女川原子力発電所第2号	号機 工事計画審査資料
資料番号	02-工-B-04-0034_改 0
提出年月日	2021年2月19日

VI-3-3-3-6-2-1 高圧炉心スプレイ補機冷却水系熱交換器の強度計算書

まえがき

本計算書は、添付書類「VI-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」、「VI-3-2-8 重大事故等クラス2容器の強度計算方法」及び「VI-3-2-12 重大事故等クラス2支持構造物(容器)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「VI-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

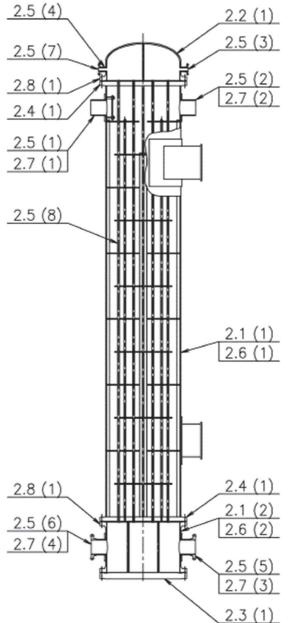
	нт≐л	施設時の 技術基準			クラスアップす	るか			条件》	アップする	らか		既工認に				
機器名	既設 or	に対象と する施設	カラフ	アップ	施設時機器	DB	SA	条件	DB 🗐	条件	SA 🗐	条件	おける 評価結果	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価	評価 クラス
	新設	9 つ旭設 の規定が あるか		チック	旭武守機益 クラス	DB クラス	クラス	アップ の有無	圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)	温度 (℃)	の有無	週用规俗		区分	778
高圧炉心ス プレイ補機	既設	+	管側	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	0.78	50	0.78	50	-	S55 告示	設計・建設規格 又は告示	-	SA-2
冷却水系 熱交換器	玩政	有	胴側	有	DB-3	DB-3	SA-2	無	1.18	70	1.18	70	-	S55 告示	設計・建設規格 又は告示	-	SA-2

目次

1.		h算条件 ····································
1.	1	計算部位
1.2	2	設計条件
2.	弱	a度計算 ······ 2
2.	1	容器の胴の厚さの計算 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.2	2	容器の鏡板の厚さの計算 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.3	3	容器の平板の厚さの計算 ・・・・・ 5
2.	4	容器の管板の厚さの計算 ・・・・・・ 6
2.	5	容器の管台の厚さの計算 ・・・・・・ 7
2.	6	容器の補強を要しない穴の最大径の計算・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
2.	7	容器の穴の補強計算 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.8	8	容器のフランジの計算 ・・・・・ 25
3.	支	芝持構造物の強度計算書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

- 1. 計算条件
- 1.1 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。



図中の番号は次ページ以降の 計算項目番号を示す。

図 1-1 概要図

1.2 設計条件

最高使用圧力(MPa)	胴側	1.18	管側	0.78
最高使用温度(℃)	胴側	70	管側	50

### 2. 強度計算

2.1 容器の胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3120

胴板名称			(1) 胴側胴板
材料			SM50B(SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		$(^{\circ}C)$	70
胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
許容引張応力	S	(MPa)	123
継手効率	η		0.7
継手の種類			突合せ両側溶接
放射線検査の有無			無し
必要厚さ	t 1	(mm)	3.00
必要厚さ	t 2	(mm)	6.91
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t	(mm)	6.91
呼び厚さ	t <sub>s o</sub>	(mm)	15.00
最小厚さ	t s	(mm)	
評価: t <sub>s</sub> ≧t, よって十分	うである。		

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 容器の胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3120

胴板名称			(2) 管側胴板
材料			SM50B (SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78
最高使用温度		(°C)	50
胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
許容引張応力	S	(MPa)	123
継手効率	η		0.7
継手の種類			突合せ両側溶接
放射線検査の有無			無し
必要厚さ	t <sub>1</sub>	(mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	4.56
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t	(mm)	4.56
呼び厚さ	t so	(mm)	15.00
最小厚さ	t s	(mm)	
評価: t <sub>s</sub> ≧t, よって十分で	である。		

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

- 2.2 容器の鏡板の厚さの計算
  - (1) 設計・建設規格 PVC-3210

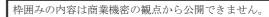
鏡板の形状

鏡板名称	(1) 管側鏡板
鏡板の内面における長径         D <sub>iL</sub> (mm)	1000.00
鏡板の内面における短径の1/2 h (mm)	250.00
長径と短径の比 D <sub>iL</sub> /(2・h)	2.00
評価:D <sub>iL</sub> /(2・h)≦2,よって半だ円形鏡板て	ぎある。

#### (2) 設計・建設規格 PVC-3220

鏡板の厚さ

鏡板名称			(1) 管側鏡板
材料			SM50B(SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78
最高使用温度		(°C)	50
胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
半だ円形鏡板の形状による	係数K		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	123
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			_
必要厚さ	t 1	(mm)	3. 19
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	3. 18
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t	(mm)	3.19
呼び厚さ	t <sub>co</sub>	(mm)	15.00
最小厚さ	t <sub>c</sub>	(mm)	
評価: t c≧ t , よって十	分である。		



- 2.3 容器の平板の厚さの計算
  - (1) 告示第501号第34条第1項及び第2項

取付け方法及び穴の有無

平板名称			(1) 管側平板
平板の取付け方法			(k)
平板の穴の有無			無し
平板の径	d	(mm)	1057.00
穴の径	d h	(mm)	0
評価: $d_h \leq d/2$ ,	よって第2項第2号	イ (ロ)	により計算を行う。

(2) 告示第501号第34条第1項及び第2項

(JIS B 8265適用)

平板の厚さ

平板名称			(1) 管側平板
平板材料			SGV49
ボルト材料			SNB7 直径 63 mm 以下
ガスケット材料			セルフシーリングガスケット (ゴム)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78
最高使用温度		(°C)	50
平板の許容引張応力	S	(MPa)	120
ボルトの許 常温(ガスケット締付時) (20°C)	S <sub>a</sub>	(MPa)	173
容引張応力 最高使用温度(使用状態)	S <sub>b</sub>	(MPa)	173
ボルト中心円の直径	С	(mm)	1130.00
ボルト呼び			M20
ボルト本数	n		24
ボルト谷径	d <sub>b</sub>	(mm)	17. 294
実際のボルト総有効断面積	$A_{b}$	$(mm^2)$	5. $638 \times 10^3$
ガスケット接触面の外径	G s	(mm)	1057.00
平板の径 (ガスケット有効径)	d = G	(mm)	1057.00
内圧による全荷重	W = H	(N)	$6.844 \times 10^5$
使用状態での最小ボルト荷重	$W_{m1}$	(N)	$6.844 \times 10^5$
ガスケット締付最小ボルト荷重	$W_{m2}$	(N)	0
ボルトの 使用状態	$A_{m1}$	$(mm^2)$	$3.956  imes 10^3$
所要総有 ガスケット締付時	$A_{m2}$	$(mm^2)$	0
効断面積 いずれか大きい値	$A_{m}$	$(mm^2)$	$3.956  imes 10^3$
ボルト 使用状態	$W_0$	(N)	$6.844  imes 10^5$
荷重 ガスケット締付時	Wg	(N)	8. $299 \times 10^5$
いずれか大きい値	F	(N)	$8.299 \times 10^5$
モーメントアーム	h <sub>g</sub>	(mm)	36. 50
取付け方法による係数	К		0. 3586
必要厚さ	t	(mm)	51.04
呼び厚さ	t <sub>po</sub>	(mm)	88.00
最小厚さ	t <sub>p</sub>	(mm)	
評価: $t_p \ge t$ ,よって十分で	ある。		

#### 2.4 容器の管板の厚さの計算

(1) 設計・建設規格 PVC-3510(1)

管穴の中心間距離

管板名称			(1) 管板
管の外径	d t	(mm)	
必要な距離	Z	(mm)	
管穴の中心間距離	P <sub>t</sub>	(mm)	34.00
評価: $P_t \ge z$ , よって十分である。			

#### (2) 設計・建設規格 PVC-3510(2)

管板の厚さ

日収の子で			
管板名称			(1) 管板
材料			<mark>SGV49</mark> (SGV480)
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		(°C)	70
パッキンの中心円の径又は胴の内径	D	(mm)	1000.00
胴の厚さ	t s	(mm)	
管及び管板の支え方 による係数	F		1.00 (伝熱管の形式:直管)
管板の支え方		1	胴側胴と一体である。
任意の管の中心が囲む面積	А	$(mm^2)$	$6.855 \times 10^5$
任意の管の中心が囲む面積 面積Aの周のうち穴の 径以外の部分の長さ	A L	(mm <sup>2</sup> ) (mm)	$6.855 \times 10^{5}$ 733.74
面積Aの周のうち穴の			
面積Aの周のうち穴の 径以外の部分の長さ	L	(mm)	733. 74
面積Aの周のうち穴の 径以外の部分の長さ 許容引張応力	L S	(mm) (MPa)	733.74 120
面積Aの周のうち穴の 径以外の部分の長さ 許容引張応力 必要厚さ	L S t <sub>1</sub>	(mm) (MPa) (mm)	733.74 120 49.59
面積Aの周のうち穴の         径以外の部分の長さ         許容引張応力         必要厚さ         必要厚さ	L S t <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	(mm) (MPa) (mm) (mm)	733.74 120 49.59 10.81
面積Aの周のうち穴の         径以外の部分の長さ         許容引張応力         必要厚さ         必要厚さ         t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , 10の大きい値	L S t 1 t 2 t	(mm) (MPa) (mm) (mm) (mm)	733.74 120 49.59 10.81 49.59

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 2.5 容器の管台の厚さの計算

設計・建設規格 PVC-3610

管台名称			(1) 胴体入口
材料			STS42 (STS410)
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		(°C)	70
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	216.30
許容引張応力	S	(MPa)	103
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			_
必要厚さ	t 1	(mm)	1.24
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	3.80
t <sub>1</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	3. 80
呼び厚さ	t no	(mm)	8.20
最小厚さ	t n	(mm)	
「評価: $t_n \ge t$ , よって十分で	である。		

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

管台名称			(2) 胴体出口	
材料			STS42 (STS410)	
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18	
最高使用温度		(°C)	70	
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	216.30	
許容引張応力	S	(MPa)	103	
継手効率	η		1.00	
継手の種類			継手無し	
放射線検査の有無			—	
必要厚さ	t 1	(mm)	1.24	
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	3.80	
t <sub>1</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	3.80	
呼び厚さ	t no	(mm)	8.20	
最小厚さ	t n	(mm)		
評価: t n≧ t , よって十分である。				

管台名称			(3) 水室ドレン	
材料			STS42 (STS410)	
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78	
最高使用温度		$(^{\circ}C)$	50	
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	60.50	
許容引張応力	S	(MPa)	103	
継手効率	η		1.00	
継手の種類			継手無し	
放射線検査の有無			—	
必要厚さ	t 1	(mm)	0.23	
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	2.40	
t <sub>1</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	2.40	
呼び厚さ	t no	(mm)	5.50	
最小厚さ	t n	(mm)		
評価: t n≧ t , よって十分である。				

管台名称			(4) 水室空気抜
材料			STS42 (STS410)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78
最高使用温度		$(^{\circ}C)$	50
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	60.50
許容引張応力	S	(MPa)	103
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			_
必要厚さ	t 1	(mm)	0.23
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	2.40
t <sub>1</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	2.40
呼び厚さ	t no	(mm)	5.50
最小厚さ	t n	(mm)	
評価: $t_n \ge t$ , よって十分で	である。		

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

管台名称			(5) 水室入口		
材料			SFVC2B		
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78		
最高使用温度		(°C)	50		
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	216.30		
許容引張応力	S	(MPa)	120		
継手効率	η		1.00		
継手の種類			継手無し		
放射線検査の有無			_		
必要厚さ	t 1	(mm)	0.71		
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	—		
tı, t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	0.71		
呼び厚さ	t no	(mm)	8.20		
最小厚さ	t n	(mm)			
$評価: t_n \ge t$ , よって十分	評価: t n≧ t , よって十分である。				

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

管台名称			(6) 水室出口		
材料			SFVC2B		
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78		
最高使用温度		(°C)	50		
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	216.30		
許容引張応力	S	(MPa)	120		
継手効率	η		1.00		
継手の種類			継手無し		
放射線検査の有無			_		
必要厚さ	t 1	(mm)	0.71		
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	—		
t <sub>1</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	0.71		
呼び厚さ	t no	(mm)	8.20		
最小厚さ	t n	(mm)			
$評価: t_n \ge t$ , よって十分	評価: t n≧ t , よって十分である。				

管台名称			(7) 水室逃し弁	
材料			STS42 (STS410)	
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78	
最高使用温度		(°C)	50	
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)	60. 50	
許容引張応力	S	(MPa)	103	
継手効率	η		1.00	
継手の種類			継手無し	
放射線検査の有無			—	
必要厚さ	t 1	(mm)	0.23	
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	2.40	
t <sub>1</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	2.40	
呼び厚さ	t no	(mm)	5.50	
最小厚さ	t n	(mm)		
評価: t n≧ t , よって十分である。				

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

管台名称			(8) 伝熱管		
材料			C6870TS		
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78		
外面に受ける最高の圧力	P <sub>e</sub>	(MPa)	1.18		
最高使用温度		(°C)	70		
管台の外径	D <sub>o</sub>	(mm)			
許容引張応力	S	(MPa)	81		
継手効率	η		1.00		
継手の種類			継手無し		
放射線検査の有無			_		
必要厚さ	t 1	(mm)	0.13		
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	0.69		
t 1, t 2の大きい値		(mm)	0. 69		
呼び厚さ	t <sub>t o</sub>	(mm)			
最小厚さ	t t	(mm)			
評価:t <sub>t</sub> $\ge$ t,よって十分 <sup>-</sup>	評価: $t_t \ge t$ , よって十分である。				

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 2.6 容器の補強を要しない穴の最大径の計算 設計・建設規格 PVC-3150(2)

胴板名称			(1) 胴側胴板
材料			SM50B (SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		$(^{\circ}C)$	70
胴の外径	D	(mm)	1030. 00
許容引張応力	S	(MPa)	123
胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			—
$d_{r1} = (D - 2 \cdot t_s) / 4$		(mm)	
61, d <sub>r1</sub> の小さい値		(mm)	
К			
D•t <sub>s</sub>		$(mm^2)$	
200, d <sub>r2</sub> の小さい値		(mm)	160. 26
補強を要しない穴の最大径		(mm)	160. 26
評価:補強の計算を要する穴	の名称		胴体入口(2.7(1))
			胴体出口(2.7(2))

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 容器の補強を要しない穴の最大径の計算 設計・建設規格 PVC-3150(2)

胴板名称			(2) 管側胴板
材料			SM50B (SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78
最高使用温度		(°C)	50
胴の外径	D	(mm)	1030. 00
許容引張応力	S	(MPa)	123
胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			—
$d_{r1} = (D - 2 \cdot t_s) / 4$		(mm)	
61, d <sub>r1</sub> の小さい値		(mm)	
К			
D•t <sub>s</sub>		$(mm^2)$	
200, d <sub>r2</sub> の小さい値		(mm)	172. 19
補強を要しない穴の最大径		(mm)	172. 19
評価:補強の計算を要する	穴の名称		水室入口(2.7(3))
			水室出口(2.7(4))

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 2.7 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160

参照附図 WELD-16

部材名称         (1) 胴体入口           胴板材料         SM50B (SM490B)           管台材料         STS42 (STS410)           強め板材料         SM50B (SM490B)           最高使用压力         P         (MPa)           見高使用温度         (°C)         70           胴板の許容引張応力         S (MPa)         123           管台の許容引張応力         S (MPa)         123           穴の径         d (mm)         220.30           胴板の最小厚さ         t n (mm)         1000           管台の最小厚さ         t n (mm)         1000           層板の最手効率         7         1.00           原板の副主と必要な厚さ         t n (mm)         1000.00           開板の合力算上必要な厚さ         t n (mm)         1000.00           開板の自勃範囲         X 1 (mm)         4.83           管台の計算上必要な厚き         t n (mm)         4.83           管台の計算上必要な厚き         t n (mm)         1000.00           開板の有効範囲         X 1 (mm)         380.00           管台の計算上必要な厚き         t n (mm)         121.30           捕強の有効範囲         X 2 (mm)         16.30           離後の有効範囲         X 2 (mm)         380.00           管台の外径         D 0 n (mm)         216.30           溶接す法法         L 2 (mm²)         5.80				
管台材料         STS42 (STS410)           強め板材料         SM508 (SM490B)           最高使用正力         P         (MPa)         1.18           最高使用温度         (°C)         70           胴板の許容引張応力         S_n         (MPa)         123           管台の許容引張応力         S_n         (MPa)         103           強め板の許容引張応力         S_n         (MPa)         123           穴の径         d         (mn)         220.30           臍板の離手効率         7         (mn)         220.30           臍板の離手効率         7         1.00         (mn)           管台の最小厚さ         t_n         (mn)         220.30           開板の離手効率         7         1.00         (mn)         1000.00           原板の計算上必要な厚さ         t_n         (mn)         1000.00           開板の計算上必要な厚さ         t_n         (mn)         4.83           管台の計算上必要な厚さ         t_n         (mn)         4.83           管台の計算上必要な厚さ         t_n         (mn)         1000.00           開板の有効範囲         X_1         (mn)         1         1000           常娘の有効範囲         X_1         (mn)         1         1           補強の有効範囲         X_2         (mn)         380.	部材名称			(1) 胴体入口
強め板材料         SM50B (SM490B)           最高使用圧力         P         (MPa)         1.18           最高使用温度         (°C)         70           胴板の許容引張応力         S $_{n}$ (MPa)         123           管台の許容引張応力         S $_{n}$ (MPa)         103           強め板の許容引張応力         S $_{n}$ (MPa)         123           穴の径         d         (ma)         220.30           開板の最小厚さ         t $_{n}$ (ma)         220.30           開板の離手効率 $\eta$ 1.00         6           層台の計算上必要な厚さ         t $_{n}$ (ma)         1000.00           開板の計算上必要な厚さ         t $_{nr}$ (ma)         1000.00           開板の計算上必要な厚さ         t $_{nr}$ (ma)         4.83           管台の計算上必要な厚さ         t $_{nr}$ (ma)         4.83           管台の計算上必要な厚き         t $_{nr}$ (ma)         4.83           常白の自勃範囲         X 1         (ma)         4.83           管台の計算上必要な原音         t $_{nr}$ (ma)         380.00           常確の自勃範囲         X 1         (ma)         380.00         10           確由の有効範囲         X 1         (ma)         5.80         10	胴板材料			SM50B (SM490B)
最高使用压力         P         (MPa)         1.18           最高使用温度         (°C)         70           胴板の許容引張応力         S $_{\rm s}$ (MPa)         123           管台の許容引張応力         S $_{\rm n}$ (MPa)         103           強め板の許容引張応力         S $_{\rm n}$ (MPa)         103           強め板の許容引張応力         S $_{\rm e}$ (MPa)         123           穴の径         d         (mm)         220.30           胴板の最小厚さ         t $_{\rm s}$ (mm)         220.30           胴板の銀手効率 $\eta$ 1.00         1000.00           胴板の離手効率 $\eta$ 1.00         1000.00           胴板の離手効率 $\eta$ 1.00         1000.00           胴板の部算上必要な厚さ         t $_{\rm sr}$ (mm)         4.83           管台の計算上必要な厚さ         t $_{\rm sr}$ (mm)         4.83           管台の方効範囲         X $_{\rm 1}$ (mm)         4.83           常台の有効範囲         X $_{\rm 2}$ (mm)         4.83           電台の方効範囲         X $_{\rm 1}$ (mm)         380.00           管台の外径         D $_{\rm o.n}$ (mm)         216.30           溶接寸方         L $_{\rm 2}$ (mm)         5.80	管台材料			STS42 (STS410)
最高使用温度         (°C)         70           胴板の許容引張応力 $S_s$ (MPa)         123           管台の許容引張応力 $S_n$ (MPa)         103           強め板の許容引張応力 $S_c$ (MPa)         103           強め板の許容引張応力 $S_c$ (MPa)         123           穴の径 $d$ (mm)         123           穴の径 $d$ (mm)         123           穴の径 $d_w$ (mm)         123           穴の径 $d_w$ (mm)         123           穴の径 $d_w$ (mm)         220.30           胴板の最小厚さ $t_s$ (mm)         220.30           胴板の総手効率 $\eta$ 1.00         1000.00           胴板の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)         1000.00           胴板の合約範囲 $X_1$ (mm)         4.83           管台の引動範囲 $X_2$ (mm)         4.83           管台の引動範囲 $X_2$ (mm)         1000.00           開放の有効範囲 $X_1$ (mm)         380.00           管台の外径 $D_o n$ (mm)         216.30           溶接す         L_1         (m	強め板材料			SM50B (SM490B)
胴板の許容引張応力         S s         (MPa)         123           管台の許容引張応力         S n         (MPa)         103           強め板の許容引張応力         S c         (MPa)         123           穴の径         d         (mm)         123           層板の最小厚さ         t         (mm)         220.30           胴板の維手効率 $\eta$ 1.00         (mm)           層板の能手効率 $\eta$ 1.00         (mm)           開板の計算上必要な厚さ         t $r.         (mm)           開板の行効範囲         X (mm)         4.83         (mm)           常強の行効範囲         X (mm)         (mm)         (mm)           増強の有効範囲         X (mm)         (mm)         (mm)           強強の右のの外径         B (mm)         380.00         (mm)           管台の外径         D o n (mm)         216.30    $	最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
管台の許容引張応力 $S_n$ (MPa)         103           強め板の許容引張応力 $S_c$ (MPa)         123           穴の径         d         (mm)         220.30           胴板の最小厚さ $t_s$ (mm)         220.30           胴板の最小厚さ $t_n$ (mm)         220.30           胴板の銀小厚さ $t_n$ (mm)         20.00           胴板の銀手効率 $\eta$ 1.00         1000           原の内容         Di         (mm)         1000.00           胴板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)         4.83           管台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)         4.83           管台の計算上必要な原さ $t_{nr}$ (mm)         4.83           管台の対算上必要な面積 $A_r$ (mm)         4.83           管台の対算上必要な面積 $A_r$ (mm)         4.83           「御強の有効範囲 $X_1$ (mm)         4.83           「御強の有効範囲 $X_1$ (mm)         380.00           「強め板の身外径         B_e         (mm)         380.00         380.00           管台の外径         D_on         (mm)         216.30         380.00           管台の外径         D_on         (mm) <td>最高使用温度</td> <td></td> <td>(°C)</td> <td>70</td>	最高使用温度		(°C)	70
強め板の許容引張応力         S $_{o}$ (MPa)         123           穴の径         d         (mm)         220.30           胴板の最小厚さ         t $_{o}$ (mm)         220.30           胴板の最小厚さ         t $_{o}$ (mm)         220.30           胴板の銀小厚さ         t $_{o}$ (mm)         20.30           胴板の銀手効率 $\eta$ 1.00           係数         F         1.00           胴の内径         D $_{i}$ (mm)           胴板の計算上必要な厚さ         t $_{s,r}$ (mm)           小商強に必要な面積         A $_{r}$ (mm)           補強の有効範囲         X 1         (mm)           補強の有効範囲         X 2         (mm)           補強の有効範囲         Y 1         (mm)           補強の有効範囲         Y 1         (mm)           強め板の外径         B $_{o}$ (mm)           強め板の外径         D $_{o,n}$ (mm)           強め板の外径         D $_{o,n}$ (mm)           踏砂板の介外径         D $_{o,n}$ (mm)           強め板の外径         D $_{o,n}$ (mm)           階強の状の外径         D $_{o,n}$ (mm)           方<0	胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	123
穴の径         d         (mm)           管台が取り付く穴の径 $d_w$ (mm)         220.30           胴板の最小厚さ $t_s$ (mm)         220.30           簡板の最小厚さ $t_n$ (mm)           節板の銀小厚さ $t_n$ (mm)           開板の継手効率 $\eta$ 1.00           係数         F         1.00           胴の内径         D <sub>i</sub> (mm)           間の内径         D <sub>i</sub> (mm)           開板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)           穴の補強に必要な面積         A <sub>r</sub> (mm)           常強の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)           補強の有効範囲         X <sub>2</sub> (mm)           補強の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)           離始の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)           離強的板の最小厚さ         t <sub>e</sub> (mm)           強め板の外径         B <sub>e</sub> (mm)           強め板の外径         D <sub>o n</sub> (mm)           溜強の状の         L <sub>2</sub> (mm)           第40         S         L <sub>2</sub> 開板の有効補強面積         A <sub>1</sub> (m <sup>2</sup> )           管台の外径         L <sub>2</sub> (mm)           第核行法法         L <sub>2</sub>	管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	103
管台が取り付く穴の径 $d_w$ (mm)         220.30           胴板の最小厚さ $t_s$ (mm)             管台の最小厚さ $t_n$ (mm)             胴板の継手効率 $\eta$ 1.00             「飯数の能手効率 $\eta$ 1.00             「「飯の)         「「」         (mm)         1000.00            「胴板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)         4.83            管台の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)          4.83            常台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)          4.83             常白の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)          4.83  <	強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	123
胴板の最小厚さ         t s         (mm)           管台の最小厚さ         t n         (mm)           胴板の継手効率 $\eta$ 1.00           係数         F         1.00           胴の内径         Di         (mm)           加の内径         Di         (mm)           加の方径         Di         (mm)           開板の計算上必要な厚さ         t sr         (mm)           竹谷の計算上必要な厚き         t nr         (mm)           穴の補強に必要な面積         A r         (mm <sup>2</sup> )           補強の有効範囲         X 1         (mm)           補強の有効範囲         X 2         (mm)           補強の有効範囲         X 1         (mm)           補強の有効範囲         Y 1         (mm)           補強の有効範囲         Y 1         (mm)           強数板の最小厚さ         t e         (mm)           強め板の外径         B e         (mm)           空台の外径         D o n         (mm)           溶接寸法         L 1         (mm)           常接寸法         L 2         (mm)           方 80	穴の径	d	(mm)	
管白の最小厚さ $t_n$ (mm)         胴板の継手効率 $\eta$ (係数)       F         川の内径       D <sub>i</sub> (mm)         別の内径       D <sub>i</sub> (mm)         1000.00         胴板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)         空台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)         穴の補強に必要な面積       A <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )         補強の有効範囲       X <sub>1</sub> (mm)         補強の有効範囲       X <sub>2</sub> (mm)         補強の有効範囲       Y <sub>1</sub> (mm)         補強の有効範囲       Y <sub>1</sub> (mm)         強砂板の最小厚さ       t <sub>e</sub> (mm)         強砂板の外径       B <sub>e</sub> (mm)         強砂板の外径       D <sub>on</sub> (mm)         216.30         溶接寸法       L <sub>1</sub> (mm)         馬板の有効補強面積       A <sub>1</sub> (mm <sup>2</sup> )         「一	管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	220. 30
胴板の継手効率 $\eta$ 1.00           係数         F         1.00           胴の内径         D <sub>i</sub> (mm)         1000.00           胴板の計算上必要な厚さ         t <sub>sr</sub> (mm)         4.83           管台の計算上必要な厚さ         t <sub>nr</sub> (mm)         4.83           管台の計算上必要な厚さ         t <sub>nr</sub> (mm)         4.83           常治の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)         4.83           補強の有効範囲         X <sub>2</sub> (mm)         4.83           補強の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)         4.83           補強の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)         4.83           補強の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)         4.83           構造の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)         4.83           構造の有効範囲         X <sub>1</sub> (mm)         380.00           管台の外径         B <sub>e</sub> (mm)         216.30           溶接寸法         L <sub>2</sub> (mm)         5.80           順板の有効補強面積         A <sub>1</sub> (mm <sup>2</sup> )         99.57           強数板の有効補強面積         A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )         99.57           強め板の有効補強面積         A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )         99.57           強め板の有効補強面積         A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> ) <td>胴板の最小厚さ</td> <td>t s</td> <td>(mm)</td> <td></td>	胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
係数       F       1.00         胴の内径 $D_i$ (mm)       1000.00         胴板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)       4.83         管台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)       4.83         管台の計算上必要な面積 $A_r$ (mm²)         補強の有効範囲       X 1       (mm)         補強の有効範囲       X 2       (mm)         補強の有効範囲       X 2       (mm)         補強の有効範囲       Y 1       (mm)         強め板の最小厚さ       t e       (mm)         強め板の外径       B e       (mm)         踏好寸法       L 1       (mm)         溶接寸法       L 2       (mm)         「一 $K_1$ (mm²)         「一 $K_2$ (mm²)         「一 $K_2$ (mm²)         第80 $M_1$ $M_2$ 「音白の外径 $D_{o.n}$ (mm²)         「一 $K_2$ (mm²)         「一 $K_1$ $M_2$ 「一 $M_2$ $M_2$ 「一 $K_1$ $M_2$ 「一 $K_2$ $M_2$ 「一 $K_1$ $M_2$ 「一 $K_2$ $M_2$ <tr< td=""><td>管台の最小厚さ</td><td>t n</td><td>(mm)</td><td></td></tr<>	管台の最小厚さ	t n	(mm)	
胴の内径       D <sub>i</sub> (mm)       1000.00         胴板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)       4.83         管台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)         穴の補強に必要な面積       A <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )         補強の有効範囲       X <sub>1</sub> (mm)         補強の有効範囲       X <sub>2</sub> (mm)         補強の有効範囲       X       (mm)         補強の有効範囲       Y <sub>1</sub> (mm)         補強の有効範囲       Y <sub>1</sub> (mm)         強砂板の最小厚さ       t <sub>e</sub> (mm)         強め板の外径       B <sub>e</sub> (mm)         踏安寸法       L <sub>1</sub> (mm)         溶接寸法       L <sub>2</sub> (mm)         「耐板の有効補強面積       A <sub>1</sub> (mm <sup>2</sup> )         「音台の有効補強面積       A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )         「市板の有効補強面積       A <sub>4</sub> (mm <sup>2</sup> )         「市金板市       99.57         強め板の有効補強面積       A <sub>4</sub> (m <sup>2</sup> )         補強に有効な総面積       A <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> )	胴板の継手効率	η		1.00
胴板の計算上必要な厚さ $t_{sr}$ (mm)       4.83         管台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)         穴の補強に必要な面積 $A_r$ (mm²)         補強の有効範囲 $X_1$ (mm)         補強の有効範囲 $X_2$ (mm)         補強の有効範囲 $X_2$ (mm)         補強の有効範囲 $Y_1$ (mm)         強め板の最小厚さ $t_e$ (mm)         強め板の外径 $B_e$ (mm)         第接寸法 $L_1$ (mm)         溶接寸法 $L_2$ (mm)         「腑板の有効補強面積 $A_2$ (mm²)         「音台の有効補強面積 $A_2$ (mm²)         「方み肉溶接部の有効補強面積 $A_3$ (mm²)         中本肉溶統面積 $A_4$ (mm²)         補強に有効な総面積 $A_0$ (mm²)	係数	F		1.00
管台の計算上必要な厚さ $t_{nr}$ (mm)穴の補強に必要な面積 $A_r$ (mm²)補強の有効範囲X1(mm)補強の有効範囲X2(mm)補強の有効範囲X(mm)補強の有効範囲Y1(mm)強め板の最小厚さte(mm)強め板の外径Be(mm)管台の外径Don(mm)溶接寸法L1(mm)腐接寸法L2(mm)簡板の有効補強面積A1(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
穴の補強に必要な面積 $A_r$ $(mn^2)$ 補強の有効範囲 $X_1$ $(mm)$ 補強の有効範囲 $X_2$ $(mm)$ 補強の有効範囲 $X$ $(mm)$ 補強の有効範囲 $Y_1$ $(mm)$ 補強の有効範囲 $Y_1$ $(mm)$ 強め板の最小厚さ $t_e$ $(mm)$ 強め板の外径 $B_e$ $(mm)$ 宮若の外径 $D_{on}$ $(mm)$ 宮接寸法 $L_1$ $(mm)$ 腐接寸法 $L_2$ $(mm)$ 簡板の有効補強面積 $A_2$ $(mn^2)$ 「日本内容法接部の有効補強面積 $A_3$ $(mm^2)$ 第独板の有効補強面積 $A_4$ $(mm^2)$ 補強に有効な総面積 $A_0$ $(mm^2)$	胴板の計算上必要な厚さ	t sr	(mm)	4.83
補強の有効範囲 $X_1$ (mm)補強の有効範囲 $X_2$ (mm)補強の有効範囲 $X$ (mm)補強の有効範囲 $Y_1$ (mm)補強の有効範囲 $Y_1$ (mm)強め板の最小厚さ $t_e$ (mm)強め板の外径 $B_e$ (mm)宮台の外径 $D_{on}$ (mm)216.30 $8.12$ 溶接寸法 $L_1$ (mm)第接寸法 $L_2$ (mm)個板の有効補強面積 $A_1$ (mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積 $A_3$ (mm²)有効板の有効補強面積 $A_4$ (mm²)補強に有効な総面積 $A_0$ (mm²)	管台の計算上必要な厚さ	t nr	(mm)	
補強の有効範囲 $X_2$ (mm)補強の有効範囲X(mm)補強の有効範囲Y1(mm)強め板の最小厚さte(mm)強め板の外径Be(mm)音台の外径Don(mm)溶接寸法L1(mm)腐接寸法L2(mm)個板の有効補強面積A1(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	$(mm^2)$	
補強の有効範囲X(mm)補強の有効範囲Y 1(mm)強め板の最小厚さt $_{\rm e}$ (mm)強め板の外径B $_{\rm e}$ (mm)窗台の外径D $_{\rm o n}$ (mm)宮台の外径L 1(mm)窓接寸法L 2(mm)阿板の有効補強面積A 1(mm²)「古み肉溶接部の有効補強面積A 3(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A 4(mm²)補強に有効な総面積A 0(mm²)	補強の有効範囲	Χ 1	(mm)	
補強の有効範囲 $Y_1$ (mm)強め板の最小厚さ $t_e$ (mm)強め板の外径 $B_e$ (mm)窗台の外径 $D_{on}$ (mm)宮台の外径 $D_{on}$ (mm)溶接寸法 $L_1$ (mm)窓接寸法 $L_2$ (mm)阿板の有効補強面積 $A_1$ (mm²)管台の有効補強面積 $A_2$ (mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積 $A_4$ (mm²)補強に有効な総面積 $A_0$ (mm²)	補強の有効範囲	X $_2$	(mm)	
強め板の最小厚さ $t_e$ (mm)強め板の外径 $B_e$ (mm)380.00管台の外径 $D_{on}$ (mm)216.30溶接寸法 $L_1$ (mm)8.12溶接寸法 $L_2$ (mm)5.80 $H_0$ $H_1$ (mm²) $H_0$ $H_2$ (mm²) $H_2$ (mm²) $H_0$ $H_2$ (mm²) $H_2$ (mm²) $H_4$ (mm²) $H_4$ (mm²) $H_4$ <	補強の有効範囲	Х	(mm)	
強め板の外径B e(mm)380.00管台の外径D o n(mm)216.30溶接寸法L 1(mm)8.12溶接寸法L 2(mm)5.80Im板の有効補強面積A 1(mm²)管台の有効補強面積A 2(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A 3(mm²)強め板の有効補強面積A 4(mm²)補強に有効な総面積A 0(mm²)	補強の有効範囲	Υ 1	(mm)	
管台の外径Don(mm)216.30溶接寸法L1(mm)8.12溶接寸法L2(mm)5.80(mm²) <td>強め板の最小厚さ</td> <td>t e</td> <td>(mm)</td> <td></td>	強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
溶接寸法L(mm)8.12溶接寸法L $2$ (mm) $5.80$ 胴板の有効補強面積A(mm²)管台の有効補強面積A(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A(mm²)強め板の有効補強面積A(mm²)補強に有効な総面積A(mm²)	強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	380.00
溶接寸法L1(mm)8.12溶接寸法L2(mm)5.80周板の有効補強面積A1(mm²)管台の有効補強面積A2(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	管台の外径	D <sub>on</sub>	(mm)	216.30
胴板の有効補強面積     A <sub>1</sub> (mm <sup>2</sup> )       管台の有効補強面積     A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )       すみ肉溶接部の有効補強面積     A <sub>3</sub> (mm <sup>2</sup> )       強め板の有効補強面積     A <sub>4</sub> (mm <sup>2</sup> )       補強に有効な総面積     A <sub>0</sub> (mm <sup>2</sup> )	溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	8.12
管台の有効補強面積A2(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	5.80
管台の有効補強面積A2(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)				
すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)99.57強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	胴板の有効補強面積	$A_1$	$(mm^2)$	
強め板の有効補強面積     A <sub>4</sub> (mm <sup>2</sup> )       補強に有効な総面積     A <sub>0</sub> (mm <sup>2</sup> )	管台の有効補強面積	$A_2$	$(mm^2)$	
補強に有効な総面積 A <sub>0</sub> (mm <sup>2</sup> )	すみ肉溶接部の有効補強面積	A 3	$(mm^2)$	99. 57
	強め板の有効補強面積	$A_4$	$(mm^2)$	
補強:A <sub>0</sub> >A <sub>r</sub> ,よって十分である。	補強に有効な総面積	A 0	$(mm^2)$	
	補強:A <sub>0</sub> >A <sub>r</sub> ,よって十分~	である。		

部材名称			(1) 胴体入口
大きい穴の補強			
補強を要する穴の限界径	d j	(mm)	500.00
評価:d≦dj,よって大き	い穴の補強	計算は必	要ない。
溶接部にかかる荷重	$W_1$	(N)	
溶接部にかかる荷重	$W_2$	(N)	
溶接部の負うべき荷重	W	(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。			

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160

参照附図 WELD-16

部材名称			(2) 胴体出口
			SM50B (SM490B)
管台材料			STS42 (STS410)
強め板材料			SM50B (SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(°C)	70
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	123
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	103
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	123
穴の径	d	(mm)	
管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	220.30
胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
管台の最小厚さ	t n	(mm)	
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
胴板の計算上必要な厚さ	t sr	(mm)	4.83
管台の計算上必要な厚さ	t nr	(mm)	
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	$(mm^2)$	
補強の有効範囲	X 1	(mm)	
補強の有効範囲	X $_2$	(mm)	
補強の有効範囲	Х	(mm)	
補強の有効範囲	Υ 1	(mm)	
強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	380.00
管台の外径	D <sub>on</sub>	(mm)	216.30
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	8.12
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	5.80
胴板の有効補強面積	$A_1$	$(mm^2)$	
管台の有効補強面積	$A_2$	$(mm^2)$	
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	$(mm^2)$	99. 57
強め板の有効補強面積	$A_4$	$(mm^2)$	
補強に有効な総面積	$A_0$	$(mm^2)$	
補強:A <sub>0</sub> >A <sub>r</sub> , よって十分 <sup>~</sup>	である。		

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

部材名称			(2) 胴体出口
大きい穴の補強			
補強を要する穴の限界径	d j	(mm)	500.00
評価:d≦dj,よって大き	い穴の補強	計算は必要	要ない。
溶接部にかかる荷重	$W_1$	(N)	
溶接部にかかる荷重	$W_2$	(N)	
溶接部の負うべき荷重	W	(N)	
評価:W<0,よって溶接部	の強度計算	は必要ない	) <sub>0</sub>
以上より十分である。			

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160

参照附図 WELD-16

部材名称			(3) 水室入口
胴板材料			SM50B (SM490B)
管台材料			SFVC2B
強め板材料			SM50B (SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0. 78
最高使用温度		(°C)	50
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	123
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	120
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	123
穴の径	d	(mm)	
管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	220.30
胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
管台の最小厚さ	t n	(mm)	
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
胴板の計算上必要な厚さ	t sr	(mm)	3. 19
管台の計算上必要な厚さ	t nr	(mm)	
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	$(mm^2)$	
補強の有効範囲	X $_1$	(mm)	
補強の有効範囲	X $_2$	(mm)	
補強の有効範囲	Х	(mm)	
補強の有効範囲	Y 1	(mm)	
強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	380.00
管台の外径	D <sub>on</sub>	(mm)	216.30
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	8.12
溶接寸法	L $_2$	(mm)	5.80
胴板の有効補強面積	$A_1$	$(mm^2)$	
管台の有効補強面積	$A_2$	$(mm^2)$	
すみ肉溶接部の有効補強面積	A $_3$	$(mm^2)$	99. 57
強め板の有効補強面積	$A_4$	$(mm^2)$	
補強に有効な総面積	$A_0$	$(mm^2)$	
補強:A <sub>0</sub> >A <sub>r</sub> ,よって十分~	である。		

部材名称			(3) 水室入口
大きい穴の補強			
補強を要する穴の限界径	d j	(mm)	500.00
「評価:d $\leq$ d <sub>j</sub> ,よって大き	い穴の補強	計算は必	要ない。
溶接部にかかる荷重	$W_1$	(N)	
溶接部にかかる荷重	${ m W}_2$	(N)	
溶接部の負うべき荷重	W	(N)	
「評価:W<0,よって溶接部	の強度計算	は必要ない	() <sub>0</sub>
以上より十分である。			

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 容器の穴の補強計算

設計・建設規格 PVC-3160

参照附図 WELD-16

部材名称			(4) 水室出口
胴板材料			SM50B(SM490B)
管台材料			SFVC2B
強め板材料			SM50B(SM490B)
最高使用圧力	Р	(MPa)	0.78
最高使用温度		(°C)	50
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	123
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	120
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	123
穴の径	d	(mm)	
管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	220. 30
胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
管台の最小厚さ	t n	(mm)	
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(mm)	1000.00
胴板の計算上必要な厚さ	t sr	(mm)	3. 19
管台の計算上必要な厚さ	t nr	(mm)	
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	$(mm^2)$	643. 9
補強の有効範囲	Χ 1	(mm)	201. 50
補強の有効範囲	X $_2$	(mm)	201.50
補強の有効範囲	Х	(mm)	403.00
補強の有効範囲	Υ 1	(mm)	
強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	380.00
管台の外径	D <sub>on</sub>	(mm)	216.30
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	8.12
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	5.80
胴板の有効補強面積	$A_1$	$(mm^2)$	
管台の有効補強面積	$A_2$	$(mm^2)$	
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	$(mm^2)$	99.57
強め板の有効補強面積	$A_4$	$(mm^2)$	
補強に有効な総面積	$A_0$	$(mm^2)$	
補強: $A_0 > A_r$ , よって十分	である。		

部材名称			(4) 水室出口
大きい穴の補強			
補強を要する穴の限界径	d j	(mm)	500.00
評価:d $\leq$ d <sub>j</sub> , よって大き	い穴の補強	計算は必	要ない。
溶接部にかかる荷重	W $_{1}$	(N)	
溶接部にかかる荷重	${ m W}_2$	(N)	
溶接部の負うべき荷重	W	(N)	
評価:W<0,よって溶接部	の強度計算	は必要ない	( ) <sub>0</sub>
以上より十分である。			

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

2.8 容器のフランジの計算

設計・建設規格 PVC-3710

(JIS B 8265 附属書3適用)

(内圧を受けるフランジ)

参照附図 FLANGE-2 一体形フランジ

マランジ名称         (1)         水室フランジ           フランジ材料         SFVC2B           開又は管台材料         SM506 (SM400B)           ボルト材料         マレフシーリングガスケット(ゴム)           ガスケット厚き         (mm)           ガスケット厚画の形状         -           最高使用圧力         P         (MPa)           「ボルト         (MPa)         0.78           「ボルト         (MPa)         (JA ケット縮一時)           「ブランジ         (MPa)         (JA ケット海(市))           「ブランジ         (MPa)         (JA ケット海(市))           フランジの外径         (MPa)         (JA ケット海(市))           フランジの外径         (MPa)         (JA ケット海(市))           フランジの外径         (MPa)         (JA + = 173)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 173)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 120)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 123)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 123)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 123)           アニー         (MPa)         (JA + = 123)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 123)           フランジの内径         (MPa)         (JA + = 123)           フランジの方の方         (MPa)         (MPa)		· / • • ·		2 M		III O D	2 (平川シン	/ • •		
胴又は管台材料         SM50B (SM490B)           ボルト材料         SN87 (直径 63mu 以下)           ガスケット厚玉 $t \nu \tau \nu \tau \nu - \eta \nu \nu \sigma \pi \lambda \tau \phi \gamma h$ (ゴム)           ガスケット原志         (mm)           ボルト         P           最高使用圧力         P           振客引張応力             「ホルト           (MPa) $\sigma_{b} = 173$ $\sigma_{a} = 173$ $\sigma_{a} = 120$ 「ボルト           (MPa) $\sigma_{a} = 123$ $\sigma_{a} = 13$	フランジ名称									
ボルト材料         SNB7 (直径 63mm 以下)           ガスケット材料         セルフシーリングガスケット (ゴム)           ガスケット座面の形状         -           最高使用圧力         P (MPa)         0.78           満水ク・加速         -           最高使用正力         P (MPa)         0.78           「ボルト         (MPa) $\sigma_{b} = 173$ $\sigma_{a} = 173$ フランジ         (MPa) $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1a} = 120$ 「ボルト         (MPa) $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1a} = 123$ フランジの外径         A (mn)         1180.00         0           フランジの内径         B (mn)         1000.00         0           ボルト中心円の直径         C (mn)         1130.00         0           マランジの内径         B (mn)         1057.00         0           ハブ先端の厚さ         g 0 (mn)         1057.00         0           ハブが及うットの外径         D (mn)         1057.00         0           ハブの長さ         h (mn)         30.00         15.00           ブシッシット呼び         M20         17.294         17.294           ガスケット接触面の外径         G (mn)         1057.00         17.45           ガスケット接触面の外径         G (mn)         10.57.00         17.57.00           ガスケット接触面の外径         <	フランジ材料		SFVC2B							
ガスケット材料         セルフシーリングガスケット(ゴム)           ガスケット厚さ         (mm)         5           ガスケット座面の形状         -         -           最高使用圧力         P         (MPa)         0.78            環席使用活皮         「ボルト         (WPa) $\sigma_{1} = 120$ (ガスケット綿付時)            ボルト         (MPa) $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1} = 120$ ボルト         (MPa) $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1} = 123$ フランジの外径         A         (mm)         1180.00         0            フランジの内径         B         (mm)         1000.00         0           ボルト中心日の直径         C         (mm)         1057.00         0            ハブの厚さ         g_1         (mm)         30.00           ボルト甲公         ボルト         M20         M24         10           ボルト 谷径         h         (mm)         30.00         1057.00           ボルト容極         n         24         10         1057.00           ボルト容極         n         0         1057.00         10           ガスケット接触面の外径         G_s         (mm)         -         1	胴又は管台材料		SM50B (SM490B)							
ガスケット厚さ         (mn)         5           ガスケット座面の形状         -         -           最高使用圧力         P         (MPa)         0.78           最高使用温度         (使用状態)         ( $j \chi / \gamma / \gamma / k \hat{m} / t \bar{m}$ )         ( $j \chi / \gamma / \gamma / k \hat{m} / t \bar{m}$ )           アランジ         (MPa) $\sigma_{b} = 173$ $\sigma_{a} = 173$ フランジ         (MPa) $\sigma_{t} = 120$ $\sigma_{ta} = 123$ フランジの外径         A         (mn)         1180.00           フランジの内径         B         (mn)         1000.00           ボルト中心円の直径         C         (mn)         1057.00           ハブ先端の厚き         g_0         (mn)         1057.00           ハブグ見端の厚き         g_0         (mn)         30.00           ボルトや弦         M20             パント 容数         n         24            ボルト 容整         n         1057.00            ハブ気影         n         24            ボルト 容数         n         24            ボルト 容数         n         0            ガスケット接触面の外径         G_a (mn)         1057.00            ガスケット接触面の場         n         <	ボルト材料				SI	vB7(直	径63mm以下)			
ガスケット座面の形状         -           最高使用圧力         P         (MPa)         0.78           最高使用圧力         P         (MPa)         0.78           満た         温度条件         (°C)         (G供用状態) (50)         ( $\mathcal{I}$ スケット総付時) (20)           ボルト         (MPa) $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{a} = 173$ $\sigma_{a} = 123$ フランジ         (MPa) $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{a} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ フランジの内径         B         (mm)         11000.00         0           ボルト中心円の直径         C         (mm)         1130.00           セルフシールガスケットの外径         D <sub>a</sub> (mm)         1000.00           バルト中心円の直径         C         (mm)         1057.00           ハブの長き         h         (mm)         30.00           ボルト呼び         M20             ボルト容径         d <sub>b</sub> (mm)         1057.00            ガスケット接触面の外径         G         (mm)         1057.00           ガスケット接触面の外径         G         (mm)         17.294           ガスケット接触面の外径         G         (mm)         1057.00           ガスケット接触面の外径         G         (mm)            ガスケット接触面の場         (mm)	ガスケット材料				セルフシ	ーリング	ガガスケット(	ゴム)		
最高使用圧力         P         (MPa)         0.78           市容引張応力         温度条件         (°C)         最高使用温度 (使用状態) (50)         ( $\mathcal{J} \land \mathcal{F} \lor \mathcal{F}$ 縮付時) (20)           ボルト         (MPa) $\sigma_{b} =$ 173 $\sigma_{a} =$ 173           フランジ         (MPa) $\sigma_{f} =$ 120 $\sigma_{i,a} =$ 123           フランジの外径         A         (mn)         1180.00         0           フランジの内径         B         (mn)         1130.00           ゼルマシールガスケットの外径         D <sub>a</sub> (mn)         1057.00           ハブ先端の厚き         g <sub>0</sub> (mn)         1057.00           ハブの長さ         h         (mn)         30.00           ボルト浴径         G <sub>a</sub> (mn)         1057.00           パブの長さ         h         (mn)         1057.00           パブの長さ         h         (mn)         1057.00           パブルト茶数         n         24         10.47.294           ガスケット接触面の外径         G <sub>a</sub> (mn)         1057.00           ガスケット接触面の外径         G <sub>a</sub> (mn)         -         10.47.94           ガスケット接触面の外径         G <sub>a</sub> (mn)         -         10.57.00           ガスケット接触面の外径	ガスケット厚さ			(mm)			5			
許容引張応力         温度条件         (℃)         最高使用温度 (使用状態) (50)         常温 (ガスケット締付時) (20)           ボルト         (MPa) $\sigma_{b} = 173$ $\sigma_{a} = 173$ $\sigma_{a} = 173$ フランジの内径 $\sigma_{1} = 120$ $\sigma_{1s} = 123$ $\sigma_{ns} = 123$ フランジの内径         B         (mn)         1180.00           フランジの内径         B         (mn)         1000.00           ボルト中心円の直径         C         (mn)         1057.00           バブ先端の厚さ         g 0         (mn)         1057.00           ハブ先端の厚さ         g 1         (mn)         25.00           ハブの長さ         h         (mn)         1057.00           ハブの長さ         h         (mn)         1057.00           バルト呼び         M20         ボルト教委         17.294           ガスケット接触面の外径         G (mn)         1057.00           ガスケット接触面の外径         G (mn)         1057.00           ガスケット接数         n         0           ポルト谷径         d b (mn)         17.294           ガスケット接数         m         0           ガスケット接動面の幅         N         (mn)           ガスケット陸の支援輸         b (mn)         -           ウオントウ医の素雪         H         (N)	ガスケット座面	iの形状					_			
許容引張応力         温度条件         (℃)         (使用状態) (50)         ( $\mathcal{J}$ スケット締付時) (20)           ボルト         (MPa) $\sigma_{b} = 173$ $\sigma_{a} = 173$ $\sigma_{a} = 120$ フランジ         (MPa) $\sigma_{f} = 120$ $\sigma_{fa} = 120$ $\sigma_{fa} = 120$ フランジの外径         A         (mm)         1180.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ フランジの内径         B         (mm)         1000.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ フランジの内径         B         (mm)         1000.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ フランジの内径         B         (mm)         1000.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ フランジでの内径         B         (mm)         1000.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ アランジでの内径         B         (mm)         1057.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ アクシン常者面のハブの厚き         g_1         (mm)         25.00 $\sigma_{na} = 123$ $\sigma_{na} = 123$ パルトやび         M20         ボルトな数         n $1057.00$ $17.294$ $30.00$ ボルト谷径 $d_b$ (mm) $17.294$ $0$ $37.479.163$ $37.479.163$ <td>最高使用圧力</td> <td></td> <td>Р</td> <td>(MPa)</td> <td></td> <td></td> <td>0.78</td> <td></td>	最高使用圧力		Р	(MPa)			0.78			
許容引張応力       (50)       (20)         ボルト       (MPa) $\sigma_b =$ 173 $\sigma_a =$ 173         フランジ       (MPa) $\sigma_t =$ 120 $\sigma_{1a} =$ 120         開又は管台       (MPa) $\sigma_n =$ 123 $\sigma_{na} =$ 123         フランジの外径       A       (mm)       1180.00       0         フランジの内径       B       (mm)       11000.00       0         ボルト中心円の直径       C       (mm)       1130.00       0         セルフシールガスケットの外径       Dg       (mm)       1057.00       0         ハブ先端の厚さ       go       (mm)       15.00       0         フランジ背面のハブの厚さ       go       (mm)       25.00       0         ハブの長さ       h       (mm)       30.00       30.00         ボルト谷径       n       24       30.00       30.00         ボルト谷弦       n       1057.00       30.00       30.00         ガスケット接触面の外径       G。(mm)       1057.00       30.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       1057.00       30.00         ガスケット接触面の場       N       (mm)       -       30.00       30.00         ガスケット接触面の場       N					最高使用	温度	常温			
評答引張応力       ボルト       (MPa) $\sigma_{b}$ =       173 $\sigma_{a}$ =       173         フランジ       (MPa) $\sigma_{f}$ =       120 $\sigma_{fa}$ =       120         加又は管台       (MPa) $\sigma_{n}$ =       123 $\sigma_{na}$ =       123         フランジの内径       A       (mm)       1180.00         フランジの内径       B       (mm)       11000.00         ボルト中心円の直径       C       (mm)       1130.00 <b>セルフシールガスケットの外径</b> D <sub>a</sub> (mm)       1057.00         ハブ先端の厚さ       g_0       (mm)       1057.00         ハブケシールガスケットの外径       D <sub>a</sub> (mm)       25.00         ハブの長さ       h       (mm)       30.00         ボルト本数       n       24         ボルトな経       G <sub>s</sub> (mm)       1057.00         ガスケット接触面の外径       G <sub>s</sub> (mm)       1057.00         ガスケット接触面の外径       G <sub>s</sub> (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       1057.00         ガスケット接触面の       M       m       0         ガスケット接触面の		温度条件		(°C)	(使用状)	態)	(ガスケット	締付時)		
ボルト         (MPa) $\sigma_{b}=$ 173 $\sigma_{a}=$ 173           フランジ         (MPa) $\sigma_{i}=$ 120 $\sigma_{ia}=$ 120           加又は管台         (MPa) $\sigma_{n}=$ 123 $\sigma_{na}=$ 123           フランジの外径         A         (mm)         1180.00         0           ブランジの内径         B         (mm)         1000.00           ボルト中心円の直径         C         (mm)         1057.00           ハブ先端の厚さ         g_0         (mm)         1057.00           ハブ先端の厚さ         g_1         (mm)         30.00           バルト中心Pの         (mm)         1057.00         15.00           フランジ背面のハブの厚き         g_1         (mm)         30.00           バルト呼び         M20          17.294           ボルト降び         M20          1057.00           ガスケット接触面の外径         G_6         (mm)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (mn)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (mn)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (mn)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (mn)         10					(50)		(20)			
胴又は管台         (MPa) $\sigma_n =$ 123 $\sigma_{na} =$ 123           フランジの外径         A         (mm)         1180.00           フランジの内径         B         (mm)         1000.00           ボルト中心円の直径         C         (nm)         1130.00           セルフシールガスケットの外径         Dg         (nm)         1057.00           ハブ先端の厚さ         go         (nm)         1057.00           ハブの先さ         h         (nm)         25.00           ハブの長さ         h         (nm)         30.00           ボルト呼び         M20         ボルト本数         M20           ボルト谷径         dь         (nm)         1057.00           ガスケット接触面の外径         Gs         (nm)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (nm)         1057.00           ガスケット接数         m         0         0           ガスケット接数         m         0         0           ガスケット座の         基本幅         b。         (nm)         -           ガスケット座の有効幅         b         (nm)         -         -           ガスケット空の有効幅         b         (nm)         -         -           ガスケット応力素車         H         (N)	计谷归饭心刀	ボルト		(MPa)	$\sigma_{\rm b} =$	173	$\sigma_a =$	173		
フランジの外径         A         (nm)         1180.00           フランジの内径         B         (nm)         1000.00           ボルト中心円の直径         C         (nm)         1130.00           セルフシールガスケットの外径         Dg         (nm)         1057.00           ハブ先端の厚さ         go         (nm)         1057.00           ハブ先端の厚さ         go         (nm)         15.00           フランジ背面のハブの厚さ         g1         (nm)         25.00           ハブの長さ         h         (nm)         30.00           ボルト呼び         M20             ボルト本数         n         24            ボルト本数         n         1057.00            ガスケット接触面の外径         Gs         (nm)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (nm)         -           ガスケット接触面の幅         N         (nm)         -           ガスケット接触面の幅         N         (nm)         -           ガスケット接動「         y         (N/m²)         0           ガスケット座の有効幅         b         (nm)         -           ウト酸丁素幅         b         (nm)         -           ウト酸丁素幅         b         (nm)         -		フランジ		(MPa)	$\sigma_{\rm f} =$	120	$\sigma_{fa} =$	120		
フランジの内径         B         (nm)         1000.00           ボルト中心円の直径         C         (nm)         1130.00           セルフシールガスケットの外径         D <sub>s</sub> (nm)         1057.00           ハプ先端の厚さ         g <sub>0</sub> (nm)         1057.00           フランジ背面のハブの厚さ         g <sub>1</sub> (nm)         25.00           ハブの長さ         h         (nm)         30.00           ボルト呼び         M20           ボルト本数         n         24           ボルト体数         n         24           ボルト体数         m         0           ガスケット接触面の外径         G <sub>s</sub> (nm)           ガスケット接触面の幅         N         (nm)           ガスケット陸の         本幅         b         (nm)           ガスケット陸の         本幅         b         (nm)           ガスケット座の         大幅         b         (nm)           ウ         ケ         (N         6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット陸の有動         -         -           内		胴又は管台		(MPa)	$\sigma_n =$	123	$\sigma_{na} =$	123		
ボルト中心円の直径       C       (mm)       1130.00         セルフシールガスケットの外径       D <sub>s</sub> (mm)       1057.00         ハブ先端の厚さ       go       (mm)       15.00         フランジ背面のハブの厚さ       g1       (mm)       25.00         ハブの長さ       h       (mm)       30.00         ボルト呼び       M20         ボルト本数       n       24         ボルト本数       n       24         ガルトな径       db       (mm)       1057.00         ガスケット接触面の外径       Gs       (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       -         ガスケット座の右動幅       b。       (mm)       -         ガスケット座の有動幅       b。       (mm)       -         ウトビ加える圧縮力       H <sub>p</sub> (N)       6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット縮付最小ボルト荷重       W <sub>m1</sub> (N)       6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット総付最小ボルト荷重       M <sub>m2</sub> (N)	フランジの外径		А	(mm)		1	180.00			
セルフシールガスケットの外径         D <sub>s</sub> (nm)         1057.00           ハブ先端の厚さ         g o (nm)         15.00           フランジ背面のハブの厚さ         g 1 (nm)         25.00           ハブの長さ         h (nm)         30.00           ボルト呼び         M20           ボルト本数         n         24           ボルトな径         d b (nm)         17.294           ガスケット接触面の外径         G s (nm)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N (nm)         -           ガスケット接触面の幅         N (nm)         -           ガスケット接触面の幅         N (nm)         -           ガスケット接触面の相         N (nm)         -           ガスケット接動面の幅         N (nm)         -           ガスケット接動面の幅         N (nm)         -           ガスケット接動面の幅         N (nm)         -           ガスケット座の基本幅         b o (nm)         -           ウムケット座の方動幅         b (nm)         -           ウムケット応加える圧縮力         H <sub>p</sub> (N)         -           ウムケット統一量         W <sub>m1</sub> (N)         6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット統付量         W <sub>m1</sub> (N)         6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット統付量         M <sub>m2</sub> (nm <sup>2</sup> )         3.956×10 <sup>3</sup> ボルトの所要         使用状態         A <sub>m1</sub> (nm <sup>2</sup> )         3.956×10 <sup>3</sup> <	フランジの内径		В	(mm)		1000.00				
ハブ先端の厚さ       g o       (mm)       15.00         フランジ背面のハブの厚さ       g 1       (mm)       25.00         ハブの長さ       h       (mm)       30.00         ボルト呼び       M20         ボルト本数       n       24         ボルト茶餐       d b       (mm)       17.294         ガスケット接触面の外径       G (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       1057.00         ガスケット接数       m       0       0         ガスケット係数       m       0       1057.00         ガスケット係数       m       0       0         ガスケット感の基本幅       b (mm)       -       100         ガスケット座の石動幅       b (mm)       -       100         ウ圧による全荷重       H       (N)       6.844×10 <sup>5</sup> ガスケットが加える圧縮力       H <sub>p</sub> (N)       0         ボルトの所要       (m1 (mm <sup>2</sup> )       3.956×10 <sup>3</sup> ボルトの所要       (m <sup>2</sup> )       0 <t< td=""><td colspan="3">ボルト中心円の直径</td><td>(mm)</td><td colspan="4">1130.00</td></t<>	ボルト中心円の直径			(mm)	1130.00					
フランジ背面のハブの厚さ         g 1         (mm)         25.00           ハブの長さ         h         (mm)         30.00           ボルト呼び         M20           ボルト本数         n         24           ボルト谷径         d b         (mm)         17.294           ガスケット接触面の外径         G (mm)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N         (mm)         -           ガスケット接動の幅         N         (mm)         -           ガスケット接動の幅         N         (mm)         -           ガスケット座の基本幅         b 。         (mm)         -           ウ圧による全荷重         H         (N)         -           ヴ用状態での最小ボルト荷重         Wm1         (N)         -           ブスケット総付最小ボルト荷重         Wm2         (N)         0           ボスケット総付最小ボルト荷重         Wm2         (N)         0           ボルトの所要         縦右効断面積         Am         (mm²)         3.956×10 <sup>3</sup> 実際のボルト総有効断面積 <td>セルフシールカ</td> <td><mark>バスケットの外径</mark></td> <td>D g</td> <td>(mm)</td> <td colspan="4">1057.00</td>	セルフシールカ	<mark>バスケットの外径</mark>	D g	(mm)	1057.00					
ハブの長さ       h       (mm) $30.00$ ボルト呼び       M20         ボルト本数       n       24         ボルト谷径       d b       (mm)       17.294         ガスケット接触面の外径       G s       (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       -         ガスケット接触面の幅       N       (mm)       -         ガスケット接動       m       0       -         ガスケット接動       m       0       -         ガスケット接動       m       0       -         ガスケット係数       m       0       -         ガスケット座の基本幅       b o       (mm)       -         ウトビーン       ジェクリーン       -       -         ガスケット座の有効幅       b       (mm)       -         ウトビーン       ジェクリーン       -       -         ウトビーン       ウェクリーン       -       -         ヴェクリーン       ・       -       -         ウトビーン       ・       -       -         ヴェクリーン       ・       -       -         ヴェクリーン       ・       -       -         ボルトの所要       ・       -       -       -         ボルトの市重       Wm1	ハブ先端の厚さ		g <sub>0</sub>	(mm)		15.00				
ボルト呼びM20ボルト本数n24ボルト谷径d b (mm)17.294ガスケット接触面の外径G s (mm)1057.00ガスケット接触面の幅N (mm)-ガスケット接触面の幅N (mm)-ガスケット接触面の幅N (mm)-ガスケット係数m0最小設計締付圧力y (N/mm²)0ガスケット座の基本幅b o (mm)-ガスケット座の有効幅b (mm)-ウト座の有効幅b (mm)-ウト座による全荷重H (N)6.844×10 <sup>5</sup> ガスケットに加える圧縮力H <sub>p</sub> (N)-使用状態での最小ボルト荷重Wm1 (N)6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット縮付最小ボルト荷重Wm2 (N)0ボルトの所要 総有効断面積 $\frac{(mn²)}{(nm²)}$ 3.956×10 <sup>3</sup> 実際のボルト総有効断面積A <sub>b</sub> (mm²)5.638×10 <sup>3</sup>	フランジ背面の	)ハブの厚さ	<b>g</b> 1	(mm)	25.00					
ボルト本数         n         24           ボルト谷径         d b (mm)         17.294           ガスケット接触面の外径         G s (mm)         1057.00           ガスケット接触面の幅         N (mm)         -           ガスケット接触面の幅         N (mm)         -           ガスケット接触面の幅         N (mm)         -           ガスケット係数         m         0           最小設計締付圧力         y (N/mm²)         0           ガスケット座の基本幅         b o (mm)         -           ガスケット座の有効幅         b (mm)         -           ウトビースる全荷重         H (N)         6.844×10 <sup>5</sup> ガスケットに加える圧縮力         H <sub>p</sub> (N)         -           使用状態での最小ボルト荷重         Wm1 (N)         6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット総付最小ボルト荷重         Wm2 (N)         0           ボルトの所要         検用状態         Am1 (mm²)         3.956×10 <sup>3</sup> 総有効断面積         Am (mm²)         3.956×10 <sup>3</sup> 5.638×10 <sup>3</sup>	ハブの長さ		h	(mm)		30.00				
ボルト谷径       d b (mm)       17.294         ガスケット接触面の外径       G s (mm)       1057.00         ガスケット接触面の幅       N (mm)       -         ガスケット接触面の幅       N (mm)       -         ガスケット係数       m       0         最小設計締付圧力       y (N/mm²)       0         ガスケット座の基本幅       b o (mm)       -         ガスケット座の有効幅       b (mm)       -         ガスケット座の有効幅       b (mm)       -         ウェイントン       アン       -         ガスケット座の有効幅       b (mm)       -         ウェイン       -       -         ウェイン       -       -         ウェイン       -       -         ウェイン       -       -         ウェー       -       -         ウェー <td>ボルト呼び</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">M20</td>	ボルト呼び					M20				
ガスケット接触面の外径G s (mm)1057.00ガスケット接触面の幅N (mm)-ガスケット接触面の幅N (mm)-ガスケット係数m0最小設計締付圧力y (N/mm²)0ガスケット座の基本幅b o (mm)-ガスケット座の有効幅b (mm)-ウ圧による全荷重H (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケットに加える圧縮力H p (N)-使用状態での最小ボルト荷重Wm1 (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケット綿付最小ボルト荷重Wm2 (N)0ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²)実際のボルト総有効断面積A b (mm²) $3.956 \times 10^3$	ボルト本数		n		24					
ガスケット接触面の幅N(mm)-ガスケット係数m0最小設計締付圧力y(N/mm²)0ガスケット座の基本幅b。(mm)-ガスケット座の有効幅b(mm)-ヴスケット座の有効幅b(mm)-ウトビによる全荷重H(N)6.844×10 <sup>5</sup> ガスケットに加える圧縮力Hp(N)-使用状態での最小ボルト荷重 $W_{m1}$ (N)6.844×10 <sup>5</sup> ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ (N)0ボルトの所要使用状態 $A_{m1}$ (mm²)総有効断面積 $A_m$ $(mm²)$ 3.956×10³実際のボルト総有効断面積 $A_b$ $(mm²)$ 5.638×10³	ボルト谷径		d <sub>b</sub>	(mm)	17. 294					
ガスケット係数m0最小設計締付圧力y (N/mn²)0ガスケット座の基本幅b 。 (mm)-ガスケット座の有効幅b (mm)-ガスケット座の有効幅b (mm)-内圧による全荷重H (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケットに加える圧縮力H p (N)-使用状態での最小ボルト荷重Wm1 (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケット総付最小ボルト荷重Wm2 (N)0ボルトの所要使用状態 $A_{m1}$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ ジスケット総付時 $A_{m2}$ (mm²)0シボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$	ガスケット接触	国の外径	G s	(mm)		1	057.00			
最小設計締付圧力y(N/mm²)0ガスケット座の基本幅b。(mm)-ガスケット座の有効幅b(mm)-ウ圧による全荷重H(N) $6.844 \times 10^5$ ガスケットに加える圧縮力Hp(N)-使用状態での最小ボルト荷重Wm1(N) $6.844 \times 10^5$ ガスケット締付最小ボルト荷重Wm2(N)0ボルトの所要使用状態Am1(mm²)総有効断面積ガスケット締付時Am2(mm²)実際のボルト総有効断面積Ab(mm²) $3.956 \times 10^3$	ガスケット接触	面の幅	Ν	(mm)						
ガスケット座の基本幅b。(mm)-ガスケット座の有効幅b (mm)-内圧による全荷重H (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケットに加える圧縮力H <sub>p</sub> (N)-使用状態での最小ボルト荷重Wm1 (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケット締付最小ボルト荷重Wm2 (N)0ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²)実際のボルト総有効断面積A <sub>m</sub> (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積A <sub>b</sub> (mm²) $5.638 \times 10^3$	ガスケット係数	ζ	m				0			
ガスケット座の有効幅b(mm)-内圧による全荷重H(N) $6.844 \times 10^5$ ガスケットに加える圧縮力Hp(N)-使用状態での最小ボルト荷重Wm1(N) $6.844 \times 10^5$ ガスケット締付最小ボルト荷重Wm2(N)0ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積A <sub>m</sub> (mm²) $3.956 \times 10^3$	最小設計締付圧	力	У	$(N/mm^2)$			0			
内圧による全荷重H(N) $6.844 \times 10^5$ ガスケットに加える圧縮力Hp(N)使用状態での最小ボルト荷重 $W_{m1}$ (N)ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ (N)ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ (N)ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ オスケット締付時 $A_{m2}$ (mm²)ステット総有効断面積 $A_{m}$ (mm²)実際のボルト総有効断面積 $A_{b}$ (mm²)	ガスケット座の	基本幅	b o	(mm)			_			
ガスケットに加える圧縮力 $H_p$ $(N)$ 使用状態での最小ボルト荷重 $W_{m1}$ $(N)$ ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ $(N)$ ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ $(N)$ ボルトの所要 総有効断面積 $(mn^2)$ $3.956 \times 10^3$ ブスケット締付時 $A_{m2}$ $(mm^2)$ いずれか大きい値 $A_m$ $(mm^2)$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ $(mm^2)$	ガスケット座の	有効幅	b	(mm)			_			
使用状態での最小ボルト荷重 $W_{m1}$ (N) $6.844 \times 10^5$ ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ (N)0ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ ガスケット締付時 $A_{m2}$ (mm²)0ジボルト参下ット締付時 $A_m$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$			Н			$6.844 \times 10^{5}$				
ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ (N)0ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ ガスケット締付時 $A_{m2}$ (mm²)0ジボルトシい値 $A_m$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$	ガスケットに加					-				
ガスケット締付最小ボルト荷重 $W_{m2}$ (N)0ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ ガスケット締付時 $A_{m2}$ (mm²)0いずれか大きい値 $A_m$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$	使用状態での最	マルボルト荷重	$W_{m1}$	(N)			6.844 $\times 10^{5}$			
ボルトの所要 総有効断面積使用状態 $A_{m1}$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ ガスケット締付時 $A_{m2}$ (mm²)0いずれか大きい値 $A_m$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$	ガスケット締付最小ボルト荷重			(N)			0			
総有効断面積カスケット綿付時 $A_{m2}$ (mm²)0いずれか大きい値 $A_m$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$	ギルトの正声			$(mm^2)$			3.956 $\times 10^{3}$			
総有効断面積いずれか大きい値 $A_m$ (mm²) $3.956 \times 10^3$ 実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm²) $5.638 \times 10^3$		ガスケット締付時		$(mm^2)$			0			
実際のボルト総有効断面積 $A_b$ (mm <sup>2</sup> ) $5.638 \times 10^3$	芯有効断面積	いずれか大きい値		$(mm^2)$			3. $956 \times 10^3$			
	実際のボルト総	有効断面積		$(mm^2)$			5.638 $\times 10^{3}$			
	評価:A <sub>b</sub> >A <sub>b</sub>	m, よって十分である。		I						

フランジ名称				(1)	水室フランジ			
出っし出去	使用状態	Wo	(N)		6. $844 \times 10^5$			
ボルト荷重	ガスケット締付時	Wg	(N)	$8.299 \times 10^{5}$				
距離		R	(mm)		40.00			
				$H_{D} =$	6. $126 \times 10^5$			
荷重			(N)	$H_{G} =$	0			
				$H_{T} =$	7. $183 \times 10^4$			
				$h_{\rm D} =$	52.50			
モーメントアーム			(mm)	$h_{G} =$	36.50			
- , , , , , , , ,			()	$h_{\rm T} =$	50.75			
				M <sub>D</sub> =	$3.216 \times 10^{7}$			
モーメント			(N•mm)	$M_{G} =$	0			
				$M_{\rm T} =$	$3.645 \times 10^{6}$			
フランジに作用	使用状態		(N•mm)	$M_{o} =$	$3.581 \times 10^{7}$			
するモーメント	ガスケット締付時		$(N \cdot mm)$	$M_g =$	$3.029 \times 10^7$			
形状係数	シンシン シー 地口時	h 。	(mm)	1 <b>v1</b> g —	122.47			
係数		h/h.	(11111)		0. 2450			
係数					1. 6667			
休数   ハブ応力修正係数		g <sub>1</sub> /g <sub>0</sub> f	)		1.6412			
<u>八)応力修正保</u> 数		F			0.8843			
係数		г V						
(ボダ) フランジの内外径の比 K				0.3673				
<u>- アノンンの内外径の比 K</u> 係数 T					1. 1800			
				1.8470				
係数 U				12. 9832				
係数		Y		11. 8147				
係数		Ζ			6.0968			
係数		d	$(mm^3)$		9. $741 \times 10^5$			
係数		е	$(\text{mm}^{-1})$		7.220 $\times 10^{-3}$			
フランジの厚さ		t	(mm)		51.50			
係数		L			0.88297			
		使用状態にお	けるフランジ	ジの強さ				
応力		区川小岛(243	(MPa)	計算値	許容引張応	ħ		
			(mi a)	口开吧	$1.5 \cdot \sigma_{\rm f} =$	180		
ハブの軸方向応力		σ <sub>H</sub>		107	$\frac{1.0 \cdot \sigma_{\rm f}}{2.5 \cdot \sigma_{\rm n}} =$	307		
フランジの半径方	向広力	G -		23	$\sigma_{\rm f} =$	120		
<u>- フランジの</u> 早産の フランジの周方向		σ <sub>R</sub>		23	$\sigma_{\rm f} =$	120		
	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2$	σ <sub>T</sub>		65	$\sigma_{\rm f} = \sigma_{\rm f}$	120		
組合せ応力	$\frac{(0_{\mathrm{H}} + 0_{\mathrm{R}})/2}{(0_{\mathrm{H}} + 0_{\mathrm{T}})/2}$			64	$\sigma_{\rm f} = \sigma_{\rm f}$	120		
		「スケット締付	オ時のフラン			140		
応力	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	ランマン ノードが印合	(MPa)	→の風さ 計算値	許容引張応知	力 力		
ハブの軸方向応力		6	/	91	$1.5 \cdot \sigma_{fa} =$	180		
		σ <sub>H</sub>			2.5 $\cdot \sigma_{n a} =$	307		
フランジの半径方		σ <sub>R</sub>		20	$\sigma_{fa} =$	120		
フランジの周方向		στ		18	$\sigma_{fa} =$	120		
組合せ応力	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2$			55 54	$\sigma_{fa} =$	120		
応力の評価:	$\frac{(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm T})/2}{\sigma_{\rm m} \leq {\rm Min} (1.5 + \sigma_{\rm m})}$	25.0)			$\sigma_{fa} =$	120		
ルいフリックお牛1四:	$\sigma_{\rm H} \leq Min(1.5 \cdot \sigma_{\rm f}),$	2. <b>θ</b> • <b>σ</b> <sub>n</sub> )		$\sigma_{\rm H} \leq {\rm Min}(1.5 \cdot \sigma)$	fa, ∠. Ͽ • σ <sub>na</sub> )			
	$\sigma_{\rm R} \leq \sigma_{\rm f}$			$\sigma_{R} \leq \sigma_{fa}$				
	$\sigma_{\rm T} \leq \sigma_{\rm f}$			$\sigma_{\rm T} \leq \sigma_{\rm fa}$				
	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R}) / 2 \leq \sigma_{\rm f}$			$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R}) / 2 \leq \sigma$				
	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm T}) / 2 \leq \sigma_{\rm f}$			$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm T}) / 2 \leq \sigma$	fa			
	以上より十分である	) <sub>0</sub>						

### 3 支持構造物の強度計算書

### (1) 一次圧縮応力及び一次曲げ応力による組合せ評価

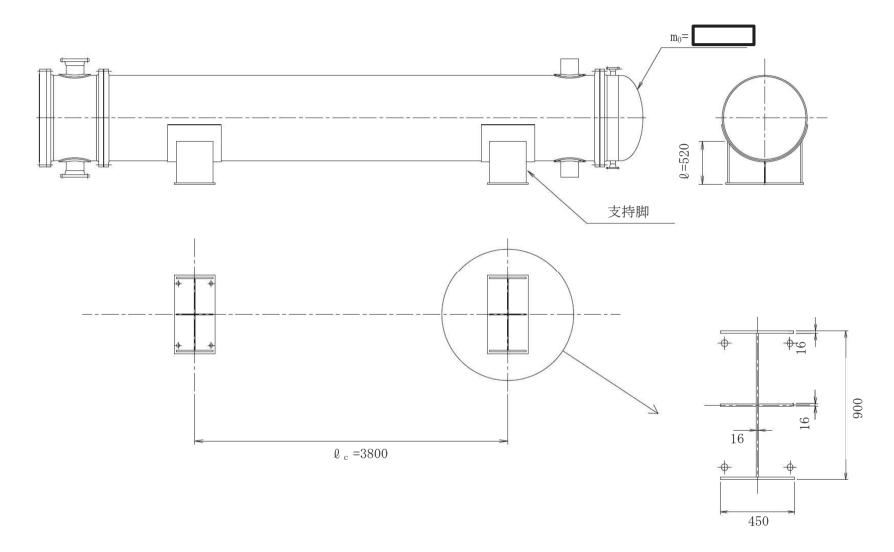
種類	脚本数	材料	最高使用温度 (℃)	F値 (MPa)	鉛直荷重 F <sub>c</sub> (N)	断面積 A (mm <sup>2</sup> )	曲げモーメント M(N・mm)	断面係数 Z (mm <sup>3</sup> )
横置円筒形容器	2	SS400	70		$7.818 \times 10^4$	$3.523 \times 10^4$		

	<mark>154</mark>		<mark>155</mark>	с б 0. 62	算出値は,許
一次圧縮応力 σ <sub>c</sub> (MPa)	許容圧縮応力 f <sub>c</sub> (MPa)	一次曲げ応力 σ <sub>b</sub> (MPa)	許容曲げ応力 f <sub>b</sub> (MPa)	組合せ評価 $\frac{\sigma_{c}}{f} + \frac{\sigma_{b}}{f} \leq 1$	

評価

許容値以下であるので強度は十分である。

(単位:mm)



高圧炉心スプレイ補機冷却水系熱交換器 支持構造物の強度計算説明図