

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 3-005-52
提出年月日	2023年3月24日

VI-3-3-3-6-1-6-2 管の応力計算書  
(原子炉補機冷却系及び原子炉補機海水系)

S2 補 VI-3-3-3-6-1-6-2 R0

2023年3月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

(1) 原子炉補機冷却系

## まえがき

本計算書は、VI-3-1-5「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」及びVI-3-2-9「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、VI-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

配管モデル	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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
RCW-R-1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	85	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RCW-R-4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	85	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RCW-R-6	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	85	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

・評価条件整理表

配管モデル	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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
RCW-R-7	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	85	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RCW-R-8	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-9	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-10	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-11	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-12	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	85	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

・評価条件整理表

配管モデル	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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
RCW-R-13	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-14	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-15	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-16	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-17	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-18	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.37	85	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-21	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

・評価条件整理表

配管モデル	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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
RCW-R-22	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-36	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-37	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-38	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-39	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-40	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RCW-R-41	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.37	85	1.37	85	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

## 重大事故等対処設備



## 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	9
3. 計算条件	14
3.1 計算条件	14
3.2 材料及び許容応力	19
4. 評価結果	21
5. 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果	23

## 1. 概要

本計算書は、VI-3-1-5「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」及びVI-3-2-9「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。

計算結果の記載方法は、以下に示すとおりである。




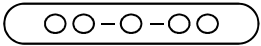
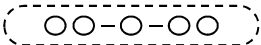

### (1) 管

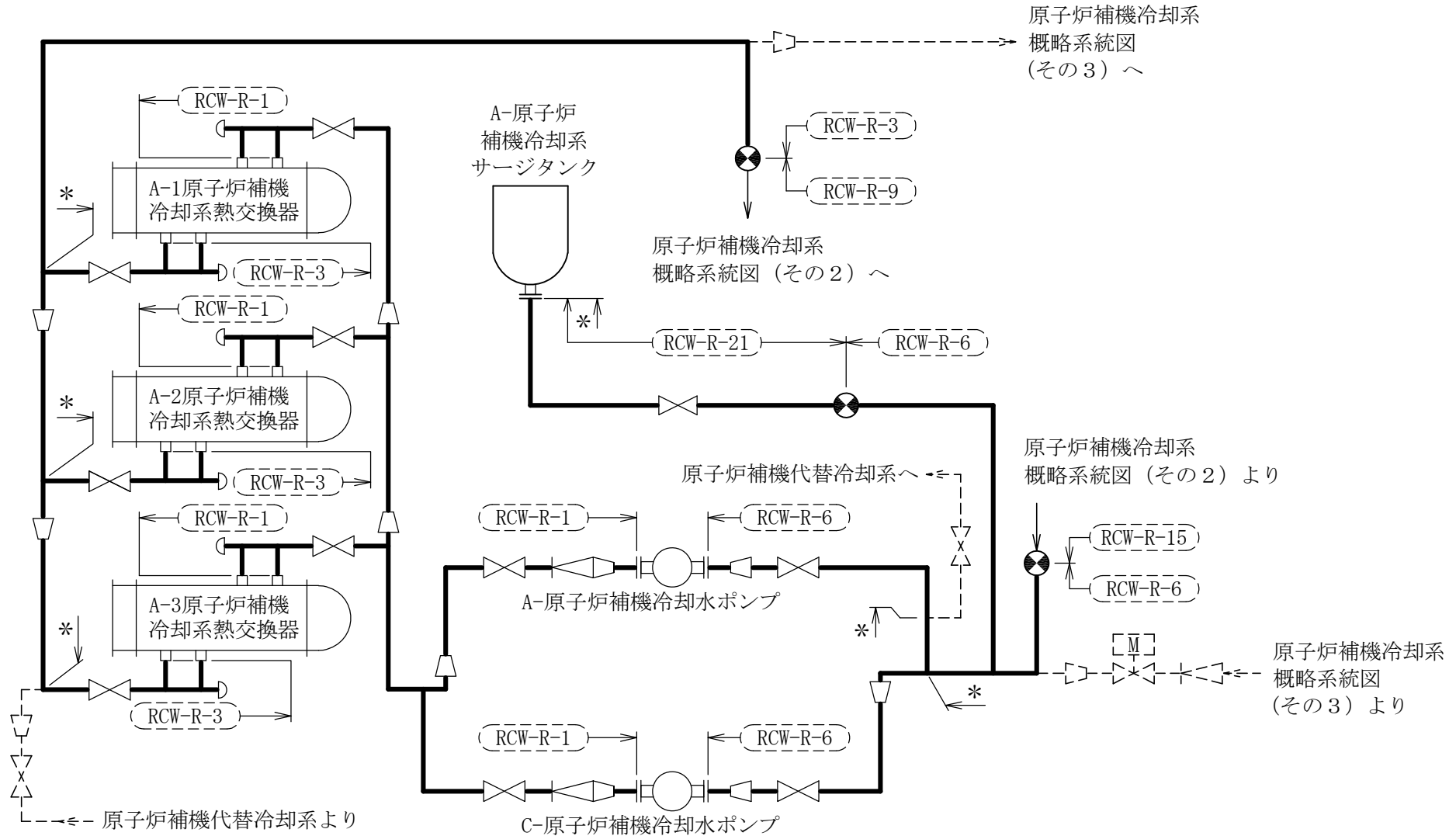
工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、全25モデルのうち、各応力区分における最大応力評価点の許容値／発生値（以下「裕度」という。）が最小となる解析モデルを代表として鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。各応力区分における代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果についても記載する。

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

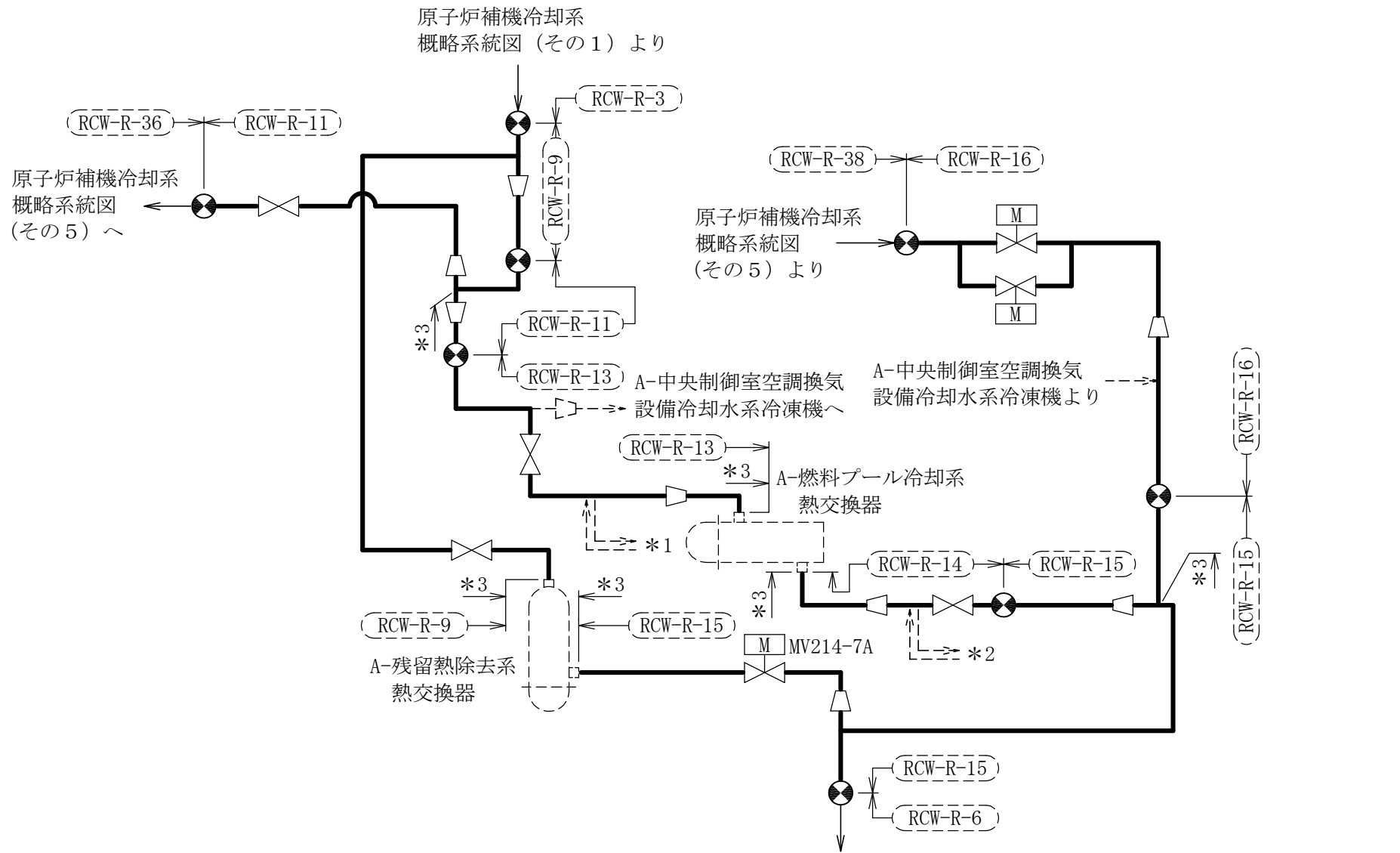
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管、又は工事計画記載範囲の管のうち本系統の管であって計算書作成対象範囲外の管及び他系統の管であって系統の概略を示すために表記する管
	鳥瞰図番号 (代表モデル)
	鳥瞰図番号 (代表モデル以外)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
SA2	重大事故等クラス 2 管
DB1/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管
DB2/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管



[注] 太線範囲の管クラス : SA2

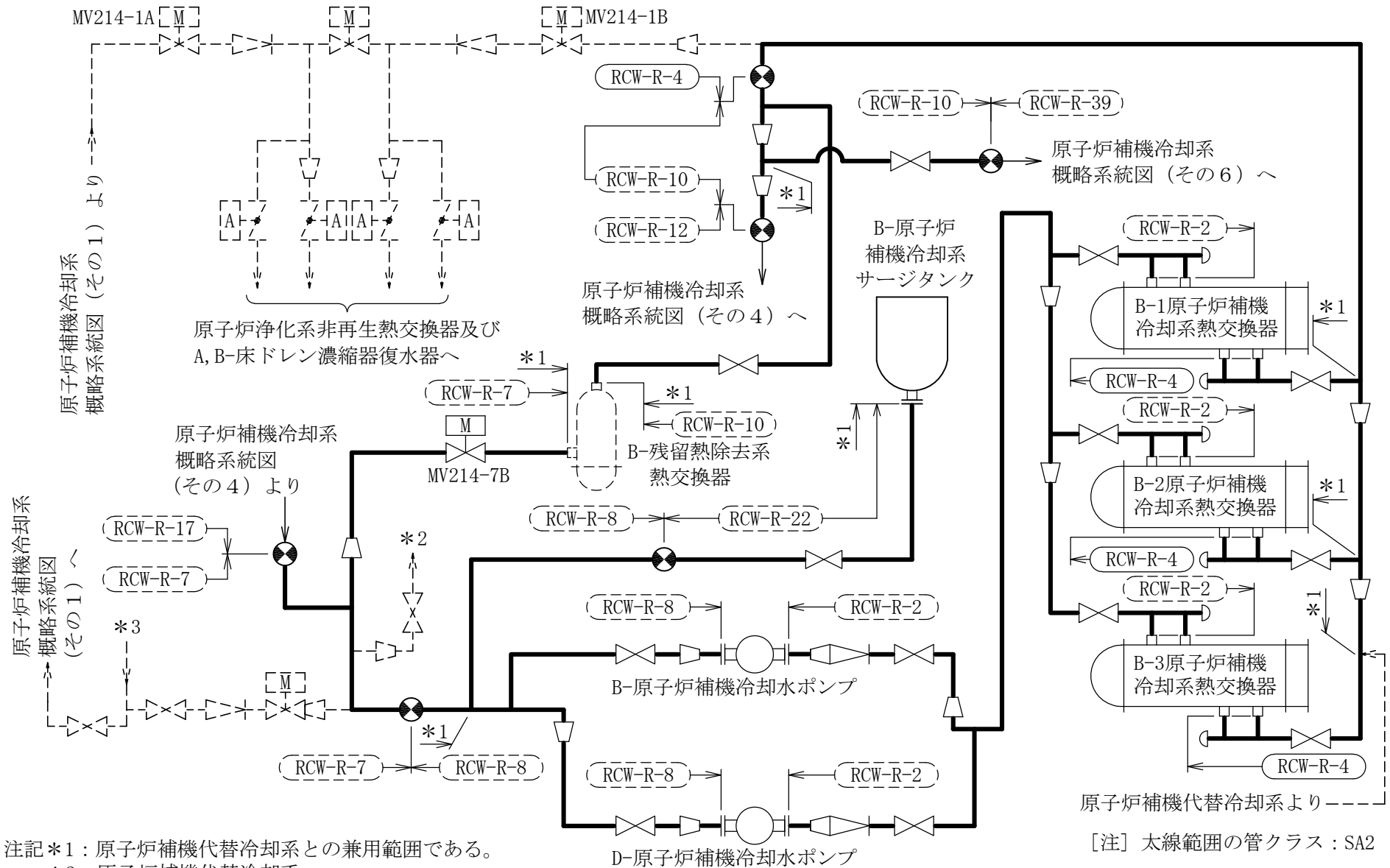
原子炉補機冷却系概略系統図(その1)

注記\* : 原子炉補機代替冷却系との兼用範囲である。



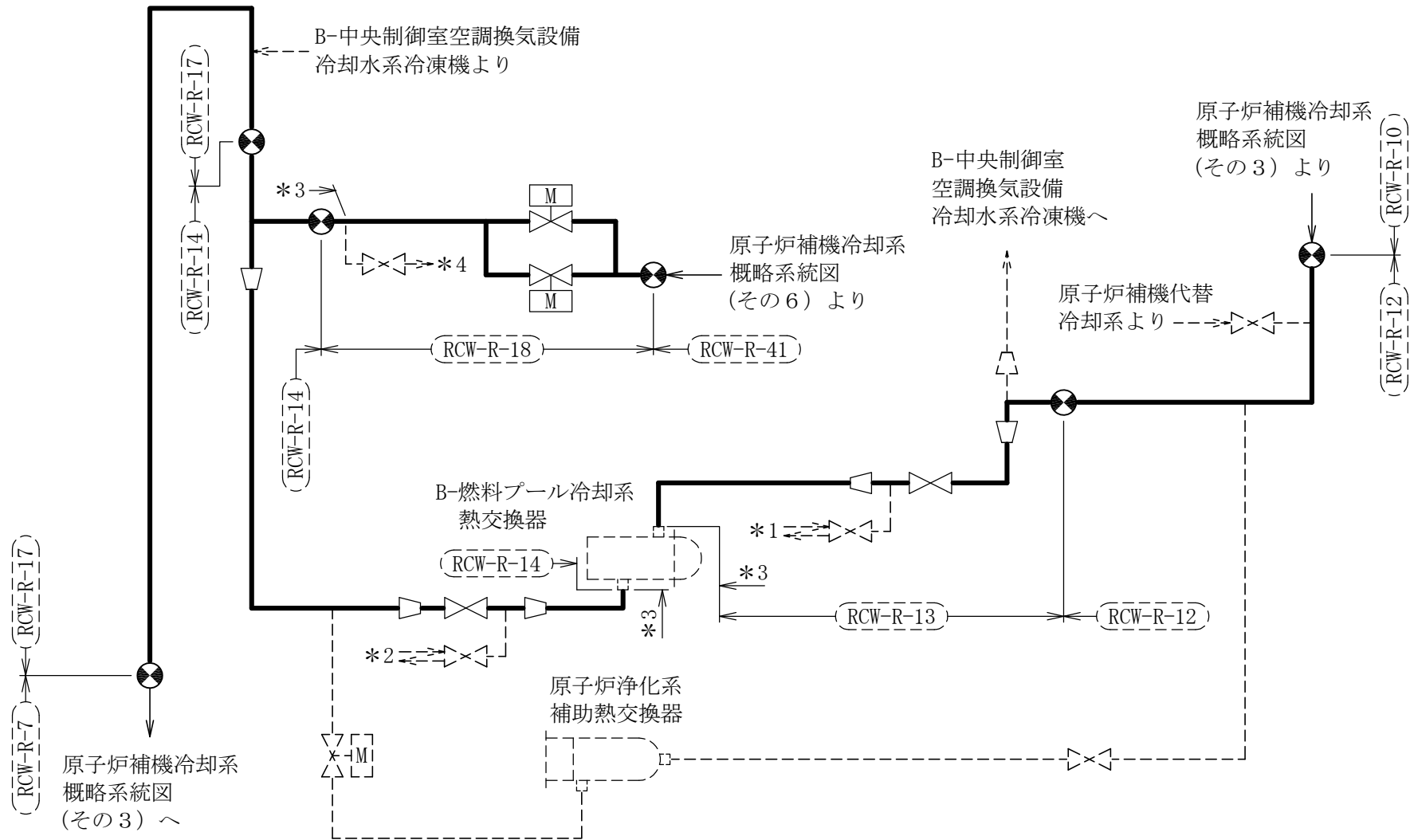
注記\*1：原子炉補機冷却系概略系統図 (その4) の\*1より (～)  
 \*2：原子炉補機冷却系概略系統図 (その4) の\*2より (～)  
 \*3：原子炉補機代替冷却系との兼用範囲である。

[注] 太線範囲の管クラス：SA2  
 原子炉補機冷却系 概略系統図 (その1) ～ 原子炉補機冷却系概略系統図 (その2)



注記\*1：原子炉補機代替冷却系との兼用範囲である。  
 \*2：原子炉補機代替冷却系へ  
 \*3：原子炉浄化系非再生熱交換器及びA, B-床ドレン濃縮器復水器より

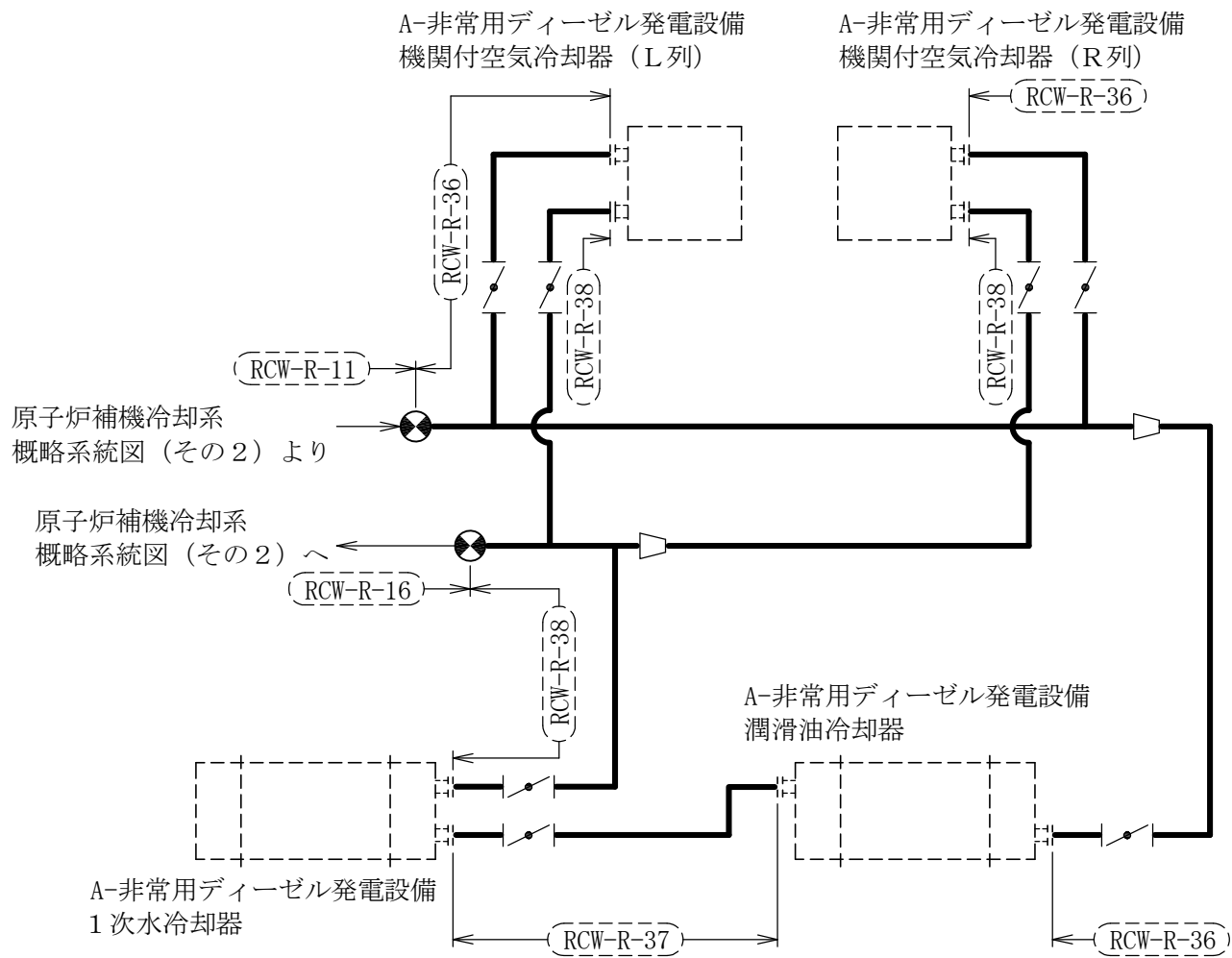
[注] 太線範囲の管クラス：SA2  
 原子炉補機冷却系概略系統図（その3）



注記\*1: 原子炉補機冷却系概略系統図 (その2) の\*1より (へ)  
 \*2: 原子炉補機冷却系概略系統図 (その2) の\*2より (へ)  
 \*3: 原子炉補機代替冷却系との兼用範囲である。  
 \*4: 原子炉補機代替冷却系へ

[注] 太線範囲の管クラス: SA2

原子炉補機冷却系概略系統図 (その4)

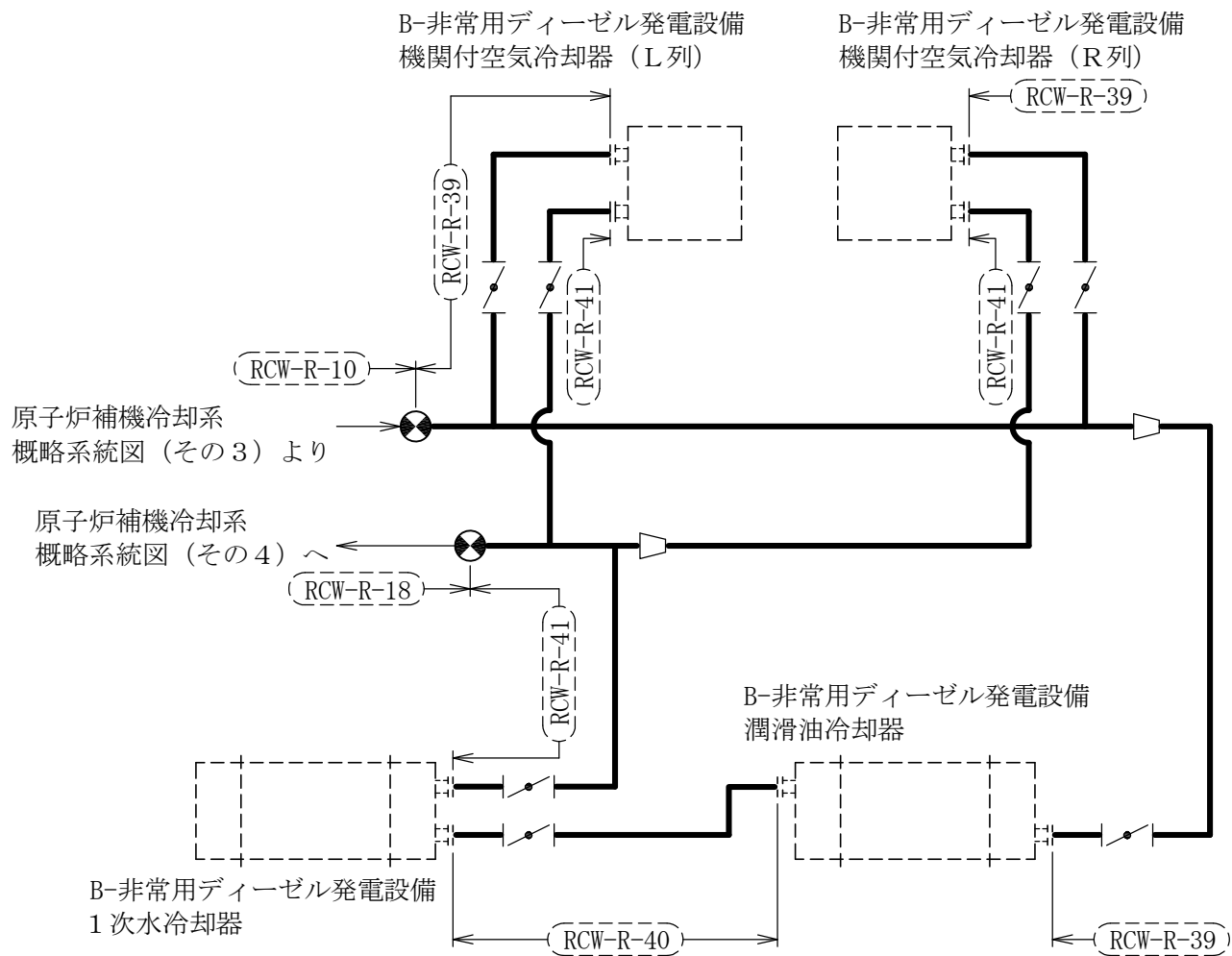


7

[注] 太線範囲の管クラス : SA2

原子炉補機冷却系概略系統図 (その5)







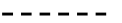


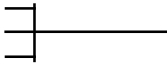
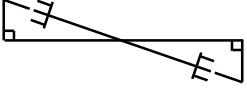
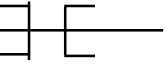
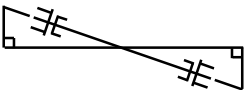

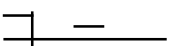
8

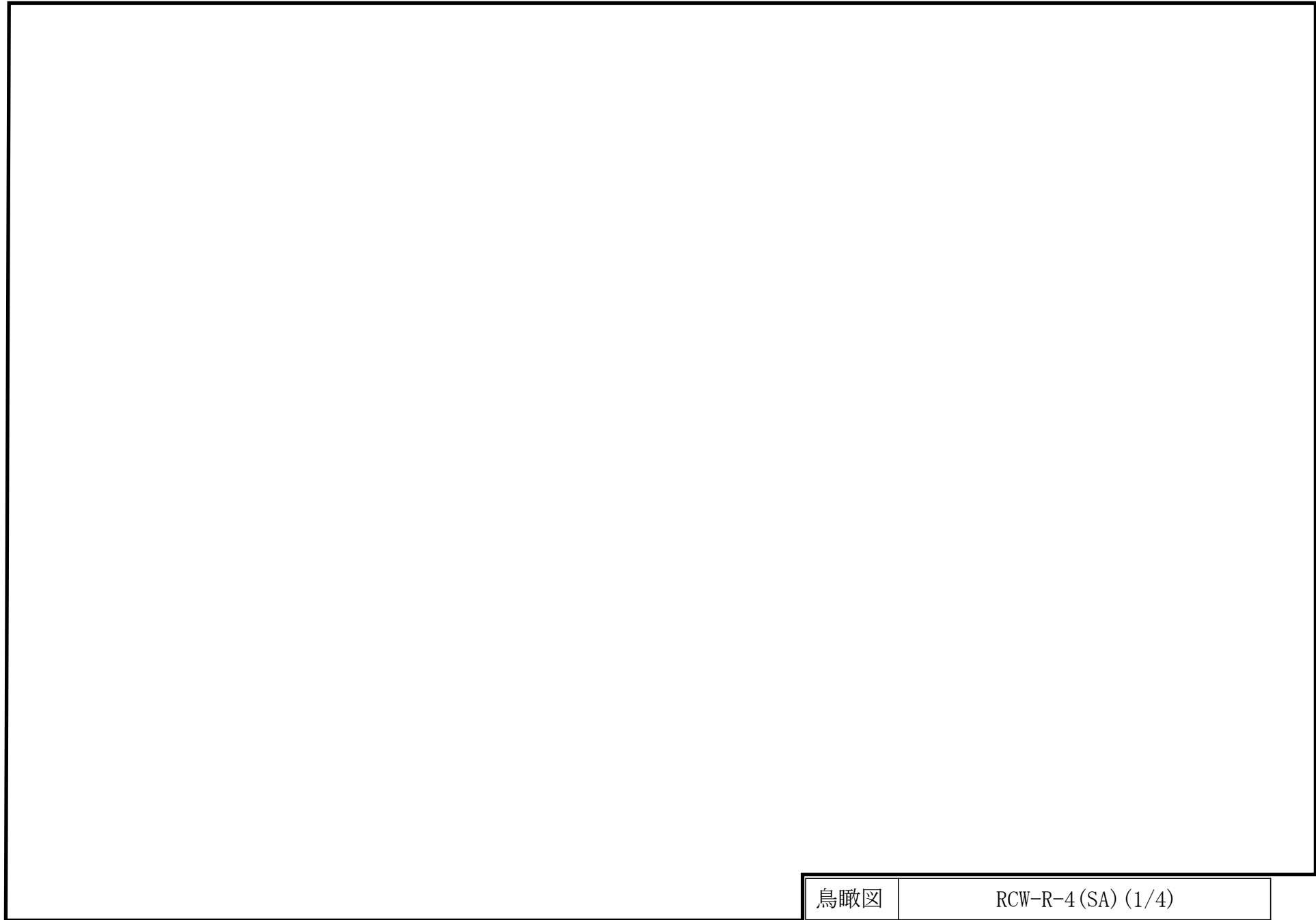
[注] 太線範囲の管クラス : SA2

原子炉補機冷却系概略系統図 (その6)

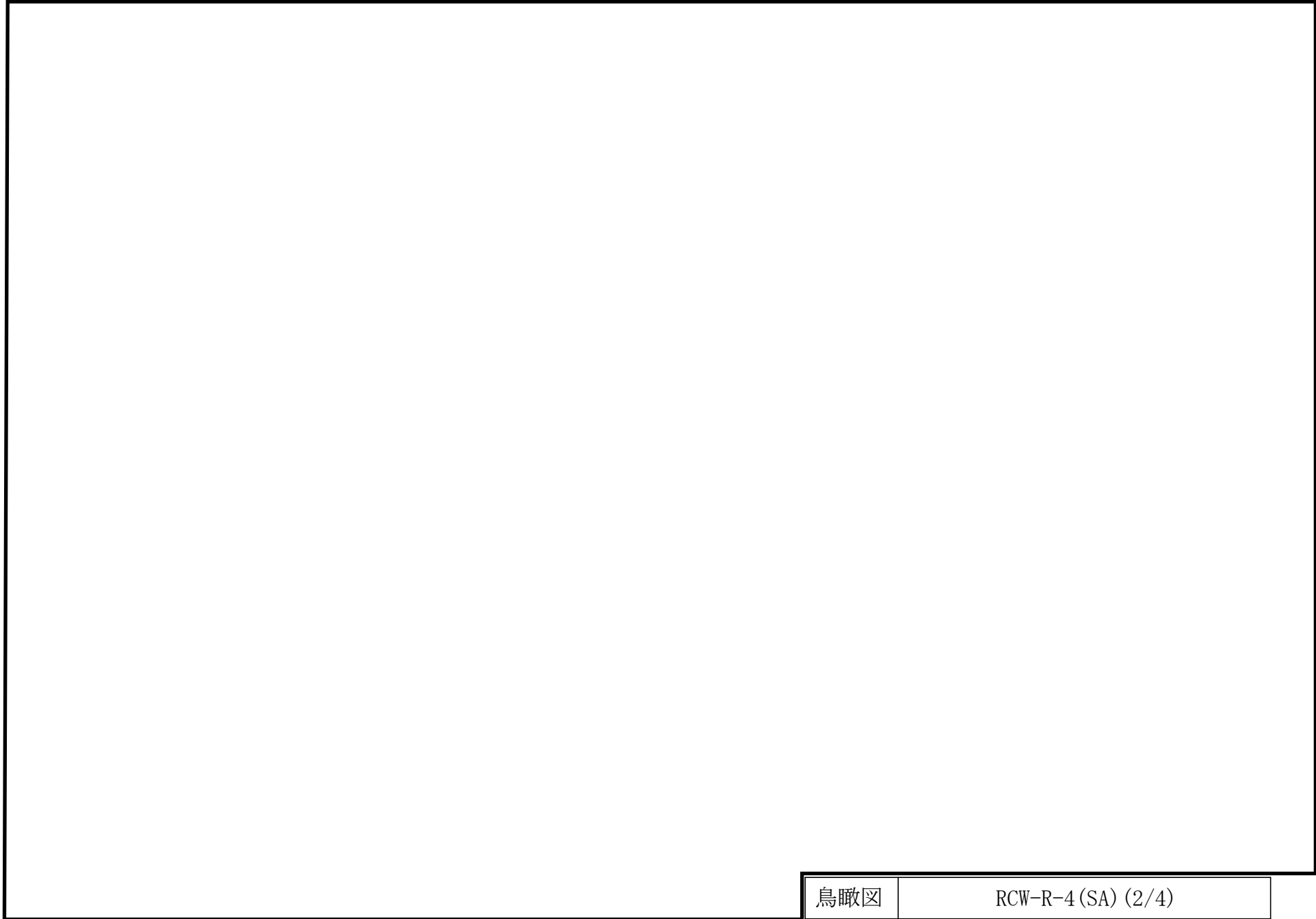
## 2.2 鳥瞰図

### 鳥瞰図記号凡例

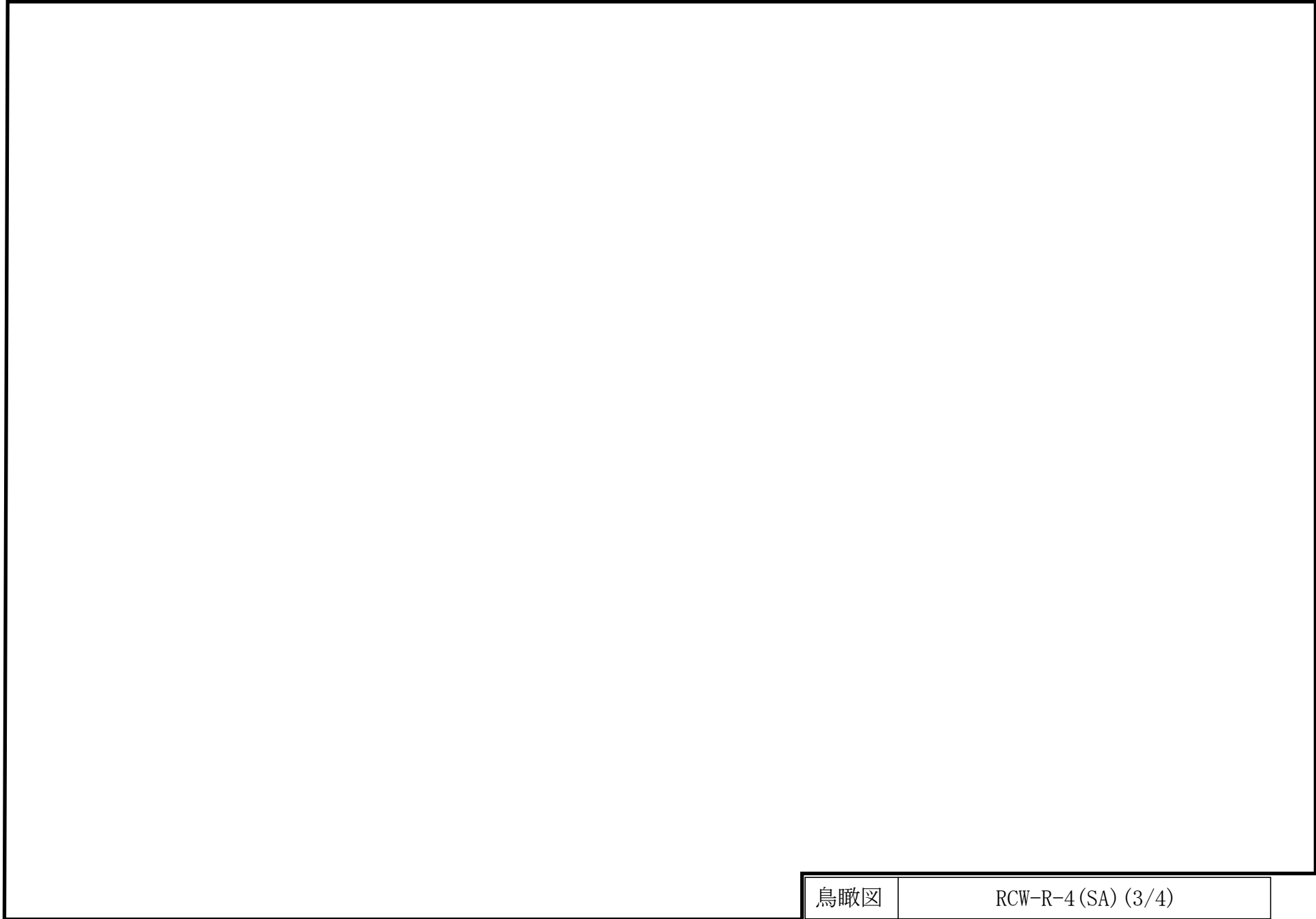
記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」，重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管，又は工事計画記載範囲の管のうち本系統の管であって計算書作成対象範囲外の管及び他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質点
	アンカ
	レストレイント
	レストレイント (斜め拘束の場合)
	スナップ
	スナップ (斜め拘束の場合)
	ハンガ
	リジットハンガ
	注：鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。



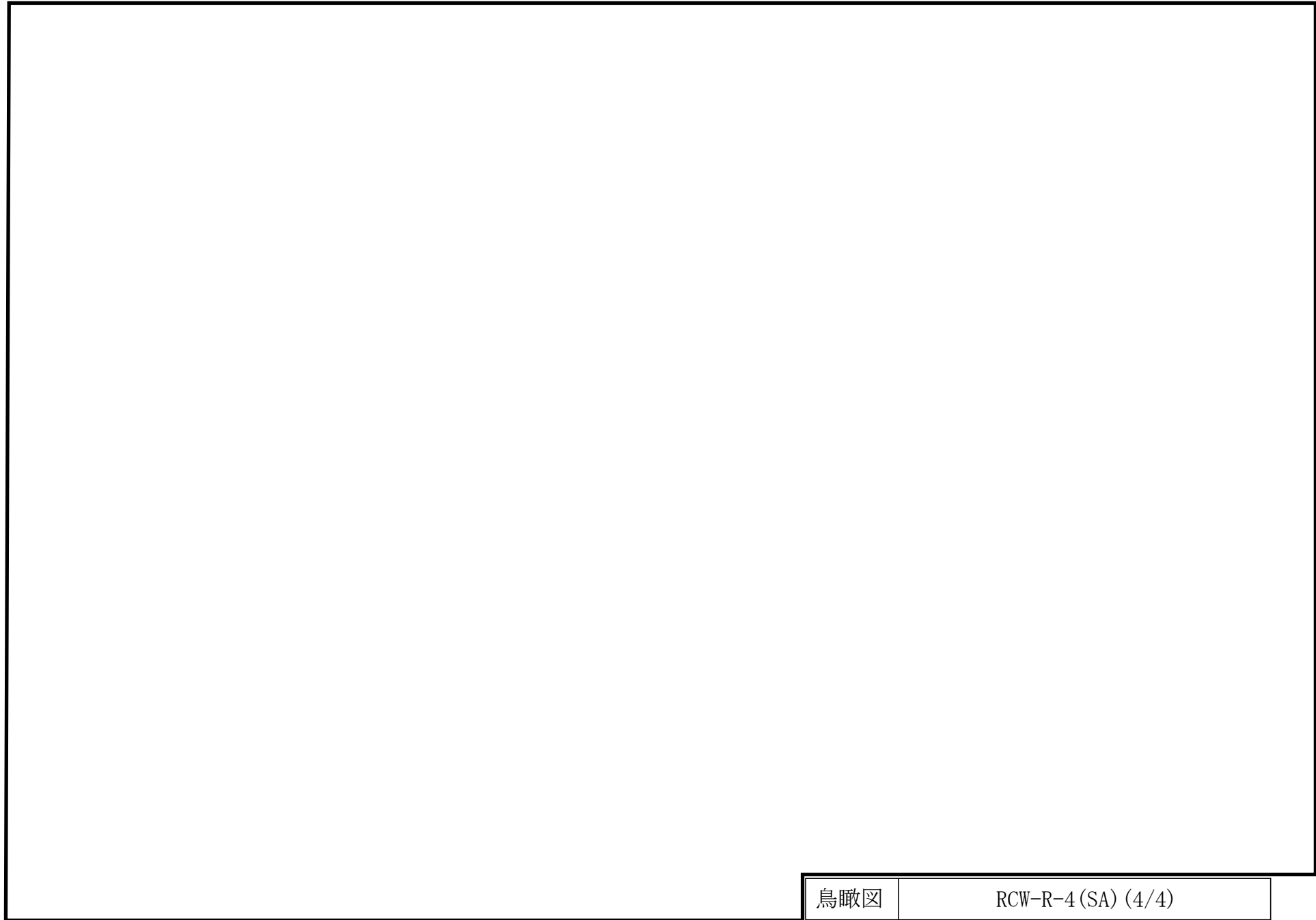
鳥瞰図	RCW-R-4(SA) (1/4)
-----	-------------------



鳥瞰図	RCW-R-4(SA) (2/4)
-----	-------------------



鳥瞰図	RCW-R-4(SA) (3/4)
-----	-------------------



鳥瞰図	RCW-R-4(SA) (4/4)
-----	-------------------

### 3. 計算条件

#### 3.1 計算条件

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 RCW-R-4

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
1	1N~4, 3~11N 9~14, 16~2201 2203~26, 30~35 37~42N, 40~48N 46~49, 57~62 64~69N, 67~75N 73~76	1.37	85	406.4	12.7	STPT42
2	2201~2203	1.37	85	406.4	12.7	STPT410
3	27~29, 29~53 98~105A	1.37	85	558.8	12.7	SM41C
4	29~30, 56~57	1.37	85	406.4	12.7	SM41C
5	54~56, 56~98	1.37	85	711.2	12.7	SM41C

配管の付加質量

鳥 瞰 図 RCW-R-4

質量	対応する評価点
	1N～4, 3～11N, 9～14, 16～26, 29～35
	37～42N, 40～48N, 46～49, 56～62, 64～69N
	67～75N, 73～76
	27～29, 29～53, 98～105A
	54～56, 56～98



弁部の質量

鳥 瞰 図 RCW-R-4

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	14~16, 35~37		62~64

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RCW-R-4

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
14~16				35~37			
62~64							

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RCW-R-4

支持点番号	各軸方向ばね定数 (N/mm)			各軸回り回転ばね定数 (N・mm/rad)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1N						
11N						
19						
22						
32						
42N						
48N						
52						
59						
69N						
75N						
80						
80						
89						
105A						

S2 補 VI-3-3-3-6-1-6-2(1) (重) R0

### 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

設計・建設規格に規定の応力計算に用いる許容応力

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力(MPa)			
		$S_m$	$S_y$	$S_u$	$S_h$
STPT42	85	—	—	—	103
STPT410	85	—	—	—	103
SM41C	85	—	—	—	100

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。

告示第501号に規定の応力計算に用いる許容応力

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力(MPa)			
		$S_m$	$S_y$	$S_u$	$S_h$
STPT42	85	—	—	—	103
SM41C	85	—	—	—	100

## 4. 評価結果

下表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

設計・建設規格 PPC-3520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 $1.5 \cdot S_h$ $1.8 \cdot S_h$
RCW-R-4	56	$S_{pr m}^{*1}$	142	150
RCW-R-4	56	$S_{pr m}^{*2}$	174	180

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。

評価結果

下表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

告示第501号第56条第1号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 $S_{perm}^{*1}$ $S_{perm}^{*2}$	許容応力 $S_h$ $1.2 \cdot S_h$
RCW-R-4	56	$S_{perm}^{*1}$	75	100
RCW-R-4	56	$S_{perm}^{*2}$	75	120

注記\*1：告示第501号第56条第1号イに基づき計算した一次応力を示す。なお、保守的な評価となる告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を記載してもよいものとする。

\*2：告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

## 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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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	RCW-R-1	設計・建設規格	18	76	150	1.97	—	18	80	180	2.25	—
		告示第501号	18	44	100	2.27	—	18	44	120	2.72	—
2	RCW-R-2	設計・建設規格	16	141	150	1.06	—	16	144	180	1.25	—
		告示第501号	16	62	100	1.61	—	16	62	120	1.93	—
3	RCW-R-3	設計・建設規格	31	87	150	1.72	—	31	90	180	2.00	—
		告示第501号	47	47	100	2.12	—	47	47	120	2.55	—
4	RCW-R-4	設計・建設規格	56	142	150	1.05	○	56	174	180	1.03	○
		告示第501号	56	75	100	1.33	—	56	75	120	1.60	—
5	RCW-R-6	設計・建設規格	9	120	150	1.25	—	9	148	180	1.21	—
		告示第501号	28	74	100	1.35	—	28	74	120	1.62	—
6	RCW-R-7	設計・建設規格	129	104	150	1.44	—	129	107	180	1.68	—
		告示第501号	76	51	100	1.96	—	76	51	120	2.35	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。



代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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
7	RCW-R-8	設計・建設規格	50	112	150	1.33	—	50	114	180	1.57	—
		告示第501号	50	48	100	2.08	—	50	48	120	2.50	—
8	RCW-R-9	設計・建設規格	101	75	150	2.00	—	101	76	180	2.36	—
		告示第501号	101	51	100	1.96	—	101	51	120	2.35	—
9	RCW-R-10	設計・建設規格	37	90	150	1.66	—	37	93	180	1.93	—
		告示第501号	37	59	100	1.69	—	37	59	120	2.03	—
10	RCW-R-11	設計・建設規格	21	48	154	3.20	—	21	50	185	3.70	—
		告示第501号	24A	41	103	2.51	—	24A	41	123	3.00	—
11	RCW-R-12	設計・建設規格	33	51	154	3.01	—	33	52	185	3.55	—
		告示第501号	33	30	103	3.43	—	33	30	123	4.10	—
12	RCW-R-13	設計・建設規格	126	42	154	3.66	—	126	44	185	4.20	—
		告示第501号	174	34	103	3.02	—	174	34	123	3.61	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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
13	RCW-R-14	設計・建設規格	89	65	154	2.36	—	89	66	185	2.80	—
		告示第501号	89	40	103	2.57	—	89	40	123	3.07	—
14	RCW-R-15	設計・建設規格	56	89	150	1.68	—	56	92	180	1.95	—
		告示第501号	56	46	100	2.17	—	56	46	120	2.60	—
15	RCW-R-16	設計・建設規格	110	27	154	5.70	—	110	28	185	6.60	—
		告示第501号	96	24	103	4.29	—	96	24	123	5.12	—
16	RCW-R-17	設計・建設規格	18	51	150	2.94	—	18	56	180	3.21	—
		告示第501号	42A	44	100	2.27	—	42A	44	120	2.72	—
17	RCW-R-18	設計・建設規格	74	29	154	5.31	—	74	30	185	6.16	—
		告示第501号	82	26	103	3.96	—	82	26	123	4.73	—
18	RCW-R-21	設計・建設規格	23	34	154	4.52	—	23	36	185	5.13	—
		告示第501号	58	26	103	3.96	—	58	26	123	4.73	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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
19	RCW-R-22	設計・建設規格	38	34	154	4.52	—	38	34	185	5.44	—
		告示第501号	38	23	103	4.47	—	38	23	123	5.34	—
20	RCW-R-36	設計・建設規格	112N	18	154	8.55	—	33	21	185	8.80	—
		告示第501号	13	16	103	6.43	—	13	16	123	7.68	—
21	RCW-R-37	設計・建設規格	35	32	154	4.81	—	35	32	185	5.78	—
		告示第501号	35	23	103	4.47	—	35	23	123	5.34	—
22	RCW-R-38	設計・建設規格	27	26	154	5.92	—	27	28	185	6.60	—
		告示第501号	25	17	103	6.05	—	25	17	123	7.23	—
23	RCW-R-39	設計・建設規格	12	24	154	6.41	—	12	26	185	7.11	—
		告示第501号	12	21	103	4.90	—	12	21	123	5.85	—
24	RCW-R-40	設計・建設規格	35	32	154	4.81	—	35	32	185	5.78	—
		告示第501号	35	23	103	4.47	—	35	23	123	5.34	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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
25	RCW-R-41	設計・建設規格	58	30	154	5.13	—	58	32	185	5.78	—
		告示第501号	73	21	103	4.90	—	73	21	123	5.85	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

(2) 原子炉補機海水系

## まえがき

本計算書は、VI-3-1-5「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」及びVI-3-2-9「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、VI-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

配管モデル	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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
RSW-R-1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-R-2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-R-3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-R-4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-T-1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-T-2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-T-3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-T-4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

・評価条件整理表

配管モデル	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 (℃)
RSW-I-1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-I-2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-Y-1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.98	40	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RSW-Y-1A	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.98	40	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RSW-Y-1C	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
RSW-Y-2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2



・評価条件整理表

配管モデル	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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
RSW-Y-2	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.98	40	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RSW-Y-2A	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.98	40	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RSW-Y-2C	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.98	40	0.98	40	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

## 重大事故等対処設備

## 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	7
3.1 計算条件	7
3.2 材料及び許容応力	13
4. 評価結果	15
5. 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果	17

## 1. 概要

本計算書は、VI-3-1-5「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」及びVI-3-2-9「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。

計算結果の記載方法は、以下に示すとおりである。




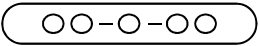
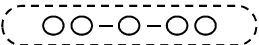

### (1) 管

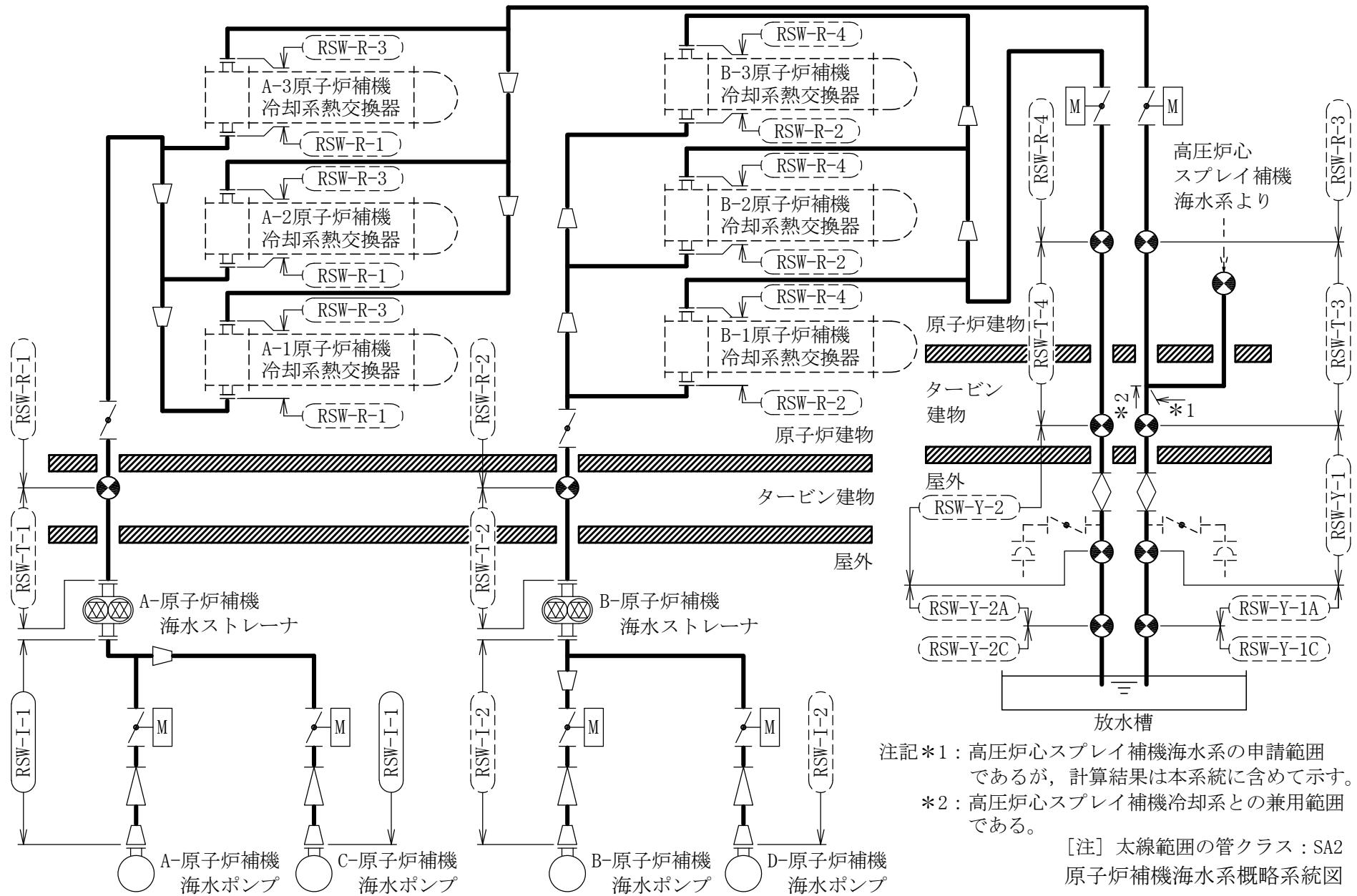
工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点の評価結果を解析モデル単位に記載する。また、全16モデルのうち、各応力区分における最大応力評価点の許容値／発生値（以下「裕度」という。）が最小となる解析モデルを代表として鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。各応力区分における代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果についても記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図



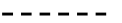


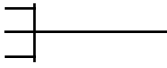
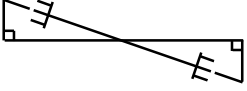
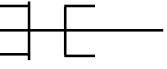
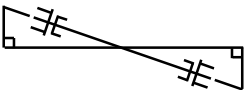

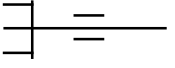
概略系統図記号凡例

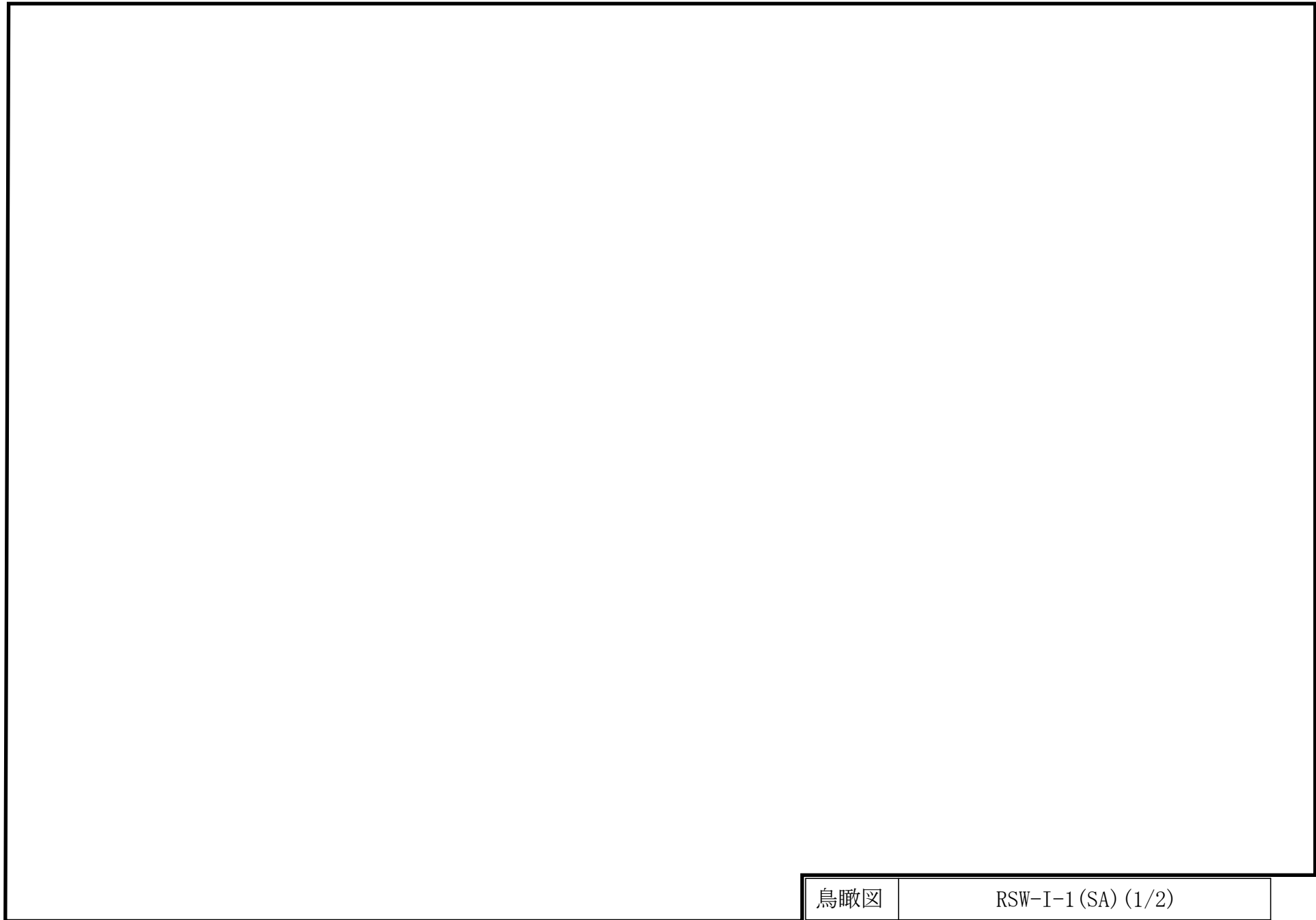
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管、又は工事計画記載範囲の管のうち本系統の管であって計算書作成対象範囲外の管及び他系統の管であって系統の概略を示すために表記する管
	鳥瞰図番号 (代表モデル)
	鳥瞰図番号 (代表モデル以外)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス 1 管
DB2	クラス 2 管
SA2	重大事故等クラス 2 管
DB1/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 1 管
DB2/SA2	重大事故等クラス 2 管であってクラス 2 管



## 2.2 鳥瞰図

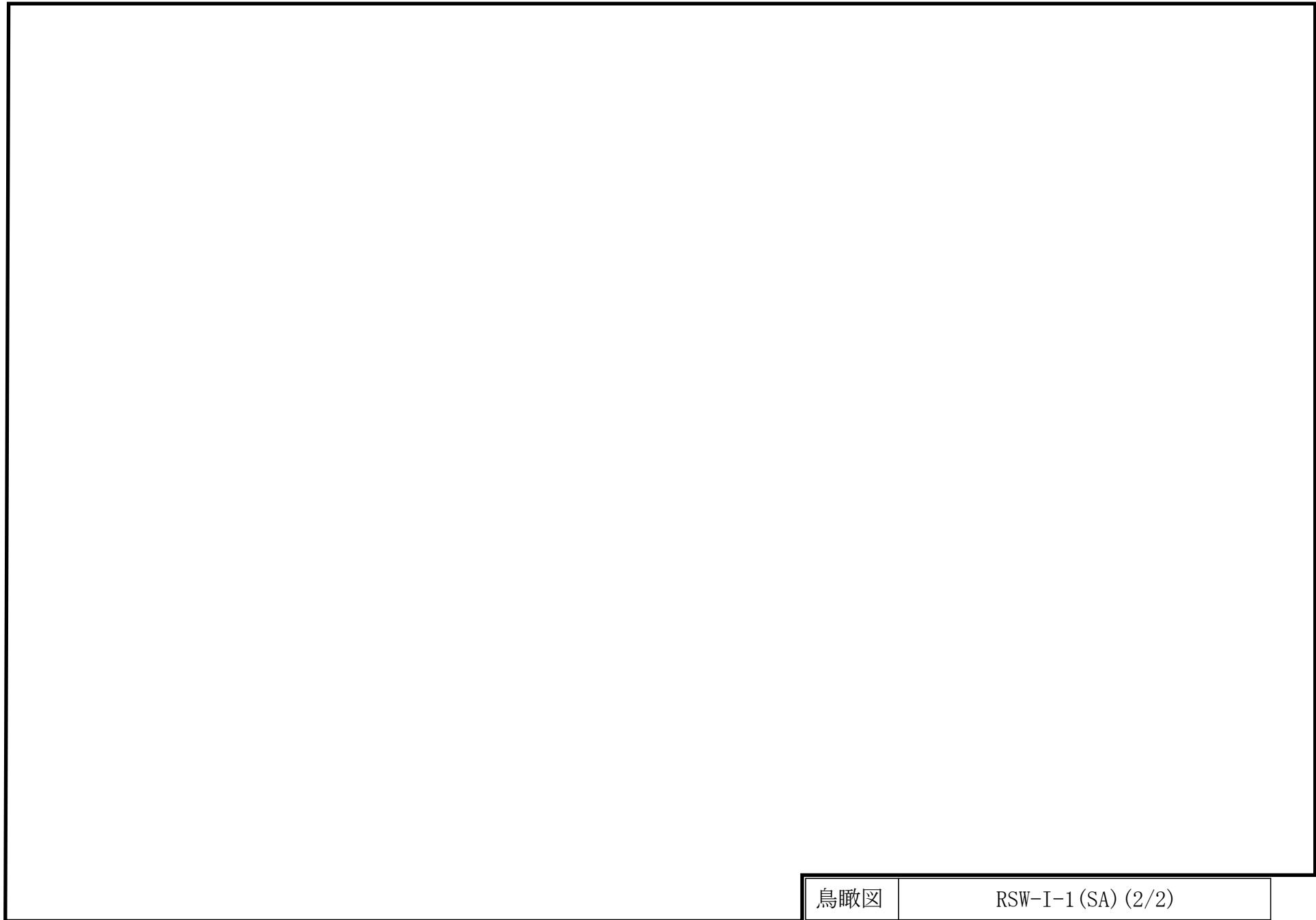
### 鳥瞰図記号凡例

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 (設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」, 重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」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本系統の管であって計算書作成対象範囲外の管及び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
	レストレイント (斜め拘束の場合)
	スナップ
	スナップ (斜め拘束の場合)
	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	RSW-I-1 (SA) (1/2)
-----	--------------------





鳥瞰図	RSW-I-1 (SA) (2/2)
-----	--------------------

### 3. 計算条件

#### 3.1 計算条件

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 RSW-I-1

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
1	1N~100, 4207~43N	0.98	40	558.8	9.5	SM41C
2	2~4, 5~6 7~12, 15~37 38~39, 40~42	0.98	40	508.0	9.5	SM41C
3	13~34N	0.98	40	711.2	9.5	SM41C

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 RSW-I-1

質量	対応する評価点
	1N, 43N
	4, 5, 6, 7, 37, 38, 39, 40
	701, 1001, 3601
	1301, 1701, 1901, 2101, 2401, 26, 29, 3101
	34N

弁部の質量

鳥 瞰 図 RSW-I-1

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4~5, 39~40		6001, 3701
	6003, 3703		6004, 3704
	6002, 3702		

弁部の寸法

鳥 瞰 図 RSW-I-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)
4~5				6~6001			
6001~6003				6003~6004			
6004~6002				6001~7			
37~3701				3701~3703			
3703~3704				3704~3702			
3701~38				39~40			

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RSW-I-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
1N						
** 1N **						
** 1N **						
2005						
** 2005 **						
** 8 **						
** 8 **						
11						
17						
** 1902 **						
** 1902 **						
2102						
24						
2501						
3102						
3102						
34N						
36						
4205						
** 4205 **						
43N						

S2 補 VI-3-3-3-6-1-6-2(2) (重) R0

支持点及び貫通部ばね定数

鳥 瞰 図 RSW-I-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
** 43N **						
** 43N **						

### 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

設計・建設規格に規定の応力計算に用いる許容応力

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力(MPa)			
		$S_m$	$S_y$	$S_u$	$S_h$
SM41C	40	—	—	—	100



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。

告示第501号に規定の応力計算に用いる許容応力

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力(MPa)			
		$S_m$	$S_y$	$S_u$	$S_h$
SM41C	40	—	—	—	100

4. 評価結果

下表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

設計・建設規格 PPC-3520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 $S_{perm}^{*1}$ $S_{perm}^{*2}$	許容応力 $1.5 \cdot S_h$ $1.8 \cdot S_h$
RSW-I-1	15	$S_{perm}^{*1}$	100	150
RSW-I-1	15	$S_{perm}^{*2}$	102	180

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。

評価結果

下表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

告示第501号第56条第1号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 $S_{perm}^{*1}$ $S_{perm}^{*2}$	許容応力 $S_h$ $1.2 \cdot S_h$
RSW-I-1	15	$S_{perm}^{*1}$	54	100
RSW-I-1	15	$S_{perm}^{*2}$	54	120

注記\*1：告示第501号第56条第1号イに基づき計算した一次応力を示す。なお、保守的な評価となる告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を記載してもよいものとする。

\*2：告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

## 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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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	RSW-R-1	設計・建設規格	52	51	150	2.94	—	52	52	180	3.46	—
		告示第501号	8	36	100	2.77	—	8	36	120	3.33	—
2	RSW-R-2	設計・建設規格	59	63	150	2.38	—	59	65	180	2.76	—
		告示第501号	59	39	100	2.56	—	59	39	120	3.07	—
3	RSW-R-3	設計・建設規格	15	65	150	2.30	—	15	68	180	2.64	—
		告示第501号	44	41	100	2.43	—	44	41	120	2.92	—
4	RSW-R-4	設計・建設規格	55	81	150	1.85	—	55	83	180	2.16	—
		告示第501号	55	56	100	1.78	—	55	56	120	2.14	—
5	RSW-T-1	設計・建設規格	24	70	150	2.14	—	24	71	180	2.53	—
		告示第501号	12	52	100	1.92	—	12	52	120	2.30	—
6	RSW-T-2	設計・建設規格	250F	47	150	3.19	—	250F	51	180	3.52	—
		告示第501号	26	42	100	2.38	—	26	42	120	2.85	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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
7	RSW-T-3	設計・建設規格	29	84	150	1.78	—	29	87	180	2.06	—
		告示第501号	28F	60	100	1.66	—	28F	60	120	2.00	—
8	RSW-T-4	設計・建設規格	10	59	150	2.54	—	10	62	180	2.90	—
		告示第501号	10	44	100	2.27	—	10	44	120	2.72	—
9	RSW-I-1	設計・建設規格	15	100	150	1.50	○	15	102	180	1.76	○
		告示第501号	15	54	100	1.85	—	15	54	120	2.22	—
10	RSW-I-2	設計・建設規格	25	41	150	3.65	—	31N	44	180	4.09	—
		告示第501号	25	34	100	2.94	—	25	34	120	3.52	—
11	RSW-Y-1	設計・建設規格	606	60	150	2.50	—	606	60	180	3.00	—
		告示第501号	802	30	70	2.33	—	802	30	84	2.80	—
12	RSW-Y-1A	設計・建設規格	503	36	105	2.91	—	503	36	126	3.50	—
		告示第501号	812	28	70	2.50	—	812	28	84	3.00	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

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、応力分類ごと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（重大事故等クラス2管）

No.	配管 モデル	適用規格	供用状態E 許容応力状態V <sub>A</sub>									
			一次応力(1) <sup>*1</sup>					一次応力(2) <sup>*2</sup>				
			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
13	RSW-Y-1C	設計・建設規格	508	36	105	2.91	—	508	36	126	3.50	—
		告示第501号	6	28	70	2.50	—	6	28	84	3.00	—
14	RSW-Y-2	設計・建設規格	511	45	105	2.33	—	511	45	126	2.80	—
		告示第501号	511	35	70	2.00	—	511	35	84	2.40	—
15	RSW-Y-2A	設計・建設規格	506	38	105	2.76	—	506	38	126	3.31	—
		告示第501号	814	28	70	2.50	—	814	28	84	3.00	—
16	RSW-Y-2C	設計・建設規格	507	36	105	2.91	—	507	36	126	3.50	—
		告示第501号	6	28	70	2.50	—	6	28	84	3.00	—

注記\*1：設計・建設規格 PPC-3520(1)及び告示第501号第56条第1号イ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)及び告示第501号第56条第1号ロに基づき計算した一次応力を示す。