

東通原子力発電所1号炉 敷地造成計画及び基準津波の再評価方針について

2025年6月27日
東北電力株式会社

本日の説明内容

- 第1318回審査会合(2025年2月7日)「東通原子力発電所1号炉 敷地造成の実施及び策定済の基準津波への影響確認について」において、更なる安全性向上の観点から、基準津波に対する裕度を積み増しするために敷地造成を実施し、策定済の基準津波への影響を確認する旨をご説明した。
- 本日は、敷地造成前の基準津波の遡上特性を踏まえた「敷地造成計画」並びに敷地造成計画を反映した「基準津波の再評価方針」について、ご説明する。

目次

- 1. 敷地造成計画 4
- 2. 基準津波の再評価方針 15

余白

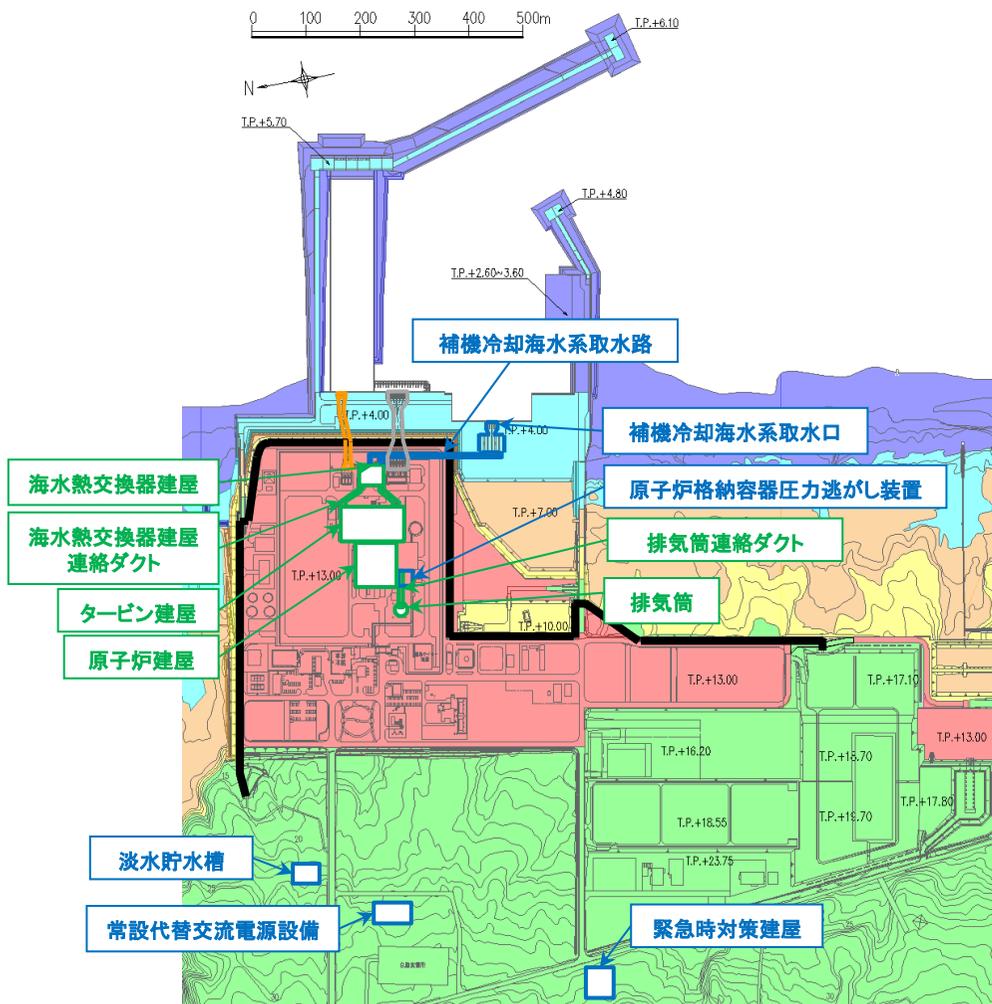
1. 敷地造成計画

- 1. 1 策定済の基準津波(水位上昇側)の遡上特性
- 1. 2 敷地造成計画

1.1 策定済の基準津波(水位上昇側)の遡上特性 (1/4)

■ 発電所敷地及び耐震重要施設等の配置

- 東通原子力発電所の主要設備が設置される敷地はT.P.+4.0m, T.P.+13.0mであり, その主要設備周辺はT.P.+4.0m~T.P.+23.75mに整地されている。
- 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の一部はT.P.+13.0mに設置し, 緊急時対策建屋等の常設重大事故等対処施設の一部はT.P.+13.0mよりもさらに高い敷地に設置する。
- 耐震重要施設等が設置された敷地(T.P.+13.0m)への津波の流入経路は, 常用系の海水を取水する取水路, 非常用系の海水を取水する補機冷却海水系取水路, 並びに常用系・非常用系を放水する放水路がある。



【標高(T.P., m)】

0 ≤	■	< 4
4 ≤	■	< 7
7 ≤	■	< 10
10 ≤	■	< 13
13 =	■	
13 <	■	

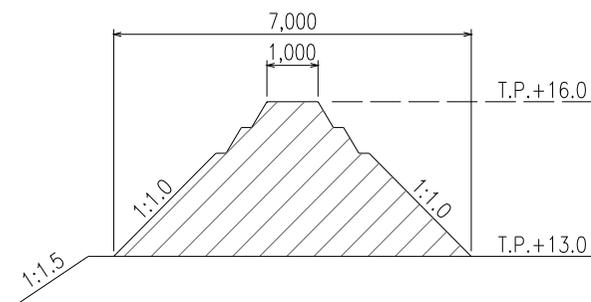
【施設位置】

—	: 防潮堤(自主対策設備)※1
■	: 耐震重要施設※2及び 常設重大事故等対処施設※3
■	: 常設重大事故等対処施設
■	: 放水設備
■	: 取水設備

※1 緊急安全対策の更なる安全性向上のための対策として設置。設置標高はT.P.+13.0mであり津波が到達しないことから, 解析結果には影響しない。

※2 設置許可基準規則第3条の対象となる耐震重要施設(間接支持構造物を含む)

※3 設置許可基準規則第38条の対象となる常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く)



防潮堤(セメント改良土) 標準断面図

1. 敷地造成計画

1.1 策定済の基準津波(水位上昇側)の遡上特性 (2/4)

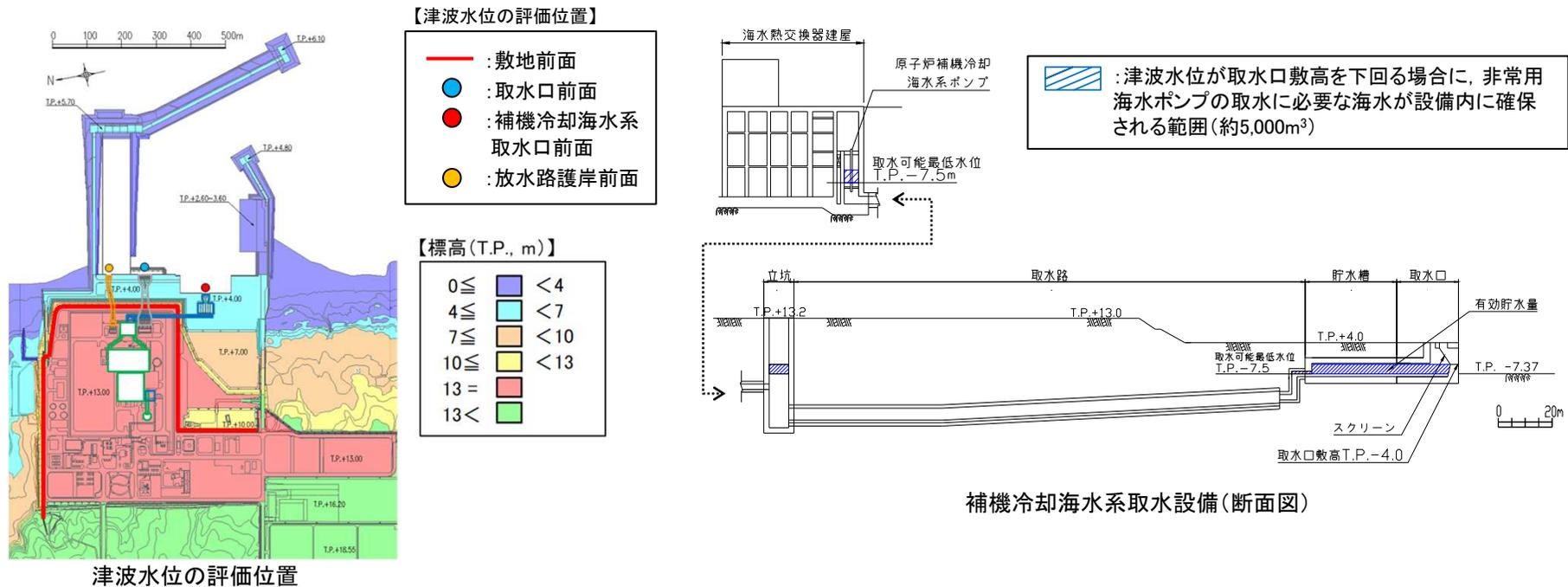
■基準津波の策定方針

【水位上昇側】

- 耐震重要施設等が設置された敷地(T.P.+13.0m)への津波の遡上, 取水路及び放水路を介し津波が流入する可能性を評価するため, 敷地前面, 取水口前面, 補機冷却海水系取水口前面及び放水路護岸前面における最大水位上昇量が最大となる津波波源を『基準津波(水位上昇側)』とする。

【水位下降側】

- 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(非常用海水冷却系の取水性, 砂の移動・堆積及び漂流物に対する取水性)を評価するため, 補機冷却海水系取水口前面における最大水位下降量及び補機冷却海水系取水口敷高(T.P.-4.0m)を下回る継続時間が最大となる津波波源を『基準津波(水位下降側)』とする。



津波水位の評価位置

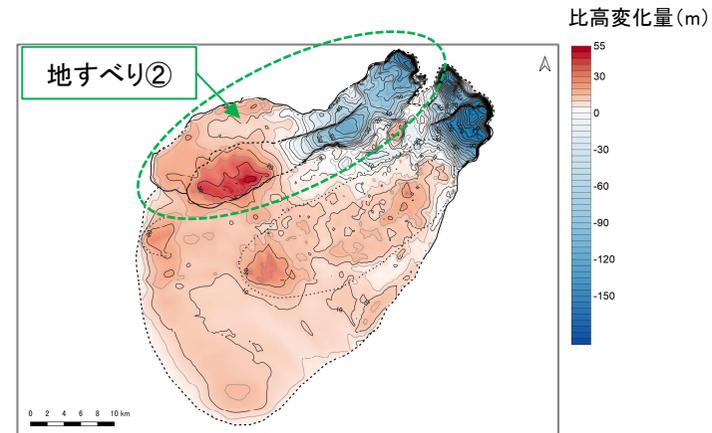
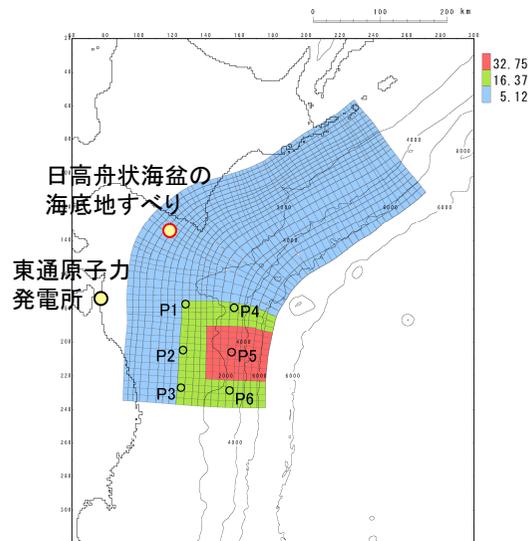
1. 敷地造成計画

1.1 策定済の基準津波(水位上昇側)の遡上特性 (3/4)

■基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]

基準津波		最高水位(敷地前面)
基準津波 [水位上昇側 (防波堤無し最大)]	十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震[基準断層モデル①(青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域の破壊特性を考慮したモデル(内閣府(2012)考慮))]と日高舟状海盆の海底地すべり(地すべり②単独)との組合せ津波	T.P.+12.1m ^{※1}

※1: 基準津波による敷地前面の最大水位上昇量(11.43m)に、朔望平均満潮位(T.P.+0.61m)を考慮した水位(小数点第二位を切り上げ)



日高舟状海盆の海底地すべり
(地すべり②単独)
(比高変化分布)

十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震
基準断層モデル①[青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域
の破壊特性を考慮したモデル(内閣府(2012)考慮)]^{※2}

※2: 大すべり域等の位置: 南へ約100km, 破壊開始点: P6, 破壊伝播速度: 2.0(km/s), ライズタイム: 60(s)

1. 敷地造成計画

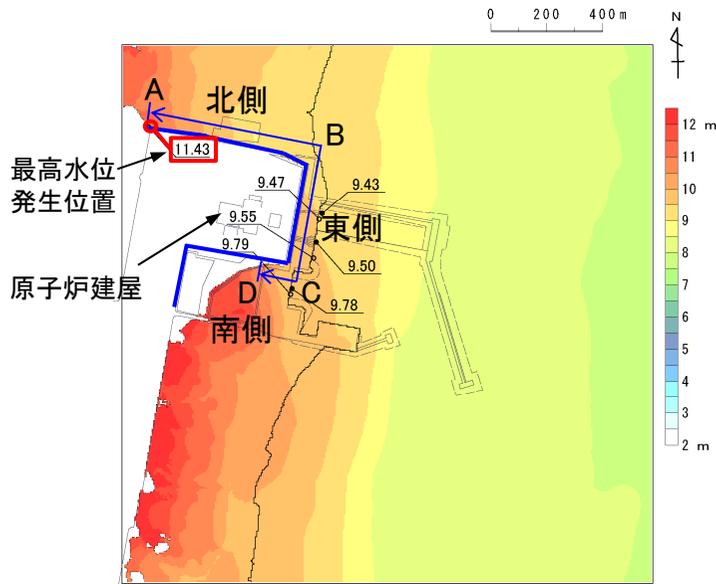
1.1 策定済の基準津波(水位上昇側)の遡上特性 (4/4)

■基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]による発電所敷地内の遡上特性

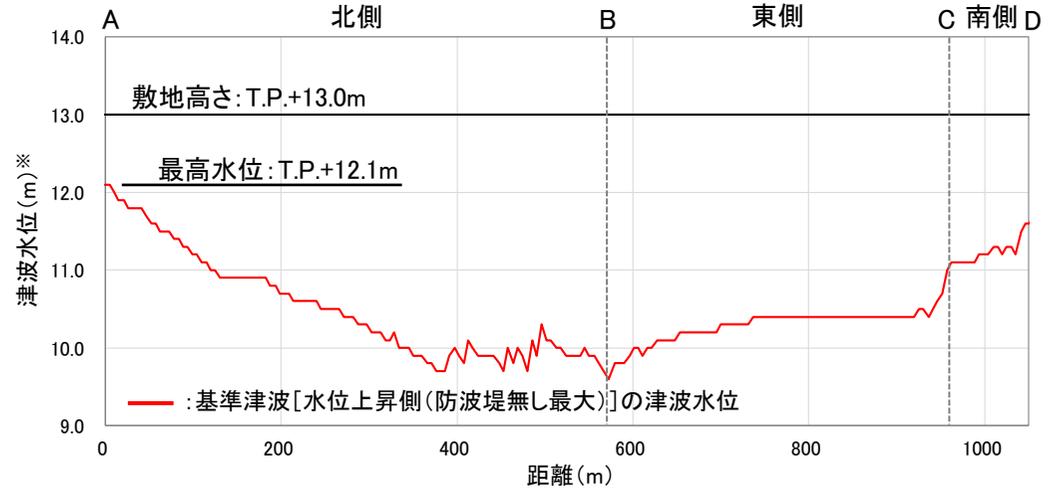
- 基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]の津波水位は発電所敷地の北側及び南側が高くなる傾向にあり、最高水位T.P.+12.1m(最大水位上昇量に朔望平均満潮位(T.P.+0.61m)を考慮)は北側で発生する。
- なお、耐震重要施設等が設置される敷地(T.P.+13.0m)に津波は遡上しない。

【津波水位評価位置】

— : 敷地前面



基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]による最大水位上昇量分布



※: 最大水位上昇量に朔望平均満潮位(T.P.+0.61m)を考慮

基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]の津波水位と敷地高さの関係

余白

1. 敷地造成計画

1.2 敷地造成計画 (1/5)

■ 敷地造成計画

- ・ 「1.1策定済の基準津波(水位上昇側)の遡上特性」に示すとおり、基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]の遡上波(T.P.+12.1m)は、耐震重要施設等が設置される敷地(T.P.+13.0m)に到達しないものの、更なる安全性向上の観点から発電所敷地内の遡上特性を踏まえ、北側及び南側エリアを造成し、基準津波に対する裕度を積み増しする。
- ・ 既設の耐震重要施設等を挟む北側及び南側エリアを造成することにより、次の内容を変更する(詳細は次頁以降に記載)。

【変更内容】

- ① 敷地形状(造成範囲及び造成高)
- ② 施設配置
- ③ 補機冷却海水系取水設備の構造

1.2 敷地造成計画 (2/5)

①敷地形状(造成範囲及び造成高)の変更

- ・ 北側エリアは既設の耐震重要施設等が設置される敷地上を造成し、南側エリアは同施設が設置される敷地よりも標高が低い敷地から造成する。造成高は、基準津波に対する更なる安全性向上の観点及び造成後の発電所運用面を考慮して、T.P.+17.0mとする。
- ・ あわせて、造成材を確保するため、南側造成エリアの南側の一部範囲をT.P.+13.0mからT.P.+10.0mまで切土する。
- ・ 造成地盤は、既設地盤と同程度の強度を確保する(必要に応じて、セメント改良等を実施)。

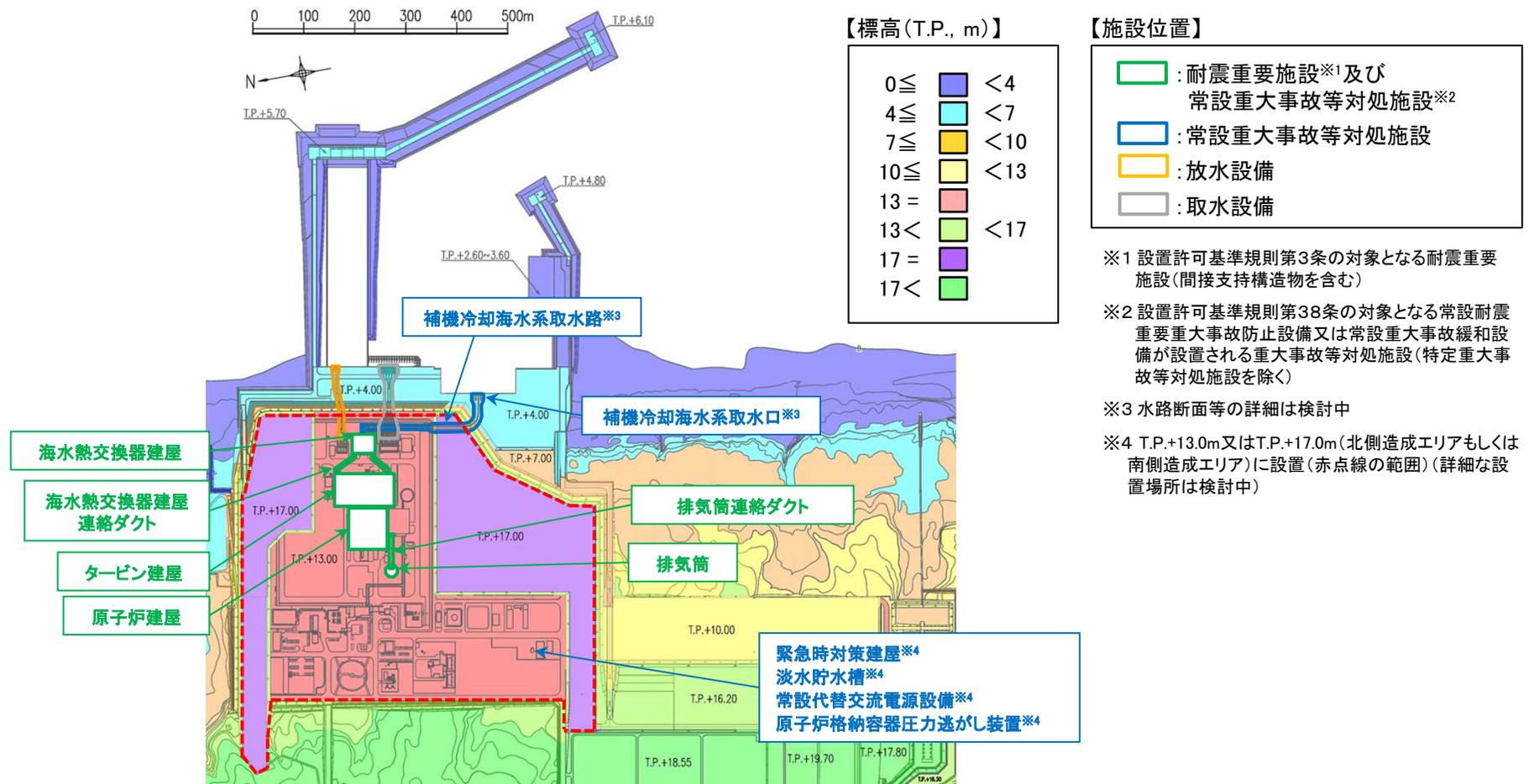


1. 敷地造成計画

1.2 敷地造成計画 (3/5)

②施設配置の変更(詳細な設置場所は検討中)

- 常設重大事故等対処施設の一部は、敷地造成を踏まえた重大事故等への対策の有効性及び発電所運用面を考慮して、T.P.+13.0m又はT.P.+17.0m(北側造成エリアもしくは南側造成エリア)に設置する(詳細な設置場所は検討中)。

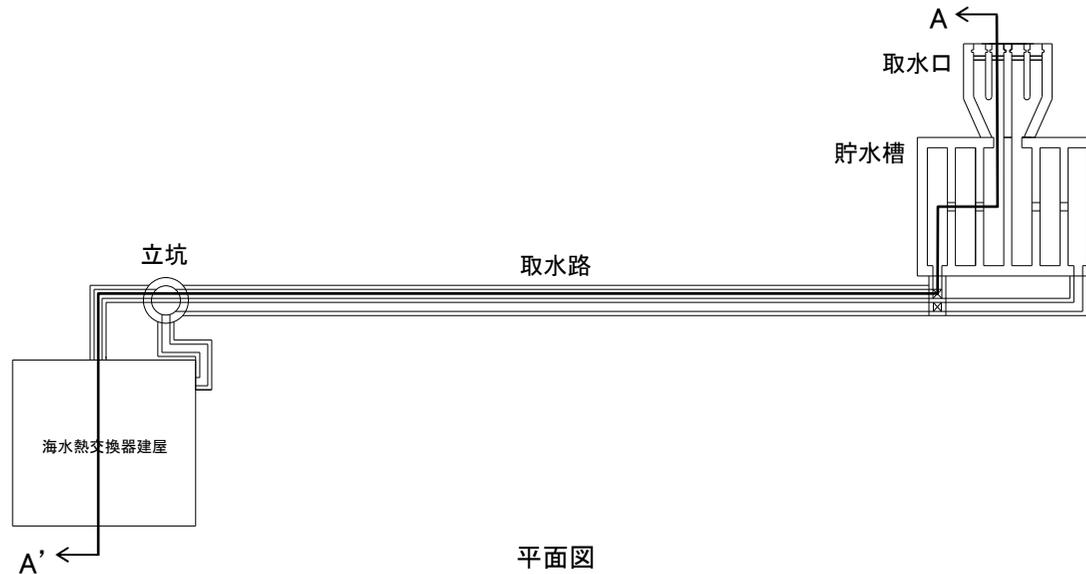


1. 敷地造成計画

1.2 敷地造成計画 (4/5)

③補機冷却海水系取水設備の構造変更：現計画

- 津波水位が取水口敷高を下回る場合においても原子炉や燃料プールを継続的に冷やすため、非常用海水ポンプの取水に必要な海水を約5,000m³確保できる構造とした。



【非常用海水ポンプの運転可能継続時間】

(A)有効貯水量：約5,000(m³)
取水口敷高(T.P.-4.0m)から非常用海水ポンプの取水可能水位(T.P.-7.5m)までの容量

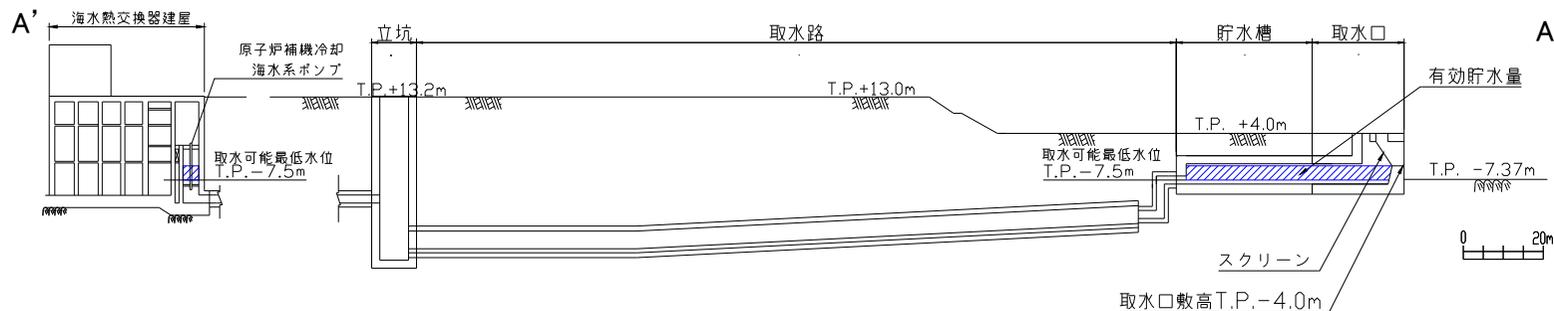
(B)非常用海水ポンプの運転可能継続時間：約35(分)

(A)/非常用海水ポンプの取水量
= 5,000(m³)/8,340(m³/hr) × 60 = 約35分

非常用海水ポンプの取水量

	運転台数*	流量 (m ³ /hr)	取水量 (m ³ /hr)
原子炉補機冷却 海水ポンプ	2台 × 2系統	8,000	8,340
高圧炉心スプレイ 補機冷却海水ポンプ	1台 × 1系統	340	

※：非常用海水ポンプの最大運転台数を考慮



: 津波水位が取水口敷高を下回る場合に、非常用海水ポンプの取水に必要な海水が設備内に確保される範囲(約5,000m³)

断面図(A-A'断面)

1. 敷地造成計画

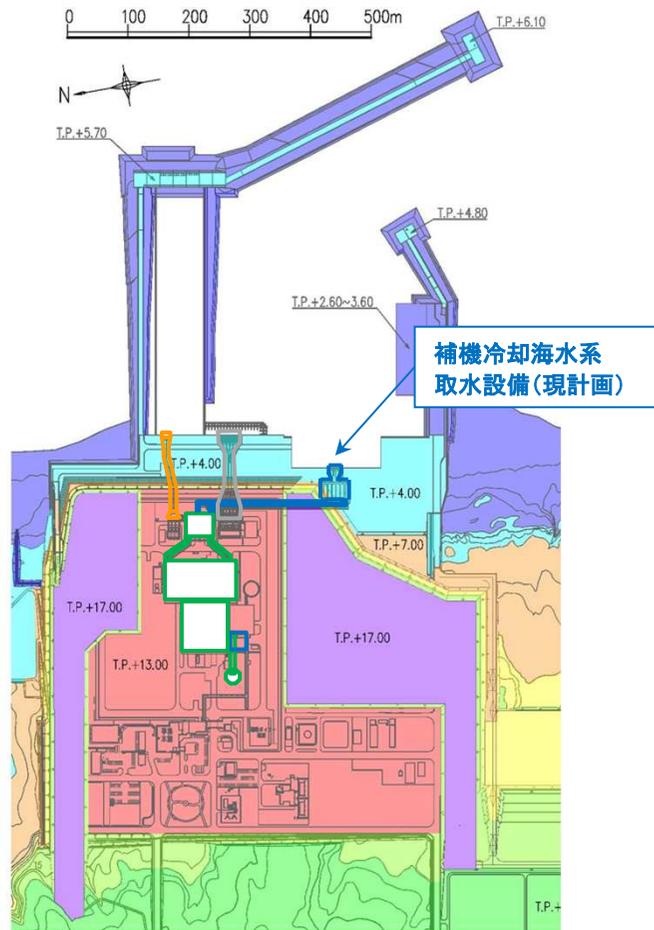
1.2 敷地造成計画 (5/5)

③補機冷却海水系取水設備の構造変更：構造変更の方針(水路断面等の詳細は検討中)

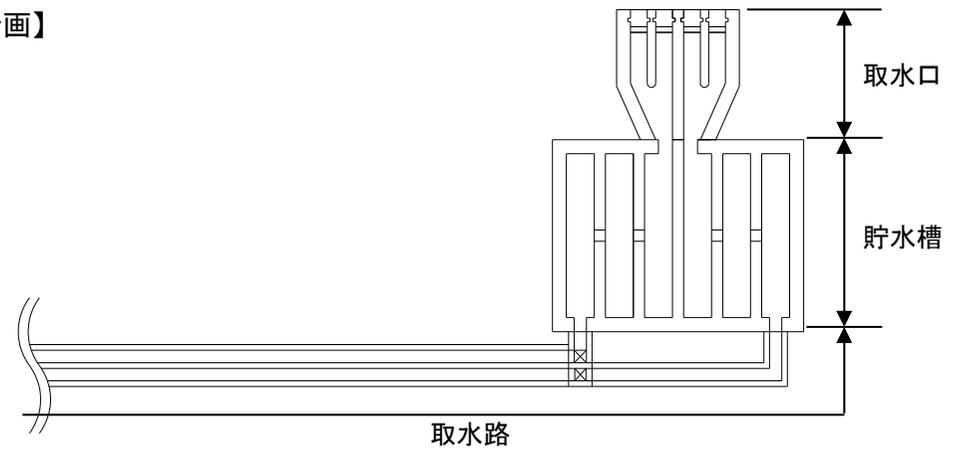
- 補機冷却海水系取水設備(取水口～貯水槽～取水路～海水熱交換器建屋)のうち貯水槽については、躯体の一部が敷地造成範囲にかかり偏荷重の影響が懸念されるため、その影響を受けにくい水路形状に構造を変更する※。また、変更前の同じ設備内の貯留量(約5,000m³)を確保できる断面形状とする。

- なお、取水口位置は変更しない。

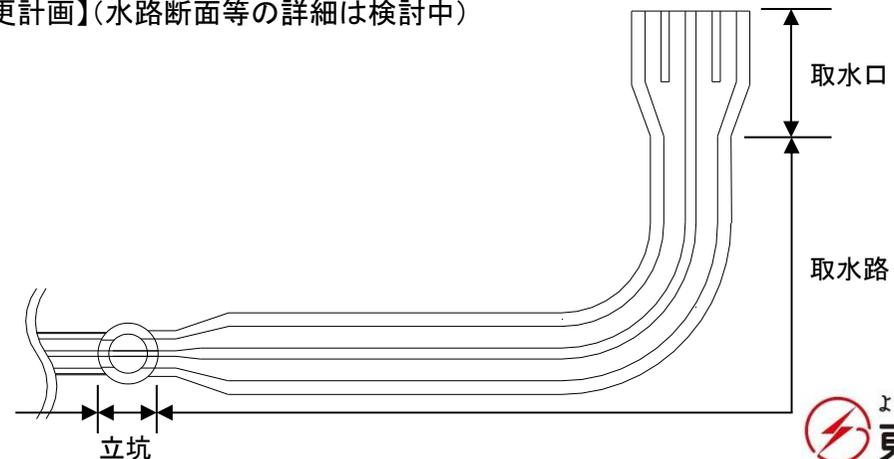
※:女川2号炉の非常用取水設備と同様の設計。



【現計画】



【変更計画】(水路断面等の詳細は検討中)



2. 基準津波の再評価方針

- 2. 1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容)
- 2. 2 再評価方針の検討概要
- 2. 3 津波水位評価位置の変更
- 2. 4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」
に起因する津波の津波解析
- 2. 5 基準津波の再評価方針(まとめ)

2. 基準津波の再評価方針

- 2. 1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容)
- 2. 2 再評価方針の検討概要
- 2. 3 津波水位評価位置の変更
- 2. 4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析
- 2. 5 基準津波の再評価方針(まとめ)

2. 基準津波の再評価方針

2.1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合 (R6.2.9)における説明内容) (1/3)

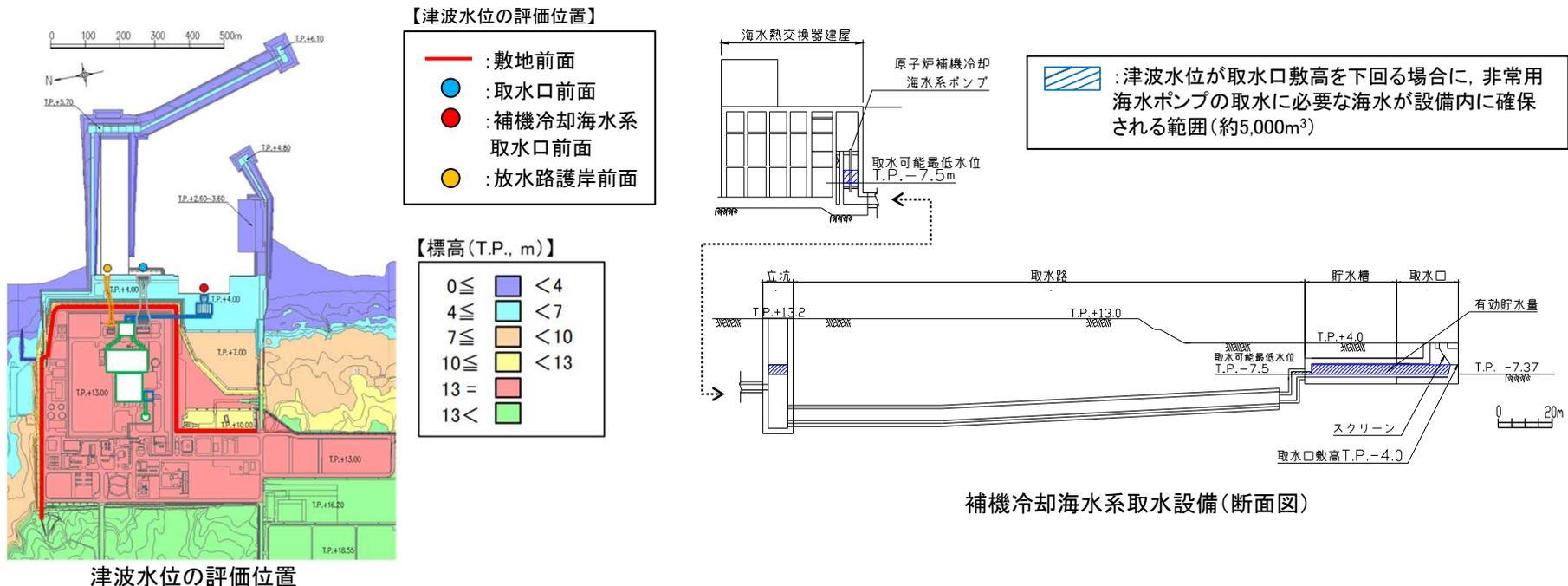
■基準津波の策定方針

【水位上昇側】

- 耐震重要施設等が設置された敷地(T.P.+13.0m)への津波の遡上、取水路及び放水路を介し津波が流入する可能性を評価するため、敷地前面、取水口前面、補機冷却海水系取水口前面及び放水路護岸前面における最大水位上昇量が最大となる津波波源を『基準津波(水位上昇側)』とする。

【水位下降側】

- 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(非常用海水冷却系の取水性、砂の移動・堆積及び漂流物に対する取水性)を評価するため、補機冷却海水系取水口前面における最大水位下降量及び補機冷却海水系取水口敷高(T.P.-4.0m)を下回る継続時間が最大となる津波波源を『基準津波(水位下降側)』とする。

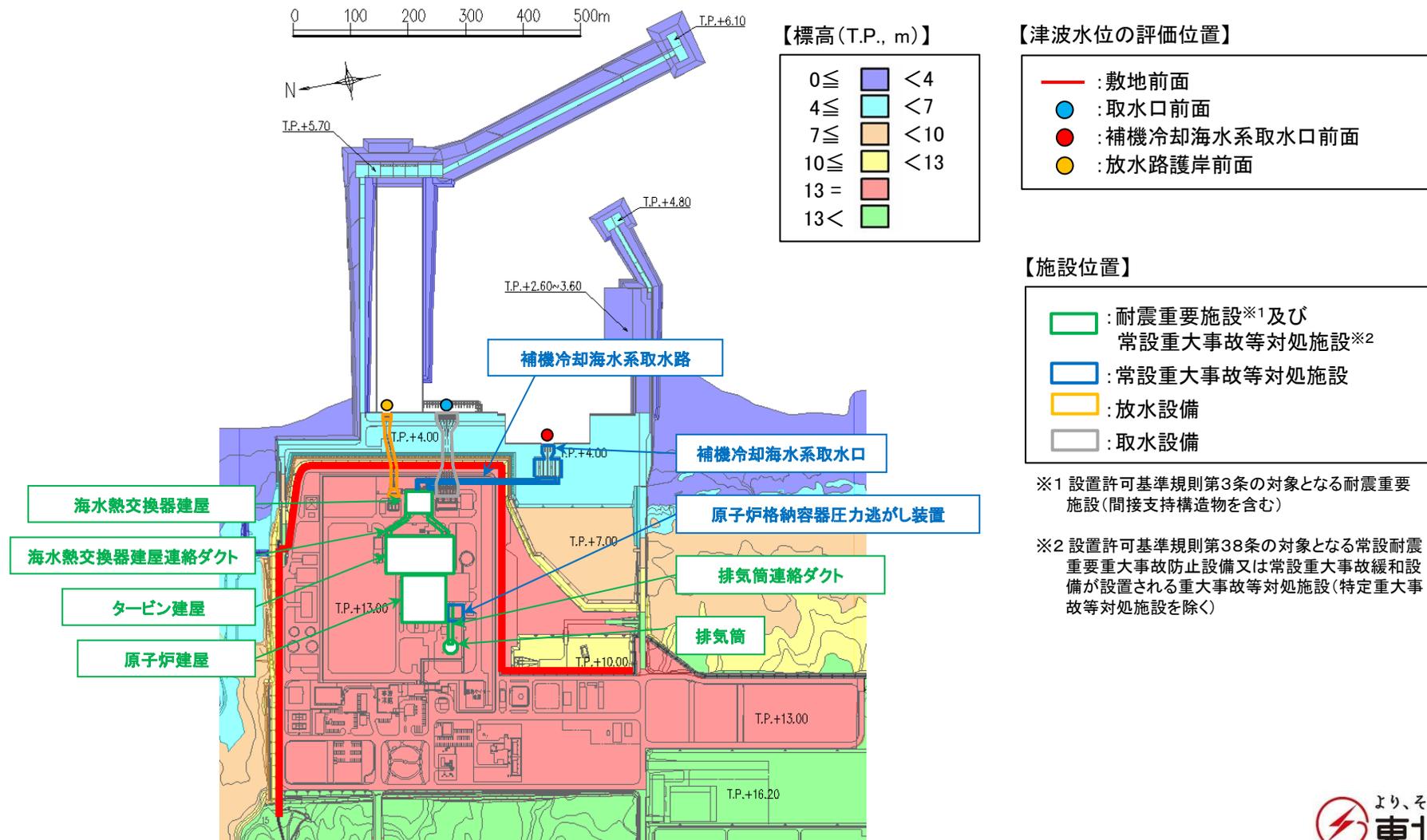


2. 基準津波の再評価方針

2.1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合 (R6.2.9)における説明内容) (2/3)

■津波水位評価位置：敷地前面

- 耐震重要施設等が設置された敷地(T.P.+13.0m)へ津波が遡上するかを評価するため敷地前面(下図:赤線)を津波水位の評価位置とする。
- なお、津波水位が低く、敷地前面位置まで津波が遡上しない場合には、敷地前面周辺での最大水位を抽出する。

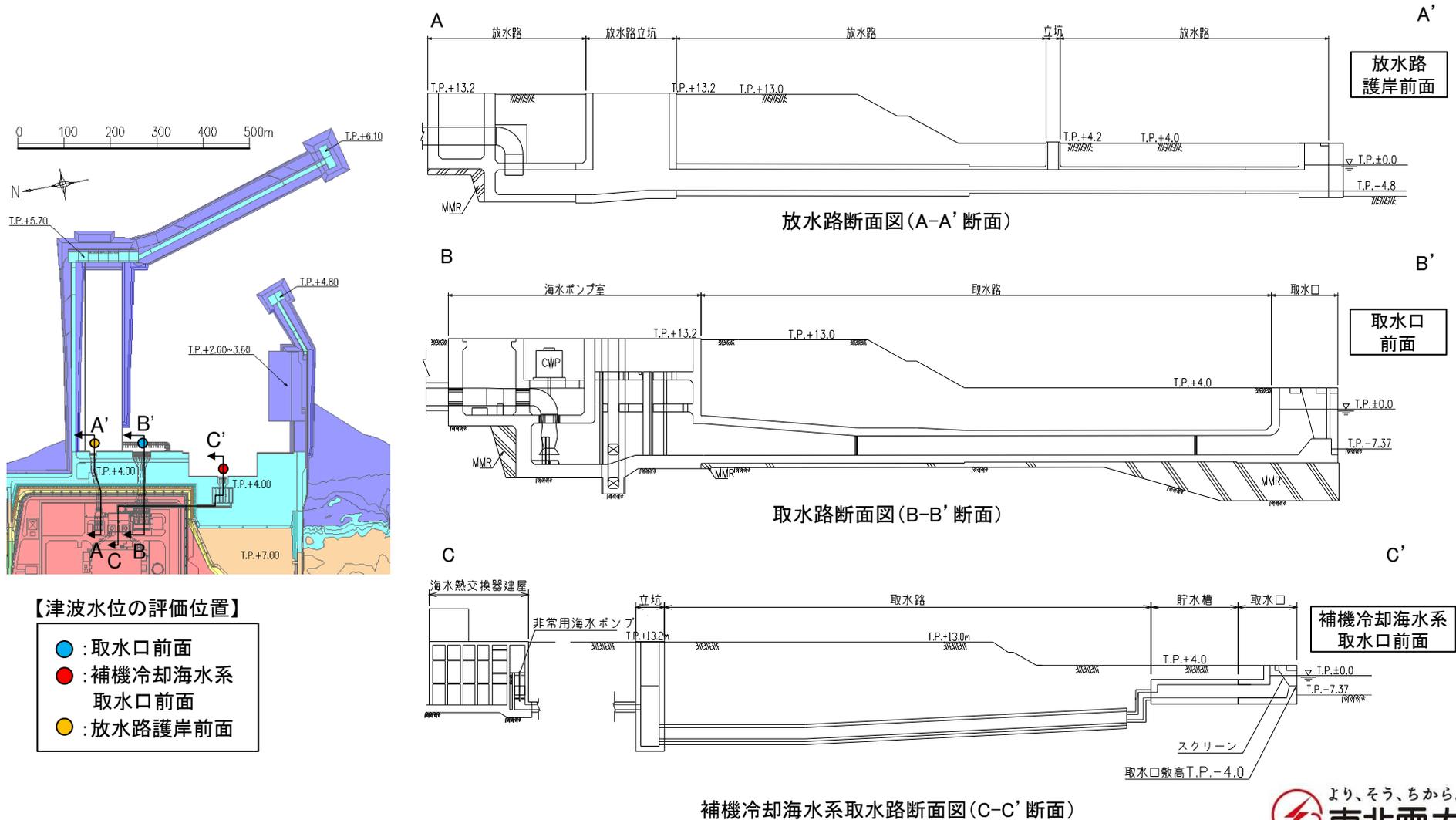


2. 基準津波の再評価方針

2.1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容) (3/3)

■津波水位評価位置：取水口前面，補機冷却海水系取水口前面，放水路護岸前面

- 取水路及び放水路を介し，重要な安全機能を有する施設の設置された敷地(T.P.+13.0m)へ津波が流入する可能性を評価するため，取水口前面，補機冷却海水系取水口前面及び放水路護岸前面を津波水位の水位上昇側の評価位置とする。



補機冷却海水系取水路断面図(C-C'断面)

2. 基準津波の再評価方針

- 2. 1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容)
- 2. 2 再評価方針の検討概要**
- 2. 3 津波水位評価位置の変更
- 2. 4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析
- 2. 5 基準津波の再評価方針(まとめ)

2. 基準津波の再評価方針

2.2 再評価方針の検討概要

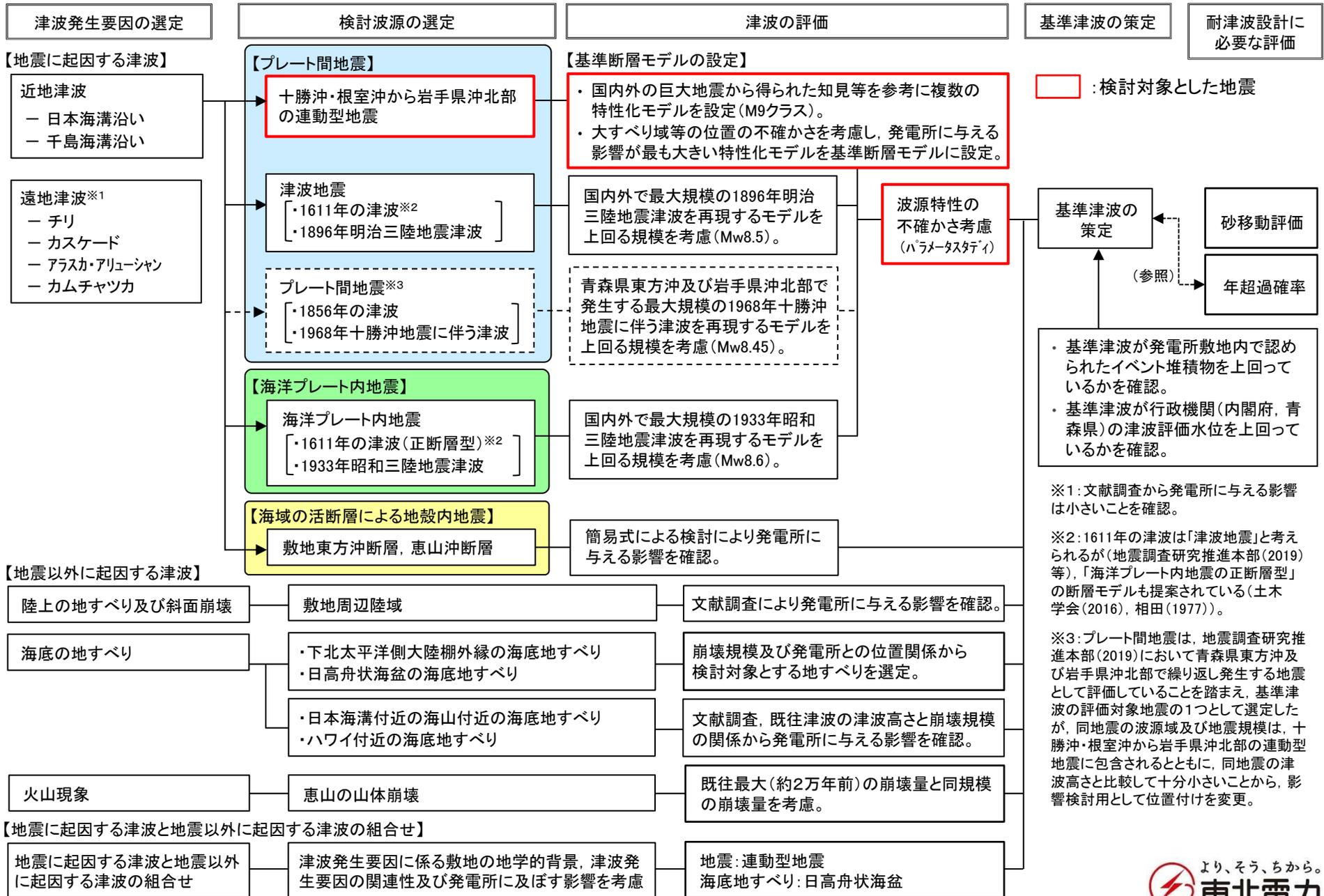
- 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設は、敷地T.P.+13.0m, T.P.+17.0m(北側造成エリアもしくは南側造成エリア)に配置する(詳細な設置場所は検討中)。
- 敷地前面の北側, 東側及び南側で津波高さが最大となる津波波源が異なるかどうかを確認するため, 基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]を決定している「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波を対象に, 「敷地前面」の津波水位評価位置を北側, 東側, 南側に細分化した津波解析を実施する。
- 上記結果を基に, 基準津波の再評価方針を検討する。
- 水位下降側の評価について, 補機冷却海水系取水口前面の最大水位下降量及び補機冷却海水系取水口敷高を下回る継続時間に最も影響を及ぼすモデルに変更が無いことを確認した※1。

※1:津波解析結果の詳細は, 補足説明資料「3. 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析」に記載。

■基準津波の再評価方針の検討フロー及び検討内容

	検討フロー	検討内容	説明箇所
1	津波水位評価位置の変更	敷地前面の津波水位評価位置を北側, 東側, 南側に細分化。	2.3章
2	「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析	敷地前面の北側, 東側, 南側及び各取放水口前面の津波高さに最も影響が大きいケース(モデル)を確認。	2.4章
3	基準津波の再評価方針の検討	耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置計画※2, 並びに連動型地震の津波解析結果を踏まえ, 各敷地前面に対して基準津波(水位上昇側)を策定する。 ※2:敷地T.P.+13.0m, T.P.+17.0m(北側造成エリアもしくは南側造成エリア)に配置(詳細は検討中) ・基準津波[水位上昇側1(北側最大)] ・基準津波[水位上昇側2(東側最大)] ・基準津波[水位上昇側3(南側最大)]	2.5章

2.2 再評価方針の検討概要：検討対象とした地震



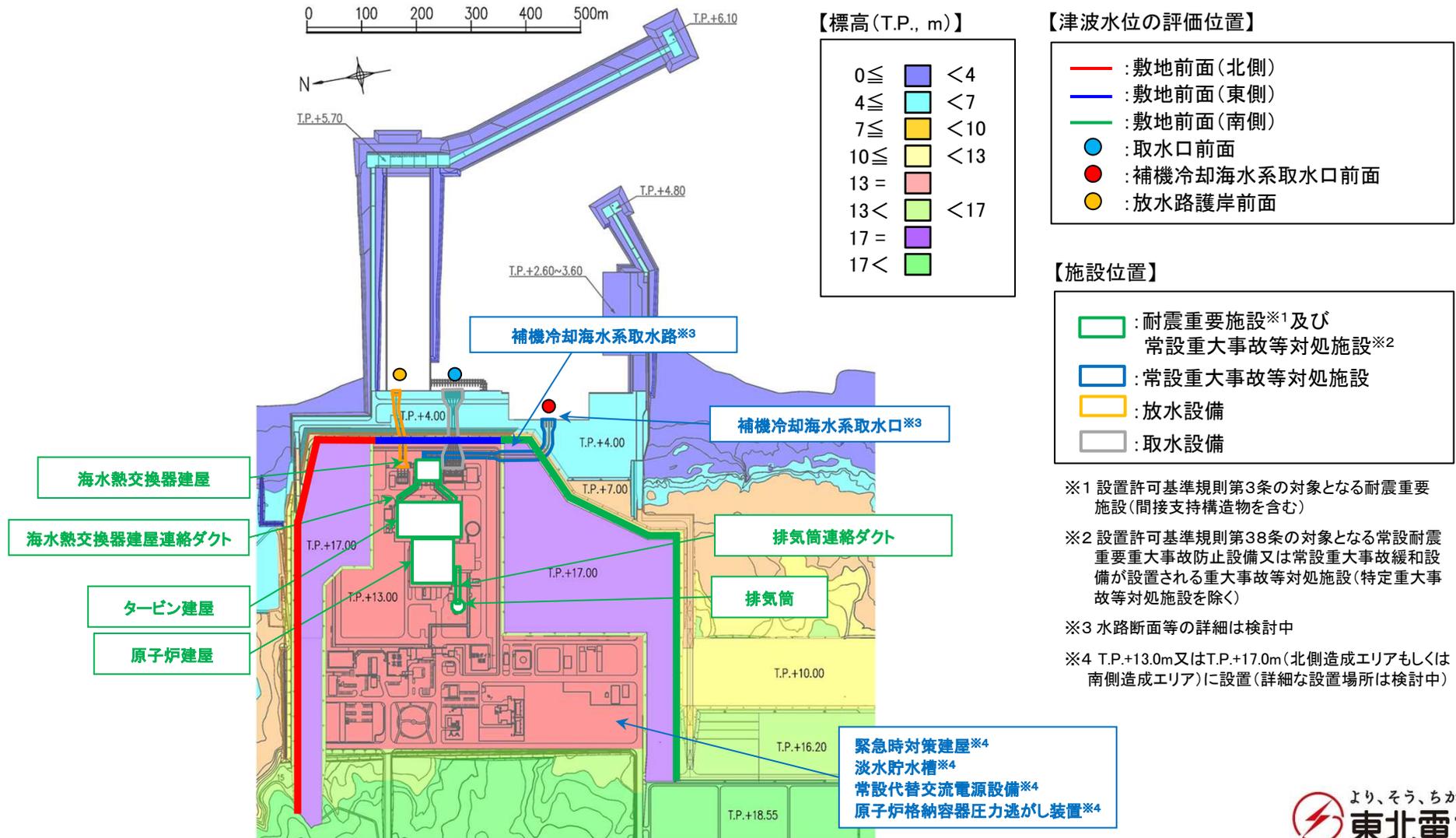
2. 基準津波の再評価方針

- 2. 1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容)
- 2. 2 再評価方針の検討概要
- 2. 3 津波水位評価位置の変更**
- 2. 4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」
に起因する津波の津波解析
- 2. 5 基準津波の再評価方針(まとめ)

2. 基準津波の再評価方針

2.3 津波水位評価位置の変更

- 耐震重要施設及び常設重大事故等対象施設を設置する敷地T.P.+13.0m(東側), T.P.+17.0m(北側, 南側)(詳細な設置場所は検討中)で津波高さに最も影響が大きい津波波源が異なるかどうかを確認するため、「敷地前面」の津波水位評価位置を北側, 東側, 南側に細分化する。



2. 基準津波の再評価方針

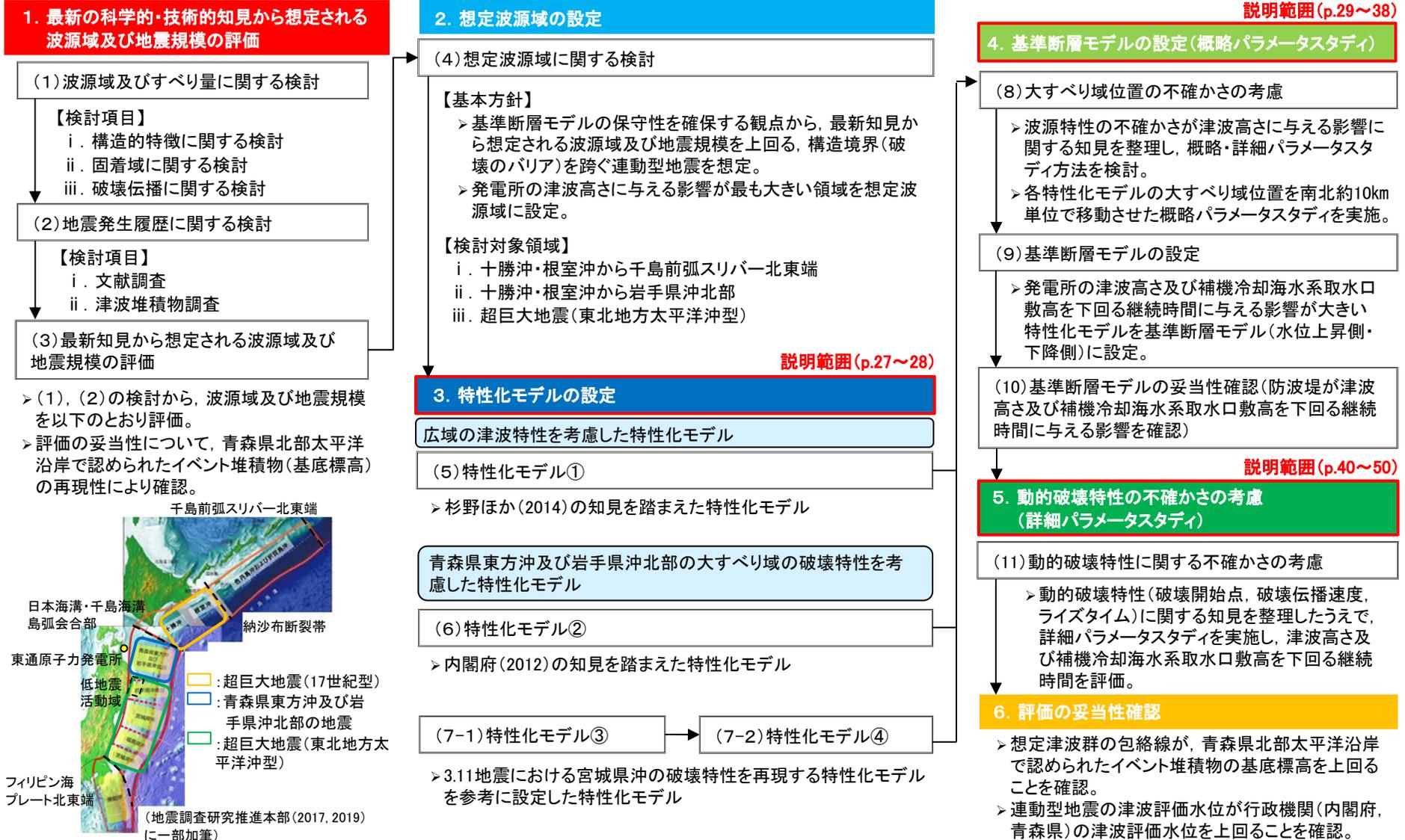
- 2. 1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容)
- 2. 2 再評価方針の検討概要
- 2. 3 津波水位評価位置の変更
- 2. 4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」
に起因する津波の津波解析
- 2. 5 基準津波の再評価方針(まとめ)

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.1 「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波評価の全体概要

- 最新の科学的・技術的知見から想定される波源域及び地震規模を評価し、発電所の津波高さに与える影響が最も大きい「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部」を想定波源域に設定した。
- 津波評価について、2011年東北地方太平洋沖地震(以下、「3.11地震」という。)から得られた知見等を参考に複数の特性化モデルを設定したうえで、大すべり域位置の不確かさを考慮し、敷地に最も大きな影響を及ぼすモデルを基準断層モデルに設定した(概略パラメータスタディ)。
- 基準断層モデルを対象に動的破壊特性の不確かさを考慮し(詳細パラメータスタディ)、各評価地点における最大水位上昇量・下降量の評価を行った。
- 評価の妥当性を確認するため、想定津波群の包絡線とイベント堆積物、行政機関(内閣府、青森県)による津波評価との比較を行った。



2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.2 特性化モデルの設定：基本方針

- ・ 3.11地震から得られた知見を踏まえ、広域の津波特性及び地震特性を考慮した複数の特性化モデルを設定した。

【特性化モデル設定の基本方針】

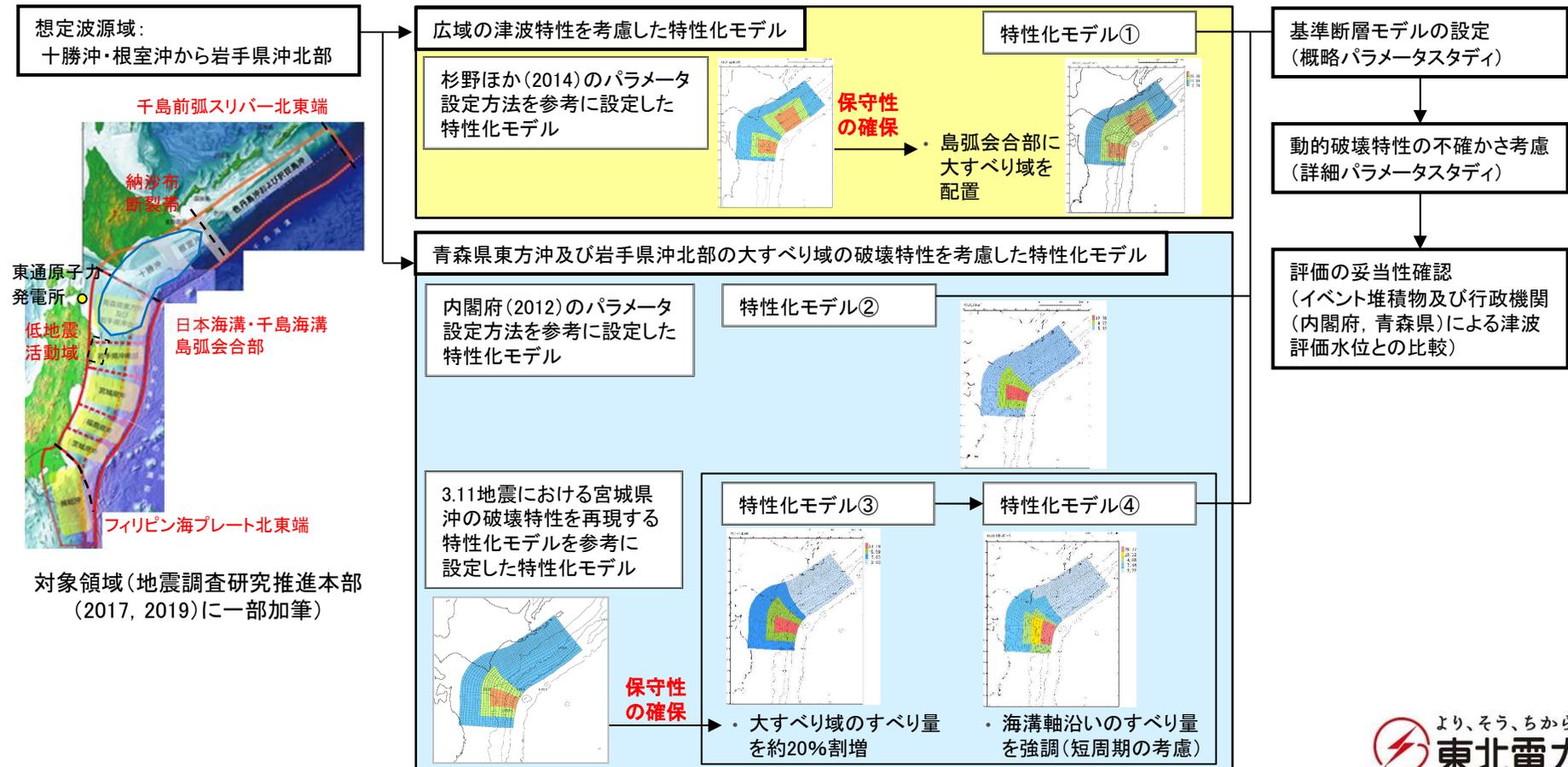
(知見 i) 地震特性を再現するモデルと津波特性を再現するモデルは異なり、両モデルの差を埋めるのは、今後検討すべき課題である(杉野ほか(2013))

次の2つのモデルを基本として設定する。

- ・ 津波特性の観点：広域の津波特性(沿岸部の痕跡高)を考慮した特性化モデル
- ・ 地震特性の観点：青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域(アスペリティ、固着等)の破壊特性を考慮した特性化モデル

(知見 ii) 広域に亘って、時間的・空間的に複雑なすべり分布の不均一性が見られたが、沿岸の津波高さに影響を及ぼしたのは、正対する海域で生じた大きなすべり領域である(Satake et al.(2013), 杉野ほか(2013))

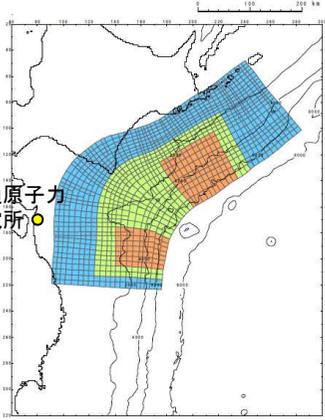
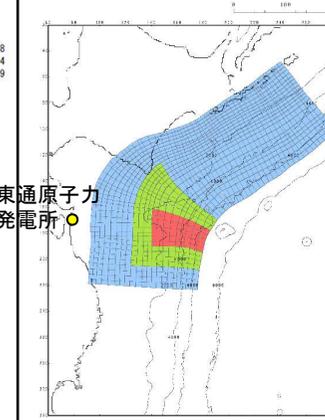
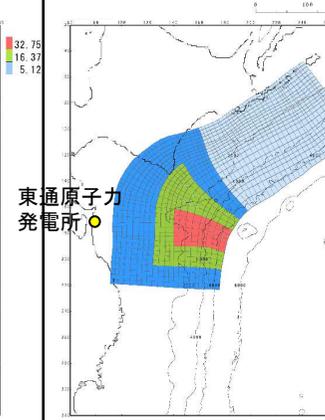
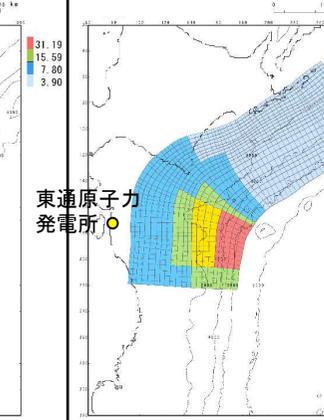
青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域は、発電所の津波高さに与える影響が大きいことを踏まえ、大すべり域のすべり量、すべり領域について保守性を確保する(科学的想像力の発揮)。



2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の運動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.2 特性化モデルの設定：すべり量分布及び断層諸元

諸元	特性化モデル①	特性化モデル②	特性化モデル③	特性化モデル④	
すべり量分布					
モーメントマグニチュード(Mw)	9.08	9.04	9.05	9.04	
断層面積(S)	110,472 (km ²)	110,472 (km ²)	110,472 (km ²)	110,472 (km ²)	
平均応力降下量(Δσ)	3.45 (MPa)	3.07 (MPa)	3.14 (MPa)	3.08 (MPa)	
地震モーメント(Mo)	5.19 × 10 ²² (Nm)	4.62 × 10 ²² (Nm)	4.73 × 10 ²² (Nm)	4.65 × 10 ²² (Nm)	
すべり量	背景領域(背景的領域) (面積及び面積比率)	2.79 (m) (58,609 (km ²), 53.1%)	5.12 (m) (87,732 (km ²), 79.4%)	3.90 (m) (48,879 (km ²), 44.2%)	3.72 (m) (52,259 (km ²), 47.3%)
	基本すべり域 (面積及び面積比率)	/		7.80 (m) (61,593 (km ²), 55.8% ^{※1})	7.44 (m) (58,213 (km ²), 52.7% ^{※3})
	大すべり域 (面積及び面積比率)	11.84 (m) (32,593 (km ²), 29.5%)	16.37 (m) (22,740 (km ²), 20.6% ^{※1})	15.59 (m) (22,740 (km ²), 20.6% ^{※2})	14.88 (m) (23,191 (km ²), 21.0% ^{※4})
	中間大すべり域 (面積及び面積比率)	/		22.33 (m) (11,714 (km ²), 10.6% ^{※2})	
	超大すべり域 (面積及び面積比率)	25.38 (m) (19,271 (km ²), 17.4%)	32.75 (m) (6,302 (km ²), 5.7%)	31.19 (m) (6,302 (km ²), 5.7%)	29.77 (m) (5,696 (km ²), 5.2%)
	平均すべり量	9.40 (m)	8.37 (m)	8.57 (m)	8.42 (m)
ライズタイム(τ)	60 (s) ^{※5}	60 (s) ^{※5}	60 (s) ^{※5}	60 (s) ^{※5}	

※1: 大すべり域・超大すべり域をあわせた領域の面積比率, ※2: 超大すべり域をあわせた領域の面積比率, ※3: 大すべり域・中間大すべり域・超大すべり域をあわせた領域の面積比率
 ※4: 中間大すべり域・超大すべり域をあわせた領域の面積比率, ※5: 内閣府(2012)の南海トラフにおける最大クラスの波源モデルの設定値を参考に設定

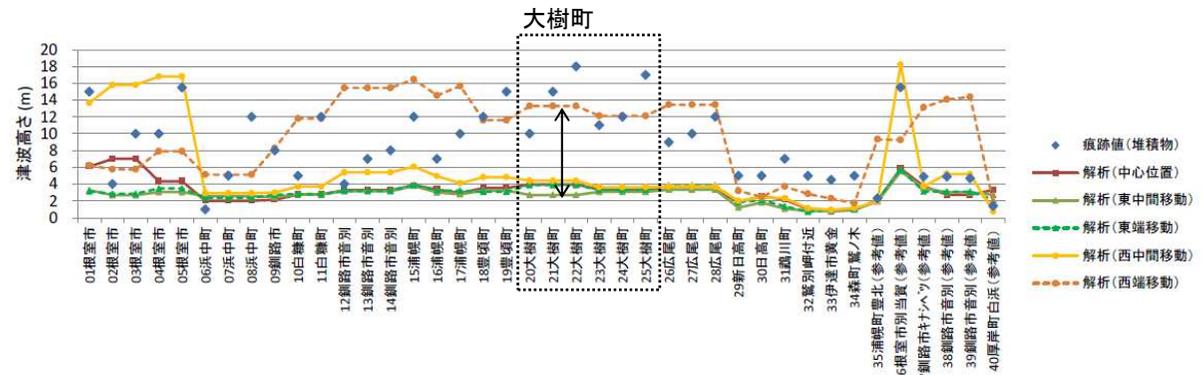
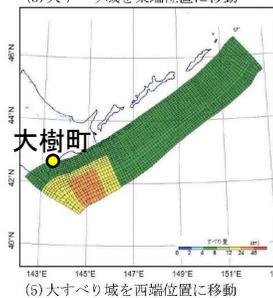
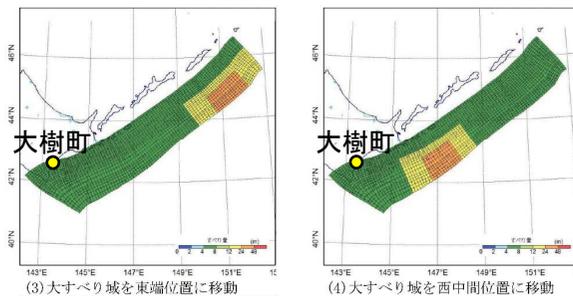
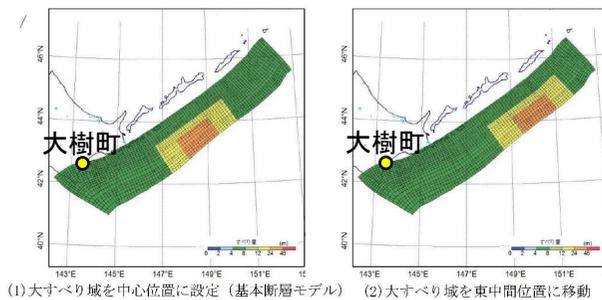
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.3 津波解析方法：概略・詳細パラメータスタディ方法の検討(1/2)

■土木学会(2016)の知見(1/2)

- 土木学会(2016)では、波源特性の不確かさに関する検討として、千島海溝沿いに波源を想定し、概略パラメータスタディ(大すべり域位置)及び詳細パラメータスタディ(破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイム)を実施し、各因子が津波水位に与える影響について分析を行っている。
- 大すべり域の位置を東西に移動させた概略パラメータスタディを実施した結果(左図:5ケース), 大樹町において、敷地前面に大すべり域が位置するケースの津波水位が最大となり、各ケースの最大水位上昇量には約3~13mのばらつきが見られたとしている。



概略パラメータスタディ(大すべり域の位置)による北海道太平洋沿岸での最大津波高さ
(土木学会(2016)に一部加筆)

千島海溝沿いの概略パラメータスタディの断層モデル
(土木学会(2016)に一部加筆)

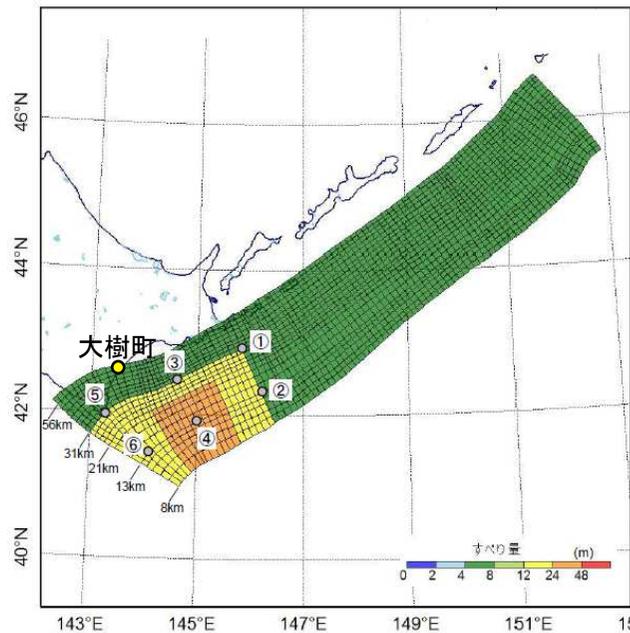
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

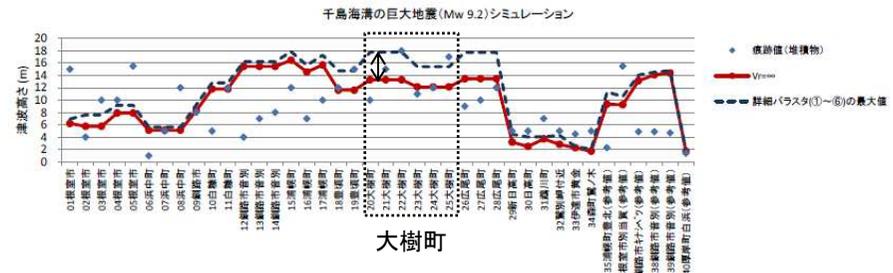
2.4.3 津波解析方法：概略・詳細パラメータスタディ方法の検討(2/2)

■土木学会(2016)の知見(2/2)

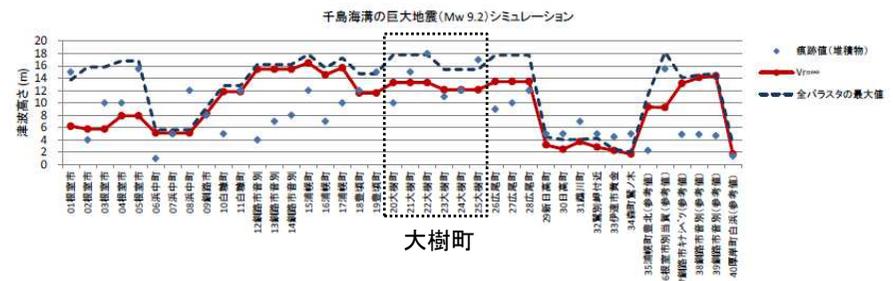
- 大樹町で津波水位が最も大きい大すべり域位置を対象に、破壊開始点(大すべり域周辺:5箇所, 超大すべり域の中心:1箇所)及び破壊伝播速度(1.0, 2.0, 2.5, 3.0km/s)を変化させた詳細パラメータスタディを実施した結果、大すべり域位置の不確かさを考慮した津波高さと比較して、約4mの上昇が見られたとしている。
- ライズタイムの影響については(パラスタ範囲:30秒, 60秒, 180秒, 300秒)、ライズタイムが長くなるほど津波高さが小さくなる傾向があるとし、極端に長くない範囲(30~60秒)での影響は、さほど大きくないとしている。
- パラメータスタディの手順について、「より支配的と考えられる因子に関するパラメータスタディを行った後、その中で敷地に最も影響を与えた断層モデルを用いて、その他の従属的な因子に関するパラメータスタディを行うことを基本とする。」としている。



詳細パラメータスタディに用いる破壊開始点
(土木学会(2016)に一部加筆)



(1) 詳細パラメータスタディの結果



(2) 全パラメータスタディ(概略+詳細)の結果
同時破壊ケースと詳細パラメータスタディ最大ケースの最高津波高さの比較
(土木学会(2016)に一部加筆)

土木学会(2016)の知見を踏まえ、各特性化モデルを対象に、概略パラメータスタディとして大すべり域位置の不確かさを考慮し、津波高さに及ぼす影響が最も大きいモデルを基準断層モデルに設定する。次に、詳細パラメータスタディとして、動的破壊特性(破壊開始点、破壊伝播速度、ライズタイム)の不確かさを考慮する。

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.3 津波解析方法：津波解析フロー

- ・ 前述した波源特性の不確かさが津波高さに与える影響に関する土木学会(2016)の知見を踏まえ、下記に示す手順にて概略・詳細パラメータスタディを実施する。
- ・ 水位下降側の評価は、水位上昇側の評価と比較して防波堤の有無の影響が大きいことを踏まえ、基準断層モデルの設定及び詳細パラメータスタディの決定ケースの評価にあたっては、防波堤無しの場合での解析結果も考慮する。

基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)

大すべり域位置の不確かさの考慮

- 各特性化モデルの大すべり域位置を南北約10km単位で移動させた概略パラメータスタディを実施。
- 水位下降側の評価については、最大水位下降量及び補機冷却海水系取水口敷高(T.P.-4.0m)を下回る継続時間を整理。

基準断層モデル(水位上昇側・下降側)の設定

- 発電所の津波高さ及び補機冷却海水系取水口敷高(T.P.-4.0m)を下回る継続時間に与える影響が大きい特性化モデルを基準断層モデルに設定。
- 基準断層モデル(水位下降側)の設定については、防波堤無しの場合での解析結果も考慮。

基準断層モデルの妥当性確認(大すべり域位置の妥当性確認)

- 基準断層モデルの大すべり域位置を、南北約20kmの範囲において10km単位で移動させたケースを対象に、防波堤の有無両条件で津波解析を実施し、防波堤が無い場合でも選定位置として妥当であることを確認。

動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)

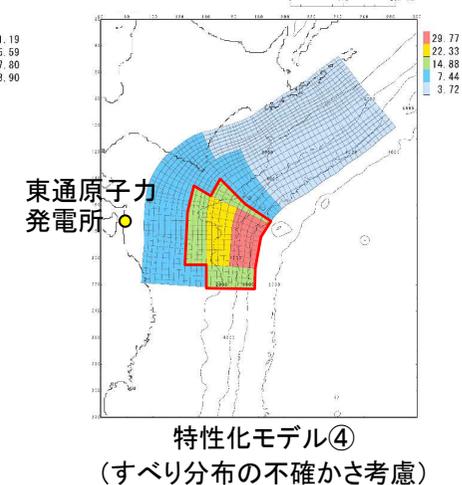
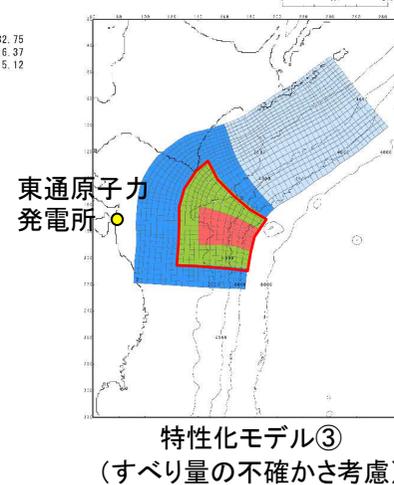
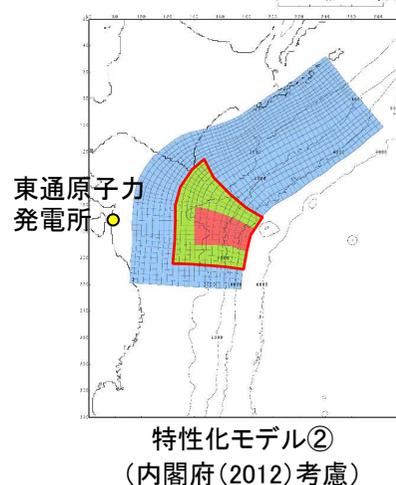
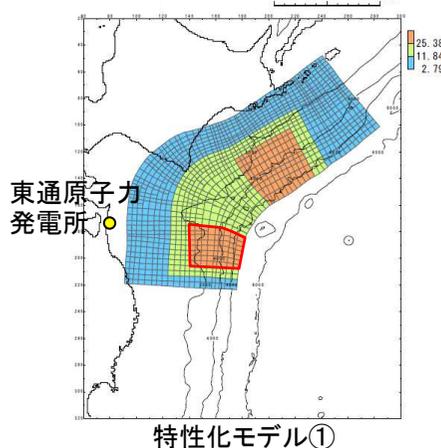
動的破壊特性に関する不確かさの考慮

- 動的破壊特性(破壊開始点、破壊伝播速度、ライズタイム)に関する知見を整理したうえで、詳細パラメータスタディを実施し、最大水位上昇量、最大水位下降量及び補機冷却海水系取水口敷高(T.P.-4.0m)を下回る継続時間を評価。
- 水位下降側の評価については、防波堤無しの場合での解析結果も考慮。

【広域の津波特性を考慮したモデル】

【青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域の破壊特性を考慮したモデル】

□ : 大すべり域等



余白

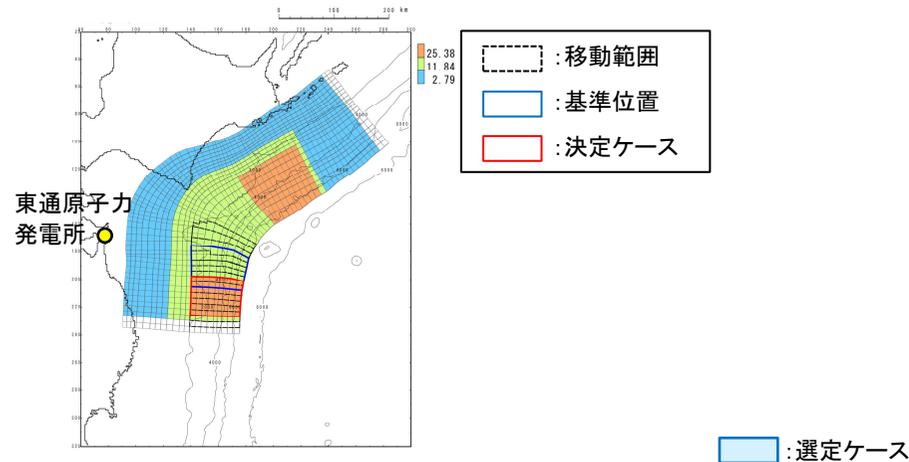
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.4 基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)：水位上昇側 (1/5)

■特性化モデル①

- 大すべり域等の位置を南北約10km単位で移動させて、発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。



■ : 選定ケース

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
北へ約30km	8.18	8.15	8.19
北へ約20km	8.63	8.54	8.67
北へ約10km	7.70	8.26	8.20
基準位置	7.56	7.45	7.17
南へ約10km	6.93	6.95	6.69
南へ約20km	6.73	7.33	8.19
南へ約30km	7.06	8.03	9.17
南へ約40km	9.32	8.78	10.13
南へ約50km	9.34	9.14	9.44
南へ約60km	8.50	8.51	8.53
南へ約70km	7.78	7.78	6.90

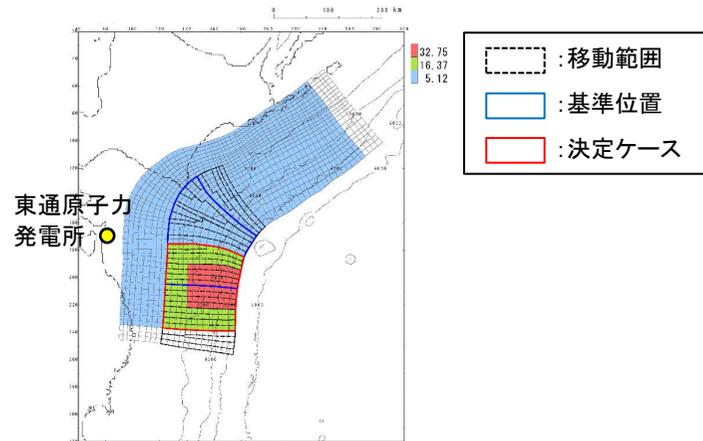
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.4 基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)：水位上昇側 (2/5)

■特性化モデル②

- 大すべり域等の位置を南北約10km単位で移動させて、発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。



□ : 選定ケース

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
北へ約50km	6.35	6.70	6.64
北へ約40km	7.29	7.72	7.90
北へ約30km	8.61	8.22	8.52
北へ約20km	8.96	8.44	8.91
北へ約10km	9.26	8.68	9.22
基準位置	10.07	9.19	10.17
南へ約10km	10.05	9.10	10.19
南へ約20km	10.27	9.28	10.53
南へ約30km	10.08	9.23	10.51
南へ約40km	9.84	8.61	9.64
南へ約50km	9.12	7.99	7.86

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
南へ約60km	9.40	9.18	10.00
南へ約70km	8.88	8.60	9.96
南へ約80km	9.76	8.78	10.06
南へ約90km	10.33	9.00	10.43
南へ約100km	10.70	9.24	10.60
南へ約110km	9.99	9.76	10.95
南へ約120km	9.99	8.91	10.53
南へ約130km	9.52	9.05	10.53
南へ約140km	8.77	7.89	8.60
南へ約150km	8.92	7.67	8.58

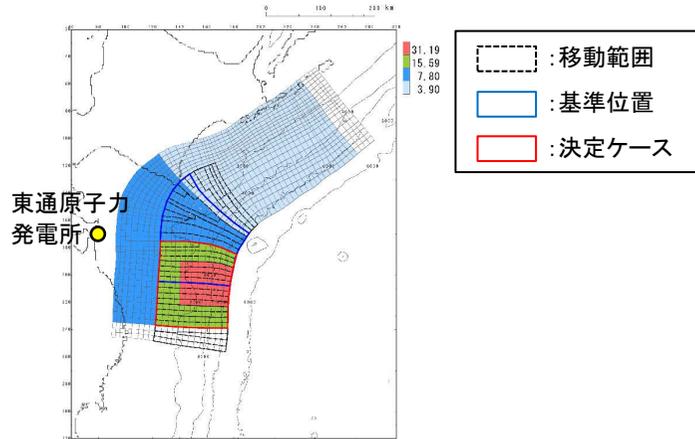
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.4 基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)：水位上昇側 (3/5)

■特性化モデル③

- 大すべり域等の位置を南北約10km単位で移動させて、発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。



■ : 選定ケース

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
北へ約50km	5.70	6.10	5.77
北へ約40km	7.27	7.29	7.43
北へ約30km	7.81	7.56	7.62
北へ約20km	8.14	7.99	7.90
北へ約10km	8.27	8.09	8.74
基準位置	8.81	8.51	9.29
南へ約10km	8.79	8.39	9.15
南へ約20km	9.00	8.54	9.57
南へ約30km	8.98	8.48	9.24
南へ約40km	8.71	8.56	8.82
南へ約50km	8.15	7.65	7.67

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
南へ約60km	8.39	8.53	8.83
南へ約70km	8.09	7.83	8.87
南へ約80km	9.02	8.05	9.15
南へ約90km	9.43	8.24	9.46
南へ約100km	9.81	8.45	9.81
南へ約110km	9.13	8.52	9.88
南へ約120km	9.31	8.71	9.96
南へ約130km	8.63	7.92	8.50
南へ約140km	8.02	7.23	7.08
南へ約150km	8.04	7.34	7.27

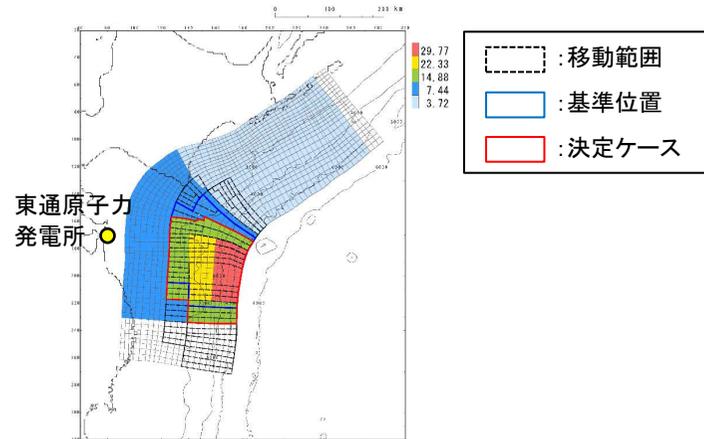
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.4 基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)：水位上昇側 (4/5)

■特性化モデル④

- 大すべり域等の位置を南北約10km単位で移動させて、発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。



 : 選定ケース

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
北へ約50km	7.22	7.97	7.68
北へ約40km	7.19	7.68	7.78
北へ約30km	7.44	7.79	8.92
北へ約20km	9.69	8.67	10.66
北へ約10km	10.28	9.52	10.88
基準位置	9.72	9.20	9.82
南へ約10km	9.79	9.64	9.88
南へ約20km	10.24	9.40	9.94
南へ約30km	10.12	9.37	10.13
南へ約40km	10.42	9.58	10.25
南へ約50km	9.83	9.08	10.29

位置	最大水位上昇量(m)		
	敷地前面(北側)	敷地前面(東側)	敷地前面(南側)
南へ約60km	9.65	9.01	9.21
南へ約70km	9.39	8.39	8.33
南へ約80km	9.24	7.95	7.67
南へ約90km	9.36	7.90	7.51
南へ約100km	8.75	7.76	7.38
南へ約110km	8.22	7.16	7.08
南へ約120km	6.57	6.71	6.26
南へ約130km	5.81	6.24	5.25
南へ約140km	5.15	4.89	4.57
南へ約150km	5.21	5.33	4.70

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.4 基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)：水位上昇側 (5/5)

■まとめ

- 各特性化モデルの概略パラメータスタディ結果の一覧を下表に示す※。
- 敷地前面(北側)及び放水路護岸前面の津波高さに与える影響が大きい特性化モデル②(大すべり域:南へ約100km移動)を基準断層モデルAに、敷地前面(東側)及び敷地前面(南側)の津波高さに与える影響が大きい特性化モデル②(大すべり域:南へ約110km移動)を基準断層モデルBに、取水口前面の津波高さに与える影響が大きい特性化モデル④(大すべり域:北へ約10km移動)を基準断層モデルCに、補機冷却海水系取水口前面の津波高さに与える影響が大きい特性化モデル④(大すべり域:南へ約40km移動)を基準断層モデルDに設定し、動的破壊特性(破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイム)の不確かさを考慮する。

※:防波堤の影響検討結果は、補足説明資料「3. 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析」に記載。

下線：各特性化モデルの最大ケース
：基準断層モデル(決定ケース)

特性化モデル		大すべり域位置	最大水位上昇量(m)					備考	
			敷地前面			取水口前面	補機冷却海水系取水口前面		放水路護岸前面
			北側	東側	南側				
広域の津波特性を考慮したモデル	特性化モデル①	南へ約40km移動	9.32	8.78	<u>10.13</u>	8.09	8.58	7.71	
		南へ約50km移動	<u>9.34</u>	<u>9.14</u>	9.44	<u>8.17</u>	<u>8.84</u>	<u>7.74</u>	
青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域の破壊特性を考慮したモデル	特性化モデル②	南へ約100km移動	<u>10.70</u>	9.24	10.60	<u>8.95</u>	<u>9.35</u>	<u>8.73</u>	基準断層モデルA (敷地造成前から変更なし)
		南へ約110km移動	9.99	<u>9.76</u>	<u>10.95</u>	8.57	8.88	8.29	基準断層モデルB (今回追加)
	特性化モデル③	南へ約100km移動	<u>9.81</u>	8.45	9.81	<u>8.22</u>	<u>8.60</u>	<u>7.99</u>	
		南へ約120km移動	9.31	<u>8.71</u>	<u>9.96</u>	7.64	8.30	7.26	
	特性化モデル④	北へ約10km移動	10.28	9.52	<u>10.88</u>	<u>9.16</u>	8.99	<u>8.70</u>	基準断層モデルC (今回追加)
		南へ約10km移動	9.79	<u>9.64</u>	9.88	8.51	8.35	8.09	
		南へ約40km移動	<u>10.42</u>	9.58	10.25	8.75	<u>9.46</u>	8.24	基準断層モデルD (今回追加)

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.4 基準断層モデルの設定(概略パラメータスタディ)：[参考]

[参考] 敷地造成前の概略パラメータスタディ結果(水位上昇側)

- 参考として敷地造成前の概略パラメータスタディ結果(水位上昇側)の一覧を下表に示す。

特性化モデル			最大水位上昇量(m)				備考
			敷地前面	取水口前面	補機冷却海水系取水口前面	放水路護岸前面	
広域の津波特性を考慮したモデル	特性化モデル①	南へ約50km移動	10.45	8.17	8.89	7.70	
青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域の破壊特性を考慮したモデル	特性化モデル②	南へ約100km移動	10.68	8.86	9.06	8.69	基準断層モデル①
	特性化モデル③	南へ約100km移動	9.80	8.19	8.40	7.96	
	特性化モデル④	南へ約40km移動	10.45	8.67	8.81	8.18	

余白

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：不確かさの考慮方法

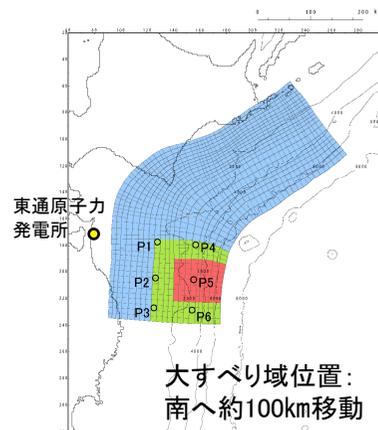
■動的破壊特性の不確かさの考慮方法

- 各基準断層モデルを対象に、下記に示すフローにて詳細パラメータスタディを実施した。
- パラメータスタディ範囲については、国内外で発生した巨大地震の破壊伝播特性に関する知見収集結果を踏まえて設定した。

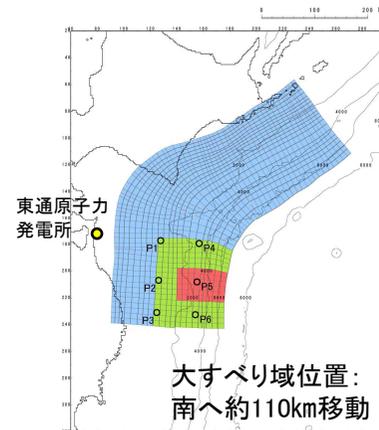
【動的破壊特性の不確かさの考慮方法】

	(1)破壊開始点	(2)破壊伝播速度	(3)ライズタイム
破壊開始点	大すべり域の周辺(P1~P6)	敷地への影響が最大となる破壊開始点	敷地への影響が最大となる破壊開始点
破壊伝播速度	2.0km/s(基本ケース)	1.0, 1.5, 2.0, 2.5km/s	敷地への影響が最大となる破壊伝播速度
ライズタイム	60s(基本ケース)	60s(基本ケース)	60, 90, 120, 180, 300s

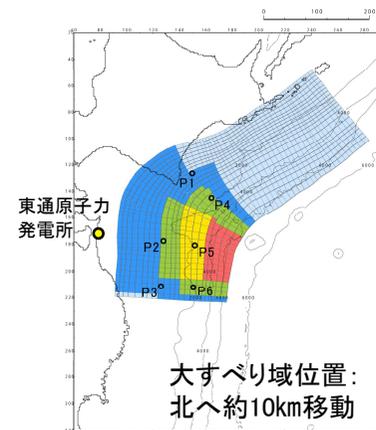
【基準断層モデル】



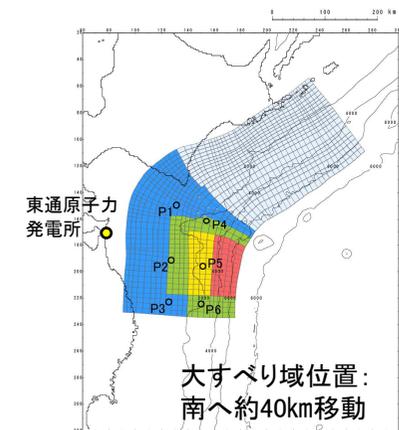
基準断層モデルA
(特性化モデル②)
[敷地前面(北側),放水
路護岸前面最大ケース]



基準断層モデルB
(特性化モデル②)
[敷地前面(東側),敷地
前面(南側)最大ケース]



基準断層モデルC
(特性化モデル④)
[取水口前面最大ケース]



基準断層モデルD
(特性化モデル④)
[補機冷却海水系取水口
前面最大ケース]

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

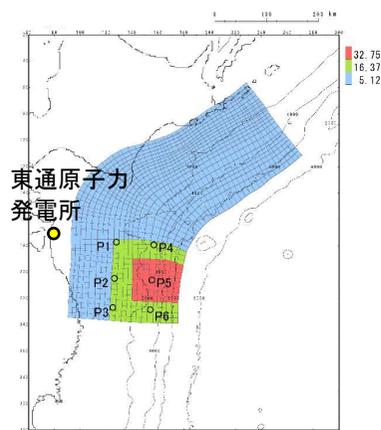
2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：基準断層モデルA(1/2)

■基準断層モデルA(1/2)

- 破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイムを変化させて, 発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。

「(1)破壊開始点」, 「(2)破壊伝播速度」の不確かさの考慮

下線部: 最大ケース

項目	解析条件
大すべり域位置	南へ約100km移動
破壊開始点	大すべり域の周辺(P1~P6)
破壊伝播速度	1.0, 1.5, 2.0, 2.5km/s
ライズタイム	60, 90, 120, 180, 300s
基準断層モデルA	

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)				備考
			敷地前面			放水路 護岸前面	
			北側	東側	南側		
同時破壊	∞	60	10.70	9.24	10.60	8.73	概略パラメータスタディ結果
P1	2.0	60	9.95	9.17	10.16	7.93	
P2			9.77	9.04	10.10	7.81	
P3			10.06	8.80	10.14	8.28	
P4			9.01	8.35	9.52	7.43	
P5			9.00	8.31	9.55	7.85	
P6			<u>11.18</u>	<u>9.73</u>	<u>11.04</u>	<u>9.24</u>	

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)				備考
			敷地前面			放水路 護岸前面	
			北側	東側	南側		
P6	1.0	60	10.77	<u>10.18</u>	<u>11.44</u>	<u>9.96</u>	
	1.5		11.18	9.96	11.20	9.58	
	2.0		<u>11.18</u>	9.73	11.04	9.24	
	2.5		11.07	9.57	10.88	9.17	

「(3)ライズタイム」の不確かさの考慮
は次頁に記載

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

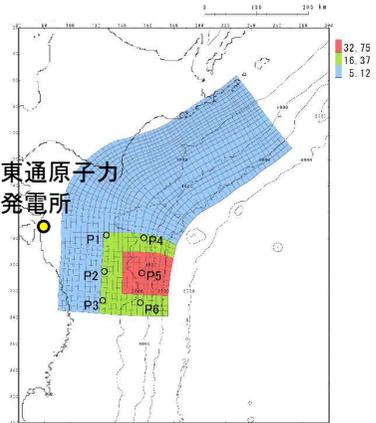
2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：基準断層モデルA(2/2)

■基準断層モデルA(2/2)

- 破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイムを変化させて, 発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。

「(3)ライズタイム」の不確かさの考慮

下線部:最大ケース

項目	解析条件
大すべり域位置	南へ約100km移動
破壊開始点	大すべり域の周辺(P1~P6)
破壊伝播速度	1.0, 1.5, 2.0, 2.5km/s
ライズタイム	60, 90, 120, 180, 300s
基準断層モデルA	

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)				備考
			敷地前面			放水路 護岸前面	
			北側	東側	南側		
P6	1.0	60	10.77	<u>10.18</u>	<u>11.44</u>	<u>9.96</u>	
		90	10.65	9.77	10.90	9.57	
		120	10.50	9.47	10.49	9.20	
		180	9.65	8.75	9.97	8.54	
		300	9.23	8.22	9.26	7.96	

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)				備考
			敷地前面			放水路 護岸前面	
			北側	東側	南側		
P6	2.0	60	<u>11.18</u>	9.73	11.04	9.24	
		90	10.60	9.33	10.67	8.97	
		120	9.99	8.95	10.26	8.69	
		180	9.14	8.35	9.34	8.06	
		300	8.53	7.71	8.70	7.41	

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

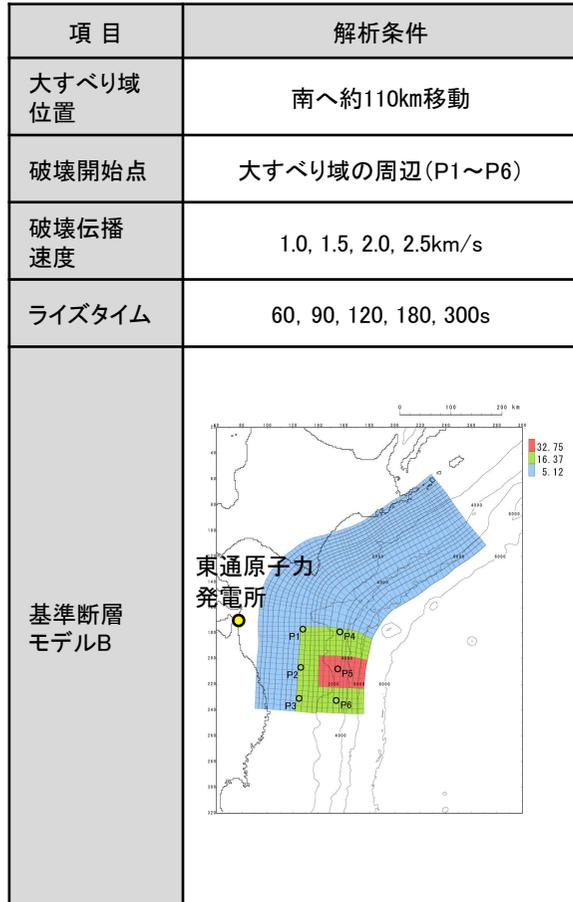
2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：基準断層モデルB(1/2)

■基準断層モデルB(1/2)

- 破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイムを変化させて, 発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。

「(1)破壊開始点」, 「(2)破壊伝播速度」の不確かさの考慮

下線部: 最大ケース



破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	敷地前面の最大水位上昇量(m)			備考
			北側	東側	南側	
同時破壊	∞	60	9.99	<u>9.76</u>	<u>10.95</u>	概略パラメータスタディ結果
P1	2.0	60	9.13	8.44	9.34	
P2			8.86	8.40	9.83	
P3			9.43	8.79	9.99	
P4			7.30	8.04	8.19	
P5			7.26	7.52	9.05	
<u>P6</u>			<u>10.56</u>	9.37	10.78	

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	敷地前面の最大水位上昇量(m)			備考
			北側	東側	南側	
P6	1.0	60	10.43	9.49	10.87	
	1.5		10.49	9.48	10.91	
	<u>2.0</u>		<u>10.56</u>	9.37	10.78	
	2.5		10.39	9.15	10.58	

「(3)ライズタイム」の不確かさの考慮
は次頁に記載

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

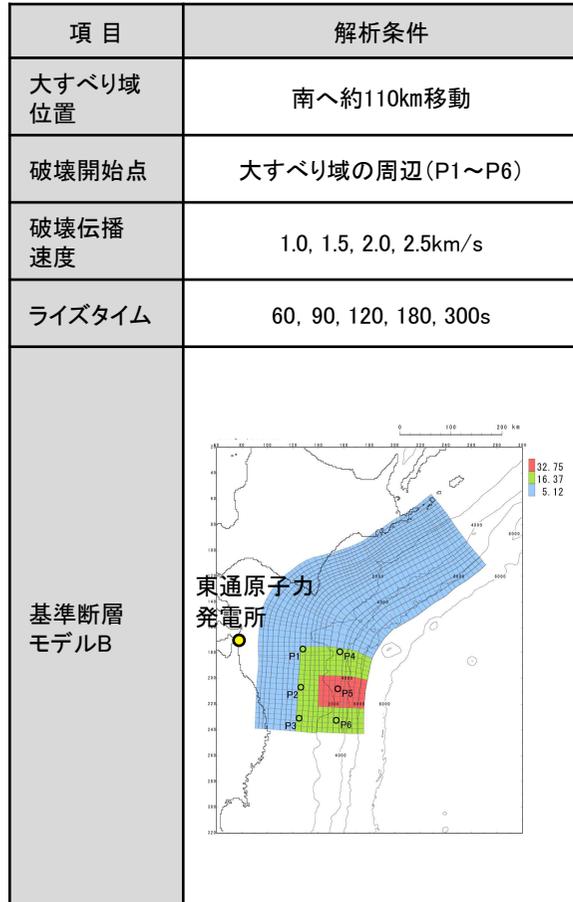
2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：基準断層モデルB(2/2)

■基準断層モデルB(2/2)

- 破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイムを変化させて, 発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。

「(3)ライズタイム」の不確かさの考慮

下線部:最大ケース



破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	敷地前面の最大水位上昇量(m)			備考
			北側	東側	南側	
P6	2.0	60	<u>10.56</u>	9.37	10.78	
		90	10.20	8.93	10.45	
		120	9.73	8.61	10.08	
		180	8.83	8.08	9.33	
		300	6.90	7.41	7.73	

(参考) 敷地前面(東側)の破壊開始点及び破壊伝播速度の不確かさ考慮最大ケース

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	敷地前面の最大水位上昇量(m)			備考
			北側	東側	南側	
P6	1.0	60	10.43	9.49	10.87	
		90	10.06	9.19	10.52	
		120	9.69	8.84	10.20	
		180	9.10	8.25	9.12	
		300	8.48	7.74	8.83	

(参考) 敷地前面(南側)の破壊開始点及び破壊伝播速度の不確かさ考慮最大ケース

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	敷地前面の最大水位上昇量(m)			備考
			北側	東側	南側	
P6	1.5	60	10.49	9.48	10.91	
		90	10.07	9.07	10.54	
		120	9.67	8.66	10.21	
		180	8.98	8.25	9.19	
		300	7.13	7.59	7.92	

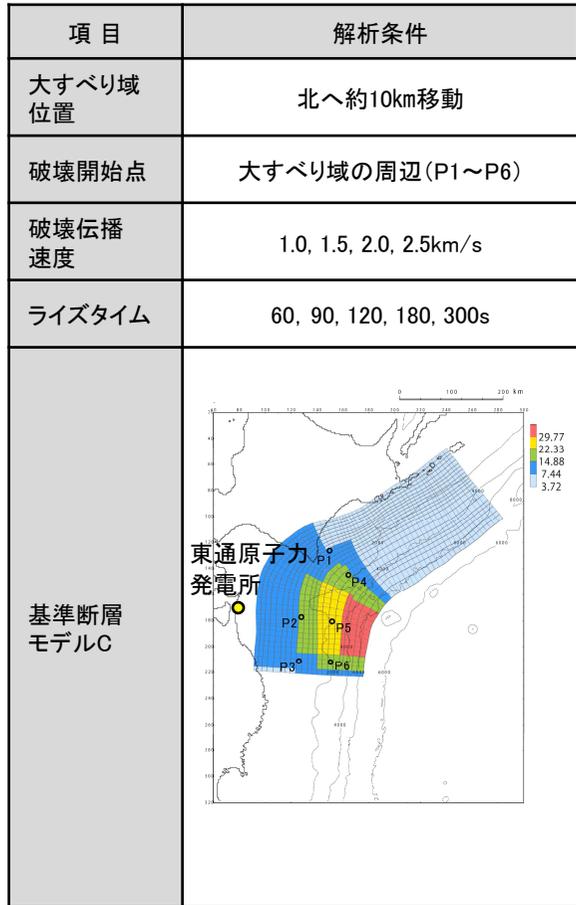
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：基準断層モデルC

■ 基準断層モデルC

- 破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイムを変化させて, 発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。 下線部: 最大ケース



破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)		備考
			取水口前面		
同時破壊	∞	60	<u>9.16</u>		概略パラメータスタディ結果
P1	2.0	60	7.01		
P2			6.38		
P3			6.37		
P4			7.41		
P5			5.58		
P6			6.75		

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)		備考
			取水口前面		
P4	1.0	60	6.52		
	1.5		6.46		
	2.0		7.41		
	2.5		7.80		

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)		備考
			取水口前面		
P4	2.5	60	7.80		
		90	7.08		
		120	6.40		
		180	5.96		
		300	5.17		

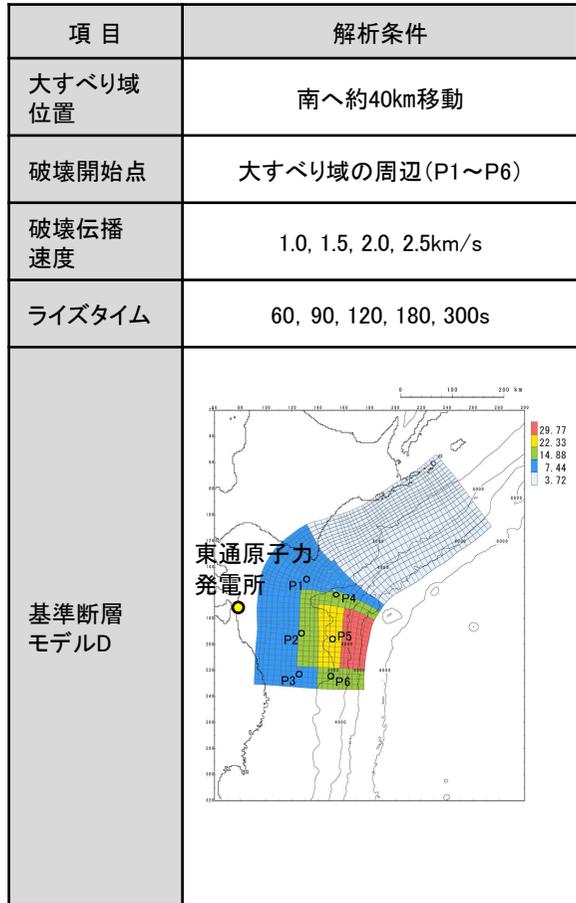
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：基準断層モデルD

■基準断層モデルD

- 破壊開始点, 破壊伝播速度, ライズタイムを変化させて, 発電所の津波高さに与える影響が大きいケースを以下のとおり選定した。 下線部: 最大ケース



破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)		備考
			補機冷却海水系取水口前面		
同時破壊	∞	60	9.46		概略パラメータスタディ結果
P1	2.0	60	7.22		
P2			7.67		
P3			8.13		
P4			6.77		
P5			6.82		
P6			9.07		

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)		備考
			補機冷却海水系取水口前面		
P6	1.0	60	8.65		
	1.5		8.87		
	2.0		9.07		
	2.5		9.13		

破壊開始点	破壊伝播速度 (km/s)	ライズタイム (s)	最大水位上昇量(m)		備考
			補機冷却海水系取水口前面		
P6	2.5	60	9.13		
		90	8.75		
		120	8.13		
		180	6.97		
		300	5.87		

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：解析結果(水位上昇側)のまとめ

■まとめ

- 各基準断層モデルの詳細パラメータスタディ結果の一覧を下表に示す※。
- 敷地前面(北側)の津波高さに最も影響が大きいケースを「基準断層モデル①」、敷地前面(東側)、敷地前面(南側)及び各取放水口前面の津波高さに最も影響が大きいケースを「基準断層モデル②」に設定し、今後、地震以外に起因する津波との組合せを評価する。

※:各基準断層モデルの最大水位上昇量分布及び水位時刻歴波形は、補足説明資料「3. 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析」に記載。

下線：各基準断層モデルの最大ケース
：連動型地震決定ケース

モデル	大すべり 域位置	破壊 開始点	破壊 伝播速度 (km/s)	ライズ タイム (s)	最大水位上昇量(m)						備考
					敷地前面			取水口 前面	補機冷却 海水系取 水口前面	放水路 護岸 前面	
					北側	東側	南側				
基準断層 モデルA	南へ 約100km 移動	P6	2.0	60	<u>11.18</u>	9.73	11.04	9.36	9.79	9.24	基準断層モデル① (敷地造成前の決定ケース)
		P6	1.0	60	10.77	<u>10.18</u>	<u>11.44</u>	<u>9.98</u>	<u>10.27</u>	<u>9.96</u>	基準断層モデル② (今回追加)
基準断層 モデルB	南へ 約110km 移動	同時 破壊	∞	60	9.99	<u>9.76</u>	<u>10.95</u>	8.57	8.88	8.29	概略パラメータスタディ 結果
		P6	2.0	60	<u>10.56</u>	9.37	10.78	<u>8.86</u>	<u>9.48</u>	<u>8.69</u>	
基準断層 モデルC	北へ 約10km 移動	同時 破壊	∞	60	<u>10.28</u>	<u>9.52</u>	<u>10.88</u>	<u>9.16</u>	<u>8.99</u>	<u>8.70</u>	概略パラメータスタディ 結果
基準断層 モデルD	南へ 約40km 移動	同時 破壊	∞	60	<u>10.42</u>	<u>9.58</u>	<u>10.25</u>	<u>8.75</u>	<u>9.46</u>	<u>8.24</u>	概略パラメータスタディ 結果

2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ): [参考]

[参考] 敷地造成前の詳細パラメータスタディ結果(水位上昇側)

- 参考として敷地造成前の詳細パラメータスタディ結果(水位上昇側)の一覧を下表に示す。

波源モデル	大すべり域位置	破壊開始点	破壊伝播速度(km/s)	ライズタイム(s)	最大水位上昇量(m)			
					敷地前面	取水口前面	補機冷却海水系取水口前面	放水路護岸前面
基準断層モデル①	南へ約100km移動	P6	2.0	60	11.18	9.26	9.51	9.20

2. 基準津波の再評価方針

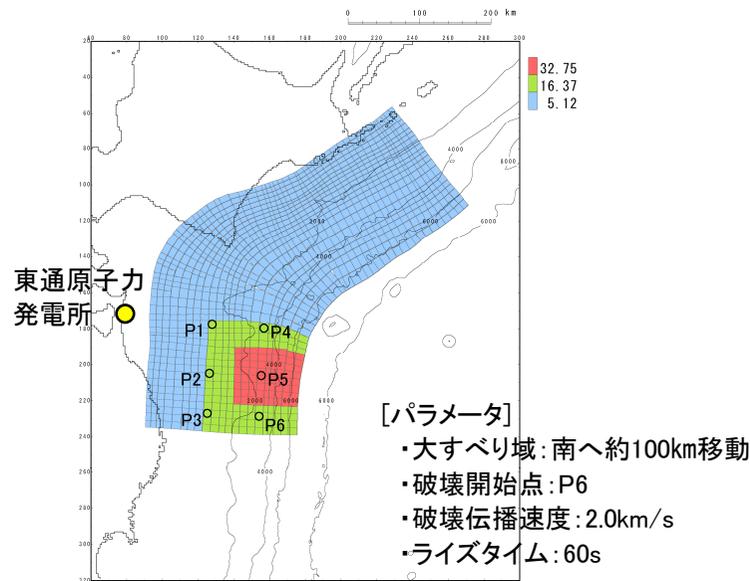
2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：水位上昇側のまとめ(1/2)

■評価結果

- 敷地造成計画を反映した津波解析の結果、「敷地前面(北側)」と「敷地前面(東側), 敷地前面(南側)及び各取放水口前面」の津波高さに与える影響が大きいケースは異なることを確認した*。
 - 以上から、敷地前面(北側)の津波高さに最も影響が大きいケースを「基準断層モデル①」、敷地前面(東側), 敷地前面(南側)及び各取放水口前面の津波高さに最も影響が大きいケースを「基準断層モデル②」に設定し、今後、地震以外に起因する津波との組合せを評価する。
- ※: 敷地造成が津波挙動に与える影響の詳細は、補足説明資料「4. 敷地造成が津波挙動に与える影響」に記載。

【敷地前面(北側)最大ケース】

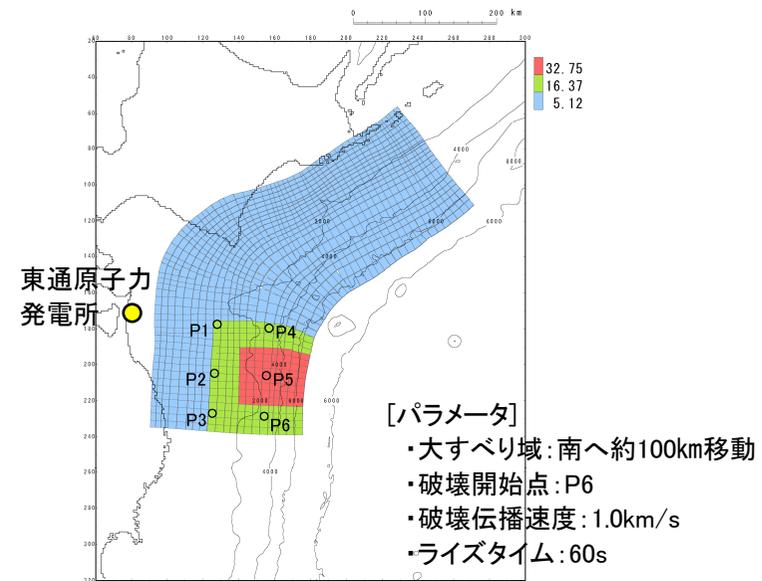


基準断層モデル①

[敷地造成前の決定ケース(基準断層モデル①)]

青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域の
破壊特性を考慮したモデル
(内閣府(2012)考慮)

【敷地前面(東側), 敷地前面(南側)及び各取放水口前面最大ケース】



基準断層モデル②

[今回追加]

青森県東方沖及び岩手県沖北部の大すべり域の
破壊特性を考慮したモデル
(内閣府(2012)考慮)

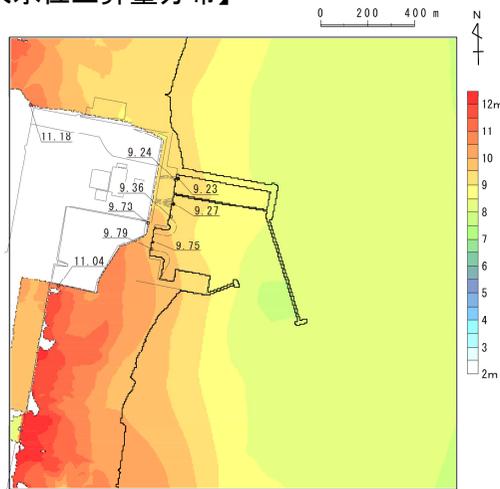
2. 基準津波の再評価方針

2.4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波の津波解析

2.4.5 動的破壊特性の不確かさの考慮(詳細パラメータスタディ)：水位上昇側のまとめ(2/2)

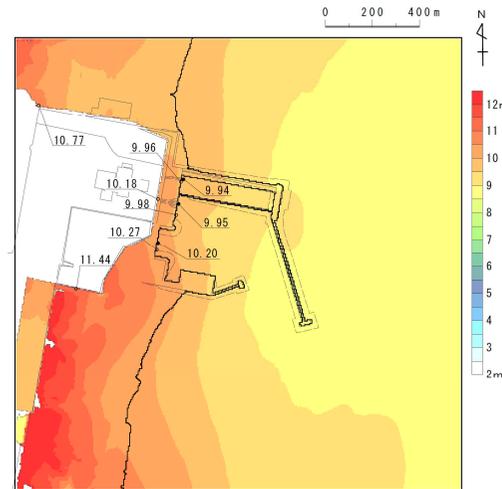
■最大水位上昇量分布及び敷地前面における津波水位の比較

【最大水位上昇量分布】



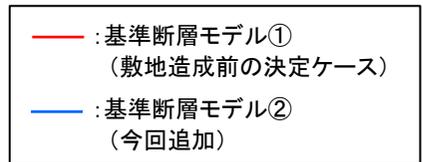
基準断層モデル①

[敷地造成前の決定ケース(基準断層モデル①)]

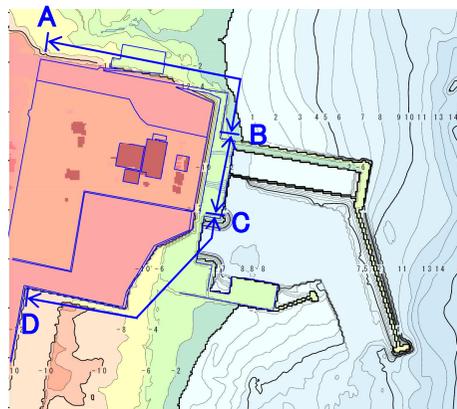


基準断層モデル②

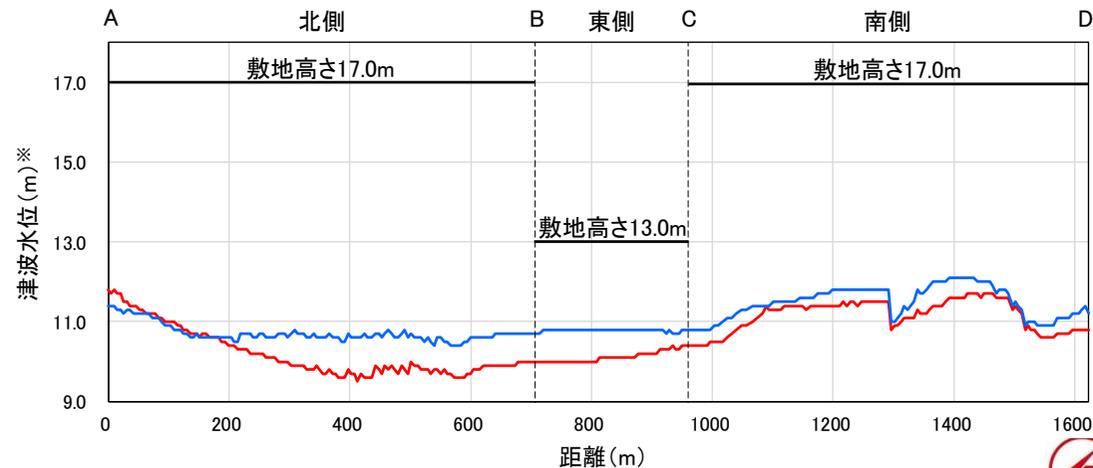
[今回追加]



【敷地前面における津波水位の比較】



津波水位の比較範囲



※:最大水位上昇量に朔望平均満潮位(T.P.+0.61m)を考慮

余白

2. 基準津波の再評価方針

- 2. 1 基準津波の策定方針(第1225回審査会合(R6.2.9)における説明内容)
- 2. 2 再評価方針の検討概要
- 2. 3 津波水位評価位置の変更
- 2. 4 敷地造成計画を反映した「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」
に起因する津波の津波解析
- 2. 5 基準津波の再評価方針(まとめ)

余白

2. 基準津波の再評価方針

2.5 基準津波の再評価方針(まとめ)

- 敷地T.P.+13.0m及びT.P.+17.0m(北側造成エリアもしくは南側造成エリア)に耐震重要施設等を配置することから(詳細な設置場所は検討中),「十勝沖・根室沖から岩手県沖北部の連動型地震」に起因する津波を対象に,「敷地前面」の津波水位評価位置を北側, 東側, 南側に細分化した津波解析を実施し, 各評価位置で津波高さに最も影響が大きい津波波源が異なるかどうかを確認した。
- 検討の結果,「敷地前面(北側)」と「敷地前面(東側), 敷地前面(南側)」の津波高さに与える影響が大きいケースは異なることを確認した※¹。
- 以上を踏まえ, 今後, 連動型地震以外の津波発生要因を対象に津波解析を実施し(p.22), 各敷地前面(北側, 東側, 南側)の最大水位上昇量が最大となる津波波源を『基準津波(水位上昇側)』に選定する※²。
- 基準津波(水位下降側)については, 策定済の基準津波と同様に補機冷却海水系取水口前面における最大水位下降量, 補機冷却海水系取水口敷高(T.P.-4.0m)を下回る継続時間が最大となる津波波源を『基準津波(水位下降側)』に選定する(変更なし)※²。

※1:敷地造成が津波挙動に与える影響の詳細は, 補足説明資料「4. 敷地造成が津波挙動に与える影響」に記載。

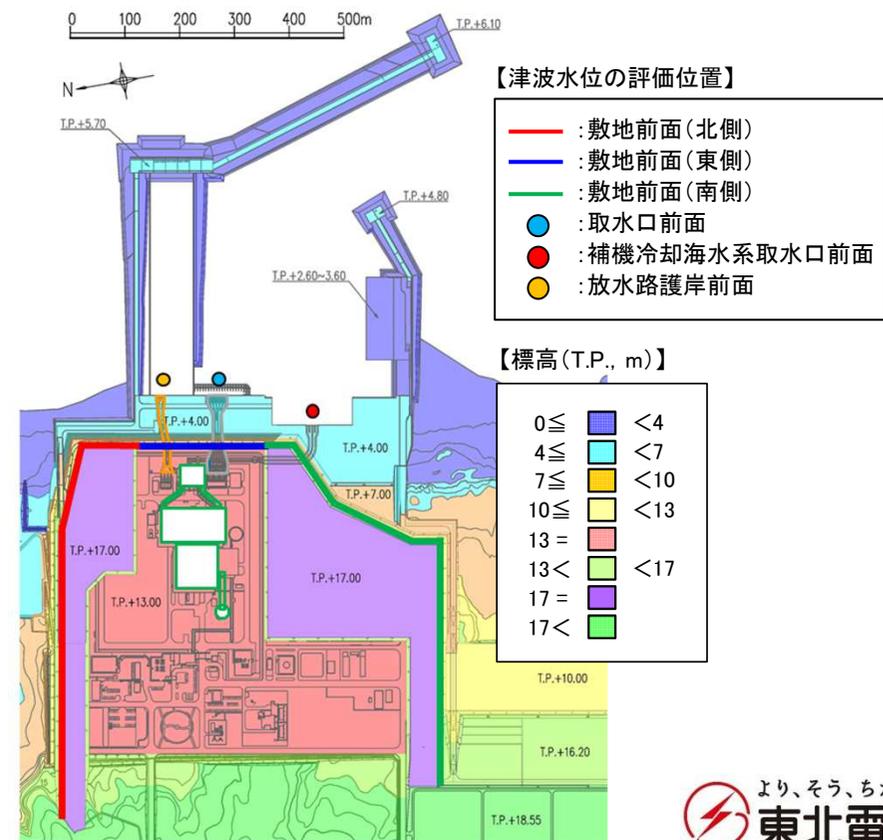
※2:策定済の基準津波の詳細は, 補足説明資料「1. 策定済の基準津波」に記載。

■基準津波(水位上昇側)の再評価方針

従来	敷地高さ
基準津波[水位上昇側(防波堤無し最大)]	T.P.+13.0m



変更	敷地高さ
基準津波[水位上昇側1(北側最大)]	T.P.+17.0m
基準津波[水位上昇側2(東側最大)]	T.P.+13.0m
基準津波[水位上昇側3(南側最大)]	T.P.+17.0m



参考文献

参考文献

1. 内閣府(2012):南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第一次報告) 巻末資料, 南海トラフの巨大地震モデル検討会
2. 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2019):日本海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)
3. 公益社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価小委員会(2016):原子力発電所の津波評価技術 2016
4. 相田勇(1977):三陸沖の古い津波のシミュレーション, 地震研究所彙報, Vol.52, pp.71-101
5. 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2017):千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)
6. 杉野英治・岩渕洋子・橋本紀彦・松末和之・蛭澤勝三・亀田弘行・今村文彦(2014):プレート間地震による津波の特性化波源モデルの提案, 日本地震工学会論文集, 第14巻, 第5号
7. 杉野英治・呉長江・是永真理子・根本信・岩渕洋子・蛭沢勝三(2013):原子力サイトにおける2011東北地震津波の検証, 日本地震工学会論文集, 第13巻, 第2号(特集号)
8. Kenji Satake, Yushiro Fujii, Tomoya Harada and Yuichi Namegaya(2013):Time and Space Distribution of Coseismic Slip of the 2011 Tohoku Earthquake as 1 Inferred from Tsunami Waveform Data, Bulletin of the Seismological Society of America, 103 (2B): 1473-1492