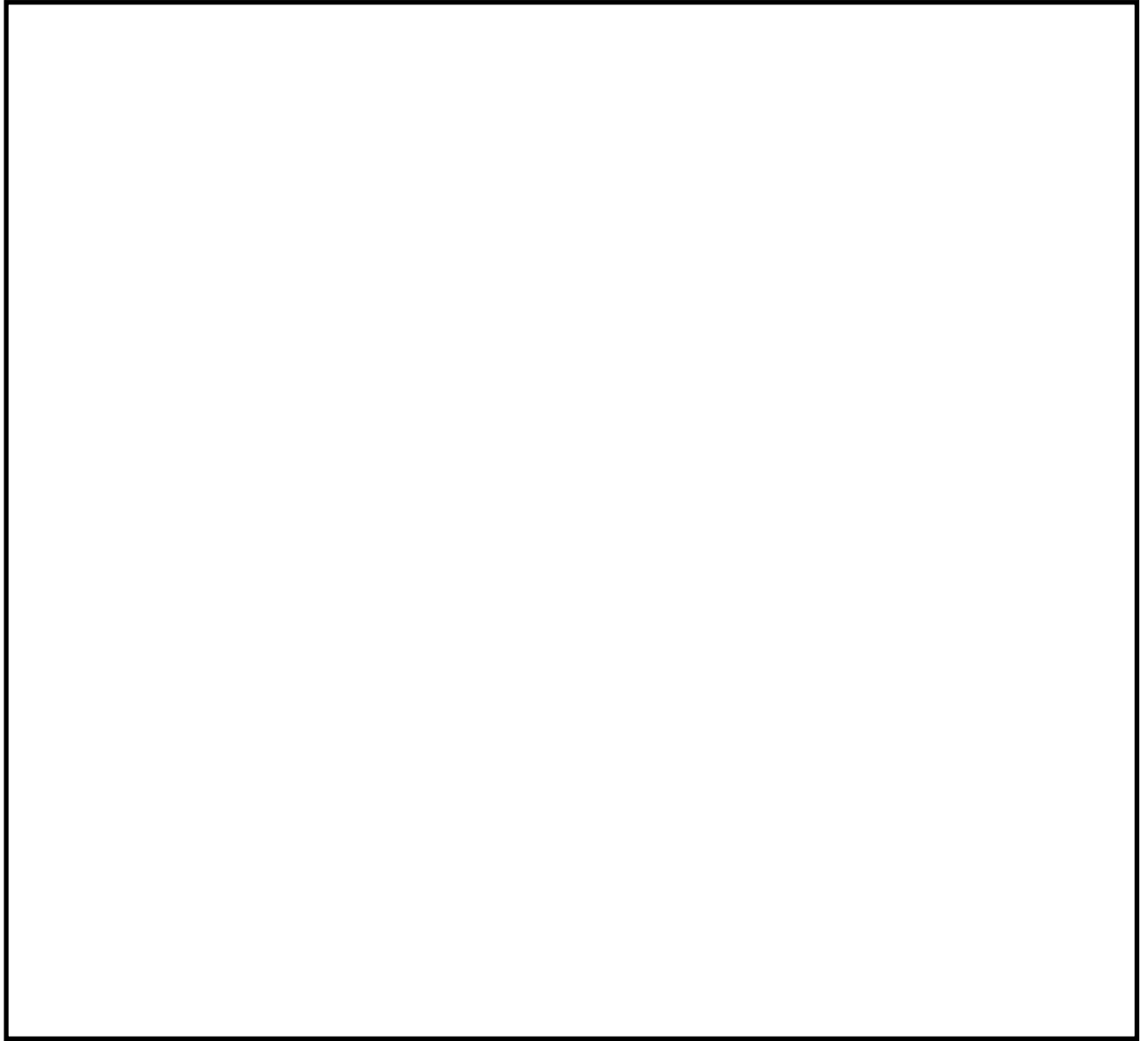
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X方向	Y方向	Z方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
30 次				

代表的振動モード図

振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。

代表的振動モード図 (1次)

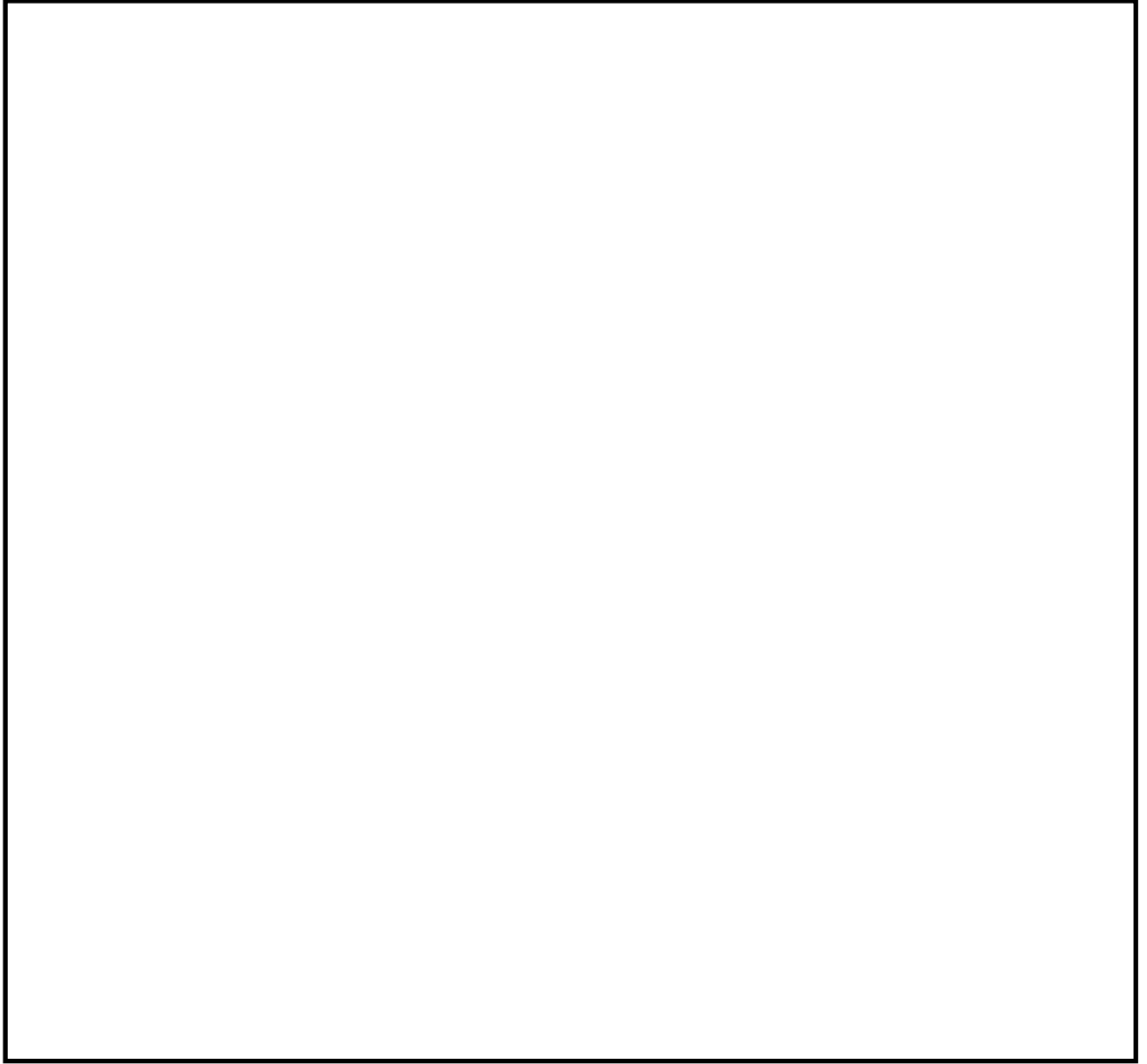
NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



代表的振動モード図 (2次)



代表的振動モード図 (3次)



解析結果及び評価
固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 MS-B

耐震クラス		S					
適用する地震動等		S _a 及び静的震度			S _s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向
1 次		6.04	6.04	3.18	8.85	8.85	5.98
2 次		6.04	6.04	2.25	8.85	8.85	4.23
3 次		4.95	4.95	1.89	5.92	5.92	3.46
4 次		3.92	3.92	1.69	5.50	5.50	3.12
5 次		3.33	3.33	1.64	4.79	4.79	3.04
6 次		2.86	2.86	1.64	4.48	4.48	3.04
7 次		2.73	2.73	1.64	4.36	4.36	3.04
8 次		2.60	2.60	1.63	4.17	4.17	3.03
52 次		1.02	1.02	1.43	1.67	1.67	2.56
53 次		—	—	—	—	—	—
動的震度		0.93	0.93	0.67	1.54	1.54	1.24
静的震度		0.78	0.78	0.29	—	—	—

各モードに対応する刺激係数

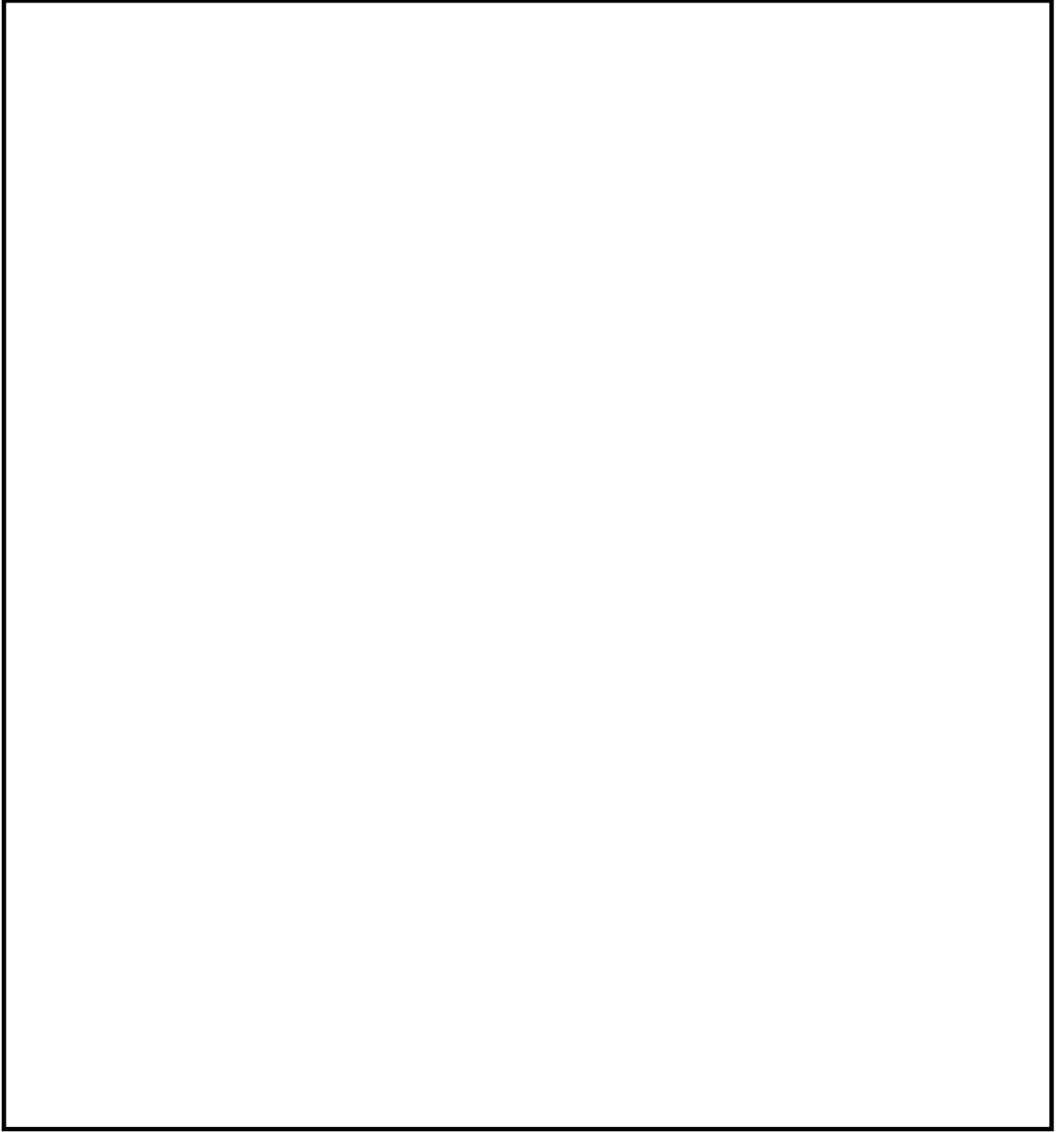
鳥 瞰 図 MS-B

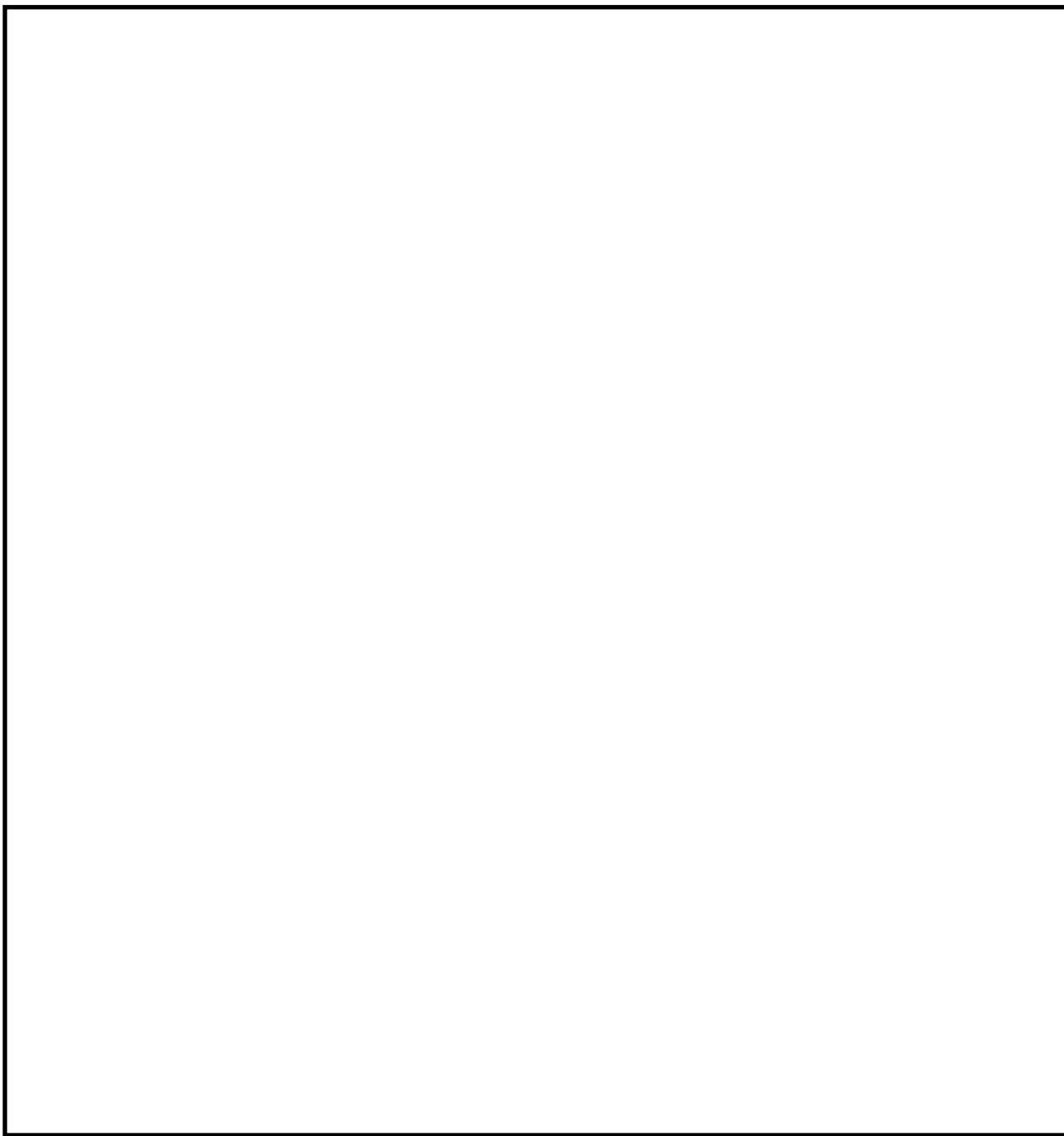
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
52 次				

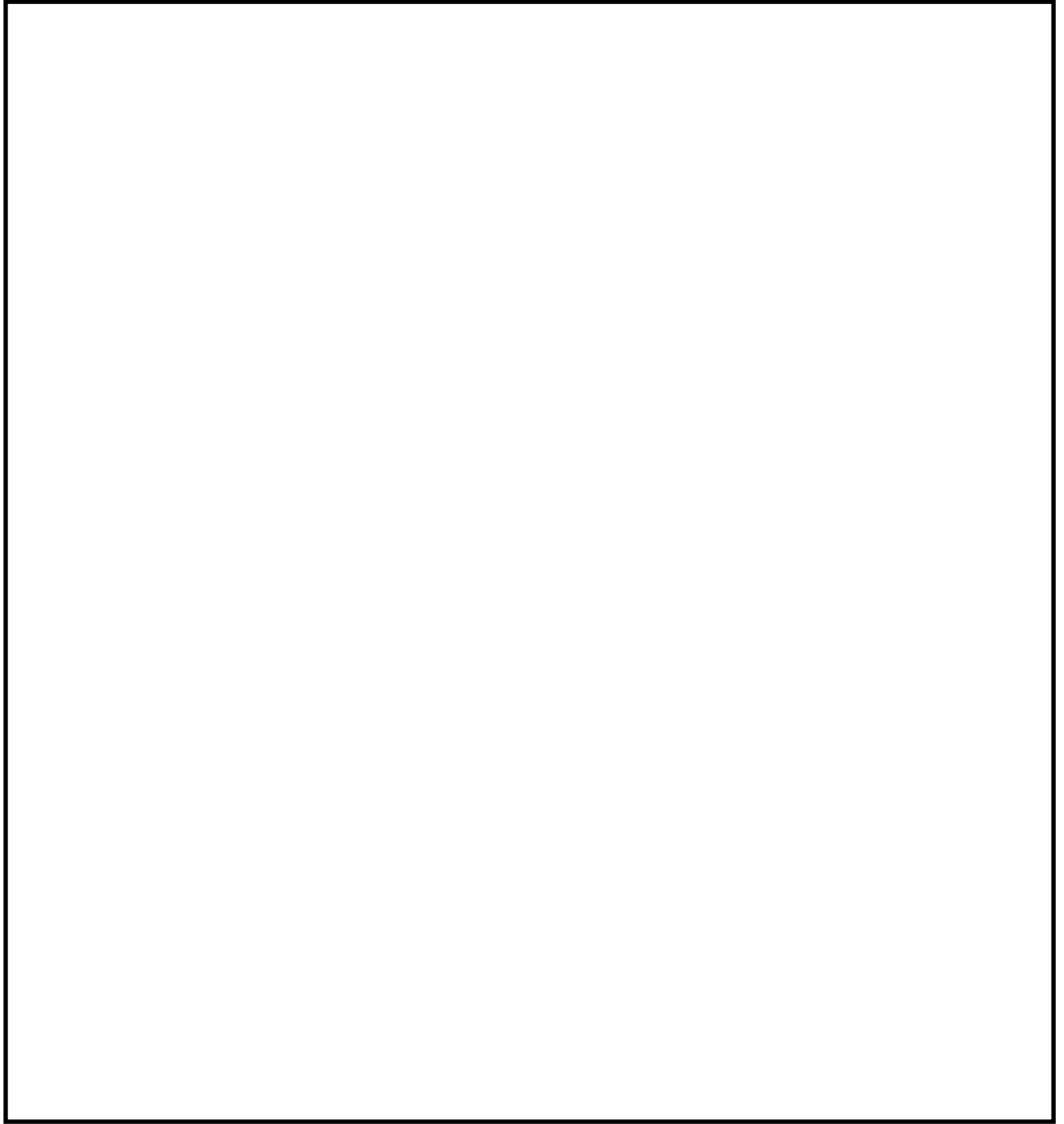
代表的振動モード図

振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。

代表的振動モード図 (1次)







解析結果及び評価
固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 MS-D

耐震クラス		S					
適用する地震動等		S _a 及び静的震度			S _s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向
1 次		6.04	6.04	2.25	8.85	8.85	4.23
2 次		3.90	3.90	1.69	5.48	5.48	3.11
3 次		3.76	3.76	1.65	5.31	5.31	3.06
4 次		3.60	3.60	1.64	5.11	5.11	3.04
5 次		2.60	2.60	1.63	4.18	4.18	3.03
6 次		2.33	2.33	1.57	3.75	3.75	2.95
7 次		2.23	2.23	1.82	4.02	4.02	3.36
8 次		2.22	2.22	1.94	4.11	4.11	3.55
31 次		1.02	1.02	1.46	1.67	1.67	2.57
32 次		—	—	—	—	—	—
動的震度		0.93	0.93	0.67	1.54	1.54	1.24
静的震度		0.78	0.78	0.29	—	—	—

各モードに対応する刺激係数

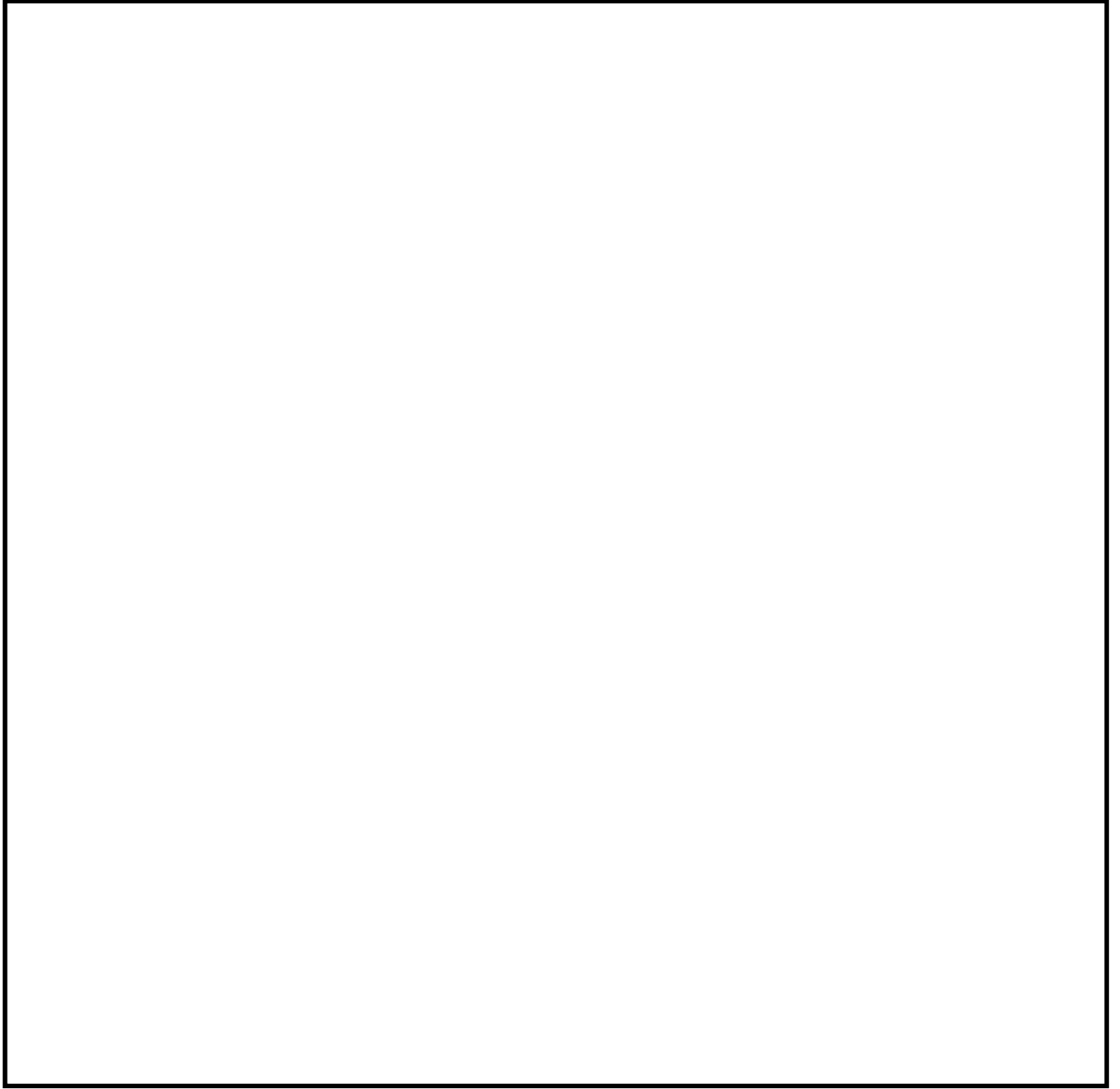
鳥 瞰 図 MS-D

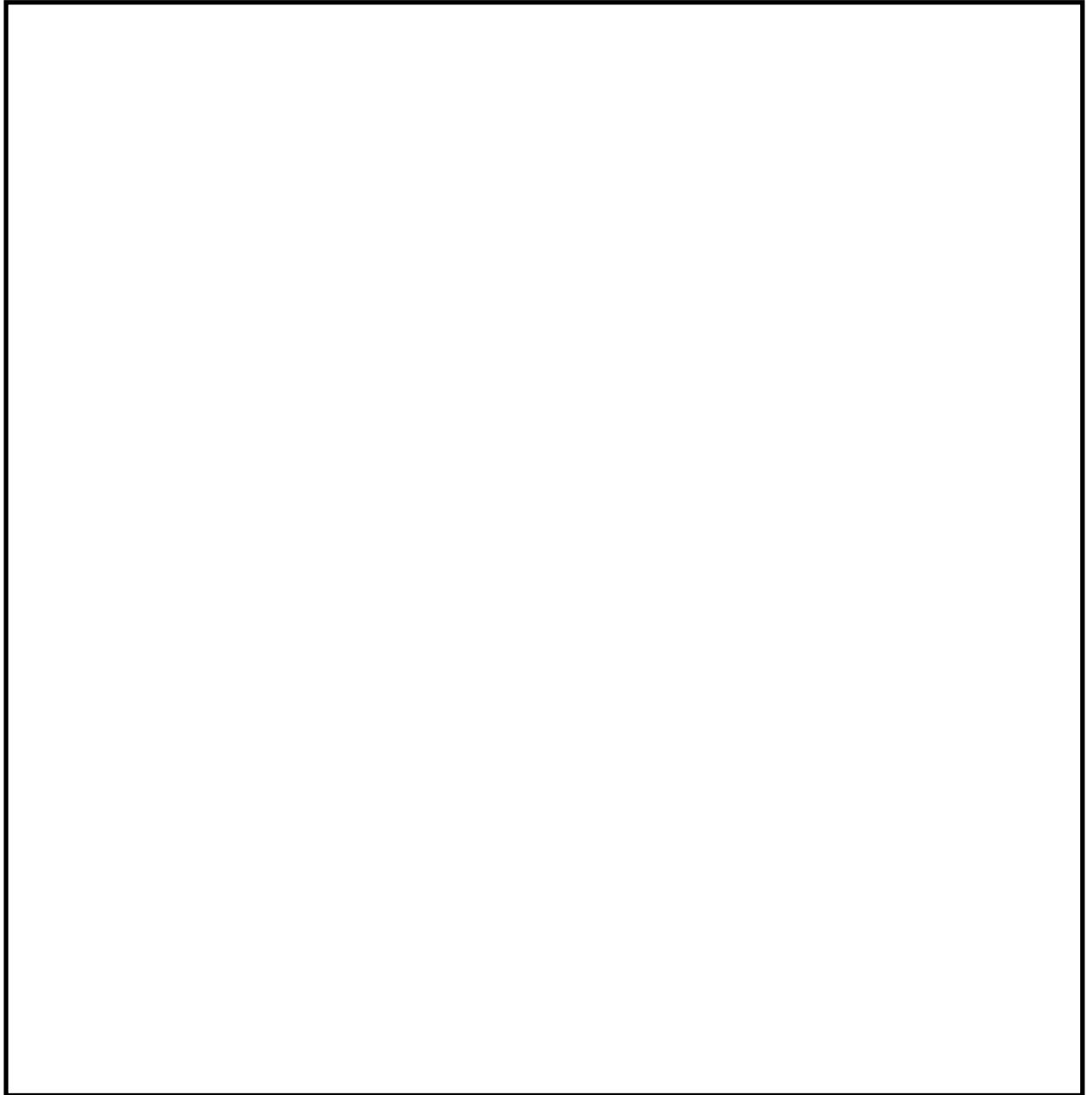
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
31 次				

代表的振動モード図

振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。

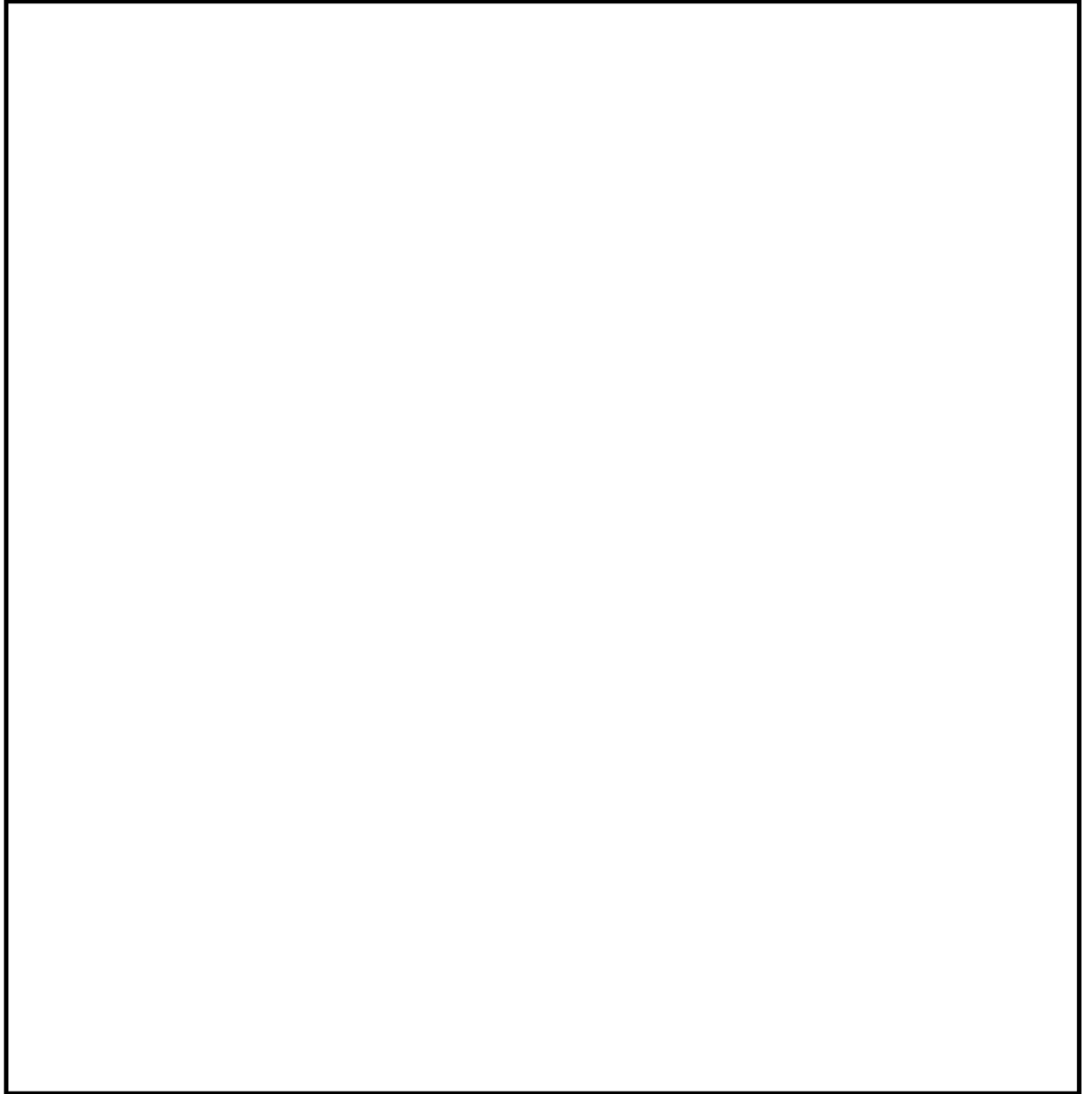
代表的振動モード図 (1次)





代表的振動モード図 (3次)

NT2 補① V-2-5-3-1-3 R1



4.2 評価結果

4.2.1 管の応力評価結果

下表に示すごとく最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス1管及び重大事故等クラス2管であってクラス1管

鳥瞰図	許容応力状態 (供用状態)	最大 応力 評価点	配管 要素 名称	最大応力 区分	一次応力評価 (MPa)				一次＋二次応力評価 (MPa)		疲労評価
					一次応力 $S_{pr m}(S d)$ $S_{pr m}(S s)$	許容応力 $\min(2.25 S m, 1.8 S y)$ $\min(3 S m, 2 S y)$	ねじり 応力 $S t(S d)$ $S t(S s)$	許容 応力 $0.55 S m$ $0.73 S m$	一次＋二次 応力 $S n(S s)$	許容 応力 $3 S m$	
MS-B	III _A S	49	TEE	$S_{pr m}(S d)$	223	258	—	—	—	—	—
MS-B	III _A S	49	TEE	$S t(S d)$	—	—	49	63	—	—	—
MS-B	IV _A S	49	TEE	$S_{pr m}(S s)$	306	345	—	—	—	—	—
MS-B	IV _A S	49	TEE	$S t(S s)$	—	—	72	83	—	—	—
MS-A	IV _A S	21	TEE	$S n(S s)$	—	—	—	—	857	345	0.7218
MS-A	IV _A S	21	TEE	U+U S s	—	—	—	—	—	—	0.7218

管の応力評価結果
下表に示すごとく最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス2以下の管及び重大事故等クラス2管であってクラス2以下の管

鳥瞰図	許 容 応 力 状 態 (供用状態)	最 大 応 力 評 価 点	最 大 応 力 区 分	一 次 応 力 評 価 (MPa)		一 次 + 二 次 応 力 評 価 (MPa)		疲 労 評 価
				計 算 応 力 S _{pr} m (S _d) S _{pr} m (S _s)	許 容 応 力 S _y * 0.9 S _u	計 算 応 力 S _n (S _s)	許 容 応 力 2 S _y	
MS-D	Ⅲ _A S	133	S _{pr} m (S _d)	122	182	—	—	—
MS-D	Ⅳ _A S	133	S _{pr} m (S _s)	155	363	—	—	—
MS-D	Ⅳ _A S	133	S _n (S _s)	—	—	204	364	—

注記＊： オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については、S_yと1.2S_hのうち大きい方とする。

V-2-5-3-2 復水給水系の耐震性についての計算書

V-2-5-3-2-1 管の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	2
2.1 概略系統図	2
2.2 鳥瞰図	4
3. 計算条件	15
3.1 設計条件	15
3.2 材料及び許容応力	23
4. 解析結果及び評価	24
4.1 固有周期及び設計震度	24
4.2 評価結果	36
4.2.1 管の応力評価結果	36

1. 概要

本計算書は、「付録6 管の応力計算書及び耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管の耐震性についての計算を実施した結果を示したものである。

評価結果記載方法は以下に示す通りとする。

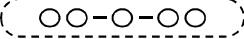
(1) 管

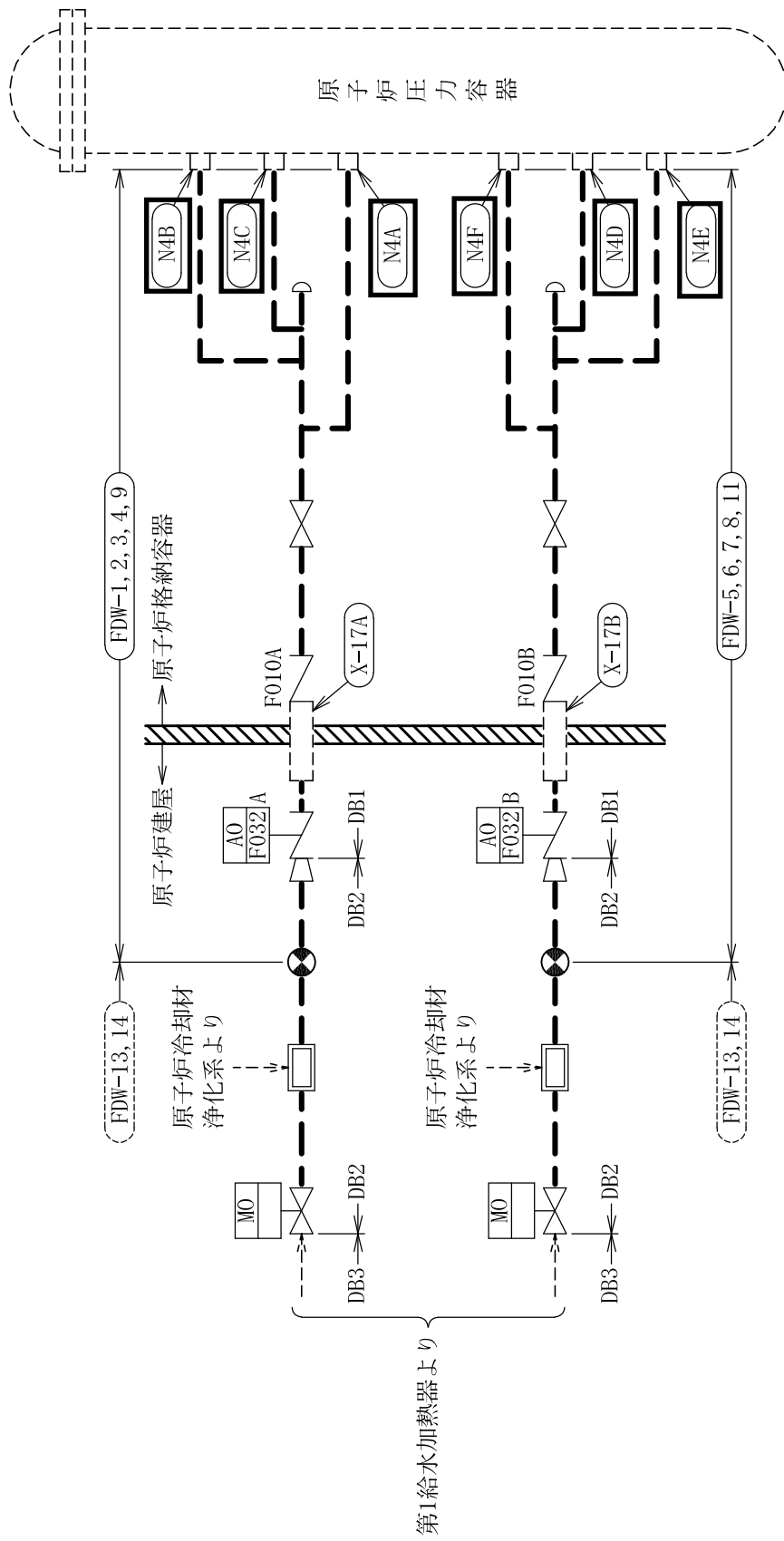
工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、各応力区分における最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

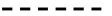
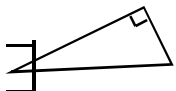
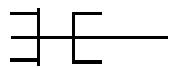
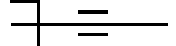
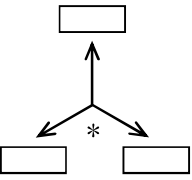
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち、他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
DB3	クラス 3 管
DB4	クラス 4 管
SA2	重大事故等クラス 2 管
SA3	重大事故等クラス 3 管
DB1/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管
DB2/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管
DB3/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 3 管
DB4/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 4 管



復水給水概略系統図

2.2 鳥瞰図

鳥瞰図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」，設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質 点
	ア ン カ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナッパについても同様とする。)
	スナッパ
	ハンガ
	リジットハンガ
	拘束点の地震による相対変位量(mm) (* は評価点番号，矢印は拘束方向を示す。また，  内に 変位量を記載する。)
注： 鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。	

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1

3. 計算条件

3.1 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 FDW-1, 2, 3, 4, 9

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1A～3	8.62	302	609.6	46.0	STPT42	S	
2	5～6, 11～16 17～450	8.62	302	508.0	26.2		S	
3	45～71, 35～58 26～46	8.62	302	318.5	17.4		S	
4	71～79N, 58～70N 46～57N	8.62	302	318.5	17.4	STS49	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 FDW-1, 2, 3, 4, 9

質量		対応する評価点
		1A～3
		5～6
		11～1501, 18～2501, 27～3401, 3501～4401
		1501～16, 17～18
		2501～27
		3401～3501
		4401～4501
		4501～450
		45～79N, 35～70N, 26～57N

弁部の質量

鳥 瞰 図 FDW-1, 2, 3, 4, 9

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4～5		10～11
	16～17		

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 FDW-1, 2, 3, 4, 9

支持点番号	各軸方向ばね定数 (N/mm)			各軸回り回転ばね定数 (N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1A						
502						
14						
15						
19						
19						
20						
29						
** 31 **						
** 32 **						
38						
** 41 **						
** 42 **						
** 42 **						
44						
73						
N1						
** 59 **						
63						
N11						
** 47 **						
50						
N12						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 FDW-5, 6, 7, 8, 11

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1A～3	8.62	302	609.6	46.0	STPT42	S	
2	5～6, 11～16 17～450	8.62	302	508.0	26.2		S	
3	45～71, 35～58 26～46	8.62	302	318.5	17.4		S	
4	71～79N, 58～70N 46～57N	8.62	302	318.5	17.4	STS49	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 FDW-5, 6, 7, 8, 11

質量	対応する評価点
	1A～3
	5～6
	11～1501, 18～2501, 27～3401, 3501～4401
	1501～16, 17～18
	2501～27
	3401～3501
	4401～4501
	4501～450
	45～79N, 35～70N, 26～57N

弁部の質量

鳥 瞰 図 FDW-5, 6, 7, 8, 11

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4～5		10～11
	16～17		

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 FDW-5, 6, 7, 8, 11

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1A						
502						
14						
15						
19						
** 19 **						
20						
29						
** 31 **						
** 32 **						
38						
** 41 **						
** 42 **						
** 42 **						
44						
73						
N1						
** 59 **						
63						
N11						
** 47 **						
50						
N12						

** 印は 斜め拘束を示す。 また、下段は方向余弦を示す。

3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (℃)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
STPT42	302	—	182	404	—
	302	122	182	—	—
	302	125	187	—	—
STS49	302	138	209	—	—

4. 解析結果及び評価
4.1 固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 FDW-1, 2, 3, 4, 9

耐震クラス		S						
適用する地震動等		S _a 及び静的震度			S _s			
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度	
		X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向	
1 次		3.01	3.01	1.55	4.82	4.82	2.86	
2 次		2.45	2.45	1.85	3.90	3.90	3.42	
3 次		1.46	1.46	2.94	2.39	2.39	5.35	
4 次		1.22	1.22	3.21	1.98	1.98	5.86	
5 次		1.21	1.21	3.21	1.98	1.98	5.86	
6 次		1.14	1.14	2.98	1.85	1.85	5.46	
7 次		1.13	1.13	2.44	1.80	1.80	4.16	
8 次		1.07	1.07	2.30	1.72	1.72	3.70	
10 次		1.04	1.04	1.49	1.68	1.68	2.75	
11 次		—	—	—	—	—	—	
動的震度		0.96	0.96	0.71	1.59	1.59	1.31	
静的震度		0.88	0.88	0.29	—	—	—	

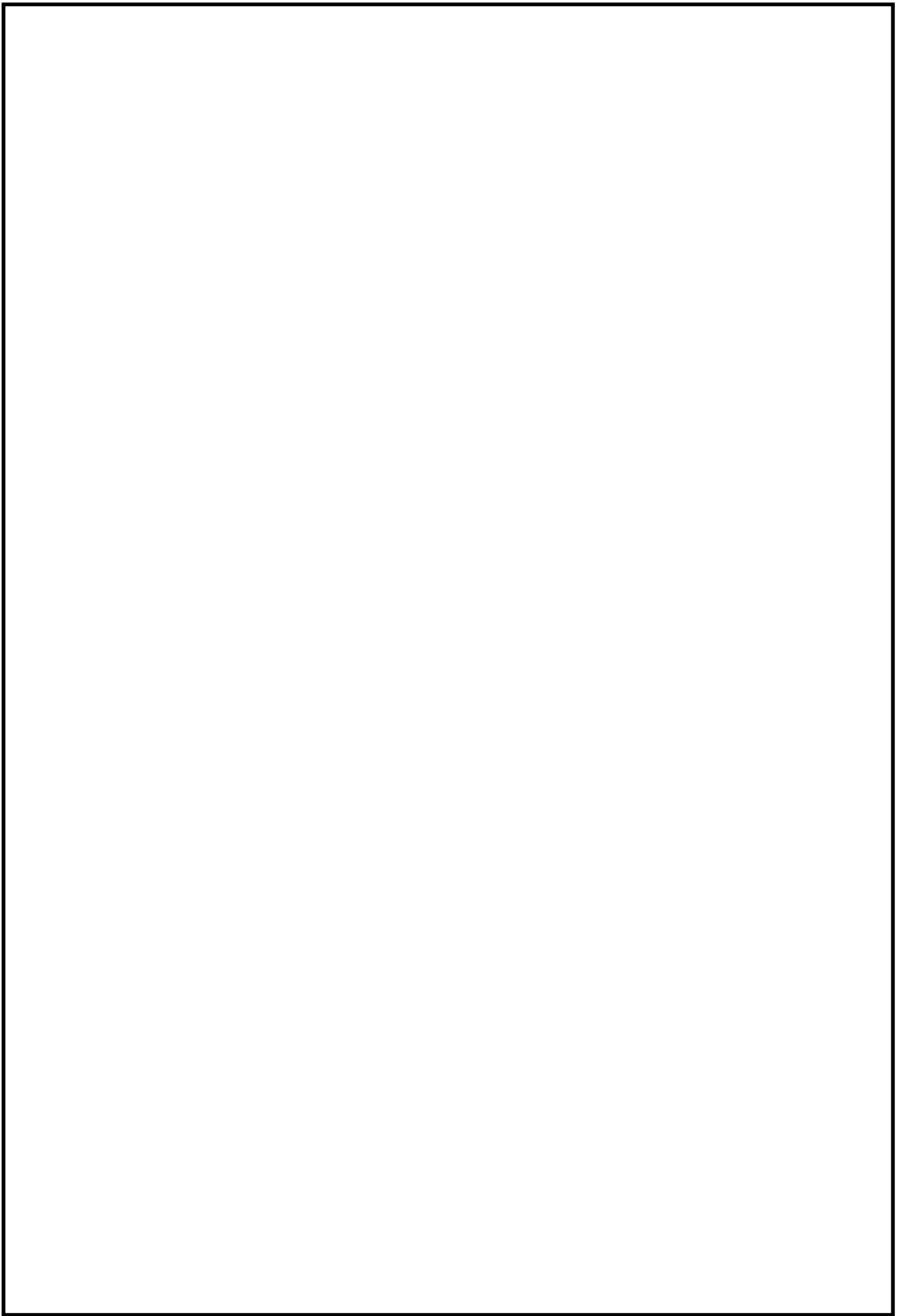
各モードに対応する刺激係数

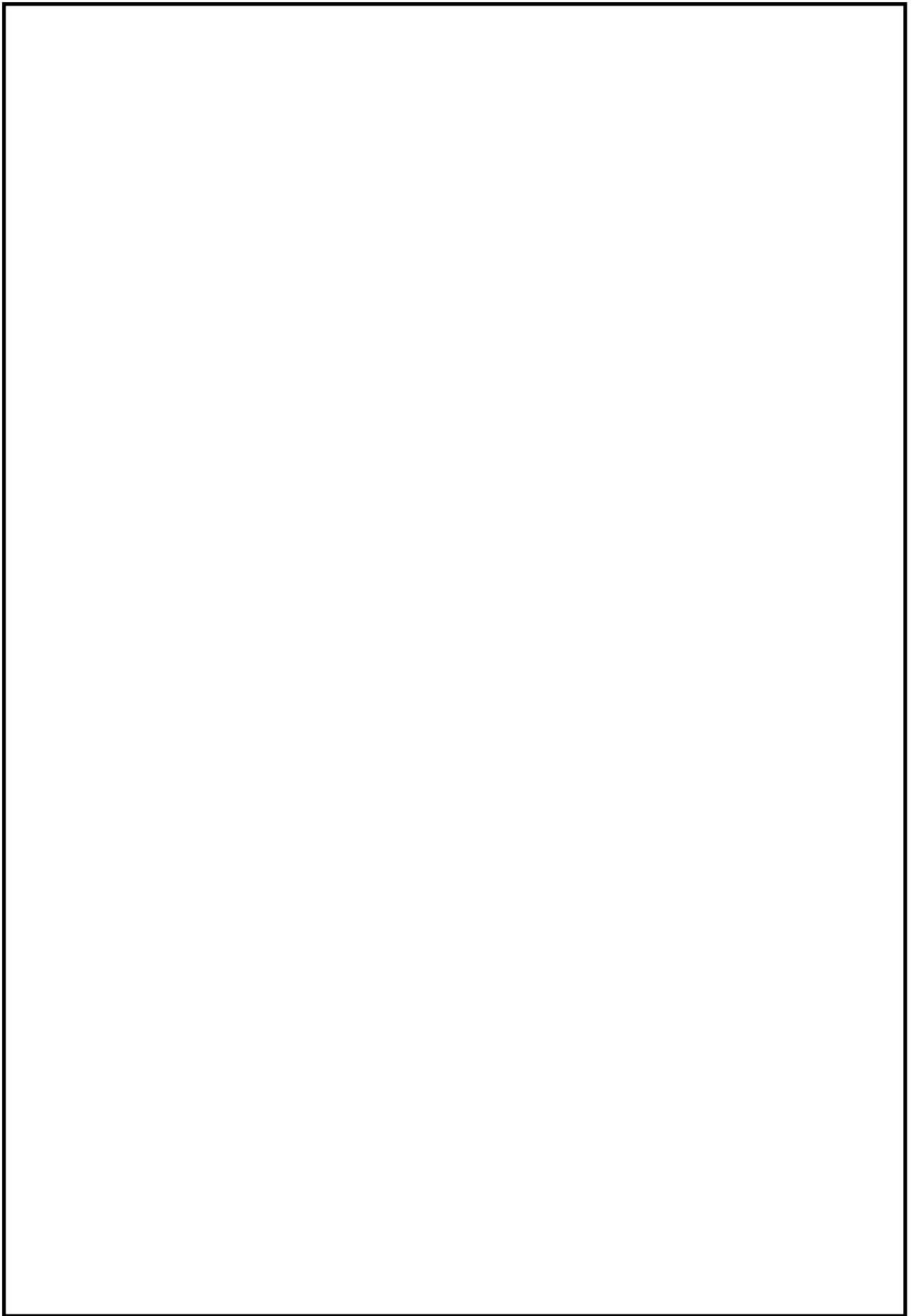
鳥 瞰 図 FDW-1, 2, 3, 4, 9

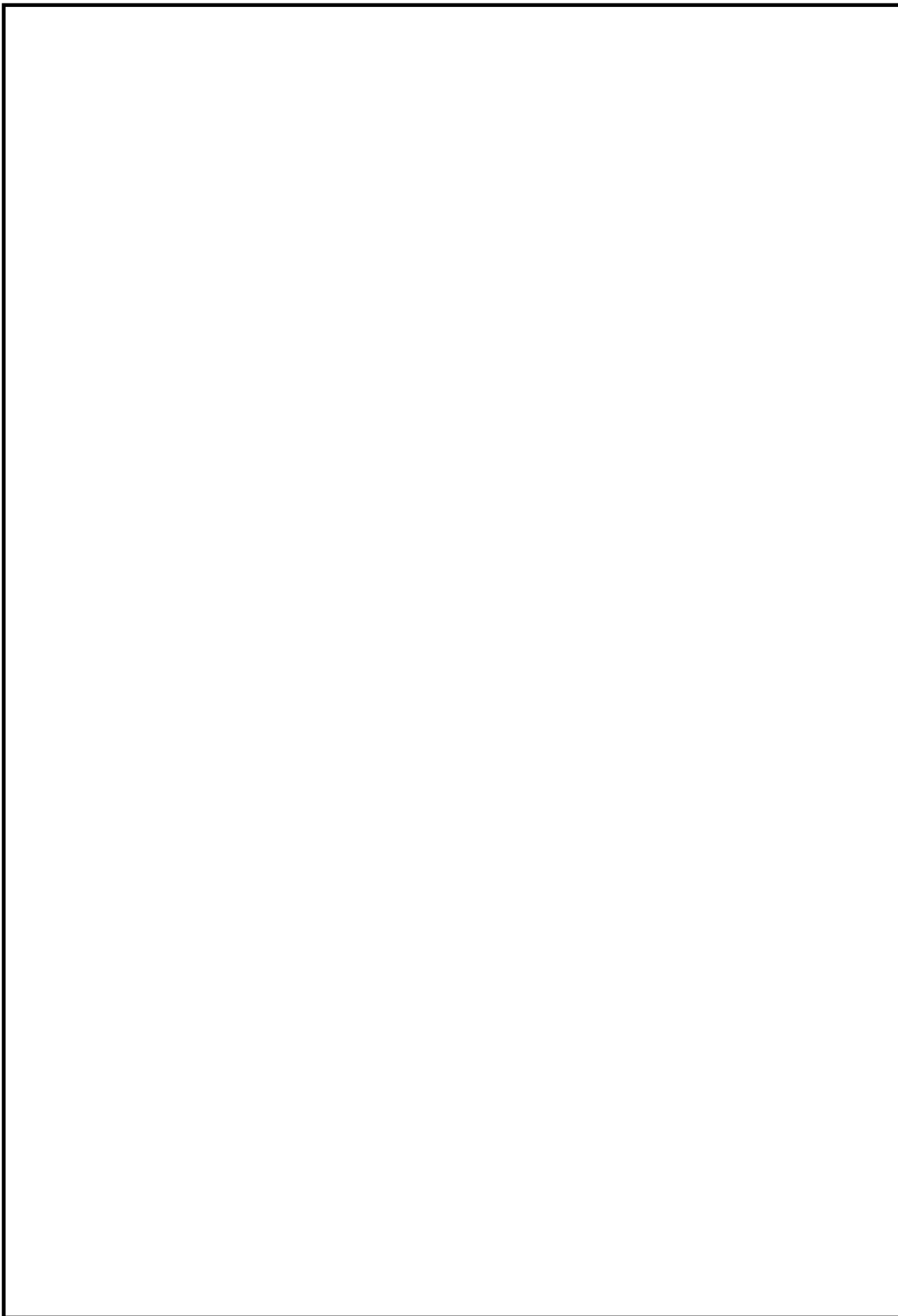
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
10 次				

代表的振動モード図

振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。







解析結果及び評価
固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 FDW-5, 6, 7, 8, 11

耐震クラス		S					
適用する地震動等		S _a 及び静的震度			S _s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向
1 次		3.06	3.06	1.55	4.88	4.88	2.86
2 次		2.58	2.58	1.71	4.13	4.13	3.18
3 次		1.55	1.55	2.94	2.51	2.51	5.35
4 次		1.23	1.23	3.21	2.00	2.00	5.86
5 次		1.21	1.21	3.21	1.98	1.98	5.86
6 次		1.15	1.15	3.21	1.86	1.86	5.86
7 次		1.14	1.14	2.56	1.82	1.82	4.58
8 次		1.08	1.08	2.30	1.72	1.72	3.70
10 次		1.04	1.04	2.30	1.68	1.68	3.70
11 次		—	—	—	—	—	—
動的震度		0.96	0.96	0.71	1.59	1.59	1.31
静的震度		0.88	0.88	0.29	—	—	—

各モードに対応する刺激係数

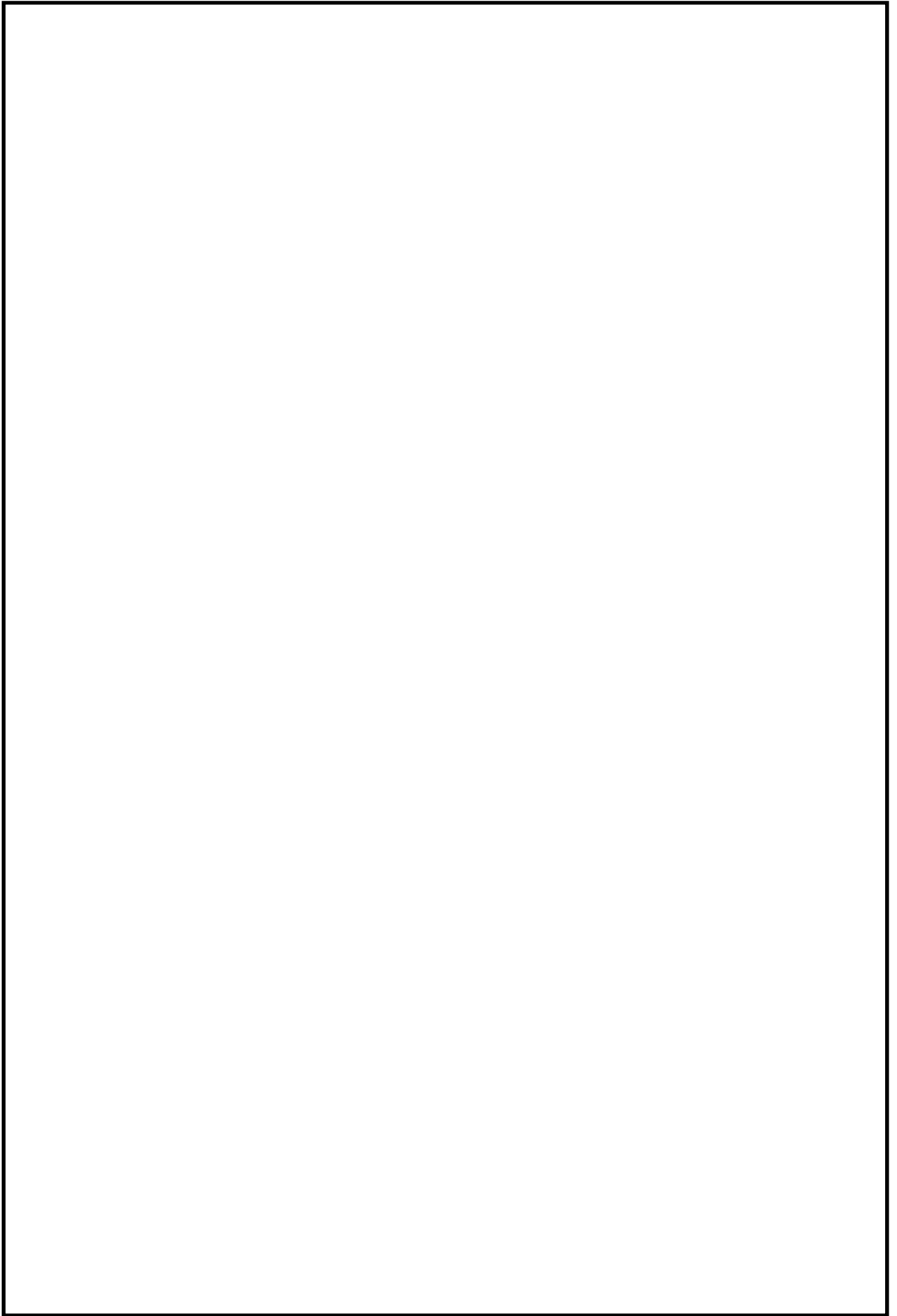
鳥 瞰 図 FDW-5, 6, 7, 8, 11

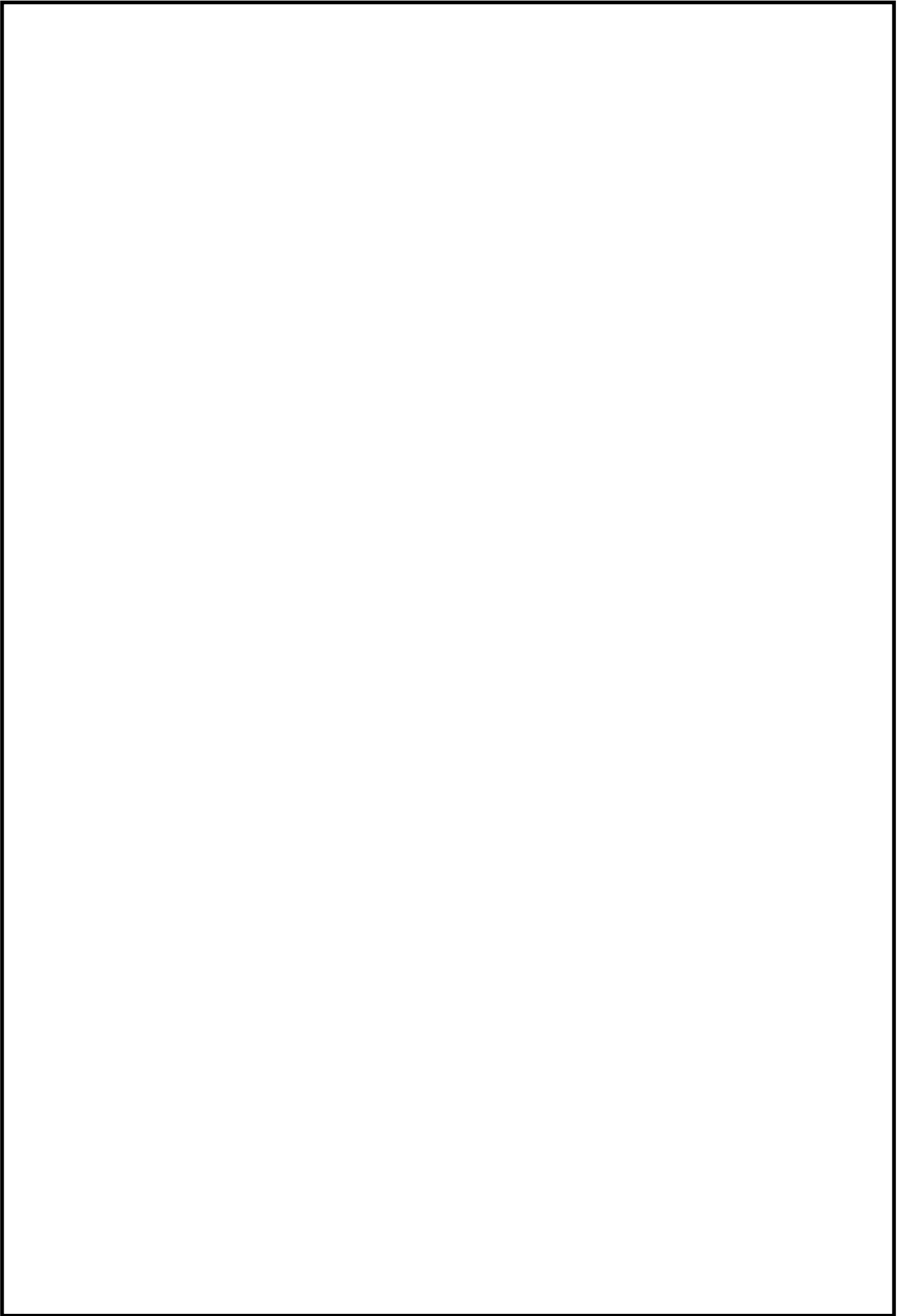
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
10 次				

代表的振動モード図

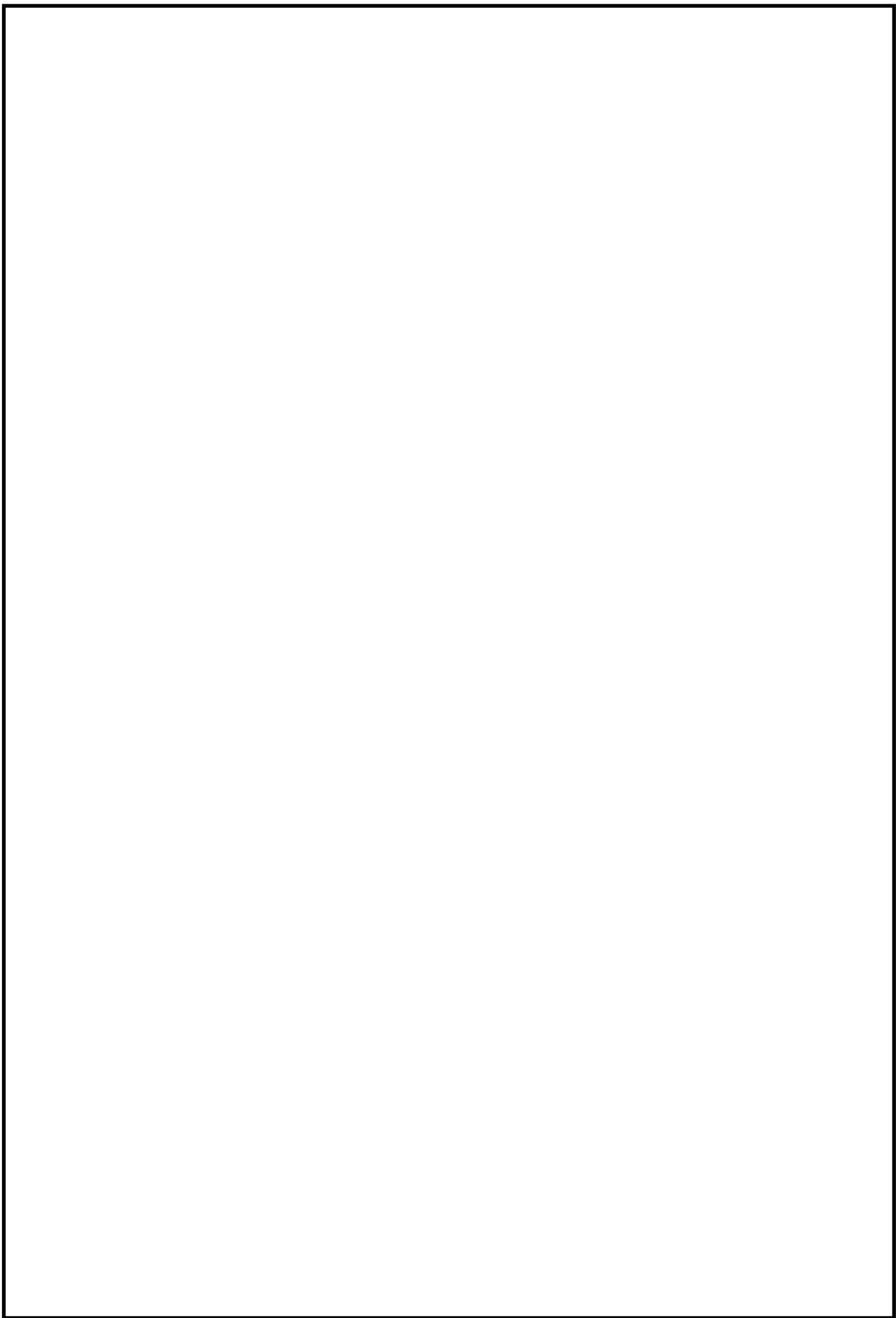
振動モード図は，3次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。

NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1





NT2 補① V-2-5-3-2-1 R1



4.2 評価結果

4.2.1 管の応力評価結果

下表に示すごとく最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス1 管

鳥瞰図	許 容 応 力 状 態 (供用状態)	最大 応 力 評価点	配管 要素 名称	最大応力 区 分	一次応力評価 (MPa)				一次＋二次応力評価 (MPa)		疲労評価
					一次応力 S _{pr} m(S _d) S _{pr} m(S _s)	許容応力 min(2.25S _m , 1.8S _y) min(3S _m , 2S _y)	ねじり 応 力 S _t (S _d) S _t (S _s)	許 容 応 力 0.55 S _m 0.73 S _m	一次＋二次 応 力 S _n (S _s)	許 容 応 力 3 S _m	
FDW-5, 6, 7, 8, 11	Ⅲ _A S	26	TEE	S _{pr} m(S _d)	119	274	—	—	—	—	—
FDW-5, 6, 7, 8, 11	Ⅲ _A S	48	ELBOW	S _t (S _d)	—	—	59	75	—	—	—
FDW-5, 6, 7, 8, 11	Ⅳ _A S	26	TEE	S _{pr} m(S _s)	164	364	—	—	—	—	—
FDW-5, 6, 7, 8, 11	Ⅳ _A S	48	ELBOW	S _t (S _s)	—	—	98	100	—	—	—
FDW-5, 6, 7, 8, 11	Ⅳ _A S	26	TEE	S _n (S _s)	—	—	—	—	422	366	0.2148
FDW-5, 6, 7, 8, 11	Ⅳ _A S	26	TEE	U+U S _s	—	—	—	—	—	—	0.2148

管の応力評価結果
下表に示すごとく最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス2以下の管

鳥瞰図	許 容 応 力 状 態 (供用状態)	最 大 応 力 評 価 点	最 大 応 力 区 分	一 次 応 力 評 価 (MPa)		一 次 + 二 次 応 力 評 価 (MPa)		疲 労 評 価
				計 算 応 力 S _{pr} m (S _d) S _{pr} m (S _s)	許 容 応 力 S _y * 0.9 S _u	計 算 応 力 S _n (S _s)	許 容 応 力 2 S _y	
FDW-1, 2, 3, 4, 9	Ⅲ _A S	1A	S _{pr} m (S _d)	73	182	—	—	—
FDW-1, 2, 3, 4, 9	Ⅳ _A S	1A	S _{pr} m (S _s)	97	363	—	—	—
FDW-1, 2, 3, 4, 9	Ⅳ _A S	1A	S _n (S _s)	—	—	143	364	—

注記＊： オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については、S_yと1.2S_hのうち大きい方とする。

V-2-5-3-2-2 配管支持構造物の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要..... 1

2. 基本方針..... 2

 2.1 構造の説明..... 2

 2.2 評価方針..... 2

3. 支持構造物の評価箇所..... 3

4. 配管の支持構造物の評価..... 4

 4.1 基本方針..... 4

 4.2 地震応答解析..... 4

 4.3 支持構造物の許容応力及び応力評価方法..... 4

5. 評価結果..... 5

1. 概要

本計算書では、「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」に基づき、復水給水系配管を支持する支持構造物のうち、種類及び型式ごとの最大反力が発生している支持構造物の強度及び耐震計算結果について示すものであり、十分な強度及び耐震性を有していることを説明するものである。

2. 基本方針

2.1 構造の説明

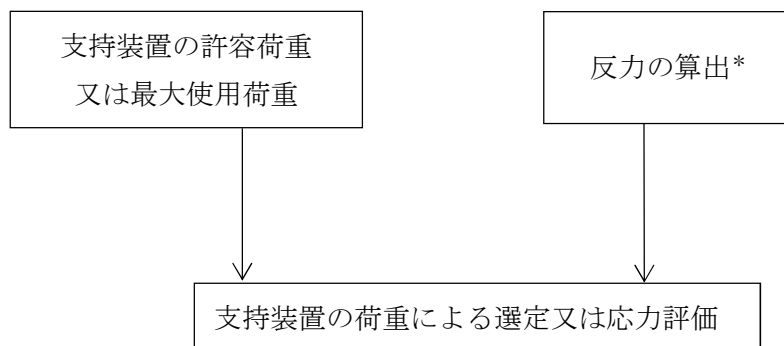
今回の補正申請範囲に設置される配管の支持装置は次のとおりであり、「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」に各支持装置の構造について示す。

- ・メカニカルスナッパ
- ・オイルスナッパ
- ・ロッドレストレイント
- ・スプリングハンガ
- ・コンスタントハンガ
- ・レストレイント
- ・アンカ

2.2 評価方針

配管の支持構造物の評価は、復水給水系配管の解析結果「V-2-5-3-2-1 管の耐震性についての計算書」により得られた最大発生荷重に対し、標準的に定められた許容荷重との比較、又は発生応力と許容応力の比較により支持装置が十分な強度を有することを確認する。

補正申請範囲に設置される支持装置の評価は、種類及び型式ごとの最大反力点について行う。配管の支持構造物の評価フローを図 2-1 に示す。



注記 * : 「V-2-5-3-2-1 管の耐震性についての計算書」に示す地震応答解析から得られる反力を用いる。

図 2-1 配管支持構造物の評価フロー

3. 支持構造物の評価箇所

配管の支持構造物の評価は、種類及び型式ごとの最大反力点の支持装置について、「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」に示す各装置の各部位に対して評価を実施する。

補正申請範囲に設置される配管の支持装置のうち、種類及び型式ごとの最大反力点の支持装置を表 3-1 に示す。

表 3-1 補正申請範囲に設置される支持装置のうち種類及び型式ごとの最大反力点

支持構造物 番号	支持装置種別	型式	設計 温度	材質
SNM-FDW-133B	メカニカルスナッパ	SMS-10	「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」参照	
SNO-FDW-140D-1, 2	オイルスナッパ	HSP-50		
RO-FDW-143	ロッドレストレイント	RTS-16		
SH-FDW-135A	スプリングハンガ	VS-2		
CH-FDW-137A	コンスタントハンガ	CSH-40		
RE-FDW-140B	レストレイント	パイプバンド	233℃	STKR400 SM400B
AN-FDW-142	アンカ	ラグ	302℃	SB49

4. 配管の支持構造物の評価

4.1 基本方針

メカニカルスナッパ、オイルスナッパ、ロッドレストレイント、スプリングハンガ及びコンスタントハンガの選定は許容荷重に基づき実施され、最大発生荷重 $\leq$ 許容荷重となるように選定する。したがって、メカニカルスナッパ、オイルスナッパ、ロッドレストレイント、スプリングハンガ及びコンスタントハンガに加わる最大発生荷重が許容荷重を超えていないことを確認する。

レストレイント及びアンカについては、最大発生荷重が作用した場合に発生する最大発生応力と許容応力を比較し、十分な強度及び耐震性を有することを確認する。

4.2 地震応答解析

「V-2-5-3-2-1 管の耐震性についての計算書」に示す地震応答解析によるものとする。

4.3 支持構造物の許容応力及び応力評価方法

「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」に示す許容応力及び応力算出式に基づき算出を行う。

5. 評価結果

「4. 配管の支持構造物の評価」に示す評価方法に基づき評価した支持装置の強度及び耐震計算結果を表 5-1 及び表 5-2 に示す。

また、許容荷重により選定を行う支持装置（メカニカルスナッパ、オイルスナッパ、ロッドレストレイント、スプリングハンガ及びコンスタントハンガ）の許容荷重に対する応力評価は「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」に示す。

配管支持構造物の発生値は許容値を満足しており、設計用地震力に対して十分な構造強度を有することを確認した。

表 5-1 支持構造物評価結果（荷重評価）

支持構造物番号	評価結果	
	支持点荷重 (N)	許容荷重 (N)
SNM-FDW-133B	112000	150000
SNO-FDW-140D-1, 2	345000	750000
RO-FDW-143	214000	288000
SH-FDW-135A	54300	72960
CH-FDW-137A	42100	45900

表 5-2 支持構造物評価結果（応力評価）

支持構造物番号	支持点荷重						評価結果		
	反力 (N)			モーメント (N・m)			応力 分類	計算応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
	F _X	F _Y	F _Z	M _X	M _Y	M _Z			
AN-FDW-142	382000	383000	802000	227000	987000	390000	組合せ	93	217
RE-FDW-140B	379000	473000	0	—	—	—	圧縮	62	111

V-2-5-3-3 主蒸気隔離弁漏えい抑制系の耐震性についての計算書

V-2-5-3-3-1 管の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	2
2.1 概略系統図	2
2.2 鳥瞰図	5
3. 計算条件	15
3.1 設計条件	15
3.2 材料及び許容応力	21
4. 解析結果及び評価	22
4.1 固有周期及び設計震度	22
4.2 評価結果	28
4.2.1 管の応力評価結果	28

1. 概要

本計算書は、「付録6 管の応力計算書及び耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管の耐震性についての計算を実施した結果を示したものである。

評価結果記載方法は以下に示す通りとする。

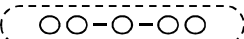
(1) 管

工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、各応力区分における最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

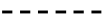
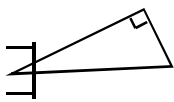
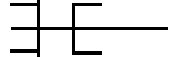
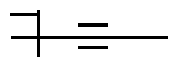
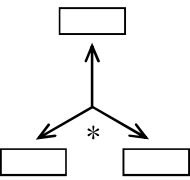
2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

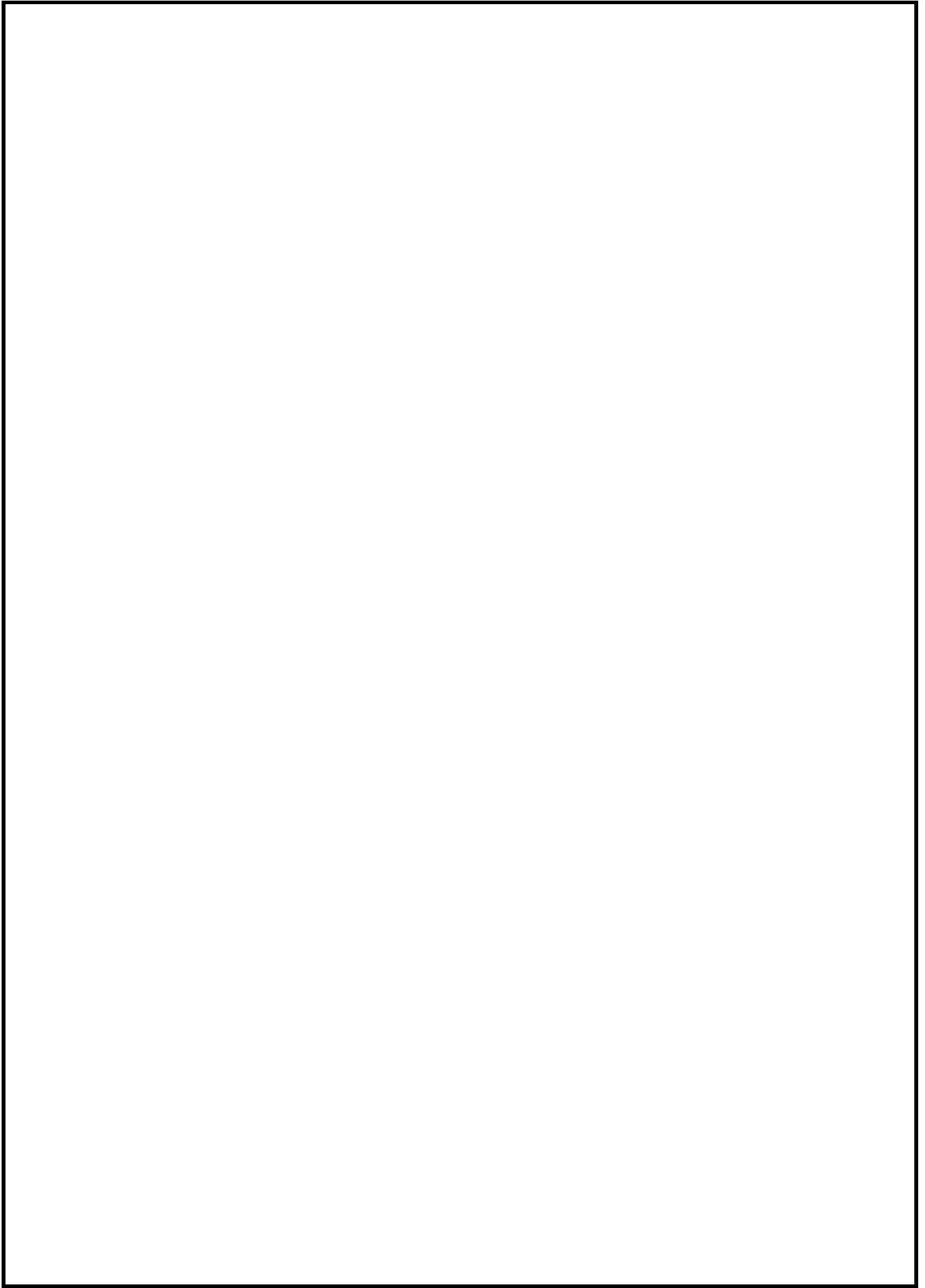
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち、他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
DB3	クラス 3 管
DB4	クラス 4 管
SA2	重大事故等クラス 2 管
SA3	重大事故等クラス 3 管
DB1/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管
DB2/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管
DB3/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 3 管
DB4/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 4 管

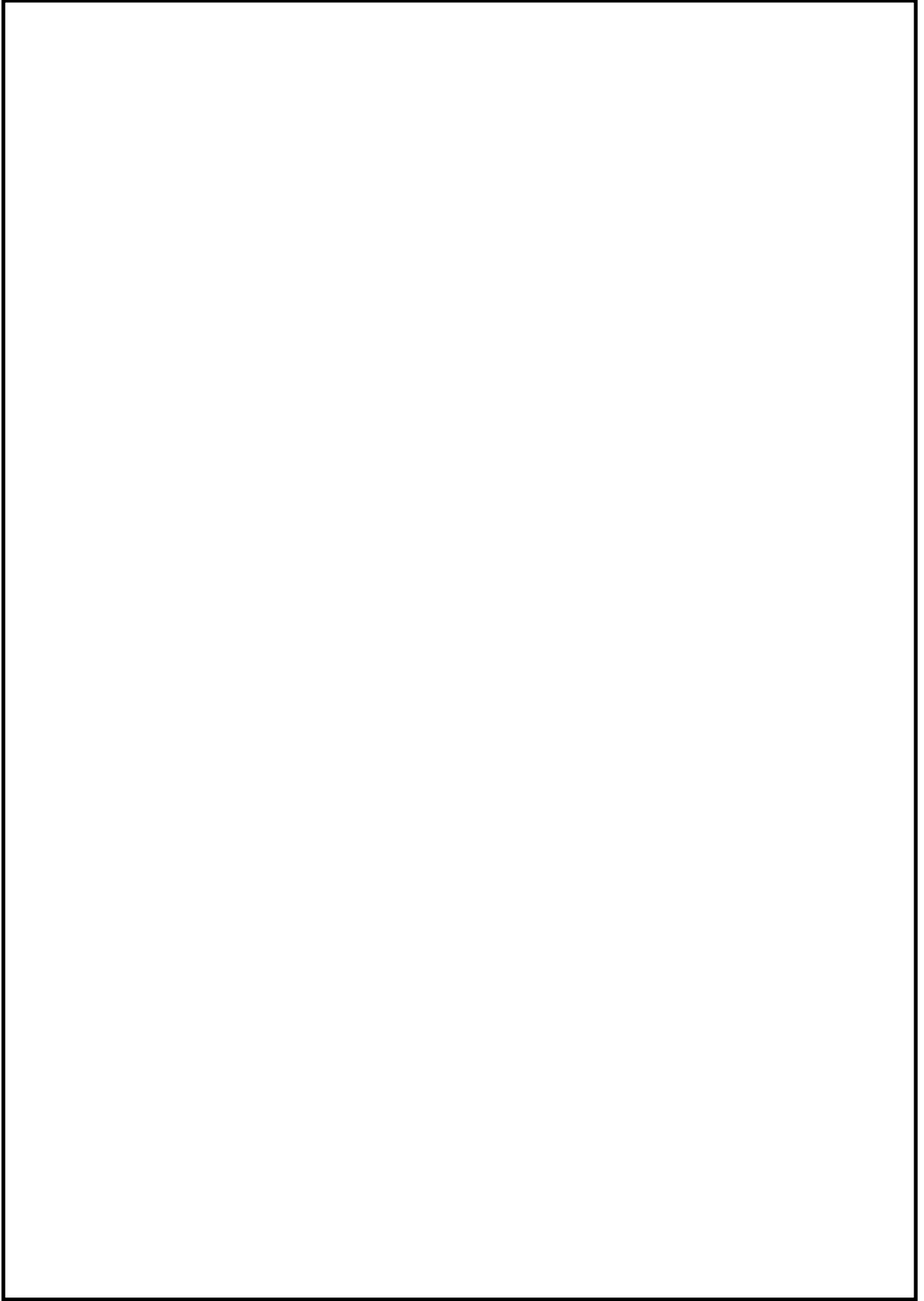
2.2 鳥瞰図

鳥瞰図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」，設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質 点
	ア ン カ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナッパについても同様とする。)
	スナッパ
	ハンガ
	リジットハンガ
	拘束点の地震による相対変位量(mm) (* は評価点番号，矢印は拘束方向を示す。また，  内に 変位量を記載する。)
注： 鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。	

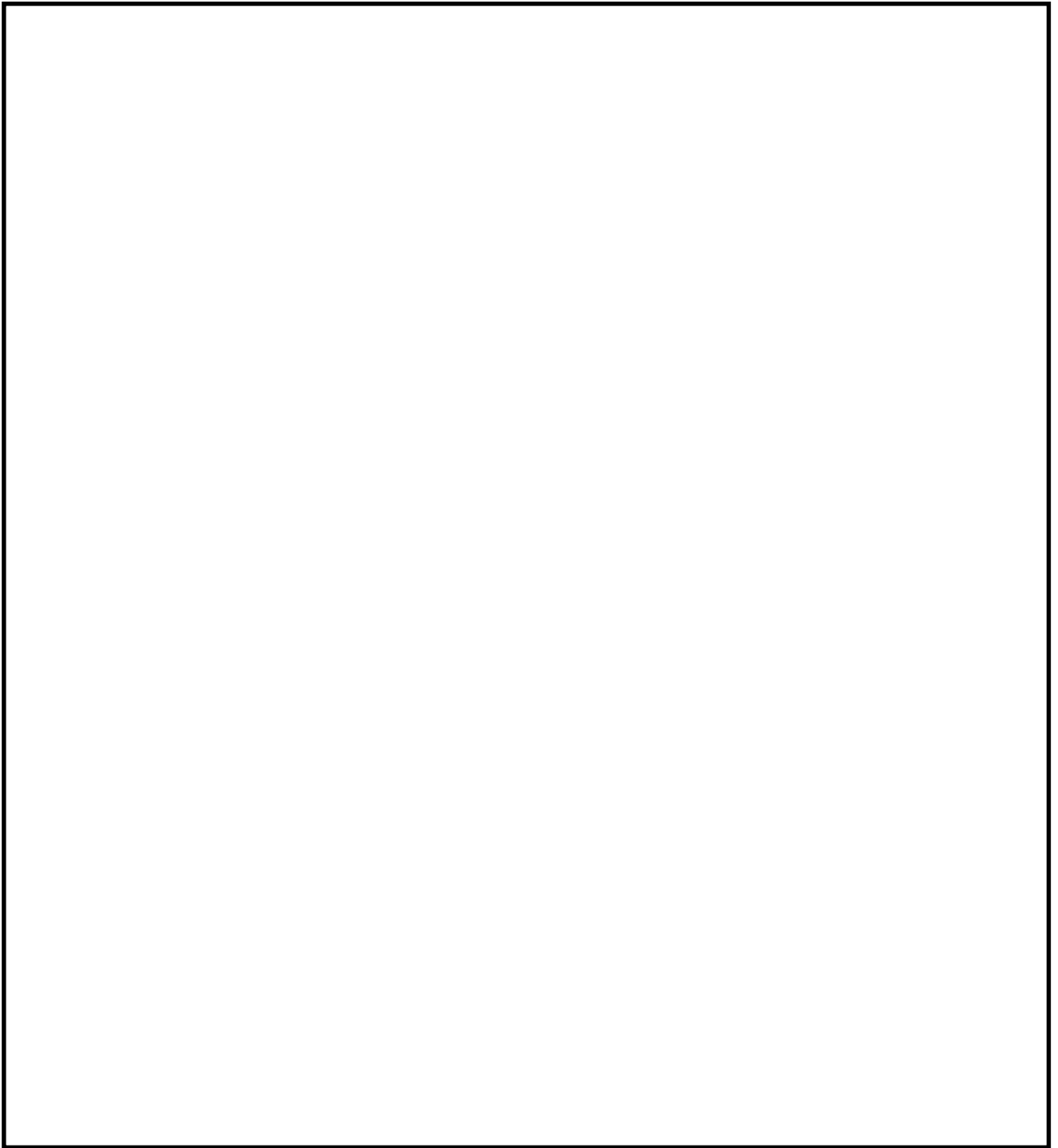
NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1

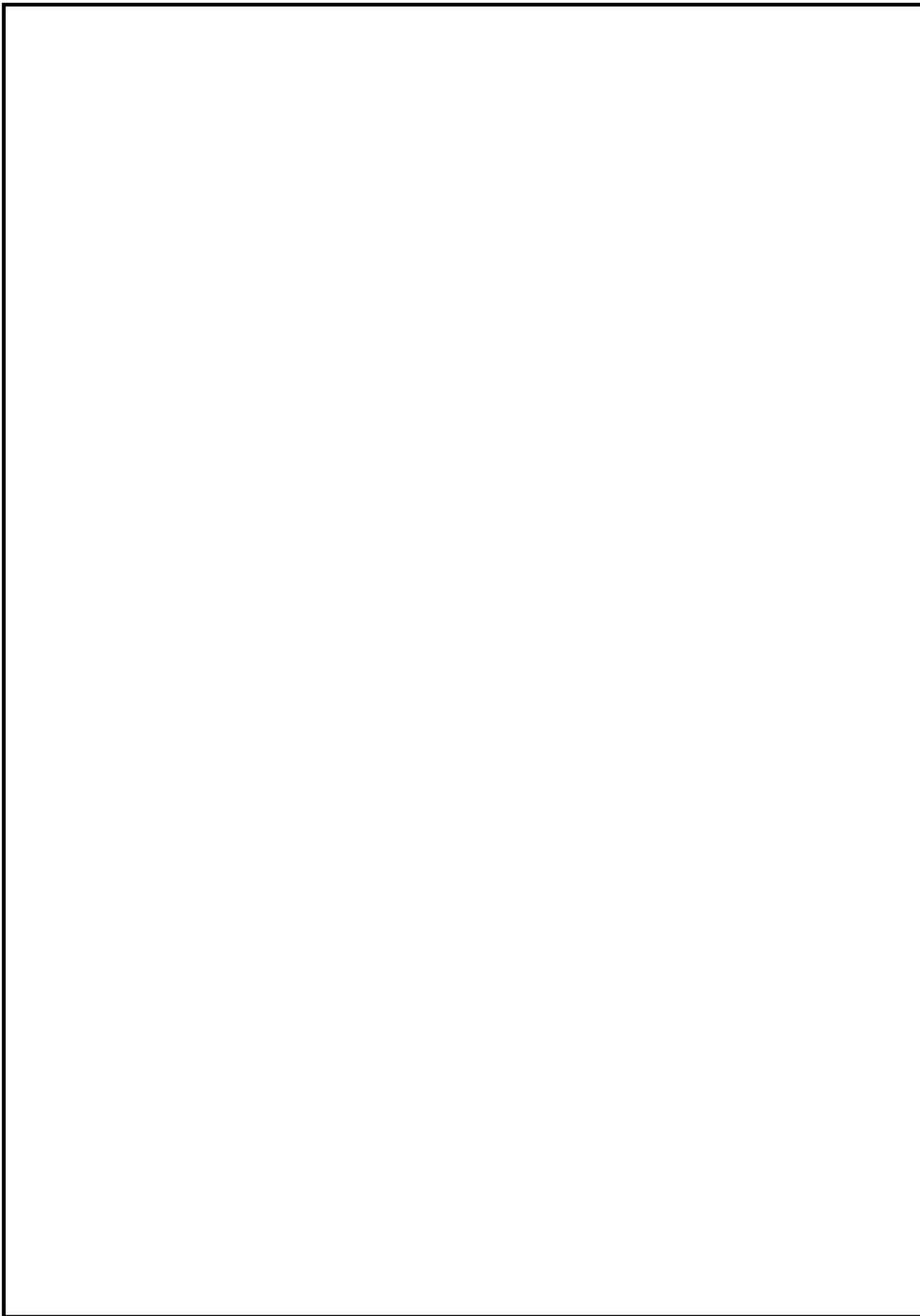




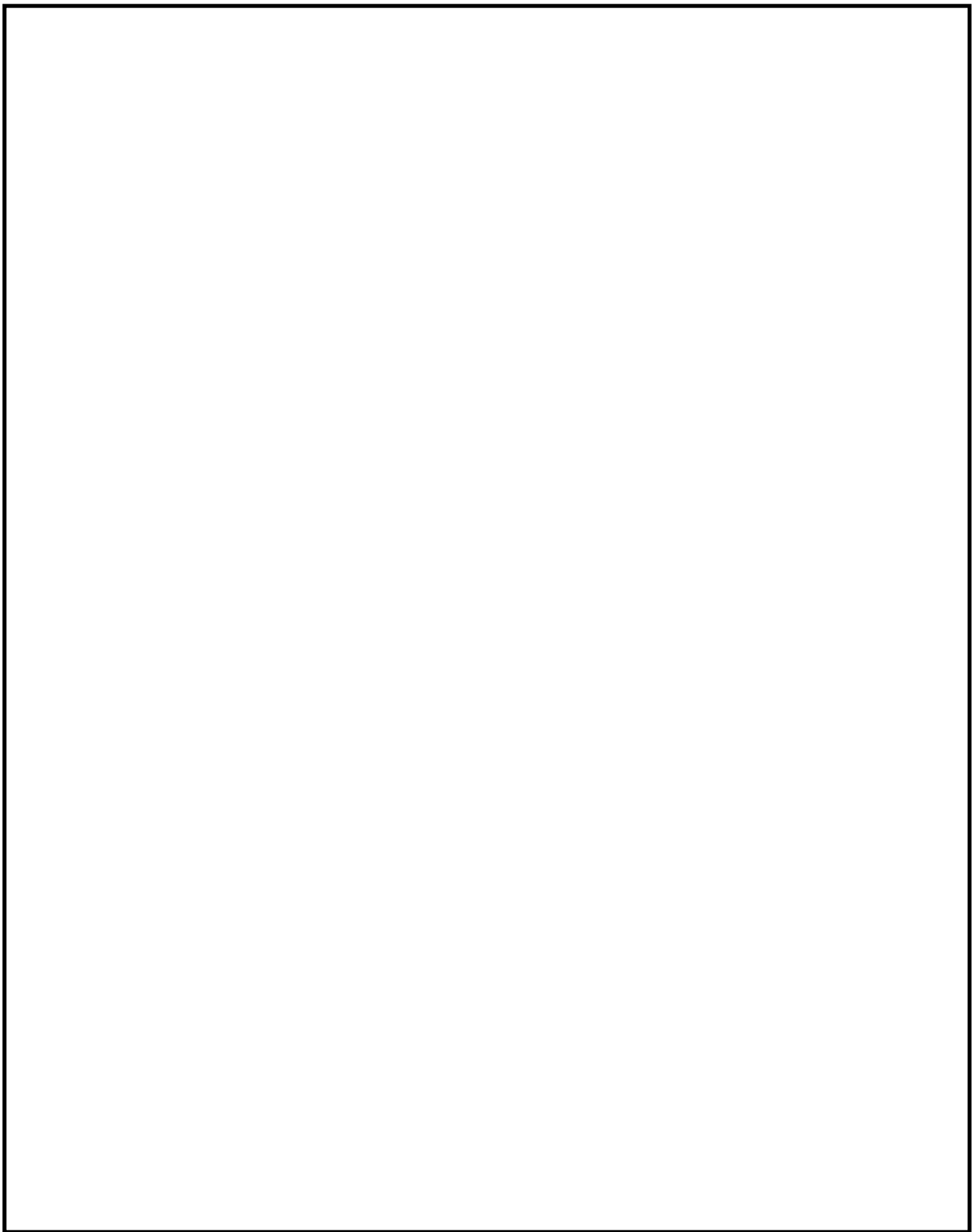
NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1

NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1

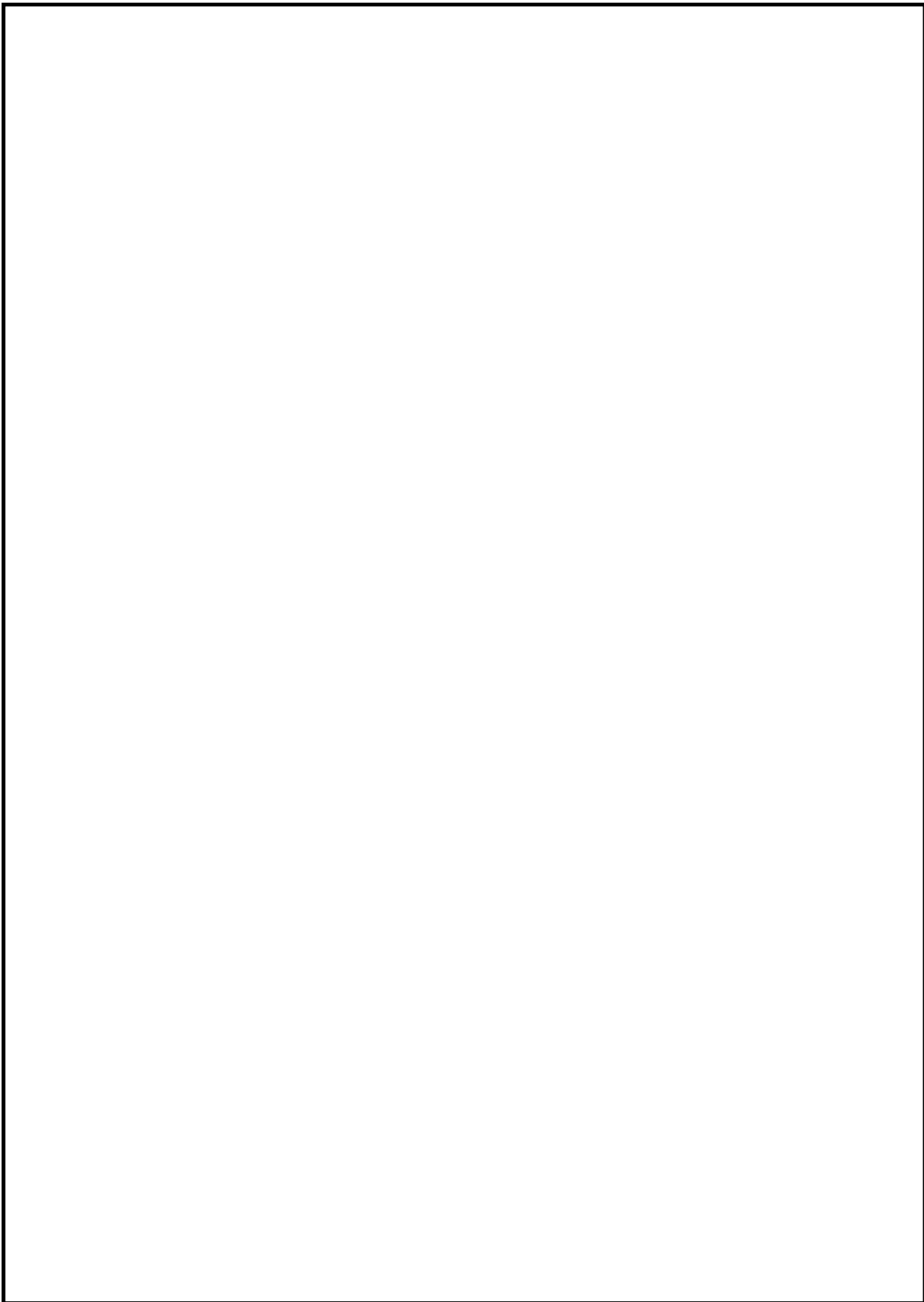




NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1



NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1



3. 計算条件
3.1 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	1N～2W, 163W～164N 261W～262N, 361W～362N	8.62	302	60.5	8.7	STPT49	S	
2	2W～16W, 14～53W 107W～112W, 110～163W 204W～209W, 207～261W 304W～308W, 306～361W	8.62	302	60.5	8.7	STPT42	S	
3	17W～24W, 113W～117W 210W～224A, 309W～320W	8.62	302	34.0	6.4	STPT42	S	
4	25W～26, 29～36S 118W～119A, 321W～322A	8.62	302	34.0	6.4	STPT42	S	

設計条件

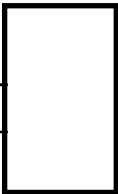
鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
5	27～28, 54W～69	8.62	302	60.5	8.7	STPT42	S	
	71Z～106W, 74Z～203W							
	77Z～303W							
6	36S～34A	8.62	302	34.0	6.4	STPT42	S	
7	70～86S	8.62	302	114.3	8.6	STPT42	S	
8	86S～95A	8.62	302	114.3	8.6	STPT42	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

質量	対応する評価点
	1N～16W, 14～53W, 107W～112W, 110～164N, 204W～209W 207～262N, 304W～308W, 306～362N
	17W～24W, 70～95A, 113W～117W, 210W～224A, 309W～320W
	25W～26, 27～28, 29～34A, 54W～69, 71Z～106W 118W～119A, 74Z～203W, 77Z～303W, 321W～322A

弁部の質量

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	24W, 25W, 117W, 118W, 320W, 321W		2401, 1171, 3201
	2402, 1172, 3202		2404, 1174, 3204
	53W, 54W, 106W, 107W, 203W, 204W		303W, 304W
	5301, 1061, 2031, 3031		5302, 1062, 2032, 3032
	5304, 1064, 2034, 3034		

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1N						
4001						
1701						
21						
2401						
2403						
2403						
2403						
2701						
2701						
34A						
52						
52						
5304						
5304						
60						
7101						
72						
73						
75						
75						
7701						
7701						
80						
83						
83						
95A						
101						
101						
1051						
1051						

NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

支持点番号	各軸方向ばね定数(N/mm)			各軸回り回転ばね定数(N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1061						
1063						
1063						
1071						
1071						
1171						
1173						
1173						
119A						
1601						
164N						
2031						
2034						
2034						
213						
216						
224A						
2581						
262N						
3031						
3034						
3034						
310						
311						
316						
316						
3203						
3203						
322A						
3581						
362N						

NT2 補① V-2-5-3-3-1 R1

3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (℃)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
STPT49	302	—	209	423	—
STPT42	302	—	182	404	—

4. 解析結果及び評価
4.1 固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

耐震クラス		S					
適用する地震動等		S _a 及び静的震度			S _s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		応答鉛直震度	応答水平震度		応答鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向	X方向	Z方向	Y方向
1 次		1.46	1.46	1.77	2.19	2.19	3.26
2 次		1.42	1.42	1.59	2.19	2.19	2.93
3 次		1.28	1.28	1.51	1.94	1.94	2.78
4 次		1.22	1.22	1.47	1.84	1.84	2.76
5 次		1.05	1.05	1.38	1.58	1.58	2.52
6 次		1.01	1.01	1.38	1.53	1.53	2.51
7 次		1.00	1.00	1.38	1.50	1.50	2.51
8 次		1.00	1.00	1.37	1.44	1.44	2.49
36 次		0.62	0.62	0.69	1.36	1.36	1.30
37 次		—	—	—	—	—	—
動的震度		0.70	0.70	0.54	1.34	1.34	1.01
静的震度		0.78	0.78	0.29	—	—	—

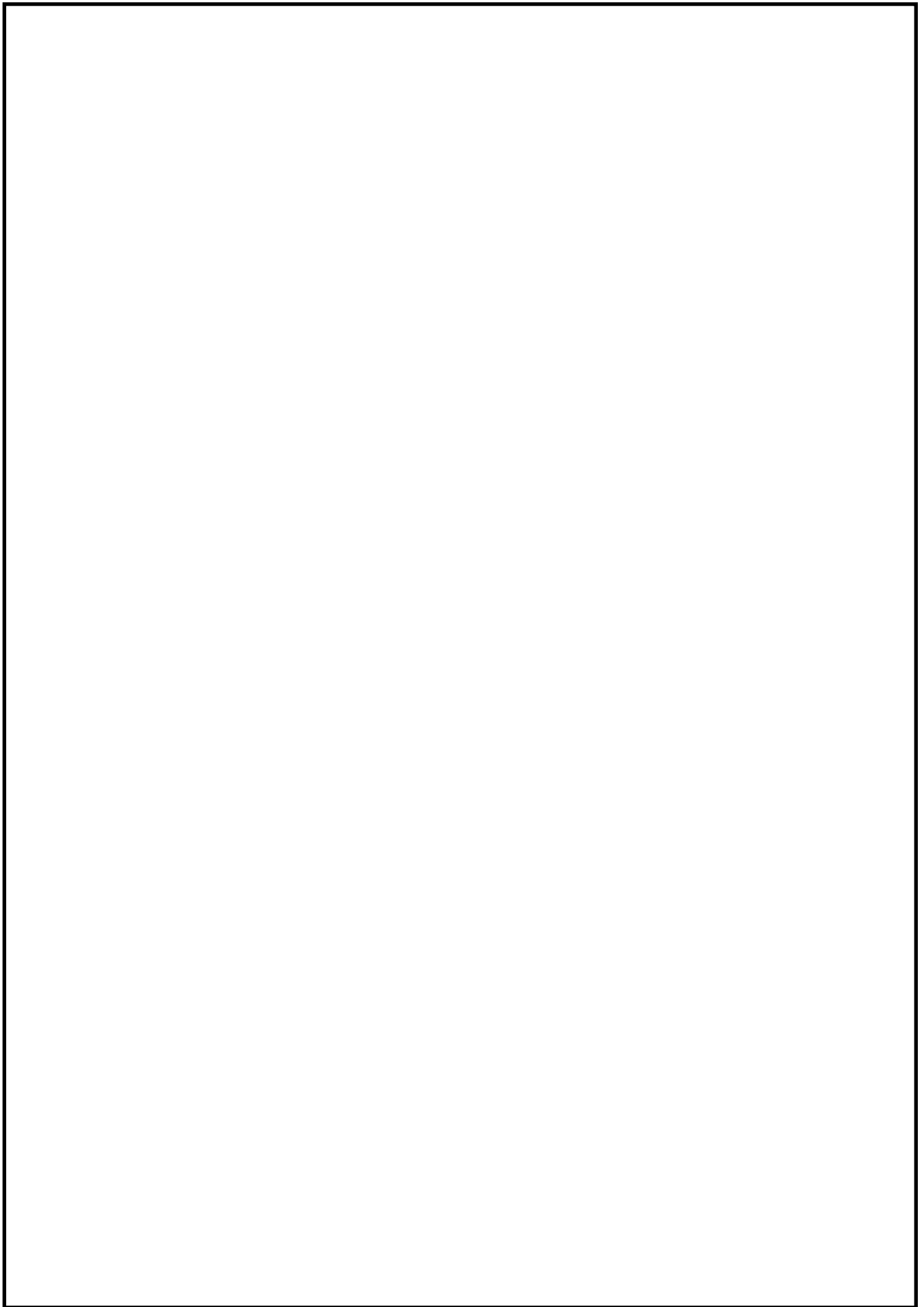
各モードに対応する刺激係数

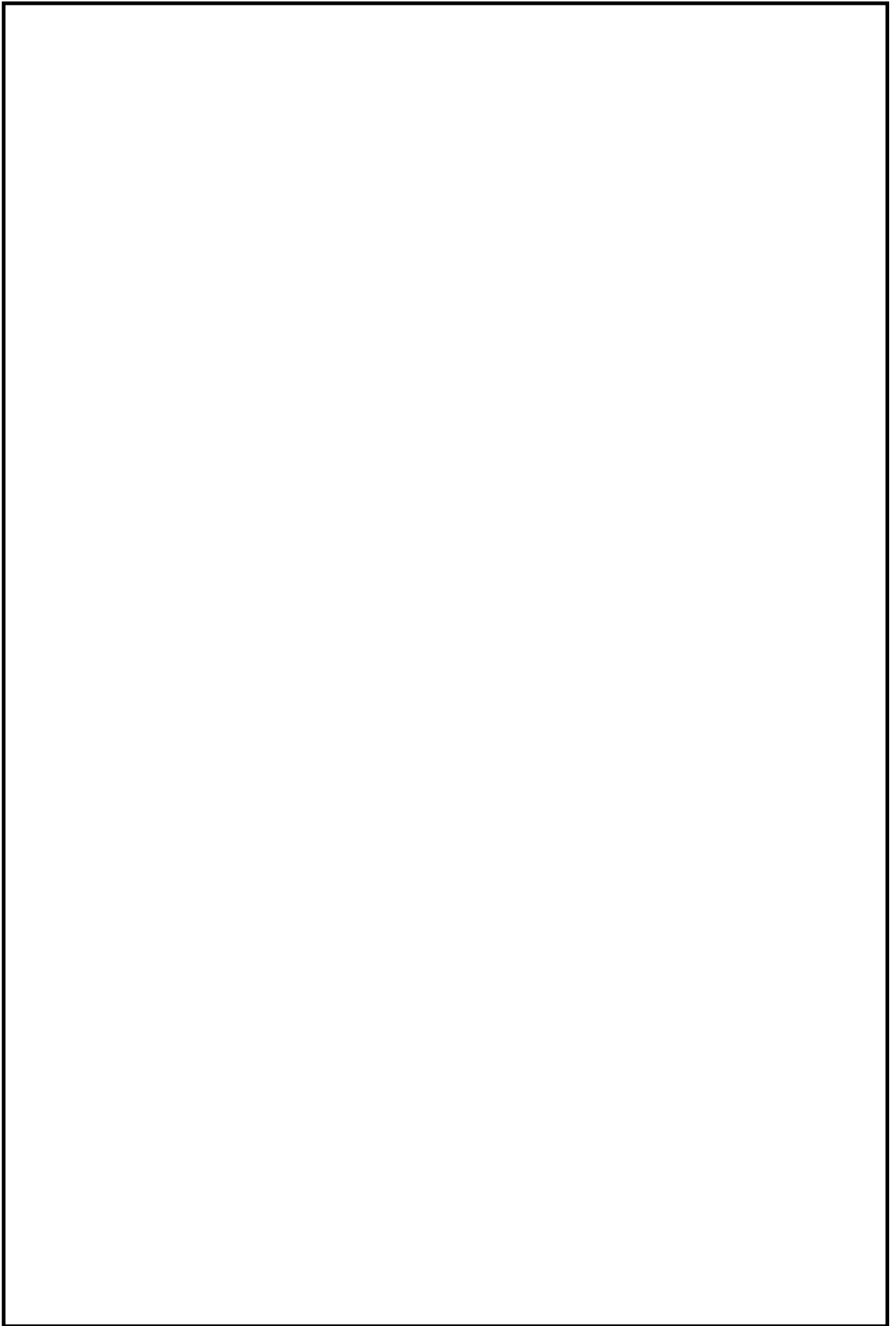
鳥 瞰 図 MSIV-10, 13, 14, 16, 19

モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X 方向	Y 方向	Z 方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
36 次				

代表的振動モード図

振動モード図は，３次モードまでを代表とし，各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し，次ページ以降に示す。





4.2 評価結果

4.2.1 管の応力評価結果

下表に示すごとく最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス2以下の管

鳥瞰図	許 容 応 力 状 態 (供用状態)	最 大 応 力 評 価 点	最 大 応 力 区 分	一 次 応 力 評 価 (MPa)		一 次 + 二 次 応 力 評 価 (MPa)		疲 勞 評 価
				計 算 応 力 S _{pr} m (S _d) S _{pr} m (S _s)	許 容 応 力 S _y * 0.9 S _u	計 算 応 力 S _n (S _s)	許 容 応 力 2 S _y	
MSIV-10, 13, 14, 16, 19 MSIV-10, 13, 14, 16, 19 MSIV-10, 13, 14, 16, 19	Ⅲ _A S	320W	S _{pr} m (S _d)	113	182	—	—	—
	Ⅳ _A S	320W	S _{pr} m (S _s)	146	363	—	—	—
	Ⅳ _A S	19	S _n (S _s)	—	—	301	364	—

注記＊： オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については、S_yと1.2S_hのうち大きい方とする。

V-2-5-4 残留熱除去設備の耐震性についての計算書

V-2-5-4-1 残留熱除去系の耐震性についての計算書

V-2-5-4-1-1 残留熱除去系熱交換器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	2
2.1 構造計画	2
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 評価部位	3
3.3 地震応答解析及び応力評価方法	3
3.4 解析モデル及び諸元	4
3.5 固有周期	6
3.6 荷重の組合せ及び許容応力	6
3.6.1 荷重の組合せ及び許容応力状態	6
3.6.2 許容応力	6
3.6.3 使用材料の許容応力	6
3.7 記号の説明	11
3.8 計算方法	17
3.8.1 応力の計算方法	17
3.8.1.1 胴板（ラグ付根部）の応力	17
3.8.1.2 胴板（振れ止め付根部）の応力	24
3.8.1.3 ラグの応力	30
3.8.1.4 振れ止めの応力	31
3.8.1.5 取付ボルト（ラグ部）の応力	32
3.8.1.6 取付ボルト（振れ止め部）の応力	32
3.8.1.7 シアーラグの応力	32
4. 評価結果	33
4.1 設計基準対象施設としての評価結果	33
4.2 重大事故等対処設備としての評価結果	33
5. 引用文献	52

1. 概要

本計算書は、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、残留熱除去系熱交換器が設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価により行う。

残留熱除去系熱交換器は、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

残留熱除去系熱交換器の構造計画を表2-1に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	支持構造	主体構造	
(1) ラグ支持 たて置 円筒形 容器	胴を4個のラ グ で 支 持 し， ラグ を それぞれ架 台に取付ボ ルトで取り 付ける。	水室，管板， 胴を有するラ グ支持たて置 円筒形容器	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、原子力発電所耐震設計技術指針（重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1・補－1984，J E A G 4 6 0 1－1987及び J E A G 4 6 0 1－1991追補版）（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和59年，昭和62年及び平成3年）に準拠して実施する。

3.2 評価部位

残留熱除去系熱交換器の耐震評価は、胴板（ラグ付根部及び振れ止め付根部），ラグ，振れ止め，取付ボルト（ラグ部及び振れ止め部），シア－ラグについて実施する。残留熱除去系熱交換器の耐震評価箇所を表2－1の概略構造図に示す。

なお，残留熱除去系熱交換器はA号機とB号機で架台の形状が異なるため，A号機とB号機それぞれについて耐震評価を実施する。

3.3 地震応答解析及び応力評価方法

- (1) 容器及び内容物の質量はラグの中心を基準にして  部分に分け，各部分の全質量が，それぞれの重心に集中するものとする。
- (2) 地震力は，容器に対して水平方向及び鉛直方向から個別に作用するものとし，原則として，応力評価において組合せるものとする。なお，取付ボルトにおいては，作用する荷重の算出において組合せるものとする。
- (3) 容器の胴は4 個のラグで支持され，ラグはそれぞれ架台に取付ボルトで取り付いている。また，容器の胴は4 個の振れ止めで横揺れを押さえられており，振れ止めはそれぞれ振れ止めサポートに取付ボルトで取り付いている。
- (4) 水平方向は，胴をはりと考え，変形モードは胴の曲げ及びせん断変形を考慮する。胴の鉛直方向は剛とみなす。
- (5) 胴板とラグ及び振れ止めとの取付部において胴板の局部変形を考慮する。
- (6) ラグは，胴の半径方向にスライド可能とし，半径方向の荷重は受けもたないものとする。また，円周方向の荷重に対しては，取付ボルト間の中心を軸とする回転方向に自由度を有しているものとする。
- (7) 振れ止めは，胴の鉛直方向にスライド可能とし，鉛直方向の荷重は受けもたないものとする。

3.4 解析モデル及び諸元

残留熱除去系熱交換器の解析モデルの概要について以下に示す。

- (1) 熱交換器本体及び架台をはり要素でモデル化する。なお、架台の形状が異なることから、A号機とB号機それぞれをモデル化する。
- (2) 熱交換器本体を  質点系振動モデルとして考える。
- (3) 計算機コードは、「SAP-IV」を使用し、固有値及び荷重を求める。

なお、評価に用いる計算機コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「付録17 計算機プログラム（解析コード）の概要 SAP-IV」に示す。

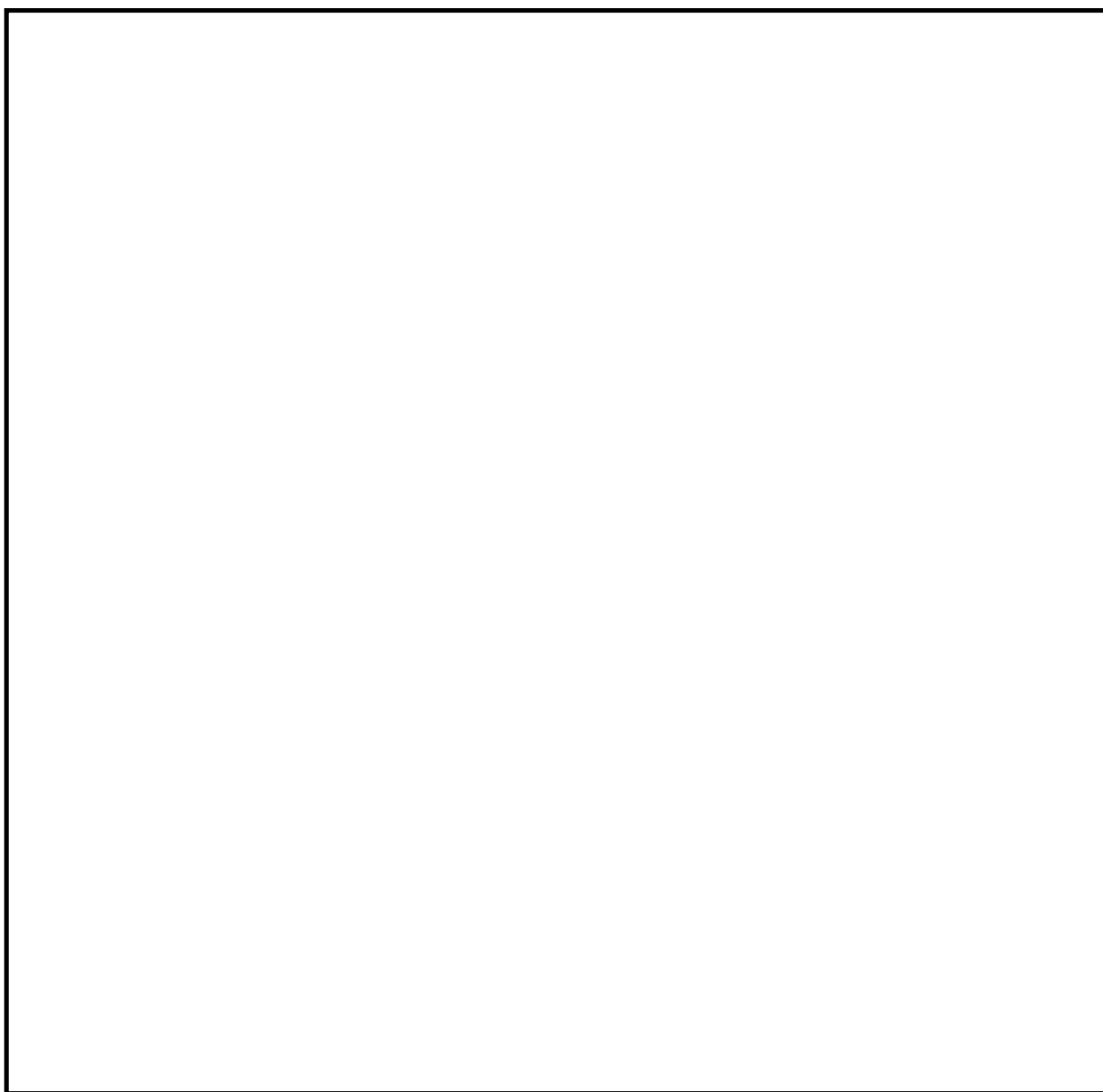


図3-1 解析モデル（A号機）

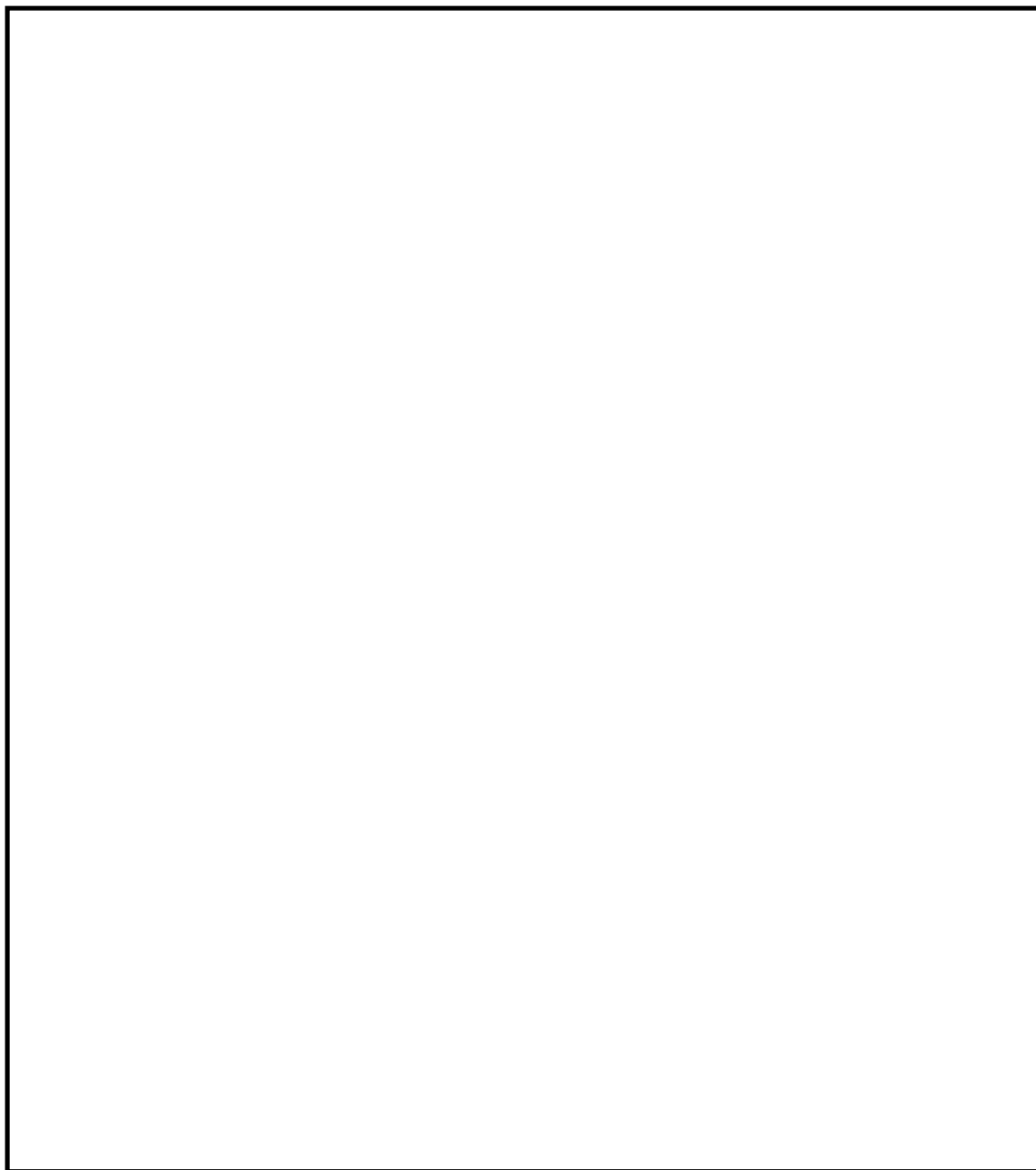


図3-2 解析モデル（B号機）

3.5 固有周期

「付録17 計算機プログラム（解析コード）の概要 SAP-IV」により求めた固有値解析の結果を表3-1に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

モード	A号機		B号機	
	卓越方向	固有周期	卓越方向	固有周期
一次				
二次				
三次				

3.6 荷重の組合せ及び許容応力

3.6.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

残留熱除去系熱交換器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-2に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-3に示す。

3.6.2 許容応力

残留熱除去系熱交換器の許容応力を表3-4～表3-5に示す。

3.6.3 使用材料の許容応力

残留熱除去系熱交換器の使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-6に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-7に示す。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要分類	機器等の区分	荷重の組合せ	供用状態
原子炉冷却 系統施設	残留熱除去 設備	残留熱除去系 熱交換器	S	クラス 2 容器*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記 *：クラス 2 容器の支持構造物を含む。

表 3-3 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類 ^{*1}	機器等の区分	荷重の組合せ	供用状態
原子炉冷却 系統施設	残留熱除去 設備	残留熱除去系 熱交換器	常設耐震/防止 常設/防止 常設/緩和	重大事故等 ^{*2} クラス 2 容器	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	Ⅳ _A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V _A S ^{*4}

注記 *1：「常設耐震/防止」は，常設耐震重要重大事故防止設備，「常設/防止」は，常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「常設/緩和」は，常設重大事故緩和設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 容器の支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*4：V_A S として，Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表3-4 許容応力（クラス2，3容器及び重大事故等クラス2容器（クラス2，3容器））

許容応力状態	許 容 限 界 *1			
	一次一般膜応力	一次膜応力＋ 一次曲げ応力	一次応力＋ 二次応力	一次応力＋二次応力＋ ピーク応力
Ⅲ _A S	S _y と 0.6・S _u の小さい方 ただし，オーステナイト系 ステンレス鋼及び高ニッケ ル合金については上記の値 と 1.2・Sとの大きい方	左欄の 1.5 倍の値	弾性設計用地震動 S _d 又は基準地震動 S _s のみ による疲労解析 ^{*2} を行い，疲労累積係数が 1.0 以下であること。 ただし，地震動のみによる一次応力＋二次応 力の変動値が 2・S _y 以下であれば，疲労解析 は行わない。	
Ⅳ _A S	0.6・S _u	左欄の 1.5 倍の値		
V _A S ^{*3}			基準地震動 S _s のみによる疲労解析 ^{*2} を行い，疲労 累積係数が 1.0 以下であること。 ただし，地震動のみによる一次応力＋二次応力の変 動値が 2・S _y 以下であれば，疲労解析は行わな い。	

注記 *1：座屈に対する評価が必要な場合には，クラスMC容器の座屈に対する評価式による。

*2：2・S_yを超えるときは，弾塑性解析若しくは，設計・建設規格 PVB-3300（PVB-3313を除く。S_mは2/3・S_yと読み替える。）の簡易弾塑性解析を用いる。

*3：V_ASとして，Ⅳ_ASの許容限界を用いる。

表3-5 許容応力（クラス2，3支持構造物及び重大事故等クラス2支持構造物（クラス2，3支持構造物））

許容応力 状態	許容限界 ^{*1} (ラグ及び振れ止め)	許容限界 ^{*1} (取付ボルト)			許容限界 ^{*1} (シアーラグ)
	一次応力	一次応力			一次応力
	組合せ	引張り	せん断	組合せ	せん断
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, 2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b\}$	$1.5 \cdot f_s$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{*2}, 2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$
V _A S ^{*3}					

注記 *1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス2支持構造物においてF値の算出時， S_y 及び S_y （RT）をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ （RT）と読み替える。クラス3支持構造物においては， S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_ASとして，Ⅳ_ASの許容限界を用いる。

表 3-6 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
胴板	SB410	最高使用温度	249	—	180	391	—
ラグ	SM400A	最高使用温度	249	—	160	373	—
振れ止め	SM400A	最高使用温度	249	—	173	373	—
取付ボルト	SCM435	周囲環境温度		—	785	930	—
シアーラグ	SM400A	周囲環境温度		—	215	400	—

表 3-7 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
胴板	SB410	最高使用温度	249	—	180	391	—
ラグ	SM400A	最高使用温度	249	—	160	373	—
振れ止め	SM400A	最高使用温度	249	—	173	373	—
取付ボルト	SCM435	周囲環境温度		—	731	869	—
シアーラグ	SM400A	周囲環境温度		—	206	386	—

3.7 記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
A_{Lb}	取付ボルト（ラグ部及び振れ止め部）の軸断面積	mm^2
A_{Tb}	取付ボルト（振れ止め部）の軸断面積	mm^2
A_{Ls1}	鉛直方向荷重に対するラグのせん断断面積	mm^2
A_{Ls2}	円周方向荷重に対するラグのせん断断面積	mm^2
A_{Ts}	鉛直方向荷重に対する振れ止めのせん断断面積	mm^2
A_T	半径方向荷重に対する振れ止めの断面積	mm^2
A_S	せん断方向荷重に対するシアーラグの断面積	mm^2
a_L	ラグの半径方向端面から胴板までの距離	mm
a_T	振れ止めの円周方向の幅	mm
b_L	ラグの半径方向端面から取付ボルト中心までの距離	mm
C_{L1}	ラグの胴付根部のアタッチメントの幅の2分の1（胴の周方向）	mm
C_{L2}	ラグの胴付根部のアタッチメントの幅の2分の1（胴の軸方向）	mm
C_{T1}	振れ止めの胴付根部のアタッチメントの幅の2分の1（胴の周方向）	mm
C_{T2}	振れ止めの胴付根部のアタッチメントの幅の2分の1（胴の軸方向）	mm
C_{Lcj}, C_{Tcj}	周方向モーメントによる応力の補正係数（引用文献(2)より得られる値）（ $j=1$: 周方向応力, $j=2$: 軸方向応力）	—
$C_{L\ell j}$	鉛直方向モーメントによる応力の補正係数（引用文献(2)より得られる値）（ $j=1$: 周方向応力, $j=2$: 軸方向応力）	—
c_L	ラグの据付くシアーラグ端面から取付ボルト中心までの距離	mm
D_i	胴の内径	mm
d_T	振れ止め中心から取付ボルト中心までの距離	mm
F	設計・建設規格 SSB-3121.1又はSSB-3131に定める値	MPa
F^*	F 値を求める際において、設計・建設規格 SSB-3121.3又はSSB-3133に定める値	MPa
F_V	鉛直方向地震力による荷重	N
F_{L01}	運転時質量によりラグの取付ボルトに作用する鉛直方向荷重	N
F_{L01V}	鉛直方向地震力によりラグの取付ボルトに作用する鉛直方向荷重	N
F_{L11}	水平方向地震力によりラグの取付ボルトに作用する鉛直方向荷重	N
F_{Trg}	運転時質量により胴の振れ止め付根部に半径方向に作用する荷重	N
F_{TrV}	鉛直方向地震力により胴の振れ止め付根部に半径方向に作用する荷重	N
F_{TrH}	水平方向地震力により胴の振れ止め付根部に半径方向に作用する荷重	N
F_{Tsr}	振れ止めの引張方向に作用する荷重	N
$F_{Ts\ell}$	振れ止めのせん断方向に作用する荷重	N
F_{Tb}	振れ止めの取付ボルトに作用するせん断方向の荷重	N
f_{Ssb}	シアーラグの許容せん断応力	MPa

記 号	記 号 の 説 明	単 位
f_{Tsb}	振れ止めの取付ボルトの許容せん断応力	MPa
f_{Lt}	ラグの許容引張応力	MPa
f_{Tt}	振れ止めの許容引張応力	MPa
f_{Lto}	引張力のみを受けるラグの取付ボルトの許容引張応力	MPa
f_{Tto}	引張力のみを受ける振れ止めの取付ボルトの許容引張応力	MPa
g	重力加速度 (=9.80665)	m/s ²
I_L	ラグ部の胴の断面二次モーメント	mm ⁴
I_T	振れ止め部の胴の断面二次モーメント	mm ⁴
$k_{Lcj}, k_{L\ell j},$ k_{Tcj}	引用文献(1)によるアタッチメントパラメータの周方向及び軸方向の補正係数 ($j=1$: 周方向応力, $j=2$: 軸方向応力)	—
K_{1Nj}, K_{1Mj}	引用文献(2)によるアタッチメントパラメータの膜応力及び曲げ応力に対する補正係数 ($j=1$: 周方向応力, $j=2$: 軸方向応力)	—
M_{LH}	水平方向地震力によるラグ部の胴の曲げモーメント	N・mm
M_{TH}	水平方向地震力による振れ止め部の胴の曲げモーメント	N・mm
M_{L1}	水平方向地震力によるラグ付根部の鉛直方向モーメント	N・mm
M_{L3}	水平方向地震力によるラグ付根部のねじりモーメント	N・mm
M_{T3}	水平方向地震力による振れ止め付根部のねじりモーメント	N・mm
M_{Lc}	水平方向地震力によるラグ付根部の周方向モーメント	N・mm
M_{Tc}	水平方向地震力による振れ止め付根部の周方向モーメント	N・mm
$M_{L\ell}$	運転時質量によるラグ付根部の鉛直方向モーメント	N・mm
$M_{L\ell V}$	鉛直方向地震力によるラグ付根部の鉛直方向モーメント	N・mm
M_{Ts}	振れ止めに作用する曲げモーメント	N・mm
M_{Tb}	振れ止めの取付ボルトの締結部に作用する曲げモーメント	N・mm
m_0	容器の運転時質量	kg
M_x	胴に生じる軸方向の曲げモーメント	N
M_ϕ	胴に生じる周方向の曲げモーメント	N
N_x	胴に生じる軸方向の膜力	N/mm
N_ϕ	胴に生じる周方向の膜力	N/mm
n_L	ラグ1個当たりの取付ボルトの本数	—
n_T	振れ止め1個当たりの取付ボルトの本数	—
P	半径方向荷重	N
P_r	最高使用圧力	MPa
P_{Tb}	振れ止めの取付ボルトに作用する軸方向の荷重	N
Q_L	水平方向地震力によるラグ付根部の周方向荷重	N
Q_T	水平方向地震力による振れ止め付根部の周方向荷重	N

記 号	記 号 の 説 明	単 位
Q_s	シアーラグに作用するのせん断方向荷重	N
R_L	運転時質量によるラグ付根部の鉛直方向荷重	N
R_{L1}	水平方向地震力によるラグ付根部の鉛直方向荷重	N
R_{LV}	鉛直方向地震力によるラグ付根部の鉛直方向荷重	N
r_{mL}	ラグ部の胴の平均半径	mm
r_{mT}	振れ止め部の胴の平均半径	mm
S	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表5に定める値	MPa
S_a	胴の許容応力	MPa
S_u	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa
S_y	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa
T_1	固有周期 (一次)	s
T_2	固有周期 (二次)	s
T_3	固有周期 (三次)	s
t_L	ラグ部の胴の厚さ	mm
t_T	振れ止め部の胴の厚さ	mm
Z_{Lsp}	ラグのねじり断面係数	mm ³
$Z_{Ls\ell}$	ラグの半径方向軸に対する断面係数	mm ³
Z_{Lst}	ラグの周方向軸に対する断面係数	mm ³
Z_{Ts}	振れ止めの鉛直方向軸に対する断面係数	mm ³
$\beta, \beta_{L1}, \beta_{L2},$ $\beta_{Lc}, \beta_{L\ell},$ $\beta_{T1}, \beta_{T2},$ $\beta_{Tc}, \beta_N, \beta_M$	引用文献(2)によるアタッチメントパラメータ	—
γ_L, γ_T	引用文献(2)によるシェルパラメータ	—
π	円周率	—
σ_{L0}	胴のラグ付根部の一次一般膜応力最大値	MPa
σ_{T0}	胴の振れ止め付根部の一次一般膜応力最大値	MPa
$\sigma_{L0\phi}$	胴のラグ付根部の周方向一次一般膜応力	MPa
$\sigma_{T0\phi}$	胴の振れ止め付根部の周方向一次一般膜応力	MPa
σ_{L0x}	胴のラグ付根部の軸方向一次一般膜応力	MPa
σ_{T0x}	胴の振れ止め付根部の軸方向一次一般膜応力	MPa
σ_{L1}	胴のラグ付根部の一次応力の最大値	MPa
σ_{T1}	胴の振れ止め付根部の一次応力の最大値	MPa
$\sigma_{L11}, \sigma_{L12}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴のラグ付根部の組合せ一次応力	MPa

記 号	記 号 の 説 明	単 位
$\sigma_{T11}, \sigma_{T12}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の振れ止め付根部の組合せ一次応力	MPa
σ_{L2}	胴のラグ付根部の一次応力＋二次応力の最大値	MPa
σ_{T2}	胴の振れ止め付根部の一次応力＋二次応力の最大値	MPa
$\sigma_{L21}, \sigma_{L22}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴のラグ付根部の組合せ一次応力＋二次応力の変動値	MPa
$\sigma_{T21}, \sigma_{T22}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の振れ止め付根部の組合せ一次応力＋二次応力の変動値	MPa
σ_{Lb}	ラグ部の取付ボルトに生じる引張応力の最大値	MPa
σ_{Tb}	振れ止め部の取付ボルトに生じる引張応力の最大値	MPa
σ_{Ls}	ラグの組合せ応力の最大値	MPa
σ_{Ts}	振れ止めの組合せ応力の最大値	MPa
σ_{Ls1}	運転時質量によるラグの曲げ応力	MPa
$\sigma_{Ts1}, \sigma_{Ts2}$	振れ止めの引張応力及び曲げ応力	MPa
σ_{Ls2}	水平方向地震力によるラグの曲げ応力	MPa
σ_{Ls7}	鉛直方向地震力によるラグの曲げ応力	MPa
$\sigma_{Lxe1}, \sigma_{Lxe2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴のラグ付根部の軸方向一次応力の和	MPa
$\sigma_{Txe1}, \sigma_{Txe2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の振れ止め付根部の軸方向一次応力の和	MPa
$\sigma_{L\phi e1}, \sigma_{L\phi e2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴のラグ付根部の周方向一次応力の和	MPa
$\sigma_{T\phi e1}, \sigma_{T\phi e2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の振れ止め付根部の周方向一次応力の和	MPa
$\sigma_{L2xe1}, \sigma_{L2xe2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴のラグ付根部の軸方向一次応力＋二次応力	MPa
$\sigma_{T2xe1}, \sigma_{T2xe2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の振れ止め付根部の軸方向一次応力＋二次応力	MPa
$\sigma_{L2\phi e1}, \sigma_{L2\phi e2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴のラグ付根部の周方向一次応力＋二次応力	MPa
$\sigma_{T2\phi e1}, \sigma_{T2\phi e2}$	水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の振れ止め付根部の周方向一次応力＋二次応力	MPa
$\sigma_{L\phi 1}, \sigma_{Lx1}$	内圧による胴のラグ付根部の周方向及び軸方向応力	MPa
$\sigma_{T\phi 1}, \sigma_{Tx1}$	内圧による胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向応力	MPa
$\sigma_{\phi 2}$	静水頭に作用する鉛直方向地震力による胴の周方向応力	MPa

記 号	記 号 の 説 明	単 位
$\sigma_{L \times 2}$	運転時質量による胴のラグ付根部及び軸方向応力	MPa
$\sigma_{T \times 2}$	運転時質量による胴の振れ止め付根部及び軸方向応力	MPa
$\sigma_{L \phi 3}, \sigma_{L \times 3}$	運転時質量により生じる鉛直方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向応力	MPa
$\sigma_{T \phi r g}, \sigma_{T \times r g}$	運転時質量により生じる半径方向荷重による胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向応力	MPa
$\sigma_{L \times 4}$	水平方向地震力が作用した場合の転倒モーメントによる胴のラグ付根部の軸方向応力	MPa
$\sigma_{T \times 4}$	水平方向地震力が作用した場合の転倒モーメントによる胴の振れ止め付根部の軸方向応力	MPa
$\sigma_{L \phi 5}, \sigma_{L \times 5}$	水平方向地震力が作用した場合の鉛直方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向一次応力	MPa
$\sigma_{L 2 \phi 5}, \sigma_{L 2 \times 5}$	水平方向地震力が作用した場合の鉛直方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向二次応力	MPa
$\sigma_{L \phi 7}, \sigma_{L \times 7}$	水平方向地震力が作用した場合の周方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向一次応力	MPa
$\sigma_{L 2 \phi 7}, \sigma_{L 2 \times 7}$	水平方向地震力が作用した場合の周方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向二次応力	MPa
$\sigma_{T \phi 7}, \sigma_{T \times 7}$	水平方向地震力が作用した場合の周方向モーメントによる胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向一次応力	MPa
$\sigma_{T 2 \phi 7}, \sigma_{T 2 \times 7}$	水平方向地震力が作用した場合の周方向モーメントによる胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向二次応力	MPa
$\sigma_{T \phi r H}, \sigma_{T \times r H}$	水平方向地震力が作用した場合の半径方向荷重による胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向一次応力	MPa
$\sigma_{T 2 \phi r H}, \sigma_{T 2 \times r H}$	水平方向地震力が作用した場合の半径方向荷重による胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向二次応力	MPa
$\sigma_{L \times 11}$	鉛直方向地震力によるラグ付根部の胴断面に生じる引張応力	MPa
$\sigma_{T \times 11}$	鉛直方向地震力による振れ止め付根部の胴断面に生じる引張応力	MPa
$\sigma_{L \phi 12}, \sigma_{L \times 12}$	鉛直方向地震力により生じる鉛直方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向一次応力	MPa
$\sigma_{T \phi r V}, \sigma_{T \times r V}$	鉛直方向地震力により生じる半径方向荷重による胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向一次応力	MPa
$\sigma_{L 2 \phi 12}, \sigma_{L 2 \times 12}$	鉛直方向地震力により生じる鉛直方向モーメントによる胴のラグ付根部の周方向及び軸方向二次応力	MPa

記 号	記 号 の 説 明	単 位
$\sigma_{T2\phi rV},$ σ_{T2xrV}	鉛直方向地震力により生じる半径方向荷重による胴の振れ止め付根部の周方向及び軸方向二次応力	MPa
τ_{L3}	水平方向地震力により胴のラグ付根部に生じるねじりモーメントによるせん断応力	MPa
τ_{T3}	水平方向地震力により胴の振れ止め付根部に生じるねじりモーメントによるせん断応力	MPa
τ_{Tb}	振れ止めの取付ボルトに生じるせん断応力の最大値	MPa
τ_S	シアーラグに生じるせん断応力の最大値	MPa
τ_{Lc1}	水平方向地震力により胴のラグ付根部に生じる周方向せん断応力	MPa
τ_{Tc1}	水平方向地震力により胴の振れ止め付根部に生じる周方向せん断応力	MPa
$\tau_{L\ell 1}$	運転時質量により胴のラグ付根部に生じる軸方向せん断応力	MPa
$\tau_{L\ell 2}$	水平方向地震力により胴のラグ付根部に生じる軸方向せん断応力	MPa
$\tau_{L\ell 6}$	鉛直方向地震力により胴のラグ付根部に生じる軸方向せん断応力	MPa
τ_{Ls1}	運転時質量によるラグのせん断応力	MPa
τ_{Ts1}	運転時質量と地震力による振れ止めのせん断応力	MPa
τ_{Ls2}	水平方向地震力によるラグのせん断応力	MPa
τ_{Ls7}	鉛直方向地震力によるラグのせん断応力	MPa

注：「設計・建設規格」とは、発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む。））J S M E S N C 1－2005/2007）（日本機械学会 2007年）をいう。

3.8 計算方法

3.8.1 応力の計算方法

応力計算は，S R S S法を用いて行い，水平震度については，E W方向及びN S方向の場合に分けて組合せるものとする。

3.8.1.1 胴板（ラグ付根部）の応力

(1) 内圧による応力

$$\sigma_{L\phi 1} = \frac{P_r \cdot (D_i + 1.2 \cdot t_L)}{2 \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.1)$$

$$\sigma_{\phi 2} = 0 \quad (3.8.1.1.2)$$

$$\sigma_{Lx1} = \frac{P_r \cdot (D_i + 1.2 \cdot t_L)}{4 \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.3)$$

(2) 運転時質量による応力

$$\sigma_{Lx2} = \frac{m_0 \cdot g}{\pi \cdot (D_i + t_L) \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.4)$$

(3) 鉛直方向地震力により胴断面に生じる引張応力

鉛直方向地震力による荷重 F_v は，図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「S A P-IV」により得られる値を使用する。

$$\sigma_{Lx11} = \frac{F_v}{\pi \cdot (D_i + t_L) \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.5)$$

(4) 運転時質量による胴のラグ付根部の応力

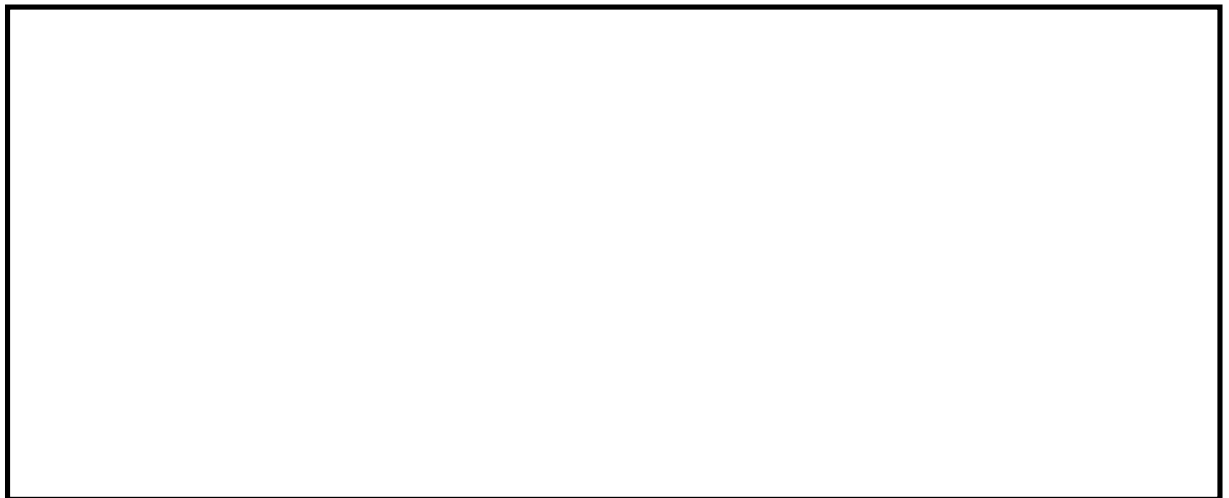


図3-3 鉛直荷重により胴及びラグに作用するモーメントと力

運転時質量による鉛直方向モーメント $M_{L\ell}$ 及び反力 R_L は、図3-1及び図3-2に示す計算モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

鉛直方向曲げモーメント $M_{L\ell}$ により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、引用文献(2)により次のようにして求める。

シェ尔パラメータ γ_L 及びアタッチメントパラメータ $\beta_{L\ell}$ は、以下のように定義する。

$$\gamma_L = r_{mL} / t_L \quad (3.8.1.1.6)$$

$$\beta_{L1} = C_{L1} / r_{mL} \quad (3.8.1.1.7)$$

$$\beta_{L2} = C_{L2} / r_{mL} \quad (3.8.1.1.8)$$

$$\beta_{L\ell} = \sqrt[3]{\beta_{L1} \cdot \beta_{L2}^2} \quad (3.8.1.1.9)$$

ただし、 $\beta_{L\ell} \leq 0.5$

シェ尔パラメータ γ_L 及びアタッチメントパラメータ $\beta_{L\ell}$ によって引用文献(2)の図より値（以下*を付記するもの）を求めることにより、次式で求める。

$$\sigma_{L\phi 3} = \left\{ \frac{N_\phi}{M_L / (r_{mL}^2 \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{M_L}{r_{mL}^2 \cdot t_L \cdot \beta_L} \right) \cdot C_{L1} \quad (3.8.1.1.10)$$

$$\sigma_{Lx 3} = \left\{ \frac{N_x}{M_L / (r_{mL}^2 \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{M_L}{r_{mL}^2 \cdot t_L \cdot \beta_L} \right) \cdot C_{L2} \quad (3.8.1.1.11)$$

反力 R_L によるせん断応力

$$\tau_{L1} = \frac{R_L}{4 \cdot C_{L2} \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.12)$$

(5) 鉛直方向地震力による胴のラグ付根部の応力

鉛直方向地震力による鉛直方向モーメント $M_{L\ell V}$ は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

鉛直方向地震力による鉛直方向曲げモーメント $M_{L\ell V}$ により生じる周方向応力及び軸方向応力はシェ尔パラメータ γ_L 及びアタッチメントパラメータ $\beta_{L\ell}$ によって引用文献(2)の図より値（以下*を付記するもの）を求めることにより、次式で求める。

一次応力

$$\sigma_{L\phi 12} = \left\{ \frac{N_\phi}{M_{L V} / (r_{mL}^2 \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{M_{L V}}{r_{mL}^2 \cdot \beta_L \cdot t_L} \right) \cdot C_{L1} \quad (3.8.1.1.13)$$

$$\sigma_{Lx 12} = \left\{ \frac{N_x}{M_{L V} / (r_{mL}^2 \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{M_{L V}}{r_{mL}^2 \cdot \beta_L \cdot t_L} \right) \cdot C_{L2} \quad (3.8.1.1.14)$$

二次応力

$$\sigma_{L2\phi12} = \left\{ \frac{M_{\phi}}{M_{LV} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot M_{LV}}{r_{mL} \cdot \beta_L \cdot t_L^2} \right) \quad (3.8.1.1.15)$$

$$\sigma_{L2x12} = \left\{ \frac{M_x}{M_{LV} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot M_{LV}}{r_{mL} \cdot \beta_L \cdot t_L^2} \right) \quad (3.8.1.1.16)$$

ここで、アタッチメントパラメータ $\beta_{L\ell}$ は、次式で表される。ただし、二次応力を求める場合は更に $k_{L\ell}$ を乗じた値とする。

$$\beta_{L\ell} = \sqrt[3]{\beta_{L1} \cdot \beta_{L2}^2} \quad (3.8.1.1.17)$$

鉛直方向地震力による反力 R_{LV} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用し、反力 R_{LV} によるせん断応力は、次式で表される。

$$\tau_{L6} = \frac{R_{LV}}{4 \cdot C_{L2} \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.18)$$

(6) 水平方向地震による胴の曲げ応力

$$\sigma_{Lx4} = \frac{M_{LH} \cdot (D_i + 2 \cdot t_L)}{2 \cdot I_L} \quad (3.8.1.1.19)$$

水平方向地震力による曲げモーメント M_{LH} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

ここで、胴の断面二次モーメント I_L は次のように求める。

$$I_L = \frac{\pi}{8} \cdot (D_i + t_L)^3 \cdot t_L \quad (3.8.1.1.20)$$

(7) 水平方向地震力による胴のラグ付根部に作用する荷重及びモーメント

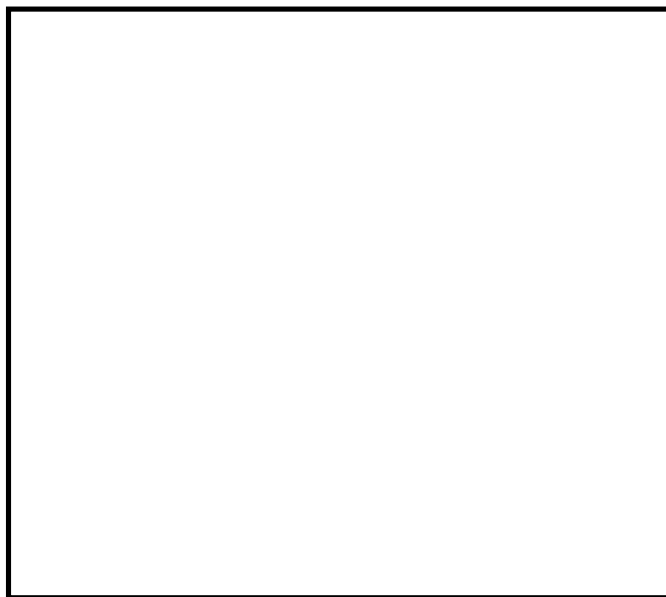


図3-4 ラグに作用する周方向曲げモーメント及びねじりモーメントと力

水平方向地震力による鉛直方向曲げモーメントの最大値 M_{L1} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

鉛直方向モーメント M_{L1} により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、(3.8.1.1.10) 式の $\sigma_{L\phi3}$ 及び (3.8.1.1.11) 式の σ_{Lx3} と同様にして次式で求める。

一次応力

$$\sigma_{L\phi5} = \left\{ \frac{N_{\phi}}{M_{L1} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{|M_{L1}|}{r_{mL} \cdot \beta_L \cdot t_L} \right) \cdot C_{L1} \quad (3.8.1.1.21)$$

$$\sigma_{Lx5} = \left\{ \frac{N_x}{M_{L1} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{|M_{L1}|}{r_{mL} \cdot \beta_L \cdot t_L} \right) \cdot C_{L2} \quad (3.8.1.1.22)$$

二次応力

$$\sigma_{L2\phi5} = \left\{ \frac{M_{\phi}}{M_{L1} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot |M_{L1}|}{r_{mL} \cdot \beta_L \cdot t_L^2} \right) \quad (3.8.1.1.23)$$

$$\sigma_{L2x5} = \left\{ \frac{M_x}{M_{L1} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot |M_{L1}|}{r_{mL} \cdot \beta_L \cdot t_L^2} \right) \quad (3.8.1.1.24)$$

ここで、アタッチメントパラメータ $\beta_{L\ell}$ は次式で表される。ただし、二次応力を求める場合は、更に $k_{L\ell}$ を乗じた値とする。

$$\beta_{L\ell} = \sqrt[3]{\beta_{L1} \cdot \beta_{L2}^2} \quad (3.8.1.1.25)$$

水平方向地震による周方向曲げモーメントの最大値 M_{Lc} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

周方向曲げモーメント M_{Lc} により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、次式で求める。

一次応力

$$\sigma_{L\phi 7} = \left\{ \frac{N_\phi}{M_{Lc} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{|M_{Lc}|}{r_{mL} \cdot \beta_{Lc} \cdot t_L} \right) \cdot C_{Lc1} \quad (3.8.1.1.26)$$

$$\sigma_{Lx 7} = \left\{ \frac{N_x}{M_{Lc} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{|M_{Lc}|}{r_{mL} \cdot \beta_{Lc} \cdot t_L} \right) \cdot C_{Lc2} \quad (3.8.1.1.27)$$

二次応力

$$\sigma_{L2\phi 7} = \left\{ \frac{M_\phi}{M_{Lc} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot |M_{Lc}|}{r_{mL} \cdot \beta_{Lc} \cdot t_L^2} \right) \cdot \quad (3.8.1.1.28)$$

$$\sigma_{L2x 7} = \left\{ \frac{M_x}{M_{Lc} / (r_{mL} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot |M_{Lc}|}{r_{mL} \cdot \beta_{Lc} \cdot t_L^2} \right) \cdot \quad (3.8.1.1.29)$$

ここで、アタッチメントパラメータ β_{Lc} は次式で表される。ただし、二次応力を求める場合は更に k_{Lc} を乗じた値とする。

$$\beta_{Lc} = \sqrt[3]{\beta_{L1}^2 \cdot \beta_{L2}} \quad (3.8.1.1.30)$$

水平方向地震による周方向せん断力の最大値 Q_L ，鉛直方向せん断力の最大値 R_{L1} 及びねじりモーメントの最大値 M_{L3} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

周方向せん断力 Q_L によるせん断応力

$$\tau_{Lc1} = \frac{|Q_L|}{4 \cdot C_{L1} \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.31)$$

鉛直方向せん断力 R_{L1} によるせん断応力

$$\tau_{L2} = \frac{|R_{L1}|}{4 \cdot C_{L2} \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.32)$$

ねじりモーメント M_{L3} により生じる胴のせん断応力

$$\tau_{L3} = \frac{|M_{L3}|}{2 \cdot \pi \cdot C_{L1}^2 \cdot t_L} \quad (3.8.1.1.33)$$

(8) 組合せ応力

(1)～(7)によって算出される胴のラグ付根部に生じる応力は、以下により組合される。

a. 一次一般膜応力

$$\sigma_{L0} = \max[\sigma_{L0\phi}, \sigma_{L0x}] \quad (3.8.1.1.34)$$

$$\sigma_{L0\phi} = \sigma_{L\phi1} \quad (3.8.1.1.35)$$

$$\sigma_{L0x} = \sigma_{Lx1} + \sigma_{Lx2} + \sqrt{\sigma_{Lx11}^2 + \sigma_{Lx4}^2} \quad (3.8.1.1.36)$$



図3-5 胴（ラグ付根部）の評価点

b. 一次応力

$$\sigma_{L1} = \max(\sigma_{L11}, \sigma_{L12}) \quad (3.8.1.1.37)$$

a) 水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の一次応力は、次式で求める。

第1評価点

$$\sigma_{L\phi e1} = \sigma_{L\phi1} + \sigma_{L\phi3} + \sqrt{\sigma_{L\phi5}^2 + \sigma_{L\phi12}^2} \quad (3.8.1.1.38)$$

$$\sigma_{Lxe1} = \sigma_{Lx1} + \sigma_{Lx2} + \sigma_{Lx3} + \sqrt{(\sigma_{Lx4} + \sigma_{Lx5})^2 + (\sigma_{Lx11} + \sigma_{Lx12})^2} \quad (3.8.1.1.39)$$

$$\sigma_{L11} = \frac{1}{2} \cdot \{ \sigma_{L\phi e1} + \sigma_{Lxe1} + \sqrt{(\sigma_{L\phi e1} - \sigma_{Lxe1})^2 + 4 \cdot (\tau_{Lc1} + \tau_{L3})^2} \} \quad (3.8.1.1.40)$$

第2評価点

$$\sigma_{L\phi e2} = \sigma_{L\phi1} + \sigma_{L\phi7} \quad (3.8.1.1.41)$$

$$\sigma_{Lxe2} = \sigma_{Lx1} + \sigma_{Lx2} + \sqrt{(\sigma_{Lx4} + \sigma_{Lx7})^2 + \sigma_{Lx11}^2} \quad (3.8.1.1.42)$$

$$\sigma_{L12} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \sigma_{L\phi e2} + \sigma_{Lxe2} + \sqrt{(\sigma_{L\phi e2} - \sigma_{Lxe2})^2 + 4 \cdot \left[\tau_{L\ell1} + \sqrt{(\tau_{L\ell2} + \tau_{L3})^2 + \tau_{L\ell6}^2} \right]^2} \right\} \quad (3.8.1.1.43)$$

c. 胴の一次応力+二次応力の変動値

$$\sigma_{L2} = \text{Max}(\sigma_{L21}, \sigma_{L22}) \quad (3.8.1.1.44)$$

a) 水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の地震のみによる一次応力+二次応力の変動値は、次式で求める。

第1評価点

$$\sigma_{L2\phi e1} = \sqrt{(\sigma_{L\phi5} + \sigma_{L2\phi5})^2 + (\sigma_{L\phi12} + \sigma_{L2\phi12})^2} \quad (3.8.1.1.45)$$

$$\sigma_{L2xe1} = \sqrt{\sigma_{Lx4} + \sigma_{Lx5} + \sigma_{L2x5}^2 + \sigma_{Lx11} + \sigma_{Lx12} + \sigma_{L2x12}^2} \quad (3.8.1.1.46)$$

$$\sigma_{L21} = \sigma_{L2\phi e1} + \sigma_{L2xe1} + \sqrt{(\sigma_{L2\phi e1} - \sigma_{L2xe1})^2 + 4 \cdot \tau_{Lc1} + \tau_{L3}^2} \quad (3.8.1.1.47)$$

第2評価点

$$\sigma_{L2\phi e2} = \sigma_{L\phi7} + \sigma_{L2\phi7} \quad (3.8.1.1.48)$$

$$\sigma_{L2xe2} = \sqrt{(\sigma_{Lx4} + \sigma_{Lx7} + \sigma_{L2x7})^2 + \sigma_{Lx11}^2} \quad (3.8.1.1.49)$$

$$\sigma_{L22} = \sigma_{L2\phi e2} + \sigma_{L2xe2} + \sqrt{(\sigma_{L2\phi e2} - \sigma_{L2xe2})^2 + 4 \cdot \left[\sqrt{\tau_{L6}^2 + (\tau_{L2} + \tau_{L3})^2} \right]^2} \quad (3.8.1.1.50)$$

3.8.1.2 胴板（振れ止め付根部）の応力

(1) 内圧による応力

$$\sigma_{T\phi 1} = \frac{P_r \cdot (D_i + 1.2 \cdot t_T)}{2 \cdot t_T} \quad (3.8.1.2.1)$$

$$\sigma_{\phi 2} = 0 \quad (3.8.1.2.2)$$

$$\sigma_{Tx1} = \frac{P_r \cdot (D_i + 1.2 \cdot t_T)}{4 \cdot t_T} \quad (3.8.1.2.3)$$

(2) 運転時質量による応力

$$\sigma_{Tx2} = \frac{m_0 \cdot g}{\pi \cdot (D_i + t_T) \cdot t_T} \quad (3.8.1.2.4)$$

(3) 鉛直方向地震力により胴断面に生じる引張応力

鉛直方向地震力による荷重 F_v は，図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

$$\sigma_{Tx11} = \frac{F_v}{\pi \cdot (D_i + t_T) \cdot t_T} \quad (3.8.1.2.5)$$

(4) 運転時質量による胴の振れ止め付根部の応力

振れ止めは，鉛直方向にスライド可能であるため，振れ止め付根部に運転時質量による鉛直方向モーメント及び反力は，生じないものとする。

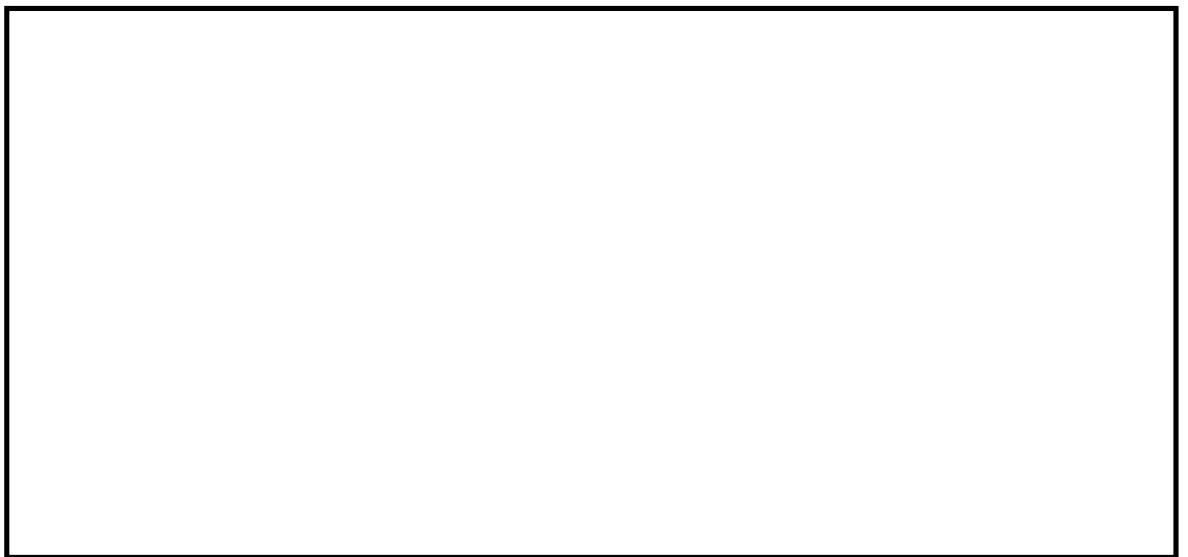


図3-6 胴及び振れ止めに作用するモーメントと力

運転時質量により半径方向に働く荷重 F_{Trg} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

半径方向に働く荷重 F_{Trg} により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、引用文献(2)により次のようにして求める。

シェルパラメータ γ_T 及びアタッチメントパラメータ β_N は、 K_{1N} を用いて以下のように定義する。

$$\gamma_T = r_{mT} / t_T \quad (3.8.1.2.6)$$

$$\beta_{T1} = C_{T1} / r_{mT} \quad (3.8.1.2.7)$$

$$\beta_{T2} = C_{T2} / r_{mT} \quad (3.8.1.2.8)$$

$$\beta_N = \{1 - 1/3 \cdot (\beta_{T1} / \beta_{T2} - 1)(1 - K_{1N})\} \cdot \sqrt{\beta_{T1} \cdot \beta_{T2}} \quad (3.8.1.2.9)$$

シェルパラメータ γ_T 及びアタッチメントパラメータ β_N によって引用文献(2)の図より値（以下*を付記するもの）を求めることにより、次式で求める。

$$\sigma_{T\phi rg} = \left\{ \frac{N_\phi}{P / r_{mT}} \right\}^* \cdot \left(\frac{F_{Trg}}{r_{mT} \cdot t_T} \right) \quad (3.8.1.2.10)$$

$$\sigma_{Tx rg} = \left\{ \frac{N_x}{P / r_{mT}} \right\}^* \cdot \left(\frac{F_{Trg}}{r_{mT} \cdot t_T} \right) \quad (3.8.1.2.11)$$

(5) 鉛直方向地震力による胴の振れ止め付根部の応力

振れ止めは鉛直方向にスライド可能であるため、振れ止め付根部に鉛直方向地震力による鉛直方向モーメント及び反力は、生じないものとする。

鉛直方向地震力により半径方向に働く荷重 F_{Trv} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

半径方向に働く荷重 F_{Trv} により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、次のようにして求める。

一次応力

$$\sigma_{T\phi rv} = \left\{ \frac{N_\phi}{P / r_{mT}} \right\}^* \cdot \left(\frac{F_{Trv}}{r_{mT} \cdot t_T} \right) \quad (3.8.1.2.12)$$

$$\sigma_{Tx rv} = \left\{ \frac{N_x}{P / r_{mT}} \right\}^* \cdot \left(\frac{F_{Trv}}{r_{mT} \cdot t_T} \right) \quad (3.8.1.2.13)$$

二次応力

$$\sigma_{T2\phi rv} = \left\{ \frac{M_\phi}{P} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot F_{Trv}}{t_T^2} \right) \quad (3.8.1.2.14)$$

$$\sigma_{T2x rv} = \left\{ \frac{M_x}{P} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot F_{Trv}}{t_T^2} \right) \quad (3.8.1.2.15)$$

ここで、アタッチメントパラメータ β_M は、次式で表される。

$$\beta_M = \{1 - 1/3 \cdot (\beta_{T1}/\beta_{T2} - 1)(1 - K_{1M})\} \cdot \sqrt{\beta_{T1} \cdot \beta_{T2}} \quad (3.8.1.2.16)$$

(6) 水平方向地震による胴の曲げ応力

$$\sigma_{Tx4} = \frac{M_{TH} \cdot (D_i + 2 \cdot t_T)}{2 \cdot I_T} \quad (3.8.1.2.17)$$

水平方向地震による曲げモーメント M_{TH} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

ここで、胴の断面二次モーメント I_T は、次のように求める。

$$I_T = \frac{\pi}{8} \cdot (D_i + t_T)^3 \cdot t_T \quad (3.8.1.2.18)$$

(7) 水平方向地震力による胴の振れ止め付根部に作用する荷重及びモーメント

振れ止めは、鉛直方向にスライド可能であるため、振れ止め付根部に水平方向地震による鉛直方向曲げモーメント及び鉛直方向せん断力は生じないものとする。

水平方向地震による周方向曲げモーメントの最大値 M_{Tc} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

周方向曲げモーメント M_{Tc} により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、次式で求める。

一次応力

$$\sigma_{T\phi7} = \left\{ \frac{N_\phi}{M_{Tc} / (r_{mT^2} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{|M_{Tc}|}{r_{mT^2} \cdot \beta_{Tc} \cdot t_T} \right) \cdot C_{Tc1} \quad (3.8.1.2.19)$$

$$\sigma_{Tx7} = \left\{ \frac{N_x}{M_{Tc} / (r_{mT^2} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{|M_{Tc}|}{r_{mT^2} \cdot \beta_{Tc} \cdot t_T} \right) \cdot C_{Tc2} \quad (3.8.1.2.20)$$

二次応力

$$\sigma_{T2\phi7} = \left\{ \frac{M_\phi}{M_{Tc} / (r_{mT} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot |M_{Tc}|}{r_{mT} \cdot \beta_{Tc} \cdot t_T^2} \right) \quad (3.8.1.2.21)$$

$$\sigma_{T2x7} = \left\{ \frac{M_x}{M_{Tc} / (r_{mT} \cdot \beta)} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot |M_{Tc}|}{r_{mT} \cdot \beta_{Tc} \cdot t_T^2} \right) \quad (3.8.1.2.22)$$

ここで、アタッチメントパラメータ β_{Tc} は次式で表される。ただし、二次応力を求める場合は、更に k_{Tc} を乗じた値とする。

$$\beta_{Tc} = \sqrt[3]{\beta_{T1}^2 \cdot \beta_{T2}} \quad (3.8.1.2.23)$$

水平方向地震による周方向せん断力の最大値 Q_T 、ねじりモーメントの最大値 M_{T3} 及び半径方向に働く荷重 F_{TrH} は、図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

周方向せん断力 Q_T によるせん断応力

$$\tau_{Tc1} = \frac{|Q_T|}{4 \cdot C_{T1} \cdot t_T} \quad (3.8.1.2.24)$$

ねじりモーメント M_{T3} により生じる胴のせん断応力

$$\tau_{T3} = \frac{|M_{T3}|}{2 \cdot \pi \cdot C_{T1}^2 \cdot t_T} \quad (3.8.1.2.25)$$

半径方向に働く荷重 F_{TrH} により生じる胴の周方向応力及び軸方向応力は、(3.8.1.2.12) 式～ (3.8.1.2.15) 式と同様にして次のようにして求める。

一次応力

$$\sigma_{T\phi rH} = \left\{ \frac{N_\phi}{P / r_{mT}} \right\}^* \cdot \left(\frac{F_{TrH}}{r_{mT} \cdot t_T} \right) \quad (3.8.1.2.26)$$

$$\sigma_{Tx rH} = \left\{ \frac{N_x}{P / r_{mT}} \right\}^* \cdot \left(\frac{F_{TrH}}{r_{mT} \cdot t_T} \right) \quad (3.8.1.2.27)$$

二次応力

$$\sigma_{T2\phi rH} = \left\{ \frac{M_\phi}{P} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot F_{TrH}}{t_T^2} \right) \quad (3.8.1.2.28)$$

$$\sigma_{T2x rH} = \left\{ \frac{M_x}{P} \right\}^* \cdot \left(\frac{6 \cdot F_{TrH}}{t_T^2} \right) \quad (3.8.1.2.29)$$

(8) 組合せ応力

(1)～(7)によって算出される胴の振れ止め付根部に生じる応力は、以下により組み合わされる。

a. 一次一般膜応力

$$\sigma_{T0} = \max[\sigma_{T0\phi}, \sigma_{T0x}] \quad (3.8.1.2.30)$$

$$\sigma_{T0\phi} = \sigma_{T\phi1} \quad (3.8.1.2.31)$$

$$\sigma_{T0x} = \sigma_{Tx1} + \sigma_{Tx2} + \sqrt{\sigma_{Tx11}^2 + \sigma_{Tx4}^2} \quad (3.8.1.2.32)$$

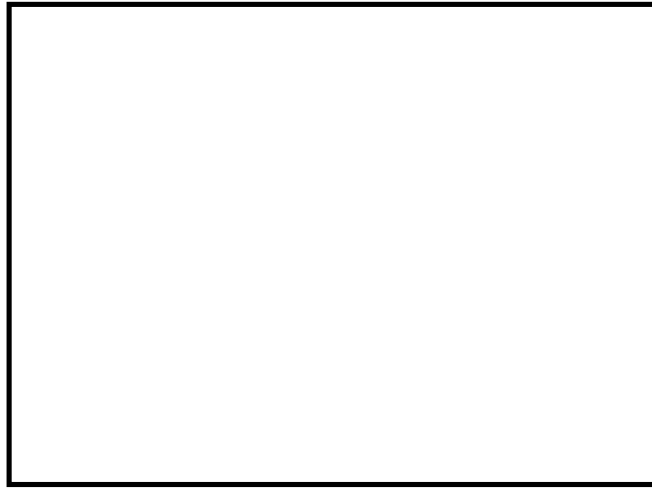


図3-7 胴（振れ止め付根部）の評価点

b. 一次応力

$$\sigma_{T1} = \text{Max}(\sigma_{T11}, \sigma_{T12}) \quad (3.8.1.2.33)$$

a) 水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の一次応力は，次式で求める。

第1評価点

$$\sigma_{T\phi e1} = \quad (3.8.1.2.34)$$

$$\sigma_{Tx e1} = \quad (3.8.1.2.35)$$

$$\sigma_{T11} = \frac{1}{2} \cdot \{ \sigma_{T\phi e1} + \sigma_{Tx e1} + \sqrt{(\sigma_{T\phi e1} - \sigma_{Tx e1})^2 + 4 \cdot (\tau_{Tc1} + \tau_{T3})^2} \} \quad (3.8.1.2.36)$$

第2評価点

$$\sigma_{T\phi e2} = \quad (3.8.1.2.37)$$

$$\sigma_{Tx e2} = \quad (3.8.1.2.38)$$

$$\sigma_{T12} = \frac{1}{2} \cdot \{ \sigma_{T\phi e2} + \sigma_{Tx e2} + \sqrt{(\sigma_{T\phi e2} - \sigma_{Tx e2})^2 + 4 \cdot \tau_{T3}^2} \} \quad (3.8.1.2.39)$$

c. 胴の一次応力+二次応力の変動値

$$\sigma_{T2} = \text{Max}(\sigma_{T21}, \sigma_{T22}) \quad (3.8.1.2.40)$$

a) 水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の地震のみによる一次応力+二次応力の変動値は、次式で求める。

(a) 振れ止めの付根部

第1評価点

$$\sigma_{T2\phi e1} = \boxed{\phantom{\sigma_{T2\phi e1}}} \quad (3.8.1.2.41)$$

$$\sigma_{T2xe1} = \boxed{\phantom{\sigma_{T2xe1}}} \quad (3.8.1.2.42)$$

$$\sigma_{T21} = \sigma_{T2\phi e1} + \sigma_{T2xe1} \quad (3.8.1.2.43)$$

$$+ \sqrt{(\sigma_{T2\phi e1} - \sigma_{T2xe1})^2 + 4 \cdot \tau_{Tc1} + \tau_{T3}^2}$$

第2評価点

$$\sigma_{T2\phi e2} = \boxed{\phantom{\sigma_{T2\phi e2}}} \quad (3.8.1.2.44)$$

$$\sigma_{T2xe2} = \boxed{\phantom{\sigma_{T2xe2}}} \quad (3.8.1.2.45)$$

$$\sigma_{T22} = \sigma_{T2\phi e2} + \sigma_{T2xe2} \quad (3.8.1.2.46)$$

$$+ \sqrt{(\sigma_{T2\phi e2} - \sigma_{T2xe2})^2 + 4 \cdot \tau_{T3}^2}$$

3.8.1.3 ラグの応力

(1) 運転時質量による応力

$$\sigma_{L s 1} = \frac{M_L}{Z_{L s t}} \quad (3.8.1.3.1)$$

$$\tau_{L s 1} = \frac{R_L}{A_{L s 1}} \quad (3.8.1.3.2)$$

(2) 鉛直方向地震力による応力

$$\sigma_{L s 7} = \frac{M_{L v}}{Z_{L s t}} \quad (3.8.1.3.3)$$

$$\tau_{L s 7} = \frac{R_{L v}}{A_{L s 1}} \quad (3.8.1.3.4)$$

(3) 水平方向地震力による応力

$$\sigma_{L s 2} = \frac{|M_{L 1}|}{Z_{L s t}} + \frac{|M_{L c}|}{Z_{L s}} \quad (3.8.1.3.5)$$

$$\tau_{L s 2} = \frac{|R_{L 1}|}{A_{L s 1}} + \frac{|M_{L 3}|}{Z_{L s p}} + \frac{|Q_L|}{A_{L s 2}} \quad (3.8.1.3.6)$$

(4) 組合せ応力

ラグの最大応力は、次式で求める。

$$\sigma_L = \sqrt{\left(\sigma_{L s 1} + \sqrt{\sigma_{L s 2}^2 + \sigma_{L s 7}^2} \right)^2 + 3 \cdot \left(\tau_{L s 1} + \sqrt{\tau_{L s 2}^2 + \tau_{L s 7}^2} \right)^2} \quad (3.8.1.3.7)$$

3.8.1.4 振れ止めの応力

(1) 運転時質量と地震力による応力

運転時質量と地震力により半径方向に働く荷重 F_{Tsr} ，鉛直方向に働く荷重 $F_{TS\ell}$ 及び曲げモーメント M_{TS} は，図3-1及び図3-2に示す解析モデルについて計算機コード「SAP-IV」により得られる値を使用する。

$$\sigma_{Ts1} = \frac{F_{Tsr}}{A_T} \quad (3.8.1.4.1)$$

$$\tau_{Ts1} = \frac{F_{TS\ell}}{A_{Ts}} \quad (3.8.1.4.2)$$

$$\sigma_{Ts2} = \frac{M_{TS}}{Z_{Ts}} \quad (3.8.1.4.3)$$

(2) 組合せ応力

振れ止めの最大応力は次式で求める。

$$\sigma_{Ts} = \boxed{\phantom{\sigma_{Ts}}} \quad (3.8.1.4.4)$$

4. 評価結果

4.1 設計基準対象施設としての評価結果

残留熱除去系熱交換器の設計基準対象施設としての耐震評価結果は、重大事故等の状態を考慮した場合の耐震評価結果に包絡する。

4.2 重大事故等対処設備としての評価結果

残留熱除去系熱交換器の重大事故等の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。
発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は、静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

【残留熱除去系熱交換器の耐震性についての計算結果】

1. 残留熱除去系熱交換器A号機

1.1 設計条件

機 器 名 称	耐 震 設 計 上 の 重 要 度 分 類	据 付 場 所 及 び 床 面 高 さ (m)	固 有 周 期 (s)		弾性設計用地震動S _d 又は静的震度		基準地震動S _s		最高使用圧力 (℃)	最高使用温度	周囲環境温度
			水平方向	鉛直方向	水 平 方 向 設 計 震 度	鉛 直 方 向 設 計 震 度	水(MPa)方 向 設 計 震 度	鉛 直 方 向 設 計 震 度			
残留熱除去系熱交換器 A号機	S	原子炉建屋 EL. 2.0 *1			*2 3.45	*2 — 249	*2 —	*2 55.6 —			

注記 *1：基準床レベルを示す。

*2：床応答スペクトルにより算定

1.2 機器要目

m _o (kg)	D _i (mm)	t _L (mm)	t _T (mm)	C _{L1} (mm)	C _{L2} (mm)	C _{T1} (mm)	C _{T2} (mm)	A _{LS1} (mm ²)	A _{LS2} (mm ²)	A _{TS} (mm ²)	A _T (mm ²)	A _S (mm ²)	Z _{LSp} (mm ³)	Z _{LSl} (mm ³)
	2000	38.0	55.0											

Z _{LS t} (mm ³)	Z _{TS} (mm ³)	k _{L1}	k _{L2}	k _{Lc1}	k _{Lc2}	k _{Tc1}	k _{Tc2}	C _{L1}	C _{L2}	C _{Lc1}	C _{Lc2}	C _{Tc1}	C _{Tc2}	n _L	n _T

a _L (mm)	b _L (mm)	c _L (mm)	a _T (mm)	d _T (mm)	A _{Lb} (mm ²)	A _{Tb} (mm ²)

S _y (胴板) (MPa)	S _u (胴板) (MPa)	S (胴板) (MPa)	S _y (ラグ) (MPa)	S _u (ラグ) (MPa)	F (ラグ) (MPa)	F* (ラグ) (MPa)
180 *3	391 *3	—	160 *3 (40mm<厚さ≤75mm)	373 *3	160	192

S _y (振れ止め) (MPa)	S _u (振れ止め) (MPa)	F (振れ止め) (MPa)	F* (振れ止め) (MPa)	S _y (取付ボルト)*4 (MPa)	S _u (取付ボルト)*4 (MPa)	F (取付ボルト)*4 (MPa)	F* (取付ボルト)*4 (MPa)	S _y (シアーラグ) (MPa)	S _u (シアーラグ) (MPa)	F (シアーラグ) (MPa)	F* (シアーラグ) (MPa)
173 *3 (16mm<厚さ≤40mm)	373 *3	173	207	731 *5	869 *5	608	608	206 *5 (40mm<厚さ≤75mm)	386 *5	206	247

注記 *3：最高使用温度で算出

*4：ラグ部と振れ止め部は同一値

*5：周囲環境温度で算出

1.3 計 算 数 値 (A号機)

1.3.1 胴板 (ラグ付根部) に生じる応力

(1) 胴板 (ラグ付根部) に生じる一次一般膜応力 (弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度)

(単位 : MPa)

地震の種類	地震の方向	応 力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力	水平方向地震による応力	鉛直方向地震による応力	組 合 せ 一 次 一 般 膜 応 力
					自重による応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 4$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	
	N S 方向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 4$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	

(2) 胴板 (ラグ付根部) に生じる一次一般膜応力 (基準地震動 S_s)

(単位 : MPa)

地震の種類	地震の方向	応 力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力	水平方向地震による応力	鉛直方向地震による応力	組 合 せ 一 次 一 般 膜 応 力
					自重による応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	
基準地震動 S_s	E W 方向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 4$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	
	N S 方向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 4$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(3) 胴板（ラグ付根部）に生じる一次応力（弾性設計用地震動S_d又は静的震度）

（単位：MPa）

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力				鉛直方向地震による応力		組 合 せ 一 次 応 力
						自 重 に よ る 応 力	曲 げ モ ー メ ン ト に よ る 応 力	転 倒 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	鉛 直 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	周 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	鉛 直 方 向 荷 重 に よ る 応 力	鉛 直 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力		
弾 性 設 計 用 地 震 動 S _d 又 は 静 的 震 度	W 方 向	第 1 評 価 点	周 方 向	σ _{Lφ1} = 93	—	—	σ _{Lφ3} = 5	—	σ _{Lφ5} = 7	—	—	σ _{Lφ12} = 7	σ _{L11} = 108	
			軸 方 向	σ _{Lx1} = 47	—	σ _{Lx2} = 4	σ _{Lx3} = 3	σ _{Lx4} = 4	σ _{Lx5} = 4	—	σ _{Lx11} = 4	σ _{Lx12} = 4		
			せん 断	—	—	—		τ _{Lc1} = 4 τ _{L3} = 0		—				
		第 2 評 価 点	周 方 向	σ _{Lφ1} = 93	—	—	—	—	σ _{Lφ7} = 1	—	—	σ _{L12} = 95		
			軸 方 向	σ _{Lx1} = 47	—	σ _{Lx2} = 4	—	σ _{Lx4} = 4	—	σ _{Lx7} = 1	σ _{Lx11} = 4		—	
			せん 断	—	—	τ _{L1} = 4		τ _{L12} = 2 τ _{L3} = 0		τ _{L16} = 5				
	S 方 向	第 1 評 価 点	周 方 向	σ _{Lφ1} = 93	—	—	σ _{Lφ3} = 5	—	σ _{Lφ5} = 8	—	—	σ _{Lφ12} = 7	σ _{L11} = 108	
			軸 方 向	σ _{Lx1} = 47	—	σ _{Lx2} = 4	σ _{Lx3} = 3	σ _{Lx4} = 4	σ _{Lx5} = 4	—	σ _{Lx11} = 4	σ _{Lx12} = 4		
			せん 断	—	—	—		τ _{Lc1} = 4 τ _{L3} = 0		—				
		第 2 評 価 点	周 方 向	σ _{Lφ1} = 93	—	—	—	—	σ _{Lφ7} = 1	—	—	σ _{L12} = 95		
			軸 方 向	σ _{Lx1} = 47	—	σ _{Lx2} = 4	—	σ _{Lx4} = 4	—	σ _{Lx7} = 1	σ _{Lx11} = 4		—	
			せん 断	—	—	τ _{L1} = 4		τ _{L12} = 2 τ _{L3} = 0		τ _{L16} = 5				

(4) 胴板（ラグ付根部）に生じる一次応力（基準地震動S_s）

（単位：MPa）

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力			鉛直方向地震による応力		組 合 せ 力 一 次 応 力
						自重による応力	曲げモーメントによる応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向モーメントによる応力	周方向モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	鉛直方向モーメントによる応力	
基準地震動 S _s	W方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	$\sigma_{L\phi 3} = 5$	—	$\sigma_{L\phi 5} = 8$	—	—	$\sigma_{L\phi 12} = 9$	$\sigma_{L11} = 110$
			軸方向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	$\sigma_{Lx3} = 3$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 4$	—	$\sigma_{Lx11} = 4$	$\sigma_{Lx12} = 5$	
			せん断	—	—	—		$\tau_{Lc1} = 4$ $\tau_{L3} = 0$		—			
		第2評価点	周方向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7} = 1$	—	—	$\sigma_{L12} = 96$	
			軸方向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	—	$\sigma_{Lx4} = 4$	—	$\sigma_{Lx7} = 1$	$\sigma_{Lx11} = 4$		—
			せん断	—	—	$\tau_{L1} = 4$		$\tau_{L12} = 2$ $\tau_{L3} = 0$		$\tau_{L16} = 6$			
	S方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	$\sigma_{L\phi 3} = 5$	—	$\sigma_{L\phi 5} = 9$	—	—	$\sigma_{L\phi 12} = 9$	$\sigma_{L11} = 110$
			軸方向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	$\sigma_{Lx3} = 3$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 5$	—	$\sigma_{Lx11} = 4$	$\sigma_{Lx12} = 5$	
			せん断	—	—	—		$\tau_{Lc1} = 5$ $\tau_{L3} = 0$		—			
		第2評価点	周方向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7} = 1$	—	—	$\sigma_{L12} = 96$	
			軸方向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	—	$\sigma_{Lx4} = 4$	—	$\sigma_{Lx7} = 1$	$\sigma_{Lx11} = 4$		—
			せん断	—	—	$\tau_{L1} = 4$		$\tau_{L12} = 2$ $\tau_{L3} = 0$		$\tau_{L16} = 6$			

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(5) 胴板（ラグ付根部）に生じる地震動のみによる一次応力+二次応力（弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力				組合せ一次応力+二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	鉛直方向モーメントによる応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向モーメントによる応力		周方向モーメントによる応力	
弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	W 方 向	第1評価点	周方向	—	σ _{Lφ12} = 7 σ _{L2φ12} = 8	—	σ _{Lφ5} = 7 σ _{L2φ5} = 9	—		σ _{L21} = 71
			軸方向	σ _{Lx11} = 4	σ _{Lx12} = 4 σ _{L2x12} = 17	σ _{Lx4} = 4	σ _{Lx5} = 4 σ _{L2x5} = 18	—		
			せん断	—		τ _{L3} = 0		τ _{Lc1} = 4		
		第2評価点	周方向	—	—	—	σ _{Lφ7} = 1 σ _{L2φ7} = 3		σ _{L22} = 20	
			軸方向	σ _{Lx11} = 4	—	σ _{Lx4} = 4	—			σ _{Lx7} = 1 σ _{L2x7} = 1
			せん断	τ _{L16} = 5		τ _{L3} = 0		τ _{L12} = 2		
	N S 方 向	第1評価点	周方向	—	σ _{Lφ12} = 7 σ _{L2φ12} = 8	—	σ _{Lφ5} = 8 σ _{L2φ5} = 9	—		σ _{L21} = 74
			軸方向	σ _{Lx11} = 4	σ _{Lx12} = 4 σ _{L2x12} = 17	σ _{Lx4} = 4	σ _{Lx5} = 4 σ _{L2x5} = 19	—		
			せん断	—		τ _{L3} = 0		τ _{Lc1} = 4		
		第2評価点	周方向	—	—	—	σ _{Lφ7} = 1 σ _{L2φ7} = 4		σ _{L22} = 21	
			軸方向	σ _{Lx11} = 4	—	σ _{Lx4} = 4	—			σ _{Lx7} = 1 σ _{L2x7} = 2
			せん断	τ _{L16} = 5		τ _{L3} = 0		τ _{L12} = 2		

(6) 胴板（ラグ付根部）に生じる地震動のみによる一次応力+二次応力（基準地震動 S_s ）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力				組合せ一次応力 + 二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	鉛直方向モーメントによる応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向モーメントによる応力		周方向モーメントによる応力	
基準地震動 S _s	W方向	第1評価点	周方向	—	$\sigma_{L\phi 12}=9$ $\sigma_{L2\phi 12}=10$	—	$\sigma_{L\phi 5}=8$ $\sigma_{L2\phi 5}=9$	—		$\sigma_{L21}=82$
			軸方向	$\sigma_{Lx11}=4$	$\sigma_{Lx12}=5$ $\sigma_{L2x12}=21$	$\sigma_{Lx4}=4$	$\sigma_{Lx5}=4$ $\sigma_{L2x5}=19$	—		
			せん断	—		$\tau_{L3}=0$		$\tau_{Lc1}=4$		
		第2評価点	周方向	—	—	—	—		$\sigma_{L\phi 7}=1$ $\sigma_{L2\phi 7}=3$	$\sigma_{L22}=23$
			軸方向	$\sigma_{Lx11}=4$	—	$\sigma_{Lx4}=4$	—		$\sigma_{Lx7}=1$ $\sigma_{L2x7}=1$	
			せん断	$\tau_{L16}=6$		$\tau_{L3}=0$		$\tau_{L12}=2$		
	S方向	第1評価点	周方向	—	$\sigma_{L\phi 12}=9$ $\sigma_{L2\phi 12}=10$	—	$\sigma_{L\phi 5}=9$ $\sigma_{L2\phi 5}=10$	—		$\sigma_{L21}=85$
			軸方向	$\sigma_{Lx11}=4$	$\sigma_{Lx12}=5$ $\sigma_{L2x12}=21$	$\sigma_{Lx4}=4$	$\sigma_{Lx5}=5$ $\sigma_{L2x5}=21$	—		
			せん断	—		$\tau_{L3}=0$		$\tau_{Lc1}=5$		
		第2評価点	周方向	—	—	—	—		$\sigma_{L\phi 7}=1$ $\sigma_{L2\phi 7}=4$	$\sigma_{L22}=25$
			軸方向	$\sigma_{Lx11}=4$	—	$\sigma_{Lx4}=4$	—		$\sigma_{Lx7}=1$ $\sigma_{L2x7}=2$	
			せん断	$\tau_{L16}=6$		$\tau_{L3}=0$		$\tau_{L12}=2$		

1.3.2 胴板（振れ止め付根部）に生じる応力

(1) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次一般膜応力（弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力	水平方向地震による応力	鉛直方向地震による応力	組合せ一次一般膜応力
					自重による応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	EW方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 4$	$\sigma_{Tx 11} = 3$	
		せん断	—	—	—	—	—	
	NS方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 4$	$\sigma_{Tx 11} = 3$	
		せん断	—	—	—	—	—	

(2) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次一般膜応力（基準地震動 S_s ）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力	水平方向地震による応力	鉛直方向地震による応力	組合せ一次一般膜応力
					自重による応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	
基準地震動 S_s	EW方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 4$	$\sigma_{Tx 11} = 3$	
		せん断	—	—	—	—	—	
	NS方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 4$	$\sigma_{Tx 11} = 3$	
		せん断	—	—	—	—	—	

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(3) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次応力（弾性設計用地震動S_d又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力			鉛直方向地震による応力		組合せ力 一次応力
						自重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力	周方向モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	
弾性設計用地震動S _d 又は静的震度	E W 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 13$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 78$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 13$	—	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 0$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 13$	$\sigma_{T\phi 7} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 78$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 13$	$\sigma_{Tx7} = 1$	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	
	N S 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 79$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 14$	—	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 1$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	$\sigma_{T\phi 7} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 80$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 14$	$\sigma_{Tx7} = 1$	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	

(4) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次応力（基準地震動S_s）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力			鉛直方向地震による応力		組合せ力 一次応力
						自重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力	周方向モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	
基準地震動S _s	E W 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 79$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 13$	—	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 0$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	$\sigma_{T\phi 7} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 79$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 13$	$\sigma_{Tx7} = 1$	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	
	N S 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 15$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 80$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 15$	—	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 1$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 0$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 15$	$\sigma_{T\phi 7} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 81$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 0$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 15$	$\sigma_{Tx7} = 1$	$\sigma_{Tx11} = 3$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(5) 胴板（振れ止め付根部）に生じる地震動のみによる一次応力＋二次応力（弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力					組合せ一次応力＋二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力	周方向モーメントによる応力			
弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	W方 向	第1評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=2$	－	$\sigma_{T\phi rH}=13$ $\sigma_{T2\phi rH}=35$	－		$\sigma_{T21}=97$	
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=2$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=13$ $\sigma_{T2x rH}=33$	－			
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$		$\tau_{Tc1}=0$			
		第2評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=2$	－	$\sigma_{T\phi rH}=13$ $\sigma_{T2\phi rH}=35$	$\sigma_{T\phi7}=1$ $\sigma_{T2\phi7}=3$	$\sigma_{T22}=102$		
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=2$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=13$ $\sigma_{T2x rH}=33$	$\sigma_{Tx7}=1$ $\sigma_{T2x7}=2$			
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$					
	S方 向	第1評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=5$	－	$\sigma_{T\phi rH}=14$ $\sigma_{T2\phi rH}=38$	－		$\sigma_{T21}=106$	
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=6$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=14$ $\sigma_{T2x rH}=36$	－			
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$		$\tau_{Tc1}=1$			
		第2評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=5$	－	$\sigma_{T\phi rH}=14$ $\sigma_{T2\phi rH}=38$	$\sigma_{T\phi7}=1$ $\sigma_{T2\phi7}=4$	$\sigma_{T22}=111$		
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=6$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=14$ $\sigma_{T2x rH}=36$	$\sigma_{Tx7}=1$ $\sigma_{T2x7}=2$			
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$					

(6) 胴板（振れ止め付根部）に生じる地震動のみによる一次応力＋二次応力（基準地震動 S_s ）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力				組合せ一次応力 ＋二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力	周方向モーメントによる応力		
基準地震動 S _s	W方	第1評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=2$	－	$\sigma_{T\phi rH}=14$ $\sigma_{T2\phi rH}=36$	－		$\sigma_{T21}=101$
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=2$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=13$ $\sigma_{T2x rH}=34$	－		
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$		$\tau_{Tc1}=0$		
		第2評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=2$	－	$\sigma_{T\phi rH}=14$ $\sigma_{T2\phi rH}=36$	$\sigma_{T\phi7}=1$ $\sigma_{T2\phi7}=3$	$\sigma_{T22}=106$	
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=2$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=13$ $\sigma_{T2x rH}=34$	$\sigma_{Tx7}=1$ $\sigma_{T2x7}=2$		
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$				
	S方	第1評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=2$	－	$\sigma_{T\phi rH}=15$ $\sigma_{T2\phi rH}=41$	－		$\sigma_{T21}=113$
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=2$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=15$ $\sigma_{T2x rH}=39$	－		
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$		$\tau_{Tc1}=1$		
		第2評価点	周方向	－	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=2$	－	$\sigma_{T\phi rH}=15$ $\sigma_{T2\phi rH}=41$	$\sigma_{T\phi7}=1$ $\sigma_{T2\phi7}=4$	$\sigma_{T22}=119$	
			軸方向	$\sigma_{Tx11}=3$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=2$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=15$ $\sigma_{T2x rH}=39$	$\sigma_{Tx7}=1$ $\sigma_{T2x7}=2$		
			せん断	－		$\tau_{T3}=0$				

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

1.3.3 ラグに生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	運 転 時 質 量 に よ る 応 力		水 平 方 向 地 震 に よ る 応 力		鉛 直 方 向 地 震 に よ る 応 力		組 合 せ 応 力
		曲 げ	せ ん 断	曲 げ	せ ん 断	曲 げ	せ ん 断	
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=8$	$\sigma_{L S 7}=4$	$\tau_{L S 7}=7$	$\sigma_{L S}=27$
	N S 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=8$	$\sigma_{L S 7}=4$	$\tau_{L S 7}=7$	$\sigma_{L S}=28$
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=8$	$\sigma_{L S 7}=4$	$\tau_{L S 7}=9$	$\sigma_{L S}=29$
	N S 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=5$	$\tau_{L S 2}=9$	$\sigma_{L S 7}=4$	$\tau_{L S 7}=9$	$\sigma_{L S}=30$

1.3.4 振れ止めに生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	運 転 時 質 量 と 地 震 に よ る 応 力			組 合 せ 応 力
		引 張 り	せ ん 断	曲 げ	
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{T S 1}=11$	$\tau_{T S 1}=1$	$\sigma_{T S 2}=2$	$\sigma_{T S}=12$
	N S 方 向	$\sigma_{T S 1}=12$	$\tau_{T S 1}=1$	$\sigma_{T S 2}=2$	$\sigma_{T S}=13$
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{T S 1}=11$	$\tau_{T S 1}=1$	$\sigma_{T S 2}=2$	$\sigma_{T S}=13$
	N S 方 向	$\sigma_{T S 1}=12$	$\tau_{T S 1}=1$	$\sigma_{T S 2}=2$	$\sigma_{T S}=14$

1.3.5 取付ボルト（ラグ部）に生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	引 張 応 力	せ ん 断 応 力
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{L b}=353$	—
	N S 方 向	$\sigma_{L b}=356$	—
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{L b}=399$	—
	N S 方 向	$\sigma_{L b}=403$	—

1.3.6 取付ボルト（振れ止め部）に生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	引 張 応 力	せ ん 断 応 力
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{T b}=60$	$\tau_{T b}=1$
	N S 方 向	$\sigma_{T b}=66$	$\tau_{T b}=2$
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{T b}=62$	$\tau_{T b}=2$
	N S 方 向	$\sigma_{T b}=71$	$\tau_{T b}=2$

1.3.7 シアーラグに生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	引 張 応 力	せ ん 断 応 力
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	—	$\tau_s=12$
	N S 方 向	—	$\tau_s=13$
基準地震動 S_s	E W 方 向	—	$\tau_s=13$
	N S 方 向	—	$\tau_s=14$

1.4. 結 論（A号機）

1.4.1 固有周期

(単位：s)

モ ー ド	卓 越 方 向	固 有 周 期
1 次		
2 次		
3 次		

1.4.2 応 力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾設計用地震動S _d 又は静的震度		基準地震動S _s	
			算 出 応 力	許 容 応 力	算 出 応 力	許 容 応 力
胴 板 (ラグ付根部)	SB410	一次一般膜	$\sigma_{L0} = 93$	$S_a = 180$	$\sigma_{L0} = 93$	$S_a = 234$
		一 次	$\sigma_{L1} = 108$	$S_a = 270$	$\sigma_{L1} = 110$	$S_a = 351$
		一次＋二次	$\sigma_{L2} = 74$	$S_a = 360$	$\sigma_{L2} = 85$	$S_a = 360$
胴 板 (振れ止め 付根部)	SB410	一次一般膜	$\sigma_{T0} = 65$	$S_a = 180$	$\sigma_{T0} = 65$	$S_a = 234$
		一 次	$\sigma_{T1} = 80$	$S_a = 270$	$\sigma_{T1} = 81$	$S_a = 351$
		一次＋二次	$\sigma_{T2} = 111$	$S_a = 360$	$\sigma_{T2} = 119$	$S_a = 360$
ラ グ	SM400A	組 合 せ	$\sigma_{Ls} = 28$	$f_{Lt} = 160$	$\sigma_{Ls} = 30$	$f_{Lt} = 192$
振れ止め	SM400A	組 合 せ	$\sigma_{Ts} = 13$	$f_{Tt} = 173$	$\sigma_{Ts} = 14$	$f_{Tt} = 207$
取付ボルト (ラグ部)	SCM435	引 張 り	$\sigma_{Lb} = 356$	$f_{Lto} = 456$	$\sigma_{Lb} = 403$	$f_{Lto} = 456$
取付ボルト (振れ止め部)	SCM435	引 張 り	$\sigma_{Tb} = 66$	$f_{Tto} = 456$	$\sigma_{Tb} = 71$	$f_{Tto} = 456$
		せ ん 断	$\tau_{Tb} = 2$	$f_{Tsb} = 351$	$\tau_{Tb} = 2$	$f_{Tsb} = 351$
シアーラグ	SM400A	せ ん 断	$\tau_s = 13$	$f_{Ssb} = 118$	$\tau_s = 14$	$f_{Ssb} = 142$

すべて許容応力以下である。

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

【残留熱除去系熱交換器の耐震性についての計算結果】

2. 残留熱除去系熱交換器B号機

2.1 設計条件

機 器 名 称	耐 震 設 計 上 の 重 要 度 分 類	据 付 場 所 及 び 床 面 高 さ (m)	固 有 周 期 (s)		弾 性 設 計 用 地 震 動 S _d 又 は 静 的 震 度		基 準 地 震 動 S _s		最 高 使 用 圧 力 (℃)	最 高 使 用 温 度	周 囲 環 境 温 度
			水 平 方 向	鉛 直 方 向	水 平 方 向 設 計 震 度	鉛 直 方 向 設 計 震 度	水(MPa)方 向 設 計 震 度	鉛 直 方 向 設 計 震 度			
残留熱除去系熱交換器 B号機	S	原子炉建屋 EL. 2.0 *1			*2 3.45	*2 — 249	*2 —	*2 55.6 —			

注記 *1：基準床レベルを示す。

*2：床応答スペクトルにより算定

2.2 機器要目

m _o (kg)	D _i (mm)	t _L (mm)	t _T (mm)	C _{L1} (mm)	C _{L2} (mm)	C _{T1} (mm)	C _{T2} (mm)	A _{LS1} (mm ²)	A _{LS2} (mm ²)	A _{TS} (mm ²)	A _T (mm ²)	A _S (mm ²)	Z _{LSp} (mm ³)	Z _{LSl} (mm ³)

Z _{LS t} (mm ³)	Z _{TS} (mm ³)	k _{L1}	k _{L2}	k _{Lc1}	k _{Lc2}	k _{Tc1}	k _{Tc2}	C _{L1}	C _{L2}	C _{Lc1}	C _{Lc2}	C _{Tc1}	C _{Tc2}	n _L	n _T

a _L (mm)	b _L (mm)	c _L (mm)	a _T (mm)	d _T (mm)	A _{Lb} (mm ²)	A _{Tb} (mm ²)

S _y (胴板) (MPa)	S _u (胴板) (MPa)	S (胴板) (MPa)	S _y (ラグ) (MPa)	S _u (ラグ) (MPa)	F (ラグ) (MPa)	F* (ラグ) (MPa)
180 *3	391 *3	—	160 *3 (40mm<厚さ≤75mm)	373 *3	160	192

S _y (振れ止め) (MPa)	S _u (振れ止め) (MPa)	F (振れ止め) (MPa)	F* (振れ止め) (MPa)	S _y (取付ボルト)*4 (MPa)	S _u (取付ボルト)*4 (MPa)	F (取付ボルト)*4 (MPa)	F* (取付ボルト)*4 (MPa)	S _y (シアーラグ) (MPa)	S _u (シアーラグ) (MPa)	F (シアーラグ) (MPa)	F* (シアーラグ) (MPa)
173 *3 (16mm<厚さ≤40mm)	373 *3	173	207	731 *5	869 *5	608	608	206 *5 (40mm<厚さ≤75mm)	386 *5	206	247

注記 *3：最高使用温度で算出

*4：ラグ部と振れ止め部は同一値

*5：周囲環境温度で算出

2.3 計 算 数 値 (B号機)

2.3.1 胴板 (ラグ付根部) に生じる応力

(1) 胴板 (ラグ付根部) に生じる一次一般膜応力 (弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度)

(単位 : MPa)

地震の種類	地震の方向	応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力 (鉛直方向地震時)	運 転 時 質 量 に よ る 応 力	水 平 方 向 地 震 に よ る 応 力	鉛 直 方 向 地 震 に よ る 応 力	組 合 せ 一 次 一 般 膜 応 力
					自 重 に よ る 応 力	転 倒 モーメントによる応力	鉛 直 方 向 荷 重 に よ る 応 力	
弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	E W 方 向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 3$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	
	N S 方 向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 3$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	

(2) 胴板 (ラグ付根部) に生じる一次一般膜応力 (基準地震動 S_s)

(単位 : MPa)

地震の種類	地震の方向	応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力 (鉛直方向地震時)	運 転 時 質 量 に よ る 応 力	水 平 方 向 地 震 に よ る 応 力	鉛 直 方 向 地 震 に よ る 応 力	組 合 せ 一 次 一 般 膜 応 力
					自 重 に よ る 応 力	転 倒 モーメントによる応力	鉛 直 方 向 荷 重 に よ る 応 力	
基準地震動 S_s	E W 方 向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 3$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	
	N S 方 向	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L0} = 93$
		軸 方 向	$\sigma_{Lx 1} = 47$	—	$\sigma_{Lx 2} = 4$	$\sigma_{Lx 4} = 4$	$\sigma_{Lx 11} = 3$	
		せ ん 断	—	—	—	—	—	

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(3) 胴板（ラグ付根部）に生じる一次応力（弾性設計用地震動S d又は静的震度）(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力			鉛直方向地震による応力		組 合 せ 一 次 応 力
						自 重 に よ る 応 力	曲 げ モ ー メ ン ト に よ る 応 力	転 倒 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	鉛 直 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	周 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	鉛 直 方 向 荷 重 に よ る 応 力	鉛 直 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	
弾 性 設 計 用 地 震 動 Sd 又 は 静 的 震 度	W 方 向	第 1 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1}=93$	—	—	$\sigma_{L\phi 3}=5$	—	$\sigma_{L\phi 5}=6$	—	—	$\sigma_{L\phi 12}=6$	$\sigma_{L11}=106$
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1}=47$	—	$\sigma_{Lx2}=4$	$\sigma_{Lx3}=3$	$\sigma_{Lx4}=4$	$\sigma_{Lx5}=3$	—	$\sigma_{Lx11}=3$	$\sigma_{Lx12}=3$	
			せん 断	—	—	—		$\tau_{Lc1}=3$ $\tau_{L3}=0$		—			
		第 2 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1}=93$	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7}=1$	—	—	$\sigma_{L12}=95$	
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1}=47$	—	$\sigma_{Lx2}=4$	—	$\sigma_{Lx4}=4$	—	$\sigma_{Lx7}=2$	$\sigma_{Lx11}=3$		—
			せん 断	—	—	$\tau_{L1}=4$		$\tau_{L12}=2$ $\tau_{L3}=0$		$\tau_{L16}=4$			
	N S 方 向	第 1 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1}=93$	—	—	$\sigma_{L\phi 3}=5$	—	$\sigma_{L\phi 5}=7$	—	—	$\sigma_{L\phi 12}=6$	$\sigma_{L11}=107$
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1}=47$	—	$\sigma_{Lx2}=4$	$\sigma_{Lx3}=3$	$\sigma_{Lx4}=4$	$\sigma_{Lx5}=4$	—	$\sigma_{Lx11}=3$	$\sigma_{Lx12}=3$	
			せん 断	—	—	—		$\tau_{Lc1}=4$ $\tau_{L3}=0$		—			
		第 2 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1}=93$	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7}=1$	—	—	$\sigma_{L12}=95$	
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1}=47$	—	$\sigma_{Lx2}=4$	—	$\sigma_{Lx4}=4$	—	$\sigma_{Lx7}=2$	$\sigma_{Lx11}=3$		—
			せん 断	—	—	$\tau_{L1}=4$		$\tau_{L12}=2$ $\tau_{L3}=0$		$\tau_{L16}=4$			

(4) 胴板（ラグ付根部）に生じる一次応力（基準地震動S s）(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力	静 水 頭 又 は 内 圧 に よ る 応 力 (鉛直方向地震時)	運 転 時 質 量 に よ る 応 力		水 平 方 向 地 震 に よ る 応 力			鉛 直 方 向 地 震 に よ る 応 力		組 合 せ 一 次 応 力
						自 重 に よ る 応 力	曲 げ モ ー メ ン ト に よ る 応 力	転 倒 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	鉛 直 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	周 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	鉛 直 方 向 荷 重 に よ る 応 力	鉛 直 方 向 モ ー メ ン ト に よ る 応 力	
基準地震動 Ss	W 方 向	第1 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	$\sigma_{L\phi 3} = 5$	—	$\sigma_{L\phi 5} = 7$	—	—	$\sigma_{L\phi 12} = 7$	$\sigma_{L11} = 108$
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	$\sigma_{Lx3} = 3$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 4$	—	$\sigma_{Lx11} = 3$	$\sigma_{Lx12} = 4$	
			せん断	—	—	—		$\tau_{Lc1} = 4$ $\tau_{L3} = 0$		—			
		第2 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7} = 1$	—	—	$\sigma_{L12} = 96$	
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	—	$\sigma_{Lx4} = 4$	—	$\sigma_{Lx7} = 3$	$\sigma_{Lx11} = 3$		—
			せん断	—	—	$\tau_{L1} = 4$		$\tau_{L12} = 2$ $\tau_{L3} = 0$		$\tau_{L16} = 5$			
	S 方 向	第1 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	$\sigma_{L\phi 3} = 5$	—	$\sigma_{L\phi 5} = 7$	—	—	$\sigma_{L\phi 12} = 7$	$\sigma_{L11} = 108$
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	$\sigma_{Lx3} = 3$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 4$	—	$\sigma_{Lx11} = 3$	$\sigma_{Lx12} = 4$	
			せん断	—	—	—		$\tau_{Lc1} = 4$ $\tau_{L3} = 0$		—			
		第2 評 価 点	周 方 向	$\sigma_{L\phi 1} = 93$	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7} = 1$	—	—	$\sigma_{L12} = 96$	
			軸 方 向	$\sigma_{Lx1} = 47$	—	$\sigma_{Lx2} = 4$	—	$\sigma_{Lx4} = 4$	—	$\sigma_{Lx7} = 2$	$\sigma_{Lx11} = 3$		—
			せん断	—	—	$\tau_{L1} = 4$		$\tau_{L12} = 2$ $\tau_{L3} = 0$		$\tau_{L16} = 5$			

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(5) 胴板（ラグ付根部）に生じる地震動のみによる一次応力+二次応力（弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力						組合せ一次応力＋二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	鉛直方向モーメントによる応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向モーメントによる応力		周方向モーメントによる応力			
弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	E W 方 向	第1評価点	周方向	－	$\sigma_{L\phi 12} = 6$	$\sigma_{L2\phi 12} = 7$	－	$\sigma_{L\phi 5} = 6$	$\sigma_{L2\phi 5} = 7$	－		$\sigma_{L21} = 59$
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	$\sigma_{Lx12} = 3$	$\sigma_{L2x12} = 14$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 3$	$\sigma_{L2x5} = 15$	－		
			せん断	－				$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{Lc1} = 3$			
		第2評価点	周方向	－	－		－	－		$\sigma_{L\phi 7} = 1$	$\sigma_{L2\phi 7} = 8$	$\sigma_{L22} = 25$
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	－		$\sigma_{Lx4} = 4$	－		$\sigma_{Lx7} = 2$	$\sigma_{L2x7} = 3$	
			せん断	$\tau_{L16} = 4$				$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{L12} = 2$			
	N S 方 向	第1評価点	周方向	－	$\sigma_{L\phi 12} = 6$	$\sigma_{L2\phi 12} = 7$	－	$\sigma_{L\phi 5} = 7$	$\sigma_{L2\phi 5} = 8$	－		$\sigma_{L21} = 62$
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	$\sigma_{Lx12} = 3$	$\sigma_{L2x12} = 14$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 4$	$\sigma_{L2x5} = 17$	－		
			せん断	－				$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{Lc1} = 4$			
		第2評価点	周方向	－	－		－	－		$\sigma_{L\phi 7} = 1$	$\sigma_{L2\phi 7} = 7$	$\sigma_{L22} = 24$
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	－		$\sigma_{Lx4} = 4$	－		$\sigma_{Lx7} = 2$	$\sigma_{L2x7} = 3$	
			せん断	$\tau_{L16} = 4$				$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{L12} = 2$			

(6) 胴板（ラグ付根部）に生じる地震動のみによる一次応力+二次応力（基準地震動 S_s ）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力				組合せ一次応力 + 二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	鉛直方向モーメントによる応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向モーメントによる応力	周方向モーメントによる応力		
基準地震動 S _s	E-W方向	第1評価点	周方向	—	$\sigma_{L\phi 12} = 7$ $\sigma_{L2\phi 12} = 9$	—	$\sigma_{L\phi 5} = 7$ $\sigma_{L2\phi 5} = 8$	—	$\sigma_{L21} = 68$	
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	$\sigma_{Lx12} = 4$ $\sigma_{L2x12} = 18$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 4$ $\sigma_{L2x5} = 16$	—		
			せん断	—		$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{Lc1} = 4$			
		第2評価点	周方向	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7} = 1$ $\sigma_{L2\phi 7} = 9$	$\sigma_{L22} = 29$	
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	—	$\sigma_{Lx4} = 4$	—	$\sigma_{Lx7} = 3$ $\sigma_{L2x7} = 4$		
			せん断	$\tau_{L16} = 5$		$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{L12} = 2$			
	N-S方向	第1評価点	周方向	—	$\sigma_{L\phi 12} = 7$ $\sigma_{L2\phi 12} = 9$	—	$\sigma_{L\phi 5} = 7$ $\sigma_{L2\phi 5} = 9$	—	$\sigma_{L21} = 72$	
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	$\sigma_{Lx12} = 4$ $\sigma_{L2x12} = 18$	$\sigma_{Lx4} = 4$	$\sigma_{Lx5} = 4$ $\sigma_{L2x5} = 18$	—		
			せん断	—		$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{Lc1} = 4$			
		第2評価点	周方向	—	—	—	—	$\sigma_{L\phi 7} = 1$ $\sigma_{L2\phi 7} = 8$	$\sigma_{L22} = 28$	
			軸方向	$\sigma_{Lx11} = 3$	—	$\sigma_{Lx4} = 4$	—	$\sigma_{Lx7} = 2$ $\sigma_{L2x7} = 4$		
			せん断	$\tau_{L16} = 5$		$\tau_{L3} = 0$	$\tau_{L12} = 2$			

2.3.2 胴板（振れ止め付根部）に生じる応力

(1) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次一般膜応力（弾性設計用地震動S_d又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力	水平方向地震による応力	鉛直方向地震による応力	組合せ一次一般膜応力
					自重による応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	
弾性設計用地震動S _d 又は静的震度	E W 方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 3$	$\sigma_{Tx 11} = 2$	
		せん断	—	—	—	—	—	
	N S 方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 3$	$\sigma_{Tx 11} = 2$	
		せん断	—	—	—	—	—	

(2) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次一般膜応力（基準地震動S_s）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力	水平方向地震による応力	鉛直方向地震による応力	組合せ一次一般膜応力
					自重による応力	転倒モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	
基準地震動S _s	E W 方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 4$	$\sigma_{Tx 11} = 2$	
		せん断	—	—	—	—	—	
	N S 方向	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	—	—	$\sigma_{T0} = 65$
		軸方向	$\sigma_{Tx 1} = 33$	—	$\sigma_{Tx 2} = 3$	$\sigma_{Tx 4} = 4$	$\sigma_{Tx 11} = 2$	
		せん断	—	—	—	—	—	

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(3) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次応力（弾性設計用地震動S d又は静的震度）(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力			鉛直方向地震による応力		組合せ力 一次応力
						自重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力	周方向モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	
弾性設計用地震動Sd又は静的震度	E W 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 80$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{TxrH} = 14$	—	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 3$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	$\sigma_{T\phi 7} = 3$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 82$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{TxrH} = 14$	$\sigma_{Tx7} = 6$	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	
	N S 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 16$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 81$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{TxrH} = 16$	—	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 3$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 16$	$\sigma_{T\phi 7} = 3$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 84$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{TxrH} = 16$	$\sigma_{Tx7} = 5$	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	

(4) 胴板（振れ止め付根部）に生じる一次応力（基準地震動S s）(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応力	静水頭又は内圧による応力	静水頭又は内圧による応力 (鉛直方向地震時)	運転時質量による応力		水平方向地震による応力			鉛直方向地震による応力		組合せ力 一次応力
						自重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力	周方向モーメントによる応力	鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	
基準地震動Ss	E W 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 15$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 81$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 15$	—	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 3$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 15$	$\sigma_{T\phi 7} = 4$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 84$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 15$	$\sigma_{Tx7} = 6$	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	
	N S 方向	第1評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 17$	—	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T11} = 82$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 16$	—	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{Tc1} = 3$	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	
		第2評価点	周方向	$\sigma_{T\phi 1} = 65$	—	—	$\sigma_{T\phi rg} = 1$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 17$	$\sigma_{T\phi 7} = 4$	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T12} = 85$
			軸方向	$\sigma_{Tx1} = 33$	—	$\sigma_{Tx2} = 3$	$\sigma_{Txrg} = 1$	$\sigma_{Tx4} = 4$	$\sigma_{TxrH} = 16$	$\sigma_{Tx7} = 6$	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{TxrV} = 1$	
			せん断	—	—	—	—	$\tau_{T3} = 0$	—	—	—	—	

NT2 補① V-2-5-4-1-1 R0

(5) 胴板（振れ止め付根部）に生じる地震動のみによる一次応力＋二次応力（弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力						組合せ一次応力＋二次応力 (変動値)
				鉛直方向荷重による応力	半径方向荷重による応力	転倒モーメントによる応力	半径方向荷重による応力		周方向モーメントによる応力			
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	W方 向	第1評価点	周方向	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T2\phi rV} = 3$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	$\sigma_{T2\phi rH} = 38$	—		$\sigma_{T21} = 110$
			軸方向	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{Tx rV} = 1$	$\sigma_{T2x rV} = 3$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{Tx rH} = 14$	$\sigma_{T2x rH} = 36$	—		
			せん断	—				$\tau_{T3} = 0$		$\tau_{Tc1} = 3$		
		第2評価点	周方向	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T2\phi rV} = 3$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 14$	$\sigma_{T2\phi rH} = 38$	$\sigma_{T\phi7} = 3$	$\sigma_{T2\phi7} = 26$	$\sigma_{T22} = 161$
			軸方向	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{Tx rV} = 1$	$\sigma_{T2x rV} = 3$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{Tx rH} = 14$	$\sigma_{T2x rH} = 36$	$\sigma_{Tx7} = 6$	$\sigma_{T2x7} = 14$	
			せん断	—				$\tau_{T3} = 0$				
	S方 向	第1評価点	周方向	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T2\phi rV} = 3$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 16$	$\sigma_{T2\phi rH} = 42$	—		$\sigma_{T21} = 121$
			軸方向	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{Tx rV} = 1$	$\sigma_{T2x rV} = 3$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{Tx rH} = 16$	$\sigma_{T2x rH} = 41$	—		
			せん断	—				$\tau_{T3} = 0$		$\tau_{Tc1} = 3$		
		第2評価点	周方向	—	$\sigma_{T\phi rV} = 1$	$\sigma_{T2\phi rV} = 3$	—	$\sigma_{T\phi rH} = 16$	$\sigma_{T2\phi rH} = 42$	$\sigma_{T\phi7} = 3$	$\sigma_{T2\phi7} = 24$	$\sigma_{T22} = 169$
			軸方向	$\sigma_{Tx11} = 2$	$\sigma_{Tx rV} = 1$	$\sigma_{T2x rV} = 3$	$\sigma_{Tx4} = 3$	$\sigma_{Tx rH} = 16$	$\sigma_{T2x rH} = 41$	$\sigma_{Tx7} = 5$	$\sigma_{T2x7} = 13$	
			せん断	—				$\tau_{T3} = 0$				

(6) 胴板（振れ止め付根部）に生じる地震動のみによる一次応力＋二次応力（基準地震動 S_s ）

(単位：MPa)

地震の種類	地震の方向	評価点	応 力	鉛直方向地震による応力		水平方向地震による応力				組合 せ 一 次 応 力 + 二 次 応 力 (変 動 値)
				鉛 直 方 向 荷 重 に よ る 応 力	半 径 方 向 荷 重 に よ る 応 力	転倒モーメント に よ る 応 力	半 径 方 向 荷 重 に よ る 応 力	周方向モーメントによる応力		
基 準 地 震 動 S_s	W 方 向	第1 評 価 点	周 方 向	—	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=3$	—	$\sigma_{T\phi rH}=15$ $\sigma_{T2\phi rH}=40$	—		$\sigma_{T21}=117$
			軸 方 向	$\sigma_{Tx11}=2$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=3$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=15$ $\sigma_{T2x rH}=38$	—		
			せん断	—		$\tau_{T3}=0$		$\tau_{Tc1}=3$		
		第2 評 価 点	周 方 向	—	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=3$	—	$\sigma_{T\phi rH}=15$ $\sigma_{T2\phi rH}=40$	$\sigma_{T\phi7}=4$ $\sigma_{T2\phi7}=31$	$\sigma_{Tx7}=6$ $\sigma_{T2x7}=16$	$\sigma_{T22}=177$
			軸 方 向	$\sigma_{Tx11}=2$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=3$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=15$ $\sigma_{T2x rH}=38$			
			せん断	—		$\tau_{T3}=0$				
	S 方 向	第1 評 価 点	周 方 向	—	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=3$	—	$\sigma_{T\phi rH}=17$ $\sigma_{T2\phi rH}=45$	—		$\sigma_{T21}=129$
			軸 方 向	$\sigma_{Tx11}=2$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=3$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=16$ $\sigma_{T2x rH}=43$	—		
			せん断	—		$\tau_{T3}=0$		$\tau_{Tc1}=3$		
		第2 評 価 点	周 方 向	—	$\sigma_{T\phi rV}=1$ $\sigma_{T2\phi rV}=3$	—	$\sigma_{T\phi rH}=17$ $\sigma_{T2\phi rH}=45$	$\sigma_{T\phi7}=4$ $\sigma_{T2\phi7}=28$	$\sigma_{Tx7}=6$ $\sigma_{T2x7}=15$	$\sigma_{T22}=185$
			軸 方 向	$\sigma_{Tx11}=2$	$\sigma_{Tx rV}=1$ $\sigma_{T2x rV}=3$	$\sigma_{Tx4}=4$	$\sigma_{Tx rH}=16$ $\sigma_{T2x rH}=43$			
			せん断	—		$\tau_{T3}=0$				

2.3.3 ラグに生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	運 転 時 質 量 に よ る 応 力		水 平 方 向 地 震 に よ る 応 力		鉛 直 方 向 地 震 に よ る 応 力		組 合 せ 応 力
		曲 げ	せ ん 断	曲 げ	せ ん 断	曲 げ	せ ん 断	
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=6$	$\sigma_{L S 7}=3$	$\tau_{L S 7}=6$	$\sigma_{L S}=23$
	N S 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=7$	$\sigma_{L S 7}=3$	$\tau_{L S 7}=6$	$\sigma_{L S}=24$
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=7$	$\sigma_{L S 7}=4$	$\tau_{L S 7}=7$	$\sigma_{L S}=26$
	N S 方 向	$\sigma_{L S 1}=3$	$\tau_{L S 1}=5$	$\sigma_{L S 2}=4$	$\tau_{L S 2}=8$	$\sigma_{L S 7}=4$	$\tau_{L S 7}=7$	$\sigma_{L S}=26$

2.3.4 振れ止めに生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	運 転 時 質 量 と 地 震 に よ る 応 力			組 合 せ 応 力
		引 張 り	せ ん 断	曲 げ	
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{T S 1}=12$	$\tau_{T S 1}=21$	$\sigma_{T S 2}=12$	$\sigma_{T S}=43$
	N S 方 向	$\sigma_{T S 1}=13$	$\tau_{T S 1}=20$	$\sigma_{T S 2}=11$	$\sigma_{T S}=41$
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{T S 1}=12$	$\tau_{T S 1}=25$	$\sigma_{T S 2}=14$	$\sigma_{T S}=50$
	N S 方 向	$\sigma_{T S 1}=14$	$\tau_{T S 1}=23$	$\sigma_{T S 2}=13$	$\sigma_{T S}=48$

2.3.5 取付ボルト（ラグ部）に生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	引 張 応 力	せ ん 断 応 力
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{L b}=311$	—
	N S 方 向	$\sigma_{L b}=315$	—
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{L b}=348$	—
	N S 方 向	$\sigma_{L b}=352$	—

2.3.6 取付ボルト（振れ止め部）に生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	引 張 応 力	せ ん 断 応 力
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	$\sigma_{T b}=183$	$\tau_{T b}=30$
	N S 方 向	$\sigma_{T b}=179$	$\tau_{T b}=28$
基準地震動 S_s	E W 方 向	$\sigma_{T b}=210$	$\tau_{T b}=35$
	N S 方 向	$\sigma_{T b}=204$	$\tau_{T b}=33$

2.3.7 シアーラグに生じる応力

(単位：MPa)

地震の種類	地 震 の 方 向	引 張 応 力	せ ん 断 応 力
弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	E W 方 向	—	$\tau_s=11$
	N S 方 向	—	$\tau_s=12$
基準地震動 S_s	E W 方 向	—	$\tau_s=11$
	N S 方 向	—	$\tau_s=12$

2.4. 結 論（B号機）

2.4.1 固有周期

(単位：s)

モ ー ド	卓 越 方 向	固 有 周 期
1 次		
2 次		
3 次		

2.4.2 応 力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s	
			算 出 応 力	許 容 応 力	算 出 応 力	許 容 応 力
胴 板 (ラグ付根部)	SB410	一次一般膜	$\sigma_{L0} = 93$	$S_a = 180$	$\sigma_{L0} = 93$	$S_a = 234$
		一 次	$\sigma_{L1} = 107$	$S_a = 270$	$\sigma_{L1} = 108$	$S_a = 351$
		一次＋二次	$\sigma_{L2} = 62$	$S_a = 360$	$\sigma_{L2} = 72$	$S_a = 360$
胴 板 (振れ止め 付根部)	SB410	一次一般膜	$\sigma_{T0} = 65$	$S_a = 180$	$\sigma_{T0} = 65$	$S_a = 234$
		一 次	$\sigma_{T1} = 84$	$S_a = 270$	$\sigma_{T1} = 85$	$S_a = 351$
		一次＋二次	$\sigma_{T2} = 169$	$S_a = 360$	$\sigma_{T2} = 185$	$S_a = 360$
ラ グ	SM400A	組 合 せ	$\sigma_{Ls} = 24$	$f_{Lt} = 160$	$\sigma_{Ls} = 26$	$f_{Lt} = 192$
振れ止め	SM400A	組 合 せ	$\sigma_{Ts} = 43$	$f_{Tt} = 173$	$\sigma_{Ts} = 50$	$f_{Tt} = 207$
取付ボルト (ラグ部)	SCM435	引 張 り	$\sigma_{Lb} = 315$	$f_{Lto} = 456$	$\sigma_{Lb} = 352$	$f_{Lto} = 456$
取付ボルト (振れ止め部)	SCM435	引 張 り	$\sigma_{Tb} = 183$	$f_{Tto} = 456$	$\sigma_{Tb} = 210$	$f_{Tto} = 456$
		せ ん 断	$\tau_{Tb} = 30$	$f_{Tsb} = 351$	$\tau_{Tb} = 35$	$f_{Tsb} = 351$
シアーラグ	SM400A	せ ん 断	$\tau_s = 12$	$f_{Ssb} = 118$	$\tau_s = 12$	$f_{Ssb} = 142$

すべて許容応力以下である。

5. 引用文献

- (1) Bijlaard, P.P.: Stresses from Radial Loads and External Moments in Cylindrical Pressure Vessels, The Welding Journal, 34(12), Research Supplement, 1955.
- (2) Wichman, K.R. et al.: Local Stresses in Spherical and Cylindrical Shells due to External Loadings, Welding Research Council bulletin, March 1979 revision of WRC bulletin 107 / August 1965.

V-2-5-4-1-2 残留熱除去系ポンプの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 機能維持評価	7
4.1 機能維持評価方法	7
5. 評価結果	8
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、残留熱除去系ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

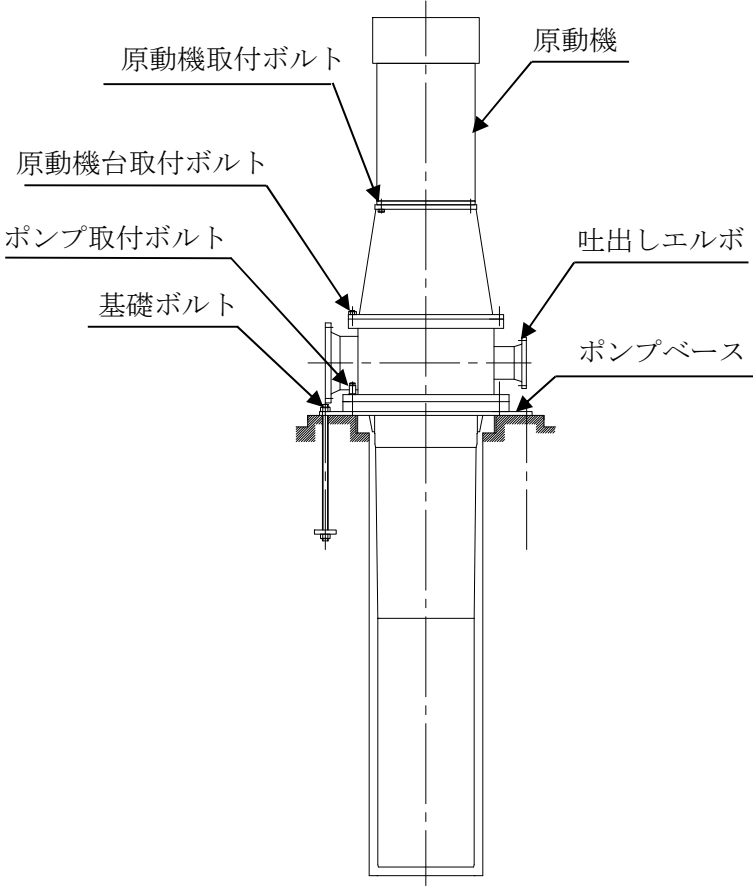
残留熱除去系ポンプは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

残留熱除去系ポンプの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) たて軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され, ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	ターボ形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録 5「たて軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

残留熱除去系ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 3-1 に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 3-2 に示す。

3.2.2 許容応力

残留熱除去系ポンプの許容応力を表 3-3 に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

残留熱除去系ポンプの使用材料の許容応力を表 3-4～表 3-5 に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	残留熱除去 設備	残留熱除去系 ポンプ	S	クラス 2 ポンプ*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	$III_A S$
					$D + P_D + M_D + S_s$	$IV_A S$

注記*：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	残留熱除去 設備	残留熱除去系 ポンプ	常設／防止	重大事故等 クラス 2 ポンプ* ²	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S^{*4}$

注記*1：「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*4： $V_A S$ として， $IV_A S$ の許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2，3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2，3 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

㊦ 注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時， S_y 及び S_y （R T）をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ （R T）と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_AS として，Ⅳ_AS の許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		206	385	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	182	637	847	—
原動機台取付ボルト		最高使用温度	182	173	373	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		206	385	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	182	637	847	—
原動機台取付ボルト		最高使用温度	182	173	373	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

4. 機能維持評価

残留熱除去系ポンプの地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

残留熱除去系ポンプは地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表 4-1 に示す。

表 4-1 機能確認済加速度

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)
ポンプ	ピットバレル形 ポンプ	水平	10.0
		鉛直	1.0
原動機	立形ころがり 軸受電動機	水平	2.5
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

残留熱除去系ポンプの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(3) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

残留熱除去系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

【残留熱除去系ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)	
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				吸込側	吐出側
残留熱除去系 ポンプ	S	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	0.066	C _H =0.58 ^{*2*4}	C _V =0.48 ^{*4}	C _H =0.87 ^{*3*5}	C _V =0.90 ^{*5}	C _p =0.05	182		1.52	3.50

注記*1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、弾性設計用地震動S_dに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=1.00）
*3：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=1.23）
*4：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*5：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目

(1) ボルト

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _y (R T) _i (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)				8	8	—	206*2 (40<径≤100mm)	385*2	—	206	247
ポンプ取付ボルト (i =2)				40	40	6.494×10 ⁶	637*1 (径≤60mm)	847*1 (径≤60mm)	—	592	592
原動機台取付ボルト (i =3)				8	8	6.494×10 ⁶	173*1 (40<径≤100mm)	373*1	—	173	208
原動機取付ボルト (i =4)				8	8	6.494×10 ⁶	206*2 (40<径≤100mm)	385*2	—	206	247

(2) バレルケーシング, コラムパイプ

部 材	D _c (mm)	t (mm)
バレルケーシング	1072.0	14.0
コラムパイプ	409.6	32.0

注記*1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

1.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i=1)	1.432×10 ⁸	2.049×10 ⁸	—	2.680×10 ⁴	1.764×10 ⁵	2.523×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i=2)	1.867×10 ⁸	2.672×10 ⁸	2.683×10 ³	1.024×10 ⁴	1.764×10 ⁵	2.523×10 ⁵
原動機台取付ボルト (i=3)	1.117×10 ⁸	1.598×10 ⁸	1.287×10 ⁴	3.100×10 ⁴	9.137×10 ⁴	1.307×10 ⁵
原動機取付ボルト (i=4)	4.762×10 ⁷	6.813×10 ⁷	8.211×10 ³	2.171×10 ⁴	4.910×10 ⁴	7.024×10 ⁴

(2) バレルケーシング、コラムパイプに作用する力

部 材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
バレルケーシング	5.145×10 ⁷	7.361×10 ⁷
コラムパイプ	3.714×10 ⁷	4.577×10 ⁷

1.4 結論

1.4.1 固有周期

(単位：s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.066
水平2次	T _{H2} =0.040
鉛直1次	T _{V1} =0.019

1.4.2 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り				
		せん断				
ポンプ取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機台取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機取付ボルト		引張り				
		せん断				

すべて許容応力以下である。

注記*： (3.2.2 式より算出)

1.4.3 バレルケーシング、コラムパイプの応力

(単位：MPa)

部 材	材料		一次一般膜応力	
			算出応力	許容応力
バレルケーシング		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		
		基準地震動 S _s		
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		
		基準地震動 S _s		

すべて許容応力以下である。

注記*

1.4.4 動的機能の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	10.0
	鉛直方向	0.75	1.0
原動機	水平方向	0.72	2.5
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

1.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
1	1-2	1		1.198×10^7	2.397×10^7
2	2-3	1		1.198×10^7	2.397×10^7
3	3-4	1		1.198×10^7	2.397×10^7
4	4-5	1		1.198×10^7	2.397×10^7
5	5-6	1		1.198×10^7	2.397×10^7
6	6-7	1		1.198×10^7	2.397×10^7
7	7-8	1		1.198×10^7	2.397×10^7
8	8-9	1		1.198×10^7	2.397×10^7
9	9-10	1		1.198×10^7	2.397×10^7
10	10-11	1		1.198×10^7	2.397×10^7
11	11-12	1		1.198×10^7	2.397×10^7
12	12-13	1		1.198×10^7	2.397×10^7
13	13-14	1		1.198×10^7	2.397×10^7
14	14-15	1		1.198×10^7	2.397×10^7
15	15-16	1		1.198×10^7	2.397×10^7
16	16-17	1		1.198×10^7	2.397×10^7
17	17-18	1		1.198×10^7	2.397×10^7
18	18-19	1		1.198×10^7	2.397×10^7
19	19-20	1		1.198×10^7	2.397×10^7
20	20-21	1		1.198×10^7	2.397×10^7
21	21-22	1		1.780×10^7	3.561×10^7
22	22-23	1		1.780×10^7	3.561×10^7
23	23-24	1		1.780×10^7	3.561×10^7
24	24-25	1		1.780×10^7	3.561×10^7
25	25-26	1		1.886×10^7	3.771×10^7
26	26-27	1		1.886×10^7	3.771×10^7
27	27-28	4		1.194×10^8	2.388×10^8
28	28-29	6		7.187×10^6	1.437×10^7
29	29-30	6		2.485×10^7	4.970×10^7
30	30-31	6		1.018×10^7	2.036×10^7
31	32-33	2		1.971×10^8	3.943×10^8
32	33-34	2		1.008×10^9	2.016×10^9
33	34-35	2		1.008×10^9	2.016×10^9
34	35-36	2		1.008×10^9	2.016×10^9
35	36-37	2		1.008×10^9	2.016×10^9
36	37-38	2		1.008×10^9	2.016×10^9
37	38-39	2		1.008×10^9	2.016×10^9
38	39-40	2		1.008×10^9	2.016×10^9
39	40-41	2		1.008×10^9	2.016×10^9
40	41-42	2		1.008×10^9	2.016×10^9
41	42-43	2		1.008×10^9	2.016×10^9
42	43-44	2		1.008×10^9	2.016×10^9
43	44-45	2		1.008×10^9	2.016×10^9
44	45-46	2		1.008×10^9	2.016×10^9
45	46-47	2		1.008×10^9	2.016×10^9
46	47-48	2		1.008×10^9	2.016×10^9
47	48-49	2		1.008×10^9	2.016×10^9
48	49-50	2		1.008×10^9	2.016×10^9
49	50-51	2		1.008×10^9	2.016×10^9

(続き)

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
50	51-52	2		1.008×10^9	2.016×10^9
51	52-53	2		1.008×10^9	2.016×10^9
52	53-54	3		1.088×10^9	2.176×10^9
53	54-55	3		1.088×10^9	2.176×10^9
54	55-56	3		1.088×10^9	2.176×10^9
55	56-57	3		1.088×10^9	2.176×10^9
56	57-58	3		2.404×10^8	4.808×10^8
57	57-89	3		1.088×10^9	2.176×10^9
58	59-60	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
59	60-61	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
60	61-62	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
61	62-63	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
62	63-64	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
63	64-65	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
64	65-66	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
65	66-67	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
66	67-68	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
67	68-69	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
68	69-70	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
69	70-71	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
70	71-72	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
71	72-73	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
72	73-74	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
73	74-75	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
74	75-76	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
75	76-77	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
76	77-78	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
77	78-79	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
78	79-80	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
79	80-81	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
80	81-82	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
81	82-83	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
82	83-84	3		1.665×10^{10}	3.329×10^{10}
83	85-86	5		1.463×10^{12}	2.926×10^{12}
84	86-87	3		5.625×10^{11}	1.125×10^{12}
85	87-88	3		3.924×10^{10}	7.848×10^{10}
86	88-89	3		3.924×10^{10}	7.848×10^{10}
87	89-90	5		1.090×10^{10}	2.180×10^{10}
88	90-91	6		4.847×10^9	9.694×10^9
89	91-92	6		4.847×10^9	9.694×10^9
90	92-93	6		6.277×10^9	1.255×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	34	1		
4	36	1		
6	38	1		
8	40	1		
10	42	1		
12	44	1		
14	46	1		
16	48	1		
18	50	1		
20	52	1		
26	58	1		
29	91	1		
30	92	1		
33	62	1		
30	92	2		
84	86	2		
84	86	6		

(4) 節点の付加質量

節点番号	付加質量 (kg)	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

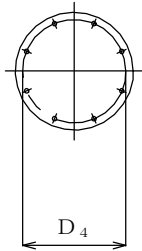
(続き)

節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		

(5) 材料物性値

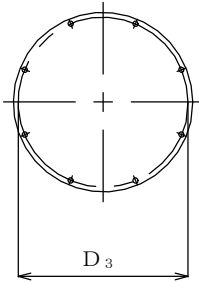
材料番号	温 度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材 質
1	182	1.89×10^5	0.3	
2	182	1.91×10^5	0.3	
3	182	1.92×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	
5		2.00×10^5	0.3	
6		1.99×10^5	0.3	

原動機取付ボルト



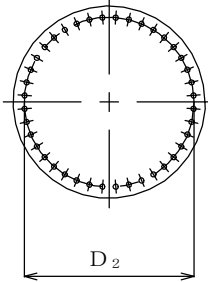
A～A矢視図

原動機台取付ボルト



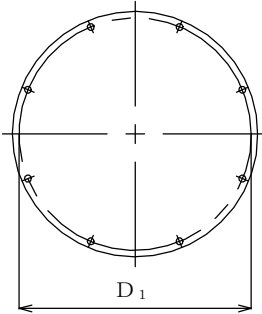
B～B矢視図

ポンプ取付ボルト

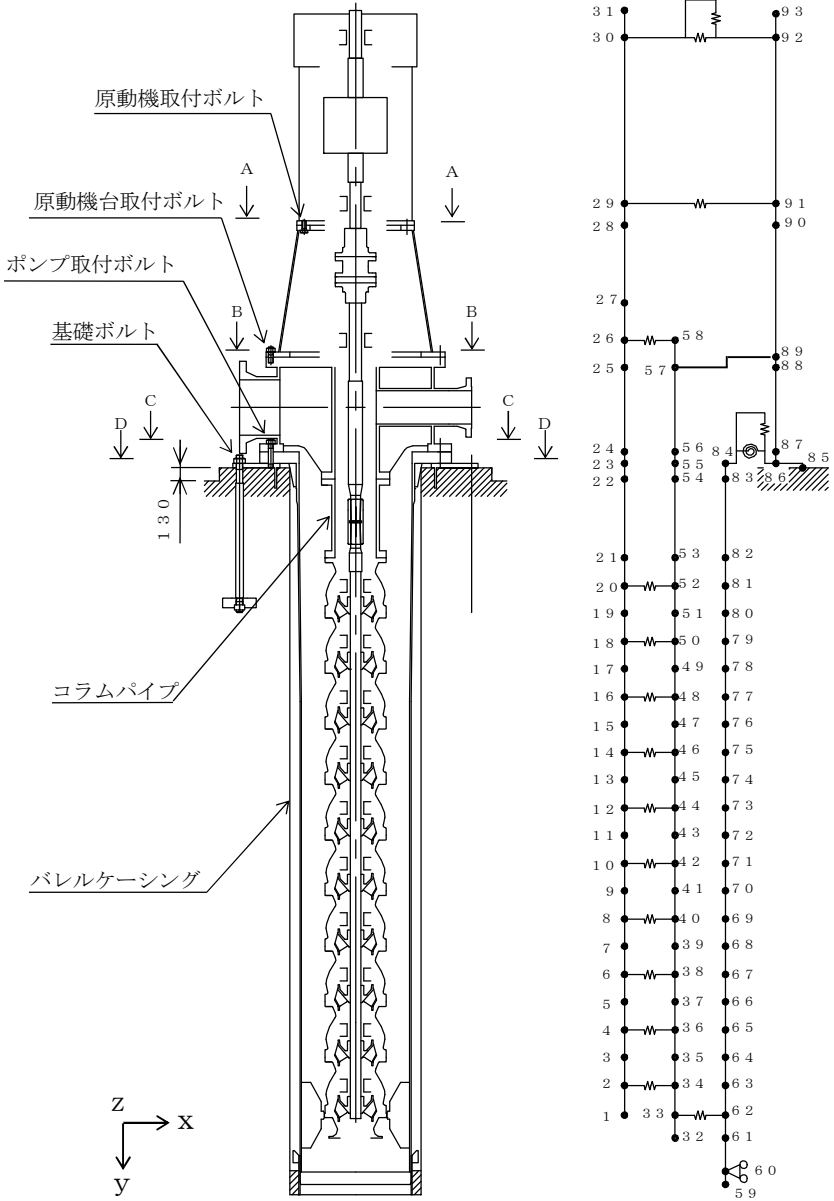


C～C矢視図

基礎ボルト



D～D矢視図



【残留熱除去系ポンプの耐震性についての計算結果】

2. 重大事故対処設備

2.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)	
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				吸込側	吐出側
残留熱除去系 ポンプ	－(S _s 機能維持)	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	0.066	－	－	C _H =0.87 ^{*2*4}	C _V =0.90 ^{*4}	C _p =0.05	182		1.52	3.50

注記*1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=1.23）
*3：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

2.2 機器要目

(1) ボルト

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _y (R T) _i (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)				8	8	—	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	—	—	247
ポンプ取付ボルト (i =2)				40	40	6.494×10 ⁶	637 ^{*1} (径≤60mm)	847 ^{*1} (径≤60mm)	—	—	592
原動機台取付ボルト (i =3)				8	8	6.494×10 ⁶	173 ^{*1} (40<径≤100mm)	373 ^{*1}	—	—	208
原動機取付ボルト (i =4)				8	8	6.494×10 ⁶	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	—	—	247

(2) バレルケーシング、コラムパイプ

部 材	D _c (mm)	t (mm)
バレルケーシング	1072.0	14.0
コラムパイプ	409.6	32.0

注記*1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N=

2.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i=1)	—	2.049×10 ⁸	—	2.680×10 ⁴	—	2.523×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i=2)	—	2.672×10 ⁸	—	1.024×10 ⁴	—	2.523×10 ⁵
原動機台取付ボルト (i=3)	—	1.598×10 ⁸	—	3.100×10 ⁴	—	1.307×10 ⁵
原動機取付ボルト (i=4)	—	6.813×10 ⁷	—	2.171×10 ⁴	—	7.024×10 ⁴

(2) バレルケーシング、コラムパイプに作用する力

部 材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
バレルケーシング	—	7.361×10 ⁷
コラムパイプ	—	4.577×10 ⁷

2.4 結論

2.4.1 固有周期 (単位：s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.066
水平2次	T _{H2} =0.040
鉛直1次	T _{V1} =0.019

2.4.2 ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
ポンプ取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機台取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		

すべて許容応力以下である。

注記*： (3.2.2式より算出)

2.4.3 バレルケーシング、コラムパイプの応力 (単位：MPa)

部 材	材料	一次一般膜応力	
		算出応力	許容応力
バレルケーシング		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	

すべて許容応力以下である。 注記*

2.4.4 動的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	10.0
	鉛直方向	0.75	1.0
原動機	水平方向	0.72	2.5
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

2.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm^2)	断面二次 モーメント (mm^4)	断面二次 極モーメント (mm^4)
1	1-2	1		1.198×10^7	2.397×10^7
2	2-3	1		1.198×10^7	2.397×10^7
3	3-4	1		1.198×10^7	2.397×10^7
4	4-5	1		1.198×10^7	2.397×10^7
5	5-6	1		1.198×10^7	2.397×10^7
6	6-7	1		1.198×10^7	2.397×10^7
7	7-8	1		1.198×10^7	2.397×10^7
8	8-9	1		1.198×10^7	2.397×10^7
9	9-10	1		1.198×10^7	2.397×10^7
10	10-11	1		1.198×10^7	2.397×10^7
11	11-12	1		1.198×10^7	2.397×10^7
12	12-13	1		1.198×10^7	2.397×10^7
13	13-14	1		1.198×10^7	2.397×10^7
14	14-15	1		1.198×10^7	2.397×10^7
15	15-16	1		1.198×10^7	2.397×10^7
16	16-17	1		1.198×10^7	2.397×10^7
17	17-18	1		1.198×10^7	2.397×10^7
18	18-19	1		1.198×10^7	2.397×10^7
19	19-20	1		1.198×10^7	2.397×10^7
20	20-21	1		1.198×10^7	2.397×10^7
21	21-22	1		1.780×10^7	3.561×10^7
22	22-23	1		1.780×10^7	3.561×10^7
23	23-24	1		1.780×10^7	3.561×10^7
24	24-25	1		1.780×10^7	3.561×10^7
25	25-26	1		1.886×10^7	3.771×10^7
26	26-27	1		1.886×10^7	3.771×10^7
27	27-28	4		1.194×10^8	2.388×10^8
28	28-29	6		7.187×10^6	1.437×10^7
29	29-30	6		2.485×10^7	4.970×10^7
30	30-31	6		1.018×10^7	2.036×10^7
31	32-33	2		1.971×10^8	3.943×10^8
32	33-34	2		1.008×10^9	2.016×10^9
33	34-35	2		1.008×10^9	2.016×10^9
34	35-36	2		1.008×10^9	2.016×10^9
35	36-37	2		1.008×10^9	2.016×10^9
36	37-38	2		1.008×10^9	2.016×10^9
37	38-39	2		1.008×10^9	2.016×10^9
38	39-40	2		1.008×10^9	2.016×10^9
39	40-41	2		1.008×10^9	2.016×10^9
40	41-42	2		1.008×10^9	2.016×10^9
41	42-43	2		1.008×10^9	2.016×10^9
42	43-44	2		1.008×10^9	2.016×10^9
43	44-45	2		1.008×10^9	2.016×10^9
44	45-46	2		1.008×10^9	2.016×10^9
45	46-47	2		1.008×10^9	2.016×10^9
46	47-48	2		1.008×10^9	2.016×10^9
47	48-49	2		1.008×10^9	2.016×10^9
48	49-50	2		1.008×10^9	2.016×10^9
49	50-51	2		1.008×10^9	2.016×10^9

(続き)

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
50	51-52	2		1.008×10^9	2.016×10^9
51	52-53	2		1.008×10^9	2.016×10^9
52	53-54	3		1.088×10^9	2.176×10^9
53	54-55	3		1.088×10^9	2.176×10^9
54	55-56	3		1.088×10^9	2.176×10^9
55	56-57	3		1.088×10^9	2.176×10^9
56	57-58	3		2.404×10^8	4.808×10^8
57	57-89	3		1.088×10^9	2.176×10^9
58	59-60	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
59	60-61	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
60	61-62	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
61	62-63	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
62	63-64	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
63	64-65	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
64	65-66	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
65	66-67	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
66	67-68	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
67	68-69	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
68	69-70	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
69	70-71	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
70	71-72	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
71	72-73	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
72	73-74	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
73	74-75	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
74	75-76	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
75	76-77	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
76	77-78	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
77	78-79	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
78	79-80	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
79	80-81	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
80	81-82	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
81	82-83	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
82	83-84	3		1.665×10^{10}	3.329×10^{10}
83	85-86	5		1.463×10^{12}	2.926×10^{12}
84	86-87	3		5.625×10^{11}	1.125×10^{12}
85	87-88	3		3.924×10^{10}	7.848×10^{10}
86	88-89	3		3.924×10^{10}	7.848×10^{10}
87	89-90	5		1.090×10^{10}	2.180×10^{10}
88	90-91	6		4.847×10^9	9.694×10^9
89	91-92	6		4.847×10^9	9.694×10^9
90	92-93	6		6.277×10^9	1.255×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	34	1		
4	36	1		
6	38	1		
8	40	1		
10	42	1		
12	44	1		
14	46	1		
16	48	1		
18	50	1		
20	52	1		
26	58	1		
29	91	1		
30	92	1		
33	62	1		
30	92	2		
84	86	2		
84	86	6		

(4) 節点の付加質量

節点番号	付加質量 (kg)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	

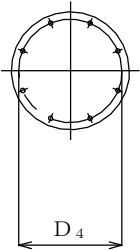
(続き)

節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		

(5) 材料物性値

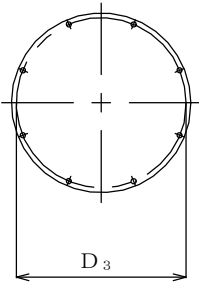
材料番号	温度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材質
1	182	1.89×10^5	0.3	
2	182	1.91×10^5	0.3	
3	182	1.92×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	
5		2.00×10^5	0.3	
6		1.99×10^5	0.3	

原動機取付ボルト



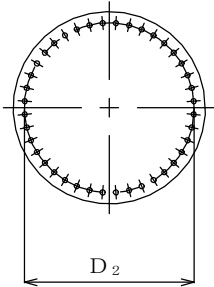
A～A矢視図

原動機台取付ボルト



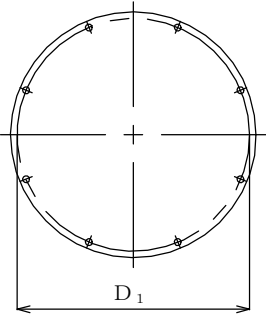
B～B矢視図

ポンプ取付ボルト

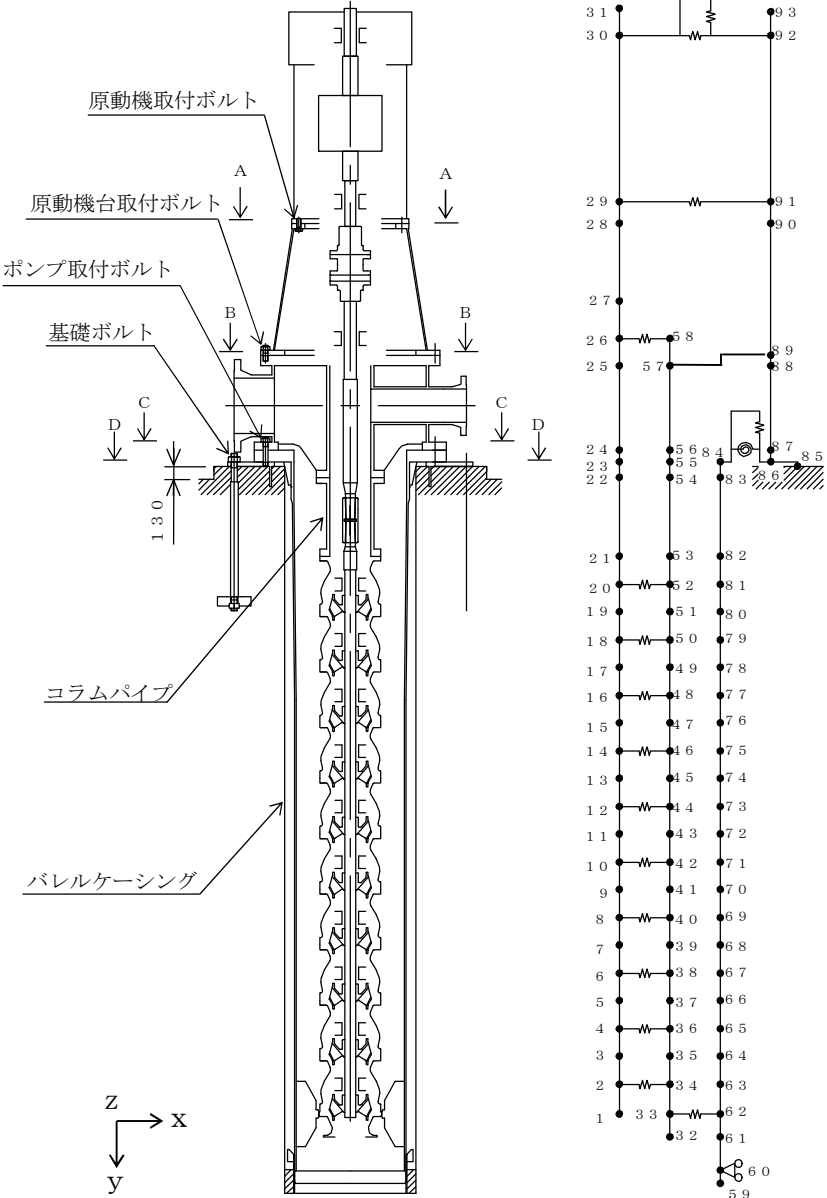


C～C矢視図

基礎ボルト



D～D矢視図



V-2-5-5 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備の耐震性についての 計算書

V-2-5-5-1 高圧炉心スプレイ系の耐震性についての計算書

V-2-5-5-1-1 高圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 機能維持評価	7
4.1 機能維持評価方法	7
5. 評価結果	8
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、高圧炉心スプレイ系ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

高圧炉心スプレイ系ポンプは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

高圧炉心スプレイ系ポンプの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) たて軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され、ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	ターボ形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録 5「たて軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

高圧炉心スプレイ系ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 3-1 に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 3-2 に示す。

3.2.2 許容応力

高圧炉心スプレイ系ポンプの許容応力を表 3-3 に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

高圧炉心スプレイ系ポンプの使用材料の許容応力を表 3-4～表 3-5 に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ の他原子炉 注水設備	高圧炉心スプレイ系 ポンプ	S	クラス 2 ポンプ*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記＊：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ の他原子炉 注水設備	高圧炉心スプレイ系 ポンプ	常設／防止	重大事故等 クラス 2 ポンプ*2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	Ⅳ _A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V _A S *4

注記＊1：「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備を示す。

＊2：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

＊3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため、評価結果の記載を省略する。

＊4：V_A S として、Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2， 3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2， 3 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

㊦ 注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時， S_y 及び S_y （R T）をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ （R T）と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_A S として，Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		206	385	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	100	685	847	—
原動機台取付ボルト		最高使用温度	100	194	373	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		206	385	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	148	—	847	—
原動機台取付ボルト		最高使用温度	148	181	373	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

4. 機能維持評価

高圧炉心スプレイ系ポンプの地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

高圧炉心スプレイ系ポンプは地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表 4-1 に示す。

表 4-1 機能確認済加速度

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)
ポンプ	ピットバレル形 ポンプ	水平	10.0
		鉛直	1.0
原動機	立形すべり 軸受電動機	水平	2.5
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

高圧炉心スプレイ系ポンプの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(3) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

高圧炉心スプレイ系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

【高圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)	
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				吸込側	吐出側
高圧炉心スプレイ系 ポンプ	S	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	0.115	C _H =0.58 ^{*2*4}	C _V =0.48 ^{*4}	C _H =0.87 ^{*3*5}	C _V =0.90 ^{*5}	C _p =0.09	100		0.76	11.07

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、弾性設計用地震動S_dに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=1.92）
*3：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=3.31）
*4：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*5：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目

(1) ボルト

6

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _y (R T) _i (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i = 1)				12	12	— (40<径≦100mm)	206 ^{*2} (40<径≦100mm)	385 ^{*2}	—	206	247
ポンプ取付ボルト (i = 2)				40	40	1.451×10 ⁷	685 ^{*1} (径≦60mm)	847 ^{*1} (径≦60mm)	—	592	592
原動機台取付ボルト (i = 3)				8	8	1.451×10 ⁷	194 ^{*1} (40<径≦100mm)	373 ^{*1}	—	194	232
原動機取付ボルト (i = 4)				12	12	1.451×10 ⁷	206 ^{*2} (40<径≦100mm)	385 ^{*2}	—	206	247

注記 *1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

(2) バレルケーシング, コラムパイプ

部 材	D _c (mm)	t (mm)
バレルケーシング	1272.0	14.0
コラムパイプ	340.0	22.0

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

1.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	2. 200×10 ⁸	3. 045×10 ⁸	—	2. 434×10 ⁴	3. 308×10 ⁵	4. 580×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i =2)	3. 402×10 ⁸	4. 710×10 ⁸	4. 238×10 ³	1. 854×10 ⁴	3. 308×10 ⁵	4. 580×10 ⁵
原動機台取付ボルト (i =3)	2. 291×10 ⁸	3. 741×10 ⁸	3. 292×10 ⁴	7. 399×10 ⁴	2. 003×10 ⁵	2. 773×10 ⁵
原動機取付ボルト (i =4)	9. 960×10 ⁷	1. 379×10 ⁸	6. 702×10 ³	2. 030×10 ⁴	8. 931×10 ⁴	1. 236×10 ⁵

(2) バレルケーシング、コラムパイプに作用する力

部 材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
バレルケーシング	2. 184×10 ⁸	3. 764×10 ⁸
コラムパイプ	2. 686×10 ⁸	4. 631×10 ⁸

1.4 結論

1.4.1 固有周期

(単位：s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0. 115
水平2次	T _{H2} =0. 047
鉛直1次	T _{V1} =0. 017

1.4.2 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り				
		せん断				
ポンプ取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機台取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機取付ボルト		引張り				
		せん断				

すべて許容応力以下である。

注記 *： (3.2.2 式より算出)

1.4.3 バレルケーシング、コラムパイプの応力

(単位：MPa)

部 材	材料		一次一般膜応力	
			算出応力	許容応力
バレルケーシング		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		
		基準地震動 S _s		
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		
		基準地震動 S _s		

すべて許容応力以下である。

注記*

1.4.4 動的機能の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0. 72	10. 0
	鉛直方向	0. 75	1. 0
原動機	水平方向	0. 72	2. 5
	鉛直方向	0. 75	1. 0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

1.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
1	1-2	1		1.198×10^7	2.397×10^7
2	2-3	1		1.198×10^7	2.397×10^7
3	3-4	1		7.724×10^6	1.545×10^7
4	4-5	1		1.886×10^7	3.771×10^7
5	5-6	1		1.886×10^7	3.771×10^7
6	6-7	1		1.886×10^7	3.771×10^7
7	7-8	1		1.886×10^7	3.771×10^7
8	8-9	1		1.886×10^7	3.771×10^7
9	9-10	1		1.886×10^7	3.771×10^7
10	10-11	1		1.886×10^7	3.771×10^7
11	11-12	1		1.886×10^7	3.771×10^7
12	12-13	1		1.886×10^7	3.771×10^7
13	13-14	1		1.886×10^7	3.771×10^7
14	14-15	1		1.886×10^7	3.771×10^7
15	15-16	1		1.886×10^7	3.771×10^7
16	16-17	1		1.886×10^7	3.771×10^7
17	17-18	1		1.886×10^7	3.771×10^7
18	18-19	1		1.886×10^7	3.771×10^7
19	19-20	1		1.886×10^7	3.771×10^7
20	20-21	1		1.497×10^8	2.994×10^8
21	21-22	1		2.833×10^7	5.667×10^7
22	22-23	1		2.833×10^7	5.667×10^7
23	23-24	1		3.217×10^7	6.434×10^7
24	24-25	1		3.217×10^7	6.434×10^7
25	25-26	4		3.230×10^8	6.459×10^8
26	26-27	6		1.886×10^7	3.771×10^7
27	27-28	6		5.153×10^7	1.031×10^8
28	28-29	6		2.833×10^7	5.667×10^7
29	30-31	2		1.650×10^8	3.300×10^8
30	31-32	2		1.313×10^9	2.625×10^9
31	32-33	2		1.313×10^9	2.625×10^9
32	33-34	3		6.562×10^8	1.312×10^9
33	34-35	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
34	35-36	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
35	36-37	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
36	37-38	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
37	38-39	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
38	39-40	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
39	40-41	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
40	41-42	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
41	42-43	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
42	43-44	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
43	44-45	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
44	45-46	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
45	46-47	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
46	47-48	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
47	48-49	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
48	49-50	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
49	50-51	3		2.645×10^9	5.291×10^9

(続き)

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
50	51-52	3		1.442×10^9	2.884×10^9
51	52-53	3		1.442×10^9	2.884×10^9
52	53-54	3		2.650×10^8	5.299×10^8
53	53-83	3		1.442×10^9	2.884×10^9
54	55-56	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
55	56-57	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
56	57-58	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
57	58-59	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
58	59-60	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
59	60-61	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
60	61-62	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
61	62-63	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
62	63-64	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
63	64-65	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
64	65-66	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
65	66-67	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
66	67-68	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
67	68-69	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
68	69-70	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
69	70-71	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
70	71-72	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
71	72-73	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
72	73-74	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
73	74-75	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
74	75-76	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
75	76-77	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
76	77-78	3		1.305×10^{10}	2.611×10^{10}
77	79-80	5		2.865×10^{12}	5.731×10^{12}
78	80-81	3		4.907×10^{11}	9.814×10^{11}
79	81-82	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
80	82-83	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
81	83-84	5		2.838×10^{10}	5.677×10^{10}
82	84-85	6		1.887×10^{10}	3.774×10^{10}
83	85-86	6		1.887×10^{10}	3.774×10^{10}
84	86-87	6		5.646×10^9	1.129×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	32	1		
5	35	1		
7	37	1		
9	39	1		
11	41	1		
13	43	1		
15	45	1		
17	47	1		
19	49	1		
24	54	1		
27	85	1		
28	86	1		
31	58	1		
28	86	2		
78	80	2		
78	80	6		

(4) 節点の付加質量

節点番号	付加質量 (kg)	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

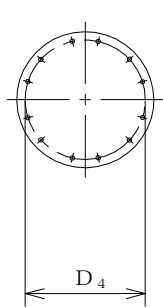
(続き)

節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		

(5) 材料物性値

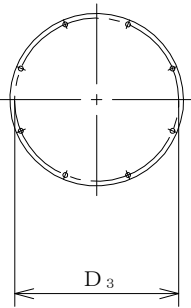
材料番号	温 度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材 質
1	100	1.96×10^5	0.3	
2	100	1.97×10^5	0.3	
3	100	1.98×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	
5		2.00×10^5	0.3	
6		1.99×10^5	0.3	

原動機取付ボルト



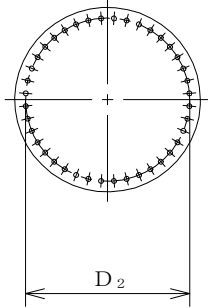
A~A 矢視図

原動機台取付ボルト



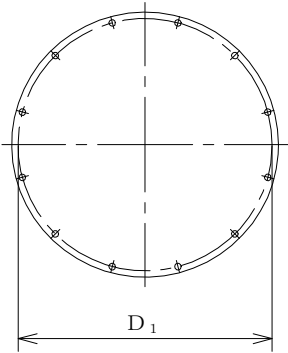
B~B 矢視図

ポンプ取付ボルト

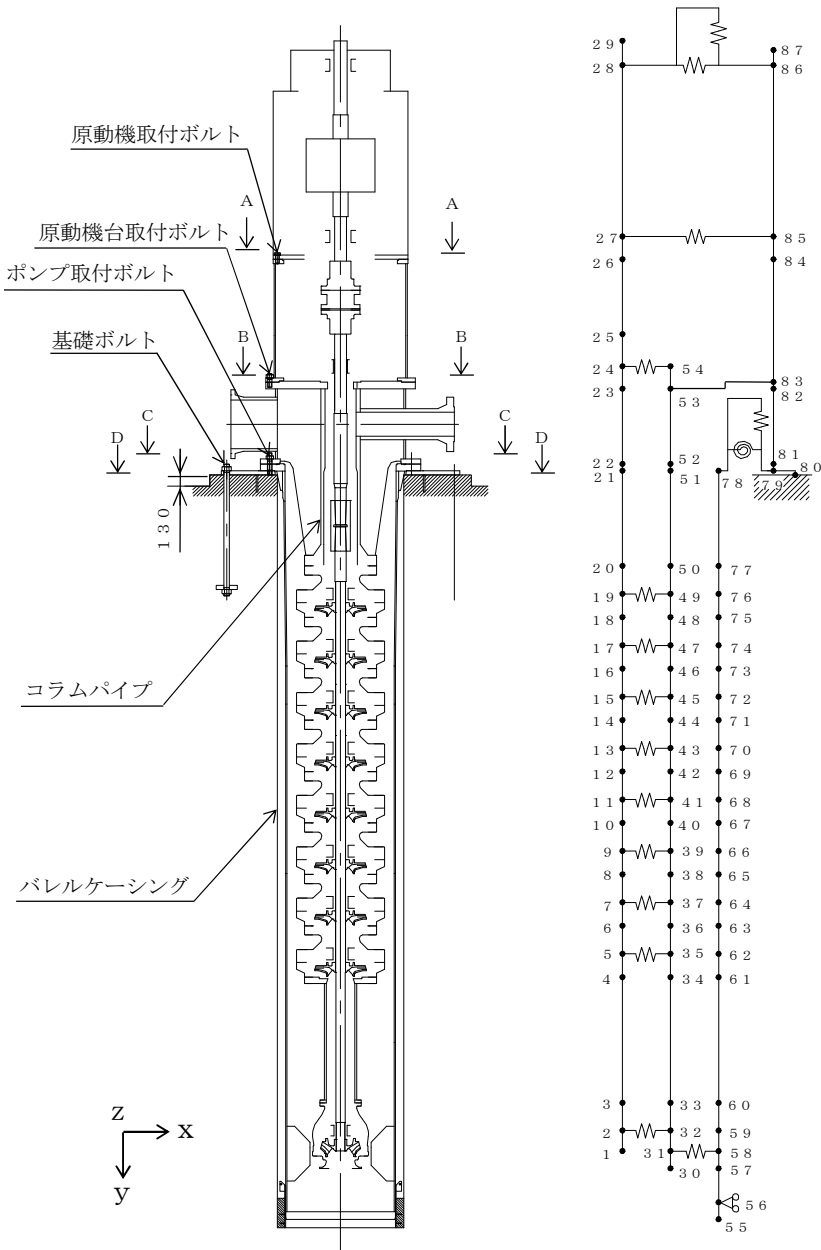


C~C 矢視図

基礎ボルト



D~D 矢視図



【高圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算結果】

2. 重大事故対処設備

2.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S _d 又は 静的震度		基準地震動 S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)	
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				吸込側	吐出側
高圧炉心 スプレイ系 ポンプ	－ (S _s 機能維持)	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	0.116	－	－	C _H =0.87 ^{*2*4}	C _V =0.90 ^{*4}	C _P =0.09	148		0.76	11.07

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、基準地震動 S_sに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=3.45）
*3：弾性設計用地震動 S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4：基準地震動 S_sの震度と同等以上の設計震度

2.2 機器要目

(1) ボルト

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _y (R T) _i (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地 震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)				12	12	－	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	－	－	247
ポンプ取付ボルト (i =2)				40	40	1.451×10 ⁷	－	847 ^{*1} (径≤60mm)	－	－	592
原動機台取付ボルト (i =3)				8	8	1.451×10 ⁷	181 ^{*1} (40<径≤100mm)	373 ^{*1}	－	－	217
原動機取付ボルト (i =4)				12	12	1.451×10 ⁷	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	－	－	247

(2) バレルケーシング，コラムパイプ

部 材	D _c (mm)	t (mm)
バレルケーシング	1272.0	14.0
コラムパイプ	340.0	22.0

注記 *1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

2.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i=1)	—	3.045×10 ⁸	—	2.434×10 ⁴	—	6.304×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i=2)	—	4.709×10 ⁸	—	1.854×10 ⁴	—	4.580×10 ⁵
原動機台取付ボルト (i=3)	—	3.903×10 ⁸	—	7.721×10 ⁴	—	2.773×10 ⁵
原動機取付ボルト (i=4)	—	1.379×10 ⁸	—	2.030×10 ⁴	—	1.237×10 ⁵

(2) バレルケーシング、コラムパイプに作用する力

部 材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
バレルケーシング	—	3.927×10 ⁸
コラムパイプ	—	4.831×10 ⁸

2.4 結論

2.4.1 固有周期 (単位：s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.116
水平2次	T _{H2} =0.047
鉛直1次	T _{V1} =0.017

2.4.2 ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材料	応力	弾性設計用地震動 S_d 又は 静的震度		基準地震動 S_s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
ポンプ取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機台取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		

すべて許容応力以下である。

注記 *：(3.2.2式より算出)

2.4.3 バレルケーシング、コラムパイプの応力 (単位：MPa)

部 材	材料	一次一般膜応力	
		算出応力	許容応力
バレルケーシング		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	

すべて許容応力以下である。 注記*

2.4.4 動的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	10.0
	鉛直方向	0.75	1.0
原動機	水平方向	0.72	2.5
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

2.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
1	1-2	1		1.198×10^7	2.397×10^7
2	2-3	1		1.198×10^7	2.397×10^7
3	3-4	1		7.724×10^6	1.545×10^7
4	4-5	1		1.886×10^7	3.771×10^7
5	5-6	1		1.886×10^7	3.771×10^7
6	6-7	1		1.886×10^7	3.771×10^7
7	7-8	1		1.886×10^7	3.771×10^7
8	8-9	1		1.886×10^7	3.771×10^7
9	9-10	1		1.886×10^7	3.771×10^7
10	10-11	1		1.886×10^7	3.771×10^7
11	11-12	1		1.886×10^7	3.771×10^7
12	12-13	1		1.886×10^7	3.771×10^7
13	13-14	1		1.886×10^7	3.771×10^7
14	14-15	1		1.886×10^7	3.771×10^7
15	15-16	1		1.886×10^7	3.771×10^7
16	16-17	1		1.886×10^7	3.771×10^7
17	17-18	1		1.886×10^7	3.771×10^7
18	18-19	1		1.886×10^7	3.771×10^7
19	19-20	1		1.886×10^7	3.771×10^7
20	20-21	1		1.497×10^8	2.994×10^8
21	21-22	1		2.833×10^7	5.667×10^7
22	22-23	1		2.833×10^7	5.667×10^7
23	23-24	1		3.217×10^7	6.434×10^7
24	24-25	1		3.217×10^7	6.434×10^7
25	25-26	4		3.230×10^8	6.459×10^8
26	26-27	6		1.886×10^7	3.771×10^7
27	27-28	6		5.153×10^7	1.031×10^8
28	28-29	6		2.833×10^7	5.667×10^7
29	30-31	2		1.650×10^8	3.300×10^8
30	31-32	2		1.313×10^9	2.625×10^9
31	32-33	2		1.313×10^9	2.625×10^9
32	33-34	3		6.562×10^8	1.312×10^9
33	34-35	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
34	35-36	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
35	36-37	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
36	37-38	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
37	38-39	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
38	39-40	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
39	40-41	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
40	41-42	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
41	42-43	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
42	43-44	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
43	44-45	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
44	45-46	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
45	46-47	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
46	47-48	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
47	48-49	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
48	49-50	2		3.872×10^{10}	7.744×10^{10}
49	50-51	3		2.645×10^9	5.291×10^9

(続き)

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
50	51-52	3		1.442×10^9	2.884×10^9
51	52-53	3		1.442×10^9	2.884×10^9
52	53-54	3		2.650×10^8	5.299×10^8
53	53-83	3		1.442×10^9	2.884×10^9
54	55-56	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
55	56-57	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
56	57-58	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
57	58-59	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
58	59-60	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
59	60-61	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
60	61-62	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
61	62-63	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
62	63-64	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
63	64-65	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
64	65-66	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
65	66-67	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
66	67-68	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
67	68-69	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
68	69-70	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
69	70-71	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
70	71-72	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
71	72-73	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
72	73-74	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
73	74-75	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
74	75-76	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
75	76-77	3		1.169×10^{10}	2.339×10^{10}
76	77-78	3		1.305×10^{10}	2.611×10^{10}
77	79-80	5		2.865×10^{12}	5.731×10^{12}
78	80-81	3		4.907×10^{11}	9.814×10^{11}
79	81-82	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
80	82-83	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
81	83-84	5		2.838×10^{10}	5.677×10^{10}
82	84-85	6		1.887×10^{10}	3.774×10^{10}
83	85-86	6		1.887×10^{10}	3.774×10^{10}
84	86-87	6		5.646×10^9	1.129×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	32	1		
5	35	1		
7	37	1		
9	39	1		
11	41	1		
13	43	1		
15	45	1		
17	47	1		
19	49	1		
24	54	1		
27	85	1		
28	86	1		
31	58	1		
28	86	2		
78	80	2		
78	80	6		

(4) 節点の付加質量

節点番号	付加質量 (kg)	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

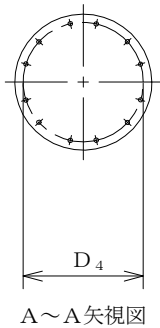
(続き)

節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		

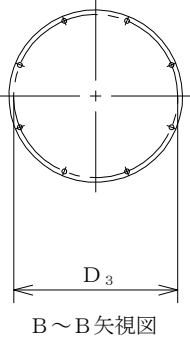
(5) 材料物性値

材料番号	温度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (ー)	材質
1	148	1.92×10^5	0.3	
2	148	1.93×10^5	0.3	
3	148	1.95×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	
5		2.00×10^5	0.3	
6		1.99×10^5	0.3	

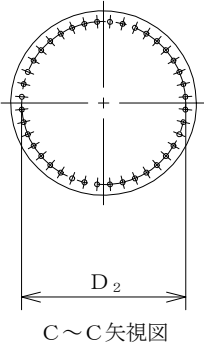
原動機取付ボルト



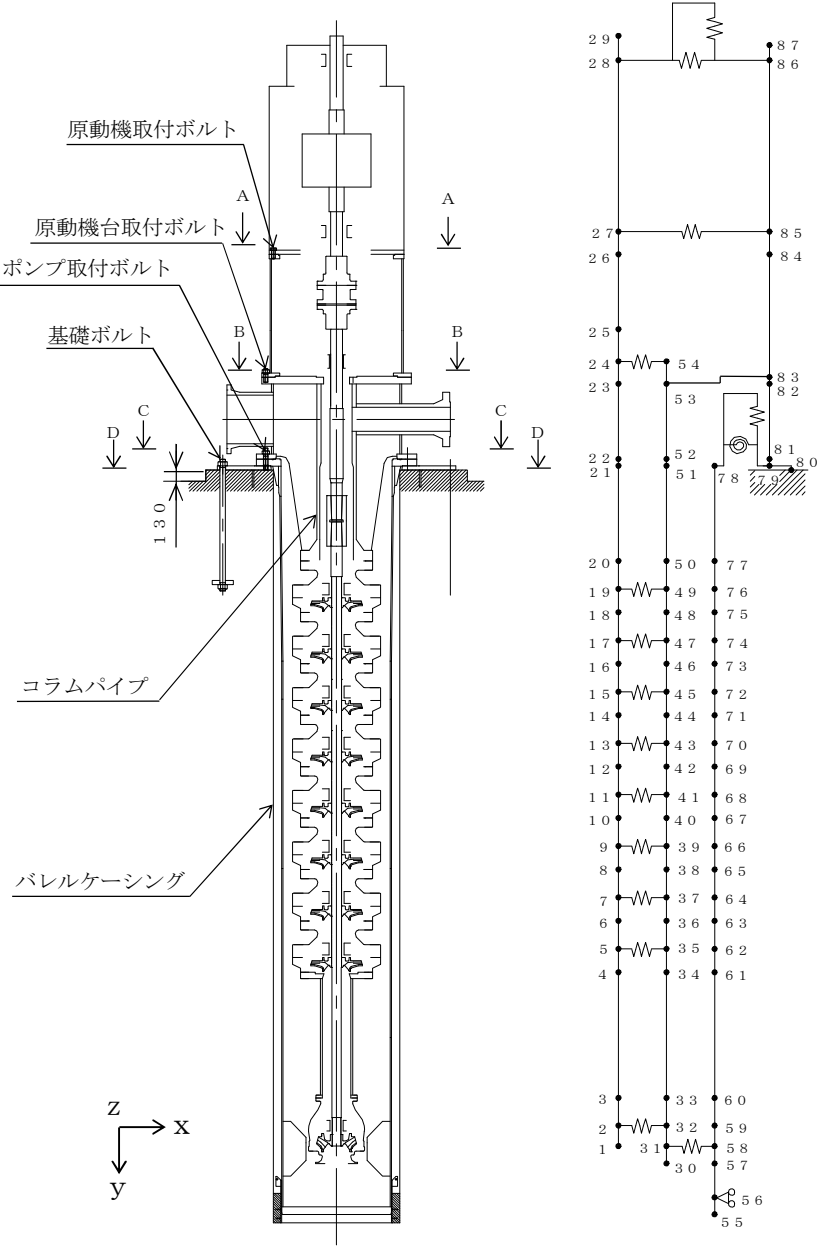
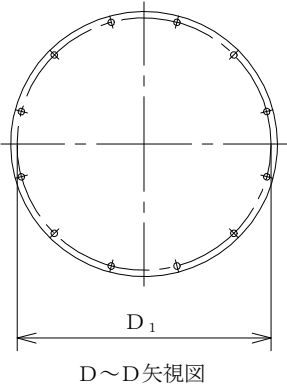
原動機台取付ボルト



ポンプ取付ボルト



基礎ボルト



V-2-5-5-2 低圧炉心スプレイ系の耐震性についての計算書

V-2-5-5-2-1 低圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 機能維持評価	7
4.1 機能維持評価方法	7
5. 評価結果	8
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、低圧炉心スプレイ系ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

低圧炉心スプレイ系ポンプは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

低圧炉心スプレイ系ポンプの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) たて軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され、ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	ターボ形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録 5「たて軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

低圧炉心スプレイ系ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 3-1 に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 3-2 に示す。

3.2.2 許容応力

低圧炉心スプレイ系ポンプの許容応力を表 3-3 に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

低圧炉心スプレイ系ポンプの使用材料の許容応力を表 3-4～表 3-5 に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	低圧炉心スプレイ系 ポンプ	S	クラス 2 ポンプ*	$D + P_D + M_D + s_d^*$	$III_A S$
					$D + P_D + M_D + S_s$	$IV_A S$

注記*：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却系 統施設	非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備	低圧炉心スプレイ系 ポンプ	常設／防止	重大事故等 クラス 2 ポンプ* ²	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S^{*4}$

注記*1：「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*4： $V_A S$ として， $IV_A S$ の許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2， 3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2， 3 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時， S_y 及び S_y （R T）をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ （R T）と読み替える。
クラス 3 支持構造物においては S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_A S として，Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		206	385	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	100	685	847	—
原動機台取付ボルト		最高使用温度	100	194	373	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		206	385	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	148	654	847	—
原動機台取付ボルト		最高使用温度	148	181	373	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

4. 機能維持評価

低圧炉心スプレイ系ポンプの地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

低圧炉心スプレイ系ポンプは地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表 4-1 に示す。

表 4-1 機能確認済加速度

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)
ポンプ	ピットバレル形 ポンプ	水平	10.0
		鉛直	1.0
原動機	立形ころがり 軸受電動機	水平	2.5
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

低圧炉心スプレイ系ポンプの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(3) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

低圧炉心スプレイ系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

【低圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)	
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				吸込側	吐出側
低圧炉心スプレイ系 ポンプ	S	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	0.086	C _H =0.58 ^{*2*4}	C _V =0.48 ^{*4}	C _H =0.87 ^{*3*5}	C _V =0.90 ^{*5}	C _p =0.05	100		0.76	3.97

注記*1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、弾性設計用地震動S_dに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=0.98）
*3：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=1.59）
*4：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*5：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

- 1.2 機器要目
(1) ボルト
イブ

(2) バレルケーシング，コラムパイプ

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _{y (R T) i} (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)				8	8	—	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	—	206	247
ポンプ取付ボルト (i =2)				40	40	1. 194×10 ⁷	685 ^{*1} (径≤60mm)	847 ^{*1} (径≤60mm)	—	592	592
原動機台取付ボルト (i =3)				8	8	1. 194×10 ⁷	194 ^{*1} (40<径≤100mm)	373 ^{*1}	—	194	232
原動機取付ボルト (i =4)				8	8	1. 194×10 ⁷	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	—	206	247

部材	D _c (mm)	t (mm)
バレルケーシング	1072.0	14.0
コラムパイプ	363.6	28.0

注記*1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

1.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基礎ボルト (i=1)	2.293×10 ⁸	3.281×10 ⁸	—	3.855×10 ⁴	2.129×10 ⁵	3.045×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i=2)	2.846×10 ⁸	4.073×10 ⁸	5.260×10 ³	1.570×10 ⁴	2.129×10 ⁵	3.045×10 ⁵
原動機台取付ボルト (i=3)	1.827×10 ⁸	2.615×10 ⁸	2.304×10 ⁴	5.087×10 ⁴	1.175×10 ⁵	1.680×10 ⁵
原動機取付ボルト (i=4)	7.681×10 ⁷	1.099×10 ⁸	8.997×10 ³	2.778×10 ⁴	7.158×10 ⁴	1.024×10 ⁵

(2) バレルケーシング，コラムパイプに作用する力

部材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
バレルケーシング	6.493×10 ⁷	9.290×10 ⁷
コラムパイプ	3.391×10 ⁷	5.539×10 ⁷

1.4 結論

1.4.1 固有周期 (単位：s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.086
水平2次	T _{H2} =0.045
鉛直1次	T _{V1} =0.021

1.4.2 ボルトの応力 (単位:MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト		引張り				
		せん断				
ポンプ取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機台取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機取付ボルト		引張り				
		せん断				

すべて許容応力以下である。

注記*： (3.2.2式より算出)

1.4.3 バレルケーシング，コラムパイプの応力 (単位:MPa)

部 材	材料	一次一般膜応力	
		算出応力	許容応力
バレルケーシング		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	

すべて許容応力以下である。

注記*

1.4.4 動的機能の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	10.0
	鉛直方向	0.75	1.0
原動機	水平方向	0.72	2.5
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

1.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
1	1-2	1		1.886×10^7	3.771×10^7
2	2-3	1		1.886×10^7	3.771×10^7
3	3-4	1		1.886×10^7	3.771×10^7
4	4-5	1		1.886×10^7	3.771×10^7
5	5-6	1		1.886×10^7	3.771×10^7
6	6-7	1		1.886×10^7	3.771×10^7
7	7-8	1		1.886×10^7	3.771×10^7
8	8-9	1		1.886×10^7	3.771×10^7
9	9-10	1		1.886×10^7	3.771×10^7
10	10-11	1		1.886×10^7	3.771×10^7
11	11-12	1		1.886×10^7	3.771×10^7
12	12-13	1		1.886×10^7	3.771×10^7
13	13-14	1		1.886×10^7	3.771×10^7
14	14-15	1		1.886×10^7	3.771×10^7
15	15-16	1		1.886×10^7	3.771×10^7
16	16-17	1		1.886×10^7	3.771×10^7
17	17-18	1		1.886×10^7	3.771×10^7
18	18-19	1		1.886×10^7	3.771×10^7
19	19-20	1		6.397×10^7	1.279×10^8
20	20-21	1		2.833×10^7	5.667×10^7
21	21-22	1		2.833×10^7	5.667×10^7
22	22-23	1		2.833×10^7	5.667×10^7
23	23-24	1		3.217×10^7	6.434×10^7
24	24-25	1		3.217×10^7	6.434×10^7
25	25-26	4		3.230×10^8	6.459×10^8
26	26-27	6		1.886×10^7	3.771×10^7
27	27-28	6		5.153×10^7	1.031×10^8
28	28-29	6		1.018×10^7	2.036×10^7
29	30-31	2		1.971×10^8	3.943×10^8
30	31-32	2		1.807×10^9	3.614×10^9
31	32-33	2		1.807×10^9	3.614×10^9
32	33-34	2		1.807×10^9	3.614×10^9
33	34-35	2		1.807×10^9	3.614×10^9
34	35-36	2		1.807×10^9	3.614×10^9
35	36-37	2		1.807×10^9	3.614×10^9
36	37-38	2		1.807×10^9	3.614×10^9
37	38-39	2		1.807×10^9	3.614×10^9
38	39-40	2		1.807×10^9	3.614×10^9
39	40-41	2		1.807×10^9	3.614×10^9
40	41-42	2		1.807×10^9	3.614×10^9
41	42-43	2		1.807×10^9	3.614×10^9
42	43-44	2		1.807×10^9	3.614×10^9
43	44-45	2		1.807×10^9	3.614×10^9
44	45-46	2		1.807×10^9	3.614×10^9
45	46-47	2		1.807×10^9	3.614×10^9
46	47-48	2		1.807×10^9	3.614×10^9
47	48-49	2		1.807×10^9	3.614×10^9
48	49-50	3		6.637×10^8	1.327×10^9
49	50-51	3		6.637×10^8	1.327×10^9

(続き)

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
50	51-52	3		6.637×10^8	1.327×10^9
51	52-53	3		6.637×10^8	1.327×10^9
52	53-54	3		2.650×10^8	5.299×10^8
53	53-83	3		6.637×10^8	1.327×10^9
54	55-56	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
55	56-57	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
56	57-58	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
57	58-59	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
58	59-60	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
59	60-61	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
60	61-62	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
61	62-63	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
62	63-64	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
63	64-65	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
64	65-66	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
65	66-67	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
66	67-68	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
67	68-69	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
68	69-70	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
69	70-71	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
70	71-72	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
71	72-73	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
72	73-74	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
73	74-75	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
74	75-76	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
75	76-77	3		8.019×10^9	1.604×10^{10}
76	77-78	3		1.665×10^{10}	3.329×10^{10}
77	79-80	5		2.478×10^{12}	4.956×10^{12}
78	80-81	3		5.625×10^{11}	1.125×10^{12}
79	81-82	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
80	82-83	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
81	83-84	5		2.198×10^{10}	4.396×10^{10}
82	84-85	6		9.513×10^9	1.903×10^{10}
83	85-86	6		9.513×10^9	1.903×10^{10}
84	86-87	6		1.293×10^{10}	2.587×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	32	1		
4	34	1		
6	36	1		
8	38	1		
10	40	1		
12	42	1		
14	44	1		
16	46	1		
18	48	1		
24	54	1		
27	85	1		
28	86	1		
31	58	1		
28	86	2		
78	80	2		
78	80	6		

(4) 節点の付加質量

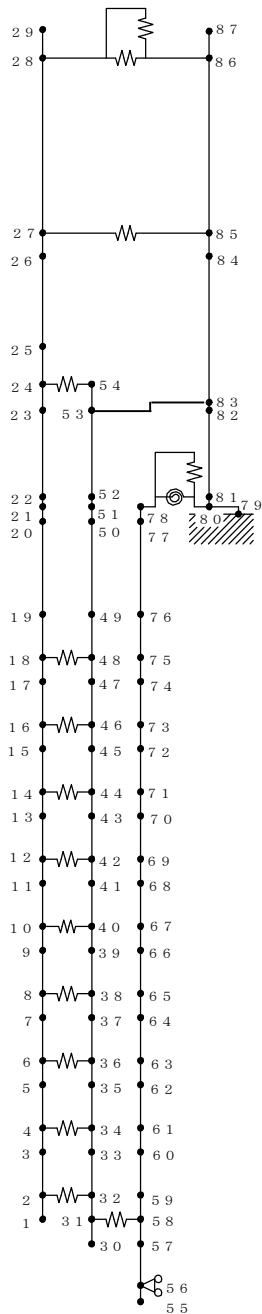
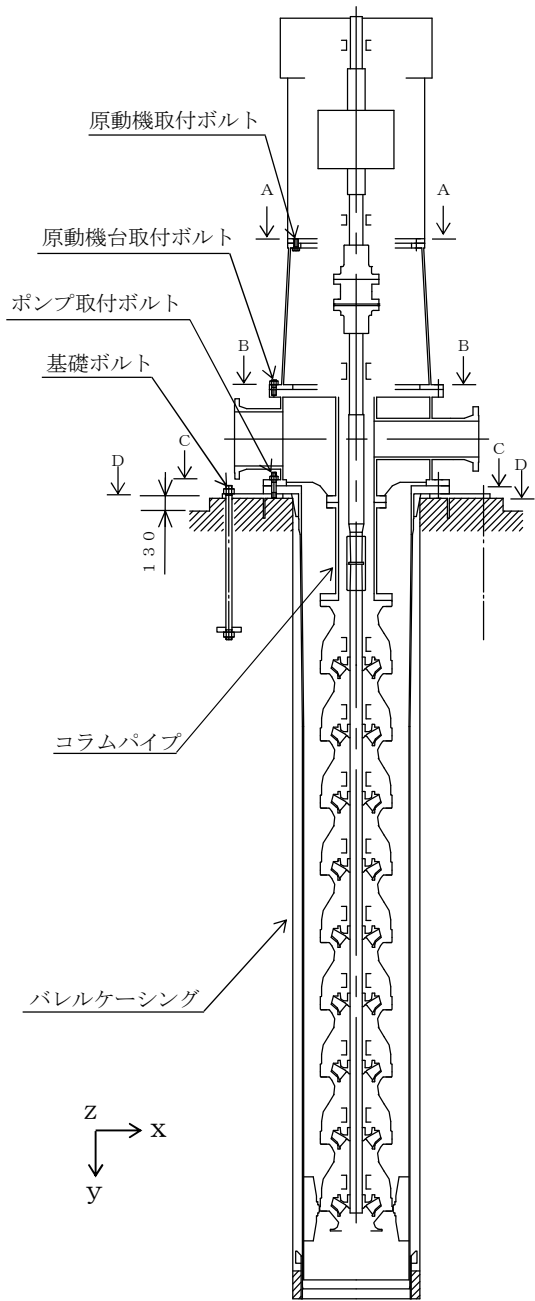
節点番号	付加質量 (kg)	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

(続き)

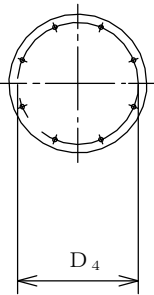
節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		

(5) 材料物性値

材料番号	温 度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材 質
1	100	1.96×10^5	0.3	
2	100	1.97×10^5	0.3	
3	100	1.98×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	
5		2.00×10^5	0.3	
6		1.99×10^5	0.3	

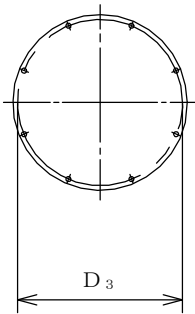


原動機取付ボルト



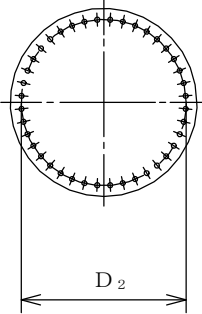
A～A矢视图

原動機台取付ボルト



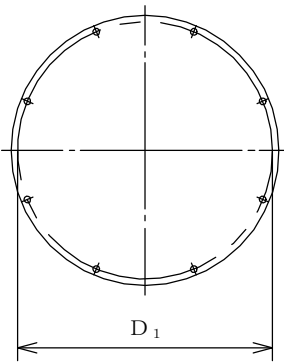
B～B矢视图

ポンプ取付ボルト



C～C矢视图

基礎ボルト



D～D矢视图

【低圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算結果】

2. 重大事故対処施設
2.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)	
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				吸込側	吐出側
低圧炉心スプレイ系 ポンプ	－ (S _s 機能維持)	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	0.087	－	－	C _H =0.87 ^{*2*4}	C _V =0.90 ^{*4}	C _p =0.05	148		0.76	3.97

注記*1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（1次固有周期：C_H=1.59）
*3：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

2.2 機器要目
(1) ボルト

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _y (R T) _i (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地 震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)				8	8	—	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	—	—	247
ポンプ取付ボルト (i =2)				40	40	1.194×10 ⁷	654 ^{*1} (径≤60mm)	847 ^{*1} (径≤60mm)	—	—	592
原動機台取付ボルト (i =3)				8	8	1.194×10 ⁷	181 ^{*1} (40<径≤100mm)	373 ^{*1}	—	—	217
原動機取付ボルト (i =4)				8	8	1.194×10 ⁷	206 ^{*2} (40<径≤100mm)	385 ^{*2}	—	—	247

注記*1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

(2) バレルケーシング、コラムパイプ

部材	D _c (mm)	t (mm)
バレルケーシング	1072.0	14.0
コラムパイプ	363.6	28.0

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

2.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	—	3.280×10 ⁸	—	3.855×10 ⁴	—	3.045×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i =2)	—	4.072×10 ⁸	—	1.570×10 ⁴	—	3.045×10 ⁵
原動機台取付ボルト (i =3)	—	2.615×10 ⁸	—	5.088×10 ⁴	—	1.680×10 ⁵
原動機取付ボルト (i =4)	—	1.099×10 ⁸	—	2.779×10 ⁴	—	1.024×10 ⁵

(2) バレルケーシング、コラムパイプに作用する力

部材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
バレルケーシング	—	9.289×10 ⁷
コラムパイプ	—	5.554×10 ⁷

2.4 結論

2.4.1 固有周期 (単位：s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.087
水平2次	T _{H2} =0.046
鉛直1次	T _{V1} =0.021

2.4.2 ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
ポンプ取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機台取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		

すべて許容応力以下である。

注記*： (3.2.2 式より算出)

2.4.3 バレルケーシング、コラムパイプの応力 (単位：MPa)

部 材	材料	一次一般膜応力	
		算出応力	許容応力
バレルケーシング		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	
すべて許容応力以下である。		注記*	

2.4.4 動的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	10.0
	鉛直方向	0.75	1.0
原動機	水平方向	0.72	2.5
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

2.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm^2)	断面二次 モーメント (mm^4)	断面二次 極モーメント (mm^4)
1	1-2	1		1.886×10^7	3.771×10^7
2	2-3	1		1.886×10^7	3.771×10^7
3	3-4	1		1.886×10^7	3.771×10^7
4	4-5	1		1.886×10^7	3.771×10^7
5	5-6	1		1.886×10^7	3.771×10^7
6	6-7	1		1.886×10^7	3.771×10^7
7	7-8	1		1.886×10^7	3.771×10^7
8	8-9	1		1.886×10^7	3.771×10^7
9	9-10	1		1.886×10^7	3.771×10^7
10	10-11	1		1.886×10^7	3.771×10^7
11	11-12	1		1.886×10^7	3.771×10^7
12	12-13	1		1.886×10^7	3.771×10^7
13	13-14	1		1.886×10^7	3.771×10^7
14	14-15	1		1.886×10^7	3.771×10^7
15	15-16	1		1.886×10^7	3.771×10^7
16	16-17	1		1.886×10^7	3.771×10^7
17	17-18	1		1.886×10^7	3.771×10^7
18	18-19	1		1.886×10^7	3.771×10^7
19	19-20	1		6.397×10^7	1.279×10^8
20	20-21	1		2.833×10^7	5.667×10^7
21	21-22	1		2.833×10^7	5.667×10^7
22	22-23	1		2.833×10^7	5.667×10^7
23	23-24	1		3.217×10^7	6.434×10^7
24	24-25	1		3.217×10^7	6.434×10^7
25	25-26	4		3.230×10^8	6.459×10^8
26	26-27	6		1.886×10^7	3.771×10^7
27	27-28	6		5.153×10^7	1.031×10^8
28	28-29	6		1.018×10^7	2.036×10^7
29	30-31	2		1.971×10^8	3.943×10^8
30	31-32	2		1.807×10^9	3.614×10^9
31	32-33	2		1.807×10^9	3.614×10^9
32	33-34	2		1.807×10^9	3.614×10^9
33	34-35	2		1.807×10^9	3.614×10^9
34	35-36	2		1.807×10^9	3.614×10^9
35	36-37	2		1.807×10^9	3.614×10^9
36	37-38	2		1.807×10^9	3.614×10^9
37	38-39	2		1.807×10^9	3.614×10^9
38	39-40	2		1.807×10^9	3.614×10^9
39	40-41	2		1.807×10^9	3.614×10^9
40	41-42	2		1.807×10^9	3.614×10^9
41	42-43	2		1.807×10^9	3.614×10^9
42	43-44	2		1.807×10^9	3.614×10^9
43	44-45	2		1.807×10^9	3.614×10^9
44	45-46	2		1.807×10^9	3.614×10^9
45	46-47	2		1.807×10^9	3.614×10^9
46	47-48	2		1.807×10^9	3.614×10^9
47	48-49	2		1.807×10^9	3.614×10^9
48	49-50	3		6.637×10^8	1.327×10^9
49	50-51	3		6.637×10^8	1.327×10^9

(続き)

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
50	51-52	3		6.637×10^8	1.327×10^9
51	52-53	3		6.637×10^8	1.327×10^9
52	53-54	3		2.650×10^8	5.299×10^8
53	53-83	3		6.637×10^8	1.327×10^9
54	55-56	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
55	56-57	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
56	57-58	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
57	58-59	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
58	59-60	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
59	60-61	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
60	61-62	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
61	62-63	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
62	63-64	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
63	64-65	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
64	65-66	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
65	66-67	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
66	67-68	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
67	68-69	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
68	69-70	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
69	70-71	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
70	71-72	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
71	72-73	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
72	73-74	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
73	74-75	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
74	75-76	3		7.043×10^9	1.409×10^{10}
75	76-77	3		8.019×10^9	1.604×10^{10}
76	77-78	3		1.665×10^{10}	3.329×10^{10}
77	79-80	5		2.478×10^{12}	4.956×10^{12}
78	80-81	3		5.625×10^{11}	1.125×10^{12}
79	81-82	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
80	82-83	3		3.047×10^{10}	6.093×10^{10}
81	83-84	5		2.198×10^{10}	4.396×10^{10}
82	84-85	6		9.513×10^9	1.903×10^{10}
83	85-86	6		9.513×10^9	1.903×10^{10}
84	86-87	6		1.293×10^{10}	2.587×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	32	1		
4	34	1		
6	36	1		
8	38	1		
10	40	1		
12	42	1		
14	44	1		
16	46	1		
18	48	1		
24	54	1		
27	85	1		
28	86	1		
31	58	1		
28	86	2		
78	80	2		
78	80	6		

(4) 節点の付加質量

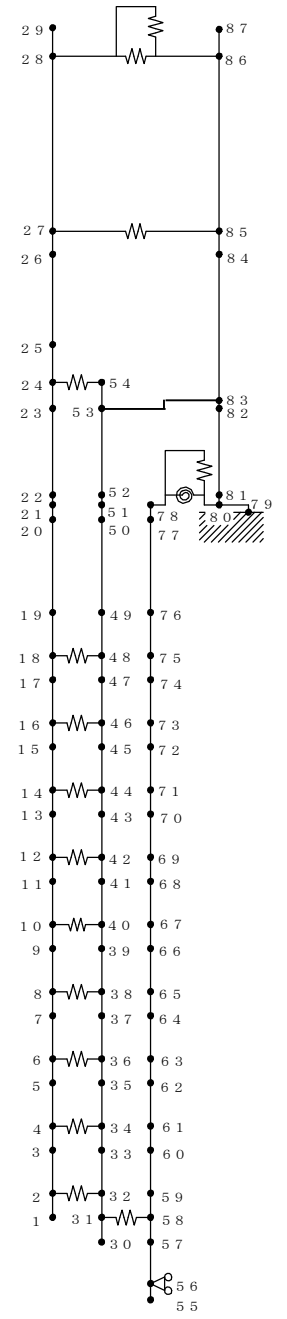
節点番号	付加質量 (kg)	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

(続き)

節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		

(5) 材料物性値

材料番号	温 度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材 質
1	148	1.92×10^5	0.3	
2	148	1.93×10^5	0.3	
3	148	1.95×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	
5		2.00×10^5	0.3	
6		1.99×10^5	0.3	



D～D矢視図

A diagram showing a 2D Cartesian coordinate system. The horizontal axis is labeled 'x' and the vertical axis is labeled 'y'. A point labeled 'z' is located in the second quadrant, with arrows indicating its coordinates along both axes.

V-2-5-5-3 高圧代替注水系の耐震性についての計算書

V-2-5-5-3-1-1 常設高圧代替注水系ポンプの
耐震性についての計算書

目 次

1. 概 要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 評価結果	7
4.1 重大事故等対処設備としての評価結果	7

1. 概 要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、常設高圧代替注水系ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価により行う。

常設高圧代替注水系ポンプは、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備に分類される。以下、耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

常設高圧代替注水系ポンプの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
横軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され、ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	ターボ形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録4「横軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

常設高圧代替注水系ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-1に示す。

3.2.2 許容応力

常設高圧代替注水系ポンプの許容応力を表3-2に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

常設高圧代替注水系ポンプの使用材料の許容応力を表3-3～表3-4に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類 ^{*1}	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ 他原子炉 注水設備	常設高圧代替注水系ポンプ	常設耐震／防止	重大事故等 クラス 2 ポンプ ^{*2}	$D + P_D + M_D + S_s$ ^{*3}	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S$ ^{*4}

注記*1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*4： $V_A S$ として， $IV_A S$ の許容限界を用いる。

表 3-2 許容応力（クラス 2， 3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2， 3 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時， S_y 及び S_y (RT) をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ (RT) と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_A S として，Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表 3-3 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		700	804	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	120	663	759	—

4. 評価結果

4.1 重大事故等対処設備としての評価結果

常設高圧代替注水系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

【常設高压代替注水系ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計条件

機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度*3		基準地震動 S_s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
常設高压代替 注水系ポンプ	—	原子炉建屋 EL. -4.0*1	—*2	$C_H=0.44$	$C_V=0.46$	$C_H=0.88$	$C_V=0.91$	$C_p=0.59$	120	

- 注記 *1：基準床レベルを示す。
- *2：固有周期は十分に小さく、計算は省略する。
- *3：弾性設計用地震動 (S_d) による地震力の算定に当たっては、評価用の地震力が定められていないことから、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(別記2) [*4] を踏まえて、基準地震動 (S_s) による地震力の $1/2$ として算定する。
- *4：一 弾性設計用地震動による地震力
- 弾性設計用地震動は、基準地震動 (第4条第3項の「その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動をいう。以下同じ。) との応答スペクトルの比率の値が、目安として0.5を下回らないような値で、工学的判断に基づいて設定すること。

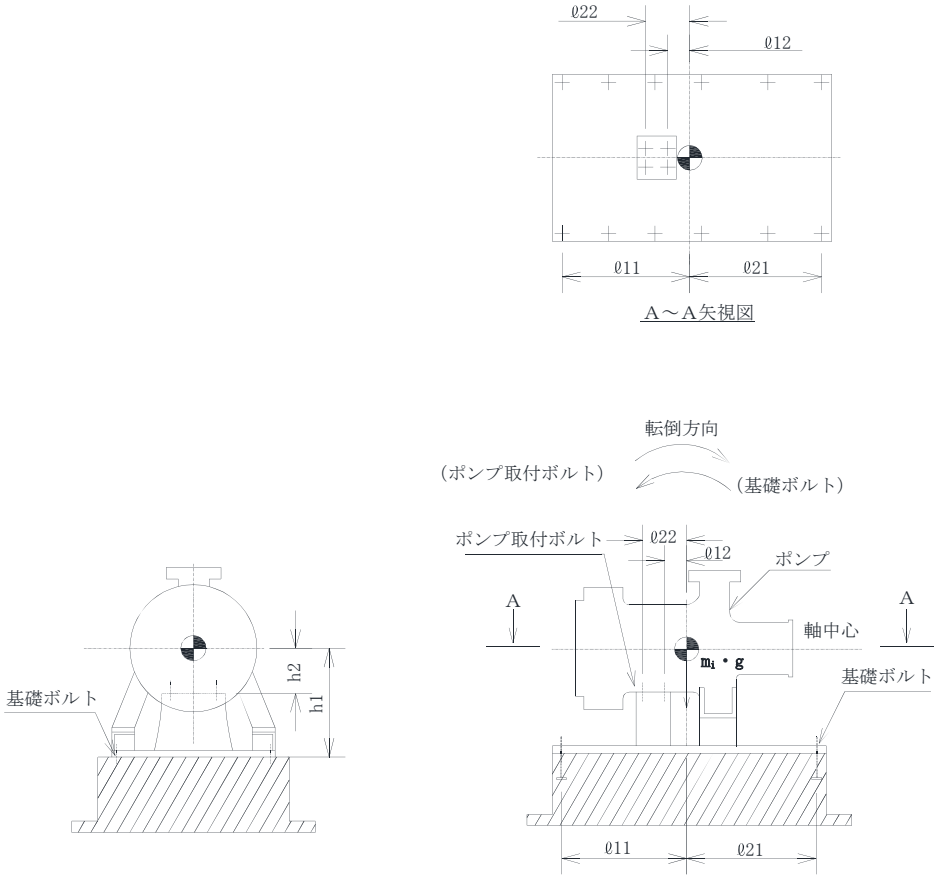
2. 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	ℓ_{1i} (mm)	ℓ_{2i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}
基礎ボルト ($i=1$)						12	2
ポンプ取付ボルト ($i=2$)						4	2

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)		転倒方向	M_p (N・mm)
			弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s		
基礎ボルト ($i=1$)	700*2 (径 ≤ 63 mm)	804*2 (径 ≤ 63 mm)	562	562	軸	—
ポンプ取付ボルト ($i=2$)	663*1 (径 ≤ 63 mm)	759*1 (径 ≤ 63 mm)	531	531	軸	—

- 注記 *1：最高使用温度で算出
- *2：周囲環境温度で算出

予想最大両振幅 (μ m)	回転速度 (min ⁻¹)



3. 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基礎ボルト (i =1)	8.312×10 ³	1.539×10 ⁴	3.687×10 ⁴	5.262×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i =2)	2.502×10 ⁴	3.515×10 ⁴	2.682×10 ⁴	3.827×10 ⁴

4. 結論

応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト (i =1)		引張り	σ _{b 1} =9	f _{t s 1} =421*	σ _{b 1} =16	f _{t s 1} =421*
		せん断	τ _{b 1} =4	f _{s b 1} =324	τ _{b 1} =5	f _{s b 1} =324
ポンプ取付ボルト (i =2)		引張り	σ _{b 2} =36	f _{t s 2} =398*	σ _{b 2} =50	f _{t s 2} =398*
		せん断	τ _{b 2} =10	f _{s b 2} =306	τ _{b 2} =14	f _{s b 2} =306

すべて許容応力以下である。 注記＊：(3.1.2) 式より算出

V-2-5-6 原子炉冷却材補給設備の耐震性についての計算書

V-2-5-6-1 原子炉隔離時冷却系の耐震性についての計算書

V-2-5-6-1-1 原子炉隔離時冷却系ポンプの耐震性についての
計算書

目 次

1. 概 要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 機能維持評価	7
4.1 機能維持評価方法	7
5. 評価結果	8
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概 要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、原子炉隔離時冷却系ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

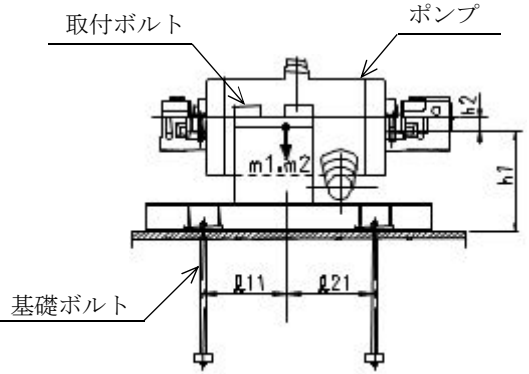
原子炉隔離時冷却系ポンプは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

原子炉隔離時冷却系ポンプの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
横軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され、ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	ターボ形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録 4「横軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

原子炉隔離時冷却系ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 3-1 に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 3-2 に示す。

3.2.2 許容応力

原子炉隔離時冷却系ポンプの許容応力を表 3-3 に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

原子炉隔離時冷却系ポンプの使用材料の許容応力を表 3-4～表 3-5 に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ の他原子炉 注水設備	原子炉隔離時冷却系ポンプ	S	クラス 2 ポンプ*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記＊：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ の他原子炉 注水設備	原子炉隔離時冷却系ポンプ	常設耐震／防止 常設／緩和	重大事故等 クラス 2 ポンプ* ²	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	Ⅳ _A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V _A S* ⁴

注記＊1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*4：V_A Sとして，Ⅳ_A Sの許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2， 3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2， 3 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時，S_y 及び S_y (RT) をそれぞれ 1.2・S_y 及び 1.2・S_y (RT) と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を 1.2・S_y と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_A S として，Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		730	868	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	66 ^{*1}	470	646	—

注記 *1：ポンプの最高使用温度は 60℃である。

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		586	847	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	106	448	632	—

4. 機能維持評価

原子炉隔離時冷却系ポンプの地震時又は地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

原子炉隔離時冷却系ポンプは地震時又は地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表 4-1 に示す。

表 4-1 機能確認済加速度

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)
ポンプ	横形多段遠心式 ポンプ	水平	1.4
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

原子炉隔離時冷却系ポンプの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(3) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

原子炉隔離時冷却系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

【原子炉隔離時冷却系ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度		基準地震動 S s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
原子炉隔離時冷却系 ポンプ	S	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	— ^{*2}	C _H =0.58 ^{*3}	C _V =0.48 ^{*3}	C _H =0.87 ^{*4}	C _V =0.90 ^{*4}	C _P =0.46	66 ^{*5}	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく，計算は省略する。
*3：弾性設計用地震動 S d の震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4：基準地震動 S s の震度と同等以上の設計震度
*5：ポンプの最高使用温度は 60℃である。

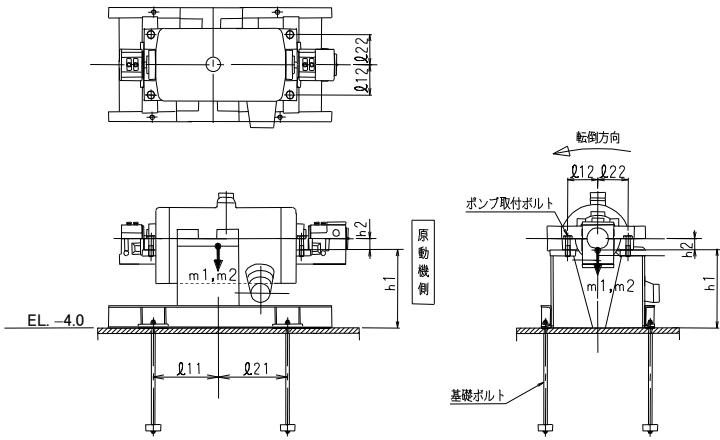
1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1i} (mm)	ℓ _{2i} (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n f i	
							弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s
基 礎 ボ ル ト (i =1)						4	2	2
ポンプ取付ボルト (i =2)						4	2	2

部 材	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	F _i (MPa)		転倒方向		M _p (N・mm)	
			弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s	弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s	弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	730 ^{*1} (径≦60mm)	868 ^{*1} (径≦60mm)	607	607	軸	軸	—	—
ポンプ取付ボルト (i =2)	470 ^{*1} (径≦40mm)	646 ^{*1} (径≦40mm)	452	452	軸	軸	—	—

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

注記 *1：周囲環境温度で算出



1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	1.059×10 ⁴	1.674×10 ⁴	3.039×10 ⁴	3.887×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i =2)	2.421×10 ³	5.656×10 ³	2.438×10 ⁴	3.117×10 ⁴

1.4 結 論

1.4.1 ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り	σ _{b1} =17	f _{t s1} =455	σ _{b1} =27	f _{t s1} =455
		せん断	τ _{b1} =12	f _{s b1} =350	τ _{b1} =16	f _{s b1} =350
ポンプ取付ボルト		引張り	σ _{b2} = 3	f _{t s2} =339	σ _{b2} = 8	f _{t s2} =339
		せん断	τ _{b2} = 8	f _{s b2} =261	τ _{b2} =10	f _{s b2} =261

すべて許容応力以下である。

1.4.2 動的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	1.4
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

2. 重大事故等対処設備

2.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度		基準地震動 S s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
原子炉隔離時冷却 系ポンプ	-(S s 機能維持)	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	— ^{*2}	—	—	C _H =0.87 ^{*3}	C _V =0.90 ^{*3}	C _P =0.46	106	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく，計算は省略する。
*3：基準地震動 S s の震度と同等以上の設計震度

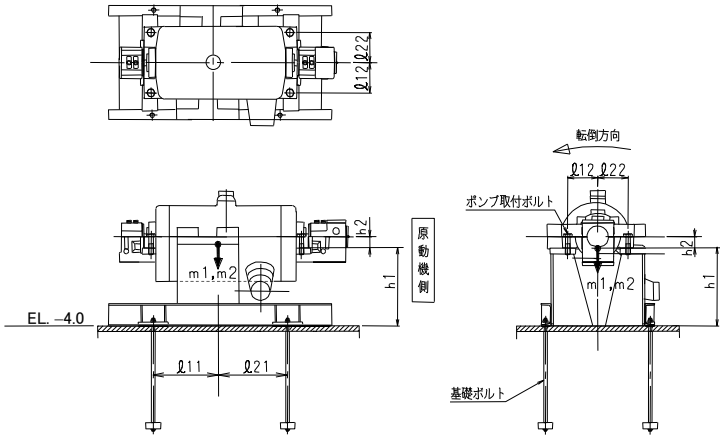
2.2 機器要目

部 材	m i (kg)	h i (mm)	ℓ1 i (mm)	ℓ2 i (mm)	A b i (mm ²)	n i	n f i	
							弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s
基 礎 ボ ル ト (i =1)						4	—	2
ポンプ取付ボルト (i =2)						4	—	2

部 材	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	F _i (MPa)		転倒方向		M _p (N・mm)	
			弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s	弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s	弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	730 ^{*2} (径≤60mm)	868 ^{*2} (径≤60mm)	—	607	—	軸	—	—
ポンプ取付ボルト (i =2)	448 ^{*1} (径≤40mm)	632 ^{*1} (径≤40mm)	—	442	—	軸	—	—

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

注記*1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出



2.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	—	1.674×10 ⁴	—	3.887×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i =2)	—	5.656×10 ³	—	3.117×10 ⁴

2.4 結 論

2.4.1 ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り	—	—	$\sigma_{b1}=27$	$f_{ts1}=455$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=16$	$f_{sb1}=350$
ポンプ取付ボルト		引張り	—	—	$\sigma_{b2}= 8$	$f_{ts2}=331$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=10$	$f_{sb2}=255$

すべて許容応力以下である。

2.4.2 動的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	1.4
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

V-2-5-6-1-3 原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用蒸気タービンの耐震性について
の計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 機能維持評価	7
4.1 機能維持評価方法	7
5. 評価結果	8
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、原子炉隔離時冷却系タービンが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

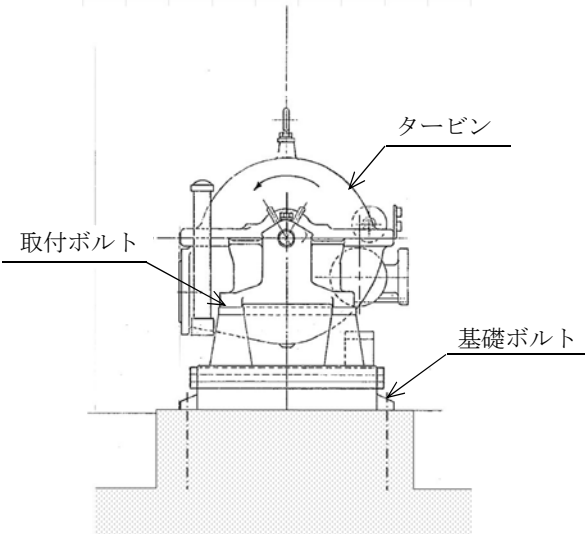
原子炉隔離時冷却系タービンは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

原子炉隔離時冷却系タービンの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
横軸タービン	タービンはタービンベースに固定され、タービンベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	衝動螺旋流背圧式蒸気タービン	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録4「横軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

原子炉隔離時冷却系タービンの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2 許容応力

原子炉隔離時冷却系タービンの許容応力を表3-3に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

原子炉隔離時冷却系タービンの使用材料の許容応力を表3-4～表3-5に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ の他原子炉 注水設備	原子炉隔離時冷却系タービン	S	クラス 2 ポンプ*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記 *：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	非常用炉心 冷却設備そ の他原子炉 注水設備	原子炉隔離時冷却系タービン	常設耐震／防止 常設／緩和	重大事故等 クラス 2 ポンプ* ²	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	Ⅳ _A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V _A S * ⁴

注記 *¹：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*²：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

*³：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*⁴：V_A S として，Ⅳ_A S の許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2， 3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2， 3 支持構造物））

許容応力状態	許容限界*1 (ボルト等)		
	一次応力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S*3	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

注記 *1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時， S_y 及び S_y (RT) をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ (RT) と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_AS として，Ⅳ_AS の許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
基礎ボルト	S30C	周囲環境温度		320	507	—
タービン取付ボルト	SCM435 適用	最高使用温度	302	591	847	—

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
基礎ボルト	S30C	周囲環境温度		320	507	—
タービン取付ボルト	SCM435 適用	最高使用温度	302	591	847	—

4. 機能維持評価

原子炉隔離時冷却系タービンの地震時又は地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

原子炉隔離時冷却系タービンは地震時又は地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表 4-1 に示す。

表 4-1 機能確認済加速度

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)
タービン	衝動螺旋流背圧式蒸気タービン	水平	2.4
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

原子炉隔離時冷却系タービンの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(3) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

原子炉隔離時冷却系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

【原子炉隔離時冷却系タービンの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

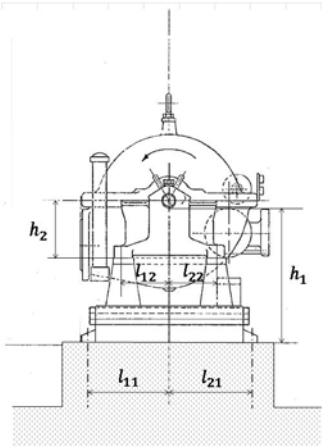
機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
原子炉隔離時冷却系 タービン	S	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	— ^{*2}	$C_H=0.58^{*3}$	$C_V=0.48^{*3}$	$C_H=0.87^{*4}$	$C_V=0.90^{*4}$	$C_P=0.46$	302	

注記 *1: 基準床レベルを示す。
*2: 固有周期は十分に小さく、計算は省略する。
*3: 弾性設計用地震動 S_d の震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4: 基準地震動 S_s の震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目

部材	m i (kg)	h i (mm)	ℓ1 i (mm)	ℓ2 i (mm)	A b i (mm ²)	n i	n f i	
							弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基 準 地 震 動 S s
基礎ボルト (i = 1)								
タービン取付ボルト (i = 2)								

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)		転倒方向		M_p (N・mm)	
			弾性設計用 地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用 地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用 地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト ($i=1$)	320 ^{*2} (径 ≤ 40 mm)	507 ^{*2} (径 ≤ 40 mm)	320	354	軸直角	軸直角	1.148×10^6	1.148×10^6
タービン取付ボルト ($i=2$)	591 ^{*1} (径 ≤ 60 mm)	847 ^{*1} (径 ≤ 60 mm)	591	592	軸直角	軸直角	1.148×10^6	1.148×10^6



予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
$H_p =$	$N =$

注記 *1: 最高使用温度で算出
*2: 周囲環境温度で算出

1.3 計算数値

ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基礎ボルト (i=1)	6.496×10 ³	9.712×10 ³	2.183×10 ⁴	2.791×10 ⁴
タービン取付ボルト (i=2)	5.110×10 ³	9.964×10 ³	1.764×10 ⁴	2.256×10 ⁴

1.4 結 論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	S30C	引張り	σ _{b1} =15	f _{t s1} =240	σ _{b1} =22	f _{t s1} =266
		せん断	τ _{b1} = 8	f _{s b1} =184	τ _{b1} =11	f _{s b1} =204
タービン取付ボルト	SCM435 相当	引張り	σ _{b2} =26	f _{t s2} =443	σ _{b2} =51	f _{t s2} =444
		せん断	τ _{b2} =45	f _{s b2} =341	τ _{b2} =57	f _{s b2} =342

すべて許容応力以下である。

1.4.2 動的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
タービン	水平方向	0.72	2.4
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

2. 重大事故等対処設備

2.1 設計条件

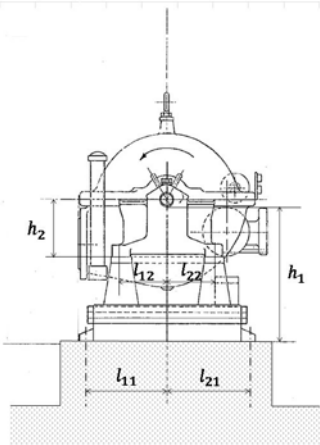
機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
原子炉隔離時冷却系 タービン	— (S_s 機能維持)	原子炉建屋 EL. -4.0 ^{*1}	— ^{*2}	—	—	$C_H=0.87^{*3}$	$C_V=0.90^{*3}$	$C_P=0.46$	302	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく、計算は省略する。
*3：基準地震動 S_s の震度と同等以上の設計震度

2.2 機器要目

部材	m i (kg)	h i (mm)	ℓ1 i (mm)	ℓ2 i (mm)		A b i (mm ²)	n i	n f i	
								弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又は静的震度	基 準 地 震 動 S s
基礎ボルト (i =1)									
タービン取付ボルト (i =2)									

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)		転倒方向		M_p (N・mm)	
			弾性設計用 地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用 地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用 地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト ($i=1$)	320 ^{*2} (径 ≤ 40 mm)	507 ^{*2} (径 ≤ 40 mm)	—	354	—	軸直角	—	1.148×10^6
タービン取付ボルト ($i=2$)	591 ^{*1} (径 ≤ 60 mm)	847 ^{*1} (径 ≤ 60 mm)	—	592	—	軸直角	—	1.148×10^6



予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min^{-1})
$H_p =$	$N =$

注記 *1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

2.3 計算数値

ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基礎ボルト (i=1)	—	9.712×10 ³	—	2.791×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i=2)	—	9.964×10 ³	—	2.256×10 ⁴

2.4 結 論

2.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	S30C	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=22$	$f_{ts1}=266$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=11$	$f_{sb1}=204$
ポンプ取付ボルト	SCM435 相当	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=51$	$f_{ts2}=444$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=57$	$f_{sb2}=342$

すべて許容応力以下である。

2.4.2 動的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.72	2.4
	鉛直方向	0.75	1.0

評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

V-2-5-7 原子炉補機冷却設備の耐震性についての計算書

V-2-5-7-2 残留熱除去系海水系の耐震性についての計算書

V-2-5-7-2-1 残留熱除去系海水系ポンプの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 基本方針	3
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
4. 機能維持評価	7
4.1 機能維持評価方法	7
5. 評価結果	8
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、残留熱除去系海水系ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

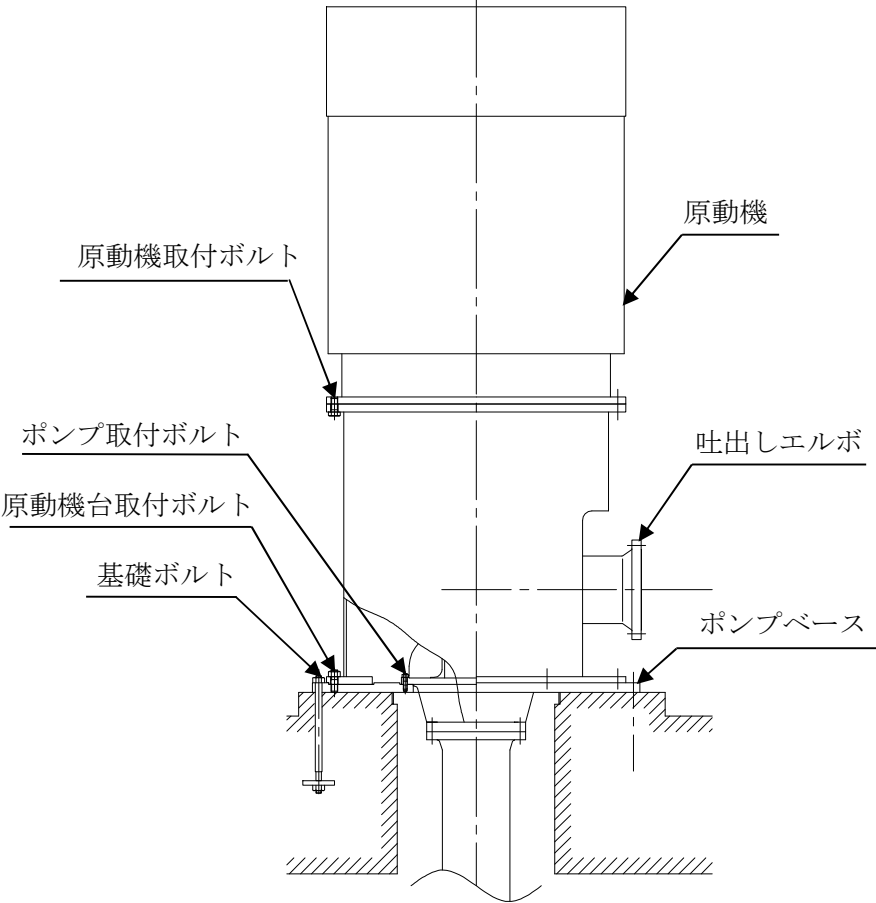
残留熱除去系海水系ポンプは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

残留熱除去系海水系ポンプの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) たて軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され、ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	ターボ形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録 5「たて軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

残留熱除去系海水系ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 3-1 に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 3-2 に示す。

3.2.2 許容応力

残留熱除去系海水系ポンプの許容応力を表 3-3 に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

残留熱除去系海水系ポンプの使用材料の許容応力を表 3-4～表 3-5 に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	原子炉補機 冷却設備	残留熱除去系 海水系ポンプ	S	クラス 3 ポンプ*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記*：クラス 3 ポンプの支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び供用状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	原子炉補機 冷却設備	残留熱除去系 海水系ポンプ	常設／防止	重大事故等 クラス 2 ポンプ* ²	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	Ⅳ _A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V _A S* ⁴

注記*1：「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*4：V_A Sとして，Ⅳ_A Sの許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2，3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2，3 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min} \{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

㊦ 注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時， S_y 及び S_y （R T）をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y$ （R T）と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_AS として，Ⅳ_AS の許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		260	430	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	50	198	504	205
原動機台取付ボルト		最高使用温度	50	198	504	205
原動機取付ボルト		周囲環境温度		198	504	205

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		260	430	—
ポンプ取付ボルト		最高使用温度	50	198	504	205
原動機台取付ボルト		最高使用温度	50	198	504	205
原動機取付ボルト		周囲環境温度		198	504	205

4. 機能維持評価

残留熱除去系海水系ポンプの地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

残留熱除去系海水系ポンプは地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類 V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表 4-1 に示す。

表 4-1 機能確認済加速度

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)
ポンプ	立形斜流 ポンプ	水平	10.0
		鉛直	1.0
原動機	立形ころがり 軸受電動機	水平	2.5
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

残留熱除去系海水系ポンプの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(3) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

残留熱除去系海水系ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

【残留熱除去系海水系ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				
残留熱除去系 海水系ポンプ	S	海水ポンプ室 EL. 0.3 ^{*1}	0.067	C _H =0.69 ^{*2*3}	C _V =2.66 ^{*3}	C _H =0.69 ^{*2*4}	C _V =2.66 ^{*4}	C _p =0.09	50		3.45

注記*1：基準床レベルを示す。
*2：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（HWL 1次固有周期0.067s：C_H=2.61）
（津波時引き波水位 1次固有周期0.061s：C_H=2.67）
*3：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目
(1) ボルト

(2) コラムパイプ

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _y (R T) _i (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地 震動S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i=1)				8	8	—	260 ^{*2} (径≤100mm)	430 ^{*2} (径≤100mm)	—	260	301
ポンプ取付ボルト (i=2)				8	8	5.730×10 ⁶	198 ^{*1}	504 ^{*1}	205 ^{*3}	205	205
原動機台取付ボルト (i=3)				8	8	5.730×10 ⁶	198 ^{*1}	504 ^{*1}	205 ^{*3}	205	205
原動機取付ボルト (i=4)				8	8	5.730×10 ⁶	198 ^{*2}	504 ^{*2}	205 ^{*3}	205	205

部 材	D _c (mm)	t (mm)
コラムパイプ	400.0	14.0

注記*1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出
*3：室温で算出

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

1.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基礎ボルト (i=1)	3.161×10 ⁸	3.161×10 ⁸	1.295×10 ⁵	1.295×10 ⁵	1.689×10 ⁵	1.689×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i=2)	1.120×10 ⁸	1.120×10 ⁸	6.666×10 ⁴	6.666×10 ⁴	8.134×10 ⁴	8.134×10 ⁴
原動機台取付ボルト (i=3)	3.329×10 ⁸	3.329×10 ⁸	1.089×10 ⁵	1.089×10 ⁵	1.296×10 ⁵	1.296×10 ⁵
原動機取付ボルト (i=4)	1.215×10 ⁸	1.215×10 ⁸	6.312×10 ⁴	6.312×10 ⁴	1.190×10 ⁵	1.190×10 ⁵

(2) コラムパイプに作用する力

部 材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
コラムパイプ	1.437×10 ⁸	1.437×10 ⁸

1.4 結論

1.4.1 固有周期 (単位: s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.067
水平2次	T _{H2} =0.038
鉛直1次	T _{V1} =0.023

1.4.2 ボルトの応力 (単位: MPa)

部 材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト		引張り				
		せん断				
ポンプ取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機台取付ボルト		引張り				
		せん断				
原動機取付ボルト		引張り				
		せん断				

すべて許容応力以下である。

注記*: (3.2.2式より算出)

1.4.3 コラムパイプの応力 (単位: MPa)

部 材	材料	一次一般膜応力	
		算出応力	許容応力
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	

すべて許容応力以下である。

1.4.4 動的機能の評価結果 (単位: ×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.57	10.0
	鉛直方向	2.22	1.0
原動機	水平方向	0.57	2.5
	鉛直方向	2.22	1.0

評価用加速度が機能維持確認済加速度を超えていることから、次頁に詳細評価結果を示す。

1.4.5 動的機能維持の詳細評価結果

(1) ポンプ

機器名称	形 式		要求機能	評価用加速度 (×9.8 m/s ²)				機能確認済 加速度 (×9.8 m/s ²)		ストップの応力評価 (MPa)				軸受荷重評価 (N)						
				弾性設計用 地震動 S _d		基準地震動 S _s				ストップ 位 置*	算出応力		許容応力		軸受位置*	軸受荷重		許容荷重		
				水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直		弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s		弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s	
残留熱除去 系海水系 ポンプ	立形	立 形 斜流式	β (S _s)	0.57	2.22	0.57	2.22	10.0	1.0	取付ボルト①					軸受①					
										取付ボルト②					軸受②					
															軸受③					
															軸受④	下側				
										取付ボルト②	軸受④	上側								
											軸受⑤	下側								
											軸受⑤	上側								

注：要求機能の分類は以下による。

α (S_s)：基準地震動 S_s，弾性設計用地震動 S_d時に動的機能が要求されるもの

β (S_s)：基準地震動 S_s，弾性設計用地震動 S_d後に動的機能が要求されるもの

注記＊：耐震性についての計算結果モデル図参照

以上から次のことを確認した。

算出応力 ≤ 許容応力

軸受荷重 ≤ 許容荷重

(2) 電動機

機器名称	形 式		要求機能	評価用加速度 (×9.8 m/s ²)				機能確認済加速度 (×9.8 m/s ²)		軸の応力評価 (MPa)				軸受荷重評価* (N)			
				弾性設計用地震動 S _d		基準地震動 S _s				算出応力		許容応力		軸受荷重		許容荷重	
				水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s
残留熱除去系海水系ポンプ	立形	ころがり軸受機	β (S _s)	0.57	2.22	0.57	2.22	2.5	1.0								

注記＊：軸受荷重評価については、上段が電動機上部軸受、下段が電動機下部軸受の結果を示す。

以上から次のことを確認した。
算出応力 ≤ 許容応力
軸受荷重 ≤ 許容荷重

1.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	X	Y	Z
50			
51			
52			
53			
54			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
1	1-2	1		1.018×10^7	2.036×10^7
2	2-3	1		1.018×10^7	2.036×10^7
3	3-44	1		1.018×10^7	2.036×10^7
4	44-4	1		1.018×10^7	2.036×10^7
5	4-5	1		1.018×10^7	2.036×10^7
6	5-6	1		1.018×10^7	2.036×10^7
7	6-7	1		1.018×10^7	2.036×10^7
8	7-8	1		1.018×10^7	2.036×10^7
9	8-9	1		1.018×10^7	2.036×10^7
10	9-10	1		1.018×10^7	2.036×10^7
11	10-48	1		9.517×10^6	1.903×10^7
12	48-49	1		1.018×10^7	2.036×10^7
13	49-45	1		2.485×10^7	4.970×10^7
14	45-11	1		1.402×10^7	2.804×10^7
15	11-12	1		1.402×10^7	2.804×10^7
16	12-13	1		8.585×10^6	1.717×10^7
17	13-14	1		8.585×10^6	1.717×10^7
18	14-15	1		8.585×10^6	1.717×10^7
19	15-16	1		1.018×10^7	2.036×10^7
20	16-17	2		1.236×10^8	2.472×10^8
21	17-18	4		9.198×10^6	1.840×10^7
22	18-53	4		2.485×10^7	4.970×10^7
23	19-20	4		1.018×10^7	2.036×10^7
24	21-22	1		1.659×10^8	3.318×10^8
25	22-23	1		1.351×10^9	2.703×10^9
26	23-24	1		1.351×10^9	2.703×10^9
27	24-46	1		1.351×10^9	2.703×10^9
28	46-25	1		1.351×10^9	2.703×10^9
29	25-26	1		1.351×10^9	2.703×10^9
30	26-27	1		1.351×10^9	2.703×10^9
31	27-28	1		1.351×10^9	2.703×10^9
32	28-29	1		1.351×10^9	2.703×10^9
33	29-30	1		1.351×10^9	2.703×10^9
34	30-31	1		1.351×10^9	2.703×10^9
35	31-50	1		3.906×10^8	7.811×10^8
36	50-51	1		3.906×10^8	7.811×10^8
37	51-47	1		3.906×10^8	7.811×10^8
38	47-32	1		3.906×10^8	7.811×10^8
39	32-33	1		3.906×10^8	7.811×10^8
40	33-34	1		4.849×10^8	9.698×10^8
41	34-35	1		4.849×10^8	9.698×10^8
42	35-36	1		4.849×10^8	9.698×10^8
43	43-37	3		4.952×10^{11}	9.904×10^{11}
44	43-38	3		4.035×10^{11}	8.070×10^{11}
45	38-39	3		2.895×10^{10}	5.790×10^{10}
46	39-40	4		1.770×10^{10}	3.541×10^{10}
47	40-54	4		1.770×10^{10}	3.541×10^{10}
48	41-42	4		1.036×10^{10}	2.071×10^{10}
49	53-19	4		2.485×10^7	4.970×10^7
50	54-41	4		1.770×10^{10}	3.541×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	23	1		
5	26	1		
9	30	1		
48	50	1		
11	32	1		
18	40	1		
19	41	1		
22	52	1		
19	41	2		
34	37	2		
34	37	6		

(4) 節点の付加質量

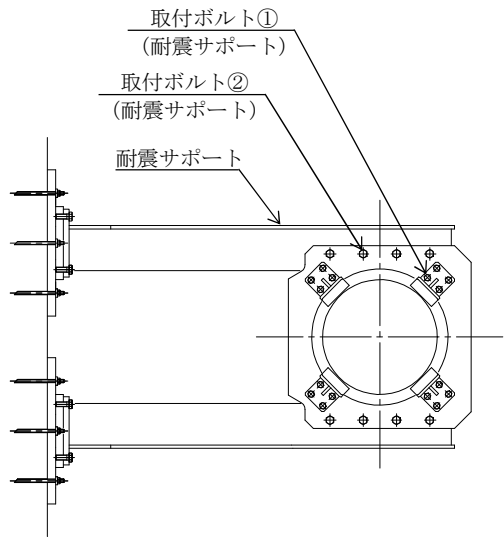
節点番号	付加質量 (kg)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	

(続き)

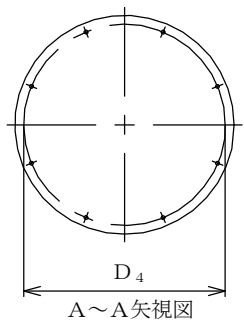
節点番号	付加質量 (kg)	
50		
51		
52		
53		
54		

(5) 材料物性値

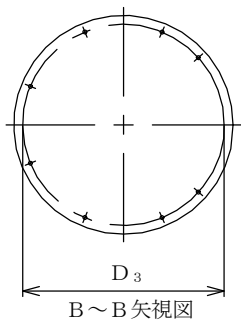
材料番号	温 度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材 質
1		1.93×10^5	0.3	
2		1.99×10^5	0.3	
3		2.01×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	



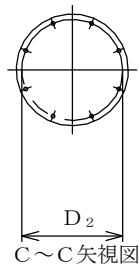
原動機取付ボルト



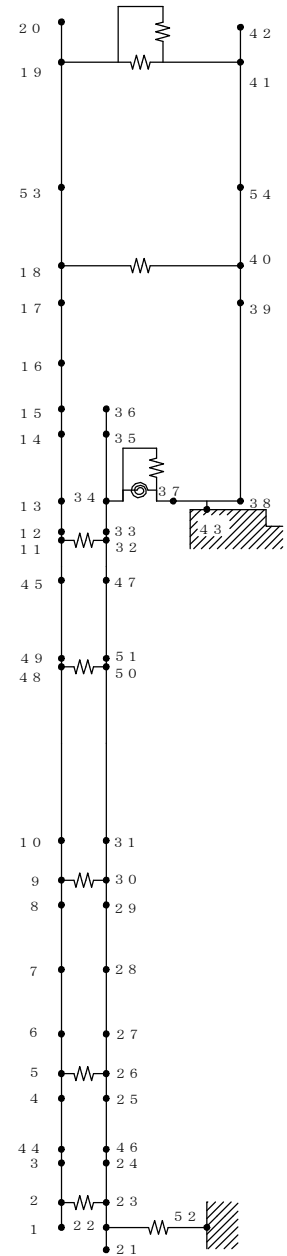
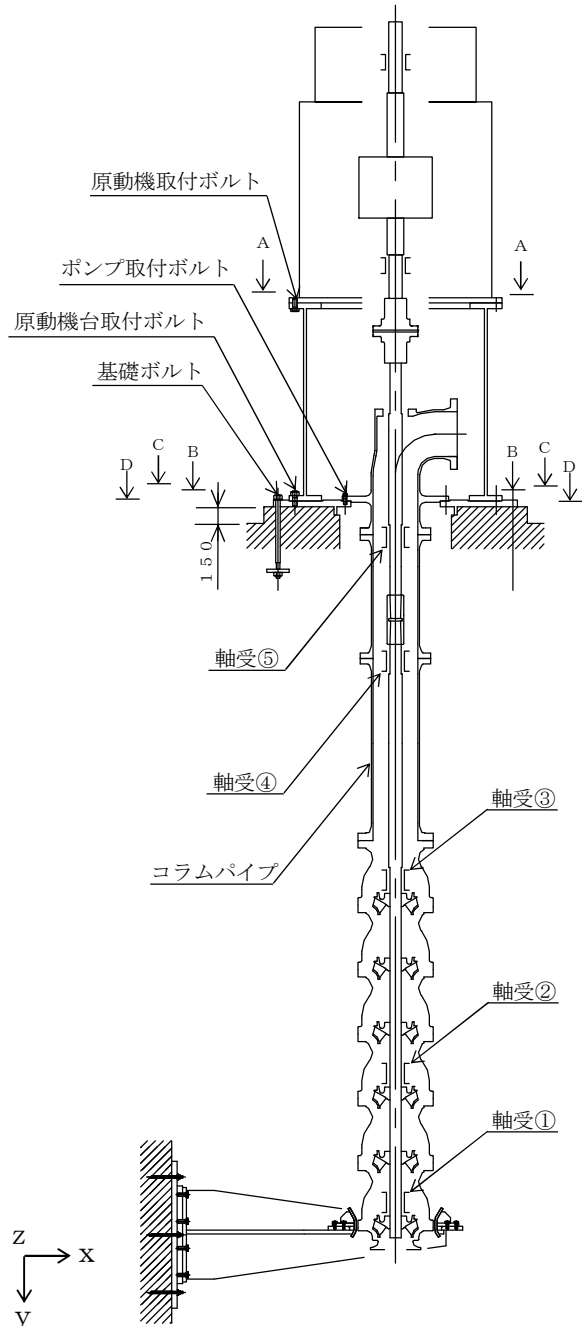
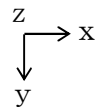
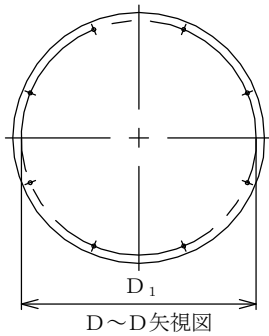
原動機台取付ボルト



ポンプ取付ボルト



基礎ボルト



2. 重大事故等対処設備

2.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は 静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	最高使用圧力 (MPa)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				
残留熱除去系 海水系ポンプ	－ (S _s 機能維持)	海水ポンプ室 EL. 0.3*1	0.067	－	－	C _H =0.69*2*4	C _V =2.66*4	C _p =0.09	50		3.45

注記*1：基準床レベルを示す。

*2：動解析用の水平方向震度は、基準地震動S_sに基づく動的解析より得られる応答値（HWL 1次固有周期0.067s：C_H=2.61）
（津波時引き波水位 1次固有周期0.061s：C_H=2.67）

*3：弾性設計用地震動S_dの震度と同等以上の設計震度又は静的震度

*4：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

2.2 機器要目

(1) ボルト

部 材	m _i (kg)	D _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	M _p (N・mm)	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _{y (R T)_i} (MPa)	F _i (MPa)	
										弾性設計用地震動S _d 又は静的震度	基準地震動S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)				8	8	—	260*2 (径≦100mm)	430*2 (径≦100mm)	—	—	301
ポンプ取付ボルト (i =2)				8	8	5.730×10 ⁶	198*1	504*1	205*3	—	205
原動機台取付ボルト (i =3)				8	8	5.730×10 ⁶	198*1	504*1	205*3	—	205
原動機取付ボルト (i =4)				8	8	5.730×10 ⁶	198*2	504*2	205*3	—	205

注記*1：最高使用温度で算出

*2：周囲環境温度で算出

*3：室温で算出

(2) コラムパイプ

部 材	D _c (mm)	t (mm)
コラムパイプ	400.0	14.0

予想最大両振幅 (μm)	回転速度 (min ⁻¹)
H _p =	N =

2.3 計算数値

(1) ボルトに作用する力

部 材	M _i (N・mm)		F _{b i} (N)		Q _{b i} (N)	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基礎ボルト (i=1)	—	3.161×10 ⁸	—	1.295×10 ⁵	—	1.689×10 ⁵
ポンプ取付ボルト (i=2)	—	1.120×10 ⁸	—	6.666×10 ⁴	—	8.134×10 ⁴
原動機台取付ボルト (i=3)	—	3.329×10 ⁸	—	1.089×10 ⁵	—	1.296×10 ⁵
原動機取付ボルト (i=4)	—	1.215×10 ⁸	—	6.312×10 ⁴	—	1.190×10 ⁵

(2) コラムパイプに作用する力

部 材	M (N・mm)	
	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
コラムパイプ	—	1.437×10 ⁸

2.4 結論

2.4.1 固有周期 (単位: s)

モード	固有周期
水平1次	T _{H1} =0.067
水平2次	T _{H2} =0.038
鉛直1次	T _{V1} =0.023

2.4.2 ボルトの応力 (単位: MPa)

部 材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基 礎 ボ ル ト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
ポンプ取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機台取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		
原動機取付ボルト		引張り	—	—		
		せん断	—	—		

すべて許容応力以下である。

注記*: (3.2.2式より算出)

2.4.3 コラムパイプの応力 (単位: MPa)

部 材	材料	一次一般膜応力	
		算出応力	許容応力
コラムパイプ		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	
		基準地震動 S _s	

すべて許容応力以下である。

2.4.4 動的機能の評価結果 (単位: ×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ポンプ	水平方向	0.57	10.0
	鉛直方向	2.22	1.0
原動機	水平方向	0.57	2.5
	鉛直方向	2.22	1.0

評価用加速度が機能維持確認済加速度を超えていることから、次頁に詳細評価結果を示す。

2.4.5 動的機能維持の詳細評価結果

(1) ポンプ

機器名称	形 式		要求機能	評価用加速度 (×9.8 m/s ²)				機能確認済 加速度 (×9.8 m/s ²)		ストッパの応力評価 (MPa)				軸受荷重評価 (N)					
				弾性設計用 地震動 S _d		基準地震動 S _s				ストッパ 位 置*	算出応力		許容応力		軸受位置*	軸受荷重		許容荷重	
				水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直		弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s		弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用 地震動 S _d	基準地震動 S _s
残留熱除去 系海水系 ポンプ	立形	立 形 斜流式	β (S s)	—	—	0.57	2.22	10.0	1.0	取付ボルト①					軸受①				
										取付ボルト②					軸受②				
															軸受③				
															軸受④				
															軸受⑤				

注：要求機能の分類は以下による。

α (S_s)：基準地震動 S_s，弾性設計用地震動 S_d時に動的機能が要求されるもの

β (S_s)：基準地震動 S_s，弾性設計用地震動 S_d後に動的機能が要求されるもの

注記＊：耐震性についての計算結果モデル図参照

以上から次のことを確認した。

算出応力 ≤ 許容応力

軸受荷重 ≤ 許容荷重

(2) 電動機

機器名称	形 式		要求機能	評価用加速度 (×9.8 m/s ²)				機能確認済加速度 (×9.8 m/s ²)		軸の応力評価 (MPa)				軸受荷重評価* (N)			
				弾性設計用地震動 S _d		基準地震動 S _s				算出応力		許容応力		軸受荷重		許容荷重	
				水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d	基準地震動 S _s
残留熱除去系海水系ポンプ	立形	ころがり軸受機	β (S _s)	—	—	0.57	2.22	2.5	1.0								

注記＊：軸受荷重評価については，上段が電動機上部軸受，下段が電動機下部軸受の結果を示す。

以上から次のことを確認した。

算出応力 ≤ 許容応力

軸受荷重 ≤ 許容荷重

2.5 その他の機器要目

(1) 節点データ

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

(続き)

節点番号	節点座標 (mm)		
	x	y	z
50			
51			
52			
53			
54			

(2) 要素の断面性状

断面特性番号 (要素番号)	要素両端の節点 番号	材料 番号	断面積 (mm ²)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面二次 極モーメント (mm ⁴)
1	1-2	1		1.018×10^7	2.036×10^7
2	2-3	1		1.018×10^7	2.036×10^7
3	3-44	1		1.018×10^7	2.036×10^7
4	44-4	1		1.018×10^7	2.036×10^7
5	4-5	1		1.018×10^7	2.036×10^7
6	5-6	1		1.018×10^7	2.036×10^7
7	6-7	1		1.018×10^7	2.036×10^7
8	7-8	1		1.018×10^7	2.036×10^7
9	8-9	1		1.018×10^7	2.036×10^7
10	9-10	1		1.018×10^7	2.036×10^7
11	10-48	1		9.517×10^6	1.903×10^7
12	48-49	1		1.018×10^7	2.036×10^7
13	49-45	1		2.485×10^7	4.970×10^7
14	45-11	1		1.402×10^7	2.804×10^7
15	11-12	1		1.402×10^7	2.804×10^7
16	12-13	1		8.585×10^6	1.717×10^7
17	13-14	1		8.585×10^6	1.717×10^7
18	14-15	1		8.585×10^6	1.717×10^7
19	15-16	1		1.018×10^7	2.036×10^7
20	16-17	2		1.236×10^8	2.472×10^8
21	17-18	4		9.198×10^6	1.840×10^7
22	18-53	4		2.485×10^7	4.970×10^7
23	19-20	4		1.018×10^7	2.036×10^7
24	21-22	1		1.659×10^8	3.318×10^8
25	22-23	1		1.351×10^9	2.703×10^9
26	23-24	1		1.351×10^9	2.703×10^9
27	24-46	1		1.351×10^9	2.703×10^9
28	46-25	1		1.351×10^9	2.703×10^9
29	25-26	1		1.351×10^9	2.703×10^9
30	26-27	1		1.351×10^9	2.703×10^9
31	27-28	1		1.351×10^9	2.703×10^9
32	28-29	1		1.351×10^9	2.703×10^9
33	29-30	1		1.351×10^9	2.703×10^9
34	30-31	1		1.351×10^9	2.703×10^9
35	31-50	1		3.906×10^8	7.811×10^8
36	50-51	1		3.906×10^8	7.811×10^8
37	51-47	1		3.906×10^8	7.811×10^8
38	47-32	1		3.906×10^8	7.811×10^8
39	32-33	1		3.906×10^8	7.811×10^8
40	33-34	1		4.849×10^8	9.698×10^8
41	34-35	1		4.849×10^8	9.698×10^8
42	35-36	1		4.849×10^8	9.698×10^8
43	43-37	3		4.952×10^{11}	9.904×10^{11}
44	43-38	3		4.035×10^{11}	8.070×10^{11}
45	38-39	3		2.895×10^{10}	5.790×10^{10}
46	39-40	4		1.770×10^{10}	3.541×10^{10}
47	40-54	4		1.770×10^{10}	3.541×10^{10}
48	41-42	4		1.036×10^{10}	2.071×10^{10}
49	53-19	4		2.485×10^7	4.970×10^7
50	54-41	4		1.770×10^{10}	3.541×10^{10}

(3) ばね結合部の指定

ばねの両端の節点番号		ばねの方向	ばね定数	
2	23	1		
5	26	1		
9	30	1		
48	50	1		
11	32	1		
18	40	1		
19	41	1		
22	52	1		
19	41	2		
34	37	2		
34	37	6		

(4) 節点の付加質量

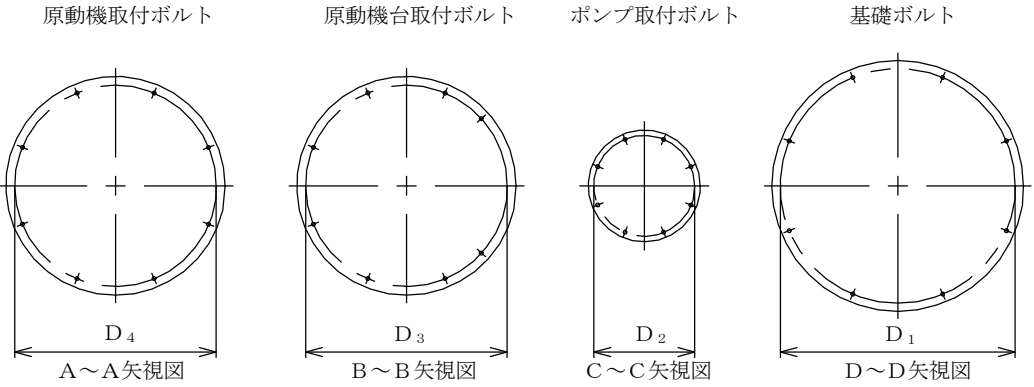
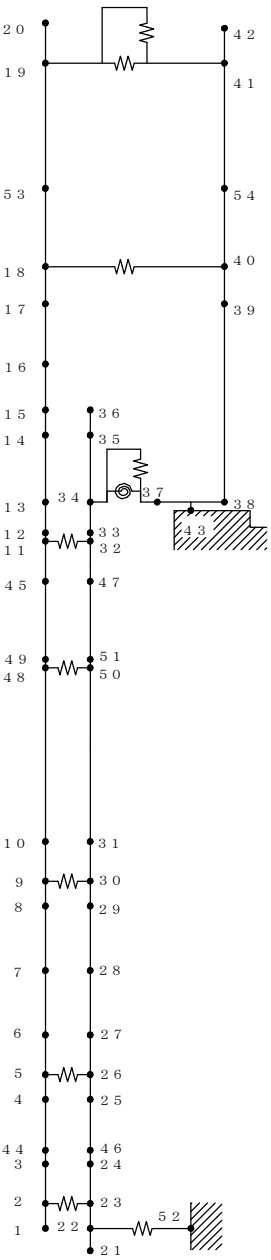
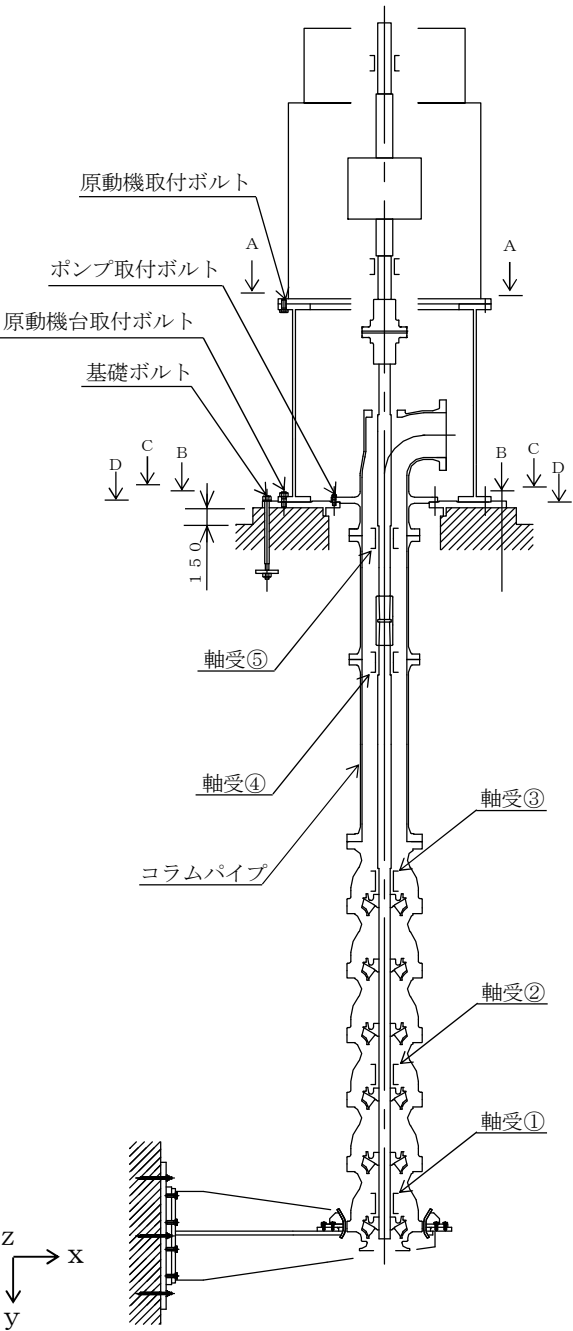
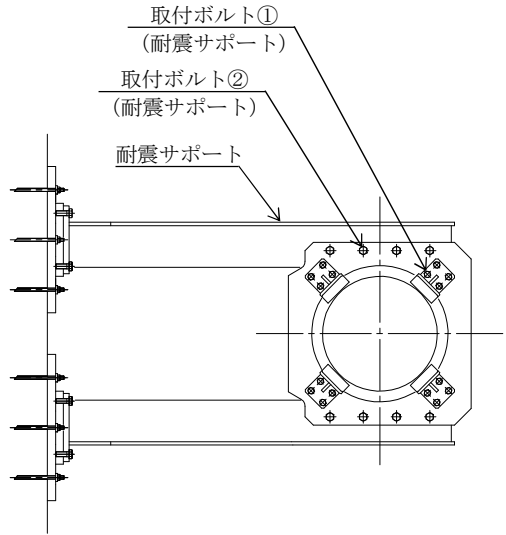
節点番号	付加質量 (kg)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	

(続き)

節点番号	付加質量 (kg)
50	
51	
52	
53	
54	

(5) 材料物性値

材料番号	温 度 (℃)	縦弾性係数 (MPa)	ポアソン比 (-)	材 質
1		1.93×10^5	0.3	
2		1.99×10^5	0.3	
3		2.01×10^5	0.3	
4		1.99×10^5	0.3	



V-2-5-7-2-2 残留熱除去系海水系ストレーナの耐震性についての 計算書

目 次

1. 一般事項	1
1.1 適用基準	1
1.2 計算条件	1
1.3 設計条件	1
1.4 記号の説明	2
1.5 計算精度と数値の丸め方	3
2. 構造説明	3
2.1 構造計画	3
3. 計算方法	5
3.1 固有周期の計算方法	5
3.2 応力の計算方法	5
3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態	5
3.2.2 許容応力	5
3.2.3 使用材の許容応力	5
3.2.4 基礎ボルトの応力	9
4. 評価方法	10
4.1 応力の評価	10
4.1.1 基礎ボルトの応力評価	10
5. 評価結果	10
5.1 設計基準対象設備としての評価結果	10
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	10

1. 一般事項

本計算書は、残留熱除去系海水系ストレーナの耐震性についての計算方法と計算結果を示す。

1.1 適用基準

本書における計算方法は、原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1987（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和 62 年 8 月）に準拠する。

1.2 計算条件

- (1) ストレーナ及び内容物の質量は重心に集中するものとする。
- (2) 地震力はストレーナに対して水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。
- (3) ストレーナは基礎ボルトで基礎に固定された固定端とする。ここで、基礎については剛となるよう設計する。
- (4) 転倒方向は図 1-1 により検討し、計算条件の厳しい方で耐震性についての計算を行う。

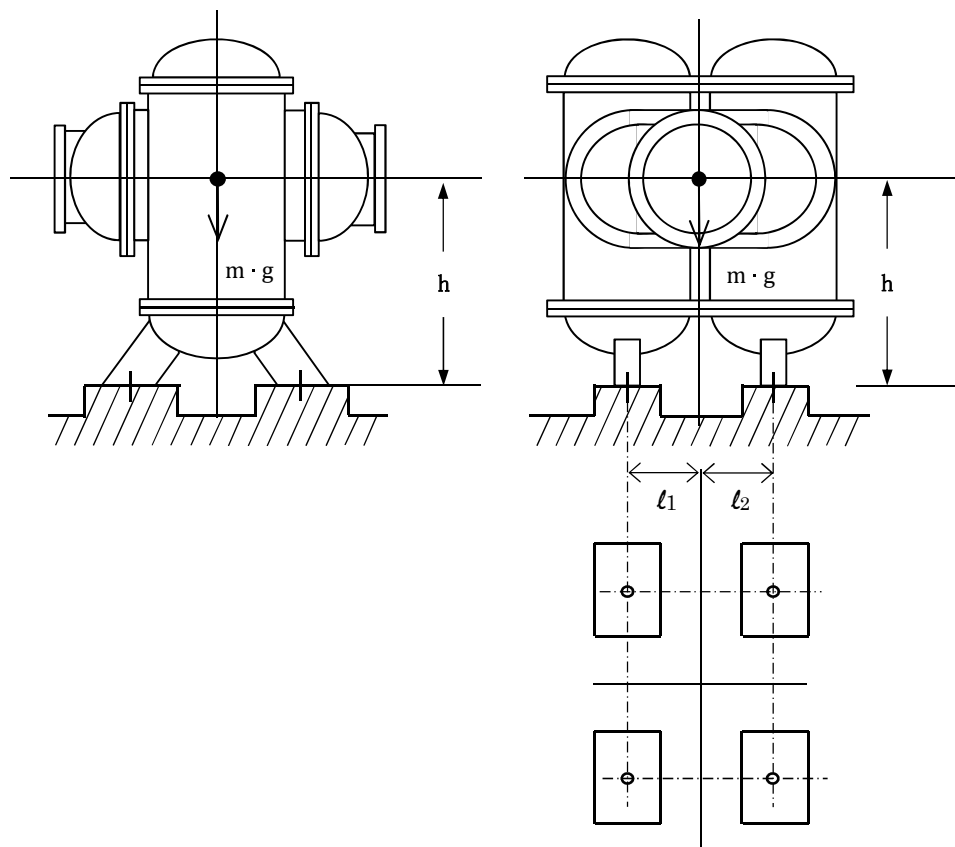


図 1-1 概 要 図

1.3 設計条件

(1) 使用材料

部 材	使用材料
基礎ボルト	SS400

1.4 記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
A_b	基礎ボルトの軸断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
d	基礎ボルトの呼び径	mm
F	設計・建設規格 SSB-3131 に定める値	MPa
F^*	設計・建設規格 SSB-3133 に定める値	MPa
F_b	基礎ボルトに作用する引張力（1本当たり）	N
f_{sb}	せん断力のみを受ける基礎ボルトの許容せん断応力	MPa
f_{to}	引張力のみを受ける基礎ボルトの許容引張応力	MPa
f_{ts}	引張力とせん断力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力	MPa
g	重力加速度（ $=9.80665$ ）	m/s^2
h	基礎から重心までの距離	mm
ℓ_1	重心と基礎ボルト間の水平方向距離	mm
ℓ_2	重心と基礎ボルト間の水平方向距離	mm
m	運転時質量	kg
n	基礎ボルトの本数	—
n_f	評価上引張力を受けるとして期待する基礎ボルトの本数	—
Q_b	基礎ボルトに作用するせん断力	N
S_u	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa
S_y	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa
π	円周率	—
σ_b	基礎ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_b	基礎ボルトに生じるせん断応力	MPa

注1：「設計・建設規格」とは，発電用原子力設備規格（設計・建設規格 J S M E S
N C 1－2005（2007年追補版含む。））（日本機械学会 2007年9月）をいう。

注2： $\ell_1 \leq \ell_2$

1.5 計算精度と数値の丸め方

精度は6桁以上を確保すること。

表示する数値の丸め方は表1-1に示すとおりとする。

表1-1 表示する数値の丸め方

数 値 の 種 類	単 位	処 理 桁	処 理 方 法	表 示 桁
震度	—	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位
温度	℃	—	—	整数位
質量	kg	—	—	整数位
長さ* ¹	mm	—	—	整数位
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁* ²
力	N	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁* ²
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位
許容応力* ³	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位

注記 *1：設計上定める値が小数点以下第1位の場合は、小数点以下第1位表示とする。

*2：絶対値が1000以上のときは、べき数表示とする。

*3：設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。

2. 構造説明

2.1 構造計画

残留熱除去系海水系ストレーナの構造計画を表2-1に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) ストレーナ	ストレーナは胴と一体の脚で支持し、脚を基礎ボルトで支持する。	容器	

3. 計算方法

3.1 固有周期の計算方法

残留熱除去系海水系ストレーナは1個の大きなブロック状をしており、重心の位置がブロック状のほぼ中心にあり、かつ、下面が基礎ボルトにて固定されている。したがって全体を一つの剛体とみなせるため、固有周期は十分に小さく、固有周期の計算は省略する。

3.2 応力の計算方法

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

残留熱除去系海水系ストレーナの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2 許容応力

残留熱除去系海水系ストレーナの許容応力を表3-3に示す。

3.2.3 使用材の許容応力

残留熱除去系海水系ストレーナの使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-5に示す。

表3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	原子炉補機 冷却設備	残留熱除去系 海水系ストレーナ	S	クラス3容器*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	$III_A S$
					$D + P_D + M_D + S_s$	$IV_A S$

注記*：クラス3容器の支持構造物を含む。

表3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉冷却 系統施設	原子炉補機 冷却設備	残留熱除去系 海水系ストレーナ	常設／防止 (設計基準拡張)* ²	重大事故等 クラス2容器* ³	$D + P_D + M_D + S_s^{*4}$	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S^{*5}$

注記 *1：「常設／防止」は常設重大事故防止設備を示す。

*2：一部は常設耐震重要重大事故防止設備 兼 常設重大事故緩和設備

*3：重大事故等クラス2容器の支持構造物を含む。

*4：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため、評価結果の記載を省略する。

*5： $V_A S$ として、 $IV_A S$ の許容限界を用いる。

表3-3 許容応力（クラス2，3支持構造物及び重大事故等クラス2支持構造物（クラス2，3支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 ^{*1} (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, 2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$

注記 *1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス2支持構造物においてF値の算出時， S_y を $1.2 \cdot S_y$ と読み替える。

*3：V_ASとしてⅣ_ASの許容限界を用いる。

表3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)
基礎ボルト	SS400	周囲環境温度		231	394

表3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)
基礎ボルト	SS400	周囲環境温度		231	394

3.2.4 基礎ボルトの応力

基礎ボルトの応力は，地震による引張応力とせん断応力について計算する。

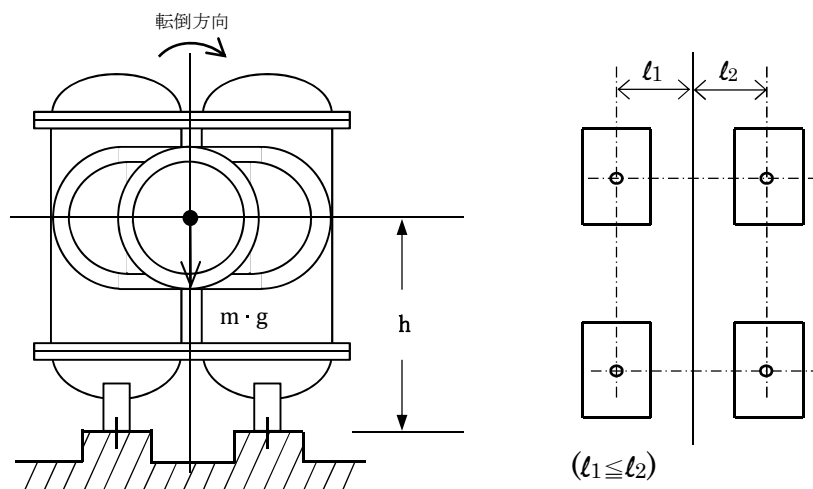


図 3-1 計算モデル

(1) 引張応力

基礎ボルトに対する引張力は最も厳しい条件として，図 3-1 で基礎ボルトを支点とする転倒を考え，これを片側の基礎ボルトで受けるものとして計算する。

$$\text{引張力} \quad F_b = \frac{m \cdot g \cdot C_H \cdot h - m \cdot g \cdot (1 - C_V) \cdot \ell_2}{n_f \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \quad \dots \dots \dots (3.2.1)$$

$$\text{引張応力} \quad \sigma_b = \frac{F_b}{A_b} \quad \dots \dots \dots (3.2.2)$$

ここで，基礎ボルトの軸断面積 A_b は

$$A_b = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \quad \dots \dots \dots (3.2.3)$$

ただし， F_b が負のとき基礎ボルトには引張力が生じないので，引張応力の計算は行なわない。

(2) せん断応力

基礎ボルトに対するせん断力は，基礎ボルト全本数で受けるものとして計算する。

$$\text{せん断力} \quad Q_b = C_H \cdot m \cdot g \quad \dots \dots \dots (3.2.4)$$

$$\text{せん断応力} \quad \tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A_b} \quad \dots \dots \dots (3.2.5)$$

4. 評価方法

4.1 応力の評価

4.1.1 基礎ボルトの応力評価

3.2.4 項で求めた基礎ボルトの引張応力 σ_b は、次式より求めた許容引張応力 f_{ts} 以下であること。

せん断応力 τ_b はせん断力のみ受ける基礎ボルトの許容せん断応力 f_{sb} 以下であること。

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b \quad \dots \dots \dots (4.1.1)$$

かつ,

$$f_{ts} \leq f_{to} \quad \dots \dots \dots (4.1.2)$$

ただし、 f_{to} 及び f_{sb} は下表による。

	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度による荷重との組合せの場合	基準地震動 S s による荷重との組合せの場合
許容引張応力 f_{to}	$\frac{F}{2} \cdot 1.5$	$\frac{F^*}{2} \cdot 1.5$
許容せん断応力 f_{sb}	$\frac{F}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$	$\frac{F^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$

5. 評価結果

5.1 設計基準対象設備としての評価結果

残留熱除去系海水系ストレナ設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S s に対する評価

基準地震動 S s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S d 及び静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

残留熱除去系海水系ストレナ重大事故等対処設備としての耐震評価結果は、環境条件が設計基準対象設備と同じであり、耐震評価結果も同じであることから、記載を省略する。

【残留熱除去系海水系ストレーナの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機 器 名 称	耐 震 設 計 上 の 重 要 度 分 類	据 付 場 所 及 び 床 面 高 さ (m)	固 有 周 期 (s)	弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又 は 静 的 震 度		基 準 地 震 動 S s		最 高 使 用 温 度 (℃)	周 圍 環 境 温 度 (℃)
				水 平 方 向 設 計 震 度	鉛 直 方 向 設 計 震 度	水 平 方 向 設 計 震 度	鉛 直 方 向 設 計 震 度		
残留熱除去系海水系ストレーナ	S	海水ポンプ室 EL. 0.30*1	—*2	C _H =0.81*3	C _V =1.23*3	C _H =1.38*4	C _V =2.70*4	—	

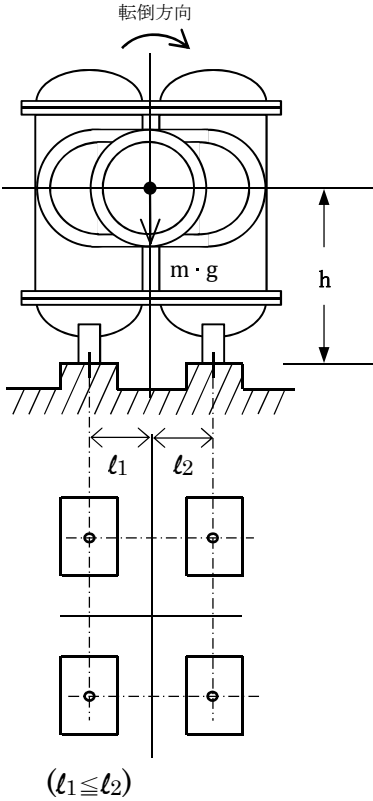
注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく，計算は省略する。
*3：弾性設計用地震動 S d の震度と同等以上の設計震度又は静的震度
*4：基準地震動 S s の震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目

部 材	m (kg)	h (mm)	ℓ ₁ (mm)	ℓ ₂ (mm)	A _b (mm ²)	n	n _f
基礎ボルト							

部 材	S _y (MPa)	S _u (MPa)	F (MPa)		転倒方向
			弾 性 設 計 用 地 震 動 S d 又 は 静 的 震 度	基 準 地 震 動 S s	
基礎ボルト	231* (16mm< 径 ≦ 40mm)	394*	231	276	軸 直 角

注記*：周囲環境温度で評価



1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F b		Q b	
	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度	基準地震動 S s
基礎ボルト	5.068×10^4	1.179×10^5	7.824×10^4	1.333×10^5

1.4 結 論

ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S d 又は静的震度		基準地震動 S s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引 張 り	$\sigma_b = 72$	$f_{ts} = 173^*$	$\sigma_b = 167$	$f_{ts} = 207^*$
		せ ん 断	$\tau_b = 28$	$f_{sb} = 133$	$\tau_b = 48$	$f_{sb} = 159$

すべて許容応力以下である。 注記＊：(4.1.2)式より算出

V-2-6 計測制御系統施設の耐震性についての計算書

V-2-6-2 制御材の耐震性についての計算書

V-2-6-2-1 制御棒の耐震性についての計算書

目次

1. 概要 1

2. 構造説明 2

 2.1 構造計画 2

3. 燃料集合体の地震応答解析 3

4. 制御棒の挿入性試験 5

 4.1 試験装置 5

 4.2 試験方法 5

 4.3 試験結果 5

5. 検討結果 11

1. 概要

本計算書は、制御棒の耐震性について示すものである。

地震時において制御棒に要求されるのは、制御棒の挿入機能の確保である。

制御棒の挿入機能の確保については、原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力編（J E A G 4 6 0 1・補－1984）にしたがって、地震時における制御棒の挿入性についての検討を行い、基準地震動 S_s に対し制御棒の挿入性が確保されることを試験により確認する。

制御棒の挿入機能確保に必要な形状を維持するための構造部材は、シース、ハンドル、タイロッド、落下速度リミッタであり、制御棒挿入試験により挿入機能が確認される。

なお、ボロンカーバイド型制御棒の運転寿命は、核的寿命、機械的寿命のうち核的寿命によって定まる。

ボロンカーバイド型制御棒のボロンカーバイド粉末を充填した中性子吸収棒については、中性子照射によるガス等の発生に伴い中性子吸収棒の内圧が上昇するが、寿命末期において中性子吸収棒の変形は生じない。

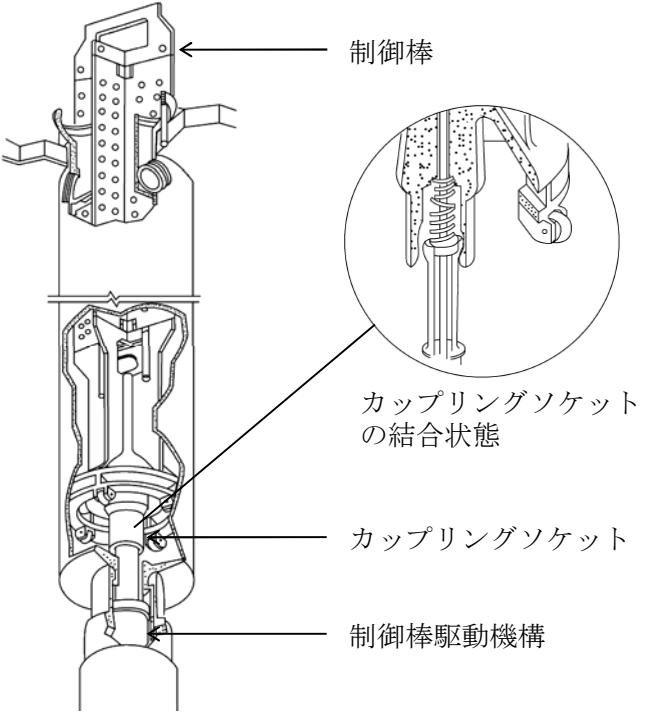
以上より、制御棒の寿命中において中性子吸収材によるシースの変形はないことから、制御棒の挿入性に影響を与えることはない。

2. 構造説明

2.1 構造計画

制御棒の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

主 要 区 分	計 画 の 概 要		概 略 構 造 図
	基礎・支持構造	主体構造	
1. 制御材 (1) 制御棒	制御棒は、カップリングソケットにより制御棒駆動機構に支持される。	十字形制御棒	

3. 燃料集合体の地震応答解析

燃料集合体の地震応答解析は圧力容器内部構造物の一部として実施している。

設計用地震波としては，基準地震動 S_s を採用している。

応答解析は，時刻歴応答解析法を適用して建屋の N－S，E－W 両方について実施している。

燃料集合体の計算された最大応答相対変位を図 3－1 に示すが，最大応答相対変位は

mm となる。

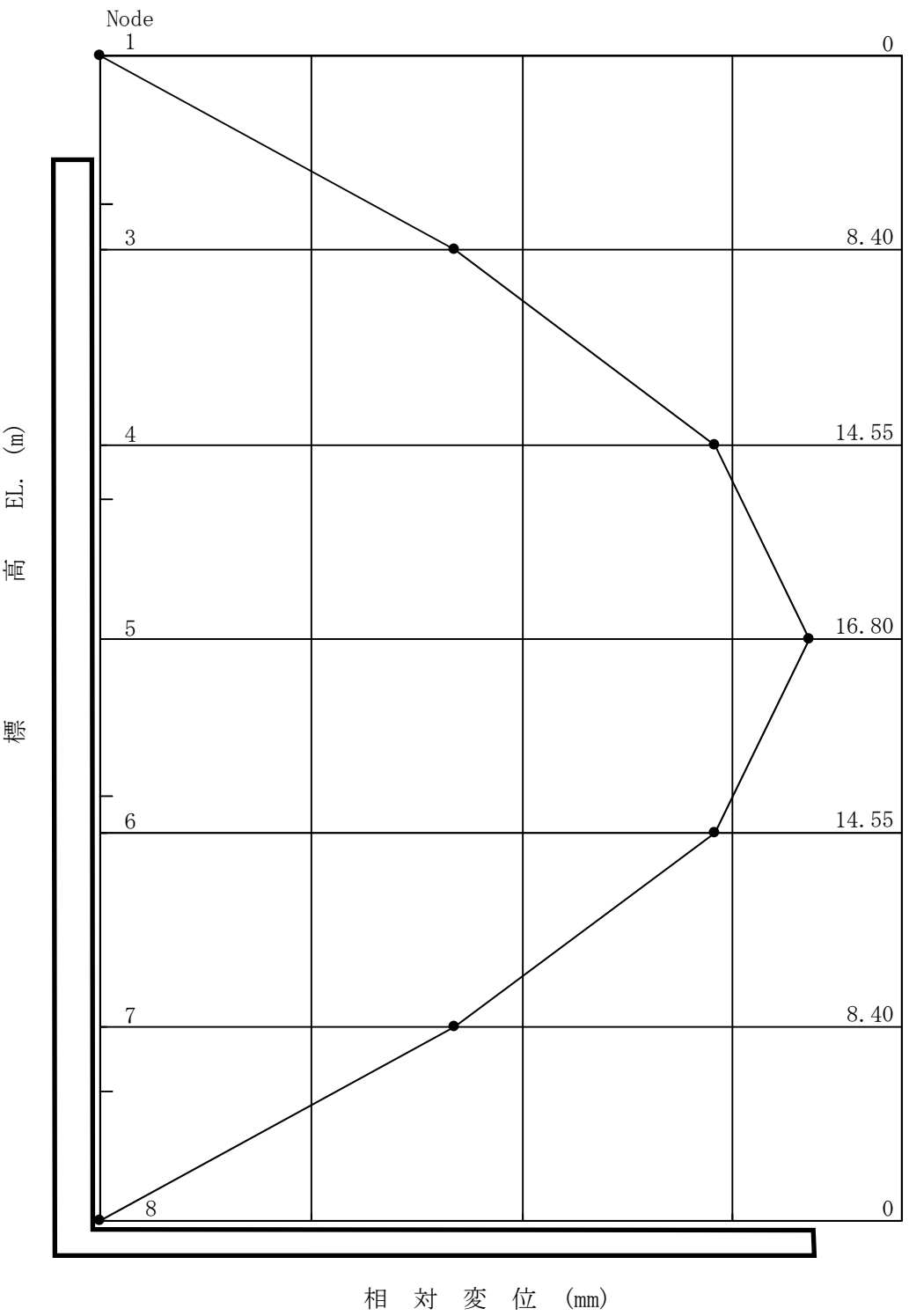


图 3-1 燃料集合体最大応答相対変位

4. 制御棒の挿入性試験

4.1 試験装置

試験装置の概要を図 4-1 に示す。試験装置は炉心を模擬するために、試験容器内に上部格子板，燃料集合体，制御棒案内管を据え付け，下部に制御棒駆動機構ハウジングを接続している。

試験用機器仕様の概要を表 4-1 に示す。燃料集合体の質量を模擬するため，燃料ペレットに鉛を使用している。制御棒*及び制御棒駆動機構等の供試体は実機仕様である。

試験に用いた計測装置の概要を図 4-2 に示す。

注記*：制御棒はフォロー付で実施しているが，制御棒の質量が増加する分，挿入時間は増す方向であり，試験としては安全側である。

4.2 試験方法

試験条件を表 4-2 に示す。

図 4-1 に示す試験容器内に 4 体の質量模擬燃料集合体を組み込んで，試験容器中央部に設けられている油圧加振機により試験容器を介して燃料集合体を強制加振し，スクラム試験を実施した。

試験では，燃料集合体の相対変位（振幅）及び制御棒の挿入時間を測定した。

4.3 試験結果

図 4-3 に燃料集合体相対変位と 90 %ストロークスクラム時間の関係を示す。

これによると，燃料集合体の相対変位が約 40 mm においても，90 %ストロークスクラム時間が 3.5 秒以内である。

なお，制御棒挿入試験後において制御棒の外観に有意な変化はなかった。

表 4-1 試験用機器仕様の概要

試 験 用 機 器	仕 様 の 概 要
燃料集合体	質量模擬燃料集合体 (質量模擬のため，燃料ペレットに 鉛を使用)
制 御 棒	実機仕様*
燃料支持金具	実機仕様
制御棒案内管	実機仕様
制御棒駆動機構	実機仕様
水圧制御ユニット	実機仕様
油圧加振機	加振力 : N ストローク : mm

注記*：制御棒はフォロー付で実施しているが，制御棒の質量が増加する分，挿入時間は増す方向であり，試験としては安全側である。

表 4-2 試験条件

項 目	条 件
温 度	
圧 力	
加 振 条 件	
スクラム開始時の制御棒位置	全引き抜き状態

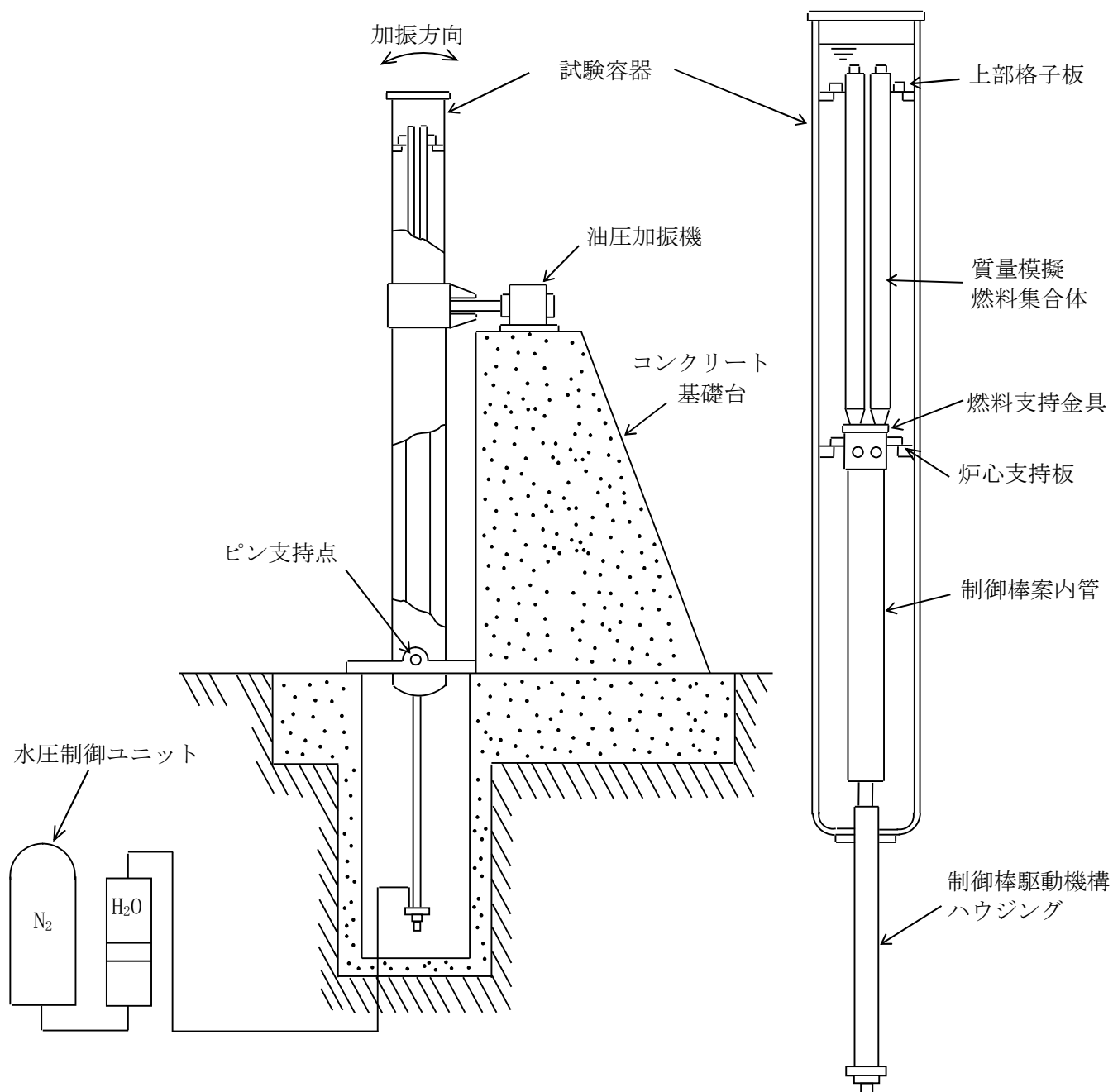


図 4-1 試験装置の概要

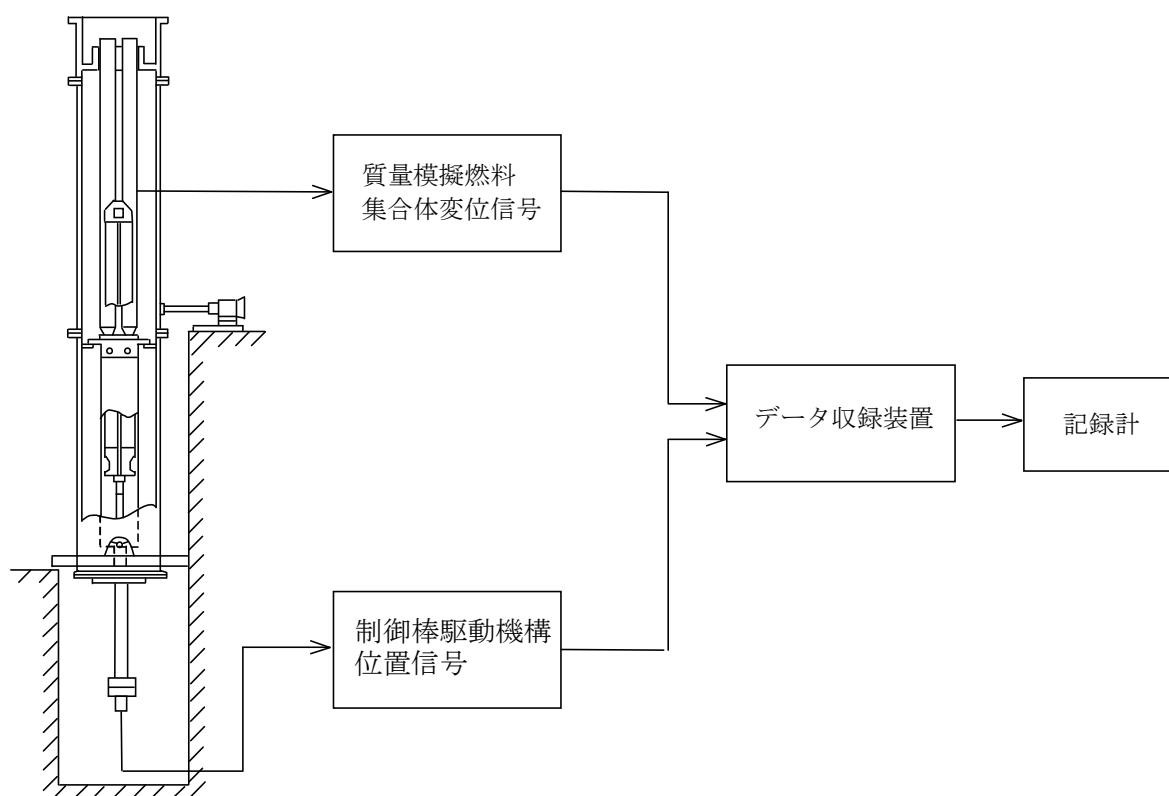


図 4-2 計測装置の概要

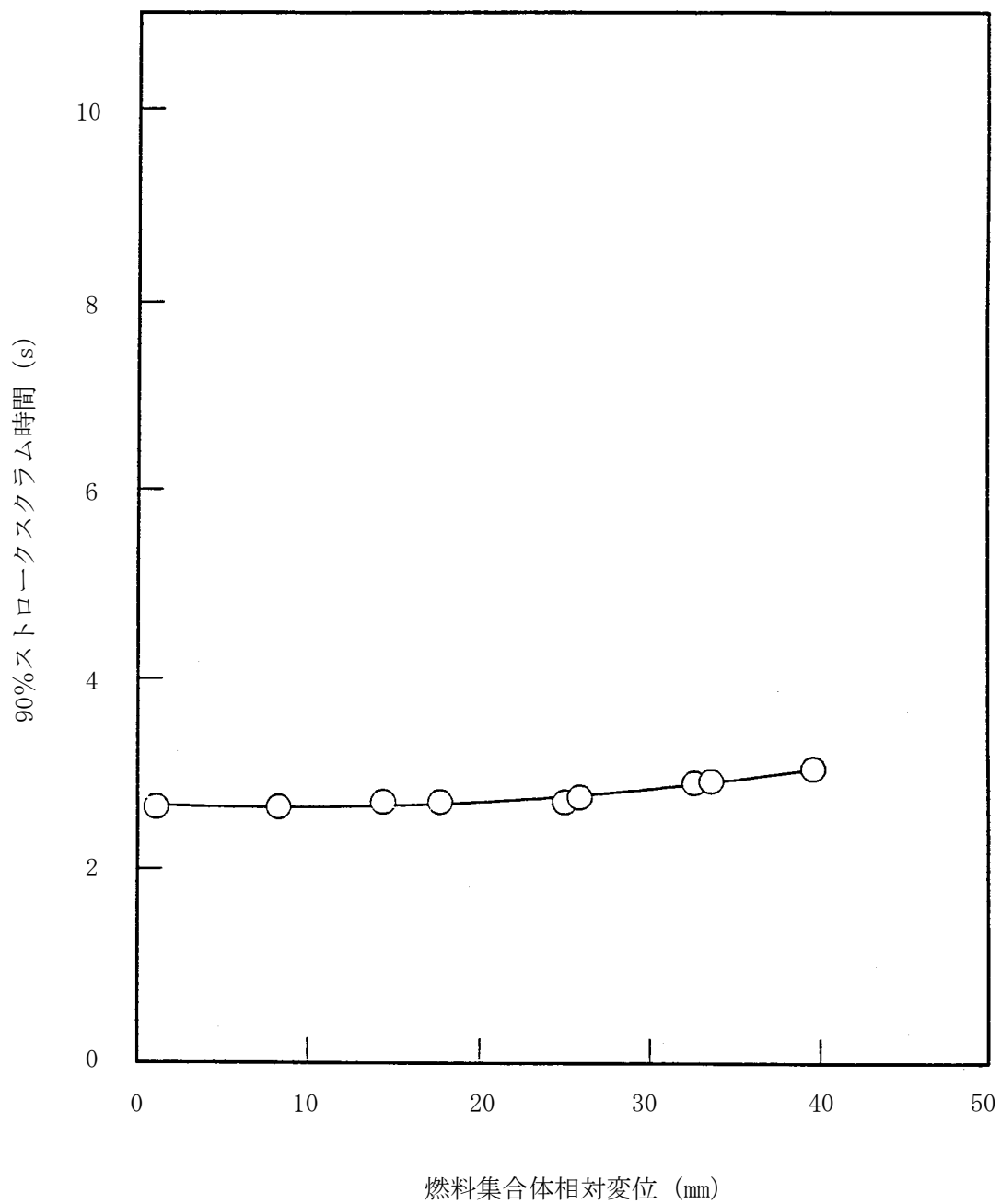


図 4-3 燃料集合体相対変位のスクラム時間に及ぼす影響

5. 検討結果

燃料集合体の地震応答解析の結果, 燃料集合体の最大応答相対変位は図 3-1 に示したように 40 mm 以下である。

また, 制御棒挿入試験の結果より, 燃料集合体の相対変位が約 40 mm においても, 通常のスクラム仕様値 90 % ストローク 3.5 秒以内であり, 試験後において制御棒の外観に有意な変化がないことが確認された。

したがって, 基準地震動 S_s による最大相対変位に対し制御棒の挿入性と健全性は確保される。

V-2-6-4 ほろ酸水注入設備の耐震性についての計算書

V-2-6-4-1 ほう酸水注入系の耐震性についての計算書

V-2-6-4-1-1 ほう酸水注入ポンプの耐震性についての計算書

V-2-6-4-1-1-1 ほう酸水注入ポンプの耐震性についての計算書

目次

1. 概要 1

2. 構造説明 1

2.1 構造計画 1

3. 応力評価 3

3.1 基本方針 3

3.2 荷重の組合せ及び許容応力 3

4. 機能維持評価 7

4.1 機能維持評価方法 7

5. 評価結果 8

5.1 設計基準対象施設としての評価結果 8

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果 8

1. 概要

本計算書は、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、ほう酸水注入ポンプが設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

ほう酸水注入ポンプは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

ほう酸水注入ポンプの構造計画を表2-1に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1)横軸ポンプ	ポンプはポンプベースに固定され、ポンプベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	往復形	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録4「横軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

ほう酸水注入ポンプの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2 許容応力

ほう酸水注入ポンプの許容応力を表3-3に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

ほう酸水注入ポンプの使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-5に示す。

表3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統施設	ほう酸水 注入設備	ほう酸水注入 ポンプ	S	クラス2ポンプ*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	$III_A S$
					$D + P_D + M_D + S_s$	$IV_A S$

注記*：クラス2ポンプの支持構造物を含む。

表3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統施設	ほう酸水 注入設備	ほう酸水注入 ポンプ	常設耐震／防止	重大事故等 クラス2ポンプ* ²	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S^{*4}$

注記*1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス2ポンプの支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため、評価結果の記載を省略する。

*4： $V_A S$ として、 $IV_A S$ の許容限界を用いる。

表3-3 許容応力（クラス2，3支持構造物及び重大事故等クラス2支持構造物（クラス2，3支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界* ¹ (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, 2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス2支持構造物においてF値の算出時， S_y 及び $S_y(RT)$ をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y(RT)$ と読み替える。

ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_ASとしてⅣ_ASの許容限界を用いる。

表3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		231	394	—
ポンプ取付ボルト		周囲環境温度		211	394	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		211	394	—

表3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		225	385	—
ポンプ取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—
原動機取付ボルト		周囲環境温度		206	385	—

4. 機能維持評価

ほう酸水注入ポンプの地震時の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

ほう酸水注入ポンプは地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表4-1に示す。

表4-1 機能確認済加速度 (単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	形式	方向	機能確認済加速度
往復動式ポンプ	横形3連 往復動式ポンプ	水平	1.6
		鉛直	1.0
原動機	横形ころがり 軸受電動機	水平	4.7
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

ほう酸水注入ポンプの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 及び静的震度は基準地震動 S_s を下回っており、基準地震動 S_s による発生値が、弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価における評価基準値を満足するため、評価を省略した。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

ほう酸水注入ポンプの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

NT2 補① V-2-6-4-1-1-1 R0

【ほう酸水注入ポンプの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度		基準地震動S _s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
ほう酸水注入 ポンプ	S	原子炉建屋 EL. 38.80 ^{*1}	— ^{*2}	—	—	C _H =1.67 ^{*3}	C _V =1.44 ^{*3}	C _P =0.05	—	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく，計算は省略する。
*3：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

- 1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1i} (mm)	ℓ _{2i} (mm)	A _{bi} (mm ²)	n _i	n _{fi}	
							弾性設計用 地震動S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i=1)						8	—	2
ポンプ取付ボルト (i=2)						4	—	2
原動機取付ボルト (i=3)						4	—	2

部 材	S _{yi} (MPa)	S _{ui} (MPa)	F _i (MPa)	F _i (MPa)	転倒方向		M _P (N・mm)	
					弾性設計用 地震動S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用 地震動S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i=1)	231 (16mm<径≦40mm)	394 (16mm<径≦40mm)	231	276	—	軸	—	—
ポンプ取付ボルト (i=2)	211 (40mm<径)	394 (40mm<径)	211	253	—	軸	—	—
原動機取付ボルト (i=3)	211 (40mm<径)	394 (40mm<径)	211	253	—	軸 直 角	—	3.533×10 ⁵

予想最大両振幅 (μm)	ポンプ回転速度 (min ⁻¹)	原動機回転速度 (min ⁻¹)
H _P =	N=	N=

1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

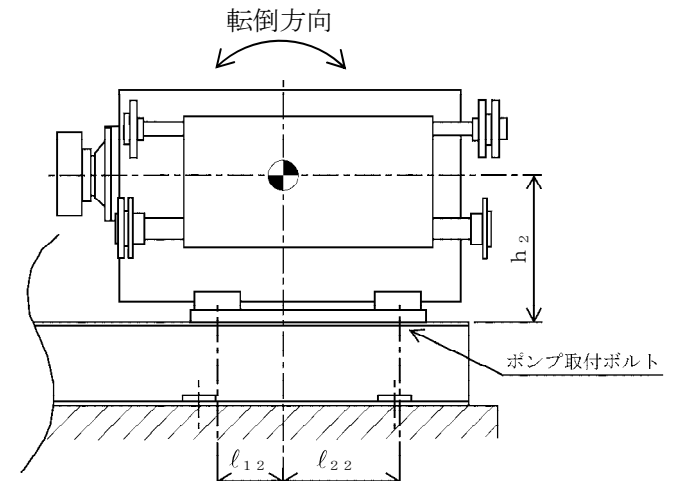
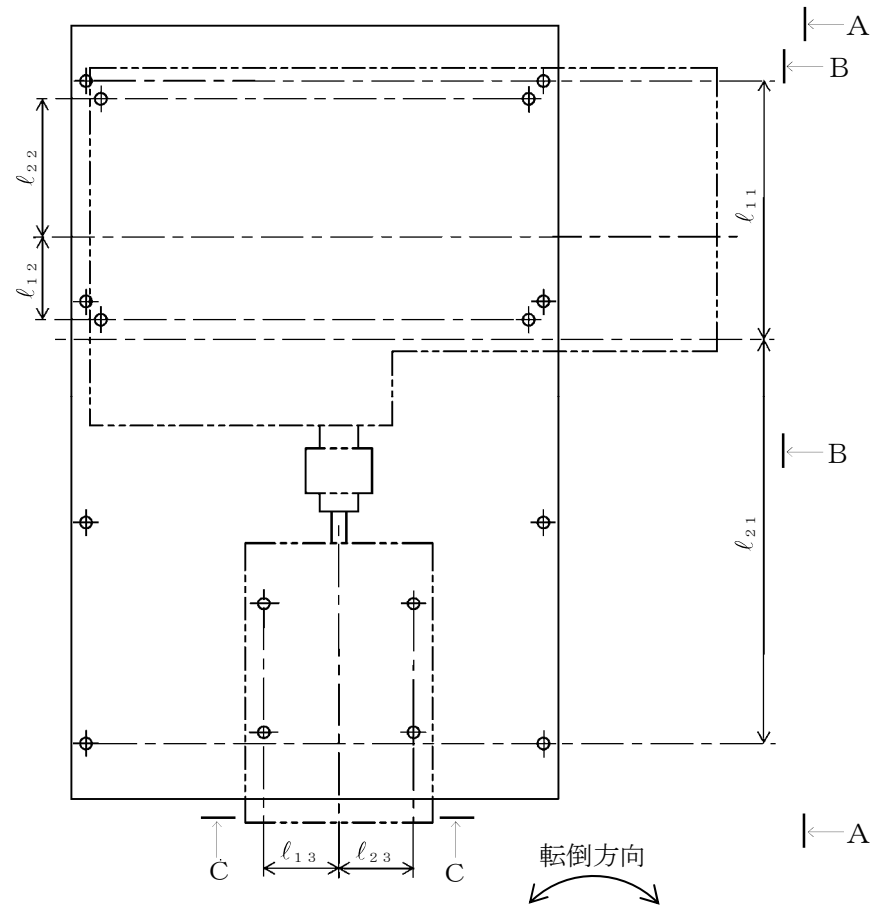
部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	—	1.658×10 ⁴	—	5.567×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i =2)	—	1.681×10 ⁴	—	4.083×10 ⁴
原動機取付ボルト (i =3)	—	2.866×10 ³	—	6.411×10 ³

1.4 結 論

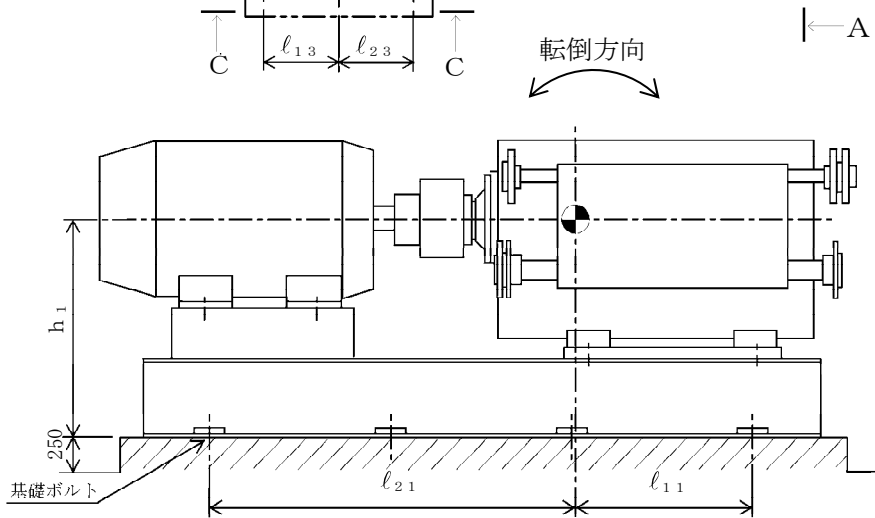
ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s			
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力		
						Ⅲ _A S	Ⅳ _A S	
基 礎 ボ ル ト		引張り	—	—				
		せん断	—	—				
ポンプ取付ボルト		引張り	—	—				
		せん断	—	—				
原動機取付ボルト		引張り	—	—				
		せん断	—	—				

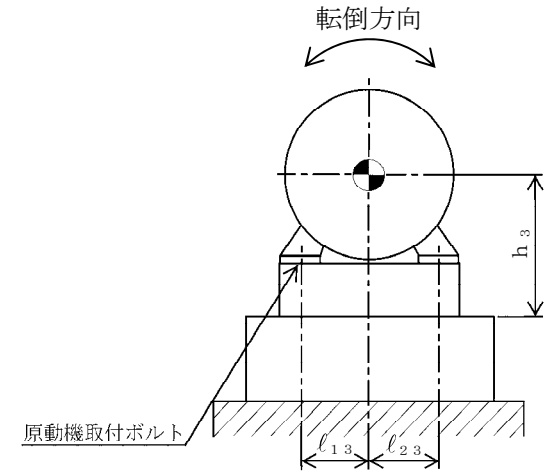
すべて許容応力以下である。 注記＊：(3.1.2)式より算出



B～B矢視図
(ポンプ取付ボルト)



A～A矢視図
(基礎ボルト)



C～C矢視図
(原動機取付ボルト)

2. 重大事故等対処設備

2.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S_a 又は静的震度		基準地震動 S_s		ポンプ振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
ほう酸水注入 ポンプ	— (S_s 機能維持)	原子炉建屋 EL. 38.80*1	—*2	—	—	$C_H=1.67^{*3}$	$C_V=1.44^{*3}$	$C_P=0.05$	—	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく，計算は省略する。
*3：基準地震動 S_s の震度と同等以上の設計震度

2.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1 i} (mm)	ℓ _{2 i} (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	
							弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)						8	—	2
ポンプ取付ボルト (i =2)						4	—	2
原動機取付ボルト (i =3)						4	—	2

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i (MPa)	転倒方向		M_P (N・mm)	
					弾性設計用 地震動 S_a 又は 静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用 地震動 S_a 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基 礎 ボ ル ト ($i=1$)	225 (16mm<径≤40mm)	385 (16mm<径≤40mm)	—	270	—	軸	—	—
ポンプ取付ボルト ($i=2$)	206 (40mm<径)	385 (40mm<径)	—	247	—	軸	—	—
原動機取付ボルト ($i=3$)	206 (40mm<径)	385 (40mm<径)	—	247	—	軸 直 角	—	3.533×10^5

予想最大両振幅 (μm)	ポンプ回転速度 (min ⁻¹)	原動機回転速度 (min ⁻¹)
$H_P =$	$N =$	$N =$

2.3 計算数値

ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	—	1.658×10 ⁴	—	5.567×10 ⁴
ポンプ取付ボルト (i =2)	—	1.681×10 ⁴	—	4.083×10 ⁴
原動機取付ボルト (i =3)	—	2.866×10 ³	—	6.411×10 ³

2.4 結 論

2.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s					
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力				
基 礎 ボ ル ト		引張り	－	－						
		せん断	－	－						
ポンプ取付ボルト		引張り	－	－						
		せん断	－	－						
原動機取付ボルト		引張り	－	－						
		せん断	－	－						

すべて許容応力以下である。

注記＊：(3.1.2)式より算出

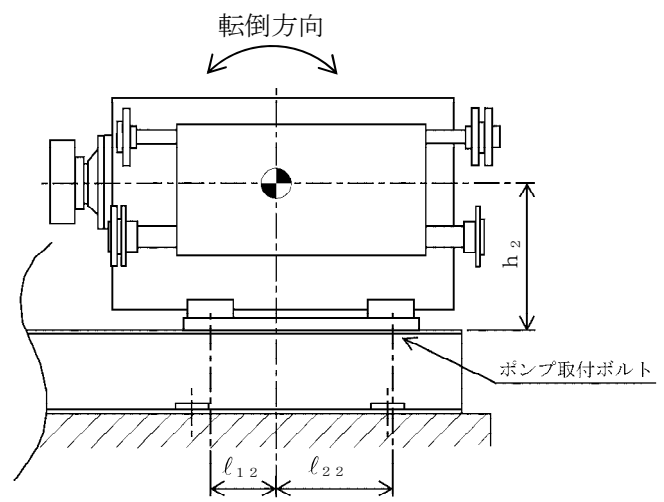
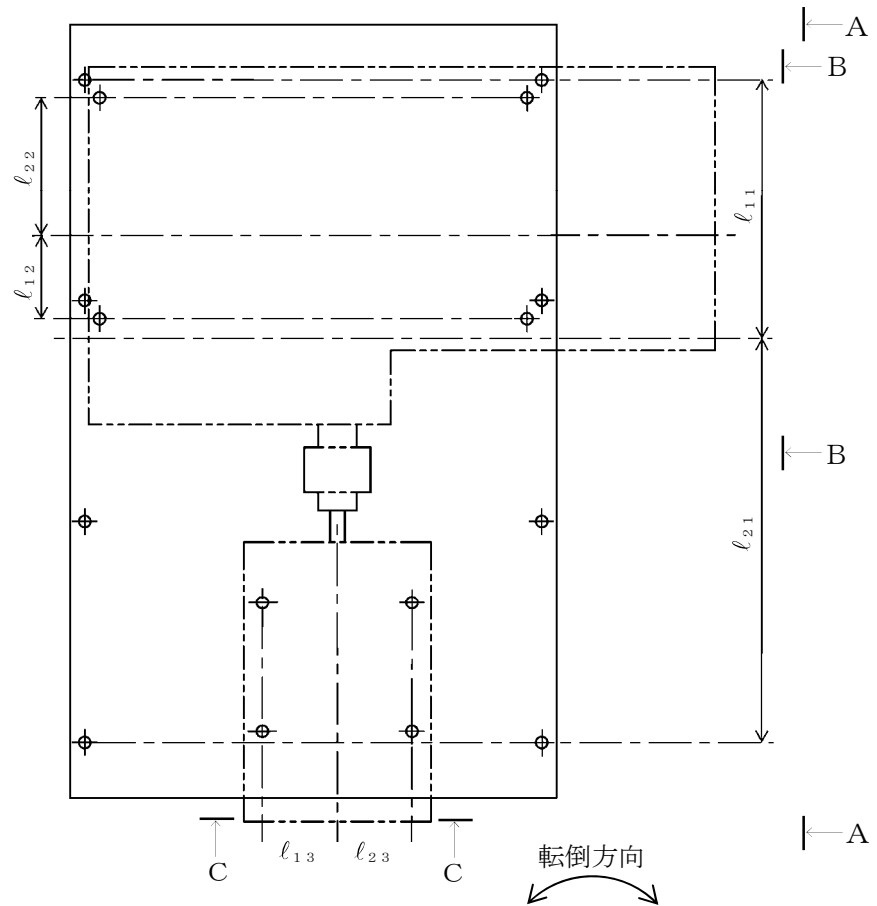
2.4.2 動的機能維持の評価結果

(単位：×9.8m/s²)

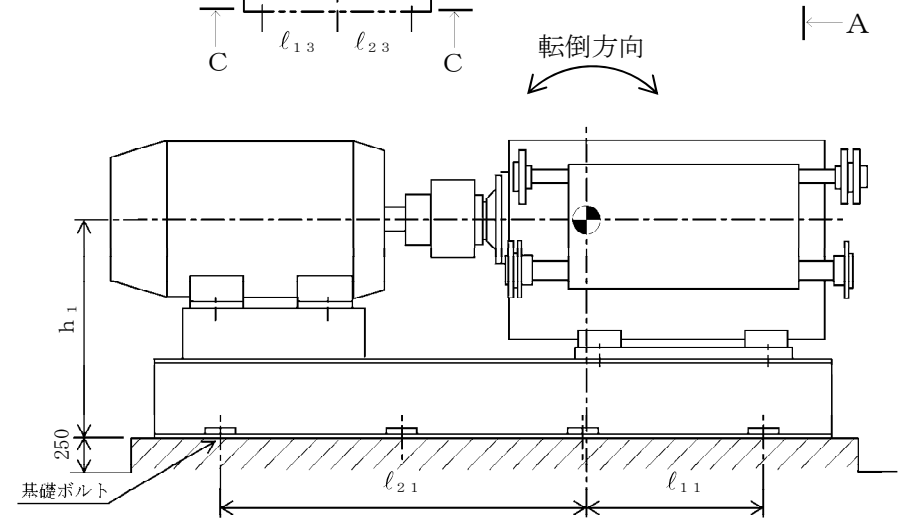
		評価用加速度	機能確認済加速度
往復動式ポンプ	水平方向	1.40	1.6
	鉛直方向	1.20	1.0
原動機	水平方向	1.40	4.7
	鉛直方向	1.20	1.0

評価用加速度が機能確認済加速度を超えていることから、詳細評価を実施する。

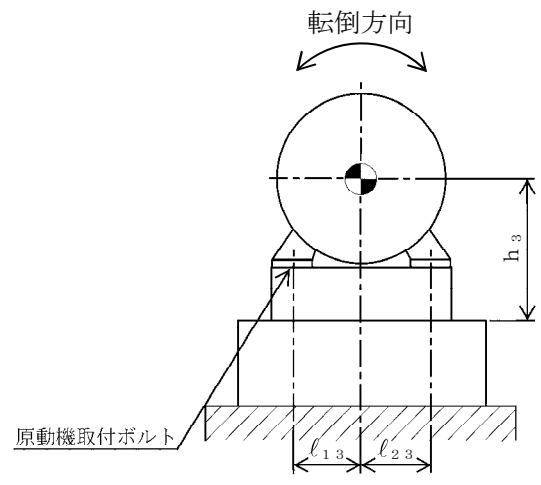
評価結果を添付書類V-2-6-4-1-1-2「ほう酸水注入ポンプの耐震性についての計算書【動的機能維持評価】」に示す。



B~B 矢視図
(ポンプ取付ボルト)



A~A 矢視図
(基礎ボルト)



C~C 矢視図
(原動機取付ボルト)

V-2-6-4-1-2 ほう酸水貯蔵タンクの耐震性についての計算書

目次

1. 概 要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	1
3.1 基本方針	1
3.2 荷重の組合せ及び許容応力	1
3.2.1 荷重の組合せ及び供用状態	1
3.2.2 許容応力	1
3.2.3 使用材料の許容応力	1
4. 評価結果	6
4.1 設計基準対象施設としての評価結果	6
4.2 重大事故等対処設備としての評価結果	6

1. 概要

本計算書は、添付書類 V-2-1-9 「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、ほう酸水貯蔵タンクが設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価により行う。

ほう酸水貯蔵タンクは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備に分類される。以下、分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

ほう酸水貯蔵タンクの構造計画を表2-1に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
平底たて置円筒形容器	底板により床に基礎ボルトで設置する。	下面及び上面に平板を有するたて置円筒形容器	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録3「平底たて置円筒形容器の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び供用状態

ほう酸水貯蔵タンクの荷重の組合せ及び供用状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2 許容応力

ほう酸水貯蔵タンクの許容応力を表3-3～表3-4に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

ほう酸水貯蔵タンクの使用材料の許容応力を表3-5～表3-6に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統設備	ほう酸水 注入設備	ほう酸水貯蔵タンク	S	クラス 2 容器*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ A S
					$D + P_D + M_D + S_S$	Ⅳ A S

注記 *：クラス 2 容器の支持構造物を含む。

表 3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統設備	ほう酸水 注入設備	ほう酸水貯蔵タンク	常設耐震／防止	重大事故等* ² クラス 2 容器	$D + P_D + M_D + S_S^{*3}$	Ⅳ A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$	V A S * ⁴

注記 *1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス 2 容器の支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$ 」の評価に包絡されるため、評価結果の記載を省略する。

*4：V A S として、Ⅳ A S の許容限界を用いる。

表 3-3 許容応力（クラス 2 容器及び重大事故等クラス 2 容器（クラス 2 容器））

許容応力状態	許 容 限 界			
	一次一般膜応力	一次膜応力＋ 一次曲げ応力	一次＋二次応力	一次＋二次＋ ピーク応力
Ⅲ A S	S _y と 0.6・S _u の小さい方。 ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と 1.2・S との大きい方。	左欄の 1.5 倍の値	弾性設計用地震動 S _d 又は基準地震動 S _s のみによる疲労解析を行い，疲労累積係数が 1.0 以下であること。 ただし，地震動のみによる一次＋二次応力の変動値が 2・S _y 以下であれば，疲労解析は行わない。	
Ⅳ A S *	0.6・S _u	左欄の 1.5 倍の値		
V A S				

注記 * : V A S として、Ⅳ A S の許容限界を用いる。

*1

表 3-4 許容応力（クラス 2，3 支持構造物及び重大事故等クラス 2 支持構造物（クラス 2 支持構造物））

許容応力状態	許 容 限 界 (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ A S _{*3}	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V A S	$1.5 \cdot f_t^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^{*2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{*2}, (2.1 \cdot f_t^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

注記 *1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：クラス 2 支持構造物において F 値の算出時，S_y 及び S_y (RT) をそれぞれ 1.2・S_y 及び 1.2・S_y (RT) と読み替える。

クラス 3 支持構造物においては S_y を 1.2・S_y と読み替える。ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V A S として，Ⅳ A S の許容限界を用いる。

表 3-5 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
胴板	SUS304	最高使用温度	66	126	188	479	205
基礎ボルト	SCM435	周囲環境温度		—	764	906	—

表 3-6 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
胴板	SUS304	最高使用温度	66	126	188	479	205
基礎ボルト	SCM435	周囲環境温度		—	764	906	—

4. 評価結果

4.1 設計基準対象施設としての評価結果

ほう酸水貯蔵タンクの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

4.2 重大事故等対処設備としての評価結果

ほう酸水貯蔵タンクの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

【ほう酸水貯蔵タンクの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設 計 条 件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)		弾 性 設 計 用 地 震 動 S_d 又 は 静 的 震 度		基準地震動 S_s		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	比 重
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				
ほう酸水貯蔵タンク	S	原子炉建屋 EL. 38.8 *			$C_H = 1.03$	$C_V = 0.76$	$C_H = 1.67$	$C_V = 1.44$	静水頭	66		1.07

注記 *：基準床レベルを示す。

1.2 機 器 要 目

m_o (kg)	m_e (kg)	D_i (mm)	t (mm)	E (MPa)	G (MPa)	ℓ_g (mm)	H (mm)	s	n
		2745	5.0						

D_c (mm)	D_{bo} (mm)	D_{bi} (mm)	A_b (mm ²)	S_y (胴板) (MPa)	S_u (胴板) (MPa)	S (胴板) (MPa)	S_y (基礎ボルト) (MPa)	S_u (基礎ボルト) (MPa)	F (基礎ボルト) (MPa)	F^* (基礎ボルト) (MPa)
				188 *1	479 *1	126 *1	764 *2 (径≦60mm)	906 *2 (径≦60mm)	634 *2	634 *2

注記 *1：最高使用温度で算出

*2：周囲環境温度で算出

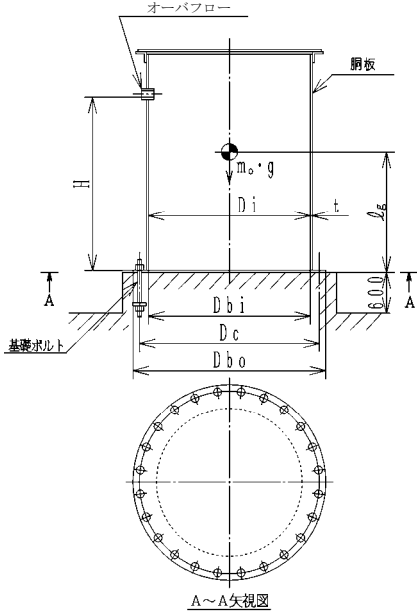
1.3 計 算 数 値

1.3.1 胴に生じる応力

(1) 一次一般膜応力

(単位：MPa)

応 力 の 種 類	弾性設計用地震動 S_d 又は 静的震度			基準地震動 S_s		
	周方向応力	軸方向応力	せん断応力	周方向応力	軸方向応力	せん断応力
静 水 頭 に よ る 応 力	$\sigma_{\phi 1} = 10$	—	—	$\sigma_{\phi 1} = 10$	—	—
鉛直方向地震による引張応力	$\sigma_{\phi 2} = 8$	—	—	$\sigma_{\phi 2} = 15$	—	—
空 質 量 に よ る 圧 縮 応 力	—	$\sigma_{x2} = 1$	—	—	$\sigma_{x2} = 1$	—
鉛直方向地震による軸方向応力	—	$\sigma_{x3} = 1$	—	—	$\sigma_{x3} = 1$	—
水平方向地震による応力	—	$\sigma_{x4} = 15$	$\tau = 12$	—	$\sigma_{x4} = 23$	$\tau = 19$
応 力 の 和	引 張 側 $\sigma_{\phi} = 18$	$\sigma_{xt} = 14$	—	$\sigma_{\phi} = 25$	$\sigma_{xt} = 24$	—
	圧 縮 側 $\sigma_{\phi} = -18$	$\sigma_{xc} = 15$	—	$\sigma_{\phi} = -25$	$\sigma_{xc} = 24$	—
組 合 せ 応 力	引 張 り	$\sigma_{ot} = 28$		$\sigma_{ot} = 42$		
	圧 縮	$\sigma_{oc} = 19$		$\sigma_{oc} = 30$		



(2) 地震動のみによる一次応力と二次応力の和の変動値 (単位：MPa)

応 力 の 種 類		弾性設計用地震動S _d 又は静的震度			基準地震動S _s		
		周方向応力	軸方向応力	せん断応力	周方向応力	軸方向応力	せん断応力
鉛直方向地震による応力		$\sigma_{\phi 2} = 8$	$\sigma_{X3} = 1$	－	$\sigma_{\phi 2} = 15$	$\sigma_{X3} = 1$	－
水平方向地震による応力		－	$\sigma_{X4} = 15$	$\tau = 12$	－	$\sigma_{X4} = 23$	$\tau = 19$
応 力 の 和	引 張 側	$\sigma_{2\phi} = 8$	$\sigma_{2Xt} = 15$	－	$\sigma_{2\phi} = 15$	$\sigma_{2Xt} = 24$	－
	圧 縮 側	$\sigma_{2\phi} = -8$	$\sigma_{2Xc} = 15$	－	$\sigma_{2\phi} = -15$	$\sigma_{2Xc} = 24$	－
組合せ応力 (変動値)	引 張 り	$\sigma_{2t} = 46$			$\sigma_{2t} = 76$		
	圧 縮	$\sigma_{2c} = 39$			$\sigma_{2c} = 62$		

1.3.2 基礎ボルトに生じる応力

(単位：MPa)

	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度	基準地震動S _s
引 張 応 力	$\sigma_b = 24$	$\sigma_b = 52$
せ ん 断 応 力	$\tau_b = 15$	$\tau_b = 24$

1.4 結 論

1.4.1 固有周期

(単位：s)

方 向	固 有 周 期
水 平 方 向	T _H =
鉛 直 方 向	T _V =

1.4.2 応 力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度		基準地震動S _s	
			算 出 応 力	許 容 応 力	算 出 応 力	許 容 応 力
胴 板	SUS304	一次一般膜	$\sigma_0 = 28$	S _a = 188	$\sigma_0 = 42$	S _a = 287
		一次＋二次	$\sigma_2 = 46$	S _a = 377	$\sigma_2 = 76$	S _a = 377
		圧 縮 と 曲 げ の 組 合 せ	$\frac{\eta \cdot (\sigma_{x2} + \sigma_{x3})}{f_c} + \frac{\eta \cdot \sigma_{x4}}{f_b} \leq 1$		$\frac{\eta \cdot (\sigma_{x2} + \sigma_{x3})}{f_c} + \frac{\eta \cdot \sigma_{x4}}{f_b} \leq 1$	
		(座屈の評価)	0.13 (無次元)		0.20 (無次元)	
基礎ボルト	SCM435	引 張 り	$\sigma_b = 24$	f _{ts} = 475 *	$\sigma_b = 52$	f _{ts} = 475 *
		せ ん 断	$\tau_b = 15$	f _{sb} = 366	$\tau_b = 24$	f _{sb} = 366

注記 *：(3.2.2.2) 式より算出

すべて許容応力以下である。

【ほう酸水貯蔵タンクの耐震性についての計算結果】

2. 重大事故等対処設備

2.1 設 計 条 件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)		弾 性 設 計 用 地 震 動 S_d 又 は 静 的 震 度		基準地震動 S_s		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)	比 重
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度				
ほう酸水貯蔵タンク	S	原子炉建屋 EL. 38.8 *			$C_H = -$	$C_V = -$	$C_H = 1.67$	$C_V = 1.44$	静水頭	66		1.07

注記 *：基準床レベルを示す。

2.2 機 器 要 目

m_o (kg)	m_e (kg)	D_i (mm)	t (mm)	E (MPa)	G (MPa)	ℓ_g (mm)	H (mm)	s	n
		2745	5.0						

D_c (mm)	D_{bo} (mm)	D_{bi} (mm)	A_b (mm ²)	S_y (胴板) (MPa)	S_u (胴板) (MPa)	S (胴板) (MPa)	S_y (基礎ボルト) (MPa)	S_u (基礎ボルト) (MPa)	F (基礎ボルト) (MPa)	F^* (基礎ボルト) (MPa)
				188 *1	479 *1	126 *1	764 *2 (径≦60mm)	906 *2 (径≦60mm)	634 *2	634 *2

注記 *1：最高使用温度で算出

*2：周囲環境温度で算出

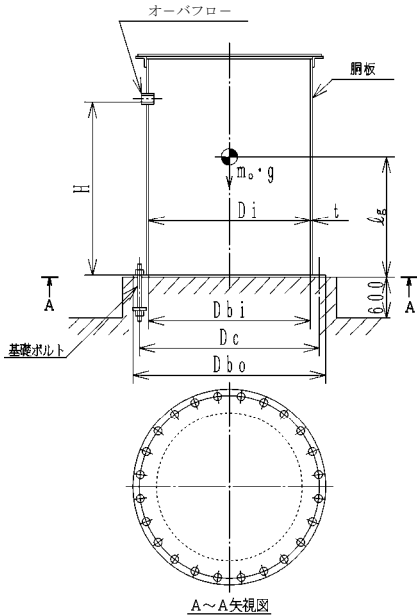
2.3 計 算 数 値

2.3.1 胴に生じる応力

(1) 一次一般膜応力

(単位：MPa)

応 力 の 種 類		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度			基準地震動 S_s		
		周方向応力	軸方向応力	せん断応力	周方向応力	軸方向応力	せん断応力
静 水 頭 に よ る 応 力		$\sigma_{\phi 1} = -$	-	-	$\sigma_{\phi 1} = 10$	-	-
鉛直方向地震による引張応力		$\sigma_{\phi 2} = -$	-	-	$\sigma_{\phi 2} = 15$	-	-
空 質 量 に よ る 圧 縮 応 力		-	$\sigma_{x2} = -$	-	-	$\sigma_{x2} = 1$	-
鉛直方向地震による軸方向応力		-	$\sigma_{x3} = -$	-	-	$\sigma_{x3} = 1$	-
水平方向地震による応力		-	$\sigma_{x4} = -$	$\tau = -$	-	$\sigma_{x4} = 23$	$\tau = 19$
応 力 の 和	引 張 側	$\sigma_{\phi} = -$	$\sigma_{xt} = -$	-	$\sigma_{\phi} = 25$	$\sigma_{xt} = 24$	-
	圧 縮 側	$\sigma_{\phi} = -$	$\sigma_{xc} = -$	-	$\sigma_{\phi} = -25$	$\sigma_{xc} = 24$	-
組 合 せ 応 力	引 張 り	$\sigma_{ot} = -$			$\sigma_{ot} = 42$		
	圧 縮	$\sigma_{oc} = -$			$\sigma_{oc} = 30$		



(2) 地震動のみによる一次応力と二次応力の和の変動値

(単位：MPa)

応 力 の 種 類		弾性設計用地震動S _d 又は静的震度			基準地震動S _s		
		周方向応力	軸方向応力	せん断応力	周方向応力	軸方向応力	せん断応力
鉛直方向地震による応力		$\sigma_{\phi 2} = \quad - \quad$	$\sigma_{X3} = \quad - \quad$	$-$	$\sigma_{\phi 2} = \quad 15 \quad$	$\sigma_{X3} = \quad 1 \quad$	$-$
水平方向地震による応力		$-$	$\sigma_{X4} = \quad - \quad$	$\tau = \quad - \quad$	$-$	$\sigma_{X4} = \quad 23 \quad$	$\tau = \quad 19 \quad$
応 力 の 和	引 張 側	$\sigma_{2\phi} = \quad - \quad$	$\sigma_{2Xt} = \quad - \quad$	$-$	$\sigma_{2\phi} = \quad 15 \quad$	$\sigma_{2Xt} = \quad 24 \quad$	$-$
	圧 縮 側	$\sigma_{2\phi} = \quad - \quad$	$\sigma_{2Xc} = \quad - \quad$	$-$	$\sigma_{2\phi} = \quad -15 \quad$	$\sigma_{2Xc} = \quad 24 \quad$	$-$
組合せ応力 (変動値)	引 張 り	$\sigma_{2t} = \quad - \quad$			$\sigma_{2t} = \quad 76 \quad$		
	圧 縮	$\sigma_{2c} = \quad - \quad$			$\sigma_{2c} = \quad 62 \quad$		

2.3.2 基礎ボルトに生じる応力

(単位：MPa)

	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度	基準地震動S _s
引 張 応 力	$\sigma_b = \quad - \quad$	$\sigma_b = \quad 52 \quad$
せ ん 断 応 力	$\tau_b = \quad - \quad$	$\tau_b = \quad 24 \quad$

2.4 結 論

2.4.1 固有周期

(単位：s)

方 向	固 有 周 期
水 平 方 向	T _H =
鉛 直 方 向	T _V =

2.4.2 応 力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度		基準地震動S _s	
			算 出 応 力	許 容 応 力	算 出 応 力	許 容 応 力
胴 板	SUS304	一次一般膜	$\sigma_0 = \quad - \quad$	S _a = $-$	$\sigma_0 = \quad 42 \quad$	S _a = 287
		一次＋二次	$\sigma_2 = \quad - \quad$	S _a = $-$	$\sigma_2 = \quad 76 \quad$	S _a = 377
		圧 縮 と 曲 げ の 組 合 せ	$\frac{\eta \cdot (\sigma_{x2} + \sigma_{x3})}{f_c} + \frac{\eta \cdot \sigma_{x4}}{f_b} \leq 1$		$\frac{\eta \cdot (\sigma_{x2} + \sigma_{x3})}{f_c} + \frac{\eta \cdot \sigma_{x4}}{f_b} \leq 1$	
		(座屈の評価)	$-$ (無次元)		0.20 (無次元)	
基礎ボルト	SCM435	引 張 り	$\sigma_b = \quad - \quad$	f _{ts} = $-$ *	$\sigma_b = \quad 52 \quad$	f _{ts} = 475 *
		せ ん 断	$\tau_b = \quad - \quad$	f _{sb} = $-$	$\tau_b = \quad 24 \quad$	f _{sb} = 366

注記 *：(3.2.2.2) 式より算出

すべて許容応力以下である。

V-2-7 放射性廃棄物の廃棄施設の耐震性についての計算書

V-2-7-2 気体，液体又は固体廃棄物処理設備の耐震性についての計算書

V-2-7-2-1 主排気筒の耐震性についての計算書

資料V-2-7-2-1「主排気筒の耐震性についての計算書」は、資料V-2-2-13「主排気筒の地震応答計算書」、資料V-2-2-14-1「主排気筒の耐震性についての計算書」及び資料V-2-2-14-2「主排気筒の基礎の耐震性についての計算書」によるものとする。

V-2-8 放射線管理施設の耐震性についての計算書

V-2-8-3 換気設備の耐震性についての計算書

V-2-8-3-1 中央制御室換気系の耐震性についての計算書

V-2-8-3-1-2 中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系
高性能粒子フィルタの耐震性についての計算書

目次

1. 一般事項	1
1.1 適用基準	1
1.2 記号の説明	2
1.3 計算精度と数値の丸め方	3
2. 構造説明	4
2.1 構造計画	4
3. 計算方法	5
3.1 計算条件	5
3.2 固有周期の計算方法	6
3.3 応力の計算方法	7
3.3.1 荷重の組合せ及び許容応力	7
3.3.2 設計震度	12
3.3.3 ボルトの応力計算	13
4. 評価方法	16
4.1 固有周期の評価	16
4.2 ボルトの応力評価	16
5. 評価結果	17
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	17
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	17

1. 一般事項

本計算書は、中央制御室換気系チャコールフィルタ、中央制御室換気系高性能粒子フィルタ（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性についての計算方法と計算結果を示す。

1.1 適用基準

本計算書においては、原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和 62 年）（以下「指針」という。）に準拠して評価する。

1.2 記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
A_b	ボルトの軸断面積	mm^2
A_e	有効せん断断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
d	ボルトの呼び径	mm
E	縦弾性係数	MPa
F	設計・建設規格 SSB-3131 に定める値	MPa
F^*	設計・建設規格 SSB-3133 に定める値	MPa
F_b	ボルトに作用する引張力 (1 本当たり)	N
f_{sb}	せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力	MPa
f_{to}	引張力のみを受けるボルトの許容引張応力	MPa
f_{ts}	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力	MPa
G	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度 (=9.80665)	m/s^2
h	据付面又は基礎面から重心までの距離	mm
I	断面二次モーメント	mm^4
K_H	水平方向ばね定数	N/m
K_V	鉛直方向ばね定数	N/m
ℓ_1	重心とボルト間の水平方向距離*	mm
ℓ_2	重心とボルト間の水平方向距離*	mm
m	運転時質量	kg
n	ボルトの本数	—
n_f	評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数	—
Q_b	ボルトに作用するせん断力	N
S_u	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 9 に定める値	MPa
S_y	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 8 に定める値	MPa
T_H	水平方向固有周期	s
T_V	鉛直方向固有周期	s
π	円周率	—
σ_b	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_b	ボルトに生じるせん断応力	MPa

注 1 : 「設計・建設規格」とは、発電用原子力設備規格 (設計・建設規格 (2005 年版 (2007 年追補版含む)) J SME S NC 1-2005/2007) (日本機械学会 2007 年) (以下「設計・建設規格」という。) をいう。

注記* : $\ell_1 \leq \ell_2$

1.3 計算精度と数値の丸め方

精度は6桁以上を確保する。

表示する数値の丸め方は表1-1に示すとおりである。

表1-1 表示する数値の丸め方

数 値 の 種 類	単 位	処 理 桁	処 理 方 法	表 示 桁
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位
縦弾性係数	MPa	有効数字4桁目	四捨五入	有効数字3桁 ^{*1}
せん断弾性係数	MPa	有効数字4桁目	四捨五入	有効数字3桁 ^{*1}
震度	—	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位
温度	℃	—	—	整数位
質量	kg	—	—	整数位
長さ ^{*2}	mm	—	—	整数位
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}
断面二次モーメント	mm ⁴	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}
力	N	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位

注記*1：絶対値が1000以上のときはべき数表示とする。

*2：設計上定める値が小数点以下第1位の場合は、小数点以下第1位表示とする。

*3：設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。

2. 構造説明

2.1 構造計画

中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 中央制御室換気系チャコールフィルタ，
中央制御室換気系高性能粒子フィルタの構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
フィルタ	中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	角形	図 3-1 参照

3. 計算方法

3.1 計算条件

- (1) 中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタの質量は，重心に集中するものとする。
- (2) 地震力は中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタに対して，水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。
- (3) 計算は，長辺方向及び短辺方向について行い，計算書には計算結果の厳しい方を記載する。

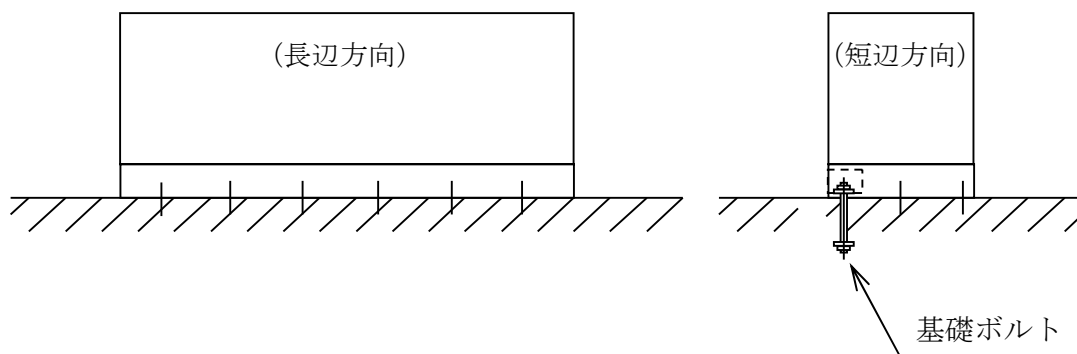


図 3-1 概略構造図

3.2 固有周期の計算方法

(1) 計算モデル

- a. 変形は中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタをはりと考えたときの曲げ及びせん断変形を考慮する。
- b. 中央制御室換気系フィルタユニットは基礎ボルトで基礎に固定されているので，装置下部を固定端とする。

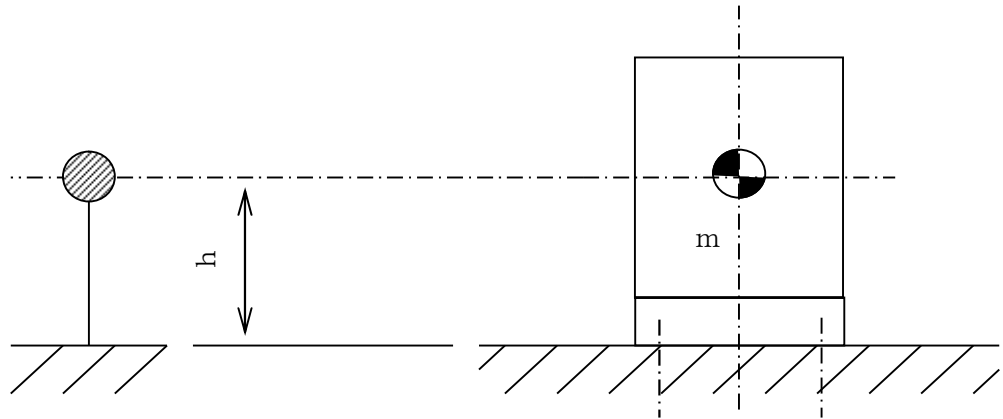


図 3-2 固有周期の計算モデル

- (2) 中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタは上記仮定より下端固定の 1 質点振動モデルとして考える。

(図 3-2 固有周期の計算モデル)

(3) 固有周期

曲げ及びせん断変形によるばね定数 K は次式で表される。

$$\text{水平方向} \quad K_H = \frac{1000}{\frac{h^3}{3 \cdot E \cdot I} + \frac{h}{G \cdot A_e}} \dots\dots\dots (3.2.1)$$

$$\text{鉛直方向} \quad K_V = \frac{1000}{\frac{h}{E \cdot A_e}} \dots\dots\dots (3.2.2)$$

したがって，固有周期は次式で求められる。

$$\text{水平方向} \quad T_H = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K_H}} \dots\dots\dots (3.2.3)$$

$$\text{鉛直方向} \quad T_V = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K_V}} \dots\dots\dots (3.2.4)$$

3.3 応力の計算方法

3.3.1 荷重の組合せ及び許容応力

3.3.1.1 荷重の組合せ及び供用状態

中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に，重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.3.1.2 許容応力

中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタの許容応力を表3-3に示す。

3.3.1.3 使用材料の許容応力

中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタの使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に，重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-5に示す。

表 3-1 荷重の組合せ及び供用応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	供用状態
放射線管理 施設	換気設備	中央制御室換気系チャコー ルフィルタ，中央制御室換 気系高性能粒子フィルタ	S	—	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

記号の説明

D : 死荷重

P_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重M_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた機械的荷重S_d^{*} : 弾性設計用地震動S_dにより定まる地震力又はSクラス設備に適用される静的地震力のいずれか大きい方の地震力S_s : 基準地震動S_sにより定まる地震力Ⅲ_A S : 許容応力状態Ⅲ相当の許容応力を基準として，それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態Ⅳ_A S : 許容応力状態Ⅳ相当の許容応力を基準として，それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表 3-2 荷重の組合せ及び供用応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類 ^{*1}	機器等の区分	荷重の組合せ	供用状態
放射線管理 施設	換気設備	中央制御室換気系チャコールフィルタ，中央制御室換気系高性能粒子フィルタ	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + S_s$ ^{*2}	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S$ ^{*3}

注記＊1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

＊2：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

＊3： $V_A S$ として $IV_A S$ の許容限界を用いる。

記号の説明

- P_{SAD} : 重大事故等時の状態（運転状態V）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による荷重
- M_{SAD} : 重大事故等時の状態（運転状態V）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による機械的荷重
- $V_A S$: 許容応力状態V相当の許容応力を基準として，それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表 3-3 許容応力（その他の支持構造物）

供 用 状 態	許 容 限 界* ¹ (ボ ル ト 等)	
	一 次 応 力	
	引張り	せん断
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^*^{*2}$	$1.5 \cdot f_s^*^{*2}$
V _A S	$1.5 \cdot f_t^*^{*3}$	$1.5 \cdot f_s^*^{*3}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：支持構造物においてF 値の算出時，S_y 及びS_y (R T)をそれぞれ1.2・S_y 及び1.2・S_y (R T)と読み替える。

ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読替えを行わない。

*3：V_A SとしてⅣ_A Sの許容限界を用いる。

表 3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度	50	211	394	—

表 3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度	50	211	394	—

3.3.2 設計震度

表 3-6 設計震度

	固有周期(s)	設計震度	
		基準地震動 S_s	
水平方向		1.55*	
鉛直方向		1.17*	

注記＊：中間レベル(EL. 23.0)に設置のため、基準床レベル上下の大きい方の震度 EL. 29.0 とする。

3.3.3 ボルトの応力計算

地震荷重によりボルトに生じる応力は，最も厳しい条件を適用して計算する。

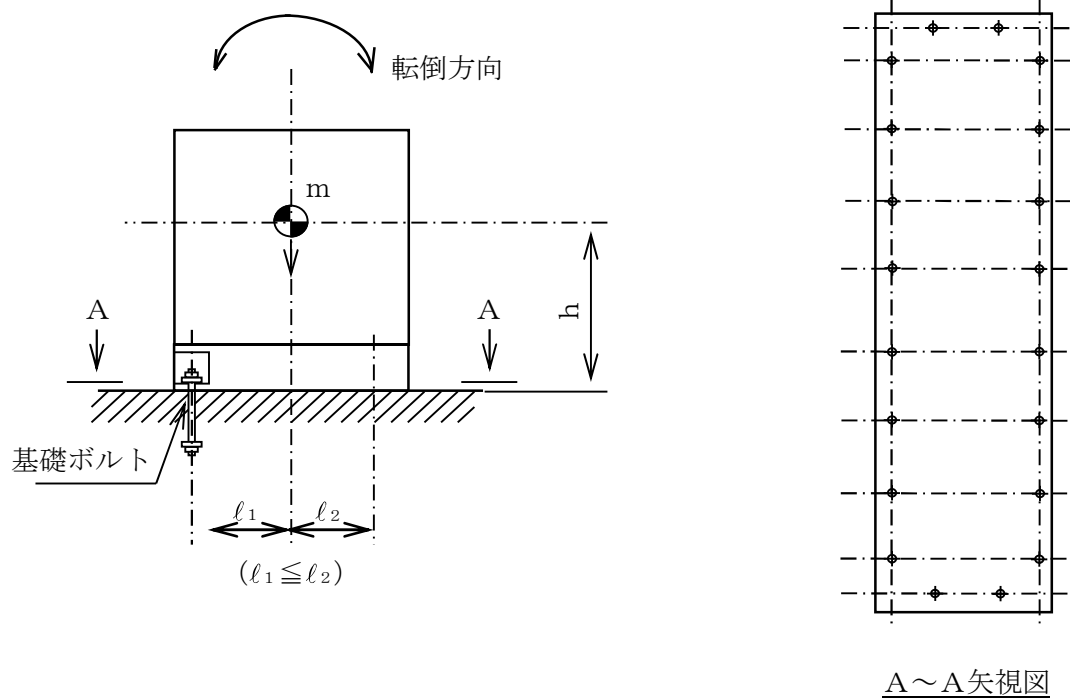
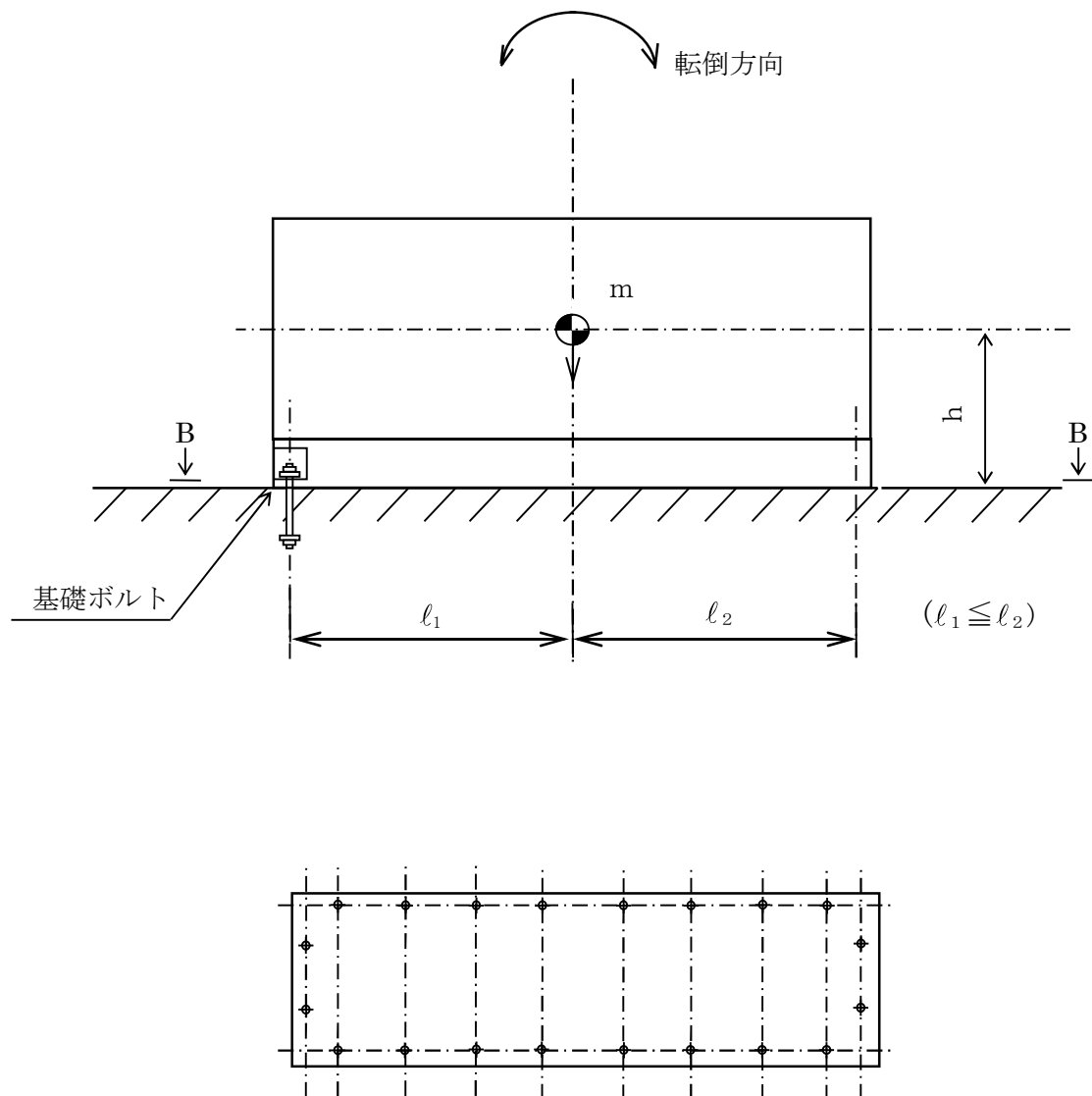


図 3-3 計算モデル（短辺方向転倒）



B～B矢視図

図 3-4 計算モデル（長辺方向転倒）

(1) 引張応力

ボルトに対する引張力は図 3-3, 3-4 でボルトを支点とする転倒を考え, これを片側の最外列のボルトで受けるものとして計算する。

引張力 (F_b)

$$\text{(絶対値和)} \quad F_b = \frac{m \cdot C_H \cdot h \cdot g - m \cdot (1 - C_V) \cdot \ell_{2(1)} \cdot g}{n_f \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \dots\dots (3.3.1)$$

引張応力 (σ_b)

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b} \dots\dots\dots (3.3.2)$$

(2) せん断応力

せん断力 (Q_b)

$$Q_b = m \cdot C_H \cdot g \dots\dots\dots (3.3.3)$$

せん断応力 (τ_b)

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A_b} \dots\dots\dots (3.3.4)$$

ここで, ボルトの軸断面積 A_b は

$$A_b = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \dots\dots\dots (3.3.5)$$

4. 評価方法

4.1 固有周期の評価

3.2 節で求めた固有周期から添付書類V-2-1-1「耐震設計の基本方針」に基づき、水平方向及び鉛直方向の設計震度を求める。

4.2 ボルトの応力評価

3.3 節で求めたボルトの引張応力 σ_b は次式より求めた許容引張応力 f_{ts} 以下であること。
せん断応力 τ_b はせん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力 f_{sb} 以下であること。

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b \quad \dots\dots\dots (4.2.1)$$

かつ,

$$f_{ts} \leq f_{to} \quad \dots\dots\dots (4.2.2)$$

ただし、 f_{to} 及び f_{sb} は下表による。

	許容引張応力 f_{to}	許容せん断応力 f_{sb}
計 算 式	$\frac{F}{2} \cdot 1.5$	$\frac{F^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

中央制御室換気系チャコールフィルタ、中央制御室換気系高性能粒子フィルタの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 及び静的震度は基準地震動 S_s を下回っており、基準地震動 S_s による発生値が、弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価における評価基準値を満足するため、評価を省略した。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

中央制御室換気系チャコールフィルタ、中央制御室換気系高性能粒子フィルタの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

設計基準対象施設としての耐震条件が、重大事故等対処設備としての耐震条件と同等であることから、重大事故等対処設備の応力評価は省略した。

【中央制御室換気系チャコールフィルタ、中央制御室換気系高性能粒子フィルタの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ(m)	固有周期(s)	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度		基準地震動S _s		最高使用温度(℃)	周囲環境温度(℃)
				水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度		
中央制御室換気系チャコールフィルタ、中央制御室換気系高性能粒子フィルタ	S	原子炉建屋EL. 23.0 ^{*1}		—	—	C _H =1.55 ^{*3}	C _V =1.17 ^{*3}	—	50

注記*1：基準床レベルを示す。
*2：中間レベル(EL. 23.0)に設置のため、基準床レベル上下の大きい方の震度(EL. 29.0)とする。
*3：基準地震動S_sの震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目

E	G	I	A _e
(MPa)	(MPa)	(mm ⁴)	(mm ²)

部 材	m	h	ℓ ₁	ℓ ₂	A _b	n	n _f	S _y	S _u	F	F [*]	転倒方向	
	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	弾性設計用地震動S _d 又は静的震度	基準地震動S _s
基礎ボルト												—	短 辺

注記*：素材径が不明の為、設計降伏点は最小値で算出

1.3 計算数値

(単位：N)

部 材	F _b		Q _b	
	弾性設計用地震動 S _d 又 は 静 的 震 度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又 は 静 的 震 度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト	—	1.341×10 ⁴	—	6.840×10 ⁴

1.4 結 論

ボルトの応力

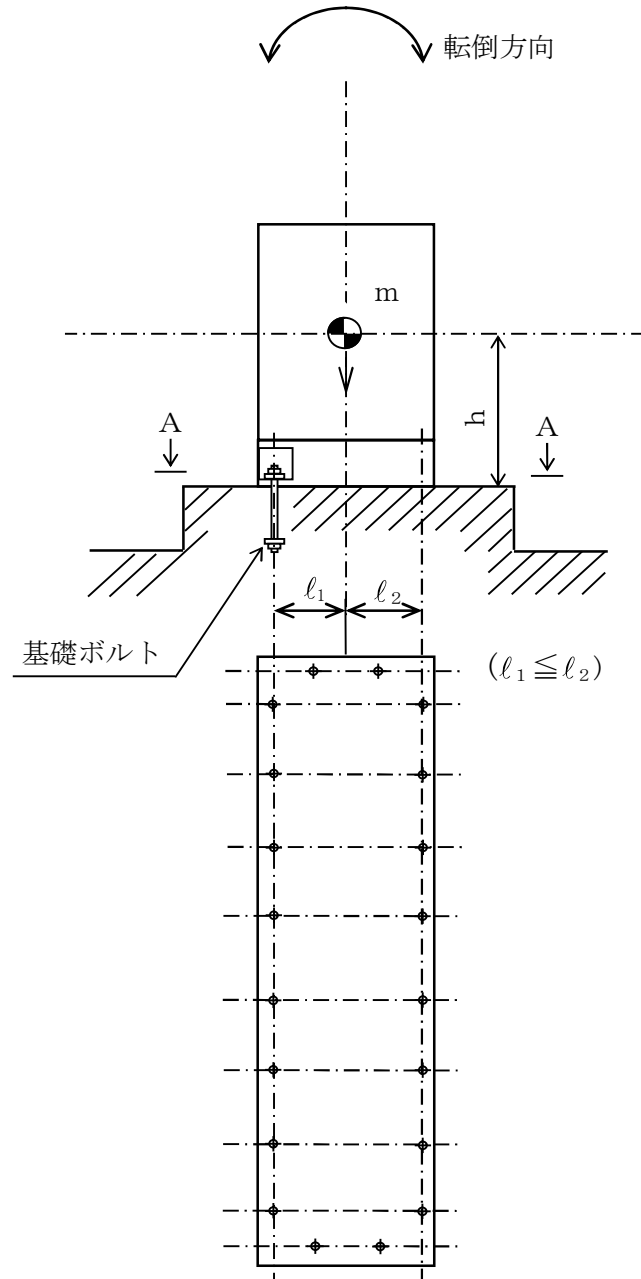
(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は 静的震度		基準地震動 S _s		
			算 出 応 力	許 容 応 力	算 出 応 力	許 容 応 力	
						Ⅲ _A S	Ⅳ _A S
基 礎 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	$\sigma_b = 43$	$f_{ts} = 158^*$	$f_{ts} = 190^*$
		せん断	—	—	$\tau_b = 11$	$f_{sb} = 122$	$f_{sb} = 146$

注記＊：(4.2.2) 式より算出

すべて許容応力以下である。

(短辺方向転倒)



A～A矢視図

V-2-9 原子炉格納施設の耐震性についての計算書

V-2-9-1 原子炉格納施設の耐震計算結果

V-2-9-1-4 胴アンカー部の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	2
2.1 構造計画	2
2.2 評価方針	3
3. 形状及び主要寸法	4
4. 設計条件	5
4.1 設計荷重	5
4.2 材料及び許容応力	6
5. 応力計算	8
5.1 アンカーボルト及びコンクリート	8
5.2 アンカープレート	12
5.3 補強リブ及びベースプレート	13
6. 評価結果	15
6.1 設計基準対象施設としての評価結果	15

1. 概要

本計算書は、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、胴アンカー部が設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は胴アンカー部の応力評価により行う。

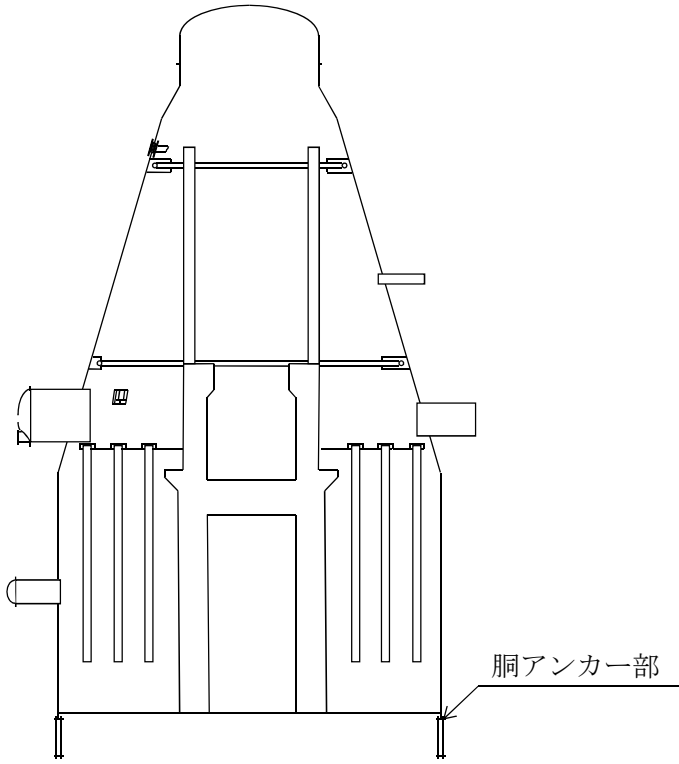
胴アンカー部は、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に分類される。以下、分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

胴アンカー部の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
炉心を中心に直径約 25.9 m の円筒形の基礎で, 原子炉格納容器底部コンクリートマットと一体となっている。	胴アンカー部は, 原子炉格納容器底部コンクリートマットにアンカーボルトで一体化され, 鉛直方向地震荷重は, このアンカーボルトを介して原子炉格納容器底部コンクリートマットに伝達させる。	 The diagram illustrates the structural components of a reactor containment vessel. It features a large, rounded dome at the top, supported by a central vertical structure. Below the dome, there are several horizontal and vertical internal components, including what appear to be support beams and piping. The lower section of the structure is shown with a series of vertical anchor bolts extending downwards, which are labeled as the '胴アンカー部' (Body Anchor Portion). The entire structure is depicted within a rectangular frame, with the anchor bolts clearly visible at the base.

2.2 評価方針

胴アンカー部の応力評価は、東海第二発電所 昭和 48 年 4 月 9 日付け 47 公第 12075 号（既工認）にて認可された実績のある手法を適用する。

3. 形状及び主要寸法

胴アンカー部の形状及び主要寸法を図 3-1 に示す。

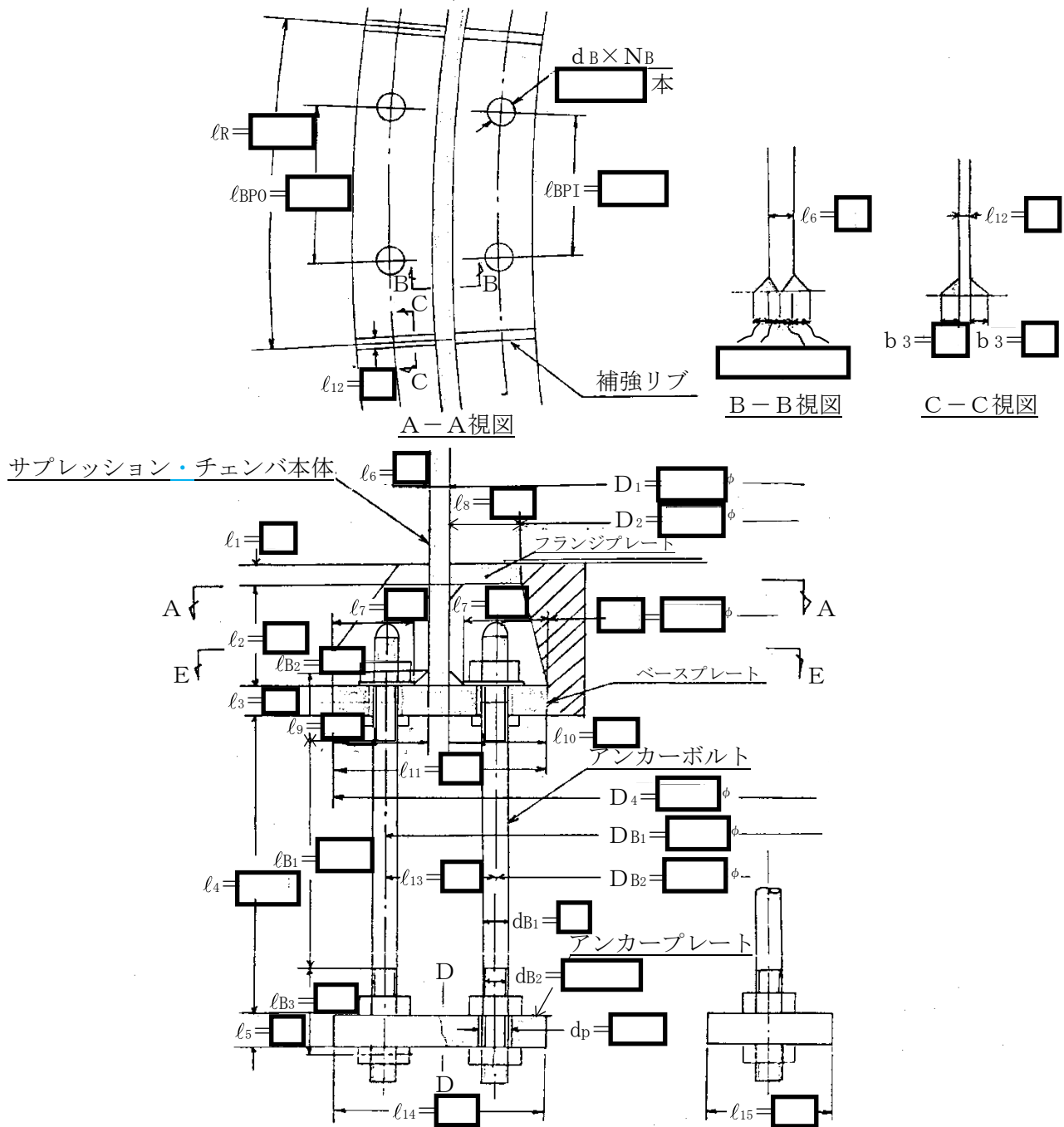


図 3-1 胴アンカー部の形状及び主要寸法 (単位 : mm)

4. 設計条件

4.1 設計荷重

(1) 設計基準対象施設としての最高使用圧力及び最高使用温度

内圧 P_D 310 kPa

温度 T_D 104.5 °C

(2) 自重 (胴部)

(3) 水荷重

サプレッション・チェンバ内保有水のうち、リングガード上にある水の重量は、原子炉格納容器側に加わるものと仮定する。

燃料交換時
通常運転時
事故時

(4) 活荷重

燃料交換時
燃料交換時以外

(5) 地震荷重

応力計算に用いる鉛直荷重及び鉛直方向地震荷重のうち、設計基準対象施設の評価に用いるものを表 4-1 に示す。弾性設計用地震動 S_d 及び基準地震動 S_s による水平方向地震荷重のうち、設計基準対象施設の評価に用いるものを表 4-2 に示す。

表 4-1 鉛直荷重及び鉛直方向地震荷重 (設計基準対象施設)

(単位 : N)

荷重	通常運転時	燃料交換時
死荷重		
S_d		
S_s		

表 4-2 弾性設計用地震動 S_d 及び基準地震動 S_s による水平方向地震荷重 (設計基準対象施設)

荷重	せん断力 (N)	モーメント (N・mm)
S_d		
S_s		

4.2 材料及び許容応力

(1) 材料

アンカーボルト
リングガーダ
補強リブ
アンカープレート



(2) 荷重の組合せ及び許容応力

基準地震動の策定に伴う地震荷重との組合せの評価として、荷重の組合せ及び許容応力状態のうち、設計基準対象施設の評価に用いるものを表 4-3 に示す。各材料の許容応力状態に対する許容応力のうち、設計基準対象施設の評価に用いるものを表 4-4 及び表 4-5 に示す。

表4-3 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震重要 度分類	機器等 の区分	荷重の組合せ	許容応力 状態
原子炉 格納施設	原子炉 格納容器	胴 アンカー 部	S	クラス MC 支持 構造物	$D + P + M + S_d$	Ⅲ _A S
					$D + P + M + S_s$	Ⅳ _A S
原子炉 格納施設	原子炉 格納容器	胴 アンカー 部	S	クラス MC 支持 構造物	$D + P_L + M_L + S_d$	Ⅳ _A S

表4-4 胴アンカー部の許容応力状態に対する許容応力（設計基準対象施設）

（単位：MPa）

材料	許容応力 状態	基準 応力 F	許容応力（一次応力）				
			引張り f _t	曲げ f _b	せん断 f _s	圧縮 f _c	組合せ f _t
SA-516 GR.70 (SGV480 相当)	Ⅲ _A S	237	237	273	136	223	237
	Ⅳ _A S	284	284	328	164	264	284
SA-320 L43 (GBL1～GBL5 相当)	Ⅲ _A S	603	452	—	—	—	—
	Ⅳ _A S	603	452	—	—	—	—

表 4-5 コンクリートの許容応力状態に対する許容応力（設計基準対象施設）

（単位：N/mm²）

材料	許容応力 状態	基準強度 F _c	圧縮応力 f _c	せん断応力 f _s
コンクリート	Ⅲ _A S	22.0	14.6	1.0
	Ⅳ _A S	22.0	18.7	1.0

5. 応力計算

5.1 アンカーボルト及びコンクリート

(1) 設計荷重

アンカーボルトに加わる軸力及びモーメントを表 5-1 に示す。

表 5-1 アンカーボルトの荷重（設計基準対象施設）

荷重 荷重の組合せ	軸力*1 (N)		モーメント (N・mm)
	通常運転時	燃料交換時	
$D + P + M + S_d$			
$D + P + M + S_s$			
$D + P_L + M_L + S_d$			

注記*1：下方向を正とする。

(2) アンカーボルト及びコンクリートの応力

アンカーボルトの応力は次に示す仮定にもとづいて計算する。

- ① アンカーボルトの等価円筒及び荷重分布は図 5-1 に示す円周上 2 列のボルトサークルの平均径とする。また、そのボルトサークル上にボルトの全本数がある。
- ② 応力は最大引張応力（ w_t ）から最大圧縮応力（ $n w_c$ ）まで直線的に変化する。
- ③ アンカーボルトに加わる荷重は平均径のサークル上のボルトの全断面積に等しい厚さの等価円筒に加わるものとする。

アンカーボルトに垂直荷重及びモーメントを受ける場合、断面に働く外力の合力の作用点が断面の中心から偏心する距離 e は次式によって得られる。

$$e = \frac{M_o}{W_v}$$

a. アンカーボルトの等価円筒の板厚

$$t_1 = \frac{N_b \times \frac{\pi}{4} \times d_{B2}^2}{\pi \times \frac{D_{B1} + D_{B2}}{2}} = \boxed{}$$

b. 圧縮側のコンクリートの板厚

$$t_2 = \ell_{11} = \boxed{}$$

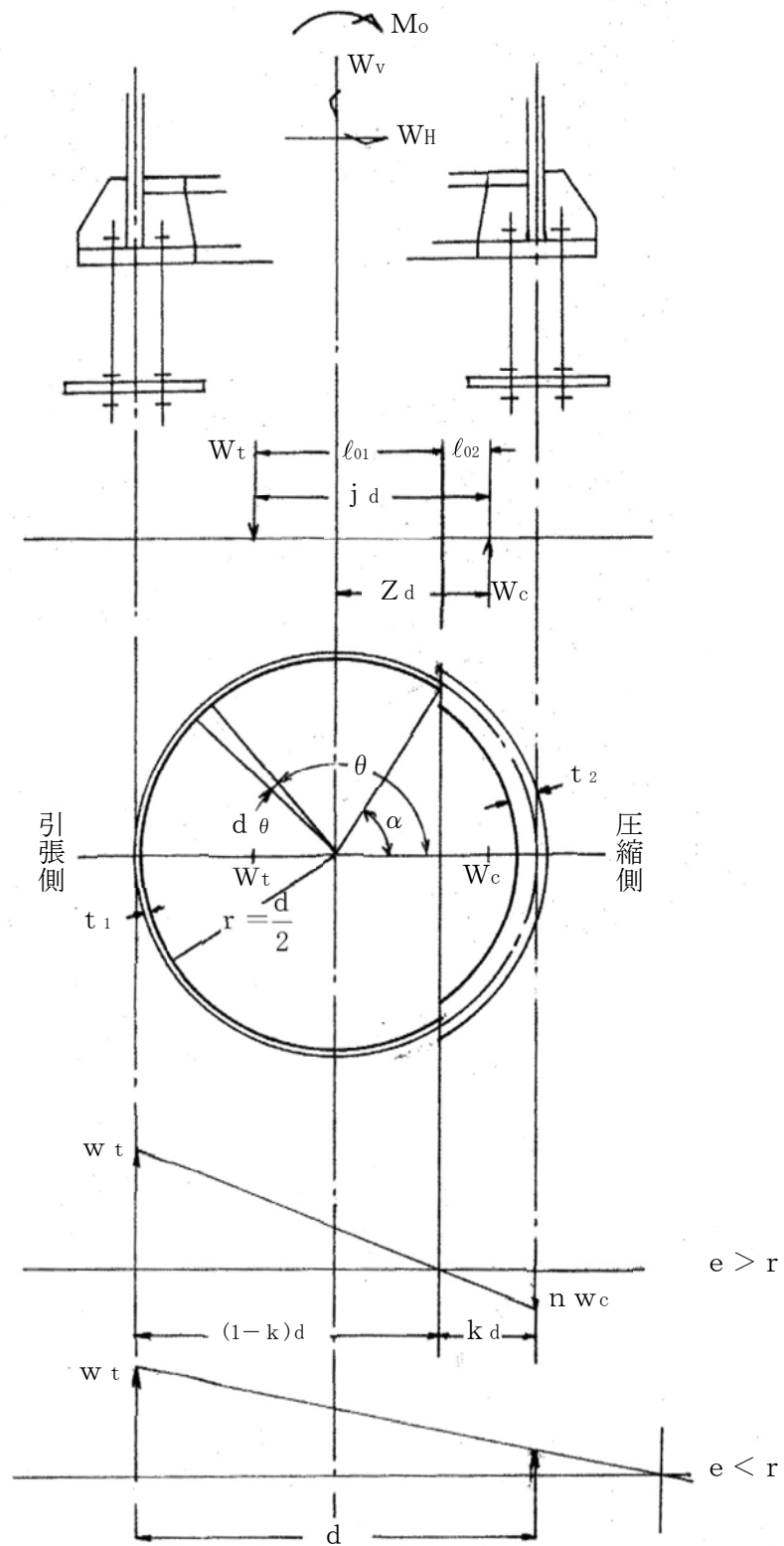


図 5-1 アンカーボルトの等価円筒及び荷重分布

- c. $e < r$ の場合 (全面引張)

アンカーボルトの引張応力の最大値は次式により得られる。

$$w_t = \frac{W_v}{A} + \frac{M_o}{Z}$$

ここに,

$$A = \pi \cdot d \cdot t_1$$

$$Z = \frac{\pi \cdot (d + t_1)^4 - (d - t_1)^4}{32 \cdot d + t_1}$$

- d. $e > r$ の場合

- (a) 引張側で受ける全引張力

$$W_t = \frac{M_o - W_v \cdot Z \cdot d}{j \cdot d}$$

ここに,

j : W_t と W_c の作用点間の距離と d との比

$$= \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{(\pi - \alpha) \cdot \cos^2 \alpha + \frac{3}{2} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + \frac{1}{2} \cdot (\pi - \alpha)}{(\pi - \alpha) \cdot \cos \alpha + \sin \alpha} \right\} \\ + \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{\alpha \cos^2 \alpha - \frac{3}{2} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + \frac{1}{2} \cdot \alpha}{\sin \alpha - \alpha \cos \alpha} \right\}$$

Z : スカートの中心線と中立軸の間の距離を Z_d とする係数

$$= \frac{1}{2} \cdot \left\{ \cos \alpha + \frac{\alpha \cos^2 \alpha - \frac{3}{2} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + \frac{1}{2} \cdot \alpha}{\sin \alpha - \alpha \cos \alpha} \right\}$$

α : 以下の式から求める。

$$e / r = \frac{(1 - P - n \cdot P) \cdot (\alpha - \sin \alpha \cdot \cos \alpha) + \pi \cdot n \cdot P}{2 \cdot \{(1 - P - n \cdot P) \cdot (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha) - \pi \cdot n \cdot P \cdot \cos \alpha\}}$$

ここに,

$$P = \frac{t_1}{t_2}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \square$$

E_s : ボルトの縦弾性係数

E_c : コンクリートの縦弾性係数

- (b) 圧縮側で受ける全圧縮力

$$W_c = W_t + W_v$$

- (c) アンカーボルトの引張応力

$$w_t = \frac{W_t}{t_1 \cdot r \cdot C_t}$$

ここに,

$$C_t = \frac{2}{1 + \cos \alpha} \cdot \{(\pi - \alpha) \cdot \cos \alpha + \sin \alpha\}$$

(d) コンクリートの圧縮応力

$$w_c = \frac{W_c}{t_2 \cdot r \cdot C_c}$$

ここに,

$$C_c = \frac{2 \cdot (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha)}{1 - \cos \alpha}$$

(3) アンカーボルトの伸び量

$$\delta_B = \frac{w_t}{E} \cdot \left\{ \frac{A_{B1}}{A_{B2}} \cdot (\ell_{B2} + \ell_{B3}) + \ell_{B1} \right\}$$

ここに,

$$A_{B1} : \text{ボルトの最大直径有効断面積} = \pi / 4 \cdot d_{B1}^2 = \boxed{}$$

$$A_{B2} : \text{ボルトの谷径有効断面積} = \pi / 4 \cdot d_{B2}^2 = \boxed{}$$

$$\text{ボルトの縦弾性係数} = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$$

5.2 アンカープレート

- (1) アンカープレートと接するコンクリートの圧縮応力

$$\sigma_{cc} = \frac{2 \cdot w_t \cdot A_{B2}}{A_p}$$

ここに,

 A_p : アンカープレートと接するコンクリートの面積

$$= \ell_{14} \cdot \ell_{15} - 2 \cdot \pi / 4 \cdot d_{B1}^2 = \boxed{}$$

- (2) アンカープレートの曲げ応力

$$\sigma_b = \frac{M}{Z_{D-D}}$$

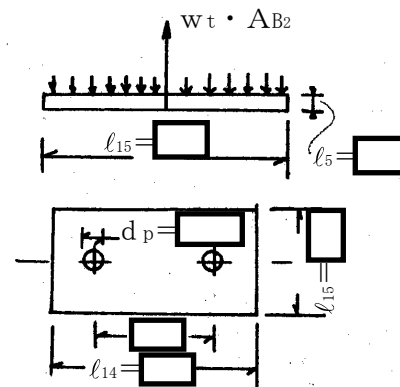
ここに,

$$M = \frac{\ell_{15}}{4} \cdot w_t \cdot A_{B2}$$

$$Z_{D-D} = \frac{1}{6} \cdot (\ell_{14} - 2 \cdot d_p) \cdot \ell_5^2 = \boxed{}$$

- (3) アンカープレートによるコンクリートのせん断応力

$$\tau_c = \frac{2 \cdot w_t \cdot A_{B2}}{(\ell_{BP0} + \ell_{BPI}) \cdot \ell_4}$$



5.3 補強リブ及びベースプレート

(1) 設計荷重

補強リブ及びベースプレートに加わるせん断力を表 5-2 に示す。

表 5-2 補強リブ及びベースプレートの荷重（設計基準対象施設）

荷重 荷重の組合せ	せん断力 (N)
$D + P + M + S_d$	
$D + P + M + S_s$	
$D + P_L + M_L + S_d$	

(2) サプレッション・チェンバ本体及び補強リブの溶接部の応力

a. 引張応力

$$\sigma_t = \frac{w_t \cdot t_1 \cdot \ell_R}{A}$$

ここに、

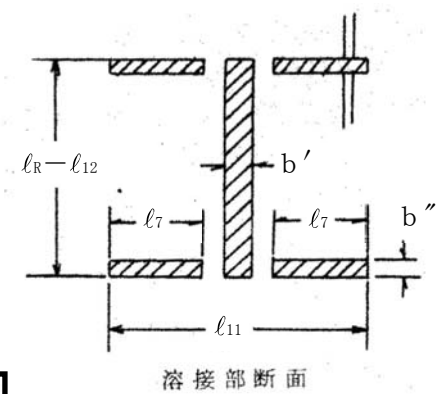
$b' = \ell_6 =$

$b'' = \ell_{12} =$

$\ell_7 =$

A：溶接部の断面積

$= 2 \cdot b'' \cdot \ell_7 + b' \cdot (\ell_R - \ell_{12}) =$



b. せん断応力

$$\tau = \frac{F}{n_R \cdot A}$$

ここに、

n_R ：補強リブの数=

F：せん断力

c. 合成応力

$$\sigma = \sqrt{\sigma_t^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

(3) 補強リブ及びサプレッション・チェンバ本体の圧縮応力

$$\sigma_c = \frac{w_c \cdot t_2 \cdot \ell_R}{A}$$

ここに、

A：補強リブ及びサプレッション・チェンバ本体の断面積

$= \ell_6 \cdot \ell_R + \ell_8 \cdot \ell_{12} =$

(4) ベースプレートの曲げ応力

$$\sigma_b = \frac{\beta \cdot b^2}{t^2} \cdot q$$

ここに,

β : R. J. ROARK "FORMULAS FOR STRESS AND STRAIN" 4TH EDITION の 227 ページ TABLE45
に示される 1 辺固定, 1 辺自由, 2 辺支持の平板に等分布荷重が加わるものと仮定
して計算した値

$$\beta = \boxed{}$$

$$a : \ell_R = \boxed{}$$

$$b : \ell_9 = \ell_{10} = \boxed{}$$

$$t : \ell_3 = \boxed{}$$

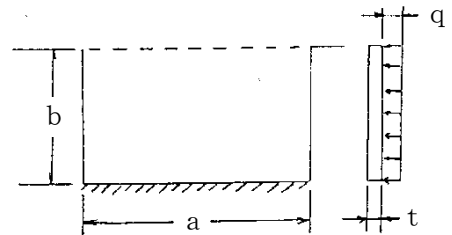
$$\frac{a}{b} = \boxed{} = 2.597$$

q : 引張側

$$= \frac{w_t \cdot t_1 \cdot \ell_R}{2 \cdot a \cdot b}$$

q : 圧縮側

$$= \frac{w_c \cdot t_2 \cdot \ell_R}{2 \cdot a \cdot b}$$



6. 評価結果

6.1 設計基準対象施設としての評価結果

胴アンカー部の設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 許容応力状態Ⅳ_ASに対する評価

許容応力状態Ⅳ_ASに対する応力評価結果を表 6-1 に示す。

表 4-3 に示す荷重の組合せのうち、 $D + P + M + S_s$ 及び $D + P_L + M_L + S_d$ の評価について、それぞれ発生値が高い方の評価を記載している。

(2) 許容応力状態Ⅲ_ASに対する評価

許容応力状態Ⅲ_ASに対する応力評価結果を表 6-2 に示す。

表 4-3 に示す荷重の組合せのうち、 $D + P + M + S_d$ の評価について記載している。

表 6-1 許容応力状態Ⅳ_AS に対する応力評価結果 (D + P + M + S_s 及び D + P_L + M_L + S_d)

評価対象設備	評価部位	応力分類	Ⅳ _A S		判定	備考
			発生値	評価基準値		
			MPa	MPa		
胴アンカー部	アンカーボルト	引張応力	288	452	○	②*
	アンカープレート	曲げ応力	106	328	○	②*
	ベースプレート	曲げ応力 (引張側)	203	328	○	②*
		曲げ応力 (圧縮側)	185	328	○	①*
	補強リブ	引張応力	55	284	○	②*
		圧縮応力	57	264	○	①*
		せん断応力	10	164	○	①*
		組合せ応力	56	284	○	②*
	コンクリート	圧縮応力	6.8	18.7	○	②* 単位 N/mm ²
		せん断応力	0.6	1.0	○	②* 単位 N/mm ²

注記* : ① : D + P + M + S_s / ② : D + P_L + M_L + S_d における結果を示す。

表 6-2 許容応力状態Ⅲ_AS に対する応力評価結果 (D + P + M + S_d)

評価対象設備	評価部位	応力分類	Ⅲ _A S		判定	備考
			発生値	評価基準値		
			MPa	MPa		
胴アンカー部	アンカーボルト	引張応力	59	452	○	
	アンカープレート	曲げ応力	22	273	○	
	ベースプレート	曲げ応力 (引張側)	42	273	○	
		曲げ応力 (圧縮側)	111	273	○	
	補強リブ	引張応力	11	237	○	
		圧縮応力	35	223	○	
		せん断応力	6	136	○	
		組合せ応力	16	237	○	
	コンクリート	圧縮応力	1.4	14.6	○	単位 N/mm ²
		せん断応力	0.2	1.0	○	単位 N/mm ²

V-2-9-3 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに
格納容器再循環設備の耐震性についての計算書

V-2-9-3-1 原子炉建屋ガス処理系非常用ガス再循環系の
耐震性についての計算書

V-2-9-3-1-4 原子炉建屋ガス処理系非常用ガス再循環系排風機の
耐震性についての計算書

V-2-9-3-1-4-1 原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系
排風機の耐震性についての計算書

目次

1. 概要 1

2. 構造説明 1

2.1 構造計画 1

3. 応力評価 3

3.1 基本方針 3

3.2 荷重の組合せ及び許容応力 3

4. 機能維持評価 7

4.1 機能維持評価方法 7

5. 評価結果 8

5.1 設計基準対象施設としての評価結果 8

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果 8

1. 概要

本計算書は、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、非常用ガス再循環系排風機が設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価及び機能維持評価により行う。

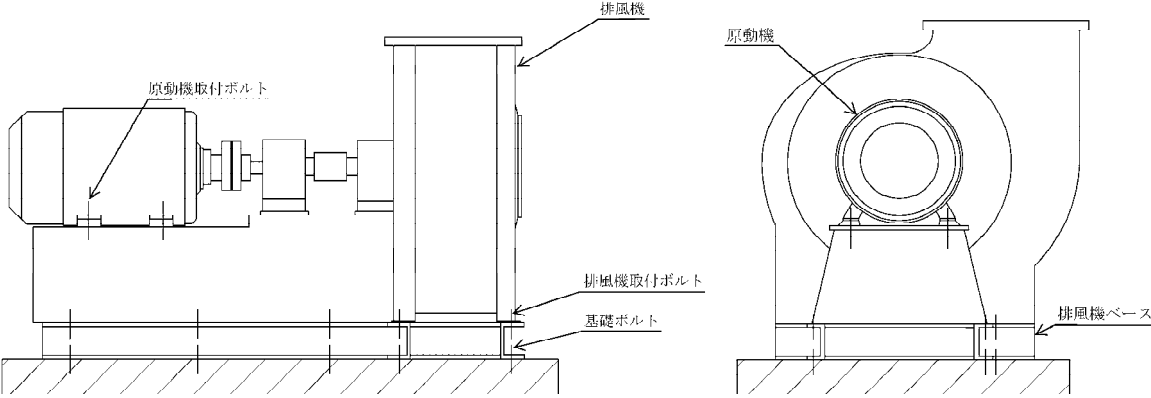
非常用ガス再循環系排風機は、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

非常用ガス再循環系排風機の構造計画を表2-1に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) ファン	ファンは排風機ベースに固定され、排風機ベースは基礎ボルトで基礎に据え付ける。	遠心直結型	

3. 応力評価

3.1 基本方針

応力評価は、付録4「横軸ポンプの耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき評価する。

3.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

非常用ガス再循環系排風機の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2 許容応力

非常用ガス再循環系排風機の許容応力を表3-3に示す。

3.2.3 使用材料の許容応力

非常用ガス再循環系排風機の使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-5に示す。

表3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	放射性物質濃 度制御設備及 び可燃性ガス 濃度制御設備 並びに格納容 器再循環設備	非常用ガス再循環系 排風機	S	—	$D + P_D + M_D + S_d^*$	$III_A S$
					$D + P_D + M_D + S_s$	$IV_A S$

注記＊：クラス2ポンプの支持構造物を含む。

表3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	放射性物質濃 度制御設備及 び可燃性ガス 濃度制御設備 並びに格納容 器再循環設備	非常用ガス再循環系 排風機	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + S_s^{*2}$	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S^{*3}$

注記＊1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

＊2：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

＊3： $V_A S$ として， $IV_A S$ の許容限界を用いる。

表3-3 許容応力（その他支持構造物）

許容応力状態	許 容 限 界* ¹ (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, 2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：支持構造物においてF値の算出時， S_y 及び $S_y(RT)$ をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y(RT)$ と読み替える。

ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_ASとしてⅣ_ASの許容限界を用いる。

表3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度		225	385	—
排風機取付ボルト	SS41	最高使用温度	72	204	382	—
原動機取付ボルト	SS41	周囲環境温度		206	385	—

表3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度		225	385	—
排風機取付ボルト	SS41	最高使用温度	72	204	382	—
原動機取付ボルト	SS41	周囲環境温度		206	385	—

4. 機能維持評価

非常用ガス再循環系排風機の地震後の動的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価方法

非常用ガス再循環系排風機は地震時動的機能維持が確認された機種と類似の構造及び振動特性を持っているため、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の機能確認済加速度を適用する。機能確認済加速度を表4-1に示す。

表4-1 機能確認済加速度 (単位：×9.8 m/s ²)			
評価部位	形式	方向	機能確認済加速度
ファン	遠心直結型	水平	2.3
		鉛直	1.0
原動機	横形ころがり軸受電動機	水平	4.7
		鉛直	1.0

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

非常用ガス再循環系排風機の設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。

発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 及び静的震度は基準地震動 S_s を下回っており、基準地震動 S_s による発生値が、弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価における評価基準値を満足するため、評価を省略した。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

非常用ガス再循環系排風機の重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。

発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

設計基準対象施設としての耐震条件が、重大事故等対処設備としての耐震条件と同等であることから、重大事故等対処設備の応力評価は省略した。

(2) 機能維持に対する評価

機能維持評価結果を次ページ以降に示す。

NT2 補① V-2-9-3-1-4-1 R0

【非常用ガス再循環系排風機の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
- 1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		排風機振動 による震度	最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度			
非常用ガス再循環系 排風機	S	原子炉建屋 EL. 38.80 ^{*1}	— ^{*2}	—	—	C _H =1.67 ^{*3}	C _V =1.44 ^{*3}	C _P =0.21	72	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく、計算は省略する。
*3：基準地震動 S_sの震度と同等以上の設計震度

- 1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1 i} (mm)	ℓ _{2 i} (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n f i	
							弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)							—	3
排風機取付ボルト (i =2)							—	2
原動機取付ボルト (i =3)							—	2

部 材	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	F _i (MPa)	F _i [*] (MPa)	転倒方向		M _P (N・mm)	
					弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	225 ^{*1} (16mm<径≦40mm)	385 ^{*1}	225	270	—	軸 直 角	—	—
排風機取付ボルト (i =2)	204 ^{*2} (40mm<径)	382 ^{*2}	204	244	—	軸	—	—
原動機取付ボルト (i =3)	206 ^{*1} (40mm<径)	385 ^{*1}	206	247	—	軸	—	—

注記 *1：周囲環境温度で算出
*2：最高使用温度で算出

予想最大両振幅 (μm)	原動機回転速度 (min ⁻¹)

1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

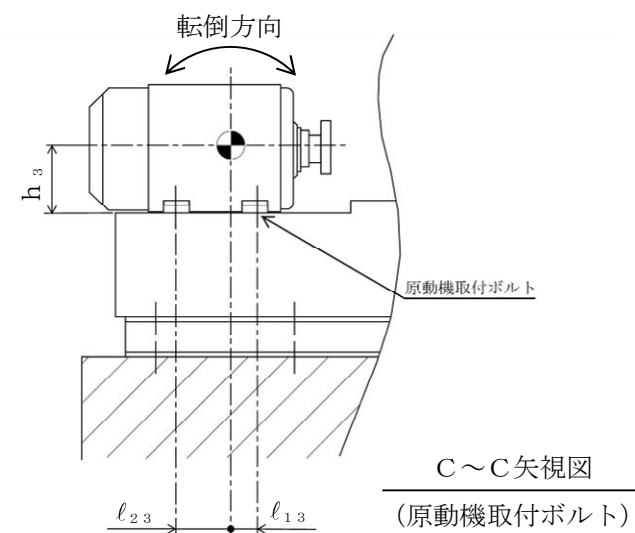
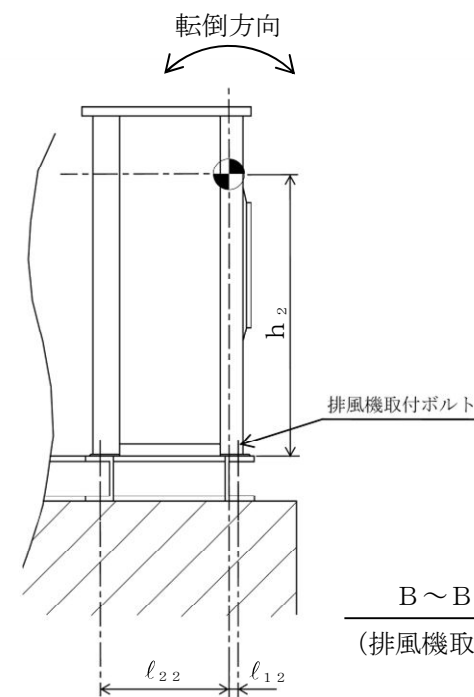
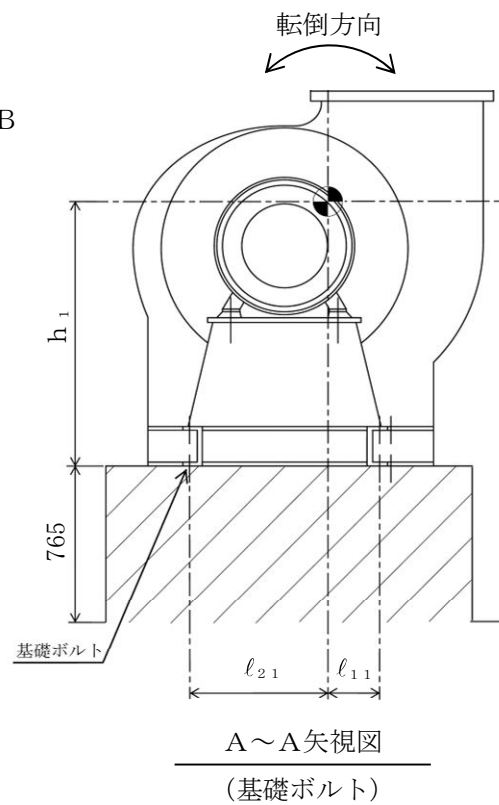
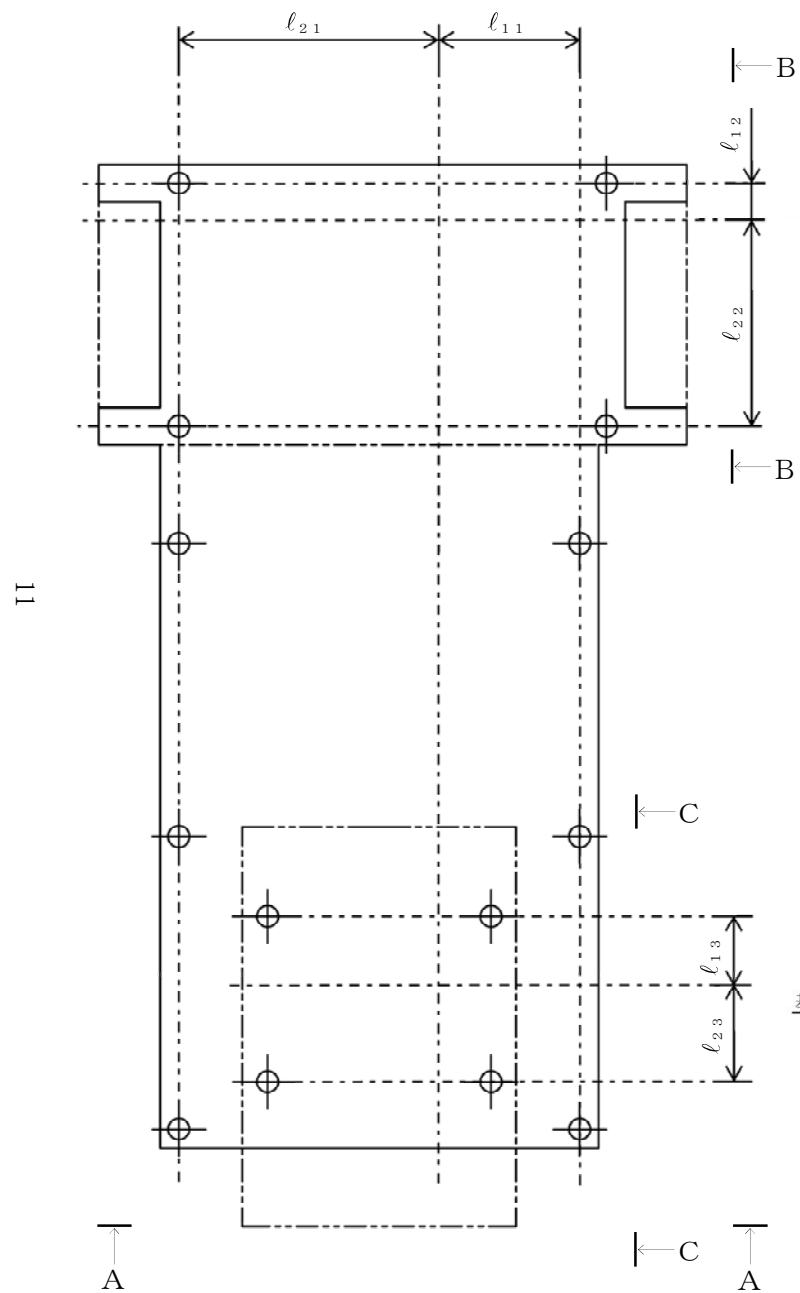
部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
基 礎 ボ ル ト (i =1)	—	2.152×10 ⁴	—	4.149×10 ⁴
排風機取付ボルト (i =2)	—	2.913×10 ⁴	—	2.184×10 ⁴
原動機取付ボルト (i =3)	—	4.676×10 ³	—	9.524×10 ³

1.4 結 論

ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力	
						Ⅲ _A S	Ⅳ _A S
基 礎 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=107$	$f_{ts1}=169^*$	$f_{ts1}=202^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=21$	$f_{sb1}=130$	$f_{sb1}=155$
排風機取付ボルト	SS41	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=93$	$f_{ts2}=153^*$	$f_{ts2}=183^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=18$	$f_{sb2}=117$	$f_{sb2}=141$
原動機取付ボルト	SS41	引張り	—	—	$\sigma_{b3}=15$	$f_{ts3}=154^*$	$f_{ts3}=185^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b3}=8$	$f_{sb3}=118$	$f_{sb3}=142$

すべて許容応力以下である。 注記＊：(3.1.2)式より算出



2. 重大事故等対処設備

2.1 動的機能維持の評価結果 (単位 : $\times 9.8\text{m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
ファン	水平方向	1.40	2.3
	鉛直方向	1.20	1.0
原動機	水平方向	1.40	4.7
	鉛直方向	1.20	1.0

評価用加速度が機能確認済加速度を超えていることから、詳細評価を実施する。

評価結果を添付書類V-2-9-3-1-4-2「原子炉建屋ガス処理系非常用ガス再循環系排風機の耐震性についての計算書【動的機能維持評価】」に示す。

V-2-9-3-1-5 原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系
フィルタトレインの耐震性についての計算書

目次

1. 一般事項	1
1.1 適用基準	1
1.2 記号の説明	2
1.3 計算精度と数値の丸め方	3
2. 構造説明	4
2.1 構造計画	4
3. 計算方法	6
3.1 固有周期の計算方法	6
3.2 応力の計算方法	7
4. 評価方法	16
4.1 固有周期の評価	16
4.2 ボルトの応力評価	16
5. 評価結果	17
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	17
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	17

1. 一般事項

本計算書は、非常用ガス再循環系フィルタトレインが設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価により行う。

非常用ガス再循環系フィルタトレインは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

1.1 適用基準

本計算書においては、原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1－1987）（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和 62 年）（以下「指針」という。）に準拠して評価する。

1.2 記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
A_{bi}	ボルトの軸断面積	mm^2
A_e	有効せん断断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
d_i	ボルトの呼び径	mm
E	縦弾性係数	MPa
F_i	設計・建設規格 SSB-3131 に定める値	MPa
F_i^*	設計・建設規格 SSB-3133 に定める値	MPa
F_{bi}	ボルトに作用する引張力（1 本当たり）	N
f_{sbi}	せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力	MPa
f_{toi}	引張力のみを受けるボルトの許容引張応力	MPa
f_{tsi}	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力	MPa
G	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度（=9.80665）	m/s^2
h_i	据付面又は基礎面から重心までの距離	mm
I	断面二次モーメント	mm^4
K_H	水平方向ばね定数	N/m
K_V	鉛直方向ばね定数	N/m
l_{1i}	重心とボルト間の水平方向距離	mm
l_{2i}	重心とボルト間の水平方向距離	mm
m_i	運転時質量	kg
n_i	ボルトの本数	—
n_{fi}	評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数	—
Q_{bi}	ボルトに作用するせん断力	N
S_{ui}	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 9 に定める値	MPa
S_{yi}	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 8 に定める値	MPa
T_H	水平方向固有周期	s
T_V	鉛直方向固有周期	s
π	円周率	—
σ_{bi}	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_{bi}	ボルトに生じるせん断応力	MPa

注 1:「設計・建設規格」とは、発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。））J S M E S N C 1 -2005/2007）（日本機械学会 2007 年）（以下「設計・建設規格」という。）をいう。

注 2: A_{bi} , d_i , F_i , F_i^* , F_{bi} , f_{sbi} , f_{toi} , f_{tsi} , ℓ_{1i} , ℓ_{2i} , n_i , n_{fi} , Q_{bi} , S_{ui} , S_{yi} , σ_{bi} 及び τ_{bi} の添字 i の意味は、以下のとおりとする。

$i=1$: 据付ボルト

$i=2$: 基礎ボルト

注 3: h_i 及び m_i の添字 i の意味は、以下のとおりとする。

$i=1$: 据付面

$i=2$: 基礎面

注記*: $\ell_{1i} \leq \ell_{2i}$

1.3 計算精度と数値の丸め方

精度は 6 桁以上を確保する。

表示する数値の丸め方は表 1-1 に示すとおりとする。

表 1-1 表示する数値の丸め方

数 値 の 種 類	単 位	処 理 桁	処 理 方 法	表 示 桁
固有周期	s	小数点以下第 4 位	四捨五入	小数点以下第 3 位
縦弾性係数	MPa	有効数字 4 桁目	四捨五入	有効数字 3 桁 ^{*1}
せん断弾性係数	MPa	有効数字 4 桁目	四捨五入	有効数字 3 桁 ^{*1}
震度	—	小数点以下第 3 位	切上げ	小数点以下第 2 位
温度	℃	—	—	整数位
質量	kg	—	—	整数位
長さ ^{*2}	mm	—	—	整数位
面積	mm ²	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 ^{*1}
断面二次モーメント	mm ⁴	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 ^{*1}
力	N	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 ^{*1}
算出応力	MPa	小数点以下第 1 位	切上げ	整数位
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第 1 位	切捨て	整数位

注記*1: 絶対値が 1000 以上のときはべき数表示とする。

*2: 設計上定める値が小数点以下第 1 位の場合は、小数点以下第 1 位表示とする。

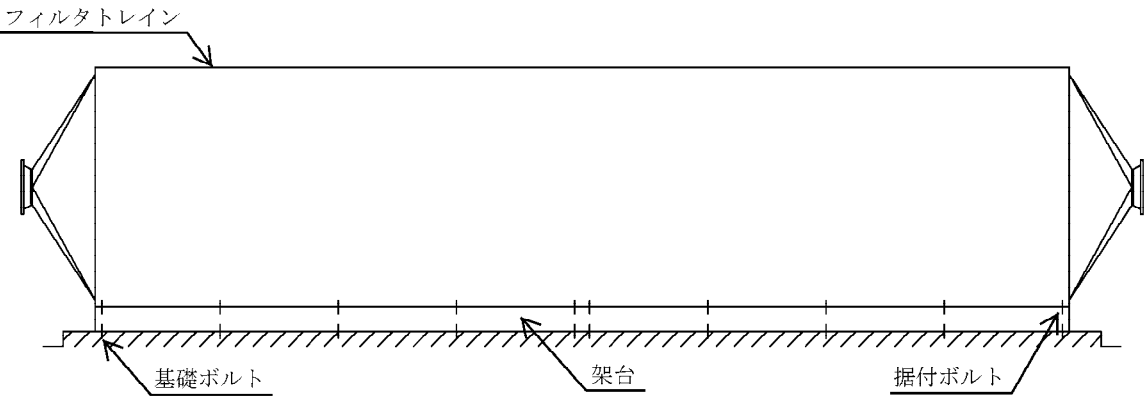
*3: 設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第 1 位を切り捨て、整数位までの値とする。

2. 構造説明

2.1 構造計画

非常用ガス再循環系フィルタトレインの構造計画を表 2-1 に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) フィルタ	フィルタトレインは架台に固定され、架台は基礎ボルトで基礎に据え付ける。	角形	

3. 計算方法

3.1 固有周期の計算方法

(1) 計算モデル

- a. 変形は非常用ガス再循環系フィルタトレインをはりと考えたときの曲げ及びせん断変形を考慮する。
- b. 非常用ガス再循環系フィルタトレインは基礎ボルトで基礎に固定されているので，装置下部を固定端とする。

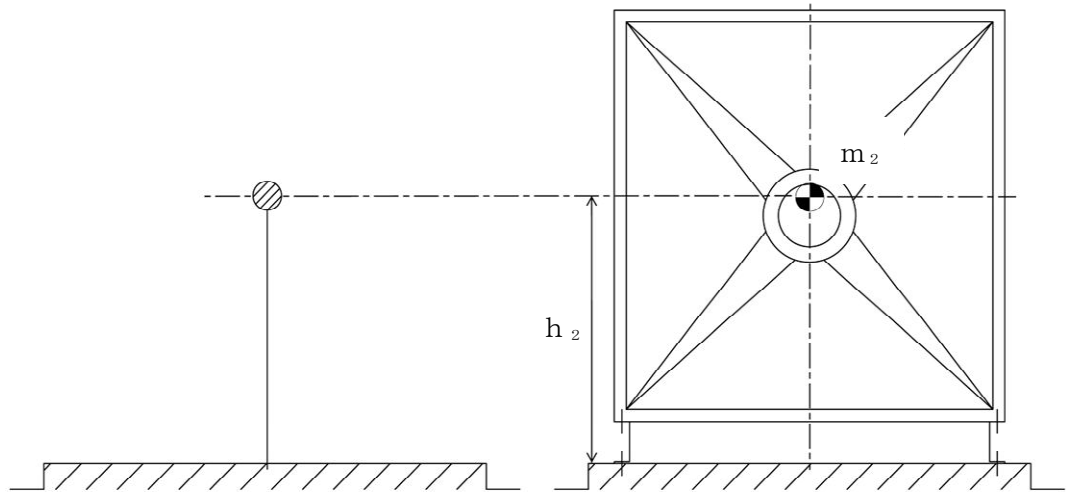


図 3-1 固有周期の計算モデル

- (2) 非常用ガス再循環系フィルタトレインは上記仮定より下端固定の 1 質点振動モデルとして考える。

(図 3-1 固有周期の計算モデル)

(3) 固有周期

曲げ及びせん断変形によるばね定数Kは次式で表される。

$$\text{水平方向} \quad K_H = \frac{1000}{\frac{h_2^3}{3 \cdot E \cdot I} + \frac{h_2}{G \cdot A_e}} \quad \dots\dots\dots (3.1.1)$$

$$\text{鉛直方向} \quad K_V = \frac{1000}{\frac{h_2}{E \cdot A_e}} \quad \dots\dots\dots (3.1.2)$$

したがって，固有周期は次式で求められる。

$$\text{水平方向} \quad T_H = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m_2}{K_H}} \quad \dots\dots\dots (3.1.3)$$

$$\text{鉛直方向} \quad T_V = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m_2}{K_V}} \quad \dots\dots\dots (3.1.4)$$

3.2 応力の計算方法

3.2.1 計算条件

- (1) 非常用ガス再循環系フィルタトレインの質量は，重心に集中するものとする。
- (2) 地震力は非常用ガス再循環系フィルタトレインに対して，水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。
- (3) 転倒方向は長辺方向及び短辺方向について検討し，計算書には計算結果の厳しい方を記載する。

3.2.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

非常用ガス再循環系フィルタトレインの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に，重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2.2 許容応力

非常用ガス再循環系フィルタトレインの許容応力を表3-3に示す。

3.2.2.3 使用材料の許容応力

非常用ガス再循環系フィルタトレインの使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に，重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-5に示す。

表3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	放射性物質濃 度制御設備及 び可燃性ガス 濃度制御設備 並びに格納容 器再循環設備	非常用ガス再循環系 フィルタトレイン	S	クラス 4	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記＊：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

記号の説明

- D : 死荷重
- P_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
- M_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた機械的荷重
- S_d^* : 弾性設計用地震動 S_d により定まる地震力又は S クラス設備に適用される静的地震力のいずれか大きい方の地震力
- S_s : 基準地震動 S_s により定まる地震力
- Ⅲ_A S : 許容応力状態Ⅲ相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
- Ⅳ_A S : 許容応力状態Ⅳ相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類* ¹	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	放射性物質濃 度制御設備及 び可燃性ガス 濃度制御設備 並びに格納容 器再循環設備	非常用ガス再循環系 フィルタトレイン	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + S_s$ * ²	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S$ * ³

注記*1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*2：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*3： $V_A S$ として， $IV_A S$ の許容限界を用いる。

記号の説明

P_{SAD} : 重大事故時の状態（運転状態V）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による荷重

M_{SAD} : 重大事故時の状態（運転状態V）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による機械的荷重

$V_A S$: 許容応力状態V相当の許容応力を基準として，それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表3-3 許容応力（その他支持構造物）

許容応力状態	許 容 限 界*1 (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, 2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$
V _A S*3	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, 2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：支持構造物においてF値の算出時， S_y 及び $S_y(RT)$ をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y(RT)$ と読み替える。

ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読み替えを行わない。

*3：V_ASとしてⅣ_ASの許容限界を用いる。

表3-4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度	☐	225	385	—
据付ボルト	SS41	最高使用温度	72	204	382	—

表3-5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度	☐	225	385	—
据付ボルト	SS41	最高使用温度	72	204	382	—

3.2.3 設計震度

表 3-6 フィルタトレインの設計震度

	固有周期 (s)		設計震度
			基準地震動 S_s
水平方向			1.67
鉛直方向			1.44

3.2.4 ボルトの応力計算

基礎ボルト及び据付ボルトは、地震による震度によって生じる引張力とせん断力について計算する。

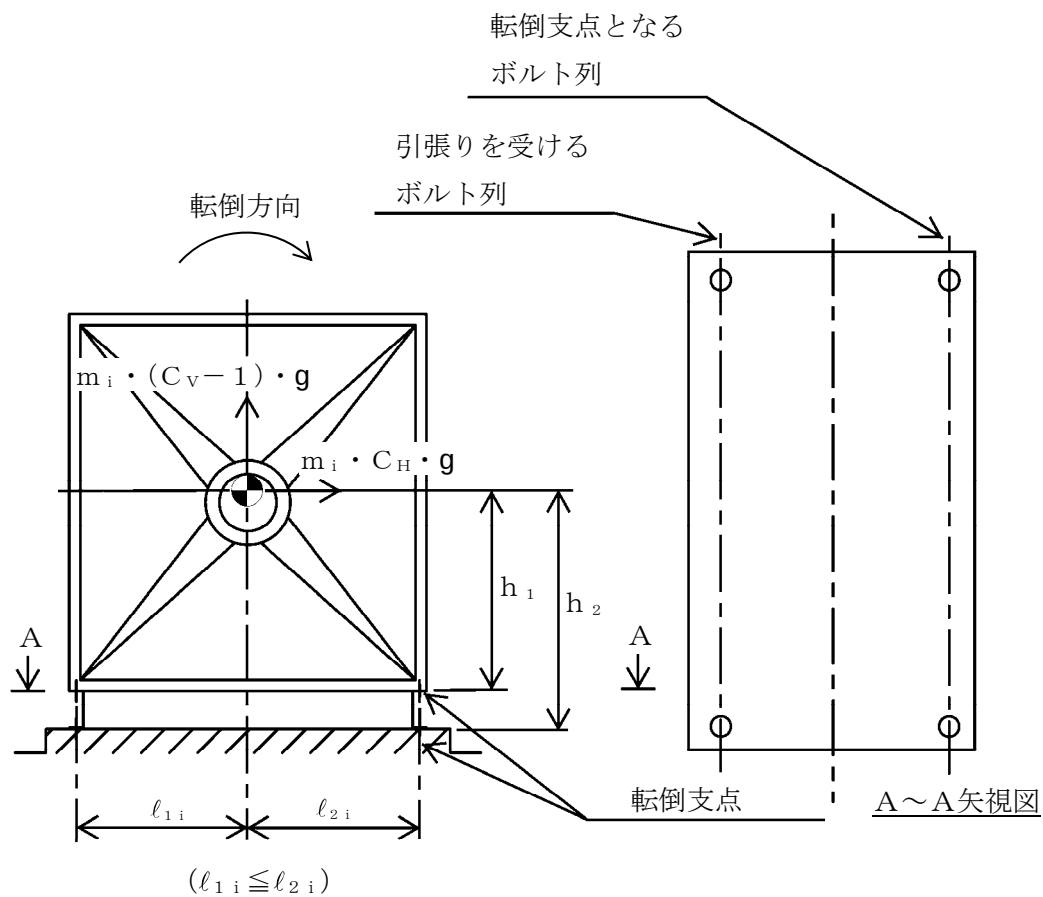


図 3-2 計算モデル（短辺方向転倒）

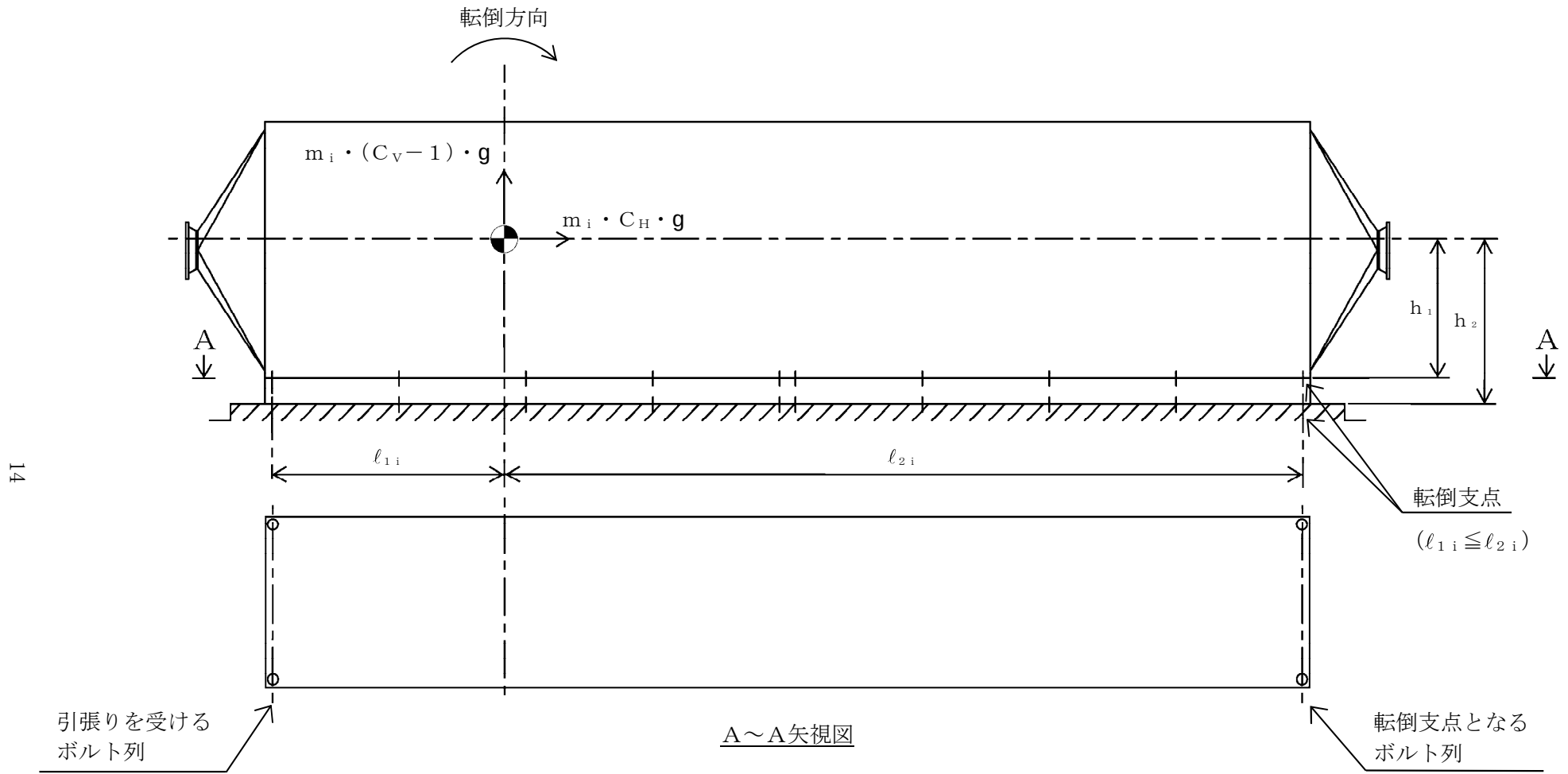


図 3-3 計算モデル（長辺方向転倒）

(1) 引張応力

ボルトに対する引張力は最も厳しい条件として，図 3-2，図 3-3 でボルトを支点とする転倒を考え，これを片側の最外列のボルトで受けるものとして計算する。

引張力 (F_{bi})

$$(SRS S法) F_{bi} = \frac{m_i \cdot g \cdot \sqrt{(C_H \cdot h_i)^2 + (C_V \cdot \ell_{2i})^2} - m_i \cdot g \cdot \ell_{2i}}{n_{fi} \cdot (\ell_{1i} + \ell_{2i})} \dots\dots\dots (3.2.1)$$

引張応力 (σ_{bi})

$$\sigma_{bi} = \frac{F_{bi}}{A_{bi}} \dots\dots\dots (3.2.2)$$

(2) セン断応力

ボルトに対するせん断力はボルト全本数で受けるものとして計算する。

せん断力 (Q_{bi})

$$Q_{bi} = m_i \cdot C_H \cdot g \dots\dots\dots (3.2.3)$$

せん断応力 (τ_{bi})

$$\tau_{bi} = \frac{Q_{bi}}{n_i \cdot A_{bi}} \dots\dots\dots (3.2.4)$$

ここで，ボルトの軸断面積 A_{bi} は

$$A_{bi} = \frac{\pi}{4} \cdot d_i^2 \dots\dots\dots (3.2.5)$$

4. 評価方法

4.1 固有周期の評価

3.1 節で求めた固有周期から添付書類V-2-1-1「耐震設計の基本方針」に基づき，水平方向及び鉛直方向の設計震度を求める。

4.2 ボルトの応力評価

3.2 節で求めたボルトの引張応力 σ_{bi} は次式より求めた許容引張応力 f_{tsi} 以下であること。
せん断応力 τ_{bi} はせん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力 f_{sbi} 以下であること。

$$f_{tsi} = 1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi} \quad \dots\dots\dots (4.2.1)$$

かつ，

$$f_{tsi} \leq f_{toi} \quad \dots\dots\dots (4.2.2)$$

ただし， f_{toi} 及び f_{sbi} は下表による。

	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度による 荷重との組合せの場合	基準地震動 S_s による 荷重との組合せの場合
許容引張応力 f_{toi}	$\frac{F_i}{2} \cdot 1.5$	$\frac{F_i^*}{2} \cdot 1.5$
許容せん断応力 f_{sbi}	$\frac{F_i}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$	$\frac{F_i^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

非常用ガス再循環系フィルタトレインの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 及び静的震度は基準地震動 S_s を下回っており、基準地震動 S_s による発生値が、弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価における評価基準値を満足するため、評価を省略した。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

非常用ガス再循環系フィルタトレインの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

設計基準対象施設としての耐震条件が、重大事故等対処設備としての耐震条件と同等であることから、重大事故等対処設備の応力評価は省略した。

【非常用ガス再循環系フィルタトレインの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度		
非常用ガス再循環系 フィルタトレイン	S	原子炉建屋 EL. 38.80 ^{*1}		—	—	C _H =1.67 ^{*2}	C _V =1.44 ^{*2}	72	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：基準地震動 S_s の震度と同等以上の設計震度

1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1 i} (mm)	ℓ _{2 i} (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	
							弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
据 付 ボ ル ト (i =1)							—	2
基 礎 ボ ル ト (i =2)							—	2

部 材	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	F _i (MPa)	F _i * (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
据 付 ボ ル ト (i =1)	204 ^{*1} (40mm<径)	382 ^{*1}	204	244	—	長 辺
基 礎 ボ ル ト (i =2)	225 ^{*2} (16mm<径≤40mm)	385 ^{*2}	225	270	—	長 辺

注記 *1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

E (MPa)	G (MPa)	I (mm ⁴)	A _e (mm ²)

1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

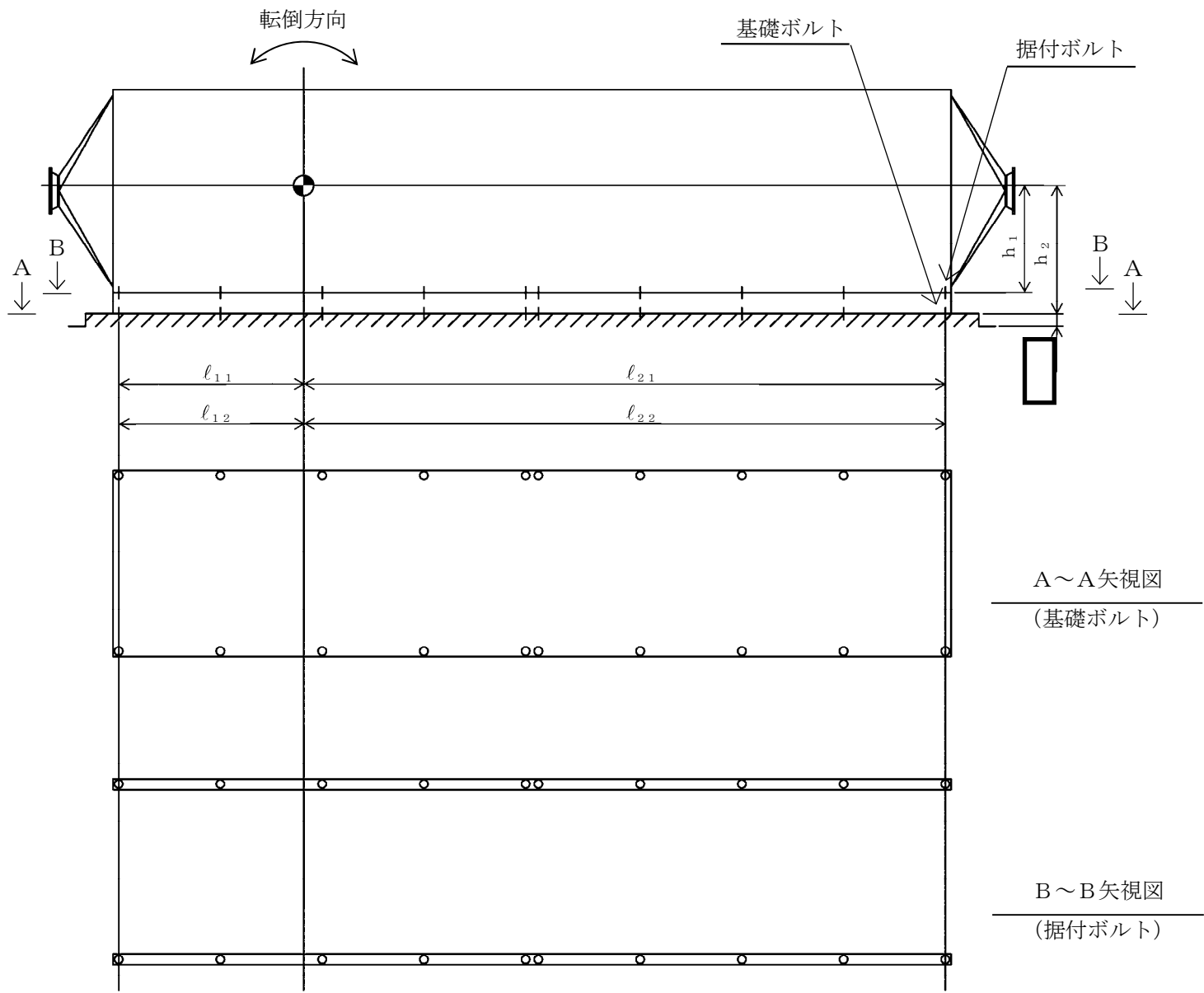
部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
据 付 ボ ル ト (i =1)	—	2. 577×10 ⁴	—	2. 375×10 ⁵
基 礎 ボ ル ト (i =2)	—	2. 639×10 ⁴	—	2. 375×10 ⁵

1.4 結 論

ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力	
						Ⅲ _A S	Ⅳ _A S
据 付 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	σ _{b1} =82	f _{ts1} =153*	f _{ts1} =183*
		せん断	—	—	τ _{b1} =38	f _{sb1} =117	f _{sb1} =141
基 礎 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	σ _{b2} =84	f _{ts2} =169*	f _{ts2} =202*
		せん断	—	—	τ _{b2} =38	f _{sb2} =130	f _{sb2} =155

すべて許容応力以下である。 注記＊：(4.2.2)式より算出



V-2-9-3-2 原子炉建屋ガス処理系非常用ガス処理系の
耐震性についての計算書

V-2-9-3-2-5 原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系
フィルタトレインの耐震性についての計算書

目次

1. 一般事項	1
1.1 適用基準	1
1.2 記号の説明	2
1.3 計算精度と数値の丸め方	3
2. 構造説明	4
2.1 構造計画	4
3. 計算方法	6
3.1 固有周期の計算方法	6
3.2 応力の計算方法	7
4. 評価方法	16
4.1 固有周期の評価	16
4.2 ボルトの応力評価	16
5. 評価結果	17
5.1 設計基準対象施設としての評価結果	17
5.2 重大事故等対処設備としての評価結果	17

1. 一般事項

本計算書は、非常用ガス処理系フィルタトレインが設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価により行う。

非常用ガス処理系フィルタトレインは、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、それぞれの分類に応じた耐震評価を示す。

1.1 適用基準

本計算書においては、原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1－1987）（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和 62 年）（以下「指針」という。）に準拠して評価する。

1.2 記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
A_{bi}	ボルトの軸断面積	mm^2
A_e	有効せん断断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
d_i	ボルトの呼び径	mm
E	縦弾性係数	MPa
F_i	設計・建設規格 SSB-3131 に定める値	MPa
F_i^*	設計・建設規格 SSB-3133 に定める値	MPa
F_{bi}	ボルトに作用する引張力（1 本当たり）	N
f_{sbi}	せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力	MPa
f_{toi}	引張力のみを受けるボルトの許容引張応力	MPa
f_{tsi}	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力	MPa
G	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度（=9.80665）	m/s^2
h_i	据付面又は基礎面から重心までの距離	mm
I	断面二次モーメント	mm^4
K_H	水平方向ばね定数	N/m
K_V	鉛直方向ばね定数	N/m
l_{1i}	重心とボルト間の水平方向距離*	mm
l_{2i}	重心とボルト間の水平方向距離*	mm
m_i	運転時質量	kg
n_i	ボルトの本数	—
n_{fi}	評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数	—
Q_{bi}	ボルトに作用するせん断力	N
S_{ui}	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 9 に定める値	MPa
S_{yi}	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 8 に定める値	MPa
T_H	水平方向固有周期	s
T_V	鉛直方向固有周期	s
π	円周率	—
σ_{bi}	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_{bi}	ボルトに生じるせん断応力	MPa

注 1：「設計・建設規格」とは、発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）） J S M E S N C 1-2005/2007）（日本機械学会 2007 年）（以下「設計・建設規格」という。）をいう。

注 2： A_{bi} , d_i , F_i , F_i^* , F_{bi} , f_{sbi} , f_{toi} , f_{tsi} , ℓ_{1i} , ℓ_{2i} , n_i , n_{fi} , Q_{bi} , S_{ui} , S_{yi} , σ_{bi} 及び τ_{bi} の添字 i の意味は、以下のとおりとする。

$i=1$ ：据付ボルト

$i=2$ ：基礎ボルト

注 3： h_i 及び m_i の添字 i の意味は、以下のとおりとする。

$i=1$ ：据付面

$i=2$ ：基礎面

注記*： $\ell_{1i} \leq \ell_{2i}$

1.3 計算精度と数値の丸め方

精度は 6 桁以上を確保する。

表示する数値の丸め方は表 1-1 に示すとおりとする。

表 1-1 表示する数値の丸め方

数 値 の 種 類	単 位	処 理 桁	処 理 方 法	表 示 桁
固有周期	s	小数点以下第 4 位	四捨五入	小数点以下第 3 位
縦弾性係数	MPa	有効数字 4 桁目	四捨五入	有効数字 3 桁 ^{*1}
せん断弾性係数	MPa	有効数字 4 桁目	四捨五入	有効数字 3 桁 ^{*1}
震度	—	小数点以下第 3 位	切上げ	小数点以下第 2 位
温度	℃	—	—	整数位
質量	kg	—	—	整数位
長さ ^{*2}	mm	—	—	整数位
面積	mm ²	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 ^{*1}
断面二次モーメント	mm ⁴	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 ^{*1}
力	N	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 ^{*1}
算出応力	MPa	小数点以下第 1 位	切上げ	整数位
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第 1 位	切捨て	整数位

注記* 1：絶対値が 1000 以上のときはべき数表示とする。

* 2：設計上定める値が小数点以下第 1 位の場合は、小数点以下第 1 位表示とする。

* 3：設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第 1 位を切り捨て、整数位までの値とする。

2. 構造説明

2.1 構造計画

非常用ガス処理系フィルタトレインの構造計画を表 2-1 に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1) フィルタ	フィルタトレインは架台に固定され、架台は基礎ボルトで基礎に据え付ける。	角形	

3. 計算方法

3.1 固有周期の計算方法

(1) 計算モデル

- a. 変形は非常用ガス処理系フィルタトレインをはりと考えたときの曲げ及びせん断変形を考慮する。
- b. 非常用ガス処理系フィルタトレインは基礎ボルトで基礎に固定されているので，装置下部を固定端とする。

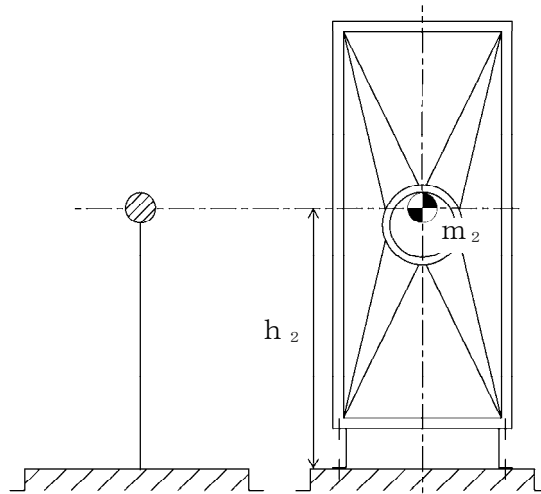


図 3-1 固有周期の計算モデル

- (2) 非常用ガス処理系フィルタトレインは上記仮定より下端固定の 1 質点振動モデルとして考える。

(図 3-1 固有周期の計算モデル)

(3) 固有周期

曲げ及びせん断変形によるばね定数 K は次式で表される。

$$\text{水平方向} \quad K_H = \frac{1000}{\frac{h_2^3}{3 \cdot E \cdot I} + \frac{h_2}{G \cdot A_e}} \quad \dots\dots\dots (3.1.1)$$

$$\text{鉛直方向} \quad K_V = \frac{1000}{\frac{h_2}{E \cdot A_e}} \quad \dots\dots\dots (3.1.2)$$

したがって，固有周期は次式で求められる。

$$\text{水平方向} \quad T_H = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m_2}{K_H}} \quad \dots\dots\dots (3.1.3)$$

$$\text{鉛直方向} \quad T_V = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m_2}{K_V}} \quad \dots\dots\dots (3.1.4)$$

3.2 応力の計算方法

3.2.1 計算条件

- (1) 非常用ガス処理系フィルタトレインの質量は、重心に集中するものとする。
- (2) 地震力は非常用ガス処理系フィルタトレインに対して、水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。
- (3) 転倒方向は長辺方向及び短辺方向について検討し、計算書には計算結果の厳しい方を記載する。

3.2.2 荷重の組合せ及び許容応力

3.2.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

非常用ガス処理系フィルタトレインの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-1に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.2.2.2 許容応力

非常用ガス処理系フィルタトレインの許容応力を表3-3に示す。

3.2.2.3 使用材料の許容応力

非常用ガス処理系フィルタトレインの使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表3-5に示す。

表3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	放射性物質濃 度制御設備及 び可燃性ガス 濃度制御設備 並びに格納容 器再循環設備	非常用ガス処理系 フィルタトレイン	S	クラス 4	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記＊：クラス 2 ポンプの支持構造物を含む。

記号の説明

D : 死荷重

P_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重

M_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた機械的荷重

S_d^* : 弾性設計用地震動 S_d により定まる地震力又は S クラス設備に適用される静的地震力のいずれか大きい方の地震力

S_s : 基準地震動 S_s により定まる地震力

Ⅲ_A S : 許容応力状態Ⅲ相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

Ⅳ_A S : 許容応力状態Ⅳ相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類 ^{*1}	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	放射性物質濃 度制御設備及 び可燃性ガス 濃度制御設備 並びに格納容 器再循環設備	非常用ガス処理系 フィルタトレイン	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + S_s^{*2}$	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S^{*3}$

注記*1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*2：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

*3： $V_A S$ として， $IV_A S$ の許容限界を用いる。

記号の説明

P_{SAD} ：重大事故時の状態（運転状態V）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による荷重

M_{SAD} ：重大事故時の状態（運転状態V）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による機械的荷重

$V_A S$ ：許容応力状態V相当の許容応力を基準として，それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表3-3 許容応力（その他支持構造物）

許容応力状態	許 容 限 界* ¹ (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, (2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$
V _A S ^{*3}	$1.5 \cdot f_t^{**2}$	$1.5 \cdot f_s^{**2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t^{**2}, (2.1 \cdot f_t^{**2} - 1.6 \cdot \tau_b)\}$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：支持構造物においてF値の算出時、 S_y 及び $S_y(RT)$ をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y(RT)$ と読み替える。

ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については、本読み替えを行わない。

*3：V_A SとしてⅣ_A Sの許容限界を用いる。

表3－4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度		225	385	－
据付ボルト	SS41	最高使用温度	72	204	382	－

表3－5 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	SS41	周囲環境温度		225	385	－
据付ボルト	SS41	最高使用温度	72	204	382	－

3.2.3 設計震度

表 3-6 フィルタトレインの設計震度

	固有周期 (s)	設計震度
		基準地震動 S_s
水平方向		1.67
鉛直方向		1.44

3.2.4 ボルトの応力計算

基礎ボルト及び据付ボルトは、地震による震度によって生じる引張力とせん断力について計算する。

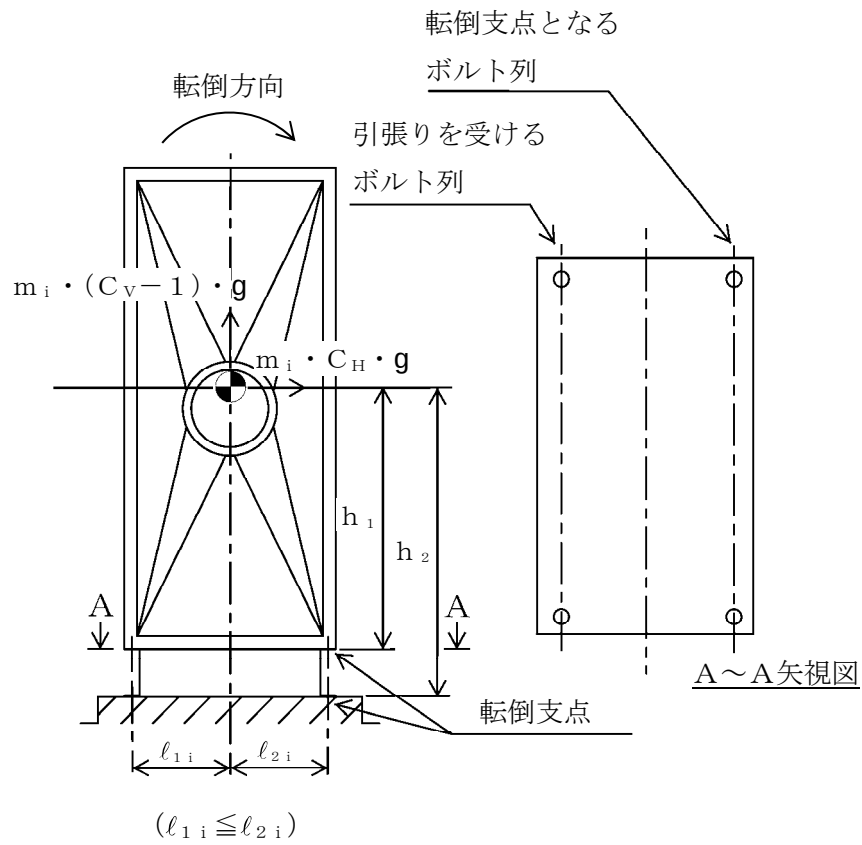
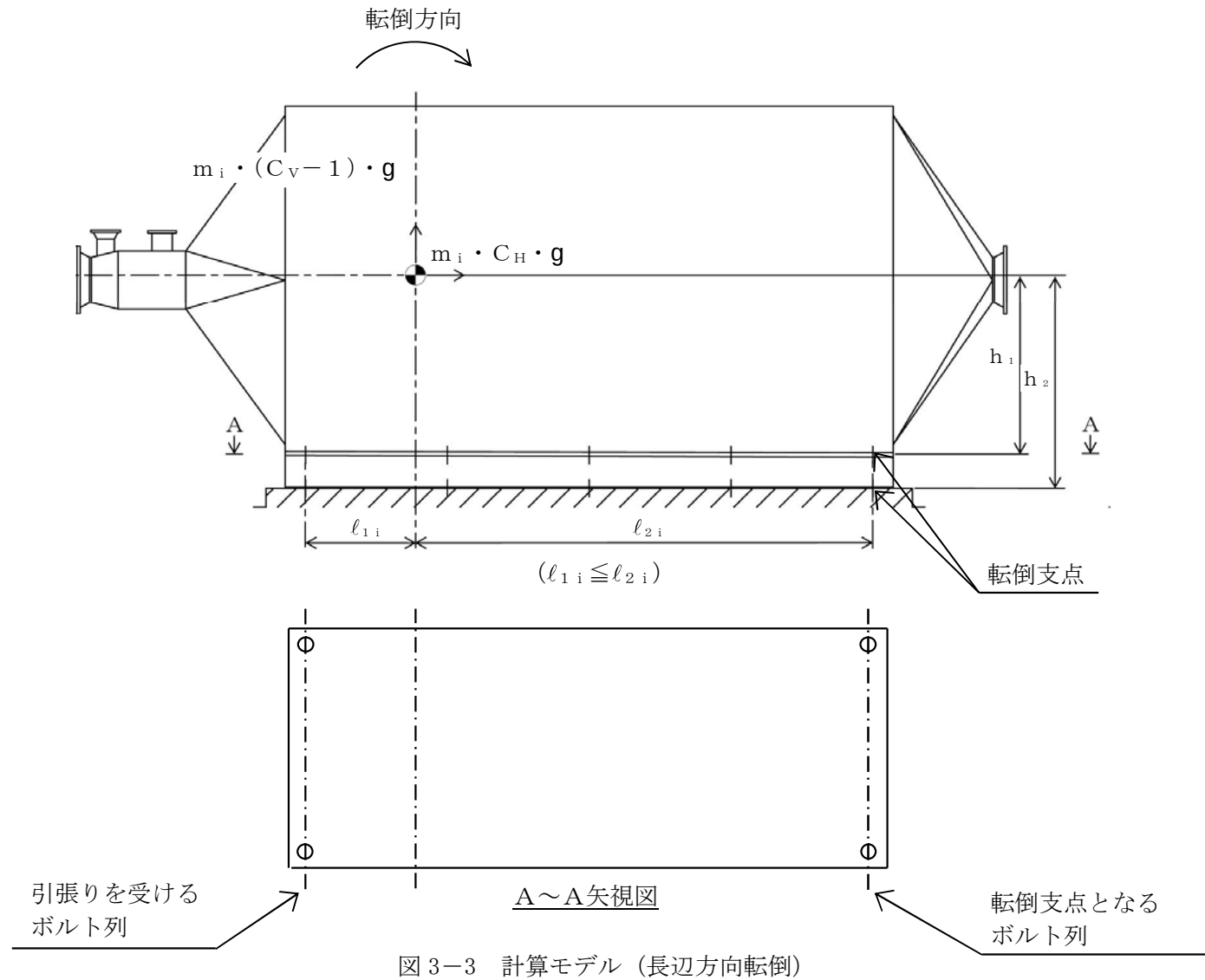


図 3-2 計算モデル（短辺方向転倒）



(1) 引張応力

ボルトに対する引張力は最も厳しい条件として，図 3-2，3-3 でボルトを支点とする転倒を考え，これを片側の最外列のボルトで受けるものとして計算する。

引張力 ($F_{b\ i}$)

$$\text{(絶対値和)} \ F_{b\ i} = \frac{m_i \cdot C_H \cdot h_i \cdot g - m_i \cdot (1 - C_V) \cdot \ell_{2i} \cdot g}{n_{f\ i} \cdot (\ell_{1i} + \ell_{2i})} \dots\dots (3.2.1)$$

引張応力 ($\sigma_{b\ i}$)

$$\sigma_{b\ i} = \frac{F_{b\ i}}{A_{b\ i}} \dots\dots\dots (3.2.2)$$

(2) セン断応力

ボルトに対するせん断力はボルト全本数で受けるものとして計算する。

せん断力 ($Q_{b\ i}$)

$$Q_{b\ i} = m_i \cdot C_H \cdot g \dots\dots\dots (3.2.3)$$

せん断応力 ($\tau_{b\ i}$)

$$\tau_{b\ i} = \frac{Q_{b\ i}}{n_i \cdot A_{b\ i}} \dots\dots\dots (3.2.4)$$

ここで，ボルトの軸断面積 $A_{b\ i}$ は

$$A_{b\ i} = \frac{\pi}{4} \cdot d_i^2 \dots\dots\dots (3.2.5)$$

4. 評価方法

4.1 固有周期の評価

3.1 節で求めた固有周期から添付書類V-2-1-1「耐震設計の基本方針」に基づき，水平方向及び鉛直方向の設計震度を求める。

4.2 ボルトの応力評価

3.2 節で求めたボルトの引張応力 σ_{bi} は次式より求めた許容引張応力 f_{tsi} 以下であること。
せん断応力 τ_{bi} はせん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力 f_{sbi} 以下であること。

$$f_{tsi} = 1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi} \quad \dots\dots\dots (4.2.1)$$

かつ，

$$f_{tsi} \leq f_{toi} \quad \dots\dots\dots (4.2.2)$$

ただし， f_{toi} 及び f_{sbi} は下表による。

	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度による 荷重との組合せの場合	基準地震動 S_s による 荷重との組合せの場合
許容引張応力 f_{toi}	$\frac{F_i}{2} \cdot 1.5$	$\frac{F_i}{2} \cdot 1.5$
許容せん断応力 f_{sbi}	$\frac{F_i^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$	$\frac{F_i^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$

5. 評価結果

5.1 設計基準対象施設としての評価結果

非常用ガス処理系フィルタトレインの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。
発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 及び静的震度は基準地震動 S_s を下回っており、基準地震動 S_s による発生値が、弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価における評価基準値を満足するため、評価を省略した。

5.2 重大事故等対処設備としての評価結果

非常用ガス処理系フィルタトレインの重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

設計基準対象施設としての耐震条件が、重大事故等対処設備としての耐震条件と同等であることから、重大事故等対処設備の応力評価は省略した。

【非常用ガス処理系フィルタトレインの耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
- 1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度		
非常用ガス処理系フ ィルタトレイン	S	原子炉建屋 EL. 38.80 ^{*1}		—	—	C _H =1.67 ^{*2}	C _V =1.44 ^{*2}	72	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：基準地震動 S_sの震度と同等以上の設計震度

- 1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1 i} (mm)	ℓ _{2 i} (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	n _{f i}	
							弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
据 付 ボ ル ト (i =1)								
基 礎 ボ ル ト (i =2)								

部 材	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	F _i (MPa)	F _i [*] (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
据 付 ボ ル ト (i =1)	204 ^{*1} (40mm<径)	382 ^{*1}	204	244	—	長 辺
基 礎 ボ ル ト (i =2)	225 ^{*2} (16mm<径≤40mm)	385 ^{*2}	225	270	—	短 辺

注記 *1：最高使用温度で算出
*2：周囲環境温度で算出

E (MPa)	G (MPa)	I (mm ⁴)	A _e (mm ²)
1.91×10 ⁵	7.36×10 ⁴	1.035×10 ⁹	1.085×10 ⁴

1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

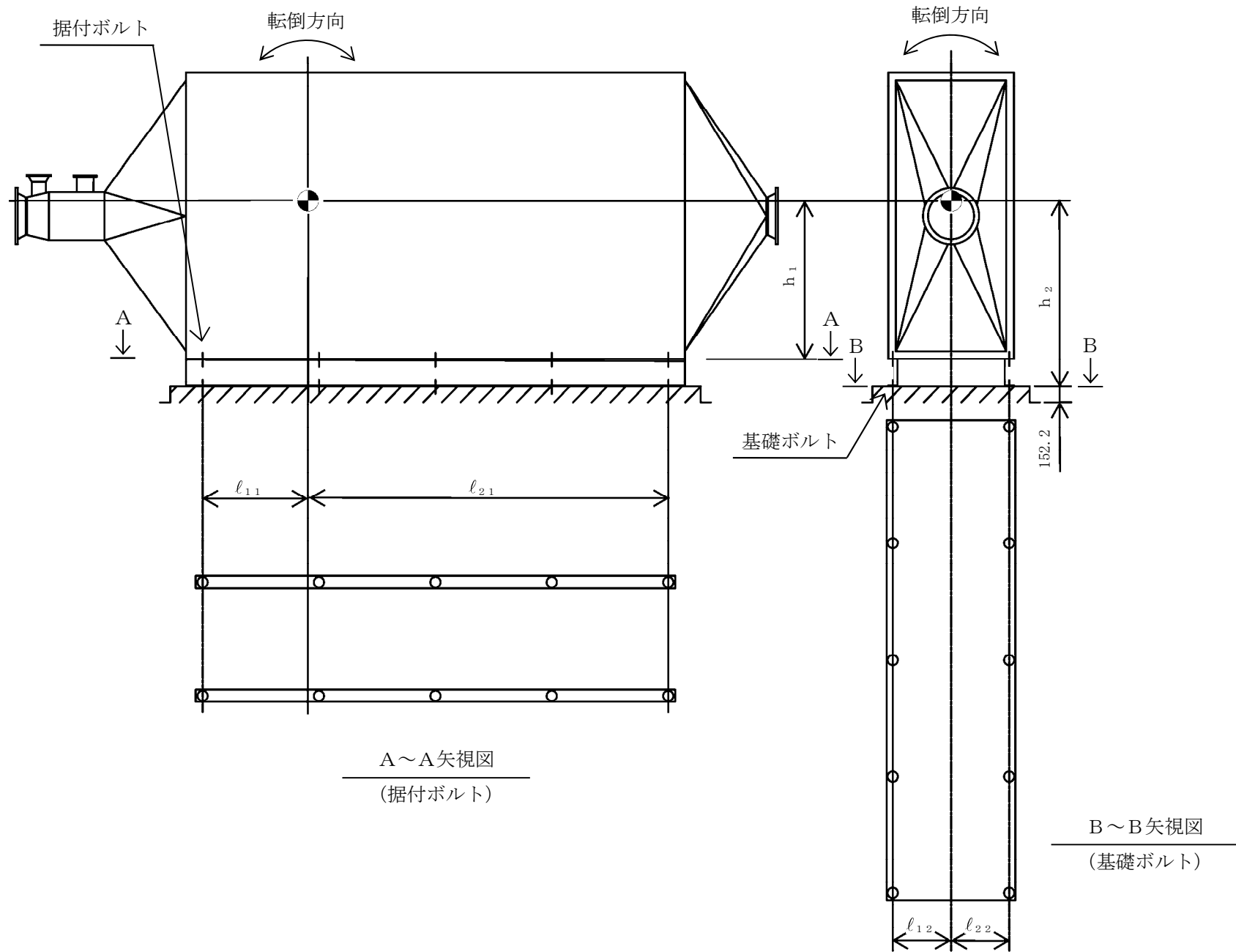
部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
据 付 ボ ル ト (i =1)	—	2. 739×10 ⁴	—	1. 123×10 ⁵
基 礎 ボ ル ト (i =2)	—	3. 217×10 ⁴	—	1. 123×10 ⁵

1.4 結 論

ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力	
						Ⅲ _A S	Ⅳ _A S
据 付 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=88$	$f_{ts1}=153^*$	$f_{ts1}=183^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=36$	$f_{sb1}=117$	$f_{sb1}=141$
基 礎 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=103$	$f_{ts2}=169^*$	$f_{ts2}=202^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=36$	$f_{sb2}=130$	$f_{sb2}=155$

すべて許容応力以下である。 注記＊：(4.2.2)式より算出



V-2-9-3-3 可燃性ガス濃度制御系の耐震性についての計算書

V-2-9-3-3-2 可燃性ガス濃度制御系再結合装置の
耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 構造説明	1
2.1 構造計画	1
3. 応力評価	3
3.1 適用基準	3
3.2 記号の説明	3
3.3 計算精度と数値の丸め方	4
3.4 評価部位	4
3.5 構造強度評価方法	4
3.6 荷重の組合せ及び許容応力	5
3.7 計算方法	9
3.8 計算条件	12
3.9 応力の評価	12
4. 評価結果	13
4.1 設計基準対象施設としての評価結果	13

1. 概要

本計算書は、添付書類V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度の設計方針に基づき、可燃性ガス濃度制御系再結合装置（以下「再結合装置」という。）が設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを説明するものである。その耐震評価は、応力評価により行う。

再結合装置は、設計基準対象施設においては既設のSクラス施設に分類される。以下、分類に応じた耐震評価を示す。

2. 構造説明

2.1 構造計画

再結合装置の構造計画を表2-1に示す。

表2-1 構造計画

主要区分	計画の概要		概略構造図
	基礎・支持構造	主体構造	
(1)再結合装置	ブロワ、配管、再結合器及び加熱器を一体化し、スキッド内に組み込み取付ボルトで基礎架台に据え付ける。	水素、酸素を含むガスを高温度に加熱して結合させる熱反応式の再結合装置	

3. 応力評価

3.1 適用基準

本計算書においては、原子力発電所耐震設計技術指針（重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1・補-1984, J E A G 4 6 0 1-1987及びJ E A G 4 6 0 1-1991 追補版）（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和59年，昭和62年8月及び平成3年）に準拠して評価する。

3.2 記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
A_b	取付ボルトの軸断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
d	取付ボルトの呼び径	mm
F	設計・建設規格*1 SSB-3131に定める値	MPa
F^*	設計・建設規格*1 SSB-3133に定める値	MPa
F_b	取付ボルトに作用する引張力（1本当たり）	N
f_{sb}	せん断力のみを受ける取付ボルトの許容せん断応力	MPa
f_{to}	引張力のみを受ける取付ボルトの許容引張応力	MPa
f_{ts}	引張力とせん断力を同時に受ける取付ボルトの許容引張応力	MPa
g	重力加速度（=9.80665）	m/s^2
h	据付面から重心までの距離	mm
ℓ_1	重心と取付ボルト間の水平方向距離*2	mm
ℓ_2	重心と取付ボルト間の水平方向距離*2	mm
m	再結合装置の質量	kg
n	取付ボルトの本数	—
n_f	評価上引張力を受けるとして期待する取付ボルトの本数	—
Q_b	取付ボルトに作用するせん断力	N
S_u	設計・建設規格*1 付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa
S_y	設計・建設規格*1 付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa
T	固有周期	s
π	円周率	—
σ_b	取付ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_b	取付ボルトに生じるせん断応力	MPa

注記 *1:「設計・建設規格」とは、発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む。））J S M E S N C 1-2005/2007）（日本機械学会 2007年）をいう。

*2: $\ell_1 \leq \ell_2$

3.3 計算精度と数値の丸め方

精度は6桁以上を確保する。

表示する数値の丸め方は表3-1に示すとおりである。

表3-1 表示する数値の丸め方

数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位
震度	—	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位
温度	℃	—	—	整数位
質量	kg	—	—	整数位
長さ ^{*1}	mm	—	—	整数位
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}
力	N	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位

注記 *1：設計上定める値が小数点以下第1位の場合は、小数点以下第1位表示とする。

*2：絶対値が1000以上のときはべき数表示とする。

*3：設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。

3.4 評価部位

再結合装置の耐震評価は、取付ボルトについて実施する。再結合装置の耐震評価部位については、表2-1の概略構造図に示す。

3.5 構造強度評価方法

- (1) 再結合装置の質量は重心に集中するものとする。
- (2) 地震力は再結合装置に対して水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。
- (3) 再結合装置全体の構造強度評価に対するブロワの運転による影響は微小であるためブロワの質量は考慮してあるが、ブロワの運転は考慮しないものとする。
- (4) 再結合装置は取付ボルトで基礎架台に固定された固定端とする。ここで、基礎架台については剛となるように設計する。
- (5) 転倒方向は図3-1及び図3-2における長辺方向及び短辺方向について検討し、計算書には計算結果の厳しい方を記載する。

3.6 荷重の組合せ及び許容応力

3.6.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

再結合装置の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-2に示す。

3.6.2 許容応力

再結合装置の許容応力を表3-3に示す。

3.6.3 使用材料の許容応力

再結合装置の使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表3-4に示す。

表3-2 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
原子炉 格納施設	可燃性ガス 濃度制御設備	可燃性ガス濃度 制御系再結合装置	S	—	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

記号の説明

D : 死荷重

P_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重M_D : 地震と組合わすべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）又は当該設備に設計上定められた機械的荷重S_d^{*} : 弾性設計用地震動S_dにより定まる地震力又はSクラス設備に適用される静的地震力のいずれか大きい方の地震力S_s : 基準地震動S_sにより定まる地震力Ⅲ_A S : 許容応力状態Ⅲ相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態Ⅳ_A S : 許容応力状態Ⅳ相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態

表3-3 許容応力（その他支持構造物）

許容応力状態	許 容 限 界* ¹ (ボ ル ト 等)		
	一 次 応 力		
	引張り	せん断	組合せ
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_t, 2.1 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau_b\}$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_{t*}^{*2}$	$1.5 \cdot f_{s*}^{*2}$	$\text{Min}\{1.5 \cdot f_{t*}^{*2}, 2.1 \cdot f_{t*}^{*2} - 1.6 \cdot \tau_b\}$

注記 *1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：支持構造物においてF値の算出時， S_y 及び $S_y(RT)$ をそれぞれ $1.2 \cdot S_y$ 及び $1.2 \cdot S_y(RT)$ と読み替える。

ただし，オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については，本読替えを行わない。

表3－4 使用材料の許容応力（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (℃)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト	SS41	周囲環境温度		194	373	—

3.7 計算方法

3.7.1 応力の計算方法

取付ボルトの応力は地震による震度によって生じる引張力とせん断力について計算する。

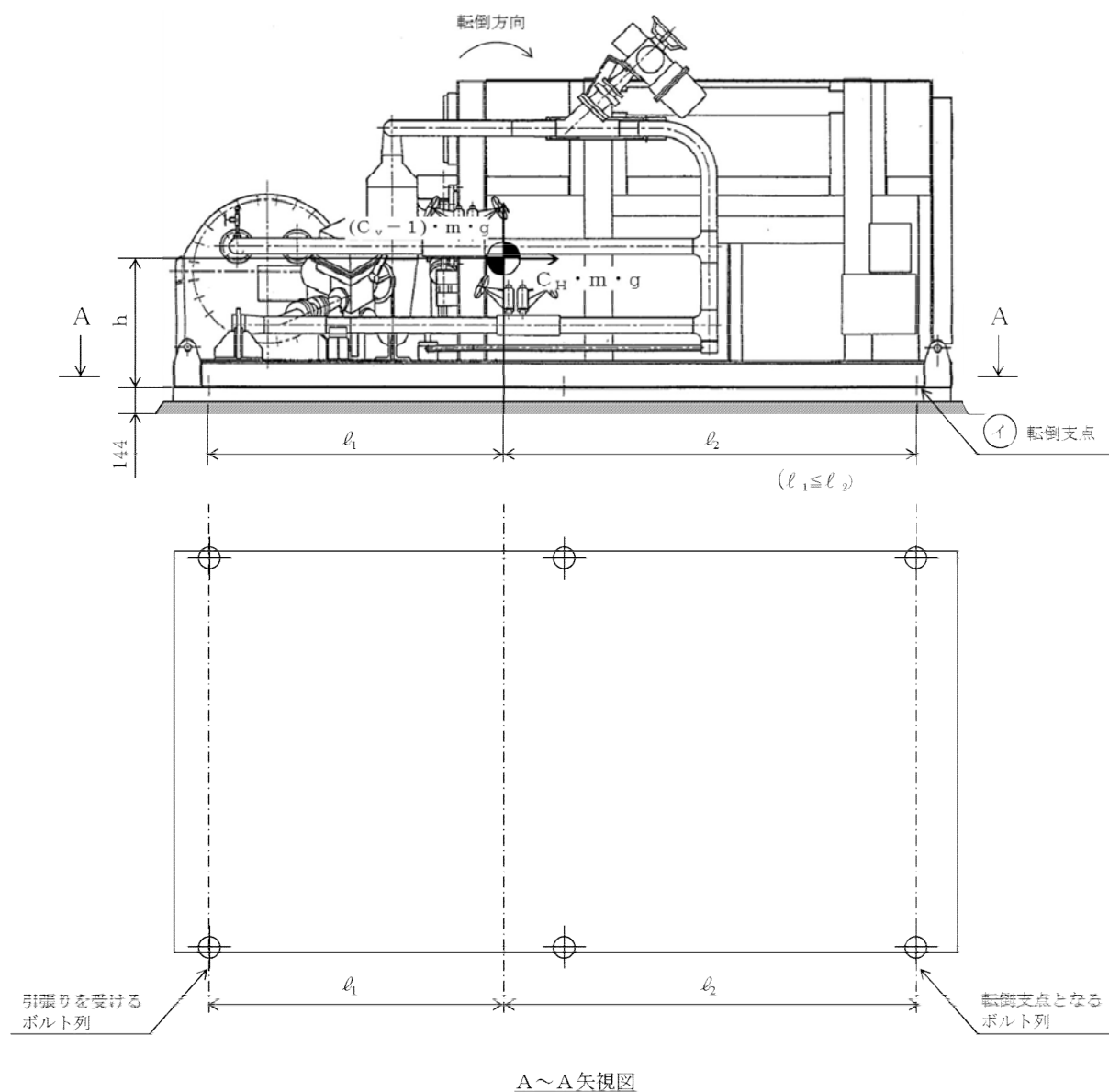


図 3-1 計算モデル（長辺方向転倒）（単位：mm）

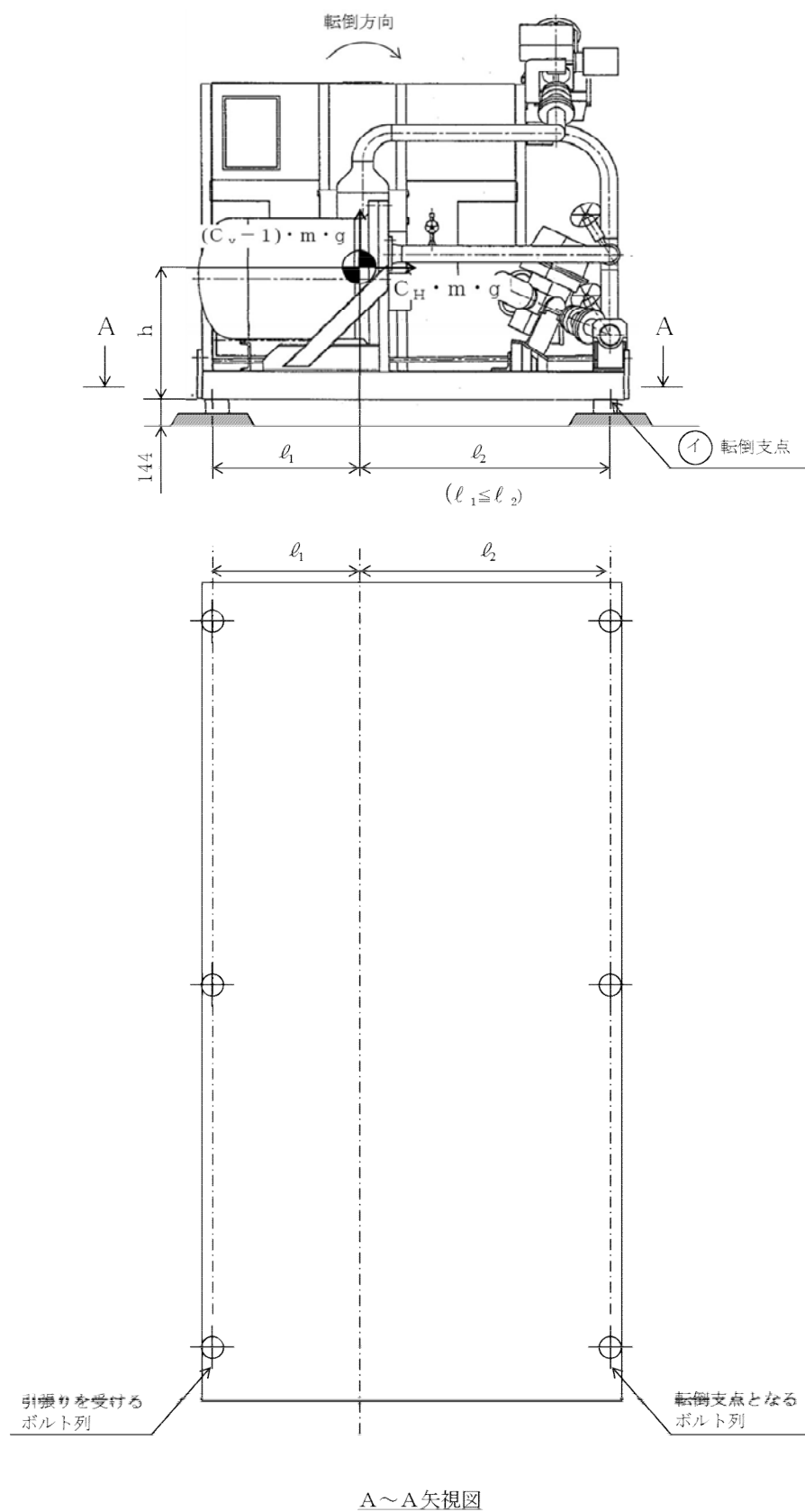


図 3-2 計算モデル（短辺方向転倒）（単位：mm）

(1) 引張応力

取付ボルトに対する引張力は最も厳しい条件として，図3-1及び図3-2に示すモデルにより (イ) 点を支点とする転倒を考え，これを片側の最外列の取付ボルトで受けるものとして計算する。

引張力

$$\text{(絶対値和)} \quad F_b = \frac{C_H \cdot m \cdot g \cdot h - (1 - C_V) \cdot m \cdot g \cdot \ell_2}{n_f \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \quad \dots\dots\dots (3.7.1.1)$$

引張応力

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b} \quad \dots\dots\dots (3.7.1.2)$$

ここで，取付ボルトの軸断面積 A_b は

$$A_b = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \quad \dots\dots\dots (3.7.1.3)$$

(2) せん断応力

取付ボルトに対するせん断力は，取付ボルト全本数で受けるものとして計算する。

せん断力

$$Q_b = C_H \cdot m \cdot g \quad \dots\dots\dots (3.7.1.4)$$

せん断応力

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A_b} \quad \dots\dots\dots (3.7.1.5)$$

3.8 計算条件

3.8.1 ボルトの応力計算条件

取付ボルトの応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【可燃性ガス濃度制御系再結合装置の耐震性についての計算結果】の設計条件及び機器要目に示す。

3.9 応力の評価

3.9.1 ボルトの応力評価

3.7.1項で求めた取付ボルトの引張応力 σ_b は次式より求めた許容引張応力 f_{ts} 以下であること。

せん断応力 τ_b はせん断力のみを受ける取付ボルトの許容せん断応力 f_{sb} 以下であること。

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b \dots\dots\dots (3.9.1.1)$$

かつ,

$$f_{ts} \leq f_{to} \dots\dots\dots (3.9.1.2)$$

ただし、 f_{to} 及び f_{sb} は下表による。

	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度による 荷重との組合せの場合	基準地震動 S_s による荷重との 組合せの場合
許容引張応力 f_{to}	$\frac{F}{2} \cdot 1.5$	$\frac{F^*}{2} \cdot 1.5$
許容せん断応力 f_{sb}	$\frac{F}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$	$\frac{F^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$

4. 評価結果

4.1 設計基準対象施設としての評価結果

再結合装置の設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており，耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する評価

基準地震動 S_s に対する応力評価結果を次ページ以降に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価

弾性設計用地震動 S_d 及び静的震度は基準地震動 S_s を下回っており，基準地震動 S_s による発生値が，弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対する評価における評価基準値を満足するため，評価を省略した。

【可燃性ガス濃度制御系再結合装置の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設
- 1.1 設計条件

機 器 名 称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		最高使用温度 (℃)	周囲環境温度 (℃)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度		
可燃性ガス濃度 制御系再結合装置	S	原子炉建屋 EL. 20.30 ^{*1}	— ^{*2}	—	—	C _H =1.34 ^{*3}	C _V =1.01 ^{*3}	—	

注記 *1：基準床レベルを示す。
*2：固有周期は十分に小さく，計算は省略する。
*3：基準地震動 S_sの震度と同等以上の設計震度

- 1.2 機器要目

部 材	m (kg)	h (mm)	ℓ_1 (mm)	ℓ_2 (mm)	A_b (mm ²)	n	n _f	
							弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
取 付 ボ ル ト								

部 材	S _y (MPa)	S _u (MPa)	F (MPa)	F [*] (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S _d 又は 静的震度	基準地震動 S _s
取 付 ボ ル ト	194 (40mm<径)	373 (40mm<径)	194	232	—	短 辺

1.3 計算数値

ボルトに作用する力 (単位：N)

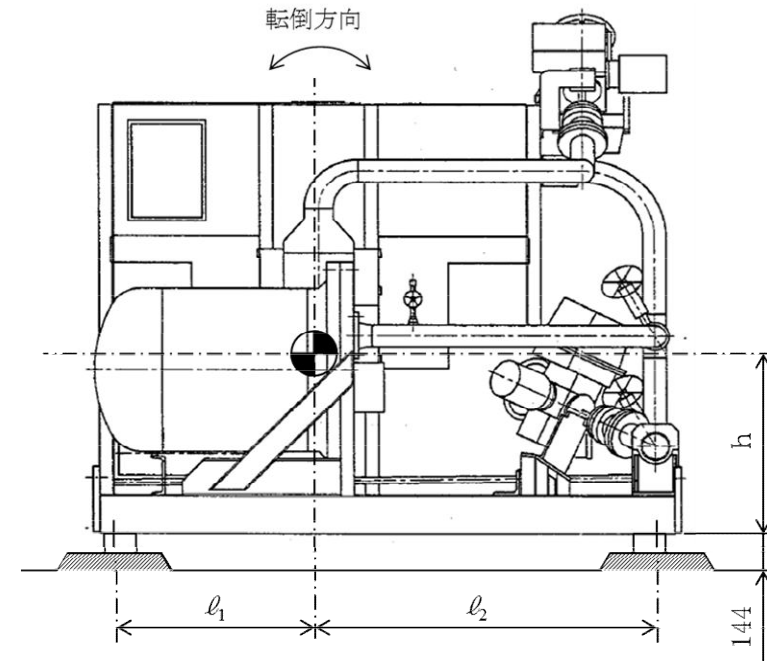
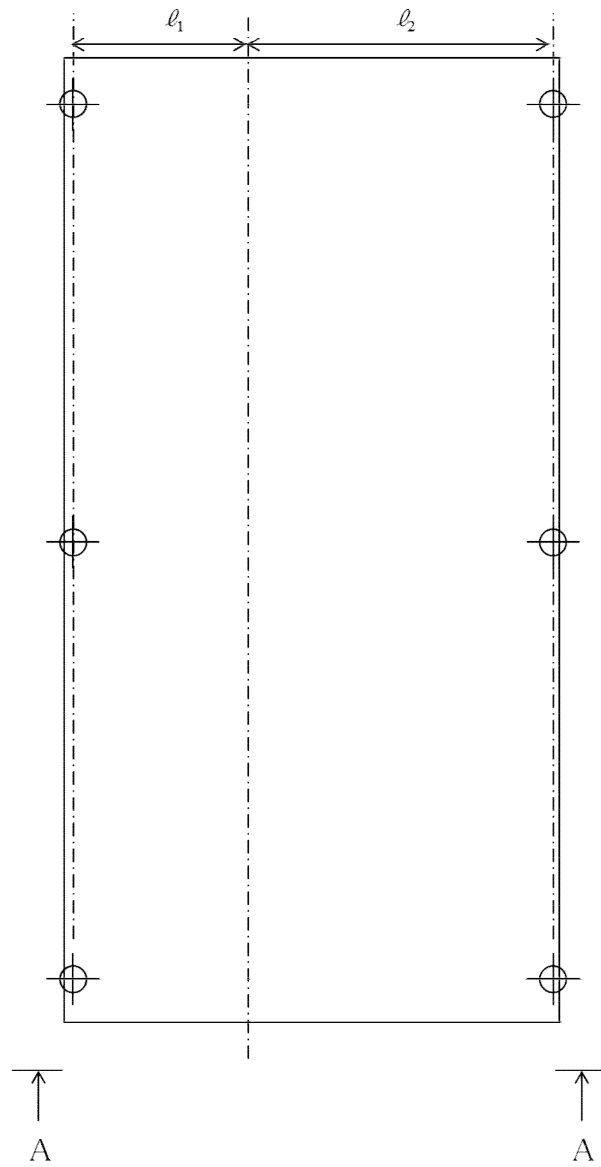
部 材	F _b		Q _b	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
取 付 ボ ル ト	—	9.556×10 ³	—	7.162×10 ⁴

1.4 結 論

ボルトの応力 (単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力	
						Ⅲ _Δ S	Ⅳ _Δ S
取 付 ボ ル ト	SS41	引張り	—	—	σ _b =31	f _{t s} =142*	f _{t s} =174*
		せん断	—	—	τ _b =38	f _{s b} =112	f _{s b} =134

すべて許容応力以下である。 注記 *：(3.9.1.2)式より算出



A～A 矢視図
(取付ボルト)

単位 : mm