

大飯発電所3、4号機における  
更なる安全性・信頼性向上のための対策の  
実施状況の概要について

関西電力株式会社

# 大飯発電所3、4号機における更なる安全性・信頼性向上のための対策の実施状況 (平成25年6月末時点)

## 原子力安全・保安院がストレステスト審査にて一層の取組みを求めた事項 <12項目>

報告書提出時 (H24.4)	H24.6末	H24.9末	H24.12末	H25.3末	H25.6末
実施済: 5項目	実施済: 9項目	実施済: 10項目	実施済: 11項目	実施済: 11項目	実施済:11項目 (訓練等を継続 して実施中)
実施中: 7項目	実施中: 3項目	実施中: 2項目	実施中: 1項目	実施中: 1項目	実施中:1項目 (計画に基づき進捗中)

## 東京電力福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策 <85項目>

	報告書提出時 (H24.4)	H24.6末	H24.9末	H24.12末	H25.3末	H25.6末
短期 対策	実施済: 52項目	実施済: 57項目	実施済: 61項目	実施済: 62項目	実施済: 67項目	実施済:67項目 (訓練等を継続 して実施中)
中長期 対策	実施中: 33項目	実施中: 28項目	実施中: 24項目	実施中: 23項目	実施中: 18項目	新たに完了:1項目 実施中:17項目 (計画に基づき進捗中)

新たに完了した1項目  
・静的触媒式水素再結合  
装置の設置

## 新たに完了した対策:「静的触媒式水素再結合装置の設置」

2

### 実施事項

PWRプラントは格納容器の容積が大きいため、シビアアクシデント時に発生する水素の濃度は、原子炉格納容器の健全性に影響を及ぼす水素爆発を生じる領域に至る可能性は極めて小さいが、更なる安全性向上の観点から、格納容器内の水素濃度低減を図るため、静的触媒式水素再結合装置を格納容器内に設置した。

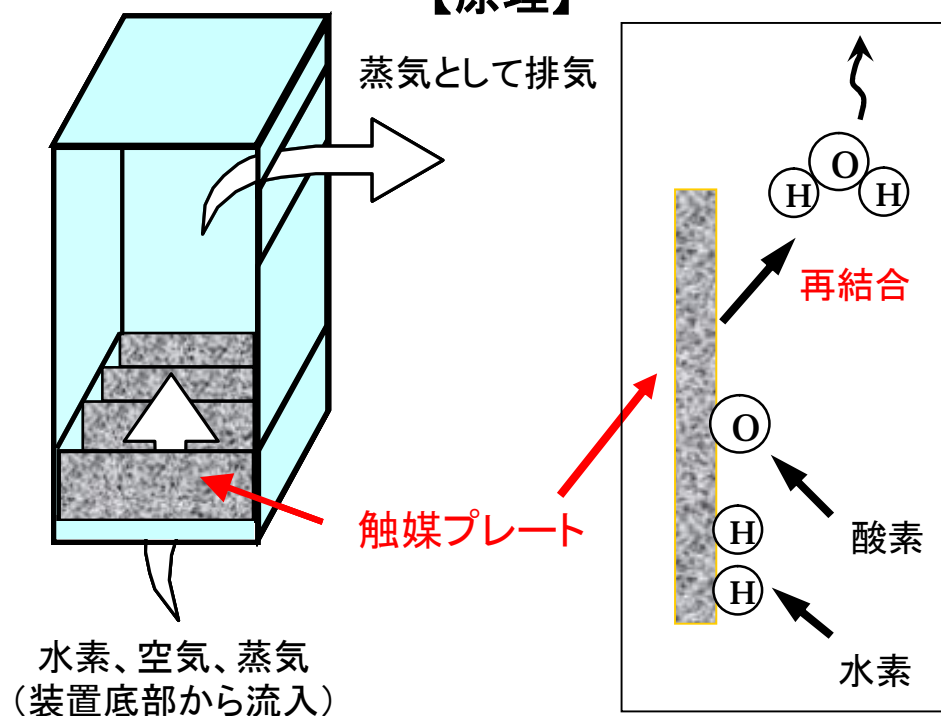
### 対策のポイント

- 電源を必要とせず、触媒の働きにより水素濃度を低減することができる装置を導入する。
- 装置内に流入した水素分子および酸素分子が触媒プレートに吸着され、水分子に再結合することにより水素濃度を低減する。

### 【設置状況】



### 【原理】



要員召集体制の構築および強化

凡例: 黒は実施済(11項目)、斜字は実施中(1項目)、計12項目

緊急時の要員召集体制については、十分な冗長性を有することが重要であり、さらに対応を強化する余地がある



- ①常駐要員の強化(外部からの支援なしで海水給水が可能となる体制)  
・休日体制: 44名⇒54名に増員 【平成24.4完了】
- ②協力会社による支援体制(電気、計装、機械作業等)の構築 【構築済み】
- ③休日の対策要員の確実な召集: 休日前に要員の所在確認 【運用開始済み】

免震事務棟の前倒し設置およびより確実な代替措置の構築強化

免震事務棟の前倒し設置を図るとともに、それまでの間についても、より確実な代替措置の構築を検討すべき



- ①免震事務棟の早期設置 【H27年度上期運用開始予定】
- ②代替指揮所としての機能充実および指揮所機能の訓練【H24.3訓練済み、訓練は継続実施】  
大飯3号機再稼動時に有効に機能したことを確認

[大飯発電所  
B中央制御室  
会議室の指揮所]



空冷式非常用発電装置の分散配置

同一号機に設置された空冷式非常用発電装置2台の一箇所待機については、共通要因故障を避ける観点から、サイト全体で分散配置する等の可能性を検討すべき



- ①落石防護柵を背後斜面に設置 【平成24.6完了】
- ②落石による共通要因故障回避のための分散配置 【平成24.10完了】



3号機浸水口の津波による漂流物防護柵の強化

3号機の浸水口東側に漂流物が集中しやすく、特に付近に駐車場があることから、車等の漂流物に対する防護柵を検討するよう指摘



- ①浸水口手前に車両等の漂流物進入を防止する鋼製門扉を設置 【平成24.9完了】
- ②浸水口である防潮扉をより信頼性の高い水密扉に取替 【平成24.5完了】



陀羅山トンネル内の未使用配管の撤去

陀羅山トンネル内頂部に閉止処理した未使用配管が残存しており、地震時に落下し作業通路を塞ぐ可能性があるため、阻害要因とならないよう撤去することを検討するよう指摘



- ①耐震クラスの低い未使用配管については地震時に落下し、緊急車両の通行を阻害する可能性があることから、これらを撤去 【平成24.6完了】



消防ポンプの代替の取水地点の検討

消防ポンプの取水地点における津波による漂流物除去強化及び耐震性を考慮した代替の取水地点を検討すること



- ①取水ポイントの漂着物等撤去用重機(油圧ショベル)配備 【配備済み】
- ②代替取水ポイントを複数選定し訓練実施 【選定済み、訓練は継続実施】



技術的知見(30の安全対策)		緊急安全対策および自主的取組み (短期対策;実施済)	信頼性向上対策(中長期対策)
①外部電源対策	対策1:外部電源システムの信頼性向上	1-①1ルート喪失しても外部電源を喪失しないことを確認 1-②77kV長幹支持がいしの免震対策を実施	1-③鉄塔基礎盛土崩壊や地すべり、急傾斜地の土砂崩壊の影響を評価し、必要な対策を実施【平成24年9月完了】  1-④大飯3、4号機の安全系所内高圧母線に大飯支線(77kV)を接続【平成25年12月完了予定】
	対策2:変電所設備の耐震性向上	2-①ガス絶縁開閉装置により耐震性を強化した回線を2回線確保	2-②変電所において耐震性強化を図るため、高強度がいしへ取替【平成25年度完了予定】
	対策3:開閉所設備の耐震性向上	3-①開閉所電気設備の安全裕度を確認 3-③がいし型遮断器は設置されていないことを確認	3-②開閉所電気設備の耐震性評価を行い、必要に応じ耐震性向上対策を実施【耐震性評価:平成25年度完了予定】
	対策4:外部電源設備の迅速な復旧	4-①損傷箇所を迅速に特定できる設備が導入されていることを確認	4-②復旧手順を定めたマニュアルを整備、必要な資機材を確保【平成24年8月完了】

技術的知見(30の安全対策)	緊急安全対策および自主的取組み (短期対策;実施済)	信頼性向上対策(中長期対策)	
②所内電気設備対策	対策5: 所内電源設備の位置的な分散	5-②既設受電設備が使用できない場合も想定し、緊急用高所受電設備を設置【平成27年度完了予定】	
	対策6: 浸水対策の強化	6-①重要な機器が機能喪失しないよう建屋の浸水防止対策を実施	6-②水密扉への取替えの実施【平成24年9月完了】 6-③防波堤のかさ上げ、防潮堤の設置【平成25年度完了予定】 6-④予備変圧器防油堤かさ上げ、回路他浸水対策【平成25年度完了予定】 6-⑤可搬式ポンプ他確保【平成24年9月完了】 6-⑥非常用ディーゼル発電機空調用ダクトかさ上げ【平成24年6月完了】
	対策7: 非常用交流電源の多重性と多様性の強化	7-①空冷式非常用発電装置の配備(★5-①) 7-②発電所内燃料活用により約85日の継続運転が可能 7-③空冷式非常用発電装置の配備、ディーゼル発電機への海水供給用可搬式エンジン駆動ポンプの配備などにより多重化・多様化	7-④大容量の恒設非常用発電機を津波の影響を受けない高所に設置【平成29年度完了予定】  (対策完了時期の見直し理由) 恒設非常用発電機を特定重大事故等対処施設の電源設備としても活用することとした。これに伴い、他の設備の設置工程との兼ね合いから、恒設非常用発電機の設置計画を見直した。
	対策8: 非常用直流電源の強化	8-①空冷式非常用発電装置の配備により蓄電池への充電が可能(5時間以内)	8-②常用系蓄電池から非常用直流電源系統への接続【平成25年3月完了】 8-③蓄電池を追加設置【平成27年度完了予定】
	対策9: 個別専用電源の設置	9-①重要なパラメータを監視する予備の可搬型計測機器等を手配(★27-①)	9-②重要なパラメータを監視する予備の可搬型計測器等を配備(★27-②)
	対策10: 外部からの給電の容易化	10-①高台に空冷式非常用発電装置及び給電口を配備、手順を整備、訓練を実施	10-②緊急用高所受電設備の設置(★5-②) 10-③給電口への接続困難時のマニュアル整備【平成25年3月完了】
	対策11: 電源設備関係予備品の備蓄	11-①海水ポンプモータ予備品などを津波の影響を受けない高所に保管 11-②ハンドライト他配備 11-③資機材に関する情報を加味した全交流電源喪失時の復旧マニュアル整備・訓練	11-④緊急用高所受電設備の設置(★5-②)

凡例: 黒は実施済(67項目)、   下線は新たに完了(1項目)、斜字は実施中(17項目)、計85項目。★は重複(17項目)

技術的知見(30の安全対策)		緊急安全対策および自主的取組み (短期対策;実施済)	信頼性向上対策(中長期対策)
③冷却・注水 設備対策	対策12: 事故時の判断 能力の向上	12-①事故時操作所則に最優先すべき状況の判断 基準が明確化されていることを確認、大津波 警報発令時の手順を追加 12-②線量計、マスク、防護服他の資機材整備 12-③緊急時対策所などの事故時通信機能確保 (★26-①) 12-④引き津波発生時の対応手順書の整備	12-⑤現場操作機器などのマニュアルへの 情報追加、教育の実施、線量予測 図の作成・シビアアクシデント対応マ ニュアルへの反映【平成25年度完了予定】
	対策13: 冷却設備の耐 浸水性・位置 的分散	13-①重要な機器が機能喪失しないよう建屋の浸 水防止対策を実施(★6-①) 13-②消防ポンプなどの資機材を津波の影響を受 けない場所にて保管	13-③水密扉への取替えの実施 (★6-②) 13-④防波堤のかさ上げ、防潮堤の設置 (★6-③)
	対策14: 事故後の最終 ヒートシンクの 強化	14-①主蒸気逃がし弁から大気へ原子炉の崩壊熱 を放出する手段等の多重性・多様性を確保 14-②非常用炉心冷却系統の健全性確認 14-③非常用炉心冷却系統の耐震サポート、タンク 基礎ボルトの健全性確認	14-④水源となるタンク周りに防護壁を設 置、防波堤のかさ上げ、防潮堤の設 置(★6-③)
	対策15: 隔離弁・SRV の動作確実性 の向上	15-①冷却に必要な系統の弁は電源喪失時にも開 状態維持のため対策不要 15-②主蒸気逃がし弁の手動操作性、アクセス性 を確認	15-③弁作動用空気確保のためのコンプレッ サー等の確保 【平成25年3月完了】
	対策16: 代替注水機能 の強化	16-①代替注水設備の駆動源の多様化として、エ ンジン駆動の消防ポンプを配備 16-②水源の多重化・多様化 16-③海水接続口の整備 16-④補助給水ライン改造	16-⑤復水ピットから蒸気発生器へ直接補 給できる中圧ポンプの配備
	対策17: 使用済燃料プー ルの冷却・給水 機能の信頼性 向上	17-①海水を含む複数の水源から複数の給水手段 を確保 17-②外部支援がない場合の冷却期間確保 17-③冷却・給水機能の信頼性向上 17-④使用済燃料ピットポンプ健全性確認 17-⑤監視強化(★28-①)	17-⑥使用済燃料ピット広域水位計の設置 (★28-②)

凡例: 黒は実施済(67項目)、   下線は新たに完了(1項目)、斜字は実施中(17項目)、計85項目。★は重複(17項目)

技術的知見(30の安全対策)		緊急安全対策および自主的取組み (短期対策;実施済)	信頼性向上対策(中長期対策)
④格納容器 破損・水素 爆発対策	対策18:格納容器の除熱 機能の多様化	18-①大容量ポンプ・空冷式非常用発電装置により原子炉補機冷却機能を確保 18-②大容量ポンプの高台への配備 18-③ディーゼル駆動ポンプによる格納容器スプレイを用いた減圧機能を確保 18-④格納容器スプレイリングの健全性確認	18-⑤フィルタ付ベント設備の設置 (★22-②)
	対策19:格納容器トップ ヘッドフランジの 過温破損防止対 策	PWRプラントにトップヘッドはないため、対象外	PWRプラントにトップヘッドはないため、対象外
	対策20:低圧代替注水へ の確実な移行	20-①主蒸気逃がし弁による減圧手段の手順の 確立	20-②中圧ポンプの配備に伴うさらなる マニュアルの充実【平成24年6月完了】
	対策21:ベントの確実性・ 操作性の向上	21-①PWRでは炉心冷却を蒸気発生器からの 冷却で行うための、主蒸気逃がし弁の手 動操作は可能(★15-②)	21-②フィルタ付ベント設備の設置の際に ベント弁の操作性を考慮(★22-②)
	対策22:ベントによる外 部環境への影響 の低減	22-①格納容器スプレイによるよう素除去	22-②フィルタ付ベント設備の設置 【平成27年度設置予定】
	対策23:ベント配管の独 立性確保	23-①格納容器排気筒はユニット毎に独立	23-②フィルタ付ベント設備はユニット毎に 排気筒を設置(★22-②)
	対策24:水素爆発の防止 (濃度管理及び 適切な放出)	24-①水素がアニュラス内に漏れ出ること想定 し、アニュラス排気ファンの運転手順を整 備	24-②静的触媒式水素再結合装置の設置 【平成25年5月完了】



技術的知見(30の安全対策)		緊急安全対策および自主的取組み (短期対策:実施済)	信頼性向上対策(中長期対策)
⑤管理・計 装設備 対策	対策25: 事故時の指揮所の 確保・整備	25-①緊急時対策所被災時の利用可能施設設 置を確認 25-②中央制御室横指揮所機能確保	25-③事故時の指揮機能を強化するため、 免震事務棟の設置 【平成27年度運用開始予定】
	対策26: 事故時の通信機能 確保	26-①通信設備(トランシーバー、衛星携帯電話 など)を確保するとともに分散配備、充電用 可搬式発電機を確保	26-②緊急時対応支援システムへのデータ 伝送系増強【平成25年度完了予定】 26-③TV会議システムの導入検討 【平成25年度完了予定】 26-④さらなる通信設備の信頼性向上 【平成24年11月完了】 26-⑤免震事務棟への通信設備移設 (★25-③)
	対策27: 事故時における計 装設備の信頼性確 保	27-①重要なパラメータを監視する予備の可搬 型計測器等を手配	27-②重要なパラメータを監視する予備の 可搬型計測器の配備 【平成24年6月完了】
	対策28: プラント状態の監 視機能の強化	28-①非常用電源から電源供給される使用済燃 料ピット監視カメラの設置	28-②使用済燃料ピット広域水位計の設置 【次回定期検査時に設置予定】 28-③格納容器内監視カメラの活用検討 【平成26年9月完了予定】 28-④過酷事故用計装システムに関する研 究【平成26年9月完了予定】
	対策29: 事故時モニタリ ング機能の強化	29-①モニタリングポストの電源対策として、非 常用電源からの供給、バッテリー容量の増 加、専用のエンジン発電機を設置 29-②モニタリングポスト汚染時の対応訓練	29-③モニタリングポストの伝送ラインの2重 化【平成25年度完了予定】 29-④可搬型モニタリングポストの追加配備 【平成25年3月完了】
	対策30: 非常事態への対応 体制の構築・訓練 の実施	30-①消防ポンプなどの必要な予備品の確保 30-②マニュアル整備 30-③体制強化・要員召集方法強化 30-④夜間事故時等の訓練継続実施、高線量環 境を想定した訓練等の実施 30-⑤指揮命令系統の明確化・特命班の設置	30-⑥要員の発電所常駐体制の増員 【平成24年4月完了】 30-⑦さらに必要な資機材や予備品の検討・ 確保【平成25年3月完了】

凡例: 黒は実施済(67項目)、   下線は新たに完了(1項目)、斜字は実施中(17項目)、計85項目。★は重複(17項目)