



平成24年10月24日
中部電力株式会社

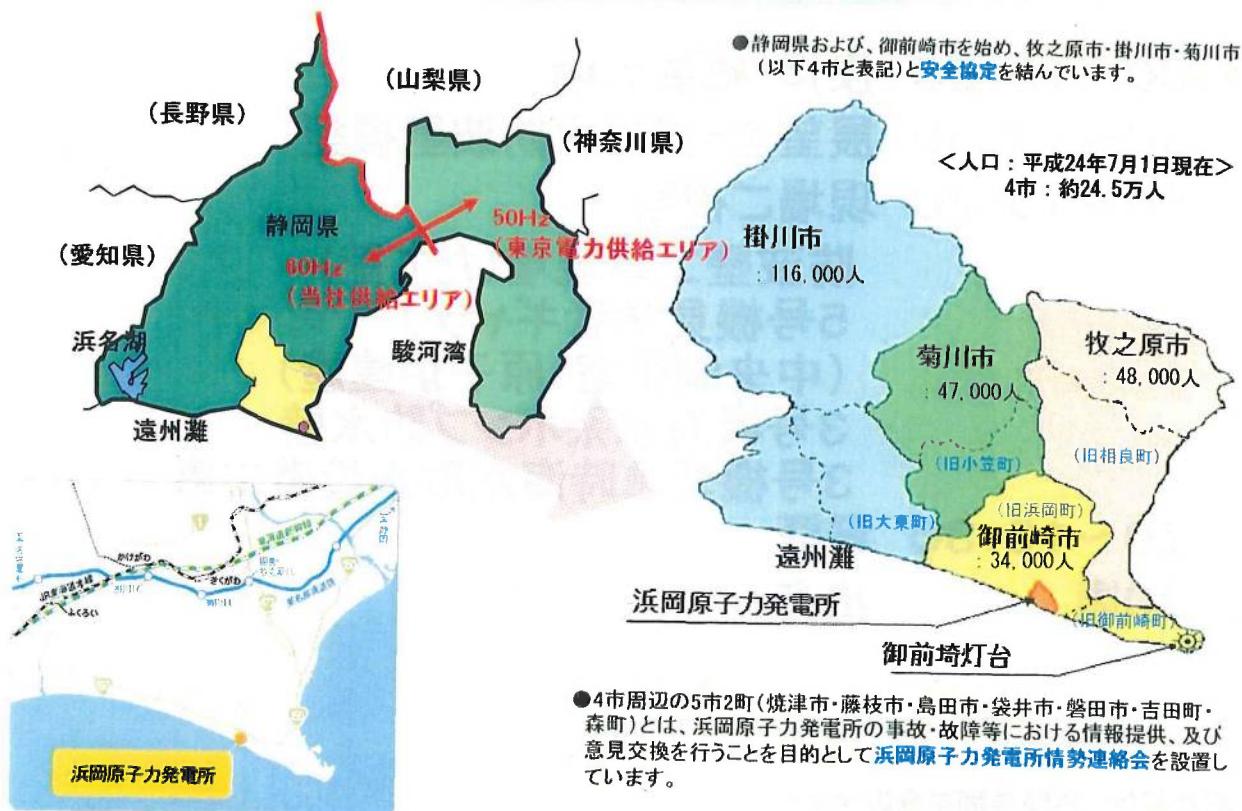
本日のスケジュール

- 13:00~13:30 挨拶・概要説明
- 13:30~13:50 展望室・実物大防波壁模型
- 13:50~15:20 現場ご視察
 - 防波壁工事現場(たて壁)
 - 5号機見学者ギャラリー
 - (中央制御室・原子炉建屋)
 - 3号機海水系ポンプ防水壁
 - 3号機緊急時海水取水設備工事
- 15:20~15:30 質疑
- 15:30頃 出発

(上記時間は、移動時間を含みます)

浜岡原子力発電所の概要

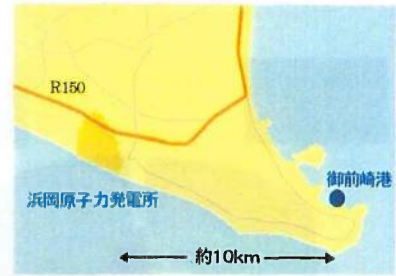
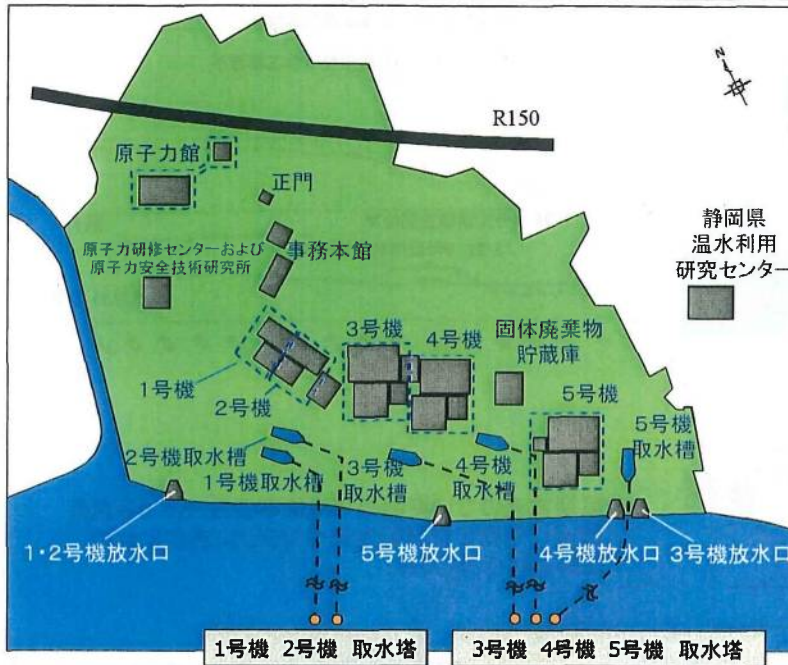
浜岡原子力発電所の立地状況



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) 敷ト-ム34個分
 中部電力従業員数 : 817人
 協力会社従業員数 : 3,370人 (平成24年10月1日現在)



●日本で唯一、敷地前面に専用の港を持たない原子力発電所です。

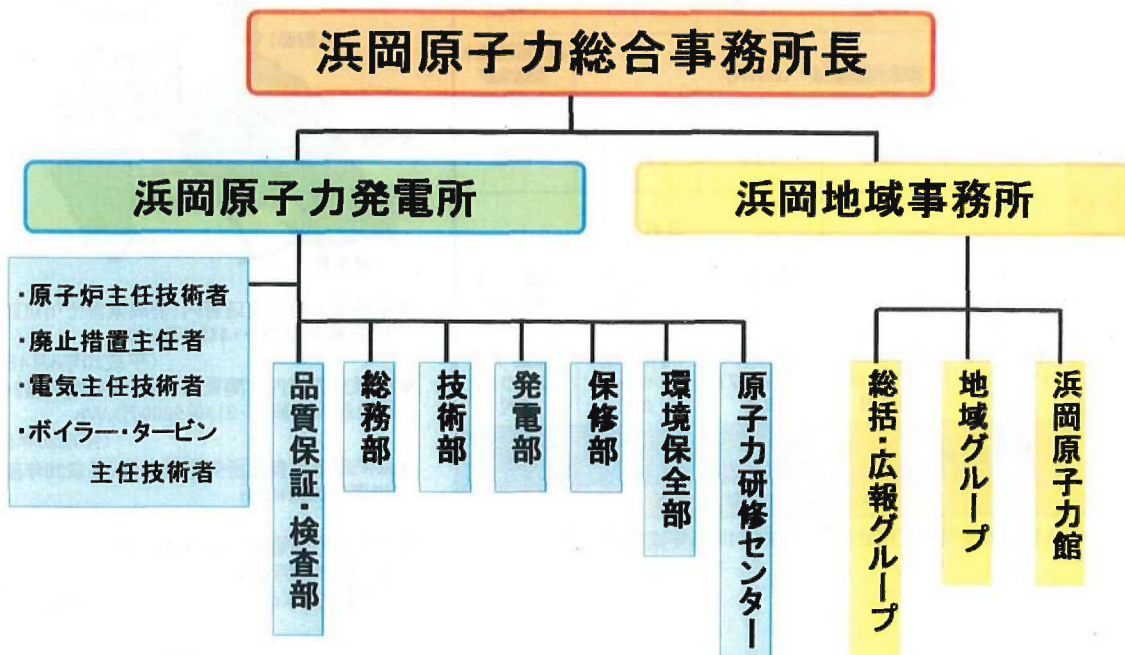


・大型機器等は、発電所から約10km離れた御前崎港との間を陸上輸送しています。

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 組織図



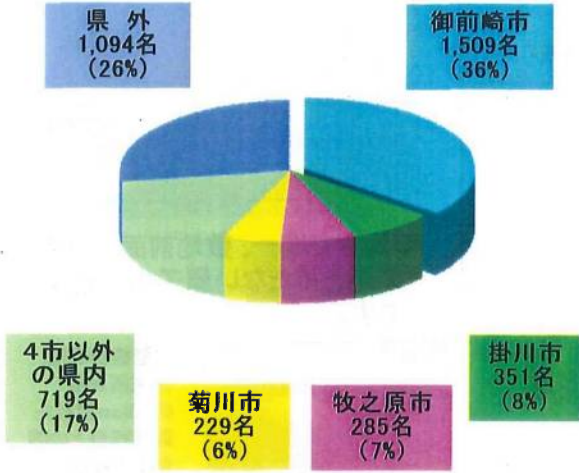
・1号機建設時の昭和46年から役員が常駐
 ・昭和56年に総合事務所長を配置

・平成24年7月1日より、原子力安全技術研究所(本店技術開発本部所属)を発電所構内に設置

浜岡原子力発電所 住所別人数

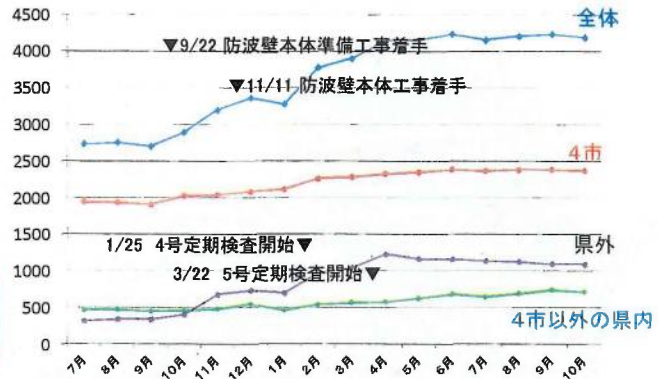


(平成24年10月1日現在)



| | |
|---------|--------------|
| 4市 | 2,374名 (57%) |
| 4市以外の県内 | 719名 (17%) |
| 県外 | 1,094名 (26%) |
| 計 | 4,187名 |

浜岡原子力発電所 従事者推移



● 定期検査のない期間の平均従事者数: 2,600名程度 (3・4・5号機全号運転期間中)のうち4市在住者の占める割合: 約70%

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) | | 定期検査中 (H22.11.29~) | 定期検査中※ (H24.1.25~) | 定期検査中※ (H24.3.22~) |

※ 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)

30年稼働

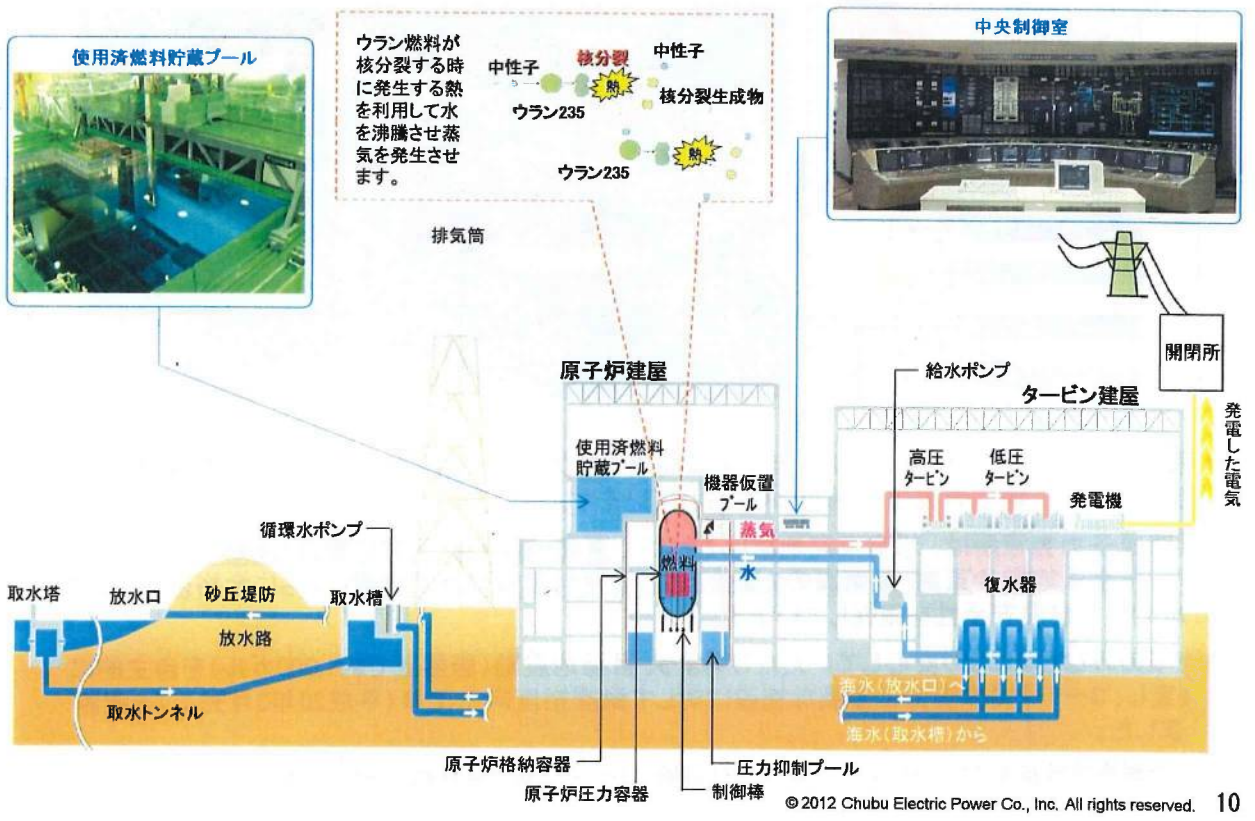


- 中部電力静岡支店管内(静岡県富士川以西)の過去最大電力...445.3万kW (平成20年8月4日)
- 静岡支店管内年間電力需要(販売電力量)の過去最大実績...219億9800万kWh (平成20年度)
- 浜岡原子力発電所発電電力量(平成20年度) 228億5800万kWh
- 中部電力発電電力量(平成20年度) 1,256億5600万kWh (発電電力量に占める原子力の割合: 18.2%)

- <参考: 最近の電力需要実績>
- 中部電力静岡支店管内(静岡県富士川以西)の最大電力...388.3万kW (平成24年7月26日)
 - 静岡支店管内年間電力需要(販売電力量)の実績...200億4500万kWh (平成23年度)

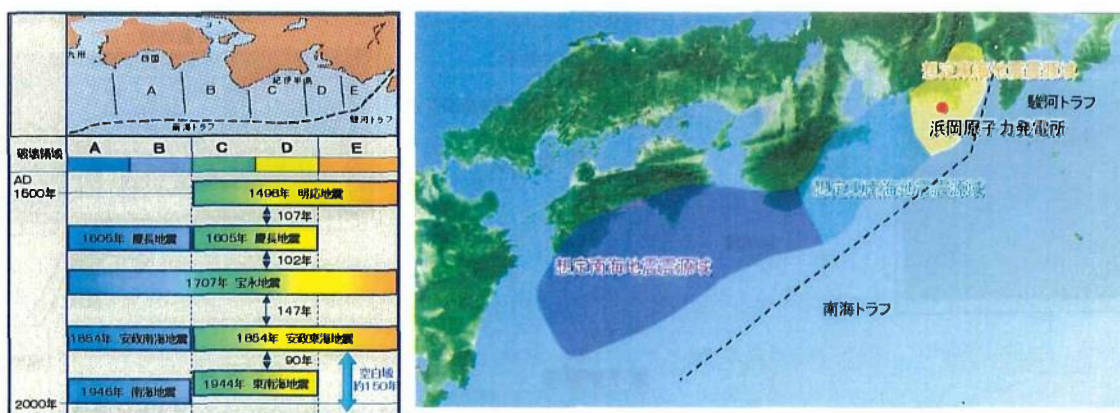
原子力発電の仕組み

原子力発電所の仕組み (改良型沸騰水型軽水炉) 5号機の例



浜岡原子力発電所における地震・津波への対応

浜岡原子力発電所の耐震安全性について



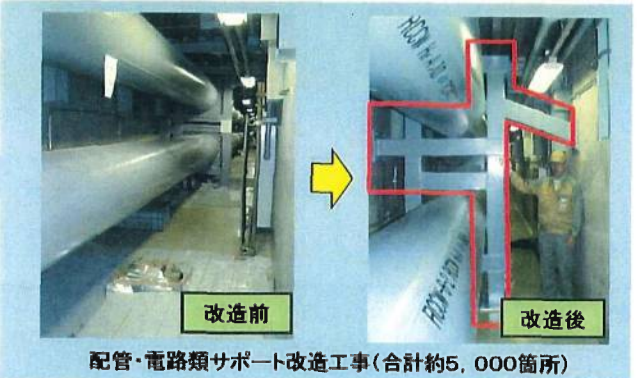
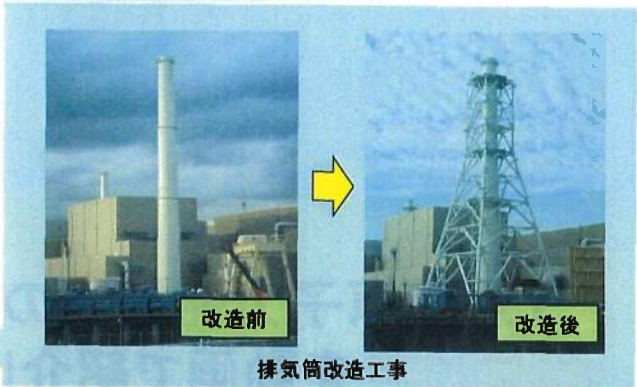
- 南海トラフ沿いでは100年から150年程度の間隔でマグニチュード8クラスのプレート間地震が発生しており、地震の発生状況がよく知られています。
- 浜岡原子力発電所は、想定東海地震はもとより、**東海・東南海・南海地震の3連動とされる1707年宝永地震**や**東海・東南海の2連動とされる1854年安政東海地震**にさらに余裕を考慮(600ガル※)して耐震安全性を確保しています。
- 地域のみなさまにより安心していただけるよう、目標地震動(岩盤上で約1,000ガル)を自主的に設定し、3~5号機の安全上重要な施設に対して耐震裕度向上工事(平成20年3月完工)を実施しました。

※ 新耐震設計審査指針に照らした耐震安全性評価においては基準地震動Ss800ガル

耐震裕度向上工事について

- ◆平成17年1月計画公表
- ◆平成20年3月3～5号機について工事完了

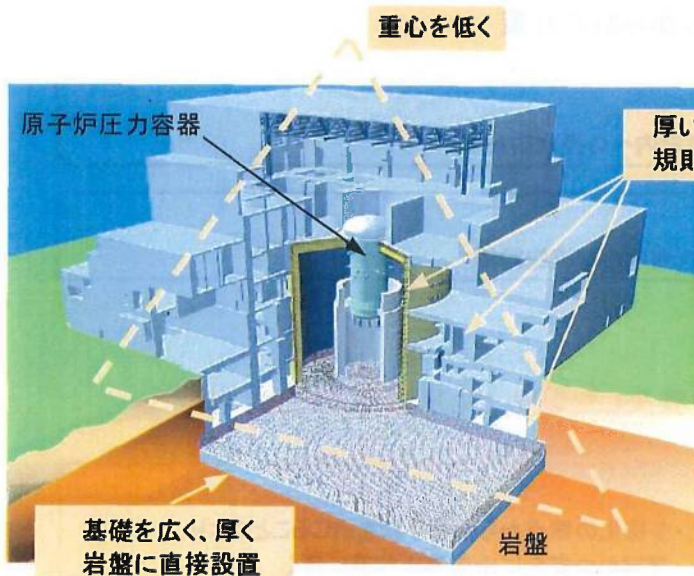
| 耐震裕度向上工事の項目 |
|---------------------|
| 配管ダクト周辺地盤改良工事 |
| 排気筒改造工事 |
| 配管・電路類サポート改造工事 |
| 燃料取替レールガイド改造工事 |
| 原子炉建屋天井クレーン支持部材改造工事 |
| 油タンク建替・改造工事 |
| 取水槽ポンプ室土留壁背後地盤改良工事 |



原子炉の安全上重要な原子炉压力容器、格納容器などは耐震性に十分な余裕があり、本工事は必要のないことを確認しています。

原子力発電所の耐震上の配慮

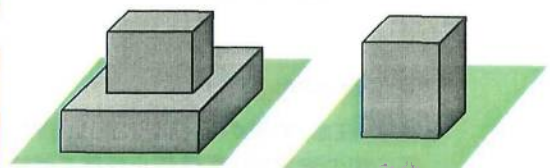
原子炉建屋の特徴(岩盤に直接設置・剛構造)



原子炉建屋のイメージ図

○浜岡では、耐震性を向上させるため、1号機設計時から、重心が低く、底面の広い複合構造の原子炉建屋を採用してきました。

○複合構造の採用により、原子炉建屋には、非常用ディーゼル発電機等の重要な機器を配置しました。



浜岡1～5号機の原子炉建屋(複合構造)

福島第一発電所の原子炉建屋

「浜岡原子力発電所の津波対策について」 を動画で紹介いたします。

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18m)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

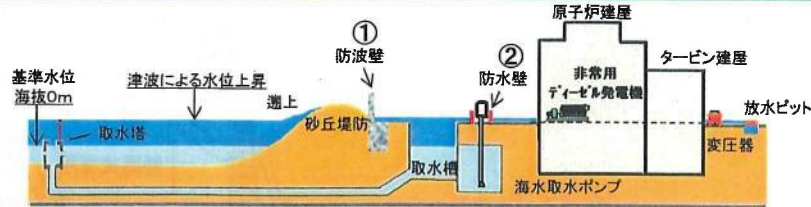
◆電源・注水・除熱の各機能に対し、多重化・多様化の観点から代替手段を講じることにより、原子炉の安定した高温停止状態を維持し、確実かつ安全に冷温停止状態に導く

浸水防止対策の概要

◆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

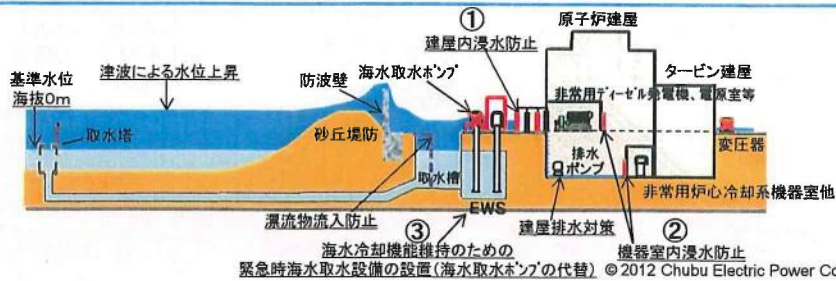
- ①防波壁(海拔18m)の設置等により、津波が発電所敷地内に直接浸入することを防ぐ
- ②海水取水ポンプ周りへ防水壁を設置し、津波による海面上昇により取水槽等の水位上昇で発生した溢水からの浸水を防ぐ



浸水防止対策2

仮に津波が防波壁を超え、敷地が浸水した場合の対策

- ①建屋内浸水防止、②機器室内浸水防止、③海水冷却機能維持 の対策



© 2012 Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved. 17

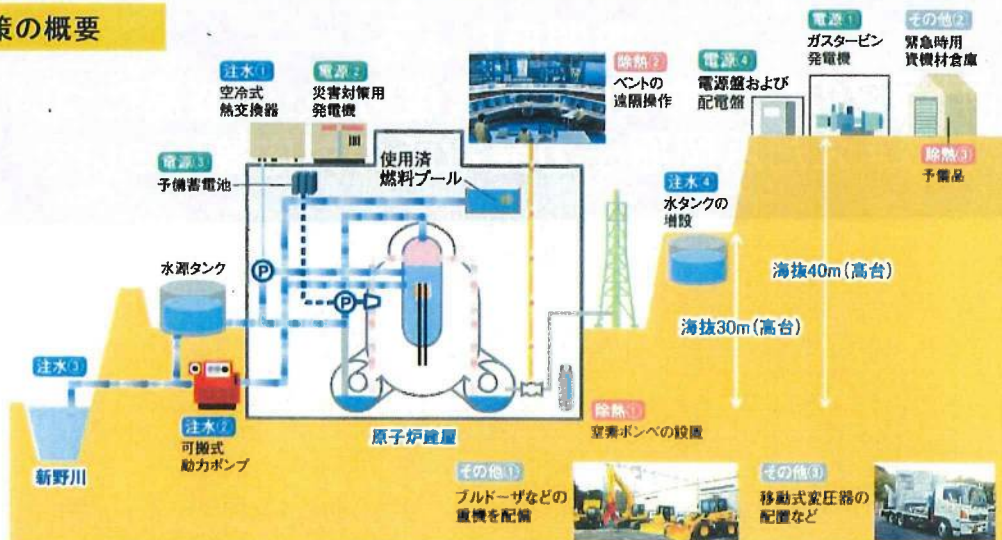
緊急時対策の強化

◆「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

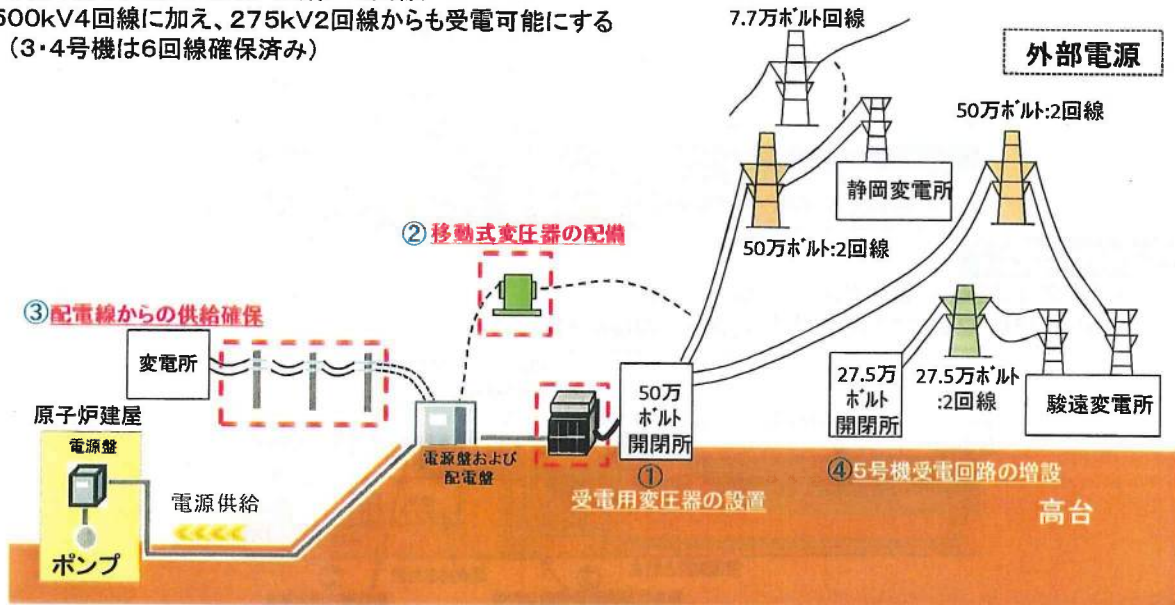
緊急時対策の強化

- (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
- (2)注水設備対策 ⇒ ・高圧注水ポンプ用空冷式熱交換器 ・可搬式動力ポンプ ・水タンクの増設
- (3)除熱設備対策 ⇒ ・窒素ポンプの配備 ・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

対策の概要



- ①受電用変圧器の高台への設置(500kV/6.9kV)
屋外変圧器の津波等による浸水等に備え、長期炉心冷却に必要な大容量の電力を供給する受電用変圧器を設置
- ②移動式変圧器の高台への配備(77kV/6.9kV)
500kVの送電線を使用し、77kVを受電するために移動式変圧器を配備
- 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非常用母線へ電源を供給するための配電線を敷設
- ④5号機の受電回路の増設(4回線→6回線)
500kV4回線に加え、275kV2回線からも受電可能にする
(3・4号機は6回線確保済み)



内閣府による
「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について」
を踏まえた浜岡原子力発電所の対応等について

■これまでの経緯

| | | 平成23年度 | 平成24年度 |
|------------------------|--|--------|---|
| 主な動き <国等▽> <当社▽> | | | ▼3/31 南海トラフの巨大地震モデル検討会 第一次報告(50mメッシュによる検討) ●御前崎市の最大津波高21m 最大震度:7 ▼4/2 原子力安全・保安院 南海トラフの巨大地震モデル検討会 第一次報告の影響評価・対策指示 ▼4/16 第一次報告に対する影響評価・対策の報告 (発電所内の高所に配備した可搬式動力ポンプで注水することにより、燃料損傷の防止が可能) ▼4/25 原子力安全・保安院 当社報告内容の妥当性確認 ▼8/29 南海トラフの巨大地震モデル検討会 第二次報告(10mメッシュによる検討) ●御前崎市の最大津波高19m 最大震度:7 ▼(12月目途) 浜岡原子力発電所 における影響評価のまとめ |
| | | | |

○第二次報告の推計では、10mメッシュ単位の地形の反映や、第一次報告で同時に断層全体が破壊するとしていた津波断層モデルを、破壊開始点から順次破壊していく現実的なモデルへ見直しがなされています。

●今回公表された推計に関するデータを入手・確認し、浜岡原子力発電所への影響に関する評価を、本年12月を目途に進めてまいります。

津波対策工事の状況について

津波対策工事の工程について

●主な対策工事の工程

| | 平成23年度 | | | | 平成24年度 | | | | 平成25年度 | | | |
|--------------------|--|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | 4~6月 | 7~9月 | 10~12月 | 1~3月 | 4~6月 | 7~9月 | 10~12月 | 1~3月 | 4~6月 | 7~9月 | 10~12月 | 1~3月 |
| 浸水防止対策1 | 調査・準備工事 ▲4月5日着手 ▲11月8日完了 | | | | | | | | | | | |
| 防波壁の設置等 | 本体準備工事 ▲9月22日着手 ▲4月21日完了 | | | | | | | | | | | |
| | 本体工事 基礎工事 ▲11月11日着手 ▲3月21日着手 ▲4月19日着手 | | | | | | | | | | | |
| 浸水防止対策2 | 防水構造扉の信頼性強化工事 ▲1月7日工事着手 | | | | | | | | | | | |
| 緊急時海水取水設備(EWS)の設置等 | EWS設置工事等 ▲11月24日EWS掘削工事着手 | | | | | | | | | | | |
| 緊急時対策の強化 | 4月20日ガスタービン 発電機手配 ▼3月26日ガスタービン発電機3台搬入3月27日現地受入試験実施 ガスタービン発電機・燃料タンク高台設置工事・水源の多様化等 ▼8月1日着手 電源盤の上層階・高台への設置 ▼4月25日着手 受電変圧器の高台設置 ▼10月17日設置 移動式変圧器の設置 ▼8月27日着手 5号機受電回路増設 | | | | | | | | | | | |
| ガスタービン発電機の高台設置等 | (仮設電源による機能確保) (ガスタービン発電機による機能確保) | | | | | | | | | | | |
| その他 | (接続・高台電源試験) (接続・高台電源試験) | | | | | | | | | | | |
| 外部電源の信頼性強化等 | (接続・高台電源試験) | | | | | | | | | | | |

安全上重要な機器を津波による浸水から防ぐための「浸水防止対策1」および「浸水防止対策2」は、平成24年度に工事完了する予定です。

浸水防止対策1

防波壁の設置概要

■防波壁の設置計画

防波壁を設置し、津波が発電所敷地内に直接浸入することを防ぎます。

また、津波の局所的な集中を防ぐため、砂丘堤防の高さを海拔12m以上確保するよう嵩上げします。



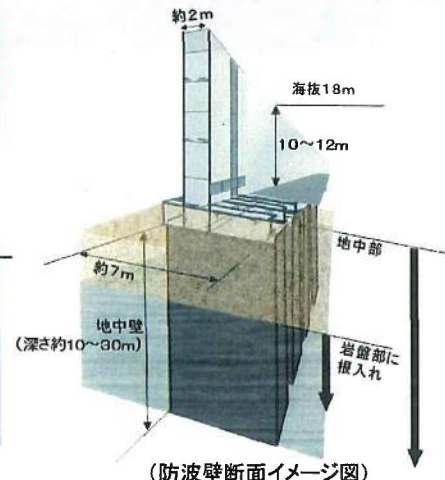
(防波壁イメージ図)

(防波壁イメージ)



＜防波壁の構造＞

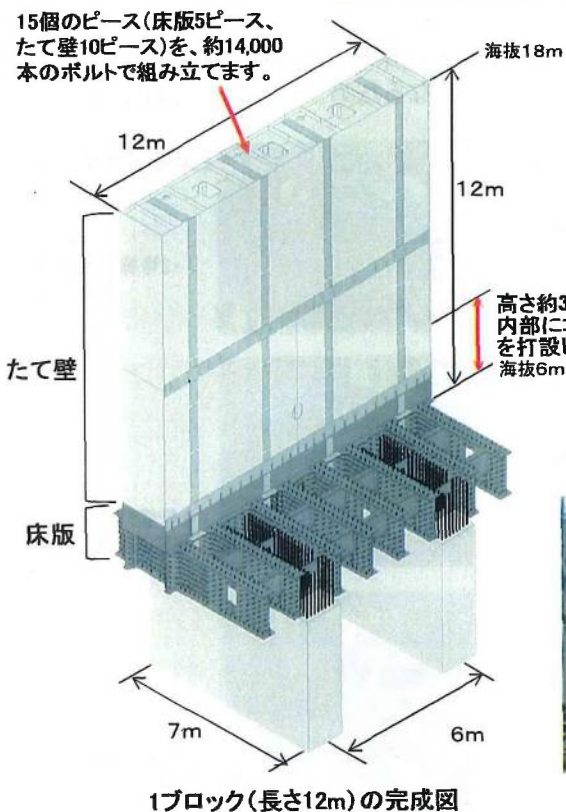
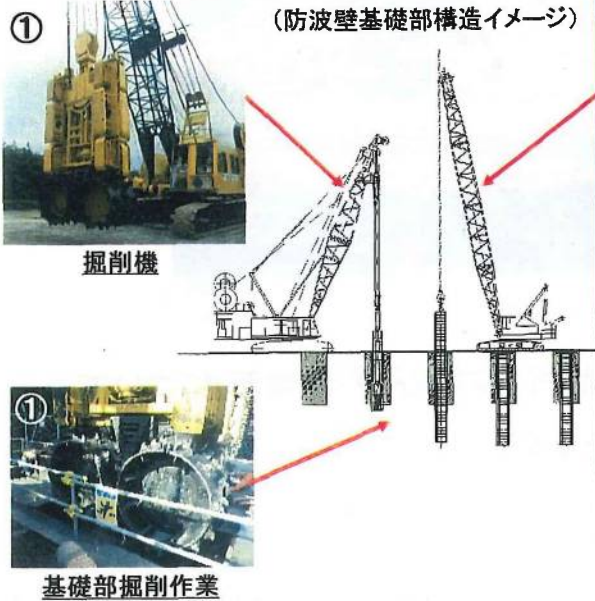
- ◆天端高さ：海拔18m
- ◆壁部構造：L型壁
(鋼材と鉄骨・鉄筋コンクリート複合構造)
- ◆基礎構造：地中壁
(鉄筋コンクリート造、岩盤部に根入れ)



(防波壁断面イメージ図)

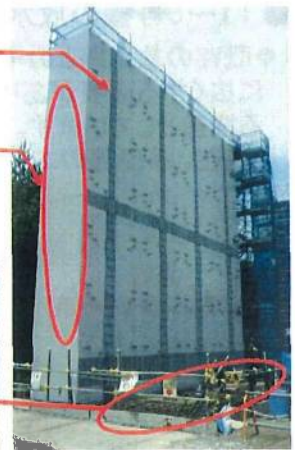
《基礎部構築》・・・特殊な形状部分を除いた218箇所について、平成24年6月16日に
工事完了

- ①基礎部掘削
- ②掘削部に鉄筋建て込み
- ③コンクリート打設



たて壁の表面には、腐食防止
のためのコンクリートパネルを
設置します。

各ブロック間の隙間
(3cm程度:素材の膨張等を考慮)
には目地材を充填します。



◆たて壁の進捗状況

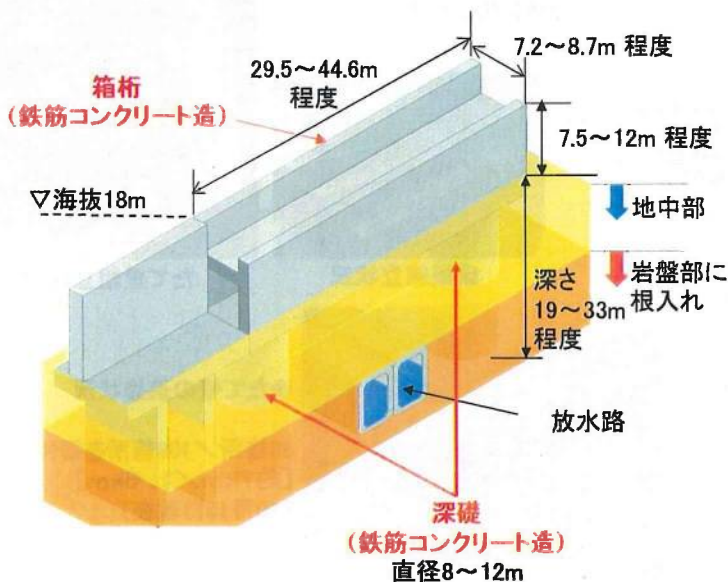
88箇所/109箇所を据付中
【約1km/1.6km】
(10月15日現在)



◆防波壁のうち「1～5号機の放水路部(4箇所)」および「西側端部」について、
 現地の状況に合わせた構造にて工事を進めています。

●「1～5号機の放水路部(4箇所)」について

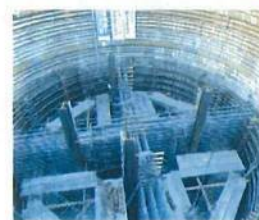
- ◆既存の放水路との干渉を避けるため、基礎部の間隔を一般部の地中壁の設置間隔(6m)以上に広くする必要があり、基礎部1箇所あたりで支える荷重が大きくなるため、その荷重に耐えられる構造としています。
- ◆現在、基礎部の工事が完了し、壁部の工事を進めています。



【深礎工事の流れ】



1・2号機放水路部
掘削工事



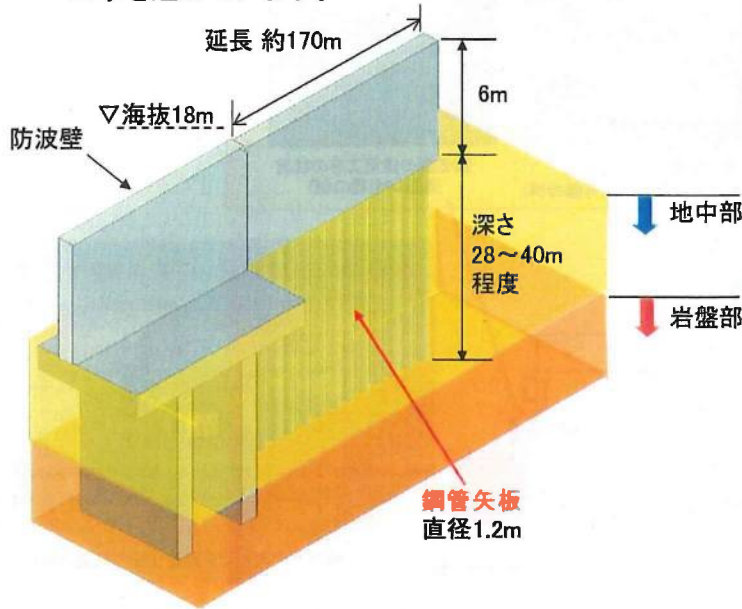
4号機放水路部
深礎基礎部工事



5号機放水路部
深礎基礎部完了

●「西側端部」の構造について

- ◆地盤高さが海拔12mと高く、防波壁天端、海拔18mまでの地上の壁部高さが6mとなり、一般部(壁部高さ10~12m)に比べ壁部の高さが低くなるため、鋼管矢板を用いた構造としています。
- ◆現在、鋼管矢板の設置が完了し、鉄筋コンクリート被覆工事を進めています。



鋼管矢板の打ち込み後



鋼管矢板工事完了後の鉄筋コンクリート打設工事

海水冷却機能の確保に係る対策工事の状況について

- ◆津波発生時に取水槽から溢れた海水による、海水取水ポンプの被水防止のため、ポンプの周囲に高さ1.5mの防水壁を設置

- ◆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3~5号機にそれぞれ新たに設置
- ◆EWSポンプは、防水構造の建屋内に設置
- ◆EWSは、2~5号機取水槽連絡トンネルと接続し、取水源を多重化



3号防水壁設置状況

浸水防止対策1

<防水壁設置状況>
3,4号機 設置完了
5号機 設置工事
実施中



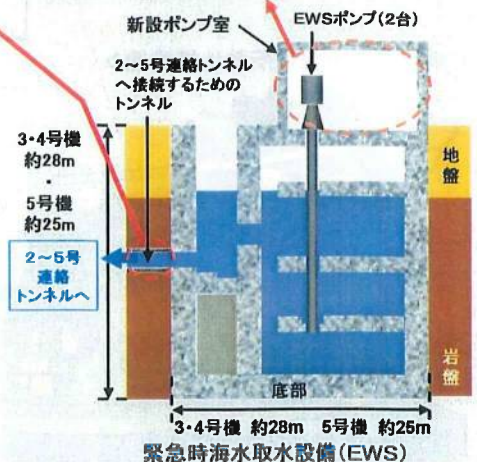
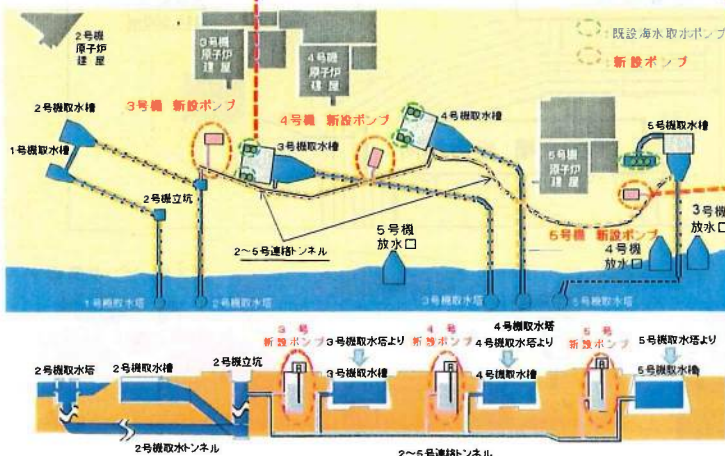
接続トンネル(3号機)



新設ポンプ室設置作業(3号機)

浸水防止対策2

<設置工事業業状況>
3~5号機
地下水槽コンクリート
打設完了
ポンプ室工事実施中



◆防水構造扉の二重化や水密扉の追加設置・補強を実施中(工事箇所:約200箇所)

建屋外壁の防水構造扉の信頼性強化(14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

水密扉の追加設置、補強(41箇所完了)

機器室内の水密扉取替状況(3号機の例)

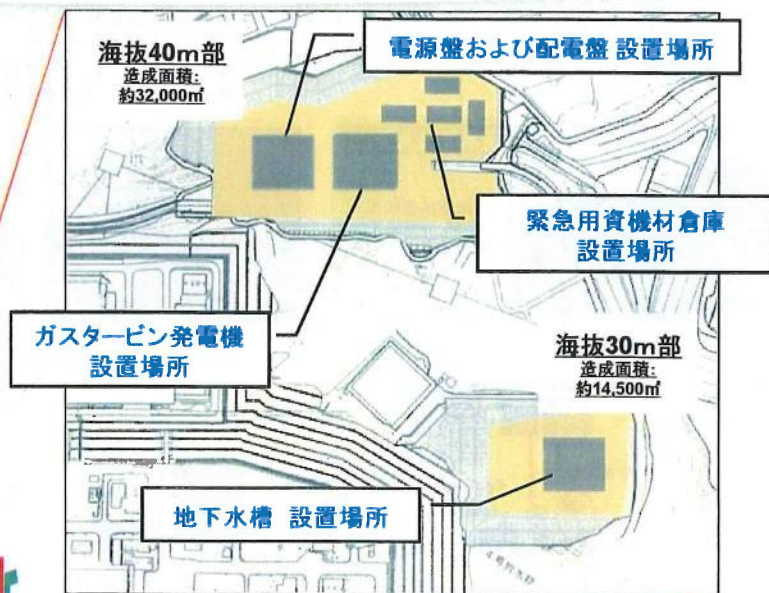
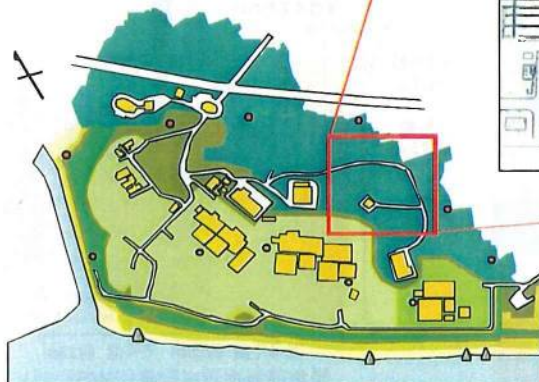
© 2012 Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved. 31

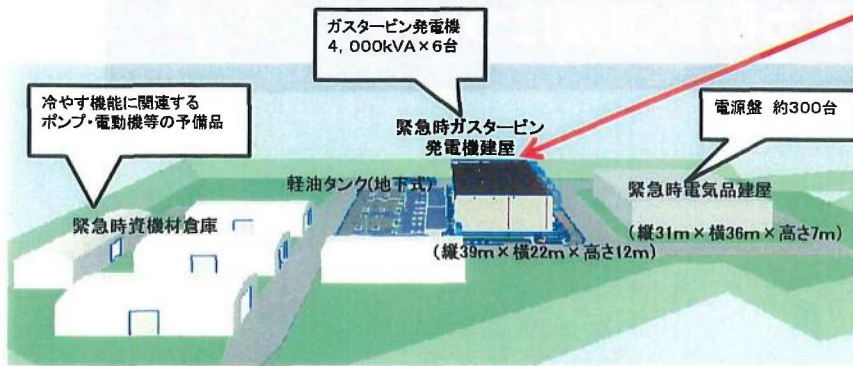
緊急時対策の強化

高台造成工事の状況

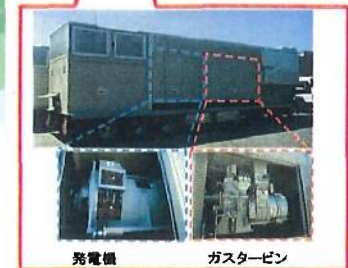
- ① 海拔40m部
敷地造成工事が完了し、**ガスタービン発電機**および**電源盤・配電盤**等を設置する建屋の工事を進めています。
- ② 海拔30m部
敷地造成工事が完了し、**地下水槽**を設置する工事を進めています。

<浜岡原子力発電所敷地概略図>





緊急時ガスタービン発電機建屋
<免震構造>

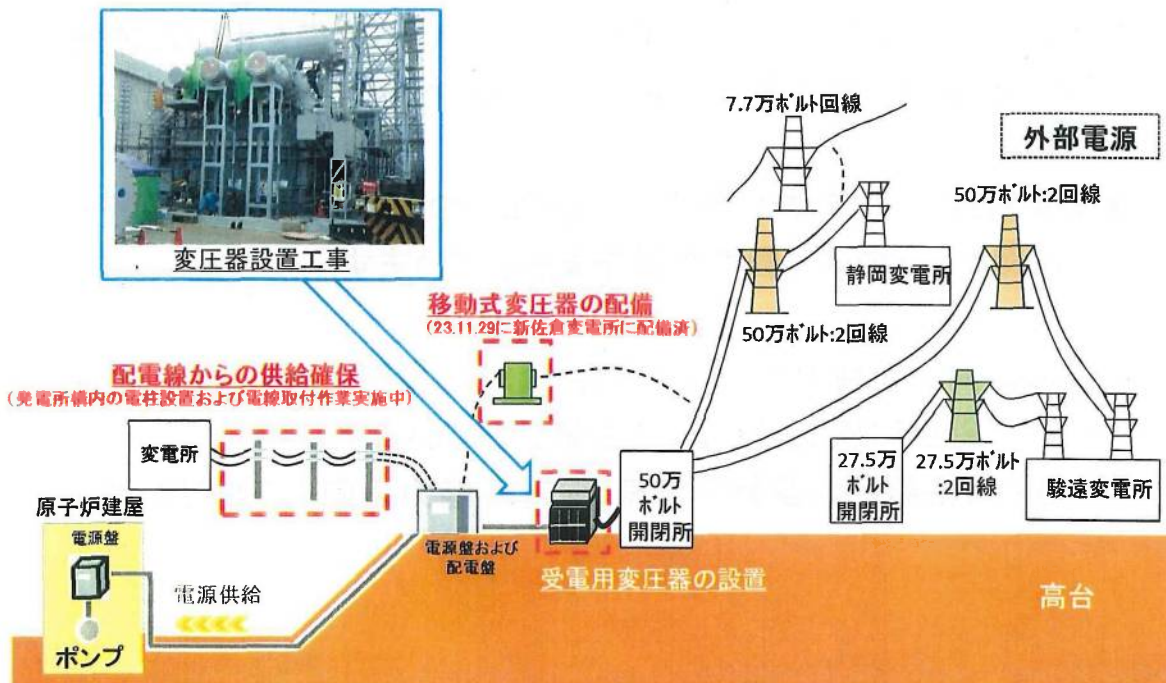


発電機 ガスタービン

● 高台設備完成イメージ(海拔40m、造成面積:約32,000m²)

■ 受電用変圧器の高台への設置工事の進捗状況

◆ 9月5日に受電用変圧器を搬入し、現在変圧器の設置工事实施中



原子力防災訓練について

原子力防災訓練について

- 緊急安全対策等の既に対策が完了している設備を用いた訓練（個別訓練）を継続的に実施し、対応能力の向上を図っています。
- 津波対策として新たに設置する設備については、設置が完了した設備から、順次、個別訓練を実施しています。
- 各津波対策を組み合わせた総合訓練の実施により、緊急時の対応が確実に実施できることを確認しています。
今後とも継続的に訓練を実施し、対応能力の向上を図ります。

●個別訓練

- ◆原子炉を冷却するための水源確保のため、可搬式動力ポンプを用いた河川水(新野川)の送水訓練を実施



- ◆津波による浸水に備え、移動式変圧器へのケーブル敷設訓練を実施



●総合訓練

- ◆津波による浸水により、緊急時対策所が使用不可となった場合を想定し、発電所敷地高台に代替対策本部を設置し、代替本部の指示に基づいた訓練の実施と確認を行いました。



代替本部



避難誘導訓練
仮設テント内でのスクリーニング

- 実施日 平成24年6月6日
- 実施内容
 - ・代替本部設営訓練
 - ・代替本部と現場通信訓練
 - ・高台への避難誘導訓練 等

- ◆3～5号機が運転中に大規模な地震と津波の発生により、海水ポンプが停止、全交流電源も喪失したことによる、原子力災害の発生を想定した訓練の実施と確認を行いました。



身体表面の放射性物質の
付着を確認する訓練



通信設備への電源供給訓練
(発電機設置の様子)

- 実施日 平成24年7月18日
- 実施内容
 - ・通報連絡訓練
 - ・現場作業員の避難誘導訓練
 - ・応急復旧対策訓練 等

- ◆平成24年8月29日に、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」から、南海トラフ沿いの巨大地震による震度分布・津波高等の推計について、第二次報告がなされました。
当社は今回報告された推計に関するデータを入手のうえ、その内容を確認し、浜岡原子力発電所において想定すべき地震動および津波について検討をおこない、発電所への影響に関する評価を12月を目途に進めてまいります。
- ◆また、本年3月原子力安全・保安院公表の「福島第一原子力発電所事故の技術的知見について(取りまとめ)」、およびこれまで公表された福島第一原子力発電所事故調査報告書に関しても、その内容を確認、検討をしているところです。
- ◆これらの評価・検討を踏まえて、浜岡原子力発電所における地震および津波に対する安全対策等について、更なる見直しや追加対策の必要性を検討してまいります。