

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11月
関西電力株式会社

1. はじめに

当社は、国が策定した「原子力発電所の再起動にあたっての安全性に関する判断基準」に基づき、平成24年4月9日、大飯発電所3、4号機の更なる安全性・信頼性向上のための対策の実施計画を取りまとめ、経済産業大臣に報告した。

その際、実施計画については、着実に実行することはもとより、その実施状況について社内の広範な部門で確認し、その取り組みについて社外の有識者等からの助言等を頂くとともに、四半期毎に公表して、経済産業大臣に報告することを約束し、平成24年6月末時点の実施状況については平成24年7月27日に、平成24年9月末時点の実施状況については平成24年11月1日に、平成24年12月末時点の実施状況については平成25年2月6日に、平成25年3月末時点の実施状況については平成25年5月9日に、平成25年6月末時点の実施状況については平成25年7月30日に報告した。

平成25年9月末時点の実施状況については、社内の広範な部門の委員で構成する原子力安全推進部会において確認した。また、社外の有識者を中心とする原子力安全検証委員にも報告し、当社の取り組み姿勢全般について、様々な分野からの助言を頂いており、これら助言に真摯に取り組み、残る実施中の対策については、今後着実に完了させていく。

2. 実施状況

(1) 原子力安全・保安院がストレステスト(一次評価)の審査において一層の取組を求めた事項(添付資料－1参照)

一層の取組を求められた6項目(詳細12項目)のうち、平成25年9月末時点の実施状況は以下のとおりである。

	項目数	備 考
既に実施済みの対策	11	訓練等を継続して実施中
新たに完了した対策	0	
実施中の対策	1	計画に基づき進捗中
合 計	12	

(2) 東京電力株式会社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(添付資料－2参照)

技術的知見に関する30の安全対策(詳細85項目)のうち、平成25年9月末時点の実施状況は以下のとおりである。

	項目数	備 考
既に実施済みの対策	68	訓練等を継続して実施中
新たに完了した対策	1	・「26.③テレビ会議システムの導入」
実施中の対策	16	計画に基づき進捗中
合 計	85	

3. 今後の取り組み

当社は、大飯発電所3、4号機のみならず他の原子力発電所についても、東京電力福島第一原子力発電所事故からの反省に立ち、世界最高水準の安全性を目指し、規制の枠組みにとどまることなく、自主的かつ継続的な安全性向上対策に取り組んでいく。

また、安全性向上対策の取組みについては、今後も計画通り進めるとともに、実施状況を適宜、社会の皆様にお知らせし、原子力安全への信頼の回復に努めていく。

なお、大飯発電所3、4号機はいずれも本年9月に定期検査に入っており、今後は、本年7月8日に施行された原子力規制委員会による新たな規制基準へ適合させた上で運転を行うこととしている。このため、昨年4月に国から示された「原子力発電所の再起動にあたっての安全性に関する判断基準」に沿った大飯発電所3、4号機の更なる安全性・信頼性向上のための対策の実施状況に関する本報告は今回を以って最終とする。

以 上

[添付資料]

1. 原子力安全・保安院がストレステスト(一次評価)の審査において一層の取組を求めた事項の実施状況(平成25年9月末時点)
2. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末時点)

原子力安全・保安院がストレステスト(一次評価)の審査において一層の取組を求めた事項の実施状況(平成25年9月末)

添付資料－1
(1/2)

「計画」:平成24年4月計画

【凡例】  :実施中の対策

[illegible]

項目	内容	実施時期	スケジュール											備考	
				H23年度	H24年度			H25年度			H26年度	H27年度			
3. 開閉所設備の耐震性向上															
①NISA文書に基づく開閉所電気設備の耐震性評価	・JEAG5003による評価にて安全裕度のあることを確認した	【済み】	実績	▼6/7 評価指示 ▼7/7 評価結果報告											
②NISA文書に基づく開閉所電気設備の詳細な耐震性評価、耐震性向上対策	・基準地震動Ssによる評価を行い、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	計画	▼1/19 追加指示 ▼2/17 実施計画書提出 四半期報告 ※1、※2 ▽6月 ▽9月 ▽12月 耐震性評価報告(中間報告)※2 ※1 四半期報告は対策完了まで行う。 ※2 中間報告、四半期報告毎に工程を見直し報告を行う。 ※3 対策完了後は取りまとめ次第、報告を行う。 ▽3月 耐震性評価報告 ※3▽											【前回報告までの見直し】 ・H24.12以降の原子力規制庁への四半期報告および耐震性評価報告(中間報告)は、不要となった。 ・大飯の500kVの開閉所等の入力地震動算定作業については、地盤条件の違いから、より詳細な解析作業に時間を要したため、工程を見直し済み。 ・耐震性評価については、入力地震動算定工程の見直しに伴い、工程を見直し済み。 ・なお、平成26年3月の耐震性評価報告予定に変更はない。
			実績	▼1/19 追加指示 ▼2/17 実施計画書提出 四半期報告 ▼6/29 ▼9/28 ▽3月 耐震性評価報告 ※3▽											
③がいし型遮断器のタンク型遮断器等への設備更新	・がいし型遮断器は設置されていない	【済み】	—	(対策不要)											
4. 外部電源設備の迅速な復旧															
①損傷箇所を迅速に特定できる設備の導入	・損傷箇所を迅速に特定できる設備(フォルトロケータなどの事故点評定装置)が導入されていることを確認した	【済み】	実績	確立済み											
②復旧手順を定めたマニュアルの整備および必要な資機材の確保	・気中断路器およびがいし型避雷器が損傷し送電不能となった事象を想定した復旧手順を定めたマニュアルを整備、および必要な資機材(例：復旧バイパス用架線、端子類、架線切離し工具)を確保した	【済み】	実績	復旧手順マニュアルの整備 実施済み ▼8月 完了 復旧資機材確保											
5. 所内電気設備の位置的な分散															
①空冷式非常用発電装置の配備	・非常用電源設備機能喪失時の代替設備として空冷式非常用発電装置を津波の影響を受けない高所に配備した	【済み】	実績	▼9月 配備済み											
②緊急用高所受電設備の設置	・既設受電設備が使用できない場合も想定し、必要機器へ給電するための緊急用高所受電設備を設置	平成27年度完了予定	計画	平成27年度完了予定 ※既設安全系設備に係る受電盤の高所据付、ケーブルの布設など、中長期的な対策として計画的に設備改造を順次実施											【前回報告までの見直し】 ・機器配置の事前検討のため、現場調査を実施することとし、工程を見直し済み。なお、平成27年度完了予定に変更はない。
			実績	現場調査完了、設計中											

【前回報告までの見直し】
・H24.12以降の原子力規制庁への四半期報告および耐震性評価報告(中間報告)は、不要となった。
・大飯の500kVの開閉所等の入力地震動算定作業については、地盤条件の違いから、より詳細な解析作業に時間を要したため、工程を見直し済み。
・耐震性評価については、入力地震動算定工程の見直しに伴い、工程を見直し済み。
・なお、平成26年3月の耐震性評価報告予定に変更はない。

項目		内容	実施時期	スケジュール											備考	
					H23年度	H24年度				H25年度				H26年度		H27年度
6. 浸水対策の強化																
①建屋の浸水防止対策(シール施工)		・福島第一原子力発電所事故を踏まえた考慮すべき浸水高さに対し、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した ・3号機の浸水口となる扉およびシャッターの前に防潮扉を、4号機エリアへの浸水経路となる雨水排水管へ逆止弁を設置した	【済み】	実績	実施済み											
②水密扉への取替え		・更なる信頼性向上の観点から、水密エリアの水密扉への取替えを実施した	【済み】	実績	▼6月末 11箇所取替完了 ▼9月 全20箇所取替完了											
③津波の衝撃力緩和対策		・タンク周りの防護壁設置、既存防波堤のかさ上げ、取水設備まわりの防護壁設置、放水路ピットのかさ上げおよび防潮堤設置	平成25年度完了予定	計画	<タンク周りの防護壁設置> <既存防波堤のかさ上げ> <取水設備まわりの防護壁設置>▽6月完了予定 <放水路ピットかさ上げおよび防潮堤設置>											
				実績	<タンク周りの防護壁設置> 設計・許認可手続き完了、工事完了 <既存防波堤のかさ上げ>▼8月完了 設計・許認可手続き完了、工事完了 <取水設備まわりの防護壁設置>▼6月完了 設計・許認可手続き完了、工事完了 <放水路ピットかさ上げおよび防潮堤設置>▼9月完了(防潮堤設置) 設計完了、防潮堤設置工事完了、放水路ピットかさ上げ工事中											
④外部電源受電設備の浸水対策		発電所構内(屋外)電気設備の浸水対策として以下を実施 ・予備変圧器の防油堤のかさ上げ ・電路などの浸水対策	平成25年12月完了予定	計画	<予備変圧器防油堤かさ上げ>▽6月完了予定 <電路などの浸水対策>											【前回報告までの見直し】 ・「電路などの浸水対策」について、早期に設計に着手したため、工程を見直し済み。なお、平成25年度完了予定に変更はない。 【今回報告での見直し】 ・詳細設計の結果、完了時期を前倒しすることとした。
				実績	<予備変圧器防油堤かさ上げ>▼6月かさ上げ完了 <電路などの浸水対策> 設計完了、製作・工事中											
⑤浸水時の排水機能の確保		・可搬式ポンプを確保した	【済み】	実績	▼9月 排水ポンプ配備完了											
⑥非常用ディーゼル発電機空調用ダクトかさ上げ等		・非常用ディーゼル発電機の浸水対策として、部屋単位の水密化に加えて換気空調用排気ダクトのかさ上げを実施した	【済み】	実績	▼6月完了											

【前回報告までの見直し】
・「電路などの浸水対策」について、早期に設計に着手したため、工程を見直し済み。なお、平成25年度完了予定に変更はない。

【今回報告での見直し】
・詳細設計の結果、完了時期を前倒しすることとした。

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料－2
(6/12)

項目	内容	実施時期	スケジュール											備考
				H23年度	H24年度			H25年度			H26年度	H27年度		
13. 冷却設備の耐浸水性確保・位置的分散														
①建屋の浸水防止対策(シール施工)(対策6①で実施)	・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した		対策6①で実施済み											
②代替設備を含めた位置的分散	・消防ポンプ、消火ホースなどの資機材を津波の影響を受けない場所に保管した ・空冷式非常用発電装置の配備、大容量ポンプ、海水ポンプモータ予備品を、それぞれ津波の影響のない高所へ配備し、位置的分散を図った	【済み】	実績	▼6月 消防ポンプ、消火ホースの配備完了 ▼9月 空冷式非常用発電装置の配備完了 ▼12月 大容量ポンプの配備完了 ▼11月 海水ポンプモータ予備品の配備完了										
③水密扉への取替え(対策6②で実施)	・更なる信頼性向上の観点から、水密エリアの水密扉への取替えを実施		対策6②で実施済み											
④津波の衝撃力緩和対策(対策6③で実施)	・タンク周りの防護壁設置、既存防波堤のかさ上げ、取水設備まわりの防護壁設置、放水路ピットのかさ上げおよび防潮堤設置		対策6③で実施											
14. 事故後の最終ヒートシンクの強化														
①最終ヒートシンクの多重性、多様性確保	・以下の手段により多重性、多様性を確保した 主蒸気逃がし弁から大気への崩壊熱の放出 ディーゼル駆動式の大容量ポンプ、海水ポンプ(モータ予備品の使用)などにより、余熱除去系機能を回復することによる海への崩壊熱放出	【済み】	実績	▼6月 消防ポンプ、消火ホースの配備完了 ▼9月 空冷式非常用発電装置の配備完了 ▼12月 大容量ポンプの配備完了 ▼11月 海水ポンプモータ予備品の配備完了										
②非常用炉心冷却系統の健全性確認	・従来の点検に加え、事故を模擬し実際に原子炉容器に水が注入されることの確認により、健全性を確認した	【済み】	実績	確認済み										
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	・耐震サポート(支持構造物、ボルトなど)について、外観目視点検等により健全性を確認した ・蒸気発生器および使用済燃料ピットへの補給水源として期待されるタンクや非常用炉心冷却系統に設置されている屋内外タンク等の基礎ボルトについて、外観目視点検等により健全性を確認した	【済み】	実績	確認済み										
④最終ヒートシンク確保のための海水冷却・固定式機器の津波への耐性強化(対策6③で実施)	・タンク周りの防護壁設置、既存防波堤のかさ上げ、取水設備まわりの防護壁設置、放水路ピットのかさ上げおよび防潮堤設置		対策6③で実施											
15. 隔離弁・SRVの動作確実性の向上														
①隔離弁の動作確実性の向上	・冷却に必要な系統の弁は電源喪失時にも開状態を維持するため、対策は不要である	【済み】	－	(対策不要)										
②主蒸気逃がし弁の動作確実性の確認	・主蒸気逃がし弁は手動操作が可能でアクセスも容易であることを確認した	【済み】	実績	確認済み										
③更なる資機材・予備品の確保	・更に必要な資機材・予備品として、空気作動弁等の動力確保のため窒素ポンベ、弁作動用空気確保のためコンプレッサー等を確保した	【済み】	実績	▼3月 完了 窒素ポンベ、コンプレッサー等の配備										
16. 代替注水機能の強化														
①代替注水設備の駆動源の多様化	・本設の蒸気、電気系に加えて、エンジン駆動の消防ポンプを高所に配備した	【済み】	実績	▼6月 消防ポンプ配備完了										
②水源の多重性、多様性	・復水ピット、C－2次系純水タンクに加え、2次系純水タンク(予備)、海水により多重性、多様性を確保した	【済み】	実績	実施済み										
③海水接続口の整備	・炉心冷却に必要な注水量に対しそれを上回る消防ポンプを配備し、訓練により有効性を確認した ・海水接続口の設置により時間短縮のための改善を行った	【済み】	実績	実施済み										
④補助給水ライン改造	・補助給水ラインへの消火水ライン接続や海水接続口の設置により、水源の多重化、多様化を確保した	【済み】	実績	実施済み										
⑤中圧ポンプの配備	・更に吐出圧力の高い中圧ポンプ(電動)の配備、配管の恒設化を実施した	【済み】	実績	▼5月 中圧ポンプの配備、配管の恒設化完了										

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料-2
(7/12)

[illegible]

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料-2
(8/12)

項目	内容	実施時期	スケジュール												備考	
				H23年度	H24年度				H25年度			H26年度	H27年度			
22. ベントによる外部環境への影響の低減																
①格納容器スプレイによるよう素除去	・よう素除去効果のある格納容器スプレイにより格納容器内圧を抑制し、大容量ポンプによる補機冷却機能を回復させることが可能であり、炉心損傷に至った場合でも多様な冷却機能を確保した	【済み】	実績	確立済み												
②フィルタ付ベント設備の設置	・万一、炉心が損傷し、格納容器の内圧が大幅に上昇した際にも、放射性物質の放出量を劇的に低減し、土地汚染による長期避難区域を極小化するためのフィルタ付ベント設備を設置	平成27年度設置予定	計画		設計						平成27年度完了※▽					
					材料手配・製作						据付					
			実績		設計条件、基本配置計画およびフィルタ仕様決定、設計中						設計			平成27年度完了※▽		
					フィルタ設置の準備作業						材料手配・製作(フィルタ)			据付		
23. ベント配管の独立性確保																
①ベント配管の独立性確保	・PWRでは、現状ベント設備を保有しておらず、また、格納容器排気筒はユニット毎に独立している	【済み】	実績	確認済み												
②フィルタ付ベント設備の設置(対策22②で実施)	・フィルタ付ベント設備は、ユニット毎に設置し、ベント配管の独立性を確保	対策22②で実施														
24. 水素爆発の防止(濃度管理及び適切な放出)(主にBWRのみに適用)																
①アニュラス排気設備運転手順の整備	・格納容器の容積が大きいため、水素濃度は爆発領域に至ることはないが、水素が格納容器からアニュラス内へ漏れ出ることも想定し、アニュラス排気ファンを運転する手順を整備した	【済み】	実績	実施済み												
②静的触媒式水素再結合装置の設置	・大型ドライ型格納容器プラントの格納容器内に静的触媒式水素再結合装置を設置した。なお、水素濃度検出装置の設置については、対策28のプラント状態監視機能の強化の中で検討。	【済み】	実績		装置本体製作、工場検査				▼5月 完了			【前回報告までの見直し】 ・設置時期のみを記載していたが、製作工程についても、記載済み。 【今回報告での見直し】 ・平成25年5月に先行設置済みであり、今回の定期検査(3号機第16回、4号機第15回)時に移設を行う。				
					ブラケット設計・製作				装置の 先行設置			今回の定期検査(3号機第16回、4号機第15回)時に移設				

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料-2
(9/12)

項目	内容	実施時期	スケジュール											備考	
				H23年度	H24年度				H25年度			H26年度	H27年度		
25. 事故時の指揮所の確保・整備															
①緊急時対策所被災時の対応	・緊急時対策所に発電所対策本部を設置できない場合、状況を踏まえ発電所対策本部長(所長)が、利用可能な施設を本部に設置することとしていることを確認した	【済み】	実績	確立済み											
②中央制御室横の会議室での指揮所機能確保	・中央制御室横の会議室は、耐震性を有し、津波を回避できる設置高さ、換気空調による放射性物質の流入防止機能を有していることを確認した。また、通信機器を配備し、指揮所機能を確保した	【済み】	実績	実施済み											
③免震事務棟の設置	・事故時の指揮機能を強化するため、事故時の資機材確保、対応要員収容、カメラ等による建屋等の周辺状況の監視機能も考慮した免震事務棟を設置	平成27年度上期運用開始予定	計画	調査検討・設計 法令手続き 敷地造成 免震事務棟建設 通信設備移設 運用開始予定▽											【前回報告までの見直し】 ・可能な限り工程を前倒す検討を行い、平成27年度上期の運用開始を目指す工程とした。
			実績	基本計画 ボーリング調査 ボーリングデータ評価 詳細設計 法令手続き 敷地造成 基礎・地下工事 地上部躯体工事 内部・附属設備 機電工事(ケーブル含む) 構内反射板・通信機器工事 運用開始予定▽											

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料-2
(10/12)

項目	内容	実施時期	スケジュール												備考
				H23年度	H24年度				H25年度				H26年度	H27年度	
26. 事故時の通信機能確保															
①通信設備の信頼性向上	・トランシーバー、携行型通話装置、衛星携帯電話、緊急時衛星通報システムを分散配備した。なお、通信機器の充電用に可搬式発電機を確保している ・緊急時対策所使用不可時は、中央制御室横の会議室を指揮所として、配備されている通信機器等により対応可能とした	【済み】	実績	実施済み											
②緊急時対応支援システム(ERSS)へのデータ伝送系増強	・伝送ルートの多様性を確保するよう関係機関と調整	平成25年度完了予定	計画												
			実績												
③TV会議システムの導入検討	・緊急時対策所の代替所へのTV会議システムの設置 ・政府関係機関とTV会議を行えるよう、原子力災害に用いるテレビ会議システムの導入について検討	【済み：平成25年7月】	計画												【今回報告での見直し】 ・平成25年度完了予定であったが、前倒しで平成25年7月に配備が完了した。
④更なる通信設備の信頼性向上	・衛星携帯電話の外部アンテナの設置 ・オフサイトセンターへの衛星電話の配備 ・衛星可搬局の設置	【済み】	実績												
⑤通信設備の移設(対策25③で実施)	・免震事務棟への通信設備移設	対策25③で実施													
27. 事故時における計装設備の信頼性確保															
①重要なパラメータを監視する予備の可搬型計測器等の手配	・シビアアクシデント時などにおいて、電源供給ができる予備(バックアップ用)の可搬型計測器等を手配した	【済み】	実績												
②重要なパラメータを監視する予備の可搬型計測器等の配備	・シビアアクシデント時などにおいて、電源供給ができる予備(バックアップ用)の可搬型計測器等を配備した	【済み】	実績												

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料-2
(11/12)

[illegible]

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する30の安全対策の実施状況(平成25年9月末)

添付資料-2
(12/12)

項目	内容	実施時期	スケジュール												備考
				H23年度	H24年度				H25年度				H26年度	H27年度	
29. 事故時モニタリング機能の強化															
①発電所敷地境界のモニタリングポストの電源対策	・非常用電源からの供給、バッテリー容量の増加、専用エンジン発電機を設置した	【済み】	実績	実施済み											
②発電所敷地境界のモニタリングポスト汚染時の対応	・モニタリングカー、可搬式測定器を配備し、訓練を実施した	【済み、訓練は継続実施】	実績		（訓練は継続実施）										
③既設伝送ラインに加え、無線伝送装置を設置し伝送を2重化	・既設伝送ラインに加え、無線伝送装置を設置し伝送を2重化	平成25年度完了予定	計画												
			実績		仕様検討済み、製作中										
④停電や汚染に柔軟に対応できる可搬型モニタリングポストの追加配備	・停電や汚染に柔軟に対応できる可搬型モニタリングポストを追加配備した	【済み】	計画												【前回報告までの見直し】 ・平成25年度完了予定であったが、前倒しで平成25年3月に配備が完了した。
			実績		▼3月 完了 可搬型モニタリングポストの配備										
30. 非常事態への対応体制の構築・訓練の実施															
①非常時対応に必要な資機材・予備品確保	・消防ポンプ・消火ホースやハンドライト等の必要な予備品を確保した。また、訓練結果などを踏まえ、瓦礫撤去用の重機などの強化を実施した	【済み】	実績	＜緊急安全対策関連の資機材・予備品配備＞ 実施済み ＜瓦礫撤去用の重機配備＞ ▼6月 ホイールローダー配備完了 ▼12月 ブルドーザー、クローラキャリア配備完了											
②マニュアル・必要な情報の整備、保管	・緊急時対策所へ保管され整備済み	【済み】	実績	実施済み（今後も継続的に見直し）											
③緊急時対応体制の強化、要員召集方法の強化	・複数プラント同時発災を想定した発電所常駐体制を強化した ・呼出対象の拡大、衛星携帯電話配備および要員の迅速かつ確実な召集のためのヘリポート拡充・小型船舶の夜間航行装備の検討により、要員の召集方法を強化した	【済み】	実績	実施済み											
④夜間等より厳しい状況を想定した訓練	・夜間における事故時対応等、従来の訓練を充実させて実施した。今後も継続実施するとともに、高線量環境を想定した訓練等、より厳しい条件を想定した訓練を実施	【済み、訓練は継続実施】	実績	（訓練は継続実施）											
⑤指揮命令系統の明確化、特命班の設置	・複数ユニット同時発災にも確実に対応できるよう、号機毎に指揮命令系統を定め対応を明確化した ・予期しない事象が発生した場合に対応する特命班を設置した	【済み】	実績	実施済み											
⑥更なる対応体制の強化	・協力会社による支援要員派遣体制を構築した ・プラントメーカー技術者を若狭地区へ常時配置し、初期対応支援体制を整備した ・発電所常駐要員を更に増員した	【済み】	実績	▼3月 協力会社による支援体制構築済み 実施済み プラントメーカーの支援体制構築済み ▼4月完了（44名から54名に10名増員） 発電所常駐要員の強化											
⑦更なる資機材・予備品の確保	・更に必要な資機材・予備品を検討・確保し、リストを整備した	【済み】	計画	リスト整備 → 順次配備											
			実績	▼3月 完了 リストの整備、資機材・予備品の配備											