

浜岡原子力発電所4号機に係る新規制基準への 適合性確認審査のための申請について

平成26年2月14日

中部電力株式会社

申請に至るまでの経緯

申請に至るまでの経緯(当社の取り組み)

【当社の取り組み】

震災前

当社は、これまでも**アクシデントマネジメント策**※(耐圧性を強化した格納容器ベントラインの設置等)や**耐震裕度向上工事**(排気筒改造工事、配管・電路類サポート改造工事等)をはじめとする安全性を高める取り組みを自主的に実施してきました。

※: 炉心損傷に至る事故(重大事故)への拡大を防止するとともに、重大事故に至った時の影響を緩和する対策を講じること。
(従前より各電力会社が自主的に取り組んでいます)



福島第一原子力発電所事故から得られた知見等を反映して、浜岡原子力発電所の安全性を一層向上させるため、**緊急安全対策**(災害対策用発電機の配備等)や**津波対策**(防波壁の設置や建屋内浸水防止対策等)等の自主的な取り組みを継続してきました。



当社は、これまで自主的に取り組んできた対策に加えて、新規制基準を踏まえた追加対策を取りまとめ(2013年9月25日公表)、新規制基準への適合性に係る申請に必要な準備を進めてきました。



このたび、浜岡原子力発電所4号機の新規制基準への適合性を確認する審査を受けるため、原子炉設置変更許可申請書、工事計画認可申請書および保安規定変更認可申請書を原子力規制委員会へ提出しました。

【国の取り組み】

福島第一原子力発電所
事故を踏まえた
新規制基準
(2013年7月施行)



震災後

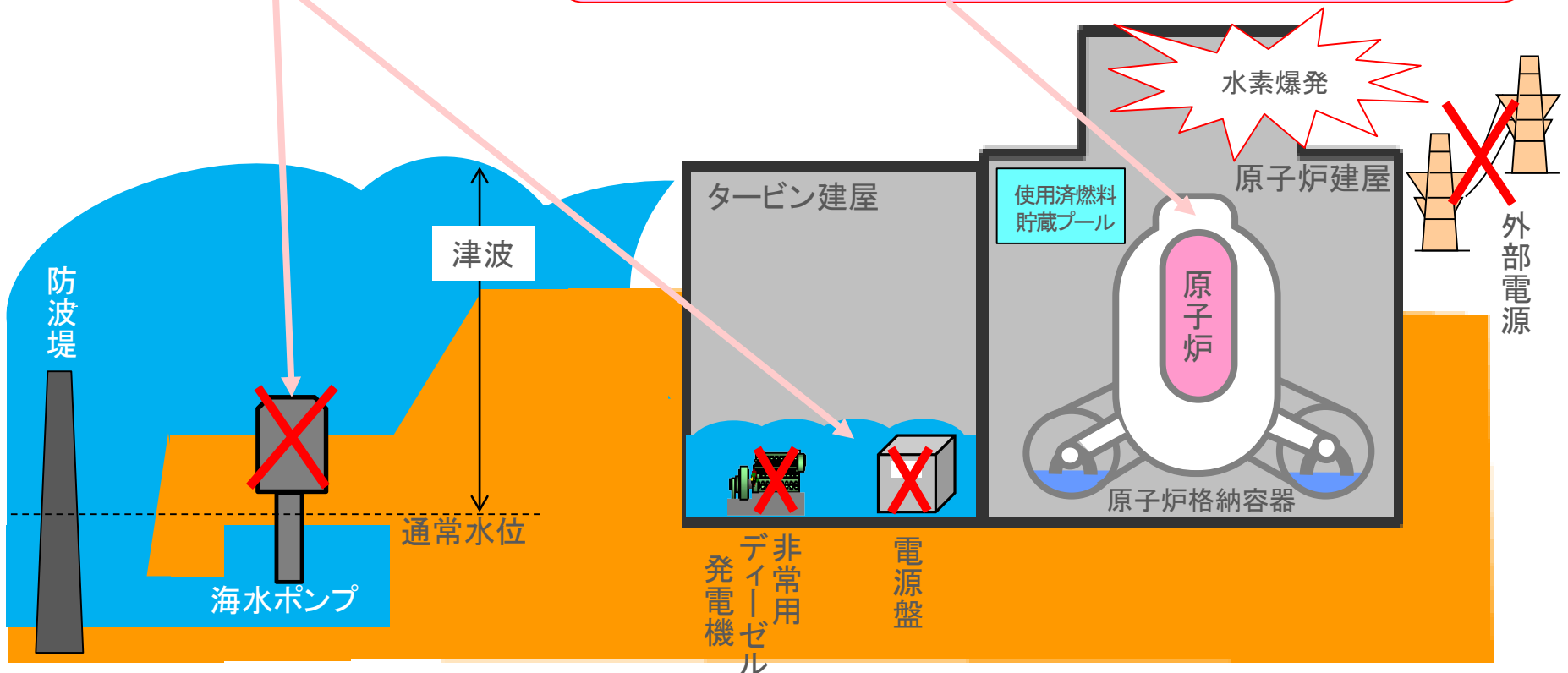
福島第一原子力発電所事故の教訓

- 福島第一原子力発電所の事故では、津波等により電源等の安全機能※が一斉に喪失しました。
- さらに、その後の重大事故への進展・事故の拡大を食い止めることができませんでした。

※:原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能

津波により電源等の
安全機能が一斉喪失

安全機能喪失により重大事故への進展、状況の悪化
炉心冷却停止⇒炉心損傷⇒水素発生⇒水素漏えい(格納容器破損)
放射性物質拡散



申請に至るまでの経緯(国の取り組み)

【国の取り組み】

福島第一原子力発電所事故を踏まえて施行された新規制基準では、従来の規制基準に加えて、共通要因による安全機能の一斉喪失を防止する観点から、自然現象や火災等に対処するための要求事項が新たに明記・強化されました。また、重大事故等※に対処するための要求事項等が新設されました。

※重大事故に至るおそれがある事故または重大事故

<従来の規制基準>

- 単一の機器の故障を想定しても炉心損傷に至らないことを確認

耐震・耐津波性能
自然現象等に対する考慮
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能

<新規制基準>

耐震・耐津波性能	設計基準
自然現象等に対する考慮 (竜巻・火山・森林火災を明記)	
火災に対する考慮	
内部溢水に対する考慮	
電源の信頼性	
その他の設備の性能	重大事故基準
炉心損傷防止対策 (複数の機器の故障を想定)	
格納容器破損防止対策	
放射性物質の拡散抑制対策	
意図的な航空機衝突への対応	

<基本的な考え方>

- 共通要因による安全機能の一斉喪失を防止

- ・自然現象の想定と対策を大幅に引き上げ
- ・自然現象以外(例:火災等)でも対策を強化

- 万一の重大事故等に備えた対策を要求

- ①炉心損傷防止
- ②格納容器破損防止
- ③放射性物質拡散抑制

⇒それぞれの対策を施し、多段階にわたる防護措置を講じる

- テロとしての航空機衝突への対策も要求

重大事故に備えた対策
(電力会社の自主的な取り組み)

申請書について

■原子炉設置変更許可申請書(基本設計に相当)

設計基準への対応として、基準地震動や基準津波を策定するとともに、新たに明記された要求事項である竜巻、火山等への対応について基本設計を記載しました。

また、これまで記載していた運転時の異常な過渡変化および事故への安全対策に加えて、それらを超える炉心損傷防止対策等の重大事故基準への対応を反映した基本設計を記載しました。

■工事計画認可申請書(詳細設計に相当)

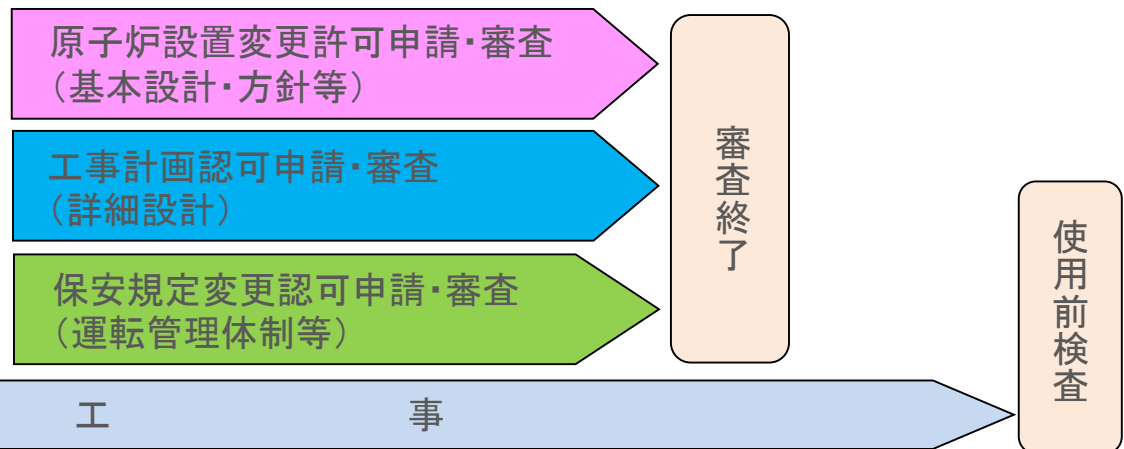
原子炉設置変更許可申請書に記載した新設および改造を行う設備の詳細設計(仕様、構造、耐震計算※、強度計算、図面等)について記載しました。

※:耐震計算の結果については今後、順次提出します。

■保安規定変更認可申請書

重大事故等に関する体制、手順、教育・訓練等について記載するとともに、重大事故等対策として整備した設備の故障時や点検時の取扱い等を記載しました。

<審査等の流れ>



浜岡4号機 原子炉設置変更許可申請書の記載内容



	設置許可申請書の記載内容	従来からの主な変更点
設計基準	◆耐震性能	基準地震動Ssの策定等
	◆耐津波性能	基準津波の策定、耐津波設計方針等の追加
	◆自然現象(洪水、風、雷、凍結、積雪等)等に対する考慮	竜巻、火山、外部火災への設計方針の明記等
	◆火災に対する考慮	火災防護対策の強化
	◆内部溢水に対する考慮	内部溢水防止対策の強化
	◆原子炉設備 ・原子炉、炉心、制御棒 ・原子炉冷却材再循環系、主蒸気系、給水系 ・非常用炉心冷却系、格納容器 ・燃料プール、余熱除去系、原子炉隔離冷却系 等	変更なし
	◆タービン設備	
	◆計測および制御設備 ・原子炉制御系、安全保護系、中央制御室等	
	◆電気施設(送電線、所内交流電源、所内直流電源等)	外部電源の信頼性強化を明記 (3系統6回線からの電力供給)等
事故重大基準	◆放射性廃棄物廃棄施設 ・液体・固体廃棄物処理系等	変更なし
	◆放射線防護および管理施設 ・放射線管理設備等	
	◆発電所補助系 ・換気空調系、消火系、緊急時対策所等	
	◆運転時の異常な過渡変化の解析	
	◆事故解析	変更なし
	◆重大事故等対策	重大事故等対処設備(炉心損傷防止対策、格納容器破損防止対策、放射性物質拡散抑制対策等)の追加
	◆重大事故等に対処するための体制・手順・教育・訓練	重大事故等に対処するための体制、手順、教育・訓練の追加
	◆重大事故等対策の有効性評価	炉心損傷防止対策、格納容器破損防止対策の有効性評価等の追加

新規制基準への適合に向けた 取り組みと申請概要

設計基準に係る対応について

設計基準に係る対策

■ 浜岡原子力発電所では、これまでも、従来の設計基準に基づき、自然現象や火災等の共通要因に対して安全機能が損なわれないように設計されていますが、新規制基準のもとで、設計上の想定と防護対策をより一層強化します。

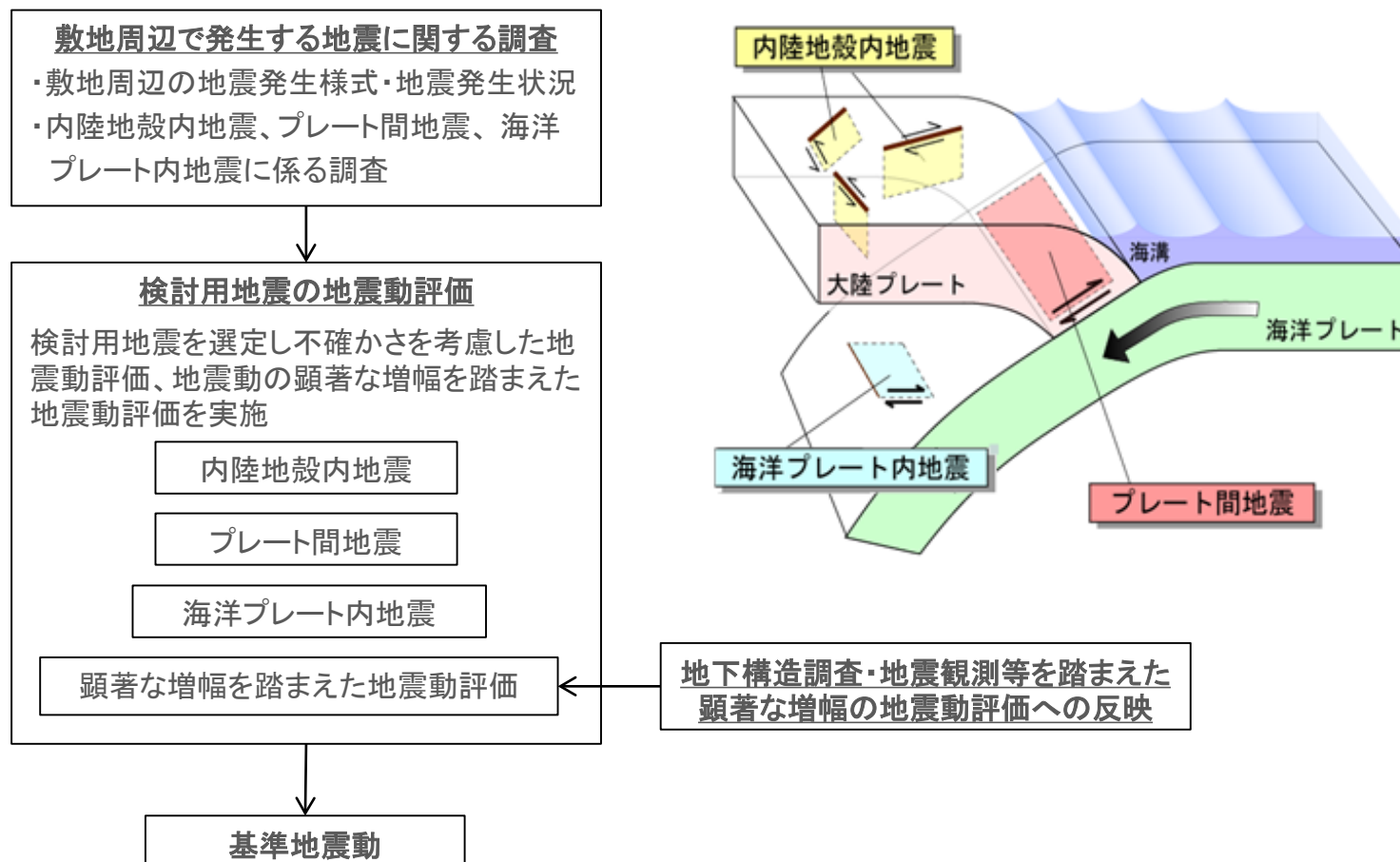
【新規制基準】

【対策項目】

耐震・耐津波性能	地震による損傷防止：地下構造調査、基準地震動の策定、耐震設計（配管・電路類サポート改造工事、防波壁地盤改良工事等）等
自然現象等に対する考慮（竜巻・火山・森林火災を明記）	津波による損傷防止：基準津波の策定、耐津波設計（防波壁の設置（T.P.+22m）、取水槽他の溢水対策）等
火災に対する考慮	外部からの衝撃：竜巻：竜巻の風の強さや、飛来物による影響評価・必要な防護対策 火 山：火砕流や火山灰等の到達の可能性、到達した場合の影響評価 外部火災：森林火災・近隣工場等の火災、航空機落下に伴う火災に対する影響評価
内部溢水に対する考慮	火災による損傷防止：難燃ケーブルを使用、火災感知器・自動消火装置の追設、耐火隔壁の追設 等
電源の信頼性	溢水による損傷防止 等：壁貫通部からの浸水防止対策の追加 溢水の管理区域外への漏えい防止対策 等
その他の設備の性能	安全施設への電力供給：外部電源の信頼性強化（3系統6回線からの電力供給 等） 静的機器の信頼性強化 等：中央制御室換気空調系の予備フィルタの確保 等

基準地震動の策定(1)

■内陸地殻内地震、プレート間地震および海洋プレート内地震について不確かさを考慮して地震動評価を行うとともに、地震動の顕著な増幅を踏まえた地震動評価を行い、基準地震動を策定しました。



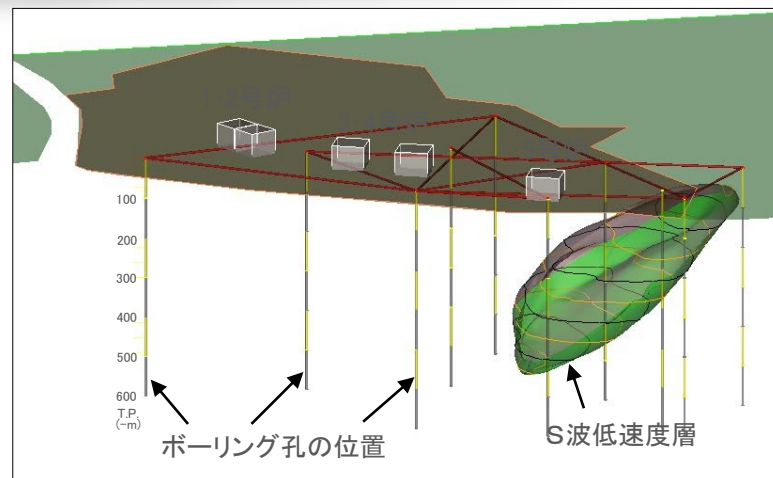
基準地震動の策定(2)

(敷地周辺および敷地近傍における地下構造調査・地震観測)

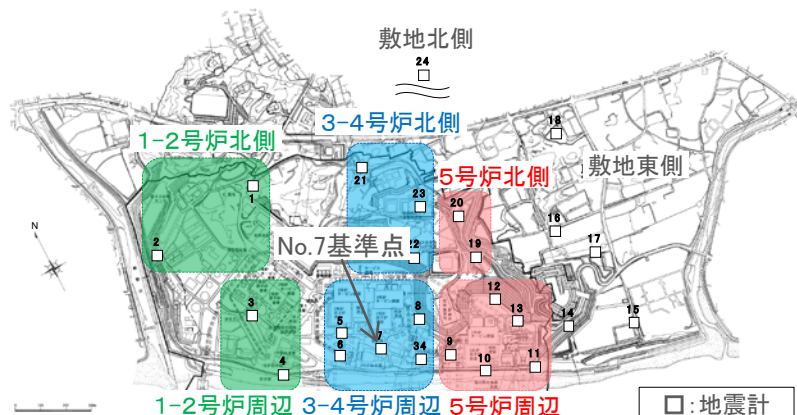
■ 浜岡原子力発電所では敷地周辺および敷地近傍において地下構造調査や地震観測を実施しています。

- 地下構造調査結果の分析によると、敷地近傍の浅部地盤には、5号炉から北東方向にかけて深さ数百mの浅部に局所的に分布したS波低速度層※を確認しています。（※周囲に比べて顕著にS波速度が低下した構造）
- 地震観測記録の分析によると、5号炉および敷地東側では、2009年に発生した駿河湾の地震の地震波到来方向付近のみ地震動の顕著な増幅が見られ、1～4号炉を含むその他の観測点では、いずれの地震波到来方向でも地震動の顕著な増幅は見られません。

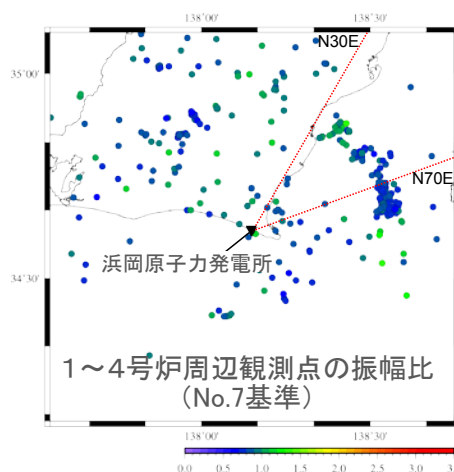
■ 以上から、S波低速度層による影響の有無によって地震動の増幅特性が異なることにより、敷地の地震観測点は、「地震動の顕著な増幅が見られる観測点」と「地震動の顕著な増幅が見られない観測点」に分かれます。



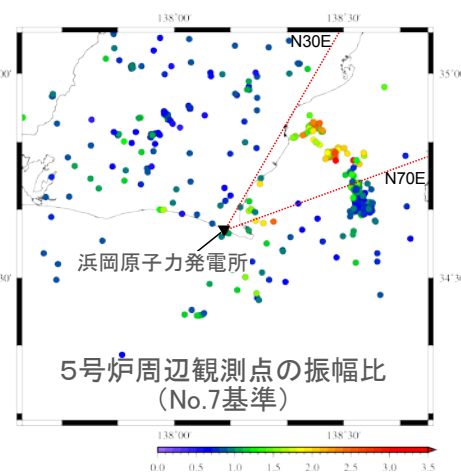
＜地下構造調査結果の分析（S波低速度層の分布）＞



(多点連続地震観測の地震計配置)



1～4号炉周辺観測点の振幅比
(No.7基準)
No.7に対する振幅比
(地震波到来方向毎の増幅特性)

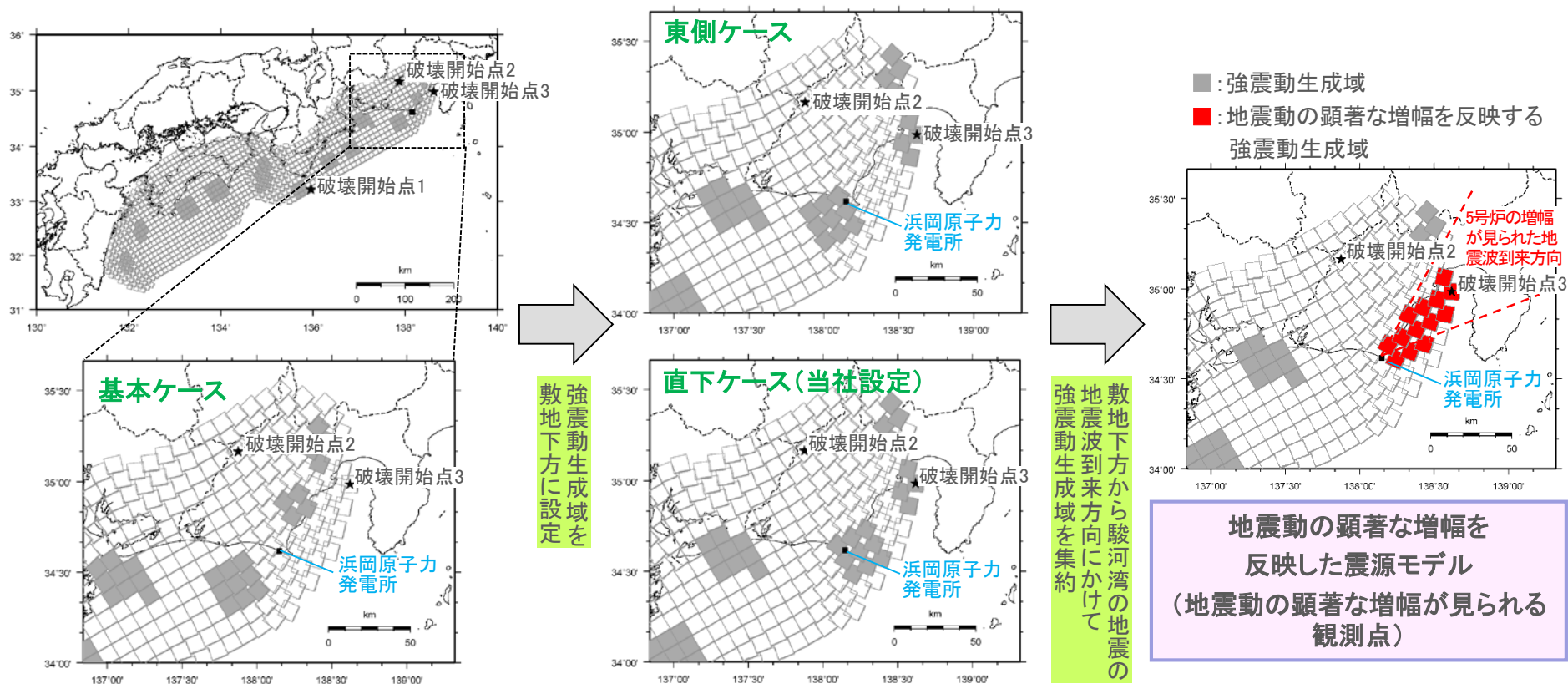


5号炉周辺観測点の振幅比
(No.7基準)
No.7に対する振幅比

＜地震観測記録の分析＞

基準地震動の策定(3)

■プレート間地震について、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が想定した強震断層モデルに基づいて、不確かさを考慮して地震動評価を行いました。



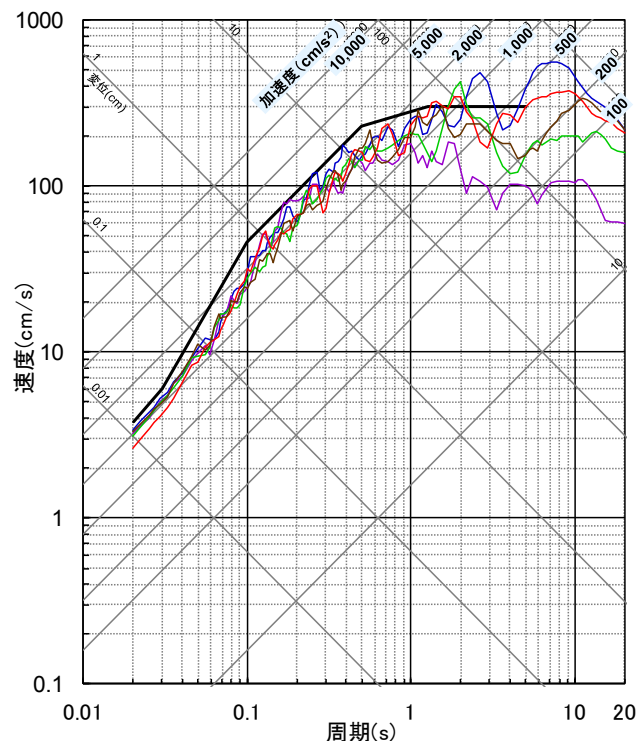
基本震源モデル
内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」
(基本ケース)

強震動生成域の位置の
不確かさを考慮した震源モデル
(地震動の顕著な増幅が見られない
観測点)

地震動の顕著な増幅を
反映した震源モデル
(地震動の顕著な増幅が見られる
観測点)

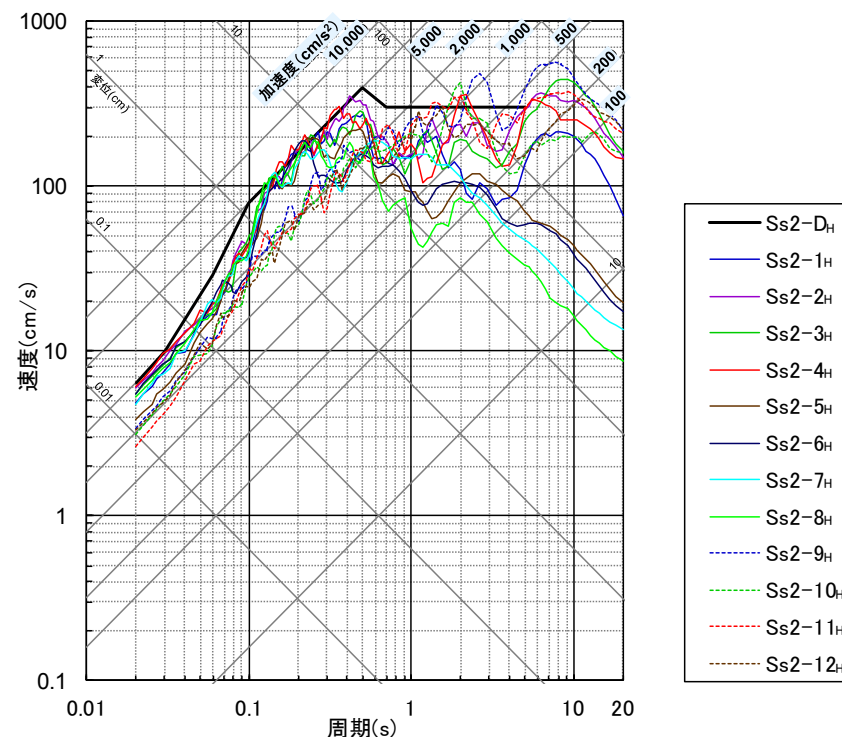
基準地震動の策定(4)

■地震動評価をもとに、敷地における異なる地震動の増幅特性を考慮して、地震動の顕著な増幅が見られない観測点に係る**基準地震動Ss1 ※(1200ガル)**および地震動の顕著な増幅が見られる観測点に係る**基準地震動Ss2 ※(2000ガル)**をそれぞれ策定しました。



＜基準地震動Ss1(水平動)※＞

(地震動の顕著な増幅が見られない観測点)



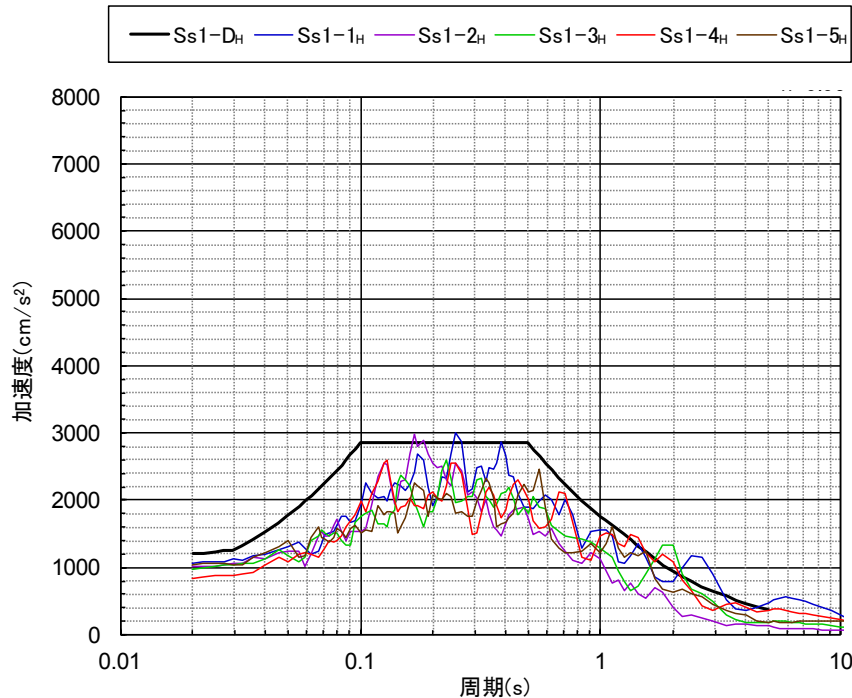
＜基準地震動Ss2(水平動)※＞

(地震動の顕著な増幅が見られる観測点)

※基準地震動Ss1,Ss2は応答スペクトル波とこれを一部の周期帯で上回る断層モデル波により水平動および鉛直動をそれぞれ策定。ここでは水平動のみ掲載。なお、「震源を特定せず策定する地震動」は基準地震動Ss1-Dに包絡されるためSs1-Dで代表。

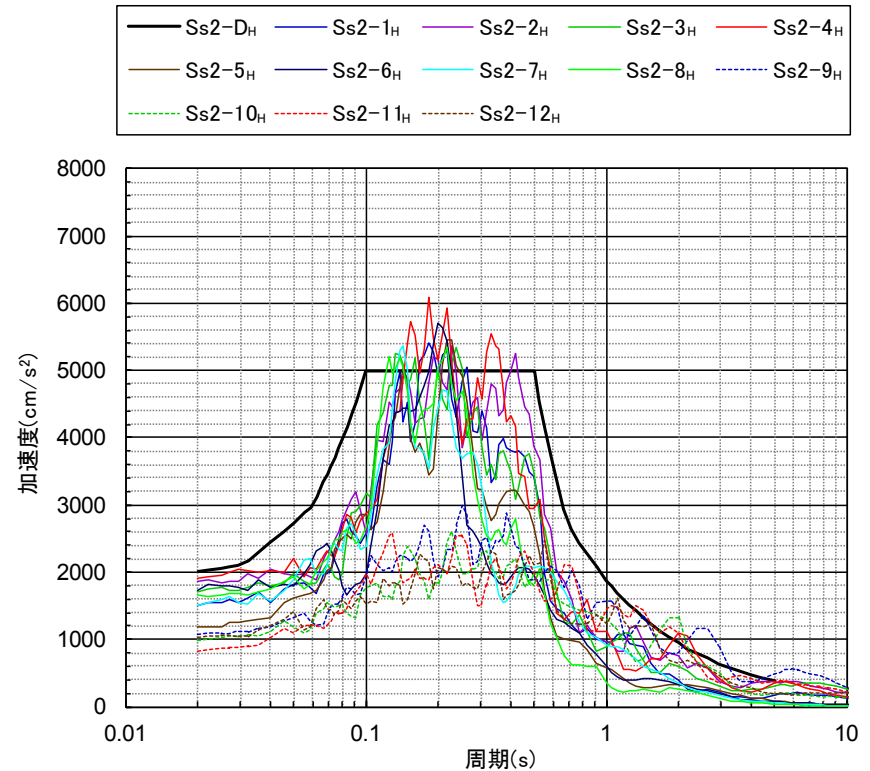
基準地震動の策定(5)

- 基準地震動Ss1およびSs2のうち応答スペクトル波(Ss1-D_H、Ss2-D_H)は、2013年9月25日に公表した改造工事用地震動および改造工事用増幅地震動と同じです。
- 耐震性を高めるため、配管・電路類サポート改造工事、防波壁地盤改良工事等を実施します。



＜基準地震動Ss1(水平動)＞

(地震動の顕著な増幅が見られない観測点)

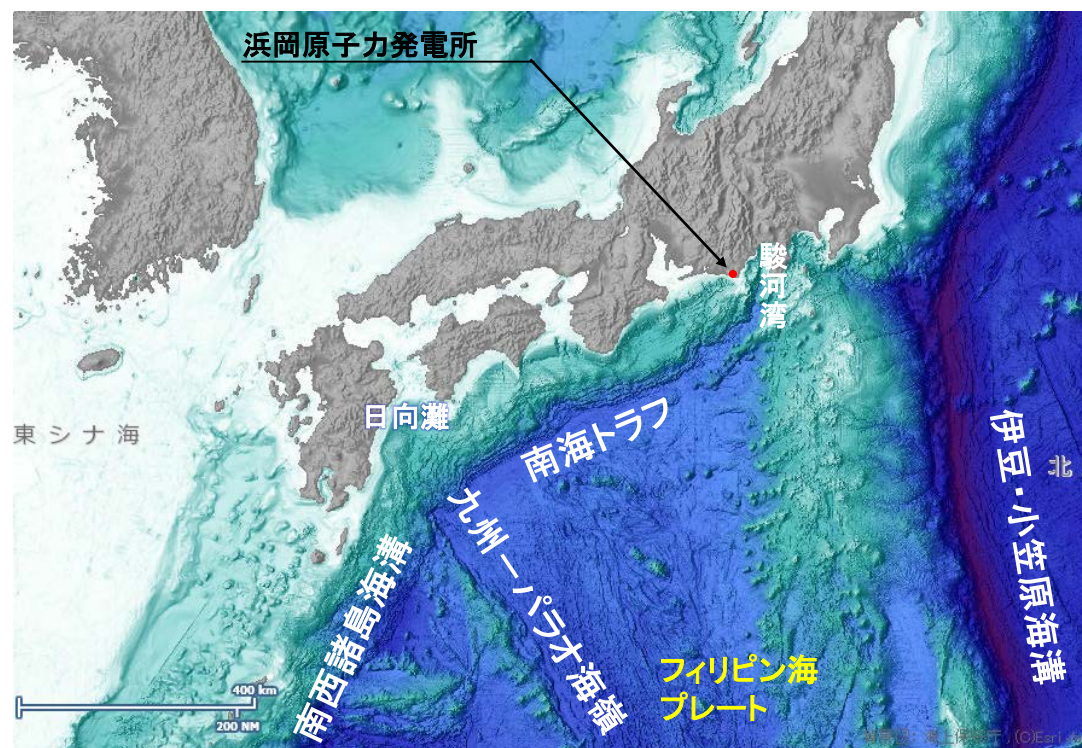
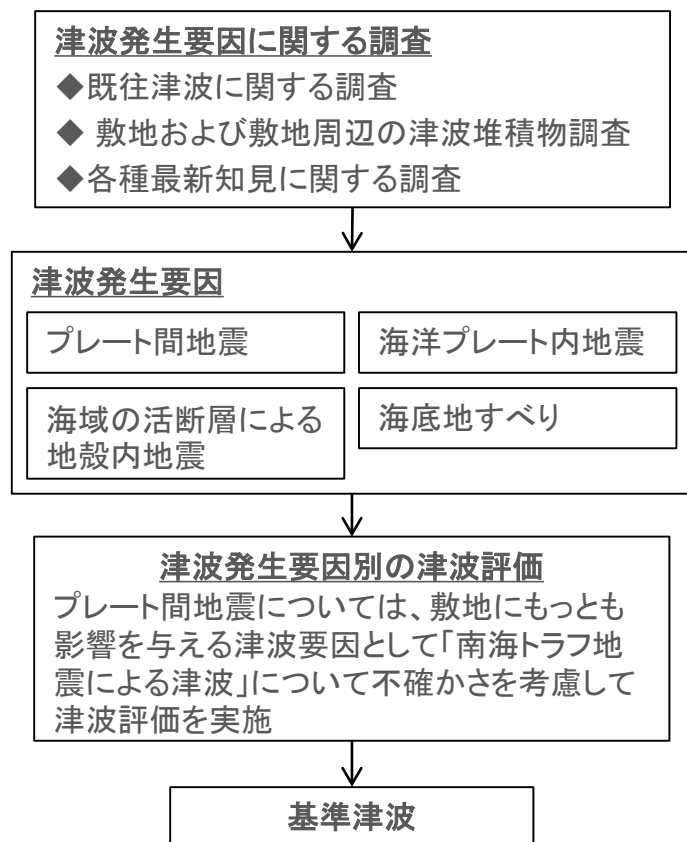


＜基準地震動Ss2(水平動)＞

(地震動の顕著な増幅が見られる観測点)

基準津波の策定(1)

- 津波発生要因に関する各種調査を実施し、敷地に影響を及ぼす可能性のある津波発生要因としてプレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震、海底地すべりを選定し、敷地への影響を確認しました。
- プレート間地震については、南海トラフ・南西諸島海溝の地震等について調査した結果、敷地に近い位置で発生し、敷地にもっとも影響を与える津波要因である「南海トラフ地震による津波」について不確かさを考慮した津波評価を実施しました。



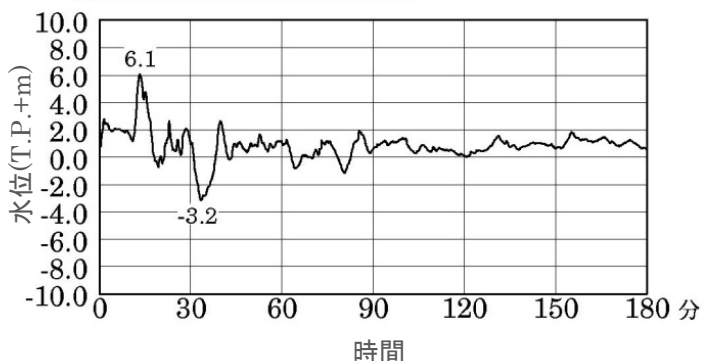
＜南海トラフ周辺の海底地形図＞

海上保安庁「海洋台帳」に加筆

基準津波の策定(2)

- 基準津波は、敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる「南海トラフのプレート間地震による津波」に不確かさを考慮して策定しました。施設からの反射波の影響が微小となる沖合10kmの地点で、最大水位T.P.+6.1mの津波となりました。
- この基準津波による、敷地前面での最大水位は、防波壁前面の位置でT.P.+21.1mとなり、敷地に津波が直接、浸入することはありません。

基準津波



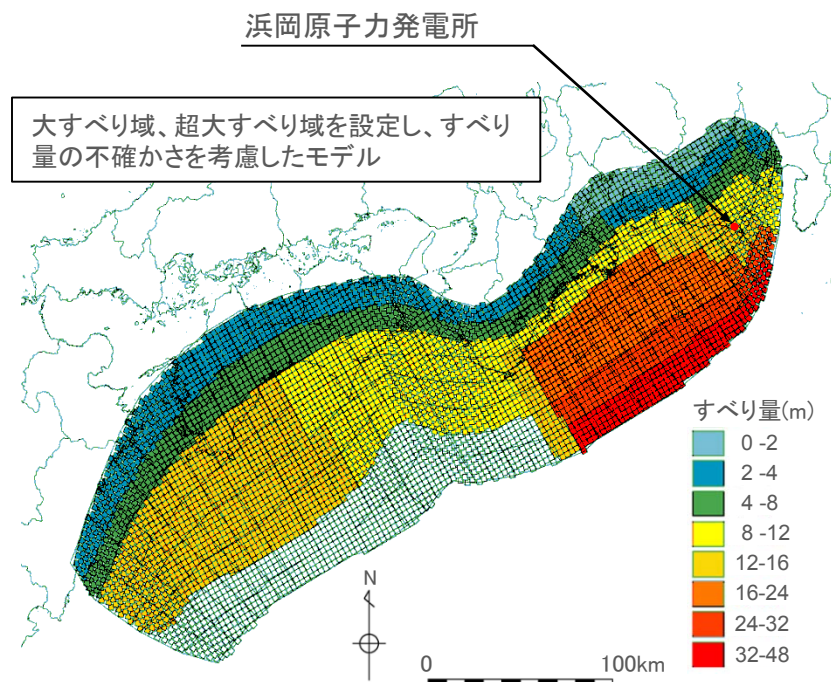
＜基準津波(沖合10km地点)時刻歴波形＞

● 基準津波は、海岸付近の施設からの反射波の影響が微小となるよう施設から十分離れた沖合10km地点における時刻歴波形として示します。

敷地前面での最大水位

津波発生要因	敷地前面での最大水位 T.P.+ m (位置)
プレート間地震(南海トラフ)	21.1m(防波壁前面)
海洋プレート内地震	4.4m(砂丘堤防前面)
海域の活断層による地殻内地震	4.2m(砂丘堤防前面)
海底地すべり	3.3m(砂丘堤防前面)

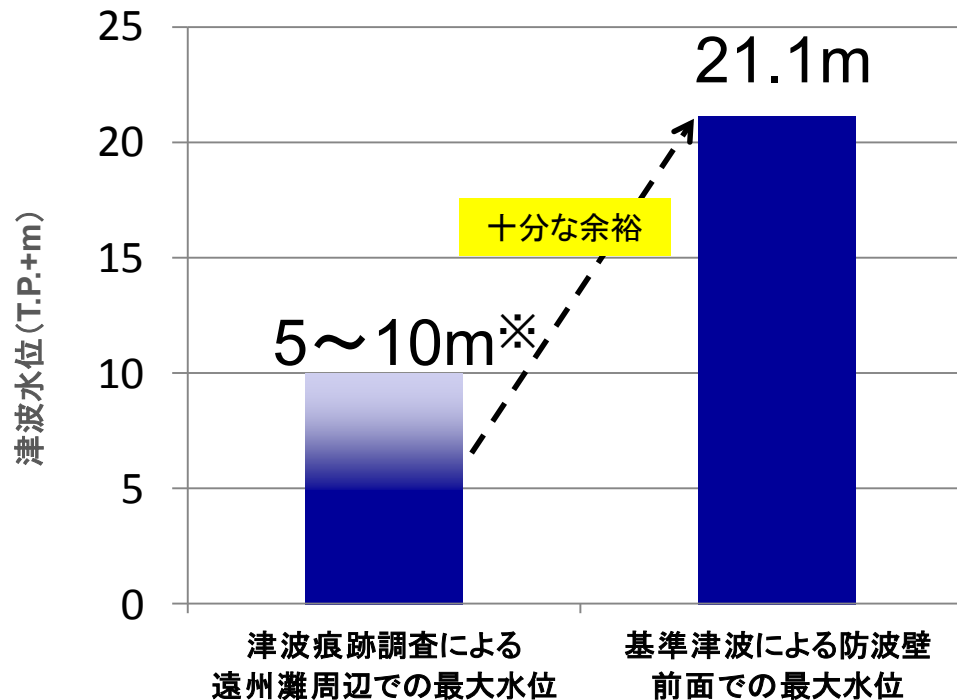
津波波源モデル



＜南海トラフのプレート間地震の津波波源モデル＞

基準津波の策定(3)

- 東北地方太平洋沿岸では、津波堆積物調査から、400～800年間隔で2011年東北地方太平洋沖地震のような広い浸水域をもたらした巨大津波が繰り返し発生したことが確認されています。
- 南海トラフの沿岸域では、津波堆積物調査等から、100～200年の間隔で大地震が繰り返し発生している中に、300～600年間隔で津波痕跡を残すような宝永地震クラスの巨大地震が発生していることが確認されています。
- 南海トラフの津波痕跡の調査結果から、津波痕跡高は敷地付近で6m程度、遠州灘周辺で5～10m程度となっています。
- 基準津波は、これらの記録に対して十分に余裕をもったものとなっています。



※: 敷地付近の津波痕跡高は、6m程度

自然現象(竜巻)への対策

■ 想定される竜巻に対し、敷地周辺の地形効果による増幅を考慮して設計竜巻を設定し、必要な対策を実施します。

＜竜巻対策の考え方＞

①竜巻検討地域の設定

浜岡原子力発電所が立地する地域および竜巻発生観点から気象条件等が類似の地域から設定(海側5kmと陸側5kmの範囲)します。



②基準竜巻の設定

V_{B1} と V_{B2} のうち、風速の大きな竜巻(当社は V_{B1})を基準竜巻とします。

○ V_{B1} : 原則として、日本で過去に発生した竜巻の最大風速

○ V_{B2} : ①で設定した竜巻検討地域内で過去に発生した竜巻のデータを基に評価した竜巻の最大風速



③設計竜巻の設定

基準竜巻に地形特性による風速の増幅特性の有無を考慮して、余裕をみた設計竜巻の最大風速として100m/sに設定します。



④設計竜巻荷重を設定し、必要な対策を検討・実施

設計竜巻の風の強さや、飛来物(鉄パイプや鋼製材等)による影響を評価し、安全機能を有する海水取水ポンプ周り、軽油タンク周りの飛来物防護対策を実施します。

自然現象(火山)への対応

■ 発電所から半径160kmの範囲の第四紀(※)火山を調査し、13種類の火山事象(火砕流や火山灰等)の到達の可能性、到達した場合の影響について評価し、安全機能を損なわないことを確認しました。

(1) 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

半径160kmの範囲の第四紀火山から、将来の活動可能性が否定できない火山(検討対象火山)を抽出

第四紀火山: 36火山

検討対象火山: 12火山

(2) 立地評価と影響評価の実施

① 立地評価 (設計対応不可能な火山事象※の到達可能性評価)

※: 火砕流、溶岩流、新しい火口の開口等

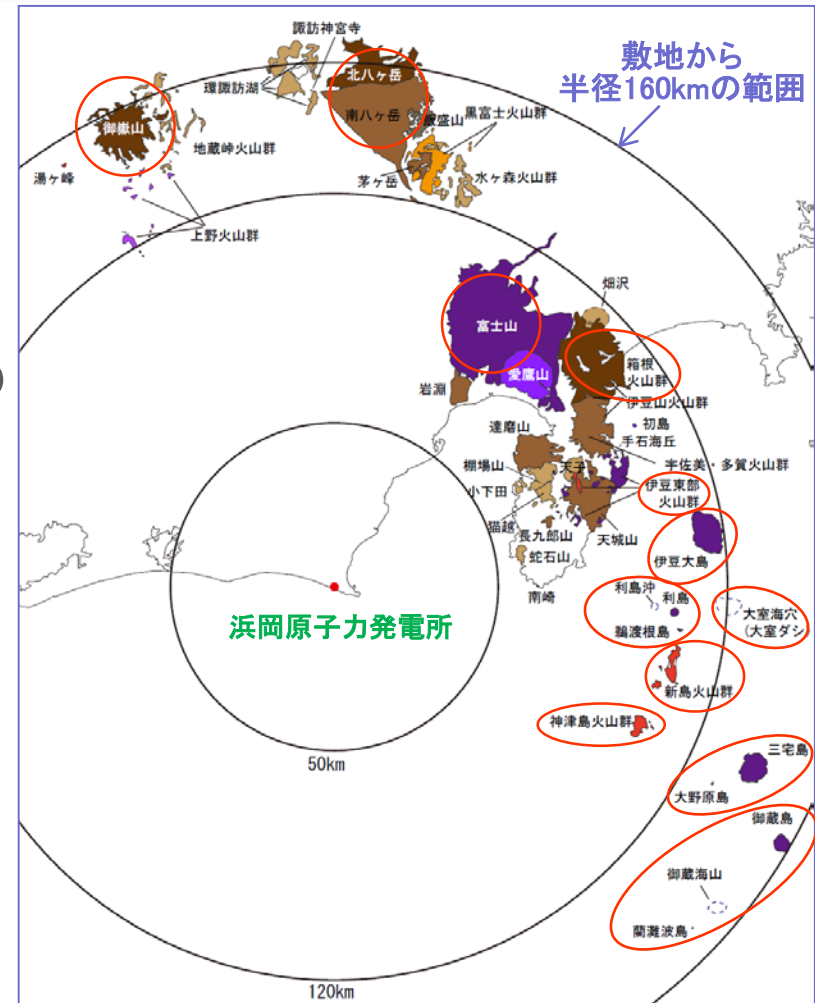
発電所への到達可能性が十分小さく、また、過去に到達もなく、火山モニタリングも不要と評価

② 影響評価 (発電所に影響を与える可能性のある火山事象評価)

発電所へ到達の可能性がある火山事象として**降下火砕物(火山灰)**事象を抽出

文献調査、地質調査等により降下火砕物の降灰厚さの評価(10cm)、物性値の測定(密度、粒径等)を実施

安全上重要な施設に対して、降下火砕物の堆積荷重等の影響評価を実施し、安全機能を損なわないことを確認



＜敷地から半径160kmの範囲の第四紀火山と検討対象火山＞
(○が検討対象火山)

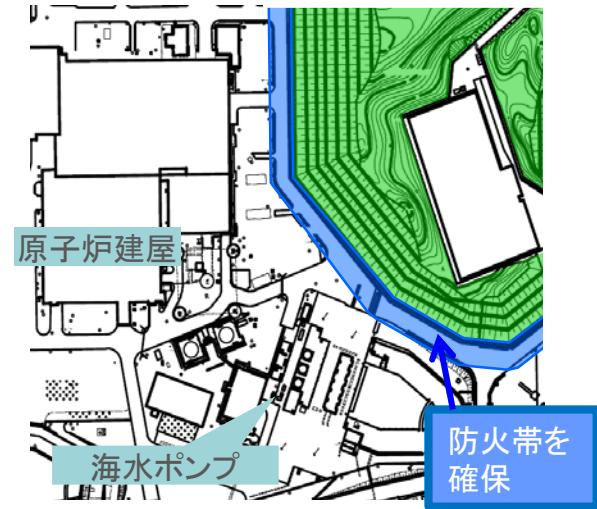
(※): 第四紀は地質時代の一つで、258万年前から現在までの期間

外部火災への対応

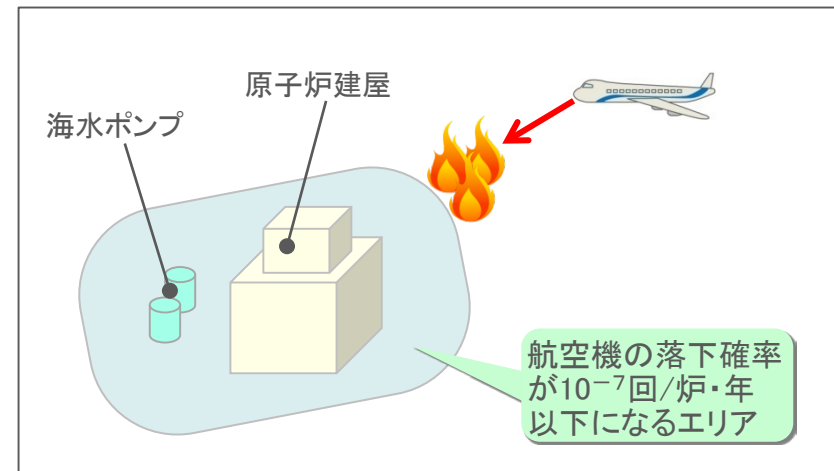
■外部火災の影響評価対象事象について、原子炉施設への影響を評価しました。

(影響評価対象事象)

- ① 発電所敷地外での出火を想定した森林火災
- ② 発電所周辺の近隣工場等での火災
(石油コンビナート等の大規模な工場等)
- ③ 航空機落下に伴う火災



影響評価対象事象	影響評価結果
①森林火災	重要な原子炉施設(原子炉建屋、海水ポンプ等)に影響が及ばないように、火災の延焼を防ぐために防火帯を確保する
②工場等の火災	発電所周辺に考慮すべき石油コンビナート等はない
③航空機落下に伴う火災	航空機燃料による火災の発生を仮定して、それによって安全機能を損なわないことを確認(火災は、航空機の落下確率が 10^{-7} 回/炉・年以下になるエリアの外側で起きると仮定します)



＜航空機落下についての評価イメージ＞

火災への対策

■火災により安全機能を損なわないよう、①火災発生防止、②火災の感知および消火、③火災の影響軽減の3つの対策を行います。

①火災発生防止

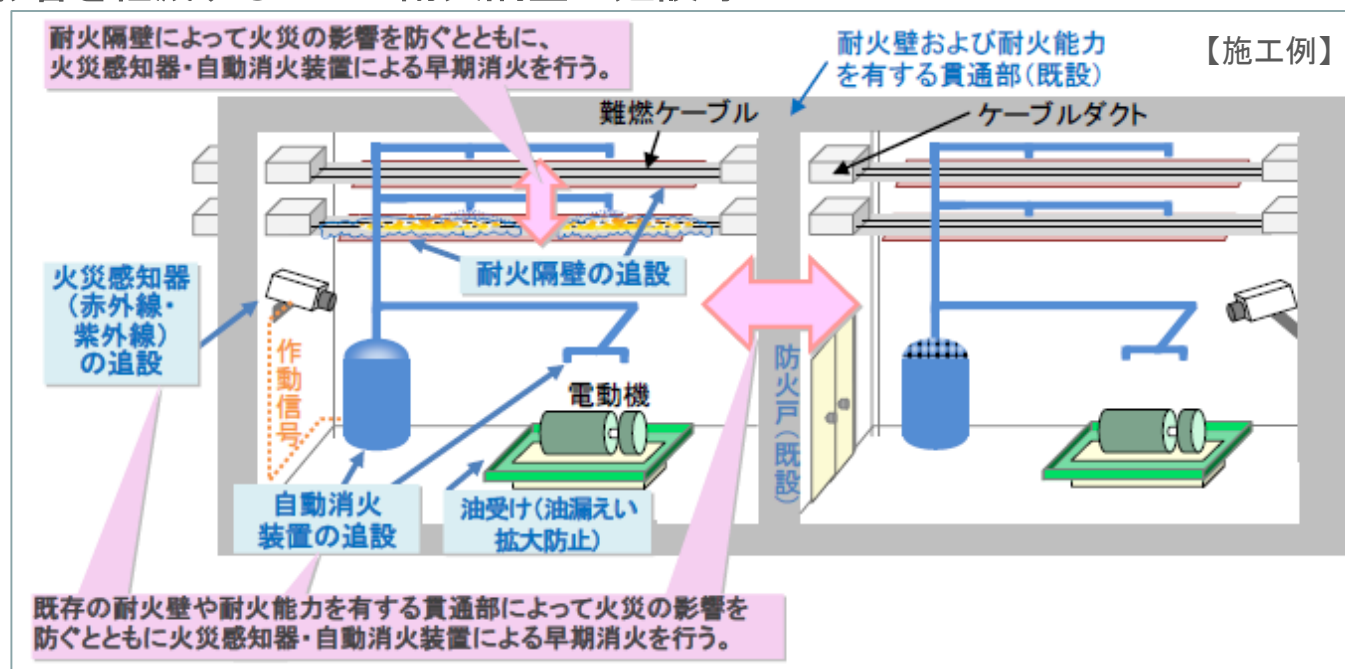
発火性または引火性物質を内包する系統に対する漏えい防止対策等
電気機器等の地絡、短絡等に起因する過電流による過熱の防止
難燃ケーブルを使用

②火災感知および消火

万一の火災発生に備えた火災感知器・自動消火設備の追設

③火災の影響軽減

火災による影響を軽減するための耐火隔壁の追設等



内部溢水への対策

- 原子炉施設内において溢水が発生しても安全機能を損なわないように対策を行います。
- また、配管等の破損によって、その液体が管理区域外へ漏えいしないように対策を行います。

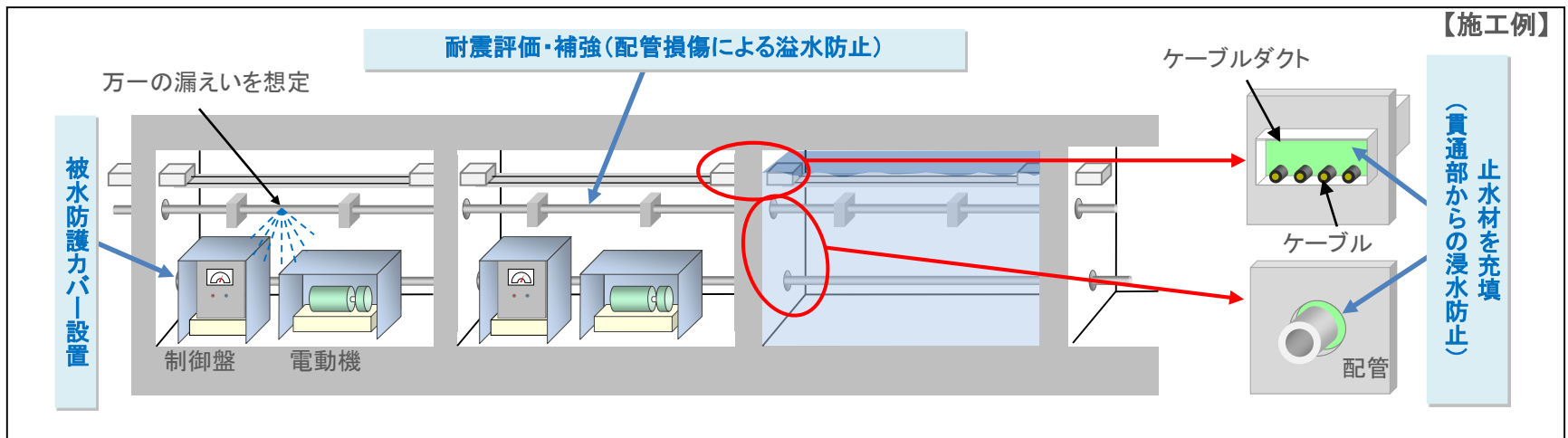
<安全機能の確保>

○配管の損傷、消火活動による放水等により発生する溢水によって、安全上重要な機能を損なわないように対策を実施

- ・被水防護カバーの設置
- ・配管等の壁貫通部からの浸水防止対策
- ・配管の耐震評価、補強 等

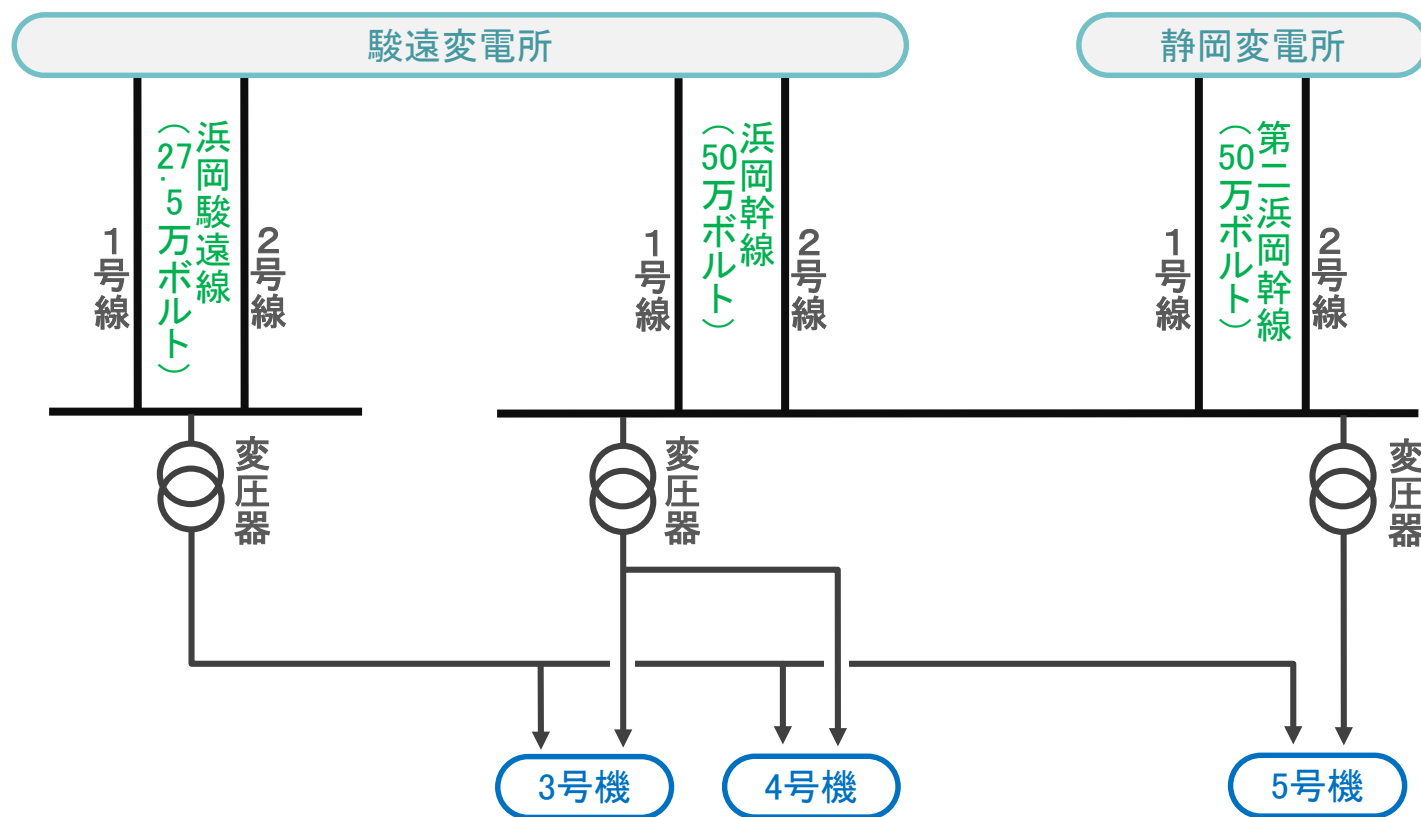
<流出の防止>

○原子炉施設内部での溢水事象(地震に起因するものを含む。)を想定し、管理区域との境界の障壁等により、管理区域外への漏えいを防止する対策を実施



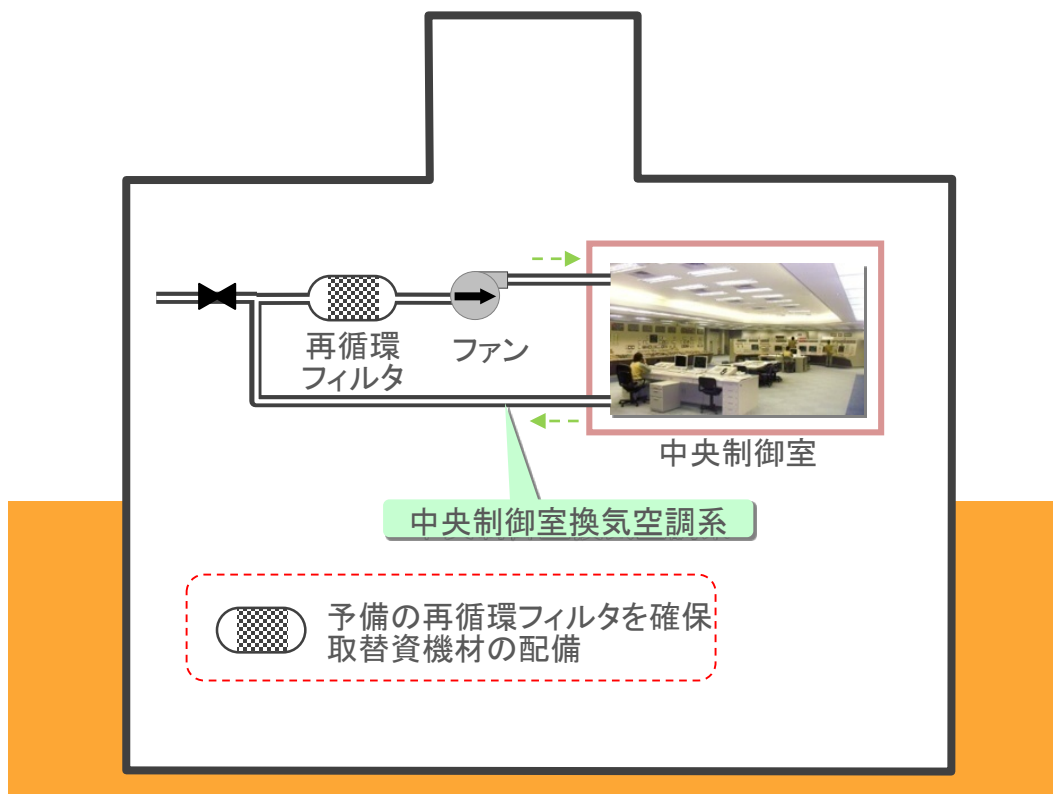
外部電源の信頼性強化

■ 3,4,5号機とも、2つの変電所および浜岡原子力発電所に接続する全ての送電線（50万ボルト送電線4回線および27.5万ボルト送電線2回線）から受電することができます。



静的機器の信頼性強化

- 静的機器の信頼性を強化するため、中央制御室換気空調系の再循環フィルタ等の予備を確保するとともに、取替資機材を配備します。



重大事故等対処施設の概要について

重大事故等対処施設

■万一、多重に設けられた設計基準対象施設の機能が喪失したとしても、多段階にわたる防護措置を講じ、重大事故への進展と事故の拡大を防止します。

多段階にわたる防護措置

【新規制基準】

①炉心損傷防止対策 (複数の機器の故障を想定)

安全機能の喪失が発生したとしても炉心の著しい損傷を防ぐ

対策を講じるものの炉心損傷を想定

炉心の著しい損傷が起きたとしても格納容器破損を防ぐ

②格納容器破損防止対策

対策を講じるものの格納容器破損を想定

格納容器が破損したとしても敷地外への放射性物質の拡散を抑制する

③放射性物質の拡散抑制対策

■原子炉停止機能

- 原子炉代替停止系の設置

■炉心冷却機能

- 原子炉高压代替注水系の設置
- 原子炉代替減圧系の設置
- 原子炉低压代替注水系の設置

■原子炉格納容器の健全性維持

- 最終ヒートシンク代替熱輸送系の設置
- 格納容器代替冷却系の設置
- 格納容器過圧破損防止系の設置
- 格納容器下部注水系の設置
- 格納容器水素燃焼防止系の設置

■水素爆発による原子炉建屋の損傷を防止

- 原子炉建屋水素燃焼防止系の設置

■燃料プールの冷却

- 燃料プール代替冷却系の設置

■発電所外への放射性物質の拡散を抑制する機能

- 可搬型原子炉建屋放水設備の設置
- 原子炉建屋ベント系の設置
- 可搬型海洋拡散抑制設備の設置

【共通の対策】

■地震による損傷防止

- 基準地震動による地震力に対して必要な機能を維持

■津波による損傷防止

- 基準津波に対して必要な機能を維持

■水の供給設備

- 重大事故等の収束に必要なとなる十分な量の水を有する水源を確保

■電源設備

- 緊急時電源系を設ける
 - : 常設重大事故等対処設備
(緊急時ガスタービン発電機、直流電源設備、電源融通設備、所内電気設備)
 - : 可搬型重大事故等対処設備
(交流電源車、直流電源車、可搬型蓄電池)

■中央制御室

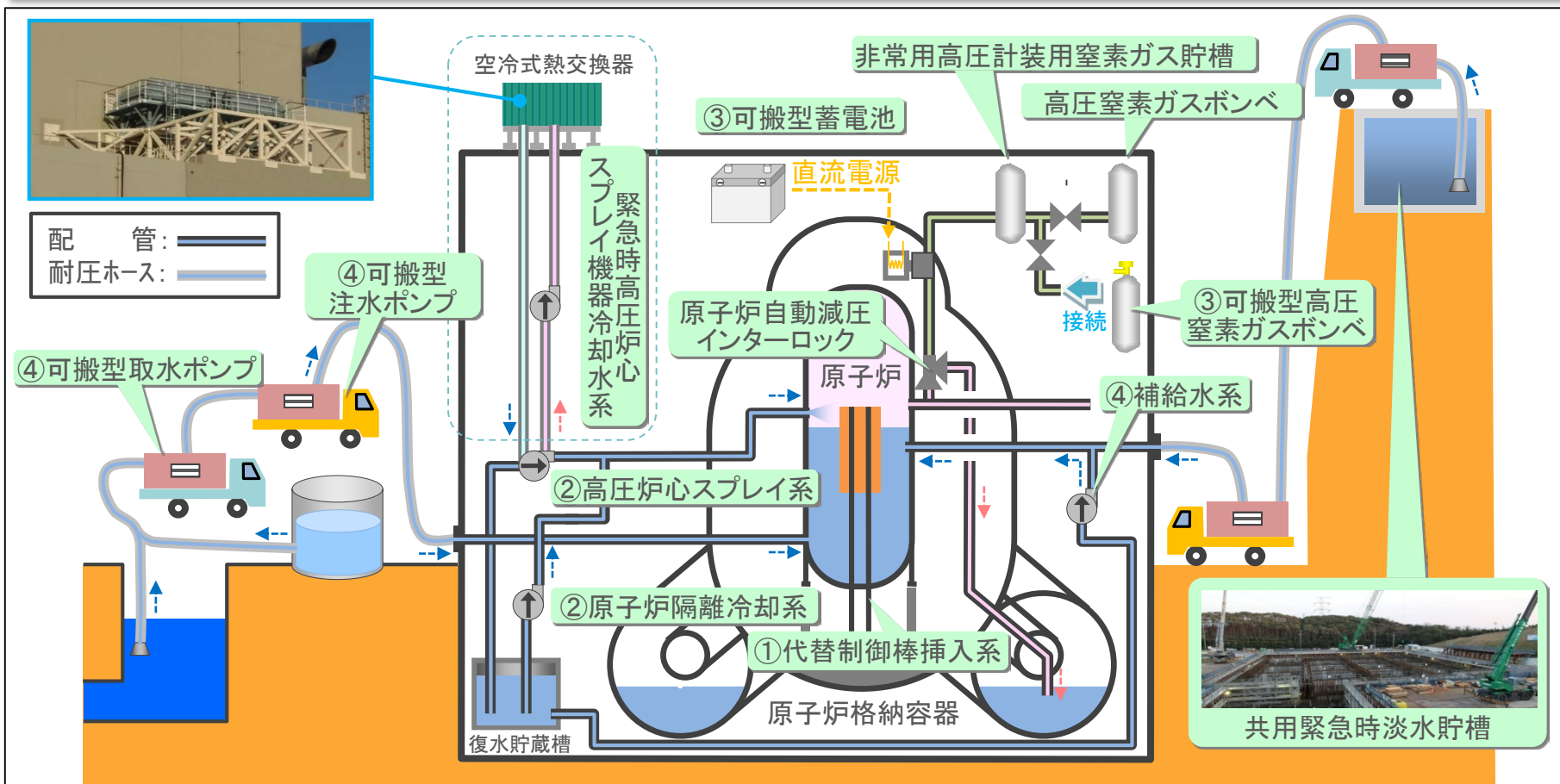
- 適切な換気設計・遮へい設計

■緊急時対策所

- 放射線遮へい対策等を強化
(福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の大量放出事象を想定)

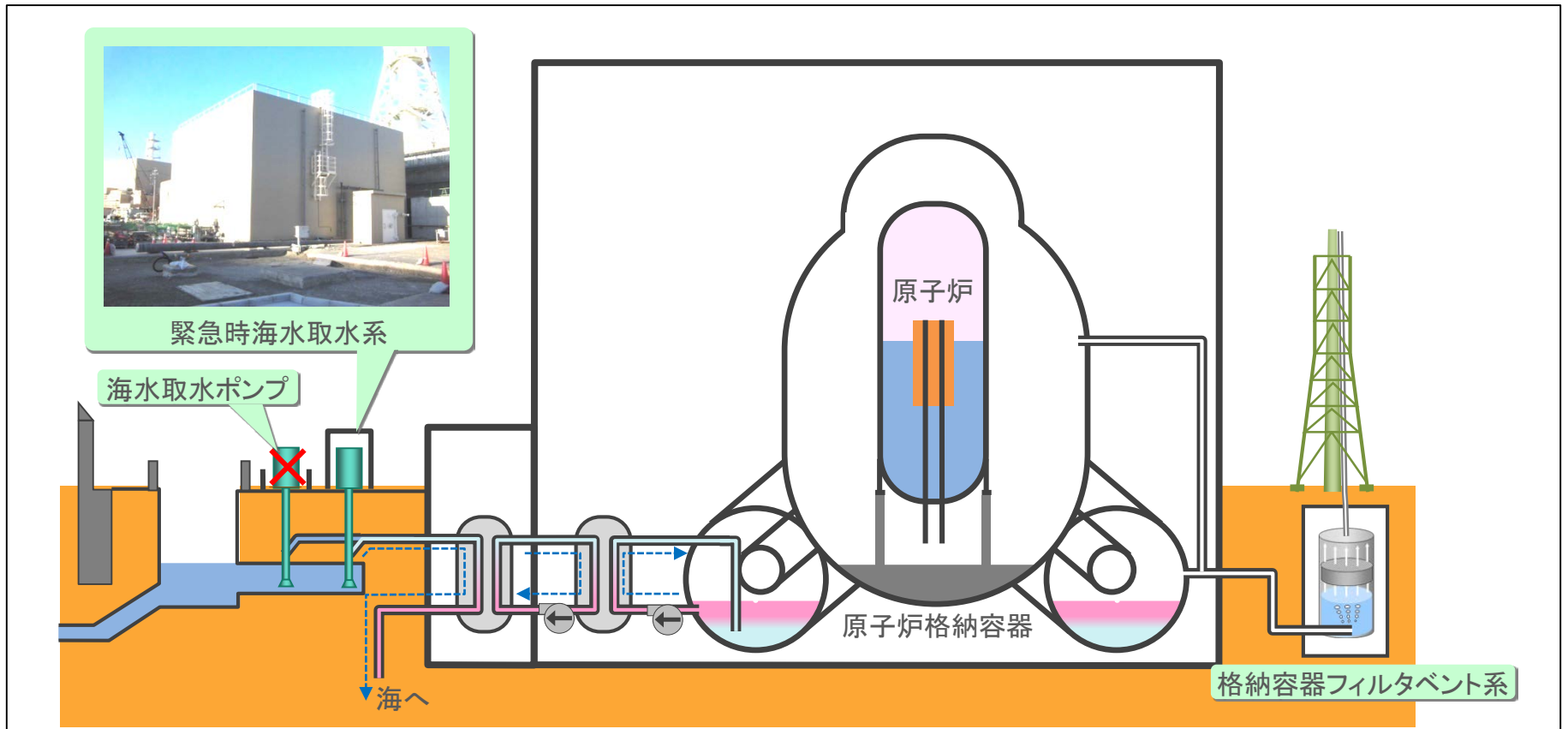
炉心損傷防止対策(原子炉停止機能、炉心冷却機能)

■ 多重化された機器の同時故障等により、原子炉の停止機能や原子炉への注水機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷および原子炉格納容器の破損を防止するため、①代替制御棒挿入系等で構成される原子炉代替停止系、②代替電源・代替冷却により機能を復旧させた原子炉隔離冷却系、高圧炉心スプレイ系等で構成される原子炉高圧代替注水系、③可搬型蓄電池、可搬型高圧窒素ガスポンプ等で構成される原子炉代替減圧系および④補給水系、可搬型注水設備等で構成される原子炉低圧代替注水系を設けます。



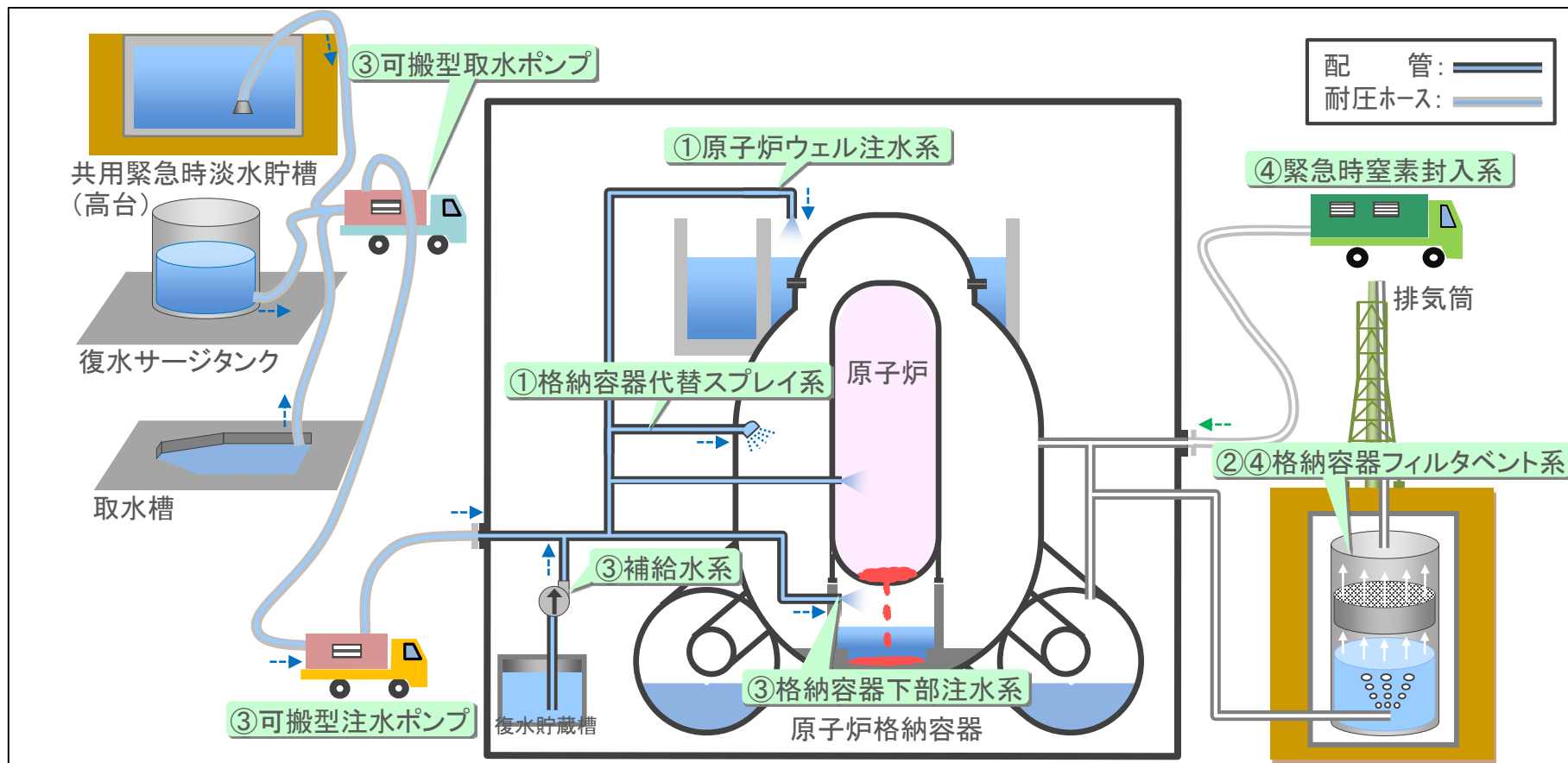
格納容器破損防止対策 (最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能)

- 多重化された機器の同時故障等により、最終ヒートシンク(海、大気)へ熱を輸送する機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷および原子炉格納容器の破損を防止するため、緊急時海水取水系、格納容器フィルタベント系等で構成される最終ヒートシンク代替熱輸送系を設けます。
- これらにより、津波等によって海水取水ポンプ機能が喪失した場合を含め、原子炉内で発生した崩壊熱等を海または大気へ輸送することができます。



格納容器破損防止対策

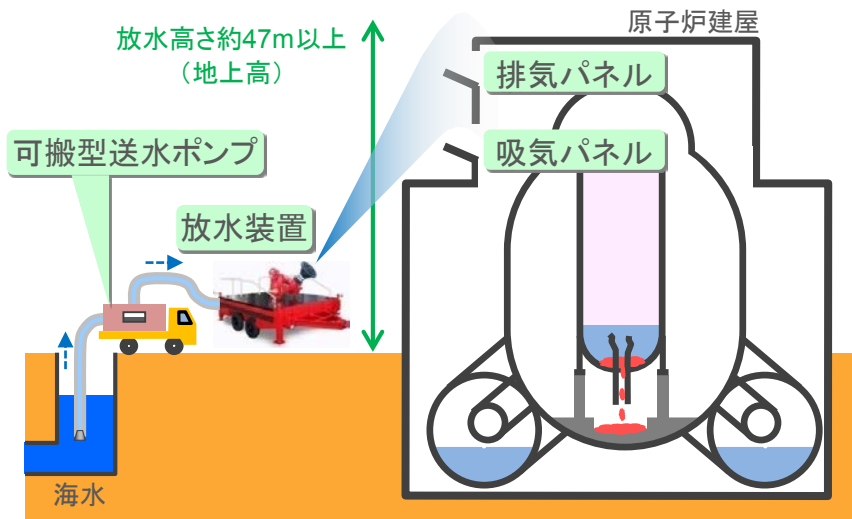
■炉心の著しい損傷が発生した場合においても、格納容器の破損を防止するため、①格納容器代替スプレイ系および原子炉ウェル注水系で構成される格納容器代替冷却系、②格納容器フィルタベント系等で構成される格納容器過圧破損防止系、③補給水系、可搬型注水設備等で構成される格納容器下部注水系、④格納容器フィルタベント系および緊急時窒素封入系で構成される格納容器水素燃焼防止系を設けます。



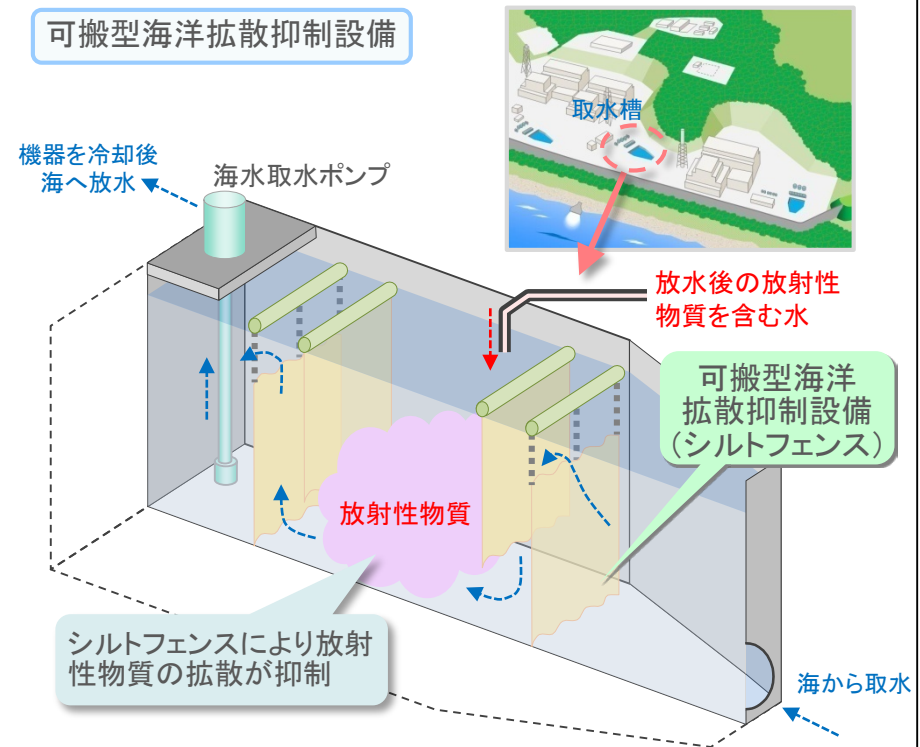
発電所外への放射性物質の拡散抑制対策

- 炉心の著しい損傷および格納容器破損または燃料プール内の燃料体等の損傷に至った場合においても、発電所敷地外への放射性物質の拡散を抑制する対策を講じます。
- 原子炉建屋ベント排気パネルおよび同吸気パネルで構成される原子炉建屋ベント系、ならびに可搬型送水ポンプ、放水装置等で構成される可搬型原子炉建屋放水設備を設けます。
(同設備に泡混合設備等を追加し、敷地内における航空機燃料火災の泡放射による消火にも対応可能)
- 原子炉建屋へ放水された放射性物質を含む水の海洋への拡散を抑制するため可搬型海洋拡散抑制設備（シルトフェンス）を設けます。

可搬型原子炉建屋放水設備、原子炉建屋ベント系

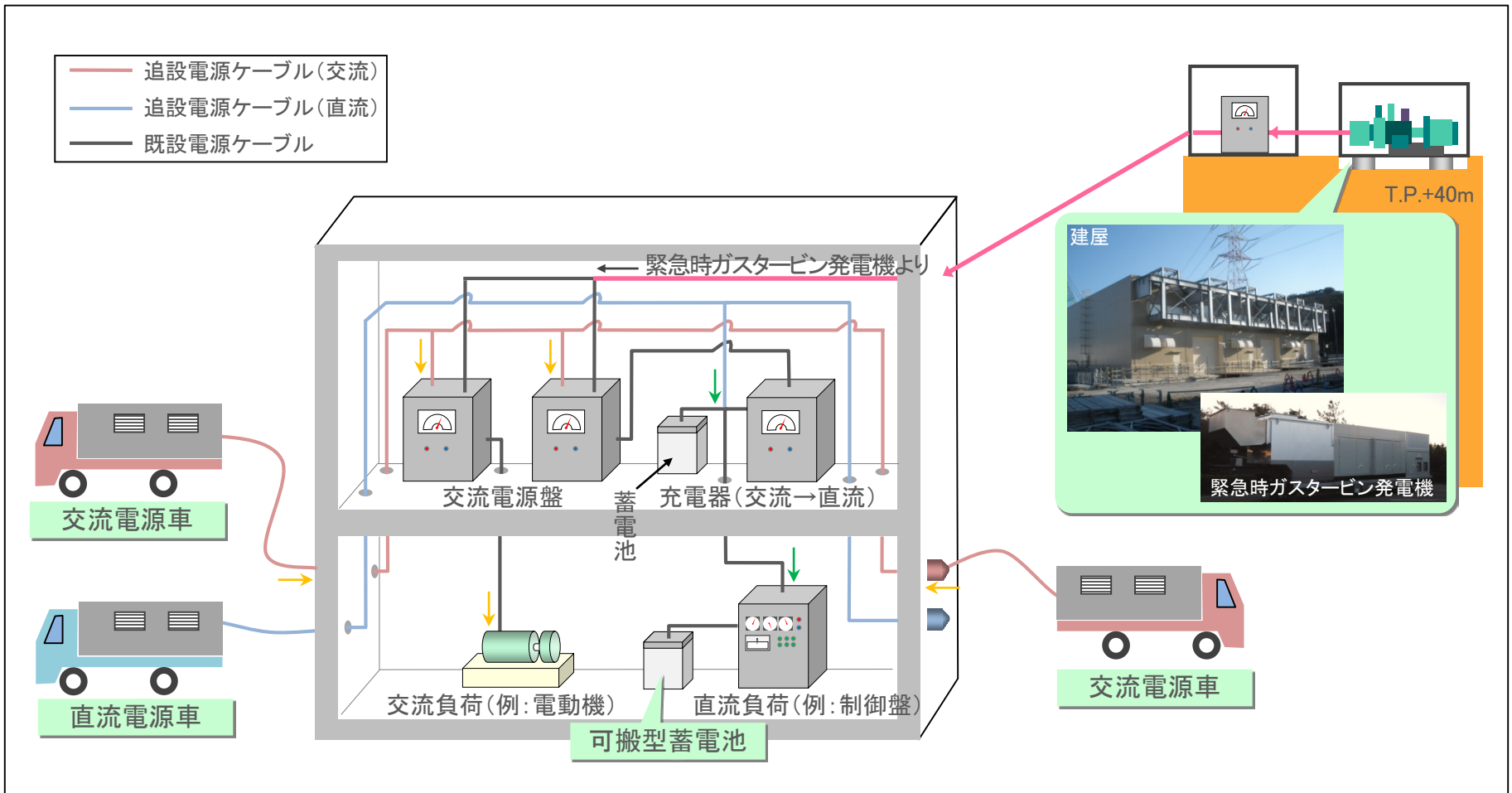


可搬型海洋拡散抑制設備



電源の供給対策

- 交流電源および直流電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合においても、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損等を防止するため、緊急時ガスタービン発電機、交流電源車、直流電源車および可搬型蓄電池等で構成される緊急時電源系を設けます。



- 福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の大量放出事象を想定し、緊急時対策所の放射線遮へい対策等を実施するため、耐震構造の増築棟を設けて緊急時対策所を強化します。
- 強化にあたっては、重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、以下の対策を実施します。
 - ・電源(交流)の多重化
 - ・データ収集装置および発電所内外の必要箇所との通信連絡を行うための設備の多重化
 - ・緊急時対策要員等がとどまれるよう適切な遮へい設計および換気設計を実施

重大事故等に対処するための体制の整備等

重大事故等に対処するための体制の整備

重大事故等に対処するために

- 中長期的な対応が必要な場合や、発電所の全原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合においても対応可能な原子力防災組織を整備
- 発電所において、地震・津波対策、放射線防護対策が施された緊急時対策所を活動拠点とし、活動に必要な資機材等を配備
- 発電所内であらかじめ用意された手段により、**事故発生後7日間**は重大事故等の収束対応ができるものとする。
さらに事故発生後6日間以内に、発電所の周辺地域に原子力事業所災害対策支援拠点を設置

体制(原子力防災組織)

○ 原子力事業者防災業務計画による

本店対策本部(約1,800名※)

(※:予備班を除く)

・発電所への技術的助言
・資機材の調達 等

国・県・市・町
オフサイトセンター
等関係機関

発電所対策本部(約580名)

原子力防災管理者(発電所長)
副原子力防災管理者

技術班

・設備状況等の把握
・原因分析および対応操作検討

放射線管理班

・放射線測定、要員の被ばく管理
・環境モニタリング、放出量評価

応急復旧対策班

・応急復旧計画の策定
・復旧対策の実施

対外情報班

・県・市等関係機関との連絡調整
・報道対応の実施

救護厚生班

・救護医療活動
・被災者等の把握

安否確認班

・発電所員および家族の状況確認

支援・消防班

・退避誘導、消防活動
・食料、資機材等の調達

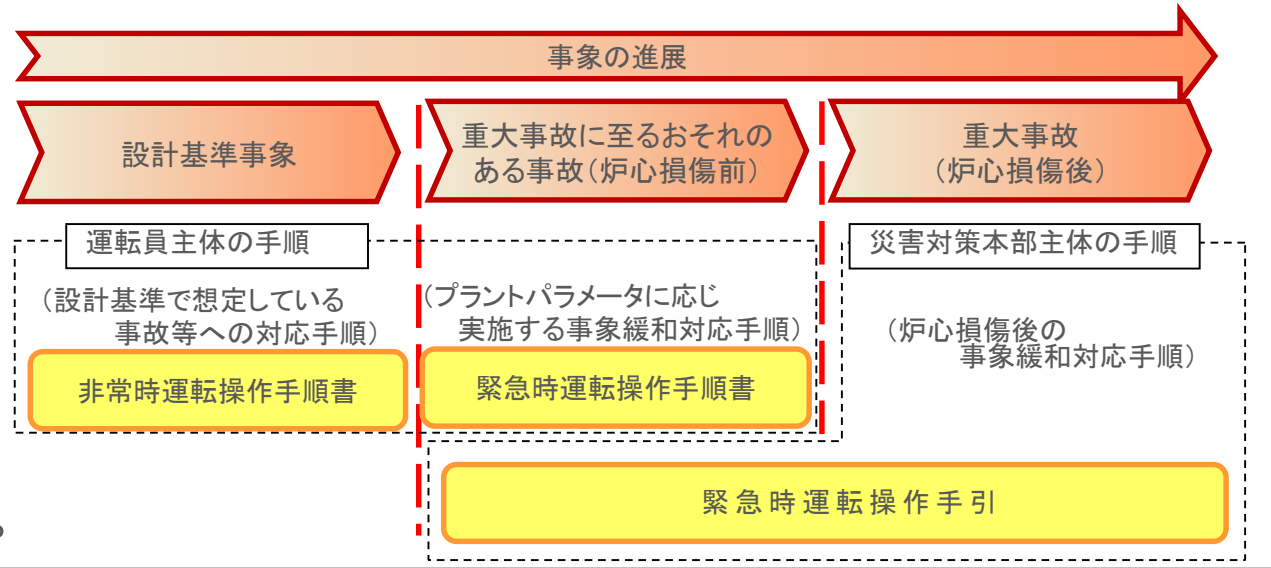
オフサイトセンター派遣班

・合同対策協議会における緊急
事態応急対策についての協力

手順書の体系

- 重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、手順を整備します。

- 各手順書については、重大事故等の対処に必要な設備導入の都度手順を追加するとともに、継続的に見直しを実施していきます。



教育・訓練

- 手順書等の教育を実施します。
- 訓練により原子力防災組織が原子力災害発生時に有効に機能する事を確認します。
- 訓練の実施にあたっては、計画・実施・評価・改善のプロセスを適切に実施します。



重大事故等対策の有効性評価

重大事故等対策の有効性評価

■炉心損傷や格納容器破損等に至るおそれのある事象(評価事象)に対して、設計基準対象施設の安全機能が喪失することを仮定し、重大事故等対策によりその機能を代替することで炉心損傷や格納容器破損等を防ぎ、環境への影響緩和(評価項目)が達成できているかどうかを確認する。

●有効性を評価すべき

重大事故等対策

- ①炉心損傷防止対策
- ②格納容器破損防止対策
- ③燃料プールにおける燃料損傷防止対策
- ④運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策

<対策の有効性評価結果>

評価事象に対して、
・炉心損傷防止、格納容器破損防止等を確認
・環境への影響が緩和されていることを確認

●評価事象

規則解釈※¹にて指定された評価事象

①炉心損傷防止対策の評価事象

- ・高圧・低圧注水機能喪失
- ・原子炉冷却材喪失時注水機能喪失
- ・全交流動力電源喪失 等7事象

②格納容器破損防止対策の評価事象

- ・格納容器過圧・過温破損
- ・水素燃焼
- ・格納容器直接接触 等6事象

③燃料プールにおける燃料損傷防止対策の評価事象

- ・燃料プールの冷却機能喪失または注水機能喪失
- ・サイフォン現象等による水位低下

④運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の評価事象

- ・崩壊熱除去機能喪失
- ・全交流動力電源喪失
- ・原子炉冷却材の流出 等4事象

独自に抽出※²した評価事象

①炉心損傷防止対策のための評価事象

津波浸水による全注水機能喪失

②～④の対策に対する評価事象については、規則解釈にて指定されたもの以外は抽出されなかった

+

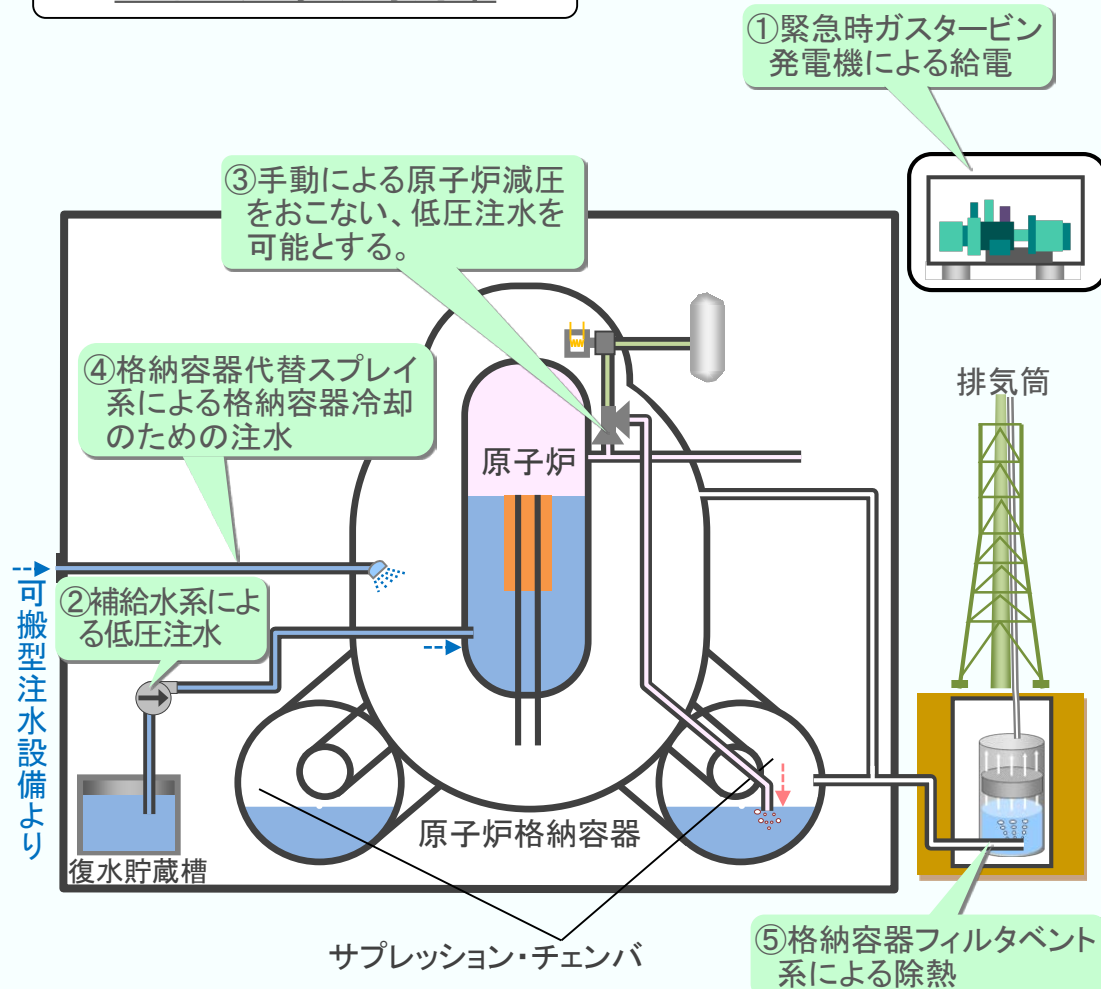
※¹ 実用発電用原子炉およびその附属施設の位置、構造および設備の基準に関する規則の解釈

※² 確率論的リスク評価(PRA)の知見を活用し、当社独自に抽出した事象

有効性評価【例：炉心損傷防止（高圧・低圧注水機能喪失）】

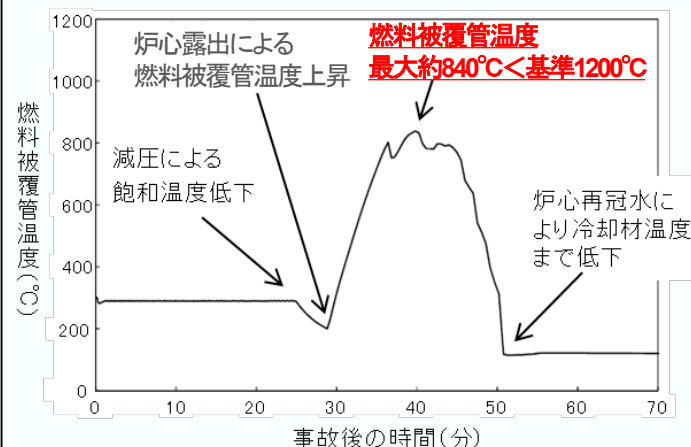
■設計基準対象施設の安全機能（注水・電源・除熱等）が喪失すると仮定し、その結果炉心損傷に至るおそれがある事象を想定。これら事象に対する対策（重大事故等対策）や手順等の有効性について確認を行いました。

主な重大事故等対策



有効性の評価

●減圧、注水による冷却対策により、燃料被覆管の最高温度は、基準温度を下回るなど、炉心の著しい損傷を防ぎます。



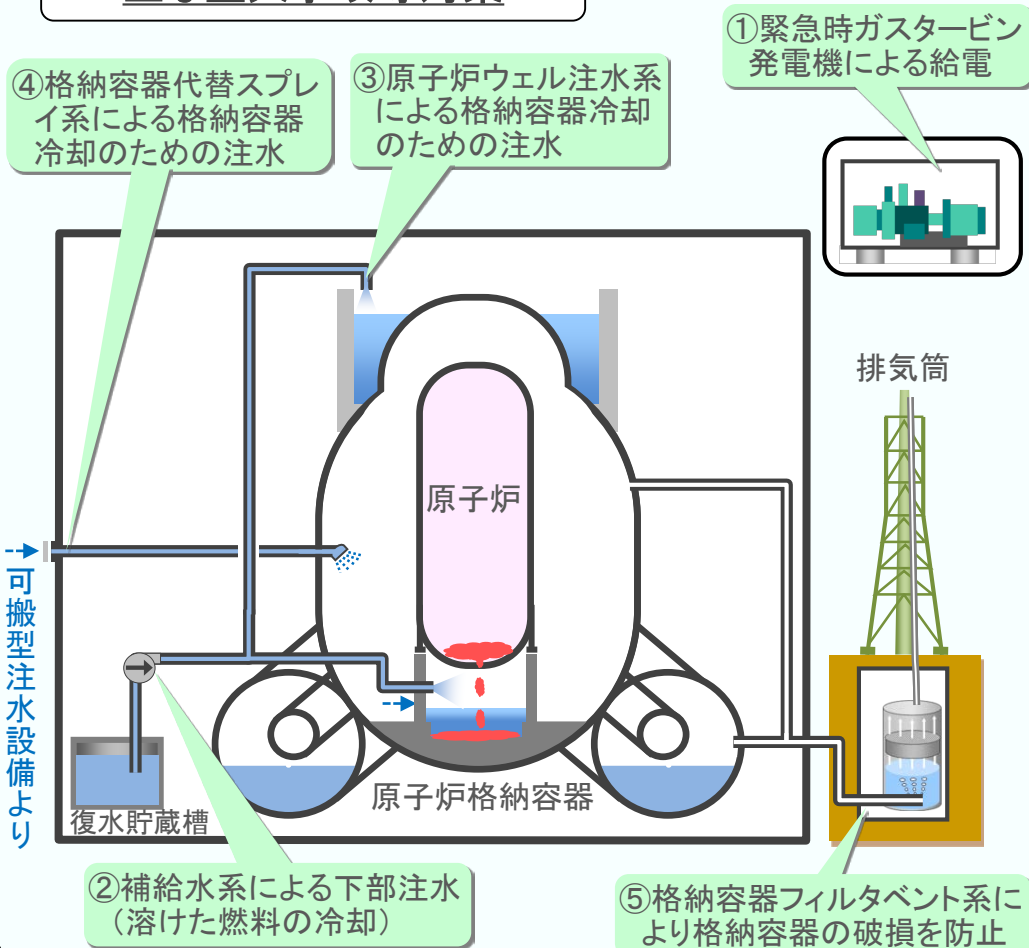
- 炉心損傷前のベントによる敷地境界での実効線量は、基準の5mSvを下回る約 2.7×10^{-3} mSvです。
- その他（原子炉圧力、格納容器温度・圧力）の基準も満足しています。

以上から、対策は有効なものであると評価しました。

有効性評価【例：格納容器破損防止（格納容器過圧・過温破損）】

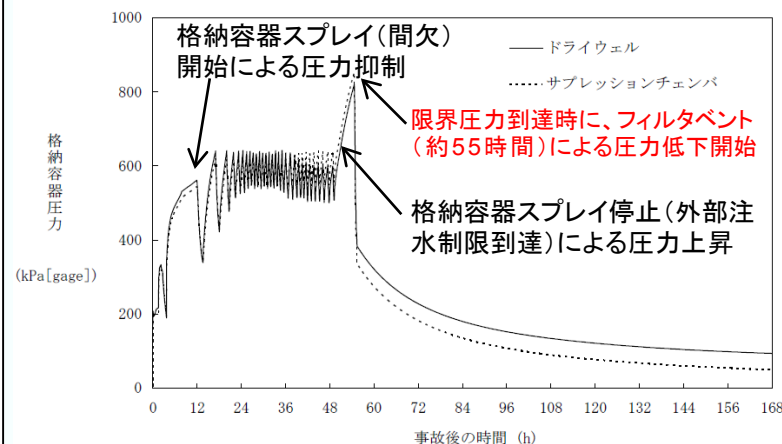
■設計基準対象施設の安全機能（注水・電源・除熱等）が喪失すると仮定し、その結果格納容器破損に至るおそれがある事象を想定。これら事象に対する対策（重大事故等対策）や手順等の有効性について確認を行いました。

主な重大事故等対策



有効性の評価

●注水による冷却対策、フィルタベントによる除熱対策により、**格納容器の圧力・温度は限界圧力・温度と同等以下**であり、格納容器は破損しません。



●炉心損傷後のベントによるCs-137の総放出量は約0.00068TBqと、基準の100TBq（福島第一原子力発電所事故でのCs-137の総放出量の100分の1に相当）を下回っております。

以上から、対策は有効なものであると評価しました。

- 今回の申請書に記載のものを含め、浜岡原子力発電所にて計画・実施している安全性向上対策を着実に進めてまいります。
- 今後、原子力規制委員会による審査に真摯に対応し、新規制基準への適合性を確認いただけるよう、努めてまいります。
- 当社は、新規制基準の枠組みにとどまることなく、浜岡原子力発電所の安全性をより一層高める対策を、これまでと同様に自主的かつ継続的に進めていく所存です。
- 今後も、浜岡原子力発電所の安全性、信頼性の向上に努め、当社の取り組みについて、地元をはじめ社会の皆さまに丁寧にご説明し、ご理解を賜るよう全力で取り組んでまいります。