

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-398 改1
提出年月日	平成30年8月10日

V-3-5-4-2-4 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」並びに「V-3-2-11 重大事故等クラス2管の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

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

・評価条件整理表

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
1	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.31	104.5	0.493	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
2	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.7	100	0.7	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
3	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	4.14	100	4.14	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
4	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	4.14	100	4.14	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
5	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	4.14	100	4.14	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T1	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.7	100	0.7	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T2	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	4.14	100	4.14	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T3	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	4.14	100	4.14	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T4	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	4.14	100	4.14	148	無	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
その他	既設	有	無	DB-1	DB-1	SA-2	無	8.62	302	8.62	302	有	S45告示	既工認	—	SA-2

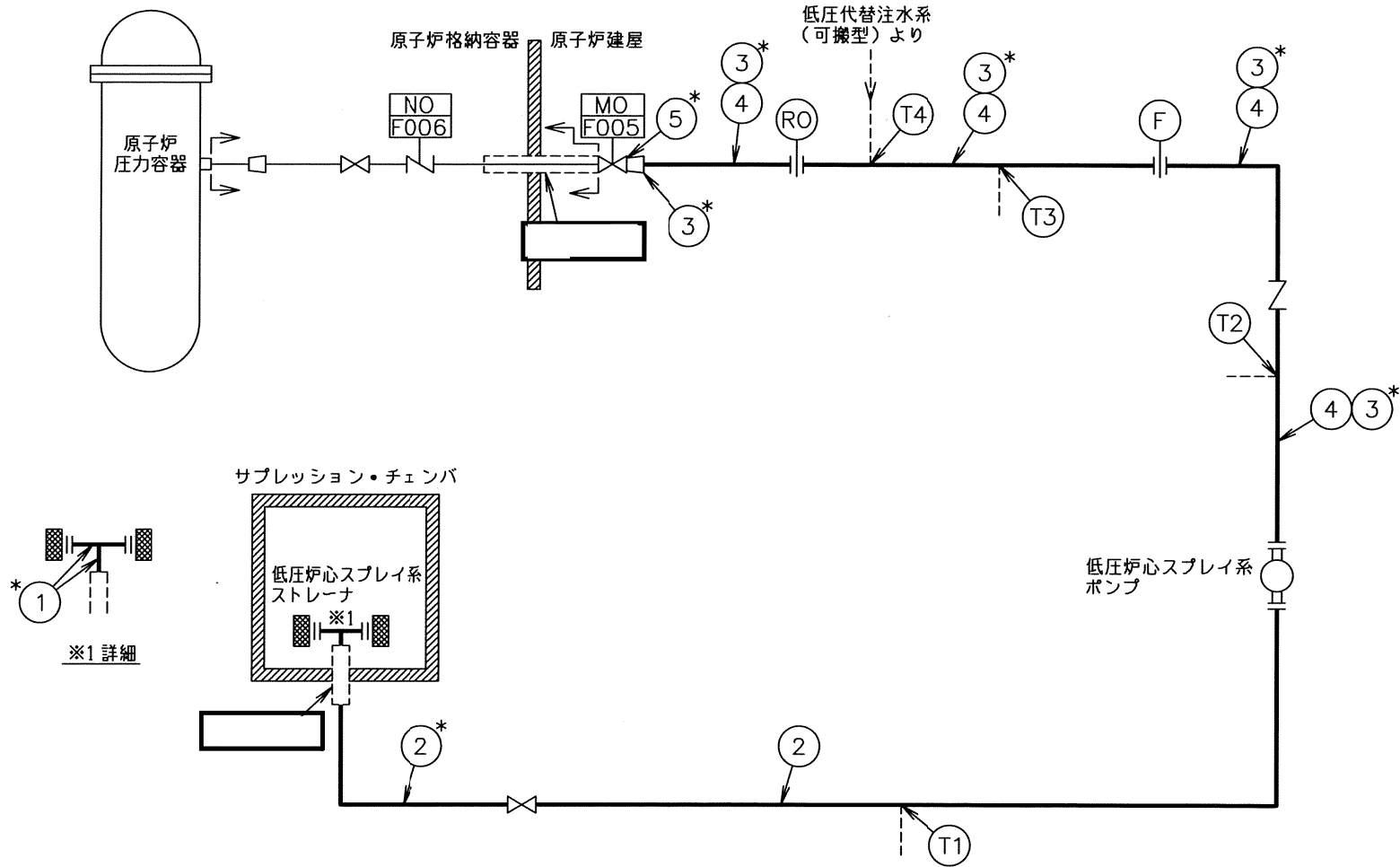
・適用規格の選定


管 No.	評価項目	評価 区分	判定基準	適用規格
1	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	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
T1	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45 告示 設計・建設規格
T2	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45 告示 設計・建設規格
T3	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45 告示 設計・建設規格
T4	管の穴と補強計算	設計・建設規格 又は告示	判断不可	S45 告示 設計・建設規格

目次

1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	2
3. 管の穴と補強計算書	3
4. 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価	11

1. 概略系統図




 本範囲の強度計算は、昭和49年11月5日付け 49資庁第18033号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 低圧炉心スプレイ系配管の規格計算書」、昭和51年5月10日付け 建建発第21号にて届出した工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 低圧炉心スプレイ系配管の規格計算書」及び昭和51年6月19日付け 51資庁第6093号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-1-2 低圧炉心スプレイ系配管の規格計算書」による。

注記*：管継手
 低圧炉心スプレイ系概略系統図

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 _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	0.493	148	609.60	31.00	GSTPL相当	S	2	103	1.00	12.5 %	27.12	1.46	C	3.80
2	0.70	148	609.60	9.50	SM41B	W	2	100	1.00			2.13	C	3.80
3	4.14	148	406.40	12.70	STPT49	S	2	120	1.00	12.5 %	11.11	6.92	A	6.92
4	4.14	148	406.40	12.70	SM50B	W	2	123	1.00			6.75	A	6.75
5	4.14	148	318.50	10.30	STPT49	S	2	120	1.00	12.5 %	9.01	5.42	A	5.42

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）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T1	Ar	(mm ²)	1.016×10 ³	
形式		B	A0	(mm ²)	8.836×10 ³	
最高使用圧力	P	(MPa)	0.70	A1	(mm ²)	3.157×10 ³
最高使用温度		(℃)	148	A2	(mm ²)	288.6
主管と管台の角度	α	(°)		A3	(mm ²)	81.00
				A4	(mm ²)	5.309×10 ³
主管材料		SM41B	評価： A0 > Ar よって十分である。			
Sr	(MPa)	101				
Dor	(mm)	609.60				
Dir	(mm)					
tro	(mm)	9.50				
Qr			dfrD	(mm)	296.30	
tr	(mm)		LAD	(mm)	368.25	
trr	(mm)	2.07	LND	(mm)	21.25	
η		1.00	ArD	(mm ²)	677.6	
			A0D	(mm ²)	4.507×10 ³	
			A1D	(mm ²)	1.579×10 ³	
管台材料		SM41B	A2D	(mm ²)	288.6	
Sb	(MPa)	101	A3D	(mm ²)	81.00	
Dob	(mm)	508.00	A4D	(mm ²)	2.559×10 ³	
Dib	(mm)		評価： A0D ≥ ArD よって十分である。			
tbn	(mm)	9.50				
Qb						
tb	(mm)					
tbr	(mm)	1.71				
			W	(N)	-2.162×10 ⁵	
			F1		—	
			F2		—	
強め材材料		SM50B	F3		—	
Se	(MPa)	123	SW1	(MPa)	—	
Doe	(mm)	1000.00	SW2	(MPa)	—	
te	(mm)	11.20	SW3	(MPa)	—	
			We1	(N)	—	
穴の径 d	(mm)		We2	(N)	—	
K		0.2731	We3	(N)	—	
dfr	(mm)	125.25	We4	(N)	—	
LA	(mm)		We5	(N)	—	
LN	(mm)	21.25	Webp1	(N)	—	
L1	(mm)	9.00	Webp2	(N)	—	
L2	(mm)	6.00	Webp3	(N)	—	
			評価： W ≤ 0 よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.		T1	A_r (mm ²)	1.119×10^3
形 式		B	A_0 (mm ²)	8.805×10^3
最高使用圧力	P (MPa)	0.70	A_1 (mm ²)	3.128×10^3
最高使用温度	(°C)	148	A_2 (mm ²)	287.7
主管と管台の角度	α (°)		A_3 (mm ²)	81.00
			A_4 (mm ²)	5.309×10^3
主管材料		SM41B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)		100		
D_{or} (mm)		609.60		
D_{ir} (mm)				
t_{ro} (mm)		9.50		
Q_r (mm)				
t_r (mm)				
t_{rr} (mm)		2.13	$d_{f r D}$ (mm)	296.30
η		1.00	L_{AD} (mm)	368.25
			L_{ND} (mm)	21.25
			A_{rD} (mm ²)	746.0
			A_{0D} (mm ²)	4.492×10^3
			A_{1D} (mm ²)	1.564×10^3
管台材料		SM41B	A_{2D} (mm ²)	287.7
S_b (MPa)		100	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)			A_{4D} (mm ²)	2.559×10^3
D_{ib} (mm)		491.00	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)				
Q_b (mm)				
t_b (mm)		8.50		
t_{br} (mm)		1.73		
強め材材料		SM50B	W (N)	-2.082×10^5
S_e (MPa)		123	F_1	—
D_{oe} (mm)		1000.00	F_2	—
t_e (mm)		11.20	F_3	—
			S_{w1} (MPa)	—
			S_{w2} (MPa)	—
			S_{w3} (MPa)	—
			W_{e1} (N)	—
穴の径 d (mm)			W_{e2} (N)	—
K		0.2758	W_{e3} (N)	—
$d_{f r}$ (mm)		125.09	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)			W_{e5} (N)	—
L_N (mm)		21.25	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)		9.00	W_{ebp2} (N)	—
L_2 (mm)		6.00	W_{ebp3} (N)	—
			評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T2	Ar (mm ²)	685.1
形式		B	A0 (mm ²)	1.024×10 ³
最高使用圧力 P (MPa)		4.14	A1 (mm ²)	477.5
最高使用温度 (°C)		148	A2 (mm ²)	126.7
主管と管台の角度 α (°)			A3 (mm ²)	67.83
			A4 (mm ²)	351.8
主管材料		SM50B	評価： A0 > Ar よって十分である。	
Sr (MPa)		123		
Do _r (mm)		406.40		
Di _r (mm)				
tro (mm)		12.70		
Qr			dfrD (mm)	192.00
tr (mm)			LAD (mm)	—
trr (mm)		6.60	LND (mm)	—
η		1.00	ArD (mm ²)	—
			A0D (mm ²)	—
			A1D (mm ²)	—
管台材料		STPT42	A2D (mm ²)	—
Sb (MPa)		103	A3D (mm ²)	—
Do _b (mm)		114.30	A4D (mm ²)	—
Di _b (mm)		103.80	評価： d ≤ dfrD よって大穴の補強計算は必要ない。	
tbn (mm)		6.00		
Qb		12.5%		
tb (mm)		5.25		
tbr (mm)		2.14		
強め材材料		SM50B	W (N)	2.553×10 ⁴
Se (MPa)		123	F1	0.46
Do _e (mm)		140.00	F2	0.70
te (mm)		11.20	F3	0.56
			SW1 (MPa)	56
穴の径 d (mm)		103.80	SW2 (MPa)	86
K		0.6711	SW3 (MPa)	68
dfr (mm)		92.09	We1 (N)	9.049×10 ⁴
LA (mm)		103.80	We2 (N)	5.821×10 ⁴
LN (mm)		24.33	We3 (N)	5.821×10 ⁴
L1 (mm)		9.00	We4 (N)	1.729×10 ⁵
L2 (mm)		8.00	We5 (N)	9.852×10 ⁴
			Webp1 (N)	1.487×10 ⁵
			Webp2 (N)	2.311×10 ⁵
			Webp3 (N)	1.567×10 ⁵
			評価： W ≤ Webp1 W ≤ Webp2 W ≤ Webp3 以上より十分である。	

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T2	A_r (mm ²)	749.7
形 式	B	A_0 (mm ²)	1.008×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	4.14	A_1 (mm ²)	461.9
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	126.7
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	67.83
		A_4 (mm ²)	351.8
主管材料	SM50B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	123		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	12.70		
Q_r		d_{frD} (mm)	192.00
t_r (mm)		L_{AD} (mm)	—
t_{rr} (mm)	6.75	L_{ND} (mm)	—
η	1.00	A_{rD} (mm ²)	—
		A_{0D} (mm ²)	—
		A_{1D} (mm ²)	—
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	—
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	—
D_{ob} (mm)	114.30	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	103.80	評価： $d \leq d_{frD}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	6.00		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	5.25		
t_{br} (mm)	2.14		
		W (N)	2.937×10^4
		F_1	0.46
		F_2	0.70
強め材材料	SM50B	F_3	0.56
S_e (MPa)	123	S_{w1} (MPa)	56
D_{oe} (mm)	140.00	S_{w2} (MPa)	86
t_e (mm)	11.20	S_{w3} (MPa)	68
		W_{e1} (N)	9.049×10^4
穴の径 d (mm)	103.80	W_{e2} (N)	5.821×10^4
K	0.6711	W_{e3} (N)	5.821×10^4
d_{fr} (mm)	92.09	W_{e4} (N)	1.729×10^5
L_A (mm)	103.80	W_{e5} (N)	9.852×10^4
L_N (mm)	24.33	W_{ebp1} (N)	1.487×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	2.311×10^5
L_2 (mm)	8.00	W_{ebp3} (N)	1.567×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T3	Ar	(mm ²)	1.937×10 ³	
形式		B	A0	(mm ²)	3.933×10 ³	
最高使用圧力	P	(MPa)	4.14	A1	(mm ²)	1.350×10 ³
最高使用温度		(℃)	148	A2	(mm ²)	406.6
主管と管台の角度	α	(°)		A3	(mm ²)	79.68
				A4	(mm ²)	2.097×10 ³
主管材料		SM50B	評価： A0 > Ar よって十分である。			
Sr	(MPa)	123				
Dor	(mm)	406.40				
Dir	(mm)					
tro	(mm)	12.70				
Qr			dfrD	(mm)	192.00	
tr	(mm)		LAD	(mm)	220.11	
trr	(mm)	6.60	LND	(mm)	28.00	
η		1.00	ArD	(mm ²)	1.291×10 ³	
			A0D	(mm ²)	2.525×10 ³	
			A1D	(mm ²)	675.0	
管台材料		STPT49	A2D	(mm ²)	406.6	
Sb	(MPa)	121	A3D	(mm ²)	79.68	
Dob	(mm)	318.50	A4D	(mm ²)	1.363×10 ³	
Dib	(mm)	293.48	評価： A0D ≥ ArD よって十分である。			
tbn	(mm)	14.30				
Qb		12.5%				
tb	(mm)	12.51	W	(N)	7.220×10 ⁴	
tbr	(mm)	5.13	F1		0.46	
			F2		0.70	
強め材材料		SM50B	F3		0.56	
Se	(MPa)	123	SW1	(MPa)	56	
Doe	(mm)	500.00	SW2	(MPa)	86	
te	(mm)	11.20	SW3	(MPa)	68	
			We1	(N)	2.522×10 ⁵	
穴の径 d	(mm)	293.48	We2	(N)	3.922×10 ⁵	
K		0.6711	We3	(N)	3.922×10 ⁵	
dfr	(mm)	92.09	We4	(N)	4.819×10 ⁵	
LA	(mm)	293.48	We5	(N)	3.519×10 ⁵	
LN	(mm)	28.00	Webp1	(N)	6.443×10 ⁵	
L1	(mm)	9.00	Webp2	(N)	8.740×10 ⁵	
L2	(mm)	8.00	Webp3	(N)	7.440×10 ⁵	
			評価： W ≤ Webp1 W ≤ Webp2 W ≤ Webp3 以上より十分である。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T3	A_r (mm ²)	2.120×10^3
形 式	B	A_0 (mm ²)	3.883×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	4.14	A_1 (mm ²)	1.306×10^3
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	401.0
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	79.02
		A_4 (mm ²)	2.097×10^3
主管材料	SM50B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	123		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	12.70		
Q_r		d_{rD} (mm)	192.00
t_r (mm)		L_{AD} (mm)	220.11
t_{rr} (mm)	6.75	L_{ND} (mm)	28.00
η	1.00	A_{rD} (mm ²)	1.413×10^3
		A_{0D} (mm ²)	2.496×10^3
		A_{1D} (mm ²)	653.0
管台材料	STPT49	A_{2D} (mm ²)	401.0
S_b (MPa)	120	A_{3D} (mm ²)	79.02
D_{ob} (mm)	318.50	A_{4D} (mm ²)	1.363×10^3
D_{ib} (mm)	293.48	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	12.51		
t_{br} (mm)	5.17		
		W (N)	8.303×10^4
		F_1	0.46
		F_2	0.70
強め材材料	SM50B	F_3	0.56
S_e (MPa)	123	S_{w1} (MPa)	56
D_{oe} (mm)	500.00	S_{w2} (MPa)	86
t_e (mm)	11.20	S_{w3} (MPa)	68
		W_{e1} (N)	2.522×10^5
穴の径 d (mm)	293.48	W_{e2} (N)	3.922×10^5
K	0.6711	W_{e3} (N)	3.922×10^5
d_{ir} (mm)	92.09	W_{e4} (N)	4.819×10^5
L_A (mm)	293.48	W_{e5} (N)	3.519×10^5
L_N (mm)	28.00	W_{ebp1} (N)	6.443×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	8.740×10^5
L_2 (mm)	8.00	W_{ebp3} (N)	7.440×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

告示第501号 第60条（第31条第5項及び第6項） 準用

NO.		T4	Ar	(mm ²)	1.333×10 ³	
形式		B	A0	(mm ²)	2.139×10 ³	
最高使用圧力	P	(MPa)	4.14	A1	(mm ²)	929.0
最高使用温度		(℃)	148	A2	(mm ²)	141.2
主管と管台の角度	α	(°)		A3	(mm ²)	67.83
				A4	(mm ²)	1.001×10 ³
主管材料		SM50B	評価： A0 > Ar よって十分である。			
Sr	(MPa)	123				
Dor	(mm)	406.40				
Dir	(mm)					
tro	(mm)	12.70				
Qr			dfrD	(mm)	192.00	
tr	(mm)		LAD	(mm)	151.47	
trr	(mm)	6.60	LND	(mm)	28.00	
η		1.00	ArD	(mm ²)	888.6	
			A0D	(mm ²)	1.611×10 ³	
			A1D	(mm ²)	464.5	
管台材料		STPT42	A2D	(mm ²)	141.2	
Sb	(MPa)	103	A3D	(mm ²)	67.83	
DoB	(mm)	216.30	A4D	(mm ²)	937.4	
DiB	(mm)	201.96	評価： A0D ≥ ArD よって十分である。			
tbn	(mm)	8.20				
Qb		12.5%				
tb	(mm)	7.17				
tbr	(mm)	4.16				
強め材材料		SM50B	W	(N)	4.968×10 ⁴	
Se	(MPa)	123	F1		0.46	
DoE	(mm)	300.00	F2		0.70	
te	(mm)	11.20	F3		0.56	
			SW1	(MPa)	56	
穴の径 d	(mm)	201.96	SW2	(MPa)	86	
K		0.6711	SW3	(MPa)	68	
dfr	(mm)	92.09	We1	(N)	1.712×10 ⁵	
LA	(mm)	201.96	We2	(N)	1.547×10 ⁵	
LN	(mm)	28.00	We3	(N)	1.547×10 ⁵	
L1	(mm)	9.00	We4	(N)	3.273×10 ⁵	
L2	(mm)	8.00	We5	(N)	2.111×10 ⁵	
			Webp1	(N)	3.259×10 ⁵	
			Webp2	(N)	4.819×10 ⁵	
			Webp3	(N)	3.658×10 ⁵	
			評価： W ≤ Webp1 W ≤ Webp2 W ≤ Webp3 以上より十分である。			

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.	T4	A_r (mm ²)	1.459×10^3
形式	B	A_0 (mm ²)	2.109×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	4.14	A_1 (mm ²)	898.7
最高使用温度 (°C)	148	A_2 (mm ²)	141.2
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	67.83
		A_4 (mm ²)	1.001×10^3
主管材料	SM50B	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	123		
D_{or} (mm)	406.40		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	12.70		
Q_r			
t_r (mm)		d_{frD} (mm)	192.00
t_{rr} (mm)	6.75	L_{AD} (mm)	151.47
η	1.00	L_{ND} (mm)	28.00
		A_{rD} (mm ²)	972.4
		A_{0D} (mm ²)	1.596×10^3
		A_{1D} (mm ²)	449.4
管台材料	STPT42	A_{2D} (mm ²)	141.2
S_b (MPa)	103	A_{3D} (mm ²)	67.83
D_{ob} (mm)	216.30	A_{4D} (mm ²)	937.4
D_{ib} (mm)	201.96	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	8.20		
Q_b	12.5 %		
t_b (mm)	7.17	W (N)	5.713×10^4
t_{br} (mm)	4.16	F_1	0.46
		F_2	0.70
強め材材料	SM50B	F_3	0.56
S_e (MPa)	123	S_{w1} (MPa)	56
D_{oe} (mm)	300.00	S_{w2} (MPa)	86
t_e (mm)	11.20	S_{w3} (MPa)	68
		W_{e1} (N)	1.712×10^5
穴の径 d (mm)	201.96	W_{e2} (N)	1.547×10^5
K	0.6711	W_{e3} (N)	1.547×10^5
d_{fr} (mm)	92.09	W_{e4} (N)	3.273×10^5
L_A (mm)	201.96	W_{e5} (N)	2.111×10^5
L_N (mm)	28.00	W_{ebp1} (N)	3.259×10^5
L_1 (mm)	9.00	W_{ebp2} (N)	4.819×10^5
L_2 (mm)	8.00	W_{ebp3} (N)	3.658×10^5
		評価： $W \leq W_{ebp1}$ $W \leq W_{ebp2}$ $W \leq W_{ebp3}$ 以上より十分である。	

4. 設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価

管NO. 4 (使用材料規格: J I S G 3 1 0 6 SM50B(SM490B)*¹) の評価結果

(比較材料: J I S G 3 1 0 3 SB480)

注記 *1: () は新 JIS 記号を示す。

管NO. 4に使用している SM50B (SM490B) は、当該部の使用圧力が2.9 MPaを超えることから設計・建設規格クラス2管の材料の規定によらない材料であるため、クラス2で使用可能な材料と機械的強度及び化学成分を比較し、同等であることを示す。

(1) 機械的強度

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

注記 *2: 鋼材の厚さが、100 mm 以下の場合の値

*3: 鋼材の厚さが、16 mm 以下の場合の値

(2) 化学的成分

	化学成分(%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
使用材料	0.18* ⁴ 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.035 以下	0.035 以下	—	—	—	—	—
比較材料	0.31* ⁵ 以下	0.15 ~ 0.40	1.20 以下	0.030 以下	0.030 以下	—	—	—	—	—
比較結果	<p>C, Si, Mn, Pの成分規定に差異があるが、以下により、本設備の環境下での使用は問題ない。</p> <p>C, Mn: 材料の機械的強度, 高温強度, 溶接性, じん性及び耐食性のうち応力腐食割れに影響を及ぼす。</p> <p>機械的強度については、影響を及ぼす化学的成分規定値に差異はあるものの、(1)の機械的強度の比較結果より十分な機械的強度を有していることを確認できるため問題はない。</p> <p>高温強度については、影響を及ぼす化学的成分規定値に差異はあるものの、使用材料は設計・建設規格の付録材料図表 Part5 表5に規定された温度域で使用するため問題はない。</p> <p>溶接性については、影響を及ぼすCの成分規定値に差異があるものの、発電用原子力設備規格 溶接規格 J S M E S N B 1 - 2007 (日本機械学会 2007年9月)に定められた数値以下であるため問題はない。</p> <p>じん性については、影響を及ぼす不純物であるPの成分規定値にも差異があるが、以下に示す通り脆性破壊が発生しがたい寸法(16mm未満)の材料であること、さ</p>									

	<p>らには、設計・建設規格クラス2配管の規定でも破壊じん性試験が要求されない範囲であるため問題はない。</p> <p>耐食性のうち応力腐食割れについては、影響を及ぼす化学的 성분規定値に差異はあるものの、使用環境下において炭素鋼は応力腐食割れを起こすことはないため問題はない。</p> <p>Si：一般的に機械的強度に影響を与える成分であるが、(1)の評価結果からも機械強度は同等以上であるため問題はない。</p> <p>P：冷間脆性に影響を与える成分であるが、本設備において使用される材料は、薄肉(16 mm 未満)であるため、脆性破壊が発生しがたい寸法の材料であること、さらには、設計・建設規格のクラス2配管の規定でも破壊じん性試験が要求されない範囲であるため問題はない。</p>
--	---

注記 *4：鋼材の厚さが、50 mm 以下の場合の値

*5：鋼材の厚さが、25 mm 以下の場合の値

(3) 評価結果

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