

原 強 プ 第 1 5 号  
平成 2 4 年 1 0 月 2 日

島 根 県 知 事 溝 口 善 兵 衛 様

中国電力株式会社  
取締役副社長  
原子力強化プロジェクト推進部長  
清 水 希 成

島根原子力発電所における保守管理の不備等に関する  
再発防止対策の進捗状況について（報告）

平成 2 4 年 1 0 月 1 日に開催された、第 7 回原子力安全文化有識者会議の会議資料  
について、平成 2 2 年 3 月 3 0 日付け消防第 2 7 3 8 号および平成 2 2 年 1 0 月 1 9  
日付け消防第 1 0 5 4 号の申し入れに基づき、添付資料のとおりご報告いたします。  
なお、同会議の議事概要については、取り纏め後、別途ご報告いたします。

添付資料

第 7 回原子力安全文化有識者会議資料

以 上

第7回原子力安全文化有識者会議資料

〔資料一覧〕

- 資料1 第7回原子力安全文化有識者会議出席者名簿
- 資料2 H24年度再発防止対策および原子力安全文化醸成活動の実施状況について
- 資料3 福島第一発電所事故を踏まえた島根原子力発電所の対応状況について

## 第 7 回 原子力安全文化有識者会議 出席者名簿

## 1. 地元委員

(50音順, 敬称略)

お名前	会社・団体名
あさめま のぶお 浅沼 延夫	日本労働組合総連合会島根県連合会顧問 全国労働者共済生活協同組合連合会島根県本部顧問
いしはら たかこ 石原 孝子	松江エネルギー研究会代表 環境省環境カウンセラー
かめぎ こうへい 亀城 幸平	松江市鹿島町古浦自治会長
そがべ くにひさ 曾我部 國久	島根大学名誉教授 (理学博士) 出雲科学館名誉館長
まえだ こうじ 前田 幸二	山陰中央新報社特別論説委員
みよし みやこ 三好 美弥子	フリーアナウンサー

## 2. 一般委員

(50音順, 敬称略)

お名前	会社・団体名
うおざき ひろみ 宇於崎 裕美	広報コンサルタント 有限会社エンカツ社社長 財団法人総合安全工学研究所参与
ひくち はるひこ 樋口 晴彦	失敗学会理事 危機管理システム研究学会常務理事
ますだ あけみ 増田 明美	スポーツジャーナリスト 大阪芸術大学教授

※首藤委員はご欠席。

## 3. 当社委員

氏名	役・職
まつい みつお 松井 三生	中国電力株式会社電源事業本部長 (取締役副社長)
ふるばやし ゆきお 古林 行雄	中国電力株式会社島根原子力本部長 (常務取締役)

## 4. 幹事・事務局

氏名	役職
しみず まれしげ 清水 希茂	中国電力株式会社原子力強化プロジェクト長 (取締役副社長)
おおもと ひろあき 大元 宏朗	中国電力株式会社原子力強化プロジェクト部長

## H24年度再発防止対策および 原子力安全文化醸成活動の実施状況について

---

平成24年10月1日

### 説明内容

---

1. 業務運営の仕組み強化状況
2. 不適合管理プロセスの改善状況
3. 原子力安全文化醸成活動の実施状況
4. 内部監査による再発防止対策の実施状況評価



## 点検不備問題の根本原因に対する再発防止対策

### 1. 原子力部門の業務運営の仕組み強化

国の検査制度変更など、規制要求等の状況変化に速やかに対応し、適切に管理できる仕組みを強化する。

〔主要施策〕

1. 原子力部門戦略会議の設置
2. 原子力安全情報検討会の設置
3. 部制の導入

### 2. 不適合管理プロセスの改善

不適合管理が適切、確実に行われ、また不適合の判断が限られた箇所で開催されること等がないよう、不適合管理プロセスを改善する。

〔主要施策〕

1. 不適合判定検討会の設置
2. 不適合管理を専任で行う担当の設置
3. 不適合管理の必要性や基準に関する教育の実施

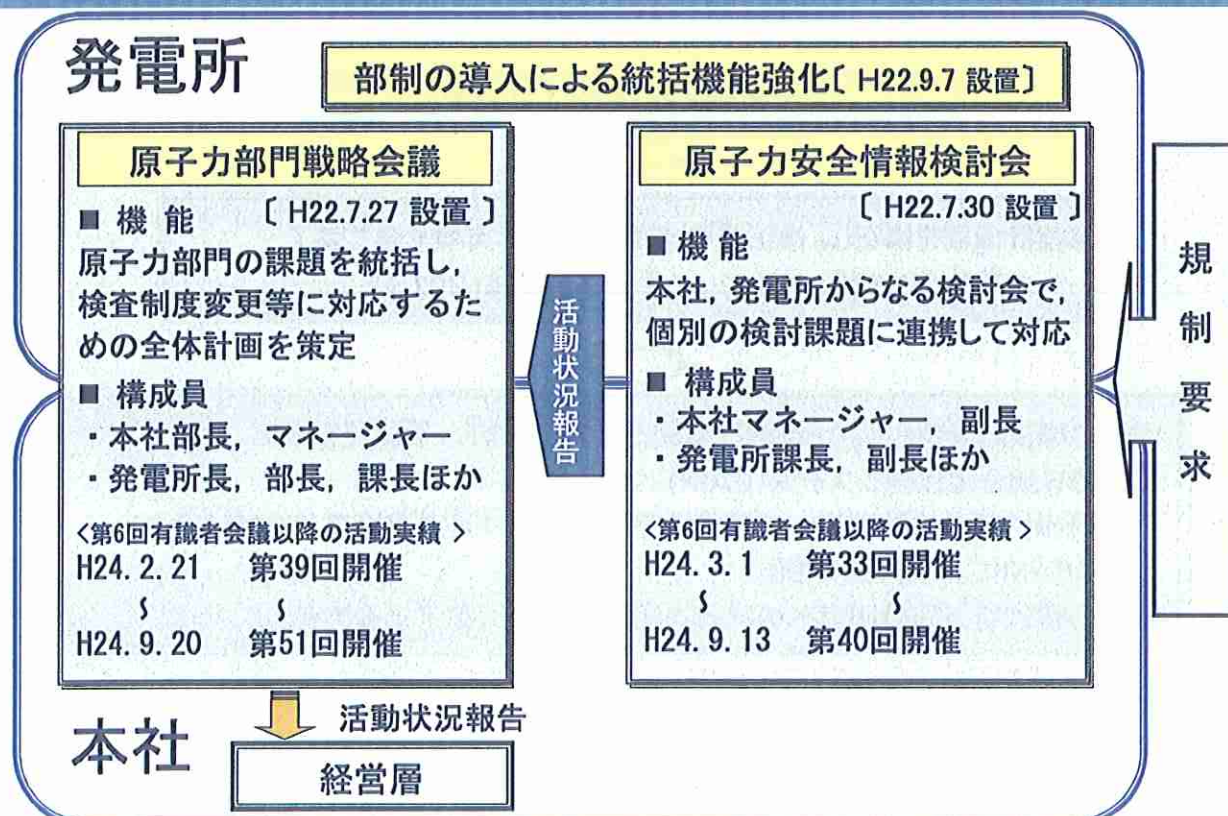
### 3. 原子力安全文化醸成活動の推進

経営における原子力の重要性や地域社会の視点に立った安全文化の大切さを全社(関係会社・協力会社を含む)で醸成する活動を推進する。

〔主要施策〕

1. 原子力強化プロジェクトを主体とした安全文化醸成活動の推進
2. 原子力安全文化有識者会議の提言を踏まえた安全文化醸成施策の検討
3. 原子力安全文化の日の制定

## 1. 業務運営の仕組み強化状況



## 1-1. 原子力部門戦略会議での主な審議内容

### 点検計画表再構築とEAM改良状況

- 点検計画表再構築および統合型保全システム(EAM)改良の状況

### 福島事故を受けた体制強化について

- 島根原子力発電所および本社の体制強化
- 当社だけでなく、協力会社を含めた非常災害時の対応体制

### ストレステスト、シビアアクシデント対策等への対応

- ストレステスト、シビアアクシデント対策等の実施体制  
(原子力安全情報検討会で検討した結果を原子力部門戦略会議へ報告)
- 島根2号機ストレステスト報告書(一次評価)  
(審議後、経営会議を経て社長決定、国へ提出)

## 原子力部門戦略会議での主な審議事例

### 1-2. 点検計画表再構築とEAM改良状況

点検不備問題(H22.3.30公表)



点検計画表を修正し、修正後の点検計画表で点検を全て完了  
2号機 162機器(H22.7)、1号機 349機器(H23.1)



- 2つの帳票で管理してきた点検計画表を1つに統合し、視認性を向上
- データを統合型保全システム(EAM)へ移行中
  - ・2号機は新点検計画表への移行を完了し、第17回定期検査(H24年1月～)よりEAMによる運用を開始。
  - ・1号機は新点検計画表への移行をH24年10月に完了する予定。

# 原子力部門戦略会議での主な審議事例

## 1-2. 点検計画表再構築とEAM改良状況

■EAMを中心に業務を進めていくための**基本的な仕組みの整備をほぼ完了**。

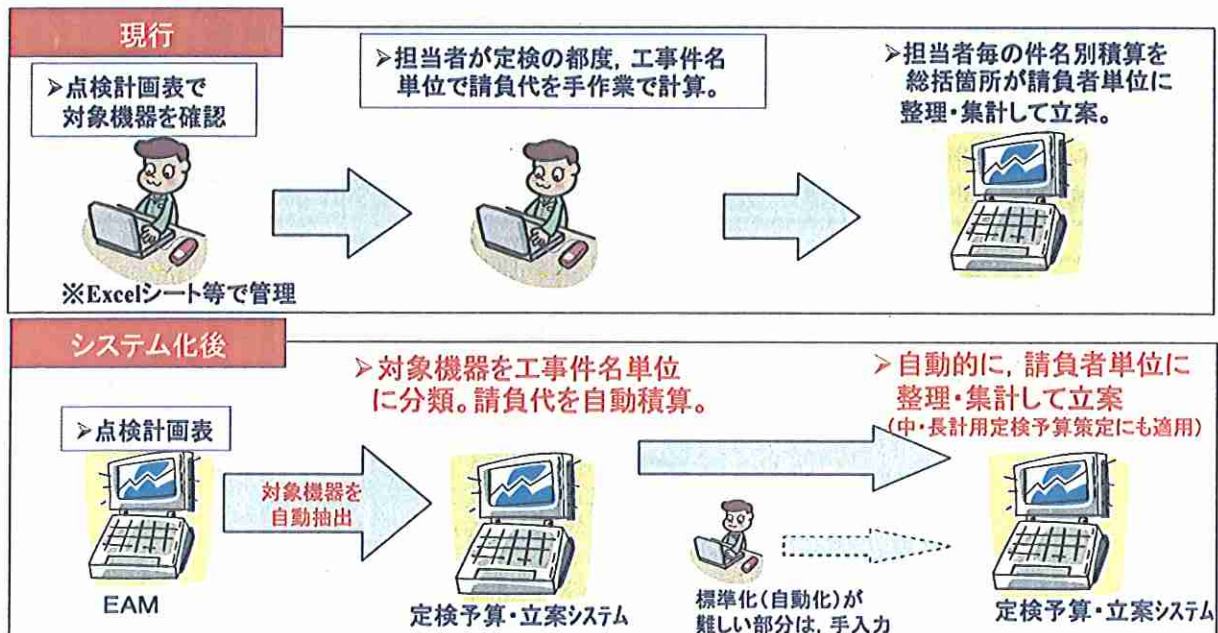
追加開発項目	H23～H24年度		
(1)点検計画表再構築	OEAM 機能改良 (新点検計画表, 標準工事仕様書)		完了
	OEAM データ作成・投入・確認 (新点検計画表, 標準工事仕様書)	2号機	完了
		1号機	H24.10 完了予定
	OEAMを保安規定や要領類等の業務手順に反映		完了

■業務改善活動結果のEAMへの反映は、**H25年1月完了予定**。

追加開発項目	H23～H24年度	
(2)業務改善活動結果のEAMへの反映	・定検予算・立案資料作成支援システムの新規開発 (資料を自動作成することによる改善)	H25.1 完了予定
	・経営管理システム他社内業務システムとの連携 (全社的な予算・実績管理と連携することによる改善)	完了
	・不適合管理機能改善要望対応 (入出力項目の追加および資料作成機能の改善)	完了

(注)今後も業務改善活動でEAMに反映するものがあれば適宜反映する。

## 【参考】 定検予算・立案資料作成支援システムの概要





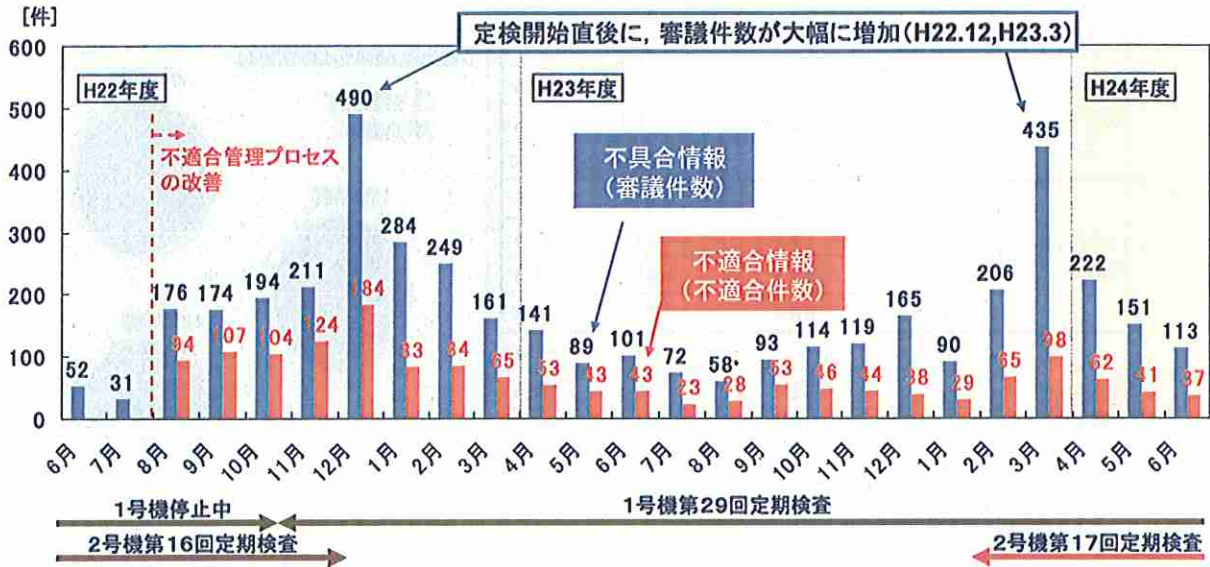


## 2. 不適合管理プロセスの改善状況

○不適合管理プロセスの改善策として取り組んでいる次の活動が適切に運用されており、改善策が発電所内全体に浸透していると考えられる。

- ・不適合情報に限らず、多くの不具合情報が不適合判定検討会へインプットされている。
- ・不適合の判断が限られた箇所で開催されることがないよう、全ての不具合情報は、不適合判定検討会において不適合の判断が審議されている。

### 不適合判定検討会における審議状況

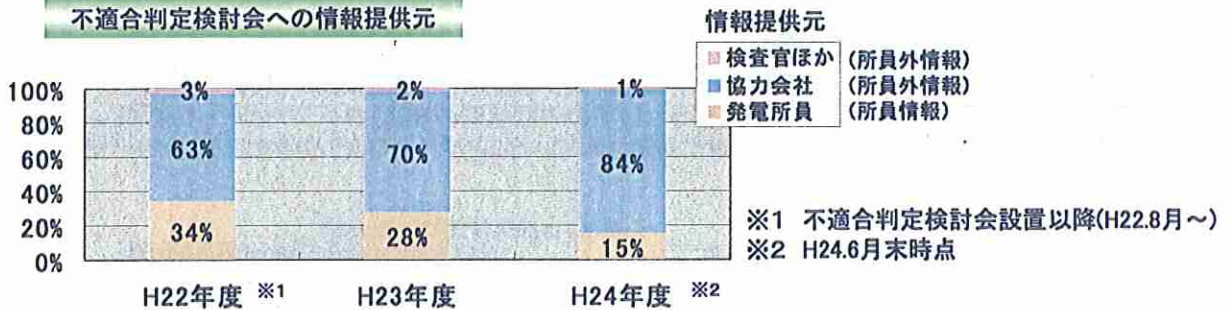


## 2-1. 不適合判定検討会への不具合情報のインプット

○発電所員だけでなく協力会社からも不具合情報がインプットされており、不具合情報を言い出す仕組みが機能していると考えられる。

○不具合情報は、不適合判定検討会へ速やかにインプットするよう目標設定し、管理している。目標は達成されており、引き続き維持できるよう周知活動を継続する。

### 不適合判定検討会への情報提供元



### 不適合判定検討会へのインプット期間評価

	不具合情報	
	所員情報	所員外情報
H23年度	83% (5日以内:80%)	
H24年度	97% (3日以内:80%)	80% (5日以内:80%)

H24年度から目標を変更。  
・不具合情報を「所員情報」と「所員外情報」に振分け、重要度の高い情報が含まれることのある「所員情報」を5日⇒3日に変更。

注( )内は、目標値<不具合発生日からインプットするまでの期間:期間内にインプットした件数/総件数

## 2-2. 不適合処置の実施状況

- 不適合はグレード※1分けし、グレードに応じて管理している。
- 不適合処置は、時間を要している※2ものもあるが**確実に実施している**。

※1 不適合管理グレード：原子力安全の重要度に応じた品質保証活動を実施するため、不適合の重要度に応じてグレード分けを行い、管理の程度を定めている。  
 ※2 H22年度、H23年度の処置中のものは、主に次回定期検査において処置が完了するもの。



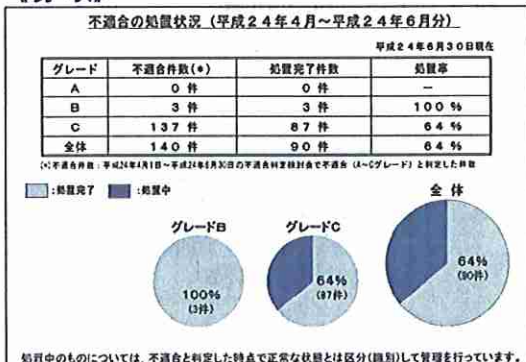
## 2-3. 不適合情報の公開

- 不適合情報については、不適合管理を適切に実施していることをホームページにより、以下のとおり公開している。
- ・不適合管理グレードごとに整理し、不適合の内容および不適合処置の計画(頻度：2回/月)
- ・不適合処置の実施状況(不適合件数/処置完了件数、頻度：1回/四半期)

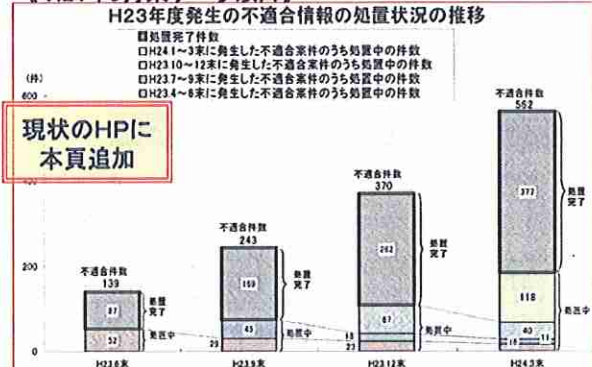
### 『不適合の処置状況』の見せ方の改善

「不適合の処置状況」については、現在、不適合件数、処置完了件数および処置率を公開しているが、今後(H24年9月末データ以降)は、「不適合情報の処置状況の推移」のグラフを新たに追加し、過去の不適合案件が放置されることなく、確実に処理されていることがわかるよう改善を図る(各四半期ごとの未処理件数を明記)。

### 《現状》



### 《H24年9月末データ以降》



### 3. H24年度原子力安全文化醸成活動の実施状況

■ H23年度の評価も踏まえ、一部の施策を原子力部門の「原子力安全文化醸成計画」に統合の上、風化防止や地域視点意識を持ち続けるための**施策を計画どおり実施中**。

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
風化防止	職場話し合い研修		話し合い研修										
	行動基準の策定・実践												
	行動基準の掲示等												
地元対話活動	見学会の対応・同席												
	地元定例訪問への参加												
	地元行事への積極参加												
	地元意見の職場共有												
共有 全社	原子力安全文化の日			★6/3 社長メッセージ発信等									
原子力部門が取り組んでいる「原子力安全文化醸成計画」の各施策				◆6/4 副社長	◆7/13 社長			◆9/27 副社長	★9/28 安全文化講演会				
有効性評価・次年度計画								中間評価				有効性評価・次年度計画	
原子力安全文化有識者会議												☆	

#### 3-1. 第1回職場話し合い研修

実施概要	テーマ	①『点検不備問題の再確認』 ②『職場の課題と課題解決に向けた取り組み』 ③『行動基準の振り返り・策定』
	日時	平成24年4月2日(月)～平成24年5月25日(金)
	参加者	島根原子力本部、島根原子力発電所、島根原子力建設所全員(71グループ) コミュニケーション活性化やマンネリ化防止のため、他職場の管理職が同席
参加者意見等	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 他職場の管理職の同席は、ある程度の緊張感があり効果的であった。また、違う視点からの話が聞けて勉強になった。</li> <li>■ 風化防止のため、定例的に話し合いを行うことで職場内で意識レベルの向上が図れることから、継続して実施することが重要であるとする。</li> <li>■ 行動基準について、グループの行動基準を担当で話し合い決めることについては、今後の継続に大いに賛成であるが、個人の行動基準については疑問を感じている。</li> </ul>	
評価	<p>【参加者アンケートによる評価】</p> <p>■ 有意義だった ■ どちらかという有意義だった ■ どちらかという有意義でなかった ■ 有意義でなかった</p> <p>・参加者アンケートの評価では、肯定意見が97%となり、有効であったと評価。</p>	

### 3-1. 第1回職場話し合い研修(少数意見)

- 「どちらかというとな意義でなかった」「有意義でなかった」とする理由をみても、**職場話し合い研修自体を否定する意見は見受けられない。**
- アンケートの意見は**今後の研修資料、テーマ選定等において考慮する。**

項目	「どちらかというとな意義でなかった」「有意義でなかった」とする主な理由
内容・進め方	<ul style="list-style-type: none"> <li>■職場内の困りごとと安全文化醸成とのつながりを討議してから、職場内の問題を話していかないとなぜ研修が必要か分かっていない人もいたように思える。</li> <li>■会社にとって大きな出来事であり忘れずに教訓とすることは大切だが、いつまでも同様なこと(点検不備の振り返り)を時間をかけて話し合うのは後ろ向きな行為に思える。忘れない、繰り返さないことは大事だがそこからもっと前向きな内容となる研修を望む。</li> </ul>
話し合いテーマ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■職場の課題解決は範囲が広く、漠然としているため、安全文化の推進に直結しないと思います。</li> <li>■行動基準及びその振り返りの内容がそんなに変わるわけもなく形骸化している。メンバーで話し合っても新しい意見が出ない。</li> </ul>
研修資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>■(研修資料に)直接原因分析あるいは根本原因分析に原因、問題点が挙げられているが、事象、結果を記載しているだけで、その背景にあった記載がどこにもない。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>■行動基準の策定・振り返りも大切であると考えているが、近年、点検不備を知らない若手が配属される中、点検不備の風化を防ぐ手立てとして、最適なかわからない。</li> </ul>

### 3-2. 地元の方々との対話活動

実施概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>■地域視点意識の向上を目的に、見学会・定例訪問への参加等さまざまな機会を通じた地元の方々との対話活動の充実を図っている。特に福島第一原子力発電所の事故を踏まえた当社の対応についても、積極的に説明を実施している。</li> <li>■また、それらの機会を通じて得られた貴重な意見等を職場内で共有することにより意識向上の一助としている。</li> </ul>						
参加者数	<table border="1"> <tr> <td>見学会の対応・同席</td> <td>延 36人 [H24年4月～8月末実績]</td> </tr> <tr> <td>定例訪問への参加</td> <td>延 59人 [H24年4月～8月末実績]</td> </tr> <tr> <td>地元行事への参加</td> <td>10行事, 延 301人 [H24年4月～8月末実績]</td> </tr> </table>	見学会の対応・同席	延 36人 [H24年4月～8月末実績]	定例訪問への参加	延 59人 [H24年4月～8月末実績]	地元行事への参加	10行事, 延 301人 [H24年4月～8月末実績]
見学会の対応・同席	延 36人 [H24年4月～8月末実績]						
定例訪問への参加	延 59人 [H24年4月～8月末実績]						
地元行事への参加	10行事, 延 301人 [H24年4月～8月末実績]						
参加者意見等	<ul style="list-style-type: none"> <li>■訪問先での前向きな意見を伺い、勇気付けられる気持ちになった。自分たちとしては、そういう暖かい意見に甘えることなく、真摯に業務に取り組んでいくことが、応援していただいている方々に応える道だと感じた。</li> <li>■日常の挨拶回りや地元行事参加など地道な活動や地域のふれあいがコミュニケーションを図る上で大切な活動のひとつであると思います。</li> </ul>						
評価	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>【見学会】(81%)</p> <p>【定例訪問】(87%)</p> </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>・見学会、定例訪問とも参加者アンケートの評価では、<b>肯定意見が8割以上となり、有効であったと評価。</b></p> </div> </div> <p>■自分の業務をきちっとこなすことが地域の皆さんの安心につながることを意識できた          ■地域とのかかわり意識がさらに高まった          ■地域と仕事を関連付けて考えるきっかけとなった          ■意識の変化まではいかないが、また参加してみたい(何かつかめそう)          ■その他</p>						

## 3-3. H24年度原子力安全文化の日(1/2)

- 「原子力安全文化の日」には、点検不備の反省と教訓を決して風化させることなく、安全文化の大切さを全社員および関係・協力会社で再確認するための行事を実施した。
- これらの「原子力安全文化の日」の取組みについて、当社HP、新聞折り込み広報誌へ掲載するとともに定例訪問先等を訪問し説明。

## 全社行事

社長メッセージ発信	■当社・グループ会社の全社員および発電所の協力会社にメール等で伝達。
安全文化意識の全社共有	■全事業所において、職場会議等の機会を捉え、点検不備問題の概要・再発防止対策の取り組み状況および福島を踏まえた安全対策について、職場内での共有を図った。

## 全社行事に加えて発電所で実施した行事

社長訓話	■発電所在勤社員および協力会社を対象に実施。
誓いの言葉唱和	■若手社員リードの元、誓いの言葉を唱和。 【誓いの言葉】 安全と品質の確保を最優先に、業務の確実な遂行とわかりやすい情報発信に努め、安心いただける発電所にすることを誓います。
グループ行動基準の発表・唱和	■代表グループによるグループ行動基準の発表・唱和。 ■全グループの行動基準は玄関ホールに掲示。
誓いの鐘鐘鳴式	■代表者により風化防止モニュメント「誓いの鐘」を鐘鳴。

## 3-3. H24年度原子力安全文化の日(2/2)(発電所行事)

社長訓話



誓いの言葉唱和



風化防止モニュメント「誓いの鐘」

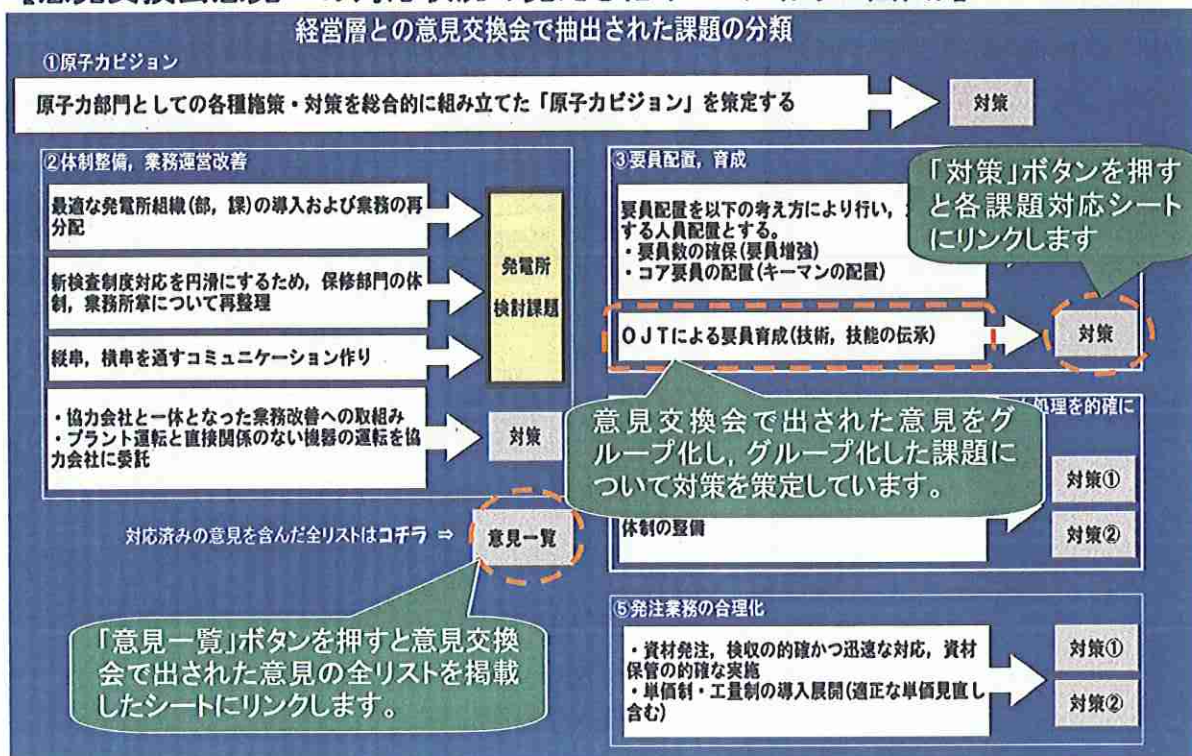


### 3-4. 経営層との意見交換会(1/3)

<p>実施概要</p>	<p>第1回(6月4日) ・対象者:副社長と発電所・建設所課長クラス 第2回(7月13日) ・対象者:社長と発電所・建設所部長以上 第3回(9月27日) ・対象者:副社長と係長・主任クラス</p>	<p>■原子力に対する情勢や、プラントが長期停止している状況での、社員のモチベーション確保について等、活発な議論が行われた。</p>
<p>その他</p>	<p>■H23年度原子力安全文化アンケート「経営層による社員意見の吸い上げ」や「本社～現場間のコミュニケーション」の評価が比較的低位であり、その中でも特に30代以下の評価が低いため、H24年度から以下に取り組んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢意見交換対象者を主任クラスまで拡大(従来は、副長以上が主体)</li> <li>➢経営層と発電所員の意見交換概要を発電所・建設所員全員へメール送信</li> <li>➢意見への対応状況を判り易いイメージで「見える化」し、社内に公開</li> <li>➢本社部長・マネージャークラスと現場(発電所員・建設所員等)との業務に関連付けた意見交換の実施</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="347 719 794 786"> <p>あなたは、経営層が現場の声の吸い上げに努めていると思いますか？</p> </div> <div data-bbox="911 719 1382 786"> <p>あなたは、本社と現場とのコミュニケーションが円滑に行われていると感じますか？</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">【H23年度原子力安全文化アンケート】</p>	

### 3-4. 経営層との意見交換会(2/3)

#### 【意見交換会意見への対応状況の見える化イメージ(トップ画面)】



### 3-4. 経営層との意見交換会(3/3)

#### 【意見交換会意見への対応状況の見える化イメージ(個別画面)】

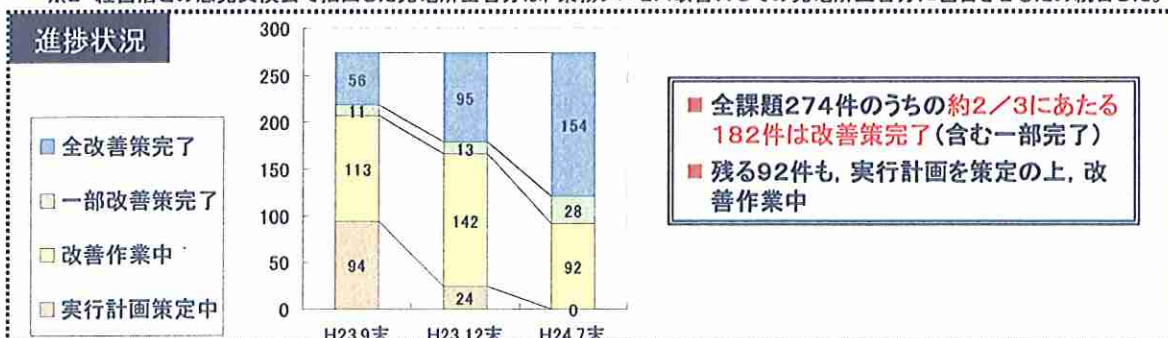
課題No		主管箇所		
③-2	OJTによる要員育成(技術, 技能の伝承)	グループ化した課題の名称	原子力総括(統括)	
【対策案】		関連	原子力研修	
本件については、力量認定制度を軸としてその要求レベルに対して不足しているものは何かを各担当で整理し、各課それぞれ自己解決することが基本である。なお、OJTの成果を上げるツールとして下記等を検討する。 ○技術・技能強化チームの各課部への派遣または選任 ○日立技術者の常駐または派遣、当社OBの常駐または派遣。		対策検討終了時期	対策開始時期	
		対策終了時期		
グループ化した課題の対応策		対応スケジュール		
進捗状況補足		H24.3	H24.4	
※H23.4 技術・技能強化チームを各課部へ設置 ・H23.4技術・技能強化チームを各課部に配置した。 更には、業務に必要な知識・技能の習得状況を把握し、OJTを見える化する「基... ・シニアエキスパート制度による当社OBの活用を行った。(H24.3現在: 9名)		運用開始した。		
(凡例) 経: 経営層との意見交換会 ス: 業務プロセス改善WG				
会議	管理No	実施日	意見	備考
ス	C-16	H23.5.26	・インストラクターへの養成に、人と時間をかけることができていない。 ・業務繁忙により、OJTを実施する時間が取れない。	
経	経-1	H22.8.27	新入社員の採用が多くなり、担当内で今後どう育てるかが問題である。少しずつ実力をつけていくやり方をお... 一件一葉の意見	
経	経55	H23.2.14	若い人を折角育ててもす... ス: 発電所の業務プロセス改善WGで抽出した意見	
経	経14-2(本)	H22.9.3	代表的な作業を選出し、... 経: 経営層との意見交換会で抽出した意見	

### 3-4. 経営層との意見交換会(課題の対応状況)

経営層との意見交換会で抽出した課題の対応状況		業務プロセス改善WG <sup>※1</sup> で抽出した課題の対応状況	
H22.8以降、経営層との意見交換会で出された意見件数	62件	取り扱った課題件数	約5000件
そのうち精査した結果、検討要とした件数	34件	最終的に集約した課題数	262件
H23.7までに完結した件数	5件	ステアリング会議(部長以上が出席する課題解決の会議)でこれまで審議した件数	262件
H23.7以降の案件数: 29件		262件の仕分け状況	
本社主管分	12件	本社主管分	24件
発電所主管分	17件	発電所主管分	238件
本社全課題数: 36件		計: 274件の課題	
		発電所全課題数: 238件 <sup>※2</sup>	

※1 今後、継続的な改善を図るため、既存の仕組みに組み入れていく。

※2 経営層との意見交換会で抽出した発電所主管分は、業務プロセス改善WGでの発電所主管分に包含させるため統合した。





## 4. 内部監査による再発防止対策の実施状況評価

【再発防止対策の実施状況の評価】	
考査部門は、電源(原子力管理, 原子力品質保証), 島根原子力発電所, 原子力強化プロジェクトにて資料確認等実施した結果, <b>再発防止対策を適切に実施していると評価する。</b>	
監査件名	再発防止対策の実施状況[平成24年4月17日, 19日, 8月1日] 品質マネジメントシステムの運営状況[平成24年6月6日~8日, 7月9日, 12日]
対象箇所	電源事業本部(原子力管理, 原子力品質保証), 島根原子力発電所(保修部・技術部), 原子力強化プロジェクト
監査項目	AP1:直接原因に係る対策, AP2:原子力部門の業務運営の仕組み強化, AP4:原子力安全文化醸成活動の推進, AP5:点検計画表に関する取り組み AP3:不適合管理プロセスの改善 (平成24年度の取り組みについて下期確認) ※AP:再発防止対策のアクションプラン
確認事項	<b>【平成23年度の実施状況】</b> 再発防止対策は、手順書等に従って確実に実施しており、定期的な有効性評価も適切に実施していることから、各APの目的は達成していることを確認した。 <b>【平成24年度の実施状況】</b> 再発防止対策は、手順書、業務実施計画書、APに基づき実施しており、再発防止対策の定着化へ取り組んでいることを確認した。 AP2の取り組みとして、原子力部門戦略会議において重要課題のタイムリーな把握・抽出を徹底するなど、当該会議の効果的な運営に資する取り組みを行っていることを確認した。 AP5の取り組みで、2号機第17回定期検査の工事仕様書は、EAMからの出力を使用していること、1号機のEAM投入データ整備活動を実施中であることを確認した。

## 福島第一発電所事故を踏まえた島根原子力発電所の 対応状況について

---

平成24年10月1日

### 説明内容

---

1. 島根原子力発電所の地震・津波評価
2. 島根原子力発電所の安全対策の状況
3. 島根原子力発電所2号機の安全性に関する

総合評価(ストレステスト)一次評価結果



# 島根原子力発電所の地震・津波評価について

1

## 1. 地震時の状況

[地震名] 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震

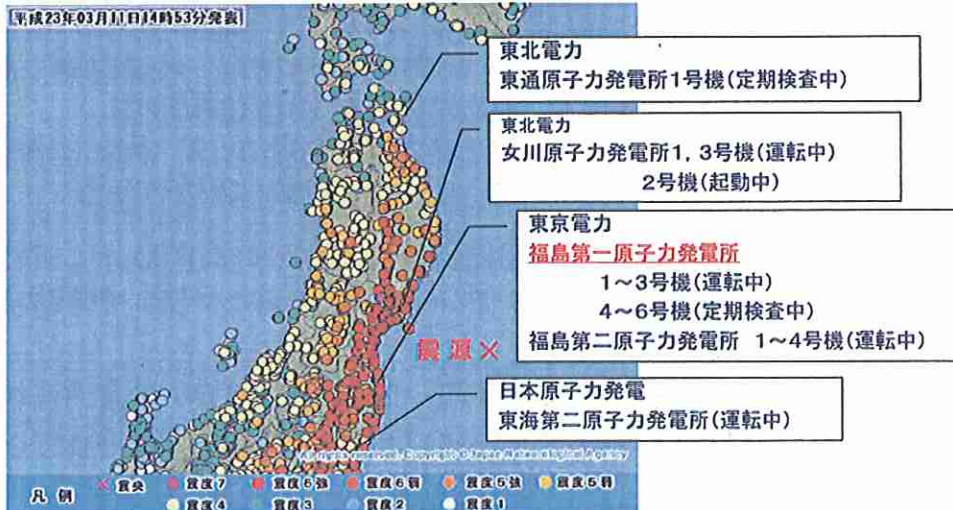
[発生日時] 平成23年3月11日(金) 14時46分頃

[発生場所] 三陸沖(推定)

[震源深さ] 24キロメートル(暫定値)

[マグニチュード※] 9.0(国内観測史上最大) ※地震のエネルギーの大きさを表す単位

[地震発生時の関東・東北地方の原子力発電所の状況]



## 2-1. 地震・津波による各発電所の状況

2

- 福島第一は事故に至ったが、福島第二は電源確保および海水ポンプの復旧に成功したことから、3/15に冷温停止となった。
- 女川は電源確保および海水ポンプの機能が維持できたことから、3/11～12に冷温停止となった。

	地震		津波		敷地 高さ	交流電源		海水 ポンプ
	水平	鉛直	高さ※1	想定※2		ディーゼル 発電機	外部電 源	
	(ガル)		(m)					
福島 第一	550	302	約15	3.1 (5.7)	10	×	×	×
福島 第二	277	305	約7	3.7 (5.2)	4	△	○	△
女川	607	439	約13	9.1 (13.6)	14.8	○	○	○

出典：原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書(平成23年6月)  
(地震・津波の値は各発電所における最大値)

※1：津波高さは福島第一、第二は浸水時の痕跡調査結果、女川は潮位計の記録による

※2：( )内の値は土木学会の津波評価技術(2002年)に基づく評価

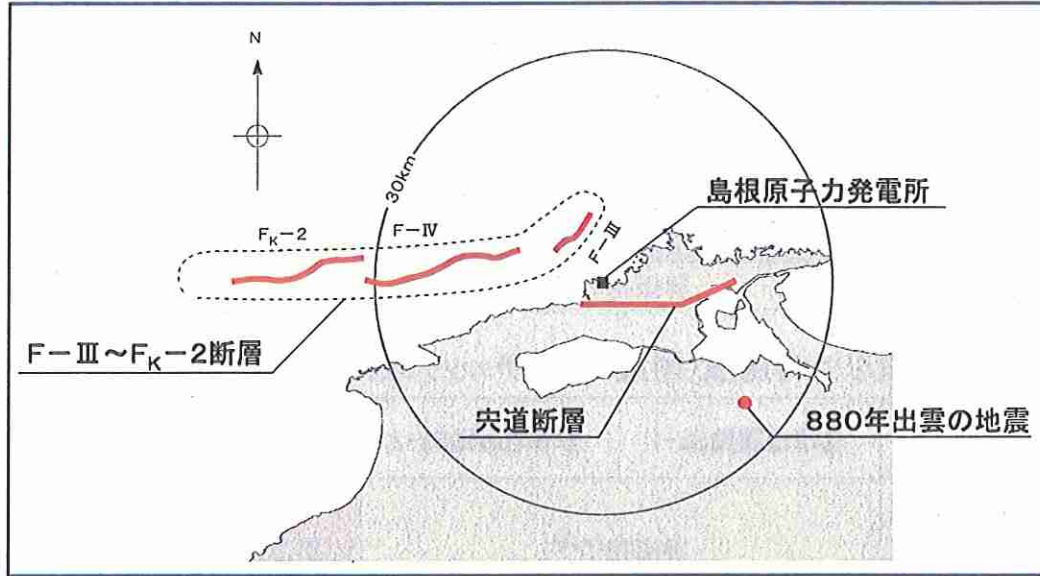
## 2-2. 福島第一事故の調査結果

3

	国会	政府	民間	東電
事故の直接的 原因	被災設備の詳細な現地調査を含めた最終確認が今後の課題である。			
	安全上重要な機器の地震による損傷がないとは言えない。	津波によって全交流電源を喪失し、原子炉を安定的に冷却する機能が失われたことが、今回の大事故(炉心溶融、水素爆発、放射性物質の大量拡散)の直接的原因。 (現時点の情報からは、安全上重要な機器の地震による損傷は確認できない)		
事故前の対策	規制当局と東電の双方に大きな不備があった。特に津波想定、過酷事故(アクシデントマネジメント)対策、複合防災対策に問題があった。			
事故時の対応	発電所内の事故対応、官邸・規制当局・東電本店の危機対応、住民避難の3つについて多くの問題が指摘されている。			

出典：福島第一原発事故と4つの事故調査委員会(経済産業調査室・課)

### 3-1-1. 耐震評価(地震動の設定 1/2)

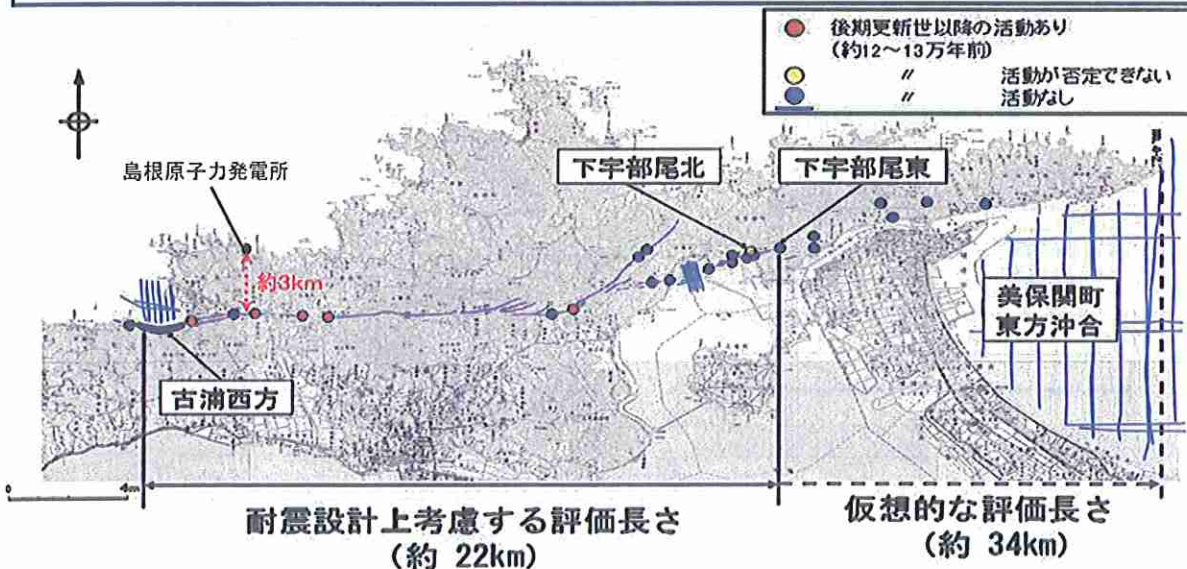


検討用地震(中央断層による地震, F-III~F<sub>K</sub>-2断層による地震および880年出雲の地震)に基づき, 基準地震動S<sub>s</sub>(S<sub>s</sub>-1:600ガル, S<sub>s</sub>-2:586ガル, S<sub>s</sub>-3\*:489ガル)を設定している。

※活断層の連動を踏まえた地震動評価の結果, 新たに設定した基準地震動であり, 現在耐震安全性評価を進めている。

### 3-1-2. 耐震評価(地震動の設定 2/2)

- 中央断層の耐震設計上考慮する長さを約22kmと評価。
- 東端については, 念のため, 音波探査記録により最近の活動がないことを確認している美保関町東方沖合まで延長した仮想的な長さ約34kmについても評価を実施。
- また, 他の断層との連動については, 「中央断層と鳥取沖西部断層については, 連動を考慮する必要はない」との見解が示されている。(平成24年3月28日意見聴取会)



○主要8施設(耐震バックチェック中間報告対象施設)

	基準地震動Ss-1	基準地震動Ss-2	基準地震動Ss-3
島根1号機	NISA審議完了		評価完了※1
島根2号機			
島根3号機	評価完了※1		

○主要8施設以外の施設(耐震バックチェック最終報告対象施設)

	基準地震動Ss-1	基準地震動Ss-2	基準地震動Ss-3
島根1号機	評価完了※1		評価中※2 (耐震安全性に影響なし)
島根2号機			
島根3号機			

※1 NISA審議が完了した島根1, 2号機主要8施設の評価方法または他プラントの評価方法と同様な方法により評価。

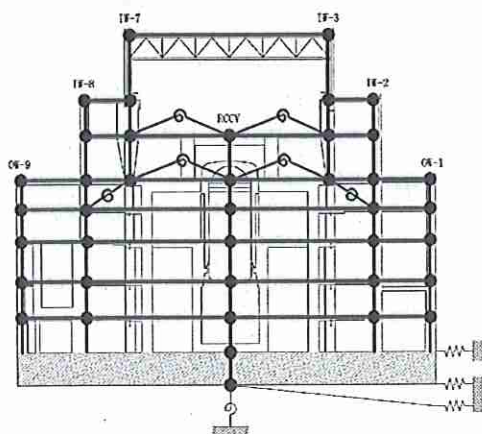
※2 Ss-3とSs-1の比較等から耐震安全性評価への影響は軽微であると考えているが、現在、詳細な評価を実施中。

【参考】 主要8施設の評価について

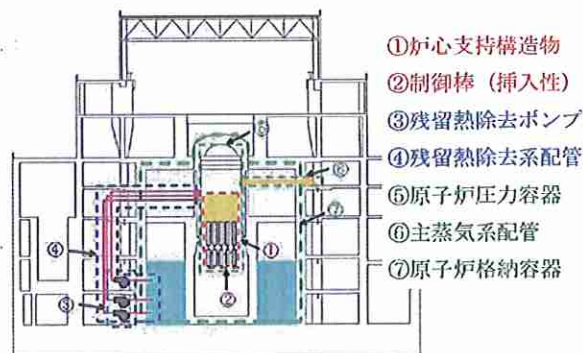
《主要8施設》

耐震バックチェックの中間報告書で、安全上重要な機能を有する主要8施設の評価を実施

- ①炉心支持構造物, ②制御棒, ③残留熱除去ポンプ, ④残留熱除去系配管
- ⑤原子炉压力容器, ⑥主蒸気配管, ⑦原子炉格納容器, ⑧原子炉建物



【原子炉建物の解析モデル】

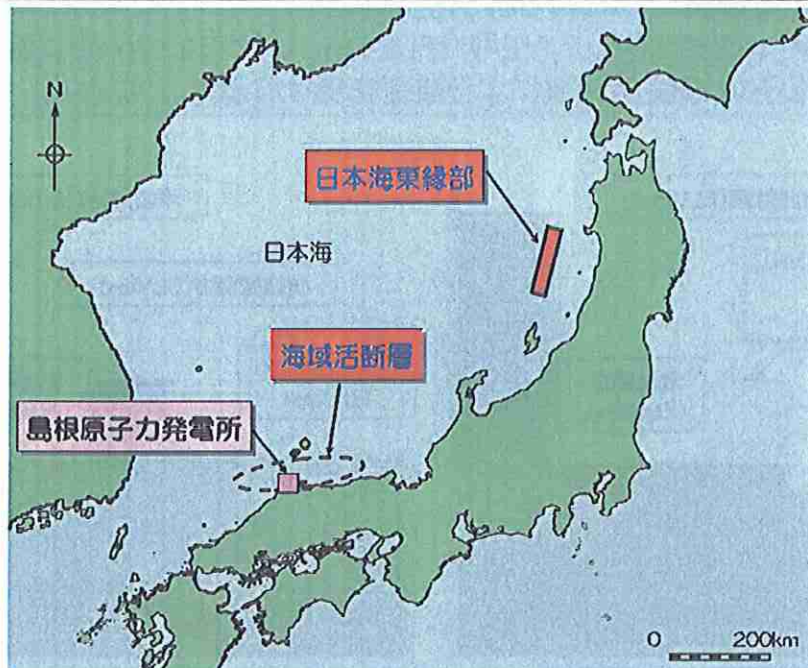


【安全上重要な機能を有する主要設備】

#### 4-1. 津波評価(津波の波源)

8

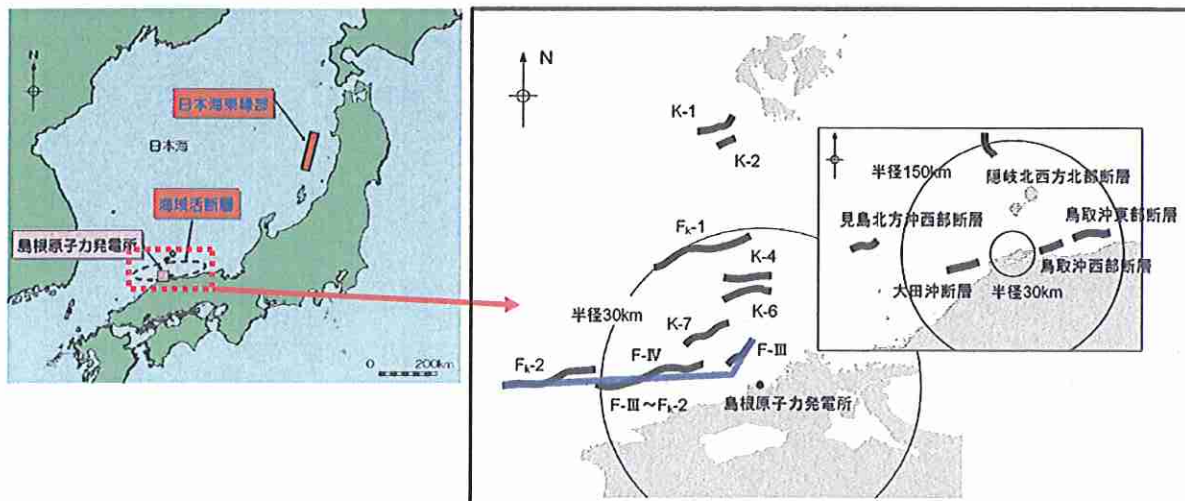
想定津波として海域活断層および日本海東縁部に想定される地震に伴う津波を設定している。



#### 4-2. 津波評価(今回の地震による知見を踏まえた解析)

9

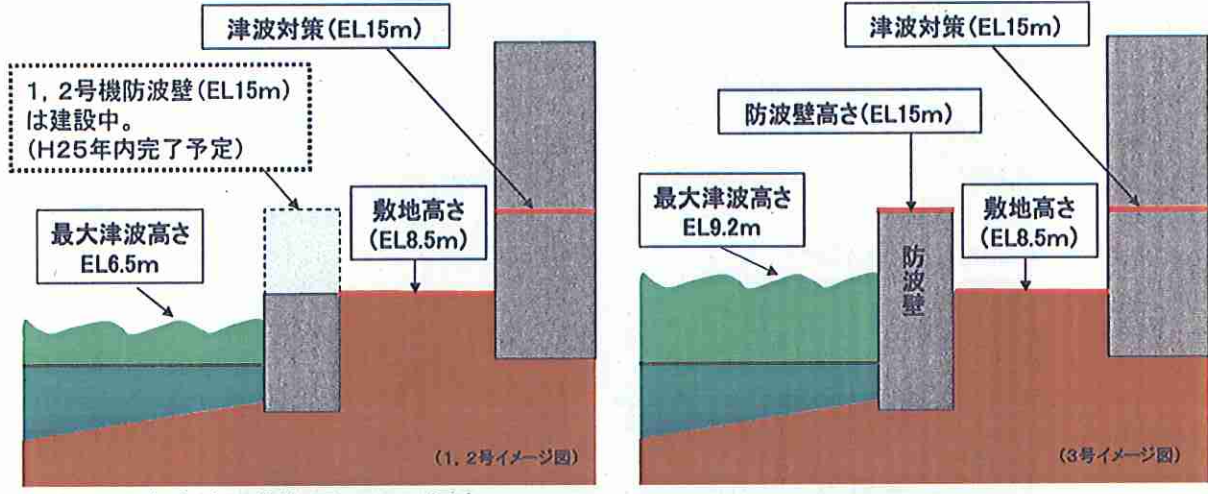
敷地前面海域に位置する「F-Ⅲ, F-Ⅳおよび $F_k-2$ 断層」の連動を考慮した津波について評価を実施。





### 4-3. 津波評価(津波の評価結果)

- 敷地前面海域断層の連動を考慮した場合の評価結果は、1・2号機施設護岸でTP6.0m, 3号機施設護岸でTP8.7mの津波高さとなった。
- また、地殻変動量が約 -0.5mであった。
- このため、最大津波高さは、1・2号でEL6.5m, 3号でEL9.2mとなるが、津波対策により原子炉施設が津波による被害を受ける恐れはない。



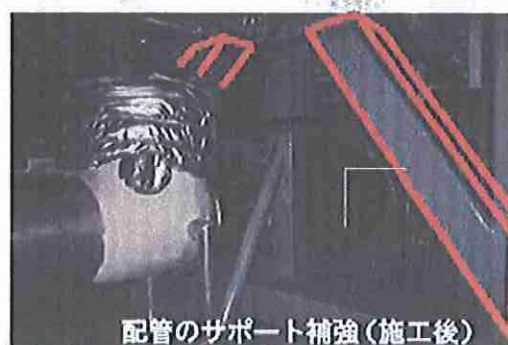
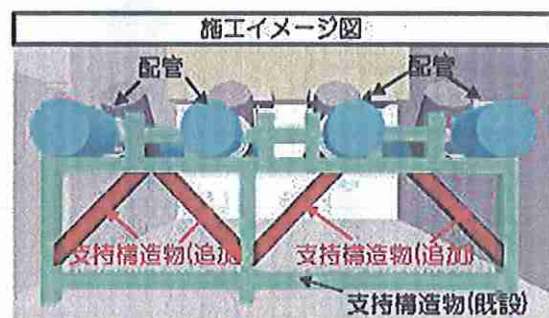
(注)TP:東京湾平均海面, EL:標高

## 島根原子力発電所の安全対策の状況について

### 1. 地震対策(耐震裕度向上工事)

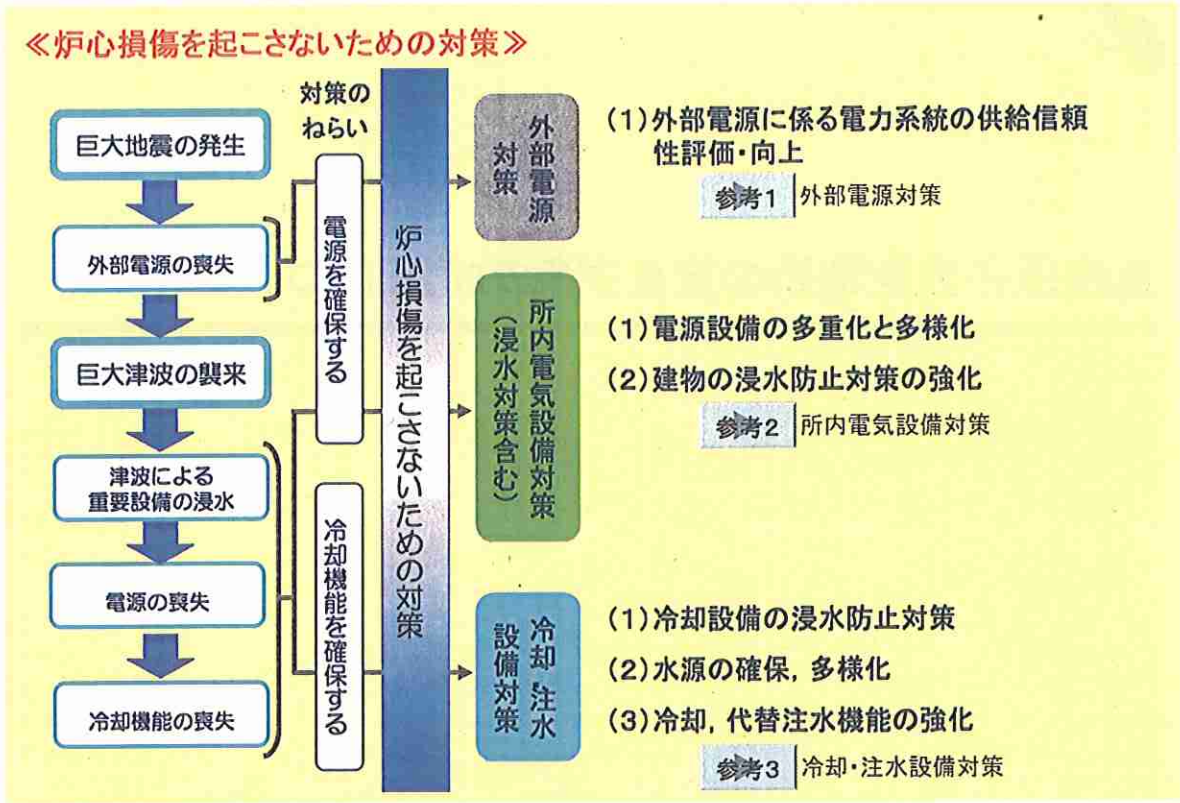
11

- 耐震安全性をより一層高めるために、安全上重要な施設全般について、平成19年度から耐震裕度向上工事を実施
- 2号機で計画していた工事は完了。
- 1号機で計画していた工事は、原子炉建物天井クレーンの耐震裕度向上工事(H24年12月まで)を除いて完了。

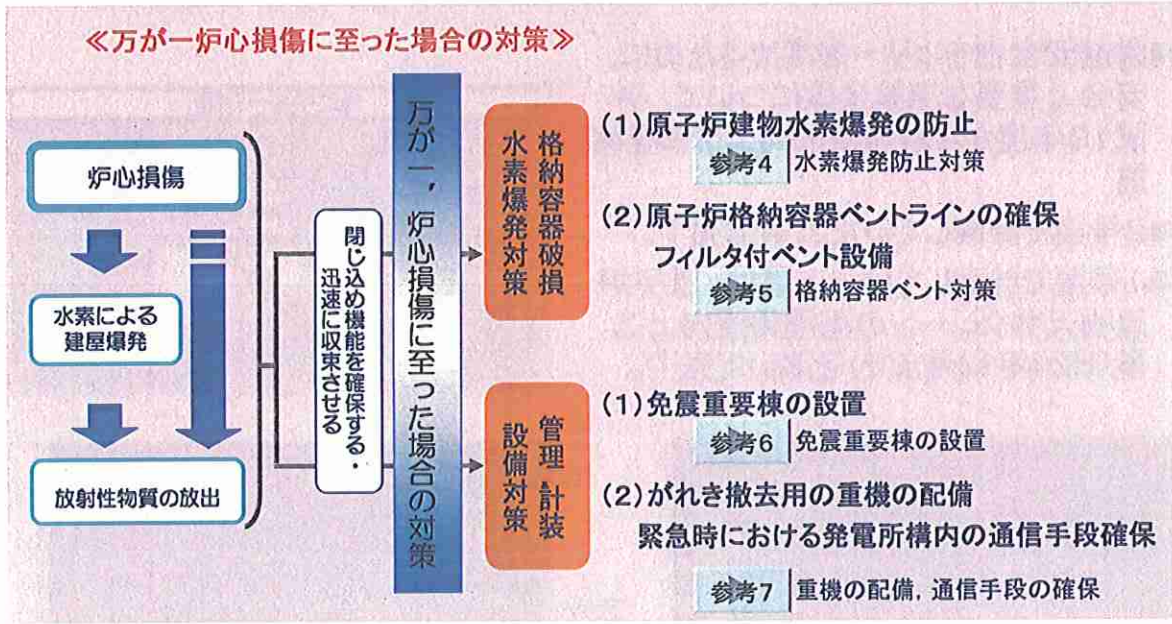


配管支持構造物改造工事(一例)

## 2-1. 福島第一の事故を踏まえた安全対策



## 2-2. 福島第一の事故を踏まえた安全対策

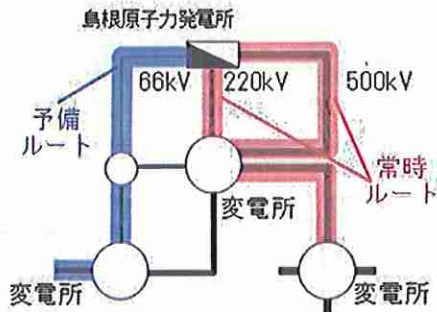


《その他の対策》

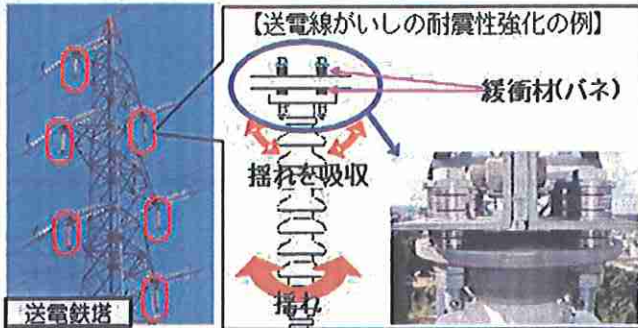
- 参考8 防波壁の設置
- 参考9 緊急時対応訓練

■ 外部電源に係る電力系統の供給信頼性評価・向上

発電所へは複数ルートから電力供給可能であり、供給信頼性は十分に確保できています。

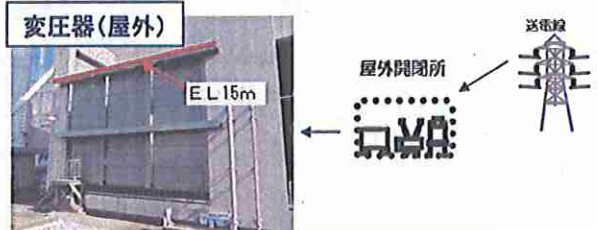


送電線を支持しているがいしに緩衝材(バネ)を設置するなど、耐震性を強化しました。



【参考】

送電線から電力を受電する屋外の電気設備(変圧器)については、浸水防止対策として、変圧器設置エリアにEL 15mの防水壁を設置しました。



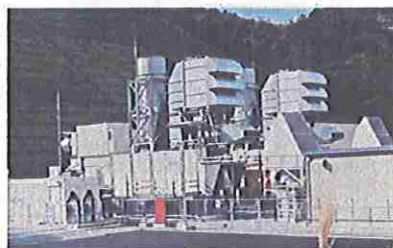
【参考2-1】 所内電気設備対策

■ 電源設備の多重化と多様化

緊急時に監視計器や蓄電池等へ電力を供給するため、高圧発電機車を配備しました。非常用ディーゼル発電機のバックアップとして、1台で、1~3号機の原子炉の冷却に必要な電力を供給することができる「ガスタービン発電機」(2台)を発電所構内の高台に設置しました。



高圧発電機車



高台に設置したガスタービン発電機

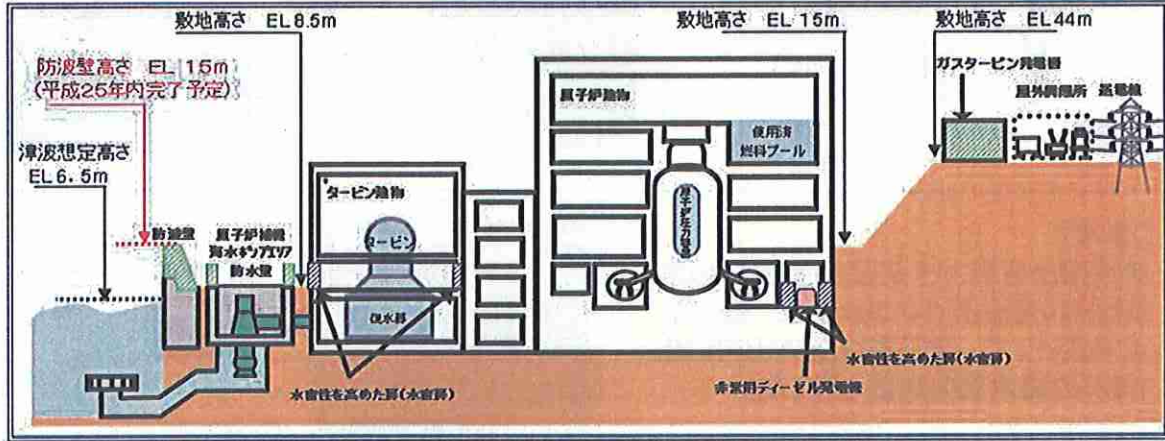


- ガスタービン発電機用の軽油タンクとして、300kLおよび560kLタンクを設置
- 軽油タンク2基運用により2台のガスタービン発電機を約1週間、連続運転することが可能

建物内の安全上重要な設備への浸水を防ぐため、EL15mまでの浸水を想定し防水性を高めた扉への取替え等を実施しました。



建物内に設置した防水性を高めた扉（水密扉）



福島第一原子力発電所では、津波によって海側に設置された冷却用のポンプ全てが機能喪失し、原子炉・使用済燃料プールを冷却することができなくなったことから、冷却、注水機能の強化や水源の確保などの対策を実施しています。

■冷却設備の浸水防止対策

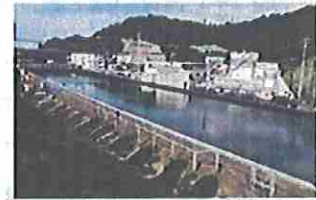
原子炉補機海水ポンプ※エリアへの浸水を防ぐため、高さ2mの防水壁を設置しました。



原子炉補機海水ポンプエリアに設置した防水壁

■水源の確保，多様化

緊急時に原子炉等の注水に必要な水を確保するため、貯水槽の耐震補強工事を行いました。



補強工事を終えた輪谷貯水槽

■冷却，代替注水機能の強化

原子炉補機海水ポンプ※が浸水等により使えない場合に備え、当該ポンプ電動機の子備品および可搬式ディーゼル駆動ポンプを配備しました。



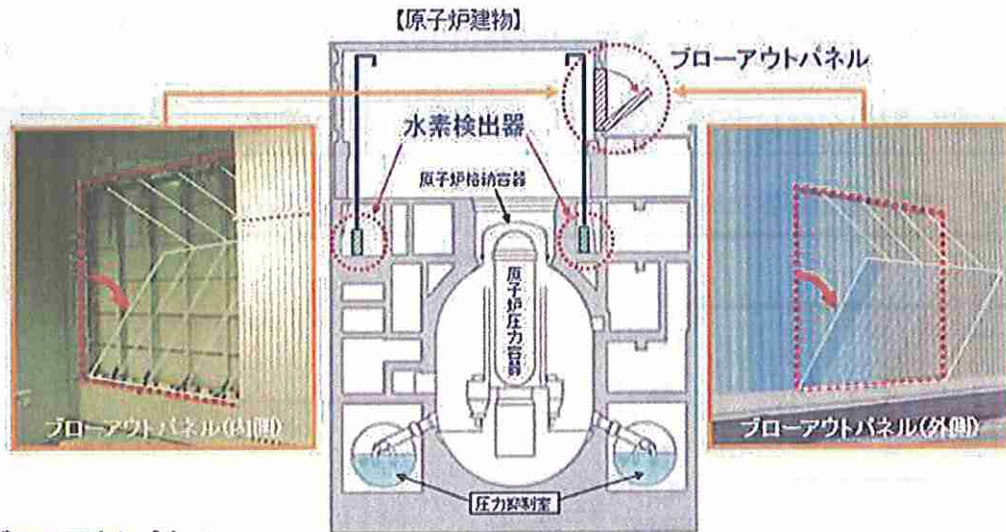
可搬式ディーゼル駆動ポンプ

原子炉・使用済燃料プールへ冷却水を注水するための送水車を配備しました。



発電所に配備した送水車

原子炉建物の水素爆発を防止するために水素検出器及び原子炉建物から水素を放出する装置(ブローアウトパネル※1開放装置)の設置工事を実施しました。



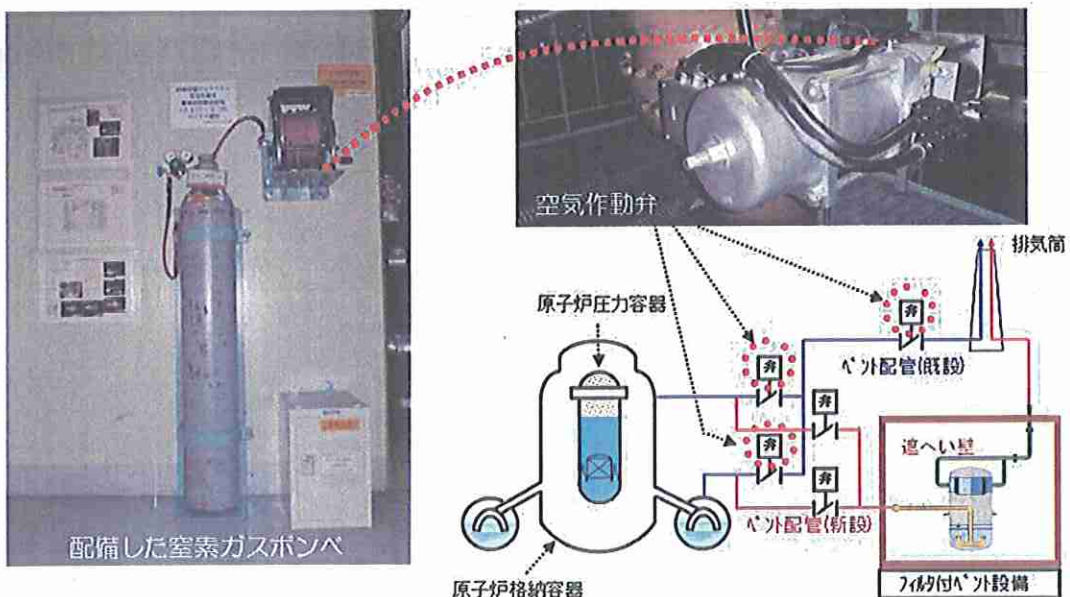
※1 ブローアウトパネル

原子炉建物内で急激な圧力上昇が生じた際に開放し、施設や機器の損傷を防止するために設置されている板。

【参考5-1】格納容器ベント対策

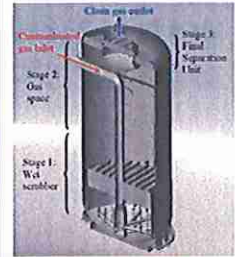
■原子炉格納容器ベントラインの確保

原子炉格納容器の圧力上昇時に、確実なベントを実施するため、窒素ガスポンペを配備した。これにより電源が喪失した場合でも、確実に弁を開けることが可能。

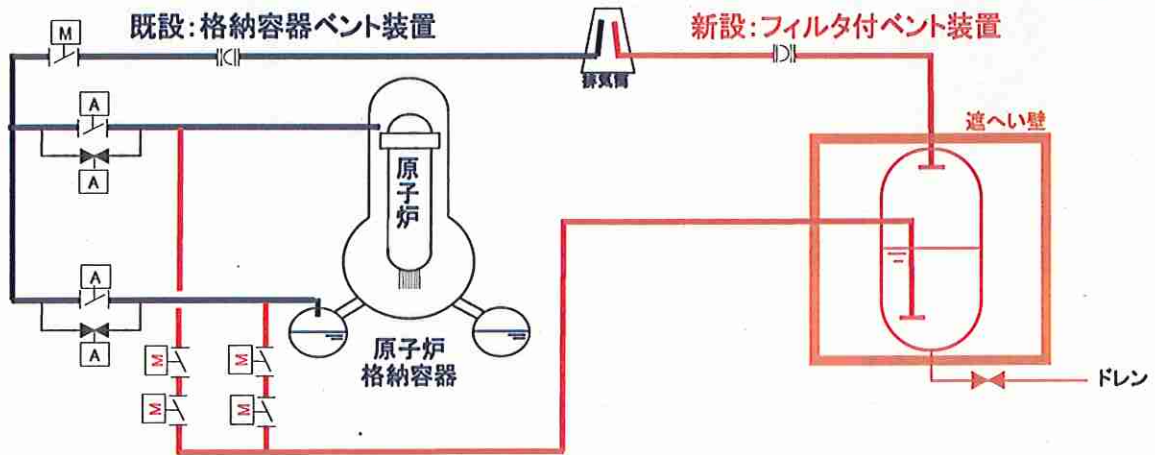


## 【参考5-2】 フィルタ付ベント設備

- 福島事故では50km付近まで約20mSv/年の土地汚染
- 万一の場合であっても、放射性物質の放出量を劇的に低減するためにフィルタ付ベント設備を設置
- フィルタ付ベント設備により放出量を1/1000以下にし、土地汚染による長期避難区域を極小化
- 駆動源喪失等様々な状況でも確実にベントが作動するよう考慮



フィルタ付ベント装置イメージ



## 【参考6】 免震重要棟の設置

### ■ 免震重要棟(仮称)の設置

大規模地震等によって原子力発電所の事故が発生した場合の対応に、より万全を期すため、緊急時対策所機能を収容する免震構造の建物(仮称:免震重要棟)を発電所構内の高台に設置します。

#### 免震重要棟の主要設備

- ・ 専用電源設備および燃料タンク、飲料水タンク
- ・ 放射性物質を低減する空調設備
- ・ 除染室等の放射線管理設備
- ・ 対策要員の収容スペース
- ・ 要員の長期滞在を考慮した休憩室・仮眠室



免震重要棟のイメージ図



免震重要棟設置に伴う敷地造成工事の様子

■がれき撤去用の重機の配備

発電所構内のアクセスルートを確保するため, がれき撤去用の重機を配備しました。



ホイールローダ



バックホー

■緊急時における発電所構内の通信手段の確保  
 全ての交流電源が喪失した場合でも発電所構内の通信手段を確保するために, トランシーバー等を配備しました。

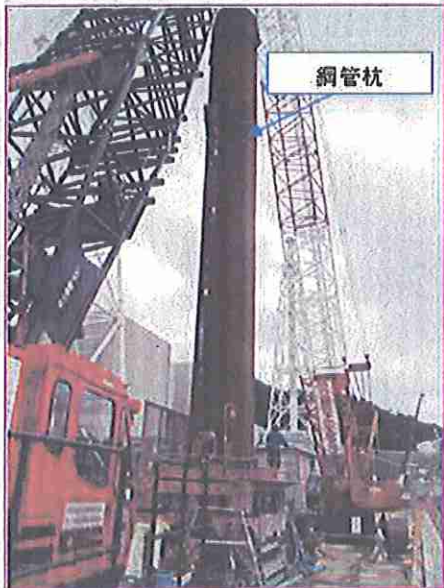


■防波壁の強化

防波壁を海抜15mまでかさ上げする工事を行なっています。この対策により, 津波の影響を最小限に抑え, 安全性をさらに向上させることができます。(平成25年内完了予定)

〔平成25年内完了予定〕

■ 1, 2号機防波壁エリアでは, 防波壁設置ための鋼管杭の建込み工事を行なっています。



鋼管杭

鋼管杭建込み工事の状況



1, 2号機エリア (工事中)



海抜15m

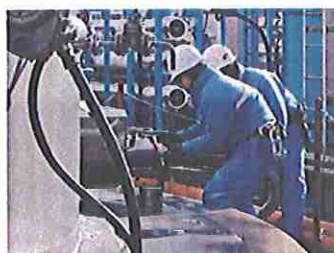
3号機エリア (工事終了)



■地震・津波による全交流電源の喪失等の過酷な状況を想定した緊急時対応訓練を継続的に実施しています。



1・2・3号機同時被災を想定した緊急時対応訓練



消防車による代替注水訓練  
(消防ホースのタンク接続)



ホイールローダによる  
がれき撤去訓練

## 島根原子力発電所2号機の安全性に関する 総合評価(ストレステスト)一次評価結果

---

### 1. 安全性に関する総合評価(ストレステスト)について

---

25

#### ➤ 安全性に関する総合評価(ストレステスト)とは

東京電力(株)福島第一原子力発電所における事故を踏まえ、国によって新たに導入された安全評価で、安全上重要な設備が、設計上の想定を超える事象(地震や津波など)に対して、どの程度の大きさまで耐えることができるのか、安全裕度はどの程度なのかを評価するものです。

#### ➤ 評価には「一次評価」と「二次評価」がある

評価には、定期検査中で起動準備が整った原子炉を対象とした「一次評価」と、建設中の原子炉も含めたすべての発電所を対象とした「二次評価」があります。

評価項目	評価内容
地震	想定を超える「地震」に対し、どの程度の地震の強さまで燃料が損傷せずに耐えられるかを評価
津波	想定を超える「津波」に対し、どの程度の津波の高さまで燃料が損傷せずに耐えられるかを評価
地震と津波の重畳(同時発生)	想定を超える「地震」と、それに続く想定を超える「津波」の重畳(同時発生)に対し、どの程度の地震の強さ・津波の高さまで燃料が損傷せずに耐えられるかを評価
全交流電源喪失 (発電所の交流電源喪失)	全交流電源喪失 <sup>※1</sup> 時、発電所外部からの支援がない状態において、燃料が損傷せずに耐えられる時間を評価
最終的な熱の逃し場の喪失 (燃料の崩壊熱を除去する機能の喪失)	最終的な熱の逃し場(最終ヒートシンク)の喪失 <sup>※2</sup> 時、発電所外部からの支援がない状態において、燃料が損傷せずに耐えられる時間を評価
その他のシビアアクシデント マネジメント	これまでに整備してきたシビアアクシデントマネジメント <sup>※3</sup> 対策について、多重防護の観点から効果を確認

※1 全交流電源喪失：送電線からの電源(外部電源)および非常用ディーゼル発電設備からの電源が喪失し、全ての交流電源を喪失すること。  
 ※2 最終的な熱の逃し場の喪失：海水系ポンプの故障等により海水の取水が出来なくなり、電源はあるものの燃料の崩壊熱を除去する(外部へ逃す)ことが出来なくなる。(最終ヒートシンクの喪失)  
 ※3 シビアアクシデントマネジメント：シビアアクシデント(過酷事故:燃料が重大な損傷を受けるような事象)が発生する可能性を低減し、また万一発生した場合でもその影響を緩和するための措置のこと。

3-1 「地震」の評価

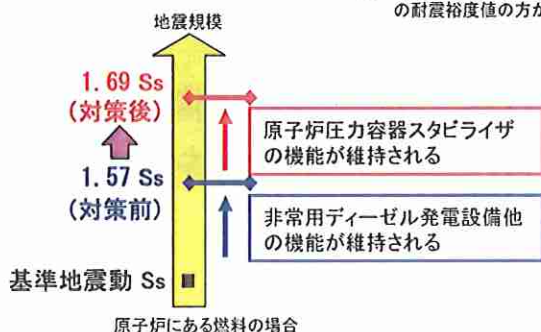
参考1

参考2

- 地震に対するクリフエッジ<sup>※4</sup>の安全対策実施前後の比較は下表のとおり。
- 原子炉及び燃料プールにある燃料について、耐震裕度が向上しており、安全対策で実施した高圧発電機車および送水車の配備等が有効であるという評価結果を得ました。

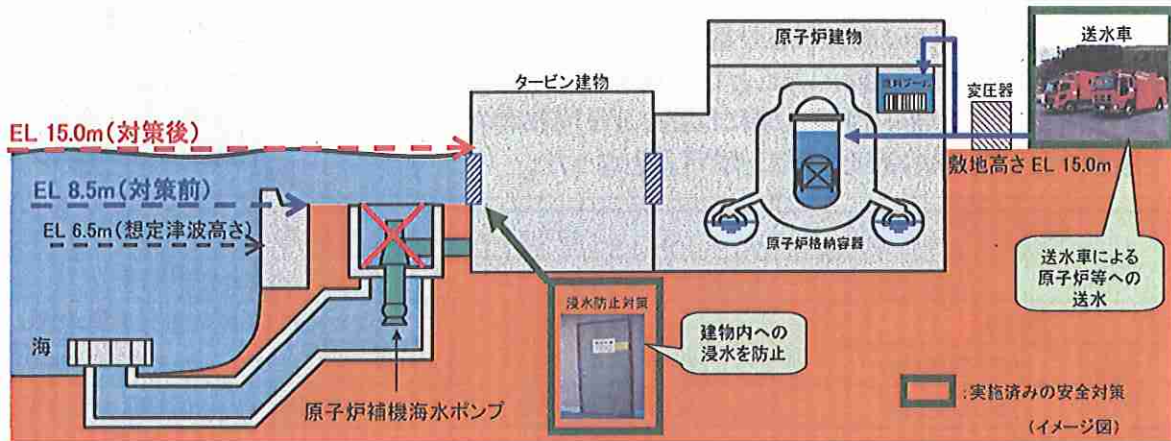
評価指標	クリフエッジ〔対象となる設備〕		
	対象	安全対策実施後	安全対策実施前
燃料損傷せずに耐えられる地震動と基準地震動 $S_s$ (600ガル)との比較	原子炉	1.69 倍 〔原子炉圧力容器スタビライザ <sup>※5</sup> 〕	1.57 倍 〔非常用ディーゼル発電設備 他〕
	燃料プール	1.96 倍 <sup>※6</sup> 〔原子炉建物天井クレーン〕	1.57 倍 〔非常用ディーゼル発電設備 他〕

※4 クリフエッジ:あるレベルを超えると燃料の冷却機能が維持できなくなる可能性がある値  
 ※5 原子炉圧力容器スタビライザ  
 原子炉格納容器内に設置され、地震の揺れによる原子炉圧力容器の水平方向の移動を抑制するもの。  
 ※6 「外部電源喪失」の耐震裕度値(基準地震動 $S_s$ の2.00倍)よりも、その他の起因事象(「燃料プール損傷」事象)の耐震裕度値の方が小さい値(基準地震動 $S_s$ の1.96倍)であったことから、その値をクリフエッジとして特定した。



- 津波に対するクリフエッジの安全対策実施前後の比較は下表のとおり。
- 原子炉及び燃料プールにある燃料について、**許容津波高さが向上**しており、安全対策で実施した**送水車の配備および浸水防止対策等が有効**であるという評価結果を得ました。

評価指標	クリフエッジ〔対象となる設備〕		
	対象	安全対策実施後	安全対策実施前
燃料損傷せずに耐えられる津波高さ	原子炉	EL 15.0m 〔変圧器、電源盤 他〕	EL 8.5m 〔原子炉補機海水ポンプ 他〕
	燃料プール		



3-3 「地震と津波の重畳(同時発生)」の評価

地震と津波の重畳(同時発生)の評価についても、「地震」「津波」の個別評価結果と同様のクリフエッジ値となり、同様の安全裕度があるという評価結果を得ました。

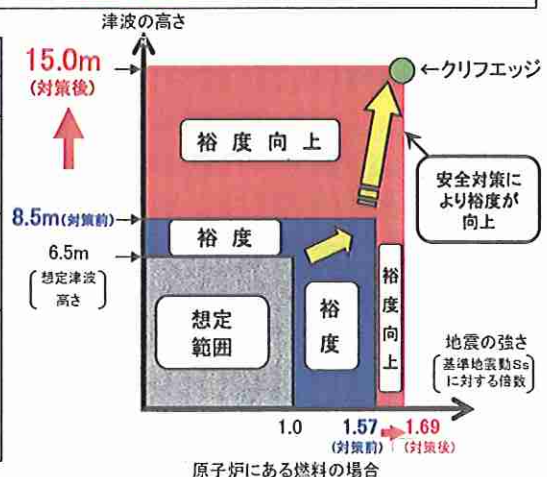
安全対策実施前

基準地震動 $S_s$ (600ガル), 津波高さEL 6.5mの想定に対し, 地震動は基準地震動 $S_s$ の1.57倍, 津波高さはEL 8.5mの裕度であった。

安全対策実施後

安全対策(高圧発電機車, 送水車等の配備等)を実施したことにより, 地震動は原子炉の場合で基準地震動 $S_s$ の**1.69倍**, 燃料プールで**1.96倍**, 津波高さは原子炉および燃料プール共に**EL 15.0m**となった。

評価指標	クリフエッジ〔対象となる設備〕		
	対象	安全対策実施後	安全対策実施前
燃料損傷せずに耐えられる地震動と基準地震動 $S_s$ (600ガル)との比較	原子炉	1.69倍 〔原子炉圧力容器 スタビライザ〕	1.57倍 〔非常用ディーゼル 発電設備 他〕
	燃料プール	1.96倍 〔原子炉建物 天井クレーン〕	1.57倍 〔非常用ディーゼル 発電設備 他〕
燃料損傷せずに耐えられる津波高さ	原子炉	EL 15.0m 〔変圧器、電源盤 他〕	EL 8.5m 〔原子炉補機海水 ポンプ 他〕
	燃料プール		



原子炉にある燃料の場合

### 3-4 「全交流電源喪失(発電所の交流電源喪失)」の評価 参考3 | 30

発電所の全ての交流電源が喪失した場合に、発電所外部からの支援がない状態において、燃料の冷却機能が維持できなくなるまでの時間を評価しました。

#### 安全対策実施前

原子炉については蓄電池(直流電源)により電源が確保できる約8時間、また、燃料プール(原子炉停止時)については水温を100°C未満に保つことが出来る8時間がクリフエッジであった。

#### 安全対策実施後

高圧発電機車等の配備により電源を確保するとともに、貯水槽などからの送水を可能としたことで、運転中でも水源が枯渇するまで約23日間、原子炉停止時には約58日間にわたり、燃料を損傷させることなく冷却することが可能となった。

#### 実施済みの安全対策



高圧発電機車の配備



輪谷貯水槽

対象		クリフエッジ〔対象となる設備〕	
		安全対策実施後	安全対策実施前
燃料 プール	原子炉	約 23 日 〔水源枯渇〕	約 8 時間〔蓄電池(直流電源)枯渇〕
	原子炉運転時		約 1.6 日〔燃料プール水温100°C到達〕
	原子炉停止時	約 58 日〔燃料(軽油)枯渇〕	約 8 時間〔燃料プール水温100°C到達〕

### 3-5 「最終的な熱の逃し場(燃料の崩壊熱を除去する機能)の喪失」の評価 31

燃料の崩壊熱を除去するための海水ポンプの機能が喪失した場合に、発電所外部からの支援がない状態において、燃料の冷却機能が維持できなくなるまでの時間を評価しました。

#### 安全対策実施前

原子炉および燃料プール(原子炉停止時)について、各淡水タンクなどの水源が確保できる約11日、約2.6日がクリフエッジであった。

#### 安全対策実施後

送水が可能な水源を増やしたこと、および新たに配備した可搬式ディーゼル駆動ポンプを設置することで、補機冷却水系による燃料の崩壊熱除去機能が回復するため、可搬式ディーゼル駆動ポンプの燃料(軽油)が枯渇するまでの約107日間に亘り、燃料を損傷させることなく冷却することが可能となった。

#### 実施済みの安全対策



可搬式ディーゼル駆動ポンプ

対象		クリフエッジ〔対象となる設備〕	
		安全対策実施後	安全対策実施前
燃料 プール	原子炉	約 107 日 〔燃料(軽油)枯渇〕	約 11 日〔水源枯渇〕
	原子炉運転時		約 2.7 日〔水源枯渇〕
	原子炉停止時	約 2.6 日〔水源枯渇〕	

評価項目	クリフエッジ ※4 評価指標	クリフエッジ〔対象となる設備〕		
		対象	安全対策実施後	安全対策実施前
地震 津波との重畳 (同時発生)も同じ	燃料損傷せずに耐えられる地震動と、基準地震動Ss(600ガル)との比較	原子炉	1.69 倍 〔原子炉圧力容器スタビライザ〕	1.57 倍 〔非常用ディーゼル発電設備 他〕
		燃料プール	1.96 倍 〔原子炉建物天井クレーン〕	1.57 倍 〔非常用ディーゼル発電設備 他〕
津波 地震との重畳 (同時発生)も同じ	燃料損傷せずに耐えられる津波高さ	原子炉	EL※5 15.0m 〔変圧器、電源盤 他〕	EL 8.5m 〔原子炉補機海水ポンプ 他〕
		燃料プール		
全交流電源 喪失 〔発電所の 交流電源喪失〕	発電所外部からの支援がない状態において、燃料が損傷せずに耐えられる時間	原子炉	約 23 日 〔水源枯渇〕	約 8 時間 〔蓄電池(直流電源)枯渇〕
		燃料プール		約 1.6 日 〔燃料プール水温100℃到達〕
		原子炉 運転時	約 58 日 〔燃料(軽油)枯渇〕	約 8 時間 〔燃料プール水温100℃到達〕
		原子炉 停止時		
最終的な熱の 逃し場の喪失 〔燃料の崩壊熱を 除去する機能の喪失〕	燃料が損傷せずに耐えられる時間	原子炉	約 107 日 〔燃料(軽油)枯渇〕	約 11 日 〔水源枯渇〕
		燃料プール		約 2.7 日 〔水源枯渇〕
		原子炉 運転時	約 2.6 日 〔水源枯渇〕	
		原子炉 停止時		
その他のシビアアクシ デントマネジメント	これまでに整備したシビアアクシデントマネジメント対策について、それぞれが多重的に整備されており、また安全対策の実施によって多重性が高まっていることを確認した。			

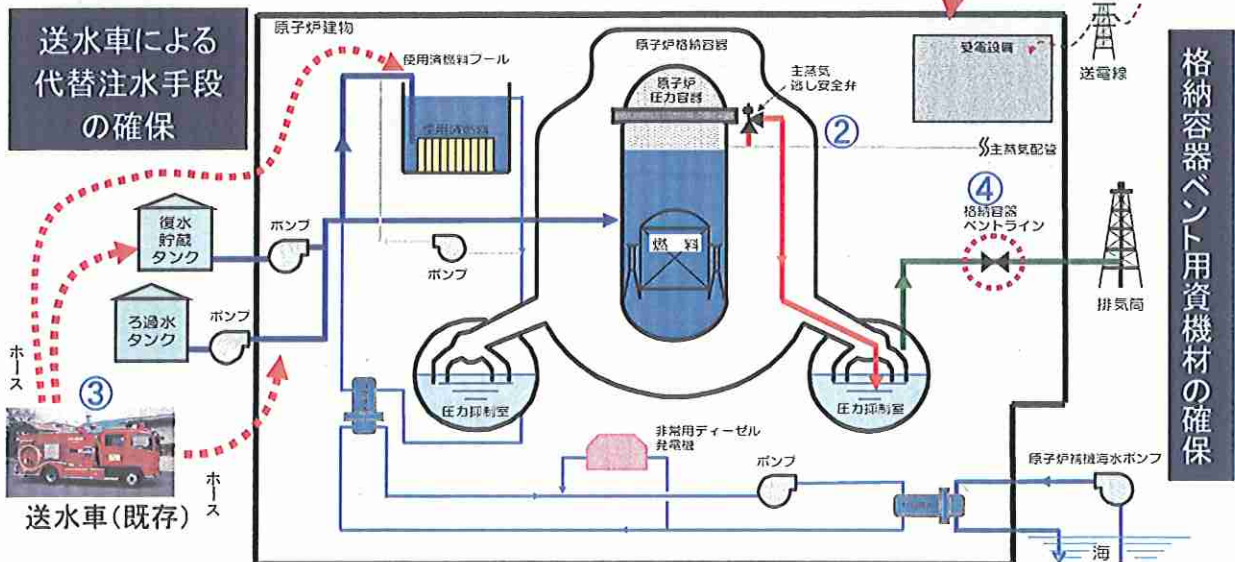
※4 クリフエッジ:あるレベルを超えると燃料の冷却機能が維持できなくなる可能性がある値 ※5 EL:東京湾平均海面を基準とした敷地の高さ

【参考1】安全対策実施後の原子炉冷却手段

地震・津波発生時においても以下の方法で冷却手段を確保

- ① 高圧発電機車で電源を供給し
- ② 主蒸気逃がし安全弁で圧力を降下させ
- ③ 送水車により水を原子炉・燃料プールへ注水しながら
- ④ 格納容器ベントラインにて崩壊熱を大気へ放出する

① 高圧発電機車



送水車による  
代替注水手段  
の確保

格納容器ベント用資機材の確保



<設置目的>

原子炉格納容器内に設置され、地震の揺れがない時は荷重はかからない状態に調整されており、原子炉本体が揺れた場合にのみスタビライザが水平荷重を支える構造になっている。

