

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-027-08 改 12
提出年月日	2022年12月8日

浸水防護施設の耐震性に関する説明書の補足説明資料

2022年12月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

補足説明資料目次

今回提出範囲：

1. 浸水防護施設の設計における考慮事項
 - 1.1 津波と地震の組合せで考慮する荷重
 - 1.2 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定
 - 1.3 津波防護に関する施設の機能設計・構造強度設計に係る許容限界
 - 1.4 津波防護施設の強度計算における津波荷重，余震荷重及び漂流物衝突荷重の組合せ
 - 1.5 浸水防護施設の評価における漂流物衝突荷重，風荷重及び積雪荷重の設定
 - 1.6 津波波圧の算定に用いた規格・基準類の適用性
 - 1.7 浸水防護施設のアンカーボルトの設計
 - 1.8 津波防護施設の設計における評価対象断面の選定
 - 1.9 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況
 - 1.10 耐震及び耐津波設計における許容限界
 - 1.11 強度計算に用いた規格・基準類の適用性
 - 1.12 津波に対する止水性能を有する施設の評価

2. 浸水防護施設の耐震，強度計算に関する補足説明
 - 2.1 防波壁に関する補足説明
 - 2.2 防波壁通路防波扉に関する補足説明
 - 2.3 1号機取水槽流路縮小工に関する補足説明
 - 2.4 浸水防止設備に関する補足説明
 - 2.5 津波監視設備に関する補足説明
 - 2.6 漂流防止装置に関する補足説明
 - 2.7 強度評価における鉛直方向荷重の考え方
 - 2.8 津波の流入防止に係る津波バウンダリとなる設備の評価

2. 浸水防護施設の耐震、強度計算に関する補足説明

2.4 浸水防止設備に関する補足説明

2.4.1 屋外排水路逆止弁に関する補足説明

2.4.2 防水壁に関する補足説明

2.4.2.1 防水壁の止水性について

2.4.2.2 防水壁の設計に関する補足説明

2.4.2.3 復水器エリア防水壁を貫通する配管の耐震性に関する補足説明

2.4.3 水密扉に関する補足説明

2.4.3.1 水密扉の止水性について

2.4.3.2 水密扉の設計に関する補足説明

2.4.4 床ドレン逆止弁に関する補足説明

2.4.5 隔離弁に関する補足説明

2.4.6 貫通部止水処置に関する補足説明

2.4.7 堰に関する補足説明

2.4.8 防水板に関する補足説明

今回提出範囲：

2.4.2.2 防水壁の設計に関する補足説明

目 次

1. 一般事項	1
1.1 検討対象防水壁一覧	1
1.2 配置概要	2
1.3 構造計画	4
2. 耐震評価	10
2.1 入力値	10
2.2 評価結果	20
3. 強度評価	25
3.1 入力値	25
3.2 強度評価結果	35

1. 一般事項

本資料はVI-2-10-2-8「防水壁の耐震性についての計算書」、VI-2-11-2-5「取水槽海水ポンプエリア防護対策設備の耐震性についての計算書」、VI-3-別添 3-2-5「防水壁の強度計算書」及びVI-3-別添 3-4-1「防水壁の強度計算書（溢水）」における防水壁について、「1.1 検討対象防水壁一覧」に示す取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-1）等の評価に必要な入力値及び評価結果を説明するものである。

1.1 検討対象防水壁一覧

検討対象の防水壁を表 1.1-1 に示す。

表 1.1-1 検討対象防水壁一覧

防水壁 No.	防水壁名称	設置 高さ EL	天端 高さ EL
1	取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-1）	8.80m	11.30m
2	取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-2①）* ¹	8.80m	11.80m
3	取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-2②,③）	8.80m	11.80m
4	取水槽除じん機エリア防水壁（西側区間, 東側区間）	8.80m	11.30m
5	取水槽除じん機エリア防水壁（南側区間-1）* ²	8.80m	11.30m
6	取水槽除じん機エリア防水壁（南側区間-2）	8.80m	12.30m
7	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備（区間-1（東, 西側））* ³	8.80m	10.80m
8	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備（区間-1（南側））* ³	8.80m	10.80m
9	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備（区間-2）* ³	8.80m	10.80m

注記*1：VI-2-10-2-8「防水壁の耐震性についての計算書」にて耐震評価の入力値及び評価結果を記載

*2：VI-3-別添 3-2-5「防水壁の強度計算書」にて強度評価の入力値及び評価結果を記載

*3：VI-2-11-2-5「取水槽海水ポンプエリア防護対策設備の耐震性についての計算書」及びVI-3-別添 3-4-1「防水壁の強度計算書（溢水）」にて耐震評価及び強度評価の入力値及び評価結果を記載

1.2 配置概要

防水壁の設置位置図及び防水壁名称等を図 1.2-1 及び表 1.2-1 に示す。

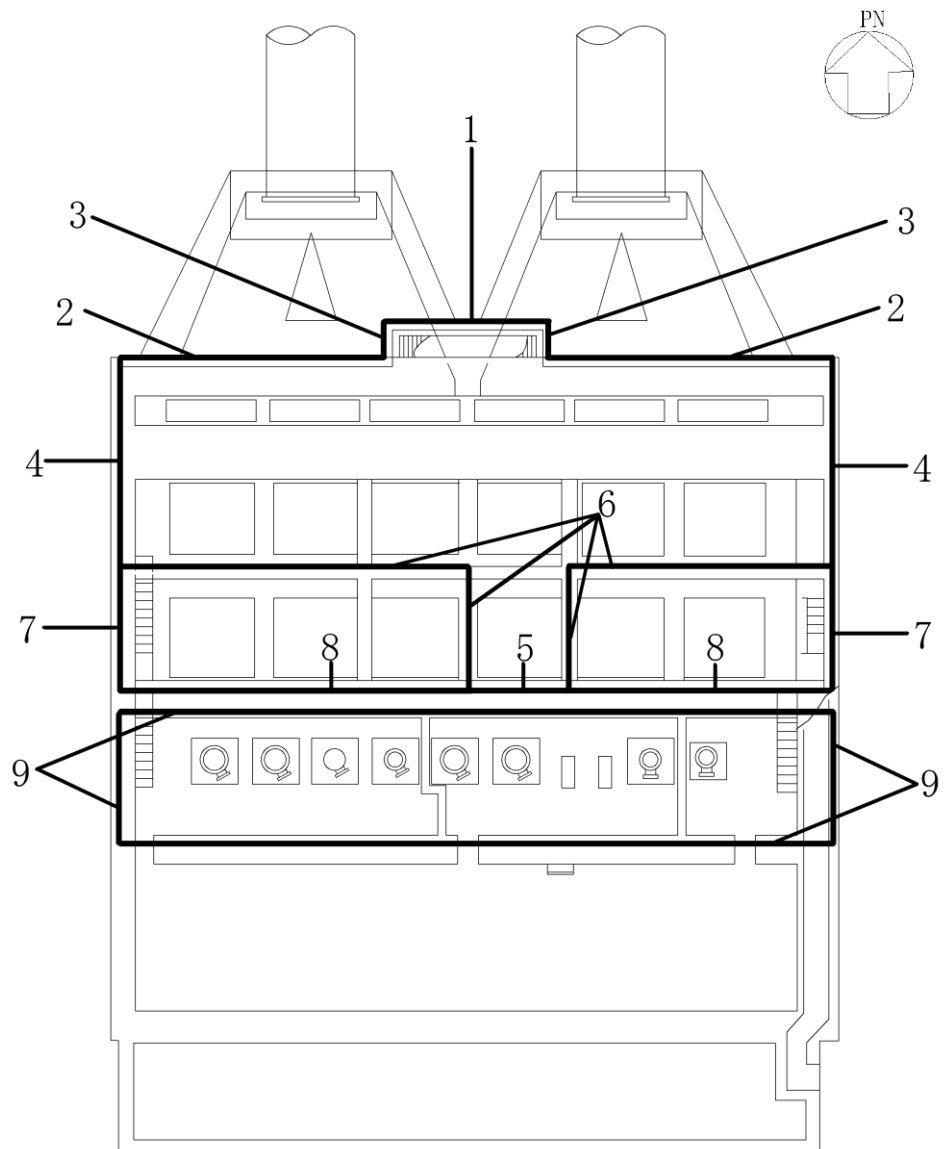


図 1.2-1 防水壁の設置位置図

表 1.2-1 防水壁の設置位置図

防止壁 No.	防水壁名称	想定 事象
1	取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-1）	浸水
2	取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-2①）	
3	取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-2②, ③）	
4	取水槽除じん機エリア防水壁（西側区間, 東側区間）	
5	取水槽除じん機エリア防水壁（南側区間-1）	
6	取水槽除じん機エリア防水壁（南側区間-2）	
7	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備（区間-1（東, 西側））	溢水
8	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備（区間-1（南側））	
9	取水槽海水ポンプエリア防護対策設備（区間-2）	

1.3 構造計画

取水槽除じん機エリア防水壁の構造計画を表 1.3-1～表 1.3-6 に示す。

取水槽除じん機エリア防水壁は、鋼板、柱、はり、ベースプレート及びアンカーボルトから構成され、取水槽にアンカーボルトで固定する構造とする。

表 1.3-1 取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-1）の構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
はり、柱で補強した鋼板をベースプレートを通じて取水槽にアンカーボルトにて固定する。	鋼板、柱、はり、ベースプレート、アンカーボルトにより構成する。	

表 1.3-2 取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-2①）の構造計画

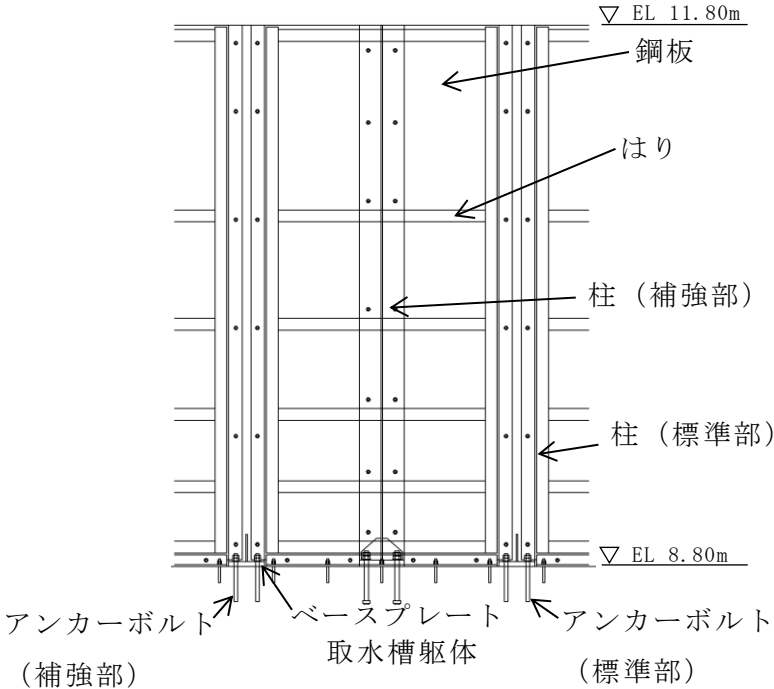
計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
はり，柱で補強した鋼板をベースプレートを通じて取水槽にアンカーボルトにて固定する。	鋼板，柱，はり，ベースプレート，アンカーボルトにより構成する。	 <p style="text-align: center;">正面図</p> <p style="text-align: center;">断面図</p>

表 1.3-3 取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-2②,③）の構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
はり，柱で補強した鋼板をベースプレートを通じて取水槽にアンカーボルトにて固定する。	鋼板，柱，はり，ベースプレート，アンカーボルトにより構成する。	<p>正面図</p> <p>断面図</p>

表 1.3-4 取水槽除じん機エリア防水壁（西側区間，東側区間）の構造計画

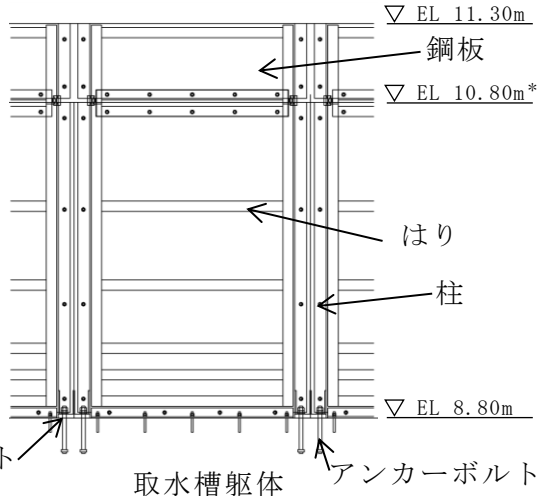
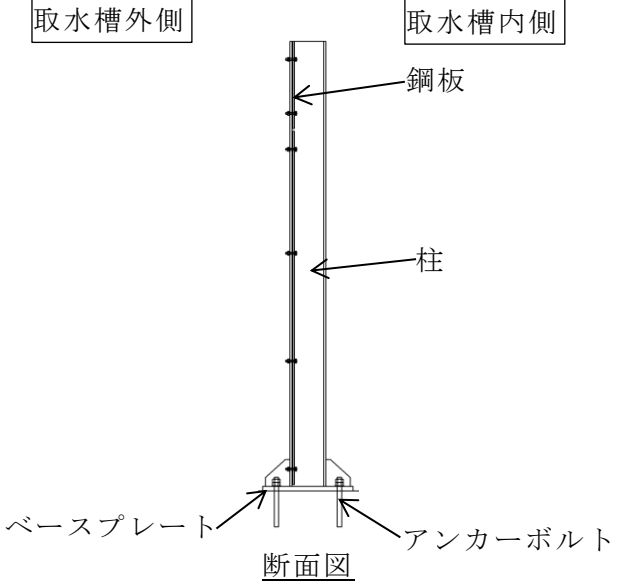
計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>はり，柱で補強した鋼板をベースプレートを通じて取水槽にアンカーボルトにて固定する。</p>	<p>鋼板，柱，はり，ベースプレート，アンカーボルトにより構成する。</p>	<div style="text-align: center;">  <p>正面図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>断面図</p> </div> <p>注記*：入力津波高さを踏まえ，EL 10.80m～EL 11.30mにおいて嵩上げする。</p>

表 1.3-5 取水槽除じん機エリア防水壁（南側区間-1）の構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
はり，柱で補強した鋼板ををベースプレートを通じて取水槽にアンカーボルトにて固定する。	鋼板，柱，はり，ベースプレート，アンカーボルトにより構成する。	<p>正面図</p> <p>断面図</p>
		<p>注記*：入力津波高さを踏まえ，EL 10.80m～EL 11.30mにおいて嵩上げする。</p>

1.3-6 取水槽除じん機エリア防水壁（南側区間-2）の構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
はり，柱で補強した鋼板をベースプレートを通じて取水槽にアンカーボルトにて固定する。	鋼板，柱，はり，ベースプレート，アンカーボルトにより構成する。	<p>正面図</p> <p>取水槽内側</p> <p>取水槽外側</p>

2. 耐震評価

VI-2-10-2-8「防水壁の耐震性についての計算書」における検討対象防水壁について、以下に耐震評価に必要な入力値と耐震評価結果を示す。

2.1 入力値

表 2.1-1(1) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁(北側区間-1))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	g	m/s^2	重力加速度	9.80665
	k_H	—	基準地震動 S_s の水平方向の設計震度	1.8
	k_v	—	基準地震動 S_s の鉛直方向の設計震度	0.9
	G	kN	固定荷重	5.9
鋼板	w_{ss1}	kN/m	鋼板に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	11.24
	B	m	支柱間隔	1.525
	z_1	m	鋼板に作用する風荷重の作用高さ	2.50
	σ_{b1}	N/mm^2	鋼板に生じる曲げ応力度	37.78
	M_{max1}	$kN \cdot m$	鋼板の曲げモーメント	0.51
	Z_1	mm^3	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	m	鋼板の部材長	0.600
	τ_1	N/mm^2	鋼板に生じるせん断応力度	0.37
	S_{max1}	kN	鋼板のせん断力	3.37
	h_1	mm	鋼板のせん断負担幅	1000
	t_1	mm	鋼板の厚さ	9
柱	V_2	kN	柱に作用する基準地震動 S_s による鉛直方向の設計地震荷重	5.31
	w_{ss2}	kN/m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	6.86
	W_2	kN	柱に作用する風荷重	6.53
	L_{21}	m	柱全長	2.500
	W_{ss2}	kN	柱に作用する水平方向の荷重	17.15
	σ_{b2}	N/mm^2	柱に生じる曲げ応力度	45.42
	M_{max2}	$kN \cdot m$	柱の曲げモーメント	21.44
Z_2	mm^3	柱の断面係数	4.72×10^5	

表 2.1-1(2) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-1))

対象部位	記号	単位	定義	数値
柱	L_{22}	m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重を集中荷重にした時の作用位置	1.250
	σ_{t2}	N/mm ²	柱に生じる引張応力度	0.84
	V_{tmax2}	kN	柱の引張荷重	5.31
	A_2	mm ²	柱の断面積	6353
	σ_{c2}	N/mm ²	柱に生じる圧縮応力度	1.76
	V_{max2}	kN	柱の鉛直荷重	11.21
	τ_2	N/mm ²	柱に生じるせん断応力度	12.18
	S_{max2}	kN	柱のせん断力	17.15
	h_2	mm	柱のウェブ高	176
	t_2	mm	柱のウェブ厚	8
はり	w_{ss3}	kN/m ²	はりに作用する単位面積当たりの水平方向の等分布荷重	4.49
	A_3	m ²	防水壁の面積	3.813
	w_3	kN/m ²	はりに作用する風圧力	1.71
	σ_{b3}	N/mm ²	はりに生じる曲げ応力度	81.66
	M_{max3}	kN・m	はりの曲げモーメント	0.65
	Z_3	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	B_3	m	はりの荷重載荷幅	0.550
	L_3	m	はりの部材長	1.450
	τ_3	N/mm ²	はりに生じるせん断応力度	0.36
	S_{max3}	kN	はりのせん断力	1.79
アンカー ボルト	N	本	柱に取り付くアンカーボルトの総本数	5
	x_i	m	偏心距離	0.139
	$\sum n \cdot x_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.147
	P	kN	アンカーボルト1本当たりの引張力	21.34
	Q	kN	アンカーボルト1本当たりのせん断力	3.43

表 2.1-2(1) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2②, ③))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	g	m/s^2	重力加速度	9.80665
	k_H	—	基準地震動 S_s の水平方向の設計震度	1.8
	k_v	—	基準地震動 S_s の鉛直方向の設計震度	0.9
	G_N	kN	固定荷重 (北面)	4.1
	G_{EW}	kN	固定荷重 (東西面)	3.9
鋼板	w_{ss1}	kN/m	鋼板に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	16.67
	B	m	支柱間隔	1.020
	z_1	m	鋼板に作用する風荷重の作用高さ	3.00
	σ_{b1}	N/mm^2	鋼板に生じる曲げ応力度	55.56
	M_{max1}	$kN \cdot m$	鋼板の曲げモーメント	0.75
	Z_1	mm^3	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	m	鋼板の部材長	0.600
	τ_1	N/mm^2	鋼板に生じるせん断応力度	0.56
	S_{max1}	kN	鋼板のせん断力	5.00
	h_1	mm	鋼板のせん断負担幅	1000
	t_1	mm	鋼板の厚さ	9
柱	V_2	kN	柱に作用する基準地震動 S_s による鉛直方向の設計地震荷重	5.09
	w_{ss2}	kN/m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	5.15
	W_2	kN	柱に作用する風荷重	4.69
	L_{21}	m	柱全長	3.000
	W_{ss2}	kN	柱に作用する水平方向の荷重	14.88
	σ_{b2}	N/mm^2	柱に生じる曲げ応力度	49.11
	M_{max2}	$kN \cdot m$	柱の曲げモーメント	23.18
	Z_2	mm^3	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_{22}	m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重を集中荷重にした時の作用位置	1.500
	σ_{t2}	N/mm^2	柱に生じる引張応力度	0.80
	V_{tmax2}	kN	柱の引張荷重	5.09
	A_2	mm^2	柱の断面積	6353

表 2.1-2(2) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2②, ③))

対象部位	記号	単位	定義	数値
柱	σ_{c2}	N/mm ²	柱に生じる圧縮応力度	1.69
	V_{max2}	kN	柱の鉛直荷重	10.75
	τ_2	N/mm ²	柱に生じるせん断応力度	10.57
	S_{max2}	kN	柱のせん断力	14.88
	h_2	mm	柱のウェブ高	176
	t_2	mm	柱のウェブ厚	8
はり	w_{ss3}	kN/m ²	はりに作用する単位面積当たりの水平方向の等分布荷重	5.04
	A_3	m ²	防水壁の面積	3.06
	w_3	kN/m ²	はりに作用する風圧力	1.71
	σ_{b3}	N/mm ²	はりに生じる曲げ応力度	43.97
	M_{max3}	kN・m	はりの曲げモーメント	0.35
	Z_3	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	B_3	m	はりの荷重載荷幅	0.550
	L_3	m	はりの部材長	1.000
	τ_3	N/mm ²	はりに生じるせん断応力度	0.28
	S_{max3}	kN	はりのせん断力	1.39
アンカー ボルト	N	本	柱に取り付くアンカーボルトの総本数	6
	x_{iN}	m	偏心距離 (北面)	0.185
	x_{iEW}	m	偏心距離 (東西面)	0.175
	$\sum n \cdot x_{iN}^2$	m ²	2次モーメントの合計値 (北面)	0.201
	$\sum n \cdot x_{iEW}^2$	m ²	2次モーメントの合計値 (東西面)	0.130
	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	34.18
	Q	kN	アンカーボルト 1 本当たりのせん断力	2.48

表 2.1-3(1) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (東側区間, 西側区間))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	g	m/s^2	重力加速度	9.80665
	k_H	—	基準地震動 S_s の水平方向の設計震度	1.8
	k_v	—	基準地震動 S_s の鉛直方向の設計震度	0.9
	G	kN	固定荷重	5.8
鋼板	w_{ss1}	kN/m	鋼板に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	11.24
	B	m	支柱間隔	1.500
	z_1	m	鋼板に作用する風荷重の作用高さ	2.50
	σ_{b1}	N/mm^2	鋼板に生じる曲げ応力度	37.78
	M_{max1}	$kN \cdot m$	鋼板の曲げモーメント	0.51
	Z_1	mm^3	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	m	鋼板の部材長	0.600
	τ_1	N/mm^2	鋼板に生じるせん断応力度	0.37
	S_{max1}	kN	鋼板のせん断力	3.37
	h_1	mm	鋼板のせん断負担幅	1000
	t_1	mm	鋼板の厚さ	9
柱	V_2	kN	柱に作用する基準地震動 S_s による鉛直方向の設計地震荷重	5.22
	w_{ss2}	kN/m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	6.75
	W_2	kN	柱に作用する風荷重	6.43
	L_{21}	m	柱全長	2.500
	W_{ss2}	kN	柱に作用する水平方向の荷重	16.87
	σ_{b2}	N/mm^2	柱に生じる曲げ応力度	44.68
	M_{max2}	$kN \cdot m$	柱の曲げモーメント	21.09
	Z_2	mm^3	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_{22}	m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重を集中荷重にした時の作用位置	1.250
	σ_{t2}	N/mm^2	柱に生じる引張応力度	0.82
	V_{tmax2}	kN	柱の引張荷重	5.22
	A_2	mm^2	柱の断面積	6353
	σ_{c2}	N/mm^2	柱に生じる圧縮応力度	1.73

表 2.1-3(2) 耐震評価に用いる入力値
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (東側区間, 西側区間))

対象部位	記号	単位	定義	数値
柱	V_{max2}	kN	柱の鉛直荷重	11.02
	τ_2	N/mm ²	柱に生じるせん断応力度	11.98
	S_{max2}	kN	柱のせん断力	16.87
	h_2	mm	柱のウェブ高	176
	t_2	mm	柱のウェブ厚	8
はり	w_{ss3}	kN/m ²	はりに作用する単位面積当たりの水平方向の等分布荷重	4.49
	A_3	m ²	防水壁の面積	3.75
	w_3	kN/m ²	はりに作用する風圧力	1.71
	σ_{b3}	N/mm ²	はりに生じる曲げ応力度	65.33
	M_{max3}	kN・m	はりの曲げモーメント	0.52
	Z_3	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	B_3	m	はりの荷重載荷幅	0.550
	L_3	m	はりの部材長	1.300
	τ_3	N/mm ²	はりに生じるせん断応力度	0.33
	S_{max3}	kN	はりのせん断力	1.61
アンカー ボルト	N	本	柱に取り付くアンカーボルトの総本数	4
	x_i	m	偏心距離	0.175
	$\sum n \cdot x_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.122
	P	kN	アンカーボルト 1本当たりの引張力	31.56
	Q	kN	アンカーボルト 1本当たりのせん断力	4.22

表 2.1-4(1) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-1))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	g	m/s^2	重力加速度	9.80665
	k_H	—	基準地震動 S_s の水平方向の設計震度	1.8
	k_v	—	基準地震動 S_s の鉛直方向の設計震度	0.9
	G	kN	固定荷重	5.8
鋼板	w_{ss1}	kN/m	鋼板に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	11.24
	B	m	支柱間隔	1.500
	z_1	m	鋼板に作用する風荷重の作用高さ	2.50
	σ_{b1}	N/mm^2	鋼板に生じる曲げ応力度	37.78
	M_{max1}	$kN \cdot m$	鋼板の曲げモーメント	0.51
	Z_1	mm^3	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	m	鋼板の部材長	0.600
	τ_1	N/mm^2	鋼板に生じるせん断応力度	0.37
	S_{max1}	kN	鋼板のせん断力	3.37
	h_1	mm	鋼板のせん断負担幅	1000
	t_1	mm	鋼板の厚さ	9
柱	V_2	kN	柱に作用する基準地震動 S_s による鉛直方向の設計地震荷重	5.22
	w_{ss2}	kN/m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	6.75
	W_2	kN	柱に作用する風荷重	6.43
	L_{21}	m	柱全長	2.500
	W_{ss2}	kN	柱に作用する水平方向の荷重	16.87
	σ_{b2}	N/mm^2	柱に生じる曲げ応力度	44.68
	M_{max2}	$kN \cdot m$	柱の曲げモーメント	21.09
	Z_2	mm^3	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_{22}	m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重を集中荷重にした時の作用位置	1.250
	σ_{t2}	N/mm^2	柱に生じる引張応力度	0.82
	V_{tmax2}	kN	柱の引張荷重	5.22
	A_2	mm^2	柱の断面積	6353
σ_{c2}	N/mm^2	柱に生じる圧縮応力度	1.73	

表 2.1-4(2) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-1))

対象部位	記号	単位	定義	数値
柱	V_{max2}	kN	柱の鉛直荷重	11.02
	τ_2	N/mm ²	柱に生じるせん断応力度	11.98
	S_{max2}	kN	柱のせん断力	16.87
	h_2	mm	柱のウェブ高	176
	t_2	mm	柱のウェブ厚	8
はり	w_{ss3}	kN/m ²	はりに作用する単位面積当たりの水平方向の等分布荷重	4.49
	A_3	m ²	防水壁の面積	3.75
	w_3	kN/m ²	はりに作用する風圧力	1.71
	σ_{b3}	N/mm ²	はりに生じる曲げ応力度	65.33
	M_{max3}	kN・m	はりの曲げモーメント	0.52
	Z_3	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	B_3	m	はりの荷重載荷幅	0.550
	L_3	m	はりの部材長	1.300
	τ_3	N/mm ²	はりに生じるせん断応力度	0.33
	S_{max3}	kN	はりのせん断力	1.61
アンカーボルト	N	本	柱に取り付くアンカーボルトの総本数	8
	x_i	m	偏心距離	0.105
	$\sum n \cdot x_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.107
	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	21.35
	Q	kN	アンカーボルト 1 本当たりのせん断力	2.11

表 2.1-5(1) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-2))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	g	m/s^2	重力加速度	9.80665
	k_H	—	基準地震動 S_s の水平方向の設計震度	1.8
	k_v	—	基準地震動 S_s の鉛直方向の設計震度	0.9
	G	kN	固定荷重	15.1
鋼板	w_{ss1}	kN/m	鋼板に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	33.17
	B	m	支柱間隔	1.000
	z_1	m	鋼板に作用する風荷重の作用高さ	3.50
	σ_{b1}	N/mm^2	鋼板に生じる曲げ応力度	32.29
	M_{max1}	$kN \cdot m$	鋼板の曲げモーメント	3.10
	Z_1	mm^3	鋼板の断面係数	9.60×10^4
	L_1	m	鋼板の部材長	0.865
	τ_1	N/mm^2	鋼板に生じるせん断応力度	0.60
	S_{max1}	kN	鋼板のせん断力	14.35
	h_1	mm	鋼板のせん断負担幅	1000
	t_1	mm	鋼板の厚さ	24
柱	V_2	kN	柱に作用する基準地震動 S_s による鉛直方向の設計地震荷重	13.59
	w_{ss2}	kN/m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	9.48
	W_2	kN	柱に作用する風荷重	5.99
	L_{21}	m	柱全長	3.500
	W_{ss2}	kN	柱に作用する水平方向の荷重	33.17
	σ_{b2}	N/mm^2	柱に生じる曲げ応力度	25.47
	M_{max2}	$kN \cdot m$	柱の曲げモーメント	58.07
	Z_2	mm^3	柱の断面係数	22.80×10^5
	L_{22}	m	柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重を集中荷重にした時の作用位置	1.750
	σ_{t2}	N/mm^2	柱に生じる引張応力度	0.79
	V_{tmax2}	kN	柱の引張荷重	13.59
A_2	mm^2	柱の断面積	17190	

表 2.1-5(2) 耐震評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-2))

対象部位	記号	単位	定義	数値
柱	σ_{c2}	N/mm ²	柱に生じる圧縮応力度	1.67
	V_{max2}	kN	柱の鉛直荷重	28.69
	τ_2	N/mm ²	柱に生じるせん断応力度	8.86
	S_{max2}	kN	柱のせん断力	33.17
	h_2	mm	柱のウェブ高	312
	t_2	mm	柱のウェブ厚	12
はり	w_{ss3}	kN/m ²	はりに作用する単位面積当たりの水平方向の等分布荷重	9.48
	A_3	m ²	防水壁の面積	3.50
	w_3	kN/m ²	はりに作用する風圧力	1.71
	σ_{b3}	N/mm ²	はりに生じる曲げ応力度	62.30
	M_{max3}	kN・m	はりの曲げモーメント	0.39
	Z_3	mm ³	はりの断面係数	6.26×10^3
	B_3	m	はりの荷重載荷幅	0.833
	L_3	m	はりの部材長	0.625
	τ_3	N/mm ²	はりに生じるせん断応力度	0.12
	S_{max3}	kN	はりのせん断力	2.47
アンカーボルト	N	本	柱に取り付くアンカーボルトの総本数	6
	x_i	m	偏心距離	0.275
	$\sum n \cdot x_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.454
	P	kN	アンカーボルト1本当たりの引張力	37.44
	Q	kN	アンカーボルト1本当たりのせん断力	5.53

2.2 評価結果

表 2.2-1 耐震評価結果
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-1))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	38	N/mm ²	235	N/mm ²	0.17
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
はり	曲げ	82	N/mm ²	235	N/mm ²	0.35
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	46	N/mm ²	235	N/mm ²	0.20
	せん断	13	N/mm ²	135	N/mm ²	0.10
	組合せ (上向き) (曲げ+引張)	—	—	—	—	0.20
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮)	—	—	—	—	0.20
	組合せ (曲げ+せん断)	51	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	組合せ (上向き) (曲げ+引張 +せん断)	51	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮 +せん断)	52	N/mm ²	235	N/mm ²	0.23
アンカー ボルト	引張	22	kN	52	kN	0.43
	せん断	4	kN	26	kN	0.16
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.19

表 2.2-2 耐震評価結果

(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2②, ③))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	56	N/mm ²	235	N/mm ²	0.24
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
はり	曲げ	44	N/mm ²	235	N/mm ²	0.19
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	50	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	せん断	11	N/mm ²	135	N/mm ²	0.09
	組合せ (上向き) (曲げ+引張)	—	—	—	—	0.21
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮)	—	—	—	—	0.22
	組合せ (曲げ+せん断)	53	N/mm ²	235	N/mm ²	0.23
	組合せ (上向き) (曲げ+引張 +せん断)	54	N/mm ²	235	N/mm ²	0.23
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮 +せん断)	54	N/mm ²	235	N/mm ²	0.23
アンカー ボルト	引張	35	kN	62	kN	0.57
	せん断	3	kN	31	kN	0.10
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.31

表 2.2-3 耐震評価結果

(取水槽除じん機エリア防水壁 (東側区間, 西側区間))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	38	N/mm ²	235	N/mm ²	0.17
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
はり	曲げ	66	N/mm ²	235	N/mm ²	0.29
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	45	N/mm ²	235	N/mm ²	0.20
	せん断	12	N/mm ²	135	N/mm ²	0.09
	組合せ (上向き) (曲げ+引張)	—	—	—	—	0.19
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮)	—	—	—	—	0.20
	組合せ (曲げ+せん断)	50	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	組合せ (上向き) (曲げ+引張 +せん断)	51	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮 +せん断)	51	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
アンカー ボルト	引張	32	kN	90	kN	0.36
	せん断	5	kN	30	kN	0.17
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.14

表 2.2-4 耐震評価結果
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-1))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	38	N/mm ²	235	N/mm ²	0.17
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
はり	曲げ	66	N/mm ²	235	N/mm ²	0.29
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	45	N/mm ²	235	N/mm ²	0.20
	せん断	12	N/mm ²	135	N/mm ²	0.09
	組合せ (上向き) (曲げ+引張)	—	—	—	—	0.19
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮)	—	—	—	—	0.20
	組合せ (曲げ+せん断)	50	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	組合せ (上向き) (曲げ+引張 +せん断)	51	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮 +せん断)	51	N/mm ²	235	N/mm ²	0.22
アンカー ボルト	引張	22	kN	51	kN	0.44
	せん断	3	kN	35	kN	0.09
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.18

表 2.2-5 耐震評価結果
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-2))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	33	N/mm ²	235	N/mm ²	0.15
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
はり	曲げ	63	N/mm ²	235	N/mm ²	0.27
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	26	N/mm ²	235	N/mm ²	0.12
	せん断	9	N/mm ²	135	N/mm ²	0.07
	組合せ (上向き) (曲げ+引張)	—	—	—	—	0.11
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮)	—	—	—	—	0.12
	組合せ (曲げ+せん断)	30	N/mm ²	235	N/mm ²	0.13
	組合せ (上向き) (曲げ+引張 +せん断)	31	N/mm ²	235	N/mm ²	0.14
	組合せ (下向き) (曲げ+圧縮 +せん断)	32	N/mm ²	235	N/mm ²	0.14
アンカー ボルト	引張	38	kN	90	kN	0.43
	せん断	6	kN	51	kN	0.12
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.18

3. 強度評価

VI-3-別添 3-2-5「防水壁の強度計算書」及びVI-3-別添 3-4-1「防水壁の強度計算書（溢水）」における検討対象防水壁について、以下に強度評価に必要な入力値と強度評価結果を示す。

3.1 入力値

表 3.1-1(1) 強度評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁（北側区間-1）)

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665
	h_p	mm	水圧作用高さ	2500
	w	kN/m ²	風圧力	1.71
	h_k	mm	風荷重作用高さ	0
鋼板	P_{h1}	kN/m ²	鋼板に作用する静水圧荷重	13.89
	b_1	mm	鋼板に作用する荷重の負担幅	1000
	M_1	kN・m	鋼板の曲げモーメント	0.43
	Z_1	mm ³	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	mm	鋼板の短辺長さ	500
はり	P_{h2}	kN/m ²	はりに作用する静水圧荷重	24.21
	b_2	mm	はりに作用する荷重の負担幅	208
	M_2	kN・m	はりの曲げモーメント	1.32
	Z_2	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	L_2	mm	はりの支持スパン	1.450
	Q_2	kN	はりのせん断力	3.65
	A_{S2}	mm ²	はりのせん断断面積	1557
柱	P_h	kN/m ²	柱に作用する静水圧荷重	25.25
	b_3	mm	柱に作用する荷重の負担幅	1525
	P_{k3}	kN/m	柱に作用する風荷重	2.61
	M_{P3}	kN・m	柱の静水圧荷重による曲げモーメント	40.11
	M_{k3}	kN・m	柱の風荷重による曲げモーメント	0
	Z_3	mm ³	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_3	mm	柱全長	2500
	L_{k1}	mm	風荷重作用高さ	0
	L_{k2}	mm	風荷重を集中荷重にした時の作用位置	2500
	Q_{P3}	kN	柱の静水圧荷重によるせん断力	48.14

表 3.1-1(2) 強度評価に用いる入力値
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-1))

対象部位	記号	単位	定義	数値
柱	Q_{k3}	kN	柱の風荷重によるせん断力	0
	A_{s3}	mm ²	柱のせん断断面積	1408
	f_t	N/mm ²	短期許容曲げ応力度	235
アンカー ボルト	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	37.93
	V	kN	最大鉛直荷重	0
	N	本	アンカーボルト全本数	5
	M	kN・m	最大曲げモーメント	40.11
	X_i	m	偏心距離	0.139
	$\sum n \cdot X_i^2$	m ²	2 次モーメントの合計値	0.147
	Q	kN	アンカーボルト 1 本当たりのせん断力	9.63
	Q_4	kN	柱に生じる最大せん断力	48.14
	P_a	kN	アンカーボルトの許容引張力	52
	Q_a	kN	アンカーボルトの許容せん断力	26

表 3.1-2(1) 強度評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁(北側区間-2①))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665
	h_p	mm	水圧作用高さ	2500
	w	kN/m ²	風圧力	1.71
	h_k	mm	風荷重作用高さ	500
鋼板	P_{h1}	kN/m ²	鋼板に作用する静水圧荷重	13.89
	b_1	mm	鋼板に作用する荷重の負担幅	1000
	M_1	kN・m	鋼板の曲げモーメント	0.43
	Z_1	mm ³	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	mm	鋼板の短辺長さ	500
はり	P_{h2}	kN/m ²	はりに作用する静水圧荷重	23.70
	b_2	mm	はりに作用する荷重の負担幅	308
	M_2	kN・m	はりの曲げモーメント	0.39
	Z_2	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	L_2	mm	はりの支持スパン	650
	Q_2	kN	はりのせん断力	2.36
	A_{S2}	mm ²	はりのせん断断面積	2457
柱 (標準部)	P_h	kN/m ²	柱に作用する静水圧荷重	18.94
	b_3	mm	柱に作用する荷重の負担幅	750
	P_{k3}	kN/m	柱に作用する風荷重	1.28
	M_{P3}	kN・m	柱の静水圧荷重による曲げモーメント	19.73
	M_{k3}	kN・m	柱の風荷重による曲げモーメント	1.76
	Z_3	mm ³	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_3	mm	柱全長	2500
	L_{k1}	mm	風荷重作用高さ	500
	L_{k2}	mm	風荷重を集中荷重にした時の作用位置	2750
	Q_{P3}	kN	柱の静水圧荷重によるせん断力	23.68
	Q_{k3}	kN	柱の風荷重によるせん断力	0.64
	A_{S3}	mm ²	柱のせん断断面積	1408
	f_t	N/mm ²	短期許容曲げ応力度	235

表 3.1-2(2) 強度評価に用いる入力値
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2①))

対象部位	記号	単位	定義	数値
アンカー ボルト (補強部)	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	65.24
	V	kN	最大鉛直荷重	0
	N	本	アンカーボルト全本数	4
	M	kN・m	最大曲げモーメント	21.49
	X_i	m	偏心距離	0.085
	$\sum n \cdot X_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.028
	Q	kN	アンカーボルト 1 本当たりのせん断力	6.08
	Q_4	kN	柱に生じる最大せん断力	24.32
	P_a	kN	アンカーボルトの許容引張力	90
	Q_a	kN	アンカーボルトの許容せん断力	21

表 3.1-3(1) 強度評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2②, ③))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665
	h_p	mm	水圧作用高さ	2500
	w	kN/m ²	風圧力	1.71
	h_k	mm	風荷重作用高さ	500
鋼板	P_{h1}	kN/m ²	鋼板に作用する静水圧荷重	13.89
	b_1	mm	鋼板に作用する荷重の負担幅	1000
	M_1	kN・m	鋼板の曲げモーメント	0.43
	Z_1	mm ³	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	mm	鋼板の短辺長さ	500
はり	P_{h2}	kN/m ²	はりに作用する静水圧荷重	16.16
	b_2	mm	はりに作用する荷重の負担幅	0.45
	M_2	kN・m	はりの曲げモーメント	0.91
	Z_2	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	L_2	mm	はりの支持スパン	1000
	Q_2	kN	はりのせん断力	3.64
	A_{S2}	mm ²	はりのせん断断面積	4050
柱	P_h	kN/m ²	柱に作用する静水圧荷重	25.25
	b_3	mm	柱に作用する荷重の負担幅	1020
	P_{k3}	kN/m	柱に作用する風荷重	1.03
	M_{P3}	kN・m	柱の静水圧荷重による曲げモーメント	26.83
	M_{k3}	kN・m	柱の風荷重による曲げモーメント	1.42
	Z_3	mm ³	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_3	mm	柱全長	2500
	L_{k1}	mm	風荷重作用高さ	500
	L_{k2}	mm	風荷重を集中荷重にした時の作用位置	2750
	Q_{P3}	kN	柱の静水圧荷重によるせん断力	32.20
	Q_{k3}	kN	柱の風荷重によるせん断力	0.52
	A_{S3}	mm ²	柱のせん断断面積	1408
	f_t	N/mm ²	短期許容曲げ応力度	235
アンカー ボルト	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	43.12
	V	kN	最大鉛直荷重	0

表 3.1-3(2) 強度評価に用いる入力値
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2②, ③))

対象部位	記号	単位	定義	数値
アンカー ボルト	N	本	アンカーボルト全本数	6
	M	kN・m	最大曲げモーメント	21.70
	X_i	m	偏心距離	0.185
	$\sum n \cdot X_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.201
	Q	kN	アンカーボルト1本当たりのせん断力	5.45
	Q_4	kN	柱に生じる最大せん断力	32.72
	P_a	kN	アンカーボルトの許容引張力	62
	Q_a	kN	アンカーボルトの許容せん断力	31

表 3.1-4(1) 強度評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (西側区間, 東側区間))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665
	h_p	mm	水圧作用高さ	2500
	w	kN/m ²	風圧力	1.71
	h_k	mm	風荷重作用高さ	0
鋼板	P_{h1}	kN/m ²	鋼板に作用する静水圧荷重	18.43
	b_1	mm	鋼板に作用する荷重の負担幅	1000
	M_1	kN・m	鋼板の曲げモーメント	0.37
	Z_1	mm ³	鋼板の断面係数	1.35×10^4
	L_1	mm	鋼板の短辺長さ	400
はり	P_{h2}	kN/m ²	はりに作用する静水圧荷重	19.95
	b_2	mm	はりに作用する荷重の負担幅	300
	M_2	kN・m	はりの曲げモーメント	1.26
	Z_2	mm ³	はりの断面係数	7.96×10^3
	L_2	mm	はりの支持スパン	1300
	Q_2	kN	はりのせん断力	3.89
	A_{S2}	mm ²	はりのせん断断面積	2700
柱	P_h	kN/m ²	柱に作用する静水圧荷重	25.25
	b_3	mm	柱に作用する荷重の負担幅	1500
	P_{k3}	kN/m	柱に作用する風荷重	2.57
	M_{P3}	kN・m	柱の静水圧荷重による曲げモーメント	39.46
	M_{k3}	kN・m	柱の風荷重による曲げモーメント	0
	Z_3	mm ³	柱の断面係数	4.72×10^5
	L_3	mm	柱全長	2500
	L_{k1}	mm	風荷重作用高さ	0
	L_{k2}	mm	風荷重を集中荷重にした時の作用位置	2500
	Q_{P3}	kN	柱の静水圧荷重によるせん断力	47.35
	Q_{k3}	kN	柱の風荷重によるせん断力	0
	A_{S3}	mm ²	柱のせん断断面積	1408
	f_t	N/mm ²	短期許容曲げ応力度	235
アンカー ボルト	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	56.60
	V	kN	最大鉛直荷重	0

表 3.1-4(2) 強度評価に用いる入力値
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (西側区間, 東側区間))

対象部位	記号	単位	定義	数値
アンカー ボルト	N	本	アンカーボルト全本数	4
	M	kN・m	最大曲げモーメント	39.46
	X_i	m	偏心距離	0.175
	$\sum n \cdot X_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.122
	Q	kN	アンカーボルト1本当たりのせん断力	11.84
	Q_4	kN	柱に生じる最大せん断力	47.35
	P_a	kN	アンカーボルトの許容引張力	90
	Q_a	kN	アンカーボルトの許容せん断力	30

表 3.1-5(1) 強度評価に用いる入力値
(取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-2))

対象部位	記号	単位	定義	数値
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665
	h_p	mm	水圧作用高さ	2500
	w	kN/m ²	風圧力	1.71
	h_k	mm	風荷重作用高さ	1000
鋼板	P_{h1}	kN/m ²	鋼板に作用する静水圧荷重	16.49
	b_1	mm	鋼板に作用する荷重の負担幅	1000
	M_1	kN・m	鋼板の曲げモーメント	1.54
	Z_1	mm ³	鋼板の断面係数	9.60×10^4
	L_1	mm	鋼板の短辺長さ	865
はり	P_{h2}	kN/m ²	はりに作用する静水圧荷重	19.51
	b_2	mm	はりに作用する荷重の負担幅	0.598
	M_2	kN・m	はりの曲げモーメント	0.57
	Z_2	mm ³	はりの断面係数	6.26×10^3
	L_2	mm	はりの支持スパン	625
	Q_2	kN	はりのせん断力	3.65
	A_{S2}	mm ²	はりのせん断断面積	14352
柱	P_h	kN/m ²	柱に作用する静水圧荷重	25.25
	b_3	mm	柱に作用する荷重の負担幅	1000
	P_{k3}	kN/m	柱に作用する風荷重	1.71
	M_{P3}	kN・m	柱の静水圧荷重による曲げモーメント	26.30
	M_{k3}	kN・m	柱の風荷重による曲げモーメント	5.13
	Z_3	mm ³	柱の断面係数	22.80×10^5
	L_3	mm	柱全長	2500
	L_{k1}	mm	風荷重作用高さ	1000
	L_{k2}	mm	風荷重を集中荷重にした時の作用位置	3000
	Q_{P3}	kN	柱の静水圧荷重によるせん断力	31.56
	Q_{k3}	kN	柱の風荷重によるせん断力	1.71
	A_{S3}	mm ²	柱のせん断断面積	3744
	f_t	N/mm ²	短期許容曲げ応力度	235
アンカー ボルト	P	kN	アンカーボルト 1 本当たりの引張力	19.04
	V	kN	最大鉛直荷重	0

表 3.1-5(2) 強度評価に用いる入力値
 (取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-2))

対象部位	記号	単位	定義	数値
アンカー ボルト	N	本	アンカーボルト全本数	6
	M	kN・m	最大曲げモーメント	31.43
	X_i	m	偏心距離	0.275
	$\sum n \cdot X_i^2$	m ²	2次モーメントの合計値	0.454
	Q	kN	アンカーボルト1本当たりのせん断力	5.55
	Q_4	kN	柱に生じる最大せん断力	33.27
	P_a	kN	アンカーボルトの許容引張力	90
	Q_a	kN	アンカーボルトの許容せん断力	51

3.2 強度評価結果

表 3.2-1 強度評価結果
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-1))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界値		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	32	N/mm ²	235	N/mm ²	0.14
はり	曲げ	166	N/mm ²	235	N/mm ²	0.71
	せん断	3	N/mm ²	135	N/mm ²	0.03
柱	曲げ	85	N/mm ²	235	N/mm ²	0.37
	せん断	35	N/mm ²	135	N/mm ²	0.26
	組合せ (曲げ+せん断)	104	N/mm ²	235	N/mm ²	0.45
アンカーボルト	引張	38	kN	52	kN	0.74
	せん断	10	kN	26	kN	0.39
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.67

表 3.2-2 強度評価結果
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2①))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界値		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	32	N/mm ²	235	N/mm ²	0.14
はり	曲げ	49	N/mm ²	235	N/mm ²	0.21
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	46	N/mm ²	235	N/mm ²	0.20
	せん断	18	N/mm ²	135	N/mm ²	0.14
	組合せ (曲げ+せん断)	55	N/mm ²	235	N/mm ²	0.24
アンカーボルト	引張	66	kN	90	kN	0.74
	せん断	7	kN	21	kN	0.34
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.61

表 3.2-3 強度評価結果
(取水槽除じん機エリア防水壁 (北側区間-2②, ③))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界値		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	32	N/mm ²	235	N/mm ²	0.14
はり	曲げ	115	N/mm ²	235	N/mm ²	0.49
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	60	N/mm ²	235	N/mm ²	0.26
	せん断	24	N/mm ²	135	N/mm ²	0.18
	組合せ (曲げ+せん断)	73	N/mm ²	235	N/mm ²	0.32
アンカーボルト	引張	44	kN	62	kN	0.71
	せん断	6	kN	31	kN	0.20
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.51

表 3.2-4 強度評価結果

(取水槽除じん機エリア防水壁 (東側区間, 西側区間))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界値		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	28	N/mm ²	235	N/mm ²	0.12
はり	曲げ	159	N/mm ²	235	N/mm ²	0.68
	せん断	2	N/mm ²	135	N/mm ²	0.02
柱	曲げ	84	N/mm ²	235	N/mm ²	0.36
	せん断	34	N/mm ²	135	N/mm ²	0.26
	組合せ (曲げ+せん断)	102	N/mm ²	235	N/mm ²	0.44
アンカーボルト	引張	57	kN	90	kN	0.64
	せん断	12	kN	30	kN	0.40
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.55

表 3.2-5 強度評価結果

(取水槽除じん機エリア防水壁 (南側区間-2))

評価対象部位		発生値 (応力度又は荷重)		許容限界値		発生値/ 許容限界値
鋼板	曲げ	17	N/mm ²	235	N/mm ²	0.08
はり	曲げ	92	N/mm ²	235	N/mm ²	0.40
	せん断	1	N/mm ²	135	N/mm ²	0.01
柱	曲げ	14	N/mm ²	235	N/mm ²	0.06
	せん断	9	N/mm ²	135	N/mm ²	0.07
	組合せ (曲げ+せん断)	21	N/mm ²	235	N/mm ²	0.09
アンカーボルト	引張	20	kN	90	kN	0.23
	せん断	6	kN	51	kN	0.12
	組合せ (引張+せん断)	—	—	—	—	0.06

2.4.2.3 復水器エリア防水壁を貫通する配管の耐震性に関する補足説明

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 配置概要	1
2.2 評価方針	4
2.3 適用規格・基準等	4
3. 評価部位	4
4. 構造強度評価	6
4.1 構造強度評価方法	6
4.2 荷重の組合せ及び許容応力状態	7
4.3 許容限界	8
4.4 計算方法	10
4.5 計算条件	10
5. 評価結果	29

1. 概要

本資料は、復水器エリア防水壁を貫通する配管が、基準地震動 S_s による地震力に対して、十分な耐震性を有することにより、復水器エリア防水壁が止水機能を維持することを説明するものである。復水器エリア防水壁を貫通する配管の耐震重要度分類を表1-1に示す。

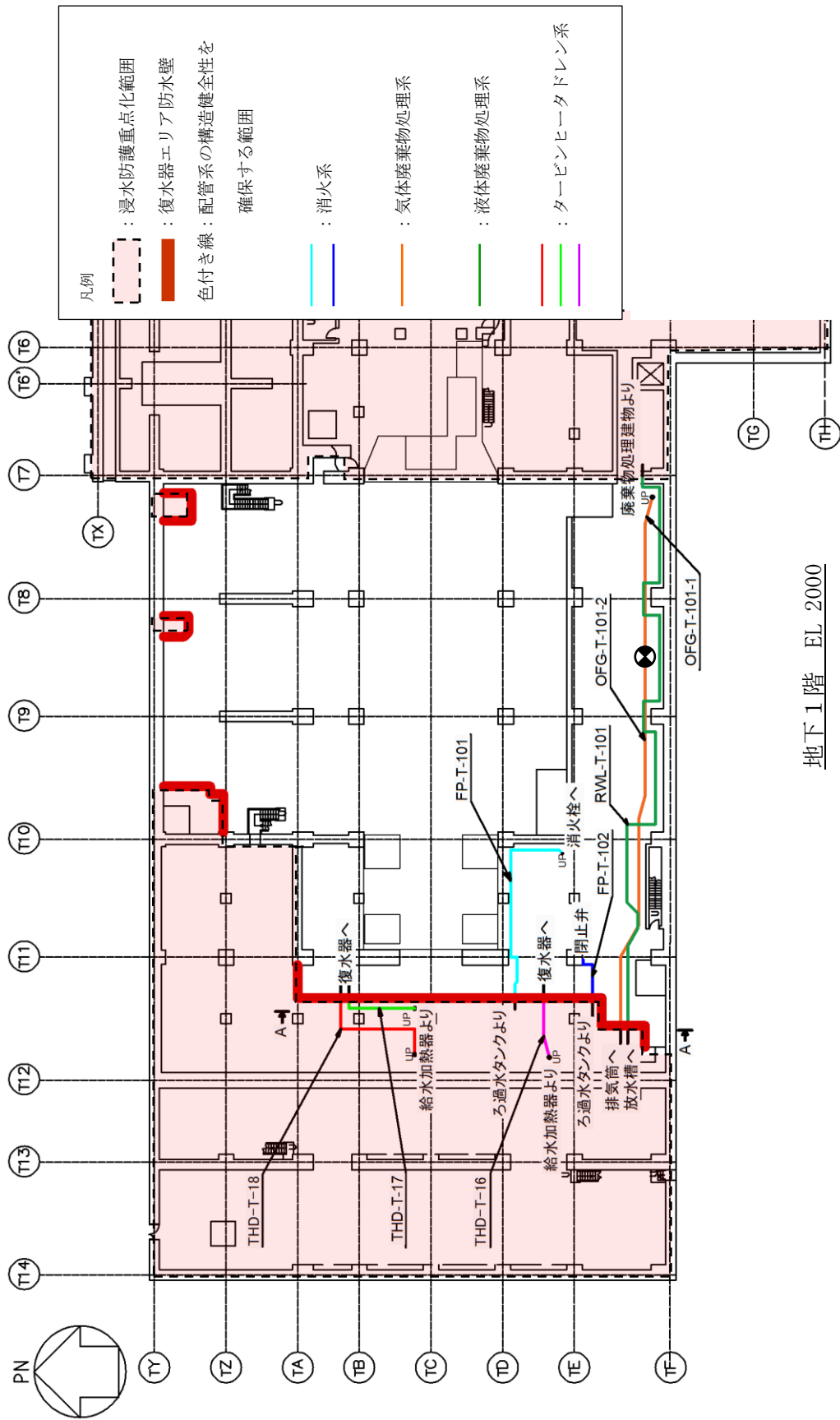
表1-1 復水器エリア防水壁を貫通する配管の耐震重要度分類

対象配管	耐震重要度分類
消火系	C
気体廃棄物処理系	B
液体廃棄物処理系	C
タービンヒータドレン系	B

2. 一般事項

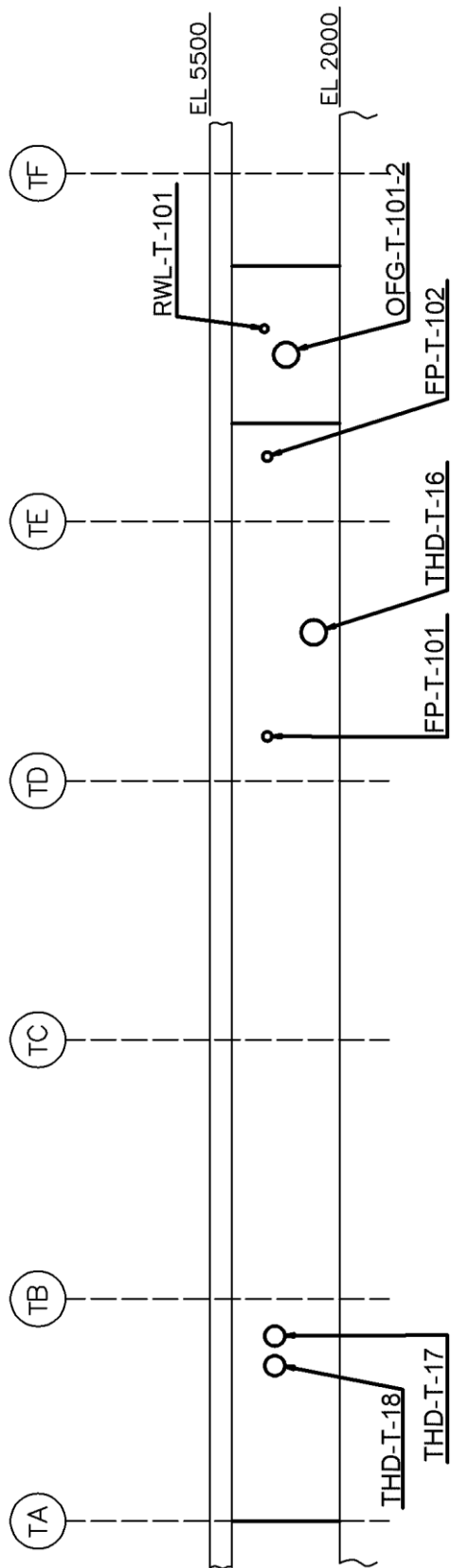
2.1 配置概要

対象の配管は、タービン建物に設置されている。復水器エリア防水壁を貫通する配管の配置概要及び配管系の構造健全性を確保する範囲を図2-1に示す。



地下1階 EL 2000

図2-1 復水器エリアの防水壁 貫通部配管配置図 (1/2)



断面A-A

図2-1 復水器エリア防水壁 貫通部配管配置図 (2/2)

2.2 評価方針

復水器エリア防水壁を貫通する配管の耐震評価は、本資料の「4.2 荷重の組合せ及び許容応力状態」及び「4.3 許容限界」にて設定している荷重，荷重の組合せ及び許容限界を踏まえて，評価部位に作用する応力が許容限界内にあることを，「4.1 構造強度評価方法」に示す方法にて確認することで実施する。確認結果を「5. 評価結果」に示す。

2.3 適用規格・基準等

本評価において適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 ・補-1984 ((社) 日本電気協会)
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会)
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版 ((社) 日本電気協会)
- ・発電用原子力設備規格 設計・建設規格 ((社) 日本機械学会，2005/2007) (以下「設計・建設規格」という。)

3. 評価部位

復水器エリア防水壁が止水機能を維持するためには，管本体の損傷及び支持構造物の損傷による支持機能の喪失を防ぐ必要があることから，管本体及び支持構造物を評価部位として選定する。

復水器エリア防水壁の止水機能維持の観点で配管系の構造健全性を確保する範囲は，配管の敷設状況に応じて，図3-1または図3-2に示すどちらかの範囲とする。なお，配管系の構造健全性を確保する範囲から1つ先の二方向拘束点までをS s機能維持範囲とする。

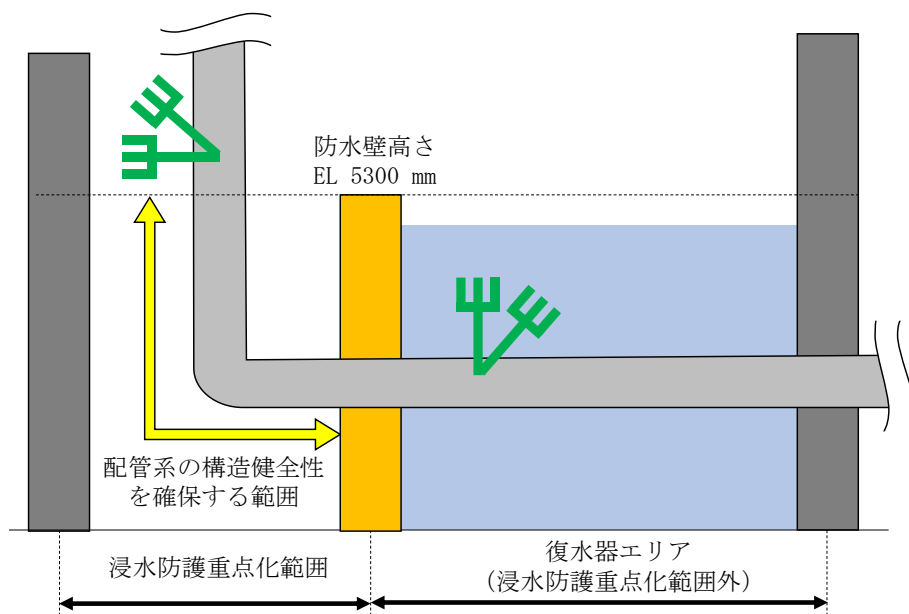


図 3-1 構造健全性を確保する範囲（高さによる範囲）

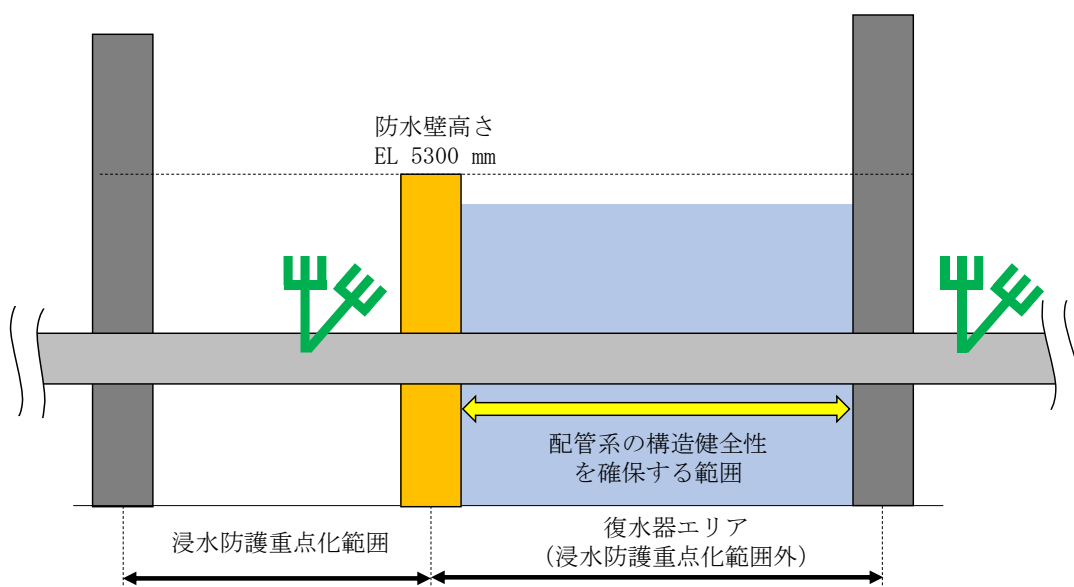


図 3-2 構造健全性を確保する範囲（エリアによる範囲）

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

4.1.1 地震応答解析方法

配管系の動的解析手法としては、スペクトルモード解析法を用いる。評価に当たっては、以下の荷重を考慮する。また、水平2方向及び鉛直方向地震力は個別に作用させる。水平2方向及び鉛直方向の動的地震力による荷重の組合せには、SRSS法を適用する。

- a. 内圧
- b. 機械的荷重（自重その他の長期的荷重）
- c. 機械的荷重（逃がし弁又は安全弁の吹出し反力及びその他の短期的荷重）
- d. 地震荷重（基準地震動 S_s による慣性力及び相対変位）

4.1.2 構造強度評価方法

復水器エリア防水壁を貫通する配管の耐震評価は、本資料の「3. 評価部位」に示す評価部位に対し、「4.2 荷重の組合せ及び許容応力状態」及び「4.3 許容限界」に示す荷重、荷重の組合せ及び許容限界を踏まえ、「4.4 計算方法」に示す方法を用いて評価を行う。

4.2 荷重の組合せ及び許容応力状態

本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力状態を下表に示す。

系統名称	施設分類 ^{*1}	荷重の組合せ ^{*2, 3}	許容応力状態
消火系	DB	I L + S _s ^{*4}	IVAS
		II L + S _s ^{*4}	
気体廃棄物処理系	DB	I L + S _s ^{*4}	IVAS
		II L + S _s ^{*4}	
液体廃棄物処理系	DB	I L + S _s ^{*4}	IVAS
		II L + S _s ^{*4}	
タービンヒータドレン系	DB	I L + S _s ^{*4}	IVAS
		II L + S _s ^{*4}	

注記*1：DBは設計基準対象施設を示す。

*2：運転状態の添字Lは荷重を示す。

*3：許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。

*4：復水器エリア防水壁の止水機能維持を目的として、基準地震動S_sに対する評価を実施する。

4.3 許容限界

復水器エリア防水壁を貫通する配管の評価の許容限界は、本資料の「3. 評価部位」にて設定している評価部位ごとに、許容応力状態Ⅳ_ASの許容応力を用いる。

評価部位ごとの許容限界を表4-3及び表4-4に示す。なお、記号は、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」に記載の記号を用いる。

表 4-3 配管の許容限界

荷重の組合せ	許容応力状態	許容限界			
		一次一般膜応力	一次応力 (曲げ応力を含む)	一次+二次応力	一次+二次+ピーク応力
D + P _D + M _D + S _s	Ⅳ _A S	0.6・S _u * ¹	左欄の1.5倍の値	* ² S _d 又はS _s 地震動のみによる疲労解析を行い、疲労累積係数が1.0以下であること。 ただし、地震動のみによる一次+二次応力の変動値が2・S _y 以下であれば疲労解析は不要。	

注記*1：軸力による全断面平均応力については、許容応力状態Ⅲ_ASの一次一般膜応力の許容値の0.8倍の値とする。

*2：2・S_yを超える場合は弾塑性解析を行う。この場合、設計・建設規格PPB-3536(1)，(2)，(4)及び(5)（ただし、S_mは2/3・S_yと読み替える。）の簡易弾塑性解析を用いる。

表 4-4 支持構造物の許容限界

荷重の組合せ	許容応力状態	許容限界 ^{*1, *2, *3} (ボルト等以外)								許容限界 ^{*2, *4} (ボルト等)		形式試験による場合	
		一次応力				一次+二次応力				一次応力			
		引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈 ^{*5}		引張
D+P _D +M _D +S _S	IV _A S	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$	$1.5 \cdot f_c^*$	$1.5 \cdot f_b^*$	$1.5 \cdot f_p^*$	$3 \cdot f_s^{*6}$	$3 \cdot f_b^{*7}$	$1.5 \cdot f_p^{*8}$	$1.5 \cdot f_s^{*7, *8}$ 又は $1.5 \cdot f_c$	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$	$T_L \cdot 0.6 \cdot \frac{S_{y,d}}{S_{y,t}}$

注記*1：鋼構造設計規準（日本建築学会 2005 改定）等の幅厚比の制限を満足させる。

*2：応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

*3：耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

*4：コンクリートに埋め込まれるアンカボルトで地震応力の占める割合が支配的なものであって、トルク管理、材料の照合等を行わないものについては、材料の品質、据付状態等のばらつき等を考慮して、III_ASの許容応力を一次引張応力に対しては f_t 、一次せん断応力に対しては f_s として、またIV_AS→III_ASとして応力評価を行う。

*5：薄肉円筒形状のもの座屈の評価にあつては、クラスMC容器の座屈に対する評価式による。

*6：すみ肉溶接部にあつては最大応力に対して $1.5 \cdot f_s$ とする。

*7：設計・建設規格 SSB-3121.1 (4)により求めた f_b とする。

*8：自重、熱膨張等により常時作用する荷重に、地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

4.4 計算方法


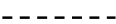


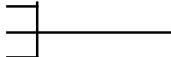
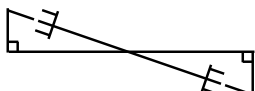
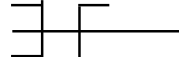
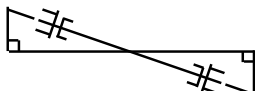

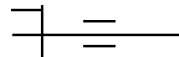
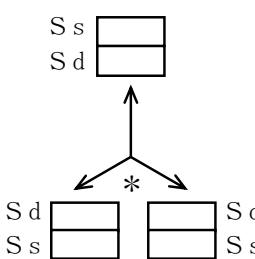

- (1) 基準地震動 S_s による地震力に対して耐震性が確保され、復水器エリア防水壁の止水性が維持できることを確認するために、VI-2-1-14「機器・配管系の計算書作成の方法 添付資料-6 管の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき、管及び支持構造物が設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることを確認する。
- (2) 設計用床応答スペクトルは、VI-2-1-7「設計用床応答スペクトルの作成方針」に基づき策定したものをを用いる。減衰定数は、VI-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。等価繰返し回数は、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき策定したものをを用いる。
- (3) 解析コードは「HISAP」または「MSAP」を使用し、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、VI-5「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

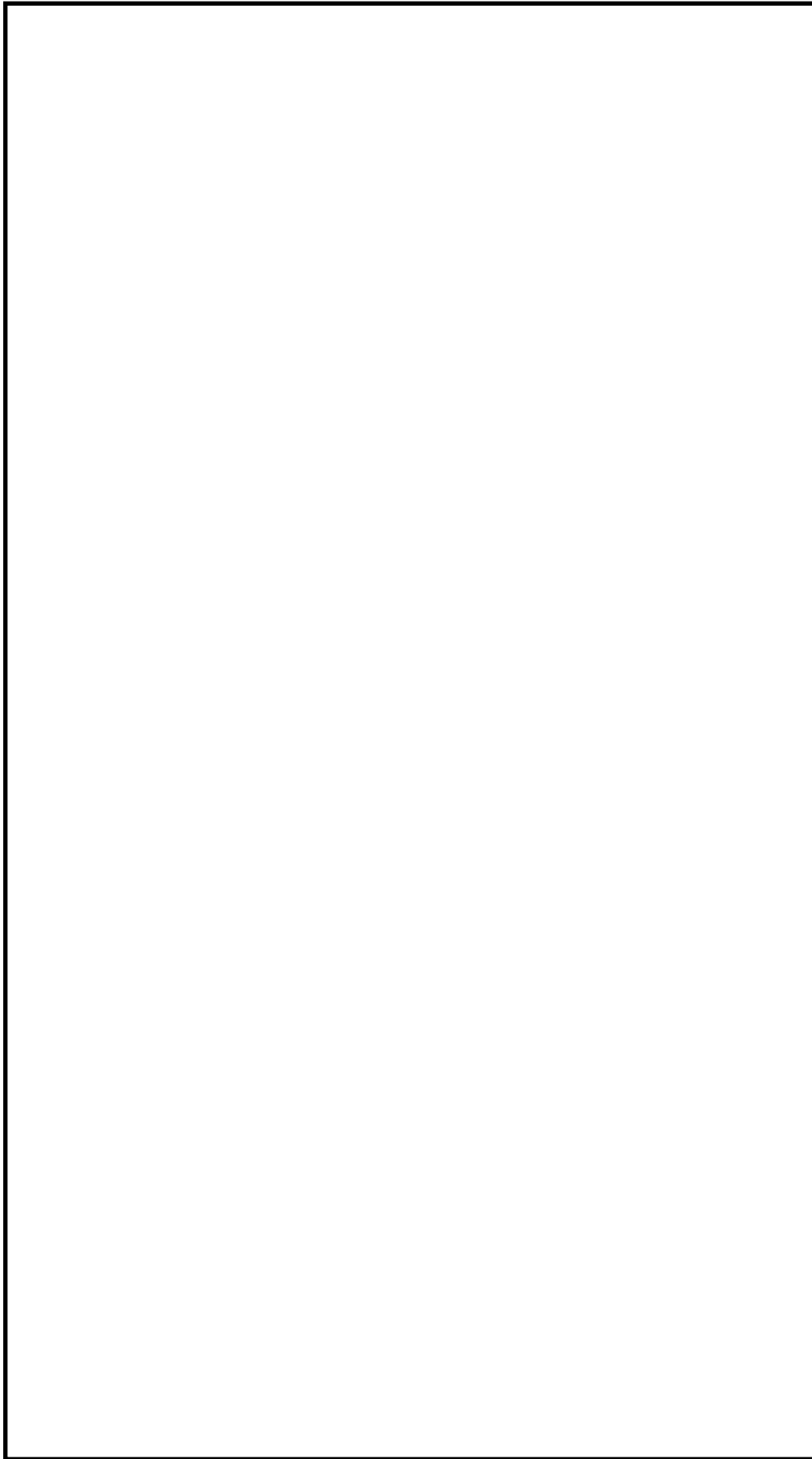
4.5 計算条件

評価対象の管のうち、系統単位に評価上厳しい解析モデルを代表として鳥瞰図及び配管諸元を記載する。

4.5.1 鳥瞰図

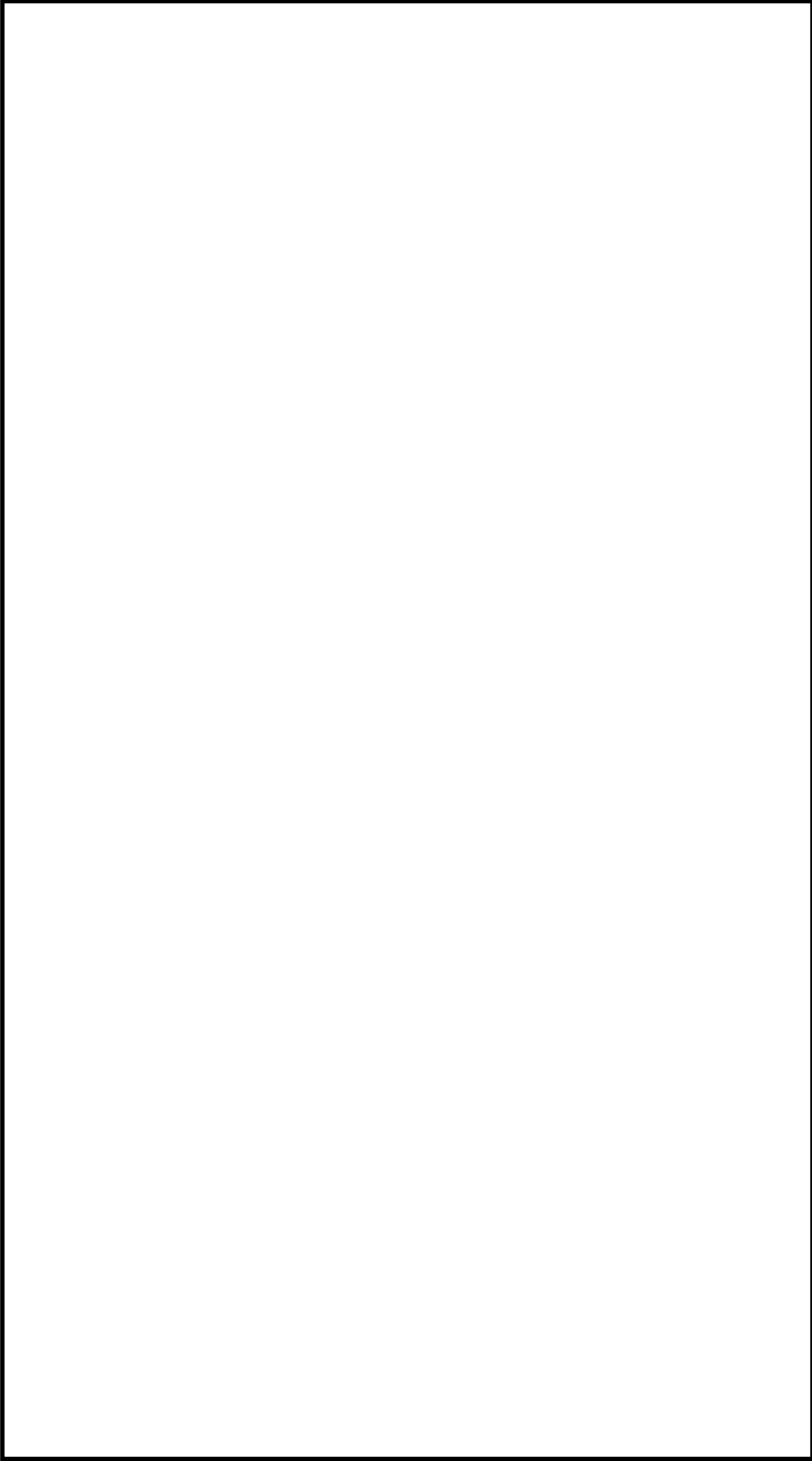
鳥瞰図記号凡例

記号	内容
 (太線)	評価対象範囲の管
 (破線)	評価対象範囲外の管
	質点
	アンカ
	レストレイント
	レストレイント (斜め拘束の場合)
	スナップ
	スナップ (斜め拘束の場合)
	ハンガ
	リジットハンガ
	<p>拘束点の地震による相対変位量 (mm)</p> <p>(*は評価点番号, 矢印は拘束方向を示す。また,  に変位量を記載する。なお, S s 機能維持の範囲は S s 地震動による変位量のみを記載する。)</p> <p>注: 鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。</p>



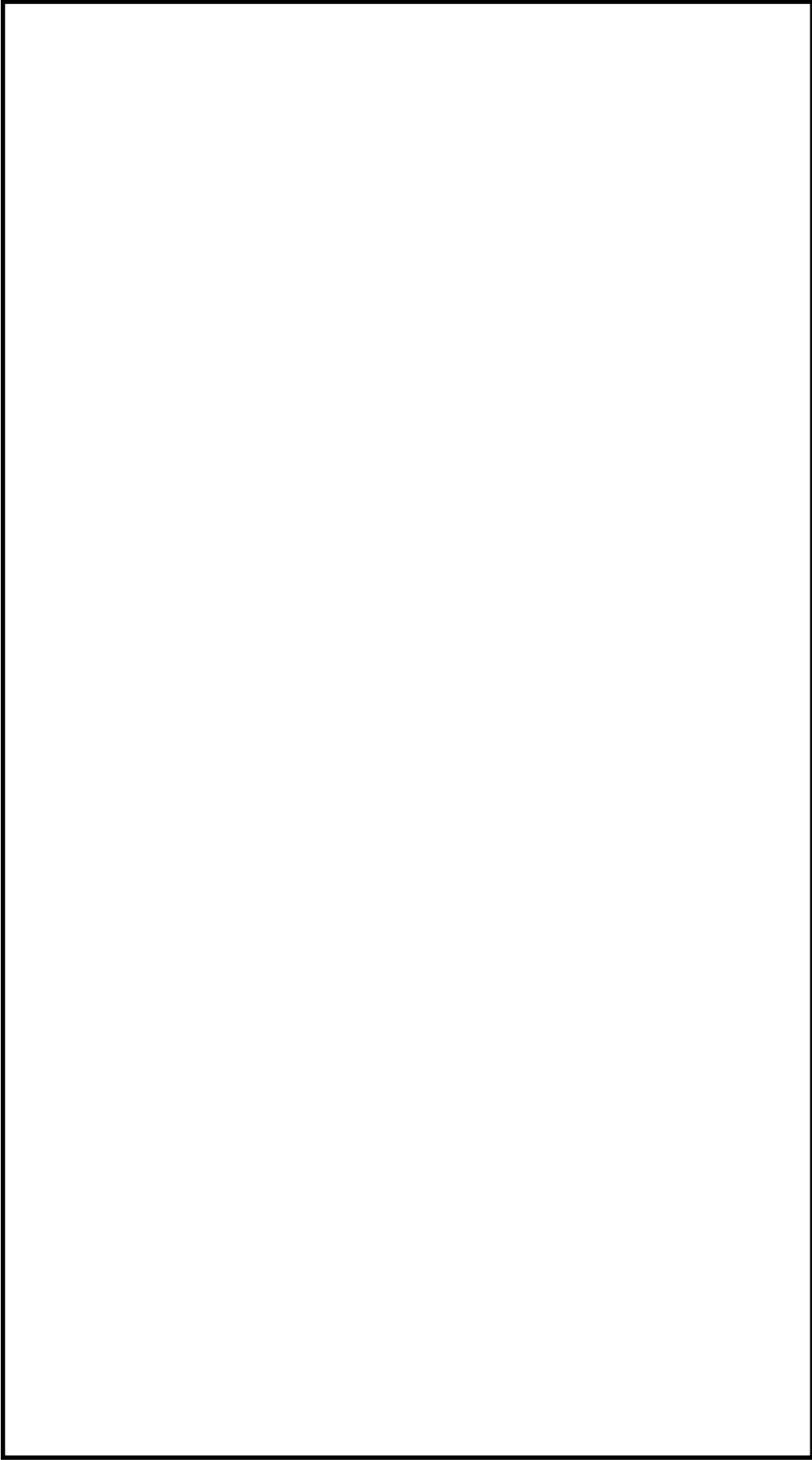
鳥瞰図

FP-T-102(1/4)



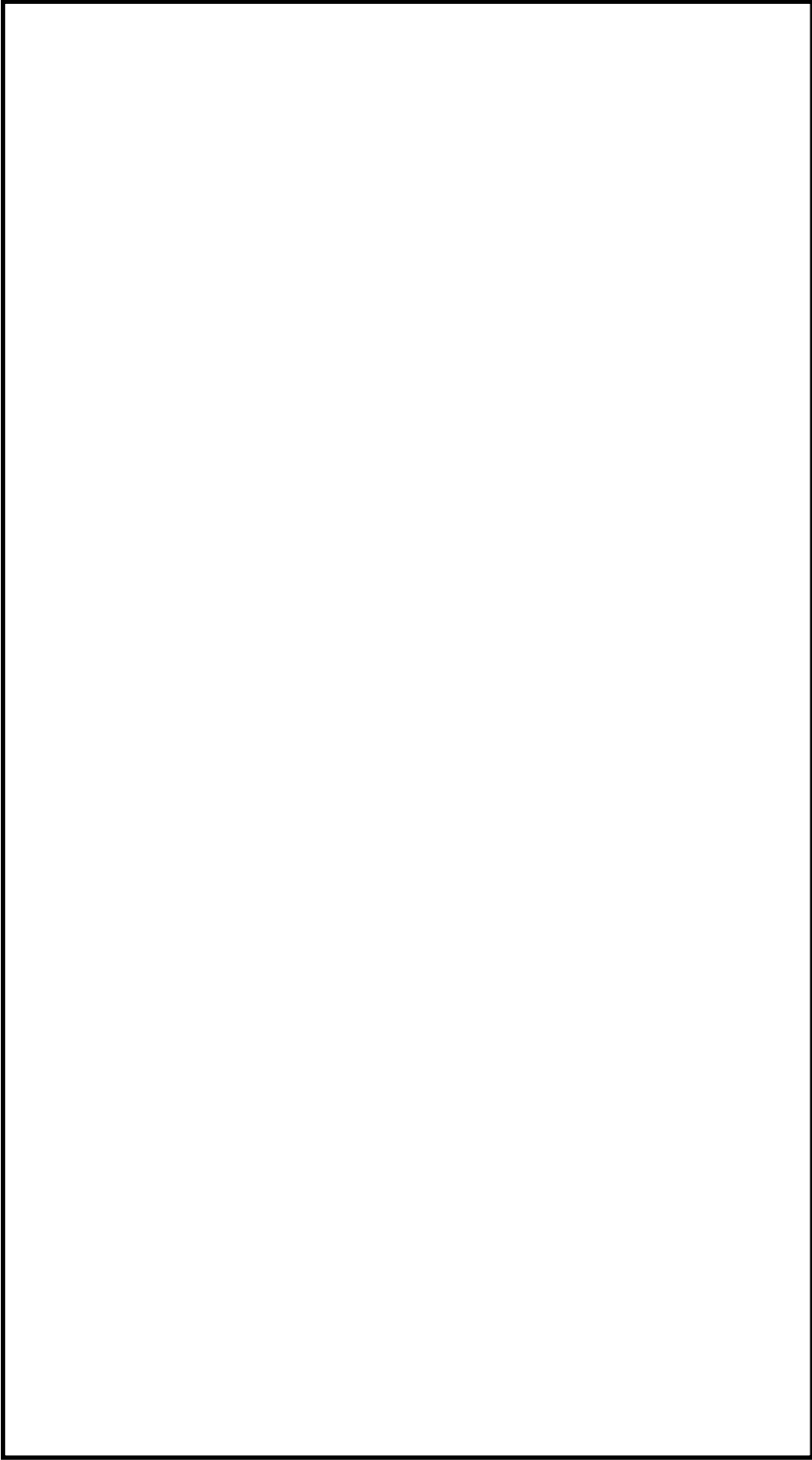
鳥瞰図

FP-T-102 (2/4)



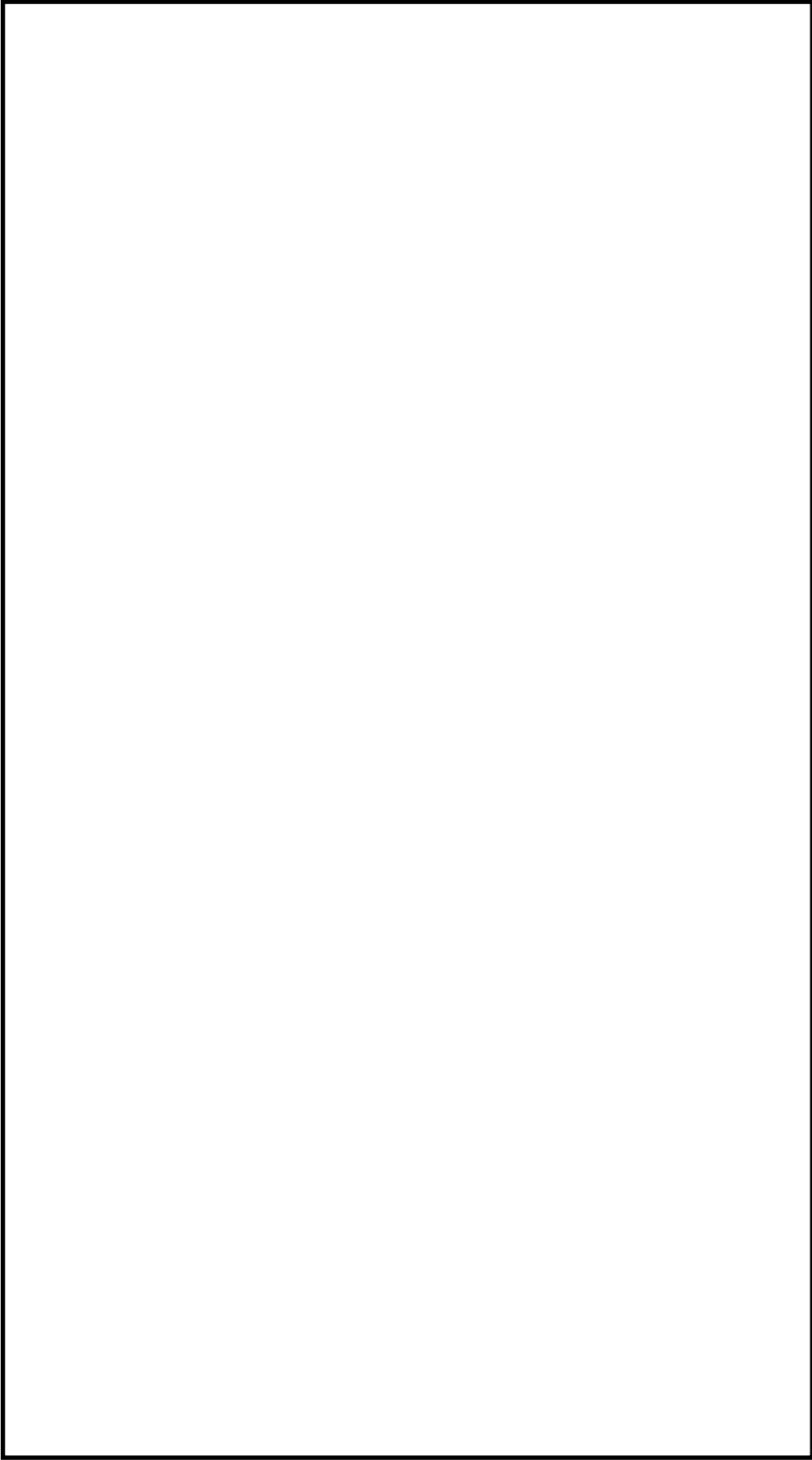
鳥瞰図

FP-T-102 (3/4)



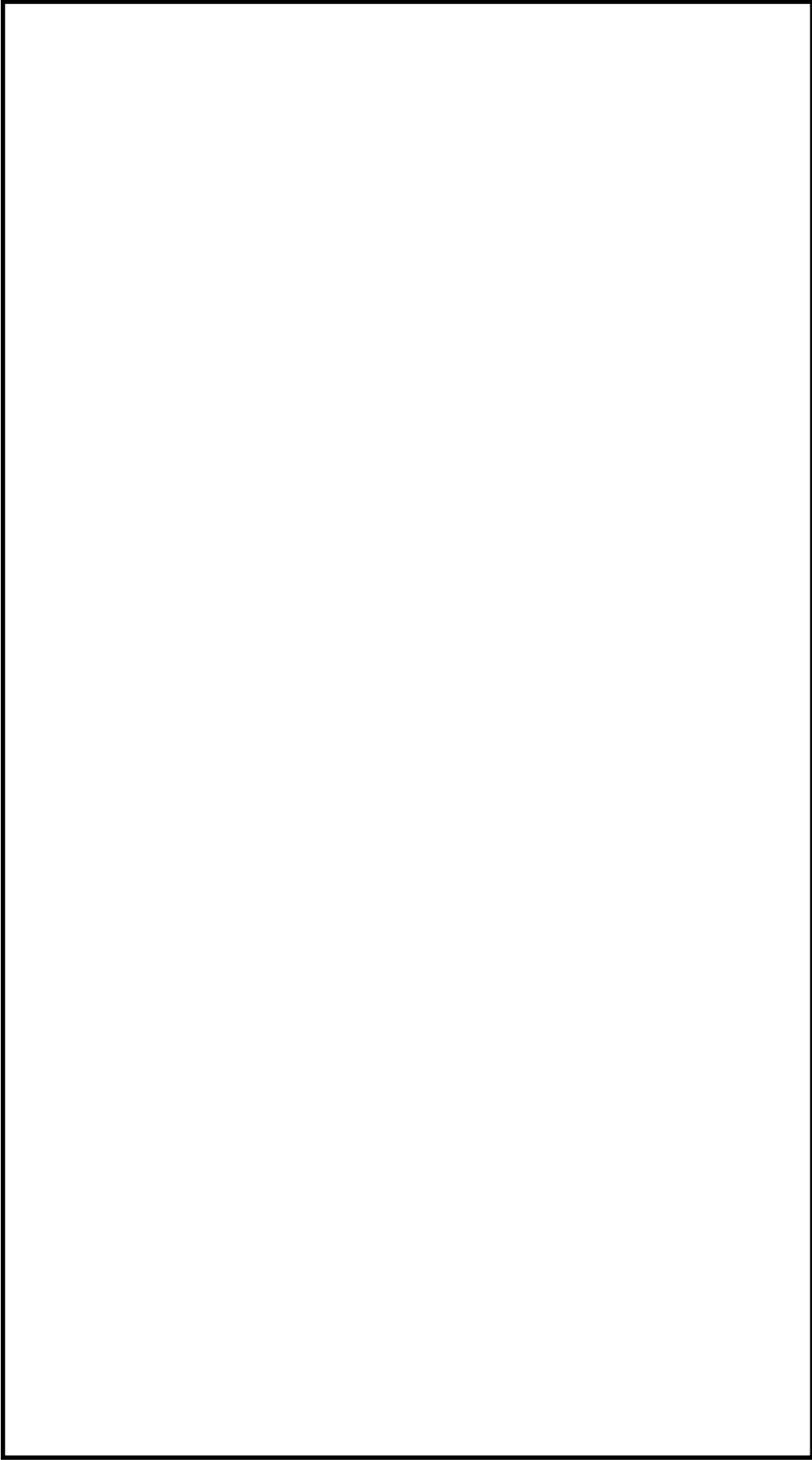
鳥瞰図

FP-T-102 (4/4)



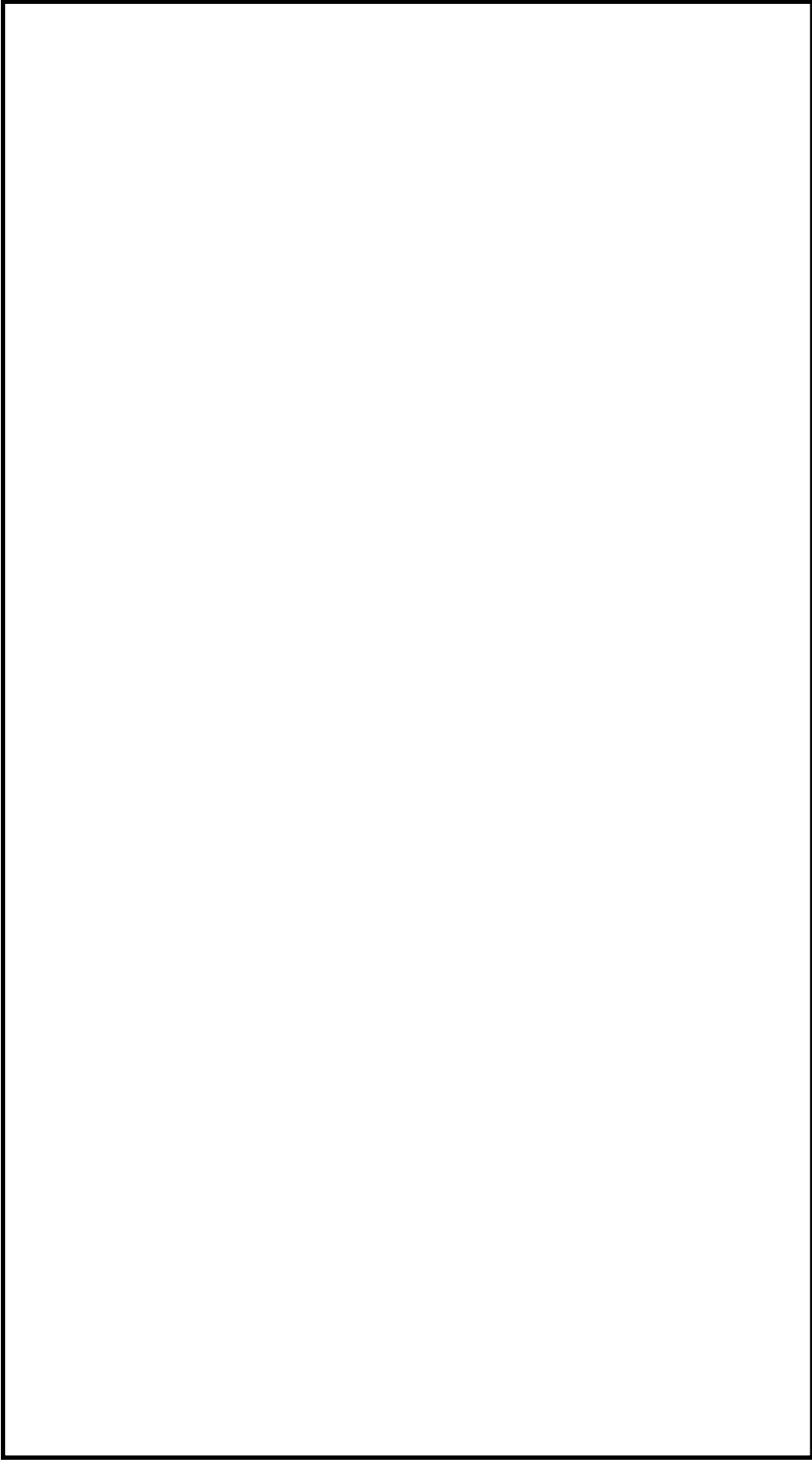
鳥瞰図

0FG-T-101-2 (1/4)



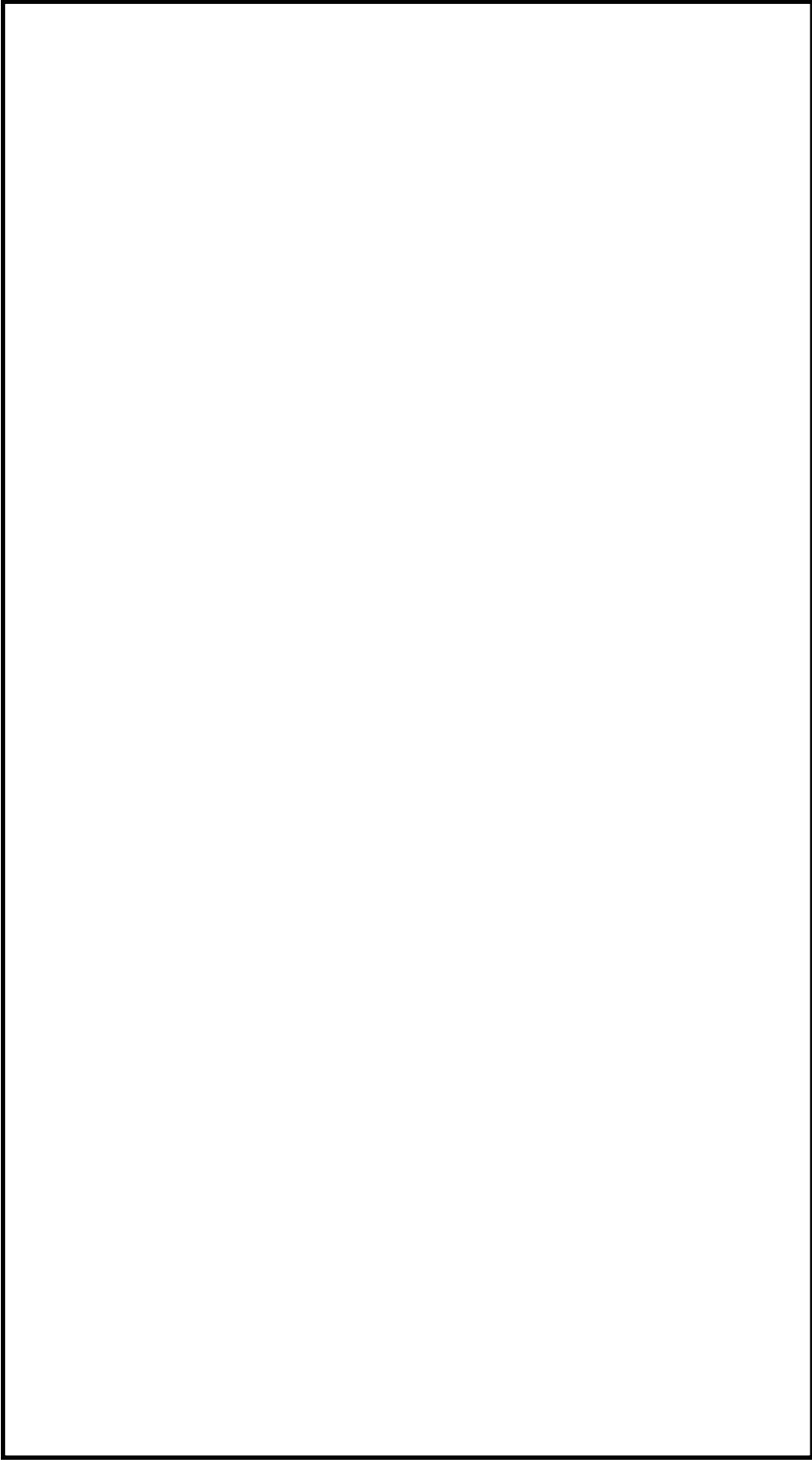
鳥瞰図

0FG-T-101-2 (2/4)



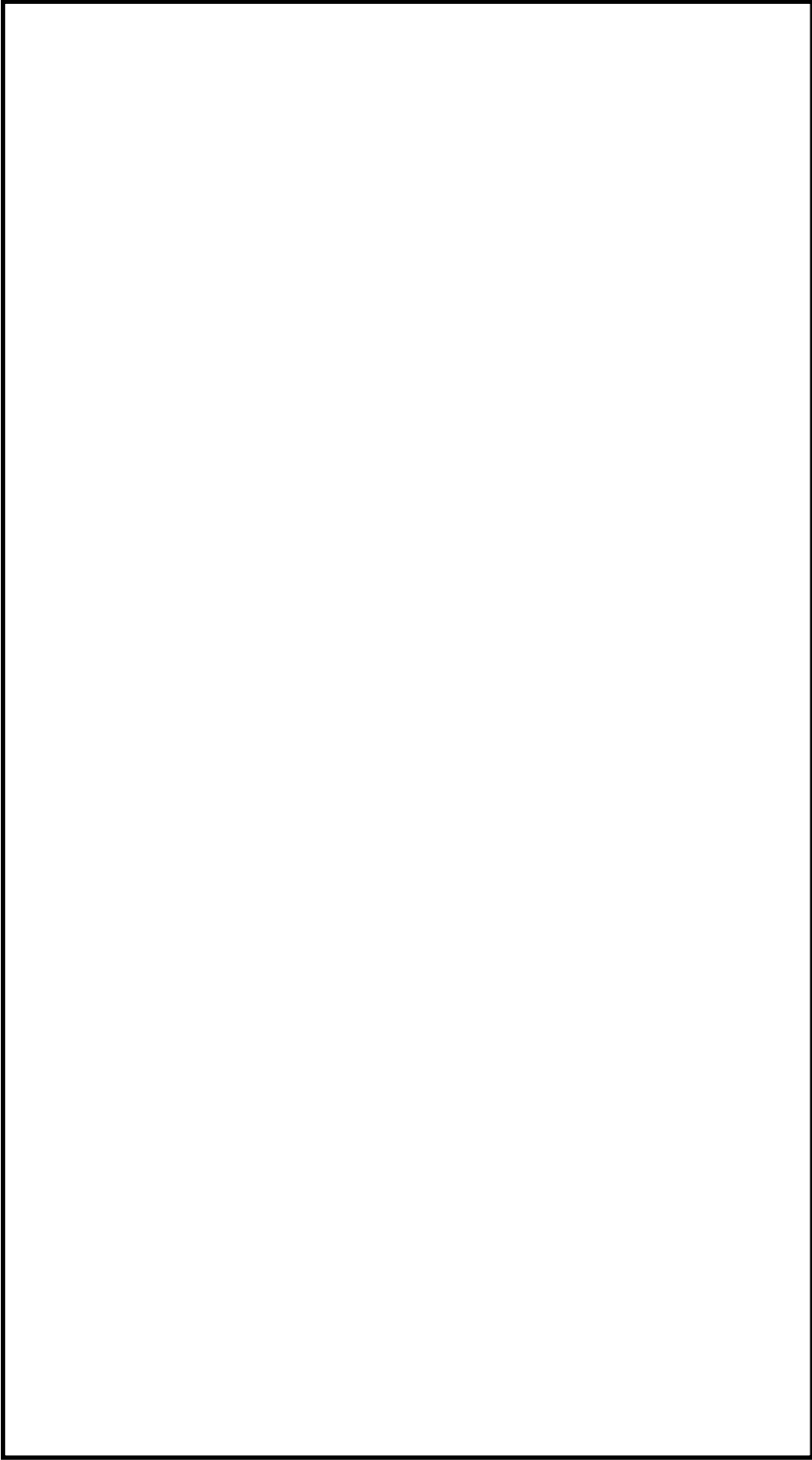
鳥瞰図

0FG-T-101-2 (3/4)



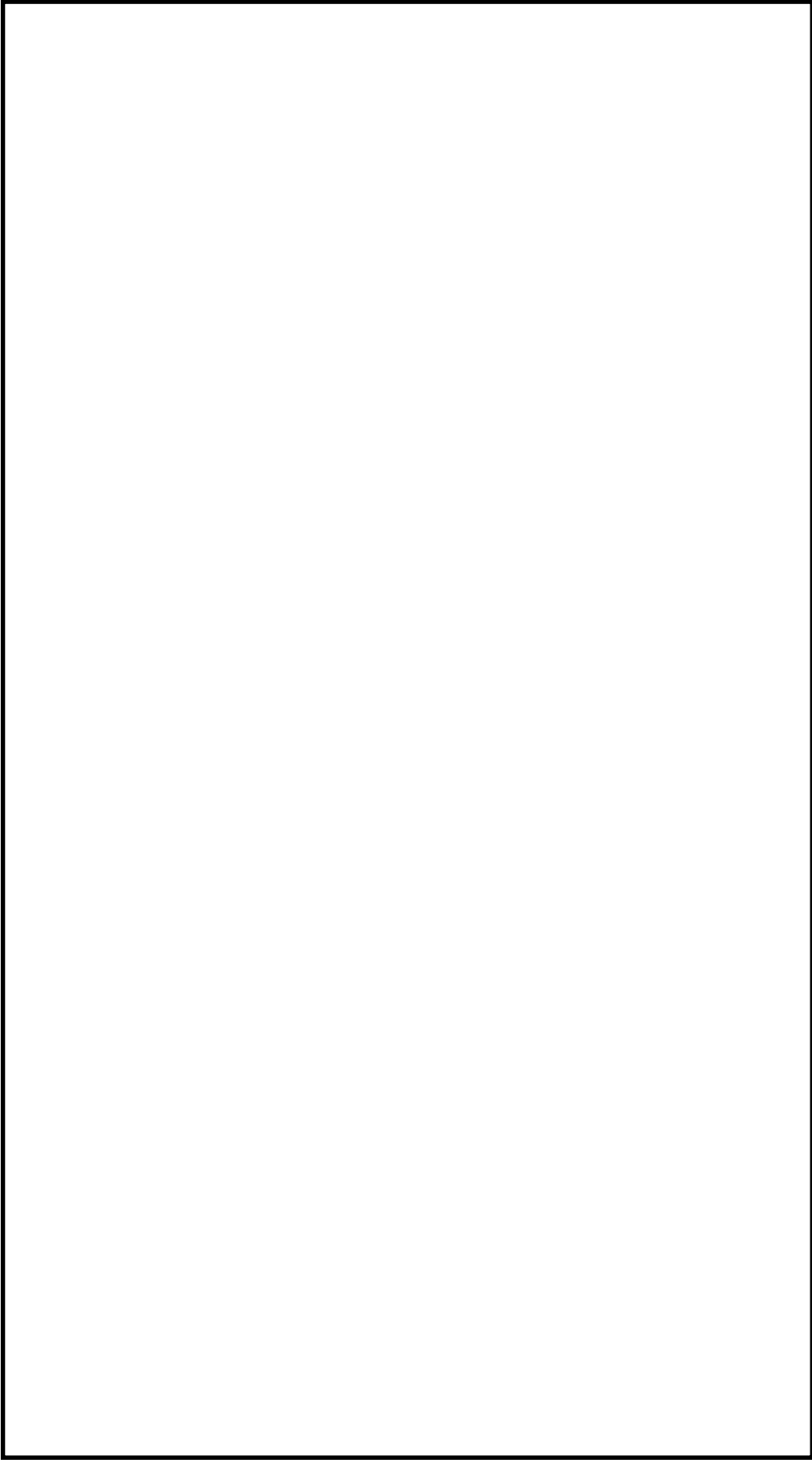
鳥瞰図

0FG-T-101-2 (4/4)



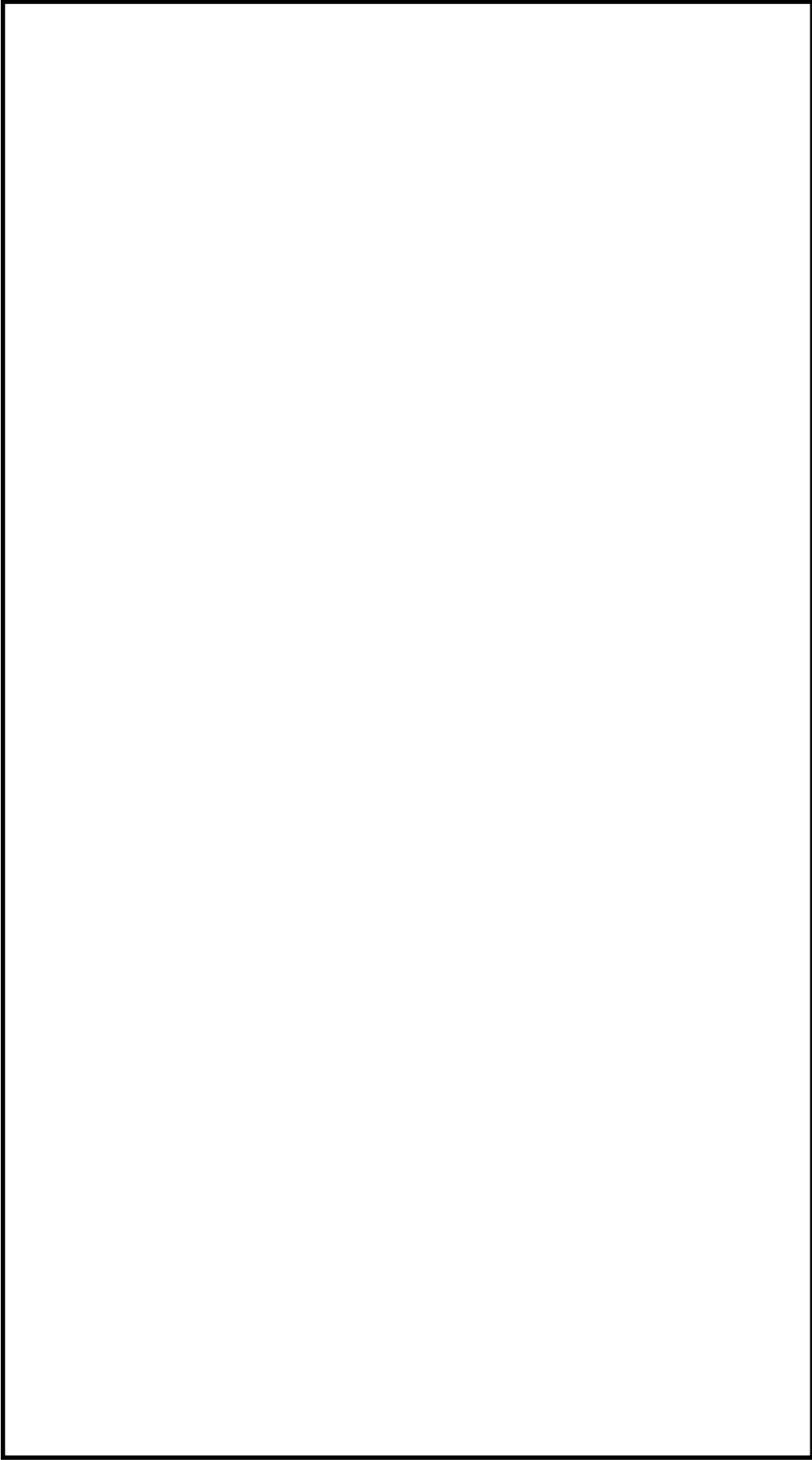
鳥瞰図

RWL-T-101 (1/5)



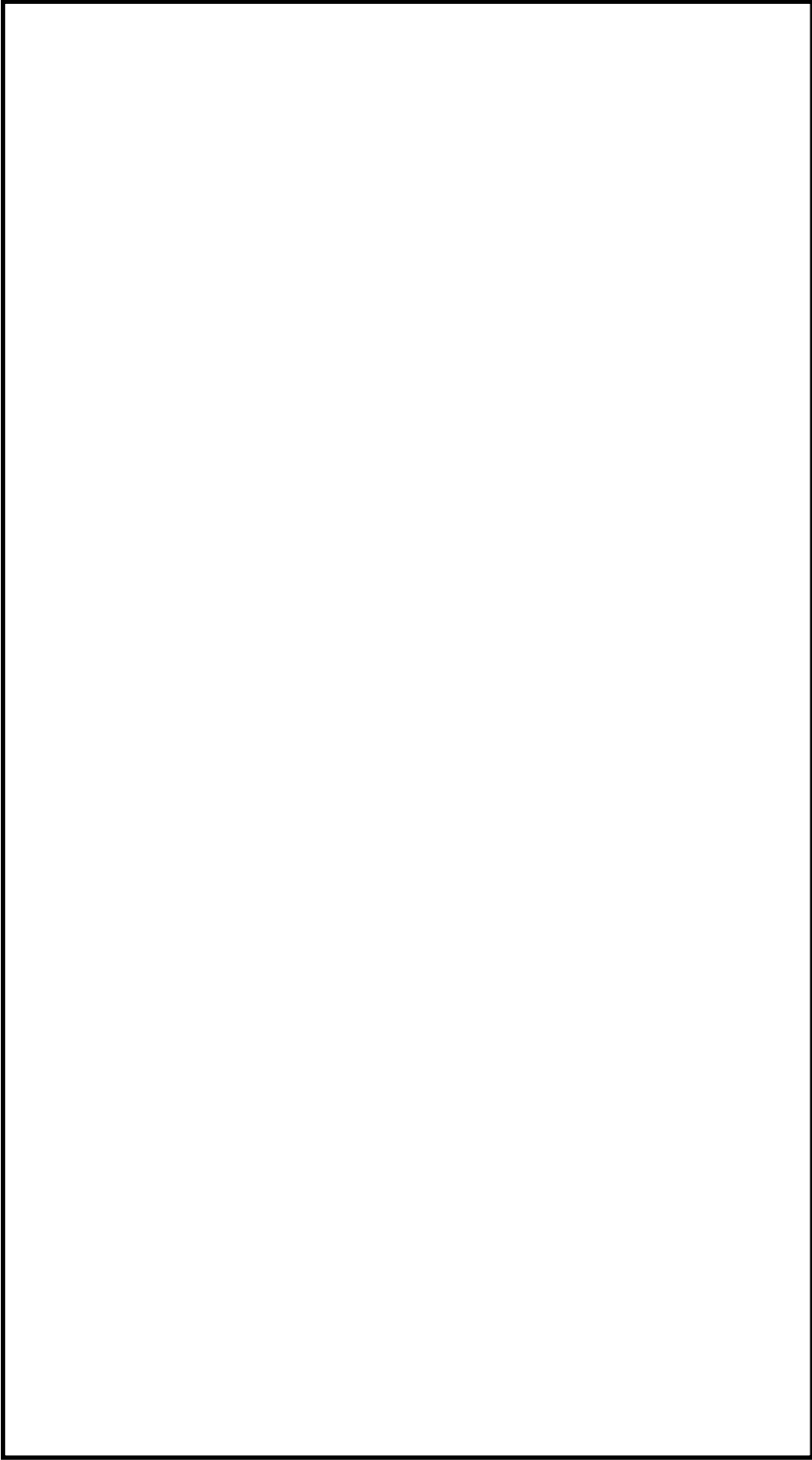
鳥瞰図

RWL-T-101 (2/5)



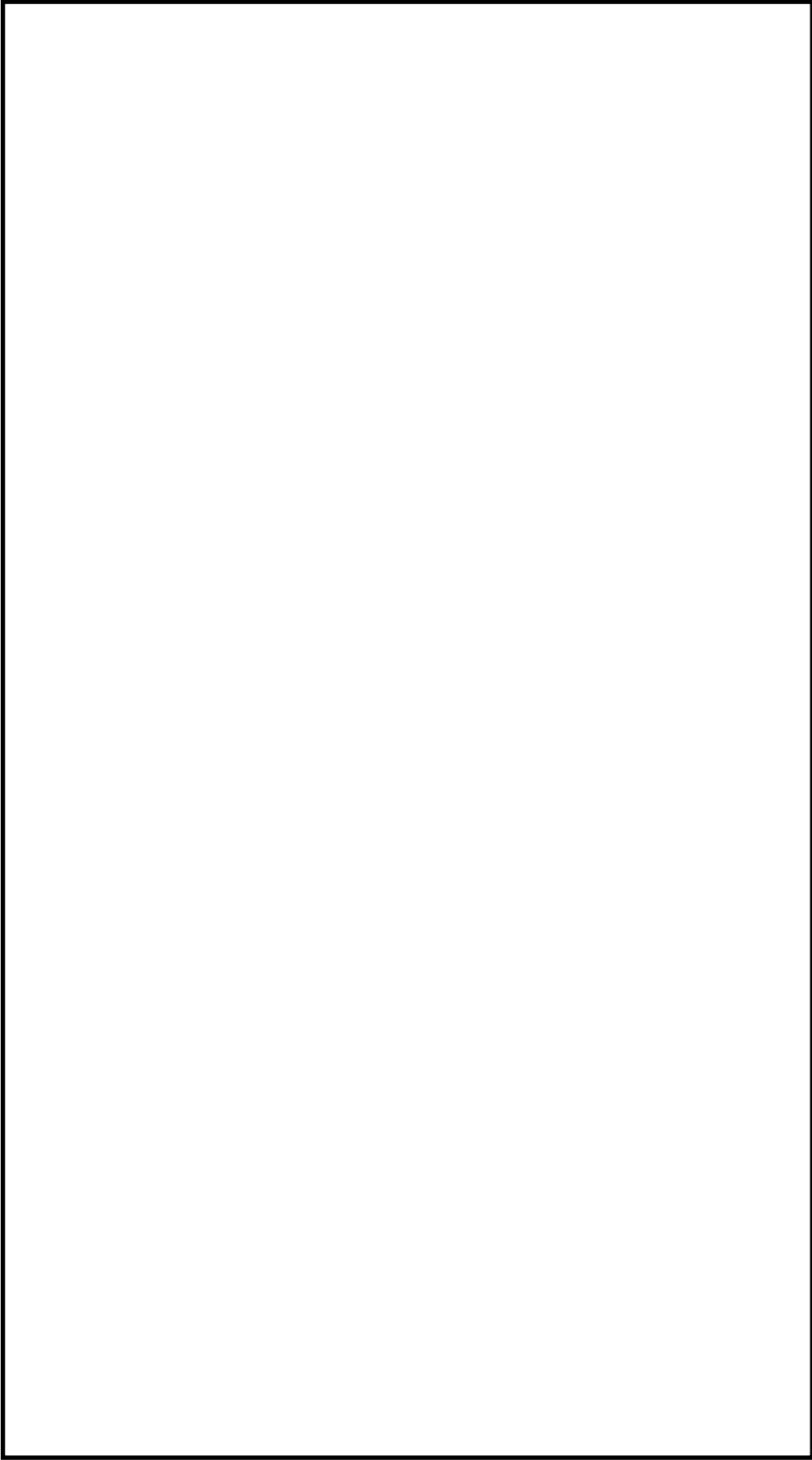
鳥瞰図

RWL-T-101 (3/5)



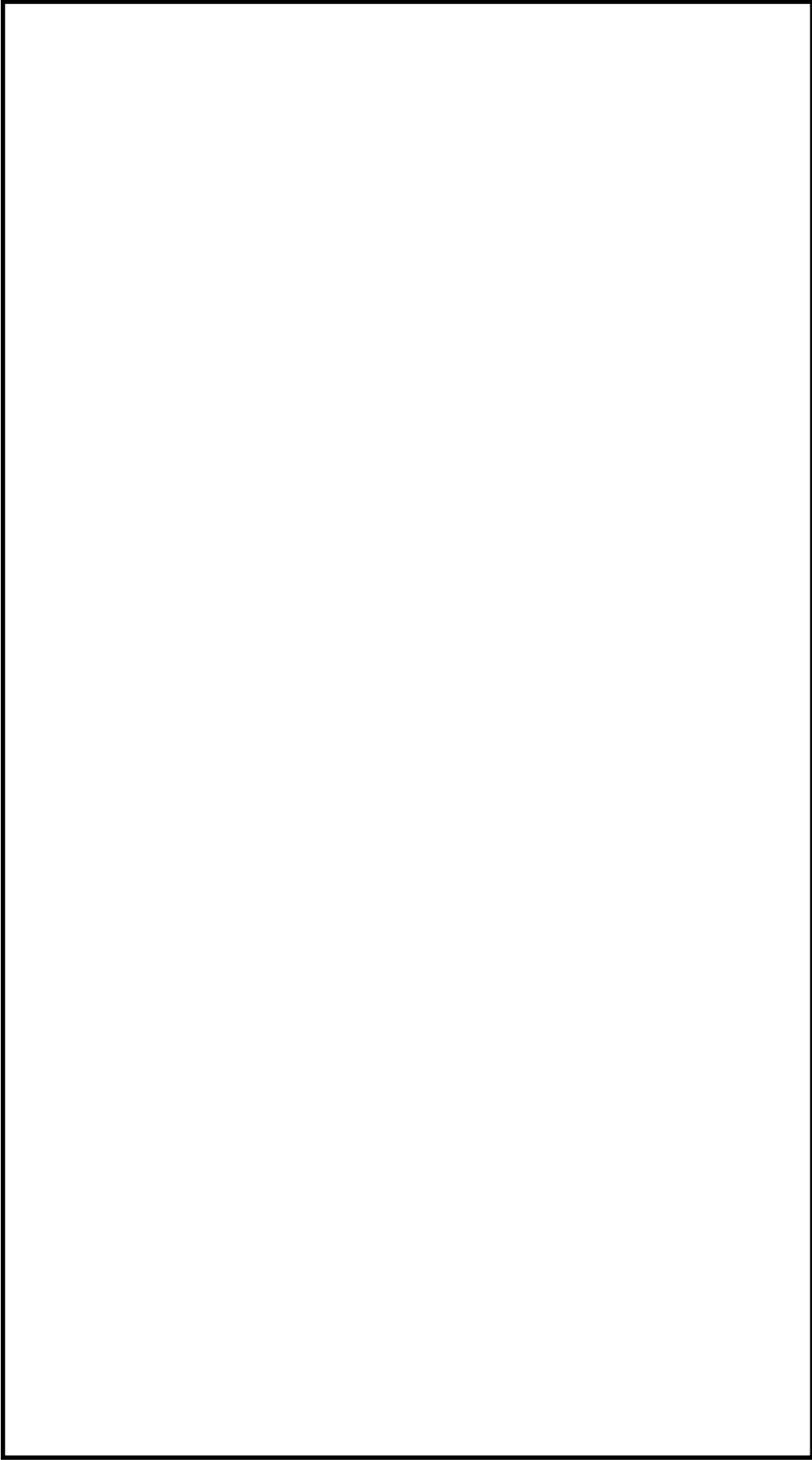
鳥瞰図

RWL-T-101 (4/5)



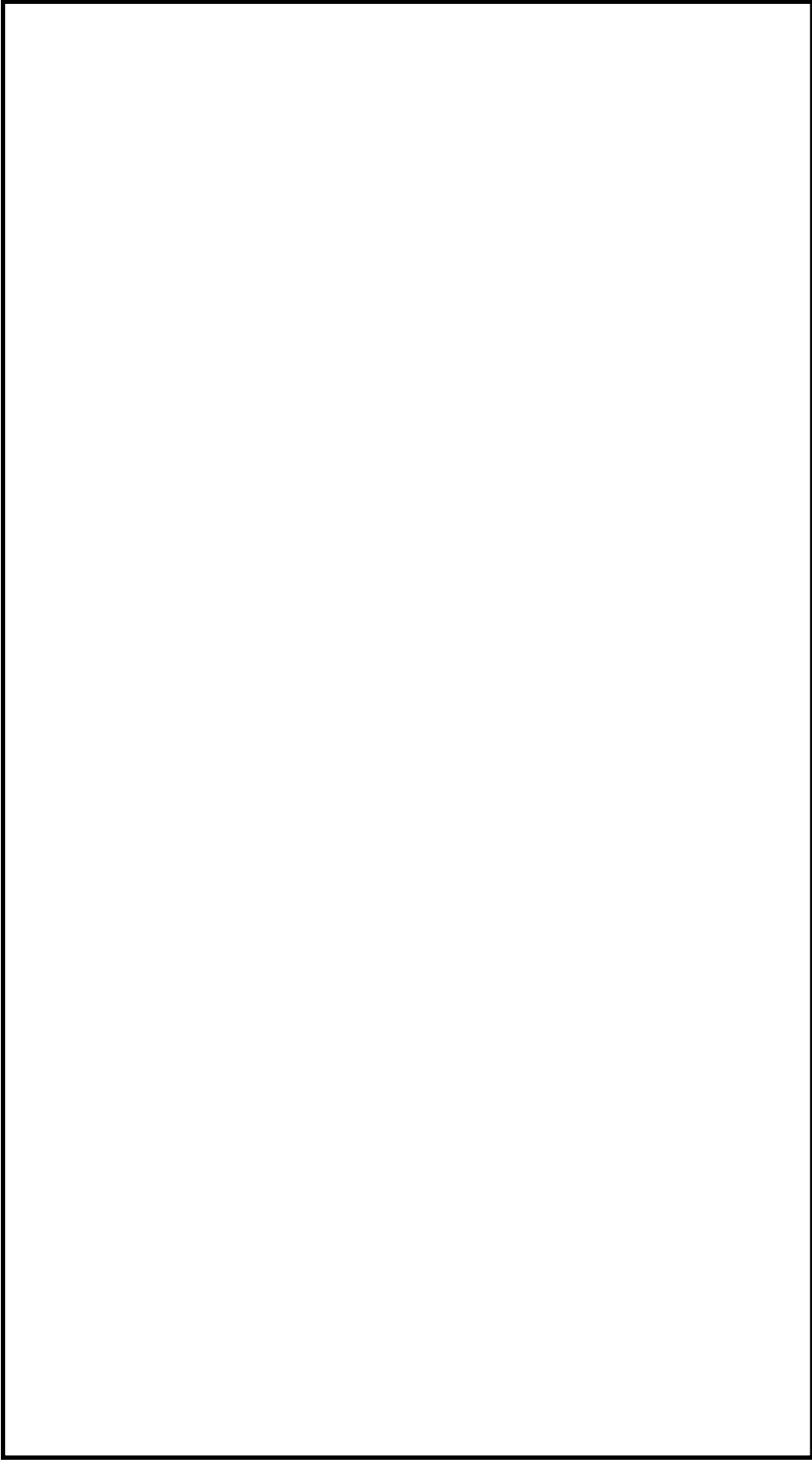
鳥瞰図

RWL-T-101 (5/5)



鳥瞰図

THD-T-16(1/2)



鳥瞰図

THD-T-16 (2/2)

4.5.2 配管諸元

鳥瞰図 F P - T - 1 0 2

管名称	対応する 評価点	最高 使用圧力 (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震重要度 分類	縦弾性係数 (MPa)
1	802~4, 6~10, 12~13 15~16, 18~19, 21~507	1.20	66	60.5	3.9	STPG370	C	200000
2	4~6, 10~12, 13~15 16~18, 19~21	1.20	66	60.5	3.9	STPT370	C	200000
3	508~22, 24~509	1.20	66	48.6	3.7	STPG370	C	200000
4	22~24	1.20	66	48.6	3.7	STPT370	C	200000
5	509~1001	1.20	66	48.6	3.7	SUS304TP	C	192000

鳥瞰図 OFG-T-101-2

管名称	対応する 評価点	最高 使用圧力 (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震重要度 分類	縦弾性係数 (MPa)
1	805~855 411~412,	0.02	90	558.8	9.5	SM400A	B	199000
2	413~42, 42~46	0.02	90	60.5	5.5	STPT410	B	199000
3	412~413, 42	0.02	90	60.5	5.5	S25C	B	199000
4	46~1001	0.02	90	60.5	5.5	SUS304TP	B	190000

鳥瞰図 RWL-T-101

管名称	対応する 評価点	最高 使用圧力 (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震重要度 分類	縦弾性係数 (MPa)
1	11~815	0.98	66	89.1	5.5	STPT410	C	200000

鳥瞰図 THD-T-16

管名称	対応する 評価点	最高 使用圧力 (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	耐震重要度 分類	縦弾性係数 (MPa)
1	301~343	0.72	172	457.2	9.5	SB42	B	195240

5. 評価結果

表5-1に示すとおり、算出応力はそれぞれの許容応力以下である。

なお、表5-1においては、算出応力と許容応力を踏まえ、評価上厳しい箇所の結果について記載する。

表 5-1 基準地震動 S s に対する配管及び支持構造物の応力評価結果

区分	評価対象系統	建物・構築物	標高 EL (m)	評価部位	応力の種類	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
配管及び支持構造物	消火系	タービン建物	2.00~5.50	配管本体	一次+二次	326	379
				支持構造物	一次	29	270
	気体廃棄物処理系	タービン建物	2.00~20.60	配管本体	一次+二次	277	315
				支持構造物	荷重*1	210 (kN)	375 (kN)
	液体廃棄物処理系	タービン建物	2.00~5.50	配管本体	一次+二次	377	463
				支持構造物	一次	82	282
	タービンヒータドレン系	タービン建物	5.50	配管本体	一次+二次	234	384
				支持構造物	荷重*2	83 (kN)	90 (kN)

注記*1：支持構造物はロッドトレイントであり、評価にあたっては荷重評価を実施しており、許容荷重 \geq 発生荷重を満たしていることを確認しているため、応力の種類は荷重とする。

*2：支持構造物はオイルスナッパであり、評価にあたっては荷重評価を実施しており、許容荷重 \geq 発生荷重を満たしていることを確認しているため、応力の種類は荷重とする。

2.4.3.2 水密扉の設計に関する補足説明資料

目 次

1. 耐震評価.....	1
1.1 入力値.....	2
1.1.1 タイプⅠ.....	2
1.1.2 タイプⅡ.....	8
1.1.3 タイプⅣ.....	15
1.1.4 タイプⅤ.....	18
1.2 耐震評価結果.....	20
1.2.1 タイプⅠ.....	20
1.2.2 タイプⅡ.....	37
1.2.3 タイプⅣ.....	57
1.2.4 タイプⅤ.....	59
2. 強度評価.....	65
2.1 入力値.....	66
2.1.1 タイプⅠ.....	66
2.1.2 タイプⅡ.....	71
2.1.3 タイプⅣ.....	78
2.2 強度評価結果.....	80
2.2.1 タイプⅠ.....	80
2.2.2 タイプⅡ.....	83
2.2.3 タイプⅣ.....	86

1. 耐震評価

VI-2-10-2-9「水密扉の耐震性についての計算書」における検討対象水密扉について、以下に耐震評価に必要な入力値と耐震評価結果を示す。

1.1 入力値

1.1.1 タイプ I

表 1.1.1-1 タイプ I 耐震評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				8	9	10	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	26.54	58.70	9.650	
	G_D	kN	扉重量	16.18	35.79	5.884	
	k_H	—	水平震度	0.88	0.88	0.88	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.64	0.64	0.64	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ芯間距離	610.5	1208	605	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ芯間距離	407.3	407.3	65	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1575	2420	1725	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340	235
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500	42670
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500	3200
	ヒンジピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46	38
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	21210	1534
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827	490.9
	ヒンジボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6	4
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	303	157	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	8	12	2
	カンヌキ	L_6	mm	カンヌキの突出長さ	131	131	40.5
		Z_4	mm ³	カンヌキの断面係数	50270	50270	6283
		A_4	mm ²	カンヌキのせん断断面積	5027	5027	1257
	カンヌキ受けピン	L_7	mm	カンヌキ受けピン長さ	—	—	70
		Z_5	mm ³	カンヌキ受けピンの断面係数	—	—	785.4
		A_5	mm ²	カンヌキ受けピンのせん断断面積	—	—	314.2
	カンヌキ受けボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	—	—	2
A_6		mm ²	カンヌキ受けボルトの軸断面積	—	—	58	
アンカーボルト	G_w	kN	扉枠重量	8.161	4.119	1.333	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	16	12	6	

表 1.1.1-2 タイプ I 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				13	14	15	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	36.70	11.59	11.59	
	G_D	kN	扉重量	18.63	5.884	5.884	
	k_H	—	水平震度	0.98	0.98	0.98	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.97	0.97	0.97	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ芯間距離	723	585	590	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ芯間距離	407.3	65	65	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1660	1768	1758	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	235	235
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	42670	42670
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	3200	3200
	ヒンジピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	38	38
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	1534	1534
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	490.9	490.9
	ヒンジボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	4	4
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	157	157	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	8	2	2
	カンヌキ	L_6	mm	カンヌキの突出長さ	131	41	41
		Z_4	mm ³	カンヌキの断面係数	50270	6283	6283
		A_4	mm ²	カンヌキのせん断断面積	5027	1257	1257
	カンヌキ受けピン	L_7	mm	カンヌキ受けピン長さ	—	70	70
		Z_5	mm ³	カンヌキ受けピンの断面係数	—	785.4	785.4
		A_5	mm ²	カンヌキ受けピンのせん断断面積	—	314.2	314.2
	カンヌキ受けボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	—	2	2
		A_6	mm ²	カンヌキ受けボルトの軸断面積	—	58	58
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	—	—	—	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	—	—	—	

表 1.1.1-3 タイプ I 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				17	18	19	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	21.24	7.845	25.10	
	G_D	kN	扉重量	9.316	4.903	15.69	
	k_H	—	水平震度	1.02	1.28	1.28	
	k_{UD}	—	鉛直震度	1.28	0.60	0.60	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ芯間距離	645	490	673	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ芯間距離	131	65	407.3	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1759	1592	1361	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	235	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	42670	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	3200	10500
	ヒンジピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	38	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	1534	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	490.9	2827
	ヒンジボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	4	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	157	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2	8
	カンヌキ	L_6	mm	カンヌキの突出長さ	41	41	131
		Z_4	mm ³	カンヌキの断面係数	6283	6283	50270
		A_4	mm ²	カンヌキのせん断断面積	1257	1257	5027
	カンヌキ受けピン	L_7	mm	カンヌキ受けピン長さ	70	70	—
		Z_5	mm ³	カンヌキ受けピンの断面係数	785.4	785.4	—
		A_5	mm ²	カンヌキ受けピンのせん断断面積	314.2	314.2	—
	カンヌキ受けボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	—
A_6		mm ²	カンヌキ受けボルトの軸断面積	58	58	—	
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	—	2.589	6.709	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	—	6	12	

表 1.1.1-4 タイプ I 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				20	21	22	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	11.77	28.24	25.10	
	G_D	kN	扉重量	7.355	17.65	15.69	
	k_H	—	水平震度	1.28	1.28	1.28	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.60	0.60	0.60	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ芯間距離	550	773	623	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ芯間距離	124	407.3	407.3	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1564	1626	1620	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500	10500
	ヒンジピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	21210	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827	2827
	ヒンジボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	303	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	8	8
	カンヌキ	L_6	mm	カンヌキの突出長さ	41	131	131
		Z_4	mm ³	カンヌキの断面係数	6283	50270	50270
		A_4	mm ²	カンヌキのせん断断面積	1257	5027	5027
	カンヌキ受けピン	L_7	mm	カンヌキ受けピン長さ	70	—	—
		Z_5	mm ³	カンヌキ受けピンの断面係数	785.4	—	—
		A_5	mm ²	カンヌキ受けピンのせん断断面積	314.2	—	—
	カンヌキ受けボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	—	—
		A_6	mm ²	カンヌキ受けボルトの軸断面積	58	—	—
アンカーボルト	G_w	kN	扉枠重量	1.948	—	7.378	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	5	—	20	

表 1.1.1-5 タイプ I 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				23	25	26	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	10.12	54.97	16.77	
	G_D	kN	扉重量	5.884	28.93	8.826	
	k_H	—	水平震度	1.61	2.23	2.23	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.72	0.90	0.90	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ芯間距離	610	1050.5	662.5	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ芯間距離	65	407.3	131	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1542	2130	1726	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	235	340	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	42670	262500	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	3200	10500	10500
	ヒンジピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	38	46	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	1534	21210	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	490.9	2827	2827
	ヒンジボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	4	6	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	157	303	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	10	2
	カンヌキ	L_6	mm	カンヌキの突出長さ	41	131	41
		Z_4	mm ³	カンヌキの断面係数	6283	50270	6283
		A_4	mm ²	カンヌキのせん断断面積	1257	5027	1257
	カンヌキ受けピン	L_7	mm	カンヌキ受けピン長さ	70	—	70
		Z_5	mm ³	カンヌキ受けピンの断面係数	785.4	—	785.4
		A_5	mm ²	カンヌキ受けピンのせん断断面積	314.2	—	314.2
	カンヌキ受けボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	—	2
		A_6	mm ²	カンヌキ受けボルトの軸断面積	58	—	58
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	1.317	5.217	2.222	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	7	11	6	

表 1.1.1-6 タイプ I 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				33	34	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	15.88	7.845	
	G_D	kN	扉重量	8.924	7.845	
	k_H	—	水平震度	1.43	0.278	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.78	—	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ芯間距離	710	530	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ芯間距離	131	131	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1406	1726	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500
	ヒンジピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827
	ヒンジボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2
	カンヌキ	L_6	mm	カンヌキの突出長さ	46	41
		Z_4	mm ³	カンヌキの断面係数	6283	6283
		A_4	mm ²	カンヌキのせん断断面積	1257	1257
	カンヌキ受けピン	L_7	mm	カンヌキ受けピン長さ	70	70
		Z_5	mm ³	カンヌキ受けピンの断面係数	785.4	785.4
		A_5	mm ²	カンヌキ受けピンのせん断断面積	314.2	314.2
	カンヌキ受けボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2
A_6		mm ²	カンヌキ受けボルトの軸断面積	58	58	
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	—	2.054	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	—	9	

1.1.2 タイプⅡ

表 1.1.2-1 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				1	2	3	
共通	W ₁	kN	スラスト荷重	23.32	6.434	6.434	
	G _D	kN	扉重量	14.22	3.923	3.923	
	k _H	—	水平震度	0.88	0.88	0.88	
	k _{UD}	—	鉛直震度	0.64	0.64	0.64	
	L ₁	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	1160	575	575	
	L ₂	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	117	69	69	
	L ₃	mm	ヒンジ芯間距離	2288	1790	1790	
ヒンジ部	ヒンジ板	L ₄	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	220	220
		Z ₁	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	42670	42670
		A ₁	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	3200	3200
	ヒンジ ピン	L ₅	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	30	30
		Z ₂	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	1534	1534
		A ₂	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	490.9	490.9
	ヒンジ ボルト	n ₁	本	ヒンジボルトの本数	6	4	4
A ₃		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	84.3	84.3	
カンヌキ部	共通	n ₂	本	カンヌキの本数	2	2	2
	カンヌキ 受け ボルト	n ₃	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	2
		A ₅	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	157	84.3	84.3
アンカーボルト	G _w	kN	扉枠重量	2.457	1.341	1.341	
	n ₄	本	アンカーボルトの本数	12	7	7	

表 1.1.2-2 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				4	5	6	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	6.434	6.434	18.50	
	G_D	kN	扉重量	3.923	3.923	11.28	
	k_H	—	水平震度	0.88	0.88	0.88	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.64	0.64	0.64	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	575	575	1030	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	69	69	117	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1790	1790	2366	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	220	220	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	42670	42670	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	3200	3200	10500
	ヒンジ ピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	30	30	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	1534	1534	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	490.9	490.9	2827
	ヒンジ ボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	4	4	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	84.3	84.3	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2	2
	カンヌキ 受け ボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	2
		A_5	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	84.3	84.3	157
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	1.341	1.341	2.550	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	7	7	7	

表 1.1.2-3 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				7	11	16	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	18.50	6.434	19.32	
	G_D	kN	扉重量	11.28	3.923	9.807	
	k_H	—	水平震度	0.88	0.88	0.98	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.64	0.64	0.97	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	1182	575	830	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	117	69	117	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1705	1790	1959	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	220	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	42670	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	3200	10500
	ヒンジ ピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	30	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	1534	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	490.9	2827
	ヒンジ ボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	4	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	84.3	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2	2
	カンヌキ 受け ボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	2
		A_5	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	157	84.3	157
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	2.256	1.341	6.620	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	10	7	14	

表 1.1.2-4 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				27	29	30	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	19.97	64.01	24.99	
	G_D	kN	扉重量	11.28	33.34	12.75	
	k_H	—	水平震度	1.10	1.10	1.21	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.77	0.92	0.96	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	900	1964.5	1019	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	120	136	124	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1796	2290	1751	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500	10500
	ヒンジ ピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21210	21210	21210
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827	2827
	ヒンジ ボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	303	303	303	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	3	2
	カンヌキ 受け ボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	2
		A_5	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	157	157	157
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	—	12.21	5.277	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	—	57	14	

表 1.1.2-5 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				37	38	39	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	13.44	16.92	16.02	
	G_D	kN	扉重量	8.4	9.3	8.8	
	k_H	—	水平震度	1.2	0.9	0.9	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.6	0.8	0.8	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	575	687	605	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	26	26	26	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1858	1527	1517	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500	10500
	ヒンジ ピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21206	21206	21206
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827	2827
	ヒンジ ボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	292	292	292	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2	2
	カンヌキ 受け ボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	2
		A_5	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	157	157	157
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	5.9	4.9	4.4	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	4	2	2	

表 1.1.2-6 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				40	41	42	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	16.02	14.06	18.50	
	G_D	kN	扉重量	8.8	7.4	7.4	
	k_H	—	水平震度	0.9	1.3	2.0	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.8	0.9	1.5	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	605	545	545	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	26	3.8	3.8	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1517	1380	1380	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340	340
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500	262500
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500	10500
	ヒンジ ピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46	46
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21206	21206	21206
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827	2827
	ヒンジ ボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6	6
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	292	292	292	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2	2
	カンヌキ 受け ボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	2
		A_5	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	157	157	157
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	4.4	5.4	5.4	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	2	2	2	

表 1.1.2-7 タイプⅡ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				43	44	—	
共通	W_1	kN	スラスト荷重	17.25	13.80	—	
	G_D	kN	扉重量	6.9	6.9	—	
	k_H	—	水平震度	2.0	2.0	—	
	k_{UD}	—	鉛直震度	1.5	1.0	—	
	L_1	mm	扉幅方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	445	490	—	
	L_2	mm	扉厚方向の扉重心とヒンジ 芯間距離	3.8	3.8	—	
	L_3	mm	ヒンジ芯間距離	1380	959	—	
ヒンジ部	ヒンジ板	L_4	mm	ヒンジ板の2軸間距離	340	340	—
		Z_1	mm ³	ヒンジ板の断面係数	262500	262500	—
		A_1	mm ²	ヒンジ板のせん断断面積	10500	10500	—
	ヒンジ ピン	L_5	mm	ヒンジ板と受板間距離	46	46	—
		Z_2	mm ³	ヒンジピンの断面係数	21206	21206	—
		A_2	mm ²	ヒンジピンのせん断断面積	2827	2827	—
	ヒンジ ボルト	n_1	本	ヒンジボルトの本数	6	6	—
A_3		mm ²	ヒンジボルトのせん断断面積	292	292	—	
カンヌキ部	共通	n_2	本	カンヌキの本数	2	2	—
	カンヌキ 受け ボルト	n_3	本	カンヌキ受けボルト本数	2	2	—
		A_5	mm ²	カンヌキ受けボルトの 軸断面積	157	157	—
アンカーボルト	G_W	kN	扉枠重量	4.9	5.9	—	
	n_4	本	アンカーボルトの本数	2	8	—	

1.1.3 タイプIV

表 1.1.3-1(1) タイプIV 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.
				36
共通	S_{s1}	kN	扉板に作用する基準地震動 S_s による水平方向の設計地震荷重	16.74
	G_1	kN	水密扉材の自重	9.3
	k_H	—	基準地震動 S_s の水平方向の設計震度	1.8
	w_{h1}	kN/m ²	扉板に作用する単位面積当たりの設計水平等分布荷重	6.50
	$p_{2'}$	kN/m ²	扉板に作用する単位面積当たりの設計水平等分布地震荷重	4.79
	B_2	m	水密扉幅	1.470
	L_2	m	水密扉高さ	2.378
	G_2	kN	水密扉材と壁材の合計自重	13.0
	k_{UD}	—	基準地震動 S_s の鉛直方向の設計震度	0.8
扉板	w_{ss1}	kN/m	扉板に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	6.50
	B_3	m	荷重の載荷幅	1.000
	w	kN/m ²	風圧力	1.71
	M_1	kN・m	扉板に生じる曲げモーメント	0.33
	L_3	m	扉板の部材長	0.638
	σ_1	N/mm ²	扉板の曲げ応力度	24.44
	Z_1	mm ³	扉板の断面係数	1.35×10^4
	τ_1	N/mm ²	扉板のせん断応力度	0.23
	Q_1	kN	扉板のせん断力	2.07
	h_1	mm	単位幅当たり高さ	1000
	t_1	mm	扉板の厚さ	9
芯材	w_{ss2}	kN/m	芯材に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	4.09
	B_4	m	荷重の載荷幅	0.629
	M_2	kN・m	芯材の曲げモーメント	1.12
	L_4	m	芯材の部材長	1.480
	Q_2	kN	芯材のせん断力	3.03
	σ_2	N/mm ²	芯材の曲げ応力度	9.74
	Z_2	mm ³	芯材の断面係数	1.15×10^5
	τ_2	N/mm ²	芯材のせん断応力度	0.54
	h_2	mm	荷重負担幅	629
	t_2	mm	せん断抵抗部材の厚さ	9

表 1.1.3-1(2) タイプⅣ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.
				36
外部縦柱	w_{h2}	kN/m	外部縦柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	4.81
	B_5	m	外部縦柱スパン	1.480
	M_3	kN・m	外部縦柱の曲げモーメント	15.91
	L_5	m	外部縦柱全長	2.572
	Q_3	kN	外部縦柱のせん断力	12.37
	σ_3	N/mm ²	外部縦柱の曲げ応力度	47.63
	Z_3	mm ³	外部縦柱の断面係数	3.34×10^5
	τ_3	N/mm ²	外部縦柱のせん断応力度	6.14
	h_3	mm	外部縦柱のウェブ高	224
	t_3	mm	外部縦柱のウェブ厚	9
水密扉戸 当り用支柱	S_{s2}	kN	水密扉戸当り用支柱に作用する基準地震動 S_s による水平方向の設計地震荷重	23.40
	S_{sv}	kN	水密扉戸当り用支柱に作用する基準地震動 S_s による鉛直方向の設計地震荷重	10.40
	w_{h3}	kN/m	水密扉戸当り用支柱に作用する単位長さ当たりの水平方向の等分布荷重	11.90
	W_h	kN	水密扉戸当り用支柱に作用する水平方向の荷重	29.75
	L_1	m	水密扉戸当り用支柱全長	2.500
	W_1	kN	設計水平風荷重	6.35
	M_4	kN・m	水密扉戸当り用支柱の曲げモーメント	37.19
	N_4	kN	水密扉戸当り用支柱の引張荷重	10.40
	N_5	kN	水密扉戸当り用支柱の圧縮荷重	23.40
	Q_4	kN	水密扉戸当り用支柱のせん断力	29.75
	σ_4	N/mm ²	水密扉戸当り用支柱の曲げ応力度	78.79
	Z_4	mm ³	水密扉戸当り用支柱の断面係数	4.72×10^5
	σ_5	N/mm ²	水密扉戸当り用支柱の引張応力度	1.64
	A	mm ²	水密扉戸当り用支柱の断面積	6353
	σ_6	N/mm ²	水密扉戸当り用支柱の圧縮応力度	3.68
	τ_4	N/mm ²	水密扉戸当り用支柱のせん断応力度	21.13
	h_4	mm	水密扉戸当り用支柱のウェブ高	176
t_4	mm	水密扉戸当り用支柱のウェブ厚	8	

表 1.1.3-1(3) タイプⅣ 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.
				36
締付 ボルト	F_5	kN	締付ボルトに作用する荷重	18.31
	N_6	kN/本	締付ボルト1本当たりに作用する荷重	3.05
	n_7	本	締付ボルト本数	6
固定 プレート	M_5	kN・m	固定プレートの曲げモーメント	152.50
	F_6	kN	固定プレートに作用する荷重	18.31
	n_6	枚	固定プレートの枚数	6
	L_6	mm	固定プレート固定端から締付ボルトまでの距離	50
	Q_5	kN	固定プレートのせん断力	3.05
	σ_7	N/mm ²	固定プレートの曲げ応力度	14.64
	Z_5	mm ³	固定プレートの断面係数	10417
	τ_5	N/mm ²	固定プレートのせん断応力度	1.22
	h_5	mm	固定プレートの長さ	100
	t_5	mm	固定プレートの厚さ	25
外部縦柱 固定 ボルト	σ_8	N/mm ²	外部縦柱固定ボルトの引張応力度	104.35
	P_1	N	外部縦柱固定ボルト1本当たりに作用する引張力	28015
	A_1	mm ²	ボルトの断面積	245
	M_6	kN・m	外部縦柱固定部の曲げモーメント	5.57
	L_7	mm	固定端から内側のボルトまでの距離	170
	L_8	mm	固定端から外側のボルトまでの距離	70
	τ_6	N/mm ²	外部縦柱固定ボルトのせん断応力度	20.33
	Q_6	N	外部縦柱固定ボルト1本当たりに作用するせん断力	4980
	N_7	kN	外部縦柱固定部のせん断力	9.96
	n_8	本	ボルトの本数	2
アンカー ボルト	T_{A1}	kN	アンカーボルト1本当たりの引張力	55.95
	Q_{A1}	kN	アンカーボルト1本当たりのせん断力	7.44
	V_{A1}	kN	水密扉戸当り用支柱に発生する引張荷重	10.40
	N_{A1}	本	アンカーボルト全本数	4
	M_{A1}	kN・m	水密扉戸当り用支柱に発生する曲げモーメント	37.19
	x_{iA1}	mm	偏心距離	175
	$\sum n \cdot x_{iA1}^2$	mm ²	2次モーメントの合計値	122000
	S_{A1}	kN	水密扉戸当り用支柱に発生するせん断力	29.75
	T_a	kN	アンカーボルト1本当たりの短期許容引張力	90
	Q_a	kN	アンカーボルト1本当たりの短期許容せん断力	51

1.1.4 タイプV

表 1.1.4-1 タイプV 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				14	15	17	
共通	k_H	—	水平震度	0.98	0.98	1.02	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.97	0.97	1.28	
パネル部	パネル板	G_P	kN/m	パネル板の自重	0.924	0.924	0.924
		L_1	mm	パネル板の短辺長さ	500	595	693
		Z_1	mm ³ /m	パネル板の断面係数	24000	24000	24000
	パネル芯材	G_B	kN/m	パネル芯材の自重	0.759	0.880	0.911
		L_2	mm	パネル芯材の支持スパン	968	1253	1185
		Z_2	mm ³	パネル芯材の断面係数	249000	429000	481000
		A_2	mm ²	パネル芯材のせん断断面積	1384	2466	1833
	柱	M_{x3}	kN・m	柱の強軸回りの曲げモーメント	4.552	0.931	3.547
		M_{y3}	kN・m	柱の弱軸回りの曲げモーメント	0.604	2.329	9.925
		Z_{x3}	mm ³	柱の強軸回りの断面係数	472000	1350000	1350000
		Z_{y3}	mm ³	柱の弱軸回りの断面係数	160000	450000	450000
		Q_{x3}	kN	柱の強軸方向のせん断力	23.17	0.940	1.336
		Q_{y3}	kN	柱の弱軸方向のせん断力	3.116	2.351	3.820
		A_{Sx3}	mm ²	柱の強軸方向のせん断断面積	1408	2700	2700
		A_{Sy3}	mm ²	柱の弱軸方向のせん断断面積	4800	9000	9000
		$N_{c(t)3}$	kN	柱の圧縮又は引張軸力	0.07	5.23	1.58
		A_{g3}	mm ²	柱の断面積	6350	11800	11800
	はり	M_{x4}	kN・m	はりの強軸回りの曲げモーメント	5.506	3.647	4.871
		M_{y4}	kN・m	はりの弱軸回りの曲げモーメント	0.017	0.133	—
		Z_{x4}	mm ³	はりの強軸回りの断面係数	472000	1350000	1350000
Z_{y4}		mm ³	はりの弱軸回りの断面係数	160000	450000	450000	
Q_{x4}		kN	はりの強軸方向のせん断力	11.04	0.865	16.394	
Q_{y4}		kN	はりの弱軸方向のせん断力	0.121	0.598	0.074	
A_{Sx4}		mm ²	はりの強軸方向のせん断断面積	1408	2700	2700	
A_{Sy4}		mm ²	はりの弱軸方向のせん断断面積	4800	9000	9000	
$N_{c(t)4}$		kN	はりの圧縮又は引張軸力	1.99	4.65	4.84	
A_{g4}		mm ²	はりの断面積	6350	11800	11800	
アンカーボルト	Q_5	kN	アンカーボルト 1 本あたりに生じるせん断力	1	1	1	
	T_5	kN	アンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力	2	3	5	

表 1.1.4-2 タイプV 水密扉入力値

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				21	27	33	
共通	k_H	—	水平震度	1.28	1.10	1.43	
	k_{UD}	—	鉛直震度	0.60	0.77	0.78	
パネル部	パネル板	G_P	kN/m	パネル板の自重	1.232	0.924	1.232
		L_1	mm	パネル板の短辺長さ	649	500	595
		Z_1	mm ³ /m	パネル板の断面係数	42667	24000	42667
	パネル芯材	G_B	kN/m	パネル芯材の自重	0.944	0.836	1.104
		L_2	mm	パネル芯材の支持スパン	1253	428	480
		Z_2	mm ³	パネル芯材の断面係数	429000	429000	429000
		A_2	mm ²	パネル芯材のせん断断面積	2466	2466	2466
	柱	M_{x3}	kN・m	柱の強軸回りの曲げモーメント	3.118	1.568	2.152
		M_{y3}	kN・m	柱の弱軸回りの曲げモーメント	7.795	3.919	5.158
		Z_{x3}	mm ³	柱の強軸回りの断面係数	1350000	1350000	1350000
		Z_{y3}	mm ³	柱の弱軸回りの断面係数	450000	450000	450000
		Q_{x3}	kN	柱の強軸方向のせん断力	3.106	1.582	1.569
		Q_{y3}	kN	柱の弱軸方向のせん断力	7.764	3.955	3.747
		A_{Sx3}	mm ²	柱の強軸方向のせん断断面積	2700	2700	2700
		A_{Sy3}	mm ²	柱の弱軸方向のせん断断面積	9000	9000	9000
		$N_{c(t)3}$	kN	柱の圧縮又は引張軸力	14.05	8.36	1.93
		A_{g3}	mm ²	柱の断面積	11800	11800	11800
	はり	M_{x4}	kN・m	はりの強軸回りの曲げモーメント	4.488	3.272	0.120
		M_{y4}	kN・m	はりの弱軸回りの曲げモーメント	1.240	0.191	0.373
		Z_{x4}	mm ³	はりの強軸回りの断面係数	1350000	667000	429000
Z_{y4}		mm ³	はりの弱軸回りの断面係数	450000	84000	45700	
Q_{x4}		kN	はりの強軸方向のせん断力	28.00	0.385	0.309	
Q_{y4}		kN	はりの弱軸方向のせん断力	6.535	0.798	0.961	
A_{Sx4}		mm ²	はりの強軸方向のせん断断面積	2700	3216	2466	
A_{Sy4}		mm ²	はりの弱軸方向のせん断断面積	9000	4000	2340	
$N_{c(t)4}$		kN	はりの圧縮又は引張軸力	0.20	4.71	0.26	
A_{g4}		mm ²	はりの断面積	11800	7220	4860	
アンカーボルト	Q_5	kN	アンカーボルト 1 本あたりに生じるせん断力	1	2	4	
	T_5	kN	アンカーボルト 1 本あたりに生じる引張力	11	4	3	

1.2 耐震評価結果

1.2.1 タイプ I

表 1.2.1-1 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
8	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	35	215	0.17	
			せん断	3	124	0.03	
			組合せ	36	215	0.17	
		ヒンジピン	曲げ	41	345	0.12	
			せん断	7	199	0.04	
			組合せ	43	345	0.13	
		ヒンジボルト	せん断	18	375	0.05	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	5	205	0.03
				せん断	1	118	0.01
	組合せ			6	205	0.03	
	カンヌキ受けピン		曲げ	—	—	—	
			せん断	—	—	—	
			組合せ	—	—	—	
	カンヌキ受けボルト		引張	—	—	—	
	アンカーボルト*		せん断	3	25	0.12	
			引張	3	27	0.12	
		組合せ	—	—	0.03		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-2 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
9	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	77	215	0.36	
			せん断	6	124	0.05	
			組合せ	78	215	0.37	
		ヒンジピン	曲げ	101	345	0.30	
			せん断	17	199	0.09	
			組合せ	106	345	0.31	
		ヒンジボルト	せん断	41	375	0.11	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	7	205	0.04
				せん断	1	118	0.01
	組合せ			8	205	0.04	
	カンヌキ受けピン		曲げ	—	—	—	
			せん断	—	—	—	
			組合せ	—	—	—	
	カンヌキ受けボルト		引張	—	—	—	
	アンカーボルト*		せん断	7	20	0.35	
			引張	7	17	0.42	
		組合せ	—	—	0.30		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-3 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
10	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	54	235	0.23	
			せん断	4	135	0.03	
			組合せ	55	235	0.24	
		ヒンジピン	曲げ	149	345	0.44	
			せん断	13	199	0.07	
			組合せ	151	345	0.44	
		ヒンジボルト	せん断	19	375	0.06	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	17	205	0.09
				せん断	3	118	0.03
	組合せ			18	205	0.09	
	カンヌキ受けピン		曲げ	58	345	0.17	
			せん断	5	199	0.03	
			組合せ	59	345	0.18	
	カンヌキ受けボルト		引張	23	651	0.04	
	アンカーボルト*		せん断	3	25	0.12	
			引張	3	36	0.09	
		組合せ	—	—	0.03		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-4 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
13	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	48	215	0.23
			せん断	4	124	0.04
			組合せ	49	215	0.23
		ヒンジピン	曲げ	58	345	0.17
			せん断	10	199	0.06
			組合せ	61	345	0.18
	ヒンジボルト	せん断	25	375	0.07	
	カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	6	205	0.03
			せん断	1	118	0.01
			組合せ	7	205	0.04
		カンヌキ受けピン	曲げ	—	—	—
			せん断	—	—	—
			組合せ	—	—	—
	カンヌキ受けボルト	引張	—	—	—	
	アンカーボルト*	せん断	—	—	—	
		引張	—	—	—	
		組合せ	—	—	—	

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-5 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
14	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	64	235	0.28	
			せん断	4	135	0.03	
			組合せ	65	235	0.28	
		ヒンジピン	曲げ	167	345	0.49	
			せん断	14	199	0.08	
			組合せ	169	345	0.49	
		ヒンジボルト	せん断	22	375	0.06	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	19	205	0.10
				せん断	3	118	0.03
	組合せ			20	205	0.10	
	カンヌキ受けピン		曲げ	65	345	0.19	
			せん断	5	199	0.03	
			組合せ	66	345	0.20	
	カンヌキ受けボルト		引張	25	651	0.04	
	アンカーボルト*		せん断	—	—	—	
			引張	—	—	—	
		組合せ	—	—	—		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-6 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
15	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	64	235	0.28	
			せん断	4	135	0.03	
			組合せ	65	235	0.28	
		ヒンジピン	曲げ	169	345	0.49	
			せん断	14	199	0.08	
			組合せ	171	345	0.50	
		ヒンジボルト	せん断	22	375	0.06	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	19	205	0.10
				せん断	3	118	0.03
	組合せ			20	205	0.10	
	カンヌキ受けピン		曲げ	65	345	0.19	
			せん断	5	199	0.03	
			組合せ	66	345	0.20	
	カンヌキ受けボルト		引張	25	651	0.04	
	アンカーボルト*		せん断	—	—	—	
			引張	—	—	—	
		組合せ	—	—	—		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-7 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
17	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	28	215	0.14
			せん断	3	124	0.03
			組合せ	29	215	0.14
		ヒンジピン	曲げ	28	345	0.09
			せん断	5	199	0.03
			組合せ	30	345	0.09
	ヒンジボルト	せん断	14	375	0.04	
	カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	32	205	0.16
			せん断	4	118	0.04
			組合せ	33	205	0.17
		カンヌキ受けピン	曲げ	106	345	0.31
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	107	345	0.32
	カンヌキ受けボルト	引張	41	651	0.07	
	アンカーボルト*	せん断	—	—	—	
		引張	—	—	—	
		組合せ	—	—	—	

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-8 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
18	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	44	235	0.19	
			せん断	3	135	0.03	
			組合せ	45	235	0.20	
		ヒンジピン	曲げ	138	345	0.40	
			せん断	12	199	0.07	
			組合せ	140	345	0.41	
		ヒンジボルト	せん断	16	375	0.05	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	21	205	0.11
				せん断	3	118	0.03
	組合せ			22	205	0.11	
	カンヌキ受けピン		曲げ	70	345	0.21	
			せん断	5	199	0.03	
			組合せ	71	345	0.21	
	カンヌキ受けボルト		引張	28	651	0.05	
	アンカーボルト*		せん断	3	25	0.12	
			引張	3	27	0.12	
		組合せ	—	—	0.03		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-9 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
19	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	33	215	0.16
			せん断	3	124	0.03
			組合せ	34	215	0.16
		ヒンジピン	曲げ	52	345	0.16
			せん断	9	199	0.05
			組合せ	55	345	0.16
	ヒンジボルト	せん断	19	375	0.06	
	カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	7	205	0.04
			せん断	1	118	0.01
			組合せ	8	205	0.04
		カンヌキ受けピン	曲げ	—	—	—
			せん断	—	—	—
			組合せ	—	—	—
	カンヌキ受けボルト	引張	—	—	—	
	アンカーボルト*	せん断	4	25	0.16	
		引張	4	29	0.14	
		組合せ	—	—	0.05	

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-10 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
20	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	16	215	0.08	
			せん断	2	124	0.02	
			組合せ	17	215	0.08	
		ヒンジピン	曲げ	20	345	0.06	
			せん断	4	199	0.03	
			組合せ	22	345	0.07	
		ヒンジボルト	せん断	9	375	0.03	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	31	205	0.16
				せん断	4	118	0.04
	組合せ			32	205	0.16	
	カンヌキ受けピン		曲げ	105	345	0.31	
			せん断	8	199	0.05	
			組合せ	106	345	0.31	
	カンヌキ受けボルト		引張	41	651	0.07	
	アンカーボルト*		せん断	4	25	0.16	
			引張	4	36	0.12	
		組合せ	—	—	0.04		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-11 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
21	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	37	215	0.18
			せん断	3	124	0.03
			組合せ	38	215	0.18
		ヒンジピン	曲げ	56	345	0.17
			せん断	10	199	0.06
			組合せ	59	345	0.18
	ヒンジボルト	せん断	21	375	0.06	
	カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	8	205	0.04
			せん断	1	118	0.01
			組合せ	9	205	0.05
		カンヌキ受けピン	曲げ	—	—	—
			せん断	—	—	—
			組合せ	—	—	—
	カンヌキ受けボルト	引張	—	—	—	
	アンカーボルト*	せん断	—	—	—	
		引張	—	—	—	
		組合せ	—	—	—	

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-12 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
22	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	33	215	0.16	
			せん断	3	124	0.03	
			組合せ	34	215	0.16	
		ヒンジピン	曲げ	45	345	0.14	
			せん断	8	199	0.05	
			組合せ	48	345	0.14	
		ヒンジボルト	せん断	18	375	0.05	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	7	205	0.04
				せん断	1	118	0.01
	組合せ			8	205	0.04	
	カンヌキ受けピン		曲げ	—	—	—	
			せん断	—	—	—	
			組合せ	—	—	—	
	カンヌキ受けボルト		引張	—	—	—	
	アンカーボルト*		せん断	3	25	0.12	
			引張	3	26	0.12	
		組合せ	—	—	0.03		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-13 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
23	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	56	235	0.24	
			せん断	4	135	0.03	
			組合せ	57	235	0.25	
		ヒンジピン	曲げ	217	345	0.63	
			せん断	18	199	0.10	
			組合せ	220	345	0.64	
		ヒンジボルト	せん断	22	375	0.06	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	31	205	0.16
				せん断	4	118	0.04
	組合せ			32	205	0.16	
	カンヌキ受けピン		曲げ	106	345	0.31	
			せん断	8	199	0.05	
			組合せ	107	345	0.32	
	カンヌキ受けボルト		引張	41	651	0.07	
	アンカーボルト*		せん断	3	25	0.12	
			引張	3	28	0.11	
		組合せ	—	—	0.03		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-14 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
25	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	72	215	0.34	
			せん断	6	124	0.05	
			組合せ	73	215	0.34	
		ヒンジピン	曲げ	131	345	0.38	
			せん断	22	199	0.12	
			組合せ	137	345	0.40	
		ヒンジボルト	せん断	45	375	0.12	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	17	205	0.09
				せん断	2	118	0.02
	組合せ			18	205	0.09	
	カンヌキ受けピン		曲げ	—	—	—	
			せん断	—	—	—	
			組合せ	—	—	—	
	カンヌキ受けボルト		引張	—	—	—	
	アンカーボルト*		せん断	10	22	0.46	
			引張	10	19	0.53	
		組合せ	—	—	0.50		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-15 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
26	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	22	215	0.11	
			せん断	2	124	0.02	
			組合せ	23	215	0.11	
		ヒンジピン	曲げ	36	345	0.11	
			せん断	6	199	0.04	
			組合せ	38	345	0.12	
		ヒンジボルト	せん断	13	375	0.04	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	65	205	0.32
				せん断	8	118	0.07
	組合せ			67	205	0.33	
	カンヌキ受けピン		曲げ	220	345	0.64	
			せん断	16	199	0.09	
			組合せ	222	345	0.65	
	カンヌキ受けボルト		引張	85	651	0.14	
	アンカーボルト*		せん断	6	25	0.24	
			引張	6	36	0.17	
		組合せ	—	—	0.09		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-16 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
33	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	21	215	0.10	
			せん断	2	124	0.02	
			組合せ	22	215	0.11	
		ヒンジピン	曲げ	32	345	0.10	
			せん断	6	199	0.04	
			組合せ	34	345	0.10	
		ヒンジボルト	せん断	12	375	0.04	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	47	205	0.23
				せん断	6	118	0.06
	組合せ			48	205	0.24	
	カンヌキ受けピン		曲げ	143	345	0.42	
			せん断	11	199	0.06	
			組合せ	145	345	0.43	
	カンヌキ受けボルト		引張	56	651	0.09	
	アンカーボルト*		せん断	—	—	—	
			引張	—	—	—	
		組合せ	—	—	—		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.1-17 タイプ I の断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
34	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	11	215	0.06	
			せん断	1	124	0.01	
			組合せ	12	215	0.06	
		ヒンジピン	曲げ	8	345	0.03	
			せん断	2	199	0.02	
			組合せ	9	345	0.03	
		ヒンジボルト	せん断	5	375	0.02	
		カンヌキ部	カンヌキ	曲げ	8	205	0.04
				せん断	1	118	0.01
	組合せ			9	205	0.05	
	カンヌキ受けピン		曲げ	25	345	0.08	
			せん断	2	199	0.02	
			組合せ	26	345	0.08	
	カンヌキ受けボルト		引張	10	651	0.02	
	アンカーボルト*		せん断	2	25	0.08	
			引張	2	27	0.08	
		組合せ	—	—	0.02		

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

1.2.2 タイプⅡ

表 1.2.2-1 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
1	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	31	215	0.15
			せん断	3	124	0.03
			組合せ	32	215	0.15
		ヒンジピン	曲げ	40	345	0.12
			せん断	7	199	0.04
			組合せ	42	345	0.13
	ヒンジボルト	せん断	17	375	0.05	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	7	20	0.35
		カンヌキ受けボルト	引張	20	235	0.09
	アンカーボルト*		せん断	3	15	0.20
			引張	3	19	0.16
			組合せ	—	—	0.07

注記*：アンカーボルトの評価は単位をkNとする。

表 1.2.2-2 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
2	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	34	235	0.15
			せん断	3	135	0.03
			組合せ	35	235	0.15
		ヒンジピン	曲げ	75	345	0.22
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	77	345	0.23
	ヒンジボルト	せん断	23	375	0.07	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	2	148	0.02
		カンヌキ受けボルト	引張	11	235	0.05
	アンカーボルト*		せん断	2	13	0.16
			引張	2	26	0.08
			組合せ	—	—	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-3 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
3	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	34	235	0.15
			せん断	3	135	0.03
			組合せ	35	235	0.15
		ヒンジピン	曲げ	75	345	0.22
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	77	345	0.23
	ヒンジボルト	せん断	23	375	0.07	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	2	148	0.02
		カンヌキ受けボルト	引張	11	235	0.05
	アンカーボルト*		せん断	2	13	0.16
			引張	2	26	0.08
			組合せ	—	—	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-4 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
4	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	34	235	0.15
			せん断	3	135	0.03
			組合せ	35	235	0.15
		ヒンジピン	曲げ	75	345	0.22
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	77	345	0.23
	ヒンジボルト	せん断	23	375	0.07	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	2	148	0.02
		カンヌキ受けボルト	引張	11	235	0.05
	アンカーボルト*		せん断	2	13	0.16
			引張	2	26	0.08
			組合せ	—	—	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-5 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
5	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	34	235	0.15
			せん断	3	135	0.03
			組合せ	35	235	0.15
		ヒンジピン	曲げ	75	345	0.22
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	77	345	0.23
	ヒンジボルト	せん断	23	375	0.07	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	2	148	0.02
		カンヌキ 受けボルト	引張	11	235	0.05
	アンカーボルト*		せん断	2	13	0.16
			引張	2	26	0.08
			組合せ	—	—	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-6 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
6	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	24	215	0.12
			せん断	2	124	0.02
			組合せ	25	215	0.12
		ヒンジピン	曲げ	29	345	0.09
			せん断	5	199	0.03
			組合せ	31	345	0.09
	ヒンジボルト	せん断	13	375	0.04	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	5	20	0.25
		カンヌキ受けボルト	引張	16	235	0.07
	アンカーボルト*		せん断	4	25	0.16
			引張	4	36	0.12
			組合せ	—	—	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-7 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
7	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	24	215	0.12
			せん断	2	124	0.02
			組合せ	25	215	0.12
		ヒンジピン	曲げ	39	345	0.12
			せん断	7	199	0.04
			組合せ	41	345	0.12
	ヒンジボルト	せん断	15	375	0.04	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	5	20	0.25
		カンヌキ受けボルト	引張	16	235	0.07
	アンカーボルト*		せん断	3	23	0.14
			引張	3	20	0.15
			組合せ	—	—	0.05

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-8 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
11	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	34	235	0.15
			せん断	3	135	0.03
			組合せ	35	235	0.15
		ヒンジピン	曲げ	75	345	0.22
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	77	345	0.23
	ヒンジボルト	せん断	23	375	0.07	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	2	148	0.02
		カンヌキ受けボルト	引張	11	235	0.05
	アンカーボルト*		せん断	2	13	0.16
			引張	2	26	0.08
			組合せ	—	—	0.04

注記*：アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-9 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
16	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	26	215	0.13
			せん断	2	124	0.02
			組合せ	27	215	0.13
		ヒンジピン	曲げ	29	345	0.09
			せん断	5	199	0.03
			組合せ	31	345	0.09
	ヒンジボルト	せん断	13	375	0.04	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	5	20	0.25
		カンヌキ受けボルト	引張	16	235	0.07
	アンカーボルト*		せん断	3	16	0.19
			引張	3	14	0.22
			組合せ	—	—	0.09

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-10 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
27	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	26	215	0.13
			せん断	2	124	0.02
			組合せ	27	215	0.13
		ヒンジピン	曲げ	36	345	0.11
			せん断	6	199	0.04
			組合せ	38	345	0.12
	ヒンジボルト	せん断	15	375	0.04	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	7	20	0.35
		カンヌキ受けボルト	引張	20	235	0.09
	アンカーボルト*		せん断	—	—	—
			引張	—	—	—
			組合せ	—	—	—

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-11 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
29	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	83	215	0.39
			せん断	7	124	0.06
			組合せ	84	215	0.40
		ヒンジピン	曲げ	160	345	0.47
			せん断	26	199	0.14
			組合せ	167	345	0.49
	ヒンジボルト	せん断	54	375	0.15	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	13	20	0.65
		カンヌキ受けボルト	引張	39	235	0.17
	アンカーボルト*		せん断	2	15	0.14
			引張	2	18	0.12
			組合せ	—	—	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-12 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材		分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
30	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	33	215	0.16
			せん断	3	124	0.03
			組合せ	34	215	0.16
		ヒンジピン	曲げ	49	345	0.15
			せん断	8	199	0.05
			組合せ	51	345	0.15
	ヒンジボルト	せん断	19	375	0.06	
	カンヌキ部	カンヌキ	せん断	8	20	0.40
		カンヌキ受けボルト	引張	25	235	0.11
	アンカーボルト*		せん断	3	15	0.20
			引張	3	27	0.12
			組合せ	—	—	0.06

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-13 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
37	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	18	235	0.08
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	18	235	0.08
		ヒンジピン	曲げ	20	345	0.06
			せん断	4	199	0.03
			組合せ	21	345	0.07
		ヒンジボルト	せん断	10	375	0.03
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	3	20	0.15
		カンヌキ 受けボルト	引張	17	651	0.03
	アンカーボルト*		せん断	8	27	0.30
			引張	54	72	0.75
			組合せ	—	—	0.62

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-14 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
38	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	22	235	0.10
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	23	235	0.10
		ヒンジピン	曲げ	26	345	0.08
			せん断	5	199	0.03
			組合せ	27	345	0.08
	ヒンジボルト	せん断	12	375	0.04	
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	3	20	0.15
		カンヌキ 受けボルト	引張	14	651	0.03
	アンカーボルト*		せん断	7	26	0.27
			引張	7	32	0.22
			組合せ	—	—	0.09

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-15 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
39	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	21	235	0.09
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	21	235	0.09
		ヒンジピン	曲げ	23	345	0.07
			せん断	4	199	0.03
			組合せ	24	345	0.07
		ヒンジボルト	せん断	11	375	0.03
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	3	20	0.15
		カンヌキ 受けボルト	引張	13	651	0.02
	アンカーボルト*		せん断	6	26	0.24
			引張	6	35	0.18
			組合せ	—	—	0.07

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-16 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
40	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	21	235	0.09
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	21	235	0.09
		ヒンジピン	曲げ	23	345	0.07
			せん断	4	199	0.03
			組合せ	24	345	0.07
	ヒンジボルト	せん断	11	375	0.03	
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	3	20	0.15
		カンヌキ 受けボルト	引張	13	651	0.02
	アンカーボルト*		せん断	6	26	0.24
			引張	6	35	0.18
			組合せ	—	—	0.07

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-17 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
41	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	19	235	0.09
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	19	235	0.09
		ヒンジピン	曲げ	23	345	0.07
			せん断	4	199	0.03
			組合せ	24	345	0.07
		ヒンジボルト	せん断	10	375	0.03
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	3	34	0.09
		カンヌキ 受けボルト	引張	16	235	0.07
	アンカーボルト*		せん断	6	26	0.24
			引張	6	37	0.17
			組合せ	—	—	0.07

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-18 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
42	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	24	235	0.11
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	25	235	0.11
		ヒンジピン	曲げ	33	345	0.10
			せん断	6	199	0.04
			組合せ	34	345	0.10
	ヒンジボルト	せん断	14	375	0.04	
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	4	34	0.12
		カンヌキ 受けボルト	引張	24	235	0.11
	アンカーボルト*		せん断	8	26	0.31
			引張	8	37	0.22
			組合せ	—	—	0.07

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.2-19 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
43	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	23	235	0.10
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	23	235	0.10
		ヒンジピン	曲げ	27	345	0.08
			せん断	5	199	0.03
			組合せ	28	345	0.09
	ヒンジボルト	せん断	13	375	0.04	
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	4	34	0.12
		カンヌキ 受けボルト	引張	22	235	0.10
	アンカーボルト*		せん断	7	26	0.27
			引張	7	37	0.19
			組合せ	—	—	0.07

注記* : アンカーボルトの評価は単位をkNとする。

表 1.2.2-20 タイプⅡの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		分類	発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限 界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
44	ヒンジ部	ヒンジ板	曲げ	18	235	0.08
			せん断	2	135	0.02
			組合せ	19	235	0.09
		ヒンジピン	曲げ	31	345	0.09
			せん断	5	199	0.03
			組合せ	32	345	0.10
		ヒンジボルト	せん断	12	375	0.04
	カンヌキ 部	カンヌキ	せん断	4	34	0.12
		カンヌキ 受けボルト	引張	22	235	0.10
	アンカーボルト*		せん断	2	17	0.12
			引張	2	15	0.14
			組合せ	—	—	0.02

注記* : アンカーボルトの評価は単位をkNとする。

1.2.3 タイプⅣ

表 1.2.3-1(1) タイプⅣの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
36	扉板	曲げ応力度	25	235	0.11
		せん断応力度	1	135	0.01
	芯材	曲げ応力度	10	235	0.05
		せん断応力度	1	135	0.01
	外部縦柱	曲げ応力度	48	235	0.21
		せん断応力度	7	135	0.06
		組合せ応力度 (曲げ+せん断)	49	235	0.21
	水密扉 戸当り用 支柱	曲げ応力度	79	235	0.34
		せん断応力度	22	135	0.17
		組合せ応力度 (上向き) (曲げ+引張)	—	—	0.34
		組合せ応力度 (下向き) (曲げ+圧縮)	—	—	0.35
		組合せ応力度 (曲げ+せん断)	87	235	0.38
		組合せ応力度 (曲げ+引張+せん断) (上向き)	89	235	0.38
		組合せ応力度 (曲げ+圧縮+せん断) (下向き)	91	235	0.39

表 1.2.3-1(2) タイプⅣの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部位		発生応力度 又は荷重 (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生応力度/ 許容限界値
36	締付ボルト	軸力	4	58	0.07
	固定 プレート	曲げ応力度	15	235	0.07
		せん断応力度	2	135	0.02
		組合せ応力度 (曲げ+せん断)	15	235	0.07
	外部縦柱 固定ボルト	引張応力度	115	235	0.49
		せん断応力度	20	135	0.15
	アンカー ボルト	引張力*	56	90	0.63
		せん断力*	8	51	0.16
		組合せ	—	—	0.41

1.2.4 タイプV

表 1.2.4-1 タイプVの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は 荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
14	パネル部	パネル板	曲げ	2	235	0.01
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	1	135	0.01
		柱	曲げ (強軸)	10	234	0.05
			曲げ (弱軸)	4	234	0.02
			せん断	17	135	0.13
			軸力	1	235	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.07
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	33	235	0.15
			はり	曲げ (強軸)	12	234
		曲げ (弱軸)		1	234	0.01
		せん断		8	135	0.06
		軸力		1	235	0.01
		組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.08
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		20	235	0.09
		アンカー ボルト*	せん断	1	25	0.04
			引張	2	27	0.08
			組合せ (せん断+引張)	-	-	0.01

注記* : アンカーボルトの評価は単位をkNとする。

表 1.2.4-2 タイプVの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
15	パネル部	パネル板	曲げ	2	235	0.01
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	1	135	0.01
		柱	曲げ (強軸)	1	231	0.01
			曲げ (弱軸)	6	231	0.03
			せん断	1	135	0.01
			軸力	1	226	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.05
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	9	235	0.04
			はり	曲げ (強軸)	3	233
		曲げ (弱軸)		1	233	0.01
		せん断		1	135	0.01
		軸力		1	235	0.01
		組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.04
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		6	235	0.03
		アンカー ボルト*	せん断	1	21	0.05
			引張	3	22	0.14
			組合せ (せん断+引張)	-	-	0.03

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.4-3 タイプVの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
17	パネル板	曲げ	3	235	0.02	
		曲げ	1	235	0.01	
	パネル 芯材	せん断	1	135	0.01	
		曲げ (強軸)	3	231	0.02	
	柱	曲げ (弱軸)	23	231	0.10	
		せん断	1	135	0.01	
		軸力	1	225	0.01	
		組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.13	
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	28	235	0.12	
		はり	曲げ (強軸)	4	234	0.02
			曲げ (弱軸)	-	-	-
	せん断		7	135	0.06	
	軸力		1	235	0.01	
	組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.03	
	組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		14	235	0.06	
	アンカー ボルト*		せん断	1	25	0.04
		引張	5	36	0.14	
		組合せ (せん断+引張)	-	-	0.03	

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.4-4 タイプVの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
21	パネル部	パネル板	曲げ	2	235	0.01
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	1	135	0.01
		柱	曲げ (強軸)	3	229	0.02
			曲げ (弱軸)	18	229	0.08
			せん断	2	135	0.02
			軸力	2	222	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.11
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	24	235	0.11
			はり	曲げ (強軸)	4	234
		曲げ (弱軸)		3	234	0.02
		せん断		11	135	0.09
		軸力		1	234	0.01
		組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.05
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		21	235	0.09
		アンカー ボルト*		せん断	1	54
			引張	11	55	0.20
			組合せ (せん断+引張)	-	-	0.05

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.4-5 タイプVの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
27	パネル部	パネル板	曲げ	2	235	0.01
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	1	135	0.01
		柱	曲げ (強軸)	2	230	0.01
			曲げ (弱軸)	9	230	0.04
			せん断	1	135	0.01
			軸力	1	224	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.06
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	13	235	0.06
			はり	曲げ (強軸)	5	203
		曲げ (弱軸)		3	203	0.02
		せん断		1	135	0.01
		軸力		1	235	0.01
		組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.06
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		10	235	0.05
		アンカー ボルト*	せん断	2	21	0.10
			引張	4	22	0.19
			組合せ (せん断+引張)	-	-	0.05

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 1.2.4-7 タイプVの断面検定結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
33	パネル部	パネル板	曲げ	2	235	0.01
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	1	135	0.01
		柱	曲げ (強軸)	2	230	0.01
			曲げ (弱軸)	12	230	0.06
			せん断	1	135	0.01
			軸力	1	224	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.08
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	16	235	0.07
		はり	曲げ (強軸)	1	220	0.01
			曲げ (弱軸)	9	220	0.05
			せん断	1	135	0.01
			軸力	1	235	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.07
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	12	235	0.06
		アンカー ボルト*	せん断	4	25	0.16
			引張	3	28	0.11
			組合せ (せん断+引張)	-	-	0.04

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

2. 強度評価

VI-3-別添 3-4-2「水密扉の強度計算書」における検討対象水密扉について、以下に強度評価に必要な入力値と強度評価結果を示す。

2.1 入力値

2.1.1 タイプ I

表 2.1.1-1 タイプ I 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				8	10	13
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	3500	7000	6500
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	2115	1090	2160
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	995	550	1220
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	881300	26160	900000
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	2115	1090	2160
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	497.5	455	610
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	374000	37600	374000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	2431	425	2431
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	8	-	8
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	2115	-	2160
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	995	-	1220
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	131	-	131
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	50270	-	50270
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	5027	-	5027
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	16	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-

表 2.1.1-2 タイプ I 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				14	15	17
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	880	1520	2150
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1050	1060	1060
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	550	550	585
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	14180	14310	45230
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1050	1060	1060
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	480	480	457.5
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	37600	37600	115000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	425	425	845
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-

表 2.1.1-3 タイプ I 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				18	18 くぐり戸	19
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	600	600	650
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	7013	2087	860
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	1050	840	540
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	1515000	217400	11610
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	7013	2087	860
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	850	420	442.5
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	5630000	195000	37600
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	8476	1335	425
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	26	4	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	7250	2087	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	6000	840	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	195	138	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	169600	12270	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	11310	1963	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	20	-	6

表 2.1.1-4 タイプ I 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				20	21	22
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	6200	2500	2500
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1100	1100	2610
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	540	540	1875
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	14850	14850	1088000
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1100	1100	2610
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	480	480	937.5
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	37600	37600	374000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	425	425	2431
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	10
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	2685
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	1985
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	131
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	50270
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	5027
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	11
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-

表 2.1.1-5 タイプ I 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				23	30	31
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	3040	6500	4440
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1095	1190	830
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	585	956	585
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	46720	71600	35410
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1095	1190	830
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	457.5	640.5	480
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	115000	115000	115000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	845	845	845
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	-	8

2.1.2 タイプⅡ

表 2.1.2-1 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				2	3	4
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	4600	2200	2200
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1060	1060	1060
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	530	530	530
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	14310	14310	14310
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1060	1060	1060
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	462.5	462.5	462.5
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	153000	153000	153000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	1113	1113	1113
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-

表 2.1.2-2 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				5	6	7
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	2200	1080	3500
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1060	2751	2085
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	530	610	635
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	14310	37140	28150
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1060	2751	2085
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	462.5	487.5	459.5
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	153000	75600	216000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	1113	504	910
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	5	8

表 2.1.2-3 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				11	12	16
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	2200	1520	6200
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1060	2116	1390
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	530	610	580
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	14310	28570	18770
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1060	2116	1390
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	462.5	527.5	500
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	153000	75600	195000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	1113	504	1335
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	-	8	14

表 2.1.2-4 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				24	25	26
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	3500	1900	2650
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	2181	3750	3650
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	610	670	750
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	52340	160000	155700
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	2181	3750	3650
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	440	551.7	557.5
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	249000	585000	856000
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	1384	2120	1998
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	15	64	57

表 2.1.2-5 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				27	-	-
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	-	-
	h	mm	水圧作用高さ	3810	-	-
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	-	-
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	2136	-	-
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	610	-	-
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	91140	-	-
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	2136	-	-
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	502	-	-
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	249000	-	-
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	1384	-	-
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	-	-	-
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	-	-	-
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	-	-	-
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	-	-	-
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	-	-	-
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	-	-	-
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	-	-	-
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	11	-	-

表 2.1.2-6 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				33	34	35
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	9700	9700	8000
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1910	1910	1660
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	580	580	860
	M _{x1}	—	等分布荷重による曲げ応力算 定用の係数	0.083	0.083	0.083
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	42667	42667	104167
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	1910	1910	—
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	580	580	—
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	585000	585000	—
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	7070	7070	—
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	—	—	—
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	—	—	—
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	—	—	—
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	—	—	—
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	—	—	—
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	—	—	—
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	—	—	—
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	—	—	—

表 2.1.2-7 タイプⅡ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.		
				36	37	38
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03
	h	mm	水圧作用高さ	8000	8000	12900
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665
扉板	L ₁₁	mm	扉板の長辺長さ	1660	1660	1305
	L ₁₂	mm	扉板の短辺長さ	860	680	750
	M _{x1}	—	等分布荷重による曲げ応力算定用の係数	0.083	0.083	0.081
	Z ₁	mm ³ /m	扉板の断面係数	104167	104167	104167
芯材	L ₂	mm	芯材の支持スパン	—	—	—
	b ₂	mm	芯材に作用する荷重の負担幅	—	—	—
	Z ₂	mm ³	芯材の断面係数	—	—	—
	A ₂	mm ²	芯材のせん断断面積	—	—	—
カンヌキ	n ₃	本	カンヌキの本数	—	—	—
	L ₃₁	mm	躯体開口部の高さ	—	—	—
	L ₃₂	mm	躯体開口部の幅	—	—	—
	L ₄	mm	カンヌキの突出長さ	—	—	—
	Z ₄	mm ³	カンヌキの断面係数	—	—	—
	A ₄	mm ²	カンヌキのせん断断面積	—	—	—
アンカー ボルト	n ₅₁	本	引張力を負担する アンカーボルト本数	—	—	—
	n ₅₂	本	せん断力を負担する アンカーボルト本数	—	—	—

2.1.3 タイプIV

表 2.1.3-1 タイプIV 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				13	14	15	
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	1.03	
	h	mm	水圧作用高さ	6500	880	1520	
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	9.80665	
パネル部	パネル板	L ₁	mm	パネル板の短辺長さ	550	500	595
		Z ₁	mm ³	パネル板の断面係数	24000	24000	24000
	パネル 芯材	L ₂	mm	パネル芯材の支持スパン	330	968	1253
		b ₂	mm	パネル芯材に作用する荷重の負担幅	475	500	548
		Z ₂	mm ³	パネル芯材の断面係数	429000	249000	429000
		A ₂	mm ²	パネル芯材のせん断断面積	2466	1384	2466
	柱	M _{x3}	kN・m	柱の強軸回りの曲げモーメント	31.64	1.501	7.088
		M _{y3}	kN・m	柱の弱軸回りの曲げモーメント	-	0.404	2.167
		Z _{x3}	mm ³	柱の強軸回りの断面係数	1350000	472000	1350000
		Z _{y3}	mm ³	柱の弱軸回りの断面係数	450000	160000	450000
		Q _{x3}	kN	柱の強軸方向のせん断力	75.39	4.668	7.162
		Q _{y3}	kN	柱の弱軸方向のせん断力	0.000	1.257	2.189
		A _{Sx3}	mm ²	柱の強軸方向のせん断断面積	2700	1408	2700
		A _{Sy3}	mm ²	柱の弱軸方向のせん断断面積	9000	4800	9000
		N _{c(t)3}	kN	柱の圧縮又は引張軸力	9.71	5.72	6.73
		A _{g3}	mm ²	柱の断面積	11800	6350	11800
	はり	M _{x4}	kN・m	はりの強軸回りの曲げモーメント	-	0.449	5.510
		M _{y4}	kN・m	はりの弱軸回りの曲げモーメント	0.009	0.078	0.217
		Z _{x4}	mm ³	はりの強軸回りの断面係数	1989000	472000	1350000
		Z _{y4}	mm ³	はりの弱軸回りの断面係数	254000	160000	450000
Q _{x4}		kN	はりの強軸方向のせん断力	-	0.471	1.609	
Q _{y4}		kN	はりの弱軸方向のせん断力	0.194	0.364	0.977	
A _{Sx4}		mm ²	はりの強軸方向のせん断断面積	5184	1408	2700	
A _{Sy4}		mm ²	はりの弱軸方向のせん断断面積	7600	4800	9000	
N _{c(t)4}		kN	はりの圧縮又は引張軸力	-	1.15	8.30	
A _{g4}		mm ²	はりの断面積	12780	6350	11800	
アンカー ボルト	Q ₅	kN	アンカーボルト1本当たりに生じるせん断力	5	2	3	
	T ₅	kN	アンカーボルト1本当たりに生じる引張力	34	-	-	

表 2.1.3-2 タイプⅣ 強度評価に用いる条件

対象部位	記号	単位	定義	水密扉 No.			
				17	24	-	
共通	ρ_o	t/m ³	水の密度	1.03	1.03	-	
	h	mm	水圧作用高さ	2150	3500	-	
	g	m/s ²	重力加速度	9.80665	9.80665	-	
パネル部	パネル板	L ₁	mm	パネル板の短辺長さ	693	500	-
		Z ₁	mm ³	パネル板の断面係数	24000	24000	-
	パネル芯材	L ₂	mm	パネル芯材の支持スパン	1185	428	-
		b ₂	mm	パネル芯材に作用する荷重の負担幅	596	500	-
		Z ₂	mm ³	パネル芯材の断面係数	481000	429000	-
		A ₂	mm ²	パネル芯材のせん断断面積	1833	2466	-
	柱	M _{x3}	kN・m	柱の強軸回りの曲げモーメント	15.85	16.15	-
		M _{y3}	kN・m	柱の弱軸回りの曲げモーメント	17.62	-	-
		Z _{x3}	mm ³	柱の強軸回りの断面係数	1350000	1350000	-
		Z _{y3}	mm ³	柱の弱軸回りの断面係数	450000	450000	-
		Q _{x3}	kN	柱の強軸方向のせん断力	7.219	42.04	-
		Q _{y3}	kN	柱の弱軸方向のせん断力	3.628	-	-
		A _{Sx3}	mm ²	柱の強軸方向のせん断断面積	2700	2700	-
		A _{Sy3}	mm ²	柱の弱軸方向のせん断断面積	9000	9000	-
		N _{c(t)3}	kN	柱の圧縮又は引張軸力	3.24	28.10	-
		A _{g3}	mm ²	柱の断面積	11800	11800	-
	はり	M _{x4}	kN・m	はりの強軸回りの曲げモーメント	6.481	17.32	-
		M _{y4}	kN・m	はりの弱軸回りの曲げモーメント	-	1.704	-
		Z _{x4}	mm ³	はりの強軸回りの断面係数	1350000	667000	-
		Z _{y4}	mm ³	はりの弱軸回りの断面係数	450000	84000	-
		Q _{x4}	kN	はりの強軸方向のせん断力	21.95	42.17	-
		Q _{y4}	kN	はりの弱軸方向のせん断力	0.153	5.700	-
		A _{Sx4}	mm ²	はりの強軸方向のせん断断面積	2700	3216	-
		A _{Sy4}	mm ²	はりの弱軸方向のせん断断面積	9000	4000	-
N _{c(t)4}		kN	はりの圧縮又は引張軸力	12.80	23.19	-	
A _{g4}	mm ²	はりの断面積	11800	7220	-		
アンカーボルト	Q ₅	kN	アンカーボルト1本あたりに生じるせん断力	6	9	-	
	T ₅	kN	アンカーボルト1本あたりに生じる引張力	-	-	-	

2.2 強度評価結果

2.2.1 タイプ I

表 2.2.1-1 タイプ I 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
8	扉板	曲げ	7	215	0.04
	芯材	曲げ	27	235	0.12
		せん断	8	135	0.06
	カンヌキ	曲げ	25	205	0.13
		せん断	2	118	0.02
		組合せ	26	205	0.13
	アンカー ボルト*	引張	3	21	0.15
10	扉板	曲げ	75	235	0.32
	芯材	曲げ	128	235	0.55
		せん断	42	135	0.32
13	扉板	曲げ	20	215	0.10
	芯材	曲げ	63	235	0.27
		せん断	18	135	0.14
	カンヌキ	曲げ	57	205	0.28
		せん断	5	118	0.05
		組合せ	58	205	0.29
14	扉板	曲げ	17	235	0.08
	芯材	曲げ	16	235	0.07
		せん断	6	135	0.05
15	扉板	曲げ	29	235	0.13
	芯材	曲げ	28	235	0.12
		せん断	10	135	0.08
17	扉板	曲げ	15	235	0.07
	芯材	曲げ	13	235	0.06
		せん断	7	135	0.06

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.1-2 タイプ I 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
18	扉板	曲げ	3	235	0.02
	芯材	曲げ	6	235	0.03
		せん断	3	135	0.03
	カンヌキ	曲げ	12	345	0.04
		せん断	1	199	0.01
		組合せ	13	345	0.04
アンカー ボルト*	せん断	7	80	0.09	
18 く ぐ り 戸	扉板	曲げ	4	235	0.02
	芯材	曲げ	8	235	0.04
		せん断	2	135	0.02
	カンヌキ	曲げ	30	700	0.05
		せん断	2	404	0.01
		組合せ	31	700	0.05
19	扉板	曲げ	119	235	0.51
	芯材	曲げ	72	235	0.31
		せん断	30	135	0.23
	アンカー ボルト*	せん断	12	25	0.48
20	扉板	曲げ	113	235	0.49
	芯材	曲げ	121	235	0.52
		せん断	39	135	0.29
21	扉板	曲げ	46	235	0.20
	芯材	曲げ	49	235	0.21
		せん断	16	135	0.12

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.1-3 タイプ I 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
22	扉板	曲げ	18	215	0.09
	芯材	曲げ	54	235	0.23
		せん断	13	135	0.10
	カンヌキ	曲げ	36	205	0.18
		せん断	3	118	0.03
		組合せ	37	205	0.19
	アンカー ボルト*	引張	7	19	0.37
23	扉板	曲げ	21	235	0.09
	芯材	曲げ	19	235	0.09
		せん断	10	135	0.08
30	扉板	曲げ	84	235	0.36
	芯材	曲げ	65	235	0.28
		せん断	30	135	0.23
31	扉板	曲げ	30	235	0.13
	芯材	曲げ	17	235	0.08
		せん断	11	135	0.09
	アンカー ボルト*	せん断	6	40	0.15

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

2.2.2 タイプⅡ

表 2.2.2-1 タイプⅡ 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
2	扉板	曲げ	81	235	0.35
	芯材	曲げ	20	235	0.09
		せん断	11	135	0.09
3	扉板	曲げ	39	235	0.17
	芯材	曲げ	10	235	0.05
		せん断	5	135	0.04
4	扉板	曲げ	39	235	0.17
	芯材	曲げ	10	235	0.05
		せん断	5	135	0.04
5	扉板	曲げ	39	235	0.17
	芯材	曲げ	10	235	0.05
		せん断	5	135	0.04
6	扉板	曲げ	26	235	0.12
	芯材	曲げ	67	235	0.29
		せん断	15	135	0.12
	アンカー ボルト*	せん断	6	25	0.24
7	扉板	曲げ	88	235	0.38
	芯材	曲げ	41	235	0.18
		せん断	19	135	0.15
	アンカー ボルト*	せん断	10	25	0.40
11	扉板	曲げ	39	235	0.17
	芯材	曲げ	10	235	0.05
		せん断	5	135	0.04
12	扉板	曲げ	36	235	0.16
	芯材	曲げ	60	235	0.26
		せん断	17	135	0.13
	アンカー ボルト*	せん断	5	25	0.20

注記*：アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.2-2 タイプⅡ 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
16	扉板	曲げ	130	235	0.56
	芯材	曲げ	39	235	0.17
		せん断	17	135	0.13
	アンカー ボルト*	せん断	9	16	0.57
24	扉板	曲げ	46	235	0.20
	芯材	曲げ	38	235	0.17
		せん断	13	135	0.10
	アンカー ボルト*	せん断	5	20	0.25
25	扉板	曲げ	17	235	0.08
	芯材	曲げ	32	235	0.14
		せん断	10	135	0.08
	アンカー ボルト*	せん断	2	22	0.10
26	扉板	曲げ	30	235	0.13
	芯材	曲げ	30	235	0.13
		せん断	14	135	0.11
	アンカー ボルト*	せん断	3	15	0.20
27	扉板	曲げ	28	235	0.12
	芯材	曲げ	45	235	0.20
		せん断	15	135	0.12
	アンカー ボルト*	せん断	8	20	0.40

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.2-3 タイプⅡ 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値
33	扉板	曲げ	65	235	0.28
	芯材	曲げ	45	235	0.20
		せん断	8	135	0.06
34	扉板	曲げ	65	235	0.28
	芯材	曲げ	45	235	0.20
		せん断	8	135	0.06
35	扉板	曲げ	48	235	0.21
	芯材	曲げ	-	-	-
		せん断	-	-	-
36	扉板	曲げ	48	235	0.21
	芯材	曲げ	-	-	-
		せん断	-	-	-
37	扉板	曲げ	30	235	0.13
	芯材	曲げ	-	-	-
		せん断	-	-	-
38	扉板	曲げ	58	235	0.25
	芯材	曲げ	-	-	-
		せん断	-	-	-
	アンカー ボルト*	引張	7	15	0.47

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

2.2.3 タイプIV

表 2.2.3-1 タイプIV 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
13	パネル部	パネル板	曲げ	104	235	0.45
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	3	135	0.03
		柱	曲げ (強軸)	24	230	0.11
			曲げ (弱軸)	-	-	-
			せん断	28	135	0.21
			軸力	1	223	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.12
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	55	235	0.24
			はり	曲げ (強軸)	-	-
		曲げ (弱軸)		1	234	0.01
		せん断		1	135	0.01
		軸力		-	-	-
		組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.01
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		2	235	0.01
		アンカー ボルト*	せん断	5	39	0.13
			引張	34	39	0.88
			組合せ (せん断+引張)	-	-	0.80

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.3-2 タイプIV 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
14	パネル部	パネル板	曲げ	12	235	0.06
		パネル 芯材	曲げ	3	235	0.02
			せん断	2	135	0.02
		柱	曲げ (強軸)	4	219	0.02
			曲げ (弱軸)	3	219	0.02
			せん断	4	135	0.03
			軸力	1	211	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.05
			組合せ (曲げ+せん断+軸力)	11	235	0.05
		はり	曲げ (強軸)	1	231	0.01
			曲げ (弱軸)	1	231	0.01
			せん断	1	135	0.01
			軸力	1	227	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.03
			組合せ (曲げ+せん断+軸力)	4	235	0.02
		アンカー ボルト*	せん断	2	25	0.08
			引張	-	-	-
			組合せ (せん断+引張)	-	-	-

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.3-3 タイプIV 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
15	パネル部	パネル板	曲げ	29	235	0.13
		パネル 芯材	曲げ	4	235	0.02
			せん断	3	135	0.03
		柱	曲げ (強軸)	6	231	0.03
			曲げ (弱軸)	5	231	0.03
			せん断	3	135	0.03
			軸力	1	226	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.07
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	14	235	0.06
			はり	曲げ (強軸)	5	233
		曲げ (弱軸)		1	233	0.01
		せん断		1	135	0.01
		軸力		1	231	0.01
		組合せ (曲げ+軸力)		-	-	0.05
		組合せ (曲げ+せん断 +軸力)		8	235	0.04
		アンカー ボルト*	せん断	3	21	0.15
			引張	-	-	-
			組合せ (せん断+引張)	-	-	-

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.3-4 タイプIV 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
17	パネル部	パネル板	曲げ	55	235	0.24
		パネル 芯材	曲げ	5	235	0.03
			せん断	5	135	0.04
		柱	曲げ (強軸)	12	230	0.06
			曲げ (弱軸)	40	230	0.18
			せん断	3	135	0.03
			軸力	1	225	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.25
			組合せ (曲げ+せん断+軸力)	54	235	0.23
		はり	曲げ (強軸)	5	234	0.03
			曲げ (弱軸)	-	-	-
			せん断	9	135	0.07
			軸力	2	235	0.01
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.04
			組合せ (曲げ+せん断+軸力)	18	235	0.08
		アンカー ボルト*	せん断	6	21	0.29
			引張	-	-	-
			組合せ (せん断+引張)	-	-	-

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。

表 2.2.3-5 タイプIV 水密扉の強度評価結果

水密扉 No.	対象評価部材	分類	発生値 (応力度又は荷重) (N/mm ²)	許容限界値 (N/mm ²)	発生値/ 許容限界値	
24	パネル部	パネル板	曲げ	47	235	0.20
		パネル 芯材	曲げ	1	235	0.01
			せん断	2	135	0.02
		柱	曲げ (強軸)	12	230	0.06
			曲げ (弱軸)	-	-	-
			せん断	16	135	0.12
			軸力	3	224	0.02
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.08
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	32	235	0.14
		はり	曲げ (強軸)	26	233	0.12
			曲げ (弱軸)	21	233	0.10
			せん断	14	135	0.11
			軸力	4	231	0.02
			組合せ (曲げ+軸力)	-	-	0.24
			組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	57	235	0.25
		アンカー ボルト*	せん断	9	21	0.43
			引張	-	-	-
			組合せ (せん断+引張)	-	-	-

注記* : アンカーボルトの評価は単位を kN とする。