

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-419 改0
提出年月日	平成30年5月31日

### V-3-5-4-2-3 弁の強度計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-2 クラス1機器の強度計算の基本方針」並びに「V-3-2-3 クラス1弁の強度計算方法」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

機器名	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 (℃)
E21-F005	新設	—	—	—	DB-1	SA-2	—	8.62	302	8.62	302	—	—	設計・建設規格	—	DB-1 SA-2

## 目次

1. クラス1弁 .....	1
1.1 設計仕様 .....	2
1.2 強度計算書 .....	3

## 1. クラス1 弁

1.1 設計仕様

系統：低圧炉心スプレイ系

機器の区分		クラス1弁				
弁番号	種類	呼び径 (A)	材料			
			弁箱	弁ふた	弁体	ボルト
E21-F005	止め弁	300	SCPL1	SCPL1	SCPL1	SNB7

1.2 強度計算書

系 統 : 低圧炉心スプレイ系

弁番号	F005	シート	1
-----	------	-----	---

設計条件		弁箱の一次+二次応力評価		
最高使用圧力P (MPa)	8.62	te (mm)		
最高使用温度Tm (°C)	302	Te1 (mm)		
弁箱材料	SCPL1	Te2 (mm)		
接続管材料	GSTPL相当*	ri (mm)		
接続管外径 (mm)		θ (°)		
接続管内径 (mm)				
添付図番号	図3-1	(5)	K	1.00
	図3-2	(2)	Pe (MPa)	71
	図3-3	(1),(2)	$\alpha \times 10^{-6}(\text{mm/mm}^\circ\text{C})$	12.69
内圧による弁箱の一次応力評価		E (MPa)	188000	
		C2	0.47	
P1 (MPa)	6.38	ΔT (°C)		
P2 (MPa)	9.57	C4		
Pr1 (MPa)	6.38	ΔPfm (MPa)		
Pr2 (MPa)	9.58	ΔTfm (°C)		
Ps (MPa)	8.62	Sn(1) (MPa)	154	
d (mm)		Sn(2) (MPa)	85	
Tb (mm)		3・Sm (MPa)	388	
Tr (mm)		評価 : Sn(1) ≤ 3・Sm Sn(2) ≤ 3・Sm よって十分である。		
LA (mm)		弁箱の局部一次応力評価		
LN (mm)				
Af (mm <sup>2</sup> )				
Am (mm <sup>2</sup> )				
r1 (mm)				
S (MPa)	40	S (MPa)	125	
Sm (MPa)	129	2.25・Sm (MPa)	291	
評価 : S ≤ Sm よって十分である。		評価 : S ≤ 2.25・Sm よって十分である。		
配管反力による弁箱の二次応力評価		起動時及び停止時の繰返しピーク応力強さ		
A-A断面の弁外径 (mm)		C3		
A1 (mm <sup>2</sup> )		QT (MPa)		
A2 (mm <sup>2</sup> )		S0(1) (MPa)	100	
Cb	1.00	S0(2) (MPa)	106	
Z1 (mm <sup>3</sup> )		Em (MPa)	185000	
Z2 (mm <sup>3</sup> )		N(1)	217295	
Zp (mm <sup>3</sup> )		N(2)	173016	
Sy (MPa)	194	評価 : N(1) ≥ 2000 N(2) ≥ 2000 よって十分である。		
Pd (MPa)	34			
Pb (MPa)	71			
Pt (MPa)	71			
1.5・Sm (MPa)	194			
評価 : Pd ≤ 1.5・Sm Pb ≤ 1.5・Sm Pt ≤ 1.5・Sm よって十分である。				

\* [ ]



弁箱又は弁ふたの厚さ及びネック部の厚さ	
弁箱材料	SCPL1
弁ふた材料	SCPL1
dm (mm)	
t1 (mm)	17.7
t2 (mm)	20.5
t (mm)	19.7
dn (mm)	
dn/dm	
tm (mm)	19.7
tab (mm)	
taf (mm)	
tma (mm)	
評価 : $tab \geq t$ $taf \geq t$ $tma \geq tm$ よって十分である。	

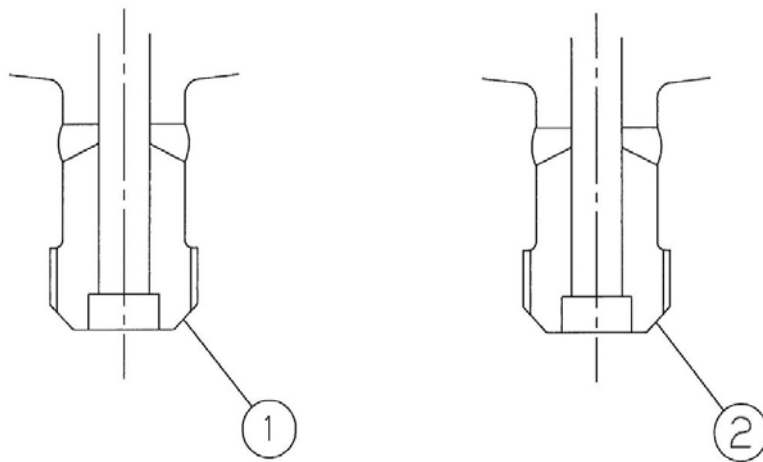


フランジ及びフランジボルトの応力解析			
設計条件		モーメントの計算	
P <sub>FD</sub> (MPa)	12.51	H <sub>D</sub> (N)	$1.136 \times 10^6$
P <sub>eq</sub> (MPa)	3.89	h <sub>D</sub> (mm)	55.0
T <sub>m</sub> (°C)	302	M <sub>D</sub> (N・mm)	$6.247 \times 10^7$
M <sub>e</sub> (N・mm)		H <sub>G</sub> (N)	$7.217 \times 10^5$
F <sub>e</sub> (N)		h <sub>G</sub> (mm)	58.0
フランジの形式	JIS B8265 図2 b) 7)	M <sub>G</sub> (N・mm)	$4.183 \times 10^7$
フランジ		H <sub>T</sub> (N)	$3.134 \times 10^5$
材料	SCPL1	h <sub>T</sub> (mm)	69.0
σ <sub>fa</sub> (MPa)		M <sub>T</sub> (N・mm)	$2.162 \times 10^7$
常温(ガスケット締付時)(20°C)	150	M <sub>o</sub> (N・mm)	$1.259 \times 10^8$
σ <sub>fb</sub> (MPa)		M <sub>g</sub> (N・mm)	$2.285 \times 10^8$
最高使用温度(使用状態)	122	フランジの厚さと係数	
A (mm)		t (mm)	
B (mm)		K	1.71
C (mm)		h <sub>o</sub> (mm)	
g <sub>0</sub> (mm)		f	1.00
g <sub>1</sub> (mm)		F	0.861
h (mm)		V	0.366
ボルト		e (mm <sup>-1</sup> )	0.00758
材料	SNB7 (径≤63mm)	d (mm <sup>3</sup> )	1865165
σ <sub>a</sub> (MPa)		L	1.54
常温(ガスケット締付時)(20°C)	242	T	1.62
σ <sub>b</sub> (MPa)		U	4.16
最高使用温度(使用状態)	197	Y	3.79
n		Z	2.04
db (mm)		応力の計算	
ガスケット		σ <sub>Ho</sub> (MPa)	106
材料		σ <sub>Ro</sub> (MPa)	52
ガスケット厚さ (mm)		σ <sub>To</sub> (MPa)	48
G (mm)		σ <sub>Hg</sub> (MPa)	153
m		σ <sub>Rg</sub> (MPa)	94
y (N/mm <sup>2</sup> )		σ <sub>Tg</sub> (MPa)	87
b <sub>o</sub> (mm)		応力の評価 : $\sigma_{Ho} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{Ro} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$ $\sigma_{To} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fb}$  $\sigma_{Hg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Rg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$ $\sigma_{Tg} \leq 1.5 \cdot \sigma_{fa}$	
b (mm)			
N (mm)			
G <sub>s</sub> (mm)			
ボルトの計算			
H (N)	$1.449 \times 10^6$	よって十分である。	
H <sub>p</sub> (N)	$7.217 \times 10^5$		
W <sub>m1</sub> (N)	$2.171 \times 10^6$		
W <sub>m2</sub> (N)	$6.625 \times 10^5$		
A <sub>m1</sub> (mm <sup>2</sup> )	$1.098 \times 10^4$		
A <sub>m2</sub> (mm <sup>2</sup> )	$2.738 \times 10^3$		
A <sub>m</sub> (mm <sup>2</sup> )	$1.098 \times 10^4$		
A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )			
W <sub>o</sub> (N)	$2.171 \times 10^6$		
W <sub>g</sub> (N)	$3.941 \times 10^6$		
評価 : A <sub>m</sub> < A <sub>b</sub>	よって十分である。		

NT2 補③ V-3-5-4-2-3 R0

管台の厚さ									
No.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用温度 T <sub>m</sub> (°C)	外 径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ t <sub>no</sub> (mm)	材 料	S (MPa)	η	t (mm)	t <sub>br</sub> (mm)
1	8.62	302						1.7	
2	8.62	302						1.9	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

評価 :  $t_{br} \geq t$   
よって十分である。



管台の形状