

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	PS-C-1 改 32
提出年月日	平成 29 年 8 月 8 日

東海第二発電所

重大事故等対策の有効性評価

平成 29 年 8 月
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

1. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方
 - 1.1 概 要
 - 1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定
 - 1.3 評価に当たって考慮する事項
 - 1.4 有効性評価に使用する計算プログラム
 - 1.5 有効性評価における解析の条件設定の方針
 - 1.6 解析の実施方針
 - 1.7 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針
 - 1.8 必要な要員及び資源の評価方針
 - 付録1 事故シーケンスグループの抽出及び重要事故シーケンスの選定について
 - 付録2 原子炉格納容器の限界温度・圧力
 - 付録3 重大事故等対策の有効性評価に係るシビアアクシデント解析コードについて
-
2. 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故
 - 2.1 高圧・低圧注水機能喪失
 - 2.2 高圧注水・減圧機能喪失
 - 2.3 全交流動力電源喪失
 - 2.3.1 全交流動力電源喪失（長期TB）
 - 2.3.2 全交流動力電源喪失（TBD，TBU）
 - 2.3.3 全交流動力電源喪失（TBP）

- 添付資料2.7.2 I S L O C A時の格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度
に対する設計基準事故の代表性について
- 添付資料2.7.3 安定状態について（格納容器バイパス（インターフェイスシ
ステムL O C A））
- 添付資料2.7.4 解析コード条件及び解析条件の不確かさの影響評価について
（格納容器バイパス（インターフェイスシステムL O C A））
- 添付資料2.7.5 7日間における水源の対応について（格納容器バイパス（イン
ターフェイスシステムL O C A））
- 添付資料2.7.6 7日間における燃料の対応について（格納容器バイパス（イン
ターフェイスシステムL O C A））
- 添付資料2.7.7 常設代替交流電源設備の負荷（格納容器バイパス（インター
フェイスシステムL O C A））
- 添付資料2.8.1 基準津波を超え敷地に遡上する津波への対応について
- 添付資料2.8.2 基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する基準適合のため
の基本方針及び施設の防護方針について
- 添付資料2.8.3 地震発生と同時に津波が到達するとした評価上の想定の妥当
性について
- 添付資料2.8.4 7日間における水源の対応について（津波浸水による注水機能
喪失）
- 添付資料2.8.5 7日間における燃料の対応について（津波浸水による注水機能
喪失）
- 添付資料2.8.6 常設代替交流電源設備の負荷（津波浸水による注水機能喪失）
- 添付資料3.1.2.1 炉心損傷の判断基準及び炉心損傷判断前後の運転操作の差

基準津波を超え敷地に遡上する津波への対応について

津波特有の事象である事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」は、津波PRAによって評価された炉心損傷頻度が 4.0×10^{-6} / 炉年と有意な値であること及び敷地内への津波浸水によりプラントへの影響が内部事象に係る事故シーケンスとは異なり、炉心損傷防止のために必要な対応が異なることから、「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」（平成 25 年 6 月 19 日）に基づき必ず想定する事故シーケンスグループに追加する事故シーケンスグループとして抽出している。

上記を踏まえ、東海第二発電所において想定する津波高さとして、それらで想定する事故等は、第 1 表のとおり整理している。

第 1 表 津波高さと事故等の関係

防潮堤前面での津波高さ	想定する事故等
～ T. P. +17.1m : 基準津波	・設計基準事象
～ T. P. +20.0m : 防潮堤高さ	－（設計基準事象と同様）
～ T. P. +24.0m : 防潮堤設計耐力	・重大事故等 （事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」）
T. P. +24.0m ～	・大規模損壊（防潮堤損傷）

以下に、第 1 表に示した想定する事故等のうち、事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」において、想定する津波高さ、敷地浸水状況及び対応する防護対策の概要について示す。

1. 津波P R Aの評価結果，事故シーケンス選定での取扱いについて

(1) 津波P R A

津波P R Aの評価結果を第2表に示す。また，津波P R Aの評価に用いた津波ハザード曲線を第1図に示す。

津波P R Aでは，防潮堤高さ（T.P. +20m）を超える津波高さを評価対象としており，津波区分1（津波高さT.P. +20m～T.P. +22m）については，津波により非常用海水ポンプ*が機能喪失するため，最終ヒートシンク喪失が発生する。なお，本津波区分では，起動変圧器及び予備変圧器は津波による影響を受けないため，津波により外部電源は喪失しない。

津波区分2（津波高さT.P. +22m～T.P. +24m）については，津波により非常用海水ポンプが機能喪失することに加え，敷地に遡上する津波が原子炉建屋1階床面高さであるEL. +8.2mまで到達するため，原子炉建屋内への浸水が発生し，複数の緩和機能が喪失する。

津波区分3（津波高さT.P. +24m～）については，防潮堤設計耐力を超える津波高さを対象としており，防潮堤の損傷に伴い多量の海水が敷地内及び原子炉建屋内に浸水するため，直接炉心損傷に至る事故シーケンスとしている。

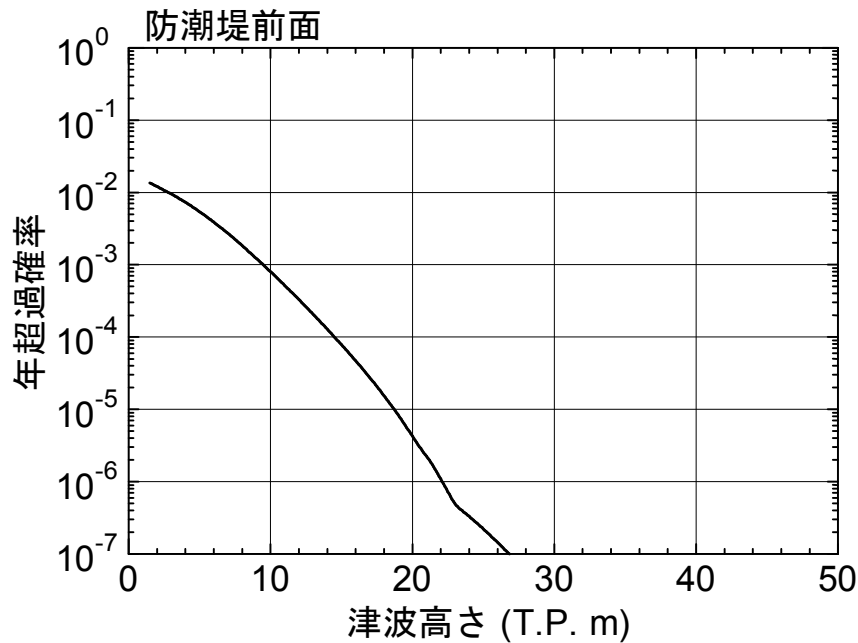
※：残留熱除去系海水ポンプ，非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ，
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ

第2表 津波PRAの評価結果

津波区分 (津波高さ)	事故シーケンス	CDF (/炉年)	寄与 割合 ^{※1}	事故シーケンスの取扱い
津波区分1 (T.P. +20m～ T.P. +22m)	最終ヒートシンク喪失 (RCIC成功)	3.2E-06	4.2%	「事故シーケンスによる注水機能喪失」 「全交流動力電源喪失（長期TB）」との従属性を考慮 ^{※2} 「全交流動力電源喪失（TBD, TBU）」との従属性を考慮 ^{※2} 「全交流動力電源喪失（TBP）」との従属性を考慮 ^{※2} 重要事故シーケンス 「全交流動力電源喪失（長期TB）」との従属性を考慮 ^{※2}
	最終ヒートシンク喪失 +高圧注水機能喪失	1.1E-08	<0.1%	
	最終ヒートシンク喪失 +逃がし安全弁再閉鎖 失敗	1.7E-08	<0.1%	
津波区分2 (T.P. +22m～ T.P. +24m)	原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失	7.6E-07	1.0%	
津波区分3 (T.P. +24m ～)	防潮堤損傷	3.3E-07	0.4%	大規模損壊対策による対応に含まれる
合計		4.3E-06	5.7%	

※1：津波PRAの炉心損傷頻度（CDF）に加えて、内部事象PRAのCDF，地震PRAのCDFを含めた全CDF（7.5E-05/炉年）に対する寄与割合

※2：津波PRAより抽出される事故シーケンスに対して、「全交流動力電源喪失」との従属性を考慮し、外部電源喪失の重畳を想定



第1図 津波ハザード曲線(防潮堤前面)

(2) 事故シーケンス選定での取扱い

津波 P R A より抽出される事故シーケンスのうち、津波区分 3 に分類される「防潮堤損傷」の事故シーケンスについては、内部事象 P R A 及び地震 P R A の評価結果を含めた全炉心損傷頻度 ($7.5E-05$ /炉年) に対する寄与割合が 0.4% と小さいこと、及び防潮堤の損傷による津波の影響の程度を特定することは困難であることから、新たな事故シーケンスグループとしての追加は不要と判断し、大規模損壊対策による対応に含まれるものとして整理している。

津波区分 1 及び津波区分 2 に分類される「防潮堤損傷」以外の事故シーケンスについては、全炉心損傷頻度に対する寄与割合が 5.3% と有意であること、及び防潮堤の健全性が維持され津波による影響の程度が特定できることから、「津波浸水による注水機能喪失」を新たな事故シーケンスグループとして追加し、想定する津波高さが最も高い「原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失」を重要事故シーケンスとして選定している。

2. 有効性評価において想定する津波高さ、敷地への浸水状況について

(1) 敷地に遡上する津波高さの想定

有効性評価において想定する津波については、重要事故シーケンスとして選定した「原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失」における最大の津波高さである、防潮堤位置において T. P. +24m^{※1}^{※2} の津波を想定する。

※1 T. P. は Tokyo Peil の略で東京湾中等潮位（平均潮位）を示し、津波高さ（T. P. +24m）は、仮想的に防潮堤位置に無限鉛直壁を設定した場合の防潮堤前面の最高水位（駆け上がり高さ）を示す。

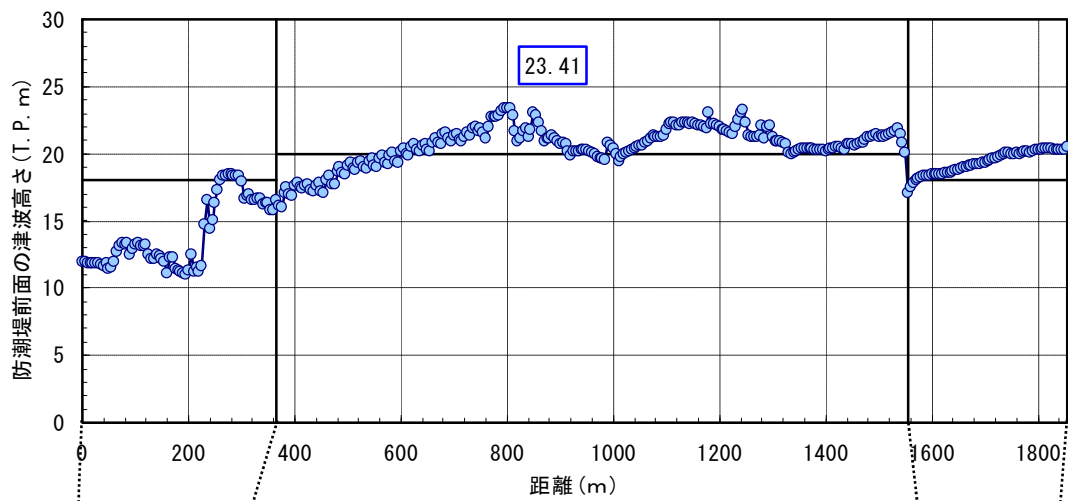
※2 防潮堤設計耐力である津波高さを設定しており、津波の年超過確率は、確率論的津波ハザードの評価結果から、約 3×10^{-7} /炉年に相当する。

(2) 敷地内浸水評価

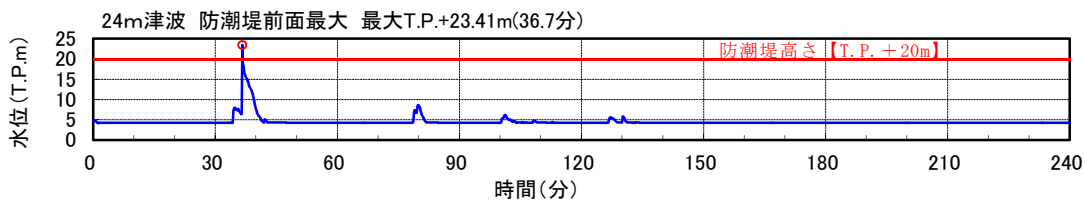
第2図に敷地に遡上する津波時の最大浸水深分布，第3図に防潮堤前面における津波高さの時刻歴波形，第4図に各施設の浸水深の時刻歴波形を示す。なお，津波高さの設定に当たっては，仮想的に防潮堤位置に無限鉛直壁を設定した場合の防潮堤前面の最高水位（駆け上がり高さ）が T.P. + 24m となるように，基準津波の策定に用いた波源のすべり量の割増しを行い設定している。

敷地内浸水評価の結果，敷地に遡上する津波時の影響としては，以下の特徴がある。

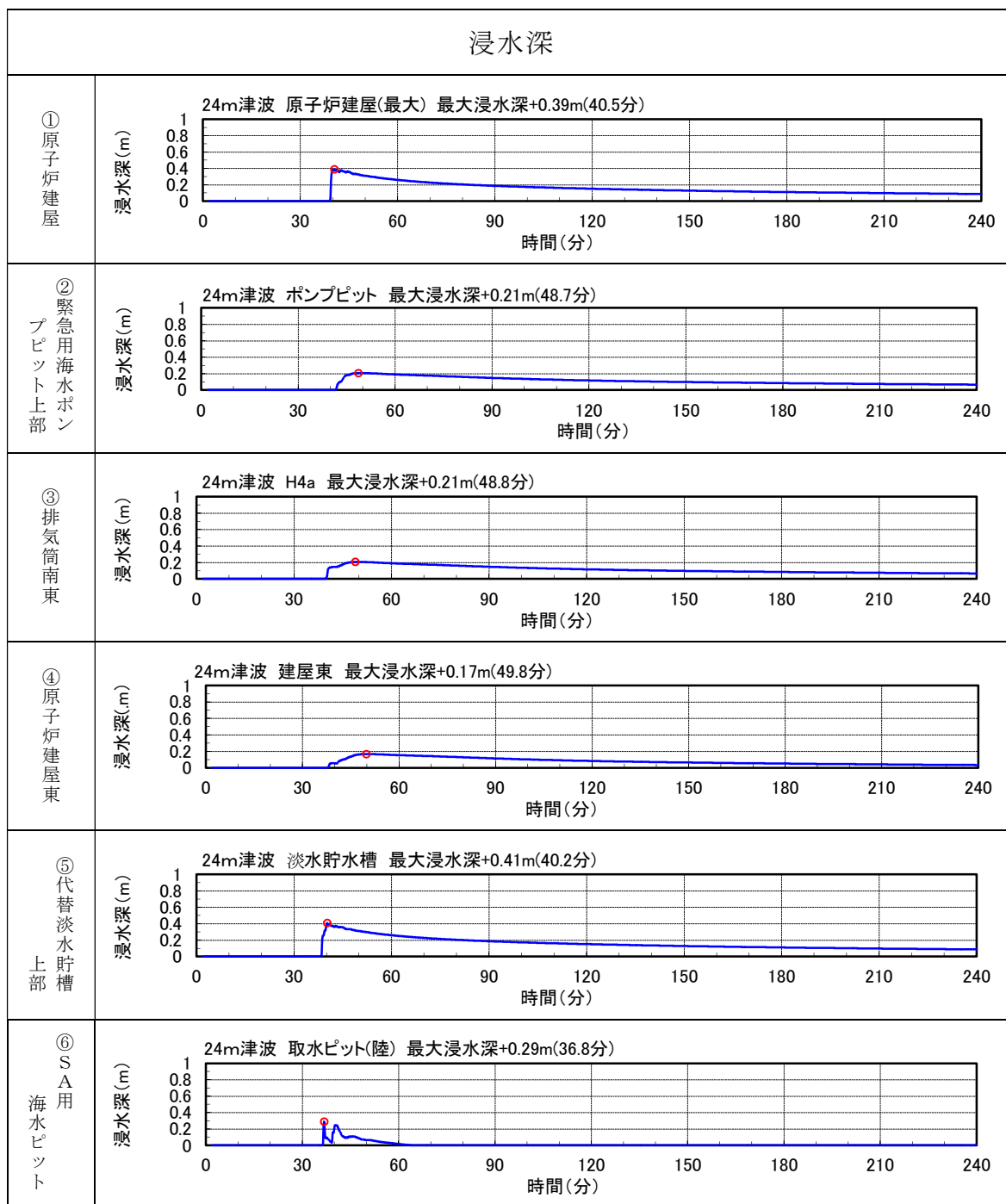
- ・ 敷地内への流入は防潮堤南側終端からの回り込みが支配的であり，T.P. + 8m の敷地は浸水するが，T.P. + 11m 以上の敷地への浸水は確認されない。（第2図）
- ・ 防潮堤の越流による敷地内への流入は限定的である。（第3図）
- ・ T.P. + 8m に位置する施設における最大浸水深は，防潮堤南側終端に近い使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「D/C」という。）前面を除き，概ね 0.4m である。（第4図）



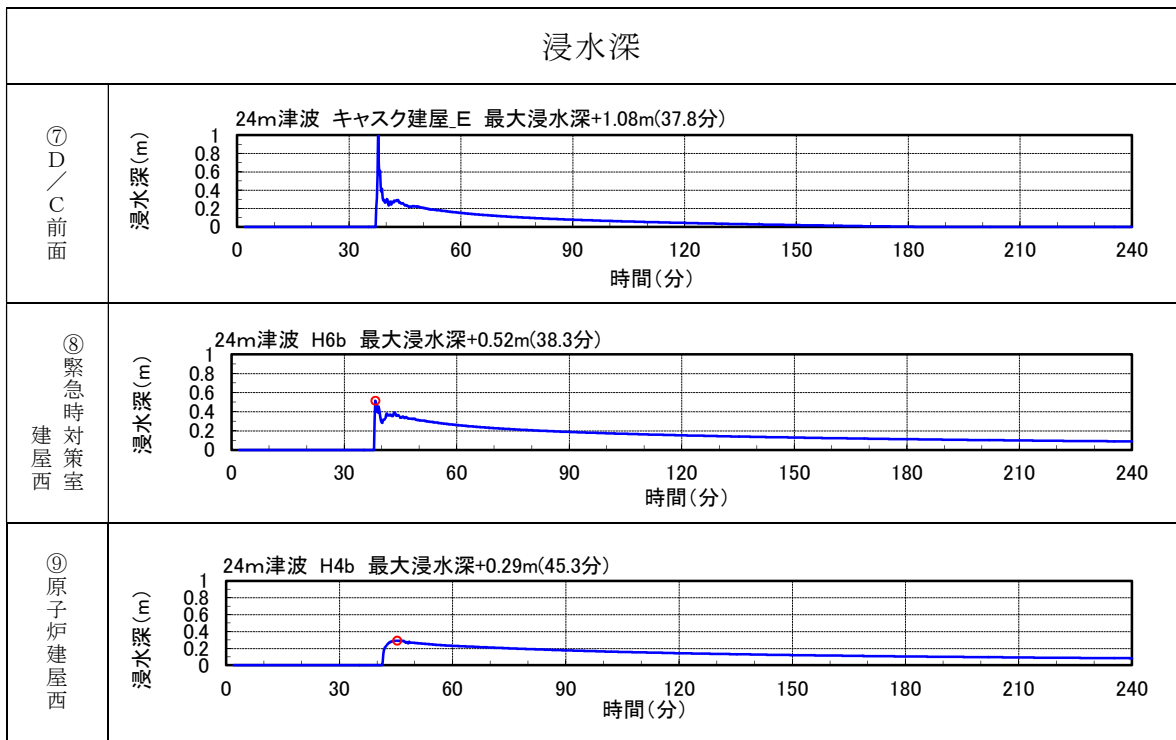
第2図 敷地に遡上する津波時の最大浸水深分布



第3図 防潮堤前面における津波高さの時刻歴波形



第4図 各施設の浸水深の時刻歴波形 (1/2)



第 4 図 各施設の浸水深の時刻歴波形 (2/2)

3. 敷地に遡上する津波に対する防護対策について

(1) 敷地に遡上する津波に対する施設防護

敷地に遡上する津波への防護対策の概要を第5図に示す。

敷地に遡上する津波からの施設の防護に当たっては、防潮堤による敷地への浸水量抑制及び浸水防止設備による取水路・放水路等からの津波の流入防止を考慮した上で、以下の対策を実施する。

a. 建屋・壁に内包される津波防護対象施設・設備

建屋・壁に内包される津波防護対象施設・設備に対しては、これらを内包する建屋・壁の浸水経路（扉，貫通部等）を特定し，それらに対し浸水防止対策（水密扉の設置，貫通部止水処置等）を講じること
で，内包する津波防護対象施設・設備への浸水影響を防止する設計とする。また，津波荷重（静水頭，波力）及び建屋・壁への漂流物到達評価結果に応じ漂流物衝突荷重を考慮した設計とする。

【対象】

- ① 原子炉建屋
- ② 緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）
- ③ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）
- ④ 常設低圧代替注水系格納槽（地下格納槽）
- ⑤ 西側接続口（地下格納槽）

b. 建屋・壁に内包されない津波防護対象施設・設備

建屋・壁に内包されない津波防護対象施設・設備に対しては，設備の地上敷設部等からの浸水経路（配管フランジ等）がないことを確認（S
A用海水ピット取水塔を除く）するとともに，津波荷重（静水頭，波力）の影響評価及び建屋・壁への漂流物到達評価結果に応じ漂流物衝突

荷重を考慮した設計とする。

【対象】

- ⑥ 緊急用海水ポンプピット地上敷設部（換気用配管）
- ⑦ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部（出口配管）
- ⑧ 東側接続口
- ⑨ S A用海水ピット取水塔

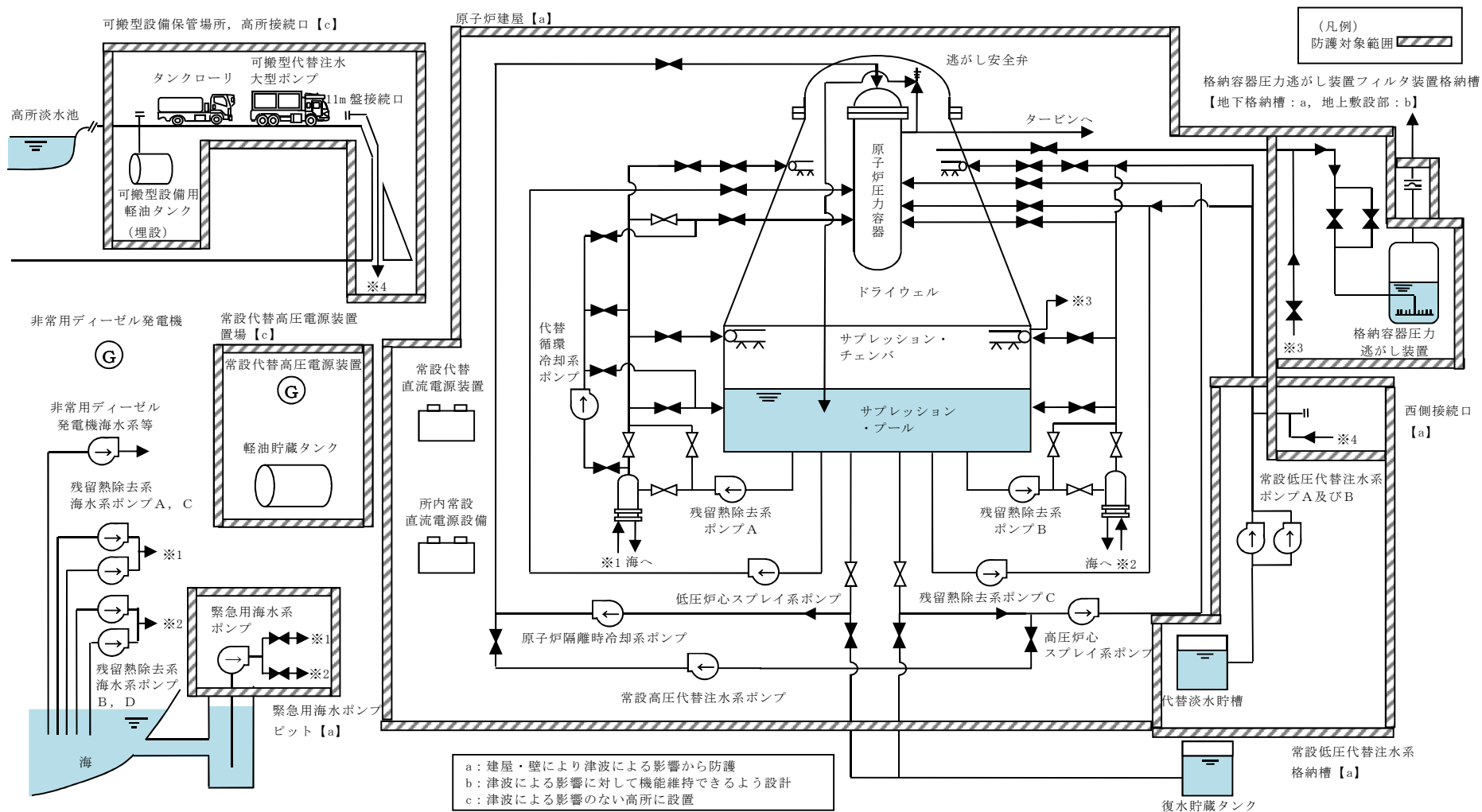
c. 高所に設置することで津波対策とする津波防護対象施設・設備

高所に設置することで津波対策とする津波防護対象施設・設備に対しては、敷地浸水評価結果から求めた各施設・設備から最も近い敷地の最大津波高さと各施設・設備の設置高さを比較し、最大津波高さが各施設・設備の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

【対象】

- ⑩ 緊急時対策所
- ⑪ 常設代替高圧電源装置置場
- ⑫ 軽油貯蔵タンク（地下式）
- ⑬ 可搬型設備保管場所（西側及び南側）
- ⑭ 高所接続口

また、津波により想定される漂流物及び倒壊物が起因となって、津波防護対象施設・設備に対し波及的影響を与えないよう、排気筒、屋外大型タンク等について、漂流防止及び倒壊防止を考慮した設計とする。



第5図 敷地に遡上する津波への防護対策概要

(2) 敷地に遡上する津波に対するアクセスルートの設定

2. の評価結果より、敷地に遡上する津波による敷地内浸水量は少ないことから、津波が引いた後に T.P. +8m 盤に位置する接続口（東側接続口、西側接続口（地下格納槽））へのアクセスルートの復旧を行うことにより、事故対応が可能であると考えるが、津波の浸水範囲における復旧作業には不確かさがあることを考慮し、以下の処置を講ずることにより、敷地に遡上する津波の影響を受けないアクセスルートを設定する。

① 淡水源の高所設置

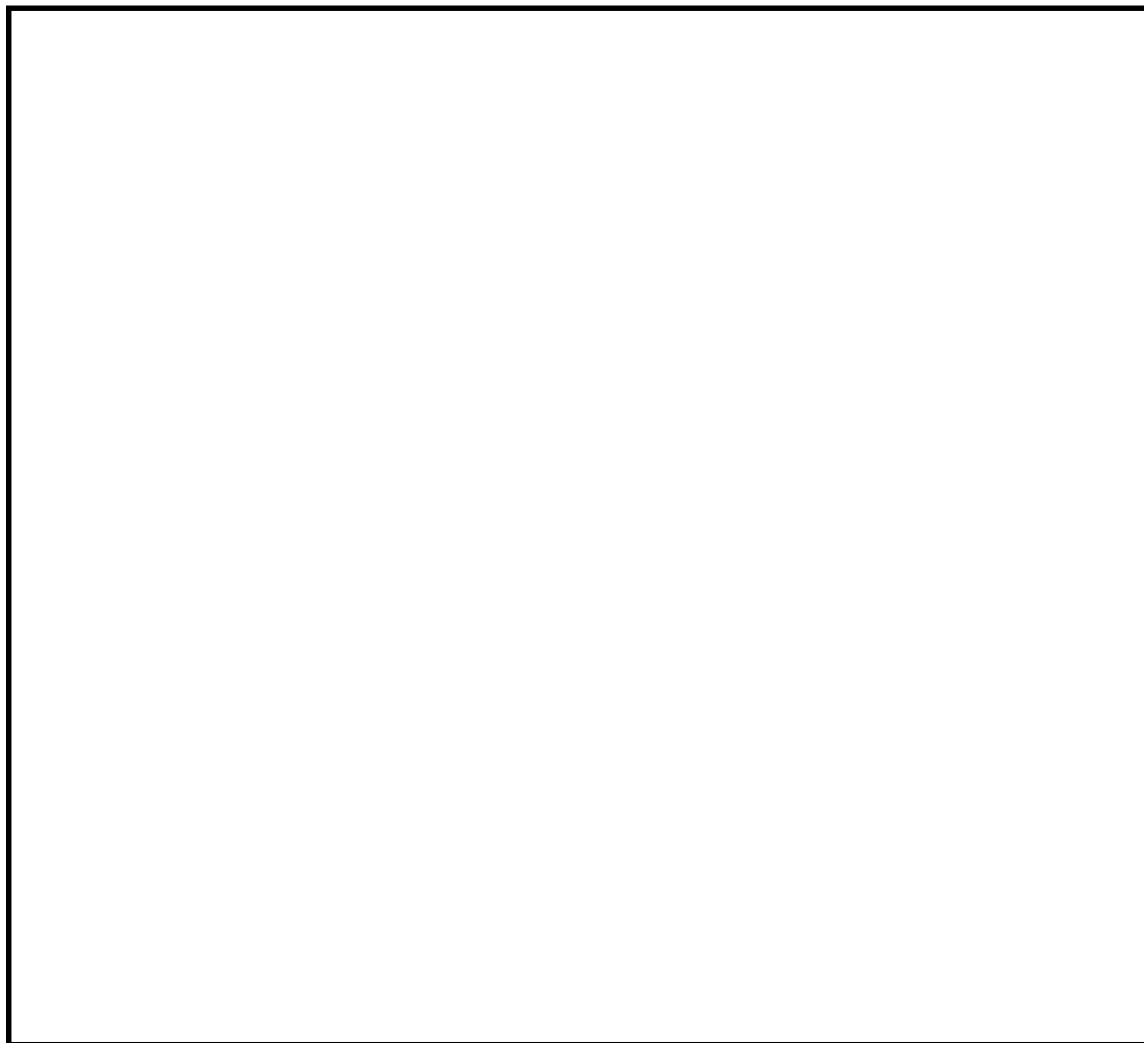
代替淡水源（措置）の 1 箇所を、敷地に遡上する津波の影響を受けない発電所西側造成エリアの高所（T.P. +23m）に設置

② 淡水系接続口の高所設置

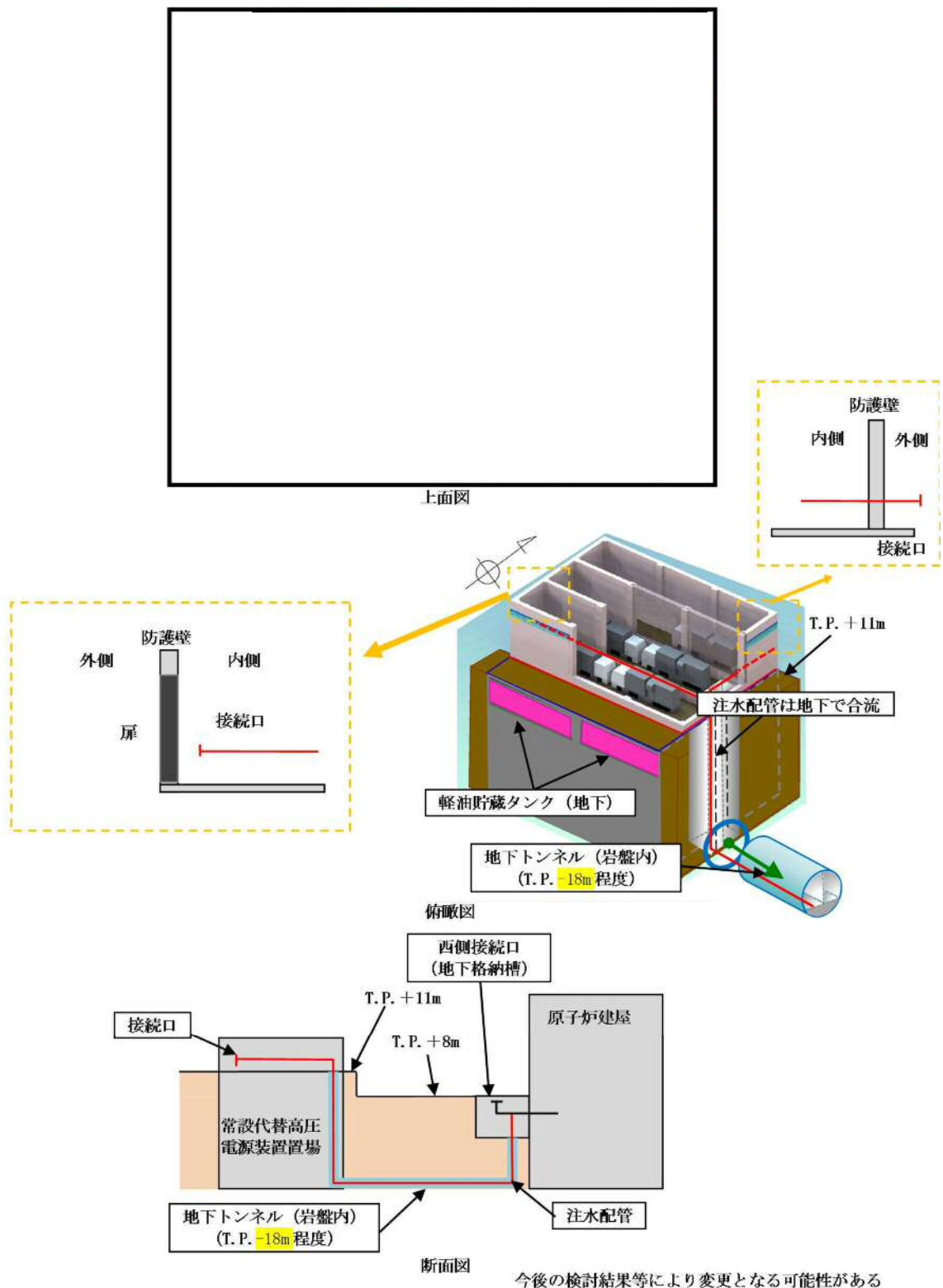
可搬型代替注水大型ポンプを用いた原子炉等への注水用の接続口を、敷地に遡上する津波の影響を受けない常設代替高圧電源装置付近（T.P. +11m）に設置

本接続口は、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に 2 箇所設置

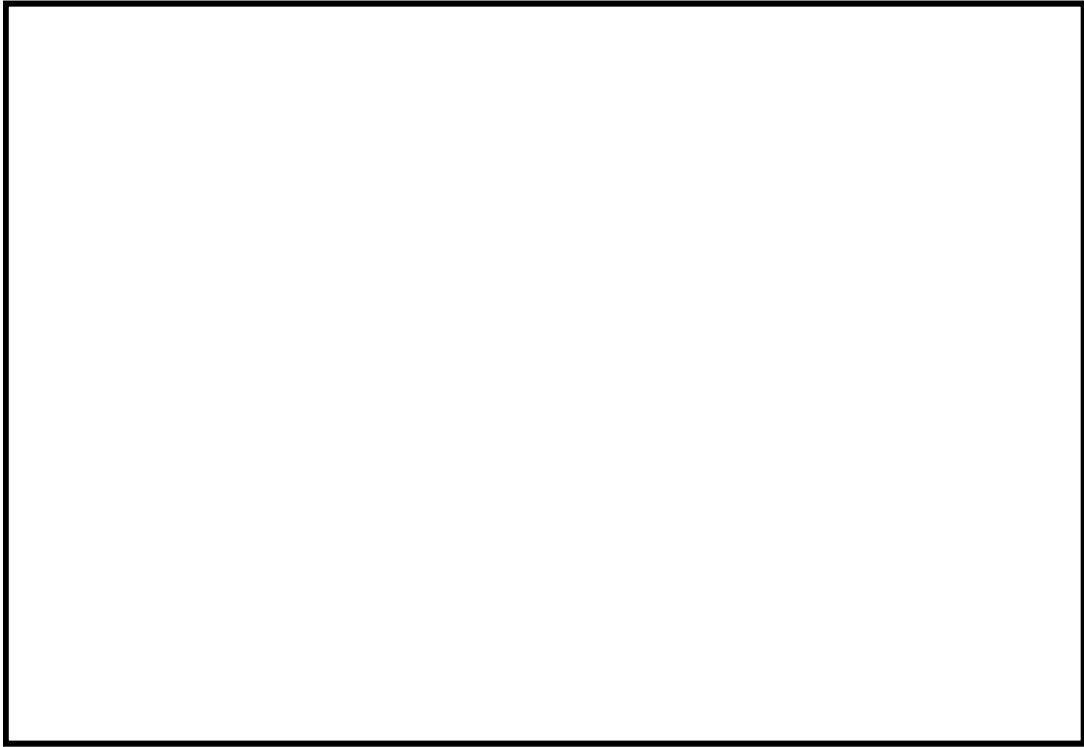
上記の処置について第 6 図及び第 7 図に示す。また、設定した敷地に遡上する津波の影響を受けないアクセスルートについて第 8 図に示す。



第6図 敷地に遡上する津波に対する対応概要図



第7図 高所接続口の構造



※ 今後の検討結果等により変更となる可能性がある

作業名	アクセスルート 復旧時間 ①	作業時間 ②	有効性評価 想定時間	評価結果	
				① + ②	
敷地 遡上 津波時 可搬型代替注水大型ポンプを用いた低圧代替注水系（可搬型）の起動準備操作（南側保管場所～高所淡水池～高所接続口（西側））	0分	160分 ^{※1}	8時間	160分 ^{※2}	○

※1：評価ルートにおいて可搬型代替注水大型ポンプを使用する作業時間で考慮する項目は以下のとおり

- ・ 出動準備時間（防護具着用，保管場所までの移動，車両等出動前確認）
- ・ 保管場所から水源までの移動時間（アクセスルート復旧と並行にて実施）
- ・ 水中ポンプ設置時間
- ・ ホース敷設及び接続時間
- ・ 事務本館から緊急時対策所までの徒歩時間及び状況把握時間

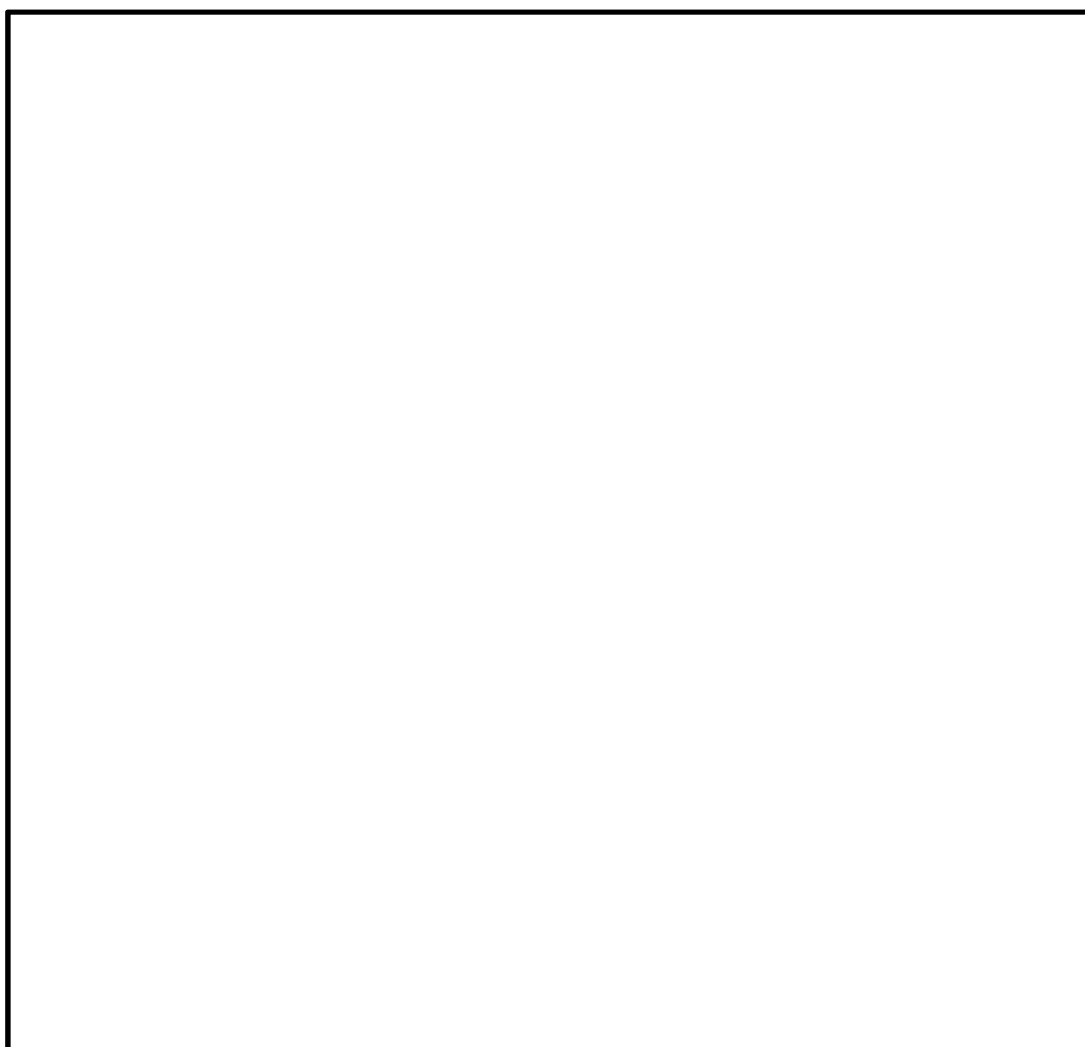
※2：高所接続口（北側）を使用する場合の作業時間は詳細評価中

**第8図 敷地に遡上する津波の影響を受けないアクセスルート
(評価用ルート)**

防潮堤設置ルートの変更による敷地に遡上する津波への対応
に対する影響について

1. はじめに

敷地北側における防潮堤設置ルートの変更（第9図）を踏まえ、敷地に遡上する津波の敷地内浸水解析への影響について確認する。



注) 防潮堤設置ルート位置の詳細は、今後、現地で干渉物等の状況を考慮し、多少の変更が生じる場合がある。

第9図 敷地北側における防潮堤設置ルートの変更（暫定）

2. 確認方法

防潮堤設置ルートの変更を踏まえた敷地に遡上する津波の敷地内浸水解析について、既往の基準津波の遡上解析（防潮堤設置ルート変更前）と既往の基準津波の遡上解析（暫定の防潮堤設置ルート変更後）（試解析）を比較することにより、敷地に遡上する津波に対する影響について確認を行った。

3. 既往の基準津波による防潮堤設置ルート変更の影響検討

既往の基準津波の遡上解析結果を第10図（防潮堤設置ルート変更前／暫定の防潮堤設置ルート変更後）に示す。遡上解析への影響を確認した結果は以下のとおり。

(1) 既往の基準津波による防潮堤前面の最高水位

既往の基準津波による防潮堤前面の最高水位は、防潮堤設置ルートの変更前後において、いずれもT.P. +17.1mであり変化はなく、その最高水位を示す位置も同一である。

(2) 既往の基準津波による敷地側面南側～敷地前面東側の水位

第10図に示す「敷地側面南側～敷地前面東側」は、防潮堤設置ルートの変更を行っていない範囲を含んでいる。この範囲における津波の最高水位は、ルート変更前後でほぼ変化が見られない。

(3) 既往の基準津波による敷地側面北側の水位

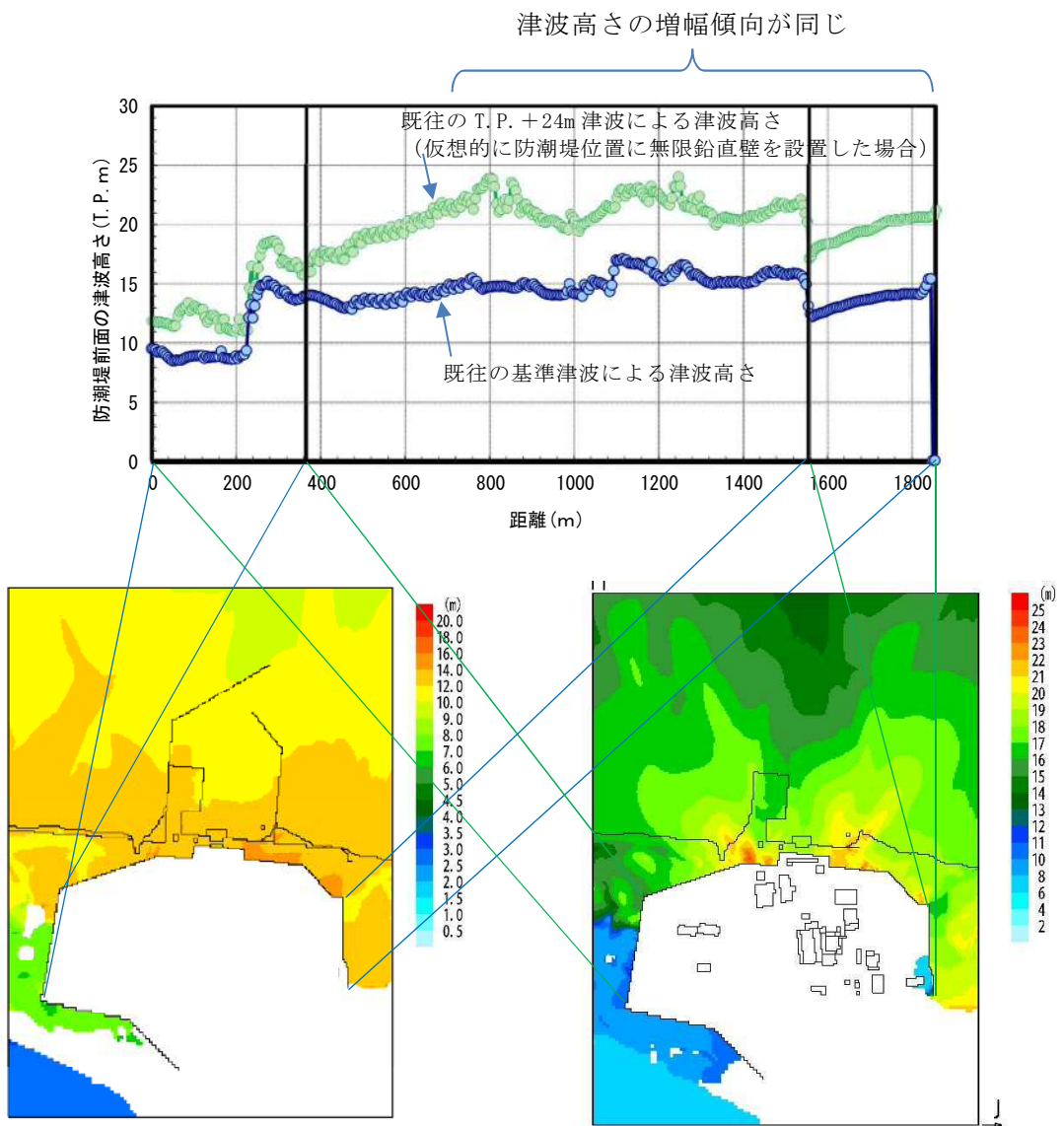
第10図に示す「敷地側面北側」は、防潮堤設置ルートの変更を行った範囲である。この範囲における津波の最高水位は、ルート変更前のT.P. +15.2mからルート変更後のT.P. +12.9mへ低下している。

4. 敷地に遡上する津波の防潮堤設置ルート変更の影響

前述したとおり、防潮堤設置ルートの変更前後において最高水位地点を含む敷地側面南側～敷地前面東側の水位分布についてはほぼ変化がないことを確認した。ここでは、防潮堤設置ルートの変更前後において既往の敷地に遡上する津波（T.P. +24m津波）による津波高さへの影響を検討した。なお、ここで、敷地に遡上する津波は、基準津波と同一の波源とし、防潮堤前面の最高水位がT.P. +24mとなるように、津波波源のパラメータであるすべり量を増大させたものである。

防潮堤前面における既往の基準津波による津波高さと既往のT.P. +24m津波による津波高さの比較を第11図に示す。防潮堤前面における既往の基準津波による津波高さと既往のT.P. +24m津波による津波高さを比較した結果、T.P. +20mを上回る大きな水位を示す敷地前面東側から敷地側面南側にかけて、津波高さの増幅傾向はほぼ同じと考えられる。

以上のことから、防潮堤設置ルートの変更前後においてT.P. +24m津波による防潮堤前面での津波水位分布は大きく変わらないことが予想される。



第 11 図 既往の基準津波と既往の T.P. +24m 津波との比較

以下に、防潮堤ルート変更が敷地に遡上する津波に及ぼす影響として、「津波 P R A の評価結果，事故シーケンス選定での取扱いに対する影響」，「有効性評価において想定する津波高さ，敷地への浸水状況への影響」，「敷地に遡上する津波に対する炉心損傷防止対策への影響」について検討した結果を示す。

(1) 津波 P R A の評価結果，事故シーケンス選定での取扱いに対する影響

防潮堤ルート変更に伴う津波ハザードの変更により，津波 P R A の炉心損傷頻度に対して若干の影響が生じる可能性が考えられるものの，事故シナリオの分析に対して防潮堤ルート変更の影響はないことから，津波 P R A から抽出される事故シーケンスについては同様となる。

また，防潮堤ルート変更後においても，防潮堤設計耐力を津波高さ T. P. +24m とすることから，「防潮堤損傷」として大規模損壊での対応に含まれることとなる津波高さ（津波区分 3 : T. P. +24m～）及び事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」として有効性評価において取り扱うこととなる津波高さ（津波区分 1， 2 : T. P. +20m～T. P. +24m）についても同様となる。

(2) 有効性評価において想定する津波高さ，敷地への浸水状況への影響

a. 想定する津波高さ

(1) で述べたとおり，防潮堤ルート変更後においても，事故シーケンスでの取扱いが変わらないことから，有効性評価において想定する津波高さは，防潮堤ルート変更前と同様に重要事故シーケンス「原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失」における最大の津波高さであり，防潮堤が健全な範囲において最大の津波高さとなる防潮堤位置において T. P.

+24mの津波となる。

b. 敷地への浸水状況

防潮堤設置ルート変更後の敷地への浸水状況を予想するに当たって、敷地側面南側、敷地前面東側、敷地側面北側の3つに分けて整理したものを第3表に示す。

敷地内への流入が支配的となる、ルートを変更していない敷地側面南側～敷地前面東側の水位、敷地への流入量（第2図参照）については、ほぼ変わらない結果となることが予想される。（第3表①）

また、防潮堤設置ルート変更前で敷地内への流入がほぼなかった敷地側面北側の水位、敷地への流入量（第2図参照）についても、大きく増加することはないことが予想される。（第3表②）

以上のことから、防潮堤設置ルート変更後における敷地内浸水評価については、ルート変更前の浸水評価結果から大きく変わるものではないことが予想される。

第3表 既往の基準津波による敷地に遡上する津波の推定

防潮堤	南	東 (取水口側)	北
ルート変更有無	なし	一部あり	あり
既往の基準津波の 最大水位上昇量分布	変化なし	同程度	低下
ルート変更前 T.P. +24m津波の 流入量	大 (終端からの回込 みによる流入が 支配的)	中 (越流による流 入は限定的)	小 (終端からの回 込みなし)
ルート変更後 T.P. +24m津波の 流入量変化 (推定)	ほぼ変わらない (①)	ほぼ変わらない (①)	大きく増加する ことはない (②)

(3) 敷地に遡上する津波に対する炉心損傷防止対策への影響

(2)で述べたとおり，敷地内浸水評価については，防潮堤ルート変更前の浸水評価結果から大きく変わるものではないことが予想される。そのため，防潮堤ルート変更前の敷地浸水評価を基に検討を行った敷地に遡上する津波に対する施設防護，及びアクセスルートの設定については，防潮堤ルート変更後においても有効に機能するものと考えられる。

なお，防潮堤ルート変更後の敷地に遡上する津波の遡上解析については，今後実施し影響を確認する予定である。

基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する基準適合のための基本方針 及び施設の防護方針について

基準津波を超え敷地に遡上する津波（以下「敷地に遡上する津波」という。）に対する浸水対策が本有効性評価の前提となることから、敷地に遡上する津波に対する施設の防護方針について以下に示す。なお、詳細は耐津波設計方針等において説明する。

1. 敷地に遡上する津波

敷地に遡上する津波については、事故シーケンス選定の評価結果に基づき、防潮堤位置において T.P. +24m^{※1※2}の津波を想定する。なお、敷地に遡上する津波の年超過確率は、確率論的津波ハザードの評価結果から、約 3×10^{-7} / 炉年に相当する。

※1 T.P. は Tokyo Peil の略で東京湾中等潮位（平均潮位）を示す。

※2 津波高さ（T.P. +24m）は、仮想的に防潮堤位置に無限鉛直壁を設定した場合の防潮堤位置の最高水位（駆け上がり高さ）を示す。

2. 敷地に遡上する津波に対する事故対応の基本方針

敷地に遡上する津波襲来時については、敷地内への浸水により屋外作業が制限されることが考えられることから、重大事故等対処設備の有効性の確認においては、以下の対応を基本方針とする。

- ▶ 津波防護を考慮した常設設備による対応を基本とする
- ▶ ただし、可搬型設備による対応を行う場合は、津波影響のない高所に限定した対応とする

3. 敷地に遡上する津波に対する津波防護対象の選定

敷地に遡上する津波に対する津波防護対象については、敷地に遡上する津波により重大事故等が発生した場合において、事故対応を行うために必要な設備として、以下の設備を選定する。

- 敷地に遡上する津波に対する事故対応の基本方針に基づいた重大事故の防止及び緩和に必要な重大事故等対処設備^{※3}
- 設備要求に係る設置許可基準規則第 45 条～第 62 条に適合するために必要となる重大事故等対処設備^{※3}

※3：「設置許可基準規則第 43 条（重大事故等対処設備）」における可搬型重大事故等対処設備の接続口、保管場所及び機能保持に対する要求事項を満足するため、可搬型設備保管場所（西側及び南側）、東側接続口、西側接続口（地下格納槽）、高所接続口についても津波防護の対象とする。
なお、高所接続口については、事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」の有効性評価において、期待する機能（低圧代替注水系（可搬型）及び代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型））を確保できる設計とする。

なお、ここで「設置許可基準規則第 44 条 発電用原子炉を未臨界にする設備」については、大津波警報発表時にはあらかじめ原子炉停止操作を行うことから、防護対象としていない。

また、以下設備については、機能を代替する重大事故等対処設備により設置許可基準規則に対する基準適合性を満たすため、防護対象としていない。

系統機能	除外理由
高圧炉心スプレイ系	津波により高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ポンプ等が損傷することで機能喪失が想定されるが、津波時に必要な容量は原子炉隔離時冷却系、高圧代替注水系にて代替可能。
残留熱除去系海水系	津波により残留熱除去系海水系ポンプ等が損傷することで機能喪失が想定されるが、津波時に必要な容量は、緊急用海水系にて代替可能。
非常用交流電源設備	津波により非常用ディーゼル発電機海水ポンプ等が損傷することで機能喪失が想定されるが、津波時に必要な容量は、常設代替交流電源設備にて代替可能。

選定した津波防護対象について、第1表に示す。

第1表 津波防護対象 (1/3)

設置許可基準規則	津波防護対象
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧代替注水系 ・ ほう酸水注入系 【設計基準拡張】 ・ 原子炉隔離時冷却系
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 逃がし安全弁 ・ 過渡時自動減圧機能 ・ 逃がし安全弁用可搬型蓄電池 (逃がし安全弁機能回復 (可搬型代替直流電源供給)) ・ 高圧窒素ガスポンペ (逃がし安全弁機能回復 (代替窒素供給))
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低圧代替注水系 (可搬型) ・ 低圧代替注水系 (常設) ・ 代替循環冷却系 【設計基準拡張】 ・ 残留熱除去系 (低圧注水系) ・ 残留熱除去系 (原子炉停止時冷却系)
<p>第48条 (最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急用海水系 ・ 格納容器圧力逃がし装置 ・ 耐圧強化ベント系 【設計基準拡張】 ・ 残留熱除去系
<p>第49条 (原子炉格納容器内の冷却等のための設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) ・ 代替格納容器スプレイ冷却系 (可搬型) ・ 代替循環冷却系 【設計基準拡張】 ・ 残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系) ・ 残留熱除去系 (サブプレッション・プール冷却系)
<p>第50条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 格納容器圧力逃がし装置 ・ 代替循環冷却系 ・ 可搬型窒素供給装置
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉格納容器下部注水設備 (常設) ・ 原子炉格納容器下部注水設備 (可搬型)
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 格納容器圧力逃がし装置 ・ 水素濃度監視設備
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 静的触媒式水素再結合器 ・ 水素濃度の監視設備

第1表 津波防護対象 (2/3)

設置許可基準規則	津波防護対象
<p>第54条 (使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常設低圧代替注水系ポンプ及び代替燃料プール注水系 (注水ライン) ・ 可搬型代替注水大型ポンプ及び代替燃料プール注水系 (注水ライン) ・ 常設低圧代替注水系ポンプ及び代替燃料プール注水系 (常設スプレーヘッド) ・ 可搬型代替注水大型ポンプ及び代替燃料プール注水系 (可搬型スプレーノズル) ・ 可搬型代替注水大型ポンプ及び代替燃料プール注水系 (常設スプレーヘッド) ・ 可搬型代替注水大型ポンプ (放水用) 及び放水砲 (大気への拡散抑制) ・ 代替燃料プール冷却設備
<p>第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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可搬型代替注水大型ポンプ (放水用) 及び放水砲 (大気への拡散抑制) ・ 汚濁防止膜 (海洋への拡散抑制)
<p>第56条 (重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水源の確保 (代替淡水貯蔵槽, サプレッション・プール, ほう酸水貯蔵タンク, 使用済燃料プール) ・ 水の移送設備の確保 (可搬型代替注水大型ポンプ, ホース等)
<p>第57条 (電源設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可搬型代替交流電源設備 ・ 常設代替交流電源設備 ・ 非常用所内電気設備 ・ 所内常設直流電源設備 ・ 常設代替直流電源設備 ・ 可搬型代替直流電源設備 ・ 代替所内電気設備 ・ 燃料補給設備
<p>第58条 (計装設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する設備 ・ 代替パラメータを計測する設備 ・ パラメータ記録時に使用する設備
<p>第59条 (原子炉制御室)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中央制御室及び中央制御室待避室の照明を確保するための設備 (可搬型照明 (SA)) ・ 居住性を確保するための設備 <ul style="list-style-type: none"> － 遮蔽及び換気設備 (中央制御室換気系, 原子炉建屋ガス処理系, 中央制御室待避室, 中央制御室待避室ボンベユニット) － 衛星電話設備 (可搬型) (待避室) 及びデータ表示装置 (待避室) － 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計
<p>第60条 (監視測定設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質の濃度及び放射線量の測定に用いる設備 <ul style="list-style-type: none"> － 可搬型モニタリング・ポスト － 可搬型放射能測定装置 ・ 風向, 風速その他の気象条件の測定に用いる設備 <ul style="list-style-type: none"> － 可搬型気象観測設備

第 1 表 津波防護対象 (3/3)

設置許可基準規則	津波防護対象
<p>第 6 1 条 (緊急時対策所)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急時対策所 ・ 必要な情報を把握できる設備及び通信連絡を行うために必要な設備 <ul style="list-style-type: none"> －安全パラメータ表示システム －通信設備 (衛星電話設備 (固定型), 衛星電話設備 (携帯型), 携行型有線通話装置及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (テレビ会議システム, I P 電話, I P - F A X), データ伝送設備) ・ 代替電源設備 (緊急時対策所用発電機, 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク, 緊急時対策所用発電機給油ポンプ及び緊急時対策所用M/C) ・ 居住性を確保するための設備 (緊急時対策所遮蔽, 緊急時対策所非常用送風機, 緊急時対策所非常用フィルタ装置と緊急時対策所加圧設備及び酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 可搬型モニタリング・ポスト, 緊急時対策所エリアモニタ)
<p>第 6 2 条 (通信連絡を行うために必要な設備)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所内の通信連絡を行うための設備 <ul style="list-style-type: none"> －通信設備 (発電所内) (携行型有線通話装置, 衛星電話設備 (固定型), 衛星電話設備 (携帯型) 及び無線連絡設備 (携帯型)) －安全パラメータ表示システム ・ 発電所外との通信連絡を行うための設備 <ul style="list-style-type: none"> －通信設備 (発電所外) (衛星電話設備 (固定型), 衛星電話設備 (携帯型) 及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (テレビ会議システム, I P 電話, I P - F A X)) －データ伝送設備

4. 津波防護対象の基準適合内容

【設置許可基準規則】

(重大事故等対処設備)

第四十三条 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。

- 一 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮すること。
 - 二 想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。
 - 三 健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。
 - 四 本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。
 - 五 工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。
 - 六 想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。
- 2 重大事故等対処設備のうち常設のもの（重大事故等対処設備のうち可搬型のもの（以下「可搬型重大事故等対処設備」という。と接続するものにあつては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む。以下「常設重大事故等対処設備」という。）は、前項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
- 一 想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。
 - 二 二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であつて、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。
 - 三 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。
- 3 可搬型重大事故等対処設備に関しては、第一項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
- 一 想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え、十分に余裕のある容量を有するものであること。
 - 二 常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。
 - 三 常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。

四 想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。

六 想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。

七 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

3. 項で選定した津波防護対象とする重大事故等対処設備に対する基準適合性を確認するに当たり、設置許可基準規則第 43 条により要求されている項目のうち、敷地に遡上する津波に関連する項目の基本設計方針について整理した。敷地に遡上する津波を考慮した基準適合のための基本設計方針を第 2 表に示す。

第 2 表に示すとおり、津波防護対象とする重大事故等対処設備に対しては、想定される津波に対して機能を喪失しない措置を講じる又は津波影響の受けない敷地高さに設置することにより、基準に適合する設計とする。

また、敷地に遡上する津波による事故対応時にのみ必要となる高所接続口についても、設置許可基準規則第 43 条第 3 項第 3 号（異なる複数の接続箇所確保について）に対する基準適合のため、常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することにより、共通要因によって接続することができなくなることを防止する設計とする。

第2表 基準適合のための基本設計方針 (1/2)

考慮事項	設置許可基準規則	津波防護対象とする重大事故等対処設備の基本設計方針
敷地に 遡上する 津波	第1項第1号 (重大事故等時の環境条件)	<p>敷地に遡上する津波に対する考慮</p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、想定される津波に対して機能を喪失しない設計とする又は津波影響の受けない敷地高さに設置することとする。</p>
	第2項第3号 (常設重大事故防止設備の共通要因故障)	<p>位置的分散</p> <p>設計基準事故対処設備等と同時にその機能が損なわれないよう、可能な限り多様性を有し、位置的分散を図ることを考慮する。</p> <p>敷地に遡上する津波に対する考慮</p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、想定される津波に対して機能を喪失しない措置を講じる又は津波影響の受けない敷地高さに設置することとする。</p>
	第3項第3号 (複数の接続箇所の確保)	<p>複数箇所</p> <p>可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備と、常設設備との接続口は、共通要因によって接続できなくことを防止するため、それぞれ互いに異なる複数の場所に設置する設計とする。</p> <p>敷地に遡上する津波に対する考慮</p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、想定される津波に対して機能を喪失しない措置を講じる。</p> <p>敷地に遡上する津波を起因とした重大事故等時に必要となる可搬型設備の接続口^{※4}については、津波影響の受けない敷地高さに設置する設計とする。また、当該接続口は常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することにより、共通要因によって接続することができなくなることを防止する。</p>
	第3項第5号 (保管場所)	<p>位置的分散</p> <p>可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないよう、位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。</p> <p>敷地に遡上する津波に対する考慮</p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、津波影響の受けない敷地高さに分散して保管する。</p>

※4：事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」の有効性評価において、期待する機能（低圧代替注水系（可搬型）及び代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型））を有する高所接続口を指す。

第2表 基準適合のための基本設計方針 (2/2)

考慮事項	設置許可基準規則	津波防護対象とする重大事故等対処設備の基本設計方針
敷地に 遡上する 津波	第3項第6号 (アクセス ルート)	<p>【屋内アクセスルート】</p> <p><u>アクセスルートの確保</u></p> <p>迂回路も考慮したアクセスルートを確保する設計とする。</p> <p><u>敷地に遡上する津波の考慮</u></p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、敷地に遡上する津波による浸水の ないよう設計する施設内に確保する設計とする。</p>
		<p>【屋外アクセスルート】</p> <p><u>アクセスルートの確保</u></p> <p>複数のアクセスルートを確保する設計とする。</p> <p><u>敷地に遡上する津波の考慮</u></p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、ホイールローダによる漂流物撤 去作業を行うことで、通行性を確保できるよう考慮する。</p> <p>また、敷地に遡上する津波を起因とした重大事故等時に必要とな る屋外アクセスルート^{※5}については、津波影響の受けない敷地高さ に確保する設計とする。</p>
	第3項第7号 (可搬型重大事故 防止設備の 共通要因故障)	<p><u>位置的分散</u></p> <p>可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等及び常設 重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないよう、位置 的分散を図り複数箇所に分散して保管する。</p> <p><u>敷地に遡上する津波に対する考慮</u></p> <p>敷地に遡上する津波に対しては、津波影響の受けない敷地高さ に分散して保管する。</p>

※5：事故シーケンスグループ「津波浸水による注水機能喪失」の有効性評価において、事故対応として実施する可搬型代替注水大型ポンプを用いた低圧代替注水系（可搬型）の起動準備操作（南側保管場所～高所淡水池～高所接続口）のためのアクセスルートを指す。

5. 敷地に遡上する津波に対する防護方針

選定した津波防護対象施設・設備（第1表）のうち、原子炉建屋に内包される津波防護対象施設・設備を津波対策の観点から「原子炉建屋」として整理した上で、以下の施設・設備を敷地に遡上する津波から防護する対象とする。

- ・ 原子炉建屋
- ・ 緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）及び地上敷設部
- ・ S A用海水ピット取水塔
- ・ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）及び地上敷設部
- ・ 常設低圧代替注水系格納槽（地下格納槽）
- ・ 東側接続口及び西側接続口（地下格納槽）
- ・ 常設代替高圧電源装置置場
- ・ 軽油貯蔵タンク（地下式）
- ・ 可搬型設備保管場所（西側及び南側）
- ・ 緊急時対策所
- ・ 高所接続口

敷地に遡上する津波からの施設の防護に当たっては、防潮堤による敷地への浸水量抑制及び浸水防止設備による取水路・放水路等からの津波の流入防止を考慮した上で、以下の対策を実施する。

(1) 建屋・壁に内包される津波防護対象施設・設備

建屋・壁に内包される津波防護対象施設・設備に対しては、これらを内包する建屋・壁の浸水経路（扉、貫通部等）を特定し、それらに対し浸水防止対策（水密扉の設置、貫通部止水処置等）を講じることで、内包する津波防護対象施設・設備への浸水影響を防止する設計とする。また、津波荷

重（静水頭，波力）及び建屋・壁への漂流物到達評価結果に応じ漂流物衝突荷重を考慮した設計とする。

【対象】

- ① 原子炉建屋
- ② 緊急用海水ポンプピット（地下格納槽）
- ③ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置（地下格納槽）
- ④ 常設低圧代替注水系格納槽（地下格納槽）
- ⑤ 西側接続口（地下格納槽）

(2) 建屋・壁に内包されない津波防護対象施設・設備

建屋・壁に内包されない津波防護対象施設・設備に対しては，設備の地上敷設部等からの浸水経路（配管フランジ等）がないことを確認（S A用海水ピット取水塔を除く）するとともに，津波荷重（静水頭，波力）の影響評価及び建屋・壁への漂流物到達評価結果に応じ漂流物衝突荷重を考慮した設計とする。

【対象】

- ⑥ 緊急用海水ポンプピット地上敷設部（換気用配管）
- ⑦ 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置地上敷設部（出口配管）
- ⑧ 東側接続口
- ⑨ S A用海水ピット取水塔

(3) 高所に設置することで津波対策とする津波防護対象施設・設備

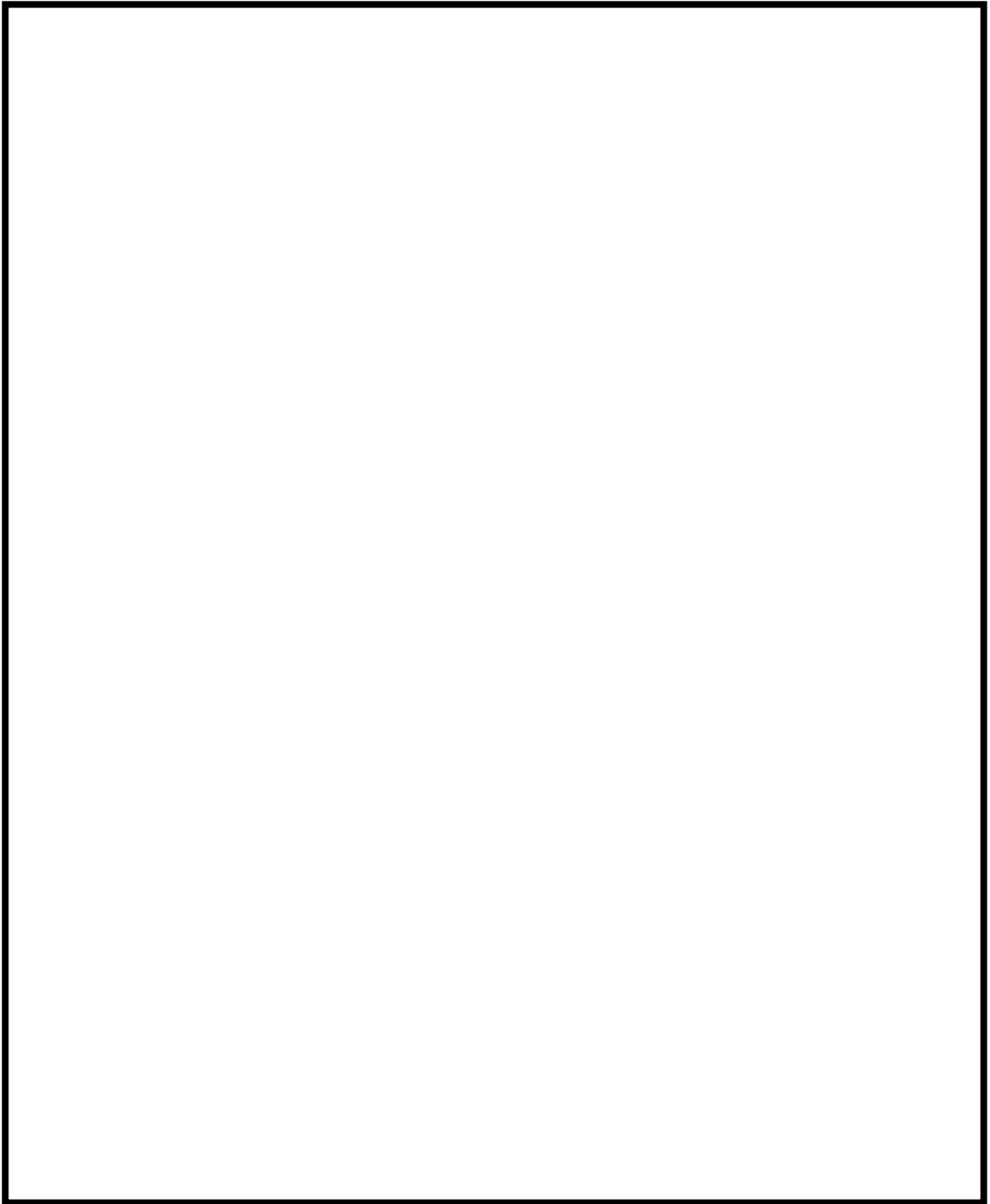
高所に設置することで津波対策とする津波防護対象施設・設備に対しては，敷地浸水評価結果から求めた各施設・設備から最も近い敷地の最大津波高さと各施設・設備の設置高さを比較し，最大津波高さが各施設・設備の設置高さを下回ること（津波が到達しないこと）を確認する。

【対象】

- ⑩ 緊急時対策所
- ⑪ 常設代替高圧電源装置置場
- ⑫ 軽油貯蔵タンク（地下式）
- ⑬ 可搬型設備保管場所（西側及び南側）
- ⑭ 高所接続口

また，津波により想定される漂流物及び倒壊物が起因となって，津波防護対象施設・設備に対し波及的影響を与えないよう，排気筒，屋外大型タンク等について，漂流防止及び倒壊防止を考慮した設計とする。

敷地に遡上する津波から防護する⑩～⑭の施設等の配置を第1図に示す。



第1図 津波防護対象の配置図

高所接続口の複数箇所設置による共通要因故障の防止について

敷地に遡上する津波による事故対応時にのみ必要となる高所接続口については、設置許可基準規則第 43 条第 3 項第 3 号（異なる複数の接続箇所の確保について）に対する基準適合のため、常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することにより（第 2 図参照）、共通要因によって接続することができなくなることを防止する設計方針としている。

ここでは、敷地に遡上する津波時において考慮する必要がある共通要因を抽出し、抽出した共通要因により複数箇所設置した高所接続口の機能が喪失しないことの確認を行った。

(1) 共通要因の抽出

敷地に遡上する津波時に考慮する必要がある共通要因、及び共通要因を考慮した高所接続口の設計方針について、第 3 表に示す。

第 3 表に示すとおり、考慮する必要のないものとして整理した共通要因については、洪水、地滑り等の立地的要因により考慮不要として整理されるもの、及び故意による大型航空機衝突その他テロリズム等の敷地に遡上する津波と重畳して発生する確率は極めて小さいことから考慮不要として整理されるものとなる。その他の共通要因について、高所接続口に対する共通要因として考慮し、必要な機能が損なわれるおそれのない設計とする。

(2) 共通要因を考慮した設計方針

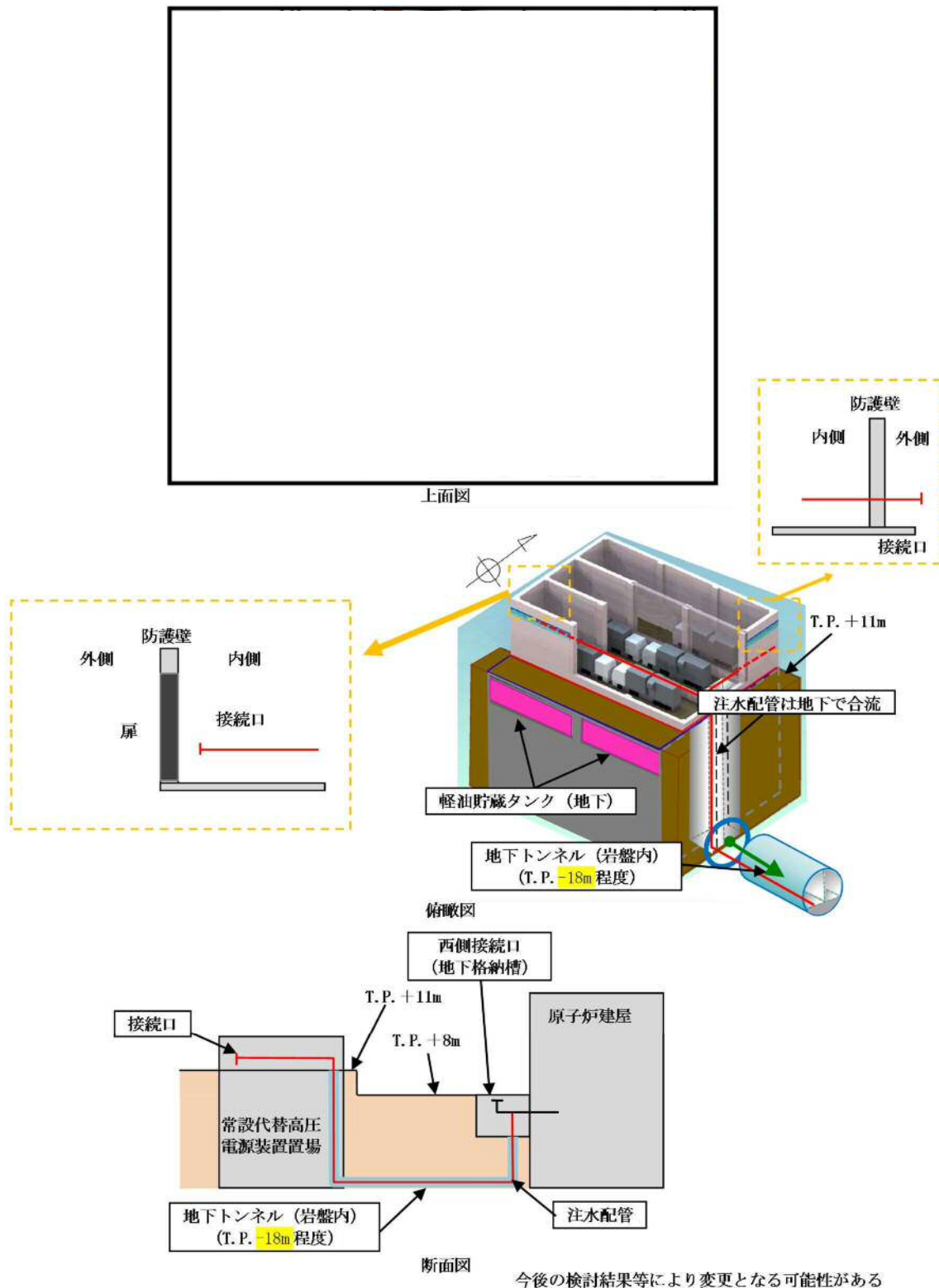
考慮する必要がある共通要因については、共通要因を考慮した高所接続口の設計及び複数箇所の接続口の設置により、必要な機能が喪失することを防止する。

考慮する必要があるものとして整理した共通要因のうち、複数箇所の接続口設置による措置のみで機能喪失することを防止するものは、以下のものに整理される。

- ・ 風（台風）（飛来物）
- ・ 竜巻（飛来物）

風（台風）及び竜巻による飛来物に対しては、常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することにより、複数の接続口の同時損傷が発生する確率を低減させることで、必要な機能が喪失することを防止することが可能であると考えられる。

以上のことから、高所接続口を常設代替高圧電源装置置場の異なる壁面の隣接しない位置に複数箇所に設置することで、敷地に遡上する津波時に考慮する必要がある共通要因により、複数の接続口がすべて機能喪失することを防止することが可能であることを確認した。



第2図 高所接続口の構造

第3表 高所接続口に対して考慮する共通要因及び設計方針

共通要因		考慮の要否	共通要因を考慮した設計方針
環境条件（温度，放射線，荷重，その他使用条件）		○	<ul style="list-style-type: none"> 環境条件を考慮した設計 複数箇所
地盤		○	・第38条(重大事故等対処設備の地盤)に基づく地盤上に設置
自然災害	地震	○	・第39条(地震による損傷の防止)に基づく設計
	津波	○	・敷地に遡上する津波の影響を受けない敷地高さに設置
	洪水		(立地的要因により考慮不要)
	風（台風）	○	<ul style="list-style-type: none"> 風（台風）による風荷重を環境条件にて考慮 複数箇所
	竜巻	○	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻による風荷重を環境条件にて考慮 複数箇所
	凍結	○	<ul style="list-style-type: none"> 環境条件にて考慮 複数箇所
	降水	○	<ul style="list-style-type: none"> 環境条件にて考慮 複数箇所
	積雪	○	<ul style="list-style-type: none"> 環境条件にて考慮 複数箇所
	落雷	○	<ul style="list-style-type: none"> 避雷設備を設置する常設代替高圧電源装置置場に設置 複数箇所
	地滑り		(立地的要因により考慮不要)
	火山の影響	○	<ul style="list-style-type: none"> 環境条件にて考慮 複数箇所
	生物学的事象	○	<ul style="list-style-type: none"> ネズミ等の小動物に対して，開口部の閉止により必要な機能が損なわれるおそれのない設計 複数箇所
	森林火災	○	<ul style="list-style-type: none"> 防火帯の内側に設計 保管場所周辺の植生火災に対し，防火エリアを設定 複数箇所
	高潮	○	・高潮の影響を受けない敷地高さに設置
外部人為事象	航空機落下		(原子炉施設への航空機落下確率が，防護設計の基準である 10^{-7} 回/炉・年を超えないため考慮不要)
	ダムの崩壊		(立地的要因により考慮不要)
	爆発 近隣工場等の火災 有毒ガス	○	<ul style="list-style-type: none"> 防火帯の内側に設計 保管場所周辺の植生火災に対し，防火エリアを設定 複数箇所
	船舶の衝突	○	・船舶の衝突の影響を受けない敷地高さに設置
	電磁的障害	○	<ul style="list-style-type: none"> 環境条件にて考慮 複数箇所
	故意による大型航空機衝突その他テロリズム		(敷地に遡上する津波と重畳して発生することは考慮しない)
溢水	○	<ul style="list-style-type: none"> 想定される溢水水位に対して機能を喪失しない設計 複数箇所 	
火災	○	<ul style="list-style-type: none"> 第41条(火災による損傷の防止)に基づく設計 複数箇所 	