

# 福島第一原子力発電所事故等を踏まえた 安全性向上対策の実施状況について

平成26年7月18日  
関西電力株式会社

# 規制基準の新旧比較

- ◆ 平成25年7月に施行された新たな規制基準では、従来の安全基準を強化するとともに、新たにシビアアクシデント対策が盛り込まれた
- ◆ 事故後の安全性向上対策や、事業者が自主保安で実施してきたシビアアクシデント対策により、新規制基準の多くは対応済みだが、追加対策も必要

## <従来>

シビアアクシデント対策  
(事業者の自主保安)

### 従来の安全基準

炉心損傷は想定せず

自然現象対策

火災防護

電源確保

水源確保

耐震・耐津波性能

## 新規制基準

放射性物質の拡散防止  
意図的な航空機衝突への対応  
格納容器破損防止対策

炉心損傷防止対策

自然現象対策

火災防護

電源確保

水源確保

耐震・耐津波性能

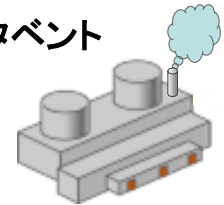
シビアアクシデント  
対策を新設

航空機衝突対策  
(特定重大事故等対処施設の  
設置)



施行後5年間は適用猶予

フィルタベント



火山



竜巻

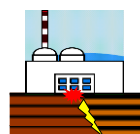


山火事

設計基準の強化

地震・津波に関する  
設計基準の強化

直下に活断層  
のないこと

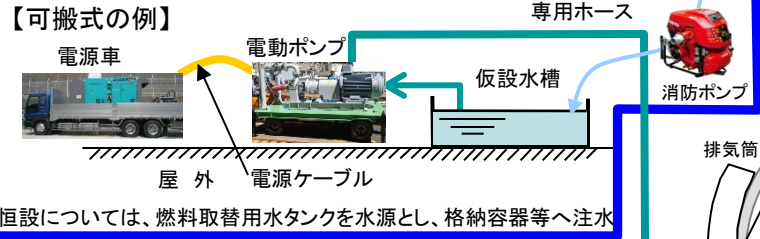


# 福島第一原子力発電所事故以降の取り組み概要（高浜3、4号機）

   : 実施済み  
   : 実施中

**恒設及び可搬式代替低圧注水ポンプの設置**

- ・原子炉または格納容器に注水できるよう、専用ポンプ・電源を配備（恒設：1台/ユニット、可搬式：5台/2ユニット）



**水素濃度低減装置の設置**

- ・静的触媒式水素再結合装置 (5台/ユニット)、
- ・水素燃焼装置 (イグナイタ) (11台/ユニット)

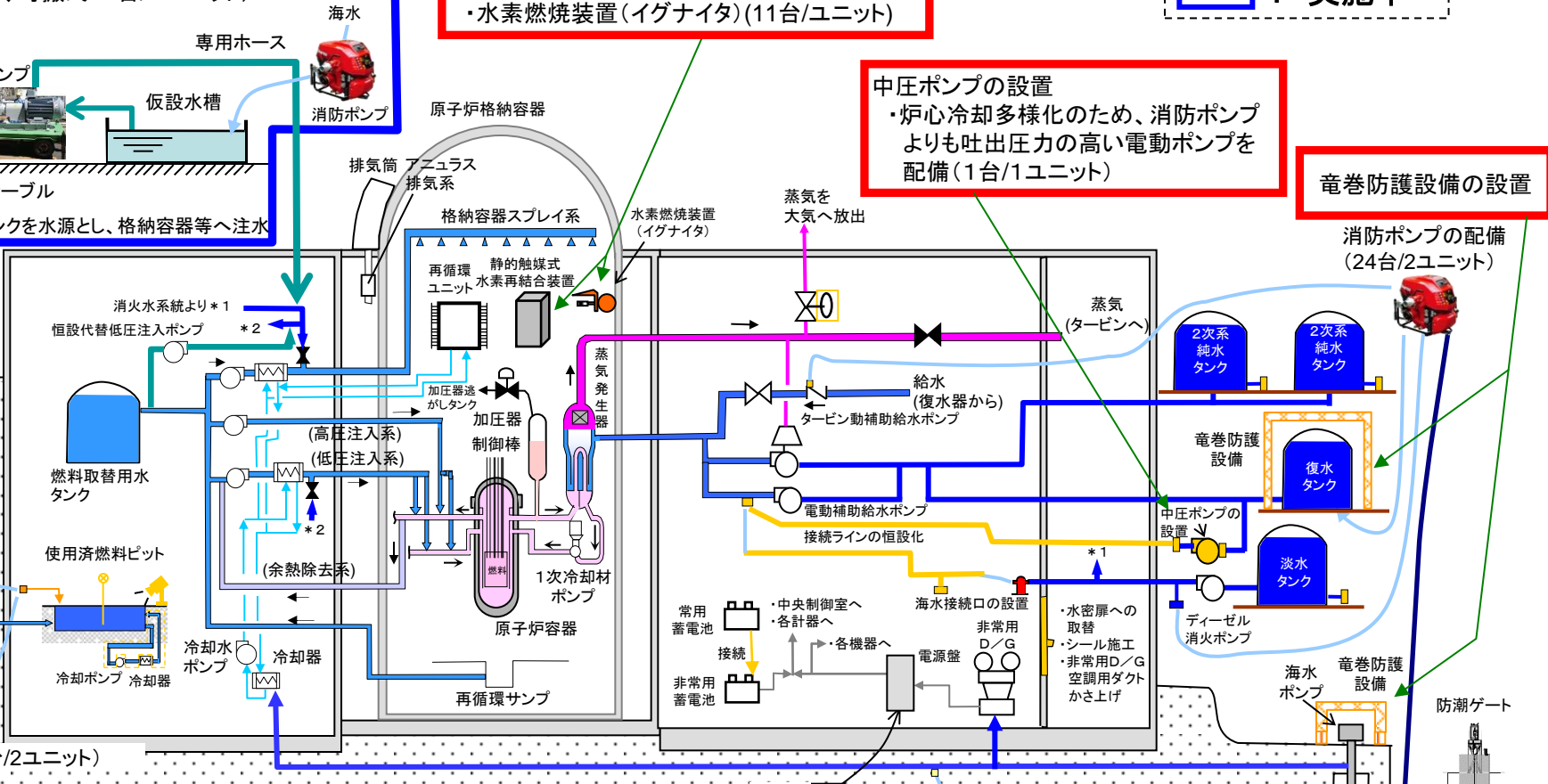
**中圧ポンプの設置**

- ・炉心冷却多様化のため、消防ポンプよりも吐出圧力の高い電動ポンプを配備 (1台/1ユニット)

**竜巻防護設備の設置**

**放水砲の配備**

- ・放射性物質拡散抑制のため放水砲 (2台/2ユニット) と大容量ポンプ1台を配備



**火災防護の追加対策**

- ・系統分離
- ・鉄板＋耐火シート
- ・消火設備の設置
- ・自動消火設備 (スプリンクラー、ハロン消火設備等)

**空冷式非常用発電装置遠隔起動化**

- ・中央制御室から起動操作が可能 (恒設化) (2台/ユニット)

空冷式非常用発電装置の配備

電源車の配備

**電源車の配備**

合計5台/2ユニット

大容量ポンプの配備

(3台/2ユニット)

**防潮ゲートの設置**

消防ポンプの配備 (24台/2ユニット)

2次系純水タンク

復水タンク

淡水タンク

ディーゼル消防ポンプ

海水ポンプ

竜巻防護設備

防潮ゲート

放水タンクより

1次系純水タンクより

海水

消防ポンプの配備 (34台/2ユニット)

燃料取替用水タンク

使用済燃料ピット

冷却水ポンプ

冷却器

原子炉容器

再循環タンク

1次冷却材ポンプ

加圧器

制御棒

蒸気発生器

蒸気を大気へ放出

静電触媒式水素再結合装置

水素燃焼装置 (イグナイタ)

格納容器スプレイ系

排気筒

アニュラス

排気系

原子炉格納容器

海水

消防ポンプ

仮設水槽

専用ホース

電源車

電動ポンプ

屋外

電源ケーブル

消火水系統より \*1

恒設代替低圧注入ポンプ \*2

燃料取替用水タンク

使用済燃料ピット

冷却水ポンプ

冷却器

原子炉容器

再循環タンク

1次冷却材ポンプ

加圧器

制御棒

蒸気発生器

蒸気を大気へ放出

静電触媒式水素再結合装置

水素燃焼装置 (イグナイタ)

格納容器スプレイ系

排気筒

アニュラス

排気系

原子炉格納容器

海水

消防ポンプ

仮設水槽

専用ホース

電源車

電動ポンプ

屋外

電源ケーブル

給水 (復水器から)

タービン動補助給水ポンプ

電動補助給水ポンプ

接続ラインの恒設化

中圧ポンプの設置

海水接続口の設置

非常用 D/G

電源盤

各機器へ

中央制御室へ

各計器へ

非常用蓄電池

接続

非常用蓄電池

水密扉への取替

シール施工

非常用 D/G

空調用ダクトかさ上げ

2次系純水タンク

復水タンク

淡水タンク

ディーゼル消防ポンプ

海水ポンプ

竜巻防護設備

防潮ゲート

# 電源確保の取組み

: 実施済み  
 : 実施中または計画中

(注1) 括弧内は高浜3, 4号機の震災前後の配備数

電源の多重化・多様化

全交流電源喪失後の電源応急復旧

【供給先の例】  
・中央制御室



(注2)

電源車の配備

更なる電源確保による裕度向上

【供給先の例】  
・中央制御室  
・電動補助給水ポンプ




(注2)

電源車の追加配備

炉心冷却手段の拡大

【供給先の例】  
・中央制御室  
・電動補助給水ポンプ  
・ほう酸ポンプ  
・余熱除去系




(0台→4台)

空冷式非常用発電装置の設置

空冷式非常用発電装置の代替確保

【供給先の例】  
・中央制御室




(0台→5台)

電源車の追加配備

直流電源の多重化

【供給先の例】  
・中央制御室

(イメージ)



(2組→3組)

直流電源第3系統の設置  
【今後実施予定】

意図的な航空機衝突への対応

【供給先の例】  
・非常用炉心冷却設備  
・海水ポンプ  
・特定重大事故等対処施設

(イメージ)



(0台→2台)

恒設非常用発電機の設置  
【今後実施予定】

(注2) 小容量電源については、大容量電源(空冷式非常用発電装置)の設置に伴い置換え

震災直後

現在

# 水源確保の取組み

: 実施済み  
 : 実施中または計画中  
 (注1) 括弧内は高浜3, 4号機の震災前後の配備数

水源の多重化・多様化

全交流電源喪失後の冷却手段の確保

【冷却対象】  
・炉心  
(高温停止)  
・燃料ピット



(0台→37台)

消防ポンプの配備

炉心のさらなる冷却

【冷却対象】  
・炉心  
(低温停止)



(注2)

消防ポンプによる低温停止までの冷却手順の整備

消防ポンプの代替確保

【冷却対象】  
・炉心




(0台→2台)

中圧ポンプの設置

海水ポンプの代替確保、格納容器損傷防止対策の充実

【冷却対象】  
・原子炉補機冷却系統  
・格納容器




(0台→3台)

大容量ポンプの配備

炉心・格納容器損傷防止対策のさらなる充実

【冷却対象】  
・炉心  
・格納容器



(0台→7台)

恒設・可搬式代替低圧注水ポンプの設置【実施中】

意図的な航空機衝突への対応

【冷却対象】  
・炉心  
・格納容器  
・燃料ピット

(詳細検討中)

蒸気発生器および燃料ピット等への代替給水ポンプの設置【今後実施予定】

(注2) 配備済みの消防ポンプにより対応。  
 なお、新規制基準対応のため、さらに追加配備

震災直後

現在



# 設計基準に係る設備対策の例

## 竜巻防護対策

〔大飯3,4号機：平成26年4月設置完了※〕  
〔高浜3,4号機：平成26年6月設置完了※〕

### 飛来物防護対策 (高浜3,4号機 海水ポンプエリアの例)



〔設置後〕

＜上面＞  
ネットで飛来物のエネルギーを吸収

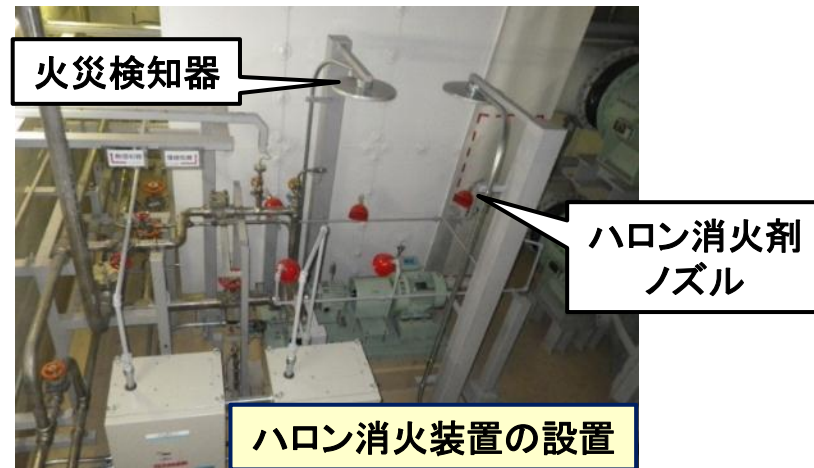


※ 現在、干渉物復旧等の関連作業を実施中

## 火災防護対策

(大飯3,4号機、高浜3,4号機：工事中)

### 消火設備設置(大飯3,4号機の例)



### 系統分離対策(大飯3,4号機の例)



## 津波対策の進捗状況

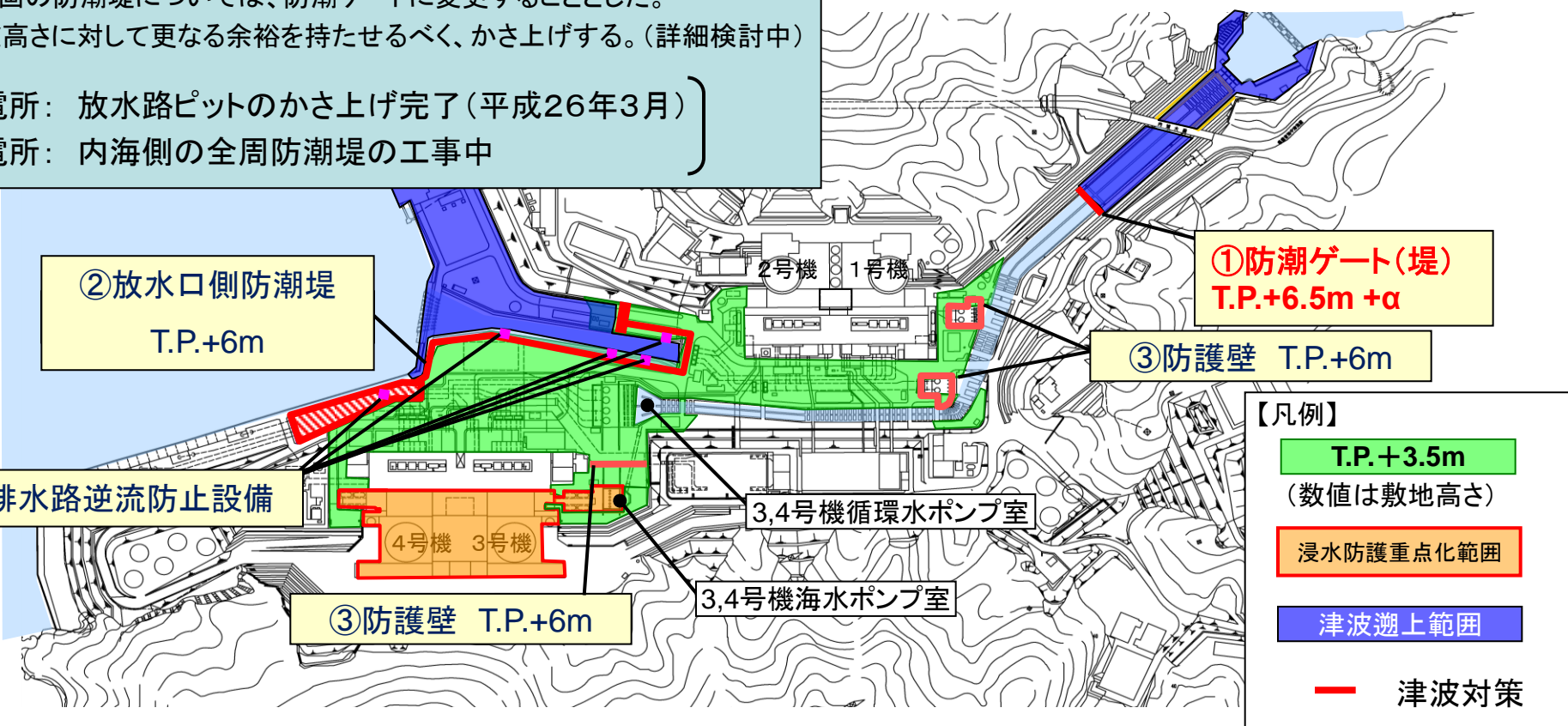
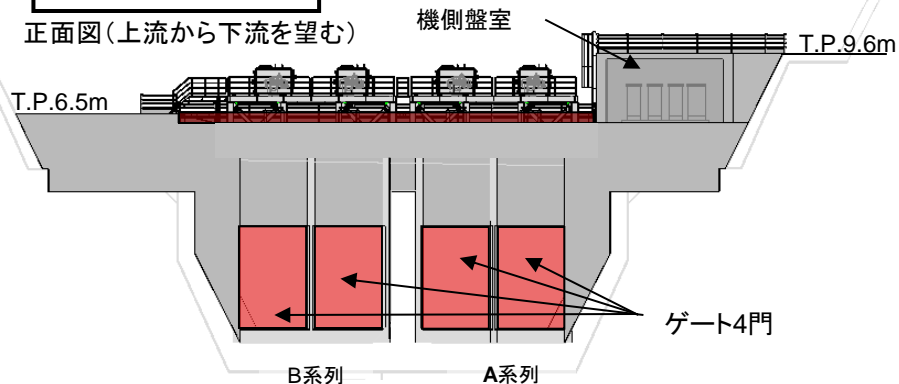
## 進捗状況(高浜発電所)

- ① 共用取水路への防潮ゲート(堤)設置※： 工事中
- ② 放水口側防潮堤および  
屋外排水路逆流防止設備の設置： 工事中
- ③ 防護壁(取水設備まわり)の設置：  
平成25年3月 工事完了

※： 従来計画の防潮堤については、防潮ゲートに変更することとした。  
基準津波高さに対して更なる余裕を持たせるべく、かさ上げる。(詳細検討中)

大飯発電所： 放水路ピットのかさ上げ完了(平成26年3月)  
美浜発電所： 内海側の全周防潮堤の工事中

## 防潮ゲート概要図



# 大飯発電所、高浜発電所の基準地震動の検討状況

## 当初の基準地震動の想定

- 従来、大飯発電所および高浜発電所では、**FO-A断層**および**FO-B断層の2連動**を考慮し、基準地震動を策定。  
(ボーリング調査、海上音波探査他の結果、熊川断層は10km以上離れており、連動の可能性は極めて低い)
- 既研究成果等のデータから震源となる断層の上端深さを**4km**と設定。

## 安全側に余裕をみた基準地震動の想定

- FO-A断層、FO-B断層および熊川断層の**3連動**を安全側に考慮。
- 新たに敷地周辺の微動観測データを分析するとともに、上端深さの設定の考え方も安全側に変更し、上端深さを**3km**と設定。



発電所名	平成26年5月16日の審査会合での審議結果
高浜発電所	550ガル→ <b>700ガル</b> (概ね了承)
大飯発電所	700ガル→ <b>856ガル</b> (継続審議)

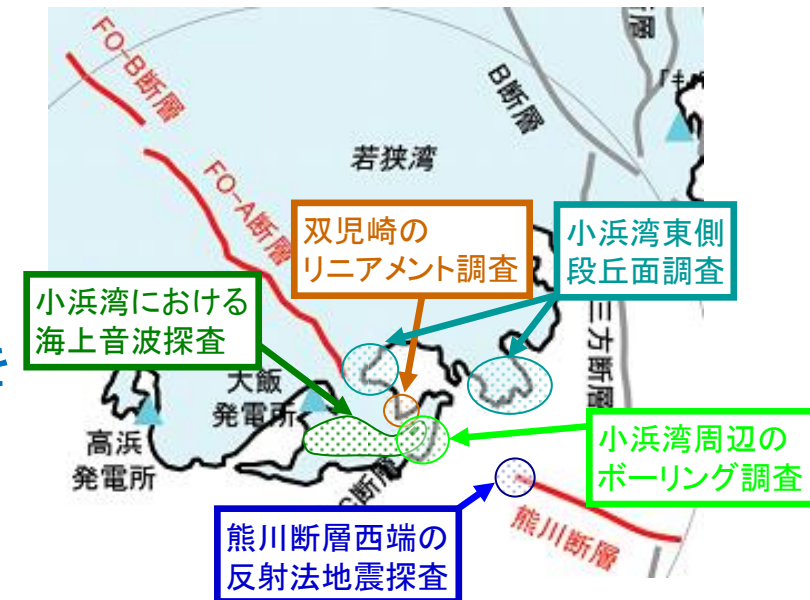


図1 小浜湾等の海域・陸域調査図

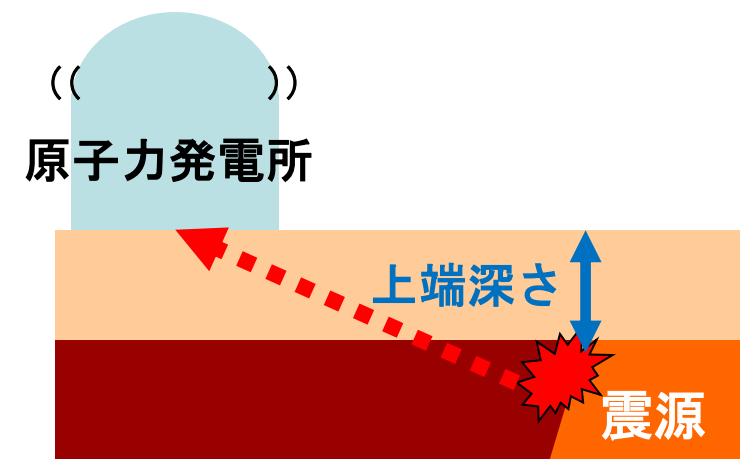


図2 断層上端深さの概念図



## 高浜3, 4号機

- ・審査会合において、基準地震動、基準津波に関する審議は概ね終了。
- ・今後、原子力規制委員会の審査等を踏まえ、設置変更許可申請書の補正をできる限り早く行う。
- ・基準地震動の見直しに伴う耐震安全性評価を進めていく。

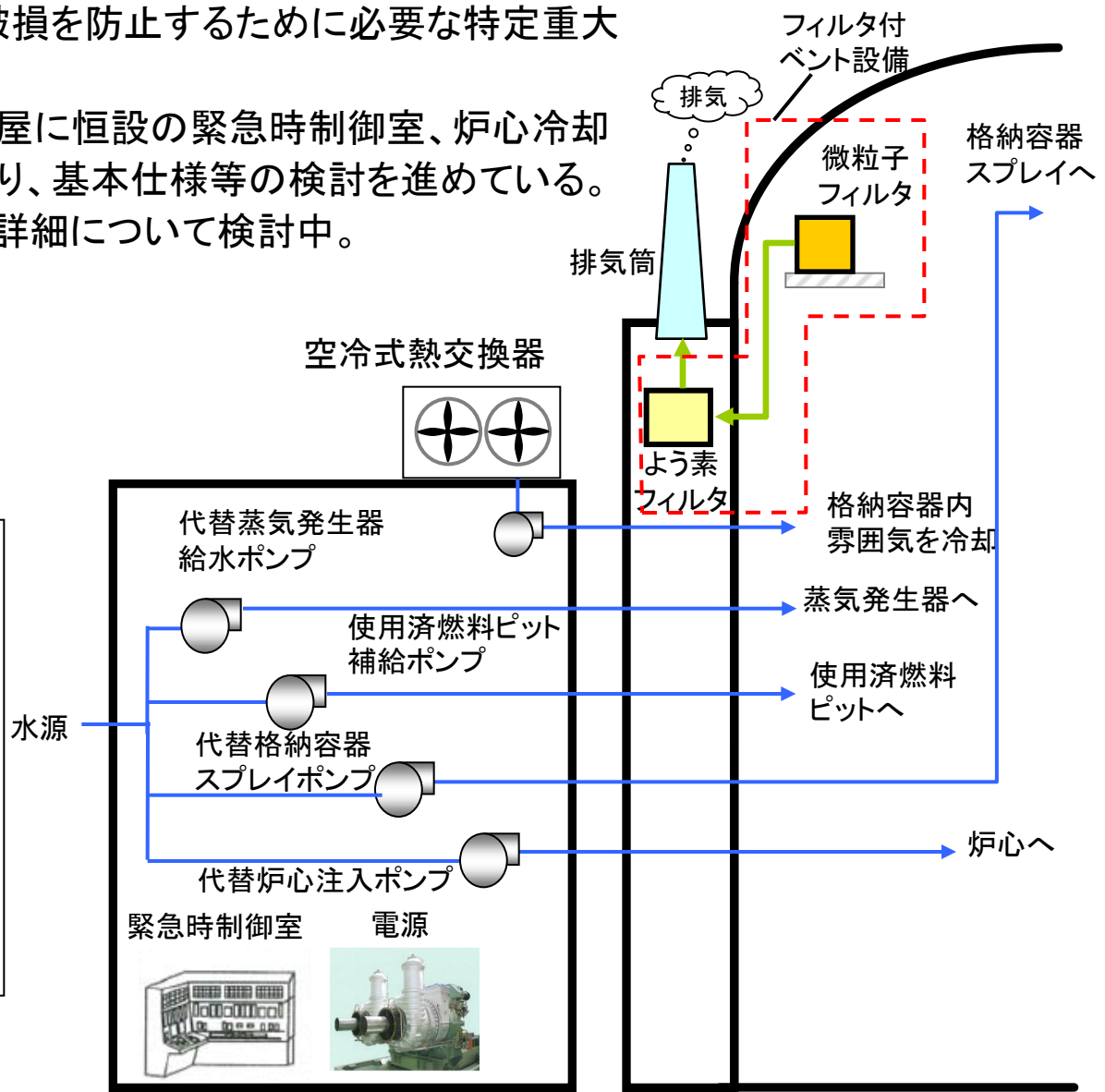
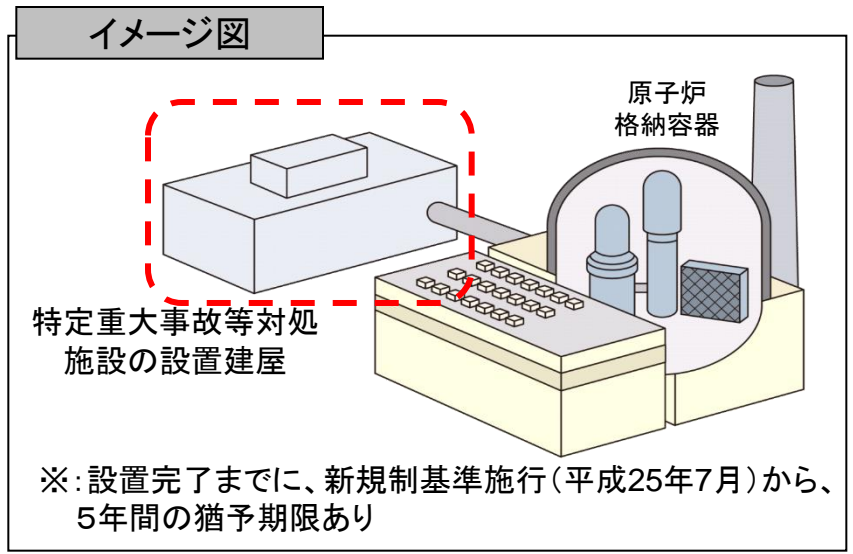
## 大飯3, 4号機

- ・審査会合において継続審議となっている基準地震動について、原子力規制委員会のコメントに真摯に対応していく。

当社としては、引き続き、今後の審査に真摯に対応し、取り組み内容について立地地域の皆様のご理解を賜りながら、原子力の安全確保に全力を尽くしてまいります。

# 特定重大事故等対処施設設置の進捗状況について

- 意図的な航空機衝突等により炉心を冷却する設備等が機能喪失し、炉心に著しい損傷が発生した場合において、格納容器の破損を防止するために必要な特定重大事故等対処施設の設置を進めている。
- 特定重大事故等対処施設として、専用の建屋に恒設の緊急時制御室、炉心冷却に必要なポンプ、電源等の設置を計画しており、基本仕様等の検討を進めている。
- 特定重大事故等対処施設への要求事項の詳細について検討中。



特定重大事故等対処施設の設置建屋

# 免震事務棟設置の進捗状況について(高浜発電所の例)

## 概要

- 緊急時の指揮所を確保・整備(設置完了までに新規基準施行(平成25年7月)から5年間の猶予あり。完成までは代替指揮所にて対応)
- 要員収容スペースの確保、電源の確保、通信機能の確保を担保

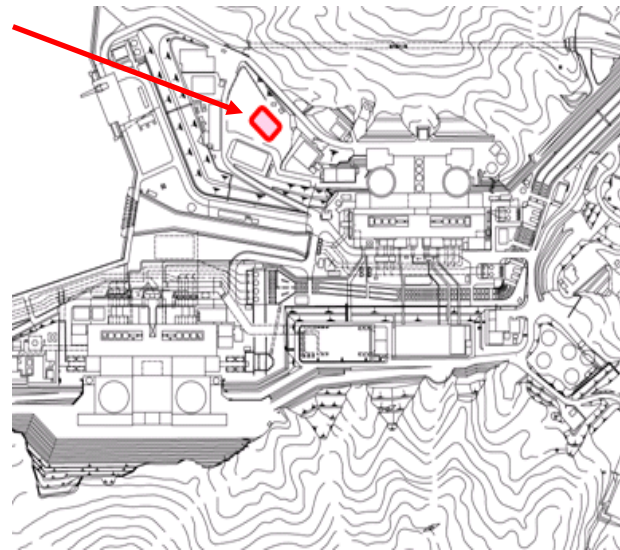
○建設地:北門横協力会社駐車場(EL17.0m)

### 【免震事務棟のイメージ】


ヘリポート	
マイクロ無線アンテナ	マイクロ無線アンテナ
非常用発電機	非常用発電機
空調機械室	空調機械室
通信機械室	電気室・資材庫
蓄電池室	電源室・資材庫
仮眠室	宿直室・資材庫
作業室	作業室
対策本部	作業室・資料室
現場作業員詰所	作業室
出入管理・除染室	現場作業員詰所(平時は会議室)
上水槽・資材庫	WBC室



- ・建屋内面積 約6,000㎡
- ・収容想定人数 最大約1,000人



免震設備

平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
	基本計画		 運用開始予定	
	▼5月 ボーリング調査・評価 ▼9月 詳細設計			
	設置場所決定 ▼3月		建物工事	
※美浜発電所、大飯発電所についてもほぼ同様の工程			通信および付属設備工事	

▽ 平成26年6月末

(実績)

- 平成24年7月 免震事務棟の仕様を確定
- 平成25年3月 建設場所を決定
- 建物本体工事に係る山留作業完了

(平成26年6月時点の状況)

- 建物本体基礎工事を実施中
- 基準地震動の変更に伴う、建物設計への影響評価を実施中

(今後の予定)

- 平成27年度上期の運用開始を目指す