

# 福島第一原子力発電所事故にかかる当社原子力発電所の対応状況

## 事象の概要

H23年3月11日午後2時46分頃発生したマグニチュード9.0の巨大な地震とその後発生した高さ約14mの巨大津波により、福島原子力第一発電所では、全交流電源の喪失とともに、炉心を冷やす冷却機能を喪失した結果、屋外へ放射性物質が飛散する大事故に進展し、現在も炉心冷却ならびに放射性排水の漏出防止等の対応が継続されている。

## 当社の対応状況

※1：発足当初の名称は、東北地方太平洋沖地震復興支援・総合対策推進会議としたが、H23年4月1日より、東日本大震災復興支援・総合対策推進会議に改称。

### H23年3月15日 東北地方太平洋沖地震を受けて

○東北地方太平洋沖地震を受け、福井県知事ならびに地元からのご要請を受け、福井県内11基の原子力発電所の「止める」「冷やす」「閉じ込める」の安全上重要な機能が健全であることを確認  
○福島第一原子力発電所で発生した事象の詳細内容が分かり次第、ソフト面やハード面を含めた対策を講じることとしながら、速やかに対策についての検討を開始（右記は対策の例）

・非常用ディーゼル発電機以外に、可搬式による空冷式非常用発電機の設置  
・海水ポンプの津波対策の強化  
・海水ポンプの予備として可搬式ディーゼル駆動ポンプの設置  
・外部電源喪失を想定したアクシデントマネジメント訓練の強化

### H23年3月15日 東日本大震災復興支援・総合対策推進会議※1の設置

○東北地方太平洋沖地震について、全社一丸となって復興支援に取り組むとともに、地震等による大規模災害に備えた当社電力設備に関する対策の高度化および総合的な防災対策に万全を期すため、本店に社長を議長とする「東日本大震災復興支援・総合対策推進会議」を設置

### H23年3月28日 当社原子力発電所にかかる取り組み状況

○H23年3月20日に、福井県知事から、今回の事故に鑑みた設備面での安全対策の充実と、現在定期検査中のプラントや、今後定期検査に入るプラントについて、今までの点検に加えて今回の事故を踏まえた特別な点検を行うようご要請をいただき、鋭意取り組んでいるところ。こうした取組みの一環として、右記を実施。  
・緊急時の電源確保の観点から、既に配備している3台に加えて、新たに19台の電源車を若狭地域に配備(合計22台)  
・原子力事業本部に部長クラスを1名、各発電所に副所長クラスを1名、新たに配置し、シビアアクシデント※2に対する体制を強化

※2：シビアアクシデント：原子力発電所の安全設計における想定を大幅に超える事象で、炉心損傷に至るような過酷事故のこと。

### H23年4月4日 当社原子力発電所の保安規定の変更認可申請

○H23年3月30日付の経済産業大臣からの福島第一原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策の実施指示、および「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」(実用炉規則)の改正を踏まえ、保安規定※3の変更認可を申請  
【保安規定の変更概要】 電源機能等喪失時※4の体制の整備に関する措置として、要員の配置、訓練、電源車や消防ポンプ、消火ホースなどの資機材の配備に関する計画の策定、計画に基づく活動の実施、および活動に関する定期的な評価を行うこと  
新たに保安規定に記載。  
※3：保安規定：「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(原子炉等規制法)に基づき、原子力発電所の運転の際に実施すべき事項などを事業者が定めたもの  
※4：電源機能等喪失時：津波により交流電源を供給する全ての設備、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備、および使用済燃料ピットを冷却する全ての設備の機能が喪失した場合

### H23年4月8日 福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策の実行計画の策定

○H23年4月2日の福井県知事からのご要請※5を受け、原子力発電所の安全性向上対策の実行計画を策定し、福井県に報告。  
○実行計画については、津波が発生した場合においても、電源、炉心冷却機能、使用済燃料ピット冷却機能を確保するために、直ちに講じるべき対策を緊急対策として取りまとめるとともに、より一層の信頼性向上のための中長期的な対策もあわせて策定。  
※5：福島第一原子力発電所事故を踏まえ、福井県が福井県内の3事業者に対し、県内原子力発電所の安全対策にかかる実行計画を策定するように要請。

実行計画の詳細は別紙1参照

### H23年4月14日 福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施状況の報告

○H23年3月30日の経済産業大臣からの福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策の実施指示を受けて、津波により3つの機能を喪失したとしても、炉心損傷及び使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ、原子炉施設の冷却機能の回復を図るための緊急安全対策について直ちに取り組んでいる状況を、経済産業大臣に報告。

◆津波による3つの機能喪失時の対応シナリオの策定  
H23年3月30日付 経済産業大臣からの緊急安全対策の実施指示内容に照らし、津波により3つの機能(交流電源を供給する全ての設備の機能、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能及び使用済燃料貯蔵槽を冷却する全ての設備の機能)を喪失した場合において、炉心損傷や使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ、冷却機能の回復を図るため、①電源車による電源応急復旧、②蒸気発生器への給水確保、③使用済燃料ピットへの給水確保の対応を行うこととし、これらの対応を具体的に実現するためのシナリオを策定した。シナリオの策定にあたっては、現場での適用検討を経るなど、PDCAを廻しながら手順として確定した。

◆緊急安全対策の実施状況  
策定した対応シナリオにより、経済産業省から示された以下の①～⑥の項目の指示内容に照らしたうえで、直ちに講じるべき対策を緊急安全対策として、以下の通り取り組んだ。

①緊急点検の実施 → 策定したシナリオ実現のために必要となる資機材や設備についての点検を行った。  
②緊急時対応計画の点検および訓練の実施 → 策定したシナリオ実現のための緊急時対応計画として、体制、役割分担、要員配置、手順、訓練、資機材等について定めた社内ルールを策定した。  
③緊急時の電源確保 → 電源車および電源ケーブルを配置し、津波の影響を受けない場所に保管。  
④緊急時の最終的な除熱機能の確保 → 消防ポンプおよび消火ホースを配置し、津波の影響を受けない場所に保管。  
⑤緊急時の使用済燃料貯蔵槽の冷却確保 → 消防ポンプおよび消火ホースを配置し、津波の影響を受けない場所に保管。  
⑥各原子力発電所における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施 → 建屋の水密性向上

◆原子炉施設保安規定の変更 (H23年4月4日申請済)  
◆緊急安全対策のさらなる充実  
より一層の信頼性の向上を図るため、経済産業省より示された上記③～⑥の項目については、緊急安全対策に加えた取組みを行う。  
◆今後の対応  
報告した対策については、これまでに判明している知見に基づいたものであり、引き続き、情報収集、分析を行ない、事故の全体像の解明が進み、事故シーケンスの分析や評価が行われた後には、抜本的対策を適切に講じていく。

③緊急時の電源確保  
a. 非常用発電機代替設備の配置  
b. 海水供給用可搬式ポンプの配置  
c. 送電線の強化

④緊急時の最終的な除熱機能の確保  
a. タンク間の配管改造  
b. 純水タンク、淡水タンク周りの防護壁設置

⑤緊急時の使用済燃料貯蔵槽の冷却確保  
a. 使用済燃料ピット冷却機能の強化

⑥各原子力発電所における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施  
a. 津波の衝撃力緩和対策  
b. 安全上重要な設備の冠水防止対策  
c. 海水ポンプの津波対策強化

### H23年4月20日 当社原子力発電所の保安規定の変更認可申請

○H23年4月4日の保安規定変更認可申請の後、H23年4月7日に宮城県沖で発生した地震に伴い、他電力の運転停止中の原子力発電所において、外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電機が起動したものの、トラブルにより停止したという事象が発生。  
当社は、この事象を受けたH23年4月9日付の原子力安全・保安院の指示を踏まえ、経済産業大臣に保安規定の変更認可申請を実施。  
【保安規定の変更概要】 定期検査中等の冷温停止状態※6および燃料交換時においては、これまで原子炉ごとに非常用ディーゼル発電機1台以上が動作可能であることを定めていたが、使用済燃料ピットに使用済燃料を貯蔵する場合も含め、2台が動作可能であることに変更する。  
※6. 冷温停止状態：原子炉に燃料が装荷された状態で、原子炉の一次冷却材の温度が、93℃以下の場合

### H23年4月27日 福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施状況報告書(改訂版)の提出

○原子力安全・保安院から、緊急安全対策の妥当性や有効性を確保する観点から、以下の追加検討の指示があり、当社はその指示事項を踏まえた対応を新たに追加し、実施状況報告書改訂版として、経済産業大臣に提出。  
1. 全交流電源喪失時のプラント冷却方法について、緊急安全対策のさらなる充実として、高温停止状態から低温停止状態までの対応方策を検討し、それらの実現に向けた今後の対応計画を示すこと。  
2. 全交流電源喪失時の際に電源車からの供給を想定する機器の電源容量が原子炉の状態監視等に必要の機器の容量を満たしていることを示すこと。また、電源車の発電に必要な燃料の貯蔵量及び供給方法も示すこと。  
3. 使用済み燃料ピット及び蒸気発生器に係る緊急冷却に必要な冷却水量が崩壊熱等から発生する熱量等に対し十分な水量を供給できるものであることを示すこと。  
4. 美浜1号機および美浜2号機の電源車の保管場所について、より津波の影響を受けにくい場所への変更を検討すること。併せて、そのための対応手順を見直し、その妥当性について検証すること。

### H23年5月6日 緊急安全対策の実施状況の確認および保安規定変更の認可、H23年5月11日 保安規定変更の認可

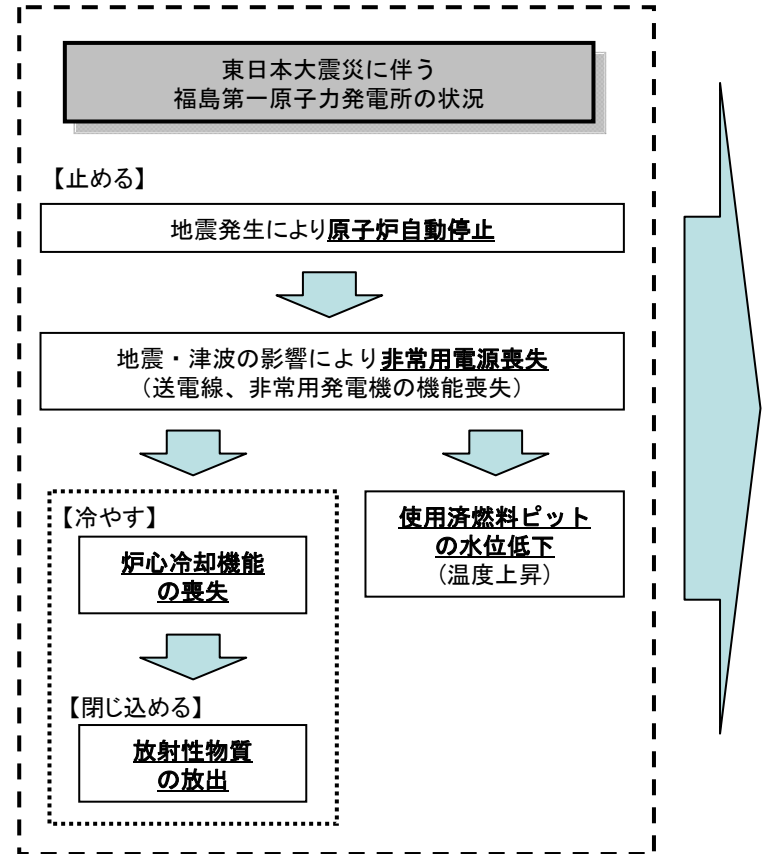
○H23年4月14日ならびに27日に当社が提出した福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施状況報告書について、原子力安全・保安院にて厳格な確認が行われた結果、適切に実施されているものの判断がなされた。  
また今後、5月中に実施するとして建屋の浸水対策や、中長期対策としての海水ポンプ等の予備品確保や大容量非常用発電機の設置、津波に対する防護措置についても実施状況を厳格に確認されていくことが示された。  
○H23年4月4日に申請を行った保安規定変更内容についても認可がなされた。また、H23年5月11日に、H23年4月20日に申請を行った保安規定変更内容について認可がなされた。

### H23年5月16日 原子力発電所の外部電源の信頼性確保に係る報告書の提出

○H23年4月15日付の原子力安全・保安院からの原子力発電所の外部電源信頼性確保の指示を受けて、原子力発電所の外部電源の供給信頼性について分析、評価を行い、その結果を踏まえ、必要な対策を検討し、原子力安全・保安院に報告書を提出。  
①電力系統の供給信頼性についての分析及び評価と対策 ②複数の電源線に接続されている全ての送電回線の各号機への接続 ③電源線の送電鉄塔の耐震性、基礎の安定性等に関する評価と補強対策 ④原子力発電所の開閉所等電気設備の浸水対策

# 福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策の実行計画

東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故について、**現在判明している知見に基づき、できる限りの安全性向上対策を可及的速やかに実施する。**



実行計画  
策定方針

- 津波により全交流電源、炉心冷却機能、使用済燃料ピット冷却機能の3つの機能全てを喪失したことが、事故の拡大をもたらした直接的な要因と考えられるため、その機能確保のための対策を策定
- 津波発生時3つの機能確保のために、直ちに講じるべき対策を緊急対策として策定。この緊急対策により炉心、使用済燃料損傷は防止可能と判断するが一層の信頼性向上のため、多重性、多様性拡充対策として応急対策を策定
- 今後も情報収集、分析を継続し、新たな知見が得られた場合は、迅速かつ的確に対策を追加反映
- 上記達成のため最優先に資源を投入するとともに、当社発電所の地域的特性を踏まえた対策についても鋭意検討

安全対策項目	緊急対策の項目	応急対策の項目
設備面の対策	電源の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電源車および変機材の配備、保管、健全性確認</li> <li>○非常用発電機代替設備の設置 (空冷式の移動式発電装置を設置)</li> <li>○海水供給用可搬式ポンプの設置</li> <li>○送電線の強化 (計画的な改修)</li> </ul>
	炉心冷却機能の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>○消防車/消防ポンプおよび消火ホース他の配備、保管、健全性確認</li> <li>○タンク間の配管改造</li> </ul>
	使用済燃料ピット冷却機能の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>○消防車/消防ポンプおよび消火ホース他の配備、保管、健全性確認</li> <li>○使用済燃料ピット冷却機能の強化 (消火水注入のための配管を設置)</li> <li>○使用済燃料ピット冷却系統設備の耐震補強</li> </ul>
	定期検査における特別点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>○炉心冷却機能の確保 (非常用炉心冷却系統および格納容器スプレイングの健全性確認)</li> <li>○使用済燃料ピット冷却機能の確保 (使用済燃料ピットポンプの分解点検)</li> </ul>
	安全上重要な設備の機能維持のための対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>○津波による冠水防止のため扉等へのシール施工</li> <li>○既存防波堤のかさ上げ又は防波堤を設置</li> <li>○水密扉への取替を実施</li> <li>○海水ポンプエリアに防護壁を設置</li> </ul>
運用面の対策	運転員の全交流電源喪失対応訓練実施	○運転マニュアルならびにシミュレータを用いた全交流電源喪失の訓練実施
	緊急対応体制の確立	○緊急時対応体制の強化 (要員確保、手順書整備および訓練実施)
全般	福井県の皆さまへの情報発信	○広報誌「越前若狭のふれあい」の新開折込、テレビ等のメディアを活用したタイムリーな情報発信 ○各戸訪問などをはじめ、社員一人ひとりが福井県の皆さまに今回の事故や当社の活動について丁寧に説明することにより、理解が得られるような取り組みの実施
	発電所へのアクセス道路の整備	○福井県他関係当局・地元自治体の検討に参画し、最大限協力 ○当社においても最優先のインフラと位置付け、積極的に整備

## 緊急対策の概要と実施時期

設備面での対策(①~⑤)および運用面での対策(⑥)により、津波による全交流電源、炉心冷却機能、使用済燃料ピット冷却機能が喪失する状況にあっても、原子炉の冷却や使用済燃料の損傷防止を確実にする

<b>① 電源の確保 (電源車の繋ぎ込み)</b> 電源車他の配置等 H23.4.9 [済] 訓練の実施 H23.4.12 [済]	<b>③ 使用済燃料ピット冷却機能の確保 (使用済燃料ピットへの注水)</b> 消防ポンプの配置等 H23.4.12 [済] 訓練の実施 H23.4.11 [済]
<b>② 炉心冷却機能の確保 (蒸気発生器への給水)</b> タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 消防ポンプの配置等 H23.4.12 [済] 訓練の実施 H23.4.11 [済]	<b>④ 定期検査における特別点検</b> ECCS等の健全性確認 H23.4.13 [済] (美浜1号) H23.4.7 [済] (高浜1号) その他順次実施予定 使用済燃料ピットポンプ分解点検
<b>⑤ 安全上重要な設備機能維持のための対策</b> 既存扉の隙間へのシール施工等 H23.4.12 [済]	<b>⑥ 運用面での対策</b> 訓練の実施 H23.6月中 緊急対応体制の確立 H23.4.12 [済] 福井県の皆様への情報発信 継続実施中

## 応急対策の概要と実施時期

緊急対策により原子炉の冷却と使用済燃料の損傷防止を確実にするが、以下の対策により、一層の安全性向上のため多重性、多様性を図る

<b>① 電源の確保</b> 海水供給用可搬式ポンプの設置 H23.6迄 非常用発電機代替設備の設置 H23年度上期 送電線の強化 中長期的に実施	<b>③ 使用済燃料ピット冷却機能の確保</b> 配管を敷設し、水補給方法の多様化 H23年度中 冷却系統の耐震補強 H23,24年度中
<b>④ 安全上重要な設備機能維持のための対策</b> 海水ポンプ用防護壁の設置 H23年度中 建屋の水密扉への取替 H24年度上期 既存防波堤かさ上げ/防波堤設置 H23年度中(美浜,高浜) H25年度中(大飯)	<b>⑤ 全般的対策</b> 発電所へのアクセス道路の整備 中長期的に実施
<b>② 炉心冷却機能の確保</b> タンク間の配管改造 H23,24年度中 タンク周りの防護壁設置(*) H24年度中 ※対象:美浜1,2,3号機、大飯3,4号機	