

V-3-6-2 圧力低減設備その他の安全設備の強度計算書

V-3-6-2-1 ベント管の強度計算書

本計算書の評価結果については，昭和48年10月22日付け48公第8316号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-2-2-1 ベント管の規格計算書」，及び本工事計画認可申請書 添付書類「V-2-9-2-1-2 ベント管の耐震性についての計算書」による。

V-3-6-2-2 原子炉格納容器安全設備の強度計算書

V-3-6-2-2-1 格納容器スプレイヘッダの強度計算書

V-3-6-2-2-1-1 管の強度計算書

V-3-6-2-2-1-1-1 格納容器スプレイヘッダの基本板厚計算書

本計算書の評価結果については、昭和 48 年 4 月 9 日付け 47 公第 12076 号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-3-1-2 ドライウェルスプレイヘッダ基本板厚計算書」、及び昭和 48 年 10 月 22 日付け 48 公第 8316 号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-2-2-2 格納容器スプレイヘッダ（サプレッション・チェンバ側）の規格計算書」による。

V-3-6-2-2-1-1-2 格納容器スプレイヘッダの応力計算書

本計算書の評価結果については、添付書類「V-2-9-2-1-3 格納容器スプレイヘッダの耐震性についての計算書」による。

V-3-6-2-2-3 代替格納容器スプレイ冷却系の強度計算書

V-3-6-2-2-3-1 管の強度計算書

V-3-6-2-2-3-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、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 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	3

2. 管の強度計算書（重大事故等クラス 2 管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

N0.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (℃)	外径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	管種	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算式	t _r (mm)
1	3.14	66	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.26	C	3.80
2	3.45	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
3	1.40	66	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.47	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

V-3-6-2-2-3-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概 要	1
--------------	---

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、管の応力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。

V-3-6-2-2-4 代替循環冷却系の強度計算書

V-3-6-2-2-4-1 管の強度計算書

V-3-6-2-2-4-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

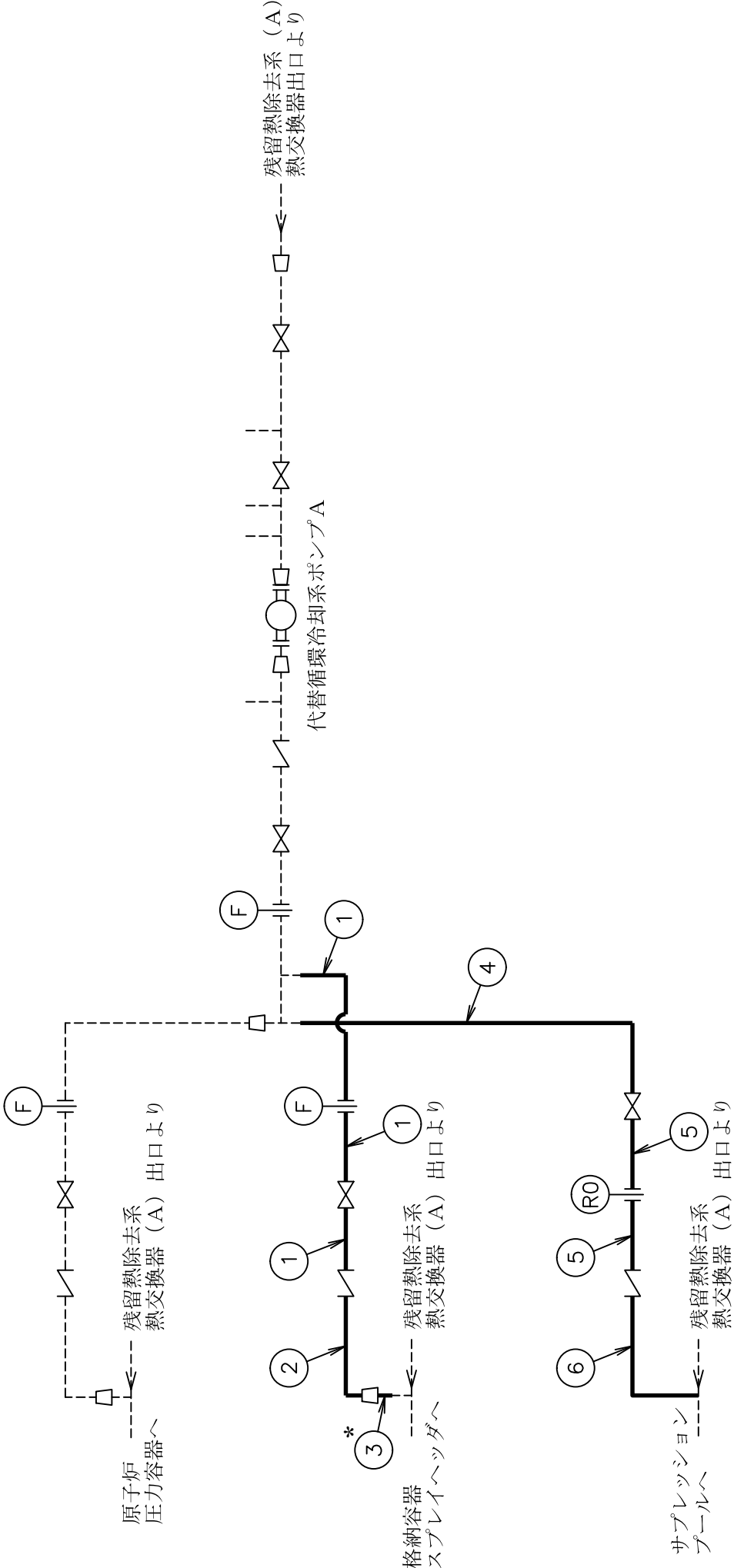
本計算書では、発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 追補版含む。））J S M E S N C 1－2005／2007）（日本機械学会 2007 年）を「設計・建設規格」と称す。

目 次

1. 概略系統図	1
1.1 代替循環冷却系（A系）	
1.2 代替循環冷却系（B系）	
2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）	3
2.1 代替循環冷却系（A系）	
2.2 代替循環冷却系（B系）	

1. 概略系統図

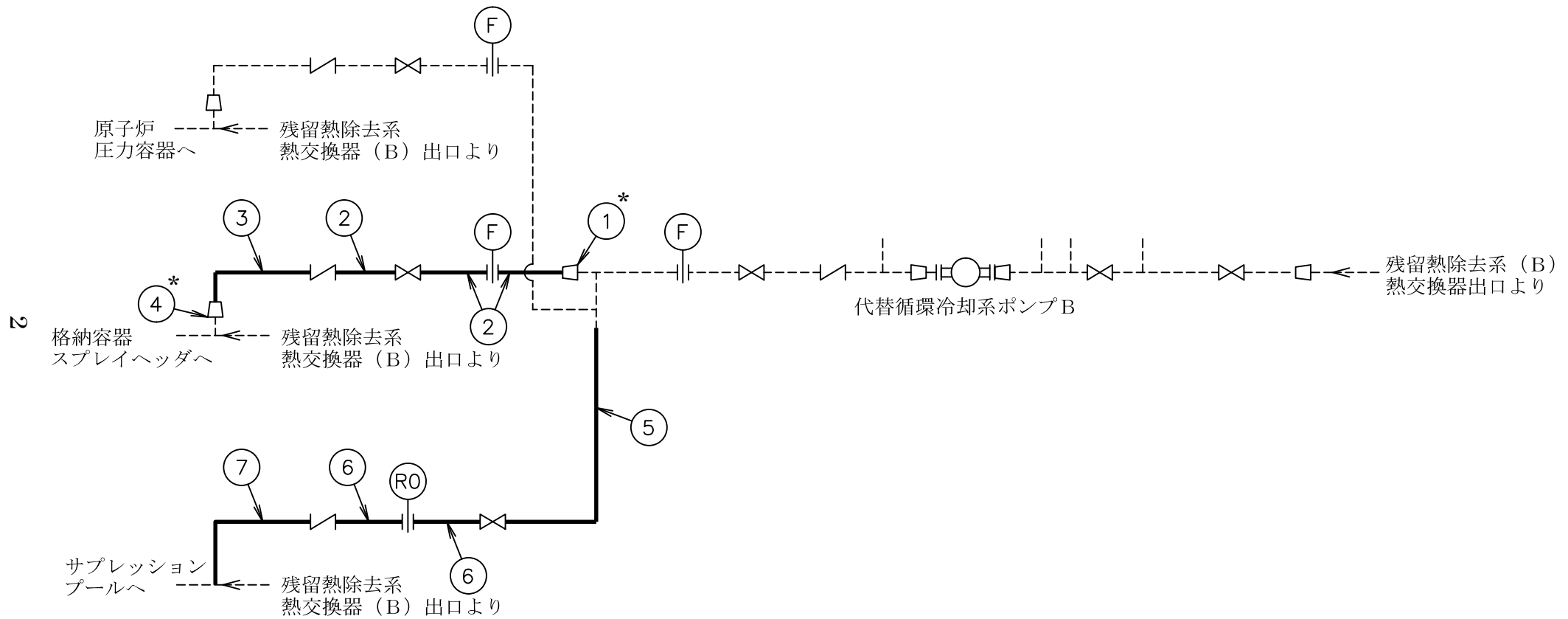
1.1 代替循環冷却系 (A系)



注記*：管継手
代替循環冷却系 (A系) 概略系統図

1. 概略系統図

1.2 代替循環冷却系（B系）



注記＊：管継手

代替循環冷却系（B系）概略系統図

2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

2.1 代替循環冷却系（A系）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用温 度 (℃)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	3.45	80	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.74	C	3.80
2	3.45	174	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.74	C	3.80
3	3.45	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
4	3.45	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
5	0.86	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80
6	0.86	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80

評価：t_s ≧ t_r，よって十分である。

2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

2.2 代替循環冷却系（B系）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用温 度 (℃)	外 径 D o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t s (mm)	t (mm)	算 式	t r (mm)
1	3.45	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
2	3.45	80	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.74	C	3.80
3	3.45	174	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.74	C	3.80
4	3.45	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
5	3.45	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
6	0.86	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80
7	0.86	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80

評価：t s ≥ t r，よって十分である。

V-3-6-2-2-4-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

2. 概略系統図及び鳥瞰図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

3. 計算条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

4. 評価結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-2-4-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-2-4-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

4. 評価結果

下表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2 管

設計・建設規格 PPC-3520 による評価結果

鳥瞰図	最大応力 評価点	最大応力 区分	一次応力評価 (MPa)	
			計算応力	許容応力
			$S_{prm}(1)$	$1.5 S_h$
			$S_{prm}(2)$	$1.8 S_h$
ARC-2	501	$S_{prm}(1)$	81	154
—	—	$S_{prm}(2)$	—	—

V-3-6-2-2-5 格納容器下部注水系の強度計算書

V-3-6-2-2-5-1 管の強度計算書

V-3-6-2-2-5-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、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 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	3

2. 管の強度計算書（重大事故等クラス 2 管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

N0.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (℃)	外径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	管種	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算式	t _r (mm)
1	3.14	66	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.49	C	3.80
2	3.14	66	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.73	C	3.40
3	0.62	200	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	0.35	C	3.40
4	1.40	66	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.47	C	3.80
5	1.40	66	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	0.78	C	3.40

評価： $t_s \geq t_r$ ， よって十分である。

V-3-6-2-5-1-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概 要	1
2. 設計条件	2
2.1 設計条件	2
2.2 材料及び許容応力	11
3. 概略系統図及び鳥瞰図	12
3.1 概略系統図	12
3.2 鳥瞰図	14
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 結 論	25
4.3 支持点荷重	27

1. 概 要

本計算書は、圧力低減設備その他の安全設備のうち格納容器圧力逃がし装置（以下、「P V」という。）主配管の応力計算を実施した結果を示したものである。本計算書における解析範囲は、「原子炉建屋原子炉棟 5 F L アンカ点からカルバート内アンカ点」，「カルバート内アンカ点から建屋頂部排気口前アンカ点」及び「原子炉建屋頂部排気口前アンカ点から原子炉建屋頂部排気口」の P V 主配管である。

2. 設計条件

2.1 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 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

解 析 範 囲	原子炉建屋原子炉棟 5 F アンカ点からカルバート内アンカ点						
管番号	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	運転温度 (℃)	管外径 (mm)	管肉厚 (mm)	材 料	耐震クラス
1	0.62	200	200	457.2	12.7	SM400C	—
2	0.62	200	200	457.2	12.7	STPT410	—
3	0.62	200	200	457.2	14.3	STPT410	—

P V 管 番 号 と 対 応 す る 評 価 点

評価点の位置は鳥瞰図に示す。

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

管番号	対 応 す る 評 価 点														
1	A00	A01	A02	A03N	A03F	A04	A05N	A05F	A06	A07	A08	A09	A10N	A10F	A11
	A12	A13	A14	A15	A16N	A16F	A17	A18	A19	A20	A21	A22N	A22F	A23	A24
	A25	A26	A27	A28N	A28F	A29									
	B01	B02													
2	A03N	A03F	A05N	A05F	A10N	A10F	A16N	A16F	A22N	A22F	A28N	A28F			
3	A31	A32	A33	A34	B10										
	B04	B05	B06	B07N	B07F	B08	B09	B11	B12	B13	B14	B15	B16N	B16F	B17
	B18	B19N	B19F	B20	B21N	B21F	B22	B23N	B23F	B24	B25	B26	B27N	B27F	B28
	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35	B36	B37N	B37F	B38N	B38F	B39	B40	B41
	B42	B43	B44	B45	B46	B47N	B47F	B48	B49N	B49F	B50N	B50F	B51	B52N	B52F
	B53	B54	B55N	B55F	B56	B57N	B57F	B58	B59	B60N	B60F	B61N	B61F	B62	B63
	B64	B65N	B65F	B66N	B66F	B67	B68	B69	B70N	B70F	B71	B72N	B72F	B73	B74
	B75	B76	B77	B78	B79	B80	B81	B82	B83	B84	B85	B86			

配管の付加質量（保温材）

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

質量(kg/m)	対 応 す る 評 価 点
	A00～A31, A25-B01～B04
	A31～A34-B10, B04～B86

フランジ部の質量

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

質量(kg)	対 応 す る 評 価 点
	A29, A31, B02, B04

弁の寸法

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
A29～A30	457.2	114.3	120.0	A30～A31	457.2	114.3	120.0
A30～X04	711.0	139.5	224.0	X04～X05	215.0	46.0	151.0
X05～X06	95.6	36.75	429.0	B02～B03	457.2	114.3	120.0
B03～B04	457.2	114.3	120.0	B03～X01	711.0	139.5	224.0
X01～X02	215.0	46.0	151.0	X02～X03	95.6	36.75	429.0

弁部の質量

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

質量(kg)	対 応 す る 評 価 点
	A30, B03
	X04, X01
	X05, X02
	X06, X03

支持点及び貫通部のばね定数

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ~ (3/3)

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
A00						
A02						
A04						
A09						
A12						
A17						
A21						
B06						
B08						
A27						
A33						
B15						
B22						
B26						
B30						
B34						
B42						
B48						
B51						
B59						
B67						
B71						
B74						
B78						
B82						
B86						

注 1 : 地震荷重及び地震荷重を除く短期的機械荷重の解析に使用するスナッパのばね定数を示す。

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ～ (3/3)

解 析 範 囲	カルバート内アンカ点から原子炉建屋頂部排気口前アンカ点						
管番号	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	運転温度 (℃)	管外径 (mm)	管肉厚 (mm)	材 料	耐震クラス
1	0.62	200	200	609.6	12.7	STPT410	—

P V 管 番 号 と 対 応 す る 評 価 点

評価点の位置は鳥瞰図に示す。

鳥瞰図 PV-008YD (1/4) ～ (4/4)

管番号	対 応 す る 評 価 点															
1	A00	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14N	
	A14F	A15	A16N	A16F	A17	A18	A19	A20N	A20F	A21	A22	A23	A24	A25	A26	
	A27	A28	A29	A30	A31N	A31F	A32	A33	A34N	A34F	A35N	A35F	A36	A37	A38N	
	A38F	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46N	A46F	A47	A48	A49	A50	A51	
	A52	A53	A54N	A54F	A55	A56	A57	A58	A59N	A59F	A60	A61N	A61F	A62	A63	
	A64N	A64F	A65	A66	A67	A68	A69	A70	A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	
	A78	A79	A80	A81	A82	A83N	A83F	A84	A85	A86						

配管の付加質量（保温材）

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ～ (3/3)

質量(kg/m)	対 応 す る 評 価 点
	A00～A86

配管の付加質量（ラプチャーディスク）

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ～ (3/3)

質量(kg)	対 応 す る 評 価 点
	A49

フランジ部の質量

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ～ (3/3)

質量(kg)	対 応 す る 評 価 点
	A48, A50

支持点及び貫通部のばね定数

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ~ (3/3)

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
A00						
A04						
A08						
A12						
A15						
A19						
A24						
A26						
A37						
A39						
A43						
A45						
A53						
A55						
A63						
A65						
A67						
A71						
A75						
A77						
A79						
A84						
A86						

注 1 : 地震荷重及び地震荷重を除く短期的機械荷重の解析に使用するスナッパのばね定数を示す。

注 2 : 自重解析にのみ使用するハンガのばね定数を示す。地震，地震を除く短期的機械的荷重及び熱の解析においてはハンガのばね定数は考慮しない。

鳥瞰図 PV-009YD

解 析 範 囲	原子炉建屋頂部排気口前アンカ点から原子炉建屋頂部排気口						
管 番 号	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	運転温度 (℃)	管外径 (mm)	管肉厚 (mm)	材 料	耐震クラス
1	0.62	200	200	609.6	12.7	STPT410	—

P V 管 番 号 と 対 応 す る 評 価 点

評価点の位置は鳥瞰図に示す。

鳥瞰図 PV-009YD

管 番 号	対 応 す る 評 価 点														
1	A00	A01	A02	A03N	A03F	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13
	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20N	A20F	A21	A22					

配管の付加質量（保温材）

鳥瞰図 PV-009YD

質量(kg/m)	対 応 す る 評 価 点
	A00～A22

フランジ部の質量

鳥瞰図 PV-009YD

質量(kg)	対 応 す る 評 価 点
	A21

支持点及び貫通部のばね定数

鳥瞰図 PV-009YD

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
A00						
A02						
A04						
A06						
A08						
A12						
A18						

注 1 : 地震荷重及び地震荷重を除く短期的機械荷重の解析に使用するスナッパのばね定数を示す。

注 2 : 自重解析にのみ使用するハンガのばね定数を示す。地震、地震を除く短期的機械的荷重及び熱の解析においてはハンガのばね定数は考慮しない。

2.2 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 名	最高使用温度 (℃)	許 容 応 力 (MPa)			適用規格*
		S y	S u	S h	
SM400C	200	193	373	100	
STPT410	200	207	404	103	

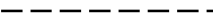
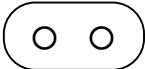
記号説明 : S y ; 設計降伏点 S u ; 設計引張強さ S h ; 許容引張応力

特記 * : 特記なきものは設計・建設規格 第 I 編 付録材料図表 Part5による。

3. 概略系統図及び鳥瞰図

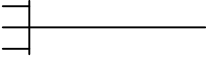
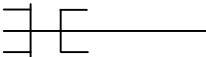
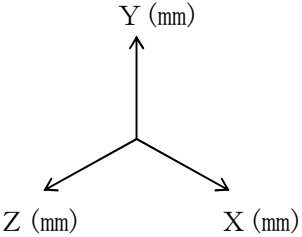
3.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

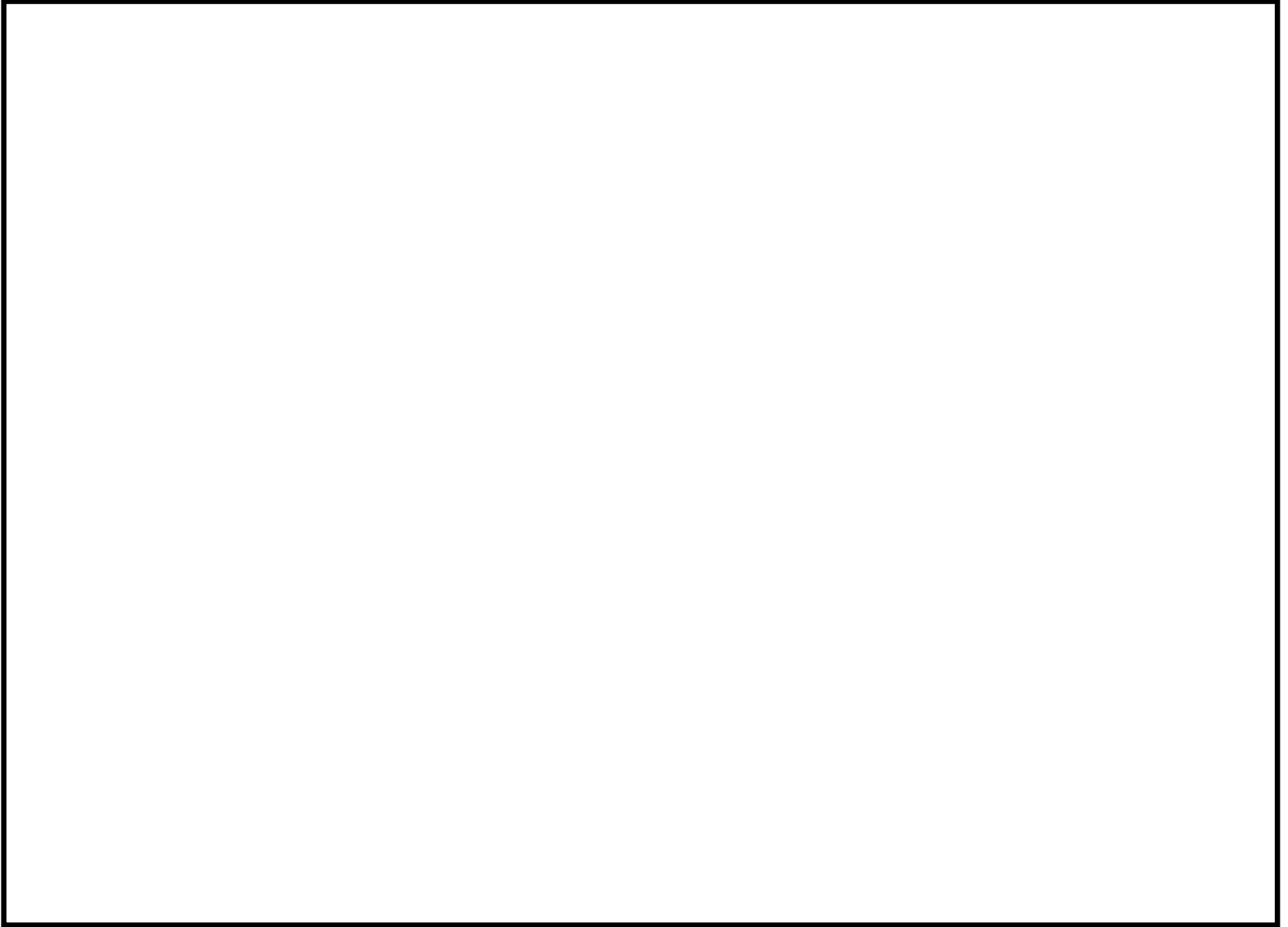
記 号	内 容
 (太線)	本計算書中に評価結果を添付する P V 配管
 (点線)	評価結果を添付しない配管であるが，計算モデルの概略を示すために表記する配管
	アンカ
	鳥瞰図番号

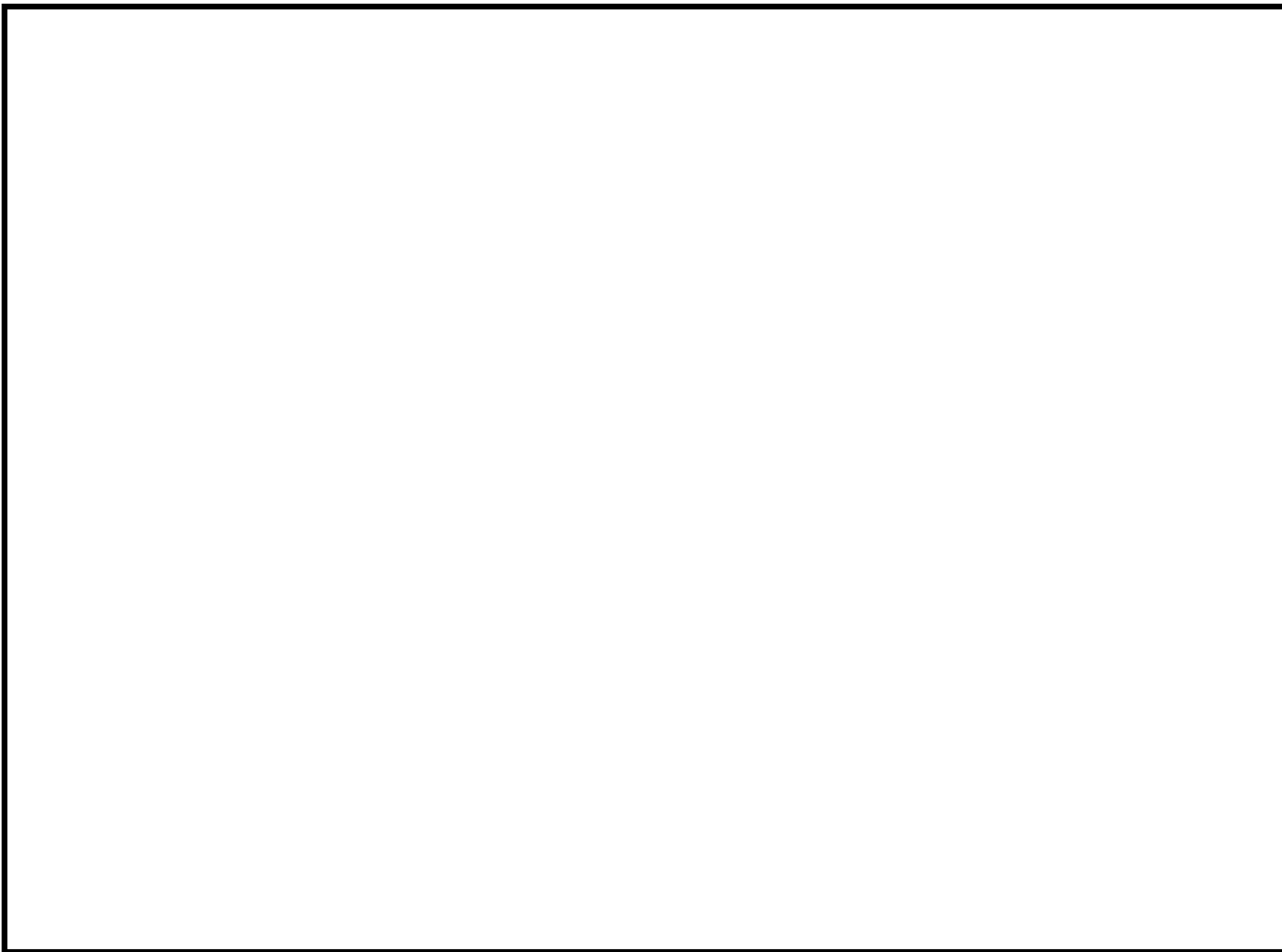
3.2 鳥瞰図

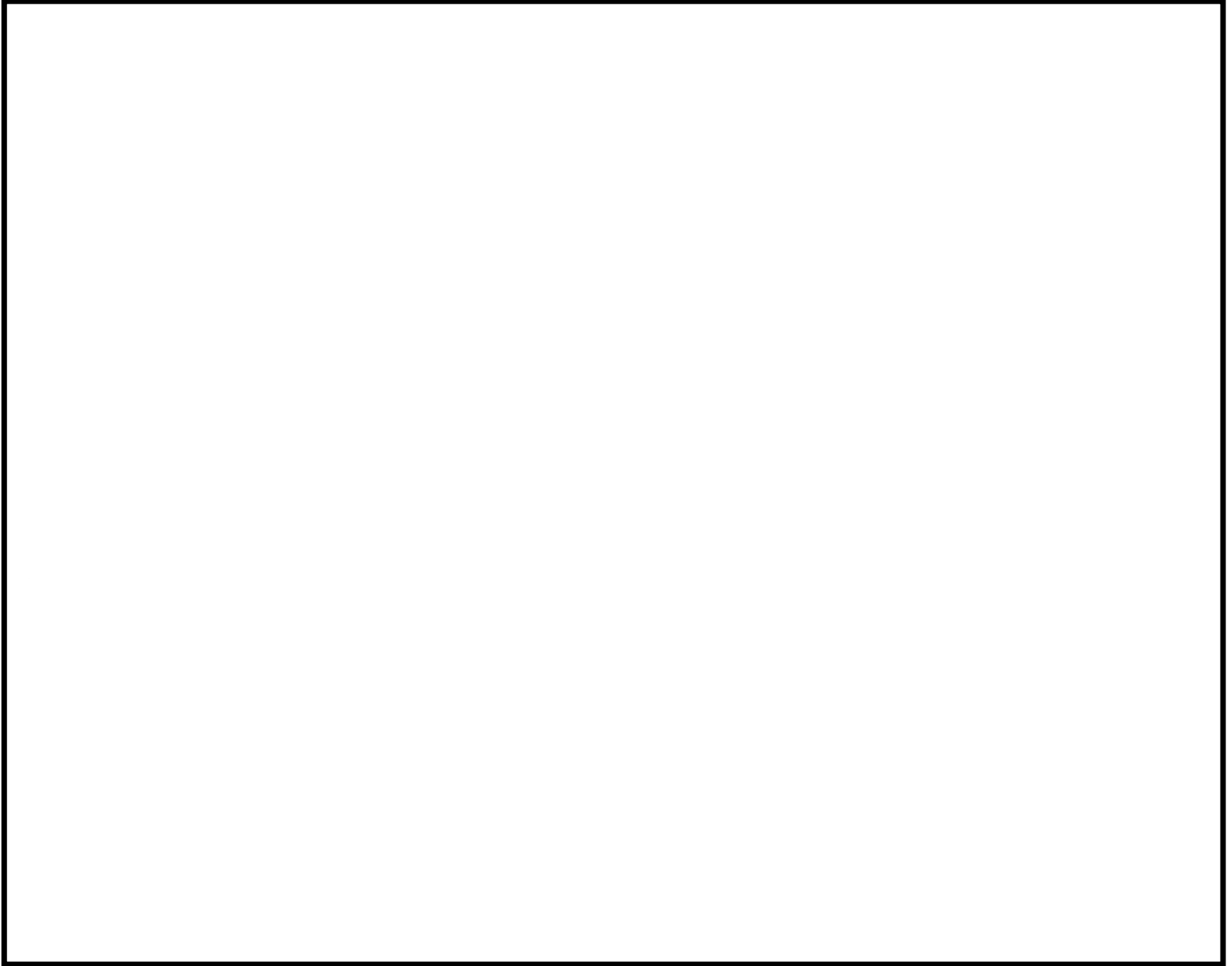
鳥瞰図記号凡例

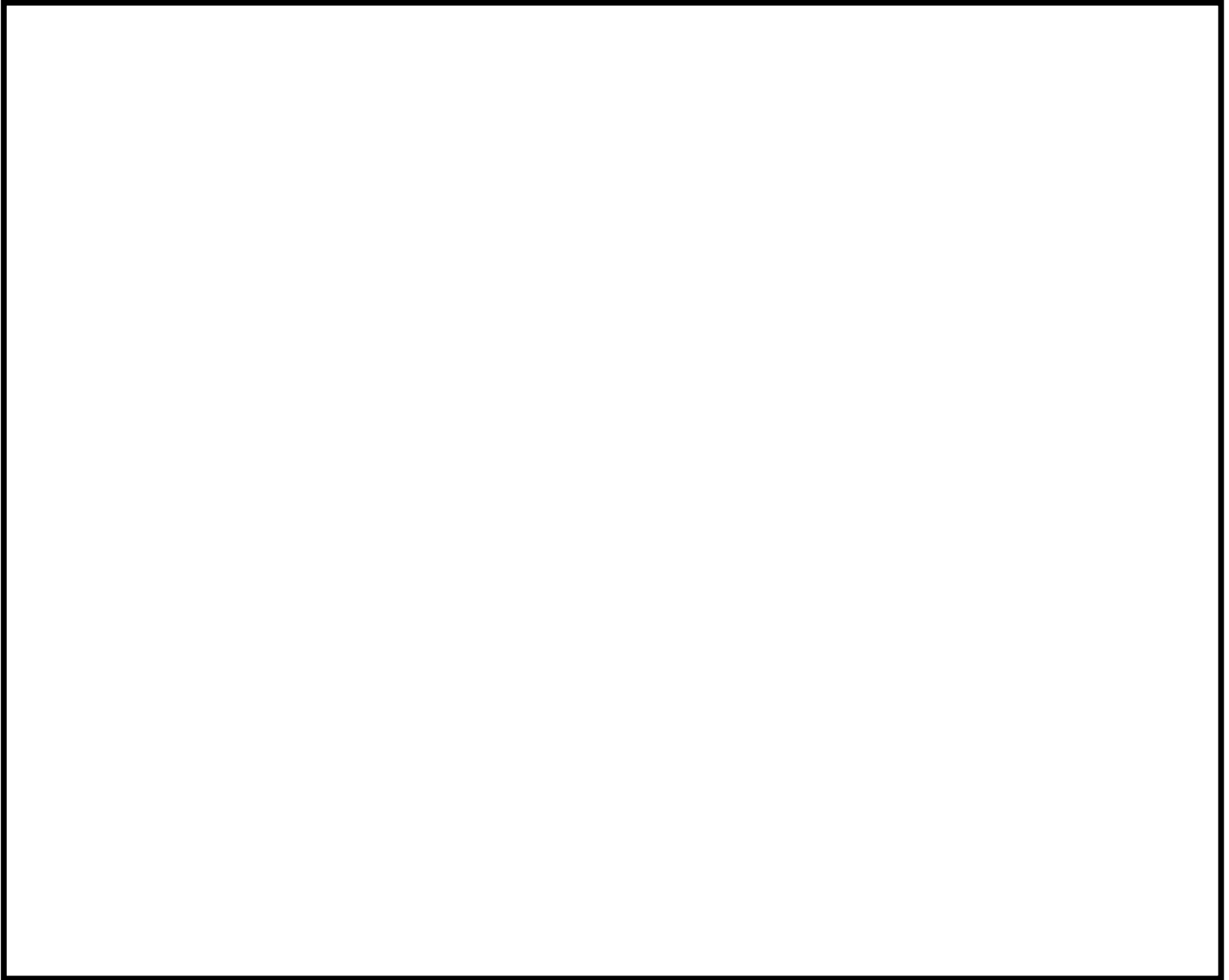
記 号	内 容
	アンカ
	レストレイント
	スナッパ
	ハンガ
	アンカ点等の移動量 (1. 内は地震による相対変位量 外は熱膨張による相対変位量を示す。 2. 図中の移動量において地震による相対変位量は基準地震動 S_s の値，熱膨張による移動量は最大の移動量をアンカ点及び主要機器取合点についてそれぞれ示す。) 注：鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。

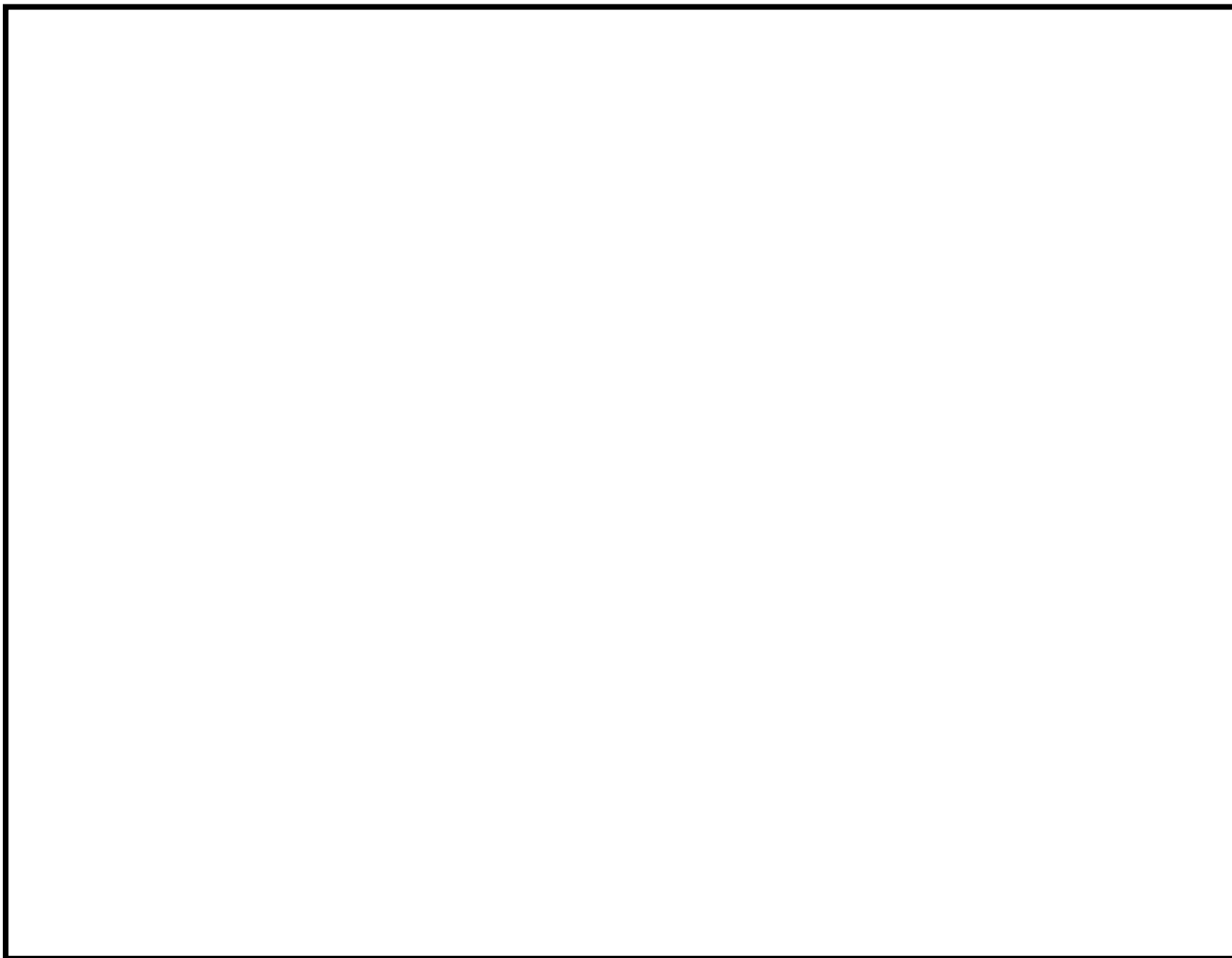
NT2 補② V-3-3-6-2-5-1-1-2 R0

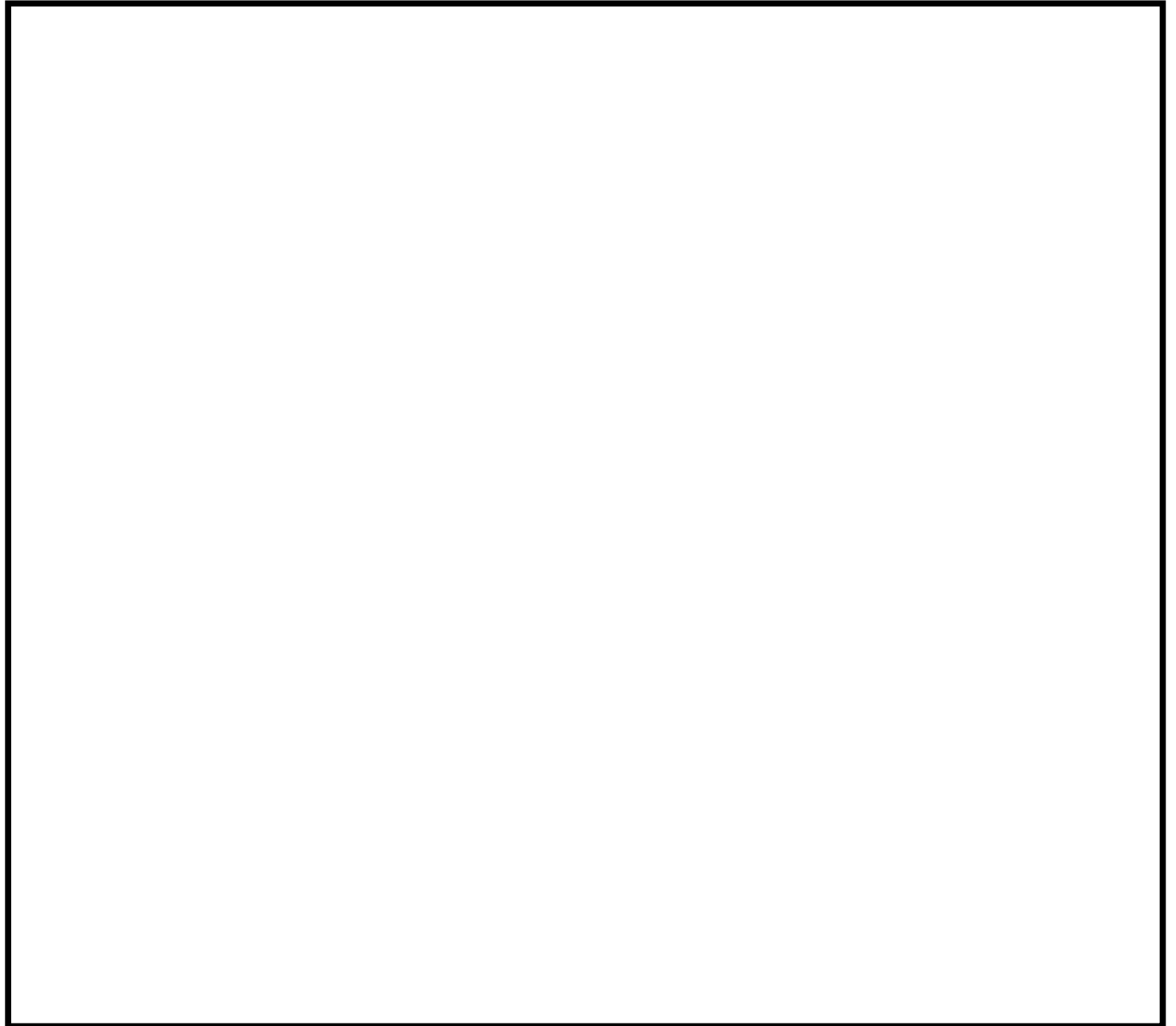












4. 解析結果及び評価

4.1 固有周期及び設計震度

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)

耐震クラス		—		
適用する地震動等		S s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向
1次				
2次				
3次				
4次				
5次				
6次				
7次				
8次				
17次				
18次				
動的震度				
静的震度				

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ～ (3/3)

耐震クラス		—		
適用する地震動等		S s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向
1次				
2次				
3次				
4次				
5次				
6次				
7次				
8次				
14次				
15次				
動的震度				
静的震度				

鳥瞰図 PV-009YD

耐震クラス		—		
適用する地震動等		S s		
モード	固有周期 (s)	応答水平震度		鉛直震度
		X方向	Z方向	Y方向
1次				
2次				
3次				
4次				
5次				
動的震度				
静的震度				

(注記) 震度は重力加速度に対する比率を示す。

各モードに対する刺激係数

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ~ (3/3)

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				
17次				

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ~ (3/3)

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				
14次				

鳥瞰図 PV-009YD

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				

4.2 結 論

下記表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

鳥瞰図	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)	
				計算応力 ①＋②	許容応力 $1.5 \cdot S_h$	計算応力 ①＋②＋④	許容応力 $S_a(c)$
				①＋②＋③	$1.8 \cdot S_h$ $0.9 \cdot S_u$ *2	①＋②＋③＋④ $S_s(S_s)$	$S_a(d)$ $2 \cdot S_y$
PV-002R5F (1/3) ～ (3/3)	(A, B)	B21F	①＋②				
	(A, B)	B66F	①＋②＋④				
	(A, B)	B21F	①＋②＋③				
	(A, B)	B66F	①＋②＋③＋④				
	D (IV _A S)	B23N	①＋②＋③				
	D (IV _A S)	B55F	$S_s(S_s)$				

重大事故等クラス2管

鳥瞰図	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)	
				計算応力 ①＋②	許容応力 $1.5 \cdot S_h$	計算応力 ①＋②＋④	許容応力 $S_a(c)$
				①＋②＋③	$1.8 \cdot S_h$ $0.9 \cdot S_u$ *2	①＋②＋③＋④ $S_s(S_s)$	$S_a(d)$ $2 \cdot S_y$
PV-008YD (1/3) ～ (3/3)	(A, B)	A64F	①＋②				
	(A, B)	A64F	①＋②＋④				
	(A, B)	A64F	①＋②＋③				
	(A, B)	A64F	①＋②＋③＋④				
	D (IV _A S)	A38F	①＋②＋③				
	D (IV _A S)	A31N	$S_s(S_s)$				

重大事故等クラス2管

鳥瞰図	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)	
				計算応力 ①+②	許容応力 $1.5 \cdot S_h$	計算応力 ①+②+④	許容応力 $S_a(c)$
				①+②+③	$1.8 \cdot S_h$ $0.9 \cdot S_u$ *2	①+②+③+④ $S_s(S_s)$	$S_a(d)$ $2 \cdot S_y$
PV-009YD	(A, B)	A20N	①+②				
	(A, B)	A03F	①+②+④				
	(A, B)	A20N	①+②+③				
	(A, B)	A03F	①+②+③+④				
	D (IV _A S)	A18	①+②+③				
	D (IV _A S)	A18	$S_s(S_s)$				

注記*1 : 各最大応力区分の荷重の組合せを示す。なお、①は内圧応力 ($S_P(S_{Pm})$)
 ②は自重応力 (S_{Ma}) ③は地震応力 (他の短期的機械的荷重による応力を含む)
 (S_{Mb}) を示す。④は二次応力 (S_{Mc}) を示す。

注記*2 : 地震以外の短期的機械的荷重が含まれる場合には、供用状態D (IV_A S) の許容応力は
 $\min(3 \cdot S_h, 2 \cdot S_y)$ とする。

4.3 支持点荷重

各荷重条件で発生する支持点荷重の最大値は下記のとおりである。

鳥瞰図 PV-002R5F (1/3) ~ (3/3)

支持点番号	荷 重 条 件	反 力 (N)			モーメント (N・m)		
		F x	F y	F z	M x	M y	M z
B86	M 熱 膨 張 M 自 重 M 地震慣性力 S s FM 地震相対変位 S s						
A21	熱 膨 張 F 自 重 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						
B08	熱 膨 張 自 重 F 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						
B30	F 熱 膨 張 自 重 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						

鳥瞰図 PV-008YD (1/3) ~ (3/3)

支持点番号	荷 重 条 件	反力 (N)			モーメント (N・m)		
		F x	F y	F z	M x	M y	M z
A00	熱 膨 張 M 自 重 M 地震慣性力 S s FM 地震相対変位 S s						
A86	M 熱 膨 張 自 重 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						
A37	熱 膨 張 F 自 重 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						
A53	熱 膨 張 自 重 F 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						
A84	F 熱 膨 張 自 重 地震慣性力 S s 地震相対変位 S s						

NT2 補② V-3-6-2-5-1-1-2 R0

鳥瞰図 PV-009YD

支持点番号	荷 重 条 件	反 力 (N)			モーメント (N・m)		
		F x	F y	F z	M x	M y	M z
A00	M 熱 膨 張 M 自 重 M 地震慣性力 S s						
A02	F 熱 膨 張 自 重 地震慣性力 S s						
A08	熱 膨 張 F 自 重 地震慣性力 S s						
A18	熱 膨 張 自 重 F 地震慣性力 S s						

Fは反力の最大を，Mはモーメントの最大を示す。

V-3-6-2-2-7 ペデスタル排水系の強度計算書

V-3-6-2-2-7-1 管の強度計算書

V-3-6-2-2-7-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

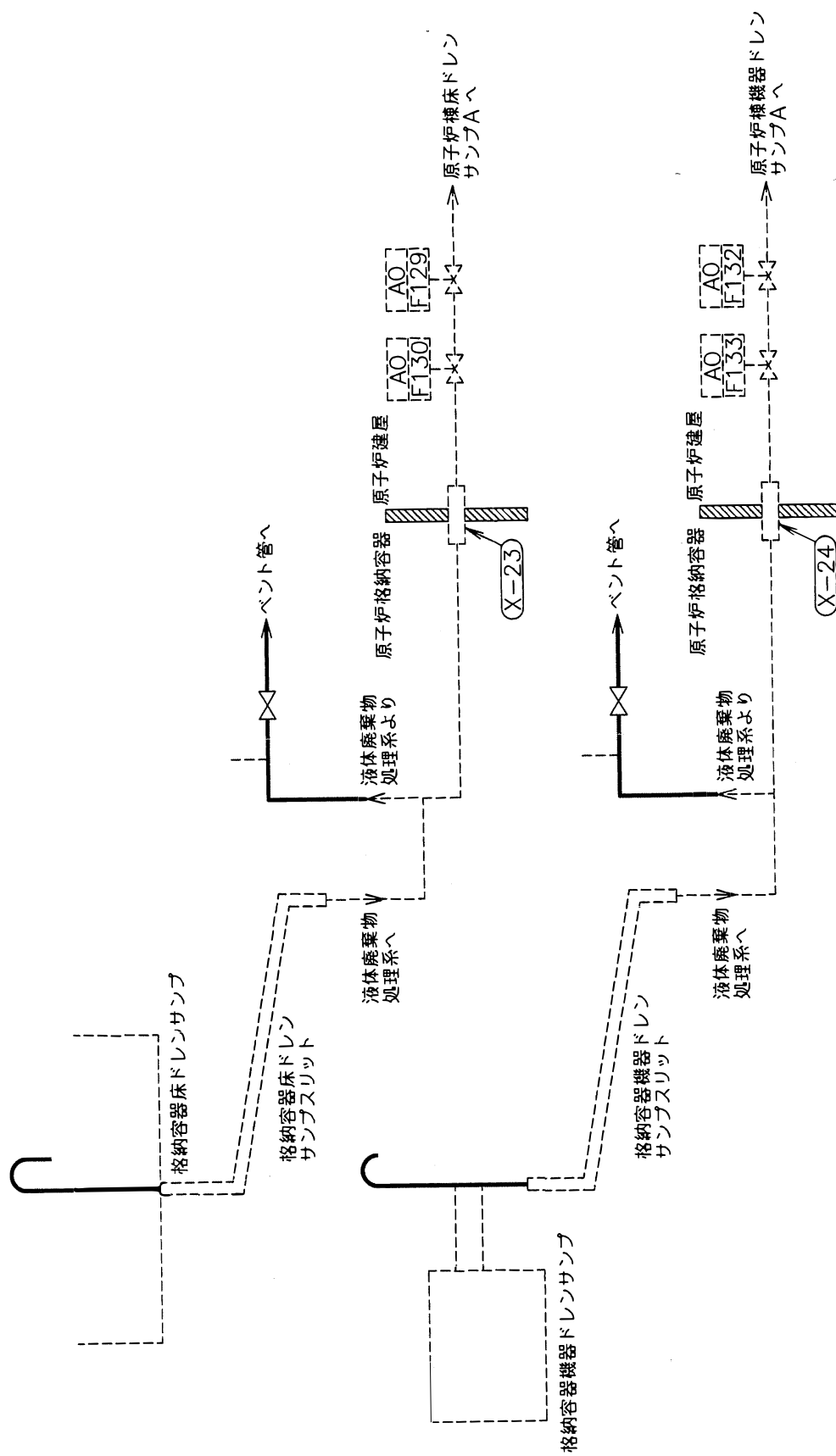
なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、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 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

目 次

1. 概略系統図	1
----------	---

1. 概略系統図



ベデスタル排水系概略系統図

V-3-6-2-2-7-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-2-5-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-2-5-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-6-2-3 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強度計算書

V-3-6-2-3-1 原子炉建屋ガス処理系
非常用ガス再循環系の強度計算書

V-3-6-2-3-1-1 管の強度計算書

V-3-6-2-3-1-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

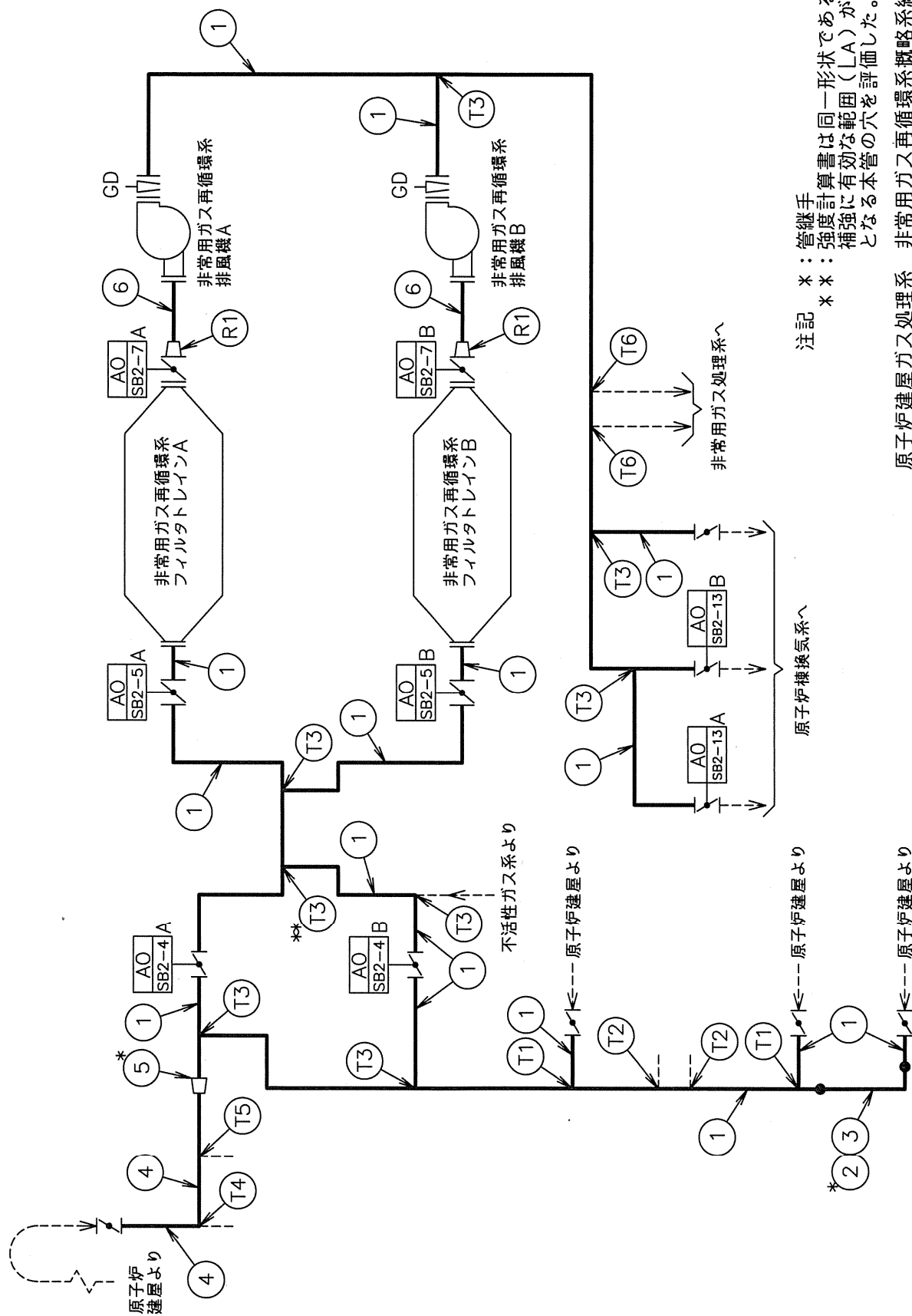
本計算書では、発電用原子力設備規格（設計・建設規格 JSME S NC 1－2005（2007 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

また、発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和 45 年 9 月 3 日通商産業省告示第 5 0 1 号）を「告示第 5 0 1 号」と称す。

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	2
3. レジューサの強度計算書	3
4. 管の穴と補強計算書	4

1. 概略系統図



2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用温 度 (℃)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	0.014	72	609.60	12.00	SM41A	W	2	100	0.60			0.08	C	3.80
2	0.014	72	609.60	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	0.05	C	3.80
3	0.014	72	609.60	9.50	SM400C	W	2	100	1.00			0.05	C	3.80
4	0.014	72	406.40	9.50	SM41B	W	2	100	0.60			0.05	C	3.80
5	0.014	72	609.60	9.50	SM41B	W	2	100	0.60			0.08	C	3.80
6	0.014	72	355.60	19.00	STPT42	S	2	103	1.00	12.5 %	16.62	0.03	C	3.80

評価：t_s ≧ t_r，よって十分である。

3. レジューサの強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3415.1 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (℃)	θ (°)	端部記号	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	S (MPa)	η	Q	D _i (mm)	r (mm)	W, K	t _s (mm)	t ₁ (mm)	t ₂ (mm)	算 式	t (mm)
R1	0.014	72	14.0	大径端	609.60	12.00	SM41A	100	0.60		588.60	—	—		0.07	—	A	0.07
				フランジ部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				小径端	355.60	12.00	SM41A	100	0.60		334.60	—	—		0.04	—	A	0.04
				フランジ部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

評価：t_s ≥ t，よって十分である。

4. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T1	A r	(mm ²)	23.54
形 式	B	A 0	(mm ²)	1.275×10^4
最高使用圧力 P (MPa)	0.014	A 1	(mm ²)	6.157×10^3
最高使用温度 (°C)	72	A 2	(mm ²)	549.2
主管と管台の角度 α (°)		A 3	(mm ²)	81.00
		A 4	(mm ²)	5.960×10^3
主管材料	SM41A	評価： A 0 > A r よって十分である。		
S r (MPa)	101			
D o r (mm)	609.60			
D i r (mm)				
t r o (mm)	12.00	d f r D (mm)		294.30
Q r		L A D (mm)		441.45
t r (mm)		L N D (mm)		26.25
t r r (mm)	0.04	A r D (mm ²)		15.70
η	1.00*	A 0 D (mm ²)		6.578×10^3
		A 1 D (mm ²)		3.078×10^3
管台材料	SM41A	A 2 D (mm ²)		549.2
S b (MPa)	101	A 3 D (mm ²)		81.00
D o b (mm)	609.60	A 4 D (mm ²)		2.870×10^3
D i b (mm)		評価： A 0 D $\geq$ A r D よって十分である。		
t b n (mm)	12.00			
Q b				
t b (mm)				
t b r (mm)	0.04	W (N)		-6.195×10^5
		F 1		—
		F 2		—
強め材材料	SM41A	F 3		—
S e (MPa)	101	S W 1 (MPa)		—
D o e (mm)		S W 2 (MPa)		—
t e (mm)		S W 3 (MPa)		—
		W e 1 (N)		—
穴の径 d (mm)		W e 2 (N)		—
K	0.0044	W e 3 (N)		—
d f r (mm)	149.24	W e 4 (N)		—
L A (mm)	588.60	W e 5 (N)		—
L N (mm)	26.25	W e b p 1 (N)		—
L 1 (mm)	9.00	W e b p 2 (N)		—
L 2 (mm)	9.00	W e b p 3 (N)		—
		評価： W $\leq$ 0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*：長手継手の効率 η は0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T1	A _r	(mm ²)	31.49
形 式	B	A ₀	(mm ²)	1.274×10 ⁴
最高使用圧力 P (MPa)	0.014	A ₁	(mm ²)	6.151×10 ³
最高使用温度 (℃)	72	A ₂	(mm ²)	548.6
主管と管台の角度 α (°)		A ₃	(mm ²)	81.00
		A ₄	(mm ²)	5.960×10 ³
主管材料	SM41A	評価： A ₀ > A _r よって十分である。		
S _r (MPa)	100			
D _{or} (mm)	609.60			
D _{ir} (mm)				
t _{ro} (mm)	12.00	d _{frD} (mm)		294.30
Q _r		L _{AD} (mm)		441.45
t _r (mm)		L _{ND} (mm)		26.25
t _{rr} (mm)	0.05	A _{rD} (mm ²)		20.99
η	1.00*	A _{0D} (mm ²)		6.575×10 ³
		A _{1D} (mm ²)		3.075×10 ³
管台材料	SM41A	A _{2D} (mm ²)		548.6
S _b (MPa)	100	A _{3D} (mm ²)		81.00
D _{ob} (mm)	609.60	A _{4D} (mm ²)		2.870×10 ³
D _{ib} (mm)		評価： A _{0D} ≥ A _{rD} よって十分である。		
t _{bn} (mm)	12.00			
Q _b				
t _b (mm)				
t _{br} (mm)	0.05	W (N)		-6.121×10 ⁵
		F ₁		—
		F ₂		—
強め材材料	SM41A	F ₃		—
S _e (MPa)	100	SW ₁ (MPa)		—
D _{oe} (mm)		SW ₂ (MPa)		—
t _e (mm)		SW ₃ (MPa)		—
		We ₁ (N)		—
穴の径 d (mm)		We ₂ (N)		—
K	0.0045	We ₃ (N)		—
d _{fr} (mm)	149.24	We ₄ (N)		—
L _A (mm)	588.60	We ₅ (N)		—
L _N (mm)	26.25	We _{bp1} (N)		—
L ₁ (mm)	9.00	We _{bp2} (N)		—
L ₂ (mm)	9.00	We _{bp3} (N)		—
		評価： W ≤ 0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*：長手継手の効率ηは0.60であるが，穴と長手継手が重複しないため，補強計算上はηを1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.			T2
形 式			B
最高使用圧力	P	(MPa)	0.014
最高使用温度		(℃)	72
主管と管台の角度	α	(°)	
主 管	材 料		SM41A
	許容引張応力	S _r (MPa)	100
	外 径	D _{o r} (mm)	609.60
	内 径	D _{i r} (mm)	
	公称厚さ	t _{r o} (mm)	12.00
	厚さの負の許容差	Q _r	
	最小厚さ	t _r (mm)	
	継手効率	η	1.00*
管 台	材 料		STPT42
	外 径	D _{o b} (mm)	89.10
	内 径	D _{i b} (mm)	79.48
	公称厚さ	t _{b n} (mm)	5.50
穴の径			d (mm)
d _{r 1} =D _{i r} /4			(mm)
6l, d _{r 1} の小さい値			(mm)
K			0.0045
200, d _{r 2} の小さい値			(mm)
補強不要な穴の最大径			d _{f r} (mm)
評価： $d \leq d_{f r}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

注記*：長手継手の効率 η は0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T3	Ar	(mm ²)	23.54
形式	B	A0	(mm ²)	2.325×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.014	A1	(mm ²)	956.0
最高使用温度 (°C)	72	A2	(mm ²)	549.2
主管と管台の角度 α (°)		A3	(mm ²)	81.00
		A4	(mm ²)	739.2
主管材料	SM41A	評価： A0 > Ar よって十分である。		
Sr (MPa)	101			
Dor (mm)	609.60			
Dir (mm)				
tro (mm)	12.00	dfrD (mm)	(mm)	294.30
Qr		LAD (mm)	(mm)	340.00^{*2}
tr (mm)		LND (mm)	(mm)	26.25
trr (mm)	0.04	ArD (mm ²)	(mm ²)	15.70
η	1.00 ^{*1}	A0D (mm ²)	(mm ²)	2.325×10^3
		A1D (mm ²)	(mm ²)	956.0
管台材料	SM41A	A2D (mm ²)	(mm ²)	549.2
Sb (MPa)	101	A3D (mm ²)	(mm ²)	81.00
Dob (mm)	609.60	A4D (mm ²)	(mm ²)	739.2
Dib (mm)		評価： A0D ≥ ArD よって十分である。		
tbn (mm)	12.00			
Qb				
tb (mm)				
tbr (mm)	0.04	W (N)	(N)	-9.418×10^4
		F1		—
		F2		—
強め材材料	SM41A	F3		—
Se (MPa)	101	SW1 (MPa)	(MPa)	—
Doe (mm)		SW2 (MPa)	(MPa)	—
te (mm)		SW3 (MPa)	(MPa)	—
		We1 (N)	(N)	—
穴の径 d (mm)		We2 (N)	(N)	—
K	0.0044	We3 (N)	(N)	—
dfr (mm)	149.24	We4 (N)	(N)	—
LA (mm)	340.00^{*2}	We5 (N)	(N)	—
LN (mm)	26.25	Webp1 (N)	(N)	—
L1 (mm)	9.00	Webp2 (N)	(N)	—
L2 (mm)	9.00	Webp3 (N)	(N)	—
		評価： W ≤ 0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*1：長手継手の効率ηは0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.		T3	Ar	(mm ²)	31.49
形 式		B	A0	(mm ²)	2.324×10 ³
最高使用圧力 P	(MPa)	0.014	A1	(mm ²)	955.1
最高使用温度	(℃)	72	A2	(mm ²)	548.6
主管と管台の角度 α	(°)		A3	(mm ²)	81.00
			A4	(mm ²)	739.2
主管材料		SM41A	評価： A0 > Ar よって十分である。		
Sr	(MPa)	100			
Dor	(mm)	609.60			
Dir	(mm)				
tro	(mm)	12.00	dfrD	(mm)	294.30
Qr			LAD	(mm)	340.00* ²
tr	(mm)		LND	(mm)	26.25
trr	(mm)	0.05	ArD	(mm ²)	20.99
η		1.00* ¹	A0D	(mm ²)	2.324×10 ³
			A1D	(mm ²)	955.1
管台材料		SM41A	A2D	(mm ²)	548.6
Sb	(MPa)	100	A3D	(mm ²)	81.00
Dob	(mm)	609.60	A4D	(mm ²)	739.2
Dib	(mm)		評価： A0D ≥ ArD よって十分である。		
tbn	(mm)	12.00			
Qb					
tb	(mm)				
tbr	(mm)	0.05	W	(N)	-9.257×10 ⁴
			F1		—
			F2		—
強め材材料		SM41A	F3		—
Se	(MPa)	100	SW1	(MPa)	—
Doe	(mm)		SW2	(MPa)	—
te	(mm)		SW3	(MPa)	—
			We1	(N)	—
穴の径 d	(mm)		We2	(N)	—
K		0.0045	We3	(N)	—
dfr	(mm)	149.24	We4	(N)	—
LA	(mm)	340.00* ²	We5	(N)	—
LN	(mm)	26.25	Webp1	(N)	—
L1	(mm)	9.00	Webp2	(N)	—
L2	(mm)	9.00	Webp3	(N)	—
			評価： W≤0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*1：長手継手の効率ηは0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

*2：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T4	Ar	(mm ²)	11.68
形 式	B	A0	(mm ²)	5.040×10 ³
最高使用圧力 P (MPa)	0.014	A1	(mm ²)	2.800×10 ³
最高使用温度 (°C)	72	A2	(mm ²)	360.0
主管と管台の角度 α (°)		A3	(mm ²)	81.00
		A4	(mm ²)	1.799×10 ³
主管材料	SM41B	評価： A0 > Ar よって十分である。		
Sr (MPa)	101			
Dor (mm)	406.40			
Dir (mm)				
tro (mm)	9.50	dfrD (mm)		194.70
Qr		LAD (mm)		292.05
tr (mm)		LND (mm)		21.25
trr (mm)	0.03	ArD (mm ²)		7.788
η	1.00 ^{*1}	A0D (mm ²)		3.808×10 ³
		A1D (mm ²)		1.649×10 ³
管台材料	SM41B	A2D (mm ²)		360.0
Sb (MPa)	101	A3D (mm ²)		81.00
Dob (mm)	406.40	A4D (mm ²)		1.718×10 ³
Dib (mm)		評価： A0D ≥ ArD よって十分である。		
tbn (mm)	9.50			
Qb				
tb (mm)				
tbr (mm)	0.03	W (N)		-2.816×10 ⁵
		F1		—
		F2		—
強め材材料	SM41A	F3		—
Se (MPa)	101	SW1 (MPa)		—
Doe (mm)		SW2 (MPa)		—
te (mm)		SW3 (MPa)		—
		We1 (N)		—
穴の径 d (mm)		We2 (N)		—
K	0.0036	We3 (N)		—
dfr (mm)	121.54	We4 (N)		—
LA (mm)	360.00 ^{*2}	We5 (N)		—
LN (mm)	21.25	Webp1 (N)		—
L1 (mm)	9.00	Webp2 (N)		—
L2 (mm)	9.00	Webp3 (N)		—
		評価： W≤0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*1：長手継手の効率ηは0.64であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

*2：LAは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2 管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.		T4	A r	(mm ²)	12. 50
形 式		B	A 0	(mm ²)	5. 040×10 ³
最高使用圧力	P (MPa)	0. 014	A 1	(mm ²)	2. 800×10 ³
最高使用温度	(℃)	72	A 2	(mm ²)	360. 0
主管と管台の角度	α (°)		A 3	(mm ²)	81. 00
			A 4	(mm ²)	1. 799×10 ³
主管材料		SM41B	評価： A 0 > A r よって十分である。		
S r	(MPa)	100			
D o r	(mm)	406. 40			
D i r	(mm)				
t r o	(mm)	9. 50	d f r D	(mm)	194. 70
Q r			L A D	(mm)	292. 05
t r	(mm)		L N D	(mm)	21. 25
t r r	(mm)	0. 03	A r D	(mm ²)	8. 333
η		1. 00 ^{* 1}	A 0 D	(mm ²)	3. 808×10 ³
			A 1 D	(mm ²)	1. 649×10 ³
管台材料		SM41B	A 2 D	(mm ²)	360. 0
S b	(MPa)	100	A 3 D	(mm ²)	81. 00
D o b	(mm)	406. 40	A 4 D	(mm ²)	1. 718×10 ³
D i b	(mm)		評価： A 0 D ≥ A r D よって十分である。		
t b n	(mm)	9. 50			
Q b					
t b	(mm)				
t b r	(mm)	0. 03	W	(N)	-2. 789×10 ⁵
			F 1	――	
			F 2	――	
強め材材料		SM41A	F 3	――	
S e	(MPa)	100	S W 1	(MPa)	――
D o e	(mm)		S W 2	(MPa)	――
t e	(mm)		S W 3	(MPa)	――
			W e 1	(N)	――
穴の径 d	(mm)		W e 2	(N)	――
K		0. 0037	W e 3	(N)	――
d f r	(mm)	121. 54	W e 4	(N)	――
L A	(mm)	360. 00 ^{* 2}	W e 5	(N)	――
L N	(mm)	21. 25	W e b p 1	(N)	――
L 1	(mm)	9. 00	W e b p 2	(N)	――
L 2	(mm)	9. 00	W e b p 3	(N)	――
			評価： W ≤ 0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*1：長手継手の効率ηは0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

*2：LAは構造上取り得る範囲とした。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T5	Ar	(mm ²)	6.059
形 式	B	A0	(mm ²)	4.065×10 ³
最高使用圧力 P (MPa)	0.014	A1	(mm ²)	1.711×10 ³
最高使用温度 (℃)	72	A2	(mm ²)	303.9
主管と管台の角度 α (°)		A3	(mm ²)	81.00
		A4	(mm ²)	1.970×10 ³
主管材料	SM41B	評価： A0 > Ar よって十分である。		
Sr (MPa)	101			
Dor (mm)	406.40			
Dir (mm)				
tro (mm)	9.50	dfrD (mm)		194.70
Qr		LAD (mm)		151.47
tr (mm)		LND (mm)		21.25
trr (mm)	0.03	ArD (mm ²)		4.039
η	1.00*	A0D (mm ²)		2.150×10 ³
		A1D (mm ²)		855.3
管台材料	STPT42	A2D (mm ²)		303.9
Sb (MPa)	103	A3D (mm ²)		81.00
Dob (mm)	216.30	A4D (mm ²)		909.7
Dib (mm)	201.96	評価： A0D ≥ ArD よって十分である。		
tbn (mm)	8.20			
Qb	12.5 %			
tb (mm)	7.17	W (N)		-1.722×10 ⁵
tbr (mm)	0.02	F1		—
		F2		—
強め材材料	SM41A	F3		—
Se (MPa)	101	SW1 (MPa)		—
Doe (mm)		SW2 (MPa)		—
te (mm)		SW3 (MPa)		—
		We1 (N)		—
穴の径 d (mm)		We2 (N)		—
K	0.0036	We3 (N)		—
dfr (mm)	121.54	We4 (N)		—
LA (mm)	201.96	We5 (N)		—
LN (mm)	21.25	Webp1 (N)		—
L1 (mm)	9.00	Webp2 (N)		—
L2 (mm)	9.00	Webp3 (N)		—
		評価： W≤0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*：長手継手の効率ηは0.64であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.			T5	A _r	(mm ²)	6.483
形 式			B	A ₀	(mm ²)	4.065×10 ³
最高使用圧力	P	(MPa)	0.014	A ₁	(mm ²)	1.711×10 ³
最高使用温度		(℃)	72	A ₂	(mm ²)	303.9
主管と管台の角度	α	(°)		A ₃	(mm ²)	81.00
				A ₄	(mm ²)	1.970×10 ³
主管材料			SM41B	評価： A ₀ > A _r よって十分である。		
S _r	(MPa)	100				
D _{o r}	(mm)	406.40				
D _{i r}	(mm)					
t _{r o}	(mm)	9.50				
Q _r				d f r D	(mm)	194.70
t _r	(mm)			L A D	(mm)	151.47
t _{r r}	(mm)	0.03		L N D	(mm)	21.25
η		1.00*		A _r D	(mm ²)	4.322
				A ₀ D	(mm ²)	2.150×10 ³
				A ₁ D	(mm ²)	855.3
管台材料			STPT42	A ₂ D	(mm ²)	303.9
S _b	(MPa)	103		A ₃ D	(mm ²)	81.00
D _{o b}	(mm)	216.30		A ₄ D	(mm ²)	909.7
D _{i b}	(mm)	201.96	評価： A ₀ D ≥ A _r D よって十分である。			
t _{b n}	(mm)	8.20				
Q _b		12.5 %				
t _b	(mm)	7.17				
t _{b r}	(mm)	0.02				
				W	(N)	-1.705×10 ⁵
				F ₁		—
				F ₂		—
強め材材料			SM41A	F ₃		—
S _e	(MPa)	100		S W 1	(MPa)	—
D _{o e}	(mm)			S W 2	(MPa)	—
t _e	(mm)			S W 3	(MPa)	—
				W _e 1	(N)	—
穴の径 d	(mm)			W _e 2	(N)	—
K		0.0037		W _e 3	(N)	—
d f r	(mm)	121.54		W _e 4	(N)	—
L A	(mm)	201.96		W _e 5	(N)	—
L N	(mm)	21.25		W _e b p 1	(N)	—
L 1	(mm)	9.00		W _e b p 2	(N)	—
L 2	(mm)	9.00		W _e b p 3	(N)	—
				評価： W ≤ 0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*：長手継手の効率ηは0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T6	Ar	(mm ²)	17.26
形 式	B	A0	(mm ²)	7.896×10 ³
最高使用圧力 P (MPa)	0.014	A1	(mm ²)	4.515×10 ³
最高使用温度 (℃)	72	A2	(mm ²)	670.4
主管と管台の角度 α (°)		A3	(mm ²)	81.00
		A4	(mm ²)	2.630×10 ³
主管材料	SM41A	評価： A0 > Ar よって十分である。		
Sr (MPa)	101			
Dor (mm)	609.60			
Dir (mm)				
tro (mm)	12.00	dfrD (mm)	(mm)	294.30
Qr		LAD (mm)	(mm)	323.70
tr (mm)		LND (mm)	(mm)	26.25
trr (mm)	0.04	ArD (mm ²)	(mm ²)	11.51
η	1.00*	A0D (mm ²)	(mm ²)	5.006×10 ³
		A1D (mm ²)	(mm ²)	2.257×10 ³
管台材料	SM41B	A2D (mm ²)	(mm ²)	670.4
Sb (MPa)	101	A3D (mm ²)	(mm ²)	81.00
Dob (mm)	457.20	A4D (mm ²)	(mm ²)	1.997×10 ³
Dib (mm)		評価： A0D ≥ ArD よって十分である。		
tbn (mm)	14.30			
Qb				
tb (mm)				
tbr (mm)	0.03	W (N)	(N)	-4.542×10 ⁵
		F1		—
		F2		—
強め材材料	SM41A	F3		—
Se (MPa)	101	SW1 (MPa)	(MPa)	—
Doe (mm)		SW2 (MPa)	(MPa)	—
te (mm)		SW3 (MPa)	(MPa)	—
		We1 (N)	(N)	—
穴の径 d (mm)		We2 (N)	(N)	—
K	0.0044	We3 (N)	(N)	—
dfr (mm)	149.24	We4 (N)	(N)	—
LA (mm)	431.60	We5 (N)	(N)	—
LN (mm)	26.25	Webp1 (N)	(N)	—
L1 (mm)	9.00	Webp2 (N)	(N)	—
L2 (mm)	9.00	Webp3 (N)	(N)	—
		評価： W≤0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

注記*：長手継手の効率ηは0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上はηを1.00とする。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.		T6	A_r (mm^2)	23.09
形 式		B	A_0 (mm^2)	7.892×10^3
最高使用圧力 P (MPa)		0.014	A_1 (mm^2)	4.510×10^3
最高使用温度 (°C)		72	A_2 (mm^2)	670.4
主管と管台の角度 α (°)			A_3 (mm^2)	81.00
			A_4 (mm^2)	2.630×10^3
主管材料		SM41A	評価: $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)		100		
D_{or} (mm)		609.60		
D_{ir} (mm)				
t_{ro} (mm)		12.00	d_{frD} (mm)	294.30
Q_r			LAD (mm)	323.70
t_r (mm)			LND (mm)	26.25
t_{rr} (mm)		0.05	A_{rD} (mm^2)	15.39
η		1.00*	A_{0D} (mm^2)	5.004×10^3
			A_{1D} (mm^2)	2.255×10^3
管台材料		SM41B	A_{2D} (mm^2)	670.4
S_b (MPa)		100	A_{3D} (mm^2)	81.00
D_{ob} (mm)		457.20	A_{4D} (mm^2)	1.997×10^3
D_{ib} (mm)			評価: $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)		14.30		
Q_b				
t_b (mm)				
t_{br} (mm)		0.03	W (N)	-4.489×10^5
			F1	—
			F2	—
強め材材料		SM41A	F3	—
S_e (MPa)		100	SW1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)			SW2 (MPa)	—
t_e (mm)			SW3 (MPa)	—
			W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)			W_{e2} (N)	—
K		0.0045	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)		149.24	W_{e4} (N)	—
LA (mm)		431.60	W_{e5} (N)	—
LN (mm)		26.25	W_{ebp1} (N)	—
L1 (mm)		9.00	W_{ebp2} (N)	—
L2 (mm)		9.00	W_{ebp3} (N)	—
			評価: $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記*: 長手継手の効率 η は0.60であるが、穴と長手継手が重複しないため、補強計算上は η を1.00とする。

V-3-6-2-3-1-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-3-1-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-3-1-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-6-2-3-2 原子炉建屋ガス処理系
非常用ガス処理系の強度計算書

V-3-6-2-3-2-1 管の強度計算書

V-3-6-2-3-2-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

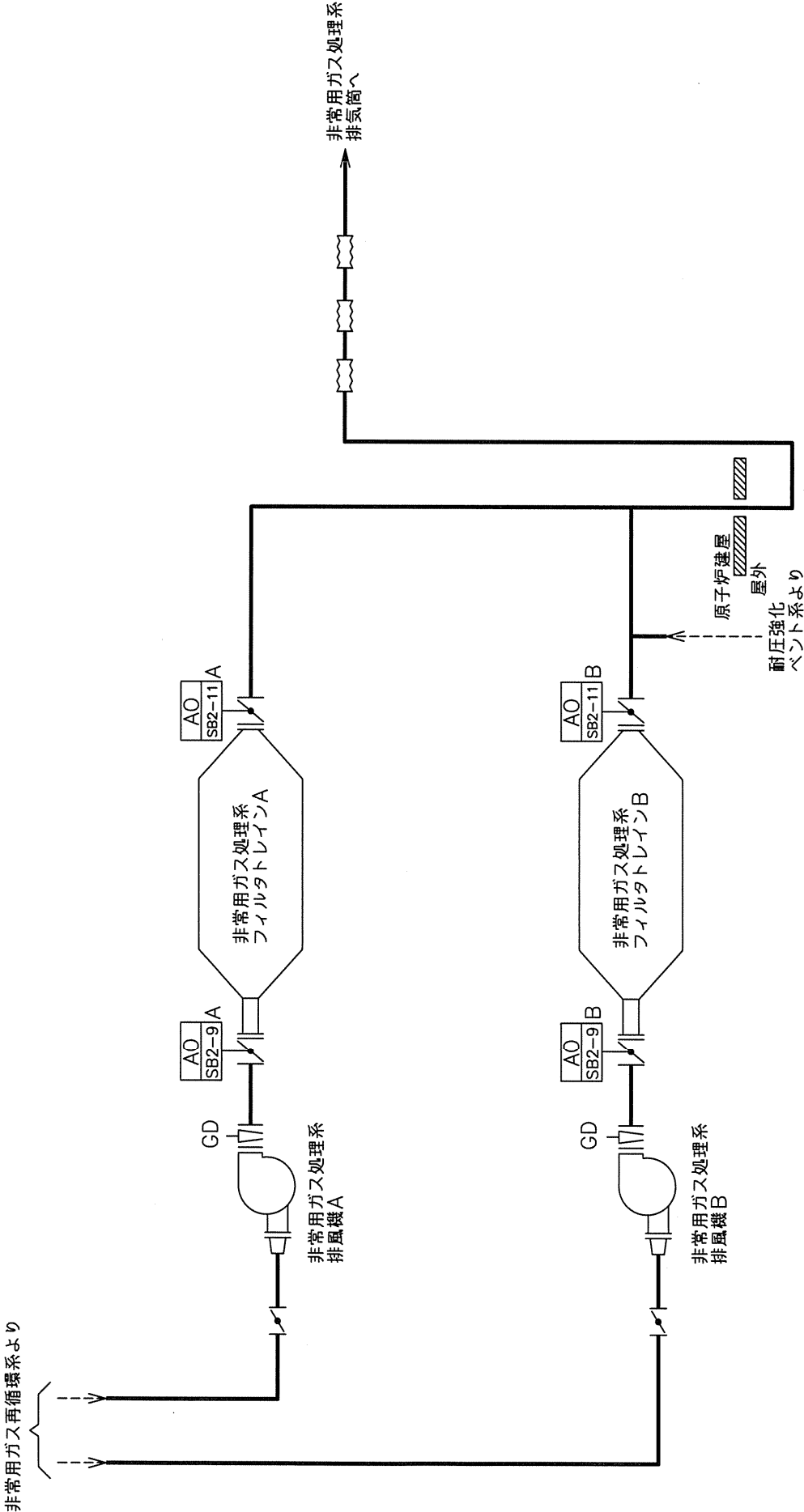
本計算書では、発電用原子力設備規格（設計・建設規格 JSME S NC 1－2005（2007 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

また、発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和 45 年 9 月 3 日通商産業省告示第 5 0 1 号）を「告示第 5 0 1 号」と称す。

目 次

1. 概略系統図	1
----------------	---

1. 概略系統図



原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系概略系統図

V-3-6-2-3-2-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-3-2-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-3-2-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-6-2-4 原子炉格納容器調気設備の強度計算書

V-3-6-2-4-1 不活性ガス系の強度計算書

V-3-6-2-4-1-1 弁の強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録11 弁の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

計算書記載の系統名と系統略称の対応を以下に示す。

不活性ガス系：A C

重大事故等クラス２弁

目 次

1. 設計仕様	1
2. 強度計算書	2

NT2 補② V-3-6-2-4-1-1 R0

1

2. 強度計算書

系 統 : AC

弁番号	2-26B-10	シート	1
-----	----------	-----	---

設計条件		ネック部の厚さ	
最高使用圧力P (MPa)	0.62 *	dn (mm)	
最高使用温度Tm (℃)	200 *	dn／dm	
弁箱又は弁ふたの厚さ		ℓ (mm)	
P1 (MPa)	—	tm1 (mm)	
P2 (MPa)	—	tm2 (mm)	
dm (mm)		tma1 (mm)	
t1 (mm)	—	tma2 (mm)	
t2 (mm)	—	評価 : tma1 ≥ tm1 tma2 ≥ tm2 よって十分である。	
t (mm)			
tab (mm)			
taf (mm)			
評価 : tab ≥ t taf ≥ t よって十分である。			

注記*: 重大事故等時における使用時の値を示す。

フランジ及びフランジボルトの応力解析					
設計条件			モーメントの計算		
PFD	(MPa)	0.62	HD	(N)	9.819×10^3
Peq	(MPa)	0.00	hD	(mm)	
Tm	(℃)	200	MD	(N・mm)	1.522×10^5
Me	(N・mm)	0	HG	(N)	8.999×10^3
Fe	(N)	0	hG	(mm)	
フランジの形式	JIS B8265付属書3 図2 b) 6)		MG	(N・mm)	2.070×10^5
フランジ			HTr	(N)	1.730×10^3
材料	SCPL1		hT	(mm)	
σ fa	(MPa)		MTr	(N・mm)	4.497×10^4
常温(ガスケット締付時)(20℃)	113		Mo	(N・mm)	4.041×10^5
σ fb	(MPa)		Mg	(N・mm)	5.877×10^6
最高使用温度(使用状態)	112		フランジの厚さと係数		
A	(mm)		t	(mm)	
B	(mm)		K		1.76
C	(mm)		ho	(mm)	
g0	(mm)		f		1.00
g1	(mm)		F		0.909
h	(mm)		V		0.550
ボルト			e	(mm ⁻¹)	0.01468
材料	SNB7	(径≦63mm)	d	(mm ³)	325050
σ a	(MPa)		L		1.32
常温(ガスケット締付時)(20℃)	173		T		1.60
σ b	(MPa)		U		3.96
最高使用温度(使用状態)	173		Y		3.60
n			Z		1.95
db	(mm)		応力の計算		
ガスケット			σ Ho	(MPa)	4
材料	SUS-NON-ASBESTOS		σ Ro	(MPa)	2
ガスケット厚さ	(mm)		σ To	(MPa)	2
G	(mm)		σ Hg	(MPa)	37
m		3.00	σ Rg	(MPa)	30
y	(N/mm ²)	68.9	σ Tg	(MPa)	17
bo	(mm)		応力の評価 : $\sigma_{Ho} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Ro} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{To} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Hg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Rg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Tg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$		
b	(mm)				
N	(mm)				
Gs	(mm)				
ボルトの計算					
H	(N)	1.155×10^4	よって十分である。		
Hp	(N)	8.999×10^3			
Wm1	(N)	2.055×10^4			
Wm2	(N)	1.667×10^5			
Am1	(mm ²)	118.8			
Am2	(mm ²)	963.4			
Am	(mm ²)	963.4			
Ab	(mm ²)	1.990×10^3			
Wo	(N)	2.055×10^4			
Wg	(N)	2.555×10^5			
評価 : $A_m < A_b$					
よって十分である。					

フランジ及びフランジボルトの応力解析					
設計条件			モーメントの計算		
PFD	(MPa)	0.62	HD	(N)	9.819×10^3
Peq	(MPa)	0.00	hD	(mm)	
Tm	(℃)	200	MD	(N・mm)	1.522×10^5
Me	(N・mm)	0	HG	(N)	8.999×10^3
Fe	(N)	0	hG	(mm)	
フランジの形式	JIS B8265付属書3 図2 b) 6)		MG	(N・mm)	2.070×10^5
フランジ			HTr	(N)	1.730×10^3
材料	GLF2		hT	(mm)	
σ fa	(MPa)		MTr	(N・mm)	4.497×10^4
常温(ガスケット締付時)(20℃)	120		Mo	(N・mm)	4.041×10^5
σ fb	(MPa)		Mg	(N・mm)	5.877×10^6
最高使用温度(使用状態)	120		フランジの厚さと係数		
A	(mm)		t	(mm)	
B	(mm)		K		1.76
C	(mm)		ho	(mm)	
g0	(mm)		f		1.00
g1	(mm)		F		0.909
h	(mm)		V		0.550
ボルト			e	(mm ⁻¹)	0.01468
材料	SNB7 (径≦63mm)		d	(mm ³)	325050
σ a	(MPa)		L		1.32
常温(ガスケット締付時)(20℃)	173		T		1.60
σ b	(MPa)		U		3.96
最高使用温度(使用状態)	173		Y		3.60
n			Z		1.95
db	(mm)		応力の計算		
ガスケット			σ Ho	(MPa)	4
材料	SUS-NON-ASBESTOS		σ Ro	(MPa)	2
ガスケット厚さ	(mm)		σ To	(MPa)	2
G	(mm)		σ Hg	(MPa)	37
m		3.00	σ Rg	(MPa)	30
y	(N/mm ²)	68.9	σ Tg	(MPa)	17
bo	(mm)		応力の評価 : $\sigma_{Ho} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Ro} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{To} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Hg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Rg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Tg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ よって十分である。		
b	(mm)				
N	(mm)				
Gs	(mm)				
ボルトの計算					
H	(N)	1.155×10^4			
Hp	(N)	8.999×10^3			
Wm1	(N)	2.055×10^4			
Wm2	(N)	1.667×10^5			
Am1	(mm ²)	118.8			
Am2	(mm ²)	963.4			
Am	(mm ²)	963.4			
Ab	(mm ²)	1.990×10^3			
Wo	(N)	2.055×10^4			
Wg	(N)	2.555×10^5			
評価 : $A_m < A_b$					
よって十分である。					

系 統 : AC

弁番号	2-26B-12	シート	1
-----	----------	-----	---

設計条件		ネック部の厚さ	
最高使用圧力P (MPa)	0.62 *	dn (mm)	
最高使用温度Tm (℃)	200 *	dn／dm	
弁箱又は弁ふたの厚さ		ℓ (mm)	
P1 (MPa)	—	tm1 (mm)	
P2 (MPa)	—	tm2 (mm)	
dm (mm)		tma1 (mm)	
t1 (mm)	—	tma2 (mm)	
t2 (mm)	—	評価 : tma1 ≥ tm1 tma2 ≥ tm2	
t (mm)			
tab (mm)			
taf (mm)			
評価 : tab ≥ t taf ≥ t			
よって十分である。		よって十分である。	

注記*: 重大事故等時における使用時の値を示す。

フランジ及びフランジボルトの応力解析					
設計条件			モーメントの計算		
PFD	(MPa)	0.62	HD	(N)	9.819×10^3
Peq	(MPa)	0.00	hD	(mm)	
Tm	(℃)	200	MD	(N・mm)	1.522×10^5
Me	(N・mm)	0	HG	(N)	8.999×10^3
Fe	(N)	0	hG	(mm)	
フランジの形式	JIS B8265付属書3 図2 b) 6)		MG	(N・mm)	2.070×10^5
フランジ			HTr	(N)	1.730×10^3
材料	SCPL1		hT	(mm)	
σ fa	(MPa)	113	MT	(N・mm)	4.497×10^4
常温(ガスケット締付時)(20℃)			Mo	(N・mm)	4.041×10^5
σ fb	(MPa)	112	Mg	(N・mm)	5.877×10^6
最高使用温度(使用状態)			フランジの厚さと係数		
A	(mm)		t	(mm)	
B	(mm)		K		1.76
C	(mm)		ho	(mm)	
g0	(mm)		f		1.00
g1	(mm)		F		0.909
h	(mm)		V		0.550
ボルト			e	(mm ⁻¹)	0.01468
材料	SNB7	(径≦63mm)	d	(mm ³)	325050
σ a	(MPa)	173	L		1.32
常温(ガスケット締付時)(20℃)			T		1.60
σ b	(MPa)	173	U		3.96
最高使用温度(使用状態)			Y		3.60
n			Z		1.95
db	(mm)		応力の計算		
ガスケット			σ Ho	(MPa)	4
材料	SUS-NON-ASBESTOS		σ Ro	(MPa)	2
ガスケット厚さ	(mm)		σ To	(MPa)	2
G	(mm)		σ Hg	(MPa)	37
m		3.00	σ Rg	(MPa)	30
y	(N/mm ²)	68.9	σ Tg	(MPa)	17
bo	(mm)		応力の評価 : σ Ho ≦ 1.5・σ fb σ Ro ≦ 1.5・σ fb σ To ≦ 1.5・σ fb σ Hg ≦ 1.5・σ fa σ Rg ≦ 1.5・σ fa σ Tg ≦ 1.5・σ fa		
b	(mm)				
N	(mm)				
Gs	(mm)				
ボルトの計算					
H	(N)	1.155×10^4			
Hp	(N)	8.999×10^3			
Wm1	(N)	2.055×10^4			
Wm2	(N)	1.667×10^5			
Am1	(mm ²)	118.8			
Am2	(mm ²)	963.4			
Am	(mm ²)	963.4			
Ab	(mm ²)	1.990×10^3			
Wo	(N)	2.055×10^4			
Wg	(N)	2.555×10^5			
評価 : Am < Ab			よって十分である。		

フランジ及びフランジボルトの応力解析					
設計条件			モーメントの計算		
PFD	(MPa)	0.62	HD	(N)	9.819×10^3
Peq	(MPa)	0.00	hD	(mm)	
Tm	(℃)	200	MD	(N・mm)	1.522×10^5
Me	(N・mm)	0	HG	(N)	8.999×10^3
Fe	(N)	0	hG	(mm)	
フランジの形式	JIS B8265付属書3 図2 b) 6)		MG	(N・mm)	2.070×10^5
フランジ			HTr	(N)	1.730×10^3
材料	GLF2		hT	(mm)	
σ fa	(MPa)		MTr	(N・mm)	4.497×10^4
常温(ガスケット締付時)(20℃)	120		Mo	(N・mm)	4.041×10^5
σ fb	(MPa)		Mg	(N・mm)	5.877×10^6
最高使用温度(使用状態)	120		フランジの厚さと係数		
A	(mm)		t	(mm)	
B	(mm)		K		1.76
C	(mm)		ho	(mm)	
g0	(mm)		f		1.00
g1	(mm)		F		0.909
h	(mm)		V		0.550
ボルト			e	(mm ⁻¹)	0.01468
材料	SNB7	(径≦63mm)	d	(mm ³)	325050
σ a	(MPa)		L		1.32
常温(ガスケット締付時)(20℃)	173		T		1.60
σ b	(MPa)		U		3.96
最高使用温度(使用状態)	173		Y		3.60
n			Z		1.95
db	(mm)		応力の計算		
ガスケット			σ Ho	(MPa)	4
材料	SUS-NON-ASBESTOS		σ Ro	(MPa)	2
ガスケット厚さ	(mm)		σ To	(MPa)	2
G	(mm)		σ Hg	(MPa)	37
m		3.00	σ Rg	(MPa)	30
y	(N/mm ²)	68.9	σ Tg	(MPa)	17
bo	(mm)		応力の評価 : $\sigma_{Ho} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Ro} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{To} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Hg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Rg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Tg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ よって十分である。		
b	(mm)				
N	(mm)				
Gs	(mm)				
ボルトの計算					
H	(N)	1.155×10^4			
Hp	(N)	8.999×10^3			
Wm1	(N)	2.055×10^4			
Wm2	(N)	1.667×10^5			
Am1	(mm ²)	118.8			
Am2	(mm ²)	963.4			
Am	(mm ²)	963.4			
Ab	(mm ²)	1.990×10^3			
Wo	(N)	2.055×10^4			
Wg	(N)	2.555×10^5			
評価 : $A_m < A_b$			よって十分である。		

V-3-6-2-4-1-2 管の強度計算書

V-3-6-2-4-1-2-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

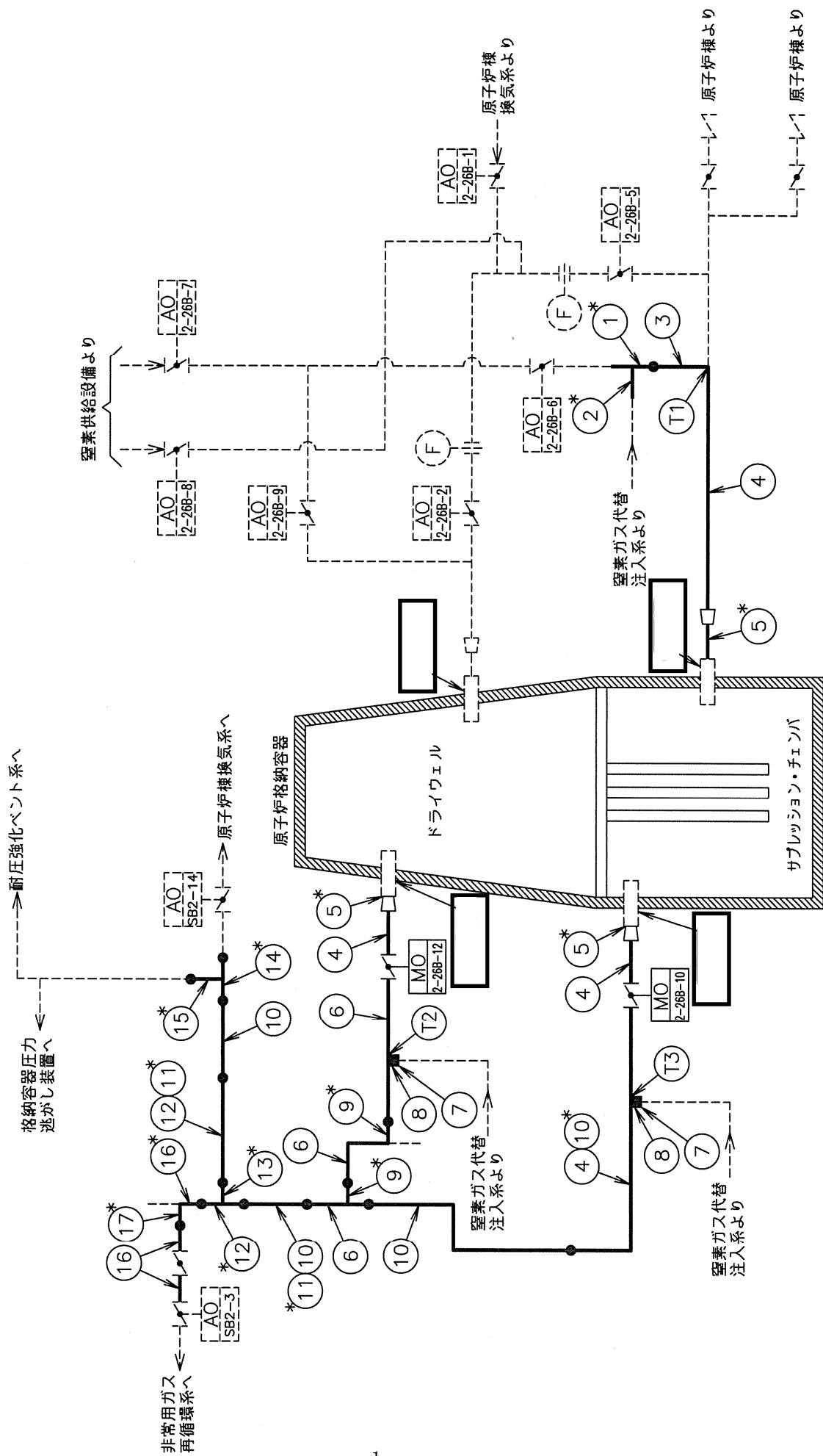
なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、発電用原子力設備規格（設計・建設規格 JSME S NC 1－2005（2007 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

また、発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和 45 年 9 月 3 日通商産業省告示第 5 0 1 号）を「告示第 5 0 1 号」と称す。

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	2
3. 管の穴と補強計算書	6



注記＊：管継手
不活性ガス系概略系統図

2. 管の強度計算書 (重大事故等クラス2 管)

告示第501号 第58条 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
10	0.62	200	609.60	12.00	SM41A	W	2	101	0.81			2.31	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r, よって十分である。

管の強度計算書 (重大事故等クラス2 管)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	0.62	200	89.10	5.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.27	C	3.00
2	0.62	200	60.50	5.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.19	C	2.40
3	0.62	200	89.10	5.50	STPT42	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.27	C	3.00
4	0.62	200	609.60	9.50	SM41B	W	2	100	1.00			1.89	C	3.80
5	0.62	200	508.00	9.50	SM41B	W	2	100	1.00			1.57	C	3.80
6	0.62	200	609.60	12.70	SM400C	W	2	100	1.00			1.89	C	3.80
7	0.62	200	77.00	7.95	S25C (径 $\leq$ 100mm)	S	2	110	1.00			0.22	C	2.70
8	0.62	200	70.10	8.70	S25C (径 $\leq$ 100mm)	S	2	110	1.00			0.20	C	2.70
9	0.62	200	609.60	12.70	SM400C	S	2	100	1.00			1.89	C	3.80
11	0.62	200	609.60	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	1.83	C	3.80

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

管の強度計算書 (重大事故等クラス2 管)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
12	0.62	200	609.60	9.50	SM400C	W	2	100	1.00			1.89	C	3.80
13	0.62	200	609.60	9.50	SM400C	S	2	100	1.00			1.89	C	3.80
14	0.62	200	609.60	12.70	SM400A	W	2	100	1.00			1.89	C	3.80
15	0.62	200	457.20	12.70	SM400A	S	2	100	1.00			1.42	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r, よって十分である。

管の強度計算書 (クラス2配管)

設計・建設規格 PPC-3411

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (℃)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
16	0.31	171	609.60	9.50	SM400C	W	2	100	1.00			0.95	C	3.80
17	0.31	171	609.60	9.50	SM400C	S	2	100	1.00			0.95	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r, よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T1	
形 式		B	
最高使用圧力	P (MPa)	0.62	
最高使用温度	(°C)	200	
主管と管台の角度	α (°)		
主 管	材 料	SM41B	
	許容引張応力 S_r (MPa)	100	
	外 径 D_{or} (mm)	609.60	
	内 径 D_{ir} (mm)		
	公称厚さ t_{ro} (mm)	9.50	
	厚さの負の許容差 Q_r		
	最小厚さ t_r (mm)		
	継手効率 η	1.00	
管 台	材 料	STPT42	
	外 径 D_{ob} (mm)	89.10	
	内 径 D_{ib} (mm)		
	公称厚さ t_{bn} (mm)	5.50	
穴の径 d (mm)			
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)			
61, d_{r1} の小さい値 (mm)		61.00	
K		0.2443	
200, d_{r2} の小さい値 (mm)		126.88	
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)		126.88	
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.			T2
形 式			A
最高使用圧力 P (MPa)			0.62
最高使用温度 (℃)			200
主管と管台の角度 α (°)			
主 管	材 料		SM400C
	許容引張応力 S_r (MPa)		100
	外 径 D_{or} (mm)		609.60
	内 径 D_{ir} (mm)		
	公称厚さ t_{ro} (mm)		12.70
	厚さの負の許容差 Q_r		
	最小厚さ t_r (mm)		
	継手効率 η		1.00
管 台	材 料		S25C (径 $\leq$ 100mm)
	外 径 D_{ob} (mm)		70.10
	内 径 D_{ib} (mm)		
	公称厚さ t_{bn} (mm)		8.70
穴の径 d (mm)			
$d_{r1}=D_{ir}/4$ (mm)			
6l, d_{r1} の小さい値 (mm)			61.00
K			0.1854
200, d_{r2} の小さい値 (mm)			142.62
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)			142.62
評価： $d \leq d_{fr}$			
よって管の穴の補強計算は必要ない。			

NT2 補② V-3-6-2-4-1-2-1 R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2 管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T3
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	0.62
最高使用温度	(℃)	200
主管と管台の角度	α (°)	
主 管	材 料	SM41B
	許容引張応力 S_r (MPa)	100
	外 径 D_{or} (mm)	609.60
	内 径 D_{ir} (mm)	
	公称厚さ t_{ro} (mm)	9.50
	厚さの負の許容差 Q_r	
	最小厚さ t_r (mm)	
	継手効率 η	1.00
管 台	材 料	S25C (径 ≤ 100 mm)
	外 径 D_{ob} (mm)	70.10
	内 径 D_{ib} (mm)	
	公称厚さ t_{bn} (mm)	8.70
穴の径 d (mm)		
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)		
61, d_{r1} の小さい値 (mm)		61.00
K		0.2443
200, d_{r2} の小さい値 (mm)		126.88
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)		126.88
評価： $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。		

V-3-6-2-4-1-2-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-4-1-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-4-1-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-6-2-4-2 窒素ガス代替注入系の強度計算書

V-3-6-2-4-2-1 管の強度計算書

V-3-6-2-4-2-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、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 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

V-3-6-2-4-2-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-4-2-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-4-2-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-6-2-5 圧力逃がし装置の強度計算書

V-3-6-2-5-1 格納容器圧力逃がし装置の強度計算書

V-3-6-2-5-1-1 管の強度計算書

V-3-6-2-5-1-1-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、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 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	4
3. 管の穴と補強計算書	7

2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (℃)	外 径 D o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t s (mm)	t (mm)	算 式	t r (mm)
1	0.62	200	457.20	12.70	SM400C	W	2	100	1.00	1.50mm	11.20	1.42	C	3.80
2	0.62	200	457.20	12.70	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	11.11	1.38	C	3.80
3	0.62	200	457.20	12.70	SM400C	S	2	100	1.00	1.50mm	11.20	1.42	C	3.80
4	0.62	200	457.20	14.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	1.38	C	3.80
5	0.62	200	457.20	12.70	SFVC2B	S	2	120	1.00	1.60mm	11.10	1.18	C	3.80
6	0.62	200	457.20	12.70	SUS316LTP	W	2	107	1.00	10.0 %	11.43	1.33	A	1.33
7	0.62	200	457.20	12.70	SUS316L	W	2	107	1.00	1.50mm	11.20	1.33	A	1.33
8	0.62	200	355.60	11.10	SUS316TP	W	2	127	1.00	10.0 %	9.99	0.87	A	0.87
9	0.62	200	355.60	11.10	SUS316	W	2	127	1.00	1.50mm	9.60	0.87	A	0.87
10	0.62	200	457.20	12.70	SUS316	W	2	127	1.00	1.50mm	11.20	1.12	A	1.12

評価：t s $\geq$ t r，よって十分である。

管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (℃)	外 径 D o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t s (mm)	t (mm)	算 式	t r (mm)
11	0.62	200	609.60	12.70	SUS316	W	2	127	1.00	1.50mm	11.20	1.49	A	1.49
12	0.62	200	457.20	12.70	SUS316	S	2	127	1.00	1.50mm	11.20	1.12	A	1.12
13	0.62	200	609.60	12.70	SUS316TP	W	2	127	1.00	10.0 %	11.43	1.49	A	1.49
14	0.62	200	609.60	12.70	SFVC2B	S	2	120	1.00	1.60mm	11.10	1.58	C	3.80
15	0.62	200	609.60	12.70	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	11.11	1.83	C	3.80
16	1.40	66	34.00	3.40	SUS316LTP	S	2	108	1.00	0.50mm	2.90	0.22	A	0.22
17	1.40	66	47.30	6.40	SUS316L	S	2	108	1.00	1.40mm	5.00	0.31	A	0.31
18	0.62	200	34.00	3.40	SUS316LTP	S	2	107	1.00	0.50mm	2.90	0.10	A	0.10
19	0.62	200	47.30	6.40	SUS316L	S	2	107	1.00	1.40mm	5.00	0.14	A	0.14
20	0.62	200	60.50	3.90	SUS316LTP	S	2	107	1.00	0.50mm	3.40	0.18	A	0.18

評価：t s $\geq$ t r，よって十分である。

管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (℃)	外 径 D o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t s (mm)	t (mm)	算 式	t r (mm)
21	0.62	200	77.00	7.95	SUS316L	S	2	107	1.00	1.85mm	6.10	0.23	A	0.23
22	2.50	200	48.60	3.70	SUS316LTP	S	2	107	1.00	12.5 %	3.23	0.57	A	0.57
23	2.50	200	60.50	3.90	SUS316LTP	S	2	107	1.00	0.50mm	3.40	0.70	A	0.70
24	2.50	200	77.00	7.95	SUS316L	S	2	107	1.00	1.85mm	6.10	0.90	A	0.90
25	0.69	200	60.50	3.90	SUS316LTP	S	2	107	1.00	0.50mm	3.40	0.20	A	0.20
26	0.69	200	77.00	7.95	SUS316L	S	2	107	1.00	1.85mm	6.10	0.25	A	0.25
27	0.69	200	60.50	5.50	SFVC2B	S	2	120	1.00	1.60mm	3.90	0.18	C	2.40
28	0.69	200	60.50	5.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.21	C	2.40
29	0.69	200	77.00	7.95	S25C (径 $\leq$ 100mm)	S	2	110	1.00	1.05mm	6.90	0.24	C	2.70
30	0.69	200	60.50	5.50	STPT42	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.21	C	2.40

評価：t s $\geq$ t r，よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.			T1
形 式			A
最高使用圧力		P (MPa)	0.62
最高使用温度		(℃)	200
主管と管台の角度		α (°)	90
主 管	材 料		SUS316TP
	許容引張応力	S r (MPa)	127
	外 径	D o r (mm)	609.60
	内 径	D i r (mm)	586.74
	公称厚さ	t r o (mm)	12.70
	厚さの負の許容差	Q r	10.0 %
	最小厚さ	t r (mm)	11.43
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料		SUSF316(厚さ<130mm)
	外 径	D o b (mm)	105.10
	内 径	D i b (mm)	81.30
	公称厚さ	t b n (mm)	13.50
穴の径		d (mm)	81.30
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	146.69
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	61.00
K			0.1431
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	146.04
補強不要な穴の最大径		d f r (mm)	146.04
評価： $d \leq d_{fr}$			
よって管の穴の補強計算は必要ない。			

V-3-6-2-5-1-1-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-9-4-3-1-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-9-4-3-1-1 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-6-2-5-1-3 フィルタ装置の強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録12 容器の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

目次

1. 設計条件	1
2. 適用規格	1
3. 強度計算	2
3.1 容器の胴の厚さの計算	3
3.2 容器の鏡板の厚さの計算	4
3.3 容器の平板の厚さの計算	5
3.4 容器の管台の厚さの計算	6
3.5 容器の補強を要しない穴の最大径の計算	7
3.6 容器の穴の補強計算	8

1. 設計条件

- | | |
|------------------|------|
| (1) 最高使用圧力 (MPa) | 0.62 |
| (2) 最高使用温度 (°C) | 200 |

2. 適用規格

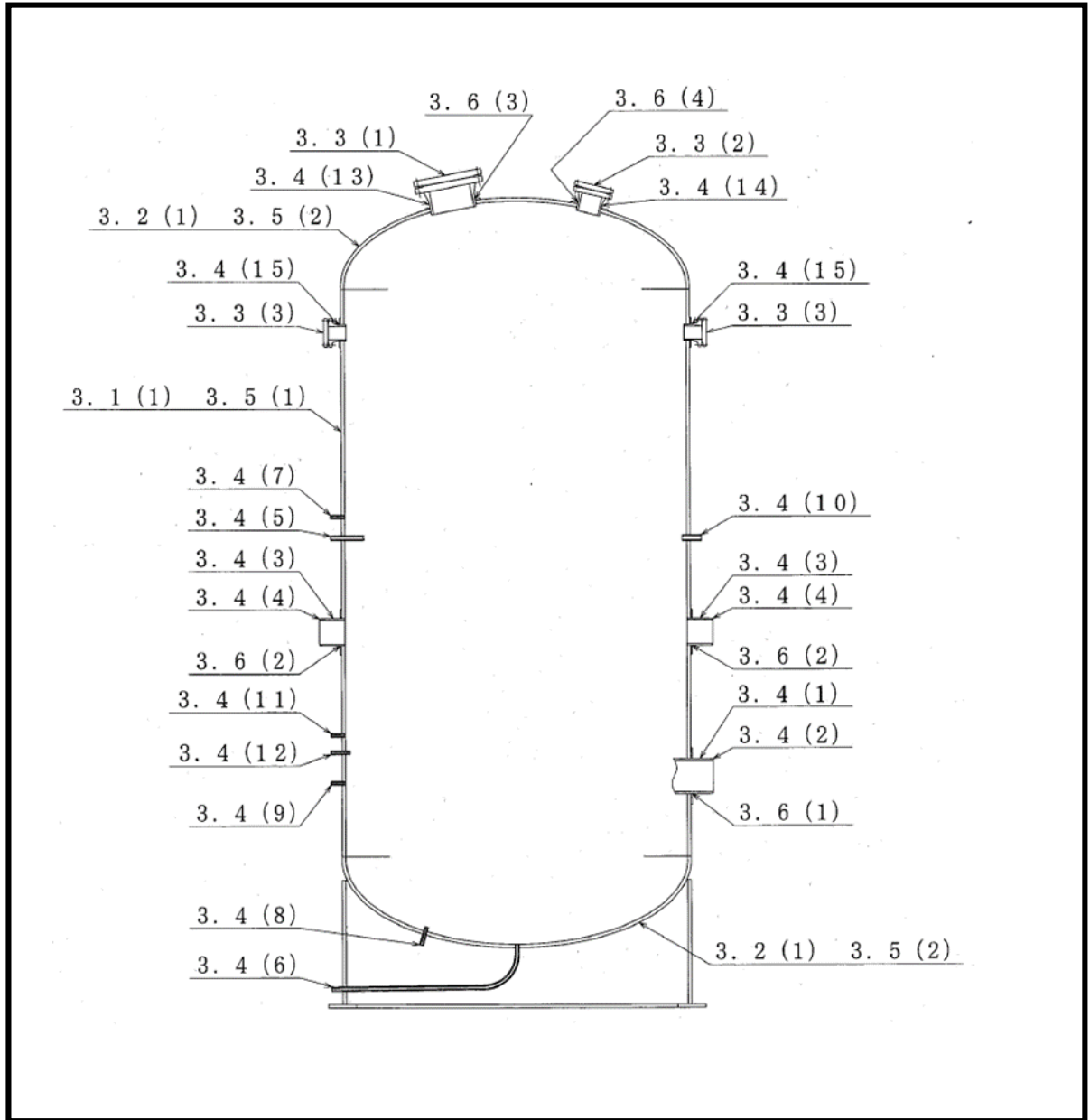
- (1) 発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。））
J S M E S N C 1－2005/2007）（日本機械学会 2007 年 9 月）（以下「設計・建設規格」という。）

容器の区分：重大事故等クラス 2 容器

- (2) 日本工業規格 J I S B 8 2 6 5（2003）「圧力容器の構造—一般事項」
附属書 3（規定）「圧力容器のボルト締めフランジ」（以下「J I S B
8 2 6 5 附属書 3」という。）

3. 強度計算

概要図に強度計算箇所を示す。



図中の番号は次ページ以降の
計算項目番号を示す。

図3-1 概要図

3.1 容器の胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3120により，以下の箇所の必要厚さが確保されていることを確認する。

(1) 胴板

3.2 容器の鏡板の厚さの計算

(イ) 設計・建設規格 PVC-3120により，以下の箇所の形状を確認する。

(1) 鏡板

(ロ) 設計・建設規格 PVC-3220により，以下の箇所の必要厚さが確保されていることを確認する。

(1) 胴板

3.3 容器の平板の厚さの計算

(イ) 設計・建設規格 PVC-3310により, 以下の箇所の取付け方法及び穴の有無を確認する。

- (1) マンホール平板
- (2) 換気口平板
- (3) モレキュラシーブ採取口平板

(ロ) 設計・建設規格 PVC-3310 (J I S B 8 2 6 5 附属書3適用) により, 以下の箇所の必要厚さが確保されていることを確認する。

- (1) マンホール平板
- (2) 換気口平板
- (3) モレキュラシーブ採取口平板

3.4 容器の管台の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3610により，以下の箇所の必要板厚が確保されていることを確認する。

- (1) ベントガス入口
- (2) ベントガス入口
- (3) ベントガス出口
- (4) ベントガス出口
- (5) 補給水入口
- (6) ドレン
- (7) 液位計
- (8) 液位計
- (9) 試料採取
- (10) 出口配管ドレン入口
- (11) モレキュラシーブ室ドレン
- (12) モレキュラシーブ室ドレン
- (13) マンホール
- (14) 換気口
- (15) モレキュラシーブ採取口

3.5 容器の補強を要しない穴の最大径の計算

設計・建設規格 PVC-3150(2)により，以下の箇所の補強を要しない穴の最大径を求める。

- (1) 胴板
- (2) 鏡板

3.6 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160により，以下の箇所の穴の補強計算を行う。

- (1) ベントガス入口
- (2) ベントガス出口
- (3) マンホール
- (4) 換気口

V-3-6-2-5-1-4 移送ポンプの強度計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録13 ポンプの強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

目次

1. 計算条件 1

1.1 ポンプ形式 1

1. 計算条件

1.1 ポンプ形式

片吸込1重うず巻ポンプであって、ケーシングが軸垂直割りであるものに相当する。

V-3-6-2-5-1-5 弁の強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録11 弁の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

計算書記載の系統名と系統略称の対応を以下に示す。

格納容器圧力逃がし装置：P V

重大事故等クラス 2 弁

目 次

1. 設計仕様	1
---------	---

1. 設計仕様

系統：P V

機器の区分		重大事故等クラス2弁			
弁番号	種類	呼び径 (A)	材料		
			弁箱	弁ふた	ボルト
SA14-M0-F001A	止め弁	450	SCPL1	SCPL1, GLF2	SNB7
SA14-M0-F001B	止め弁	450	SCPL1	SCPL2, GLF2	SNB7

V-3-7 その他発電用原子炉の附属施設の強度に関する説明書

V-3-7-1 非常用電源設備の強度に関する説明書

V-3-7-1-1 非常用発電装置の強度計算書

V-3-7-1-1-1 非常用ディーゼル発電装置の強度計算書

V-3-7-1-1-1-1 非常用ディーゼル発電機空気だめ
の強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録12 容器の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

目次

1. 設計条件	1
2. 適用規格	1
3. 強度計算	2
3.1 容器の胴の厚さの計算	3
3.2 容器の鏡板の厚さの計算	4
3.3 だ円マンホール平板の計算	5
3.4 容器の管台の厚さの計算	6
3.5 容器の補強を要しない穴の最大径の計算	13
3.6 容器の穴の補強計算	14
3.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価	16

1. 設計条件

- | | | | |
|-----|--------|-------|------|
| (1) | 最高使用圧力 | (MPa) | 3.24 |
| (2) | 最高使用温度 | (°C) | 60 |

2. 適用規格

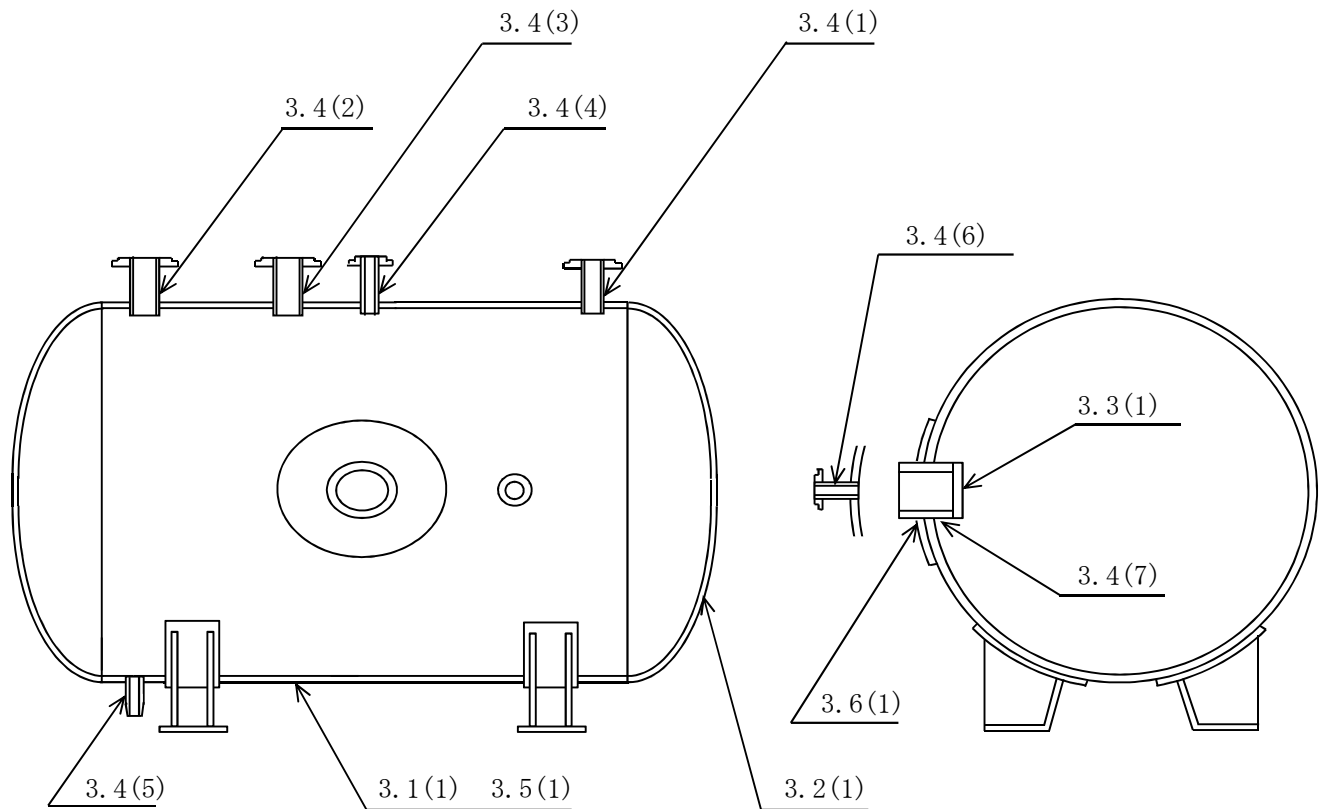
- (1) 発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む。））
J S M E S N C 1－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）（以下、「設計・建設規格」という。）により行う。

容器の区分：重大事故等クラス2容器

- (2) 日本工業規格 J I S B 8 2 0 1（2005）「陸用鋼製ボイラー構造」
（以下「J I S B 8 2 0 1」という。）

3. 強度計算

概要図に強度計算箇所を示す。



図中の番号は次ページ以降の
計算項目番号を示す。

図 3-1 概要図

3.1 容器の胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3120

胴板名称	(1) 胴板		
材料	SM50B		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
胴の内径	D _i	(mm)	1200.00
許容引張応力	S	(MPa)	123
継手効率	η		1.00
継手の種類	突合せ両側溶接		
放射線検査の有無	有り		
必要厚さ	t ₁	(mm)	3.00
必要厚さ	t ₂	(mm)	16.06
t ₁ , t ₂ の大きい値	t	(mm)	16.06
呼び厚さ	t _{so}	(mm)	22.00
最小厚さ	t _s	(mm)	
評価：t _s ≥ t，よって十分である。			

3.2 容器の鏡板の厚さの計算

(イ) 設計・建設規格 PVC-3210

鏡板の形状

鏡板名称		(1) 鏡板
鏡板の内面における長径	D_{iL} (mm)	1200.00
鏡板の内面における短径の1/2	h (mm)	300.00
長径と短径の比	$D_{iL} / (2 \cdot h)$	2.00
評価： $D_{iL} / (2 \cdot h) \leq 2$ ，よって半だ円形鏡板である。		

(ロ) 設計・建設規格 PVC-3220

鏡板の厚さ

鏡板名称		(1) 鏡板
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (mm)	1200.00
半だ円形鏡板の形状による係数	K	1.00
許容引張応力	S (MPa)	123
継手効率	η	1.00
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		有り
必要厚さ	t_1 (mm)	16.06
必要厚さ	t_2 (mm)	15.85
t_1, t_2 の大きい値	t (mm)	16.06
呼び厚さ	t_{co} (mm)	22.00
最小厚さ	t_c (mm)	
評価： $t_c \geq t$ ，よって十分である。		

3.3 だ円マンホール平板の計算

J I S B 8 2 0 1 6.6.8項 マンホールカバーの最小厚さを適用する。

平板名称		(1) マンホール平板
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
穴の長径	a (mm)	380.00
穴の短径	b (mm)	280.00
b / a		0.737
係数	c	7.47
許容引張応力	σ_a (MPa)	123
必要厚さ	t_1 (mm)	30.42
必要厚さ	t_2 (mm)	14.00
t_1, t_2 の大きい値	t (mm)	30.42
呼び厚さ	t_{po} (mm)	36.00
最小厚さ	t_p (mm)	
評価： $t_p \geq t$ ， よって十分である。		

3.4 容器の管台の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(1) 空気入口		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	48.60
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.84
必要厚さ	t ₃	(mm)	2.20
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	2.20
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.70
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t， よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(2) 空気出口		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	60.50
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	1.04
必要厚さ	t ₃	(mm)	2.40
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	2.40
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.90
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t, よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(3) 空気出口		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	60.50
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	1.04
必要厚さ	t ₃	(mm)	2.40
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	2.40
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.90
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価：t _n ≥ t，よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(4) 安全弁用		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	27.20
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.47
必要厚さ	t ₃	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.40
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t, よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(5) ドレン用		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	27.20
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.47
必要厚さ	t ₃	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.40
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t， よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(6) 計器取付用		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	27.20
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.47
必要厚さ	t ₃	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.40
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t , よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称		(7) マンホール
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	—
外面に受ける最高の圧力	P_e (MPa)	3.24
最高使用温度	内圧時 (°C)	—
	外圧時 (°C)	60
管台の外径	D_o (mm)	424.00
許容引張応力	S_2 (MPa)	123
継手効率	η	1.00
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		有り
必要厚さ	t_2 (mm)	16.12
必要厚さ	t_3 (mm)	3.80
t_2, t_3 の大きい値	t (mm)	16.12
呼び厚さ	t_{no} (mm)	22.00
最小厚さ	t_n (mm)	
評価： $t_n \geq t$ ，よって十分である。		

3.5 容器の補強を要しない穴の最大径の計算
設計・建設規格 PVC-3150(2)

胴板名称		(1) 胴板
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
胴の外径	D (mm)	1244.00
許容引張応力	S (MPa)	123
胴板の最小厚さ	t_s (mm)	
継手効率	η	1.00
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		有り
$d_{r1} = (D - 2 \cdot t_s) / 4$	(mm)	
61, d_{r1} の小さい値	(mm)	61.00
K		
$D \cdot t_s$	(mm ²)	
200, d_{r2} の小さい値	(mm)	126.17
補強を要しない穴の最大径	(mm)	126.17
評価：補強の計算を要する穴の名称		マンホール (3.6(1))

3.6 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160

参照附図 WELD-11

部材名称	(1) マンホール		
胴板材料	SM50B		
管台材料	SM50B		
強め板材料	SM50B		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
胴板の許容引張応力	S_s	(MPa)	123
管台の許容引張応力	S_n	(MPa)	123
強め板の許容引張応力	S_e	(MPa)	123
穴の径	d	(mm)	
管台が取り付く穴の径	d_w	(mm)	427.00
胴板の最小厚さ	t_s	(mm)	
管台の最小厚さ	t_n	(mm)	
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D_i	(mm)	1200.00
胴板の計算上必要な厚さ	t_{sr}	(mm)	16.06
管台の計算上必要な厚さ	t_{nr}	(mm)	16.12
穴の補強に必要な面積	A_r	(mm ²)	
補強の有効範囲	X_1	(mm)	
補強の有効範囲	X_2	(mm)	
補強の有効範囲	X	(mm)	
補強の有効範囲	Y_1	(mm)	
補強の有効範囲	Y_2	(mm)	
強め板の最小厚さ	t_e	(mm)	
強め板の外径	B_e	(mm)	700.00
管台の外径	D_{on}	(mm)	424.00
溶接寸法	L_1	(mm)	8.40
溶接寸法	L_2	(mm)	16.80
溶接寸法	L_3	(mm)	—
胴板の有効補強面積	A_1	(mm ²)	
管台の有効補強面積	A_2	(mm ²)	
すみ肉溶接部の有効補強面積	A_3	(mm ²)	352.8
強め板の有効補強面積	A_4	(mm ²)	
補強に有効な総面積	A_0	(mm ²)	1.085×10^4
評価： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

部材名称			(1) マンホール	
大きい穴の補強				
補強を要する穴の限界径		d _j	(mm)	500.00
評価：d ≤ d _j ，よって大きい穴の補強計算は必要ない。				
溶接部にかかる荷重		W ₁	(N)	1.098×10 ⁶
溶接部にかかる荷重		W ₂	(N)	
溶接部の負うべき荷重		W	(N)	
すみ肉溶接の許容せん断応力		S _{W1}	(MPa)	60
突合せ溶接の許容せん断応力		S _{W2}	(MPa)	73
突合せ溶接の許容引張応力		S _{W3}	(MPa)	91
管台壁の許容せん断応力		S _{W4}	(MPa)	86
応力除去の有無			有り	
すみ肉溶接の許容せん断応力係数		F ₁	0.49	
突合せ溶接の許容せん断応力係数		F ₂	0.60	
突合せ溶接の許容引張応力係数		F ₃	0.74	
管台壁の許容せん断応力係数		F ₄	0.70	
すみ肉溶接部のせん断力		W _{e1}	(N)	3.372×10 ⁵
すみ肉溶接部のせん断力		W _{e2}	(N)	—
すみ肉溶接部のせん断力		W _{e3}	(N)	1.113×10 ⁶
突合せ溶接部のせん断力		W _{e4}	(N)	—
突合せ溶接部の引張力		W _{e8}	(N)	
突合せ溶接部の引張力		W _{e9}	(N)	—
管台のせん断力		W _{e10}	(N)	
予想される破断箇所の強さ		W _{ebp1}	(N)	1.113×10 ⁶
予想される破断箇所の強さ		W _{ebp2}	(N)	
予想される破断箇所の強さ		W _{ebp3}	(N)	—
予想される破断箇所の強さ		W _{ebp4}	(N)	
予想される破断箇所の強さ		W _{ebp5}	(N)	
評価：W _{ebp1} ≥ W，W _{ebp2} ≥ W，W _{ebp4} ≥ W，W _{ebp5} ≥ W 以上より十分である。				

3.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価

(1) 銅板、鏡板、マンホール平板、マンホール管台

(使用材料規格：J I S G 3 1 0 6 SM50B (SM490B)) の評価結果

(比較材料規格：J I S G 3 1 1 5 SPV315)

(a) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力 ^{*2}	比較結果
使用材料	50～62kgf/mm ² (490～608N/mm ²) ^{*1}	32kgf/mm ² 以上 (314N/mm ² 以上) ^{*1}	引張強さ及び降伏点は同等である。
比較材料	490～610N/mm ²	315N/mm ² 以上	

注記*1：括弧内はSI単位化したものを示す。

*2：使用材料は厚さが16mm以上40mm以下の場合、比較材料は厚さが6mm以上50mm以下の場合

(b) 化学的成分

	化学成分 (%)									
	C	S i	M n	P	S	C u	N i	C r	M o	V
使用材料*	0.18 以下	0.55 以下	1.50 以下	0.040 以下	0.040 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.18 以下	0.15 ～ 0.55	1.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	—	—	—	—	—
比較結果	S i, M n, P, S の成分規定に差異があるが、以下により、本設備の環境下での使用は問題ないとする。 S i：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが、(a)の評価結果からも機械的強度は同等であること。 M n：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが、(a)の評価結果からも機械的強度は同等であること。 P：靱性に影響を与える成分であるが、規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。 S：靱性に影響を与える成分であるが、規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。									

注記*：使用材料は厚さが50mm以下の場合

(c) 評価結果

(a)，(b)の評価により、機械的強度、化学成分、いずれにおいても比較材料と同等であることを確認したため、本設備において、SM50B (SM490B) を重大事故等クラス2材料として使用することに問題ないとする。

(2) 空気入口／出口管台，安全弁用管台，ドレン用管台，計器取付用管台

(使用材料規格：J I S G 3 4 5 4 STPG38 (STPG370)) の評価結果

(比較材料規格：J I S G 3 4 5 6 STPT370)

(a) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力	比較結果
使用材料	38kgf/mm ² 以上 (373N/mm ² 以上)*	22kgf/mm ² 以上 (216N/mm ² 以上)*	引張強さ及び降伏点は同等以上である。
比較材料	370N/mm ² 以上	215N/mm ² 以上	

注記*：括弧内はSI単位化したものを示す。

(b) 化学的成分

	化学成分 (%)									
	C	S i	M n	P	S	C u	N i	C r	M o	V
使用材料	0.25 以下	0.35 以下	0.30 ～ 0.90	0.040 以下	0.040 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.25 以下	0.10 ～ 0.35	0.30 ～ 0.90	0.035 以下	0.035 以下	—	—	—	—	—
比較結果	S i , P , S の成分規定に差異があるが，以下により，本設備の環境下での使用は問題ないとする。 S i ：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが，(a)の評価結果からも機械的強度は同等以上であること。 P ：韌性に影響を与える成分であるが，規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。 S ：韌性に影響を与える成分であるが，規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。									

(c) 評価結果

(a) ， (b) の評価により，機械的強度，化学成分，いずれにおいても比較材料と同等であることを確認したため，本設備において，STPG38 (STPG370) を重大事故等クラス2材料として使用することに問題ないとする。

V-3-7-1-1-1-2 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプの強度計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録13 ポンプの強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

目次

1. 計算条件 1

1.1 ポンプ形式 1

1.2 計算部位 1

1.3 設計条件 1

2. 強度計算 2

2.1 ケーシングの厚さ 2

2.2 ボルトの平均引張応力 3

1. 計算条件

1.1 ポンプ形式

ターボポンプであって、軸垂直割りケーシングをもった2段の立形ポンプに相当する。

1.2 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。

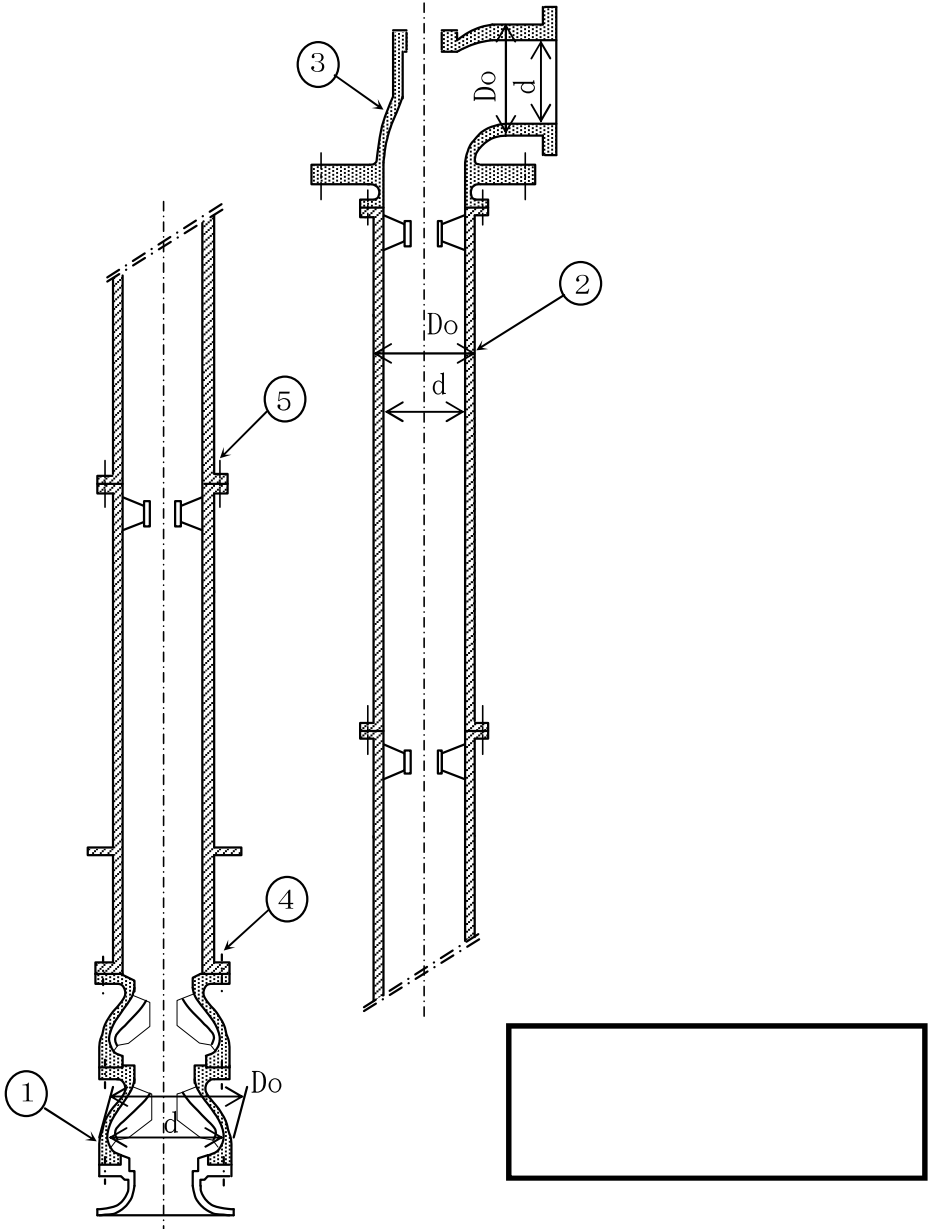


図 一 概要図

1.3 設計条件

最高使用圧力 (MPa)	0.70
最高使用温度 (°C)	38

2. 強度計算

2.1 ケーシングの厚さ

設計・建設規格 PMD-33 0

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	D o (mm)	継手の種類	放射線透過 試験の有無
①		0.70	88		継手無し	
②		0.70	111		突合せ裏波溶接	
③		0.70	88		継手無し	

注記 *

η	y	d (mm)	t (mm)	t _{so} (mm)	t _s (mm)
1.00	0.4		1.8		
0.70	0.4		1.5		
1.00	0.4		1.1		

評価： $t_s \geq t$ ， よって十分である。

2.2 ボルトの平均引張応力

設計・建設規格 PMD-3510

計算部位	材 料	P (MPa)	S _b (MPa)	d _b (mm)	n	A _b (mm ²)
④		0.70	129			
⑤		0.70	129			

ガスケット材料	ガスケット厚さ (mm)	ガスケット 座 面 形 状	G _s (mm)	G (mm)	D _g (mm)
セルフシールガスケット (ゴム)	—	—	—	—	
セルフシールガスケット (ゴム)	—	—	—	—	

H (N)	H _p (N)	W _{m1} (N)	W _{m2} (N)	W (N)	σ (MPa)
	—		0		13
	—		0		4

評価：σ ≤ S_b，よって十分である。

V-3-7-1-1-1-3 非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナの強度計算書

本計算書の評価結果については、昭和 50 年 10 月 6 日付け 50 資庁第 8313 号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-12-1 海水ストレーナ規格計算書」による。

V-3-7-1-1-1-4 管の強度計算書

V-3-7-1-1-1-4-1 管の基本板厚計算書

まえがき

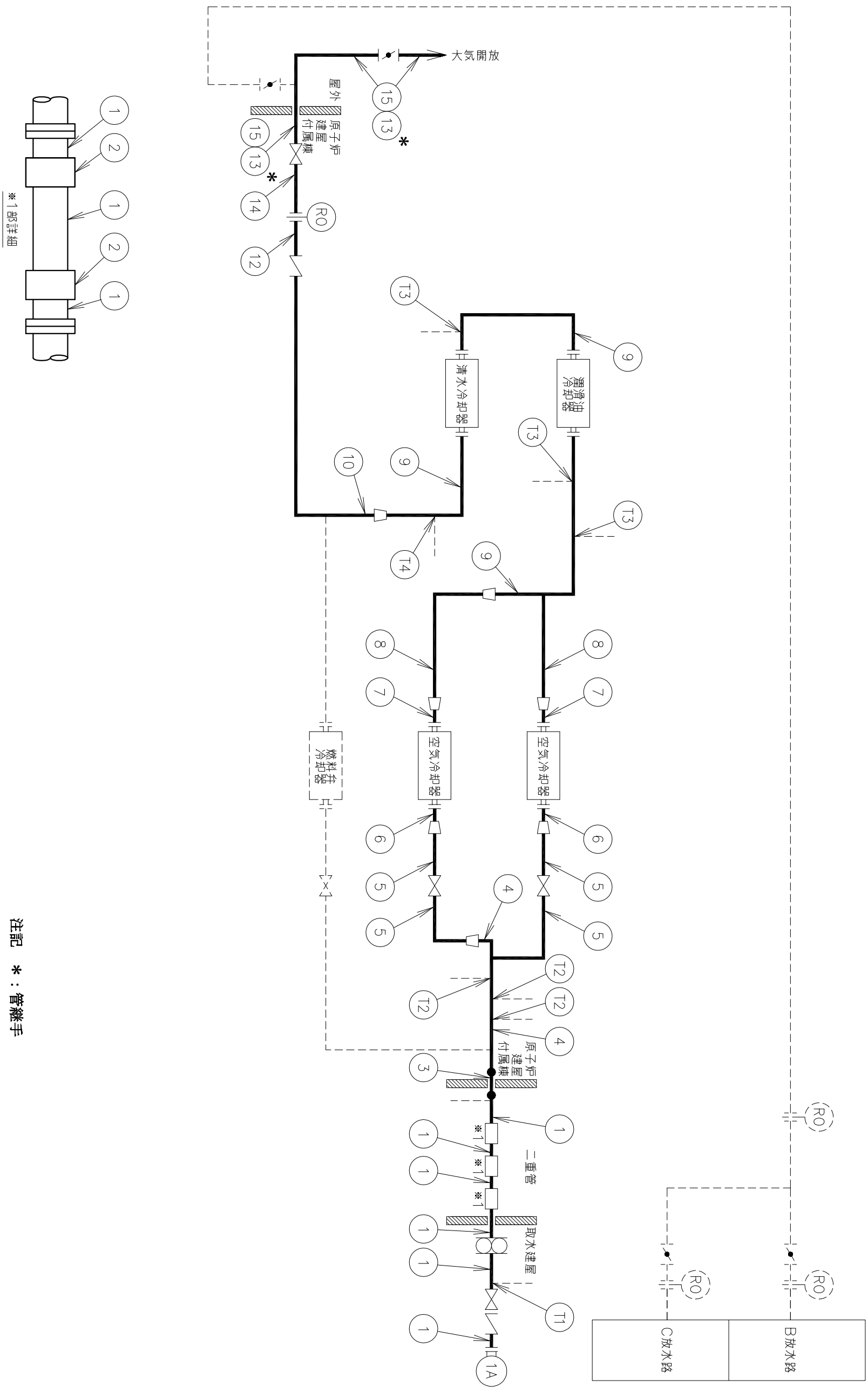
本計算書は、「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下、「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

概略系統図に示す管の番号ごとに、基本方針に基づいた計算を行い評価する。

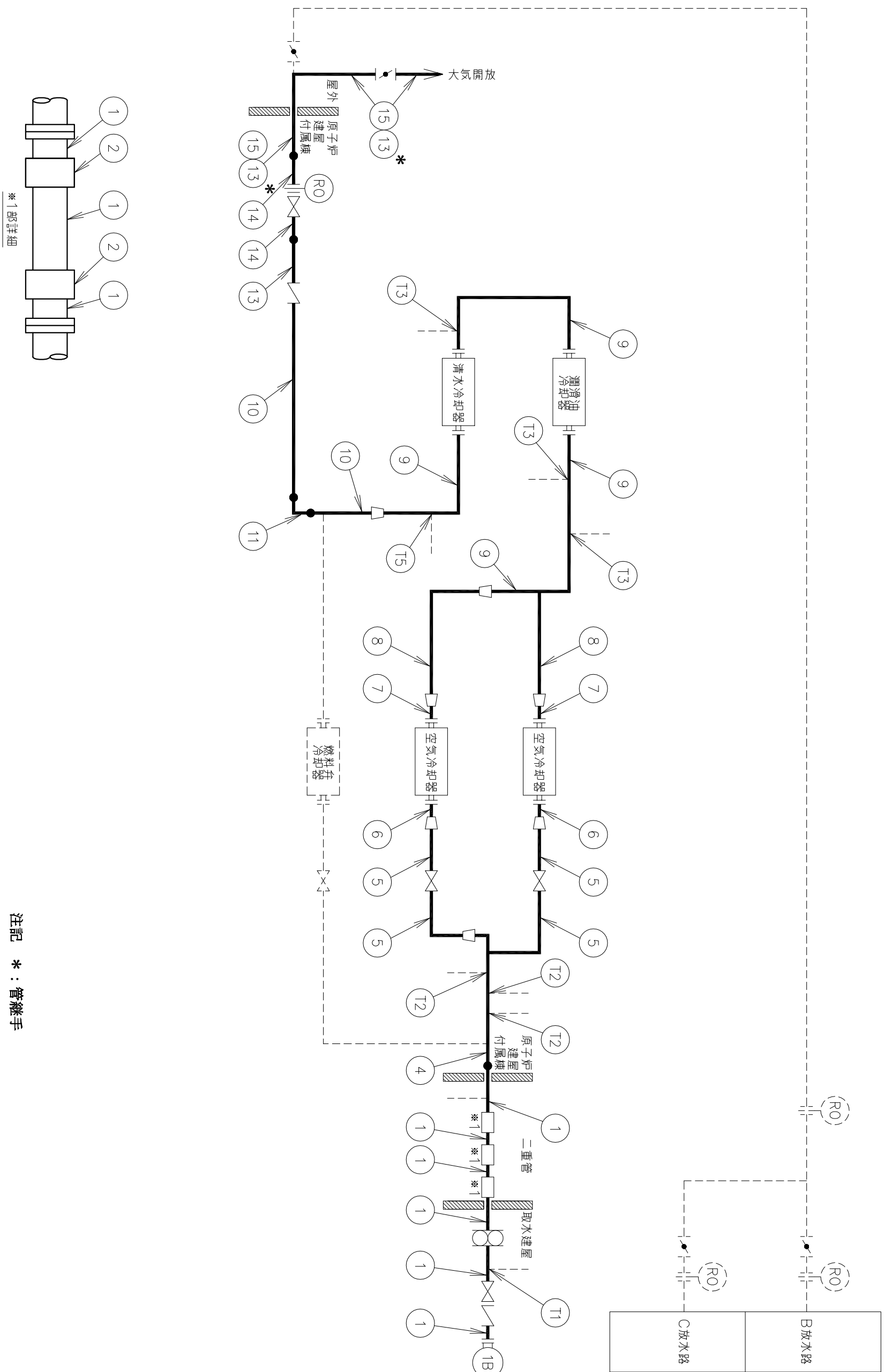
目 次

1.	概略系統図・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2.	管の強度計算書・・・・・・・・・・	3
3.	管の穴と補強計算書・・・・・・・・	4

1. 概略系統図



注記 *：管継手
非常用デイズル発電機海水系概略系統図（その1）



2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

N0.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (℃)	外径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	管種	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算式	t _r (mm)
1	0.70	38	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
2	0.70	38	318.50	13.00	STPT410	S	2	103	1.00			1.08	C	3.80
3	0.70	38	267.40	9.30	STPT42	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
4	0.70	38	267.40	9.30	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	8.13	1.01	C	3.80
5	0.70	38	165.20	7.10	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	6.21	0.62	C	3.80
6	0.70	38	114.30	6.00	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	5.25	0.43	C	3.40
7	0.70	50	114.30	6.00	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	5.25	0.43	C	3.40
8	0.70	50	165.20	7.10	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	6.21	0.62	C	3.80
9	0.70	50	216.30	8.20	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	7.17	0.82	C	3.80
10	0.70	50	267.40	9.30	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	8.13	1.01	C	3.80
11	0.70	50	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
12	0.70	66	267.40	9.30	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	8.13	1.01	C	3.80
13	0.70	66	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
14	0.70	66	267.40	9.30	STPT38	S	2	93	1.00	12.5%	8.13	1.01	C	3.80
15	0.70	66	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00			0.91	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T1	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	38
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料		STPT410
	許容引張応力	S_r (MPa)	103
	外 径	D_{or} (mm)	267.40
	内 径	D_{ir} (mm)	251.13
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	9.30
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	8.13
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料		STPT410
	外 径	D_{ob} (mm)	89.10
	内 径	D_{ib} (mm)	79.48
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	62.78
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	61.00
穴の補強計算の係数		K	0.1227
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	99.86
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	99.86
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2 管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T2	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	38
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料	STPT370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	267.40
	内 径	D_{ir} (mm)	251.13
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	9.30
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	8.13
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT370	
	外 径	D_{ob} (mm)	89.10
	内 径	D_{ib} (mm)	79.48
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	62.78
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	61.00
穴の補強計算の係数		K	0.1359
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	99.36
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	99.36
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T3	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	50
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料	STPT370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	216.30
	内 径	D_{ir} (mm)	201.95
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	8.20
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	7.17
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT370	
	外 径	D_{ob} (mm)	89.10
	内 径	D_{ib} (mm)	79.48
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	50.49
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	50.49
穴の補強計算の係数		K	0.1247
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	89.15
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	89.15
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T4	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	50
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料	STPT370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	216.30
	内 径	D_{ir} (mm)	201.95
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	8.20
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	7.17
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT42	
	外 径	D_{ob} (mm)	60.50
	内 径	D_{ib} (mm)	50.88
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	50.49
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	50.49
穴の補強計算の係数		K	0.1247
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	89.15
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	89.15
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2 管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T5	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	50
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料	STPT370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	216.30
	内 径	D_{ir} (mm)	201.95
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	8.20
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	7.17
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT410	
	外 径	D_{ob} (mm)	60.50
	内 径	D_{ib} (mm)	50.88
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	50.49
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	50.49
穴の補強計算の係数		K	0.1247
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	89.15
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	89.15
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

V-3-7-1-1-1-4-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-10-1-2-9 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-10-1-2-9 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-7-1-1-2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置の強度計算書

V-3-7-1-1-2-1 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機空気だめの強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録12 容器の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

目次

1. 設計条件	1
2. 適用規格	1
3. 強度計算	2
3.1 容器の胴の厚さの計算	3
3.2 容器の鏡板の厚さの計算	4
3.3 だ円マンホール平板の計算	5
3.4 容器の管台の厚さの計算	6
3.5 容器の補強を要しない穴の最大径の計算	13
3.6 容器の穴の補強計算	14
3.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価	16

1. 設計条件

- | | | |
|------------|-------|------|
| (1) 最高使用圧力 | (MPa) | 3.24 |
| (2) 最高使用温度 | (℃) | 60 |

2. 適用規格

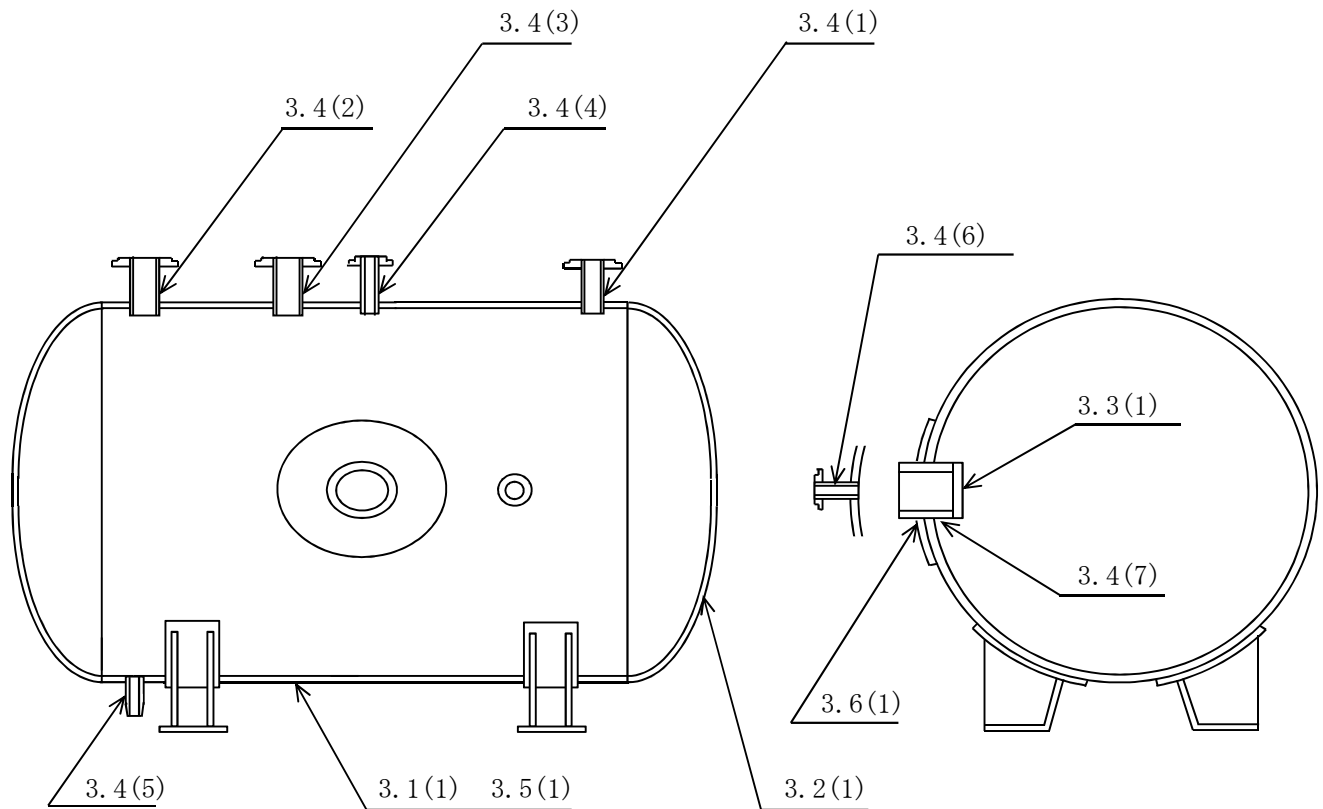
- (1) 発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む。））
J S M E S N C 1－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）（以下、「設計・建設規格」という。）により行う。

容器の区分：重大事故等クラス2容器

- (2) 日本工業規格 J I S B 8 2 0 1（2005）「陸用鋼製ボイラー構造」
（以下「J I S B 8 2 0 1」という。）

3. 強度計算

概要図に強度計算箇所を示す。



図中の番号は次ページ以降の
計算項目番号を示す。

図 3-1 概要図

3.1 容器の胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3120

胴板名称	(1) 胴板	
材料	SM50B	
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D _i (mm)	1200.00
許容引張応力	S (MPa)	123
継手効率	η	1.00
継手の種類	突合せ両側溶接	
放射線検査の有無	有り	
必要厚さ	t ₁ (mm)	3.00
必要厚さ	t ₂ (mm)	16.06
t ₁ , t ₂ の大きい値	t (mm)	16.06
呼び厚さ	t _{so} (mm)	22.00
最小厚さ	t _s (mm)	
評価: t _s ≥ t, よって十分である。		

3.2 容器の鏡板の厚さの計算

(イ) 設計・建設規格 PVC-3210

鏡板の形状

鏡板名称		(1) 鏡板
鏡板の内面における長径	$D_i L$ (mm)	1200.00
鏡板の内面における短径の1/2	h (mm)	300.00
長径と短径の比	$D_i L / (2 \cdot h)$	2.00
評価： $D_i L / (2 \cdot h) \leq 2$ ，よって半だ円形鏡板である。		

(ロ) 設計・建設規格 PVC-3220

鏡板の厚さ

鏡板名称		(1) 鏡板
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (mm)	1200.00
半だ円形鏡板の形状による係数	K	1.00
許容引張応力	S (MPa)	123
継手効率	η	1.00
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		有り
必要厚さ	t_1 (mm)	16.06
必要厚さ	t_2 (mm)	15.85
t_1, t_2 の大きい値	t (mm)	16.06
呼び厚さ	t_{co} (mm)	22.00
最小厚さ	t_c (mm)	
評価： $t_c \geq t$ ，よって十分である。		

3.3 だ円マンホール平板の計算

J I S B 8 2 0 1 6.6.8項 マンホールカバーの最小厚さを適用する。

平板名称		(1) マンホール平板
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
穴の長径	a (mm)	380.00
穴の短径	b (mm)	280.00
b / a		0.737
係数	c	7.47
許容引張応力	σ_a (MPa)	123
必要厚さ	t_1 (mm)	30.42
必要厚さ	t_2 (mm)	14.00
t_1, t_2 の大きい値	t (mm)	30.42
呼び厚さ	t_{po} (mm)	36.00
最小厚さ	t_p (mm)	
評価： $t_p \geq t$ ， よって十分である。		

3.4 容器の管台の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(1) 空気入口	
材料	STPG38	
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
管台の外径	D _o (mm)	48.60
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	η	1.00
継手の種類	継手無し	
放射線検査の有無	—	
必要厚さ	t ₁ (mm)	0.84
必要厚さ	t ₃ (mm)	2.20
t ₁ , t ₃ の大きい値	t (mm)	2.20
呼び厚さ	t _{no} (mm)	3.70
最小厚さ	t _n (mm)	
評価：t _n ≥ t，よって十分である。		

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(2) 空気出口		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	60.50
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	1.04
必要厚さ	t ₃	(mm)	2.40
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	2.40
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.90
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t， よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(3) 空気出口		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	60.50
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	1.04
必要厚さ	t ₃	(mm)	2.40
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	2.40
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.90
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価：t _n ≥ t，よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(4) 安全弁用		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	27.20
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.47
必要厚さ	t ₃	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.40
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価：t _n ≥ t，よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(5) ドレン用		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	27.20
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.47
必要厚さ	t ₃	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.40
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価： t _n ≥ t , よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称	(6) 計器取付用		
材料	STPG38		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
管台の外径	D _o	(mm)	27.20
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類	継手無し		
放射線検査の有無	—		
必要厚さ	t ₁	(mm)	0.47
必要厚さ	t ₃	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t _{no}	(mm)	3.40
最小厚さ	t _n	(mm)	
評価：t _n ≥ t，よって十分である。			

容器の管台の厚さの計算
設計・建設規格 PVC-3610

管台名称		(7) マンホール
材料		SM50B
最高使用圧力	P (MPa)	—
外面に受ける最高の圧力	P_e (MPa)	3.24
最高使用温度	内圧時 (°C)	—
	外圧時 (°C)	60
管台の外径	D_o (mm)	424.00
許容引張応力	S_2 (MPa)	123
継手効率	η	1.00
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		有り
必要厚さ	t_2 (mm)	16.12
必要厚さ	t_3 (mm)	3.80
t_2, t_3 の大きい値	t (mm)	16.12
呼び厚さ	t_{no} (mm)	22.00
最小厚さ	t_n (mm)	
評価： $t_n \geq t$ ，よって十分である。		

3.5 容器の補強を要しない穴の最大径の計算
設計・建設規格 PVC-3150(2)

胴板名称	(1) 胴板	
材料	SM50B	
最高使用圧力	P (MPa)	3.24
最高使用温度	(°C)	60
胴の外径	D (mm)	1244.00
許容引張応力	S (MPa)	123
胴板の最小厚さ	t_s (mm)	
継手効率	η	1.00
継手の種類	突合せ両側溶接	
放射線検査の有無	有り	
$d_{r1} = (D - 2 \cdot t_s) / 4$	(mm)	
61, d_{r1} の小さい値	(mm)	61.00
K		
$D \cdot t_s$	(mm ²)	
200, d_{r2} の小さい値	(mm)	126.17
補強を要しない穴の最大径	(mm)	126.17
評価：補強の計算を要する穴の名称	マンホール (3.6(1))	

3.6 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160

参照附図 WELD-11

部材名称	(1) マンホール		
胴板材料	SM50B		
管台材料	SM50B		
強め板材料	SM50B		
最高使用圧力	P	(MPa)	3.24
最高使用温度		(°C)	60
胴板の許容引張応力	S_s	(MPa)	123
管台の許容引張応力	S_n	(MPa)	123
強め板の許容引張応力	S_e	(MPa)	123
穴の径	d	(mm)	
管台が取り付く穴の径	d_w	(mm)	427.00
胴板の最小厚さ	t_s	(mm)	
管台の最小厚さ	t_n	(mm)	
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D_i	(mm)	1200.00
胴板の計算上必要な厚さ	t_{sr}	(mm)	16.06
管台の計算上必要な厚さ	t_{nr}	(mm)	16.12
穴の補強に必要な面積	A_r	(mm ²)	
補強の有効範囲	X_1	(mm)	
補強の有効範囲	X_2	(mm)	
補強の有効範囲	X	(mm)	
補強の有効範囲	Y_1	(mm)	
補強の有効範囲	Y_2	(mm)	
強め板の最小厚さ	t_e	(mm)	
強め板の外径	B_e	(mm)	700.00
管台の外径	D_{on}	(mm)	424.00
溶接寸法	L_1	(mm)	8.40
溶接寸法	L_2	(mm)	16.80
溶接寸法	L_3	(mm)	—
胴板の有効補強面積	A_1	(mm ²)	
管台の有効補強面積	A_2	(mm ²)	
すみ肉溶接部の有効補強面積	A_3	(mm ²)	352.8
強め板の有効補強面積	A_4	(mm ²)	
補強に有効な総面積	A_0	(mm ²)	1.085×10^4
評価： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

部材名称			(1) マンホール		
大きい穴の補強					
補強を要する穴の限界径			d _j	(mm)	500.00
評価：d ≤ d _j ，よって大きい穴の補強計算は必要ない。					
溶接部にかかる荷重			W ₁	(N)	1.098×10 ⁶
溶接部にかかる荷重			W ₂	(N)	
溶接部の負うべき荷重			W	(N)	
すみ肉溶接の許容せん断応力			S _{W1}	(MPa)	60
突合せ溶接の許容せん断応力			S _{W2}	(MPa)	73
突合せ溶接の許容引張応力			S _{W3}	(MPa)	91
管台壁の許容せん断応力			S _{W4}	(MPa)	86
応力除去の有無			有り		
すみ肉溶接の許容せん断応力係数			F ₁		0.49
突合せ溶接の許容せん断応力係数			F ₂		0.60
突合せ溶接の許容引張応力係数			F ₃		0.74
管台壁の許容せん断応力係数			F ₄		0.70
すみ肉溶接部のせん断力			W _{e1}	(N)	3.372×10 ⁵
すみ肉溶接部のせん断力			W _{e2}	(N)	—
すみ肉溶接部のせん断力			W _{e3}	(N)	1.113×10 ⁶
突合せ溶接部のせん断力			W _{e4}	(N)	—
突合せ溶接部の引張力			W _{e8}	(N)	
突合せ溶接部の引張力			W _{e9}	(N)	—
管台のせん断力			W _{e10}	(N)	
予想される破断箇所の強さ			W _{ebp1}	(N)	1.113×10 ⁶
予想される破断箇所の強さ			W _{ebp2}	(N)	
予想される破断箇所の強さ			W _{ebp3}	(N)	—
予想される破断箇所の強さ			W _{ebp4}	(N)	
予想される破断箇所の強さ			W _{ebp5}	(N)	
評価：W _{ebp1} ≥ W，W _{ebp2} ≥ W，W _{ebp4} ≥ W，W _{ebp5} ≥ W					
以上より十分である。					

3.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価

(1) 銅板、鏡板、マンホール平板、マンホール管台

(使用材料規格：J I S G 3 1 0 6 SM50B (SM490B)) の評価結果

(比較材料規格：J I S G 3 1 1 5 SPV315)

(a) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力 ^{*2}	比較結果
使用材料	50～62kgf/mm ² (490～608N/mm ²) ^{*1}	32kgf/mm ² 以上 (314N/mm ² 以上) ^{*1}	引張強さ及び降伏点は同等である。
比較材料	490～610N/mm ²	315N/mm ² 以上	

注記*1：括弧内はSI単位化したものを示す。

*2：使用材料は厚さが16mm以上40mm以下の場合、比較材料は厚さが6mm以上50mm以下の場合

(b) 化学的成分

	化学成分 (%)									
	C	S i	M n	P	S	C u	N i	C r	M o	V
使用材料*	0.18 以下	0.55 以下	1.50 以下	0.040 以下	0.040 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.18 以下	0.15 ～ 0.55	1.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	—	—	—	—	—
比較結果	S i, M n, P, S の成分規定に差異があるが、以下により、本設備の環境下での使用は問題ないとする。 S i：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが、(a)の評価結果からも機械的強度は同等であること。 M n：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが、(a)の評価結果からも機械的強度は同等であること。 P：靱性に影響を与える成分であるが、規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。 S：靱性に影響を与える成分であるが、規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。									

注記*：使用材料は厚さが50mm以下の場合

(c) 評価結果

(a)，(b)の評価により、機械的強度、化学成分、いずれにおいても比較材料と同等であることを確認したため、本設備において、SM50B (SM490B) を重大事故等クラス2材料として使用することに問題ないとする。

- (2) 空気入口／出口管台，安全弁用管台，ドレン用管台，計器取付用管台
 (使用材料規格：J I S G 3 4 5 4 STPG38 (STPG370)) の評価結果
 (比較材料規格：J I S G 3 4 5 6 STPT370)

(a) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力	比較結果
使用材料	38kgf/mm ² 以上 (373N/mm ² 以上)*	22kgf/mm ² 以上 (216N/mm ² 以上)*	引張強さ及び降伏点は同等以上である。
比較材料	370N/mm ² 以上	215N/mm ² 以上	

注記*：括弧内はSI単位化したものを示す。

(b) 化学的成分

	化学成分 (%)									
	C	S i	M n	P	S	C u	N i	C r	M o	V
使用材料	0.25 以下	0.35 以下	0.30 ～ 0.90	0.040 以下	0.040 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.25 以下	0.10 ～ 0.35	0.30 ～ 0.90	0.035 以下	0.035 以下	—	—	—	—	—
比較結果	S i , P , S の成分規定に差異があるが，以下により，本設備の環境下での使用は問題ないとする。 S i ：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが，(a) の評価結果からも機械的強度は同等以上であること。 P ：靱性に影響を与える成分であるが，規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。 S ：靱性に影響を与える成分であるが，規定値が影響を与えるレベル以下であり問題ないこと。									

(c) 評価結果

(a) ， (b) の評価により，機械的強度，化学成分，いずれにおいても比較材料と同等であることを確認したため，本設備において，STPG38 (STPG370) を重大事故等クラス2材料として使用することに問題ないとする。

V-3-7-1-1-2-2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ
の強度計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録13 ポンプの強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

目次

1. 計算条件 1

1.1 ポンプ形式 1

1.2 計算部位 1

1.3 設計条件 1

2. 強度計算 2

2.1 ケーシングの厚さ 2

2.2 ボルトの平均引張応力 3

1. 計算条件

1 1 ポンプ形式

ターボポンプであって、軸垂直割りケーシングをもった2段の立形ポンプに相当する。

1 2 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。

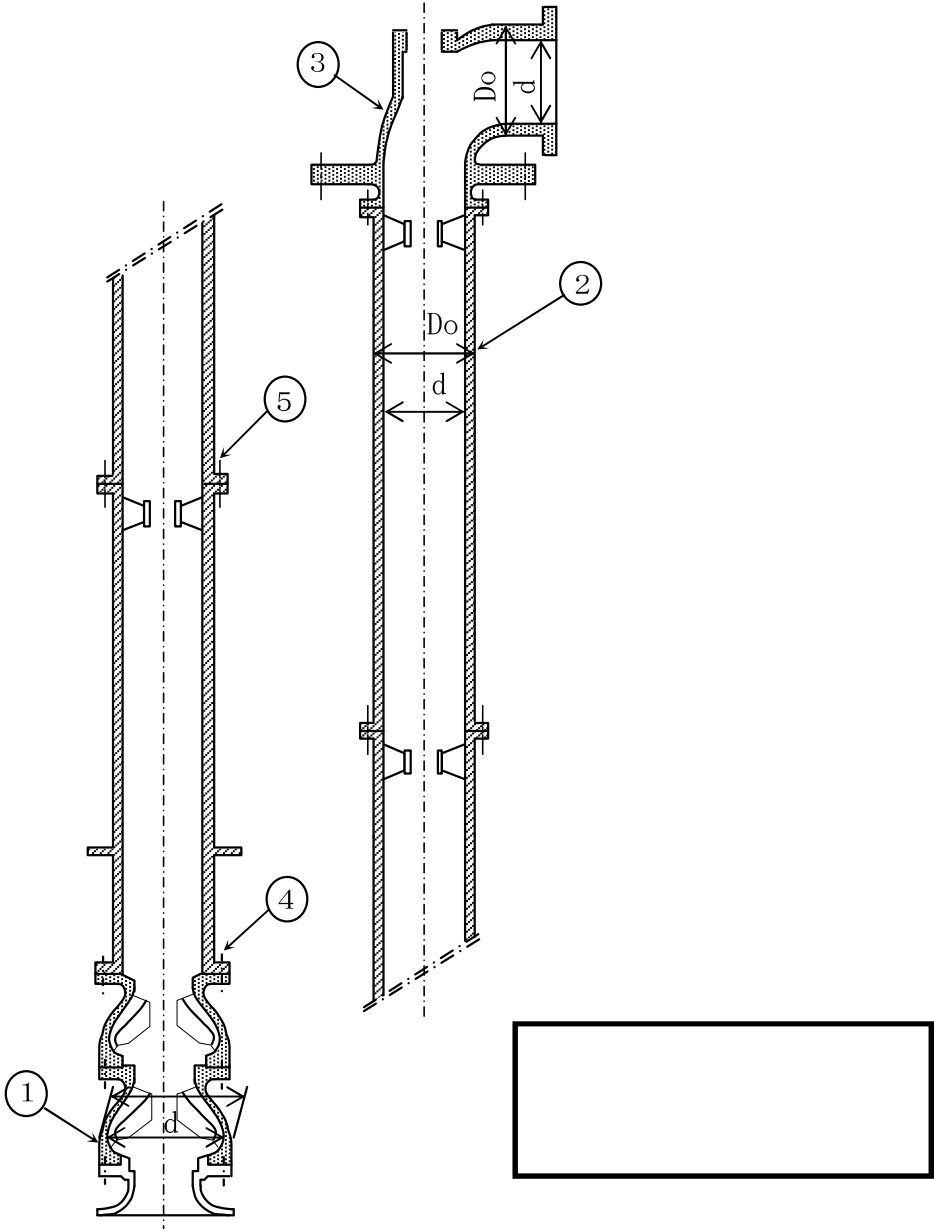


図 一 概要図

1.3 設計条件

最高使用圧力 (MPa)	0.70
最高使用温度 (℃)	38

2. 強度計算

2.1 ケーシングの厚さ

設計・建設規格 PMD-33 0

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	D o (mm)	継手の種類	放射線透過 試験の有無
①		0.70	88		継手無し	
②		0.70	111		突合せ裏波溶接	
③		0.70	88		継手無し	

注記 *

η	y	d (mm)	t (mm)	t _{so} (mm)	t _s (mm)
1.00	0.4		1.8		
0.70	0.4		1.5		
1.00	0.4		1.1		

評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。

2.2 ボルトの平均引張応力

設計・建設規格 PMD-3510

計算部位	材 料	P MPa	S _b MPa	d _b mm	n	A _b (mm ²)
④		0.70	129			
⑤		0.70	29			

ガスケット材料	ガスケット厚さ (mm)	ガスケット 座 面 形 状	G _s mm	G (mm)	D _g (mm)
セルフシールガスケット (ゴム)	—	—	—	—	
セルフシールガスケット (ゴム)	—	—	—	—	

H (N)	H _p (N)	W _{m1} (N)	W _{m2} (N)	W (N)	σ (MPa)
	—		0		3
	—		0		

評価：σ ≤ S_b，よって十分である。

V-3-7-1-1-2-3 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ストレーナの
強度計算書

本計算書の評価結果については、昭和 50 年 10 月 6 日付け 50 資庁第 8313 号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-12-1 海水ストレーナ規格計算書」による。

V-3-7-1-1-2-4 管の強度計算書

V-3-7-1-1-2-4-1 管の基本板厚計算書

まえがき

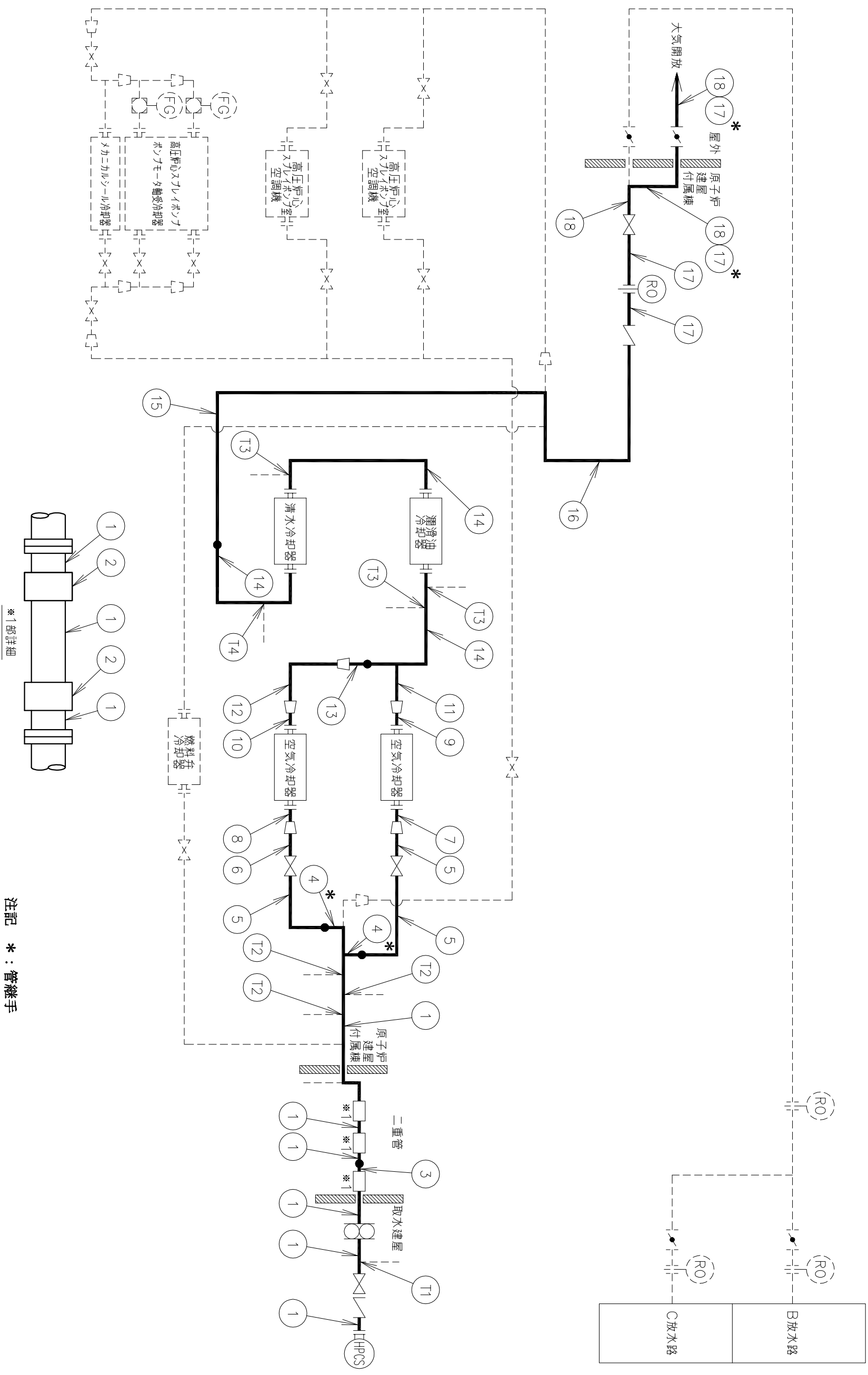
本計算書は、「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下、「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

概略系統図に示す管の番号ごとに、基本方針に基づいた計算を行い評価する。

目 次

1.	概略系統図・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2.	管の強度計算書・・・・・・・・・・	2
3.	管の穴と補強計算書・・・・・・・・	4

1. 概略系統図



2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

N0.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (℃)	外径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	管種	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算式	t _r (mm)
1	0.70	38	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
2	0.70	38	318.50	13.00	STPT410	S	2	103	1.00			1.08	C	3.80
3	0.70	38	267.40	9.30	STPT42	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
4	0.70	38	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	6.21	0.56	C	3.80
5	0.70	38	165.20	7.10	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	6.21	0.62	C	3.80
6	0.70	38	165.20	7.10	STPT38	S	2	93	1.00	12.5%	6.21	0.62	C	3.80
7	0.70	38	114.30	6.00	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	5.25	0.43	C	3.40
8	0.70	38	114.30	6.00	STPT38	S	2	93	1.00	12.5%	5.25	0.43	C	3.40
9	0.70	50	114.30	6.00	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	5.25	0.43	C	3.40
10	0.70	50	114.30	6.00	STPT38	S	2	93	1.00	12.5%	5.25	0.43	C	3.40
11	0.70	50	165.20	7.10	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	6.21	0.62	C	3.80
12	0.70	50	165.20	7.10	STPT38	S	2	93	1.00	12.5%	6.21	0.62	C	3.80
13	0.70	50	216.30	8.20	STPT38	S	2	93	1.00	12.5%	7.17	0.82	C	3.80
14	0.70	50	216.30	8.20	STPT370	S	2	93	1.00	12.5%	7.17	0.82	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

管の強度計算書（重大事故等クラス2 管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

N0.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (℃)	外径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	管種	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算式	t _r (mm)
15	0.70	50	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	7.17	0.74	C	3.80
16	0.70	50	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
17	0.70	66	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	0.91	C	3.80
18	0.70	66	267.40	9.30	STPT410	S	2	103	1.00			0.91	C	3.80

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T1	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	38
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料		STPT410
	許容引張応力	S_r (MPa)	103
	外 径	D_{or} (mm)	267.40
	内 径	D_{ir} (mm)	251.13
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	9.30
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	8.13
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料		STPT410
	外 径	D_{ob} (mm)	89.10
	内 径	D_{ib} (mm)	79.48
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	62.78
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	61.00
穴の補強計算の係数		K	0.1227
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	99.86
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	99.86
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T2	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	38
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料		STPT410
	許容引張応力	S_r (MPa)	103
	外 径	D_{or} (mm)	267.40
	内 径	D_{ir} (mm)	251.13
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	9.30
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	8.13
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料		STPT410
	外 径	D_{ob} (mm)	89.10
	内 径	D_{ib} (mm)	79.48
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	62.78
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	61.00
穴の補強計算の係数		K	0.1227
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	99.86
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	99.86
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T3	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	50
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料	STPT370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	216.30
	内 径	D_{ir} (mm)	201.95
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	8.20
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	7.17
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT370	
	外 径	D_{ob} (mm)	89.10
	内 径	D_{ib} (mm)	79.48
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	50.49
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	50.49
穴の補強計算の係数		K	0.1247
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	89.15
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	89.15
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T4	
形 式		A	
最高使用圧力		P (MPa)	0.70
最高使用温度		(°C)	50
主管と管台の角度		α (°)	
主 管	材 料	STPT370	
	許容引張応力	S_r (MPa)	93
	外 径	D_{or} (mm)	216.30
	内 径	D_{ir} (mm)	201.95
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	8.20
	厚さの負の許容差	Q_r	12.50%
	最小厚さ	t_r (mm)	7.17
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT410	
	外 径	D_{ob} (mm)	60.50
	内 径	D_{ib} (mm)	50.88
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	5.50
	厚さの負の許容差	Q_b	12.50%
穴の径		d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$		(mm)	50.49
61, d_{r1} の小さい値		(mm)	50.49
穴の補強計算の係数		K	0.1247
200, d_{r2} の小さい値		(mm)	89.15
補強不要な穴の最大径		d_{fr} (mm)	89.15
評価 $d \leq d_{fr}$ よって管の穴の補強計算は必要ない。			

V-3-7-1-1-2-4-2 管の応力計算書

目 次

1. 概要	1
2. 概略系統図及び鳥瞰図	1
3. 計算条件	1

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

「V-2-10-1-3-9 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

3. 計算条件

「V-2-10-1-3-9 管の耐震性についての計算書」に含まれる。

V-3-7-1-1-5 可搬型代替低圧電源車の強度計算書

V-3-7-1-1-5-1 可搬型代替低圧電源車冷却水ポンプの強度計算書

メーカー規格及び基準への適合性確認結果（可搬型代替低圧電源車冷却水ポンプ）

I. 非常用発電装置（可搬型）の使用目的、使用環境及び使用条件

種類	使用目的及び使用環境	容量（kVA/個）
非常用発電装置 （可搬型）	可搬型代替電源設備として、設計基準事故対処設備の電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に最低限必要な設備に電力を供給することを目的とする。使用環境として、屋外で使用する。	500

II. メーカー規格及び基準に規定されている事項（メーカー仕様）

機器名	使用目的及び想定している使用環境	容量（kVA/個）	メーカー許容値（℃）	規格及び基準に基づく試験
内燃機関： TAD1641GE 発電機： E-AF	災害時等に使用する発電機として、定格出力以内に必要な負荷に対し電力を供給するために使用される。使用環境として、屋外で使用することを想定している。	500	固定子巻線：100 ^{*1} 軸 受：55 ^{*1} 潤滑油温度：120 ^{*2} 冷却水温度：100 ^{*2} 排 気 温 度：600 ^{*2}	温度試験にて、定格負荷状態における機械の各部の温度上昇がメーカー許容値以下であることを確認。

注記 *1：温度上昇限度を示す。
*2：上限値を示す。

III. 確認項目

a：規格及び基準が妥当であることの確認（IとIIの使用目的及び使用環境の比較）

可搬型代替低圧電源車は、重大事故等時に屋外で非常用発電装置（可搬型）として使用される。一方、本メーカー規格及び基準は、災害時等に発電機として使用することを目的とした一般産業品に対する規格であり、屋外での使用を想定している。重大事故等時における可搬型代替低圧電源車の使用目的及び使用環境は、本規格で定める使用目的及び想定している使用環境の範囲内である。

b：使用条件に対する強度の確認（IIと「日本電機工業会規格 JEM-1354」に規定される温度試験との比較，IとIIの使用条件の比較）

可搬型代替低圧電源車は，JEM-1354（エンジン駆動陸用同期発電機－温度試験）で規定されている温度試験を実施し，定格負荷状態における機械の各部の温度上昇がメーカー許容値以下であることを試験成績書により確認できる。メーカー許容値は，メーカーにて実績等により十分に検証された可搬型代替低圧電源車各部の機能が保証される温度上昇限度（周囲温度＋上昇値）又は上限温度である。

可搬型代替低圧電源車の容量は，メーカー仕様で定める容量（500 kVA/個）の範囲内である。

IV. 評価結果

上記の可搬型代替低圧電源車は，一般産業品としてメーカー規格及び基準に適合し，内燃機関，燃料タンク及び冷却水ポンプを含めた一体構造品の完成品として，重大事故等時における所要負荷において十分な強度を有している。

V-3-7-1-1-5-2 可搬型代替低圧電源車燃料タンクの強度計算書

メーカー規格及び基準への適合性確認結果

(可搬型代替低圧電源車燃料タンク)

可搬型代替低圧電源車燃料タンクは、可搬型代替低圧電源車の附属機器であり、一体構造品の完成品として一般産業品の規格及び基準により強度評価を実施している。資料V-3-7-1-1-5-1「可搬型代替低圧電源車冷却水ポンプの強度計算書」に示すとおり、可搬型代替低圧電源車燃料タンクは、一般産業品としてメーカー規格及び基準に適合し、重大事故等時における使用条件において要求される強度を有している。

V-3-7-1-1-6 窒素供給装置用電源車の強度計算書

V-3-7-1-1-6-1 窒素供給装置用電源車冷却水ポンプの強度計算書

メーカー規格及び基準への適合性確認結果（窒素供給装置用電源車冷却水ポンプ）

I. 非常用発電装置（可搬型）の使用目的、使用環境及び使用条件

種類	使用目的及び使用環境	容量（kVA/個）
非常用発電装置 （可搬型）	窒素供給装置専用の非常用発電装置（可搬型）である。 使用環境として、屋外で使用する。	500

II. メーカー規格及び基準に規定されている事項（メーカー仕様）

機器名	使用目的及び想定している使用環境	容量（kVA/個）	メーカー許容値（℃）	規格及び基準に基づく試験
内燃機関： TAD1641GE 発電機： E-AF	災害時等に使用する発電機として、定格出力以内に必要な負荷に対し電力を供給するために使用される。使用環境として、屋外で使用することを想定している。	500	固定子巻線：100 ^{*1} 軸 受：55 ^{*1} 潤滑油温度：120 ^{*2} 冷却水温度：100 ^{*2} 排 気 温 度：600 ^{*2}	温度試験にて、定格負荷状態における機械の各部の温度上昇がメーカー許容値以下であることを確認。

注記 *1：温度上昇限度を示す。
*2：上限値を示す。

III. 確認項目

a：規格及び基準が妥当であることの確認（IとIIの使用目的及び使用環境の比較）

窒素供給装置用電源車は、重大事故等時に屋外で非常用発電装置（可搬型）として使用される。一方、本メーカー規格及び基準は、災害時等に発電機として使用することを目的とした一般産業品に対する規格であり、屋外での使用を想定している。重大事故等時における窒素供給装置用電源車の使用目的及び使用環境は、本規格で定める使用目的及び想定している使用環境の範囲内である。

b：使用条件に対する強度の確認（IIと「日本電機工業会規格 JEM-1354」に規定される温度試験との比較，IとIIの使用条件の比較）

窒素供給装置用電源車は，JEM-1354（エンジン駆動陸用同期発電機－温度試験）で規定されている温度試験を実施し，定格負荷状態における機械の各部の温度上昇がメーカー許容値以下であることを試験成績書により確認できる。メーカー許容値は，メーカーにて実績等により十分に検証された窒素供給装置用電源車各部の機能が保証される温度上昇限度（周囲温度＋上昇値）又は上限温度である。

窒素供給装置用電源車の容量は，メーカー仕様で定める容量（500 kVA/個）の範囲内である。

IV. 評価結果

上記の窒素供給装置用電源車は，一般産業品としてメーカー規格及び基準に適合し，内燃機関，燃料タンク及び冷却水ポンプを含めた一体構造品の完成品として，重大事故等時における所要負荷において十分な強度を有している。

V-3-7-1-1-6-2 窒素供給装置用電源車燃料タンクの強度計算書

メーカー規格及び基準への適合性確認結果

(窒素供給装置用電源車燃料タンク)

窒素供給装置用電源車燃料タンクは、窒素供給装置用電源車の附属機器であり、一体構造品の完成品として一般産業品の規格及び基準により強度評価を実施している。資料V-3-7-1-1-6-1「窒素供給装置用電源車冷却水ポンプの強度計算書」に示すとおり、窒素供給装置用電源車燃料タンクは、一般産業品としてメーカー規格及び基準に適合し、重大事故等時における使用条件において要求される強度を有している。

V-3-7-1-1-7 火災防護設備の強度計算書

V-3-7-1-1-7-1 ろ過水貯蔵タンクの強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録12 容器の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお，本計算書においては，基本方針で定義された記号を使用する。

V-3-7-1-1-7-2 多目的タンクの強度計算書

まえがき

本計算書は、「付録12 容器の強度計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づいて計算を行う。

なお，本計算書においては，基本方針で定義された記号を使用する。

V-3-7-1-1-7-4 ハロンポンベの強度計算書

目次

1. 概 要	1
2. クラス3機器の強度計算の基本方針	2
2.1 ハロンボンベ及び消火器の構造及び強度	2

1. 概 要

クラス3機器の材料及び構造については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）（以下「技術基準規則」という。）第17条第1項第3号及び第10号に規定されており、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することが要求されている。

本資料は、その他発電用原子炉の附属施設（火災防護設備）のうちクラス3機器となるハロンボンベ及び消火器が十分な強度を有することを確認するための強度計算の基本方針について説明するものである。

2. クラス3機器の強度計算の基本方針

クラス3機器の材料及び構造については、技術基準規則第17条（材料及び構造）に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（平成25年6月19日原規技発第1306194号）（以下「技術基準規則の解釈」という。）第17条10において「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。））＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（日本機械学会）又は「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2012」（日本機械学会）によることとされているが、技術基準規則の施行の際現に施設し、又は着手した設計基準対象施設については、施設時に適用された規格によることと規定されている。同解釈において規定されているJSME S NC1-2005/2007及びJSME S NC1-2012は、いずれも技術基準規則を満たす仕様規定として相違がない。

管継手については、昭和45年告示第501号若しくは昭和55年告示第501号又はJSME PPD-3415に適合するものを使用する設計とする。

クラス3容器のうち完成品としてそれぞれ高压ガス保安法及び消防法の規制を受けるハロンボンベ及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に基づき設定する火災区域又は火災区画に配備する消火器（以下「消火器」という。）については、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、高压ガス保安法及び消防法の材料、構造及び強度の規定が同等の水準であることを確認した上で、高压ガス保安法又は消防法に適合したものを使用する設計とする。

（注1）昭和61年8月7日付け61資庁第8165号にて認可された工事計画に適用された規格による。

2.1 ハロンボンベ及び消火器の構造及び強度

技術基準規則第17条第1項第3号、第10号及び第15号におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、ハロンボンベ及び消火器に適用する高压ガス保安法及び消防法の規定を比較し同等の水準であることを確認する。

V-3-7-1-1-7-5 二酸化炭素ポンベの強度計算書

目次

1. 概 要	1
2. クラス3機器の強度計算の基本方針	2
2.1 二酸化炭素ポンベの構造及び強度.....	2

1. 概 要

クラス3機器の材料及び構造については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）（以下「技術基準規則」という。）第17条第1項第3号及び第10号に規定されており、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することが要求されている。

本資料は、その他発電用原子炉の附属施設（火災防護設備）のうちクラス3機器となる二酸化炭素ポンベが十分な強度を有することを確認するための強度計算の基本方針について説明するものである。

2. クラス3機器の強度計算の基本方針

クラス3機器の材料及び構造については、技術基準規則第17条（材料及び構造）に規定されており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（平成25年6月19日原規技発第1306194号）（以下「技術基準規則の解釈」という。）第17条10において「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。））＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（日本機械学会）又は「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2012」（日本機械学会）によることとされているが、技術基準規則の施行の際現に施設し、又は着手した設計基準対象施設については、施設時に適用された規格によることと規定されている。同解釈において規定されているJSME S NC1-2005/2007及びJSME S NC1-2012は、いずれも技術基準規則を満たす仕様規定として相違がない。

管継手については、昭和45年告示第501号若しくは昭和55年告示第501号又はJSME PPD-3415に適合するものを使用する設計とする。

クラス3容器のうち完成品としてそれぞれ高压ガス保安法及び消防法の規制を受ける二酸化炭素ポンベについては、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、高压ガス保安法及び消防法の材料、構造及び強度の規定が同等の水準であることを確認した上で、高压ガス保安法又は消防法に適合したものを使用する設計とする。

（注1）昭和61年8月7日付け61資庁第8165号にて認可された工事計画に適用された規格による。

2.1 二酸化炭素ポンベの構造及び強度

技術基準規則第17条第1項第3号、第10号及び第15号におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、二酸化炭素ポンベに適用する高压ガス保安法及び消防法の規定を比較し同等の水準であることを確認する。

V-3-7-1-1-7-6 管の強度計算書

V-3-7-1-1-7-6-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「付録 10 管の基本板厚計算書作成の基本方針」（以下「基本方針」という。）に基づき計算した結果を表にまとめて示すものである。

なお、本計算書においては、基本方針で定義された記号を使用する。

本計算書では、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 年追補版を含む。））（日本機械学会 2007 年 9 月）を「設計・建設規格」と称す。

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	2

V-3-7-1-1-7-6-2 管の応力計算書

目次

1. 概 要	1
--------------	---

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、管の応力計算を実施した結果を示したものである。