

設計及び工事計画認可申請書
(東海第二発電所の設計及び工事の計画の変更)

発 室 発 第 192 号
令和 3 年 3 月 4 日

原子力規制委員会 殿

東京都台東区上野五丁目 2 番 1 号
日本原子力発電株式会社
取締役社長 村 松 衛

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 43 条の 3 の 9
第 2 項の規定により、設計及び工事の計画の変更の認可を受けたいので申請
します。

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

I. 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名

II. 工事計画

III－I. 工事工程表

III－II. 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム

IV. 変更の理由

V. 添付書類

I. 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名

名	称	日本原子力発電株式会社
住	所	東京都台東区上野五丁目 2 番 1 号
代表者の氏名		取締役社長 村松 衛

Ⅱ．工事計画

1 発電用原子炉を設置する工場又は事業所の名称及び所在地

名 称 東海第二発電所

所在地 茨城県那珂郡東海村大字白方 1 番の 1

2 発電用原子炉施設の出力量及び周波数

出 力 1, 100, 000 kW

周波数 50 Hz

【申請範囲】（設計及び工事の計画の変更に該当するものに限る。）

申請範囲のうち令和 2 年 4 月 1 日の法改正等を踏まえた工事の方法については、令和 2 年 4 月 1 日以降に行う「設計及び工事の計画」の設計及び令和 2 年 4 月 1 日以降に認可を受ける範囲の「設計及び工事の計画」の工事について示すものである。

3 変更に係る発電用原子炉施設の種類

3 原子炉冷却系統施設

5 残留熱除去設備

5.1 残留熱除去系

(8) 主配管

・常設

12 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）に係る工事の方法

7 原子炉格納施設

1 原子炉格納容器

(4) 原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部

b. 電気配線貫通部

5 原子炉格納施設に係る工事の方法

(8) 主配管（使用済燃料貯蔵槽の補給及び冷却に用いるものを含む。）の名称，最高使用圧力，最高使用温度，外径，厚さ及び材料（常設及び可搬型の別に記載し，可搬型の場合は，個数及び取付箇所を付記すること。）

・常設

変							更							後						
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料			
残 留 熱 除 去 系	*5, *23 残留熱除去系ストレーナ A ～ サプレッション・チェンバ		— [0.310] *21, *23 — [0.493] *3, *21		104.5 *23 148 *3			GSTPL 相当 	残 留 熱 除 去 系	変更なし										
	*5, *23 残留熱除去系ストレーナ B ～ サプレッション・チェンバ		— [0.310] *21, *23 — [0.493] *3, *21		104.5 *23 148 *3			GSTPL 相当 		変更なし										
	*6, *23 残留熱除去系ストレーナ C ～ サプレッション・チェンバ		— [0.310] *21, *23 — [0.493] *3, *21		104.5 *23 148 *3			GSTPL 相当 		変更なし										
	*5, *23 サプレッション・チェンバ ～ 弁 E12-F004A		0.86 *1, *23		100 *23 148 *3	609.6 *23	 (9.5 *2, *23)	SM41B *23		変更なし										
	*5, *23 弁 E12-F004A ～ 残留熱除去系ポンプ A 吸込管合流点		1.52 *1, *23		174 *23	609.6 *23	 (9.5 *2, *4, *23)	SM50B *23		変更なし										
	*5, *23 残留熱除去系ポンプ A 吸込管合流点 ～ 残留熱除去系ポンプ A		1.52 *1, *23		174 *23	609.6 *23	 (9.5 *2, *4, *23)	SM50B *23		変更なし										
	*5, *23 サプレッション・チェンバ ～ 弁 E12-F004B		0.86 *1, *23		100 *23 148 *3	609.6 *23	 (9.5 *2, *4, *23)	SM41B *23		変更なし										

(続き)

変						更						後							
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料		名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	
残 留 熱 除 去 系	弁 E12-F004B ～ 残留熱除去系ポンプ B 吸込管合流点			*5, *23	1. 52*1, *23	174*23	609. 6*23	 (9. 5*2, *4, *23)		SM50B*23	残 留 熱 除 去 系	変更なし							
	残留熱除去系ポンプ B 吸込管合流点 ～ 残留熱除去系ポンプ B			*5, *23	1. 52*1, *23	174*23	609. 6*23	 (9. 5*2, *4, *23)		SM50B*23		変更なし							
	再循環系ポンプ吸込管分岐点 ～ 弁 E12-F009			*23	8. 62*1, *23	302*23	508. 0*23	 (32. 5*2, *4, *23)		SUS304TP*23		変更なし							
	弁 E12-F009 ～ 弁 E12-F008			*23	8. 62*1, *23	302*23	508. 0*23	 (32. 5*2, *4, *23)		SUS304TP*23		変更なし							
	弁 E12-F008 ～ 原子炉停止時冷却系 配管分岐点			*23	1. 52*1, *23	174*23	508. 0*23	9. 5*2, *23	STPT42*23	変更なし									
							508. 0*23	 (9. 5*2, *23)	SM41B*23										
609. 6*23 /508. 0*23							 (9. 5*2, *23)	SM50B*23											
609. 6*23							 (9. 5*2, *4, *23)	SM50B*23											
原子炉停止時冷却系 配管分岐点 ～ 残留熱除去系ポンプ A 吸込管合流点			*23	1. 52*1, *23	174*23	609. 6*23	 (9. 5*2, *23)	SM50B*23	変更なし										
						609. 6*23 /457. 2*23	 (9. 5*2, *23)	SM50B*23											
						457. 2*23	 (9. 5*2, *23)	SM41B*23											
						457. 2*23	9. 5*2, *23	STPT42*23											

(続き)

変						更						後								
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料		名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料		
残 留 熱 除 去 系	原子炉停止時冷却系 配管分岐点 ～ 残留熱除去系ポンプ B 吸込管合流点			1. 52*1, *23	174*23	457. 2*23	 (9. 5*2, *23)	SM41B*23		残 留 熱 除 去 系	変更なし									
						457. 2*23	9. 5*2, *23	STPT42*23												
	残留熱除去系ポンプ A ～ 残留熱除去系熱交換器 A バイパス管分岐点			3. 45*1, *23	174*23	457. 2*23 /355. 6*23	(14. 3*2, *23) (11. 1*2, *23)	SM41B*23			変更なし	変更なし								
						457. 2*23	 (14. 3*2, *23)	SM41B*23												
						457. 2*23	14. 3*2, *23	STPT42*23												
						—														
	残留熱除去系熱交換器 A バイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 A			3. 45*1, *23	174*23	457. 2*23	 (14. 3*2, *23)	SM41B*23			変更なし	変更なし	変更なし	457. 2 /457. 2 /457. 2	(14. 3*2) (14. 3*2) (14. 3*2)	SGV410				
						457. 2*23	14. 3*2, *23	STPT42*23												
						457. 2*23	 (14. 3*2, *23)	SM41B*23												
						457. 2*23	14. 3*2, *23	STPT42*23												
	残留熱除去系熱交換器 A バイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 A			3. 45*1, *23	249*23	558. 8*23 /457. 2*23	(15. 9*2, *23) (14. 3*2, *23)	SM41B*23			変更なし									

(続き)

変						更						後					
名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料				
残 留 熱 除 去 系	*5, *23 残留熱除去系ポンプ B ～ 残留熱除去系熱交換器 B バイパス管分岐点	3.45*1, *23	174*23	355.6*23	11.1*2, *23	STPT42*23	変更なし	変更なし									
				457.2*23 /355.6*23	(14.3*2, *23) (11.1*2, *23)	SM41B*23											
				457.2*23	(14.3*2, *23)	SM41B*23											
				457.2*23	14.3*2, *23	STPT42*23											
				—				変更なし	変更なし	457.2 /457.2 /457.2	14.3*2) (14.3*2) (14.3*2)	SGV410					
	*5, *23 残留熱除去系熱交換器 B バイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 B	3.45*1, *23	174*23	457.2*23	(14.3*2, *23)	SM41B*23	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし		SGV410					
				変更なし													
		3.45*1, *23	249*23	457.2*23	14.3*2, *23	STPT42*23		変更なし									
				457.2*23	(14.3*2, *23)	SM41B*23											
	*5, *23 残留熱除去系熱交換器 A ～ A 系統代替循環冷却系 ポンプ吸込管分岐点	3.45*1, *23	249*23	558.8*23 /457.2*23	(15.9*2, *23) (14.3*2, *23)	SM41B*24	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし							
				457.2*23	(14.3*2, *23)	SM41B*24											
				457.2*23 /457.2*23 /457.2*23	14.3*2, *23 /14.3*2, *23 /14.3*2, *23	STPT410*23				457.2	(14.3*2)	SFVC2B					

(続き)

変						更						後					
名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料				
残 留 熱 除 去 系	*7, *23 A 系統代替循環冷却系 ポンプ吸込管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 A 出口管合流点	3.45*1, *23	249*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)	SGV410	変更なし	変更なし									
		3.45*1, *23	174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)	SM41B*23		変更なし	変更なし	変更なし		SGV410					
	*7, *23 残留熱除去系熱交換器 A 出口管合流点 ～ A 系統代替循環冷却系 ポンプ吐出管合流点	3.45*1, *23	174*23	—		残 留 熱 除 去 系	変更なし	変更なし	変更なし	457.2 /457.2 /457.2	 (14.3*2) (14.3*2) (14.3*2)	SGV410					
				457.2*23	 (14.3*2, *23)					SM41B*23	変更なし		SGV410				
				457.2*23	14.3*2, *23					STPT410*25	変更なし						
				—						SGV410							
	*8, *23 A 系統代替循環冷却系 ポンプ吐出管合流点 ～ A 系統ドライウェル スプレイ配管分岐点	3.45*1, *23	174*23	457.2 /457.2 /216.3	14.3*2 /14.3*2 /8.2*2	STPT410	変更なし										
				457.2*23	 (14.3*2, *23)	SM41B*23											
				457.2*23	14.3*2, *23	STPT42*23											
	*9, *23 A 系統ドライウェル スプレイ配管分岐点 ～ A 系統テスト配管分岐点	3.45*1, *23	174*23	406.4*23	 (12.7*2, *23)	SM50B*23	変更なし										

(続き)

変							更						後					
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	
残 留 熱 除 去 系	A 系統テスト配管分岐点 ～ 低圧代替注水系 残留熱除去系配管 A 系合流点			*10, *23 3.45*1, *23 174*23		406.4*23	 (12.7*2, *4, *23)	SM50B*23	残 留 熱 除 去 系	変更なし								
	低圧代替注水系 残留熱除去系配管 A 系合流点 ～ A 系統原子炉注水管分岐点			*11, *23 3.45*1, *23 174*23		406.4 /406.4 /216.3	12.7*2 /12.7*2 /8.2*2	STPT410		変更なし								
						406.4*23	 (12.7*2, *4, *23)	SM50B*23										
						3.45*23	174*23	406.4*23 /406.4*23 /267.4*23										12.7*2, *23 /12.7*2, *23 /9.3*2, *23
	A 系統原子炉注水管分岐点 ～ 格納容器スプレイヘッド A (ドライウエル側)			*11, *23 3.45*1, *23		174*23	406.4*23	 (12.7*2, *4, *23)		SM50B*23	変更なし							
	*5, *23 残留熱除去系熱交換器 B ～ B 系統代替循環冷却系 ポンプ吸込管分岐点			3.45*1, *23 249*23		558.8*23 /457.2*23	 (15.9*2, *23) (14.3*2, *23)	SGV410		変更なし								
						457.2*23	 (14.3*2, *23)	SGV410										
						457.2 /457.2 /457.2	 (14.3*2) (14.3*2) (14.3*2)	SGV410										

(続き)

変						更						後							
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料		名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	
残 留 熱 除 去 系	B 系統代替循環冷却系 ポンプ吸込管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 B 出口管合流点			*7, *23		3.45*1, *23	249*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)		SM41B*23		—						
				3.45*1, *23					174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)								
	残留熱除去系熱交換器 B 出口管合流点 ～ B 系統代替循環冷却系 ポンプ吐出管合流点			*7, *23		3.45*1, *23	174*23	—				変更なし	変更なし	変更なし	457.2 /457.2 /457.2		14.3*2) (14.3*2) (14.3*2)	SGV410	
				457.2*23	 (14.3*2, *23)			SM41B*23		変更なし					SGV410				
					457.2*23			14.3*2, *23		STPT42*23	変更なし								
			STPT410*25																
	B 系統代替循環冷却系 ポンプ吐出管合流点 ～ B 系統テスト配管分岐点			*8, *23		3.45*1, *23	174*23	457.2 /457.2 /216.3	14.3*2 /14.3*2 /8.2*2		STPT410		変更なし						
				457.2*23	 (14.3*2, *23)			SM41B*23											
	B 系統テスト配管分岐点 ～ B 系統 サブプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点				*10, *23		3.45*1, *23	174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)		SM41B*23		変更なし					
	B 系統 サブプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点 ～ 低圧代替注水系 残留熱除去系 配管 B 系合流点			*10, *23		3.45*1, *23				174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)							
				457.2*23 /406.4*23	 (14.3*2, *23) (12.7*2, *23)		SM41B*23												
					406.4*23		 (12.7*2, *4, *23)		SM50B*23										

(続き)

変							更							後						
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料			
残 留 熱 除 去 系	*11, *23 低圧代替注水系 残留熱除去系 配管 B 系合流点 ～ 格納容器スプレイヘッド B (ドライウエル側)			3.45*1, *23	174*23	406.4 /406.4 /216.3	12.7*2 /12.7*2 /8.2*2	STPT410	残 留 熱 除 去 系	変更なし										
						406.4*23	 (12.7*2, *4, *23)	SM50B*23												
				3.45*1, *23	77*23 148*3	406.4*23	 (12.7*2, *4, *23)	SM50B*23												
	*6, *23 残留熱除去系熱交換器 A バイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 A 出口管合流点			3.45*1, *23	174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)	SM41B*23		—										
	*6, *23 残留熱除去系熱交換器 B バイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器 B 出口管合流点			3.45*1, *23	174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)	SM41B*23		変更なし	—									
						457.2*23	14.3*2, *23	STPT410*25												
	*6, *23 サプレッション・チェンバ ～ 弁 E12-F004C			0.86*1, *23	100*23 148*3	609.6*23	 (9.5*2, *4, *23)	SM41B*23		変更なし										
	*6, *23 弁 E12-F004C ～ 残留熱除去系ポンプ C 吸込管合流点			0.86*1, *23	100*23 148*3	609.6*23	 (9.5*2, *23)	SM41B*23												
	*6, *23 残留熱除去系ポンプ C 吸込管合流点 ～ 残留熱除去系ポンプ C			0.86*1, *23	100*23 148*3	609.6*23	 (9.5*2, *4, *23)	SM41B*23										変更なし		

(続き)

変							更										
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料
残 留 熱 除 去 系	* 6, * 23 残留熱除去系ポンプ C ～ 低圧代替注水系残留熱除去系 配管 C 系合流点	3. 45*1, * 23	100*23 148*3	355. 6*23	11. 1*2, * 23	STPT42*23	残 留 熱 除 去 系	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし						
				457. 2*23 /355. 6*23	(14. 3*2, * 23) (11. 1*2, * 23)	SM41B*23					変更なし						
				457. 2*23	(14. 3*2, * 23)	SM41B*23					変更なし SGV410						
				457. 2*23	14. 3*2, * 23	STPT42*23					変更なし						
	* 12, * 23 低圧代替注水系残留熱除去系 配管 C 系合流点 ～ C 系統低圧注水系配管分岐点	3. 45*1, * 23	100*23 148*3	457. 2 /457. 2 /216. 3	14. 3*2 /14. 3*2 /8. 2*2	STPT410		変更なし									
				457. 2*23	(14. 3*2, * 23)	SM41B*23											
				457. 2*23	14. 3*2, * 23	STPT42*23											
	* 12, * 23 C 系統低圧注水系配管分岐点 ～ 弁 E12-F042C	3. 45*1, * 23	100*23 148*3	457. 2*23	(14. 3*2, * 23)	SM41B*23		変更なし									
				457. 2*23	14. 3*2, * 23	STPT42*23											
				457. 2*23 /318. 5*23	(14. 3*2, * 23) (10. 3*2, * 23)	SM41B*23											
	* 13, * 23 A 系統テスト配管分岐点 ～ A 系統 サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点	3. 45*1, * 23	174*23	406. 4*23	(12. 7*2, * 23)	SM50B*23		変更なし									
				変更なし													
	* 14, * 23 A 系統 サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点 ～ A 系統代替循環冷却系 テスト配管合流点	3. 45*1, * 23	174*23							406. 4*23	(12. 7*2, * 4, * 23)	SM50B*23					
		3. 45*1, * 23	100*23 148*3							406. 4*23	(12. 7*2, * 23)	SM50B*23					
		0. 86*1, * 23	100*23 148*3	406. 4*23	(9. 5*2, * 23)	SM41B*23											

(続き)

変						更						後					
名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 ^{*2} (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 ^{*2} (mm)	厚 さ (mm)	材 料				
残 留 熱 除 去 系	*15, *23 A 系統代替循環冷却系 テスト配管合流点 ～ サプレッション・チェンバ	0.86 ^{*1, *23}	100 ^{*23} 148 ^{*3}	406.4 ^{*23}	 (9.5 ^{*2, *23})	SM41B ^{*23}	残 留 熱 除 去 系	変更なし									
				406.4 ^{*23}	9.5 ^{*2, *23}	STPT38 ^{*23}											
				406.4 ^{*23}	9.5 ^{*2, *23}	STPT42 ^{*23}											
				406.4 ^{*23}	 (12.7 ^{*2, *23})	SM50B ^{*23}											
	*16, *23 B 系統テスト配管分岐点 ～ B 系統代替循環冷却系 原子炉注水配管合流点	3.45 ^{*1, *23}	174 ^{*23}	457.2 ^{*23}	 (14.3 ^{*2, *23})	SM41B ^{*23}		変更なし									
				457.2 ^{*23}	14.3 ^{*2, *23}	STPT42 ^{*23}											
	*17, *23 B 系統代替循環冷却系 原子炉注水配管合流点 ～ B 系統原子炉停止時冷却系 配管分岐点	3.45 ^{*1, *23}	174 ^{*23}	457.2 ^{*26} /457.2 ^{*26} /216.3 ^{*26}	14.3 ^{*2, *26} /14.3 ^{*2, *26} /8.2 ^{*2, *26}	STPT410 ^{*26}		変更なし	変更なし	変更なし	変更なし						
				457.2 ^{*23}	 (14.3 ^{*2, *23})	SM41B ^{*23}											
				457.2 ^{*23}	14.3 ^{*2, *23}	STPT42 ^{*23}					変更なし						
				—										457.2 /457.2 /355.6	 (14.3 ^{*2}) (14.3 ^{*2}) (11.1 ^{*2})	SGV410	

(続き)

変							更							後						
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料			
残 留 熱 除 去 系	* 17, * 23 B 系統原子炉停止時冷却系 配管分岐点 ～ B 系統低圧注水系 配管分岐点			3. 45*1, * 23	174*23	457. 2*23	(14. 3*2, * 23)	SM41B*23	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし		SGV410						
						457. 2*23	14. 3*2, * 23	STPT42*23				変更なし								
	* 14, * 23 B 系統低圧注水系 配管分岐点 ～ B 系統代替循環冷却系 テスト配管合流点			3. 45*1, * 23	174*23	457. 2*23	(14. 3*2, * 23)	SM41B*23				変更なし								
						457. 2*23	14. 3*2, * 23	STPT42*23												
						457. 2*23 /406. 4*23	(14. 3*2, * 23) (12. 7*2, * 23)	SM41B*23												
						406. 4*23	(12. 7*2, * 23)	SM50B*23												
				3. 45*1, * 23	100*23 148*3	406. 4*23	(12. 7*2, * 4, * 23)	SM50B*23												
						0. 86*1, * 23	100*23 148*3	406. 4*23	(9. 5*2, * 23)	SM41B*23										
	406. 4*23	9. 5*2, * 23	STPT38*23																	
	* 15, * 23 B 系統代替循環冷却系 テスト配管合流点 ～ サプレッション・チェンバ			0. 86*1, * 23	100*23 148*3	406. 4*26 /406. 4*26 /216. 3*26	12. 7*2, * 26 /12. 7*2, * 26 /8. 2*2, * 26	STPT410*26	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし								
						406. 4*23	(9. 5*2, * 23)	SM41B*23				変更なし	12. 7*2	STPT410						
						変更なし														
						変更なし														
						変更なし														

(続き)

変							更							後						
名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名		称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料			
残 留 熱 除 去 系	A 系統ドライウェルスプレイ 配管分岐点 ～ A 系統原子炉停止時冷却系 配管分岐点			3.45*1, *23	174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)	SM41B*23	変更なし											
	A 系統原子炉停止時冷却系 配管分岐点 ～ A 系統代替循環冷却系 原子炉注水配管合流点			3.45*1, *23	174*23	457.2*23	 (14.3*2, *23)	SM41B*23	変更なし											
						457.2*23 /355.6*23	 (14.3*2, *23) (11.1*2, *23)	SM41B*23												
						355.6*23	11.1*2, *4, *23	STPT42*23												
						355.6*23	11.1*2, *23	STPT410*22, *23												
	A 系統代替循環冷却系 原子炉注水配管合流点 ～ 弁 E12-F042A			3.45*1, *23	174*23	355.6 /355.6 /216.3	11.1*2 /11.1*2 /8.2*2	STPT410	変更なし											
						355.6*23	11.1*2, *4, *23	STPT42*23												
								STPT410*25												
						355.6*23 /318.5*23	11.1*2, *23 /10.3*2, *23	STPT42*23												
	B 系統低圧注水系配管分岐点 ～ 弁 E12-F042B			3.45*1, *23	174*23	355.6*23	11.1*2, *23	STPT42*23	変更なし											
						355.6*23 /－ /355.6*23	11.1*2, *23 /－ /11.1*2, *23	STPT42*23												
						355.6*23 /318.5*23	11.1*2, *23 /10.3*2, *23	STPT42*23												

(続き)

変						更						後					
名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料				
残 留 熱 除 去 系	A 系統原子炉停止時冷却系 配管分岐点 ～ 弁 E12-F053A	3.45*1, *23	174*23	355.6*23	11.1*2, *4, *23	STPT42*23	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし						
				STPT410*25													
				355.6*23 /318.5*23	11.1*2, *23 /10.3*2, *23	STPT410*25											
				318.5*23	10.3*2, *23	STPT42*23					変更なし	□(10.3*2)	SFVC2B				
	B 系統原子炉停止時冷却系 配管分岐点 ～ 弁 E12-F053B	3.45*1, *23	174*23	355.6*23	11.1*2, *23	STPT410*25	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし							
				355.6*23 /318.5*23	11.1*2, *23 /10.3*2, *23	STPT410*25											
				—						318.5	□(10.3*2)	SFVC2B					
	A 系統 サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点 ～ 格納容器スプレイヘッダ (サプレッション・ チェンバ側)	3.45*1, *23	174*23	114.3*23	6.0*2, *23	STPT42*23	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし							
		3.45*1, *23	77*23 148*3	114.3*23	6.0*2, *4, *23	STPT42*23											
	114.3 /114.3 /—			6.0*2 /6.0*2 /—	STPT410	—											
	B 系統 サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点 ～ 格納容器スプレイヘッダ (サプレッション・ チェンバ側)	3.45*1, *23	174*23	114.3*23	6.0*2, *4, *23				STPT42*23	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし				
				114.3*23	6.0*2, *4, *23	STPT42*23											
						—			STPT410*25				114.3 /114.3 /—	6.0*2 /6.0*2 /—	STPT410		

(続き)

変 更 前							変 更 後					
名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料
残 留 熱 除 去 系	*18, *23 弁 E12-F042A ～ 弁 E12-F041A	8.62*1, *23	302*23	318.5*23	17.4*2, *4, *23	STS49*23	残 留 熱 除 去 系	変更なし				
	*18, *23 弁 E12-F041A ～ 原子炉圧力容器	8.62*1, *23	302*23	318.5*23	17.4*2, *4, *23	STS49*23		変更なし				
	*18, *23 弁 E12-F042B ～ 弁 E12-F041B	8.62*1, *23	302*23	318.5*23	17.4*2, *4, *23	STS49*23		変更なし				
	*18, *23 弁 E12-F041B ～ 原子炉圧力容器	8.62*1, *23	302*23	318.5*23	17.4*2, *4, *23	STS49*23		変更なし				
	*20, *23 弁 E12-F042C ～ 弁 E12-F041C	8.62*1, *23	302*23	318.5*23	17.4*2, *4, *23	STS49*23		変更なし				
	*20, *23 弁 E12-F041C ～ 原子炉圧力容器	8.62*1, *23	302*23	318.5*23	17.4*2, *4, *23	STS49*23		変更なし				
	*23 弁 E12-F053A ～ 弁 E12-F050A	10.7*23	302*23	318.5*23	25.4*2, *23	SUSF316*23		変更なし				
	*23 弁 E12-F050A ～ 再循環系ポンプ A 吐出管合流点	10.7*23	302*23	318.5*23	25.4*2, *23	SUSF316*23		変更なし				
				318.5*23	25.4*2, *4, *23	SUS316TP*23						
				318.5*23	25.4*2, *4, *23	SUS304TP*23						

(続き)

変						更						後					
名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径*2 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料				
残 留 熱 除 去 系	弁 E12-F053B ～ 弁 E12-F050B	10.7*23	302*23	318.5*23	 (25.4*2, *23)	SUSF316*23	残 留 熱 除 去 系	変更なし									
				318.5*23	25.4*2, *23	SUS316TP*23											
	弁 E12-F050B ～ 再循環系ポンプ B 吐出管合流点	10.7*23	302*23	318.5*23	25.4*2, *4, *23	SUS304TP*23		変更なし	変更なし	変更なし	変更なし	SUS316TP					
											変更なし						
	弁 G41-F016 ～ 燃料プール冷却浄化系 配管合流点	1.52*1, *23	174*23	267.4*23	9.3*2, *4, *23	STPT42*23		変更なし									
	B 系統燃料プール冷却浄化系 配管分岐点及び A 系統燃料プール冷却浄化系 配管分岐点 ～ 弁 G41-F036	3.45*1, *23	174*23	267.4*23	9.3*2, *4, *23	STPT42*23		変更なし									
						STPT410*23											
				267.4*23 /267.4*23 /267.4*23	9.3*2, *23 /9.3*2, *23 /9.3*2, *23	STPT410*23											
	A 系統原子炉注水管分岐点 ～ 残留熱除去系 原子炉注水管合流点	3.45*1, *23 8.62*1, *23	174*23 302*23	165.2*23	7.1*2, *4, *23	STPT42*23		変更なし									
165.2*23				11.0*2, *4, *23	SUS304TP												

注記 * 1：S I 単位に換算したもの。
* 2：公称値を示す。
* 3：重大事故等時における使用時の値を示す。
* 4：エルボにあっては、管と同等以上の厚さのものを選定。

- ＊ 5：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系，代替循環冷却系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，サブプレッション・プール冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊ 6：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系）と兼用。
- ＊ 7：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，サブプレッション・プール冷却系）と兼用する。
- ＊ 8：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，サブプレッション・プール冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊ 9：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，サブプレッション・プール冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊10：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊11：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，代替格納容器スプレイ冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊12：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系，低圧代替注水系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（低圧代替注水系）と兼用する。
- ＊13：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系，サブプレッション・プール冷却系）と兼用する。
- ＊14：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（サブプレッション・プール冷却系）と兼用する。
- ＊15：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（サブプレッション・プール冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊16：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（サブプレッション・プール冷却系）と兼用する。
- ＊17：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系，代替循環冷却系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（サブプレッション・プール冷却系，代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊18：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系，代替循環冷却系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（代替循環冷却系）と兼用する。
- ＊19：原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（格納容器スプレイ冷却系）と兼用する。
- ＊20：非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（低圧注水系，低圧代替注水系）及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備（低圧代替注水系）と兼用する。
- ＊21：当該配管は，その機能及び構造上の耐圧機能を必要としないため，最高使用圧力を設定しないが，ここでは，サブプレッション・チェンバの最高使用圧力を〔 〕内に示す。
- ＊22：STPT42 同等材（STPT410）への取替えを行う。
- ＊23：平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された既工事計画書の変更前の記載。
- ＊24：記載の適正化を行う。平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された既工事計画書には「SGV410」と記載。
- ＊25：STPT42 同等材（STPT410）への取替えを行う。平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された既工事計画書には記載なし。
- ＊26：当該継手は，設計及び工事の計画の認可として申請を行う。

以下の設備は、既存の原子炉冷却材再循環設備（原子炉冷却材再循環系）であり、残留熱除去設備（残留熱除去系）として本工事計画で兼用とする。

原子炉压力容器～再循環系ポンプ吸込管分岐点

再循環系ポンプ A, B 吐出管合流点～マニホールド管

マニホールド管

マニホールド管～ジェットポンプへの供給管

以下の設備は、既存の原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他安全設備（格納容器スプレイヘッド）であり、残留熱除去設備（残留熱除去系）として本工事計画で兼用とする。

格納容器スプレイヘッド A（ドライウエル側）

格納容器スプレイヘッド B（ドライウエル側）

格納容器スプレイヘッド（サブプレッション・チェンバ側）

以下の設備は、既存の原子炉格納施設のうち原子炉格納容器（貫通部）であり，残留熱除去設備（残留熱除去系）として本工事計画で兼用とする。

原子炉格納容器配管貫通部 X-11A

原子炉格納容器配管貫通部 X-11B

原子炉格納容器配管貫通部 X-19A

原子炉格納容器配管貫通部 X-19B

原子炉格納容器配管貫通部 X-20

原子炉格納容器配管貫通部 X-25A

原子炉格納容器配管貫通部 X-25B

原子炉格納容器配管貫通部 X-32

原子炉格納容器配管貫通部 X-35

原子炉格納容器配管貫通部 X-47

原子炉格納容器配管貫通部 X-48

表 1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（1／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス		耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	残留熱除去系ストレーナA ～ サブプレッション・チェンバ	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			残留熱除去系ストレーナB ～ サブプレッション・チェンバ	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			残留熱除去系ストレーナC ～ サブプレッション・チェンバ	S	クラス 2	—	—	変更なし				
			サブプレッション・チェンバ ～ 弁 E12-F004A	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F004A ～ 残留熱除去系ポンプA吸込管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			残留熱除去系ポンプA吸込管合流点 ～ 残留熱除去系ポンプA	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			サブプレッション・チェンバ ～ 弁 E12-F004B	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F004B ～ 残留熱除去系ポンプB吸込管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			残留熱除去系ポンプB吸込管合流点 ～ 残留熱除去系ポンプB	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			再循環系ポンプ吸込管分岐点 ～ 弁 E12-F009	S	クラス 1	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F009 ～ 弁 E12-F008	S	クラス 1	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F008 ～ 原子炉停止時冷却系配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			原子炉停止時冷却系配管分岐点 ～ 残留熱除去系ポンプA吸込管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（2／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス		耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	原子炉停止時冷却系配管分岐点 ～ 残留熱除去系ポンプB吸込管合流点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			残留熱除去系ポンプA ～ 残留熱除去系熱交換器Aバイパス管分岐点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			残留熱除去系熱交換器Aバイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器A	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			残留熱除去系ポンプB ～ 残留熱除去系熱交換器Bバイパス管分岐点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			残留熱除去系熱交換器Bバイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器B	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			残留熱除去系熱交換器A ～ A系統代替循環冷却系ポンプ吸込管分岐点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			A系統代替循環冷却系ポンプ吸込管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器A出口管合流点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			残留熱除去系熱交換器A出口管合流点 ～ A系統代替循環冷却系ポンプ吐出管合流点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			A系統代替循環冷却系ポンプ吐出管合流点 ～ A系統ドライウェルスプレイ配管分岐点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			A系統ドライウェルスプレイ配管分岐点 ～ A系統テスト配管分岐点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			A系統テスト配管分岐点 ～ 低圧代替注水系残留熱除去系配管A系合流点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			低圧代替注水系残留熱除去系配管A系合流点 ～ A系統原子炉注水管分岐点	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			A系統原子炉注水管分岐点 ～ 格納容器スプレイヘッドA（ドライウェル側）	S	クラス2	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（3／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス		耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	残留熱除去系熱交換器B ～ B系統代替循環冷却系ポンプ吸込管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統代替循環冷却系ポンプ吸込管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器B出口管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	— *2				
			残留熱除去系熱交換器B出口管合流点 ～ B系統代替循環冷却系ポンプ吐出管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統代替循環冷却系ポンプ吐出管合流点 ～ B系統テスト配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統テスト配管分岐点 ～ B系統サプレッション・チェンバスプレイ配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統サプレッション・チェンバスプレイ配管分岐点 ～ 低圧代替注水系残留熱除去系配管B系合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			低圧代替注水系残留熱除去系配管B系合流点 ～ 格納容器スプレイヘッドB（ドライウェル側）	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			残留熱除去系熱交換器Aバイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器A出口管合流点	S	クラス 2	—		— *2				
			残留熱除去系熱交換器Bバイパス管分岐点 ～ 残留熱除去系熱交換器B出口管合流点	S	クラス 2	—		変更なし				
			サプレッション・チェンバ ～ 弁 E12-F004C	S	クラス 2	—		変更なし				
			弁 E12-F004C ～ 残留熱除去系ポンプC吸込管合流点	S	クラス 2	—		変更なし				
			残留熱除去系ポンプC吸込管合流点 ～ 残留熱除去系ポンプC	S	クラス 2	—		変更なし				

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（4／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス		耐震重要度分類	機器クラス	設備分類	重大事故等機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	残留熱除去系ポンプC ～ 低圧代替注水系残留熱除去系配管C系合流点	S	クラス 2	—		変更なし				
			低圧代替注水系残留熱除去系配管C系合流点 ～ C系統低圧注水系配管分岐点	S	クラス 2	—		変更なし				
			C系統低圧注水系配管分岐点 ～ 弁 E12-F042C	S	クラス 2	—		変更なし				
			A系統テスト配管分岐点 ～ A系統サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			A系統サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点 ～ A系統代替循環冷却系テスト配管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			A系統代替循環冷却系テスト配管合流点 ～ サプレッション・チェンバ	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統テスト配管分岐点 ～ B系統代替循環冷却系原子炉注水配管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統代替循環冷却系原子炉注水配管合流点 ～ B系統原子炉停止時冷却系配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統原子炉停止時冷却系配管分岐点 ～ B系統低圧注水系配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統低圧注水系配管分岐点 ～ B系統代替循環冷却系テスト配管合流点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統代替循環冷却系テスト配管合流点 ～ サプレッション・チェンバ	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			A系統ドライウェルスプレイ配管分岐点 ～ A系統原子炉停止時冷却系配管分岐点	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			A系統原子炉停止時冷却系配管分岐点 ～ A系統代替循環冷却系原子炉注水配管合流点	S	クラス 2	—		変更なし				

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（5／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス		耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	A系統代替循環冷却系原子炉注水配管合流点 ～ 弁 E12-F042A	S	クラス 2	—		変更なし				
			B系統低圧注水系配管分岐点 ～ 弁 E12-F042B	S	クラス 2	—		変更なし				
			A系統原子炉停止時冷却系配管分岐点 ～ 弁 E12-F053A	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統原子炉停止時冷却系配管分岐点 ～ 弁 E12-F053B	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			A系統サプレッション・チェンバ スプレイ配管分岐点 ～ 格納容器スプレイヘッダ（サプレッション・ チェンバ側）	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			B系統サプレッション・チェンバスプレイ配 管分岐点 ～ 格納容器スプレイヘッダ（サプレッション・ チェンバ側）	S	クラス 2	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F042A ～ 弁 E12-F041A	S	クラス 1	—		変更なし				
			弁 E12-F041A ～ 原子炉圧力容器	S	クラス 1	—		変更なし				
			弁 E12-F042B ～ 弁 E12-F041B	S	クラス 1	—		変更なし				
			弁 E12-F041B ～ 原子炉圧力容器	S	クラス 1	—		変更なし				
			弁 E12-F042C ～ 弁 E12-F041C	S	クラス 1	—		変更なし				
			弁 E12-F041C ～ 原子炉圧力容器	S	クラス 1	—		変更なし				

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（6／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス		耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	弁 E12-F053A ～ 弁 E12-F050A	S	クラス 1	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F050A ～ 再循環系ポンプA吐出管合流点	S	クラス 1	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F053B ～ 弁 E12-F050B	S	クラス 1	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 E12-F050B ～ 再循環系ポンプB吐出管合流点	S	クラス 1	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			弁 G41-F016 ～ 燃料プール冷却浄化系配管合流点	S	クラス 2	－		変更なし				
			B系統燃料プール冷却浄化系配管分岐点 及びA系統燃料プール冷却浄化系配管分岐点 ～ 弁 G41-F036	S	クラス 2	－		変更なし				
			A系統原子炉注水管分岐点 ～ 残留熱除去系原子炉注水管合流点	S	クラス 2	－		変更なし				
			原子炉圧力容器 ～ 再循環系ポンプ吸込管分岐点	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			再循環系ポンプA, B吐出管合流点 ～ マニホールド管	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			マニホールド管	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			マニホールド管 ～ ジェットポンプへの供給管	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			格納容器スプレイヘッドA （ドライウエル側）	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			格納容器スプレイヘッドB （ドライウエル側）	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			格納容器スプレイヘッド （サブプレッション・チェンバ側）	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-11A	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス 2	変更なし				

表1 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の主要設備リスト（7／7）

			変 更 前					変 更 後				
設備区分	系統名	機器区分	名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1		名 称	設計基準対象施設 *1		重大事故等対処設備 *1	
				耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス		耐震 重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス
残留熱除去設備	残留熱除去系	主配管	原子炉格納容器配管貫通部X-11B	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-19A*3	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-19B*3	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-20*3	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-25A	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-25B	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-32	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-35	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-47	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				
			原子炉格納容器配管貫通部X-48	－	－	常設耐震／防止	S Aクラス2	変更なし				

注記 *1：表1に用いる略語の定義は「原子炉本体」の「5 原子炉本体の基本設計方針，適用基準及び適用規格」の「表1 原子炉本体の主要設備リスト 付表1」による。
*2：当該ラインについては，主配管に該当しないため記載の適正化を行う。
*3：格納容器貫通部のうち管を示す。

12 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）に係る工事の方法

変 更 前	変 更 後
原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）に係る工事の方法は、「原子炉本体」における「9 原子炉本体に係る工事の方法」（「1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査」，「2.1.3 燃料体に係る検査」及び「3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項」を除く。）に従う。	変更なし

申請に係る工事の方法として、原子炉本体に係る工事の方法を以下に示す。

変 更 前	変 更 後
発電用原子炉施設の設置又は変更の工事並びに主要な耐圧部の溶接部における工事の方法として、原子炉設置（変更）許可を受けた事項、及び「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則」（以下「技術基準」という。）の要求事項に適合するための設計（基本設計方針及び要目表）に従い実施する工事の手順と、それら設計や工事の手順に従い工事が行われたことを確認する使用前事業者検査の方法を以下に示す。 これらの工事の手順及び使用前事業者検査の方法は、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に定めたプロセス等に基づいたものとする。 1. 工事の手順 1.1 工事の手順と使用前事業者検査 発電用原子炉施設の設置又は変更の工事における工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図 1 に示す。 1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図 2 に示す。 1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査 燃料体に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図 3 に示す。 2. 使用前事業者検査の方法 構造、強度及び漏えいを確認するために十分な方法、機能及び性能を確認するために十分な方法、その他設置又は変更の工事がその設計及び工事の計画に従って行われたものであることを確認するために十分な方法により、使用前事業者検査を図 1、図 2 及び図 3 のフローに基づき実施する。使用前事業者検査は「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、抽出されたものの検査を実施する。 また、使用前事業者検査は、検査の時期、対象、方法、検査体制に加えて、検査の内容と重要度に応じて、立会、抜取り立会、記録確認のいずれかとすることを要領書等で定め実施する。 2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査 2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査 構造、強度又は漏えいに係る検査ができるようになったとき、表 1 に示す検査を実施する。	変更なし

変 更 前			変 更 後	
表 1 構造, 強度又は漏えいに係る検査（燃料体を除く）*1			変更なし	
「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより, 当該工事における構造, 強度又は漏えいに係る確認事項として次に掲げる項目の中から抽出されたもの。 ・材料検査 ・寸法検査 ・外観検査 ・組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査) ・状態確認検査 ・耐圧検査 ・漏えい検査 ・原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査 ・建物・構築物の構造を確認する検査	検査項目	検査方法		
	材料検査	使用されている材料の化学成分, 機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。		
	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり, 許容寸法内であることを確認する。		
	外観検査	有害な欠陥がないことを確認する。		
	組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査)	組立て状態並びに据付け位置及び状態が工事計画のとおりであることを確認する。		
	状態確認検査	評価条件, 手順等が工事計画のとおりであることを確認する。		
	耐圧検査*2	技術基準の規定に基づく検査圧力で所定時間保持し, 検査圧力に耐え, 異常のないことを確認する。耐圧検査が構造上困難な部位については, 技術基準の規定に基づく非破壊検査等により確認する。		
	漏えい検査*2	耐圧検査終了後, 技術基準の規定に基づく検査圧力により漏えいの有無を確認する。なお, 漏えい検査が構造上困難な部位については, 技術基準の規定に基づく非破壊検査等により確認する。		
	原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	地盤の地質状況が, 原子炉格納施設の基盤として十分な強度を有することを確認する。		
	建物・構築物の構造を確認する検査	主要寸法, 組立方法, 据付位置及び据付状態等が工事計画のとおり製作され, 組み立てられていることを確認する。		
注記 *1: 基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。 *2: 耐圧検査及び漏えい検査の方法について, 表 1 によらない場合, 基本設計方針の共通項目として定めた「耐圧試験等」の方針によるものとする。				

変 更 前	変 更 後
2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査は、技術基準第 17 条第 15 号，第 31 条，第 48 条第 1 項及び第 55 条第 7 号，並びに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（以下「技術基準解釈」という。）に適合するよう，以下の(1)及び(2)の工程ごとに検査を実施する。 (1) あらかじめ確認する事項 次の①及び②については，主要な耐圧部の溶接をしようとする前に，「日本機械学会 発電用原子力設備規格 溶接規格（JSME S NB1-2007）（以下「溶接規格」という。）第 2 部 溶接施工法認証標準及び第 3 部 溶接士技能認証標準に従い，表 2-1，表 2-2 に示す検査を行う。その際，以下のいずれかに該当する特殊な溶接方法は，その確認事項の条件及び方法の範囲内で①溶接施工法に関することを確認する。 - 平成 12 年 6 月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和 45 年通商産業省令第 81 号）第 2 条に基づき，通商産業大臣の認可を受けた特殊な溶接方法。 - 平成 12 年 7 月以降に，一般社団法人日本溶接協会又は一般財団法人発電設備技術検査協会による確性試験により適合性確認を受けた特殊な溶接方法。 ① 溶接施工法に関すること ② 溶接士の技能に関すること なお，①又は②について，既に，以下のいずれかにより適合性が確認されているものは，主要な耐圧部の溶接をしようとする前に表 2-1，表 2-2 に示す検査は要さないものとする。 ① 溶接施工法に関すること - 平成 12 年 6 月 30 日以前に電気事業法（昭和 39 年法律第 170 号）に基づき国の認可証又は合格証を取得した溶接施工法。 - 平成 12 年 7 月 1 日から平成 25 年 7 月 7 日に，電気事業法に基づく溶接事業者検査において，各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。 - 平成 25 年 7 月 8 日以降，核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）に基づき，各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。 - 前述と同等の溶接施工法として，核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）における他の施設にて，認可を受けたもの，溶接安全管理検査，使用前事業者検査等で溶接施工法の確認を受けたもの又は客観性を有する方法により確認試験が行われ判定基準に適合しているもの。ここで，他の施設とは，加工施設，試験研究用等原子炉施設，使用済燃料貯蔵施設，再処理施設，特定第一種廃棄物埋設施設，特定廃棄物管理施設をいう。 ② 溶接士の技能に関すること - 溶接規格第 3 部 溶接士技能認証標準によって認定されたものと同等と認められるものとして，技術基準解釈別記-5 に示されている溶接士が溶接を行う場合。 - 溶接規格第 3 部 溶接士技能認証標準に適合する溶接士が，技術基準解釈別記-5 の有効期間内に溶接を行う場合。	変更なし

変 更 前		変 更 後	
表 2-1 あらかじめ確認すべき事項（溶接施工法）			
検査項目	検査方法及び判定基準		
溶接施工法の内容確認	計画している溶接施工法の内容が、技術基準に適合する方法であることを確認する。		
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。		
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。		
溶接作業中確認	溶接施工法及び溶接設備等が計画どおりのものであり、溶接条件等が溶接検査計画書のとおりに実施されることを確認する。		
外観確認	試験材について、目視により外観が良好であることを確認する。		
溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が技術基準に基づき計画した内容に適合していることを確認する。		
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面における開口した欠陥の有無を確認する。		
機械試験確認	溶接部の強度、延性及び靱性等の機械的性質を確認するため、継手引張試験、曲げ試験及び衝撃試験により溶接部の健全性を確認する。		
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。		
（判定）＊	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接施工法は技術基準に適合するものとする。		
注記 ＊：（ ）内は検査項目ではない。		変更なし	

変 更 前	変 更 後																				
表 2-2 あらかじめ確認すべき事項（溶接士） <table><tr><th>検査項目</th><th>検査方法及び判定基準</th></tr><tr><td>溶接士の試験内容の確認</td><td>検査を受けようとする溶接士の氏名，溶接訓練歴等，及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。</td></tr><tr><td>材料確認</td><td>試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。</td></tr><tr><td>開先確認</td><td>試験をする上で，健全な溶接が施工できることを確認する。</td></tr><tr><td>溶接作業中確認</td><td>溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり，溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。</td></tr><tr><td>外観確認</td><td>目視により外観が良好であることを確認する。</td></tr><tr><td>浸透探傷試験確認</td><td>技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い，表面に開口した欠陥の有無を確認する。</td></tr><tr><td>機械試験確認</td><td>曲げ試験を行い，欠陥の有無を確認する。</td></tr><tr><td>断面検査確認</td><td>管と管板の取付け溶接部の断面について，技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。</td></tr><tr><td>（判定）＊</td><td>以上の全ての工程において，技術基準に適合していることが確認された場合，当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。</td></tr></table> 注記　＊：（ ）内は検査項目ではない。 （2） 主要な耐圧部の溶接部に対して確認する事項 発電用原子炉施設のうち技術基準第 17 条第 15 号，第 31 条，第 48 条第 1 項及び第 55 条第 7 号の主要な耐圧部の溶接部について，表 3-1 に示す検査を行う。 また，以下の①又は②に限り，原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器に対してテンパービード溶接を適用することができ，この場合，テンパービード溶接方法を含む溶接施工法の溶接部については，表 3-1 に加えて表 3-2 に示す検査を実施する。 ① 平成 19 年 12 月 5 日以前に電気事業法に基づき実施された検査において溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法 ② 以下の規定に基づく溶接施工法確認試験において，溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法 ・平成 12 年 6 月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和 45 年通商産業省令第 81 号）第 2 条に基づき，通商産業大臣の許可を受けた特殊な溶接方法。 ・平成 12 年 7 月以降に，一般社団法人日本溶接協会又は一般財団法人発電設備技術検査協会による確性試験による適合性確認を受けた特殊な溶接方法。	検査項目	検査方法及び判定基準	溶接士の試験内容の確認	検査を受けようとする溶接士の氏名，溶接訓練歴等，及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。	材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。	開先確認	試験をする上で，健全な溶接が施工できることを確認する。	溶接作業中確認	溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり，溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。	外観確認	目視により外観が良好であることを確認する。	浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い，表面に開口した欠陥の有無を確認する。	機械試験確認	曲げ試験を行い，欠陥の有無を確認する。	断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について，技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。	（判定）＊	以上の全ての工程において，技術基準に適合していることが確認された場合，当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。	変更なし
検査項目	検査方法及び判定基準																				
溶接士の試験内容の確認	検査を受けようとする溶接士の氏名，溶接訓練歴等，及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。																				
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。																				
開先確認	試験をする上で，健全な溶接が施工できることを確認する。																				
溶接作業中確認	溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり，溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。																				
外観確認	目視により外観が良好であることを確認する。																				
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い，表面に開口した欠陥の有無を確認する。																				
機械試験確認	曲げ試験を行い，欠陥の有無を確認する。																				
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について，技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。																				
（判定）＊	以上の全ての工程において，技術基準に適合していることが確認された場合，当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。																				

変 更 前		変 更 後
表 3-1 主要な耐圧部の溶接部に対して確認する事項		
検査項目	検査方法及び判定基準	
適用する溶接施工法，溶接士の確認	適用する溶接施工法，溶接士について，表 2-1 及び表 2-2 に示す適合確認がなされていることを確認する。	
材料検査	溶接に使用する材料が技術基準に適合するものであることを確認する。	
開先検査	開先形状，開先面の清浄及び継手面の食違い等が技術基準に適合するものであることを確認する。	
溶接作業検査	あらかじめの確認において，技術基準に適合していることが確認された溶接施工法及び溶接士により溶接施工しているかを確認する。	
熱処理検査	溶接後熱処理の方法，熱処理設備の種類及び容量が，技術基準に適合するものであること，また，あらかじめの確認において技術基準に適合していることを確認した溶接施工法の範囲により実施しているかを確認する。	
非破壊検査	溶接部について非破壊試験を行い，その試験方法及び結果が技術基準に適合するものであることを確認する。	
機械検査	溶接部について機械試験を行い，当該溶接部の機械的性質が技術基準に適合するものであることを確認する。	
耐圧検査* ¹	規定圧力で耐圧試験を行い，これに耐え，かつ，漏えいがないことを確認する。規定圧力で行うことが著しく困難な場合は，可能な限り高い圧力で試験を実施し，耐圧試験の代替として非破壊試験を実施する。 （外観の状況確認） 溶接部の形状，外観及び寸法が技術基準に適合することを確認する。	変更なし
（適合確認）* ²	以上の全ての工程において，技術基準に適合していることが確認された場合，当該溶接部は技術基準に適合するものとする。	
注記 *1：耐圧検査の方法について，表 3-1 によらない場合，基本設計方針の共通項目として定めた「材料及び構造等」の方針によるものとする。 *2：（ ）内は検査項目ではない。		

変 更 前	変 更 後																						
2.1.3 燃料体に係る検査 燃料体については、以下(1)～(3)の加工の工程ごとに表4に示す検査を実施する。なお、燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に係る検査を実施する。 (1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品については、組成、構造又は強度に係る試験をすることができる状態になった時 (2) 燃料要素の加工が完了した時 (3) 加工が完了した時 また、燃料体については構造、強度又は漏えいに係る検査を実施することにより、技術基準への適合性が確認できることから、構造、強度又は漏えいに係る検査の実施をもって工事の完了とする。 表4 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体）* <table><tr><th>検査項目</th><th colspan="2">検査方法</th><th>判定基準</th></tr><tr><td rowspan="2">(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品の化学成分の分析結果の確認その他これらの部品の組成、構造又は強度に係る検査</td><td>材料検査</td><td>使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。</td><td rowspan="7">設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。</td></tr><tr><td>寸法検査</td><td>主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。</td></tr><tr><td rowspan="4">(2) 燃料要素に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 表面汚染密度検査 四 溶接部の非破壊検査 五 漏えい検査（この表の(3)三に掲げる検査が行われる場合を除く。）</td><td>外観検査</td><td>有害な欠陥等がないことを確認する。</td></tr><tr><td>表面汚染密度検査</td><td>表面に付着している核燃料物質の量が技術基準の規定を満足することを確認する。</td></tr><tr><td>溶接部の非破壊検査</td><td>溶接部の健全性を非破壊検査等により確認する。</td></tr><tr><td>漏えい検査</td><td>漏えい試験における漏えい量が、技術基準の規定を満足することを確認する。</td></tr><tr><td>(3) 組み立てられた燃料体に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 漏えい検査（この表の(2)五に掲げる検査が行われる場合を除く。） 四 質量検査</td><td>質量検査</td><td>燃料集合体の総質量が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。</td></tr></table> 注記 *：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。	検査項目	検査方法		判定基準	(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品の化学成分の分析結果の確認その他これらの部品の組成、構造又は強度に係る検査	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。	(2) 燃料要素に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 表面汚染密度検査 四 溶接部の非破壊検査 五 漏えい検査（この表の(3)三に掲げる検査が行われる場合を除く。）	外観検査	有害な欠陥等がないことを確認する。	表面汚染密度検査	表面に付着している核燃料物質の量が技術基準の規定を満足することを確認する。	溶接部の非破壊検査	溶接部の健全性を非破壊検査等により確認する。	漏えい検査	漏えい試験における漏えい量が、技術基準の規定を満足することを確認する。	(3) 組み立てられた燃料体に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 漏えい検査（この表の(2)五に掲げる検査が行われる場合を除く。） 四 質量検査	質量検査	燃料集合体の総質量が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。	変更なし
検査項目	検査方法		判定基準																				
(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品の化学成分の分析結果の確認その他これらの部品の組成、構造又は強度に係る検査	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。																				
	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。																					
(2) 燃料要素に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 表面汚染密度検査 四 溶接部の非破壊検査 五 漏えい検査（この表の(3)三に掲げる検査が行われる場合を除く。）	外観検査	有害な欠陥等がないことを確認する。																					
	表面汚染密度検査	表面に付着している核燃料物質の量が技術基準の規定を満足することを確認する。																					
	溶接部の非破壊検査	溶接部の健全性を非破壊検査等により確認する。																					
	漏えい検査	漏えい試験における漏えい量が、技術基準の規定を満足することを確認する。																					
(3) 組み立てられた燃料体に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 漏えい検査（この表の(2)五に掲げる検査が行われる場合を除く。） 四 質量検査	質量検査	燃料集合体の総質量が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。																					

変 更 前	変 更 後												
2.2 機能又は性能に係る検査 機能又は性能を確認するため、以下のとおり検査を行う。 ただし、表 1 の表中に示す検査により機能又は性能を確認できる場合は、表 5、表 6 又は表 7 の表中に示す検査を表 1 の表中に示す検査に替えて実施する。 また、改造、修理又は取替の工事であって、燃料体を挿入できる段階又は臨界反応操作を開始できる段階と工事完了時が同じ時期の場合、工事完了時として実施することができる。 構造、強度又は漏えいを確認する検査と機能又は性能を確認する検査の内容が同じ場合は、構造、強度又は漏えいを確認する検査の記録確認をもって、機能又は性能を確認する検査とすることができる。 2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査 発電用原子炉に燃料体を挿入することができる状態になったとき表 5 に示す検査を実施する。 表 5 燃料体を挿入できる段階の検査* <table><tr><th>検査項目</th><th>検査方法</th><th>判定基準</th></tr><tr><td>発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査</td><td>発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。</td><td>原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。</td></tr></table> 注記 *：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。 2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査 発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になったとき、表 6 に示す検査を実施する。 表 6 臨界反応操作を開始できる段階の検査* <table><tr><th>検査項目</th><th>検査方法</th><th>判定基準</th></tr><tr><td>発電用原子炉が臨界に達する時に必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ実施できない検査</td><td>発電用原子炉の出力を上げるにあたり、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態での確認項目として、燃料体の炉内配置及び原子炉の核的特性等を確認する。また、工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ機能又は性能を確認できない設備について、機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。</td><td>原子炉の臨界反応操作を開始するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。</td></tr></table> 注記 *：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。	検査項目	検査方法	判定基準	発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。	検査項目	検査方法	判定基準	発電用原子炉が臨界に達する時に必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉の出力を上げるにあたり、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態での確認項目として、燃料体の炉内配置及び原子炉の核的特性等を確認する。また、工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ機能又は性能を確認できない設備について、機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉の臨界反応操作を開始するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。	変更なし
検査項目	検査方法	判定基準											
発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。											
検査項目	検査方法	判定基準											
発電用原子炉が臨界に達する時に必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉の出力を上げるにあたり、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態での確認項目として、燃料体の炉内配置及び原子炉の核的特性等を確認する。また、工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ機能又は性能を確認できない設備について、機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉の臨界反応操作を開始するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。											

変 更 前			変 更 後								
2.2.3 工事完了時の検査 全ての工事が完了したとき、表7に示す検査を実施する。 表7 工事完了時の検査* <table><tr><th>検査項目</th><th>検査方法</th><th>判定基準</th></tr><tr><td>発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査</td><td>工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。</td><td>当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。</td></tr></table> 注記 *：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。			検査項目	検査方法	判定基準	発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査	工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。	当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。			
検査項目	検査方法	判定基準									
発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査	工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。	当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。									
2.3 基本設計方針検査 基本設計方針のうち「構造、強度又は漏えいに係る検査」及び「機能又は性能に係る検査」では確認できない事項について、表8に示す検査を実施する。 表8 基本設計方針検査 <table><tr><th>検査項目</th><th>検査方法</th><th>判定基準</th></tr><tr><td>基本設計方針検査</td><td>基本設計方針のうち表1、表4、表5、表6、表7では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。</td><td>「基本設計方針」のとおりであること。</td></tr></table>			検査項目	検査方法	判定基準	基本設計方針検査	基本設計方針のうち表1、表4、表5、表6、表7では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。	「基本設計方針」のとおりであること。	変更なし		
検査項目	検査方法	判定基準									
基本設計方針検査	基本設計方針のうち表1、表4、表5、表6、表7では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。	「基本設計方針」のとおりであること。									
2.4 品質マネジメントシステムに係る検査 実施した工事が、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセス、「1. 工事の手順」並びに「2. 使用前事業者検査の方法」のとおり行われていることの実施状況を確認するとともに、使用前事業者検査で記録確認の対象となる工事の段階で作成される製造メーカー等の記録の信頼性を確保するため、表9に示す検査を実施する。											

変 更 前	変 更 後						
表 9 品質マネジメントシステムに係る検査 <table><tr><th>検査項目</th><th>検査方法</th><th>判定基準</th></tr><tr><td>品質マネジメントシステムに係る検査</td><td>工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。</td><td>設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。</td></tr></table> 3. 工事上の留意事項 3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項 発電用原子炉施設の設置又は変更の工事並びに主要な耐圧部の溶接部における工事の実施にあたっては、発電用原子炉施設保安規定を遵守するとともに、従事者及び公衆の安全確保や既設の安全上重要な機器等への悪影響防止等の観点から、以下に留意し工事を進める。なお、工事の手順と使用前事業者検査との関係については、図 1、図 2 及び図 3 に示す。 a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。 b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。 c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。 d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。 e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、管理する。 f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。 g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺管理区域外の空気中・水中の放射性物質濃度が「核原料物質又は核燃料物質の精錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。 h. 修理の方法は、基本的に「図 1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く。）」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付け又は同等の方法により適切な処置を実施す	検査項目	検査方法	判定基準	品質マネジメントシステムに係る検査	工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。	設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。	変更なし
検査項目	検査方法	判定基準					
品質マネジメントシステムに係る検査	工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。	設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。					

変 更 前	変 更 後
る。 i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。 3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項 燃料体の加工に係る工事の実施にあたっては、以下に留意し工事を進める。 a. 工事対象設備について、周辺資機材、他の加工施設及び環境条件から波及的影響を受けないよう、隔離等の必要な措置を講じる。 b. 工事を行うことにより、他の供用中の加工施設が有する安全機能に影響を与えないよう、隔離等の必要な措置を講じる。 c. 工事対象設備について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。 d. 加工施設の状況に応じて、検査・試験等の各段階における工程を管理する。 e. 工事対象設備について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう維持する。 f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。 g. 放射線業務従事者に対する適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。	変更なし

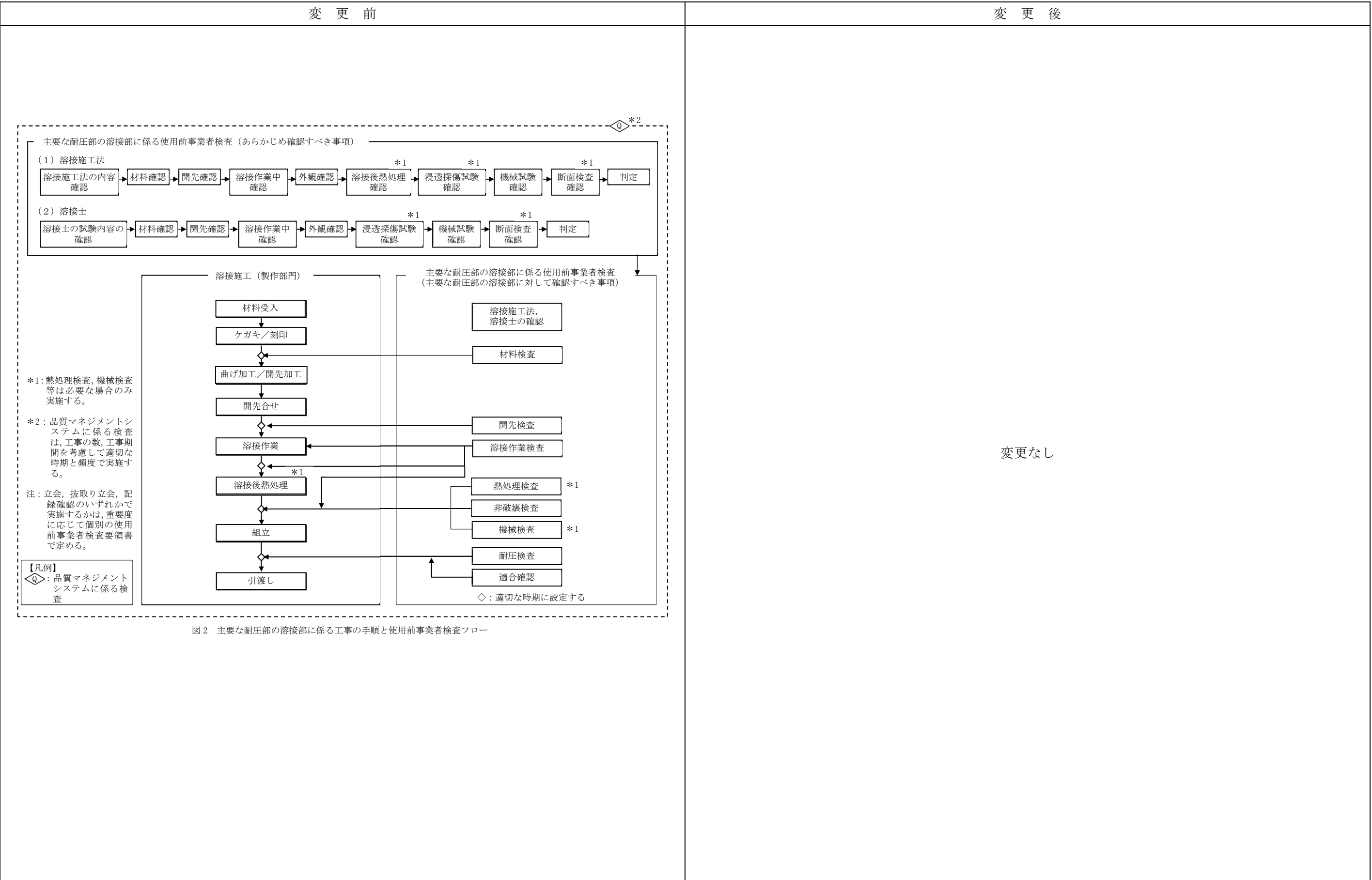


図2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査フロー

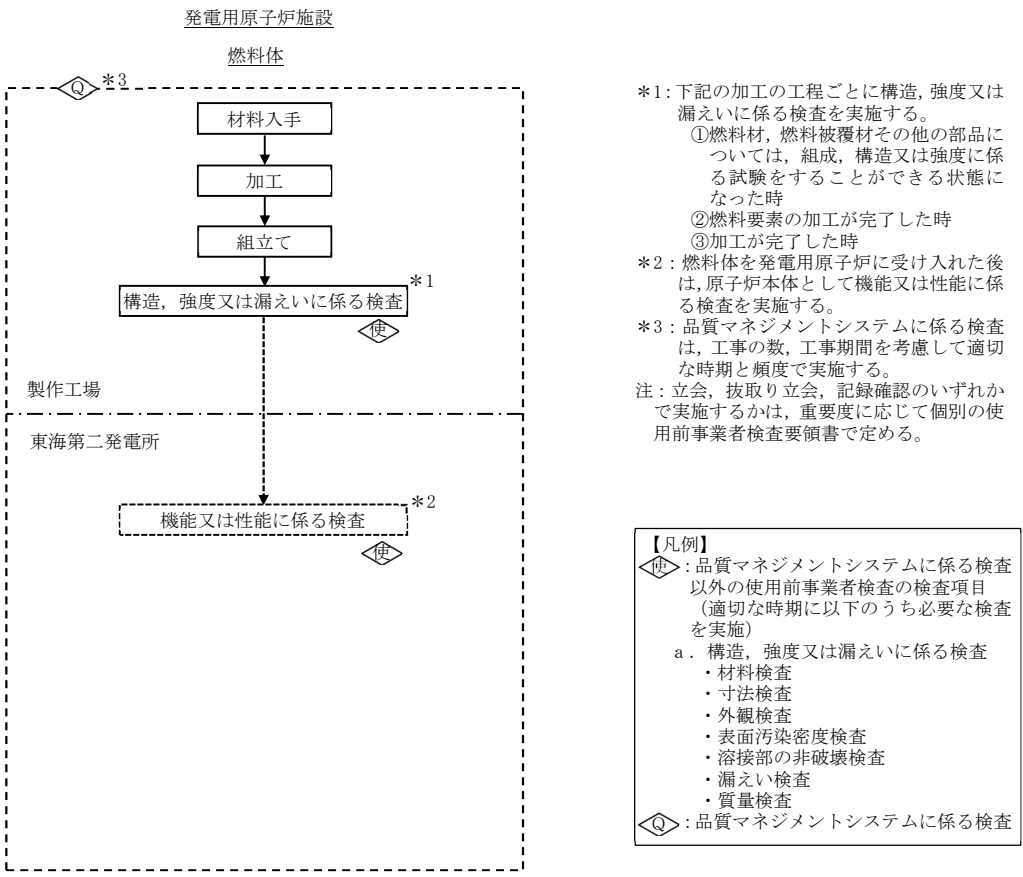


図3 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体）

変更なし

b. 電気配線貫通部

変 更 前										変 更 後*1									
種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主 要 寸 法 (mm)			材 料	貫通部 番 号	種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主 要 寸 法 (mm)			材 料	貫通部 番 号
					外径	厚さ	長さ								外径	厚さ	長さ		
450A 貫通部*6	4*6	310*6 (kPa) 620*4, *7 (kPa)	171*6 200*4, *7	スリーブ*6	*2, *6 457.2		*2, *6 2702		*6 X-101A	変更なし						2655*2	変更 なし	変更 なし	
				アダプタ*6	*2, *6 457.2		—			変更なし									
				ヘッダ*6	*2, *6 457.2		—												
				パイプ (ハウジング)*6	—		—												
		310*6 (kPa) 620*4, *7 (kPa)	171*6 200*4, *7	スリーブ*6	*2, *6 457.2		*2, *6 2711		*6 X-101B X-101C	変更なし						2664*2	変更 なし	変更 なし	
				アダプタ*6	*2, *6 457.2		—			変更なし									
				ヘッダ*6	*2, *6 457.2		—												
				パイプ (ハウジング)*6	—		—												
450A 貫通部*6		310*6 (kPa) 620*4, *7 (kPa)	171*6 200*4, *7	スリーブ*6	*2, *6 457.2	*2, *6 2713	*6 X-101D	変更なし						2747*2, *5	変更 なし	変更 なし			
				アダプタ*6	*2, *6 457.2	—		変更なし											
				ヘッダ*6	*2, *6 457.2	—													
				パイプ (ハウジング)*6	—	—													

(続き)

変 更 前										変 更 後									
種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主 要 寸 法 (mm)			材 料	貫通部 番 号	種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主要寸法 (mm)			材 料	貫 通 部 番 号
					外径	厚さ	長さ								外径	厚さ	長さ		
300A 貫通部*6	17*6 (次頁へ 続く)	310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6 318.5		*2, *6 2657.5		*6 X-100A X-100C X-103	変更なし									
				アダプタ*6	*2, *6 318.5														
			200*4	ヘッド*6	*2, *6 381														
				モジュール (ボディ) *6	—		—												
		310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6 318.5		*2, *6 2667		*6 X-100B X-100D		変更なし								
				アダプタ*6	*2, *6 318.5														
			200*4	ヘッド*6	*2, *6 381														
				モジュール (ボディ) *6	—		—												
		310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6 318.5		*2, *6 2657.5		*6 X-102B X-104A X-105A			変更なし							
				アダプタ*6	*2, *6 318.5														
			200*4	ヘッド*6	*2, *6 381														
				モジュール (ボディ) *6	—		—												
		310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6 318.5		*2, *6 2657.5		*6 X-102A X-104C				変更なし						
				アダプタ*6	*2, *6 318.5														
			200*4	ヘッド*6	*2, *6 381														
				モジュール (ボディ) *6	—		—												

(続き)

変 更 前										変 更 後									
種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主 要 寸 法 (mm)			材 料	貫通部 番 号	種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主要寸法 (mm)			材 料	貫 通 部 番 号
					外径	厚さ	長さ								外径	厚さ	長さ		
300A 貫通部*6	(前頁か らの続 き)	310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6		*2, *6		*6 X-104B X-104D X-105B	変更なし									
				アダプタ*6	*2, *6														
			620*4 (kPa)	200*4	ヘッダ*6		*2, *6												
					モジュール (ボディ) *6		—				—								
		310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6		*2, *6				*6 X-105D	変更なし							
				アダプタ*6	*2, *6														
			620*4 (kPa)	200*4	ヘッダ*6		*2, *6												
					モジュール (ボディ) *6		—						—						
		310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6		*2, *6						*6 X-105C	変更なし					
				アダプタ*6	*2, *6														
			620*4 (kPa)	200*4	ヘッダ*6		*2, *6												
					モジュール (ボディ) *6		—								—				
		310*6 (kPa)	171*6	スリーブ*6	*2, *6		*2, *6	*6 X-106B	変更なし										
				アダプタ*6	*2, *6														
			620*4 (kPa)	200*4	ヘッダ*6		*2, *6												
					モジュール (ボディ) *6		—			—									

(続き)

変 更 前										変 更 後									
種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主 要 寸 法 (mm)			材 料	貫通部 番 号	種 類	個 数	最高使用 圧 力	最高使用 温 度 (℃)	構 成	主要寸法 (mm)			材 料	貫 通 部 番 号
					外径	厚さ	長さ								外径	厚さ	長さ		
300A 貫通部 ^{*6}	(前頁か らの続 き)	310 ^{*6} (kPa) 620 ^{*4} (kPa)	171 ^{*6} 200 ^{*4}	スリーブ ^{*6}	^{*2, *6} 318.5		^{*2, *6} 2643.2		^{*6} X-107A										
				アダプタ ^{*6}	^{*2, *6} 318.5														
				ヘッド ^{*6}	^{*2, *6} 381														
				モジュール (ボディ) ^{*6}	—		—												
300A 貫通部 (予備) ^{*6}	1 ^{*6}	310 ^{*6} (kPa) 620 ^{*4} (kPa)	171 ^{*6} 200 ^{*4}	スリーブ ^{*6}	^{*2, *6} 318.5		^{*2, *6} 2685.5		^{*6} X-106A										
				端板 ^{*6}	^{*2, *6} 318.5		—												
300A 貫通部 ^{*6}	1 ^{*6}	310 ^{*6} (kPa) 620 ^{*4} (kPa)	104.5 ^{*6} 200 ^{*4}	スリーブ ^{*6}	^{*2, *6} 318.5		^{*2, *6} 3162.3		^{*6} X-230										
				アダプタ ^{*6}	^{*2, *6} 318.5														
				ヘッド ^{*6}	^{*2, *6} 381														
				モジュール (ボディ) ^{*6}	—		—												

注記 *1：貫通部番号 X-101A, X-101B, X-101C, X-101D については取替えを実施する。

*2：公称値を示す。

*3：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。

*4：重大事故等時における使用時の値を示す。

*5：フランジを含むスリーブ長さを示す。

*6：平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された既工事計画書の変更前の記載。

*7：当該電気配線貫通部は、設計及び工事の計画の認可として申請を行う。

*8：SUS304TP 相当から SUS304TP への取替えを実施する。平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された既工事計画書には記載なし。

5 原子炉格納施設に係る工事の方法

変 更 前	変 更 後
原子炉格納施設に係る工事の方法は、「原子炉本体」における「9 原子炉本体に係る工事の方法」（「1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査」, 「2.1.3 燃料体に係る検査」及び「3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項」を除く。）に従う。	変更なし

Ⅲ－Ⅰ．工事工程表

	2021 年度												2022 年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
原子炉 冷却系統 施設																								
			■																					
			*																					

■：現地工事期間

■：構造、強度及び漏えいに係る検査

◇：機能及び性能に係る検査

★：品質マネジメントシステムに係る検査

注記＊：検査時期は、工事の計画の進捗により変更になる可能性がある。

Ⅲ－Ⅱ． 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム

1. 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム

当社は、原子力発電所の安全を達成・維持・向上させるため、健全な安全文化を育成し維持するための活動を行う仕組みを含めた原子炉施設の設計、工事及び検査段階から運転段階に係る保安活動を確実に実施するための品質マネジメントシステムを確立し、「東海第二発電所原子炉施設保安規定」（以下「保安規定」という。）の品質マネジメントシステム計画（以下「保安規定品質マネジメントシステム計画」という。）に定めている。

「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」（以下「設工認品質管理計画」という。）は保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき、設計、工事及び検査に係る具体的な品質管理の方法、組織等の計画された事項を示したものである。

2. 適用範囲・定義

2.1 適用範囲

設工認品質管理計画は、東海第二発電所原子炉施設の設計、工事及び検査に係る保安活動に適用する。

2.2 定義

設工認品質管理計画における用語の定義は、以下を除き保安規定品質マネジメントシステム計画に従う。

(1) 実用炉規則

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 53 年 12 月 28 日通商産業省令第 77 号）をいう。

(2) 技術基準規則

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）をいう。

(3) 実用炉規則別表第二対象設備

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 53 年 12 月 28 日通商産業省令第 77 号）の別表第二「設備別記載事項」に示された設備をいう。

(4) 適合性確認対象設備

設計及び工事の計画（以下「設工認」という。）に基づき、技術基準規則等への適合性を確保するために必要となる設備をいう。

3. 設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等

設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき以下のとおり実施する。

3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設計、工事及び検査は、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す役割分担のもと、本店組織及び発電所組織で構成する体制で実施する。

設計、工事及び検査に係る組織は、担当する設備に関する設計、工事及び検査について責任と権限を持つ。

3.2 設工認における設計、工事及び検査の各段階とその審査

3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用

設工認におけるグレード分けは、原子炉施設の安全上の重要性に応じて表 3-1 に示す重要度分類「A」、「B」及び「C」の3区分とし、これに基づき品質保証活動を実施する。

また、重大事故等対処設備（以下「SA設備」という。）の重要度分類については、一律「A」とする。

ただし、SA設備の中でも原子力特有の技術仕様を要求しない一般産業用工業品は、重要度分類「C」とし、当社において実施する検査により、SA設備としての品質を確保する。

表3-1 原子力発電施設の重要度分類基準

重要度 分類	定 義	機 能
A	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷、又は燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある設備	①原子炉冷却材圧力バウンダリ ②過剰反応度の印加防止機能 ③炉心形状の維持機能
	(2) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する設備	①原子炉の緊急停止機能 ②未臨界維持機能 ③原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 ④原子炉停止後の除熱機能 ⑤炉心冷却機能 ⑥放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能
	(3) 前号以外の安全上必須な設備	①工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 ②安全上特に重要な関連機能
	(4) 発電所の出力低下又は停止に直接つながる設備、又は予備機がなく故障修理のため発電所停止を必要とする設備	—
B	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある設備	①原子炉冷却材を内蔵する機能 ②原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 ③燃料を安全に取扱う機能
	(2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、炉心冷却が損なわれる可能性の高い設備	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能
	(3) 前2号の設備の損傷又は故障により、敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくする設備	①燃料プール水の補給機能 ②放射性物質放出の防止機能
	(4) 異常状態への対応上特に重要な設備	①事故時のプラント状態の把握機能 ②異常状態の緩和機能 ③制御室外からの安全停止機能
	(5) 異常状態の起因事象となるものであって、上記以外の設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	①原子炉冷却材保持機能 ②原子炉冷却材の循環機能 ③放射性物質の貯蔵機能 ④電源供給機能 ⑤プラント計測・制御機能 ⑥プラント運転補助機能
	(6) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障ない程度に低く抑える設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	①核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 ②原子炉冷却材の浄化機能
	(7) 運転時の異常な過渡変化があっても、事象を緩和する設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	①原子炉圧力の上昇の緩和機能 ②出力上昇の抑制機能 ③原子炉冷却材の補給機能
	(8) 異常状態への対応上必要な設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能
	(9) 発電所の出力低下又は停止に直接つながらないが、故障修理のため発電所を停止する必要がある設備	—
	(10) 予備機はあるが高線量で保修困難な設備	—
C	A, B 以外の設備	—

3.2.2 設計、工事及び検査の各段階とその審査

設工認における設計、工事及び検査の流れを図 3-1 に示すとともに、設計、工事及び検査の各段階と保安規定品質マネジメントシステム計画との関係を表 3-2 に示す。

実用炉規則別表第二対象設備のうち、設工認申請（届出）が不要な工事等を行う場合は、設工認品質管理計画のうち、必要な事項を適用して設計、工事及び検査を実施し、設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認する。

設計を主管する組織の長又は工事を主管する組織の長並びに検査を主管する組織の長は、表 3-2 に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。

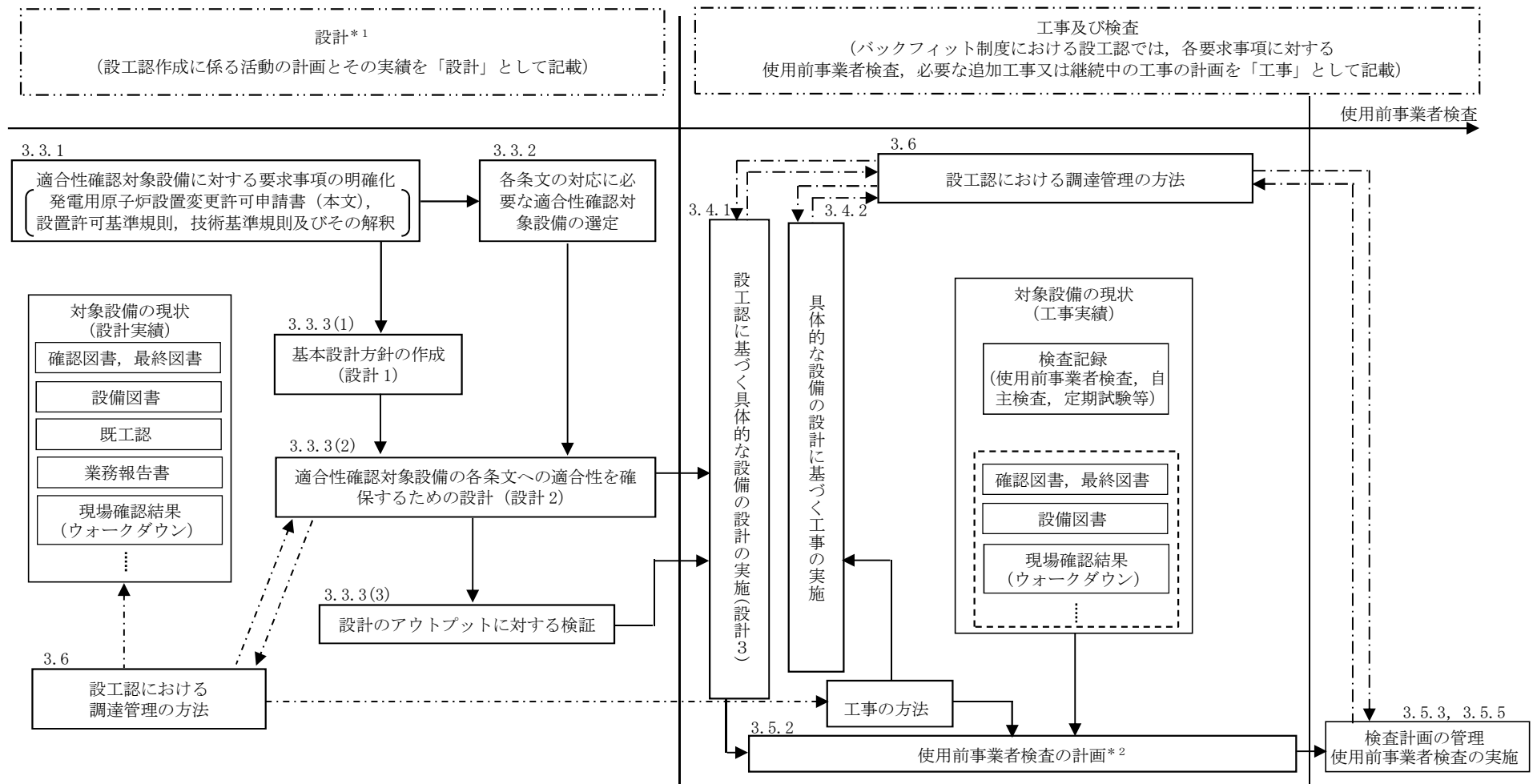
設計の各段階におけるレビューについては、本店組織及び発電所組織で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

設工認のうち、主要な耐圧部の溶接部に対する必要な検査は、「3.3 設計に係る品質管理の方法」、「3.4 工事に係る品質管理の方法」、「3.5 使用前事業者検査の方法」及び「3.6 設工認における調達管理の方法」に示す管理（表 3-2 における「3.3.3(1)基本設計方針の作成（設計 1）」～「3.6 設工認における調達管理の方法」）のうち、必要な事項を適用して設計、工事及び検査を実施し、設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認する。

表 3-2 設工認における設計，工事及び検査の各段階

各段階			保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目	概 要
設計	3.3	設計に係る品質管理の方法	7.3.1 設計開発計画	適合性を確保するために必要な設計を実施するための計画
	3.3.1	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化	7.3.2 設計開発に用いる情報	設計に必要な技術基準規則等の要求事項の明確化
	3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定		技術基準規則等に対応するための設備・運用の抽出
	3.3.3(1) ※	基本設計方針の作成（設計1）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報	要求事項を満足する基本設計方針の作成
	3.3.3(2) ※	適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報	適合性確認対象設備に必要な設計の実施
	3.3.3(4)	設計のアウトプットに対する検証	7.3.5 設計開発の検証	基準適合性を確保するための設計の妥当性のチェック
	3.3.4 ※	設計における変更	7.3.7 設計開発の変更の管理	設計対象の追加や変更時の対応
工事及び検査	3.4.1 ※	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 7.3.5 設計開発の検証	設工認を実現するための具体的な設計
	3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施	—	適合性確認対象設備の工事の実施
	3.5.1	使用前事業者検査での確認事項	—	適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準等の要求事項に適合していることを確認
	3.5.2	使用前事業者検査の計画	—	適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準等の要求事項に適合していることを確認する計画と方法の決定
	3.5.3	検査計画の管理	—	使用前事業者検査を実施する際の工程管理
	3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理	—	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査を実施する際のプロセスの管理
	3.5.5	使用前事業者検査の実施	7.3.6 設計開発の妥当性確認 8.2.4 機器等の検査等	適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準等の要求事項に適合していることを確認
調達	3.6	設工認における調達管理の方法	7.4 調達 8.2.4 機器等の検査等	適合性確認に必要な，継続中工事及び追加工事の検査を含めた調達管理

※：「3.2.2 設計，工事及び検査の各段階とその審査」で述べている「設計の各段階におけるレビュー」の各段階を示す。



- *1: バックフィット制度における設工認の「設計」とは、要求事項を満足した設備とするための基本設計方針を作成(設計1)し、既に設置されている設備の状況を念頭に置きながら、適合性確認対象設備を各条文に適合させるための設計(設計2)を行う業務をいう。
また、この設計の結果をもとに、設工認として作成が必要な範囲について、設工認にまとめる。
- *2: 条文ごとに適合性確認対象設備が技術基準規則に適合していることを確認するための検査方法(代替確認の考え方を含む。)の決定とその実施を使用前提事業者検査の計画として明確にする。

□ : 設工認の範囲

---> : 必要に応じて実施する業務の流れ

図 3-1 設工認における設計, 工事及び検査の流れ

3.3 設計に係る品質管理の方法

3.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

設計を主管する組織の長は、設工認における技術基準規則等への適合性を確保するために必要な要求事項を明確にする。

3.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

設計を主管する組織の長は、設工認に関連する工事において、追加・変更となる適合性確認対象設備（運用を含む。）に対する技術基準規則等への適合性を確保するために、実際に使用する際の系統・構成で必要となる設備・運用を含めて、適合性確認対象設備として抽出する。

3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する組織の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を以下のとおり実施する。

(1) 基本設計方針の作成（設計 1）

「設計 1」として、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項をもとに、必要な設計を漏れなく実施するための基本設計方針を明確化する。

(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計 2）

「設計 2」として、「設計 1」で明確にした基本設計方針を用いて適合性確認対象設備に必要な詳細設計を実施する。

なお、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を計画し信頼性を確保する。

(3) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する組織の長は、「設計 1」及び「設計 2」の結果について、当該業務に直接関与していない者に検証を実施させる。

3.3.4 設計における変更

設計を主管する組織の長は、設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、設計結果を必要に応じ修正する。

3.4 工事に係る品質管理の方法

工事を主管する組織の長は、工事段階において、設工認に基づく具体的な設備の設計（設計 3）、その結果を反映した設備を導入するために必要な工事を以下のとおり実施する。

また、これらの活動を調達する場合は、「3.6 設工認における調達管理の方法」を適用して実施する。

3.4.1 設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計 3）

工事を主管する組織の長は、工事段階において、以下のいずれかにより、設工認に基づく製品実現のための具体的な設備の設計（設計 3）を実施する。

- ・自社で設計する場合
- ・「設計 3」を本店組織の工事を主管する組織の長が調達し、発電所組織の工事を主管する組織の長が調達管理として「設計 3」を管理する場合
- ・「設計 3」を発電所組織の工事を主管する組織の長が調達し、かつ、調達管理として「設計 3」を管理する場合
- ・「設計 3」を本店組織の工事を主管する組織の長が調達し、かつ、調達管理として「設計 3」を管理する場合

3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する組織の長は、設工認に基づく設備を設置するための工事を、「工事の方法」に記載された工事の手順並びに「3.6 設工認における調達管理の方法」に従い実施する。

3.5 使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、工事を主管する組織からの独立性を確保した検査体制のもと実施する。

3.5.1 使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するために以下の項目について検査を実施する。

①実設備の仕様の適合性確認

②実施した工事が、「3.4.1 設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計 3）」及び「3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施」に記載したプロセス並びに「工事の方法」のとおり行われていること。

これらの項目のうち、①を表 3-3 に示す検査として、②を品質マネジメントシステムに係る検査（以下「QA 検査」という。）として実施する。

②については、工事全般に対して実施するものであるが、工事を主管する組織

が「3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理」を実施する場合は、工事を主管する組織が実施する溶接に関するプロセス管理が適切に行われていることの確認をQA検査に追加する。

また、QA検査では上記②に加え、上記①のうち工事を主管する組織が実施する検査記録の信頼性の確認を行い、設工認に基づく工事の信頼性を確保する。

3.5.2 使用前事業者検査の計画

検査を主管する組織の長は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画する。

使用前事業者検査は、「工事の方法」に記載された使用前事業者検査の項目及び方法並びに表 3-3 に定める要求種別ごとに確認項目、確認視点及び主な検査項目をもとに計画を策定する。

適合性確認対象設備のうち、技術基準規則上の措置（運用）に必要な設備についても使用前事業者検査を計画する。

個々に実施する使用前事業者検査に加えてプラント運転に影響を及ぼしていないことを総合的に確認するため、定格熱出力一定運転時の主要パラメータを確認することによる使用前事業者検査（負荷検査）の計画を必要に応じて策定する。

また、使用前事業者検査の実施に先立ち、設計結果に関する具体的な検査概要及び判定基準を使用前事業者検査の方法として明確にする。

3.5.3 検査計画の管理

検査を主管する組織の長は、使用前事業者検査を適切な段階で実施するため、関係組織と調整の上、検査計画を作成する。

使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを適切に管理する。

3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理

検査を主管する組織の長は、溶接が特殊工程であることを踏まえ、工程管理等の計画を策定し、溶接施工工場におけるプロセスの適切性の確認及び監視を行う。

また、溶接継手に対する要求事項は、溶接部詳細一覧表（溶接方法、溶接材料、溶接施工法、熱処理条件、検査項目等）により管理し、これに係る関連図書を含め、業務の実施に当たって必要な図書を管理する。

3.5.5 使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は，検査要領書の作成，体制の確立を行い実施する。

(1) 使用前事業者検査の独立性確保

使用前事業者検査の独立性は，組織的独立を確保して実施する。

(2) 使用前事業者検査の体制

使用前事業者検査の体制は，検査要領書で明確にする。

(3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成

工事を主管する組織の長は，適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則等に適合していることを確認するため「3.5.2 使用前事業者検査の計画」で決定した確認方法をもとに，使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し，検査を主管する組織の長が承認する。

実施する検査が代替検査となる場合は，代替による使用前事業者検査の方法を決定する。

(4) 使用前事業者検査の実施

検査実施責任者は，検査要領書に基づき，確立された検査体制のもとで，使用前事業者検査を実施する。

表3-3 要求種別に対する確認項目及び確認視点

要求種別			確認項目	確認視点	主な検査項目
設備	設計要求	設置要求	名称, 取付箇所, 個数, 設置状態, 保管状態	設計要求のとおり（名称, 取付箇所, 個数）に設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査
		機能要求	材料, 寸法, 耐圧・漏えい等の構造, 強度に係る仕様(要目表)	要目表の記載のとおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査
			系統構成, 系統隔離, 可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査
			上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	特性検査 機能・性能検査
		評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて, 設置要求, 機能要求の検査を適用
運用	運用要求		手順確認	(保安規定) 手順化されていることを確認する。	状態確認検査

3.6 設工認における調達管理の方法

設工認で行う調達管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき以下に示す管理を実施する。

3.6.1 供給者の技術的評価

契約を主管する組織の長及び調達を主管する組織の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として供給者の技術的評価を実施する。

3.6.2 供給者の選定

調達を主管する組織の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響や供給者の実績等を考慮し、「3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用」に示す重要度に応じてグレード分けを行い管理する。

3.6.3 調達製品の調達管理

業務の実施に際し、原子力安全に及ぼす影響に応じて、調達管理に係るグレード分けを適用する。

(1) 調達文書の作成

調達を主管する組織の長は、業務の内容に応じ、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す調達要求事項を含めた調達文書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「(2) 調達製品の管理」参照）

調達を主管する組織の長は、一般産業用工業品を重要度分類「A」、「B」の機器等（JIS等の規格適合品の消耗品等は除く。）に使用する場合は、適合性を評価することを要求する。また、供給先で検査を行う際に原子力規制委員会の職員が同行して工場等の施設に立ち入る場合があることを供給者へ要求する。

(2) 調達製品の管理

調達を主管する組織の長は、調達文書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。

(3) 調達製品の検証

調達を主管する組織の長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達製品の検証を行う。

調達を主管する組織の長は、供給先で検証を実施する場合、あらかじめ調達文書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で検証を行う。

3.6.4 調達先品質保証監査

供給者に対する監査を主管する組織の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安

全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、供給者に対する品質保証監査を実施する。

3.7 記録，識別管理，トレーサビリティ

3.7.1 文書及び記録の管理

(1) 適合性確認対象設備の設計，工事及び検査に係る文書及び記録

設計，工事及び検査に係る組織の長は，設計，工事及び検査に係る文書及び記録を，保安規定品質マネジメントシステム計画に示す社内規程に基づき作成し，これらを適切に管理する。

(2) 供給者が所有する当社の管理下でない図書を設計，工事及び検査に用いる場合の管理

設工認において供給者が所有する当社の管理下でない図書を設計，工事及び検査に用いる場合，供給者の品質保証能力の確認，かつ，対象設備での使用が可能な場合において，適用可能な図書として扱う。

(3) 使用前事業者検査に用いる文書及び記録

使用前事業者検査として，記録確認検査を実施する場合に用いる記録は，上記(1)，(2)を用いて実施する。

3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ

(1) 測定機器の管理

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は，保安規定品質マネジメントシステム計画に従い，設計及び工事，検査で使用する測定機器について，校正・検証及び識別等の管理を実施する。

(2) 機器，弁及び配管等の管理

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は，機器類，弁及び配管類について，保安規定品質マネジメントシステム計画に従った管理を実施する。

3.8 不適合管理

設工認に基づく設計，工事及び検査において発生した不適合については，保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき処置を行う。

4. 適合性確認対象設備の施設管理

適合性確認対象設備の工事は，保安規定に規定する施設管理に基づき業務を実施する。

IV. 変更の理由

平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された工事計画の一部において、詳細な現場確認を踏まえた詳細設計の内容を反映する。

なお、今回の設計及び工事の計画の変更においては、令和 2 年 4 月の「原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律」及び関連規則等（以下「改正法等」という。）の施行を踏まえ、改正法等の内容を反映する。

V. 添付書類

目次

V-1 説明書

- V-1-1-1-2 発電用原子炉の設置の許可（本文（十一号））との整合性に関する説明書
- V-1-1-5 クラス 1 機器及び炉心支持構造物の応力腐食割れ対策に関する説明書
- V-1-10 設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書
 - V-1-10-1 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム
 - V-1-10-2 本設工認に係る設計の実績，工事及び検査の計画

V-2 耐震性に関する説明書

- V-2-5-2-1-1 管の耐震性についての計算書
- V-2-5-4-1-4 管の耐震性についての計算書

V-3 強度に関する説明書

- V-3-5-3-1-5 管の基本板厚計算書
- V-3-5-3-1-6 管の応力計算書

V-6 図面

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(3/11)
 - 【第 4-3-1-3 図】
- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(4/11)
 - 【第 4-3-1-4 図】
- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(5/11)
 - 【第 4-3-1-5 図】
- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(6/11)
 - 【第 4-3-1-6 図】
- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(7/11)
 - 【第 4-3-1-7 図】
- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(8/11)
 - 【第 4-3-1-8 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(9/11)

【第 4-3-1-9 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(10/11)

【第 4-3-1-10 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る主配管の配置を明示した図面(11/11)

【第 4-3-1-11 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）の系統図(1/6)（設計基準対象施設）

【第 4-3-1-12 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）の系統図(2/6)（重大事故等対処設備）

【第 4-3-1-13 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）の系統図(3/6)（設計基準対象施設）

【第 4-3-1-14 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）の系統図(4/6)（重大事故等対処設備）

【第 4-3-1-15 図】

- ・原子炉格納容器（原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部）の構造図

【第 8-1-4-2 図】

V-1-1-1-2 発電用原子炉の設置の許可（本文（十一号））
との整合性に関する説明書

目次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
3. 記載の基本事項	1
4. 発電用原子炉の設置の許可との整合性	
十一 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る	
品質管理に必要な体制の整備に関する事項	2

1. 概要

本資料は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「法」という。）第43条の3の8第1項の許可を受けたところによる設計及び工事の計画であることが法第43条の3の9第3項第1号で認可基準として規定されており、当該基準に適合することを説明するものである。

2. 基本方針

設計及び工事の計画が東海第二発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（以下「設置許可申請書」という。）の基本方針に従った詳細設計であることを、設置許可申請書との整合性により示す。

設置許可申請書との整合性は、設置許可申請書「本文（十一号）」と設計及び工事の計画のうち「Ⅲ－Ⅱ．設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」について示す。

なお、変更の工事において、変更に係る内容が許可の際の申請書等の記載事項でない場合においては、許可に抵触するものでないため、本資料には記載しない。

3. 記載の基本事項

- (1) 説明書の構成は比較表形式とし、左欄から「本文」、「設計及び工事の計画」、「整合性」及び「備考」を記載する。
- (2) 説明書の記載順は、「本文（十一号）」に記載する順とする。

4. 発電用原子炉の設置の許可との整合性

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
十一 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項を以下のとおりとする。 (1) 目的 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「品質管理に関する事項」という。）は、<u>発電所の安全を達成・維持・向上させるため、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」（以下「品管規則」という。）に基づく品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することを目的とする。</u> (2) 適用範囲 <u>品質管理に関する事項は、東海第二発電所の保安活動に適用する。</u> (3) 定義 <u>品質管理に関する事項における用語の定義は、以下に定めるもののほか品管規則に従う。</u> (i) 組織 当社の品質マネジメントシステムに基づき、発電用原子炉施設を運営管理（運転開始前の管理を含む。）する各部門の総称をいう。 (4) 品質マネジメントシステム (i) 品質マネジメントシステムに係る要求事項 a. 組織は、<u>品質管理に関する事項に従って、品質マネジメントシステムを確立し、実施するとともに、その実効性を維持するため、その改善を継続的に行う。</u> b. 組織は、<u>保安活動の重要度に応じて品質マネジメントシステムを確立し、運用する。</u>この場合、次に掲げる事項を適切に考慮する。 (a) 発電用原子炉施設、組織又は個別業務の重要度及びこれらの複雑さの程度 (b) 発電用原子炉施設若しくは機器等の品質又は保安活動に関連する原子力の安全に影響を及ぼすおそれのあるもの及びこれらに関連す	1. 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム 当社は、<u>原子力発電所の安全を達成・維持・向上させるため、健全な安全文化を育成し維持するための活動を行う仕組みを含めた原子炉施設の設計、工事及び検査段階から運転段階に係る保安活動を確実に実施するための品質マネジメントシステムを確立し、「東海第二発電所原子炉施設保安規定」（以下「保安規定」という。）の品質マネジメントシステム計画（以下「保安規定品質マネジメントシステム計画」という。）に定めている。</u> <u>「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」（以下「設工認品質管理計画」という。）は保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき、設計、工事及び検査に係る具体的な品質管理の方法、組織等の計画された事項を示したものである。</u> 2. 適用範囲・定義 2.1 適用範囲 <u>設工認品質管理計画は、東海第二発電所原子炉施設の設計、工事及び検査に係る保安活動に適用する。</u> 2.2 定義 <u>設工認品質管理計画における用語の定義は、以下を除き保安規定品質マネジメントシステム計画に従う。</u> (1) 実用炉規則 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年12月28日通商産業省令第77号）をいう。 (2) 技術基準規則 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）をいう。 (3) 実用炉規則別表第二対象設備 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年12月28日通商産業省令第77号）の別表第二「設備別記載事項」に示された設備をいう。 (4) 適合性確認対象設備 設計及び工事の計画（以下「設工認」という。）に基づき、技術基準規則等への適合性を確保するために必要となる設備をいう。 3. 設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等 <u>設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき以下のとおり実施する。</u> 3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用 <u>設工認におけるグレード分けは、原子炉施設の安全上の重要性に応じて表3-1に示す重要度分類「A」、「B」及び「C」の3区分とし、これに基づき品質保証活動を実施する。</u> また、重大事故等対処設備（以下「SA設備」という。）の重要度分類については、一律「A」とする。	設置許可申請書（本文（十一号））において、設計及び工事の計画の内容は以下のとおり満足している。 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設工認品質管理計画を定めていることから整合している。（以下、設置許可申請書（本文十一号）に対応した設計及び工事の計画での説明がない箇所については、保安規定品質マネジメントシステム計画にて対応していることを以て整合している。） 設計及び工事の計画の適用範囲は、設置許可申請書（本文十一号）の適用範囲に示す東海第二発電所の保安活動に包含されていることから整合している。 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画の用語の定義に従っていることから整合している。 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い品質管理を行うことから整合している。 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計のグレード分けを行うことから整合している。	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考																																				
る潜在的影響の大きさ （c）機器等の故障若しくは通常想定されない事象の発生又は保安活動が不適切に計画され、若しくは実行されたことにより起こり得る影響 c. 組織は、発電用原子炉施設に適用される関係法令（以下「関係法令」という。）を明確に認識し、品管規則に規定する文書その他品質マネジメントシステムに必要な文書（記録を除く。以下「品質マネジメント文書」という。）に明記する。	ただし、 S A設備の中でも原子力特有の技術仕様を要求しない一般産業用工業品は、重要度分類「C」とし、当社において実施する検査により、 S A設備としての品質を確保する。 表3-1 原子力発電施設の重要度分類基準 <table><tr><th>重要度分類</th><th>定 義</th><th>機 能</th></tr><tr><td rowspan="4">A</td><td>(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷、又は燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある設備</td><td>①原子炉冷却材圧力バウンダリ ②過剰反応度の印加防止機能 ③炉心形状の維持機能</td></tr><tr><td>(2) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する設備</td><td>①原子炉の緊急停止機能 ②未臨界維持機能 ③原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 ④原子炉停止後の除熱機能 ⑤炉心冷却機能 ⑥放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能</td></tr><tr><td>(3) 前号以外の安全上必須な設備</td><td>①工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 ②安全上特に重要な関連機能</td></tr><tr><td>(4) 発電所の出力低下又は停止に直接つながる設備、又は予備機がなく故障修理のため発電所停止を必要とする設備</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="10">B</td><td>(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある設備</td><td>①原子炉冷却材を内蔵する機能 ②原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 ③燃料を安全に取扱う機能</td></tr><tr><td>(2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、炉心冷却が損なわれる可能性の高い設備</td><td>安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能</td></tr><tr><td>(3) 前 2 号の設備の損傷又は故障により、敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくする設備</td><td>①燃料プール水の補給機能 ②放射性物質放出の防止機能</td></tr><tr><td>(4) 異常状態への対応上特に重要な設備</td><td>①事故時のプラント状態の把握機能 ②異常状態の緩和機能 ③制御室外からの安全停止機能</td></tr><tr><td>(5) 異常状態の起因事象となるものであって、上記以外の設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）</td><td>①原子炉冷却材保持機能 ②原子炉冷却材の循環機能 ③放射性物質の貯蔵機能 ④電源供給機能 ⑤プラント計測・制御機能 ⑥プラント運転補助機能</td></tr><tr><td>(6) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障ない程度に低く抑える設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）</td><td>①核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 ②原子炉冷却材の浄化機能</td></tr><tr><td>(7) 運転時の異常な過渡変化があっても、事象を緩和する設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）</td><td>①原子炉圧力の上昇の緩和機能 ②出力上昇の抑制機能 ③原子炉冷却材の補給機能</td></tr><tr><td>(8) 異常状態への対応上必要な設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）</td><td>緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能</td></tr><tr><td>(9) 発電所の出力低下又は停止に直接つながらないが、故障修理のため発電所を停止する必要のある設備</td><td>—</td></tr><tr><td>(10) 予備機はあるが高線量で保修困難な設備</td><td>—</td></tr><tr><td>C</td><td>A, B以外の設備</td><td>—</td></tr></table> 3. 6. 2 供給者の選定 調達を主管する組織の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響や供給者の実績等を考慮し、「3. 2. 1 設計及び工事のグレード分けの適用」に示す重要度に応じてグレード分けを行い管理する。 3. 6. 3 調達製品の調達管理 業務の実施に際し、原子力安全に及ぼす影響に応じて、調達管理に係るグレード分けを適用する。	重要度分類	定 義	機 能	A	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷、又は燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある設備	①原子炉冷却材圧力バウンダリ ②過剰反応度の印加防止機能 ③炉心形状の維持機能	(2) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する設備	①原子炉の緊急停止機能 ②未臨界維持機能 ③原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 ④原子炉停止後の除熱機能 ⑤炉心冷却機能 ⑥放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能	(3) 前号以外の安全上必須な設備	①工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 ②安全上特に重要な関連機能	(4) 発電所の出力低下又は停止に直接つながる設備、又は予備機がなく故障修理のため発電所停止を必要とする設備	—	B	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある設備	①原子炉冷却材を内蔵する機能 ②原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 ③燃料を安全に取扱う機能	(2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、炉心冷却が損なわれる可能性の高い設備	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	(3) 前 2 号の設備の損傷又は故障により、敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくする設備	①燃料プール水の補給機能 ②放射性物質放出の防止機能	(4) 異常状態への対応上特に重要な設備	①事故時のプラント状態の把握機能 ②異常状態の緩和機能 ③制御室外からの安全停止機能	(5) 異常状態の起因事象となるものであって、上記以外の設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	①原子炉冷却材保持機能 ②原子炉冷却材の循環機能 ③放射性物質の貯蔵機能 ④電源供給機能 ⑤プラント計測・制御機能 ⑥プラント運転補助機能	(6) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障ない程度に低く抑える設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	①核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 ②原子炉冷却材の浄化機能	(7) 運転時の異常な過渡変化があっても、事象を緩和する設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	①原子炉圧力の上昇の緩和機能 ②出力上昇の抑制機能 ③原子炉冷却材の補給機能	(8) 異常状態への対応上必要な設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	(9) 発電所の出力低下又は停止に直接つながらないが、故障修理のため発電所を停止する必要のある設備	—	(10) 予備機はあるが高線量で保修困難な設備	—	C	A, B以外の設備	—	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達のグレード分けを行うことから整合している。	
重要度分類	定 義	機 能																																					
A	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷、又は燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある設備	①原子炉冷却材圧力バウンダリ ②過剰反応度の印加防止機能 ③炉心形状の維持機能																																					
	(2) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する設備	①原子炉の緊急停止機能 ②未臨界維持機能 ③原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 ④原子炉停止後の除熱機能 ⑤炉心冷却機能 ⑥放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能																																					
	(3) 前号以外の安全上必須な設備	①工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 ②安全上特に重要な関連機能																																					
	(4) 発電所の出力低下又は停止に直接つながる設備、又は予備機がなく故障修理のため発電所停止を必要とする設備	—																																					
B	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある設備	①原子炉冷却材を内蔵する機能 ②原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 ③燃料を安全に取扱う機能																																					
	(2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、炉心冷却が損なわれる可能性の高い設備	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能																																					
	(3) 前 2 号の設備の損傷又は故障により、敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくする設備	①燃料プール水の補給機能 ②放射性物質放出の防止機能																																					
	(4) 異常状態への対応上特に重要な設備	①事故時のプラント状態の把握機能 ②異常状態の緩和機能 ③制御室外からの安全停止機能																																					
	(5) 異常状態の起因事象となるものであって、上記以外の設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	①原子炉冷却材保持機能 ②原子炉冷却材の循環機能 ③放射性物質の貯蔵機能 ④電源供給機能 ⑤プラント計測・制御機能 ⑥プラント運転補助機能																																					
	(6) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障ない程度に低く抑える設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	①核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 ②原子炉冷却材の浄化機能																																					
	(7) 運転時の異常な過渡変化があっても、事象を緩和する設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	①原子炉圧力の上昇の緩和機能 ②出力上昇の抑制機能 ③原子炉冷却材の補給機能																																					
	(8) 異常状態への対応上必要な設備（原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。）	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能																																					
	(9) 発電所の出力低下又は停止に直接つながらないが、故障修理のため発電所を停止する必要のある設備	—																																					
	(10) 予備機はあるが高線量で保修困難な設備	—																																					
C	A, B以外の設備	—																																					

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
d. 組織は、品質マネジメントシステムに必要なプロセスを明確にするとともに、そのプロセスを組織に適用することを決定し、次に掲げる業務を行う。 （a）プロセスの運用に必要な情報及び当該プロセスの運用により達成される結果を文書で明確にする。 （b）プロセスの順序及び相互の関係を明確にする。 （c）プロセスの運用及び管理の実効性の確保に必要な組織の保安活動の状況を示す指標（以下「保安活動指標」という。）並びに当該指標に係る判定基準を明確に定める。 （d）プロセスの運用並びに監視及び測定（以下「監視測定」という。）に必要な資源及び情報が利用できる体制を確保する（責任及び権限の明確化を含む。）。 （e）プロセスの運用状況を監視測定し分析する。ただし、監視測定することが困難である場合は、この限りでない。 （f）プロセスについて、意図した結果を得、及び実効性を維持するための措置を講ずる。 （g）プロセス及び組織の体制を品質マネジメントシステムと整合的なものとする。 （h）原子力の安全とそれ以外の事項において意思決定の際に対立が生じた場合には、原子力の安全が確保されるようにする。 e. 組織は、健全な安全文化を育成し、及び維持する。 f. 組織は、機器等又は個別業務に係る要求事項（関係法令を含む。以下「個別業務等要求事項」という。）への適合に影響を及ぼすプロセスを外部委託することとしたときは、当該プロセスが管理されているようにする。 g. 組織は、保安活動の重要度に応じて、資源の適切な配分を行う。 （ii）品質マネジメントシステムの文書化 a. 一般 組織は、保安活動の重要度に応じて次に掲げる文書を作成し、当該文書に規定する事項を実施する。 （a）品質方針及び品質目標 （b）品質マニュアル （c）実効性のあるプロセスの計画的な実施及び管理がなされるようにするために、組織が必要と決定した文書 （d）品管規則の要求事項に基づき作成する手順書、指示書、図面等（以下「手順書等」という。） b. 品質マニュアル 組織は、品質マニュアルに次に掲げる事項を定める。 （a）品質マネジメントシステムの運用に係る組織に関する事項 （b）保安活動の計画、実施、評価及び改善に関する事項 （c）品質マネジメントシステムの適用範囲 （d）品質マネジメントシステムのために作成した手順書等の参照情報 （e）プロセスの相互の関係 c. 文書の管理 （a）組織は、<u>品質マネジメント文書を管理する。</u> （b）組織は、要員が判断及び決定をするに当たり、適切な品質マネジメント文書を利用できるよう、<u>品質マネジメント文書に関する次に掲げる事項を定めた手順書等を作成する。</u> （b-1）品質マネジメント文書を発行するに当たり、その妥当性を審査	3. 7. 1 文書及び記録の管理 （1）適合性確認対象設備の設計、工事及び検査に係る文書及び記録 設計、工事及び検査に係る組織の長は、<u>設計、工事及び検査に係る文書及び記録を、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す社内規程に基づき作成し、これらを適切に管理する。</u> （2）供給者が所有する当社の管理下でない図書を設計、工事及び検査に用いる場合の	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>文書管理を行うことから整合している。</u>	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
し、発行を承認すること。 (b-2) 品質マネジメント文書の改訂の必要性について評価するとともに、改訂に当たり、その妥当性を審査し、改訂を承認すること。 (b-3) 品質マネジメント文書の審査及び評価には、その対象となる文書に定められた活動を実施する部門の要員を参画させること。 (b-4) 品質マネジメント文書の改訂内容及び最新の改訂状況を識別できるようにすること。 (b-5) 改訂のあった品質マネジメント文書を利用する場合においては、当該文書の適切な制定版又は改訂版が利用しやすい体制を確保すること。 (b-6) 品質マネジメント文書を、読みやすく容易に内容を把握することができるようにすること。 (b-7) 組織の外部で作成された品質マネジメント文書を識別し、その配付を管理すること。 (b-8) 廃止した品質マネジメント文書が使用されることを防止すること。この場合において、当該文書を保持するときは、その目的にかかわらず、これを識別し、管理すること。 d. 記録の管理 (a) 組織は、<u>品管規則に規定する個別業務等要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの実効性を実証する記録を明確にするとともに、</u>当該記録を、読みやすく容易に内容を把握することができ、かつ、検索することができるように<u>作成し、保安活動の重要度に応じてこれを管理する。</u> (b) 組織は、<u>(a)の記録の識別、保存、保護、検索、及び廃棄に関し、</u><u>所要の管理の方法を定めた手順書等を作成する。</u> (5) 経営責任者等の責任 (i) 経営責任者の原子力の安全のためのリーダーシップ 社長は、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、責任を持って品質マネジメントシステムを確立させ、実施させるとともに、その実効性を維持していることを、次に掲げる業務を行うことによって実証する。 a. 品質方針を定めること。 b. 品質目標が定められているようにすること。 c. 要員が、健全な安全文化を育成し、及び維持することに貢献できるようにすること。 d. (5)，(vi)，a.に規定するマネジメントレビューを実施すること。 e. 資源が利用できる体制を確保すること。 f. 関係法令を遵守することその他原子力の安全を確保することの重要性を要員に周知すること。 g. 保安活動に関する担当業務を理解し、遂行する責任を有することを、要員に認識させること。 h. 全ての階層で行われる決定が、原子力の安全の確保について、その優先順位及び説明する責任を考慮して確実に行われるようにすること。 (ii) 原子力の安全の確保の重視 社長は、組織の意思決定に当たり、機器等及び個別業務が個別業務等要求事項に適合し、かつ、原子力の安全がそれ以外の事由により損なわれないようにする。 (iii) 品質方針 社長は、品質方針が次に掲げる事項に適合しているようにする。	管理 設工認において供給者が所有する当社の管理下でない図書を設計、工事及び検査に用いる場合、供給者の品質保証能力の確認、かつ、対象設備での使用が可能な場合において、適用可能な図書として扱う。 (3) 使用前事業者検査に用いる文書及び記録 使用前事業者検査として、記録確認検査を実施する場合に用いる記録は、上記(1)、(2)を用いて実施する。		

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
a. 組織の目的及び状況に対して適切なものであること。 b. 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの実効性の維持に社長が責任を持って関与すること。 c. 品質目標を定め、評価するに当たっての枠組みとなるものであること。 d. 要員に周知され、理解されていること。 e. 品質マネジメントシステムの継続的な改善に社長が責任を持って関与すること。 （iv）計画 a. 品質目標 （a）社長は、部門において、品質目標（個別業務等要求事項への適合のために必要な目標を含む。）が定められているようにする。 （b）社長は、品質目標が、その達成状況を評価し得るものであって、かつ、品質方針と整合的なものとなるようにする。 b. 品質マネジメントシステムの計画 （a）社長は、品質マネジメントシステムが4.1の規定に適合するよう、その実施に当たっての計画が策定されているようにする。 （b）社長は、品質マネジメントシステムの変更が計画され、それが実施される場合においては、当該品質マネジメントシステムが不備のない状態に維持されているようにする。この場合において、保安活動の重要度に応じて、次に掲げる事項を適切に考慮する。 （b-1）品質マネジメントシステムの変更の目的及び当該変更により起こり得る結果 （b-2）品質マネジメントシステムの実効性の維持 （b-3）資源の利用可能性 （b-4）責任及び権限の割当て （v）責任、権限及びコミュニケーション a. 責任及び権限 社長は、<u>部門及び要員の責任及び権限並びに部門相互間の業務の手順を定めさせ、関係する要員が責任を持って業務を遂行できるようにする。</u> b. 品質マネジメントシステム管理責任者 （a）社長は、品質マネジメントシステムを管理する責任者に、次に掲げる業務に係る責任及び権限を与える。 （a-1）プロセスが確立され、実施されるとともに、その実効性が維持されているようにすること。 （a-2）品質マネジメントシステムの運用状況及びその改善の必要性について、社長に報告すること。 （a-3）健全な安全文化を育成し、及び維持することにより、原子力の安全の確保についての認識が向上するようにすること。 （a-4）関係法令を遵守すること。 c. 管理者 （a）社長は、次に掲げる業務を管理監督する地位にある者（以下「管理者」という。）に、当該管理者が管理監督する業務に係る責任及び権限を与える。 （a-1）個別業務のプロセスが確立され、実施されるとともに、その実効性が維持されているようにすること。	3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）<u>設計、工事及び検査は、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す役割分担のもと、本店組織及び発電所組織で構成する体制で実施する。</u> <u>設計、工事及び検査に係る組織は、担当する設備に関する設計、工事及び検査について責任と権限を持つ。</u>	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設工認品質管理計画にて設計、工事及び検査に係る組織を定めていることから整合している。	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
(a-2) 要員の個別業務等要求事項についての認識が向上するようにすること。 (a-3) 個別業務の実施状況に関する評価を行うこと。 (a-4) 健全な安全文化を育成し、及び維持すること。 (a-5) 関係法令を遵守すること。 (b) 管理者は、(a)の責任及び権限の範囲において、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、次に掲げる事項を確実に実施する。 (b-1) 品質目標を設定し、その目標の達成状況を確認するため、業務の実施状況を監視測定すること。 (b-2) 要員が、原子力の安全に対する意識を向上し、かつ、原子力の安全への取組を積極的に行えるようにすること。 (b-3) 原子力の安全に係る意思決定の理由及びその内容を、関係する要員に確実に伝達すること。 (b-4) 常に問いかける姿勢及び学習する姿勢を要員に定着させるとともに、要員が、積極的に発電用原子炉施設の保安に関する問題の報告を行えるようにすること。 (b-5) 要員が、積極的に業務の改善に対する貢献を行えるようにすること。 (c) 管理者は、管理監督する業務に関する自己評価を、あらかじめ定められた間隔で行う。 d. 組織の内部の情報の伝達 社長は、組織の内部の情報が適切に伝達される仕組みが確立されているようにするとともに、品質マネジメントシステムの実効性に関する情報が確実に伝達されるようにする。 (vi) マネジメントレビュー a. 一般 社長は、品質マネジメントシステムの実効性を評価するとともに、改善の機会を得て、保安活動の改善に必要な措置を講ずるため、品質マネジメントシステムの評価（以下「マネジメントレビュー」という。）を、あらかじめ定められた間隔で行う。 b. マネジメントレビューに用いる情報 組織は、マネジメントレビューにおいて、少なくとも次に掲げる情報を報告する。 (a) 内部監査の結果 (b) 組織の外部の者の意見 (c) プロセスの運用状況 (d) 使用前事業者検査及び定期事業者検査（以下「使用前事業者検査等」という。）並びに自主検査等の結果 (e) 品質目標の達成状況 (f) 健全な安全文化の育成及び維持の状況 (g) 関係法令の遵守状況 (h) 不適合並びに是正処置及び未然防止処置の状況 (i) 従前のマネジメントレビューの結果を受けて講じた措置 (j) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼすおそれのある変更 (k) 部門又は要員からの改善のための提案 (l) 資源の妥当性 (m) 保安活動の改善のために講じた措置の実効性			

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
c. マネジメントレビューの結果を受けて行う措置 (a) 組織は、マネジメントレビューの結果を受けて、少なくとも次に掲げる事項について決定する。 (a-1) 品質マネジメントシステム及びプロセスの実効性の維持に必要な改善 (a-2) 個別業務に関する計画及び個別業務の実施に関連する保安活動の改善 (a-3) 品質マネジメントシステムの実効性の維持及び継続的な改善のために必要な資源 (a-4) 健全な安全文化の育成及び維持に関する改善 (a-5) 関係法令の遵守に関する改善 (b) 組織は、マネジメントレビューの結果の記録を作成し、これを管理する。 (c) 組織は、(a)の決定をした事項について、必要な措置を講じる。 (6) 資源の管理 (i) 資源の確保 組織は、原子力の安全を確実なものにするために必要な次に掲げる資源を明確に定め、これを確保し、管理する。 a. 要員 b. 個別業務に必要な施設、設備、及びサービスの体系 c. 作業環境 d. その他必要な資源 (ii) 要員の力量の確保及び教育訓練 a. 組織は、個別業務の実施に必要な技能及び経験を有し、意図した結果を達成するために必要な知識及び技能並びにそれを適用する能力（以下「力量」という。）が実証された者を要員に充てる。 b. 組織は、要員の力量を確保するために、保安活動の重要度に応じて、次に掲げる業務を行う。 (a) 要員にどのような力量が必要かを明確に定めること。 (b) 要員の力量を確保するために教育訓練その他の措置を講ずること。 (c) 教育訓練その他の措置の実効性を評価すること。 (d) 要員が自らの個別業務について、次に掲げる事項を認識しているようにすること。 (d-1) 品質目標の達成に向けた自らの貢献 (d-2) 品質マネジメントシステムの実効性を維持するための自らの貢献 (d-3) 原子力の安全に対する当該個別業務の重要性 (e) 要員の力量及び教育訓練その他の措置に係る記録を作成し、これを管理すること。 (7) 個別業務に関する計画の策定及び個別業務の実施 (i) 個別業務に必要なプロセスの計画 a. 組織は、個別業務に必要なプロセスについて、計画を策定するとともに、そのプロセスを確立する。 b. 組織は、a.の計画と当該個別業務以外のプロセスに係る個別業務等要求事項との整合性を確保する。 c. 組織は、個別業務に関する計画（以下「個別業務計画」という。）の策定又は変更を行うに当たり、次に掲げる事項を明確にする。 (a) 個別業務計画の策定又は変更の目的及び当該計画の策定又は変更			

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
により起こり得る結果 (b) 機器等又は個別業務に係る品質目標及び個別業務等要求事項 (c) 機器等又は個別業務に固有のプロセス、品質マネジメント文書及び資源 (d) 使用前事業者検査等、検証、妥当性確認及び監視測定並びにこれらの個別業務等要求事項への適合性を判定するための基準（以下「合否判定基準」という。） (e) 個別業務に必要なプロセス及び当該プロセスを実施した結果が個別業務等要求事項に適合することを実証するために必要な記録 d. 組織は、策定した個別業務計画を、その個別業務の作業方法に適したものとする。 (ii) 個別業務等要求事項に関するプロセス a. 個別業務等要求事項として明確にすべき事項 (a) 組織は、次に掲げる事項を個別業務等要求事項として明確に定める。 (a-1) 組織の外部の者が明示してはいないものの、機器等又は個別業務に必要な要求事項 (a-2) 関係法令 (a-3) (a-1), (a-2)に掲げるもののほか、組織が必要とする要求事項 b. 個別業務等要求事項の審査 (a) 組織は、機器等の使用又は個別業務の実施に当たり、あらかじめ、個別業務等要求事項の審査を実施する。 (b) 組織は、個別業務等要求事項の審査を実施するに当たり、次に掲げる事項を確認する。 (b-1) 当該個別業務等要求事項が定められていること。 (b-2) 当該個別業務等要求事項が、あらかじめ定められた個別業務等要求事項と相違する場合においては、その相違点が解明されていること。 (b-3) 組織が、あらかじめ定められた個別業務等要求事項に適合するための能力を有していること。 (c) 組織は、(a)の審査の結果の記録及び当該審査の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。 (d) 組織は、個別業務等要求事項が変更された場合においては、関連する文書が改訂されるようにするとともに、関連する要員に対し変更後の個別業務等要求事項が周知されるようにする。 c. 組織の外部の者との情報の伝達等 組織は、組織の外部の者からの情報の収集及び組織の外部の者への情報の伝達のために、実効性のある方法を明確に定め、これを実施する。 (iii) 設計開発 a. 設計開発計画 (a) 組織は、<u>設計開発</u>（専ら発電用原子炉施設において用いるための設計開発に限る。）の計画（以下「設計開発計画」という。）を策定するとともに、<u>設計開発を管理する。</u> (b) 組織は、<u>設計開発計画の策定において、次に掲げる事項を明確にする。</u> <u>(b-1) 設計開発の性質、期間及び複雑さの程度</u> <u>(b-2) 設計開発の各段階における適切な審査、検証及び妥当性確認の方法並びに管理体制</u>	3. 2. 2 設計、工事及び検査の各段階とその審査 設工認における設計、工事及び検査の流れを図3-1に示すとともに、<u>設計、工事及び検査の各段階と保安規定品質マネジメントシステム計画との関係を表3-2に示す。</u> 実用炉規則別表第二対象設備のうち、設工認申請（届出）が不要な工事等を行う場合は、設工認品質管理計画のうち、必要な事項を適用して設計、工事及び検査を実施し、設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認する。 設計を主管する組織の長又は工事を主管する組織の長並びに検査を主管する組織の長は、表3-2に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>設工認品質管理計画にて設計、工事及び検査に係る組織を定めていることから整合している。</u>	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
b. 設計開発に用いる情報 (a) 組織は、個別業務等要求事項として<u>設計開発に用いる情報であって、次に掲げるものを明確に定めるとともに、当該情報に係る記録を作成し、これを管理する。</u> (a-1) 機能及び性能に係る要求事項 (a-2) 従前の類似した設計開発から得られた情報であって、当該設計開発に用いる情報として適用可能なもの (a-3) 関係法令 (a-4) その他設計開発に必要な要求事項 (b) 組織は、設計開発に用いる情報について、その妥当性を評価し、承認する。 c. 設計開発の結果に係る情報 (a) 組織は、<u>設計開発の結果に係る情報を、設計開発に用いた情報と対比して検証することができる形式により管理する。</u> (b) 組織は、<u>設計開発の次の段階のプロセスに進むに当たり、あらかじめ、当該設計開発の結果に係る情報を承認する。</u> (c) 組織は、設計開発の結果に係る情報を、次に掲げる事項に適合するものとする。 (c-1) 設計開発に係る個別業務等要求事項に適合するものであること。 (c-2) 調達、機器等の使用及び個別業務の実施のために適切な情報を提供するものであること。 (c-3) 合否判定基準を含むものであること。 (c-4) 機器等を安全かつ適正に使用するために不可欠な当該機器等の特性が明確であること。 d. 設計開発レビュー (a) 組織は、設計開発の適切な段階において、設計開発計画に従って、次に掲げる事項を目的とした体系的な審査（以下「設計開発レビュー」という。）を実施する。 (a-1) 設計開発の結果の個別業務等要求事項への適合性について評価すること。 (a-2) 設計開発に問題がある場合においては、当該問題の内容を明確にし、必要な措置を提案すること。 (b) 組織は、設計開発レビューに、<u>当該設計開発レビューの対象となっている設計開発段階に関連する部門の代表者及び当該設計開発に係る専門家を参加させる。</u> (c) 組織は、<u>設計開発レビューの結果の記録及び当該設計開発レビューの結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</u> e. 設計開発の検証 (a) 組織は、<u>設計開発の結果が個別業務等要求事項に適合している状態を確保するために、設計開発計画に従って検証を実施する。</u> (b) 組織は、設計開発の検証の結果の記録、及び<u>当該検証の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</u> (c) 組織は、<u>当該設計開発を行った要員に当該設計開発の検証をさせない。</u>	3.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化 設計を主管する組織の長は、<u>設工認における技術基準規則等への適合性を確保するために必要な要求事項を明確にする。</u> 3.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定 設計を主管する組織の長は、設工認に関連する工事において、追加・変更となる適合性確認対象設備（運用を含む。）に対する技術基準規則等への適合性を確保するために、実際に使用する際の系統・構成で必要となる設備・運用を含めて、<u>適合性確認対象設備として抽出する。</u> 3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証 設計を主管する組織の長は、<u>適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を以下のとおり実施する。</u> (1) <u>基本設計方針の作成（設計1）</u> 「設計1」として、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項をもとに、<u>必要な設計を漏れなく実施するための基本設計方針を明確化する。</u> (2) <u>適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）</u> 「設計2」として、「設計1」で明確にした<u>基本設計方針を用いて適合性確認対象設備に必要な詳細設計を実施する。</u> なお、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を計画し信頼性を確保する。 3.2.2 設計、工事及び検査の各段階とその審査 <u>設計の各段階におけるレビューについては、本店組織及び発電所組織で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。</u> 設計を主管する組織の長又は工事を主管する組織の長並びに検査を主管する組織の長は、<u>表3-2に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。</u> 3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証 (3) 設計のアウトプットに対する検証 設計を主管する組織の長は、「設計1」及び「設計2」の結果について、<u>当該業務に直接関与していない者に検証を実施させる。</u>	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>設計開発へのインプットとして、適合性確認対象設備に対する要求事項を明確化していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>設計開発からのアウトプットを作成するために設計を実施していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>設計のレビューには専門家を含めていることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>設計のレビューの記録を管理していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>設計の検証を実施していることから整合している。</u>	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考																															
f. 設計開発の妥当性確認 (a) 組織は、<u>設計開発の結果の個別業務等要求事項への適合性を確認するために、設計開発計画に従って、当該設計開発の妥当性確認（以下「設計開発妥当性確認」という。）を実施する。</u> (b) 組織は、<u>機器等の使用又は個別業務の実施に当たり、あらかじめ、設計開発妥当性確認を完了する。</u> (c) 組織は、<u>設計開発妥当性確認の結果の記録及び当該設計開発妥当性確認の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</u>	3.5.5 使用前事業者検査の実施 使用前事業者検査は、検査要領書の作成、体制の確立を行い実施する。 (1) 使用前事業者検査の独立性確保 使用前事業者検査の独立性は、組織的独立を確保して実施する。 (2) 使用前事業者検査の体制 使用前事業者検査の体制は、検査要領書で明確にする。 (3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成 工事を主管する組織の長は、<u>適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため「3.5.2 使用前事業者検査の計画」で決定した確認方法をもとに、使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し、検査を主管する組織の長が承認する。</u> 実施する検査が代替検査となる場合は、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。 (4) 使用前事業者検査の実施 検査実施責任者は、検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで、<u>使用前事業者検査を実施する。</u> 表3-3 要求種別に対する確認項目及び確認視点 <table><tr><th colspan="3">要求種別</th><th>確認項目</th><th>確認視点</th><th>主な検査項目</th></tr><tr><td rowspan="5">設備</td><td rowspan="4">設計要求</td><td>設置要求</td><td>名称,取付箇所,個数,設置状態,保管状態</td><td>設計要求のとおり（名称,取付箇所,個数）に設置されていることを確認する。</td><td>据付検査 状態確認検査 外観検査</td></tr><tr><td rowspan="3">機能要求</td><td>材料,寸法,耐圧・漏えい等の構造,強度に係る仕様(要目表)</td><td>要目表の記載のとおりであることを確認する。</td><td>材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査 状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 特性検査 機能・性能検査</td></tr><tr><td>系統構成,系統隔離,可搬設備の接続性</td><td>実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。</td><td></td></tr><tr><td>上記以外の所要の機能要求事項</td><td>目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。</td><td></td></tr><tr><td>評価要求</td><td>解析書のインプット条件等の要求事項</td><td>評価条件を満足していることを確認する。</td><td>内容に応じて,設置要求,機能要求の検査を適用</td></tr><tr><td>運用</td><td>運用要求</td><td>手順確認</td><td>(保安規定)手順化されていることを確認する。</td><td>状態確認検査</td></tr></table>	要求種別			確認項目	確認視点	主な検査項目	設備	設計要求	設置要求	名称,取付箇所,個数,設置状態,保管状態	設計要求のとおり（名称,取付箇所,個数）に設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査	機能要求	材料,寸法,耐圧・漏えい等の構造,強度に係る仕様(要目表)	要目表の記載のとおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査 状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 特性検査 機能・性能検査	系統構成,系統隔離,可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。		上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。		評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて,設置要求,機能要求の検査を適用	運用	運用要求	手順確認	(保安規定)手順化されていることを確認する。	状態確認検査		
要求種別			確認項目	確認視点	主な検査項目																													
設備	設計要求	設置要求	名称,取付箇所,個数,設置状態,保管状態	設計要求のとおり（名称,取付箇所,個数）に設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査																													
		機能要求	材料,寸法,耐圧・漏えい等の構造,強度に係る仕様(要目表)	要目表の記載のとおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査 状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 特性検査 機能・性能検査																													
			系統構成,系統隔離,可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。																														
			上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。																														
	評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて,設置要求,機能要求の検査を適用																														
運用	運用要求	手順確認	(保安規定)手順化されていることを確認する。	状態確認検査																														
g. 設計開発の変更の管理 (a) 組織は、<u>設計開発の変更を行った場合においては、当該変更の内容を識別することができるようにするとともに、当該変更に係る記録を作成し、これを管理する。</u> (b) 組織は、<u>設計開発の変更を行うに当たり、あらかじめ、審査、検証及び妥当性確認を行い、変更を承認する。</u> (c) 組織は、<u>設計開発の変更の審査において、設計開発の変更が発電用原子炉施設に及ぼす影響の評価（当該発電用原子炉施設を構成する材料又は部品に及ぼす影響の評価を含む。）を行う。</u> (d) 組織は、<u>(b)の審査、検証及び妥当性確認の結果の記録及びその結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。</u>	3.3.4 設計における変更 設計を主管する組織の長は、<u>設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、設計結果を必要に応じ修正する。</u>	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い設計の変更管理を実施していることから整合している。																																

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
(iv) 調達 a. 調達プロセス (a) 組織は、<u>調達する物品又は役務（以下「調達物品等」という。）が、自ら規定する調達物品等に係る要求事項（以下「調達物品等要求事項」という。）に適合するようにする。</u> (b) 組織は、<u>保安活動の重要度に応じて、調達物品等の供給者及び調達物品等に適用される管理の方法及び程度を定める。</u>この場合において、<u>一般産業用工業品については、調達物品等の供給者等から必要な情報を入手し当該一般産業用工業品が調達物品等要求事項に適合していることを確認できるように、管理の方法及び程度を定める。</u> (c) 組織は、<u>供給者が組織の要求事項に従って調達製品を供給する能力を判断の根拠として、供給者を評価し、選定する。</u> (d) 組織は、<u>調達物品等の供給者の評価及び選定に係る判定基準を定める。</u> (e) 組織は、(c)の評価の結果の記録及び当該評価の結果に基づき講じた措置に係る記録を作成し、これを管理する。 (f) 組織は、<u>調達物品等を調達する場合には、個別業務計画において、適切な調達の実施に必要な事項（当該調達物品等の調達後におけるこれらの維持又は運用に必要な技術情報（発電用原子炉施設の保安に係るものに限る。）の取得及び当該情報を他の原子力事業者等と共有するために必要な措置に関する事項を含む。）を定める。</u> b. 調達物品等要求事項 (a) 組織は、<u>調達物品等に関する情報に、次に掲げる調達物品等要求事項のうち、該当するものを含める。</u> (a-1) 調達物品等の供給者の業務のプロセス及び設備に係る要求事項 (a-2) 調達物品等の供給者の要員の力量に係る要求事項 (a-3) 調達物品等の供給者の品質マネジメントシステムに係る要求事項 (a-4) 調達物品等の不適合の報告及び処理に係る要求事項 (a-5) 調達物品等の供給者が健全な安全文化を育成し、及び維持するために必要な要求事項 (a-6) 一般産業用工業品を機器等に使用するに当たっての評価に必要な要求事項 (a-7) その他調達物品等に必要な要求事項 (b) 組織は、<u>調達物品等要求事項として、組織が調達物品等の供給者の工場等において使用前事業者検査等その他の個別業務を行う際の原子力規制委員会の職員による当該工場等への立入りに関することを含める。</u> (c) 組織は、<u>調達物品等の供給者に対し調達物品等に関する情報を提供するに当たり、あらかじめ、当該調達物品等要求事項の妥当性を確認する。</u> (d) 組織は、<u>調達物品等を受領する場合には、調達物品等の供給者に対し、調達物品等要求事項への適合状況を記録した文書を提出させる。</u>	3.6 設工認における調達管理の方法 <u>設工認で行う調達管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき以下に示す管理を実施する。</u> 3.6.3 調達製品の調達管理 (2) 調達製品の管理 調達を主管する組織の長は、<u>調達文書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。</u> (1) 調達文書の作成 調達を主管する組織の長は、<u>一般産業用工業品を重要度分類「A」、「B」の機器等（J I S等の規格適合品の消耗品等は除く。）に使用する場合は、適合性を評価することを要求する。また、供給先で検査を行う際に原子力規制委員会の職員が同行して工場等の施設に立ち入る場合があることを供給者へ要求する。</u> 3.6.1 供給者の技術的評価 契約を主管する組織の長及び調達を主管する組織の長は、<u>供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として供給者の技術的評価を実施する。</u> 3.6.2 供給者の選定 調達を主管する組織の長は、<u>設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響や供給者の実績等を考慮し、「3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用」に示す重要度に応じてグレード分けを行い管理する。</u> 3.6.3 調達製品の調達管理 業務の実施に際し、<u>原子力安全に及ぼす影響に応じて、調達管理に係るグレード分けを適用する。</u> (1) 調達文書の作成 調達を主管する組織の長は、<u>業務の内容に応じ、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す調達要求事項を含めた調達文書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「(2) 調達製品の管理」参照）</u>	設計及び工事の計画では、<u>設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達管理を実施していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、<u>設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達管理における一般産業用工業品の管理及び原子力規制委員会の職員が供給先の工場等への施設への立ち入りがあることを供給者へ要求していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、<u>設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い供給者の評価を実施していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、<u>設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い供給者を選定していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、<u>設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い調達文書を作成していることから整合している。</u>	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
c. 調達物品等の検証 (a) 組織は、<u>調達物品等が調達物品等要求事項に適合しているようにするために必要な検証の方法を定め、実施する。</u> (b) 組織は、<u>調達物品等の供給者の工場等において調達物品等の検証を実施することとしたときは、当該検証の実施要領及び調達物品等の供給者からの出荷の可否の決定の方法について調達物品等要求事項の中で明確に定める。</u> （v）個別業務の管理 a. 個別業務の管理 組織は、<u>個別業務計画に基づき、個別業務を次に掲げる事項（当該個別業務の内容等から該当しないと認められるものを除く。）に適合するように実施する。</u> (a) 発電用原子炉施設の保安のために必要な情報が利用できる体制にあること。 (b) 手順書等が必要な時に利用できる体制にあること。 (c) 当該個別業務に<u>見合う設備を使用していること。</u> (d) <u>監視測定のための設備が利用できる体制にあり、かつ、当該設備を使用していること。</u> (e) (8), (ii), c. に基づき監視測定を実施していること。 (f) 品質管理に関する事項に基づき、<u>プロセスの次の段階に進むことの承認を行っていること。</u>	(2) 調達製品の管理 調達を主管する組織の長は、<u>調達文書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。</u> (3) 調達製品の検証 調達を主管する組織の長は、<u>調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達製品の検証を行う。</u> 調達を主管する組織の長は、<u>供給先で検証を実施する場合、あらかじめ調達文書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で検証を行う。</u> 3. 6. 4 調達先品質保証監査 供給者に対する監査を主管する組織の長は、<u>供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、供給者に対する品質保証監査を実施する。</u> 3. 4 工事に係る品質管理の方法 工事を主管する組織の長は、<u>工事段階において、設工認に基づく具体的な設備の設計（設計3）、その結果を反映した設備を導入するために必要な工事を以下のとおり実施する。</u> また、これらの活動を調達する場合は、「3. 6 設工認における調達管理の方法」を適用して実施する。 3. 4. 2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施 工事を主管する組織の長は、<u>設工認に基づく設備を設置するための工事を、「工事の方法」に記載された工事の手順並びに「3. 6 設工認における調達管理の方法」に従い実施する。</u> 3. 5 使用前事業者検査の方法 使用前事業者検査は、<u>適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、工事を主管する組織からの独立性を確保した検査体制のもと実施する。</u> 3. 5. 1 使用前事業者検査での確認事項 使用前事業者検査は、<u>適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するために以下の項目について検査を実施する。</u> ①実設備の仕様の適合性確認 ②実施した工事が、「3. 4. 1 設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）」及び「3. 4. 2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施」に記載したプロセス並びに「工事の方法」のとおり行われていること。 これらの項目のうち、①を表3-3に示す検査として、②を品質マネジメントシステムに係る検査（以下「Q A検査」という。）として実施する。 ②については、工事全般に対して実施するものであるが、工事を主管する組織が「3. 5. 4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理」を実施する場合は、工事を主管する組織が実施する溶接に関するプロセス管理が適切に行われていることの確認をQ A検査に追加する。 また、Q A検査では上記②に加え、上記①のうち工事を主管する組織が実施する検査記録の信頼性の確認を行い、設工認に基づく工事の信頼性を確保する。	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い、<u>その他の活動を含む調達製品の検証を実施していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い、<u>工事の実施、使用前事業者検査の計画の策定を業務の管理として実施していることから整合している。</u>	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
	3.5.2 使用前事業者検査の計画 検査を主管する組織の長は、<u>適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画する。</u> 使用前事業者検査は、「工事の方法」に記載された使用前事業者検査の項目及び方法並びに表3-3に定める要求種別ごとに確認項目、確認視点及び主な検査項目をもとに計画を策定する。 適合性確認対象設備のうち、技術基準規則上の措置（運用）に必要な設備についても使用前事業者検査を計画する。 個々に実施する使用前事業者検査に加えてプラント運転に影響を及ぼしていないことを総合的に確認するため、定格熱出力一定運転時の主要パラメータを確認することによる使用前事業者検査（負荷検査）の計画を必要に応じて策定する。 また、使用前事業者検査の実施に先立ち、設計結果に関する具体的な検査概要及び判定基準を使用前事業者検査の方法として明確にする。 3.5.3 検査計画の管理 検査を主管する組織の長は、<u>使用前事業者検査を適切な段階で実施するため、関係組織と調整の上、検査計画を作成する。</u> 使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを適切に管理する。 3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理 検査を主管する組織の長は、<u>溶接が特殊工程であることを踏まえ、工程管理等の計画を策定し、溶接施工工場におけるプロセスの適切性の確認及び監視を行う。</u> また、溶接継手に対する要求事項は、溶接部詳細一覧表（溶接方法、溶接材料、溶接施工法、熱処理条件、検査項目等）により管理し、これに係る関連図書を含め、業務の実施に当たって必要な図書を管理する。 3.5.5 使用前事業者検査の実施 <u>使用前事業者検査は、検査要領書の作成、体制の確立を行い実施する。</u> (1) 使用前事業者検査の独立性確保 <u>使用前事業者検査の独立性は、組織的独立を確保して実施する。</u> (2) 使用前事業者検査の体制 <u>使用前事業者検査の体制は、検査要領書で明確にする。</u> (3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成 工事を主管する組織の長は、<u>適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため「3.5.2 使用前事業者検査の計画」で決定した確認方法をもとに、使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し、検査を主管する組織の長が承認する。</u> 実施する検査が代替検査となる場合は、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。 (4) 使用前事業者検査の実施 検査実施責任者は、<u>検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで、使用前事業者検査を実施する。</u>		

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考																																				
b. 個別業務の実施に係るプロセスの妥当性確認 （a）組織は、個別業務の実施に係るプロセスについて、それ以降の監視測定では当該プロセスの結果を検証することができない場合（個別業務が実施された後にのみ不適合その他の事象が明確になる場合を含む。）においては、妥当性確認を行う。 （b）組織は、（a）のプロセスが個別業務計画に定めた結果を得ることができることを、（a）の妥当性確認によって実証する。 （c）組織は、妥当性確認を行った場合は、その結果の記録を作成し、これを管理する。 （d）組織は、（a）の妥当性確認の対象とされたプロセスについて、次に掲げる事項（当該プロセスの内容等から該当しないと認められるものを除く。）を明確にする。 （d-1）当該プロセスの審査及び承認のための判定基準 （d-2）妥当性確認に用いる設備の承認及び要員の力量を確認する方法 （d-3）妥当性確認の方法 c. 識別管理及びトレーサビリティの確保 （a）組織は、個別業務計画及び個別業務の実施に係る全てのプロセスにおいて、<u>適切な手段により、機器等及び個別業務の状態を識別し、管理する。</u> （b）組織は、<u>トレーサビリティ</u>（機器等の使用又は個別業務の実施に係る履歴、適用又は所在を追跡できる状態をいう。）<u>の確保が個別業務等要求事項である場合においては、機器等又は個別業務を識別し、これを記録するとともに、当該記録を管理する。</u> d. 組織の外部の者の物品 組織は、組織の外部の者の物品を所持している場合においては、必要に応じ、記録を作成し、これを管理する。 e. 調達物品の管理 組織は、調達した物品が使用されるまでの間、当該物品を調達物品等要求事項に適合するように管理（識別表示、取扱い、包装、保管及び保護を含む。）する。 （vi）監視測定のための設備の管理 a. 組織は、<u>機器等又は個別業務の個別業務等要求事項への適合性の実証に必要な監視測定及び当該監視測定のための設備を明確に定める。</u> b. 組織は、a. の監視測定について、実施可能であり、かつ、当該監視測定に係る要求事項と整合性のとれた方法で実施する。 c. 組織は、<u>監視測定の結果の妥当性を確保するために、監視測定のために必要な設備を、次に掲げる事項に適合するものとする。</u> （a）あらかじめ定められた間隔で、又は使用の前に、計量の標準まで追跡することが可能な方法（当該計量の標準が存在しない場合にあっては、校正又は検証の根拠について記録する方法）により校正又は検証がなされていること。 （b）校正の状態が明確になるよう、識別されていること。 （c）所要の調整がなされていること。	<table><tr><th colspan="5">表3-3 要求種別に対する確認項目及び確認視点</th></tr><tr><th colspan="3">要求種別</th><th>確認項目</th><th>確認視点</th><th>主な検査項目</th></tr><tr><td rowspan="5">設備</td><td rowspan="4">設計要求</td><td>設置要求</td><td>名称, 取付箇所, 個数, 設置状態, 保管状態</td><td>設計要求のとおり（名称, 取付箇所, 個数）に設置されていることを確認する。</td><td>据付検査 状態確認検査 外観検査</td></tr><tr><td rowspan="3">機能要求</td><td>材料, 寸法, 耐圧・漏えい等の構造, 強度に係る仕様(要目表)</td><td>要目表の記載のとおりであることを確認する。</td><td>材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査 状態確認検査</td></tr><tr><td>系統構成, 系統隔離, 可搬設備の接続性</td><td>実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。</td><td>状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 特性検査</td></tr><tr><td>上記以外の所要の機能要求事項</td><td>目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。</td><td>機能・性能検査</td></tr><tr><td>評価要求</td><td>解析書のインプット条件等の要求事項</td><td>評価条件を満足していることを確認する。</td><td>内容に応じて、設置要求, 機能要求の検査を適用</td></tr><tr><td>運用</td><td>運用要求</td><td>手順確認</td><td>（保安規定） 手順化されていることを確認する。</td><td>状態確認検査</td></tr></table> 3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ （2） 機器、弁及び配管等の管理 工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、機器類、弁及び配管類について、保安規定品質マネジメントシステム計画に従った<u>管理を実施する。</u> 3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ （1） 測定機器の管理 工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、保安規定品質マネジメントシステム計画に従い、設計及び工事、検査で使用する測定機器について、校正・検証及び識別等の管理を実施する。	表3-3 要求種別に対する確認項目及び確認視点					要求種別			確認項目	確認視点	主な検査項目	設備	設計要求	設置要求	名称, 取付箇所, 個数, 設置状態, 保管状態	設計要求のとおり（名称, 取付箇所, 個数）に設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査	機能要求	材料, 寸法, 耐圧・漏えい等の構造, 強度に係る仕様(要目表)	要目表の記載のとおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査 状態確認検査	系統構成, 系統隔離, 可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 特性検査	上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	機能・性能検査	評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて、設置要求, 機能要求の検査を適用	運用	運用要求	手順確認	（保安規定） 手順化されていることを確認する。	状態確認検査	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>識別管理を実施していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>監視測定のための測定機器の管理を実施していることから整合している。</u>	
表3-3 要求種別に対する確認項目及び確認視点																																							
要求種別			確認項目	確認視点	主な検査項目																																		
設備	設計要求	設置要求	名称, 取付箇所, 個数, 設置状態, 保管状態	設計要求のとおり（名称, 取付箇所, 個数）に設置されていることを確認する。	据付検査 状態確認検査 外観検査																																		
		機能要求	材料, 寸法, 耐圧・漏えい等の構造, 強度に係る仕様(要目表)	要目表の記載のとおりであることを確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査 据付検査 状態確認検査																																		
			系統構成, 系統隔離, 可搬設備の接続性	実際に使用できる系統構成になっていることを確認する。	状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 特性検査																																		
			上記以外の所要の機能要求事項	目的とする機能・性能が発揮できることを確認する。	機能・性能検査																																		
	評価要求	解析書のインプット条件等の要求事項	評価条件を満足していることを確認する。	内容に応じて、設置要求, 機能要求の検査を適用																																			
運用	運用要求	手順確認	（保安規定） 手順化されていることを確認する。	状態確認検査																																			

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
(d) 監視測定の結果を無効とする操作から保護されていること。 (e) 取扱い、維持及び保管の間、損傷及び劣化から保護されていること。 d. 組織は、監視測定のための設備に係る要求事項への不適合が判明した場合においては、従前の監視測定の結果の妥当性を評価し、これを記録する。 e. 組織は、d. の場合において、当該監視測定のための設備及びd. の不適合により影響を受けた機器等又は個別業務について、適切な措置を講じる。 f. 組織は、<u>監視測定のための設備の校正及び検証の結果の記録を作成し、これを管理する。</u> g. 組織は、監視測定においてソフトウェアを使用することとしたときは、その初回の使用に当たり、あらかじめ、当該ソフトウェアが意図したとおりに当該監視測定に適用されていることを確認する。 (8) 評価及び改善 (i) 監視及び測定 a. 組織は、監視測定、分析、評価及び改善に係るプロセスを計画し、実施する。 b. 組織は、要員がa. の監視測定の結果を利用できるようにする。 (ii) 監視及び測定 a. 組織の外部の者の意見 (a) 組織は、監視測定の一環として、原子力の安全の確保に対する組織の外部の者の意見を把握する。 (b) 組織は、(a) の意見の把握及び当該意見の反映に係る方法を明確に定める。 b. 内部監査 (a) 組織は、品質マネジメントシステムについて、次に掲げる要件への適合性を確認するために、保安活動の重要度に応じて、あらかじめ定められた間隔で、客観的な評価を行う部門その他の体制により内部監査を実施する。 (a-1) 品質管理に関する事項に基づく品質マネジメントシステムに係る要求事項 (a-2) 実効性のある実施及び実効性の維持 (b) 組織は、内部監査の判定基準、監査範囲、頻度、方法及び責任を定める。 (c) 組織は、内部監査の対象となり得る部門、個別業務、プロセスその他の領域（以下「領域」という。）の状態及び重要性並びに従前の監査の結果を考慮して内部監査の対象を選定し、かつ、内部監査の実施に関する計画（以下「内部監査実施計画」という。）を策定し、及び実施することにより、内部監査の実効性を維持する。 (d) 組織は、内部監査を行う要員（以下「内部監査員」という。）の選定及び内部監査の実施においては、客観性及び公平性を確保する。 (e) 組織は、内部監査員又は管理者に自らの個別業務又は管理下にある個別業務に関する内部監査をさせない。 (f) 組織は、内部監査実施計画の策定及び実施並びに内部監査結果の報告並びに記録の作成及び管理について、その責任及び権限並びに内部監査に係る要求事項を、手順書等に定める。 (g) 組織は、内部監査の対象として選定された領域に責任を有する管理者に内部監査結果を通知する。			

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
(h) 組織は、不適合が発見された場合には、(g)の通知を受けた管理者に、不適合を除去するための措置及び是正処置を遅滞なく講じさせるとともに、当該措置の検証を行わせ、その結果を報告させる。 c. プロセスの監視測定 (a) 組織は、プロセスの監視測定を行う場合においては、当該プロセスの監視測定に見合う方法によりこれを行う。 (b) 組織は、(a)の監視測定の実施に当たり、保安活動の重要度に応じて、保安活動指標を用いる。 (c) 組織は、(a)の方法により、プロセスが(5), (iv), b. (a)及び(7), (i), a. の計画に定めた結果を得ることができることを実証する。 (d) 組織は、(a)の監視測定の結果に基づき、保安活動の改善のために、必要な措置を講じる。 (e) 組織は、(5), (iv), b. (a)及び(7), (i), a. の計画に定めた結果を得ることができない場合又は当該結果を得ることができないおそれがある場合においては、個別業務等要求事項への適合性を確保するために、当該プロセスの問題を特定し、当該問題に対して適切な措置を講じる。 d. 機器等の検査等 (a) 組織は、機器等に係る要求事項への適合性を検証するために、<u>個別業務計画に従って、個別業務の実施に係るプロセスの適切な段階において、使用前事業者検査等又は自主検査等を実施する。</u> (b) 組織は、<u>使用前事業者検査等又は自主検査等の結果に係る記録を作成し、これを管理する。</u> (c) 組織は、<u>プロセスの次の段階に進むことの承認を行った要員を特定することができる記録を作成し、これを管理する。</u> (d) 組織は、個別業務計画に基づく使用前事業者検査等又は自主検査等を支障なく完了するまでは、プロセスの次の段階に進むことの承認をしない。ただし、当該承認の権限を持つ要員が、個別業務計画に定める手順により特に承認をする場合は、この限りでない。 (e) 組織は、<u>保安活動の重要度に応じて、使用前事業者検査等の独立性</u>（使用前事業者検査等を実施する要員をその対象となる機器等を所管する部門に属する要員と部門を異にする要員とすることその他の方法により、使用前事業者検査等の中立性及び信頼性が損なわれないことをいう。）<u>を確保する。</u> (f) 組織は、保安活動の重要度に応じて、自主検査等の独立性（自主検査等を実施する要員をその対象となる機器等を所管する部門に属する要員と必要に応じて部門を異にする要員とすることその他の方法により、自主検査等の中立性及び信頼性が損なわれないことをいう。）<u>を確保する。</u> (iii) 不適合の管理 a. 組織は、<u>個別業務等要求事項に適合しない機器等が使用され、又は個別業務が実施されることがないよう、当該機器等又は個別業務を特定し、これを管理する。</u> b. 組織は、<u>不適合の処理に係る管理並びにそれに関連する責任及び権限を手順書等に定める。</u> c. 組織は、<u>次に掲げる方法のいずれかにより、不適合を処理する。</u> (a) 発見された不適合を除去するための措置を講ずること。	3. 5. 5 使用前事業者検査の実施 <u>使用前事業者検査は、検査要領書の作成、体制の確立を行い実施する。</u> (1) 使用前事業者検査の独立性確保 <u>使用前事業者検査の独立性は、組織的独立を確保して実施する。</u> (2) 使用前事業者検査の体制 <u>使用前事業者検査の体制は、検査要領書で明確にする。</u> (3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成 <u>工事を主管する組織の長は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため「3. 5. 2 使用前事業者検査の計画」で決定した確認方法をもとに、使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成し、検査を主管する組織の長が承認する。</u> <u>実施する検査が代替検査となる場合は、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。</u> (4) 使用前事業者検査の実施 <u>検査実施責任者は、検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで、使用前事業者検査を実施する。</u> 3. 5 使用前事業者検査の方法 <u>使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、工事を主管する組織からの独立性を確保した検査体制のもと実施する。</u> 3. 8 不適合管理 <u>設工認に基づく設計、工事及び検査において発生した不適合については、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき処置を行う。</u>	設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>使用前事業者検査を実施していることから整合している。</u> 設計及び工事の計画では、設置許可申請書（本文十一号）に基づき定めている東海第二発電所原子炉施設保安規定の品質マネジメントシステム計画に従い<u>不適合管理を実施していることから整合している。</u>	

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
(b) 不適合について、あらかじめ定められた手順により原子力の安全に及ぼす影響について評価し、機器等の使用又は個別業務の実施についての承認を行うこと（以下「特別採用」という。）。 (c) 機器等の使用又は個別業務の実施ができないようにするための措置を講ずること。 (d) 機器等の使用又は個別業務の実施後に発見した不適合については、その不適合による影響又は起こり得る影響に応じて適切な措置を講ずること。 d. 組織は、不適合の内容の記録及び当該不適合に対して講じた措置（特別採用を含む。）に係る記録を作成し、これを管理する。 e. 組織は、c. (a)の措置を講じた場合においては、個別業務等要求事項への適合性を実証するための検証を行う。 (iv) データの分析及び評価 a. 組織は、品質マネジメントシステムが実効性のあるものであることを実証するため、及び当該品質マネジメントシステムの実効性の改善の必要性を評価するために、適切なデータ（監視測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の関連情報源からのデータを含む。）を明確にし、収集し、及び分析する。 b. 組織は、a. のデータの分析及びこれに基づく評価を行い、次に掲げる事項に係る情報を得る。 (a) 組織の外部の者からの意見の傾向及び特徴その他分析により得られる知見 (b) 個別業務等要求事項への適合性 (c) 機器等及びプロセスの特性及び傾向（是正処置を行う端緒となるものを含む。） (d) 調達物品等の供給者の供給能力 (v) 改善 a. 継続的な改善 組織は、品質マネジメントシステムの継続的な改善を行うために、品質方針及び品質目標の設定、マネジメントレビュー及び内部監査の結果の活用、データの分析並びに是正処置及び未然防止処置の評価を通じて改善が必要な事項を明確にするとともに、当該改善の実施その他の措置を講じる。 b. 是正処置等 (a) 組織は、個々の不適合その他の事象が原子力の安全に及ぼす影響に応じて、次に掲げるところにより、速やかに適切な是正処置を講じる。 (a-1) 是正処置を講ずる必要性について次に掲げる手順により評価を行う。 (a-1-1) 不適合その他の事象の分析及び当該不適合の原因の明確化 (a-1-2) 類似の不適合その他の事象の有無又は当該類似の不適合その他の事象が発生する可能性の明確化 (a-2) 必要な是正処置を明確にし、実施する。 (a-3) 講じた全ての是正処置の実効性の評価を行う。 (a-4) 必要に応じ、計画において決定した保安活動の改善のために講じた措置を変更する。 (a-5) 必要に応じ、品質マネジメントシステムを変更する。 (a-6) 原子力の安全に及ぼす影響の程度が大きい不適合に関して、根			

設置許可申請書（本文（十一号））	設工認 該当事項	整合性	備 考
本的な原因を究明するために行う分析の手順を確立し，実施する。 （a-7）講じた全ての是正処置及びその結果の記録を作成し，これを管理する。 （b）組織は，（a）に掲げる事項について，手順書等に定める。 （c）組織は，手順書等に基づき，複数の不適合その他の事象に係る情報から類似する事象に係る情報を抽出し，その分析を行い，当該類似の事象に共通する原因を明確にした上で，適切な措置を講じる。 c. 未然防止処置 （a）組織は，原子力施設その他の施設の運転経験等の知見を収集し，自らの組織で起こり得る不適合の重要性に応じて，次に掲げるところにより，適切な未然防止処置を講じる。 （a-1）起こり得る不適合及びその原因について調査する。 （a-2）未然防止処置を講ずる必要性について評価する。 （a-3）必要な未然防止処置を明確にし，実施する。 （a-4）講じた全ての未然防止処置の実効性の評価を行う。 （a-5）講じた全ての未然防止処置及びその結果の記録を作成し，これを管理する。 （b）組織は，（a）に掲げる事項について，手順書等に定める。			

V-1-1-5 クラス 1 機器及び炉心支持構造物の
応力腐食割れ対策に関する説明書

目次

1. 概要	1
2. 申請範囲	1
3. 基本方針	1
4. 応力腐食割れ発生の抑制策について	2
4.1 応力腐食割れ発生の前提条件について	2
4.2 申請範囲における応力腐食割れ発生の抑制策について	2

1. 概要

本資料は、「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」（以下「技術基準規則」という。）第 17 条，第 18 条及びそれらの「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」（以下「解釈」という。）に基づき，クラス 1 機器及びクラス 1 支持構造物並びに炉心支持構造物が応力腐食割れ発生の抑制を考慮した設計となっていることを説明するものである。

2. 申請範囲

今回の申請範囲は，設計基準対象施設に属する設備のうち原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲となる弁 E12-F009（残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（内側））から弁 E12-F008（残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（外側））まで及び弁 E12-F053A，B（残留熱除去系 A 系シャットダウン注入弁，残留熱除去系 B 系シャットダウン注入弁）から弁 E12-F050A，B（残留熱除去系 A 系停止時冷却ラインテスト逆止弁，残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁）までの主配管及び弁（以下「R C P B 拡大範囲」という。），E12-F050B（残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁）取替に伴い改造する下流配管及び，弁取替となる E12-F041A，B，C（残留熱除去系 A 系注入ラインテスト逆止弁，残留熱除去系 B 系注入ラインテスト逆止弁，残留熱除去系 C 系注入ラインテスト逆止弁），E12-F050A，B（残留熱除去系 A 系停止時冷却ラインテスト逆止弁，残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁），E21-F005（低圧炉心スプレイ系注入弁），E21-F006（低圧炉心スプレイ系テストブル逆止弁），E22-F005（高圧炉心スプレイ系テストブル逆止弁），E51-F064（原子炉隔離時冷却系蒸気ライン外側隔離弁）及び E51-F065（原子炉隔離時冷却系注入ライン外側テスト逆止弁）の改造部を対象とする。

なお，R C P B 拡大範囲，E12-F050B（残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁）取替に伴い改造する下流配管，及び取替となる弁以外のクラス 1 機器及びクラス 1 支持構造物並びに炉心支持構造物に関しては，技術基準規則の要求事項に変更がないため，今回の申請において変更は行わない。

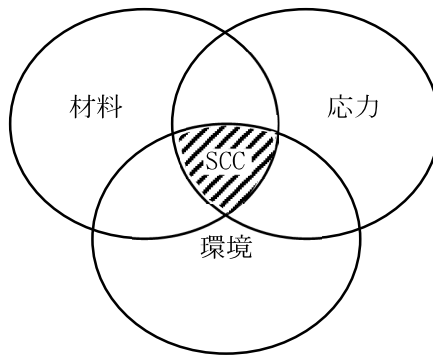
3. 基本方針

R C P B 拡大範囲の設備及び取替となる弁は，日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（J S M E S N C 1－2001）及び（J S M E S N C 1－2005）【事例規格】発電用原子力設備における「応力腐食割れ発生の抑制に対する考慮」（N C－C C－0 0 2）に基づき，応力腐食割れ発生環境下に対する適切な耐食性を有する材料の使用，運転中の引張応力を軽減する設計及び製作時の引張残留応力を低減させる工法や発生した引張残留応力の低減対策の実施並びに保安規定に基づく水質管理等の応力腐食割れ発生の抑制を考慮した設計とする。

4. 応力腐食割れ発生の抑制策について

4.1 応力腐食割れ発生の前提条件について

応力腐食割れ（ＳＣＣ）は，材料が特定の環境条件と応力条件にさらされたときに割れを生じる現象であり，下図に示すとおり，材料・応力・環境の3要因が重畳した場合に発生する。



一般的に応力腐食割れを抑制するためには，以下に示すように3要因のうちの1要因以上を取り除く必要がある。

- a. 応力腐食割れ発生環境下において，応力腐食割れ発生の可能性が高い材料の選定を避ける。
- b. 引張応力を軽減する設計と製作時の引張残留応力を低減させる工法や発生した引張残留応力の低減処理技術を採用する。
- c. 応力腐食割れの発生に寄与する腐食環境を緩和する設計と水質管理技術を採用する。

4.2 申請範囲における応力腐食割れ発生の抑制策について

4.2.1 弁 E12-F009（残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（内側））から弁 E12-F008（残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（外側））まで

R C P B 拡大範囲のうち，弁 E12-F009（残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（内側））から弁 E12-F008（残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（外側））までは，以下を考慮することにより，応力腐食割れの発生を抑制している。

(1) 配管及び弁

a. 発生応力

当該部は，運転中の引張応力が増大する設計及び製作時の引張残留応力が高くなる工法を極力避けて設計し，溶接施工に関しては，当時の法令に従い，技術的妥当性が確認された溶接施工法である。

また，第三者機関にて認可された発電用原子炉施設の溶接士により施工されており，昭和 45 年通商産業省令第 8 1 号「電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令」

に基づき十分な品質管理を行っている。

さらに、当該部は開先等の形状を不連続で特異な形状としないこと及び溶接施工時には著しい引張残留応力が発生しないように適切な溶接条件、溶接順序等を採用することにより、引張残留応力の低減を図っている。

b. 環境

定格出力運転時の原子炉冷却材中の溶存酸素及びその他の不純物濃度が十分低くなるよう水質管理を行っている。

また、塩化物、フッ化物及び硫化物混入防止対策を行い、塩化物、フッ化物及び硫化物に起因する応力腐食割れの発生を防止している。さらに、配管外面に対しては、代表箇所における定期的な目視点検及び付着塩分量測定を実施するとともに、異常が認められた場合、配管表面清掃及び浸透探傷検査を実施し、異常の無いことを確認している。

なお、当該ラインは第1隔離弁閉により隔離されているため、定格出力運転時温度は100℃より低く、応力腐食割れが発生する可能性が低いことを確認している。

(2) 支持構造物

当該部の支持構造物については、原子炉冷却材高温環境に接液しないこと、塩化物及びフッ化物混入防止対策を行い、応力腐食割れの発生を防止している。

- 4.2.2 弁 E12-F053A, B (残留熱除去系A系シャットダウン注入弁, 残留熱除去系B系シャットダウン注入弁) から弁 E12-F050A, B (残留熱除去系A系停止時冷却ラインテスト逆止弁, 残留熱除去系B系停止時冷却ラインテスト逆止弁) まで、及び E12-F050B (残留熱除去系B系停止時冷却ラインテスト逆止弁) 取替に伴い改造する下流配管まで

R C P B 拡大範囲のうち、弁 E12-F053A, B (残留熱除去系A系シャットダウン注入弁, 残留熱除去系B系シャットダウン注入弁) から弁 E12-F050A, B (残留熱除去系A系停止時冷却ラインテスト逆止弁, 残留熱除去系B系停止時冷却ラインテスト逆止弁) まで、及び E12-F050B (残留熱除去系B系停止時冷却ラインテスト逆止弁) 取替に伴い改造する下流配管は、以下を考慮することにより、応力腐食割れの発生を抑制している。

(1) 配管及び弁

a. 材料選定

当該部のうち原子炉格納容器貫通部以外の材料は、炭素含有量を制限 ($C \leq 0.020\%$) した SUS316TP, SUSF316, SCS14 であり、応力腐食割れの感受性が低く、これまでも BWR の原子炉冷却材高温環境下における応力腐食割れ対策材料として多く使用されている。

当該部のうち原子炉格納容器貫通部については、内面肉盛溶接の実施により、応力腐食割れの感受性を低減し、改善を行っている。

b. 発生応力

当該部は、運転中の引張応力が増大する設計及び製作時の引張残留応力が高くなる工法を極力避けて設計し、溶接施工に関しては、当時の法令に従い、技術的妥当性が確認された溶接施工法である。

また、第三者機関にて認可された発電用原子炉施設の溶接士により施工されており、昭和 45 年通商産業省令第 81 号「電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令」及び日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格」(J S M E S N B 1 - 2007)に基づき十分な品質管理を行っている。

さらに、当該部のうち原子炉格納容器貫通部以外は応力腐食割れの感受性が低い材料の選定、開先等の形状を不連続で特異な形状としないこと及び溶接施工時には著しい引張残留応力が発生しないように適切な溶接条件、溶接順序等を採用することにより、引張残留応力の低減を図っている。

弁取替を実施する E12-F053A, B (残留熱除去系 A 系シャットダウン注入弁, 残留熱除去系 B 系シャットダウン注入弁), 及び E12-F050B (残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) 取替に伴い改造する下流配管は、運転中の引張応力が増大する設計及び製作時の引張残留応力が高くなる工法を極力避けて設計し、溶接施工に関しては、日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格」(J S M E S N B 1 - 2007)に基づき十分な品質管理を行う。

さらに、弁取替を実施する E12-F053A, B (残留熱除去系 A 系シャットダウン注入弁, 残留熱除去系 B 系シャットダウン注入弁), 及び E12-F050B (残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) 取替に伴い改造する下流配管は応力腐食割れの感受性が低い材料の選定、開先等の形状を不連続で特異な形状としないこと及び溶接施工時には著しい引張残留応力が発生しないように適切な溶接条件、溶接順序等を採用することにより、引張残留応力の低減を図る。

c. 環境

定格出力運転時の原子炉冷却材中の溶存酸素及びその他の不純物濃度が十分低くなるよう水質管理を行っている。

また、塩化物、フッ化物及び硫化物混入防止対策を行い、塩化物、フッ化物及び硫化物に起因する応力腐食割れの発生を防止している。さらに、配管外面に対しては、代表箇所における定期的な目視点検及び付着塩分量測定を実施するとともに、異常が認められた場合、配管表面清掃及び浸透探傷検査を実施し、異常の無いことを確認している。

(2) 支持構造物

当該部の支持構造物については、原子炉冷却材高温環境に接液しないこと、塩化物及びフッ化物混入防止対策を行い、応力腐食割れの発生を防止している。

4.2.3 弁取替となる対象

取替となる弁は、以下を考慮することにより、応力腐食割れの発生を抑制している。

(1) 炭素鋼製の弁

弁体のみが取替となる E12-F041A, B, C (残留熱除去系 A 系注入ラインテスト逆止弁, 残留熱除去系 B 系注入ラインテスト逆止弁, 残留熱除去系 C 系注入ラインテスト逆止弁), E21-F006 (低圧炉心スプレイ系テストダブル逆止弁), E22-F005 (高圧炉心スプレイ系テストダブル逆止弁) の弁体の材料は, SF490A 相当としている。また, 弁一式が取替となる E21-F005 (低圧炉心スプレイ系注入弁), E51-F064 (原子炉隔離時冷却系蒸気ライン外側隔離弁) の材料は, SCPL1 としている。炭素鋼においては, ステンレス鋼よりも応力腐食割れが生じにくいとされており, さらに, 原子炉冷却材高温環境下においても過大な荷重がかからないような設計とすること, 隙間が存在するような特殊な構造をとっていないこと, 材料が著しく硬化するのを避けるために応力除去焼鈍を実施することで, 応力腐食割れの発生を抑制している。

(2) 取替となる弁のうちステンレス鋼製の弁

弁体のみが取替となる E12-F050A (残留熱除去系 A 系停止時冷却ラインテスト逆止弁), E51-F065 (原子炉隔離時冷却系注入ライン外側テスト逆止弁), 弁体及び弁箱が取替となる E12-F050B (残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) は, 以下を考慮することにより, 応力腐食割れの発生を抑制している。

a. 材料選定

当該部のうち E12-F050A (残留熱除去系 A 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) の弁体の材料, E12-F050B (残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) の弁体及び弁箱の材料は, 炭素含有量を制限 ($C \leq 0.020 \%$) した SUS316L, SUSF316L, SCS14 であり, 応力腐食割れの感受性が低く, これまでも BWR の原子炉冷却材高温環境下における応力腐食割れ対策材料として多く使用されている。

b. 発生応力

当該弁のうち弁箱の取替を実施する E12-F050B (残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) は, 運転中の引張応力が増大する設計及び製作時の引張残留応力が高くなる工法を極力避けて設計し, 溶接施工に関しては, 日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格」(J S M E S N B 1 - 2007) に基づき十分な品質管理を行う。

さらに, 当該弁のうち弁箱の取替を実施する E12-F050B (残留熱除去系 B 系停止時冷却ラインテスト逆止弁) は応力腐食割れの感受性が低い材料の選定, 開先等の形状を不連続で特異な形状としないこと及び溶接施工時には著しい引張残留応力が発生しないように適切な溶接条件, 溶接順序等を採用することにより, 引張残留応力の低減を図る。

c. 環境

定格出力運転時の原子炉冷却材中の溶存酸素及びその他の不純物濃度が十分低くなるよう水質管理を行っている。

また、塩化物、フッ化物及び硫化物混入防止対策を行い、塩化物、フッ化物及び硫化物に起因する応力腐食割れの発生を防止している。

(3) 支持構造物

当該部の支持構造物については、原子炉冷却材高温環境に接液しないこと、塩化物及びフッ化物混入防止対策を行い、応力腐食割れの発生を防止している。

V-1-10 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム
に関する説明書

目次

- V-1-10-1 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム
- V-1-10-2 本設工認に係る設計の実績，工事及び検査の計画

V-1-10-1 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム

目次

1.	概要	1
2.	基本方針	1
3.	設工認における設計，工事及び検査に係る品質管理の方法等	2
3.1	設計，工事及び検査に係る組織	
	（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）	2
3.1.1	設計に係る組織	3
3.1.2	工事及び検査に係る組織	3
3.1.3	調達に係る組織	3
3.2	設工認における設計，工事及び検査の各段階とその審査	5
3.2.1	設計及び工事のグレード分けの適用	5
3.2.2	設計，工事及び検査の各段階とその審査	5
3.3	設計に係る品質管理の方法	8
3.3.1	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化	8
3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定	8
3.3.3	設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証	10
		10
(1)	基本設計方針の作成（設計1）	10
(2)	適合性確認対象設備の各条文への適合性を 確保するための設計（設計2）	11
(3)	詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理	16
(4)	設計のアウトプットに対する検証	17
(5)	設工認申請（届出）書の作成	17
(6)	設工認申請（届出）書の承認	19
3.3.4	設計における変更	19
3.4	工事に係る品質管理の方法	19
3.4.1	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）	19
		19
(1)	自社で設計する場合	19
(2)	「設計3」を本店組織の工事を主管する組織の長が 調達し，発電所組織の工事を主管する組織の長が 調達管理として「設計3」を管理する場合	19

(3)	「設計3」を発電所組織の工事を主管する組織の長が調達し、 かつ、調達管理として「設計3」を管理する場合	19
(4)	「設計3」を本店組織の工事を主管する組織の長が調達し、 かつ、調達管理として「設計3」を管理する場合	20
3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施	20
(1)	既に工事を着手し設置を完了し 調達製品の検証段階の適合性確認対象設備	20
(2)	既に工事を着手し工事を継続している 適合性確認対象設備	20
3.5	使用前事業者検査の方法	21
3.5.1	使用前事業者検査での確認事項	21
3.5.2	使用前事業者検査の計画	21
(1)	使用前事業者検査の方法の決定	22
3.5.3	検査計画の管理	25
3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理	25
3.5.5	使用前事業者検査の実施	25
(1)	使用前事業者検査の独立性確保	25
(2)	使用前事業者検査の体制	25
(3)	使用前事業者検査の検査要領書の作成	26
(4)	代替検査の確認方法の決定	27
(5)	使用前事業者検査の実施	28
3.6	設工認における調達管理の方法	30
3.6.1	供給者の技術的評価	30
3.6.2	供給者の選定	30
3.6.3	調達製品の調達管理	30
(1)	調達文書の作成	30
(2)	調達製品の管理	31
(3)	調達製品の検証	31
3.6.4	調達先品質保証監査	33
3.6.5	設工認における調達管理の特例	33
3.7	記録、識別管理、トレーサビリティ	33
3.7.1	文書及び記録の管理	33
(1)	適合性確認対象設備の設計、工事及び検査 に係る文書及び記録	33
(2)	供給者が所有する当社の管理下でない 設計図書を設計、工事及び検査に用いる場合の管理	34

(3) 使用前事業者検査に用いる文書及び記録	34
3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ	37
(1) 測定機器の管理	37
(2) 機器、弁及び配管等の管理	37
3.8 不適合管理	37
4. 適合性確認対象設備の施設管理	37
様式-1 本設工認に係る設計の実績，工事及び検査の計画（例）	40
様式-2 (1/2) ～ (2/2) 設備リスト（例）	41
様式-3 技術基準規則の各条文と各施設における 適用可否の考え方（例）	43
様式-4 (1/2) ～ (2/2) 施設と条文の対比一覧表（例）	44
様式-5 設工認添付書類星取表（例）	46
様式-6 各条文の設計の考え方（例）	47
様式-7 要求事項との対比表（例）	48
様式-8 基準適合性を確保するための設計結果と 適合性確認状況一覧表（例）	49
添付1 当社におけるグレード分けの考え方	50
添付2 技術基準規則ごとの基本設計方針の作成に当たっての 基本的な考え方	56
添付3 設工認における解析管理について	58
添付4 当社における設計管理・調達管理について	65

1. 概要

本資料は、設計及び工事の計画（以下「設工認」という。）の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」（以下「設工認品質管理計画」という。）に基づき、設計に係る品質管理の方法で行った管理の実績又は行おうとしている管理の計画、並びに、工事及び検査に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画を記載する。

2. 基本方針

本資料では、設工認における「設計に係る品質管理の方法により行った管理の実績又は行おうとしている管理の計画」及び「工事に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画」等を以下のとおり説明する。

(1) 設計に係る品質管理の方法により行った管理の実績又は行おうとしている管理の計画

「設計に係る品質管理の方法により行った管理の実績又は行おうとしている管理の計画」として、以下に示す2つの段階を経て実施した設計の管理の方法を「3. 設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等」に記載する。

具体的には、組織について「3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「3.2 設工認における設計、工事及び検査の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「3.3 設計に係る品質管理の方法」に、調達管理の方法について「3.6 設工認における調達管理の方法」に、文書管理、識別管理及びトレーサビリティについて「3.7 記録、識別管理、トレーサビリティ」に記載する。

また、これらの方法により行った管理の具体的な実績を、様式－1「本設工認に係る設計の実績、工事及び検査の計画（例）」（以下「様式－1」という。）に取りまとめる。

- a. 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年12月28日通商産業省令第77号）」（以下「実用炉規則」という。）の別表第二対象の設備のうち、設工認対象設備に対する技術基準規則の条文ごとの基本設計方針の作成
- b. 前項a. で作成した条文ごとの基本設計方針をもとに、実用炉規則の別表第二に示された事項に対して必要な設計を含む技術基準規則等への適合に必要な設備の設計（作成した条文ごとの基本設計方針に対し、工事を継続又は完了している設備の設計実績等を用いた技術基準規則等への適合に必要な設備の設計を含む。）

これらの設計に係る記載事項には、設計の要求事項として明確にしている事項及びその審査に関する事項、設計の体制として組織内外の相互関係、設計開発の各段階における審査等に関する事項並びに外部の者との情報伝達に関する事項等を含めて記載する。

(2) 工事及び検査に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画

「工事及び検査に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画」として、設工認申請（届出）時点で設置されている設備、工事を継続又は完了している設備を含めた設工認対象設備の工事及び検査に係る品質管理の方法を「3. 設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等」に記載する。

具体的には、組織について「3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及

び情報伝達含む。)」に、実施する各段階について「3.2 設工認における設計、工事及び検査の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「3.4 工事に係る品質管理の方法」及び「3.5 使用前事業者検査の方法」に、調達管理の方法について「3.6 設工認における調達管理の方法」に、文書管理、識別管理及びトレーサビリティについて「3.7 記録、識別管理、トレーサビリティ」に、不適合管理の方法について「3.8 不適合管理」に記載する。

また、これらの工事及び検査に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画を、様式-1に取りまとめる。

工事及び検査に係る記載事項には、工事及び検査に係る要求事項として明確にする事項及びその審査に関する事項、工事及び検査の体制として組織内外の相互関係（使用前事業者検査の独立性、資源管理及び物品の状態保持に関する事項を含む。）、工事及び検査に必要なプロセスを踏まえた全体の工程及び各段階における監視測定、妥当性確認及び検査等に関する事項（記録、識別管理、トレーサビリティ等に関する事項を含む。）並びに組織の外部の者との情報伝達に関する事項等を含めて記載する。

(3) 設工認対象設備の施設管理

適合性確認対象設備は、必要な機能・性能を発揮できる状態に維持されていることが不可欠であり、その維持の管理の方法について「4. 適合性確認対象設備の施設管理」で記載する。

(4) 設工認で記載する設計、工事及び検査以外の品質保証活動

設工認に必要な設計、工事及び検査は、設工認品質管理計画に基づく品質マネジメントシステム体制のもとで実施するため、(1)～(3)に関する事項以外の責任と権限、原子力安全の重視、必要な要員の力量管理を含む資源の管理及び不適合管理を含む評価及び改善については、「東海第二発電所原子炉施設保安規定」（以下「保安規定」という。）の品質マネジメントシステム計画（以下「保安規定品質マネジメントシステム計画」という。）に従った管理を実施する。

また、当社の品質保証活動は、健全な安全文化を育成し及び維持するための活動と一体となった活動を実施している。

3. 設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等

設工認における設計、工事及び検査に係る品質管理は、保安規定品質マネジメントシステム計画に基づき実施する。

以下に、設計、工事及び検査、調達管理等のプロセスを示す。

3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設工認に基づく設計、工事及び検査は、保安規定品質マネジメントシステム計画の「5.5.1 責任及び権限」に従い、本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

また、設計（「3.3 設計に係る品質管理の方法」）、工事（「3.4 工事に係る品質管理の方法」）、検査（「3.5 使用前事業者検査の方法」）並びに調達（「3.6 設工認における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する組織を表3-1に示す。

表 3-1 に示す各プロセスを主管する組織の長は、担当する設備に関する設計、工事及び検

査，調達について，責任及び権限を持つ。

各主任技術者は，それぞれの職務に応じた監督を行うとともに，相互の職務について適宜情報提供を行い，意志疎通を図る。

設計から工事への設計結果の伝達，当社から供給者への情報伝達等，組織内外又は組織間の情報伝達について，設工認に従い確実に実施する。

3.1.1 設計に係る組織

設工認に基づく設計は，表3-1に示す組織のうち，「3.3 設計に係る品質管理の方法」に係る組織が設計を主管する組織として実施する。

また，設工認に基づき実施した施設ごとの具体的な体制について，設工認に示す設計の段階ごとに様式－1に取りまとめる。

3.1.2 工事及び検査に係る組織

設工認に基づく工事は，表3-1に示す組織のうち，「3.4 工事に係る品質管理の方法」に係る組織が工事を主管する組織として実施する。

設工認に基づく検査は，表3-1に示す組織のうち，「3.5 使用前事業者検査の方法」に係る組織が検査を主管する組織として実施する。

また，設工認に基づき実施した施設ごとの具体的な体制について，設工認に示す工事及び検査の段階ごとに様式－1に取りまとめる。

3.1.3 調達に係る組織

設工認に基づく調達は，表3-1に示す組織のうち，「3.6 設工認における調達管理の方法」に係る組織が調達を主管する組織として実施する

また，設工認に基づき実施した施設ごとの具体的な体制について，設工認に示す設計，工事及び検査の段階ごとに様式－1に取りまとめる。

表3-1 設計，工事及び検査の実施の体制

プロセス		主管組織
3.3	設計に係る品質管理の方法	東海第二発電所 各グループ 本店 発電管理室 本店 開発計画室
3.4 3.5	工事に係る品質管理の方法 使用前事業者検査の方法	東海第二発電所 各グループ 本店 発電管理室 本店 開発計画室
3.6	設工認における調達管理の方法	東海第二発電所 各グループ 本店 発電管理室 本店 開発計画室 本店 資材燃料室

3.2 設工認における設計，工事及び検査の各段階とその審査

3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用

設工認における設計は，設工認申請（届出）時点で設置されている設備を含めた設工認対象設備に対し，設工認品質管理計画の「表3-2 設工認における設計，工事及び検査の各段階」に従って技術基準規則等の要求事項への適合性を確保するために実施する工事の設計である。

この設計は，設工認品質管理計画「3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用」（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」参照）に示すグレード分けに従い管理を実施する。

3.2.2 設計，工事及び検査の各段階とその審査

設工認における設計，工事及び検査の各段階と保安規定品質マネジメントシステム計画との関係を表3-2に示す。

また，適合性確認に必要な作業と検査の繋がりを図3-1に示す。

なお，実用炉規則別表第二対象設備のうち，設工認申請（届出）が不要な工事を行う場合は，設工認品質管理計画のうち，必要な事項を適用して設計，工事及び検査を実施し，設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則等に適合していることを確認する。

設計を主管する組織の長又は工事を主管する組織の長並びに検査を主管する組織の長は，表3-2に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに，記録を管理する。

なお，設計の各段階におけるレビューについては，表3-1に示す設計及び工事を主管する組織の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

設工認のうち，主要な耐圧部の溶接部に対する必要な検査は，「3.3 設計に係る品質管理の方法」，「3.4 工事に係る品質管理の方法」，「3.5 使用前事業者検査の方法」及び「3.6 設工認における調達管理の方法」に示す管理（表3-2における「3.3.3(1) 基本設計方針の作成（設計1）」～「3.6 設工認における調達管理の方法」）のうち，必要な事項を適用して設計，工事及び検査を実施し，設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則等に適合していることを使用前事業者検査により確認する。

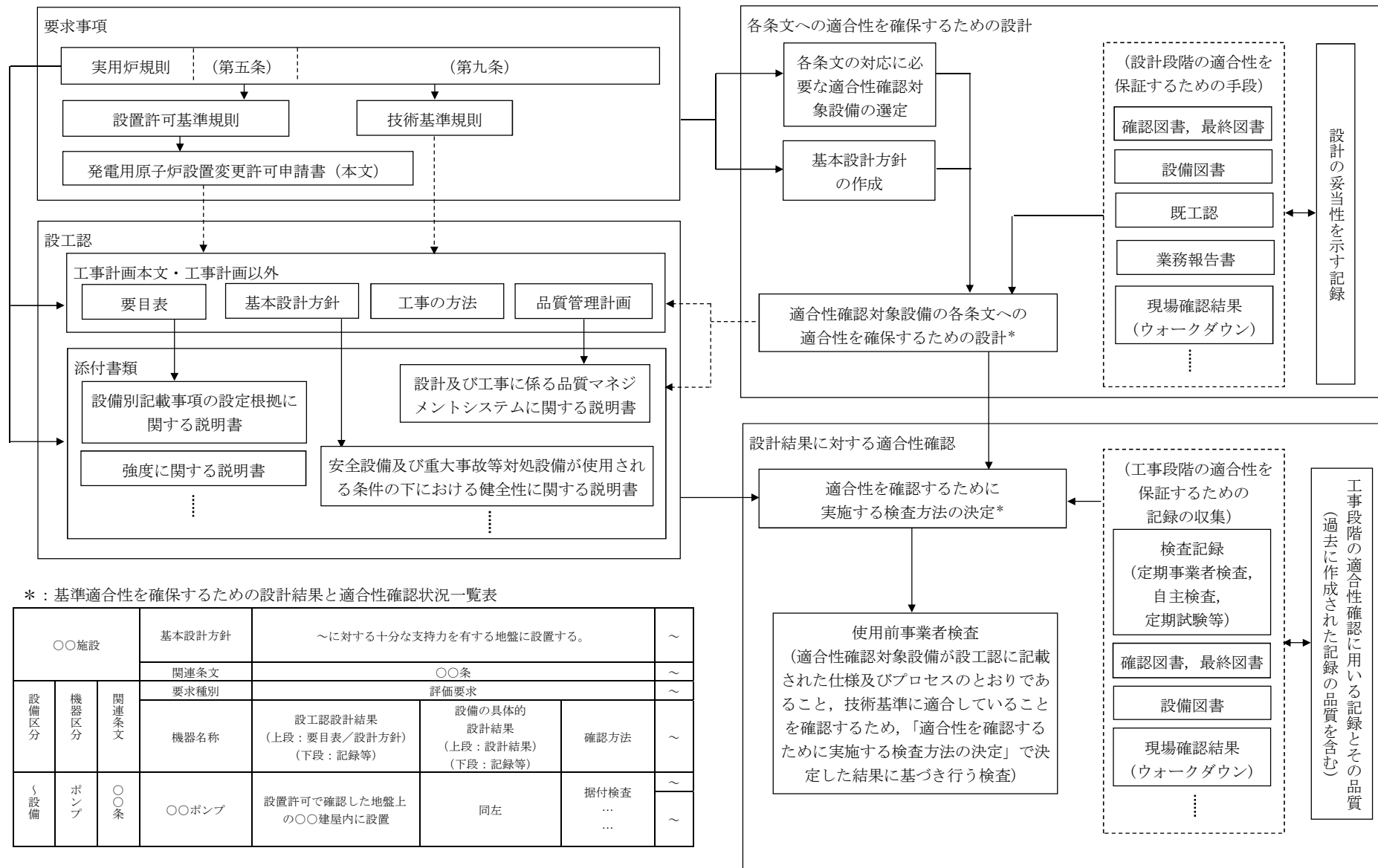


図3-1 適合性確認に必要な作業と検査の繋がり

表 3-2 設工認における設計，工事及び検査の各段階

各段階			保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目	概 要
設計	3.3	設計に係る品質管理の方法	7.3.1 設計開発計画	適合性を確保するために必要な設計を実施するための計画
	3.3.1	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化	7.3.2 設計開発に用いる情報	設計に必要な技術基準規則等の要求事項の明確化
	3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定		技術基準規則等に対応するための設備・運用の抽出
	3.3.3(1) ※	基本設計方針の作成（設計1）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報	要求事項を満足する基本設計方針の作成
	3.3.3(2) ※	適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報	適合性確認対象設備に必要な設計の実施
	3.3.3(4)	設計のアウトプットに対する検証	7.3.5 設計開発の検証	基準適合性を確保するための設計の妥当性のチェック
	3.3.4 ※	設計における変更	7.3.7 設計開発の変更の管理	設計対象の追加や変更時の対応
工事及び検査	3.4.1 ※	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）	7.3.3 設計開発の結果に係る情報 7.3.5 設計開発の検証	設工認を実現するための具体的な設計
	3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施	—	適合性確認対象設備の工事の実施
	3.5.1	使用前事業者検査での確認事項	—	適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準等の要求事項に適合していることを確認
	3.5.2	使用前事業者検査の計画	—	適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準等の要求事項に適合していることを確認する計画と方法の決定
	3.5.3	検査計画の管理	—	使用前事業者検査を実施する際の工程管理
	3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理	—	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査を実施する際のプロセスの管理
	3.5.5	使用前事業者検査の実施	7.3.6 設計開発の妥当性確認 8.2.4 機器等の検査等	適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準等の要求事項に適合していることを確認
調達	3.6	設工認における調達管理の方法	7.4 調達 8.2.4 機器等の検査等	適合性確認に必要な，継続中工事及び追加工事の検査を含めた調達管理

※：「3.2.2 設計，工事及び検査の各段階とその審査」で述べている「設計の各段階におけるレビュー」の各段階を示す。

3.3 設計に係る品質管理の方法

設計を主管する組織の長は、設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計として、「要求事項の明確化」、「適合性確認対象設備の選定」、「基本設計方針の作成」、「適合性を確保するための設計」及び「設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。

以下にそれぞれの活動内容を示す。

3.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

設計を主管する組織の長は、以下の事項により、設工認に必要な要求事項を明確にする。

- ・「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（平成25年原子力規制委員会規則第5号）」（以下「設置許可基準規則」という。）への適合性を示す「東海第二発電所発電用原子炉設置変更許可申請書」（以下「設置変更許可申請書」という。）

- ・技術基準規則

また、必要に応じて以下を参照する。

- ・許可された設置変更許可申請書の添付書類
- ・設置許可基準規則の解釈
- ・技術基準規則の解釈

3.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

設計を主管する組織の長は、適合性確認対象設備に対する技術基準規則等への適合性を確保するため、設置変更許可申請書に記載されている設備及び技術基準規則等への対応に必要な設備（運用を含む。）を、実際に使用する際の系統又は構成で必要となる設備を含めた適合性確認対象設備として以下に従って抽出する。

適合性確認対象設備を明確にするため、設工認に関連する工事において追加・変更となる設備・運用のうち、設工認の対象となる設備・運用を、要求事項への適合性を確保するために実際に使用する際の系統・構成で必要となる設備・運用を考慮しつつ図3-2に示すフローに基づき抽出する。

抽出した結果を様式-2（1/2）～（2/2）「設備リスト（例）」（以下「様式-2」という。）の該当する条文の設備等欄に整理するとともに、設備／運用、既設／新設、要求事項に対して必須の設備・運用の有無、実用炉規則別表第二の記載対象設備に該当の有無、既工認での記載の有無、実用炉規則別表第二に関連する施設区分／設備区分及び設置変更許可申請書添付八主要設備記載の有無を明確にする。

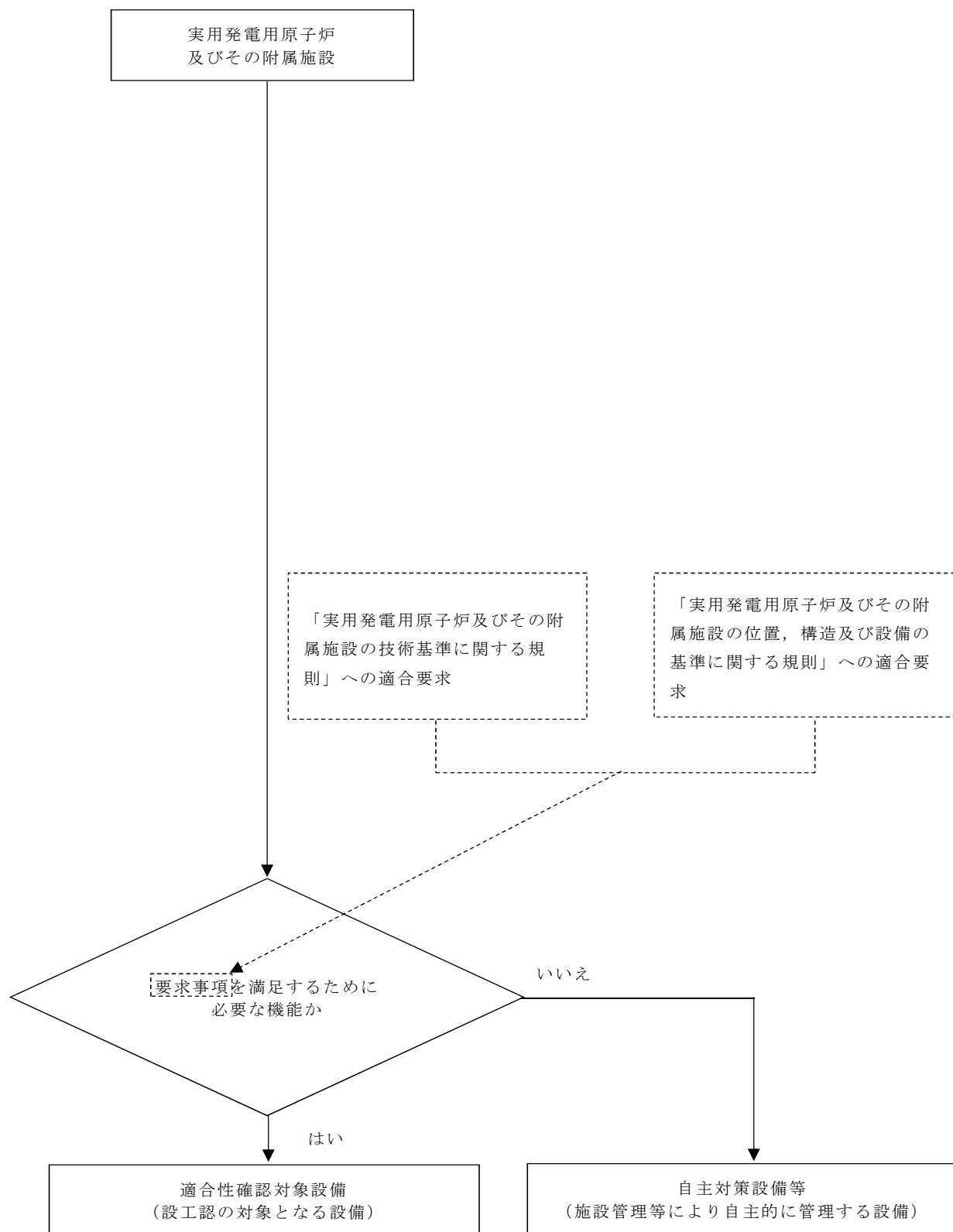


図3-2 適合性確認対象設備の抽出について

3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する組織の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を以下のとおり実施する。

- ・「設計1」として、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項をもとに、必要な設計を漏れなく実施するための基本設計方針を明確にする。
- ・「設計2」として、「設計1」の結果を用いて適合性確認対象設備に必要な詳細設計を実施する。
- ・「設計1」及び「設計2」の結果を用いて、設工認に必要な書類等を作成する。
- ・「設計のアウトプットに対する検証」として、「設計1」及び「設計2」の結果について、検証を実施する。

これらの具体的な活動を以下のとおり実施する。

(1) 基本設計方針の作成（設計1）

設計を主管する組織の長は、様式-2で整理した適合性確認対象設備に対する詳細設計を「設計2」で実施するのに先立ち、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項に対する設計を漏れなく実施するために、以下により適合性確認対象設備ごとに適用される技術基準規則の条項号を明確にするとともに、技術基準規則の条文ごとに各条文に関連する要求事項を用いて設計項目を明確にした基本設計方針を作成する。

a. 適合性確認対象設備と適用条文の整理

設計を主管する組織の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合に必要な設計を確実に実施するため、以下により、適合性確認対象設備ごとに適用される技術基準規則の条文を明確にする。

- (a) 技術基準規則の条文ごとに各施設との関係を明確にし、明確にした結果とその理由を、様式-3「技術基準規則の各条文と各施設における適用要否の考え方（例）」（以下「様式-3」という。）の「適用要否判断」欄及び「理由」欄に取りまとめる。
- (b) 様式-3に取りまとめた結果を、様式-4（1/2）～（2/2）「施設と条文の対比一覧表（例）」（以下「様式-4」という。）の該当箇所の星取りにて取りまとめることにより、施設ごとに適用される技術基準規則の条文を明確にする。
- (c) 様式-2で明確にした適合性確認対象設備を実用炉規則別表第二の設備区分ごとに、様式-5「設工認添付書類星取表（例）」（以下「様式-5」という。）で機器として整理する。

また、様式－4で取りまとめた結果を用いて、設備ごとに適用される技術基準規則の条番号を明確にし、技術基準規則の各条番号と設工認との関連性を含めて、様式－5で整理する。

b. 技術基準規則条文ごとの基本設計方針の作成

設計を主管する組織の長は、以下により、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項を具体化し、漏れなく適用していくための基本設計方針を技術基準規則の条文ごとに作成する。

なお、基本設計方針の作成に当たっての統一的な考え方を添付2「技術基準規則ごとの基本設計方針の作成に当たっての基本的な考え方」に示す。

- (a) 様式－7「要求事項との対比表（例）」（以下「様式－7」という。）に、基本設計方針の作成に必要な情報として、技術基準規則の各条文及びその解釈、並びに関係する設置変更許可申請書本文及びその添付書類に記載されている内容を原文のまま引用し、その内容を確認しながら、設計すべき項目を基本設計方針として漏れなく作成する。
- (b) 基本設計方針の作成にあわせて、基本設計方針として記載する事項及びそれらの設工認申請書の添付書類作成の考え方（理由）、基本設計方針として記載しない場合の考え方、並びに詳細な検討が必要な事項として含めるべき実用炉規則別表第二に示された添付書類との関係を明確にし、それらを様式－6「各条文の設計の考え方（例）」（以下「様式－6」という。）に取りまとめる。
- (c) (a)及び(b)で作成した条文ごとの基本設計方針を整理した様式－7及び基本設計方針作成時の考え方を整理した様式－6、並びに各施設に適用される技術基準規則の条文を明確にした様式－4を用いて、施設ごとの基本設計方針を作成する。
- (d) 作成した基本設計方針をもとに、抽出した適合性確認対象設備に対する耐震重要度分類、機器クラス、兼用する際の登録の考え方及び当該適合性確認対象設備に必要な設工認の添付書類との関連性を様式－5で明確にする。

(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）

設計を主管する組織の長は、様式－2で整理した適合性確認対象設備に対し、変更があった要求事項への適合性を確保するための詳細設計を、「設計1」の結果を用いて実施する。

a. 基本設計方針の整理

設計を主管する組織の長は、基本設計方針（「3.3.3(1) 基本設計方針の作成（設計1）」参照）に基づく設計の実施に先立ち、基本設計方針に従った設計を漏れなく実施するため、基本設計方針の内容を以下の流れで分類し、技術基

準規則等への適合性の確保が必要な要求事項を整理する。

- (a) 条文ごとに作成した基本設計方針を設計項目となるまとまりごとに整理する。
- (b) 整理した設計方針を分類するためのキーワードを抽出する。
- (c) 抽出したキーワードをもとに要求事項を表3-3に示す要求種別に分類する。
- (d) 分類した結果を、設計項目となるまとまりごとに、様式－8「基準適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況一覧表（例）」（以下「様式－8」という。）の「基本設計方針」欄に整理する。
- (e) 設工認の設計に不要な以下の基本設計方針を、様式－8の該当する基本設計方針に網掛けすることにより区別し、設計が必要な要求事項に変更があった条文に対応した基本設計方針を明確にする。

- ・ 定義（基本設計方針で使用されている用語の説明）
- ・ 冒頭宣言（設計項目となるまとまりごとの概要を示し、冒頭宣言以降の基本設計方針で具体的な設計項目が示されているもの）
- ・ 規制要求に変更のない既設設備に適用される基本設計方針（既設設備のうち、過去に当該要求事項に対応するための設計が行われており、様式－4及び様式－5で従来の技術基準規則から変更がないとした条文に対応した基本設計方針）
- ・ 適合性確認対象設備に適用されない基本設計方針（当該適合性確認対象設備に適用されず、設計が不要となる基本設計方針）

- b. 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（対象設備の仕様を含む。）

設計を主管する組織の長は、適合性確認対象設備を技術基準規則等に適合したものとするために、以下により、必要な詳細設計を実施する。

また、具体的な設計の流れを図3-3に示す。

- (a) 表3-3に示す「要求種別」ごとの「主な設計事項」に示す内容について、
「3.7.1 文書及び記録の管理」で管理されている設備図書等の記録をインプットとして、基本設計方針に対し、適合性確認対象設備が技術基準規則等への必要な設計要求事項の適合性を確保するために必要な詳細設計の方針（要求機能、性能目標、防護方針等を含む。）を定めるための設計を実施する。
- (b) 様式－6で明確にした、詳細な検討を必要とした事項を含めて詳細設計を実施するとともに、以下に該当する場合は、その内容に従った詳細設計を実施する。

イ. 評価を行う場合

詳細設計として評価（解析を含む。）を実施する場合は、基本設計方針

をもとに詳細な評価方針及び評価方法を定めた上で、評価を実施する。

また、評価の実施において、解析を行う場合は、「3.3.3(3) 詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理」に基づく管理により品質を確保する。

ロ. 複数の機能を兼用する設備の設計を行う場合

複数の機能（施設間を含む。）を兼用する設備の設計を行う場合は、兼用する全ての機能を踏まえた設計を確実に実施するため、組織間の情報伝達を確実に実施し、兼用する機能ごとの系統構成を把握し、兼用する機能を集約した上で、兼用する全ての機能を満たすよう設計を実施する。

ハ. 設備設計を他設備の設計に含めて設計を行う場合

設備設計を他設備の設計に含めて設計を行う場合は、設計が行われることを確実にするために、組織間の情報伝達を確実に実施し、設計をまとめて実施する側で複数の対象を考慮した設計を実施したのち、設計を委ねた側においても、その設計結果を確認する。

ニ. 東海発電所と共用する設備の設計を行う場合

東海発電所と共用する設備の設計を行う場合は、設計が確実に行われることを確実にするため、組織間の情報伝達を確実に実施し、発電所ごとの設計範囲を明確にし、必要な設計が確実に行われるよう管理する。

上記イ.～ニ.の場合において、設計の妥当性を検証し、詳細設計方針を満たすことを確認するために検査を実施しなければならない場合は、条件及び方法を定めた上で実施する。

また、これらの設計として実施したプロセスを様式－1に取りまとめるとともに、設計結果を様式－8の「設工認設計結果（要目表／設計方針）」欄に整理する。

- (c) 表3-3に示す要求種別のうち「運用要求」に分類された基本設計方針については、設計を主管する組織の長にて、保安規定に必要な対応を取りまとめる。

表3-3 要求種別ごとの適合性の確保に必要な主な設計事項とその妥当性を示すための記録との関係

要求種別			主な設計事項	設計方針の妥当性を示す記録
設備	設置要求		目的とする機能・性能を有する設備の選定 配置設計	・設計資料 ・設備図書（図面，構造図，仕様書） 等
	設計要求	機能要求	目的とする機能・性能を実際に発揮させるために必要な具体的な系統構成・設備構成	・設計資料 ・系統図 ・設備図書（図面，構造図，仕様書） 等
			目的とする機能・性能を実際に発揮させるために必要な設備の具体的な仕様	・設計資料 ・設備図書（図面，構造図，仕様書） ・インターロック線図 ・算出根拠（計算式等） ・カタログ 等
		評価要求	対象設備が目的とする機能・性能を持つことを示すための方法とそれに基づく評価	・設計資料 ・有効性評価結果（設置変更許可申請書での安全解析の結果を含む） ・解析計画（解析方針） ・業務報告書（解析結果） ・手計算結果 等
運用	運用要求		維持・運用のための計画の作成	—

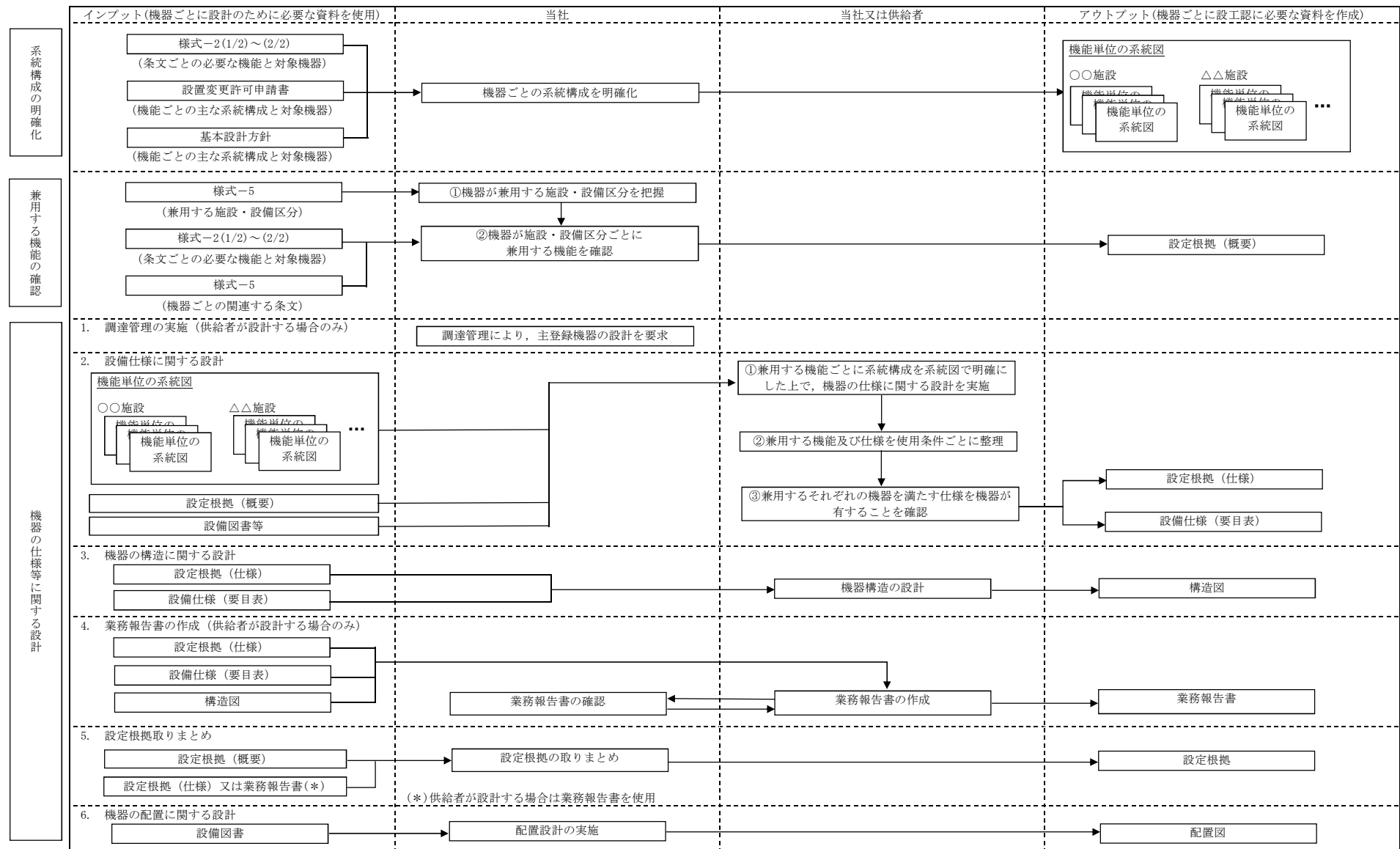


図 3-3 主要な設備の設計

(3) 詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理

設計を主管する組織の長は、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、以下の活動を実施し、品質を確保する。

a. 調達による解析の管理

基本設計方針に基づく詳細設計で解析を実施する場合は、解析結果の品質を確保するため、設工認品質管理計画に基づく品質保証活動を行う上で、特に以下の点に配慮した活動を実施し、品質を確保する。

(a) 調達による解析

調達により解析を実施する場合は、解析の品質を確保するために、供給者に対し、「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン（平成26年3月 一般社団法人原子力安全推進協会）」を反映した以下に示す管理を確実にするための品質マネジメントシステム体制の構築等に関する調達要求事項を調達文書により要求し、それに従った品質マネジメントシステム体制のもとで解析を実施させるよう「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達管理を実施する。

なお、解析の調達管理に関する具体的な流れを添付3「設工認における解析管理について」の「別図1」に示す。

イ. 解析業務を実施するに当たり、あらかじめ解析業務の計画を策定し、解析業務計画書等により文書化する。

なお、解析業務の計画には、以下に示す事項の計画を明確にする。

- ・解析業務の作業手順（デザインレビュー、審査方法、時期等を含む。）
- ・解析結果の検証
- ・業務報告書の確認
- ・解析業務の変更管理
- ・入力データ及び出力結果の識別管理

(b) 計算機プログラム（解析コード）の管理

計算機プログラムは、評価目的に応じた解析結果を保証するための重要な役割を持っていることから、使用実績や使用目的に応じ、計算機プログラムが適正なものであることを以下のような方法により検証し、使用する。

- ・実機運転データとの比較
- ・大型実験・ベンチマーク試験による検証
- ・別の計算機プログラムによる検証
- ・サンプル計算例の確認・標準問題による検証 等

(c) 解析業務で用いる入力情報の伝達

当社は、供給者に対し調達管理に基づく品質保証上の要求事項として、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」に準拠した文書及び記録の管理の実施を要求し、適切な版を管理することを要求する。

これにより、設工認に必要な解析業務のうち、設備又は土木建築構造物を設置した供給者と同一の供給者が主体となって解析を実施する場合は、解析を実施する供給者が所有する図面とそれをもとに作成され納入されている当社所有の設備図書で、同じ最新性を確保する。

また、設備を設置した供給者以外の供給者にて解析を実施する場合は、当社で管理している図面を供給者に提供することで、供給者に最新性が確保された図面で解析を実施させる。

(d) 入力根拠の作成

供給者に、解析業務計画書等に基づき解析ごとの入力根拠を明確にした入力根拠書を作成させ、また計算機プログラムへの入力間違いがないか確認させることで、入力根拠の妥当性及び入力データが正しく入力されたことの品質を確保する。

b. 手計算による自社解析

自社で実施する解析（手計算）は、評価を実施するために必要な計算方法及び入力データを明確にした上で、当該業務の力量を持つ要員が実施する。

また、実施した解析結果に間違いがないようにするために、入力根拠、入力結果及び解析結果について、解析を実施した者以外の者によるダブルチェックを実施し、解析結果の信頼性を確保する。

(4) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する組織の長は、「3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証」の「設計1」及び「設計2」で取りまとめた様式-8を設計のアウトプットとして、これが設計のインプット（「3.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化」及び「3.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定」参照）で与えられた要求事項に対する適合性を確認した上で、要求事項を満たしていることの検証を、組織の要員に指示する。

なお、この検証は適合性確認を実施した者の業務に直接関与していない者に実施させる。

(5) 設工認申請（届出）書の作成

設計を主管する組織の長は、設工認の設計として実施した「3.3.3(1) 基本設計方針の作成（設計1）」及び「3.3.3(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）」からのアウトプットをもとに、設工認に必要な書類等を以下のとおり取りまとめる。

a. 要目表の作成

設計を主管する組織の長は、「3.3.3(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）」の設計結果及び図面等の設計資料をもとに、実用炉規則別表第二の「記載すべき事項」の要求に従って、必要な事項（種類、主要寸法、材料、個数等）を設備ごとに表（要目表）又は図面等に取りまとめる。

b. 施設ごとの基本設計方針のまとめ

設計を主管する組織の長は、「3.3.3(1)b. 技術基準規則条文ごとの基本設計方針の作成」で作成した施設ごとの基本設計方針をもとに、実用炉規則別表第二に示された発電用原子炉施設の施設ごとの基本設計方針としてまとめ直すことにより、設工認として必要な基本設計方針を作成する。

また、技術基準規則等に規定される機能・性能を満足させるための基本的な規格及び基準を「適用基準及び適用規格」として取りまとめる。

c. 工事の方法の作成

設計を主管する組織の長は、適合性確認対象設備が、期待される機能を確実に発揮することを示すため、当該工事の手順並びに使用前事業者検査の項目及び方法を記載するとともに、工事中の従事者及び公衆に対する放射線管理や他の設備に対する悪影響防止等の観点から特に留意すべき事項を「工事の方法」として取りまとめる。

d. 各添付書類の作成

設計を主管する組織の長は、「3.3.3(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）」の設計結果及び図面等の設計資料をもとに、基本設計方針に対する詳細設計の結果及び設計の妥当性に関する説明が必要な事項を取りまとめた様式－6及び様式－7を用いて、実用炉規則別表第二に示された添付書類を作成する。

なお、実用炉規則別表第二に示された添付書類において、解析コードを使用している場合には、添付書類の付録として「計算機プログラム（解析コード）の概要」を作成する。

e. 設工認申請書案のチェック

設計を主管する組織の長は、作成した設工認申請書案について、要員を指揮して、以下の要領でチェックする。

- (a) 設計を主管する組織でのチェック分担を明確にしてチェックする。
- (b) チェックの結果としてコメントが付されている場合は、その反映要否を検討し、必要に応じ資料を修正した上で、再度チェックする。
- (c) 必要に応じこれらを繰り返し、設工認申請書案のチェックを完了する。

(6) 設工認申請（届出）書の承認

「3.3.3(4) 設計のアウトプットに対する検証」及び「3.3.3(5)e. 設工認申請書案のチェック」を実施した設工認申請書案について、設工認申請書の取りまとめを主管する組織の長は、設計を主管する組織の長が作成した資料を取りまとめ、原子炉施設保安運営委員会へ付議し、審議及び確認を得る。

また、設工認申請書の提出手続きを主管する組織の長は、原子炉施設保安運営委員会の審議及び確認を得た設工認申請書について、原子力規制委員会及び経済産業大臣への提出手続きを承認する。

3.3.4 設計における変更

設計を主管する組織の長は、設計対象の追加又は変更が必要となった場合、「3.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化」～「3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証」の各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

3.4 工事に係る品質管理の方法

工事を主管する組織の長は、設工認に基づく具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を、「3.6 設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。

3.4.1 設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）

工事を主管する組織の長は、工事段階において、以下のいずれかの方法で、設工認を実現するための具体的な設計（設計3）を実施し、決定した具体的な設計結果を様式－8の「設備の具体的設計結果」欄に取りまとめる。

(1) 自社で設計する場合

本店組織又は発電所組織の工事を主管する組織の長は、「設計3」を実施する。

(2) 「設計3」を本店組織の工事を主管する組織の長が調達し、発電所組織の工事を主管する組織の長が調達管理として「設計3」を管理する場合

本店組織の工事を主管する組織の長は、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達により「設計3」を実施する。

また、発電所組織の工事を主管する組織の長は、その調達の中で供給者が実施する「設計3」の管理を、調達管理として、詳細設計の検証及び妥当性確認を行うことにより管理する。

(3) 「設計3」を発電所組織の工事を主管する組織の長が調達し、かつ、調達管理と

して「設計3」を管理する場合

発電所組織の工事を主管する組織の長は、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達により「設計3」を実施する。

また、発電所組織の工事を主管する組織の長は、その調達の中で供給者が実施する「設計3」の管理を、調達管理として詳細設計の検証及び妥当性確認を行うことにより管理する。

- (4) 「設計3」を本店組織の工事を主管する組織の長が調達し、かつ、調達管理として「設計3」を管理する場合

本店組織の工事を主管する組織の長は、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達により「設計3」を実施する。

また、本店組織の工事を主管する組織の長は、その調達の中で供給者が実施する「設計3」の管理を、調達管理として詳細設計の検証及び妥当性確認を行うことにより管理する。

3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する組織の長は、設工認に基づく設備を設置するための工事を「工事の方法」に記載された工事の手順並びに「3.6 設工認における調達管理の方法」に従い実施する。

なお、この工事の中で使用前事業者検査を実施する場合は、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達製品の検証の中で使用前事業者検査を含めて実施する。

また、設工認に基づき設置する設備のうち、既に工事を着手し設置を終えている設備については、以下のとおり取り扱う。

- (1) 既に工事を着手し設置を完了し調達製品の検証段階の適合性確認対象設備

設工認に基づく設備を設置する工事のうち、既に工事を着手し設置を完了して調達製品の検証段階の適合性確認対象設備については、「3.5 使用前事業者検査の方法」の段階から実施する。

- (2) 既に工事を着手し工事を継続している適合性確認対象設備

設工認に基づく設備を設置する工事のうち、既に工事を着手し工事を継続している適合性確認対象設備については、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従い、着手時点のグレードに応じた工事を継続して実施するとともに、「3.5 使用前事業者検査の方法」の段階から実施する。

なお、この工事の中で適合性確認を実施する場合は、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達製品の検証の中で実施する。

3.5 使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、「試験・検査管理要項」に従い、工事を主管する組織からの独立性を確保した検査体制のもと実施する。

3.5.1 使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するために、以下の項目について検査を実施する。

①実設備の仕様の適合性確認

②実施した工事が、「3.4.1 設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）」及び「3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施」に記載したプロセス並びに「工事の方法」のとおり行われていること。

これらの項目のうち、①を設工認品質管理計画の表3-3に示す検査として、②を品質マネジメントシステムに係る検査（以下「QA検査」という。）として実施する。

②については、工事全般に対して実施するものであるが、工事を主管する組織が「3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理」を実施する場合は、工事を主管する組織が実施する溶接に関するプロセス管理が適切に行われていることの確認をQA検査に追加する。

また、QA検査では上記②に加え、上記①のうち工事を主管する組織が実施する検査記録（工事を主管する組織が採取した記録・ミルシート等）の信頼性の確認（記録確認検査や抜取検査の信頼性確保）を行い、設工認に基づく検査の信頼性を確保する。

3.5.2 使用前事業者検査の計画

検査を主管する組織の長は、適合性確認対象設備が設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則等に適合していることを確認するため、技術基準規則等に適合するよう実施した設計結果を取りまとめた様式-8に示された「設工認設計結果（要目表／設計方針）」欄ごとに設計の妥当性確認を含む使用前事業者検査を計画する。

使用前事業者検査は、「工事の方法」に記載された使用前事業者検査の項目及び方法並びに表3-3の要求種別ごとに表3-4に示す確認項目、確認視点及び主な検査項目をもとに計画を策定する。

適合性確認対象設備のうち、技術基準規則上の措置（運用）に必要な設備につ

いても、使用前事業者検査を計画する。

個々に実施する使用前事業者検査に加えてプラント運転に影響を及ぼしていないことを総合的に確認するため、特定の条文・様式－8に示された「設工認設計結果（要目表／設計方針）」によらず、定格熱出力一定運転時の主要パラメータを確認することによる使用前事業者検査（負荷検査）を必要に応じて策定する。

(1) 使用前事業者検査の方法の決定

検査を主管する組織の長は、「工事の方法」に記載された使用前事業者検査の項目及び方法並びに表3-3の要求種別ごとに定めた表3-4に示す確認項目、確認視点、主な検査項目の考え方を使って、確認項目ごとに設計結果に関する具体的な検査概要及び判定基準を、以下の手順により使用前事業者検査の方法として明確にする。表3-4の検査項目ごとの概要及び判定基準の考え方を表3-5に示す。

- a. 様式－8の「設工認設計結果（要目表／設計方針）」欄及び「設備の具体的設計結果」欄に記載された内容と該当する要求種別をもとに、検査項目を決定する。
- b. 決定された検査項目より、表3-5に示す「検査項目、検査概要及び判定基準の考え方（代表例）」及び「工事の方法」を参照し適切な検査方法を決定する。
- c. 決定した各設備に対する以下の内容を、様式－8の「確認方法」欄に取りまとめる。なお、「確認方法」欄では、以下の内容を明確にする。

(a) 検査項目

(b) 検査方法

表3-4 要求種別に対する確認項目及び確認視点

要求種別			確認項目	確認視点	主な検査項目
設備	設計 要求	設置 要求	名称, 取付箇所, 個数, 設置状態, 保管状態	設計要求のとおり (名称, 取付箇所, 個数)に設置されて いることを確認す る。	据付検査 状態確認検査 外観検査
		機能 要求	材料, 寸法, 耐 圧・漏えい等の 構造, 強度に係 る仕様(要目表)	要目表の記載のと おりであることを 確認する。	材料検査 寸法検査 建物・構築物構造検査 外観検査
			系統構成, 系統 隔離, 可搬設備 の接続性	実際に使用できる 系統構成になって いることを確認す る。	据付検査 状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査
			上記以外の所要 の機能要求事項	目的とする機能・性 能が発揮できるこ とを確認する。	特性検査 機能・性能検査
		評価 要求	解析書のインプ ット条件等の要 求事項	評価条件を満足し ていることを確認 する。	内容に応じて, 設置要求, 機能要求の検査を適用
運用	運用要求		手順確認	(保安規定) 手順化されている ことを確認する。	状態確認検査

表 3-5 検査項目，検査概要及び判定基準の考え方について（代表例）

検査項目	検査概要	判定基準の考え方
材料検査	・使用されている材料が設工認に記載のとおりであること，また，関係規格*1*2等に適合することを，記録又は目視により確認する。	・使用されている材料が設工認に記載のとおりであること，また，関係規格等に適合すること。
寸法検査	・主要寸法が設工認に記載の数値に対して許容範囲内であることを，記録又は目視により確認する。	・主要寸法が設工認に記載の数値に対して許容範囲内であること。
外観検査	・有害な欠陥のないことを記録又は目視により確認する。	・機能・性能に影響を及ぼす有害な欠陥のないこと。
据付検査 (組立て及び据付け状態を確認する検査)	・常設設備の組立て状態並びに据付け位置及び状態が設工認に記載のとおりであることを，記録又は目視により確認する。	・設工認に記載のとおりに設置されていること。
耐圧検査	・技術基準規則の規定に基づく検査圧力で所定時間保持し，検査圧力に耐え，異常のないことを，記録又は目視により確認する。	・検査圧力に耐え，異常のないこと。
漏えい検査	・耐圧検査終了後，技術基準規則の規定に基づく検査圧力により漏えいの有無を，記録又は目視により確認する。	・検査圧力により著しい漏えいのないこと。
建物・構築物構造検査	・建物・構築物が設工認に記載のとおり製作され，組み立てられていること，また，関係規格*1*2等に適合することを，記録又は目視により確認する。	・主要寸法が設工認に記載の数値に対して許容範囲内であること，また，関係規格等に適合すること。
機能・性能検査 特性検査	・系統構成確認検査 可搬型設備の実際に使用する系統構成及び可搬型設備等の接続が可能なことを，記録又は目視により確認する。	・実際に使用する系統構成になっていること。 ・可搬型設備等の接続が可能なこと。
	・運転性能検査，通水検査，系統運転検査，容量確認検査 設計で要求される機能・性能について，実際に使用する系統状態又は模擬環境により試運転等を行い，機器単体又は系統の機能・性能を，記録又は目視により確認する。	・実際に使用する系統構成になっていること。 ・目的とする機能・性能が発揮できること。
	・絶縁耐力検査 電気設備と大地との間に，試験電圧を連続して規定時間加えたとき，絶縁性能を有することを，記録（工場での試験記録等を含む。）又は目視により確認する。	・目的とする絶縁性能を有すること。
	・ロジック回路動作検査，警報検査，インターロック検査 電気設備又は計測制御設備について，ロジック確認，インターロック確認及び警報確認等を行い，設備の機能・性能又は特性を，記録又は目視により確認する。	・ロジック，インターロック及び警報が正常に動作すること。
	・外観検査 建物，構築物，非常用電源設備等の完成状態を，記録又は目視により確認する。	・機能・性能に影響を及ぼす有害な欠陥のないこと。 ・設工認に記載のとおりに設置されていること。
	・計測範囲確認検査，設定値確認検査 計測制御設備の計測範囲又は設定値を，記録（工場での校正記録等を含む。）又は目視により確認する。	・計測範囲又は設定値が許容範囲内であること。
状態確認検査	・設置要求における機器保管状態，設置状態，接近性，分散配置及び員数が，設工認に記載のとおりであることを，記録又は目視により確認する。	・機器保管状態，設置状態，接近性，分散配置及び員数が適切であること。
	・設計要求に対するインプット条件（耐震サポート等）との整合性確認を，記録又は目視により確認する。	・評価条件を満足していること。
	・運用要求における手順が整備され，利用できることを確認する。	・運用された手順が整備され，利用できることが確認できること。
基本設計方針に係る検査*3	・機器等が設工認に記載された基本設計方針に従って据付けられ，機能・性能を有していることを確認する。	・機器等が設工認に記載された基本設計方針に従って据付けられ，機能・性能を有していること。
品質マネジメントシステムに係る検査	・事業者が設工認に記載された品質管理の方法に従って，設計情報を工事に引継ぎ，工事の実施体制が確保されていることを確認する。	・事業者が設工認に記載された品質管理の方法に従って，設計情報を工事に引継ぎ，工事の実施体制が確保されていること。

*1：消防法及び J I S，*2：設計の際に採用した適用基準又は適用規格，*3：基本設計方針のうち，各検査項目で確認できない事項を対象とする。

3.5.3 検査計画の管理

検査を主管する組織の長は、使用前事業者検査を適切な段階で実施するため、関係組織と調整の上、発電所全体の主要工程及び調達先の工事工程を加味した適合性確認の検査計画を作成し、使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを以下のとおり管理する。

なお、検査計画は、進捗状況に合わせて関係組織と適宜調整を実施する。

3.5.4 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理

検査を主管する組織の長は、溶接が特殊工程であることを踏まえ、工程管理等の計画を策定し、溶接施工工場におけるプロセスの適切性の確認及び監視を行う。

また、溶接継手に対する要求事項は、溶接部詳細一覧表（溶接方法、溶接材料、溶接施工法、熱処理条件、検査項目等）により管理し、これに係る関連図書を含め、業務の実施に当たって必要な図書を管理する。

3.5.5 使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は、「試験・検査管理要項」に基づき、検査要領書の作成及び検査体制を確立して実施する。

(1) 使用前事業者検査の独立性確保

使用前事業者検査は、組織的独立を確保して実施する。

(2) 使用前事業者検査の体制

使用前事業者検査の体制は、図3-4を参考に検査要領書で明確にする。

なお、検査における役務は、以下のとおりとする。

a. 統括責任者

- ・発電所における保安に関する活動を統括するとともに、その業務遂行に係る品質保証活動を統括する。

b. 主任技術者

- ・検査内容、手法等に対して指導・助言を行うとともに、検査が適切に行われていることを確認する。
- ・検査要領書制定時の審査並びに検査要領書に変更が生じた場合には、変更内容を審査する。
- ・発電用原子炉主任技術者は、主に原子炉の核的特性や性能に係る事項等、原子炉の運転に関する保安の監督を行う。
- ・ボイラー・タービン主任技術者は、主に機械設備の構造、機能及び性能に係る事項等、原子力設備の工事、維持及び運用（電氣的設備に係るものを除く。）に関する保安の監督を行う。
- ・電気主任技術者は、主に電気設備の構造、機能及び性能に係る事項等、

電気工作物の工事，維持及び運用（電氣的設備）に関する保安の監督を行う。

c. 品質保証責任者

- ・品質マネジメントシステムの観点から，検査範囲，検査方法等の妥当性の確認を実施するとともに，検査要領書の制定又は改正が適切に行われていることを審査する。

d. 検査を主管する組織の長

- ・検査実施責任者を指名する。
- ・使用前事業者検査の実施体制を構築する。
- ・検査要領書を承認する。

e. 検査実施責任者

- ・検査要領書に従い検査を行う。
- ・検査項目ごとの判定結果及び検査要領書に基づき検査プロセスが適正に行われたことを確認することで，技術基準に適合することを最終判断する。

f. 検査員

- ・検査実施責任者からの指示に従い検査を実施する。
- ・検査要領書の判定基準に従い合否判定する。
- ・検査記録及び検査成績書を作成し，検査実施責任者へ報告する。

g. 作業助勢員

- ・検査員からの指示に基づき作業の助勢を行い，検査員へ作業助勢結果を報告する。

h. 運転操作責任者

- ・検査中のプラント運転管理を実施する。
- ・検査実施責任者から依頼された運転操作を実施（運転操作担当者への運転操作の実施の指示を含む。）し，その結果を報告する。

i. 運転操作担当者

- ・運転操作責任者から指示された運転操作を実施し，その結果を報告する。

(3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成

工事を主管する組織の長は，適合性確認対象設備が設工認に適合していることを確認するため，「試験・検査管理要項」に基づき，「3.5.2(1) 使用前事業者検査の方法の決定」で決定した様式－8の「確認方法」欄で明確にした確認方法に従った使用前事業者検査を実施するための検査要領書を作成する。

また，検査を主管する組織の長は，検査目的，検査対象範囲，検査項目，検査方法，判定基準，検査体制，不適合管理，検査手順，検査工程，設備概要，検査

用計器一覧及び検査成績書の事項等を記載した検査要領書を、主任技術者及び品質保証責任者の審査を経て承認する。

なお、検査要領書には使用前事業者検査の確認対象範囲として含まれる技術基準規則の条文を明確にする。

各検査項目における代替検査を行う場合、「3.5.5(4) 代替検査の確認方法の決定」に従い、代替による使用前事業者検査の方法を決定する。

(4) 代替検査の確認方法の決定

a. 代替検査の条件

代替検査を用いる場合は、通常の方法で検査ができない場合であり、例えば以下の場合をいう。

- ・ 耐圧検査で圧力を加えることができない場合
- ・ 構造上外観が確認できない場合
- ・ 系統に実注入ができない場合
- ・ 電路に通電できない場合 等
- ・ 当該検査対象の品質記録（要求事項を満足する記録）がない場合（プロセス評価を実施し検査の成立性を証明する必要がある場合）＊

＊：「当該検査対象の品質記録（要求事項を満足する記録）がない場合（プロセス評価を実施し検査の成立性を証明する必要がある場合）」とは、例えば以下の場合をいう。

- ・ 材料検査で材料検査証明書（ミルシート）がない場合
- ・ 寸法検査記録がなく、実測不可の場合

b. 代替検査の評価

工事を主管する組織の長は、代替検査による確認方法を用いる場合、本来の検査目的に対する代替性の評価を実施し、その結果を「3.5.5(3) 使用前事業者検査の検査要領書の作成」で作成する検査要領書の一部として添付する。検査を主管する組織の長は、代替性の検証を行い、使用前事業者検査に用いることの妥当性について確認し、該当する主任者による審査を経て検査要領書を承認する。

なお、検査目的に対する代替性の評価においては、以下の内容を明確にする。

- ・ 設備名称
- ・ 検査項目
- ・ 検査目的
- ・ 通常の方法で検査ができない理由

（例）既存の発電用原子炉施設に悪影響を及ぼすことによる困難性
現状の設備構成上の困難性

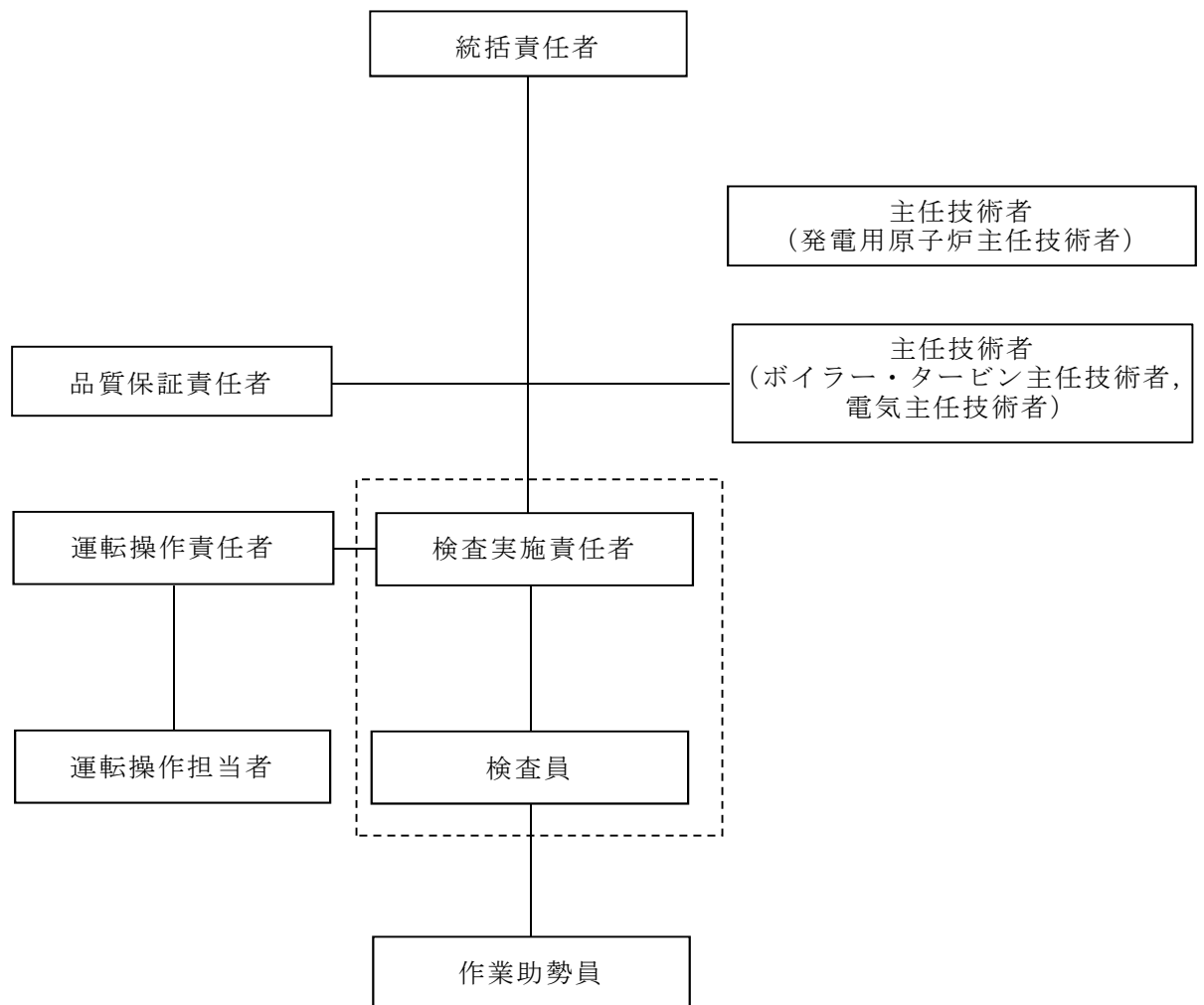
作業環境における困難性 等

- ・代替検査の手法及び判定基準
- ・検査目的に対する代替性の評価

(5) 使用前事業者検査の実施

検査実施責任者は、検査員を指揮して、検査要領書に基づき、確立された検査体制のもとで使用前事業者検査を実施する。

検査実施責任者は、検査プロセスが検査要領書に基づき適切に実施されたこと及び検査結果が判定基準に適合していることを確認し、検査を主管する組織の長の承認を得た後、主任技術者の確認を得る。



破線部は工事を主管する組織から独立した者

図3-4 検査実施体制（例）

3.6 設工認における調達管理の方法

契約を主管する組織の長及び調達を主管する組織の長は、設工認で行う調達管理を確実に実施するために、「重要設備取引先登録要項」及び「調達管理要項」に基づき、以下に示す管理を実施する。

3.6.1 供給者の技術的評価

契約を主管する組織の長及び調達を主管する組織の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術的評価を実施する。（添付4「当社における設計管理・調達管理について」の「1. 供給者の技術的評価」参照）

3.6.2 供給者の選定

調達を主管する組織の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響、供給者の実績等を考慮し、調達の内容に応じたグレード分けの区分（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」の「別表1」参照）を明確にした上で、調達に必要な要求事項（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」の「別表2」参照）を明確にし、契約を主管する組織の長へ供給者の選定を依頼する。

また、契約を主管する組織の長は、「3.6.1 供給者の技術的評価」で、技術的な能力があると判断した供給者を選定する。

3.6.3 調達製品の調達管理

業務の実施に際し、当社においては、原子力安全に及ぼす影響に応じて、調達管理に係るグレード分けを適用している。調達管理におけるグレード分けの考え方を添付1「当社におけるグレード分けの考え方」に示す。

調達を主管する組織の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し、グレード分けの区分（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」の「別表1」参照）を明確にした上で、以下の調達管理に基づき業務を実施する。

(1)の調達文書を作成するに当たり、調達を主管する組織の長は、一般産業用工業品を重要度分類「A」、「B」の機器等（J I S等の規格適合品の消耗品等は除く。）に使用する場合は、適合性を評価することを要求する。また、供給先で検査を行う際に原子力規制委員会の職員が同行して工場等の施設に立ち入る場合があることを供給者へ要求する。

(1) 調達文書の作成

調達を主管する組織の長は、業務の内容に応じ、以下のa.～r.を記載した調達文書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「3.6.3(2) 調達製

品の管理」参照)

- a. 工事等件名
- b. 目的
- c. 工事等場所（納入場所）
- d. 期間
- e. 工事等範囲
- f. 設計，製作及び市販品等の供給機器の仕様
- g. 現地工事等仕様
- h. 技術業務等仕様
- i. 資格・認定・力量に関する事項
- j. 重要度分類
- k. 適用法令，規格，基準等
- l. 試験・検査等
- m. 適用する共通仕様書
- n. 社給品及び貸与品
- o. 提出文書の確認方法
- p. 竣工（検収）
- q. 契約不適合責任
- r. 特記事項

(2) 調達製品の管理

調達を主管する組織の長は，当社が調達文書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間，「調達管理要項」に従い，業務の実施に当たって必要な図書（品質保証計画書（重要度分類「A」，「B」），各種要領書等）を供給者に提出させ，それを審査し確認する等の製品に応じた必要な管理を実施する。

(3) 調達製品の検証

調達を主管する組織の長は，調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために，グレード分けの区分，調達数量，調達内容等を考慮した調達製品の検証を行う。

なお，供給者先で検証を実施する場合，予め調達文書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で，検証を行う。

また，調達を主管する組織の長は，調達製品が調達要求事項を満たしていることを確認するために実施する検証を，以下のいずれか1つ以上の方法により実施する。

a. 検査

調達を主管する組織の長は，「試験・検査管理要項」に基づき工場又は発電

所で検査を実施する。

また、調達を主管する組織の長は、検査のうち、当社が立会又は記録確認を行う検査に関して、以下の項目のうち必要な項目を含む要領書を供給者に提出させ、それを事前に審査し、承認した上で、その要領書に基づく検査を実施する。

- ・ 検査目的
- ・ 検査対象設備（又は検査範囲）
- ・ 適用法令、規格、基準
- ・ 検査体制（必要とされる力量要件を含む。）
- ・ 検査項目（現地での組立・試験・検査のプロセスに必要な検査・確認事項を含む。）
- ・ 検査方法
- ・ 検査工程
- ・ 立会等の確認区分
- ・ 合否判定基準
- ・ リリース（次工程への引渡し）を正式に許可した者
- ・ 記録様式

調達を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、設工認に基づく使用前事業者検査として必要な検査を適合性確認対象設備ごとに実施又は計画し、設備のグレード分けの区分に応じて管理の程度を決めた後、「3.5.5 使用前事業者検査の実施」に基づき実施する。

なお、添付1「当社におけるグレード分けの考え方」に示す一般産業用工業品の重大事故等対処設備（以下「SA設備」という。）については、当社にて機能・性能の確認をするための検査を実施する。

b. 受入検査の実施

調達を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、製品の受入れに当たり、受入検査を実施し、現品及び記録等の確認を行う。

c. 記録の確認

調達を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、工事記録等調達した役務の実施状況を確認できる書類により検証を行う。

d. 報告書の確認

調達を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、調達した役務に関する実施結果を取りまとめた報告書の内容を確認することにより検証を行う。

e. 作業中のコミュニケーション等

調達を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、調達した役務の実施中に、適宜コミュニケーションを実施すること及び立会等を実施することに

より検証を行う。

- f. 供給者に対する品質保証監査（「3.6.4 調達先品質保証監査」参照）

3.6.4 調達先品質保証監査

供給者に対する監査を主管する組織の長は、供給者の品質保証活動（健全な安全文化を育成し維持するための活動を含む。）が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、供給者に対する品質保証監査を実施する。

（供給者の品質保証監査を実施する場合の例）

- ・ 供給者の中から定期的に品質保証活動の実施状況を確認する場合
- ・ 使用前事業者検査（溶接）を伴う工事について、品質保証活動の実施状況を確認する場合
- ・ 許認可申請等を伴う工事に該当する場合

品質保証監査は、契約に基づいて発電所構内及び工場等で行う重要度分類「A」、 「B」の工事等に対して適用する。ただし、契約上監査を要求事項としていない重要度分類「C」の工事等であっても、供給者の合意が得られた場合は監査を行うことができる。

3.6.5 設工認における調達管理の特例

設工認の対象となる適合性確認対象設備は、「3.6 設工認における調達管理の方法」を以下のとおり適用する。

- (1) 既に工事を着手し設置を完了し調達製品の検証段階の適合性確認対象設備

設工認の対象となる設備のうち、既に工事を着手し設置を完了し調達製品の検証段階の適合性確認対象設備は、「3.6.1 供給者の技術的評価」から「3.6.3(2) 調達製品の管理」まで、調達当時のグレード分けの考え方（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」参照）で管理を完了しているため、「3.6.3(3) 調達製品の検証」以降の管理を設工認に基づき管理する。

- (2) 既に工事を着手し工事を継続している適合性確認対象設備

設工認の対象となる設備のうち、既に工事を着手し工事を継続している適合性確認対象設備は、「3.6.1 供給者の技術的評価」から「3.6.3(1) 調達文書の作成」まで、調達当時のグレード分けの考え方（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」参照）で管理を完了しているため、「3.6.3(2) 調達製品の管理」以降の管理を設工認に基づき管理する。

3.7 記録、識別管理、トレーサビリティ

3.7.1 文書及び記録の管理

- (1) 適合性確認対象設備の設計、工事及び検査に係る文書及び記録

「3.1 設計，工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」の表3-1に示す各プロセスを主管する組織の長は，設計，工事及び検査に係る文書及び記録を，保安規定品質マネジメントシステム計画に示す社内規程に基づき作成し，これらを，「文書取扱要項」及び「品質記録管理要項」に従って管理する。

設工認に係る主な記録の品質マネジメントシステム上の位置付けを表3-6に示すとともに，技術基準規則等への適合性を確保するための活動に用いる文書及び記録を図3-5に示す。

(2) 供給者が所有する当社の管理下でない設計図書を設計，工事及び検査に用いる場合の管理

設工認において供給者が所有する当社の管理下でない設計図書を設計，工事及び検査に用いる場合，当社が供給者評価等により品質保証体制を確認した供給者で，かつ対象設備の設計を実施した供給者が所有する設計当時から現在に至るまでの品質が確認された設計図書を，当該設備として識別が可能な場合において，適用可能な設計図書として扱う。

この供給者が所有する設計図書は，当社の文書管理下で表3-6に示す記録として管理する。

当該設備に関する設計図書がない場合で，代替可能な設計図書が存在する場合，供給者の品質マネジメントシステム体制を確認して当該設計図書の設計当時から現在に至るまでの品質を確認し，設工認に対する適合性を保証するための設計図書として用いる。

(3) 使用前事業者検査に用いる文書及び記録

検査を主管する組織の長は，使用前事業者検査として，記録確認検査を実施する場合，表3-6に示す記録を用いて実施する。

なお，適合性確認対象設備のうち，既に工事を着手し設工認申請（届出）時点で工事を継続している場合，及び添付1「当社におけるグレード分けの考え方」に示す一般産業用工業品のS A設備に対して記録確認検査を実施する場合は，検査に用いる文書及び記録の内容が，使用前事業者検査時の適合性確認対象設備の状態を示すものであること（型番の照合，確認できる記載内容の照合又は作成当時のプロセスが適切であること）を確認することにより，使用前事業者検査に用いる記録として利用する。

表3-6 記録の品質マネジメントシステム上の位置付け

主な記録の種類	品質マネジメントシステム上の位置付け
設備図書 確認図書，最終図書	品質マネジメントシステム体制下で作成され，建設当時から設備の改造等にあわせて最新版に管理している図書 設備の工事中の図書であり，このうち図面等の最新版の維持が必要な図書においては，工事完了後に設備図書として管理する図書
既工認	設置又は改造当時の工認の認可を受けた図書で，当該設工認に基づく使用前検査の合格を以って，その設備の状態を示す図書
設計記録	作成当時の適合性確認対象設備の設計内容が確認できる記録（自社解析の記録を含む）
業務報告書	品質マネジメントシステム体制下の調達管理を通じて行われた，業務委託の結果の記録（解析結果を含む）
供給者から入手した設計図書等	供給者を通じて入手した，供給者所有の設計図書，製作図書，検査記録，ミルシート等
製品仕様書又は仕様が確認できるカタログ等	供給者が発行した製品仕様書又は仕様が確認できるカタログ等で，設計に関する事項が確認できる図書
現場確認結果 (ウォークダウン)	品質マネジメントシステム体制下で確認手順書を作成し，その手順書に基づき現場の適合状態を確認した記録

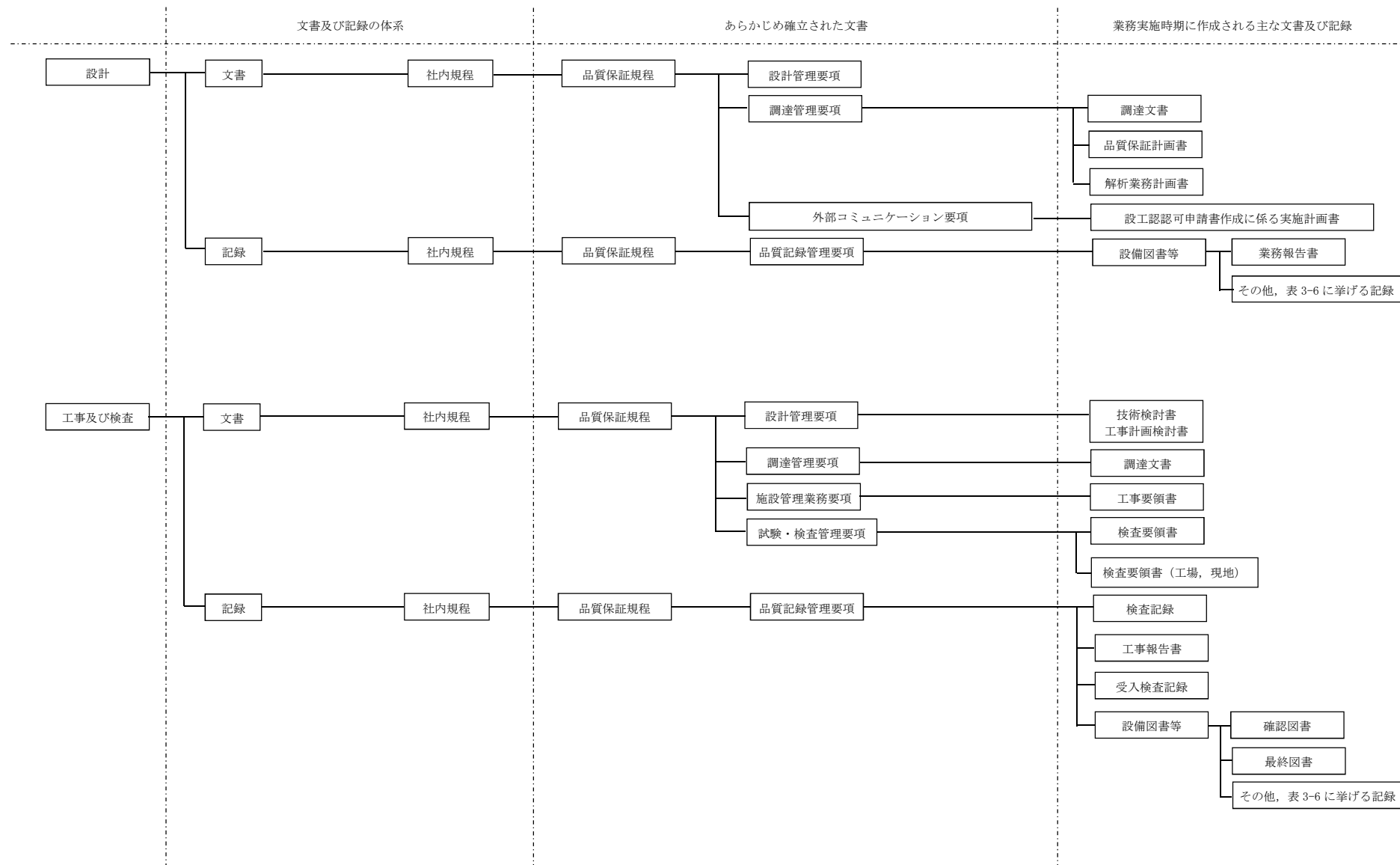


図 3-5 設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する文書体系

3.7.2 識別管理及びトレーサビリティ

(1) 測定機器の管理

a. 当社所有の測定機器の管理

(a) 校正・検証

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、校正の周期を定め管理するとともに、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証又はその両方を行う。

なお、そのような標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する。

(b) 識別管理

イ. 測定機器台帳による管理

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、測定機器台帳に校正日及び校正頻度を記載し、有効期限内であることを識別し管理する。

なお、測定機器が故障等で使用できない場合は、不適合管理により適切な識別を実施する。

ロ. 有効期限表示による識別

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、測定機器の校正の状態を明確にするため、測定機器に校正有効期限を表示する。

b. 当社所有以外の測定機器の管理

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、供給者所有の測定機器を使用する場合、「測定・試験装置管理基準」に基づき、測定機器が適切に管理されていることを確認する。

(2) 機器、弁及び配管等の管理

工事を主管する組織の長又は検査を主管する組織の長は、機器、弁、配管等を、刻印、タグ、銘板、台帳、塗装表示等にて管理する。

3.8 不適合管理

設工認に基づく設計、工事及び検査において発生した不適合については「是正処置プログラム管理要項」に基づき処置を行う。

4. 適合性確認対象設備の施設管理

適合性確認対象設備の工事は、「施設管理業務要項」の施設管理に係る業務プロセスに基づき業務を実施している。

施設管理に係る業務のプロセスと品質マネジメントシステムの文書との関連を図4-1に示す。

設工認申請（届出）時点で設置されている適合性確認対象設備がある場合は、巡視点

検, 日常の保守点検及び保全計画に基づく点検等を実施し, 異常のないことを確認する。

適合性確認対象設備については, 技術基準規則等への適合性を, 使用前事業者検査を実施することにより確認し, 適合性確認対象設備の使用開始後においては, 施設管理に係る業務プロセスに基づき保全重要度に応じた点検計画を策定し保全を実施することにより, 適合性を維持する。

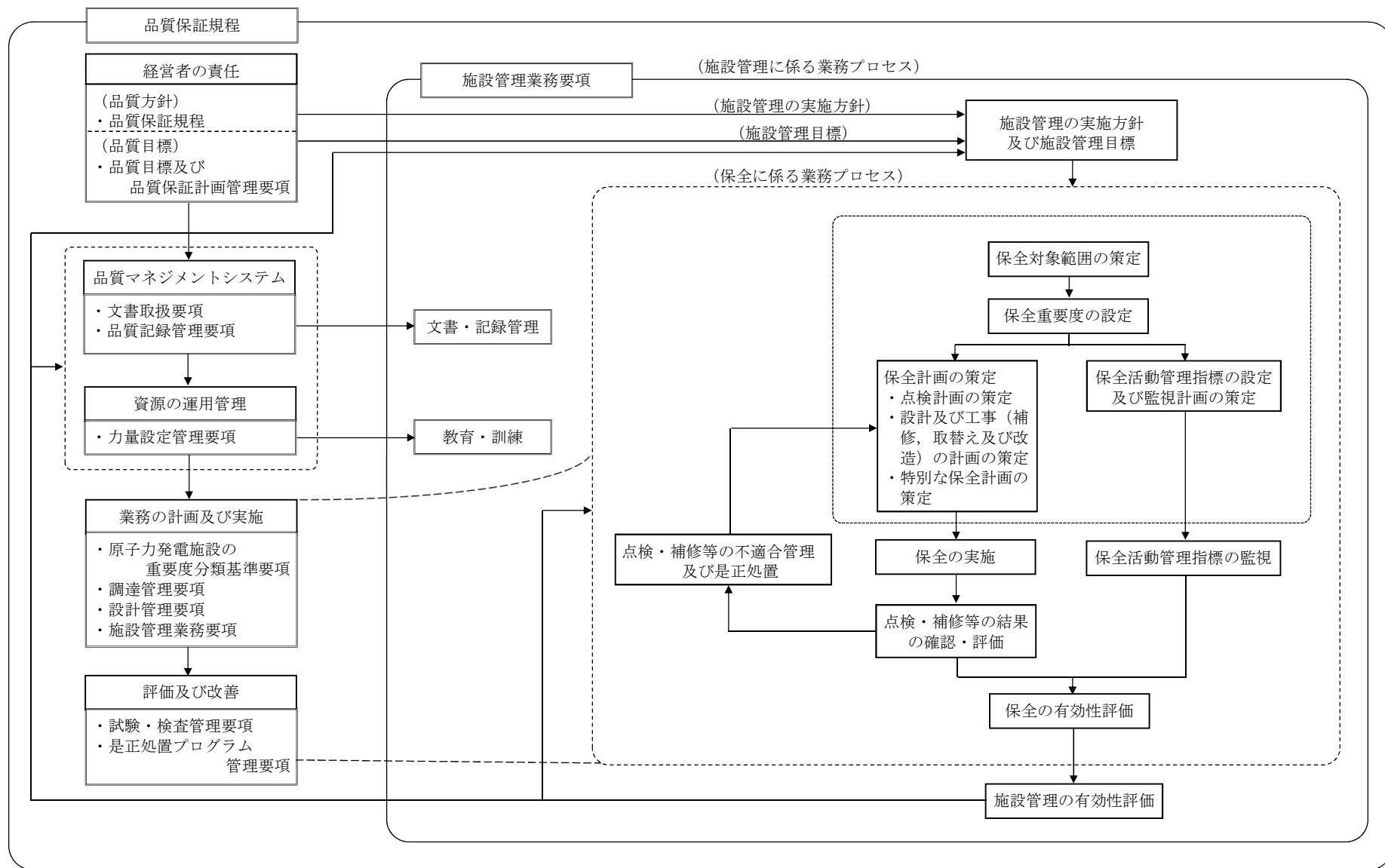


図 4-1 施設管理に係る業務プロセスと品質マネジメントシステムの文書との関連

本設工認に係る設計の実績，工事及び検査の計画（例）

各段階		プロセス（設計対象） 実績：3.3.1～3.3.3(6) 計画：3.4.1～3.7.2	設計 ◎：主管 ○：関連			実績 (○) / 計画 (△)	インプット	アウトプット	他の記録類
			本店	発電所	供給者				
設計	3.3.1	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化							
	3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定							
	3.3.3(1)	基本設計方針の作成（設計1）							
	3.3.3(2)	適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）							
	3.3.3(4)	設計のアウトプットに対する検証							
	3.3.3(5)	設工認申請（届出）書の作成							
	3.3.3(6)	設工認申請（届出）書の承認							
工事 及び 検査	3.4.1	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）							
	3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施							
	3.5.2	使用前事業者検査の計画							
	3.5.3	検査計画の管理							
	3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理							
	3.5.6	使用前事業者検査の実施							
	3.7.2	識別管理及びトレーサビリティ							

設備リスト（例）（設計基準対象施設）

設置許可 基準規則 ／ 技術基準規則 条文番号			設置許可基準規則 及び解釈	技術基準規則 及び解釈	必要な 機能等	設備等	設備 ／ 運用	既設 ／ 新設	追加要求事 項に対して 必須の設 備，運用か YES：○ No：×	実用炉規則 別表第二の 記載対象設 備か 記載有：○ 記載無：× 判定不要：－	既工認に記 載がされて いないか 記載有：× 記載無：○ 判定不要：－	必要な対策が (a), (b), (c) のうち，どこ に対応するか*	実用炉規則 別表第二に 関連する施設 ・設備区分	添八主要設備 記載有無 記載有：○ 記載無：×	備 考

*：(a), (b) 及び(c) が示す分類は以下のとおり。
(a)：適合性確認対象設備のうち認可済み又は届出済みの設工認に記載されていない設備
(b)：適合性確認対象設備のうち認可済み又は届出済みの設工認に記載されている設備
(c)：適合性確認対象設備のうち要目表対象外の設備

設備リスト（例）（重大事故等対処設備）

設置許可基準 規則 ／ 技術基準規則 条文番号			設置許可 基準規則 及び解釈	技術基準 規則及び 解釈	設備 （既設＋新設）	添付八 設備 仕様 記載	系統	設備種別		設備 or 運用 設備：○ 運用：×	詳細設計に関する事項					フローに よる分類*	実用炉規則別表第二に 関連する施設・設備区分	備考
								既設 新設	常設 可搬		実用炉規則 別表第二の 記載対象 設備か？ 対象：○ 対象外：×	既工認に記 載されてい るか？ 記載有：○ 記載無：×	使用目的が DBE と異なるか？ 異なる：○ 同じ：×	使用条件が DBE と異なるか？ 異なる：○ 同じ：×	重大事故クラス が DBE と異なる か？ 異なる：○ 同じ：×			

＊：①、②、③及び④が示す分類は以下のとおり。
①：新規の設工認対象（要目表に記載）
②：既設のうち使用目的変更・使用条件変更・機器クラスアップのいずれかを伴う設工認対象（要目表に記載）
③：既設のうち使用目的変更・使用条件変更・機器クラスアップのいずれも伴わない設工認対象（要目表に記載）
④：実用炉規則別表第二の記載要求事項のうち要目表に該当しない設工認対象設備（基本設計方針のみに記載）

技術基準規則の各条文と各施設における適用可否の考え方（例）

技術基準規則 第〇〇条（〇〇〇〇〇）		条文の分類	
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		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	
対象施設	適用可否判断	理由	備考
原子炉本体			
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			
原子炉冷却系統施設			
計測制御系統施設			
放射性廃棄物の廃棄施設			
放射線管理施設			
原子炉格納施設			
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備		
	常用電源設備		
	補助ボイラー		
	火災防護設備		
	浸水防護施設		
	補機駆動用燃料設備		
	非常用取水設備		
	敷地内土木構造物		
	緊急時対策所		
第 7, 13 条への対応に必要となる施設（原子炉冷却系統施設）			
【記号説明】		○：条文要求に追加・変更がある。又は追加設備がある。 □：保安規定等にて維持・管理が必要な追加設備がある。 △：条文要求に追加・変更がなく、追加設備もない。 －：条文の適用を受ける設備がない。	

施設と条文の対比一覧表（例）（設計基準対象施設）

[illegible]

施設と条文の対比一覧表（例）（重大事故等対処設備）

		重大事故等対処施設																													
条文		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	75	76	77	78
		地盤	地震	津波	火災	特重設備	重大事故等 対処設備	材料 構造	破壊の 防止	安全弁	耐圧 試験	未臨界	高圧時の 冷却	ベクトル の減圧	低圧時の 冷却	最終 ヒートシンク	CV 冷却	CV過圧破 損防止	下部溶融 炉心冷却	CV 水素爆発	原子炉 建屋 水素爆発	SFP 冷却	拡散 抑制	水の 供給	電源 設備	計装 設備	原子炉 制御室	監視 測定 設備	緊急時 対策所	通信	準用
分類		共通	共通	共通	共通	共通	共通	共通	共通	共通	共通	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	共通
原子炉施設の種類の種類																															
原子炉本体																															
核燃料物質の取扱施設 及び貯蔵施設																															
原子炉冷却系統施設																															
計測制御系統施設																															
放射性廃棄物の廃棄施設																															
放射線管理施設																															
原子炉格納施設																															
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備																														
	常用電源設備																														
	補助ボイラー																														
	火災防護設備																														
	浸水防護施設																														
	補機駆動用燃料設備																														
	非常用取水設備																														
	敷地内土木構造物																														
	緊急時対策所																														
【記号説明】		○：条文要求に追加・変更がある。又は追加設置がある。 －：条文の適用を受ける設備がない。														△：条文要求に追加・変更がなく、追加設備もない。 □：保安規定等にて維持・管理が必要な追加設備がある。															

設工認添付書類星取表（例）

[illegible]

各条文の設計の考え方（例）

第〇条（〇〇〇〇〇）					
1. 技術基準の条文，解釈への適合性に関する考え方					
No.	基本設計方針で記載する 事項	適合性の考え方（理由）	項-号	解釈	説明資料等
2. 設置許可本文のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方			説明資料等
3. 設置許可添八のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方			説明資料等
4. 詳細な検討が必要な事項					
No.	記載先				

要求事項との対比表（例）

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	東二設工認 基本設計方針（前）	東二設工認 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置許可，基本設計 方針及び技術基準と の対比	備 考

基準適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況一覧表（例）

〇〇施設			基本設計方針						
			関連条文	〇〇条			△△条		
設備区分	機器区分	関連条文	要求種別						
			設備名称	設工認設計結果 (上：要目表／設計方針) (下：記録等)	設備の具体的設計結果 (上：設計結果) (下：記録等)	確認方法	設工認設計結果 (上：要目表／設計方針) (下：記録等)	設備の具体的設計結果 (上：設計結果) (下：記録等)	確認方法
		〇〇条							
		△△条							
技術基準要求設備 (要目表として記載要求 のない設備)		◇◇条							
		□□条							

当社におけるグレード分けの考え方

当社では、設計管理（保安規定品質マネジメントシステム計画「7.3 設計開発」）及び調達管理（保安規定品質マネジメントシステム計画「7.4 調達」）に係る業務の実施に際し、原子力安全に及ぼす影響に応じてグレード分けの考え方を適用している。

グレード分けの考え方の適用については以下のとおりである。

1. 当社におけるグレード分けの考え方

当社におけるグレード分けは、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づき、社内規程「原子力発電施設の重要度分類基準要項」及び「原子力発電施設の重要度分類基準」に規定している。

各設備のグレード分けについては、「別表1 原子力発電施設の重要度分類基準」に示す重要度分類「A」、「B」及び「C」の3区分とし、これに基づき品質保証活動を実施する。

また、SA設備の重要度分類については、一律「A」とする。

ただし、SA設備の中でも原子力特有の技術仕様を要求しない一般産業用工業品は、重要度分類「C」とし、当社において実施する検査により、SA設備としての品質を確保する。

2. 設計管理に係るグレード分けの適用

設計管理に係るグレード分けについては、社内規程「設計管理要項」において、保全対象設備の工事（補修、取替え及び改造）で重要度分類「A」、「B」に該当するものと許認可に係るものの設計業務に適用することが規定されている。

設工認における設計管理に係る活動内容とその標準的な業務フローを「別図1（1／3）設計管理フロー」に示す。

なお、設計管理を適用しない工事等については、調達管理に従い品質保証活動を実施する。

3. 調達管理に係るグレード分けの適用

調達管理に係る品質保証活動については、調達する製品の重要度分類に応じた「別表2 調達管理程度表」に示す調達管理程度を踏まえて、調達文書で調達要求事項を明確にし、品質保証活動を実施する。

設工認における調達管理に係る活動内容の標準的な業務フローを「別図1（2／3）調達管理フロー（1）」及び「別図1（3／3）調達管理フロー（2）」に示す。

別表1 原子力発電施設の重要度分類基準

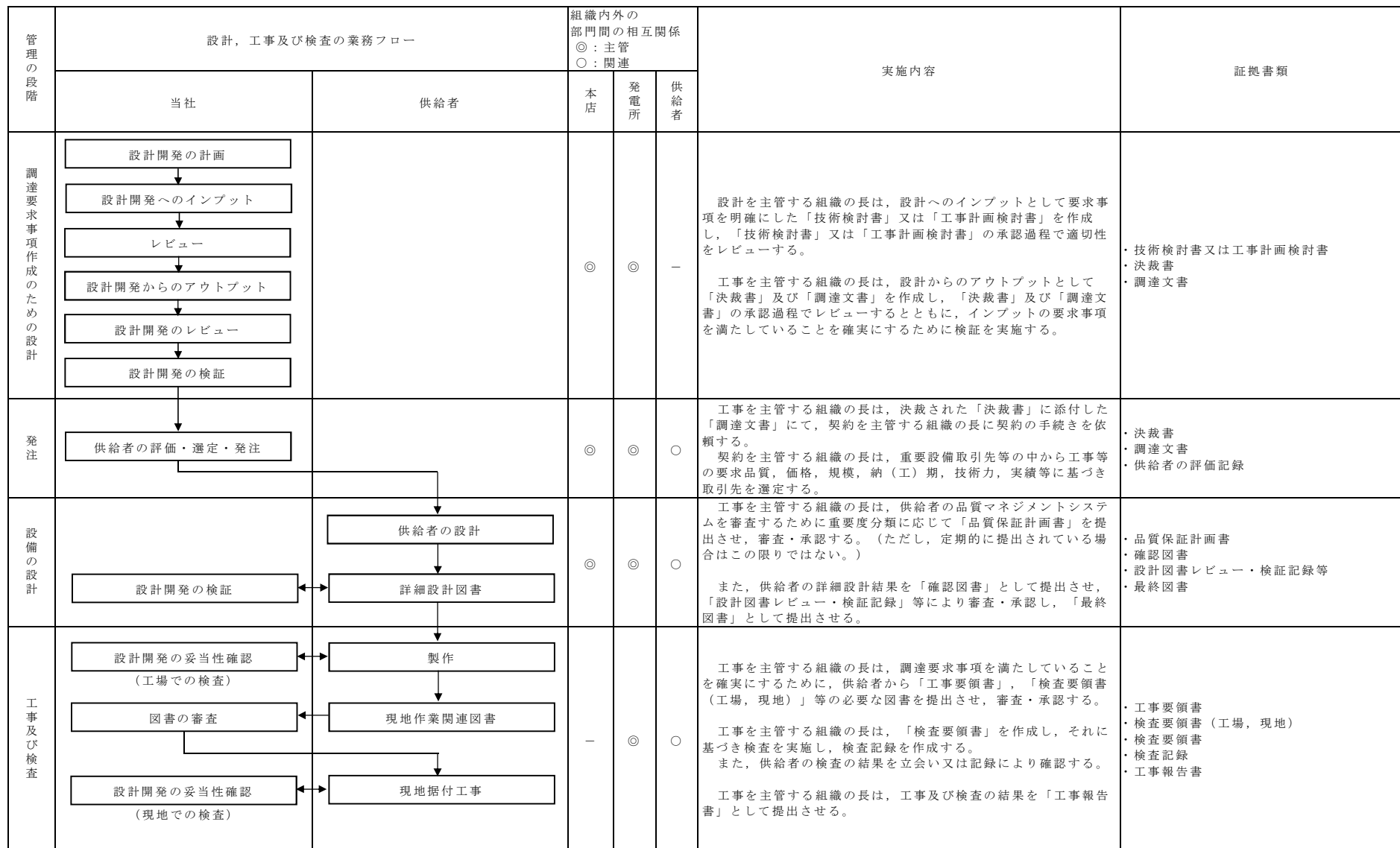
重要度 分類	定 義	機 能
A	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷、又は燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある設備	①原子炉冷却材圧力バウンダリ ②過剰反応度の印加防止機能 ③炉心形状の維持機能
	(2) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する設備	①原子炉の緊急停止機能 ②未臨界維持機能 ③原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 ④原子炉停止後の除熱機能 ⑤炉心冷却機能 ⑥放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能
	(3) 前号以外の安全上必須な設備	①工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 ②安全上特に重要な関連機能
	(4) 発電所の出力低下又は停止に直接つながる設備、又は予備機がなく故障修理のため発電所停止を必要とする設備	—
B	(1) その損傷又は故障により発生する事象によって、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある設備	①原子炉冷却材を内蔵する機能 ②原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 ③燃料を安全に取扱う機能
	(2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、炉心冷却が損なわれる可能性の高い設備	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能
	(3) 前2号の設備の損傷又は故障により、敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくする設備	①燃料プール水の補給機能 ②放射性物質放出の防止機能
	(4) 異常状態への対応上特に重要な設備	①事故時のプラント状態の把握機能 ②異常状態の緩和機能 ③制御室外からの安全停止機能
	(5) 異常状態の起因事象となるものであって、上記以外の設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	①原子炉冷却材保持機能 ②原子炉冷却材の循環機能 ③放射性物質の貯蔵機能 ④電源供給機能 ⑤プラント計測・制御機能 ⑥プラント運転補助機能
	(6) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障ない程度に低く抑える設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	①核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 ②原子炉冷却材の浄化機能
	(7) 運転時の異常な過渡変化があっても、事象を緩和する設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	①原子炉圧力の上昇の緩和機能 ②出力上昇の抑制機能 ③原子炉冷却材の補給機能
	(8) 異常状態への対応上必要な設備 (原子炉の安全に直接関連しない設備を除く。)	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能
	(9) 発電所の出力低下又は停止に直接つながらないが、故障修理のため発電所を停止する必要がある設備	—
	(10) 予備機はあるが高線量で保修困難な設備	—
C	A, B 以外の設備	—

別表 2 調達管理程度表

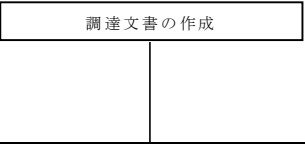
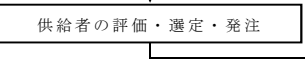
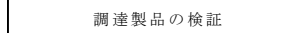
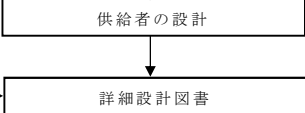
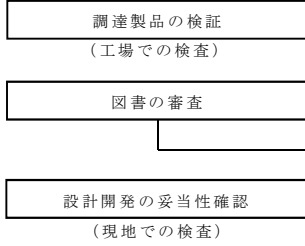
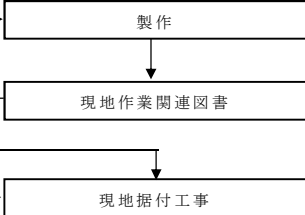
要求項目	重要度分類	
	A, B	C
1. 調達要求事項		
(1) 供給者の業務範囲に関する事項	○	○
(2) 技術業務に関する事項	○	○
(3) 資格・認定・力量に関する事項	○	○
(4) 適用法令，規格，基準等に関する事項	○	○
(5) 試験・検査等に関する事項	○	○
(6) 提出文書に関する事項	○	○
(7) 品質保証体制の確立に関する事項	○	—
(8) 品質保証計画に関する事項	○	—
(9) 供給者の外注先に対する管理に関する事項	○	—
(10) 監査等に関する事項	○	—
(11) 供給者又は外注先等構内への立入に関する事項	○	—
(12) 教育・訓練に関する事項	○	○
(13) 健全な安全文化を育成・維持するための活動に関する事項	○	○
(14) 不適合の報告及び処理に関する事項	○	○
(15) 許認可申請等に係る解析業務に関する事項	○	○
2. 供給者の評価	○	—

(○：基本的要求事項*，—：原則として要求を必要としない事項*)

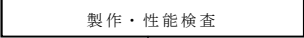
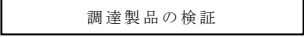
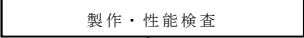
*：調達する製品が一般産業用工業品の場合は，要求事項を変更することができる。



別図 1 (1/3) 設計管理フロー

管理の段階	設計、工事及び検査の業務フロー		組織内外の部門間の相互関係 ◎：主管 ○：関連			実施内容	証拠書類
	当社	供給者	本店	発電所	供給者		
調達要求事項の作成			◎	◎	—	工事を主管する組織の長は「決裁書」及び「調達文書」を作成し、調達のための決裁手続きを実施する。	・決裁書 ・調達文書
発注			◎	◎	○	工事を主管する組織の長は、決裁された「決裁書」に添付した「調達文書」にて、契約を主管する組織の長に契約の手続きを依頼する。 契約を主管する組織の長は、重要設備取引先等の中から工事等の要求品質、価格、規模、納（工）期、技術力、実績等に基づき取引先を選定する。	・決裁書 ・調達文書 ・供給者の評価記録
設備の設計			◎	◎	○	工事を主管する組織の長は、供給者の品質保証システムを審査するために重要度分類に応じて「品質保証計画書」を提出させ、審査・承認する。（ただし、定期的に提出されている場合はこの限りではない。） また、供給者の詳細設計結果を「確認図書」として提出させ、「設計図書レビュー・検証記録」等により審査・承認し、「最終図書」として提出させる。	・品質保証計画書 ・確認図書 ・設計図書レビュー・検証記録等 ・最終図書
工事及び検査			—	◎	○	工事を主管する組織の長は、調達要求事項を満たしていることを確実にするために、供給者から「工事要領書」、「検査要領書（工場、現地）」等の必要な図書を提出させ、審査・承認する。 工事を主管する組織の長は、「検査要領書」を作成し、それに基づき検査を実施し、検査記録を作成する。 また、供給者の検査の結果を立会い又は記録により確認する。 工事を主管する組織の長は、工事及び検査の結果を「工事報告書」として提出させる。	・工事要領書 ・検査要領書（工場、現地） ・検査要領書 ・検査記録 ・工事報告書

別図 1 (2/3) 調達管理フロー (1)

管理の段階	設計、工事及び検査の業務フロー		組織内外の部門間の相互関係 ◎：主管 ○：関連			実施内容	証拠書類
	当社	供給者	本店	発電所	供給者		
調達要求事項の作成			◎	◎	—	工事を主管する組織の長は「決裁書」及び「調達文書」を作成し、調達のための決裁手続きを実施する。	・決裁書 ・調達文書
発注		 	◎	◎	○	工事を主管する組織の長は、決裁された「決裁書」に添付した「調達文書」にて、契約を主管する組織の長に契約の手続きを依頼する。 契約を主管する組織の長は、重要設備取引先等の中から工事等の要求品質、価格、規模、納（工）期、技術力、実績等に基づき取引先を選定する。	・決裁書 ・調達文書 ・供給者の評価記録
工事及び検査		 	—	◎	○	工事を主管する組織の長は、必要に応じ供給者から「検査成績書」等を提出させて確認する。 工事を主管する組織の長は、必要に応じ「検査要領書」を作成し、それに基づき検査を実施し、検査記録を作成する。	・検査成績書 ・検査要領書 ・検査記録

別図 1 (3/3) 調達管理フロー (2)

技術基準規則ごとの基本設計方針の作成に当たっての基本的な考え方

1. 設置変更許可申請書との整合性を確保する観点から，設置変更許可申請書本文に記載している適合性確認対象設備に関する設置許可基準規則に適合させるための「設備の設計方針」，及び設備と一体となって適合性を担保するための「運用」をもとにした詳細設計が必要な設計要求事項を記載する。
2. 技術基準規則の本文及び解釈への適合性を確保する観点で，設置変更許可申請書本文以外で詳細設計が必要な設計要求事項がある場合は，その理由を様式－6「各条文の設計の考え方（例）」に明確にした上で記載する。
3. 自主的に設置したものは，原則として記載しない。
4. 基本設計方針は，必要に応じて並び替えることにより，技術基準規則の記載順となるように構成し，箇条書きにする等表現を工夫する。
5. 基本設計方針の作成に当たっては，必要に応じ，以下に示す考え方で作成する。
 - (1) 設置変更許可申請書本文の記載事項のうち，「性能」を記載している設計方針は，技術基準規則への適合性を確保する上で，その「性能」を持たせるために特定できる手段が分かるように記載する。
 また，技術基準規則への適合性を確保する観点で，設置変更許可申請書本文に対応した事項以外に必要となる運用を付加する場合も同様の記載を行う。
 なお，手段となる「仕様」が要目表で明確な場合は記載しない。
 - (2) 設置変更許可申請書本文の記載事項のうち「運用」は，「基本設計方針」として，運用の継続的改善を阻害しない範囲で必ず遵守しなければならない条件が分かる程度の記載を行うとともに，運用を定める箇所（品質マネジメントシステムの二次文書で定める場合は「保安規定」を記載する。）の呼びみを記載し，必要に応じ，当該施設に関連する実用炉規則別表第二に示す添付書類の中でその運用の詳細を記載する。
 また，技術基準規則の本文及び解釈への適合性を確保する観点で，設置変更許可申請書本文に対応した事項以外に必要となる運用を付加する場合も同様の記載を行う。
 - (3) 設置変更許可申請書本文で評価を伴う記載がある場合は，設工認の添付書類と

して担保する条件を以下の方法を使い分けることにより記載する。

- a. 評価結果が示されている場合，評価結果を受けて必要となった措置のみを設工認の対象とする。
 - b. 今後評価することが示されている場合，評価する段階（設計又は工事）を明確にし，評価の方法及び条件，並びにその評価結果に応じて取る措置の両方を設計対象とする。
- (4) 各条文のうち，要求事項が該当しない条文については，該当しない旨の理由を記載する。
- (5) 条項号のうち，適用する設備がない要求事項は，「適合するものであることを確認する」という設工認の審査の観点を踏まえ，当該要求事項の対象となる設備を設置しない旨を記載する。
- (6) 技術基準規則の解釈等に示された指針，原子力規制委員会文書，（旧）原子力安全・保安院文書，他省令等の呼び込みがある場合は，以下の要領で記載を行う。
- a. 設置時に適用される要求等，特定の版の使用が求められている場合は，引用する文書名及び版を識別するための情報（施行日等）を記載する。
 - b. 監視試験片の試験方法を示した規格等，条文等で特定の版が示されているが，施設管理等の運用管理の中で評価する時点でエンドースされた最新の版による評価を継続して行う必要がある場合は，保安規定等の運用の担保先を示すとともに，当該文書名及び必要に応じそのコード番号を記載する。
 - c. 解釈等に示された条文番号は，当該文書改正時に変更される可能性があることを考慮し，条文番号は記載せず，条文が特定できる表題で記載する。
 - d. 条件付の民間規格又は設置変更許可申請書の評価結果等を引用する場合は，可能な限りその条件等を文章として反映する。

また，設置変更許可申請書の添付書類を呼び込む場合は，対応する本文のタイトルを呼び込む。

なお，文書名を呼び込む場合においても「技術評価書」の呼び込みは行わない。

設工認における解析管理について

設工認に必要な解析のうち、調達（「3.6 設工認における調達管理の方法」参照）を通じて実施した解析は、「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン（平成22年12月発行，一般社団法人日本原子力技術協会）」及び「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン（平成26年3月改定，一般社団法人原子力安全推進協会）」に示される要求事項に，当社の要求事項を加えて策定した「設計管理要項」及び「調達管理要項」により，供給者への許認可申請等に係る解析業務の要求事項を明確にしている。

当社と供給者の解析業務の流れを「別図1 解析業務の流れ」に示すとともに，設工認の解析業務の調達の流れを「別図2 設工認に係る調達管理の流れ（解析）」に示す。

また，過去に国に提出した解析関係書類でデータ誤りがあった不適合事例とその対策実施状況を「別表1 国に提出した解析関係書類でデータ誤りがあった不適合事例とその対策実施状況」に示す。

1. 調達文書の作成

解析業務を主管する組織の長は，解析業務に係る必要な品質保証活動として，通常の調達要求事項に加え，「設計管理要項」及び「調達管理要項」で定める許認可申請等に係る解析業務の要求事項を追加要求する。

2. 解析業務の計画

解析業務を主管する組織の長は，供給者から解析業務を実施する前に下記事項の計画（どの段階で，何を目的に，どのような内容で，誰が実施するのか）を明確にした解析業務計画書を提出させ，解析業務の検証を確実に実施する。

- (1) 解析業務の作業手順（デザインレビュー，審査方法，時期等を含む。）
- (2) 解析結果の検証
- (3) 業務報告書の確認
- (4) 解析業務の変更管理
- (5) 入力データ及び出力結果の識別管理

また，解析業務を主管する組織の長は，供給者の解析業務に変更が生じた場合，及び契約締結後に当社の特別な理由により契約内容等に変更の必要が生じた場合は，「3.6 設工認における調達管理の方法」に基づき必要な手続きを実施する。

3. 解析業務の実施

解析業務を主管する組織の長は，供給者から業務報告書が提出されるまでに解析業務

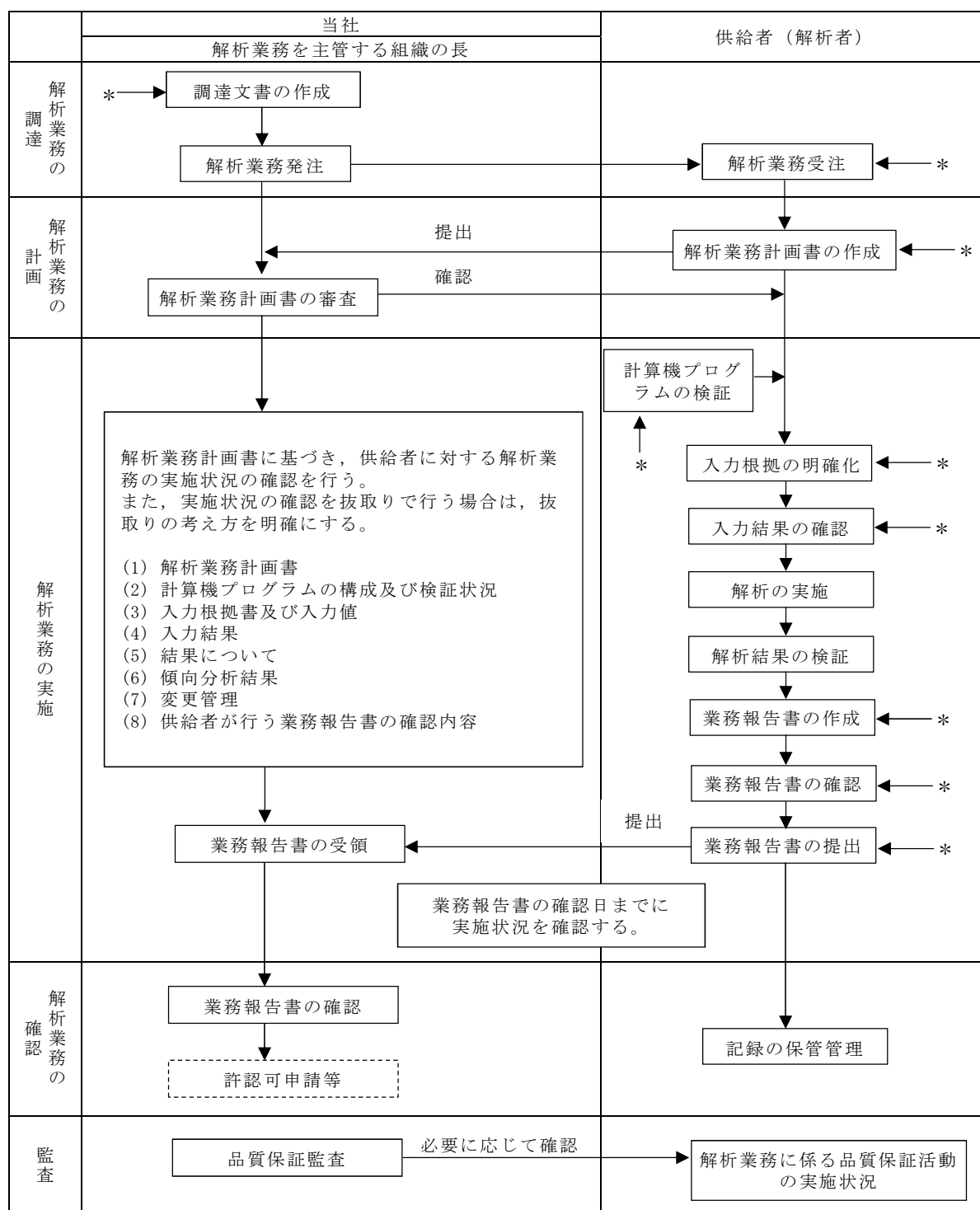
が確実に実施されていることを確認する。

当社の供給者に対する確認の結果は「解析実施状況確認記録」等を使用して明確にする。

具体的な確認の視点を「別表2 解析業務を実施する供給者に対する確認の視点」に示す。

4. 業務報告書の確認

解析業務を主管する組織の長は、供給者から提出された業務報告書が要求事項に適合していること、また供給者が実施した検証済みの解析結果が適切に反映されていることを確認する。



*：解析業務に変更が生じる場合は、各段階においてその変更を反映させる。

別図1 解析業務の流れ

管理の段階	設計、工事及び検査の業務フロー		組織内外の 部門間の相互関係 ◎：主管 ○：関連			実施内容	証拠書類
	当社	供給者	本店	発電所	供給者		
調達文書の作成	調達文書の作成		◎	◎	—	解析業務を主管する組織の長は、「調達文書」を作成し、解析業務に係る要求事項を明確にする。	・ 調達文書
解析業務の計画	解析業務計画書の確認	解析業務計画書の作成、確認	◎	◎	○	解析業務を主管する組織の長は、供給者から提出された「解析業務計画書」で計画（解析業務の作業手順（デザインレビュー、審査方法、時期等を含む。）、解析結果の検証、業務報告書の確認、解析業務の変更管理、入力データ及び出力結果の識別管理）が明確にされていることを確認する。	・ 解析業務計画書（供給者提出）
解析業務の実施	解析実施状況の確認	解析業務の実施	◎	◎	○	解析業務を主管する組織の長は、「解析実施状況確認記録」を用いて、実施状況（解析業務計画書、計算機プログラムの構成及び検証状況、入力値根拠及び入力値、入力結果、結果について、傾向分析結果、変更管理、供給者が行う業務報告書の確認内容）について確認する。	・ 解析実施状況確認記録
業務報告書の確認	業務報告書の確認	業務報告書の作成、確認	◎	◎	○	解析業務を主管する組織の長は、供給者から提出された「業務報告書」で、供給者が解析業務の計画に基づき適切に解析業務を実施したことを確認する。	・ 業務報告書（供給者提出）

別図 2 設工認に係る調達管理の流れ（解析）

別表 1 国に提出した解析関係書類でデータ誤りがあった不適合事例とその対策実施状況

No.	不適合事象とその対策	
1	報告年月	平成 22 年 3 月
	件名	東海発電所の廃止措置計画認可申請等における放射能評価計算の入力データの一部誤りについて
	事象	平成 18 年 3 月 10 日付けで申請した「東海発電所廃止措置計画認可申請書」の放射化放射能濃度の評価及び平成 18 年 6 月 2 日付けで申請した「東海発電所において用いられた資材等に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法の認可申請書」の放射性物質組成の評価に使用されている原子炉領域中性子フルエンス率計算の入力データの一部に誤りがあることが判明した。 原因は、計算当時許認可申請に係る解析計算に対する品質保証関係のルールがない状況であったため、チェックが不十分であった。
	対策実施状況	審査・承認者及び解析担当者に対する事例教育の実施によるチェック機能の強化並びにより厳格に管理を徹底するための確認要領を新たに品質保証プロセスに規定した。
2	報告年月	平成 23 年 12 月
	件名	東海第二発電所に関する耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の原子炉建屋の地震応答解析モデルにおける入力データの一部誤りについて
	事象	平成 23 年 8 月 22 日、原子力安全・保安院（当時）からの指示「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」を受けて、東海第二発電所に関する耐震評価中間報告書の再点検を実施したところ、原子炉建屋の地震応答解析モデルにおける入力データの一部に誤りがあったことを確認した。 入力データ誤りの発生は、下記の点が十分でなかったことが原因であった。 ・入力データの前提となる表計算結果の確認手順 ・解析業務実施者以外のレビューは実施されてはいたものの、入力データや表計算に至るまでの詳細なチェック ・解析業務実施者以外のレビューに係る詳細なチェックの規程化
	対策実施状況	（供給者） ・解析業務の実施に係る基準を改善した。 ・解析業務の実施に係る基準の遵守、表計算内容についての第三者を含めたチェックの確実な実行を関係者へ周知。また、本不具合事例を記録して情報を共有し社内教育で徹底した。 （当社） ・解析業務に携わる関係部門に対して、本事象の詳細について周知し、同様の不具合の発生防止に努めた。
3	報告年月	平成 30 年 2 月（原因），平成 30 年 3 月（対策及び水平展開）
	件名	東海第二発電所設置変更許可申請書の審査資料における燃料有効長頂部の寸法値に係る対策及び水平展開について
	事象	設置変更許可申請書（平成 29 年 11 月補正）の安全審査資料における燃料有効長頂部（以下「T A F」という。）に係る一部の記載について、原子力規制庁からの指摘により本来と異なることを確認した。 調査の結果、原子炉圧力容器に係る第 2 種図面に本来と異なる T A F の値が記載されており、この値が同申請書及び安全審査資料（以下「申請書等」という。）の一部に用いられたためであることが判明した。

		原因は、図面から数値を引用する際に、「R E F .」（リファレンス）とその他の数値を区別して使用する慣習及びルールがなかったため、参考値を正しいものとして使用を継続したためである。
	対策実施状況	申請書等における本来と異なる T A F の値及び関連する記載について調査した結果、28 文書に適正化が必要と判断した。28 文書のうち 20 文書については、文書上の記載の適正化の範疇であり、残りの安全審査資料 8 文書（プラント停止時の有効性評価）については再評価を行った結果、評価内容の変更には至らないことを確認した。 これより、申請書等の一部の記載は適正化するが、評価及び対策の有効性については変更ないことから、申請書等の記載について信頼性は確保されていると考えられることを報告した。 その後、設置変更許可の補正を平成 30 年 5 月 31 日に実施し、記載の適正化を完了した。 設置変更許可に係る業務については下記の再発防止対策を実施した。 ・社内規程「官庁定期報告書作成及び官庁対応業務要項」に記載内容のチェックに関する実施計画を定めているが、実施計画に含む具体例として、「参考値ではない数値が記載されているか」を追加した。 ・「設置変更許可申請書補正書の記載内容の実施計画書」を改正し、ダブルチェックのチェック項目に「根拠資料に参考値として記載されている数値が使用されていないか確認すること。」を追加した。 工事計画認可申請に係る業務について下記の再発防止対策を実施した。 ・社内規程「官庁検査等対応手引書」のチェックシートに、「数値の確認においては、設計図書等に参考値として記載されている数値が使用されていないことを確認する。」旨を反映した。 ・「工事計画認可申請書作成に係る実施計画書」を改正し、「数値の確認においては、設計図書等に参考値として記載されている数値が使用されていないことを確認する。」を追加した。

別表 2 解析業務を実施する供給者に対する確認の視点

No.	検証項目	当社の供給者に対する確認の視点
1	解析業務計画書	・解析業務の作業手順（デザインレビュー、審査方法、時期等含む。）、解析結果の検証、業務報告書の確認、解析業務の変更管理、入力データ及び出力結果の識別管理等の計画が解析業務計画書において明確にされていること。
2	計算機プログラムの構成及び検証状況	・計算機プログラムの構成状況（単一のプログラム／複数のプログラムの組み合わせ）の確認。 ・計算機プログラム（複数のプログラムの組み合わせで構成されている場合には、個々のプログラム及びそれらのインターフェース（受け渡しされるデータの単位、桁数、正負符号等）の整合性を含む。）が、検証されたものであること。
3	入力根拠書及び入力値	・入力根拠を明確にしており、計算機プログラムへの入力を正確に実施していること。
4	入力結果	・計算機プログラムへの入力が正確に実施されたことを確認していること。
5	結果について	・解析結果の検証項目と内容を明確にし、解析結果の検証を実施していること。 ・計算機プログラム結果は、異常終了なし（エラーメッセージなし）で終了していること。
6	傾向分析結果	・解析結果の連続性や過去の計算結果との比較等の傾向分析により、異常なデータではないことを確認していること。
7	変更管理	・解析結果に影響がある変更が発生した場合、解析業務における変更管理が各段階において適切に実施されていること。
8	供給者が行う業務報告書の確認内容	・当社の要求する解析業務の業務報告書が所定の要求事項に適合し、また供給者が実施した検証済みの解析結果が、適切に業務報告書に反映されていることの確認を実施していること。

当社における設計管理・調達管理について

1. 供給者の技術的評価

契約を主管する組織の長及び調達を主管する組織の長は、供給者（以下「取引先」という。）が要求事項に従って調達製品を供給する能力を判断の根拠として、重要度分類に応じて取引先の審査，登録及び登録更新を「重要設備取引先登録要項」に基づき実施する。

1.1 取引先の審査

調達を主管する組織の長は、取引希望先に対し、契約前に提供能力，信頼性，技術力，実績，品質保証体制等について審査を実施する。

1.2 取引先の登録

契約を主管する組織の長は、審査の結果，登録対象となったものについて，重要設備取引先に登録する。なお，登録の有効期間は，登録後4年間とする。

1.3 取引先の登録更新

契約を主管する組織の長は，登録した重要設備取引先について，継続取引を実施する場合，有効期間内に「1.2 取引先の登録」の手続きを準用し，登録更新の手続きを行う。

2. 調達文書作成のための設計について

設計，工事及び検査を主管する組織の長は，保安規定品質マネジメントシステム計画「7.3 設計開発」を適用する場合は，「設計管理要項」及び「調達管理要項」に基づき以下に示す「2.1 設計開発の計画」から「2.8 設計開発の変更管理」の設計管理に係る調達文書作成のための設計等の各段階の活動を実施する。

なお，調達文書作成のための設計の流れを別図1に示す。

2.1 設計開発の計画

以下の事項を明確にした「設計管理要項」に定めた計画に従い設計業務を遂行する。

- (1) 設計開発の段階（インプット，アウトプット，検証及び妥当性確認）
- (2) 設計開発の各段階に適したレビュー，検証及び妥当性確認
- (3) 設計開発に関する責任及び権限

2.2 設計開発へのインプット

設計開発へのインプットとして、以下の要求事項を明確にした技術検討書又は工事計画検討書等を作成する。

- (1) 機能及び性能に関する要求事項
- (2) 適用される法令・規制要求事項
- (3) 適用可能な場合には、以前の類似した設計から得られた情報
- (4) 設計開発に不可欠なその他の要求事項

2.3 インプット作成段階のレビュー

技術検討書又は工事計画検討書等の承認過程で、技術検討書又は工事計画検討書等の適切性をレビューする。

2.4 アウトプットの作成

アウトプットとして調達文書を作成する。

アウトプットは、設計開発のインプットの要求事項、「調達管理要項」に定められた要求事項等を満たすように作成する。

2.5 アウトプットの作成段階のレビュー及び検証

調達文書の承認過程で、調達文書が「調達管理要項」に定められた要求事項等を満たすように作成していることを確認するためにレビューするとともに、調達文書がインプットの要求事項を満たしていることを確実にするために検証する。

インプット及びアウトプットのレビュー及び検証の結果の記録並びに必要な処置があればその記録を維持する。

なお、レビューには、他組織と設計取り合いがある場合は関連組織の長を含める。

また、検証は原設計者以外の者が実施する。

2.6 設計開発の検証（設備の設計段階）

設計図書及び検査要領書の審査・承認の段階で、調達要求事項を満足していることを検証し、検証の結果の記録及び必要な処置があればその記録を維持する。

なお、検証は原設計者以外の者が実施する。

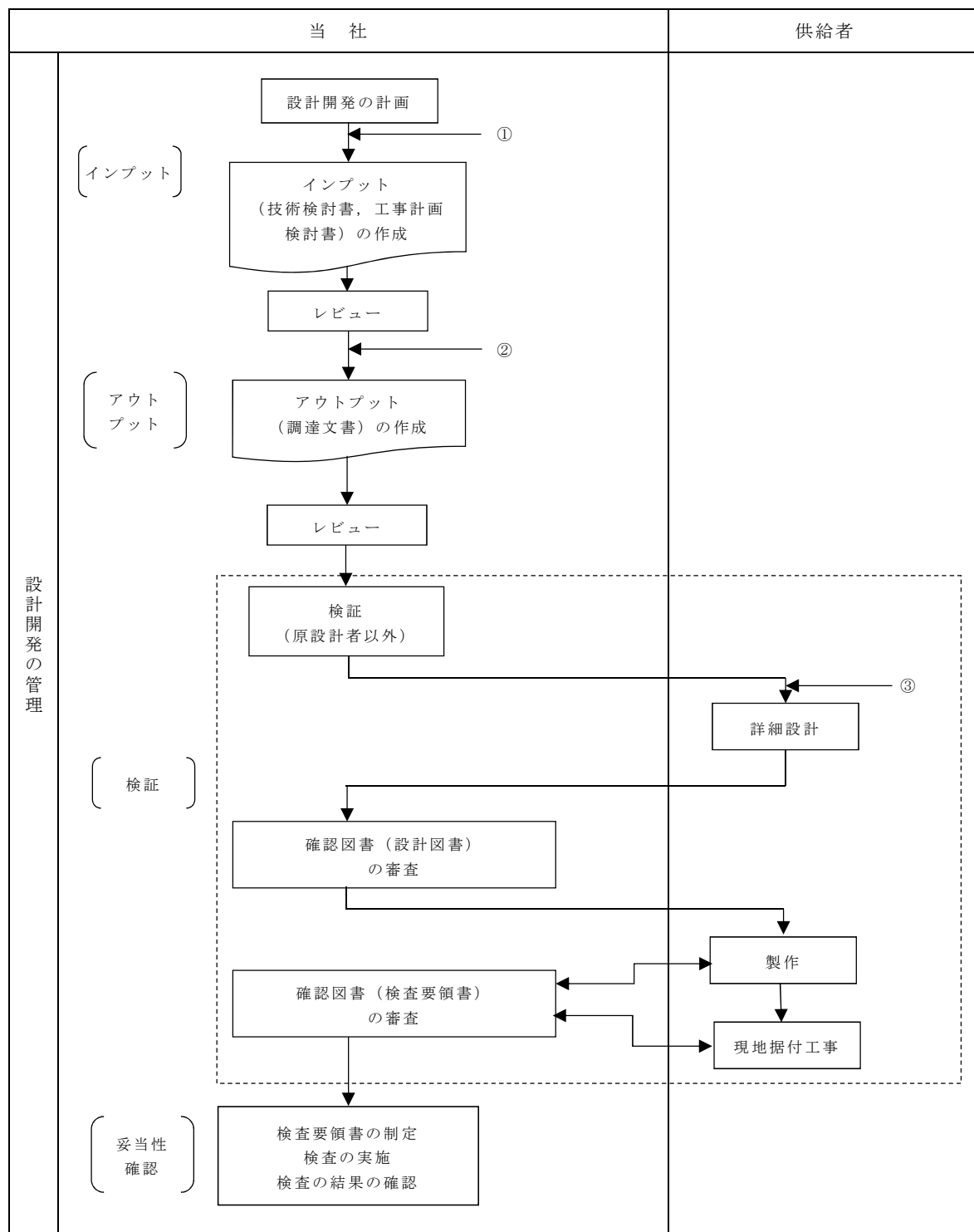
2.7 設計開発の妥当性確認

工事段階で実施する検査の結果により、設計開発の妥当性を確認する。

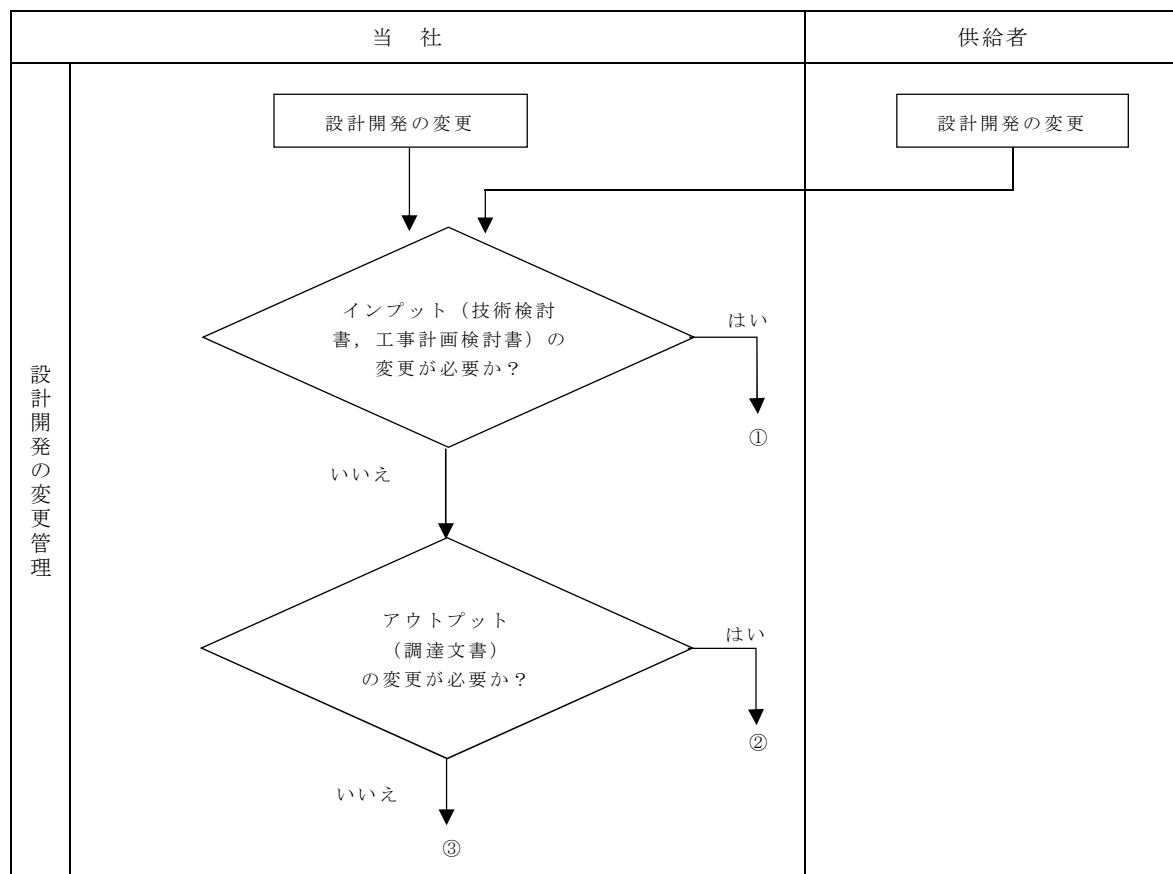
2.8 設計開発の変更管理

設計開発の変更を要する場合、以下に従って手続きを実施する。

- (1) 設計開発の変更を明確にし、記録を維持する。
- (2) 変更に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認する。
- (3) 設計開発の変更のレビューには、その変更が、当該の発電用原子炉施設を構成する要素及び関連する発電用原子炉施設に及ぼす影響の評価を含める。
- (4) 変更のレビュー結果の記録及び必要な処置があればその記録を維持する。



別図 1 (1/2) 設計開発業務の流れ



別図 1（2／2） 設計開発業務の流れ

V-1-10-2 本設工認に係る設計の実績，工事及び検査の計画

目次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
3. 設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画	1

1. 概要

本資料は、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に基づく設計に係るプロセスの実績，工事及び検査に係るプロセスの計画について説明するものである。

2. 基本方針

東海第二発電所における設計に係るプロセスとその実績について、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」に示した設計の段階ごとに，組織内外の関係，進捗実績及び具体的な活動実績について説明する。

工事及び検査に関する計画として，組織内外の関係，進捗実績及び具体的な活動計画について説明する。

適合性確認対象設備ごとの調達に係る管理のグレードと実績について説明する。

3. 設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画

「設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」に基づき実施した東海第二発電所における設計の実績，工事及び検査の計画について、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」の様式－1により示す。

本設工認に係る設計の実績，工事及び検査の計画

各段階	プロセス（設計対象） 実績：3.3.1～3.3.3(6) 計画：3.4.1～3.7.2	設計 ◎：主管 ○：関連			実績 (○) ／ 計画 (△)	インプット	アウトプット	他の記録類
		本店	発電所	供給者				
設計	3.3.1	適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化	—	◎	—	○	・設置変更許可申請書 ・技術基準規則・解釈 ・設置許可基準規則・解釈	—
	3.3.2	各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定	—	◎	—	○	・設置変更許可申請書 ・技術基準規則・解釈 ・設置許可基準規則・解釈	・様式－2
	3.3.3(1)	基本設計方針の作成（設計1）	—	◎	—	○	・様式－2 ・技術基準規則・解釈	・様式－3 ・様式－4
							・様式－2 ・様式－4 ・技術基準規則・解釈 ・実用炉則別表第二	・様式－5
							・設置変更許可申請書 ・技術基準規則・解釈 ・実用炉則別表第二 ・設置許可基準規則・解釈	・様式－6 ・様式－7
	3.3.3(2)	適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計2）	—	◎	—	○	・様式－5 ・様式－7	・様式－8（左欄）
		1. 残留熱除去系主配管のティー部の構造変更に関する設計	—	◎	○	○	・基本設計方針 ・既工事計画の設計結果 ・業務報告書	・要目表 ・クラス1機器及び炉心支持構造物の応力腐食割れ対策に関する説明書 ・管の耐震性についての計算書 ・管の基本板厚計算書，管の応力計算書 ・系統図 ・主配管の配置を明示した図面
		2. 原子炉格納容器電気配線貫通部の構造変更に関する設計	—	◎	○	○	・基本設計方針 ・既工事計画の設計結果 ・業務報告書	・要目表 ・原子炉格納容器（原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部）の構造図
	3.3.3(4)	設計のアウトプットに対する検証	—	◎	—	○	・設計2のインプット	・設計2の上記アウトプット
								・レビュー・検証記録

各段階		プロセス（設計対象） 実績：3.3.1～3.3.3(6) 計画：3.4.1～3.7.2	設計 ◎：主管　○：関連			実績 (○) ／ 計画 (△)	インプット	アウトプット	他の記録類
			本店	発電所	供給者				
設計	3.3.3(5)	設工認申請（届出）書の作成	—	◎	—	○	・設計2のアウトプット	・設工認申請書案	—
	3.3.3(6)	設工認申請（届出）書の承認	○	◎	—	○	・設工認申請書案	・設工認申請書	—
工事 及び 検査	3.4.1	設工認に基づく具体的な設備の設計の実施（設計3）	—	◎	○	△	・設計2のアウトプット	・様式－8（中欄） ・調達文書	—
	3.4.2	具体的な設備の設計に基づく工事の実施	—	◎	○	△	・調達文書	・工事記録	—
	3.5.2	使用前事業者検査の計画	—	◎	○	△	・様式－8（中欄）	・様式－8（右欄）	—
	3.5.3	検査計画の管理	—	◎	○	△	・使用前事業者検査工程表（計画）	・使用前事業者検査工程表（実績）	—
	3.5.4	主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査の管理	—	—	—	—	—	—	—
	3.5.6	使用前事業者検査の実施	—	◎	○	△	・様式－8	・検査要領書	—
	3.7.2	識別管理及びトレーサビリティ	—	◎	○	△	・検査要領書	・検査記録	—

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 荷重の組合せ及び許容応力状態	25
3.2 設計条件	26
3.3 材料及び許容応力	38
3.4 設計用地震力	39
4. 解析結果及び評価	40
4.1 固有周期及び設計震度	40
4.2 評価結果	52
4.2.1 管の応力評価結果	52
4.2.2 支持構造物評価結果	54
4.2.3 弁の動的機能維持評価結果	55
4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果	56

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」，「V-2-1-12-1 配管及び支持構造物の耐震計算について」及び「V-2-1-13-6 管の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管，支持構造物及び弁が設計用地震力に対して十分な構造強度又は動的機能を有していることを説明するものである。

評価結果の記載方法は以下に示す通りである。

(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、全2モデルのうち、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鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を4.2.4に記載する。

(2) 支持構造物

工事計画記載範囲の支持点のうち、種類及び型式ごとの反力が最大となる支持点の評価結果を代表として記載する。

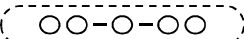
(3) 弁

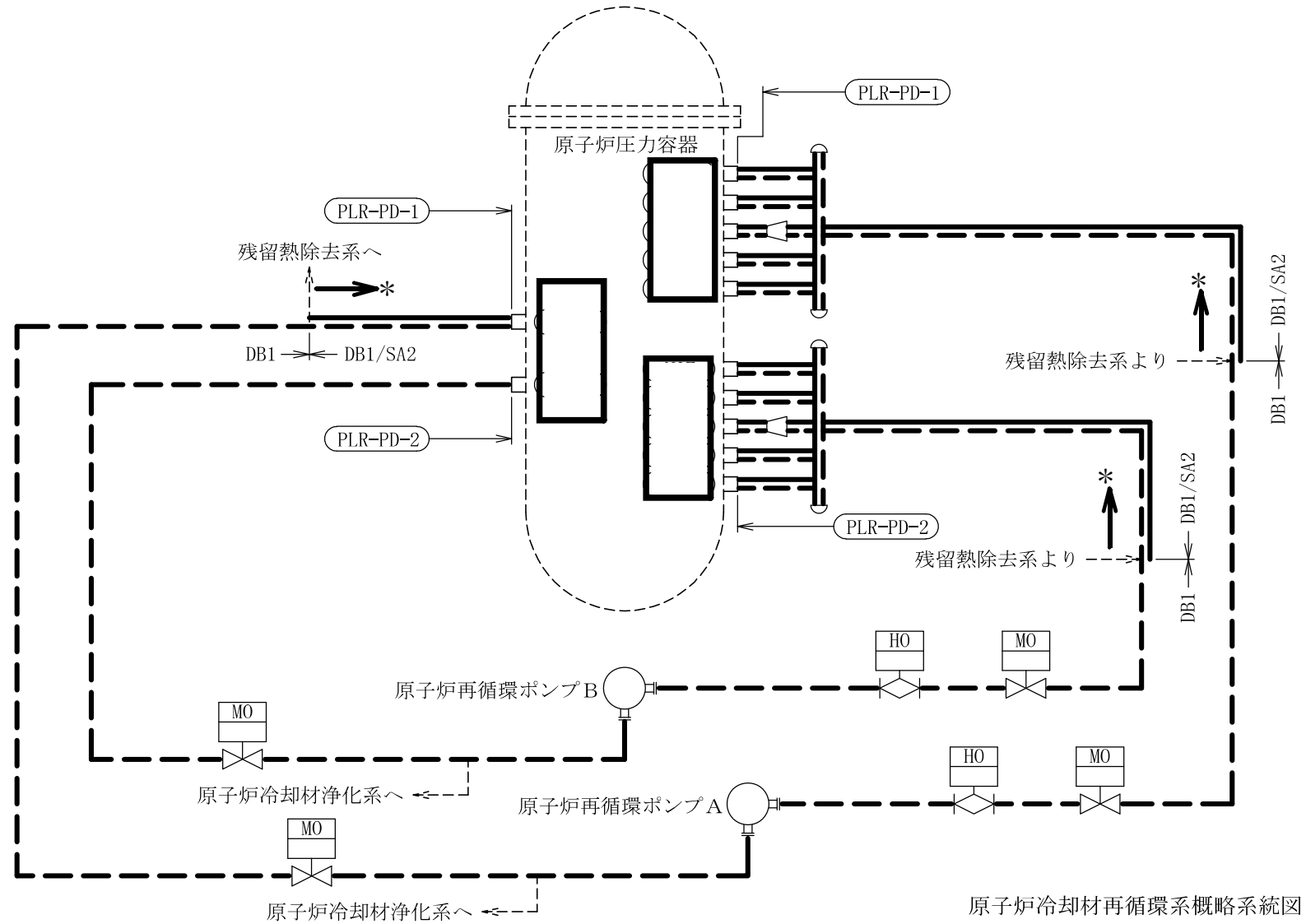
機能確認済加速度の応答加速度に対する裕度が最小となる動的機能維持要求弁を代表として、評価結果を記載する。

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

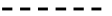
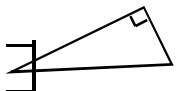
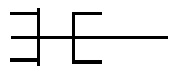
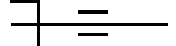
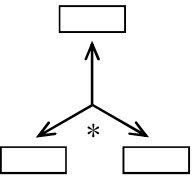
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち，本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち，本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち，本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち，他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (鳥瞰図，設計条件及び評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果のみ記載する範囲)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
DB3	クラス 3 管
DB4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



注記 * : 残留熱除去系と兼用。

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。	

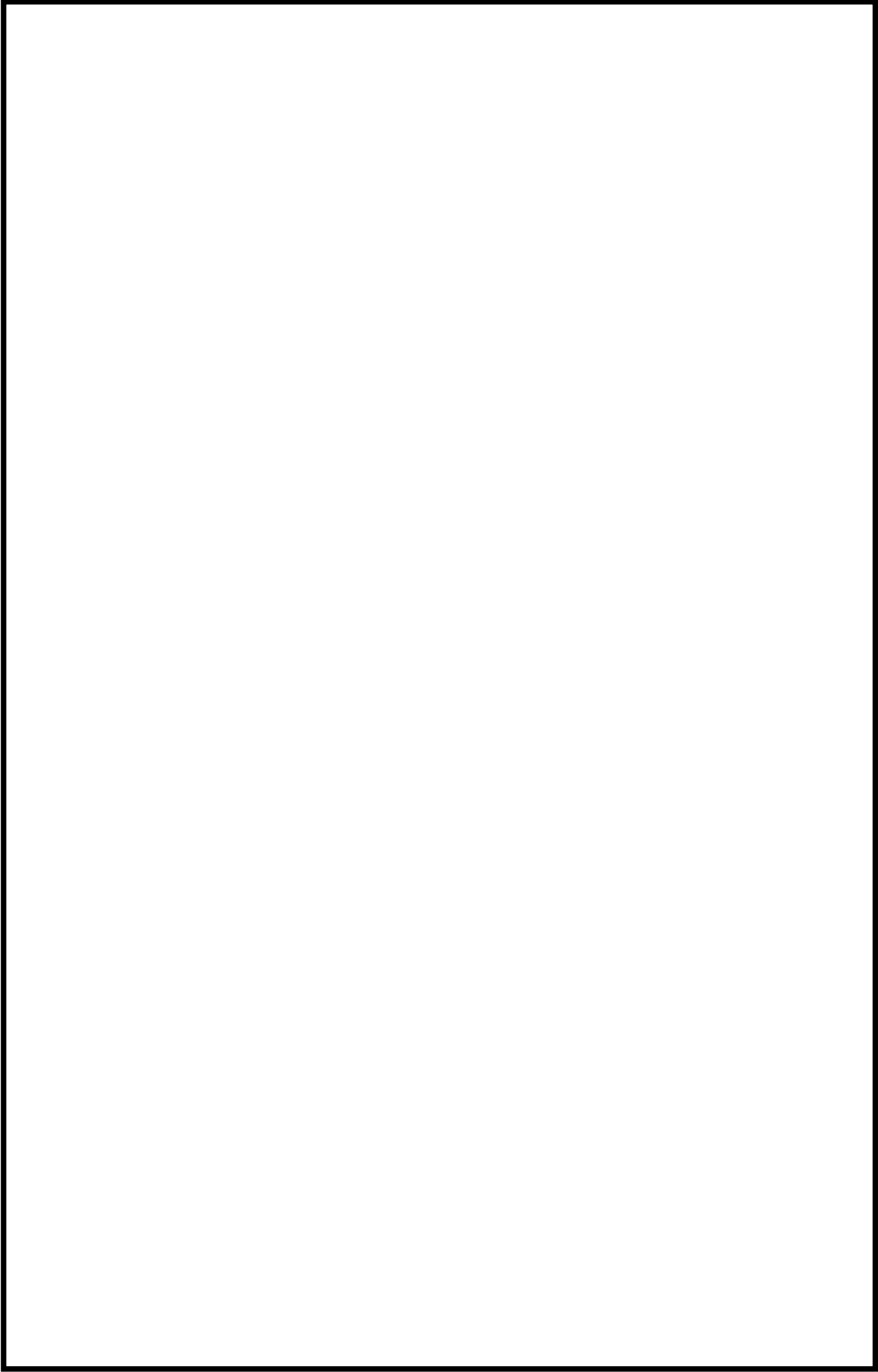


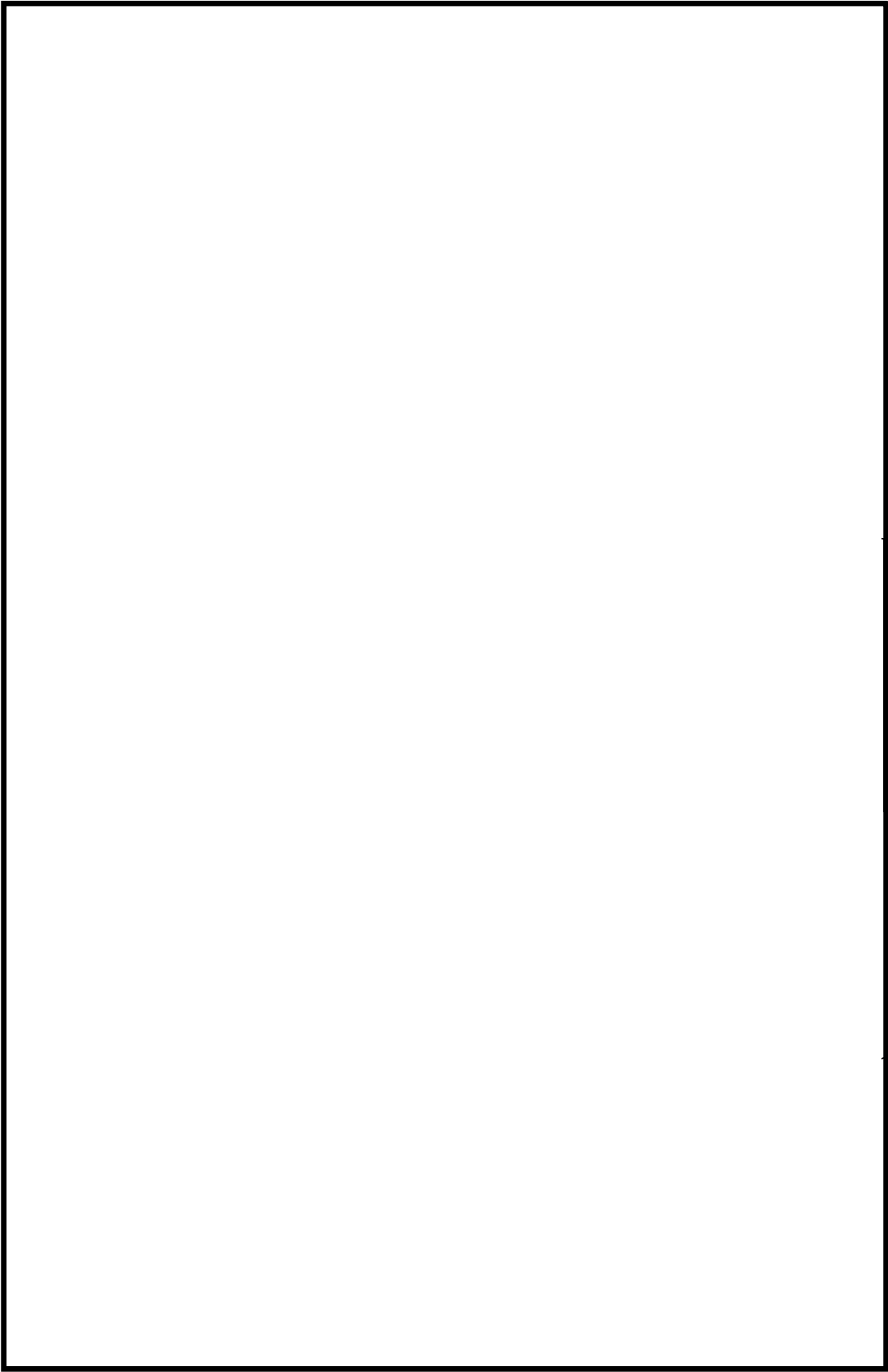


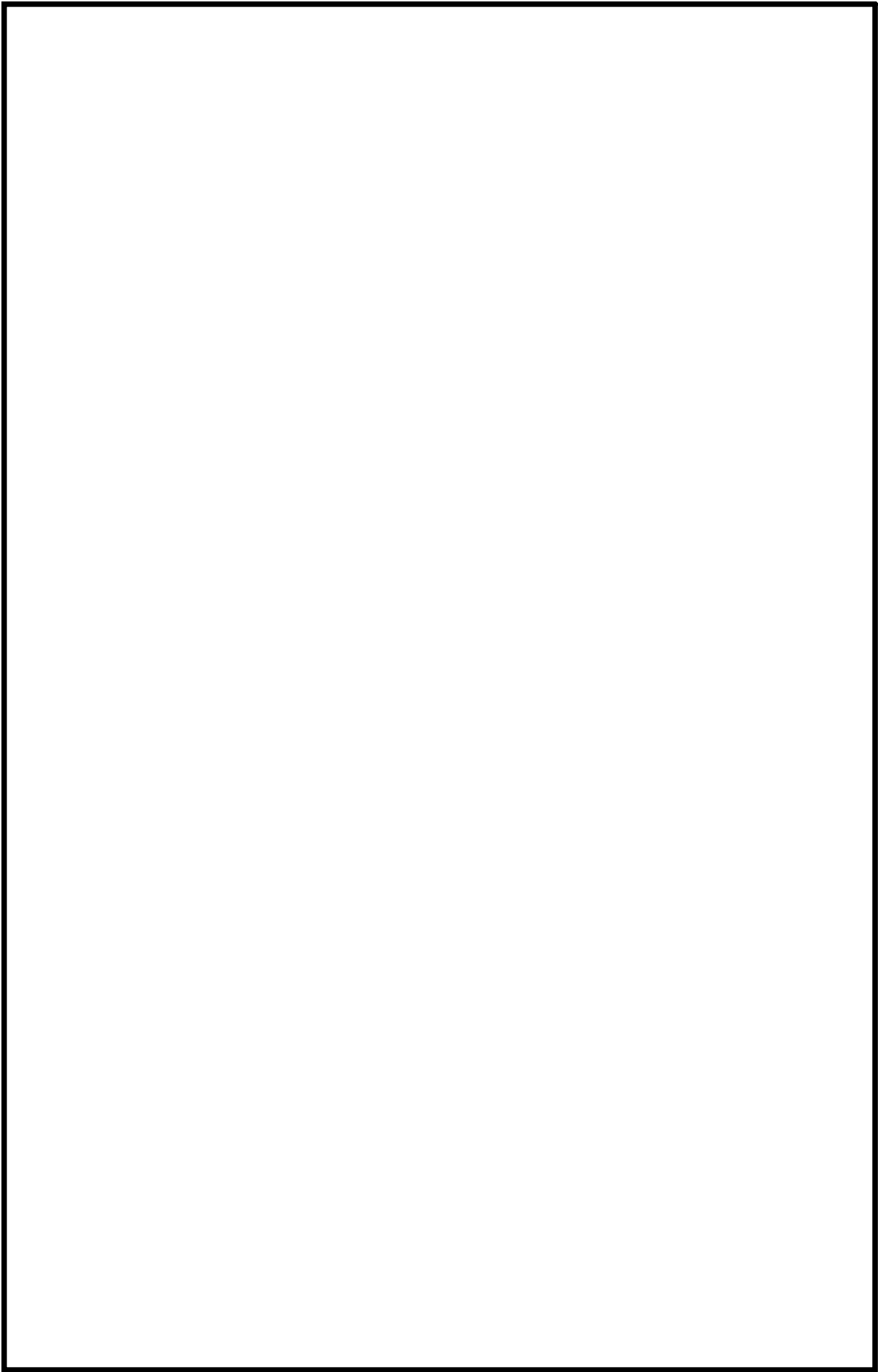


鳥瞰図

PLR-PD-1 (DB) (3/6)





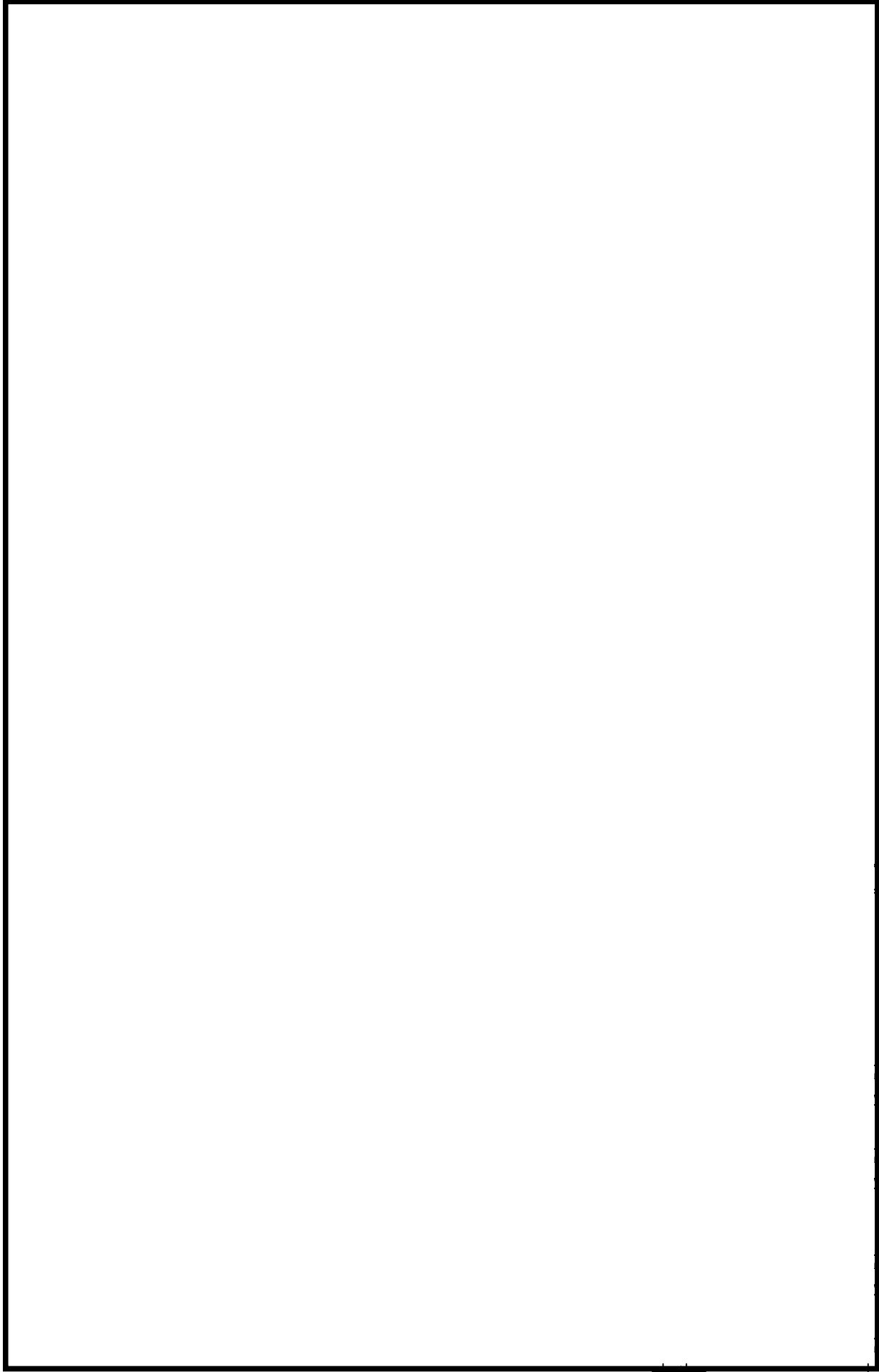




鳥瞰図

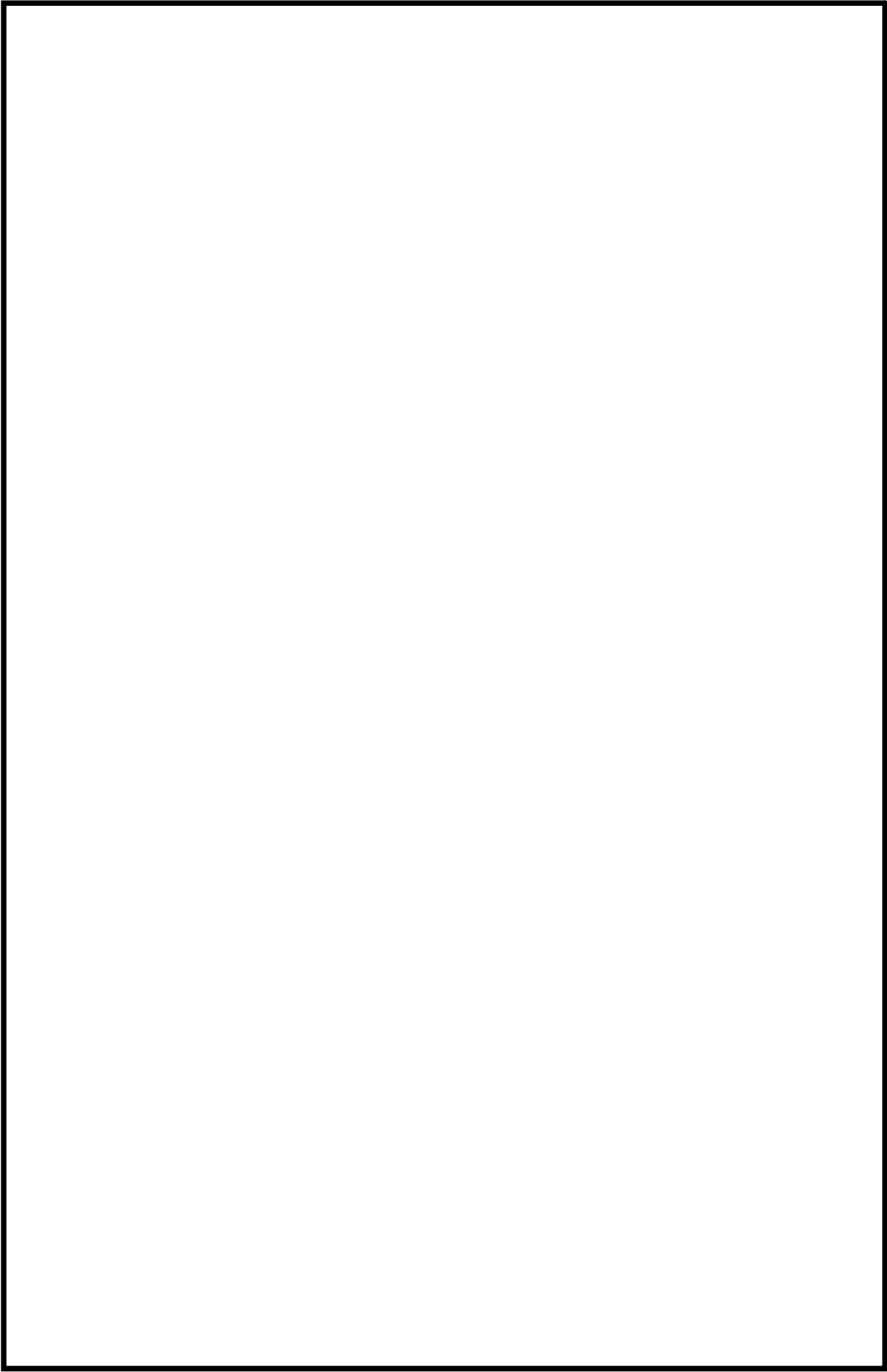
PLR-PD-1 (SA) (1/6)

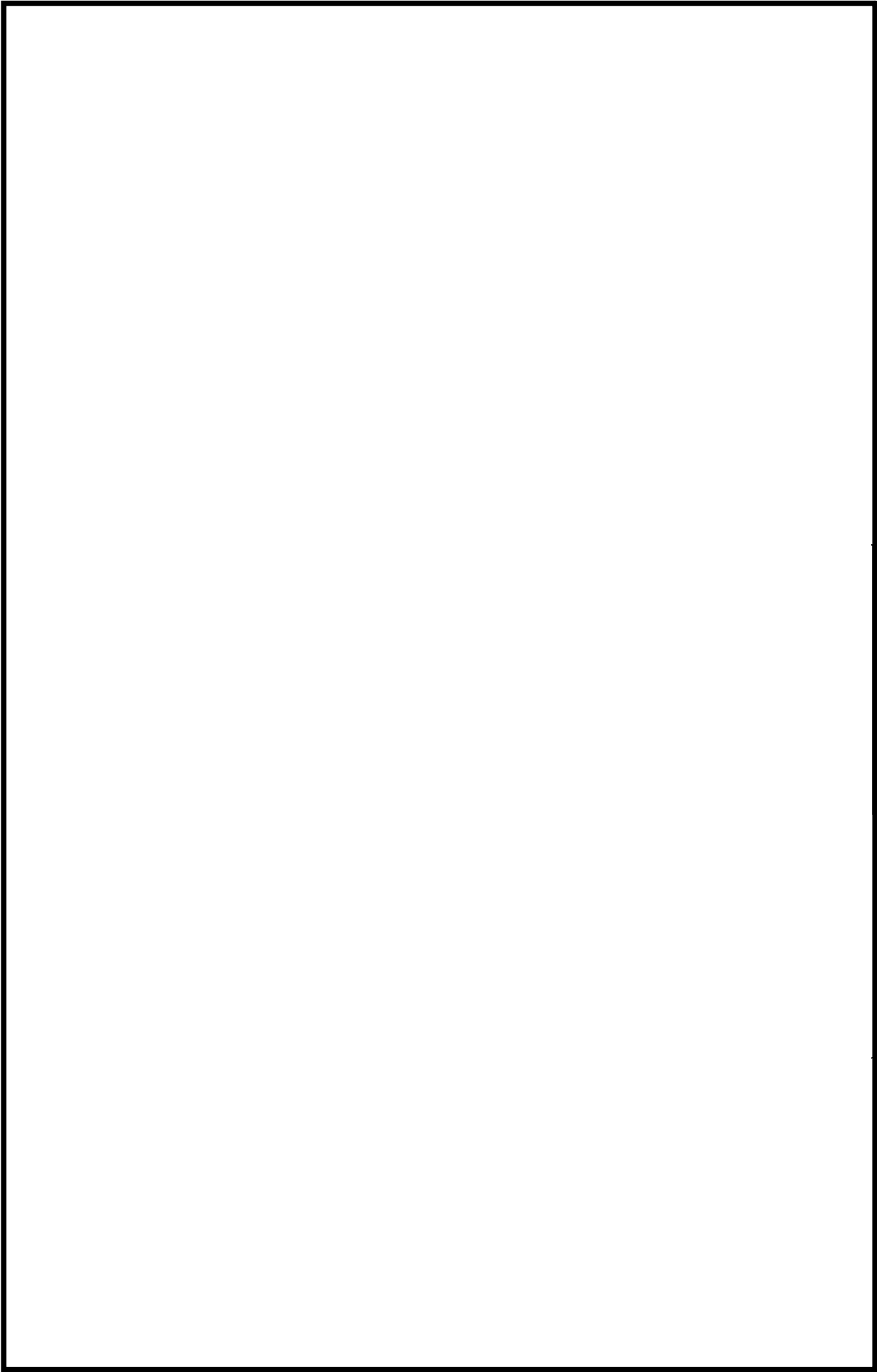




鳥瞰図

PLR-PD-1 (SA) (3/6)





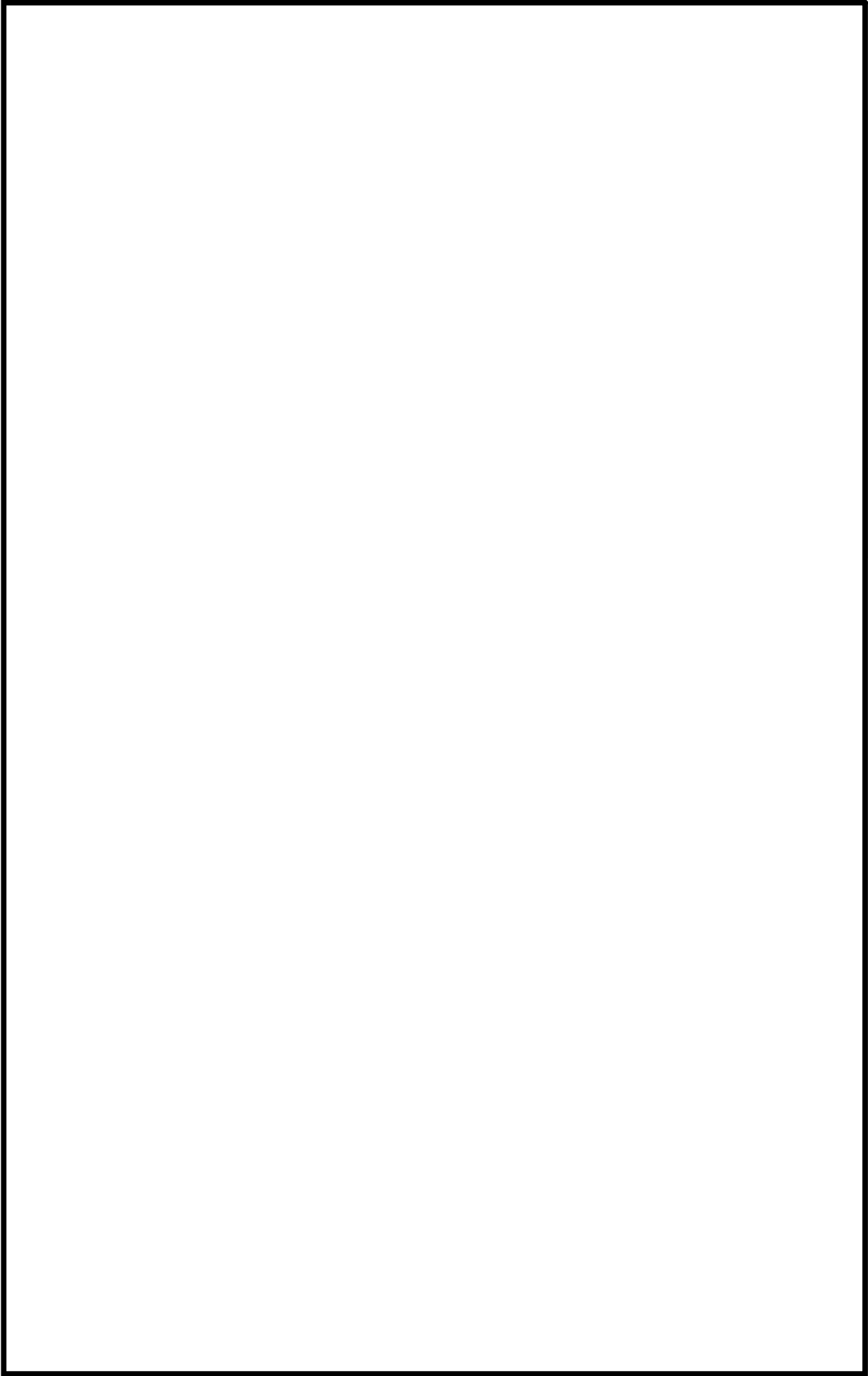












3. 計算条件

3.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力を下表に示す。

施設名称	設備名称	系統名称	施設 分類 ^{*1}	設備分類 ^{*2}	機器等 の区分	耐震設計上の 重要度分類	荷重の組合せ ^{*3,4}	許容応力 状態
原子炉冷却 系統施設	原子炉冷却材 再循環設備	原子炉冷却材 再循環系	D B	—	クラス1 管	S	I _L + S _d	Ⅲ _A S
							Ⅱ _L + S _d	
							I _L + S _s	Ⅳ _A S
							Ⅱ _L + S _s	
							Ⅳ _L (L) + S _d	
	残留熱除去設備	残留熱除去系	D B	—	クラス1 管	S	I _L + S _d	Ⅲ _A S
							Ⅱ _L + S _d	
							I _L + S _s	Ⅳ _A S
							Ⅱ _L + S _s	
							Ⅳ _L (L) + S _d	
			S A	常設耐震／防止	重大事故等クラス2 管	—	—	

注記 *1：D Bは設計基準対象施設，S Aは重大事故等対処設備を示す。
*2：「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。
*3：運転状態の添字Lは荷重，(L)は荷重が長期間作用している状態，(LL)は(L)より更に長期的に荷重が作用している状態を示す。
*4：許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。

3.2 設計条件

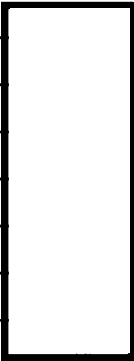
鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

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	耐震設計上の 重要度分類	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	10.70	302	609.6	39.0		S	
5	55～57	10.70	302	673.0	71.4		S	
6	58～62N, 75～114N 80～124N, 94～134N 100～144N	10.70	302	323.9	21.4		S	
7	56～81, 56～101	10.70	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

弁部の寸法

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
10～11				11～12			
12～13				11～14			
37～38				38～39			
39～40				38～41			
46～47				47～48			
48～49				47～50			

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。

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③ V-2-5-2-1-1 R2

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 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震設計上の 重要度分類	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	10.70	302	609.6	39.0		S	
5	55～57	10.70	302	673.0	71.4		S	
6	58～62N, 75～114N 80～124N, 94～134N 100～144N	10.70	302	323.9	21.4		S	
7	56～81, 56～101	10.70	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

弁部の寸法

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
10～11				11～12			
12～13				11～14			
37～38				38～39			
39～40				38～41			
46～47				47～48			
48～49				47～50			

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。

NT2 補③ V-2-5-2-1-1 R2

3.3 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	—	—

3.4 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設計用床応答スペクトルを下表に示す。

なお、設備評価用床応答曲線は添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものをを用いる。また、減衰定数は添付資料「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建物・構築物	標高	減衰定数 (%)
PLR-PD-1	ペデスタル		
PLR-PD-2	ペデスタル		

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						
耐震設計上の重要度分類		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		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	Y方向	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								
21 次								
22 次								
動的震度								
静的震度								

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				
22 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 PLR-PD-2		S					
耐震設計上の重要度分類		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							
2 次							
3 次							
4 次							
5 次							
6 次							
7 次							
8 次							
15 次							
16 次							
動的震度							
静的震度							

各モードに対応する刺激係数

鳥 瞰 図 PLR-PD-2

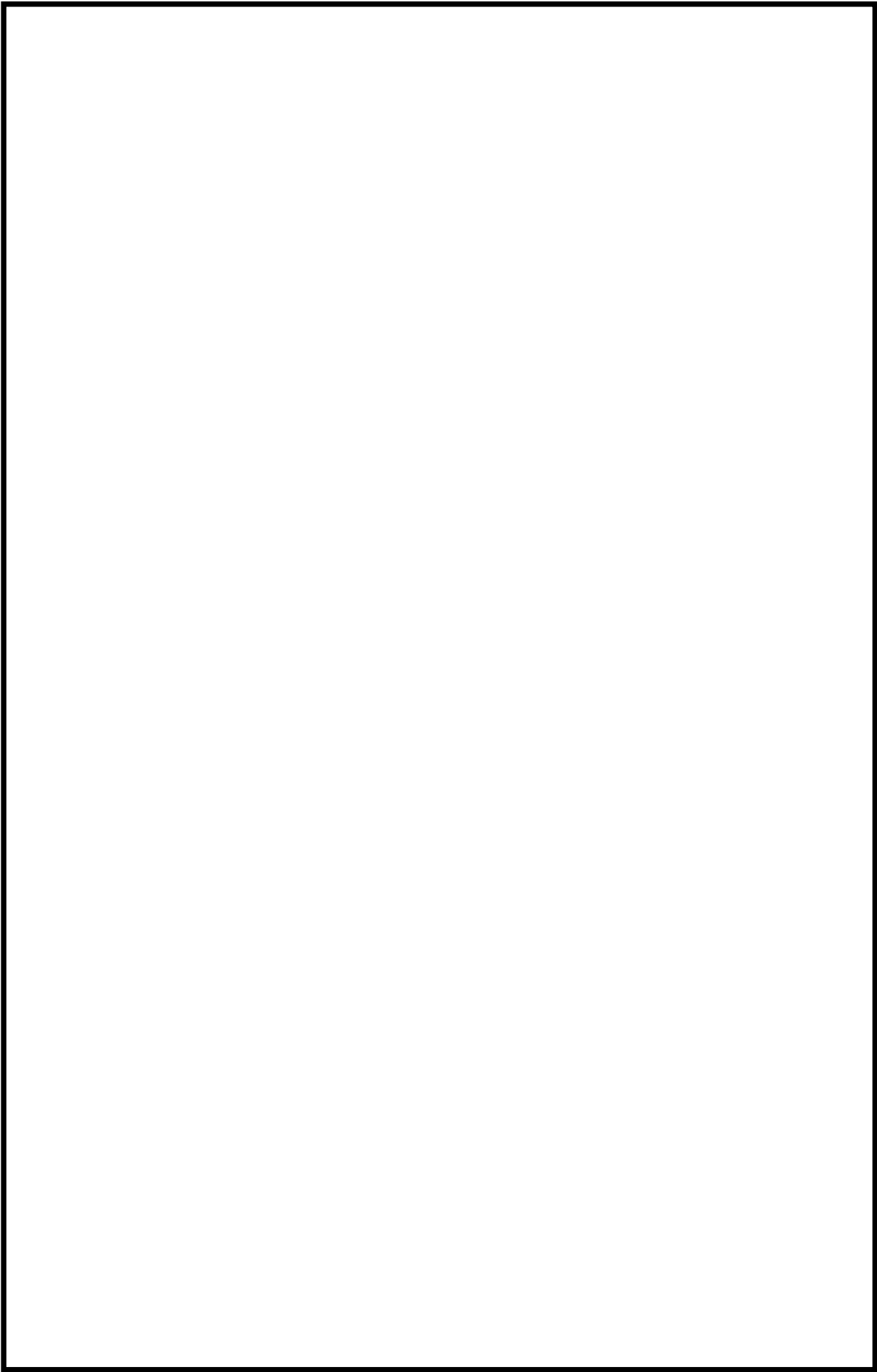
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X方向	Y方向	Z方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
15 次				
16 次				

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

下表に示すとおり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 $S_{prm} (S_d)$ $S_{prm} (S_s)$	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 $S_n (S_d)$	許容 応力 $3S_m$	
PLR-PD-1	Ⅲ _A S	7	TEE	$S_{prm} (S_d)$	125	226	—	—	—	—	—
PLR-PD-1	Ⅲ _A S	16	ELBOW	$S_t (S_d)$	—	—	52	62	—	—	—
PLR-PD-1	Ⅳ _A S	7	TEE	$S_{prm} (S_s)$	182	252	—	—	—	—	—
PLR-PD-1	Ⅳ _A S	16	ELBOW	$S_t (S_s)$	—	—	95*	83	—	—	—
PLR-PD-2	Ⅳ _A S	58	REDUCER	$S_n (S_s)$	—	—	—	—	716	342	0.1812
PLR-PD-2	Ⅳ _A S	58	REDUCER	U+U _S	—	—	—	—	—	—	0.1812

注記 *：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を超える評価点を示し、次ページに
曲げとねじりによる応力評価結果を示す。

下表に示すとおり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)	許容応力 0.55 S _m	曲げとねじり応力 S _t + S _b (S _d)	許容応力 1.8 S _m
		S _t (S _s)	0.73 S _m	S _t + S _b (S _s)	2.4 S _m
PLR-PD-1	16	—	—	—	—
PLR-PD-1	16	95	83	138	273

4. 2. 2 支持構造物評価結果

下表に示すとおり計算応力及び計算荷重はそれぞれの許容値以下である。

支持構造物評価結果（荷重評価）

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (℃)	評価結果	
					計算 荷重 (kN)	許容 荷重 (kN)
SN0-PLR-SA4	オイルスナッパ	SN-100	「V-2-1-12-1 配管及び支持構 造物の耐震計算 について」参照		1430.0	1500.0
R0-PLR-RA2	ロッドレストレイメント	RTS-60			852.0	1080.0
SH-PLR-HB1	スプリングハンガ	VS-L2			58.4	72.9
CH-PLR-HA3	コンスタントハンガ	CSV-60			180.0	207.9

支持構造物評価結果（応力評価）

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (℃)	支持点荷重						評価結果		
					反力 (kN)			モーメント (kN・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			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

4.2.3 弁の動的機能維持評価結果

下表に示すごとく応答加速度が機能確認済加速度以下又は計算応力が許容応力以下である。

弁番号	形式	要求機能	応答加速度* (×9.8 m/s ²)		機能確認済加速度 (×9.8 m/s ²)		構造強度評価結果 (MPa)	
			水平	鉛直	水平	鉛直	計算応力	許容応力
—	—	—	—	—	—	—	—	—

注記 *：応答加速度は、打ち切り振動数を50Hzとして計算した結果を示す。

4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果
代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス1 範囲）

No.	配管モデル	許容応力状態 III _A S					許容応力状態 IV _A S												
		一次応力					一次応力					一次＋二次応力					疲労評価		
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	疲労累積 係数	代表
1	PLR-PD-1	7	125	226	1.80	○	7	182	252	1.38	○	58	671	342	0.50	—	58	0.1462	—
2	RLR-PD-2	35	122	226	1.85	—	35	175	252	1.44	—	58	716	342	0.47	○	58	0.1812	○

注記：III_ASの一次＋二次応力の許容値はIV_ASと同様であることから、地震荷重が大きいIV_ASの一次＋二次応力裕度最小を代表とする。

V-2-5-4-1-4 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	26
3.1 荷重の組合せ及び許容応力状態	26
3.2 設計条件	29
3.3 材料及び許容応力	45
3.4 設計用地震力	46
4. 解析結果及び評価	47
4.1 固有周期及び設計震度	47
4.2 評価結果	59
4.2.1 管の応力評価結果	59
4.2.2 支持構造物評価結果	62
4.2.3 弁の動的機能維持評価結果	63
4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果	64

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」，「V-2-1-12-1 配管及び支持構造物の耐震計算について」及び「V-2-1-13-6 管の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管、支持構造物及び弁が設計用地震力に対して十分な構造強度又は動的機能を有していることを説明するものである。

評価結果の記載方法は以下に示す通りである。

(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、全25モデルのうち、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鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を4.2.4に記載する。

(2) 支持構造物

工事計画記載範囲の支持点のうち、種類及び型式ごとの反力が最大となる支持点の評価結果を代表として記載する。

(3) 弁

機能確認済加速度の応答加速度に対する裕度が最小となる動的機能維持要求弁を代表として、評価結果を記載する。

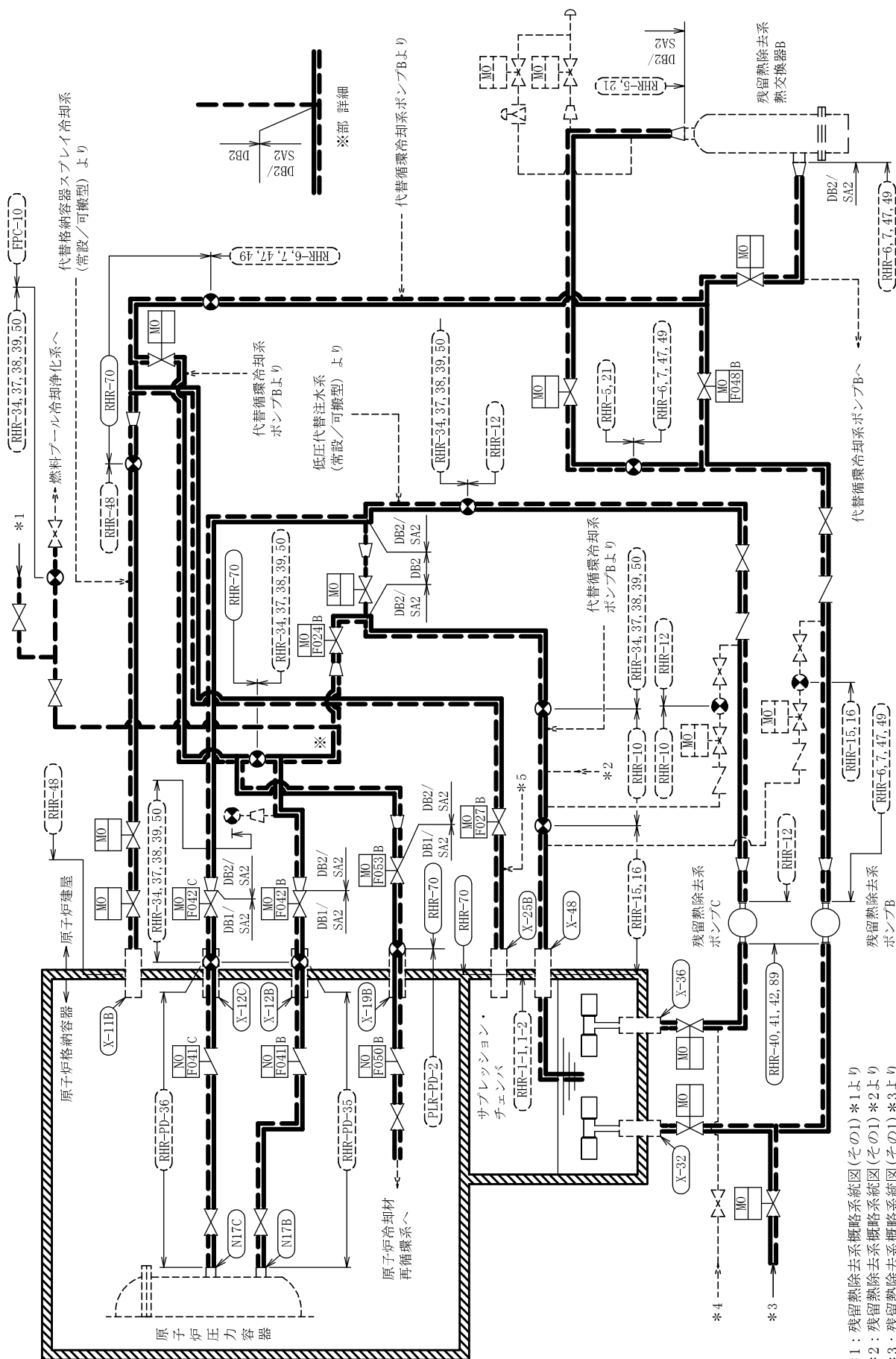
2. 概略系統図及び鳥瞰図

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 (鳥観図, 計算条件及び評価結果を記載す る範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果のみ記載する範囲)
	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

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R1



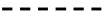
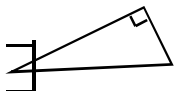
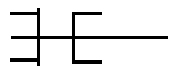
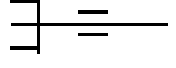
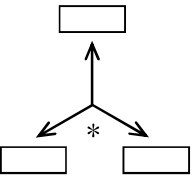
注記 *1: 残留熱除去系概略系統図 (その1) *1より
 *2: 残留熱除去系概略系統図 (その1) *2より
 *3: 残留熱除去系概略系統図 (その1) *3より
 *4: 残留熱除去系概略系統図 (その1) *4より
 *5: サプレッション・プール水 pH制御装置より

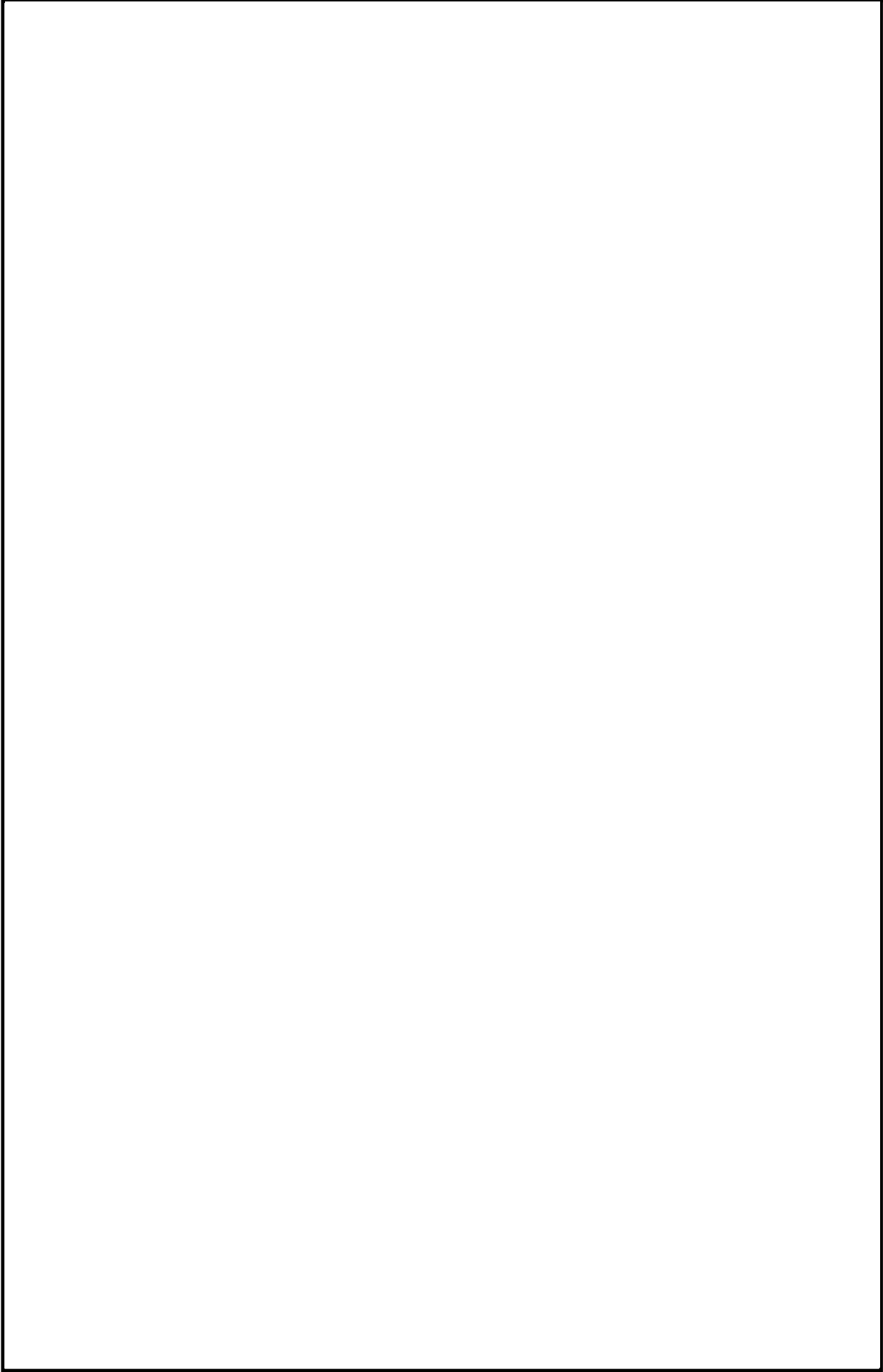
注記 *1: 低圧注水系と兼用
 *2: 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備代替循環冷却系と兼用。
 *3: 格納容器スプレイ冷却系と兼用。
 *4: サプレッション・プール冷却系と兼用。
 *5: 代替格納容器スプレイ冷却系と兼用。
 *6: 圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備代替循環冷却系と兼用。

残留熱除去系概略系統図 (その2)

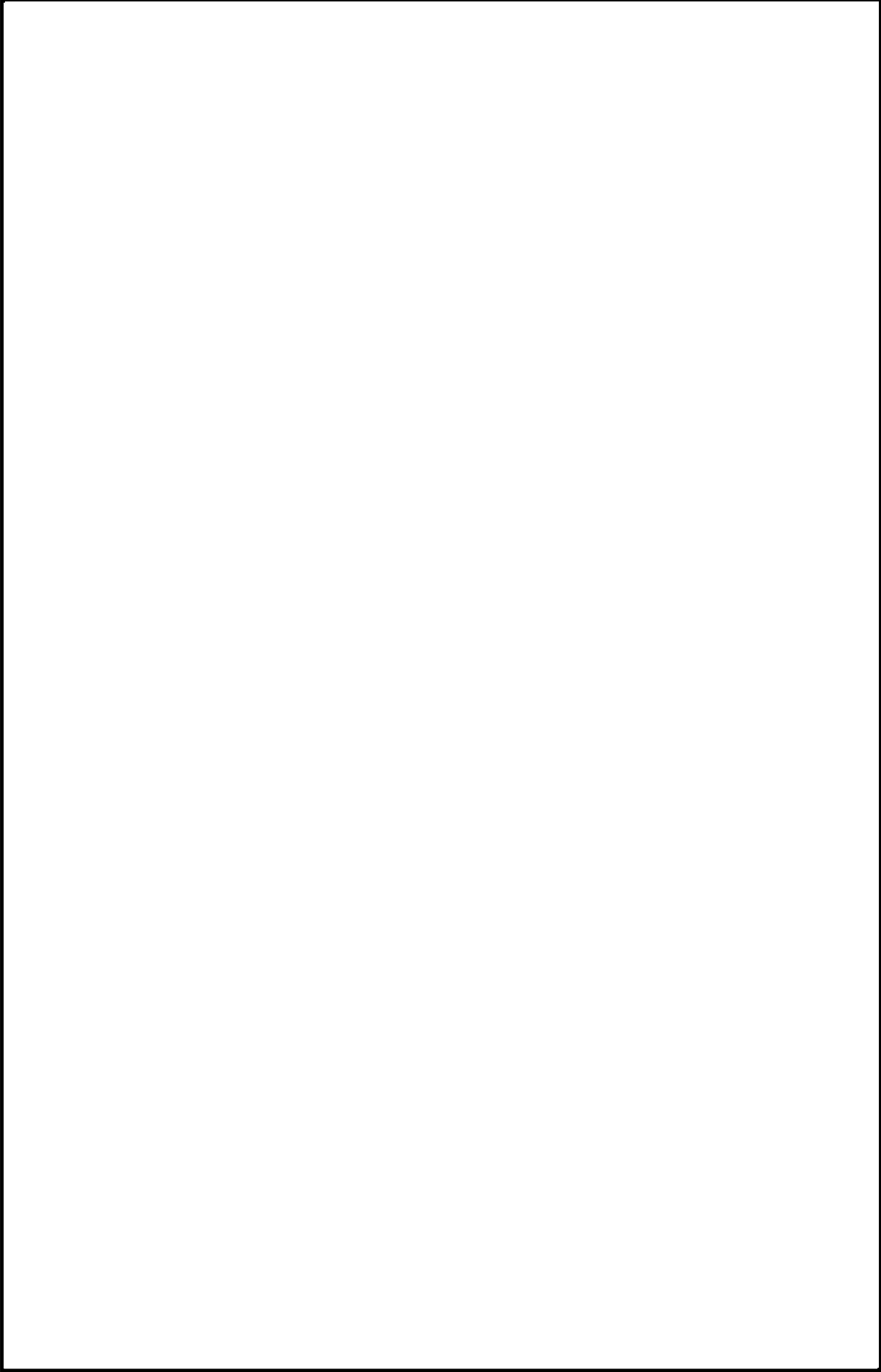
2.2 鳥瞰図

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。	

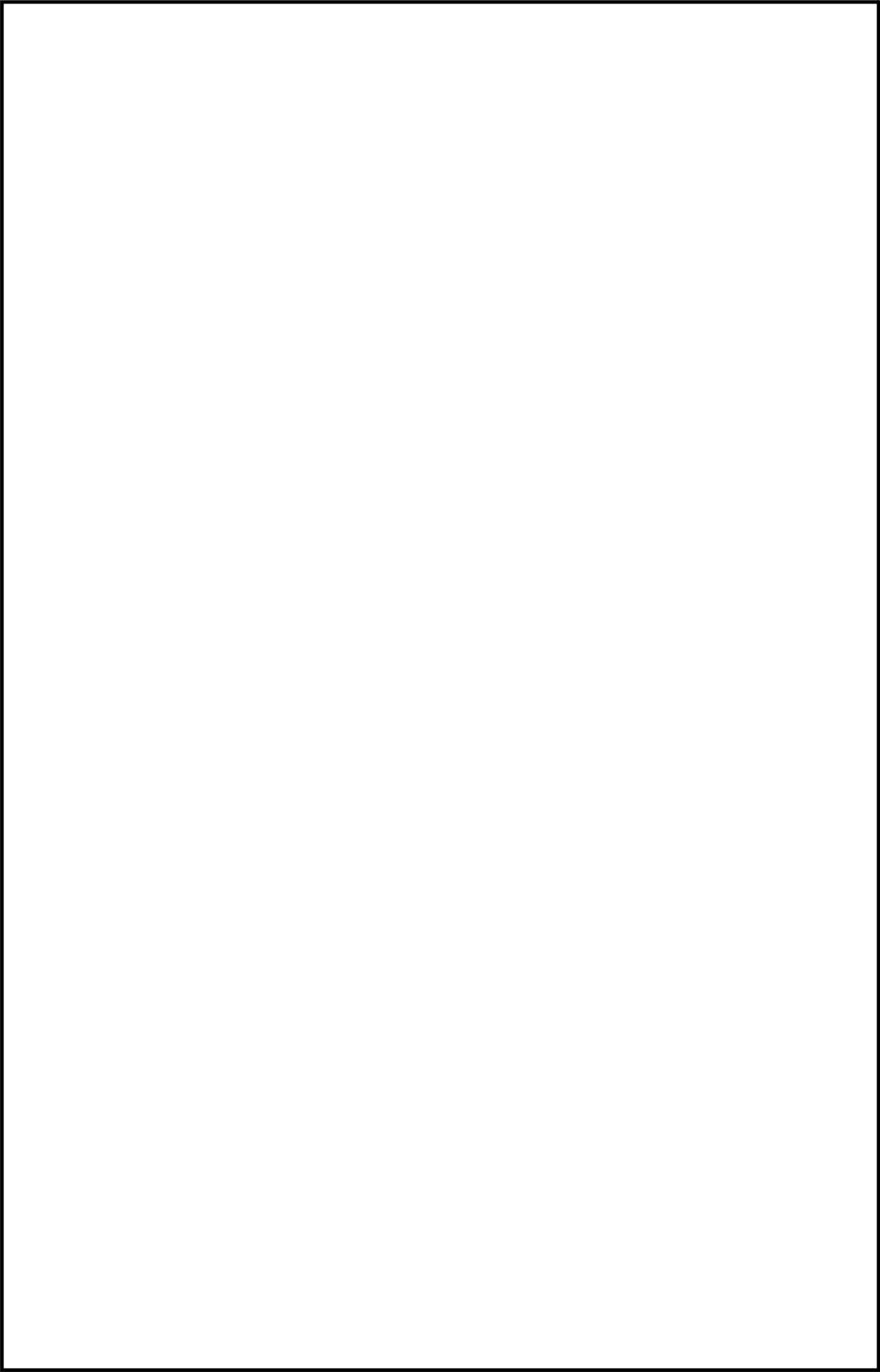


鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (1/7)
-----	-------------------------------

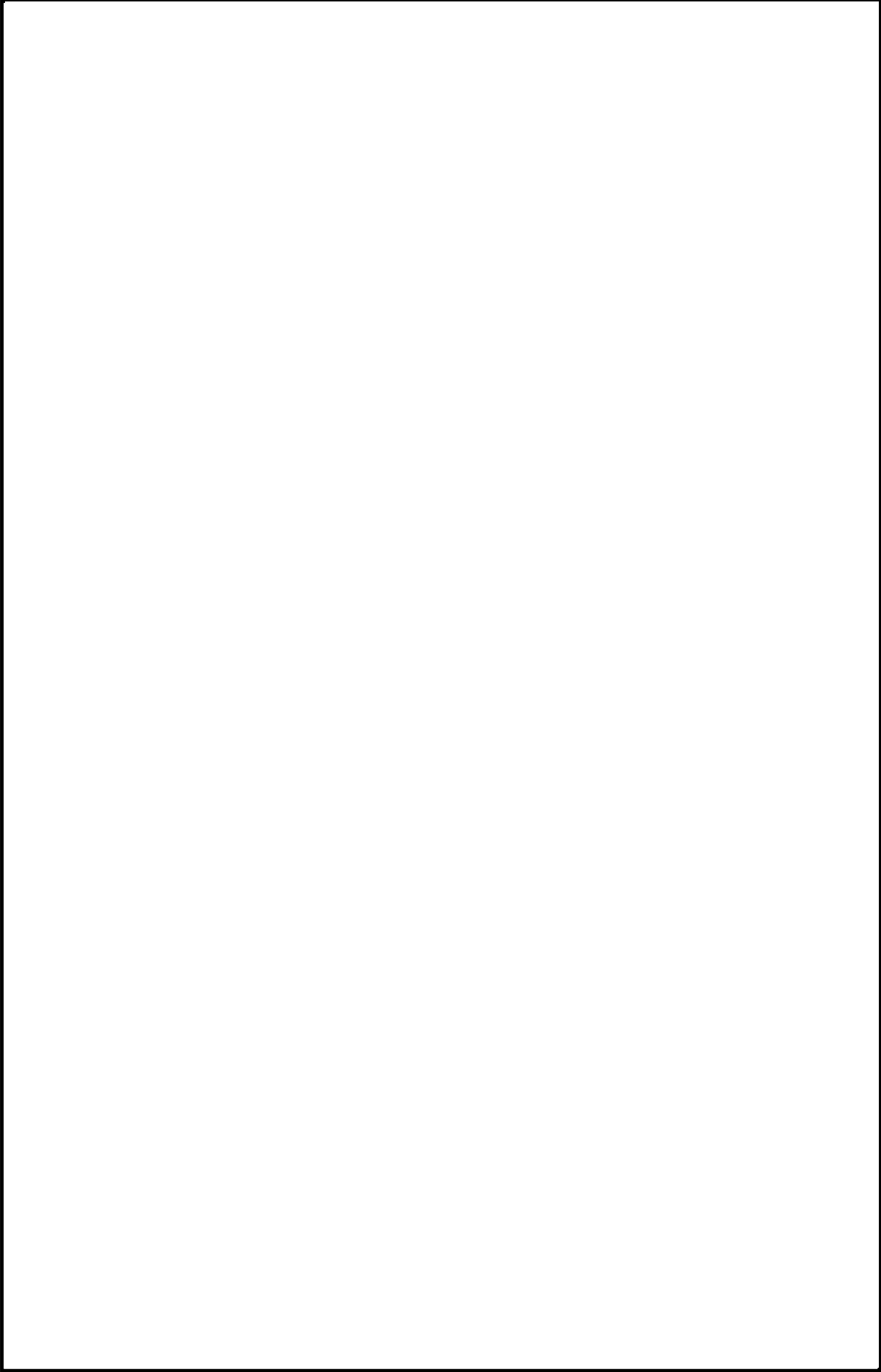


鳥瞰図

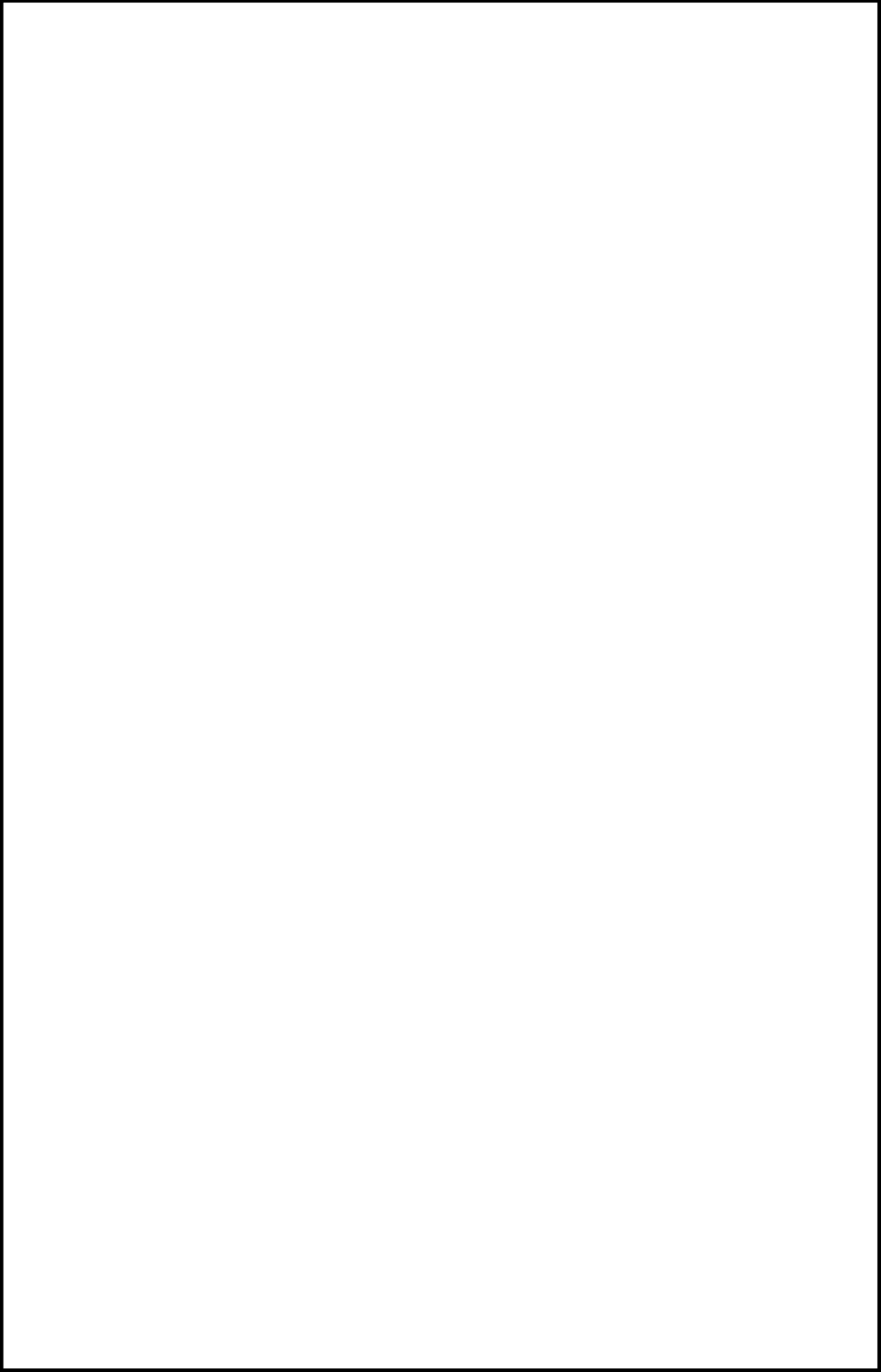
RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (2/7)



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (3/7)
-----	-------------------------------

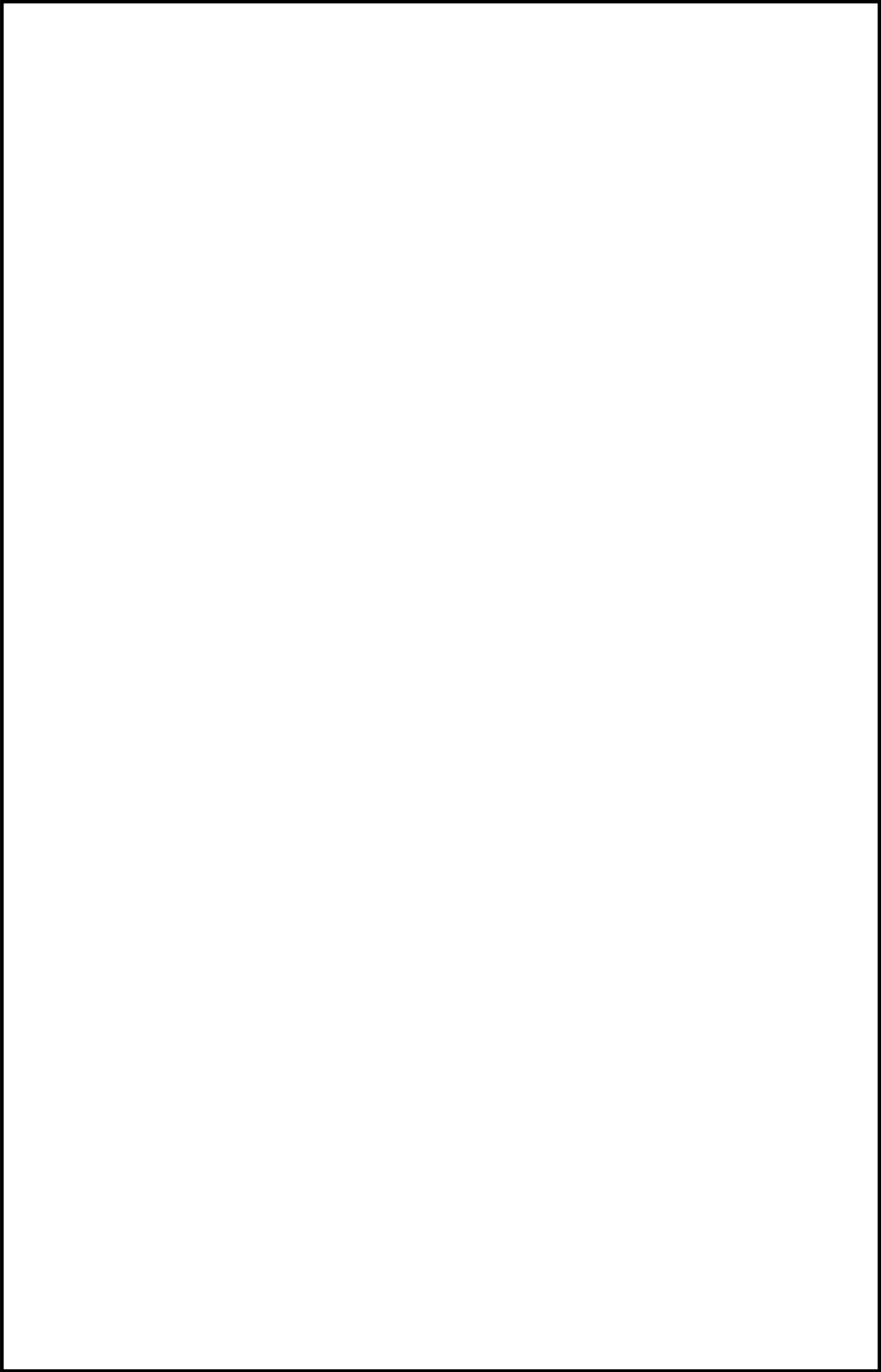


鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (4/7)
-----	-------------------------------

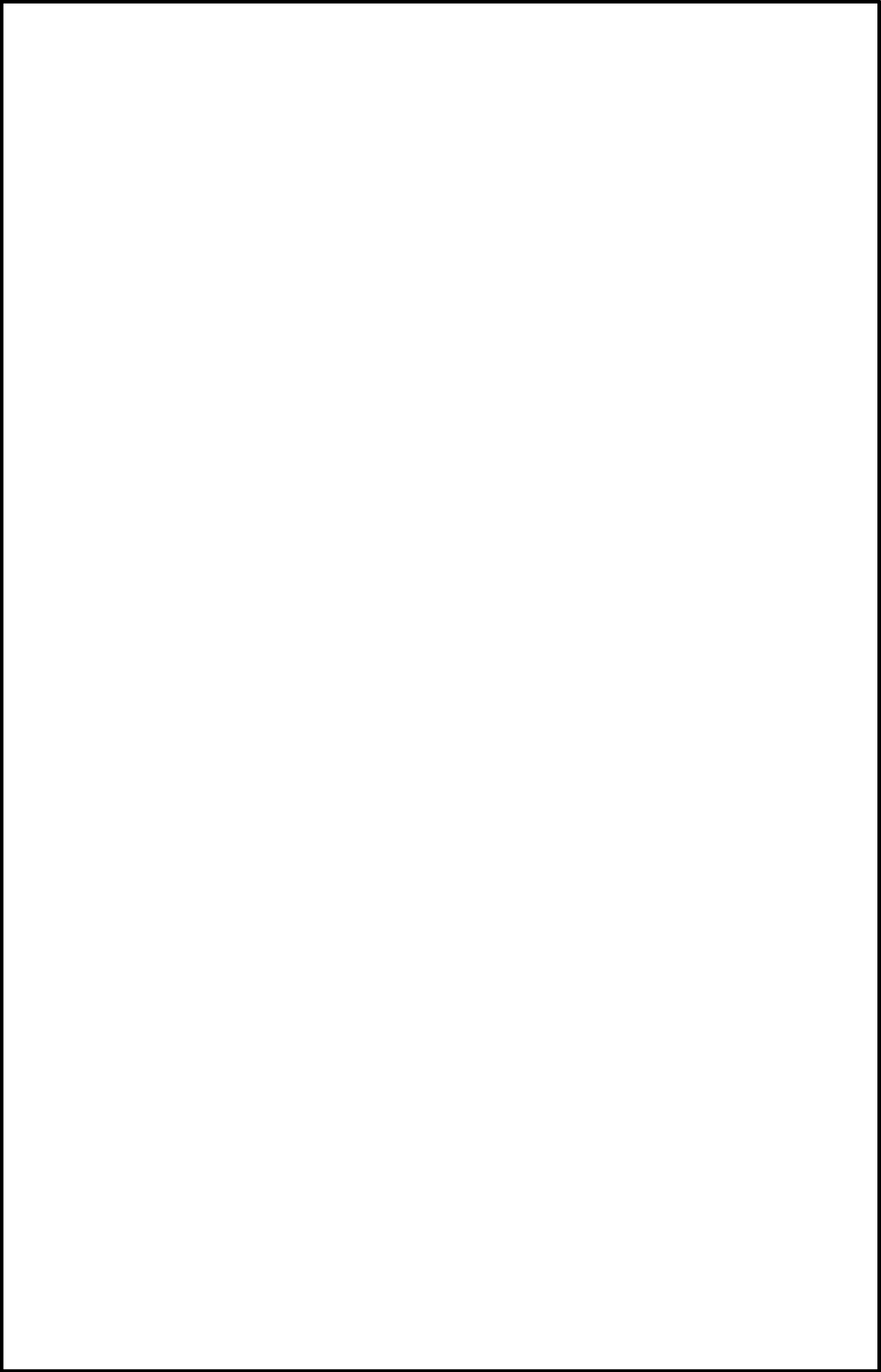


鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (5/7)

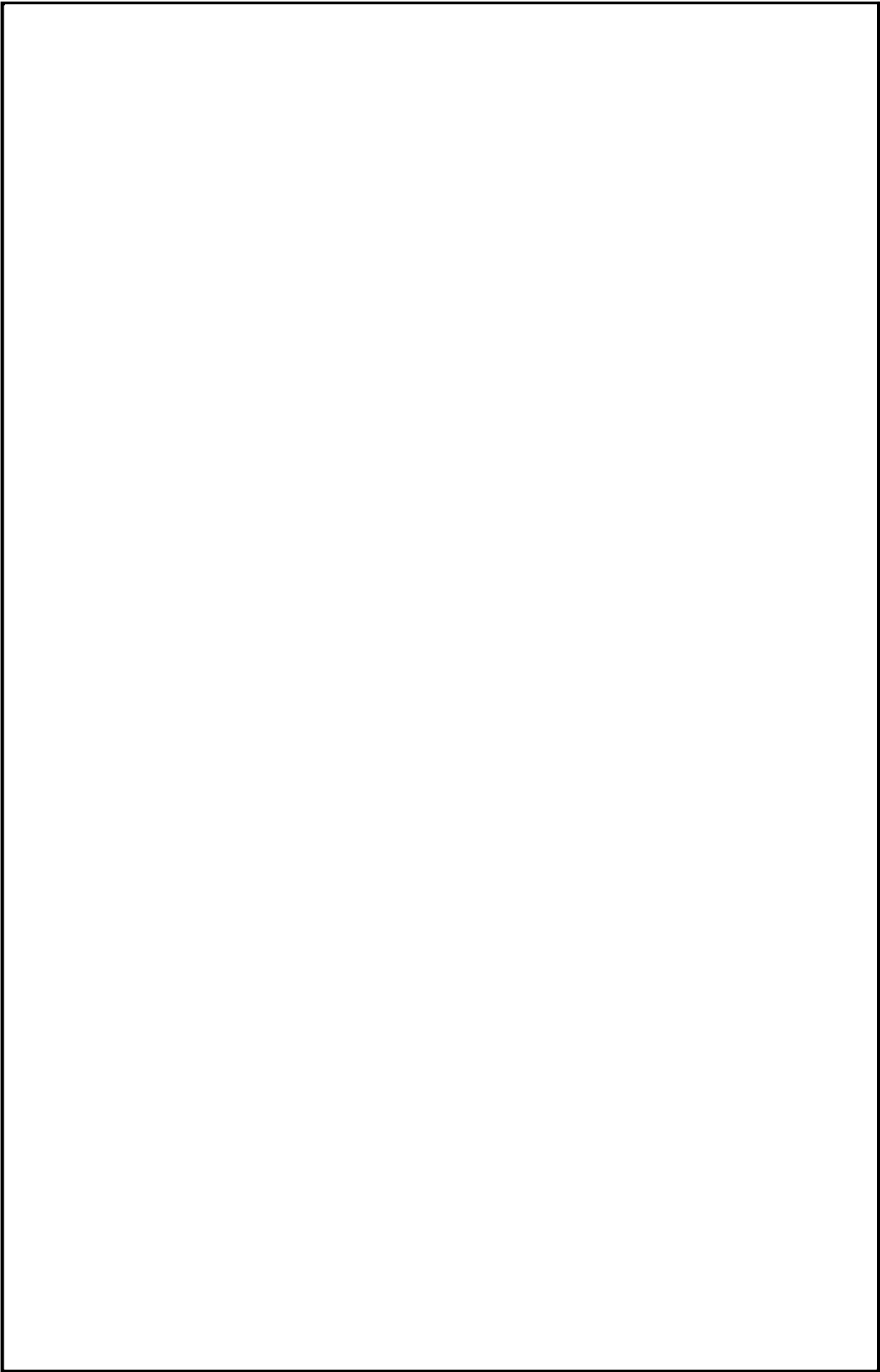


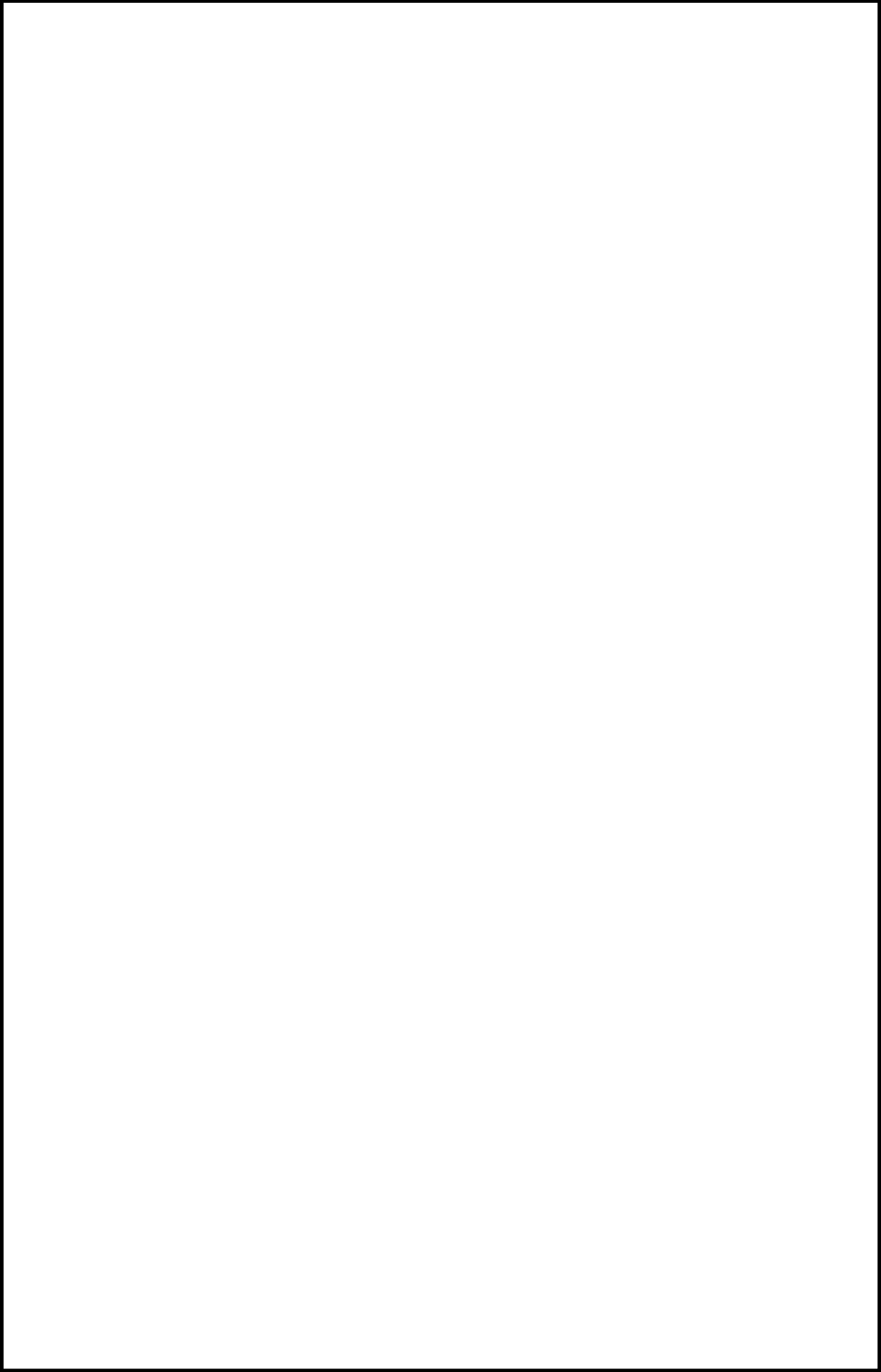
鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (6/7)
-----	-------------------------------



鳥瞰図

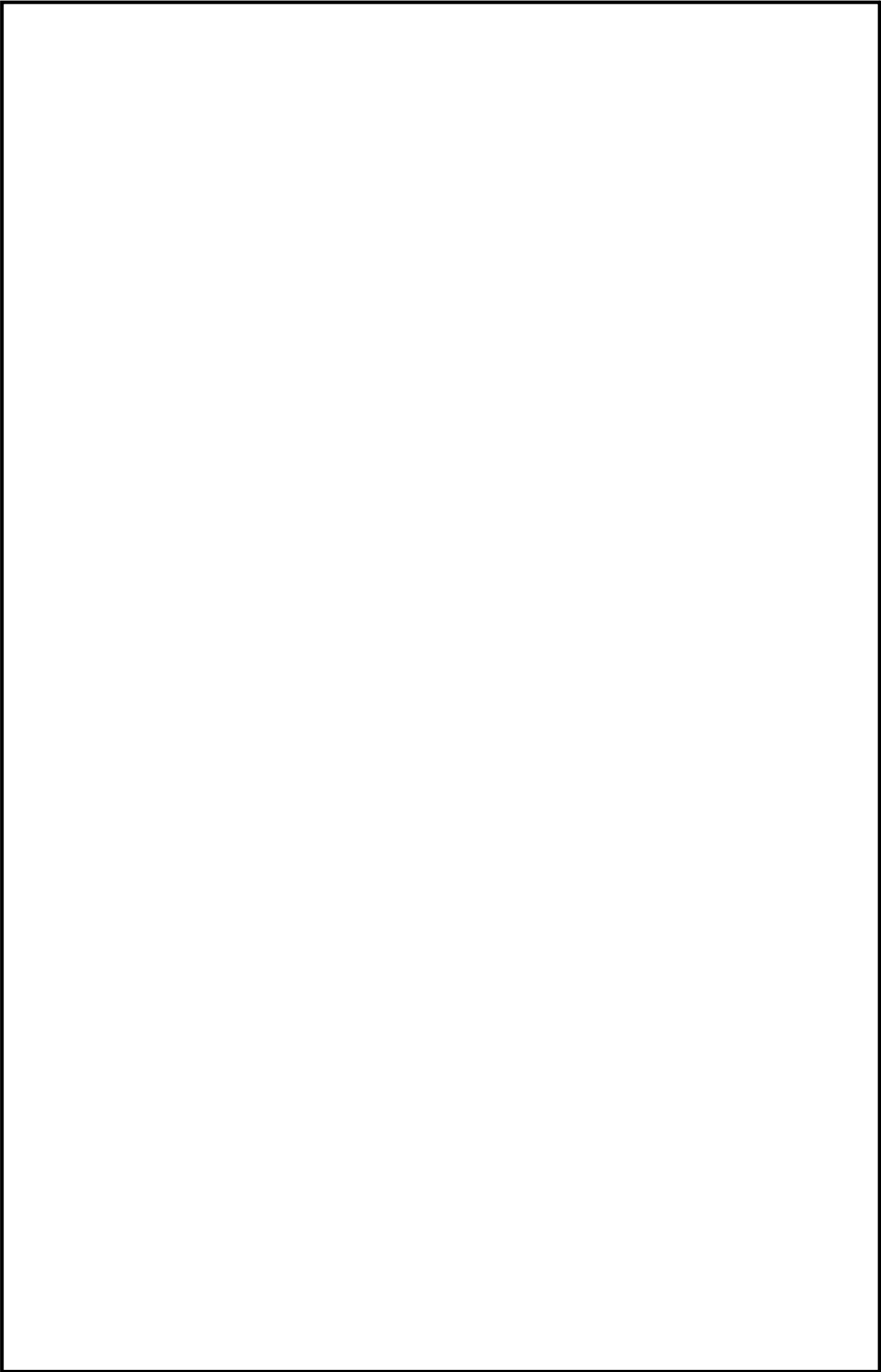
RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (7/7)





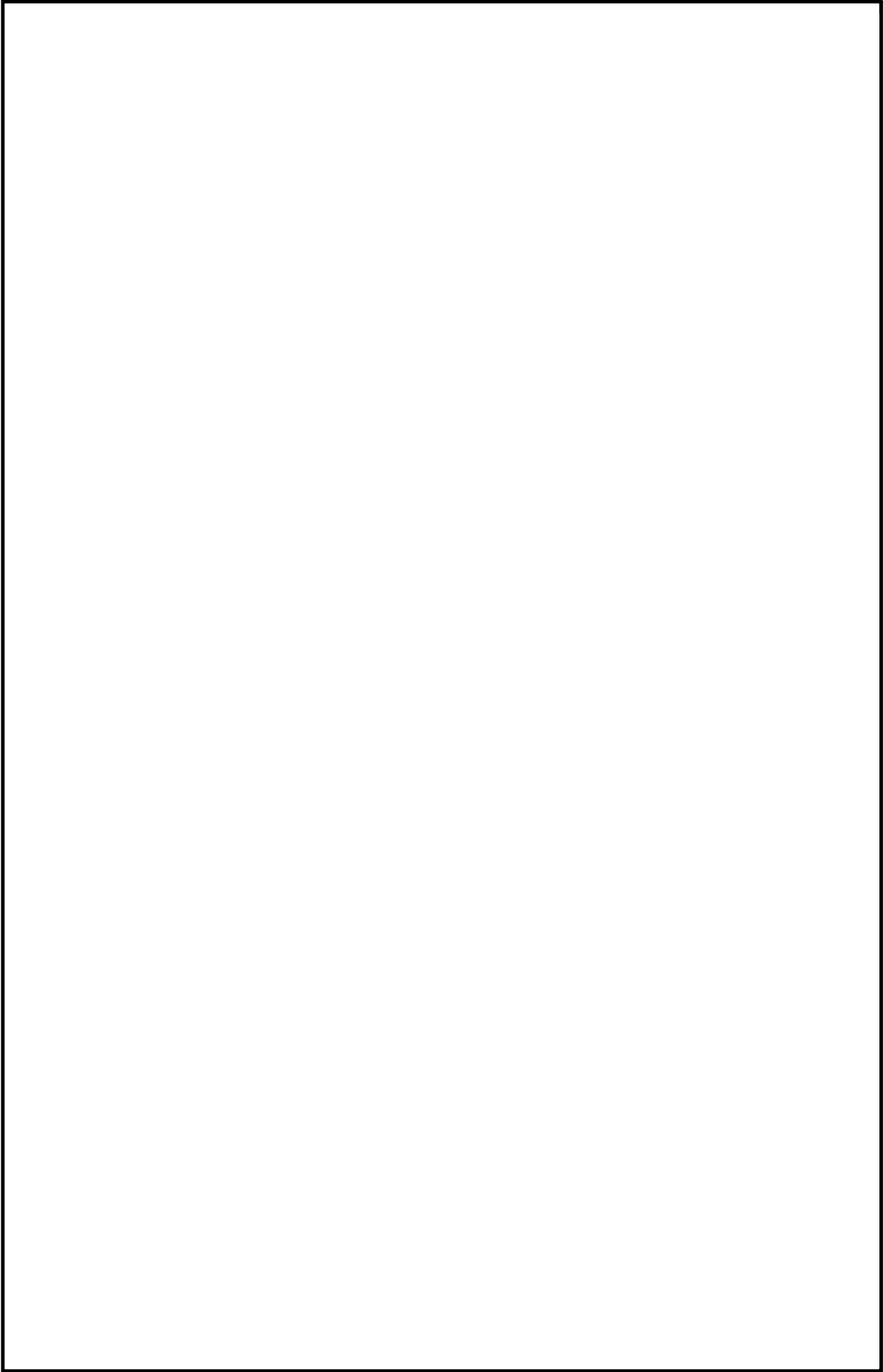
鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (2/7)

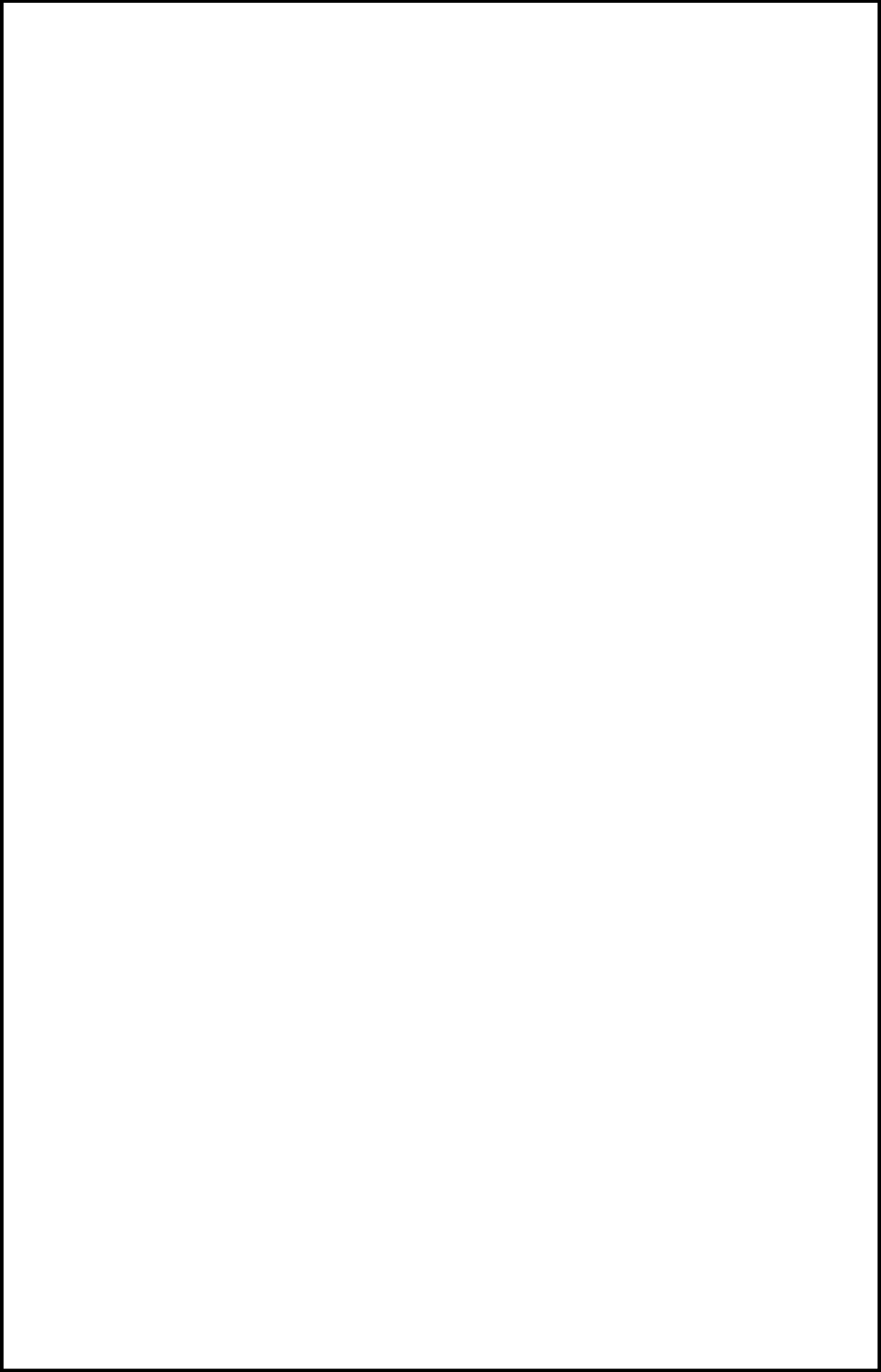


鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (3/7)

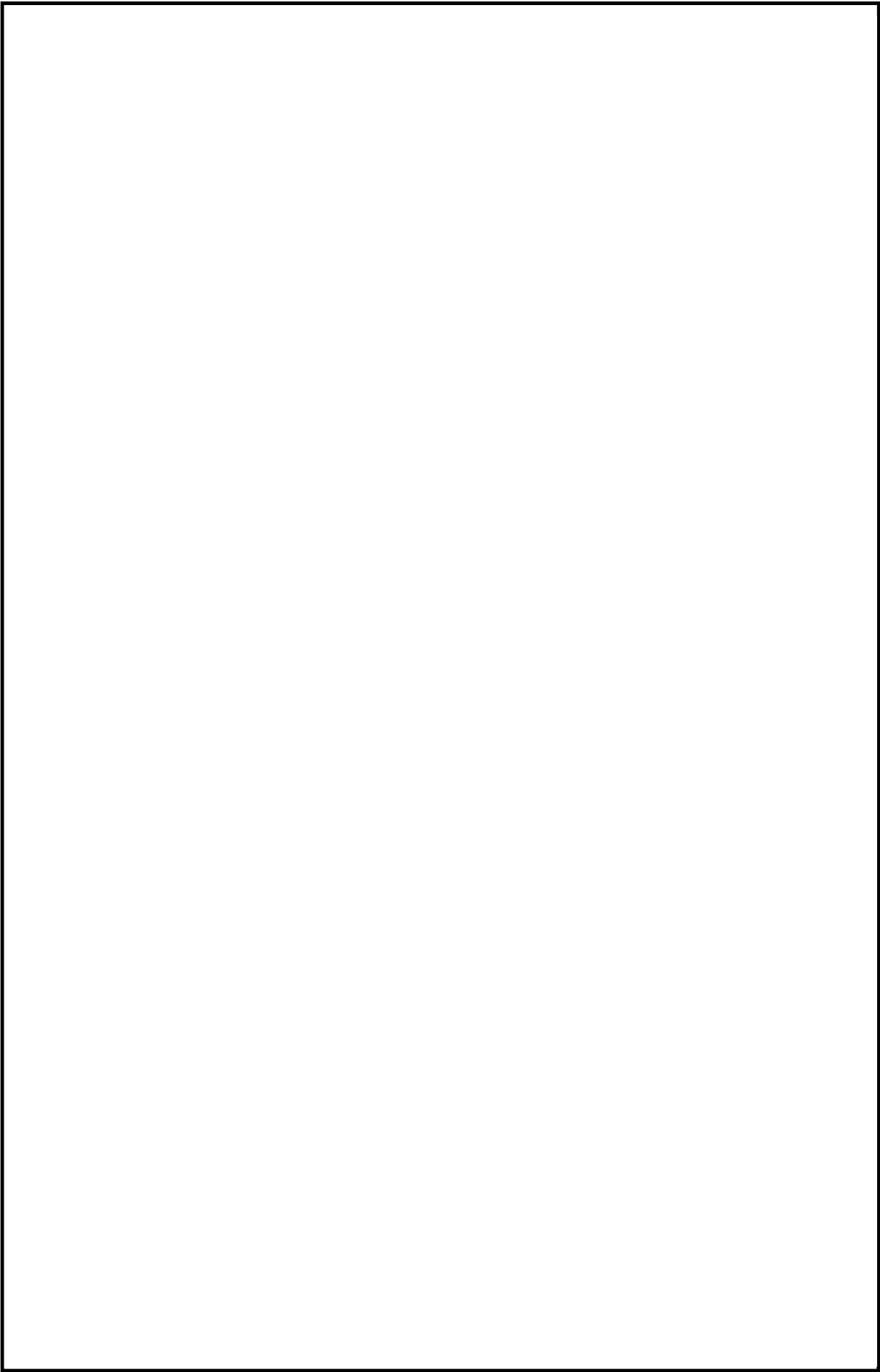


鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (4/7)
-----	-------------------------------



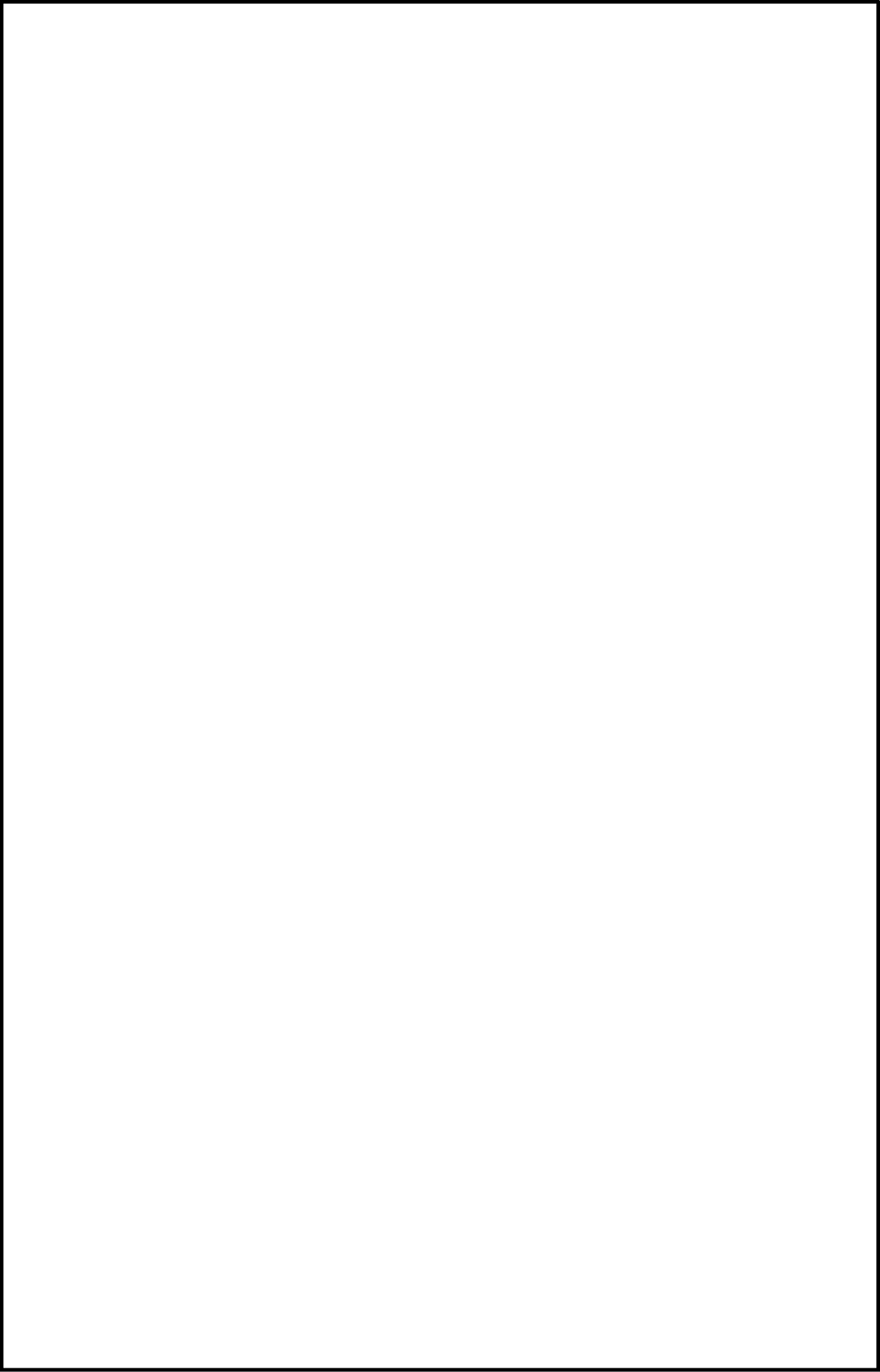
鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (5/7)



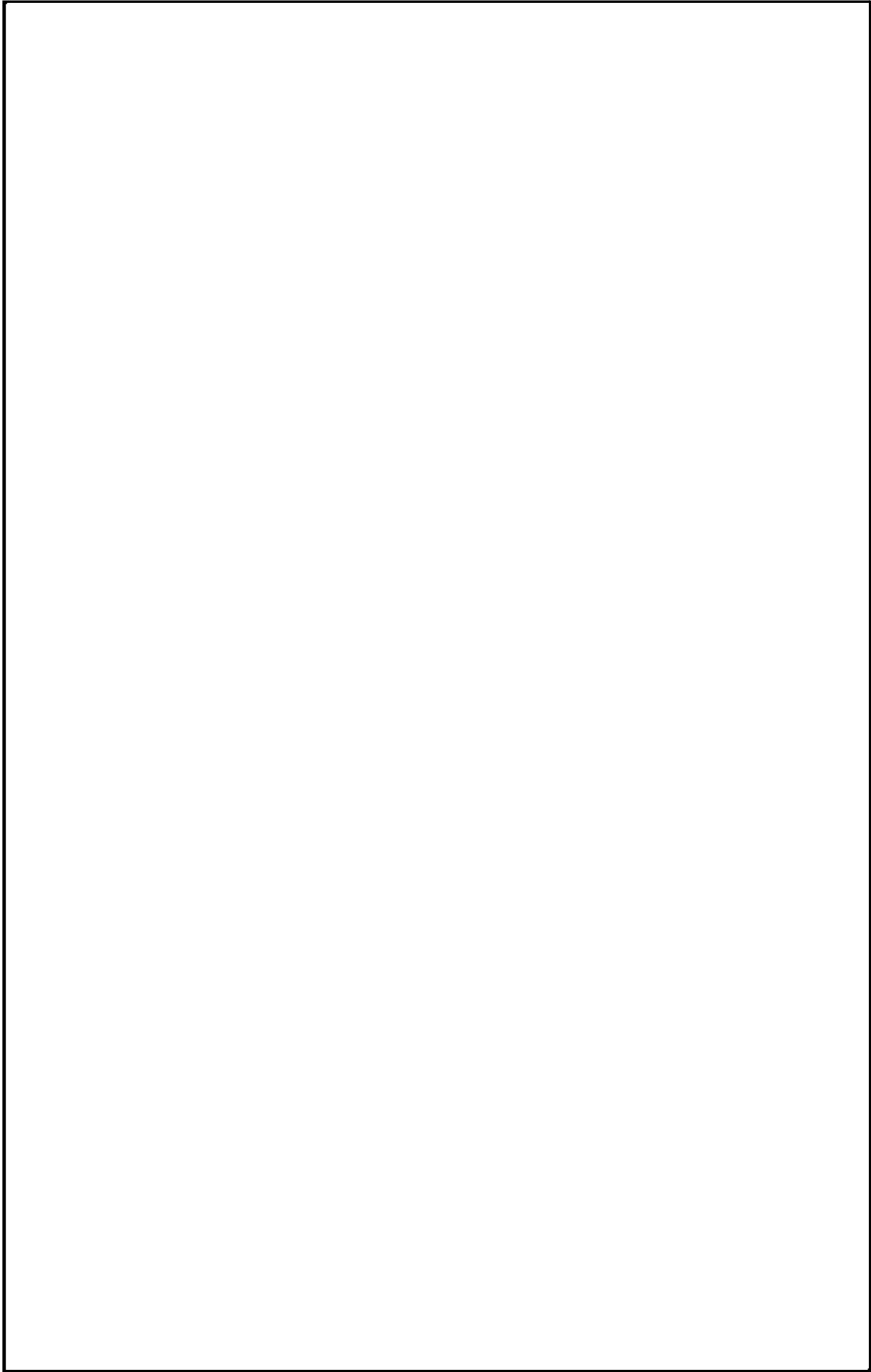
鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (6/7)

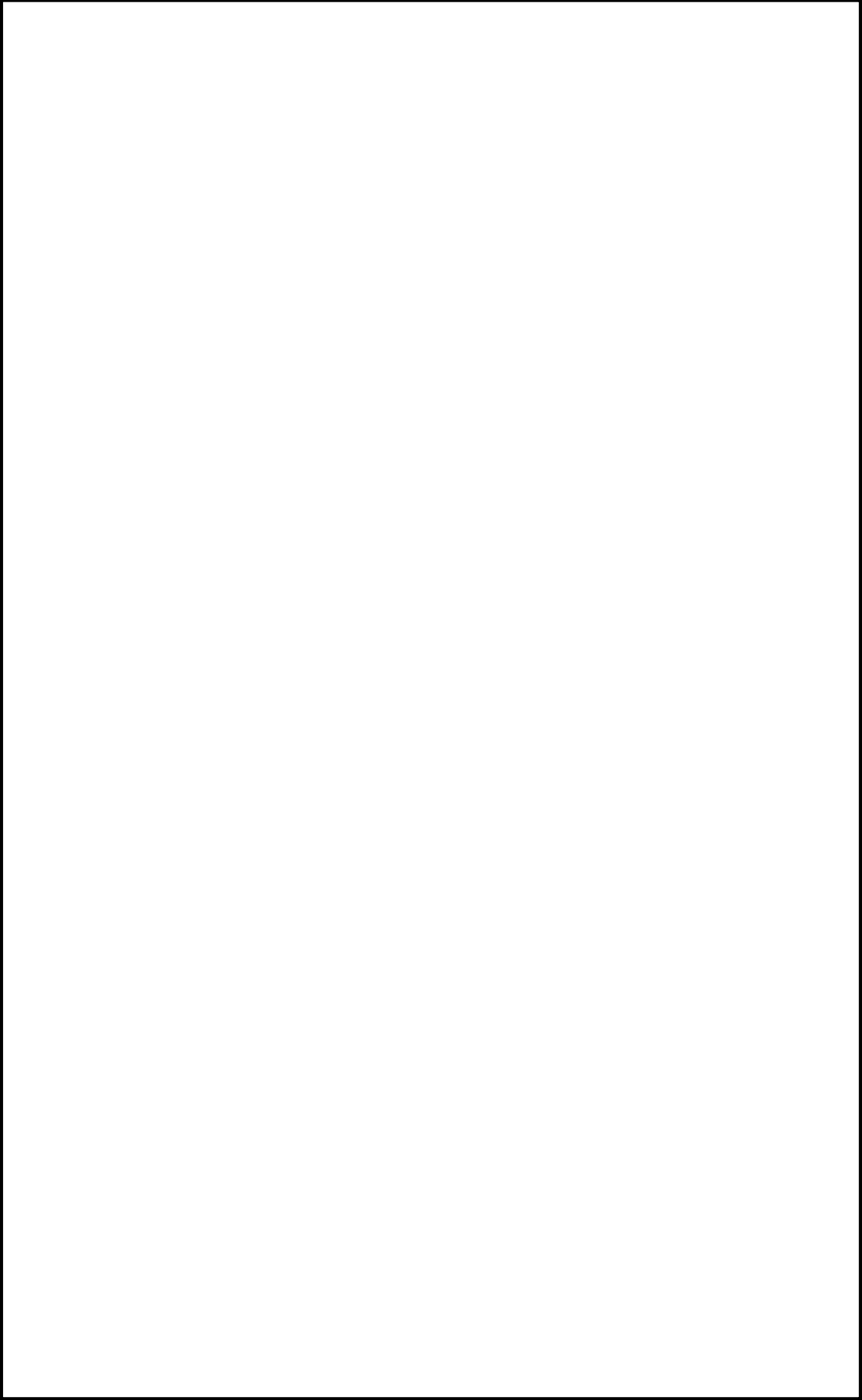


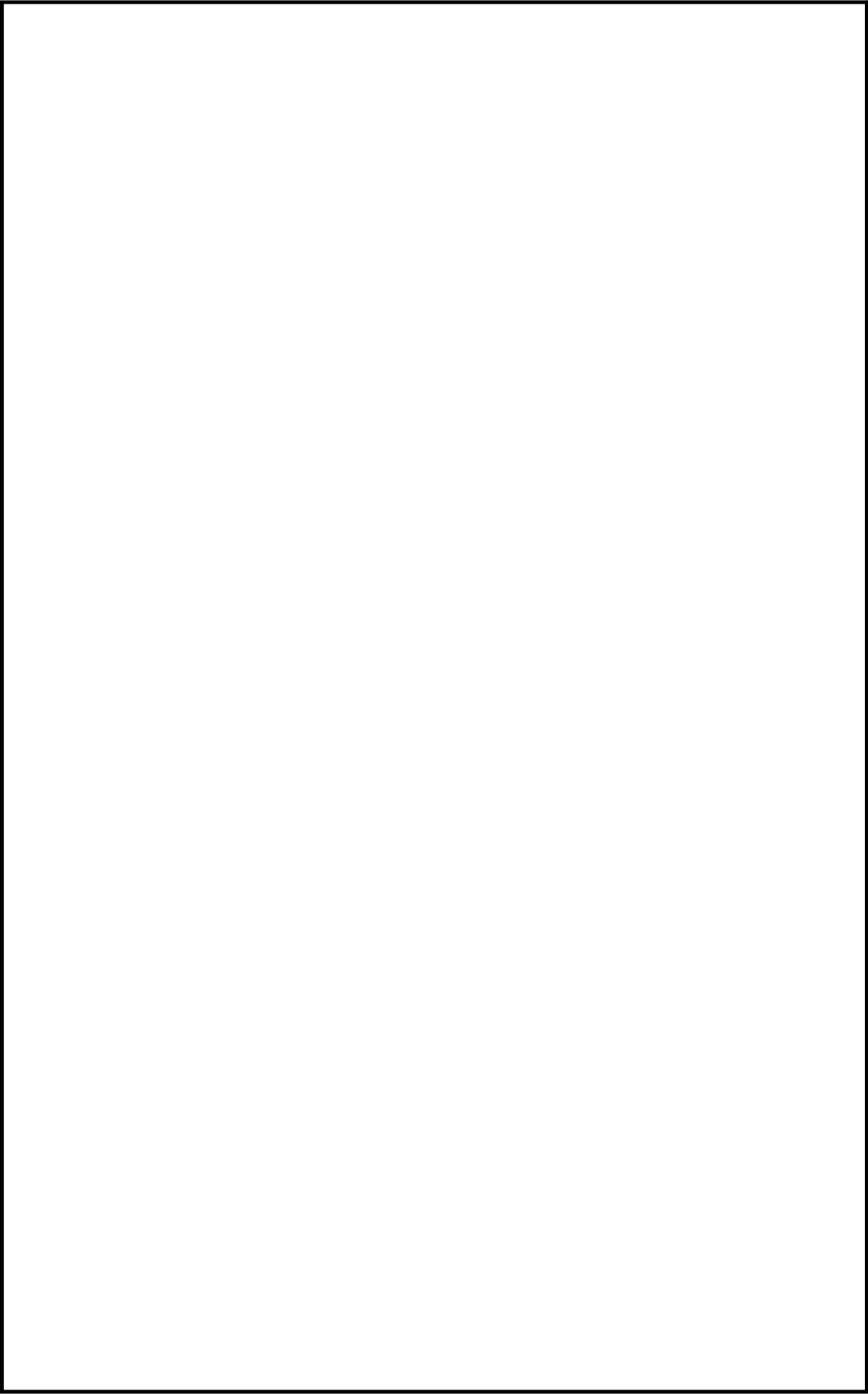
鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (7/7)

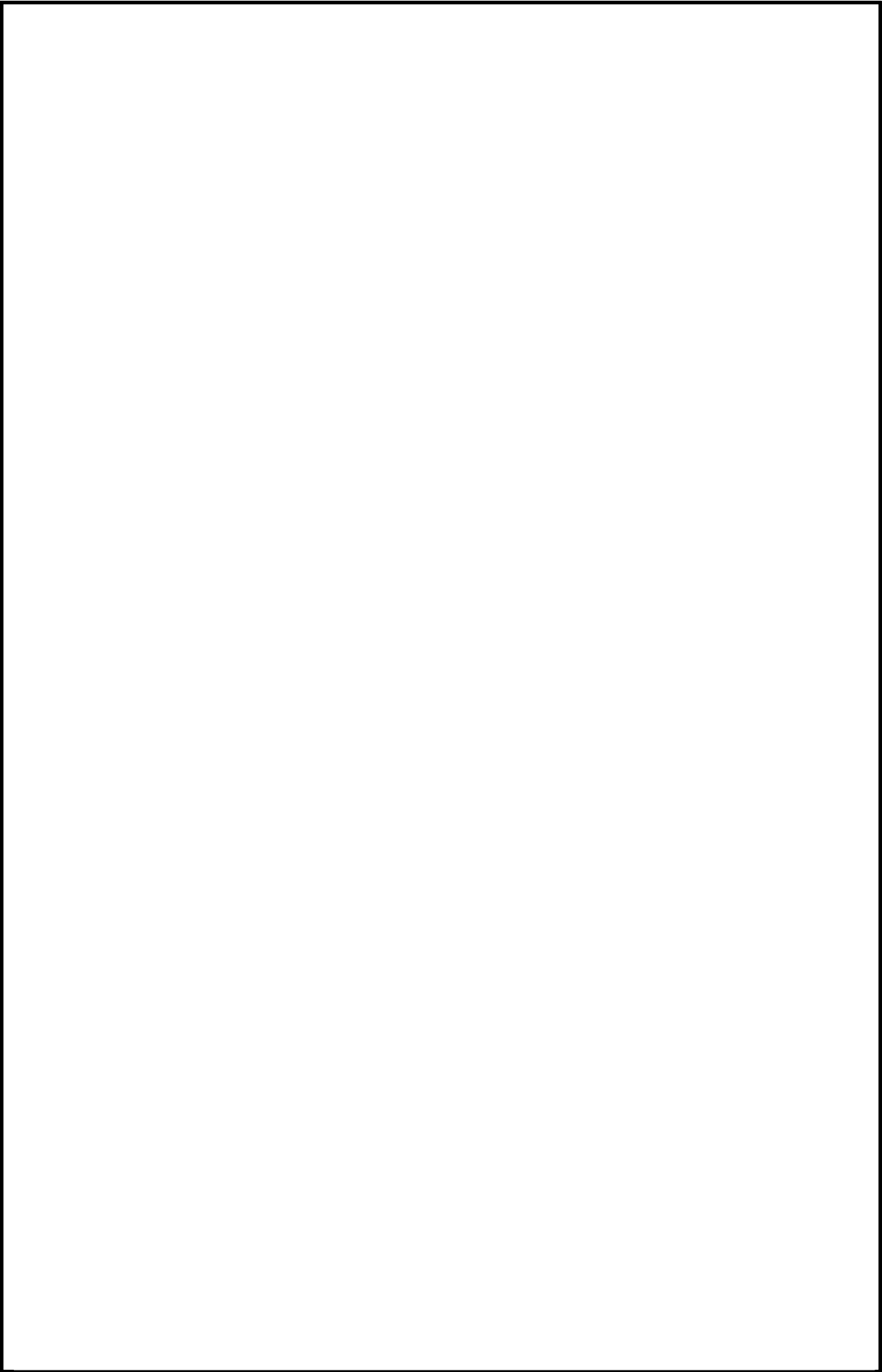


鳥瞰図	RHR-70 (DB) (2/4)
-----	-------------------

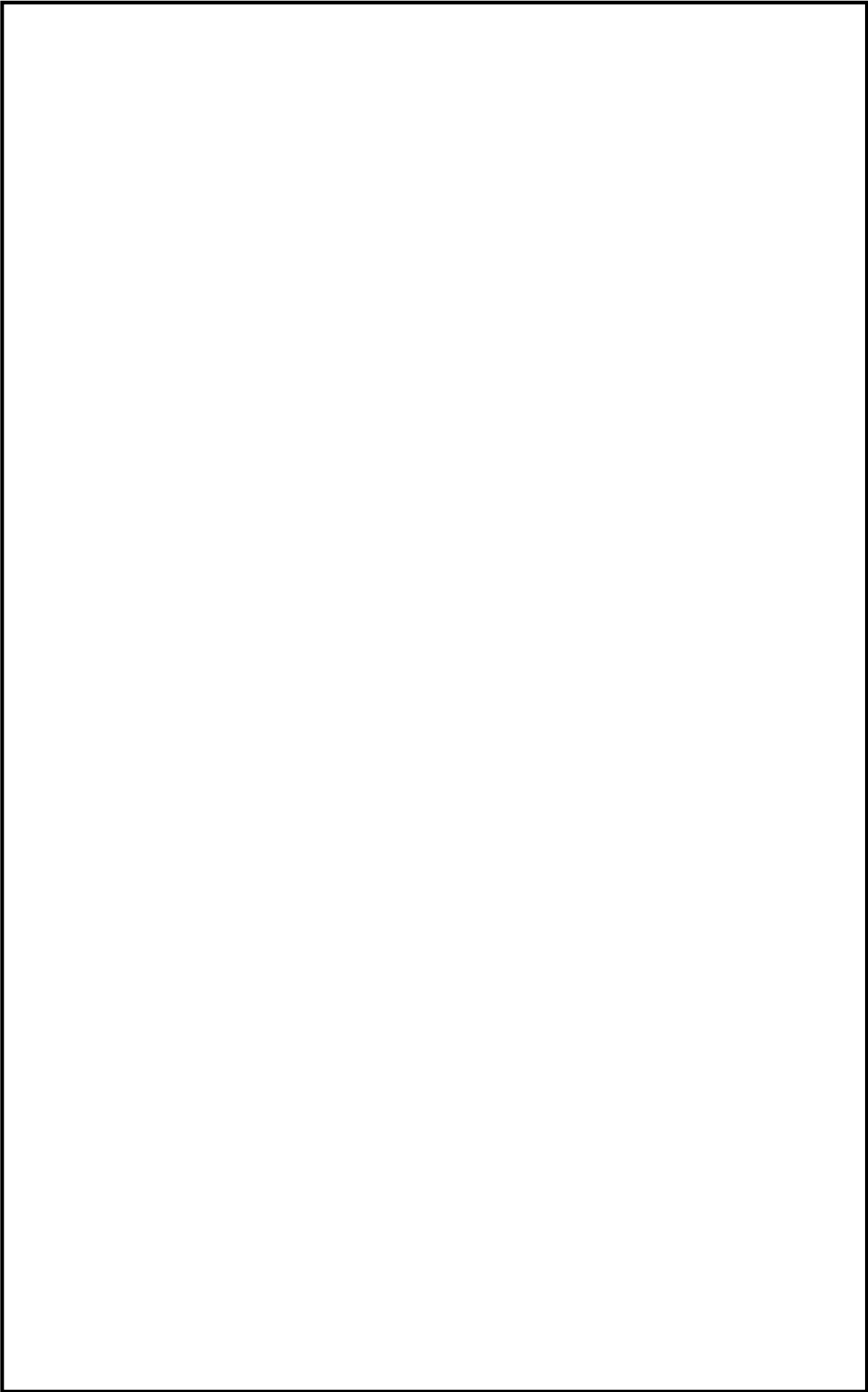




鳥瞰図	RHR-70 (DB) (4/4)
-----	-------------------



鳥瞰図	RHR-70 (SA) (2/4)
-----	-------------------





3. 計算条件

3.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力を下表に示す。

施設名称	設備名称	系統名称	施設 分類 ^{*1}	設備分類 ^{*2}	機器等 の区分	耐震設計上の 重要度分類	荷重の組合せ ^{*3,4}	許容応力 状態 ^{*5}
原子炉冷却 系統施設	残留熱除去 設備	残留熱除去系	D B	—	クラス1管 クラス2管	S	I _L + S _d	Ⅲ _A S
							Ⅱ _L + S _d	
							Ⅳ _L (L) + S _d	
			I _L + S _s				Ⅳ _A S	
			Ⅱ _L + S _s					
			V _L (L) + S _d ^{*6,7}					V _A S
	V _L (L L) + S _s ^{*6}							
	V _L + S _s							
	非常用炉心冷却 設備その他 原子炉注水設備	低圧注水系	S A	常設耐震／防止	重大事故等クラス2管	—	V _L (L) + S _d ^{*6,7}	V _A S
							V _L (L L) + S _s ^{*6}	
							V _L + S _s	

施設名称	設備名称	系統名称	施設 分類 ^{*1}	設備分類 ^{*2}	機器等 の区分	耐震設計上の 重要度分類	荷重の組合せ ^{*3,4}	許容応力 状態 ^{*5}
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	低圧代替 注水系	S A	常設耐震／防止 常設／緩和	重大事故等クラス 2 管	—	$V_L(L) + S_d^{*6,7}$	$V_A S$
							$V_L(L L) + S_s^{*6}$	
		代替循環 冷却系	S A	常設／緩和	重大事故等クラス 2 管	—	$V_L + S_s$	
原子炉格納 施設	圧力低減設備 その他の安全 設備	格納容器 スプレイ冷却系	S A	常設耐震／防止 常設／緩和	重大事故等クラス 2 管	—	$V_L(L) + S_d^{*6,7}$	$V_A S$
							$V_L(L L) + S_s^{*6}$	
							$V_L + S_s$	
		サブプレッション ・プールの冷却系	S A	常設耐震／防止 常設／緩和	重大事故等クラス 2 管	—	$V_L(L) + S_d^{*6,7}$	$V_A S$
							$V_L(L L) + S_s^{*6}$	
							$V_L + S_s$	
		代替格納容器 スプレイ冷却系	S A	常設耐震／防止 常設／緩和	重大事故等クラス 2 管	—	$V_L(L) + S_d^{*6,7}$	$V_A S$
							$V_L(L L) + S_s^{*6}$	
							$V_L + S_s$	

施設名称	設備名称	系統名称	施設分類 ^{*1}	設備分類 ^{*2}	機器等の区分	耐震設計上の重要度分類	荷重の組合せ ^{*3,4}	許容応力状態 ^{*5}
原子炉格納施設	圧力低減設備 その他の安全設備	代替循環冷却系	S A	常設／緩和	重大事故等クラス2管	—	$V_L(L) + S_d^{*6,7}$	$V_A S$
							$V_L(L L) + S_s^{*6}$	
							$V_L + S_s$	
		低圧代替注水系	S A	常設／緩和	重大事故等クラス2管	—	$V_L(L) + S_d^{*6,7}$	$V_A S$
							$V_L(L L) + S_s^{*6}$	
							$V_L + S_s$	

注記 *1：D Bは設計基準対象施設，S Aは重大事故等対処設備を示す。
*2：「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。
*3：運転状態の添字Lは荷重，(L)は荷重が長期間作用している状態，(L L)は(L)より更に長期的に荷重が作用している状態を示す。
*4：許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。
*5：許容応力状態 $V_A S$ は許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を使用し，許容応力状態 $IV_A S$ として評価を実施する。
*6：プロセス条件に加え，重大事故時の原子炉格納容器バウンダリ条件として，重大事故時の原子炉格納容器限界温度及び圧力を考慮する。
*7：荷重の組合せ $V_L(L) + S_d$ は $V_L(L L) + S_s$ に包絡されるため，評価を省略する。

3.2 設計条件

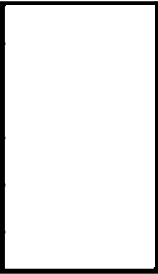
鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

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	耐震設計上の 重要度分類	縦弾性係数 (MPa)
1	101N～111, 113～117 528～529, 727～729	0.86	148	609.6	9.5	SM41B	S	
2	145～184, 145～200 509～519N, 509～526 707～717N, 707～725	1.52	174	609.6	9.5	SM50B	S	
3	185～192	1.52	174	508.0	9.5	SM41B	S	
4	194～197A	8.62	302	508.0	32.5	SUS304TP	S	
5	201～506, 508～509 154～704, 706～707	1.52	174	457.2	9.5	SM41B	S	
6	1561～274A	1.52	174	267.4	9.3	STPT42	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

質量		対応する評価点
		201～506, 508～509, 154～704, 706～707
		145～184, 145～200, 509～519N, 509～526, 707～717N 707～725
		185～192
		194～197A
		1561～274A

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

質量	対応する評価点
	102F, 516F, 712F, 713F, 717N
	256F

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
111～112				112～1101			
1101～1102				112～113			
192～193				193～1901			
1901～1902				193～194			
506～507				507～5001			
5001～5000				5000～5002			
507～508				526～527			
527～5201				5201～5200			
5200～5202				527～528			
704～705				705～7001			
7001～7000				7000～7002			
705～706				725～726			
726～7201				7201～7200			
7200～7202				726～727			

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R0

弁部の質量

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	111, 113, 528, 526, 727, 725		112, 527, 726
	1101, 5201, 7201		1102, 5202, 7202
	192, 194		193
	1901		1902
	506, 508, 704, 706		507, 705
	5001, 7001		5002, 7002

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

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
101N						
105						
** 105 **						
** 109 **						
1090						
110						
119N						
** 119N **						
** 119N **						
148						
150						
1511						
152						
155						
** 158 **						
158						
163						
** 165 **						
168						
** 170 **						
172						
176						
** 176 **						

--

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R1

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

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
** 177 **						
180						
180						
183						
187						
190						
191						
** 1902 **						
1951						
197A						
202						
205						
** 208 **						
** 208 **						
209						
501						
501						
502						
505						
5000						
** 5000 **						
509						
511						
511						
5131						
5141						

--

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R1

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

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
5141						
519N						
520						
521						
523						
527						
5200						
531N						
** 531N **						
** 531N **						
** 223 **						
** 223 **						
224						
** 701 **						
** 701 **						
702						
7000						
** 7000 **						
709						
709						
709						
7091						
716						
717N						

--

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R1

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

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
719						
721						
721						
726						
7200						
731N						
** 731N **						
** 731N **						
233						
2351						
** 238 **						
238						
243						
248						
250						
255						
257						
260						
264						
267						
272						
274A						

--

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R1

設計条件

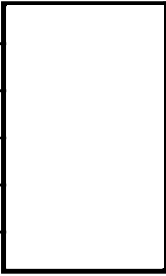
鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥 瞰 図 RHR-70

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	耐震設計上の 重要度分類	縦弾性係数 (MPa)
1	1A～11, 4～4800 5001～56, 5800～74A	3. 45	174	457. 2	14. 3	SM41B	S	
2	12～38A	3. 45	174	406. 4	12. 7	SM50B	S	
3	480～5001	3. 45	174	457. 2	14. 3	STPT410	S	
4	57～7500	3. 45	174	355. 6	11. 1	SGV410	S	
5	77～78	3. 45	174	318. 5	10. 3	SFVC2B	S	
6	79～83	10. 70	302	318. 5	25. 4	SUSF316	S	
7	83～84A	10. 70	302	318. 5	25. 4	SUS304TP	S	
8	10～94	3. 45	174	114. 3	6. 0	STPT42	S	
9	95～952F	3. 45	148	114. 3	6. 0	STPT42	S	
10	56～5800	3. 45	174	457. 2	14. 3	SGV410	S	
11	7500～76	3. 45	174	355. 6	11. 1	SFVC2B	S	
12	952F～9801	3. 45	148	114. 3	6. 0	STPT410	S	

配管の付加質量

鳥 瞰 図 RHR-70

質量		対応する評価点
		1A～11, 4～4800, 480～74A
		12～38A
		57～76
		77～78
		79～84A
		10～94

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 RHR-70

質量		対応する評価点
		2F
		952F

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RHR-70

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
4800～4801				4801～4802			
4802～4803				4801～480			
78～780				780～781			
781～782				780～79			
94～940				940～941			
941～942				940～95			

弁部の質量

鳥 瞰 図 RHR-70

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4800, 480		4801
	4802		4803
	78, 79		780
	781		782
	94, 95		940
	941		942

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RHR-70

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						
7						
8						
13						
** 18 **						
19						
** 27 **						
28						
34						
38A						
44						
** 44 **						
48						
51						
** 51 **						
** 53 **						
** 580 **						
63						
64						
68						
710						
74A						
84A						
89						
93						

NT2 補③ V-2-5-4-1-4 R1

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RHR-70

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
96						
96						
101N						

3.3 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 (°C)	許容応力 (MPa)			
		S _m	S _y	S _u	S _h
SM41B	148	—	207	373	—
SM50B	174	—	264	441	—
SM41B	174	—	200	373	—
SUS304TP	302	114	126	391	110
STPT42	174	—	210	404	—
STPT410	174	—	210	404	—
SUSF316	302	118	130	420	116
STPT42	148	—	214	404	—
SGV410	174	—	192	365	—
SFVC2B	174	—	216	438	—
STPT410	148	—	214	404	—

3.4 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設計用床応答スペクトルを下表に示す。

なお、設備評価用床応答曲線は添付資料「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものを用いる。また、減衰定数は添付資料「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建物・構築物	標高	減衰定数 (%)
RHR-40, 41, 42, 89			
RHR-70			

4. 解析結果及び評価
4.1 固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

耐震設計上の重要度分類		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							
2次							
3次							
4次							
5次							
6次							
7次							
8次							
37次							
38次							
動的震度							
静的震度							

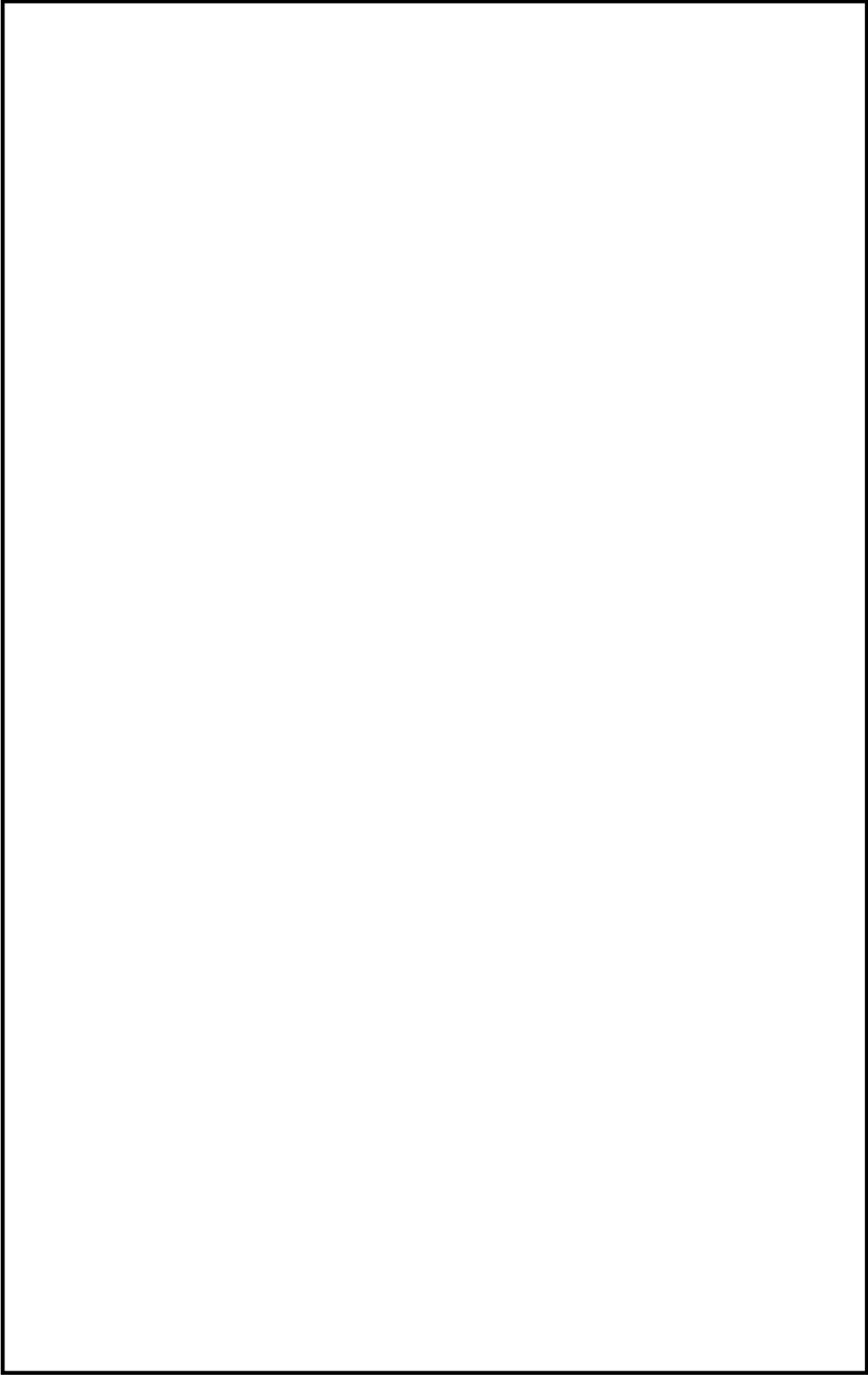
各モードに対応する刺激係数

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

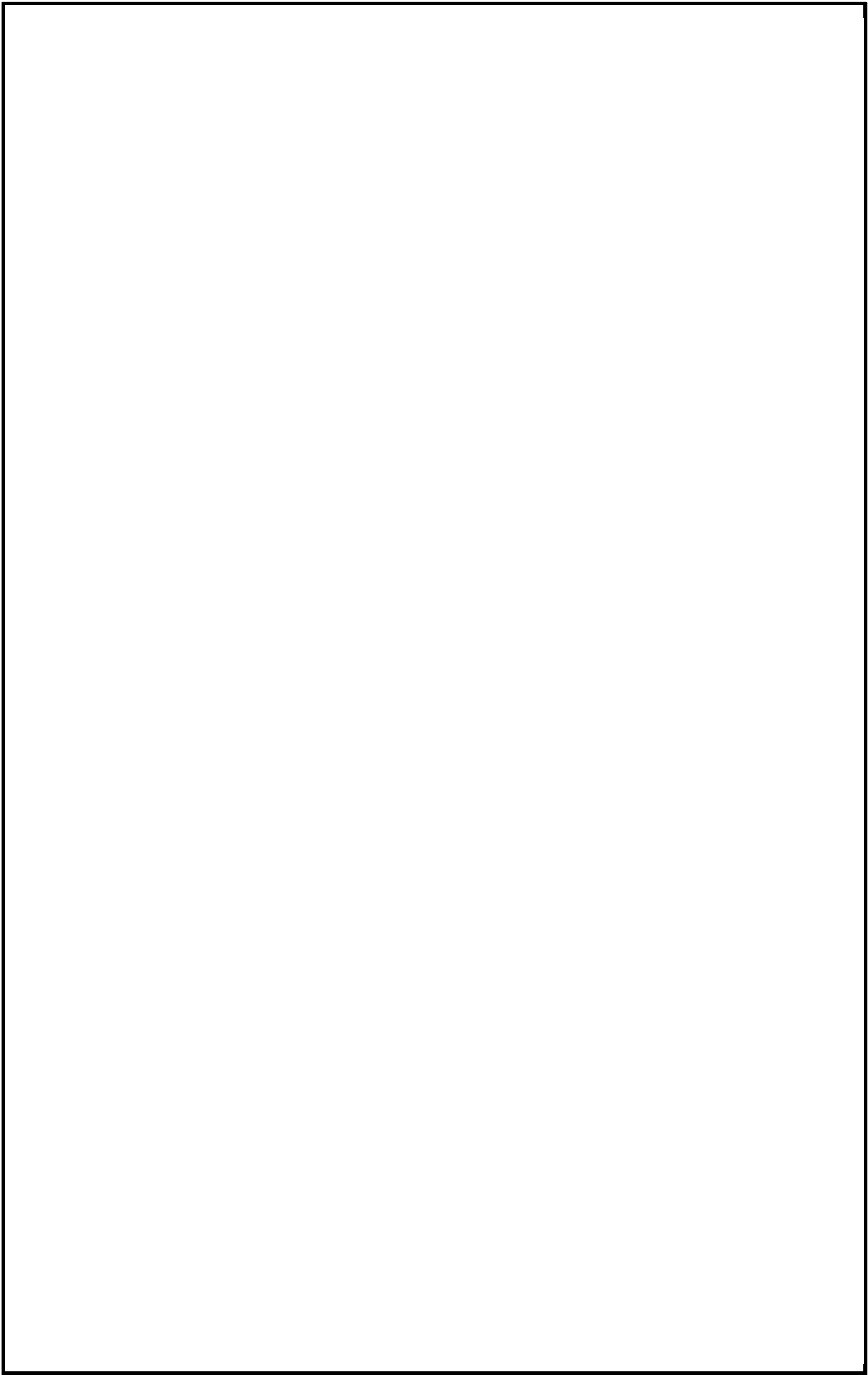
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X方向	Y方向	Z方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
37 次				
38 次				

代表的振動モード図

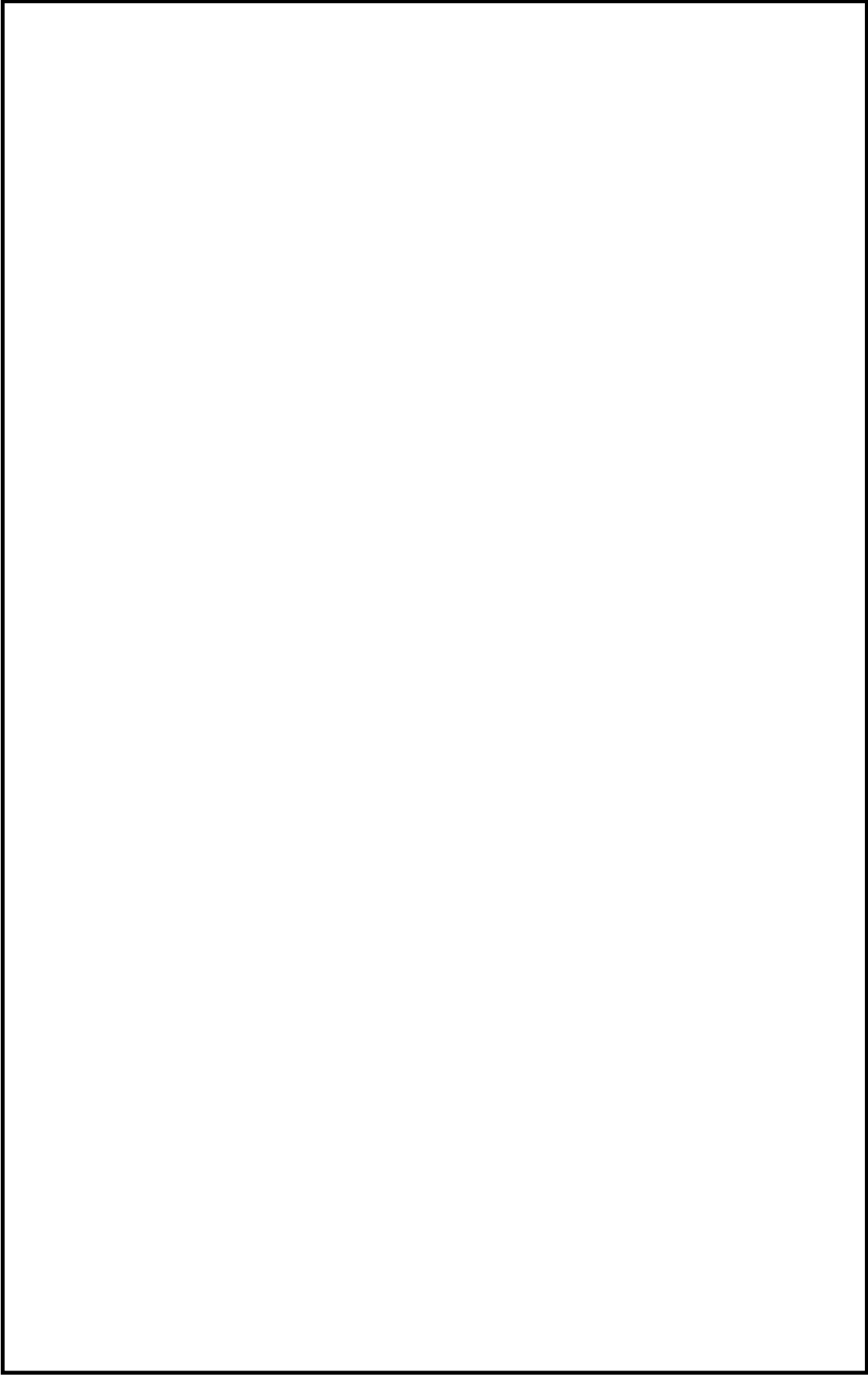
振動モード図は、3次モードまでを代表とし、各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し、次ページ以降に示す。



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89
-----	--------------------



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89
-----	--------------------



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89
-----	--------------------

解析結果及び評価
固有周期及び設計震度

鳥 瞰 図 RHR-70

耐震設計上の重要度分類		S					
適用する地震動等		S _d 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							
2次							
3次							
4次							
5次							
6次							
7次							
8次							
22次							
23次							
動的震度							
静的震度							

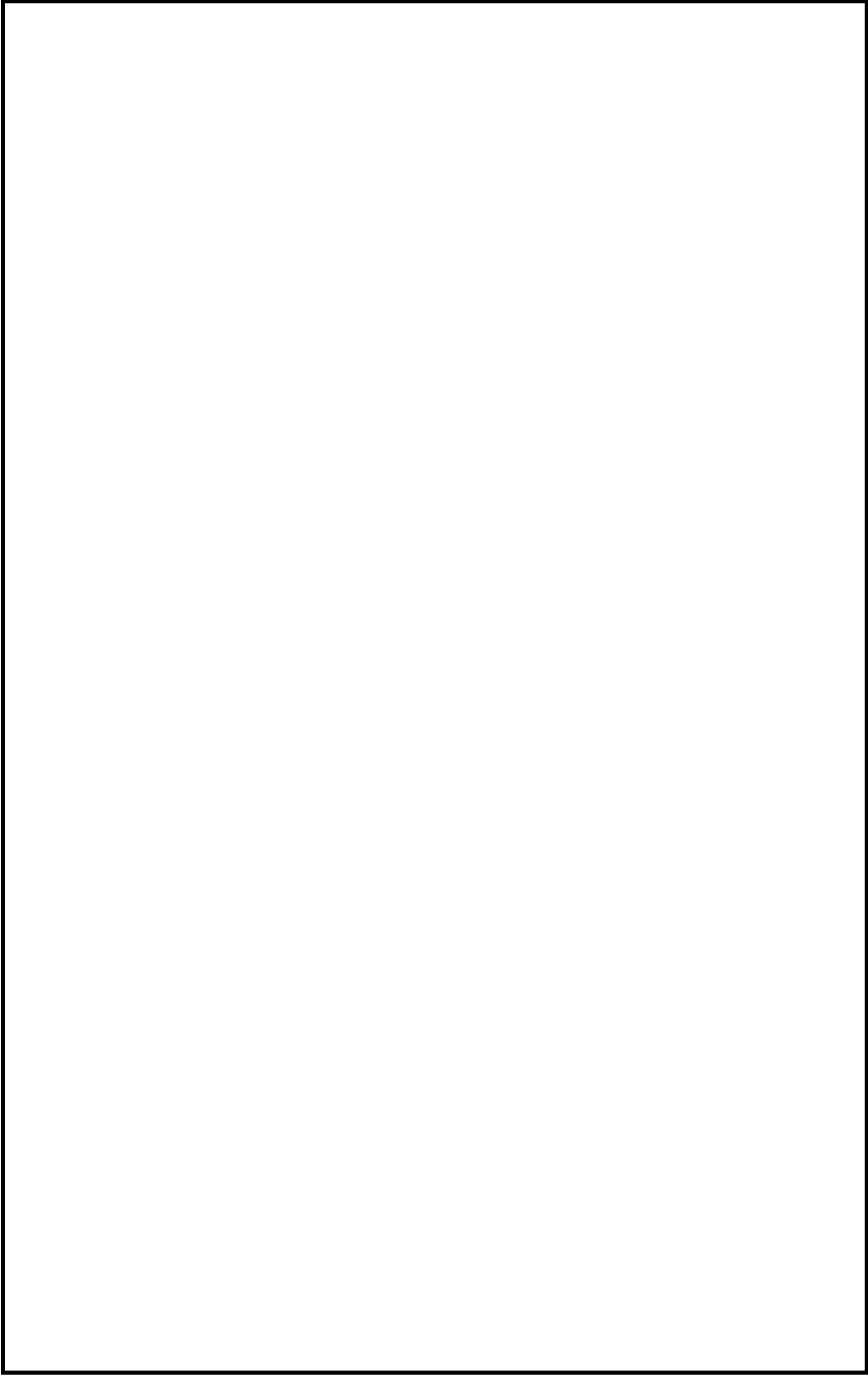
各モードに対応する刺激係数

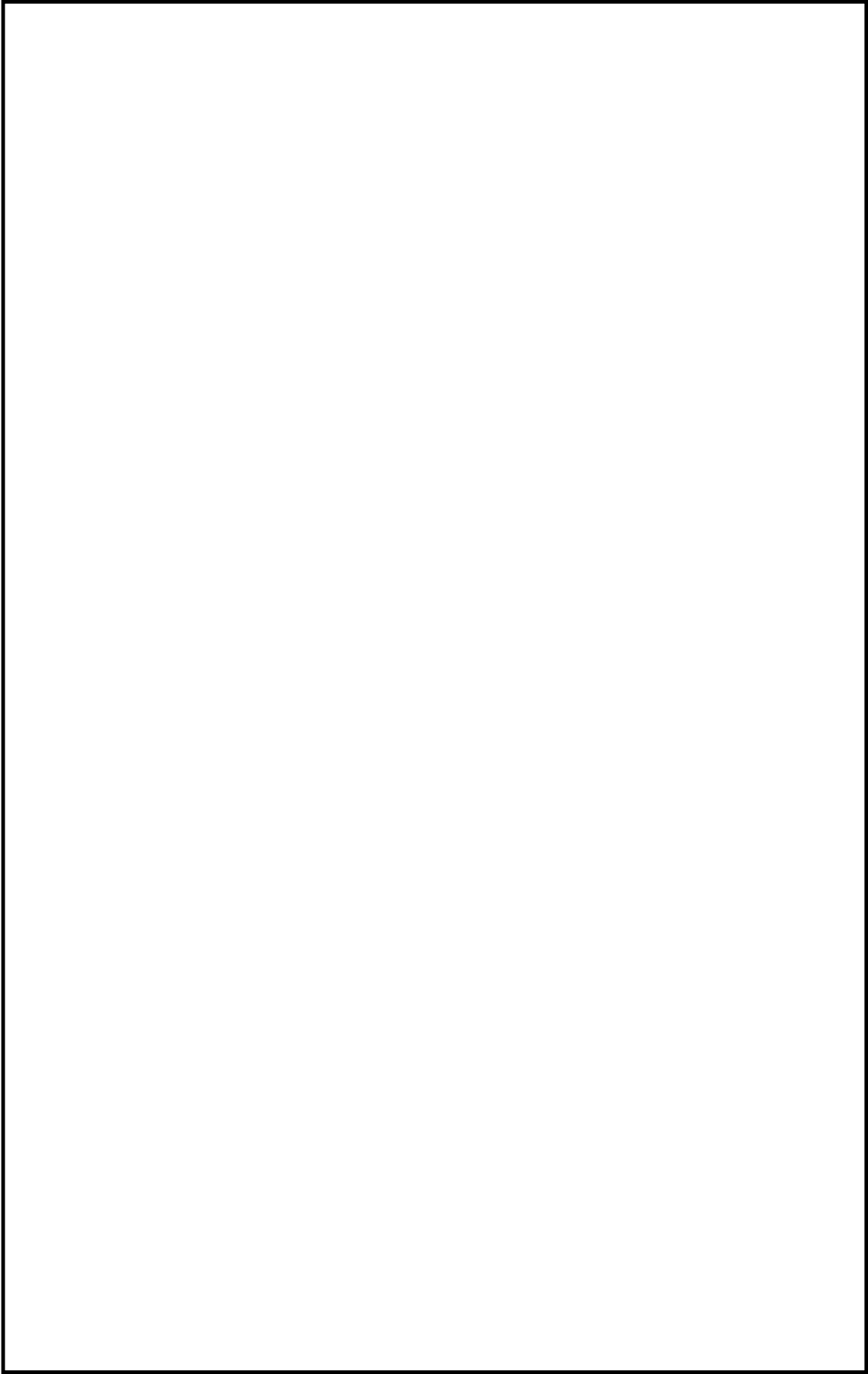
鳥 瞰 図 RHR-70

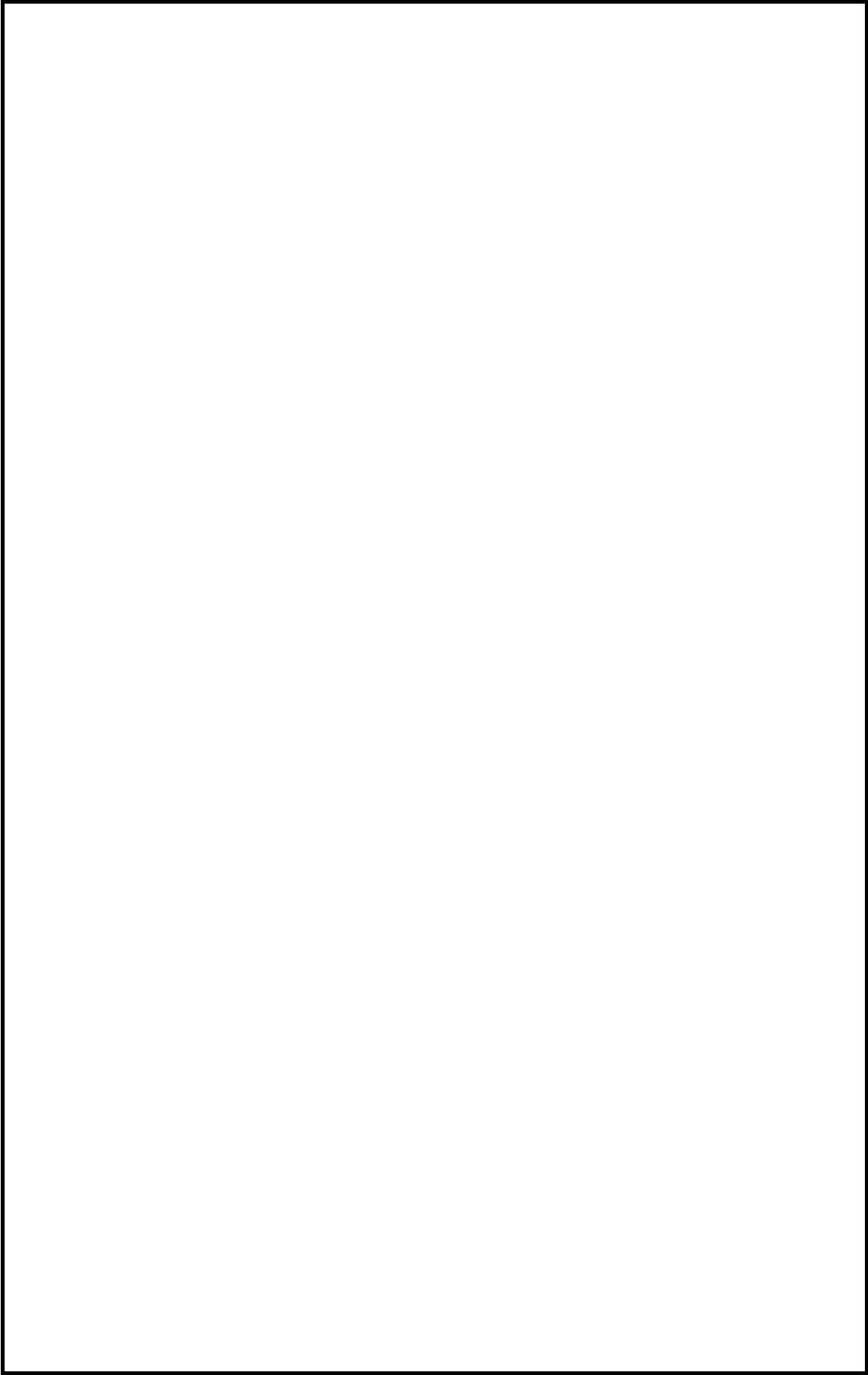
モード	固 有 周 期 (s)	刺 激 係 数		
		X方向	Y方向	Z方向
1 次				
2 次				
3 次				
4 次				
5 次				
6 次				
7 次				
8 次				
22 次				
23 次				

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

下表に示すとおり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。

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 $3S_m$	
RHR-70	Ⅲ _A S	82	ELBOW	$S_{pr m}(S_d)$	152	234	—	—	—	—	—
RHR-70	Ⅲ _A S	81	ELBOW	$S_t(S_d)$	—	—	73*	64	—	—	—
RHR-70	Ⅳ _A S	82	ELBOW	$S_{pr m}(S_s)$	214	260	—	—	—	—	—
RHR-70	Ⅳ _A S	81	ELBOW	$S_t(S_s)$	—	—	119*	86	—	—	—
RHR-70	Ⅳ _A S	82	ELBOW	$S_n(S_s)$	—	—	—	—	480	354	0.0136
RHR-70	Ⅳ _A S	82	ELBOW	$U+U S_s$	—	—	—	—	—	—	0.0136

注記 *：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，次ページに
曲げとねじりによる応力評価結果を示す。

下表に示すとおり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	許容応力	曲げとねじり応力	許容応力
		$S_t \text{ (} S_d \text{)}$ $S_t \text{ (} S_s \text{)}$	$0.55 S_m$ $0.73 S_m$	$S_t + S_b \text{ (} S_d \text{)}$ $S_t + S_b \text{ (} S_s \text{)}$	$1.8 S_m$ $2.4 S_m$
RHR-70	81	73	64	86	212
RHR-70	81	119	86	142	283

管の応力評価結果

下表に示すとおり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 $2 S_y$	
RHR-40, 41, 42, 89	Ⅲ _A S	509	$S_{pr m} (S_d)$	131	200	—	—	—
RHR-40, 41, 42, 89	Ⅳ _A S	509	$S_{pr m} (S_s)$	203	335	—	—	—
RHR-40, 41, 42, 89	Ⅳ _A S	509	$S_n (S_s)$	—	—	382	400	—

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 $1.2 S_h$ のうち大きい方とする。

4.2.2 支持構造物評価結果

下表に示すとおり計算応力及び計算荷重はそれぞれの許容値以下である。

支持構造物評価結果（荷重評価）

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (°C)	評価結果	
					計算 荷重 (kN)	許容 荷重 (kN)
SNW-RHR-606B-2	メカニカルスナッパ	SMS-3	添付書類「V-2-1-12- 1配管及び支持構造物 の耐震計算について」 参照		41.8	45.0
SNO-RHR-32C	オイルスナッパ	SN-25			300.0	375.0
RO-RHR-RE20	ロッドレストレイント	RTS-6			55.3	108.0
SH-RHR-30C	スプリングハンガ	VS-4			75.8	97.2
CH-RHR-178	コンスタントハンガ	CSH-25			21.1	22.5

支持構造物評価結果（応力評価）

支持構造物 番号	種類	型式	材質	温度 (°C)	支持点荷重						評価結果		
					反力 (kN)			モーメント (kN・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-RHR-641	アンカ	ラグ	SM41B	174	50.7	216.0	74.8	87.1	29.1	73.4	組合せ	101	138
RE-RHR-698A	レストレイント	パイプバンド	STKR400 SM400B	174	52.1	170.0	0	—	—	—	圧縮	42	120
RH-RHR-861T1	リジットハンガ	パイプバンド	STKR400 SM400B	302	0	41.5	0	—	—	—	圧縮	11	55

4.2.3 弁の動的機能維持評価結果

下表に示すとおり応答加速度が機能確認済加速度以下又は計算応力が許容応力以下である。

弁番号	形式	要求機能	応答加速度* ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)		機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)		構造強度評価結果 (MPa)	
			水平	鉛直	水平	鉛直	計算応力	許容応力
E12-F053B	止め弁	$\beta \text{ (S}_s\text{)}$	5.6	1.4	6.0	6.0	—	—
E12-F042A	止め弁	$\beta \text{ (S}_d\text{)}$	2.3	4.9	6.0	6.0	—	—
E12-F050A	逆止め弁	$\beta \text{ (S}_s\text{)}$	5.9	2.2	6.0	6.0	—	—
E12-F041B	逆止め弁	$\beta \text{ (S}_d\text{)}$	5.0	3.2	6.0	6.0	—	—

注記 *：応答加速度は、打ち切り振動数を 50Hz として計算した結果を示す。

4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果
代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス1範囲）

No.	配管モデル	許容応力状態 III _A S						許容応力状態 IV _A S											
		一次応力						一次＋二次応力											
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	疲労累積 係数	代表	
1	RHR-34_X-12	670	119	310	2.60	—	670	162	414	2.55	—	68A	205	366	1.78	—	670	0.0013	—
2	RHR-34_X-19	1731	72	234	3.25	—	1731	85	260	3.05	—	1731	119	354	2.97	—	1731	0.0002	—
3	RHR-70	82	152	234	1.53	○	82	214	260	1.21	○	82	480	354	0.73	○	82	0.0136	○
4	RHR-PD-29	13	118	310	2.62	—	20	147	414	2.81	—	20	350	414	1.18	—	21N	0.0084	—
5	RHR-PD-35	13	120	310	2.58	—	20	145	414	2.85	—	20	355	414	1.16	—	21N	0.0080	—
6	RHR-PD-36	13	120	310	2.58	—	20	147	414	2.81	—	20	351	414	1.17	—	21N	0.0087	—
7	RHR-40, 41, 42, 89	196	76	226	2.97	—	196	93	252	2.70	—	196	171	342	2.00	—	1952	0.0009	—
8	PLR-PD-1	308	95	226	2.37	—	302	103	252	2.44	—	334	264	342	1.29	—	334	0.0009	—
9	PLR-PD-2	216	75	234	3.12	—	216	102	260	2.54	—	223	208	354	1.70	—	217	0.0002	—

注記：III_ASの一次＋二次応力の許容値はIV_ASと同様であることから、地震荷重が大きいIV_ASの一次＋二次応力裕度最小を代表とする。

IV_ASの計算応力は、V_ASとIV_ASの大きい方を記載している。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス2 範囲）

No.	配管モデル	許容応力状態 III _A S						許容応力状態 IV _A S					
		一次応力			一次応力			一次＋二次応力			疲労評価		
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	疲労累積 係数
1	RHR-3	28	110	192	1.74	—	28	149	328	2.20	—	28	—
2	RHR-5	38	110	181	1.64	—	38	156	335	2.14	—	38	—
3	RHR-6	5	89	200	2.24	—	116	134	335	2.50	—	116	—
4	RHR-8	88A	75	200	2.66	—	88A	97	335	3.45	—	88A	—
5	RHR-10	165A	32	200	6.25	—	165A	45	335	7.44	—	165A	—
6	RHR-12	6	52	207	3.98	—	6	66	335	5.07	—	6	—
7	RHR-15	47	24	200	8.33	—	47	34	335	9.85	—	44	—
8	RHR-34	335F	96	200	2.08	—	158A	150	335	2.23	—	158A	—
9	RHR-48	93	104	273	2.62	—	93	143	396	2.76	—	93	—
10	RHR-70	76	132	216	1.63	—	76	192	394	2.05	—	76	—
11	FPC-6	535A	24	210	8.75	—	535A	28	363	12.96	—	522	—
12	FPC-10	135A	44	210	4.77	—	135A	56	363	6.48	—	135A	—
13	RHR1-1	2	61	207	3.39	—	2	81	335	4.13	—	2	—
14	RHR2-1	2	63	207	3.28	—	2	85	335	3.94	—	2	—
15	RHR-31	1A	93	207	2.22	—	1A	141	335	2.37	—	1A	—
16	RHR-40, 41, 42, 89	509	131	200	1.52	○	509	203	335	1.65	○	509	—
17	RHR-66	1N	82	210	2.56	—	1N	127	363	2.85	—	1N	—
18	RCIC-19, 20, 29	76	91	132	1.45	—*1	76	113	351	3.10	—	73	—

注記 : III_AS の一次＋二次応力の許容値はIV_ASと同様であることから，地震荷重が大きいIV_AS の一次＋二次応力裕度最小を代表とする。

IV_AS の計算応力は，V_AS とIV_AS の大きい方を記載している。

*1：評価結果は，添付資料「V-2-5-6-1-3 管の耐震性についての計算書」に示す。

V-3-5-3-1-5 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-2 クラス 1 機器の強度計算の基本方針」及び「V-3-1-6 重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 2 支持構造物の強度計算の基本方針」並びに「V-3-2-2 クラス 1 管の強度計算方法」及び「V-3-2-11 重大事故等クラス 2 管の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

評価条件整理結果を以下に示す。なお、評価条件の整理に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB 条件		SA 条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
1	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	8.62	302	8.62	302	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
2	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	H6告示	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
3	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
4	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	H6告示	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
4	新設	—	—	—	DB-1	SA-2	—	10.7	302	10.7	302	—	設計・建設規格	—	DB-1 SA-2	
5	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.31	104.5	0.493	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
6	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
7	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	249	3.45	249	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	
8	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	249	3.45	249	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	
10	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	174	3.45	174	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	
11	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	174	3.45	174	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	

注記 *：原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大に伴う変更

NT2 補③ V-3-5-3-1-5 R1

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	D B クラス	S A クラス	条件 アップ の有無	D B 条件		S A 条件						
							圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)						
12	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	3.45	174	3.45	174	－	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
13	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	3.45	77 100	3.45	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
14	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
15	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
16	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
17	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
18	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	－	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
19	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	－	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
20	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	3.45	100	3.45	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
21	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	0.86	100	0.86	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
22	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	0.86	100	0.86	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
23	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	0.86	100	0.86	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	

NT2 補③ V-3-5-3-1-5 R2

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	D B クラス	S A クラス	条件 アップ の有無	D B 条件		S A 条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
24	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
25	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
26	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
27	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
28	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	3.45	77	3.45	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	－	SA-2	
29	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	77	3.45	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
30	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
31	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
32	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
33	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
34	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	100	3.45	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
35	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	

NT2 補③ V-3-5-3-1-5 R1

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	D B クラス	S A クラス	条件 アップ の有無	D B 条件		S A 条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
36	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	174	3.45	174	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	
T1	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	8.62	302	8.62	302	有	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
T2	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	8.62	302	8.62	302	有	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
T3	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	8.62	302	8.62	302	有	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
T4	既設	有	有	DB-2	DB-1*	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	有	設計・建設規格 又は告示	—	DB-1 SA-2	
T5	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	249	3.45	249	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	
T6	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	有	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T7	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	有	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T8	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	3.45	100	3.45	148	有	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T9	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	3.45	100	3.45	148	有	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T10	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	3.45	100	3.45	148	有	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T11	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	有	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	

注記 *：原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大に伴う変更

NT2 補③ V-3-5-3-1-5 R0

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
T12	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T13	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	3.45	100	3.45	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T14	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T15	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T16	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.86	100	0.86	148	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2	
T17	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	3.45	249	3.45	249	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2	

NT2 補③ V-3-5-3-1-5 R1

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
その他	既設	有	無	DB-1	DB-1	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	S45告示	既工認	—	SA-2	
その他	既設	有	無	DB-1	DB-1	SA-2	無	8.62	302	8.62	302	S45告示	既工認	—	SA-2	
その他	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	無	3.45	249	3.45	249	S45告示	既工認	—	SA-2	
その他	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	無	3.45	174	3.45	174	S45告示	既工認	—	SA-2	
その他	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	無	1.52	174	1.52	174	S45告示	既工認	—	SA-2	

・適用規格の選定

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	S45告示
2	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
3	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	S45告示
4	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
4	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
5	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
6	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
7	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
8	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
10	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
11	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
12	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
13	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
14	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
15	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
16	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
17	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
18	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
19	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
20	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
21	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
22	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
23	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
24	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
25	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
26	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
27	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
28	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	許容値	設計・建設規格
29	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
30	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
31	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
32	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
33	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
34	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
35	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
36	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
T1	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T2	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T3	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T4	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T5	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
T6	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T7	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T8	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T9	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T10	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T11	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T12	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
T13	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T14	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T15	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45告示 設計・建設規格
T16	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
T17	管の穴と補強計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

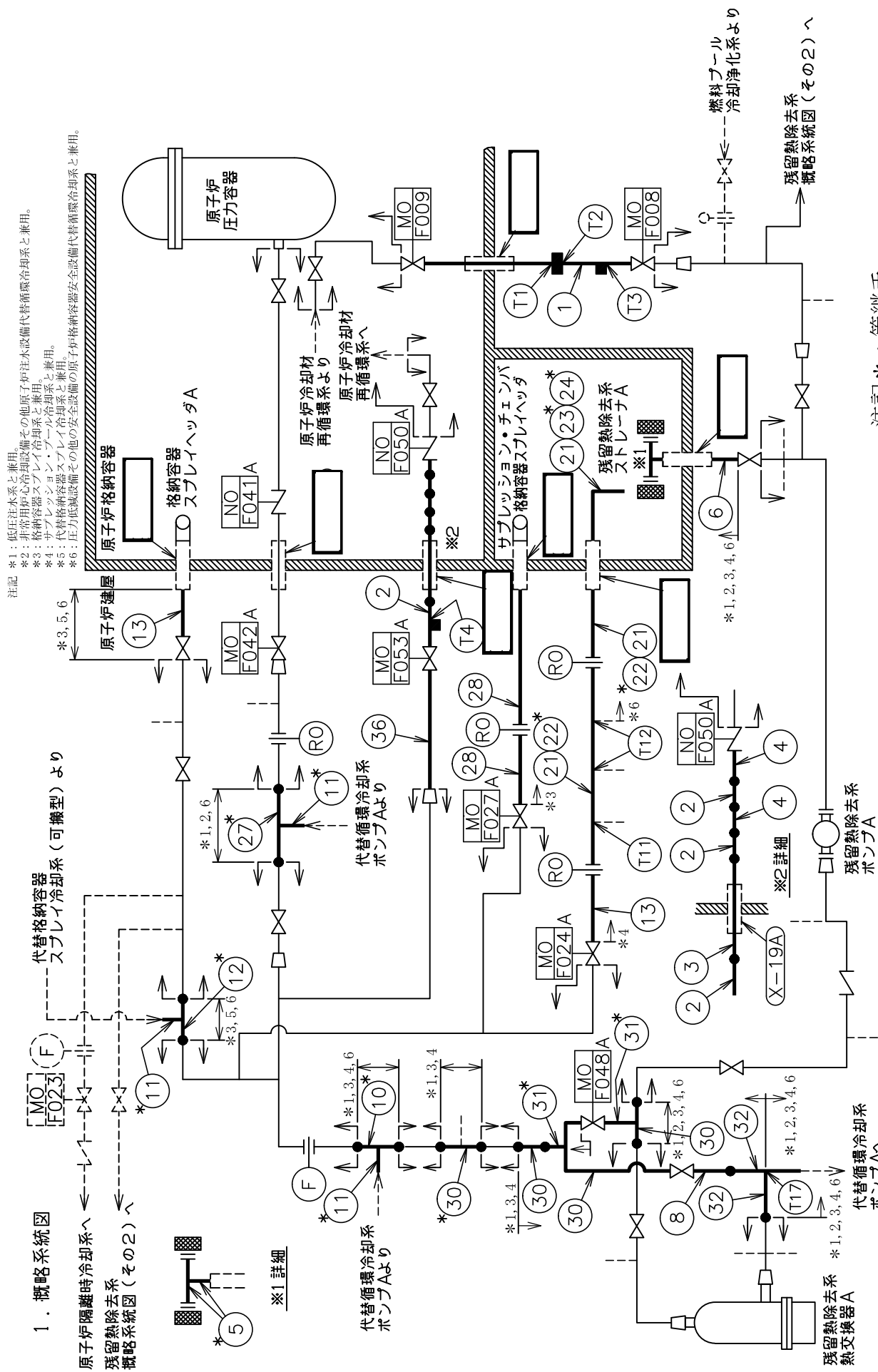
目次

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	8
4. 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	35

1. 概略系統図

原子炉隔離時冷却系へ
残留熱除去系
概略系統図（その2）へ

代替格納容器
スプレイヘッドより

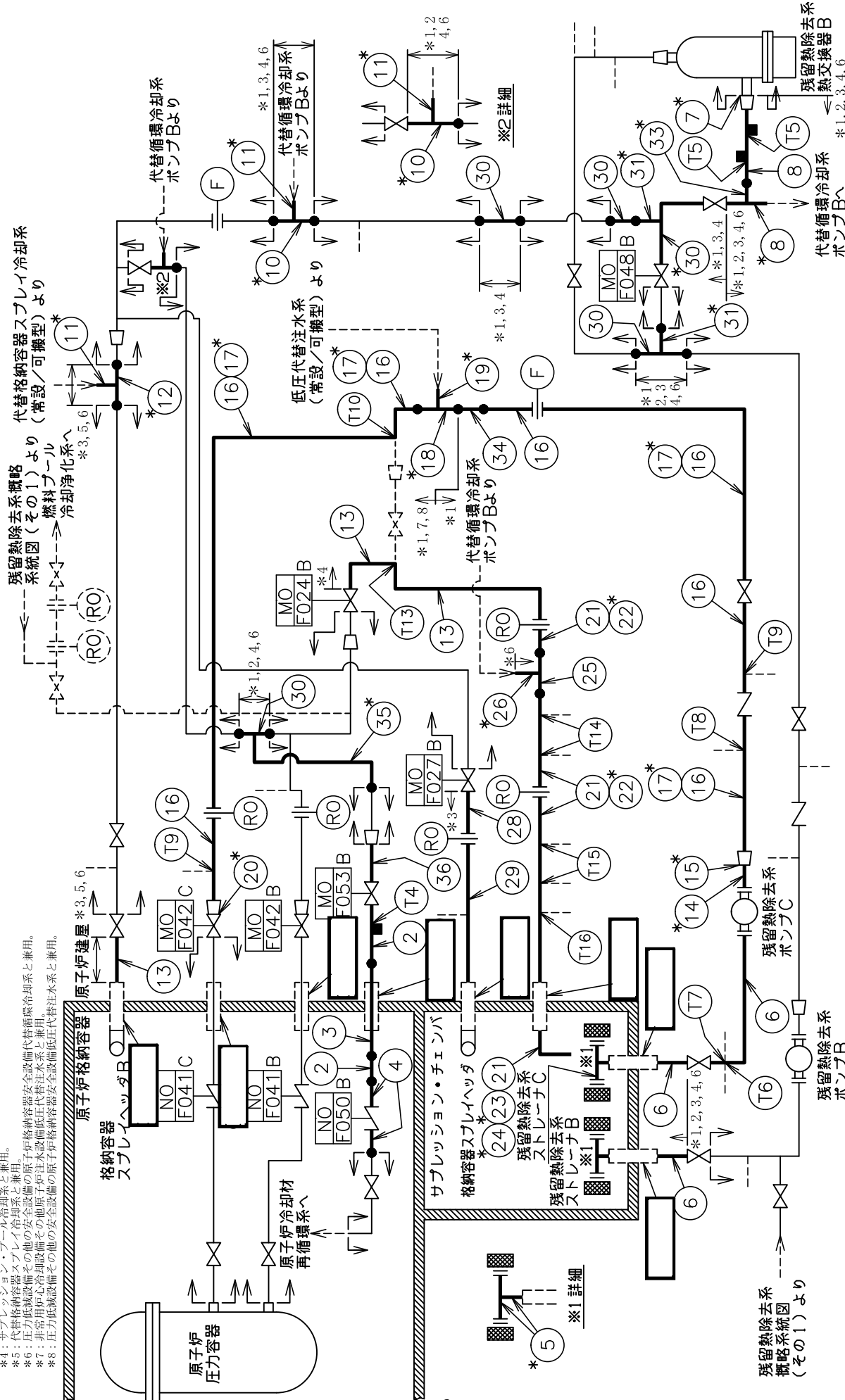


注記*：管継手

残留熱除去系概略系統図（その1）

本範囲の強度計算は、昭和50年8月2日付け 50資庁第6924号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 残留熱除去系配管の規格計算書」、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-1-3 残留熱除去系配管の規格計算書」、昭和51年10月22日付け 51資庁第9762号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 残留熱除去系配管の規格計算書」、昭和51年8月30日付け 建設第98号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 残留熱除去系配管の規格計算書」、平成7年2月21日付け 発管業第180号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅳ-2-1-1 管の基本板厚計算書」及び平成9年12月5日付け 発管業第153号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅳ-2-1-2 残留熱除去系主配管の基本板厚計算書」による。

注記 *1: 低圧注水系と兼用。
*2: 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備代替循環冷却系と兼用。
*3: 格納容器スプレイ冷却系と兼用。
*4: サプレッション・ブローヤ冷却系と兼用。
*5: 代替格納容器スプレイ冷却系と兼用。
*6: 圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備代替循環冷却系と兼用。
*7: 非常用炉心冷却設備その他の安全設備の原子炉注水設備低圧代替注水系と兼用。
*8: 圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備低圧代替注水系と兼用。



注記*: 管継手
残留熱除去系概略系統図 (その2)

本範囲の強度計算は、昭和50年8月2日付け 50資庁第6924号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 残留熱除去系配管の規格計算書」、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-1-3 残留熱除去系配管の規格計算書」、昭和51年10月22日付け 51資庁第9762号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 残留熱除去系配管の規格計算書」、昭和51年8月30日付け 建設発第98号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 残留熱除去系配管の規格計算書」、平成7年2月21日付け 発管業発第180号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅳ-2-1-1 管の基本板厚計算書」及び平成9年12月5日付け 発管業発第153号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅳ-2-1-2 残留熱除去系主配管の基本板厚計算書」による。

2. 管の強度計算書（クラス1配管）

告示第501号 第50条 準用，設計・建設規格 PPB-3551及びPPB-3561

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)	最高圧力 P _C P _D (MPa)	許容圧力 P _{aC} P _{aD} (MPa)
1	8.62	302	508.00	32.50	SUS304TP	S	1	99	1.00			21.38	A	21.38	9.31 8.62	12.93 17.24
3	10.70	302	318.50	25.40	SUS304TP	S	1	99	1.00	12.5 %	22.22	16.50	A	16.50	11.07 9.00	16.05 21.40

評価：t_s ≧ t_r，P_C ≧ P_{aC}，P_D ≧ P_{aD}，よって十分である。

管の強度計算書（クラス1配管）

設計・建設規格 PPB-3411, PPB-3551及びPPB-3561

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 _m (MPa)	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)	最高圧力 P _C P _D (MPa)	許容圧力 P _{aC} P _{aD} (MPa)
2	10.70	302	318.50	25.40	SUSF316	S	1	118	12.5 %	22.22	13.94	A	13.94	11.07 9.00	16.05 21.40
4	10.70	302	318.50	25.40	SUS316TP	S	1	118	12.5 %	22.22	13.94	A	13.94	11.07 9.00	16.05 21.40

評価：t_s ≧ t_r, P_C ≧ P_{aC}, P_D ≧ P_{aD}, 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	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
5	0.493	148	609.60	31.00	GSTPL相当	S	103	1.00	12.5 %	27.12	1.46	C	3.80
6	0.86	148	609.60	9.50	SM41B	W	100	1.00			2.62	C	3.80
7	3.45	249	558.80	15.90	SGV410	W	103	1.00			9.24	A	9.24
8	3.45	249	457.20	14.30	SGV410	W	103	1.00			7.56	A	7.56
10	3.45	174	457.20	14.30	STPT410	S	103	1.00	12.5 %	12.51	7.56	A	7.56
11	3.45	174	216.30	8.20	STPT410	S	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
12	3.45	174	406.40	12.70	STPT410	S	103	1.00	12.5 %	11.11	6.72	A	6.72
13	3.45	148	406.40	12.70	SM50B	W	123	1.00			5.64	A	5.64
14	3.45	148	355.60	11.10	STPT42	S	103	1.00	12.5 %	9.71	5.88	A	5.88

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	製法	クラス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算式	t _r (mm)
15	3.45	148	355.60	11.10	SM41B	W	2	100	1.00			6.05	A	6.05
16	3.45	148	457.20	14.30	SM41B	W	2	100	1.00			7.78	A	7.78
17	3.45	148	457.20	14.30	STPT42	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	7.56	A	7.56
18	3.45	148	457.20	14.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	7.56	A	7.56
19	3.45	148	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
20	3.45	148	318.50	10.30	SM41B	W	2	100	1.00			5.42	A	5.42
21	0.86	148	406.40	9.50	SM41B	W	2	100	1.00			1.75	C	3.80
22	0.86	148	406.40	9.50	STPT38	S	2	93	1.00	12.5 %	8.31	1.88	C	3.80
23	0.86	148	406.40	9.50	STPT42	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	1.69	C	3.80
24	0.86	148	406.40	12.70	SM50B	W	2	123	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（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)
25	0.86	148	406.40	12.70	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	11.11	1.69	C	3.80
26	0.86	148	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80
27	3.45	174	355.60	11.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.71	5.88	A	5.88
28	3.45	148	114.30	6.00	STPT42	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.89	C	3.40
29	3.45	148	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.89	C	3.40
30	3.45	174	457.20	14.30	SGV410	W	2	103	1.00			7.56	A	7.56
31	3.45	174	457.20	14.30	SGV410	S	2	103	1.00			7.56	A	7.56
32	3.45	249	457.20	14.30	SFVC2B	S	2	120	1.00			6.50	A	6.50
33	3.45	249	457.20	14.30	SGV410	S	2	103	1.00			7.56	A	7.56
34	3.45	148	457.20	14.30	SGV410	W	2	103	1.00			7.56	A	7.56

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)
35	3.45	174	355.60	11.10	SGV410	S	2	103	1.00			5.88	A	5.88
36	3.45	174	318.50	10.30	SFVC2B	S	2	120	1.00			4.53	A	4.53

評価：t_s ≧ t_r，よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（クラス 1 配管）

補強を要しない穴の最大径

告示第 5 0 1 号 第52条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T1
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	8.62
最高使用温度	(°C)	302
主管と管台の角度	α (°)	
主 管	材 料	SUS304TP
	許容引張応力 S_r (MPa)	99
	外 径 D_{or} (mm)	508.00
	内 径 D_{ir} (mm)	
	公称厚さ t_{ro} (mm)	32.50
	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	SUS304
	外 径 D_{ob} (mm)	50.00
	内 径 D_{ib} (mm)	28.20
	公称厚さ t_{bn} (mm)	12.50
穴の径 d (mm)		28.20
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)		111.55
61, d_{r1} の小さい値 (mm)		61.00
K		0.7865
200, d_{r2} の小さい値 (mm)		120.46
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)		120.46
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（クラス 1 配管）

設計・建設規格 PPB-3420

NO.		T1	r_1 (mm)	0
形 式		2	r_2 (mm)	0
最高使用圧力	P (MPa)	8.62	L_1 (mm)	32.00
最高使用温度	(℃)	302	L_2 (mm)	32.00
主管と管台の角度	α (°)			
傾斜面の傾き角	θ (°)		d (mm)	28.20
			d_{fr} (mm)	17.17
主管材料		SUS304TP		
S_{mr} (MPa)		114		
D_{or} (mm)		508.00		
D_{ir} (mm)				
t_{ro} (mm)		32.50		
Q_r				
t_r (mm)				
t_{rr} (mm)		18.65		
		A_r (mm ²)		
		A_{r23} (mm ²)		
管台材料		SUS304		
S_{mb} (MPa)		114		
r_p (mm)		25.00		
r_{ib} (mm)				
t_{bo} (mm)		12.50		
Q_b				
t_b (mm)				
t_{br} (mm)		1.84		
D_{ob} (mm)		50.00		
t_{bDo} (mm)		12.50		
Q_{bD}				
t_{bD} (mm)				
t_{bn} (mm)		—		
y (mm)		—		

評価： $A_0 > A_r$
 $A_{0D} \geq A_{r23}$
よって十分である。

管の穴と補強計算書（クラス 1 配管）

補強を要しない穴の最大径

告示第 5 0 1 号 第52条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T2
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	8.62
最高使用温度	(°C)	302
主管と管台の角度	α (°)	
主 管	材 料	SUS304TP
	許容引張応力 S_r (MPa)	99
	外 径 D_{or} (mm)	508.00
	内 径 D_{ir} (mm)	
	公称厚さ t_{ro} (mm)	32.50
	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	SUS304
	外 径 D_{ob} (mm)	39.00
	内 径 D_{ib} (mm)	22.60
	公称厚さ t_{bn} (mm)	9.80
穴の径 d (mm)		22.60
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)		111.55
61, d_{r1} の小さい値 (mm)		61.00
K		0.7865
200, d_{r2} の小さい値 (mm)		120.46
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)		120.46
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（クラス 1 配管）

設計・建設規格 PPB-3420

NO.	T2	r_1 (mm)	0
形 式	2	r_2 (mm)	0
最高使用圧力 P (MPa)	8.62	L_1 (mm)	27.00
最高使用温度 (°C)	302	L_2 (mm)	27.00
主管と管台の角度 α (°)			
傾斜面の傾き角 θ (°)		d (mm)	22.60
		d_{fr} (mm)	17.17
主管材料	SUS304TP		
S_{mr} (MPa)	114		
D_{or} (mm)	508.00		
D_{ir} (mm)		L_N (mm)	5.62
t_{ro} (mm)	32.50	L_A (mm)	50.40
Q_r		L_{AD} (mm)	54.23
t_r (mm)			
t_{rf} (mm)	18.65	A_r (mm ²)	421.5
		A_{r23} (mm ²)	281.0
管台材料	SUS304	A_1 (mm ²)	75.97
S_{mb} (MPa)	114	A_3 (mm ²)	958.0
r_p (mm)	19.50	A_{D3} (mm ²)	1.052×10^3
r_{ib} (mm)		A_0 (mm ²)	1.034×10^3
t_{bo} (mm)	9.80	A_{0D} (mm ²)	1.128×10^3
Q_b		評価: $A_0 > A_r$ $A_{0D} \geq A_{r23}$ よって十分である。	
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	1.44		
D_{ob} (mm)	39.00		
t_{bD0} (mm)	9.80		
Q_{bD}	1.60 mm		
t_{bD} (mm)	8.20		
t_{bn} (mm)	—		
y (mm)	—		

管の穴と補強計算書（クラス 1 配管）

補強を要しない穴の最大径

告示第 5 0 1 号 第52条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T3
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	8.62
最高使用温度	(°C)	302
主管と管台の角度	α (°)	90
主 管	材 料	SUS304TP
	許容引張応力 S_r (MPa)	99
	外 径 D_{or} (mm)	508.00
	内 径 D_{ir} (mm)	
	公称厚さ t_{ro} (mm)	32.50
	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	SUS304
	外 径 D_{ob} (mm)	49.00
	内 径 D_{ib} (mm)	19.40
	公称厚さ t_{bn} (mm)	16.40
穴の径 d (mm)		19.40
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)		
61, d_{r1} の小さい値 (mm)		61.00
K		0.7865
200, d_{r2} の小さい値 (mm)		120.46
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)		120.46
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（クラス 1 配管）

設計・建設規格 PPB-3420

NO.		T3	r_1 (mm)	0
形 式		2	r_2 (mm)	0
最高使用圧力	P (MPa)	8.62	L_1 (mm)	23.80
最高使用温度	(℃)	302	L_2 (mm)	23.80
主管と管台の角度	α (°)			
傾斜面の傾き角	θ (°)		d (mm)	19.40
			d_{fr} (mm)	17.17
主管材料		SUS304TP		
S_{mr} (MPa)		114		
D_{or} (mm)		508.00		
D_{ir} (mm)				
t_{ro} (mm)		32.50	L_N (mm)	7.95
Q_r			L_A (mm)	55.40
t_r (mm)			L_{AD} (mm)	52.63
t_{rr} (mm)		18.65		
			A_r (mm ²)	361.8
			A_{r23} (mm ²)	241.2
管台材料		SUS304	A_1 (mm ²)	206.8
S_{mb} (MPa)		114	A_3 (mm ²)	1.120×10^3
r_p (mm)		24.50	A_{D3} (mm ²)	1.052×10^3
r_{ib} (mm)			A_0 (mm ²)	1.326×10^3
t_{bo} (mm)		16.40	A_{0D} (mm ²)	1.259×10^3
Q_b			評価： $A_0 > A_r$ $A_{0D} \geq A_{r23}$ よって十分である。	
t_b (mm)				
t_{br} (mm)		1.80		
D_{ob} (mm)		49.00		
t_{bD0} (mm)		16.40		
Q_{bD}				
t_{bD} (mm)				
t_{bn} (mm)		—		
y (mm)		—		

管の穴と補強計算書（クラス 1 配管）

設計・建設規格 PPB-3420

NO.	T4	r_1 (mm)	7.00
形 式	3	r_2 (mm)	15.00
最高使用圧力 P (MPa)	10.70	L_1 (mm)	24.90
最高使用温度 (°C)	302	L_2 (mm)	40.00
主管と管台の角度 α (°)			
傾斜面の傾き角 θ (°)		d (mm)	22.60
		d_{fr} (mm)	11.47
主管材料	SUSF316		
S_{mr} (MPa)	118		
D_{or} (mm)	318.50		
D_{ir} (mm)	274.06	L_N (mm)	12.68
t_{ro} (mm)	25.40	L_A (mm)	40.72
Q_r	12.5 %	L_{AD} (mm)	39.99
t_r (mm)	22.22		
t_{rf} (mm)	13.94	A_r (mm ²)	336.1
		A_{r23} (mm ²)	224.0
管台材料	SUSF316	A_1 (mm ²)	152.4
S_{mb} (MPa)	118	A_3 (mm ²)	487.2
r_p (mm)	18.50	A_{D3} (mm ²)	475.0
r_{ib} (mm)		A_0 (mm ²)	639.6
t_{bo} (mm)	8.80	A_{0D} (mm ²)	627.4
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	1.19		
D_{ob} (mm)	27.20		
t_{bD_o} (mm)	3.90		
Q_{bD}			
t_{bD} (mm)			
t_{bn} (mm)	—		
y (mm)	4.90		

評価: $A_0 > A_r$
 $A_{0D} \geq A_{r23}$
 よって十分である。

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)	853.4
形 式	A	A_0 (mm ²)	1.056×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	552.8
最高使用温度 (°C)	249	A_2 (mm ²)	422.5
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	—
主管材料	SGV410	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	103		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	d_{frD} (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	—
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	—
t_{rr} (mm)	7.56	A_{rD} (mm ²)	—
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	—
		A_{1D} (mm ²)	—
管台材料	SFVC2B	A_{2D} (mm ²)	—
S_b (MPa)	120	A_{3D} (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	125.50	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)		評価： $d \leq d_{frD}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	11.60		
Q_b	1.60 mm		
t_b (mm)		W (N)	2.521×10^4
t_{br} (mm)		F_1	0.46
		F_2	—
強め材材料	—	F_3	0.56
S_e (MPa)	—	S_{W1} (MPa)	47
D_{oe} (mm)	—	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	—	S_{W3} (MPa)	57
		W_{e1} (N)	8.339×10^4
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	9.446×10^4
K	0.6574	W_{e3} (N)	9.446×10^4
d_{fr} (mm)	101.51	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)		W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	25.00	W_{ebp1} (N)	9.446×10^4
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	1.778×10^5
L_2 (mm)	—	W_{ebp3} (N)	—
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ 以上より十分である。	

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	A_r (mm ²)	1.118×10^3
形式	B	A_0 (mm ²)	5.490×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	2.264×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	280.9
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.865×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	609.60		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	296.30
Q_r		L_{AD} (mm)	330.15
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	2.54	A_{rD} (mm ²)	745.4
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	3.400×10^3
		A_{1D} (mm ²)	1.312×10^3
管台材料	SM41B	A_{2D} (mm ²)	280.9
S_b (MPa)	101	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	457.20	A_{4D} (mm ²)	1.726×10^3
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	9.50		
Q_b			
t_b (mm)		W (N)	-1.157×10^5
t_{br} (mm)	1.89	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM41B	F_3	—
S_e (MPa)	101	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	790.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	8.50	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	—
K	0.3355	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	121.56	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)		W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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 * :

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)	1.234×10^3
形 式	B	A_0 (mm ²)	5.459×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	2.233×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	280.1
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.865×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	609.60		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	296.30
Q_r		L_{AD} (mm)	330.15
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	2.62	A_{rD} (mm ²)	822.7
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	3.382×10^3
		A_{1D} (mm ²)	1.294×10^3
管台材料	SM41B	A_{2D} (mm ²)	280.1
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	457.20	A_{4D} (mm ²)	1.726×10^3
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	9.50		
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	1.91	W (N)	-1.080×10^5
		F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM41B	F_3	—
S_e (MPa)	100	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	790.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	8.50	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	—
K	0.3389	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	121.35	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)		W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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 * :

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.		T7
形 式		B
最高使用圧力	P (MPa)	0.86
最高使用温度	(°C)	148
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)	114.30
	内 径 D_{ib} (mm)	103.80
	公称厚さ t_{bn} (mm)	6.00
穴の径 d (mm)		103.80
$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)		148.15
61, d_{r1} の小さい値 (mm)		61.00
K		0.3389
200, d_{r2} の小さい値 (mm)		121.35
補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)		121.35
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）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T8	A_r (mm ²)	1.521×10^3
形式	B	A_0 (mm ²)	2.526×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	1.064×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	228.0
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	1.152×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	$d_{f r D}$ (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	—
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	—
t_{rr} (mm)	7.53	A_{rD} (mm ²)	—
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	—
		A_{1D} (mm ²)	—
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	—
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	4.610×10^4
t_{br} (mm)	3.46	F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM41B	F_3	0.60
S_e (MPa)	101	S_{W1} (MPa)	49
D_{oe} (mm)	300.00	S_{W2} (MPa)	74
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	60
		W_{e1} (N)	1.498×10^5
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	1.365×10^5
K	0.6704	W_{e3} (N)	1.365×10^5
d_{fr} (mm)	100.21	W_{e4} (N)	3.218×10^5
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	2.078×10^5
L_N (mm)	30.73	W_{ebp1} (N)	2.863×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	4.583×10^5
L_2 (mm)	9.00	W_{ebp3} (N)	3.443×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

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.	T8	A_r (mm ²)	1.681×10^3
形 式	B	A_0 (mm ²)	2.475×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	1.014×10^3
最高使用温度 (℃)	148	A_2 (mm ²)	228.0
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	1.152×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	$d_{f r D}$ (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	—
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	—
t_{rr} (mm)	7.78	$A_{r D}$ (mm ²)	—
η	1.00	$A_{0 D}$ (mm ²)	—
		$A_{1 D}$ (mm ²)	—
管台材料	STPT42	$A_{2 D}$ (mm ²)	—
S_b (MPa)	103	$A_{3 D}$ (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	216.30	$A_{4 D}$ (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	5.574×10^4
t_{br} (mm)	3.46	F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM41B	F_3	0.60
S_e (MPa)	100	S_{W1} (MPa)	49
D_{oe} (mm)	300.00	S_{W2} (MPa)	74
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	60
		W_{e1} (N)	1.498×10^5
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	1.365×10^5
K	0.6771	W_{e3} (N)	1.365×10^5
d_{fr} (mm)	99.52	W_{e4} (N)	3.218×10^5
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	2.078×10^5
L_N (mm)	30.73	W_{ebp1} (N)	2.863×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	4.583×10^5
L_2 (mm)	9.00	W_{ebp3} (N)	3.443×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

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.	T9	A_r (mm ²)	1.150×10^3
形式	B	A_0 (mm ²)	2.128×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	805.2
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	203.4
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	1.038×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	$d_{f r D}$ (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	—
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	—
t_{rr} (mm)	7.53	A_{rD} (mm ²)	—
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	—
		A_{1D} (mm ²)	—
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	—
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	165.20	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	152.78	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	7.10		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	6.21	W (N)	3.487×10^4
t_{br} (mm)	2.62	F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM41B	F_3	0.60
S_e (MPa)	101	S_{W1} (MPa)	49
D_{oe} (mm)	240.00	S_{W2} (MPa)	74
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	60
		W_{e1} (N)	1.144×10^5
穴の径 d (mm)	152.78	W_{e2} (N)	8.942×10^4
K	0.6704	W_{e3} (N)	8.942×10^4
d_{fr} (mm)	100.21	W_{e4} (N)	2.458×10^5
L_A (mm)	152.78	W_{e5} (N)	1.663×10^5
L_N (mm)	28.33	W_{ebp1} (N)	2.039×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	3.352×10^5
L_2 (mm)	9.00	W_{ebp3} (N)	2.557×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

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.	T9	A_r (mm ²)	1.272×10^3
形 式	B	A_0 (mm ²)	2.090×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	767.0
最高使用温度 (℃)	148	A_2 (mm ²)	203.4
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	1.038×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	$d_{f r D}$ (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	—
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	—
t_{rr} (mm)	7.78	A_{rD} (mm ²)	—
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	—
		A_{1D} (mm ²)	—
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	—
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	165.20	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	152.78	評価： $d \leq d_{f r D}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	7.10		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	6.21	W (N)	4.217×10^4
t_{br} (mm)	2.62	F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM41B	F_3	0.60
S_e (MPa)	100	S_{W1} (MPa)	49
D_{oe} (mm)	240.00	S_{W2} (MPa)	74
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	60
		W_{e1} (N)	1.144×10^5
穴の径 d (mm)	152.78	W_{e2} (N)	8.942×10^4
K	0.6771	W_{e3} (N)	8.942×10^4
d_{fr} (mm)	99.52	W_{e4} (N)	2.458×10^5
L_A (mm)	152.78	W_{e5} (N)	1.663×10^5
L_N (mm)	28.33	W_{ebp1} (N)	2.039×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	3.352×10^5
L_2 (mm)	9.00	W_{ebp3} (N)	2.557×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

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.	T10	A_r (mm ²)	3.250×10^3
形式	B	A_0 (mm ²)	7.039×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	2.152×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	337.3
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	4.469×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	d_{rD} (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	323.70
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	32.00
t_{rr} (mm)	7.53	A_{rD} (mm ²)	2.167×10^3
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	3.990×10^3
		A_{1D} (mm ²)	1.137×10^3
管台材料	SM41B	A_{2D} (mm ²)	337.3
S_b (MPa)	101	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	457.20	A_{4D} (mm ²)	2.435×10^3
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)		W (N)	1.109×10^5
t_{br} (mm)	7.53	F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM41B	F_3	0.60
S_e (MPa)	101	S_{W1} (MPa)	49
D_{oe} (mm)	800.00	S_{W2} (MPa)	74
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	60
		W_{e1} (N)	3.167×10^5
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	5.207×10^5
K	0.6704	W_{e3} (N)	5.207×10^5
d_{fr} (mm)	100.21	W_{e4} (N)	6.802×10^5
L_A (mm)		W_{e5} (N)	5.542×10^5
L_N (mm)	32.00	W_{ebp1} (N)	8.374×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	1.201×10^6
L_2 (mm)	9.00	W_{ebp3} (N)	1.075×10^6
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

注記 * :

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.	T10	A_r (mm ²)	3.593×10^3
形 式	B	A_0 (mm ²)	6.932×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	2.050×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	332.2
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	4.469×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30	d_{rD} (mm)	215.80
Q_r		L_{AD} (mm)	323.70
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	32.00
t_{rr} (mm)	7.78	A_{rD} (mm ²)	2.395×10^3
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	3.931×10^3
		A_{1D} (mm ²)	1.083×10^3
管台材料	SM41B	A_{2D} (mm ²)	332.2
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	457.20	A_{4D} (mm ²)	2.435×10^3
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)	7.61	W (N)	1.308×10^5
		F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM41B	F_3	0.60
S_e (MPa)	100	S_{W1} (MPa)	49
D_{oe} (mm)	800.00	S_{W2} (MPa)	74
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	60
		W_{e1} (N)	3.167×10^5
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	5.207×10^5
K	0.6771	W_{e3} (N)	5.207×10^5
d_{fr} (mm)	99.52	W_{e4} (N)	6.802×10^5
L_A (mm)		W_{e5} (N)	5.542×10^5
L_N (mm)	32.00	W_{ebp1} (N)	8.374×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	1.201×10^6
L_2 (mm)	9.00	W_{ebp3} (N)	1.075×10^6
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

注記 * :

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.	T11	A_r (mm ²)	337.3
形式	B	A_0 (mm ²)	4.080×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	1.379×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	268.6
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.351×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	194.70
Q_r		L_{AD} (mm)	151.47
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	1.67	A_{rD} (mm ²)	224.8
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	2.148×10^3
		A_{1D} (mm ²)	689.7
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	268.6
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	1.109×10^3
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	-1.053×10^5
t_{br} (mm)	0.85	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM41B	F_3	—
S_e (MPa)	101	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	400.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	—
K	0.2237	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	111.84	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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。	

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.	T11	A_r (mm ²)	378.2
形 式	B	A_0 (mm ²)	4.064×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	1.363×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	268.6
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.351×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	194.70
Q_r		L_{AD} (mm)	151.47
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	1.75	A_{rD} (mm ²)	252.1
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	2.140×10^3
		A_{1D} (mm ²)	681.6
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	268.6
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	1.109×10^3
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	-1.010×10^5
t_{br} (mm)	0.85	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM41B	F_3	—
S_e (MPa)	100	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	400.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	12.80	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	—
K	0.2259	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	111.73	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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。	

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.		T12	
形 式		A	
最高使用圧力	P	(MPa)	0.86
最高使用温度		(℃)	148
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) 406.40
	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) 114.30
	内 径	D_{ib}	(mm) 103.80
	公称厚さ	t_{bn}	(mm) 6.00
穴の径		d	(mm) 103.80
$d_{r1} = D_{ir} / 4$			(mm)
61, d_{r1} の小さい値			(mm) 61.00
K			0.2259
200, d_{r2} の小さい値			(mm) 111.73
補強不要な穴の最大径		d_{fr}	(mm) 111.73
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）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.	T13	A_r (mm ²)	2.104×10^3
形式	B	A_0 (mm ²)	4.830×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	2.196×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	320.3
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.232×10^3
主管材料	SM50B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	123		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	12.70	d_{rD} (mm)	192.00
Q_r		L_{AD} (mm)	288.00
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	28.00
t_{rr} (mm)	5.48	A_{rD} (mm ²)	1.403×10^3
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	3.399×10^3
		A_{1D} (mm ²)	1.098×10^3
管台材料	SM50B	A_{2D} (mm ²)	320.3
S_b (MPa)	123	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	406.40	A_{4D} (mm ²)	1.900×10^3
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	12.70		
Q_b			
t_b (mm)		W (N)	-1.134×10^4
t_{br} (mm)	5.48	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM50B	F_3	—
S_e (MPa)	123	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	600.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	11.20	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	—
K	0.5592	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	101.53	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)		W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	28.00	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	8.00	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。	

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.	T13	A_r (mm ²)	2.317×10^3
形 式	B	A_0 (mm ²)	4.769×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1 (mm ²)	2.135×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	320.3
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.232×10^3
主管材料	SM50B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	123		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	12.70	d_{rD} (mm)	192.00
Q_r		L_{AD} (mm)	288.00
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	28.00
t_{rr} (mm)	5.64	A_{rD} (mm ²)	1.545×10^3
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	3.368×10^3
		A_{1D} (mm ²)	1.068×10^3
管台材料	SM50B	A_{2D} (mm ²)	320.3
S_b (MPa)	123	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	406.40	A_{4D} (mm ²)	1.900×10^3
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	12.70		
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	5.48	W (N)	3.779×10^3
		F_1	0.49
		F_2	0.74
強め材材料	SM50B	F_3	0.60
S_e (MPa)	123	S_{W1} (MPa)	60
D_{oe} (mm)	600.00	S_{W2} (MPa)	91
t_e (mm)	11.20	S_{W3} (MPa)	73
		W_{e1} (N)	3.447×10^5
穴の径 d (mm)		W_{e2} (N)	4.932×10^5
K	0.5592	W_{e3} (N)	4.932×10^5
d_{fr} (mm)	101.53	W_{e4} (N)	6.506×10^5
L_A (mm)		W_{e5} (N)	4.524×10^5
L_N (mm)	28.00	W_{ebp1} (N)	8.379×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	1.144×10^6
L_2 (mm)	8.00	W_{ebp3} (N)	9.456×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

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.	T14	A_r (mm ²)	337.3
形式	B	A_0 (mm ²)	3.786×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	1.379×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	268.6
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.057×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	194.70
Q_r		L_{AD} (mm)	151.47
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	1.67	A_{rD} (mm ²)	224.8
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	2.010×10^3
		A_{1D} (mm ²)	689.7
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	268.6
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	970.4
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	-1.053×10^5
t_{br} (mm)	0.85	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM50B	F_3	—
S_e (MPa)	123	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	400.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	11.20	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	—
K	0.2237	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	111.84	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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。	

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.	T14	A_r (mm ²)	378.2
形 式	B	A_0 (mm ²)	3.770×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	1.363×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	268.6
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	2.057×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	194.70
Q_r		L_{AD} (mm)	151.47
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	1.75	A_{rD} (mm ²)	252.1
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	2.002×10^3
		A_{1D} (mm ²)	681.6
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	268.6
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	970.4
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	-1.010×10^5
t_{br} (mm)	0.85	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM50B	F_3	—
S_e (MPa)	123	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	400.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	11.20	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	—
K	0.2259	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	111.73	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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。	

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.	T15	A_r (mm ²)	337.3
形式	B	A_0 (mm ²)	3.290×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	1.379×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	268.6
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	1.561×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	101		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	194.70
Q_r		L_{AD} (mm)	151.47
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	1.67	A_{rD} (mm ²)	224.8
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	1.776×10^3
		A_{1D} (mm ²)	689.7
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	268.6
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	736.4
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	-1.053×10^5
t_{br} (mm)	0.85	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM41B	F_3	—
S_e (MPa)	101	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	400.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	8.50	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	—
K	0.2237	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	111.84	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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。	

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.	T15	A_r (mm ²)	378.2
形 式	B	A_0 (mm ²)	3.274×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.86	A_1 (mm ²)	1.363×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	268.6
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	1.561×10^3
主管材料	SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	9.50	d_{rD} (mm)	194.70
Q_r		L_{AD} (mm)	151.47
t_r (mm)		L_{ND} (mm)	21.25
t_{rr} (mm)	1.75	A_{rD} (mm ²)	252.1
η	1.00	A_{0D} (mm ²)	1.768×10^3
		A_{1D} (mm ²)	681.6
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	268.6
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	736.4
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	-1.010×10^5
t_{br} (mm)	0.85	F_1	—
		F_2	—
強め材材料	SM41B	F_3	—
S_e (MPa)	100	S_{W1} (MPa)	—
D_{oe} (mm)	400.00	S_{W2} (MPa)	—
t_e (mm)	8.50	S_{W3} (MPa)	—
		W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	—
K	0.2259	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	111.73	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)	6.00	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。	

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.		T16	
形 式		A	
最高使用圧力	P	(MPa)	0.86
最高使用温度		(℃)	148
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) 406.40
	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) 79.48
	公称厚さ	t_{bn}	(mm) 5.50
穴の径		d	(mm) 79.48
$d_{r1} = D_{ir} / 4$			(mm) 97.35
61, d_{r1} の小さい値			(mm) 61.00
K			0.2259
200, d_{r2} の小さい値			(mm) 111.73
補強不要な穴の最大径		d_{fr}	(mm) 111.73
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）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T17	A_r	(mm^2)	3.211×10^3
形 式	C	A_0	(mm^2)	4.516×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	3.45	A_1	(mm^2)	2.750×10^3
最高使用温度 (°C)	249	A_2	(mm^2)	1.766×10^3
主管と管台の角度 α (°)		A_3	(mm^2)	0
		A_4	(mm^2)	—
主管材料	SFVC2B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
S_r (MPa)	120			
D_{or} (mm)	488.60			
D_{ir} (mm)				
t_{ro} (mm)	30.00	d_{fD}	(mm)	215.90
Q_r		L_{AD}	(mm)	
t_r (mm)		L_{ND}	(mm)	
t_{rr} (mm)	6.95	A_{rD}	(mm^2)	2.141×10^3
η	1.00	A_{0D}	(mm^2)	4.516×10^3
		A_{1D}	(mm^2)	2.750×10^3
管台材料	SFVC2B	A_{2D}	(mm^2)	1.766×10^3
S_b (MPa)	120	A_{3D}	(mm^2)	0
D_{ob} (mm)	488.60	A_{4D}	(mm^2)	—
D_{ib} (mm)		評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
t_{bn} (mm)	30.00			
Q_b				
t_b (mm)				
t_{br} (mm)	6.32			
強め材材料	—			
S_e (MPa)	—			
D_{oe} (mm)	—			
t_e (mm)	—			
穴の径 d (mm)				
K	0.2718			
d_{fr} (mm)	174.04			
L_A (mm)				
L_N (mm)				
L_1 (mm)	0			
L_2 (mm)	—			

注記 * :

4. 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

管 No. 13（使用材料規格：J I S G 3 1 0 6 SM50B (SM490B) *¹）の評価結果

（比較材料：J I S G 3 1 0 3 SB480）

注記 *1：（ ）は新 JIS 記号を示す。

管No. 13に使用しているSM50B（SM490B）は、当該部の使用圧力が2.9 MPaを超えることから設計・建設規格クラス2管の材料の規定によらない材料であるため、クラス2で使用可能な材料と機械的強度及び化学成分を比較し、同等であることを示す。

(1) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力	比較結果
使用材料	490～610 N/mm ² * ²	325 N/mm ² 以上 * ³	引張強さの範囲及び降伏点は同等である。
比較材料	480～620 N/mm ²	265 N/mm ² 以上	

注記 *2：鋼材の厚さが、100 mm 以下の場合の値

*3：鋼材の厚さが、16 mm 以下の場合の値

(2) 化学的成分

	化学成分(%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
使用材料	0.18 * ⁴ 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.035 以下	0.035 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.31 * ⁵ 以下	0.15 ～ 0.40	1.20 以下	0.040 以下	0.040 以下	—	—	—	—	—
比較結果	C, Si, Mn, P 及び 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。 ・Sを除く成分については機械的強度に影響を及ぼす成分であるが、(1) の評価結果からも機械的強度は同等である。 C, Mn：材料の高温強度、溶接性、じん性及び耐食性のうち応力腐食割れに影響を与えるが、高温強度については、影響を及ぼす化学成分規定値に差異はあるものの、使用材料は設計・建設規格の付録材料図表 Part5 表 5 に規定された温度域で使用するため問題はない。 また、溶接性については、影響を及ぼすCの成分規定値に差異があるものの、発電用原子力設備規格 溶接規格 J S M E S N B 1 — 2007（日本機械学会 2007 年 9 月）に定められた数値以下であるため問題はない。 じん性については、影響を及ぼす不純物であるPの成分規定値にも差異があるが、以下に示す通り脆性破壊が発生しがたい寸法（16 mm 未満）の材料である									

	こと、さらには、設計・建設規格クラス 2 配管の規定でも破壊じん性試験が要求されない範囲であるため問題はない。 耐食性のうち応力腐食割れについては、影響を及ぼす化学的成分規定値に差異はあるものの、使用環境下において炭素鋼は応力腐食割れを起こすことはないため問題はない。 Si：機械的強度以外に影響を及ぼす成分ではないため、問題ない。 P 及び S：冷間脆性に影響を与える成分であるが、本設備において使用される材料は、薄肉（16 mm 未満）であるため、脆性破壊が発生しがたい寸法の材料であること、さらには、設計・建設規格のクラス 2 配管の規定でも破壊じん性試験が要求されない範囲であるため問題はない。
--	---

注記 *4：鋼材の厚さが、50 mm 以下の場合の値

*5：鋼材の厚さが、25 mm 以下の場合の値

(3) 評価結果

(1)、(2)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 を重大事故等クラス 2 材料として使用することに問題はない。

管 No. 15, 16, 20 (使用材料規格: J I S G 3 1 0 6 SM41B(SM400B)*¹) の評価結果
(比較材料: J I S G 3 1 0 3 SB410)

注記 *1: () は新 JIS 記号を示す。

管 No. 15, 16, 20 に使用している SM41B (SM400B) は, 当該部の使用圧力が 2.9 MPa を超えることから設計・建設規格クラス 2 管の材料の規定によらない材料であるため, クラス 2 で使用可能な材料と機械的強度及び化学成分を比較し, 同等であることを示す。

(1) 機械的強度

	引張強さ	降伏点又は耐力	比較結果
使用材料	402～510 N/mm ²	245 N/mm ² 以上* ²	引張強さの範囲及び降伏点は同等である。
比較材料	410～550 N/mm ²	225 N/mm ² 以上	

注記 *2: 鋼材の厚さが, 16 mm 以下の場合の値

(2) 化学的成分

	化学成分(%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
使用材料	0.20* ³ 以下	0.35 以下	0.60 ～ 1.40	0.035 以下	0.035 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.24* ⁴ 以下	0.15 ～ 0.40	0.90 以下	0.030 以下	0.030 以下	—	—	—	—	—
比較結果	C, Si, Mn, P 及び 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。 Sを除く成分については機械的強度に影響を及ぼす成分であるが, (1) の評価結果からも機械的強度は同等である。 C, Mn: 材料の高温強度, 溶接性, じん性及び耐食性のうち応力腐食割れに影響を与えるが, 高温強度については, 影響を及ぼす化学成分規定値に差異はあるものの, 使用材料は設計・建設規格の付録材料図表 Part5 表 5 に規定された温度域で使用するため問題はない。 また, 溶接性については, 影響を及ぼす C の成分規定値に差異があるものの, 発電用原子力設備規格 溶接規格 J S M E S N B 1 - 2007 (日本機械学会 2007 年 9 月) に定められた数値以下であるため問題はない。 じん性については, 影響を及ぼす不純物である P の成分規定値にも差異があるが, 以下に示す通り脆性破壊が発生しがたい寸法 (16 mm 未満) の材料であること, さらには, 設計・建設規格クラス 2 配管の規定でも破壊じん性試験が要求されない範囲であるため問題はない。									

	耐食性のうち応力腐食割れについては、影響を及ぼす化学的成分規定値に差異はあるものの、使用環境下において炭素鋼は応力腐食割れを起こすことはないため問題はない。 Si：機械的強度以外に影響を及ぼす成分ではないため、問題ない。 P 及び S：冷間脆性に影響を与える成分であるが、本設備において使用される材料は、薄肉（16 mm 未満）であるため、脆性破壊が発生しがたい寸法の材料であること、さらには、設計・建設規格のクラス 2 配管の規定でも破壊じん性試験が要求されない範囲であるため問題はない。
--	--

注記 *3：鋼材の厚さが、50 mm 以下の場合の値

*4：鋼材の厚さが、25 mm 以下の場合の値

(3) 評価結果

(1)、(2)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、SM41B を重大事故等クラス 2 材料として使用することに問題はない。

V-3-5-3-1-6 管の応力計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-2 クラス1機器の強度計算の基本方針」,「V-3-1-3 クラス2機器の強度計算の基本方針」及び「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」並びに「V-3-2-2 クラス1管の強度計算方法」,「V-3-2-4 クラス2管の強度計算方法」及び「V-3-2-11 重大事故等クラス2管の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

評価条件整理結果を以下に示す。なお,評価条件の整理に当たって使用する記号及び略語については,添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
PLR-PD-1	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-1※	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	DB-1 SA-2	
	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	10.7	302	10.7	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-1※	SA-2	－	10.7	302	10.7	302	－	設計・建設規格	－	DB-1 SA-2	
	既設	有	有	DB-2	DB-1※	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	有	設計・建設規格 又は告示	－	DB-1 SA-2	
PLR-PD-2	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	10.7	302	10.7	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-1※	SA-2	－	10.7	302	10.7	302	－	設計・建設規格	－	DB-1 SA-2	
	既設	有	有	DB-2	DB-1※	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	有	設計・建設規格 又は告示	－	DB-1 SA-2	
RHR-PD-29	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-PD-35	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-PD-36	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	

※：原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大に伴う変更

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既に認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB 条件		SA 条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)					
RHR-1-1, 1-2	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-3, 11, 18	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-5, 21	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-6, 7, 47, 49	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-8, 30, 99, 100	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	249	3.45	249	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-10	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	SA-2	

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既に認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)					
RHR-12	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	100	3.45	148	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-15, 16	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR-31	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	SA-2	
RHR- 34, 37, 38, 39, 50	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	148	3.45	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2	
	既設	無	－	DB-1	DB-1	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	有	有	DB-2	DB-1※	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	有	設計・建設規格 又は告示	－	DB-1 SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	SA-2	
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	77 100	3.45	148	－	設計・建設規格	－	SA-2	

※：原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大に伴う変更

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)				
RHR- 40, 41, 42, 89	既設	無	－	DB-2	DB-1※	SA-2	－	8.62	302	8.62	302	－	設計・建設規格	－	DB-1 SA-2
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	0.86	100	0.86	148	－	設計・建設規格	－	SA-2
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	1.52	174	1.52	174	－	設計・建設規格	－	SA-2
RHR-48	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	SA-2
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	77	3.45	148	－	設計・建設規格	－	SA-2
RHR-66															
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	SA-2
RHR-70	既設	有	有	DB-2	DB-1※	SA-2	無	10.7	302	10.7	302	有	設計・建設規格 又は告示	－	DB-1 SA-2
	新設	－	－	－	DB-2	SA-2	－	3.45	77	3.45	148	－	設計・建設規格	－	DB-2 SA-2
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	174	3.45	174	－	設計・建設規格	－	SA-2
	既設	無	－	DB-2	DB-2	SA-2	－	3.45	77	3.45	148	－	設計・建設規格	－	SA-2

※：原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大に伴う変更

・適用規格の選定

応力計算 モデルNo.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
PLR-PD-1	応力計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
PLR-PD-2	応力計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
RHR- 34, 37, 38, 39, 50	応力計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
RHR-70	応力計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格

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	38
3.1 設計条件	38
3.2 運転条件	57
3.3 材料及び許容応力	61
4. 計算結果	62
5. 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果	66

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-3-1-2 クラス1機器の強度計算の基本方針」, 「V-3-1-3 クラス2機器の強度計算の基本方針」及び「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」並びに「V-3-2-2 クラス1管の強度計算方法」, 「V-3-2-4 クラス2管の強度計算方法」及び「V-3-2-11 重大事故等クラス2管の強度計算方法」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。

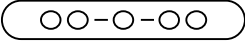
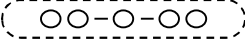
(1) 管

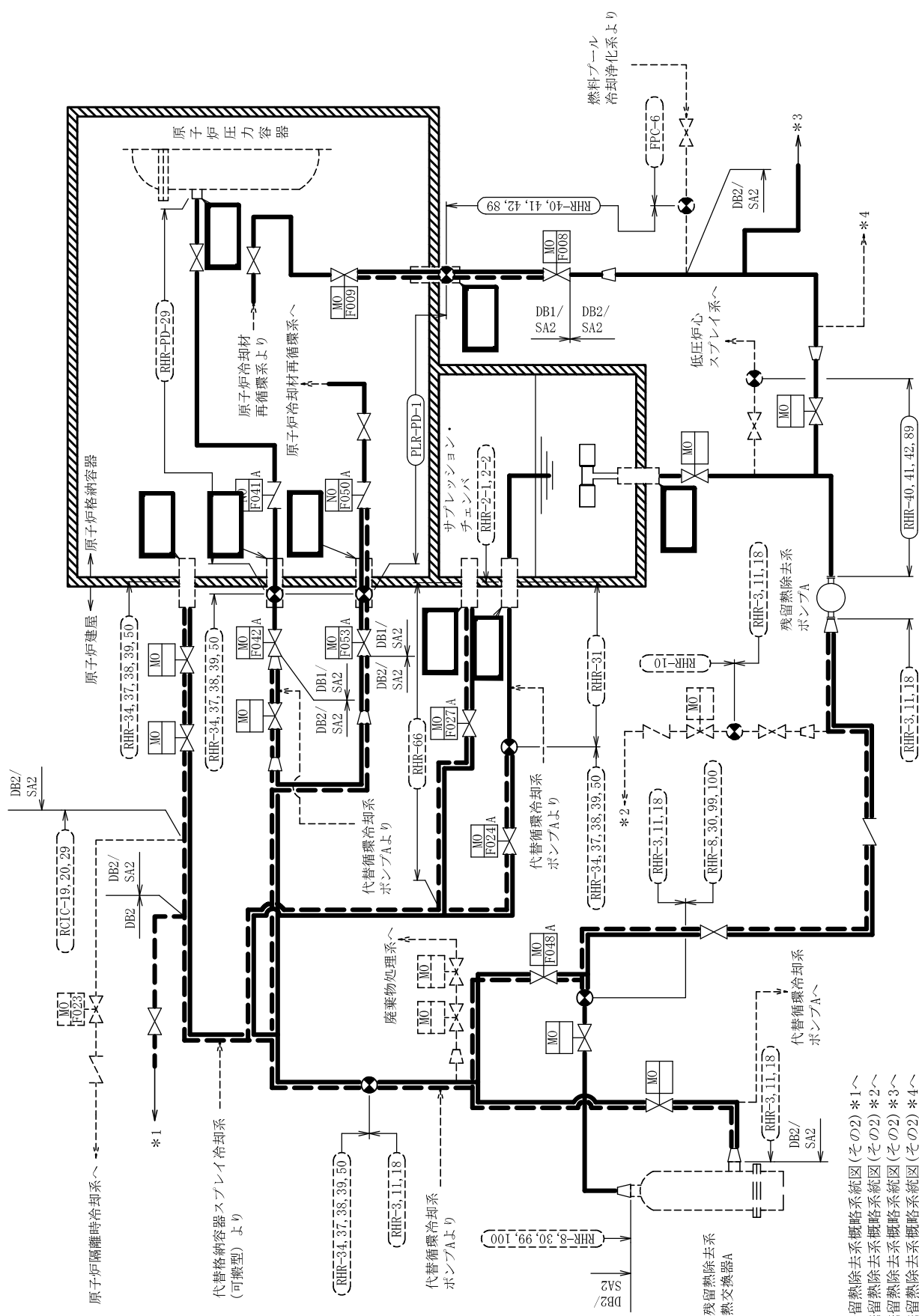
工事計画記載範囲の管のうち、設計条件あるいは管クラスに変更がある管における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、全19モデルのうち、最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を5.に記載する。

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 (鳥瞰図, 計算条件及び評価結果を記載す る範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果のみ記載する範囲)
	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

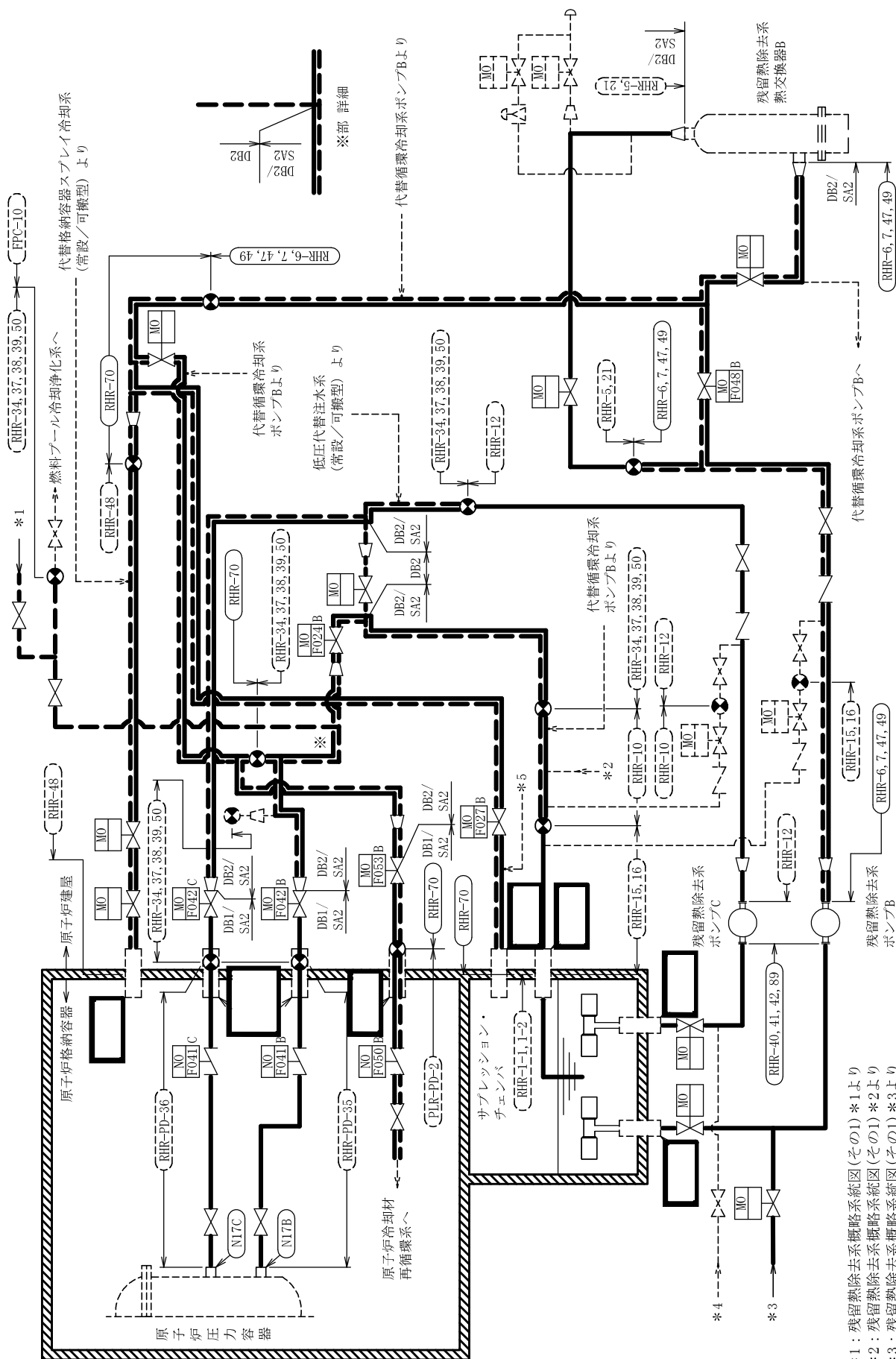


残留熱除去系概略系統図(その1)

注記 ※ 1 : 低圧注水系と兼用。
※ 2 : 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備代替循環冷却系と兼用。

注記

注記＊1：残留熱除去系概略系統図(その2)＊1～
 ＊2：残留熱除去系概略系統図(その2)＊2～
 ＊3：残留熱除去系概略系統図(その2)＊3～
 ＊4：残留熱除去系概略系統図(その2)＊4～



注記＊1：残留熱除去系概略系統図（その1）＊1より
＊2：残留熱除去系概略系統図（その1）＊2より
＊3：残留熱除去系概略系統図（その1）＊3より
＊4：残留熱除去系概略系統図（その1）＊4より
＊5：サブプレッショングループ水 pH制御装置

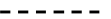
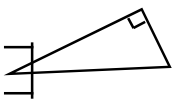
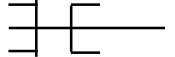
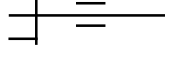
残留熱除去系概略系統図(その2)

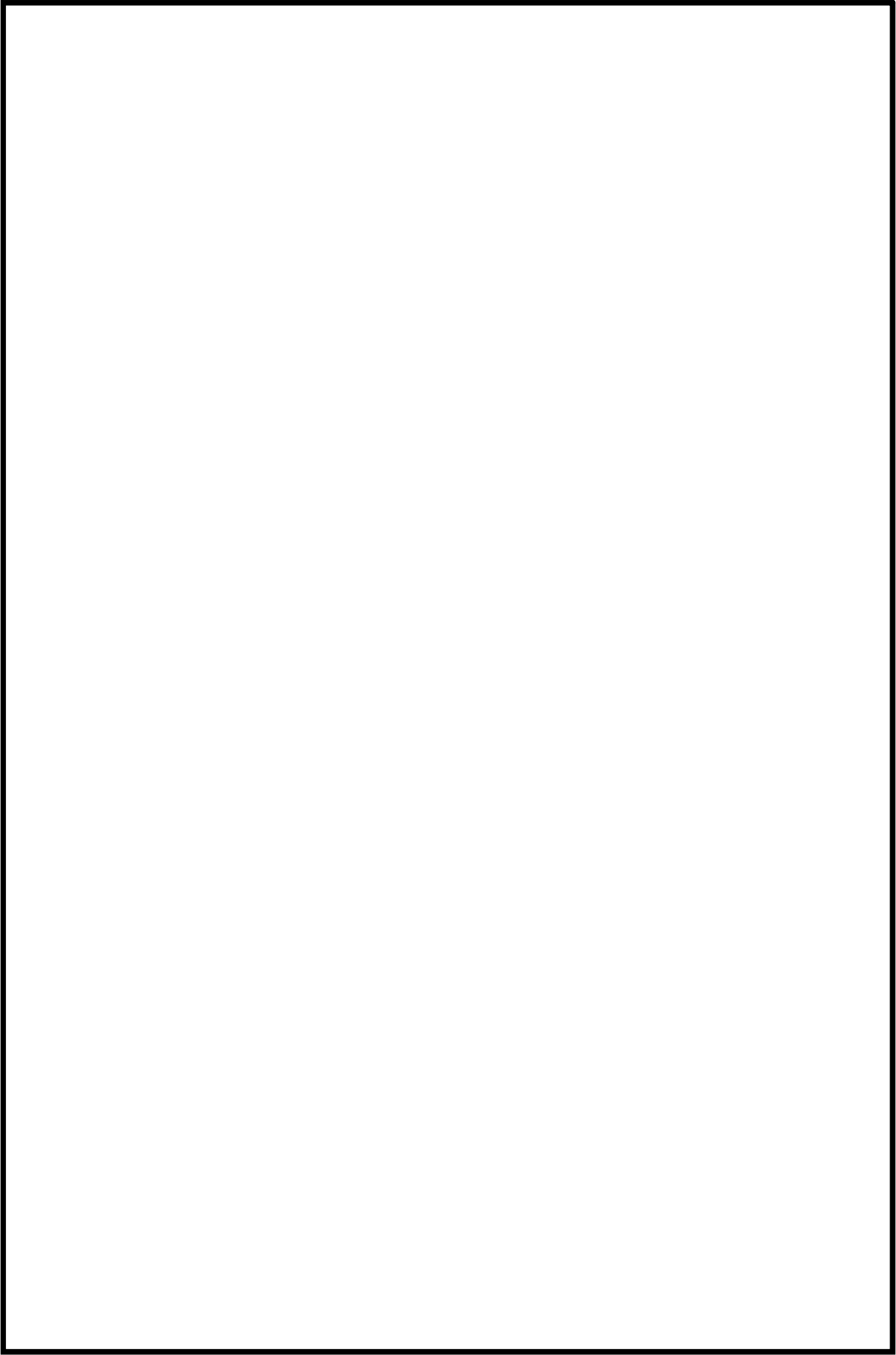
※ 1 : 低圧注水系と兼用。
※ 2 : 非常用炉心スプリング冷却系と兼用。
※ 3 : 格納容器スプリング冷却系と兼用。
※ 4 : プレスーション・ブレイク冷却系と兼用。
※ 5 : 代替格納容器スプリング冷却系と兼用。
※ 6 : 圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備代替用

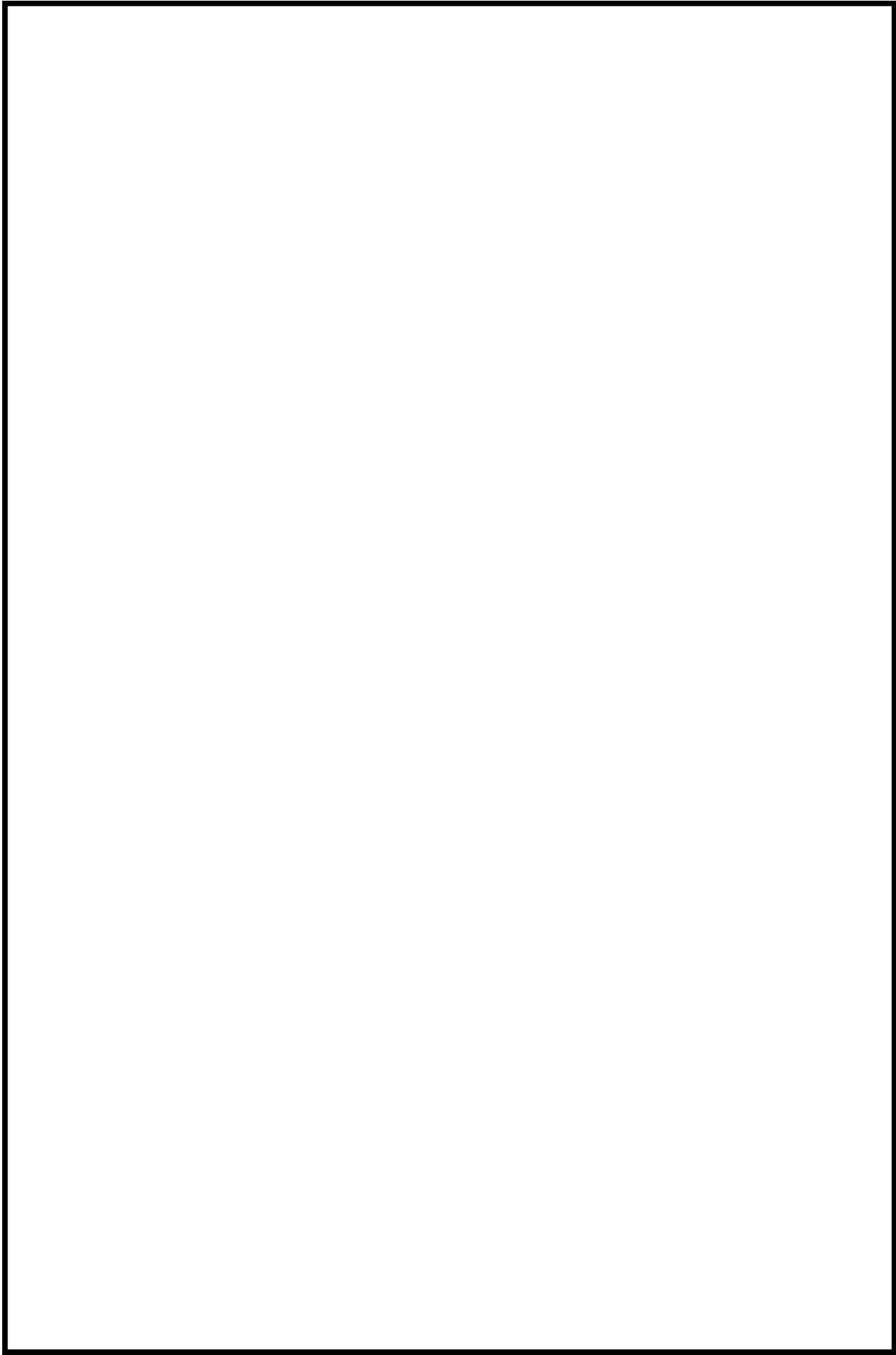
※5: 代替格納容器スプレイ冷却系と兼用。
※6: 圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備代替循環冷却系と兼用。

2.2 鳥瞰図

鳥瞰図記号凡例

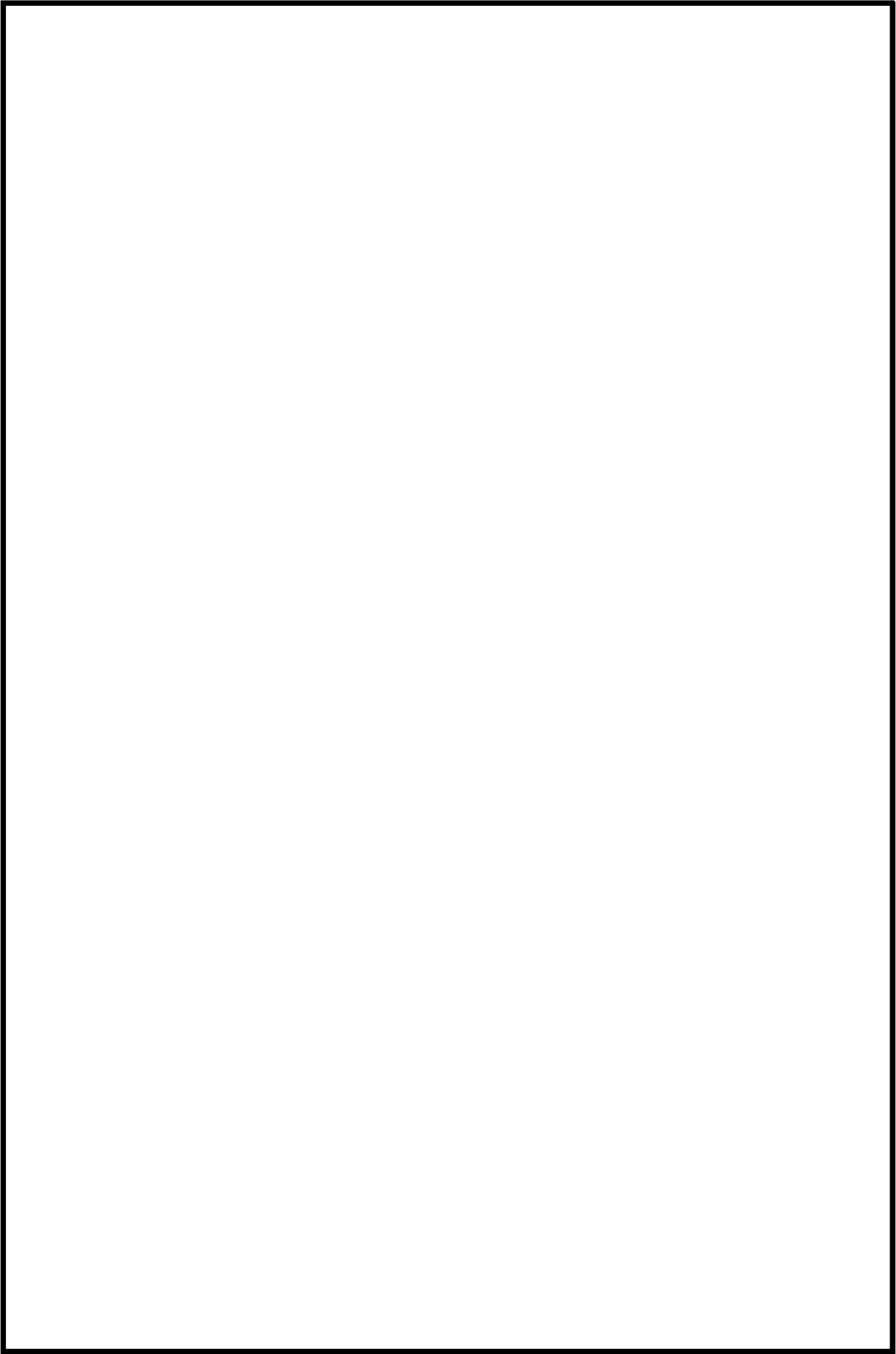
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」，設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質 点
	ア ン カ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナッパについても同様とする。)
	スナッパ
	ハンガ
	リジットハンガ
注： 鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。	



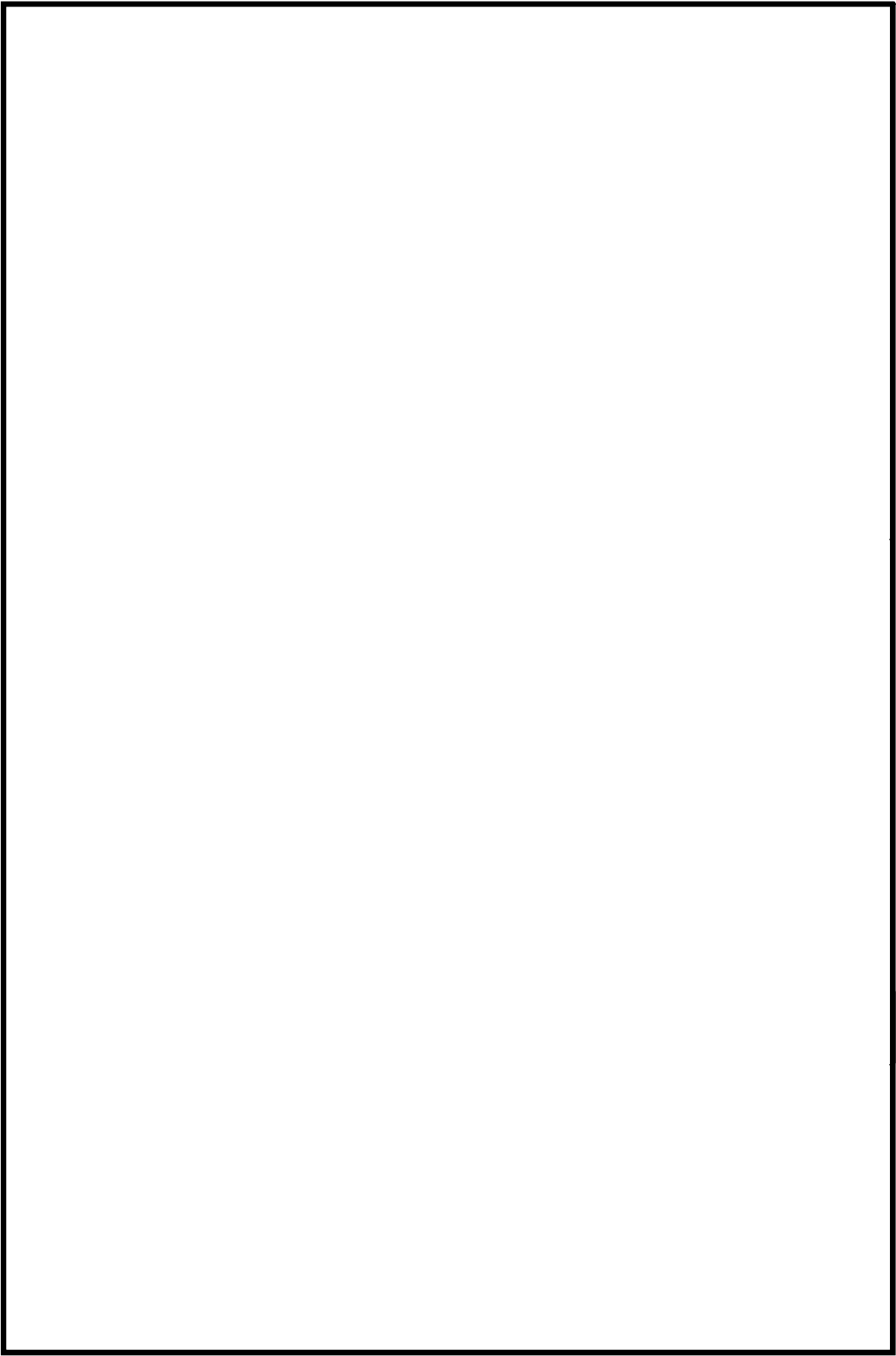


鳥瞰図

PLR-PD-1 (DB) (2/6)



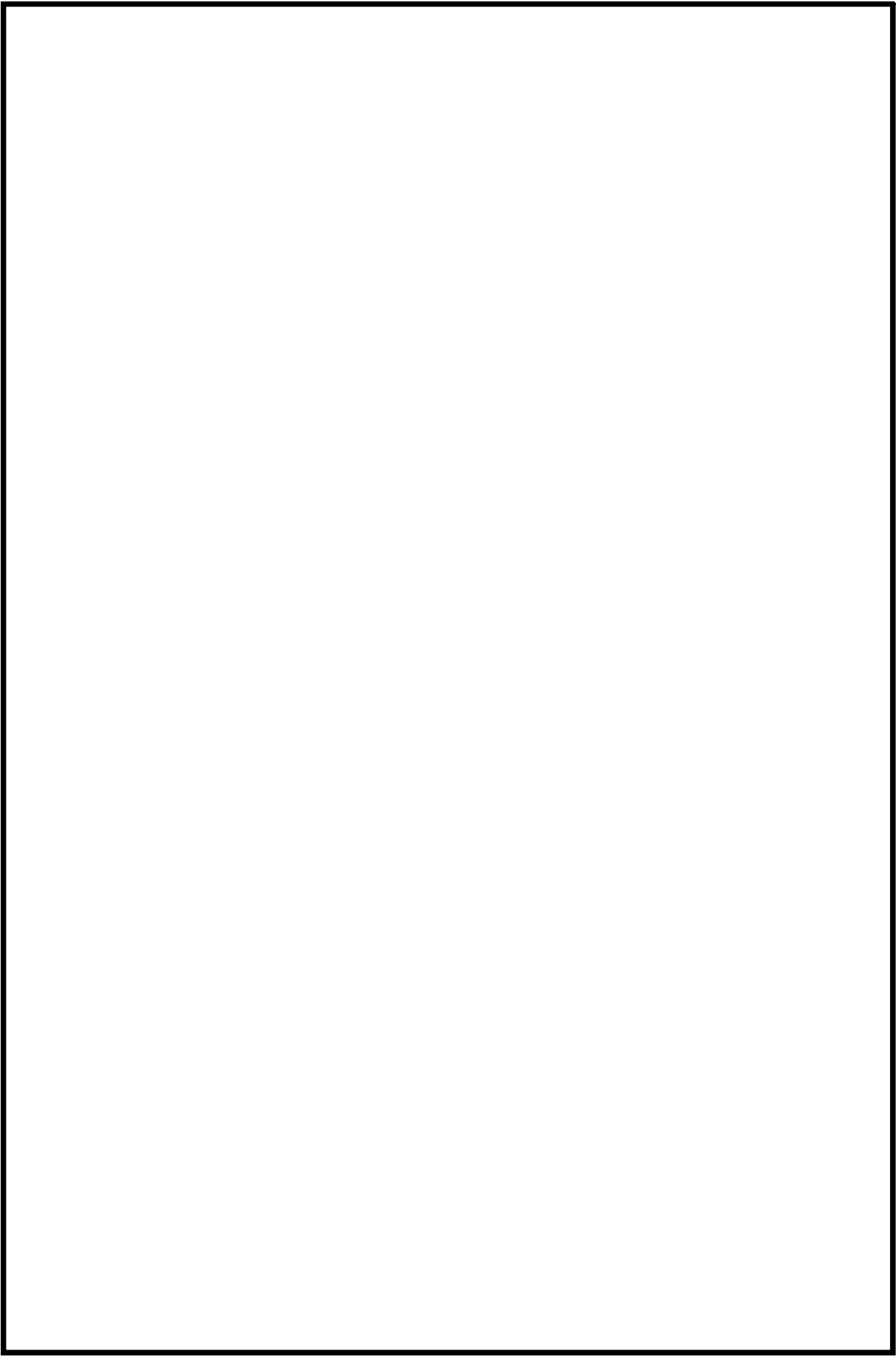






鳥瞰図

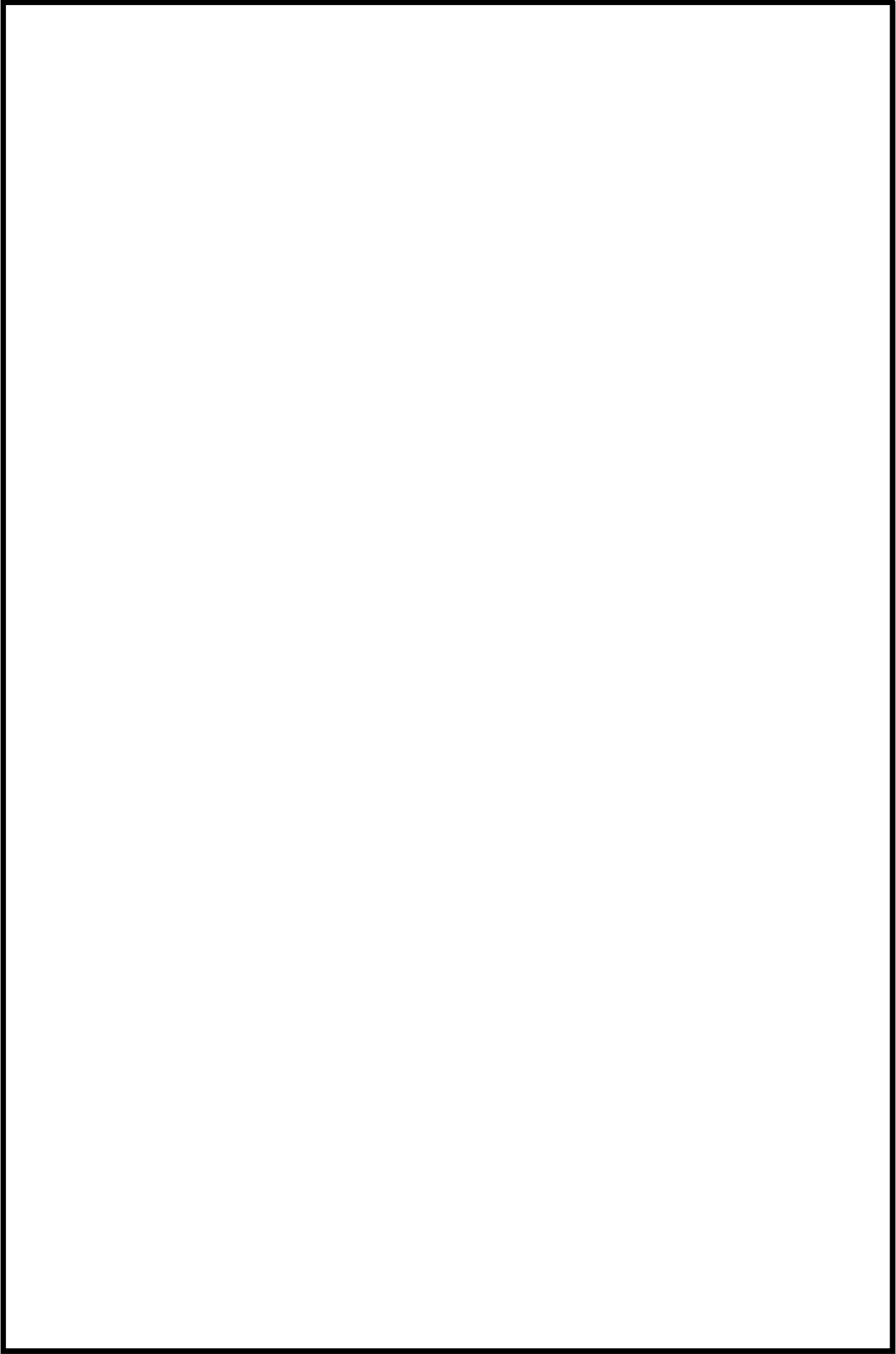
PLR-PD-1 (DB) (6/6)



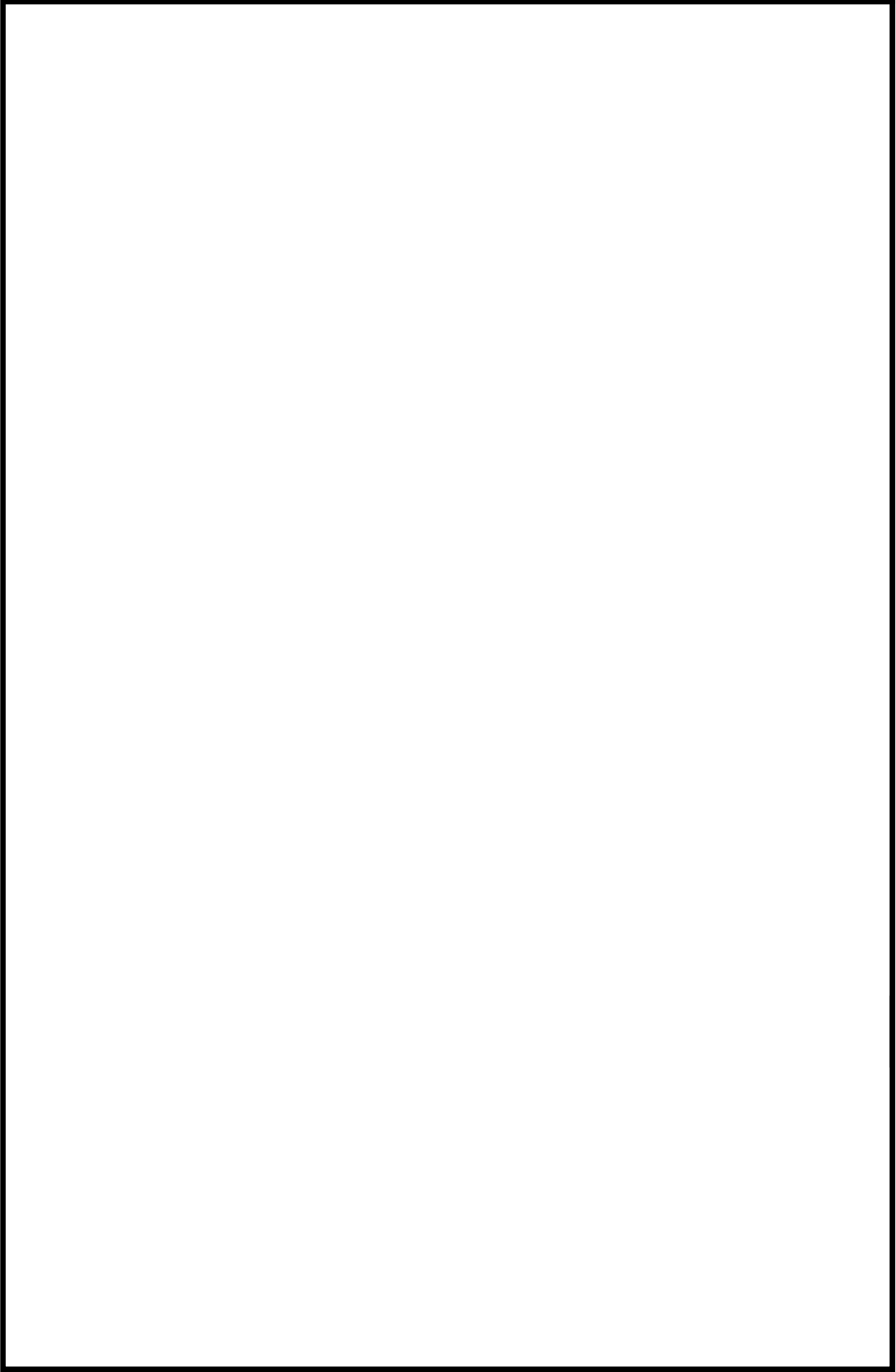


鳥瞰図

PLR-PD-1 (SA) (2/6)







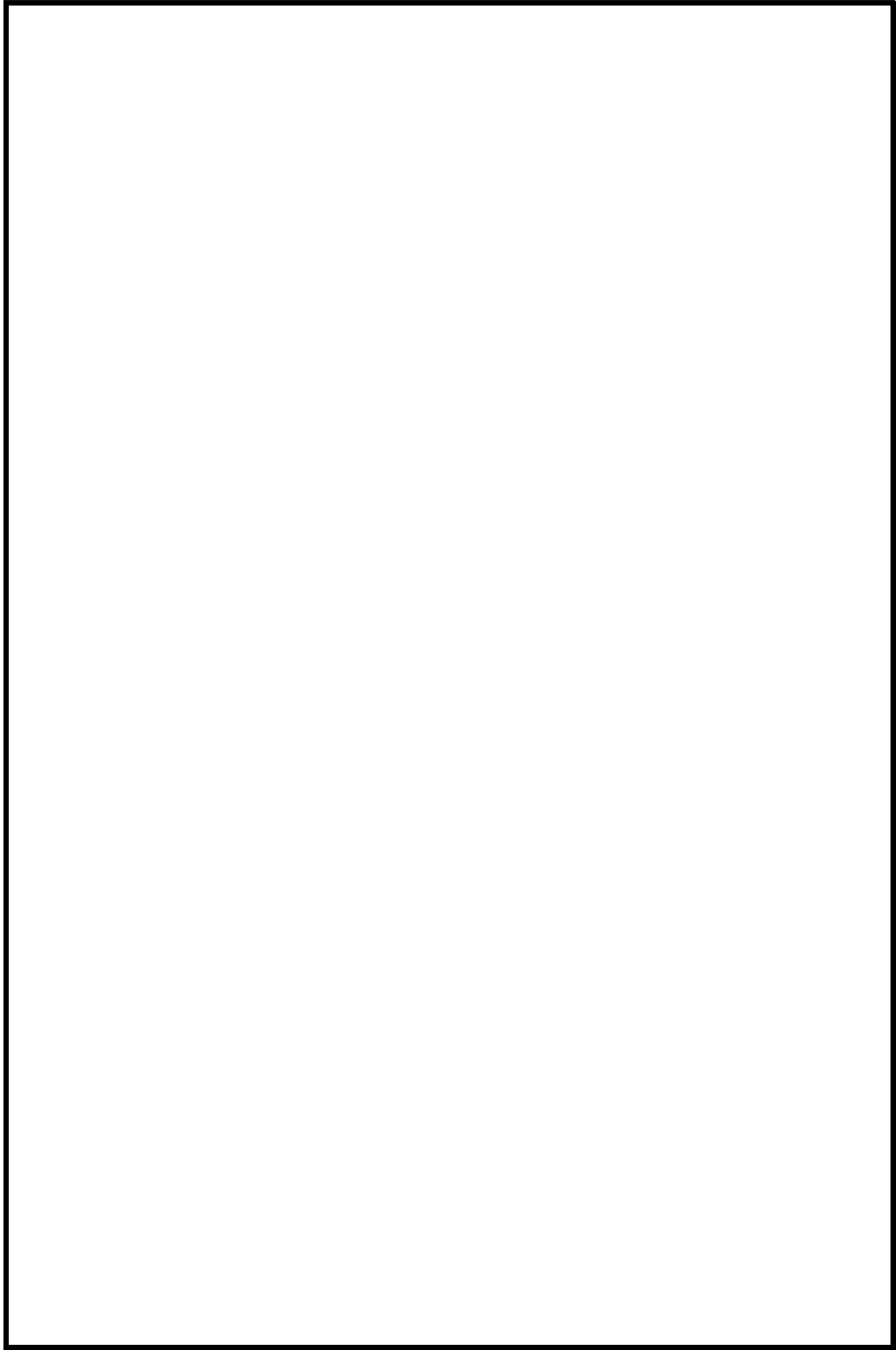




鳥瞰図	RHR-6, 7, 47, 49 (DB) (1/3)
-----	-----------------------------





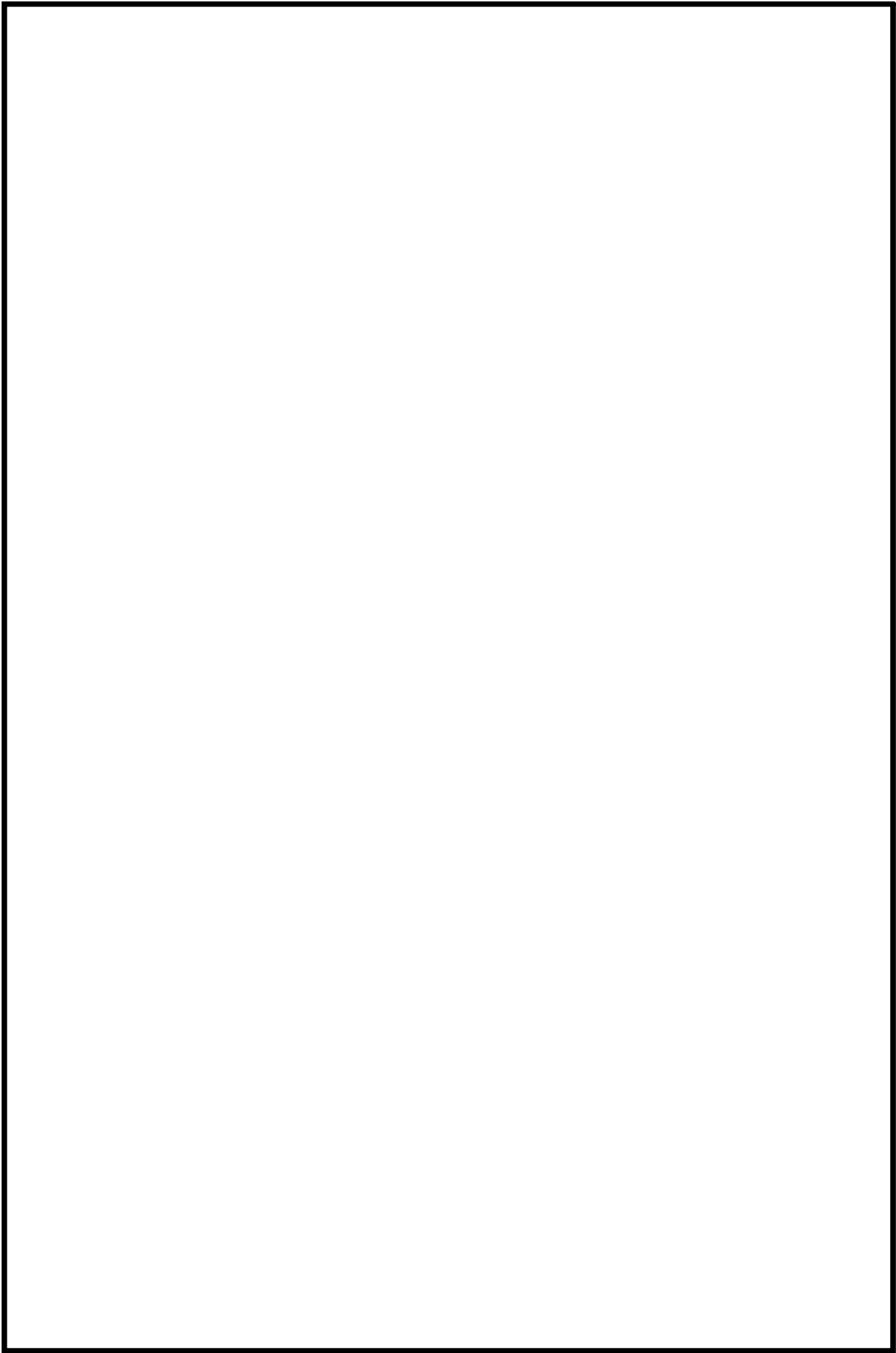


鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (1/7)



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (2/7)
-----	-------------------------------





鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (4/7)
-----	-------------------------------



鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (5/7)



鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (6/7)



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (DB) (7/7)
-----	-------------------------------



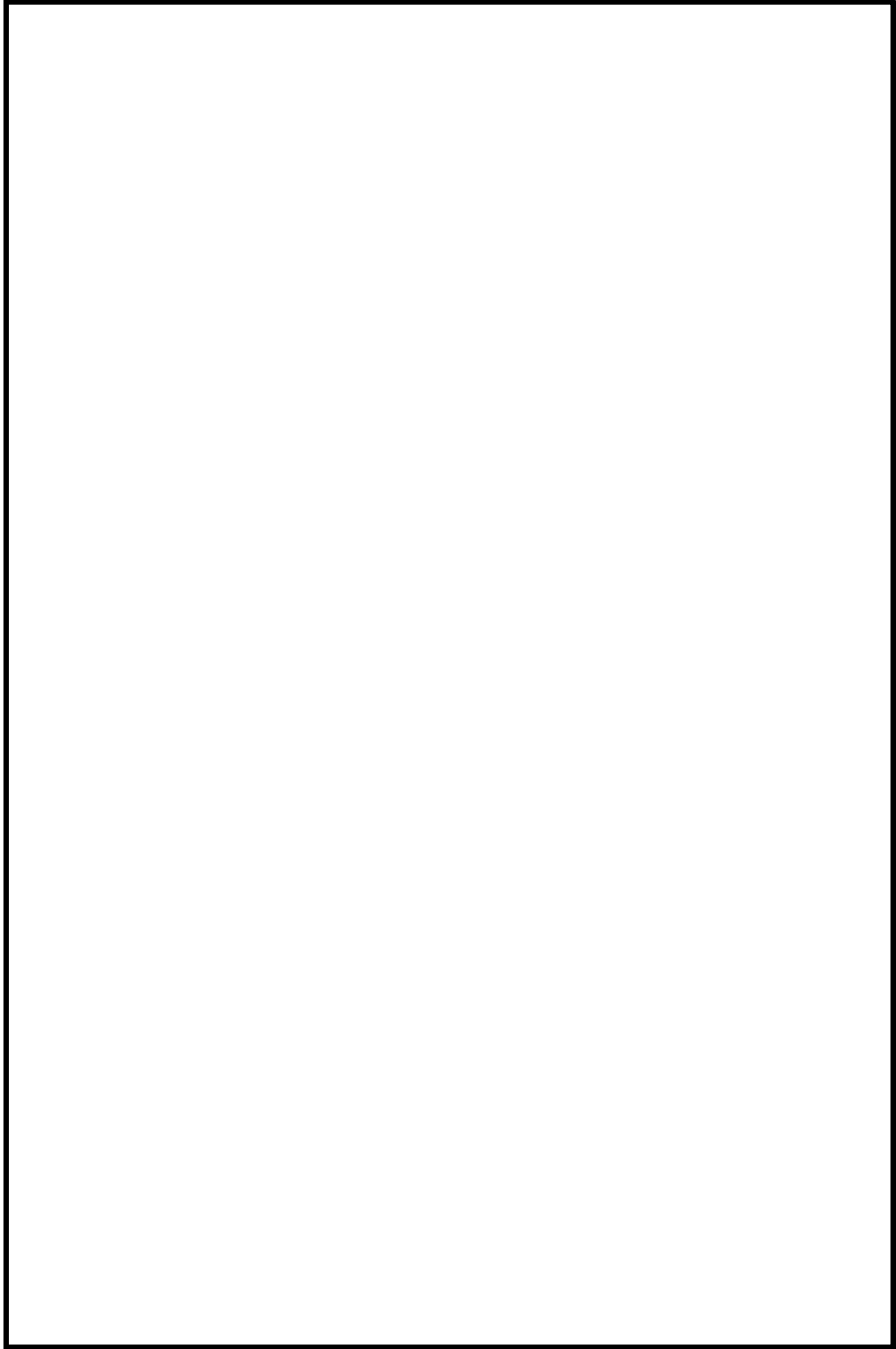
鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (1/7)

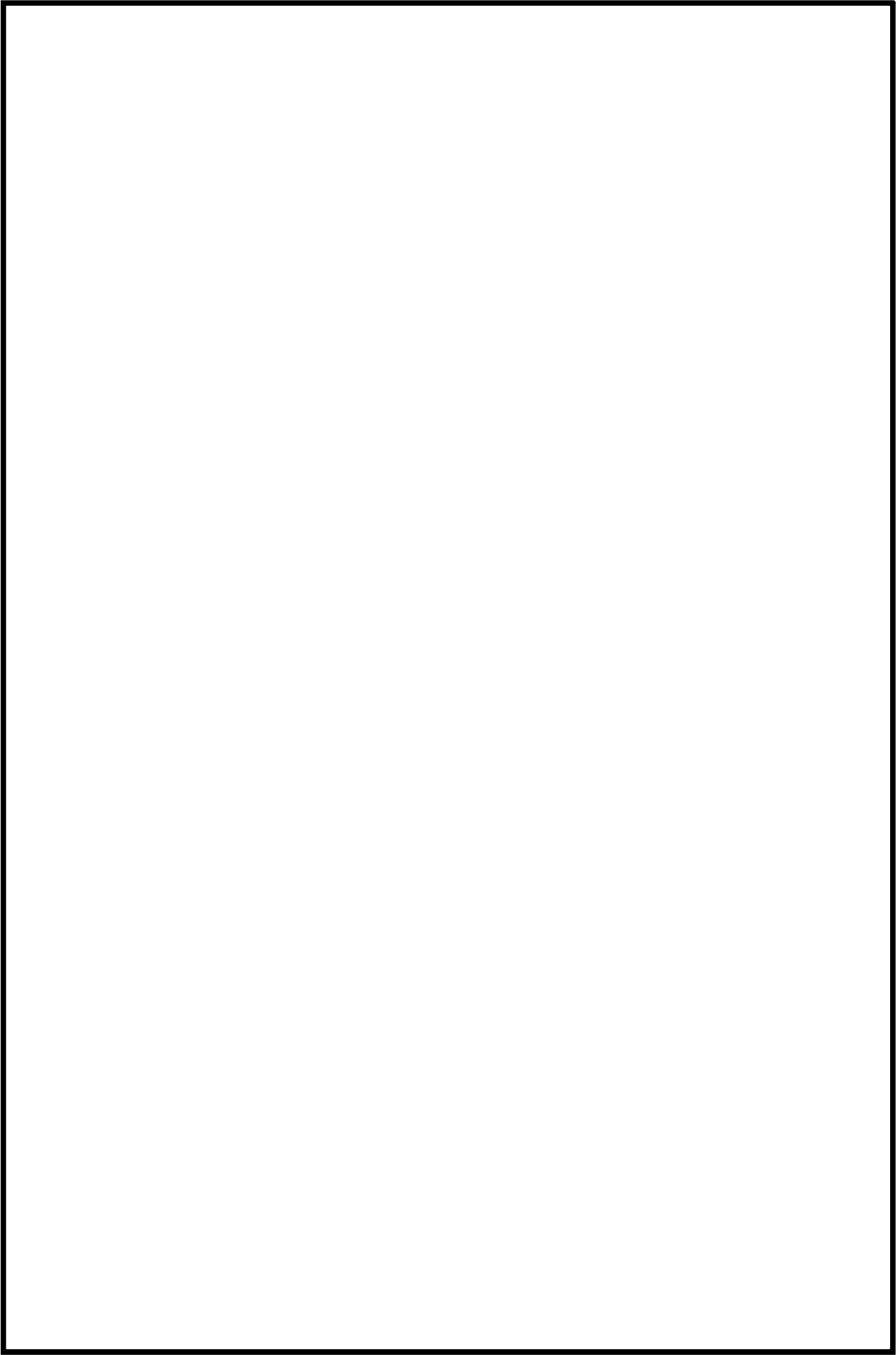


鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (2/7)



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (3/7)
-----	-------------------------------

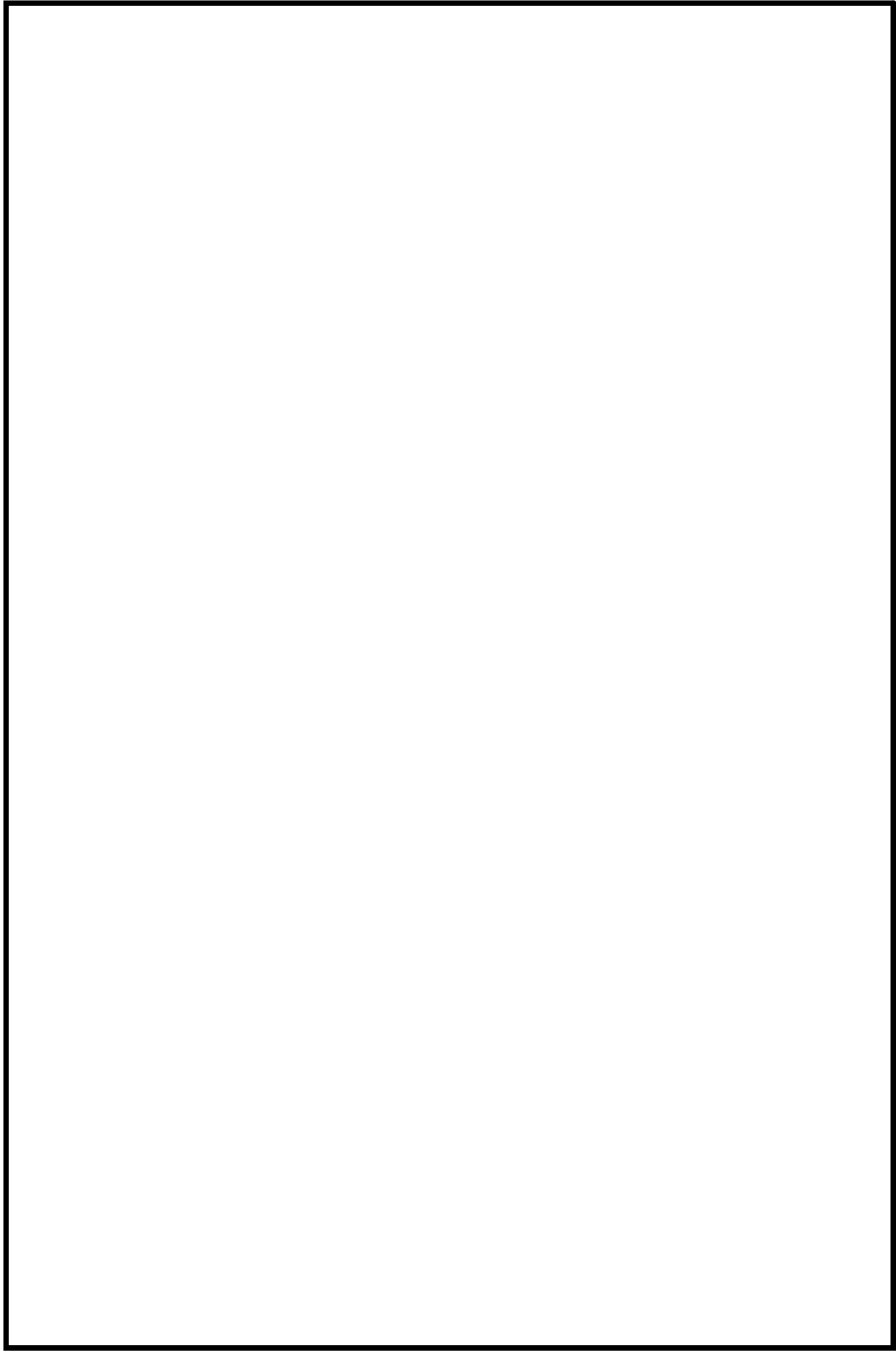


鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (4/7)
-----	-------------------------------



鳥瞰図

RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (5/7)



鳥瞰図	RHR-40, 41, 42, 89 (SA) (6/7)
-----	-------------------------------





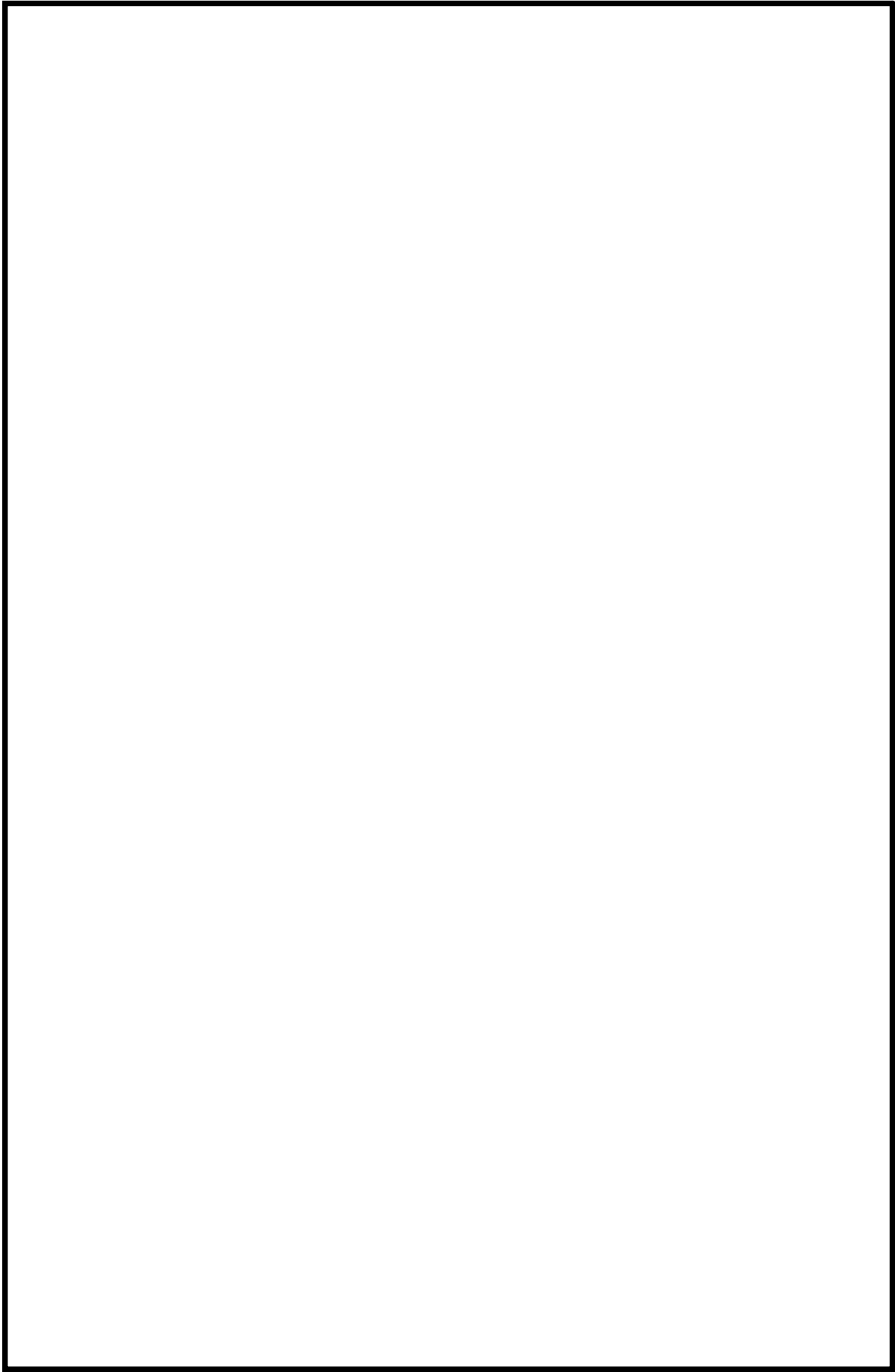
鳥瞰図	RHR-70 (DB) (1 / 4)
-----	---------------------



鳥瞰図	RHR-70 (DB) (2/4)
-----	-------------------



鳥瞰図	RHR-70 (DB) (3/4)
-----	-------------------



鳥瞰図	RHR-70 (DB) (4/4)
-----	-------------------

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
1	52～204, 231～235A	10.70	302	318.5	25.4	SUS304TP
2	205～210, 2141～216 225～231	10.70	302	318.5	25.4	SUSF316
3	211～2141, 216～225	10.70	302	318.5	25.4	SUS316TP
4	7～305, 306～324 328～338A	8.62	302	508.0	32.5	SUS304TP

配管の付加質量

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

質量	対応する評価点
	52～2001
	2001～2031, 2051～209, 2111～2311, 7～300
	2031～204, 205～2051
	209～210, 211～2111
	2311～235A
	300～305, 306～3231, 3281～3351
	3231～324, 328～3281
	3351～338A

弁部の寸法

鳥 瞰 図 PLR-PD-1

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
204～205				210～211			
305～306				324～325			
325～326				326～327			
327～3271				325～328			

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
	204～205		210～211
	305～306		324～325, 325～328
	324, 328		325
	326		3271

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 RHR-6, 7, 47, 49

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
1	1N～3	3.45	174	355.6	11.1	SM41B
2	4～9, 10～12 14～1231, 1251～27A 4801～5201, 5203～56A	3.45	174	457.2	14.3	SM41B
3	36～41	3.45	249	457.2	14.3	SGV410
4	5201～5203	3.45	174	457.2	14.3	STPT410
5	1231～1251, 124～2901 31～34, 33～4801	3.45	174	457.2	14.3	SGV410
6	4101～42N	3.45	249	558.8	15.9	SGV410

配管の付加質量

鳥 瞰 図 RHR-6, 7, 47, 49

質量	対応する評価点
	1N～3
	4～9, 10～12, 14～27A, 124～2901, 31～310Z
	311～34, 33～56A
	36～41
	4101～42N

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 RHR-6, 7, 47, 49

質量	対応する評価点
	1N

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RHR-6, 7, 47, 49

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
9～10				12～14			
2901～290				290～291			
291～30				290～31			
34～340				340～341			
341～35				340～36			

弁部の質量

鳥 瞰 図 RHR-6, 7, 47, 49

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	9～10		12～14
	2901, 31		290
	291		30
	34, 36		340
	341		35

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 RHR-40, 41, 42, 89

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
1	101N～111, 113～117 528～529, 727～729	0. 86	148	609. 6	9. 5	SM41B
2	145～184, 145～200 509～519N, 509～526 707～717N, 707～725	1. 52	174	609. 6	9. 5	SM50B
3	185～192	1. 52	174	508. 0	9. 5	SM41B
4	194～197A	8. 62	302	508. 0	32. 5	SUS304TP
5	201～506, 508～509 154～704, 706～707	1. 52	174	457. 2	9. 5	SM41B

配管の付加質量

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

質量	対応する評価点
	201～506, 508～509, 154～704, 706～707
	145～184, 145～200, 509～519N, 509～526, 707～717N
	707～725
	185～192
	194～197A

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

質量	対応する評価点
	102F, 516F, 712F, 713F, 717N

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
111～112				112～1101			
1101～1102				112～113			
192～193				193～1901			
1901～1902				193～194			
506～507				507～5001			
5001～5000				5000～5002			
507～508				526～527			
527～5201				5201～5200			
5200～5202				527～528			
704～705				705～7001			
7001～7000				7000～7002			
705～706				725～726			
726～7201				7201～7200			
7200～7202				726～727			

NT2 補③ V-3-5-3-1-6 R0

弁部の質量

鳥 瞰 図 RHR-40, 41, 42, 89

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	111, 113, 528, 526, 727, 725		112, 527, 726
	1101, 5201, 7201		1102, 5202, 7202
	192, 194		193
	1901		1902
	506, 508, 704, 706		507, 705
	5001, 7001		5002, 7002

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 RHR-70

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
1	1A～11, 4～4800 5001～56, 5800～74A	3. 45	174	457. 2	14. 3	SM41B
2	12～38A	3. 45	174	406. 4	12. 7	SM50B
3	480～5001	3. 45	174	457. 2	14. 3	STPT410
4	57～7500	3. 45	174	355. 6	11. 1	SGV410
5	77～78	3. 45	174	318. 5	10. 3	SFVC2B
6	79～83	10. 70	302	318. 5	25. 4	SUSF316
7	83～84A	10. 70	302	318. 5	25. 4	SUS304TP
8	10～94	3. 45	174	114. 3	6. 0	STPT42
9	95～952F	3. 45	148	114. 3	6. 0	STPT42
10	56～5800	3. 45	174	457. 2	14. 3	SGV410
11	7500～76	3. 45	174	355. 6	11. 1	SFVC2B
12	952F～9801	3. 45	148	114. 3	6. 0	STPT410

配管の付加質量

鳥 瞰 図 RHR-70

質量	対応する評価点
	1A～11, 4～4800, 480～74A
	12～38A
	57～76
	77～78
	79～84A
	10～94

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 RHR-70

質量	対応する評価点
	2F
	952F

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RHR-70

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
4800～4801				4801～4802			
4802～4803				4801～480			
78～780				780～781			
781～782				780～79			
94～940				940～941			
941～942				940～95			

弁部の質量

鳥 瞰 図 RHR-70

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4800, 480		4801
	4802		4803
	78, 79		780
	781		782
	94, 95		940
	941		942

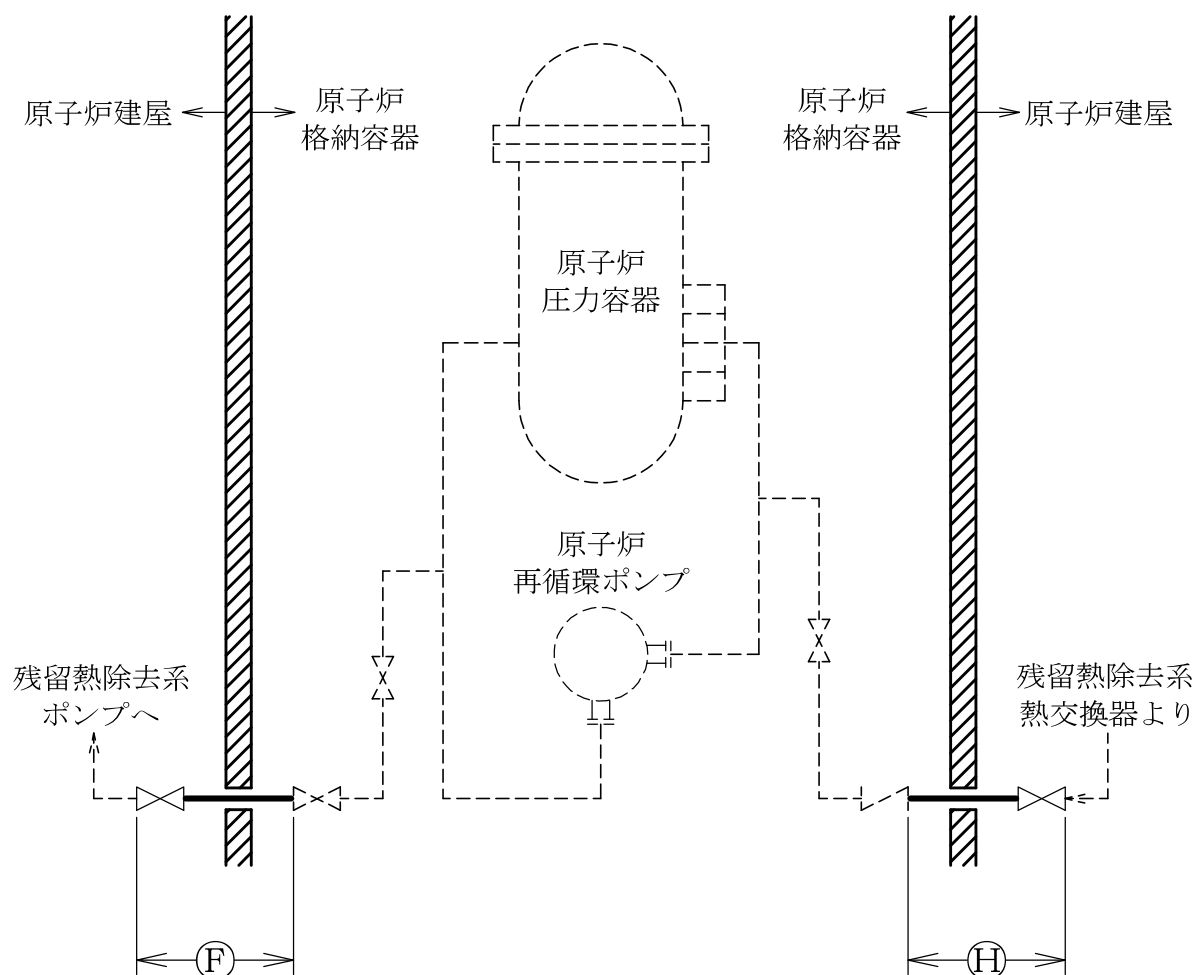
3.2 運転条件

残留熱除去系配管運転条件(領域F, H)

運転条件	回数
耐圧試験（最高使用圧力以下）	
起動	
夜間低出力運転（75%出力）	
週末低出力運転（50%出力）	
制御棒パターン変更	
スクラム（タービントリップ）	
スクラム（その他のスクラム）	
定格出力運転	
停止	
スクラム（原子炉給水ポンプ停止）	
スクラム（逃がし安全弁誤作動）	

運転条件領域区分 図3-1

運転条件図 図3-2～3-3参照



運転条件領域を実線で示す。

領域F：残留熱除去系供給側原子炉格納容器内側隔離弁から原子炉格納容器外側隔離弁まで

領域H：残留熱除去系戻り側原子炉格納容器内側隔離弁から原子炉格納容器外側隔離弁まで

図3-1 残留熱除去系配管運転条件領域区分

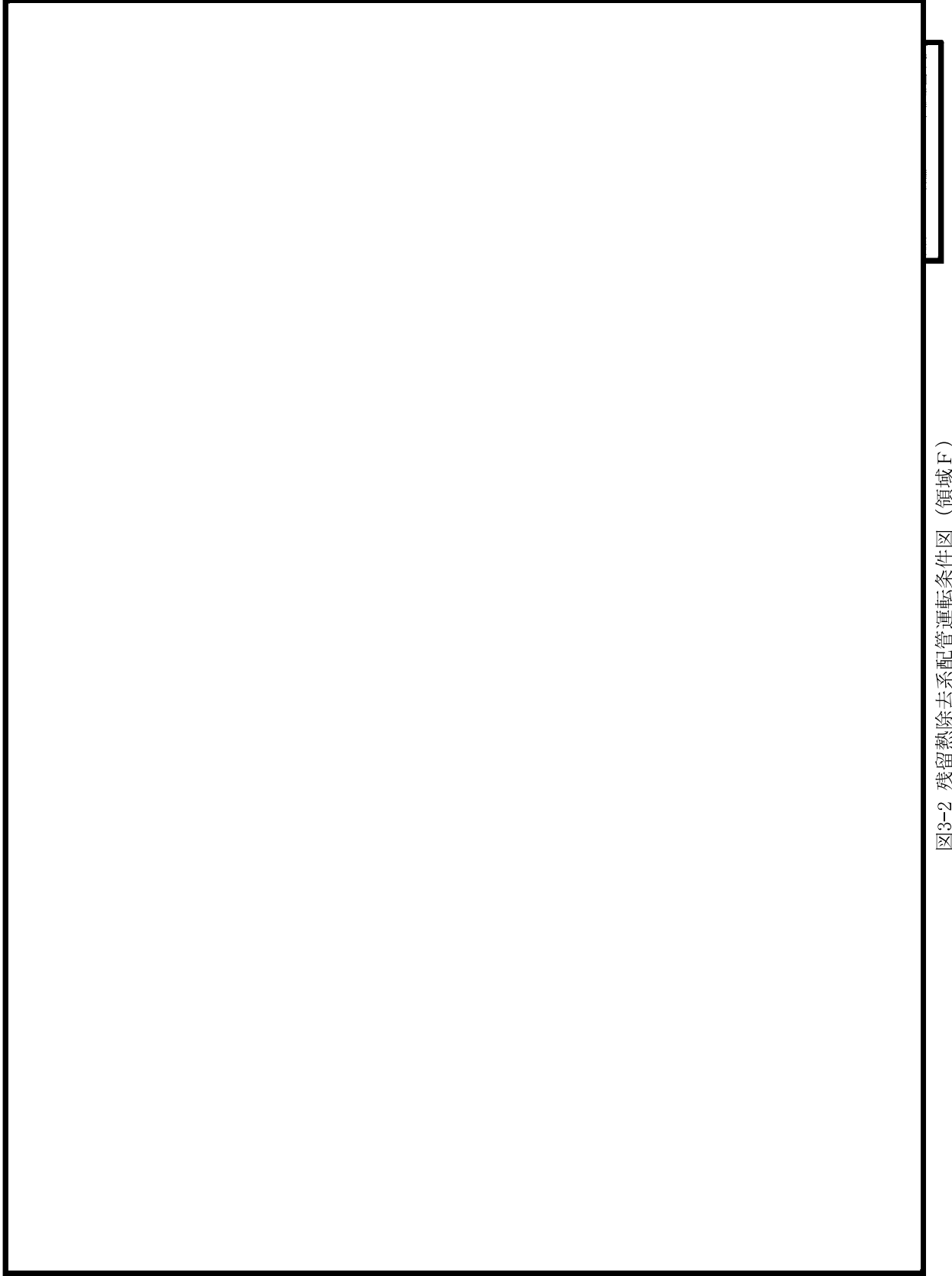


図3-2 残留熱除去系配管運転条件図（領域F）

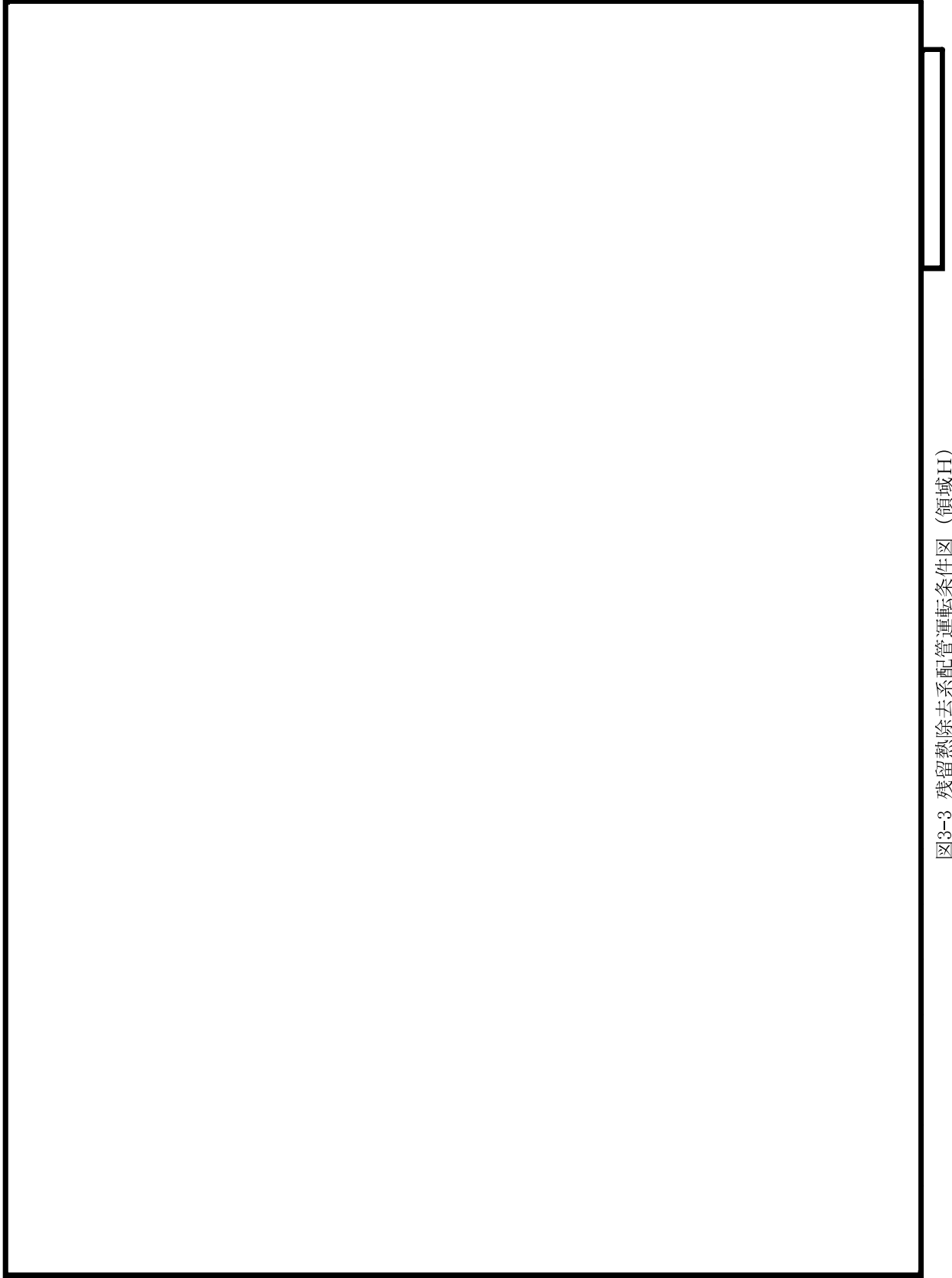


図3-3 残留熱除去系配管運転条件図（領域H）

3.3 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 (°C)	許容応力 (MPa)			
		S _m	S _y	S _u	S _h
SUS304TP	302	114	126	—	—
SUSF316	302	118	130	—	—
SUS316TP	302	118	130	—	—
SM41B	174	—	—	—	100
SGV410	249	—	—	—	103
STPT410	174	—	—	—	103
SM41B	148	—	—	—	100
SM50B	174	—	—	—	123
STPT42	174	—	—	—	103
STPT42	148	—	—	—	103
SGV410	174	—	—	—	103
SFVC2B	174	—	—	—	120
STPT410	148	—	—	—	103

4. 計算結果

下表に示すとおり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 I 管

設計・建設規格 PPB-3500の規定に基づく評価

鳥瞰図	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)				熱応力評価 (℃)		疲労評価
					一次 応力 $S_{pr m}$	許容 応力 $1.5 S_m$ $\text{Min}(2.25 S_m, 1.8 S_y)$ $\text{Min}(3 S_m, 2 S_y)$	一次＋二次 応力 S_n	熱膨張 応力 S_e	熱を除いた 一次＋二次 応力 S'_n	許容 応力 $3 S_m$	温度差の 変動範囲 ΔT	許容 温度差	
PLR-PD-1	(A, B)	330	SUP.PT	$S_{pr m}(1)$	60	171	—	—	—	—	—	—	—
RHR-70	(A, B)	81	ELBOW	S_n	—	—	124	—	—	354	—	—	—
—	(A, B)	—	—	S_e	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(A, B)	—	—	S'_n	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RHR-40, 41, 42, 89	(A, B)	1952	ELBOW	U	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0009
PLR-PD-1	C (Ⅲ)	330	SUP.PT	$S_{pr m}(2)$	63	226	—	—	—	—	—	—	—
PLR-PD-1	D (Ⅳ)	330	SUP.PT	$S_{pr m}(3)$	60	252	—	—	—	—	—	—	—

計算結果

下表に示すとおり最大応力はそれぞれの許容値以下である。

クラス2 管

設計・建設規格 PPC-3500の規定に基づく評価

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 $S_{p\ r\ m}$ (1) $S_{p\ r\ m}$ (2)	許容応力 $1.5 S_h$ $1.8 S_h$	計算応力 S_n (a) S_n (b)	許容応力 S_a (c) S_a (d)
RHR-6, 7, 47, 49	(A, B)	33	$S_{p\ r\ m}$ (1)	70	154	—	—
RHR-6, 7, 47, 49	(A, B)	33	S_n (a)	—	—	233	257
RHR-6, 7, 47, 49	(A, B)	46	$S_{p\ r\ m}$ (2)	73	185	—	—
RHR-6, 7, 47, 49	(A, B)	33	S_n (b)	—	—	236	278

計算結果

下表に示すとおり最大応力は許容値以下である。

重大事故等クラス2管であってクラス1管
設計・建設規格 PPB-3500の規定に基づく評価

鳥瞰図	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)	
				一次応力 $S_{p r m}$	許容 応力 $\text{Min}(3 S_{mp}, 2 S_y)$
PLR-PD-1	308	BUTT WELD	$S_{p r m}$	76	252

計算結果

下表に示すとおり最大応力はそれぞれの許容値以下である。

重大事故等クラス2管であってクラス2管
設計・建設規格 PPC-3520の規定に基づく評価

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 $S_{pr m (1)}$ $S_{pr m (2)}$	許容応力 $1.5 S_h$ $1.8 S_h$
RHR-40, 41, 42, 89	707	$S_{pr m (1)}$	106	150
RHR-40, 41, 42, 89	707	$S_{pr m (2)}$	109	180

5. 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果
代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載している。下表に、代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス1範囲）

No.	配管モデル	供用状態 (A, B)									
		一次応力 (膜+曲げ)					一次+二次応力 (S _n)				
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表
1	RHR-34 (X-19)	1731	49	177	3.61	—	1731	115	354	3.07	—
2	RHR-70	82	57	177	3.10	—	81	124	354	2.85	○
3	RHR-40, 41, 42, 89	1952	37	171	4.62	—	196	118	342	2.89	—
4	PLR-PD-1	330	60	171	2.85	○	335	106	342	3.22	—
5	PLR-PD-2	202	49	171	3.48	—	209	105	354	3.37	—
6	RHR-34 (X-12)	670	60	207	3.45	—	2420	82	414	5.04	—

No.	配管モデル	供用状態 (A, B)				供用状態 C				供用状態 D			
		疲労評価		一次応力 (膜+曲げ)		一次応力 (膜+曲げ)		一次応力 (膜+曲げ)		一次応力 (膜+曲げ)		代表	
		評価点	疲労累積係数	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度
1	RHR-34 (X-19)	1731	0.0002	—	1731	52	234	4.50	—	1731	49	260	5.30
2	RHR-70	81	0.0003	—	82	60	234	3.90	—	82	57	260	4.56
3	RHR-40, 41, 42, 89	1952	0.0009	○	1952	41	226	5.51	—	1952	37	252	6.81
4	PLR-PD-1	334	0.0008	—	330	63	226	3.58	○	330	60	252	4.20
5	PLR-PD-2	200	0.0001	—	202	53	226	4.26	—	202	49	252	5.14
6	RHR-34 (X-12)	67	0.0000	—	670	64	310	4.84	—	670	60	414	6.90

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（クラス2範囲）

No.	配管モデル	供用状態(A, B) * ¹					供用状態(A, B) * ²				
		一次＋二次応力					一次＋二次応力				
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表
1	RHR-3	28	186	257	1.38	—	28	188	278	1.47	—
2	RHR-6, 7, 47, 49	33	233	257	1.10	○	33	236	278	1.17	○
3	RHR-10	57	56	250	4.46	—	57	57	270	4.73	—
4	RHR-34	7	192	250	1.30	—	7	195	270	1.38	—
5	RHR-48	861	89	307	3.44	—	861	92	332	3.60	—
6	RHR-70	57	229	257	1.12	—	57	232	278	1.19	—
7	RHR-31	17	33	250	7.57	—	17	34	270	7.94	—
8	RHR-66	1N	62	257	4.14	—	1N	64	278	4.34	—

注記 *1：設計・建設規格 PPC-3520(1), PPC-3530(1)a.に基づき計算した一次応力，一次＋二次応力を示す。

*2：設計・建設規格 PPC-3520(2), PPC-3530(1)b.に基づき計算した一次応力，一次＋二次応力を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（重大事故等クラス2であってクラス1範囲）

No.	配管モデル	供用状態E				
		一次応力(膜＋曲げ)				
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表
1	RHR-34(X-12)	670	60	414	6.90	—
2	RHR-34(X-19)	1731	49	260	5.30	—
3	RHR-70	82	57	260	4.56	—
4	RHR-40, 41, 42, 89	1952	37	252	6.81	—
5	PLR-PD-1	308	76	252	3.31	○
6	PLR-PD-2	202	49	252	5.14	—
7	RHR-PD-29	13	83	414	4.98	—
8	RHR-PD-35	13	83	414	4.98	—
9	RHR-PD-36	13	83	414	4.98	—

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果（重大事故等クラス2であってクラス2範囲）

No.	配管モデル	供用状態E*1					供用状態E*2				
		一次応力					一次応力				
		評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表	評価点	計算応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	裕度	代表
1	RHR-3	16	59	150	2.54	—	16	65	180	2.76	—
2	RHR-5	38	79	150	1.89	—	38	82	180	2.19	—
3	RHR-6, 7, 47, 49	33	70	154	2.20	—	46	73	185	2.53	—
4	RHR-8	80	66	150	2.27	—	80	72	180	2.50	—
5	RHR-10	622	32	154	4.81	—	622	33	185	5.60	—
6	RHR-12	6	42	150	3.57	—	6	45	180	4.00	—
7	RHR-15	41	21	150	7.14	—	41	22	180	8.18	—
8	RHR-34	60	71	154	2.16	—	60	77	185	2.40	—
9	RHR-48	86	63	184	2.92	—	86	69	221	3.20	—
10	RHR-70	954	64	154	2.40	—	954	66	185	2.80	—
11	RHR1-1	2	38	150	3.94	—	2	39	180	4.61	—
12	RHR2-1	2	38	150	3.94	—	2	39	180	4.61	—
13	RHR-31	17	22	150	6.81	—	17	23	180	7.82	—
14	RHR-40, 41, 42, 89	707	106	150	1.41	○	707	109	180	1.65	○
15	RHR-66	1N	27	154	5.70	—	1N	29	185	6.37	—

注記 *1：設計・建設規格 PPC-3520(1)に基づき計算した一次応力を示す。

*2：設計・建設規格 PPC-3520(2)に基づき計算した一次応力を示す。

		工事計画認可申請	第 4-3-1-3 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (3/11)
		日本原子力発電株式会社	
		0211	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-4 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (4/11)
		日本原子力発電株式会社	
		1128	

工事計画認可申請		第 4-3-1-5 図
東海第二発電所		
名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系)	
称	に係る主配管の配置を明示した図面 (5/11)	
日本原子力発電株式会社		
		0211

		工事計画認可申請		第 4-3-1-6 図	
		東海第二発電所			
		原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (6/11)			
		名称			
		日本原子力発電株式会社			
		0211			

		工事計画認可申請	第 4-3-1-7 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (7/11)
		日本原子力発電株式会社	
		1125	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-8 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (8/11)
		日本原子力発電株式会社	
		1125	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-9 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (9/11)
		日本原子力発電株式会社	
		1125	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-10 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系)
		称	に係る主配管の配置を明示した図面 (10/11)
		日本原子力発電株式会社	
		1128	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-11 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち 残留熱除去設備 (残留熱除去系) に係る主配管の配置を明示した図面 (11/11)
		日本原子力発電株式会社	
		1125	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-12 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備 (残留熱除去系) の系統図 (1/6)
		称	(設計基準対象施設)
		日本原子力発電株式会社	
		1204	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-13 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備 (残留熱除去系) の系統図 (2/6)
		称	(重大事故等対処設備)
		日本原子力発電株式会社	
		1204	

		工事計画認可申請	第 4-3-1-14 図
		東海第二発電所	
		名	原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備 (残留熱除去系) の系統図 (3/6)
		称	(設計基準対象施設)
		日本原子力発電株式会社	
		1204	

		工事計画認可申請		第 4-3-1-15 図	
		東海第二発電所			
		原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備 (残留熱除去系) の系統図 (4/6)			
		(重大事故等対応設備)			
名		称			
		日本原子力発電株式会社			
		1204			

第 4-3-1-1 図～第 4-3-1-11 図 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（残留熱除去系）に係る
主配管の配置を明示した図面 別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

管 NO. 4^{*1}

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	318.5	±1 %	J I S G 3 4 5 9 による材料公差
厚さ	25.4	-12.5 %	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9 による材料公差

管 NO. 4^{*1}－ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	318.5	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	25.4	+規定しない -12.5 %	同上

管 NO. 7^{*1}－ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	558.8	+6.4 mm -4.8 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	15.9	+規定しない 	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO.8*¹

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	14.3		同上

管 NO.8*¹— 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm −3.2 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない 	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準

管 NO.10*¹— 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm −3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない −12.5 %	同上

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 11*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	216.3	+2.4 mm -1.6 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	8.2	+規定しない -12.5 %	同上

管 NO. 12*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	406.4	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	12.7	+規定しない -12.5 %	同上

管 NO. 18*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない -12.5 %	同上

管 NO. 19*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	216.3	+2.4 mm -1.6 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	8.2	+規定しない -12.5 %	同上

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 25*¹

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	406.4	±0.8 %* ²	J I S G 3 4 5 6 による材料公差
厚さ	12.7	−12.5 %	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 6 による材料公差

管 NO. 25*¹− 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	406.4	+4.0 mm −3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	12.7	+規定しない −12.5 %	同上

管 NO. 26*¹− 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	216.3	+2.4 mm −1.6 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	8.2	+規定しない −12.5 %	同上

管 NO. 27*¹− 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	355.6	+4.0 mm −3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	11.1	+規定しない −12.5 %	同上

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 29*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	114.3	±1.6 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	6.0	+規定しない −12.5 %	同上

管 NO. 30*¹

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	14.3		同上

管 NO. 30*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm −3.2 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない 	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準

管 NO. 31*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm −3.2 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない 	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 32*¹

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	14.3		同上

管 NO. 33*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない 	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準

管 NO. 34*¹

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	14.3		同上

管 NO. 35*¹ 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	355.6	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	11.1	+規定しない 	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 36*¹

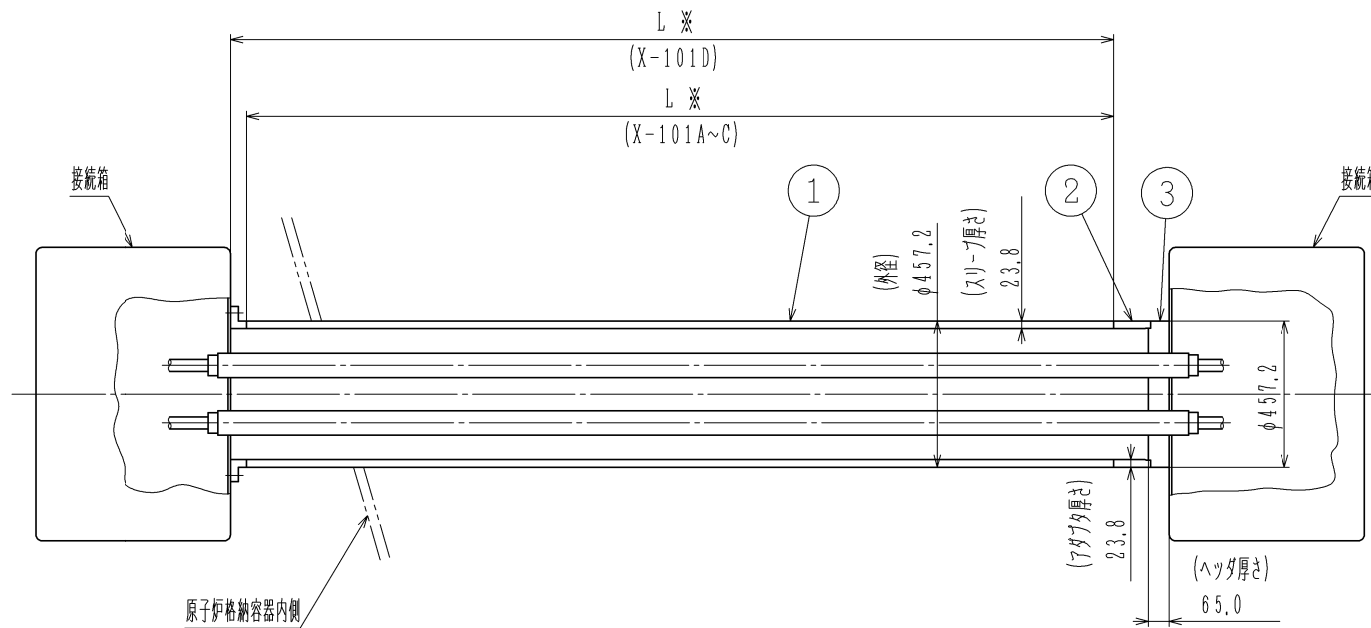
主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	318.5		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	10.3		同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

注記 *1：管の強度計算書の管 NO. を示す。

*2：管の外径許容差を示す。

ただし，周長による場合は，周長許容差 $\pm 0.5\%$ 又は換算外径許容差 $\pm 0.5\%$ とする。



貫通部番号	L※ (スリーブ長さ)
X-101A	2655
X-101B	2664
X-101C	2664
X-101D	2747 (注3)

部品表	
①	スリーブ
②	フダ
③	ヘッド

注1：特記なき寸法はmmを示す。
 注2：特記なき寸法は公称値を示す。
 注3：X-101Dのスリーブ長さはフランジ部まで含む。

工事計画認可申請	第8-1-4-2図
東海第二発電所	
名称	原子炉格納施設 原子炉格納容器 (原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線 貫通部)の構造図 X-101A, B, C, D
日本原子力発電株式会社	
1208	

第 8-1-4-2 図 原子炉格納施設 原子炉格納容器（原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部）の構造図 X-101A, B, C, D 別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

(X-101A)

構 成	主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
スリーブ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ			製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	長さ	2655		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
アダプタ	外径	457.2		J I S G 3 4 5 5 による材料公差
	厚さ		+2.9 mm 	【プラス側公差】 J I S G 3 4 5 5 による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 5 による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値
ヘッダ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ		+3.1 mm 	【プラス側公差】 J I S G 4 3 0 4 による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 4 3 0 4 による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

(X-101B)

構 成	主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
スリーブ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ			製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	長さ	2664		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
アダプタ	外径	457.2		J I S G 3 4 5 5 による材料公差
	厚さ		+2.9 mm 	【プラス側公差】 J I S G 3 4 5 5 による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 5 による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値
ヘッダ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ		+3.1 mm 	【プラス側公差】 J I S G 4 3 0 4 による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 4 3 0 4 による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

(X-101C)

構 成	主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
スリーブ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ			製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	長さ	2664		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
アダプタ	外径	457.2		J I S G 3 4 5 5による材料公差
	厚さ		+2.9 mm []	【プラス側公差】 J I S G 3 4 5 5による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 5による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値
ヘッダ	外径	457.2	[]	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ	[]	+3.1 mm []	【プラス側公差】 J I S G 4 3 0 4による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 4 3 0 4による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

(X-101D)

構 成	主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
スリーブ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ			製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	長さ	2747		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
アダプタ	外径	457.2		J I S G 3 4 5 5 による材料公差
	厚さ		+2.9 mm 	【プラス側公差】 J I S G 3 4 5 5 による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 5 による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値
ヘッダ	外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	厚さ		+3.1 mm 	【プラス側公差】 J I S G 4 3 0 4 による材料公差 【マイナス側公差】 J I S G 4 3 0 4 による材料公差及び製造能力，製造実績を考慮したメーカー許容値

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。