

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2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日に報告した。

平成24年12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委員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会にも報告し、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、実施計画を着実に実行していく。

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24年12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	10	訓練等を継続して実施中
新たに完了した対策	1	・「3.②空冷式非常用発電装置の分散配置」
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24年12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	61	訓練等を継続して実施中
新たに完了した対策	1	・「26.④更なる通信設備の信頼性向上」
実施中の対策	23	計画に基づき進捗中
合 計	85	

3. 今後の取り組み

当社は、実施計画の着実な実施に取り組んでいるところであるが、今後も早期完了に向け最大限の努力を傾注する。

また、世界最高水準の安全性を達成すべく、今後とも事故に関する報告書等から得られる知見や国内外の最新技術情報を積極的に収集し、反映すべき事項を抽出して、自主的かつ継続的に、安全性・信頼性の向上に取り組む。

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24年12月末)
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24年12月末)

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24年12月末)

「計画」:平成24年4月計画

【凡例】  :実施中の対策

一層の取組を求めた事項	実施事項	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	
1. 要員召集体制の構築および強化												
①常駐要員の強化	緊急時の対応要員(常駐要員)については、福島第一原子力発電所事故以降順次強化を図ってきており、引き続き強化する。休日体制において、常駐要員を44名から54名(+10名)に増員し、地震・津波の重畳を考慮し、冗長性を確保した上で、発電所外部からの支援無しで電源確保および水源確保が独立して実施できる体制とした。	【済み】	実績									・30の安全対策30⑥と同じ
②協力会社支援体制の構築	緊急時に必要な技量を持った協力会社要員の派遣を確実に受けることができるように、協力会社による要員派遣体制を構築した。	【済み】	実績									・30の安全対策30⑥と同じ
③対策本部要員のより確実な召集	休日の対策本部要員召集をより確実にするため、休日前に要員の所在確認を行う運用を開始した。	【済み】	実績									
2. 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												
①免震事務棟の設置	免震事務棟を早期に設置できるよう計画を進める。(今後詳細な工程を詰めていく際、できる限り竣工時期を前倒しし、平成27年度に運用開始できるよう検討を進める。)	平成27年度運用開始予定	計画									・30の安全対策25③と同じ ・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									
②指揮所の代替措置・訓練	代替場所(中央制御室横の会議室)が指揮所として機能するよう必要な資機材の充実(衛星携帯電話の追加配備など)を図り、指揮所機能の訓練を実施(H24.3.18)した。今後も訓練を実施し、継続的改善を図る。	【済み、訓練は継続実施】	実績									・30の安全対策25②と同じ

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24年12月末)

添付資料－1
(2/2)

一層の取組を求めた事項	実施事項	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. 空冷式非常用発電装置の分散配置											
①落石防護柵の設置	空冷式非常用発電装置は耐震裕度を有する原子炉建屋背後斜面の下に設置されており、地震時にも大規模な斜面の崩落が発生しないことを確認しているが、落石防護柵を背後斜面に設置した。	【済み】	実績			▼6月 設置完了					
②分散配置	空冷式非常用発電装置は、落石による共通要因故障を回避するため分散配置した。	【済み:平成24年10月完了】	計画		分散配置場所、方法検討		▽10月完了予定				
			実績		分散配置場所、方法検討		▼10月完了				・空冷式非常用発電装置本体の分散配置は実施済みであったが、付属ケーブルの恒設化についても、10月に完了した。
4. 3号機浸水口の津波による漂流物防護策の強化											
①鋼製門扉の設置	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した。	【済み】	実績			▼9月 完了					
						▼6月 自然公園法申請許可					
②水密扉への取替え	浸水口である防潮扉をより信頼性の高い水密扉に取替えた。	【済み】	実績			▼5月 浸水口の防潮扉を水密扉へ取替完了					
5. 陀羅山トンネル内の未使用配管の撤去											
①配管の撤去	陀羅山トンネル内の頂部にある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、これらを撤去した。	【済み】	実績			▼6月 撤去完了					
6. 消防ポンプの代替の取水地点の検討											
①漂着物等撤去用の重機配備	取水ポイントの漂流物等撤去用の重機(油圧ショベル)を配備した。	【済み】	実績			▼2月 配備済み					
②代替取水ポイントの選定、訓練の実施	想定した取水ポイントが津波漂流物等の流入により使用できない場合に備え、地震等の影響を受けにくい代替取水ポイントを複数選定した(成立性確認含む)。また、代替取水ポイントでの訓練を継続的に実施する。	【済み、訓練は継続実施】	実績			▼4月 選定済み 実施済み (訓練は継続実施)					

「計画」:平成24年4月計画

【凡例】  :実施中の対策

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	
1. 外部電源系統の信頼性向上											
①外部電源系統の信頼性評価	・1ルート(送電線及び変電所)失っても外部電源を喪失しないことを確認した	【済み】	実績	確立済み							
②送電鉄塔の耐震性強化	・77kV長幹支持がいしの免震対策を実施した	【済み】	実績	実施済み							
③鉄塔基礎の安定性評価	・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、必要な対策を実施した	【済み】	実績	▼9月 対策工事完了 評価済み 【対策実施状況】 ・77kV小浜線No.61鉄塔の撤去、近傍のNo.60およびNo.62鉄塔の建替え対策工事完了 ・77kV小浜線No.106鉄塔法面保護工対策工事完了 ・500kV大飯幹線No.25鉄塔法面保護工対策工事完了							
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	・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	計画	設計・法令手続き 工事 ▽12月完了予定							
			実績	設計・法令手続き 工事 ▽12月完了予定 現地調査、設計完了、工事中							
2. 変電所設備の耐震性向上											
①耐震性を強化した断路器の回線を2回線確保	・ガス絶縁開閉装置(GIS)により耐震性を強化した回線が2回線確保されていることを確認した	【済み】	実績	確立済み							
②京北開閉所の気中断路器の高強度がいしへの取替え	・大飯発電所に接続される変電所引出口に施設される断路器の更なる強化として、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	計画	製作開始▽ 工事開始▽ 工事完了▽							
			実績	製作開始▽ 設計完了、製作中 工事開始▽ 工事完了▽							

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24年12月末)

添付資料－2
(2/13)

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 ▽3月 耐震性評価報告 ※3 対策完了後は取りまとめ次第、報告を行う。							
			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 対策完了後は取りまとめ次第、報告を行う。							・H24.12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。
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								
			実績								・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。

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24年12月末)

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	
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> ■■							

・「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。

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24年12月末)

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		
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				
7. 非常用交流電源の多重性と多様性の強化												
①空冷式非常用発電装置の配備（対策5①で実施）	・大容量の空冷式非常用発電装置を津波の影響を受けない高所に設置し、多重性を強化した	対策5①で実施済み										
②非常用交流電源全般の外部電源復旧までの十分な燃料確保	・発電所内にある燃料の活用により、約85日の継続運転（ストレステストでの評価結果）を可能とした	【済み】	実績	実施済み								
③非常用交流電源の多様性の強化	・既設の非常用ディーゼル発電機（水冷）への浸水対策、高所への空冷式非常用発電装置の配備により冷却方法の多様性を確保した ・また、海水ポンプが機能喪失した場合においても、既設非常用ディーゼル発電機の冷却が可能なように海水供給用可搬式エンジン駆動ポンプを配備した	【済み】	実績	▼6月 海水供給用可搬式エンジン駆動ポンプの配備完了								
④恒設非常用発電機の設置	・中長期的な対策として更なる信頼性向上のため、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27年度完了予定	計画	地質調査			仕様検討・設置（平成27年度※）					
				※許認可手続き等により変更の可能性あり								
			実績	地質調査			仕様検討・設置（平成27年度※）					
				※許認可手続き等により変更の可能性あり								
▼4月 地質調査のための自然公園法申請 ▼5月 同許可 ▼5月 地質調査（ボーリング）開始 ▼5月 追加地質調査のための自然公園法申請 ▼6月 同許可												
8. 非常用直流電源の強化												
①空冷式非常用発電装置からの充電	・空冷式非常用発電装置を配備済みであり、全交流電源喪失から5時間以内に蓄電池への充電が可能	【済み】	実績	▼9月 配備済み								
②常用系蓄電池との接続	・蓄電池の蓄電容量については、常用系蓄電池から安全系蓄電池への接続可能なよう改造	平成24年度完了予定	計画									
			実績									
現場調査完了、成立性の確認・手順の検討中												
③蓄電池の追加設置	・一系統の蓄電池の蓄電容量を負荷の切り離しを行わずに8時間、不必要な負荷の切り離しを実施した上で24時間の稼動を可能とする容量を確保	平成27年度完了予定	計画	設計			現場調査・設置（平成27年度）			・設計に時間を要するため、工程を見直した。なお、平成27年度の完了予定に変更はない。		
			実績	設計			現場調査・設置（平成27年度）					

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	
9. 個別専用電源の設置											
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(対策27①で実施)	・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	対策27①で実施済み									
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(対策27②で実施)	・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	対策27②で実施済み									
10. 外部からの給電の容易化											
①電源喪失時のバックアップ設備による給電の確実かつ容易化	・空冷式非常用発電装置を配備した ・マニュアルを整備した ・接続訓練を実施した ・給電口の接続コネクタを改良した	【済み、訓練は継続実施】	実績	▼9月 配備済み 実施済み （訓練は継続実施） 実施済み							
②緊急用高所受電設備の設置(対策5②で実施)	・緊急用高所受電設備の設置により、既設と合わせて2箇所以上の給電口を確保	対策5②で実施									
③給電口以外への接続マニュアルの整備	・建屋外の給電口への接続が困難な場合のマニュアルの整備	平成24年度完了予定	計画								
			実績	簡易接続工具等検討中							
11. 電気設備関係予備品の備蓄											
①ケーブルなど電気設備関係予備品の高所倉庫などへの確保	・ケーブルなどの予備品を、津波の影響を受けない高所の倉庫などに確保した ・海水ポンプモータ予備品を津波の影響を受けない高所に配備した ・M/C、P/Cは緊急時に使用しないものを予備として使用することとした	【済み】	実績	実施済み							
②復旧作業環境確保のための照明設備の確保	・ハンドライト、ヘッドライトを緊急時対策所や中央制御室などに配備した	【済み】	実績	▼4月 ハンドライト、ヘッドライトの配備完了							
③電気設備関係資機材などに関する情報やマニュアルの整備、訓練	・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を整備し訓練を実施した ・今後も訓練を継続して実施し、普段から実務経験を積み上げる	【済み、訓練は継続実施】	実績	（訓練は継続実施）							
④緊急用高所受電設備の設置(対策5②で実施)	・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予備設備として設置	対策5②で実施									

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24年12月末)

添付資料－2
(6/13)

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	
12. 事故時の判断能力の向上												
①最優先すべき状況の判断基準の明確化、対応手順の整備	・事故時操作所則にて判断基準が明確化されていることを確認した ・地震・津波の発生を想定した対応手順に、大津波警報発令時における手順を追加した	【済み】	実績	実施済み	(今後も継続的に見直し)							
②状況判断を可能とするハード、ソフトの整備	・ハード面として線量計、マスク、防護服および内部被ばく評価用測定器など必要な資機材を整備した ・ソフト面として、マニュアルや関連機器の設計図書などを緊急時対策所に保管し、最新版管理を従来から実施している	【済み】	実績	実施済み								
③緊急時対策所などにおける事故時通信機能の確保(対策26①で実施)	・通信設備の信頼性向上として、トランシーバー、携行型通話装置、衛星携帯電話、可搬式緊急時衛星通報システムを緊急時対策所などに分散配備した	対策26①で実施済み										
④引き津波発生時の対応手順書の整備	・前兆事象として引き津波の兆候を潮位計にて監視し、海水ポンプの停止、再起動する旨を手順書に定めていることを確認した。 なお、津波の早期検知のための研究開発については、公的機関等での検討に協力していく	【済み】	実績	実施済み								
⑤運転員などのシビアアクシデント対応能力向上	・現場操作機器などのマニュアルへの情報追加 ・メーカなどによるシビアアクシデント教育の実施 ・線量予測図を作成しシビアアクシデント対応マニュアルへ反映	平成25年度完了予定	計画	＜現場操作機器などのマニュアル情報追加＞ ■■								

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24年12月末)

添付資料－2
(7/13)

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	
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ペ、弁作動用空気確保のためコンプレッサー等の確保について検討	平成24年度完了予定	計画		平成24年度完了予定						
			実績		仕様検討中						
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							
17. 使用済燃料プールの冷却・給水機能の信頼性向上											
①冷却、給水機能の多重性および多様性の確保	・海水を含む複数の水源から複数の給水手段を活用でき、多重性、多様性を確保した。なお、貯蔵の分散化、空冷設備の設置、乾式貯蔵については、原子燃料のサイクル全体の課題であり、別途検討している	【済み】	実績	実施済み							
②外部支援がない場合の冷却期間の確保	・空冷式非常用発電装置、1次系純水タンク、淡水タンク、給水のための消防ポンプおよびその燃料を確保することにより、外部支援がない場合でも冷却を継続することを可能とした	【済み】	実績	実施済み							
③冷却・給水機能の信頼性向上	・外部から消火水などを注入するための配管の恒設化により水補給方法を多様化した ・冷却系統の耐震強化を実施した	【済み】	実績	実施済み 実施済み							

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24年12月末)

添付資料－2
(8/13)

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
④使用済燃料ピットポンプの健全性確認	・従来の点検に加え、ポンプの分解点検を実施し、健全性を確認した	【済み】	実績	確認済み								
⑤使用済燃料ピットの監視強化(対策28①で実施)	・既設カメラにて水位の監視を可能とした ・水位計、温度計の電源を非常用電源に変更した ・非常用電源から電源供給される監視カメラを設置した	対策28①で実施済み										
⑥使用済燃料ピット広域水位計の設置(対策28②で実施)	・非常用電源から電源供給される広域水位計の設置	対策28②で実施										
18. 格納容器の除熱機能の多様化												
①余熱除去系などによる除熱機能の確保	・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回復することで確保した	【済み】	実績	実施済み								
②大容量ポンプの配備	・大容量ポンプは津波の影響を受けない高台に配備し、位置的分散を図った	【済み】	実績	▼12月 大容量ポンプの配備完了								
③交流電源(代替電源含む)に頼らない除熱機能の追加確保	・交流電源によらない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格納容器減圧機能を確保した	【済み】	実績	確立済み								
④格納容器スプレイリングの健全性確認	・従来の点検に加え、系統配管に圧縮空気を供給し実際に空気が流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								
⑤フィルタ付ベント設備の設置(対策22②で実施)	・炉心損傷後の格納容器信頼性の確保の観点から、フィルタ付ベント設備を設置	対策22②で実施										
19. 格納容器トップヘッドフランジの過温破損防止対策(主にBWRのみを対象)												
(PWRプラントにトップヘッドはないため、対策不要)	—	—	—									
20. 低圧代替注水への確実な移行(主にBWRのみに適用)												
①低圧代替注水のマニュアル整備	・PWRプラントは蒸気発生器からの冷却を行うことから、炉心直接注入機能は不要 ・減圧手段として主蒸気逃がし弁があり、手順は確立済み	【済み】	実績	確立済み								
②更なるマニュアルの充実	・中圧ポンプの配備による蒸気発生器注水機能の更なる改善に合わせてマニュアルを充実した	【済み】	実績	▼6月施行 中圧ポンプ配備に伴うマニュアル改正								
21. ベントの確実性・操作性の向上												
①主蒸気逃がし弁の動作確実性の確認(対策15②で実施)	・PWRでは、主蒸気逃がし弁により崩壊熱を大気に放出する手段を有しており、主蒸気逃がし弁は全交流電源喪失時にも現場で手動開閉操作が可能である	対策15②で実施済み										
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を設置する際に、適切な時期にベントを実施する観点から、ラブチャーディスクの弁付きバイパスラインも含めシステムについて操作性、確実性のあるものを検討	対策22②で実施										
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								

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24年12月末)

添付資料－2
(9/13)

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
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				平成27年度完了※			据付
						設計条件、基本配置計画およびフィルタ仕様決定、設計中				材料手配・製作			
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。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。	次回定期検査時に設置予定	計画		次回定期検査時に設置						・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。また、次回定期検査はH25年秋頃実施予定であることを反映済み。	
				実績	装置本体製作、工場検査				次回定期検査時に設置				
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								

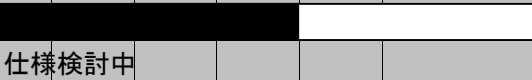
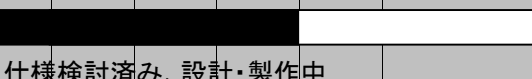
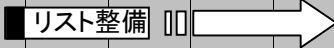
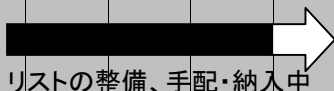
項目	内容	実施時期	スケジュール									備考	
				H23年度	H24年度			H25年度	H26年度	H27年度			
③免震事務棟の設置	・事故時の指揮機能を強化するため、事故時の資機材確保、対応要員収容、カメラ等による建屋等の周辺状況の監視機能も考慮した免震事務棟を設置	平成27年度運用開始予定	計画	調査検討・設計 法令手続き 敷地造成 免震事務棟建設 通信設備移設 運用開始予定									・可能な限り工程を前倒す検討を行い、平成27年度上期の運用開始を目指す工程とした。
			実績	基本計画 ▼5月 ボーリングデータ評価 ▼9月 詳細設計 その他法令手続き 自然公園法申請 建築確認申請 敷地造成 基礎 地下工事 地上部躯体工事 自然公園法申請 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									
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	関係機関と調整完了、仕様検討中									

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
	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	平成25年度完了予定	計画								
				実績	関係機関と調整完了、設置工事中 ▼3月 代替指揮所へTV会議システム設置済み ▼6月 国との暫定TV会議システム設置済み							
	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:平成24年11月完了】	計画	<衛星携帯電話の外部アンテナの設置> ▼9月 完了予定 <オフサイトセンターへの衛星電話(外部アンテナ付き)の配備> ▼9月 完了予定 <衛星可搬局の設置> 							
				実績	<衛星携帯電話の外部アンテナの設置> ▼9月 完了 <オフサイトセンターへの衛星電話(外部アンテナ付き)の配備> ▼9月 完了 <衛星可搬局の設置> ▼11月 完了						・衛星可搬局の設置については、平成24年度完了予定であったが、平成24年11月に完了した。	
	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	重要なパラメータの整理 電源等の仕様検討 ▼4月 手配済み							
	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		▼6月 現場配備済み(80台)						

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24年12月末)

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			
28. プラント状態の監視機能の強化														
①使用済燃料ピットの監視強化		・既設カメラにて水位の監視を可能とした ・水位計、温度計の電源を非常用電源に変更した ・非常用電源から電源供給される監視カメラを設置した	【済み】	実績	実施済み 実施済み 実施済み									
	②使用済燃料ピット広域水位計の設置	・非常用電源から電源供給される広域水位計の設置	次回定期検査時に設置予定	計画			次回定期検査時に設置					・次回定期検査はH25年秋頃実施予定であることを反映済み。		
				実績						次回定期検査時に設置				
	③格納容器内監視カメラの活用検討	・格納容器内も含めた監視カメラやロボットの活用について、その有効性や実現性も含めて検討	平成26年9月完了予定	計画		9月完了予定▽								
				実績		9月完了予定▽ シーズ調査、基本計画等の検討中								
	④過酷事故用計装システムに関する研究	・炉心損傷時に格納容器内も含めたプラント状態を確実に把握できる計装システムの研究開発	平成26年9月完了予定	計画	<計装システムの要求条件の定義> ■									
					<計装システムの基本計画の策定> ■									
					<計装システムの開発> ■									
					<規格・指針案の作成> ■									
					<研究成果のまとめ> ■									
					▽9月完了予定									
	④過酷事故用計装システムに関する研究	・炉心損傷時に格納容器内も含めたプラント状態を確実に把握できる計装システムの研究開発	平成26年9月完了予定	実績	<計装システムの要求条件の定義> ■									
					<計装システムの基本計画の策定> ■									
					<計装システムの開発> ■									
					<規格・指針案の作成> ■									
					<研究成果のまとめ> ■									
					▽9月完了予定									
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)								

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24年12月末)

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								
	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の追加配備	平成25年度完了予定	計画								
				実績								
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	平成24年度順次配備予定	計画						順次配備		
				実績						順次配備		