

東海第二発電所の 震災時の状況と 安全対策の強化について



東海第二発電所の震災時の状況と安全対策についてお知らせします。

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震により、東京電力(株)福島第一原子力発電所の原子炉は自動停止しました。しかし、地震による送電線の故障により外部電源から受電できなくなり、自動起動した非常用ディーゼル発電機も津波により動かなくなりました。この結果、原子炉と使用済燃料プールを正常に冷却することができなくなり、放射性物質の放出を伴う大きな事故につながりました。

東海第二発電所は今回の地震により原子炉が自動停止しましたが、直ちに非常用ディーゼル発電機3台が起動して原子炉の冷却を開始しました。その後、津波の影響を受け、非常用ディーゼル発電機の海水ポンプ3台のうち1台は防水対策工事終了直前であったため使用できなくなりましたが、残る2台の非常用ディーゼル発電機により安全に原子炉の冷却を行いました。

福島第一原子力発電所の状況

東海第二発電所の安全性向上対策

当社東海第二発電所では、このような事故を起こさないようにするため、津波対策や電源確保などの設備面はもとより体制面・運用面の強化も含め、安全性向上対策を順次実施しています。



大地震の発生(震度6強)

平成23年3月11日、東北地方太平洋沖地震発生。福島第一原子力発電所の原子炉は自動停止しました。



送電線の故障

地震により送電線が故障し外部電源から受電できなくなりましたが、直ちにバックアップ用電源である非常用ディーゼル発電機が自動起動し、原子炉と使用済燃料プールの冷却を開始しました。



津波の襲来

その後大津波が襲来し、原子炉の冷却などに必要な安全上重要な設備が浸水しました。



非常用ディーゼル発電機の停止

津波により冷却用海水ポンプが浸水したことにより、非常用ディーゼル発電機が停止するとともに蓄電池も切れ、すべての電源がなくなりました。



原子炉を冷やす機器が停止

このため、原子炉などの冷却のための設備を動かすことができなくなったことにより、余熱(崩壊熱)が残っている原子炉を正常に冷やせなくなりました。



使用済燃料プールを冷やす機器が停止

同様に余熱(崩壊熱)が残っている使用済燃料プールも正常に冷やせなくなりました。

津波による浸水防止
3ページ

電源の確保
3ページ

原子炉の冷却機能の確保
4ページ

使用済燃料プールの冷却機能の確保
5ページ

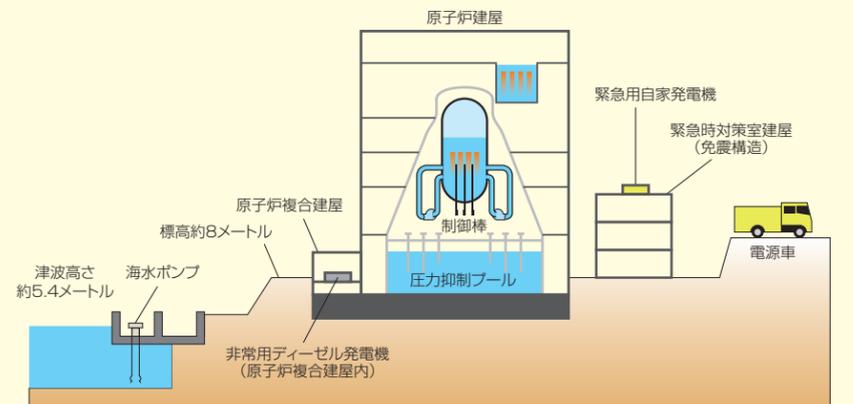
この後、原子炉内の燃料被覆管から発生した水素が建屋内に滞留し、水素爆発が発生しました。それにより建屋内の放射性物質が大気に放出される事態になりました。

東海第二発電所の震災時の状況

平成23年 3月11日	大地震の発生(東海村震度6弱)	平成23年3月11日、東北地方太平洋沖地震が発生しました。
	原子炉が自動停止	地震により原子炉が自動停止しました。
	バックアップ電源の起動	外部からの電源を受電できなくなりましたが、非常用ディーゼル発電機3台が自動起動し、発電所で必要な電源を確保しました。
	原子炉の冷却を開始	緊急時の冷却用機器により原子炉の冷却を開始しました。
	津波の襲来	津波の影響を受け、非常用ディーゼル発電機の海水ポンプ3台のうち1台は防水対策工事終了直前であったため使用できなくなりましたが、残る2台の非常用ディーゼル発電機により安全に原子炉の冷却を行いました。
3月13日	外部電源復旧	外部電源が復旧しました。
3月15日	原子炉冷温停止	原子炉は冷温停止しました。(炉水温度:100℃未満、圧力:大気圧)

仮にもう少し津波が高くても原子炉の冷却は可能でした。

仮に、津波がもう少し高く非常用ディーゼル発電機の海水ポンプがすべて停止したとしても、原子炉の冷却に必要な設備(電源盤、ポンプ、蓄電池など)は標高約8mにある耐震性や防水性の高い原子炉建屋および原子炉複合建屋内に配置しており、また、常設の緊急用自家発電機や、その後到着した電源車などにより原子炉の冷却は可能であったため、東京電力福島第一原子力発電所と同様の事故は起こらなかったと考えます。



冷温停止に向けて、より慎重な操作を行いました。

原子炉は、通常は自動停止後1日~1.5日でほぼ冷温停止となりますが、地震の翌日には炉水温度は100℃近くまで下がり、また外部電源の復旧見通しも得られたことから、より慎重に対応するため外部電源の復旧を待って冷温停止に移行しました。

東海第二発電所の安全性向上対策

津波による浸水防止

安全上重要な設備が津波により浸水しないようにします。

■ 建屋の水密化対策

建屋内にある安全上重要な設備(電源盤、ポンプ、蓄電池など)が、津波により浸水することを防止するため、建屋扉、ハッチなどの強化やシール施工による隙間の密封化を行いました。また、非常用ディーゼル発電機の給排気設備(屋外)の外側に防護壁も設置しました。



建屋扉の強化



非常用ディーゼル発電機の給排気設備を津波から守る防護壁(高さ約8m)

■ 海水ポンプ室の浸水対策

津波により浸水した取水口北側ポンプエリアについて、水の流入した経路を特定し、閉止しました。非常用ディーゼル発電機用の海水ポンプ室の津波対策を強化するため、防護壁をさらにかさ上げします。



海水ポンプ室を津波から守る防護壁

■ 発電所全体の浸水対策

発電所全体の浸水対策として福島第一原子力発電所に襲来した津波を考慮した防潮堤を今後設置することとしています。

電源の確保

すべての電源がなくなっても、様々な手段やルートで原子炉や使用済燃料プールの冷却に必要な電源を確保します。

■ 電源車の配備

すべての電源がなくなっても、原子炉を冷却したり、中央制御室の監視機能などを維持したりできるよう、低圧電源車(ディーゼル発電機および接続ケーブル)を津波や竜巻など自然災害に備え、高所および発電所構内に分散配備しました。



大容量高圧電源車

■ 非常用ディーゼル発電機代替設備の配備

低圧電源車に加え、原子炉や使用済燃料プールの冷却のためのポンプや計測装置などに必要な電力を供給できるよう、空冷式の大容量高圧電源車を高所に配備しました(配備数:5台)。また、今後空冷式発電装置を高所に設置することとしています。

■ 非常用ディーゼル発電機冷却用ポンプの配備

非常用ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプが津波により使えなくなった場合に備え、大容量ポンプ車を津波や竜巻など自然災害に備え、高所および発電所構内に分散配備しました。



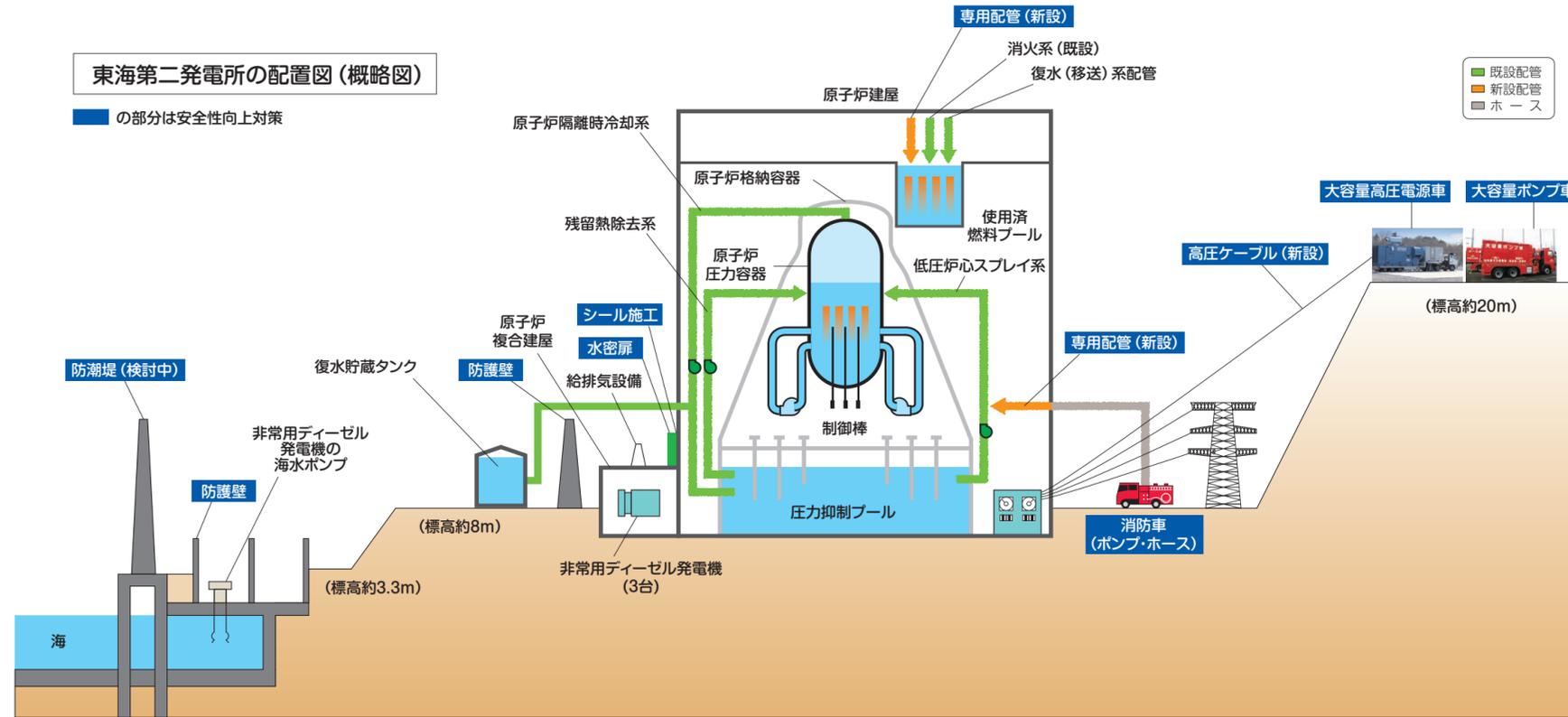
大容量ポンプ車

■ 電源系の強化

大容量高圧電源車と所内電源をつなぐ高圧ケーブルなどを敷設しました。

東海第二発電所の配置図(概略図)

■ の部分は安全性向上対策

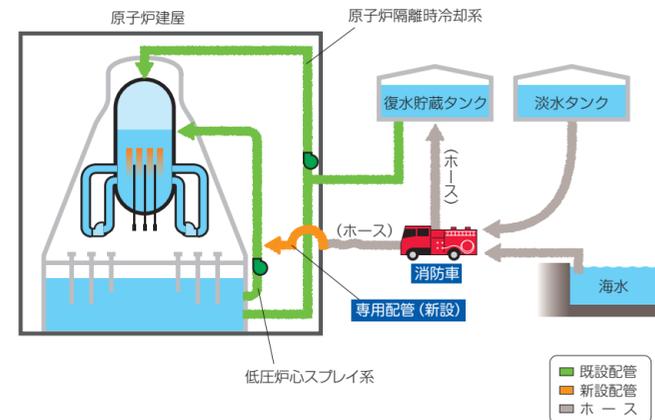


原子炉の冷却機能の確保

すべての電源がなくなっても、原子炉の冷却に必要な水を確保できるようにしました。

■ 原子炉の冷却機能の強化

緊急時に原子炉を冷却するための水源となる復水貯蔵タンクに淡水タンクなどの水や海水を補給するため、消防車(ポンプ・ホース)を配備しました。消防車などから直接、淡水などの水を供給するための専用配管を新たに設置しました。

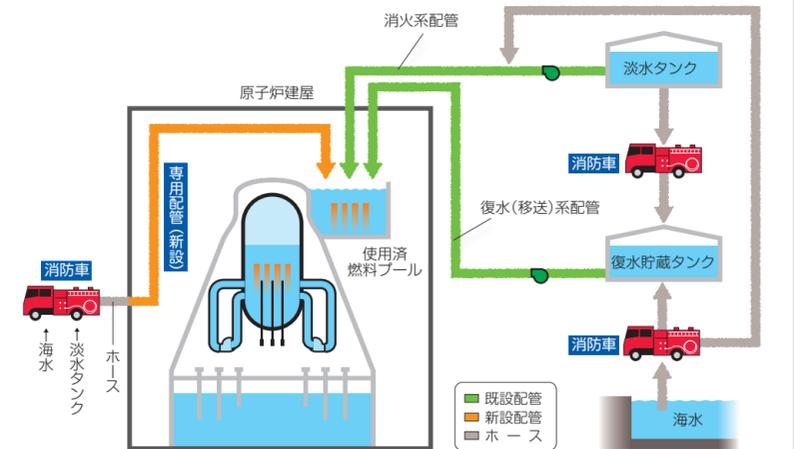


使用済燃料プールの冷却機能の確保

すべての電源がなくなっても、使用済燃料プールに冷却水を注入できるようにしました。

■ 使用済燃料プールの冷却機能の強化

緊急時に復水貯蔵タンクから使用済燃料プールへ冷却水や海水を補給するため、消防車(ポンプ・ホース)や可搬式ポンプなどを配備しました。また、消防車などから直接、冷却水や海水を供給するための専用配管を新たに設置しました。



耐震裕度向上工事を実施してきました。

発電所各設備の裕度をさらに向上させる観点から、配管サポートなどの支持構造物の補強、津波対策などの耐震裕度向上工事を実施してきました。当社では、2006年9月に改訂された「発電用原子炉に関する耐震設計指針」や、中越沖地震から得られた知見を反映した耐震安全評価を行い、報告書を取りまとめ、国に報告しています。さらに東北地方太平洋沖地震を踏まえた知見も適宜反映し、安全性評価を実施中です。



残留熱除去系海水系配管(補強前) 残留熱除去系海水系配管(補強後)

安全性向上対策を確実にするため、体制面・運用面も強化しました

東海第二発電所の安全性向上対策を確実に実施するため、運用マニュアルに安全性向上対策を追加、整備しました。また、原子力災害防止に係る業務の専任者を新たに配置するとともに、緊急時の対応要員を24時間体制で発電所近辺に待機させています。さらに緊急時の

模擬訓練として、電源車から電源盤への電源ケーブルの繋ぎ込み訓練や、大容量ポンプ車のポンプ・ホースを使って復水貯蔵タンクへ冷却水を補給する訓練などを、夜間の発生想定を含め、継続して実施しています。



大容量ポンプ車を使用した送水訓練



電源ケーブル繋ぎ込みの夜間訓練

万一の事故を想定した対策を順次、追加実施しています

万一、福島第一原子力発電所のような重大な事故が起こった時のために、従来から特別な対策や対応、処置手順を定めておりましたが、さらに対策を強化しました。具体的には、津波により発電所構内に散乱するがれきを

除去するための重機、高い放射線の環境下でも作業できるよう放射線を遮へいする防護服や、緊急時における発電所構内との通信手段として衛星携帯電話やトランシーバーなどを配備しました。

安全性に関する総合評価(ストレステスト[※])への対応

平成23年7月22日、国より指示文書を受領し、現在、ストレステストの評価書提出に向けて準備を進めています。

※ストレステストとは

地震や津波などの大きさを設計上想定している値よりも徐々に大きくしていった時に、どの程度まで耐えることができるかを明らかにし、設計上の余裕を評価します。また、設計上の想定を超える事象に対し、安全性を確保するために講じている措置の効果を明らかにします。ストレステストには「一次評価」と「二次評価」があり、東海第二発電所についてもそれぞれの評価を行った上、国に評価書を提出します。結果については、原子力安全・保安院が事業者の評価内容を確認した後、原子力安全委員会において、その妥当性が確認される予定です。

	一次評価	二次評価
評価の実施対象	定期検査中で、起動準備の整った原子力発電所	すべての原子力発電所
評価の概要	想定以上の地震や津波に対する安全裕度を定量的に評価します。	燃料の重大な損傷に至る過程を明らかにし、潜在的な脆弱性を有する施設、燃料類などを特定し、改善すべき点を評価します。

皆さまからのご質問にお答えいたします。

Q

今回の地震の揺れに対して発電所の設備は
大丈夫だったのでしょうか？

A

地震後直ちに主要な安全設備について点検し、
その機能に異常がないことを確認しました。

平成23年5月21日から実施している第25回定期検査において、詳細な点検を行いました。地震の影響により低圧タービンの動翼の擦れ痕や主タービンの中間軸受台の傾きが認められましたが、原子炉などの安全上重要な設備については、地震の影響は認められませんでした。

今回の定期検査では、当初の予定通り原子炉内構造物の予防保全対策や設備の点検・工事を行うほか、東北地方太平洋沖地震を踏まえた安全性向上対策工事を順次実施しています。なお、地震の影響による低圧タービン動翼の交換および中間軸受台基礎部の修繕作業は完了しました。



低圧タービン

Q

福島第一原子力発電所では15メートル程度の
津波が来たと言われています。
東海第二発電所でも同程度の津波を想定した対策を
とらなくてよいのでしょうか？

A

現時点で福島と同じ規模の津波が発生したとしても、同様の事故を
防止することができますが、さらなる防止策を進めています。

福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、安全上重要な設備(電源盤、ポンプ、蓄電池など)が津波で浸水しないよう、既に建屋扉、ハッチなどの強化とシール施工による隙間の密封化を行いました。また、すべての電源がなくなったとしても原子炉などの冷却に必要な電源を確保できるよう、津波の影響を受けない高所に電源車を配備するとともに、さらに電源がなくても冷却水を注水できるよう消防車や大容量ポンプ車を配備しました。また、緊急時に円滑に対応できるよう、要員の配置や訓練なども実施しています。これらにより、万一、福島と同じような津波が発生したとしても、同様の事故を防止することができます。

さらに万全を期し、発電所の安全性を一層高めるため、現在実施中の定期検査において、建屋内の重要な区画の入口扉の水密扉への取替えや非常用ディーゼル発電機の海水ポンプ室の防護壁のかさ上げなどの追加対策を実施していきます。また、発電所敷地への津波の浸水を防止するため、今後福島第一原子力発電所に襲来した津波を考慮した防潮堤を設置します。



日本原子力発電株式会社 茨城総合事務所・東海事務所

[茨城総合事務所] 〒310-0852 茨城県水戸市笠原町978-25 TEL: 029-301-1511

[東海事務所] 〒319-1198 茨城県那珂郡東海村白方1-1 TEL: 029-287-1250

ホームページ <http://www.japc.co.jp>

<2012.7 発行>



植物油インキを使用しています。