

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-091 改8
提出年月日	平成30年3月23日

V-3-別添1 竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書

目次

- V-3-別添 1-1 竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針
 - V-3-別添 1-1-1 竜巻より防護すべき施設を内包する施設の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-2 ディーゼル発電機吸気フィルタの強度計算書
 - V-3-別添 1-1-3 残留熱除去系海水系ポンプの強度計算書
 - V-3-別添 1-1-4 ディーゼル発電機用海水ポンプの強度計算書
 - V-3-別添 1-1-5 残留熱除去系海水系ストレーナの強度計算書
 - V-3-別添 1-1-6 ディーゼル発電機用海水ストレーナの強度計算書
 - V-3-別添 1-1-7 排気筒の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-8 配管及び弁の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-9 換気空調設備の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-10 波及的影響を及ぼす可能性がある施設の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-10-1 建屋及び構造物の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-10-2 消音器の強度計算書
 - V-3-別添 1-1-10-3 排気管、放出管及びベント管の強度計算書
- V-3-別添 1-2 防護対策施設の強度計算の方針
 - V-3-別添 1-2-1 防護対策施設の強度計算書
 - V-3-別添 1-2-1-1 防護ネットの強度計算書
 - V-3-別添 1-2-1-2 防護鋼板の強度計算書
 - V-3-別添 1-2-1-3 架構の強度計算書
- V-3-別添 1-3 屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度計算の方針
 - V-3-別添 1-3-1 屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度計算書

: 今回ご説明分

V-3-別添 1-1-10-1 建屋及び構造物の強度計算書

目次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
2.1 位置	2
2.2 構造概要	4
2.3 評価方針	6
2.4 適用規格	7
3. 強度評価方法	9
3.1 記号の定義	9
3.2 評価対象部位	9
3.3 荷重及び荷重の組合せ	9
3.4 許容限界	11
3.5 評価方法	14
4. 評価条件	16
4.1 サービス建屋	16
4.2 海水ポンプエリア防護壁	17
4.3 鋼製防護壁	17
5. 強度評価結果	19
5.1 サービス建屋	19
5.2 海水ポンプエリア防護壁	19
5.3 鋼製防護壁	19

1. 概要

本資料は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、波及的影響を及ぼす可能性がある施設であるサービス建屋、海水ポンプエリア防護壁及び鋼製防護壁が、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物（以下「飛来物」という。）による衝撃荷重並びにその他の荷重に対し、竜巻時及び竜巻通過後においても、竜巻より防護すべき施設の安全機能を損なわないように、隣接する竜巻より防護すべき施設を内包する原子炉建屋、タービン建屋並びに防護対象施設である残留熱除去系海水系ポンプ等に対して、機械的な波及的影響を及ぼさないことを確認するものである。

2. 基本方針

建屋及び構造物について、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造計画を踏まえ、サービス建屋、海水ポンプエリア防護壁及び鋼製防護壁の「2.1 位置」、「2.2 構造概要」、「2.3 評価方針」及び「2.4 適用規格」を示す。

2.1 位置

サービス建屋は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す配置のとおり、原子炉建屋及びタービン建屋に隣接する建屋である。

海水ポンプエリア防護壁は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す配置のとおり、残留熱除去系海水系ポンプ等に隣接する構造物である。

鋼製防護壁は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す配置のとおり、海水ポンプ室に隣接する構造物である。

建屋及び構造物の配置図を図2-1及び図2-2に示す。

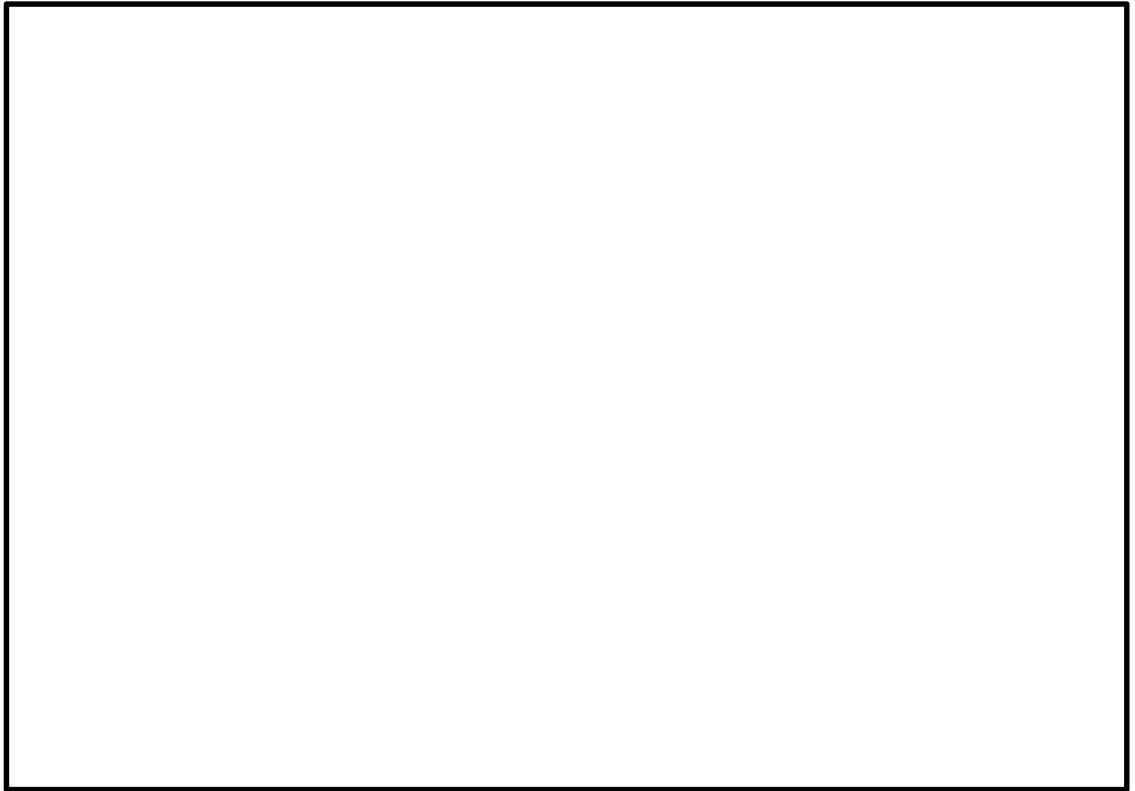


図 2-1 サービス建屋及び鋼製防護壁の配置図

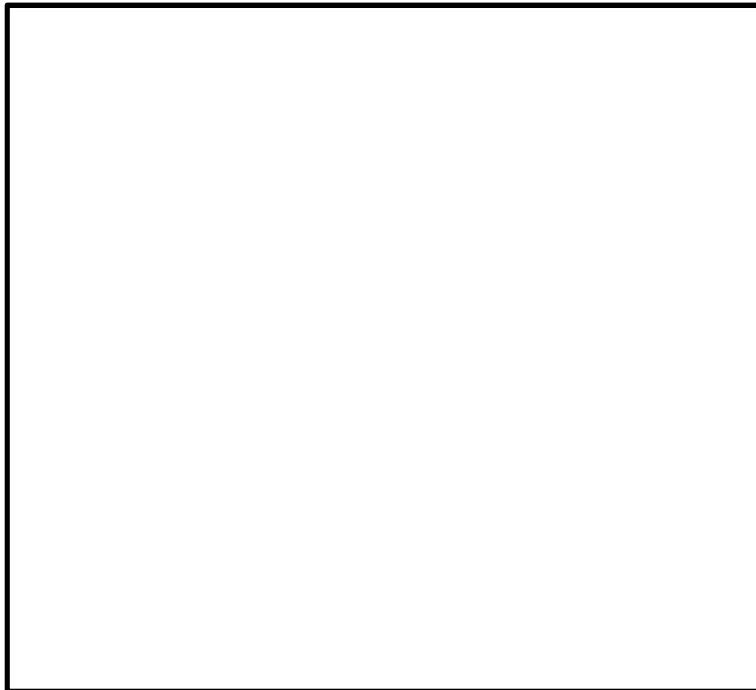


図 2-2 海水ポンプエリア防護壁の配置図

2.2 構造概要

(1) サービス建屋

サービス建屋並びにサービス建屋から波及的影響を受ける恐れがある原子炉建屋及びタービン建屋は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造計画とする。

サービス建屋、原子炉建屋及びタービン建屋は、鉄筋コンクリート造の躯体で構成する。

サービス建屋の断面図を図2-3に示す。

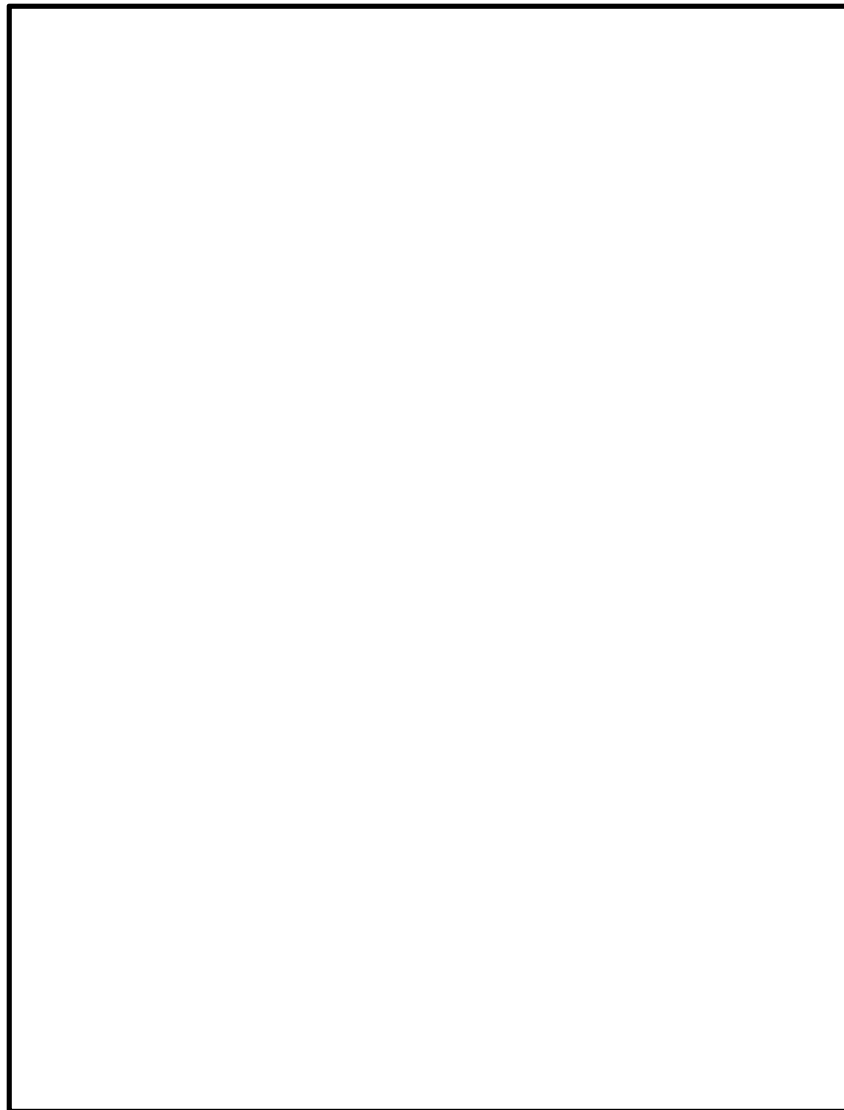


図2-3 サービス建屋断面図

(2) 海水ポンプエリア防護壁

海水ポンプエリア防護壁は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造計画とする。

海水ポンプエリア防護壁は、鉄筋コンクリート壁並びに鉄骨架構及び鋼板で構成され、ま

た、竜巻飛来物に対する防護ネット及び防護鋼板を取り付ける架構としての役割も有する。
海水ポンプエリア防護壁の概略構造図を図 2-4 に示す。

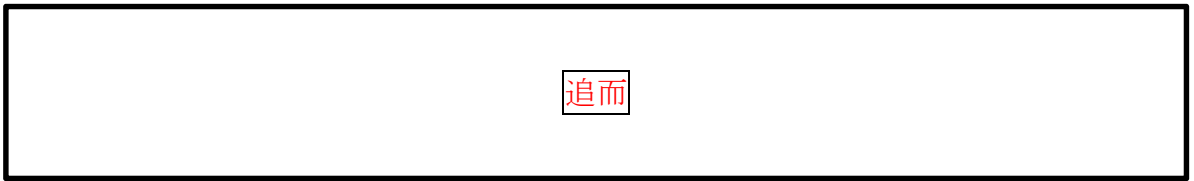


図 2-4 海水ポンプエリア防護壁概略構造図

(3) 鋼製防護壁

鋼製防護壁は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造計画とする。

鋼製防護壁は防潮堤の一部であり、鉛直及び水平方向に配置された鋼板で構成される鋼殻構造で構成され、添接板と高力ボルトを用いた摩擦接合により結合される、分割したブロックの集合体として全体を構成する。鋼製防護壁の概略構造図を図 2-5 に示す。

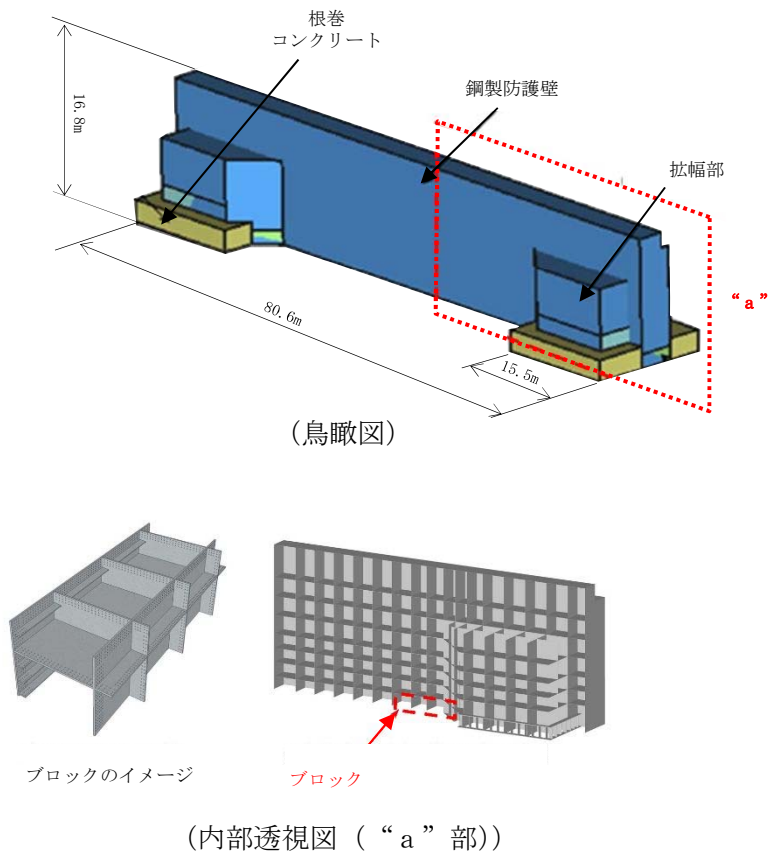


図 2-5 鋼製防護壁概略構造図

2.3 評価方針

(1) サービス建屋

サービス建屋の強度評価は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界」にて設定している、荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえ、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を及ぼさないことを、「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて計算し、「5. 強度評価結果」にて確認する。

サービス建屋の強度評価においては、その構造を踏まえ、設計竜巻による荷重とこれに組み合わせる荷重（以下「設計荷重」という。）の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。

具体的には、サービス建屋が隣接する竜巻より防護すべき施設を内包する原子炉建屋及びタービン建屋との接触によって影響を及ぼさないことを確認する「構造強度評価」を行う。

サービス建屋の構造強度評価（以下「変形評価」という。）については、設計荷重に対し、原子炉建屋及びタービン建屋との相対変位を計算及び解析により算出し、接触する変形を生じないことを確認する。

サービス建屋の波及的影響評価フローを図2-6に示す。

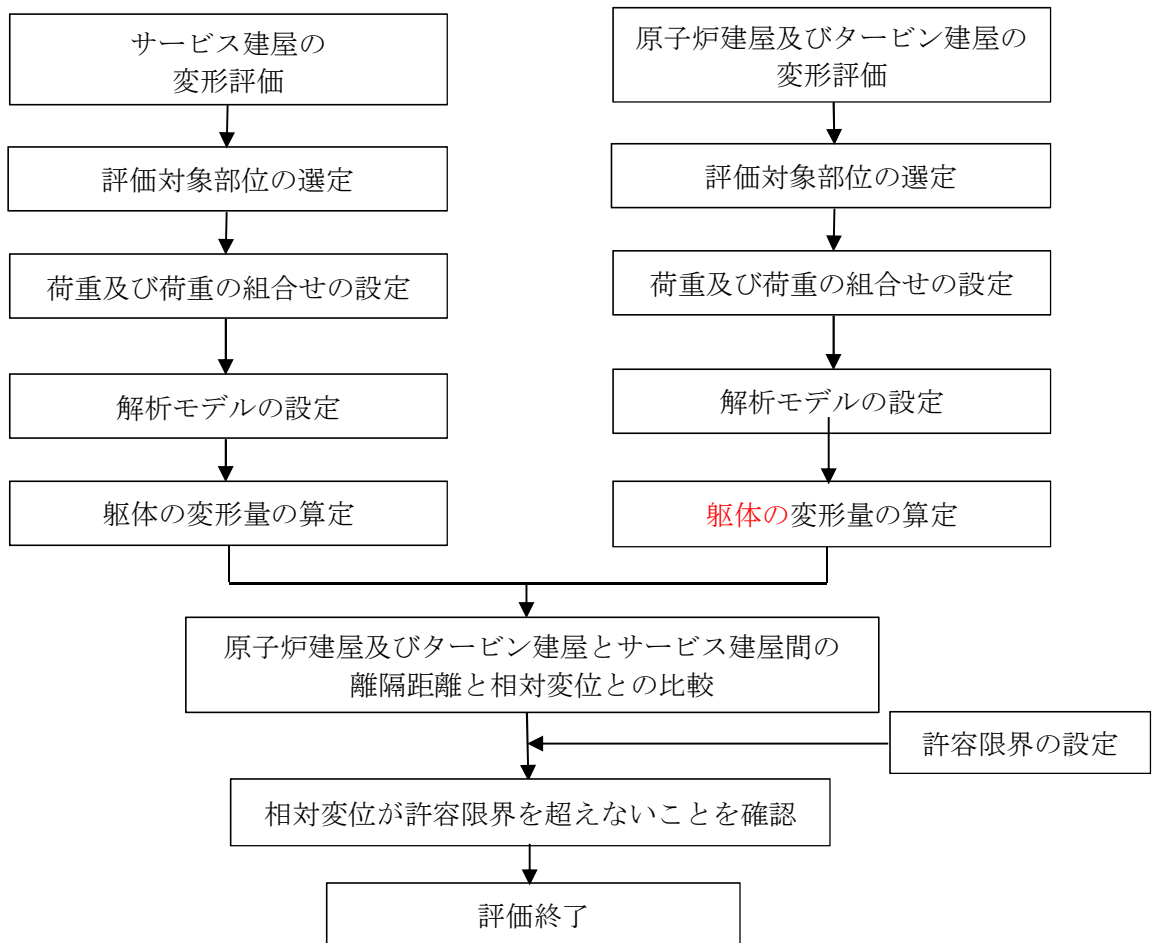


図2-6 サービス建屋の波及的影響評価フロー

(2) 海水ポンプエリア防護壁

海水ポンプエリア防護壁の強度評価は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界」にて設定している、荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえ、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を及ぼさないことを、「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて計算し、「5. 強度評価結果」にて確認する。

海水ポンプエリア防護壁の強度評価においては、その構造を踏まえ、設計竜巻による荷重とこれに組み合わせる荷重（以下「設計荷重」という。）の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。

具体的には、海水ポンプエリア防護壁が隣接する残留熱除去系海水系ポンプ等との接触によって影響を及ぼさないことを確認する「構造強度評価」を行う。

海水ポンプエリア防護壁の構造強度評価（以下「変形評価」という。）については、設計荷重に対し、残留熱除去系海水系ポンプ等に接触する変形を生じないことを確認する。

(3) 鋼製防護壁

鋼製防護壁の強度評価は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界」にて設定している、荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえ、竜巻より防護すべき施設に波及的影響を及ぼさないことを、「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて計算し、「5. 強度評価結果」にて確認する。

鋼製防護壁の強度評価においては、その構造を踏まえ、設計荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。

具体的には、鋼製防護壁が隣接する海水ポンプ室内の竜巻より防護すべき施設に影響を及ぼさないことを確認する「構造強度評価」を行う。

鋼製防護壁の構造強度評価については、設計荷重に対し、鋼製防護壁に転倒が生じないことを計算により確認する。評価方法としては、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5.1.2 鋼製構造物(3) 強度評価方法」に示す評価式により算出した設計荷重が、津波による荷重に包絡されることを確認する。

2.4 適用規格

- ・鋼構造設計規準 -許容応力度設計法- （（社）日本建築学会，2005 改定）
- ・建築基準法及び同施行令
- ・建築物荷重指針・同解説 （（社）日本建築学会，2004 改定）
- ・「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）
- ・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 （（社）日本建築学会，2010 改定）
- ・鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 -許容応力度設計と保有水平耐力-

((社) 日本建築学会 2001 年改定)

- 建築耐震設計における保有耐力と変形性能 ((社) 日本建築学会, 1990 改定)

3. 強度評価方法

3.1 記号の定義

波及的影響に関する強度評価に用いる記号を表3-1に示す。

表 3-1 強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
A	m ²	受圧面積
C	—	風力係数
F _m	N	飛来物による衝撃荷重
G	—	ガスト影響係数
m	kg	飛来物の質量
ΔP	N/m ²	単位面積あたりの最大気圧低下量
q	N/m ²	設計用速度圧
V	m/s	飛来物の衝突速度

3.2 評価対象部位

(1) サービス建屋

サービス建屋及の評価対象部位は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」に示す評価対象部位を踏まえて鉄筋コンクリート躯体を設定する。

また、設計荷重に対し、サービス建屋による原子炉建屋及びタービン建屋への波及的影響評価を行うため、鉄筋コンクリート造である原子炉建屋及びタービン建屋の耐震壁を評価対象部位とする。

(2) 海水ポンプエリア防護壁

海水ポンプエリア防護壁の評価対象部位は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」に示す評価対象部位を踏まえて鉄筋コンクリート壁並びに鉄骨架構及び鋼板壁を設定する。

(3) 鋼製防護壁

鋼製防護壁の評価対象部位は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」に示す評価対象部位を踏まえて上部工（鋼殻構造部）を設定する。

3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度評価に用いる荷重及び荷重の組み合わせは、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」に示している荷重及び荷重の組合せを用いる。

(1) 荷重の設定

強度評価に用いる荷重は、以下の荷重を用いる。

a. 風圧力による荷重 (W_w)

風圧力による荷重 W_w は、下式により算定する。

風力係数 C は、「建築基準法及び同施行令」に基づき設定する。

$$W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$$

b. 気圧差による荷重 (W_p)

気圧差による荷重 W_p については、気圧差による荷重が最大となる「閉じた施設」を想定し、下式により算定する。

$$W_p = \Delta P \cdot A$$

c. 飛来物による衝撃荷重 (W_M)

飛来物による衝撃荷重 W_M については、表3-2に示す飛来物の衝突に伴う荷重としている。

なお、飛来物に対し受分に大きな質量を有する施設に対し、当該施設の全体的な変形挙動の評価をする場合には、相対的に極小と見なせる飛来物により瞬間的に作用する衝撃荷重 W_M の影響は軽微と考えられるため、考慮しないものとする。

表3-2 飛来物の諸元

飛来物	寸法 (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)
鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	51	34

d. 常時作用する荷重 (F_d)

常時作用する荷重 F_d として、自重及び上載荷重を考慮する。

(2) 荷重の組合せ

強度評価に用いる荷重の組合せは、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」を踏まえて、風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重を組み合わせる。

荷重の組合せを表3-3に示す。

表3-3 荷重の組合せ

評価対象部位	荷重の組合せ
複合荷重 W_{T1}	$W_p + F_d$
複合荷重 W_{T2}	$W_w + 1/2W_p + W_M + F_d$

W_w ：風圧力による荷重 W_p ：気圧差による荷重

W_M ：飛来物による衝撃荷重 F_d ：常時作用する荷重

3.4 許容限界

(1) サービス建屋

サービス建屋の許容限界は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」を踏まえて、評価内容に応じて設定する。

サービス建屋の躯体の変形（原子炉建屋及びタービン建屋に対する相対変位）に対する許容限界は、サービス建屋と原子炉建屋の離隔距離及びサービス建屋とタービン建屋の離隔距離とする。

設定した許容限界を表3-4に、サービス建屋と原子炉建屋及びタービン建屋の境界部の断面図を図3-1及に示す。

表3-4 許容限界（サービス建屋）

	評価項目	許容限界
サービス建屋	躯体の変形	原子炉建屋との離隔距離： 50 mm
		タービン建屋との離隔距離： 50 mm

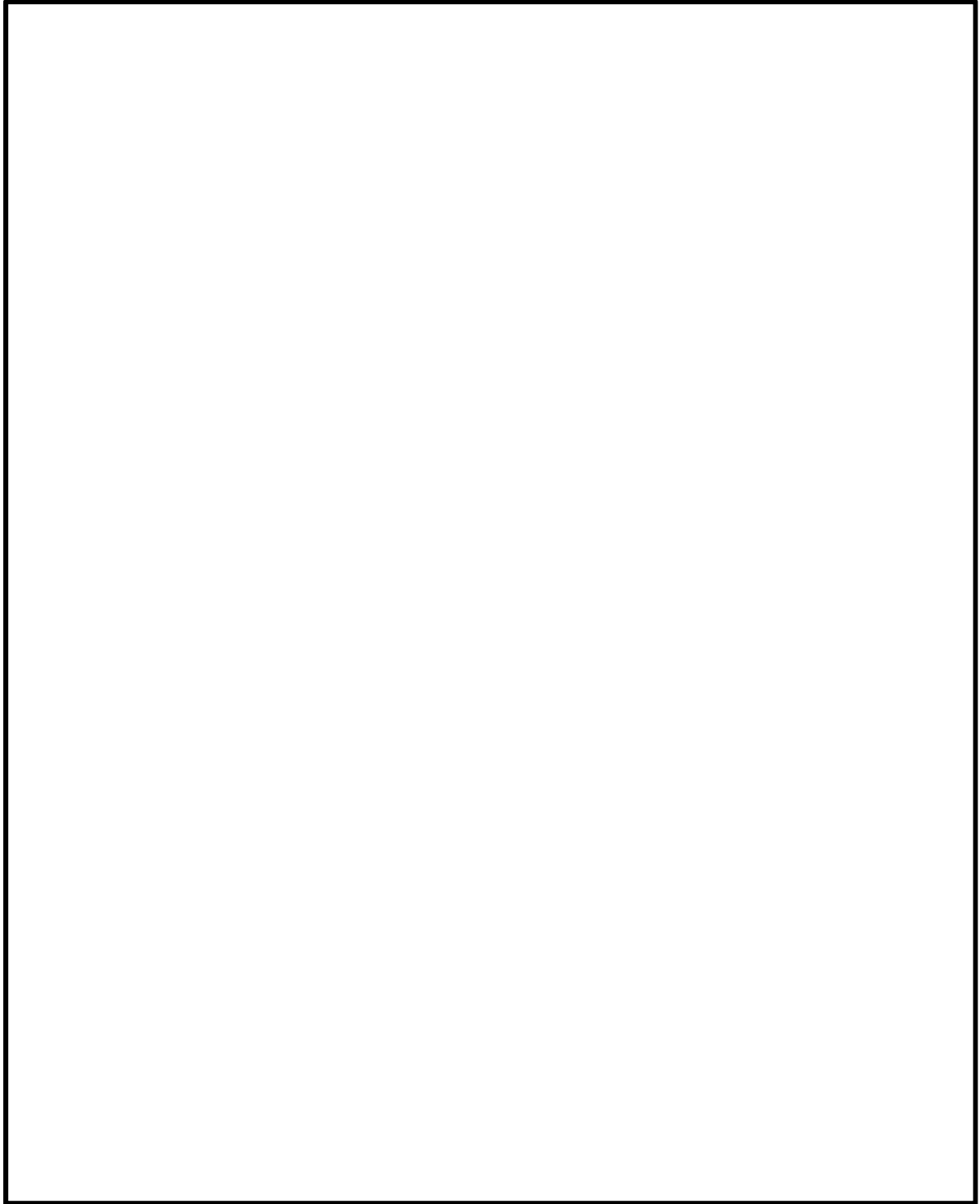


図3-1 サービス建屋と原子炉建屋及びタービン建屋の境界部断面図

(2) 海水ポンプエリア防護壁

海水ポンプエリア防護壁の許容限界は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」を踏まえて、評価内容に応じて設定する。

海水ポンプエリア防護壁の鉄筋コンクリート壁並びに鋼製架構及び鋼板壁の変形（残留熱除去系海水系ポンプ等）に対する許容限界は、海水ポンプエリア防護壁の鉄筋コンクリート壁並びに鋼製架構及び鋼板壁と近接する防護対象施設との離隔距離とする。

設定した許容限界を表3-5に、海水ポンプエリア防護壁と防護対象施設の位置関係を図3-3に示す。

表3-5 許容限界（海水ポンプエリア防護壁）

	評価項目	許容限界	
		エリア⑦	電線管との離隔距離：
エリア⑧	残留熱除去系海水系配管との離隔距離：		

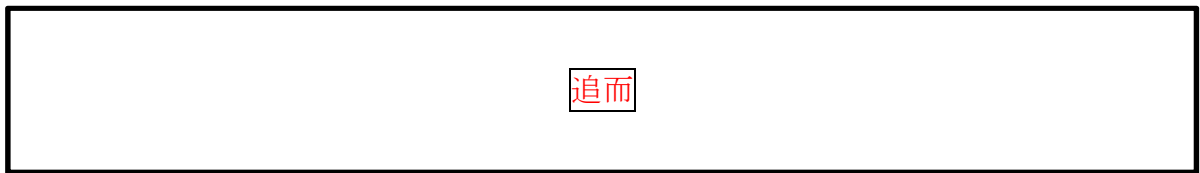


図3-3 海水ポンプエリア防護壁と防護対象の位置関係

(3) 鋼製防護壁

鋼製防護壁の許容限界は、V-3-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」を踏まえて、評価内容に応じて設定する。

鋼製防護壁の上部工（鋼殻構造部）の評価における許容限界は、上部工に作用する津波荷重とする。

設定した許容限界を表3-6に、に、鋼製防護壁と防護対象施設の位置関係を図3-4に示す。

表3-6 許容限界（鋼製防護壁）

	評価項目	許容限界
鋼製防護壁	上部工への風荷重	上部工への津波荷重：

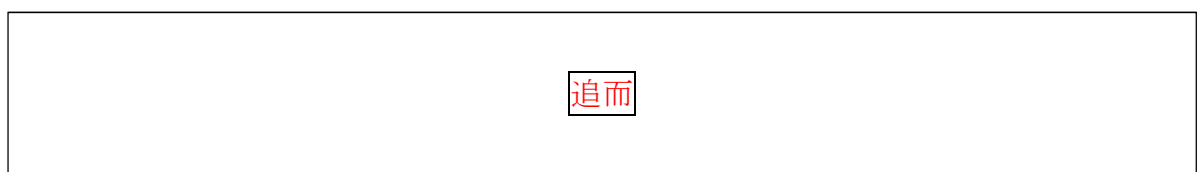


図 3-4 鋼製防護壁と防護対象の位置関係

3.5 評価方法

(1) サービス建屋（原子炉建屋及びタービン建屋を含む）

サービス建屋の躯体の変位は、設計荷重による建屋の層せん断力及び各部材のせん断力－変位関係（ $Q-\delta$ 関係）より算定する。

サービス建屋の解析モデルを図3-5に示す。解析モデルは、V-2-11-2-12「サービス建屋の耐震性についての計算書」に示す地震応答解析モデルを用いる。原子炉建屋はサービス建屋の東側、タービン建屋はサービス建屋の北側に位置するため、EW方向及びNS方向を検討対象とする。

設計荷重のうち、風圧力による荷重 W_w は、建屋の形状を考慮して算出した風力係数及び受圧面積に基づき算出する。

気圧差による荷重 W_p は、建屋の内部から外部に作用することから、建屋層全体の評価においては相殺される荷重となるが、保守的に W_w の作用方向のみに作用するものとして考慮する。

飛来物による衝撃荷重 W_M は、瞬間的な荷重であり、且つサービス建屋は飛来物に対し十分に大きな質量を有することを考慮すると、建屋層全体の変形への影響は軽微と閑雅が得られることから考慮しない。

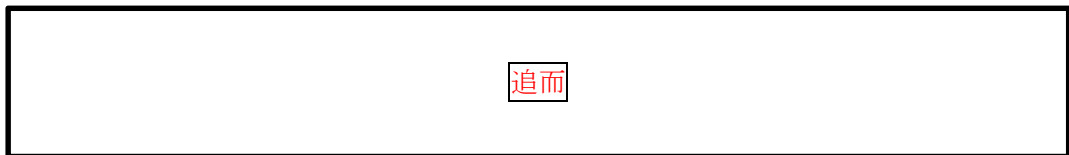


図 3-5 サービス建屋の解析モデル図

原子炉建屋及びタービン建屋の変位は、設計荷重による建屋の層せん断力及び各部材のせん断力－せん断ひずみ関係（ $Q-\gamma$ 関係）より算定する。

原子炉建屋及びタービン建屋の解析モデル及びせん断力－せん断ひずみ関係（ $Q-\gamma$ 関係）は、資料13-16-1「原子炉建屋の地震応答解析」及び資料13-16-5「タービン建屋の地震応答解析」に示す地震応答解析モデルを用いる。原子炉建屋及びタービン建屋の解析モデル図を図3-3及び図3-4に示す。

設計荷重のうち、風圧力による荷重 W_w は、建屋の形状を考慮して算出した風力係数及び受圧面積に基づき算出する。

気圧差による荷重 W_p は、建屋の内部から外部に作用し、建屋層全体の評価においては相殺される荷重であるが、保守的に、風圧力による荷重 W_w の加力方向にのみ作用するものとする。

飛来物による衝撃荷重 W_M は、飛来物と被衝突体の接触時間を設定し、飛来物の衝突前の運動量と衝撃荷重による力積が等しいものとして算出した静的な飛来物による衝撃荷重 F_m を、各層の層せん断力として考慮する。飛来物による衝撃荷重の算定式を以下に示す。

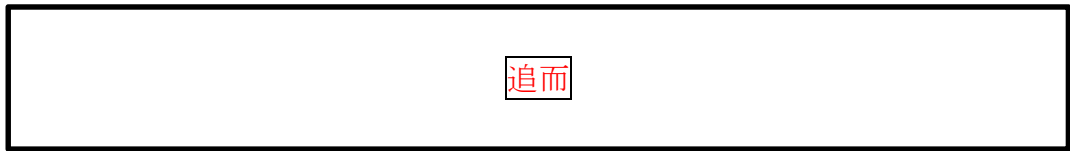


図 3-6 原子炉建屋の解析モデル図

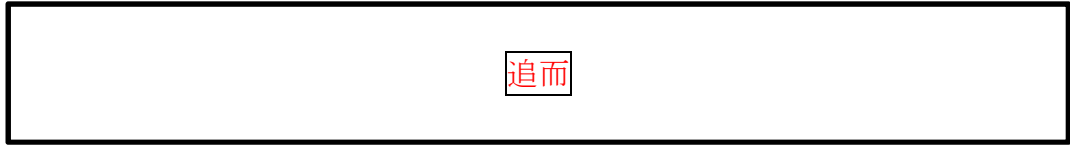


図 3-7 タービン建屋の解析モデル図

(2) 海水ポンプエリア防護壁

追而

(3) 鋼製防護壁

追而

4. 評価条件

「3. 強度評価方法」に用いる評価条件を、以下に示す。

4.1 サービス建屋

サービス建屋の東側に原子炉建屋，サービス建屋の北側にタービン建屋が隣接して設置されているため，風圧力による荷重 W_w が西から東へ作用する場合及び南から北へ作用する場合の検討を実施する。サービス建屋に作用する風圧力による荷重 W_w の作用方法を図4-1に，サービス建屋の風圧力による荷重 W_w の算出条件を表4-1に示す。

また，サービス建屋の復元力特性諸元を表4-2に示す。

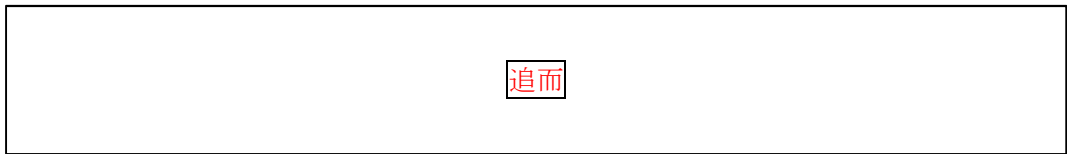


図4-1 風圧力による荷重 W_w の作用方法（サービス建屋）

表4-1 サービス建屋の風圧力による荷重 W_w の算出条件

荷重番号	高さEL. (m)	位置	風力係数C	受圧面積A (m^2)	受圧面積A (m^2)
				EW方向 (W⇒E)	NS方向 (S⇒N)
		風上			
		風下			
		風上			
		風下			
		風上			
		風下			
		風上			
		風下			

表 4-1(1/2) サービス建屋の復元力特性諸元（EW 方向）

E. L. m	要素 番号	Q_1 kN	Q_2 kN	Q_3 kN	δ_1 mm	δ_2 mm	δ_3 mm
22.00 ~ 18.00	1	1800	15800	19000	0.242	6.70	31.9
18.00 ~ 14.00	2	5700	21100	22700	0.916	12.0	40.0
14.00 ~ 11.20	3	3000	27300	29900	0.152	6.50	28.0
11.20 ~ 8.20	4	2570	36600	39200	0.114	7.20	30.0

表 4-2(2/2) サービス建屋の復元力特性諸元 (NS 方向)

E. L. m	要素 番号	Q_1 kN	Q_2 kN	Q_3 kN	δ_1 mm	δ_2 mm	δ_3 mm
		追而					

原子炉建屋及びタービン建屋の風圧力による荷重 W_w の算出条件及び復元力特性諸元については、V-3-別添1-1-1「竜巻より防護すべき施設を内包する施設の強度計算書」の「3.5.3 変形評価」に示す。

4.2 海水ポンプエリア防護壁

海水ポンプエリア防護壁のエリア⑦の東側に原子炉建屋，サービス建屋の北側にタービン建屋が隣接して設置されているため，風圧力による荷重 W_w が西から東へ作用する場合及び南から北へ作用する場合の検討を実施する。海水ポンプエリア防護壁に作用する風圧力による荷重 W_w の作用方法を図4-2に，サ海水ポンプエリア防護壁の風圧力による荷重 W_w の算出条件を表4-2に示す。



図4-2 風圧力による荷重 W_w の作用方法 (海水ポンプエリア防護壁)

表4-2 海水ポンプエリア防護壁の風圧力による荷重 W_w の算出条件

追而

4.3 鋼製防護壁

鋼製防護壁の西側に海水ポンプ室が隣接して設置されているため，風圧力による荷重 W_w が東から西へ作用する場合の検討を実施する。鋼製防護壁に作用する風圧力による荷重 W_w の作用方法を図4-3に，鋼製防護壁の風圧力による荷重 W_w の算出条件を表4-3に示す。

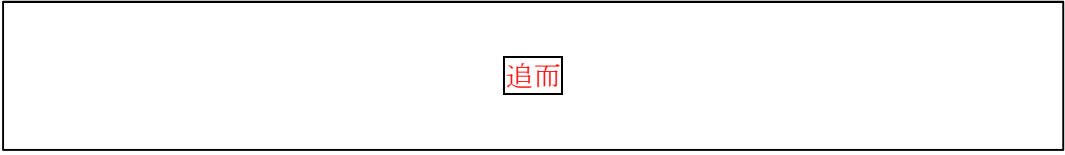


図4-2 風圧力による荷重 W_w の作用方法（鋼製防護壁）

表4-2 鋼製防護壁の風圧力による荷重 W_w の算出条件

5. 強度評価結果

5.1 サービス建屋

サービス建屋と原子炉建屋の相対変位及びサービス建屋とタービン建屋の相対変位の評価結果を表5-1及び表5-2に示す。原子炉建屋及びタービン建屋と隣接する節点の変位に基づく相対変位が、許容限界を超えないことを確認した。

表5-1 サービス建屋と原子炉建屋の相対変位の評価結果

(単位：mm)

複合荷重	EL. (m)	設計荷重による最大変位		最大相対変位※	許容限界
		サービス建屋	原子炉建屋		
W _{T1}					
		追而			
W _{T2}					
		追而			

※：保守的に、各建屋の最大変位をお互いが接近する方向に加算したものとする。

表5-2 サービス建屋とタービン建屋の相対変位の評価結果

(単位：mm)

複合荷重	EL. (m)	設計荷重による最大変位		最大相対変位※	許容限界
		サービス建屋	原子炉建屋		
W _{T1}					
		追而			
W _{T2}					
		追而			

※：保守的に、各建屋の最大変位をお互いが接近する方向に加算したものとする。

5.2 海水ポンプエリア防護壁

追而

5.3 鋼製防護壁

鋼製防護壁に作用する竜巻荷重と津波荷重の評価結果を表5-3に示す。竜巻荷重が許容限界である津波荷重を超えないことを確認した。

表5-3 鋼製防護壁に対する竜巻荷重と津波荷重
(単位：kN)

竜巻荷重	津波荷重 (許容限界)
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 追而 </div>	