本資料のうち、枠囲みの内容 は商業機密の観点から公開で きません。

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-04-0027_改 0
提出年月日	2021年2月19日

VI-3-3-2-2-1-1 燃料プール冷却浄化系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

機器名 技術基準 上が象と フラスアップするか 条件 BAR 条件 DB-3 ABR ABR <t< th=""><th></th><th></th><th></th><th></th></t<>					
機器名 上が熱準 上が熱準化系 大作 基準 大作 本 (MPa)		器川	SA-2	SA-2	
機器名 上係基準 上の名類 全体 (MPa) 全体 (MPa) 全体 (MPa) 全体 (MPa) 全体 (MPa) 全体 (MPa) (MPa)<	771 444 (=)	四等位評金	1 1		
機器名 上价集準 上价集準 上の大対算化系 大の大型等化 大の大型 大の大型 大の大型 大の大型 大の工工 大の工工 大の工工 大の工工 大の工		評価区分 計・建設 又は告示		計・建設 マけ告∋	
機器名 上が基準 全体基準 大方本子ップするか 条件		施設時の海田主教	Ę	855 告示	855 告示
機器名 立方本子・ディーをか 本条件 本本条件 本本本 本本本 中、冷析 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本 本本本本本 本本本本本 本本本本本 本本本本本本本 本本本本本本本 本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本本	既工認に	おける	平言哲米の有無	ı	1
機器名 上が結準性 上が結準性 上が結準性 上が 上が 大学		条件	温度 (°C)	99	0.2
機器名 近設時の に対象と の見定が あるか クラスアップ クラス 施設時機器 クラス DB クラス SA クラス クラス 条件 クラス クラス 条件 の有無 の有無 の有無 の有無 の有無 一ル冷均浄化系 既設 財政後路 有 DB-3 DB-3 SA-2 無 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	5 / 2	SA §	压力 (MPa)	1.37	1.18
機器名 近設時の に対象と の見定が あるか クラスアップ クラス 施設時機器 クラス DB クラス SA クラス クラス 条件 クラス クラス 条件 の有無 の有無 の有無 の有無 の有無 一ル冷均浄化系 既設 財政後路 有 DB-3 DB-3 SA-2 無 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	アップする	条件	温度 (°C)	99	7.0
機器名 立式 (本)	条件、	DB	压力 (MPa)	1.37	1.18
機器名 立式 (大)		条件	アップの有無	巣	巣
機器名 立体 基準 力ラスアップするか or する施設 クラスアップ 施設時機器 DB の規定が の有無 クラスアップ かラスアップ かるか 管側 有 DB-3 DB 熱交換器 有 DB-3 DB-3 DB-3 DB-3		Č	カラス	SA-2	SA-2
機器名 取設	10	£	3 1/	DB-3	DB-3
施設時の	クラスアップす	II 왕부유미 교육 경우	加取が必合クラス	DB-3	DB-3
施設時の		7	無	单	有
機器名 0.7 新設 4.7 新設 1.7 新設 1.7 新設 1.7 新港 2.7 新設 1.7 新港 2.7 東京 2.7 東京 2.7 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 4.7 東京		11 4	/ / 	管側	胴側
機器名 小小冷却浄化系 與交換器	施設時の 技術基準	に対象とナッキュ	7	F	
機器名一个冷劫淨效效器	100	宪 or	77÷12H	沉於	
		機器名	ーア治却浄	熱交換器	

目次

1. 言	†算条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・]
1.1	計算部位 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1.2	設計条件 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
2. 剪	角度計算・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.1	容器の胴の厚さの計算
2.2	容器の鏡板の厚さの計算 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.3	容器の管板の厚さの計算 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.4	容器の管台の厚さの計算
2.5	容器の補強を要しない穴の最大径の計算・・・・・・・・・・・・・・・・・19
2.6	容器の穴の補強計算
2.7	容器のフランジの計算 29
3. 🔻	b 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。

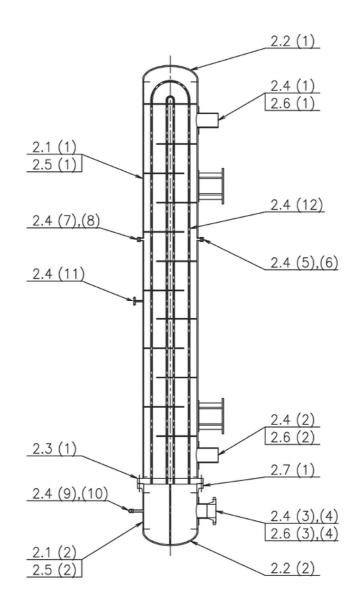


図 1-1 概要図

図中の番号は次ページ以降の 計算項目番号を示す。

1.2 設計条件

最高使用圧力(MPa)	胴側	1. 18	管側	1. 37
最高使用温度(℃)	胴側	70	管側	66

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			SGV410
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
胴の内径	D i	(mm)	600.00
許容引張応力	S	(MPa)	103
継手効率	η		0.70
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)	4. 96
t ₁ , t ₂ の大きい値	t	(mm)	4. 96
呼び厚さ	t so	(mm)	12.00
最小厚さ	t s	(mm)	
評価: t _s ≧ 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。

胴板名称			(2) 管側胴板
材料			SUS304
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
最高使用温度		(\mathcal{C})	66
胴の内径	D i	(mm)	600. 00
許容引張応力	S	(MPa)	126
継手効率	η		0.70
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)	1.50
必要厚さ	t 2	(mm)	4. 71
t ₁ , t ₂ の大きい値	t	(mm)	4. 71
呼び厚さ	t so	(mm)	12. 00
最小厚さ	t s	(mm)	
評価: t _s ≥t, よって十分~	である。		

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) 胴側鏡板	
鏡板の内面における長径 D	i L (mm)	600.00	
鏡板の内面における短径の1/2	h (mm)	150.00	
長径と短径の比 D _{iL} /(2・	• h)	2. 00	
評価: D _{i L} / (2 · h) ≤ 2, よって半だ円形鏡板である。			

(2) 設計·建設規格 PVC-3220

鏡板の厚さ

鏡板名称			(1) 胴側鏡板
材料			SGV410
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(℃)	70
胴の内径	D i	(mm)	600.00
半だ円形鏡板の形状による低	系数 K		1.00
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)	3.47
必要厚さ	t 2	(mm)	3. 45
t ₁ , t ₂ の大きい値	t	(mm)	3. 47
呼び厚さ	t c o	(mm)	12. 00
最小厚さ	t c	(mm)	
評価: t c≥ t, よって十分	である。		

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		(2) 管側鏡板		
鏡板の内面における長径	D_{iL} (mm)	600.00		
鏡板の内面における短径の1/2	h (mm)	150.00		
長径と短径の比 D _{iL} /(2	2 · h)	2.00		
評価:D _{iL} /(2・h)≦2, よって半だ円形鏡板である。				

(2) 設計·建設規格 PVC-3220

鏡板の厚さ

鏡板名称			(2) 管側鏡板
材料			SUS304
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
最高使用温度		(℃)	66
胴の内径	D i	(mm)	600.00
半だ円形鏡板の形状による位	系数 K		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	126
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. 29
必要厚さ	t 2	(mm)	3. 27
t ₁ , t ₂ の大きい値	t	(mm)	3. 29
呼び厚さ	t c o	(mm)	12. 00
最小厚さ	t c	(mm)	
評価: t c≥ t, よって十分	うである。		

2.3 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 t	(mm)	25. 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

管板名称			(1) 管板
材料			SUSF304
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.37
最高使用温度		(°C)	66
パッキンの中心円の径又は胴の内径	D	(mm)	642. 18
胴の厚さ	t s	(mm)	_
管及び管板の支え方	Б		1.25
による係数	F		(伝熱管の形式:U字管)
笠 七の主き士			管側胴と一体でない。
管板の支え方			$(t_s/D=-)$
任意の管の中心が囲む面積	А	(mm^2)	2.498×10^{5}
面積Aの周のうち穴の	L	()	403. 94
径以外の部分の長さ	L	(mm)	403. 94
許容引張応力	S	(MPa)	126
必要厚さ	t 1	(mm)	41.86
必要厚さ	t 2	(mm)	7. 91
t ₁ , t ₂ , 10の大きい値	t	(mm)	41.86
呼び厚さ	t _{b o}	(mm)	65. 00
最小厚さ	t _b	(mm)	
評価: $t_b \ge t$, よって十分である。			

管台名称			(1) 胴体入口
材料			STS410
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
管台の外径	D o	(mm)	165. 20
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			1
必要厚さ	t 1	(mm)	0. 95
必要厚さ	tз	(mm)	3. 80
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	3. 80
呼び厚さ	t no	(mm)	7. 10
最小厚さ	t n	(mm)	
評価: t n ≥ t , よって十分	である。		

管台名称			(2) 胴体出口	
材料			STS410	
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18	
最高使用温度		(℃)	70	
管台の外径	D o	(mm)	165. 20	
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. 95	
必要厚さ	t ₃	(mm)	3. 80	
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	3. 80	
呼び厚さ	t no	(mm)	7. 10	
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) 水室入口	
材料			SUS304TP	
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.37	
最高使用温度		(\mathcal{C})	66	
管台の外径	D o	(mm)	165. 20	
許容引張応力	S	(MPa)	126	
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)	0.90	
必要厚さ	t ₃	(mm)		
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0.90	
呼び厚さ	t no	(mm)	7. 10	
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) 水室出口	
材料			SUS304TP	
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37	
最高使用温度		(\mathcal{C})	66	
管台の外径	D o	(mm)	165. 20	
許容引張応力	S	(MPa)	126	
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)	0.90	
必要厚さ	tз	(mm)	_	
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0.90	
呼び厚さ	t no	(mm)	7. 10	
最小厚さ	t n	(mm)		
評価: t _n ≥ t, よって十分である。				

管台名称			(5) 胴体ドレン
材料			SFVC2B
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
管台の外径	D o	(mm)	46. 00
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. 23
必要厚さ	tз	(mm)	_
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0. 23
呼び厚さ	t no	(mm)	9. 15
最小厚さ	t n	(mm)	
評価: t _n ≥ t, よって十分	である。		

管台名称			(6) 胴体ドレン
材料			SFVC2B
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
管台の外径	D o	(mm)	34. 00
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. 17
必要厚さ	t ₃	(mm)	_
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0. 17
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			

管台名称			(7) 胴体空気抜
材料			SFVC2B
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
管台の外径	D o	(mm)	46. 00
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. 23
必要厚さ	tз	(mm)	_
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0. 23
呼び厚さ	t no	(mm)	9. 15
最小厚さ	t n	(mm)	
評価: t n ≥ t , よって十分	である。		

管台名称			(8) 胴体空気抜	
材料			SFVC2B	
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18	
最高使用温度		(\mathcal{C})	70	
管台の外径	D o	(mm)	34. 00	
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. 17	
必要厚さ	tз	(mm)		
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0.17	
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			(9) 水室ドレン	
材料			SUS304TP	
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37	
最高使用温度		(℃)	66	
管台の外径	D o	(mm)	27. 20	
許容引張応力	S	(MPa)	126	
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. 15	
必要厚さ	t 3	(mm)	_	
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0. 15	
呼び厚さ	t no	(mm)	3. 90	
最小厚さ	t n	(mm)		
評価: $t_n \ge t$, よって十分である。				

管台名称			(10) 水室空気抜
材料			SUS304TP
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
最高使用温度		(\mathcal{C})	66
管台の外径	D o	(mm)	27. 20
許容引張応力	S	(MPa)	126
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			ı
必要厚さ	t 1	(mm)	0. 15
必要厚さ	t ₃	(mm)	I
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	0. 15
呼び厚さ	t no	(mm)	3. 90
最小厚さ	t n	(mm)	
評価: t n ≥ t , よって十分			

管台名称			(11) 胴体逃がし弁
材料			STS410
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
管台の外径	D o	(mm)	27. 20
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. 16
必要厚さ	tз	(mm)	1.70
t ₁ , t ₃ の大きい値	t	(mm)	1.70
呼び厚さ	t no	(mm)	3. 90
最小厚さ	t n	(mm)	
評価: t n ≥ t , よって十分			

tale 1 1 cl			
管台名称			(12) 伝熱管
材料			SUS304TB
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
外面に受ける最高の圧力	P e	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(℃)	70
管台の外径	D o	(mm)	
許容引張応力	S	(MPa)	126
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. 11
必要厚さ	t 2	(mm)	0. 45
t ₁ , t ₂ の大きい値		(mm)	0. 45
呼び厚さ	t to	(mm)	
最小厚さ	t t	(mm)	
評価: t _t ≥ t , よって十分	である。		

2.5 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			SGV410
最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
最高使用温度		(\mathcal{C})	70
胴の外径	D	(mm)	624. 00
許容引張応力	S	(MPa)	103
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 _{r1} の小さい値		(mm)	
K			
D·t _s		(mm^2)	
200, d _{r2} の小さい値		(mm)	131. 67
補強を要しない穴の最大径		(mm)	131. 67
評価:補強の計算を要する	穴の名称		胴体入口(2.6(1))
			胴体出口(2.6(2))

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			SUS304
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
最高使用温度		(℃)	66
胴の外径	D	(mm)	624. 00
許容引張応力	S	(MPa)	126
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 _{r1} の小さい値		(mm)	
K			
D·t _s		(mm^2)	
200, d _{r2} の小さい値		(mm)	124. 03
補強を要しない穴の最大径	•	(mm)	124. 03
評価:補強の計算を要する穴の	の名称		水室入口(2.6(3))
			水室出口(2.6(4))

2.6 容器の穴の補強計算

参照附図 WELD-16

部材名称			(1) 胴体入口
胴板材料			SGV410
管台材料			STS410
強め板材料			SGV410
最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 18
最高使用温度		(℃)	70
胴板の許容引張応力	S s	(MPa)	103
管台の許容引張応力	S _n	(MPa)	103
強め板の許容引張応力	S e	(MPa)	103
穴の径	d	(mm)	
管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	169. 20
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 i	(mm)	600.00
胴板の計算上必要な厚さ	t s r	(mm)	3. 47
管台の計算上必要な厚さ	t n r	(mm)	
穴の補強に必要な面積	A r	(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	X	(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	Ве	(mm)	310.00
管台の外径	D _{on}	(mm)	165. 20
溶接寸法	L 1	(mm)	7. 03
溶接寸法	L 2	(mm)	5. 02
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)	49. 42
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			(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)	300.00
評価: $d \le d_j$, よって大き	い穴の補強	触計算は必要	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	算は必要なV) ₀
以上より十分である。			

容器の穴の補強計算

参照附図 WELD-16

部材名称 (2) 胴体出口 胴板材料 SGV410 管台材料 STS410 強め板材料 SCV410 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 s (MPa) 103 管台の許容引張応力 S s (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S s (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S s (MPa) 103 (************************************				> 10 METP 10
 管台材料 STS410 強め板材料 SGV410 最高使用圧力 P (MPa) 1.18 最高使用温度 (で) 70 胴板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 で (mm) 109 管台の最小厚さ t。 (mm) 109 管台の最小厚さ t。 (mm) 100 係数 F 1.00 胴板の継手効率 カ 1.00 係数 F 1.00 胴板の半手効率 カ 1.00 原内内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 4.00 補強の有効範囲 X (mm) 4.00 補強の有効範囲 X (mm) 4.00 補強の有効範囲 Y (mm) 105.20 溶接の板の外径 B。 (mm) 310.00 管台の外径 D。n (mm) 165.20 溶接寸法 L (mm) 7.03 溶接寸法 L (mm) 7.03 溶接寸法 L (mm) 7.03 溶接が法 L (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 補強の有効が終面積 A (mm²) 49.42 	部材名称			(2) 胴体出口
強め板材料 SGV410 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。(MPa) 103 管台の許容引張応力 S。(MPa) 103 穴の径 d。(mm) 169.20 層台が取り付く穴の径 d。(mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。(mm) 1.00 解数 F 1.00 胴板の維手効率 カ 1.00 解数の計算上必要な厚さ t。(mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。(mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ t。(mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ t。(mm) 4 補強の有効範囲 X (mm) X (mm) 補強の有効範囲 X (mm) X (mm) 補強の有効範囲 X (mm) 310.00 管台の外径 D。(mm) 165.20 溶接寸法 L (mm) 7,03 溶接寸法 L (mm) 5,02 胴板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 強めの有効補強面積 A (mm²) 49.42 強めの有効補強面積 A (mm²) 49.42	胴板材料			SGV410
最高使用圧力 P (MPa) 1.18 最高使用温度 (℃) 70 胴板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 所の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の継手効率 7 1.00 解放の継手効率 7 1.00 解放の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 4m強の有効範囲 X₁ (mm) 4m強の有効範囲 X₂ (mm) 4m強の有効範囲 X₁ (mm) 4m強の有効範囲 Y₁ (mm) 5m分析の最小厚さ t。 (mm) 5m分析の最小厚さ t。 (mm) 6m分析の最小厚さ t。 (mm) 6m分析の分析径 B。 (mm) 165.20 溶接寸法 L₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L₂ (mm) 5.02 脈板の有効補強面積 A₂ (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A₄ (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A₄ (mm²) 49.42	管台材料			STS410
最高使用温度	強め板材料			SGV410
胴板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 穴の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の維手効率 カ 1.00 係数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 強め板の最小厚さ t。 (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 2 (mm²) 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 補強に有効な総面積 A 4 (mm²) 補強の有効補強面積 A 4 (mm²) 補強の有効補強面積 A 4 (mm²) 補強の有効補強面積 A 4 (mm²) 補強の有効補強面積 A 4 (mm²) 補強の有効が総面積 A 0 (mm²)	最高使用圧力	Р	(MPa)	1.18
 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 穴の径 d (mm) 管台が取り付く穴の径 d w (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 管台の最小厚さ t。 (mm) 原板の継手効率 カ 1.00 偏数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 穴の補強に必要な面積 A, (mm²) 補強の有効範囲 X1 (mm) 補強の有効範囲 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ t。 (mm) 対の板の最小厚さ t。 (mm) 対の有効範囲 X (mm) 対の有効範囲 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ t。 (mm) 強め板の外径 B。 (mm) 第65.20 溶接寸法 L1 (mm) 病を接寸法 L2 (mm) 病を持寸法 L2 (mm) 有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (mm²) 有数の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 	最高使用温度		(℃)	70
 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 103 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 穴の径 d (mm) 管台が取り付く穴の径 d w (mm) 脂板の最小厚さ t。 (mm) 管台の最小厚さ t。 (mm) 層台の最小厚さ t。 (mm) 原板の継手効率 カ 1.00 係数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 不の補強に必要な面積 A。 (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 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ t。 (mm) 強め板の最小厚さ t。 (mm) 強め板の外径 B。 (mm) 第65.20 溶接寸法 L1 (mm) 京の有効補強面積 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) 相強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 補強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 	胴板の許容引張応力	S s	(MPa)	103
強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 103 穴の径 d (mm) 169.20 臍板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の最小厚さ tn (mm) 1.00 原数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ tn (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tn (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ tn (mm) (mm) 常強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 強め板の最小厚さ t。 (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L (mn) 7.03 溶接寸法 L (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A (mm²) 49.42	管台の許容引張応力		(MPa)	103
 穴の径 営台が取り付く穴の径 成の最小厚さ 大の優か厚さ 大の優か厚さ 大の優か厚さ 大の優か厚さ 大の優が変か 大の棚がのみができるできます。 大の側の内径 大の計算上必要な厚さ 大の計算上必要な厚さ 大の計算上必要な厚さ 大の計算上必要な厚さ 大の補強に必要な面積 イアの補強に必要な面積 イアの補強に必要な面積 イアの補強の有効範囲 イターのののののののののののののののののののののののののののののののののののの	強め板の許容引張応力		(MPa)	103
胴板の最小厚さ t。 (mm) 管台の最小厚さ tn (mm) 胴板の継手効率 η 1.00 係数 F 1.00 胴板の内径 Dimon 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tnr (mm) 常台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 常強の自身範囲 Ximm (mm) 補強の有効範囲 Ximm (mm) 補強の有効範囲 Ximm (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) 常技寸法 Limm 7.03 溶接寸法 Limm 7.03 溶接寸法 Limm 7.03 溶接寸法 Limm 49.42 強め板の有効補強面積 Aimm Aimm 有分額接部の有効補強面積 Aimm (mm²) 有分の有効補強面積 Aimm (mm²) 有分の表接部の有効補強面積 Aimm (mm²) 有強の大の有効補強面積 Aimm (mm²) 有強の大の有効補強面積 Aimm (mm²) 有強の大の有効補強面積 Aimm (mm²) 有力のな総面積 (mm²)	穴の径		(mm)	
 管台の最小厚さ tn (mm) 胴板の継手効率 η 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (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) 310.00 管台の外径 Don (mn) 165.20 溶接寸法 L1 (mn) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 	管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	169. 20
 管台の最小厚さ tn (mm) 胴板の継手効率 カ 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 7.0 補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (mm) 4.3 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) 5.02 順板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 (mm²) 49.42 (mm²) 49.42 (mm²) 40.4 (mm²) 4.3 (mm²) 49.42 (mm²) 4.3 (mm²) 4.4 (mm²) 4	胴板の最小厚さ		(mm)	
胴板の継手効率 り 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 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 X1 (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A0 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	管台の最小厚さ		(mm)	
係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.47 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) (mm²) 対の補強に必要な面積 Ar (mm²) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 Y (mm) (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 3 (mm²) 49.42 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)	胴板の継手効率			1.00
胴板の計算上必要な厚さ t sr (mm) 管台の計算上必要な厚さ t nr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X 1 (mm) 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 e (mm) 強め板の外径 B e (mm) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 3 (mm²) 49.42 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)	係数			1.00
管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (mm) 補強の有効範囲 X (mm) 構強の有効範囲 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	胴の内径	D i	(mm)	600.00
穴の補強に必要な面積 Ar (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 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (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 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	胴板の計算上必要な厚さ	tsr	(mm)	3. 47
穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X (mm) 補強の有効範囲 X (mm) 補強の有効範囲 Y (mm) 強め板の最小厚さ t (mm) 強め板の外径 B (mm) 310.00 管台の外径 D (mm) 165.20 溶接寸法 L (mm) 7.03 溶接寸法 L (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A (mm²) 補強に有効な総面積 A (mm²) 補強に有効な総面積 A (mm²)	管台の計算上必要な厚さ	t n r	(mm)	
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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	穴の補強に必要な面積		(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 _e (mm) 強め板の外径 B _e (mm) 管台の外径 D _{on} (mm) 溶接寸法 L ₁ (mm) 不,03 溶接寸法 L ₂ (mm) 原台の有効補強面積 A ₁ (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 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		(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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	補強の有効範囲	X 2	(mm)	
強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (mm²) 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	補強の有効範囲	X	(mm)	
強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	補強の有効範囲	Y 1	(mm)	
 管台の外径 Don (mm) 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 	強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 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)	強め板の外径		(mm)	310.00
溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A ₁ (mm²) (mm²) 管台の有効補強面積 A ₂ (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A ₄ (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A ₀ (mm²) 40.42	管台の外径	D o n	(mm)	165. 20
溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 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		(mm)	7.03
 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) 49.42 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		(mm)	5.02
 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) 49.42 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 A_3 (mm^2) 49.42 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)	胴板の有効補強面積	A_1	(mm^2)	
強め板の有効補強面積 A_4 (mm^2) 相強に有効な総面積 A_0 (mm^2)	管台の有効補強面積	A 2	(mm^2)	
補強に有効な総面積 A_0 (mm^2)	すみ肉溶接部の有効補強面積	А 3	(mm^2)	49. 42
	強め板の有効補強面積	A_4	(mm^2)	
補強: $A_0>A_r$, よって十分である。	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			(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)	300.00
評価: d ≦ d j , 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。			

容器の穴の補強計算

参照附図 WELD-16

部材名称				
管台材料 強め板材料 最高使用圧力	部材名称			(3) 水室入口
強め板材料	胴板材料			SUS304
最高使用圧力 P (MPa) 1.37 最高使用温度 (℃) 66 胴板の許容引張応力 S _s (MPa) 126 管台の許容引張応力 S _n (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S _e (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S _e (MPa) 126 穴の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t _s (mm) 169.20 胴板の継手効率 7 1.00 係数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t _{sr} (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t _{sr} (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t _{nr} (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t _{nr} (mm) 4.2 (mm) 4.3 (mm) 4.3 (mm) 4.3 (mm) 4.5 (m	管台材料			SUS304TP
最高使用温度	強め板材料			SUS304
胴板の許容引張応力 S s (MPa) 126 管台の許容引張応力 S n (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S c (MPa) 126 穴の径 d (mm) 169.20 層が取り付く穴の径 d w (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t s (mm) 1.00 優数 F (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t s r (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t n r (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t n r (mm) 49.42 補強の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 抽般の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 抽般の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 抽め板の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 抽め板の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 抽め板の有効補強面積 A r (mm²) 49.42 抽めて有効が能面積 A r (mm²) 49.42 抽動に有効が能面積 A r (mm²) 49.42	最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 穴の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の継手効率 カ 1.00 偏数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 7 で台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 8 で台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 10 でもの計算上必要な厚さ t。 (mm) 10 でもの計算上必要な厚さ t。 (mm) 10 での補強に必要な面積 Ar (mm) 10 補強の有効範囲 X1 (mm) 10 補強の有効範囲 X1 (mm) 10 強め板の最小厚さ t。 (mm) 10 強め板の最小厚さ t。 (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 165.20 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 49.42 	最高使用温度		(℃)	66
管台の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 穴の径 d (mm)	胴板の許容引張応力	S s	(MPa)	126
強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 穴の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 1.00 原数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 4.20 補強の有効範囲 X1 (mm) 4.20 補強の有効範囲 X2 (mm) 4.20 補強の有効範囲 X1 (mm) 4.20 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管合の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 4.40 補強の有効な総面積 A4 (mm²) 4.40 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 4.40	管台の許容引張応力		(MPa)	126
穴の径 d (mm) 169.20 層台が取り付く穴の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t (mm) (mm) 管台の最小厚さ t (mm) 1.00 係数 F 1.00 (mm) 600.00 胴板の科算上必要な厚さ t (mm) 3.29 (mm)	強め板の許容引張応力		(MPa)	126
胴板の最小厚さ	穴の径		(mm)	
 管台の最小厚さ tn (mm) 胴板の継手効率 η 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (mm²) オの有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 	管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	169. 20
 管台の最小厚さ tn (mm) 胴板の継手効率 η 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (mm²) オの有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効は強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 	胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
係数 F 1.00 胴の内径 Dimer (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) (mm²) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 Y 1 (mm) (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A 0 (mm²)	管台の最小厚さ		(mm)	
係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 49.42	胴板の継手効率	η		1. 00
胴板の計算上必要な厚さ t s r (mm) 管台の計算上必要な厚さ t n r (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 (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) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 3 (mm²) 49.42 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)	係数			1.00
管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X 1 (mm) 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 e (mm) 強め板の外径 B e (mm) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 3 (mm²) 49.42 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)	胴の内径	D i	(mm)	600.00
管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (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 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 7.03 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²)	胴板の計算上必要な厚さ	t s r	(mm)	3. 29
穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 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) 強め板の最小厚さ t e (mm) 強め板の外径 B e (mm) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A 0 (mm²) 49.42	管台の計算上必要な厚さ		(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 X (mm) 構強の有効範囲 Y 1 (mm) 強め板の最小厚さ t e (mm) 強め板の外径 B e (mm) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 1 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A 4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A 0 (mm²) 49.42	穴の補強に必要な面積		(mm^2)	
補強の有効範囲 X (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (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)	補強の有効範囲		(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) 310.00 管台の外径 D _{on} (mm) 165.20 溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A ₁ (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 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te(mm)強め板の外径Be(mm)310.00管台の外径Don(mm)165.20溶接寸法L1(mm)7.03溶接寸法L2(mm)5.02胴板の有効補強面積A1(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A2(mm²)すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)49.42強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	補強の有効範囲	X	(mm)	
強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) (mm²) (mm²) (mm²) (mm²) (mm²) (mm²) (mm²) (49.42 (mm²) (49.42 (mm²)	補強の有効範囲	Y 1	(mm)	
強め板の外径Be(mm)310.00管台の外径Don(mm)165.20溶接寸法L1(mm)7.03溶接寸法L2(mm)5.02胴板の有効補強面積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)49.42強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 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)	強め板の外径		(mm)	310.00
溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 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)	管台の外径	D _{on}	(mm)	165. 20
胴板の有効補強面積 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)	溶接寸法		(mm)	7. 03
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)49.42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		(mm)	5. 02
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)49.42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)49.42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)	
すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)49.42強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	管台の有効補強面積	A 2	(mm^2)	
補強に有効な総面積 A ₀ (mm ²)	すみ肉溶接部の有効補強面積	A 3	(mm^2)	49. 42
	強め板の有効補強面積	A 4	(mm^2)	
補強: $A_0>A_r$,よって十分である。	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			(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)	300.00
評価: $d \le d_j$, 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

参照附図 WELD-16

部材名称 (4) 水室出口 胴板材料 SUS304 管管台材料 SUS304 目標 SUS304 目述 SUS304 IN SU	_			SWAID AFFD 10
管台材料 強め板材料	部材名称			(4) 水室出口
強め板材料 最高使用圧力 P (MPa) 1.37 最高使用温度 (°C) 66 胴板の許容引張応力 S。(MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。(MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。(MPa) 126 での径 d (mm)	胴板材料			SUS304
最高使用圧力 P (MPa) 1.37 最高使用温度 (℃) 66 胴板の許容引張応力 S s (MPa) 126 管台の許容引張応力 S n (MPa) 126 変合の許容引張応力 S n (MPa) 126 変合の許容引張応力 S n (MPa) 126 変合の許容引張応力 S n (MPa) 126 変合の非容引張応力 S n (MPa) 126 変合が取り付く穴の径 d w (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t s (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t n (mm) 100 胴板の継手効率 項 1.00 係数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t n (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t n (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t n (mm) 3.29 管台の計算上必要な原さ t n (mm) 4 (mm) 5 (mm) 5 (mm) 6	管台材料			SUS304TP
最高使用温度 (C) 66 胴板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 管合の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 管合が取り付く穴の径 d。 (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の継手効率 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.29 管合の計算上必要な厚さ t。 (mm) 400.00 精強の有効範囲 X₁ (mm) 410.00 精強の有効範囲 X₂ (mm) 410.00 精強の有効範囲 Y₁ (mm) 410.00 強め板の外径 B。 (mm) 310.00 管合の外径 D。 (mm) 165.20 溶接寸法 L₂ (mm) 165.20 溶接寸法 L₂ (mm) 7.03 溶接寸法 L₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A₁ (mm²) 600.00 胴板の有効補強面積 A₂ (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A₄ (mm²) 49.42	強め板材料			SUS304
胴板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 穴の径 d。 (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 1.00 係数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.29 管台の計算上必要な原き t。 (mm) 4m強の有効範囲 水1 (mm) 4m強の有効範囲 水2 (mm) 4m強の有効範囲 イ2 (mm) 165.20 溶接可法 L1 (mm) 165.20 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (mm²) 神強の板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効系統面積 A4 (mm²) 補強の板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強の有効系統面積 A0 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	最高使用圧力	Р	(MPa)	1. 37
 管台の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 穴の径 d (mm) 169.20 胴板の最小厚さ t。 (mm) 169.20 胴板の継手効率 カ 1.00 係数 F 1.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t。 (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t。 (mm) 4m強の有効範囲 X1 (mm) 5.02 院台の外径 B。 (mm) 310.00 管台の有効補強面積 A1 (mm²) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 49.42 	最高使用温度		(℃)	66
管台の許容引張応力 S。 (MPa) 126 強め板の許容引張応力 S。 (MPa) 126 穴の径 d (mm)	胴板の許容引張応力	S s	(MPa)	126
穴の径 d (mm) 管台が取り付く穴の径 d w (mm) 順板の最小厚さ t s (mm) 管台の最小厚さ t n (mm) 原数 F 1.00 原数 F 1.00 胴の内径 D i (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ t s r (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ t n r (mm) 対強の有効範囲 X 1 (mm) 補強の有効範囲 X 2 (mm) 補強の有効範囲 Y 1 (mm) 強め板の最小厚さ t e (mm) 強め板の外径 B e (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 Im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 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 4 (mm²) すの有効結強面積 A 4 (mm²) 補強に有効な総面積 A 4 (mm²) 補強に有効な総面積 A 4 (mm²)	管台の許容引張応力		(MPa)	126
 管台が取り付く穴の径	強め板の許容引張応力	S e	(MPa)	126
胴板の最小厚さ	穴の径	d	(mm)	
 管台の最小厚さ tn (mm) 胴板の継手効率 η 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 	管台が取り付く穴の径	d w	(mm)	169. 20
胴板の維手効率 η 1.00 係数 F 1.00 胴の内径 Dimm 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tomm 3.29 管台の計算上必要な厚さ tomm (mm) 有効能圧必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X 1 (mm) 補強の有効範囲 X 1 (mm) 補強の有効範囲 Y 1 (mm) 強め板の最小厚さ tomm 310.00 管台の外径 Don (mm) 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 3 (mm²) 49.42 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)	胴板の最小厚さ	t s	(mm)	
係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) 49.42 すみ肉溶接部の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 49.42	管台の最小厚さ	t n	(mm)	
係数 F 1.00 胴の内径 Di (mm) 600.00 胴板の計算上必要な厚さ tsr (mm) 3.29 管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) (mm²) 対域の有効範囲 X1 (mm) (mm²) 補強の有効範囲 X (mm) (mm) 補強の有効範囲 Y1 (mm) (mm²) 強め板の最小厚さ te (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A0 (mm²) 49.42	胴板の継手効率	η		1.00
胴板の計算上必要な厚さ t sr (mm) 管台の計算上必要な厚さ t nr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (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 (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) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 3 (mm²) 49.42 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)	係数			1.00
管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (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 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	胴の内径	D i	(mm)	600.00
管台の計算上必要な厚さ tnr (mm) 穴の補強に必要な面積 Ar (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 Y1 (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A0 (mm²) (mm²)	胴板の計算上必要な厚さ	t s r	(mm)	3. 29
穴の補強に必要な面積 Ar (mm²) 補強の有効範囲 X1 (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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 7.03 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A2 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A3 (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	管台の計算上必要な厚さ		(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 X (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) 310.00 管台の外径 D o n (mm) 165.20 溶接寸法 L 1 (mm) 7.03 溶接寸法 L 2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A 1 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A 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)	穴の補強に必要な面積		(mm^2)	
補強の有効範囲 X (mm) 強め板の最小厚さ te (mm) 強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (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)	補強の有効範囲		(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) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A1 (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A2 (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)	補強の有効範囲	X 2	(mm)	
強め板の最小厚さte(mm)強め板の外径Be(mm)310.00管台の外径Don(mm)165.20溶接寸法L1(mm)7.03溶接寸法L2(mm)5.02胴板の有効補強面積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)49.42強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	補強の有効範囲	X	(mm)	
強め板の外径 B _e (mm) 310.00 管台の外径 D _{on} (mm) 165.20 溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 A ₁ (mm²) (mm²) すみ肉溶接部の有効補強面積 A ₂ (mm²) 49.42 強め板の有効補強面積 A ₄ (mm²) 49.42 補強に有効な総面積 A ₀ (mm²)	補強の有効範囲	Y 1	(mm)	
強め板の外径 Be (mm) 310.00 管台の外径 Don (mm) 165.20 溶接寸法 L1 (mm) 7.03 溶接寸法 L2 (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 強め板の有効補強面積 A4 (mm²) 補強に有効な総面積 A0 (mm²)	強め板の最小厚さ	t e	(mm)	
溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 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)	強め板の外径		(mm)	310.00
溶接寸法 L ₁ (mm) 7.03 溶接寸法 L ₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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) 49.42 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)	管台の外径	D _{on}	(mm)	165. 20
溶接寸法 L₂ (mm) 5.02 胴板の有効補強面積 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)	溶接寸法		(mm)	7. 03
胴板の有効補強面積 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)	溶接寸法		(mm)	5. 02
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)49.42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) 49.42 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)	
すみ肉溶接部の有効補強面積A3(mm²)49.42強め板の有効補強面積A4(mm²)補強に有効な総面積A0(mm²)	管台の有効補強面積	A 2	(mm^2)	
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)	すみ肉溶接部の有効補強面積		(mm^2)	49. 42
		A 4	(mm^2)	
補強:A ₀ >A _r , よって十分である。	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)	300.00
評価: $d \le d_j$, 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	/ \ ₀
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。

2.7 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

(内圧を支ける)			参照	n凶 FLF	INGE	一2 一体形ノ	ノノン
フランジ名称				(1)	管板侧	則水室フランジ	;
フランジ材料					SU	JSF304	
胴又は管台材料				US304			
ボルト材料				SI	NB7(直往	圣 63mm 以下)	
ガスケット材料	ł			非石綿ジ	ョイント	シート (V#650	00-AE)
ガスケット厚さ			(mm)			3	
ガスケット座面	可の形状					1a	
最高使用圧力		Р	(MPa)			1. 37	
	温度条件		(℃)	最高使用 (使用状) (66)		常温 (ガスケット) (20)	
許容引張応力	ボルト		(MPa)	σ b=	173	σ a =	173
	フランジ		(MPa)	$\sigma_{\mathrm{f}} =$	126	σ _{f a} =	129
	胴又は管台		(MPa)	$\sigma_n =$	126	σ _{n a} =	129
フランジの外径		Α	(mm)		7	740.00	
フランジの内径		В	(mm)	600.00			
ボルト中心円の直径		С	(mm)	700.00			
ガスケット有効径		G	(mm)	642. 18			
ハブ先端の厚さ		g o	(mm)	12.00			
フランジ背面の	ハブの厚さ	g ₁	(mm)	20.00			
ハブの長さ		h	(mm)			50.00	
ボルト呼び				M20			
ボルト本数		n				32	
ボルト谷径		d _b	(mm)			17. 294	
ガスケット接触	は面の外径	G s	(mm)	660. 00			
ガスケット接触	は面の幅	N	(mm)	25. 00			
ガスケット係数	τ,	m				2.00	
最小設計締付圧	力	у ((N/mm^2)			11.00	
ガスケット座の	基本幅	b o	(mm)			12. 50	
ガスケット座の	有効幅	b	(mm)	8. 91			
内圧による全荷重		Н	(N)	4.437×10^{5}			
ガスケットに加える圧縮力		H _p	(N)		9.851×10^4		
使用状態での最小ボルト荷重		$W_{\mathrm{m}1}$	(N)		5.422×10^{5}		
ガスケット締付	最小ボルト荷重	W_{m2}	(N)			1.977×10^{5}	
ボルトの所要	使用状態	A_{m1}	(mm^2)			3. 134×10^3	
	ガスケット締付時	A_{m2}	(mm^2)			1.143×10^3	
総有効断面積	いずれか大きい値	Am	(mm^2)			3.134×10^3	
実際のボルト総	終有効断面積	A _b	(mm^2)			7. 517×10^3	
評価: A b > A	m, よって十分である。						

フランジ名称				(1) 管	仮側水室フランジ	
	使用状態	Wo	(N)	(1)	5.422×10^{5}	
ボルト荷重	ガスケット締付時	Wg	(N)		9.213×10^{5}	
 距離	24 5 4 7 1 Mah 1 m.d.	R	(mm)		30. 00	
11日内比		IX	(11111)	$H_D =$	3.874×10^{5}	
荷重			(N)	$H_G =$	9.851×10^4	
191 里			(11)		5.638×10^4	
				$H_T =$		
エーハイマー)			()	h _D =	40. 00	
モーメントアーム			(mm)	h _G =	28. 91	
				h _T =	39. 46	
			(2.2	$M_D =$	1.549×10^{7}	
モーメント			(N • mm)	$M_G =$	2.848×10^{6}	
	L		,	$M_T =$	2.224×10^6	
フランジに作用	使用状態		(N·mm)	$_{ m o}$ =	2.057×10^7	
するモーメント	ガスケット締付時		(N • mm)	$M_g =$	2.664×10^7	
形状係数		h o	(mm)		84. 85	
係数		h/h o			0. 5893	
係数		g 1/g 0			1. 6667	
ハブ応力修正係数		f			1.0000	
係数		F			0.8235	
係数		V			0. 2571	
フランジの内外径	の比	K			1. 2333	
係数		Т			1.8254	
係数		U			10. 3062	
係数		Y			9. 3787	
係数		Z			4. 8380	
係数		d	(mm ³)		4.898×10^{5}	
係数		е	(mm^{-1})		9. 705×10^{-3}	
フランジの厚さ		t	(mm)		49.80	
係数		L			1.0648	
	使	 恵用状態にお	けるフランシ	ジの強さ		
応力			(MPa)	計算値	許容引張応	力
~ ~ # + + + + +				0.1	1.5 · σ _f =	189
ハブの軸方向応力		σн		81	2.5 · σ _n =	315
フランジの半径方	 向応力	σк		22	$\sigma_{ m f}$ =	126
フランジの周方向		σт		27	$\sigma_{ m f}$ =	126
如人儿世士	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2$			51	$\sigma_{\mathrm{f}} =$	126
組合せ応力	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm T})/2$			54	$\sigma_{\rm f} =$	126
		スケット締付	け時のフラン	ジの強さ		
応力			(MPa)	計算値	許容引張応	<u>カ</u>
					1.5 · σ _{fa} =	193
ハブの軸方向応力		σн		105	$2.5 \cdot \sigma_{\text{na}} =$	322
フランジの半径方	 向応力	σR		28	$\sigma_{\rm fa} =$	129
フランジの周方向		σт		35	$\sigma_{\rm fa} =$	129
	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2$	* I		66	$\sigma_{\rm fa} =$	129
組合せ応力	$(\sigma_H + \sigma_T)/2$			70	$\sigma_{\rm fa} =$	129
	$\sigma_{\rm H} \leq Min(1.5 \cdot \sigma_{\rm f})$	2.5 · g)		$\sigma_{\rm H} \leq \min(1.5 \cdot \sigma)$		100
, να:>Δ - > H I Imi •	$\sigma_{R} \leq \sigma_{f}$	0 n/		$\sigma_R \leq \sigma_{fa}$	ia, a. o na/	
	$\sigma = \sigma_f$ $\sigma = \sigma_f$			$\sigma_{T} \leq \sigma_{fa}$		
	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2 \leq \sigma_{\rm f}$	f		$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2 \le \epsilon$	Of fo	
	$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm T})/2 \leq \sigma_{\rm f}$			$(\sigma_{\rm H} + \sigma_{\rm R})/2 \le \epsilon$		
	以上より十分である。			(011 01// 2= (√ 1 a	
	<u> </u>	0				

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 _c (N)	断面積 A (mm²)	曲げモーメント M(N・mm)	断面係数 Z (mm³)
横置円筒形容器	2	SS400	70	<mark>233</mark>		2.585×10 ⁴		

一次圧縮応力 σ _c (MPa)	許容圧縮応力 f _c (MPa)	一次曲げ応力 σ _b (MPa)	許容曲げ応力 f b(MPa)	組合せ評価 $\frac{\sigma_{c}}{f_{c}} + \frac{\sigma_{b}}{f_{b}} \le 1$	評価
	<mark>154</mark>		<mark>155</mark>	0. 13	算出値は、許容値以下であるので強度は十分である。

