

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-04-0093_改1
提出年月日	2021年6月29日

VI-3-3-3-6-1-6-1 管の基本板厚計算書  
(原子炉補機冷却水系及び原子炉補機冷却海水系)

2021年6月

東北電力株式会社

1. 原子炉補機冷却水系

## まえがき

本計算書は、添付書類「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、添付書類「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

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-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
5	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
6	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
7	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
8	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
9	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
9	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

・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 (℃)
10	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
11	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
12	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
13	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
13	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
14	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
15	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
15	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
16	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
17	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
17	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

・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 (℃)
18	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
19	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
19	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
20	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
21	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
22	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	1.18	70	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
22	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

・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 (℃)
T1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T3	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T4	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T5	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T6	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T7	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	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	同等	設計・建設規格
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	同等	設計・建設規格
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
5	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
6	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
7	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
8	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
9	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
9	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 又は告示	同等	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	同等	設計・建設規格
13	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
14	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
15	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
15	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
16	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
17	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
17	管の板厚計算	設計・建設規格	—	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



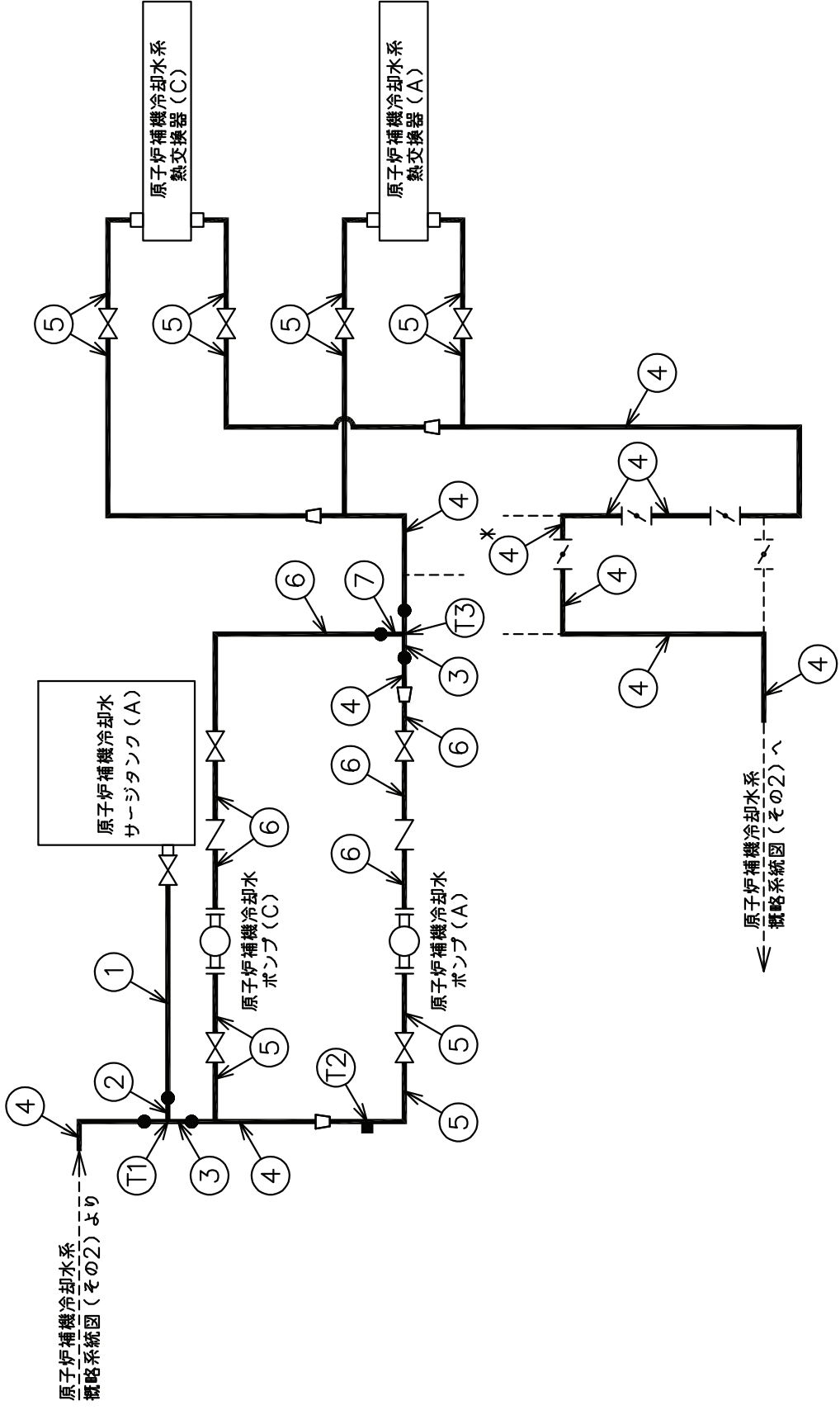
・適用規格の選定

管No.	評価項目	評価区分	判定基準	適用規格
19	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	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	同等	設計・建設規格
21	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
22	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
22	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	同等	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	同等	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	同等	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	同等	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 又は告示	同等	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	同等	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

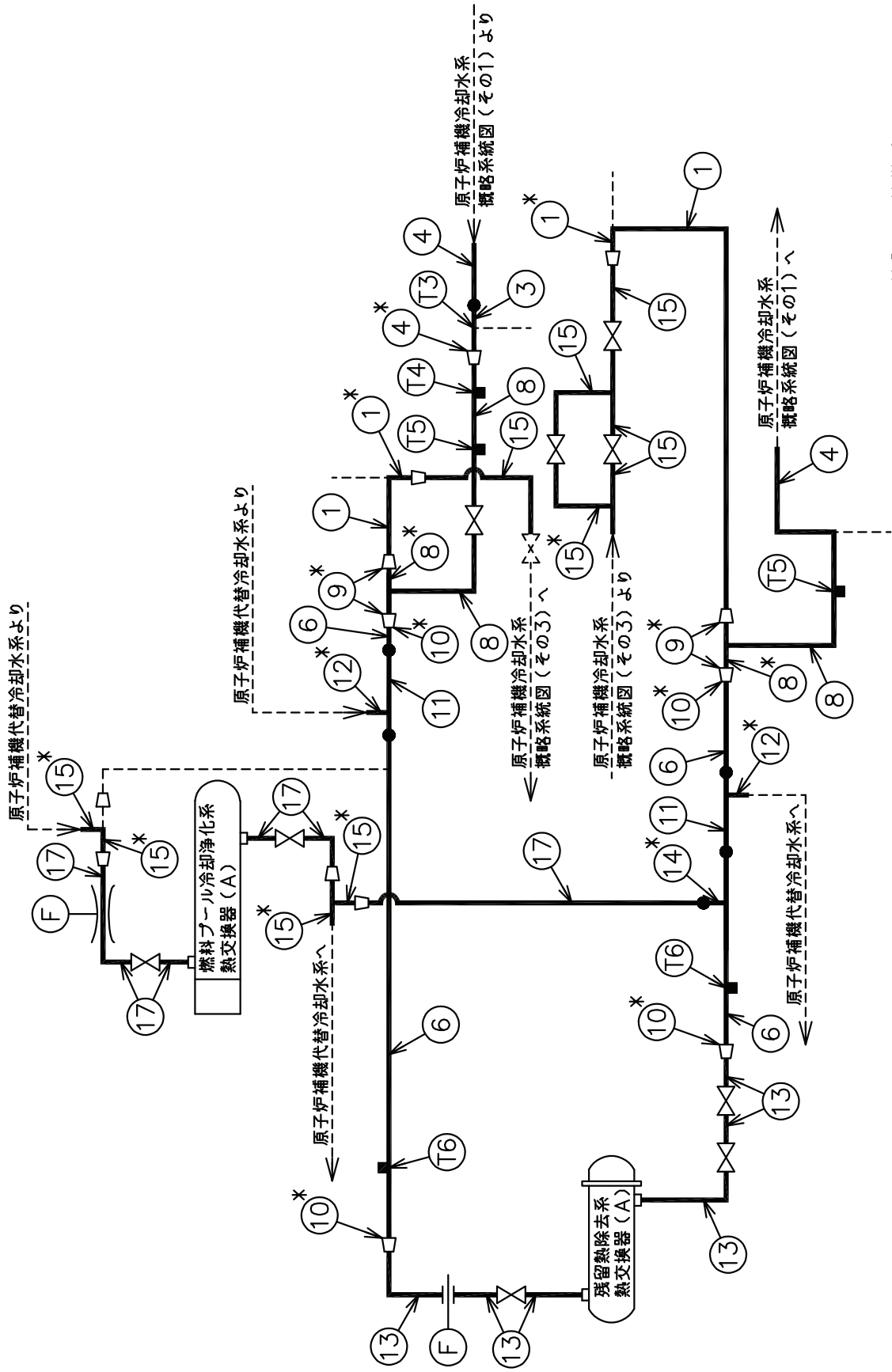
## 目次

1. 概略系統図 .....	1
2. 管の強度計算書 .....	7
3. 管の穴と補強計算書 .....	10

1. 概略系統図

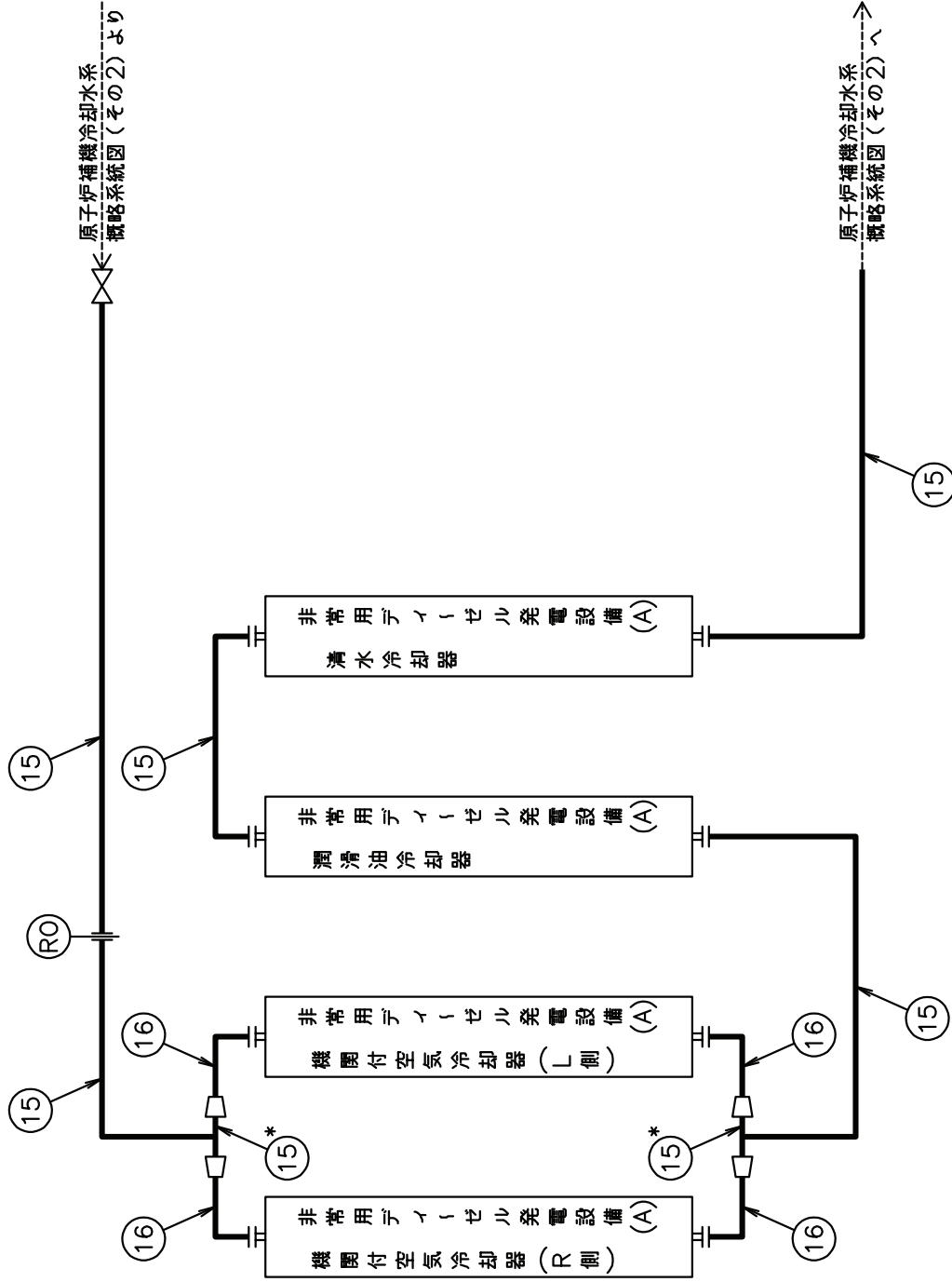


注記\*: 管継手  
原子炉補機冷却水系概略系統図(その1)

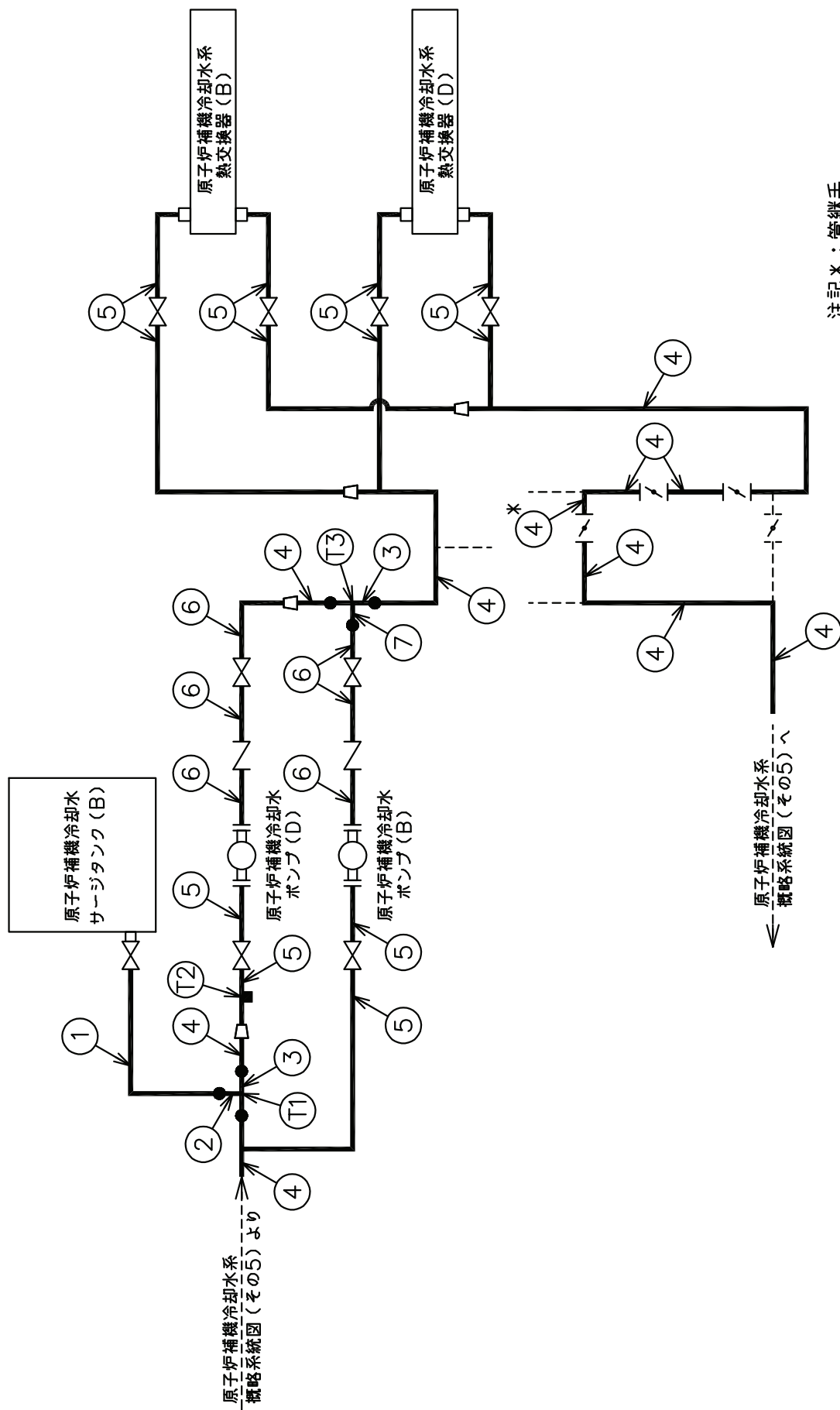


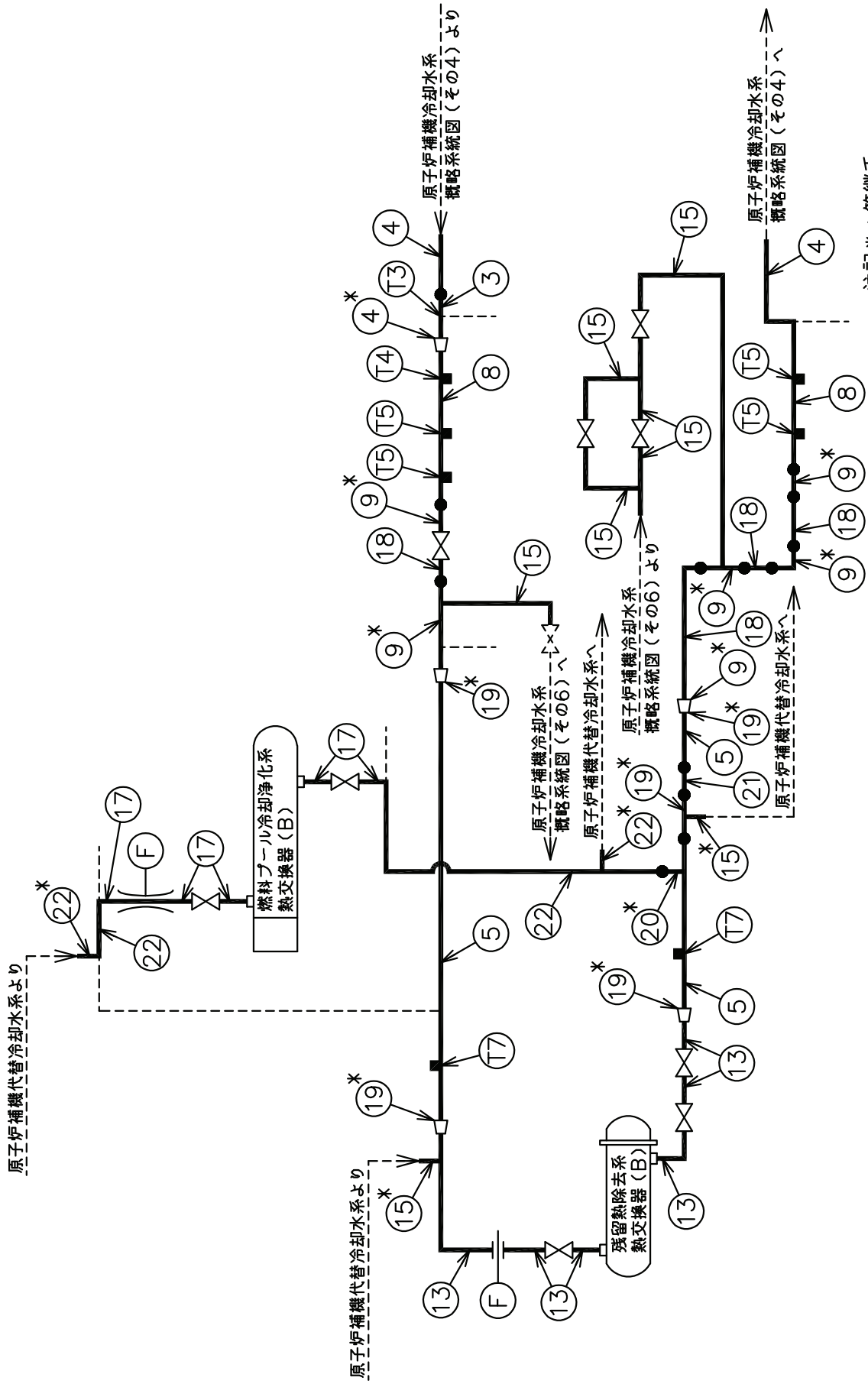
注記\*：管継手

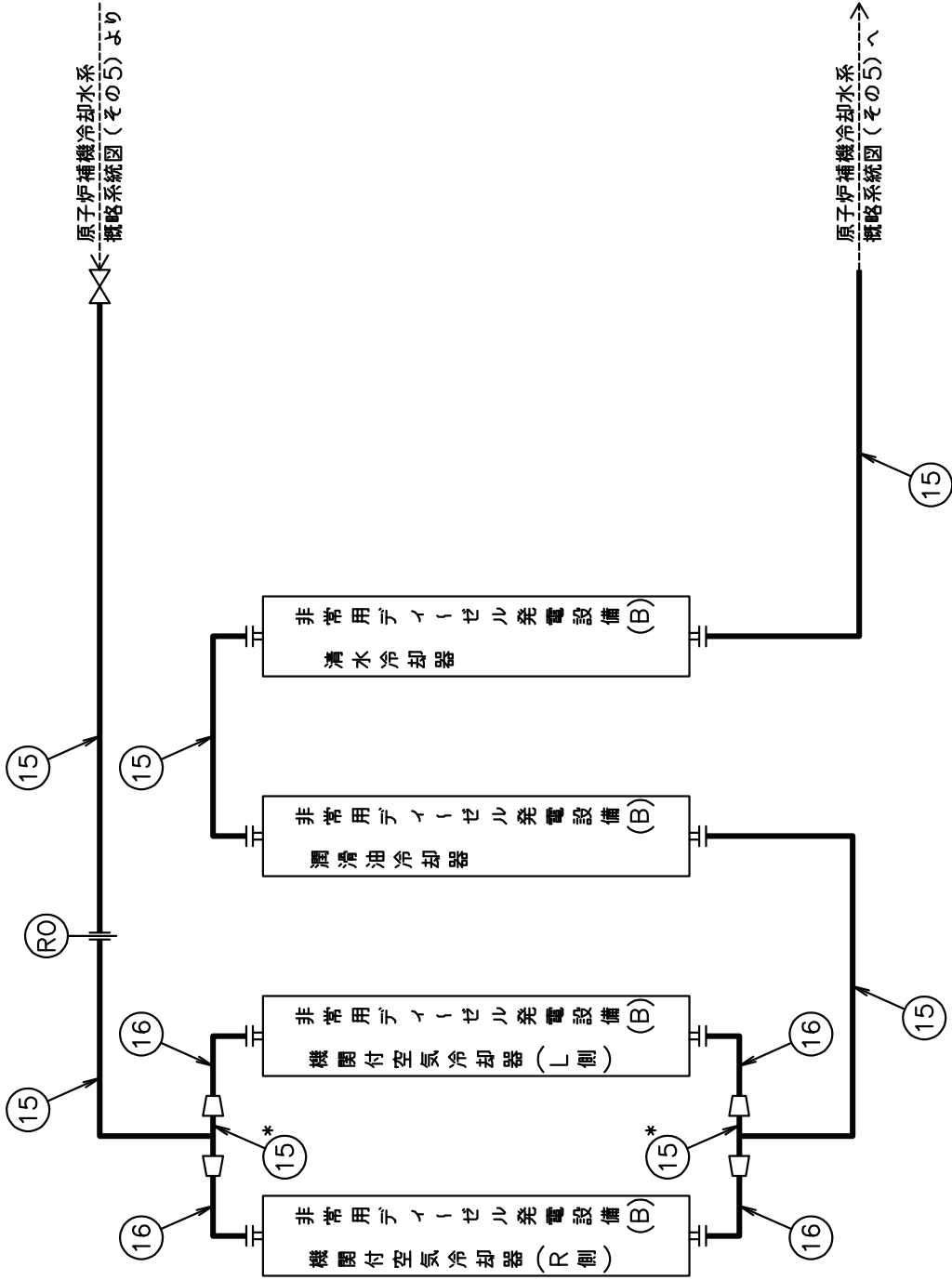
原子炉補機冷却水系概略系統図（その2）



注記\*：管継手  
原子炉補機冷却水系概略系統図(その3)







注記\*：管継手  
原子炉補機冷却水系概略系統図(その6)



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	1.18	70	318.50	10.30	STS42 STS410	S	2	103	1.00	12.5%	9.01	1.82	C	3.80
2	1.18	70	318.50	10.30	SM41C (SM400C)	W	2	100	0.70			2.67	C	3.80
3	1.18	70	609.60	17.50	SM41C (SM400C)	W	2	100	0.70			5.11	A	5.11
4	1.18	70	609.60	9.50	SM41C (SM400C)	W	2	100	0.70			5.11	A	5.11
5	1.18	70	457.20	9.50	SM41C SM400C	W	2	100	0.70			3.83	A	3.83
6	1.18	70	406.40	9.50	SM41C SM400C	W	2	100	0.70			3.41	C	3.80
7	1.18	70	406.40	12.70	SM41C (SM400C)	W	2	100	0.70			3.41	C	3.80
8	1.18	70	508.00	9.50	SM41C SM400C	W	2	100	0.70			4.26	A	4.26
9	1.18	70	508.00	9.50	STS410	S	2	103	1.00	12.5%	8.31	2.90	C	3.80
10	1.18	70	406.40	9.50	STS410	S	2	103	1.00	12.5%	8.31	2.32	C	3.80

評価:  $t_s \geq t_r$ , よって十分である。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

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)
11	1.18	70	406.40	9.50	SM400C	W	2	100	1.00			2.39	C	3.80
12	1.18	70	216.30	8.20	SM400C	W	2	100	1.00			1.27	C	3.80
13	1.18	70	355.60	11.10	STS42 STS410	S	2	103	1.00	12.5%	9.71	2.03	C	3.80
14	1.18	70	165.20	7.10	SM400C	W	2	100	0.70			1.39	C	3.80
15	1.18	70	216.30	8.20	STS42 STS410	S	2	103	1.00	12.5%	7.17	1.24	C	3.80
16	1.18	70	139.80	6.60	STS42 (STS410)	S	2	103	1.00	12.5%	5.77	0.80	C	3.80
17	1.18	70	165.20	7.10	STS410	S	2	103	1.00	12.5%	6.21	0.95	C	3.80
18	1.18	70	508.00	9.50	SM400C	W	2	100	1.00			2.99	C	3.80
19	1.18	70	457.20	9.50	STS410	S	2	103	1.00	12.5%	8.31	2.61	C	3.80
20	1.18	70	267.40	9.30	SM400C	W	2	100	0.70			2.24	C	3.80

評価:  $t_s \geq t_r$  によって十分である。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

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)
21	1.18	70	457.20	9.50	SM400C	W	2	100	1.00			2.69	C	3.80
22	1.18	70	267.40	9.30	STS42 STS410	S	2	103	1.00	12.5%	8.13	1.53	C	3.80

評価:  $t_s \geq t_r$ , よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）  
設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T1	$A_r$	( $\text{mm}^2$ )	$1.149 \times 10^3$
形 式	C	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$4.224 \times 10^3$
最高使用圧力 (MPa)	1.18	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	$3.875 \times 10^3$
最高使用温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	70	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	349.2
主管と管台の角度 ( $^{\circ}$ )		$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	—
		$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	—
主管材料	SM41C (SM400C)	詳細： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
$S_r$ (MPa)	100			
$D_{or}$ (mm)	609.60			
$D_{ir}$ (mm)				
$t_{ro}$ (mm)	17.50			
$Q_r$		$d_{f r D}$	(mm)	
$t_r$ (mm)		$L_{AD}$	(mm)	
$t_{rr}$ (mm)	3.58	$L_{ND}$	(mm)	
$\eta$	1.00	$A_{rD}$	( $\text{mm}^2$ )	765.9
		$A_{0D}$	( $\text{mm}^2$ )	$2.287 \times 10^3$
		$A_{1D}$	( $\text{mm}^2$ )	$1.937 \times 10^3$
管台材料	SM41C (SM400C)	$A_{2D}$	( $\text{mm}^2$ )	349.2
$S_b$ (MPa)	100	$A_{3D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$D_{ob}$ (mm)	318.50	$A_{4D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$D_{ib}$ (mm)		詳細： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
$t_{bn}$ (mm)	10.30			
$Q_b$				
$t_b$ (mm)				
$t_{br}$ (mm)	1.79			
強め材材料	—			
$S_e$ (MPa)	—			
$D_{oe}$ (mm)	—			
$t_e$ (mm)	—			
穴の径 $d$ (mm)				
K				
$d_{fr}$ (mm)				
$L_A$ (mm)				
$L_N$ (mm)				
$L_1$ (mm)				
$L_2$ (mm)				

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T2
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	1.18
最高使用温度	(°C)	70
主管と管台の角度	$\alpha$ (°)	
主 管	材 料	SM41C(SM400C)
	許容引張応力	$S_r$ (MPa) 100
	外 径	$D_{or}$ (mm) 457.20
	内 径	$D_{ir}$ (mm) 440.20
	公称厚さ	$t_{ro}$ (mm) 9.50
	厚さの負の許容差	$Q_r$ 1.00mm
	最小厚さ	$t_r$ (mm) 8.50
	継手効率	$\eta$ 1.00
管 台	材 料	SF50A(SF490A)
	外 径	$D_{ob}$ (mm) 152.30
	内 径	$D_{ib}$ (mm)
	公称厚さ	$t_{bn}$ (mm) 25.00
穴の径	d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	110.05
61, $d_{r1}$ の小さい値	(mm)	61.00
K		0.3487
200, $d_{r2}$ の小さい値	(mm)	109.70
補強不要な穴の最大径	$d_{fr}$ (mm)	109.70
<p>評価： <math>d \leq d_{fr}</math></p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>		

O2 ③ VI-3-3-3-6-1-6-1 R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）  
設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T3	$A_r$	( $\text{mm}^2$ )	$1.467 \times 10^3$
形式	C	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$5.499 \times 10^3$
最高使用圧力 (MPa)	1.18	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	$4.948 \times 10^3$
最高使用温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	70	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	551.1
主管と管台の角度 ( $^{\circ}$ )		$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	—
		$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	—
主管材料	SM41C (SM400C)	詳細： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
$S_r$ (MPa)	100			
$D_{or}$ (mm)	609.60			
$D_{ir}$ (mm)				
$t_{ro}$ (mm)	17.50			
$Q_r$		$d_{f r D}$	(mm)	
$t_r$ (mm)		$L_{AD}$	(mm)	
$t_{rr}$ (mm)	3.58	$L_{ND}$	(mm)	
$\eta$	1.00	$A_{rD}$	( $\text{mm}^2$ )	978.1
		$A_{0D}$	( $\text{mm}^2$ )	$3.025 \times 10^3$
		$A_{1D}$	( $\text{mm}^2$ )	$2.474 \times 10^3$
管台材料	SM41C (SM400C)	$A_{2D}$	( $\text{mm}^2$ )	551.1
$S_b$ (MPa)	100	$A_{3D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$D_{ob}$ (mm)	406.40	$A_{4D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$D_{ib}$ (mm)		詳細： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
$t_{bn}$ (mm)	12.70			
$Q_b$				
$t_b$ (mm)				
$t_{br}$ (mm)	2.28			
強め材材料	—			
$S_e$ (MPa)	—			
$D_{oe}$ (mm)	—			
$t_e$ (mm)	—			
穴の径 $d$ (mm)				
K				
$d_{fr}$ (mm)				
$L_A$ (mm)				
$L_N$ (mm)				
$L_1$ (mm)				
$L_2$ (mm)				

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T4
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	1.18
最高使用温度	(°C)	70
主管と管台の角度	$\alpha$ (°)	
主 管	材 料	SM41C(SM400C)
	許容引張応力	$S_r$ (MPa) 100
	外 径	$D_{or}$ (mm) 508.00
	内 径	$D_{ir}$ (mm) 491.00
	公称厚さ	$t_{ro}$ (mm) 9.50
	厚さの負の許容差	$Q_r$ 1.00mm
	最小厚さ	$t_r$ (mm) 8.50
	継手効率	$\eta$ 1.00
管 台	材 料	SF50A(SF490A)
	外 径	$D_{ob}$ (mm) 152.30
	内 径	$D_{ib}$ (mm)
	公称厚さ	$t_{bn}$ (mm) 25.00
穴の径	d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	122.75
61, $d_{r1}$ の小さい値	(mm)	61.00
K		0.3875
200, $d_{r2}$ の小さい値	(mm)	111.33
補強不要な穴の最大径	$d_{fr}$ (mm)	111.33
<p>評価： <math>d \leq d_{fr}</math></p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>		

O2 ③ VI-3-3-3-6-1-6-1 R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T5	
形 式		A	
最高使用圧力	P (MPa)	1.18	
最高使用温度	(°C)	70	
主管と管台の角度	$\alpha$ (°)		
主 管	材 料	SM41C(SM400C)	
	許容引張応力	$S_r$ (MPa)	100
	外 径	$D_{or}$ (mm)	508.00
	内 径	$D_{ir}$ (mm)	491.00
	公称厚さ	$t_{ro}$ (mm)	9.50
	厚さの負の許容差	$Q_r$	1.00mm
	最小厚さ	$t_r$ (mm)	8.50
	継手効率	$\eta$	1.00
管 台	材 料	SF50A(SF490A)	
	外 径	$D_{ob}$ (mm)	118.10
	内 径	$D_{ib}$ (mm)	
	公称厚さ	$t_{bn}$ (mm)	20.00
穴の径	d (mm)		
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	122.75	
61, $d_{r1}$ の小さい値	(mm)	61.00	
K		0.3875	
200, $d_{r2}$ の小さい値	(mm)	111.33	
補強不要な穴の最大径	$d_{fr}$ (mm)	111.33	
<p>評価： <math>d \leq d_{fr}</math></p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>			

O2 ③ VI-3-3-3-6-1-6-1 R0



管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T6	
形 式		A	
最高使用圧力	P (MPa)	1.18	
最高使用温度	(°C)	70	
主管と管台の角度	$\alpha$ (°)		
主 管	材 料	SM400C	
	許容引張応力	$S_r$ (MPa)	100
	外 径	$D_{or}$ (mm)	406.40
	内 径	$D_{ir}$ (mm)	389.40
	公称厚さ	$t_{ro}$ (mm)	9.50
	厚さの負の許容差	$Q_r$	1.00mm
	最小厚さ	$t_r$ (mm)	8.50
	継手効率	$\eta$	1.00
管 台	材 料	SF50A(SF490A)	
	外 径	$D_{ob}$ (mm)	152.30
	内 径	$D_{ib}$ (mm)	
	公称厚さ	$t_{bn}$ (mm)	25.00
穴の径	d (mm)		
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	97.35	
61, $d_{r1}$ の小さい値	(mm)	61.00	
K		0.3100	
200, $d_{r2}$ の小さい値	(mm)	107.53	
補強不要な穴の最大径	$d_{fr}$ (mm)	107.53	
<p>評価： <math>d \leq d_{fr}</math></p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>			

O2 ③ VI-3-3-3-6-1-6-1 R0

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T7
形 式		A
最高使用圧力	P (MPa)	1.18
最高使用温度	(°C)	70
主管と管台の角度	$\alpha$ (°)	
主 管	材 料	SM41C(SM400C)
	許容引張応力	$S_r$ (MPa) 100
	外 径	$D_{or}$ (mm) 457.20
	内 径	$D_{ir}$ (mm) 440.20
	公称厚さ	$t_{ro}$ (mm) 9.50
	厚さの負の許容差	$Q_r$ 1.00mm
	最小厚さ	$t_r$ (mm) 8.50
	継手効率	$\eta$ 1.00
管 台	材 料	SF50A(SF490A)
	外 径	$D_{ob}$ (mm) 105.90
	内 径	$D_{ib}$ (mm)
	公称厚さ	$t_{bn}$ (mm) 20.00
穴の径	d (mm)	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	110.05
61, $d_{r1}$ の小さい値	(mm)	61.00
K		0.3487
200, $d_{r2}$ の小さい値	(mm)	109.70
補強不要な穴の最大径	$d_{fr}$ (mm)	109.70
<p>評価： <math>d \leq d_{fr}</math></p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>		

O2 ③ VI-3-3-3-6-1-6-1 R0

## 2. 原子炉補機冷却海水系

## まえがき

本計算書は、添付書類「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、添付書類「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

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-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T1	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T2	既設	有	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

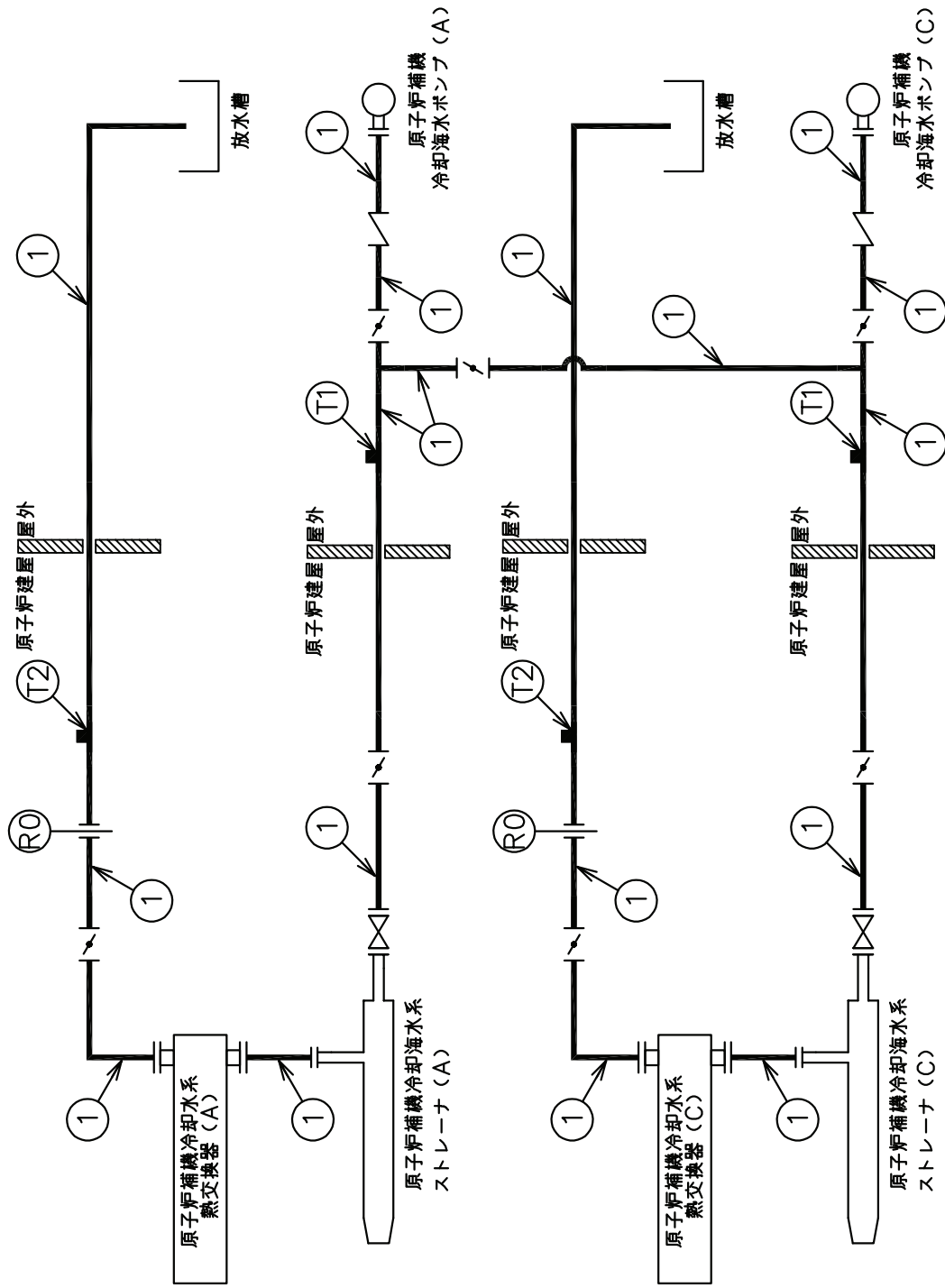
・適用規格の選定

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	同等	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	同等	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	同等	設計・建設規格

## 目次

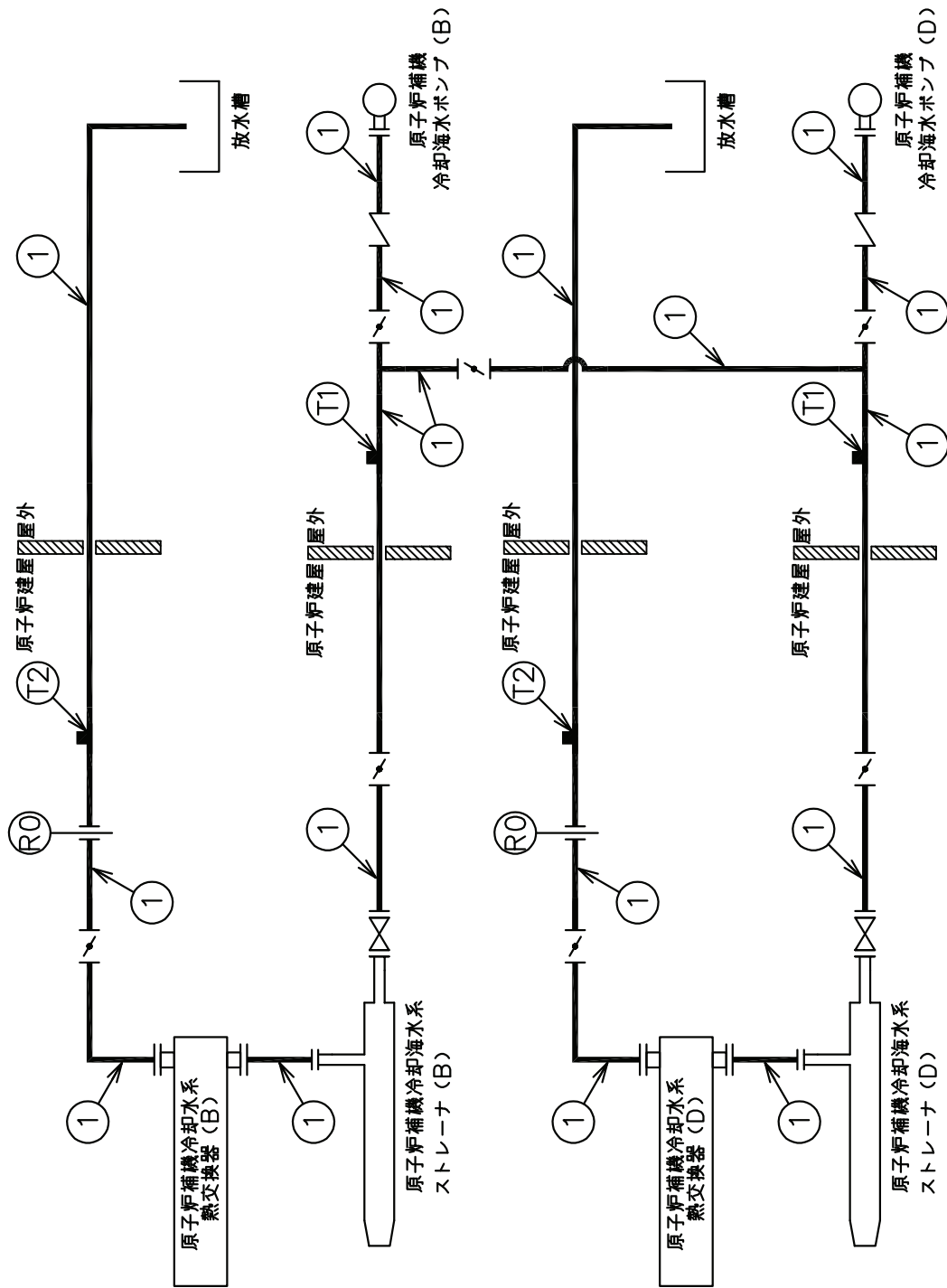
1. 概略系統図 .....	1
2. 管の強度計算書 .....	3
3. 管の穴と補強計算書 .....	4

1. 概略系統図



原子炉補機冷却海水系概略系統図 (その1)





原子炉補機冷却海水系概略系統図 (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)	η	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算 式	t <sub>r</sub> (mm)
1	0.78	50	508.00	9.50	SM41C SM400C	W	2	100	0.70			2.82	C	3.80

評価:  $t_s \geq t_r$ , よって十分である。

3. 管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.		T1	
形 式		A	
最高使用圧力	P (MPa)	0.78	
最高使用温度	(°C)	50	
主管と管台の角度	$\alpha$ (°)		
主 管	材 料	SM41C SM400C	
	許容引張応力	$S_r$ (MPa)	100
	外 径	$D_{or}$ (mm)	508.00
	内 径	$D_{ir}$ (mm)	491.00
	公称厚さ	$t_{ro}$ (mm)	9.50
	厚さの負の許容差	$Q_r$	1.00 mm
	最小厚さ	$t_r$ (mm)	8.50
	継手効率	$\eta$	1.00
管 台	材 料	SF50A(SF490A)	
	外 径	$D_{ob}$ (mm)	118.10
	内 径	$D_{ib}$ (mm)	
	公称厚さ	$t_{bn}$ (mm)	20.00
穴の径	d (mm)		
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)	122.75	
61, $d_{r1}$ の小さい値	(mm)	61.00	
K		0.2561	
200, $d_{r2}$ の小さい値	(mm)	118.77	
補強不要な穴の最大径	$d_{fr}$ (mm)	118.77	
<p>評価： <math>d \leq d_{fr}</math></p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>			

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.	T2	$A_r$	( $\text{mm}^2$ )	321.0
形 式	A	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$2.303 \times 10^3$
最高使用圧力 (MPa)	0.78	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	987.8
最高使用温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	50	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	$1.244 \times 10^3$
主管と管台の角度 ( $^{\circ}$ )		$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	72.08
		$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	—
主管材料	SM41C SM400C	詳細： $A_0 > A_r$ よって十分である。		
$S_r$ (MPa)	100			
$D_{or}$ (mm)	508.00			
$D_{ir}$ (mm)				
$t_{ro}$ (mm)	9.50			
$Q_r$		$d_{f r D}$	(mm)	
$t_r$ (mm)		$L_{AD}$	(mm)	
$t_{rr}$ (mm)	1.98	$L_{ND}$	(mm)	
$\eta$	1.00	$A_{rD}$	( $\text{mm}^2$ )	—
		$A_{0D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
		$A_{1D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
管台材料	SF50A(SF490A)	$A_{2D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$S_b$ (MPa)	123	$A_{3D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$D_{ob}$ (mm)	211.00	$A_{4D}$	( $\text{mm}^2$ )	—
$D_{ib}$ (mm)		詳細： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。		
$t_{bn}$ (mm)	30.00			
$Q_b$				
$t_b$ (mm)				
$t_{br}$ (mm)	0.49			
		W	(N)	$-6.878 \times 10^4$
		$F_1$		—
		$F_2$		—
強め材材料	—	$F_3$		—
$S_e$ (MPa)	—	$S_{w1}$	(MPa)	—
$D_{oe}$ (mm)	—	$S_{w2}$	(MPa)	—
$t_e$ (mm)	—	$S_{w3}$	(MPa)	—
		$W_{e1}$	(N)	—
穴の径 d (mm)		$W_{e2}$	(N)	—
K		$W_{e3}$	(N)	—
$d_{fr}$ (mm)		$W_{e4}$	(N)	—
$L_A$ (mm)		$W_{e5}$	(N)	—
$L_N$ (mm)		$W_{ebp}$	(N)	—
$L_1$ (mm)		$W_{ebp}$	(N)	—
$L_2$ (mm)		$W_{ebp}$	(N)	—
		詳細： $W \leq 0$ 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。		