

関西電力 高浜発電所3・4号機
設置変更に関する
審査書(案)の概要について

高浜発電所の審査の経緯

2013年7月8日 新規規制基準施行

同日 関西電力が設置変更許可申請書を提出

2013年7月16日～

公開の審査会合での審査(原子力規制委員、規制庁審査官)

※67回の審査会合と3回の現地調査を実施

※約400回のヒアリング実施

2014年12月17日

原子力規制委員会で設置変更許可に係る審査結果のとりまとめ、意見募集(パブリックコメント)の実施了承、原子力委員会・経済産業大臣への意見聴取の決定

(12月18日～1月16日まで意見募集中)

意見の募集及び関係機関(原子力委員会、経済産業大臣)への意見聴取の結果を踏まえ、設置許可処分の可否について判断を行う。

高浜発電所の審査書（案）の概要

＜本日の説明の順序＞

(1) 重大事故の発生を防止するための対策

- 地震・津波などの自然現象及び人為事象への対策の強化
- 火災対策や電源対策等

(2) 重大事故の発生を想定した対策

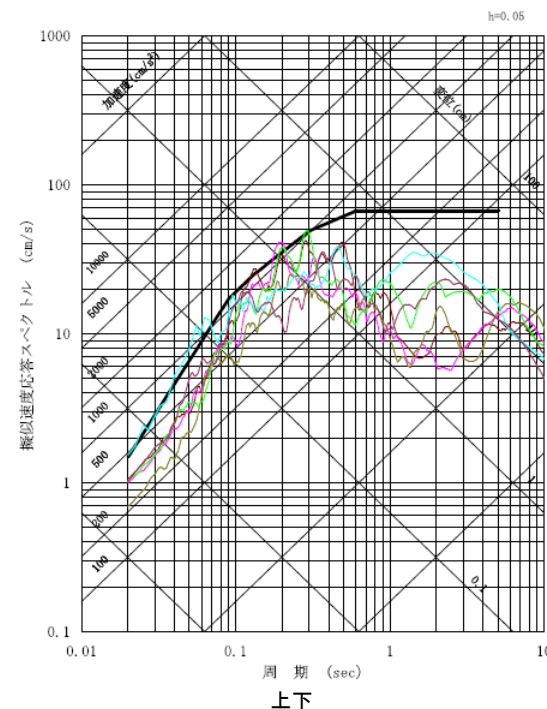
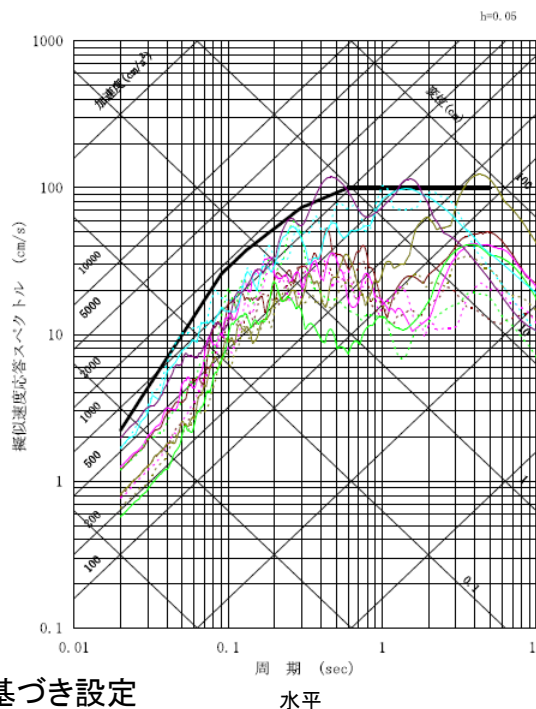
- 「止める」ための対策（原子炉停止対策）
- 「冷やす」ための対策（炉心損傷防止対策）
- 「閉じ込める」ための対策（格納容器破損防止対策）
- 「抑える」ための対策（放射性物質拡散抑制対策）
- ソフト対策 等

(1) 重大事故の発生を 防止するための対策

基準地震動

- 周辺断層について、申請当初のFO-A~FO-B断層の2連動ではなく、熊川断層の連動も考慮した3連動として評価。
- 高浜の地下構造の調査等に基づき、断層上端深さを申請当初の4kmより浅い3kmで評価。
- 震源を特定せず策定する地震動として、鳥取県西部地震での地震動観測記録に基づく地震動を追加。

→7種類の基準地震動を設定。申請当初の最大加速度550ガルから700ガルに引き上げ。



Ss-1:応答スペクトル法に基づき設定

Ss-2~4:FO-A~FO-B~熊川断層

Ss-5:上林川断層

Ss-6:2000年鳥取県西部地震

Ss-7:2004年北海道留萌支庁南部地震

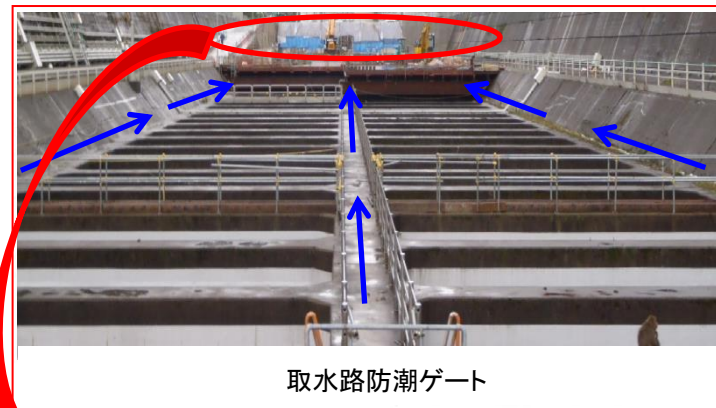
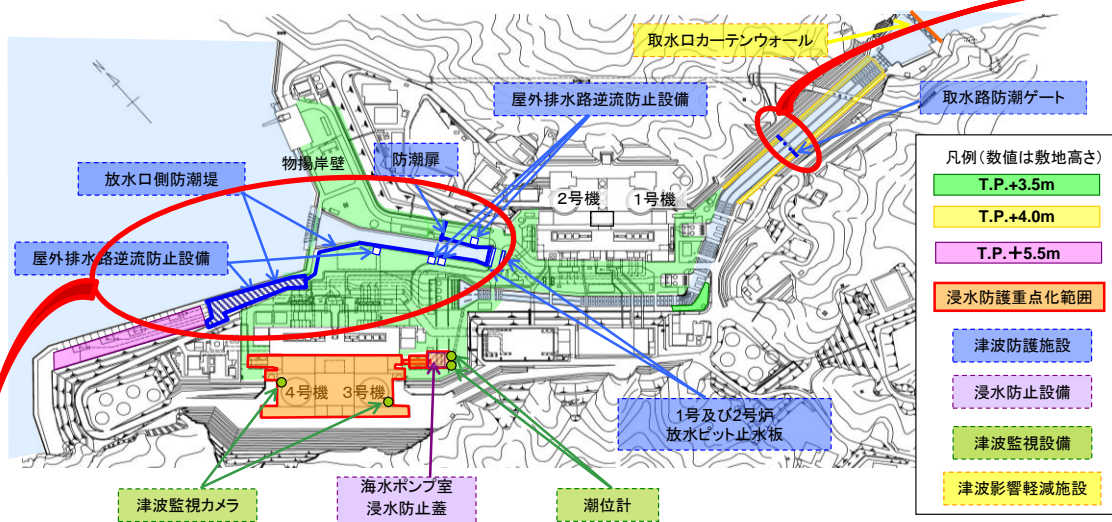
(Ss-2~6では実線がNS成分、破線がEW成分)



(出典:関西電力説明資料に一部加筆)

津波対策

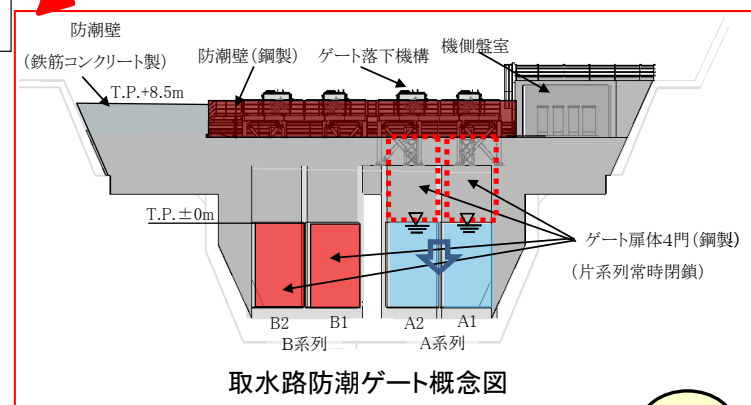
- 津波の波源としてFO-A~FO-B~熊川断層の3連動を考慮するとともに、福井県の津波想定を参照し、若狭海丘列付近断層を波源として追加。
- 上記海底断層による津波と、陸上や海底での地すべりによる津波との組み合わせを考慮。
- 発電所敷地の高さ3.5mに対して入力津波高さが最高6.7m(放水路奥)となり、津波が浸水防護重点化範囲(重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画)に到達の可能性。
- 津波による敷地への浸水防止対策として、放水口側防潮堤(高さ8.0m)や取水路防潮ゲート(高さ8.5m)等を設置。取水路防潮ゲートは、確実に閉止できるようゲート落下機構を多重化。



(出典:高浜原子力規制事務所保安検査官撮影の写真の一部加筆)



放水口側防潮堤



(出典:関西電力説明資料の一部加筆)

自然現象及び人為事象への対策

<自然現象>

- 想定される自然現象(竜巻、森林火災、火山の影響、地滑り等)及びこれらの組合せを想定しても、安全施設の安全機能が損なわれない設計方針であることを確認。

(竜巻対策)

風速100m/sの竜巻に対して、車両の固縛、飛来物に対する防護対策等を確認。

(森林火災対策)

森林火災を想定し、必要な防火帯幅や散水設備等を確認する方針を確認。

(火山の影響対策)

白山等の火山から敷地までは十分な距離があることから、火砕流等が発電所に及ぶ可能性は十分に小さいと評価。火山灰は最大層厚10cmと評価。

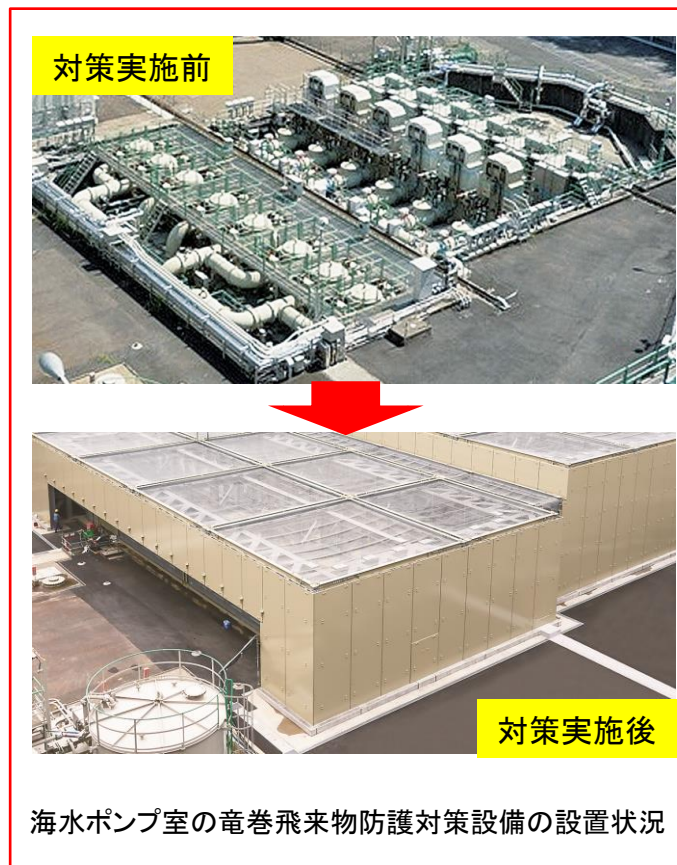
降下火災物の直接的影響(機械的影響、化学的影響等)及び間接的影響(外部電源喪失及び交通の途絶)によって、安全機能が損なわれない方針を確認。

<人為事象>

- 想定される人為事象(近隣工場等からの火災、有毒ガス等)を想定しても、安全施設の安全機能が損なわれない設計方針であることを確認。

(外部火災対策)

近隣に石油コンビナート等に相当する施設はないことを確認。



(出典:関西電力提供写真に一部加筆)

内部火災

- 安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として火災区域又は火災区画を設定し、火災発生防止、早期の火災感知・消火、影響軽減のそれぞれの方策により対策を講じる設計方針であることを確認。
 - ・火災発生防止のため、不燃性材料又は難燃性材料、難燃ケーブルを使用する方針を確認。
 - ・早期の火災感知のため、異なる種類の火災感知器を組み合わせて設置する方針を確認。また、消火設備として、主にスプリンクラーを使用する方針を確認。
 - ・影響軽減のため、原子炉停止、冷却等に必要な安全機能の系統分離方針(3時間以上の耐火能力を有する隔壁等)を確認。
- 火災防護対策実施のために必要な手順等を定めた火災防護計画を策定する方針を確認。

原子炉制御室の火災影響軽減対策

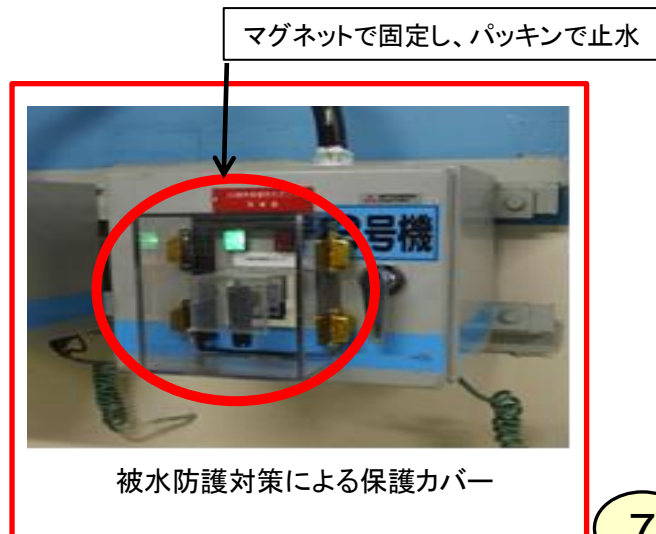
- 火災の早期発見のための高感度感知器設置
- 常駐運転員の訓練等

原子炉格納容器の火災影響軽減対策

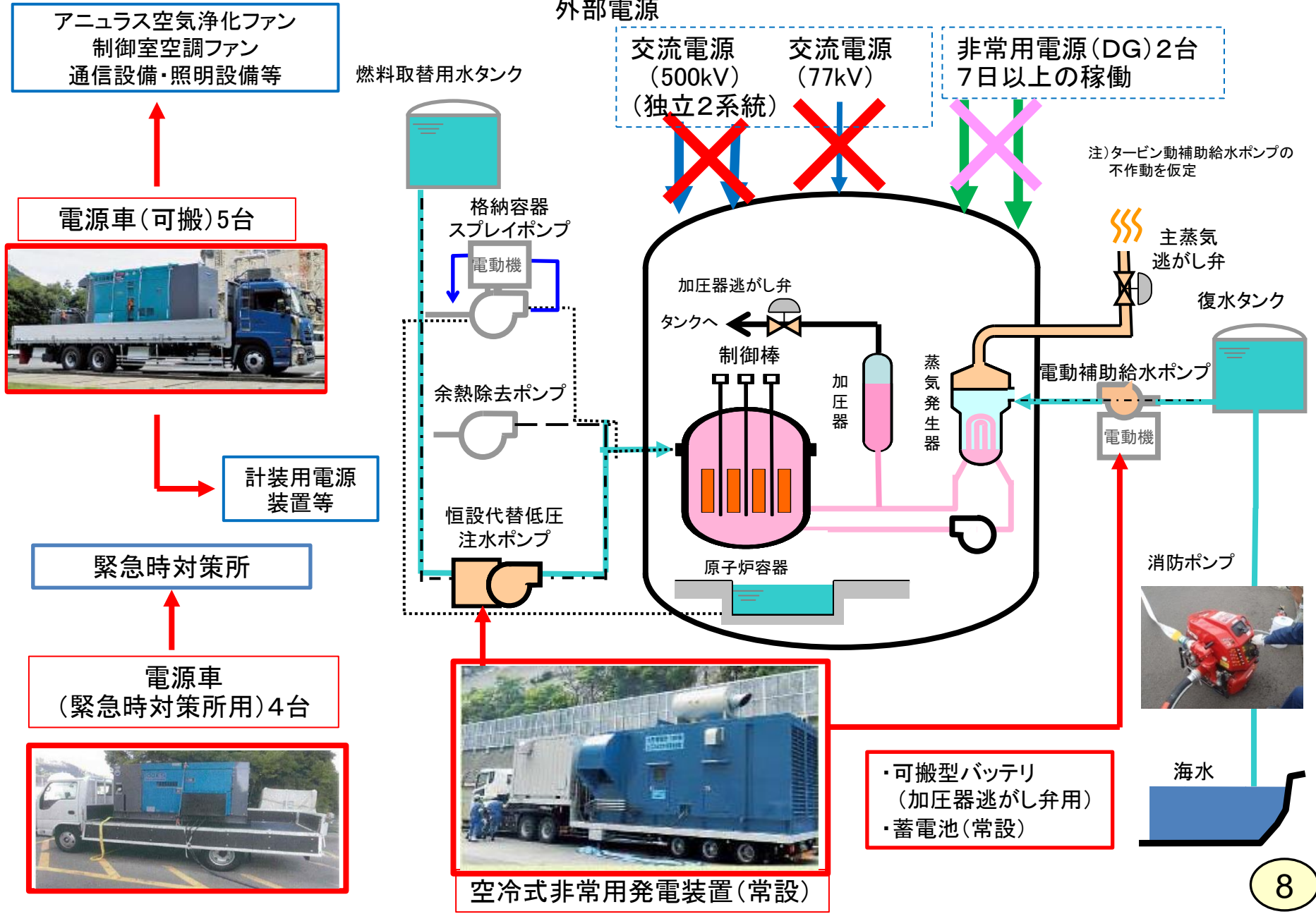
- 火災源の影響の限定化
- 消火活動の手順の確保・訓練等

内部溢水

- 没水、被水、蒸気の影響により、防護対象設備の安全機能が損なわれない設計であることを確認。
 - ・溢水源として、機器の破損、消火水の放水(スプリンクラー等の考慮)、地震等による機器の破損等を想定していることを確認。
 - ・溢水によって発生する外乱に対する評価方針を確認。
- 放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいを防止するための設計方針を確認。



電源の確保(全交流動力電源喪失(SBO)対策)



(2) 重大事故の発生を 想定した対策

原子炉を停止させる対策(止める)

原子炉停止失敗時(ATWS)の原子炉停止機能の確保

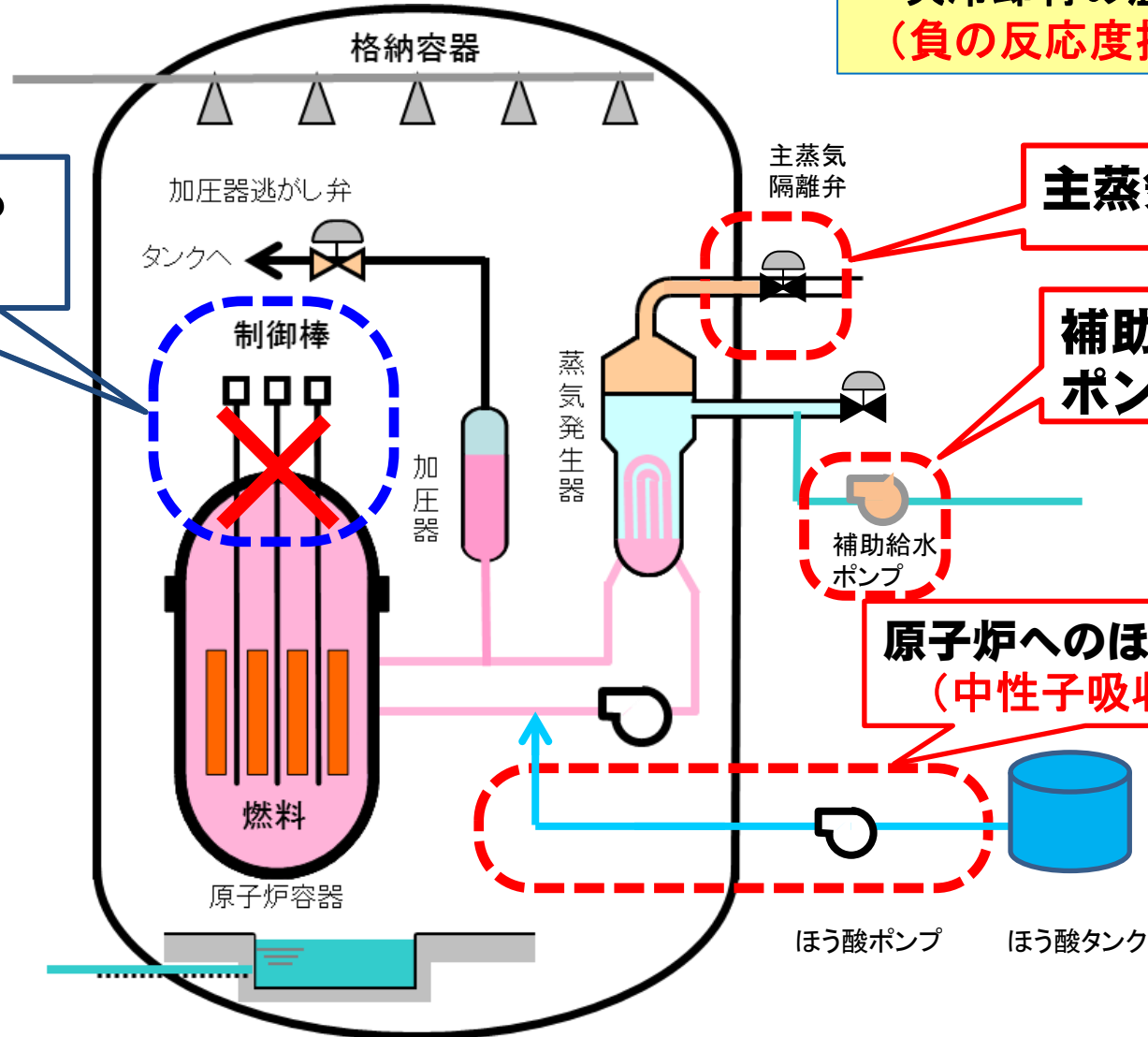
一次冷却材の温度上昇
(負の反応度投入)

原子炉を止める
制御棒

主蒸気隔離

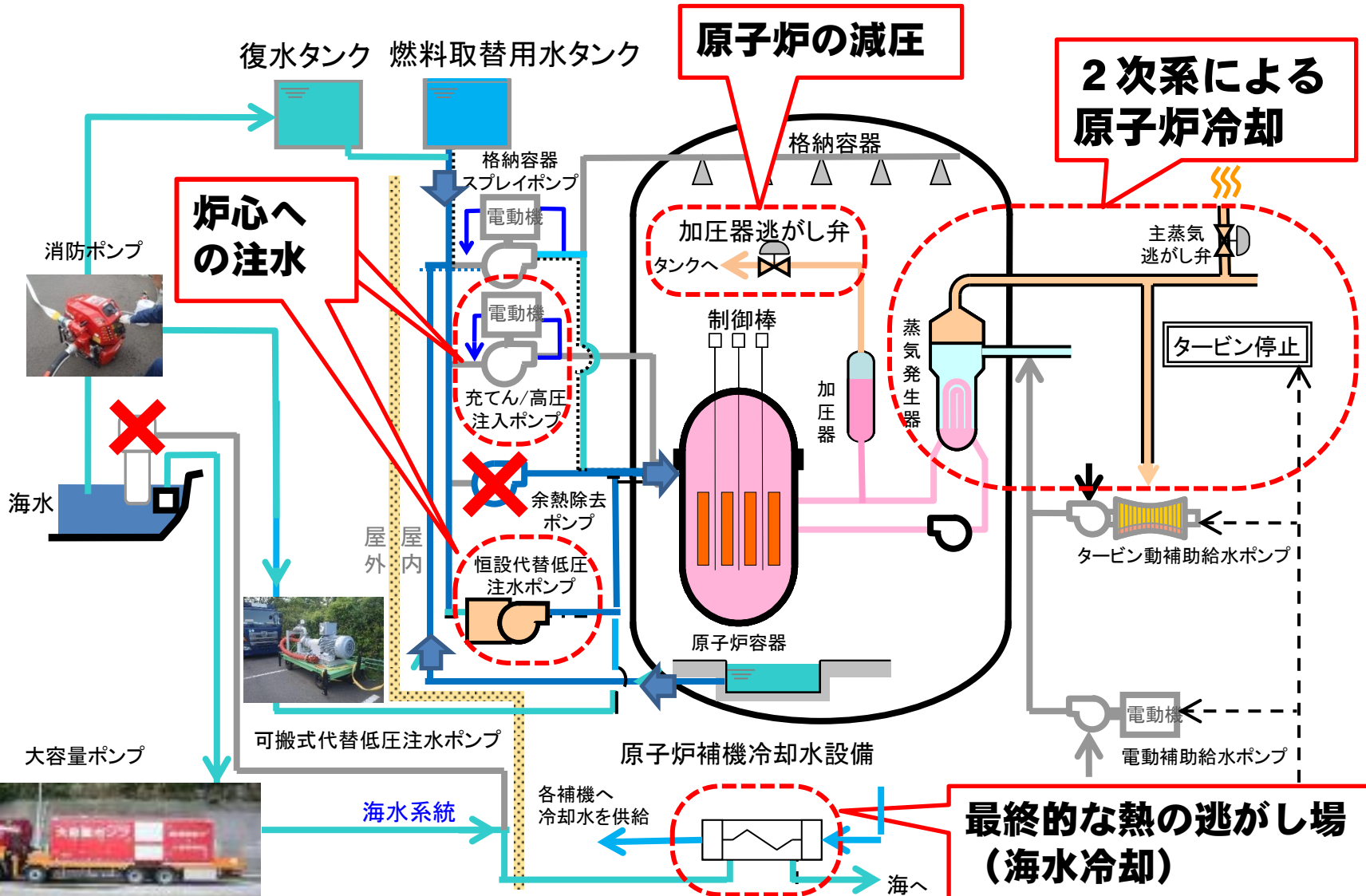
補助給水
ポンプ起動

原子炉へのほう酸注入
(中性子吸収材)



原子炉を冷やすための対策(冷やす)

地震や津波等の共通原因によって、機能喪失が発生しても、炉心損傷に至らせないために炉心を冷却。(ハード対策だけでなく、手順・体制等も踏まえ実現可能性を確認)

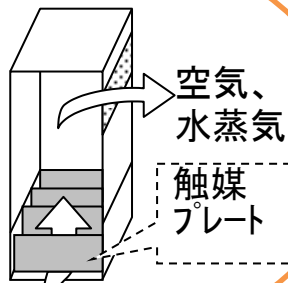


炉心溶融後に格納容器破損を防ぐ対策(閉じ込める)

炉心損傷が起きても格納容器を破損させないための対策

水素爆発対策

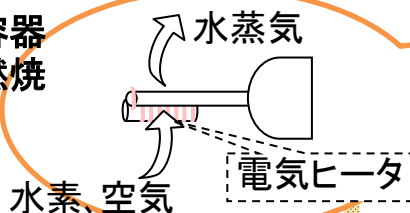
静的触媒式
水素再結合装置



水素、空気、水蒸気

格納容器再循環ユニットへの海水供給

格納容器
水素燃焼装置



水素、空気

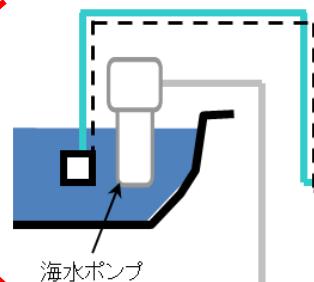
格納容器の過圧、過温防止
放射性ヨウ素等の凝縮除去

格納容器
スプレー

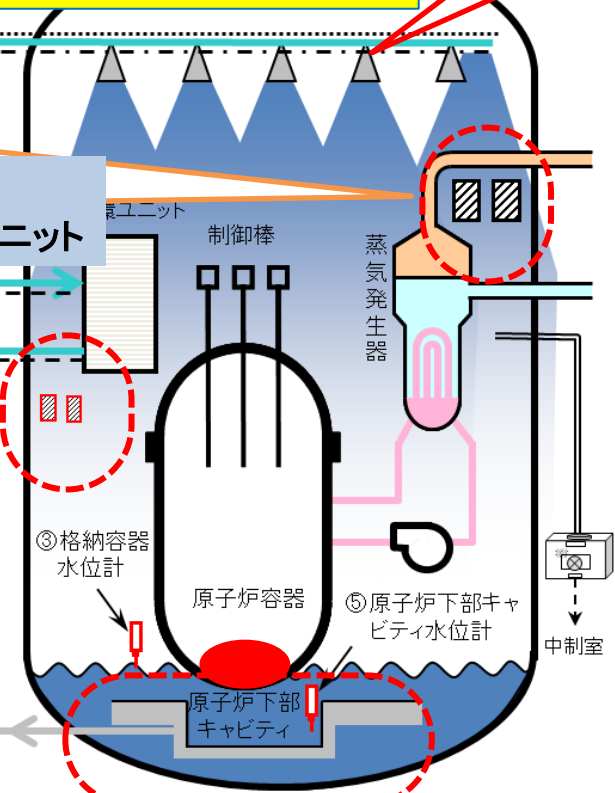
格納容器
再循環ユニット

原子炉補機冷却
水設備

溶融炉心の冷却
溶融炉心・コンクリート
相互作用対策



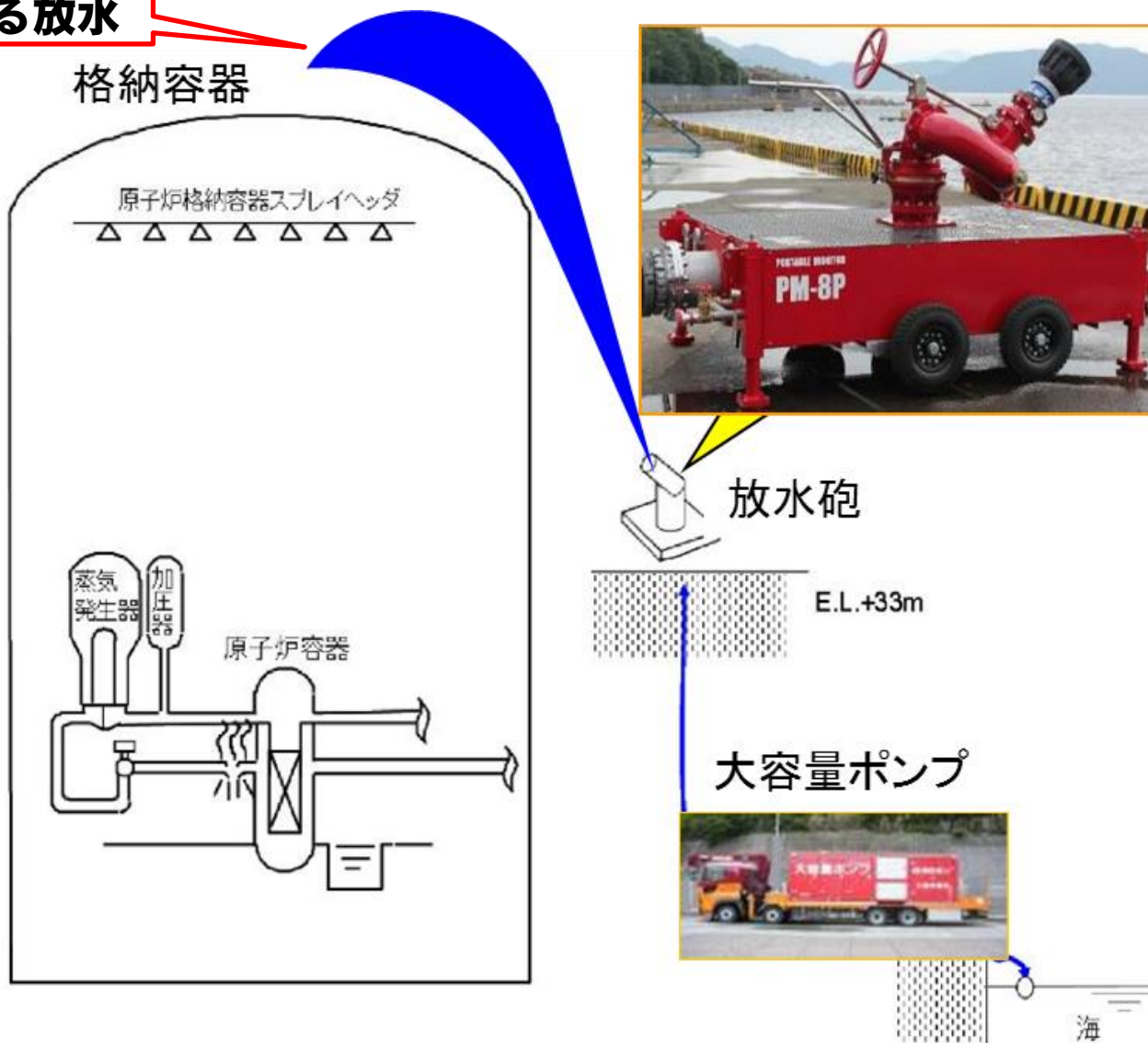
大容量ポンプ



放射性物質の放出を抑制する対策(抑える)

炉心が損傷し格納容器が破損しても、敷地外への放射性物質の拡散を抑えるための対策

放水砲による放水



ソフト対策

➤ 緊急時の訓練(重大事故体制)

- ・発電所内または近傍に、招集要員48名を含む計118名を確保
- ・複数号機の同時発災への対応
- ・指揮命令系統の明確化
- ・外部との連絡設備等の整備、外部からの支援体制

※緊急時対策の拠点として緊急時対策所を1・2号機原子炉補助建屋に設置(1・2号機の原子炉には燃料を装荷しない前提)。

➤ アクセスルート確保

- ・可搬型重大事故等対処機器や設備の運搬、設置ルートの確保
- ・アクセスルートの多重性確保、障害物除去機器の確保



給水訓練関係



原子炉施設への大規模な損壊への対応

- 手順の整備 : 大規模な自然災害や故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合における対応手順を整備
- 体制、資機材の整備 : 上記の手順に従って活動を行うため、体制(対応要員の分散待機等)及び資機材(可搬型設備の分散保管等)を整備