

玄海原子力発電所3号炉及び4号炉

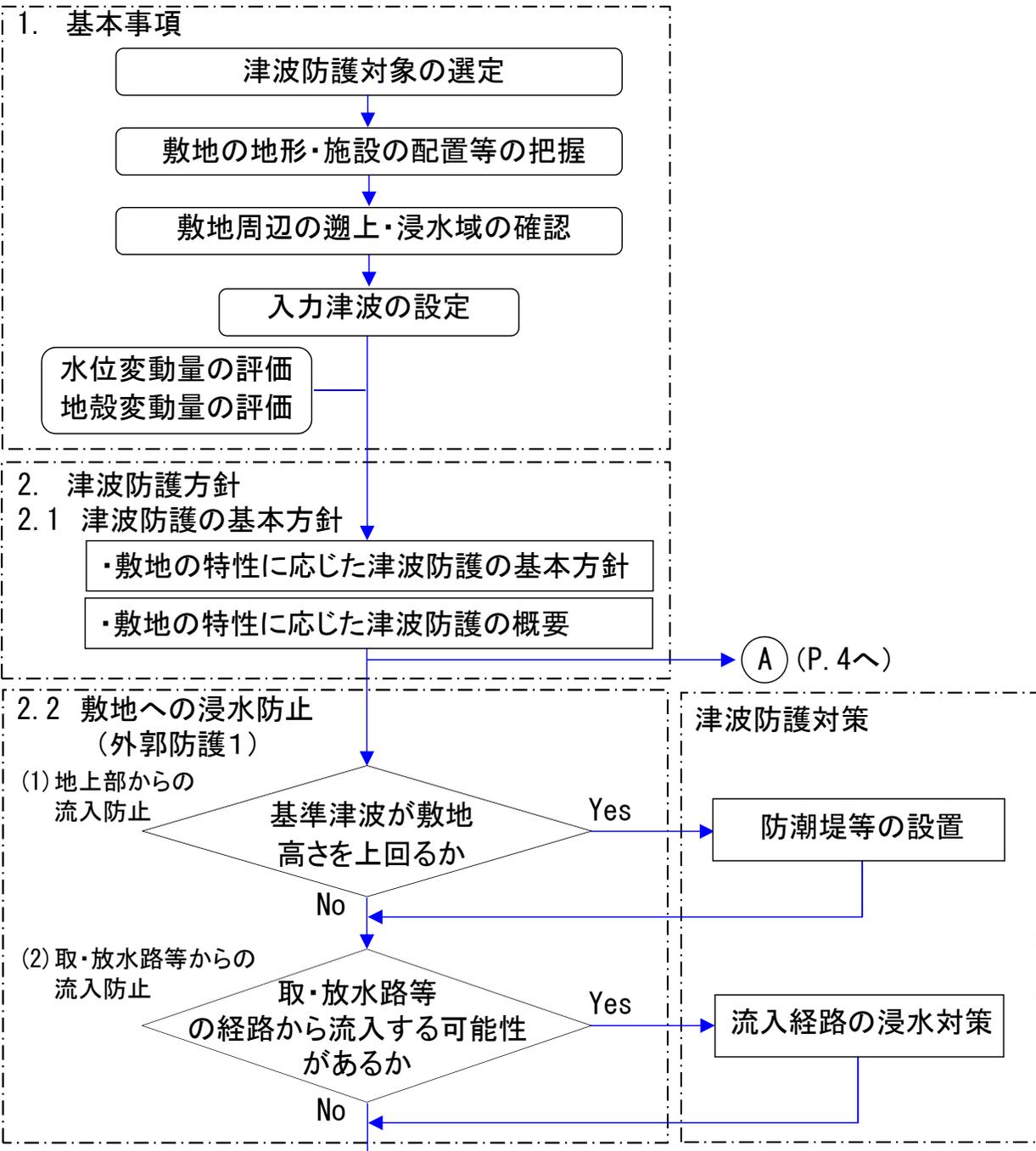
耐津波設計方針について

平成29年1月19日

九州電力株式会社

1. 玄海3号炉及び4号炉の耐津波設計方針
 2. 基準津波の選定
 3. 入力津波の設定
 4. 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
 5. 敷地の特性に応じた津波防護の概要
 - 6-1. 地上部からの津波の流入防止
 - 6-2. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止
 - 7-1. 浸水量評価及び浸水対策
 - 7-2. 安全機能への影響防止
 - 8-1. 浸水防護重点化範囲の設定
 - 8-2. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策
 9. 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
 10. 津波監視設備
- 参考 管路解析における考慮事項について

1. 玄海3号炉及び4号炉の耐津波設計方針（1／3）



- 基準津波として、水位上昇側は対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動による地震に伴う津波、水位下降側は西山断層帯による地震に伴う津波を選定

P5, 6 → 2. 基準津波の選定

- 基準津波を踏まえ、入力津波を設定

P7, 8 → 3. 入力津波の設定

- 津波防護の基本方針
 - ①津波の敷地への流入防止（外郭防護1）
 - ②漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
 - ③重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
 - ④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
 - ⑤津波監視
- 津波防護対策の概要
 - 【浸水防止設備】
水密扉、海水ポンプエリア防護壁、取水ピット搬入口蓋及び床ドレンライン逆止弁の設置並びに貫通部止水処置の実施
 - 【津波監視設備】
津波監視カメラ及び取水ピット水位計の設置

P9 → 4. 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

P10 → 5. 敷地の特性に応じた津波防護の概要

<外郭防護 1>

- 遡上波が地上部に到達、流入しないことを確認 ⇒ 津波防護対策不要
- 取・放水路等の経路から流入しないことを確認 ⇒ 浸水防止設備にて外郭防護を達成

P11 → 6-1. 地上部からの津波の流入防止

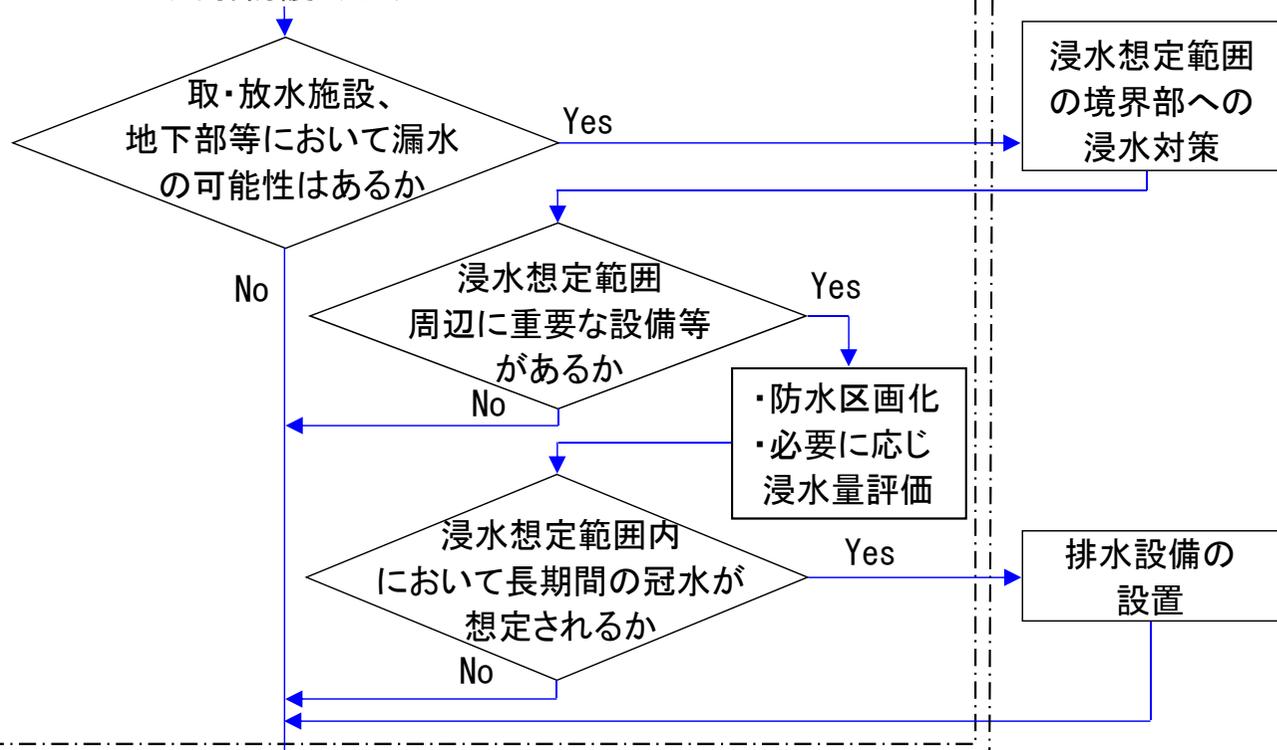
P12, 13 → 6-2. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

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）へ

1. 玄海3号炉及び4号炉の耐津波設計方針 (2/3)

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)

2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護1)より



津波防護対策

浸水想定範囲
の境界部への
浸水対策

・防水区画化
・必要に応じ
浸水量評価

排水設備の
設置

<外郭防護2>

- ・ 海水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定
⇒海水ポンプエリア水密扉及び床ドレンライン逆止弁からの浸水量を評価
- ・ 安全機能への影響確認
⇒浸水の影響による安全機能への影響なし
- ・ 排水設備設置の検討
⇒排水設備不要

P14 7-1. 浸水量評価及び浸水対策

P15 7-2. 安全機能への影響防止

<内郭防護>

- ・ 浸水防護重点化範囲の浸水影響の確認
⇒浸水防護重点化範囲の境界に浸水対策を実施することにより内郭防護を達成

【屋内の浸水対策】

原子炉周辺建屋水密扉、原子炉補助建屋水密扉及び床ドレンライン逆止弁の設置並びに貫通部止水処置の実施

【屋外の浸水対策】

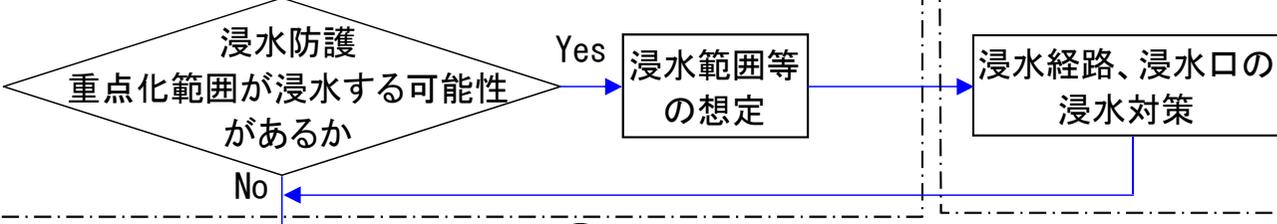
海水ポンプエリア水密扉、海水ポンプエリア防護壁、取水ピット搬入口蓋及び床ドレンライン逆止弁の設置並びに貫通部止水処置の実施

P16 8-1. 浸水防護重点化範囲の設定

P17-20 8-2. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)

浸水防護重点化範囲の設定



ⓑ (P. 4より)

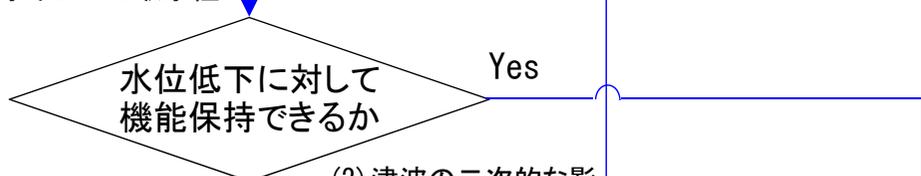
津波防護を達成

1. 玄海3号炉及び4号炉の耐津波設計方針 (3 / 3)

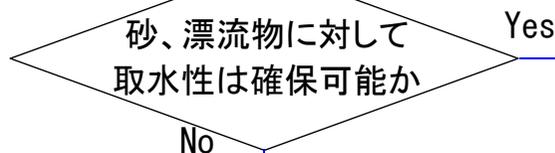
2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止

○A (P. 2より)

(1) 海水ポンプの取水性



(2) 津波の二次的な影響による機能保持



取水対策

○B (P. 3へ)

2.6 津波監視設備

津波監視の方針

敷地の特性に応じた津波監視設備の選定

津波監視設備の設置

<取水性>

- ・ 入力津波に対する海水ポンプの取水性を評価
⇒水位低下及び砂混入に対し、海水ポンプ取水性に影響なし

P21, 22 9. 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

- ・ 漂流物等による海水ポンプ取水性への影響を評価
⇒漂流物等による取水性に影響なし

P23-27 9. 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

<津波監視>

- ・ 入力津波に基づき津波監視設備の設置高さ及び測定範囲を評価
⇒津波監視カメラ及び取水ピット水位計の設置

P28 10. 津波監視設備

2. 基準津波の選定（1／2）

- 施設に最も影響を与える津波（基準津波）は、水位上昇側は対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動による地震に伴う津波、水位下降側は西山断層帯による地震に伴う津波となった。

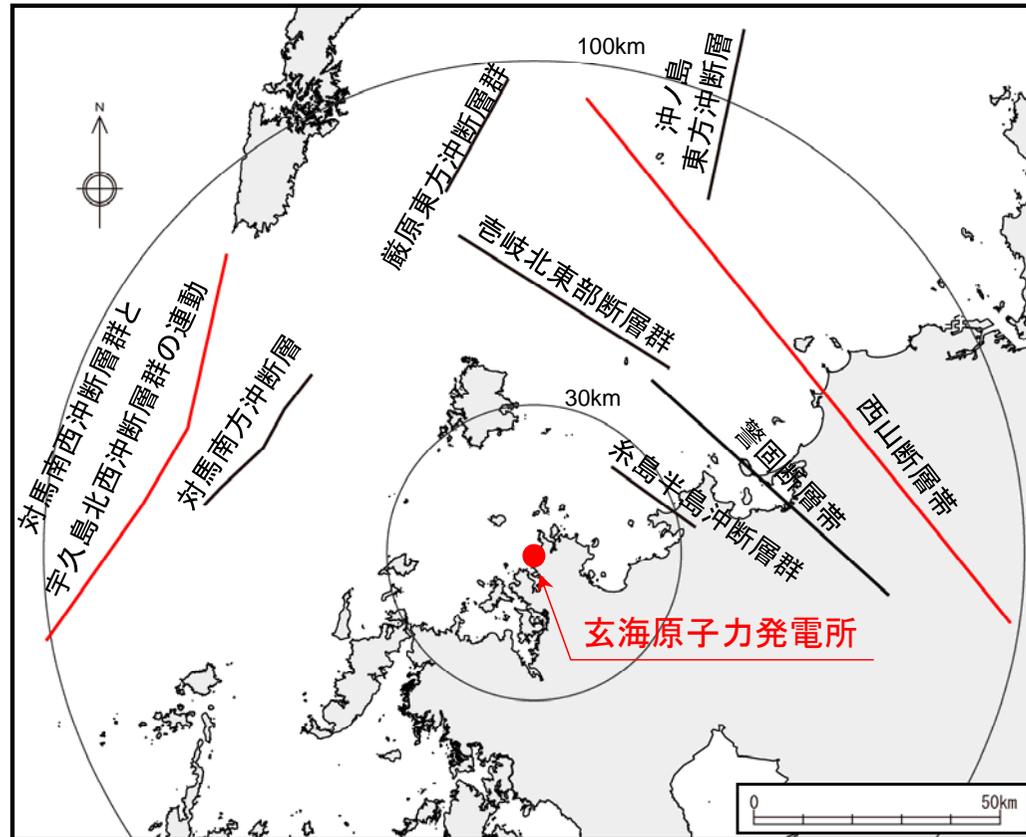


図2-1 玄海原子力発電所の津波波源の位置

表2-1 基準津波による津波高さ

* 潮位考慮なし

	西山断層帯 (Mw : 7.9、長さ : 約137km)	対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群 の連動 (Mw : 7.6、長さ : 約89km)
水位上昇側 (3/4号機取水ピット前面)	+1.87m	+2.32m
水位下降側 (3/4号機取水口)	-1.64m	-1.18m

2. 基準津波の選定 (2 / 2)

- 基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域で定義した。

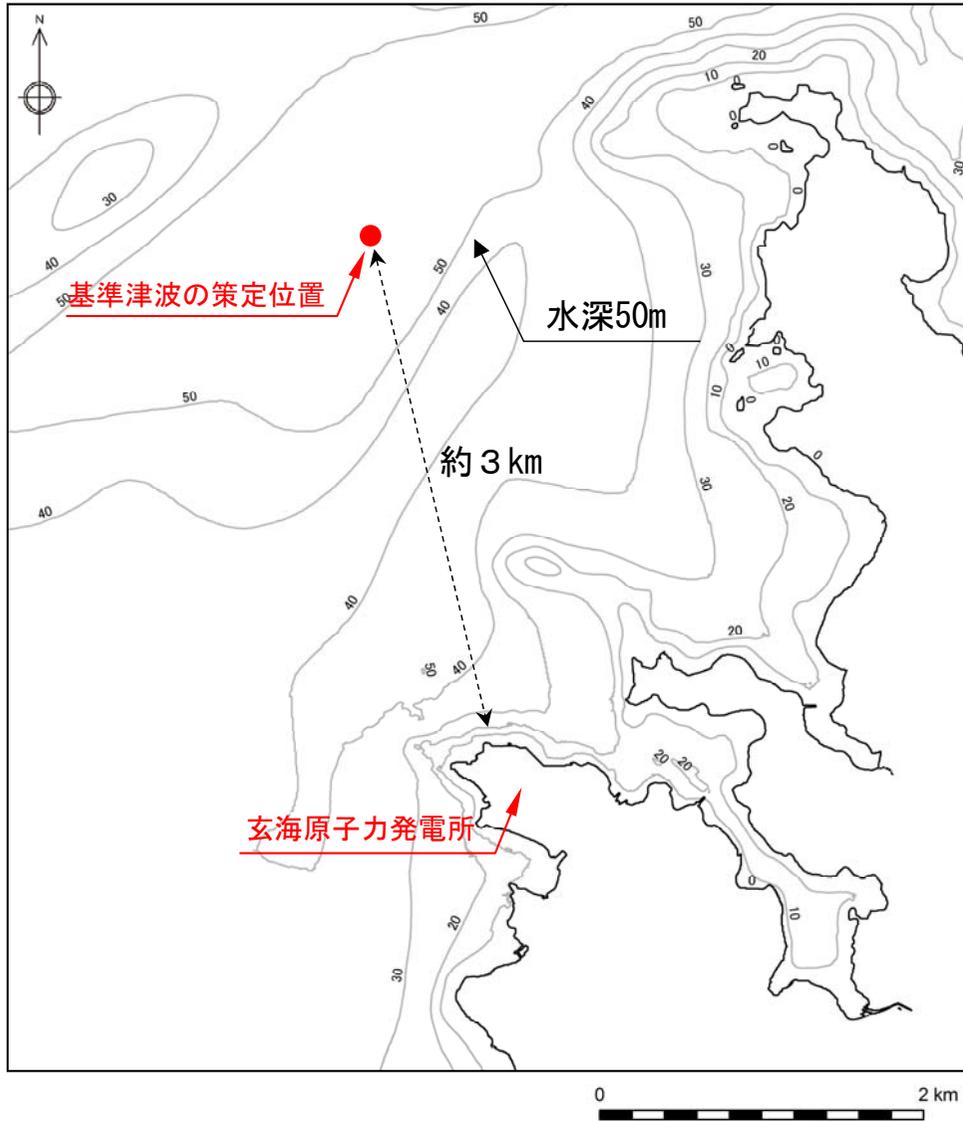
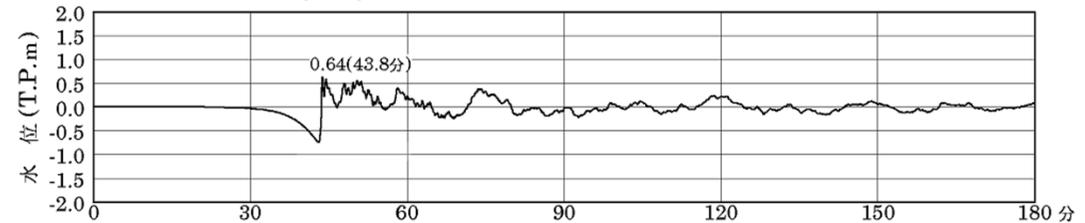


図2-2 基準津波の策定位置

【水位上昇側】

対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動

(初期潮位 : T.P. ±0.00m)



【水位下降側】

西山断層帯

(初期潮位 : T.P. ±0.00m)

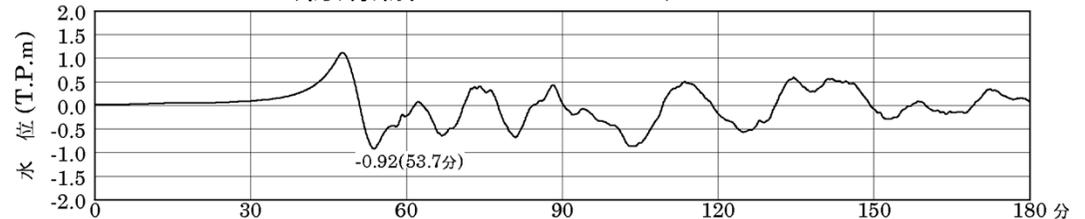


図2-3 基準津波の時刻歴波形

3. 入力津波の設定（1／2）

- 基準津波に基づき、朔望平均潮位（朔望平均満潮位：T. P. +1.31m、朔望平均干潮位：T. P. -0.98m）及び地殻変動（上昇側：0.01m隆起のため安全側に考慮しない、下降側：0.02m隆起を考慮）を考慮し、入力津波を設定した。

表3-1 入力津波高さ一覧表

	水位上昇側			水位下降側	
	取水ピット 前面	取水ピット※4 (3号炉※2)	放水ピット※5 (3号炉※2)	取水口 (4号炉)	取水ピット※5 (4号炉※3)
入力津波高さ	T. P. +3.93m (T. P. +6.0m)※1	T. P. +3.78m (T. P. +7.0m)※1	T. P. +5.17m (T. P. +6.0m)※1	T. P. -2.60m (T. P. -3.5m)※1	T. P. -3.78m (T. P. -4.5m)※1
基準津波	対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動による地震に伴う津波			西山断層帯による地震に伴う津波	

※1 ()内は、潮位のバラツキ（水位上昇側0.18m、水位下降側0.32m）、入力津波の数値計算上のバラツキ及び狭窄部の影響を考慮し、安全側に評価した値※6。

※2 3号炉ピットの方が4号炉ピットと比べ、最高水位が高いことから、保守的に3号炉ピット波形を代表として設定。

※3 4号炉ピットの方が3号炉ピットと比べ、最低水位が低いことから、保守的に4号炉ピット波形を代表として設定。

※4 循環水ポンプ停止中

※5 循環水ポンプ運転中

※6 高潮ハザードについては再現期間100年に対する期待値T. P. +1.86mと朔望平均満潮位と潮位のバラツキの合計との差0.37mを外郭防護の裕度評価において参照する。

図3-1 入力津波評価地点

3. 入力津波の設定 (2 / 2)

- 入力津波の時刻歴波形は以下のとおり。

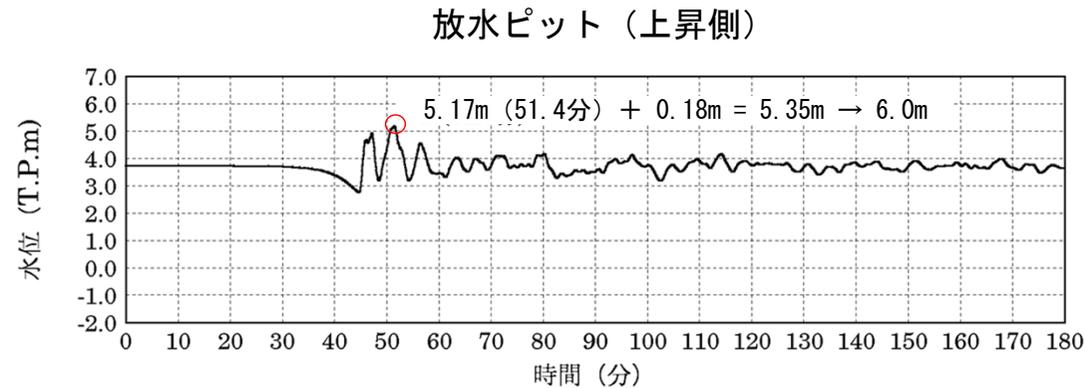
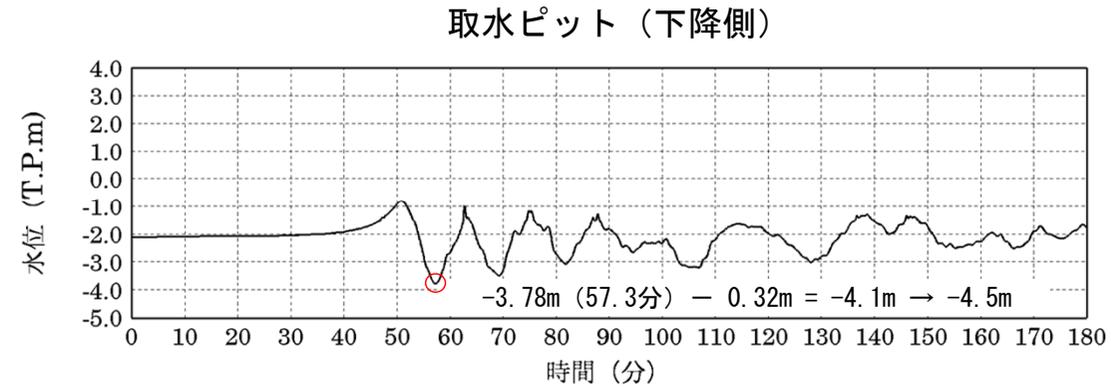
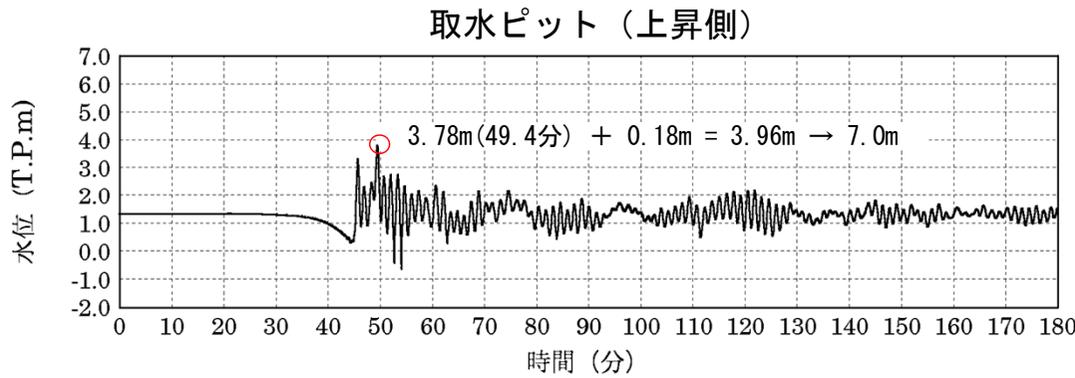
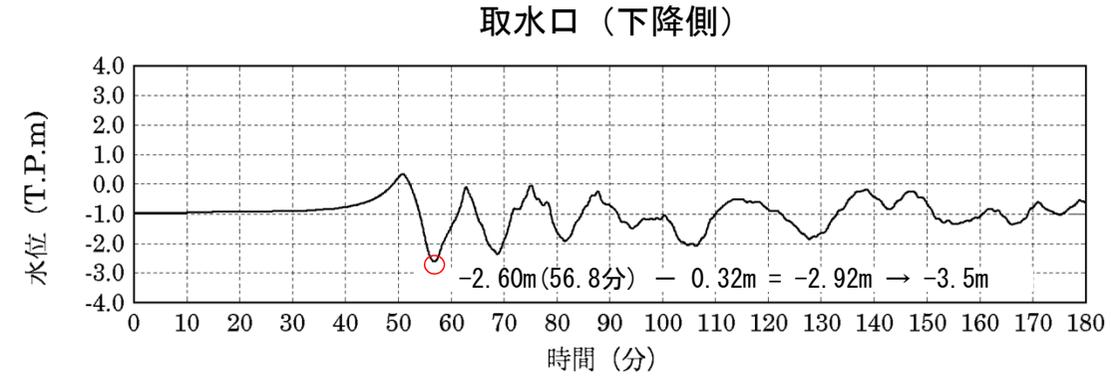
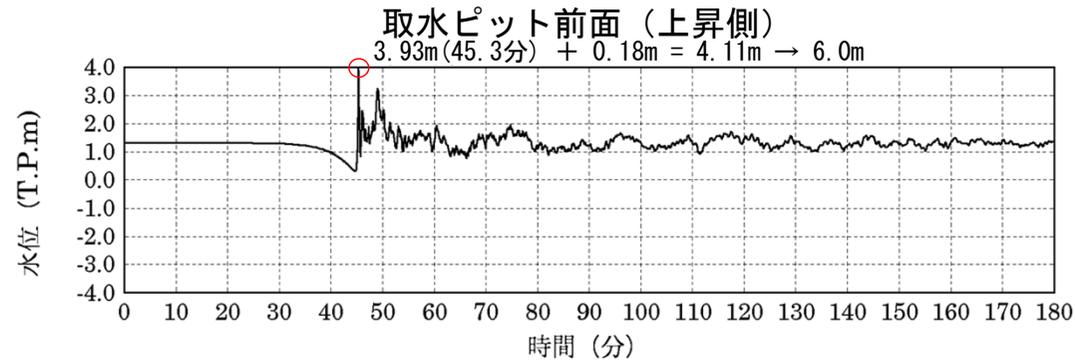


図3-2 時刻歴波形

4. 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

- 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は以下のとおり。
 - （1）津波の敷地への流入防止（外郭防護1）

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）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、放水路等の経路から流入させない設計とする。
 - （2）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、地下部等において、漏水する可能性を考慮のうえ、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
 - （3）重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

上記2方針のほか、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、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。
 - （4）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及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。
 - （5）津波監視
津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

5. 敷地の特性に応じた津波防護の概要

- 敷地の特性に応じた津波防護の概要（津波防護対策、津波防護対象範囲等）について以下に示す。

図5-1 津波防護の概要

6-1. 地上部からの津波の流入防止（外郭防護1）

- 基準津波の遡上解析結果による最大浸水深分布を以下に示す。
- 敷地への遡上^{※1}は、EL. 約+2.5mの荷揚岸壁並びに1号炉及び2号炉放水口付近に僅かに遡上する程度であり、潮位のバラツキ（0.18m）を考慮しても、設計基準対象施設及び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及び区画の設置された敷地（EL. +11.0m以上）は影響を受けるおそれはなく十分な余裕があり、津波の到達、流入がないことを確認した。

図6-1-1 基準津波による最大浸水深分布

6-2. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止（外郭防護1）（1/2）

- 各経路に対する流入評価結果を以下に示す。
- 入力津波による取水路、放水路等の各流入経路の評価を行った結果、各経路における裕度は、高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値を踏まえた裕度（参照する裕度：0.37m）と比較して十分な余裕があり、津波の到達、流入がないことを確認した。

表6-2-1 各経路からの流入評価結果

系 統		流入経路	入力津波高さ	許容津波高さ	裕 度
取水路	海水系 循環水系	取水ピット	T. P. +7.0m	T. P. +11.0m	4.0m
		海水管ダクト	T. P. +7.0m	T. P. +11.3m	4.3m
放水路	海水系 循環水系	放水ピット 海水戻りピット	T. P. +6.0m	T. P. +11.3m	5.3m
屋外排水路		取水口側 雨水排水路	T. P. +5.0m	T. P. +11.0m	6.0m
		放水口側 雨水排水路	T. P. +4.5m	T. P. +11.0m	6.5m
その他		配管ダクト	T. P. +7.0m	T. P. +9.7m	2.7m
		ケーブルダクト	T. P. +7.0m	T. P. +9.1m	2.1m

6-2. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止（外郭防護1）（2/2）

- 海水ポンプエリアの床面高さEL. +6.0mに対し、入力津波高さEL. +7.0mであるため、海水ポンプエリアへの浸水経路となる箇所に対しては、以下の浸水対策（外郭防護）を実施する。
 - ・ 除塵装置を設置しているエリアと海水ポンプエリアとの連絡通路（開口部）に水密扉を設置。
 - ・ 海水ポンプエリアの壁に存在する配管やケーブル等の貫通部には、シール材及びモルタルによる止水処置を実施し、床ドレンラインには逆止弁を設置する。

図6-2-1 海水ポンプエリアの浸水対策（外郭防護）の概要

7-1. 浸水量評価及び浸水対策（外郭防護2）

- 海水ポンプエリアは、取水路からの津波により水密扉及び床ドレンライン逆止弁からの漏水が発生する可能性があるため、海水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定する。
- 取水ピットにおける入力津波の時刻歴波形の最高水位（EL. +3.78m）が海水ポンプエリア床面（EL. +6.0m）に到達しないことから浸水量評価として、保守的に海水ポンプエリアの床面に設置している水密扉及び床ドレンライン逆止弁から、許容漏水量までの漏水が1時間発生した場合を想定すると、海水ポンプエリア内の水位は0.01m以下となる。

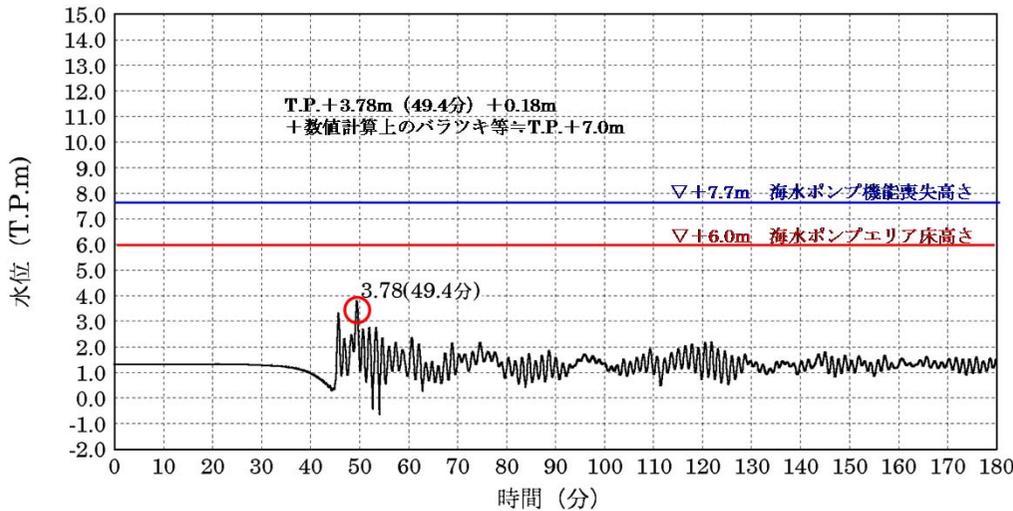


図7-1-1 取水ピット内の津波波形

表7-1-1 浸水量評価結果

	評価項目※1	漏水量
①	水密扉からの漏水量（1箇所）	≤0.1m ³
②	床ドレンライン逆止弁からの漏水量（4箇所）	≤0.1m ³
漏水による水位※2		≤0.01m

- ※1 海水ポンプの設置している区画は全4区画に分かれているため、1区画分を記載。
 ※2 各区画の有効床面積は、区画の床面積から海水ポンプや海水管の設置面積等を保守的に除いて算出した結果、全て85m²以上であるため、漏水による水位は漏水量を床面積85m²で除して算出。

図7-1-2 浸水想定範囲と海水ポンプエリアの浸水対策（外郭防護）の概要

7-2. 安全機能への影響防止（外郭防護2）

- 海水ポンプ機能喪失高さがEL. +7.7mであるのに対して、保守的に漏水量を想定した場合も海水ポンプエリアの床面に設置している水密扉や床ドレンライン逆止弁からの漏水による水位は僅か(0.01m以下)であることから、海水ポンプは機能喪失しないことを確認した。
- また、漏水量は僅かであり、長期間の滞留も考えにくく重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能に影響を与えることはないことから、排水設備は不要であることを確認した。

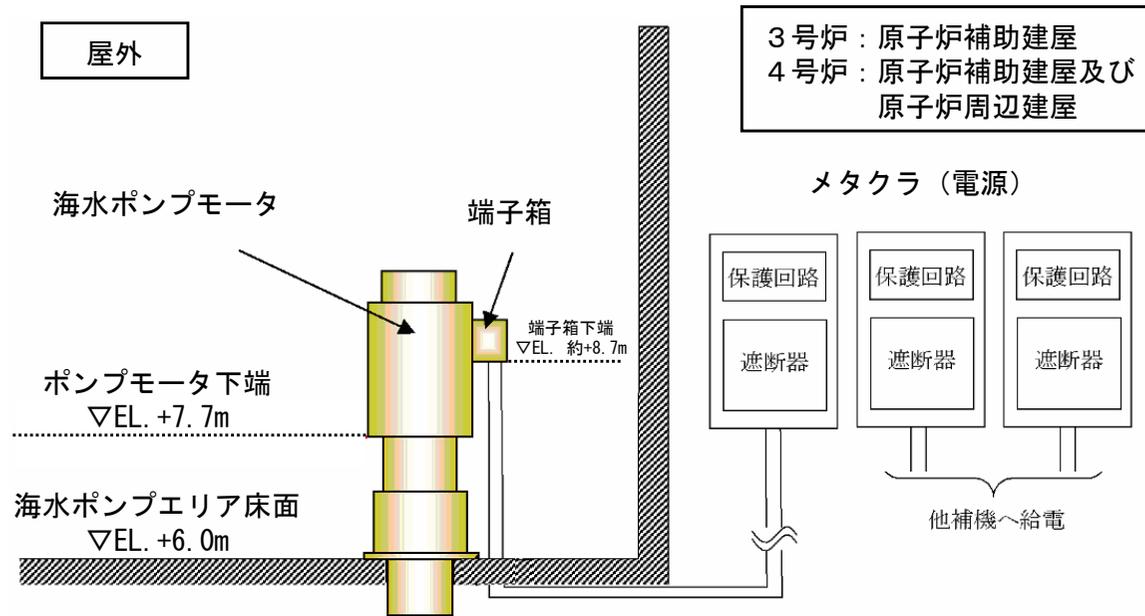


図7-2-1 海水ポンプ関連設備の位置関係

表7-2-1 海水ポンプの安全機能影響評価結果

確認項目		結果	機能喪失高さ
モータ本体	設置高さ	モータ下端高さEL. +7.7m	EL. +7.7m
電源ケーブル (端子箱)		<ul style="list-style-type: none"> 端子箱下端高さEL. 約+8.7m ケーブルは海水ポンプから建屋内のメタクラ（電源）まで中継接続なしで敷設しているため漏水による影響はない。 	

8-1. 浸水防護重点化範囲の設定（内郭防護）

- 玄海3号炉及び4号炉の浸水防護重点化範囲を以下に示す。



図8-1-1 浸水防護重点化範囲（平面図）

8-2. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）（1/4）

<屋内の浸水対策>

- 地震によるタービン建屋内の循環水管の損傷箇所から循環水ポンプを停止するまでの間に生じる溢水量、2次系設備の保有水による溢水量及び、循環水管の損傷箇所からの津波の溢水量を合算して溢水量を求めた結果、基準津波によるタービン建屋の溢水水位はEL. 約+2.2mとなることを確認した。
- タービン建屋の溢水水位EL. 約+2.2mを踏まえ、津波に対する安全性及び更なる信頼性向上の観点から、建屋への津波の流入経路である取放水ピットの入力津波の最高高さEL. +7.0mを上回るEL. +8.0mまでの浸水防護重点化範囲との境界部について、水密扉及び床ドレンライン逆止弁の設置並びに貫通部止水処置の実施をすることにより、浸水防護重点化範囲である原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋等に浸水することはなく、重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を有する設備に影響はない。

表8-2-1 タービン建屋の浸水量

	地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量※1	循環水ポンプ停止～津波襲来までの溢水量※2	津波襲来に伴う溢水量		合計 (タービン建屋の溢水水位)
			取水ピット	放水ピット	
3号炉	約18,800m ³	約5,560m ³	約3,990m ³	約3,400m ³	約31,750m ³ (EL. 約+2.2m)
4号炉	約18,700m ³	約5,560m ³	約4,860m ³	約4,230m ³	約33,350m ³ (EL. 約+2.2m)

※1 地震発生から循環水ポンプが停止するまでに、循環水管の損傷箇所より生じる溢水量と2次系設備の保有水による溢水量

※2 循環水ポンプ停止から津波襲来までに、循環水管の損傷箇所を介してタービン建屋へ潮位により流入してくる溢水量



貫通部止水処置
(ブーツタイプ)



床ドレンライン逆止弁

図8-2-1 タービン建屋の浸水イメージ

8-2. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）（2/4）

- タービン建屋と浸水防護重点化範囲との境界の浸水対策（内郭防護）を以下に示す。

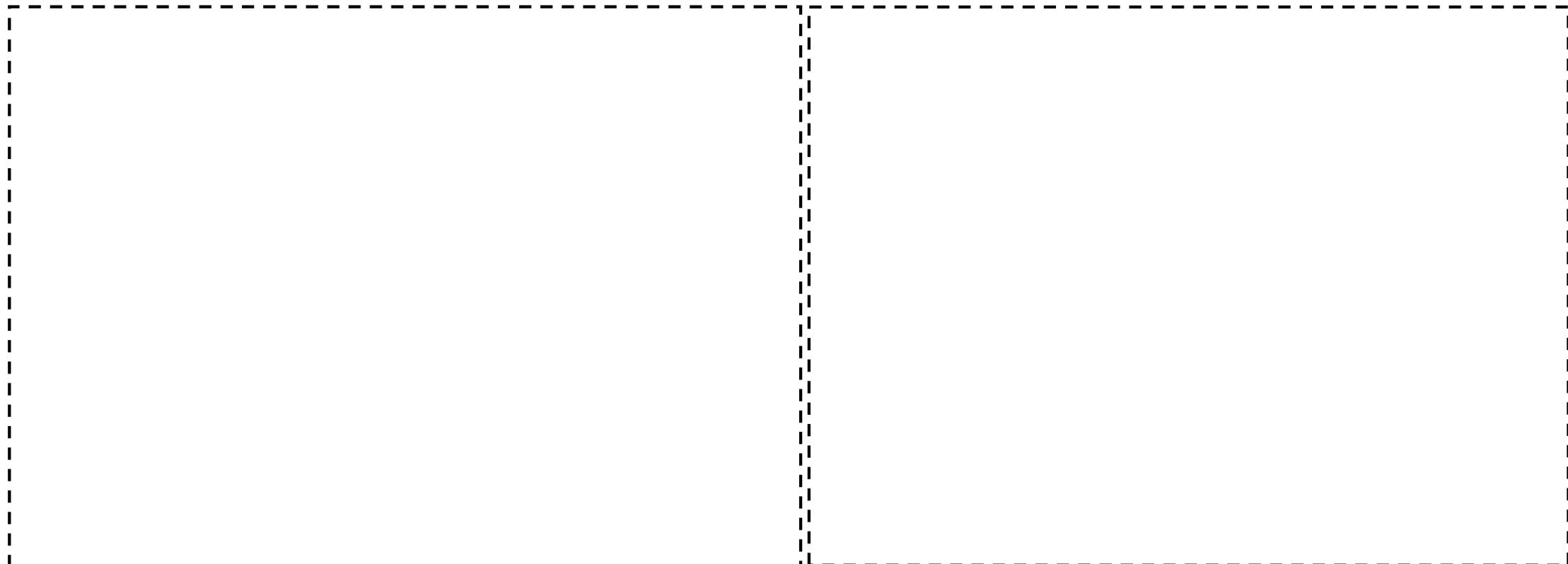
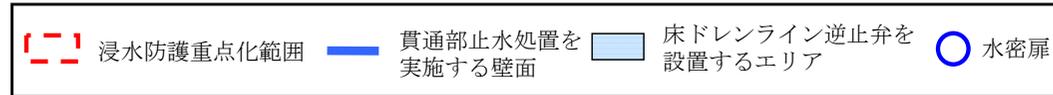


図8-2-2 タービン建屋との境界における浸水対策箇所

(原子炉周辺建屋：3号EL. -9.7m、4号EL. -11.0m 原子炉補助建屋：EL. -11.0m)

図8-2-3 タービン建屋との境界における浸水対策箇所

(原子炉周辺建屋：3号EL. -3.5m、4号EL. -5.2m 原子炉補助建屋：EL. -3.5m)

8-2. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）（3 / 4）

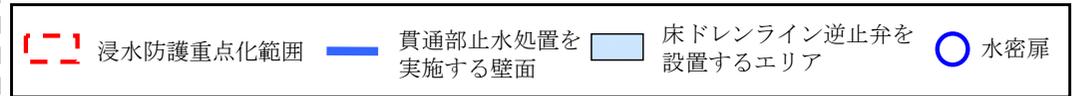


図8-2-4 タービン建屋との境界における浸水対策箇所
 (原子炉周辺建屋 : EL. +3.7m 原子炉補助建屋 : EL. +3.7m)

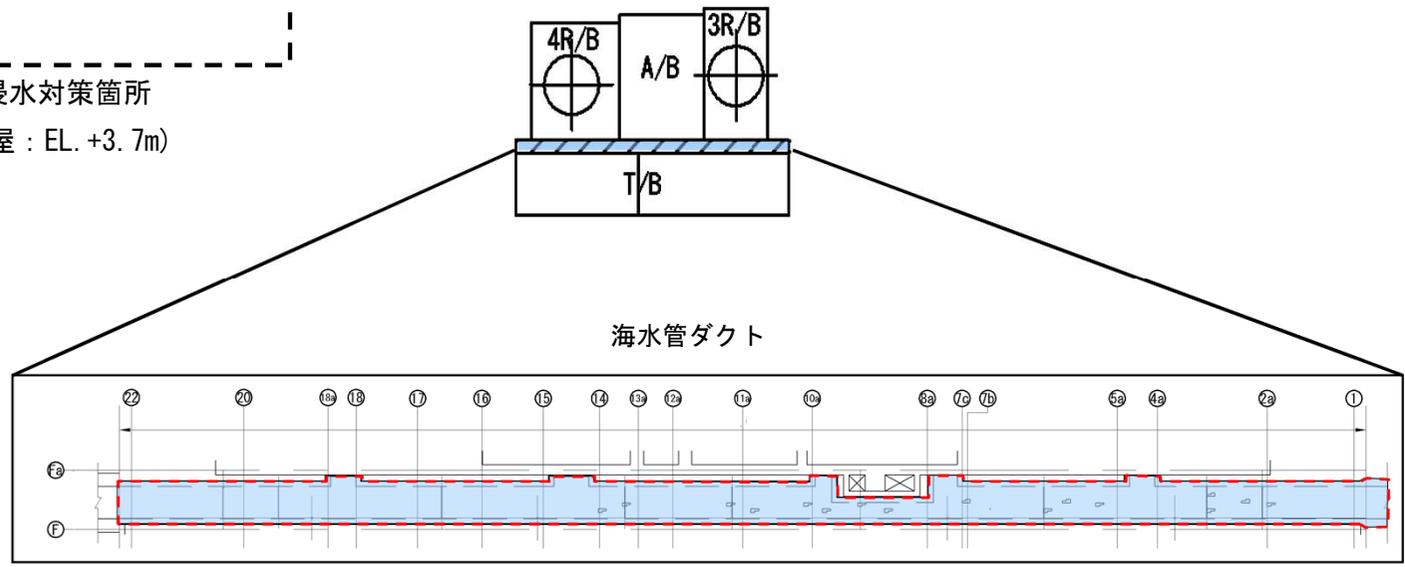


図8-2-5 タービン建屋との境界における浸水対策箇所
 (海水管ダクトEL. -11.0m)

8-2. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策（内郭防護）（4/4）

<屋外の浸水対策>

- 屋外の循環水管の損傷箇所より発生する循環水ポンプエリアの溢水水位を評価した結果、EL. +11.94m (≒EL. +12.0m)であることを確認した。
- 取水ピット内の循環水管の損傷による溢水水位は、EL. +12.0mとなることから、これを上回るEL. +13.0mまでの海水ポンプエリア及び海水管ダクトに繋がる取水ピット搬入口の浸水対策（内郭防護）として、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、取水ピット搬入口蓋及び床ドレンライン逆止弁の設置並びに貫通部止水処置を実施する。
- 上記対策により屋外の溢水が、浸水防護重点化範囲である海水ポンプエリア及び海水管ダクトへ流入することはない。

表8-2-2 循環水ポンプエリア周辺敷地溢水水位

循環水管損傷箇所より発生する溢水流量	越流高さ	循環水ポンプエリア壁上端高さ	溢水水位
33.25m ³ /s	0.64m	EL. +11.3m	EL. +11.94m (≒EL. +12.0m)



図8-2-6 海水ポンプエリア及び海水管ダクトの浸水対策（内郭防護）の概要



図8-2-7 循環水ポンプエリアから循環水ポンプエリア前面への流出イメージ

9. 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 / 7）

○ 海水ポンプの取水性

入力津波の変更により、取水ピット内下降側水位はT.P. -4.5mとなるが、水理試験にて確認した海水ポンプの取水可能水位T.P. -5.18mを上回るため、海水ポンプは機能保持できる。

○ 津波の二次的な影響による機能保持

（1）砂移動に対する取水性確保

砂移動について数値シミュレーションを実施した結果、取水口位置での砂の堆積はほとんどなく、取水口は閉塞しないことから、海水ポンプの取水性に影響はない。

（2）混入した浮遊砂に対する取水性確保

発電所周辺海域における底質土砂の分析の結果、浮遊砂は粒径が0.5mm程度（平均粒径）と微小であり、仮に海水ポンプ軸受に混入した場合においても、異物逃がし溝（3号炉： 4号炉：）から排出されるため、海水ポンプの機能は保持できる。

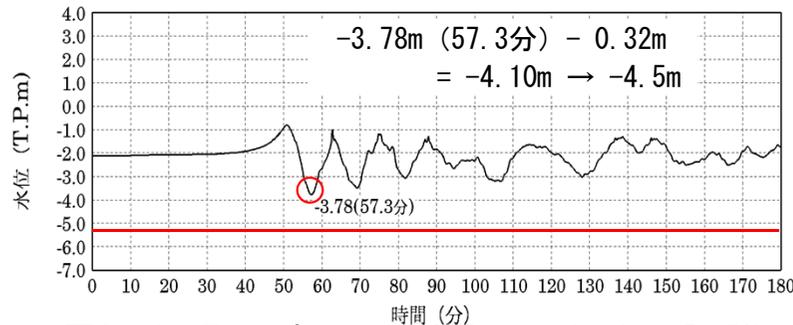


図9-1 取水ピット時刻歴波形（水位下降側）

取水可能水位
EL. -5.18m

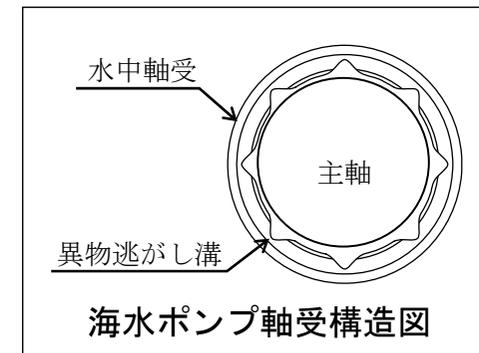


図9-2 取水路断面図

9. 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（2／7）

- 砂移動の数値シミュレーション結果を以下に示す。

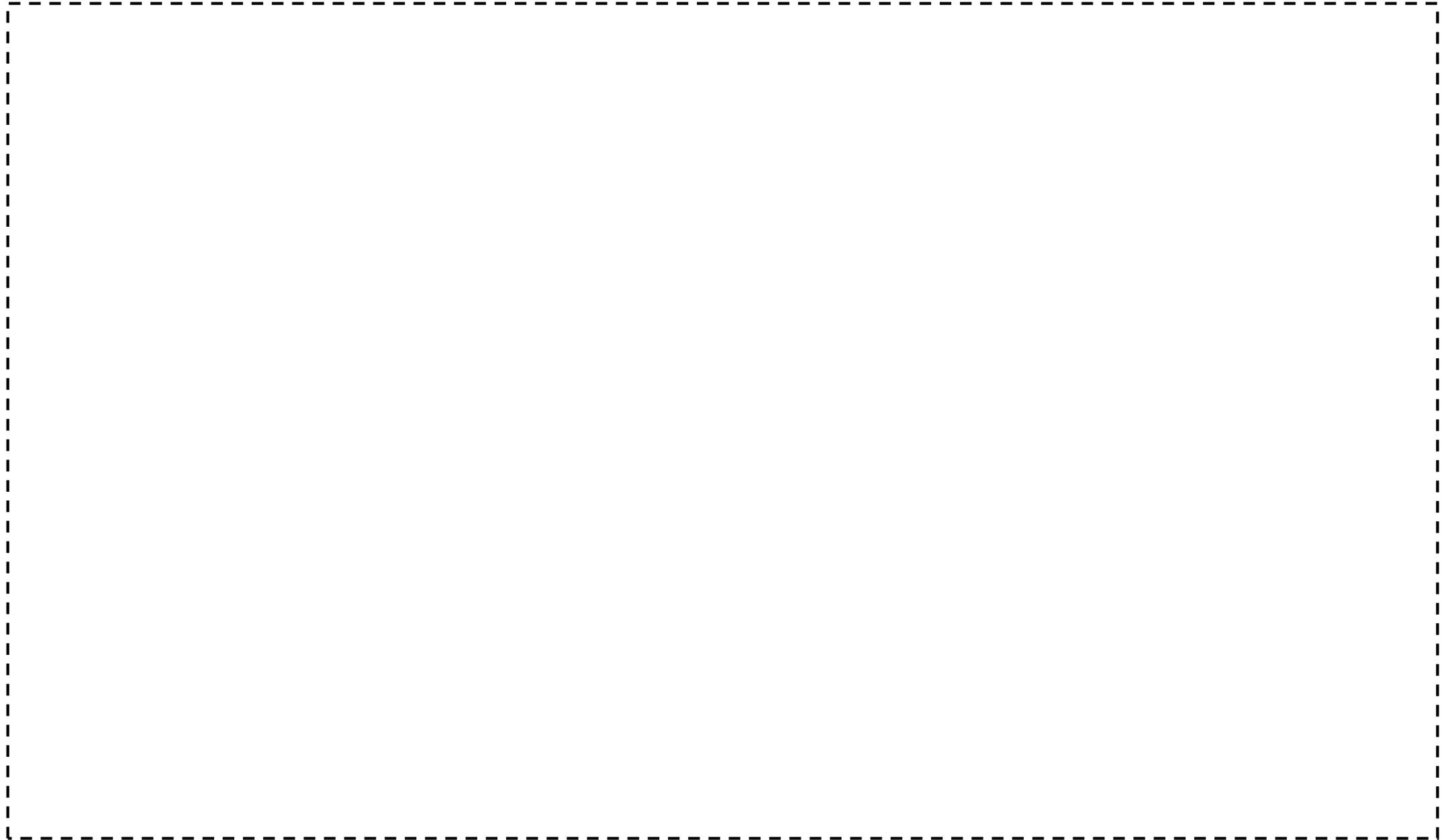


図9-3 砂移動数値シミュレーションの結果（藤井ほか（1998）の手法）

9. 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 (3 / 7)

(3) 漂流物に対する取水性確保

基準津波により漂流物となる可能性がある船舶等が、海水ポンプの取水性確保に影響を及ぼさないことを漂流物評価フローに基づき確認した。

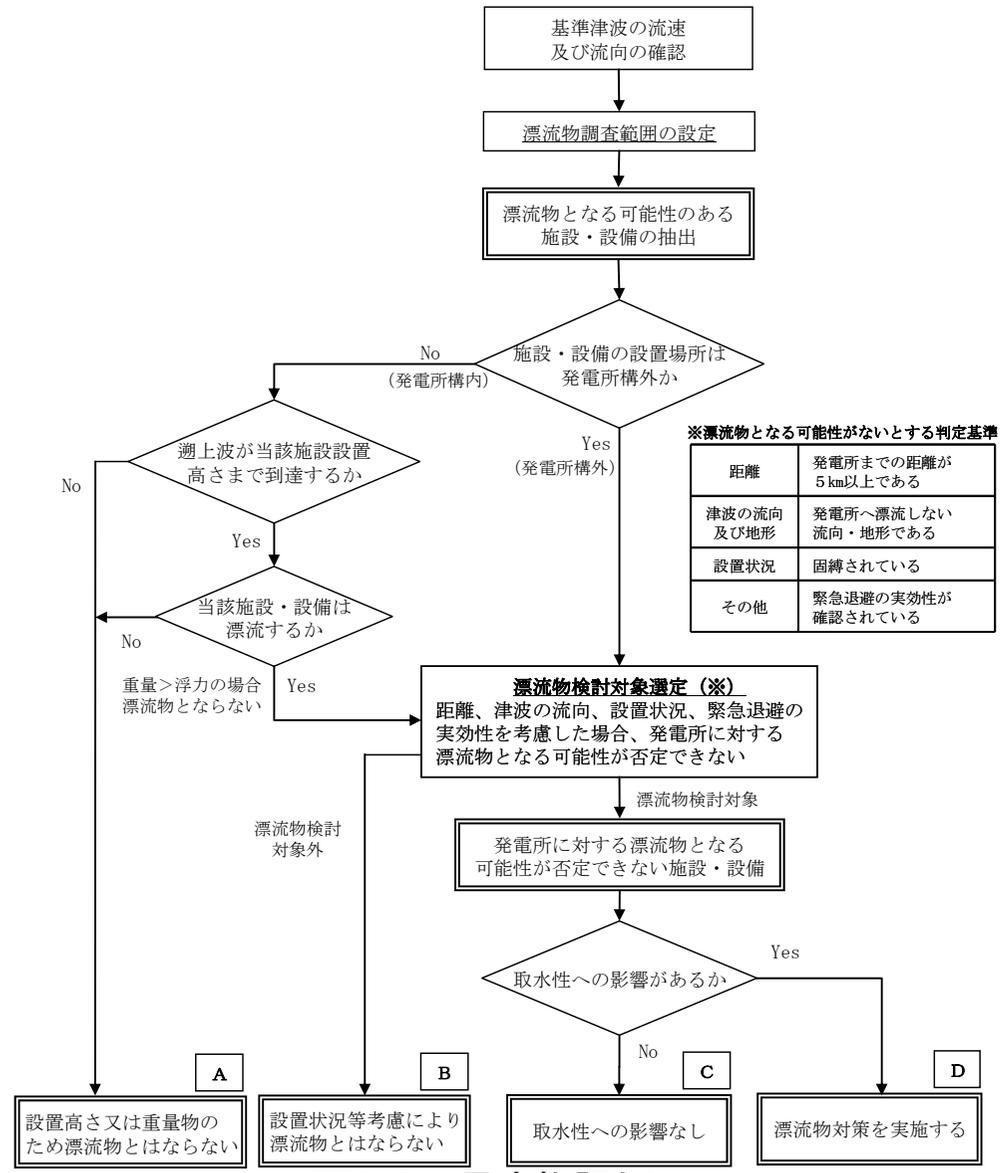
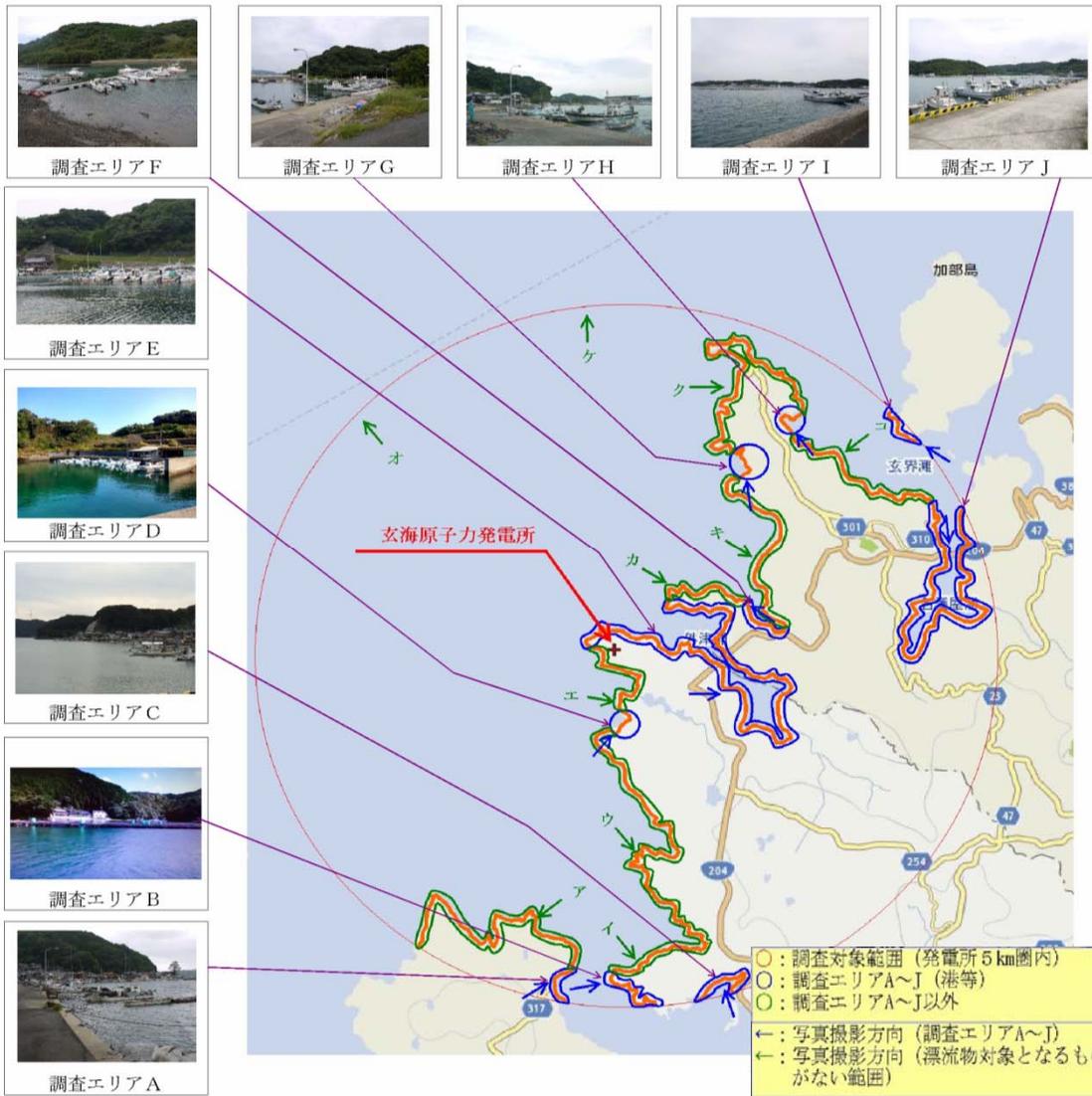


図9-4 漂流物評価フロー

9. 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（4 / 7）

○ 発電所構外における施設・設備の抽出

漂流物となる可能性のある施設・設備の抽出を行う範囲として、発電所から5 km圏内における標高10m以下の範囲を設定し、漂流物調査を実施した。



漂流物の可能性のある物の代表例

漂流物対象となるものがない範囲

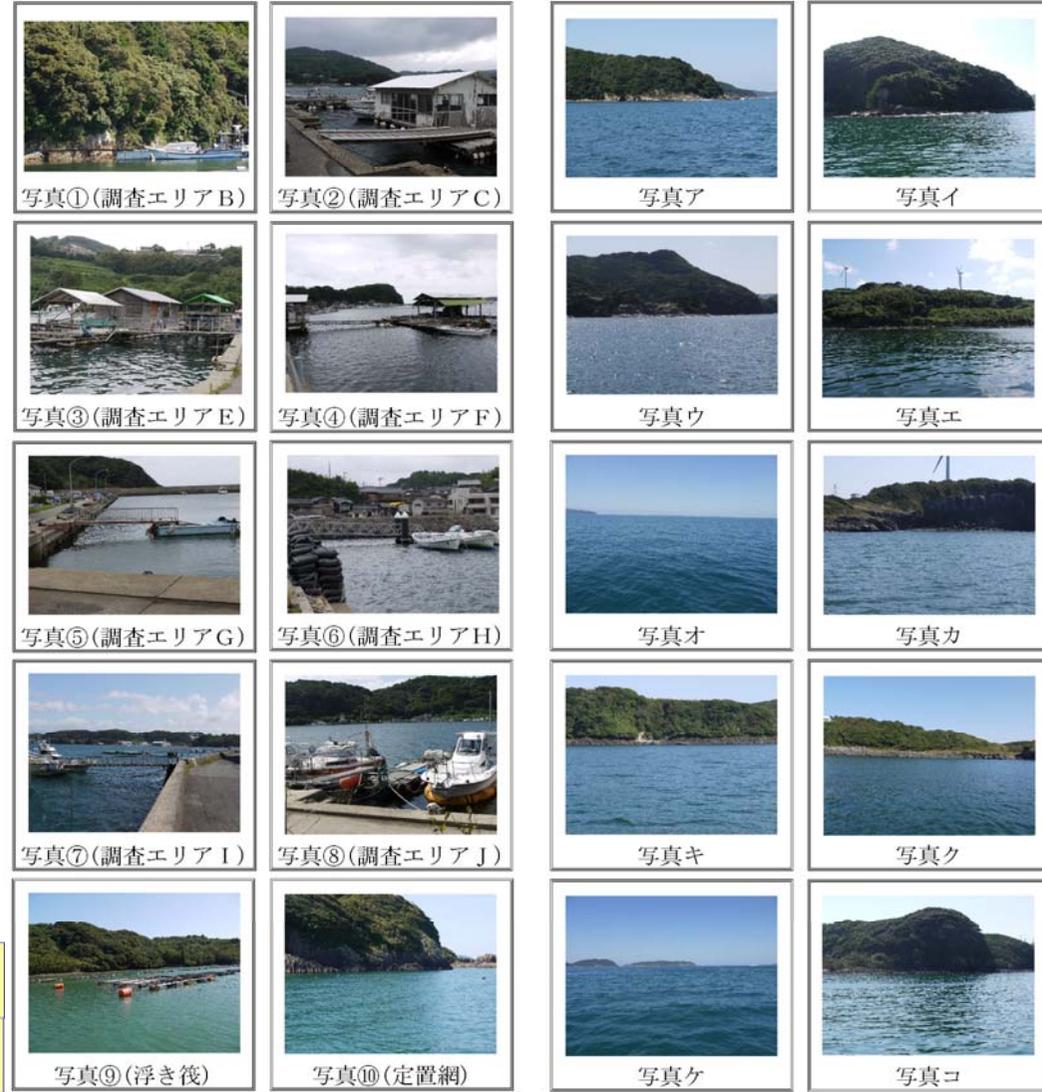


図9-5 発電所構外の漂流物調査結果

9. 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（5／7）

- 発電所構内における施設・設備の抽出

漂流物となる可能性のある施設・設備の抽出を行う範囲として、津波の遡上域を含む、標高10m以下の範囲を設定し、漂流物調査を実施した。



図9-6 発電所構内の漂流物調査結果

9. 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（6／7）

- 発電所構外の漂流物となる可能性のある各対象物について評価した結果、海水系の取水性に影響を及ぼさないことを確認した。

表9-1 漂流物影響評価結果（発電所構外）

評価番号	種類	場所	状況	数量	重量	検討結果	評価結果
①-1	船舶・漁船	発電所近傍	航行	-	-	航行中 航行不能となった漁船については、漂流する可能性があるが、位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。	C
		約50隻					
		約10隻					
		約110隻					
		約10隻					
		約150隻					
		約40隻					
		約30隻					
		約50隻					
		約30隻					
約180隻							
①-2	定期船	発電所周辺	航行	2 航路	-	停泊中、航行中 連絡体制が整っており、津波襲来前に情報を入手することができることから、沖合いへの緊急回避が可能であり、漂流物とはならない。万一、自力航行不能となった場合でも、海保に救助を要請し、海保にてけん引が行われ、退避することとなっているため、漂流物とはならない。仮に漂流物となったとしても、航行不能漁船の漂流軌跡の結果より、発電所へ接近することはない。	B
家屋 約60軒							
公共施設等 約130軒							
家屋 約10軒							
公共施設等 約10軒							
家屋 約190軒							
公共施設等 約160軒							
公共施設等 約10軒							
家屋 約130軒							
公共施設等 約90軒							
家屋 約20軒							
公共施設等 約50軒							
家屋 約10軒							
公共施設等 約20軒							
家屋 約40軒							
公共施設等 約50軒							
家屋 約40軒							
公共施設等 約30軒							
家屋 約230軒							
公共施設等 約220軒							

評価番号	種類	場所	状況	数量	重量	検討結果	評価結果				
①-4	車両等 (自動車)	-	駐車	A 約50台	-	敷地周辺の集落には車両（自動車）や自転車、バイク、その他の車両等があるが、津波の流向から発電所に対する漂流物とはならない。	B				
				C 約210台							
				D 約10台							
				E 約110台							
				F 約30台							
				G 約10台							
				H 約30台							
				I 約70台							
				J 約300台							
				①-5				浮棧橋、 定置網等	-	設置	B 浮棧橋 1個
C 浮棧橋 11個											
E 浮棧橋 15個											
F 浮棧橋 4個											
G 浮棧橋 1個											
H 浮棧橋 2個											
I 浮棧橋 3個											
J 浮棧橋 20個											
調査エリア全般	浮き筏 1式	-	漂流する可能性があるが位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。 「①-1 敷地周辺の船舶・漁船」に対する評価に包絡できる。		C						
定置網 1式											
①-6	流木等	発電所周辺	-	-	-	敷地周辺に貯木場はなく、浮遊する流木等は取水口上部に留まり、取水口吞口上端の高さがEL. -10.0mであり十分低いことから、取水口吞口に到達せず、通水機能が損なわれるような閉塞は生じない。	C				

表9-2 評価結果の整理

分類	評価結果	検討内容		
		浮力	流向、設置状況等	取水口の閉塞
A	設置高さ又は重量物のため漂流物とはならない（構内）	浮かない	遡上波が到達しない	-
B	浮く可能性があるが、発電所に対する漂流物とはならない	浮く可能性がある	発電所に来ない	-
C	発電所に対する漂流物となる可能性があるが、取水性に影響を与えない		発電所に来る	取水性に影響を与えない
D	発電所に対する漂流物となる可能性があり、取水性に影響を与える			取水性に影響を与える

9. 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（7/7）

- 発電所構内の漂流物となる可能性のある各対象物について評価した結果、海水系の取水性に影響を及ぼさないことを確認した。

表9-3 漂流物影響評価結果（発電所構内）

評価番号	名称	数量	場所	状況	寸法 たて×横×高さ	重量	検討評価	評価結果	
②-1	燃料等輸送船	1	荷揚岸壁	停泊/航行	-	約5000t	津波警報発令時には緊急避難（離岸）することとしており、震災以降、マニュアルを整備し、訓練を行い、その実効性を確認している。	B	
②-2	排水処理建屋	1	1号炉及び2号炉取水口北西側	設置	-	-	遡上波が当該施設設置高さまで到達しないため、漂流物とはならない。	A	
	残留塩素計建屋	1	南側護岸		6.0m×7.5m×3.8m	-			
	1号炉及び2号炉雨水排水処理槽	1	1号炉及び2号炉放水口南側		-	-			
	汚泥処分場	1			-	-			
	八田浦倉庫（1号）	1			たて 15.0m×横 21.5m	-			
	八田浦倉庫（2号）	1			たて 16.0m×横 28.0m	-			
	産業廃棄物置場	2			たて 4.0m×横 20.0m	-			
	産業廃棄物の保管庫	-			-	-			
	一般廃棄物焼却炉建屋	1			12.0m×20.0m×9.75m	-			
	荷揚岸壁詰所（警備員詰所）	1			荷揚岸壁	11.0m×5.5m×12.75m			-
	機械室	1				14.5m×8.0m×約4.3m			-
	温室用海水ポンプ室	1			1号炉及び2号炉放水口付近	9.3m×10.5m×7.05m			-
塗料保管庫	1	1号炉及び2号炉放水口南側	たて 5.41m×横 14.34m	-					
角落し格納設備	1		7.0m×8.6m×4.5m	-					
ボーリングコア倉庫（第一）	1		10.0m×13.3m×5.26m	-					
ボーリングコア倉庫（第二）	1		10.0m×13.3m×5.24m	-					
八田浦倉庫	1		23.0m×44.0m×15.2m	-					
②-3	海水電解装置	1	1号炉及び2号炉取水口北西側	設置	-	-	遡上波が当該施設設置高さまで到達しないため、漂流物とはならない。	A	
	排水処理装置	1			-	-			
	クレーン（スチーフレッグデリッククレーン）	1	荷揚岸壁	設置	高さ 22m	約330t	重量物であり、漂流物とはならない。	A	
	デリッククレーン電源切替盤	1			-	-	漂流する可能性があるが位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。 「①-1 敷地周辺の船舶・漁船」に対する評価に包絡できる。	C	
	潮位計	2	荷揚岸壁北側	設置	-	-			
	現場電源盤（放水口電源盤、放水口照明電源盤、作業用分電盤）	-	1号炉及び2号炉放水口付近	設置	-	-			
	海水温度測定装置	1			-	-			
監視カメラ	1	1号炉及び2号炉放水口南側			設置	-			-

評価番号	名称	数量	場所	状況	寸法 たて×横×高さ	重量	検討評価	評価結果
②-4	コンテナ （1号炉及び2号炉放水口南側/ 1号炉及び2号炉取水口北西側）	-	-	設置	-	-	遡上波が当該施設設置高さまで到達しないため、漂流物とはならない。	A
	トイレ	1	1号炉及び2号炉放水口南側		-	-		
	資機材（ボンベ他）	-	1号炉及び2号炉取水口北西側		-	-		
②-4	コンテナ	8	荷揚岸壁	設置	-	-	漂流する可能性があるが位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。 「①-1 敷地周辺の船舶・漁船」に対する評価に包絡できる。	C
	ウエイト （荷揚岸壁/ 荷揚岸壁南側運搬道路/ 1号炉及び2号炉放水口南側）	-	-	設置	-	-	重量物であり、漂流物とはならない。	A
	放水口消泡装置ポンプ小屋	1	1号炉及び2号炉放水口付近	設置	-	-	漂流する可能性があるが位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。	C
	資機材（エアファンダー他）	-	荷揚岸壁	設置	-	-	「①-1 敷地周辺の船舶・漁船」に対する評価に包絡できる。	C
	その他の資機材（フェンス、鋼材等）	-	-	-	-	-	-	-
	②-5	廃材	-	-	-	-	-	漂流する可能性があるが位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。 「①-1 敷地周辺の船舶・漁船」に対する評価に包絡できる。
②-6	車両（自動車、フォークリフト）	約2台	荷揚岸壁	駐車	-	-	漂流する可能性があるが位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺に向かわないことから取水性に影響はない。	C
	車両（自動車）	約10台	1号炉及び2号炉放水口南側	駐車	-	-	「①-1 敷地周辺の船舶・漁船」に対する評価に包絡できる。	C

表9-4 評価結果の整理

分類	評価結果	検討内容		
		浮力	流向、設置状況等	取水口の閉塞
A	設置高さ又は重量物のため漂流物とはならない（構内）	浮かない	遡上波が到達しない	-
B	浮く可能性があるが、発電所に対する漂流物とはならない	浮く可能性がある	発電所に来ない	-
C	発電所に対する漂流物となる可能性があるが、取水性に影響を与えない		発電所に来る	取水性に影響を与えない
D	発電所に対する漂流物となる可能性があり、取水性に影響を与える			取水性に影響を与える

10. 津波監視設備

- 地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。
- 津波監視カメラは原子炉周辺建屋EL. 約+31m、取水ピット水位計は取水ピットEL. 約+8.0mに設置することにより、津波の影響を受けにくい高い位置に設置し、昼夜にわたり中央制御室にて監視が可能な設計とする。
- 津波監視カメラ及び取水ピット水位計は耐震Sクラス設計とし、浸水防護重点化範囲に設置している非常用電源設備から給電可能な設計とする。



図10-1 津波監視設備配置図

表10-1 津波監視カメラの主な仕様

設置位置	仕様	監視範囲
3号原子炉周辺建屋壁面 EL. 約+31m	赤外線等 (旋回可能)	外津浦側の3号炉及び4号炉取水口 周辺及び海水ポンプエリア周辺
4号原子炉周辺建屋壁面 EL. 約+31m		八田浦側の3号炉及び4号炉放水口 周辺及び放水ピット周辺

表10-2 取水ピット水位計の主な仕様

仕様	水位計測定範囲 (入力津波高さ)	
	非接触式 (電波)	上昇側
下降側		EL. -7.0m (EL. -4.5m)

参考 管路解析における考慮事項について (1 / 2)

- 管路解析において、ピット内水位に影響がある条件（貝付着の有無、スクリーン損失の有無）について、パラメータスタディを行い、数値計算上のバラツキとして入力津波高さ設定の際に考慮し、安全側に評価する。

表1 パラメータスタディの結果

対象断層			ケース				ピット内水位 (T.P.m)				入力津波高さ (T.P.m)	
			分類	No.	貝付着	スクリーン	循環水ポンプ	3号炉A管	3号炉B管	4号炉C管		4号炉D管
取水 応答	上昇側	対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動	基本	①	○	○	停止	+3.62	+3.78	+3.63	+3.33	+7.0
			パラメータスタディ	②	○	×		+3.63	+3.80	+3.64	+3.35	
				③	×	○		+3.98	+4.10	+4.04	+3.51	
				④	×	×		+4.01	+4.14	+4.07	+3.52	
	下降側	西山断層帯	基本	⑤	○	○	運転	-3.70	-3.68	-3.72	-3.78	-4.5
			パラメータスタディ	⑥	○	×		-3.63	-3.62	-3.66	-3.72	
				⑦	×	○		-3.37	-3.37	-3.40	-3.44	
				⑧	×	×		-3.31	-3.31	-3.34	-3.38	
放水 応答	上昇側	対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動	基本	⑨	○	—	+5.17		+5.13	+6.0		

最高水位となる3号炉B管において、①と④の差が0.36mとなるため、入力津波高さ設定の際に考慮する

最低水位となる4号炉D管において、⑤と⑧の差が0.40mとなるが、⑤基本ケースが最低水位となることから、入力津波高さ設定の際は⑤基本ケースを基準とする

※ 貝付着の有無については、通常時は貝が付着しているため、貝付着を考慮するケースを基本とする。放水路については定期検査時に除貝作業を行わないため、貝付着のケースのみとする
 ※ スクリーン損失については、通常時はスクリーンが設置されているため、スクリーン損失を考慮するケースを基本とする

図1 取水路平面図

図2 取水路断面図

参考 管路解析における考慮事項について（2 / 2）

- 取水ピットのEL. +4.2m~+6.0mは、面積が小さく、容量の小さい狭窄部となり水位変動が顕著となることから、狭窄部を適切に考慮したモデルにより管路解析を行う。
- また、入力津波設定の際には構造上の特徴を考慮し狭窄部上部のEL. +6.0mまでは水位が上昇するものとして入力津波を設定する。



図3 取水ピット狭窄部の構造