

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-951 改0
提出年月日	平成30年7月31日

V-3-9-2-3-2-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-5 クラス4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-3-2-8 クラス4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				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-4	DB-4	SA-2	無	0.014	86	0.014	86	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
2	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.014	86	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
3	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.014	86	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
4	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.014	86	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
5	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.014	86	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
6	既設	有	有	DB-4	DB-4	SA-2	有	0.014	86	0.62	86 200	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
7	既設	有	有	DB-4	DB-4	SA-2	有	0.014	86	0.62	200	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
8	既設	有	有	DB-4	DB-4	SA-2	有	0.014	86	0.62	200	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
9	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
10	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
11	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2
12	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	DB-4 SA-2

NT2 補③ V-3-9-2-3-2-1 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 (°C)	圧力 (MPa)						温度 (°C)
T1	既設	有	有	DB-4	DB-4	SA-2	有	0.014	86	0.62	200	有	S45告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
E1	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.014	86	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
E2	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
E3	新設	—	—	—	DB-4	SA-2	—	0.014	86	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

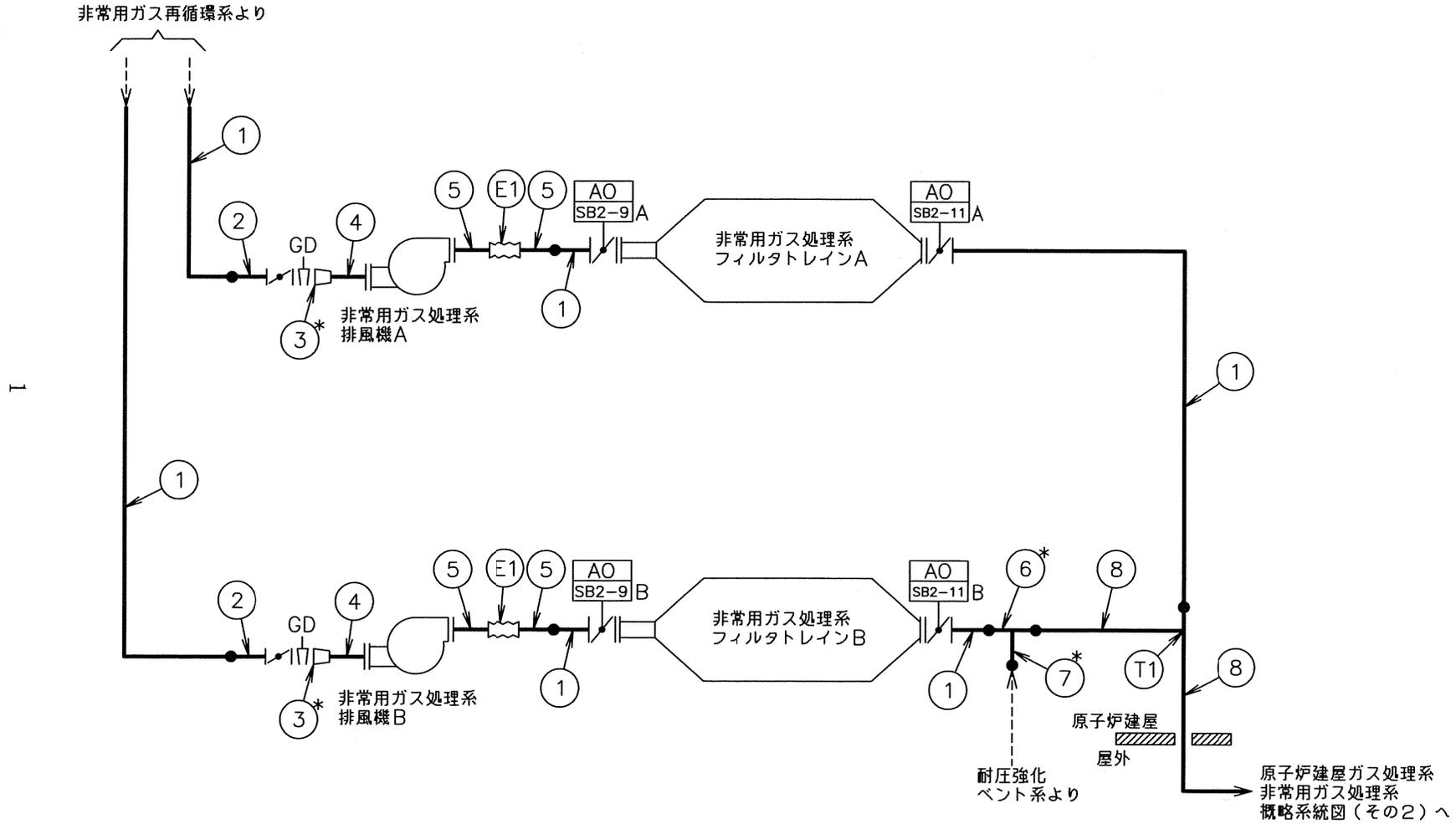
・適用規格の選定

管 N o.	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	—	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	—	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	—	設計・建設規格
10	管の板厚計算	設計・建設規格	—	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
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
E1	伸縮継手の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
E2	伸縮継手の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格
E3	伸縮継手の強度計算	設計・建設規格	—	設計・建設規格

目次

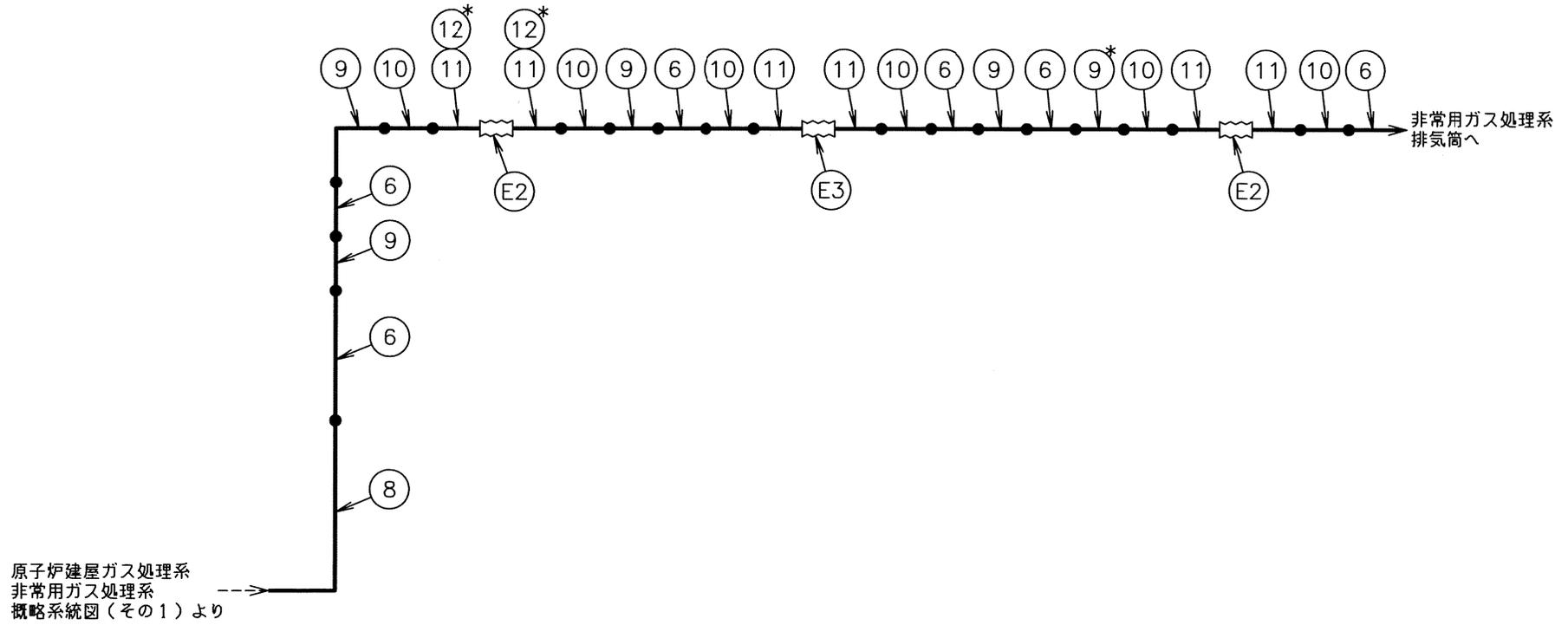
1. 概略系統図	1
2. 管の強度計算書	3
3. 管の穴と補強計算書	6
4. 伸縮継手の強度計算書	8

1. 概略系統図



注記*：管継手

原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系概略系統図(その1)



注記*：管継手

原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系概略系統図(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 _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	0.014	86	457.20	14.30	SM41B	W	2	100	1.00			0.04	C	3.80
2	0.014	86	457.20	14.30	SM400C	W	2	100	1.00			0.04	C	3.80
3	0.014	86	457.20	14.30	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	12.51	0.04	C	3.80
4	0.014	86	355.60	11.10	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	9.71	0.03	C	3.80
5	0.014	86	457.20	8.00	SUS304	W	2	124	1.00			0.03	A	0.03
6	0.62	200	457.20	14.30	SM400B	W	2	100	1.00			1.42	C	3.80
7	0.62	200	318.50	10.30	SM400B	S	2	100	1.00			0.99	C	3.80
8	0.62	200	457.20	14.30	SM41B	W	2	100	1.00			1.42	C	3.80
9	0.62	200	457.20	14.30	SM400C	W	2	100	1.00			1.42	C	3.80
10	0.62	200	457.20	14.30	SFVC2B	S	2	120	1.00			1.18	C	3.80

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	0.62	200	457.20	14.30	SUS316TP	W	2	127	1.00	10.0 %	12.87	1.12	A	1.12
12	0.62	200	457.20	14.30	SUS316	W	2	127	1.00			1.12	A	1.12

評価：t_s ≥ t_r，よって十分である。

管の強度計算書 (クラス4 配管)

設計・建設規格 PPH-3020

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	Q	t _s (mm)	t _r (mm)
2	0.014	72	457.20	14.30	SM400C	W	4			0.60
3	0.014	72	457.20	14.30	STPT410	S	4	12.5 %	12.51	0.60
4	0.014	72	355.60	11.10	STPT410	S	4	12.5 %	9.71	0.60
5	0.014	72	457.20	8.00	SUS304	W	4			0.60
9	0.014	72	457.20	14.30	SM400C	W	4			0.60
10	0.014	72	457.20	14.30	SFVC2B	S	4			0.60
11	0.014	72	457.20	14.30	SUS316TP	W	4	10.0 %	12.87	0.60
12	0.014	72	457.20	14.30	SUS316	W	4			0.60

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	A_r (mm ²)	811.8
形 式	A	A_0 (mm ²)	8.074×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.62	A_1 (mm ²)	7.001×10^3
最高使用温度 (°C)	200	A_2 (mm ²)	1.038×10^3
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	34.65
		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)	101		
D_{or} (mm)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30		
Q_r		d_{frD} (mm)	215.80
t_r (mm)		L_{AD} (mm)	457.78
t_{rr} (mm)	1.33	L_{ND} (mm)	32.00
η	1.00	A_{rD} (mm ²)	541.2
		A_{0D} (mm ²)	4.573×10^3
		A_{1D} (mm ²)	3.500×10^3
管台材料	SM41B	A_{2D} (mm ²)	1.038×10^3
S_b (MPa)	101	A_{3D} (mm ²)	34.65
D_{ob} (mm)	457.20	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)	14.30		
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	1.33		
		W (N)	-6.251×10^5
		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)	610.37	W_{e2} (N)	—
K	0.1205	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	138.99	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	610.37	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	32.00	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	7.00	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。	

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)	1.199×10^3
形式	A	A_0 (mm ²)	8.017×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.62	A_1 (mm ²)	6.946×10^3
最高使用温度 (°C)	200	A_2 (mm ²)	1.036×10^3
主管と管台の角度 α (°)		A_3 (mm ²)	34.65
		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)	457.20		
D_{ir} (mm)			
t_{ro} (mm)	14.30		
Q_r		$d_{f r D}$ (mm)	215.80
t_r (mm)		L_{AD} (mm)	457.78
t_{rr} (mm)	1.42	L_{ND} (mm)	32.00
η	1.00	A_{rD} (mm ²)	799.4
		A_{0D} (mm ²)	4.544×10^3
		A_{1D} (mm ²)	3.473×10^3
管台材料	SM41B	A_{2D} (mm ²)	1.036×10^3
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm ²)	34.65
D_{ob} (mm)	457.20	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)	14.30		
Q_b			
t_b (mm)			
t_{br} (mm)	1.35		
		W (N)	-6.079×10^5
		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)	610.37	W_{e2} (N)	—
K	0.1217	W_{e3} (N)	—
d_{fr} (mm)	138.93	W_{e4} (N)	—
L_A (mm)	610.37	W_{e5} (N)	—
L_N (mm)	32.00	W_{ebp1} (N)	—
L_1 (mm)	7.00	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。	

NT2 補③ V-3-9-2-3-2-1 RO

4. 伸縮継手の強度計算書（重大事故等クラス2管）

設計・建設規格 PPC-3416 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用温度 (°C)	材 料	縦弾性係数 E (MPa)	t (mm)	全伸縮量 δ (mm)	b (mm)	h (mm)	n	c	算 式	継手部応力 σ (MPa)	N $\times 10^3$	N_r $\times 10^3$	U
E1	0.014	86	SUS304	191000	1.50						A	950	5.3	1.0	0.1875
E2	0.62	200	SUS316	183000	1.50						B	153	3182.2	1.0	0.0004
E3	0.62	200	SUS316	183000	1.50						B	108	10768.8	1.0	0.0001

評価：U ≤ 1, よって十分である。

注：E1の外径は，559.0 mm，E2の外径は，550.0 mm，E3の外径は，558.0 mm。