

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7添-3-010-1 改2
提出年月日	2020年 6月 4日

V-3-3-7-2-1-1 ろ過水タンクの強度計算書

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

2020年 6月

東京電力ホールディングス株式会社

まえがき

本計算書は、V-3-1-4「クラス3機器の強度計算の基本方針」及びV-3-2-6「クラス3容器の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定に当たって使用する記号及び略語については、V-3-2-1「強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の技術基準に対象とする施設の規定があるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認における評価結果の有無	施設時の適用規格	評価区分	同等性評価区分	評価クラス	
			クラスアップの有無	施設時の機器クラス	DBクラス	SAクラス	条件アップの有無	DB条件		SA条件						
								圧力(MPa)	温度(℃)	圧力(MPa)						温度(℃)
ろ過水タンク	既設	有	有	Non	DB-3	—	無	静水頭	66	—	—	—	設計・建設規格	設計・建設規格	—	DB-3

## 目 次

1. 設計条件	1
1.1 計算部位	1
1.2 計算条件	2
2. 強度計算	3
2.1 No.3 ろ過水タンクの強度計算	3
2.1.1 開放タンクの胴の厚さの計算	3
2.1.2 開放タンクの底板の厚さの計算	9
2.1.3 開放タンクの管台の厚さの計算	10
2.1.4 開放タンクの胴の穴の補強計算	16
2.2 No.4 ろ過水タンクの強度計算	34
2.2.1 開放タンクの胴の厚さの計算	34
2.2.2 開放タンクの底板の厚さの計算	40
2.2.3 開放タンクの管台の厚さの計算	41
2.2.4 開放タンクの胴の穴の補強計算	47

1. 計算条件

1.1 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。

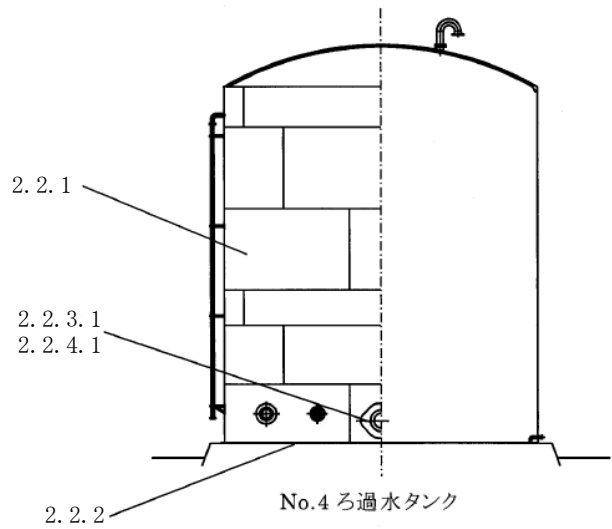
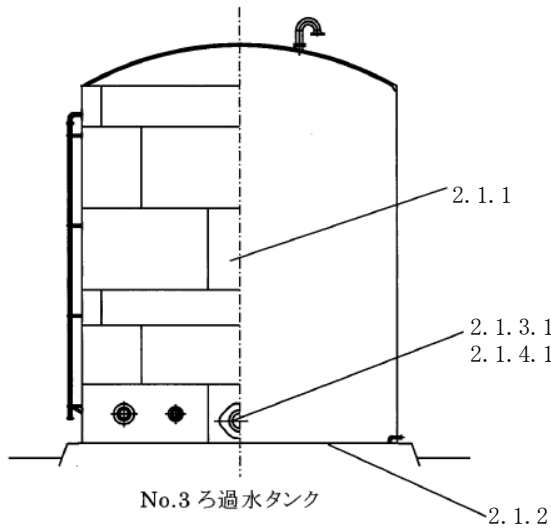
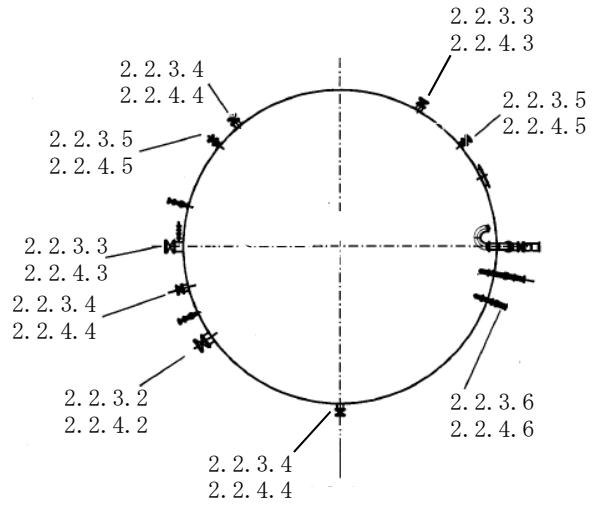
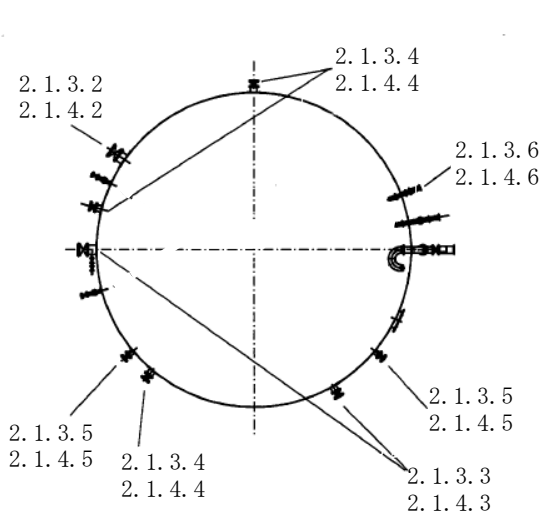


図 1-1 No. 3 ろ過水タンク 概要図

図 1-2 No. 4 ろ過水タンク 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

表 1-1 No.3 ろ過水タンク 設計条件

最高使用圧力 (MPa)	静水頭
最高使用温度 (°C)	66

表 1-2 No.4 ろ過水タンク 設計条件

最高使用圧力 (MPa)	静水頭
最高使用温度 (°C)	66

## 2. 強度計算

### 2.1 No.3 ろ過水タンクの強度計算

#### 2.1.1 開放タンクの胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVD-3010 (PVC-3920 準用)

##### 2.1.1.1 側板最下段

胴板名称			側板最下段
材料			SS400
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度			66
胴の内径	$D_i$	(m)	10.64
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	$\eta$		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)	8.40
必要厚さ	$t_3$	(mm)	4.50
$t_1, t_2, t_3$ の大きい値	t	(mm)	8.40
呼び厚さ	$t_{so}$	(mm)	9.00
最小厚さ ( $t_{so}$ -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	$t_{s^*}$	(mm)	8.80
評価: $t_s \geq t$ , よって十分である。			

注記\*:  $t_s$ は実際の厚さ (検査記録) とする。

2.1.1.2 側板 2 段目

胴板名称		側板 2 段目
材料		SS400
水頭	H (m)	9.2700
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	6.91
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	6.91
呼び厚さ	t <sub>s o</sub> (mm)	9.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub> (mm)	8.35
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub>-JIS 公差) とする。

2.1.1.3 側板 3 段目

胴板名称			側板 3 段目
材料			SS41
水頭	H	(m)	7.2700
最高使用温度			66
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	$\eta$		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 <sub>1</sub>	(mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	5.42
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	5.42
呼び厚さ	t <sub>s o</sub>	(mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> - JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub>	(mm)	5.80
評価 : t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。			

注記\* : t<sub>s</sub> は実際の厚さ (検査記録) とする。



2.1.1.4 側板 4 段目

胴板名称		側板 4 段目
材料		SS41
水頭	H (m)	6.0800
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	4.54
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	4.54
呼び厚さ	t <sub>s o</sub> (mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub> (mm)	5.25
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub>-JIS 公差) とする。

2.1.1.5 側板 5 段目

胴板名称		側板 5 段目
材料		SS41
水頭	H (m)	3.3200
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	2.48
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	4.50
呼び厚さ	t <sub>s o</sub> (mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> - JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub> (mm)	5.25
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub> - JIS 公差) とする。

2.1.1.6 側板 6 段目

胴板名称			側板 6 段目
材料			SS41
水頭	H	(m)	0.5600
最高使用温度			66
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	$\eta$		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 <sub>1</sub>	(mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	0.42
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	4.50
呼び厚さ	t <sub>s o</sub>	(mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub>	(mm)	5.50
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。			

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub>-JIS 公差) とする。

2.1.2 開放タンクの底板の厚さの計算

設計・建設規格 PVD-3010 (PVC-3960, PVC-3970 準用)

(1) 設計・建設規格 PVC-3960

底板の形状	平板
-------	----

(2) 設計・建設規格 PVC-3970

底板名称	平板
材料	SS400
必要厚さ $t$ (mm)	3.00
呼び厚さ $t_b o$ (mm)	12.00
最小厚さ $t_b$ (mm)	11.35
評価： $t_b \geq t$ ，よって十分である。	

### 2.1.3 開放タンクの管台の厚さの計算

設計・建設規格 PVD-3010 (PVC-3980 準用)

#### 2.1.3.1 側マンホール

管台名称			側マンホール
材料			SS400
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度			66
管台の内径	$D_i$	(m)	0.6100
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	$\eta$		1.00
継手の種類			突合せ両側溶接
放射線検査の有無			有り
必要厚さ	$t_1$	(mm)	0.34
必要厚さ	$t_2$	(mm)	3.50
$t_1, t_2$ の大きい値	t	(mm)	3.50
呼び厚さ	$t_{no}$	(mm)	9.00
最小厚さ	$t_n$	(mm)	8.35
評価： $t_n \geq t$ ，よって十分である。			

2.1.3.2 350A 変圧器防災用ノズル

管台名称			変圧器防災用ノズル
材料			STPG370-S
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度			(°C) 66
管台の内径	D <sub>i</sub>	(m)	0.3176
液体の比重	ρ		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			無し
必要厚さ	t <sub>1</sub>	(mm)	0.19
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t	(mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub>	(mm)	19.00
最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	16.62
評価：t <sub>n</sub> ≥ t，よって十分である。			

2.1.3.3 300A 消火用ノズル，工事用水用ノズル

管台名称	消火用ノズル 工事用水用ノズル	
材料	STPG370-S	
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.2837
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類	継手無し	
放射線検査の有無	無し	
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.17
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	17.40
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	15.22
評価：t <sub>n</sub> ≥ t，よって十分である。		

2.1.3.4 200A 雑用水用ノズル, 予備用ノズル, タンク連絡用ノズル

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズルタンク タンク連絡用ノズル	
材料	STPG370-S	
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.1909
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類	継手無し	
放射線検査の有無	無し	
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.12
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	12.70
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	11.11
評価: $t_n \geq t$ , よって十分である。		



2.1.3.5 150A 工事用水用ノズル, 予備用ノズル

管台名称	工事用水用ノズル 予備用ノズル	
材料	STPG370-S	
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.1432
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類	継手無し	
放射線検査の有無	無し	
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.09
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	11.00
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	9.62
評価: t <sub>n</sub> ≥ t, よって十分である。		

2.1.3.6 100A ドレンノズル

管台名称		ドレンノズル
材料		STPG370-S
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.0971
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		無し
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.06
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	8.60
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	7.52
評価：t <sub>n</sub> ≥ t，よって十分である。		

2.1.4 開放タンクの胴の穴の補強計算

設計・建設規格 PVD-3010, PVD-3510 (PVC-3160, PVC-3950 準用)

2.1.4.1 側マンホール

参照附図 WELD-12

管台名称	側マンホール	
胴板材料		SS400
管台材料		SS400
強め板材料		SS400
最高使用圧力	P (MPa)	0.11
最高使用温度	(°C)	66
胴板の許容引張応力	$S_s$ (MPa)	100
管台の許容引張応力	$S_n$ (MPa)	100
強め板の許容引張応力	$S_e$ (MPa)	100
穴の径	d (mm)	611.30
管台が取付く穴の径	$d_w$ (mm)	640.00
胴板の最小厚さ	$t_s$ (mm)	8.35
管台の最小厚さ	$t_n$ (mm)	8.35
胴板の継手効率	$\eta$	1.00
係数	F	1.00
胴の内径	$D_i$ (m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	$t_{sr}$ (mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	$t_{nr}$ (mm)	0.34
穴の補強に必要な面積	$A_r$ (mm <sup>2</sup> )	$5.135 \times 10^3$
補強の有効範囲	$X_1$ (mm)	611.30
補強の有効範囲	$X_2$ (mm)	611.30
補強の有効範囲	X (mm)	1222.60
補強の有効範囲	$Y_1$ (mm)	20.88
補強の有効範囲	$Y_2$ (mm)	0.00
強め板の最小厚さ	$t_e$ (mm)	8.35
強め板の外径	$B_e$ (mm)	1370.00
管台の外径	$D_{on}$ (mm)	628.00
溶接寸法	$L_1$ (mm)	6.00
溶接寸法	$L_2$ (mm)	0.00
溶接寸法	$L_3$ (mm)	0.00

管台名称			側マンホール
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	334.4
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$4.965 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$5.335 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	側マンホール	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$5.335 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$5.376 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$5.335 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	70
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$2.723 \times 10^5$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$3.315 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$5.766 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$5.876 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$5.689 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$8.488 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$5.876 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$9.080 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$9.004 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$8.412 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.1.4.2 350A 変圧器防災用ノズル

参照附図 W E L D - 1 2

管台名称			変圧器防災用ノズル
胴板材料			SS400
管台材料			STPG370-S
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度			(°C) 66
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	100
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	93
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	322.36
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub>	(mm)	368.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub>	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	16.62
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub>	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub>	(mm)	0.20
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	(mm <sup>2</sup> )	2.727×10 <sup>3</sup>
補強の有効範囲	X <sub>1</sub>	(mm)	322.36
補強の有効範囲	X <sub>2</sub>	(mm)	322.36
補強の有効範囲	X	(mm)	644.72
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub>	(mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub>	(mm)	0.00
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub>	(mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	750.00
管台の外径	D <sub>o n</sub>	(mm)	355.60
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub>	(mm)	0.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			変圧器防災用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	637.5
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$2.414 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$3.088 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称		変圧器防災用ノズル
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$3.088 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$3.091 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$3.088 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$1.542 \times 10^5$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$1.939 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$3.265 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$3.379 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$5.761 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$4.807 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$3.379 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$5.204 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$7.700 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$7.303 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		



2.1.4.3 300A 消火用ノズル，工事用水用ノズル

参照附図 W E L D - 1 2

管台名称	消火用ノズル 工事用水用ノズル	
胴板材料		SS400
管台材料		STPG370-S
強め板材料		SS400
最高使用圧力	P (MPa)	0.11
最高使用温度	(°C)	66
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub> (MPa)	100
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub> (MPa)	93
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub> (MPa)	100
穴の径	d (mm)	288.06
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub> (mm)	331.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub> (mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	15.22
胴板の継手効率	η	1.00
係数	F	1.00
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub> (mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub> (mm)	0.18
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )	2.438×10 <sup>3</sup>
補強の有効範囲	X <sub>1</sub> (mm)	288.06
補強の有効範囲	X <sub>2</sub> (mm)	288.06
補強の有効範囲	X (mm)	576.12
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub> (mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub> (mm)	0.00
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub> (mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub> (mm)	686.00
管台の外径	D <sub>o n</sub> (mm)	318.50
溶接寸法	L <sub>1</sub> (mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub> (mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub> (mm)	0.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			消火用ノズル 工事用水用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	584.0
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$2.151 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$2.771 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	消火用ノズル 工事用水用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$2.771 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$2.780 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$2.771 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$1.381 \times 10^5$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$1.751 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$2.924 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$3.039 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$4.720 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$4.305 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$3.039 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$4.675 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$6.471 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$6.101 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.1.4.4 200A 雑用水用ノズル, 予備用ノズル, タンク連絡用ノズル

参照附図 W E L D - 1 2

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズル タンク連絡用ノズル	
胴板材料		SS400
管台材料		STPG370-S
強め板材料		SS400
最高使用圧力	P (MPa)	0.11
最高使用温度	(°C)	66
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub> (MPa)	100
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub> (MPa)	93
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub> (MPa)	100
穴の径	d (mm)	194.08
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub> (mm)	228.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub> (mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	11.11
胴板の継手効率	η	1.00
係数	F	1.00
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub> (mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub> (mm)	0.12
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )	1.643×10 <sup>3</sup>
補強の有効範囲	X <sub>1</sub> (mm)	194.08
補強の有効範囲	X <sub>2</sub> (mm)	194.08
補強の有効範囲	X (mm)	388.16
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub> (mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub> (mm)	0.00
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub> (mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub> (mm)	484.00
管台の外径	D <sub>o n</sub> (mm)	216.30
溶接寸法	L <sub>1</sub> (mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub> (mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub> (mm)	0.00

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズル タンク連絡用ノズル		
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	426.7
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$1.435 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$1.898 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズル タンク連絡用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$1.898 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$1.915 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$1.898 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$9.377 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$1.113 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$1.986 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$2.093 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$2.331 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$2.924 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$2.093 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$3.099 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$3.444 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$3.269 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.1.4.5 150A 工事用水用ノズル, 予備用ノズル

参照附図 WELD-12

管台名称			工事用水用ノズル 予備用ノズル
胴板材料			SS400
管台材料			STPG370-S
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度			66
胴板の許容引張応力	$S_s$	(MPa)	100
管台の許容引張応力	$S_n$	(MPa)	93
強め板の許容引張応力	$S_e$	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	145.96
管台が取付く穴の径	$d_w$	(mm)	177.00
胴板の最小厚さ	$t_s$	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	$t_n$	(mm)	9.62
胴板の継手効率	$\eta$		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	$D_i$	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	$t_{sr}$	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	$t_{nr}$	(mm)	0.09
穴の補強に必要な面積	$A_r$	(mm <sup>2</sup> )	$1.237 \times 10^3$
補強の有効範囲	$X_1$	(mm)	145.96
補強の有効範囲	$X_2$	(mm)	145.96
補強の有効範囲	X	(mm)	291.92
補強の有効範囲	$Y_1$	(mm)	20.88
補強の有効範囲	$Y_2$	(mm)	0.00
強め板の最小厚さ	$t_e$	(mm)	8.35
強め板の外径	$B_e$	(mm)	402.00
管台の外径	$D_{on}$	(mm)	165.20
溶接寸法	$L_1$	(mm)	6.00
溶接寸法	$L_2$	(mm)	0.00
溶接寸法	$L_3$	(mm)	0.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			工事用水用ノズル 予備用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	370.0
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$1.058 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$1.464 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			



管台名称	工事用水用ノズル 予備用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$1.464 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$1.487 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$1.464 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$7.162 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$8.574 \times 10^4$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$1.517 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$1.625 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$1.530 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$2.233 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$1.625 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$2.374 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$2.388 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$2.247 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.1.4.6 100A ドレンノズル

参照附図 WELD-18

管台名称	ドレンノズル		
胴板材料			SS400
管台材料			STPG370-S
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度		(°C)	66
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	100
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	93
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	99.26
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub>	(mm)	127.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub>	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	7.52
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub>	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub>	(mm)	0.06
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	(mm <sup>2</sup> )	842.6
補強の有効範囲	X <sub>1</sub>	(mm)	99.26
補強の有効範囲	X <sub>2</sub>	(mm)	99.26
補強の有効範囲	X	(mm)	198.52
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub>	(mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub>	(mm)	18.80
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub>	(mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	306.00
管台の外径	D <sub>o n</sub>	(mm)	114.30
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub>	(mm)	6.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			ドレンノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	552.6
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	72.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	703.2
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$1.328 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	ドレンノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$1.328 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$1.067 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$1.067 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$4.955 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	$4.955 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$6.385 \times 10^4$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$1.049 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$1.166 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$8.211 \times 10^4$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$2.041 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$1.166 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$2.183 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$1.460 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$1.317 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.2 No.4 ろ過水タンクの強度計算

2.2.1 開放タンクの胴の厚さの計算

設計・建設規格 PVD-3010 (PVC-3920 準用)

2.2.1.1 側板最下段

胴板名称	側板最下段		
材料	SS400		
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度		(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	$\eta$		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 <sub>1</sub>	(mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	8.40
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	8.40
呼び厚さ	t <sub>so</sub>	(mm)	9.00
最小厚さ (t <sub>so</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s*</sub>	(mm)	8.50
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。			

注記\*: t<sub>s</sub>は実際の厚さ (検査記録) とする。

2.2.1.2 側板 2 段目

胴板名称			側板 2 段目
材料			SS400
水頭	H	(m)	9.2700
最高使用温度			66
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	$\eta$		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 <sub>1</sub>	(mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	6.91
必要厚さ	t <sub>3</sub>	(mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t	(mm)	6.91
呼び厚さ	t <sub>s o</sub>	(mm)	9.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub>	(mm)	8.35
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。			

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub>-JIS 公差) とする。

2.2.1.3 側板 3 段目

胴板名称		側板 3 段目
材料		SS41
水頭	H (m)	7.2700
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	5.42
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	5.42
呼び厚さ	t <sub>s o</sub> (mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> - JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub> (mm)	5.80
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は実際の厚さ (検査記録) とする。

2.2.1.4 側板 4 段目

胴板名称		側板 4 段目
材料		SS41
水頭	H (m)	6.0800
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	4.54
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	4.54
呼び厚さ	t <sub>s o</sub> (mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> - JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub> (mm)	5.25
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub> - JIS 公差) とする。



2.2.1.5 側板 5 段目

胴板名称		側板 5 段目
材料		SS41
水頭	H (m)	3.3200
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	2.48
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	4.50
呼び厚さ	t <sub>s o</sub> (mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>s o</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s *</sub> (mm)	5.25
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>s o</sub>-JIS 公差) とする。

2.2.1.6 側板 6 段目

胴板名称		側板 6 段目
材料		SS41
水頭	H (m)	0.5600
最高使用温度	(°C)	66
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	100
継手効率	$\eta$	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 <sub>1</sub> (mm)	3.00
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	0.42
必要厚さ	t <sub>3</sub> (mm)	4.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , t <sub>3</sub> の大きい値	t (mm)	4.50
呼び厚さ	t <sub>so</sub> (mm)	6.00
最小厚さ (t <sub>so</sub> -JIS 公差) 又は実際の厚さ (検査記録)	t <sub>s*</sub> (mm)	5.50
評価: t <sub>s</sub> ≥ t, よって十分である。		

注記\*: t<sub>s</sub>は最小厚さ (t<sub>so</sub>-JIS 公差) とする。

2.2.2 開放タンクの底板の厚さの計算

設計・建設規格 PVD-3010 (PVC-3960, PVC-3970 準用)

(1) 設計・建設規格 PVC-3960

底板の形状	平板
-------	----

(2) 設計・建設規格 PVC-3970

底板名称	平板
材料	SS400
必要厚さ t (mm)	3.00
呼び厚さ t <sub>bo</sub> (mm)	12.00
最小厚さ t <sub>b</sub> (mm)	11.35
評価：t <sub>b</sub> ≥ t, よって十分である。	

2.2.3 開放タンクの管台の厚さの計算

設計・建設規格 PVD-3010 (PVC-3980 準用)

2.2.3.1 側マンホール

管台名称			側マンホール
材料			SS400
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度			66
管台の内径	D <sub>i</sub>	(m)	0.6100
液体の比重	ρ		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	100
継手効率	η		1.00
継手の種類			突合せ両側溶接
放射線検査の有無			有り
必要厚さ	t <sub>1</sub>	(mm)	0.34
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t	(mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub>	(mm)	9.00
最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	8.35
評価：t <sub>n</sub> ≥ t, よって十分である。			

2.2.3.2 350A 変圧器防災用ノズル

管台名称			変圧器防災用ノズル
材料			STPG370-S
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度			66
管台の内径	$D_i$	(m)	0.3176
液体の比重	$\rho$		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	$\eta$		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			無し
必要厚さ	$t_1$	(mm)	0.19
必要厚さ	$t_2$	(mm)	3.50
$t_1, t_2$ の大きい値	t	(mm)	3.50
呼び厚さ	$t_{no}$	(mm)	19.00
最小厚さ	$t_n$	(mm)	16.62
評価： $t_n \geq t$ , よって十分である。			

2.2.3.3 300A 消火用ノズル, 工事用水ノズル

管台名称		消火用ノズル 工事用水用ノズル
材料		STPG370-S
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.2837
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		無し
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.17
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	17.40
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	15.22
評価: t <sub>n</sub> ≥ t, よって十分である。		

2.2.3.4 200A 雑用水用ノズル, 予備用ノズル, タンク連絡用ノズル

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズルタンク タンク連絡用ノズル	
材料	STPG370-S	
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.1909
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類	継手無し	
放射線検査の有無	無し	
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.12
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	12.70
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	11.11
評価: t <sub>n</sub> ≥ t, よって十分である。		

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

2.2.3.5 150A 工事用水用ノズル, 予備用ノズル

管台名称	工事用水用ノズル 予備用ノズル	
材料	STPG370-S	
水頭	H (m)	11.2700
最高使用温度	(°C)	66
管台の内径	D <sub>i</sub> (m)	0.1432
液体の比重	$\rho$	1.00
許容引張応力	S (MPa)	93
継手効率	$\eta$	1.00
継手の種類	継手無し	
放射線検査の有無	無し	
必要厚さ	t <sub>1</sub> (mm)	0.09
必要厚さ	t <sub>2</sub> (mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t (mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub> (mm)	11.00
最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	9.62
評価: t <sub>n</sub> ≥ t, よって十分である。		



2.2.3.6 100A ドレンノズル

管台名称			ドレンノズル
材料			STPG370-S
水頭	H	(m)	11.2700
最高使用温度			(°C) 66
管台の内径	D <sub>i</sub>	(m)	0.0971
液体の比重	ρ		1.00
許容引張応力	S	(MPa)	93
継手効率	η		1.00
継手の種類			継手無し
放射線検査の有無			無し
必要厚さ	t <sub>1</sub>	(mm)	0.06
必要厚さ	t <sub>2</sub>	(mm)	3.50
t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> の大きい値	t	(mm)	3.50
呼び厚さ	t <sub>no</sub>	(mm)	8.60
最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	7.52
評価： t <sub>n</sub> ≥ t, よって十分である。			

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

2.2.4 開放タンクの胴の穴の補強計算

設計・建設規格 PVD-3010, PVD-3510 (PVC-3160, PVC-3950 準用)

2.2.4.1 側マンホール

参照附図 WELD-12

管台名称	側マンホール		
胴板材料			SS400
管台材料			SS400
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度		(°C)	66
胴板の許容引張応力	$S_s$	(MPa)	100
管台の許容引張応力	$S_n$	(MPa)	100
強め板の許容引張応力	$S_e$	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	611.30
管台が取付く穴の径	$d_w$	(mm)	640.00
胴板の最小厚さ	$t_s$	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	$t_n$	(mm)	8.35
胴板の継手効率	$\eta$		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	$D_i$	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	$t_{sr}$	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	$t_{nr}$	(mm)	0.34
穴の補強に必要な面積	$A_r$	(mm <sup>2</sup> )	$5.135 \times 10^3$
補強の有効範囲	$X_1$	(mm)	611.30
補強の有効範囲	$X_2$	(mm)	611.30
補強の有効範囲	X	(mm)	1222.60
補強の有効範囲	$Y_1$	(mm)	20.88
補強の有効範囲	$Y_2$	(mm)	0.00
強め板の最小厚さ	$t_e$	(mm)	8.35
強め板の外径	$B_e$	(mm)	1370.00
管台の外径	$D_{on}$	(mm)	628.00
溶接寸法	$L_1$	(mm)	6.00
溶接寸法	$L_2$	(mm)	0.00
溶接寸法	$L_3$	(mm)	0.00

管台名称			側マンホール
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	334.4
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$4.965 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$5.335 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	側マンホール	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$5.335 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$5.376 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$5.335 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	70
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$2.723 \times 10^5$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$3.315 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$5.766 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$5.876 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$5.689 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$8.488 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$5.876 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$9.080 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$9.004 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$8.412 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.2.4.2 350A 変圧器防災用ノズル

参照附図 W E L D - 1 2

管台名称			変圧器防災用ノズル
胴板材料			SS400
管台材料			STPG370-S
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度			66
胴板の許容引張応力	$S_s$	(MPa)	100
管台の許容引張応力	$S_n$	(MPa)	93
強め板の許容引張応力	$S_e$	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	322.36
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub>	(mm)	368.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub>	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	16.62
胴板の継手効率	$\eta$		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub>	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub>	(mm)	0.20
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	(mm <sup>2</sup> )	$2.727 \times 10^3$
補強の有効範囲	X <sub>1</sub>	(mm)	322.36
補強の有効範囲	X <sub>2</sub>	(mm)	322.36
補強の有効範囲	X	(mm)	644.72
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub>	(mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub>	(mm)	0.00
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub>	(mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	750.00
管台の外径	D <sub>o n</sub>	(mm)	355.60
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub>	(mm)	0.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			変圧器防災用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	637.5
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$2.414 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$3.088 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ， よって十分である。			

管台名称	変圧器防災用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$3.088 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$3.091 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$3.088 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$1.542 \times 10^5$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$1.939 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$3.265 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$3.379 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$5.761 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$4.807 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$3.379 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$5.204 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$7.700 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$7.303 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.2.4.3 300A 消火用ノズル, 工事用水用ノズル

参照附図 WELD-12

管台名称			消火用ノズル 工事用水用ノズル
胴板材料			SS400
管台材料			STPG370-S
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度			66
胴板の許容引張応力	$S_s$	(MPa)	100
管台の許容引張応力	$S_n$	(MPa)	93
強め板の許容引張応力	$S_e$	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	288.06
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub>	(mm)	331.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub>	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	15.22
胴板の継手効率	$\eta$		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub>	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub>	(mm)	0.18
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	(mm <sup>2</sup> )	$2.438 \times 10^3$
補強の有効範囲	X <sub>1</sub>	(mm)	288.06
補強の有効範囲	X <sub>2</sub>	(mm)	288.06
補強の有効範囲	X	(mm)	576.12
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub>	(mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub>	(mm)	0.00
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub>	(mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	686.00
管台の外径	D <sub>o n</sub>	(mm)	318.50
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub>	(mm)	0.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0



管台名称			消火用ノズル 工事用水用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	584.0
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$2.151 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$2.771 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	消火用ノズル 工事用水用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$2.771 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$2.780 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$2.771 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$1.381 \times 10^5$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$1.751 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$2.924 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$3.039 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$4.720 \times 10^5$
予想される破断箇所 <strong>の強さ</strong>	$W_{ebp1}$ (N)	$4.305 \times 10^5$
予想される破断箇所 <strong>の強さ</strong>	$W_{ebp2}$ (N)	$3.039 \times 10^5$
予想される破断箇所 <strong>の強さ</strong>	$W_{ebp3}$ (N)	$4.675 \times 10^5$
予想される破断箇所 <strong>の強さ</strong>	$W_{ebp4}$ (N)	$6.471 \times 10^5$
予想される破断箇所 <strong>の強さ</strong>	$W_{ebp5}$ (N)	$6.101 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.2.4.4 200A 雑用水用ノズル, 予備用ノズル, タンク連絡用ノズル

参照附図 W E L D - 1 2

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズル タンク連絡用ノズル	
胴板材料		SS400
管台材料		STPG370-S
強め板材料		SS400
最高使用圧力	P (MPa)	0.11
最高使用温度	(°C)	66
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub> (MPa)	100
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub> (MPa)	93
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub> (MPa)	100
穴の径	d (mm)	194.08
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub> (mm)	228.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub> (mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub> (mm)	11.11
胴板の継手効率	η	1.00
係数	F	1.00
胴の内径	D <sub>i</sub> (m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub> (mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub> (mm)	0.12
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )	1.643 × 10 <sup>3</sup>
補強の有効範囲	X <sub>1</sub> (mm)	194.08
補強の有効範囲	X <sub>2</sub> (mm)	194.08
補強の有効範囲	X (mm)	388.16
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub> (mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub> (mm)	0.00
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub> (mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub> (mm)	484.00
管台の外径	D <sub>o n</sub> (mm)	216.30
溶接寸法	L <sub>1</sub> (mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub> (mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub> (mm)	0.00

管台名称			雑用水用ノズル 予備用ノズル タンク連絡用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	426.7
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$1.435 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$1.898 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	雑用水用ノズル 予備用ノズル タンク連絡用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$1.898 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$1.915 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$1.898 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$9.377 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$1.113 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$1.986 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$2.093 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$2.331 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$2.924 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$2.093 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$3.099 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$3.444 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$3.269 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		

2.2.4.5 150A 工事用水用ノズル, 予備用ノズル

参照附図 WELD-12

管台名称	工事用水用ノズル 予備用ノズル	
胴板材料		SS400
管台材料		STPG370-S
強め板材料		SS400
最高使用圧力	P (MPa)	0.11
最高使用温度	(°C)	66
胴板の許容引張応力	$S_s$ (MPa)	100
管台の許容引張応力	$S_n$ (MPa)	93
強め板の許容引張応力	$S_e$ (MPa)	100
穴の径	d (mm)	145.96
管台が取付く穴の径	$d_w$ (mm)	177.00
胴板の最小厚さ	$t_s$ (mm)	8.35
管台の最小厚さ	$t_n$ (mm)	9.62
胴板の継手効率	$\eta$	1.00
係数	F	1.00
胴の内径	$D_i$ (m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	$t_{sr}$ (mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	$t_{nr}$ (mm)	0.09
穴の補強に必要な面積	$A_r$ (mm <sup>2</sup> )	$1.237 \times 10^3$
補強の有効範囲	$X_1$ (mm)	145.96
補強の有効範囲	$X_2$ (mm)	145.96
補強の有効範囲	X (mm)	291.92
補強の有効範囲	$Y_1$ (mm)	20.88
補強の有効範囲	$Y_2$ (mm)	0.00
強め板の最小厚さ	$t_e$ (mm)	8.35
強め板の外径	$B_e$ (mm)	402.00
管台の外径	$D_{on}$ (mm)	165.20
溶接寸法	$L_1$ (mm)	6.00
溶接寸法	$L_2$ (mm)	0.00
溶接寸法	$L_3$ (mm)	0.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			工事用水用ノズル 予備用ノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	370.0
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	36.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	$1.058 \times 10^3$
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$1.464 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	工事用水用ノズル 予備用ノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$1.464 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$1.487 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$1.464 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$7.162 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	0.000
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$8.574 \times 10^4$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$1.517 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$1.625 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$1.530 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$2.233 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$1.625 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$2.374 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$2.388 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$2.247 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		



2.2.4.6 100A ドレンノズル

参照附図 WELD-18

管台名称	ドレンノズル		
胴板材料			SS400
管台材料			STPG370-S
強め板材料			SS400
最高使用圧力	P	(MPa)	0.11
最高使用温度		(°C)	66
胴板の許容引張応力	S <sub>s</sub>	(MPa)	100
管台の許容引張応力	S <sub>n</sub>	(MPa)	93
強め板の許容引張応力	S <sub>e</sub>	(MPa)	100
穴の径	d	(mm)	99.26
管台が取付く穴の径	d <sub>w</sub>	(mm)	127.00
胴板の最小厚さ	t <sub>s</sub>	(mm)	8.35
管台の最小厚さ	t <sub>n</sub>	(mm)	7.52
胴板の継手効率	η		1.00
係数	F		1.00
胴の内径	D <sub>i</sub>	(m)	10.64
胴板の計算上必要な厚さ	t <sub>s r</sub>	(mm)	8.40
管台の計算上必要な厚さ	t <sub>n r</sub>	(mm)	0.06
穴の補強に必要な面積	A <sub>r</sub>	(mm <sup>2</sup> )	842.6
補強の有効範囲	X <sub>1</sub>	(mm)	99.26
補強の有効範囲	X <sub>2</sub>	(mm)	99.26
補強の有効範囲	X	(mm)	198.52
補強の有効範囲	Y <sub>1</sub>	(mm)	20.88
補強の有効範囲	Y <sub>2</sub>	(mm)	18.80
強め板の最小厚さ	t <sub>e</sub>	(mm)	8.35
強め板の外径	B <sub>e</sub>	(mm)	306.00
管台の外径	D <sub>o n</sub>	(mm)	114.30
溶接寸法	L <sub>1</sub>	(mm)	6.00
溶接寸法	L <sub>2</sub>	(mm)	0.00
溶接寸法	L <sub>3</sub>	(mm)	6.00

K7 ① V-3-3-7-2-1-1 R0

管台名称			ドレンノズル
胴板の有効補強面積	$A_1$	( $\text{mm}^2$ )	0.000
管台の有効補強面積	$A_2$	( $\text{mm}^2$ )	552.6
すみ肉溶接部の有効補強面積	$A_3$	( $\text{mm}^2$ )	72.00
強め板の有効補強面積	$A_4$	( $\text{mm}^2$ )	703.2
補強に有効な総面積	$A_0$	( $\text{mm}^2$ )	$1.328 \times 10^3$
補強： $A_0 > A_r$ ，よって十分である。			

管台名称	ドレンノズル	
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	$d_j$ (mm)	1000.00
評価： $d \leq d_j$ ，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)	$1.328 \times 10^5$
溶接部にかかる荷重	$W_2$ (N)	$1.067 \times 10^5$
溶接部の負うべき荷重	$W$ (N)	$1.067 \times 10^5$
すみ肉溶接の許容せん断応力	$S_{w1}$ (MPa)	46
突合せ溶接の許容せん断応力	$S_{w2}$ (MPa)	56
突合せ溶接の許容引張応力	$S_{w3}$ (MPa)	70
管台壁の許容せん断応力	$S_{w4}$ (MPa)	65
応力除去の有無		無
すみ肉溶接の許容せん断応力係数	$F_1$	0.46
突合せ溶接の許容せん断応力係数	$F_2$	0.56
突合せ溶接の許容引張応力係数	$F_3$	0.70
管台壁の許容せん断応力係数	$F_4$	0.70
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e1}$ (N)	$4.955 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e2}$ (N)	$4.955 \times 10^4$
すみ肉溶接部のせん断力	$W_{e3}$ (N)	0.000
突合せ溶接部のせん断力	$W_{e4}$ (N)	$6.385 \times 10^4$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e6}$ (N)	$1.049 \times 10^5$
突合せ溶接部の引張力	$W_{e7}$ (N)	$1.166 \times 10^5$
管台のせん断力	$W_{e10}$ (N)	$8.211 \times 10^4$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp1}$ (N)	$2.041 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp2}$ (N)	$1.166 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp3}$ (N)	$2.183 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp4}$ (N)	$1.460 \times 10^5$
予想される破断箇所の強さ	$W_{ebp5}$ (N)	$1.317 \times 10^5$
評価： $W_{ebp1} \geq W$ ， $W_{ebp2} \geq W$ ， $W_{ebp3} \geq W$ ， $W_{ebp4} \geq W$ ， $W_{ebp5} \geq W$ 以上より十分である。		