

平成30年6月28日  
日本原子力発電株式会社

東海第二発電所 工事計画認可申請資料 提出リスト(強度計算書分)

No.	資料番号	資料名称	備考
1	工認-726 改0	V-3-5-4-6-2 管の基本板厚計算書	
2	工認-727 改0	V-3-5-4-6-3 管の応力計算書	
3	工認-728 改0	V-3-9-2-2-3-1 管の基本板厚計算書	
4	工認-729 改0	V-3-9-2-2-3-2 管の応力計算書	
5	工認-688 改0	V-3-5-4-4-1 常設高圧代替注水系ポンプの強度計算書	
6	工認-689 改0	V-3-5-4-4-2 管の基本板厚計算書	
7	工認-690 改0	V-3-5-4-4-3 管の応力計算書	
8	工認-695 改0	V-3-9-2-2-4-1 管の基本板厚計算書	
9	工認-696 改0	V-3-5-3-2-1 管の基本板厚計算書	
10	工認-699 改0	V-3-5-3-2-2 管の応力計算書	
11	工認-694 改0	V-3-9-2-2-2-1 管の基本板厚計算書	
12	工認-692 改0	V-3-4-2-2-1 管の基本板厚計算書	
13	工認-693 改0	V-3-4-2-2-2 管の基本板厚計算書	

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-726 改0
提出年月日	平成30年6月28日

V-3-5-4-6-2 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 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」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

代替循環冷却系（A系）

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 評価規格	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)
1	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
2	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
3	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
4	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
5	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
6	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
7	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
8	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
9	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

代替循環冷却系（B系）

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 評価規格	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	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
2	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
3	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	0.86	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
4	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	0.86	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
5	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
6	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
7	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
8	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
9	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2

・適用規格の選定

代替循環冷却系（A系）

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
2	管の強度計算		—	設計・建設規格
3	管の強度計算		—	設計・建設規格
4	管の強度計算		—	設計・建設規格
5	管の強度計算		—	設計・建設規格
6	管の強度計算		—	設計・建設規格
7	管の強度計算		—	設計・建設規格
8	管の強度計算		—	設計・建設規格
9	管の強度計算		—	設計・建設規格

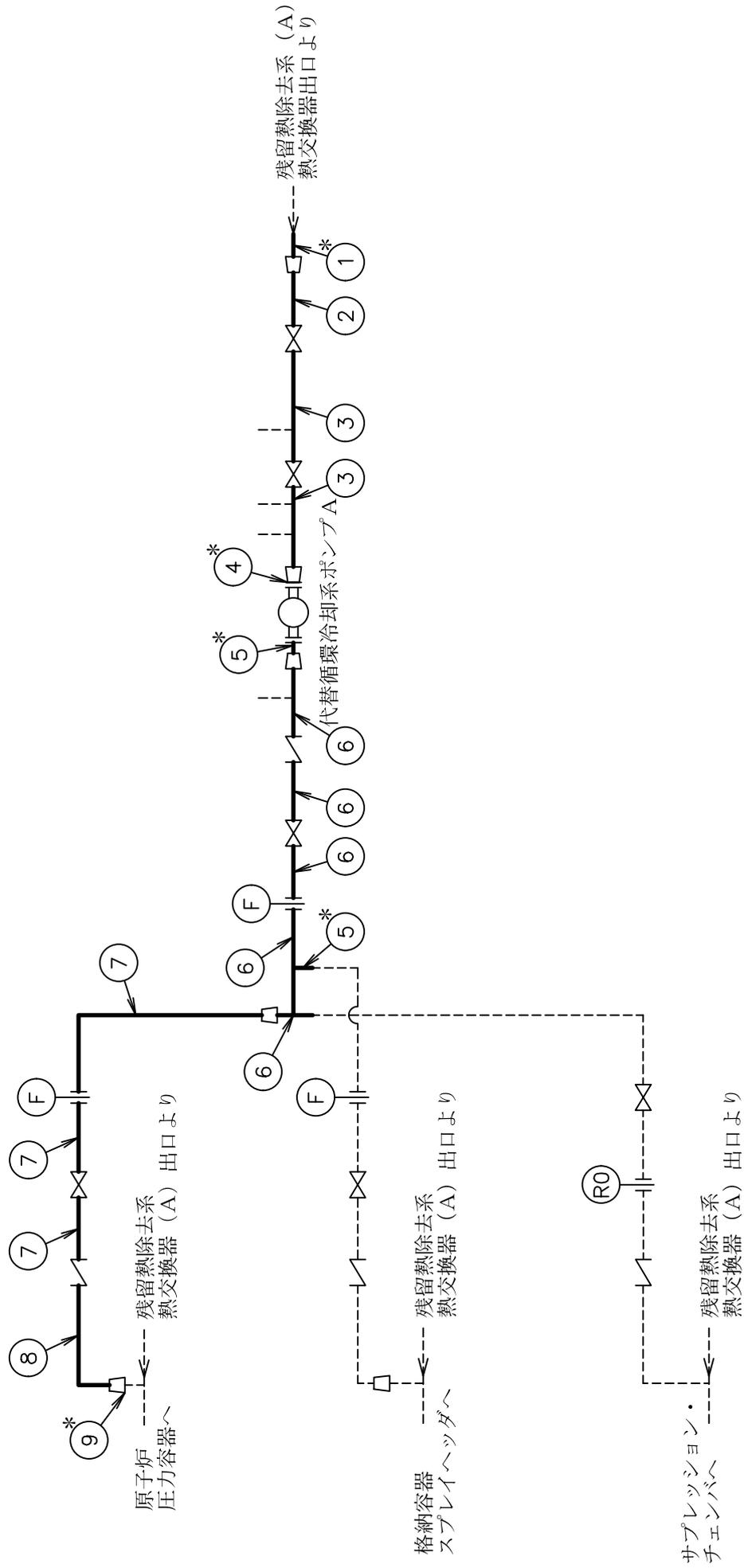
代替循環冷却系（B系）

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
2	管の強度計算		—	設計・建設規格
3	管の強度計算		—	設計・建設規格
4	管の強度計算		—	設計・建設規格
5	管の強度計算		—	設計・建設規格
6	管の強度計算		—	設計・建設規格
7	管の強度計算		—	設計・建設規格
8	管の強度計算		—	設計・建設規格
9	管の強度計算		—	設計・建設規格

## 目次

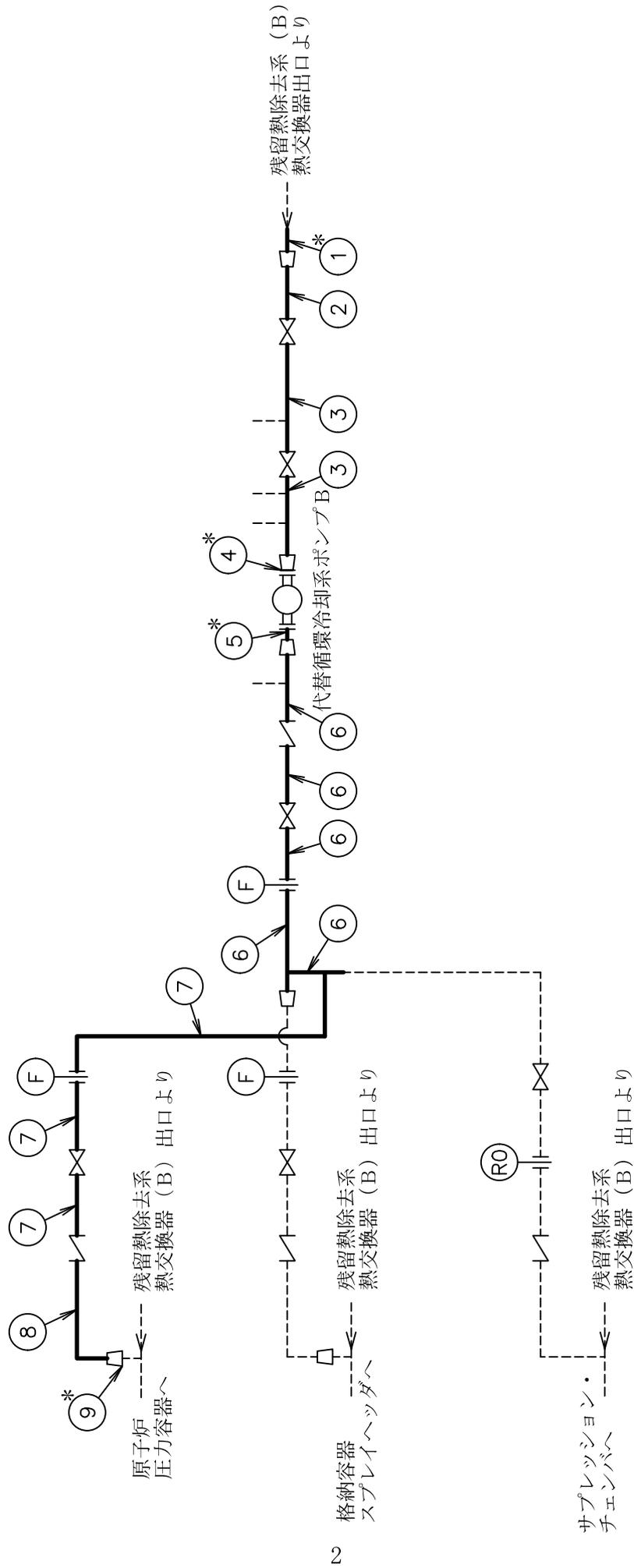
1. 概略系統図 .....	1
1.1 代替循環冷却系（A系） .....	1
1.2 代替循環冷却系（B系） .....	2
2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管） .....	3
2.1 代替循環冷却系（A系） .....	3
2.2 代替循環冷却系（B系） .....	4

1. 概略系統図  
 1.1 代替循環冷却系 (A系)



注記\* : 管継手  
 代替循環冷却系 (A系) 概略系統図

1. 概略系統図  
 1.2 代替循環冷却系 (B系)



## 2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

## 2.1 代替循環冷却系（A系）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	$\eta$	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算 式	t <sub>r</sub> (mm)
1	3.45	174	457.20	14.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	7.56	A	7.56
2	3.45	174	318.50	10.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.01	5.27	A	5.27
3	0.86	80	318.50	10.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.01	1.33	C	3.80
4	0.86	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80
5	3.45	80	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.74	C	3.80
6	3.45	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
7	3.45	80	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.89	C	3.40
8	3.45	174	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.89	C	3.40
9	3.45	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

## 2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

## 2.2 代替循環冷却系（B系）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	$\eta$	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算 式	t <sub>r</sub> (mm)
1	3.45	174	457.20	14.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	7.56	A	7.56
2	3.45	174	318.50	10.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.01	5.27	A	5.27
3	0.86	80	318.50	10.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.01	1.33	C	3.80
4	0.86	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	0.90	C	3.80
5	3.45	80	165.20	7.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.74	C	3.80
6	3.45	80	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
7	3.45	80	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.89	C	3.40
8	3.45	174	114.30	6.00	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.89	C	3.40
9	3.45	174	216.30	8.20	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密又は防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-727 改0
提出年月日	平成30年6月28日

### V-3-5-4-6-3 管の応力計算書

## まえがき

本計算書は、添付書類「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」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

代替循環冷却系（A系）

応力計算 モデルNo.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に對象と 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 評価規格	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-3, 11, 18	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-1	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-2	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR- 34, 37, 38, 39, 50	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

代替循環冷却系（B系）

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 評価規格	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)					
RHR-6, 7, 47, 48	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-3	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-4	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR-70	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

## 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	8
3.1 設計条件	8
3.2 材料及び許容応力	14
4. 計算結果	15

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「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」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、管についての計算を実施した結果を示したものである。

評価結果記載方法は以下に示すとおりとする。

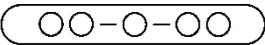
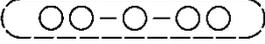
### (1) 管

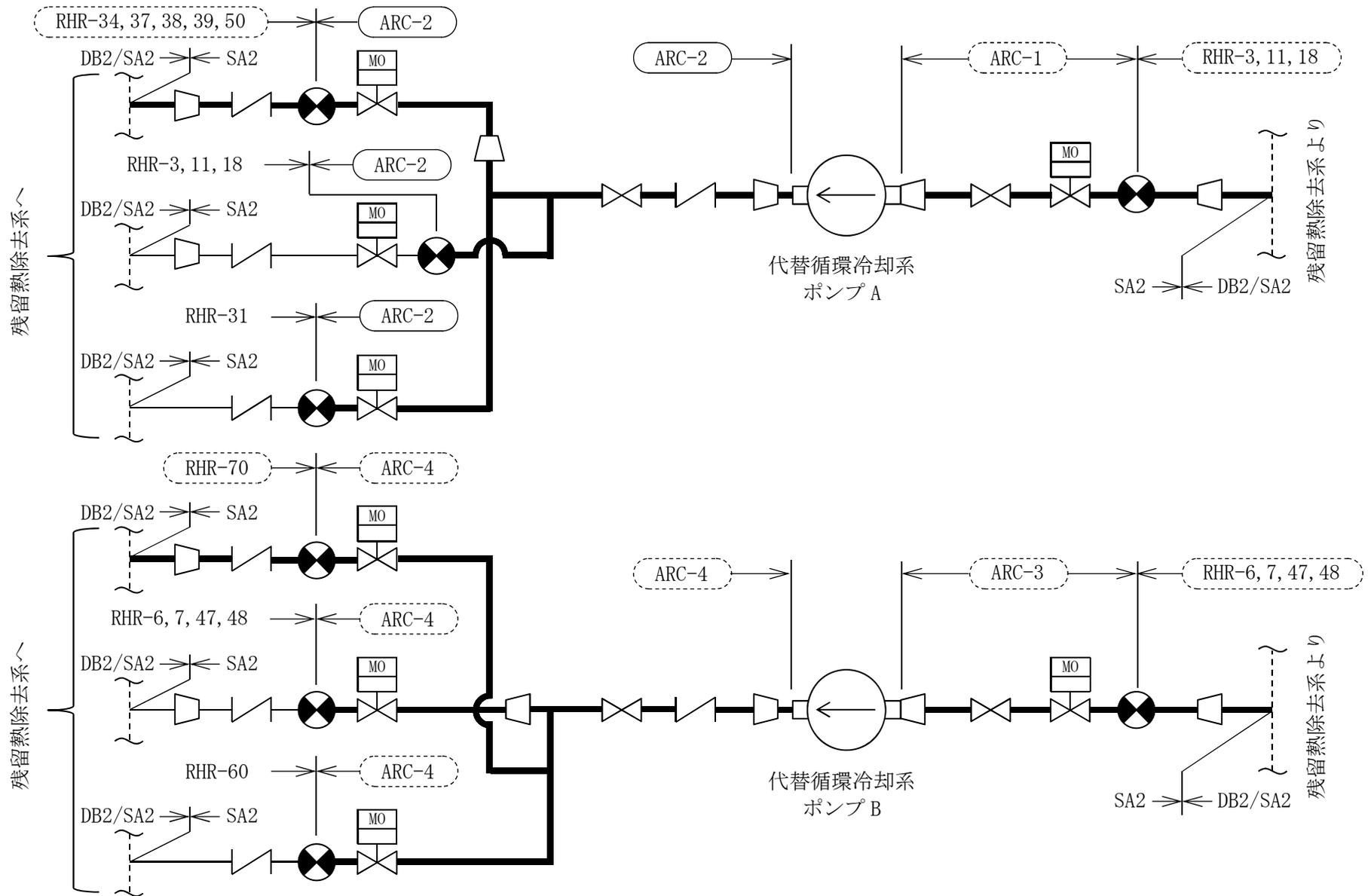
工事計画記載範囲の管について、最大応力を解析モデル単位で評価する。なお、評価結果については、最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

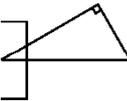
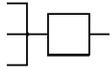
記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算 書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のう ち、他系統の管であって系統の概略を示すために表記する 管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]  DB1 DB2 DB3 DB4 SA2 SA3 DB1/SA2 DB2/SA2 DB3/SA2 DB4/SA2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

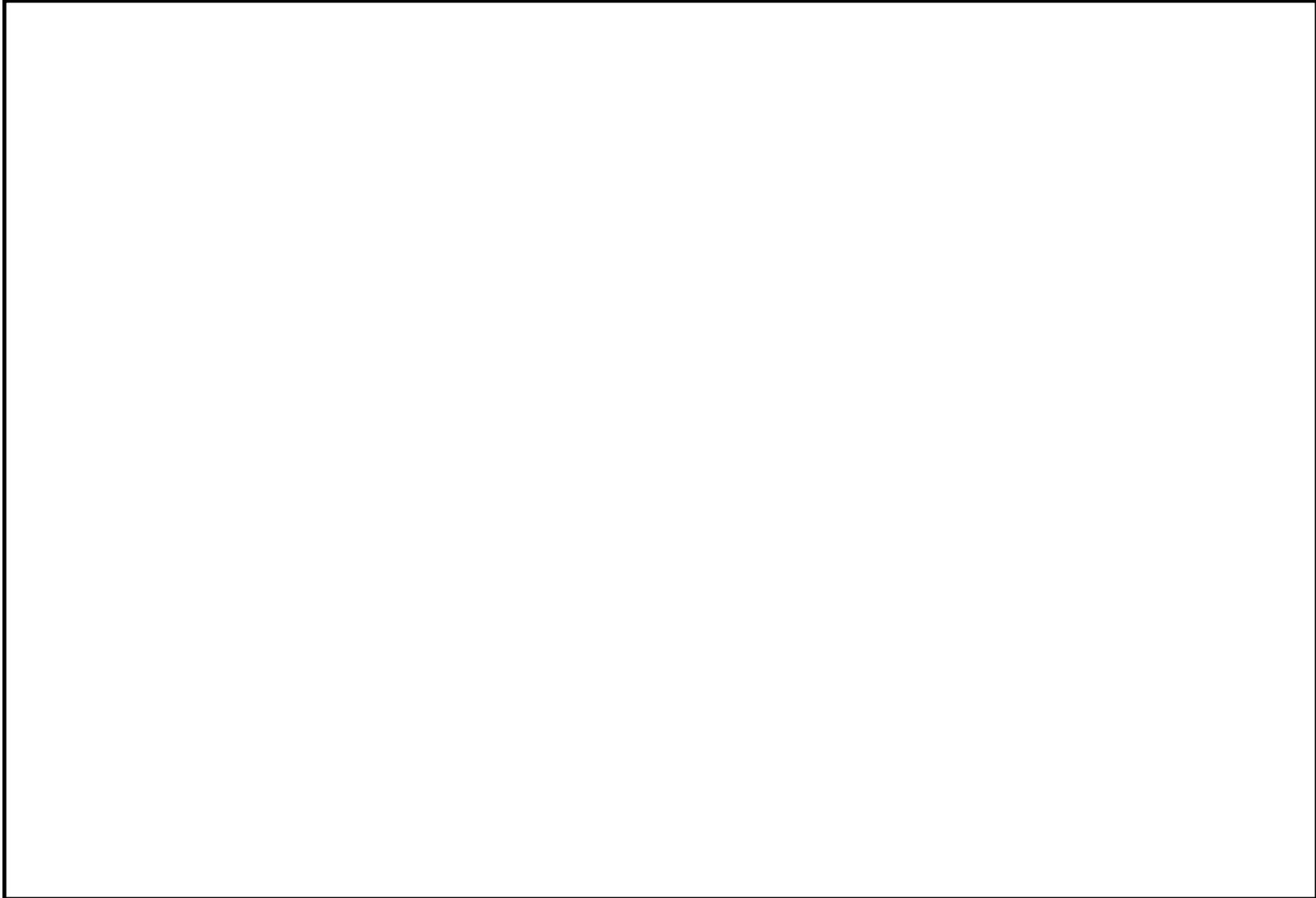


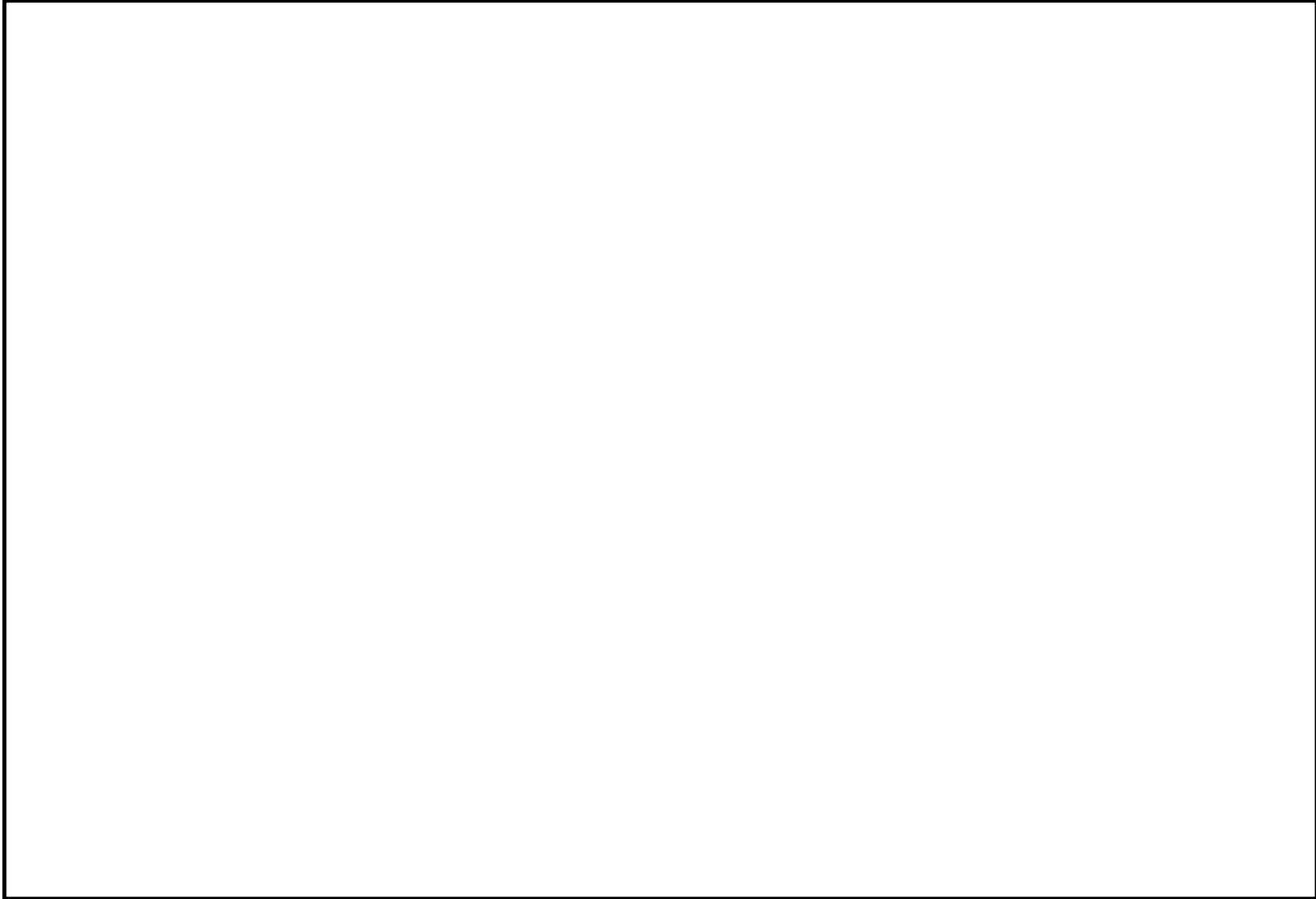
代替循環冷却系概略系統図

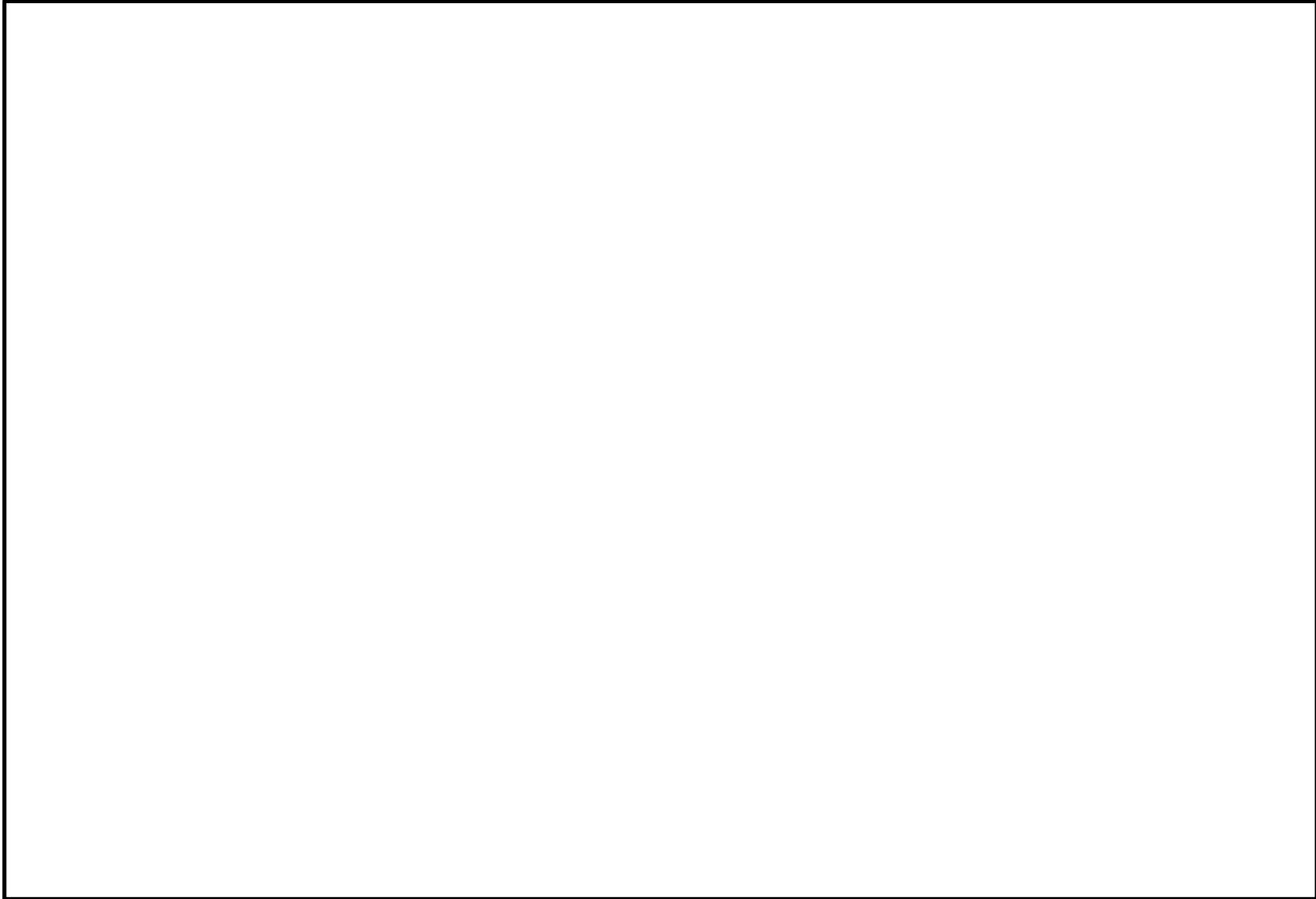
## 2.2 鳥瞰図

### 鳥瞰図記号凡例

記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(S A)」, 設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(D B)」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
	節 点
	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  注： 鳥瞰図中の寸法の単位は mm である。







## 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 ARC-2

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
1	212, 502, 2, 4, 600, 311 901, 312, 6, 801, 503, 7 601, 9, 802, 321, 902, 322 11, 803, 504, 12, 14, 602 15, 17, 505, 804, 603, 506 805, 412, 411, 413, 421, 221 423, 621, 829, 622, 96, 98 830, 99, 623, 101, 102, 104 831, 105, 624, 107, 832, 341 904	3.45	80	216.3	8.2	STPT410
2	904, 342, 108, 625, 110, 833 111, 113, 114, 626, 116, 834	0.86	80	216.3	8.2	STPT410

## 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 ARC-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
3	1001, 501, 211, 411, 414, 604 806, 18, 20, 21, 23, 605 807, 507, 606, 24, 26, 808 27, 29, 701, 30, 32, 809 607, 33, 35, 810, 36, 38 39, 41, 811	3.45	80	165.2	7.1	STPT410

設計条件

鳥瞰図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 ARC-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
4	222, 812, 42, 44, 608, 45 47, 813, 48, 50, 609, 814 610, 815, 611, 51, 53, 816 54, 56, 612, 57, 59, 60 62, 817, 63, 65, 66, 68 613, 69, 71, 72, 74, 818 75, 77, 819, 78, 80, 81 614, 83, 820, 615, 821, 616 508, 822, 84, 86, 823, 87 89, 824, 617, 825, 618, 826 619, 331, 903, 332, 827, 90 92, 620, 93, 95, 828	3.45	80	114.3	6.0	STPT410

配管の付加質量

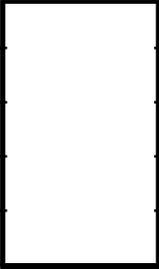
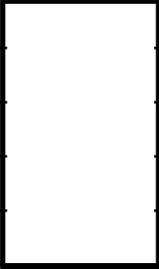
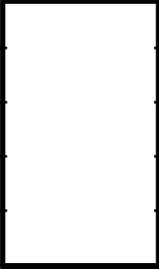
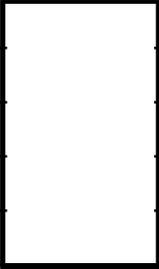
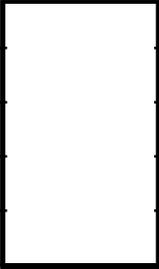
鳥 瞰 図 ARC-2

質量	対応する評価点
	212, 502, 2, 4, 600, 311, 901, 312, 6, 801, 503, 7, 601, 9 802, 321, 902, 322, 11, 803, 504, 12, 14, 602, 15, 17, 505, 804 603, 506, 805, 412, 411, 413, 421, 221, 423, 621, 829, 622, 96, 98 830, 99, 623, 101, 102, 104, 831, 105, 624, 107, 832, 341, 904, 342 108, 625, 110, 833, 111, 113, 114, 626, 116, 834
	1001, 501, 211, 411, 414, 604, 806, 18, 20, 21, 23, 605, 807, 507 606, 24, 26, 808, 27, 29, 701, 30, 32, 809, 607, 33, 35, 810 36, 38, 39, 41, 811
	222, 812, 42, 44, 608, 45, 47, 813, 48, 50, 609, 814, 610, 815 611, 51, 53, 816, 54, 56, 612, 57, 59, 60, 62, 817, 63, 65 66, 68, 613, 69, 71, 72, 74, 818, 75, 77, 819, 78, 80, 81 614, 83, 820, 615, 821, 616, 508, 822, 84, 86, 823, 87, 89, 824 617, 825, 618, 826, 619, 331, 903, 332, 827, 90, 92, 620, 93, 95 828

NT2 補② V-3-5-4-6-3 R0

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 ARC-2

質量	対応する評価点
	501
	502, 503, 504, 505
	506
	507
	508

弁部の質量

鳥 瞰 図 ARC-2

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	901		902
	903		953
	904		954

## 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材料	最高使用温度 (°C)	許容応力 (MPa)			
		$S_m$	$S_y$	$S_u$	$S_h$
STPT410	80	—	225	406	103

4. 評価結果

下表に示すとおり最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

設計・建設規格 PPC-3520 による評価結果

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

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-728 改0
提出年月日	平成30年6月28日

V-3-9-2-2-3-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 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」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

代替循環冷却系（A系）

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 評価規格	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)
1	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
2	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
3	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
4	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
5	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
6	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

代替循環冷却系（B系）

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 評価規格	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)
1	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
2	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
3	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
4	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
5	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	3.45	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
6	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	0.86	80	-	-	設計・建設規格	-	SA-2
7	新設	無	-	-	-	SA-2	-	-	-	0.86	174	-	-	設計・建設規格	-	SA-2

・適用規格の選定

代替循環冷却系（A系）

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
2	管の強度計算		—	設計・建設規格
3	管の強度計算		—	設計・建設規格
4	管の強度計算		—	設計・建設規格
5	管の強度計算		—	設計・建設規格
6	管の強度計算		—	設計・建設規格

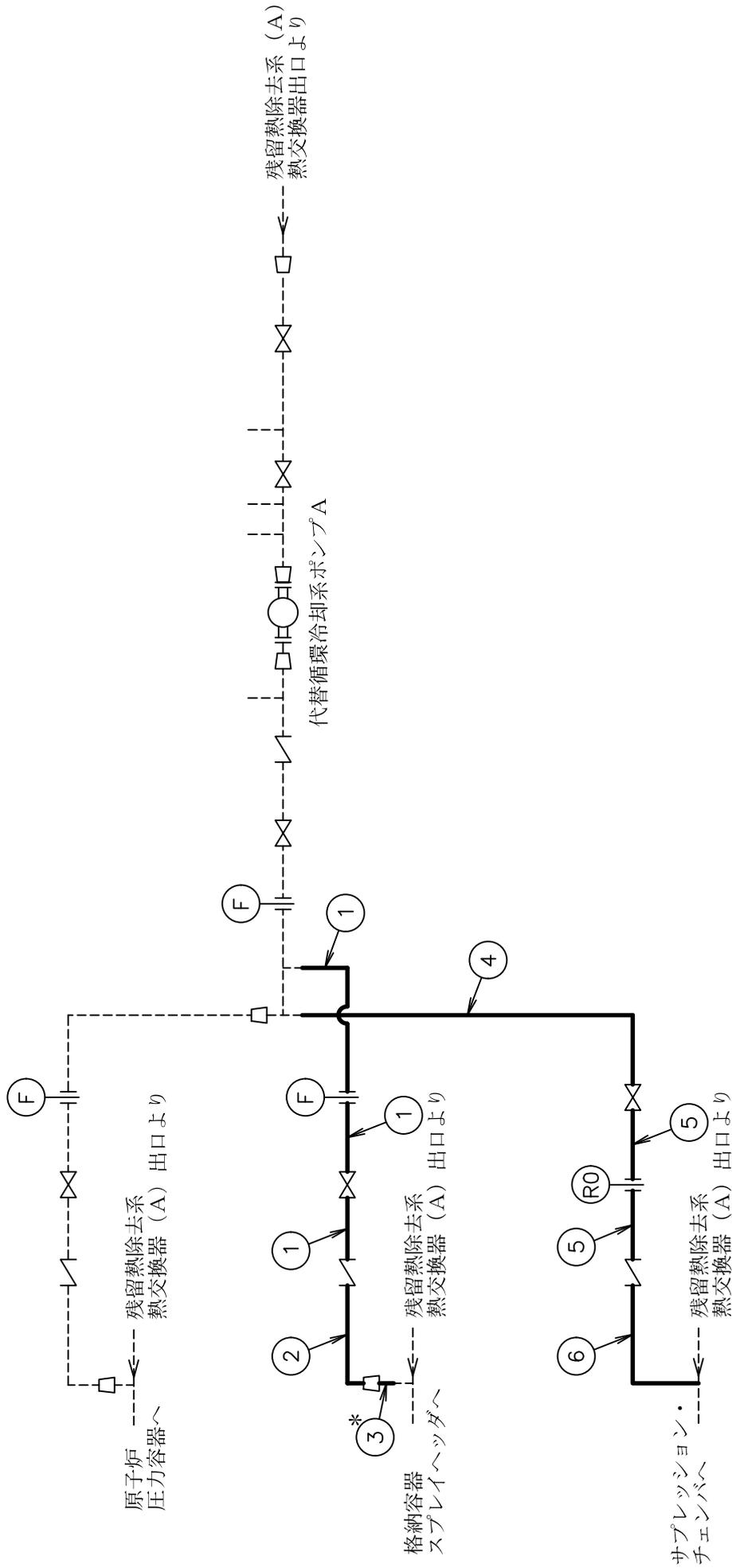
代替循環冷却系（B系）

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
2	管の強度計算		—	設計・建設規格
3	管の強度計算		—	設計・建設規格
4	管の強度計算		—	設計・建設規格
5	管の強度計算		—	設計・建設規格
6	管の強度計算		—	設計・建設規格
7	管の強度計算		—	設計・建設規格

## 目次

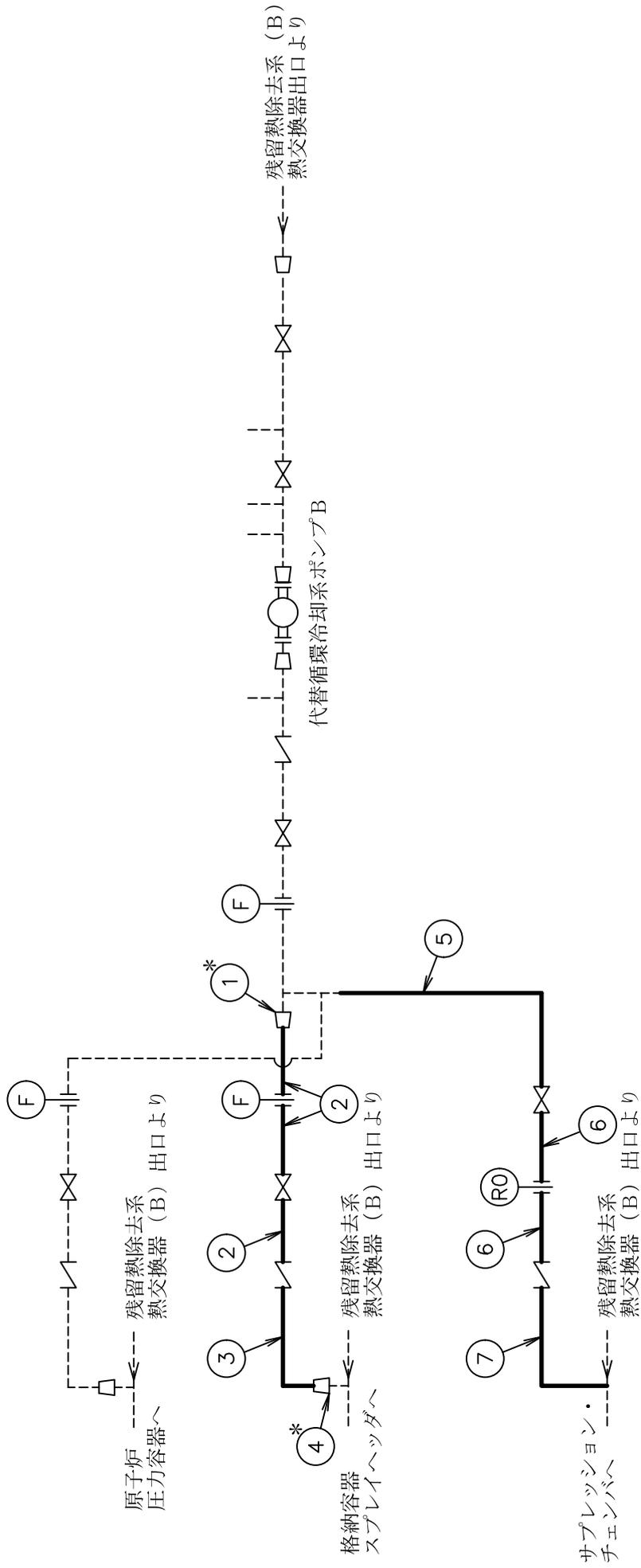
1. 概略系統図 .....	1
1.1 代替循環冷却系（A系） .....	1
1.2 代替循環冷却系（B系） .....	2
2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管） .....	3
2.1 代替循環冷却系（A系） .....	3
2.2 代替循環冷却系（B系） .....	4

1. 概略系統図  
 1.1 代替循環冷却系 (A系)



注記\*：管継手  
 代替循環冷却系 (A系) 概略系統図

1. 概略系統図  
 1.2 代替循環冷却系 (B系)



## 2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

## 2.1 代替循環冷却系（A系）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

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

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

2. 管の強度計算書 (重大事故等クラス2管)

2.2 代替循環冷却系 (B系)

設計・建設規格 PPC-3411 準用

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

評価:  $t_s \geq t_r$ , よって十分である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密又は防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-729 改0
提出年月日	平成30年6月28日

V-3-9-2-2-3-2 管の応力計算書

## まえがき

本計算書は、添付書類「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」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

代替循環冷却系（A系）

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 評価規格	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-3, 11, 18 (吸込側)	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-1	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-2	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR- 34, 37, 38, 39, 50	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR-3, 11, 18 (吐出側)	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR-31	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

代替循環冷却系（B系）

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 評価規格	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)
RHR-6, 7, 47, 48 (吸込側)	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-3	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
ARC-4	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR-70	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR-6, 7, 47, 48 (吐出側)	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
RHR-60	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	80	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
	新設	無	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.86	174	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

## 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 .....	8
3.1 設計条件 .....	8
3.2 材料及び許容応力 .....	14
4. 計算結果 .....	15

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「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」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、管についての計算を実施した結果を示したものである。

評価結果記載方法は以下に示すとおりとする。

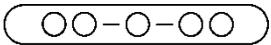
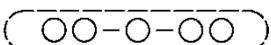
### (1) 管

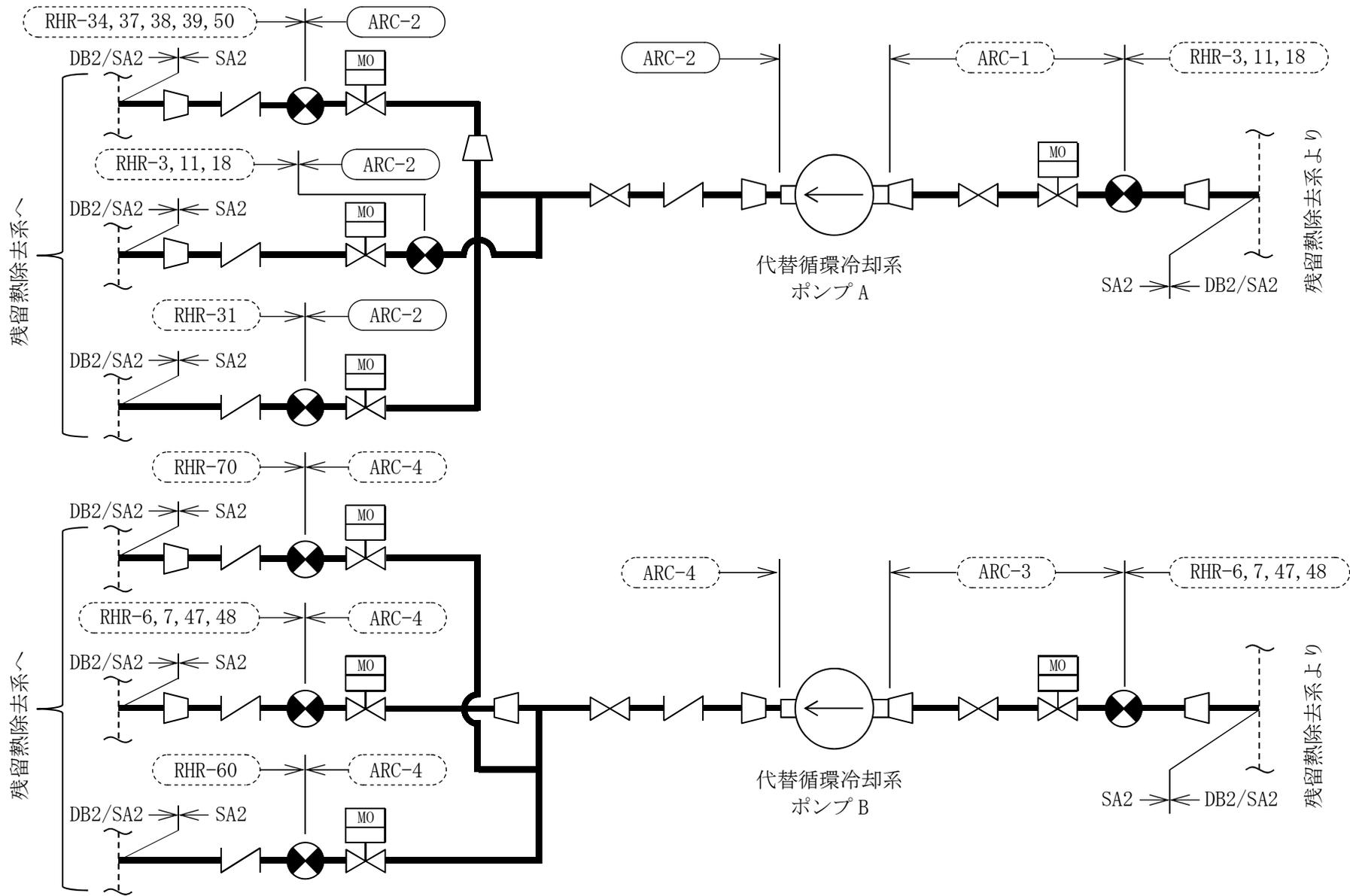
工事計画記載範囲の管について、最大応力を解析モデル単位で評価する。なお、評価結果については、最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

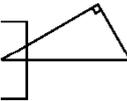
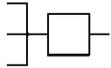
記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算 書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のう ち、他系統の管であって系統の概略を示すために表記する 管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]  DB1 DB2 DB3 DB4 SA2 SA3 DB1/SA2 DB2/SA2 DB3/SA2 DB4/SA2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

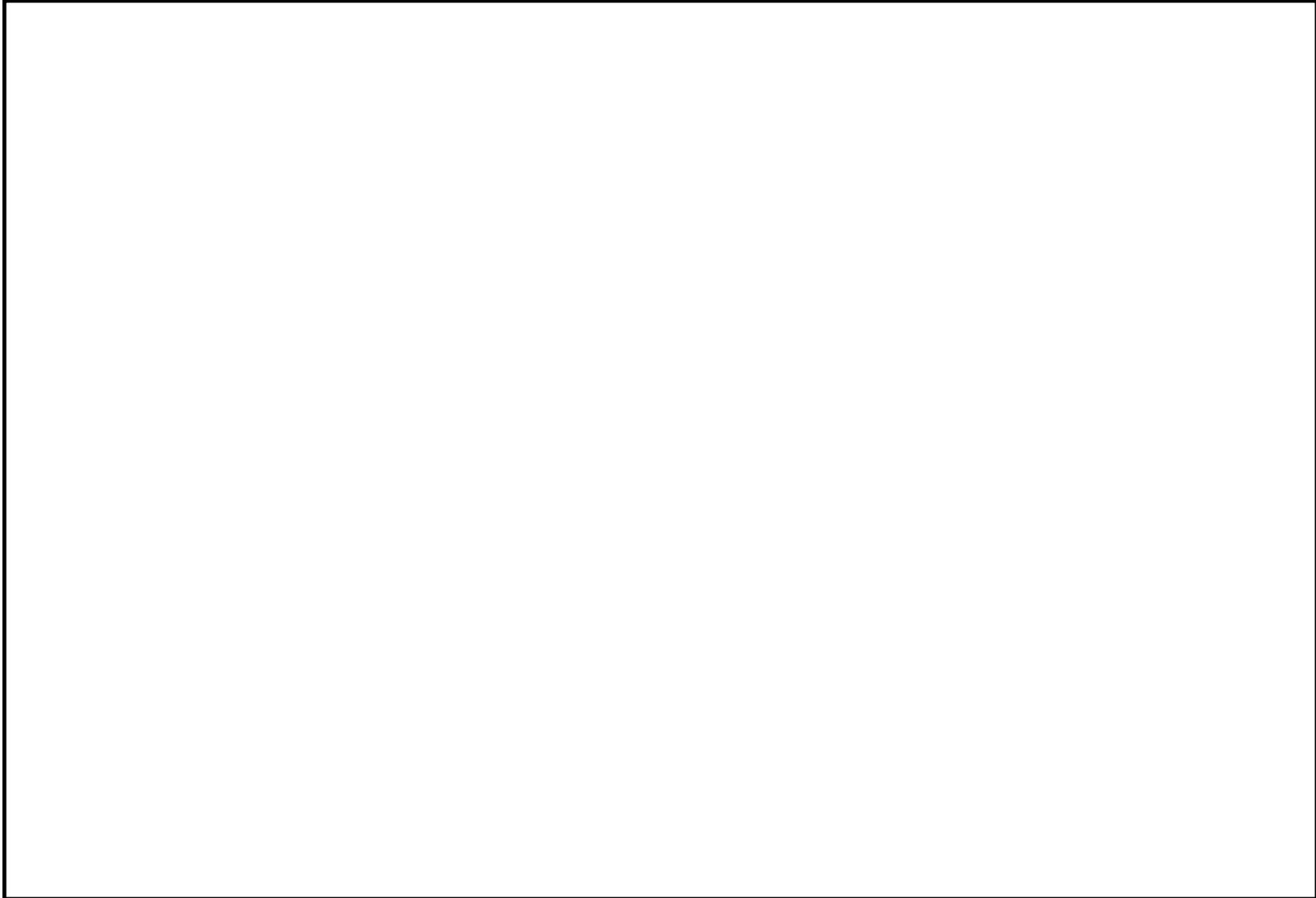


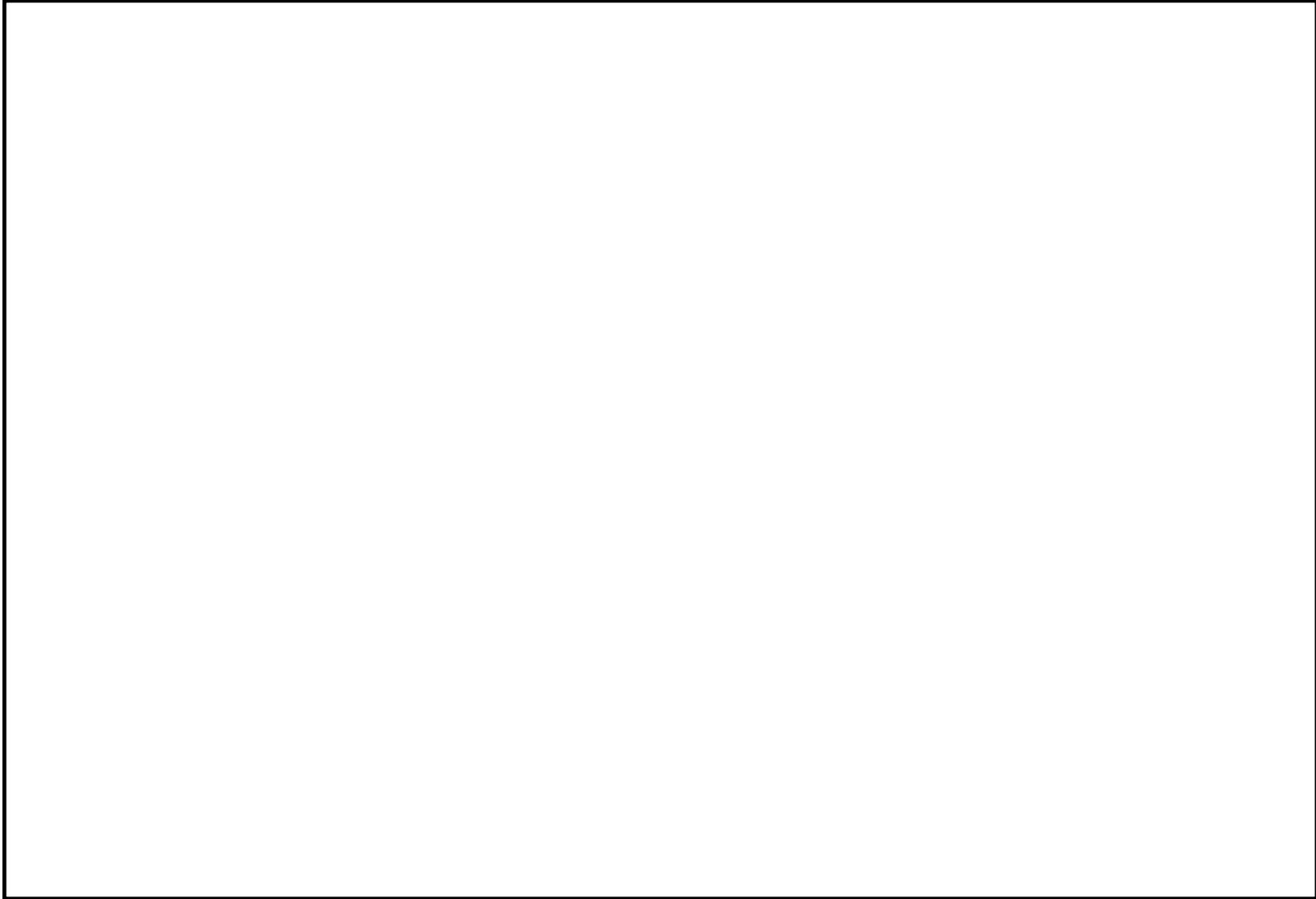
代替循環冷却系概略系統図

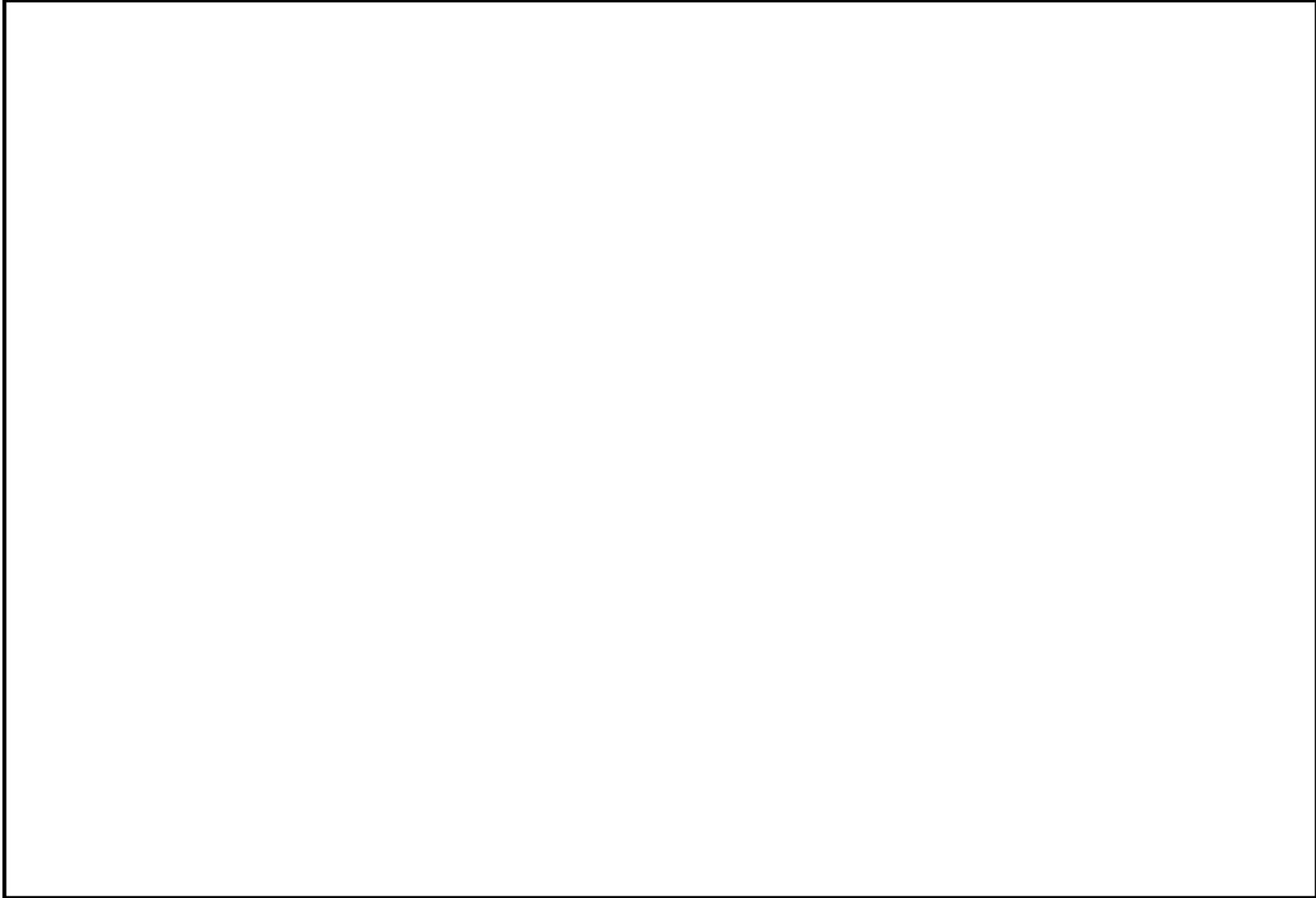
## 2.2 鳥瞰図

### 鳥瞰図記号凡例

記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(S A)」, 設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(D B)」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
	節 点
	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  注： 鳥瞰図中の寸法の単位は mm である。







## 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 ARC-2

管番号	対応する評価点	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
1	212, 502, 2, 4, 600, 311 901, 312, 6, 801, 503, 7 601, 9, 802, 321, 902, 322 11, 803, 504, 12, 14, 602 15, 17, 505, 804, 603, 506 805, 412, 411, 413, 421, 221 423, 621, 829, 622, 96, 98 830, 99, 623, 101, 102, 104 831, 105, 624, 107, 832, 341 904	3.45	80	216.3	8.2	STPT410
2	904, 342, 108, 625, 110, 833 111, 113, 114, 626, 116, 834	0.86	80	216.3	8.2	STPT410

## 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 ARC-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
3	1001, 501, 211, 411, 414, 604 806, 18, 20, 21, 23, 605 807, 507, 606, 24, 26, 808 27, 29, 701, 30, 32, 809 607, 33, 35, 810, 36, 38 39, 41, 811	3.45	80	165.2	7.1	STPT410

## 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 ARC-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
4	222, 812, 42, 44, 608, 45 47, 813, 48, 50, 609, 814 610, 815, 611, 51, 53, 816 54, 56, 612, 57, 59, 60 62, 817, 63, 65, 66, 68 613, 69, 71, 72, 74, 818 75, 77, 819, 78, 80, 81 614, 83, 820, 615, 821, 616 508, 822, 84, 86, 823, 87 89, 824, 617, 825, 618, 826 619, 331, 903, 332, 827, 90 92, 620, 93, 95, 828	3.45	80	114.3	6.0	STPT410

配管の付加質量

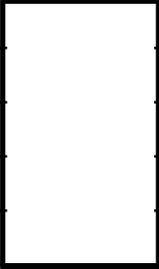
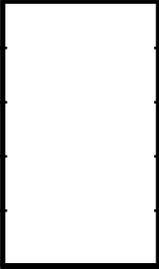
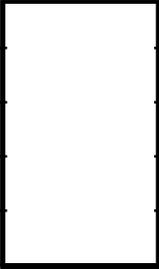
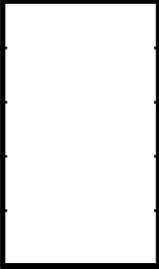
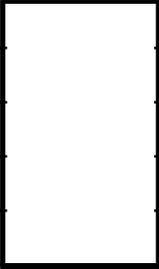
鳥 瞰 図 ARC-2

質量	対応する評価点
<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	212, 502, 2, 4, 600, 311, 901, 312, 6, 801, 503, 7, 601, 9 802, 321, 902, 322, 11, 803, 504, 12, 14, 602, 15, 17, 505, 804 603, 506, 805, 412, 411, 413, 421, 221, 423, 621, 829, 622, 96, 98 830, 99, 623, 101, 102, 104, 831, 105, 624, 107, 832, 341, 904, 342 108, 625, 110, 833, 111, 113, 114, 626, 116, 834
	1001, 501, 211, 411, 414, 604, 806, 18, 20, 21, 23, 605, 807, 507 606, 24, 26, 808, 27, 29, 701, 30, 32, 809, 607, 33, 35, 810 36, 38, 39, 41, 811
	222, 812, 42, 44, 608, 45, 47, 813, 48, 50, 609, 814, 610, 815 611, 51, 53, 816, 54, 56, 612, 57, 59, 60, 62, 817, 63, 65 66, 68, 613, 69, 71, 72, 74, 818, 75, 77, 819, 78, 80, 81 614, 83, 820, 615, 821, 616, 508, 822, 84, 86, 823, 87, 89, 824 617, 825, 618, 826, 619, 331, 903, 332, 827, 90, 92, 620, 93, 95 828

NT2 補② V-3-9-2-2-3-2 R0

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 ARC-2

質量	対応する評価点
	501
	502, 503, 504, 505
	506
	507
	508

弁部の質量

鳥 瞰 図 ARC-2

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	901		902
	903		953
	904		954

## 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材料	最高使用温度 (°C)	許容応力 (MPa)			
		$S_m$	$S_y$	$S_u$	$S_h$
STPT410	80	—	225	406	103

4. 評価結果

下表に示すごとく最大応力はすべて許容応力以下である。

重大事故等クラス2管

設計・建設規格 PPC-3520 による評価結果

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

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密または防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-688 改0
提出年月日	平成30年6月28日

#### V-3-5-4-4-1 常設高圧代替注水系ポンプの強度計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2 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「V-3-2-9 重大事故等クラス2 ポンプの強度計算方法」に基づいて計算を行う。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定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

機器名	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					
						圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)				
常設高圧代替注水系ポンプ	新設	—	—	—	—	—	—	10.70	120	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

## 目次

1. 計算条件	1
1.1 ポンプ形式	1
1.2 計算部位	1
1.3 設計条件	2
2. 強度計算	2
2.1 ケーシングの厚さ	2
2.2 ケーシングの吸込み及び吐出口部分の厚さ	3
2.3 ケーシングのボルト穴	3
2.4 ケーシングカバーの厚さ	3
2.5 ボルトの平均引張応力	4
2.6 耐圧部分等のうち管台に係るものの厚さ	5
2.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価	6

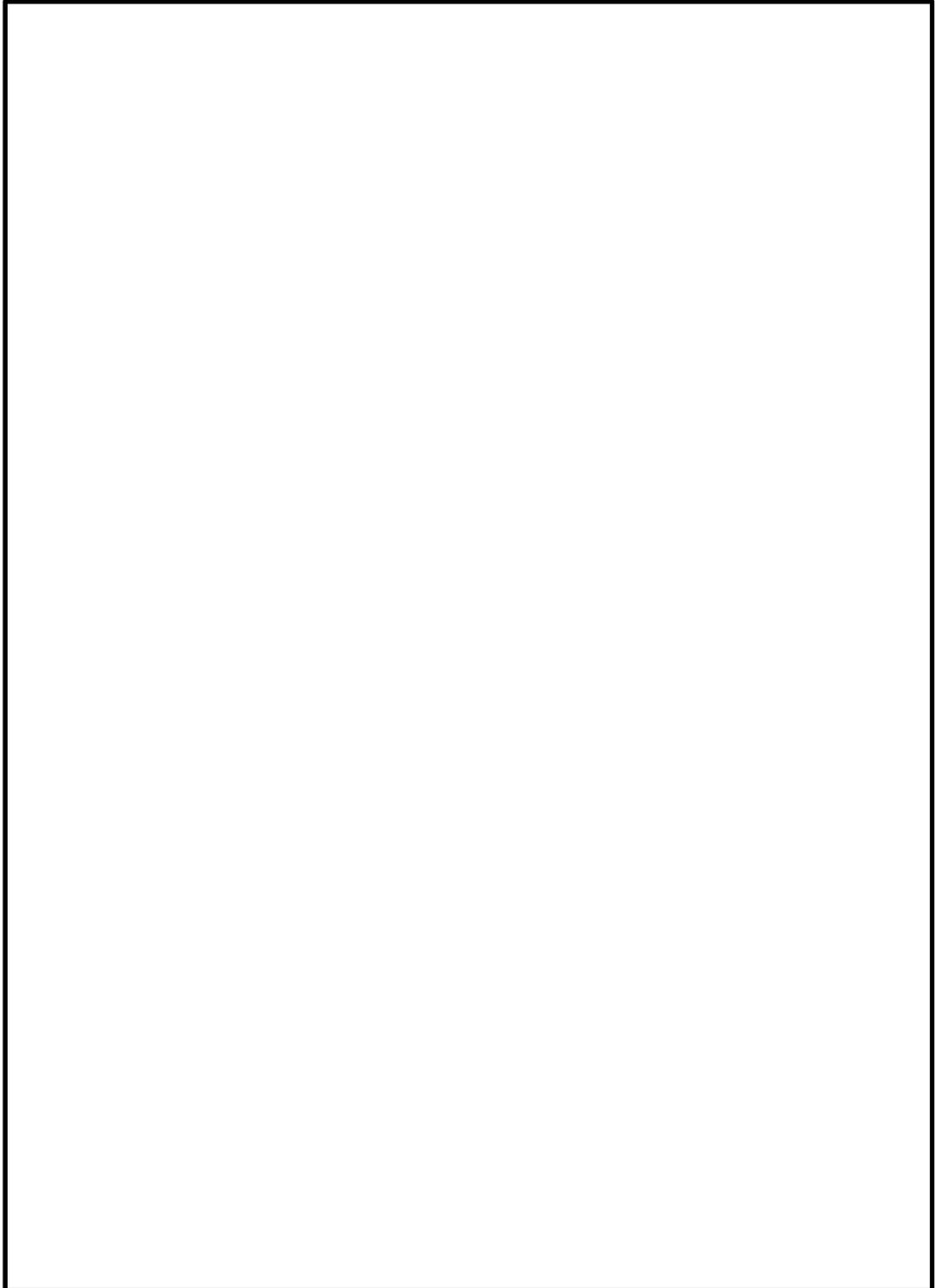
1. 計算条件

1.1 ポンプ形式

ターボポンプであって、ケーシングが軸垂直割りで軸対称であるものに相当する。

1.2 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。



### 1.3 設計条件

設計条件	吐出側	吸込側
最高使用圧力 (MPa)	10.70	0.70
最高使用温度 (°C)	120	120

## 2. 強度計算

### 2.1 ケーシングの厚さ

設計・建設規格 PMC-3320

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	A <sub>1</sub> (mm)	A <sub>2</sub> (mm)
①	SCS6 相当 <input type="text"/>	10.70	215	<input type="text"/>	<input type="text"/>
②	SCS6 相当 <input type="text"/>	0.70	215		

t (mm)	t <sub>s0</sub> (mm)	t <sub>s</sub> (mm)
<input type="text"/>		

評価：  $t_s \geq t$ ， よって十分である。

2.2 ケーシングの吸込み及び吐出口部分の厚さ

設計・建設規格 PMC-3330

(単位：mm)

計算部位	$r_i$	$r_m$	$\ell$	$t$	$t_{\ell o}$	$t_{\ell}$
③			2.6			
④			16.4			

評価： $t_{\ell} \geq t$ ，よって十分である。

2.3 ケーシングのボルト穴

設計・建設規格 PMC-3340

(単位：mm)

計算部位	$d_{bm}$	$a$	$a_{so}$	$a_s$	$X$	$X_{so}$	$X_s$
⑤		78.0	96.2		19.5	28.6	

評価： $a_s \geq a$ ，よって十分である。

評価： $X_s \geq X$ ，よって十分である。

2.4 ケーシングカバーの厚さ

設計・建設規格 PMC-3410

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	平 板 形	
				d (mm)	K
⑥	SCS6 相当	10.70	215		
⑦	SUSF304L 相当	10.70	102		

$t$ (mm)	$t_{so}$ (mm)	$t_s$ (mm)

評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。

2.5 ボルトの平均引張応力

設計・建設規格 PMC-3510

計算部位	材 料	P (MPa)	S <sub>b</sub> (MPa)	d <sub>b</sub> (mm)	n	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )
⑧	SNB7 相当	10.70	173			
	(径 ≤ 63mm)					
⑨	SNB7 相当	10.70	173			
	(径 ≤ 63mm)					

ガスケット材料	ガスケット 厚さ (mm)	ガスケット 座面形状	G <sub>s</sub> (mm)	G (mm)	D <sub>g</sub> (mm)
セルフシール ガスケット (ゴム)	—	—			
渦巻形金属ガスケット (非石綿) (ステンレス鋼)	2.5	1 a			

H (N)	H <sub>p</sub> (N)	W <sub>m1</sub> (N)	W <sub>m2</sub> (N)	W (N)	σ (MPa)
					96
					24

評価：σ ≤ S<sub>b</sub>，よって十分である。

2.6 耐圧部分等のうち管台に係るものの厚さ

設計・建設規格 PMC-3610

計算部位	材 料	P (MPa)	S (MPa)	D <sub>o</sub> (mm)
⑩	SCS6 相当	0.70	215	
⑪	SCS6 相当	0.70	215	
⑫	SCS6 相当	10.70	215	

継手の種類	放射線透過試験の有無	$\eta$
継手無し	—————	1.00
継手無し	—————	1.00
継手無し	—————	1.00

t (mm)	t <sub>s o</sub> (mm)	t <sub>s</sub> (mm)
[Empty Box]		

評価：  $t_s \geq t$ ， よって十分である。

2.7 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価

2.7.1 ケーシング（使用材料規格：）の評価結果

（比較材料：JIS G 5121 SCS6）

(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	<input type="text"/>		引張強さ及び降伏点は同等である。
比較材料	<input type="text"/>		

(2) 化学的成分

	化学成分 (%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
使用材料	<input type="text"/>									
比較材料	0.06 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.04 以下	0.03 以下	—	3.5 ～ 4.5	11.5 ～ 14.0	0.4 ～ 1.0	—
比較結果	化学成分は同等である。									

(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、を重大事故等クラス2材料として使用することに問題ないとする。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-689 改0
提出年月日	平成30年6月28日

V-3-5-4-4-2 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「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-3-2-4 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。

NT2 補② V-3-5-4-4-2 R1

・評価条件整理表

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に对象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか			評価条件に変更があるか				既工認 評価規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			DB クラス	SA クラス	クラス アップ の有無	DB条件		SA条件						条件 変更の 有無
						圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)					
1	新規	無	-	SA-2	-	-	-	8.62	302	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
2	新規	無	-	SA-2	-	-	-	8.62	302	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
3	新規	無	-	SA-2	-	-	-	1.04	135	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
4	新規	無	-	SA-2	-	-	-	1.04	135	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
5	新規	無	-	SA-2	-	-	-	0.70	120	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
6	新規	無	-	SA-2	-	-	-	0.70	120	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
7	新規	無	-	SA-2	-	-	-	0.70	120	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
8	新規	無	-	SA-2	-	-	-	0.70	120	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2
9	新規	無	-	SA-2	-	-	-	10.70	120	-	-	設計・ 建設規格	-	SA-2

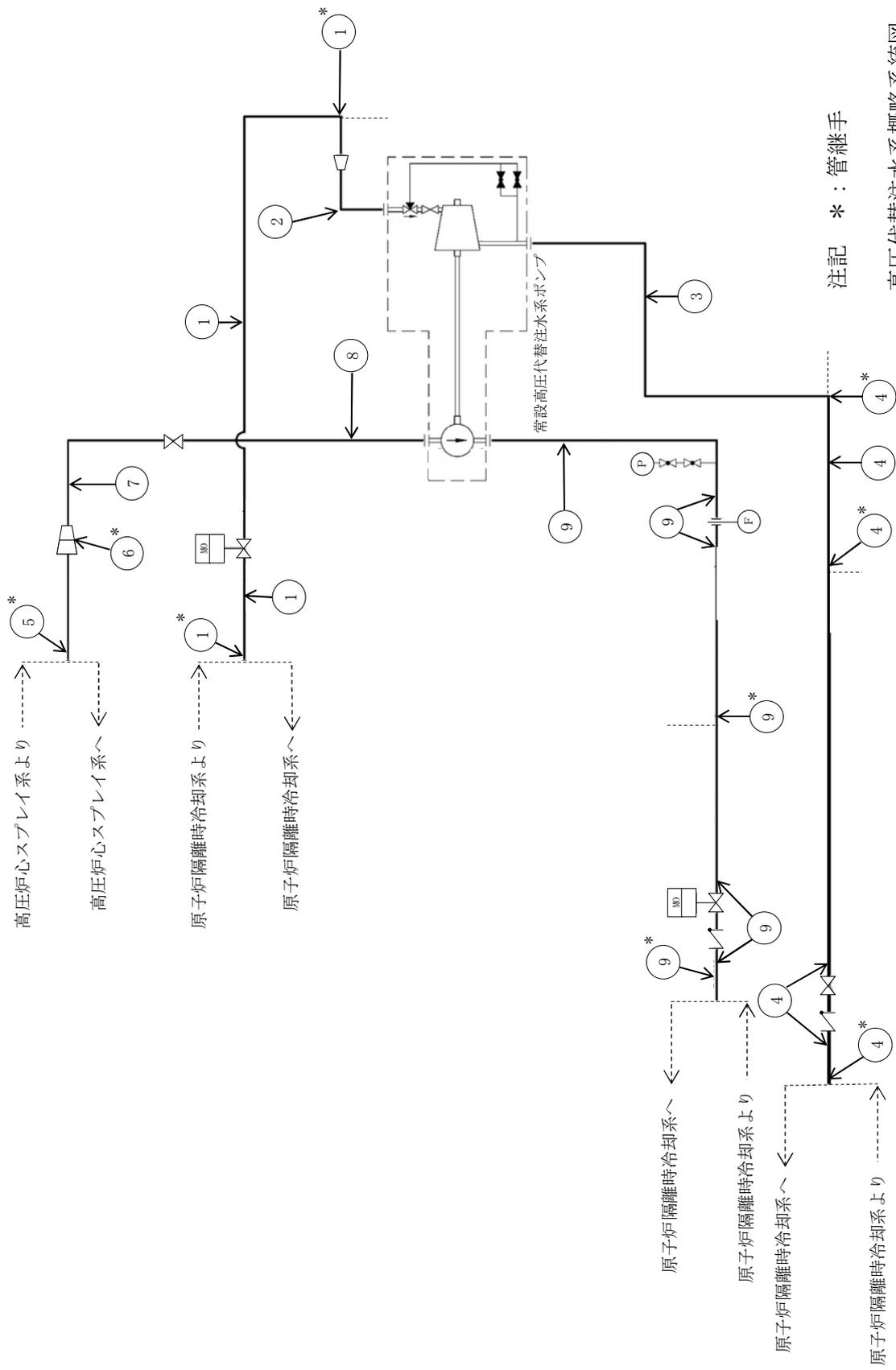
・適用規格の選定

管No.	評価項目	評価 区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
4	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
5	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
6	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
7	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
8	管の強度計算	設計・ 建設規格	—	設計・建設規格
9	管の強度計算	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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

1. 概略系統図



2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格PPC-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	クラス	S (MPa)	$\eta$	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算式	t <sub>r</sub> (mm)
1	8.62	302	114.3	8.6	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	7.5	4.63	A	4.63
2	8.62	302	89.1	7.6	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	6.6	3.61	A	3.61
3	1.04	135	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	7.1	1.09	C	3.80
4	1.04	135	355.6	11.1	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	9.7	1.79	C	3.80
5	0.70	120	457.2	14.3	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	12.5	1.55	C	3.80
6	0.70	120	267.4	9.3	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	8.1	0.91	C	3.80
7	0.70	120	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	7.1	0.74	C	3.80
8	0.70	120	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	7.1	0.74	C	3.80
9	10.70	120	165.2	14.3	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	12.5	8.24	A	8.24

評価：t<sub>s</sub> ≧ t<sub>r</sub>，よって十分である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密または防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-690 改0
提出年月日	平成30年6月28日

### V-3-5-4-4-3 管の応力計算書

## まえがき

本計算書は、添付書類「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」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。

評価条件整理結果は以下に示す。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 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)				
AHPI-3	新設	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.62	302	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

## 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 設計条件	7
3.2 材料及び許容応力	11
4. 評価結果	12

## 1. 概要

本計算書は、「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」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、管についての計算を実施した結果を示す旨を記載する。

また、評価結果の記載方法は以下に示す通りとする。

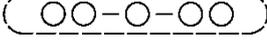
### (1) 管

工事計画記載範囲の管のうち、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。なお、最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

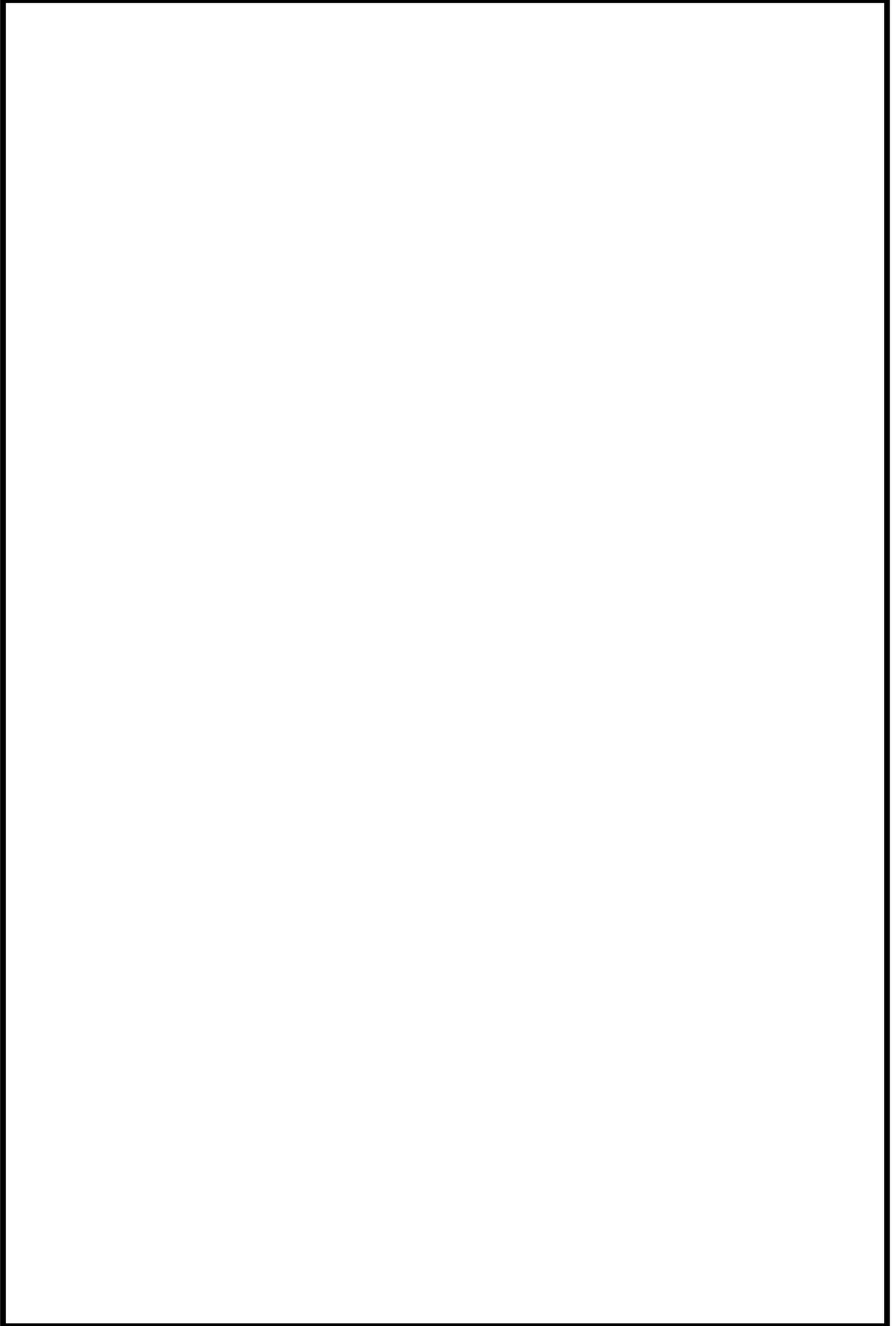
## 2. 概略系統図及び鳥瞰図

### 2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

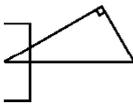
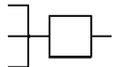
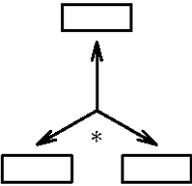
記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算 書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のう ち、他系統の管であって系統の概略を示すために表記する 管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス]	
DB1	クラス1管
DB2	クラス2管
DB3	クラス3管
DB4	クラス4管
SA2	重大事故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

NT2 補② V-3-5-4-4-3 R1



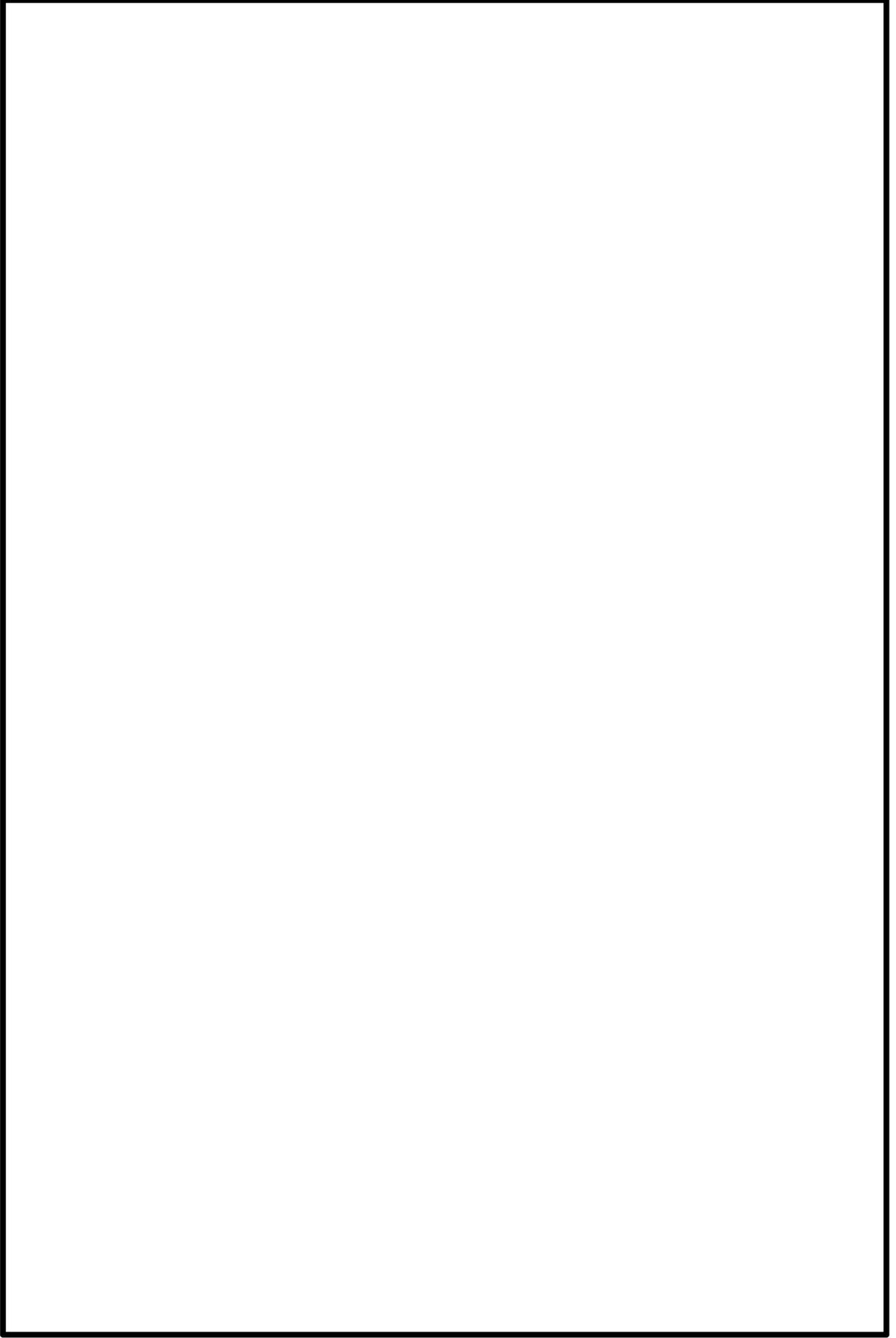
2.2 鳥瞰図

鳥瞰図記号凡例

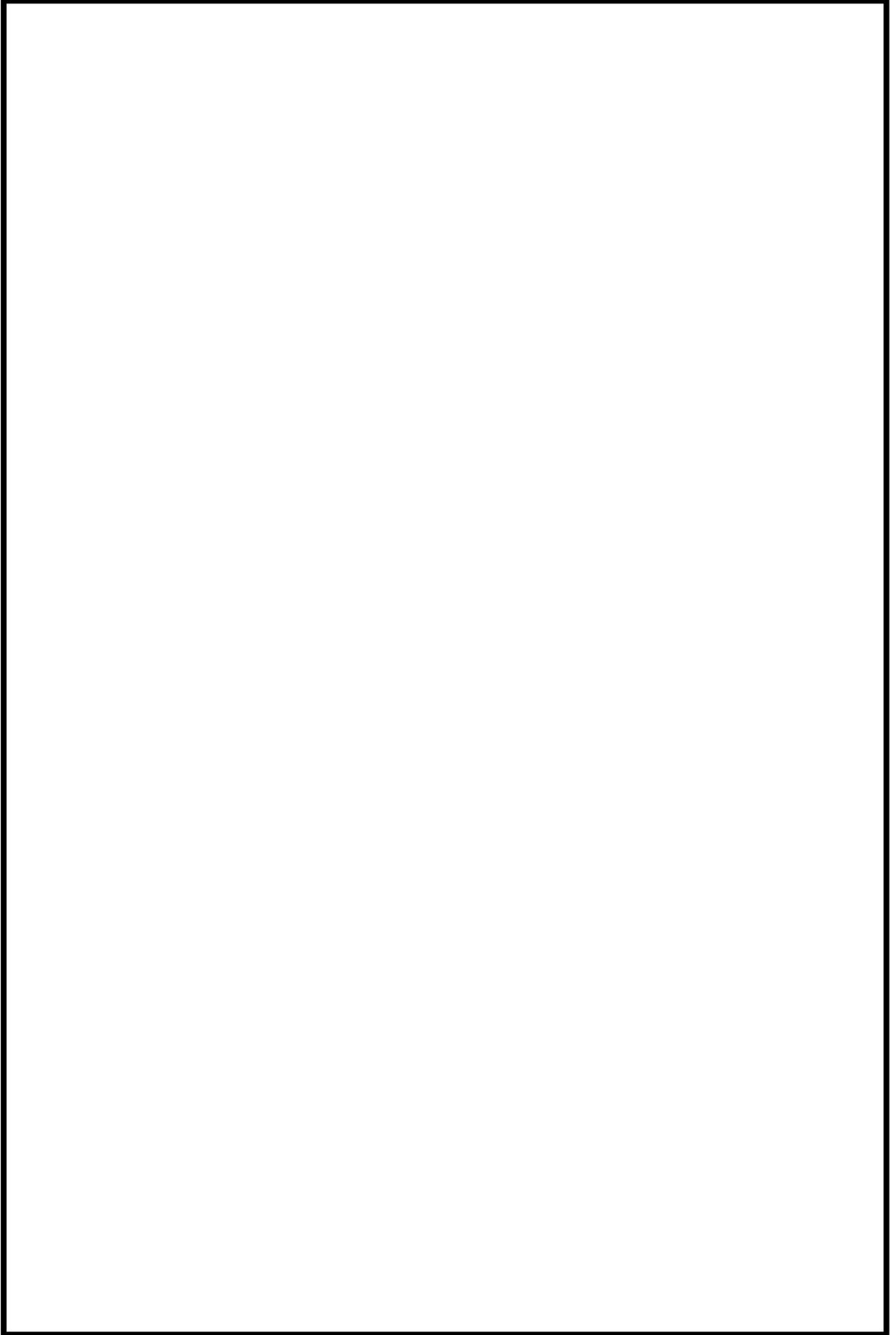
記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(S A)」, 設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(D B)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本システムの管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他システムの管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	節 点
	質 点
	ア ン カ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナップについても同様とする。)
	スナップ
	ハンガ
	拘束点の地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

注： 鳥瞰図中の寸法の単位は mm である。

NT2 補② V-3-5-4-4-3 R1



NT2 補② V-3-5-4-4-3 R1



3. 計算条件

3.1 設計条件

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

鳥瞰図番号 AHPI-3

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	耐震クラス
1	801, 1, 3, 600, 802, 4 6, 7, 9, 311, 901, 312 10, 12, 803, 13, 15, 602 804, 603, 805, 604, 806, 16 18, 605, 19, 21, 807, 22 24, 25, 27, 28, 606, 30 808, 607, 809, 608, 810, 609 31, 33, 811, 610, 34, 36 37, 39, 40, 42, 812, 611 813, 43, 45, 46, 48, 612 814, 613, 49, 51, 52, 54 815, 614, 55, 57, 816, 58 60, 817, 61, 63, 64, 66 67, 69, 70, 72, 818, 73 75, 76, 78, 615, 79, 81 82, 84, 819, 85, 616, 87 820, 88	8.62	302	114.3	8.6	STPT410	—

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。

鳥瞰図番号 AHPI-3

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	耐震クラス
1	617, 90, 821, 91, 93, 618 94, 96, 822, 619, 823, 97 99, 100, 102, 412, 411, 221	8.62	302	114.3	8.6	STPT410	—
2	222, 501, 103, 105, 502, 1001	8.62	302	89.1	7.6	STPT410	—

弁部の質量

鳥瞰図番号 AHPI-3

質量	対応する評価点
	901
	951

弁部の寸法

鳥瞰図番号 AHPI-3

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
901			

### 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材料	最高使用温度 (°C)	許容応力 (MPa)			
		S <sub>m</sub>	S <sub>y</sub>	S <sub>u</sub>	S <sub>h</sub>
STPT410	302	—	182	404	103

注記 \*1：評価に使用しない許容応力については「—」と記載する

#### 4. 評価結果

下表に示すとおり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-3500 による評価結果

鳥瞰図	最大応力 評価点	最大応力 区分	一次応力評価 (MPa)	
			計算応力	許容応力
			$S_{prm}(1)$	$1.5 S_h$
			$S_{prm}(2)$	$1.8 S_h$
AHPI-3	6	$S_{prm}(1)$	118	154
—	—	$S_{prm}(2)$	—	—

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-695 改0
提出年月日	平成30年6月28日

V-3-9-2-2-4-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「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-3-2-4 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

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			評価条件に変更があるか					既工認に おける 評価結果 の有無	既工認 評価規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス
			DB クラス	SA クラス	クラス アップ の有無	DB条件		SA条件		条件 変更の 有無					
						圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)						
1	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.14	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
2	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.14	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
3	新規	無	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
	既設	無	—	SA-2	有	—	—	0.62	200	有	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
4	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.40	66		—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
5	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.40	66		—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

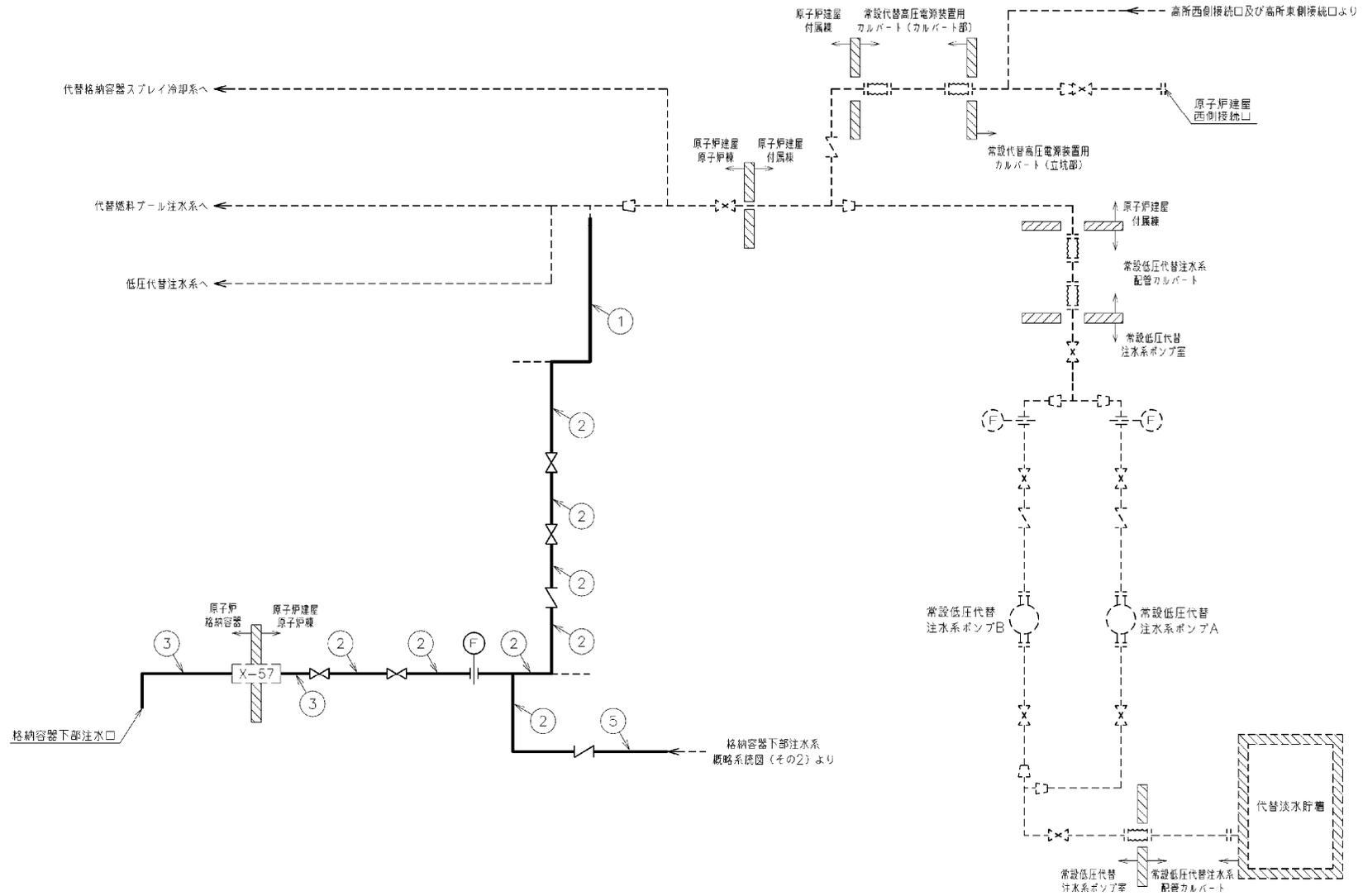
・適用規格の選定

管No.	評価項目	評価 区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
4	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
5	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格

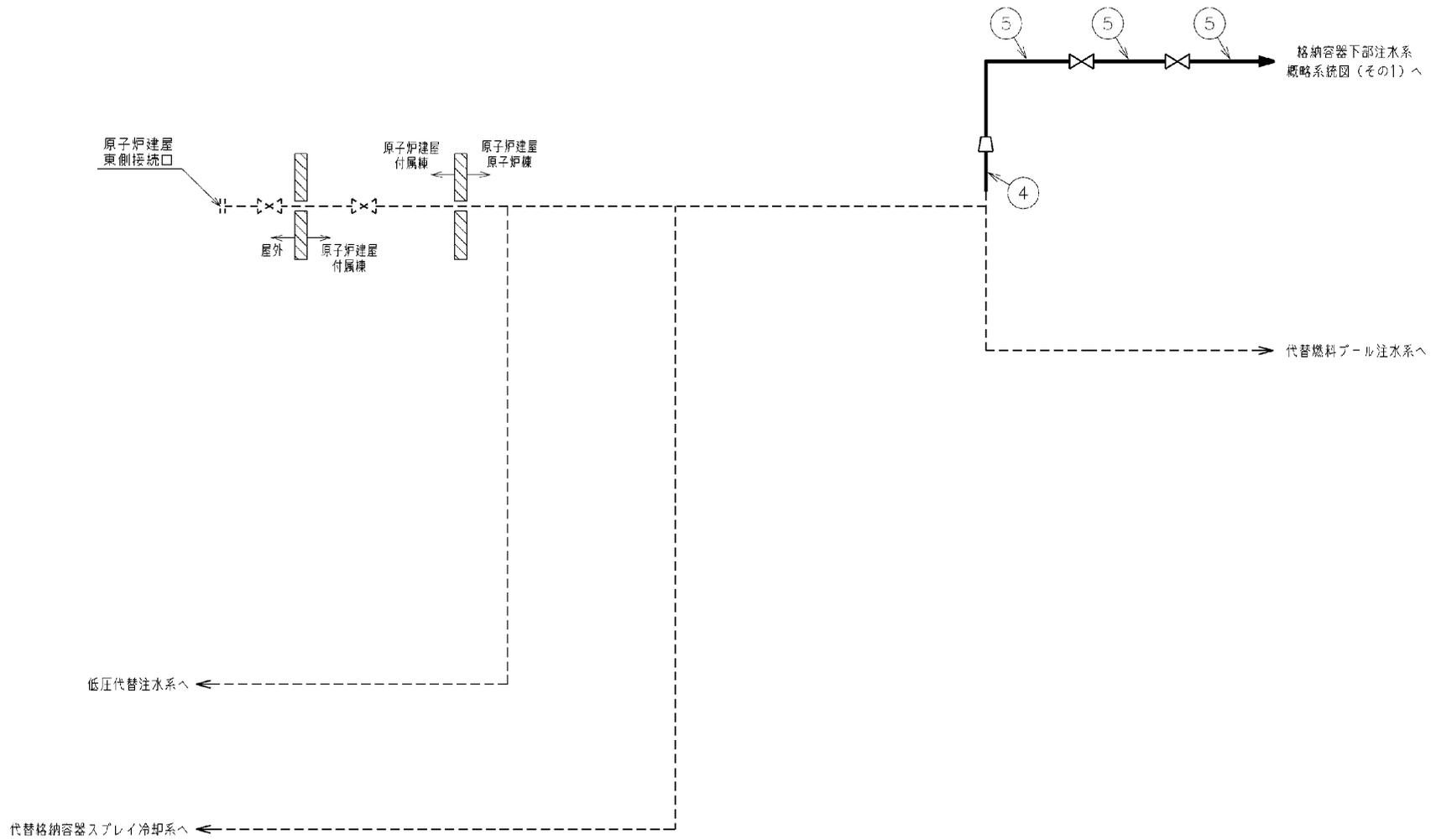
## 目次

1. 概略系統図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 管の強度計算書・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

1. 概略系統図



格納容器下部注水系概略系統図 (その1)



格納容器下部注水系概略系統図(その2)

## 2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格PPC-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	クラス	S (MPa)	$\eta$	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算式	t <sub>r</sub> (mm)
1	3.14	66	165.2	7.1	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	6.21	2.49	C	3.80
2	3.14	66	114.3	6.0	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.73	C	3.40
3	0.62	200	114.3	6.0	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	0.35	C	3.40
4	1.4	66	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.47	C	3.80
5	1.4	66	114.3	6.0	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	0.78	C	3.40

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密または防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-696 改0
提出年月日	平成30年6月28日

## V-3-5-3-2-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「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-3-2-4 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。

NT2 補② V-3-5-3-2-1 R1

・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			評価条件に変更があるか					既工認に おける 評価結果 の有無	既工認 評価規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス
			DB クラス	SA クラス	クラス アップ の有無	DB条件		SA条件		条件 変更の 有無					
						圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)						
1	新規	無	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
2	新規	無	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
3	新規	無	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
4	新規	無	—	SA-2	—	—	—	0.62	135	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

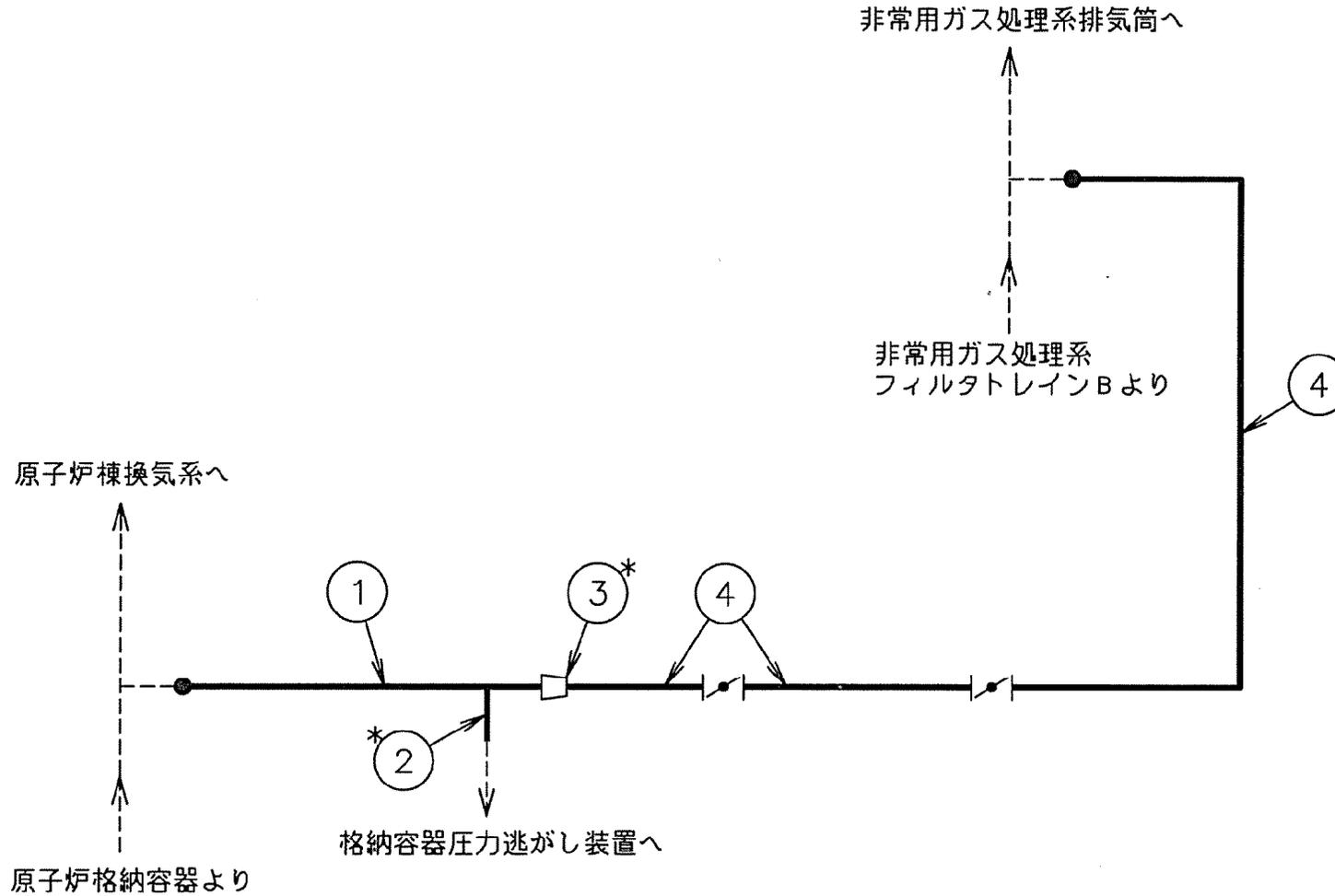
・適用規格の選定

管No.	評価項目	評価 区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
4	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格

## 目次

1. 概略系統図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 管の強度計算書・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

1. 概略系統図



注記 \* : 管継手

耐圧強化ベント系概略統図

2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格PPC-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	クラス	S (MPa)	η	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算式	t <sub>r</sub> (mm)
1	0.62	200	457.2	12.7	SM400C	W	2	100	1.00			1.42	C	3.80
2	0.62	200	457.2	12.7	SM400C	S	2	100	1.00			1.42	C	3.80
3	0.62	200	318.5	10.3	SM400C	W	2	100	1.00			0.99	C	3.80
4	0.62	200	318.5	10.3	STPT410	S	2	103	1.00	12.5%	9.01	0.96	C	3.80

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密または防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-699 改0
提出年月日	平成30年6月28日

## V-3-5-3-2-2 管の応力計算書

## まえがき

本計算書は、添付書類「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」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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
AC-SGTS	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

## 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 .....	13
3.1 設計条件 .....	13
3.2 材料及び許容応力 .....	17
4. 計算結果 .....	18

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「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」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、最大応力評価点の許容値／発生値（裕度）が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

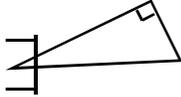
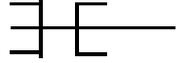
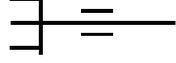
概略系統図記号凡例

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

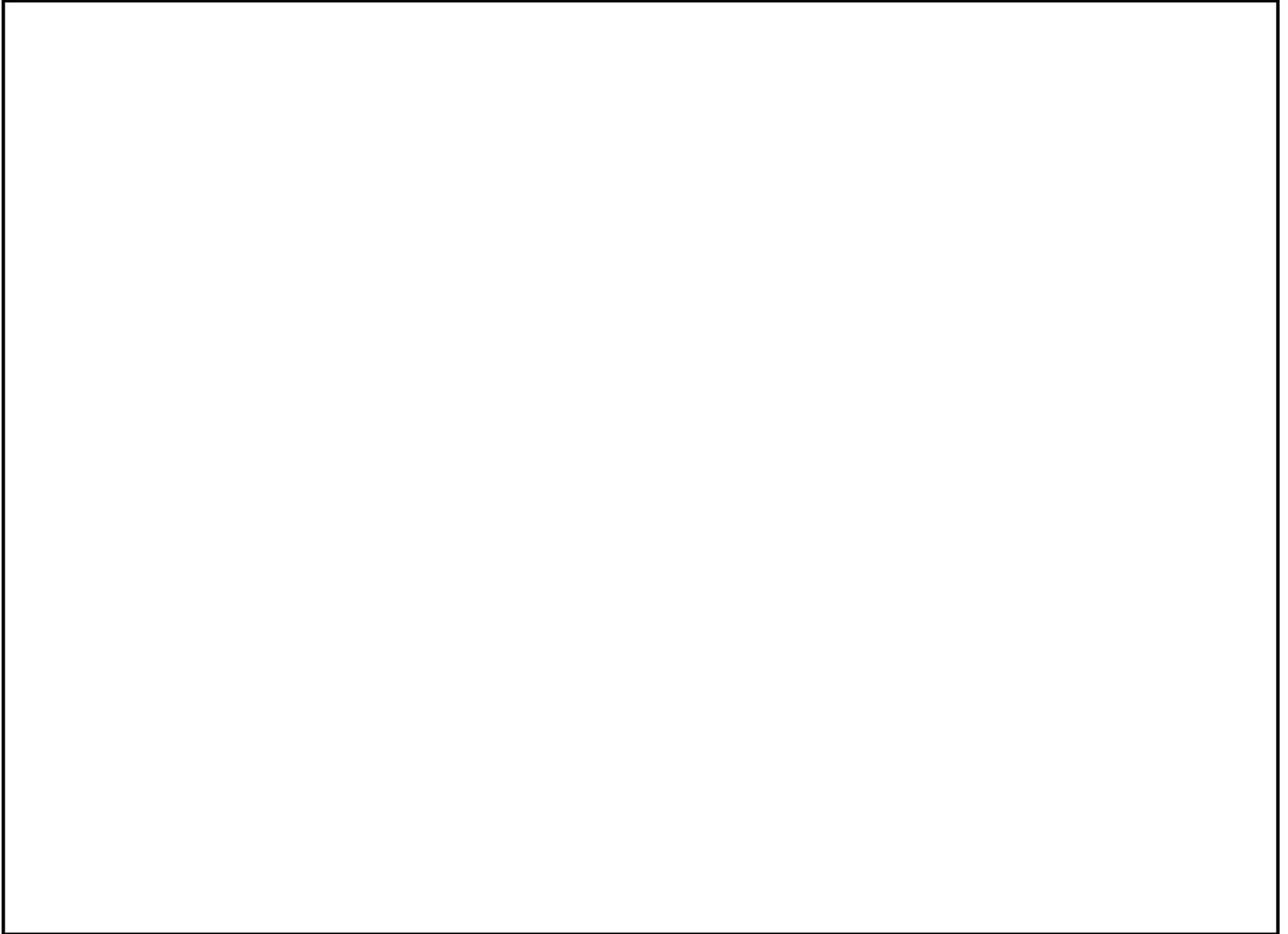


## 2.2 鳥瞰図

### 鳥瞰図記号凡例

記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」, 設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本システム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、他システム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。

















## 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 AC-SGTS

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	209～210	0.62	200	457.2	12.7	SM400C
2	211～212F, 215F～216F 217F～2211	0.62	200	318.5	10.3	STPT410

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 AC-SGTS

質量	対応する評価点
	212F, 215F, 216F, 217F

弁部の寸法

鳥 瞰 図 AC-SGTS

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
212F~213				213~2131			
2131~2132				2132~2133			
213~215F				216F~2161			
2161~2162				2162~2163			
2163~2164				2161~217F			

弁部の質量

鳥 瞰 図 AC-SGTS

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	213, 2161		2131, 2162
	2132, 2163		2133, 2164

## 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
SM400C	200	—	—	—	100
STPT410	200	—	—	—	103

4. 評価結果

下表に示すとおり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-3500 による評価結果

鳥瞰図	最大応力 評価点	最大応力 区分	一次応力評価 (MPa)	
			計算応力 Sprm(1) Sprm(2)	許容応力 1.5 Sh 1.8 Sh
AC-SGTS	2092	S prm(1)	42	150
AC-SGTS	2092	S prm(2)	43	180

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-694 改0
提出年月日	平成30年6月28日

V-3-9-2-2-2-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「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-3-2-4 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

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			評価条件に変更があるか					既工認に おける 評価結果 の有無	既工認 評価規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス
			DB クラス	SA クラス	クラス アップ の有無	DB条件		SA条件		条件 変更の 有無					
						圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)						
1	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.14	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
2	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.45	174	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
3	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.40	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

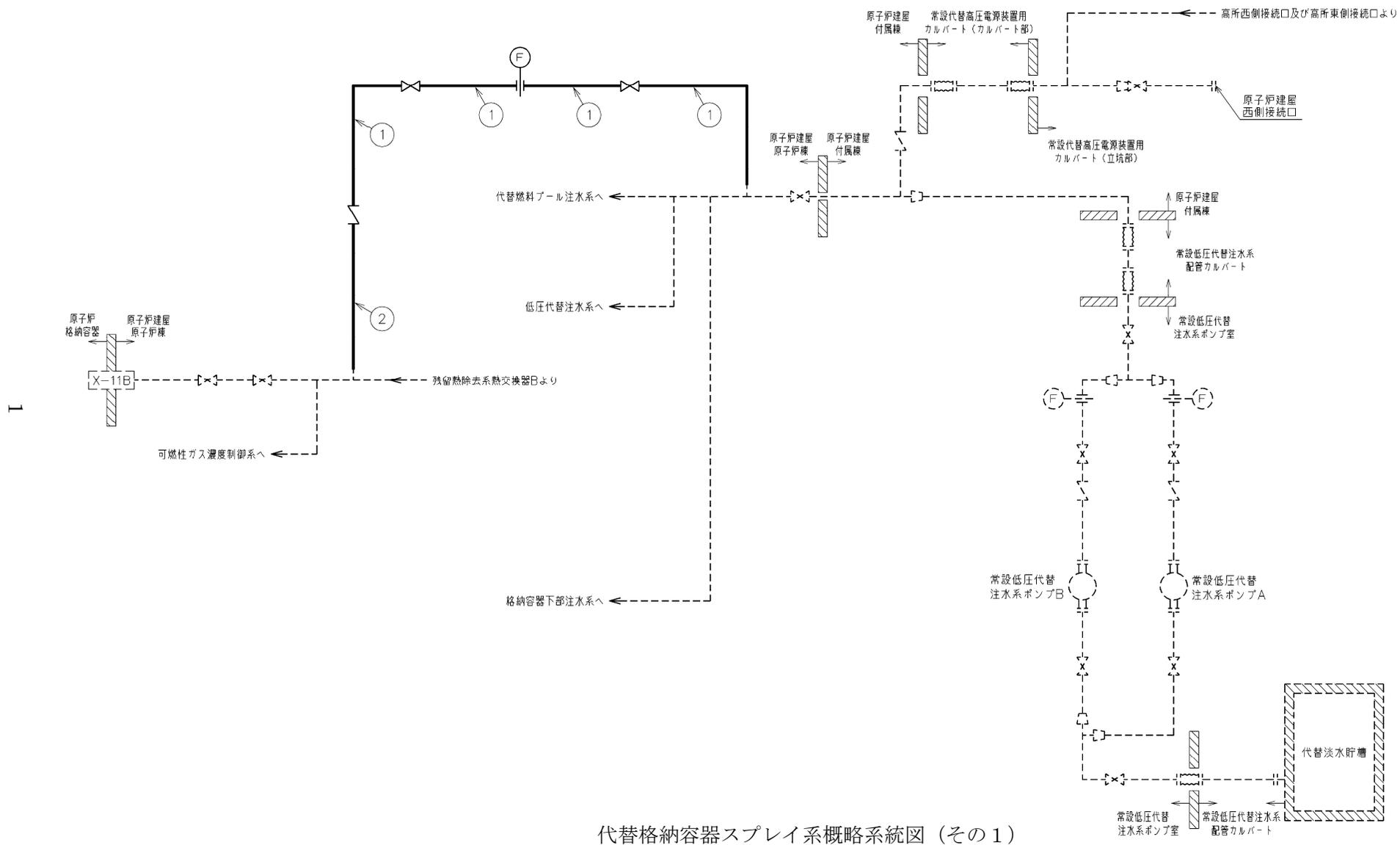
・適用規格の選定

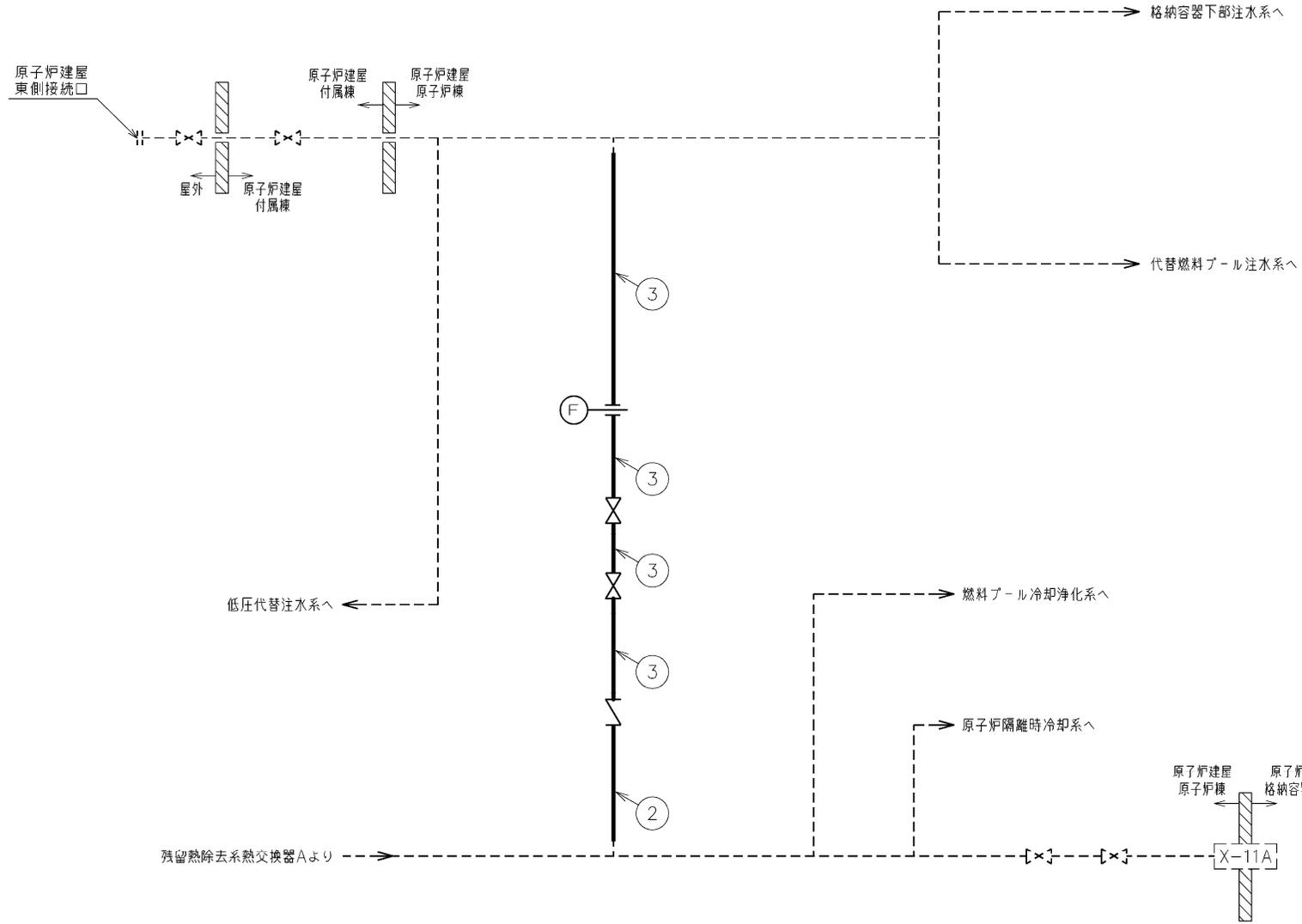
管No.	評価項目	評価 区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格

## 目次

1. 概略系統図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 管の強度計算書・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

1. 概略系統図





代替格納容器スプレイ系概略系統図 (その2)

## 2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格PPC-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	クラス	S (MPa)	$\eta$	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算式	t <sub>r</sub> (mm)
1	3.14	66	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.26	C	3.80
2	3.45	174	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.58	C	3.80
3	1.40	66	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.47	C	3.80

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密または防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-692 改0
提出年月日	平成30年6月28日

## V-3-4-2-2-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、「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-3-2-4 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

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			評価条件に変更があるか					既工認に おける 評価結果 の有無	既工認 評価規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス
			DB クラス	SA クラス	クラス アップ の有無	DB条件		SA条件		条件 変更の 有無					
						圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)						
1	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.14	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
2	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.14	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
3	新規	無	—	SA-2	—	—	—	3.14	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
4	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
5	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
6	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
7	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
8	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
9	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.40	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
10	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.40	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
SP1	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2
SP2	新規	無	—	SA-2	—	—	—	1.0	66	—	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

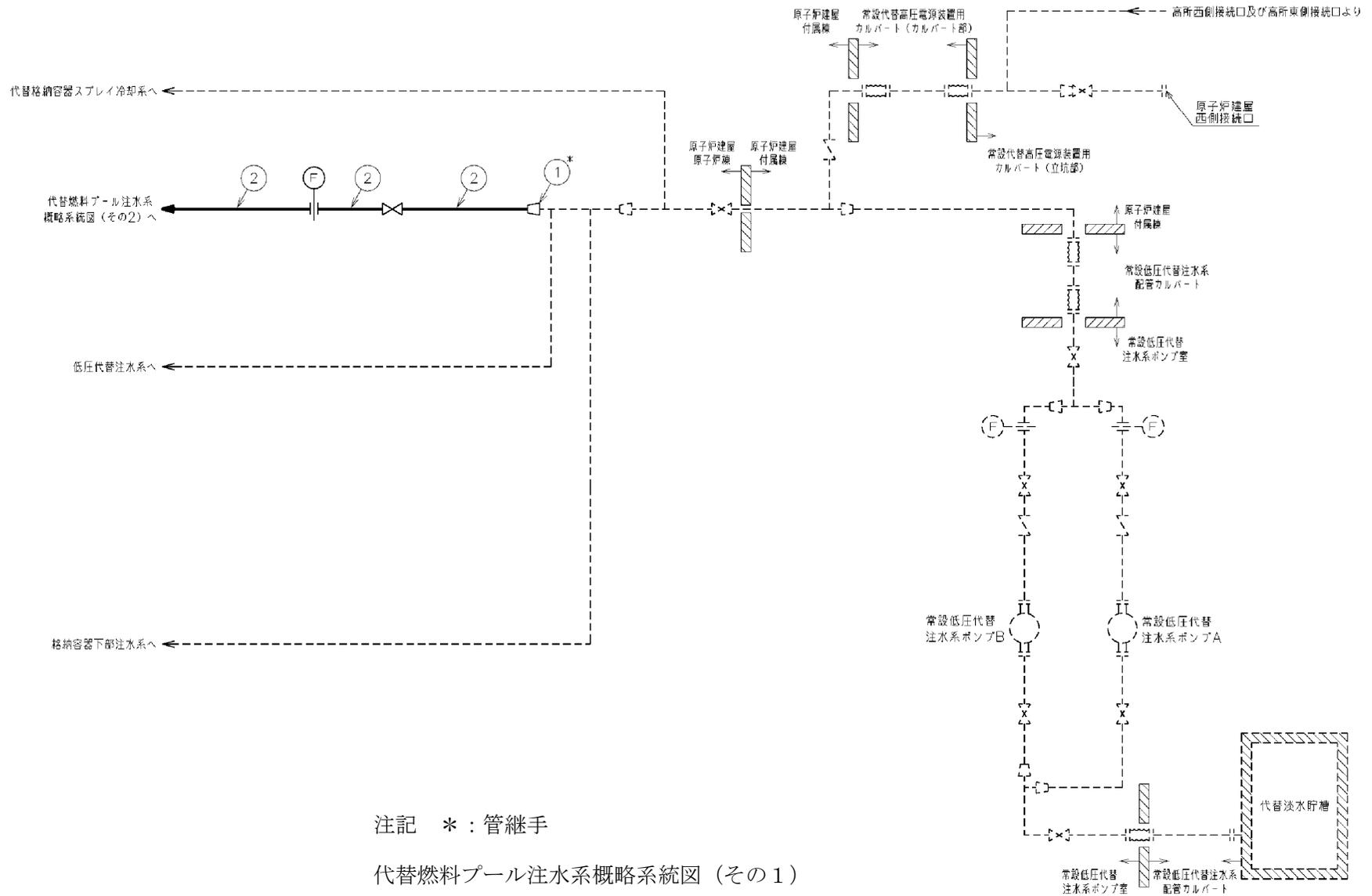
・適用規格の選定

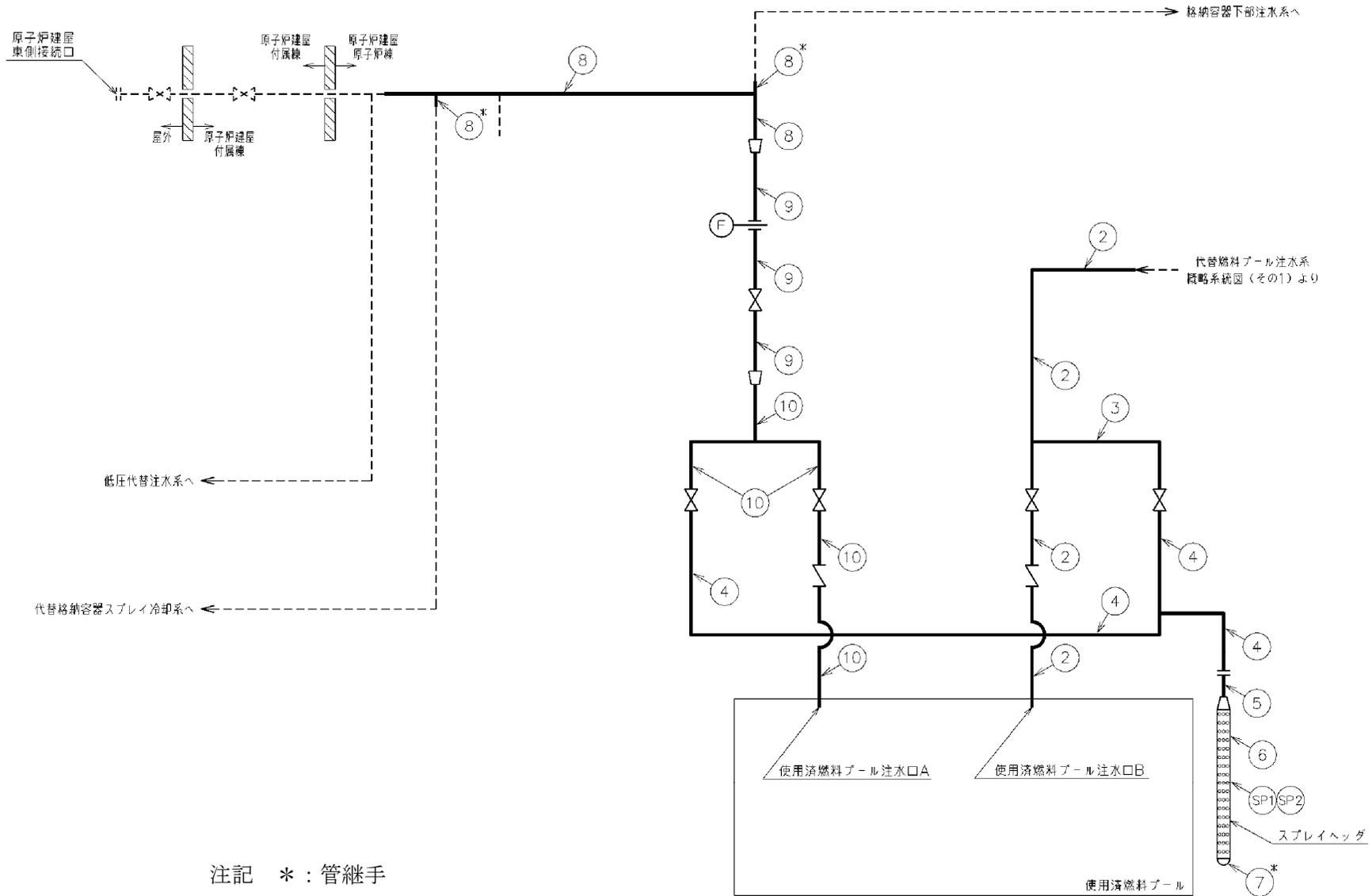
管No.	評価項目	評価 区分	判定基準	適用規格
1	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
3	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
4	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
5	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
6	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
7	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
8	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
9	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
10	管の強度計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
SP1	管の穴と補強計算	設計・ 建設規格	評価式	設計・建設規格
SP2	管の穴と補強計算	設計・ 建設規格	評価式	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	4

1. 概略系統図





注記 \* : 管継手

代替燃料プール注水系概略系統図 (その2)

## 2. 管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格PPC-3411準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	クラス	S (MPa)	$\eta$	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算式	t <sub>r</sub> (mm)
1	3.14	66	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	3.26	C	3.80
2	3.14	66	114.3	6.0	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	1.73	C	3.40
3	3.14	66	89.1	5.5	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	1.35	C	3.00
4	1.00	66	89.1	5.5	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.43	C	3.00
5	1.00	66	89.1	5.5	SUS304TP	S	2	126	1.00	12.5 %	4.81	0.36	A	0.36
6	1.00	66	139.8	6.6	SUS304TP	S	2	126	1.00	12.5 %	5.77	0.56	A	0.56
7	1.00	66	139.8	6.6	SUS304	S	2	126	1.00	12.5 %	5.77	0.56	A	0.56
8	1.40	66	216.3	8.2	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	7.17	1.47	C	3.80
9	1.40	66	114.3	6.0	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	5.25	0.78	C	3.40
10	1.40	66	89.1	5.5	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	4.81	0.61	C	3.00

評価：t<sub>s</sub> ≥ t<sub>r</sub>，よって十分である。

### 3. 管の穴と補強計算書

スプレイ管の穴の強度計算書（重大事故等クラス2管）

NO. SP1

(1) 設計・建設規格 PPC-3422 準用により，穴の補強の可否を判定する。

$d$  : 断面に現れる穴の径   (mm)

(=公称穴径   mm + 穴径公差 0.50mm)

$d_{r1}$  : 補強を要しない穴の最大径 32.07 (mm)

$$\begin{aligned}d_{r1} &= \text{Min}(61, D_{ir}/4) \\ &= \text{Min}(61, 128.26/4) \\ &= \text{Min}(61, 32.07) \\ &= 32.07\end{aligned}$$

ここで

$D_{or}$  : 主管の外径 139.80 (mm)

$D_{ir}$  : 主管の内径 128.26 (mm)

$$D_{ir} = D_{or} - 2 \cdot t_r$$

$t_{ro}$  : 主管の公称厚さ 6.60 (mm)

$Q_r$  : 主管の厚さの負の許容差 12.5 (%)

$t_r$  : 主管の最小厚さ 5.77 (mm)

$$t_r = t_{ro} \cdot \left(1 - \frac{Q_r}{100}\right)$$

(2) 評価

$d \leq d_{r1}$  , よって穴の補強は必要ない。

(続き)

スプレイ管の穴の強度計算書 (重大事故等クラス 2 管)

NO. SP2

(1) 設計・建設規格 PPC-3422 準用により, 穴の補強の可否を判定する。

$d$  : 断面に現れる穴の径  (mm)

(=公称穴径  mm + 穴径公差 0.50mm)

$d_{r1}$  : 補強を要しない穴の最大径 32.07 (mm)

$$\begin{aligned}d_{r1} &= \text{Min}(61, D_{ir}/4) \\ &= \text{Min}(61, 128.26/4) \\ &= \text{Min}(61, 32.07) \\ &= 32.07\end{aligned}$$

ここで

$D_{or}$  : 主管の外径 139.80 (mm)

$D_{ir}$  : 主管の内径 128.26 (mm)

$$D_{ir} = D_{or} - 2 \cdot t_r$$

$t_{ro}$  : 主管の公称厚さ 6.60 (mm)

$Q_r$  : 主管の厚さの負の許容差 12.5 (%)

$t_r$  : 主管の最小厚さ 5.77 (mm)

$$t_r = t_{ro} \cdot \left(1 - \frac{Q_r}{100}\right)$$

(2) 評価

$d \leq d_{r1}$ , よって穴の補強は必要ない。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密または防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-693 改0
提出年月日	平成30年6月28日

## V-3-4-2-2-2 管の応力計算書

## まえがき

本計算書は、添付書類「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」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。

評価条件整理結果は以下に示す。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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
ALPI-004R4F	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.40	66	—	—	設計・ 建設規格	—	SA-2

## 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 .....	10
3.1 設計条件 .....	10
3.2 材料及び許容応力 .....	14
4. 評価結果 .....	15

## 1. 概要

本計算書は、「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」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、管についての計算を実施した結果を示す旨を記載する。

また、評価結果の記載方法は以下に示す通りとする。

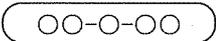
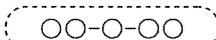
### (1) 管

工事計画記載範囲の管のうち、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。なお、最大応力評価点の許容値／発生値(裕度)が最小となる解析モデルを代表として記載する。

2. 概略系統図及び鳥瞰図

2.1 概略系統図

概略系統図記号凡例

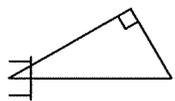
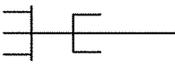
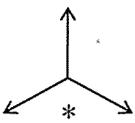
記 号	内 容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備)
 (太破線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (設計基準対象施設)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち、他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
	鳥瞰図番号 (評価結果を記載する範囲)
	鳥瞰図番号 (評価結果の記載を省略する範囲)
	アンカ
[管クラス] DB1 DB2 DB3 DB4 SA2 SA3 DB1/SA2 DB2/SA2 DB3/SA2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

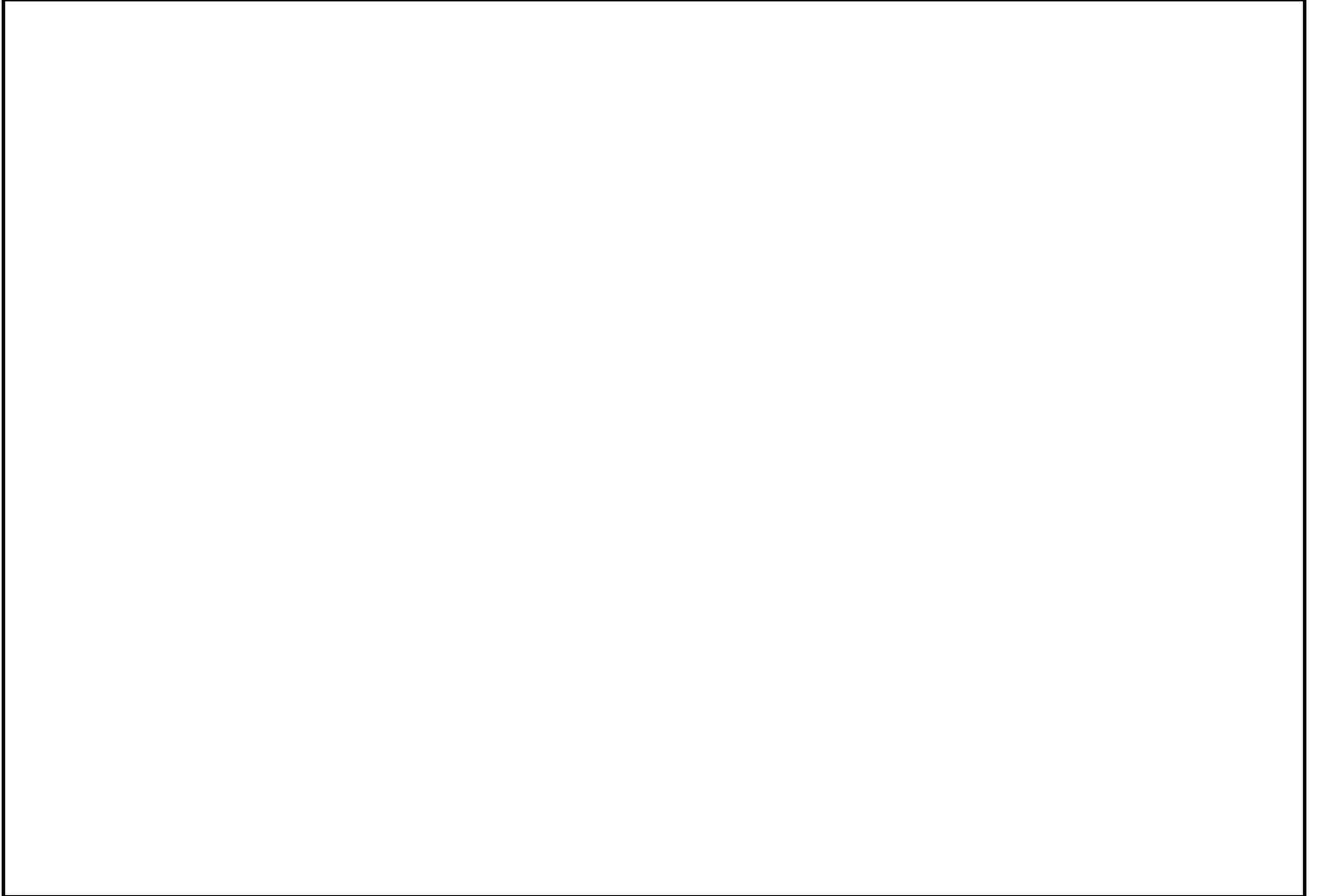
NT2 補② V-3-4-2-2-2 R0



## 2.2 鳥瞰図

### 鳥瞰図記号凡例

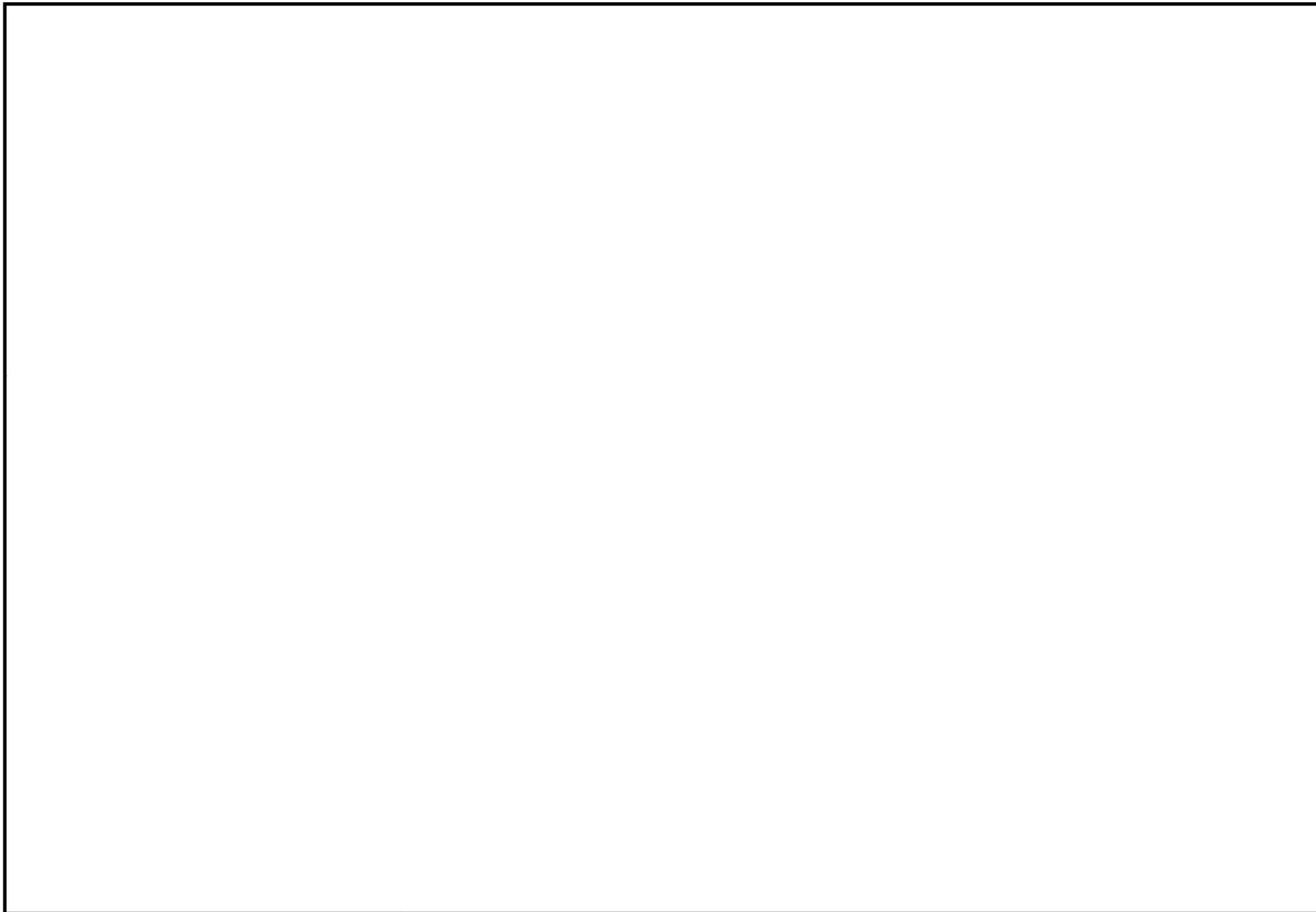
記号	内容
 (太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管 (重大事故等対処設備の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(SA)」, 設計基準対象施設の場合は鳥瞰図番号の末尾を「(DB)」とする。)
 (細線)	工事計画記載範囲の管のうち、本系統の管であって他計算書記載範囲の管
 (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち、他系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
	質点
	アンカ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分を示す。スナッパについても同様とする。)
	スナッパ
	ハンガ
	リジットハンガ
	拘束点の熱膨張による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

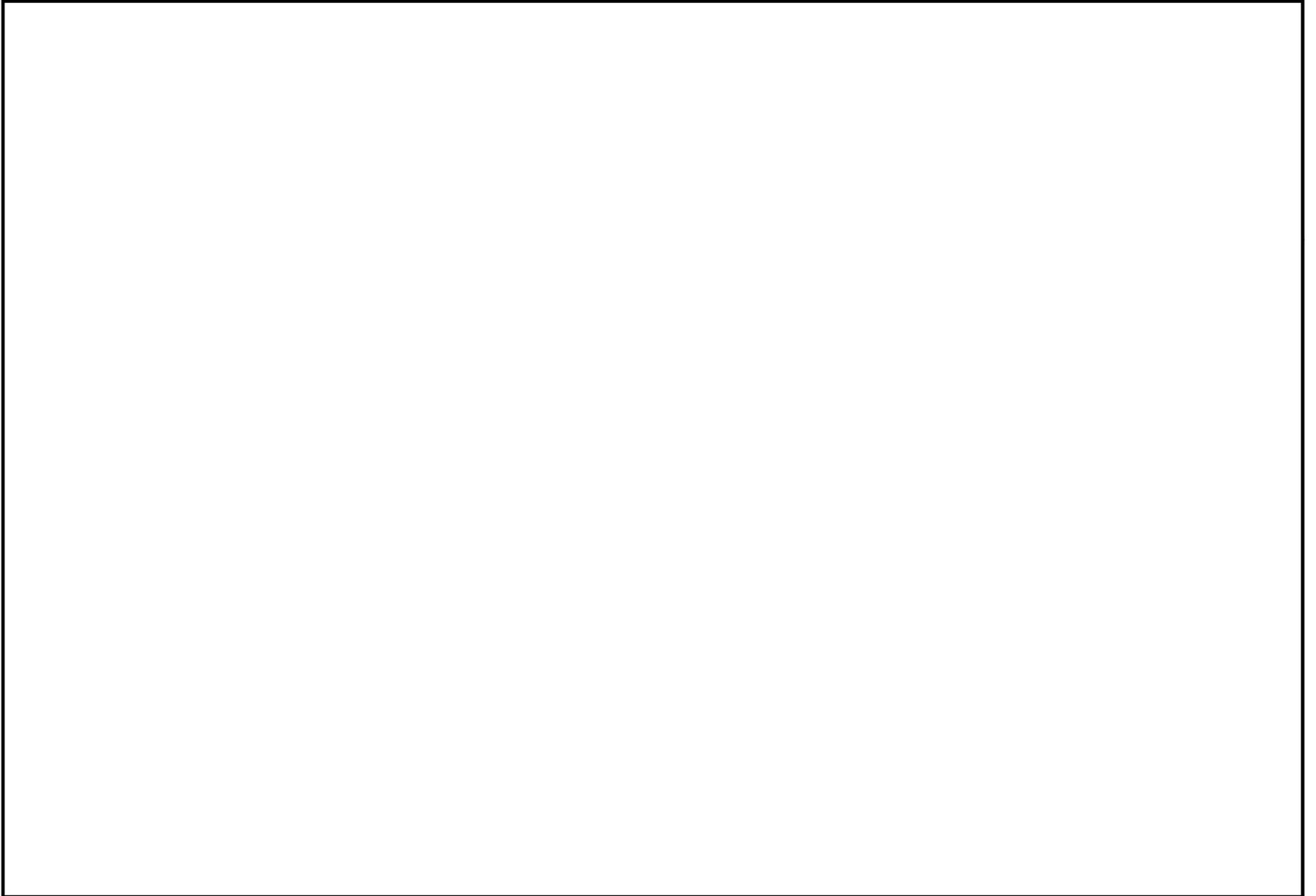






L





## 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 ALPI-004R4F

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	耐震クラス	縦弾性係数 (MPa)
1	A00～A48, A42～B04 A48～D02, A48～E05	1.40	66	216.3	8.2	STPT410	—	200360
2	D03～D04, D06～D08 D10～D17, E06～E44 E46～E63	1.40	66	114.3	6.0	STPT410	—	200360
3	E64～E88, E88～F06 E88～G02, G04～G12 G14～G16	1.40	66	89.1	5.5	STPT410	—	200360
4	F08～H01	1.00	66	89.1	5.5	STPT410	—	200360

フランジ部の質量

鳥 瞰 図 ALPI-004R4F

質量	対応する評価点
	E20

弁部の寸法

鳥 瞰 図 ALPI-004R4F

評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	評価点	外径 (mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)
D04~D06				D05~D05A			
D05A~D05B				D05B~D05C			
D08~D10				D09~D09A			
D09A~D09B				D09B~D09C			
E44~E46				E45~E45A			
E45A~E45B				E45B~E45C			
F06~F08				F07~F07A			
F07A~F07B				F07B~F07C			
G02~G04				G03~G03A			
G03A~G03B				G03B~G03C			
G12~G14							

NT2 補② V-3-4-2-2-2 R0

弁部の質量

鳥 瞰 図 ALPI-004R4F

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	D04, D06, E44, E46		D05, E45
	D05A, E45A		D05C, E45C
	D08, D10		D09
	D09A		D09C
	F06, F08, G02, G04		F07, G03
	F07A, G03A		F07C, G03C
	G12, G14		G13

## 3.2 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材 料	最高使用温度 (°C)	許容応力 (MPa)			
		S m	S y	S u	S h
STPT410	66	—	—	—	103

#### 4. 評価結果

下表に示すとおり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-3500 による評価結果

鳥瞰図	最大応力 評価点	最大応力 区分	一次応力評価 (MPa)	
			計算応力 Sprm(1) Sprm(2)	許容応力 1.5 Sh 1.8 Sh
ALPI-004R4F	G09F	Sprm(1)	37	154
ALPI-004R4F	G09F	Sprm(2)	38	185