

# 東海第二発電所の安全性検証 に係る取組状況について

令和4年8月24日

茨城県防災・危機管理部  
原子力安全対策課

# 1 安全性の検証の概要

# 1 安全性の検証の概要

## (1) 住民説明会及び県民からの意見募集の実施

平成30年に東海第二発電所の本体施設等に係る国の審査が終了したことを受け、県では、東海村など6会場において、原子力規制庁による東海第二発電所の審査結果について、県民を対象とした住民説明会を開催するとともに、安全性に係る意見募集を実施し、多くの意見が寄せられました。

住民説明会の様子

### 【住民説明会】

期間：平成31年1月13日～2月17日

参加者数：469人

### 【意見募集】

期間：平成31年1月15日～3月15日

⇒ 意見数：1,215件



# 1 安全性の検証の概要

## (2) 委員からの指摘事項・県民意見の論点化(令和元年6月)

論点総数：224 (令和元年6月時点 ※現在は228)

内訳	〔	委員からの指摘のみ	：	116
		県民からの意見のみ	：	65
		委員指摘と県民意見の重複	：	43

### 【県民意見も踏まえた論点の例】

- ・ 発電所真下などでの太平洋プレート内地震など地震対策に関する評価
- ・ 津波による漂流物選定の考え方
- ・ 近隣の原子力施設（東海再処理施設など）における重大事故等発生時の東海第二発電所への影響
- ・ 安全対策後に残るリスクの評価
- ・ テロやミサイル攻撃などへの対応
- ・ 重大事故等対策における放射性物質の拡散抑制対策の効果
- ・ 原子炉圧力容器などの劣化状況評価及び評価を踏まえた運用の詳細 など

# 1 安全性の検証の概要

## (3) 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム(WT)における審議

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム（主査：東京大学大学院 古田一雄 教授）において、県民意見も踏まえた200を超える安全性の論点について検証を行っています。

- 平成26年7月（第1回）～  
国の新規制基準適合性審査の状況を踏まえて検証
- 令和2年2月（第16回）～  
県民の意見も踏まえた論点について検証を開始

【ワーキングチーム（WT）委員】  
地震学、津波工学、原子炉工学、  
放射線障害、環境放射能、  
建築構造地震工学、  
原子力材料技術（経年劣化評価）等  
の専門家10名で構成



# 1 安全性の検証の概要

## (4) 審議状況(第21回WT(R4.7.29)終了時点)

項目		審議済 <sup>※</sup> / 論点数
地震対策(敷地で想定する最大級の地震により、施設が壊れないよう耐震性を確保)		10 / 25
津波対策(敷地で想定する最大級の津波の流入等を防ぐ)		22 / 25
重大事故発生防止対策	自然現象等対策(火山噴火、竜巻、森林火災、近隣工場等の火災等から施設を守る)	11 / 13
	火災対策(建屋内での火災から安全に関する機器等を守る)	10 / 10
	溢水(いっすい)対策(建屋内での水漏れ等から安全に関する機器等を守る)	6 / 8
	電源対策(長期の停電に備え、安全確保に必要な電源を確保)	7 / 11
重大事故対策	炉心損傷防止対策(原子炉の燃料が熱で壊れないように守る)	10 / 39
	格納容器破損防止対策(原子炉を格納する容器を守り、放射性物質の拡散を防ぐ)	
	放射性物質の拡散抑制対策(環境への放射性物質の放出を低減する)	0 / 3
意図的な航空機衝突等への対応(テロ対策)		0 / 4
運転期間延長(高経年化対策)(施設の劣化状況の評価等を行い、長期の保守管理を行う)		21 / 30
その他(緊急時対応体制、技術的能力等)		14 / 60
合計		111 <sup>※</sup> / 228

※ 一部の論点については、委員からの指摘事項に対し、追加説明を受ける予定。今後、他の論点の審議の際に、関連して指摘事項が追加される可能性がある。

# 1 安全性の検証の概要

## (5)とりまとめの方向性

安全対策により、どのような事故・災害にどの程度まで対応できるのかを具体的に県民に示す。

- ・ 従来と比較して、どの程度安全性が向上するのか。
- ・ 安全上、どの程度余裕のある対策となっているのか。  
(設備の強度や対応する人員・資機材等が、事故・災害の想定に対し、  
どれだけ余裕をもって用意されているか。)
- ・ 残余のリスクの明確化      などの視点を考慮

なお、県としては、県民の安全・安心の確保の観点から、引き続き、スケジュールありきではなく、安全性の検証に取り組んでまいります。

## 2 安全性の検証内容の紹介



## 2 安全性の検証内容の紹介

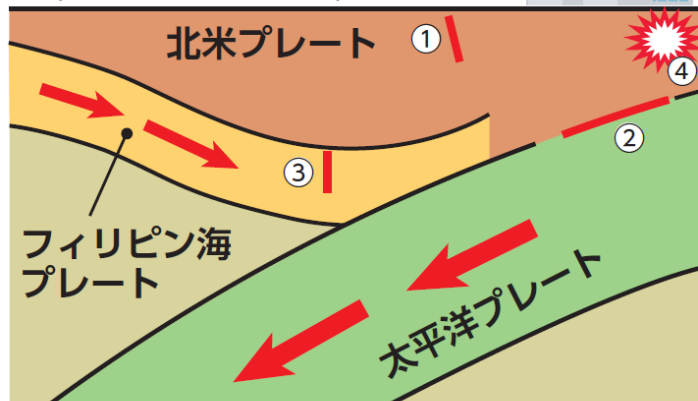
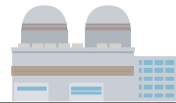
### (1) 地震対策

#### ○日本原電の説明

下図に示す4つの種類の地震（震源）について、地域特性や評価条件のばらつきなどを考慮した上で、複数の基準地震動（最大1009gal）を策定。

#### ①内陸地殻内地震 最大903gal

F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平  
地震断層の連動による地震  
(マグニチュード M7.8)



#### ③海洋プレート内地震

茨城県南部の地震(他の地震に包絡されることを確認)

※ gal(ガル)とは、地震の大きさを加速度で表したもの。  
1gal=1cm/s<sup>2</sup>

#### ②プレート間地震

2011年東北地方太平洋沖型地震  
(マグニチュード Mw9.0)

最大1009gal

(新規基準に基づく基準地震動の中で最大)

(参考)東北地方太平洋沖地震前  
最大600gal

#### ④震源を特定せず策定する地震

2004年北海道留萌支庁南部地震  
(マグニチュード Mw5.7) 最大610gal

基準の改正を受け、基準地震動1波の追加について、国に原子炉設置変更許可申請中

#### ○県民意見も踏まえた論点

東海第二発電所敷地の真下またはサイトからの距離が最も近くなる位置の太平洋プレート内に震源を置いた場合の地震動評価の結果について

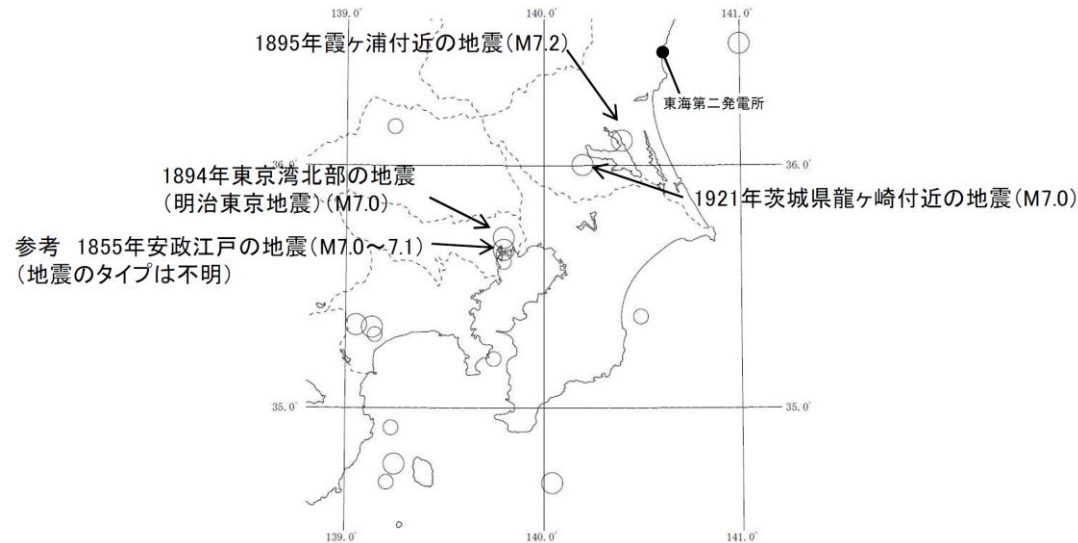
## ○論点に係るこれまでの経緯

### 【日本原電の従来の説明(国の審査における評価)】

- 海洋プレート内地震について、敷地周辺では基準地震動で考慮した茨城県南部の地震 (M7.3) を超える規模の海洋プレート内地震は発生していない。

### 【WT委員からの指摘(第1回、第2回、第4回、第5回WT)】

- 沈み込んだプレート内地震の発生状況を北海道まで広げると、1993年釧路沖地震 (M7.5) が発生している。
- 1993年釧路沖地震が東海第二発電所の敷地の真下またはサイトからの距離が最も近くなる位置で発生することを想定した上で、応力降下量を1.5倍とした厳しい条件で地震動評価を実施すべき。

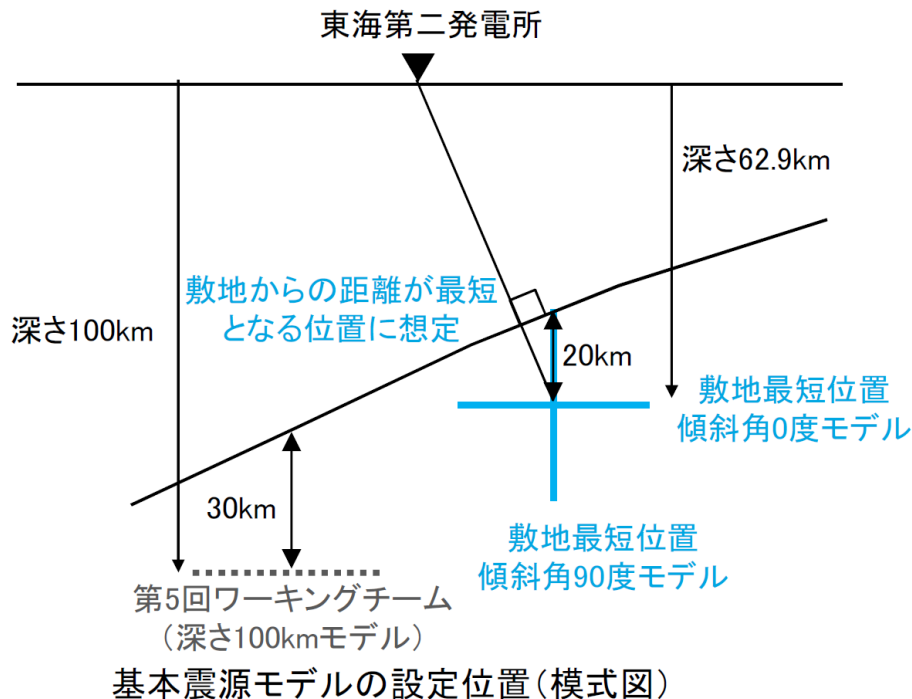


1800~1996年の期間に敷地周辺で発生したM7.0以上の海洋プレート内地震

1993年釧路沖地震 (M7.5) の震度分布 (気象庁)

## ○論点に対する日本原電の説明(第16回WT)

- WTでの指摘を踏まえ、1993年釧路沖地震が東海第二発電所の敷地からの距離が最短となる位置で発生することを想定した上で、応力降下量を1.5倍として地震動評価を実施。(次ページ参照)

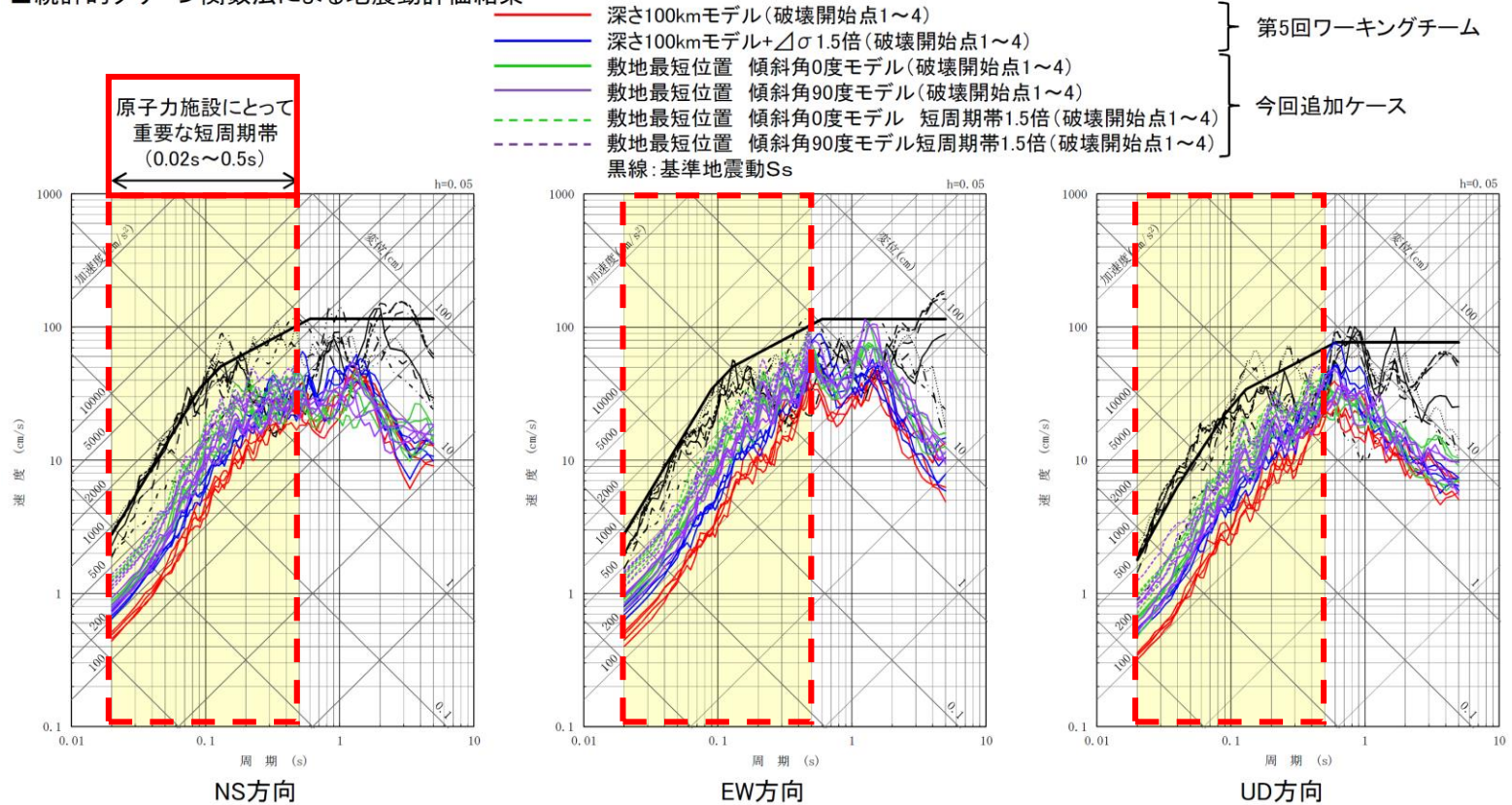


1993年釧路沖地震(M7.5)の諸元

発生日時	1993年1月15日20時6分
震源地	釧路沖
北緯	42° 55.2′
東経	144° 21.2′
震源深さ	101km
地震規模	M7.5

- 地震動評価を実施した結果、原子力施設にとって重要な短周期帯0.02秒から0.5秒については、応力降下量を1.5倍しても、基準地震動Ssを下回ることを確認。

■統計的グリーン関数法による地震動評価結果



➡ この説明に対し、委員から、限定された周期帯だけでなく、全周期帯での影響を確認するよう指摘あり。(第16回WT)

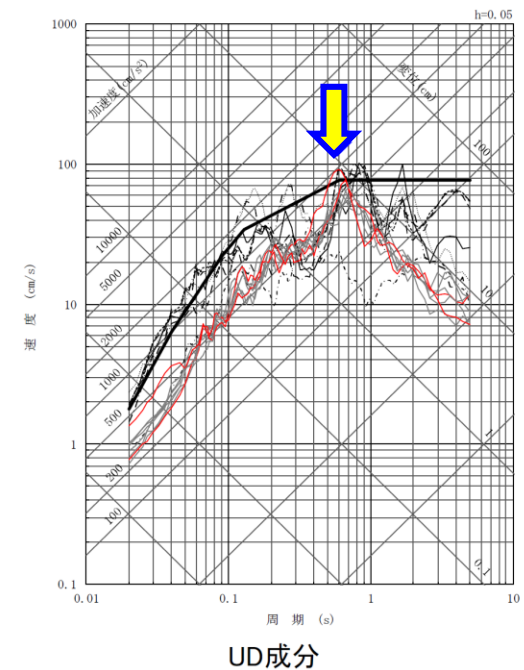
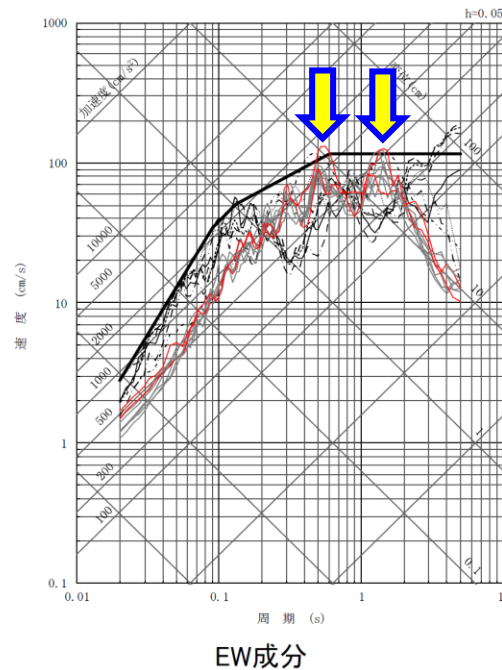
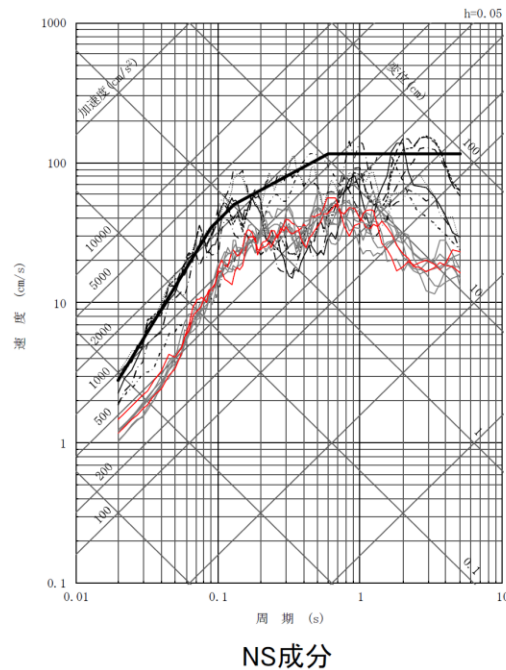


## ○第16回WTの指摘に対する日本原電の説明(第20回WT)

- 第16回WTでの指摘を踏まえ、全周期帯において、1993年釧路沖型地震（敷地最短位置、応力降下量1.5倍）と基準地震動Ssを比較した結果、一部の周期帯で基準地震動Ssを上回ることを確認。

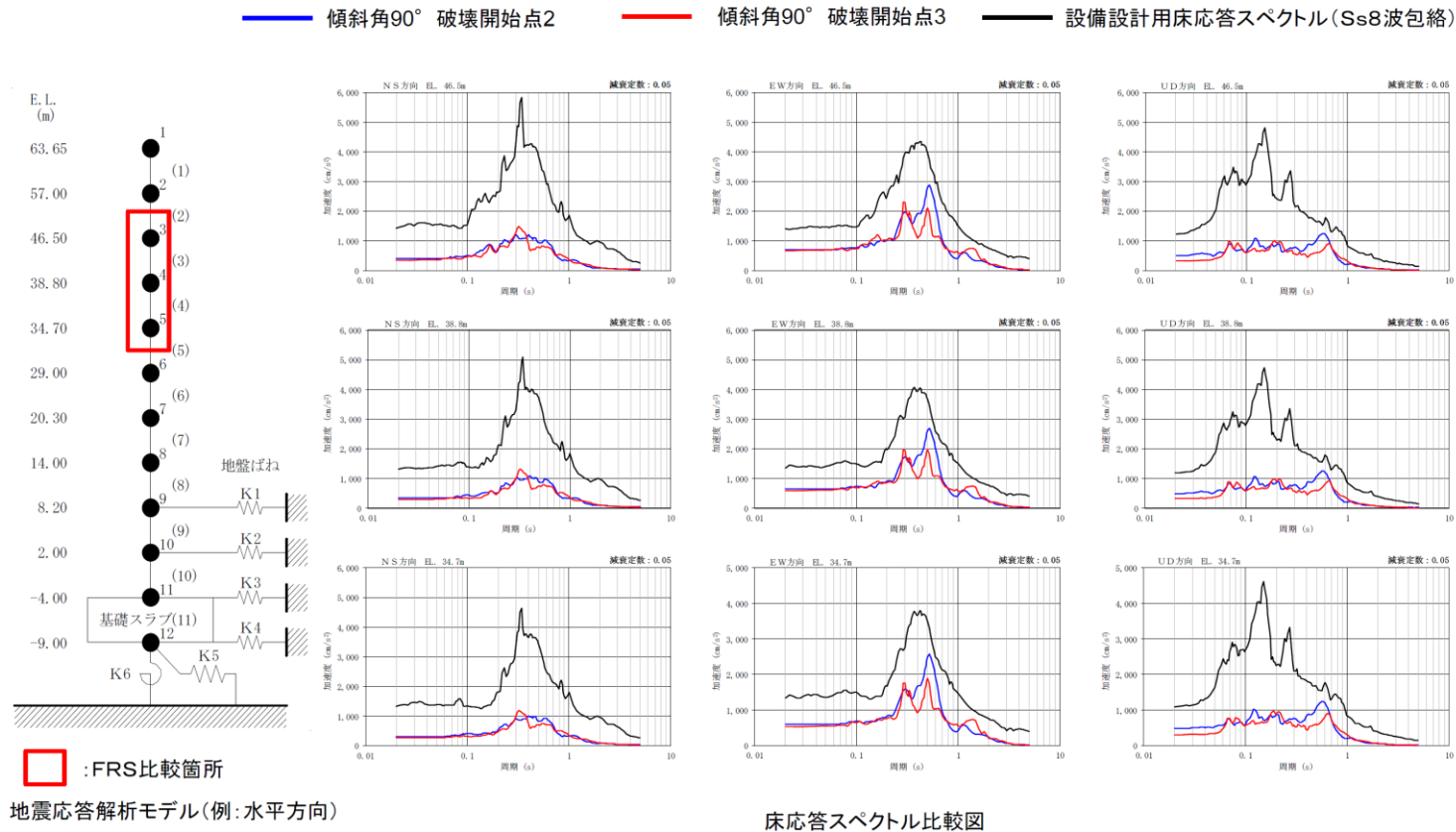
— : 1993年釧路沖型地震(敷地最短位置+応力降下量1.5倍(詳細)の影響確認) 施設影響検討ケース  
— : 1993年釧路沖型地震(敷地最短位置+応力降下量1.5倍(詳細)の影響確認) その他のケース  
黒実線, 黒破線 : 基準地震動Ss

(青矢印はSs超過の個所を示す)



- このため、1993年釧路沖型地震（敷地最短位置、応力降下量1.5倍）を用いて建屋や設備への影響評価を実施。

- 建屋について、地震応答解析を実施した結果、耐震壁のせん断ひずみが許容限界を超えないことを確認。
- 設備については、下図のとおり、床応答スペクトルが基準地震動に対する設備の評価に使用した床応答スペクトルを下回ることを確認。



⇒ 1993年釧路沖型地震（敷地最短位置、応力降下量1.5倍）に対しても、発電所の安全性が確保されることを確認。

## 2 安全性の検証内容の紹介

### (2) 津波対策

#### ○日本原電の説明

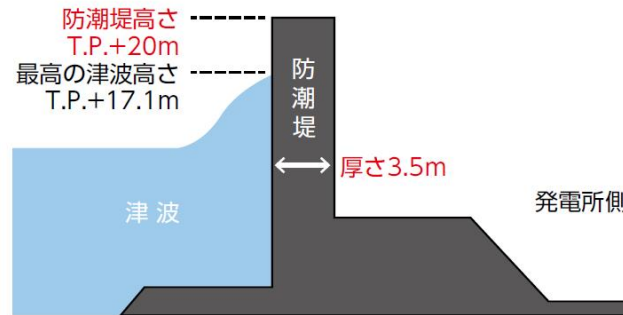
- 津波の流入を防止するため、敷地を取り囲むように防潮堤を設置。
- 防潮堤の高さは、余裕分を考慮して T.P.+20m に設定。

- 防潮堤は、基準地震動、液状化、津波波力、漂流物の衝突等を考慮しても損傷しないよう設計。

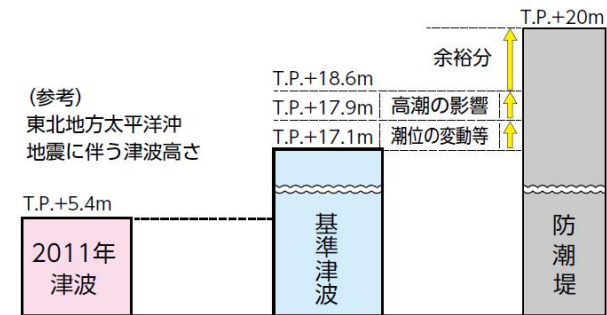
- 開口部の止水処置や引き波時の取水性も確保。



防潮堤(全長約1.7km)の設置場所



防潮堤のイメージ図



基準津波と防潮堤高さの関係

#### ○県民意見も踏まえた論点

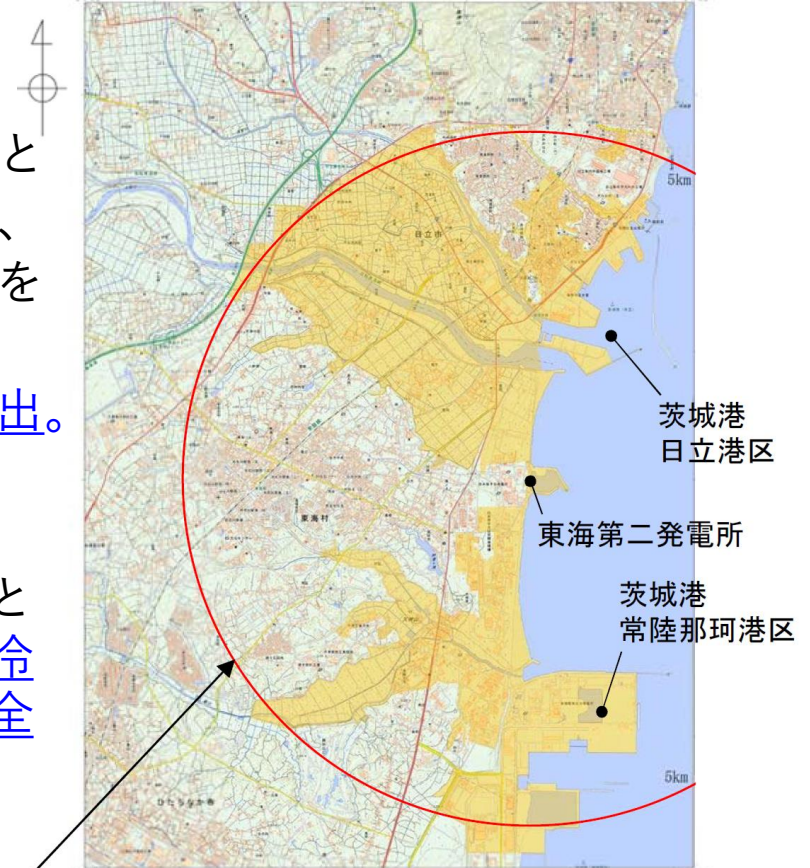
基準津波やそれ以下で比較的大きい津波及び敷地に遡上する津波等の想定される様々な津波を考慮した場合における漂流物選定の考え方について

## ○論点に対する日本原電の説明(第19回WT)

- 発電所と周辺地域（半径5 km）の調査と過去の災害事例から、漂流物となる可能性、発電所への到達の可能性を考慮して漂流物を抽出。

⇒ 漁船、建物のガレキ、流木、車両等を抽出。

- 防潮堤や取水口に到達する可能性があるとした漂流物について、防潮堤等への衝突、冷却用海水系の取水性への影響を検討し、安全性が確保できることを確認。



調査範囲は、津波のシミュレーション結果を踏まえて、津波の流向・流速から、漂流物が発電所へ向かって移動する可能性のある距離を評価した結果が約3.6kmとなったことから、漂流物の移動距離より大きくなるように設定し、発電所から半径5kmの範囲とした。

【漂流物調査範囲図】

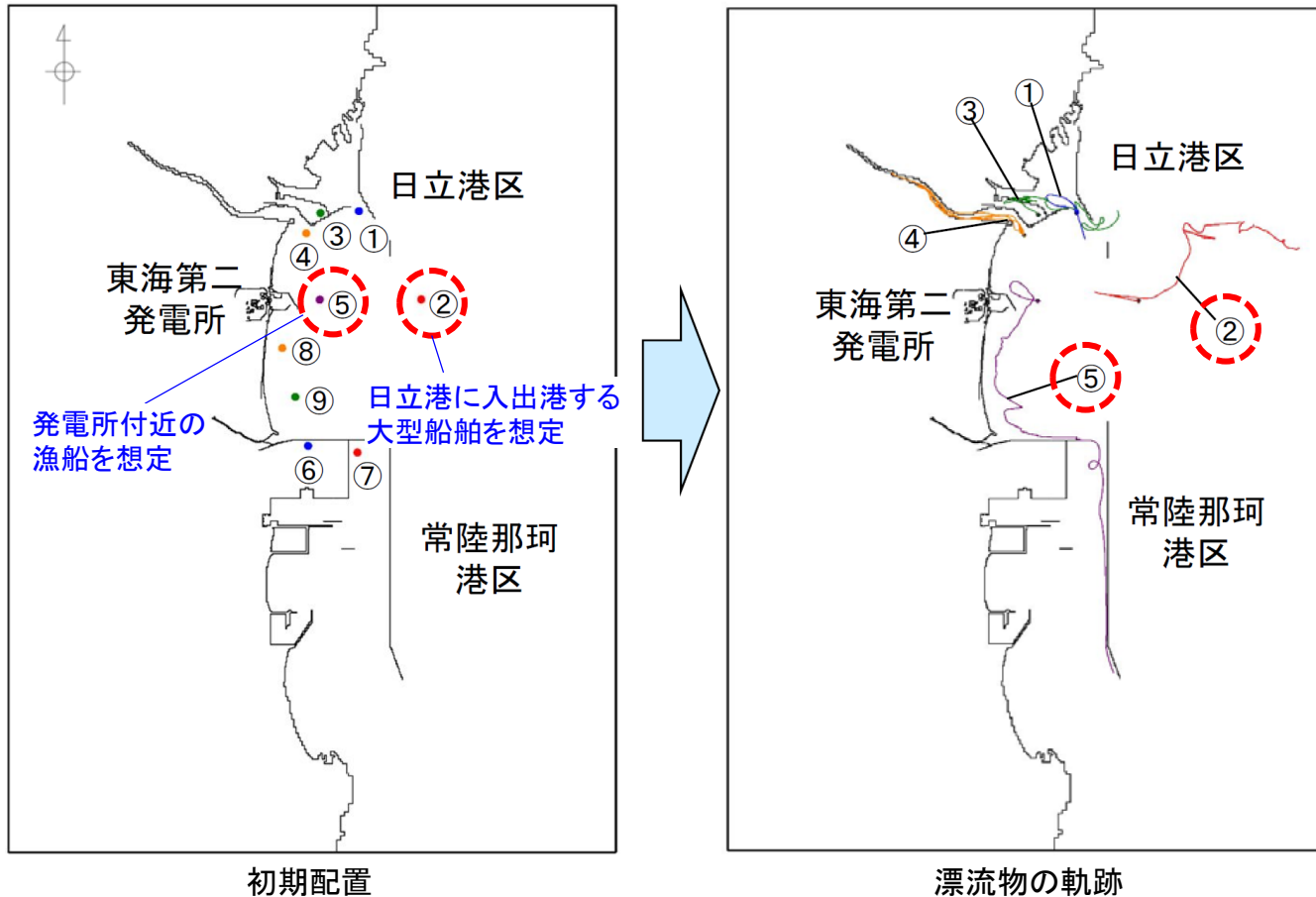
■ : 調査範囲(基準津波の遡上域を包絡した範囲)



## 【大型船舶に対する考慮】

- 東海港に入港する船舶については、津波警報の発表時に緊急退避、係留避泊等の措置を講ずるための手順及び体制を確立した上で入港させることにより、漂流物とならないように日本原電が管理していく。
- 日立港や常陸那珂港に入港する船舶についても、他事業者の管理のもと、緊急退避などの措置を講ずる運用となっているが、万が一、津波により漂流することを想定した場合にあっても、流況（流向）から、発電所には到達しないと評価できる（次ページ参照）。

## 基準津波を用いた漂流物の軌跡の解析結果



- ▶ 日立港に入港（出港）する大型船舶を想定した②の軌跡から、発電所には到達しないことを確認。

※ 北方から襲来する津波を想定しても結果に大きな差はない。

- ▶ 発電所付近で操業する漁船を想定した⑤についても、発電所に到達しない結果となったが、安全側に漁船が防潮堤に衝突することを想定。

➡ この説明に対し、漂流物軌跡解析における大型船舶の評価点について想定される航路で発電所に最も近い位置とした場合の評価示すよう求めた。（第19回WT）

※ 今後説明聴取予定