

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7添-3-008-45 改0
提出年月日	2020年4月30日

V-3-3-6-2-6-1-2-1 管の基本板厚計算書

K7 ① V-3-3-6-2-6-1-2-1 R0

2020年4月

東京電力ホールディングス株式会社

V-3-3-6-2-6-1-2-1 管の基本板厚計算書

まえがき

本計算書は、V-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V-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、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

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	171	0.62	200	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
1	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.31	104	0.62	200	—	S55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	0.31	171	0.62	200	—	S55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	0.31	104	0.62	200	—	S55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	0.31	171	0.62	200	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T1	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
T2	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.31	171	0.62	200	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2
T3	新設	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.62	200	—	—	設計・建設規格	—	SA-2
T4	既設	有	無	DB-2	DB-2	SA-2	有	0.31	171	0.62	200	—	S55告示	設計・建設規格 又は告示	—	SA-2

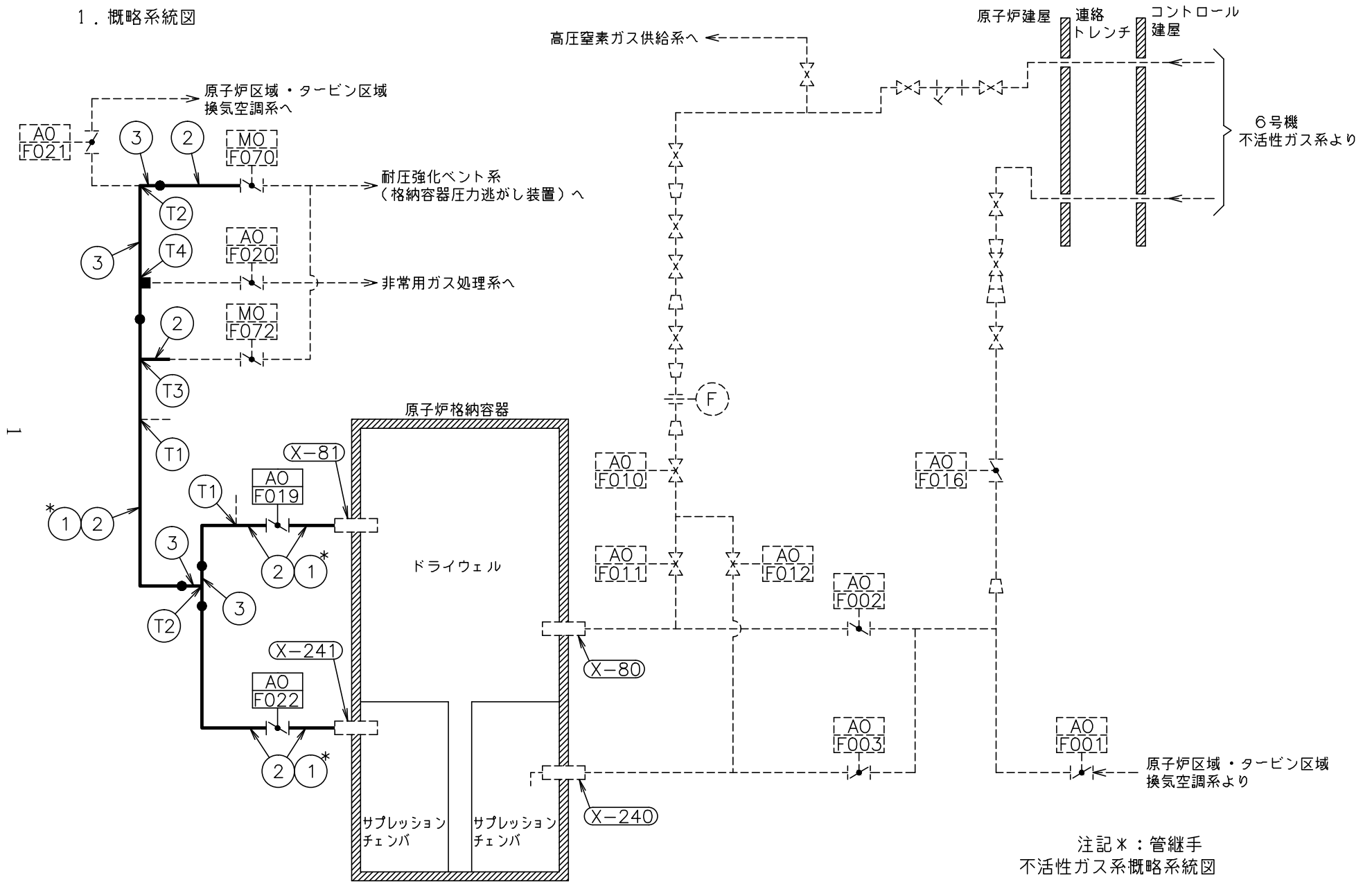
・適用規格の選定

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 又は告示	同等	設計・建設規格
1	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
2	管の強度計算	設計・建設規格 又は告示	同等	設計・建設規格
3	管の強度計算	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	—	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	—	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

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

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 _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	0.62	200	558.80	9.50	STPT410	S	2	103	1.00	12.5 %	8.31	1.68	C	3.80
2	0.62	200	558.80	9.50	SM400C	W	2	100	1.00	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.73	C	3.80
3	0.62	200	568.40	14.30	SM400C	W	2	100	1.00	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.76	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-3422 準用

NO.		T1	
形 式		A	
最高使用圧力	P (MPa)	0.62	
最高使用温度	(°C)	200	
主管と管台の角度	α (°)	□	
主 管	材 料	SM400C	
	許容引張応力	S_r (MPa)	100
	外 径	D_{or} (mm)	558.80
	内 径	D_{ir} (mm)	□
	公称厚さ	t_{ro} (mm)	9.50
	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	STPT410	
	外 径	D_{ob} (mm)	114.30
	内 径	D_{ib} (mm)	□
	公称厚さ	t_{bn} (mm)	6.00
穴の径	d (mm)	□	
$d_{r1} = D_{ir} / 4$	(mm)		
61, d_{r1} の小さい値	(mm)		
K			
200, d_{r2} の小さい値	(mm)		
補強不要な穴の最大径	d_{fr} (mm)		
<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>			

K7 ① V-3-3-6-2-6-1-2-1 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.	T2	A_r (mm ²)	1.022×10^3
形 式	A	A_0 (mm ²)	3.190×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.62	A_1 (mm ²)	2.398×10^3
最高使用温度 (°C)	200	A_2 (mm ²)	711.0
主管と管台の角度 α (°)	<input type="text"/>	A_3 (mm ²)	81.00
		A_4 (mm ²)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	568.40		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	14.30		
Q_r	<input type="text"/>	d_{frD} (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	1.76	LND (mm)	<input type="text"/>
η	1.00	A_{rD} (mm ²)	681.5
		A_{0D} (mm ²)	3.190×10^3
		A_{1D} (mm ²)	2.398×10^3
管台材料	SM400C	A_{2D} (mm ²)	711.0
S_b (MPa)	100	A_{3D} (mm ²)	81.00
D_{ob} (mm)	568.40	A_{4D} (mm ²)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
t_{bn} (mm)	14.30		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.69		
		W (N)	-1.443×10^5
		F1	—
		F2	—
強め材材料	—	F3	—
S_e (MPa)	—	SW1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW3 (MPa)	—
		We1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We4 (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	We5 (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	Webp1 (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	Webp2 (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	Webp3 (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*：LA及びLADは構造上取り得る範囲とした。

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)	1.003×10^3
形 式	A	A_0 (mm ²)	2.237×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.62	A_1 (mm ²)	1.883×10^3
最高使用温度 (°C)	200	A_2 (mm ²)	289.4
主管と管台の角度 α (°)	<input type="text"/>	A_3 (mm ²)	64.00
		A_4 (mm ²)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	558.80		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	9.50		
Q_r	<input type="text"/>	d_{frD} (mm)	<input type="text"/>
t_r (mm)	<input type="text"/>	LAD (mm)	<input type="text"/>
t_{rr} (mm)	1.73	LND (mm)	<input type="text"/>
η	1.00	A_{rD} (mm ²)	668.6
		A_{0D} (mm ²)	2.187×10^3
管台材料	SM400C	A_{1D} (mm ²)	1.834×10^3
S_b (MPa)	100	A_{2D} (mm ²)	289.4
D_{ob} (mm)	558.80	A_{3D} (mm ²)	64.00
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	A_{4D} (mm ²)	—
t_{bn} (mm)	9.50	評価： $A_{0D} \geq A_{rD}$ よって十分である。	
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	1.69		
強め材材料	—	F1	—
S_e (MPa)	—	F2	—
D_{oe} (mm)	—	F3	—
t_e (mm)	—	SW1 (MPa)	—
		SW2 (MPa)	—
		SW3 (MPa)	—
		We1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We4 (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	We5 (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	Webp1 (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	Webp2 (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	Webp3 (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*：LAは構造上取り得る範囲とした。

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)	474.6
形 式	A	A_0 (mm^2)	3.591×10^3
最高使用圧力 P (MPa)	0.62	A_1 (mm^2)	2.782×10^3
最高使用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	200	A_2 (mm^2)	727.9
主管と管台の角度 α ($^{\circ}$)	<input type="text"/>	A_3 (mm^2)	81.00
		A_4 (mm^2)	—
主管材料	SM400C	評価： $A_0 > A_r$ よって十分である。	
S_r (MPa)	100		
D_{or} (mm)	568.40		
D_{ir} (mm)	<input type="text"/>		
t_{ro} (mm)	14.30	d_{frD} (mm)	<input type="text"/>
Q_r	<input type="text"/>	LAD (mm)	—
t_r (mm)	<input type="text"/>	LND (mm)	—
t_{rr} (mm)	1.76	A_{rD} (mm^2)	—
η	1.00	A_{0D} (mm^2)	—
		A_{1D} (mm^2)	—
管台材料	SFVC2B	A_{2D} (mm^2)	—
S_b (MPa)	120	A_{3D} (mm^2)	—
D_{ob} (mm)	276.80	A_{4D} (mm^2)	—
D_{ib} (mm)	<input type="text"/>	評価： $d \leq d_{frD}$ よって大穴の補強計算は必要ない。	
t_{bn} (mm)	14.00		
Q_b	<input type="text"/>		
t_b (mm)	<input type="text"/>		
t_{br} (mm)	0.66	W (N)	-2.339×10^5
		F1	—
		F2	—
強め材材料	—	F3	—
S_e (MPa)	—	SW1 (MPa)	—
D_{oe} (mm)	—	SW2 (MPa)	—
t_e (mm)	—	SW3 (MPa)	—
		We1 (N)	—
穴の径 d (mm)	<input type="text"/>	We2 (N)	—
K	<input type="text"/>	We3 (N)	—
d_{fr} (mm)	<input type="text"/>	We4 (N)	—
LA (mm)	<input type="text"/>	We5 (N)	—
LN (mm)	<input type="text"/>	Webp1 (N)	—
L1 (mm)	<input type="text"/>	Webp2 (N)	—
L2 (mm)	<input type="text"/>	Webp3 (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。	

K7 ① V-3-3-6-2-6-1-1-2-1 ROE