

# 女川原子力発電所 2 号炉

## 重大事故等対処設備について

平成 31 年 3 月

東北電力株式会社

## 目次

1. 重大事故等対処設備
  - 1.1 重大事故等対処設備の設備分類
2. 基本設計の方針
  - 2.1 耐震性・耐津波性
    - 2.1.1 発電用原子炉施設の位置
    - 2.1.2 耐震設計の基本方針
    - 2.1.3 津波による損傷の防止
  - 2.2 火災による損傷の防止
  - 2.3 重大事故等対処設備に関する基本方針
    - 2.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等
    - 2.3.2 容量等
    - 2.3.3 環境条件等
    - 2.3.4 操作性及び試験・検査性
3. 個別設備の設計方針
  - 3.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
  - 3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
  - 3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
  - 3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
  - 3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
  - 3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
  - 3.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
  - 3.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
  - 3.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
  - 3.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
  - 3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
  - 3.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
  - 3.13 重大事故等の収束に必要な水の供給設備
  - 3.14 電源設備
  - 3.15 計装設備
  - 3.16 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備
  - 3.17 監視測定設備
  - 3.18 緊急時対策所
  - 3.19 通信連絡を行うために必要な設備

- 3.20 原子炉压力容器
- 3.21 原子炉格納容器
- 3.22 燃料貯蔵設備
- 3.23 非常用取水設備
- 3.24 原子炉建屋原子炉棟

添付資料 個別設備の設計方針の添付資料

- 別添資料－1 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（原子炉格納容器フィルタベント系）について
- 別添資料－2 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（代替循環冷却系）について
- 別添資料－3 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備について

# 女川原子力発電所 2 号炉

## 重大事故等対処設備について

### 第 39 条 地震による損傷の防止

## 2.1.2 耐震設計の基本方針

### 2.1.2.1 地震による損傷の防止に係る基準適合性

#### 【設置許可基準規則】

#### (地震による損傷の防止)

第三十九条 重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならない。

- 一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。
- 二 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 第四条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。
- 三 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。
- 四 特定重大事故等対処施設のため、省略。

2 重大事故等対処施設は、第四条第三項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

#### (解釈)

- 1 第39条の適用に当たっては、本規程別記2に準ずるものとする。
- 2 第1項第2号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項から第4項までにおいて、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものとする。
- 3 特定重大事故等対処施設のため、省略。
- 4 特定重大事故等対処施設のため、省略。
- 5 特定重大事故等対処施設のため、省略。

## 適合のための設計方針

### 第1項について

重大事故等対処施設について、施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて「Ⅰ. 設備分類」のとおり分類し、設備分類に応じて「Ⅱ. 設計方針」に示す設計方針に従って耐震設計を行う。耐震設計において適用する地震動及び当該地震動による地震力等については、設計基準対象施設のものを設備分類に応じて適用する。

なお、「Ⅱ. 設計方針」の(1)、(2)及び(3)に示す設計方針が、それぞれ第1項の第一号、第二号及び第三号の要求事項に対応するものである。

### Ⅰ. 設備分類

#### (1) 常設重大事故防止設備

重大事故等対処施設のうち、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合であって、設計基準事故対処設備の安全機能又は使用済燃料プールの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合において、その喪失した機能（重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能に限る。）を代替することにより重大事故の発生を防止する機能を有する設備であって常設のもの

##### a. 常設耐震重要重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

##### b. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、a. 以外のもの

#### (2) 常設重大事故緩和設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの

#### (3) 常設重大事故防止設備（設計基準拡張）

設計基準対象設備のうち、重大事故等時に機能を期待する設備であって、重大事故の発生を防止する機能を有する(1)以外の常設のもの

#### (4) 常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）

設計基準対象施設のうち、重大事故等時に機能を期待する設備であって、重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する(2)以外の常設のもの

#### (5) 可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備であって、可搬型のもの

## II. 設計方針

### (1) 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設

基準地震動による地震力に対して、重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

### (2) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設

代替する機能を有する設計基準事故対処設備の耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができるように設計する。

### (3) 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設

基準地震動による地震力に対して、重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

### (4) 常設重大事故防止設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設

当該設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができるように設計する。

### (5) 常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設

基準地震動による地震力に対して、重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

### (6) 可搬型重大事故等対処設備

地震による周辺斜面の崩壊、溢水、火災等の影響を受けない場所に適切に保管する。

なお、上記設計において適用する動的地震力は、水平 2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。

また、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類が S クラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設は、B クラス及び C クラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類が B クラス又は C クラスのもの）が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びに常設重大事故防止設備（設計基準拡張）及び常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

別紙 1 に「動的機能維持の評価」、別紙 2 に「上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について」、別紙 3 に「水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」及び別紙 4 に「屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定の考え方」を示す。

## 第2項について

常設耐震重要重大事故防止設備, 常設重大事故緩和設備, 常設重大事故防止設備(設計基準拡張)(当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの)又は常設重大事故緩和設備(設計基準拡張)が設置される重大事故等対処施設については, 基準地震動による地震力によって生じるおそれがある周辺斜面の崩壊に対して, 重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。



## 2.1.2.2 重大事故等対処施設の耐震設計

### 2.1.2.2.1 重大事故等対処施設の耐震設計の基本方針

重大事故等対処施設については、設計基準対象施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等における運転状態、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重等を考慮し、適用する地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的として、設備分類に応じて、以下の項目に従って耐震設計を行う。

- (1) 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

基準地震動による地震力に対して、重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

- (2) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができるように設計する。

- (3) 常設重大事故緩和設備又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

基準地震動による地震力に対して、重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

なお、本施設と(2)の両方に属する重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力を適用するものとする。

- (4) 常設重大事故防止設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

当該設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができるように設計する。

- (5) 可搬型重大事故等対処設備

地震による周辺斜面の崩壊、溢水、火災等の影響を受けない場所に適切に保管する。

- (6) 常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

また、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設については、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設については、当該設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力が作用した場合

においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

- (7) 重大事故等対処施設に適用する動的地震力は、水平 2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。なお、水平 2 方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用し、影響が考えられる施設、設備については許容限界の範囲内に留まることを確認する。
- (8) 常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類が S クラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の土木構造物は、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。
- (9) 重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は、基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できるように設計することとし、「設計基準対象施設について 第 4 条：地震による損傷の防止 第 1 部 1.3.1 設計基準対象施設の耐震設計」に示す津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の設計方針に基づき設計する。
- (10) 常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類が S クラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設が、B クラス及び C クラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類が B クラス又は C クラスのもの）が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びに常設重大事故防止設備（設計基準拡張）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。
- (11) 重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。
- (12) 緊急時対策所の耐震設計の基本方針については、「2.1.2.2.7 緊急時対策所」に示す。

#### 2.1.2.2.2 重大事故等対処設備の設備分類

重大事故等対処設備について、施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、以下の区分に分類する。

##### (1) 常設重大事故防止設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故に至るおそれがある事故が発生した

場合であって、設計基準事故対処設備の安全機能又は使用済燃料プールの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合において、その喪失した機能（重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能に限る。）を代替することにより重大事故の発生を防止する機能を有する設備であって常設のもの

a. 常設耐震重要重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

b. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、a. 以外のもの

(2) 常設重大事故緩和設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの

(3) 常設重大事故防止設備（設計基準拡張）

設計基準対象施設のうち、重大事故等時に機能を期待する設備であって、重大事故の発生を防止する機能を有する(1)以外の常設のもの

(4) 常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）

設計基準対象施設のうち、重大事故等時に機能を期待する設備であって、重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する(2)以外の常設のもの

(5) 可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備であって可搬型のもの

重大事故等対処設備のうち、耐震評価を行う主要設備の設備分類について、第2.1.2-1表に示す。

### 2.1.2.2.3 地震力の算定方法

重大事故等対処施設の耐震設計に用いる地震力の算定方法は、「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」に示す設計基準対象施設の静的地震力、動的地震力及び設計用減衰定数について、以下のとおり適用する。

(1) 静的地震力

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設について、「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」の「(1) 静的地震力」に示すBクラス又はCクラスの施設に

適用する静的地震力を適用する。

## (2) 動的地震力

常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設について、「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」の「(2) 動的地震力」に示す入力地震動を用いた地震応答解析による地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設のうち、Bクラスの施設の機能を代替する共振のおそれのある施設、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設のうち、当該設備が属する耐震重要度分類がBクラスで共振のおそれのある施設については、「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」の「(2) 動的地震力」に示す共振のおそれのあるBクラスの施設に適用する地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」の「(2) 動的地震力」に示す屋外重要土木構造物に適用する地震力を適用する。

なお、重大事故等対処施設のうち、設計基準対象施設の基本構造と異なる施設については、適用する地震力に対して、要求される機能及び構造健全性が維持されることを確認するため、当該施設の構造を適切にモデル化した上での地震応答解析又は加振試験等を実施する。

## (3) 設計用減衰定数

「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」の「(3) 設計用減衰定数」を適用する。

### 2.1.2.2.4 荷重の組合せと許容限界

重大事故等対処施設の耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

#### (1) 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。

##### a. 建物・構築物

##### (a) 運転時の状態

「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(a) 運転時の状態」を適用する。

(b) 設計基準事故時の状態

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(b) 設計基準事故時の状態」を適用する。

(c) 重大事故等時の状態

発電用原子炉施設が, 重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故時の状態で, 重大事故等対処施設の機能を必要とする状態。

(d) 設計用自然条件

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(c)設計用自然条件」を適用する。

b. 機器・配管系

(a) 通常運転時の状態

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す「(a)通常運転時の状態」を適用する。

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す「(b)運転時の異常な過渡変化時の状態」を適用する。

(c) 設計基準事故時の状態

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す「(c)設計基準事故時の状態」を適用する。

(d) 重大事故等時の状態

発電用原子炉施設が, 重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故時の状態で, 重大事故等対処施設の機能を必要とする状態。

(e) 設計用自然条件

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す「(d)設計用自然条件」を適用する。

(2) 荷重の種類

a. 建物・構築物

- (a) 発電用原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重, すなわち固定荷重, 積載荷重, 土圧, 水圧及び通常の気象条件による荷重
- (b) 運転時の状態で施設に作用する荷重
- (c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重
- (d) 重大事故等時の状態で施設に作用する荷重

(e) 地震力，風荷重，積雪荷重等

ただし，運転時の状態，設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態での荷重には，機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし，地震力には，地震時土圧，機器・配管系からの反力，スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

b. 機器・配管系

- (a) 通常運転時の状態で施設に作用する荷重
- (b) 運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重
- (c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重
- (d) 重大事故等時の状態で施設に作用する荷重
- (e) 地震力，風荷重，積雪荷重等

(3) 荷重の組合せ

地震力と他の荷重の組合せは次による。

a. 建物・構築物

- (a) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。
- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については，常時作用している荷重，設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち，地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と地震力とを組み合わせる。重大事故等が地震によって引き起こされるおそれがある事象であるかについては，設計基準対象施設の耐震設計の考え方に基づくとともに，確率論的な考察も考慮した上で設定する。
- (c) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については，常時作用している荷重，設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち，地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重は，その事故事象の発生確率，継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ，適切な地震力（基準地震動又は弾性設計用地震動による地震力）と組み合わせる。この組合せについては，事故事象の発生確率，継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し，工学的，総合的に勘案の上設定する。なお，継続時

間については対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、原子炉格納容器バウンダリを構成する施設（原子炉格納容器内の圧力、温度の条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動による地震力を組み合わせる。また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

- (d) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

#### b. 機器・配管系

- (a) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重と地震力とを組み合わせる。
- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態，設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と地震力とを組み合わせる。重大事故等が地震によって引き起こされるおそれがある事象であるかについては、設計基準対象施設の耐震設計の考え方に基づくとともに、確率論的な考察も考慮した上で設定する。
- (c) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態，設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重は、その事故事象の発生確率，継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力（基準地震動又は弾性設計用地震動による地震力）と組み合わせる。この組合せについては、事故事象の発生確率，継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的，総合的に勘案の上設定する。なお，継続時

間については対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、重大事故等時の状態で作用する荷重と地震力（基準地震動又は弾性設計用地震動による地震力）との組合せについては、以下を基本設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する設備については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動による地震力を組み合わせる。

原子炉格納容器バウンダリを構成する設備（原子炉格納容器内の圧力、温度の条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と基準地震動による地震力を組み合わせる。

- (d) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態又は運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重と動的地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

c. 荷重の組合せ上の留意事項

- (a) 常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設に作用する地震力のうち動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせ算定するものとする。
- (b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。
- (c) 複数の荷重が同時に作用する場合、それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがあることが判明しているならば、必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。
- (d) 重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の設備分類に応じた地震力と常時作用している荷重、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

(4) 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確



認められている許容応力等を用いる。

a. 建物・構築物

- (a) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物（(e)に記載のものを除く。）

「設計基準対象施設について第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すSクラスの建物・構築物の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし，原子炉格納容器バウンダリを構成する施設の設計基準事故時の状態における長期的荷重と弾性設計用地震動による地震力との組合せに対する許容限界は，「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すSクラスの建物・構築物の弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物（(f)に記載のものを除く。）

「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すBクラス及びCクラスの建物・構築物の許容限界を適用する。

- (c) 設備分類の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物（(e)及び(f)に記載のものを除く。）

「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示す耐震クラスの異なる施設を支持する建物・構築物の許容限界を適用する。

なお，適用に当たっては，「耐震重要度分類」を「設備分類」に読み替える。

- (d) 建物・構築物の保有水平耐力（(e)及び(f)に記載のものを除く。）

「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示す建物・構築物の保有水平耐力に対する許容限界を適用する。

なお，適用に当たっては，「耐震重要度分類」を「重大事故等対処施設が代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラス」に読み替える。ただし，常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）については，

当該クラスをSクラスとする。

- (e) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示す屋外重要土木構造物の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (f) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すその他の土木構造物の許容限界を適用する。

b. 機器・配管系

- (a) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すSクラスの機器・配管系の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし，原子炉格納容器バウンダリを構成する設備及び非常用炉心冷却設備等の弾性設計用地震動と設計基準事故時の状態における長期的荷重との組合せに対する許容限界は，「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すSクラスの機器・配管系の弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すBクラス及びCクラスの機器・配管系の許容限界を適用する。

c. 基礎地盤の支持性能

- (a) 常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物，機器・配管系及び土木構造物の基礎地盤

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すSクラスの建物・構築物，Sクラスの機器・配管系，屋外重要土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物，機器・配管系及び土木構造物の基礎地盤

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すB，Cクラスの建物・構築物，機器・配管系及びその他の土木構造物の基礎地盤の許容限界を適用する。

2.1.2.2.5 設計における留意事項

「設計基準対象施設について 第4条:地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.5 設計における留意事項」を適用する。

ただし，適用に当たっては，「耐震重要施設」を「常設耐震重要重大事故防止設備，常設重大事故緩和設備，常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設」に，「安全機能」を「重大事故等に対処するために必要な機能」に読み替える。

なお，耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響については，Bクラス及びCクラスの施設に加え，常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設，可搬型重大事故等対処設備，常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びに常設重大事故防止設備（設計基準拡張）及び常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の影響についても評価する。

また，可搬型重大事故等対処設備については，地震による周辺斜面の崩壊，溢水，火災等の影響を受けない場所に適切な保管がなされていることを併せて確認

する。

#### 2.1.2.2.6 構造計画と配置計画

重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は、原則として剛構造とし、重要な建物・構築物は、地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は、剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。

機器・配管系は、応答性状を適切に評価し、適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度のあるものは、耐震上の観点からできる限り重心位置を低くし、かつ、安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

また、建物・構築物の建屋間相対変位を考慮しても、建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性を確保する設計とする。

Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備又は常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がBクラス又はCクラスのもの）が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びに常設重大事故防止設備（設計基準拡張）及び常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設は、原則、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設に対して離隔をとり配置する、若しくは基準地震動に対し構造強度を保つようにし、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）（当該設備が属する耐震重要度分類がSクラスのもの）又は常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）が設置される重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

#### 2.1.2.2.7 緊急時対策所

緊急時対策建屋に設置する緊急時対策所については、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

緊急時対策建屋については、耐震構造とし、基準地震動による地震力に対して遮蔽性能を確保する。また、緊急時対策所内の居住性を確保するため、緊急時対策建屋の換気設備の性能とあいまって十分な気密性を確保できるよう、基準地震動による地震力に対して、地震時及び地震後において耐震壁のせん断ひずみが概ね弾性状態にとどまることを基本とする。

概ね弾性状態を超える場合は地震応答解析による耐震壁のせん断ひずみから算

出した空気漏えい量が、設置する換気設備の性能を下回ること必要な気密性を維持する設計とする。

なお、地震力の算定方法及び荷重の組合せと許容限界については、「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.3 地震力の算定方法」及び「設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 第1部 1.3.1.4 荷重の組合せと許容限界」に示す建物・構築物及び機器・配管系のものを適用する。

### 2.1.2.3 主要施設の耐震構造

#### 2.1.2.3.1 原子炉建屋

原子炉建屋は、中央部に地上3階、地下3階で、平面が約66m（南北方向）×約53m（東西方向）の原子炉棟があり、その周囲に地上2階、地下3階の附属棟を配置した鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）の建物である。原子炉棟と附属棟は、一体構造で同一基版上に設置され、本建屋の平面は外側で約77m（南北方向）×約84m（東西方向）である。最下階床面からの高さは59mで、地上高さは約36mである。

原子炉棟中央部には、鋼製格納容器を含む厚さ約2mの鉄筋コンクリート造の生体しゃへい壁があり、その外側に内部ボックス壁及び附属棟の外側である外部ボックス壁がある。

これらは、原子炉建屋の主要な耐震壁を構成し、それぞれ壁の間を強固な床板で一体に連結しているため、全体として剛な構造となっている。

#### 2.1.2.3.2 制御建屋

制御建屋は、地上3階、地下2階で平面が41m（南北方向）×40m（東西方向）の鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の建物である。

#### 2.1.2.3.3 防潮堤

防潮堤は、鋼管式鉛直壁（一般部）、鋼管式鉛直壁（岩盤部）及び盛土堤防の3種類の構造形式に区分され、敷地の前面に設置する。

鋼管式鉛直壁（一般部）は、延長約420m、直径2.2m及び2.5mの鋼管杭に天端高さO.P.+29mの鋼製遮水壁を取り付け、周囲に背面補強工（コンクリート）、セメント改良土、改良地盤及び置換コンクリートを配置した剛な構造物であり、鋼管杭及び改良地盤を介して砂岩、頁岩、砂岩頁岩互層である荻の浜累層に着岩している。

鋼管式鉛直壁（岩盤部）は、延長約260m、直径2.2m及び2.5mの鋼管杭に天端高さO.P.+29mの鋼製遮水壁を取り付けた剛な構造物であり、鋼管杭を介して砂岩、頁岩、砂岩頁岩互層である荻の浜累層に着岩している。

盛土堤防は、延長約 120m、天端高さ O.P. +29m のセメント改良土で盛り立てた盛土構造物であり、直接又は改良地盤を介して砂岩、頁岩、砂岩頁岩互層である荻の浜累層に着岩している。

#### 2.1.2.3.4 原子炉格納容器

原子炉格納容器はドライウェルとサプレッションチェンバから構成しており、ドライウェルは直径約 23m の円筒殻の上に、直径約 23m の半球殻をつけた約 37m の鋼製圧力容器であり、このドライウェルは、ベント管を介してサプレッションチェンバと接続している。

半球殻上部付近にはシアラグを設けて、原子炉圧力容器から原子炉格納容器に伝えられる水平力、及び原子炉格納容器にかかる水平力の一部を周囲の生体しゃへい壁に伝える構造としている。

サプレッションチェンバは、円環形をしており、管径約 9.4m、円環部の直径約 38m の鋼製容器である。

#### 2.1.2.3.5 原子炉圧力容器

原子炉圧力容器は、外径約 5.9m、高さ約 22m、質量は原子炉圧力容器内部構造物、内部冷却材及び燃料集合体を含めて約 1,250t である。

この容器は、底部の鋼製スカートで支持し、スカートは鋼製円筒形基礎にアンカボルトで接続されている。原子炉圧力容器は、その外周の円筒状原子炉しゃへい壁頂部でスタビライザによって水平方向に支持し、原子炉しゃへい壁の頂部は鋼製フレーム（スタビライザ）によって原子炉格納容器と結合する。内部のスタビライザは地震力に対し原子炉圧力容器の上部を横方向に支持している。

つまり、原子炉圧力容器は、スカートで下端固定、スタビライザで上部ピン支持となっている。

#### 2.1.2.3.6 原子炉圧力容器内部構造物

炉心に作用する水平力は、ステンレス鋼製の炉心シュラウドで支持する。炉心シュラウドは円筒形をした構造で、炉心シュラウド支持ロッド及びシュラウドサポートレグを介して圧力容器の下部に溶接する。

燃料集合体に作用する水平力は、上部格子板及び炉心支持板を通して炉心シュラウドに伝える。燃料集合体は、ジルカロイ製の細長いチャンネルボックスに納める。燃料棒は、燃料集合体頂部及び底部のタイプレートで押さえられ、中間部もスペーサによって押されるので過度の変形を生ずることはない。

気水分離器は、シュラウドヘッドに取り付けられたスタンドパイプに溶接する。蒸気乾燥器は、圧力容器に付けたブラケットで支持する。

20 台のジェットポンプは、炉心シュラウドの外周に配置する。ジェットポンプライザ管は、原子炉圧力容器を貫通して立ち上がり、上部において原子炉圧力容

器にライザブレースで支持される。ジェットポンプ上部のノズルアセンブリはボルトでライザに結合する。ジェットポンプのディフューザ下部はバツフルプレートに溶接する。ディフューザ上部とスロートはスリップジョイント結合にして、縦方向に滑ることができるようにする。したがって、ジェットポンプの支持機構は、熱膨張は許すが、振動を防止することができる。

制御棒駆動機構ハウジングは、上部は圧力容器底部のスタブチューブに溶接し、下部はハウジングサポートで支持するので地震に対しても十分な強度をもつ。

#### 2.1.2.3.7 原子炉再循環系

原子炉再循環ループは2ループあって、圧力容器から外径約0.52mのステンレスは鋼管で下方に伸び、その下に原子炉再循環ポンプを設け、再び立ち上げてヘッドに入れ、そこから5本の外径約0.28mのステンレス鋼管に分け、圧力容器に接続する。この系の支持方法は、熱膨張による動きを拘束せず、できる限り剛な系になるように、スプリングハンガ、スナッパ等を採用する。

原子炉再循環ポンプは、ケーシングに取り付けたコンスタントハンガ等で支持する。

#### 2.1.2.3.8 原子炉本体基礎

原子炉本体基礎については、内筒及び該当の円筒鋼板の間にコンクリートを充填した、鋼材とコンクリートの複合構造となっている。

#### 2.1.2.3.9 緊急用電気品建屋

緊急用電気品建屋は、地上1階、地下1階で平面が約25m（南北方向）×約30m（東西方向）の鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の建物である。

#### 2.1.2.3.10 その他

その他の機器、配管については、運転荷重、地震荷重、熱膨張による荷重を考慮して、必要に応じてリジットハンガ、スナッパ、その他の装置を使用して耐震的にも熱的にも十分な設計を行う。

### 2.1.2.4 地震検知による耐震安全性の確保

#### 2.1.2.4.1 地震感知器

安全保護系の一つとして地震感知器を設け、ある程度以上の地震が起こった場合に原子炉を自動的に停止させる。スクラム設定値は弾性設計用地震動 $S_d$ の加速度レベルに余裕を持たせた値とする。安全保護系は、フェイル・セーフ設備とするが、地震以外のショックによって原子炉をスクラムさせないよう配慮する。

地震感知器は、基盤の地震動をできるだけ直接的に検出するため建屋基礎版の位置、または主要な機器が設置されている代表的な床面に設置する。なお、設置

に当たっては試験及び保守が可能な原子炉建屋の適切な場所に設置する。

#### 2.1.2.4.2 地震観測等による耐震性の確認

発電用原子炉施設のうち安全上特に重要なものに対しては、地震観測網を適切に設置し、地震観測等による振動性状の把握を行い、それらの観測結果に基づく解析等により施設の機能に支障がないことを確認していくものとする。

地震観測を継続して実施するために、地震観測網の適切な維持管理を行う。



第 2.1.2-1 表 重大事故等対処設備（主要設備）の設備分類

設備分類	定義	主要設備 （〔 〕内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類）
1. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備	常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの以外のもの	<p>(1)核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料プール水位/温度（ヒートサーモ式）</li> <li>・使用済燃料プール水位/温度（ガイドパルス式）</li> </ul> <p>〔C〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料プール監視カメラ</li> </ul> <p>(2)計測制御系統施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドライウエル温度〔C〕</li> <li>・ドライウエル圧力〔C〕</li> <li>・トランシーバ（固定）</li> <li>・衛星電話（固定）</li> <li>・トランシーバ（屋外アンテナ）</li> <li>・衛星電話（屋外アンテナ）</li> <li>・有線（建屋内）（トランシーバ（固定）、衛星電話（固定）に係るもの）</li> </ul> <p>(3)非常用取水設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取水口〔C〕</li> <li>・取水路〔C〕</li> <li>・海水ポンプ室〔C〕</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 (〔 〕内は設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類)
2. 常設耐震重要重大事故防止設備	常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの	<p>(1) 原子炉本体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉圧力容器 [S]</li> </ul> <p>(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料プール [S]</li> <li>・燃料プール冷却浄化系ポンプ [B]</li> <li>・燃料プール冷却浄化系熱交換器 [B]</li> <li>・燃料プール冷却浄化系配管・弁・スキマサージタンク・ディフューザ (流路) [S, B]</li> </ul> <p>(3) 原子炉冷却系統施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧代替注水系ポンプ</li> <li>・復水貯蔵タンク [B]</li> <li>・高圧代替注水系 (蒸気系) 配管・弁 (流路)</li> <li>・主蒸気系配管・クエンチャ (流路) [S, B]</li> <li>・原子炉隔離時冷却系 (蒸気系) 配管・弁 (流路) [S]</li> <li>・高圧代替注水系 (注水系) 配管・弁 (流路)</li> <li>・補給水系配管 (流路) [B]</li> <li>・燃料プール補給水系弁 (流路) [B]</li> <li>・原子炉冷却材浄化系配管 (流路) [S]</li> <li>・復水給水系配管・弁・スパージャ (流路) [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系配管・弁 (流路) [S]</li> <li>・主蒸気逃がし安全弁 [S]</li> <li>・主蒸気逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ [S]</li> <li>・主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ [S]</li> <li>・復水移送ポンプ [B]</li> <li>・残留熱除去系配管・弁 (流路) [S]</li> <li>・直流駆動低圧注水ポンプ</li> <li>・直流駆動低圧注水系配管・弁 (流路)</li> <li>・原子炉補機冷却水系配管・弁・サージタンク (流</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ([ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
2. 常設耐震重要重大事故防止設備		路) [S] ・残留熱除去系熱交換器 (流路) [S] ・フィルタ装置 ・フィルタ装置出口側圧力開放板 ・原子炉格納容器調気系配管・弁 (流路) [S] ・原子炉格納容器フィルタベント系配管・弁 (流路) ・遠隔手動弁操作設備 ・非常用ガス処理系配管・弁 (流路) [S]  (4) 計測制御系統施設 ・ATWS 緩和設備 (代替制御棒挿入機能) ・制御棒[S] ・制御棒駆動機構[S] ・制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット[S] ・制御棒駆動水圧系配管 (流路) [S] ・ATWS 緩和設備 (代替原子炉再循環ポンプトリップ機能) ・ほう酸水注入系ポンプ[S] ・ほう酸水注入系貯蔵タンク[S] ・ほう酸水注入系配管・弁[S] ・ATWS 緩和設備 (自動減圧系作動阻止機能) ・代替自動減圧回路 (代替自動減圧機能) ・主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ (流路) [S] ・高圧窒素ガス供給系配管・弁 (流路) [S] ・主蒸気系配管・弁 (流路) [S] ・代替高圧窒素ガス供給系配管・弁 (流路) ・格納容器内水素濃度 (D/W) ・格納容器内水素濃度 (S/C) ・原子炉圧力容器温度 [C] ・原子炉圧力[S] ・原子炉水位 (広帯域) [S] ・原子炉水位 (燃料域) [S]

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
2. 常設耐震重要重大事故防止設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧代替注水系タービン入口蒸気圧力</li> <li>・ 原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン入口蒸気圧力[S]</li> <li>・ 高圧代替注水系ポンプ出口流量</li> <li>・ 残留熱除去系洗浄ライン流量(残留熱除去系ヘッドスプレイライン洗浄流量) [B]</li> <li>・ 残留熱除去系洗浄ライン流量(残留熱除去系 B 系格納容器冷却ライン洗浄流量) [B]</li> <li>・ 直流駆動低圧注水ポンプ出口流量</li> <li>・ 代替循環冷却ポンプ出口圧力</li> <li>・ 低圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量[S]</li> <li>・ 残留熱除去系ポンプ出口流量[S]</li> <li>・ 原子炉格納容器代替スプレイ流量</li> <li>・ 圧力抑制室内空気温度[S]</li> <li>・ サプレッションプール水温度[S]</li> <li>・ 圧力抑制室圧力[C]</li> <li>・ 圧力抑制室水位[C]</li> <li>・ 起動領域モニタ[S]</li> <li>・ 平均出力領域モニタ[S]</li> <li>・ フィルタ装置入口圧力(広域帯)</li> <li>・ フィルタ装置出口圧力(広域帯)</li> <li>・ フィルタ装置水位(広域帯)</li> <li>・ フィルタ装置水温度</li> <li>・ フィルタ装置出口水素濃度</li> <li>・ 復水貯蔵タンク水位[B]</li> <li>・ 高圧代替注水系ポンプ出口圧力</li> <li>・ 原子炉隔離時冷却系ポンプ出口圧力[S]</li> <li>・ 復水移送ポンプ出口圧力[B]</li> <li>・ 高圧窒素ガス供給系 ADS 入口圧力[S]</li> <li>・ 代替高圧窒素ガス供給系窒素ガス供給止め弁入口圧力</li> <li>・ 6-2C 母線電圧[S]</li> <li>・ 6-2D 母線電圧[S]</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
2. 常設耐震重要重大事故防止設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 6-2F-1 母線電圧</li> <li>・ 6-2F-2 母線電圧</li> <li>・ 4-2C 母線電圧[S]</li> <li>・ 4-2D 母線電圧[S]</li> <li>・ 125V 直流主母線 2A 電圧[S]</li> <li>・ 125V 直流主母線 2B 電圧[S]</li> <li>・ 125V 直流主母線 2A-1 電圧</li> <li>・ 125V 直流主母線 2B-1 電圧</li> <li>・ 250V 直流主母線電圧[C]</li> </ul> <p>(5)放射線管理施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）</li> <li>・ 格納容器内雰囲気放射線モニタ (D/W) [S]</li> <li>・ 格納容器内雰囲気放射線モニタ (S/C) [S]</li> <li>・ フィルタ装置出口放射線モニタ</li> <li>・ 中央制御室遮蔽[S]</li> <li>・ 中央制御室送風機 [S]</li> <li>・ 中央制御室排風機 [S]</li> <li>・ 中央制御室再循環送風機 [S]</li> <li>・ 中央制御室再循環フィルタ装置 [S]</li> <li>・ 中央制御室換気空調系ダクト・ダンパ (流路) [S]</li> </ul> <p>(6)原子炉格納施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉格納容器[S]</li> <li>・ 原子炉建屋ブローアウトパネル[-]</li> <li>・ スプレイ管 (流路) [S]</li> <li>・ 排気筒 (流路) [S]</li> </ul> <p>(7)非常用電源設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガスタービン発電機</li> <li>・ ガスタービン発電設備軽油タンク</li> <li>・ ガスタービン発電設備燃料移送ポンプ</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
2. 常設耐震重要重大事故防止設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスタービン発電設備燃料移送系配管・弁 (流路)</li> <li>・軽油タンク [S]</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送系配管・弁 (燃料流路) [S]</li> <li>・高圧炉心スプレー系ディーゼル発電設備燃料移送系配管・弁 (燃料流路) [S]</li> <li>・125V 蓄電池 2A[S]</li> <li>・125V 蓄電池 2B[S]</li> <li>・125V 充電器盤 2A[S]</li> <li>・125V 充電器盤 2B[S]</li> <li>・125V 代替蓄電池</li> <li>・250V 蓄電池 [C]</li> <li>・125V 代替充電器盤</li> <li>・250V 充電器盤 [C]</li> <li>・ガスタービン発電機接続盤</li> <li>・緊急用高圧母線 2F 系</li> <li>・緊急用高圧母線 2G 系</li> <li>・緊急用動力変圧器 2G 系</li> <li>・緊急用低圧母線 2G 系</li> <li>・緊急用交流電源切替盤 2G 系</li> <li>・緊急用交流電源切替盤 2C 系</li> <li>・緊急用交流電源切替盤 2D 系</li> <li>・非常用高圧母線 2C 系 [S]</li> <li>・非常用高圧母線 2D 系 [S]</li> <li>・緊急時対策所軽油タンク</li> <li>・緊急時対策所用高圧母線 J 系</li> <li>・緊急時対策所燃料移送系配管・弁 (燃料流路)</li> </ul> <p>(8)非常用取水設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貯留堰 [S]</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
3. 常設重大事故緩和設備	重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの	<p>(1)原子炉本体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉圧力容器[S]</li> </ul> <p>(2)核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料プール[S]</li> <li>・使用済燃料プール水位/温度（ヒートサーモ式）</li> <li>・使用済燃料プール水位/温度（ガイドパルス式）[C]</li> <li>・使用済燃料プール監視カメラ</li> </ul> <p>(3)原子炉冷却系統施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧代替注水系ポンプ</li> <li>・復水貯蔵タンク[B]</li> <li>・高圧代替注水系（蒸気系）配管・弁（流路）</li> <li>・主蒸気系配管・クエンチャ（流路）[S, B]</li> <li>・原子炉隔離時冷却系（蒸気系）配管・弁（流路）[S]</li> <li>・高圧代替注水系（注水系）配管・弁（流路）</li> <li>・補給水系配管（流路）[B]</li> <li>・燃料プール補給水系弁（流路）[B]</li> <li>・原子炉冷却材浄化系配管（流路）[S]</li> <li>・復水給水系配管・弁・スパージャ（流路）[S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系配管・弁（流路）[S]</li> <li>・主蒸気逃がし安全弁 [S]</li> <li>・主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ [S]</li> <li>・復水移送ポンプ[B]</li> <li>・残留熱除去系配管・弁（流路）[S]</li> <li>・原子炉補機冷却水系配管・弁・サージタンク（流路）[S]</li> <li>・残留熱除去系熱交換器（流路）[S]</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
3. 常設重大事故緩和設備		(4) 計測制御系統施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ほう酸水注入系ポンプ [S]</li> <li>・ ほう酸水注入系貯蔵タンク [S]</li> <li>・ ほう酸水注入系配管・弁（流路） [S]</li> <li>・ 格納容器内水素濃度 (D/W)</li> <li>・ 格納容器内水素濃度 (S/W)</li> <li>・ 格納容器内雰囲気水素濃度 [S]</li> <li>・ 格納容器内雰囲気酸素濃度 [S]</li> <li>・ 静的触媒式水素再結合装置動作監視装置</li> <li>・ 原子炉建屋内水素濃度</li> <li>・ 原子炉圧力容器温度 [C]</li> <li>・ 原子炉圧力 [S]</li> <li>・ 原子炉水位（広帯域） [S]</li> <li>・ 原子炉水位（燃料域） [S]</li> <li>・ 高圧代替注水系タービン入口蒸気圧力</li> <li>・ 原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン入口蒸気圧力 [S]</li> <li>・ 高圧代替注水系ポンプ出口流量</li> <li>・ 残留熱除去系洗浄ライン流量（残留熱除去系ヘッドスプレイライン洗浄流量） [B]</li> <li>・ 残留熱除去系洗浄ライン流量（残留熱除去系 B 系格納容器冷却ライン洗浄流量） [B]</li> <li>・ 代替循環冷却ポンプ出口流量</li> <li>・ 代替循環冷却ポンプ出口圧力</li> <li>・ 低圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量 [S]</li> <li>・ 残留熱除去系ポンプ出口流量 [S]</li> <li>・ 原子炉格納容器下部注水流量</li> <li>・ 原子炉格納容器代替スプレイ流量</li> <li>・ ドライウェル温度 [C]</li> <li>・ 圧力抑制室内空気温度 [S]</li> <li>・ サプレッションプール水温度 [S]</li> <li>・ ドライウェル圧力 [C]</li> <li>・ 圧力抑制室圧力 [C]</li> </ul>



設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
3. 常設重大事故緩和設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圧力抑制室水位 [C]</li> <li>・ 原子炉格納容器下部水位</li> <li>・ 原子炉格納容器下部温度</li> <li>・ ドライウェル水位</li> <li>・ フィルタ装置入口圧力 (広帯域)</li> <li>・ フィルタ装置出口圧力 (広帯域)</li> <li>・ フィルタ装置水位 (広帯域)</li> <li>・ フィルタ装置水温度</li> <li>・ フィルタ装置出口水素濃度</li> <li>・ 復水貯蔵タンク水位 [B]</li> <li>・ 高圧代替注水系ポンプ出口圧力</li> <li>・ 原子炉隔離時冷却系ポンプ出口圧力 [S]</li> <li>・ 復水移送ポンプ出口圧力 [B]</li> <li>・ 安全パラメータ表示システム (SPDS)</li> <li>・ 6-2C 母線電圧 [S]</li> <li>・ 6-2D 母線電圧 [S]</li> <li>・ 6-2F-1 母線電圧</li> <li>・ 6-2F-2 母線電圧</li> <li>・ 4-2C 母線電圧 [S]</li> <li>・ 4-2D 母線電圧 [S]</li> <li>・ 125V 直流主母線 2A 電圧 [S]</li> <li>・ 125V 直流主母線 2B 電圧 [S]</li> <li>・ 125V 直流主母線 2A-1 電圧</li> <li>・ 125V 直流主母線 2B-1 電圧</li> <li>・ トランシーバ (固定)</li> <li>・ 衛星電話 (固定)</li> <li>・ トランシーバ (屋外アンテナ)</li> <li>・ 衛星電話 (屋外アンテナ)</li> <li>・ 無線通信装置</li> <li>・ 有線 (建屋内) (トランシーバ (固定), 衛星電話 (固定) に係るもの)</li> <li>・ 有線 (建屋内) (安全パラメータ表示システム (SPDS) に係るもの)</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 (〔 〕内は設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類)
3. 常設重大事故緩和設備		<p>(5)放射線管理施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）</li> <li>・格納容器内雰囲気放射線モニタ (D/W) [S]</li> <li>・格納容器内雰囲気放射線モニタ (S/C) [S]</li> <li>・フィルタ装置出口放射線モニタ</li> <li>・中央制御室遮蔽[S]</li> <li>・中央制御室待避所遮蔽</li> <li>・中央制御室送風機[S]</li> <li>・中央制御室排風機[S]</li> <li>・中央制御室再循環送風機[S]</li> <li>・中央制御室再循環フィルタ装置[S]</li> <li>・中央制御室換気空調系ダクト・ダンパ(流路) [S]</li> <li>・中央制御室待避所加圧設備（配管・弁）(流路)</li> <li>・緊急時対策所遮蔽</li> <li>・緊急時対策所非常用送風機</li> <li>・緊急時対策所非常用フィルタ装置</li> <li>・緊急時対策建屋非常用給排気配管・弁（流路）</li> <li>・緊急時対策所加圧設備（配管・弁）(流路)</li> </ul> <p>(6)原子炉格納施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納容器[S]</li> <li>・スプレイ管（流路）[S]</li> <li>・フィルタ装置</li> <li>・フィルタ装置出口側圧力開放板</li> <li>・遠隔手動弁操作設備</li> <li>・原子炉格納容器フィルタベント系配管・弁(流路)</li> <li>・原子炉格納容器調気系配管・弁（流路）[S]</li> <li>・補給水系配管・弁（流路）[B]</li> <li>・静的触媒式水素再結合装置</li> <li>・非常用ガス処理系排風機 [S]</li> <li>・非常用ガス処理系空気乾燥装置 [S]</li> <li>・非常用ガス処理系フィルタ装置 [S]</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ([ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
3. 常設重大事故緩和設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ガス処理系配管・弁（流路） [S]</li> <li>・排気筒（流路） [S]</li> <li>・原子炉建屋ブローアウト閉止装置</li> <li>・原子炉建屋原子炉棟 [S]</li>   <li>(7)非常用電源設備</li> <li>・ガスタービン発電機</li> <li>・ガスタービン発電設備軽油タンク</li> <li>・ガスタービン発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・ガスタービン発電設備燃料移送系配管・弁（燃料流路）</li> <li>・軽油タンク [S]</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送系配管・弁（燃料流路） [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料移送系配管・弁（燃料流路） [S]</li> <li>・125V 蓄電池 2A [S]</li> <li>・125V 蓄電池 2B [S]</li> <li>・125V 充電器盤 2A [S]</li> <li>・125V 充電器盤 2B [S]</li> <li>・125V 代替蓄電池</li> <li>・125V 代替充電器盤</li> <li>・ガスタービン発電機接続盤</li> <li>・緊急用高圧母線 2F 系</li> <li>・緊急用高圧母線 2G 系</li> <li>・緊急用動力変圧器 2G 系</li> <li>・緊急用低圧母線 2G 系</li> <li>・緊急用交流電源切替盤 2G 系</li> <li>・緊急用交流電源切替盤 2C 系</li> <li>・緊急用交流電源切替盤 2D 系</li> <li>・非常用高圧母線 2C 系 [S]</li> <li>・非常用高圧母線 2D 系 [S]</li> <li>・緊急時対策所軽油タンク</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
3. 常設重大事故緩和設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急時対策所用高圧母線 J 系</li> <li>・ 緊急時対策所燃料移送系配管・弁（流路）</li> </ul> <p>(8) 非常用取水設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貯留堰 [S]</li> <li>・ 取水口 [C]</li> <li>・ 取水路 [C]</li> <li>・ 海水ポンプ室 [C]</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 (〔 〕内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
4. 常設重大事故防止設備（設計基準拡張）	設計基準対象施設のうち、重大事故等発生時に機能を期待するものであって重大事故の発生を防止する機能を有する常設重大事故防止設備以外の常設のもの	(1)原子炉冷却系統施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・主蒸気系配管（流路）〔S〕</li> <li>・原子炉隔離時冷却系（蒸気系）配管・弁（流路）〔S〕</li> <li>・補給水系配管（流路）〔B〕</li> <li>・原子炉冷却材浄化系配管（流路）〔S〕</li> <li>・復水給水系配管・弁・スパージャ（流路）〔S〕</li> <li>・原子炉隔離時冷却系ポンプ〔S〕</li> <li>・原子炉隔離時冷却系（注水系）配管・弁（流路）〔S〕</li> <li>・高圧炉心スプレー系ポンプ〔S〕</li> <li>・高圧炉心スプレー系配管・弁・ストレーナ・スパージャ（流路）〔S〕</li> <li>・HPCS 注入隔離弁〔S〕</li> <li>・残留熱除去系配管・弁・ストレーナ（流路）〔S〕</li> <li>・残留熱除去系ポンプ〔S〕</li> <li>・残留熱除去系熱交換器〔S〕</li> <li>・原子炉再循環系配管・ジェットポンプ（流路）〔S〕</li> <li>・低圧炉心スプレー系ポンプ〔S〕</li> <li>・低圧炉心スプレー系配管・弁・ストレーナ・スパージャ（流路）〔S〕</li> <li>・原子炉補機冷却水ポンプ〔S〕</li> <li>・原子炉補機冷却海水ポンプ〔S〕</li> <li>・原子炉補機冷却水系熱交換器〔S〕</li> <li>・原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）配管・弁・海水系ストレーナ・サージタンク（流路）〔S〕</li> <li>・高圧炉心スプレー補機冷却水ポンプ〔S〕</li> <li>・高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ〔S〕</li> <li>・高圧炉心スプレー補機冷却水系熱交換器〔S〕</li> <li>・高圧炉心スプレー補機冷却水系（高圧炉心スプレー補機冷却海水系を含む）配管・弁・海水系ストレーナ・サージタンク（流路）〔S〕</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を 兼ねる設備の耐震重要度分類)
4. 常設重大事故防止設備 (設計基準拡張)		<p>(2)計測制御系統施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉隔離時冷却系ポンプ出口流量 [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量 [S]</li> <li>・低圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量 [S]</li> <li>・残留熱除去系ポンプ出口流量 [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ポンプ出口圧力 [S]</li> <li>・低圧炉心スプレイ系ポンプ出口圧力 [S]</li> <li>・残留熱除去系ポンプ出口圧力 [S]</li> <li>・原子炉補機冷却水系系統流量 [S]</li> <li>・残留熱除去系熱交換器冷却水入口流量 [C]</li> <li>・6-2H 母線電圧 [S]</li> <li>・HPCS125V 直流主母線電圧 [S]</li> </ul> <p>(3)原子炉格納施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スプレイ管 (流路) [S]</li> </ul> <p>(4)非常用電源設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電機 [S]</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ [S]</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料デイトンク [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ [S]</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料デイトンク [S]</li> <li>・125V 蓄電池 2H [S]</li> <li>・125V 充電器盤 2H [S]</li> </ul>

設備分類	定義	主要設備 ( [ ] 内は設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類)
5. 常設重大事故緩和設備（設計基準拡張）	設計基準対象施設のうち、重大事故等時に機能を期待する設備であって、重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する常設重大事故緩和設備以外の常設のもの	<p>(1)原子炉冷却系統施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉補機冷却水ポンプ[S]</li> <li>・原子炉補機冷却海水ポンプ[S]</li> <li>・原子炉補機冷却水系熱交換器[S]</li> <li>・原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）配管・弁・海水系ストレーナ・サージタンク（流路）[S]</li> </ul> <p>(2)非常用電源設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電機 [S]</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ [S]</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料デイトンク [S]</li> </ul>

## 動的機能維持の評価

動的機能維持に関する評価は、以下に示す機能維持確認済加速度との比較により実施する。

動的機能維持の評価手順を別 1-1 図に示す。

## 1. 機能確認済加速度との比較

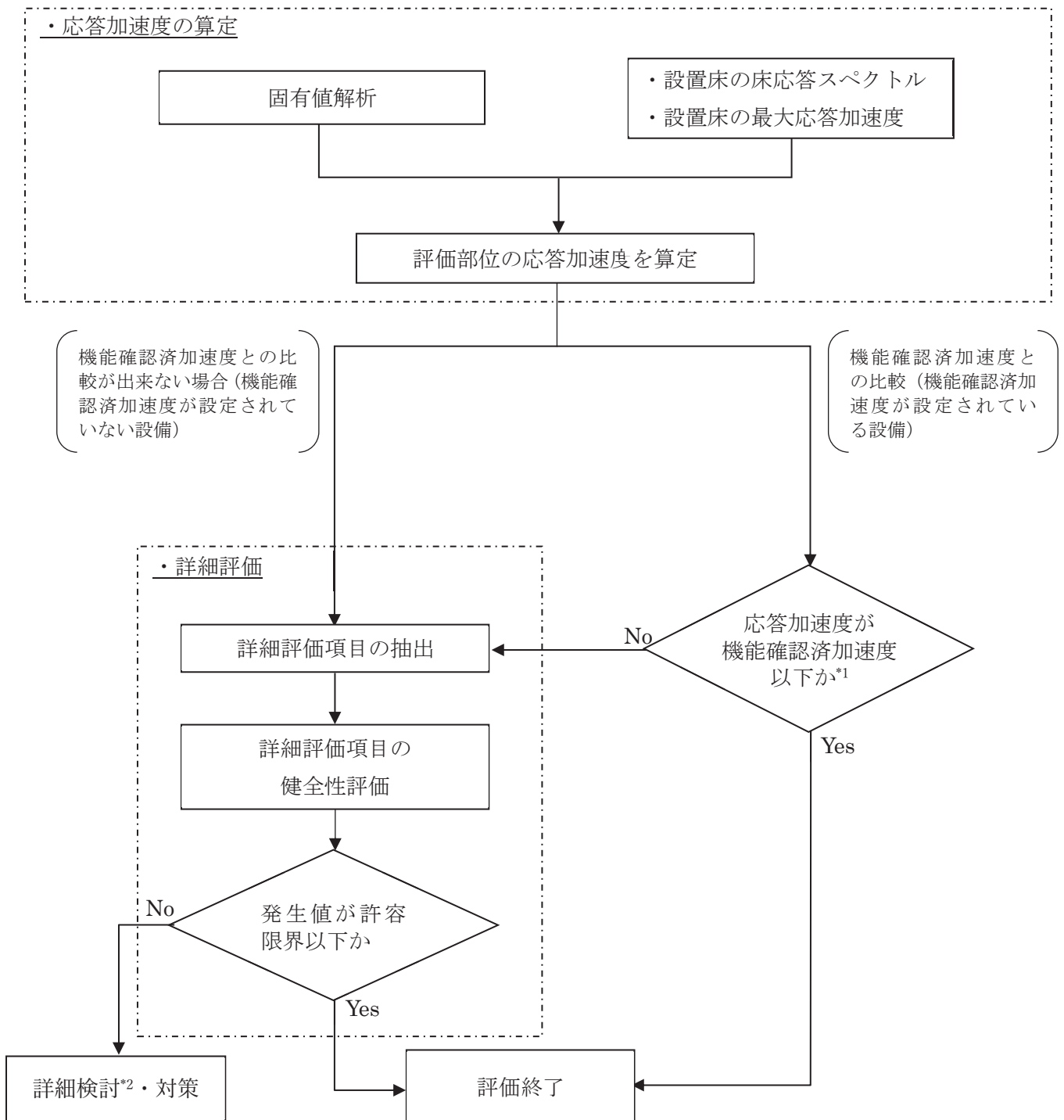
基準地震動  $S_s$  による評価対象機器の応答加速度を求め、その加速度が機能確認済加速度以下であることを確認する。なお、機能確認済加速度とは、立形ポンプやポンプ駆動用タービン等の機種ごとに、試験あるいは解析によって動的機能維持が確認された加速度である。

制御棒の地震時挿入性については、炉心を模擬した実物大の部分モデルによる加振時制御棒挿入試験結果から挿入機能に支障を与えない最大燃料集合体変位を求め、地震応答解析から求めた燃料集合体変位がその最大燃料集合体変位を下回ることを確認する。

## 2. 詳細評価

機能確認済加速度の設定されていない機器、基準地震動  $S_s$  による応答加速度が機能確認済加速度を上回る機器については、JEAG4601-1991 等を参考に、動的機能維持を確認する上で評価が必要となる項目を抽出し、対象部位ごとの構造強度評価又は動的機能維持評価を行い、発生値が許容限界を満足していることを確認する。





\*1: 制御棒の地震時挿入性の評価については、炉心を模擬した実物大の部分モデルによる加振時制御棒挿入性試験結果から挿入機能に支障を与えない最大燃料集合体変位を求め、地震応答解析から求めた燃料集合体変位がその最大燃料集合体変位を下回ることを確認する。

\*2: 解析、試験等による検討。

別 1-1 図 動的機能維持の評価手順

## 上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について

## 1. 概要

本資料は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。

本資料の適用範囲は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設である。

## 2. 基本方針

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設(以下、「Sクラス施設」という。)、重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びにこれらが設置される常設重大事故等対処施設(以下、「SA施設」という。)は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。

## 3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針

## 3.1 設置許可基準規則に例示された事項に基づく事例の検討

Sクラス施設の設計においては、「設置許可基準規則の解釈別記2」(以下、「別記2」とする。)に記載の以下の4つの観点で実施する。

SA施設の設計においては、別記2における「耐震重要施設」を「SA施設」に、「安全機能」を「重大事故等に対処するために必要な機能」に読み替えて適用する。

- ①設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
- ②耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響
- ③建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響
- ④建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

## 3.2 地震被害事例に基づく事象の検討

上記の別記2に例示された事項のほかに考慮すべき事項が抜け落ちているものがないかを確認する観点で、原子力施設情報公開ライブラリー(NUCIA)に登録された以下の地震を対象に被害情報を確認する。

(対象とした情報)

- ・宮城県沖地震（女川原子力発電所：平成17年8月）
- ・能登半島地震（志賀原子力発電所：平成19年3月）
- ・新潟県中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所：平成19年7月）
- ・駿河湾地震（浜岡原子力発電所：平成21年8月）
- ・東北地方太平洋沖地震（女川原子力発電所，東海第二発電所，福島第二原子力発電所：平成23年3月\*）

\*NUC I A最終報告となっているものを対象とした。

その結果，これらの地震の被害要因のうち，3.1の検討事象に整理できないものとして，津波や警報発信等の設備損傷以外の要因が挙げられた。

津波については，別途「津波による損傷の防止」への適合性評価を実施する。津波の影響評価では，基準地震動に伴う津波を超える高さの津波を基準津波として設定して，施設の安全機能への影響評価を実施することから，基準地震動に伴う津波による影響については，これらの適合性評価に包絡されるため，ここでは検討の対象外とする。

また，警報発信等については，設備損傷以外の要因による不適合事象であることから，波及的影響の観点で考慮すべき事象に当たらないと判断した。

以上のことから，原子力発電所の地震被害情報から確認された損傷要因を踏まえても，3.1で整理した波及的影響の具体的な検討事象に追加考慮すべき事項がないことを確認した。

以上の3.1項①～④の具体的な設計方法を以下に示す。

### 3.3 不等沈下又は相対変位の観点による設計

屋外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に，別記2①「設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響」の観点で，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

#### (1) 地盤の不等沈下による影響

下位クラスの施設が設置される地盤の不等沈下により，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう，以下のとおり設計する。

隔離による防護を講じて設計する場合には，下位クラス施設の不等沈下を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか，下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止する

ために、衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には、下位クラス施設を上位クラス施設と同等の支持性能をもつ地盤に、同等の基礎を設けて設置する。支持性能が十分でない地盤に下位クラス施設を設置する場合は、基礎の補強や周辺の地盤改良等を行った上で、同等の支持性能を確保する。

上記の方針で設計しない場合は、下位クラス施設が設置される地盤の不等沈下を想定し、上位クラスの方針の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち、不等沈下を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

## (2) 建屋間の相対変位による影響

下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位により、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、以下のとおり設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には、下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位を想定しても、下位クラス施設が上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか、下位クラス施設と上位クラス施設との間に波及的影響を防止するために、衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位により、下位クラス施設が上位クラス施設に衝突する位置にある場合には、衝突部分の接触状況の確認、建屋全体評価又は局部評価を実施し、衝突に伴い、上位クラス施設について、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないよう設計する。

以上の設計方針のうち、建屋全体評価又は局部評価を実施して設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

## 3.4 接続部の観点による設計

建屋内外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に、別記2②「耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響」の観点で、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

上位クラス施設と下位クラス施設との接続部には、原則、上位クラスの隔離弁等を設置することにより分離し、事故時等に隔離されるよう設計する。隔離されない接続部以降の下位クラス施設については、下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、内部流体の内包機能、機器の動的機能、構造強度等を確保するよう設計する。又は、これらが維持されなくなる可能性がある場合は、下位クラス施設の損傷と隔離によるプロセス変化により、上位クラス施設の内包流体の温度、圧力に影響を与えても、系統としての機能が設計の想定範囲内に維持されるように設計する。

以上の設計方針のうち、内部流体の内包機能、機器の動的機能、構造強度を確保するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

### 3.5 損傷、転倒及び落下等の観点による建屋内施設の設計

建屋内に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に、別記2③「建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響」の観点で、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか、下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止するために衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には、下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、下位クラス施設が損傷、転倒及び落下等に至らないよう構造強度設計を行う。

上記の方針で設計しない場合は、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち、構造強度設計を行う、又は下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

### 3.6 損傷、転倒及び落下等の観点による建屋外施設的设计

建屋外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に、別記2④「建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響」の観点で、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか、下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止するために衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には、下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、下位クラス施設が損傷、転倒及び落下等に至らないよう構造強度設計を行う。

上記の方針で設計しない場合は、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち、構造強度設計を行う、又は下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

## 4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設

「3. 波及的影響を考慮した施設的设计方針」に基づき、構造強度等を確保するよう設計するものとして選定した下位クラス施設を以下に示す。

### 4.1 不等沈下又は相対変位の観点

#### (1) 地盤の不等沈下による影響

不等沈下によって影響を及ぼす施設はない。

#### (2) 建屋間の相対変位による影響

##### a. 2号タービン建屋

下位クラス施設である2号炉タービン建屋は上位クラス施設である2号炉原子炉建屋および2号炉制御建屋に隣接していることから、上位クラス施設的设计に適用する地震動又は地震力に伴う相対変位により衝突して、2号原子炉建屋に対して波及的影響を及ぼすことが否定できな

い。このため波及的影響の設計対象とした。

b. 2号炉補助ボイラー建屋

下位クラス施設の2号炉補助ボイラー建屋は上位クラス施設である2号炉制御建屋に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う相対変位により衝突して、2号炉制御建屋に対して波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

c. 1号炉制御建屋

下位クラス施設の1号炉制御建屋は上位クラスである2号炉制御建屋に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う相対変位により衝突して、2号炉制御建屋に対して波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

d. 2号炉制御建屋

本施設は上位クラス施設であるが、同じく上位クラス施設の2号炉原子炉建屋と隣接していることから、地震による相対変位により衝突して、2号炉原子炉建屋及び2号炉制御建屋自身に波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の不等沈下又は相対変位により、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を別2-1表に示す。

別 2-1 表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（相対変位）\*1

波及的影響を受けるおそれのある 上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする 下位クラス施設
2 号炉原子炉建屋	2 号炉タービン建屋
	2 号炉補助ボイラー建屋
	2 号炉制御建屋*2
2 号炉制御建屋	1 号炉制御建屋

\*1：詳細設計の段階で変更の可能性あり。

\*2：当該建屋は上位クラス施設であるが、2 号炉原子炉建屋に近接していることを踏まえ相対変位の影響を確認する。

#### 4.2 接続部の観点

上位クラス施設と下位クラス施設との接続部は隔離弁等により隔離されていること、又は下位クラス施設の損傷と隔離によるプロセス変化に対する上位クラス施設への過渡条件が設計の想定範囲内に維持されることから、接続部における相互影響の観点で波及的影響を及ぼす下位クラス施設はない。

#### 4.3 屋内施設の損傷、転倒及び落下等の観点

##### (1) 施設の損傷、転倒及び落下等による影響

##### a. 原子炉しゃへい壁

下位クラス施設の原子炉しゃへい壁は上位クラス施設である原子炉圧力容器に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、原子炉圧力容器に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

##### b. 原子炉建屋クレーン

下位クラス施設の原子炉建屋クレーンは上位クラス施設である使用済燃料プールや使用済燃料貯蔵ラック等の上部又は近傍に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール等に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。



c. 燃料交換機

下位クラス施設の燃料交換機は上位クラス施設である使用済燃料プール や使用済燃料貯蔵ラック等の上部又は近傍に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール等に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

d. 原子炉ウェルしゃへいプラグ

下位クラス施設の原子炉ウェル遮蔽プラグは上位クラス施設であるドライウェルの上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により、ドライウェルに衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

e. 中央制御室天井照明

下位クラス施設の中央制御室天井照明は上位クラス施設である原子炉制御盤や原子炉補機制御盤等の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により、原子炉制御盤等に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

f. ほう酸水注入系テストタンク

下位クラス施設のほう酸水注入系テストタンクは上位クラス施設であるほう酸水注入系ポンプ出口圧力に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、ほう酸水注入形ポンプ出口圧力に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等により波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を別2-2表に示す。

別 2-2 表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設  
(損傷, 転倒及び落下等) \*1

波及的影響を受けるおそれのある 上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする 下位クラス施設
原子炉圧力容器	原子炉しゃへい壁
使用済燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック等	原子炉建屋クレーン
使用済燃料プール 使用済燃料貯蔵ラック等	燃料交換機
ドライウエル	原子炉ウエルしゃへいプラグ
重要計器監視用 125V 直流分電盤 2 原子炉冷却制御盤等	中央制御室天井照明
ほう酸水注入系ポンプ出口圧力	ほう酸水注入系テストタンク

\*1：詳細設計の段階で変更の可能性あり。

#### 4.4 屋外施設の損傷, 転倒及び落下等の観点

##### (1) 施設の損傷, 転倒及び落下等による影響

###### a. 海水ポンプ室門型クレーン

下位クラス施設の海水ポンプ室門型クレーンは上位クラス施設である原子炉補機冷却海水ポンプや原子炉補機冷却海水系配管等の上部に設置していることから, 上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により, 原子炉補機冷却海水ポンプ等に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

###### b. 竜巻防護ネット

下位クラス施設の竜巻防護ネットは上位クラス施設である原子炉補機冷却海水ポンプや原子炉補機冷却海水系配管等の上部に設置していることから, 上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により, 原子炉補機冷却海水ポンプ等に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

###### c. 3号炉取水炉

下位クラス施設の3号炉取水炉は上位クラス施設である防潮堤の下部の地中に位置していることから, 上位クラス施設の設計に適用する地震

動又は地震力に伴う損傷により、防潮堤の支持機能に波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

d. 北側排水路

下位クラス施設の北側排水路は上位クラス施設である防潮堤の下部の地中に位置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う損傷により、防潮堤の支持機能に波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

e. アクセスルート（防潮堤の盛土堤防部と一体となっている部分）

下位クラス施設のアクセスルート（防潮堤の盛土堤防部と一体となっている部分）は上位クラス施設である防潮堤と一体の構造となっていることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う損傷により、防潮堤の機能に波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

f. 2号炉タービン建屋

下位クラス施設の2号炉タービン建屋は上位クラス施設である防潮壁や逆流防止設備等に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、防潮壁等に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

g. 2号炉補助ボイラー建屋

下位クラス施設の2号炉補助ボイラー建屋は上位クラス施設である制御建屋に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、制御建屋に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

h. 1号炉制御建屋

下位クラス施設の1号炉制御建屋は上位クラス施設である制御建屋に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、制御建屋に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

i. 1号炉排気筒

下位クラス施設の1号炉排気筒は斜面上に位置していることから、上位

クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により，上位クラス施設である排気筒に衝突し波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

j. 前面護岸

下位クラス施設の全面護岸は上位クラス施設である取水口の近傍に位置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う損傷により，取水口の取水機能に波及的影響を及ぼすことが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等により波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を別 2-3 表に示す。

別 2-3 表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設  
(損傷，転倒及び落下等) \*1

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
原子炉補機冷却海水ポンプ 原子炉補機冷却海水系配管等	海水ポンプ室門型クレーン
原子炉補機冷却海水ポンプ 原子炉補機冷却海水系配管等	竜巻防護ネット
防潮堤	3号炉取水炉
防潮堤	北側排水路
防潮堤	アクセスルート（防潮堤の盛土堤防部と一体となっている部分）
防潮壁 逆流防止設備等	2号炉タービン建屋
制御建屋	2号炉補助ボイラー建屋
制御建屋	1号炉制御建屋
排気筒	1号炉排気筒
取水口	前面護岸

\*1：詳細設計の段階で変更の可能性あり。

## 5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針

「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」で選定した施設の耐震設計方針を以下に示す。

### 5.1 耐震評価部位

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震評価部位は、それぞれの損傷モードに応じて選定する。すなわち、評価対象下位クラス施設が不等沈下、相対変位、接続部における相互影響、損傷、転倒及び落下等を防止するよう、主要構造部材、支持部及び固定部等を対象とする。

### 5.2 地震応答解析

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計において実施する地震応答解析については、既工認で実績があり、かつ最新の知見に照らしても妥当な手法及び条件を基本として行う。

### 5.3 設計用地震動又は地震力

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設においては、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。

### 5.4 荷重の種類及び荷重の組合せ

波及的影響の防止を目的とした設計において用いる荷重の種類及び荷重の組合せについては、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において下位クラス施設に発生する荷重を組み合わせる。荷重の設定においては、実運用・実事象上定まる範囲を考慮して設定する。

### 5.5 許容限界

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価に用いる許容限界設定の考え方を、以下建物・構築物、機器・配管系及び土木構造物に分けて示す。

#### 5.5.1 建物・構築物

建物・構築物について、離隔による防護を講じることで、下位クラス施設の相対変位等による波及的影響を防止する場合は、下位クラス施設と上位クラス施設との距離を基本として許容限界を設定する。

また、施設の構造を保つことで、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を防止する場合は、部材に発生する応力に対して終局耐力を基本として許容限界を設定する。

### 5.5.2 機器・配管系

機器・配管系について、施設の構造を保つことで、下位クラス施設の接続部における相互影響及び損傷、転倒及び落下等を防止する場合は、許容限界として、評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有していることに相当する許容限界を設定する。機器の動的機能維持を確保することで、下位クラス施設の接続部における相互影響を防止する場合は、許容限界として動的機能維持確認済加速度を設定する。

### 5.5.3 土木構造物

土木構造物について、施設の構造を保つことで、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を防止する場合は、構造部材の終局耐力や基礎地盤の極限支持力度に対し妥当な安全余裕を考慮することを基本として許容限界を設定する。

また、構造物の安定性や変形により上位クラス施設の機能に影響がないよう設計する場合は、構造物のすべりや変形量に対し妥当な安全余裕を考慮することを基本として許容限界を設定する。

## 6. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討

工事段階においても、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを、敷地全体を俯瞰した調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても併せて確認する。

工事段階における検討は、別記2の4つの観点のうち、③及び④の観点、すなわち下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、プラントワークダウンにより実施する。

確認事項としては、設計段階において検討した離隔による防護の観点で行う。すなわち、施設の損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設に衝突するおそれのある範囲内に下位クラス施設がないこと、又は間に衝撃に耐えうる障壁、緩衝物等が設置されていること、仮置資材等については固縛など、転倒及び落下を防止する措置が適切に講じられていることを確認する。

ただし、仮置機器等の下位クラス施設自体が、明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等の場合は対象としない。

以上を踏まえて、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設が抽出されれば、必要に応じて、上記の確認事項と同じ観点で対策を検討する他、固縛等の転倒・落下防止措置等の対策に

についても検討する。すなわち、下位クラス施設の配置変更や、間に緩衝物等を設置する対策、固縛等の転倒防止対策、落下防止対策等を講じることで影響を防止する。

また、工事段階における確認の後も、波及的影響を防止するように現場を保持するため、保安規定に機器設置時の配慮事項等を定めて管理する。

## 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針

## 1. 概要

本資料は、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の方針について説明するものである。

## 2. 基本方針

施設の耐震設計では、設備の構造から地震力の方向に対して弱軸及び強軸を明確にし、地震力に対して配慮した構造としている。

今回、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる耐震設計に係る技術基準が制定されたことから、従来の設計手法における水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた耐震計算に対して、施設の構造特性から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性のあるものを抽出し、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。

評価対象は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）」の第 5 条及び第 50 条に規定されている耐震重要施設及びその間接支持構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する施設とする。耐震 B クラスの施設については、共振のおそれのあるものを評価対象とする。

評価に当たっては、施設の構造特性から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける部位を抽出し、その部位について水平 2 方向及び鉛直方向の荷重や応力を算出し、施設が有する耐震性への影響を確認する。

施設が有する耐震性への影響が確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

## 3. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価には、基準地震動  $S_s-D1\sim D3$ 、 $S_s-F1\sim F3$  及び  $S_s-N1$  を用いる。

ここで、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる基準地震動は、複数の基準地震動における地震動の特性及び包絡関係を施設の特性による影響も考慮した上で確認し、本影響評価に用いる。



#### 4. 各施設における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

##### 4.1 建物・構築物

###### 4.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

従来の設計手法では、建物・構築物の地震応答解析において、各水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデルにそれぞれ方向ごとに入力し解析を行っている。また、発電用原子炉施設における建物・構築物は、全体形状及び平面レイアウトから、地震力を主に耐震壁で負担する構造であり、剛性の高い設計としている。

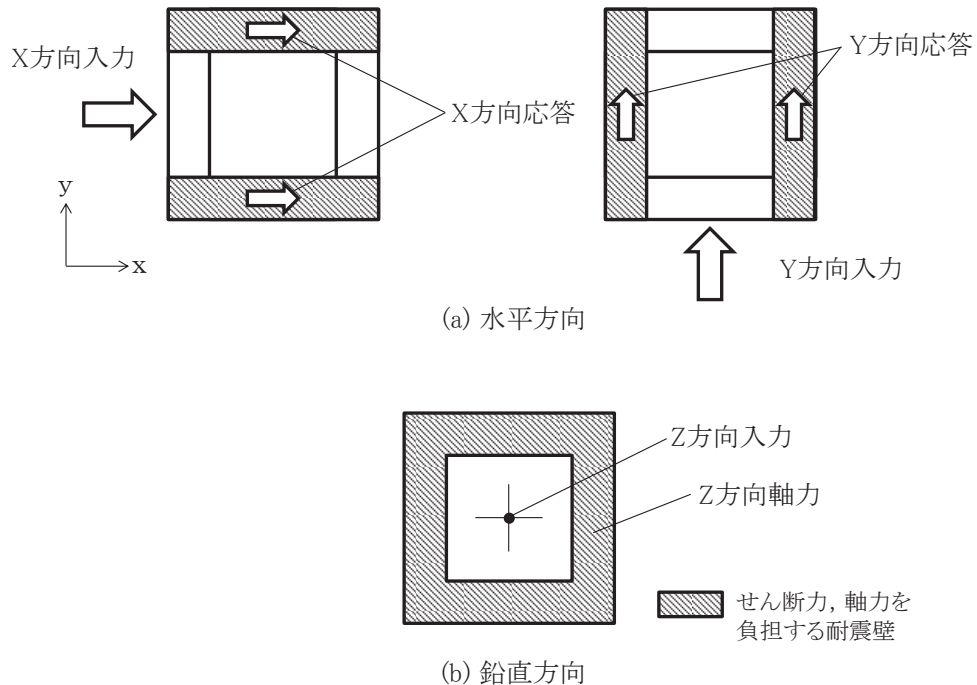
水平方向の地震力に対しては、せん断力について評価することを基本とし、建物・構築物に作用するせん断力は、地震時に生じる力の流れが明解となるように、直交する 2 方向に釣合いよく配置された鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。地震応答解析は、水平 2 方向の耐震壁に対して、それぞれ剛性を評価し、各水平方向に対して解析を実施している。したがって、建物・構築物に対し水平 2 方向の入力がある場合、各方向から作用するせん断力を負担する部位が異なるため、水平 2 方向の入力がある場合の評価は、水平 1 方向にのみ入力がある場合と同等な評価となる。

鉛直方向の地震力に対しては、軸力について評価することを基本としている。建物・構築物に作用する軸力は、鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。

入力方向ごとの耐震要素について、別 3-1 図に示す。

従来設計手法における建物・構築物の応力解析による評価は、上記の考え方を踏まえた地震応答解析から算出された応答を、水平 1 方向及び鉛直方向に組み合わせて行っている。

排気筒については、超高層建築物等の構造解析と同様に、鉛直方向の地震動と、検討する地震動に直交する水平方向地震動等の影響を適切に考慮するための一項目として、支持鉄塔の対角線方向に地震動を入力し、斜め方向に作用する地震力に対して隅柱（支柱材）の軸力が大きくなる場合を想定した検討を実施している。



別 3-1 図 入力方向ごとの耐震要素

#### 4.1.2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

建物・構築物において、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある部位の評価を行う。

評価対象は、耐震重要施設及びその間接支持構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する施設の評価部位とする。

対象とする部位について、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される応答特性から、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性がある部位を抽出する。

応答特性から抽出された水平 2 方向の地震力による影響を受ける可能性がある部位は、従来の評価結果の荷重又は応力の算出結果等を水平 2 方向及び鉛直方向に組み合わせ、各部位に発生する荷重や応力を算出し、各部位が有する耐震性への影響を確認する。

各部位が有する耐震性への影響が確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

#### 4.1.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

建物・構築物において、水平1方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた従来の設計手法に対して、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性がある耐震評価上の構成部位について、応答特性から抽出し、影響を評価する。影響評価のフローを別3-2図に示す。

##### (1) 影響評価部位の抽出

###### ① 耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位を整理し、各建屋において、該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認する。

###### ② 応答特性の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される応答特性を整理する。

###### ③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出

整理した耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される応答特性のうち、荷重の組合せによる応答特性を検討する。水平2方向及び鉛直方向地震力に対し、荷重の組合せによる応答特性により、有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

###### ④ 3次元的な応答特性が想定される部位の抽出

荷重の組合せによる応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位のうち、3次元的な応答特性が想定される部位を検討する。水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、3次元的な応答特性により、有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

###### ⑤ 3次元FEMモデルによる精査

3次元的な応答特性が想定される部位として抽出された部位について、3次元FEMモデルを用いた精査を実施し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

また、3次元的な応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位についても、局所応答の観点から、3次元FEMモデルによる精査を実施し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、有する耐震性

への影響が想定される部位を抽出する。

局所応答に対する 3次元 FEM モデルによる精査は、施設の重要性、建屋規模及び構造特性を考慮し、女川原子力発電所 2 号炉原子炉格納容器及び原子炉建屋について地震応答解析を行う。3次元 FEM モデルの概要を別 3-3 図に示す。

## (2) 影響評価手法

### ⑥ 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価においては、水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の算出結果等を用い、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせる方法として、米国 Regulatory Guide 1.92 (注) の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として、組合せ係数法 (1.0 : 0.4 : 0.4) に基づいて地震力を設定する。

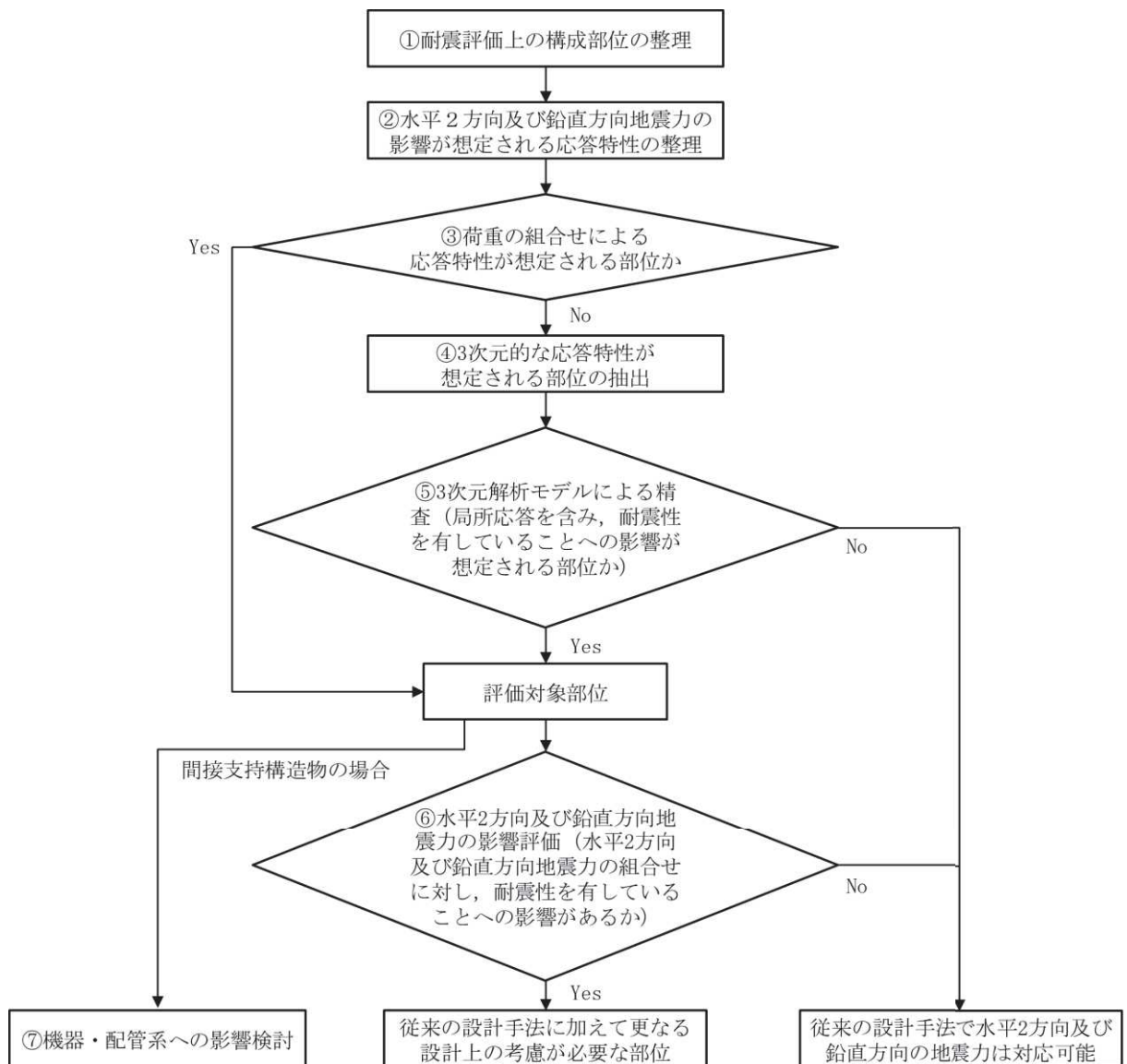
評価対象として抽出した耐震評価上の構成部位について、構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで、各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し、各部位が有する耐震性への影響を評価する。

### ⑦ 機器・配管系への影響検討

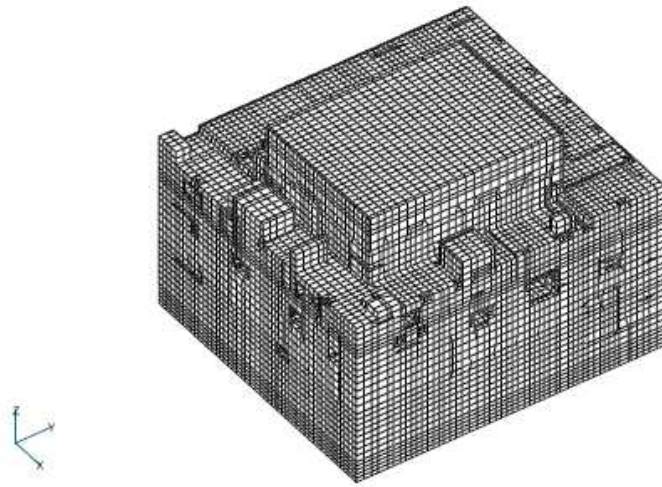
評価対象として抽出された部位が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持機能を有する場合、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響を確認する。

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響が確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。

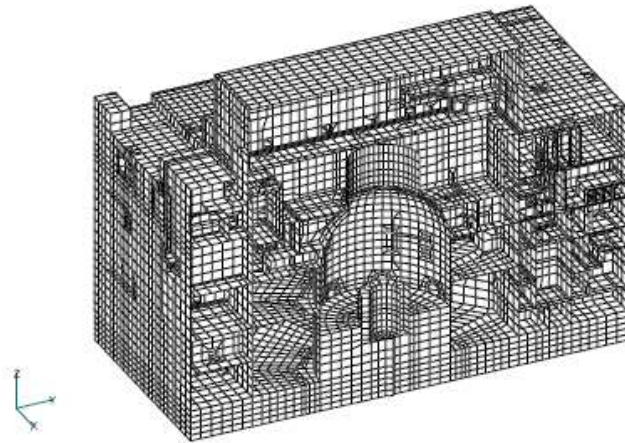
(注) Regulatory Guide (RG) 1.92 “ Combining modal responses and spatial components in seismic response analysis ”



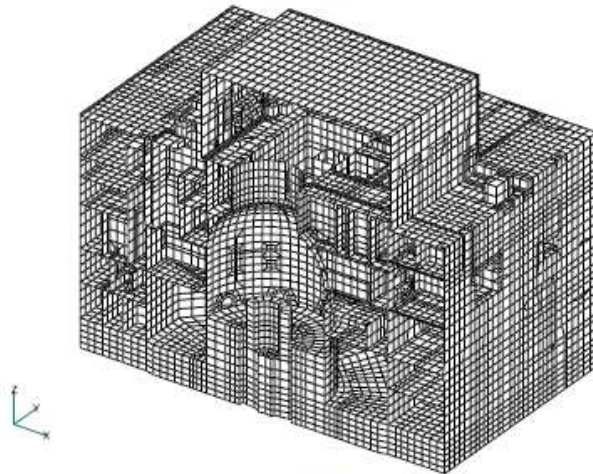
別 3-2 図 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響検討のフロー



(a) 建屋全景



(b) EW 断面図



(c) NS 断面図

別 3-3 図 建屋 3 次元 FEM モデル

## 4.2 機器・配管系

### 4.2.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

機器・配管系における従来の水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計手法では、建物・構築物の振動特性を考慮し、変形するモードが支配的となり応答が大きくなる方向（応答軸方向）に基準地震動を入力して得られる各方向の地震力（床応答）を用いている。

応答軸（強軸・弱軸）が明確となっている設備の耐震評価においては、水平各方向の地震力を包絡し、変形モードが支配的となる応答軸方向に入力する等、従来評価において保守的な取り扱いを基本としている。

一方、応答軸が明確となっていない設備で3次元的な広がりを持つ設備の耐震評価においては、基本的に3次元のモデル化を行っており、建物・構築物の応答軸方向の地震力をそれぞれ入力し、この入力により算定される荷重や応力のうち大きい方を用いて評価を実施している。

さらに、応答軸以外の振動モードが生じにくい構造の採用、応答軸以外の振動モードが生じ難いサポート設計の採用といった構造上の配慮等、水平方向の入力に対して配慮した設計としている。

### 4.2.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

機器・配管系において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある設備（部位）の評価を行う。

評価対象は、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する設備とする。耐震Bクラスの施設については、共振のおそれのあるものを評価対象とする。

対象とする設備を機種ごとに分類し、それぞれの構造上の特徴をもとに荷重の伝達方向、その荷重を受ける構造部材の配置及び構成等により水平2方向の地震力による影響を受ける可能性がある設備（部位）を抽出する。

構造上の特徴により影響の可能性がある設備（部位）は、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の検討を実施する。水平各方向の地震力が1:1で入力された場合の発生値を従来の評価結果の荷重又は算出応力等を水平2方向及び鉛直方向に整理して組み合わせる又は新たな解析等により高度化した手法を用いる等により、水平2方向の地震力による設備（部位）に発生する荷重や応力を算出する。

これらの検討により、水平2方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた荷

重や応力の結果が従来の発生値と同等である場合は影響のない設備として抽出せず、従来の発生値を超えて耐震性への影響が懸念される場合は、設備が有する耐震性への影響を確認する。

設備が有する耐震性への影響が確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価は、基準地震動  $S_s$ -D1～D3,  $S_s$ -F1～F3 及び  $S_s$ -N1 を対象とするが、複数の基準地震動における地震動の特性及び包絡関係、地震力の包絡関係を確認し、代表可能である場合は代表の基準地震動にて評価する。

また、水平各方向の地震動は、それぞれの位相を変えた地震動を用いることを基本とするが、保守的な手法を用いる場合もある。

#### 4.2.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

機器・配管系において、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な設備について、構造及び発生値の増分の観点から抽出し、影響を評価する。影響評価は従来設計で用いている質点系モデルによる評価結果を用いて行うことを基本とする。影響評価のフローを別3-4図に示す。

なお、耐震評価は基本的におおむね弾性範囲で留まる体系であることに加え、国内と海外の機器の耐震解析は、基本的に線形モデルにて実施している等類似であり、水平2方向及び鉛直方向の位相差は機器の応答にも現れることから、米国 Regulatory Guide 1.92 の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する際は、地震時に水平2方向及び鉛直方向それぞれの最大応答が同時に発生する可能性は極めて低いとした考え方である Square-Root-of-the-Sum-of-the-Squares 法（以下「最大応答の非同時性を考慮した SRSS 法」という。）又は組合せ係数法（1.0 : 0.4 : 0.4）を適用し、各方向からの地震入力による各方向の応答を組み合わせる。

##### ① 評価対象となる設備の整理

耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する設備、共振のおそれのある耐震 B クラス施設を評価対象とし、代表的な機種ごとに分類し整理する。

（別3-4図①）



## ② 構造上の特徴による抽出

機種ごとに構造上の特徴から水平2方向の地震力が重複する観点、若しくは応答軸方向以外の振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点にて検討を行い、水平2方向の地震力による影響の可能性のある設備を抽出する。

（別3-4 図②）

## ③ 発生値の増分による抽出

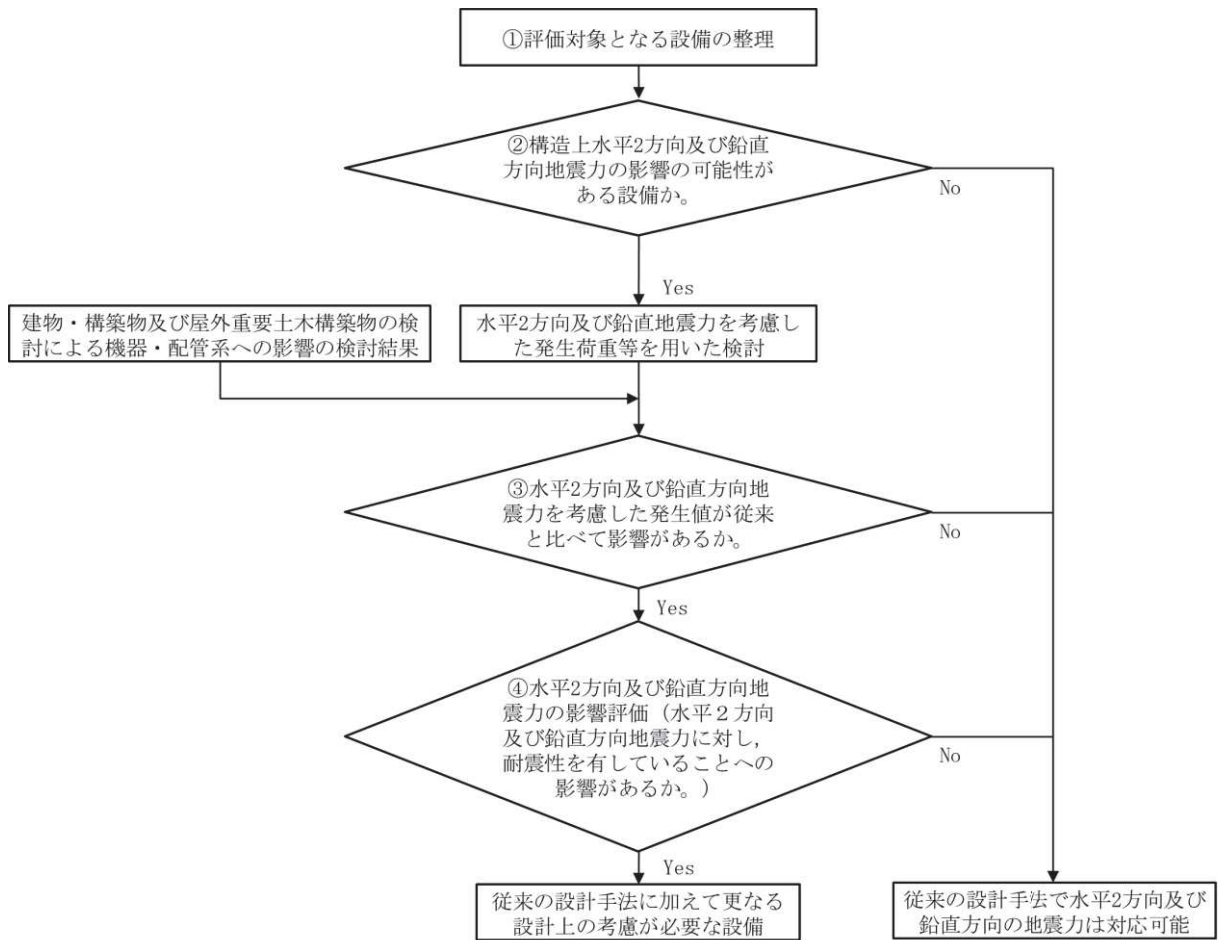
水平2方向の地震力による影響の可能性のある設備に対して、水平2方向の地震力が各方向1:1で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

また、建物・構築物及び屋外重要土木構築物の検討により、機器・配管系への影響の可能性のある部位が抽出された場合は、機器・配管系への影響を評価し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

影響の検討は、機種ごとの分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備（部位）を対象とする。（別3-4 図③）

## ④ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

③の検討において算出された荷重や応力を用いて、設備が有する耐震性への影響を確認する。（別3-4 図④）



別 3-4 図 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した影響評価フロー

### 4.3 屋外重要土木構築物

#### 4.3.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

一般的な地上構築物では、躯体の慣性力が主たる荷重であるのに対し、屋外重要土木構築物はおおむね地中に埋設されているため、動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。屋外重要土木構築物のうち、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が奥行方向に連続する構造的特徴を有する構築物（以下、線状構築物とする。）は、3次元的な応答の影響は小さいため、2次元断面での耐震評価を行っている。

線状構築物の代表として、取水路を例として従来設計手法の考え方を別 3-1 表に示す。線状構築物は、主に海水の通水機能や配管等の間接支持機能を維持するため、通水方向や管軸方向に対して空間を保持できるように

構造部材が配置されることから、構造上の特徴として、明確な弱軸、強軸を有する。

強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから、従来設計手法では、弱軸方向を評価対象断面として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。

別3-5図に示すとおり、線状構造物に関する従来設計手法では、構造上の特徴から、評価対象断面となる弱軸方向の地震荷重に対して、保守的に加振方向に平行な壁部材を見込まない設計をしている。

一方、断面が奥行方向に一様ではなく、妻壁や隔壁を有する3次元的な構造を耐震設計にて考慮すべき構造物（以下、箱形構造物とする。）では、3次元モデルにより耐震評価を行っている。

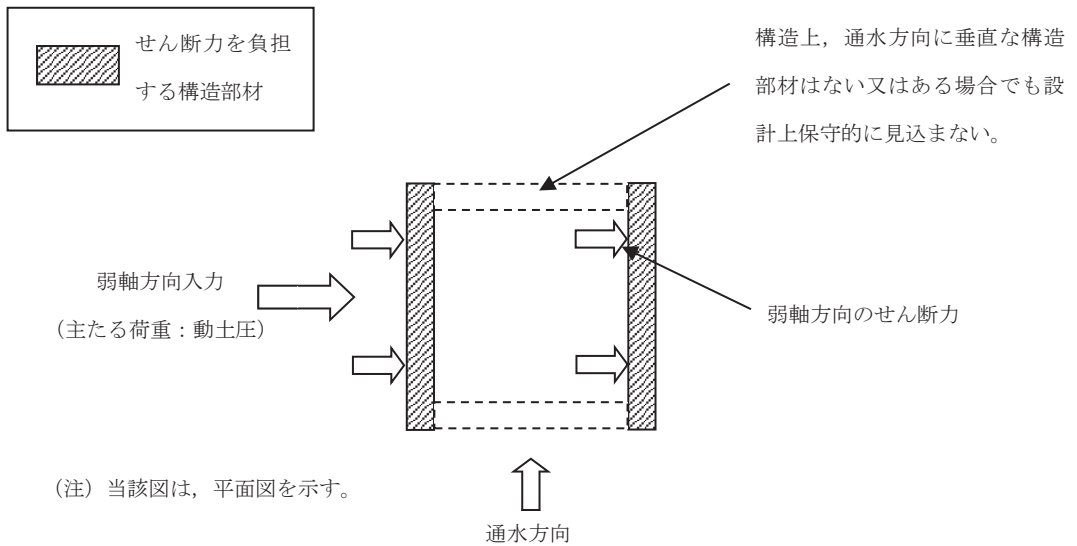
箱形構造物の代表として、海水ポンプ室を例として従来設計手法の考え方を別3-2表に示す。箱形構造物は、耐震設計上見込むことができる加振方向に平行な壁部材の配置や間隔から弱軸となる方向を評価対象としている。

別3-6図に示すとおり、複雑な形状を有する箱形構造物に対して、3次元モデルを用いることにより、加振方向に平行な壁部材が地震時の応答に与える影響を考慮して耐震評価を実施している。

箱形構造物のうち、海水ポンプ室と取水口については、縦断方向には耐震設計上見込める部材として水路を構成する側壁及び隔壁が多数設置されており強軸方向となることから、弱軸方向となる横断方向を評価対象として耐震評価を実施している。また、円筒形の遮蔽壁を有する復水貯蔵タンク基礎については、弱軸及び強軸方向が明確ではないことから、従来設計では、両方向ともに評価対象としている。

別 3-1 表 従来設計手法における評価対象断面の考え方（取水路の例）

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方	<p>取水方向</p> <p>加振方向</p> <p>加振方向に平行な壁部材がない</p>	<p>取水方向</p> <p>加振方向</p> <p>加振方向に平行な側壁材及び隔壁を震設計上見込むことができる</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>横断方向は、加振方向に平行な壁部材がないため、弱軸方向にあたる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>縦断方向は、加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができ、強軸方向にあたる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさない。</li> <li>弱軸方向を評価対象断面とする。</li> </ul>	

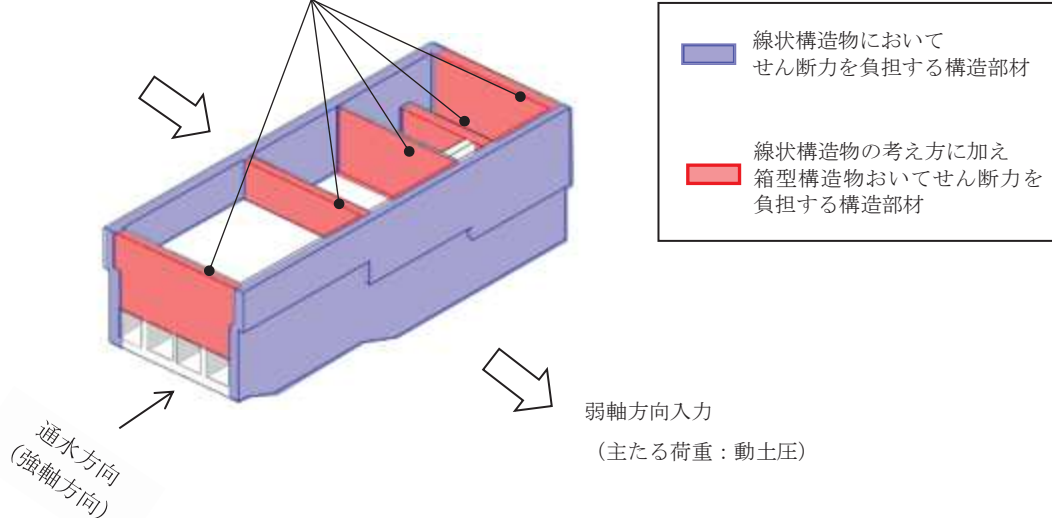


別 3-5 図 従来設計手法の考え方

別 3-2 表 従来設計手法における評価対象断面の考え方  
(海水ポンプ室の例)

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計 の評価対 象断面の 考え方	<p>構造が奥行方向に一様ではなく、耐震設計上見込むことができる、加振方向に平行な妻壁及び隔壁が存在するが、設置個所は限定される。</p>	<p>耐震設計上見込むことができる、加振方向に平行な側壁及び隔壁が多数配置されている</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>横断方向は、加振方向に平行な壁部材の設置個所が限定されるため弱軸方向にあたる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>縦断方向は、加振方向に平行な側壁及び隔壁が多数配置されており、強軸方向にあたる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>妻壁や隔壁を有する3次元的な構造を耐震設計にて考慮する。</li> <li>耐震設計にて考慮する加振方向に平行な壁部材の配置や間隔等から、弱軸となる方向を評価対象とする。</li> </ul>	

構造物の奥行き方向に存在する加振方向に平行な壁部材の剛性を考慮して3次元モデルにて耐震評価を行う



別 3-6 図 箱形構造物の従来設計手法の考え方 (海水ポンプ室の例)

#### 4.3.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

屋外重要土木構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。

評価対象は、原子炉機器冷却海水配管ダクト、排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、2号炉取水路、海水ポンプ室、軽油タンク室、取水口及び波及的影響防止のために耐震評価を実施する土木構造物（3号炉取水路、北側排水路）とする。また、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の間接支持構造物のうち復水貯蔵タンク基礎とガスタービン発電設備軽油タンク室も本評価では屋外重要土木構造物として扱うこととし、評価対象に含める。

屋外重要土木構造物を構造形式ごとに分類し、構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し、荷重が作用する構造部材の配置等から水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある構造物を抽出する。

箱形構造物は、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁を耐震部材として考慮して3次元モデルによる構造解析を実施している。これらの壁部材は、従来設計手法では主たる荷重としては面内の荷重に抵抗していたが、水平2方向の地震力に対しては、面外荷重の影響も受けることになる。また、従来より主に面外荷重に抵抗していた側壁等にも、直交する2方向の地震力の影響や、妻壁や隔壁の面外変形の影響が作用する。よって、箱形構造物については、加振方向に平行に配置された壁部材への影響等を確認するため、水平2方向及び鉛直地震力の組合せの影響評価を実施することとする。

抽出された構造物については、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重を適切に組み合わせることで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる構造部材の発生応力等を算出し、構造物が有する耐震性への影響を確認する。

評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重は、基準地震動による評価対象断面（弱軸方向）での地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相を変えた地震動にて算出して用いることとする。

なお、部材が非線形化する可能性がある構造物においては、耐震要素として考慮される評価対象断面（弱軸方向）に平行な壁部材が、評価時刻に至るまでの荷重により受ける影響を考慮して水平2方向同時入力の影響を

評価することとする。

構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は詳細な手法を用いた検討等，新たに設計上の対応策を講じる。

#### 4.3.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

屋外重要土木構造物において，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり，水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え，更なる設計上の配慮が必要な構造物について，構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し，構造物が有する耐震性への影響を評価する。

影響評価のフローを別3-7図に示す。

##### (1) 影響評価対象構造物の抽出

###### ① 構造形式の分類

屋外重要土木構造物について，各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ，構造形式ごとに大別する。

###### ② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。

###### ③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造物形式の抽出

②で整理した荷重に対して，構造形式ごとにどのように作用するかを整理し，耐震性に与える影響程度を検討した上で，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。

###### ④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

③で抽出されなかった構造形式について，従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響により3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。

###### ⑤ 従来設計手法の妥当性の確認

④で抽出された箇所が，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して，従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検

討を行う。

## (2) 影響評価手法

### ⑥ 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

評価対象として抽出された構造物について、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重を適切に組み合わせることで、構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。

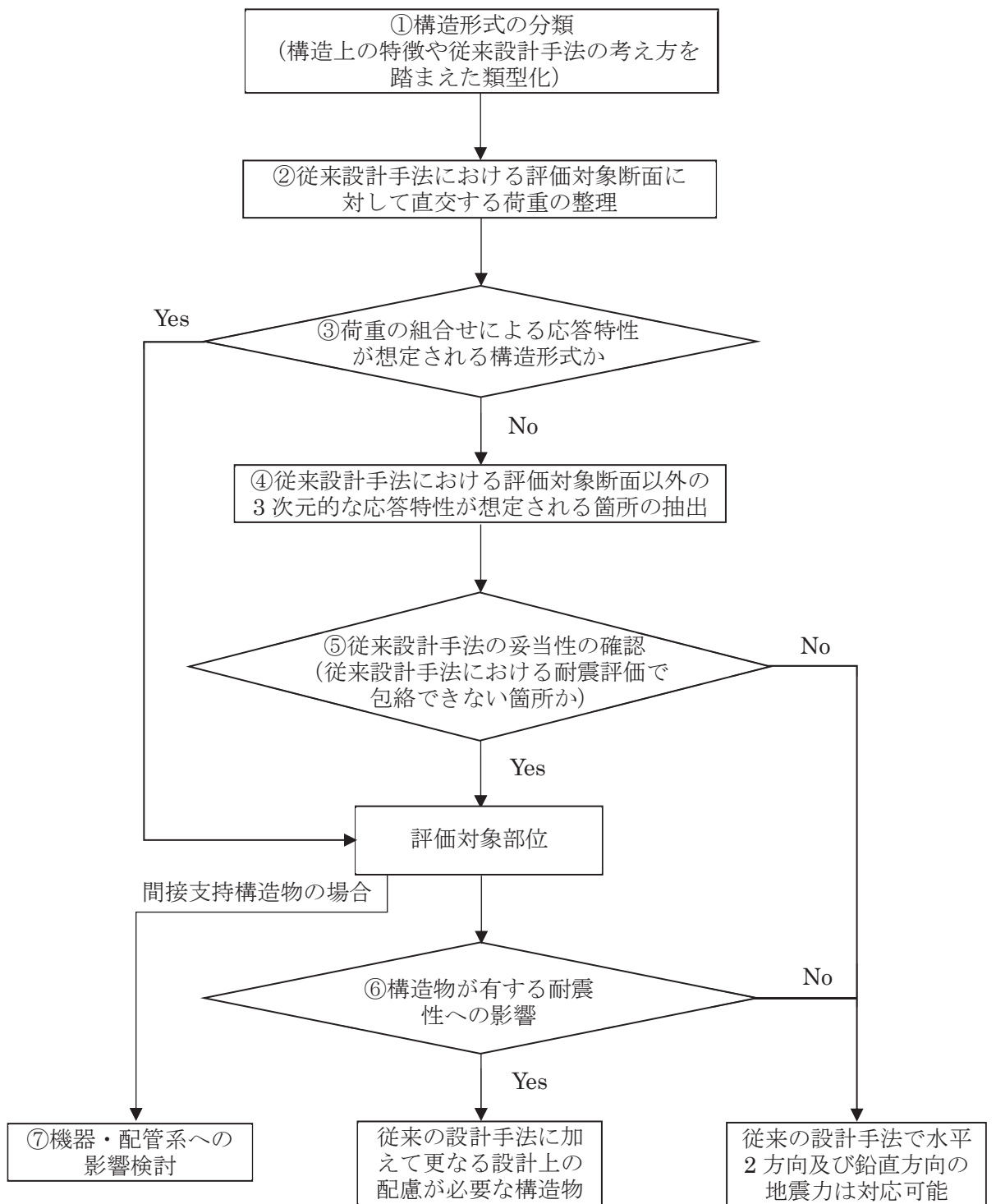
評価対象部位については、屋外重要土木構造物が明確な弱軸・強軸を示し、地震時における構造物のせん断変形方向が明確であることを考慮し、従来設計手法における評価対象断面（弱軸方向）における構造部材の耐震評価結果及び水平 2 方向の影響の程度を踏まえて選定する。

### ⑦ 機器・配管系への影響検討

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響を確認する。

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響が確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。





別 3-7 図 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価のフロー

#### 4.4 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備

##### 4.4.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備は，「建物・構築物」，「機器・配管系」又は「屋外重要土木構造物」に区分し設計をしていることから，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価は，施設，設備の区分に応じて「4.1 建物・構築物」，「4.2 機器・配管系」又は「4.3 屋外重要土木構造物」の方針に基づいて実施する。

## 屋外重要土木構造物等及び津波防護施設の耐震評価における断面選定の考え方

## 1. 方針

本資料では、屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備のうち土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く）のうち土木構造物（以後、「常設重大事故等対処施設」という。）（以上の何れかに該当するか、又は兼務する構造物を「屋外重要土木構造物等」という。）及び津波防護施設の耐震評価における断面選定の考え方について示す。

本資料で記載する屋外重要土木構造物等及び津波防護施設に設置される設備の一覧表を別 4-1.1 表に、全体配置図を別 4-1.1 図に示す。

女川原子力発電所の屋外重要土木構造物等には、二次元地震応答解析により得られる構造物の応答に対して耐震評価を行う構造物と、二次元地震応答解析により得られる土圧等の荷重を三次元モデルに作用させて耐震評価を行う構造物がある。

延長方向への海水の通水機能や配管等の支持機能を維持するため、延長方向に対して空間を保持できるように構造部材が配置される構造物（以後、「線状構造物」という。）は、横断方向（延長方向に直交する方向）に設置される構造部材が少なく、横断方向が明確に弱軸となることから、横断方向の二次元地震応答解析により耐震評価を行う。よって、構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる断面を横断方向から評価対象断面として選定する。

構造物の断面が延長方向で異なり、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を耐震部材として考慮する構造物（以後、「箱形構造物」という。）は、三次元モデルを用いて水平 2 方向及び鉛直地震動の組合せの影響を考慮して耐震評価を行う。よって、三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な断面を直交する 2 方向から評価対象断面として選定する。

津波防護施設のうち、設備構造が複雑かつ設置範囲が長大である防潮堤及び防潮壁については、屋外重要土木構造物等と同様の考え方に加え、各部位の役割を踏まえ、津波に対する止水機能維持も含めた耐震評価を行うため、耐震・耐津波評価を行う上で厳しい断面を選定する。

上記を考慮した屋外重要土木構造物等及び津波防護施設の断面選定の考え方を別 4-1.2 表に示す。

また、評価対象断面の選定の流れを以下に示す。

## ① 耐震評価候補断面の整理

以下の観点にて、耐震評価候補断面を整理する。

- ・ 要求機能及び間接支持される機器・配管系の有無及び設置位置
- ・ 構造的特徴（部材厚、内空断面、断面急変部、構造物間の連結部等）
- ・ 周辺状況（上載荷重、土被り厚、周辺地質、周辺地質変化部、隣接する構造物、地下水位<sup>\*</sup>、断層との交差状況）

- ・地震波の伝搬特性
- ・機器・配管系への応答加速度及び応答変位算出位置

※：地下水位は三次元浸透流解析等の地下水位に係る検討結果を踏まえて工認段階で設定する。

## ② 評価対象断面の選定

①にて整理した耐震評価候補断面（以後、「候補断面」という。）から以下の考えで評価対象断面を選定する。

### a. 構造的特徴による選定

横断方向の二次元地震応答解析により耐震評価を実施する線状構造物については、候補断面の部材厚や内空断面等の構造的特徴を比較し、他の候補断面より耐震評価上厳しくなることが想定される候補断面を評価対象断面として選定する。同一断面となる場合には、同一断面となる区間毎に後述する他の観点で評価対象断面を選定する。

三次元モデルで耐震評価を実施する箱形構造物については、地震時荷重を算出する二次元地震応答解析を実施する断面を、構造的特徴を踏まえて選定する。

### b. 周辺状況による選定

上載荷重、土被り厚、周辺地質、隣接する構造物にて耐震評価上厳しくなる断面を選定する。

同一構造で延長方向に設置深さが異なる線状構造物は、上載荷重が最大となる断面や土被り厚が最大となる断面を評価対象断面として選定する。

候補断面の中で、隣接する構造物との位置関係により土圧が作用しない断面と、周辺地質が盛土となる断面がある場合のように、構造物に作用する土圧が大きく評価される候補断面が明確な場合には、その候補断面を評価対象断面として選定する。

### c. 評価対象断面の絞り込み

上記の観点で選定された評価対象断面と、地下水位や地震波の伝搬特性等に応じて整理された候補断面を比較して評価対象断面の絞り込みを行う。候補断面によって周辺状況が異なる線状構造物や、箱形構造物のうち候補断面によって地下水位が異なる構造物等については、地震応答解析を実施して評価対象断面を絞り込む。

岩盤内に設置される構造物等、周辺に液状化検討対象層が分布しない構造物については一次元全応力解析により評価対象断面の絞り込みを行い、耐震評価上厳しい候補断面を評価対象断面として選定する。

周辺に液状化検討対象層が分布する場合には、一次元又は二次元の全応力解析及び有効応力解析により評価対象断面の絞り込みを行い、耐震評価上厳しい候補断面を評価対象断面として選定する。地震応答解析による評価対象断面の絞り込み方法の例を別 4-1.2 図に示す。

d. 周辺地質が急変した場合の影響を確認するための断面選定

周辺地質が改良地盤から盛土に急変する場合等は、その境界部にて周辺地質の剛性が急変するため、その影響を確認するために境界部を評価対象断面として選定する。

e. 断層の変形の影響を確認するための断面選定

構造物と断層が交差する断面については、構造物と断層の接し方や周辺地質により、断層の変形による構造物への影響が異なると考えられるため、構造物と断層の位置関係により以下のとおり分類し、それぞれから評価対象断面を選定する。構造物と断層の位置関係の例について別 4-1.3 図に示す。

- ・構造物の掘削底面にて置換コンクリート（以後、「MMR」という）又は改良地盤を介して断層と接するもの
- ・構造物と断層が底面で接しており、構造物周辺は盛土にて埋め戻されているもの
- ・構造物周辺が岩盤で囲まれている状況で断層に接しているもの

評価対象断面は、断層の幅や連続性を勘案して耐震評価上構造物への影響が厳しくなる断層を対象として選定する。

f. 床応答算出位置による選定

耐震評価上の観点以外に機器・配管系の応答加速度及び応答変位の観点から、床応答算出用の断面を選定する。

以上の流れで選定した複数断面を評価対象断面とする場合と、必要に応じて、各観点で選定された断面の保守的な条件を組合せた断面を作成し、評価対象断面とする場合がある。

耐震評価候補断面の整理と評価対象断面の選定結果については工認段階で示す。

別 4-1.1 表 屋外重要土木構造物等及び津波防護施設に設置される設備一覧表

名称	屋外重要 土木構造物	津波防護 施設	常設重大 事故等 対処設備	常設重大 事故等 対処施設	設置される設備			
					名称	耐震	津波	常設重大 事故等 対処設備
原子炉機器冷却海水配管ダクト	○	-	-	○	原子炉補機冷却海水系配管	○	-	○
排気筒連絡ダクト（土砂部、岩盤部）	○	-	-	○	高圧炉心スプレイ補機冷却海水系配管	○	-	○
軽油タンク連絡ダクト	○	-	-	○	非常用ガス処理系配管	○	-	○
取水路（標準部、漸拡部）	○	-	○※1	-	燃料移送系配管	○	-	○
海水ポンプ室	○	-	○※1	○	原子炉補機冷却海水ポンプ	○	-	○
軽油タンク室	○	-	-	○	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	○	-	○
取水口	○	-	○※1	-	軽油タンク	○	-	○
復水貯蔵タンク基礎	-	-	-	○	燃料移送ポンプ	○	-	○
ガスタービン発電設備軽油タンク室	-	-	-	○	-	-	-	-
防潮堤	-	○	-※2	-	復水貯蔵タンク	-	-	○
防潮壁	-	○	-※2	-	ガスタービン発電設備軽油タンク	-	-	○
取放水路流路縮小工	-	○	-※2	-	津波監視カメラ	-	○	-※2
貯留堰	○	○	○※1, 2	-	逆流防止設備	-	○	-※2

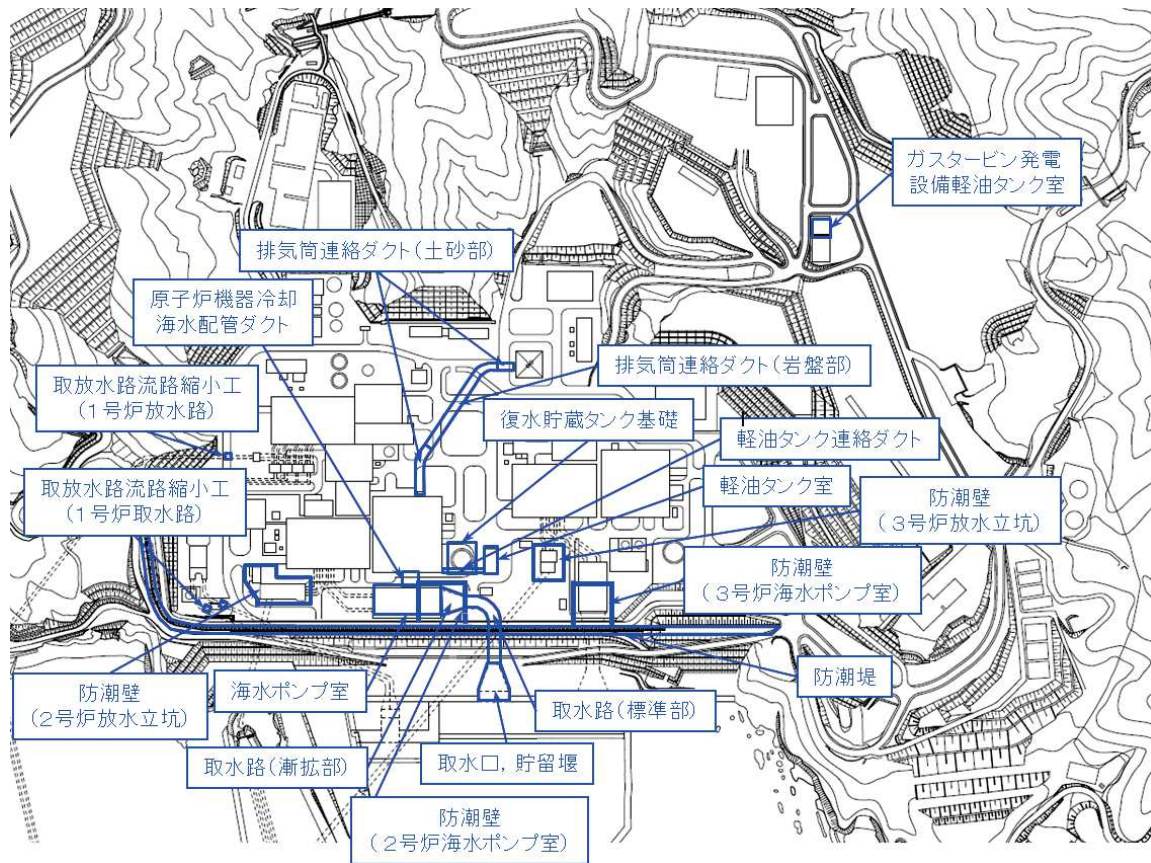
屋外重要土木構造物 : 耐震上重要な機器・配管系の間接支持機能, 若しくは非常時における海水の通水機能を求められる土木構造物  
 常設重大事故等対処設備 : 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備  
 常設耐震重要重大事故防止施設 : 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く）  
 耐震重要施設（津波防護施設, 浸水防止設備, 津波監視設備を除く） : 耐震重要施設（津波防護施設, 浸水防止設備, 津波監視設備を除く）  
 津波防護施設, 浸水防止設備, 津波監視設備 : 津波防護施設, 浸水防止設備, 津波監視設備  
 ※1 : 非常用取水設備  
 ※2 : 常設重大事故等対処設備に対する津波防護施設, 浸水防止設備, 津波監視設備

別 4-1.2 表 屋外重要土木構造物等及び津波防護施設の断面選定の考え方

名称	断面選定の考え方		
	A: 横断方向が明確に弱軸となることから、横断方向の二次元地震応答解析により耐震評価を行う線状構造物 ⇒構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる位置を評価対象断面として選定する。	B: 構造物の断面が延長方向で異なり、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を耐震部材として考慮して、三次元モデルを用いて水平 2 方向及び鉛直地震動の組合せを考慮して耐震評価を行う箱形構造物 ⇒三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な位置を直交する 2 方向から評価対象断面として選定する。	C: 設備構造が複雑かつ設置範囲が長大で、津波に対する止水機能維持も含めた耐震評価を行う防潮堤及び防潮壁 ⇒A及びBの考え方に加え、構成する各部位の役割及び設計方針を踏まえ、耐震・耐津波評価を行う上で厳しい断面を選定する。
原子炉機器冷却海水配管ダクト	○		
排気筒連絡ダクト（土砂部、岩盤部）	○		
軽油タンク連絡ダクト	○		
取水路（標準部、漸拡部）	○		
海水ポンプ室		○	
軽油タンク室		○	
取水口		○	
復水貯蔵タンク基礎		○	
ガスタービン発電設備軽油タンク室		○	
防潮堤			○
防潮壁			○
取放水路流路縮小工	○		
貯留堰 <sup>※1</sup>			○

※1 貯留堰の耐震評価用の三次元モデルは取水口に含まれることから、取水口と同様の方針で断面選定を行う。

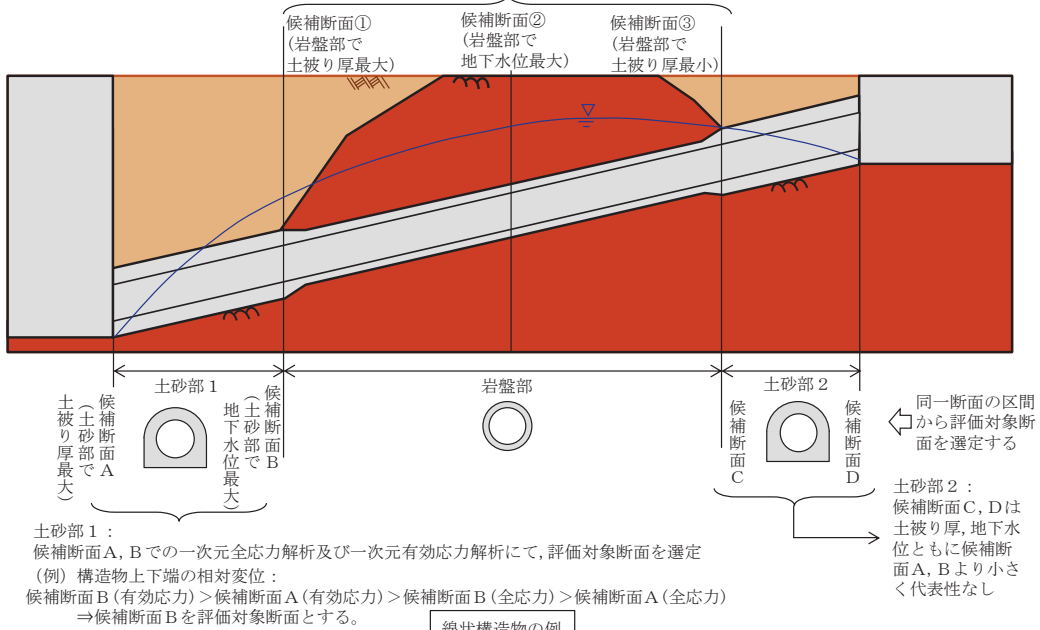
※2 複数個所に設置される鋼桁部、鋼製扉部から、構造的特徴や荷重条件（入力津波高さ等）及び地質構造等の観点で評価の代表性が説明できる場合には評価対象構造物の絞り込みを行う。



別 4-1.1 図 全体配置図

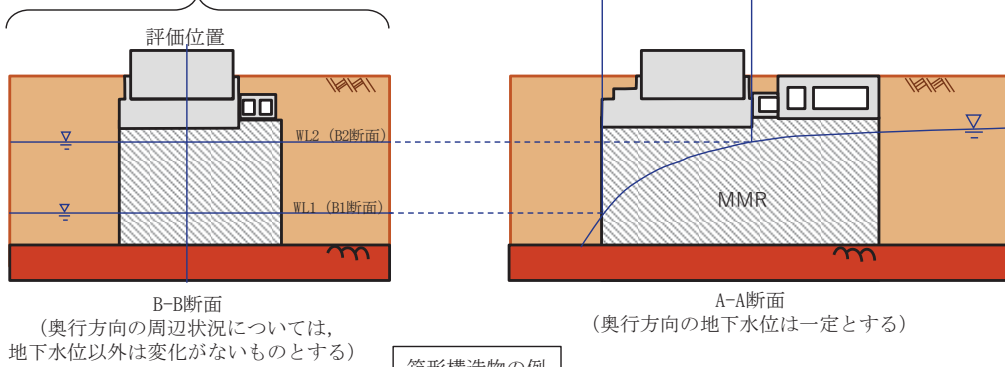


岩盤部：①, ②, ③断面での一次元全応力解析にて評価対象断面を選定  
 (例) 構造物上下端の相対変位：候補断面①>候補断面②>候補断面③ ⇒ 候補断面①を評価対象断面とする

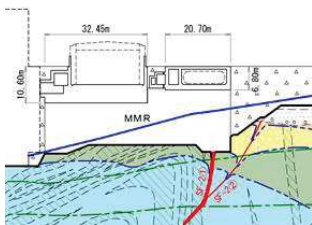


B-B方向の断面は、WL1, WL2それぞれでの一次元全応力解析及び一次元有効応力解析にて耐震評価上厳しい地下水位を確認して選定する。

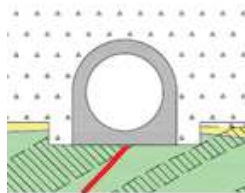
(例) 構造物上下端での相対変位  
 WL2 (有効応力) > WL2 (全応力) > WL1 (有効応力) > WL1 (全応力)  
 ⇒ 評価対象断面はB2断面 とする。



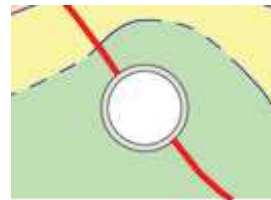
別 4-1.2 図 評価対象断面の絞り込み方法の例



MMR等を介して断層と接するもの



断層と底面で接しており、周辺は盛土にて埋め戻されているもの



周辺が岩盤で囲まれている状況で断層と接しているもの

赤線：断層

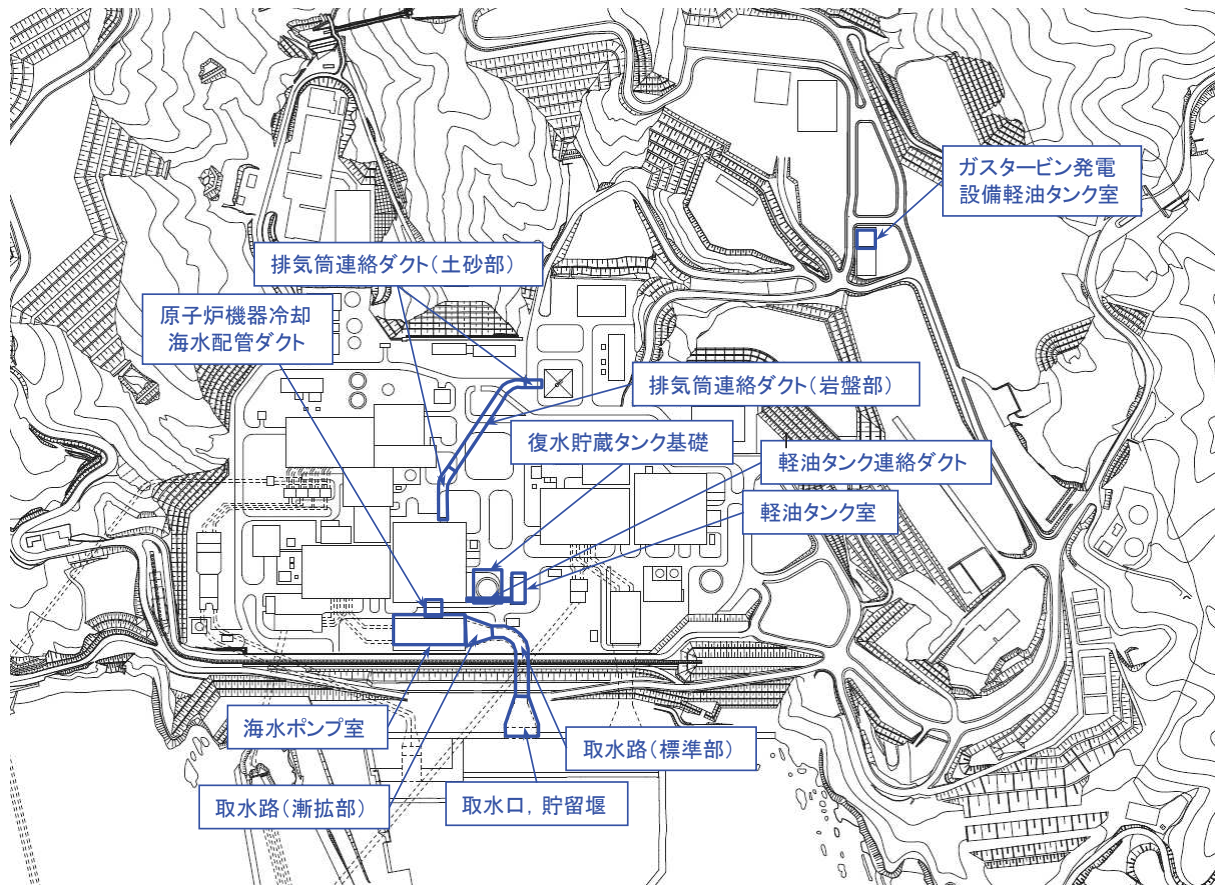
別 4-1.3 図 構造物と断層の位置関係の例

## 2. 屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定の考え方

### 2.1 各施設の配置

本章では屋外重要土木構造物等である，原子炉機器冷却海水配管ダクト，排気筒連絡ダクト，軽油タンク連絡ダクト，取水路，海水ポンプ室，軽油タンク室，取水口，貯留堰，復水貯蔵タンク基礎，ガスタービン発電設備軽油タンク室の断面選定の考え方を示す。

別 4-2. 1. 1 図に屋外重要土木構造物等の平面配置図を示す。



別 4-2. 1. 1 図 屋外重要土木構造物等の平面配置図

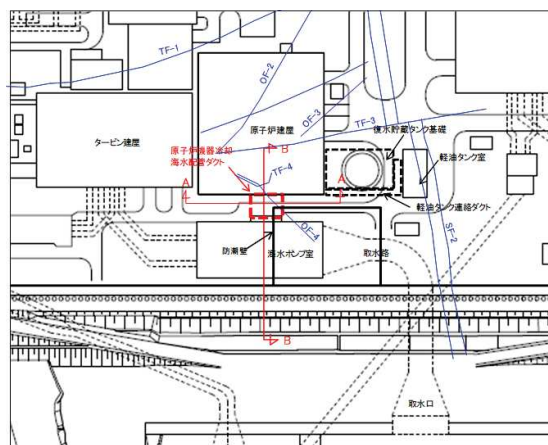
## 2.2 原子炉機器冷却海水配管ダクト

原子炉機器冷却海水配管ダクトの配置図を別 4-2.2.1 図に、平面図を別 4-2.2.2 図に、断面図を別 4-2.2.3 図に、掘削図を別 4-2.2.4 図に、地質断面図を別 4-2.2.5 図、別 4-2.2.6 図にそれぞれ示す。

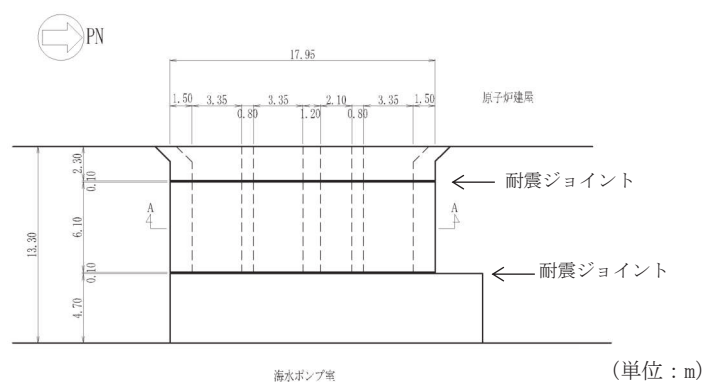
原子炉機器冷却海水配管ダクトは、耐震重要施設及び常設重大事故等対処設備である原子炉補機冷却海水系配管、高圧炉心スプレー補機冷却海水系配管を間接支持しており、支持機能が要求される。

原子炉機器冷却海水配管ダクトは延長 6.1m、内空幅 2.1m～3.35m、内空高さ 6.7m の鉄筋コンクリート造の四連地下ダクトで、延長方向に断面の変化がない線状構造物である（別 4-2.2.2 図、別 4-2.2.3 図）。

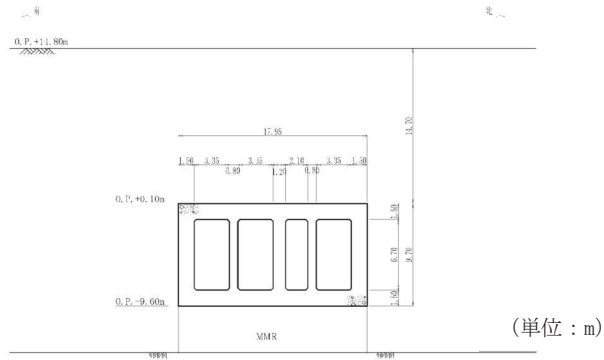
よって、二次元地震応答解析により耐震評価を行う上で、構造的特徴、周辺状況、地震力の特性等を考慮して、構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる断面を評価対象断面として選定する。



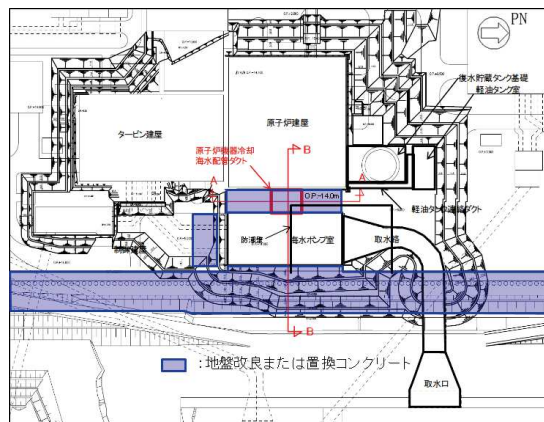
別 4-2.2.1 図 原子炉機器冷却海水配管ダクト配置図



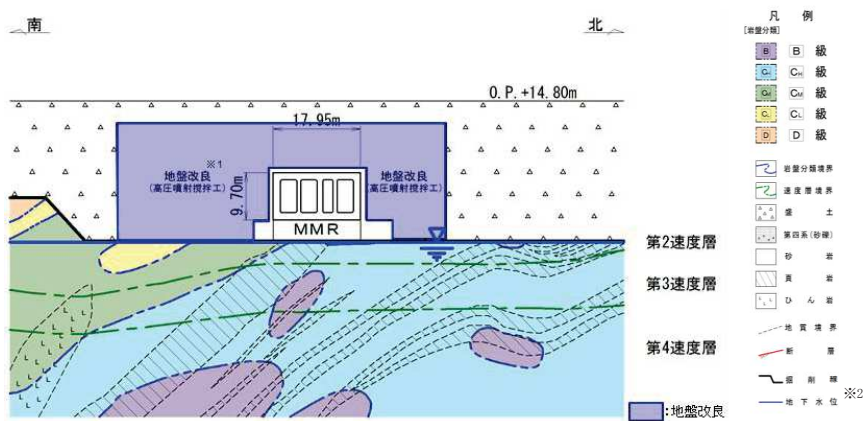
別 4-2.2.2 図 原子炉機器冷却海水配管ダクト平面図



別 4-2. 2. 3 図 原子炉機器冷却海水配管ダクト断面図 (A-A)

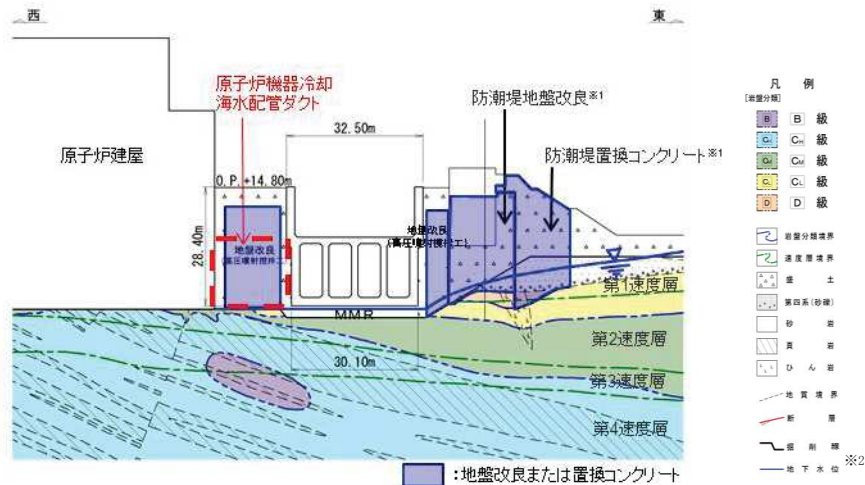


別 4-2. 2. 4 図 原子炉機器冷却海水配管ダクト掘削図



別 4-2. 2. 5 図 原子炉機器冷却海水配管ダクト地質断面図 (A-A)

※1 地盤改良の範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。  
 ※2 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 2. 6 図 原子炉機器冷却海水配管ダクト地質断面図 (B-B)

※1 地盤改良及び置換コンクリートの範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。

※2 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

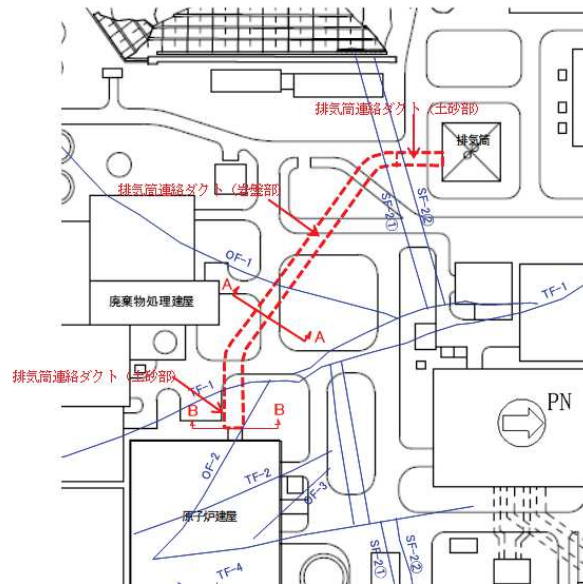
### 2.3 排気筒連絡ダクト (土砂部, 岩盤部)

排気筒連絡ダクトの配置図を別 4-2. 3. 1 図に、平面図を別 4-2. 3. 2 図に、断面図を別 4-2. 3. 3 図, 別 4-2. 3. 4 図に、掘削図を別 4-2. 3. 5 図に、地質断面図を別 4-2. 3. 6 図, 別 4-2. 3. 7 図, 別 4-2. 3. 8 図にそれぞれ示す。排気筒連絡ダクトは、耐震重要施設及び常設重大事故等対処設備である非常用ガス処理系配管を間接支持しており、支持機能が要求される。

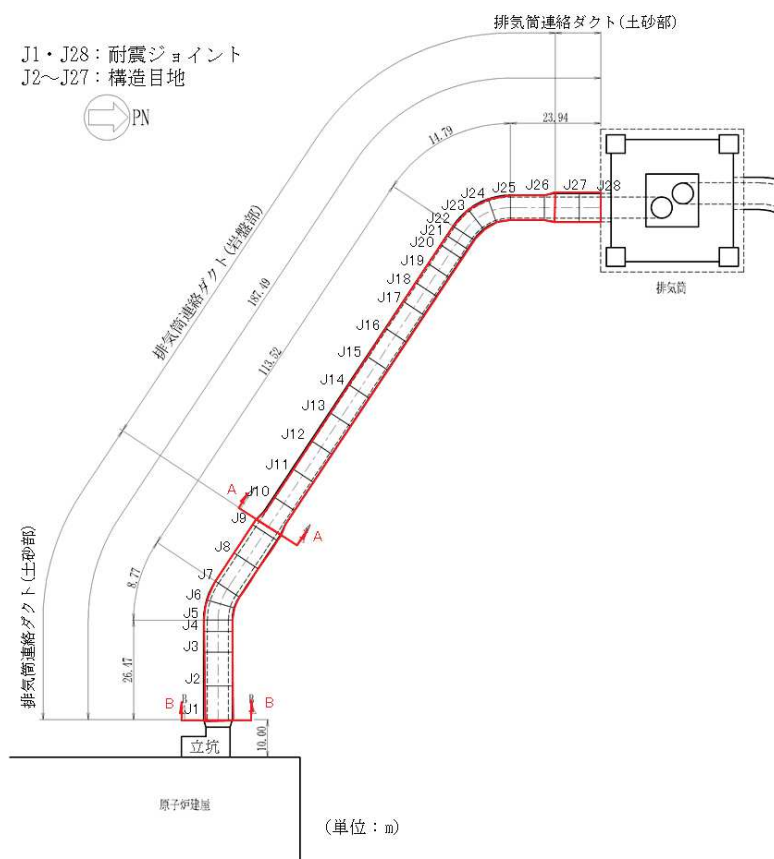
排気筒連絡ダクトは原子炉建屋と排気筒を結ぶ、延長約 187.5m, 内空   の鉄筋コンクリート造の地下トンネル構造物であり、円形トンネルの岩盤部と幌形トンネルの土砂部にて構成され、それぞれの区間で延長方向に断面の変化がない線状構造物である (別 4-2. 3. 2 図, 別 4-2. 3. 3 図, 別 4-2. 3. 4 図)。

よって、二次元地震応答解析により耐震評価を行う上で、構造的特徴, 周辺状況, 地震力の特性等を考慮して、構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる断面を評価対象断面として選定する。

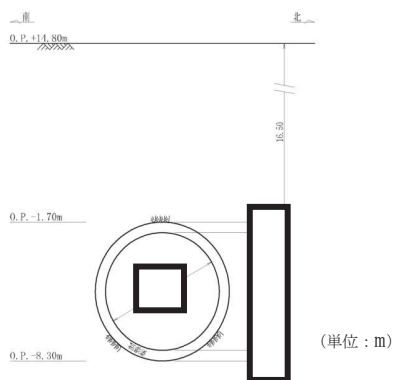
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



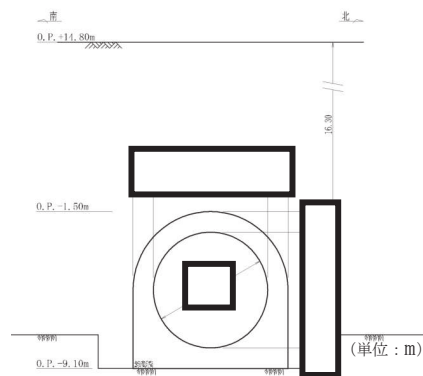
別 4-2. 3. 1 図 排気筒連絡ダクト配置図



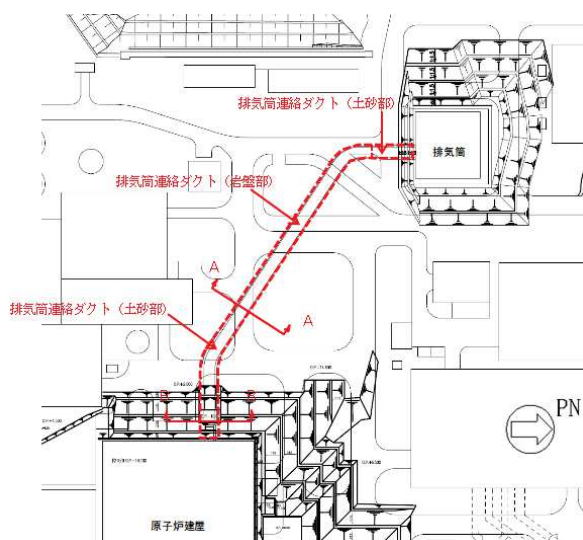
別 4-2. 3. 2 図 排気筒連絡ダクト平面図



別 4-2. 3. 3 図 排気筒連絡ダクト  
断面図 (岩盤部)



別 4-2. 3. 4 図 排気筒連絡ダクト  
断面図 (土砂部)



別 4-2. 3. 5 図 排気筒連絡ダクト掘削図

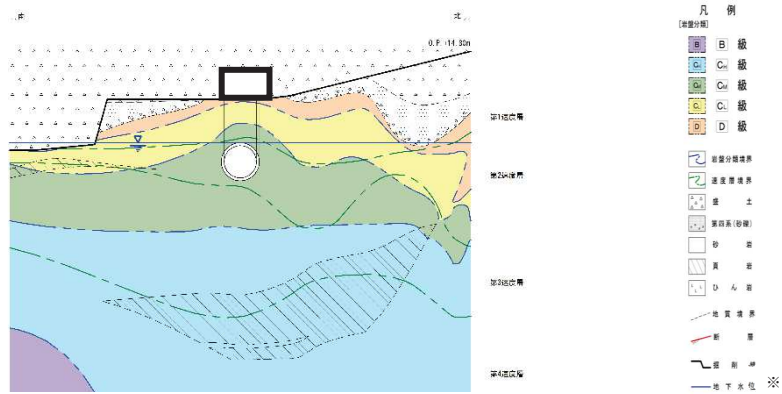


別 4-2. 3. 6 図 排気筒連絡ダクト地質断面図 (縦断)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

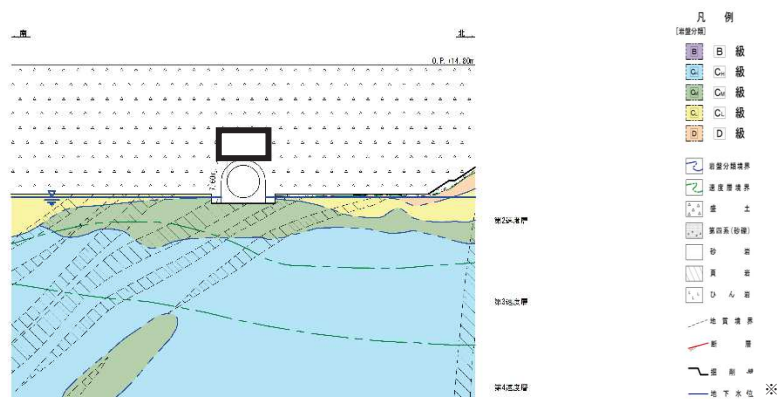
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。

- 凡 例
- [崩壊分類]
- B 級
  - C 級
  - C<sub>1</sub> 級
  - C<sub>2</sub> 級
  - D 級
- 岩盤分類境界
  - 速度層境界
  - 盤 土
  - 第四系(砂礫)
  - 砂 層
  - 頁 岩
  - ひ ん 岩
  - 地質境界
  - 断 層
  - 掘削線
  - 地下水位



別 4-2. 3. 7 図 排気筒連絡ダクト地質断面図 (岩盤部, A-A)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 3. 8 図 排気筒連絡ダクト地質断面図 (土砂部, B-B)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

## 2. 4 軽油タンク連絡ダクト

軽油タンク連絡ダクトの配置図を別 4-2. 4. 1 図に、平面図を別 4-2. 4. 2 図、別 4-2. 4. 3 図に、断面図を別 4-2. 4. 4 図に、縦断面図を別 4-2. 4. 5 図に、掘削図を別 4-2. 4. 6 図に、地質断面図を別 4-2. 4. 7 図、別 4-2. 4. 8 図にそれぞれ示す。

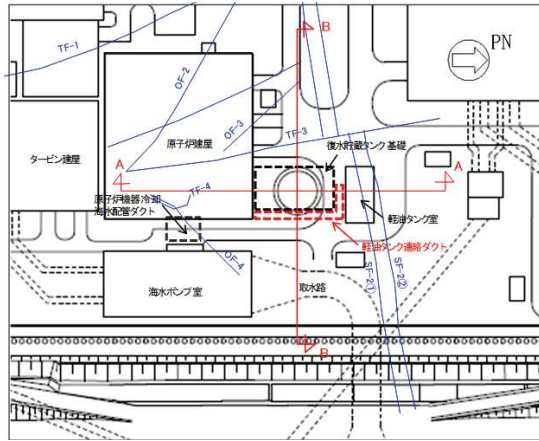
軽油タンク連絡ダクトは耐震重要施設及び常設重大事故等対処設備である燃料移送系配管を間接支持しており、支持機能が要求される。

軽油タンク連絡ダクトは原子炉建屋と軽油タンク室を結ぶ、延長約 52. 3m、内空幅 1. 25m、内空高さ 2m の鉄筋コンクリート造の二連地下ダクトで、延長方向に断面の変化が小さい線状構造物である。

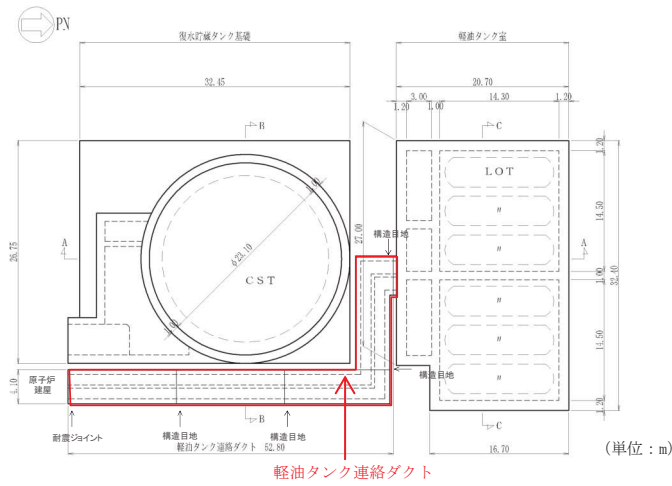
よって、二次元地震応答解析により耐震評価を行う上で、構造的特徴、周辺状況、地震力の特性等を考慮して、構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる断面を評価対象断面として選定する。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。

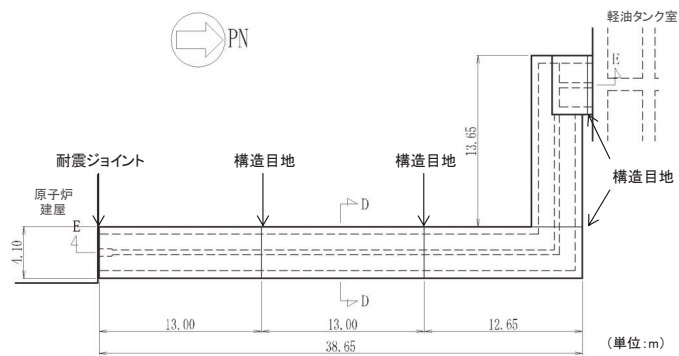




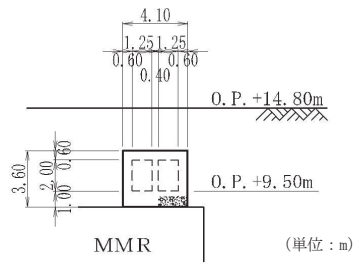
別 4-2. 4. 1 図 軽油タンク連絡ダクト配置図



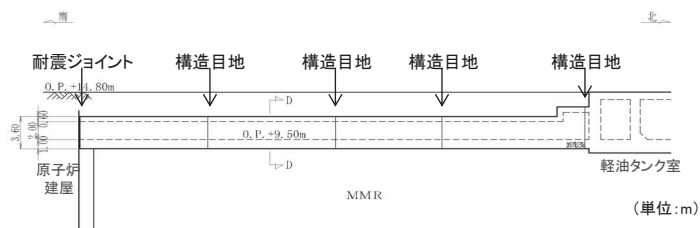
別 4-2. 4. 2 図 軽油タンク連絡ダクト平面図



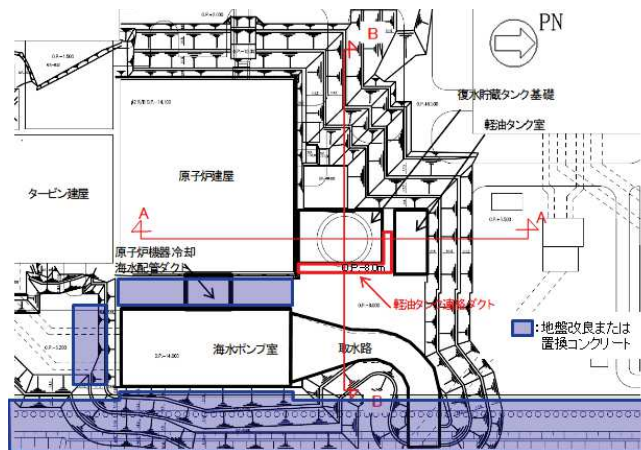
別 4-2. 4. 3 図 軽油タンク連絡ダクト平面図 (詳細)



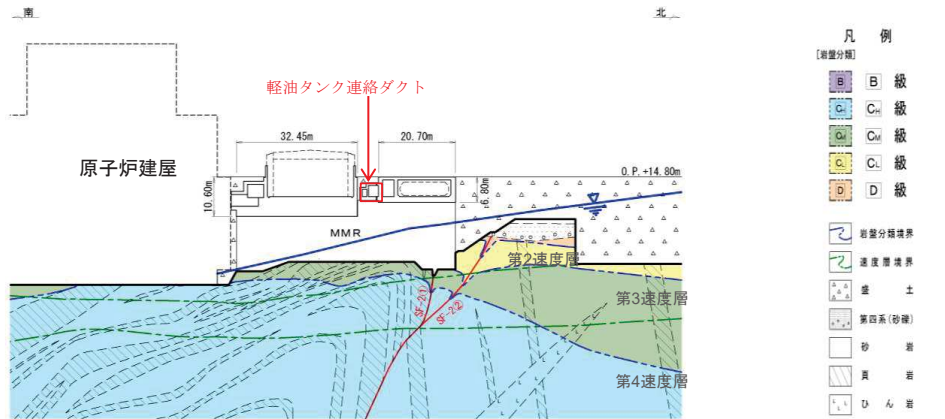
別 4-2. 4. 4 図 軽油タンク連絡ダクト断面図 (標準部, D-D)



別 4-2. 4. 5 図 軽油タンク連絡ダクト縦断面図

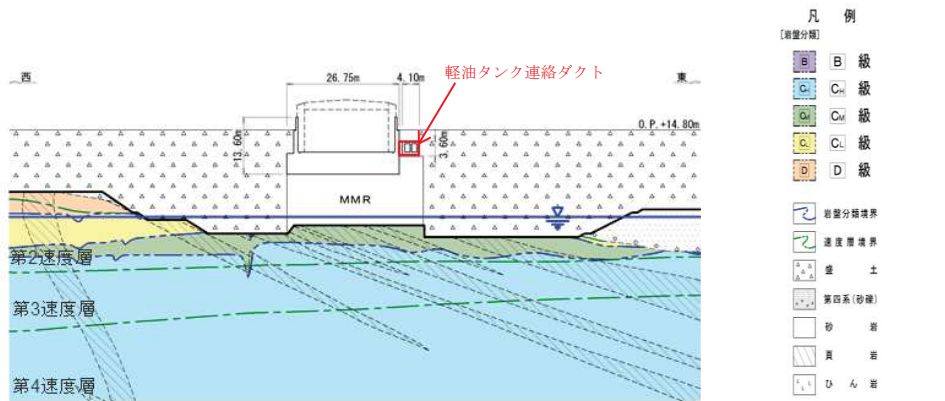


別 4-2. 4. 6 図 軽油タンク連絡ダクト掘削図



別 4-2. 4. 7 図 軽油タンク連絡ダクト地質断面図 (A-A)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 4. 8 図 軽油タンク連絡ダクト地質断面図 (B-B)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

## 2.5 取水路 (標準部, 漸拡部)

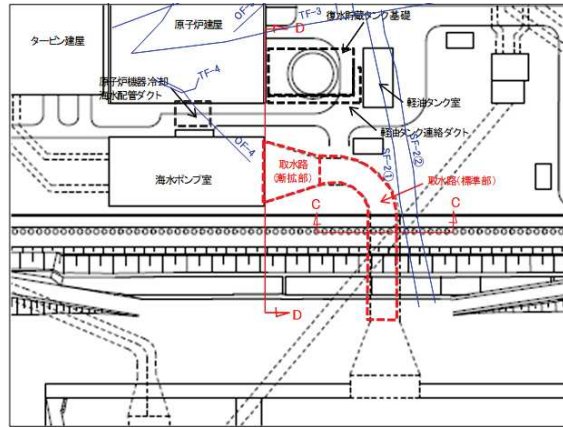
取水路の配置図を別 4-2. 5. 1 図に, 平面図を別 4-2. 5. 2 図に, 断面図を別 4-2. 5. 3 図, 別 4-2. 5. 4 図に, 掘削図を別 4-2. 5. 5 図に, 地質断面図を別 4-2. 5. 6 図, 別 4-2. 5. 7 図, 別 4-2. 5. 8 図にそれぞれ示す。

取水路は非常用取水設備であり, 通水機能及び貯水機能が要求される。

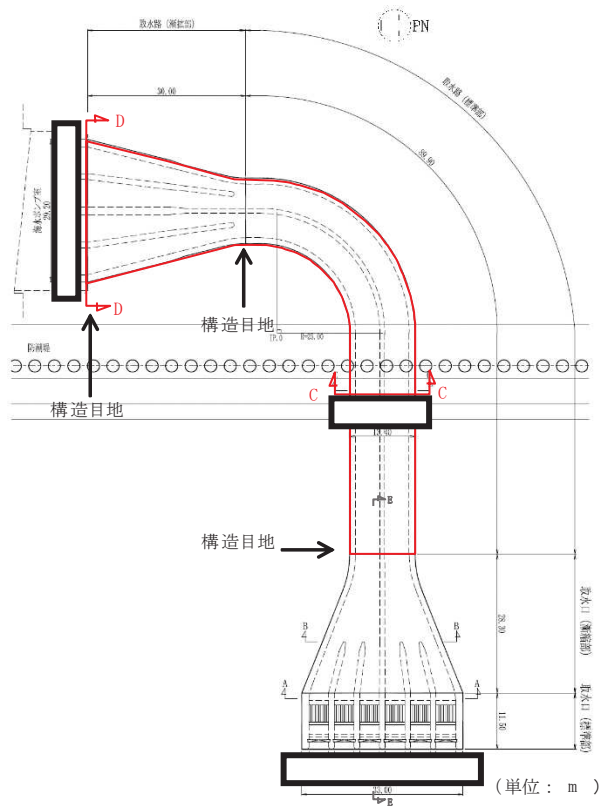
取水路は, 取水口と海水ポンプ室を結ぶ, 延長 119.9m の鉄筋コンクリート造の地下水路であり, 内空幅  内空高さ  の二連カルバート構造で断面一様である標準部と, 四連カルバート構造で, 下流に向かって内空幅 , 内空高さ  まで断面が拡幅する漸拡部より構成され, 延長方向に断面の変化が小さい線状構造物である (別 4-2. 5. 2 図, 別 4-2. 5. 3 図, 別 4-2. 5. 4 図)。

よって, 二次元地震応答解析により耐震評価を行う上で, 構造的特徴, 周辺状況, 地震力の特性等を考慮して, 構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる断面を評価対象断面として選定する。

本資料のうち, 枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。

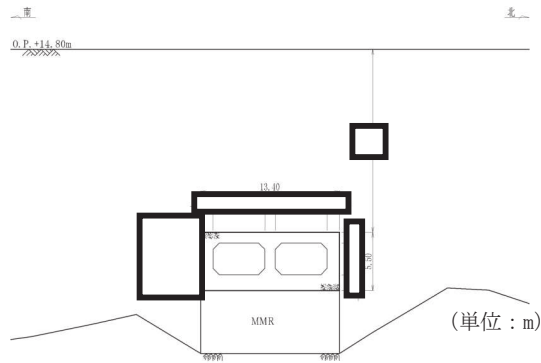


別 4-2.5.1 図 取水路配置図

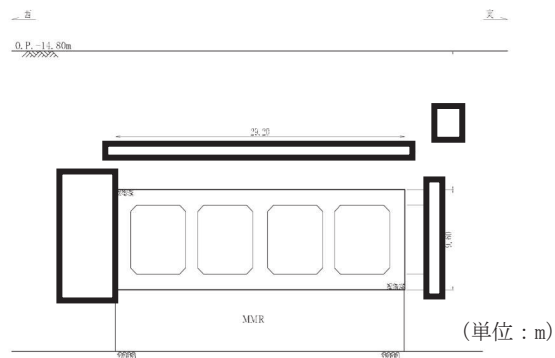


別 4-2.5.2 図 取水路平面図

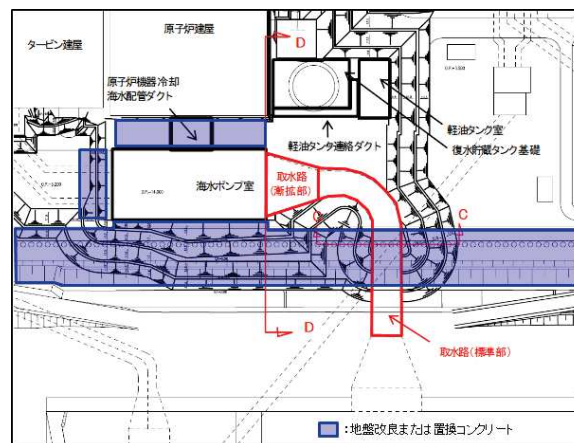
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-2. 5. 3 図 取水路断面図 (標準部, C-C)

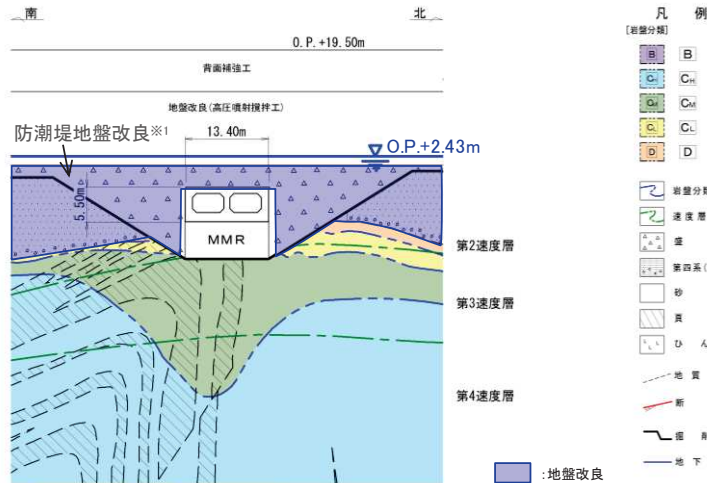


別 4-2. 5. 4 図 取水路断面図 (漸拡部, D-D)



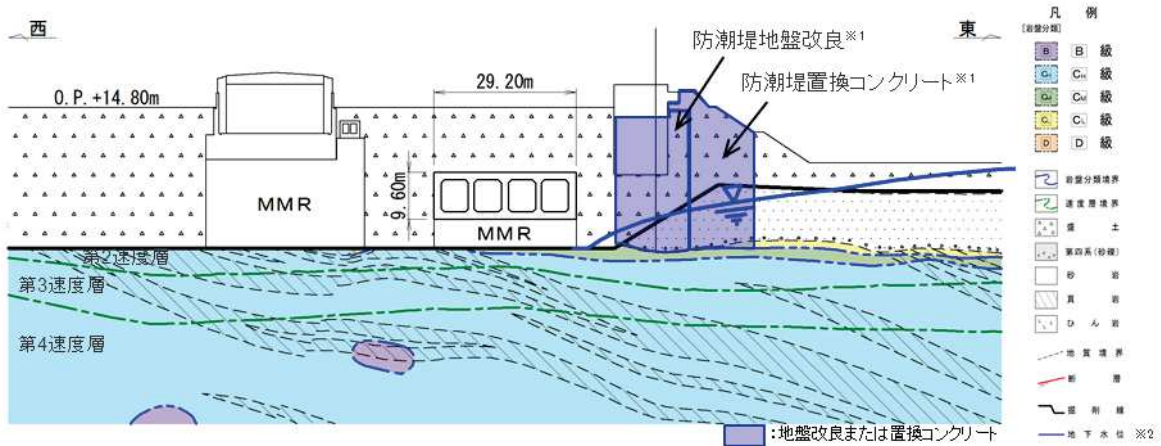
別 4-2. 5. 5 図 取水路掘削図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-2. 5. 6 図 取水路地質断面図 (C-C)

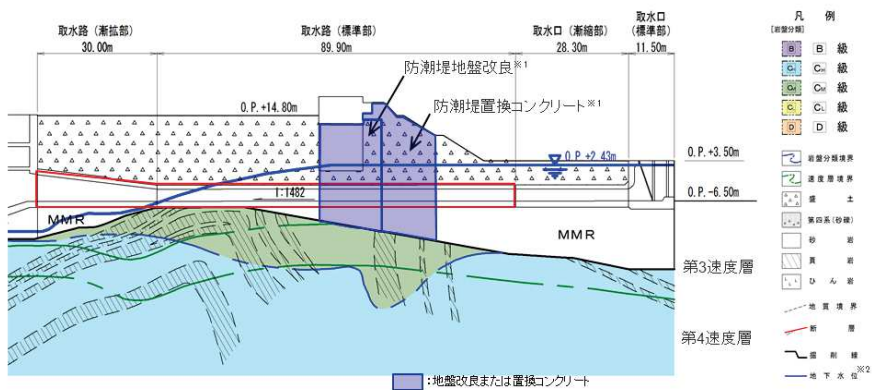
※ 地盤改良の範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。



別 4-2. 5. 7 図 取水路地質断面図 (D-D)

※1 地盤改良及び置換コンクリートの範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。

※2 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 5. 8 図 取水路地質断面図 (縦断)

※1 地盤改良及び置換コンクリートの範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。

※2 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

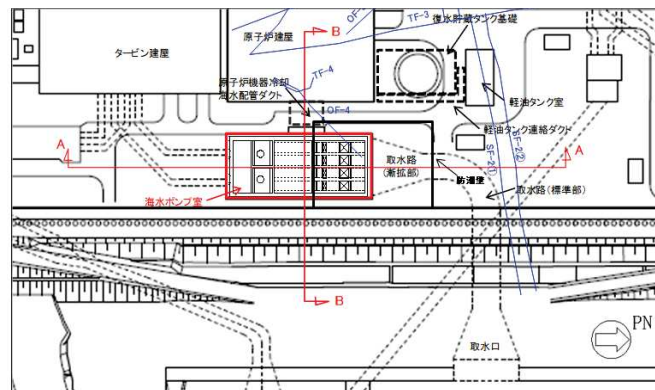
## 2.6 海水ポンプ室

海水ポンプ室の配置図を別 4-2.6.1 図に，平面図を別 4-2.6.2 図に，断面図を別 4-2.6.3 図，別 4-2.6.4 図に，掘削図を別 4-2.6.5 図に，地質断面図を別 4-2.6.6 図，別 4-2.6.7 図にそれぞれ示す。

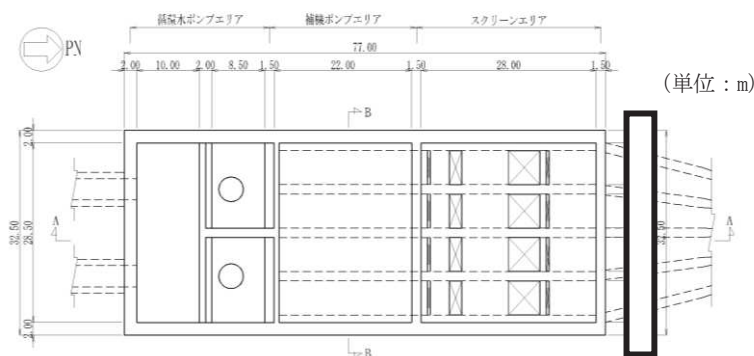
海水ポンプ室は，耐震重要施設及び常設重大事故等対処設備である原子炉補機冷却海水ポンプ等の間接支持機能と，非常用取水設備として通水，貯水機能，浸水防止のための止水機能が要求される。

海水ポンプ室は，延長 77m，幅 32.5m，高さ 28.4m の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，上流側より，スクリーンエリア，補機ポンプエリア，循環水ポンプエリアの 3つのエリアにて構成され，構造物の断面が延長方向で異なり，加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を有する箱形構造物である(別 4-2.6.2 図，別 4-2.6.3 図，別 4-2.6.4 図)。

よって，構造的特徴，周辺状況，地震力の特性等を考慮して，三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な断面を直交する 2 方向から評価対象断面として選定する。

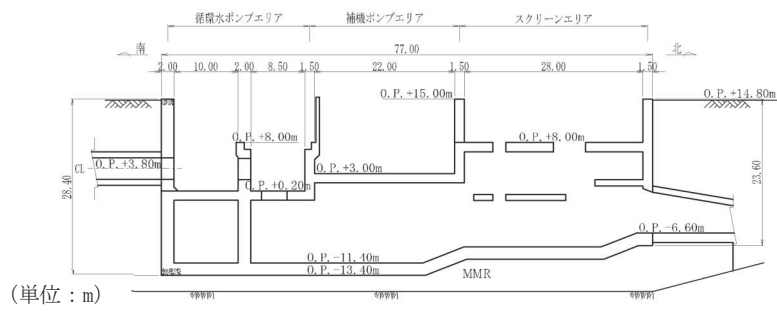


別 4-2.6.1 図 海水ポンプ室配置図

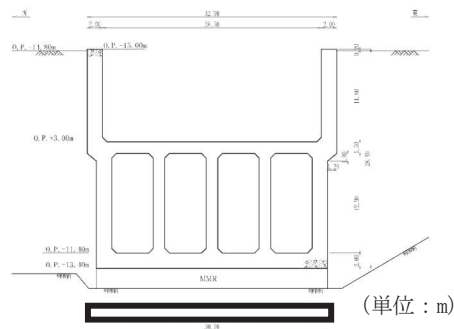


別 4-2.6.2 図 海水ポンプ室平面図

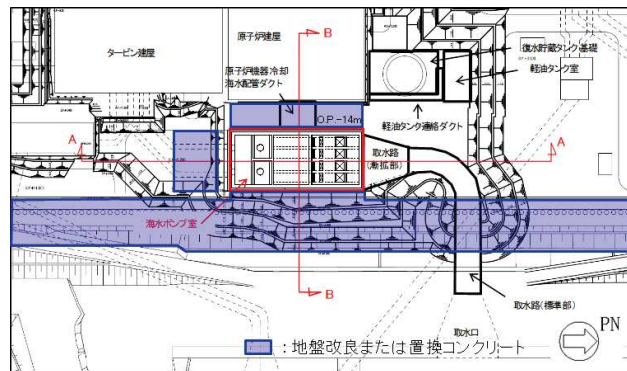
本資料のうち，枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-2. 6. 3 図 海水ポンプ室縦断図 (A-A)



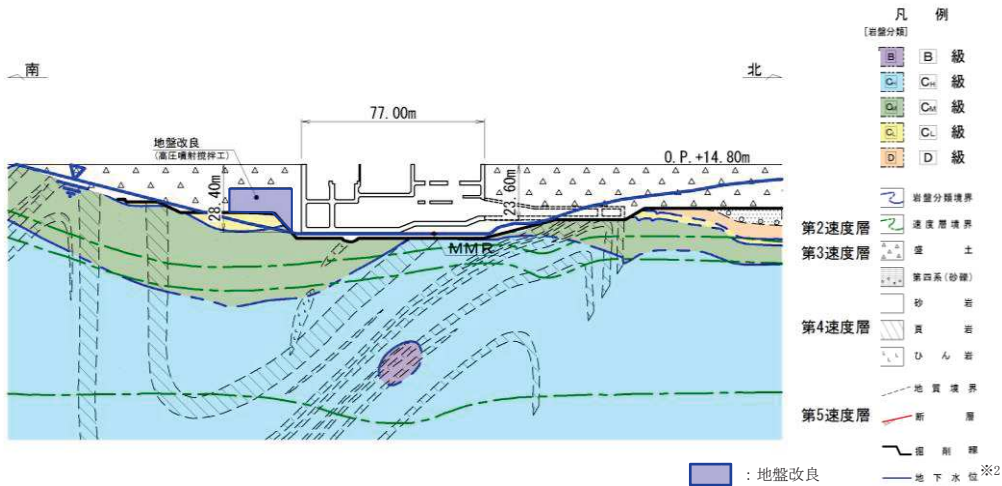
別 4-2. 6. 4 図 海水ポンプ室断面図 (B-B)



別 4-2. 6. 5 図 海水ポンプ室掘削図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。

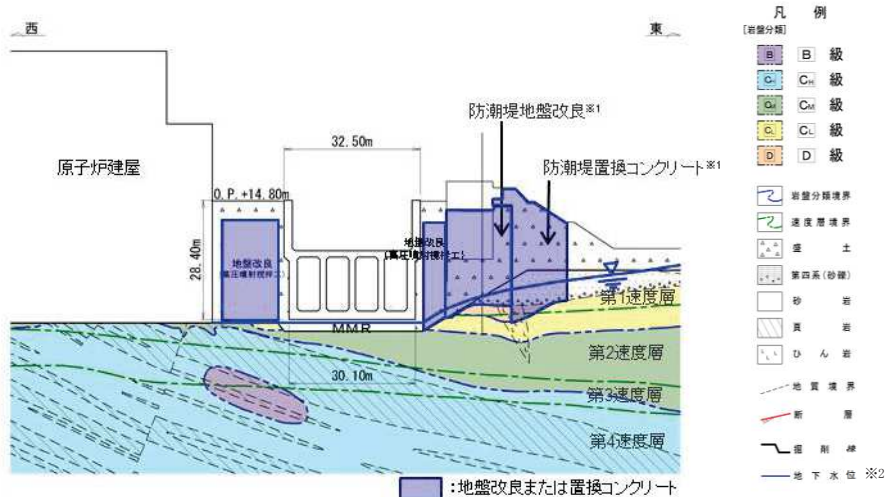




別 4-2. 6. 6 図 海水ポンプ室地質断面図 (A-A)

※1 地盤改良の範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。

※2 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 6. 7 図 海水ポンプ室地質断面図 (B-B)

※1 地盤改良及び置換コンクリートの範囲は今後の設計進捗で変更の可能性がある。

※2 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

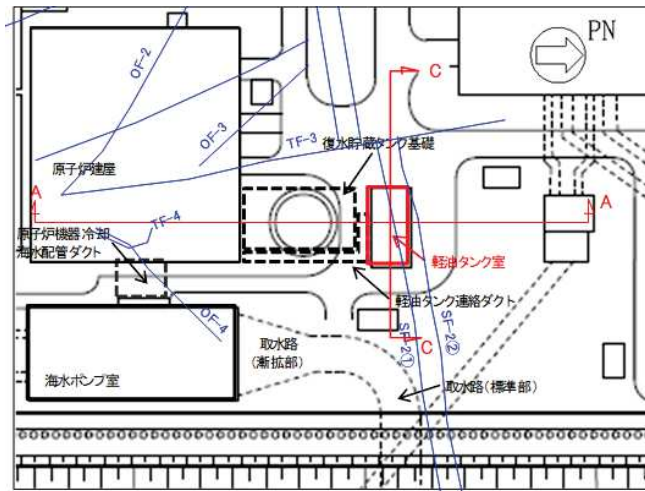
## 2.7 軽油タンク室

軽油タンク室の配置図を添付 6-2. 7. 1 図に、平面図を添付 6-2. 7. 2 図に、断面図を添付 6-2. 7. 3 図、添付 6-2. 7. 4 図に、掘削図を添付 6-2. 7. 5 図に、地質断面図を添付 6-2. 7. 6 図、添付 6-2. 7. 7 図にそれぞれ示す。

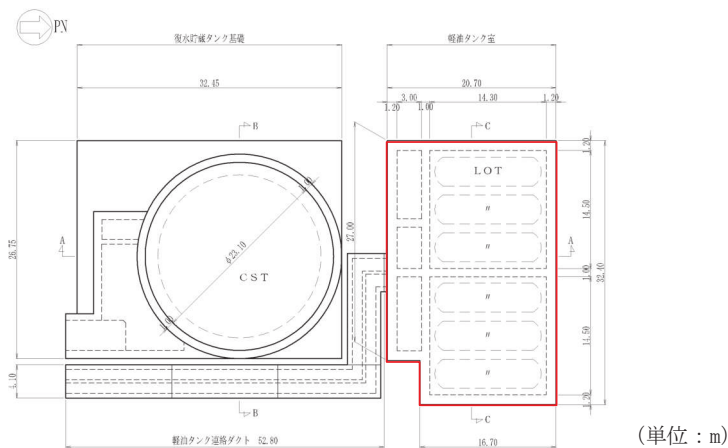
軽油タンク室は耐震重要施設及び常設重大事故等対処設備である軽油タンクや燃料移送系ポンプを間接支持しており、支持機能が要求される。

軽油タンク室は、幅 32.4m (東西方向) × 20.7m (南北方向)、高さ 6.8m の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり、構造物の断面が延長方向で異なり、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を有する箱形構造物である (添付 6-2. 7. 2 図、添付 6-2. 7. 3 図、添付 6-2. 7. 4 図)。

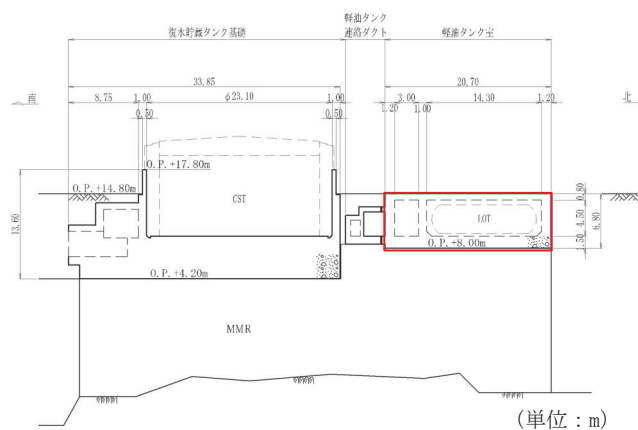
よって、構造的特徴，周辺状況，地震力の特性等を考慮して，三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な断面を直交する2方向から評価対象断面として選定する。



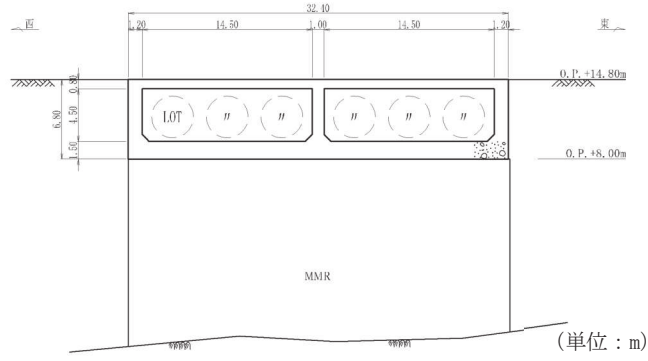
別 4-2. 7. 1 図 軽油タンク室配置図



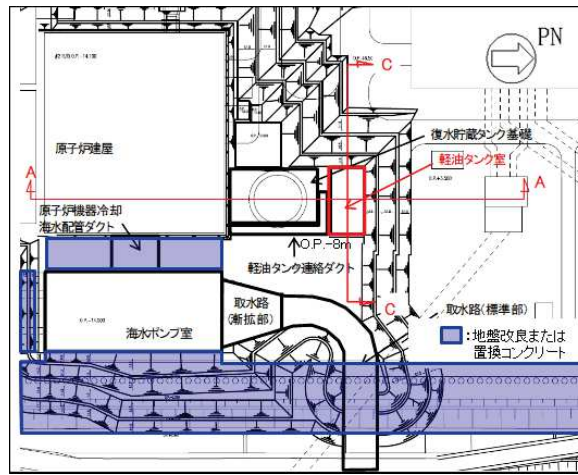
別 4-2. 7. 2 図 軽油タンク室平面図



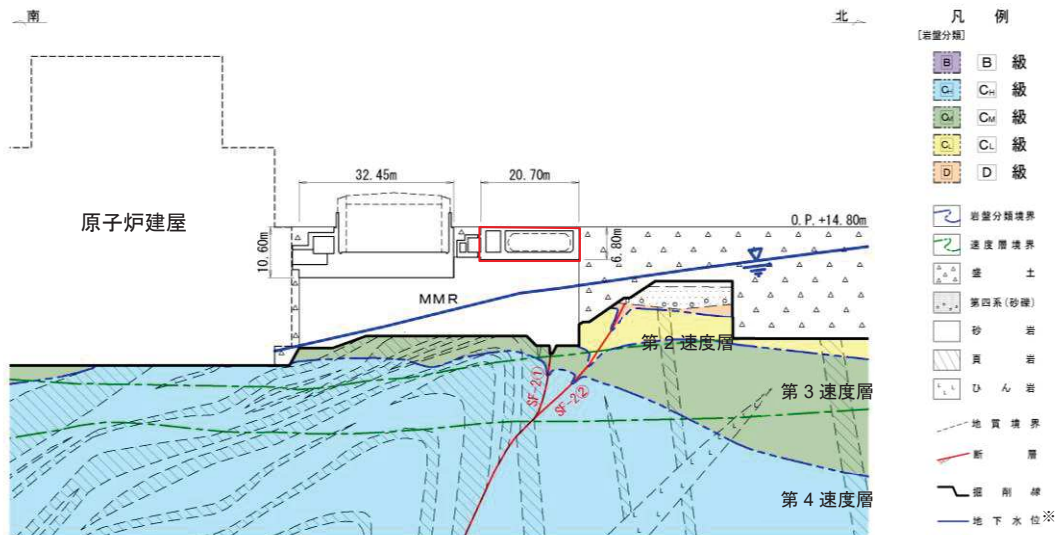
別 4-2. 7. 3 図 軽油タンク室断面図 (A-A)



別 4-2. 7. 4 図 軽油タンク室断面図 (C-C)

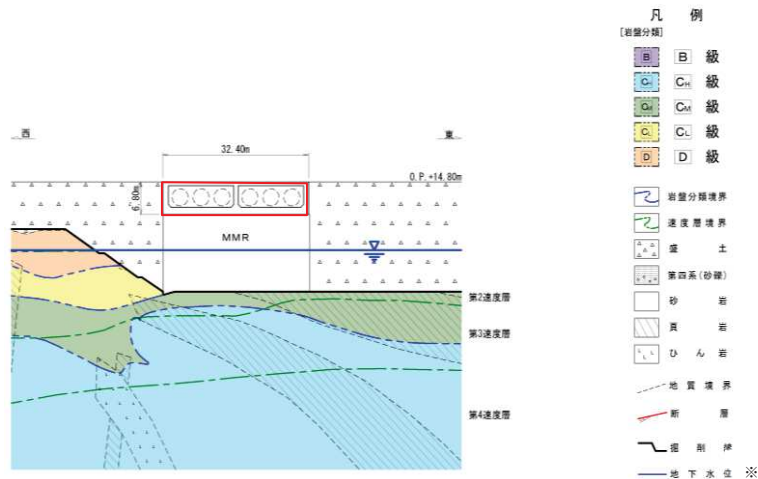


別 4-2. 7. 5 図 軽油タンク室掘削図



別 4-2. 7. 6 図 軽油タンク室地質断面図 (A-A)

※1 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 7. 7 図 軽油タンク室地質断面図 (C-C)

※1 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

## 2. 8 取水口，貯留堰

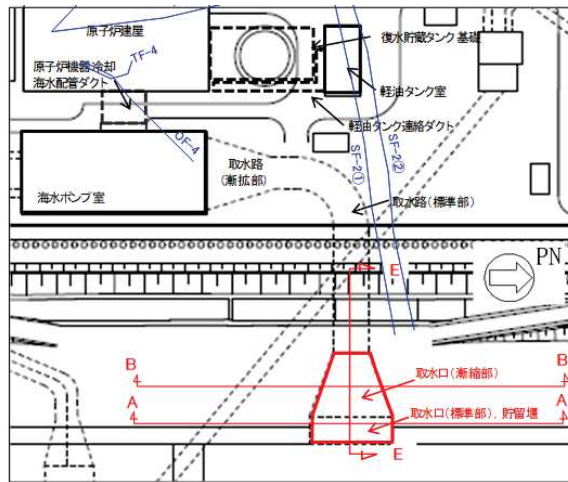
取水口及び貯留堰の配置図を別 4-2. 8. 1 図に，平面図を別 4-2. 8. 2 図に，断面図を別 4-2. 8. 3 図，別 4-2. 8. 4 図，別 4-2. 8. 5 図に，掘削図を別 4-2. 8. 6 図に，地質断面図を別 4-2. 8. 7 図，別 4-2. 8. 8 図，別 4-2. 8. 9 図にそれぞれ示す。

取水口は非常用取水設備であり通水機能及び貯水機能が要求される。また，貯留堰は非常用取水設備及び津波防護施設であり通水機能及び貯水機能が要求される。

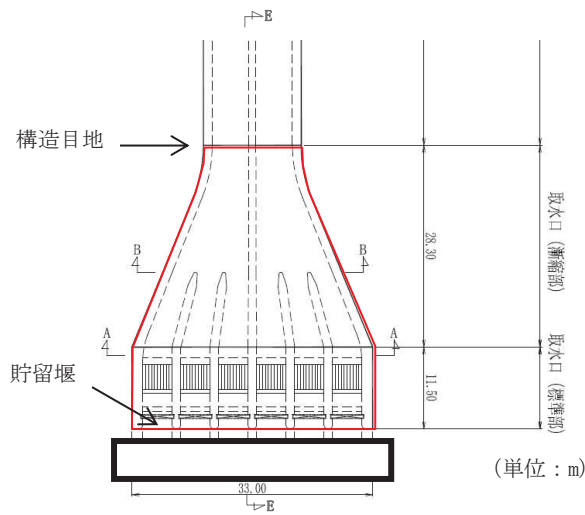
取水口は鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，延長 11.5m，内空幅  内空高さ  の六連カルバート構造の標準部と，延長 28.3m で内空幅  内空高さ  の六連カルバートから内空幅  内空高さ  の二連カルバートに断面が縮小する漸縮部より構成され，構造物の断面が延長方向で異なり，加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を有する箱形構造物である（別 4-2. 8. 2 図，別 4-2. 8. 3 図，別 4-2. 8. 4 図，別 4-2. 8. 5 図）。

よって，構造的特徴，周辺状況，地震力の特性等を考慮して，三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な断面を直交する 2 方向から評価対象断面として選定する。

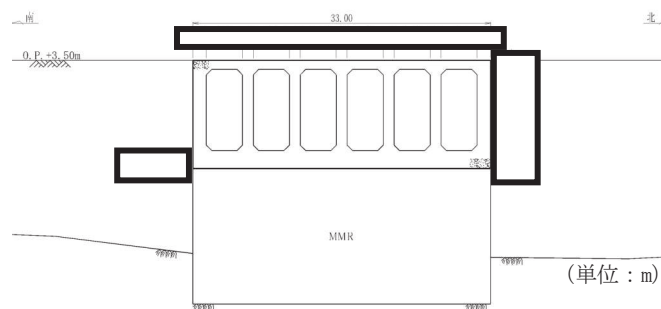
本資料のうち，枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-2. 8. 1 図 取水口，貯留堰配置図

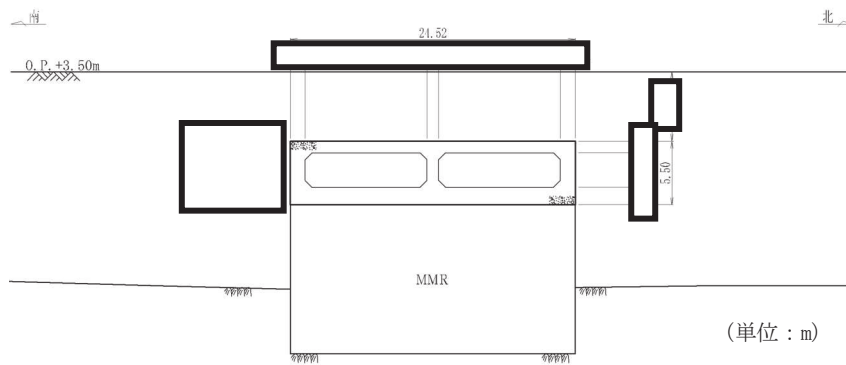


別 4-2. 8. 2 図 取水口，貯留堰平面図

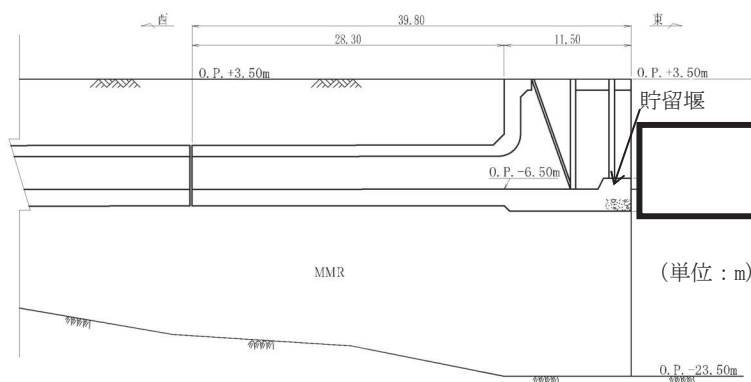


別 4-2. 8. 3 図 取水口断面図 (標準部, A-A)

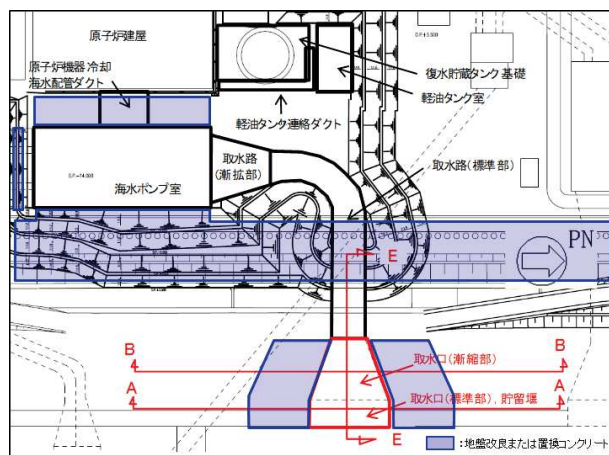
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-2. 8. 4 図 取水口断面図 (漸縮部, B-B)

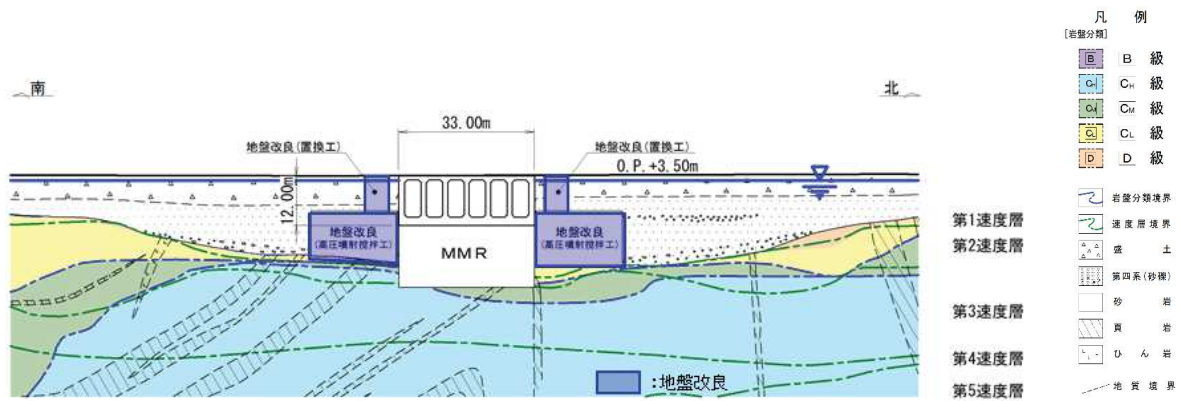


別 4-2. 8. 5 図 取水口, 貯留堰縦断図 (E-E)

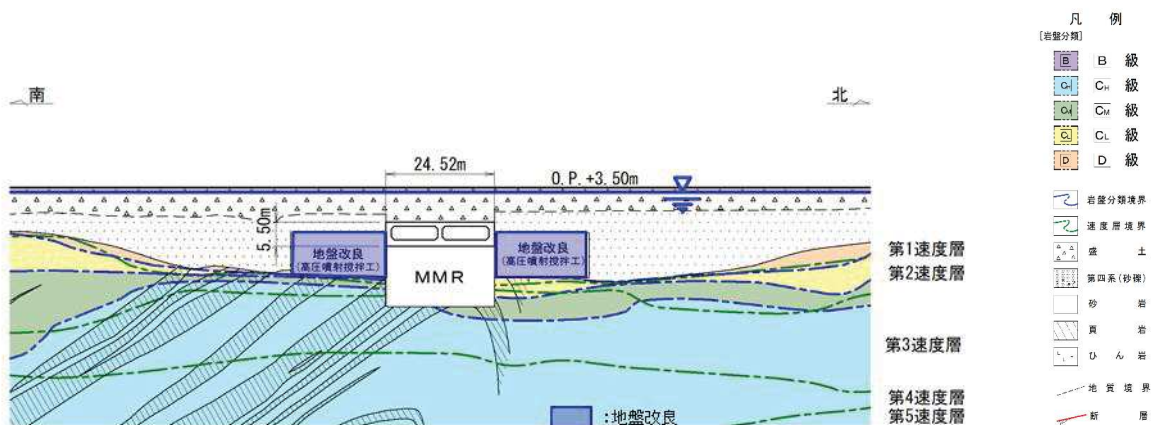


別 4-2. 8. 6 図 取水口掘削図

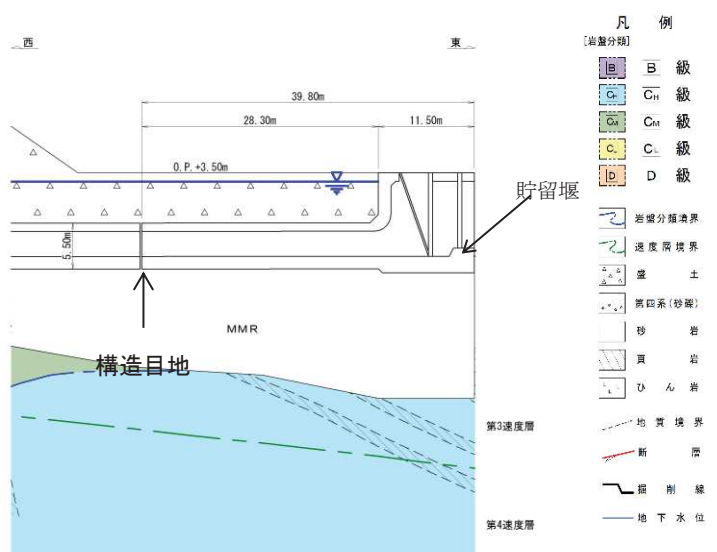
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-2. 8. 7 図 取水口地質断面図（標準部）



別 4-2. 8. 8 図 取水口地質断面図（漸縮部）



別 4-2. 8. 9 図 取水口，貯留堰地質断面図（縦断面部）

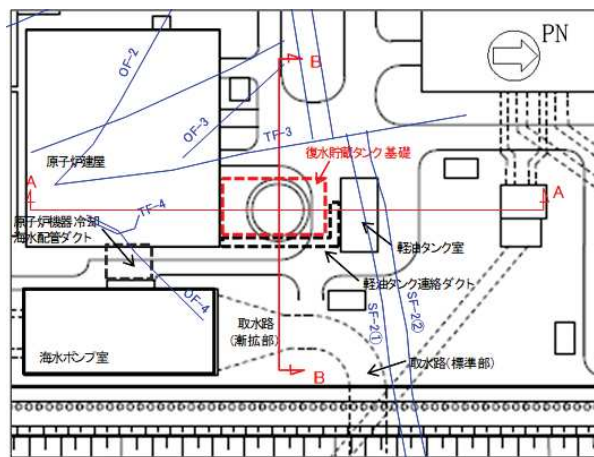
## 2.9 復水貯蔵タンク基礎

復水貯蔵タンク基礎の配置図を別 4-2.9.1 図に、平面図を別 4-2.9.2 図に、断面図を別 4-2.9.3 図，別 4-2.9.4 図に，掘削図を別 4-2.9.5 図に，地質断面図を別 4-2.9.6 図，別 4-2.9.7 図にそれぞれ示す。

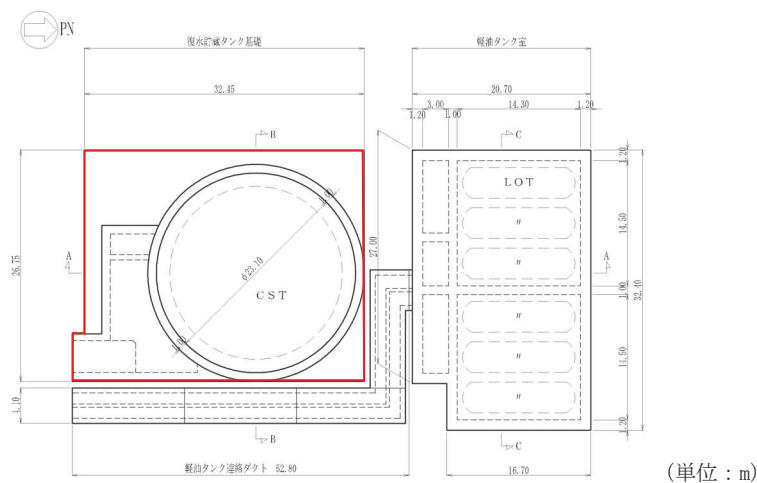
復水貯蔵タンク基礎は，常設重大事故等対処設備である復水貯蔵タンクを間接支持しており，支持機能が要求される。

復水貯蔵タンク基礎は，幅 26.75m（東西方向）×32.45m（南北方向），高さ 13.6m の鉄筋コンクリート造の地中構造物で，復水貯蔵タンクを間接支持する基礎版と円筒形の遮蔽壁から構成され，構造物の断面が延長方向で異なり，加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を有する箱形構造物である（別 4-2.9.2 図，別 4-2.9.3 図，別 4-2.9.4 図）。

よって，構造的特徴，周辺状況，地震力の特性等を考慮して，三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な断面を直交する 2 方向から評価対象断面として選定する。

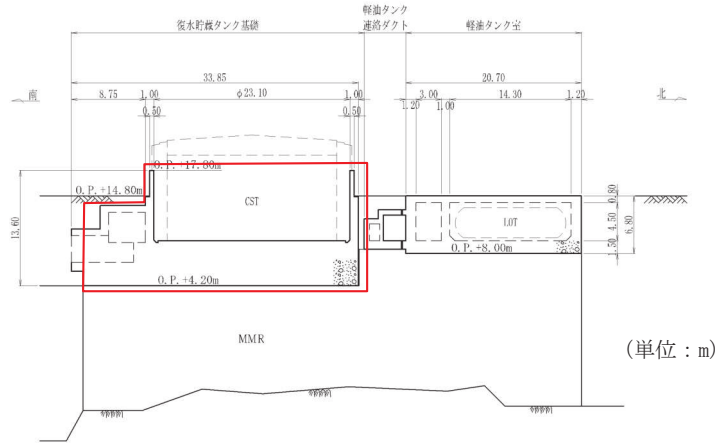


別 4-2.9.1 図 復水貯蔵タンク基礎配置図

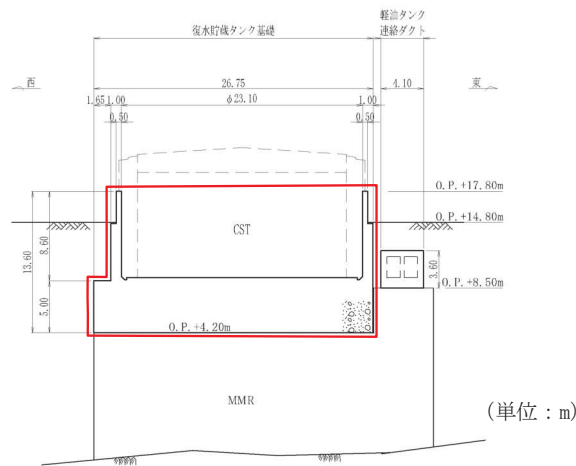


別 4-2.9.2 図 復水貯蔵タンク基礎平面図

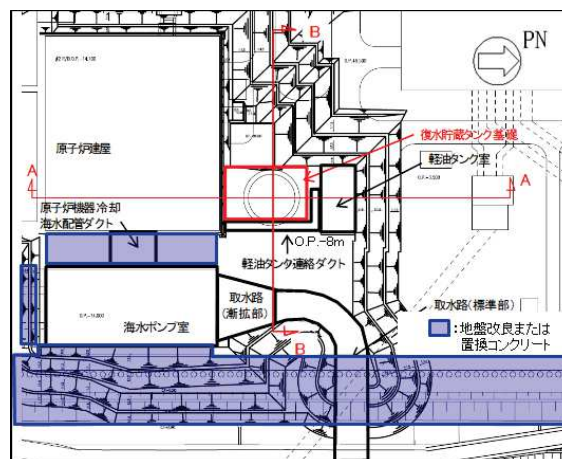




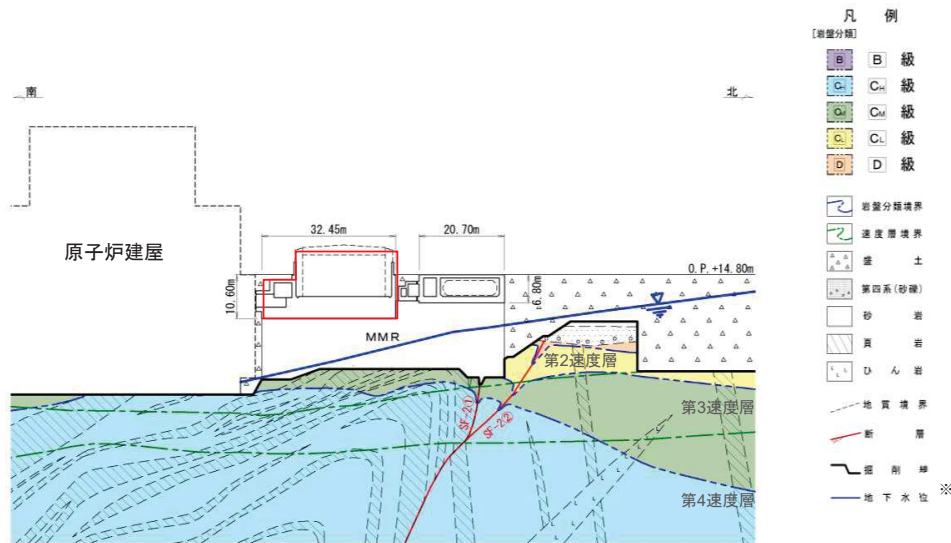
別 4-2. 9. 3 図 復水貯蔵タンク基礎断面図 (A-A)



別 4-2. 9. 4 図 復水貯蔵タンク基礎断面図 (B-B)

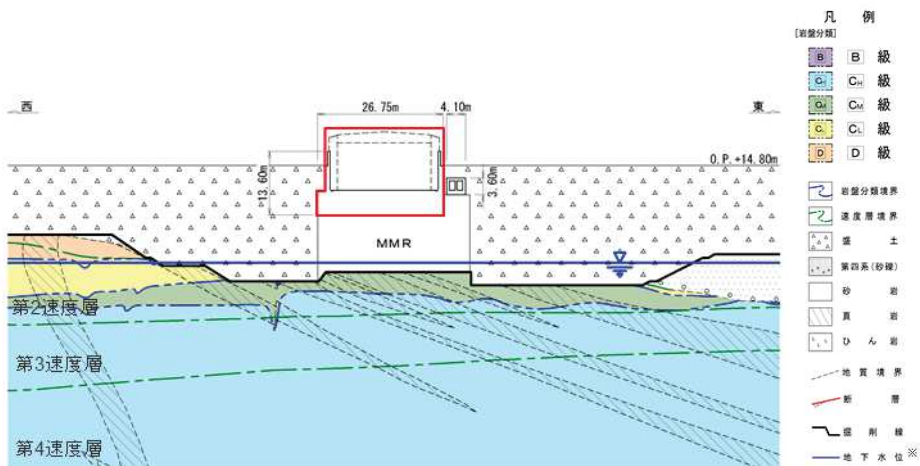


別 4-2. 9. 5 図 復水貯蔵タンク基礎掘削図



別 4-2. 9. 6 図 復水貯蔵タンク地質断面図 (A-A)

※1 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-2. 9. 7 図 復水貯蔵タンク地質断面図 (B-B)

※1 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

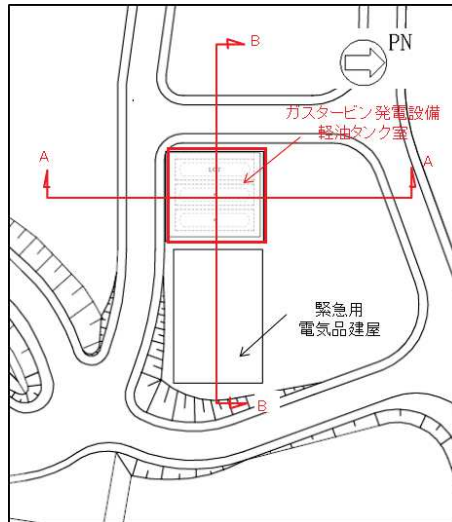
## 2.10 ガスタービン発電設備軽油タンク室

ガスタービン発電設備軽油タンク室の配置図を別 4-2. 10. 1 図に、平面図を別 4-2. 10. 2 図に、断面図を別 4-2. 10. 3 図、別 4-2. 10. 4 図に、掘削図を別 4-2. 10. 5 図に、地質断面図を別 4-2. 10. 6 図、別 4-2. 10. 7 図にそれぞれ示す。

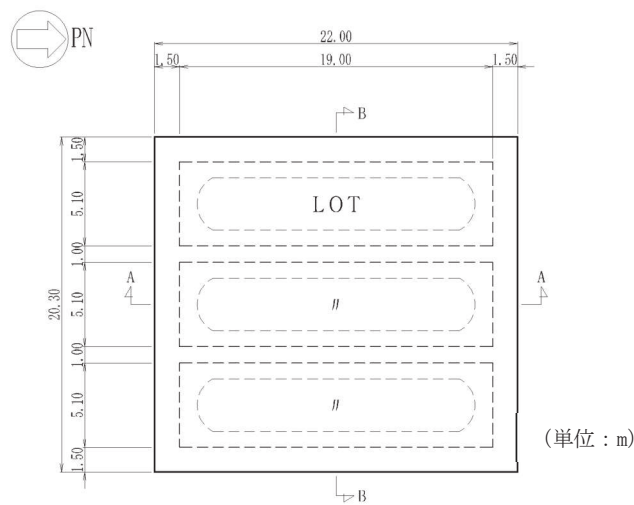
ガスタービン発電設備軽油タンク室は常設重大事故等対処設備であるガスタービン発電設備軽油タンクを間接支持しており、支持機能が要求される。

ガスタービン発電設備軽油タンク室は、幅 20.3m (東西方向) × 22m (南北方向)、高さ 7.1m の鉄筋コンクリート造の地中構造物で、構造物の断面が延長方向で異なり、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁等の面部材を有する箱形構造物である (別 4-2. 10. 2 図、別 4-2. 10. 3 図、別 4-2. 10. 4 図)。

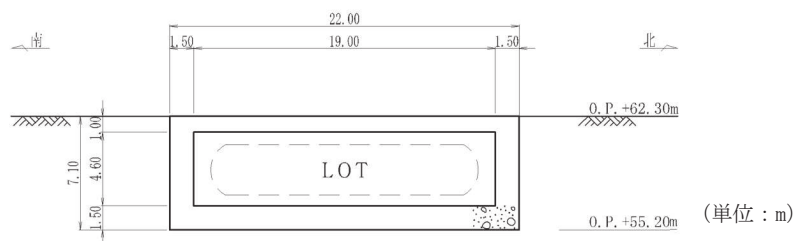
よって、構造的特徴，周辺状況，地震力の特性等を考慮して，三次元モデルに作用させる荷重を適切に評価することが可能な断面を直交する2方向から評価対象断面として選定する。



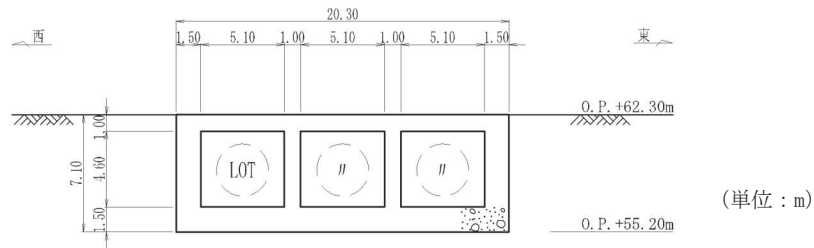
別 4-2. 10. 1 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室配置図



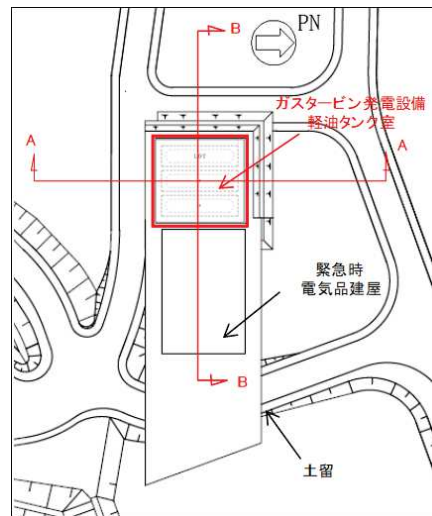
別 4-2. 10. 2 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室平面図



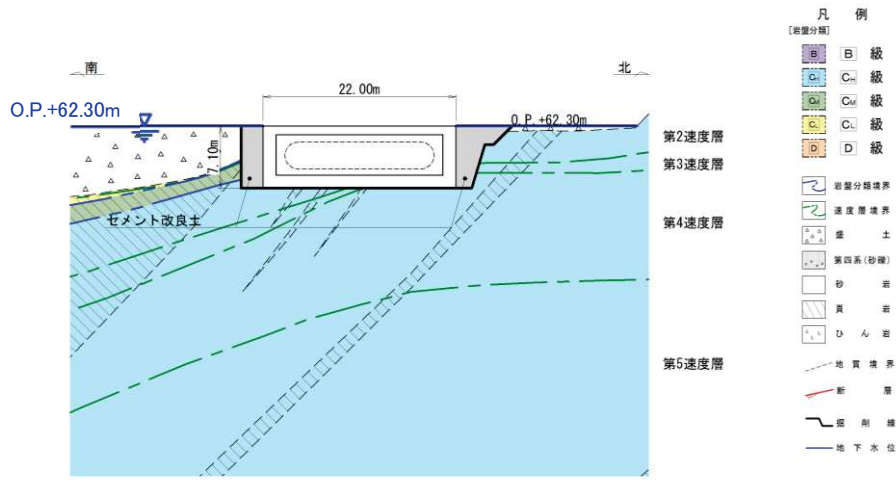
別 4-2. 10. 3 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室断面図 (A-A)



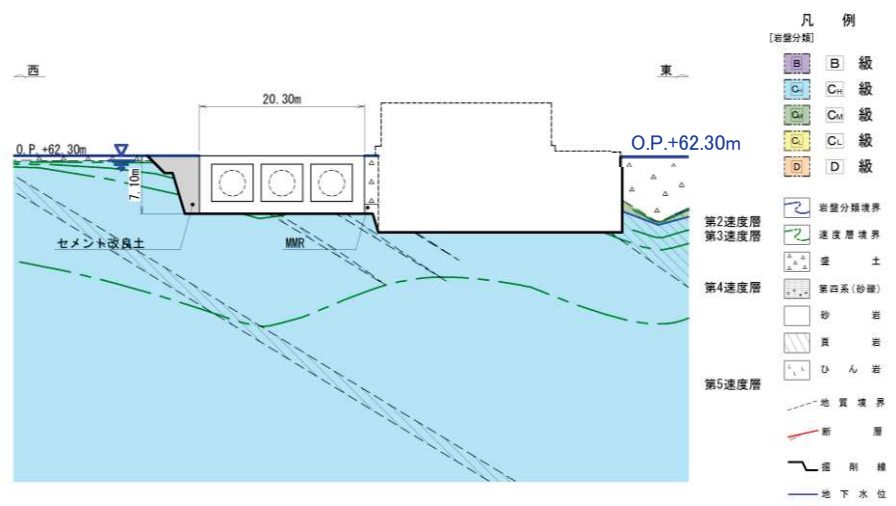
別 4-2. 10. 4 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室断面図 (B-B)



別 4-2. 10. 5 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室掘削図



別 4-2. 10. 6 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室地質断面図 (A-A)



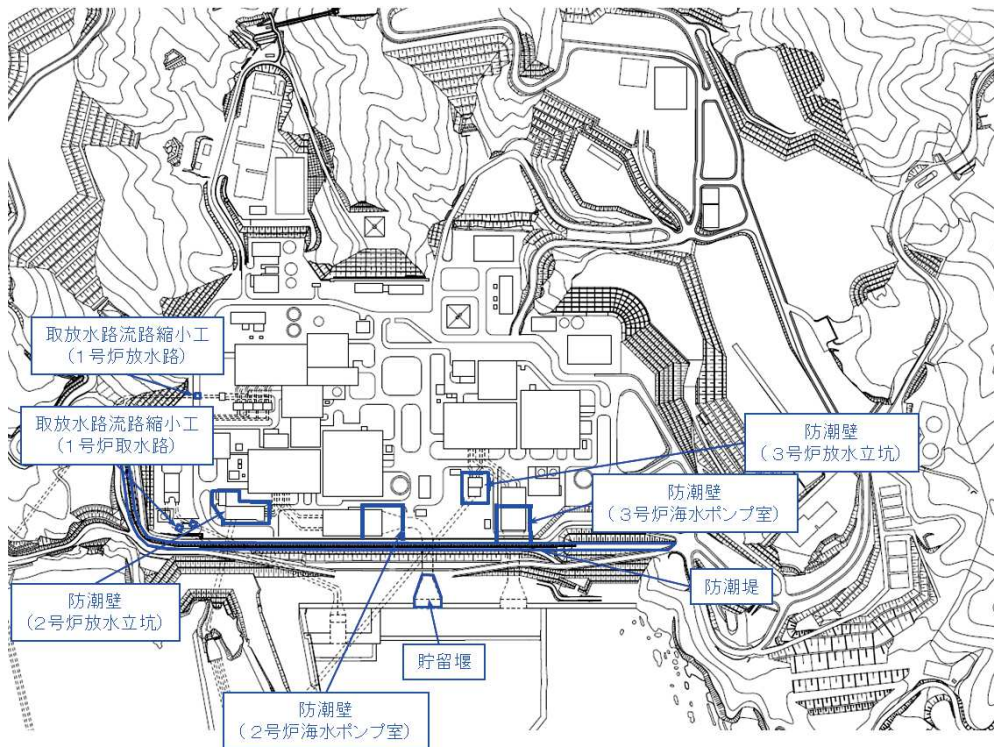
別 4-2. 10. 7 図 ガスタービン発電設備軽油タンク室地質断面図 (B-B)

### 3 津波防護施設の耐震評価における断面選定の考え方

本章では、津波防護施設である、防潮堤、防潮壁及び取放水路流路縮小工の断面選定の考え方を示す。なお、貯留堰の耐震評価は、取水口と同じモデルで評価するため、取水口の断面選定の基本方針に準ずる。

別 4-3. 1. 1 図に津波防護施設の全体配置図を示す。

なお、津波防護施設の設計においては、2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴う、約 1m の沈降を考慮する。



別 4-3. 1. 1 図 津波防護施設の全体配置図

### 3.1 防潮堤

防潮堤の平面図を別 4-3.1.2 図に、縦断図を別 4-3.1.3 図に示す。防潮堤は、鋼管式鉛直壁（一般部）、鋼管式鉛直壁（岩盤部）及び盛土堤防に区分され、総延長は約 800m、天端高さは O.P. +29m からなる。鋼管式鉛直壁（一般部）、鋼管式鉛直壁（岩盤部）及び盛土堤防の構造を別 4-3.1.4～別 4-3.1.8 図に示す。

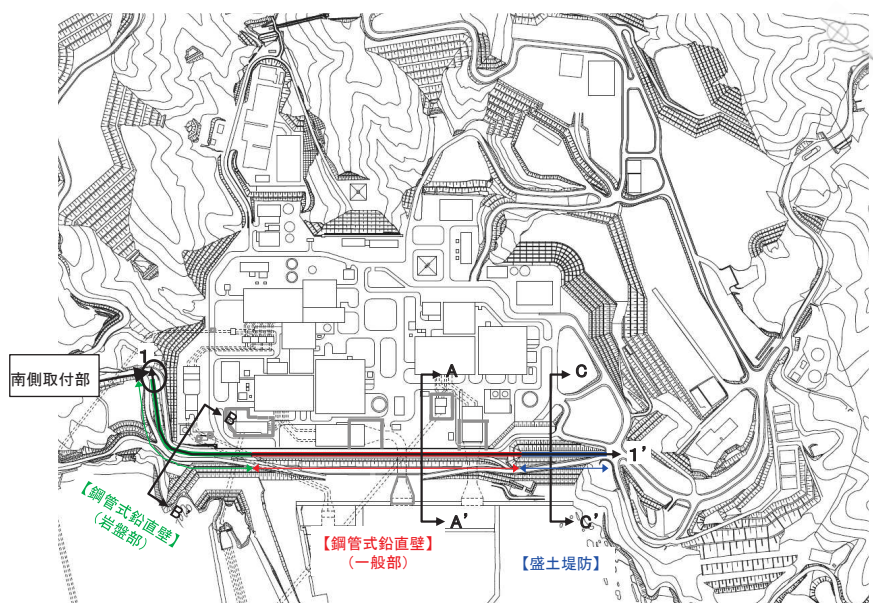
防潮堤は、屋外重要土木構造物等と同様の考え方に加え、各部位の役割及び設計方針を踏まえ、津波に対する止水機能維持も含めた耐震評価を行うため、耐震・耐津波評価を行う上で厳しい断面を選定する。

以下に断面選定に関連する評価上の留意点を示す。

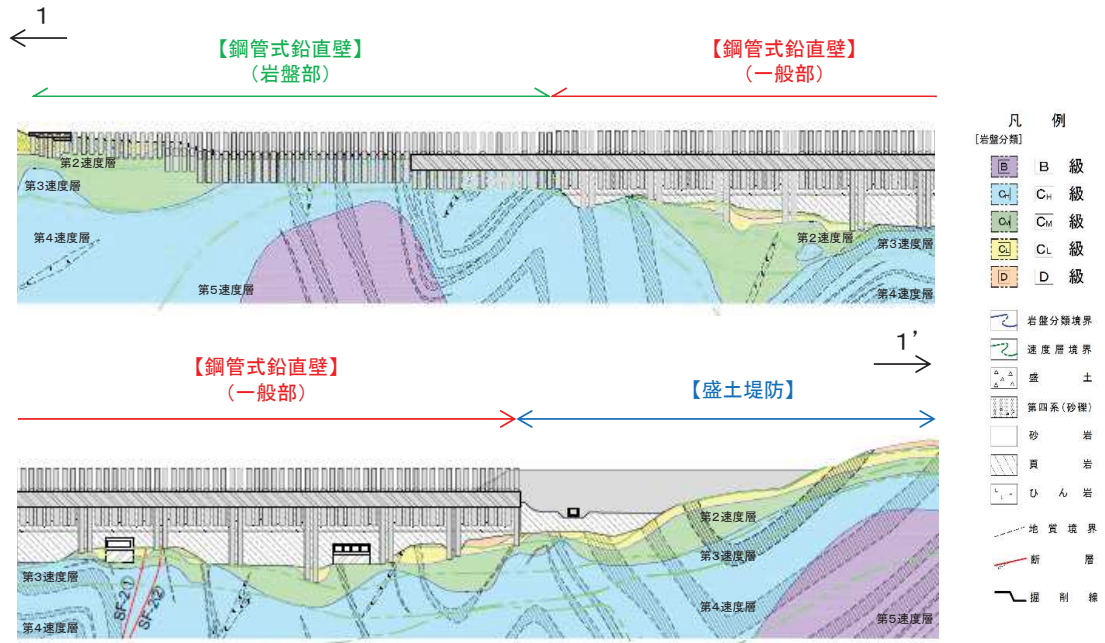
- ・ 延長方向に断面の変化がない線状構造物であり、屋外重要土木構造物等の考え方に基づき、評価対象断面を選定する\*。
- ・ 鋼管式鉛直壁（一般部）と盛土堤防の境界部の断面を検討断面として追加する。
- ・ 止水機能の他に津波監視設備である津波監視カメラ（防潮堤北側エリアに今後設置予定）を間接支持することとしており、支持機能が要求される。床応答算出位置については、今後設置予定の津波監視カメラの設計方針を踏まえ、必要に応じて断面の追加を検討することとする。

各部位の役割及び設計方針並びに評価上の留意点の詳細については、審査資料「津波による損傷の防止 添付資料 2 4 防潮堤の設計方針及び構造成立性の評価結果について」に記載する。

※防潮堤の審査のうち設置許可段階における構造成立性評価にて示した評価断面以外に、一次元地震応答解析結果を参照し、必要に応じて検討断面を追加する。

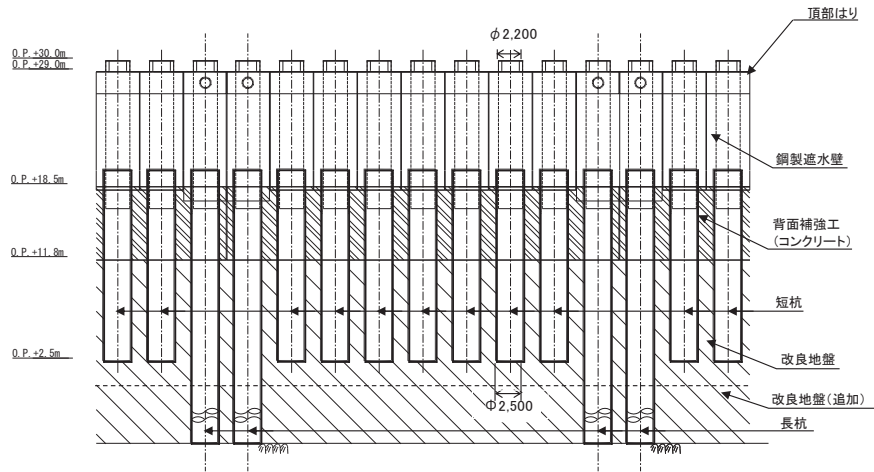


別 4-3.1.2 図 防潮堤平面図

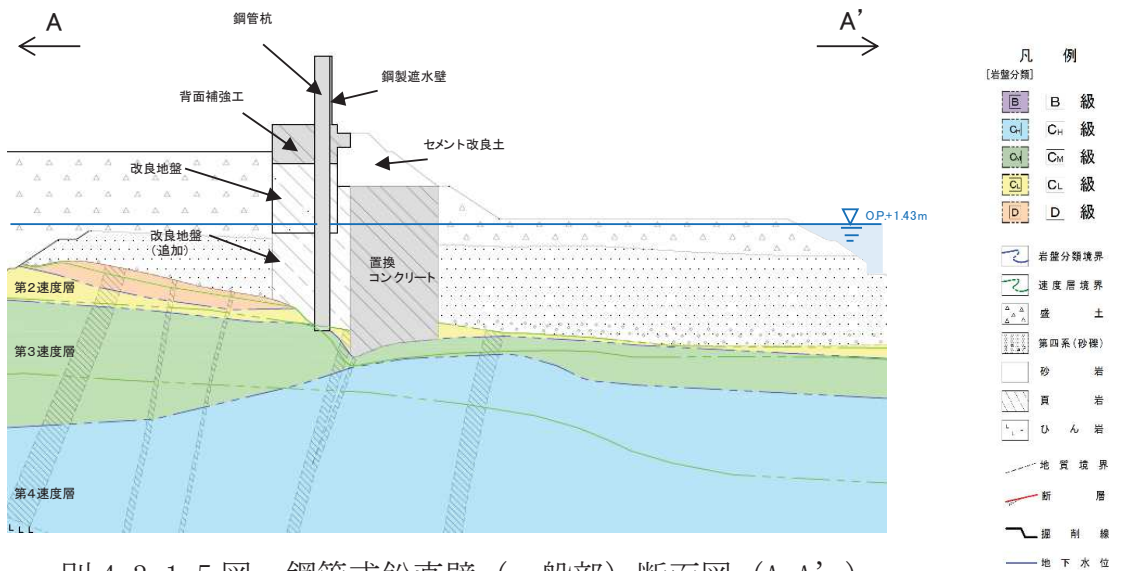


別 4-3. 1. 3 図 防潮堤縦断面図



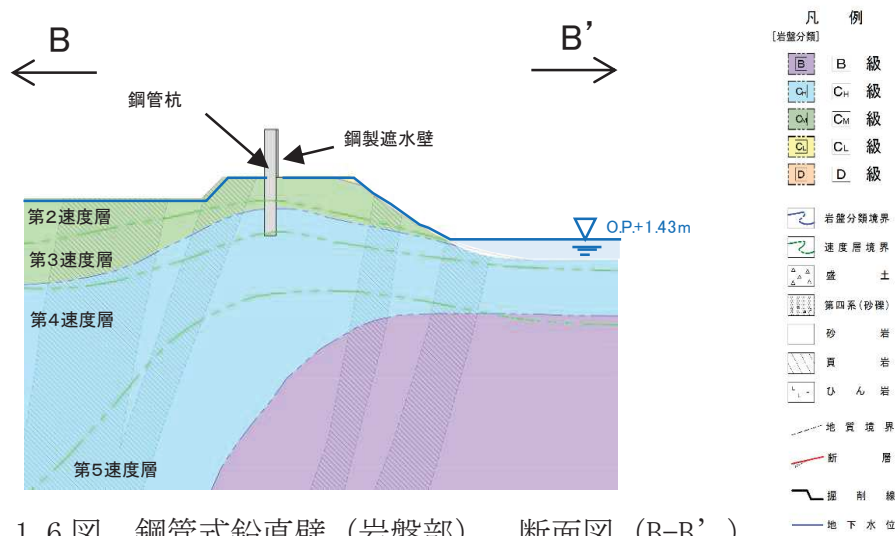


別 4-3. 1. 4 図 鋼管式鉛直壁（一般部） 正面図

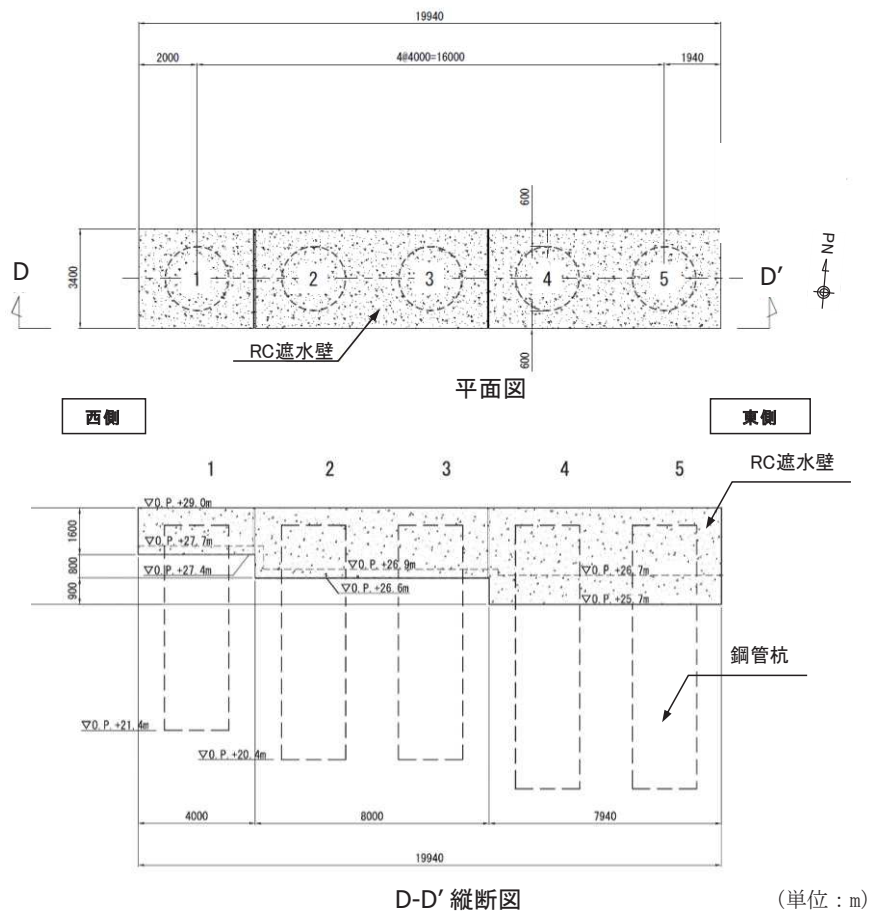


別 4-3. 1. 5 図 鋼管式鉛直壁（一般部）断面図（A-A'）

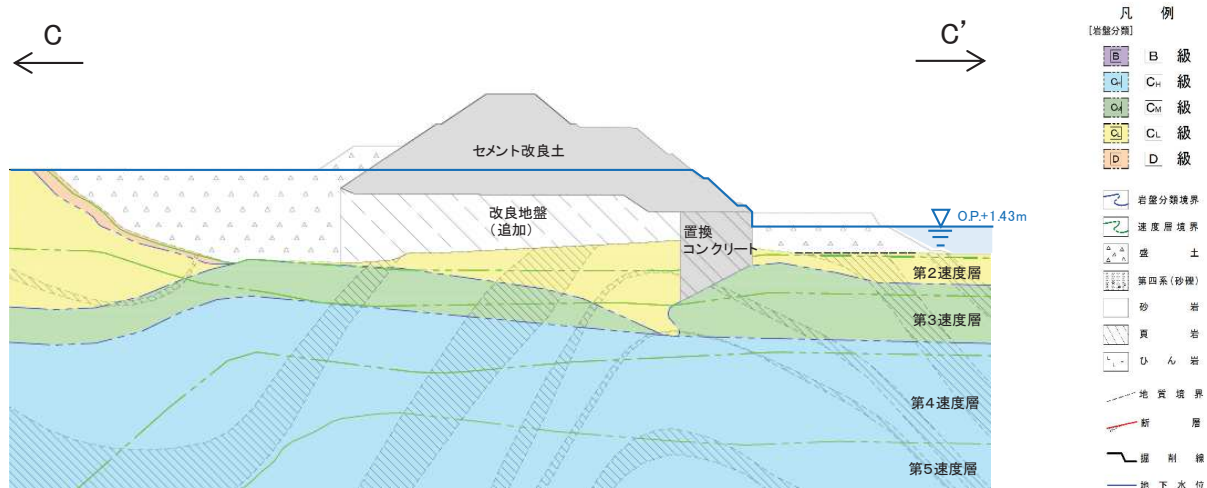
※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



別 4-3. 1. 6 図 鋼管式鉛直壁 (岩盤部) 断面図 (B-B' )



別 4-3. 1. 7 図 南側取付部 詳細図



別 4-3. 1. 8 図 盛土堤防 断面図

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

### 3.2 防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁），鋼製扉，RC 遮水壁）

防潮壁の配置図を別 4-3.2.1 図に，縦断図を別 4-3.2.2 図，別 4-3.2.3 図，別 4-3.2.4 図，別 4-3.2.5 図に示す。防潮壁は，総延長は約 680m，天端高さは O.P. +19.0m 又は O.P. +20.0m で，上部工の構造形式により，鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁），鋼製扉及び RC 遮水壁に区分される。それぞれの構造概要を別 4-3.2.6 図，別 4-3.2.7 図，別 4-3.2.8 図，別 4-3.2.9 図に示す。

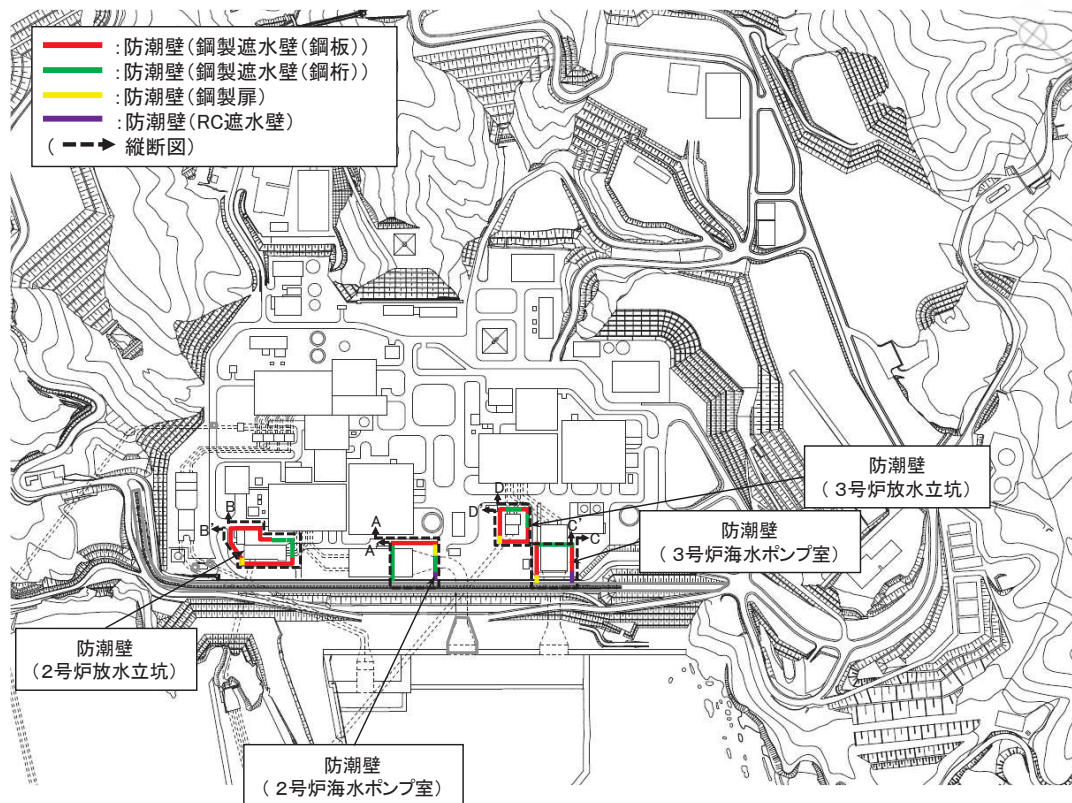
防潮壁は，鋼管杭と基礎フーチングからなる下部工と，構造形式毎に鋼製又は鉄筋コンクリート製の上部工から構成され，同一構造形式間の構造目地部や各構造形式間の接合部には変位追従性を有する止水ジョイントを設置する津波防護施設である。

よって，屋外重要土木構造物等と同様の考え方に加え，各部位の役割及び設計方針を踏まえ，津波に対する止水機能維持も含めた耐震評価を行うため，耐震・耐津波評価を行う上で厳しい断面を選定する。

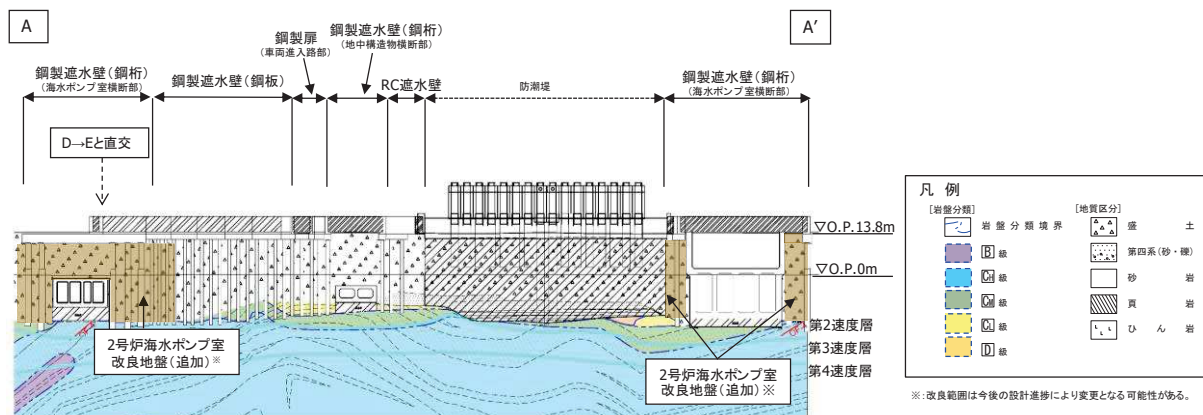
以下に断面選定に関連する評価上の留意点を示す。

- ・ 延長方向に断面の変化がない線状構造物である鋼製遮水壁（鋼板）は，屋外重要土木構造物等の考え方にに基づき，評価対象断面を選定する。
- ・ 鋼製遮水壁（鋼桁），鋼製扉及び RC 遮水壁は，構造諸元（上部工の高さ，幅等）の異なる同一構造形式が複数個所に設置されることから，次元地震応答解析等を実施し，評価の代表性が説明できる場合には，評価対象構造物の絞り込みを行う。
- ・ なお，下部工と上部工で厳しい結果となる断面が異なる可能性を踏まえ，上部工と下部工のそれぞれに与える影響を考慮して，評価対象断面の選定及び評価対象構造物の絞り込みを行う。
- ・ また，同一構造形式間の構造目地部や各構造形式間の接合部に止水ジョイントを設置することとしており，地震時の変位追従性を確認する必要があることから，地震応答解析結果等から相対変位量が大きくなる箇所を変位量評価断面として抽出する。

各部位の役割及び設計方針並びに評価上の留意点の詳細については，審査資料「津波による損傷の防止 添付資料 3 3 杭基礎構造防潮壁の設計方針について」に記載する。

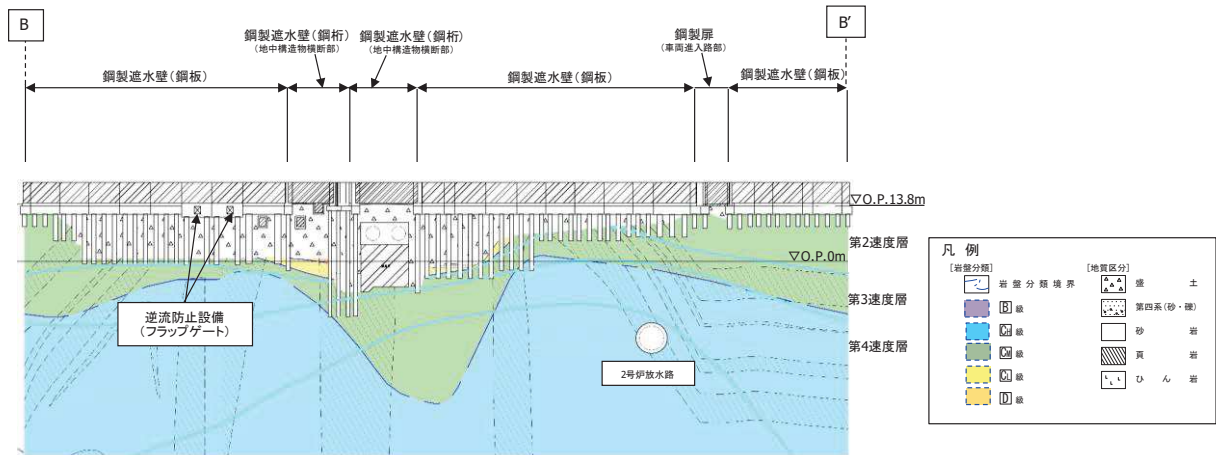


別 4-3. 2. 1 図 防潮壁配置図



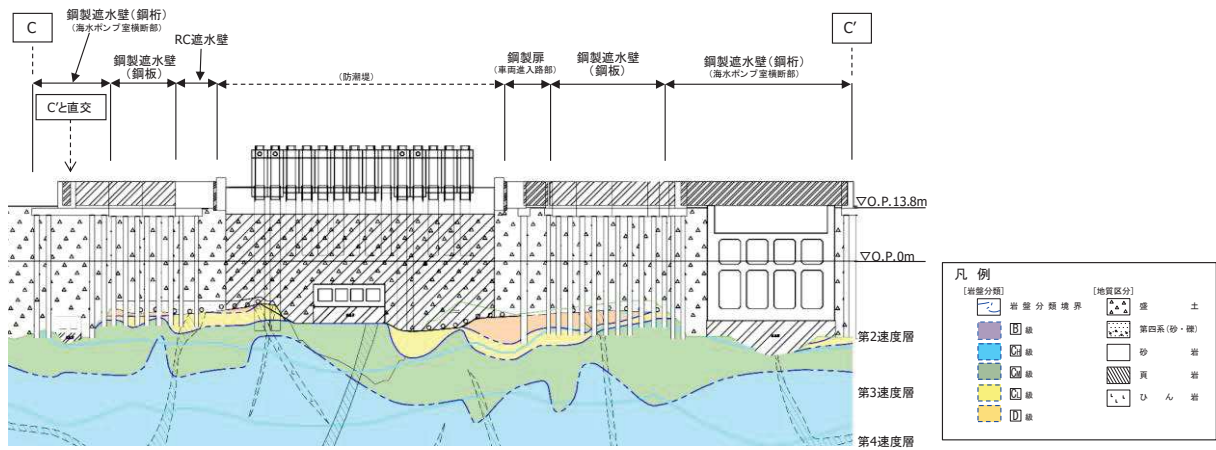
別 4-3. 2. 2 図 防潮壁縦断面図 (2号炉海水ポンプ室)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



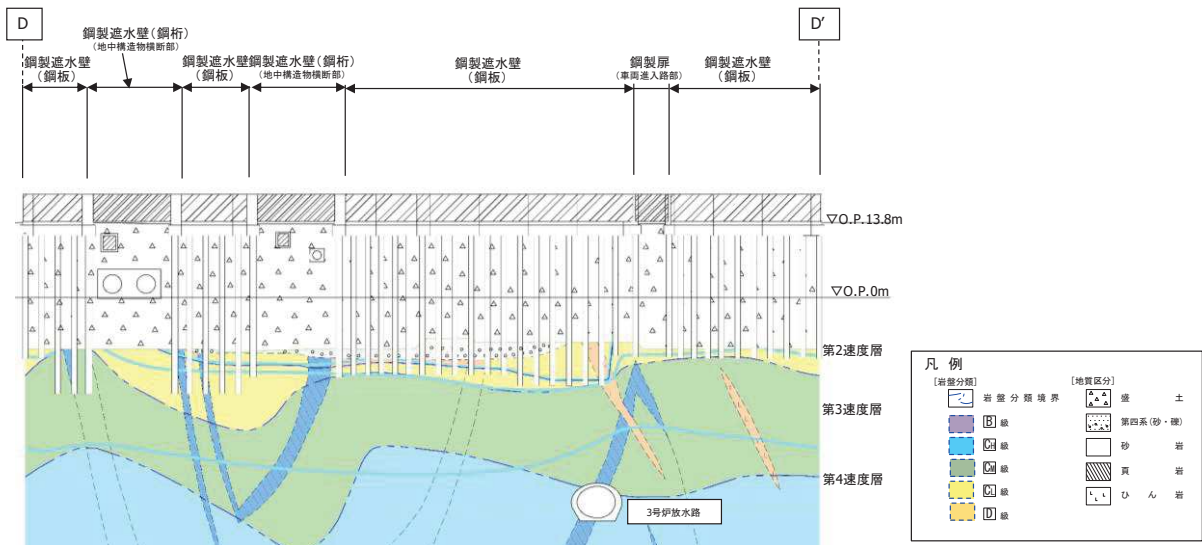
別 4-3. 2. 3 図 防潮壁縦断面図 (2号炉放水立坑)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



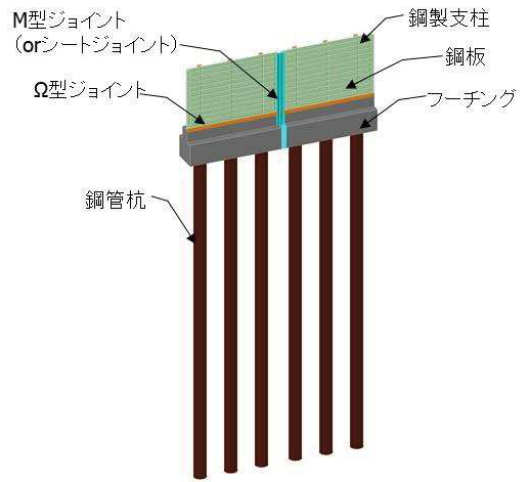
別 4-3. 2. 4 図 防潮壁縦断面図 (3号炉海水ポンプ室)

※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。

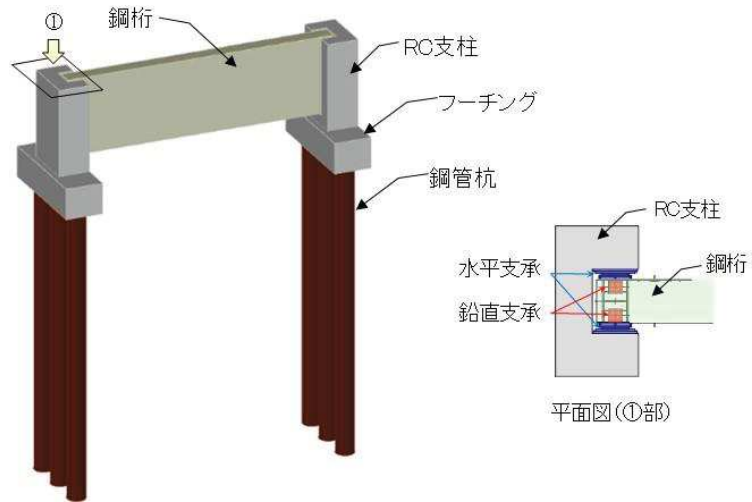


別 4-3. 2. 5 図 防潮壁縦断面図 (3号炉放水立坑)

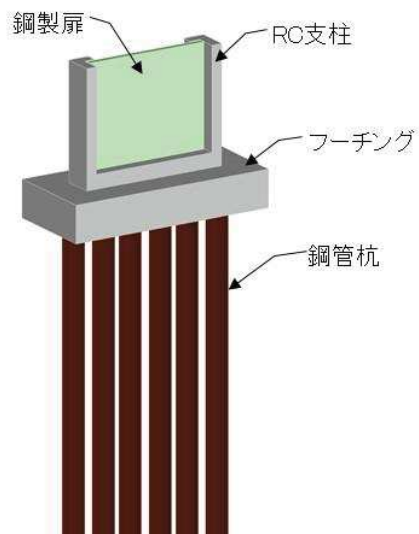
※ 地下水位は、今後実施する三次元浸透流解析等の地下水位設定に係る検討の結果を踏まえて設定する。



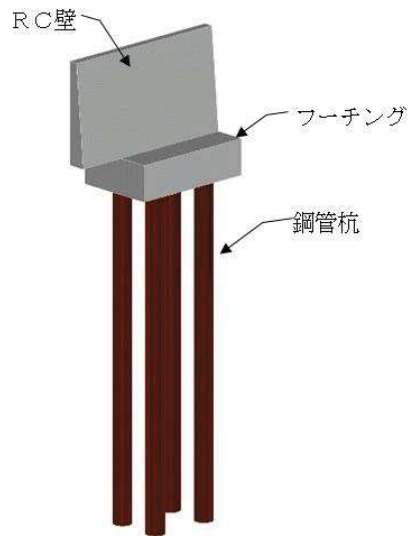
別 4-3. 2. 6 図 鋼製遮水壁（鋼板） 概要図



別 4-3. 2. 7 図 鋼製遮水壁（鋼桁） 概要図



別 4-3. 2. 8 図 鋼製扉 概要図



別 4-3. 2. 9 図 RC 遮水壁 概要図

### 3. 3 取放水路流路縮小工

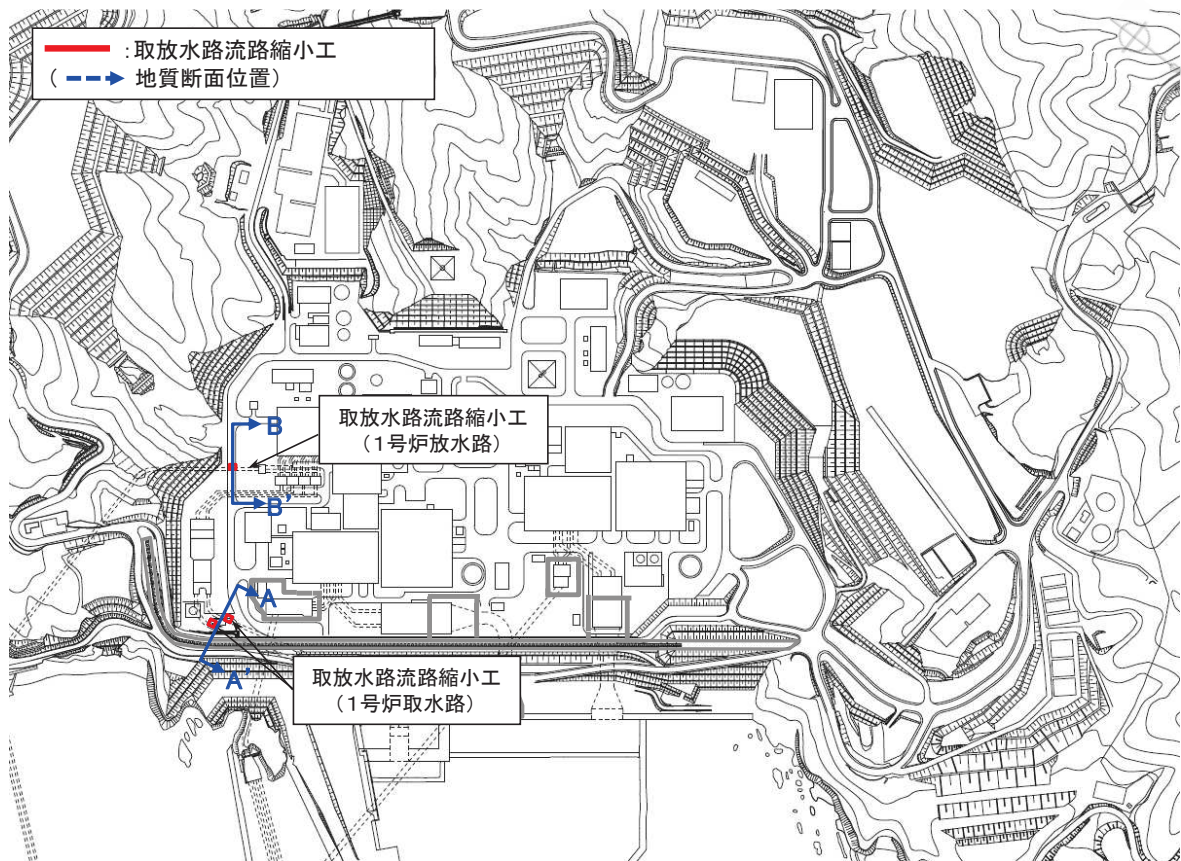
取放水路流路縮小工の平面図を別 4-3. 3. 1 図に、断面図及び縦断面図を別 4-3. 3. 2 図、別 4-3. 3. 3 図、別 4-3. 3. 4 図、別 4-3. 3. 5 図に示す。

取放水路流路縮小工は、 $C_M$ 級岩盤内に設置された岩盤トンネルである既設 1 号炉取放水路を縮小する形で設置する、直径  (取水路) 及び  (放水路)、延長  (取水路) 及び  (放水路) のコンクリート製の躯体で、延長方向に断面の変化がない線状構造物である (別 4-3. 3. 2 図、別 4-3. 3. 3 図)。

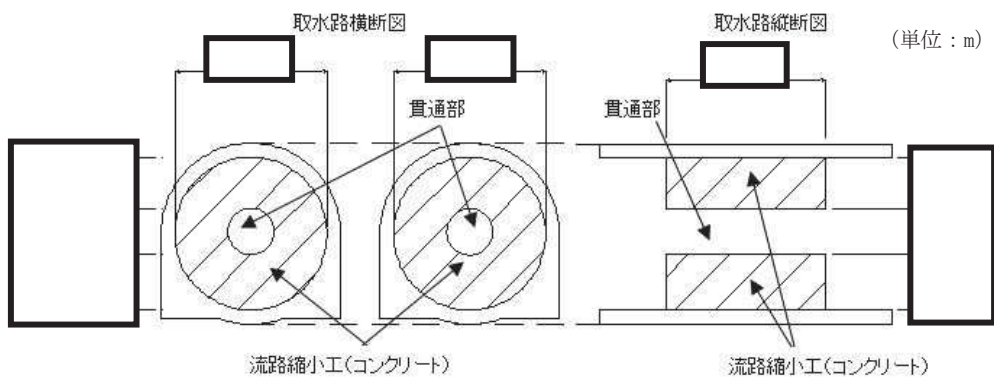
二次元地震応答解析により耐震評価を行う上で、構造的特徴、周辺状況、地震力の特性等を考慮して、構造物の応答が耐震評価上最も厳しくなると考えられる位置を評価対象断面として選定する。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



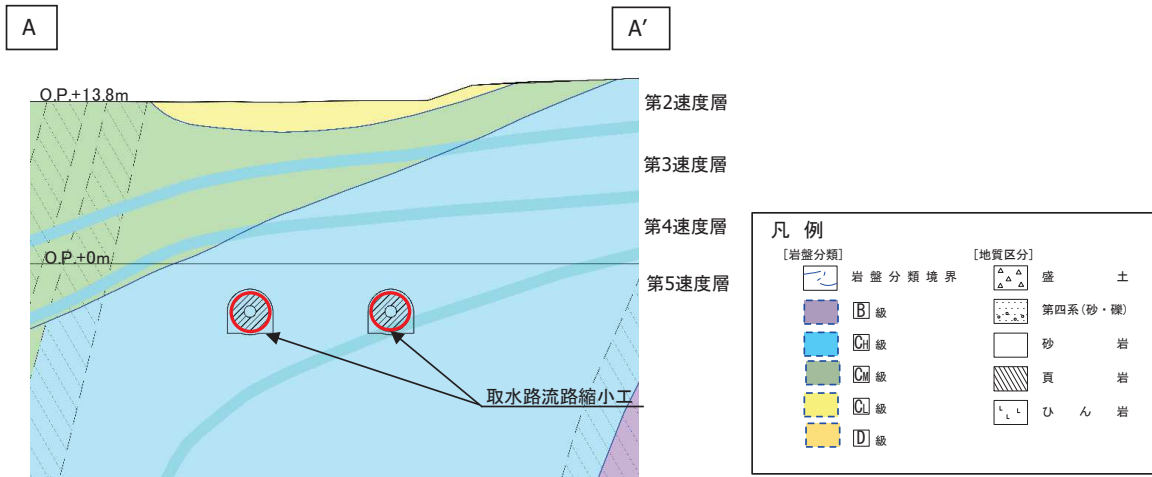


別 4-3. 3. 1 図 流路縮小工（取水路） 平面図

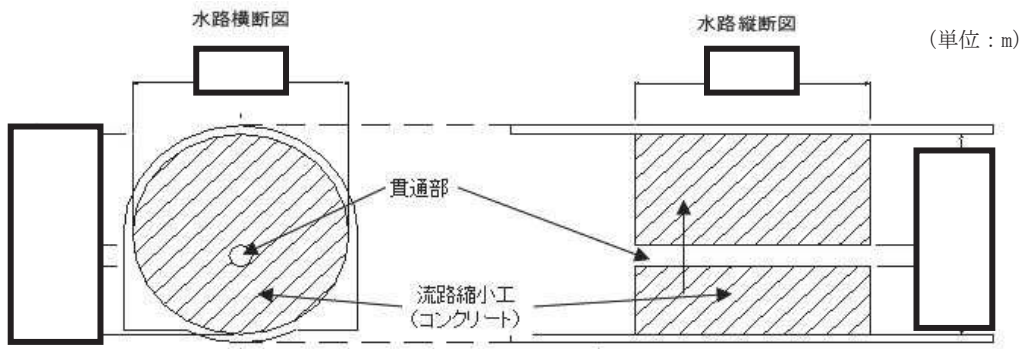


別 4-3. 3. 2 図 流路縮小工（取水路） 構造図

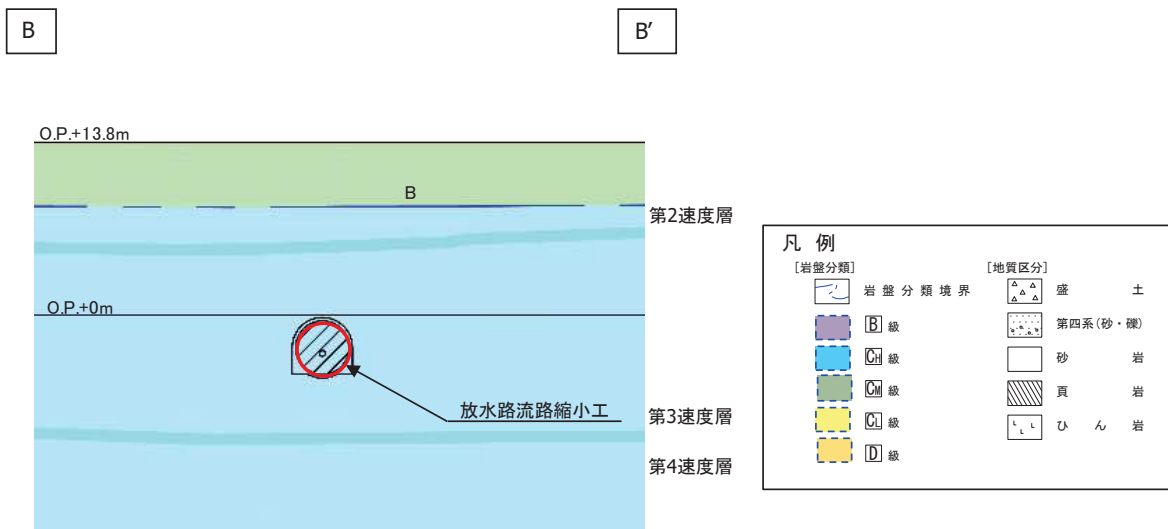
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。



別 4-3. 3. 3 図 流路縮小工（取水路） 断面図



別 4-3. 3. 4 図 流路縮小工（放水路） 構造図



別 4-3. 3. 5 図 流路縮小工（放水路） 断面図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。