

# 伊方発電所3号機 安全対策の進捗状況について

平成27年3月26日

四国電力株式会社

- 1. はじめに**
- 2. 国の審査状況**
- 3. 安全対策の進捗状況**

# 1. はじめに

- 当社は、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、事故発生直後より、伊方発電所において「緊急安全対策」、「重大事故（シビアアクシデント）対策」を実施することに加え、外部電源の多様化など当社独自の対策も継続的に実施し、伊方発電所の安全性・信頼性の向上に取り組んできました。
- 原子力規制委員会の新規制基準施行に合わせ、伊方発電所3号機について、平成25年7月8日に新規制基準適合性確認申請を原子力規制委員会に申請し、同日愛媛県・伊方町に「伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」に基づく事前協議の申し入れを行いました。
- その後、原子力規制委員会では、平成27年3月24日の審査会合時点で、計73回、伊方3号機の内容について審査が実施されています。
- 本資料では、伊方発電所3号機の安全対策の進捗状況について報告いたします。

## 2. 国の審査状況

○ 申請以降、現在までの間、原子力規制委員会にてまとめた「主要なプラント関係審査項目および主要な地震・津波・火山関係審査項目（計27項目）」について審査会合の場で資料を提出し、審査を受けているところである。

※1 進捗状況は平成27年3月5日時点の当社審査会合資料（指摘事項に対する回答一覧表）等に基づく。ただし、今後追加コメントが出る場合もあり得る。

※2 評価結果の説明等、基本的に工事を伴わないもの等は「－」としている

分類	主な審査項目	審査の状況			
		初回審査会合資料提出日	審査進捗状況※1	安全対策等実施状況※2	
主要な地震・津波・火山関係	敷地内の破砕帯	平成25年10月23日	コメント回答済	－	
	地震動	敷地及び敷地周辺の地下構造	平成25年7月31日	コメント回答済	－
		震源を特定して策定する地震動	平成25年8月28日	コメント回答済	－
		震源を特定せず策定する地震動	平成26年2月20日	コメント回答済	－
		基準地震動	平成26年5月23日	コメント回答済	－
	津波	耐震設計方針	平成25年12月26日	コメント回答済	－
		基準津波	平成25年8月21日	コメント回答済	－
	地盤・斜面の安定性	耐津波設計方針	平成25年12月26日	コメント回答済	4頁
火山		平成26年1月10日	コメント回答済	－	
主要なプラント関係	重大事故対策	火山影響評価	平成25年10月2日	コメント対応中	5頁
		確率論的リスク評価	平成25年12月12日	コメント回答済	－
		有効性評価（炉心損傷防止）	平成25年7月25日	コメント回答済	6,7,10頁
		有効性評価（格納容器破損防止）	平成25年8月29日	コメント回答済	8,9,10頁
		有効性評価（使用済燃料プール、原子炉停止中）	平成25年8月22日	コメント回答済	－
		解析コード	平成25年12月17日	コメント回答済	－
	設計基準事故対策	緊急時対策所・制御室	平成25年9月10日	コメント回答済	16頁
		内部溢水	平成25年10月17日	コメント回答済	4,11頁
		内部火災	平成25年12月19日	コメント回答済	12頁
		外部火災	平成25年8月29日	コメント回答済	13頁
		竜巻（影響評価・対策）	平成25年11月14日	コメント回答済	14頁
		火山（影響評価）	平成25年11月7日	コメント対応中	5頁
	工事計画	耐震評価・強度評価	平成25年12月26日	コメント対応中	15頁
		重大事故対策機器・設備の評価	平成25年12月27日	コメント対応中	－
	保安規定	組織・体制	平成25年12月19日	コメント対応中	17頁
		教育・訓練	平成26年2月27日	コメント対応中	18頁
		LCO（運転上の制限）/AOT（待機除外許容時間）	平成26年4月24日	コメント対応中	－
		重大事故対策の手順書（大規模損壊含む）	平成25年12月19日	コメント対応中（ただし大規模損壊は回答済）	－

### 3. 安全対策の進捗状況(浸水対策)

#### 短期対策

##### ①重要機器設置エリアの浸水対策

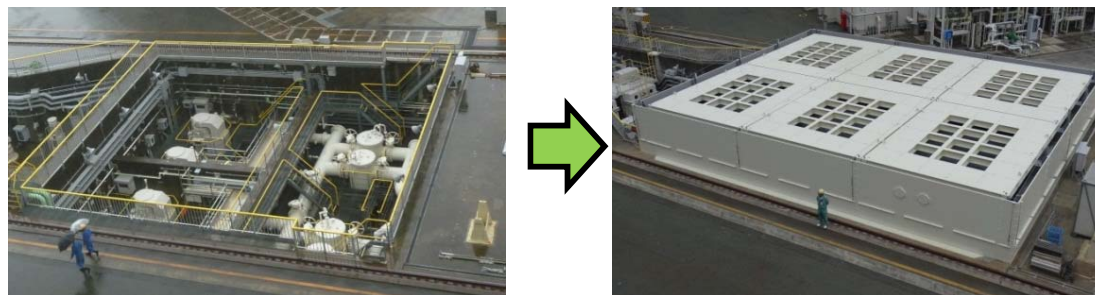
- ・重要な機器が設置されたエリアの入口に水密扉を設置



水密扉

##### ②海水ポンプエリアの浸水対策

- ・海水ポンプエリアへの浸水防止対策として水密ハッチ及び海水ピットポンプ室防護壁を設置



海水ピットポンプ室防護壁

項目	工程				
	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
①重要機器設置エリアの浸水対策	[Progress bar]		完了		
②海水ポンプエリアの浸水対策			[Progress bar]		完了

### 3. 安全対策の進捗状況(火山に対する影響評価)

#### 短期対策

降下火砕物に対する設備影響評価を以下のとおり実施し、問題ないことを確認

##### ① 降下火砕物堆積荷重

発電所運転期間中に活動可能性のある火山による降下火砕物（堆積厚さ5cm※）に積雪（宇和島特別地域気象観測所の年積雪深さ最大値23cm）との重畳を考慮しても、原子炉建屋、原子炉補助建屋及び補助給水タンク等の健全性が維持できることを確認

※ 平成27年3月20日の審査会合において想定する堆積厚さに関するコメントを受け、再検討中

##### ② 降下火砕物による閉塞等

降下火砕物の粒径は小さいことから、取水設備、海水ストレータのフィルタエレメントが閉塞することはなく、原子炉補機冷却海水系統の機能は喪失しないことを確認

##### ③ 外気取入口から火山灰侵入による動作不良等

換気空調設備の外気取入口の空気の流れは、火山灰が侵入し難い構造であること、また、内部にフィルタがあり取り替えが可能な構造であることを確認

##### ④ 降下火砕物の除去

必要に応じて、発電所内の構築物、系統及び機器における降下火砕物の除去等の対応が取れるよう、容易にアクセスできる階段が設置されており、降下火砕物の除去ができることを確認

##### ⑤ 間接的影響の確認

発電所外での影響（長時間の外部電源喪失及び交通の途絶）を考慮し、燃料油等の備蓄又は外部からの支援等により、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を損なわないよう対応がとれることを確認

### 3. 安全対策の進捗状況(炉心損傷防止対策)

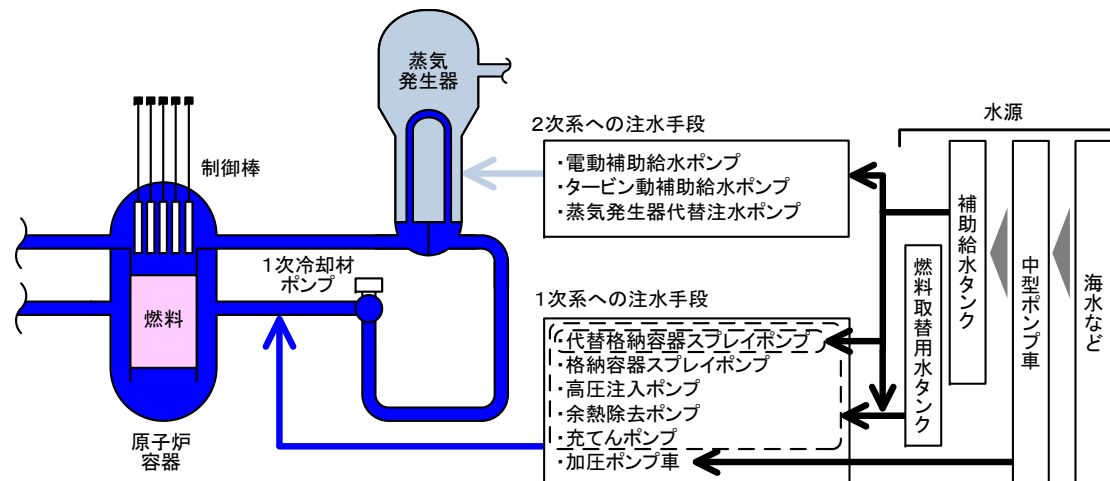
#### 短期対策

##### ①原子炉や蒸気発生器への代替注水手段の確保

- ・ 代替格納容器スプレイポンプの追加設置
- ・ 蒸気発生器代替注水ポンプの追加設置
- ・ ポンプ車による原子炉への注水手段の追加
- ・ ポンプ車による蒸気発生器への注水手段の追加
- ・ 格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加

##### ②水源の確保

- ・ 補助給水タンクへの海水供給手段の追加
- ・ 補助給水タンクから燃料取替用水タンクへの補給水移送ラインの追加



いずれか一つの注水手段で炉心冷却は可能



蒸気発生器代替注水ポンプ



加圧ポンプ車



中型ポンプ車

項目	工程				
	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
<b>①原子炉や蒸気発生器への代替注水手段の確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 代替格納容器スプレイポンプの追加設置</li> <li>・ 蒸気発生器代替注水ポンプの追加設置</li> <li>・ ポンプ車による原子炉・蒸気発生器への注水手段の追加</li> <li>・ 格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加</li> </ul>			完了		
<b>②水源の確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 補助給水タンクへの海水供給手段の追加</li> <li>・ 補助給水タンクから燃料取替用水タンクへの補給水移送ラインの追加</li> </ul>			完了		

### 3. 安全対策の進捗状況(炉心損傷防止対策)

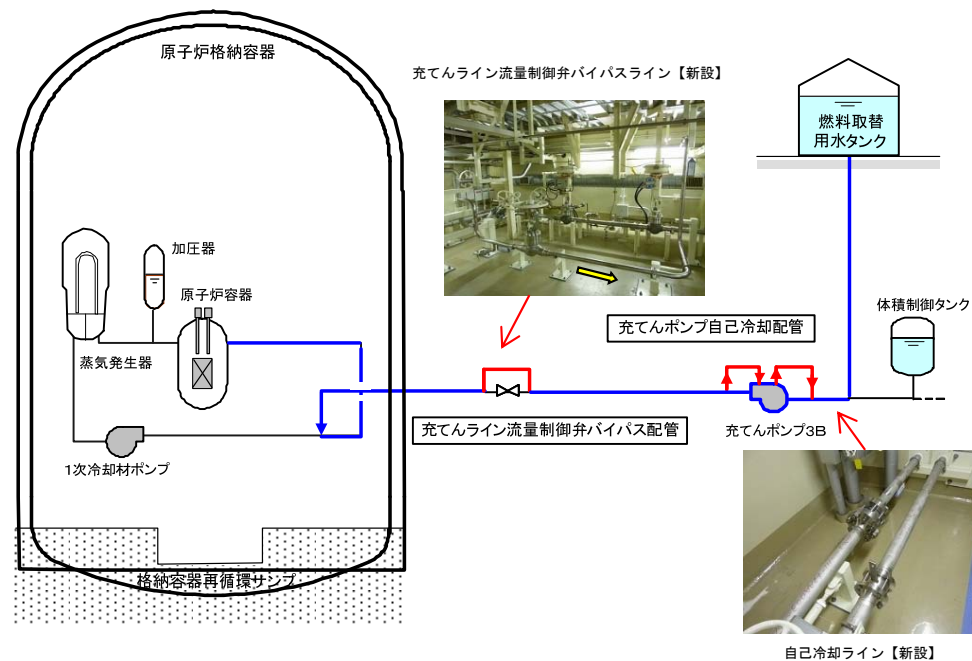
#### 短期対策

#### ③炉心損傷防止対策設備の信頼性向上

- ・ 充てんポンプの冷却手段の追加
- ・ 高圧注入ポンプの冷却手段の追加
- ・ タービン動補助給水ポンプ手動起動手段の確保
- ・ 加圧器逃がし弁駆動源の多様化

#### ④原子炉自動停止失敗時の影響緩和

- ・ 原子炉トリップ失敗時に自動でタービン停止や補助給水ポンプの自動起動信号を発信する装置を設置



充てんポンプの冷却手段の追加

項目	工程				
	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
<b>③炉心損傷防止対策設備の信頼性向上</b> ・ 充てんポンプの冷却手段の追加 ・ 高圧注入ポンプの冷却手段の追加 ・ タービン動補助給水ポンプ手動起動手段の確保 ・ 加圧器逃がし弁駆動源の多様化			完了		
<b>④原子炉自動停止失敗時の影響緩和</b> ・ 原子炉トリップ失敗時の影響緩和装置			完了		



### 3. 安全対策の進捗状況(格納容器破損防止対策)

#### 短期対策

##### ①格納容器破損防止対策

- ・ 代替格納容器スプレイポンプの追加設置
- ・ ポンプ車による格納容器スプレイ手段の追加
- ・ 格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加
- ・ 格納容器スプレイのための水源確保
- ・ 格納容器内における水素爆発の防止
- ・ 格納容器内水素濃度、原子炉下部水位の計測



代替格納容器スプレイポンプ

#### 【水素爆発の防止設備】



静的触媒式  
水素再結合装置



イグナイタ

#### 中長期対策

##### ②格納容器破損防止対策

- ・ フィルタ付ベント設備設置…平成27年度完了予定（許認可手続き等により変更の可能性あり）

項目	工程				
	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
<b>①格納容器破損防止対策</b> ・ 代替格納容器スプレイポンプの追加設置 ・ ポンプ車による格納容器スプレイ手段の追加 ・ 格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加 ・ 格納容器スプレイのための水源確保 ・ 格納容器内における水素爆発の防止 ・ 格納容器内水素濃度、原子炉下部水位の計測			完了	※	H26.3説明時から変更 ※イグナイタの追加設置 格納容器内水素濃度、原子炉下部 水位の計測器の設置
<b>②中長期的な格納容器破損防止対策</b> ・ フィルタ付ベント設備設置			設計		設計・工事

### 3. 安全対策の進捗状況(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等)

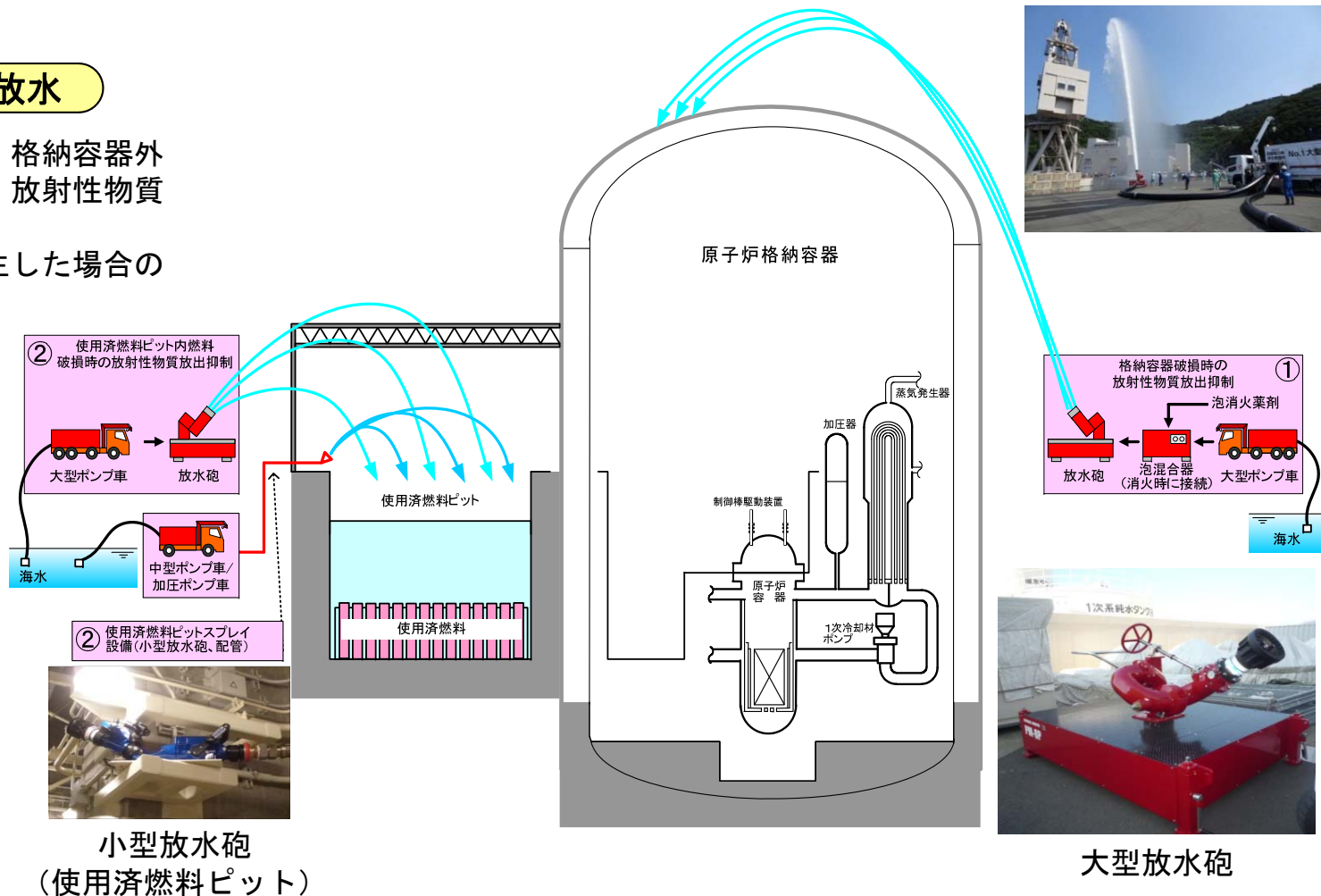
#### 短期対策

##### ①格納容器・原子炉建屋等への放水

- ・ 格納容器・原子炉建屋等が破損し、格納容器外部に放射性物質が漏えいした場合、放射性物質の拡散を抑制するための放水設備
- ・ 航空機の衝突により燃料火災が発生した場合の消火設備

##### ②使用済燃料ピットへの放水(スプレイ)

- ・ 使用済燃料ピットの水が大量に漏えいした場合、使用済燃料の損傷を緩和するための使用済燃料ピットのスプレイ設備



小型放水砲  
(使用済燃料ピット)

大型放水砲

項目	工程				
	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
①格納容器・原子炉建屋等への放水対策			完了		
②使用済燃料ピットへの放水(スプレイ)対策			完了		

### 3. 安全対策の進捗状況(電源確保対策)

#### 短期対策

##### ①電源確保対策

- ・ 空冷式非常用発電設備および電源車の配備
- ・ 非常用直流電源の増強 (常用系蓄電池活用)
- ・ 号機間電源融通ラインの設置
- ・ 配電線の敷設

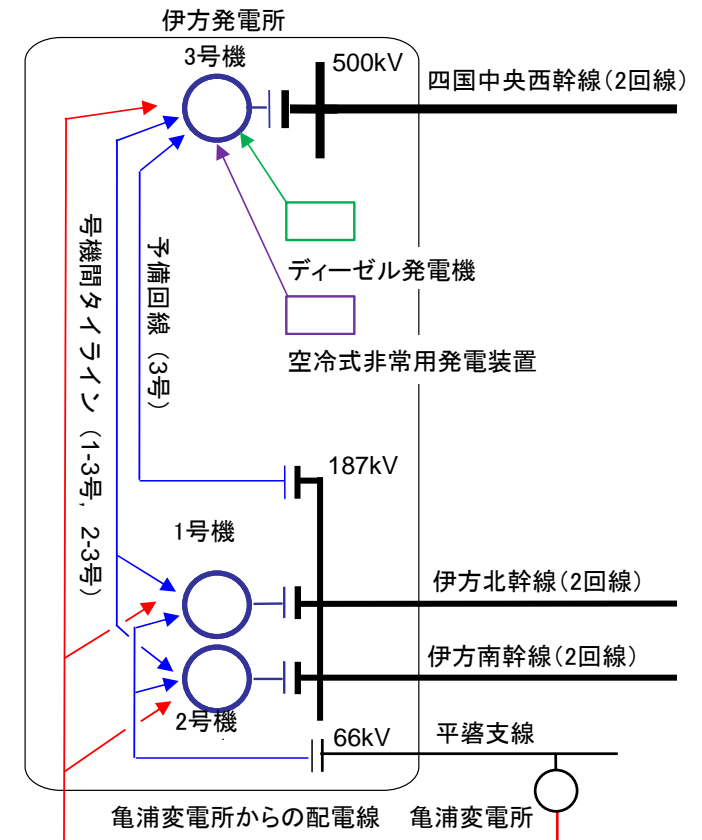


空冷式非常用発電設備

#### 中長期対策

##### ②電源確保対策

- ・ 非常用外部電源受電設備、恒設非常用発電機、直流電源設備  
(平成27年度完了予定(許認可手続き等により変更の可能性あり))



項目	工程				
	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
①空冷式非常用発電設備および電源車の配備	完了				
①非常用直流電源の増強		完了			
①号機間電源融通ラインの設置	完了				
①配電線の敷設	完了				
②非常用外部電源受電設備・恒設非常用発電機・直流電源設備		設計・工事			

### 3. 安全対策の進捗状況(内部溢水に対する影響評価・対策)

#### 短期対策

##### 消火水による没水影響評価

- ・ 消火放水による溢水量を想定して評価した結果、防護対象設備が機能喪失には至らないことを確認

##### 想定破損による影響評価

- ・ 高エネルギー（補助蒸気系統等）配管の破損等を想定し、影響を評価した結果、防護対象設備が機能喪失には至らないことを確認

##### ① 溢水量低減対策

- ・ 溢水量低減のため耐震裕度を高める工事を実施（洗浄排水処理装置循環タンク他）

##### ② 溢水(没水)防護対策

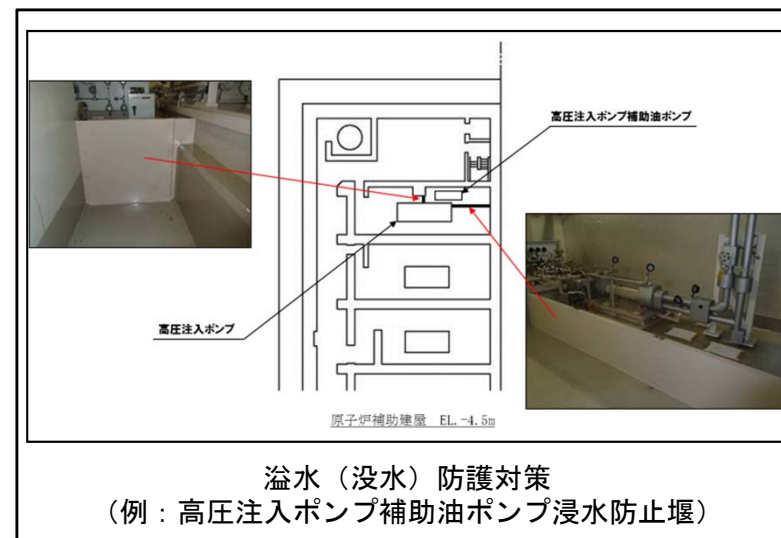
- ・ 溢水防護対策工事を実施し、その上で影響評価を実施した結果、安全機能に影響が無いことを確認

##### ③ 溢水(没水)裕度向上対策

- ・ 評価の結果、裕度が少ない箇所について堰等を追加設置

##### ④ 蒸気放出影響緩和対策

- ・ 蒸気の影響を緩和する対策として、蒸気漏えい自動検知・遠隔隔離システムや防護カバー等を設置



溢水（没水）防護対策  
(例：高圧注入ポンプ補助油ポンプ浸水防止堰)

項目	工程				
	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
① 溢水量低減対策			■ 完了		
② 溢水(没水)防護対策			■ 完了		
③ 溢水(没水)裕度向上対策			■ 完了		
④ 蒸気放出影響緩和対策			■ 完了		完了

### 3. 安全対策の進捗状況(内部火災に対する影響評価・対策)

#### 短期対策

##### ①火災発生防止対策

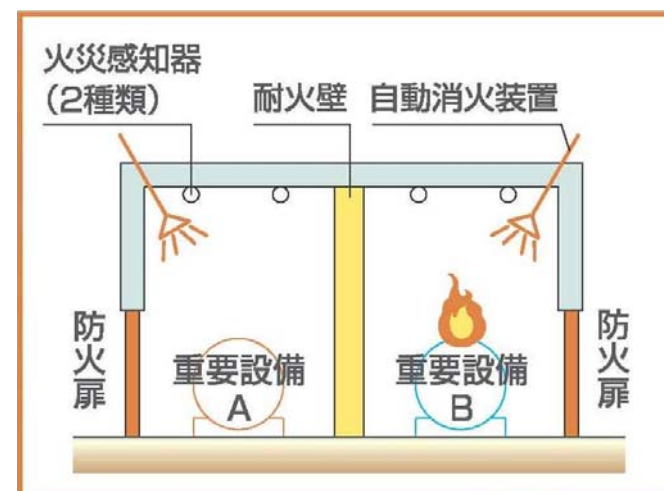
- ・ 不燃性材料又は難燃性材料の使用

##### ②火災の早期感知、消火対策

- ・ 火災感知設備の設置
- ・ 異なる種類の感知設備の組み合わせ設置
- ・ 早期消火のための各消火設備の設置
  - ハロン消火設備（自動）
  - 移動式消火設備  
（化学消防自動車1台、水槽付消防自動車2台）

##### ③火災の影響軽減対策

- ・ 耐火障壁等が設けられてないほう酸ポンプA, B間に耐火障壁による系統分離等



項目	工程				
	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
①火災発生防止対策※			設計・工事		
②火災の早期感知、消火対策※			設計・工事		
③火災の影響軽減対策※			設計・工事		

※ 早期消火等の観点から、ハロン消火設備(自動)の設置、系統分離対策等の範囲を拡大

### 3. 安全対策の進捗状況(外部火災に対する影響評価・対策)

#### 短期対策

##### ① 森林火災

- ・ 原子炉施設に与える熱影響は、外壁表面で許容温度（200℃）を下回り、影響がないことを確認
- ・ 延焼部（防火帯との境界）の火線強度より算出した必要な防火帯幅は35mであり、それ以上の十分な距離が確保されていることを確認
- ・ ばい煙等による影響を防止できることを確認

##### ② 近隣工場等の火災

- ・ 原子炉施設に与える熱影響は、外壁表面で許容温度（200℃）を下回り、影響がないことを確認
- ・ ばい煙等による影響を防止できることを確認

##### ③ 航空機墜落による火災

- ・ 原子炉施設から落下確率が $10^{-7}$ ／年以上となる地点までの距離を航空機別に評価し、最も近い離隔距離が約32m（自衛隊機又は米軍機）となったが、燃料量を考慮した火災影響評価の結果、原子炉施設に影響を与えないことを確認

##### ④ 森林火災対策

- ①の対応として、発電所内の建物・設備等が防火帯と干渉しないよう森林を一部伐採



項目	工程				
	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
①～③の火災影響評価			完了		
④森林火災対策※			進行中		

※ 可搬型設備や防護対象施設の変更に伴い、防火帯の設定位置を変更したため、森林の追加伐採等を実施中

### 3. 安全対策の進捗状況(竜巻に対する影響評価・対策)

#### 短期対策

設計竜巻を69m/sから100m/sに見直し、それに基づく荷重計算（風圧力、気圧差圧力および飛来物が対象設備に衝突する際の衝撃荷重を考慮）により、対象設備への影響評価を実施

#### ①飛来物発生防止対策

- ・ 駐車禁止エリアの設定
- ・ 飛来物が極力発生しないよう、屋外資機材の管理およびマンホール蓋の固定化等を実施



飛来物発生防止対策  
(例：マンホール蓋の固定)



竜巻防護対策設備  
(例：重油タンクの防護（衝撃吸収材）)

#### ②竜巻防護対策

- ・ 竜巻による飛来物を防護する設備の設置設備（重油タンク、海水ポンプ他）  
建屋、構築物（開口部他）



竜巻防護対策設備  
(例：海水ピットポンプ室防護壁)

項目	工程				
	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
①飛来物発生防止対策※1			設計・工事		
②竜巻防護対策※2			設計・工事		

※1 可搬型設備の保管位置変更等に伴い、固定化対策を実施中

※2 補助給水タンク防護対策を実施中

### 3. 安全対策の進捗状況(その他)

#### 短期対策

##### ① 耐震性向上工事 (H26.3説明時から変更)

- ・ 基準地震動の見直し（最大加速度570ガルから650ガルに変更）に伴い、耐震信頼性向上のため補強工事を実施



工事前



工事後

配管支持構造物の追加設置(イメージ)

##### ② 重油・軽油補給設備

- ・ ディーゼル発電機等に用いる重油、および電源車等に用いる軽油の円滑な補給のため、貯蔵タンク、移送配管の設置やミニローリーを配備



重油移送配管



軽油移送配管



ミニローリー

項目	工程				
	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
① 耐震性向上工事※1				設計・工事	
② 重油・軽油補給設備※2				設計・工事	

※1 基準地震動の見直しに伴い、耐震補強工事範囲を算定中

※2 軽油タンク(地下タンク)設置中



### 3. 安全対策の進捗状況(緊急時対策所)

#### 短期対策

#### ①緊急時対策所の追加設置 (H26.3説明時から変更)

##### [背景]

- ・ 基準地震動の見直しに伴い、既設の総合事務所内緊急時対策所の耐震評価において、新規制基準への適合が困難であることが判明したことから、新規制基準を満たす緊急時対策所 (EL. 32m) を追加設置

##### [被ばく評価]

- ・ 被ばく低減を図るため、十分な厚さの遮へい（鉄筋コンクリート）を有する建屋を設置
- ・ 重大事故等の発生により大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保するため、空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットを設置
- ・ 放射性希ガスの放出を考慮し、空気ポンベにより緊急時対策所内を10時間以上加圧可能な装置を設置
- ・ 以上により、緊急時対策所の対策要員の被ばく量は、実効線量で約15mSv/7日間であり、判断基準である100mSv/7日間を下回る



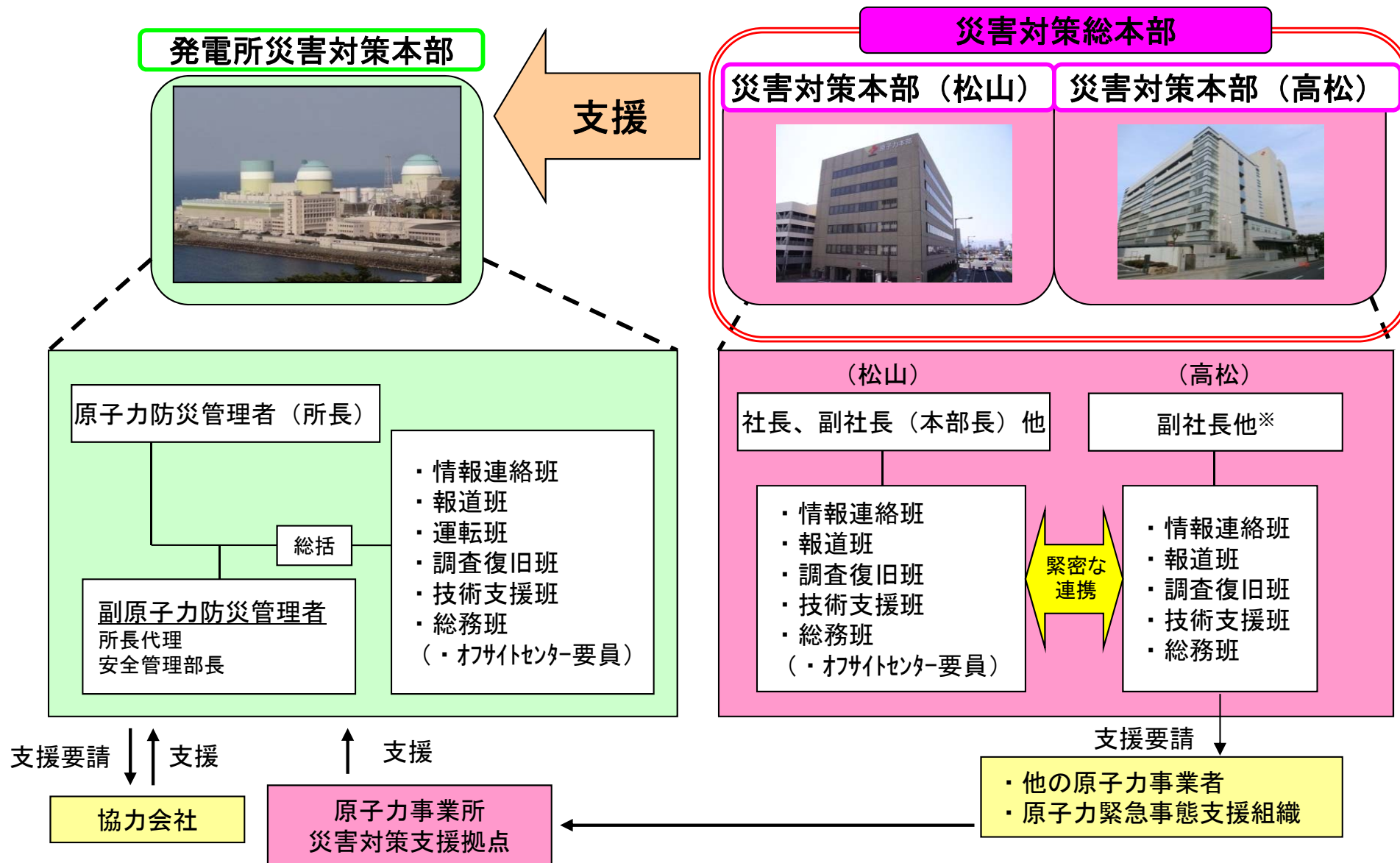
緊急時対策所(EL.32m) [写真は工事中]



緊急時対策所内部(イメージ)

項目	工程				
	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
①緊急時対策所の追加設置				<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #ccccff;"></div>	完了

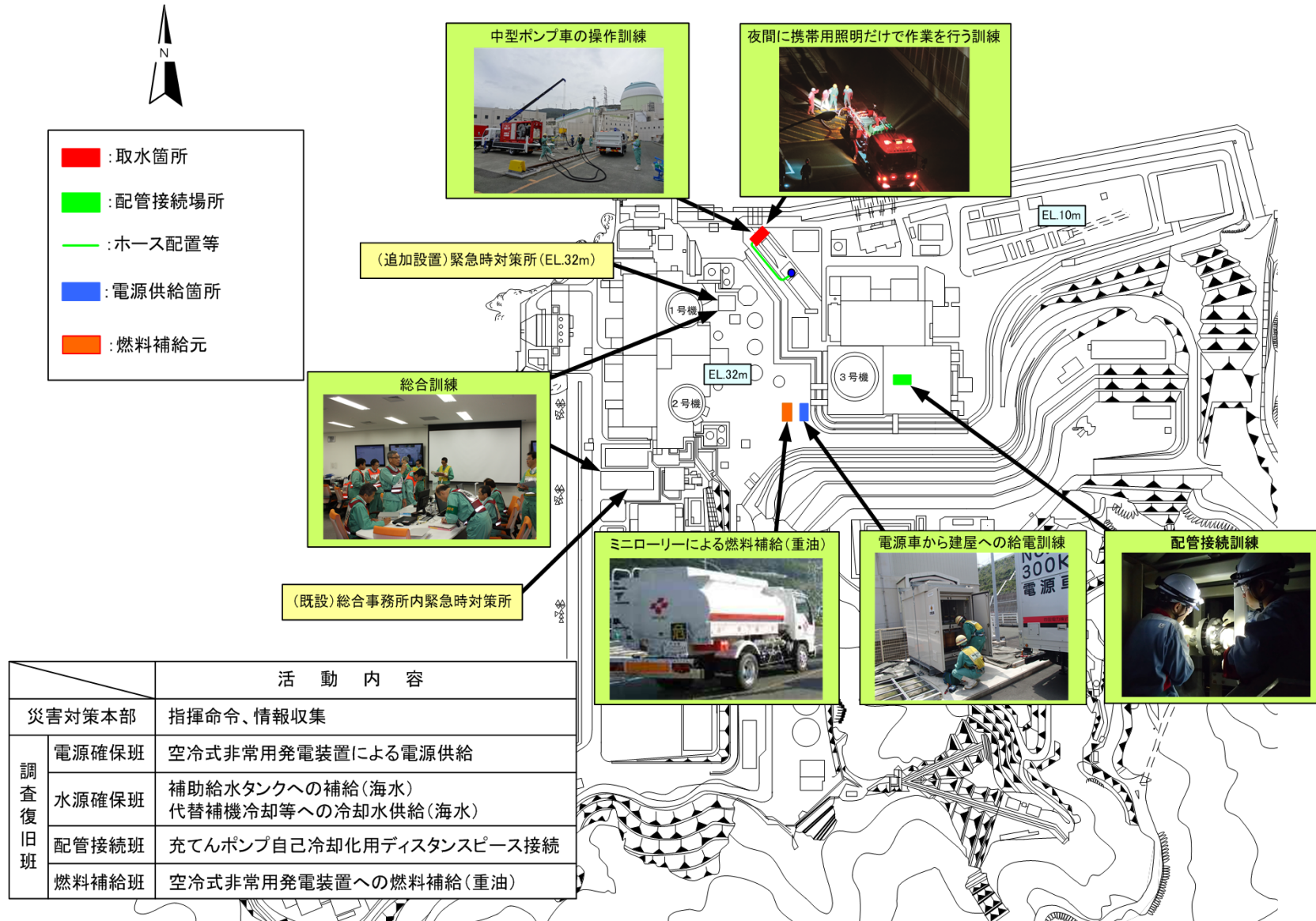
### 3. 安全対策の進捗状況(組織・体制(災害対策本部(松山)、(高松)))



※伊方発電所で特定事象が発生した場合は、社長は災害対策本部 (松山) に移動し、指揮を執る。

### 3. 安全対策の進捗状況(訓練)

緊急時における発電所員の対応力を向上するため、新たに配備した機器の操作訓練や電源喪失を想定した訓練、夜間の事故対応訓練など、さまざまな事態を想定した訓練を継続的に実施



# 【参考】新規制基準の全体像

## 【東京電力福島第一原子力発電所事故の進展と対策の方向性】

### <事故の進展>

「原子力規制委員会資料の抜粋」  
(平成25年2月6日開催)

地震発生

原子炉停止

外部電源喪失

非常用DG\*/炉心冷却系起動

津波発生

想定高さ: 5.7m  
来襲高さ: 15.5m

多重故障及び共通要因故障  
非常用DG/直流電源喪失

炉心冷却機能喪失

炉心損傷

格納容器破損、原子炉建屋への漏えい

原子炉建屋の水素爆発

環境への大規模な放射性物質の放出

### <対策>

地震や津波に対する  
耐性強化

著しい炉心損傷防止  
非常用電源及び炉心冷却系  
の強化

格納容器破損防止

放射性物質の  
放出抑制・拡散緩和

## 【新規制基準の全体像】

「原子力規制委員会資料の抜粋」  
(平成25年7月3日開催)

### <従来の規制基準>

### <新規制基準>

シビアアクシデントを防止するための  
基準(いわゆる設計基準)  
(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)

自然現象に対する考慮

火災に対する考慮

電源の信頼性

その他の設備の性能

耐震・耐津波性能

意図的な航空機衝突への対応

放射性物質の拡散抑制対策

格納容器破損防止対策

炉心損傷防止対策  
(複数の機器の故障を想定)

内部溢水に対する考慮(新設)

自然現象に対する考慮  
(火山・竜巻・森林火災を新設)

火災に対する考慮

電源の信頼性

その他の設備の性能

耐震・耐津波性能

(テロ対策)  
新設

(シビアアクシデント対策)  
新設

強化

強化

※非常用DG: 非常用ディーゼル発電機

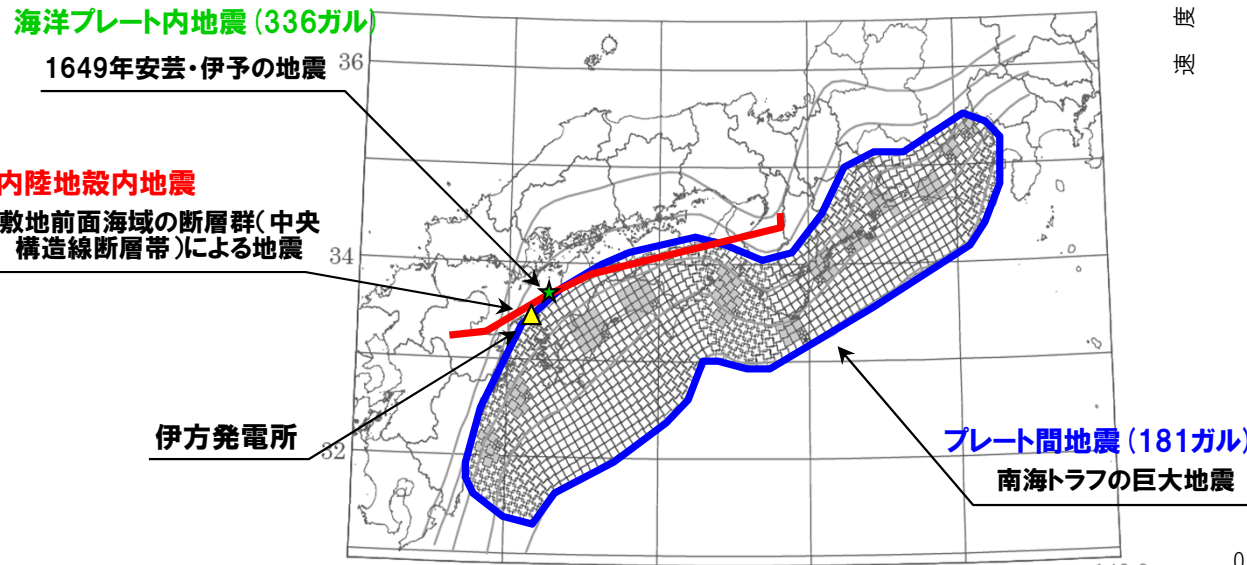
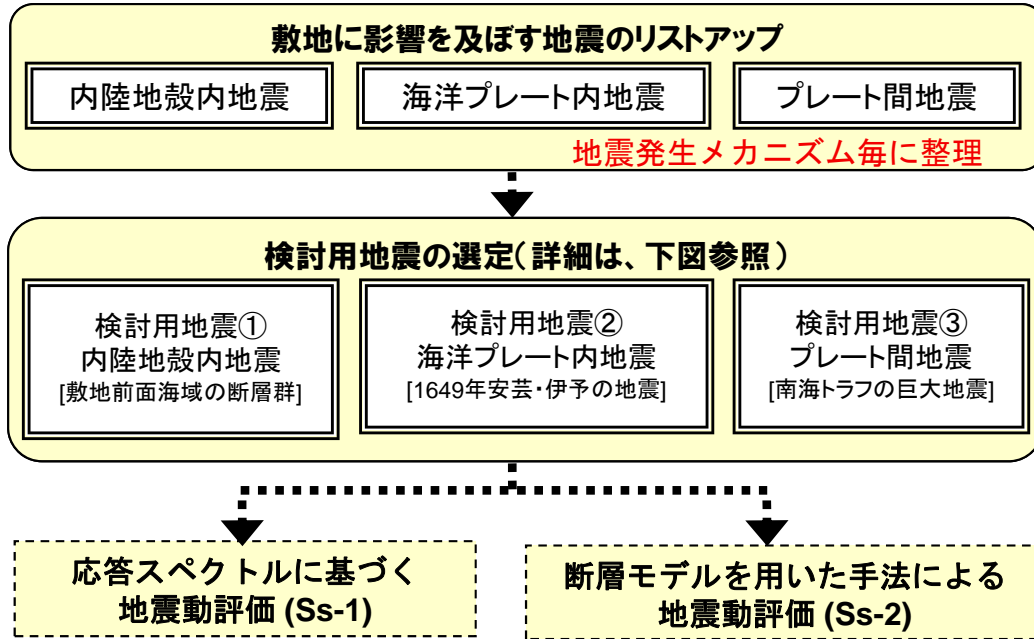
# 【参考】地震・津波(1/4)

新規制基準により要求された機能等		平成25年7月8日申請書からの主な変更・追加内容(下線)															
耐震・耐津波機能	基準地震動により安全性が損なわれないこと	<p><b>【震源を特定して策定する地震動】</b></p> <p>○敷地前面海域断層群による地震については、断層群長さ54kmに480km、130kmも基本ケースに加え、あらゆるパラメータについて不確かさを考慮した評価を行い、その結果に更に余裕を見て基準地震動を設定。</p> <p>○基準地震動S<sub>s</sub>-1の策定にあたっては、より安全側の評価とするため、距離減衰式として耐専スペクトルを適用。</p> <p><b>【震源を特定せず策定する地震動】</b></p> <p>不確かさを伴う自然現象に対する評価であることを踏まえ、より安全側に対象地震を評価し、「2004年北海道留萌支庁南部地震」と「2000年鳥取県西部地震」を対象として選定し、基準地震動を設定。</p> <p><b>【基準地震動】</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">基準地震動</th> <th>当初申請</th> <th>補正申請</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">震源を特定して策定する地震動</td> <td>S<sub>s</sub>-1</td> <td>570ガル</td> <td>650ガル</td> </tr> <tr> <td>S<sub>s</sub>-2</td> <td>413ガル [1波]</td> <td>579ガル, 478ガル, 418ガル, 494ガル, 452ガル, 360ガル, 458ガル, 478ガル [8波]</td> </tr> <tr> <td>震源を特定せず策定する地震動</td> <td>S<sub>s</sub>-3</td> <td>—</td> <td>620ガル(留萌)、531ガル (鳥取) [2波]</td> </tr> </tbody> </table>	基準地震動		当初申請	補正申請	震源を特定して策定する地震動	S <sub>s</sub> -1	570ガル	650ガル	S <sub>s</sub> -2	413ガル [1波]	579ガル, 478ガル, 418ガル, 494ガル, 452ガル, 360ガル, 458ガル, 478ガル [8波]	震源を特定せず策定する地震動	S <sub>s</sub> -3	—	620ガル(留萌)、531ガル (鳥取) [2波]
	基準地震動		当初申請	補正申請													
	震源を特定して策定する地震動	S <sub>s</sub> -1	570ガル	650ガル													
S <sub>s</sub> -2		413ガル [1波]	579ガル, 478ガル, 418ガル, 494ガル, 452ガル, 360ガル, 458ガル, 478ガル [8波]														
震源を特定せず策定する地震動	S <sub>s</sub> -3	—	620ガル(留萌)、531ガル (鳥取) [2波]														
基準津波により安全性が損なわれないこと	<p>○中央構造線断層帯～九州側断層帯130kmの連動を考慮したモデルとし、より安全側の評価とするため、津波評価に用いるパラメータ設定や地震・地すべり津波の重畳のタイミングを考慮した評価を行い、基準津波を設定。</p>																
津波防護施設等は高い耐震性を有すること	<p>○これにより、最大津波高さが、海拔 約4.1mから海拔 約8.1mに変更となったが、敷地高さである海拔 10mよりも低く、発電所の安全性に影響を及ぼさないことを確認。</p>																

耐震・耐津波機能のうち、敷地内の破碎帯や地下構造等に関する評価については、当初申請から変更なし

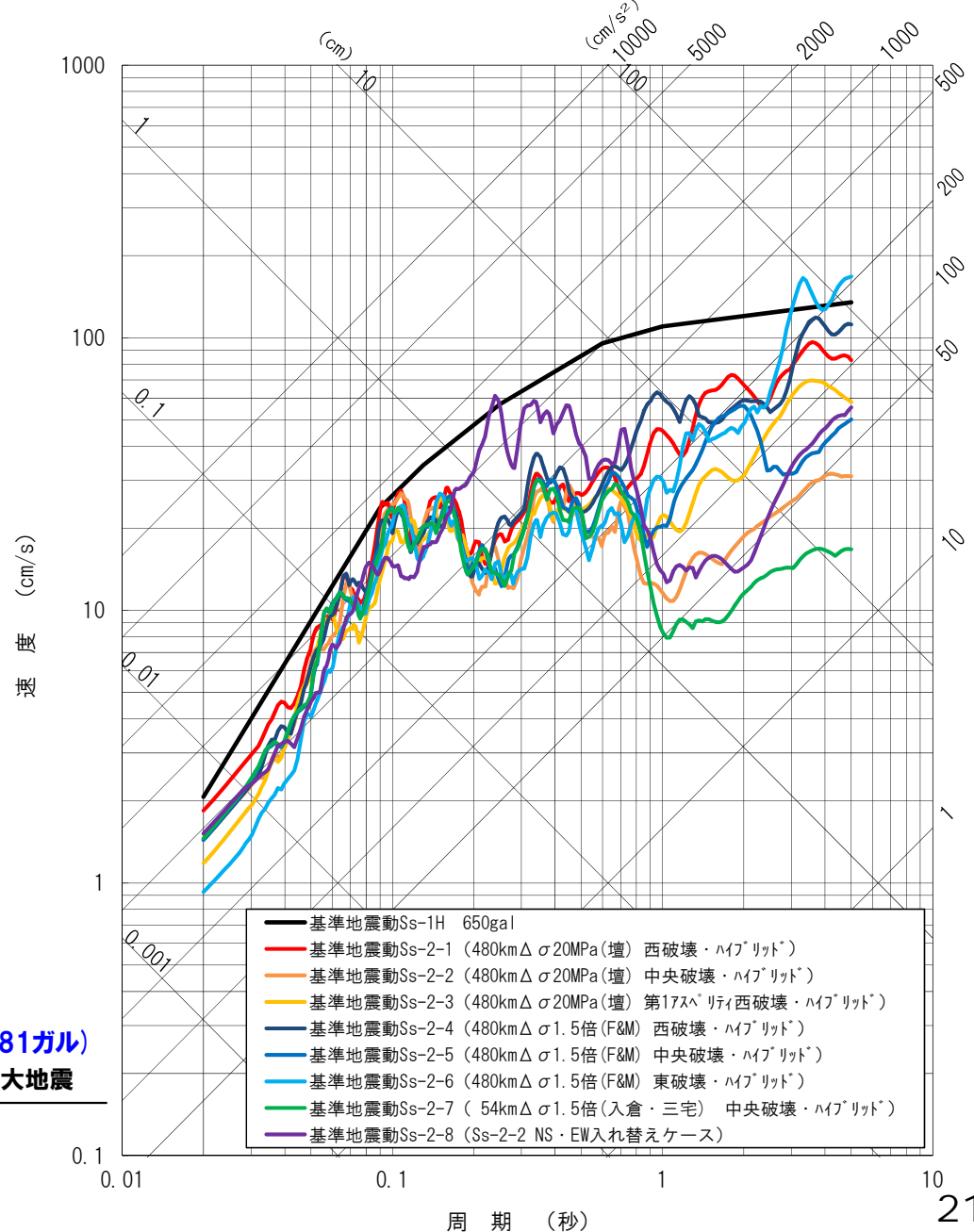
# 【参考】地震・津波(2/4)

## 【検討用地震の選定】



※海洋プレート内地震およびプレート間地震はいずれも申請時基準地震動570ガルを下回る

## 【基準地震動の応答スペクトル(水平方向)】



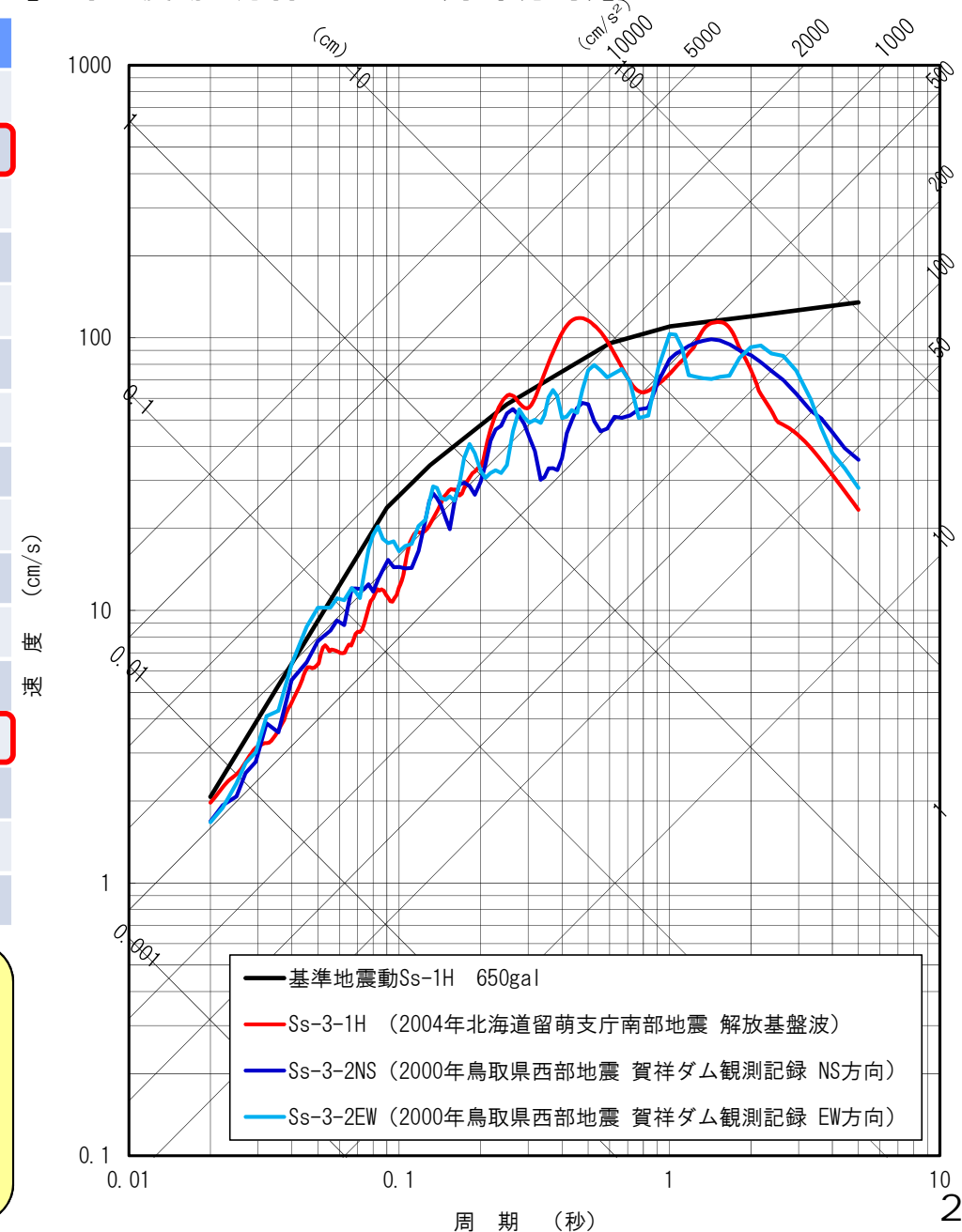
# 【参考】地震・津波(3/4)

## 【検討用地震の選定】

No	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14, 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06, 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12, 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26, 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26, 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11, 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13, 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03, 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15, 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25, 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19, 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25, 16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14, 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20, 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10, 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05, 19:18	Mw5.0

- 2000年鳥取県西部地震については、活断層の成熟度の地域差や深部地下構造にも違いがあると考えられるが、大局的にはいずれも西南日本の東西圧縮横ずれの応力場であることを踏まえ、より保守的に鳥取県西部地震を観測記録収集対象として、観測記録を基準地震動に選定した。
- 2004年北海道留萌支庁南部地震については、基盤地震動についての検討を踏まえ、原子力発電所の耐震性に求められる保守性を勘案して基準化した地震動を基準地震動等に選定した。

## 【基準地震動の応答スペクトル(水平方向)】

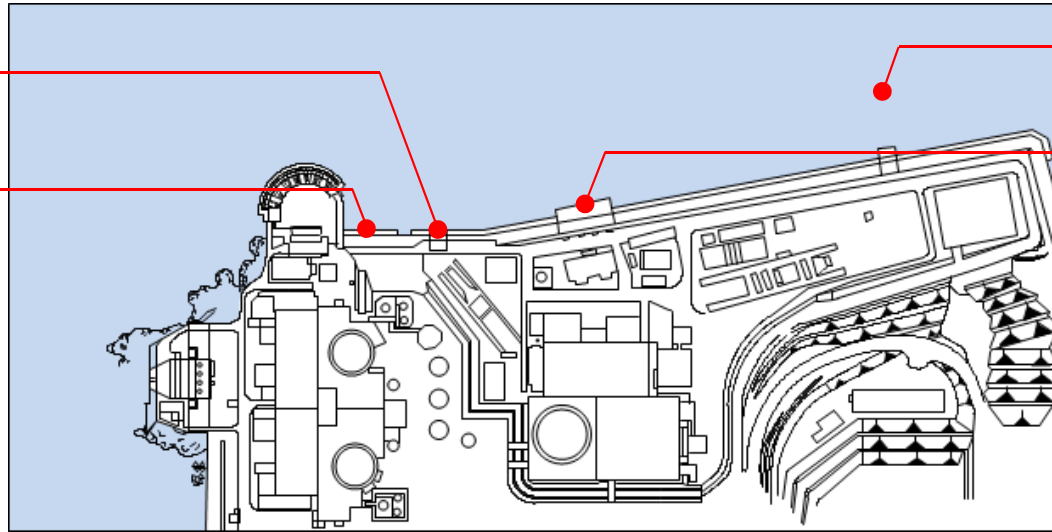


# 【参考】地震・津波(4/4)

## 【基準津波評価結果】

3号機補機冷却海水取水口  
T.P. +5.46m  
(下降側: T.P. -4.60m)

3号機敷地前面  
T.P. +8.12m



3号機タービン建屋復水器取水先端  
T.P. +4.21m

3号機放水口  
T.P. +4.69m

※T.P. とは、東京湾平均海面の略であり、  
全国の標高基準となる海水面高さ

※各地点において最も厳しくなる ケース  
における最高水位を記載

## 【基準津波検討の整理】

より安全側に評価

当初申請時

海域活断層に想定される  
地震に伴う津波

T.P.+3.49m

地すべりに伴う津波

T.P.+4.09m

重畳津波も考慮した  
最大津波高さ

T.P.+4.09m

中央構造線断層帯と豊予  
海峡・九州側断層帯との  
連動を考慮

T.P.+4.08m

水平滑動粘性係数※1変更

T.P.+6.81m

T.P.+6.35m

剛性率※2変更

T.P.+7.56m

地震・地すべり双方の最  
大変位を考慮

T.P.+8.12m

(3号炉敷地前面における最大水位)

※1 水平滑動粘性係数: 津波は渦を伴いながら進むため、この渦の発生によりエネルギーが消費され、津波の推進力は低下する。この渦の発生による運動量を水平滑動粘性係数で表しているが、今回この数値が「ゼロ」、すなわち渦が発生しない津波として評価することで、津波高さが増加する。

※2 断層破壊を生じる地殻部分の硬さの指標で、剛性率が小さくなるとすべり量が大きくなり、津波高さが増加する。