

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料 |               |
| 資料番号                  | KK67-0094 改12 |
| 提出年月日                 | 平成29年2月3日     |

## 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

### 津波による損傷の防止について

平成29年2月

東京電力ホールディングス株式会社

別添 1

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉  
耐津波設計方針について

平成 29 年 2 月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

### I. はじめに

### II. 耐津波設計方針

#### 1. 基本事項

- 1.1 津波防護対象の選定
- 1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等
- 1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域
- 1.4 入力津波の設定
- 1.5 水位変動，地殻変動の考慮
- 1.6 設計または評価に用いる入力津波

#### 2. 設計基準対象施設の津波防護方針

- 2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
- 2.2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）
- 2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）
- 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
- 2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止
- 2.6 津波監視

#### 3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

- 3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
- 3.2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）
- 3.3 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護 2）
- 3.4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離（内郭防護）
- 3.5 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止
- 3.6 津波監視

#### 4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件

- 4.1 津波防護施設の設計
- 4.2 浸水防止設備の設計
- 4.3 津波監視設備の設計
- 4.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項

(添付資料)

- －1 基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置
- －2 地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について
- －3 港湾内の局所的な海面の励起について
- －4 管路解析の詳細について
- －5 入力津波に用いる潮位条件について
- －6 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて
- －7 津波防護対策の設備の位置づけについて
- －8 耐津波設計における現場確認プロセス
- －9 内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲，溢水量について
- －10 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の位置及び内容
- －11 貯留量の算定について
- －12 津波による水位低下時の常用系ポンプの停止に関わる運用及び常用系ポンプ停止後の慣性水流による原子炉補機冷却海水ポンプの取水性への影響
- －13 基準津波に伴う砂移動評価について
- －14 柏崎刈羽原子力発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について
- －15 海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について
- －16 津波漂流物の調査要領について
- －17 燃料等輸送船の係留索の耐力について
- －18 燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について
- －19 浚渫船の係留可能な限界流速について
- －20 車両退避の実効性について
- －21 漂流物の評価に考慮する津波の流速・流向について
- －22 津波監視設備の監視に関する考え方
- －23 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて
- －24 海水貯留堰における津波波力の設定方針について
- －25 基準類における衝突荷重算定式について
- －26 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて
- －27 水密扉の運用管理について
- －28 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）
- －29 敷地への浸水防止（外殻防護 1）評価のための沈下量の算定について
- －30 貯留堰設置地盤の支持性能について
- －31 貯留堰継手部の漏水量評価について



- － 32 「浸水を防止する敷地」以外の敷地が浸水することに対する影響評価について

(参考資料)

- － 1 柏崎刈羽原子力発電所における津波評価
- － 2 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 内部溢水の影響評価について (別添資料 1 第 9 章)
- － 3 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 内部溢水の影響評価について (別添資料 1 第 10 章)

本日のご提出範囲

## I. はじめに

本資料は、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉における耐津波設計方針について示すものである。

設置許可基準規則<sup>※1</sup>第 5 条及び技術基準規則<sup>※2</sup>第 6 条では、津波による損傷の防止について、設計基準対象施設は基準津波に対して安全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と規定されている。さらに、設置許可基準規則解釈<sup>※3</sup>の別記 3 に具体的な要求事項が規定されている。

また、設置許可基準規則第 40 条及び技術基準規則第 51 条では重大事故等対処施設に関して、基準津波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と規定され、設置許可基準規則解釈において具体的な要求事項は別記 3 に準ずるとされている。さらに、設置許可基準規則第 43 条及び技術基準規則第 54 条には、可搬型重大事故等対処設備について、保管場所や運搬道路に関する要求事項が規定されている。

以上に加え、設置許可段階の基準津波策定及び耐津波設計方針に係る審査において設置許可基準規則及びその解釈に対する適合性を厳格に確認するために「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（以下、「設置許可審査ガイド」という）が策定されており、さらに、工事計画認可段階の耐津波設計に係る審査において設置許可基準規則及び同解釈、並びに技術基準規則及び同解釈に対する適合性を厳格に確認するために「耐津波設計に係る工認審査ガイド」が策定されている。

本資料においては、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設について、津波に対する防護の妥当性を設置許可審査ガイドに沿って確認することにより、設置許可基準規則第 5 条及び第 40 条に適合する津波による損傷防止が達成されていることを確認する。（第 1 図）

なお、設置許可基準規則第 43 条及び技術基準規則（第 6 条、第 51 条、第 54 条）の規定に対する適合性については、それぞれ同条に係る適合状況説明資料及び工事計画認可の段階で確認する。

本資料の構成としては、設置許可審査ガイドに示される要求事項を【規制基準における要求事項等】に記載し、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉における各要求事項に対する対応方針を【検討方針】に記載しており、その上で、同方針に基づき実施した具体的な対応の結果を、図

---

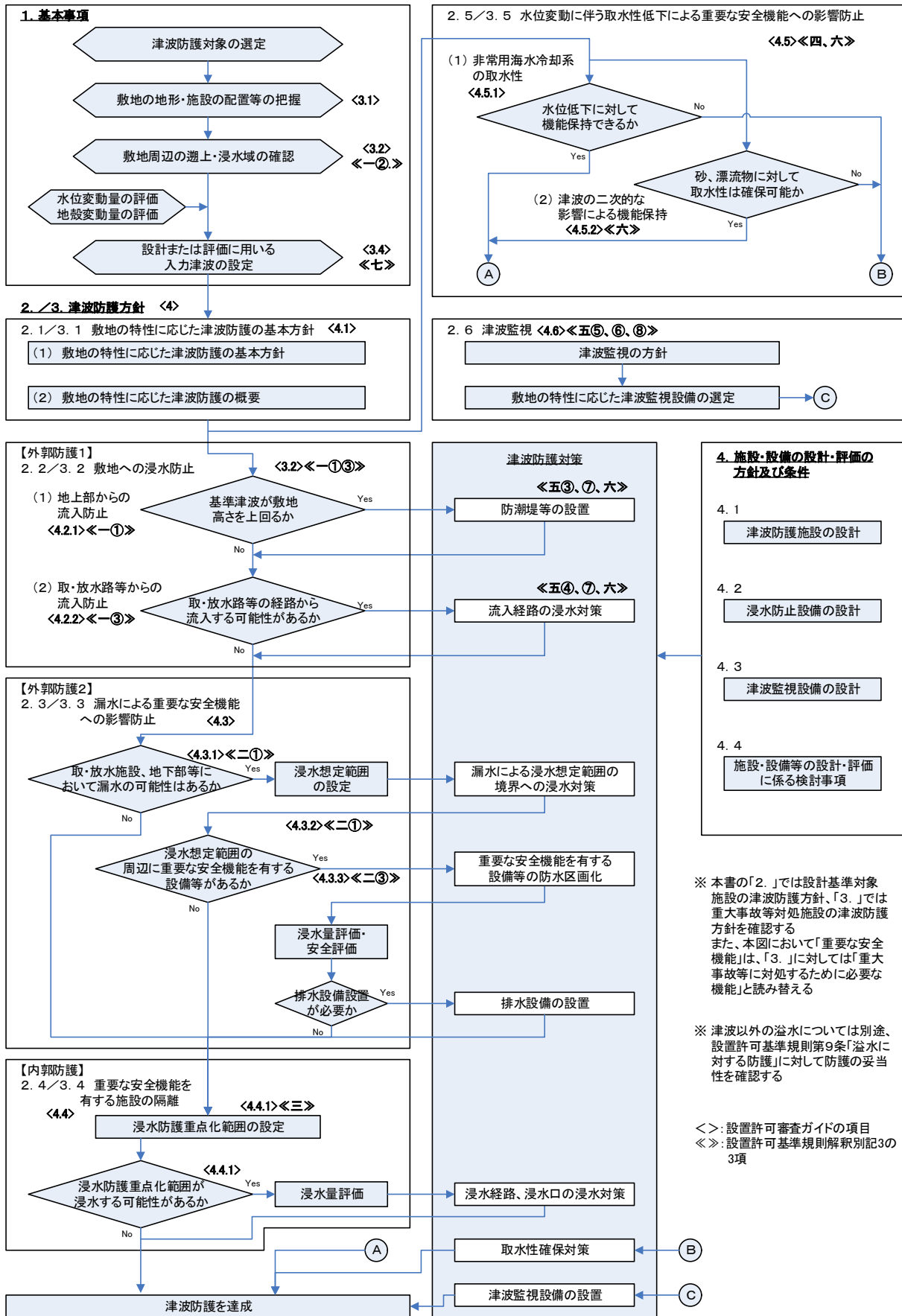
※1 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

※2 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の解釈

※3 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈

表やデータを用いて【検討結果】に記載する形としている。

なお、本資料では入力津波の策定にあたり、施設や敷地への水位上昇の影響の評価には「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」と「敷地周辺の海底地すべりに伴う津波」の重ね合わせによる「重畳津波」(基準津波 1)、水位下降の影響の評価には「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」(基準津波 2)をそれぞれ基準津波として用いている。また、敷地高さが低い荒浜側敷地への遡上の影響の評価には、自主的対策設備として設置した荒浜側防潮堤の機能を考慮する条件においては「海域活断層に想定される地震に伴う津波」と「敷地周辺の海底地すべりに伴う津波」の重ね合わせによる「重畳津波」(基準津波 3)を、機能を考慮しない条件においては上記の基準津波 1を基準津波として用いている。(第 1 表, 第 2 図, 第 3 図, 第 4 図)

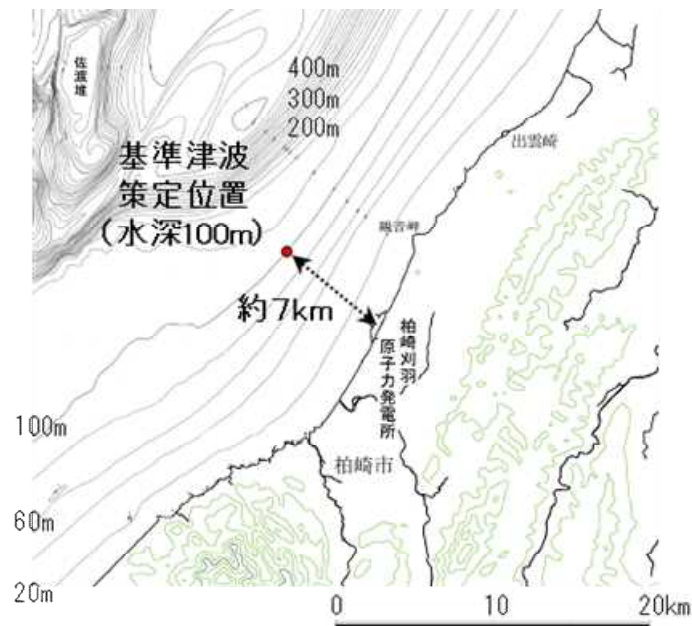


第1図 津波による損傷防止の確認フロー

第1表 柏崎刈羽原子力発電所の基準津波一覧

| 策定目的                          | 評価対象地点                           | 地形モデル                    | 波源                       |      | 基準津波名称 |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|------|--------|
|                               |                                  |                          | 地震<br>(断層モデル)            | 地すべり |        |
| 施設や敷地への影響を評価<br>(水位上昇)        | 敷地前面<br>(港湾内)                    | 現状地形<br>(荒浜側<br>防潮堤あり)   | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | LS-2 | 基準津波1  |
| 施設や敷地への影響を評価<br>(水位下降)        |                                  |                          | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | —    | 基準津波2  |
| 敷地高さが低い<br>荒浜側敷地への<br>遡上影響を評価 | 荒浜側遡上域<br>(防潮堤外)<br>※防潮堤健全<br>状態 | 荒浜側防潮堤<br>の損傷を考慮<br>した地形 | 海域の活断層<br>(5断層連動<br>モデル) | LS-2 | 基準津波3  |
|                               | 荒浜側遡上域<br>(防潮堤内)<br>※防潮堤損傷<br>状態 |                          | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | LS-2 | 基準津波1* |

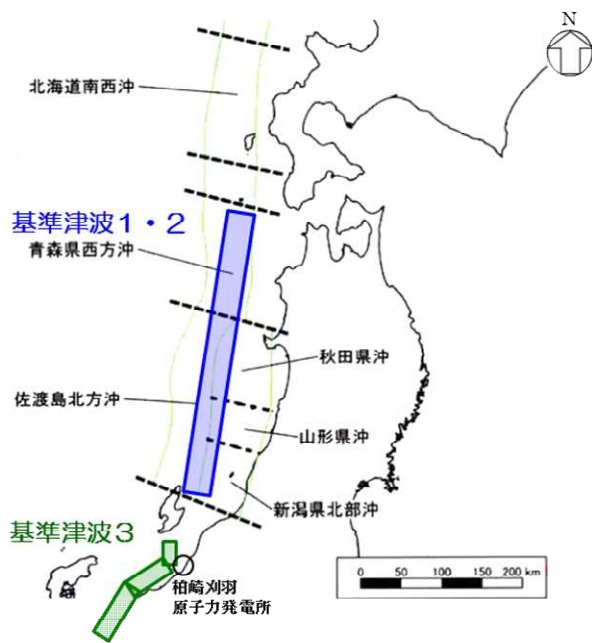
\* 荒浜側防潮堤損傷を考慮した地形モデルであることを識別する場合は「基準津波1'」と呼称する



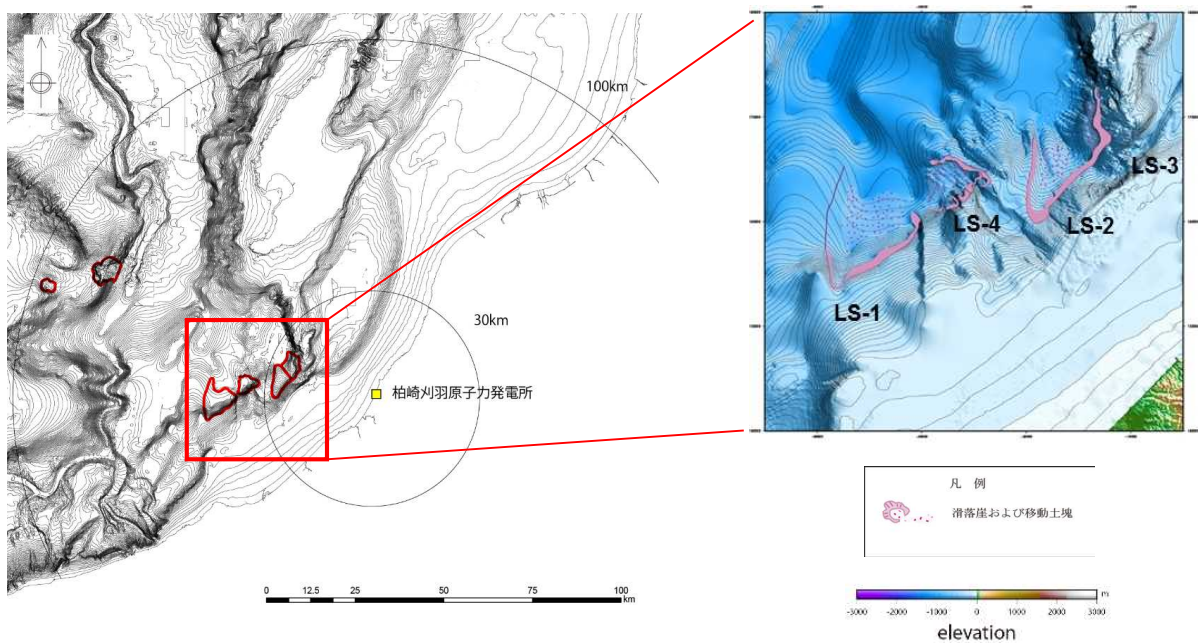
※基準津波策定位置:

施設や沿岸からの反射波の影響, 大陸棚の斜面の影響が微小となる, 水深100m(敷地の沖合約7km)を選定

第2図 柏崎刈羽原子力発電所の基準津波策定位置

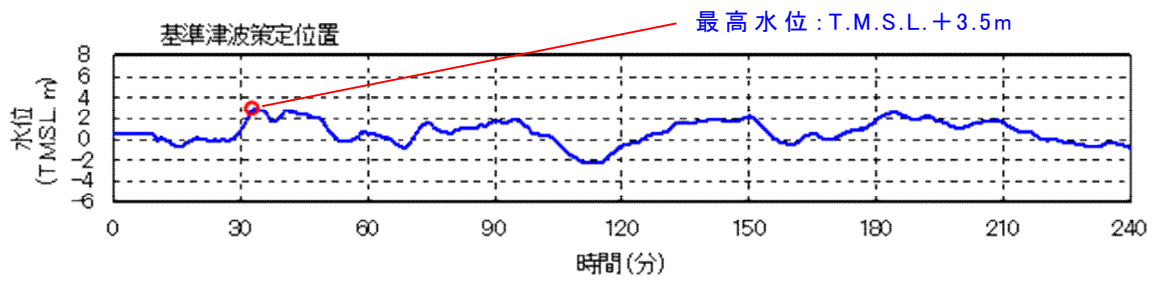


基準津波の想定波源図

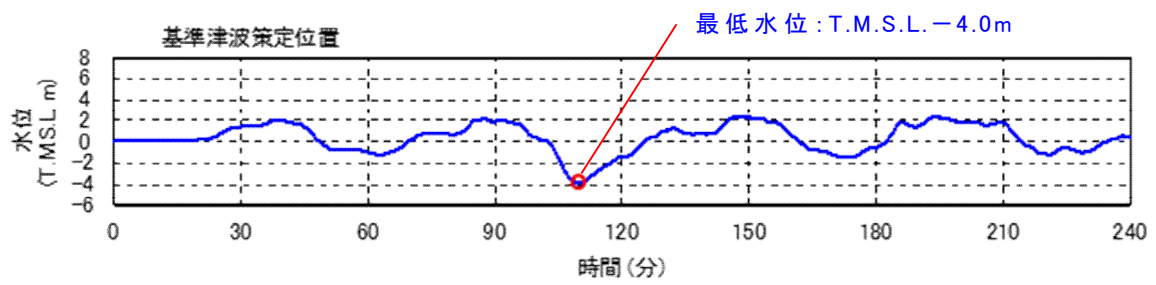


海底地すべり地形の位置図

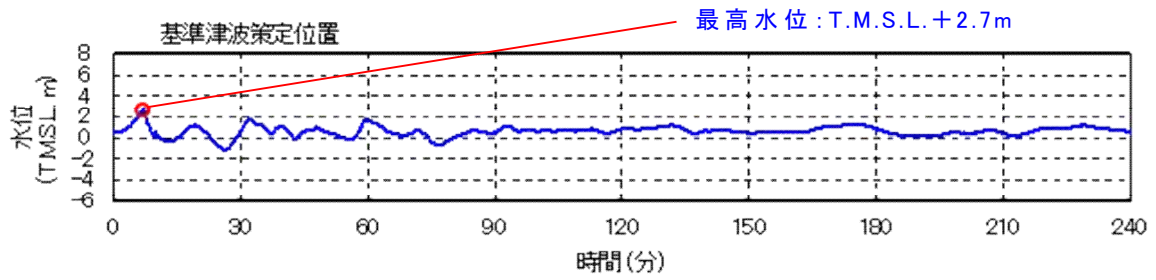
第 3 図 柏崎刈羽原子力発電所の基準津波の波源



基準津波 1



基準津波 2



基準津波 3

第 4 図 柏崎刈羽原子力発電所の基準津波（策定位置時刻歴波形）

## II. 耐津波設計方針

### 1. 基本事項

#### 1.1 津波防護対象の選定

##### 【規制基準における要求事項等】

第五条 設計基準対象施設は，その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全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。

第四十条 重大事故等対処施設は，基準津波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。

##### 【検討方針】

設置許可基準規則第五条では「設計基準対象施設は，基準津波に対して安全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」ことが要求されており，その解釈を定める同解釈別記3では，耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備を除く）について津波から防護すること，重要な安全機能への津波による影響を防止することが求められている。また，設置許可基準規則第四十条でも同様に「重大事故等対処施設は，基準津波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」ことが要求されており，同解釈では，同条の解釈に当たり「別記3に準ずる」ことが求められている。

以上を踏まえ，基準津波から防護する設備を選定する。

##### 【検討結果】

設置許可基準規則第五条及び第四十条の要求を踏まえ，基準津波に対して機能を維持すべき設備は，安全機能を有する設備（クラス1，2，3設備），耐震Sクラスに属する設備，及び重大事故等対処設備とし，安全機能を有する設備のうち重要な安全機能を有する設備（クラス1，2設備），耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備を除く），及び重大事故等対処設備は，基準津波から防護する設計とする。なお，可搬型重大事故等対処設備に関しては設置許可基準規則第43条において運搬等のための通路（以下，「アクセスルート」という）が確保できることが求められており，これを満足するように適切な措置を講じる方針とするが，その具体的な内容については，第43条に対する適合状況説明資料及び『「実用発電用原子炉に係



る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」に係る適合状況説明資料』(以下、「技術的能力説明資料」という)で説明する。

また、安全機能を有する設備のうちクラス3設備については、基準津波に対して機能を維持するか、基準津波により損傷した場合を考慮して代替設備により必要な機能を確保する等の対応を行う設計とするとともに、上位の設備(後述する「津波防護対象設備」及び津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備)に波及的影響を及ぼさない設計とする。

なお、耐震Sクラスに属する設備のうち津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、設備を津波から防護する機能を有する設備であり、設置許可基準規則解釈別記3において「入力津波に対して津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能が保持できること」が要求されているものであり、これを満足するように設計する。

基準津波から防護する設計とする設備のうち、設計基準対象施設に属する、重要な安全機能を有する設備(クラス1、クラス2設備)、耐震Sクラスに属する設備を特に「設計基準対象施設の津波防護対象設備」と呼び、また、重大事故等対処施設に属する設備を「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」と呼ぶ。また、これらを総称して「津波防護対象設備」と呼ぶ。

設計基準対象施設の津波防護対象設備の主な設備を第1.1-1表に、重大事故等対処施設の津波防護対象設備の主な設備(系統機能)を第1.1-2表に、またこれらの詳細及び配置を添付資料1に示す。

また、安全機能を有する設備のうちクラス3設備について、該当する設備及び津波からの防護の可否、否の場合における代替設備により必要な機能を確保する等の対応、上位の設備への波及的影響の有無を、添付資料1に合わせて整理して示す。

なお、設備の津波からの防護の可否は、後段で示されるとおり、設置場所(建屋、区画、高さ)が同一であれば結果も同等となることから、クラス3設備に関わる「津波からの防護の可否」等の成立性の説明は、津波防護対象設備と同一の場所(後段で定義する津波防護対象設備の「浸水防護重点化範囲」内)に設置される場合においては同設備に対する防護の説明に包含される。よって、本書では「津波防護対象設備」に対する防護を主として説明するものとし、クラス3設備については、添付資料1において、包含されるとする防護の説明の記載箇所等を参照する形で示すものとする。

以上に述べた津波防護対象設備、各設備の機能維持設計方針を選定フローの形で整理すると第1.1-1図となる。

第 1.1-1 表 主な設計基準対象施設の津波防護対象設備

| 機器名称                  |
|-----------------------|
| 1. 原子炉本体              |
| 2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設   |
| 3. 原子炉冷却系統施設          |
| (1) 原子炉冷却材再循環設備       |
| (2) 原子炉冷却材の循環設備       |
| (3) 残留熱除去設備           |
| (4) 非常用炉心冷却設備その他原子炉設備 |
| (5) 原子炉冷却材補給設備        |
| (6) 原子炉補機冷却設備         |
| (7) 原子炉冷却材浄化設備        |
| 4. 計測制御系統施設           |
| (1) 制御材               |
| (2) 制御材駆動装置           |
| (3) ほう酸水注入設備          |
| (4) 計測装置              |
| 5. 放射性廃棄物の廃棄施設        |
| 6. 放射線管理施設            |
| (1) 放射線管理用計測装置        |
| (2) 換気設備              |
| (3) 生体遮蔽装置            |
| 7. 原子炉格納施設            |
| (1) 原子炉格納容器           |
| (2) 原子炉建屋             |
| (3) 圧力低減設備その他の安全設備    |
| 8. その他発電用原子炉の附属施設     |
| (1) 非常用電源設備           |

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (1/4)

| 系統機能                                   |                            |
|--|----------------------------|
| 43 条：重大事故等対処設備                         |                            |
|  | アクセスルート確保                  |
| 44 条：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        |                            |
|  | 代替制御棒挿入機能                  |
|  | 代替冷却再循環ポンプ・トリップ機能          |
|  | ほう酸水注入系                    |
|  | 出力急上昇の防止                   |
| 45 条：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 |                            |
|  | 高圧代替注水系                    |
|  | 高圧代替注水系の機能回復               |
|  | 原子炉隔離時冷却系                  |
|  | 高圧炉心注水系                    |
|  | ほう酸水注入系（重大事故時の進展抑制）        |
| 46 条：原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備           |                            |
|  | 逃がし安全弁                     |
|  | 代替自動減圧機能（自動減圧機能付き逃がし安全弁のみ） |
|  | 逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源供給）    |
|  | 逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給系）        |
|  | インターフェイスシステム LOCA 隔離弁      |
| 47 条：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 |                            |
|  | 低圧代替注水系（常設）                |
|  | 低圧代替注水系（可搬型）               |
|  | 低圧注水系                      |
|  | 原子炉停止時冷却系                  |
|  | 原子炉補機冷却系（水源は海水を使用）         |
|  | 非常用取水設備                    |
| 48 条：最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備              |                            |
|  | 代替原子炉補機冷却系（水源は海水を使用）       |
|  | S/P への蓄熱補助                 |
|  | 耐圧強化ベント系（W/W）              |
|  | 耐圧強化ベント系（D/W）              |
|  | 格納容器圧力逃がし装置                |
|  | 代替格納容器圧力逃がし装置              |
|  | 残留熱除去系                     |
|  | 原子炉補機冷却系（水源は海水を利用）         |
|  | 非常用取水設備                    |

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (2/4)

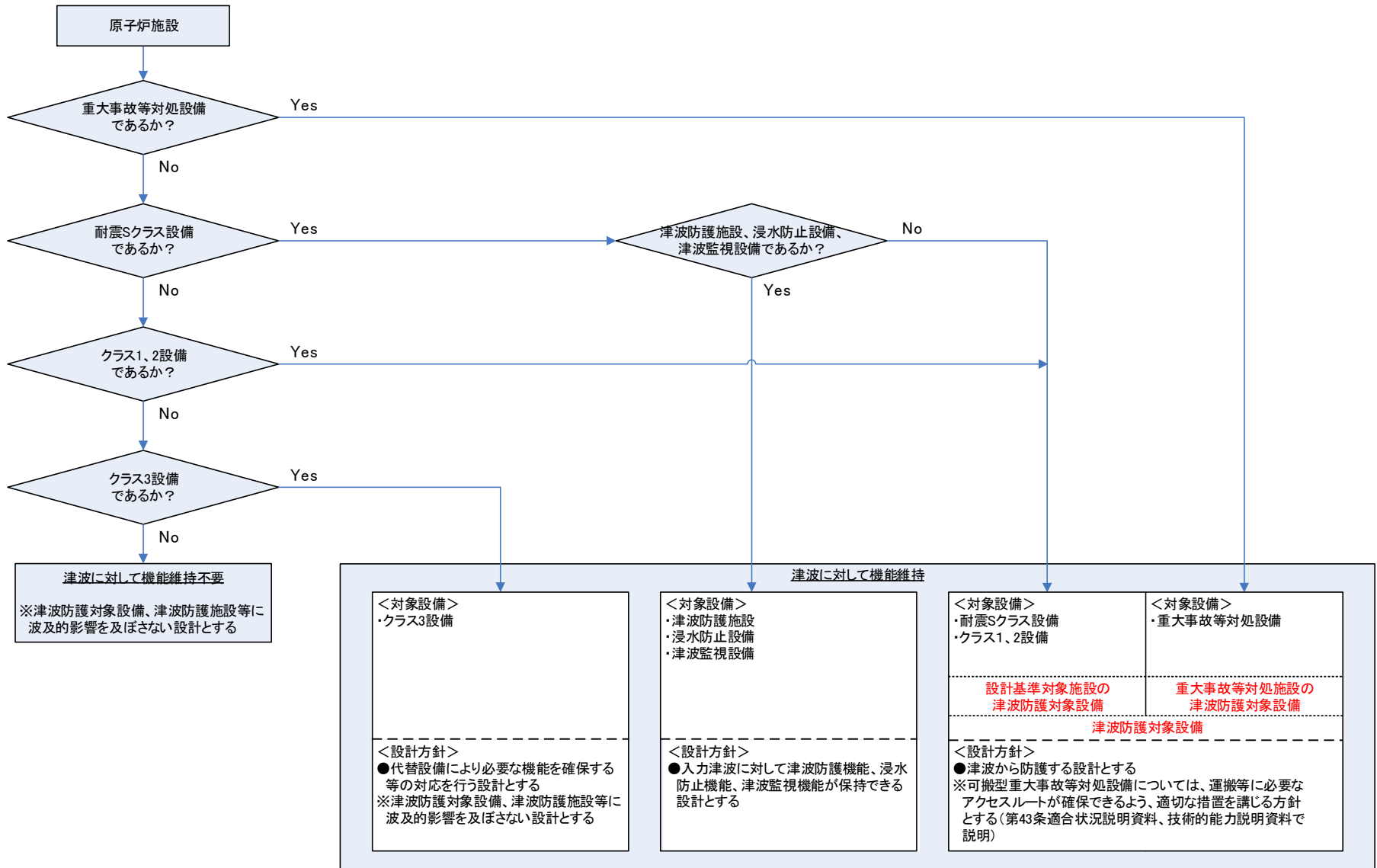
| 系統機能                             |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 第 49 条：原子炉格納容器内の冷却等のための設備        |                             |
|                                  | 代替格納容器スプレイ冷却系               |
|                                  | 格納容器スプレイ冷却系                 |
|                                  | サブプレッション・チェンバ・プール冷却系        |
|                                  | 原子炉補機冷却系（水源は海水を使用）          |
|                                  | 非常用取水設備                     |
| 50 条：原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備      |                             |
|                                  | 格納容器圧力逃がし装置                 |
|                                  | 代替格納容器圧力逃がし装置               |
|                                  | 代替循環冷却系                     |
|                                  | S/P への蓄熱補助                  |
|                                  | 非常用取水設備                     |
| 51 条：原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備    |                             |
|                                  | 格納容器下部注水系（常設）               |
|                                  | 格納容器下部注水系（可搬型）              |
|                                  | 熔融炉心の落下遅延及び防止（高圧代替注水系）      |
|                                  | 熔融炉心の落下遅延及び防止（ほう酸水注入系）      |
|                                  | 熔融炉心の落下遅延及び防止（低圧代替注水系（常設））  |
|                                  | 熔融炉心の落下遅延及び防止（低圧代替注水系（可搬型）） |
| 52 条：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 |                             |
|                                  | 格納容器内の水素濃度監視設備              |
|                                  | 格納容器圧力逃がし装置                 |
|                                  | 代替格納容器圧力逃がし装置               |
|                                  | 耐圧強化ベント系（W/W）               |
|                                  | 耐圧強化ベント系                    |
| 53 条：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  |                             |
|                                  | 静的触媒式水素再結合器                 |
| 54 条：使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備          |                             |
|                                  | 燃料プール代替注水系（可搬型）             |
|                                  | 燃料プール冷却浄化系                  |
|                                  | 代替原子炉補機冷却系（水源は海水を使用）        |
|                                  | 原子炉補機冷却系（水源は海水を使用）          |
|                                  | 非常用取水設備                     |
|                                  | 大気への放射性物質の拡散抑制（水源は海水を使用）    |
|                                  | 使用済燃料プールの監視設備               |

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (3/4)

| 系統機能                          |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 55 条：工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備 |                                     |
|                               | 大気への放射性物質の拡散抑制（原子炉建屋放水設備）（水源は海水を使用） |
|                               | 海洋への放射性物質の拡散抑制（海洋拡散抑制設備）            |
|                               | 航空機燃料火災への泡消火（原子炉建屋放水設備）（水源は海水を使用）   |
| 56 条：重大事故等の収束に必要となる水の供給設備     |                                     |
|                               | 水源の確保（水源としては海水も使用可能）                |
|                               | 水の移送手段                              |
| 57 条：電源設備                     |                                     |
|                               | 常設代替交流電源設備                          |
|                               | 非常用交流電源設備                           |
|                               | 可搬型代替交流電源設備                         |
|                               | 所内蓄電式直流電源設備                         |
|                               | 非常用直流電源設備                           |
|                               | 可搬型直流電源設備                           |
|                               | 代替所内電気設備                            |
|                               | 号炉間電力融通電気設備                         |
|                               | 燃料補給設備                              |
| 58 条：計装設備                     |                                     |
|                               | 原子炉圧力容器内の温度                         |
|                               | 原子炉圧力容器内の圧力                         |
|                               | 原子炉圧力容器内の水位                         |
|                               | 原子炉圧力容器への注水量                        |
|                               | 原子炉格納容器への注水量                        |
|                               | 原子炉格納容器内の温度                         |
|                               | 原子炉格納容器内の圧力                         |
|                               | 原子炉格納容器内の水位                         |
|                               | 原子炉格納容器内の水素濃度                       |
|                               | 原子炉格納容器内の酸素濃度                       |
|                               | 原子炉格納容器内の放射線量率                      |
|                               | 未臨界の監視                              |
|                               | 最終ヒートシンクによる冷却状態の確認                  |
|                               | 格納容器バイパスの監視                         |
|                               | 水源の確認                               |
|                               | 原子炉建屋内の水素濃度                         |
|                               | 使用済燃料プールの監視                         |
|                               | 発電所内の通信連絡                           |
|                               | 温度，圧力，水位，注水量の計測・監視                  |

第 1.1-2 表 主な重大事故等対処施設の津波防護対象設備 (4/4)

| 系統機能                 |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 59 条：原子炉制御室          |                           |
|                      | 居住性の確保                    |
|                      | 汚染の持ち込み防止                 |
| 60 条：監視測定設備          |                           |
|                      | 放射線量の測定                   |
|                      | 放射能観測車の代替測定装置             |
|                      | 発電所及びその周辺の測定に使用する測定器      |
|                      | 風向・風速その他気象条件の測定           |
|                      | 電源の確保                     |
| 61 条：緊急時対策所          |                           |
|                      | 居住性の確保（免震重要棟内緊急時対策所）      |
|                      | 必要な情報の把握（免震重要棟内緊急時対策所）    |
|                      | 通信連絡（免震重要棟内緊急時対策所）        |
|                      | 電源の確保（免震重要棟内緊急時対策所）       |
|                      | 居住性の確保（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所）   |
|                      | 必要な情報の把握（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所） |
|                      | 通信連絡（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所）     |
|                      | 電源の確保（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所）    |
| 62 条：通信連絡を行うために必要な設備 |                           |
|                      | 発電所内の通信連絡                 |
|                      | 発電所外の通信連絡                 |



第 1.1-1 図 津波防護対象設備，機能維持設計方針選定フロー

## 1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等

### 【規制基準における要求事項等】

敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。

- 敷地及び敷地周辺における地形，標高，河川の存在
- 敷地における施設（以下，例示）の位置，形状等
  - ① 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画
  - ② 屋外に設置されている津波防護対象設備
  - ③ 津波防護施設（防潮堤，防潮壁等）
  - ④ 浸水防止設備（水密扉等）＊
  - ⑤ 津波監視設備（潮位計，取水槽水位計等）＊  
＊ 基本設計段階で位置が特定されているもの
  - ⑥ 敷地内（防潮堤の外側）の遡上域の建物・構築物等（一般建物，鉄塔，タンク等）
- 敷地周辺の人工構造物（以下は例示である。）の位置，形状等
  - ① 港湾施設（サイト内及びサイト外）
  - ② 河川堤防，海岸線の防波堤，防潮堤等
  - ③ 海上設置物（係留された船舶等）
  - ④ 遡上域の建物・構築物等（一般建物，鉄塔，タンク等）
  - ⑤ 敷地前面海域における通過船舶

### 【検討方針】

柏崎刈羽原子力発電所の敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等について，敷地及び敷地周辺の図面等に基づき，以下を把握する。

- 敷地及び敷地周辺の地形，標高，河川の存在
- 敷地における施設の位置，形状等
- 敷地周辺の人工構造物の位置，形状等

### 【検討結果】

#### (1) 敷地及び敷地周辺における地形，標高，河川の存在

柏崎刈羽原子力発電所の敷地は，新潟県の柏崎市及び刈羽村の海岸沿いに位置する。敷地の地形は日本海に面したなだらかな丘陵地であり，その形状は，汀線を長軸とし，背面境界の稜線が北東－南西の直線状を呈した，海岸線と平行したほぼ半楕円形であり，中央に位置する造成地が，北・東・南の三方を標高 20～60m 前後の丘陵に囲まれる形で日本海に臨んでいる。

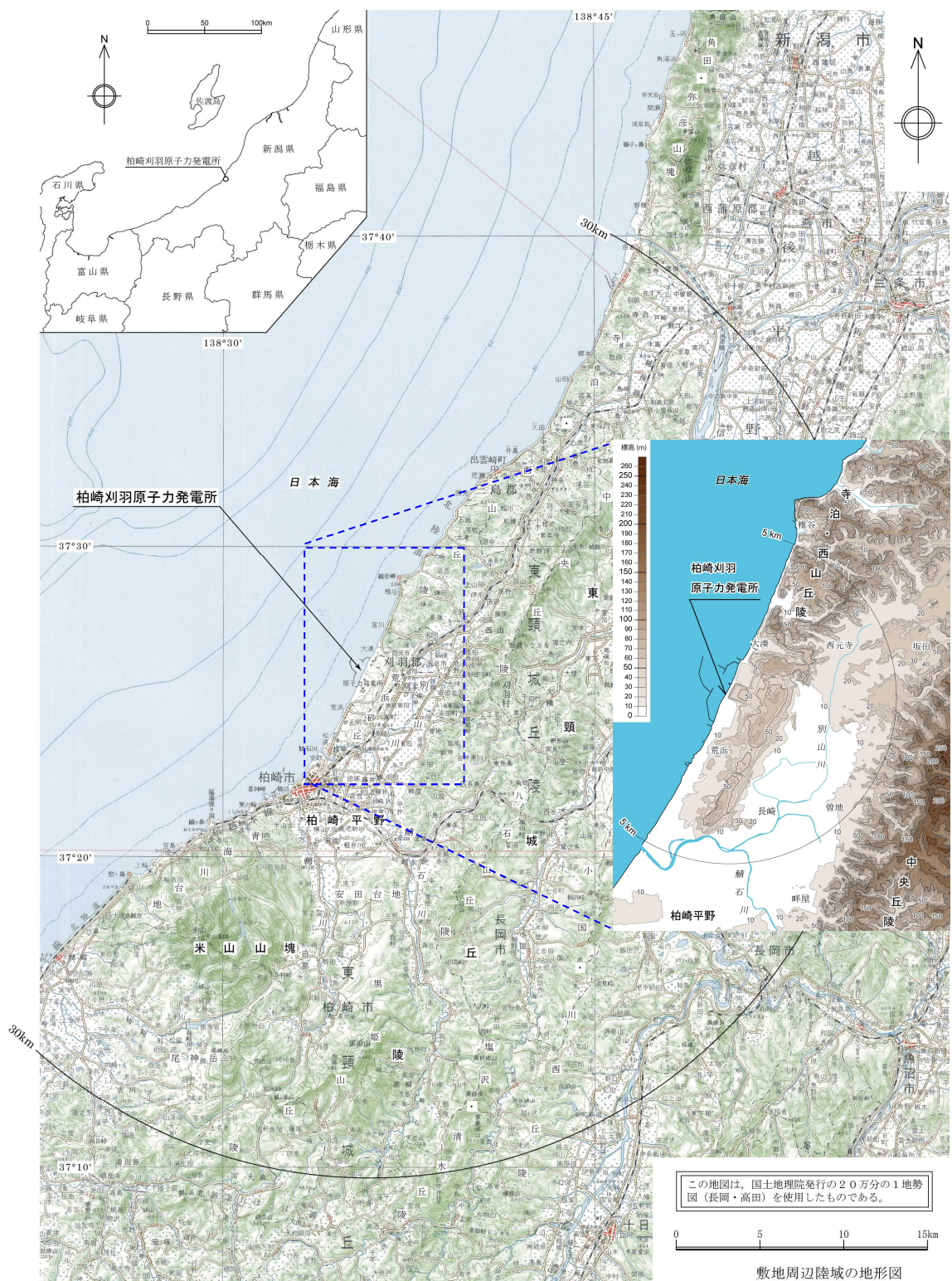
敷地周辺の地形は，敷地の北側及び東側は寺泊・西山丘陵，中央丘陵からなり，また南側は柏崎平野からなる。寺泊・西山丘陵は日本海



に面した標高 150m 程度のなだらかな丘陵，中央丘陵は北北東－南南西方向に連続する標高 300m 程度の丘陵であり，また，柏崎平野は，鯖石川，別山川等により形成された南北 15km，東西 4km～7km の沖積平野であり，平野西側の海岸部には荒浜砂丘が分布している。

敷地付近の河川としては，上記の別山川が敷地背面の柏崎平野を北東から南西に流れ，また，敷地南西約 5km で鯖石川が別山川と合流して日本海に注いでいる。なお，敷地内に流入する河川は存在しない。

柏崎刈羽原子力発電所の敷地及び敷地周辺の地形，標高，河川を第 1.2-1 図に，また，全景を第 1.2-2 図に示す。



第 1.2-1 図 敷地及び敷地周辺の地形，標高，河川



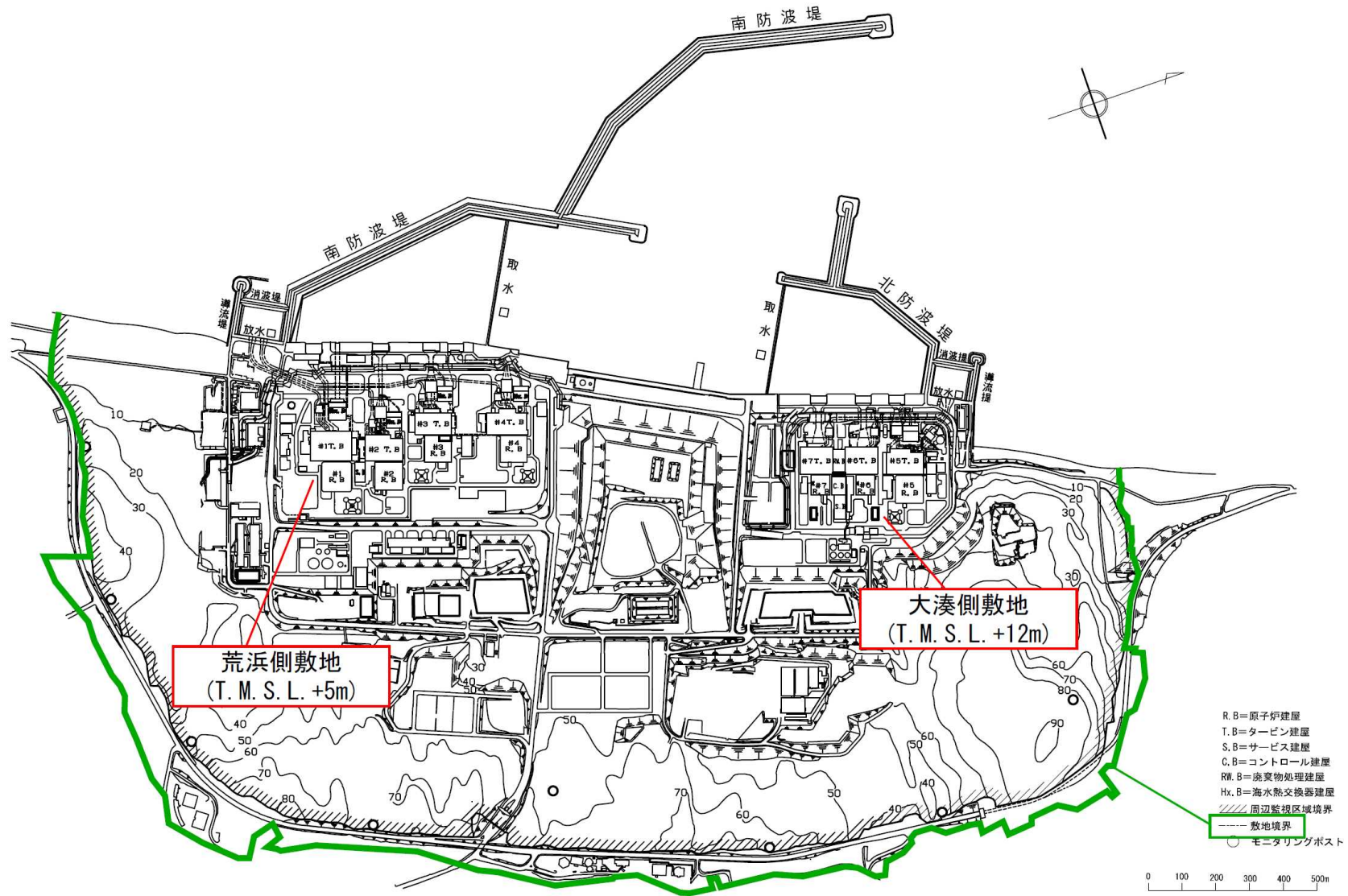


第 1.2-2 図 柏崎刈羽原子力発電所全景（右から 1～4, 7～5 号炉）

## (2) 敷地における施設の位置，形状等

柏崎刈羽原子力発電所の敷地の全体図を第 1.2-3 図に示す。

敷地は大きく主要面の高さが T.M.S.L. + 5m の南側（荒浜側）と T.M.S.L. + 12m の北側（大湊側）とに分かれており，6 号炉及び 7 号炉は 5 号炉とともに北側（大湊側）に位置している。また，5～7 号の各号炉の復水器冷却用水の取水口は敷地前面に設ける北防波堤の内側に，放水口は北防波堤の外側に位置している。

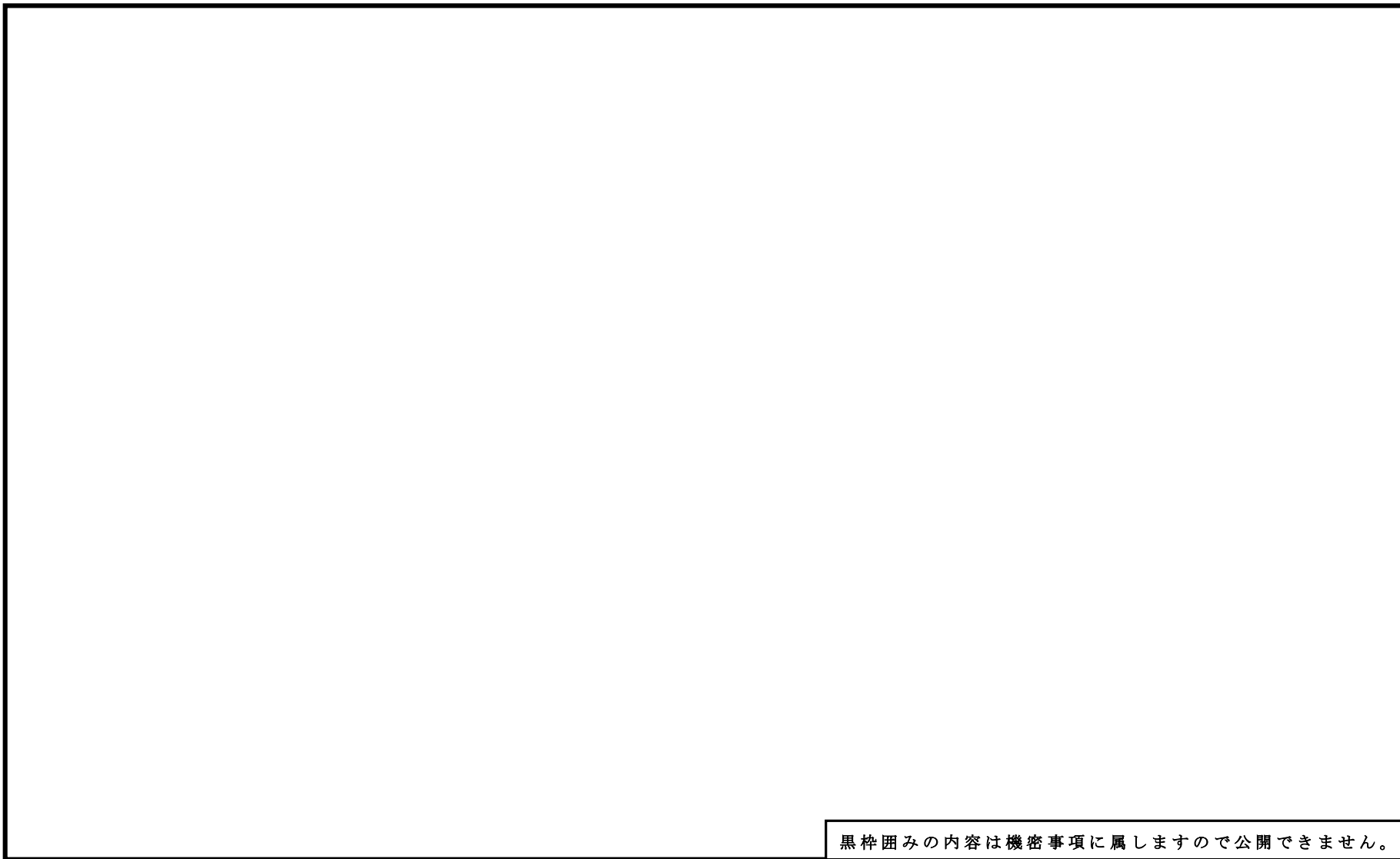


第 1.2-3 図 柏崎刈羽原子力発電所の敷地全体図

発電所敷地主要部の全体配置図を第 1.2-4 図に、6 号炉及び 7 号炉を設置する大湊側の敷地の詳細配置図及び主要断面図を第 1.2-5 図、第 1.2-6 図に示す。これらの図に示されるとおり、敷地における施設の位置、形状等は次のとおりである。

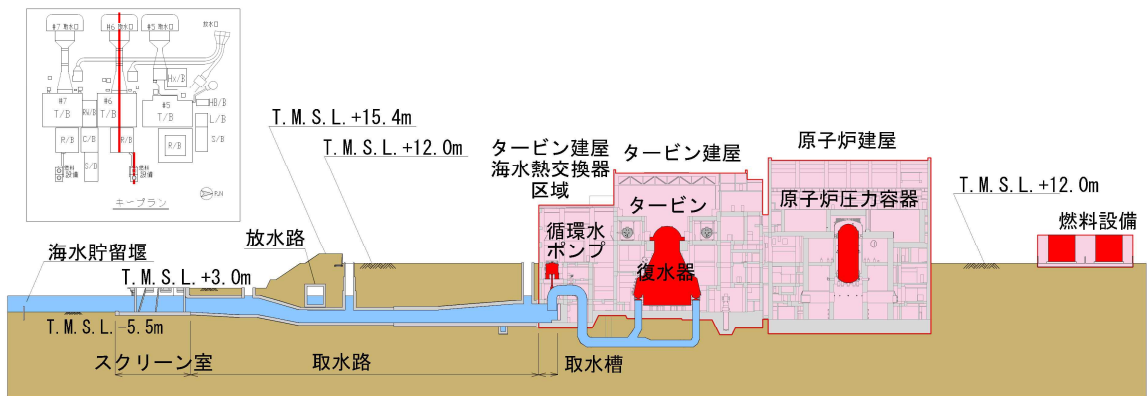
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

第 1.2-4 図 柏崎刈羽原子力発電所 敷地主要部全体配置

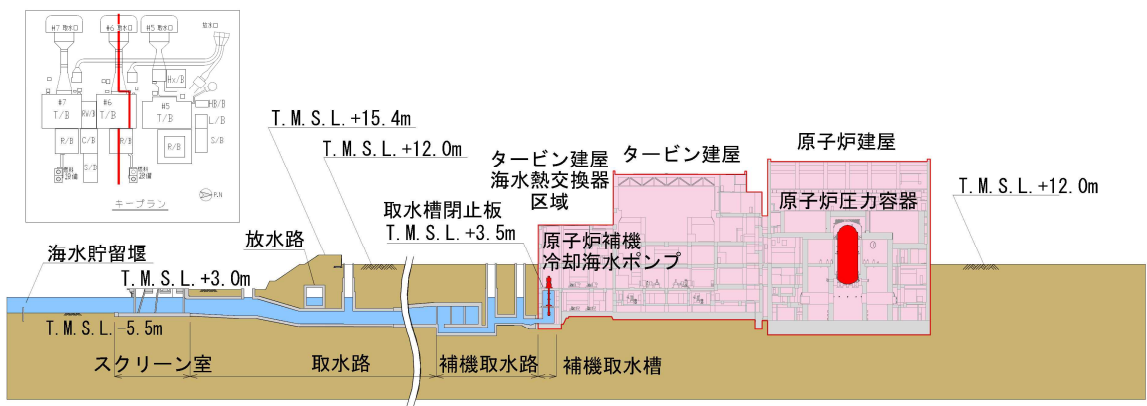


第 1.2-5 図 柏崎刈羽原子力発電所 大湊側敷地詳細配置

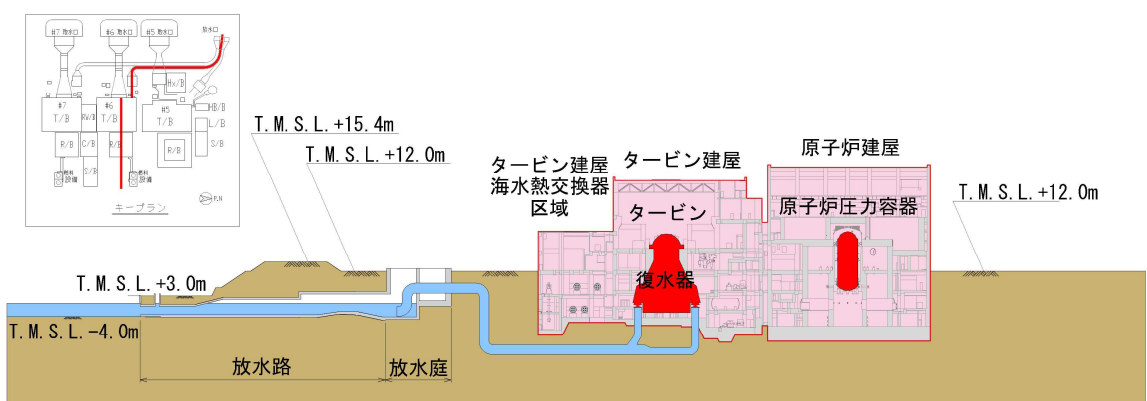




取水路断面

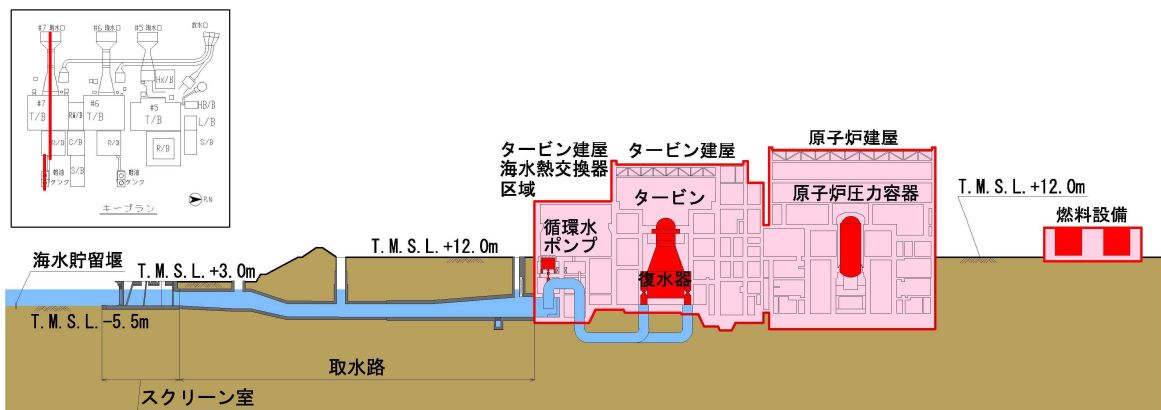


補機取水路断面

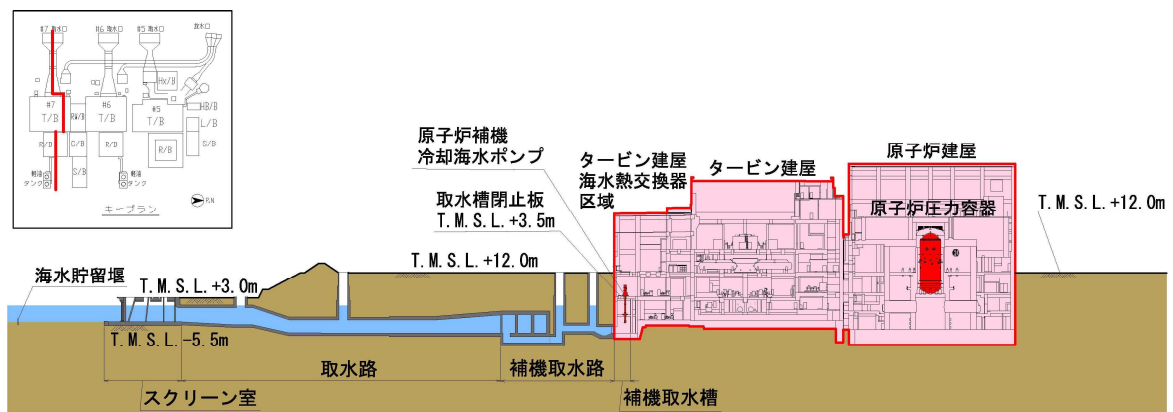


放水路断面

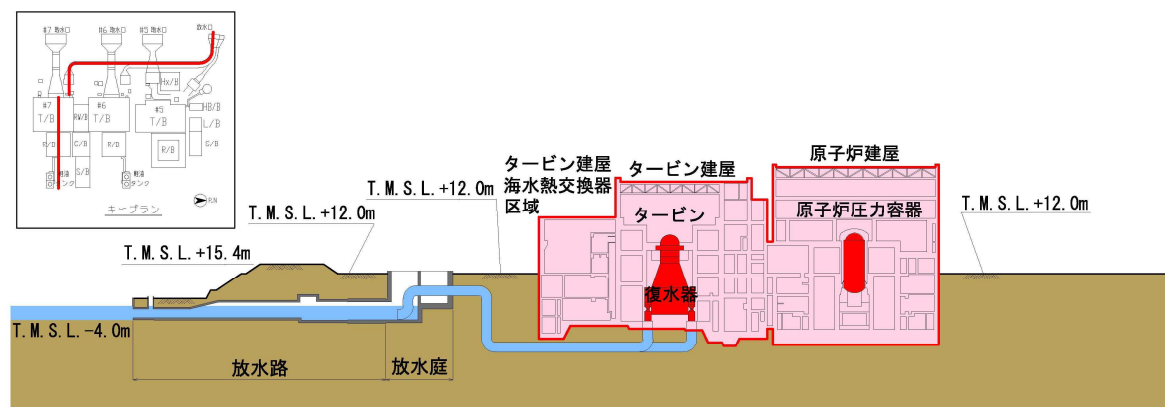
第 1.2-6-1 図 柏崎刈羽原子力発電所 大湊側敷地主要断面(6号炉)



取水路断面

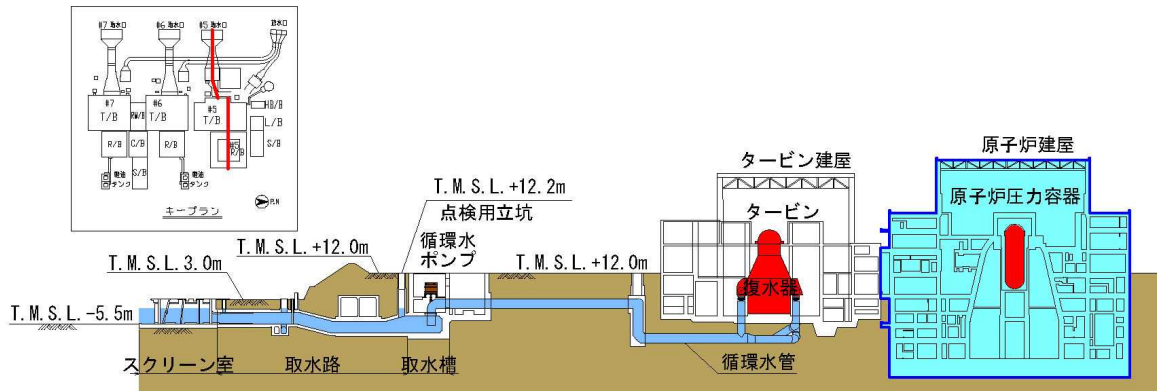


補機取水路断面

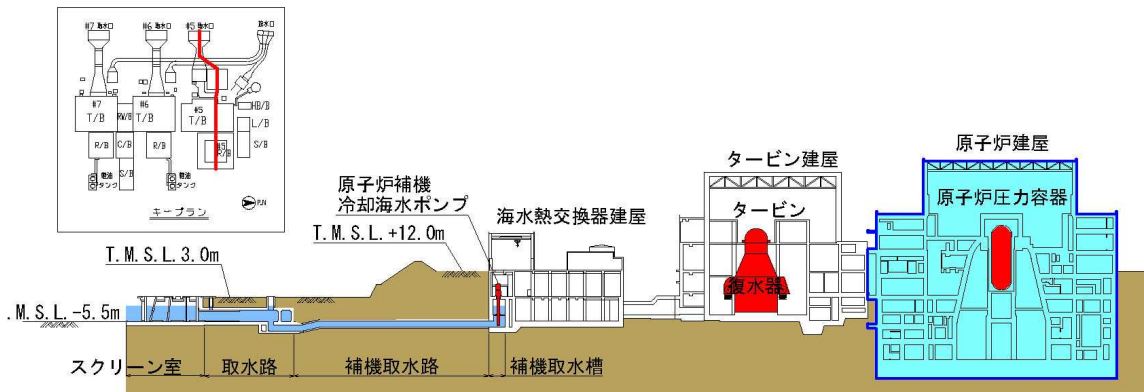


放水路断面

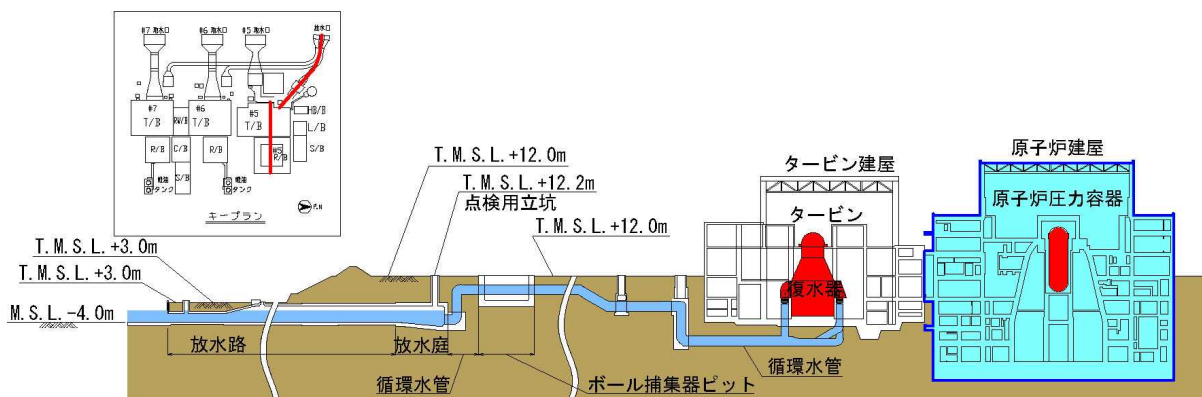
第 1.2-6-2 図 柏崎刈羽原子力発電所 大湊側敷地主要断面(7号炉)



取水路断面



補機取水路断面



放水路断面

第 1.2-6-3 図 柏崎刈羽原子力発電所 大湊側敷地主要断面(5号炉)

a. 津波防護対象設備を内包する建屋・区画，屋外に設置される津波防護対象設備

6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画としては原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋及び廃棄物処理建屋があり，いずれも T.M.S.L. +12m の大湊側の敷地に設置されている。設計基準対象施設の津波防護対象設備の屋外設備としては同じ T.M.S.L. +12m の大湊側の敷地に燃料設備の一部（軽油タンク，燃料輸送ポンプ）が，また，他に非常用取水設備が各号炉の取水口からタービン建屋までの間に敷設されている。

なお，6号炉及び7号炉では，重要な安全機能を有する海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプは，その他の海水ポンプである循環水ポンプ，タービン補機冷却海水ポンプとともにタービン建屋海水熱交換器区域の地下に敷設されている。

一方，重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画としては，T.M.S.L. +12m の大湊側の敷地に設計基準対象施設と同様の6号炉及び7号炉の原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋及び廃棄物処理建屋と，この他に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を内包する5号炉原子炉建屋がある。また，これよりも高所の T.M.S.L. +13m の敷地に免震重要棟内緊急時対策所を内包する免震重要棟がある。

重大事故等対処施設の津波防護対象設備の屋外設備（設計基準対象施設と兼ねるものを除く）としては，T.M.S.L. +12m の大湊側の敷地に，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源，6号炉及び7号炉格納容器圧力逃がし装置，及び常設代替交流電源設備（第一ガスタービン発電機）が敷設等されており，さらに，T.M.S.L. +21.5m の高台に常設代替交流電源設備（第二ガスタービン発電機）が敷設されている。また，T.M.S.L. +35m の大湊側高台保管場所と T.M.S.L. +37m の荒浜側高台保管場所に，可搬型重大事故等対処設備が保管されている。

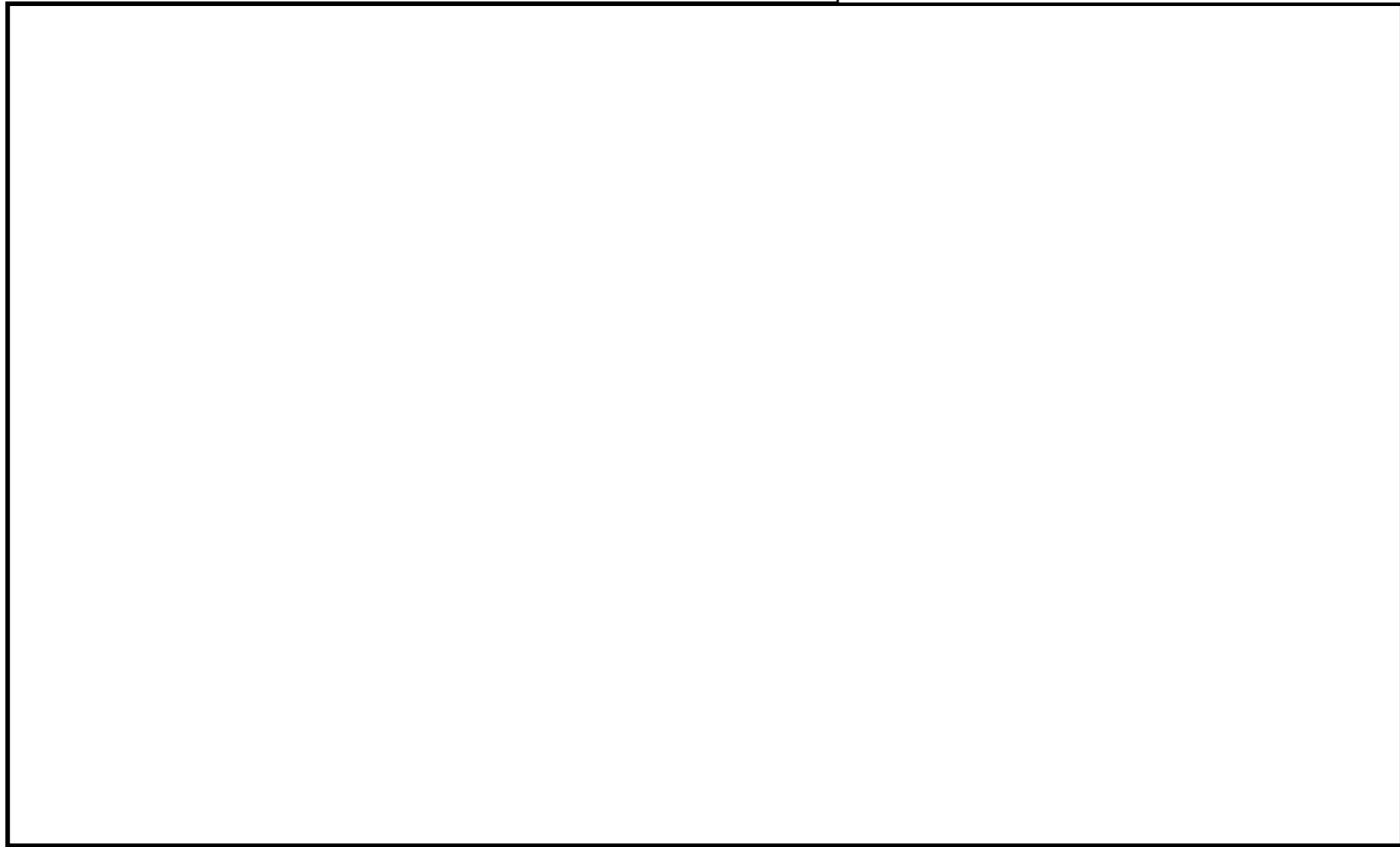
なお，免震重要棟内緊急時対策所及び第二ガスタービン発電機については地震に対して健全性が確認されたものではないため地震時に期待する設備と整理しているものではないが，津波単体に対しては防護するものと位置づけている。

以上の免震重要棟内緊急時対策所，第二ガスタービン発電機，各高台保管場所から大湊側の敷地上の設備に掛けてはアクセスルートが設定されており，このうち津波時に期待するルートについては T.M.S.L. +13m 以上の高さに設定されている。

なお，後段（「2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針」）で

示すとおり，基準津波による遡上波が到達しない十分に高い敷地として，大湊側の T.M.S.L. +12m の敷地、及び大湊側，荒浜側の敷地背面の T.M.S.L. +12m よりも高所の第 1.2-7 図の範囲を，浸水を防止する敷地として設定する。上記のとおり，津波防護対象設備を内包する建屋・区画，及び屋外に設置される津波防護対象設備はいずれも，同敷地に設置される。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 1.2-7 図 浸水を防止する敷地

## b. 津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備

6号炉及び7号炉の浸水防止設備としては，6号炉及び7号炉のタービン建屋海水熱交換器区域地下の補機取水槽上部床面に取水槽閉止板を設置し，タービン建屋内の区画境界部及び他の建屋との境界部に水密扉，止水ハッチ，ダクト閉止板，浸水防止ダクト，床ドレンライン浸水防止治具の設置及び貫通部止水処置を実施する。また，非常用取水設備として6号炉及び7号炉の取水口前面に海水貯留堰を津波防護施設（非常用取水設備を兼ねる）と位置づけて設置する。

津波監視設備としては，7号炉排気筒のT.M.S.L. +76mの位置に津波監視カメラを設置し，6号炉及び7号炉の補機取水槽（上部床面高さT.M.S.L. +3.5m）に取水槽水位計を設置する。

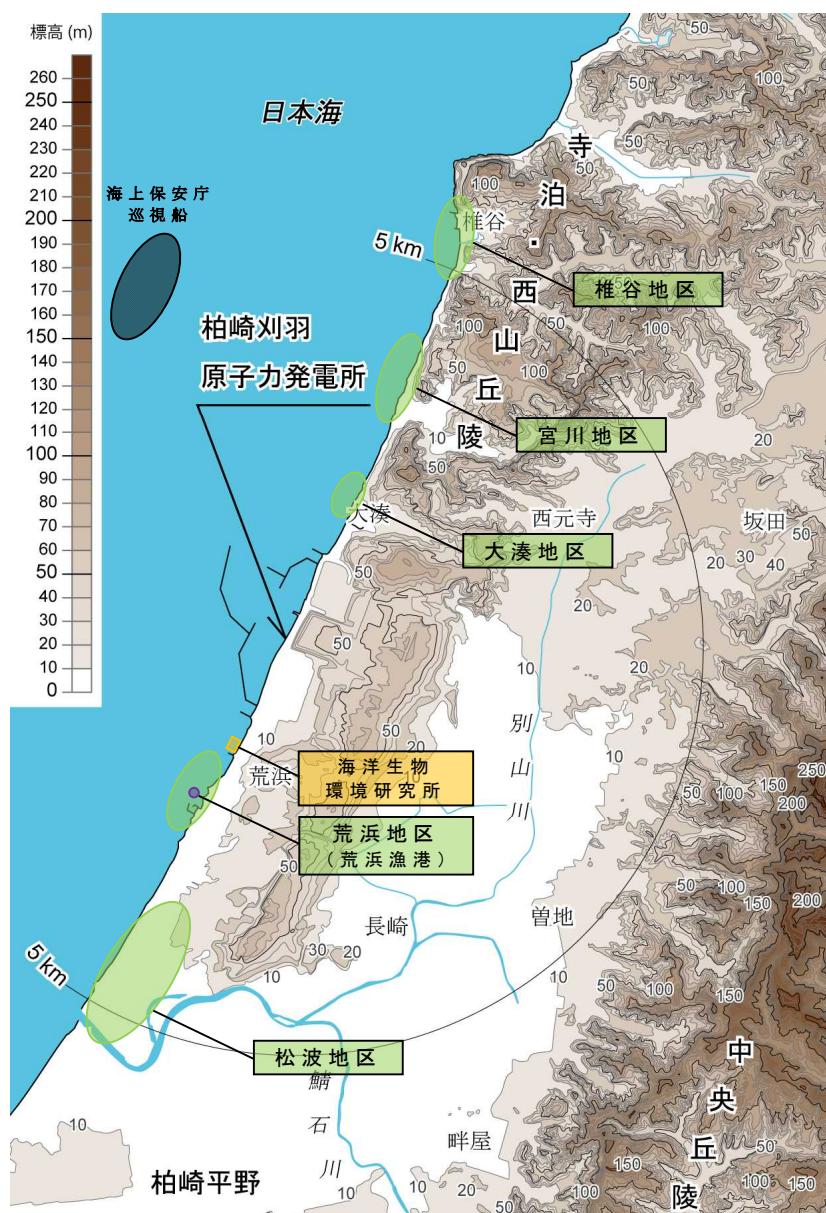
なお，大湊側，荒浜側の敷地前面には自主的な対策設備としてそれぞれ，天端標高T.M.S.L. 約+15mのセメント改良土による防潮堤，鉄筋コンクリート造の防潮堤を設置する。

## c. 敷地内遡上域の建物・構築物等

敷地内の遡上域の建物・構築物としては，T.M.S.L. +3mの護岸部に除塵装置やその電源室，点検用クレーン等がある。また，自主的な対策設備である防潮堤の機能を考慮しない条件において遡上域となるT.M.S.L. +5mの荒浜側の敷地には，各種の建屋類や軽油タンク等がある。







第 1.2-9 図 柏崎刈羽原子力発電所 敷地周辺図

第 1.2-1 表 柏崎刈羽原子力発電所周辺漁港の船舶

| 場所   | 種類    | 数量 |
|------|-------|----|
| 荒浜漁港 | 5t 未満 | 21 |

(調査実施日:平成 27 年 12 月 4 日)



第 1.2-10 図 柏崎刈羽原子力発電所 周辺航路  
(地図出典：国土地理院)

### 1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域

#### (1) 敷地周辺の遡上・浸水域の評価

##### 【規制基準における要求事項等】

遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。

- 敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- 敷地沿岸域の海底地形
- 津波の敷地への侵入角度
- 敷地及び敷地周辺の河川，水路の存在
- 陸上の遡上・伝播の効果
- 伝播経路上の人工構造物

##### 【検討方針】

基準津波による次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討する。

- 敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- 敷地沿岸域の海底地形
- 津波の敷地への侵入角度
- 敷地及び敷地周辺の河川，水路の存在
- 陸上の遡上・伝播の効果
- 伝播経路上の人工構造物

##### 【検討結果】

#### a. 遡上解析の手法，データ及び条件

上記の検討方針について、遡上解析の手法，データ及び条件を以下のとおりとした。細は添付資料6に示す。

- 基準津波による遡上解析にあたっては、基準津波の評価において妥当性を確認した数値シミュレーションプログラムを用いる。なお、潮位は初期条件として考慮し、地殻変動も地形に反映して津波数値シミュレーションを実施する。
- 計算格子間隔については、土木学会(2016)を参考に、敷地に近づくにしたがって最大 1,440m から最小 5.0m まで徐々に細かい格子サイズを用い、津波の挙動が精度よく計算できるよう適切に設定する。なお、敷地近傍及び敷地については、海底・海岸地形、敷地の構造物等の規模や形状を考慮し、格子サイズ 5.0m でモデル化する。
- 地形のモデル化にあたっては、最新の地形データを用いること

とし、海域では日本水路協会(2011)、日本水路協会(2008～2011)、深浅測量及び防波堤標高測量等による地形データを用い、陸域では、国土地理院(2013)等による地形データを用いる。また、取・放水路等の諸元については、発電所の竣工図を用いる。

- モデル化の対象とする構造物は、耐震性や耐津波性を有する恒設の人工構造物、及び津波の遡上経路に影響する恒設の人工構造物とする。その他の津波伝播経路上の人工構造物については、構造物が存在することで津波の影響軽減効果が生じ、遡上範囲を過小に評価する可能性があることから、遡上解析上、保守的な評価となるよう対象外とする。  
なお、遡上経路に影響し得る、あるいは津波伝播経路上の人工構造物である発電所防波堤及び自主的な対策設備として設置している荒浜側防潮堤は、耐震性、耐津波性が確認された構造物ではないが、その存在が遡上解析に与える影響が必ずしも明確でないことから、ここではモデル化の対象とし、損傷等が遡上経路に及ぼす影響を次項「(2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価」で検討する。

#### b. 敷地周辺の遡上・浸水域の把握

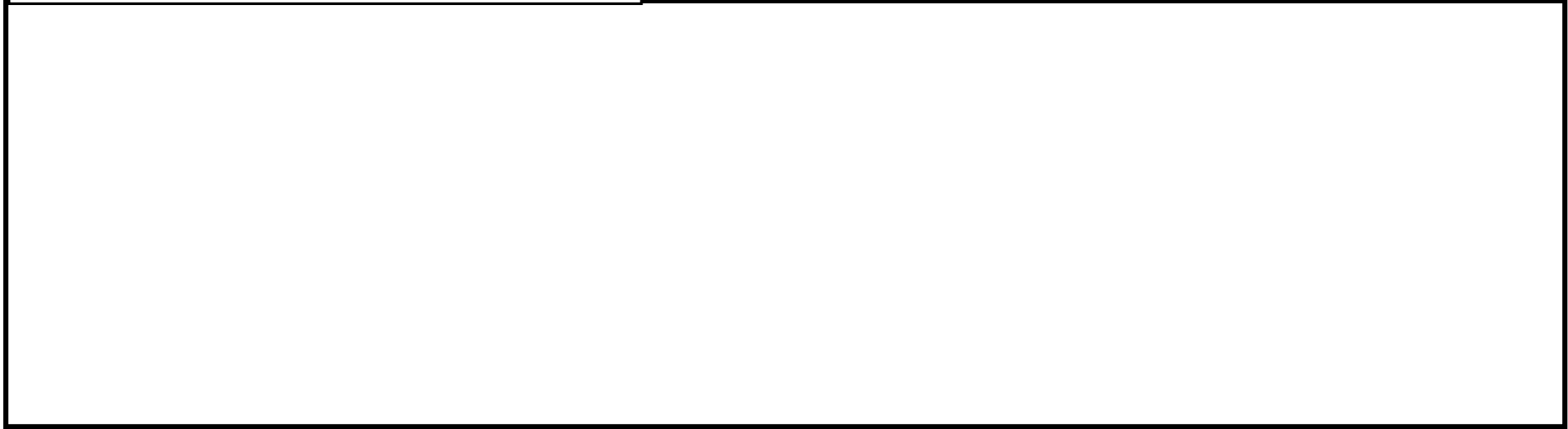
敷地周辺の遡上・浸水域の把握にあたって以下のとおりとした。

- 敷地周辺の遡上・浸水域の把握にあたっては、敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。
- 敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意し、敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮する。

遡上解析により得られた基準津波による最高水位分布及び最大浸水深分布を第 1.3-1 図に示す。

これより、発電所敷地周辺及び敷地のうち、敷地前面の護岸付近については津波が遡上し浸水する可能性があるが、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が設置された敷地(浸水を防止する敷地)に津波が遡上する可能性はないことを確認した。

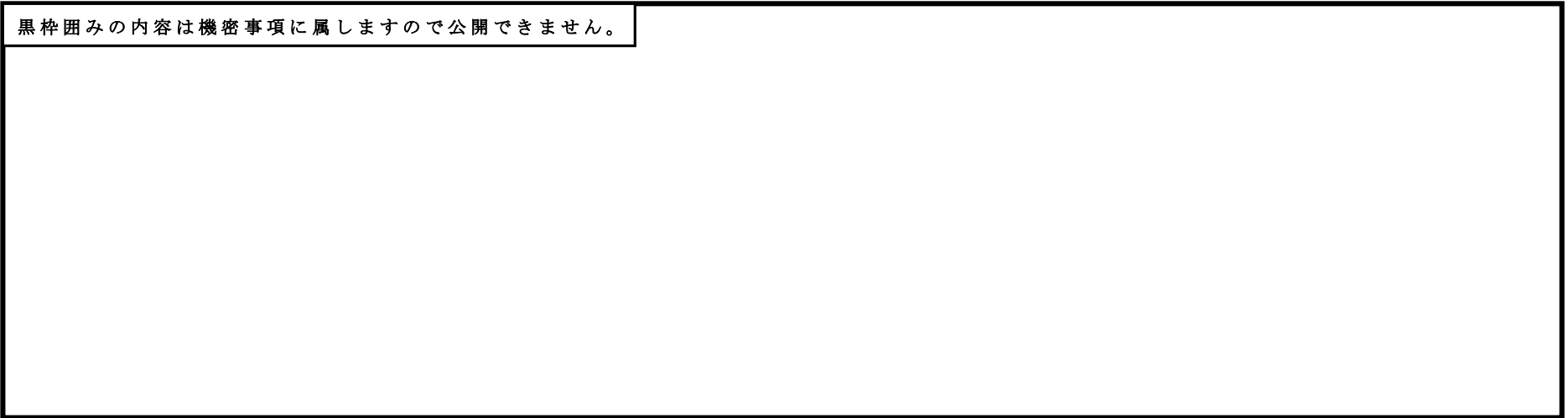
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（敷地全体）

最大浸水深分布（敷地全体）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

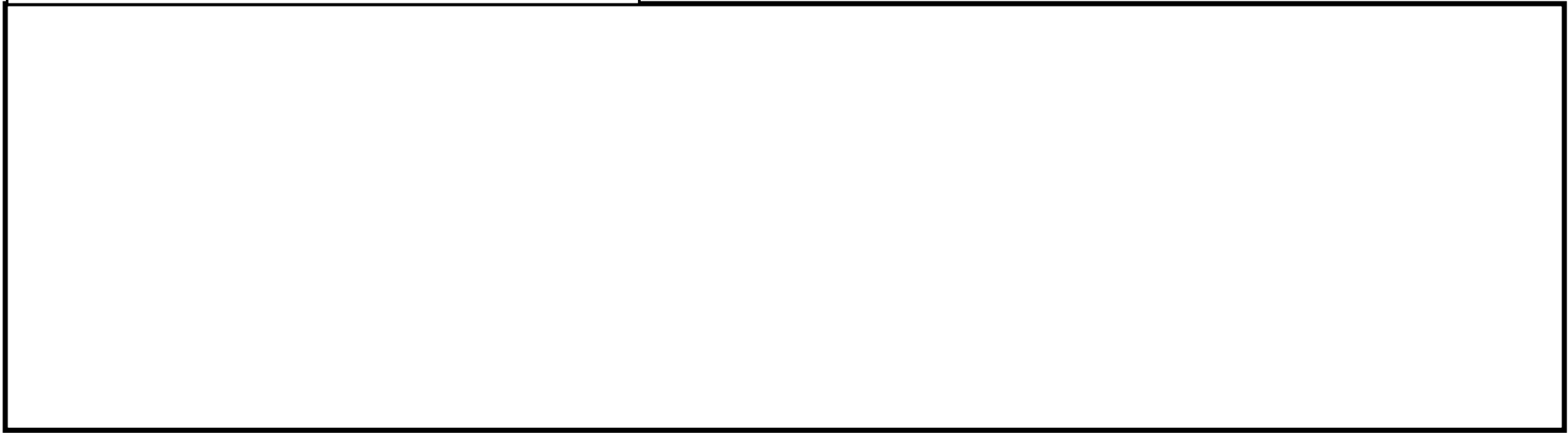


最高水位分布（遡上域拡大）

最大浸水深分布（遡上域拡大）

第 1.3-1-1 図 基準津波による遡上波の最高水位分布・最大浸水深分布（基準津波 1）

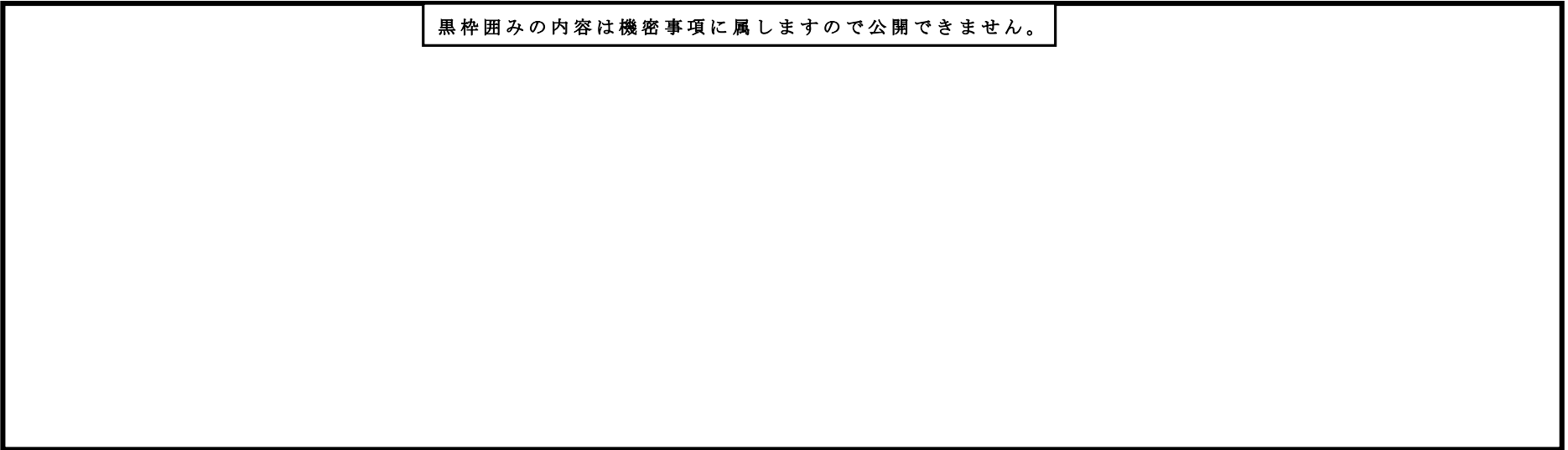
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（敷地全体）

最大浸水深分布（敷地全体）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（遡上域拡大）

最大浸水深分布（遡上域拡大）

第 1.3-1-2 図 基準津波による遡上波の最高水位分布・最大浸水深分布（基準津波 3）

## (2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価

### 【規制基準における要求事項等】

次に示す可能性が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討すること。

- 地震に起因する変状による地形，河川流路の変化
- 繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形，河川流路の変化

### 【検討方針】

次に示す可能性があるかについて検討し，可能性がある場合は，敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討する。

- 地震に起因する変状による地形，河川流路の変化
- 繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積による地形，河川流路の変化

### 【検討結果】

地震による地形等の変化については，遡上経路へ影響を及ぼす可能性のある地盤変状及び構造物損傷として，以下を考慮した津波遡上解析を実施し，遡上経路に及ぼす影響を検討した。検討の具体的な内容は添付資料 2 に示す。

- 基準地震動  $S_s$  による健全性が確認された構造物ではない発電所防波堤及び荒浜側防潮堤について，それらの損傷を想定し，それらが無い状態の地形
- 護岸付近及び荒浜側防潮堤内の敷地 (T. M. S. L. + 5m) について，基準地震動  $S_s$  による沈下を想定し，保守的に設定した沈下量 2m を反映した地形
- 発電所敷地の中央に位置する中央土捨場及び荒浜側防潮堤内の敷地 (T. M. S. L. + 5m) の周辺斜面について，基準地震動  $S_s$  による斜面崩壊を考慮し，保守的に設定した土砂の堆積形状を反映した地形

津波評価の結果，前項で示した津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地への遡上はなく，以上の地形変化については敷地の遡上経路に影響を及ぼすものではないことを確認した。

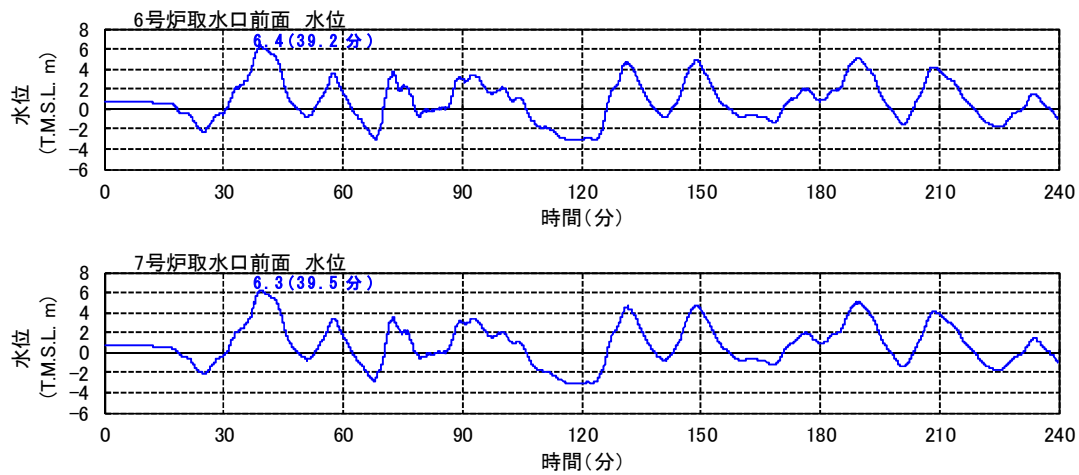
なお，入力津波の設定における地形変化の考慮については，「1.4 入力津波の設定」に示す。

遡上域となる大湊側の敷地海側の大部分はアスファルトまたはコンクリートで地表面を舗装されており，一部に植生部が存在している。



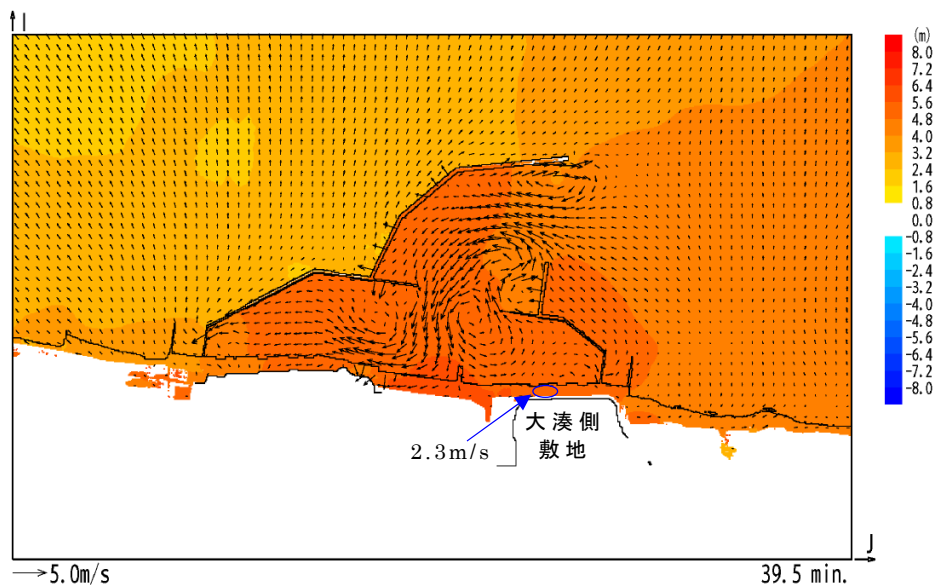
文献<sup>1)2)</sup>によるとアスファルト部で8.0m/s、植生部で1.5m/s～2.7m/sの流速に対して洗掘の耐性があるとされている。第1.3-2-2図に津波シミュレーションにおける7号炉取水口前面水位最大時の敷地内の流向流速分布を示す。大湊側遡上域における流速は、最大で約2.3m/sであるが、当該箇所はアスファルトあるいはコンクリートで舗装されているため、洗掘による地形変化は生じないと考えられる。

- 1) 津波防災地域づくりに係る技術検討報告書, 津波防災地域づくりに係る技術検討会, p. 33, 2012
- 2) 水理公式集[平成11年版], 土木学会, p. 211, 2010



※ 朔望平均満潮位 (T.M.S.L.+0.49m), 潮位のバラつき (0.16m), 地殻沈降量 (0.21m) を初期条件として見込んだ津波評価により得られた波形

第1.3-2-1図 入力津波の時刻歴波形 (取水路, 上昇側)



第1.3-2-2図 敷地の流向流速分布



## 1.4 入力津波の設定

### 【規制基準における要求事項等】

基準津波は、波源域から沿岸域までの海底地形等を考慮した、津波伝播及び遡上解析により時刻歴波形として設定していること。

入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定していること。

基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。

### 【検討方針】

基準津波については、「柏崎刈羽原子力発電所における津波評価」(参考資料 1) において説明する。

入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。具体的な入力津波の設定にあたっては、以下のとおりとする。

- 入力津波は、海水面の基準レベルからの水位変動量を表示することとし、潮位変動等については、入力津波を設計または評価に用いる場合に考慮する。
- 入力津波が各施設・設備の設計・評価に用いるものであることを念頭に、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、着目する荷重因子を選定した上で、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果を安全側に評価する。
- 施設が海岸線の方向において広がりをもっている場合は、複数の位置において荷重因子の値の大小関係を比較し、施設に最も大きな影響を与える波形を入力津波とする。

基準津波及び入力津波の設定にあたっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。

### 【検討結果】

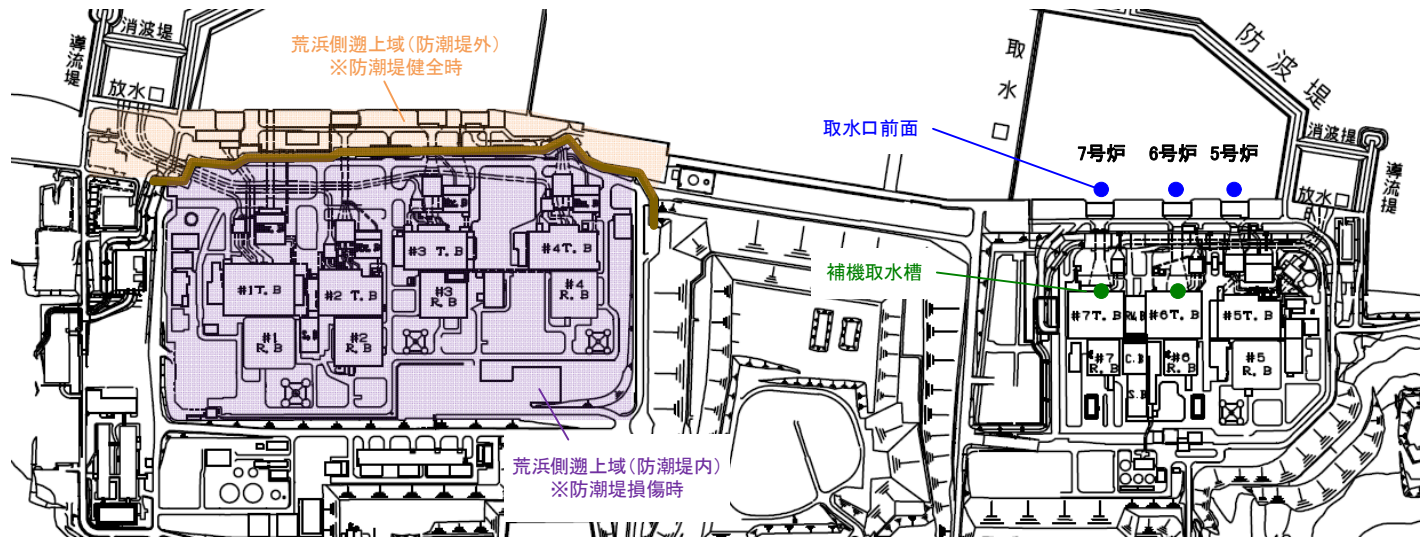
#### (1) 入力津波設定の考え方

基準津波は、地震による津波、海底地すべり等の地震以外の要因による津波の検討及びこれらの組合せの検討結果より、施設に最も大きな影響を及ぼすおそれのある津波として、第 1.4-1 表に示す 3 種類の津波を設定している。これらの基準津波の設定に関わる具体的な内容は、「柏崎刈羽原子力発電所における津波評価」(参考資料 1) で説明するものとするが、これらは平成 28 年 12 月 9 日の第 420 回審査会合時点のものであり、基準津波の変更があれば、改めて施設評価の見直しを行うものとする。

第 1.4-1 表 柏崎刈羽原子力発電所の基準津波とその位置づけ

| 策定目的                          | 評価対象地点                           | 地形モデル        | 波源                       |                    | 基準津波<br>名称 | 最高・最低水位 (T.M.S.L. m) |      |      |        |      |       |     |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------|------------|----------------------|------|------|--------|------|-------|-----|
|                               |                                  |              | 地震<br>(断層モデル)            | 地すべり               |            | 取水口前面                |      |      | 荒浜側遡上域 |      | 補機取水槽 |     |
|                               |                                  |              |                          |                    |            | 5号                   | 6号   | 7号   | 防潮堤外   | 防潮堤内 | 6号    | 7号  |
| 施設や敷地への影響を評価<br>(水位上昇)        | 敷地前面<br>(港湾内)                    | 現状地形         | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | LS-2               | 基準津波 1     | 6.2                  | 6.2  | 6.1  | —      | —    | 6.4   | 7.2 |
| 施設や敷地への影響を評価<br>(水位下降)        |                                  |              | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | —                  | 基準津波 2     | -3.0                 | -3.5 | -3.5 | —      | —    | —     | —   |
| 敷地高さが低い<br>荒浜側敷地への<br>遡上影響を評価 | 荒浜側遡上域<br>(防潮堤外)<br>※防潮堤健全<br>状態 | 荒浜側<br>防潮堤あり | 海域の活断層<br>(5断層連動モデル)     | LS-2               | 基準津波 3     | —                    | —    | —    | 7.6    | —    | —     | —   |
|                               | 荒浜側遡上域<br>(防潮堤内)<br>※防潮堤損傷<br>状態 |              | 荒浜側防潮堤<br>の損傷を考慮<br>した地形 | 日本海東縁部<br>(2領域モデル) | LS-2       | 基準津波 1*              | —    | —    | —      | —    | 6.7   | —   |

\* 荒浜側防潮堤損傷を考慮した地形モデルであることを識別する場合は「基準津波 1」と呼称する



水位評価地点

5条-別添-1-35

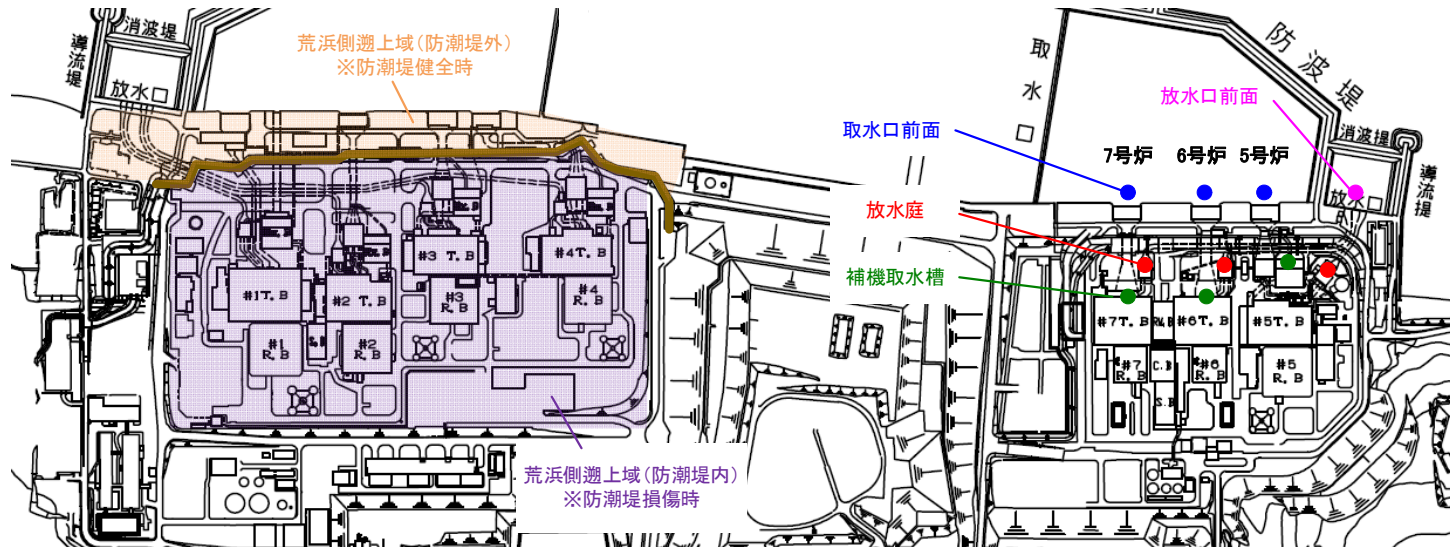
入力津波は、以上の基準津波を踏まえ、津波の地上部からの到達・流入、取水路・放水路等の経路からの流入、及び非常用海水冷却系の取水性に関する設計・評価を行うことを目的に、主として取水口前面・補機取水槽位置、放水口前面・放水庭位置、及び荒浜側遡上域（防潮堤健全状態では防潮堤外護岸部、防潮堤損傷状態では防潮堤内敷地部）に着目して設定した。具体的には取水口前面及び放水口前面位置、及び荒浜側遡上域については基準津波の波源から発電所敷地までの津波伝播・遡上解析を行い、海水面の基準レベルからの水位変動量として設定した。なお、解析には、基準津波の評価において妥当性を確認した数値シミュレーションプログラムを用いた（添付資料6）。

また、補機取水槽及び放水庭位置については、取水口前面及び放水口前面位置における津波条件に基づき、水路部について水理特性を考慮した管路解析を行い、各位置における水位変動量として設定した。なお、6号炉及び7号炉の補機取水槽における水位変動量の評価は、取水口の前面に海水ポンプの取水性を確保すること目的として海水貯留堰を設置することから、同堰の存在を考慮に入れて実施した。

設定する入力津波と、その設定位置を第1.4-2表、第1.4-1図に示す。

第 1.4-2 表 設定する入力津波

| 入力津波の種類      |                   | 設定位置         |   | 主な用途（詳細は後段の第 2～4 章に示す）   |
|--------------|-------------------|--------------|---|--|
| 津波高さ         | ● 大湊側敷地前面・水路内最高水位 | 取水路          | 取水口前面（5～7号炉）<br>補機取水槽（5～7号炉）  | ○ 取・放水路等の経路からの流入の防止に関わる設計・評価<br>○ 海水貯留堰（取水口前面位置）、浸水防止設備（補機取水槽位置）の津波波力（上昇水位）に対する設計・評価 |
|              |                   | 放水路          | 放水口前面<br>放水庭（5～7号炉）   |  |
|              | ● 大湊側敷地前面・水路内最低水位 | 取水路          | 取水口前面（6, 7号炉）<br>補機取水槽（6, 7号炉）  | ○ 水位低下に対する海水ポンプの機能保持，海水確保に関わる設計・評価   |
|              |                   | 荒浜側遡上域       | 防潮堤外<br>防潮堤内  |  |
| ● 発電所遡上域最高水位 | 発電所遡上域            |              | ○ 遡上波の地上部からの到達，流入の防止に関わる設計・評価<br>○ 荒浜側の敷地から大湊側の敷地に繋がる経路からの流入の防止に関わる設計・評価（荒浜川遡上域：防潮堤内） |  |
| 津波以外高さ       | ● 流況（流向・流速）       | 港湾外          |   | ○ 漂流物の挙動の評価  |
|              |                   | 港湾内          |   |  |
|              |                   | 荒浜側遡上域（防潮堤内） |   |  |
|              | ● 漂流物衝突力（流速）      | 港湾内（海水貯留堰位置） |   | ○ 海水貯留堰の漂流物衝突力に対する設計・評価  |
| ● 砂堆積高さ      | 港湾内（6, 7号炉取水口前面）  |              | ○ 取水路・取水口の通水性に関わる設計・評価  |  |



第 1.4-1 図 入力津波設定位置

入力津波を設計または評価に用いるにあたっては、入力津波に影響を与え得る要因を考慮した。すなわち、入力津波が各施設・設備の設計・評価に用いるものであることを踏まえ、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、各施設・設備の設計・評価において着目すべき荷重因子を選定した上で、算出される数値の切り上げ等の処理も含め、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果を安全側に評価するように、各影響要因を取り扱った。

入力津波に対する影響要因としては、津波伝播・遡上解析に関わるものとして次の項目が挙げられる。

- 潮位変動
- 地震による地殻変動
- 地震による地形変化

また、管路解析に関わるものとして、さらに次の項目が挙げられる。

- 管路状態・通水状態

これらの各要因の詳細及び具体的な取り扱いについては次項「(2) 入力津波に対する影響要因の取り扱い」において示す。

なお、柏崎刈羽原子力発電所の6号炉及び7号炉の津波防護において、規制基準の要求事項に適合するにあたり必要な施設の中に、海岸線の方向に広がりをもつものはないが、自主的な対策設備としては荒浜側防潮堤がある。これに対しては、基準津波3の評価において複数の位置における津波高さの大小関係を比較した上で、最大値を与える波形を確認しており、当該の波形に基づき、入力津波を設定している。確認の具体的な内容は「柏崎刈羽原子力発電所における津波評価」（参考資料1）で説明する。

また、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起については、柏崎刈羽原子力発電所の港湾部においては、取水口及び放水口内外で最高水位や傾向に大きな差異はなく、取水口及び放水口近傍で局所的な海水の励起は生じていないことを確認している。確認の詳細を添付資料3に示す。

以上の考え方にに基づき設定した設計または評価に用いる入力津波を「1.6 設計または評価に用いる入力津波」において示す。

## (2) 入力津波に対する影響要因の取り扱い

入力津波に影響を与える可能性がある要因の取り扱いとしては、各施設・設備の設計・評価において着目すべき荷重因子ごとに、その効果が保守的となるケースを想定することを原則とする。

この原則に基づく各要因の具体的な取り扱いを入力津波の種類ごと（津波高さ、津波高さ以外）に以下に示す。また、影響要因のうち「潮位変動」、「地震による地殻変動」については、規制基準の要求事項等とともに詳細を「1.5 水位変動、地殻変動の考慮」に示す。

### a. 津波高さ

#### (a) 潮位変動

入力津波の設定にあたり津波高さが保守的となるケース<sup>※</sup>を想定する。

潮位変動の取り扱いに関わる詳細は 1.5 節に示す。

※水位上昇側の設計・評価に用いる場合は朔望平均満潮位及び上昇側の潮位のバラつき、水位下降側の設計・評価に用いる場合は朔望平均干潮位及び下降側の潮位のバラつき

#### (b) 地震による地殻変動

入力津波の設定にあたり津波高さが保守的となるケース<sup>※</sup>を想定する。

地震による地殻変動の取り扱いに関わる詳細は 1.5 節に示す。

※水位上昇側の設計・評価に用いる場合は沈降、水位下降側の設計・評価においては隆起

#### (c) 地震による地形変化

地震による地形変化としては、前節「1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域」の「(2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価」で示したとおり、次の事象が考えられる。

- 斜面崩壊・地盤変状
- 荒浜側防潮堤損傷
- 防波堤損傷

入力津波の設定にあたっては、これらの事象について、遡上域の地震による地形変化として、保守的な地形条件も含めて想定し得る複数の条件（地盤の沈下量や施設の損傷状態）に対して、遡上解析



を実施することにより津波高さに与える影響を確認する。その上で保守的な津波高さを与える条件を入力津波の評価条件として選定するとともに、その津波高さを入力津波高さとする。

各事象が津波高さに与える影響の確認結果を添付資料2に、また、この結果を踏まえた各事象の具体的な取り扱いを以下に示す。

- 斜面崩壊・地盤変状

遡上解析により、大湊側港湾内水位（最高、最低）に対しては、斜面崩壊・地盤変状は現地形が保守的か、有意な影響を与えないことが確認された。このため入力津波のうち大湊側港湾内水位の設定にあたっては、現地形を代表条件とする。

一方、荒浜側遡上域最高水位、発電所遡上域最高水位に対しては有意な影響があると考えられることから、これらの設定にあたっては、本要因（及び他の要因）をパラメータとした遡上解析により得られる最も保守的な水位（最高水位）を入力津波高さとする。

- 荒浜側防潮堤損傷

遡上解析により、大湊側港湾内水位（最高、最低）に対しては、現地形（防潮堤が健全な状態）が保守的か、有意な影響がないことが確認された。このため入力津波のうち、大湊側港湾内水位の設定にあたっては、現地形を代表条件とする。

一方、発電所遡上域最高水位に対しては有意な影響が考えられることから、これらの設定にあたっては、本要因（及び他の要因）をパラメータとした遡上解析により得られる最も保守的な値（最高水位）を入力津波高さとする。

なお、荒浜側遡上域の水位の評価に対しては、本条件は固定条件※となる。

※防潮堤外の水位の評価の場合は防潮堤健全状態を想定、  
防潮堤内の水位の評価の場合は防潮堤損傷状態を想定

- 防波堤損傷

防波堤の状態は、大湊側港湾内水位（最高、最低）、荒浜側遡上域最高水位、発電所遡上域最高水位のいずれに対しても有意な影響を与え得るものと考えられるため、本要因については、本要因（及び他の要因）をパラメータとした遡上解析により得られる最も保守的な水位（最高水位）を入力津波高さとする。

### (c) 管路状態・通水状態

管路内における津波の挙動に関わる管路状態・通水状態としては以下の項目が挙げられる。

- 貝付着状態
- スクリーン圧損状態
- ポンプ稼働状態

入力津波の設定にあたり，これらをパラメータとした管路解析を行い，得られた結果のうち最も保守的な水位（最高水位，最低水位）を入力津波高さとする。

保守的な値の選定に関わる管路解析の詳細を添付資料 4 に示す。

## b. 津波高さ以外

### (a) 潮位変動

流況（流向・流速）や砂堆積高さ等の津波高さ以外の津波条件（荷重因子）には有意な影響を与えないと考えられるため，入力津波の設定にあたり，標準条件<sup>\*</sup>を想定する。

※水位上昇側の評価のために策定した基準津波 1, 3 では満潮位側，下降側の評価のために策定した基準津波 2 では干潮位側を考慮し，潮位のバラつきは考慮しない

### (b) 地震による地殻変動

流況（流向・流速）や砂堆積高さ等の津波高さ以外の津波条件（荷重因子）には有意な影響を与えないと考えられるため，入力津波の設定にあたり，標準条件<sup>\*</sup>を想定する。

※各基準津波の原因となる地震に伴う地殻変動

### (c) 地震による地形変化

地震による地形変化としては，上述のとおり，次の事象が考えられる。

- 斜面崩壊・地盤変状
- 荒浜側防潮堤損傷
- 防波堤損傷

入力津波の設定にあたっては，これらの事象について，保守的な



地形条件も含めて想定し得る複数の条件（地震による地盤の沈下や施設の損傷状態）に対して遡上解析を実施することにより，着目すべき各々の津波条件（荷重因子）に与える影響を確認する。その上で保守的な結果を与える条件を入力津波の評価条件として選定するとともに，その結果を入力津波とする。

各事象が各々の津波条件（荷重因子）に与える影響の確認結果を添付資料2に，また，この結果を踏まえた各事象の具体的な取り扱いを以下に示す。

- 斜面崩壊・地盤変状

遡上解析により，港湾内外の流向や流速，砂堆積高さ等に対しては，斜面崩壊・地盤変状は有意な影響を与えないことが確認された。このため入力津波のうちこれらの設定にあたっては，現地形を代表条件とする。

一方，荒浜側遡上域（防潮堤内）の流況（流向，流速）に対しては有意な影響があると考えられることから，これらについては，本要因をパラメータとした遡上解析により得られるすべての結果を入力津波として取り扱い，設計・評価を行うものとする。

- 荒浜側防潮堤損傷

遡上解析により，港湾外内の流向や流速，砂堆積高さ等に対しては，荒浜側防潮堤損傷は有意な影響を与えないことが確認された。このため入力津波のうちこれらの設定にあたっては，現地形（防潮堤が健全な状態）を代表条件とする。

なお，荒浜側遡上域（防潮堤内）の流況（流向，流速）に対しては，本条件は固定条件（防潮堤損傷状態を想定）となる。

- 防波堤損傷

防波堤の状態は，港湾外の流況には有意な影響を与えないものと考えられる。このため入力津波のうち港湾外の流況の設定にあたっては，現地形（防波堤が健全な状態）を代表条件とする。

一方，港湾外の流況を除く，港湾の流向や流速，砂堆積高さ等に対しては有意な影響を与えるものと考えられるため，これらについては，本要因（及び他の要因）をパラメータとした遡上解析により得られるすべての結果を入力津波として取り扱い，設計・評価を行うものとする。

## 1.5 水位変動，地殻変動の考慮

### 【規制基準における要求事項等】

入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。

注）：朔（新月）及び望（満月）の日から 5 日以内に観測された，各月の最高満潮面及び最低干潮面を 1 年以上にわたって平均した高さの水位をそれぞれ，朔望平均満潮位及び朔望平均干潮位という

潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。

地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合，地殻変動による敷地の隆起または沈降及び，強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施すること。

### 【検討方針】

入力津波を設計または評価に用いるにあたり，入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。潮汐以外の要因による潮位変動として，高潮についても適切に評価を行い考慮する。また，地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合は，地殻変動による敷地の隆起または沈降及び強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施する。

具体的には以下のとおり実施する。

- 朔望平均潮位については，敷地周辺の港における潮位観測記録に基づき，観測設備の仕様に留意の上，評価を実施する。
- 上昇側の水位変動に対しては，朔望平均満潮位及び潮位のバラつきを考慮して上昇側評価水位を設定し，下降側の水位変動に対しては，朔望平均干潮位及び潮位のバラつきを考慮して下降側評価水位を設定する。
- 潮汐以外の要因による潮位変動について，潮位観測記録に基づき，観測期間等に留意の上，高潮発生状況（程度，台風等の高潮要因）について把握する。また，高潮の発生履歴を考慮して，高潮の可能性とその程度（ハザード）について検討し，津波ハザード評価結果を踏まえた上で，独立事象としての津波と高潮による重畳頻度を検討した上で，考慮の可否，津波と高潮の重畳を考慮する場合の高潮の再現期間を設定する。
- 地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合，以下のとおり考慮する。
- 地殻変動が隆起の場合，下降側の水位変動に対する安全評価の際には，下降側評価水位から隆起量を差引いた水位と対象物の高さ

を比較する。また，上昇側の水位変動に対する安全評価の際には，隆起を考慮しないものと仮定して，対象物の高さとは上昇側評価水位を直接比較する。

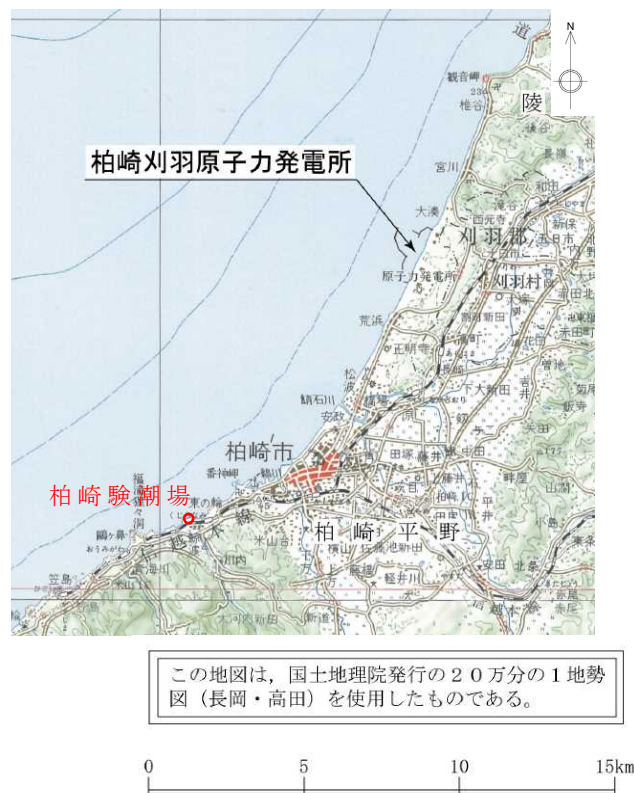
- 地殻変動が沈降の場合，上昇側の水位変動に対する安全評価の際には，上昇側水位に沈降量を加算して，対象物の高さと比較する。また，下降側の水位変動に対する安全評価の際には，沈降しないものと仮定して，対象物の高さとは下降側評価水位を直接比較する。

## 【検討結果】

### (1) 朔望平均潮位

柏崎刈羽原子力発電所の南西約 11km の観測地点「柏崎」（国土交通省国土地理院柏崎験潮場）（第 1.5-1 図）の朔望平均潮位は第 1.5-1 表のとおりである。

耐津波設計においては施設への影響を確認するため、上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位を考慮して上昇側水位を設定し、また、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位を考慮して下降側水位を設定する。



第 1.5-1 図 観測地点「柏崎」の位置

第 1.5-1 表 考慮すべき水位変動

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 朔望平均満潮位 | T. M. S. L. + 0.49m |
| 朔望平均干潮位 | T. M. S. L. + 0.03m |

## (2) 潮位のバラつき

設定した朔望平均潮位のバラつきを把握するため、潮位観測記録を用いてバラつきの程度を確認した。

確認は平成 22 年 1 月から平成 26 年 12 月まで（2010 年 1 月～2014 年 12 月）の 5 ヶ年のデータを用いて行った。用いたデータを第 1.5-2 図に示す。

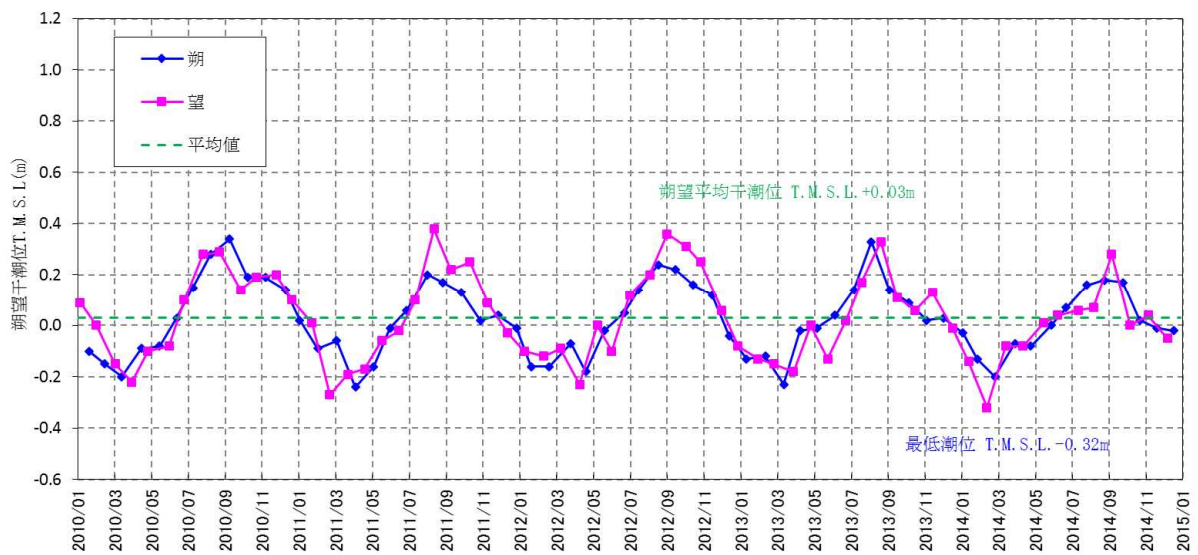
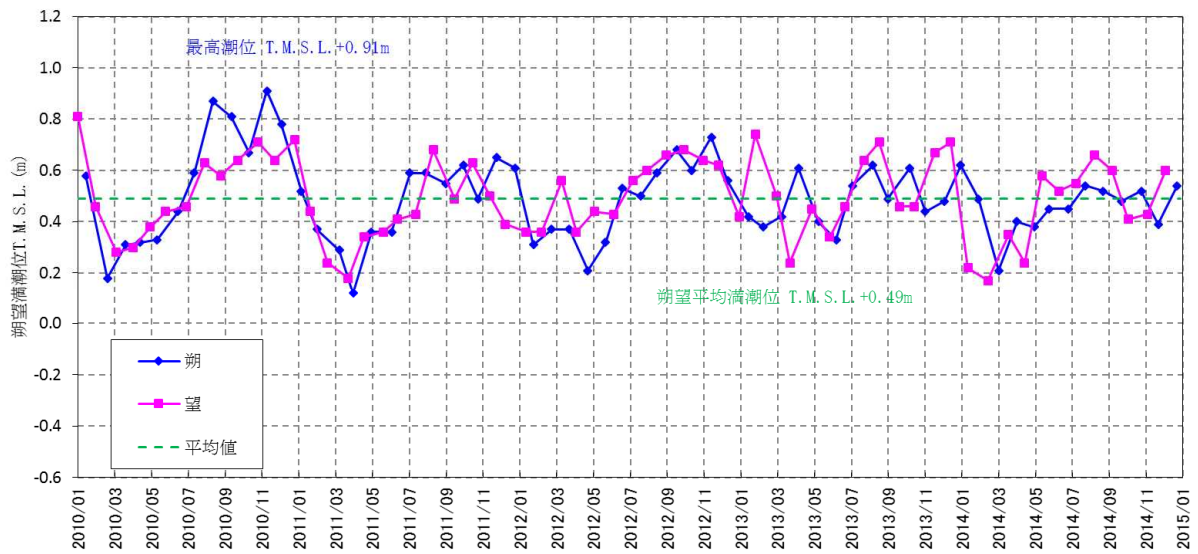
データ分析の結果は第 1.5-2 表に示すとおりであり、標準偏差は満潮位で 0.16m、干潮位で 0.15m であった。

なお、以上の結果については観測期間を 10 ヶ年とした場合についても検証を行い、同程度の値を示すことを確認している。(添付資料 5)

満潮位の標準偏差 (0.16m) は、耐津波設計における上昇側水位の設定の際に考慮し、干潮位の標準偏差 (0.15m) は下降側水位の設定の際に考慮する。

第 1.5-2 表 朔望潮位に関するデータ分析 (柏崎)

|      | 朔望満潮位 (m)         | 朔望干潮位 (m)         |
|------|-------------------|-------------------|
| 最大値  | T. M. S. L. +0.91 | T. M. S. L. +0.38 |
| 平均値  | T. M. S. L. +0.49 | T. M. S. L. +0.03 |
| 最小値  | T. M. S. L. +0.12 | T. M. S. L. -0.32 |
| 標準偏差 | 0.16              | 0.15              |



第 1.5-2 図 各月の朔望満干潮位の推移

### (3) 高潮

#### a. 高潮の評価

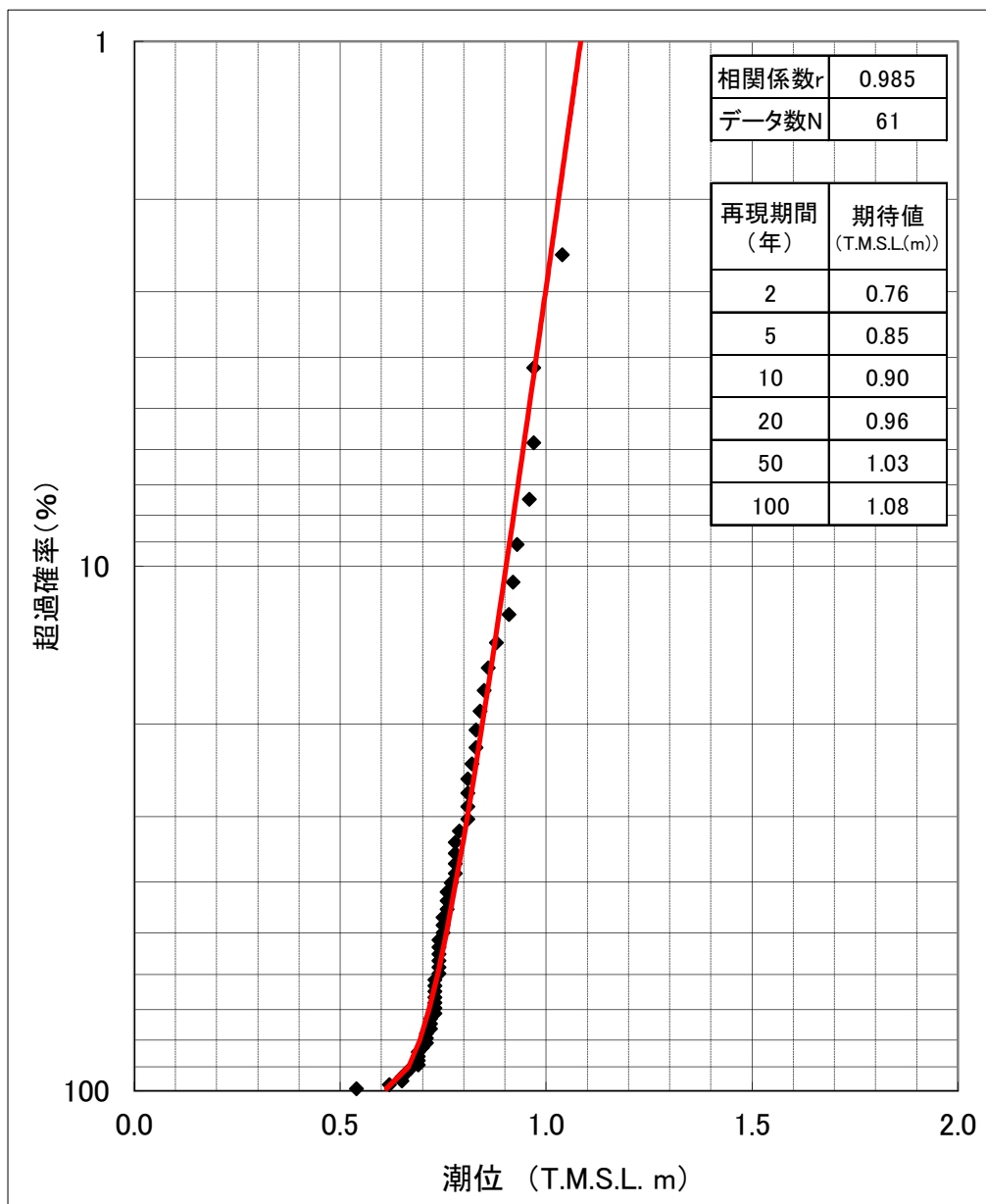
観測地点「柏崎」における過去 61 年（1955 年～2015 年）の年最高潮位を第 1.5-3 表に示す。また，表から算定した観測地点「柏崎」における最高潮位の超過発生確率を第 1.5-3 図に示す。これより，再現期間と期待値は次のとおりとなる。

- － 2 年 : T.M.S.L. + 0.76m
- － 5 年 : T.M.S.L. + 0.85m
- － 10 年 : T.M.S.L. + 0.90m
- － 20 年 : T.M.S.L. + 0.96m
- － 50 年 : T.M.S.L. + 1.03m
- － 100 年 : T.M.S.L. + 1.08m

第 1.5-3 表 観測地点「柏崎」における年最高潮位

| 年    | 月  | 日  | 時  | 潮位(m) | 順位 | 備考            |
|------|----|----|----|-------|----|---------------|
| 1955 | 7  | 22 | 16 | 0.62  |    | 台風9号と台風11号の通過 |
| 1956 | 12 | 5  | 17 | 0.93  | ⑥  |               |
| 1957 | 12 | 18 | 23 | 0.72  |    |               |
| 1958 | 8  | 21 | 6  | 0.65  |    |               |
| 1959 | 9  | 18 | 13 | 0.82  |    | 台風14号通過       |
| 1960 | 1  | 5  | 20 | 0.69  |    |               |
| 1961 | 8  | 7  | 1  | 0.83  |    |               |
| 1962 | 8  | 4  | 7  | 0.79  |    | 台風9号から温帯低気圧へ  |
| 1963 | 11 | 9  | 5  | 0.86  | ⑩  |               |
| 1964 | 11 | 23 | 19 | 0.78  |    |               |
| 1965 | 12 | 12 | 20 | 0.81  |    |               |
| 1966 | 12 | 1  | 1  | 0.73  |    |               |
| 1967 | 8  | 29 | 5  | 0.71  |    |               |
| 1968 | 1  | 14 | 17 | 0.71  |    |               |
| 1969 | 12 | 3  | 10 | 0.74  |    |               |
| 1970 | 12 | 4  | 6  | 0.84  |    |               |
| 1971 | 9  | 27 | 4  | 0.73  |    | 台風29号通過       |
| 1972 | 12 | 2  | 0  | 0.96  | ⑤  |               |
| 1973 | 11 | 17 | 8  | 0.72  |    |               |
| 1974 | 11 | 18 | 20 | 0.78  |    |               |
| 1975 | 8  | 23 | 15 | 0.75  |    | 台風6号通過        |
| 1976 | 10 | 29 | 21 | 0.97  | ④  |               |
| 1977 | 12 | 26 | 1  | 0.66  |    |               |
| 1978 | 8  | 3  | 13 | 0.69  |    | 台風8号通過        |
| 1979 | 3  | 31 | 5  | 0.74  |    |               |
| 1980 | 10 | 26 | 17 | 0.88  | ⑨  |               |
| 1981 | 8  | 23 | 7  | 0.92  | ⑦  | 台風15号通過       |
| 1982 | 10 | 25 | 3  | 0.70  |    |               |
| 1983 | 11 | 18 | 17 | 0.76  |    |               |
| 1984 | 8  | 23 | 2  | 0.81  |    | 台風10号から温帯低気圧へ |
| 1985 | 11 | 13 | 16 | 0.73  |    |               |
| 1986 | 8  | 30 | 6  | 0.71  |    | 台風13号から温帯低気圧へ |
| 1987 | 1  | 1  | 2  | 0.81  |    |               |
| 1988 | 7  | 1  | 14 | 0.54  |    |               |
| 1989 | 11 | 30 | 2  | 0.69  |    |               |
| 1990 | 12 | 27 | 14 | 0.75  |    |               |
| 1991 | 2  | 17 | 3  | 0.65  |    |               |
| 1992 | 12 | 14 | 1  | 0.74  |    |               |
| 1993 | 2  | 23 | 16 | 0.67  |    |               |
| 1994 | 9  | 20 | 15 | 0.72  |    | 台風24号から温帯低気圧へ |
| 1995 | 12 | 24 | 19 | 0.77  |    |               |
| 1996 | 6  | 19 | 14 | 0.76  |    |               |
| 1997 | 1  | 3  | 21 | 0.74  |    |               |
| 1998 | 11 | 17 | 16 | 0.83  |    |               |
| 1999 | 10 | 28 | 3  | 0.81  |    |               |
| 2000 | 2  | 9  | 4  | 0.97  | ③  |               |
| 2001 | 1  | 2  | 19 | 0.73  |    |               |
| 2002 | 10 | 28 | 5  | 0.76  |    |               |
| 2003 | 9  | 13 | 18 | 0.74  |    | 台風第14号通過      |
| 2004 | 8  | 20 | 5  | 1.05  | ①  | 台風第15号通過      |
| 2005 | 12 | 5  | 3  | 0.73  |    |               |
| 2006 | 11 | 7  | 17 | 0.78  |    |               |
| 2007 | 1  | 7  | 18 | 0.85  |    |               |
| 2008 | 2  | 24 | 5  | 0.73  |    |               |
| 2009 | 12 | 21 | 5  | 0.75  |    |               |
| 2010 | 11 | 10 | 3  | 0.91  | ⑧  |               |
| 2011 | 1  | 1  | 0  | 0.69  |    |               |
| 2012 | 4  | 4  | 5  | 0.73  |    |               |
| 2013 | 1  | 26 | 17 | 0.74  |    |               |
| 2014 | 12 | 17 | 23 | 1.04  | ②  |               |
| 2015 | 11 | 27 | 17 | 0.78  |    |               |

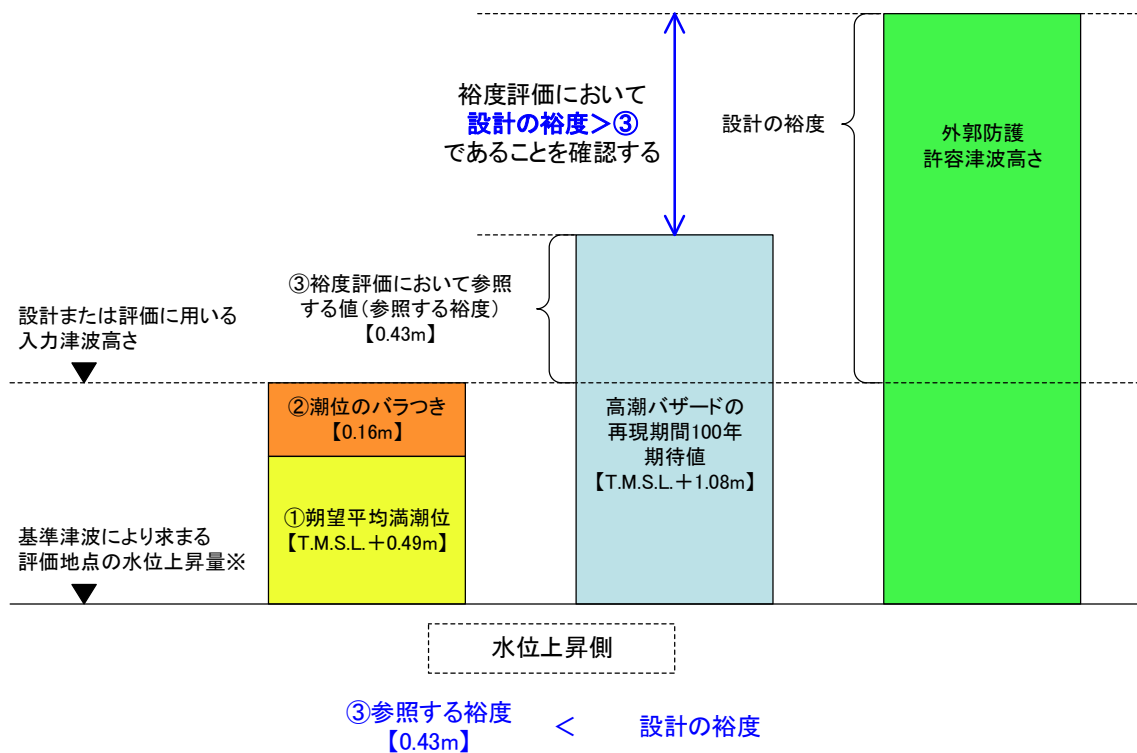




第 1.5-3 図 観測地点「柏崎」における最高潮位の超過発生確率

## b. 高潮の考慮

基準津波による水位の年超過確率は  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラントの運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値 (T.M.S.L. + 1.08m) と入力津波で考慮する朔望平均満潮位 (T.M.S.L. + 0.49m) 及び潮位のバラつき (0.16m) との差である 0.43m を外郭防護の裕度評価において参照する。(第 1.5-4 図)



※本図はイメージであり、実際には①朔望平均満潮位、②潮位のバラつきを初期条件として見込んだ上で津波評価を行い「設計または評価に用いる入力津波高さ」を算定している

第 1.5-4 図 高潮の考慮のイメージ

#### (4) 地殻変動

津波の波源としている地震による地殻変動としては、第 1.5-4 表に示す沈降及び隆起が想定される。なお、基準津波の波源については第 1.5-5 図に、また、地殻変動量の算定方法については添付資料 6 に示す。

耐津波設計においては施設への影響を確認するため、地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対して設計、評価を行う際には、沈降量を考慮して上昇側水位を設定する。また、下降側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、沈降しないものと仮定する。

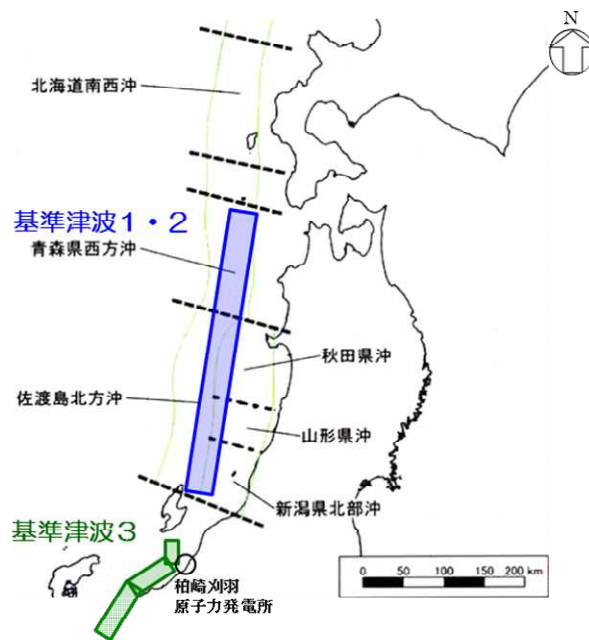
地殻変動が隆起の場合、下降側の水位変動に対して設計、評価を行う際には、隆起量を考慮して下降側水位を設定する。また、上昇側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、隆起しないものと仮定する。

なお、「柏崎刈羽原子力発電所における津波評価」における地震による津波の数値シミュレーションでは、地殻変動量を含む形で表現している。

広域的な余効変動の継続について、1 ヶ月間の地殻変動図（国土地理院，2015 年 12 月）を第 1.5-6 図に、GPS 連続観測システム（国土地理院，GEONET）の標高データに基づく 2010 年 1 月 1 日の標高に対する鉛直変位の経時変化を第 1.5-7 図に示す。柏崎地点における 2015 年 6 月～2016 年 6 月の一年間の変位量は約 +0.7cm であることなどから、広域的な余効変動による津波に対する安全性評価への影響はないと考えられる。なお、福島県いわき地点及び相馬地点では、2011 年東北地方太平洋沖地震後の余効変動による隆起が現在まで継続しており、2015 年 6 月～2016 年 6 月の一年間の変位量は、福島県いわき地点では約 +2.6cm、相馬地点では約 +3.0cm である。

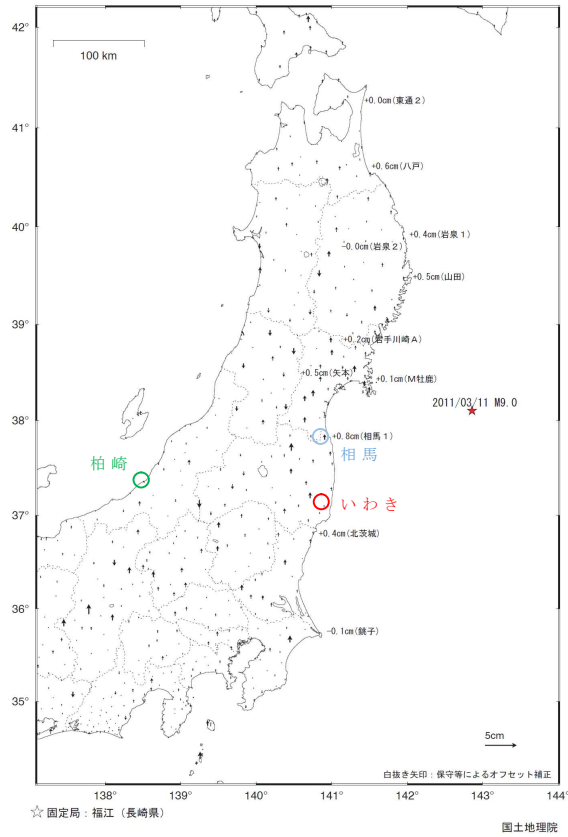
第 1.5-4 表 津波の波源としている地震による地殻変動量

|            | 津波     | 波源となる地震<br>(断層モデル)    | 地殻<br>変動量   | 設計・評価に<br>考慮する変動量 |
|------------|--------|-----------------------|-------------|-------------------|
| 上昇側<br>評価時 | 基準津波 1 | 日本海東縁部<br>(2 領域モデル)   | 0.21m<br>沈降 | 0.21m の沈降を考慮      |
|            | 基準津波 3 | 海域の活断層<br>(5 断層連動モデル) | 0.29m<br>沈降 | 0.29m の沈降を考慮      |
| 下降側<br>評価時 | 基準津波 2 | 日本海東縁部<br>(2 領域モデル)   | 0.20m<br>沈降 | 沈降しないものと仮定        |

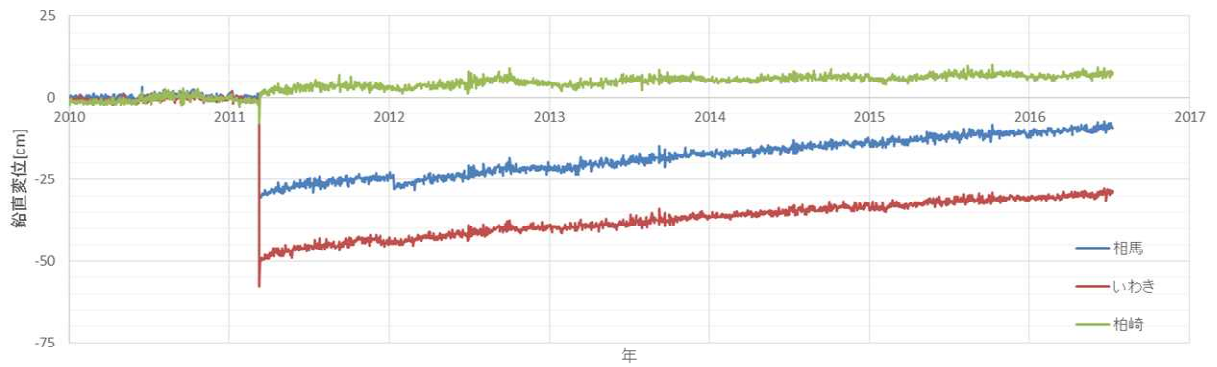


第 1.5-5 図 基準津波の想定波源図

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 後の地殻変動 (上下) - 1ヶ月 -  
 基準期間 : 2015/11/17 -- 2015/11/23 [F3 : 最終解]  
 比較期間 : 2015/12/17 -- 2015/12/23 [R3 : 速報解]



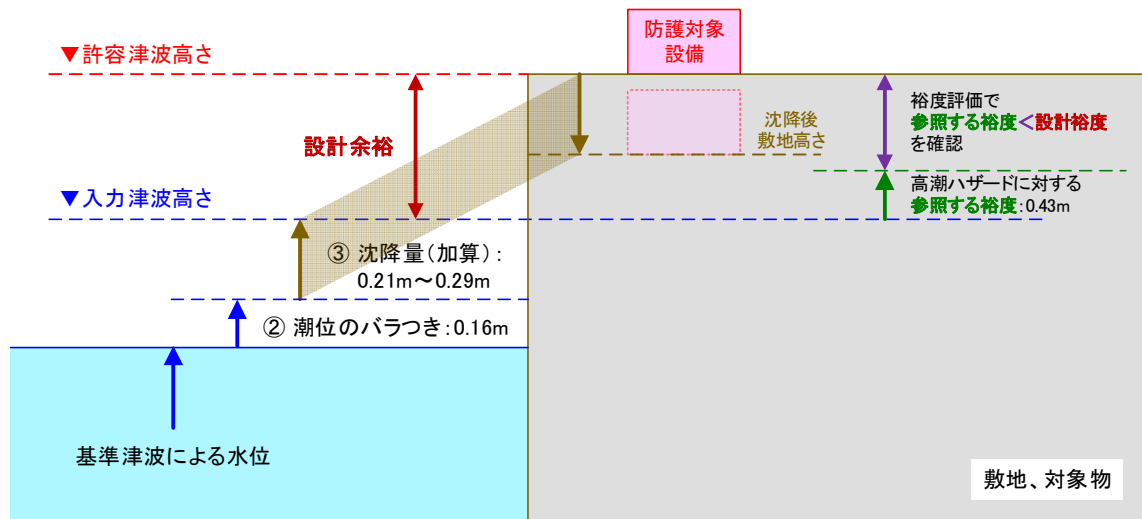
第 1.5-6 図 東日本の地殻変動 (2015 年 12 月)



第 1.5-7 図 鉛直変位の経時変化

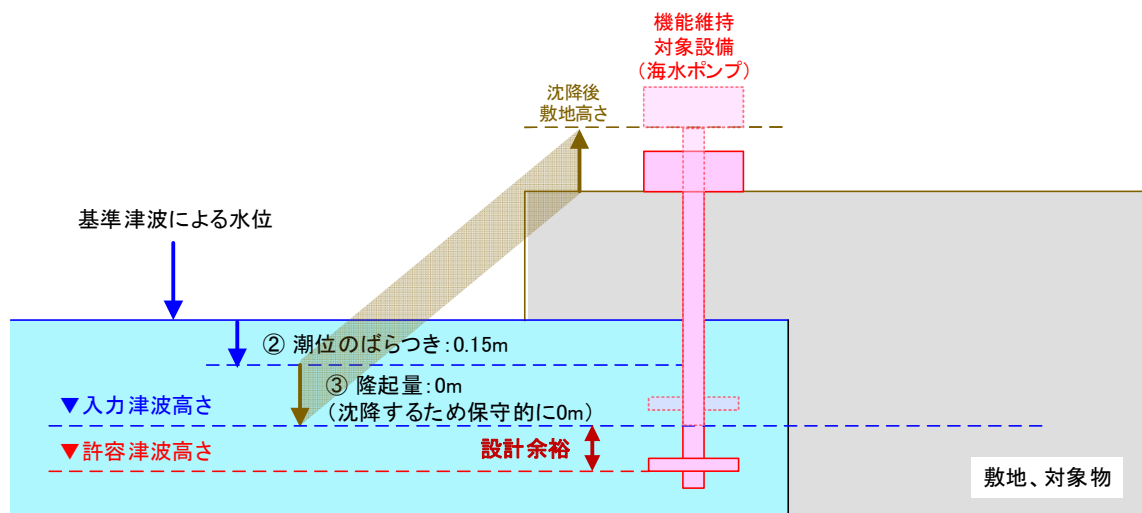
## 1.6 設計または評価に用いる入力津波

「1.5 水位変動，地殻変動の考慮」における考慮事項を踏まえた入力津波設定にあたっての潮位変動，地殻変動の取り扱いの考え方を示すと第 1.6-1 図のとおりとなる。



※基準津波による水位の評価では①朔望平均満潮位(T.M.S.L.+0.49m)を初期条件として見込んだ上で津波評価を行い、水位を算定している  
 ※本図はイメージであり、設計または評価に用いる入力津波高さの評価では、①朔望平均満潮位に加え、②潮位のバラつき、③地殻沈降量を初期条件として見込んだ上で津波評価を行い、水位を算定している

(水位上昇側)



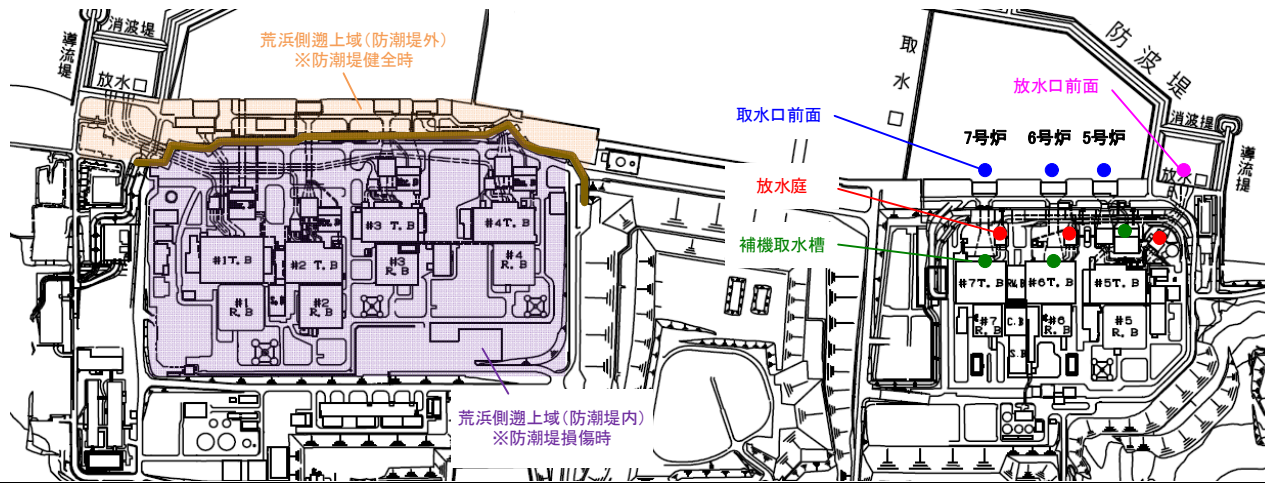
※基準津波による水位の評価では①朔望平均干潮位(T.M.S.L.+0.03m)を初期条件として見込んだ上で津波評価を行い、水位を算定している  
 ※本図はイメージであり、設計または評価に用いる入力津波高さの評価では、①朔望平均干潮位に加え、②潮位のバラつき、③地殻隆起量を初期条件として見込んだ上で津波評価を行い、水位を算定している

(水位下降側)

第 1.6-1 図 潮位変動，地殻変動の取り扱いの考え方

「1.4 入力津波の設定」及び上記の「1.5 水位変動，地殻変動の考慮」に記した考え方に従い設定した，施設・設備の設計または評価に用いる入力津波の津波高さを第 1.6-1 表に，各入力津波の時刻歴波形を第 1.6-2 図に示す。また，「1.4 入力津波の設定」に示した入力津波に影響を与え得る要因の取り扱いに関わる入力津波の評価条件の一覧を第 1.6-2 表に示す。

第 1.6-1 表 入力津波高さ一覧



| 基準津波                           |                          |          |        | 入力津波高さ T.M.S.L. (m) |                    |                    |                     |                    |                    |                   |                   |                   |                                    |                             |
|--------------------------------|--------------------------|----------|--------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 策定目的                           | 波源                       |          | 名称     | 評価地点                |                    |                    |                     |                    |                    |                   |                   |                   | (参考)<br>基準津波<br>による<br>遡上域<br>最高水位 |                             |
|                                | 地震<br>(断層モデル)            | 地<br>すべり |        | 取水路                 |                    |                    |                     |                    |                    | 放水路               |                   |                   |                                    | 荒浜側<br>遡上域                  |
|                                |                          |          |        | 取水口前面               |                    |                    | 補機取水槽 <sup>※1</sup> |                    |                    | 放水口<br>前面         | 放水庭 <sup>※2</sup> |                   |                                    |                             |
|                                |                          |          |        | 5号炉                 | 6号炉                | 7号炉                | 5号炉                 | 6号炉                | 7号炉                |                   | 5号炉               | 6号炉               |                                    |                             |
| 施設や敷地への<br>影響評価<br>(上昇水位)      | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | LS-2     | 基準津波 1 | 7.4 <sup>※3</sup>   | 7.5 <sup>※3</sup>  | 7.2 <sup>※3</sup>  | 7.7 <sup>※3</sup>   | 8.4 <sup>※3</sup>  | 8.3 <sup>※3</sup>  | 7.0 <sup>※3</sup> | 8.3 <sup>※3</sup> | 8.8 <sup>※3</sup> | 10.3 <sup>※3</sup>                 | 8.1 <sup>※3</sup>           |
| 施設や敷地への<br>影響評価<br>(下降水位)      | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | -        | 基準津波 2 |                     | -3.5 <sup>※4</sup> | -3.5 <sup>※4</sup> |                     | -4.0 <sup>※4</sup> | -4.3 <sup>※4</sup> |                   |                   |                   |                                    | 5.6 <sup>※4</sup>           |
| 荒浜側敷地への<br>遡上の影響評価<br>(防潮堤健全時) | 海域の活断層<br>(5断層連動<br>モデル) | LS-2     | 基準津波 3 |                     |                    |                    |                     |                    |                    |                   |                   |                   |                                    | 7.9 <sup>※3</sup><br>(防潮堤外) |
| 荒浜側敷地への<br>遡上の影響評価<br>(防潮堤損傷時) | 日本海東縁部<br>(2領域モデル)       | LS-2     | 基準津波 1 |                     |                    |                    |                     |                    |                    |                   |                   |                   |                                    | 6.9 <sup>※3</sup><br>(防潮堤内) |

※1: 複数ある補機取水槽における水位のうち最高水位(上昇水位), 最低水位(下降水位)を与える津波(時刻歴波形)を入力津波とする

※2: 複数ある放水庭(主機放水庭, 補機放水庭)における水位のうち最高水位を与える津波(時刻歴波形)を入力津波とする

※3: 期望平均満潮位(T.M.S.L.+0.49m), 潮位のばらつき(0.16m)を含めて評価した値

※4: 期望平均干潮位(T.M.S.L.+0.03m), 潮位のばらつき(0.15m)を含めて評価した値



追而

第 1.6-2-1 図 入力津波の時刻歴波形（取水路，上昇側）

※ 朔望平均満潮位（T.M.S.L.+0.49m），潮位のバラつき（0.16m），地殻沈降量（0.21m）  
を初期条件として見込んだ津波評価により得られた波形

追而

※ 朔望平均満潮位 (T.M.S.L.+0.49m), 潮位のバラつき (0.16m), 地殻沈降量 (0.21m)  
を初期条件として見込んだ津波評価により得られた波形

第 1.6-2-2 図 入力津波の時刻歴波形 (放水路, 上昇側)

追而

※朔望平均満潮位 (T.M.S.L.+0.49m), 潮位のバラつき (0.16m), 地殻沈降量 (0.29m)  
を初期条件として見込んだ津波評価により得られた波形

第 1.6-2-3 図 入力津波の時刻歴波形 (荒浜側遡上域)

追而

※ 朔望平均干潮位 (T.M.S.L.+0.03m), 潮位のバラつき (0.15m) を初期条件として  
見込んだ津波評価により得られた波形

第 1.6-2-4 図 入力津波の時刻歴波形 (下降側)

5 条-別添-1-61

第 1.6-2-1 表 入力津波に対する影響評価ケース（津波高さに関わる荷重因子）

| 入力津波の種類                | 検討対象基準津波 | 設定位置             | 基準津波検討ケース  |            |                      |                                 |                   |              |            |            |                      |                                 | 入力津波評価ケース        |                   |            |       |   |   |              |   |   |     |     |                  |
|------------------------|----------|------------------|------------|------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|--------------|------------|------------|----------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|------------|-------|---|---|--------------|---|---|-----|-----|------------------|
|                        |          |                  | ①潮位変動      |            | ②地殻変動                |                                 |                   | 影響要因に関する評価条件 |            |            |                      |                                 | 評価値 T.M.S.L. (m) | ①潮位変動             |            | ②地殻変動 |   |   | 影響要因に関する評価条件 |   |   |     |     | 評価値 T.M.S.L. (m) |
|                        |          |                  | (1) 期望平均潮位 | (2) 潮位パラッキ | (1) 荒浜側防漕堤 ○:あり ×:なし | (2) 斜面崩壊、地盤変状 ○:健全(なし) ×:考慮(あり) | (3) 防波堤 ○:あり ×:なし | ④管路状態・湧水状態   | (1) 期望平均潮位 | (2) 潮位パラッキ | (1) 荒浜側防漕堤 ○:あり ×:なし | (2) 斜面崩壊、地盤変状 ○:健全(なし) ×:考慮(あり) |                  | (3) 防波堤 ○:あり ×:なし | ④管路状態・湧水状態 |       |   |   |              |   |   |     |     |                  |
| 港湾内<br>最高水位            | 基準津波1    | 取水口前面            | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | 6.2 | 6.3 |                  |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | 6.2 | 6.4 |                  |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | 6.1 | 6.5 |                  |
|                        |          | 放水口前面            | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.2 | 6.4              |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.2 | 6.4              |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.1 | 6.4              |
|                        | 基準津波2    | 取水口前面            | 5号岸        | 干潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 干潮位                             | 下降側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.2 | 6.3              |
|                        |          |                  | 6号岸        | 干潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 干潮位                             | 下降側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.1 | 6.4              |
|                        |          |                  | 7号岸        | 干潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 干潮位                             | 下降側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.1 | 6.4              |
|                        |          | 放水口前面            | 5号岸        | 干潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 干潮位                             | 下降側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.2 | 6.3              |
|                        |          |                  | 6号岸        | 干潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 干潮位                             | 下降側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.1 | 6.4              |
|                        |          |                  | 7号岸        | 干潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 干潮位                             | 下降側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.1 | 6.4              |
| 荒浜側<br>最高水位<br>(最大浸水深) | 基準津波3    | 荒浜側地上域<br>(防潮堤外) | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | 7.6 | 7.8 |                  |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | 7.6 | 7.7 |                  |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | 7.5 | 7.7 |                  |
|                        | 基準津波1'   | 荒浜側地上域<br>(防潮堤内) | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.7 | 6.8              |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.7 | 6.8              |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 6.7 | 6.8              |
| 発電所<br>最高水位            | 基準津波1    | 発電所敷地全体          | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          |                  | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | 沈降                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        | 基準津波2    | 発電所敷地全体          | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | —   | 7.6              |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | —   | 7.6              |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | —   | 7.6              |
|                        |          |                  | 5号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | —   | 7.6              |
|                        |          |                  | 6号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | —   | 7.6              |
|                        |          |                  | 7号岸        | 満潮位        | 考慮なし                 | 沈降                              | ○                 | ○            | ○          | —          | —                    | 満潮位                             | 上昇側              | なし                | ○          | ○     | ○ | — | —            | — | — | —   | —   | 7.6              |
| 基準津波3                  | 発電所敷地全体  | 5号岸              | 満潮位        | 考慮なし       | 沈降                   | ○                               | ○                 | ○            | —          | —          | 満潮位                  | 下降側                             | 沈降               | ○                 | ○          | ○     | — | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          | 6号岸              | 満潮位        | 考慮なし       | 沈降                   | ○                               | ○                 | ○            | —          | —          | 満潮位                  | 下降側                             | 沈降               | ○                 | ○          | ○     | — | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          | 7号岸              | 満潮位        | 考慮なし       | 沈降                   | ○                               | ○                 | ○            | —          | —          | 満潮位                  | 下降側                             | 沈降               | ○                 | ○          | ○     | — | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          | 5号岸              | 満潮位        | 考慮なし       | 沈降                   | ○                               | ○                 | ○            | —          | —          | 満潮位                  | 下降側                             | 沈降               | ○                 | ○          | ○     | — | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          | 6号岸              | 満潮位        | 考慮なし       | 沈降                   | ○                               | ○                 | ○            | —          | —          | 満潮位                  | 下降側                             | 沈降               | ○                 | ○          | ○     | — | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |
|                        |          | 7号岸              | 満潮位        | 考慮なし       | 沈降                   | ○                               | ○                 | ○            | —          | —          | 満潮位                  | 下降側                             | 沈降               | ○                 | ○          | ○     | — | — | —            | — | — | —   | 7.6 |                  |

保守的な結果  
を入力津波  
として採用

基準津波検討ケース  
の条件

| 入力津波の種類                | 設定位置             | 影響評価条件<br>(最大・最小値等)<br>T.M.S.L. (m) |
|------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 港湾内<br>最高水位            | 取水口前面            | 5号岸 7.4                             |
|                        |                  | 6号岸 7.5                             |
|                        |                  | 7号岸 7.2                             |
|                        | 放水口前面            | 5号岸 7.7                             |
|                        |                  | 6号岸 8.4                             |
|                        |                  | 7号岸 8.3                             |
| 港湾内<br>最低水位            | 取水口前面            | 5号岸 8.3                             |
|                        |                  | 6号岸 8.3                             |
|                        |                  | 7号岸 10.3                            |
|                        | 放水口前面            | 5号岸 -3.5                            |
|                        |                  | 6号岸 -3.5                            |
|                        |                  | 7号岸 -4.0                            |
| 荒浜側<br>最高水位<br>(最大浸水深) | 荒浜側地上域<br>(防潮堤外) | 5号岸 7.9 (浸水深: 4.7m)                 |
|                        |                  | 6号岸 7.8 (浸水深: 5.7m)                 |
|                        |                  | 7号岸 7.8 (浸水深: 5.7m)                 |
|                        | 荒浜側地上域<br>(防潮堤内) | 5号岸 6.9 (浸水深: 1.9m)                 |
|                        |                  | 6号岸 6.9 (浸水深: 3.8m)                 |
|                        |                  | 7号岸 6.9 (浸水深: 3.8m)                 |
| 発電所<br>最高水位            | 発電所敷地全体          | 5号岸 8.3                             |
|                        |                  | 6号岸 8.3                             |
|                        |                  | 7号岸 8.3                             |
|                        |                  | 5号岸 8.3                             |
|                        |                  | 6号岸 8.3                             |
|                        |                  | 7号岸 8.3                             |

第 1.6-2-2 表 入力津波に対する影響評価ケース（津波高さ以外の荷重因子）

| 評価対象入力津波(その他荷重因子) |                |              | 入力津波評価ケース                             |  |                                       |                                  |                |                                  | 名称                               | 評価結果<br>(内容・記載箇所)                   |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |
|-------------------|----------------|--------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------|----------------------------------|----------|
| 種類                | 評価位置           | 検討対象<br>基準津波 | 影響要因に関する評価条件 注3                       |  |                                       | ①潮位変動                            |                | ②地殻変動                            |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |
|                   |                |              | ③地形変化                                 |  |                                       | (1) 朔望平均<br>潮位                   | (2) 潮位<br>バラつき |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |
|                   |                |              | (1)<br>荒浜側防潮堤<br>○:あり<br>×:なし         | (2)<br>斜面崩壊、地盤変状<br>○:健全(なし)<br>×:考慮(あり) | (3)<br>防波堤<br>○:あり<br>×:なし            |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |
| 砂堆積高さ             | 取水口前面<br>(港湾内) | 基準津波1~3      | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認 | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認    | ○                                     | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注1 | 考慮<br>なし       | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注2 | 評価ケース1                           | 資料2.5(2)a項<br>(添付資料13)<br>堆積高さカウンター |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |
|                   |                |              | ×                                     | ×  | ×                                     |                                  |                |                                  | 評価ケース2                           |                                     |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |
| 砂濃度               | 取水口前面          |              | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認 | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認    | ○                                     |                                  |                |                                  | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注1 | 考慮<br>なし                            | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注2 | 評価ケース1                           | 資料2.5(2)b項<br>(添付資料14)<br>砂濃度 |                                  |        |                                  |          |
|                   |                |              | ×                                     | ×  | ×                                     |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  | 評価ケース2                           |                               |                                  |        |                                  |          |
| 流況<br>(流向・流速)     | 港湾内            |              | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認 | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認    | ○<br>注4                               |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注1 | 考慮<br>なし                      | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注2 | 評価ケース1 | 資料2.5(2)c項<br>流跡評価結果             |          |
|                   | 荒浜側遡上域         |              | ×<br>※固定条件であり<br>非パラメータ               | ○  | ○                                     |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  | ×      |                                  | 評価ケース1   |
|                   |                |              |                                       | ×  | ○                                     |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  | ×      | 評価ケース2                           |          |
|                   |                |              |                                       | ×  | ×                                     |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  | ×      | 評価ケース3                           |          |
|                   |                |              |                                       | ○  | ○                                     |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  | ×      | 評価ケース4                           |          |
|                   | 漂流物衝突力<br>(流速) |              | 取水口前面<br>(貯留堰位置)                      | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認    | ○<br>※「○」と「×」で<br>有意な影響のない<br>ことを別に確認 |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  | ○      | 基準<br>津波<br>毎の<br>標準<br>条件<br>注1 | 考慮<br>なし |
| ×                 |                | ×            |                                       | ×  | 評価ケース2                                |                                  |                |                                  |                                  |                                     |                                  |                                  |                               |                                  |        |                                  |          |

注1: 上昇水位の評価の際は、朔望平均満潮位を考慮して上昇側評価水位を設定  
 下降水位の評価の際は、朔望平均干潮位を考慮して下降側評価水位を設定

注2: 起因となる地震により生じる地殻変動を考慮

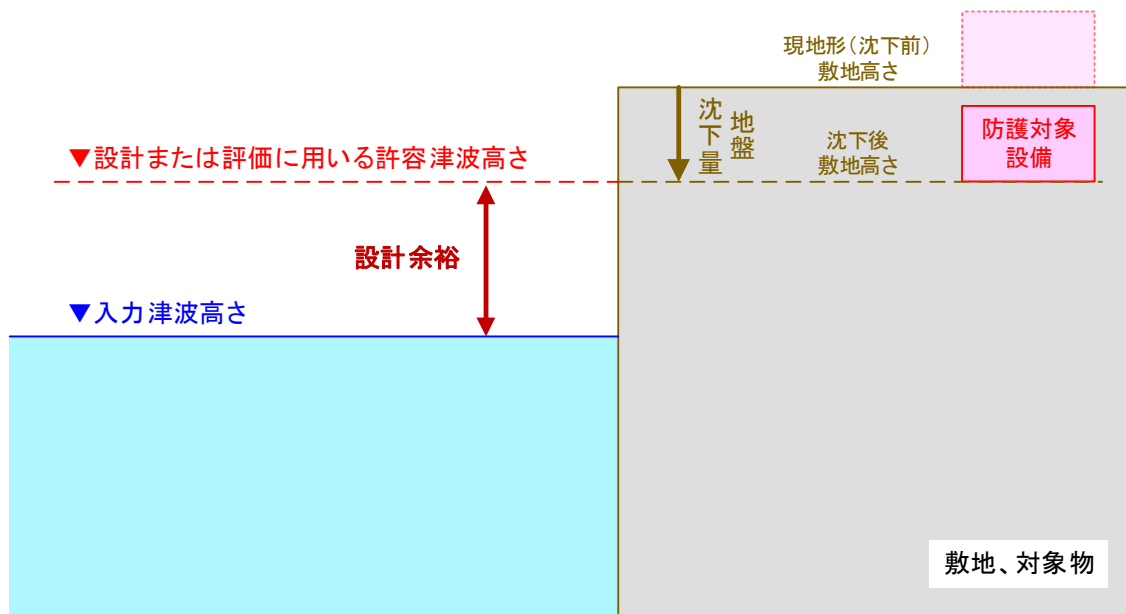
注3: ①潮位変動、②地殻変動は津波高さ以外の荷重因子に有意な影響がないと考えられるため入力津波評価ケースと同条件とする(記載は省略)

注4: 防波堤1m沈降、2m沈降、なし、の3ケースを評価

入力津波評価ケース  
の条件

なお、以上では設計または評価に用いる入力津波の設定を行ったが、耐津波設計の設計・評価において、評価対象の施設等が設置される敷地に地震による地盤の沈下が想定される場合には、設計・評価が適切なものとなるよう、許容津波高さ等の許容値の側で地盤状況に応じた敷地地盤の沈下を安全側に考慮する。具体的には、後段の「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）」を例にとると、第1.6-3図に概念を示すとおり、現地形における許容津波高さから沈下量を差し引いた高さを設計・評価に用いる許容津波高さとし、これと入力津波高さとを比較することにより評価を実施する。

耐津波設計の設計・評価で用いる、発電所敷地主要部における地盤沈下条件を、設定の考え方とともに添付資料29に示す。



第1.6-3図 地盤沈下が想定される場合の設計・評価の概念

## 2. 設計基準対象施設の津波防護方針

### 2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

#### 【規制基準における要求事項等】

敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示されていること。

津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。

#### 【検討方針】

敷地の特性（敷地の地形，敷地周辺の津波の遡上，浸水状況等）に応じた津波防護の基本方針を，敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示する。また，敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等）の概要（外郭防護の位置及び浸水想定範囲の設定，並びに内郭防護の位置及び浸水防護重点化範囲の設定等）について整理する。

#### 【検討結果】

##### (1) 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は以下のとおりとする。

##### a. 敷地への浸水防止（外郭防護 1）

設計基準対象施設の津波防護対象設備（海水と接した状態で機能する非常用取水設備を除く。下記 c. において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において，基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。

また，取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。

##### b. 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）

取水・放水施設及び地下部等において，漏水する可能性を考慮の上，漏水による浸水範囲を限定して，重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

##### c. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

上記の二方針のほか，設計基準対象施設の津波防護対象設備については，浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離可能な設計とする。



**d. 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止**

水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

**e. 津波監視**

敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。

**(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要**

柏崎刈羽原子力発電所の基準津波の遡上波による敷地及び敷地周辺の最高水位分布及び最大浸水深分布はそれぞれ第 1.3-1 図に示したとおりである。一方、6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備は「1.1 津波防護対象の選定」に示したとおりであり、同設備を内包する建屋・区画としては原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋が、また、屋外設備としては燃料設備の一部（軽油タンク、燃料移送ポンプ）及び非常用取水設備がある。

以上を踏まえ、前項で示した基本方針に基づき構築した敷地の特性に応じた津波防護の概要を以下に示す。また、津波防護の概要図を第 2.1-1 図に、設置した各津波防護対策の設備分類と目的を第 2.1-1 表に、「耐津波設計に係る工認審査ガイド」に基づく設備分類の考え方を添付資料 7 に示す。

**a. 敷地への浸水防止（外郭防護 1）**

基準津波の遡上波による発電所の敷地及び敷地周辺の最高水位分布に基づき、遡上波が到達しない十分に高い敷地として、大湊側の T.M.S.L. +12m の敷地、及び大湊側、荒浜側の敷地背面の T.M.S.L. +12m よりも高所の第 2.1-1-1 図の範囲を、浸水を防止する敷地として設定し、設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画を、この敷地に設置する。これにより、設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地への、基準津波による遡上波の地上部からの到達又は流入に対する外郭防護（外郭防護 1）を、敷地高さにより達成する。

また、取水路、放水路等の経路からの流入に対する外郭防護（外郭防護 1）として、流入の可能性のあるタービン建屋海水熱交換器区域地下の補機取水槽上部床面の開口部に、浸水防止設備（取水槽閉止板）を設置する。

詳細は「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）」において示す。

**b. 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）**

漏水による重要な安全機能への影響はないと考えられるため、これに対する外郭防護（外郭防護 2）の設置は要しない。

詳細は「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）」において示す。

**c. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）**

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋，廃棄物処理建屋，及び燃料設備（軽油タンク，燃料移送ポンプ）を敷設する区画を浸水防護重点化範囲として設定する。その上で，保守的に想定した溢水である，タービン建屋内海水系機器の地震・津波による損傷等の際に生じる溢水に対して，内郭防護として，タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備（水密扉，止水ハッチ，ダクト閉止板，浸水防止ダクト，床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置）を設置する。

詳細は「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示す。

**d. 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止**

基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系（原子炉補機冷却系，以下同じ。）の海水ポンプを機能保持し，同系による冷却に必要な海水を確保するための対策として，6号炉及び7号炉の取水口前面に非常用取水設備として海水貯留堰を設置する。なお，海水貯留堰は津波防護施設と位置づけて設計を行う。

詳細は「2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」において示す。

**e. 津波監視**

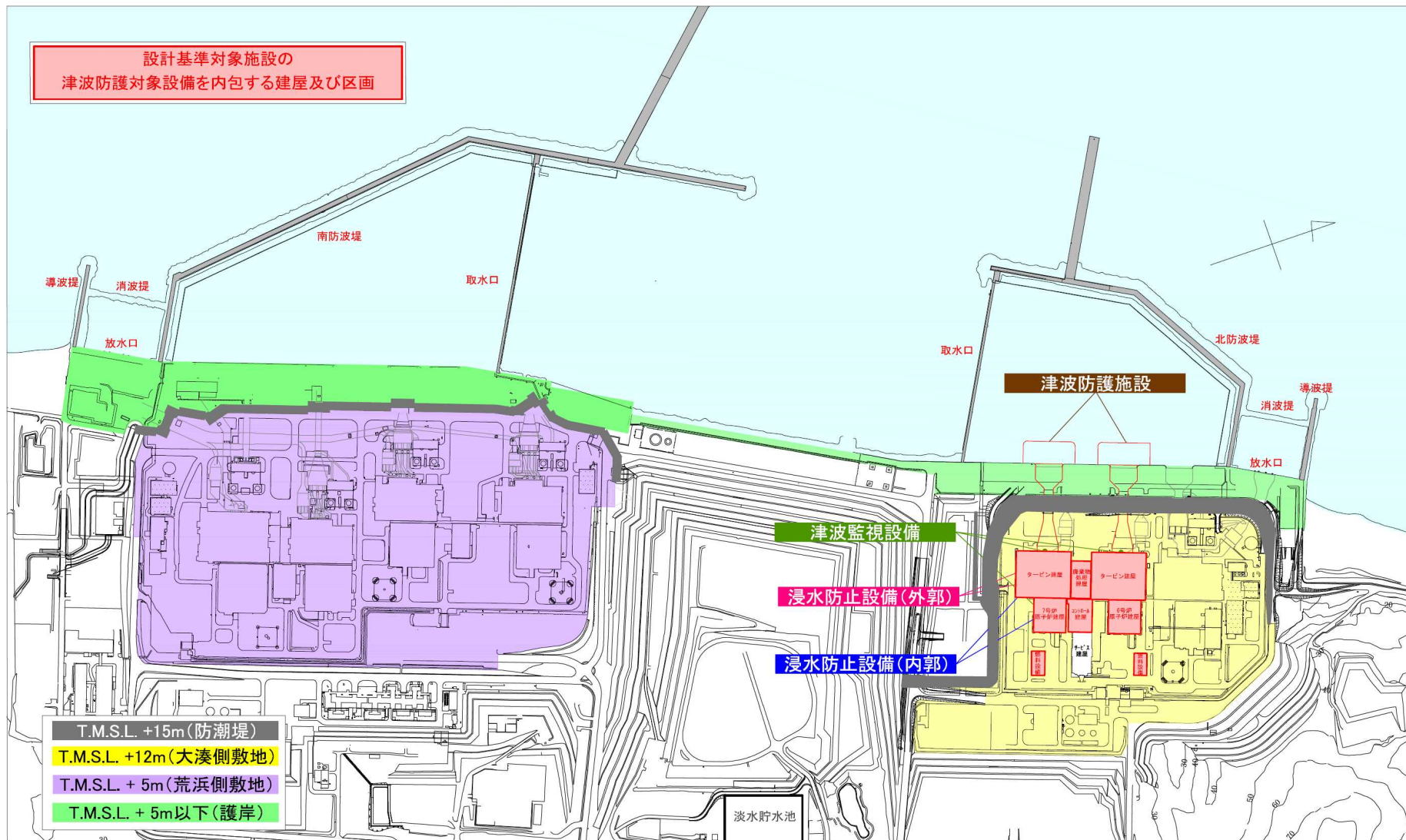
津波監視設備として7号炉の主排気塔に津波監視カメラを，また6号炉及び7号炉の取水槽に取水槽水位計を設置する。

詳細は「2.6 津波監視」において示す。

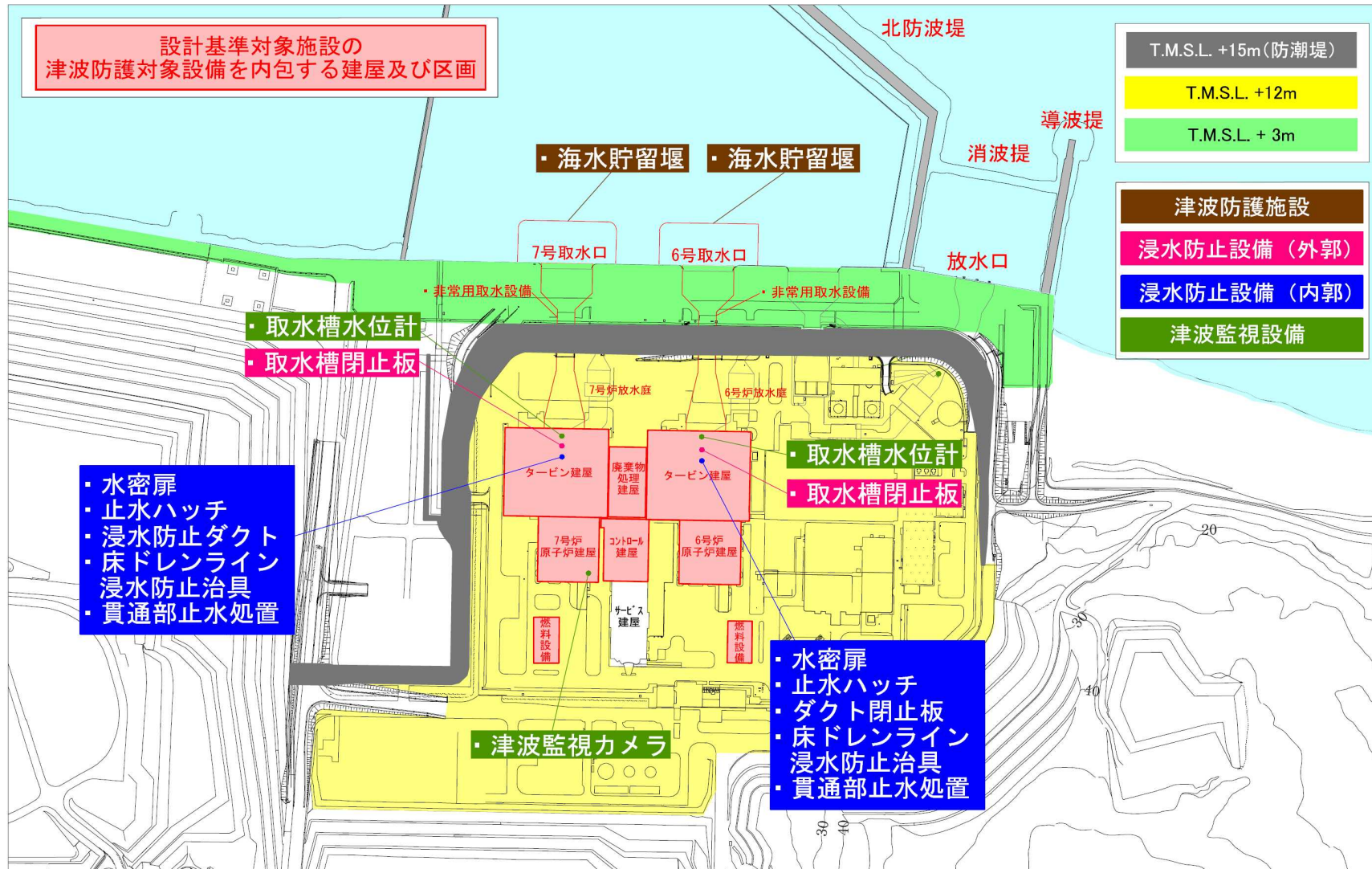
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

5 条-別添-2-4

第 2.1-1-1 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要（浸水を防止する敷地）



第 2.1-1-2 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (敷地全体)



第 2.1-1-3 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要（大湊側詳細）

第 2.1-1 表 津波防護対策の設備分類と設置目的

| 津波防護対策                                   |                   | 設備分類                | 設置目的  |
|--|-------------------|---------------------|---|
| 上部床面<br>補機取水槽<br>タービン建屋<br>6 / 7号炉       | 取水槽閉止板            | 浸水防止設備              | 取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する   |
| 境界(※)<br>浸水防護重点化範囲<br>タービン建屋内<br>6 / 7号炉 | 水密扉               |                     | 地震によるタービン建屋内の循環水管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入に対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する |
|  | 止水ハッチ             |                     |   |
|  | ダクト閉止板            |                     |   |
|  | 浸水防止ダクト           |                     |   |
|  | 床ドレンライン<br>浸水防止治具 |                     |   |
|  | 貫通部止水処置           |                     |   |
| 海水貯留堰                                    |                   | 津波防護施設<br>(非常用取水設備) | 引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する                       |
| 津波監視カメラ                                  |                   | 津波監視設備              | 敷地への津波の繰り返しの襲来を察知、その影響を俯瞰的に把握する   |
| 取水槽水位計                                   |                   |                     |   |

※：境界の詳細は「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示す



## 2.2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）

### (1) 遡上波の地上部からの到達，流入の防止

#### 【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。

基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。

#### 【検討方針】

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置していることを確認する。

また，基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，津波防護施設，浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。

具体的には，設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画に対して，基準津波による遡上波が地上部から到達，流入しないことを確認する。

#### 【検討結果】

基準津波の遡上解析結果における，敷地周辺の遡上の状況，浸水深の分布（第 2.2-1 図）等を踏まえ，以下を確認している。

なお，確認結果の一覧を第 2.2-1 表にまとめて示す。

#### a. 遡上波の地上部からの到達，流入の防止

6号炉及び7号炉では，基準津波の遡上波による発電所の敷地及び敷地周辺の最高水位分布に基づき，遡上波が到達しない十分に高い敷地として，大湊側の T.M.S.L. +12m の敷地，及び大湊側，荒浜側の敷地背面の T.M.S.L. +12m よりも高所の第 2.1-1-1 図に示した範囲を「浸水を防止する敷地」として設定している。その上で，津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を同敷地に設置することにより，津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地への遡上波の地上部からの到達・流入の防止を敷地高さにより達成する設計としている。

具体的には，6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画としては，原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋，廃棄物処理建屋，及び屋外設備である燃料設備（軽油タンク，燃料移送ポンプ）の一

部を敷設する区画があり，第 2.1-1-2 図，第 2.1-1-3 図に示すとおり，これらはいずれも，上記の「浸水を防止する敷地」のうち，T.M.S.L. +12m の大湊側の敷地に設置している。

これに対し，基準津波の遡上波による発電所遡上域の最高水位は T.M.S.L. +8.3m であり，また，大湊側の敷地の，遡上波の地上部からの到達・流入に対する許容津波高さ（地震による地盤沈下 1.0m を考慮）は T.M.S.L. +11.0m である。これより，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に基準津波による遡上波が地上部から到達・流入することはない。また，この結果は，参照する裕度（0.43m）を考慮しても余裕がある。

#### b. 既存の地山斜面，盛土斜面等の活用

第 1 章で示したとおり，柏崎刈羽原子力発電所の敷地の地形は日本海に面したなだらかな丘陵地であり，その形状は，汀線を長軸とし，背面境界の稜線が北東－南西の直線状を呈した，海岸線と平行したほぼ半楕円形であり，中央に位置する造成地が，北・東・南の三方を標高 60m 前後の丘陵に囲まれる形で日本海に臨んでいる。また，中央の造成地は，大きく，北側に位置する大湊側，南側に位置する荒浜側の二つの敷地に分かれており，両者の間には標高約 43m の土捨場がある。

大湊側の敷地は主要面高さが T.M.S.L. +12m であり，同敷地は北側では丘陵に，南側では土捨場に接続している。なお，敷地の前面には基準津波を上回る規模の津波に備えた自主的な対策設備として天端標高 T.M.S.L. 約 +15m のセメント改良土による防潮堤を設置している。

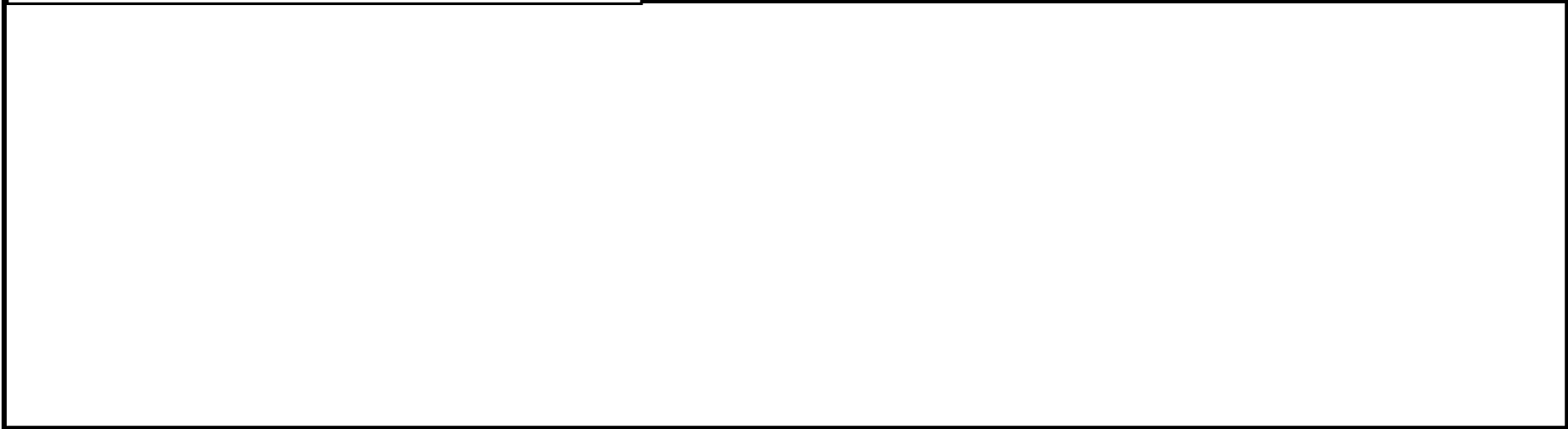
一方，荒浜側の敷地は主要面高さが T.M.S.L. +5m であるが，敷地の前面には自主的な対策設備として天端標高 T.M.S.L. 約 +15m の鉄筋コンクリート造の防潮堤を設置しており，防潮堤は北側で土捨場に，また南側で T.M.S.L. +10m の敷地に接続している。また，防潮堤南側の敷地は，周囲の丘陵につながっている。

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地である大湊側の敷地への遡上波の到達・流入の防止にあたり，以上に述べた敷地前面の防潮堤や周囲の土捨場，丘陵の存在は安全側の効果を有するが，前項で示したとおり，大湊側の敷地高さは基準津波の遡上波による発電所遡上域の最高水位よりも高い。また，自主的な対策設備である防潮堤の機能を考慮しない場合でも，この結果に変わりはない。したがって，大湊側の敷地への基準津波による遡上波の到達・流入の防止は敷地高さにより達成しており，



既存の地山斜面，盛土斜面等を活用はしていない。

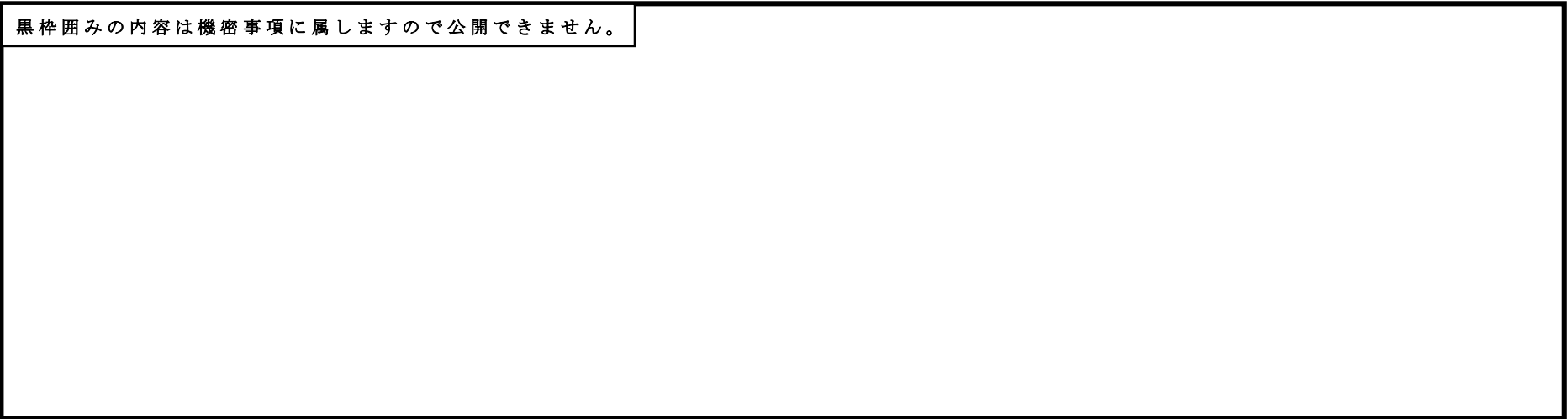
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（敷地全体）

最大浸水深分布（敷地全体）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

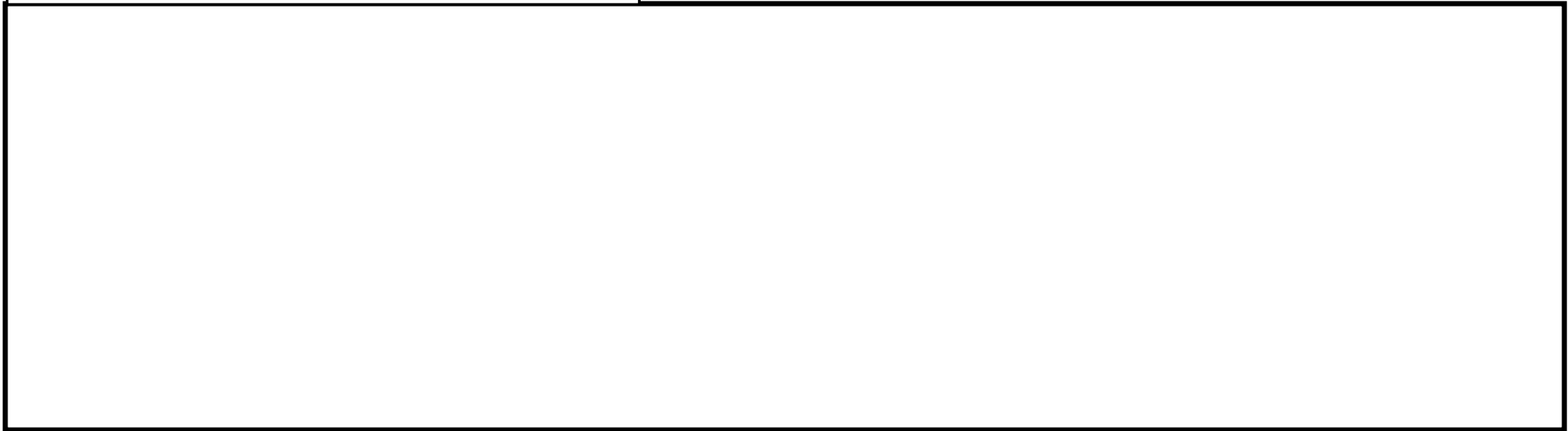


最高水位分布（遡上域拡大）

最大浸水深分布（遡上域拡大）

第 2.2-1-1 図 基準津波による遡上波の最高水位分布・最大浸水深分布（基準津波 1）

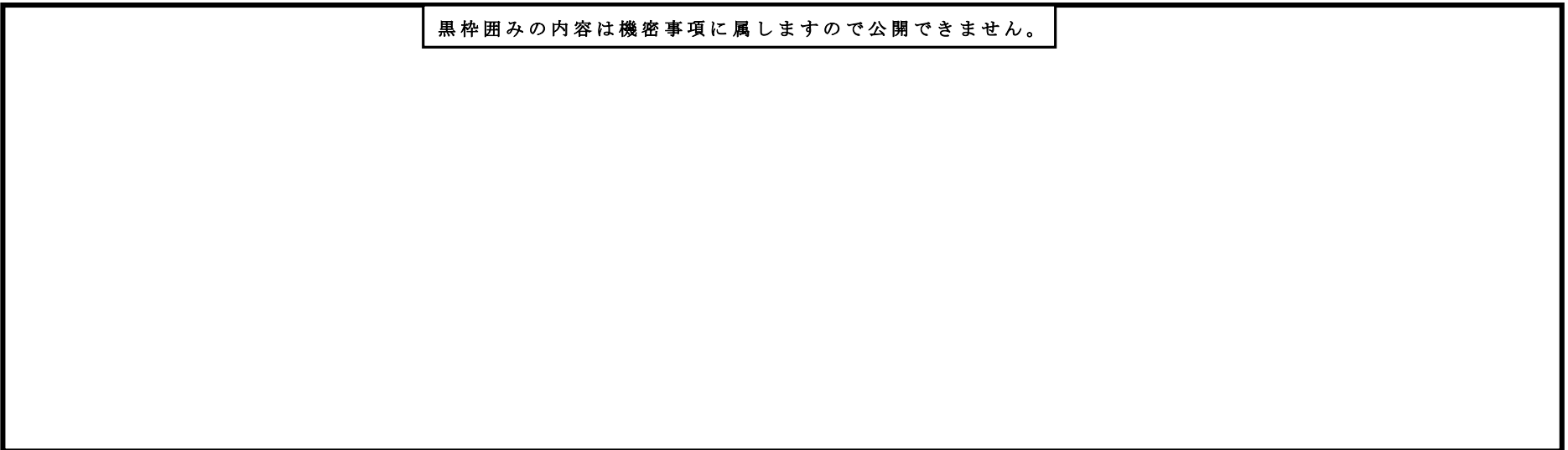
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（敷地全体）

最大浸水深分布（敷地全体）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

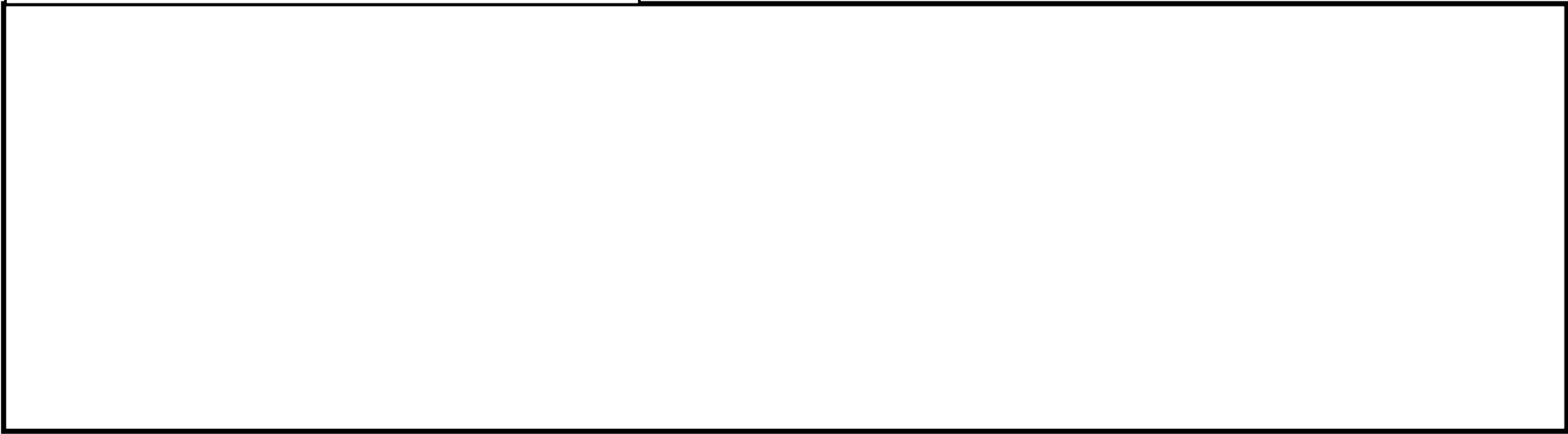


最高水位分布（遡上域拡大）

最大浸水深分布（遡上域拡大）

第 2.2-1-2 図 基準津波による遡上波の最高水位分布・最大浸水深分布（基準津波 3）

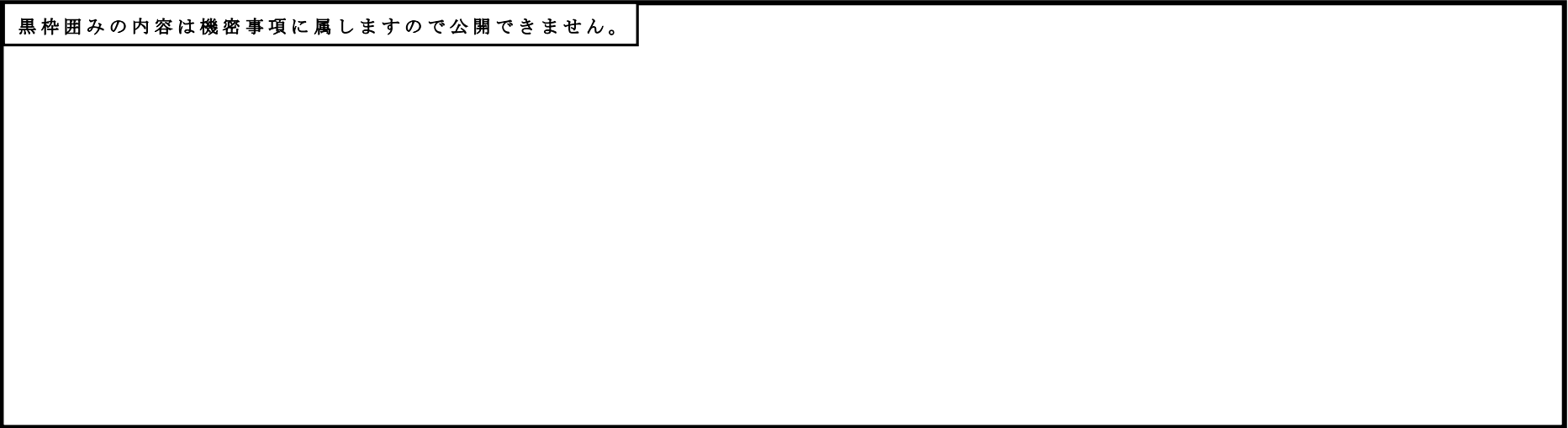
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（敷地全体）

最大浸水深分布（敷地全体）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



最高水位分布（遡上域拡大）

最大浸水深分布（遡上域拡大）

第 2.2-1-3 図 基準津波による遡上波の最高水位分布・最大浸水深分布（基準津波 1'）

第 2.2-1 表 遡上波の地上部からの到達，流入の評価結果

| 評価対象  |           | ①                    | ②  | 裕度<br>(②-①) | 評価  |
|---|-----------|----------------------|--|-------------|---|
|   |           | 入力津波高さ<br>(T.M.S.L.) | 許容津波高さ<br>(T.M.S.L.)                             |             |   |
| 設計基準対象施設の<br>津波防護対象設備を<br>内包する建屋            | 原子炉建屋     | + 8.3m <sup>※1</sup> | + 11.0m <sup>※2※3</sup><br>(+ 12m) <sup>※4</sup> | 4.2m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高<br>さを上回っており，基準津波<br>の遡上波は敷地に地上部か<br>ら到達，流入しない |
|   | タービン建屋    |                      |  |             |   |
|   | コントロール建屋  |                      |  |             |   |
|   | 廃棄物処理建屋   |                      |  |             |   |
| 屋外に設置する設計<br>基準対象施設の津波<br>防護対象設備を敷設<br>する区画 | 燃料設備の敷設区画 |                      |  |             |   |

※1：基準津波の遡上波による発電所遡上域の最高水位

※2：大湊側の敷地高さ

※3：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値

※4：現地形における値

## (2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

### 【規制基準における要求事項等】

取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。

特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

### 【検討方針】

取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定する。

特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止する。

### 【検討結果】

海域に接続し，6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地（「浸水を防止する敷地」のうち T.M.S.L. +12m の大湊側の敷地）に繋がる経路としては，5～7号炉の取水路及び放水路，屋外排水路，6，7号炉及び5号炉の電源ケーブルトレンチが挙げられる。また，自主的対策設備である荒浜側防潮堤の機能を考慮せず，荒浜側敷地への遡上を想定した場合には，さらに荒浜側の敷地と大湊側の敷地を接続するケーブル洞道が挙げられる。（第2.2-2表，第2.2-3図）

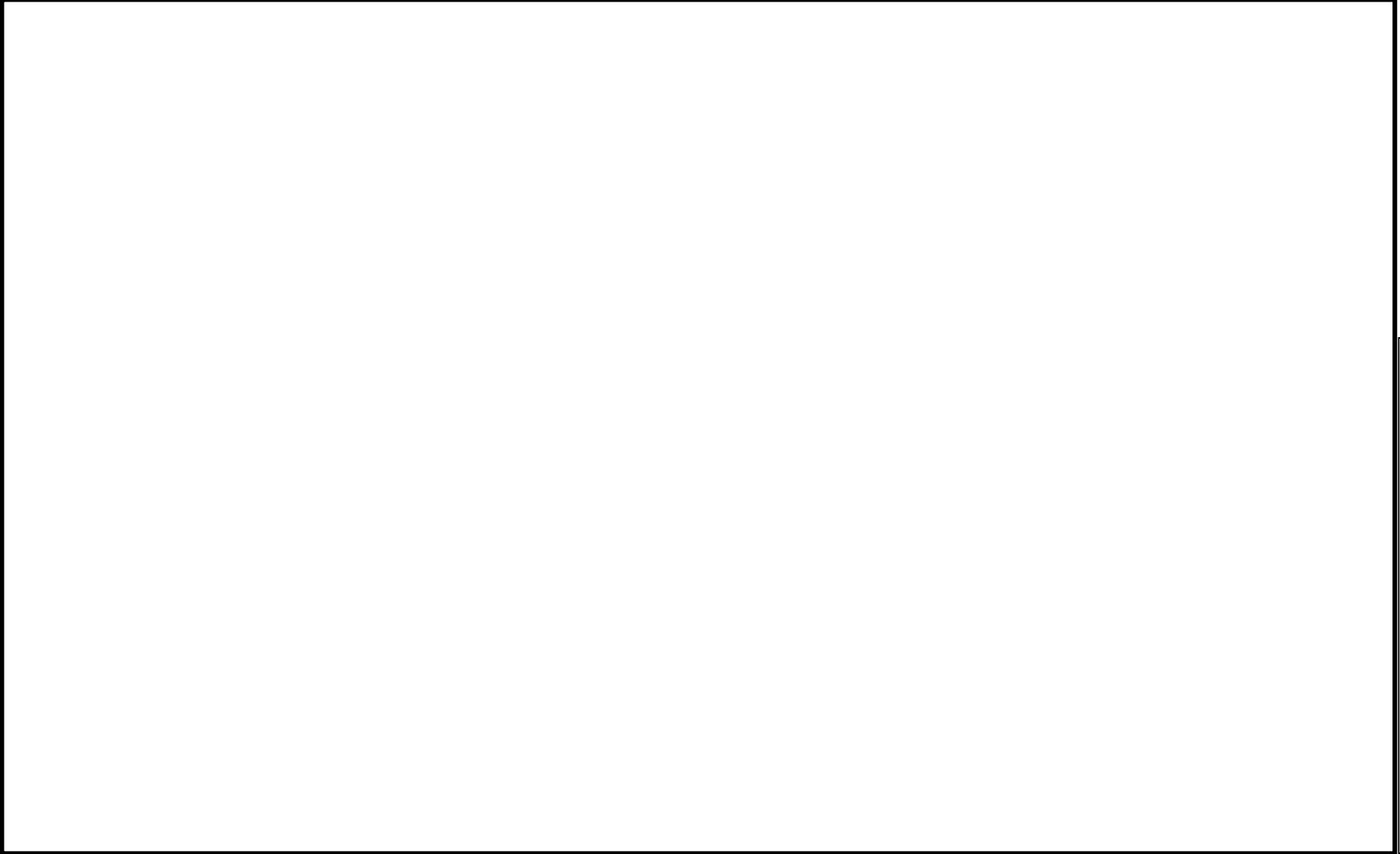
これらに繋がる経路からの，上記の敷地への津波の流入（地上部への流入，及び設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画地下部への直接的な流入）の可能性の検討結果を以降に示す。

なお，検討の結果，経路と入力津波高さの比較や浸水対策の実施状況等より，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に流入する経路はないことを確認した。

第 2.2-2 表 海域と接続する経路

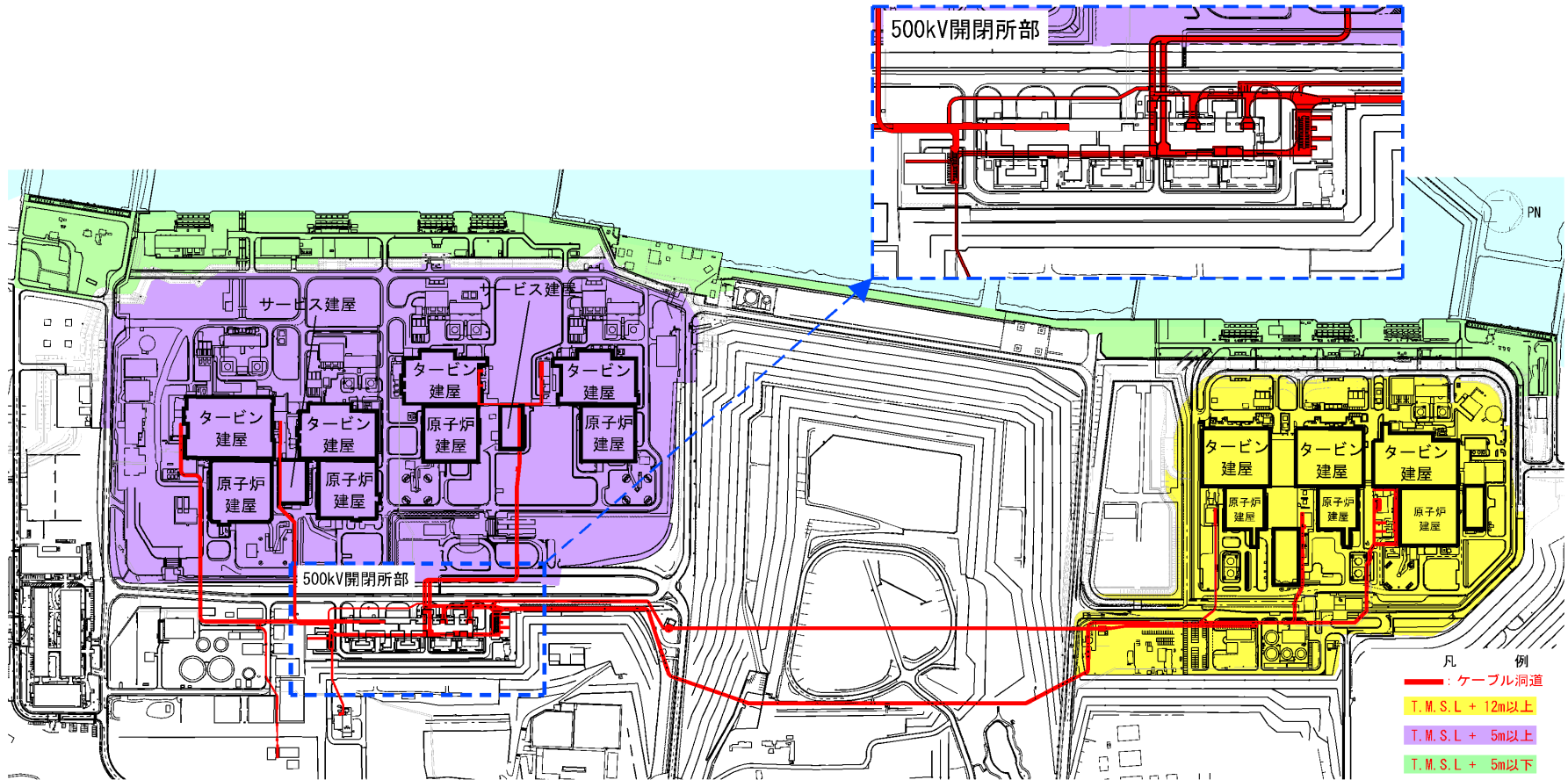
| 経路         |         | 経路の構成   |                                  |
|------------|---------|---------|----------------------------------|
| 取水路        | 6号炉     | 循環水系    | スクリーン室，取水路，取水槽                   |
|            |         | 補機冷却海水系 | スクリーン室，取水路，補機冷却用海水取水路，補機冷却用海水取水槽 |
|            | 7号炉     | 循環水系    | スクリーン室，取水路，取水槽                   |
|            |         | 補機冷却海水系 | スクリーン室，取水路，補機冷却用海水取水路，補機冷却用海水取水槽 |
|            | 5号炉     | 循環水系    | スクリーン室，取水路，取水槽，循環水管              |
|            |         | 補機冷却海水系 | スクリーン室，取水路，補機冷却用海水取水路，補機冷却用海水取水槽 |
| 放水路        | 6号炉     | 循環水系    | 放水路，放水庭，循環水管                     |
|            |         | 補機冷却海水系 | 放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭        |
|            | 7号炉     | 循環水系    | 放水路，放水庭，循環水管                     |
|            |         | 補機冷却海水系 | 放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭        |
|            | 5号炉     | 循環水系    | 放水路，放水庭，循環水管                     |
|            |         | 補機冷却海水系 | 放水路，補機冷却用海水放水路，補機冷却用海水放水庭        |
| 屋外排水路      |         | 排水路，集水枡 |                                  |
| 電源ケーブルトレンチ | 6，7号炉共用 |         | 電源ケーブルトレンチ                       |
|            | 5号炉     |         | 電源ケーブルトレンチ                       |
| ケーブル洞道     |         | ケーブル洞道  |                                  |

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-3-1 図 海域と接続する経路（大湊側）





第 2.2-3-2 図 海域と接続する経路 (敷地全体)

## a. 取水路

6号炉及び7号炉の取水路は、海域と接続しスクリーン室、取水路を經由し、タービン建屋内の取水槽に至る系統と、取水路から補機冷却用海水取水路（以下、「補機取水路」という）に分岐しタービン建屋内の補機冷却用海水取水槽（以下、「補機取水槽」という）に至る系統からなる地中構造物である。また、5号炉取水路は、海域と接続しスクリーン室、取水路、取水槽、循環水管を經由しタービン建屋に至る系統と、取水路から補機取水路に分岐し海水熱交換器建屋内の補機取水槽に至る系統からなる地中構造物である。これら地中構造物には点検用の立坑が設置されている。（第2.2-4図）

これらの取水路から6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に、また結果の一覧を第2.2-3表にまとめて示す。

### (a) 敷地地上部への流入の可能性

取水路に繋がり6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては5～7号炉取水路及び6,7号炉補機取水路の点検用立坑の開口部が挙げられるが、これらは敷地面上（T.M.S.L.+12m）で開口しており、その天端標高は、いずれも流入口となる各号炉の取水口における入力津波高さよりも高い。また、この高さは参照する裕度（0.43m）を考慮しても余裕がある。したがって、これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入することはない。（第2.2-4-2図～第2-2-4-4図）

なお、5号炉補機取水路には津波が流入する可能性のある経路となるような点検用立坑は存在しない。

### (b) 建屋・区画への流入の可能性

取水路に繋がり6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に流入する可能性のある経路としては、管路解析により得られる各号炉の取水槽、補機取水槽の入力津波高さが対応する取水槽及び補機取水槽の上部床面高さよりも高いため、これらの床面に存在する開口部が考えられる。具体的には6号炉及び7号炉とも取水槽の上部床面には開口部はないが、補機取水槽の上部床面（タービン建屋海水熱交換器区域地下1階床面）には取水槽の点検口が存在し、これが流入経路として挙げられ

る。(第 2.2-4-2 図, 第 2.2-4-3 図)

なお,他に,取水槽上部床面に設置されている循環水ポンプや補機取水槽上部床面に設置されている補機冷却海水ポンプの軸受部等の構造上の隙間部からの流入の可能性も考えられるが,これについては,「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護2)」において評価する。

補機取水槽上部床面の点検口に対しては浸水防止設備として取水槽閉止板を設置することにより,この経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入を防止する。同設備の配置を第 2.2-4-5 図, 第 2.2-4-6 図に,また仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」の「(1) 取水槽閉止板」において示す。

なお,(申請対象ではない)5号炉においても海水熱交換器建屋に同様の補機取水槽の点検口があるが,同様に閉止板を設置し建屋への流入を防止している。

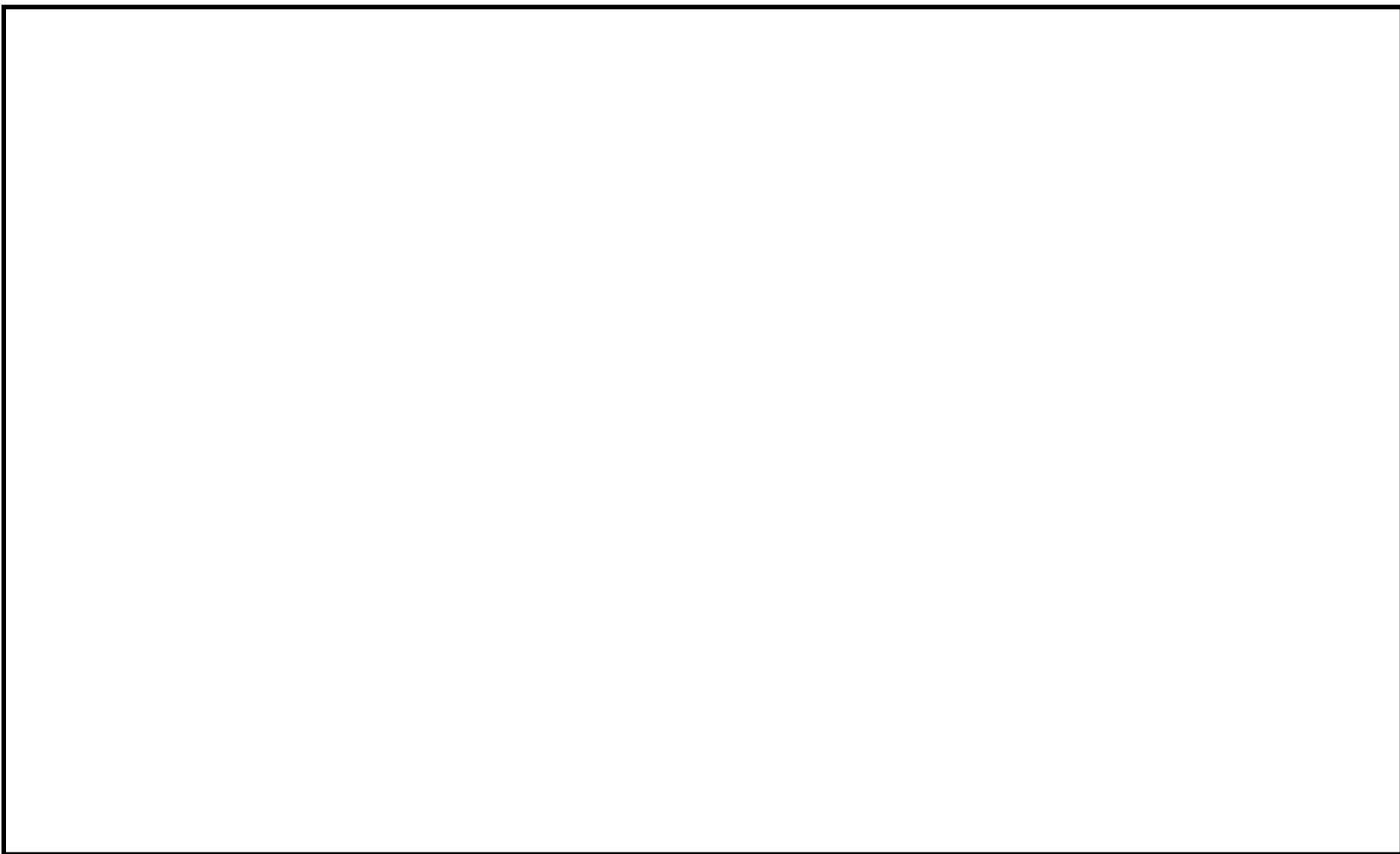
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

第 2.2-4-1 図 取水路配置図

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

第 2.2-4-2 図 6号炉 取水路断面図 (1/2)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



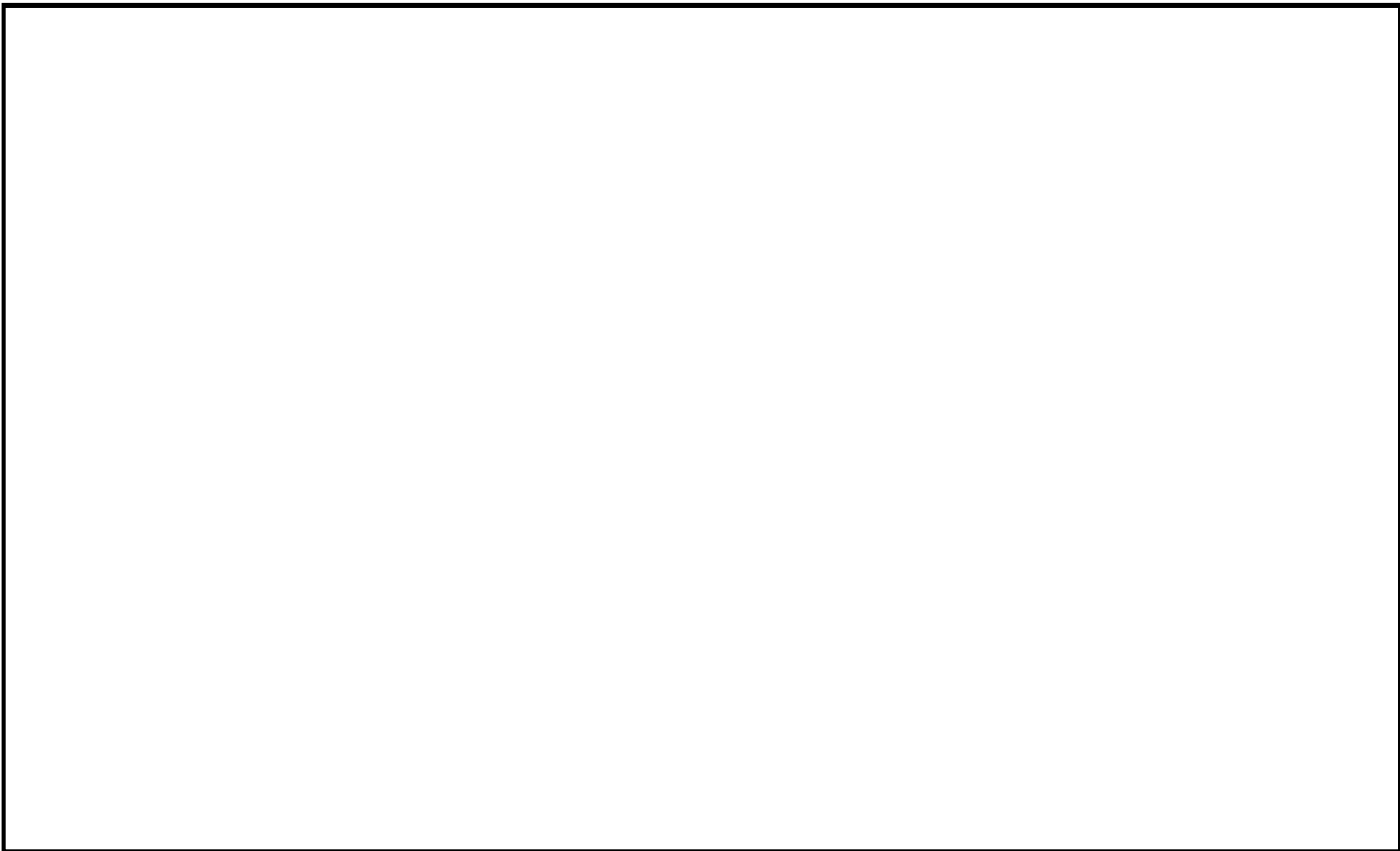
5条-別添-2-19

第2.2-4-2 図 6号炉 取水路断面図 (2/2)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2.2-4-3 図 7 号炉 取水路断面図 (1/2)

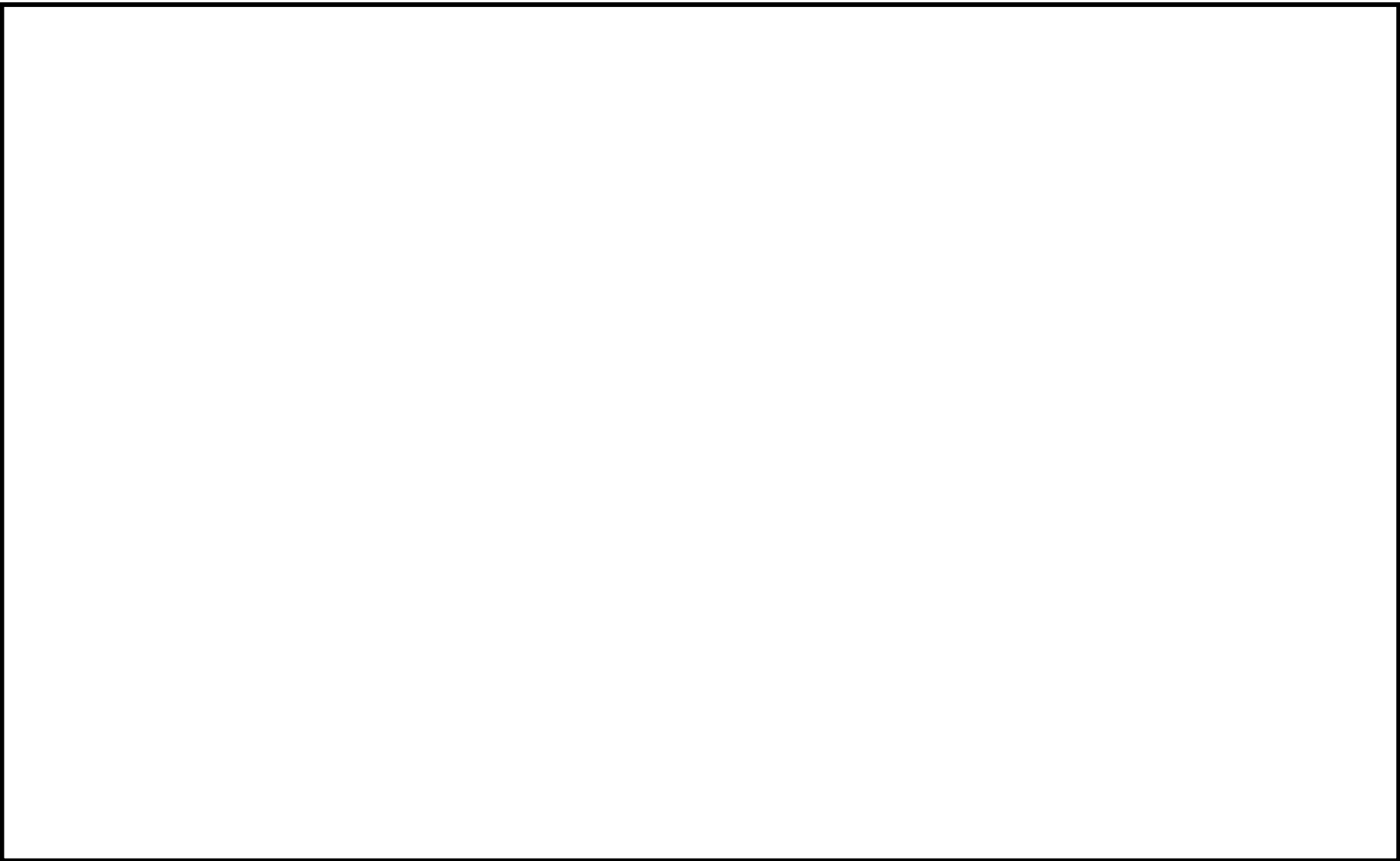
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-4-3 図 7 号炉 取水路断面図 (2/2)

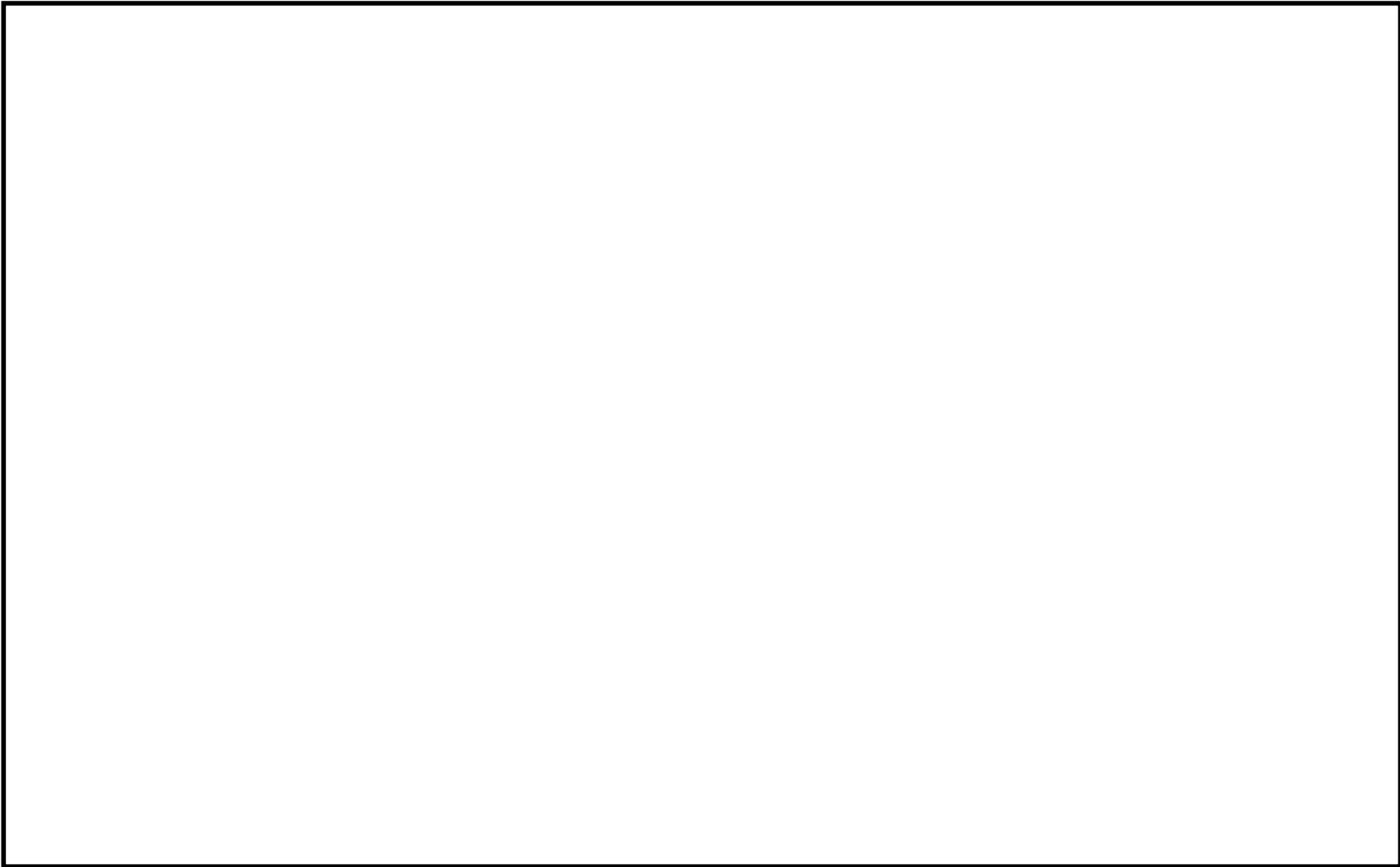


黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



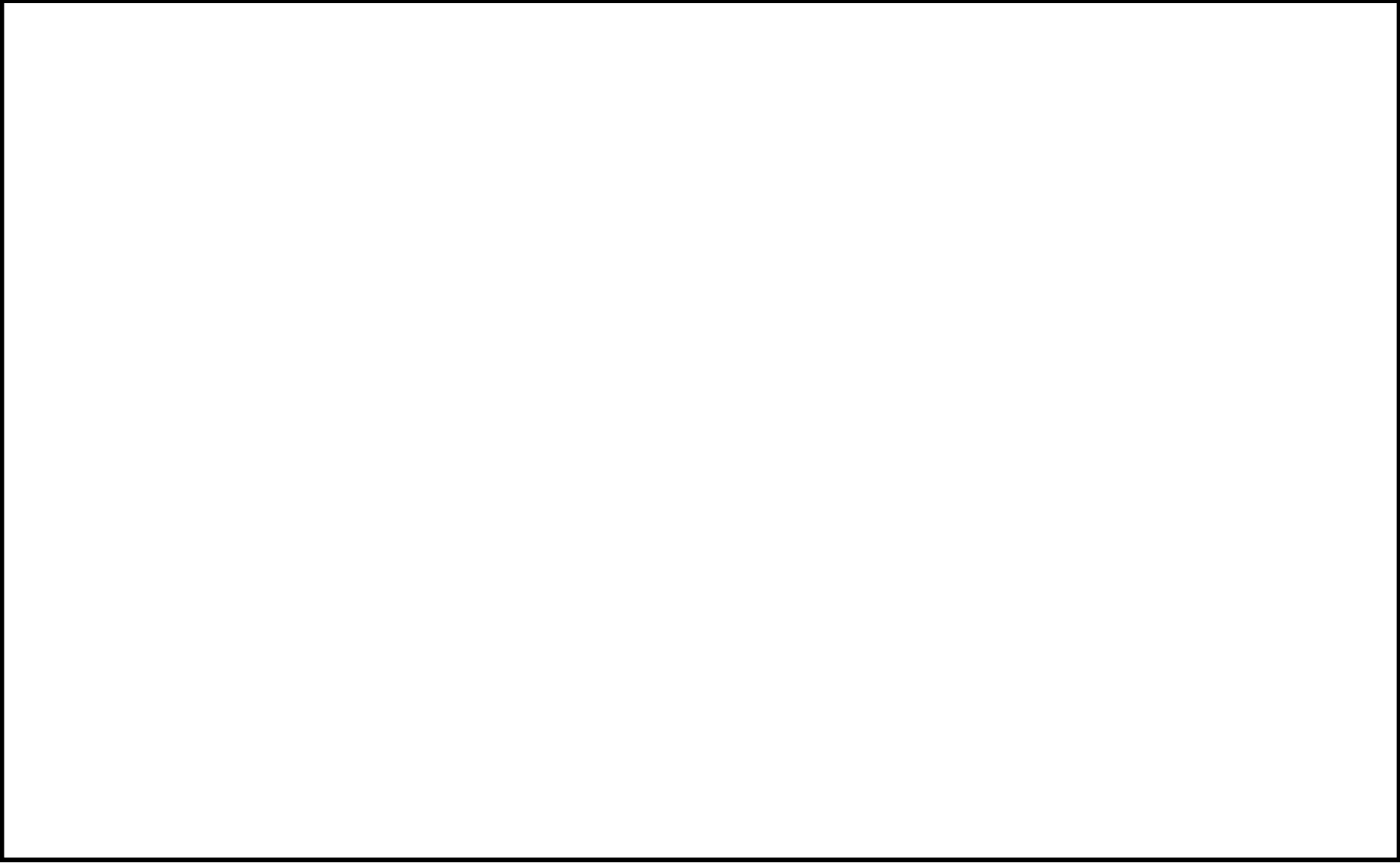
第 2.2-4-4 図 5 号炉 取水路断面図

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-4-5 図 6 号炉 取水槽閉止板配置図

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-4-6 図 7 号炉 取水槽閉止板配置図

第 2.2-3 表 取水路からの津波の流入評価結果

| 流入経路 |             | ①                        | ②                        | 裕度<br>(②-①)                                     | 評価   |  |
|------|-------------|--------------------------|--------------------------|---|------|--|
|      |             | 入力<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) | 許容<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) |   |      |  |
| 6号炉  | 循環水系        | 取水路<br>点検用立坑             | +7.5m <sup>※1</sup>      | +12.0 <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 4.5m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない      |
|      | 補機冷却<br>海水系 | 補機取水路<br>点検用立坑           | +7.5m <sup>※1</sup>      | +12.2m <sup>※2</sup>                            | 4.7m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない      |
|      |             | 補機取水槽<br>点検口             | +8.4m <sup>※5</sup>      | +3.5m <sup>※6</sup>                             | —    | ○<br>浸水防止設備として取水槽閉止板を設置しており、建屋・区画に津波は流入しない |
| 7号炉  | 循環水系        | 取水路<br>点検用立坑             | +7.2m <sup>※1</sup>      | +12.0 <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 4.8m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない      |
|      | 補機冷却<br>海水系 | 補機取水路<br>点検用立坑           | +7.2m <sup>※1</sup>      | +12.2m <sup>※2</sup>                            | 4.8m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない      |
|      |             | 補機取水槽<br>点検口             | +8.3m <sup>※5</sup>      | +3.5m <sup>※6</sup>                             | —    | ○<br>浸水防止設備として取水槽閉止板を設置しており、建屋・区画に津波は流入しない |
| 5号炉  | 循環水系        | 取水路<br>点検用立坑             | +7.4m <sup>※1</sup>      | +12.0 <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 4.6m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない      |
|      | 補機冷却<br>海水系 | — <sup>※7</sup>          | —                        | —   | —    | —  |

※1：各号炉の取水口における入力津波高さ

※2：点検用立坑の天端標高

※3：地震による地盤沈下 0.2m を考慮した値

※4：現地形における値

※5：管路解析により得られる各号炉補機取水槽における入力津波高さ

※6：点検口の設置床面（補機取水槽の上部床面）高さ

※7：津波が流入する可能性のある経路は存在しない

## b. 放水路

6号炉及び7号炉の放水路は、タービン建屋から循環水管、放水庭、放水路を經由し海域に至る系統と補機冷却用海水放水庭（以下、「補機放水庭」という）、補機冷却用海水放水路（以下、「補機放水路」という）、放水路を經由し海域に至る系統からなる地中構造物である。また、5号炉放水路は、タービン建屋から循環水管、放水庭、放水路を經由し海域に至る系統と海水熱交換器建屋から補機放水庭、補機放水路、放水路を經由し海域に至る系統からなる地中構造物である。これら地中構造物には点検用の立坑が設置されている。(第2.2-5図)

これらの放水路から6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に、また結果の一覧を第2.2-4表にまとめて示す。

### (a) 敷地地上部への流入の可能性

放水路に繋がり6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては5～7号炉放水路の点検用立坑及び放水庭等の開口部が挙げられるが、これらは敷地面上（T.M.S.L. +12m）または防潮堤上（T.M.S.L. 約+15m）で開口しており、その天端標高は、いずれも流入口となる放水口における入力津波高さ及び管路解析により得られる各号炉の放水庭における入力津波高さよりも高い。また、この高さは参照する裕度（0.43m）を考慮しても余裕がある。したがって、これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入することはない。（第2.2-5-2図～第2.2-5-4図）

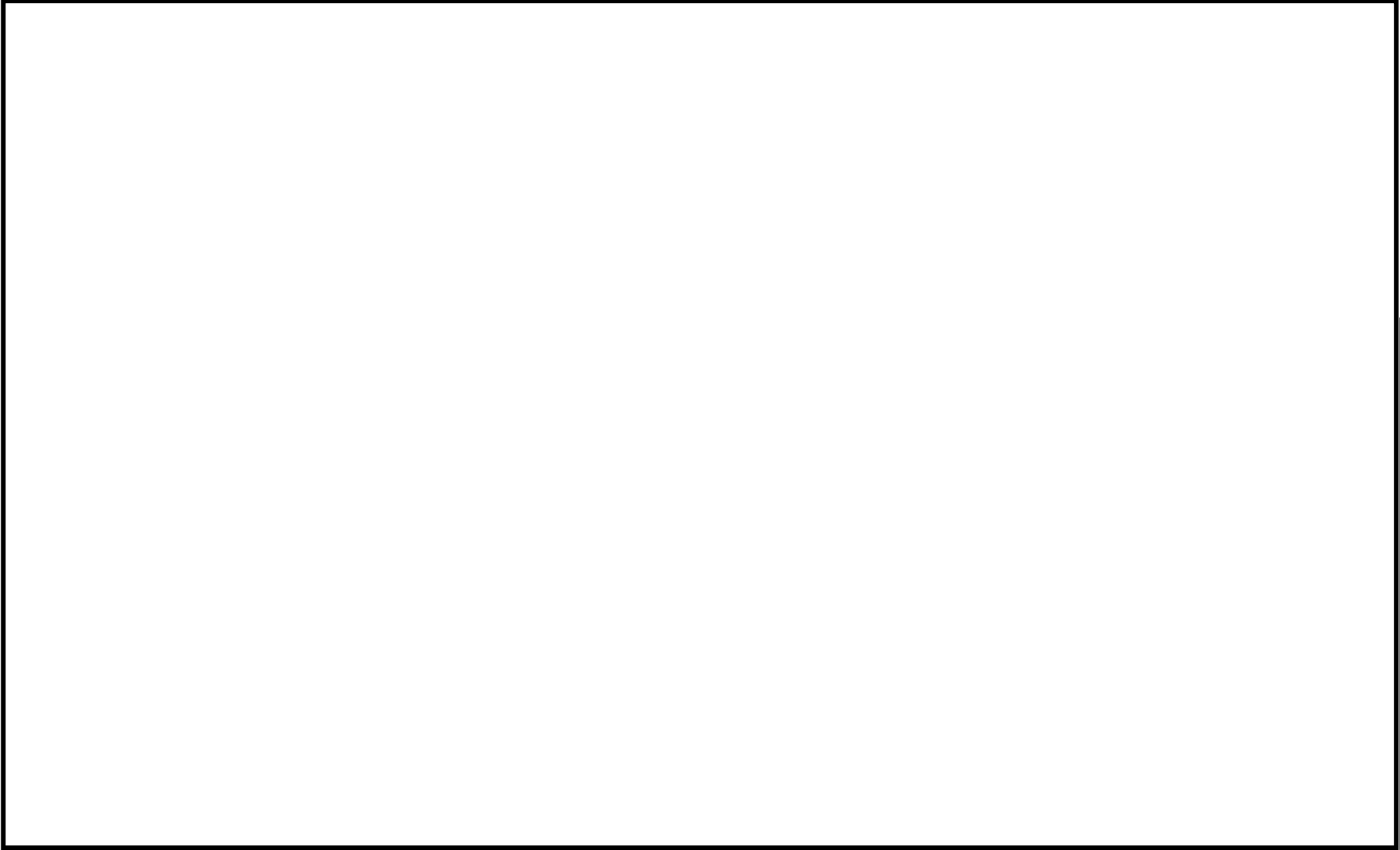
### (b) 建屋・区画への流入の可能性

放水路に繋がり6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に流入する可能性のある経路としては、放水庭と6号炉及び7号炉タービン建屋の間に敷設されている循環水管の放水庭側壁貫通部（配管と壁の隙間部）、及び補機放水庭と6号炉及び7号炉タービン建屋の間に敷設されている補機冷却海水管のタービン建屋外壁貫通部（配管と壁の隙間部）が考えられる。このうち前者については、当該貫通部がコンクリート巻立てとなっており、かつ循環水管がボール捕集器ピットより先で直接埋設となっている。また後者については、当該貫通部が補機放水庭における入力津波高さよりも高所（T.M.S.L. +12mの敷地よりも上

部)に位置する。このため、いずれも設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入経路となることはない。(第2.2-5-2図, 第2.2-5-3図)

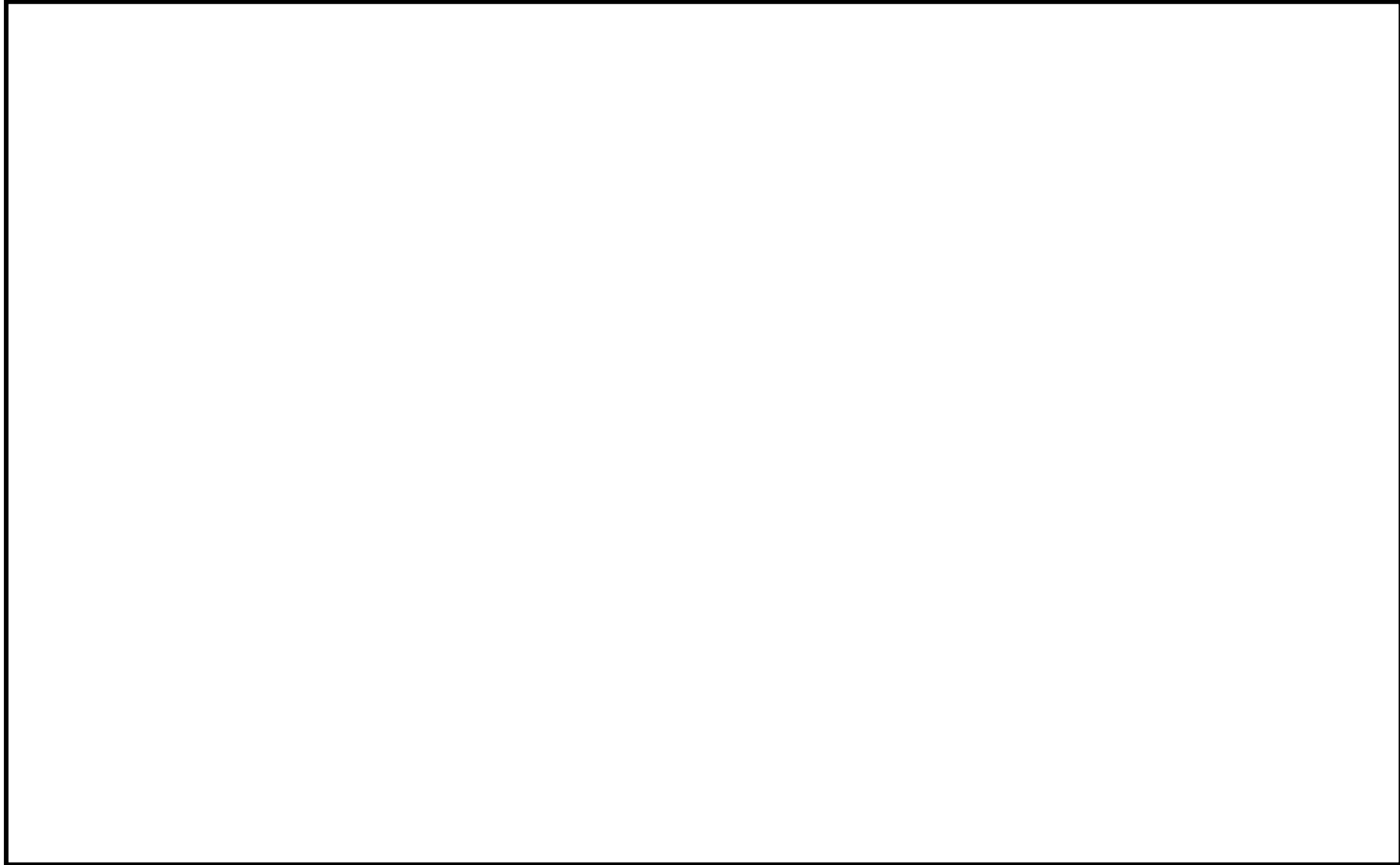
なお、(申請対象ではない)5号炉においても、放水庭とタービン建屋の間に敷設されている循環水管の放水庭側壁貫通部、及び補機放水庭とタービン建屋の間に敷設されている補機冷却海水管の補機放水庭側壁貫通部が建屋に流入する可能性がある経路として考えられるが、これら貫通部はともにコンクリート巻立てとなっているため、当該貫通部から建屋に津波が流入することはない。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-5-1 図 放水路配置図

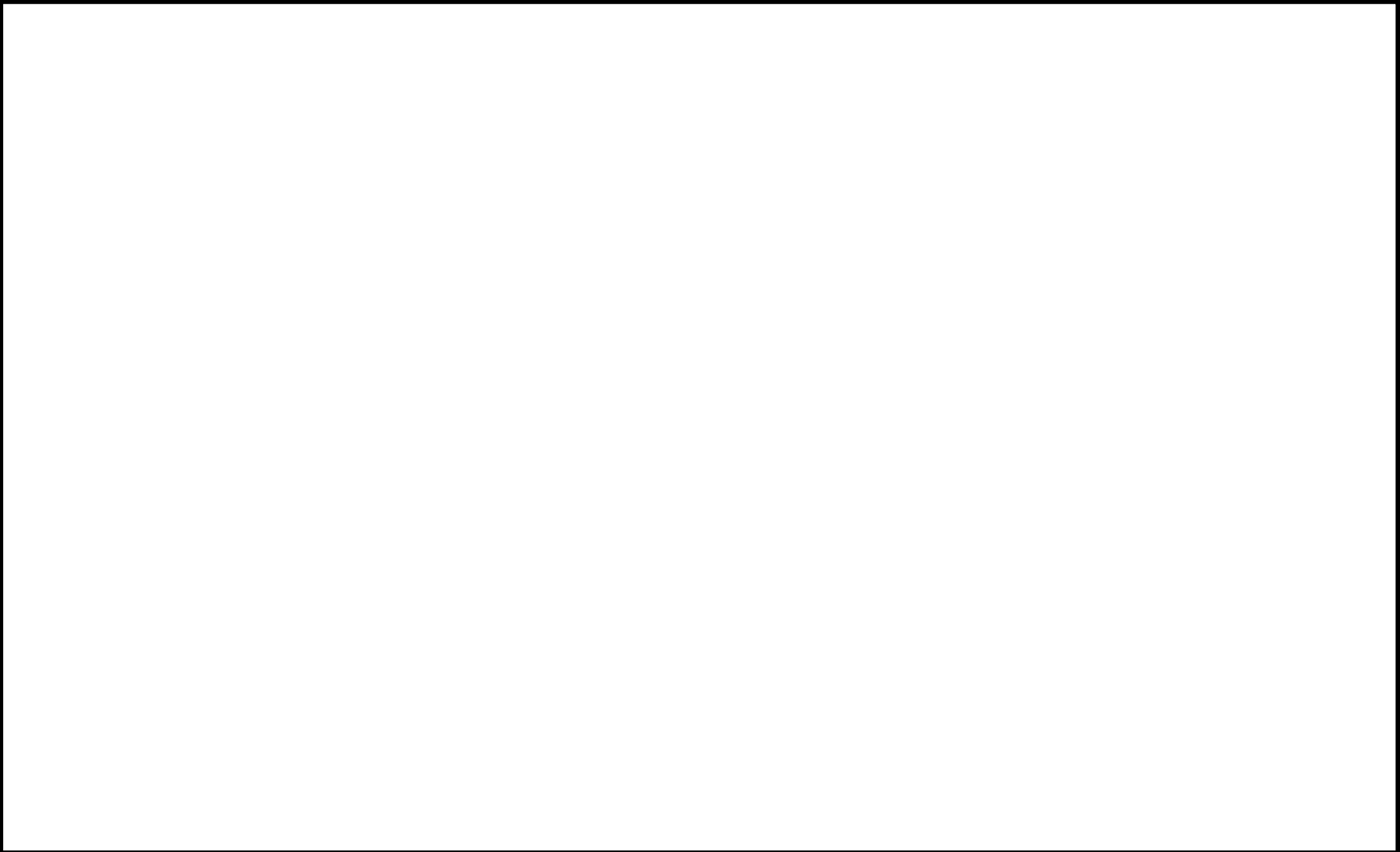
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-5-2 図 6 号炉 放水路断面図 (1/2)



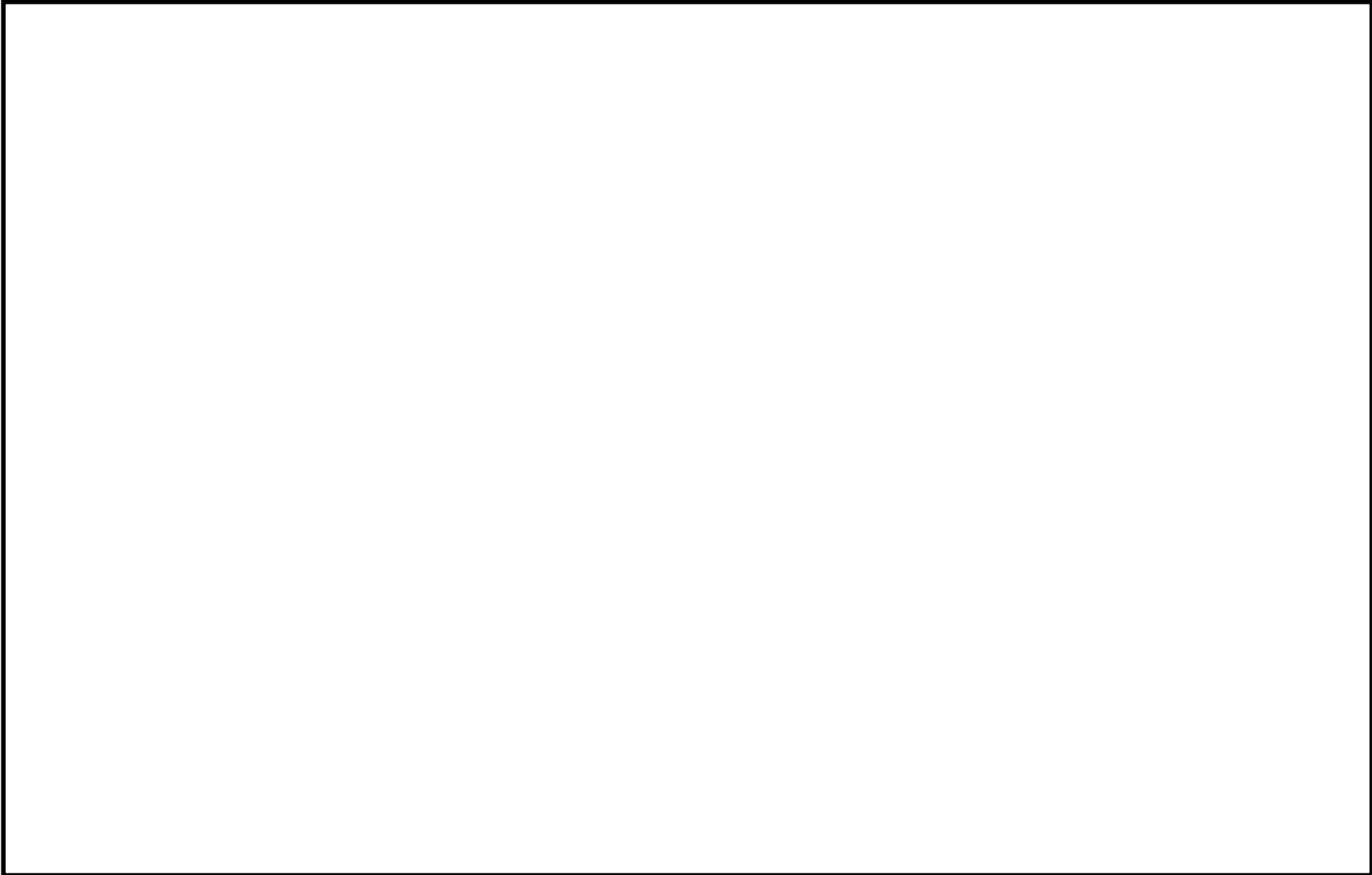
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



5条-別添-2-30

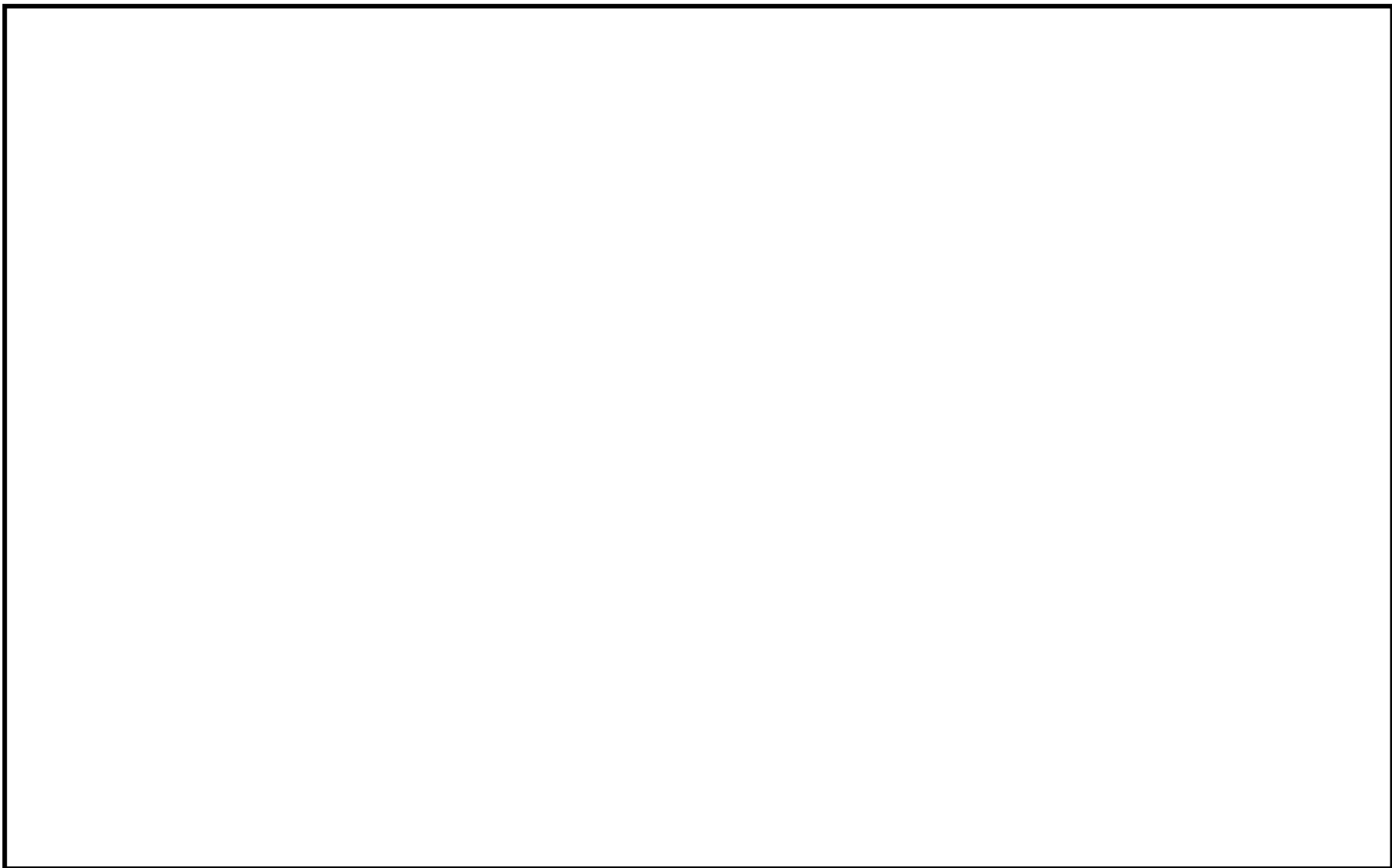
第 2.2-5-2 図 6号炉 放水路断面図 (2/2)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-5-3 図 7 号炉 放水路断面図

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-5-4 図 5 号炉 放水路断面図

第 2.2-4 表 放水路からの津波の流入評価結果 (1/2)

| 流入経路 |             | ①                        | ②                        | 裕度<br>(②-①)                                      | 評価   |  |
|------|-------------|--------------------------|--------------------------|--|------|--|
|      |             | 入力<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) | 許容<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) |  |      |  |
| 6号炉  | 循環水系        | 放水路<br>点検用立坑             | +7.0m <sup>※1</sup>      | +14.4m <sup>※2※3</sup><br>(+15.4m) <sup>※4</sup> | 7.4m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない    |
|      |             | 放水庭                      | +8.8m <sup>※5</sup>      | +12.0m <sup>※2※3</sup><br>(+13.0m) <sup>※4</sup> | 3.2m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない    |
|      |             | 循環水管<br>周囲隙間部            | +8.8m <sup>※3</sup>      | +3.0m <sup>※6※3</sup><br>(+4.0m) <sup>※4</sup>   | —    | ○<br>コンクリート巻立てとなっており、建屋・区画に津波は流入しない      |
|      | 補機冷却<br>海水系 | 補機放水路<br>点検用立坑           | +8.8m <sup>※5</sup>      | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 2.4m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない    |
|      |             | 補機放水庭                    | +8.8m <sup>※5</sup>      | +11.5m <sup>※2※3</sup><br>(+12.5m) <sup>※4</sup> | 2.7m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない    |
|      |             | 補機冷却<br>海水管<br>周囲隙間部     | +8.8m <sup>※5</sup>      | +14.3m <sup>※7</sup>                             | 5.5m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、建屋・区画に津波は流入しない |
| 7号炉  | 循環水系        | 放水庭                      | +10.3m <sup>※5</sup>     | +12.0m <sup>※2※3</sup><br>(+13.0m) <sup>※4</sup> | 1.7m | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない    |
|      |             | 循環水管<br>周囲隙間部            | +10.3m <sup>※5</sup>     | +3.0m <sup>※6※3</sup><br>(+4.0m) <sup>※4</sup>   | —    | ○<br>コンクリート巻立てとなっており、建屋・区画に津波は流入しない      |

第 2.2-4 表 放水路からの津波の流入評価結果 (2/2)

| 流入経路 |             | ①                        | ②                        | 裕度<br>(②-①)                                      | 評価   |  |
|------|-------------|--------------------------|--------------------------|--|------|--|
|      |             | 入力<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) | 許容<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) |  |      |  |
| 7号炉  | 補機冷却<br>海水系 | 補機放水路<br>点検用立坑           | +10.3m <sup>※5</sup>     | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 0.9m | ○<br>許容津波高さが入<br>力津波高さを上回<br>っており、敷地に<br>津波は流入しない        |
|      |             | 補機放水庭                    | +10.3m <sup>※5</sup>     | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 0.9m | ○<br>許容津波高さが入<br>力津波高さを上回<br>っており、敷地に<br>津波は流入しない        |
|      |             | 補機冷却<br>海水管<br>周囲隙間部     | +10.3m <sup>※5</sup>     | +14.5m <sup>※7</sup>                             | 4.2m | ○<br>許容津波高さが入<br>力津波高さを上回<br>っており、建屋・<br>区画に津波は流入<br>しない |
| 5号炉  | 循環水系        | 放水路<br>点検用立坑             | +8.3m <sup>※5</sup>      | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 2.9m | ○<br>許容津波高さが入<br>力津波高さを上回<br>っており、敷地に<br>津波は流入しない        |
|      | 補機冷却<br>海水系 | 補機放水路<br>点検用立坑           | +8.3m <sup>※5</sup>      | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 2.9  | ○<br>許容津波高さが入<br>力津波高さを上回<br>っており、敷地に<br>津波は流入しない        |

※1：放水口における入力津波高さ

※2：点検用立坑，放水庭，補機放水庭の天端標高

※3：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値

※4：現地形における値

※5：管路解析により得られる各号炉放水庭における入力津波高さ

※6：循環水管の放水庭側壁貫通部下端（配管外周部）の中で最も低い値（参考）

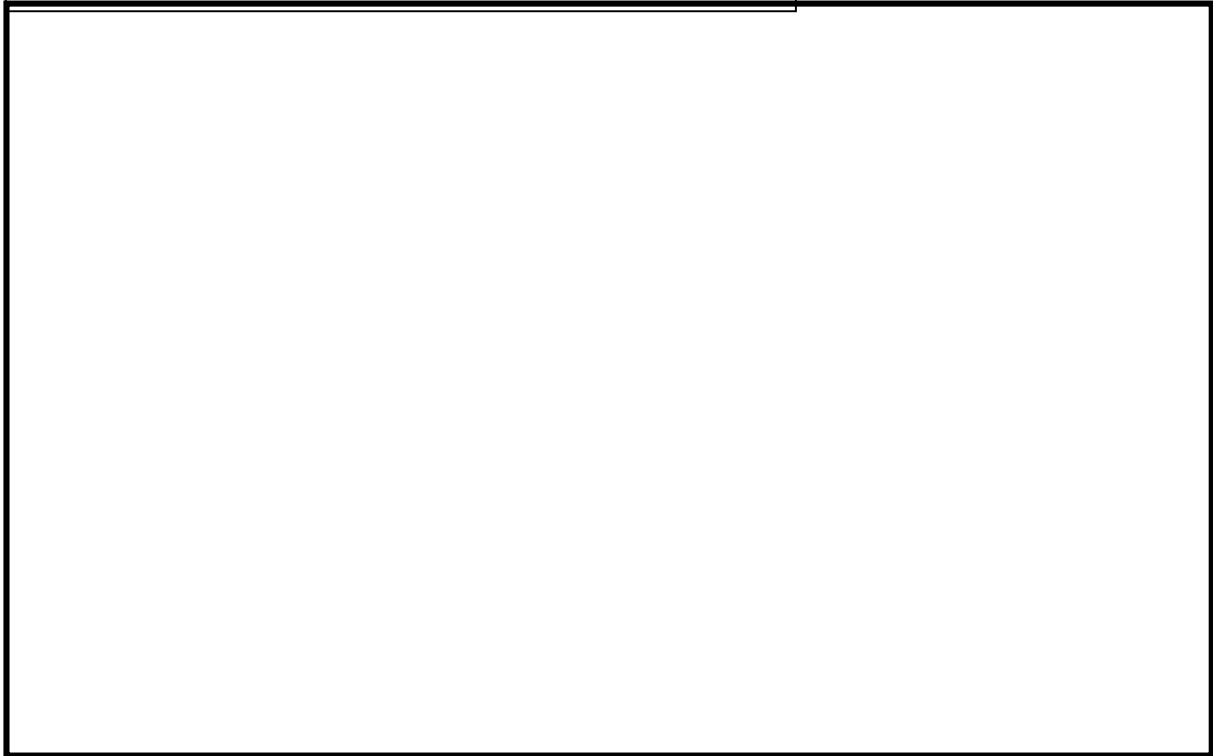
※7：補機冷却海水管のタービン建屋外壁貫通部下端（配管外周部）の中で最も低い値

### c. 屋外排水路

海域から 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に繋がる屋外排水路としては、敷地の北側を通り海域に到るものが一つ(①)、放水路を経由して海域に至るものが一つ(②)、5～7号炉各タービン建屋西側から海域に到るものが三つ(③、④、⑤)の、計五つがある。各排水路はφ1000のヒューム管等で構成される地中構造物であり、排水路上には敷地面に開口する形で集水升が設置されている。(第2.2-6図)

なお、排水路③、④、⑤については、排水路の排出口部(T.M.S.L.+6m)にフラップゲートが設置されている。また、集水升には、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損の際等には、海洋への放射性物質拡散の抑制を目的とした放射性物質吸着材が設置される。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.2-6 図 屋外排水路配置図

屋外排水路に繋がり 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては集水枡の開口部が挙げられるが、これらは敷地面上 (T.M.S.L. +12m) または防潮堤上 (T.M.S.L. 約+15m) で開口しており、その天端標高は、いずれも流入口となる放水口における入力津波高さ及び護岸部における入力津波高さ (発電所遡上域最高水位) に対して 4m 以上の余裕がある。したがって、これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入することはない。

なお、排水路③、④、⑤の排出口部に設置されたフラップゲートは、基準津波を上回る規模の津波の発生に備えて、津波の敷地への流入防止を目的として設置した自主的対策設備である。

以上の結果を第 2.2-5 表にまとめて示す。

第 2.2-5 表 屋外排水路からの津波の流入評価結果

| 流入経路 | ①                        | ②  | 裕度<br>(②-①) | 評価                                    |
|------|--------------------------|--|-------------|---------------------------------------|
|      | 入力<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.) | 許容<br>津波高さ<br>(T.M.S.L.)                         |             |                                       |
| 排水路① | +7.0m <sup>※1</sup>      | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 4.2m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |
| 排水路② | +7.0m <sup>※1</sup>      | +14.4m <sup>※2※3</sup><br>(+15.4m) <sup>※4</sup> | 7.4m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |
| 排水路③ | +8.3m <sup>※5</sup>      | +11.0m <sup>※2※3</sup><br>(+12.0m) <sup>※4</sup> | 2.7m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |
| 排水路④ | +8.3m <sup>※5</sup>      | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 2.9m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |
| 排水路⑤ | +8.3m <sup>※5</sup>      | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 2.9m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |

※1：放水口における入力津波高さ

※2：各排水路集水樹の天端標高

※3：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値

※4：現地形における値

※5：護岸部における入力津波高さ（発電所遡上域最高水位）



#### d. 電源ケーブルトレンチ

海域から 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に至る電源ケーブルトレンチとしては、5 号炉のスクリーン室から海水熱交換器建屋に接続するトレンチ (①) と 6, 7 号炉のスクリーン室から放水庭に接続するトレンチ (②) とがある。各トレンチは鉄筋コンクリートより構成される地中構造物である。(第 2.2-7 図)

これらの電源ケーブルトレンチから 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に、また結果の一覧を第 2.2-6 表にまとめて示す。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

第 2.2-7 図 電源ケーブルトレンチ配置図

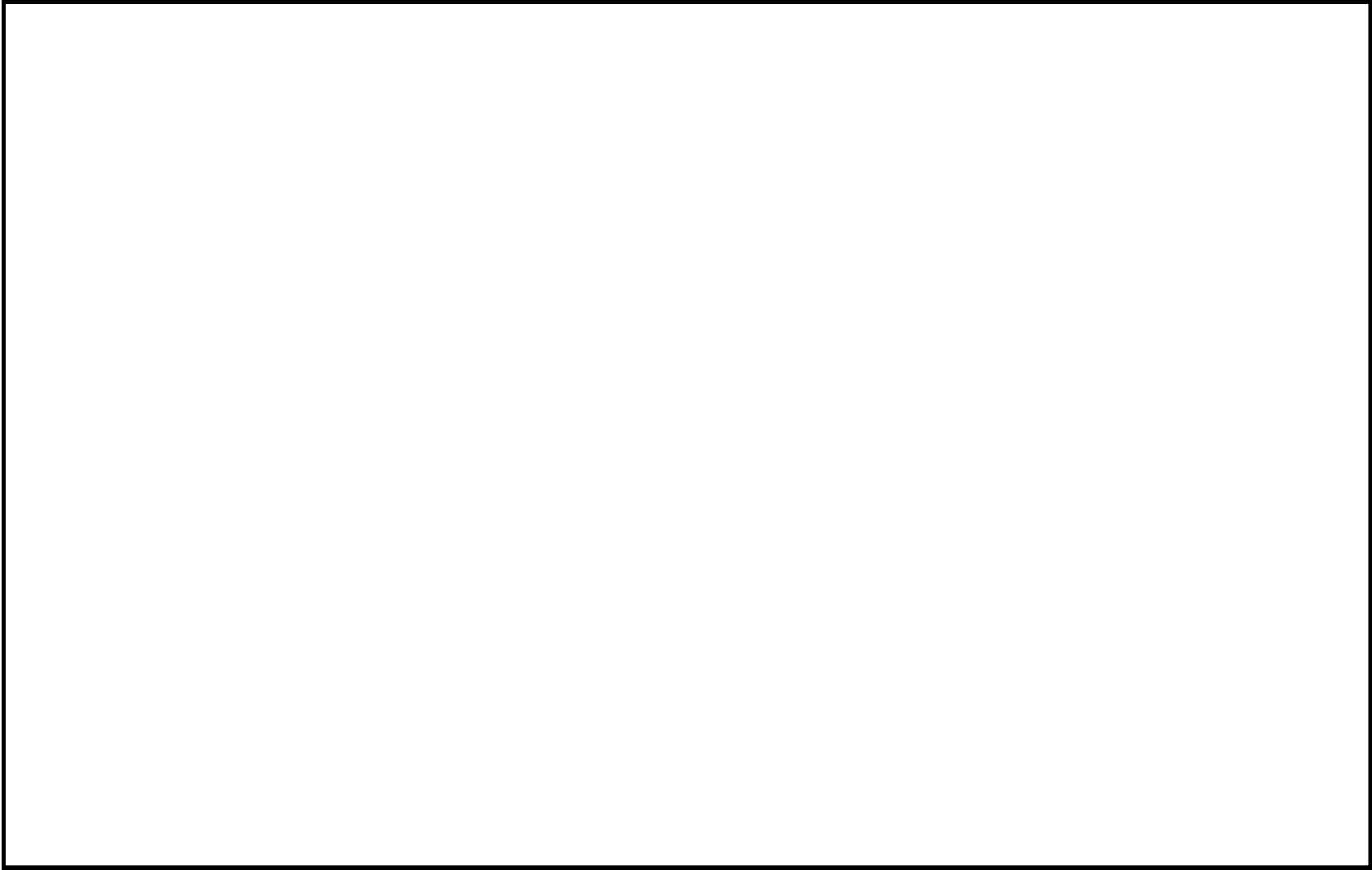
##### (a) 敷地への流入の可能性

電源ケーブルトレンチに繋がり 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としてはトレンチの敷地面における開口部が挙げられるが、トレンチ開口部の天端標高は、いずれも **流入口となる 5 号炉及び 6, 7 号炉の取水口** における入力津波高さに対して 6m 程度の余裕がある。したがって、これらの経路から設計基準対象施設の津波

防護対象設備を設置する敷地に津波が流入することはない。(第 2.2-8 図)

**(b) 建屋・区画への流入の可能性**

電源ケーブルトレンチは 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画と直接つながっておらず、また直接つながる循環水ポンプ建屋 (①) や放水庭 (②) との接続箇所も流入口となる 5 号炉及び 6, 7 号炉の取水口における入力津波高さよりも高所であるため、当該トレンチが設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入経路となることはない。(第 2.2-8 図)



第 2.2-8 図 電源ケーブルトレンチ断面図

第 2.2-6 表 電源ケーブルトレンチから津波の流入評価結果

| 流入経路  | ①                           | ②  | 裕度<br>(②-①) | 評価                                    |
|-------|-----------------------------|--|-------------|---------------------------------------|
|       | 入力<br>津波高さ<br>(T. M. S. L.) | 許容<br>津波高さ<br>(T. M. S. L.)                      |             |                                       |
| トレンチ① | +7.4m <sup>※1</sup>         | +11.2m <sup>※2※3</sup><br>(+12.2m) <sup>※4</sup> | 5.9m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |
| トレンチ② | +7.5m <sup>※4</sup>         | 12.0m <sup>※2※3</sup><br>(+13.0m) <sup>※3</sup>  | 6.6m        | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |

※1：5号炉の取水口における入力津波高さ

※2：各トレンチ開口部の天端標高

※3：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値

※4：現地形における値

※5：6号炉の取水口における入力津波高さ（最高水位がより高い6号炉を入力津波として選定）

#### e. ケーブル洞道

ケーブル洞道は主として、T.M.S.L. +5m の荒浜側敷地の東側に位置する T.M.S.L. +12.5m の敷地に設けられた 500KV 開閉所から、荒浜側敷地に設置された 1～4 号炉の各種変圧器まで、及び大湊側敷地に設置された 5～7 号炉の各種変圧器まで敷設された鉄筋コンクリートより構成された地中構造物である。(第 2.2-9 図)

500KV 開閉所から荒浜側の敷地に至る洞道と、同開閉所から大湊側の敷地に至る洞道とは相互に接続されているため、自主的な対策設備として設置している荒浜側防潮堤の機能を考慮せず、T.M.S.L. +5m の荒浜側敷地への津波の流入、及び敷地面上の開口部等を介した洞道への浸水を想定すると、本洞道が「海域に接続し、6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地及び同建屋・区画に繋がる経路」を形成することになる。

このため、荒浜側防潮堤の機能を考慮しない条件において、ケーブル洞道から 6 号炉及び 7 号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に、また結果の一覧を第 2.2-7 表にまとめて示す。



### (a) 敷地への流入の可能性

荒浜側から大湊側に至るケーブル洞道は、中央土捨場部を跨いで2経路が敷設されており、これが大湊側敷地で合流した後に、5～7号炉用に3経路に分岐し、それぞれ各変圧器まで敷設されている。(第2.2-9図)

ここで、大湊側から荒浜側に向かいケーブル洞道の下端面の高さを見たとき、中央土捨部を跨ぐ2経路のうち東側の洞道は中央土捨場部においてピーク高さ T.M.S.L. +45.6m に達している。また、西側の洞道は、中央土捨場を越えた500KV開閉所を設置する敷地部において、2経路に分岐した後に、それぞれピーク高さ T.M.S.L. +8.8m (地震による地盤沈下 1.2m を考慮すると T.M.S.L. +7.6m) と T.M.S.L. +9.8m (地震による地盤沈下 1.2m を考慮すると T.M.S.L. +8.6m) に達している。

これに対し、荒浜側遡上域における入力津波高さ(荒浜側遡上域の最高水位)は T.M.S.L. +6.9m であることから、保守的に、洞道内の浸水水位が荒浜側遡上域の最高水位と同等になると仮定した場合でも、その水位は上記の各ピーク高さを超えることはない。また、このピーク高さは参照する裕度(0.43m)を考慮しても余裕がある。(第2.2-9図、第2.2-10図)

以上より、ケーブル洞道から設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する大湊側の敷地に津波が流入することはない。

### (b) 建屋・区画への流入の可能性

大湊側において3経路に分岐したケーブル洞道のうち、6号炉に向かう洞道には、設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋である6、7号炉コントロール建屋の脇において、同建屋(地下1階)に繋がる貫通口が設けられており、同建屋にケーブルが引き込まれている。一方、5号炉に向かう洞道には、タービン建屋脇において同建屋(地下1階)に繋がる貫通口が設けられており、同建屋にケーブルが引き込まれているが、設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋・区画に直接繋がる経路はない。また、7号炉に向かう洞道にも同様に、設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋・区画に直接繋がる経路はない。

前項に示したとおり、荒浜側から大湊側に向かうケーブル洞道下端のピーク高さが入力津波高さよりも高いため、建屋・区画も含めて津波が大湊側に流入することはないが、上記の設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋である6、7号炉コントロール建屋に繋がる貫通口に対しては、止水処置を実施している。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

5条-別添-2-45

第 2.2-10 図 ケーブル洞道断面図



第 2.2-7 表 ケーブル洞道から津波の流入評価結果

| 流入経路       | ①                           | ②  | 裕度<br>(② - ①) | 評価                                    |
|------------|-----------------------------|--|---------------|---------------------------------------|
|            | 入力<br>津波高さ<br>(T. M. S. L.) | 許容<br>津波高さ<br>(T. M. S. L.)                    |               |                                       |
| ケーブル<br>洞道 | +6.9m <sup>※1</sup>         | +7.6m <sup>※2※3</sup><br>(+8.8m) <sup>※4</sup> | 0.7m          | ○<br>許容津波高さが入力津波高さを上回っており、敷地に津波は流入しない |

※1：荒浜側敷地遡上域における入力津波高さ

※2：大湊側に向かうケーブル洞道下端部ピーク高さのうち最も低い高さ

※3：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値

※4：現地形における値

## 2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）

### （1）漏水対策

#### 【規制基準における要求事項等】

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下、「浸水想定範囲」という。）すること。

浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定すること。

特定した経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

#### 【検討方針】

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討する。

漏水が継続する場合は、浸水想定範囲を明確にし、浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定する。

また、浸水想定範囲がある場合は、浸水の可能性のある経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定する。

#### 【検討結果】

「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）」で示したように、6号炉及び7号炉の取水路（取水槽）の入力津波高さは、対応する取水槽及び補機取水槽の上部床面高さよりも高い。このため、これらの床面に隙間部等が存在する場合には、当該部を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水の可能性が考えられる。そこで、漏水による浸水の可能性、及び漏水が継続する場合の浸水想定範囲、必要な浸水対策について、上記の各床面に存在する隙間部等を対象として検討を行った。結果を以下に示す。

##### a. 取水槽上部床面

取水槽上部床面を貫き漏水による浸水経路となり得る隙間部等としては、循環水ポンプのグランド部が挙げられるが、グランド部はグランドパッキンが挿入されており、グランド押さえで蓋をし、締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをするとともに、適宜、日常点検及びパトロールで増し締めによる締め付け管理をしていること

から、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋に海水が有意に流入し建屋が浸水することはない。(第 2.3-1 図 B-B 断面)

また、グラント部における漏水はグラントドレン配管を介してドレンサンプに排水されるが、ドレンサンプはタービン建屋地下にあり海域と接続されているものではないため、海水がドレン配管を逆流して建屋に流入するようなこともない。

以上より、取水槽上部床面を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水の可能性はない。

#### b. 補機取水槽上部床面

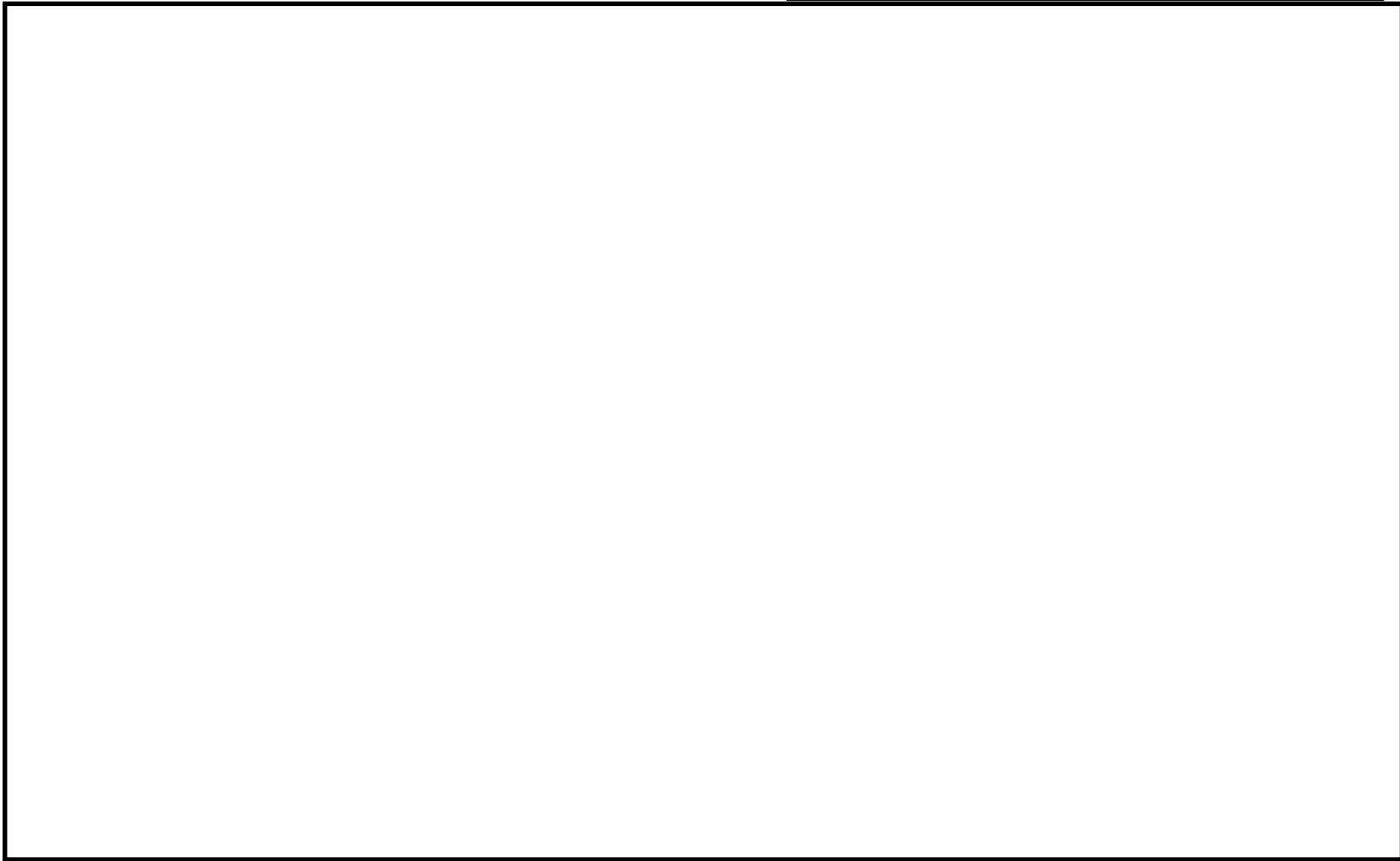
補機取水槽上部床面を貫き漏水による浸水経路となり得る隙間部等としては、補機冷却海水ポンプのグラント部及び補機取水槽のベント管が挙げられる。(第 2.3-1 図 C-C 断面)

補機冷却海水ポンプのグラント部はグラントパッキングが挿入されており、グラント押さえで蓋をし、締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをするとともに、適宜、日常点検及びパトロールで増し締めによる締め付け管理をしていることから、有意な浸水が生じることはない。また、グラント部における漏水はグラントドレン配管を介してドレンサンプに排水されるが、ドレンサンプはタービン建屋地下にあり海域と接続されたものではないため、海水がドレン配管を逆流して建屋に流入するようなこともない。(第 2.3-1 図 C-C 断面 b 部)

一方、補機取水槽のベント管は、管を T. M. S. L. +12m の敷地の地表面よりも高所に導いた後に屋外に排気させているため、海水がベント管を介して建屋内に流入することはない。なお、ベント管の排気高さは補機取水槽における入力津波高さよりも高いため、ベント管を介して敷地が浸水することもない。(第 2.3-1 図 C-C 断面 c, d 部)

以上より、補機取水槽上部床面を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水の可能性はない。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



5条-別添-2-51

第 2.3-1 図 取水槽及び補機取水槽上部床面を介した漏水の可能性の検討（6号炉の例）

## (2) 安全機能への影響評価

### 【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。

必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

### 【検討方針】

浸水想定範囲が存在する場合、その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認する。

### 【検討結果】

「(1) 漏水対策」で示したとおり、取水槽上部床面、補機取水槽上部床面ともに、当該部を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水の可能性はない。このため、周辺に存在する安全機能を有する設備等に対する防水区画化は要しないが、以下に示すとおり保守的な想定の下、浸水想定範囲を設定し、浸水想定範囲周辺の重要な安全機能を有する設備を設置する区画の防水区画化を行う。また、上記の保守的な想定に基づき防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認した。

#### a. 保守的な想定に基づく浸水想定範囲

漏水の影響評価の実施にあたっては、海水ポンプ機器付き配管のうち、取水槽・補機取水槽につながるグラウンド dren 配管、エアベント配管及びブローオフ配管の接続部からの漏えい等が発生した場合、漏水に類似事象が発生する可能性があることから、上記配管のうち、最も口径が大きいエアベント配管の破損を仮定して漏水が発生するものとする。

仮定する破損としては、配管の接続部等からの漏えいは共通要因によって発生するものではないため、一系統における単一箇所破損を仮定するものとするが、破損形状は保守的に完全全周破断を想定する。

上記仮定の下、海水ポンプである、循環水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ（以下、「RSW ポンプ」という。）及びタービン補機冷却海水ポンプ（以下、「TSW ポンプ」という。）を漏水源として、各ポンプから漏水が発生した場合の浸水想定範囲及び防水区画化範囲を以

下のとおり設定する。

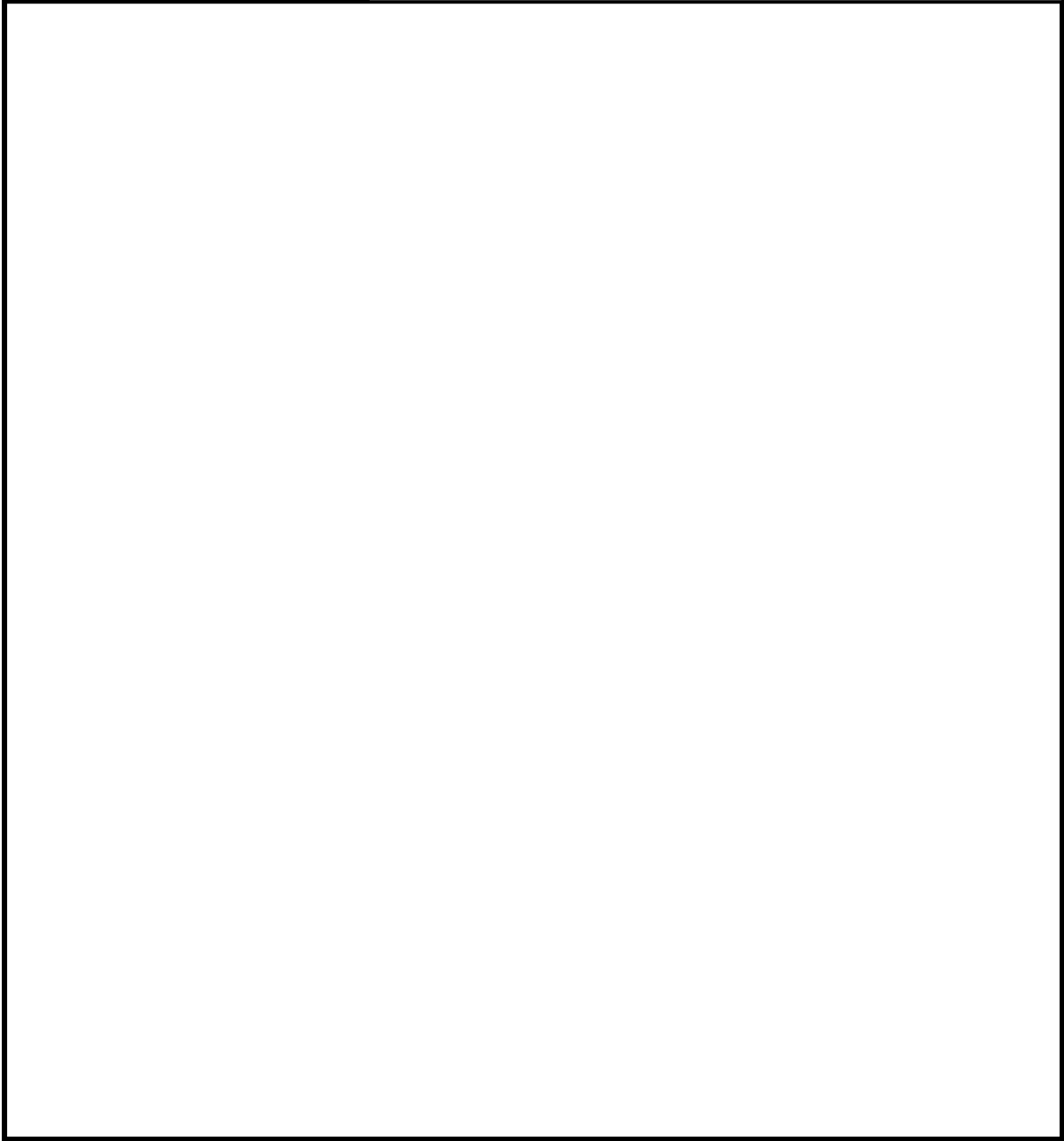
**(a) 循環水ポンプ(A), (B), (C)から漏水が発生する場合**

循環水ポンプ(A), (B), (C)のいずれかから漏水が発生した場合、循環水ポンプ等を設置するエリア（以下、「循環水ポンプエリア」という。）に浸水影響が及ぶため、循環水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定する。

循環水ポンプ(A), (B), (C)からの漏水発生時の浸水想定範囲について、6号炉を例として第2.3-2図に示す。

なお、7号炉における循環水ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下1階、地下2階の区画割りは6号炉と同様であるため、循環水ポンプ(A), (B), (C)から漏水が発生した場合の浸水想定範囲は7号炉においても、第2.3-2図と同様となる。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-2 図 循環水ポンプから漏水発生時の浸水想定範囲  
(6号炉の例)

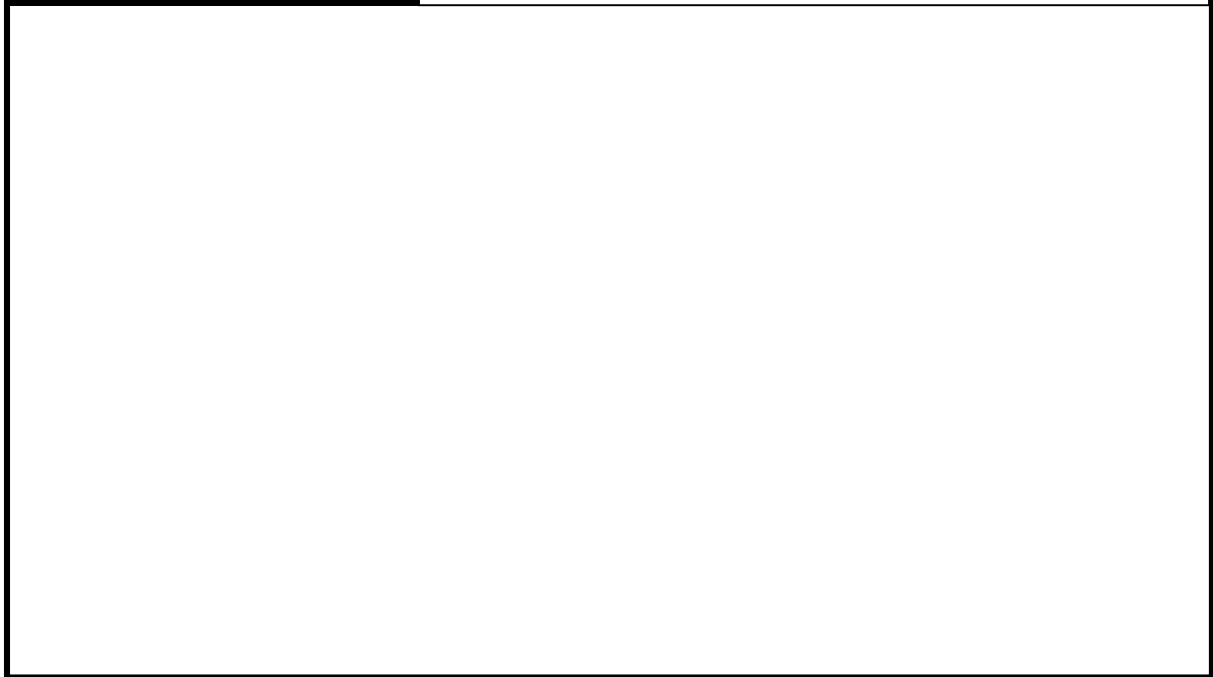
(b) RSW ポンプ(A), (D)から漏水が発生する場合

RSW ポンプ(A), (D)のいずれかから漏水が発生した場合, RSW ポンプ(A), (D)及び原子炉補機冷却水系熱交換器(A), (D)等を設置するエリア(以下, 原子炉補機冷却水系熱交換器を「RCW 熱交換器」といい, 上記エリアを「RSW ポンプ A系エリア」という。)に浸水影響が及ぶため, RSW ポンプ A系エリアを浸水想定範囲として設定する。

RSW ポンプ(A), (D)からの漏水発生時の浸水想定範囲について, 6号炉を例として第2.3-3図に示す。

なお, 7号炉における RSW ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下1階, 地下2階の区画割りは6号炉と同様であるため, RSW ポンプ(A), (D)から漏水が発生した場合の浸水想定範囲は7号炉においても, 第2.3-3図と同様となる。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第2.3-3図 RSW ポンプ(A), (D)から漏水発生時の浸水想定範囲  
(6号炉の例)



**(c) RSW ポンプ (C), (F) から漏水が発生する場合**

RSW ポンプ (C), (F) のいずれかから漏水が発生した場合、RSW ポンプ (C), (F) 等を設置するエリア（以下、「RSW ポンプ C 系エリア」という。）に浸水影響が及ぶこととなる。また、RSW ポンプ C 系エリアは、当該エリア内の海水系配管からの溢水時に当該エリア内の安全機能を有する設備の没水による機能喪失防止を目的とし、当該エリア内に滞留する水を、原子炉補機冷却海水系配管貫通部を介して下階に排水する設計としている。したがって、RSW ポンプ (C), (F) から漏水が発生した場合、RSW ポンプ C 系エリアの下階に位置する原子炉補機冷却水ポンプ (C), (F) 及び RCW 熱交換器 (C), (F) 等を設置するエリア（以下、原子炉補機冷却水ポンプを「RCW ポンプ」といい、上記エリアを「RCW 熱交換器 C 系エリア」という。）にも浸水影響が及ぶこととなる。（第 2.3-4 図及び第 2.3-5 図）

このため、RSW ポンプ C 系エリア及び RCW 熱交換器 C 系エリアを浸水想定範囲として設定する。

RSW ポンプ (C), (F) からの漏水発生時の浸水想定範囲について、6 号炉を例として第 2.3-6 図に示す。

なお、7 号炉における RSW ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下 1 階、地下 2 階の区画割りは 6 号炉と同様であるため、RSW ポンプ (C), (F) から漏水が発生した場合の浸水想定範囲は 7 号炉においても、第 2.3-6 図と同様となる。

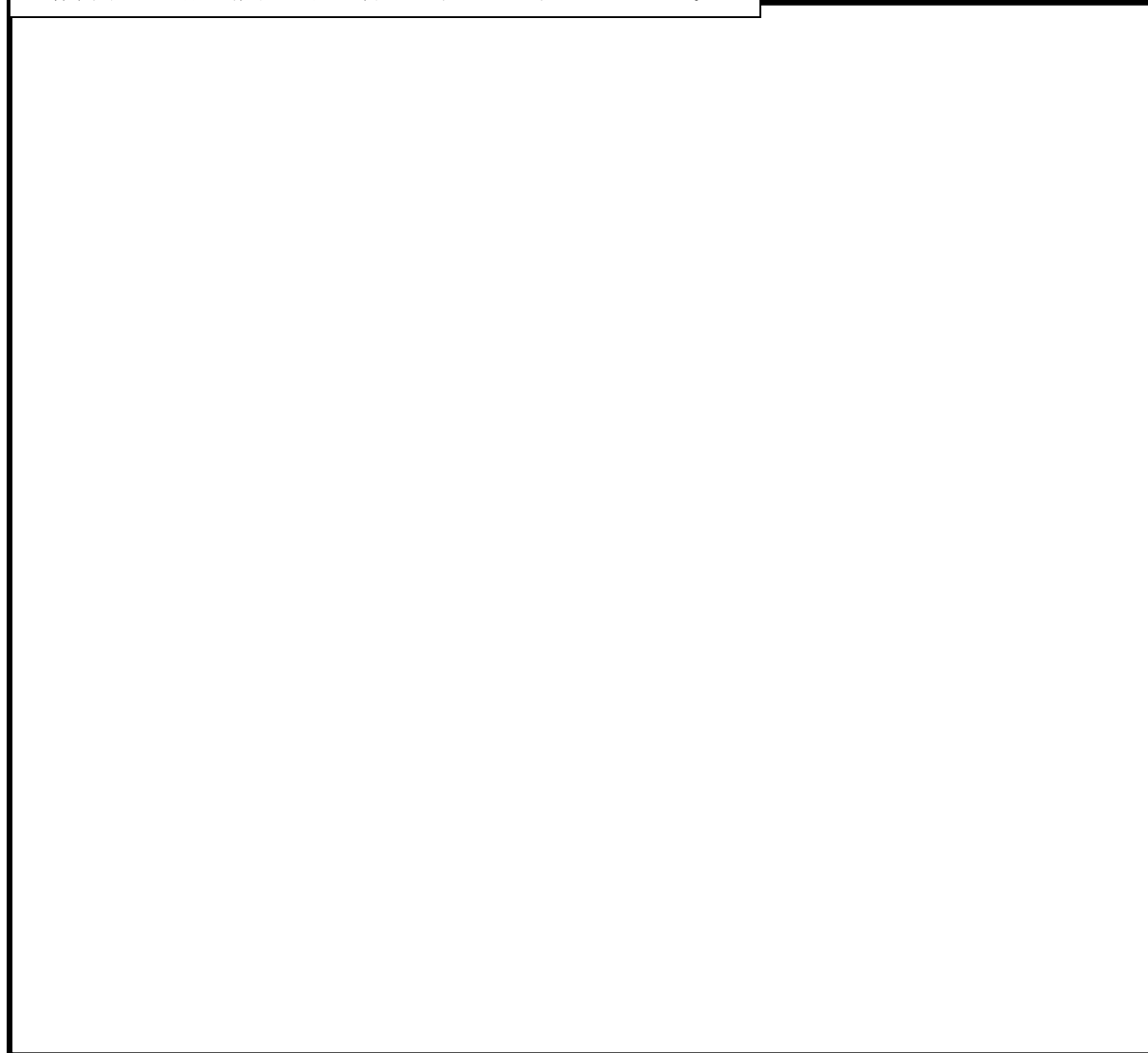


第 2.3-4 図 原子炉補機冷却海水系配管貫通部（6号炉）



第 2.3-5 図 原子炉補機冷却海水系配管貫通部（7号炉）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-6 図 RSW ポンプ (C), (F) から漏水発生時の浸水想定範囲  
(6 号炉の例)

(d) RSW ポンプ(B), (E)及び TSW ポンプから漏水が発生する場合

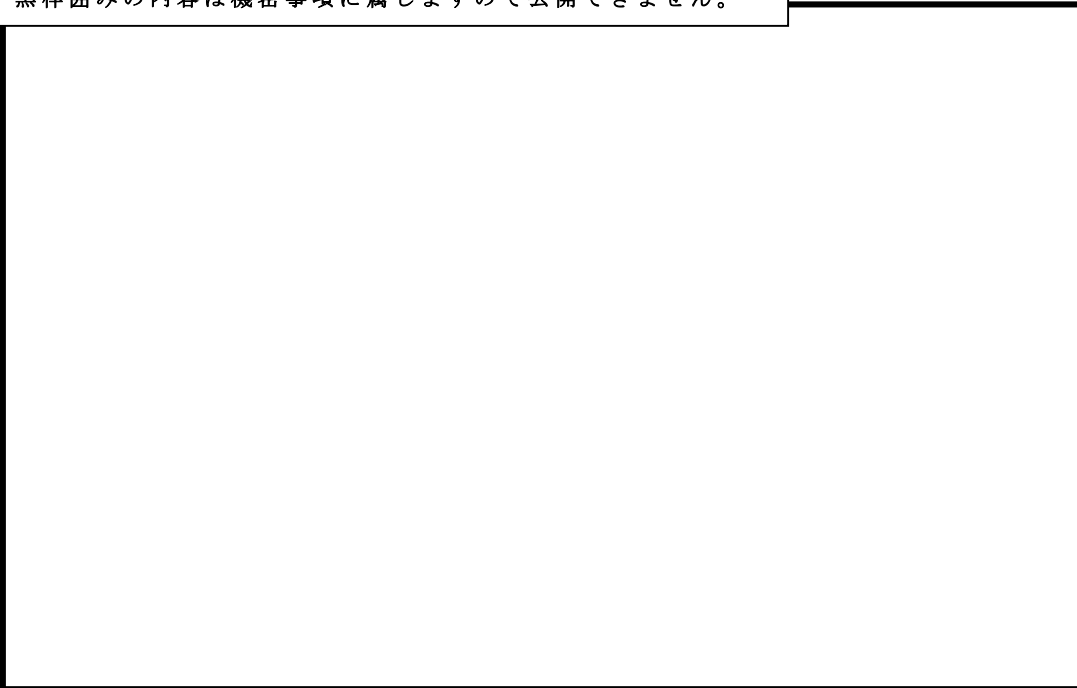
RSW ポンプ(B), (E)のいずれかから漏水が発生した場合, RSW ポンプ(B), (E)等を設置するエリア(以下, 「RSW ポンプ B 系エリア」という。)に浸水影響が及ぶ。また, RSW ポンプ B 系エリアと TSW ポンプ(A), (B), (C)等を設置するエリア(以下, 「TSW ポンプエリア」という。)が接続するため, TSW ポンプエリアにも浸水影響が及ぶことから, RSW ポンプ B 系エリア及び TSW ポンプエリアを浸水想定範囲として設定する。

なお, TSW ポンプ(A), (B), (C)のいずれかから漏水が発生した場合も上記と同様の浸水想定範囲を設定する。

RSW ポンプ(B), (E)からの漏水発生時の浸水想定範囲について, 6号炉を例として第 2.3-7 図に示す。

なお, 7号炉における RSW ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下 1 階, 地下 2 階の区画割りは 6号炉と同様であるため, RSW ポンプ(B), (E)あるいは TSW ポンプ(A), (B), (C)から漏水が発生した場合の浸水想定範囲は 7号炉においても, 第 2.3-7 図と同様となる。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-7 図 RSW ポンプ(B), (E)から漏水発生時の浸水想定範囲  
(6号炉の例)

## b. 浸水想定範囲を踏まえた防水区画化と漏水影響評価

### (a) 循環水ポンプエリア

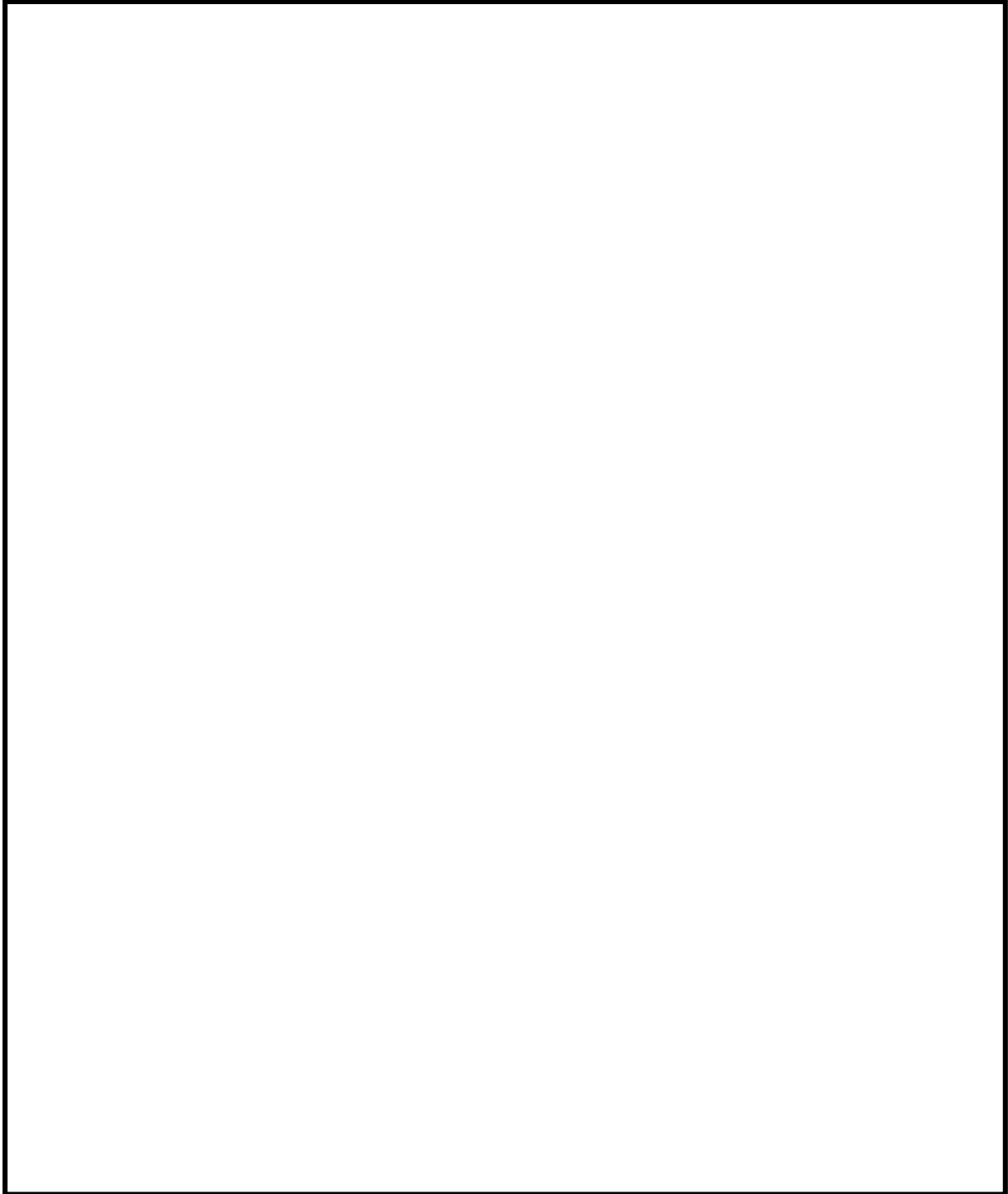
浸水想定範囲である循環水ポンプエリアには設計基準対象施設の津波防護対象設備は存在しないが、周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護対象設備としては、隣接する RSW ポンプ A 系エリア、RSW ポンプ B 系エリア及び RSW ポンプ C 系エリアに RSW ポンプ、RCW ポンプ及びその電源等がある。

「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に後述するとおり、RSW ポンプ A 系エリア、RSW ポンプ B 系エリア及び RSW ポンプ C 系エリアは、循環水ポンプエリアにおいて地震により循環水管が破断すると想定した際の大規模な溢水に対して防水区画化している。これより、循環水ポンプ(A), (B), (C)のいずれから漏水が発生した場合でも、防水区画内に浸水が生じることはなく、安全機能に影響が及ぶことはないものと評価する。

循環水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の周辺主要機器配置及び防水区画化範囲について、6号炉を例として第2.3-8図に示す。

なお、7号炉における循環水ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下1階、地下2階の区画割りは6号炉と同様であるため、防水区画化範囲は7号炉においても、第2.3-8図と同様となる。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-8 図 循環水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の  
周辺主要機器配置及び防水区画化範囲（6号炉の例）

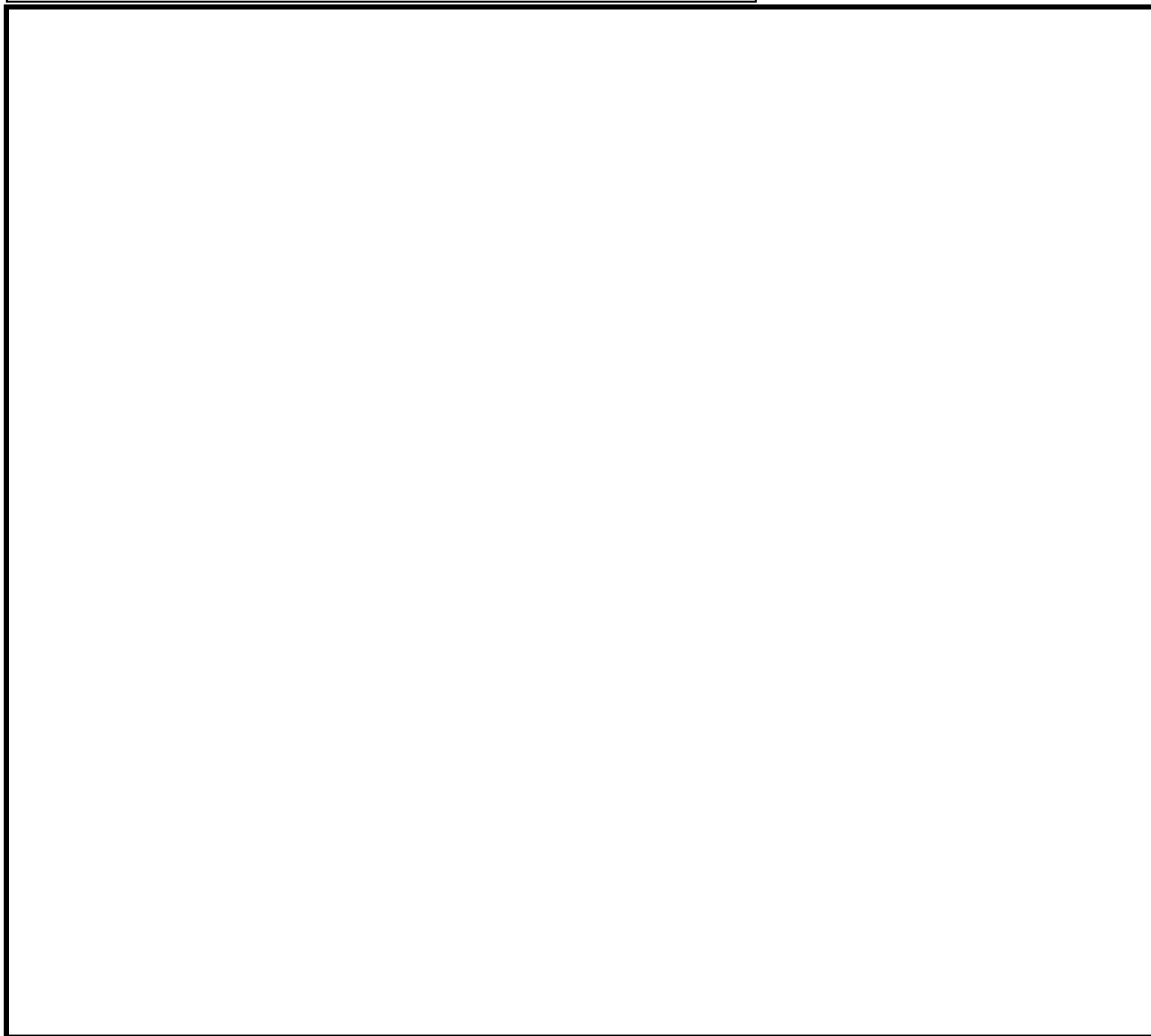
## (b) RSW ポンプ A 系エリア

6号炉において、浸水想定範囲である RSW ポンプ A 系エリアの周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護対象設備としては、RSW ポンプ C 系エリア及び RCW 熱交換器 C 系エリアに RSW ポンプ及び RCW ポンプ等がある。上記を考慮し、RSW ポンプ A 系エリアと RSW ポンプ C 系エリアの境界及び RSW ポンプ A 系エリアと RCW 熱交換器 C 系エリアとの境界については浸水防止設計を施し防水区画化しているため（第 2.3-9 図）、設計基準対象施設の津波防護対象設備の安全機能に漏水に伴う浸水影響が及ぶことはない。

なお、7号炉における RSW ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下 1 階、地下 2 階の区画割りは 6号炉と同様であり、6号炉の防水区画化範囲を示した第 2.3-9 図と同様の範囲について浸水防止設計を施し、防水区画化しているため、7号炉においても、RSW ポンプ A 系エリアの周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護対象設備の安全機能に漏水影響が及ぶことはない。

一方、RSW ポンプ A 系エリアはエリア内にも設計基準対象施設の津波防護対象設備である RSW ポンプ及び RCW ポンプ等がある。これらについては、以下に示すとおり保守的な想定に基づき、6号炉及び 7号炉それぞれに対して、漏水による浸水量（浸水深）を設定した上で、安全機能への影響を評価し、設計基準対象施設の津波防護対象設備の安全機能に漏水影響が及ぶことがないことを確認した。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-9 図 RSW ポンプ A 系エリアを浸水想定範囲とした場合の  
周辺主要機器配置及び防水区画化範囲（6 号炉の例）



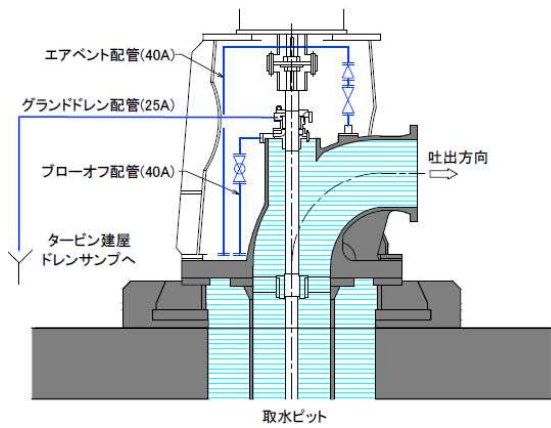
#### i. 保守的な想定に基づく浸水深

前述の a. にて設定した浸水想定範囲のうち、循環水ポンプエリアを除くエリアには、海水ポンプとして、RSW ポンプ及び TSW ポンプが設置される。これらのポンプには、エアベント配管、グラウンド dren 配管及びブローオフ配管が設置されるが、上記配管のうち、最も配管口径が大きく、海域に接続する配管である 7 号炉 TSW ポンプのエアベント配管（配管口径 50A）を代表として、全周破断を想定し、発生する漏水量の算出を行い、各浸水想定範囲内で発生する漏水量として適用する。算出の手法、条件（入力津波）は第 2.3-10 図に示すとおりであり、漏水量は  $17\text{m}^3$  と算出される。

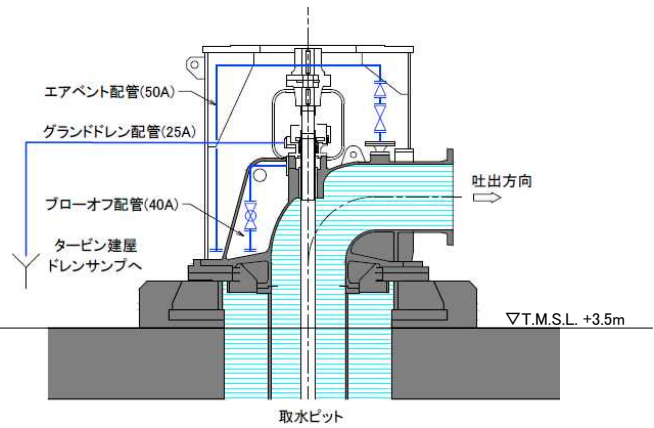
浸水想定範囲である、6 号炉の RSW ポンプ A 系エリアの床面積は約  $390\text{m}^2$  であり、上記漏水量から、浸水深は約  $50\text{mm}$  となる。

また、7 号炉の当該エリアの床面積は約  $380\text{m}^2$  であり、浸水深は約  $50\text{mm}$  となる。

ここで、各エリアの床面積は、「第 9 条：溢水による損傷の防止等」において、溢水影響評価を実施する際に用いた床面積と同様とし、床面積の算出にあたっては、当該区画内に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し、保守的な有効面積を算出している。



< 6号炉 RSW ポンプの例 >



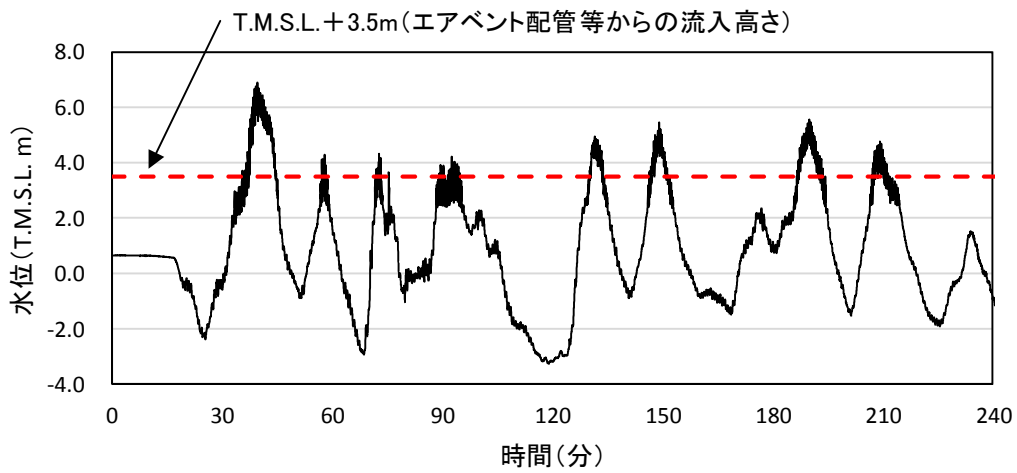
< 7号炉 TSW ポンプの例 >

想定事象

$$Q = \int (A \times \sqrt{2 \times g (H_A - H_B)}) dt$$

- Q : 合計漏水量 [m<sup>3</sup>]
- A : 流入部の面積 (配管口径) [m<sup>2</sup>]
- g : 重力加速度 [m/s<sup>2</sup>]
- H<sub>A</sub> : 入力津波高さ [m]
- H<sub>B</sub> : 流入部の高さ [m]

評価手法



評価条件 (補機取水槽内入力津波時刻歴波形)

第 2.3-10 図 漏水による浸水量評価

## ii. 影響評価

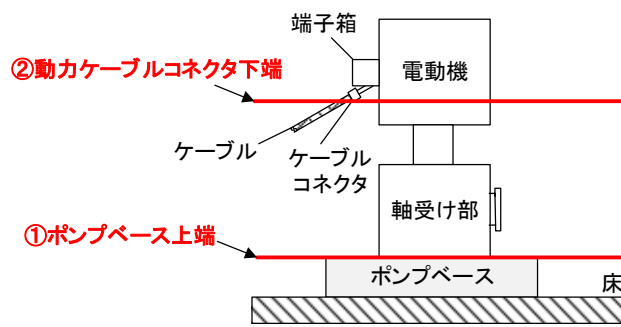
RSW ポンプ A 系エリアの浸水深が、設計基準対象施設の津波防護対象設備の機能喪失高さに到達しないことを確認する。なお、機能喪失高さについては、「第 9 条：溢水による損傷の防止等」に記載する機能喪失高さと同様とし、その概要を第 2.3-11 図に示す。

RSW ポンプ A 系エリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備としては、RCW ポンプ、RSW ポンプ、RCW 系熱交換器、RSW 系ストレーナ、RSW 系配管、各種弁（電動弁、空気作動弁、逆止弁、手動弁）及び各種計装機器が挙げられる。6 号炉及び 7 号炉における上記設備の機能喪失高さを整理するとそれぞれ第 2.3-1 表及び第 2.3-2 表に示すとおりとなる。

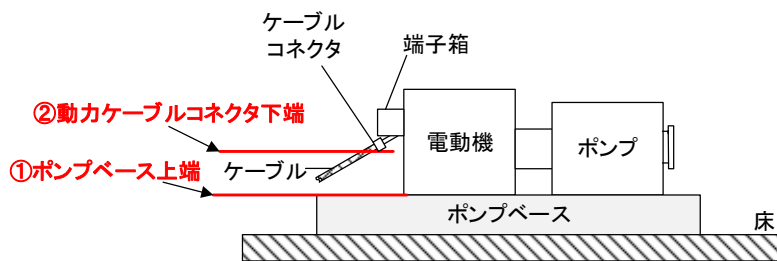
6 号炉において最も機能喪失高さが低くなる、RCW ポンプ (A), (D) の場合でも、機能喪失高さは 450mm であり、i. にて評価した RSW ポンプ A 系エリアの最大浸水深約 50mm に対して十分な余裕を有している。

7 号炉において最も機能喪失高さが低くなる、原子炉補機冷却海水系弁（P41-M0-004A 等）の場合でも、機能喪失高さは 250mm であり、i. にて評価した RSW ポンプ A 系エリアの最大浸水深約 50mm に対して十分な余裕を有している。

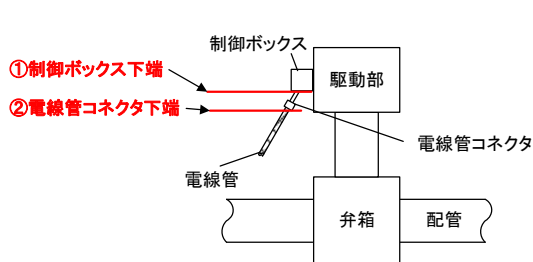
以上より、RSW ポンプ A 系エリア内に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備は、漏水により機能喪失することはないものと評価する。



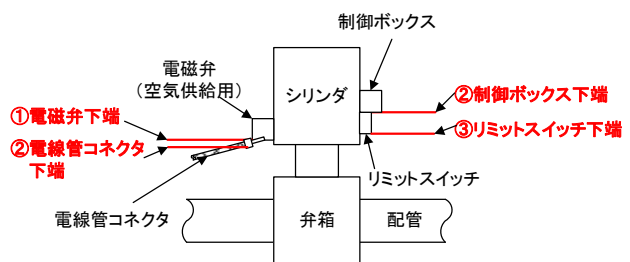
< 立型ポンプ >



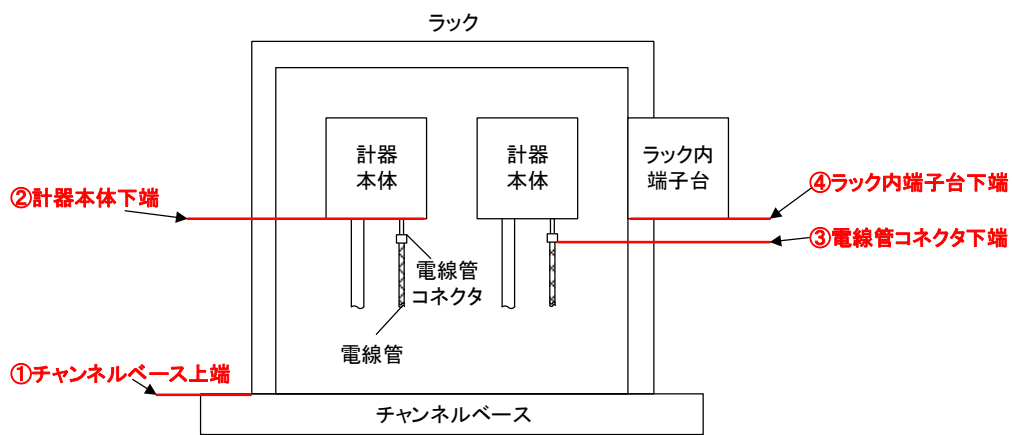
< 横型ポンプ >



< 電動弁 >



< 空気作動弁 >



< 計器(ラック) >

< 計器(ラック) >

第 2.3-11 図 各設備の機能喪失高さ概略図

第 2.3-1 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ A 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称                     |               | 機能喪失高さの<br>評価部位                | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考    |    |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|-------|----|
| 原子炉補機冷却水ポンプ (A), (D)     |               | ・ポンプベース上端                      | 450             |       |    |
| 原子炉補機冷却海水ポンプ (A), (D)    |               | ・ポンプベース上端                      | 480             |       |    |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器 (A), (D)   |               | —                              | —               | ※1    |    |
| 原子炉補機冷却海水系ストレーナ (A), (D) |               | —                              | —               | ※1    |    |
| 配管                       | 原子炉補機冷却水系配管   | —                              | —               | ※1    |    |
|                          | 原子炉補機冷却海水系配管  | —                              | —               | ※1    |    |
| 弁                        | 電動弁           | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-MO-F004A)   | ・電線管コネクタ下端      | 2,080 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-MO-F004D)   | ・電線管コネクタ下端      | 2,120 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F002A)  | ・制御ボックス下端       | 1,470 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F002D)  | ・制御ボックス下端       | 1,490 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F004A)  | ・電線管コネクタ下端      | 880   |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F004D)  | ・電線管コネクタ下端      | 880   |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F006A)  | ・制御ボックス下端       | 1,570 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F006D)  | ・制御ボックス下端       | 1,570 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F016A)  | ・制御ボックス下端       | 1,480 |    |
|                          | 空気<br>作動<br>弁 | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-TCV-F006A) | ・電磁弁下端          | 1,110 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-TCV-F010A) | ・電磁弁下端          | 1,110 |    |
|                          | 逆止<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(逆止弁一式)          | —               | —     | ※1 |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                          | 手動<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(手動弁一式)          | —               | —     | ※1 |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)         | —               | —     | ※1 |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第 2.3-1 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ A 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称             |                                      | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考 |
|------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|----|
| 計<br>装<br>機<br>器 | RCW (A) 系 ポンプ 出口 圧 力<br>(P21-PI001A) | ・ 計器 本 体 下 端    | 910             |    |
|                  | RCW (A) 系 ポンプ 出口 圧 力<br>(P21-PI010A) | ・ 計器 本 体 下 端    | 910             |    |
|                  | RSW ポンプ (A) 吐 出 圧 力<br>(P41-PI001A)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 910             |    |
|                  | RSW ポンプ (C) 吐 出 圧 力<br>(P41-PI001C)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 920             |    |
|                  | RSW ポンプ (D) 吐 出 圧 力<br>(P41-PI001D)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 920             |    |
|                  | RSW ポンプ (F) 吐 出 圧 力<br>(P41-PI001F)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 910             |    |
|                  | RSW ポンプ (A) 吐 出 圧 力<br>(P41-PT002A)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 800             |    |
|                  | RSW ポンプ (C) 吐 出 圧 力<br>(P41-PT002C)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 800             |    |
|                  | RSW ポンプ (D) 吐 出 圧 力<br>(P41-PT002D)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 800             |    |
|                  | RSW ポンプ (F) 吐 出 圧 力<br>(P41-PT002F)  | ・ 計器 本 体 下 端    | 800             |    |
|                  | RSW ストレーナ (A) 差 圧<br>(P41-DPT003A)   | ・ 計器 本 体 下 端    | 510             |    |
|                  | RSW ストレーナ (D) 差 圧<br>(P41-DPT003D)   | ・ 計器 本 体 下 端    | 560             |    |
|                  | RCW 熱 交 換 器 (A) 差 圧<br>(P41-DPT003A) | ・ 計器 本 体 下 端    | 1,200           |    |
|                  | RCW 熱 交 換 器 (D) 差 圧<br>(P41-DPT003D) | ・ 計器 本 体 下 端    | 1,200           |    |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第 2.3-2 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ A 系エリア) 【7 号炉】

| 機器名称                     |                            | 機能喪失高さの<br>評価部位               | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考    |    |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|----|
| 原子炉補機冷却水ポンプ (A), (D)     |                            | ・ポンプベース上端                     | 670             |       |    |
| 原子炉補機冷却海水ポンプ (A), (D)    |                            | ・ポンプベース上端                     | 1,990           |       |    |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器 (A), (D)   |                            | —                             | —               | ※1    |    |
| 原子炉補機冷却海水系ストレーナ (A), (D) |                            | —                             | —               | ※1    |    |
| 配管                       | 原子炉補機冷却水系配管                | —                             | —               | ※1    |    |
|                          | 原子炉補機冷却海水系配管               | —                             | —               | ※1    |    |
| 弁                        | 電動弁                        | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-MO-F007A)  | ・制御ボックス下端       | 1,390 |    |
|                          |                            | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-MO-F007D)  | ・制御ボックス下端       | 1,380 |    |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F004A) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F004D) | ・電線管コネクタ下端      | 250   |    |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F006A) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F006D) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F016A) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          | 空気<br>作動<br>弁              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-TCV-F011A) | ・電線管コネクタ下端      | 670   |    |
|                          |                            | 逆止弁                           |                 |       |    |
|                          | 逆止<br>弁                    | 原子炉補機冷却水系弁<br>(逆止弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                          | 手動<br>弁                    | 原子炉補機冷却水系弁<br>(手動弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                          |                            | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —     | ※1 |
| 計装<br>機器                 | 原子炉補機冷却海水ポンプ<br>取水槽 (A) 水位 | ・電線管コネクタ下端                    | 520             |       |    |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第 2.3-2 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ A 系エリア) 【7 号炉】

| 機器名称             |   | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考 |
|------------------|---|-----------------|-----------------|----|
| 計<br>装<br>機<br>器 | RCW (A) 系冷却水供給圧力<br>(P21-PT002A)          | ・電線管コネクタ下端      | 1,000           |    |
|                  | RCW (A) 系熱交換器出口冷却水<br>温度 (P21-TE007A)     | —               | 1,000 以上        |    |
|                  | RCW (A) 系統流量<br>(FT009A)                  | ・電線管コネクタ下端      | 800             |    |
|                  | RCW ポンプ (A) 系入口圧力<br>(P21-PI250A)         | ・計器本体下端         | 1,100           |    |
|                  | RCW ポンプ (A) 系入口温度<br>(P21-PE251A)         | ・計器本体下端         | 1,300           |    |
|                  | RSW ポンプ (A) 吐出圧力<br>(P41-PT001A)          | ・電線管コネクタ下端      | 1,000           |    |
|                  | RSW ポンプ (D) 吐出圧力<br>(P41-PT001D)          | ・電線管コネクタ下端      | 1,000           |    |
|                  | RCW 熱交換器 (A) 海水側差圧<br>(P41-DPI003A)       | ・計器本体下端         | 870             |    |
|                  | RCW 熱交換器 (D) 海水側差圧<br>(P41-DPI003D)       | ・計器本体下端         | 840             |    |
|                  | RCW 熱交換器 (A) 出口海水温度<br>(P41-TE005A)       | —               | 1,000 以上        |    |
|                  | RCW 熱交換器 (D) 出口海水温度<br>(P41-TE005D)       | —               | 1,000 以上        |    |
|                  | RSW ポンプ取水槽 (A) 水位計測<br>用空気 (P41-FIC-008A) | ・計器本体下端         | 1,300           |    |
|                  | RSW ストレーナ (A) 差圧<br>(P41-DPT302A)         | ・電線管コネクタ下端      | 1,000           |    |
|                  | RSW ストレーナ (D) 差圧<br>(P41-DPT302D)         | ・電線管コネクタ下端      | 740             |    |
|                  | RSW ポンプ (A) 吐出圧力<br>(P41-PI306A)          | ・計器本体下端         | 1,100           |    |
|                  | RSW ポンプ (D) 吐出圧力<br>(P41-PI306D)          | ・計器本体下端         | 1,100           |    |



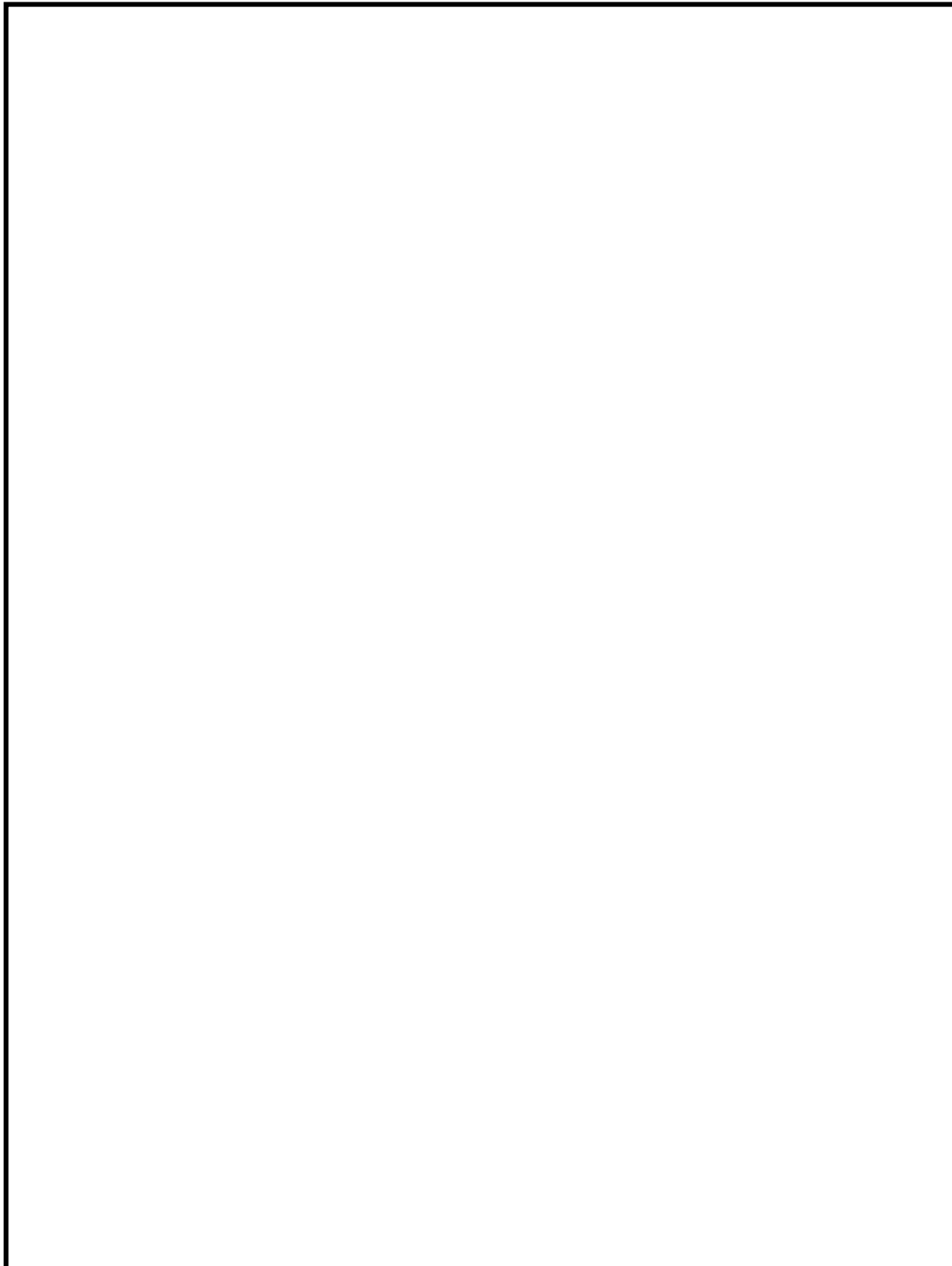
### (c) RSW ポンプ C 系エリア及び RCW 熱交換器 C 系エリア

6 号炉において、浸水想定範囲である RSW ポンプ C 系エリア及び RCW 熱交換器 C 系エリアの周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護設備としては、RSW ポンプ A 系エリアに RSW ポンプ及び RCW ポンプ等がある。上記を考慮し、RSW ポンプ C 系エリアと RSW ポンプ A 系エリアの境界については防水区画化しているため（第 2.3-12 図）、設計基準対象施設の津波防護対象設備の安全機能に漏水影響が及ぶことはない。

なお、7 号炉における RSW ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下 1 階、地下 2 階の区画割りは 6 号炉と同様であり、6 号炉の防水区画化範囲を示した第 2.3-12 図と同様の範囲について浸水防止設計を施し、防水区画化しているため、7 号炉においても、RSW ポンプ C 系エリア及び RCW 熱交換器 C 系エリアの周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護対象設備の安全機能に影響が及ぶことはない。

一方、RSW ポンプ C 系エリア内に設計基準対象施設の津波防護設備である RSW ポンプ等があるとともに、RCW 熱交換器 C 系エリア内に C 系の RCW ポンプ及び熱交換器建屋 C 系非常用送風機等がある。これらについては、以下に示すとおり保守的な想定に基づき、6 号炉及び 7 号炉それぞれに対して、漏水による浸水量（浸水深）を設定した上で、安全機能への影響を評価し、漏水により安全機能に影響が及ぶことがないことを確認した。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-12 図 RSW ポンプ C 系エリア及び RCW 熱交換器 C 系エリアを  
浸水想定範囲とした場合の周辺主要機器配置及び防水区画化範囲  
(6 号炉の例)

## i . 保守的な想定に基づく浸水深

### (i) RSW ポンプ C 系エリア

b. (b) i . に示す通り，7号炉 TSW ポンプエアベント配管破断時の漏水量を参照し，当該エリア内で発生する漏水量を  $12\text{m}^3$  と設定する。

RSW ポンプ (C) あるいは (F) において上記漏洩が発生した場合，RSW ポンプ A 系エリアに浸水が広がることとなるが，当該エリアには上述のとおり，浸水防止対策を施していない RSW 系配管貫通部が存在するため，当該エリアの浸水深は当該開口部の上端高さが最大となる。

6号炉においては，RSW 系配管貫通部の上端高さが約  $50\text{mm}$  であることから，当該エリアの浸水深さは  $50\text{mm}$  となる。

7号炉においては，RSW 系配管貫通部の上端高さが床面と同レベルであることから，保守的に浸水深さを  $10\text{mm}$  とする。

### (ii) RCW 熱交換器 C 系エリア

RSW ポンプ C 系エリアで発生した漏水影響が，RSW 系配管貫通部を介して RCW ポンプ C 系エリアに広がることとなるが，6号炉の当該エリアの床面積は約  $360\text{m}^2$  であることから，仮に RSW ポンプ (C), (F) において発生する漏水全てが RCW 熱交換器 C 系エリアに滞留すると仮定した場合でも浸水深は約  $50\text{mm}$  となる。

また，7号炉の当該エリアの床面積は約  $340\text{m}^2$  であることから，仮に RSW ポンプ (C), (F) において発生する漏水全てが RCW 熱交換器 C 系エリアに滞留すると仮定した場合でも浸水深は約  $50\text{mm}$  となる。

ここで，各エリアの床面積は，「第 9 条：溢水による損傷の防止等」において，溢水影響評価を実施する際に用いた床面積と同様とし，床面積の算出にあたっては，当該区画内に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し，保守的な有効面積を算出している。

## ii. 影響評価

### (i) RSW ポンプ C 系エリア

RSW ポンプ C 系エリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備としては、RSW ポンプ、RSW 系配管、各種弁（電動弁、逆止弁、手動弁）及び各種計装機器が挙げられる。6 号炉及び 7 号炉における上記設備の機能喪失高さを整理するとそれぞれ第 2.3-3 表及び第 2.3-4 表に示すとおりとなる。

6 号炉において最も機能喪失高さが低くなる、RCW ポンプ (C)、(F) の場合でも、機能喪失高さは 500mm であり、i.(i)にて評価した RSW ポンプ C 系エリアの最大浸水深約 50mm に対して十分な余裕を有している。

7 号炉において最も機能喪失高さが低くなる、原子炉補機冷却海水系弁 (P41-M0-F016C) の場合でも、機能喪失高さ 190mm であり、i.(i)にて評価した RSW ポンプ C 系エリアの最大浸水深約 10mm に対して十分な余裕を有している。

以上より、RSW ポンプ C 系エリア内に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備は、漏水により機能喪失することはないものと評価する。

ここで、機能喪失高さについては、「第 9 条：溢水による損傷の防止等」に記載する機能喪失高さと同様とし、その概要を第 2.3-8 図に示す。

第 2.3-3 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ C 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称                  |                                  | 機能喪失高さの<br>評価部位               | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考    |    |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|----|
| 原子炉補機冷却海水ポンプ (C), (F) |                                  | ・ ポンプベース上端                    | 500             |       |    |
| 配管                    | 原子炉補機冷却海水系配管                     | —                             | —               | ※1    |    |
| 弁                     | 電動弁                              | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F002C) | ・ 制御ボックス下端      | 1,500 |    |
|                       |                                  | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F002F) | ・ 制御ボックス下端      | 1,470 |    |
|                       |                                  | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F016C) | ・ 制御ボックス下端      | 1,500 |    |
|                       | 逆止弁                              | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                       | 手動弁                              | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —     | ※1 |
| 計装<br>機器              | RSW ポンプ (C) 吐出圧力<br>(P41-PI001C) |                               | ・ 計器本体下端        | 920   |    |
|                       | RSW ポンプ (F) 吐出圧力<br>(P41-PI001F) |                               | ・ 計器本体下端        | 910   |    |
|                       | RSW ポンプ (C) 吐出圧力<br>(P41-PT002C) |                               | ・ 計器本体下端        | 800   |    |
|                       | RSW ポンプ (F) 吐出圧力<br>(P41-PT002F) |                               | ・ 計器本体下端        | 800   |    |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第 2.3-4 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ C 系エリア) 【7 号炉】

| 機器名称                  |                                      | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考 |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|----|
| 原子炉補機冷却海水ポンプ (C), (F) |                                      | ・ ポンプベース上端      | 1,990           |    |
| 配管                    | 原子炉補機冷却海水系配管                         | —               | —               | ※1 |
| 弁                     | 電動弁<br>原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F016C) | ・ 電線管コネクタ下端     | 190             |    |
|                       | 逆止弁<br>原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —               | ※1 |
|                       | 手動弁<br>原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —               | ※1 |
| 計<br>装<br>機<br>器      | RSW ポンプ (C) 吐出圧力<br>(P41-PT001C)     | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                       | RSW ポンプ (F) 吐出圧力<br>(P41-PT001F)     | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                       | RSW ポンプ (C) 吐出圧力<br>(P41-PI306C)     | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                       | RSW ポンプ (F) 吐出圧力<br>(P41-PI306F)     | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                       | RSW ポンプ取水槽 (A) 水位計<br>(P41-LT007A)   | ・ 電線管コネクタ下端     | 500             |    |
|                       | 原子炉補機冷却海水ポンプ<br>取水槽 (C) 水位           | ・ 計器本体下端        | 1,170           |    |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

## (ii) RCW 熱交換器 C 系エリア

RCW 熱交換器 C 系エリアは、上部に隣接する RSW ポンプ C 系エリアからの水の伝播により浸水するため、RSW ポンプ C 系エリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備への影響としては、没水影響及び被水影響が考えられる。

没水影響については、RSW ポンプ C 系エリアの浸水深が、RCW ポンプ C 系エリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備である RCW ポンプ、熱交換器建屋非常用送風機、RCW 系熱交換器、RSW 系ストレーナ、RCW 系配管、RSW 系配管、各種弁（電動弁、空気作動弁、逆止弁、手動弁）、各種計装機器の機能喪失高さより低いことを確認した。

具体的には、6号炉については、第 2.3-5 表に示すとおり、上記設備のうち、最も機能喪失高さが低くなる、RCW ポンプ(C)、(F)の場合でも、機能喪失高さは 390mm であり、i.(ii)にて評価した RCW ポンプ C 系エリアの最大浸水深約 50mm に対して十分な余裕を有していることを確認した。

また、7号炉については、第 2.3-6 表に示すとおり、上記設備のうち、最も機能喪失高さが低くなる、熱交換器建屋 C 系非常用送風機の場合でも、機能喪失高さは 140mm であり、i.(ii)にて評価した RCW ポンプ C 系エリアの最大浸水深約 50mm に対して十分な余裕を有していることを確認した。

一方、被水影響については、RSW ポンプ C 系エリアの RSW 配管貫通部の下部に設計基準対象施設の津波防護対象設備が存在しないことを確認した。ここで、第 2.3-13 図及び第 2.3-14 図に RCW ポンプ C 系エリアの設計基準対象施設の津波防護対象設備のうち、RSW 配管貫通部下部に最も近傍に設置する設備群、及びその次に近傍に設置する設備群の配置を示す。

なお、第 2.3-13 図に示す設備のうち、比較的配管貫通部下部近傍に設置する 6号炉の RSW 系弁（P41-M0-F004F）については、防滴仕様であり、被水により安全機能を喪失しないことを確認している。第 2.3-14 図に示す設備のうち、比較的配管貫通部下部近傍に設置する 7号炉の RCW 系弁（P21-M0-F007C）については、防滴仕様であり、被水により安全機能を喪失しないことを確認している。

上記の没水影響評価及び被水影響評価により、RCW ポンプ C 系エリア内に存在する津波防護対象施設の津波防護対象設備について、漏水影響により機能喪失することはないものと評価する。

第 2.3-5 表 機能喪失高さ (RCW 熱交換器 C 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称                     |               | 機能喪失高さの<br>評価部位               | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備<br>考 |    |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|--------|----|
| 原子炉補機冷却水ポンプ (C), (F)     |               | ・ポンプベース上端                     | 390             |        |    |
| 熱交換器建屋 C 系非常用送風機         |               | ・送風機ベース上端                     | 400             |        |    |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器 (C), (F)   |               | —                             | —               | ※1     |    |
| 原子炉補機冷却海水系ストレーナ (C), (F) |               | —                             | —               | ※1     |    |
| 配管                       | 原子炉補機冷却水系配管   | —                             | —               | ※1     |    |
|                          | 原子炉補機冷却海水系配管  | —                             | —               | ※1     |    |
| 弁                        | 電動弁           | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-MO-F004C)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,800  |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-MO-F004F)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,800  |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F004C) | ・電線管コネクタ下端      | 570    |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F004F) | ・電線管コネクタ下端      | 900    |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F006C) | ・電線管コネクタ下端      | 1,250  |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-MO-F006F) | ・電線管コネクタ下端      | 1,250  |    |
|                          | 空気<br>作動<br>弁 | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-TCV-F006C) | ・電磁弁下端          | 1,110  |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-TCV-F010C) | ・電磁弁下端          | 1,110  |    |
|                          | 逆止<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(逆止弁一式)         | —               | —      | ※1 |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —      | ※1 |
|                          | 手動<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(手動弁一式)         | —               | —      | ※1 |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —      | ※1 |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。



第 2.3-5 表 機能喪失高さ (RCW 熱交換器 C 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称             |                                      | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備<br>考 |
|------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|--------|
| 計<br>装<br>機<br>器 | RCW (C) 系冷却水供給圧力<br>(P21-PT002C)     | ・ 計器本体下端        | 1,350           |        |
|                  | RCW 系熱交換器出口冷却水温<br>度 (P21-TE007C)    | —               | 1,000 以上        |        |
|                  | RCW (C) 系統流量<br>(P21-FT009C)         | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |        |
|                  | RCW ポンプ (C) 系入口圧力<br>(P21-PI250C)    | ・ 計器本体下端        | 1,150           |        |
|                  | RCW ポンプ (C) 系入口温度<br>(P21-TE251C)    | —               | 1,000 以上        |        |
|                  | RCW 熱交換器 (C) 海水側差圧<br>(P41-DPI003C)  | ・ 計器本体下端        | 870             |        |
|                  | RCW 熱交換器 (F) 海水側差圧<br>(P41-DPI003F)  | ・ 計器本体下端        | 870             |        |
|                  | RCW 熱交換器 (C) 出口海水温度<br>(P41-DPI003C) | —               | 1,000 以上        |        |
|                  | RCW 熱交換器 (F) 出口海水温度<br>(P41-DPI003F) | —               | 1,000 以上        |        |
|                  | RSW ストレーナ (C) 差圧<br>(P41-DPT302C)    | ・ 計器本体下端        | 700             |        |
|                  | RSW ストレーナ (F) 差圧<br>(P41-DPT302F)    | ・ 計器本体下端        | 660             |        |

第 2.3-6 表 機能喪失高さ (RCW 熱交換器 C 系エリア) 【7 号炉】

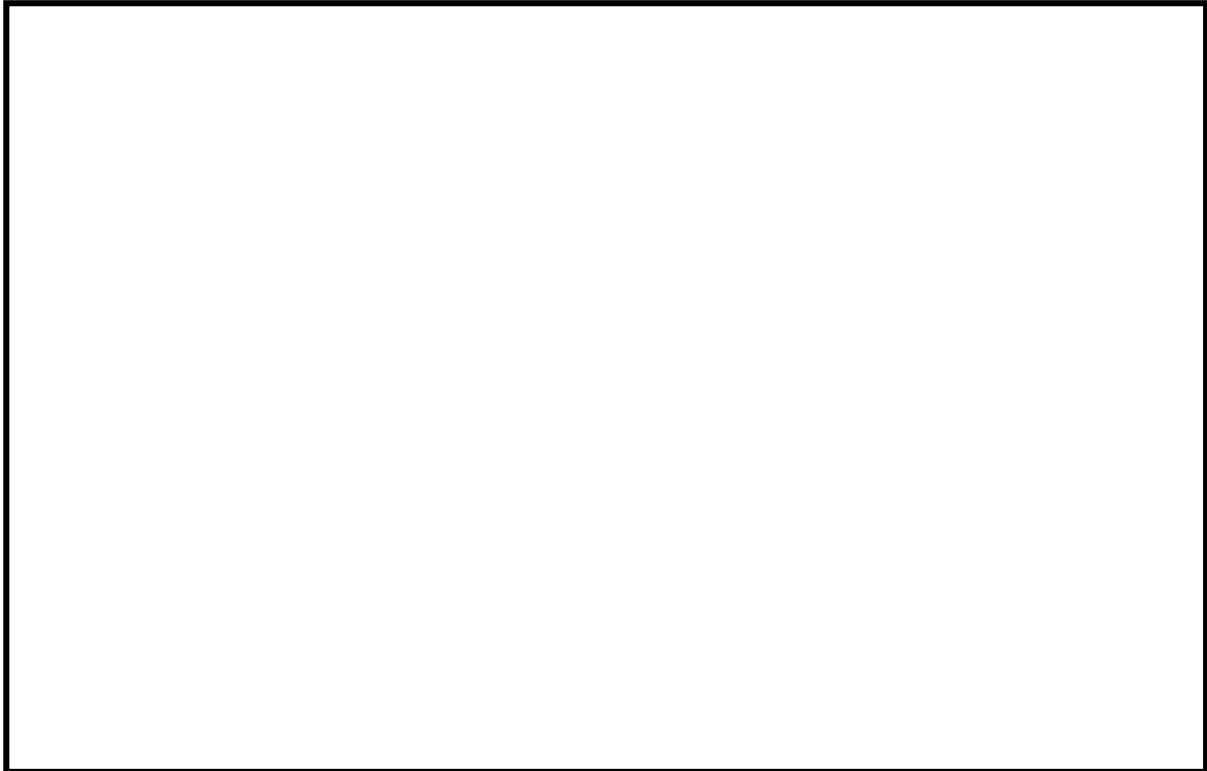
| 機器名称                     |               | 機能喪失高さの<br>評価部位               | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考    |    |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|-------|----|
| 原子炉補機冷却水ポンプ (C), (F)     |               | ・ポンプベース上端                     | 620             |       |    |
| 熱交換器建屋 C 系非常用送風機         |               | ・送風機ベース上端                     | 140             |       |    |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器 (C), (F)   |               | —                             | —               | ※1    |    |
| 原子炉補機冷却海水系ストレーナ (C), (F) |               | —                             | —               | ※1    |    |
| 配管                       | 原子炉補機冷却水系配管   | —                             | —               | ※1    |    |
|                          | 原子炉補機冷却海水系配管  | —                             | —               | ※1    |    |
| 弁                        | 電動弁           | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-M0-F007C)  | ・制御ボックス下端       | 1,490 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-M0-F007F)  | ・制御ボックス下端       | 1,490 |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F004C) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F004F) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F006C) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(P41-M0-F006F) | ・電線管コネクタ下端      | 260   |    |
|                          | 空気<br>作動<br>弁 | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-TCV-F011C) | ・電線管コネクタ下端      | 690   |    |
|                          |               |                               |                 |       |    |
|                          | 逆止<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(逆止弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                          | 手動<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(手動弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                          |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —     | ※1 |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

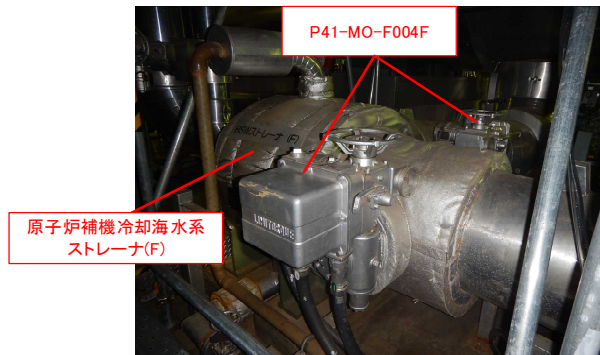
第 2.3-6 表 機能喪失高さ (RCW 熱交換器 C 系エリア) 【7 号炉】

| 機器名称             |                                       | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備<br>考 |
|------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--------|
| 計<br>装<br>機<br>器 | RCW (C) 系 ポンプ 出口 圧力<br>(P21-PI001C)   | ・ 計器 本体 下端      | 910             |        |
|                  | RSW ストレーナ (C) 差 圧<br>(P41-DPT003C)    | ・ 計器 本体 下端      | 570             |        |
|                  | RSW ストレーナ (F) 差 圧<br>(P41-DPT003F)    | ・ 計器 本体 下端      | 560             |        |
|                  | RCW 熱 交 換 器 (C) 差 圧<br>(P41-DPI004C)  | ・ 計器 本体 下端      | 1,200           |        |
|                  | RCW 熱 交 換 器 (F) 差 圧<br>(P41-DPI004F)  | ・ 計器 本体 下端      | 1,200           |        |
|                  | RCW (C) 系 ポンプ 入 口 圧 力<br>(P21-PI010C) | ・ 計器 本体 下端      | 910             |        |

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



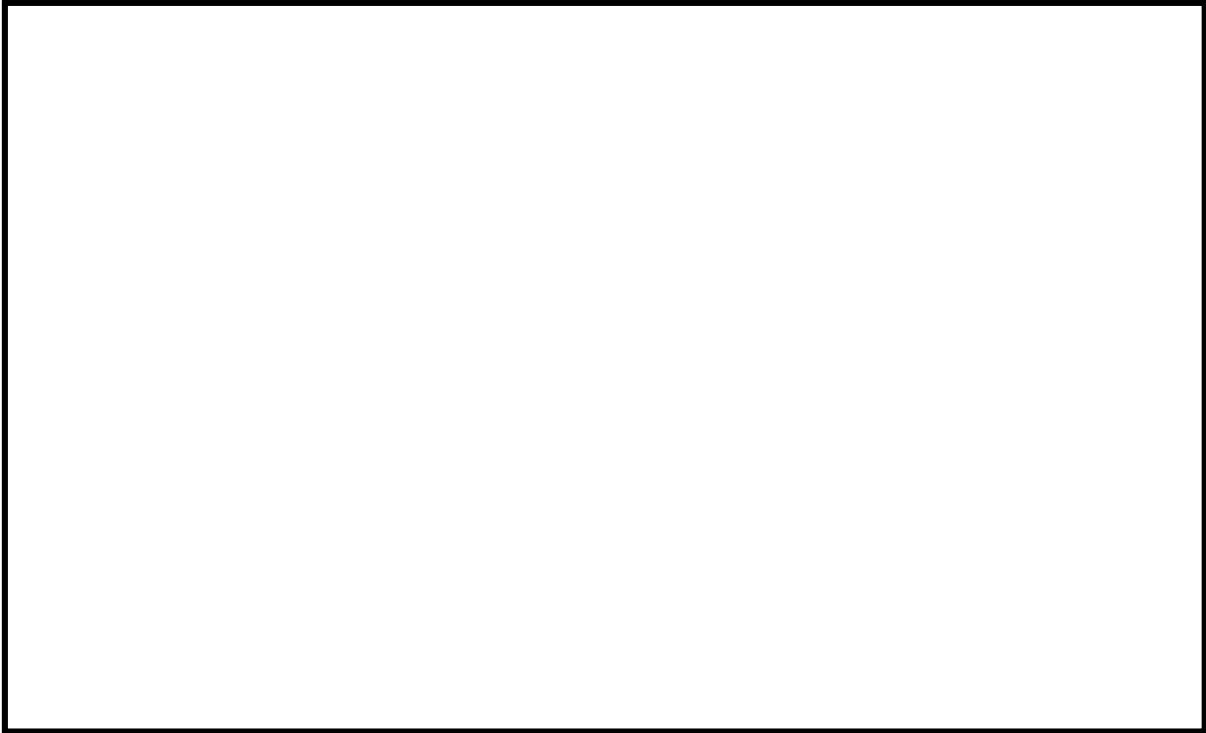
原子炉補機冷却水系配管貫通部  
(天井貫通) 現場状況



P41-MO-F004F 現場状況

第 2.3-13 図 RSW 配管貫通部と RCW ポンプ C 系エリア内の  
設計基準対象施設の津波防護対象施設の位置関係 (6 号炉)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



原子炉補機冷却水系配管貫通部  
(天井貫通) 現場状況



P21-MO-F007C.F 現場状況

第 2.3-14 図 RSW 配管貫通部と RCW ポンプ C 系エリア内の  
設計基準対象施設の津波防護対象施設の位置関係 (7 号炉)

#### (d) RSW ポンプ B 系エリア及び TSW ポンプエリア

6 号炉において、浸水想定範囲である RSW ポンプ B 系エリア及び TSW ポンプエリアの周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護対象設備としては、B 系非常用電気品室内に、B 系の非常用電源盤等がある。上記を考慮し、RSW ポンプ B 系エリアと B 系非常用電気品室との境界については防水区画化しているため（第 2.3-15 図）、設計基準対象施設の津波防護設備の安全機能に漏水影響が及ぶことがない。

なお、7 号炉における RSW ポンプ及び TSW ポンプ等の海水ポンプの機器配置及びタービン建屋地下 1 階、以下 2 階の区画割りは 6 号炉と同様であるため、防水区画化範囲は 6 号炉の防水区画化範囲を示した第 2.3-14 図と同様となり、RSW ポンプ B 系エリア及び TSW ポンプエリアの周辺に存在する設計基準対象施設の津波防護対象設備の安全機能に漏水影響が及ぶことはない。

一方、RSW ポンプ B 系エリアはエリア内にも設計基準対象施設の津波防護対象設備である B 系の RSW ポンプ等がある。したがって、これらについて以下に示すとおり保守的な想定に基づき、6 号炉及び 7 号炉それぞれに対して、漏水による浸水量（浸水深）を設定した上で、安全機能への影響を評価し、漏水により安全機能に影響が及ぶことはない。

なお、TSW ポンプエリアについては、エリア内に設計基準対象施設の津波防護対象設備は設置しない。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3-15 図 RSW ポンプ B 系エリア及び TSW ポンプエリアを浸水想定  
範囲とした場合の周辺主要機器配置及び防水区画化範囲

### i. 保守的な想定に基づく浸水深

b. (b) i. に示す通り、7号炉 TSW ポンプエアベント配管破断時の漏水量を参照し、当該エリア内で発生する漏水量を  $12\text{m}^3$  と設定する。

RSW ポンプ (B), (E) あるいは TSW ポンプ (A), (B), (C) において上記漏洩が発生した場合、RSW ポンプ B 系エリアに浸水が広がることとなるが、6号炉の当該エリアの床面積は約  $660\text{m}^2$  であるため、浸水深は約  $30\text{mm}$  となる。

また、7号炉の当該エリアの床面積は約  $670\text{m}^2$  であるため、浸水深は約  $30\text{mm}$  となる。

ここで、各エリアの床面積は、「第9条：溢水による損傷の防止等」において、溢水影響評価を実施する際に用いた床面積と同様とし、床面積の算出にあたっては、当該区画内に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し、保守的な有効面積を算出している。

### ii. 影響評価

RSW ポンプ B 系エリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備としては、RCW ポンプ、RSW ポンプ、熱交換器建屋非常用送風機、RCW 系熱交換器、RSW 系ストレーナ、RCW 系配管、RSW 系配管、各種弁（電動弁、空気作動弁、逆止弁、手動弁）及び各種計装機器が挙げられる。上記設備の機能喪失高さを整理すると第 2.3-7 表及び第 2.3-8 表に示すとおりとなる。

6号炉において最も機能喪失高さが低くなる、RCW(B) 系統流量計の場合でも、機能喪失高さは  $170\text{mm}$  であり、i. にて評価した RSW ポンプ B 系エリアの最大浸水深約  $30\text{mm}$  に対して十分な余裕を有している。

7号炉において最も機能喪失高さが低くなる、熱交換器建屋 B 系非常用送風機の場合でも、機能喪失高さは  $150\text{mm}$  であり、i. にて評価した RSW ポンプ B 系エリアの最大浸水深約  $30\text{mm}$  に対して十分な余裕を有している。

以上より、RSW ポンプ B 系エリア内に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備は、漏水により機能喪失することはないものと評価する。

ここで、機能喪失高さについては、「第9条：溢水による損傷の防止等」に記載する機能喪失高さと同様とし、その概要を第 2.3-8 図に示す。



第 2.3-7 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ B 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称                    |               | 機能喪失高さの<br>評価部位               | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考    |    |
|-------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|-------|----|
| 原子炉補機冷却水ポンプ (B), (E)    |               | ・ポンプベース上端                     | 410             |       |    |
| 原子炉補機冷却海水ポンプ (B), (E)   |               | ・ポンプベース上端                     | 500             |       |    |
| 熱交換器建屋 B 系非常用送風機        |               | ・送風機ベース上端                     | 400             |       |    |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器 (B), (E)  |               | —                             | —               | ※1    |    |
| 原子炉補機冷却海水ストレーナ (B), (E) |               | —                             | —               | ※1    |    |
| 配管                      | 原子炉補機冷却水系配管   | —                             | —               | ※1    |    |
|                         | 原子炉補機冷却海水系配管  | —                             | —               | ※1    |    |
| 弁                       | 電動弁           | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-M0-F004B)  | ・電線管コネクタ下端      | 2,090 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-M0-F004E)  | ・電線管コネクタ下端      | 2,090 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F002B)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,450 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F002E)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,470 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F004B)  | ・電線管コネクタ下端      | 850   |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F004E)  | ・電線管コネクタ下端      | 850   |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F006B)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,570 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F006E)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,540 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F016B)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,470 |    |
|                         | 空気<br>作動<br>弁 | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-TCV-F006B) | ・電磁弁下端          | 1,110 |    |
|                         |               | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-TCV-F010B) | ・電磁弁下端          | 1,110 |    |
|                         | 逆止<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(逆止弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                         |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                         | 手動<br>弁       | 原子炉補機冷却水系弁<br>(手動弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                         |               | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                         | 計装<br>機器      | 原子炉補機冷却海水ポンプ<br>取水槽 (B) 水位    | ・チャンネルベース上端     | 1,170 |    |

※1 当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

2.3-7 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ B 系エリア) 【6 号炉】

| 機器名称             |                                     | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考 |
|------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|----|
| 計<br>装<br>機<br>器 | RSW ポンプ (B) 吐出圧力<br>(P41-PI001B)    | ・ 計器本体下端        | 920             |    |
|                  | RSW ポンプ (E) 吐出圧力<br>(P41-PI001E)    | ・ 計器本体下端        | 920             |    |
|                  | RSW ストレーナ差圧 (B) 差圧<br>(P41-DPT003B) | ・ 計器本体下端        | 560             |    |
|                  | RSW ストレーナ差圧 (E) 差圧<br>(P41-DPT003E) | ・ 計器本体下端        | 530             |    |
|                  | RCW 熱交換器 (B) 出口海水温度<br>(P41-TI005B) | ・ 計器本体下端        | 840             |    |
|                  | RCW 熱交換器 (E) 出口海水温度<br>(P41-TI005E) | ・ 計器本体下端        | 860             |    |
|                  | RCW (B) 系ポンプ出口圧力<br>(P21-PI001B)    | ・ 計器本体下端        | 900             |    |
|                  | RCW (B) 系冷却水供給圧力<br>(P21-PT004B)    | ・ 計器本体下端        | 1,300           |    |
|                  | RCW (B) 系冷却水供給温度<br>(P21-TE005B)    | ・ 電線管コネクタ下端     | 870             |    |
|                  | RCW (B) 系統流量<br>(P21-FT006B)        | ・ 計器本体下端        | 170             |    |
|                  | RCW (B) 系ポンプ入口圧力<br>(P21-PI010B)    | ・ 計器本体下端        | 910             |    |

第 2.3-8 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ B 系エリア) 【7 号炉】

| 機器名称                    |              | 機能喪失高さの<br>評価部位               | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考    |    |
|-------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------|-------|----|
| 原子炉補機冷却水ポンプ (B), (E)    |              | ・ポンプベース上端                     | 660             |       |    |
| 原子炉補機冷却海水ポンプ (B), (E)   |              | ・ポンプベース上端                     | 1,970           |       |    |
| 熱交換器建屋 B 系非常用送風機        |              | ・送風機ベース上端                     | 150             |       |    |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器 (B), (E)  |              | —                             | —               | ※1    |    |
| 原子炉補機冷却海水ストレーナ (B), (E) |              | —                             | —               | ※1    |    |
| 配管                      | 原子炉補機冷却水系配管  | —                             | —               | ※1    |    |
|                         | 原子炉補機冷却海水系配管 | —                             | —               | ※1    |    |
| 弁                       | 電動弁          | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-M0-F007B)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,420 |    |
|                         |              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-M0-F007E)  | ・電線管コネクタ下端      | 1,390 |    |
|                         |              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F004B)  | ・電線管コネクタ下端      | 410   |    |
|                         |              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F004E)  | ・電線管コネクタ下端      | 250   |    |
|                         |              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F006B)  | ・電線管コネクタ下端      | 410   |    |
|                         |              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F006E)  | ・電線管コネクタ下端      | 250   |    |
|                         |              | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P41-M0-F016B)  | ・電線管コネクタ下端      | 210   |    |
|                         | 空気作動弁        | 原子炉補機冷却水系弁<br>(P21-TCV-F011B) | ・電線管コネクタ下端      | 560   |    |
|                         | 逆止弁          | 原子炉補機冷却水系弁<br>(逆止弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                         |              | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(逆止弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                         | 手動弁          | 原子炉補機冷却水系弁<br>(手動弁一式)         | —               | —     | ※1 |
|                         |              | 原子炉補機冷却海水系弁<br>(手動弁一式)        | —               | —     | ※1 |
|                         | 計装<br>機器     | 原子炉補機冷却海水ポンプ<br>取水槽 (B) 水位    | ・チャンネルベース上端     | 550   |    |

※1 当該設備が没水しても、当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第 2.3-8 表 機能喪失高さ (RSW ポンプ B 系エリア) 【7 号炉】

| 機器名称             |                                       | 機能喪失高さの<br>評価部位 | 機能喪失<br>高さ (mm) | 備考 |
|------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|----|
| 計<br>装<br>機<br>器 | RCW (B) 冷却水供給圧力<br>(P21-PT002B)       | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,100           |    |
|                  | RCW (B) 系熱交換器出口冷却水<br>温度 (P21-PE007B) | —               | 1,000 以上        |    |
|                  | RCW (B) 系統流量<br>(P21-PT009B)          | ・ 電線管コネクタ下端     | 800             |    |
|                  | RCW ポンプ (B) 系入口圧力<br>(P21-PI250B)     | ・ 計器本体下端        | 1,100           |    |
|                  | RCW ポンプ (B) 系入口温度<br>(P21-TE251B)     | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                  | RSW ポンプ (B) 吐出圧力<br>(P41-PT001B)      | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                  | RSW ポンプ (E) 吐出圧力<br>(P41-PT001E)      | ・ 電線管コネクタ下端     | 1,000           |    |
|                  | RCW 熱交換器 (B) 海水側差圧<br>(P41-DPI003B)   | ・ 計器本体下端        | 880             |    |
|                  | RCW 熱交換器 (E) 海水側差圧<br>(P41-DPI003E)   | ・ 計器本体下端        | 880             |    |
|                  | RCW 熱交換器 (B) 出口海水温度<br>(P41-TE005B)   | —               | 1,000 以上        |    |
|                  | RCW 熱交換器 (E) 出口海水温度<br>(P41-TE005E)   | —               | 1,000 以上        |    |
|                  | RSW ストレーナ (B) 差圧<br>(P41-PYDPT302B)   | ・ 計器本体下端        | 680             |    |
|                  | RSW ストレーナ (E) 差圧<br>(P41-PYDPT302E)   | ・ 計器本体下端        | 680             |    |
|                  | RSW ポンプ (B) 吐出圧力<br>(P41-PI306B)      | ・ 計器本体下端        | 1,100           |    |
|                  | RSW ポンプ (E) 吐出圧力<br>(P41-PI306E)      | ・ 計器本体下端        | 1,100           |    |

### (3) 排水設備設置の検討

#### 【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。

#### 【検討方針】

浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置する。

#### 【検討結果】

「(1) 漏水対策」で示したとおり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による有意な浸水は想定されないため、排水設備は不要である。

## 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

### (1) 浸水防護重点化範囲の設定

#### 【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。

#### 【検討方針】

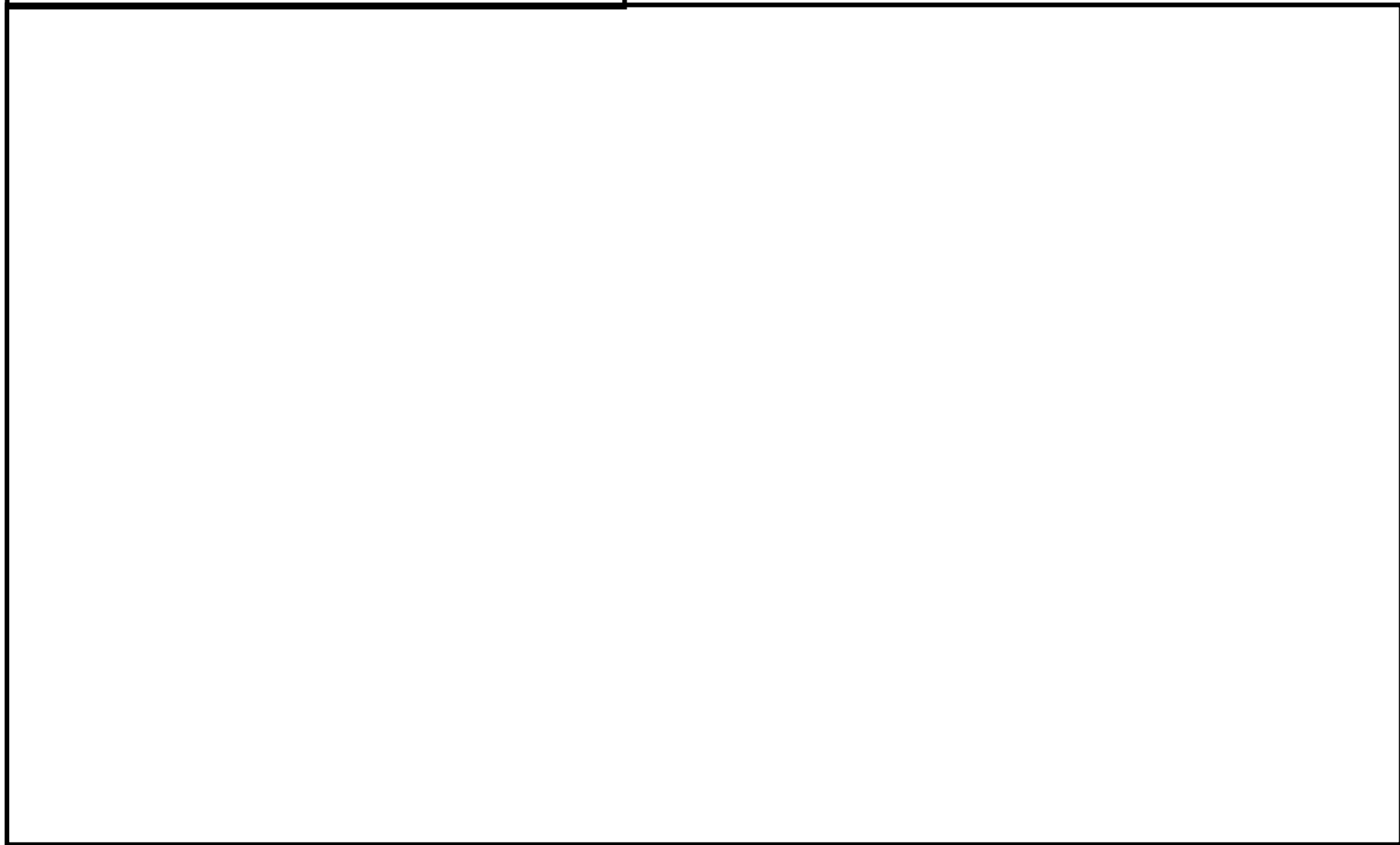
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化する。

#### 【検討結果】

6号炉及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画としては、原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋、及び燃料設備（軽油タンク、燃料移送ポンプ）を敷設する区画がある。また、各建屋内の設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置は添付資料1に示すとおりである。

以上を踏まえ、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画について、第2.4-1図に概略、第2.4-2図に詳細を示すとおり浸水防護重点化範囲として設定した。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



第 2.4-1 図 浸水防護重点化範囲概略図

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-95

第 2.4-2-1 図 浸水防護重点化範囲詳細図（横断面）



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-96

第 2.4-2-2 図 浸水防護重点化範囲詳細図 (6号炉縦断面) (1/2)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-97

第 2.4-2-2 図 浸水防護重点化範囲詳細図 (6号炉縦断面) (2/2)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-98

第 2.4-2-3 図 浸水防護重点化範囲詳細図 (7号炉縦断面) (1/2)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5 条-別添-2-99

第 2.4-2-3 図 浸水防護重点化範囲詳細図 (7 号炉縦断面) (2/2)

## (2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

### 【規制基準における要求事項等】

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。

浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと。

### 【検討方針】

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定する。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施する。

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて，以下の方針により安全側の想定を実施する。

- 地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水，下位クラス建屋における地震時のドレン系ポンプの停止による地下水の流入等の事象を考慮する。
- 地震・津波による敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。
- 循環水系機器・配管等損傷による津波浸水量については，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来を考慮する。また，サイフォン効果も考慮する。
- 機器・配管等の損傷による溢水量については，内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定する。
- 地下水の流入量は，対象建屋周辺のドレン系による排水量の実績値に基づき，安全側の仮定条件で算定する。
- 施設・設備施工上生じうる隙間部等がある場合には，当該部からの溢水も考慮する。

## 【検討結果】

前項までに述べたとおり，設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地に対する外郭防護は，敷地高さにより達成しており，また，取水路，放水路等の経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への流入に対する外郭防護は，浸水防止設備を設置することにより実現している。これより，津波単独事象に対しては，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路は存在しない。

一方，【検討方針】に示される「地震による溢水の影響」について，6号炉及び7号炉に対して「地震による溢水」を具体化すると次の各事象が挙げられる。これらの概念図を第2.4-3図に示す。

### ①タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリア※を除く）における溢水

当該エリアにある低耐震クラス機器である循環水管の伸縮継手が津波の原因となる地震により損傷し，津波襲来下において当該損傷部から海水が流入する。

※第2.4-2-1図における原子炉補機冷却水系（A/C系，B系）エリア，タービン補機冷却水系熱交換器エリア

### ②タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水

当該エリアにある低耐震クラス機器である循環水管の伸縮継手が津波の原因となる地震により損傷し，津波襲来下において当該損傷部から海水が流入する。

### ③タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水

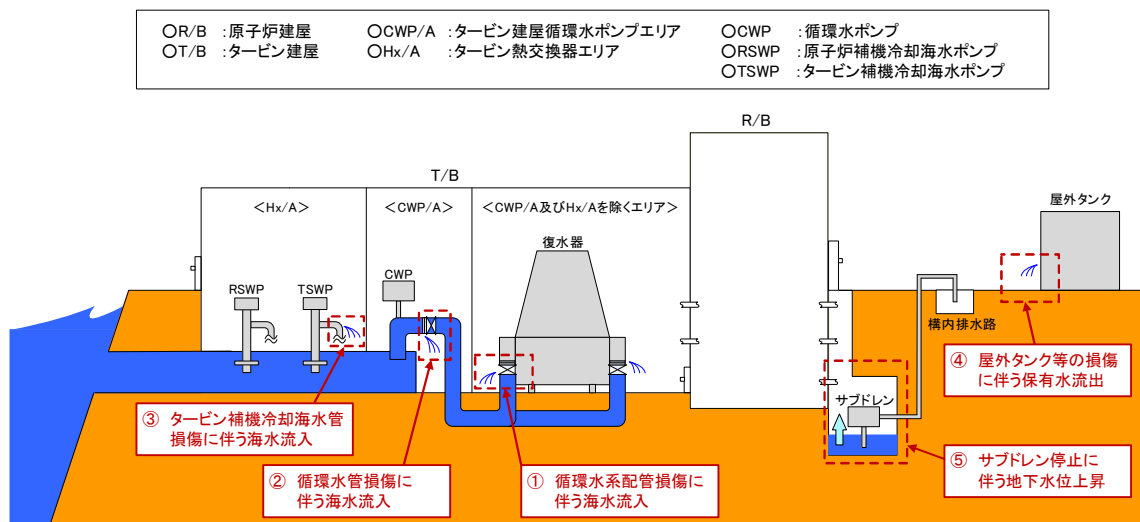
当該エリアにある低耐震クラス機器であるタービン補機冷却海水管が津波の原因となる地震により損傷し，津波襲来下において当該損傷部から海水が流入する。なお，低耐震クラス機器であるタービン補機冷却海水ポンプ及び同ポンプと同一エリアに敷設されている配管は基準地震動  $S_s$  に対する健全性を確認しているため，地震による損傷はないものとしている。

### ④屋外タンク等による屋外における溢水

地震により敷地内にある低耐震クラス機器である屋外タンク等が損傷し，保有水が敷地内に流出する。

⑤ 建屋外周地下部における地下水位の上昇

地震により地下水を排出するための排水設備（サブドレン）が停止し、建屋周辺の地下水位が上昇する。



第 2.4-3 図 地震による溢水の概念図

以上の各事象の中で、「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象）、あるいは「津波による溢水」への影響が考えられる事象（津波による溢水の浸水範囲内で、同時に起こり得る溢水事象）としては、①～③が挙げられ、これらの各事象について、浸水防護重点化範囲への影響を以下に評価した。

なお、上記の「地震による溢水」のうち④、⑤については、これらによる影響に対して「設置許可基準規則第 9 条（溢水による損傷の防止等）」への適合のために評価及び対策を行うこととしており、その結果、「津波による溢水」には影響しない地震単独事象となっている。本内容については、同条に対する適合性（参考資料 2 第 10 章）において説明しており、以下ではその概要も合わせて示す。

a. 浸水量評価

①タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）  
における溢水

本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第 9 条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料 2 第 9 章 9.1）において説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料 9 に抜粋して示す。

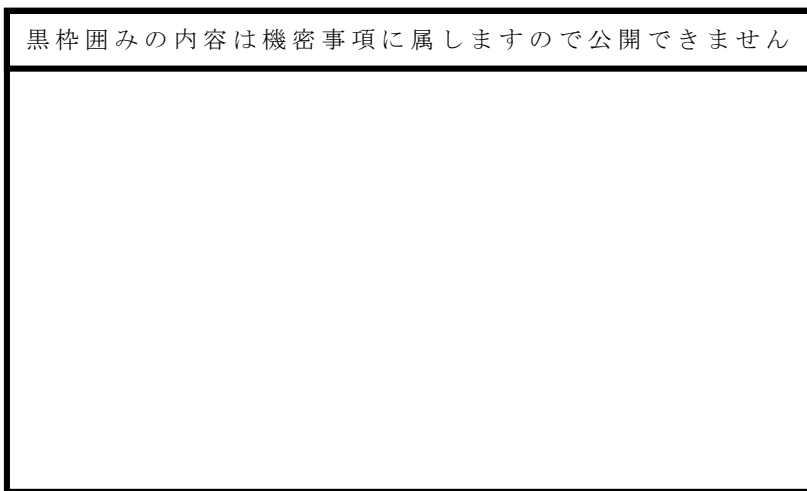
添付資料 9 に示されるとおり，本事象による浸水水位及び浸水イメージは第 2.4-1 表及び第 2.4-4 図のとおりとなる。（それぞれ参考資料 2 第 9.1.2-9 表及び第 9.1.2-2 図より転載）

第 2.4-1 表 浸水水位

第 9.1.2-9 表 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）の溢水量及び浸水水位

|       | 溢水量[m <sup>3</sup> ]   |         |               |   |
|-------|------------------------|---------|---------------|---|
|       | 循環水管                   | 復水器     | 耐震 B, C クラス機器 | 合計（浸水水位）  |
| 【6号炉】 | 約 7,813 <sup>**</sup>  | 約 1,668 | 約 8,100       | 約 17,580 <sup>**</sup><br>(T. M. S. L. 約+0.56m) |
| 【7号炉】 | 約 13,905 <sup>**</sup> | 約 1,820 | 約 8,100       | 約 23,830 <sup>**</sup><br>(T. M. S. L. 約+2.91m) |

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため，各表の合計値と異なる場合がある。



第 9.1.2-2 図 浸水イメージ【6号炉の例】  
（タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）における溢水）

<凡例>  
■：溢水による浸水範囲  
■：貫通部止水処置を講じる壁面

第 2.4-4 図 浸水イメージ（6号炉の例）



## ②タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料2第9章9.2）において説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料9に抜粋して示す。

添付資料9に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージを第2.4-2表及び第2.4-5図のとおりとなる。（それぞれ第9.2.2-2表及び第9.2.2-2図より転載）

第2.4-2表 浸水水位

|       | 溢水量 [m <sup>3</sup> ] | 溢水水位<br>T. M. S. L. [m] | 循環水ポンプ電動機<br>上端 T. M. S. L. [m] |
|-------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 【6号炉】 | 約9,910                | 約+12.19                 | +12.145                         |
| 【7号炉】 | 約9,740                | 約+11.89                 | +11.66                          |

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】  
（タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水）

<凡例>

■：溢水による浸水範囲

■：貫通部止水処置を講じる壁面

第2.4-5図 浸水イメージ（6号炉の例）

### ③タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水

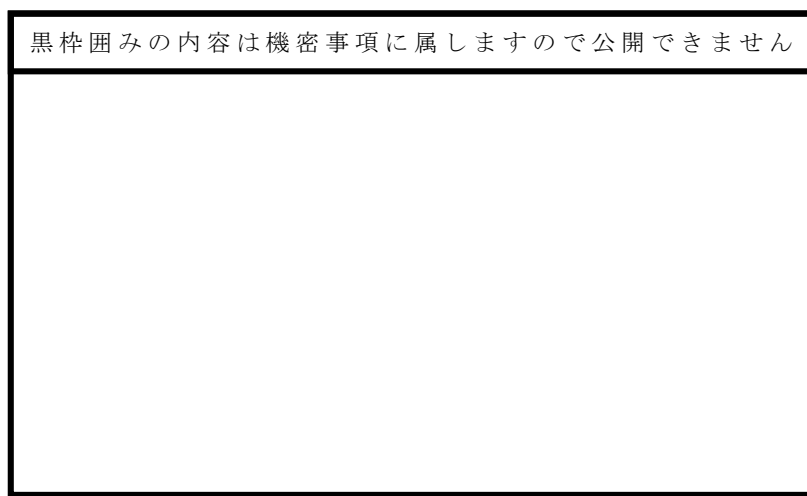
本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料2第9章9.3）において説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料9に抜粋して示す。

添付資料9に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージを第2.4-3表及び第2.4-6図のとおりとなる。（それぞれ参考資料2第9.3.2-1表及び第9.3.2-1図より転載）

第2.4-3表 浸水水位

第9.3.2-1表 タービン建屋熱交換器エリアの浸水水位  
(津波波形の最高値)

|       | 浸水水位 T.M.S.L. [m] |
|-------|-------------------|
| 【6号炉】 | 約+6.6             |
| 【7号炉】 | 約+7.4             |



第9.3.2-1図 浸水イメージ【7号炉の例】  
(タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水)

<凡例>  
■：溢水による浸水範囲  
■：止水バウンダリ

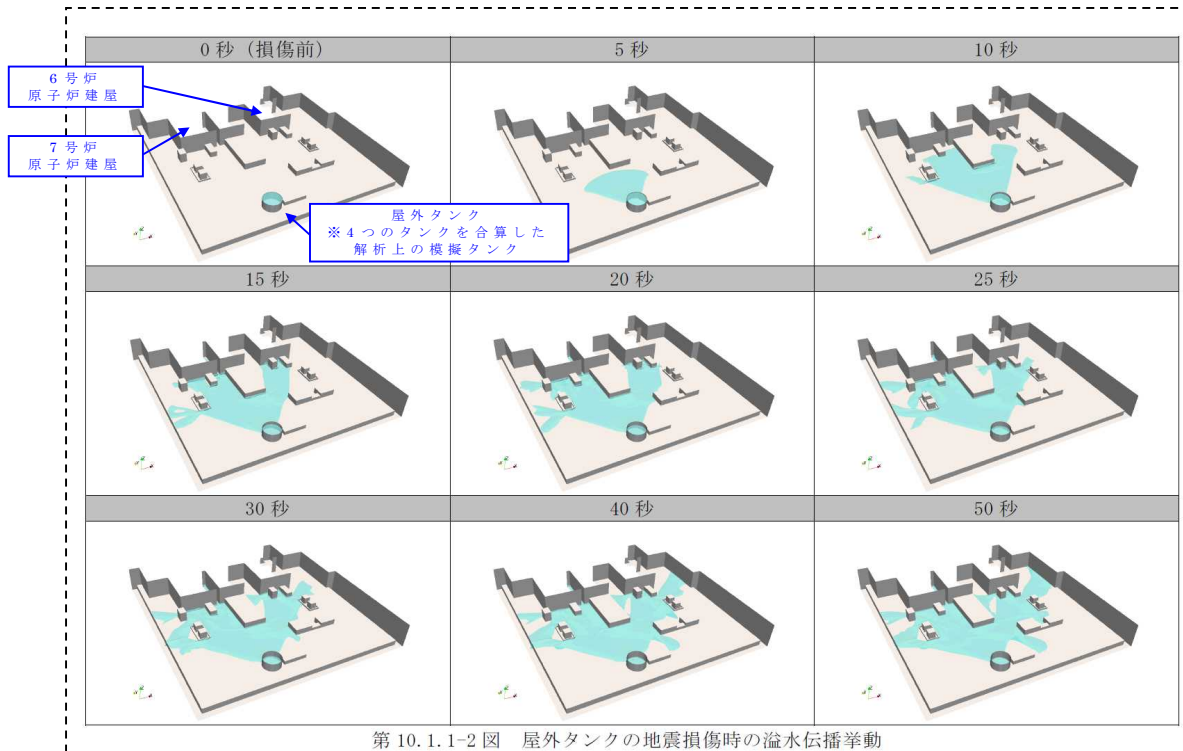
第2.4-6図 浸水イメージ（7号炉の例）

#### ④屋外タンク等における溢水

本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第 9 条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料 2 第 10 章 10.1, 10.3）において説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料 9 に抜粋して示す。

添付資料 9 に示されるとおり，本事象による溢水については，溢水源として屋外に設置されたタンク・貯槽類における溢水，及び淡水貯水池における溢水を挙げた上で，これらによる浸水深は No. 3, No. 4 ろ過水タンク（容量各 2,000kL）及び No. 3, No. 4 純水タンク（容量各 1,000kL）が同時に損傷する際の浸水深に包含されるとし，その浸水深を最大でも地表面上 1.5m（T.M.S.L. +13.5m）程度と評価している。

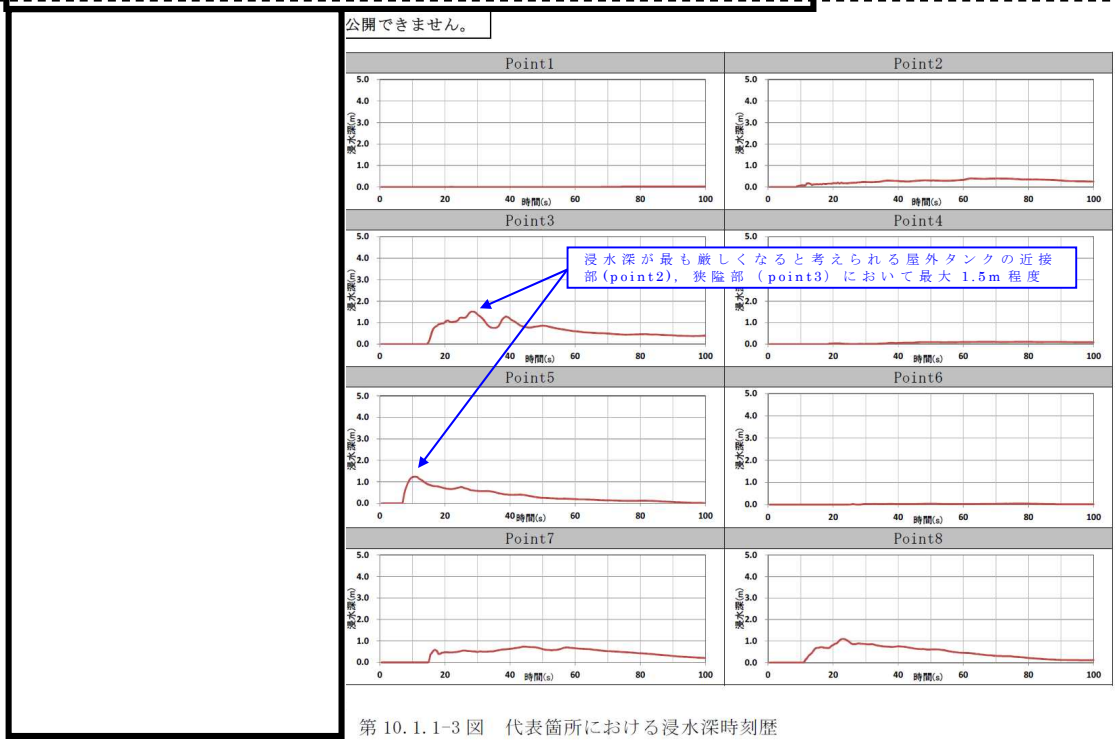
本事象による溢水伝播挙動のイメージ及び浸水深の時刻歴を第 2.4-7 図及び第 2.4-8 図に示す。（それぞれ参考資料 2 第 10.1.1-2 表及び第 10.1.1-3 図より転載の上，一部，青字で補足を追記）



第 10.1.1-2 図 屋外タンクの地震損傷時の溢水伝播挙動

第 2.4-7 図 溢水伝播挙動のイメージ

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



第 10.1.1-3 図 代表箇所における浸水深時刻歴

第 2.4-8 図 浸水深時刻歴

#### ⑤ 建屋外周地下部における地下水位の上昇

本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第 9 条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料 2 第 10 章 10.3）において説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料 9 に抜粋して示す。

添付資料 9 に示されるとおり，本事象による浸水水位（サブドレンが停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇）については、「建屋周囲の地下水位が上昇し，周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まるものと考えられる。」としている。その上で，浸水対策を考慮する際の浸水水位としては保守的に，地表面下（T.M.S.L. +12m 以下）がすべて浸水するものとして設定している。

## b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「a. 浸水量評価」で示した各事象により想定される浸水範囲，浸水量に対し，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施した。なお，浸水の可能性のある経路，浸水口の特定にあたっては，施設・設備施工上生じうる隙間部等として，貫通口における貫通物と貫通口（スリーブ，壁等）との間に生じる隙間部や建屋間接合部に生じる隙間部についても考慮した。

浸水対策の実施範囲を①～⑤のそれぞれについて以下及び第 2.4-7 図に，浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類を第 2.4-4 表に示す。

各浸水対策の仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」，その設置位置，施工範囲については添付資料 10 に示す。

なお，浸水防護重点化範囲のうち，その境界部に安全側に想定した浸水が及ばず，結果として浸水対策が不要であった範囲については，第 2.4-7 図において，「浸水対策」の図示のない範囲として示される。この概略を建屋の階層単位で整理して示すと第 2.4-5 表となる。各津波防護対象設備において，浸水が生じ得る箇所に設置されるものであるか否か（浸水対策が求められる浸水防護重点化範囲内に設置されているか否か）は，同表及び添付資料 1 により確認される。

### ①タービン建屋（循環水ポンプエリア及び熱交換器エリアを除く）における溢水

本溢水による浸水水位はタービン建屋への流入量評価に基づき設定したものであるが，浸水対策の実施範囲はこれに依らず，保守性を考慮し，基準津波による港湾内の最高水位に基づき定めることとし，取水口前面の水位上昇側の入力津波高さ（6号炉：T.M.S.L. +7.5m，7号炉：T.M.S.L. +7.2m）を踏まえ，6号炉，7号炉とも T.M.S.L. +8.0m までとした。

### ②タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水

本溢水による浸水水位は前項で示したとおり，実際に想定される循環水ポンプの電動機が浸水する高さ（電動機停止により水位上昇が止まる高さ）に対して余裕を見込んだ値として，ポンプの実揚程（ポンプの性能上，水位上昇させることができる上限高さ）により設定している。

上記がタービン建屋の地下一階部にあることから、浸水対策の実施範囲は、地下一階のすべての範囲（6号炉：T.M.S.L. +12.3mまで、7号炉：T.M.S.L. +12.3mまで）とした。

### ③タービン建屋熱交換器エリアにおける溢水

本溢水による浸水水位は、①の溢水に対して浸水が想定される範囲（タービン建屋熱交換器エリア）の空間容積が比較的小さいため、流入量評価に依らず、保守的に流入口である補機取水槽における津波高さとして設定している。

本溢水に対する浸水対策は以上の設定方法を踏まえ、補機取水槽における水位上昇側の入力津波高さ（6号炉：T.M.S.L. +8.4m、7号炉：T.M.S.L. +8.3m）を踏まえ、**6号炉、7号炉とも T.M.S.L. +8.5m まで**を実施範囲とした。

### ④屋外タンク等における溢水、⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇

④の溢水による浸水水位が最大でも地表面上 1.5m（T.M.S.L. +13.5m）程度であり、かつ⑤の溢水では保守的に地表面下（T.M.S.L. +12m 以下）がすべて浸水するものとしていることから、これらの溢水に対する浸水対策は、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料2第10章10.3）において説明しているとおり、浸水防護重点化範囲境界における建屋外周部については地表面上の浸水水位に 50cm の余裕を見込んだ、地表面下も含む地表面上 2.0m 以下（T.M.S.L. +14m 以下）の範囲を実施範囲としている。また、屋外設備である燃料設備（軽油タンク、燃料移送ポンプ）については、当該位置における浸水水位（1m 以下程度）よりも高い防油堤等により囲うことにより、溢水の影響を防止する。

なお、詳細設計の段階において屋外に設置する溢水防護対象設備についても、添付資料9に示す溢水伝播挙動により得られる各設置位置における浸水水位に対して対策を講ずることにより、溢水による影響を防止する。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2.4-7-1 図 浸水対策の実施範囲（横断面）（1/2）

5 条-別添-2-111



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2.4-7-1 図 浸水対策の実施範囲（横断面）（2/2）

5 条-別添-2-112

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5 条-別添-2-113

第 2.4-7-2 図 浸水対策の実施範囲（6号炉縦断面）（1/2）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-114

第 2.4-7-2 図 浸水対策の実施範囲（6号炉縦断面）（2/2）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-115

第 2.4-7-3 図 浸水対策の実施範囲（7号炉縦断面）（1/2）

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-116

第 2.4-7-3 図 浸水対策の実施範囲（7号炉縦断面）（2/2）

第 2.4-4 表 浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類

| 浸水経路，浸水口 |                     | 浸水対策                       |
|----------|---------------------|----------------------------|
| 通路，扉部    |                     | ・「水密扉」を設置                  |
| 壁貫通口     |                     |                            |
| 貫通物      | ○配管                 | ・「貫通部止水処置」を実施              |
|          | ○電線                 |                            |
|          | ○ケーブルトレイ            |                            |
|          | ○なし                 |                            |
|          | ・予備スリーブ<br>・予備電線管 等 | ・「貫通部止水処置」を実施              |
|          | ・ダクトシャフト<br>排気口     | ・「ダクト閉止板」，「浸水防止ダクト」を<br>設置 |
| 床貫通口     |                     |                            |
| 貫通物      | ○配管                 | ・「貫通部止水処置」を実施              |
|          | ○電線                 |                            |
|          | ○ケーブルトレイ            |                            |
|          | ○なし                 |                            |
|          | ・予備スリーブ<br>・予備電線管 等 |                            |
|          | ・ハッチ                | ・「止水ハッチ」を設置                |
| 床ドレンライン  |                     | ・「床ドレンライン浸水防止治具」を設置        |
| 建屋間接合部   |                     | ・「エキスパンションジョイント止水板」を<br>設置 |

第 2.4-5 表 浸水防護重点化範囲境界の浸水有無（浸水対策要求有無）

| 建屋                          | 階層 <sup>※2</sup>                  |                                     |                              |                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                             | 地下 2 階<br>(T.M.S.L. - 1.7m)<br>以下 | 地下 1 階<br>(T.M.S.L. + 4.8m)         | 地上 1 階<br>(T.M.S.L. + 12.3m) | 地上 2 階<br>(T.M.S.L. + 18.1m)<br>以上 |
| 6, 7 号炉原子炉建屋                | 浸水あり<br>(対策要求あり)                  | 浸水あり<br>(対策要求あり)                    | 浸水なし<br>(対策要求なし)             | 浸水なし<br>(対策要求なし)                   |
| 6, 7 号炉タービン建屋 <sup>※1</sup> |                                   | ※タービン建屋(復水器エリア)は保守的に浸水があるものとして対策を実施 | ※各建屋の外周部を除く                  |                                    |
| コントロール建屋                    |                                   |                                     |                              |                                    |
| 廃棄物処理建屋                     |                                   |                                     |                              |                                    |

※1：浸水防護重点化範囲（詳細は第 2.4-7 図を参照）

※2：建屋によりエレベーションは異なり，ここでは代表で原子炉建屋のエレベーションを表記する

## 2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止

### (1) 非常用海水冷却系の取水性

#### 【規制基準における要求事項等】

非常用海水冷却系の取水性については、次に示す方針を満足すること。

- 基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。
- 基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。

#### 【検討方針】

基準津波による水位の低下に対して、非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。

また、基準津波による水位の低下に対して、非常用海水冷却系による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。

具体的には、以下のとおり実施する。

- 原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位の算定を適切に行うため、取水路の特性に応じた手法を用いる。また、取水路の管路の形状や材質、表面の状況に応じた摩擦損失を設定する。
- 原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位が下降側評価水位を下回る等、水位低下に対して同ポンプが機能保持できる設計となっていることを確認する。
- 引き波時に水位が実際の取水可能水位を下回る場合には、下回っている時間において、原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転が可能な貯水量を十分確保できる設計となっていることを確認する。なお、取水路または取水槽が循環水系と非常用系で併用される場合においては、循環水系運転継続等による取水量の喪失を防止できる措置が施される方針であることを確認する。



## 【検討結果】

基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定するため、開水路及び管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施する。また、その際、取水口から補機取水槽に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮し、計算結果に潮位のばらつきの加算や安全側に評価した値を用いる。（「1.4 入力津波の設定」参照）

管路解析により得られた基準津波による補機取水槽内の水位下降側の津波高さは、原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位（6号炉 T.M.S.L. - 5.24m, 7号炉 T.M.S.L. - 4.92m）（※1）を一時的に下回る。このため、その間においても原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転が可能となるよう、各号炉の取水口前面に非常用取水設備として海水貯留堰を設置する。なお、海水貯留堰は津波防護施設と位置づけて設計を行う。

### ※1 原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位

原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位は、日本機械学会基準「ポンプの吸込水槽の模型試験法」（JSME S 004-1984）に基づき、以下数式によって算出している。

$$H = H_0 - 1.3 \times D_0$$

H：取水可能水位

H<sub>0</sub>：ポンプ下端高さ

D<sub>0</sub>：ポンプ吸込口径（ベルマウス径）

|                 | ポンプ下端高さ<br>H <sub>0</sub> | ポンプ吸込口径<br>D <sub>0</sub> | 取水可能水位<br>H    |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| 6号炉原子炉補機冷却海水ポンプ | T.M.S.L.-6.48m            | 0.95m                     | T.M.S.L.-5.24m |
| 7号炉原子炉補機冷却海水ポンプ | T.M.S.L.-5.90m            | 0.75m                     | T.M.S.L.-4.92m |

海水貯留堰は、1プラント当たり原子炉補機冷却海水ポンプを6台運転（全台運転）する場合においても十分な量の海水を貯留でき、原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転に支障をきたすことがない設計とする。具体的には6号炉、7号炉ともに、貯留堰天端標高を T.M.S.L.

－3.5mとし、原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転のための必要貯水量約 2,700m<sup>3</sup>（※2）に対して、6号炉では約 10,000m<sup>3</sup>、7号炉では約 8,000m<sup>3</sup>と十分量の海水を堰内に貯留する。各号炉海水貯留堰の貯留量の算定根拠を添付資料 11 に示す。

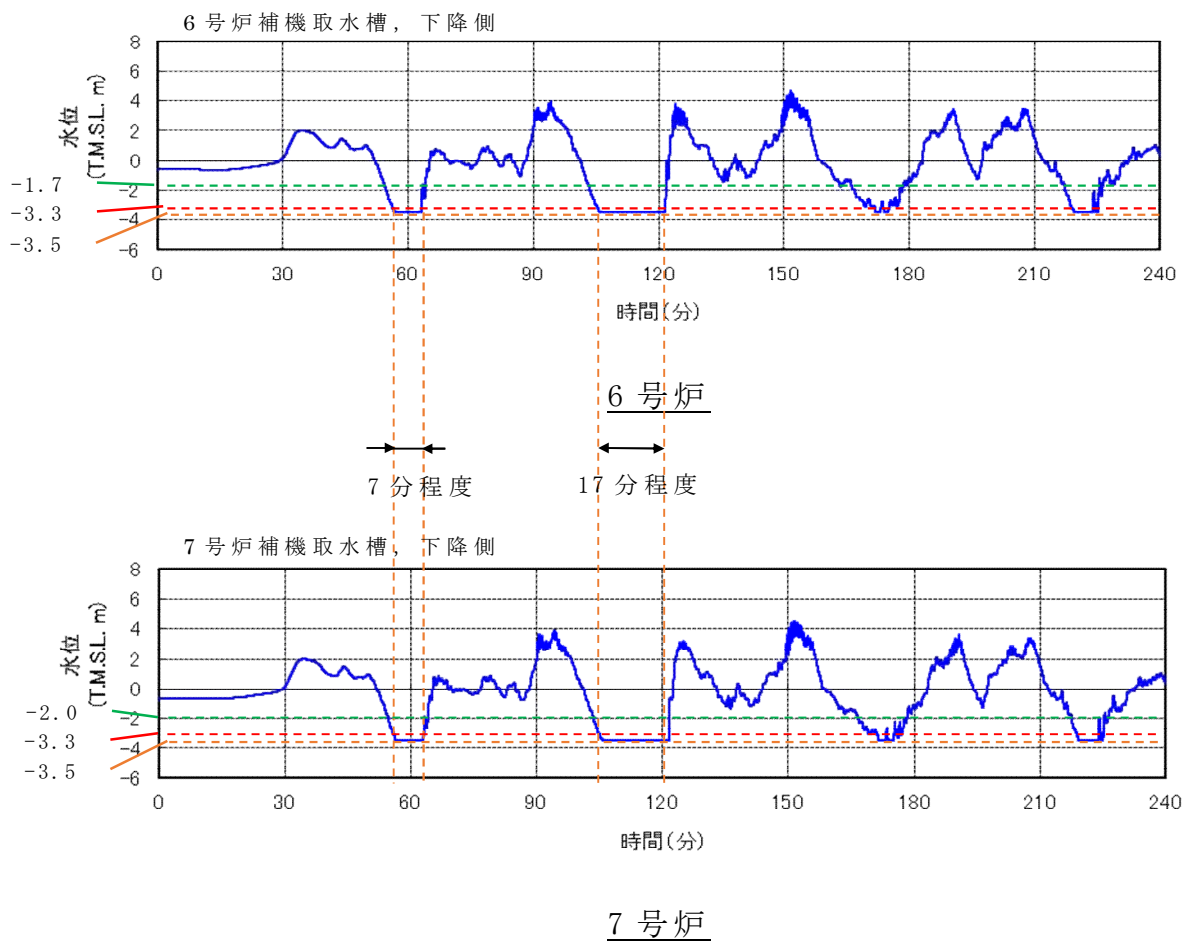
なお、柏崎刈羽原子力発電所の 6号炉及び7号炉では、大津波警報が発報された場合は、原子炉手動スクラムする運用とする。また、取水路が常用系（循環水系、タービン補機冷却海水系）と非常用系（原子炉補機冷却海水系）で併用されることから、津波による水位低下を確認した際には、「取水槽水位低」警報（6号炉 T.M.S.L.－1.7m、7号炉 T.M.S.L.－2.0m）にて、常用系の海水ポンプ（循環水ポンプ、タービン補機冷却海水ポンプ）を手動停止する運用とする。さらに、保守的な想定として津波発生時には中央制御室の操作が輻輳していることも考慮し、「取水槽水位低低」警報（6号炉、7号炉ともに T.M.S.L.－3.3m）にて、これらのポンプを自動停止するインターロックを設けることで、原子炉補機冷却海水系による冷却に必要な海水の喪失を確実に防止できる設計とする。

海水貯留堰の設置後における基準津波による補機取水槽内の水位変動を第 2.5-1 図に、海水貯留堰に関わる施設及び海水貯留堰の概要を第 2.5-2 図、第 2.5-3 図に示す。また、津波による水位低下時の常用系海水ポンプの停止に関わる運用及び常用系海水ポンプ停止後の慣性水流による原子炉補機冷却海水ポンプの取水性への影響を添付資料 12 に示す。

#### ※2 原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転のための必要貯水量

第 2.5-1 図に示すように、基準津波による補機取水槽内の津波高さが海水貯留堰の天端標高 T.M.S.L.－3.5m を下回る継続時間は、最大でも 17 分程度である。一方、原子炉補機冷却海水ポンプの定格容量は 30m<sup>3</sup>/min であるため、取水量が最大となる全台運転（6台運転）の場合には毎分 180m<sup>3</sup>が取水されることになる。

したがって、海水貯留堰の天端標高を T.M.S.L.－3.5m とした際の貯留堰の必要貯水量は、以上の両者を乗じることより、約 3,060m<sup>3</sup>（17 分 ×180m<sup>3</sup>/min = 3,060m<sup>3</sup>）となる。



第 2.5-1 図 補機取水槽内の水位変動

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

5条-別添-2-123

第 2.5-2 図 海水貯留堰に関わる施設の概要（6号炉の例）

原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続可能時間の算出

運転継続可能時間 = 貯留容量 ÷ 取水量  
=  $10,000 \text{ m}^3 \div 180 \text{ m}^3/\text{min}$  (7号炉では  $8,000 \text{ m}^3 \div 180 \text{ m}^3/\text{min}$ )  
= 約 55 分 (7号炉では約 44 分)

[貯留堰]

貯留容量：約  $10,000 \text{ m}^3$  (7号炉では約  $8,000 \text{ m}^3$ )

[非常用海水ポンプ] (7号炉も同じ)

- ・ 定格容量(1台あたり)：  $30 \text{ m}^3/\text{min}$
- ・ 台数：6台
- ・ 合計取水量：  $180 \text{ m}^3/\text{min}$

※上記は、引き波により実際の津波高さが海水貯留堰の天端標高 T.M.S.L.-3.5m を下回り、押し波による海水流入が継続的に無い場合における原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続時間となる。実際の津波高さが継続して海水貯留堰天端高さを下回る時間は、長くても **17分程度** (第 2.5-1 図参照) であり、原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続にあたり支障はない。

第 2.5-3 図 海水貯留堰の概要 (6号炉の例)

## (2) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認

### 【規制基準における要求事項等】

基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。

基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。

非常用海水冷却系については、次に示す方針を満足すること。

- 基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。
- 基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。

### 【検討方針】

基準津波に伴う 6 号炉及び 7 号炉の取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で、非常用海水冷却系について、基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して各号炉の取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること，浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。

具体的には、以下のとおり確認する。

- 遡上解析結果における取水口付近の砂の堆積状況に基づき，砂の堆積高さが取水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端に到達する場合は，取水口及び取水路が閉塞する可能性を安全側に検討し，閉塞しないことを確認する。
- 混入した浮遊砂は，スクリーン等で除去することが困難なため，原子炉補機冷却海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着しにくい仕様であることを確認する。
- 基準津波に伴う取水口付近の漂流物については，遡上解析結果における取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及び引き波の方向，速度の変化を分析した上で，漂流物の可能性を検討し，漂流物により取水口が閉塞しないことを確認する。また，スクリーン自体が漂流物となる可能性が無いか確認する。

## 【検討結果】

### a. 砂の移動・堆積に対する通水性確保

6号炉及び7号炉の取水口前面における取水口呑口の下端の高さは T.M.S.L. -5.5m であり，平均潮位 (T.M.S.L. +0.26m) において，取水路の取水可能部は 5m を超える高さを有する(第 2.5-4 図)。これに対し，数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水口前面の砂の堆積量は，取水路横断方向の平均で，6号炉が約 0.3m，7号炉が約 0.6m であった。

以上より，基準津波による砂移動・堆積により取水口及び取水路が閉塞する可能性はないと考えられ，これより，基準津波による砂移動・堆積に対して非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系）に必要な取水口及び取水路の通水性は確保できるものと評価する。

なお，基準津波による砂の移動・堆積の数値シミュレーションによる評価は添付資料 13 及び「柏崎刈羽原子力発電所における津波評価」（参考資料 1）において説明する。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2.5-4 図 取水口前面における取水路断面

## b. 混入した浮遊砂に対する機能保持

基準津波による浮遊砂については、スクリーン等で除去することが困難なため、海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着等を行うことがなく機能保持できる設計であることを、以下のとおり確認した。

発電所港湾内土砂の粒径分布を分析した結果、粒径 2.0mm 以上の礫分は約 0.8wt%(最大粒径 9.5mm)、粒径 2.0mm~0.075mm の砂分は約 96.0 wt%、粒径 0.075mm 未満のシルト、粘土分は約 3.2 wt%と砂分が主体であり、中央粒径は約 0.27mm である (添付資料 14)。

原子炉補機冷却海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は、揚水管内側流路を通過するが、一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である (第 2.5-5 図)。

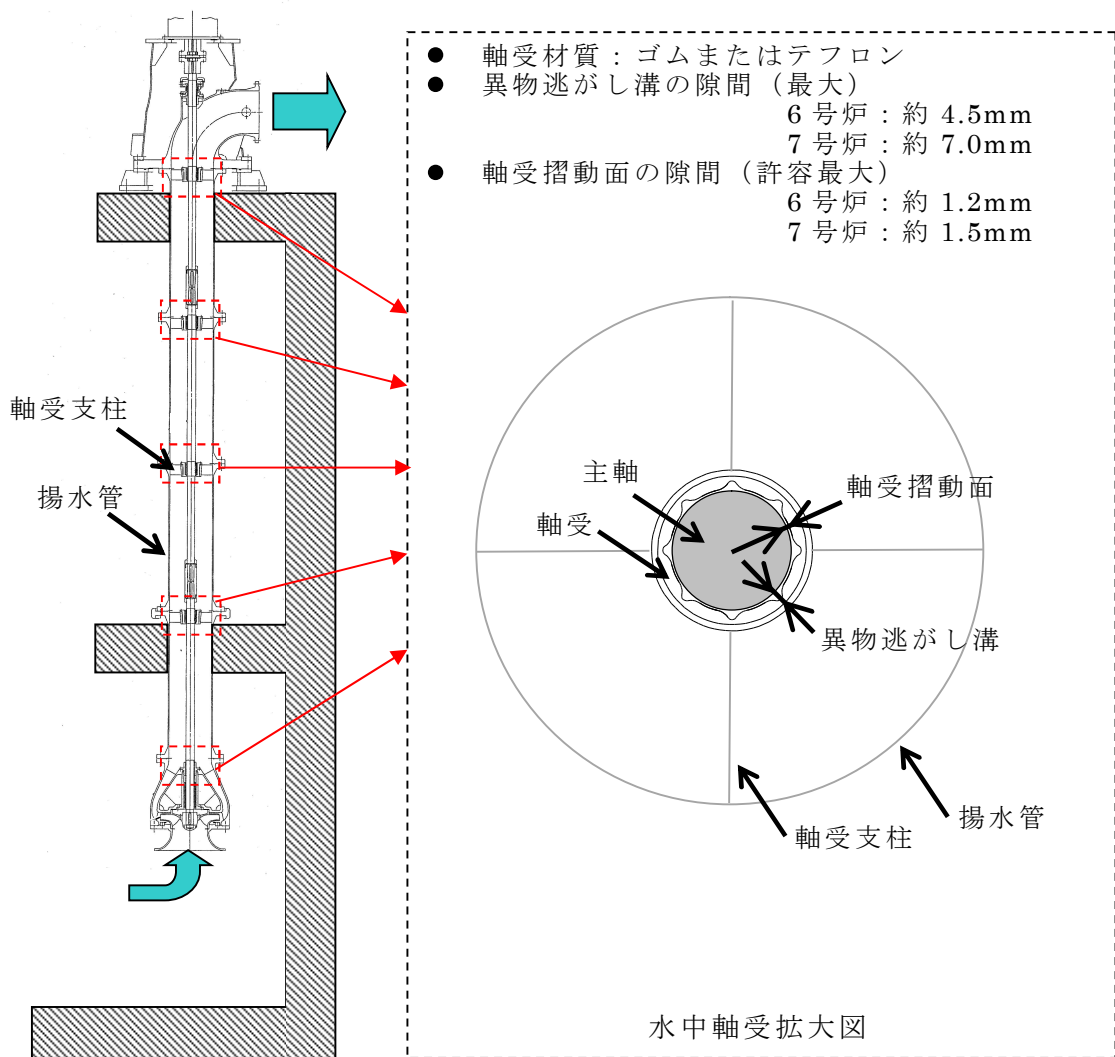
主軸外径と軸受内径の差である摺動面隙間 (6 号炉 : 約 1.2mm (許容最大)、7 号炉 : 約 1.5mm (許容最大)) に対し、これより粒径の小さい砂分が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか、または主軸の回転によって異物逃がし溝 (6 号炉 : 約 4.5mm、7 号炉 : 約 7.0mm) に導かれ連続排出される (第 2.5-5 図)。

一方、摺動面隙間より粒径が大きい 2.0mm 以上の礫分は、港湾内土砂の約 0.8wt%と極僅かであるうえ、摺動面の隙間から混入するとは物理的に考えにくい。万が一、摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振れ回り (歳差運動) により、粉碎もしくは排砂機能により摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから、軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することによるポンプ軸固着への影響はない。

また、基準津波襲来時を想定した取水路における砂移動解析を実施した結果、海水ポンプ取水地点における浮遊砂濃度は、6 号炉および 7 号炉ともに  $1 \times 10^{-5}$ wt%以下であった。浮遊砂濃度  $1 \times 10^{-5}$ wt%は、原子炉補機冷却海水ポンプ (1 台 : 流量 1,800m<sup>3</sup>/h) が海水とともに取水する浮遊砂量は 3g/min 程度と微量であることを示す。また、取水された多くの海水は、軸受摺動面隙間より断面積比で約 60 倍ある揚水管内側流路を通過することを踏まえると、軸受摺動面に混入する浮遊砂量は 3g/min よりさらに減少することが見込まれることから、基準津波襲来時の浮遊砂による軸受摩耗への影響はない (添付資料 15)。

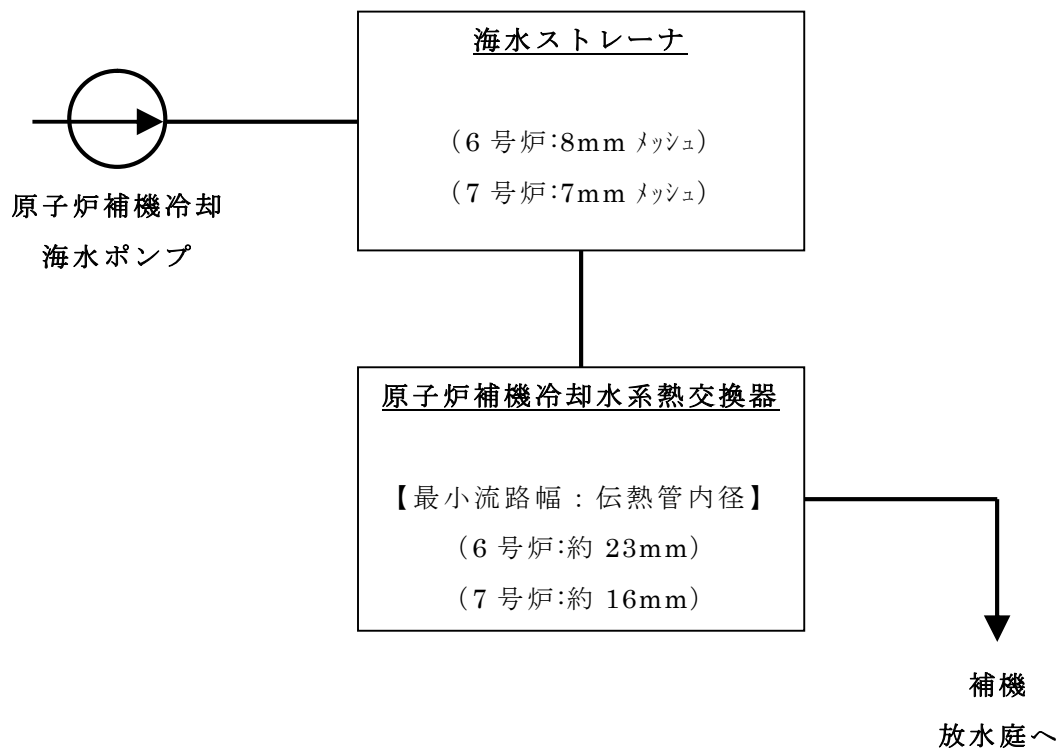
以上より、基準津波の襲来に伴う浮遊砂による海水ポンプ軸受への影響はなく、海水ポンプの取水機能は保持できるものと評価する。





第 2.5-5 図 原子炉補機冷却海水ポンプ軸受構造図

また、原子炉補機海水冷却系の系統に混入した微小の浮遊砂は、6号炉、7号炉とも海水ストレーナを通過し、原子炉補機冷却水系熱交換器を経て補機放水庭へ排出されるが、この間の最小流路幅は熱交換器伝熱管である（第2.5-6図）。この幅（伝熱管内径）は6号炉で約23mm、7号炉で約16mmであり、砂粒径約0.27mmに対し十分大きいため、砂による閉塞の可能性はないと考えられ、これより浮遊砂の原子炉補機海水冷却系の系統への混入により、原子炉補機冷却海水系の取水性が損なわれることはないものと評価する。



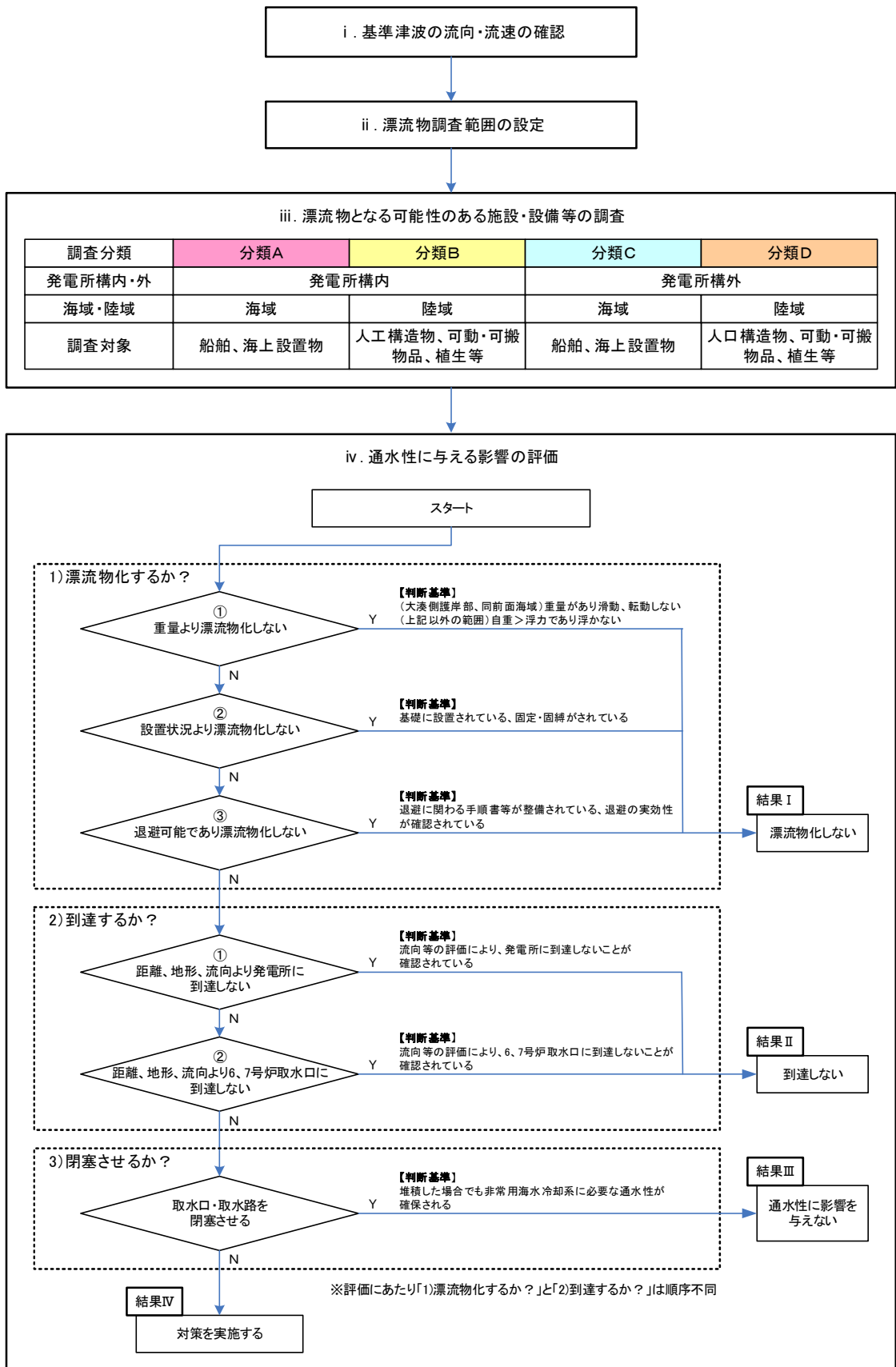
第2.5-6図 原子炉補機冷却海水系 系統概略図

c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保

(a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等が、取水口あるいは取水路を閉塞させ、非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系）に必要な通水性に影響を及ぼす可能性について確認した。確認のフローを第 2.5-7 図に、また確認の結果を以降に示す。

なお、確認の条件として、漂流物化の検討等の対象範囲（津波の遡上域）や漂流物の漂流の様相（漂流の向き、速度等）に有意な影響を与える可能性が考えられる発電所防波堤及び荒浜側防潮堤の状態については、津波影響軽減施設あるいは津波防護施設として位置づけているものではないことから、健全な状態に加え、それらの存在が非保守側の効果を持つ可能性が想定される場合には、地震等により損傷した状態も考慮した。



第 2.5-7 図 漂流物影響確認フロー

### i. 基準津波の流向及び流速の確認

基準津波 1～3 の波源を第 2.5-8 図に、流向及び流速を第 2.5-9 図に示す。

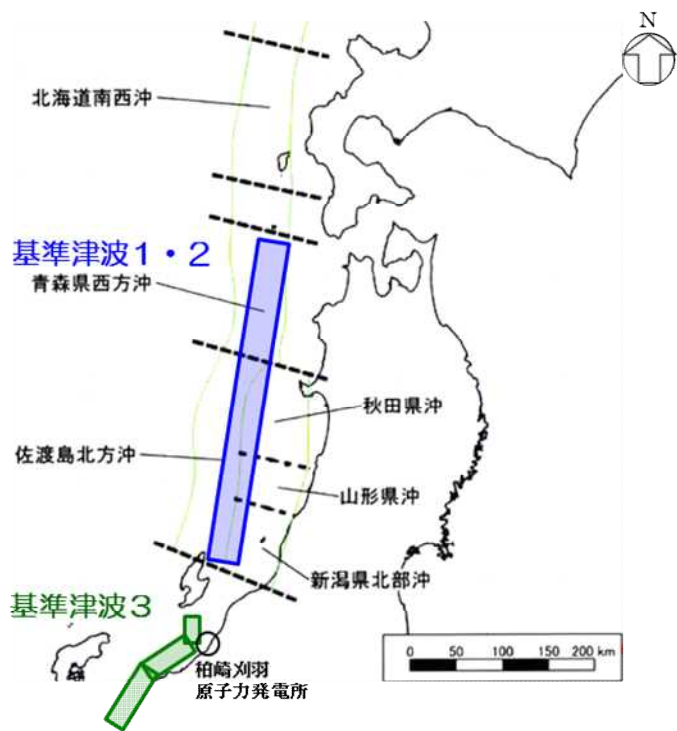
「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」と「敷地周辺の海底地すべりに伴う津波」の「重畳津波」である基準津波 1 は、発電所の西方より襲来し、地震発生の約 15 分後に敷地前面に到達する。港湾内へは、まず北西の港湾口より引き波として進入し、約 9 分後（地震発生約 24 分後）に寄せ波に転じ、その約 15 分後（地震発生約 39 分後）に再び引き波に転ずる。

「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」である基準津波 2 は、発電所の北西より襲来し、地震発生の約 30 分後に敷地前面に到達する。港湾内へは、港湾口より寄せ波として進入し、約 9 分後（地震発生約 39 分後）に引き波に転じ、その約 27 分後（地震発生約 66 分後）に再び寄せ波に転ずる。

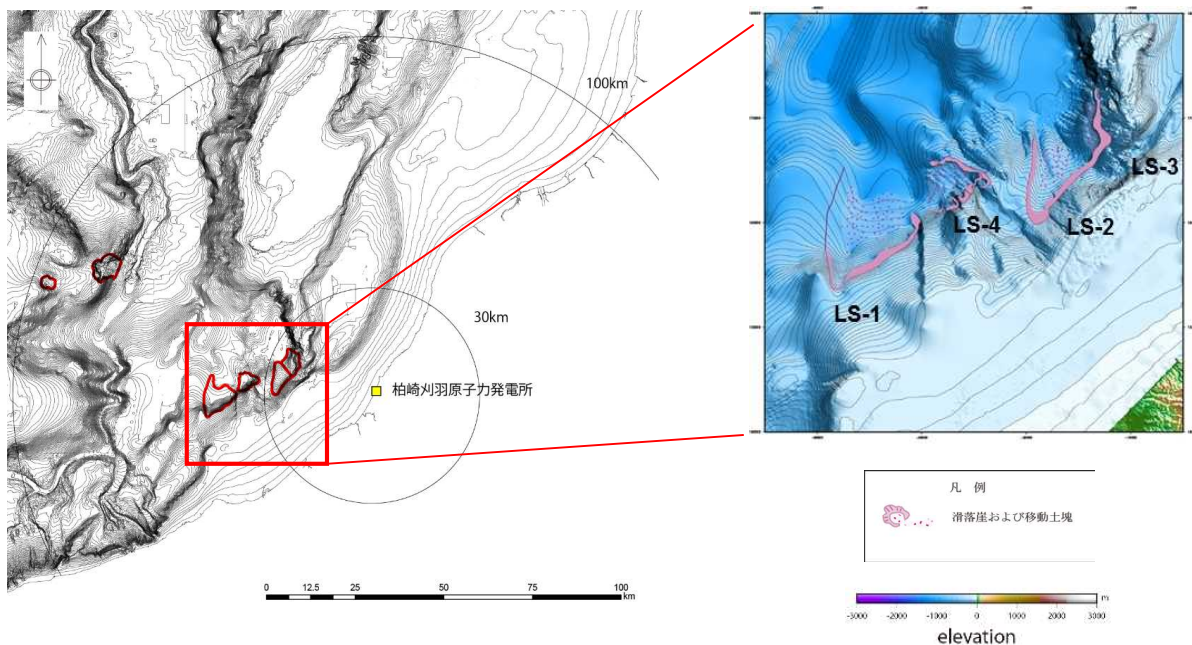
また、「海域活断層に想定される地震に伴う津波」と「敷地周辺の海底地すべりに伴う津波」の「重畳津波」である基準津波 3 は、発電所の西方より襲来し、地震発生の約 9 分後に敷地前面に到達する。港湾内へは、港湾口より寄せ波として進入し、約 6 分後（地震発生約 15 分後）に引き波に転じ、その約 12 分後（地震発生約 27 分後）に再び引き波に転ずる。

港湾内の主たる流れは基準津波 1～3 でいずれも、港湾口からの寄せ波時の海水の流入、引き波時の流出に応じ、1～4 号炉が設置された荒浜側と 5～7 号炉が設置された大湊側で方向の異なる二つの渦が生じる形となる。

なお、以上に示した流向及び流速は、発電所港湾施設である防波堤が健全という条件下で得られたものであり、後段に示す「通水性に与える影響の評価」では前述のとおり、防波堤の存在が非保守側の効果を持つ可能性が想定される場合には、地震等による防波堤の損傷を考慮した影響確認を行っている。

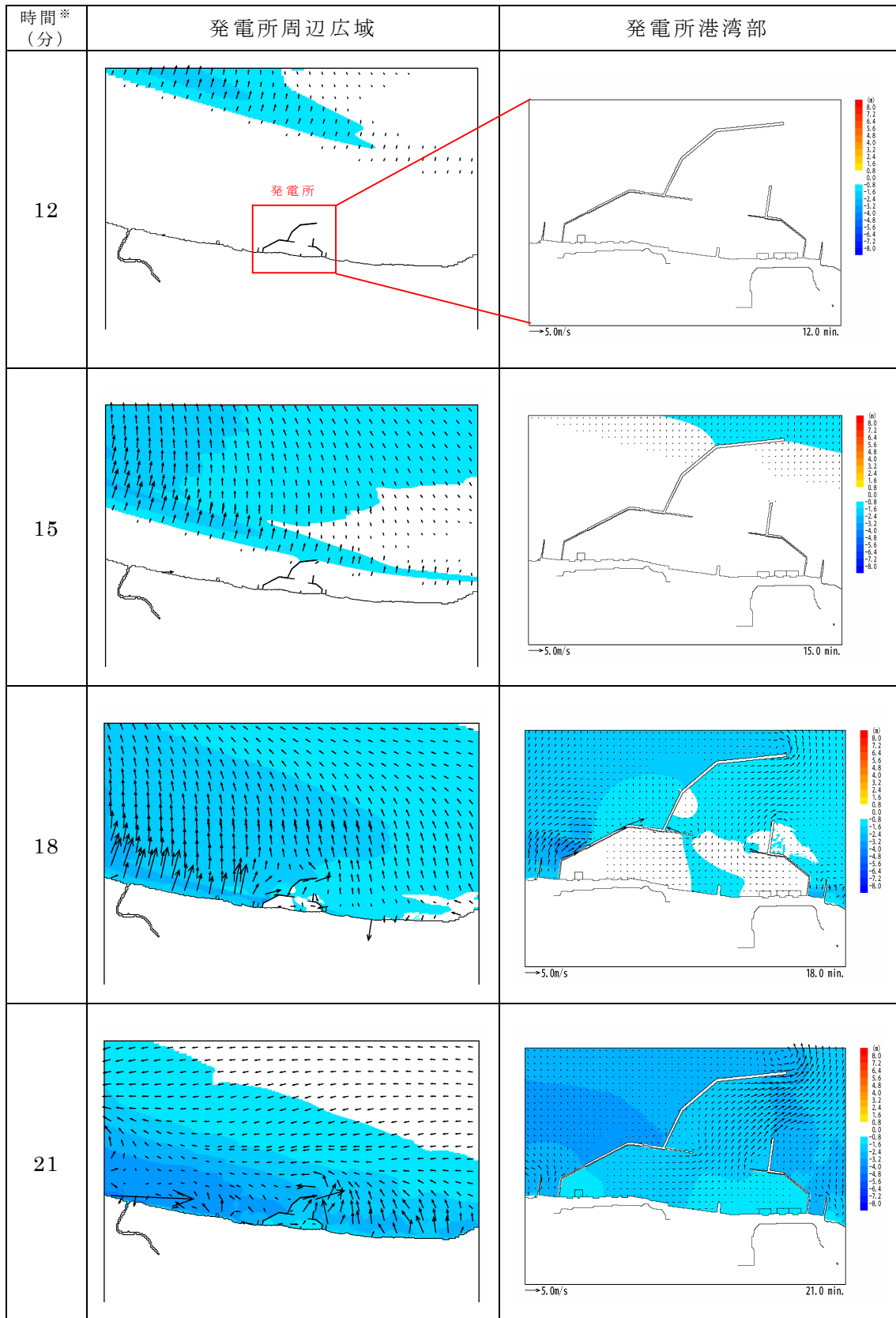


基準津波の想定波源図



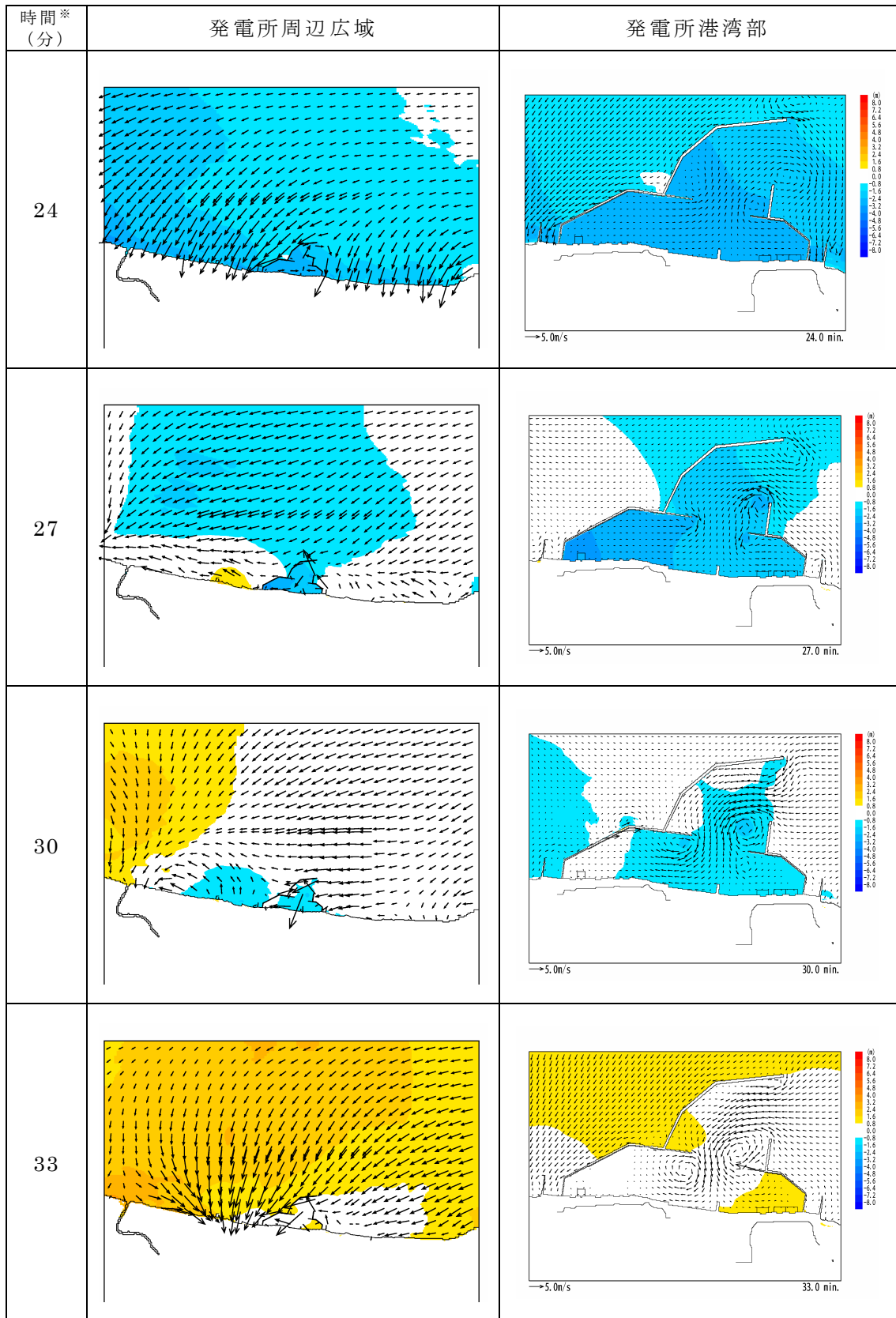
海底地すべり地形の位置図

第 2.5-8 図 基準津波の波源



※津波の原因となる地震発生後の経過時間

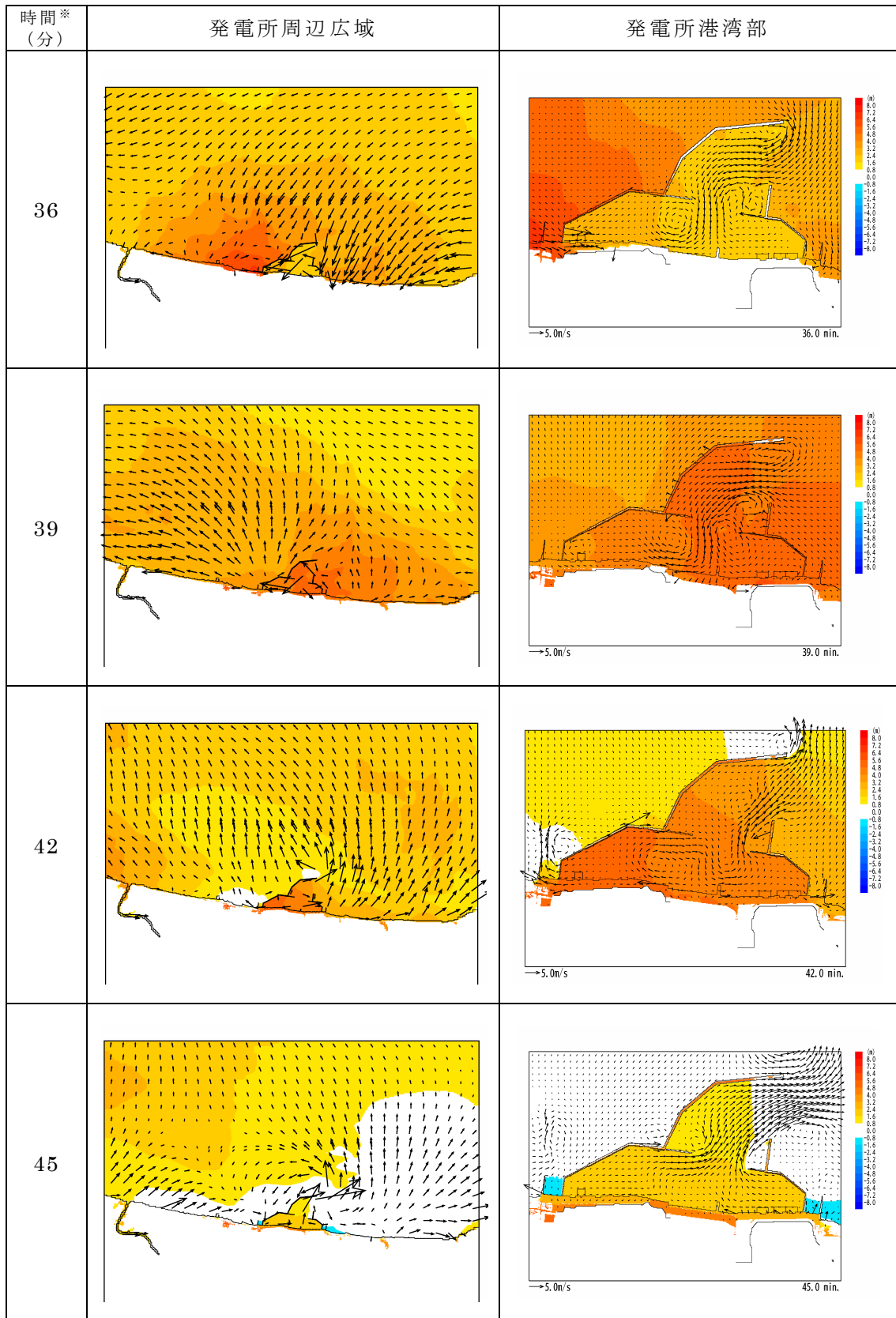
第 2.5-9-1 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 1) (1/3)



※津波の原因となる地震発生後の経過時間

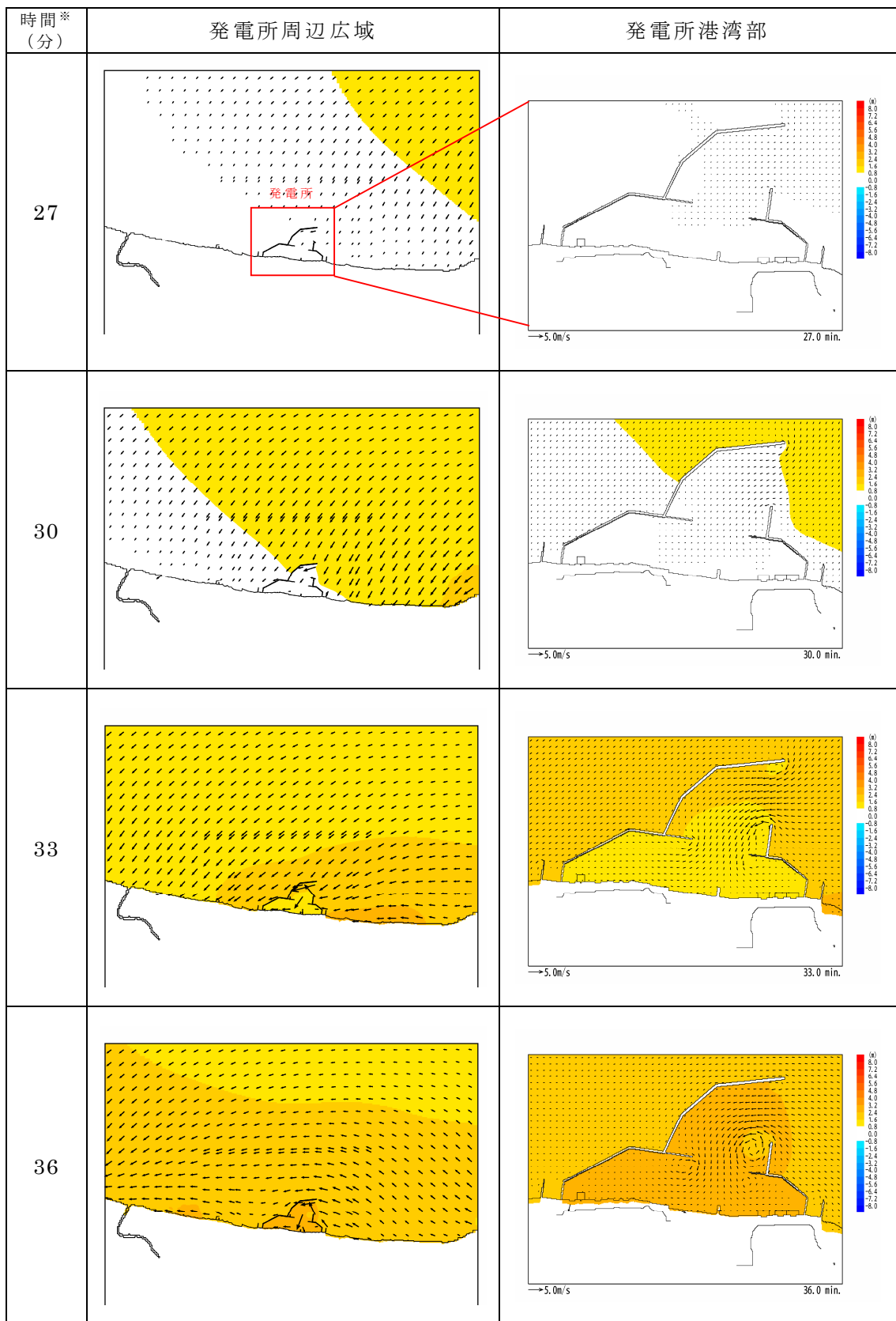
第 2.5-9-1 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 1) (2/3)





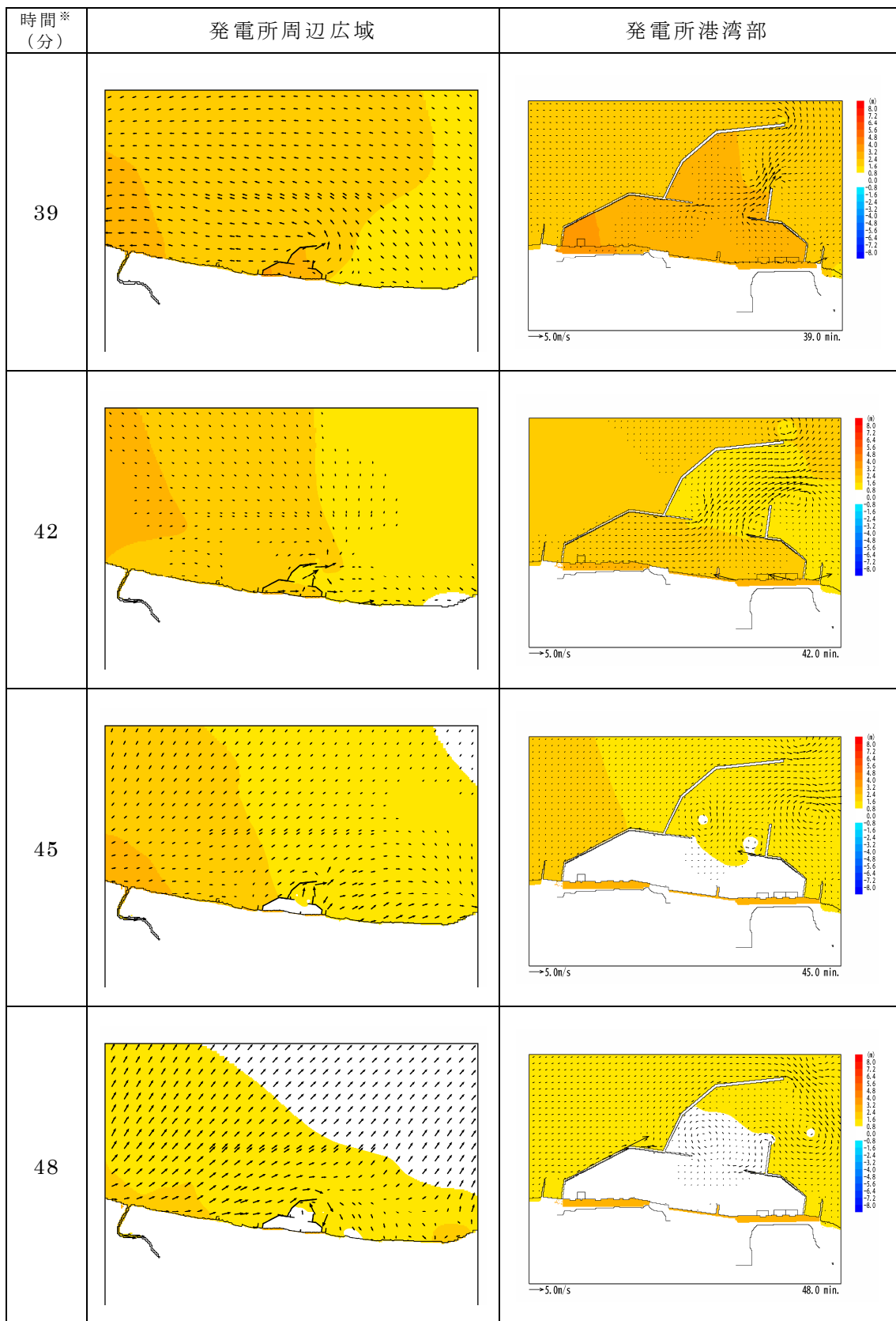
※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第 2.5-9-1 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 1) (3/3)



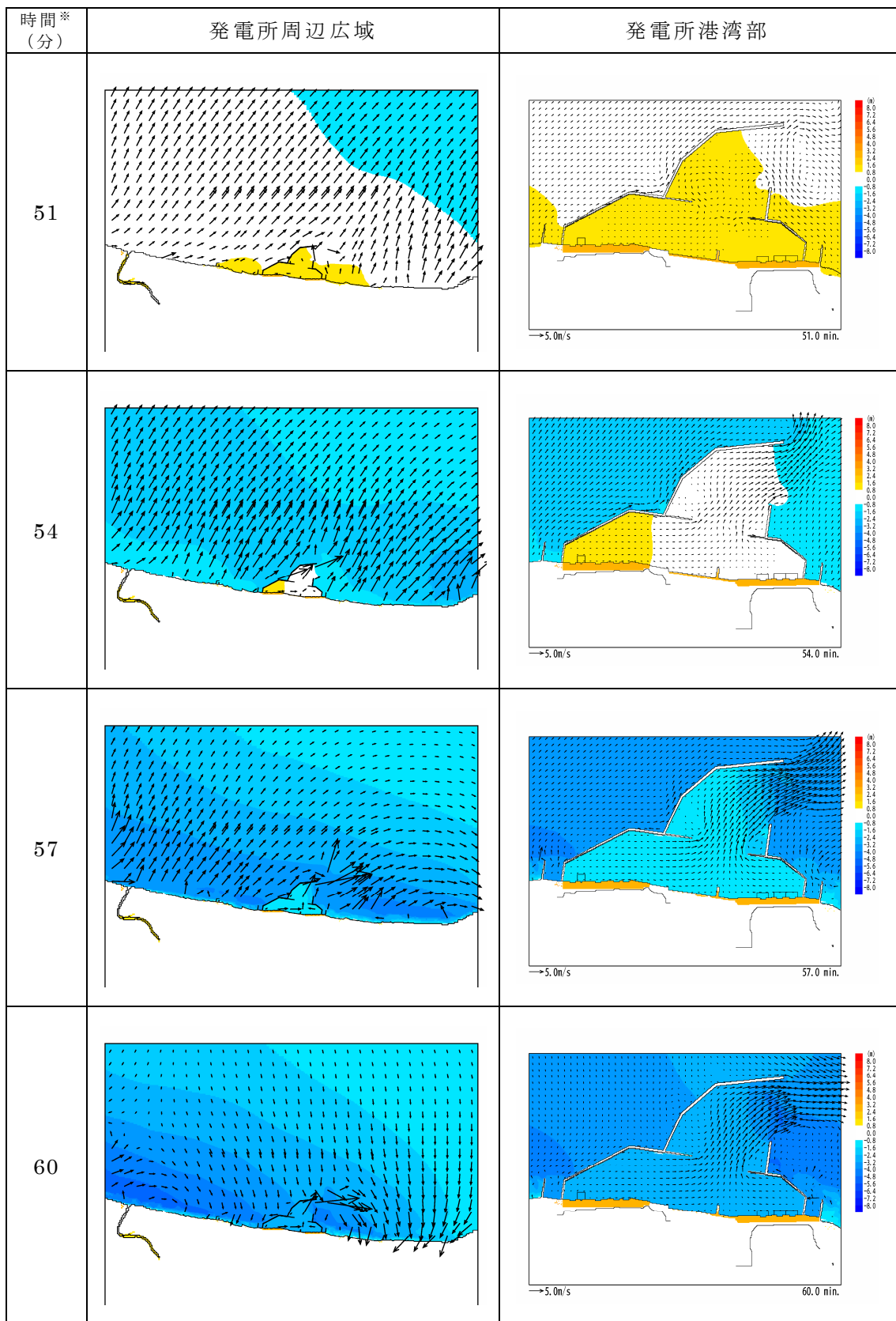
※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第 2.5-9-2 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 2) (1/4)



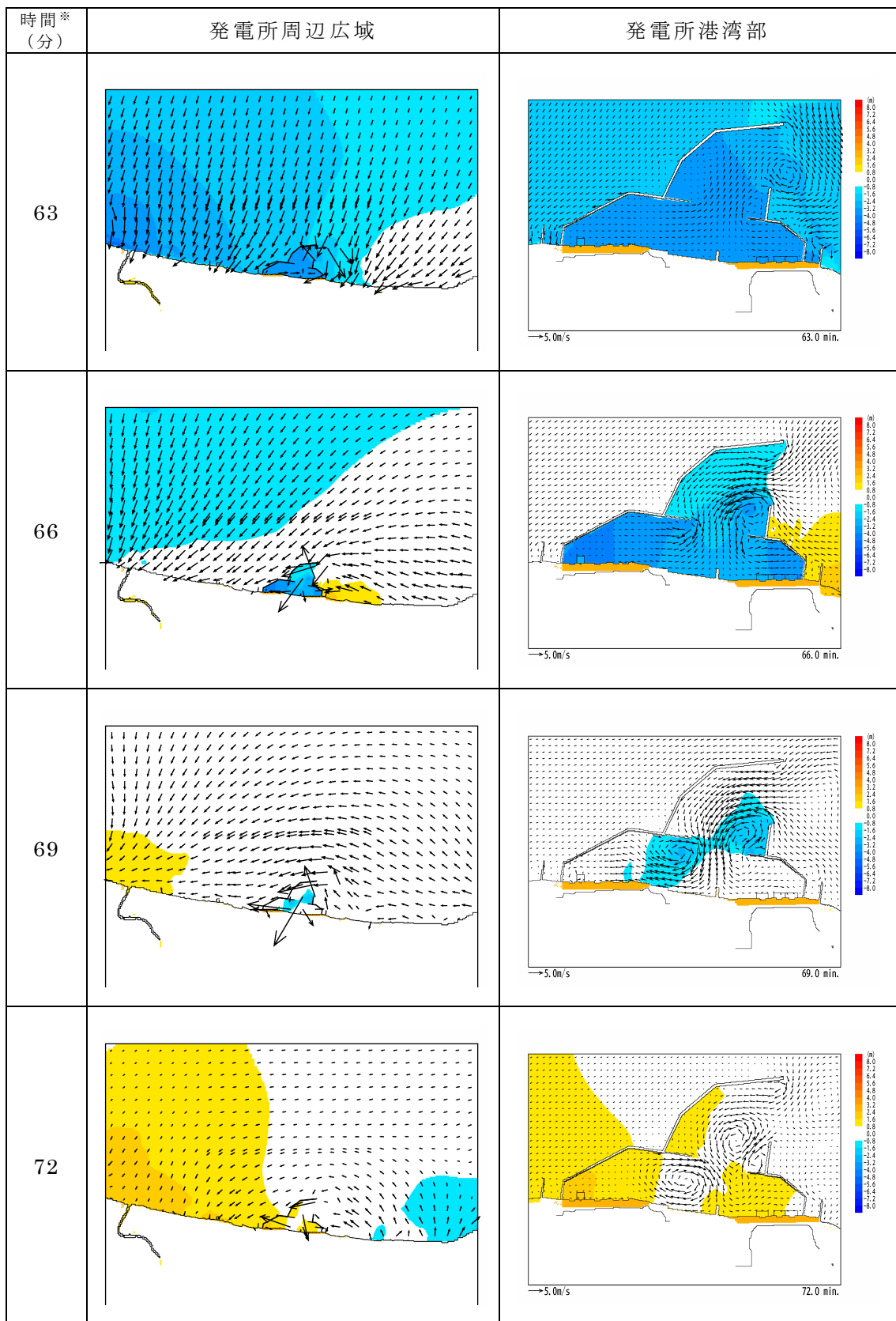
※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第 2.5-9-2 図 基準津波の流向ベクトル（基準津波 2）（2/4）



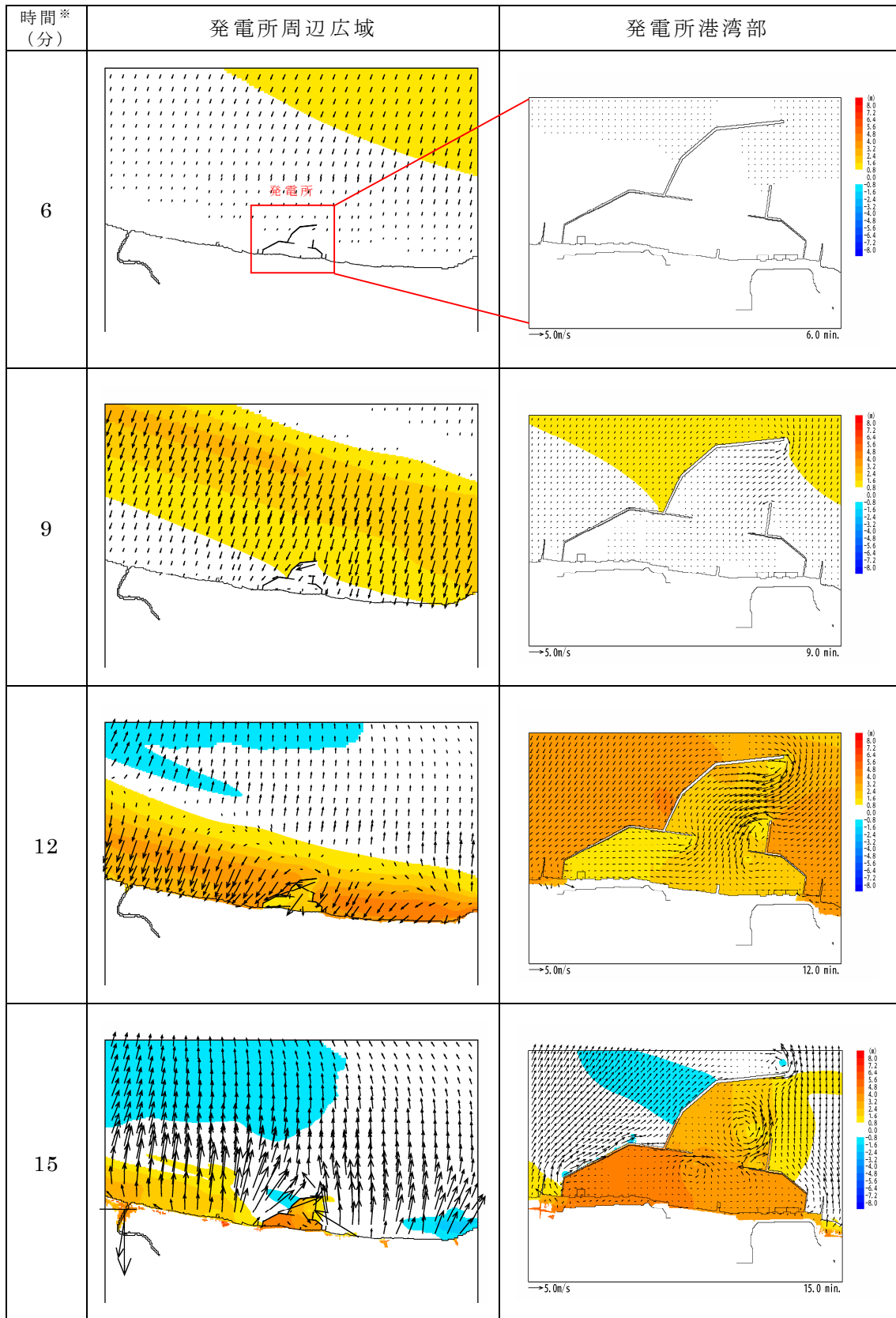
※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第 2.5-9-2 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 2) (3/4)



※津波の原因となる地震発生後の経過時間

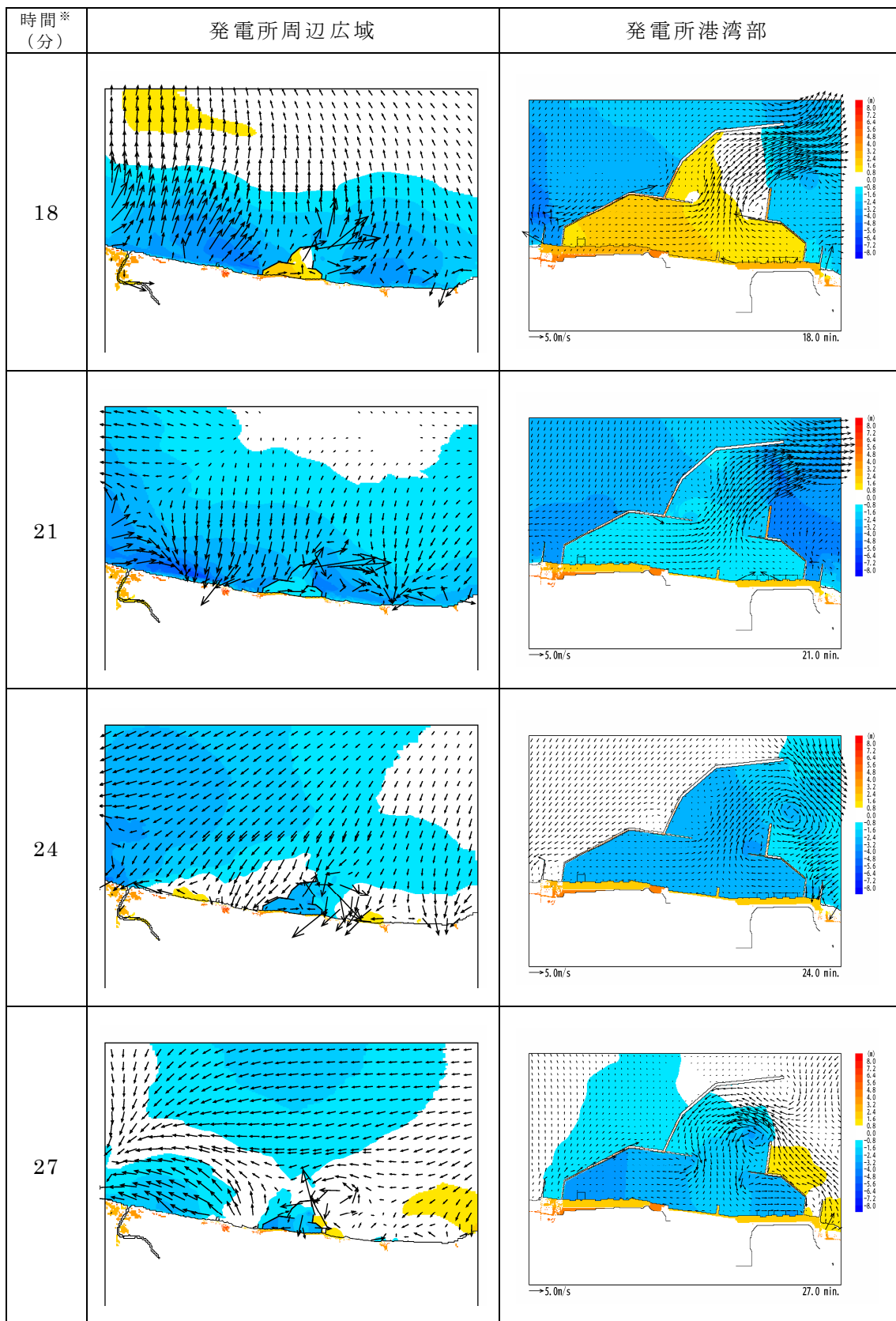
第 2.5-9-2 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 2) (4/4)



※津波の原因となる地震発生後の経過時間

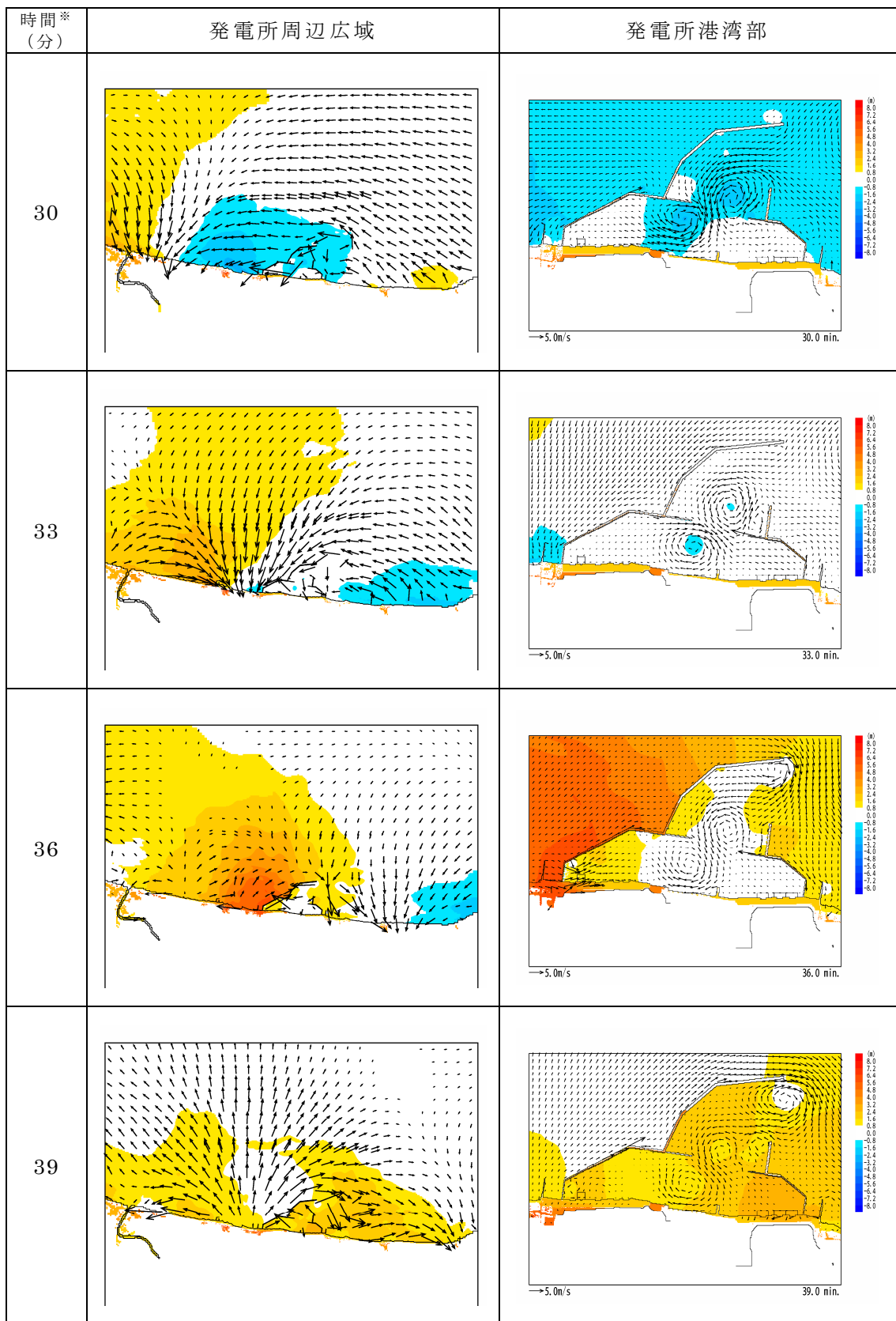
第 2.5-9-3 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 3) (1/3)





※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第 2.5-9-3 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 3) (2/3)



※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第 2.5-9-3 図 基準津波の流向ベクトル (基準津波 3) (3/3)

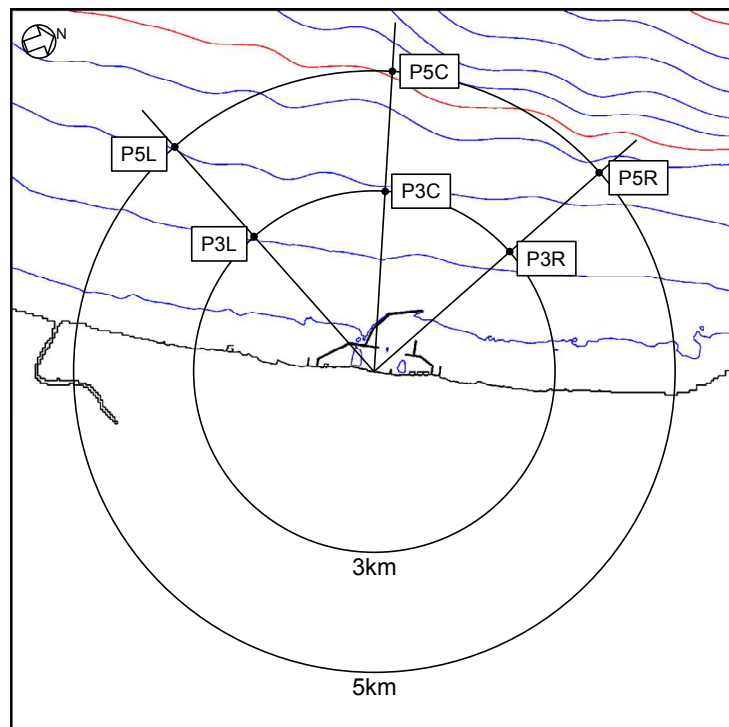


## ii. 漂流物調査範囲の設定

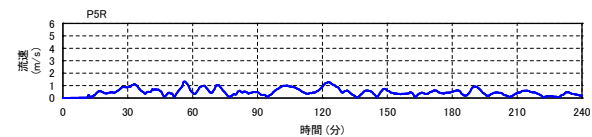
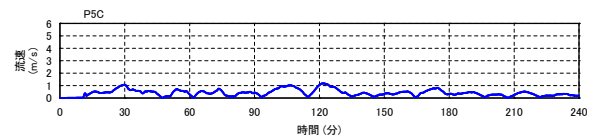
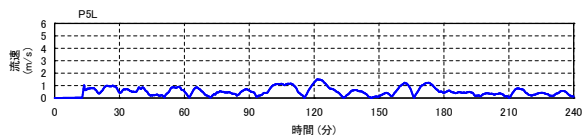
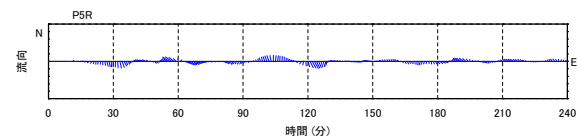
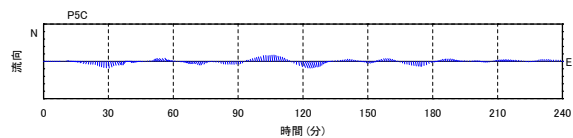
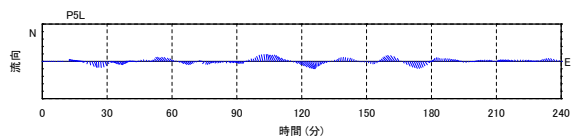
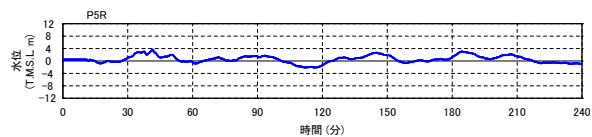
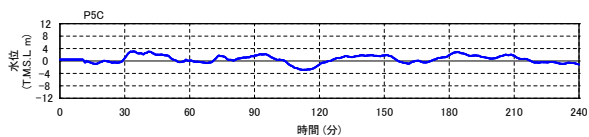
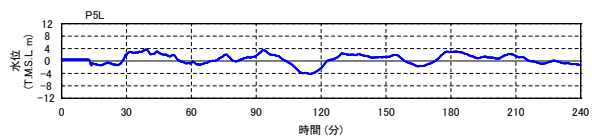
基準津波 1～3 について、第 2.5-10 図に示す沿岸域の 6 地点において、水位、流向、流速の時系列データを抽出した。結果を第 2.5-11 図に示す。

第 2.5-11 図より、基準津波 3 の第二波を除き、津波流速は最大で 2.0m/s 程度、流向は寄せ波と引き波とでほぼ向きが反転し、その反転周期は最長で 20 分程度である。一方、基準津波 3 の第二波は、最大流速は 3m/s 程度であるが、その反転周期は 8 分程度である。これより、津波の（寄せ波）1 波による水の移動量は、最大流速が常に継続すると仮定することにより、最大で約 2.4km ( $2.0\text{m/s} \times 20\text{分}$ ) と評価できる（第 2.5-12 図）。

海域における漂流物調査範囲は、保守的な想定として、引き波による反対方向の流れを考慮せず、寄せ波の 2 波分が最大流速で一定方向に流れるものとし、この際の移動量 4.8km を安全側に切り上げた発電所周辺 5km 圏内と設定した。また陸域については、基準津波の遡上域を考慮し、この 5km 圏内における海岸線に沿った標高 10m 以下の範囲（発電所構内は、荒浜側防潮堤の地震による損傷の可能性も想定し、同防潮堤の内側も含む）と設定した（第 2.5-13 図）。



第 2.5-10 図 水位、流向、流速の抽出地点

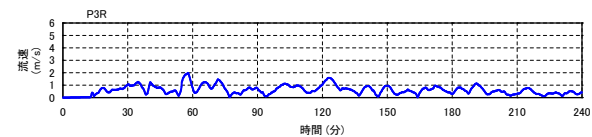
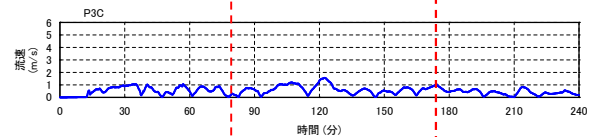
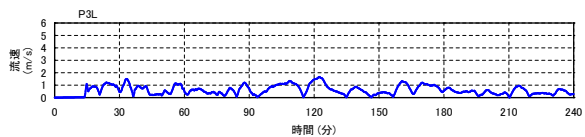
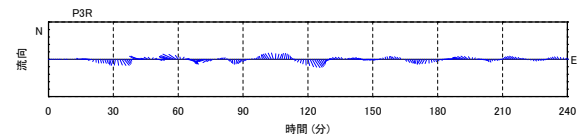
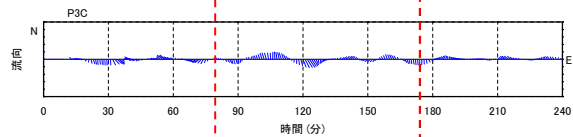
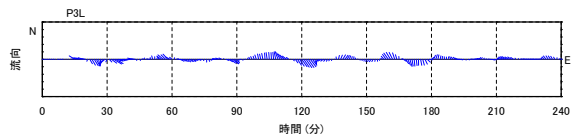
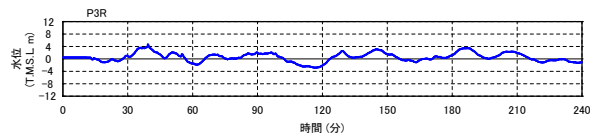
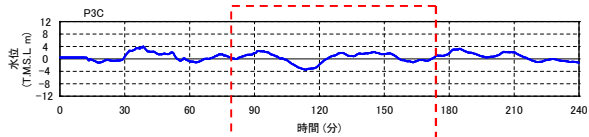
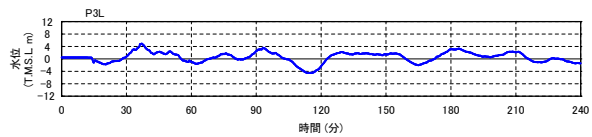


P5L (左 5km)

P5C (中央 5km)

P5R (右 5km)

第 2.5-12 図

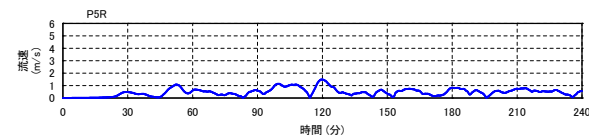
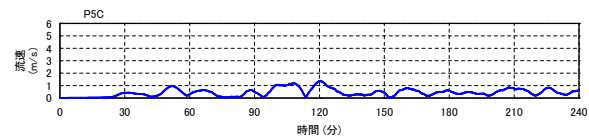
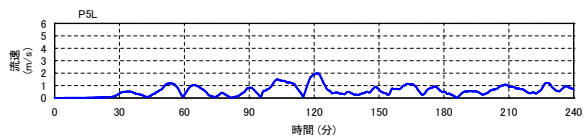
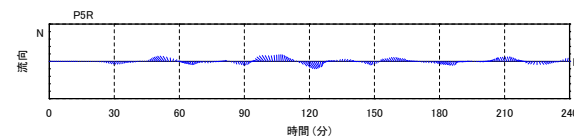
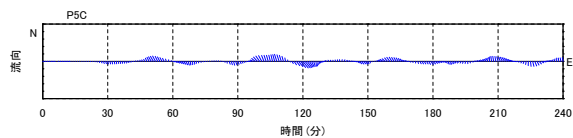
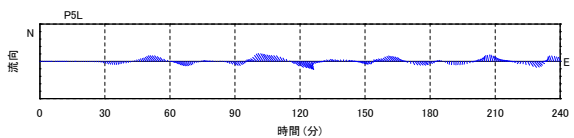
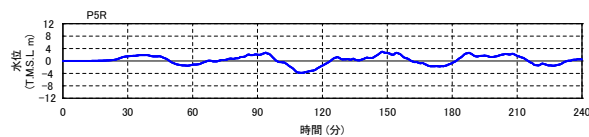
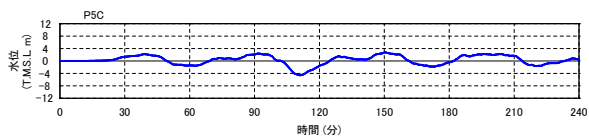
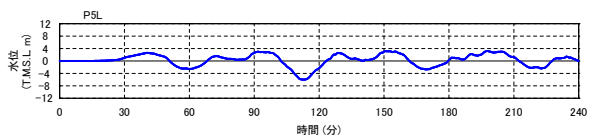


P3L (左 3km)

P3C (中央 3km)

P3R (右 3km)

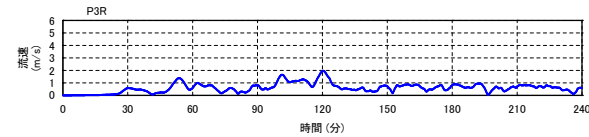
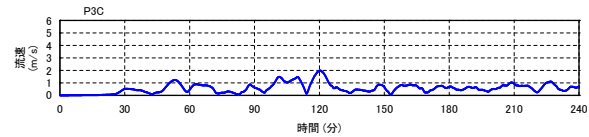
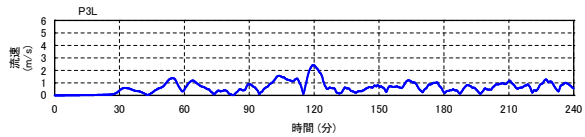
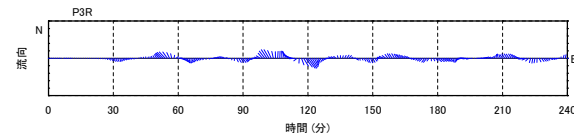
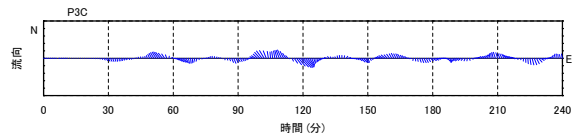
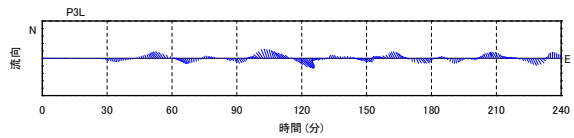
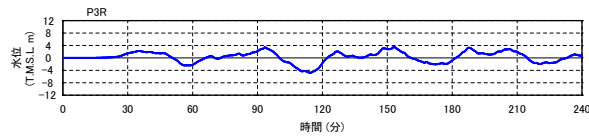
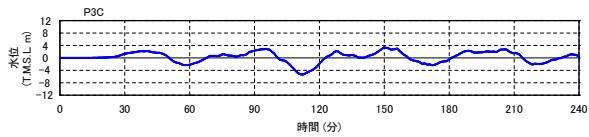
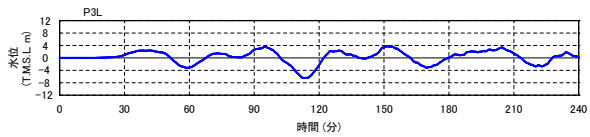
第 2.5-11-1 図 抽出地点における水位，流向，流速（基準津波 1）



P5L (左 5km)

P5C (中央 5km)

P5R (右 5km)

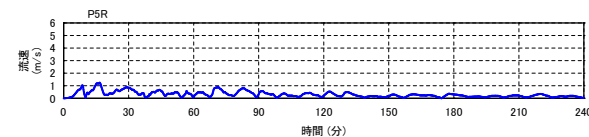
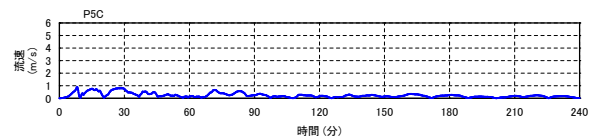
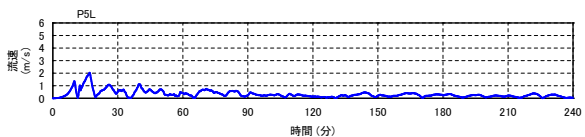
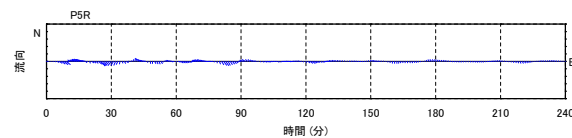
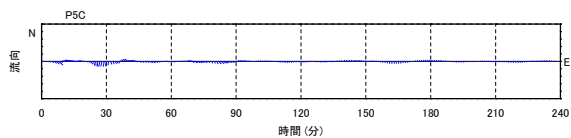
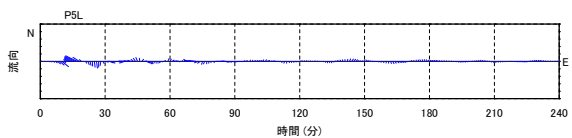
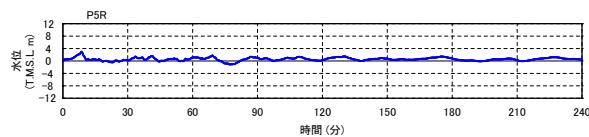
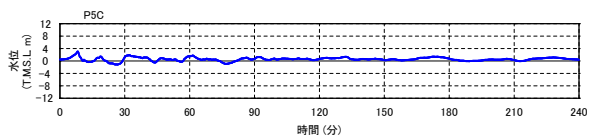
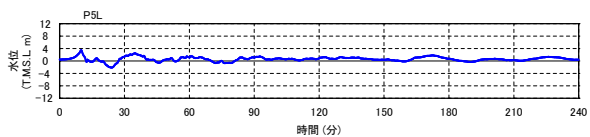


P3L (左 3km)

P3C (中央 3km)

P3R (右 3km)

第 2.5-11-2 図 抽出地点における水位，流向，流速（基準津波 2）

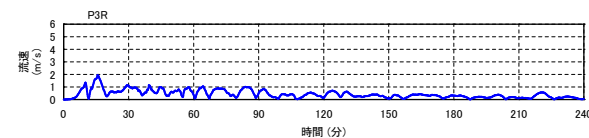
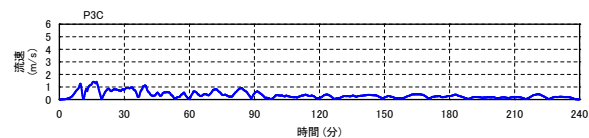
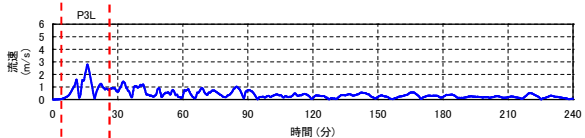
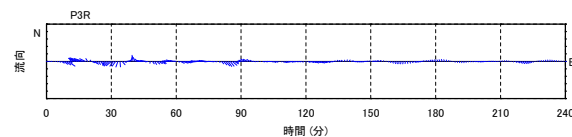
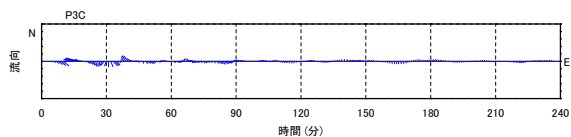
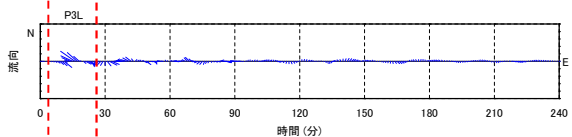
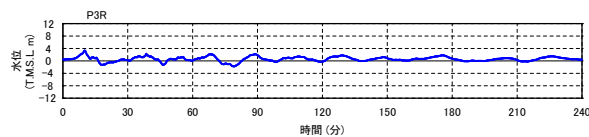
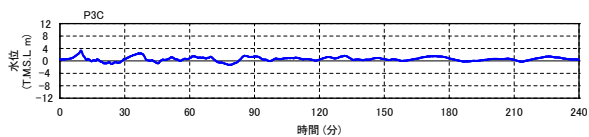
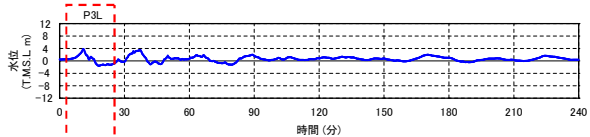


P5L (左 5km)

P5C (中央 5km)

P5R (右 5km)

第 2.5-12 図

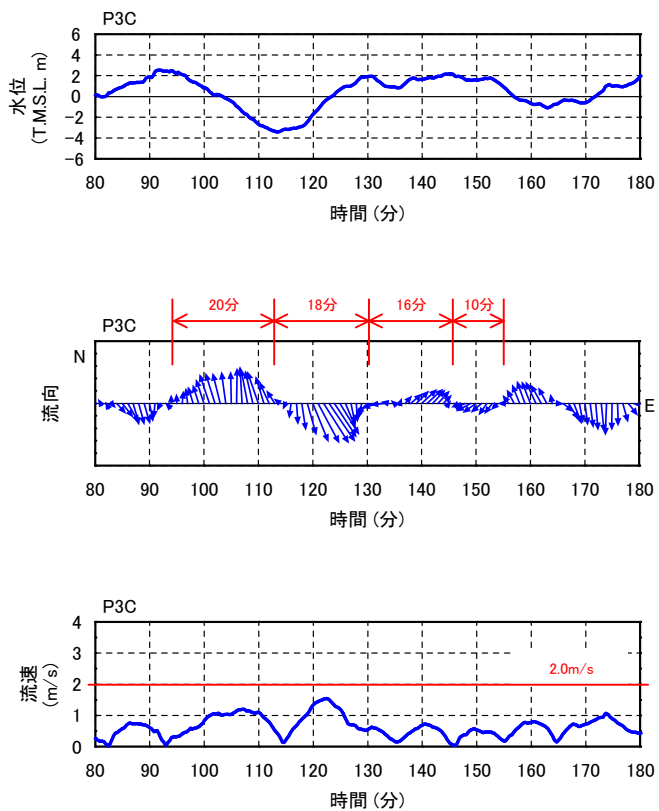


P3L (左 3km)

P3C (中央 3km)

P3R (右 3km)

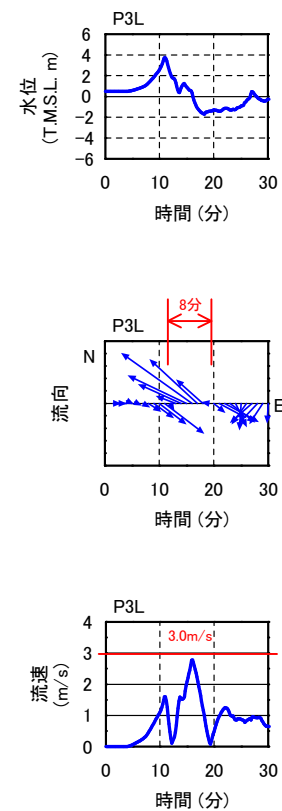
第 2.5-11-3 図 抽出地点における水位，流向，流速（基準津波 3）



○反転周期:  
最長20分程度

○1波による水の移動量:  
最大約2.4km  
(2.0m/s × 20分)

○津波流速:  
最大2.0m/s程度

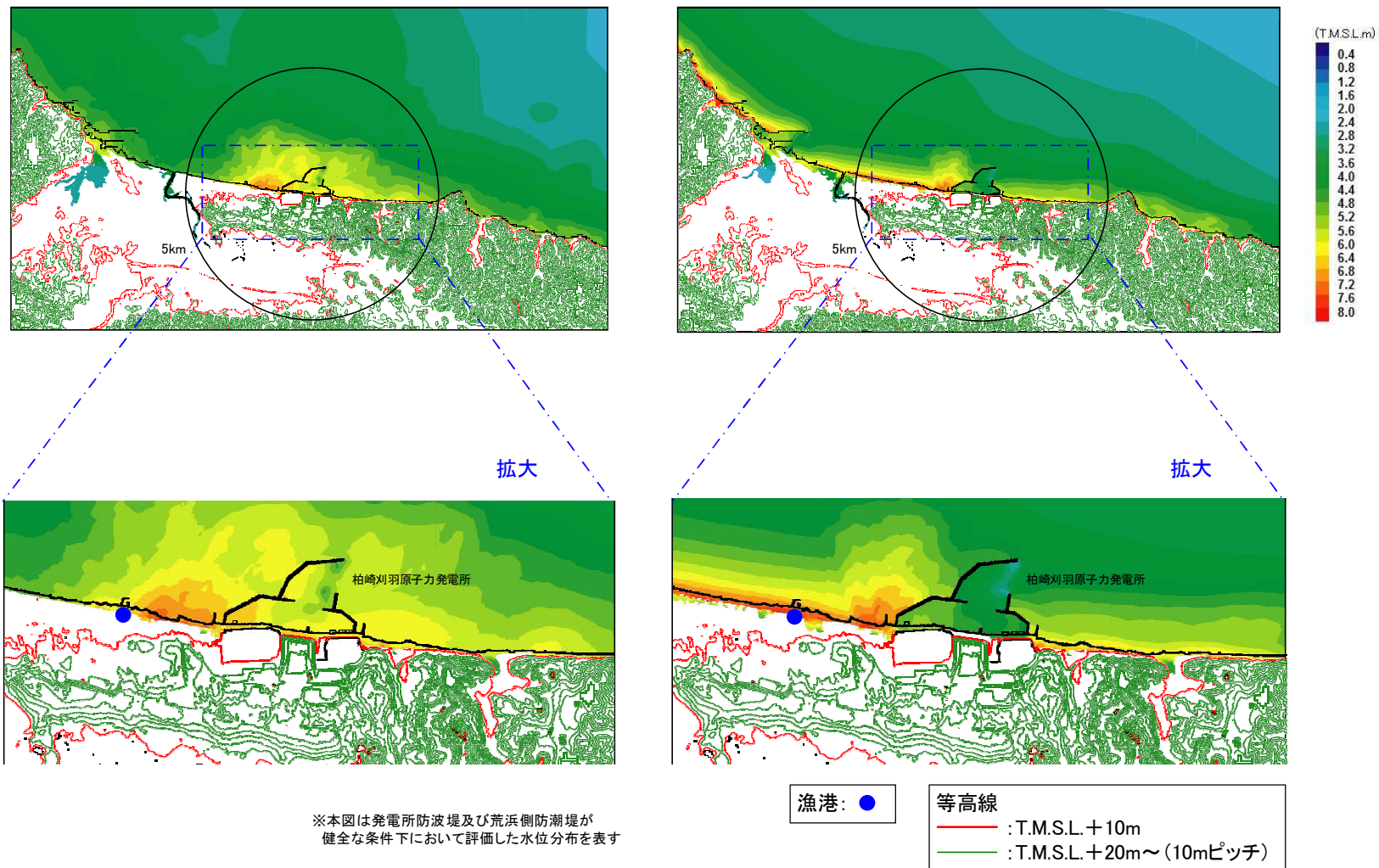


○1波による水の移動量:  
1.5km程度  
(3.0m/s × 8分)

基準津波1 地点P3C(代表例)

基準津波3 地点P3L 第二波

第 2.5-12 図 基準津波による水の移動量



基準津波1(取水口前面上昇水位評価用)

基準津波3(敷地前面・遡上域上昇水位評価用)

第 2.5-13 図 基準津波による広域最高水位分布

### iii. 漂流物となる可能性のある施設・設備等の抽出

設定した漂流物調査範囲について、発電所の構内と構外、また海域と陸域とに分類して調査を実施し、漂流物となる可能性のある施設・設備等の抽出を行った。各分類における調査の対象，調査の方法，及び調査の実施時期を第 2.5-1 表に示す。また，各調査の具体的な調査要領を添付資料 16 に示す。

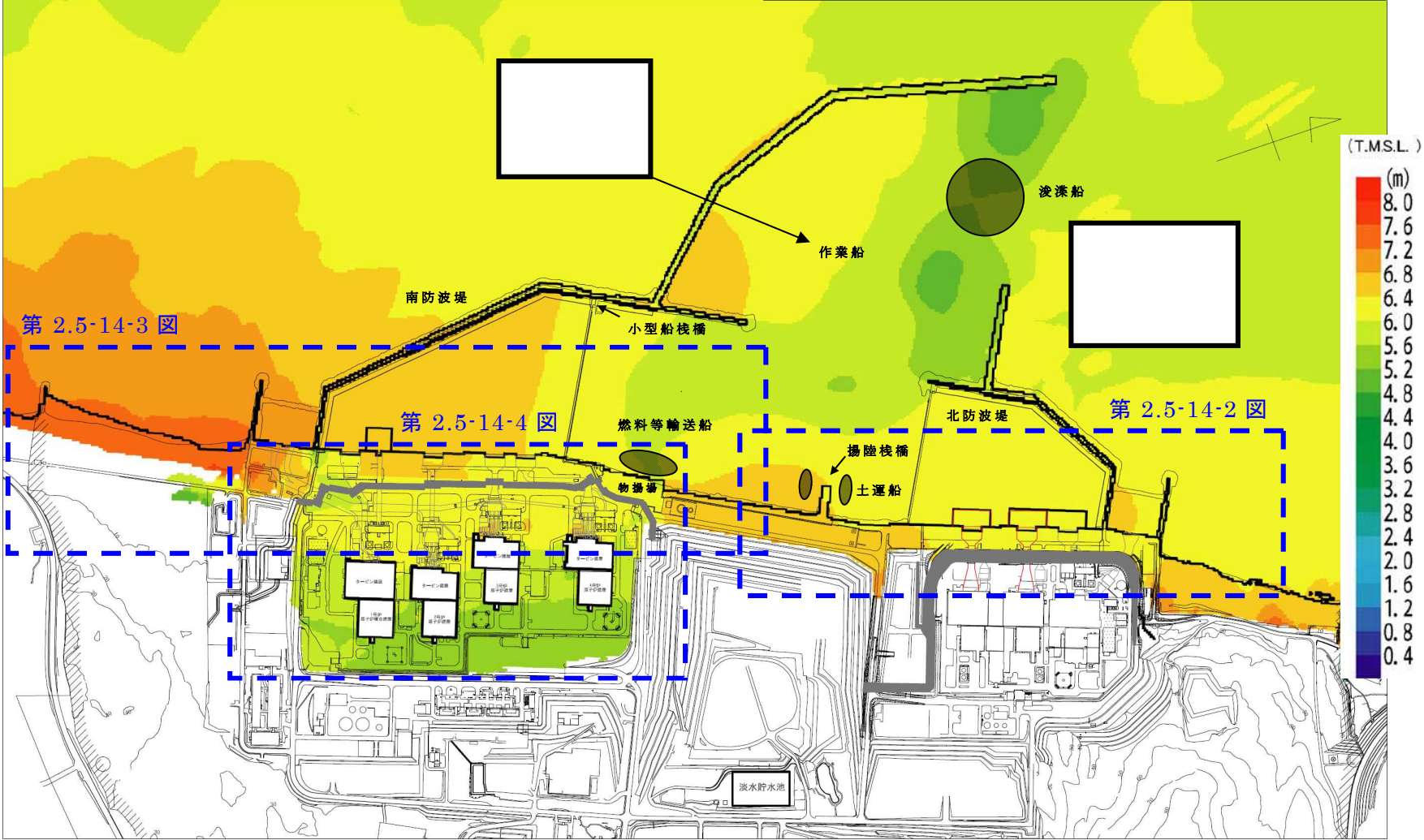
第 2.5-1 表 漂流物の調査方法

| 調査分類 | 調査範囲     |       | 調査対象  | 調査方法   | 調査実施時期   |
|------|----------|-------|---|--------|--|
|      | 発電所構内・構外 | 海域・陸域 |   |        |  |
| A    |          | 海域    | <ul style="list-style-type: none"> <li>船舶</li> <li>海上設置物</li> </ul>                   | 資料調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.02～H27.12.08</li> </ul>  |
|      |          |       |   | 聞き取り調査 | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.02～H28.01.29</li> </ul>  |
|      |          |       |   | 現場調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.02</li> </ul>  |
| B    | 発電所構内    | 陸域    | <ul style="list-style-type: none"> <li>人工構造物</li> <li>可動/可搬物品</li> <li>植生等</li> </ul> | 資料調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.01</li> <li>H28.11.14～H28.11.17</li> </ul>                                       |
|      |          |       |   | 現場調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.02</li> <li>H28.04.27</li> <li>H28.04.28</li> <li>H28.11.18</li> </ul>           |
|      |          |       |   | 聞き取り調査 | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.02～H28.01.29</li> <li>H28.04.27～H28.05.13</li> <li>H28.12.9～H28.12.15</li> </ul> |
| C    | 発電所構外    | 海域    | <ul style="list-style-type: none"> <li>船舶</li> <li>海上設置物</li> </ul>                   | 現場調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H26.09.09</li> </ul>  |
|      |          |       |   | 聞き取り調査 | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.03</li> <li>H27.12.04</li> </ul>   |
|      |          |       |   | 資料調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H27.12.04</li> </ul>  |
| D    | 発電所構外    | 陸域    | <ul style="list-style-type: none"> <li>人工構造物</li> <li>可動/可搬物品</li> <li>植生等</li> </ul> | 図上調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H26.09.08</li> </ul>  |
|      |          |       |   | 現場調査   | <ul style="list-style-type: none"> <li>H26.09.09</li> </ul>  |

調査結果を，発電所構内について第 2.5-14 図に，発電所構外について第 2.5-15 図及び第 2.5-2 表にそれぞれ示す。ここで，第 2.5-14 図中には，参考として基準津波 1' の遡上波による最高水位分布を併せて示している。



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



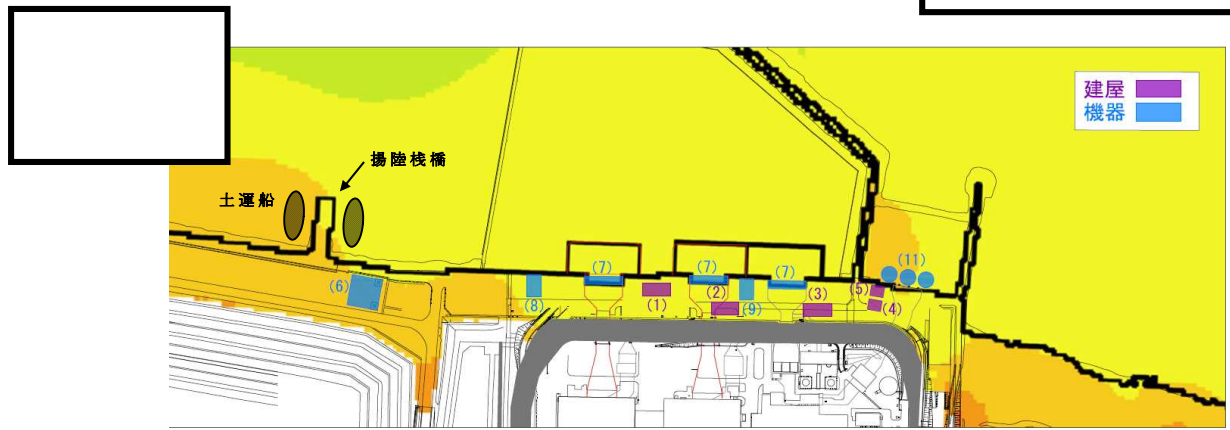
※参考として基準津波1'の遡上波による最高水位分布を合わせて図示する

第 2.5-14-1 図 漂流物調査結果（発電所構内全体）



| No. | (1)                | (2)        | (3)            | (4)            | (5)         | (6)    | (7)            | (8)           | (9)              |
|-----|--------------------|------------|----------------|----------------|-------------|--------|----------------|---------------|------------------|
| 名称  | K6/7 スクリーン点検用テナハウス | 6/7号機取水電源室 | 5号機取水電源室       | 5号機放水口メンテナンス棟  | 大湊側少量危険物保管庫 | 避雷鉄塔   | 除塵装置           | 海水機器点検用門型クレーン | 海水機器点検用門型クレーン    |
| 外観  |                    |            |                |                |             |        |                |               |                  |
| 備考  |                    |            |                |                |             |        | ・代表を例示         | ・6/7号機用       | ・5号機用            |
| No. | (10)               | (11)       | (12)           | (13)           | (14)        | (15)   | (16)           | (17)          | (18)             |
| 名称  | 電気・制御盤             | 海水放射能モニター  | 資機材 (常時保管)     | 資機材 (常時保管)     | 資機材 (一時持込)  | 車両     | その他一般構築物       | その他一般構築物      | その他一般構築物         |
| 外観  |                    |            |                |                |             |        |                |               |                  |
| 備考  | ・代表を例示             | ・代表を例示     | ・代表を例示 (鋼製角落し) | ・代表を例示 (仮設ハリス) | ・代表を例示 (電源) | ・代表を例示 | ・代表を例示 (クレーンク) | ・代表を例示 (外灯)   | ・代表を例示 (貝汚泥置場水槽) |

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



第 2.5-14-2 図 漂流物調査結果 (発電所構内大湊側護岸部詳細)

|     |              |              |             |            |                    |                |                     |                 |                   |
|-----|--------------|--------------|-------------|------------|--------------------|----------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| No. | (1)          | (2)          | (3)         | (4)        | (5)                | (6)            | (7)                 | (8)             | (9)               |
| 名称  | 市水道用ポンプ室     | 海象観測小屋       | 海水放射能モニター建屋 | CVCF用シェルダー | 荒浜側少量危険物保管庫①       | 荒浜側少量危険物保管庫②   | 1号機循環水ポンプ建屋         | 1/2号機取水電源室      | 1号機補機スポンジ電源室      |
| 外観  |              |              |             |            |                    |                |                     |                 |                   |
| 備考  |              |              |             |            |                    |                |                     |                 |                   |
| No. | (10)         | (11)         | (12)        | (13)       | (14)               | (15)           | (16)                | (17)            | (18)              |
| 名称  | 貝処理大型機器点検用建屋 | 3/4号機取水電源室   | 物揚場電源室      | 重油移送ポンプ室   | 避雷鉄塔               | 除塵装置           | 海水機器点検用門型クレーン       | 海水機器点検用門型クレーン   | 物揚場 150t テラッククレーン |
| 外観  |              |              |             |            |                    |                |                     |                 |                   |
| 備考  |              |              |             |            |                    | ・代表を例示         | ・1/2号機用             | ・3/4号機用         |                   |
| No. | (19)         | (20)         | (21)        | (22)       | (23)               | (24)           | (25)                | (26)            |                   |
| 名称  | No.1 重油貯蔵タンク | No.2 重油貯蔵タンク | 海水放射能モニター   | 電気・制御室     | 資機材（常時保管）          | 資機材（常時保管）      | その他一般構築物            | その他一般構築物        |                   |
| 外観  |              |              |             |            |                    |                |                     |                 |                   |
| 備考  | ・運用停止済み      | ・運用停止済み      | ・代表を例示      | ・代表を例示     | ・代表を例示（角落とし、角ホルダー） | ・代表を例示（仮設、ハリス） | ・代表を例示（フェンス、グレーチング） | ・代表を例示（防潮堤昇降架台） |                   |

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません



第 2.5-14-3 図 漂流物調査結果（発電所構内荒浜側護岸部詳細）

|     |  |  |  |   |  |  |   |   |   |
|-----|--|--|--|---|--|--|---|---|---|
| No. | (1)  | (2)  | (3)  | (4)   | (5)  | (6)  | (7)   | (8)   | (9)   |
| 名称  | 海水熱交換器建屋   | 循環水ポンプ建屋   | ホーダ捕集器ピット上屋  | ポンパ建屋   | 自然海水ポンプ室   | 1号機温海水ポンプ室   | 海水淡水化装置制御室  | 雑固体廃棄物焼却設備建屋(荒浜側)   | 荒浜側洗濯設備建屋   |
| 外観  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 備考  | ・代表を例示   | ・代表を例示   | ・代表を例示   | ・代表を例示  |  |  | ・海水熱交換器建屋と一体構造  |   |   |
| No. | (10)   | (11)   | (12)   | (13)  | (14)   | (15)   | (16)  | (17)  | (18)  |
| 名称  | ホライ建屋  | 旧出入り管理所  | 主排気モーター建屋  | 第二無線局   | 連絡通路   | 車庫   | 自衛消防センター  | 防護本部建屋  | 使用済燃料容器(キャスク)保管施設   |
| 外観  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 備考  | ・代表を例示   |  | ・代表を例示   |   | ・代表を例示   | ・代表を例示   |   |   |   |
| No. | (19)   | (20)   | (21)   | (22)  | (23)   | (24)   | (25)  | (26)  | (27)  |
| 名称  | 水素トレー建屋  | 液酸タンク建屋、<br>液化酸素タンク  | 電気計装室<br>・散水ポンプ室   | SPH ケーンタンク  | 変圧器  | 所内ホライ排気筒   | NSD 収集処理装置  | 窒素ガス供給装置  | 空冷チラー設備   |
| 外観  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 備考  |  |  |  |   | ・代表を例示   |  | ・代表を例示  |   | ・代表を例示  |
| No. | (28)   | (29)   | (30)   | (31)  | (32)   | (33)   |   |   |   |
| 名称  | 軽油タンク  | 泡消火設備  | 計測機器   | 資機材 (常時保管)  | 資機材 (常時保管)   | その他一般構築物   |   |   |   |
| 外観  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |
| 備考  | ・代表を例示   | ・代表を例示   | ・代表を例示 (地殻変動観測装置)  | ・代表を例示 (仮設ハウス、鋼材)   | ・代表を例示 (弁予備品)  | ・代表を例示 (防潮堤昇降架台)   |   |   |   |

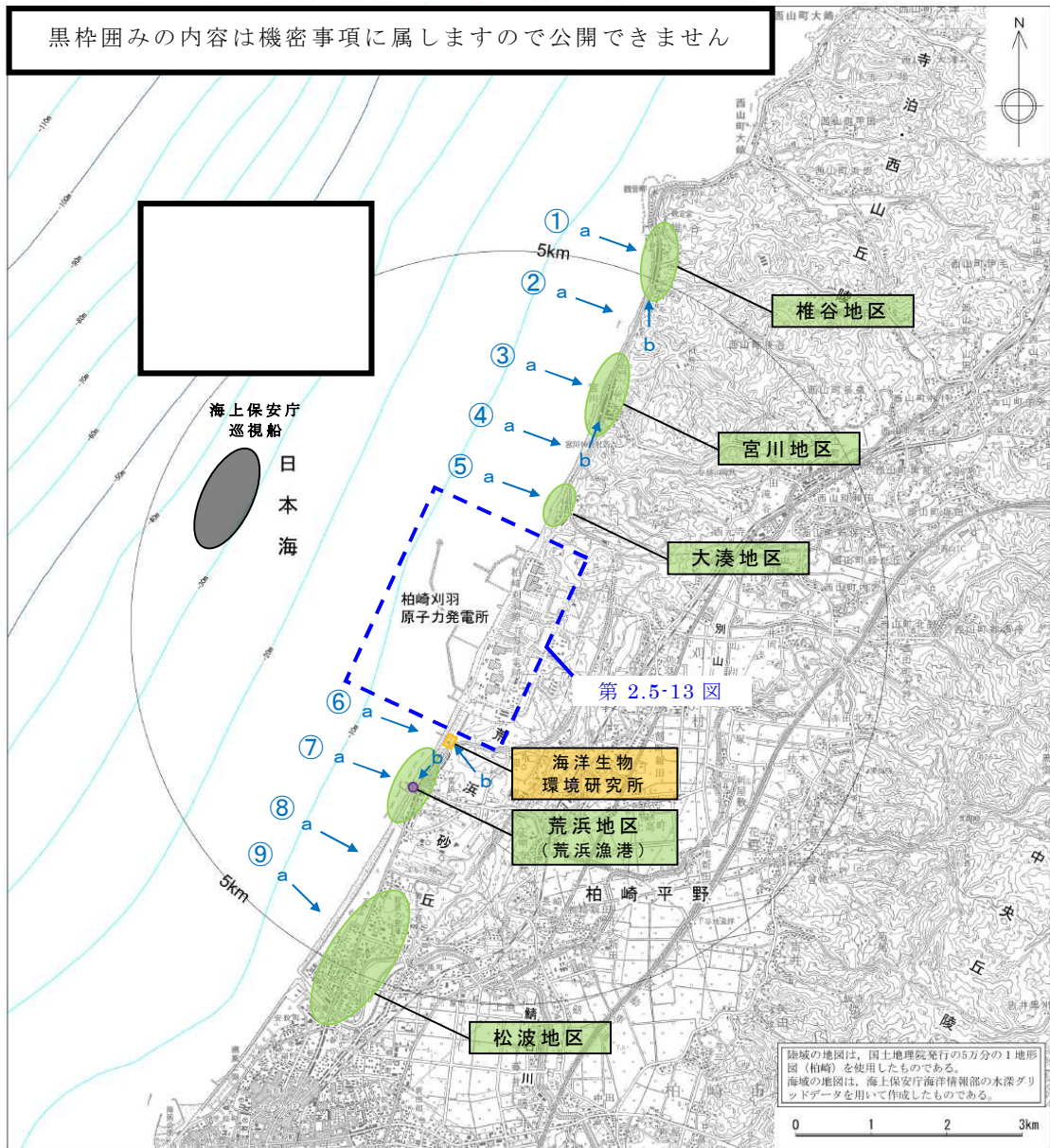
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2.5-14-4-1 図 漂流物調査結果 (発電所構内荒浜側敷地部詳細)









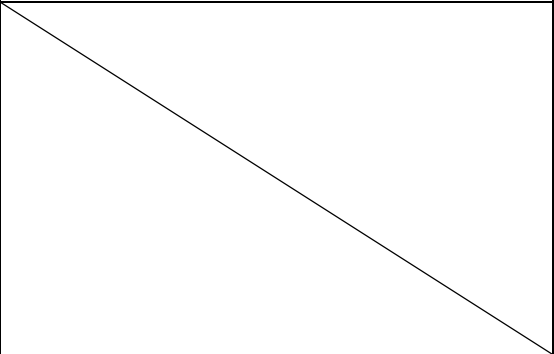

第 2.5-14-4-2 図 漂流物調査結果（発電所構内荒浜側敷地部詳細）



※図中“a→”，“b→”は第 2.5-2 表中の写真の撮影方向（矢視）を示す




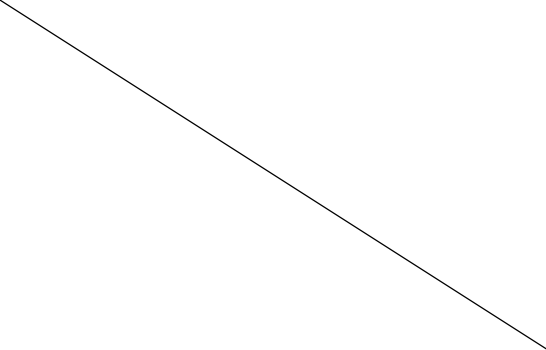
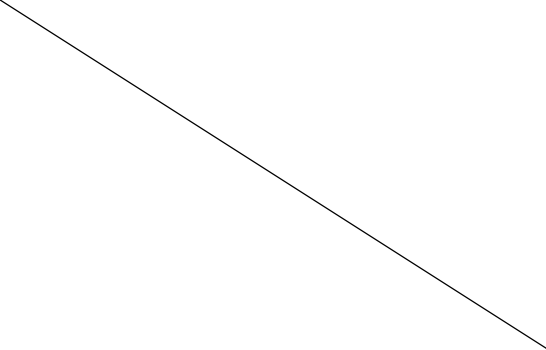

第 2.5-15 図 漂流物調査結果（発電所構外）

第 2.5-2 表 漂流物調査結果（発電所構外）（1/3）

| 調査エリア |              | ①【椎谷地区】  | ②   | ③【宮川地区】  |
|-------|--------------|--|---|--|
| 外観    | 矢視 a         |                 |   |               |
|       | 矢視 b         |                 |  |               |
| 調査結果  | 調査分類 C<br>海域 | なし   | なし  | なし   |
|       | 調査分類 D<br>陸域 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家屋等建築物</li> <li>・フェンス，電柱等構築物</li> <li>・乗用車等車両</li> </ul> | なし  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家屋等建築物</li> <li>・フェンス，電柱等構築物</li> <li>・乗用車等車両</li> </ul> |

黒枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません





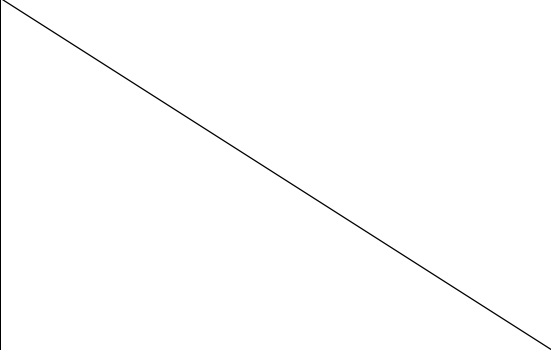
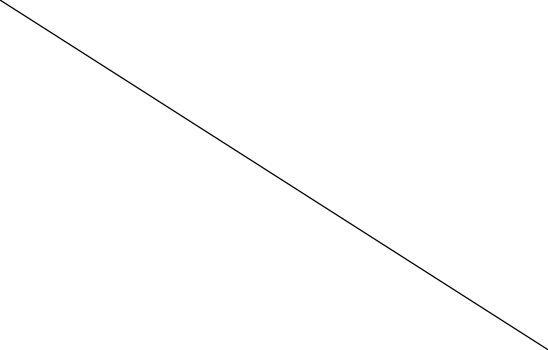
第 2.5-2 表 漂流物調査結果（発電所構外）（2/3）

| 調査エリア |              | ④  | ⑤【大湊地区】  | ⑥【海洋生物環境研究所】   |
|-------|--------------|--|--|--|
| 外観    | 矢視 a         |   |                |               |
|       | 矢視 b         |  |               |               |
| 調査結果  | 調査分類 C<br>海域 | なし   | なし   | なし   |
|       | 調査分類 D<br>陸域 | なし   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家屋等建築物</li> <li>・フェンス，電柱等構築物</li> <li>・乗用車等車両</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・事務所等建築物</li> <li>・タンク，貯槽等構築物</li> <li>・乗用車等車両</li> </ul> |

黒枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません



第 2.5-2 表 漂流物調査結果（発電所構外）（3/3）

| 調査エリア |              | ⑦【荒浜地区（荒浜漁港）】   | ⑧   | ⑨【松波地区】  |
|-------|--------------|---|---|--|
| 外観    | 矢視 a         |                    |   |               |
|       | 矢視 b         |                    |  |              |
| 調査結果  | 調査分類 C<br>海域 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・漁船</li> <li>・プレジャーボート</li> </ul>                            | なし  | なし   |
|       | 調査分類 D<br>陸域 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家屋，倉庫等建築物</li> <li>・フェンス，電柱等構築物</li> <li>・乗用車等車両</li> </ul> | なし  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家屋等建築物</li> <li>・フェンス，電柱等構築物</li> <li>・乗用車等車両</li> </ul> |

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません