

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-397 改1
提出年月日	平成30年8月10日

V-3-5-4-1-4 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 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
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	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	0.7	100	0.7	148	—	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2
4	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	0.7	100	0.7	148	—	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2
5	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
6	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	10.69	100	10.69	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
7	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	10.69	100	10.69	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
8	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	10.69	100	10.69	148	—	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2
9	新設	—	—	—	DB-2	SA-2	—	10.69	100	10.69	148	—	—	設計・建設規格	—	DB-2 SA-2
10	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	10.69	100	10.69	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
11	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	10.69	100	10.69	148	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

NT2 補③ V-3-5-4-1-4 R0

管No.	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
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	10.69	100	10.69	148	有	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	—	設計・建設規格
4	管の板厚計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
5	管の板厚計算	設計・建設規格 又は告示	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	—	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 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	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	2
3. 管の穴と補強計算書	4

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	0.70	148	609.60	17.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	15.31	2.07	C	3.80
4	0.70	148	457.20	14.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	1.55	C	3.80
5	0.70	148	609.60	9.00	SM41B	W	2	100	1.00			2.13	C	3.80
6	10.69	148	355.60	23.80	STS49	S	2	120	1.00			15.30	A	15.30
7	10.69	148	406.40	26.20	STS49	S	2	120	1.00			17.48	A	17.48
8	10.69	148	406.40	26.20	STS410	S	2	103	1.00	12.5 %	22.92	20.25	A	20.25
9	10.69	148	406.40	30.90	STS410	S	2	103	1.00	12.5 %	27.03	20.25	A	20.25
10	10.69	148	406.40	26.20	STS49	S	2	120	1.00	12.5 %	22.92	17.48	A	17.48

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

管の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°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)
11	10.69	148	318.50	21.40	STS49	S	2	120	1.00	12.5 %	18.72	13.70	A	13.70

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		A	A0 (mm ²)	2.485×10 ³
最高使用圧力 P (MPa)		0.70	A1 (mm ²)	2.115×10 ³
最高使用温度 (°C)		148	A2 (mm ²)	288.6
主管と管台の角度 α (°)			A3 (mm ²)	81.00
			A4 (mm ²)	—
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)	1.948×10 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)	—
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)	-1.110×10 ⁵
強め材材料		—	F1	—
Se (MPa)		—	F2	—
Doe (mm)		—	F3	—
te (mm)		—	SW1 (MPa)	—
			SW2 (MPa)	—
			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)		—	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。	

注記* :

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3420 準用

NO.		T1	A_r (mm ²)	1.119×10^3
形 式		A	A_0 (mm ²)	2.464×10^3
最高使用圧力	P (MPa)	0.70	A_1 (mm ²)	2.096×10^3
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)	—
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			d_{frD} (mm)	296.30
t_r (mm)			L_{AD} (mm)	368.25
t_{rr} (mm)		2.13	L_{ND} (mm)	21.25
η		1.00	A_{rD} (mm ²)	746.0
			A_{0D} (mm ²)	1.933×10^3
			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)		508.00	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)			評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)		9.50		
Q_b				
t_b (mm)				
t_{br} (mm)		1.73		
			W (N)	-1.050×10^5
			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		0.2758	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (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)		—	W_{ebp3} (N)	—
			評価： $W \leq 0$ よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。	

注記* :

管の穴と補強計算書（重大事故等クラス2管）

補強を要しない穴の最大径

設計・建設規格 PPC-3422 準用

NO.		T2	
形 式		A	
最高使用圧力	P (MPa)	10.69	
最高使用温度	(°C)	148	
主管と管台の角度	α (°)		
主 管	材 料	STS49	
	許容引張応力	S_r (MPa)	120
	外 径	D_{or} (mm)	406.40
	内 径	D_{ir} (mm)	
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	26.20
	厚さの負の許容差	Q_r	
	最小厚さ	t_r (mm)	
	継手効率	η	1.00
管 台	材 料	STPT49	
	外 径	D_{ob} (mm)	114.30
	内 径	D_{ib} (mm)	94.88
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	11.10
穴の径	d (mm)	94.88	
	$d_{r1} = D_{ir} / 4$ (mm)		
	61, d_{r1} の小さい値 (mm)	61.00	
	K	0.8086	
	200, d_{r2} の小さい値 (mm)	99.94	
	補強不要な穴の最大径 d_{fr} (mm)	99.94	
<p>評価： $d \leq d_{fr}$</p> <p>よって管の穴の補強計算は必要ない。</p>			