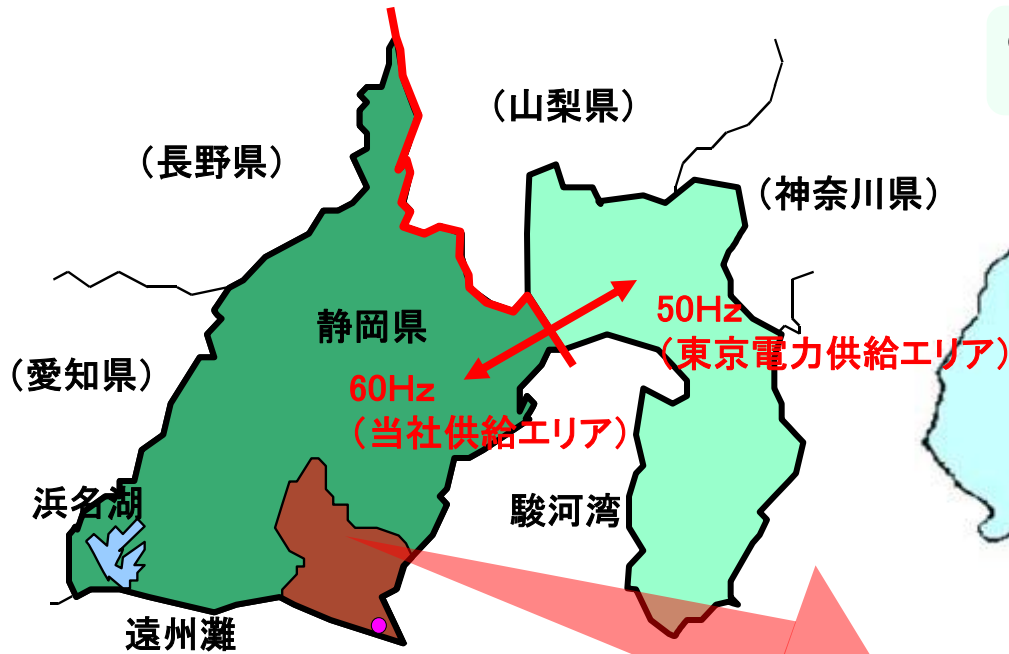


浜岡原子力発電所の津波対策への取り組み



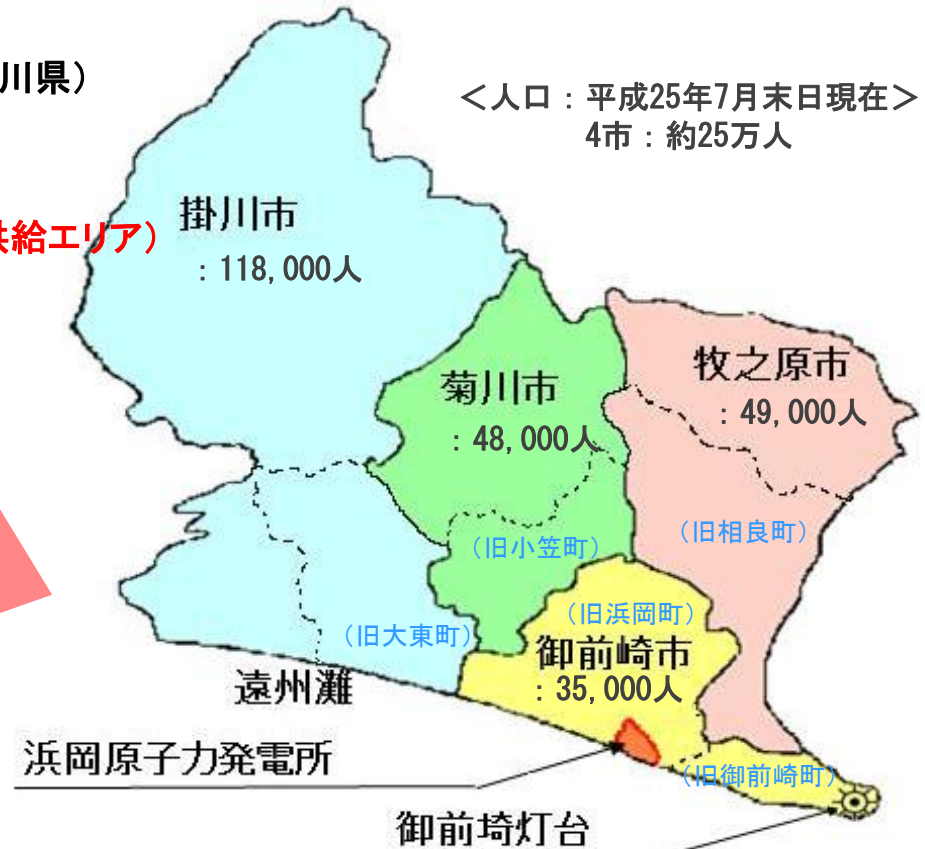
平成26年3月20日
中部電力株式会社

浜岡原子力発電所の周辺状況



●静岡県および、御前崎市を始め、牧之原市・掛川市・菊川市
(以下4市と表記)と安全協定を結んでいます。

＜人口：平成25年7月末日現在＞
4市：約25万人



●4市周辺の5市2町(焼津市・藤枝市・島田市・袋井市・磐田市・吉田町・森町)とは、浜岡原子力発電所の事故・故障等における情報提供、および意見交換を行うことを目的として浜岡原子力発電所情勢連絡会を設置しています。

浜岡原子力発電所 敷地および配置

敷地面積 : 1.6 km² (約50万坪)
中部電力従業員数 : 797人
協力会社従業員数 : 2,566人 (平成26年1月6日現在)



●日本で唯一、敷地前面に専用の港を設けてない原子力発電所です。



・大型機器等は、発電所と御前崎港との間を陸上輸送しています。

5号機原子炉圧力容器の陸上輸送の様子

●蒸気を冷やす海水は、沖合600mに設置した、取水塔から取水しています。

浜岡原子力発電所 設備概要

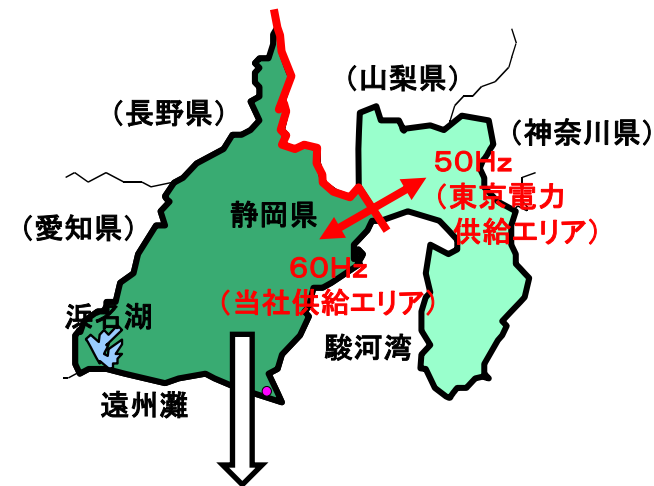
	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機
原子炉形式	沸騰水型軽水炉（BWR）				改良型沸騰水型軽水炉（ABWR）
電気出力 （万kW）	（54）	（84）	110	113.7	138
総電気出力 （万kW）			361.7		
着工	昭和46年 （1971） 3月	昭和49年 （1974） 3月	昭和57年 （1982） 11月	平成元年 （1989） 2月	平成11年 （1999） 3月
運転開始	昭和51年 （1976） 3月	昭和53年 （1978） 11月	昭和62年 （1987） 8月	平成5年 （1993） 9月	平成17年 （2005） 1月
現在の状況	廃止措置中 （H21.1.30 運転終了）		施設定期検査中 （H22.11.29～）	施設定期検査中※1 （H24.1.25～）	施設定期検査中※ （H24.3.22～）
			安全性向上対策実施中（地震、津波、重大事故対策等）		

※1内閣総理大臣要請を受けて停止
（4号機H23.5.13、5号機H23.5.14）

	浜岡の規模	静岡支店管内
最大電力	361.7万kW（総電気出力）	407.4万kW【平成25年8月22日】
年間電力需要	発電電力量の最大実績 276億2,500万kWh【平成17年度】※2	197億8,800万kWh【平成24年度】

※2： 当社全体の発電電力量（H24年度実績）に占める割合 約2割

＜浜岡原子力発電所の発電規模＞



- 当社静岡支店管内（静岡県富士川以西）の
○ 最大電力の約9割
○ 年間電力需要（販売電力量）の全量を
まかなうことができる規模です。

津波対策の概要

<浸水防止対策>

◆安全上重要な機器を津波による浸水から防ぐ対策

浸水防止対策1

防波壁(海拔22m)の設置等による発電所敷地内への浸水防止

浸水防止対策2

敷地内浸水時の建屋内への浸水防止および海水冷却機能維持

<緊急時対策の強化>

◆「全交流電源」や「海水冷却機能」を喪失した場合でも冷温停止に導く対策

緊急時対策の強化

◆電源・注水・除熱の各機能に対し、多重化・多様化の観点から代替手段を講じることにより、原子炉の安定した高温停止状態を維持し、確実かつ安全に冷温停止状態に導く

浸水防止対策1

-

基準水位 海拔0m

津波による水位上昇

取水塔

取水槽

防波壁

砂丘堤防

海水取水ポンプ

排水ポンプ

原子炉建屋

タービン建屋

非常用ディーゼル発電機、電源室等

変圧器

非常用炉心冷却系機器室他

漂流入入防止

海水冷却機能維持のための

建屋内浸水防止

建屋排水対策

機器室内浸水防止

① ② ③

EWS

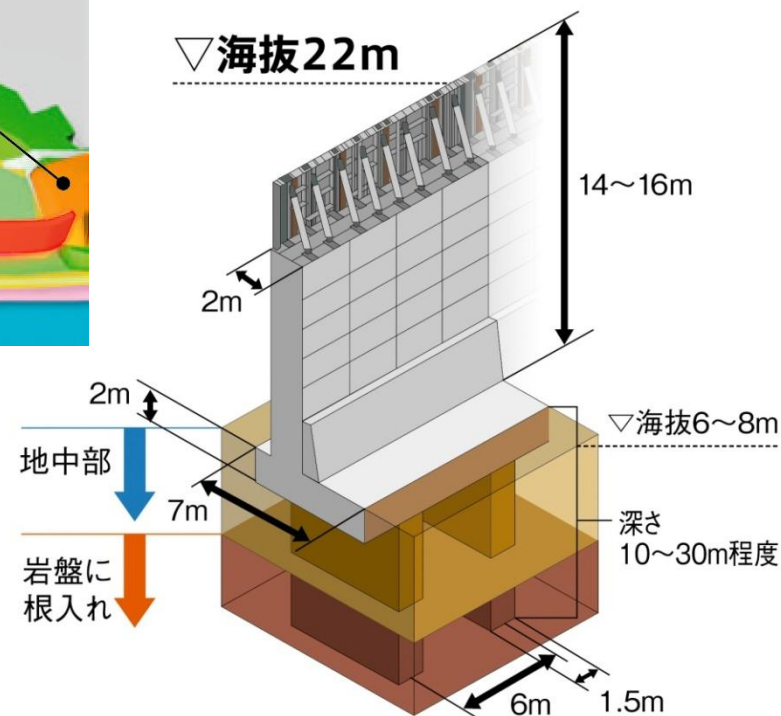
防波壁の設置

◆津波の敷地内への直接浸入を防ぐため、敷地前面の砂丘堤防の背後に防波壁を設置します。

防波壁の両端部は、嵩上げた改良盛土に接続することで、敷地の前面及び側面からの津波の浸入を防ぎます。



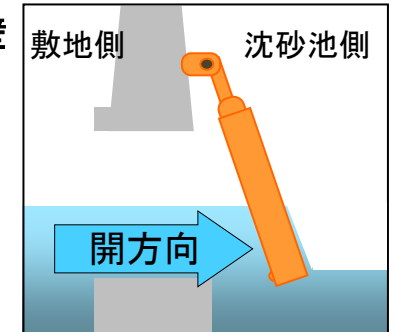
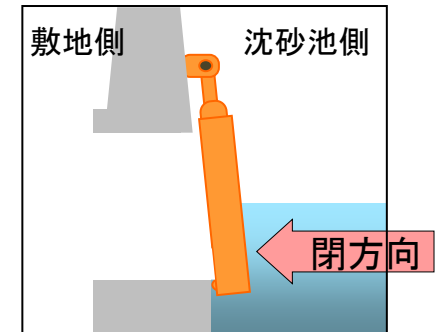
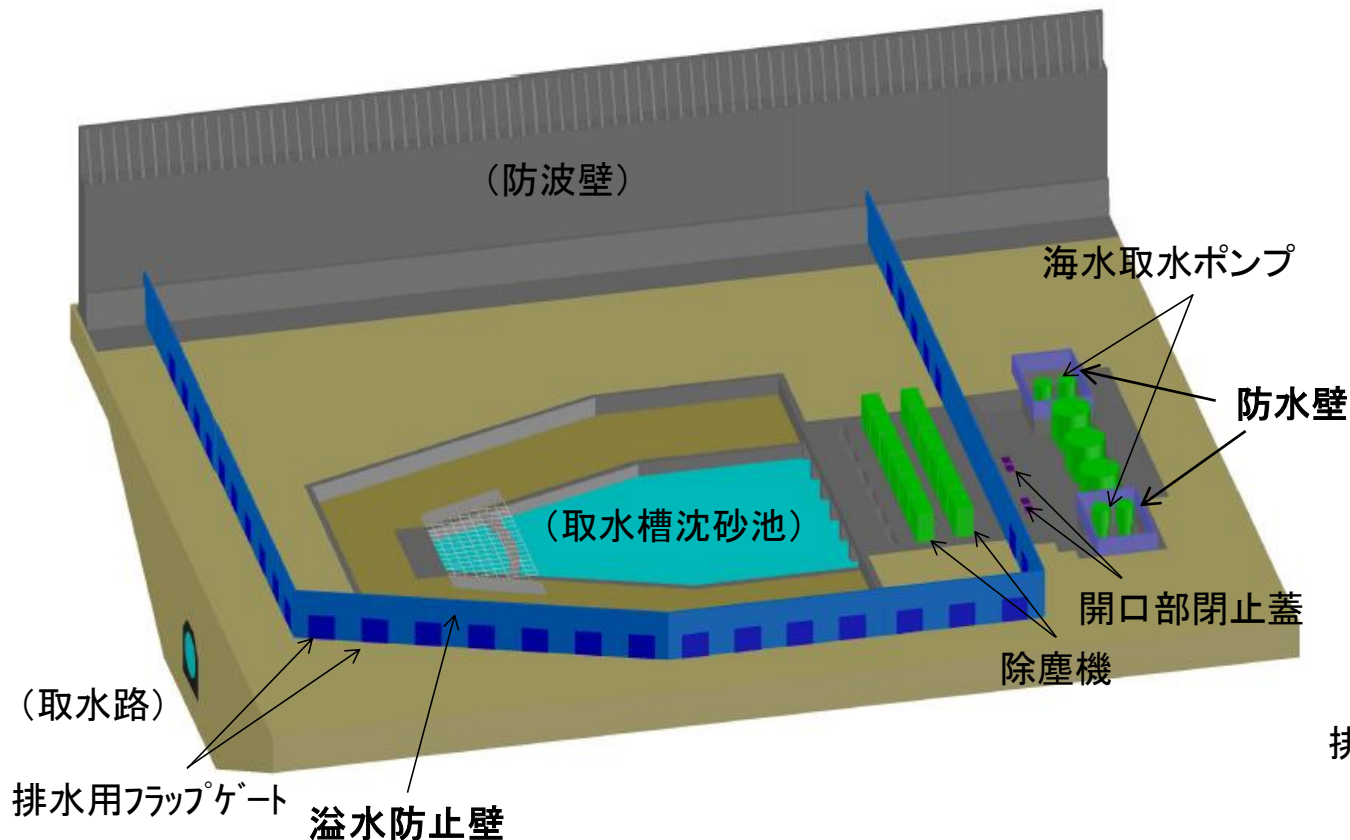
防波壁設置状況 (発電所側より)



取水槽の溢水対策(3～5号機)

◆津波による取水槽からの溢水を防ぐため、3～5号機の取水槽の周囲に溢水防止壁を設置します。

なお、万一、津波が防波壁を越流し敷地が浸水した場合の排水機能を維持するため、溢水防止壁には、排水用フラップゲートを設けます。



排水用フラップゲートの原理

緊急時海水取水設備(EWS)の設置

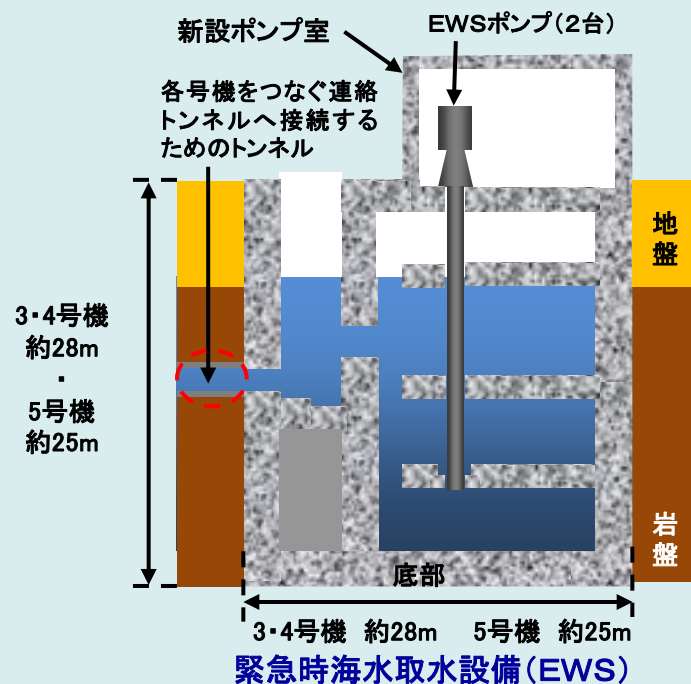
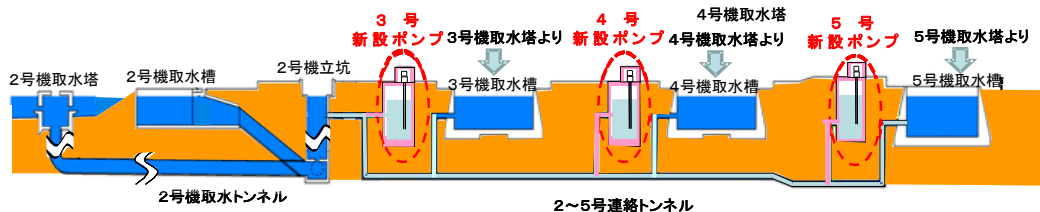
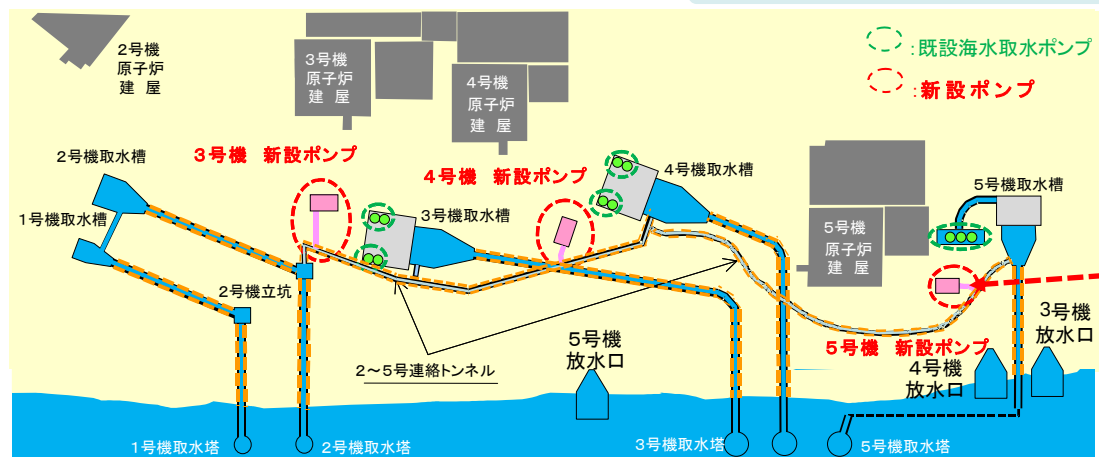
- ◆既設の海水冷却設備のバックアップとして緊急時海水取水設備(EWS)を新たに設置します。
- ◆EWSポンプは、防水構造の建屋内に設置します。
- ◆EWSは、2～5号機取水槽連絡トンネルと接続し、水源の多様化を図ります。



EWSポンプ(4号機)



EWSポンプ室(3号機)



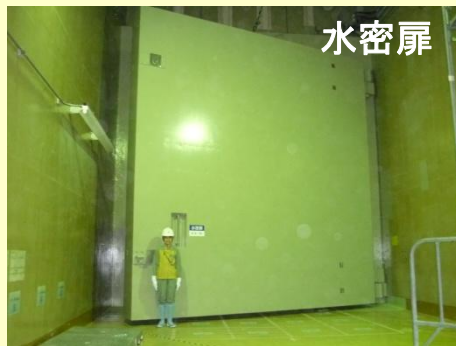
建屋内への浸水防止対策

◆建屋外壁扉の信頼性強化(強化扉・水密扉)や建屋内への水密扉の追加設置・補強を実施します。(工事箇所:約200箇所) [完了箇所数は平成25年(2013年)7月25日現在]

建屋外壁の防水構造扉の信頼性強化(57箇所完了)



原子炉建屋大物搬入口
(外側)強化扉設置状況(3号機の例)

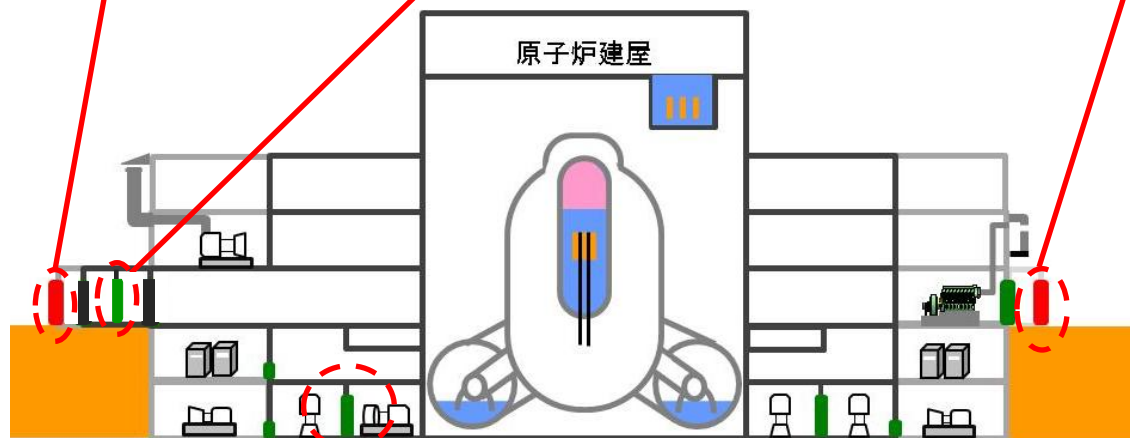


原子炉建屋大物搬入口
(内部)水密扉設置状況(3号機の例)



強化扉の設置工事の状況
追設(4号機の例)

- ◆原子炉建屋および補助建屋の防水構造扉工事は完了しました。
- ◆現在、熱交換器建屋等の防水構造扉工事を進めています。



建屋内への水密扉の追加設置、補強
(110箇所完了)



取替前



取替後

機器室内の水密扉取替状況(3号機の例)

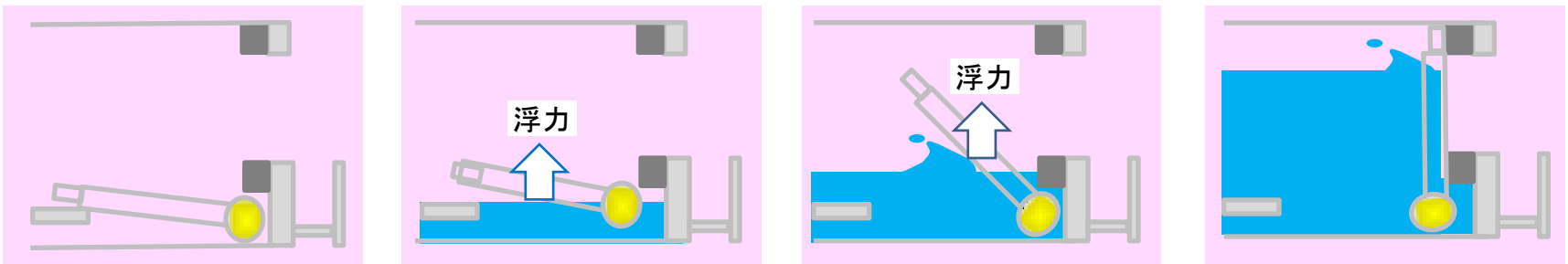
建屋開口部自動閉止装置の設置

◆重大事故等の発生をより確実に防止するため、原子炉建屋中間屋上の高さ（T.P.+20m程度）までの建屋開口部に自動閉止装置を設置します。

建屋開口部自動閉止装置のイメージ



自動開閉装置の動作イメージ



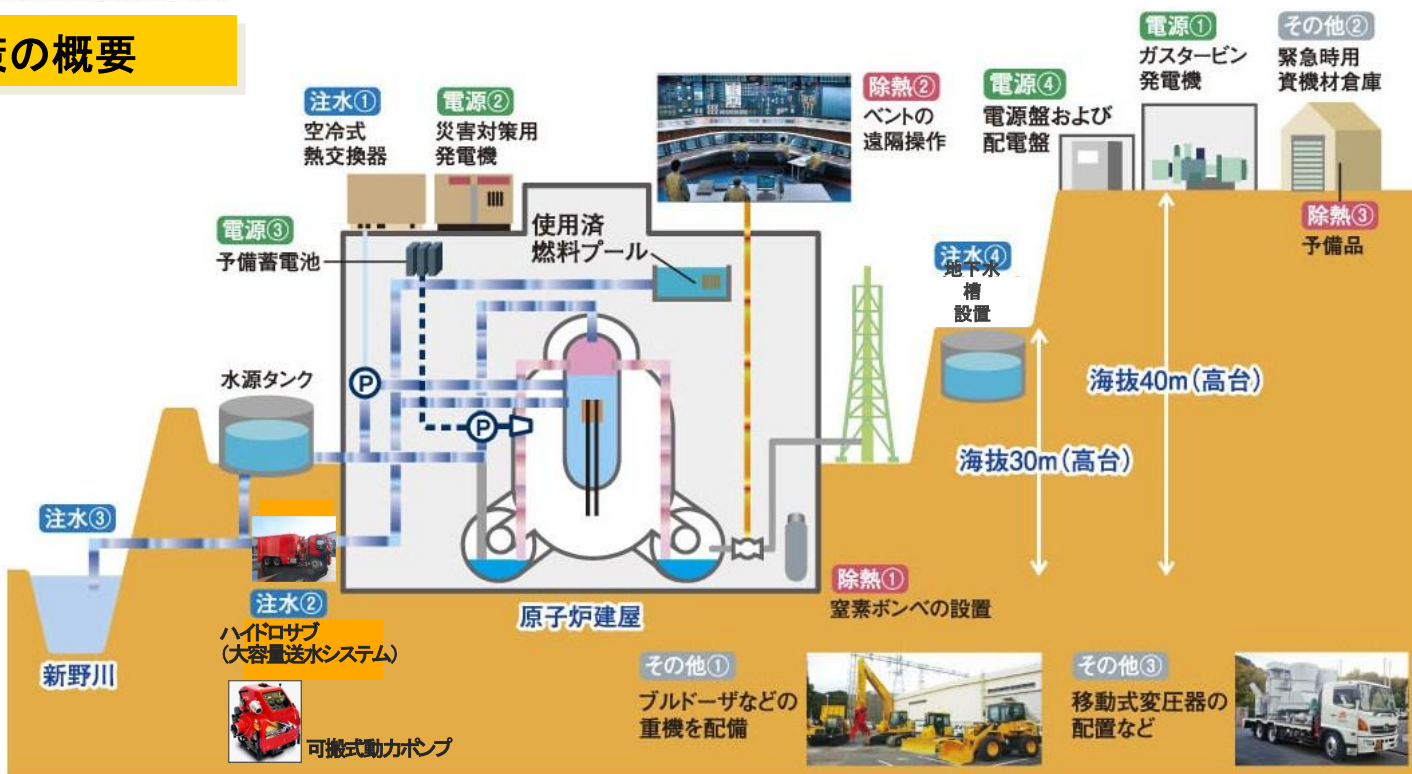
緊急時対策の強化

◆「全交流電源」や「海水冷却機能」を喪失した場合でも冷温停止に導く対策

緊急時対策の強化

- (1) **電源設備対策** ⇒ ・ガスタービン発電機 ・災害対策用発電機 ・予備蓄電池
(代替電源を確保する)
- (2) **注水設備対策** ⇒ ・高圧注水ポンプ用空冷式熱交換器 ・ハイドロサブ・水タンクの増設
(原子炉の中へ直接水を送る)
- (3) **除熱設備対策** ⇒ ・窒素ポンベの配備 ・ベントの遠隔操作 ・冷温停止に必要な機器の予備品確保 等
(燃料から発生する熱を取り除く)

対策の概要



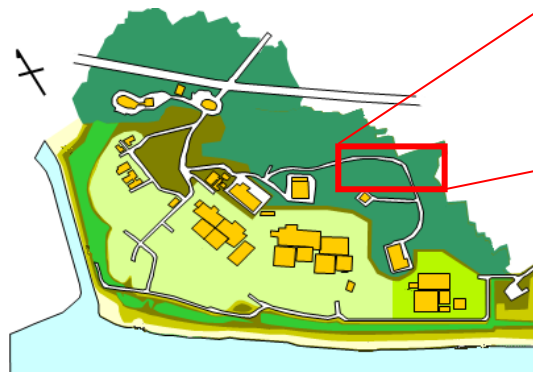
敷地高台（海拔40m）の施設

電源盤および配電盤

ガスタービン発電機

緊急用資機材倉庫

海拔40m部
造成面積：
約32,000㎡



＜浜岡原子力発電所敷地概略図＞



（燃料タンク設置工事の状況）



発電機
3, 200kW×6台設置
ガスタービン



緊急用機材倉庫

冷やす機能に関連する
ポンプ・電動機等の予備
品を保管します。

燃料タンク設置エリア
100kLタンク×16基設置

ガスタービン発電機建屋
＜免震構造＞
（縦39m×横22m×高さ12m）

平成26年1月28日撮影

緊急時電気品建屋（電源盤）
（縦31m×横36m×高さ7m）

外部電源の信頼性向上

①受電用変圧器の高台設置

既設変圧器の津波による浸水等に備え、長期的な原子炉の冷却のために必要な大容量の電力を供給する受電用変圧器を設置します。

②移動式変圧器の高台配備

27.5万、50万ボルトの送電停止時、近傍で健全な7.7万ボルトの送電線から受電する移動式変圧器を配備します。

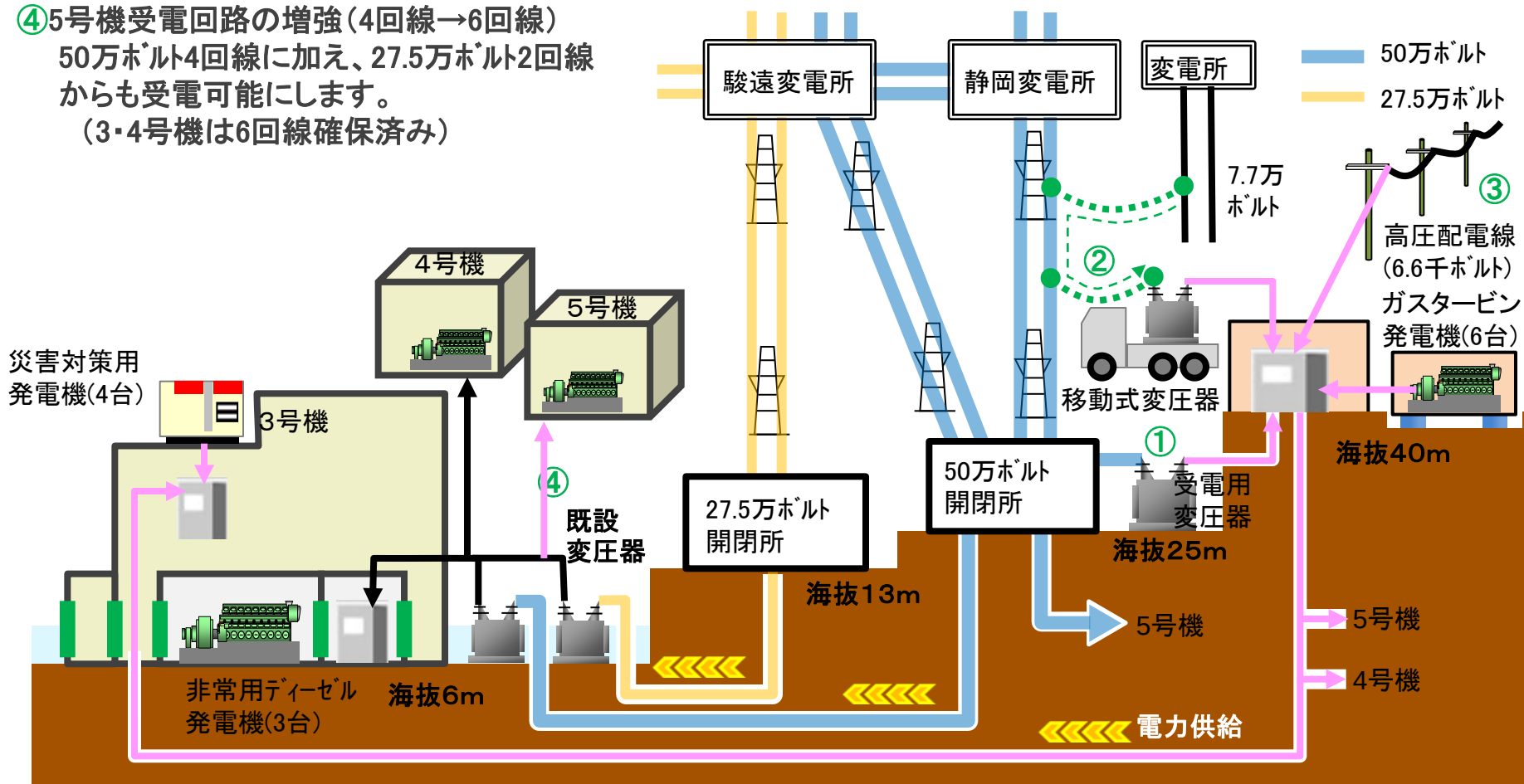
③配電線からの受電ルート強化

発電所構外の一般高圧配電線から受電する配電線を敷設します。

④5号機受電回路の増強(4回線→6回線)

50万ボルト4回線に加え、27.5万ボルト2回線からも受電可能にします。

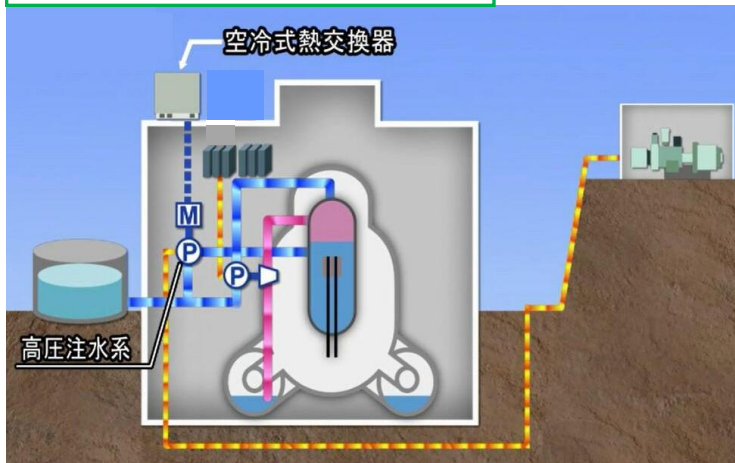
(3・4号機は6回線確保済み)



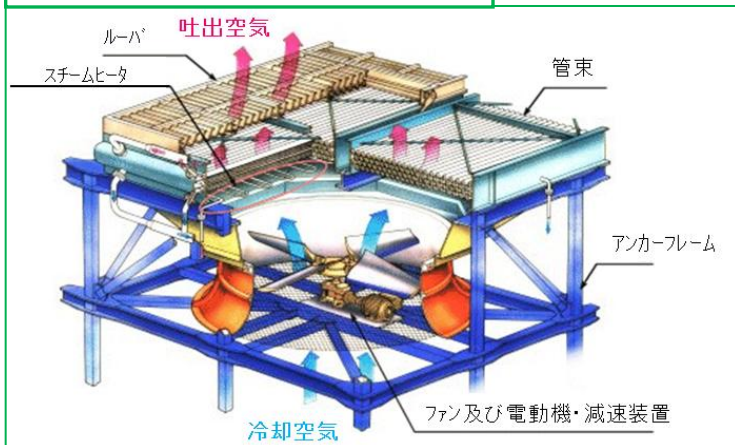
空冷式熱交換器の設置

◆「全交流電源喪失時」や「海水冷却機能喪失時」においても高圧注水系が運転可能となるように、ポンプに空冷の代替冷却機能を新たに追加し、電源についても新たに高台に設置するガスタービン発電機から受電することで、高圧注水機能を強化します。

空冷式熱交換器の目的



空冷式熱交換器の仕組み



空冷式熱交換器の据付工事の状況



大容量送水システム(hidroサブ)の配備

◆取水源の多様化として、淡水源である新野川から取水を可能とする hidroサブ 3セット計6台を配備します。



◆仕様・数量

＜ポンプ車＞3台

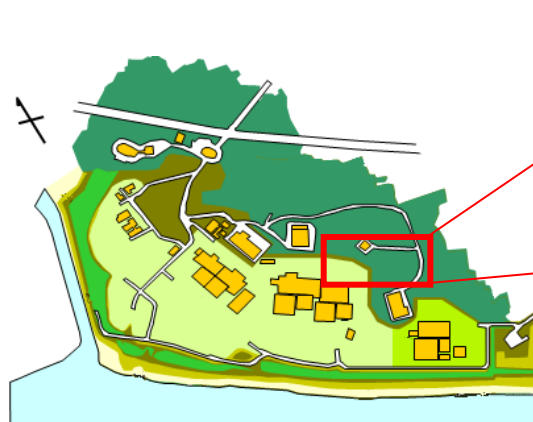
:ディーゼルエンジンを駆動源とする回転数可変式の油圧駆動、水中ポンプを装備

	高圧運転	高流量運転
揚程	1.2MPa	1.0MPa
容量	90m ³ /h	180m ³ /h

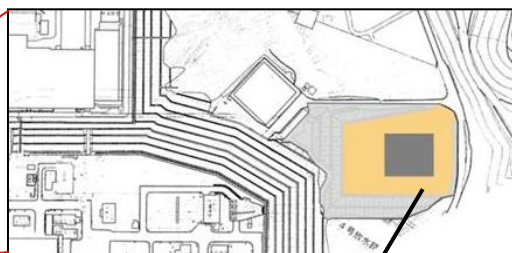
＜ホース車＞3台

:送水ホース約1,800mを積載

敷地高台(海拔30m)の淡水貯槽の設置



<浜岡原子力発電所敷地概略図>

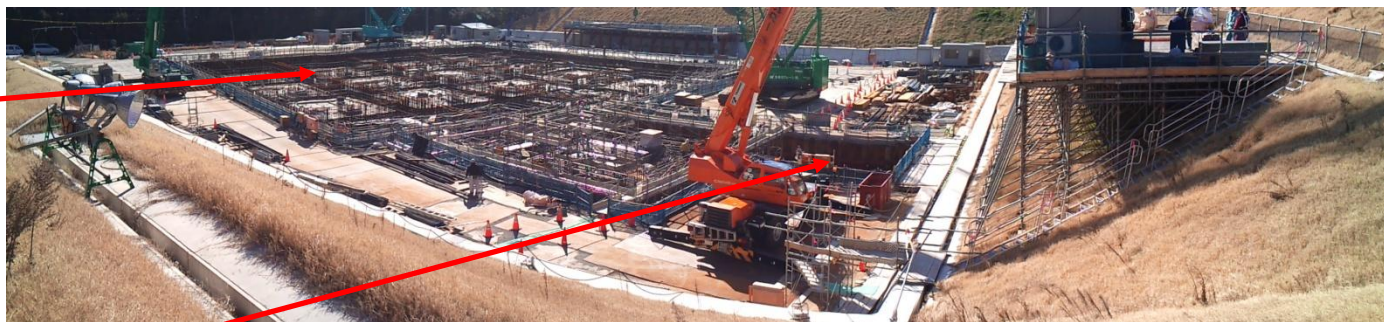


海拔30m部
造成面積:
約14,500㎡

淡水貯槽 設置場所



淡水貯槽工事の状況



淡水貯槽工事の状況

平成26年1月28日撮影

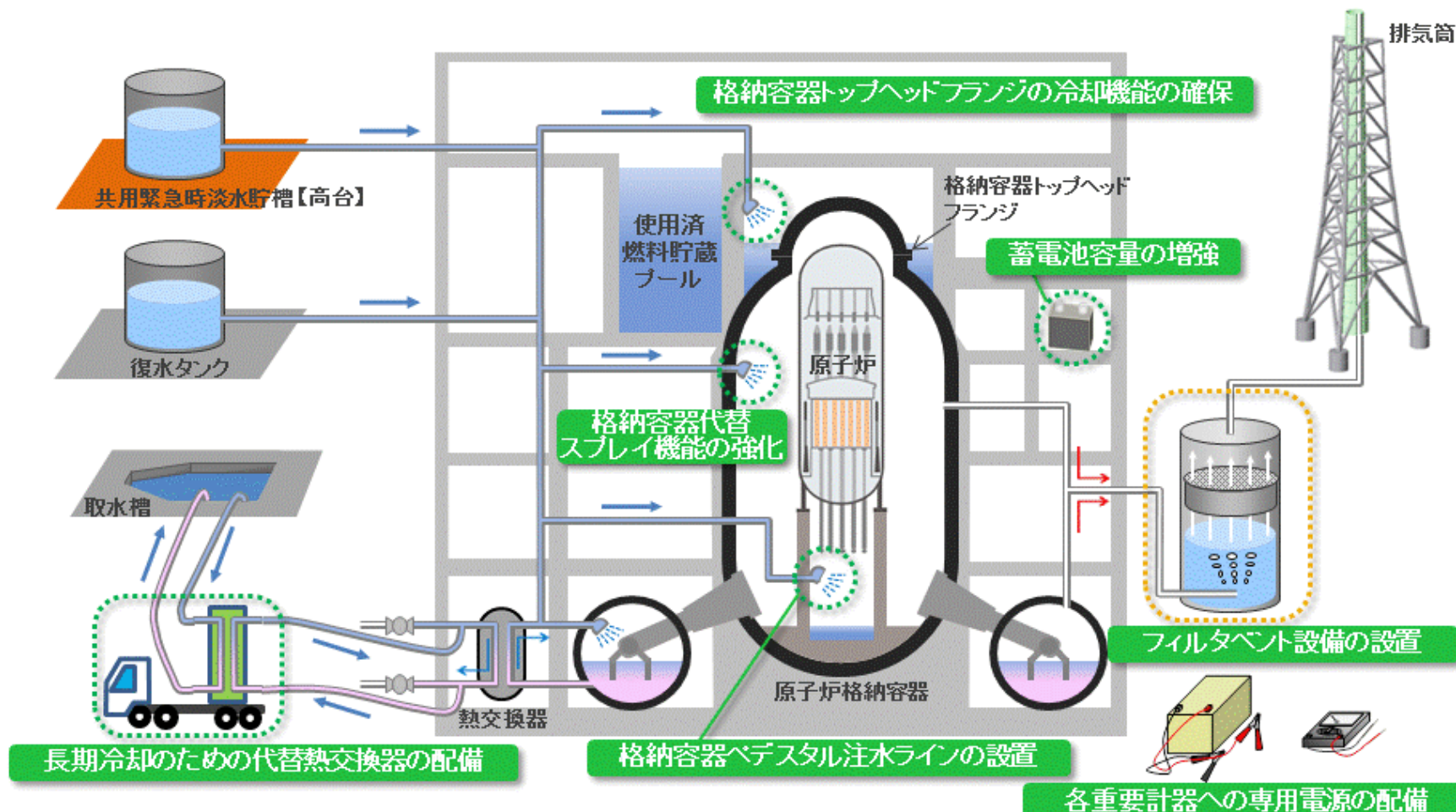
淡水貯槽(容量9,000m³)の躯体工事および送水トンネルの
工事を進めています。



送水トンネル工事の状況

重大事故対策の概要

◆浸水防止対策や緊急時対策の強化を行った上に、万一何らかの理由で核燃料が著しく破損するような重大事故が発生した場合においても、格納容器破損や放射性物質の大規模な放出を防ぐ対策を講じます。



中央防災会議の津波対策の考え方と浜岡発電所の対策

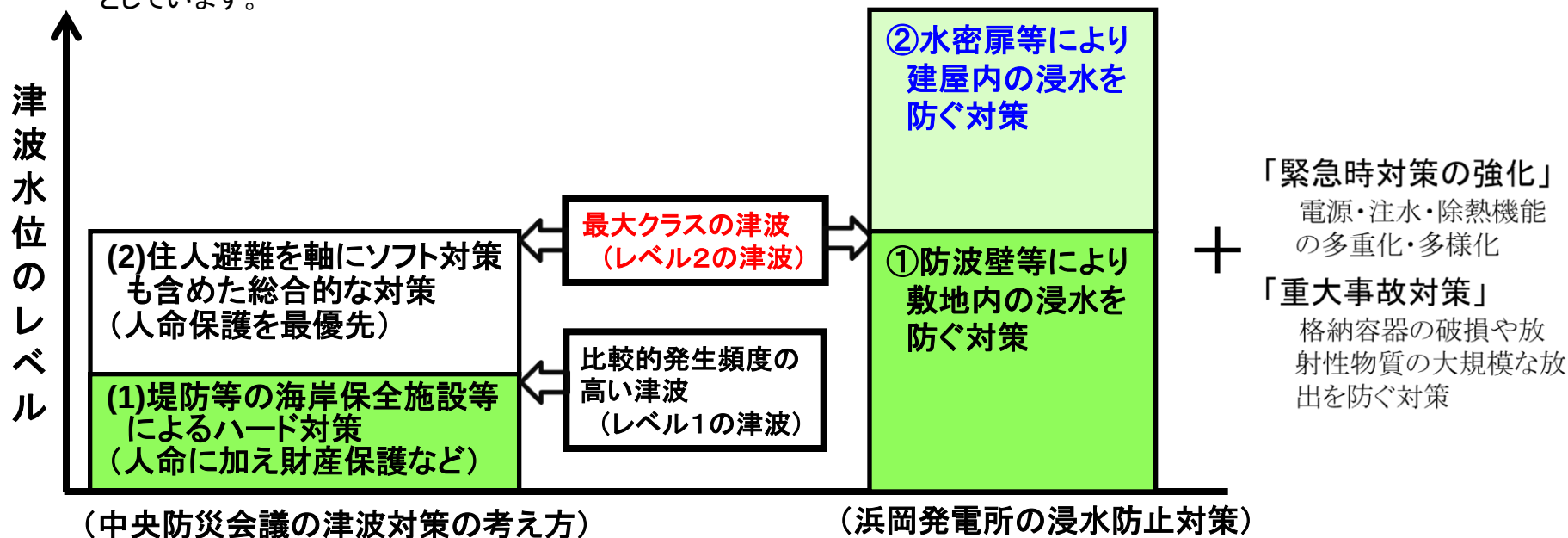
- ◆中央防災会議は、二つのレベルの津波を想定した津波対策の基本的考え方を示しています。
 - ・レベル1の津波(比較的発生頻度の高い津波) ← (1)堤防等の海岸保全施設等によるハード対策
 - ・レベル2の津波(最大クラスの津波) ← (2)住人避難を軸にソフト対策も含めた総合的な対策

◆浜岡発電所では、安全上重要な機能を守るため、以下の浸水防止対策を講じています。

- ・レベル2の津波(最大クラスの津波) ← ①防波壁等により敷地内の浸水を防ぐ対策*
- ・レベル2の津波を上回る津波 ← ②水密扉等により建屋内の浸水を防ぐ対策

◆これら浸水防止対策に加えて更に「緊急時対策の強化」と「重大事故対策」を講じています。

* 浜岡発電所では、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」による最大クラスの津波について、敷地内への浸入を防ぐ対策としています。



- ◆ 浜岡原子力発電所では、発電所敷地内への浸水防止対策、建屋内への浸水防止対策、緊急時対策の強化による冷却機能の確保、更には重大事故対策を積み重ねることにより、安全性をより高めるべく取り組んでいます。
- ◆ 平成26年2月には、4号機に係る新規制基準への適合性審査確認のための申請を行いました。審査の中では、当社の津波対策についてしっかりと説明していきます。
- ◆ 引き続き、浜岡原子力発電所のより一層の安全性向上に取り組んでいきます。