



◎ 特集

県内原子力関連施設の 緊急安全対策等について



国による緊急安全対策等の実施指示について

東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故について

平成23年3月11日に発生した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では、原子炉を停止させるため制御棒が挿入され、運転中だった1～3号機は自動停止しました。

その際、地震の影響で発電所への外部からの電力の供給が停止しました。非常用ディーゼル発電機が自動で起動し、一旦は電源が確保されましたが、その後の津波でこの発電機も停止したため、これら緊急用の電源を含むすべての電源を喪失しました。

(→全交流電源喪失)

これにより、原子炉を冷やす機能や使用済燃料貯蔵プールを冷やす機能が失われ、その結果燃料から発生する熱によって、冷却水が蒸発して燃料が露出し、さらに高温となって損傷・溶融といった炉心の重大な損傷に至ったものと考えられます。(→シビアアクシデントの発生)

また、燃料被覆管が高温となった結果、その被覆管に含まれるジルコニウムが水と反応し水素が発生しました。1号機および3号機では原子炉格納容器と原子炉建屋の間にたまった水素が酸素と反応し、原子炉建屋の天井と上部の壁を吹き飛ばす水素爆発を引き起こしました。(→シビアアクシデントの拡大)

原子力安全・保安院では、東京電力(株)福島第一原子力発電所において、定期検査で停止中の原子炉も含めて原子力災害に至ったことを踏まえて、本県の東通原子力発電所や六ヶ所再処理施設など、国内のすべての原子力発電所や再処理施設を対象に、**福島第一原子力発電所と同様な原子力災害が発生しないよう、緊急安全対策の実施とその報告を指示**しました。

また、事故を収束させるための作業の中で抽出された課題を踏まえ、万一**シビアアクシデント(炉心の重大な損傷等)が発生した場合**でも迅速に対応するための措置を整理し、事業者に対し、**直ちに取り組むべき対策の実施とその報告を指示**しました。

【参考】 国が緊急安全対策実施の指示対象外とした県内の施設

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. ウラン濃縮施設 | 4. MOX燃料加工施設(建設中) |
| 2. 低レベル放射性廃棄物埋設センター | 5. リサイクル燃料備蓄センター(建設中) |
| 3. 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター | |

<理由>

電源を要する冷却機能は求められておらず、水素爆発を考慮する必要もない等、電源が失われても安全上の問題はないとされたため。

■ 福島第一原子力発電所の状況 ■

地震発生

《原子炉自動停止》

外部電源喪失

《非常用ディーゼル発電機起動、冷却機能作動》

津波による被害

- 非常用ディーゼル発電機の機能喪失
- 最終ヒートシンク(熱の逃がし先)の喪失

全交流電源喪失

炉心冷却機能の喪失

シビアアクシデントの発生・拡大

- 燃料等の露出
- 燃料等の損傷・溶融
- 炉心の重大な損傷
- 水素爆発の発生 など



緊急安全対策の実施状況に係る審査・検査

原子力安全・保安院では、事業者による緊急安全対策の適切性について、以下の審査基準に照らし、個別の項目を審査し、各対策が適切に実施されているか確認しました。

《東北電力(株)東通原子力発電所における緊急安全対策》

	審査した主な内容
①緊急点検の実施	●緊急時に必要となる機器・資材があらかじめ整備・準備され、適切に維持・管理されているか。
②緊急時対応計画の点検と訓練の実施	●操作に必要な場所への進入経路の多様化、海水注入の実施の手順や権限が明確になっているか。
③緊急時の電源確保	●高台などに保管・管理している電源車を実際に移動させ、ケーブル等により接続する訓練を実施し、電源車接続の所要時間をあらかじめ把握しているか。
④最終的な除熱機能の確保	●水源は海水利用を含めて複数確保されているか。
⑤使用済燃料貯蔵プールの冷却確保	●炉心を冷却するための弁は手動等でも操作可能かどうかあらかじめ確認がなされているか。
⑥当面必要となる対応策の実施	●津波対策として、より高い津波を考慮して、建屋への浸水対策等の強化、海岸部の防潮堤等の設置・強化、建屋・屋外機器等周辺への防潮壁の設置等を可能な限り早期に行うことが計画されているか。

《日本原燃(株)六ヶ所再処理施設における緊急安全対策》

	審査した主な内容
①緊急点検の実施	●緊急時に必要となる機器・資材があらかじめ整備・準備され、適切に維持・管理されているか。
②緊急時対応計画の点検と訓練の実施	●緊急時対応マニュアルが体系的に整備され、関係者に周知・教育されているか。 ●訓練が計画、実施され、訓練結果に基づく改善事項がマニュアルに反映され、継続的な改善のための仕組みができていないか。
③緊急時の電源確保	●電源車等の電源容量が妥当なものであり、接続ケーブルは十分な長さを有しているか。 ●電源車等を移動し、つなぎ込む時間が訓練により確認されているか。 ●ポンプは冷却に必要な流量および圧力が確保でき、仮設ホースは十分な長さを有し、水源は複数かつ十分な水量を確保できているか。 ●使用済燃料貯蔵プールの水位、温度等および高レベル廃液等を冷却する冷却水系の稼働状況、温度等の監視手段が確立しているか。
④緊急時の全交流電源供給機能等喪失に対する長期的な対策	●長期的な視点から、全交流電源喪失に対する対応が計画されているか。
⑤各再処理施設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	●施設の構造を踏まえた対応策がとられているか。
⑥緊急対策の対象機器と評価結果の妥当性	●緊急対策の対象機器が妥当であり、溶液が沸騰に至るまで、もしくは、発生する水素の濃度が可燃限界濃度に達するまでの時間等の評価結果に対応した対策が施される計画となっているか。

緊急安全対策の確認・評価結果

原子力安全・保安院では、東北電力(株)及び日本原燃(株)からの報告を踏まえ、現地での立入検査や訓練への立会いを行った結果、直ちに講ずべき短期対策が適切に措置され、中長期的に信頼性を高めるための計画が策定されていることを確認しました。

また、シビアアクシデント対策についても、適切に対応しているものと評価しました。

なお、今後の福島第一原子力発電所の詳細な事故調査等により、事故の原因等が明らかになった時点において、追加的な対策が必要な場合には、事業者に対して改めて対応を求めることとしています。

東北電力(株)東通原子力発電所における 緊急安全対策等の概要

東北電力(株)東通原子力発電所1号機は、平成23年2月6日から定期検査を実施していましたが、3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による被害はほとんどなく、現在も原子炉および使用済燃料プールは安定した状態で冷却されています(冷温停止)。

原子力安全・保安院からの指示に基づく同社の緊急安全対策の内容とその実施状況、シビアアクシデント対応措置については次のとおりとなっています。

● 緊急点検の実施

今回の安全対策に必要な機器及び設備の点検を実施しました。

● 緊急時対応計画の点検と訓練の実施

平成23年4月20日に総合訓練を実施しました。

〈訓練項目〉(※)は机上訓練

- 運転訓練(シミュレータ) ● 電源車を用いた電源確保訓練
- 消防車を用いた代替注水訓練
- 通報連絡訓練 ● 海水ポンプ用モータ交換訓練(※)
- 建屋内海水浸入対応訓練(※)
- 格納容器ベント訓練(※) ● 放射線測定訓練(※)



運転訓練(シミュレータ)



電源確保訓練

● 緊急時の電源確保

緊急時の『電源確保』として

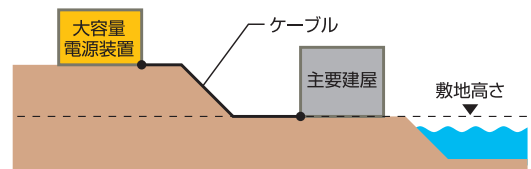
- 高圧電源車3台を配備(短期対策・配備済)
- 大容量電源装置を平成23年上期までに配備(中長期対策)
- 最終的には、非常用発電機を発電所敷地内の高台に配備(中長期対策)

を行い、全交流電源喪失時には、これらを起動させ発電所内の主要設備を始め、原子炉・燃料貯蔵プールへ注水するためのポンプ等へ電気を供給することとしています。

常設の非常用
発電機の配備

置き換え

大容量電源装置



■ 大容量電源装置の設置(イメージ)

● 冷却機能の確保対策

全交流電源喪失により原子炉や燃料貯蔵プールの冷却ができなくなった場合、『冷却機能の確保』対策として

- 消防車による原子炉への代替注水(短期対策)
- 消防車による燃料貯蔵プールへの代替注水(短期対策)
- 海水ポンプ用モータの予備品確保(平成24年上期まで:中長期対策)

を行い、継続的な水位維持・冷却を行い、燃料の損傷に至らないようにすることとしています。



消防車を用いた代替注水訓練



海水ポンプ用モータ

● 津波対策

東北電力(株)東通原子力発電所では、過去に発生した地震による津波を調査した上で、敷地の高さは十分な余裕を持たせ、海拔13mとしています。福島第一原子力発電所を襲った津波が高さ約15mであったことを考慮し、さらに余裕を持たせるため、

- 現在の敷地の高さから約2mの防潮堤および防潮壁を設置し、敷地内への海水の浸入の防止を図るとともに、
 - 建屋扉の防水性・水密性向上(ゴムシール施工、水密扉を設置)
- などを行い、津波対策の強化を図ることとしています。

短期対策

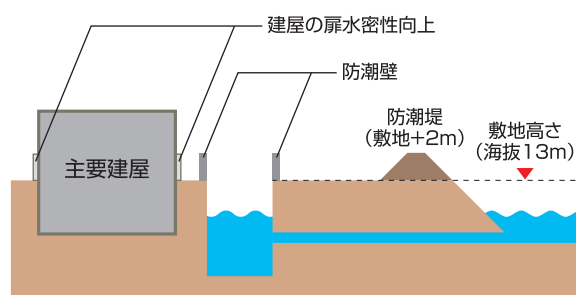
外壁扉の防水性向上

施工後



★ ゴムシールを設置し、海水の浸入を防止

中長期対策



- ★ 防潮堤・防潮壁の設置(今後3年程度で設置する予定)
- ★ 建屋外扉の水密化(今後3年程度で実施する予定)

● シビアアクシデント対応措置

炉心の重大な損傷などのシビアアクシデントが発生した場合を想定し、

- 中央制御室の作業環境の確保
- 格納容器から漏えいした水素の爆発による原子炉建屋の破壊を防止する対策
- 高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
- 緊急時における発電所構内の通信手段の確保
- がれき撤去用の重機の配備

などの対応措置について策定し、計画的に実施することとしています。

シビアアクシデント対策実施状況の一例

● 電動ドリル



水素爆発防止のため水素を外部へ放出する穴を建屋にあげる電動ドリルを配備。

● ホイールローダ



高圧電源車や消防車による復旧作業を円滑に実施できるよう、がれき撤去用の重機(ホイールローダ)を配備。

〔以上、東北電力(株)から原子力安全・保安院に報告された内容を基に、青森県がまとめたものです。〕

日本原燃(株)六ヶ所再処理施設における 緊急安全対策等の概要

日本原燃(株)六ヶ所再処理施設は、3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震での被害はほとんどなく、現在も使用済燃料貯蔵プールは安定した状態で冷却されています。

原子力安全・保安院からの指示に基づく同社の緊急安全対策の内容とその実施状況、シビアアクシデント対応措置については次のとおりとなっています。

● 緊急点検の実施

- 全交流電源喪失時に必要な資機材を点検し、問題がないことを確認しました。

● 緊急時対応計画の点検と訓練の実施

- 全交流電源喪失時の体制に係る計画を策定するとともに、対応のためのマニュアル類を整備しました。
- 平成23年4月21日に全交流電源喪失時を想定した訓練を実施しました。



電源車による電源供給



可搬式消防ポンプ車による注水

● 緊急時の電源確保

- 電源車の接続訓練を実施し、崩壊熱除去機能や水素滞留防止機能が確保できることを確認しました。
- 電源車は、現行1台のところを平成23年度内に2台追加配備します。



電源車へのケーブル接続



電源車

● 緊急時の全交流電源供給機能喪失に対する対策

【使用済燃料貯蔵プールや高レベル廃液貯槽等の冷却機能喪失に対する対策】

- 電源車からの電源供給により冷却水ポンプ等の機能を確保します。
- ポンプ等が故障した場合でも消防車等を用い外部から注水するための設備、手順を整備します。(対応期間: 1年程度)

【水素滞留防止機能喪失に対する対策】

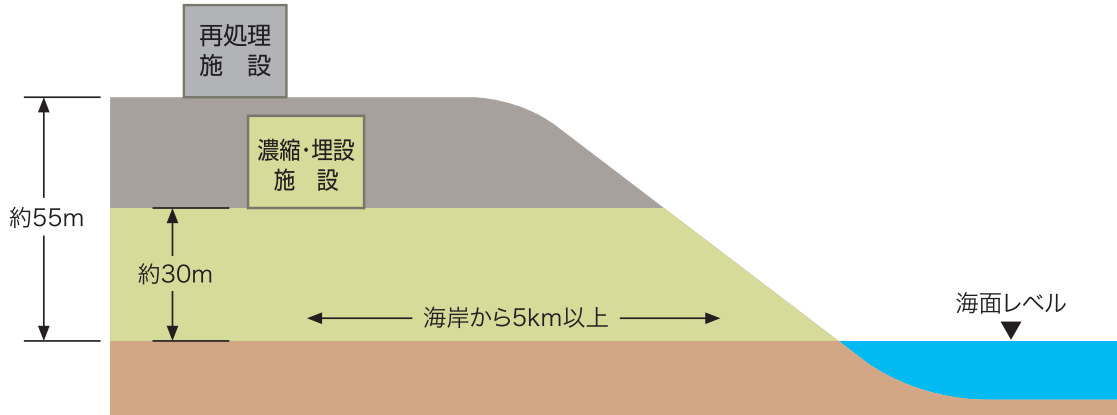
- 電源車からの電源供給により空気圧縮機を運転し、高レベル廃液中の水分子が放射線で分解されて発生する水素の滞留を防止します。
- 空気圧縮機3台すべてが停止した場合に備えて、エンジン付き空気コンプレッサーを設置し、水素の滞留を防止します。



消防車

●津波の影響

- 六ヶ所再処理施設は、標高55m、海岸から約5km離れた敷地に設置されていることから、津波の影響を受けることは考えられません。



●各再処理施設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

- 使用済燃料受入れ・貯蔵施設が全交流電源喪失した場合は、電源車からの電源供給により使用済燃料貯蔵プールを冷却します。
- 再処理施設本体も全交流電源喪失した場合は、消防車等を用い、貯水槽等水源から使用済燃料貯蔵プールに注水して水位を維持します。



使用済燃料貯蔵プール

●非常用動力装置の複数台の運転待機状態の確保

- 通常は非常用ディーゼル発電機2台が動作可能ですが、点検時も常時2台動作可能とするため、新たに非常用ディーゼル発電機を配備します。
(設置期間:仕様検討、詳細設計等終了後4年を目標)
- 新たに非常用ディーゼル発電機を配備するまでは、運転予備用ディーゼル発電機および電源車を代替手段として活用します。



電源車

●シビアアクシデント対応措置

原子力発電所における炉心の重大な損傷等のシビアアクシデントに至る過酷事故を想定した措置を踏まえて、再処理施設においても

- 制御室の作業環境の確保
- 緊急時における再処理施設所内通信手段の確保
- 高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
- がれき撤去用の重機の配備

などの対応措置を策定し、計画的に実施することとしています。



非常電話

〔以上、日本原燃(株)から原子力安全・保安院に報告された内容を基に、青森県がまとめたものです。〕

県内原子力施設の安全検証に係る 県の取組み等について

■ 青森県原子力安全対策検証委員会の設置

県では、東北地方太平洋沖地震を発端として発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故が現在も収束に至っておらず、県民の間に不安が広がっていると考えられることから、国および事業者による県内原子力施設に対する安全対策について、県民の安全・安心のために、独自に検証することが必要であると考え、平成23年6月7日、専門家などによる「青森県原子力安全対策検証委員会」を設置しました。

現在同委員会では、継続して検証作業を行っているところであり、知事に対し、検証結果を御提言いただくことになっています。



■ 県民説明会等の開催

県では、福島第一原子力発電所事故を踏まえた県内原子力施設の安全対策および国の確認結果について、広く県民の皆様へお知らせするため、平成23年7月11日～14日に、県内6地区(計7回開催)にて県民説明会を開催したほか、7月14日には、県内各界各層からの意見聴取を行いました。

また、県民説明会の開催に先立ち、7月5日には原子力政策懇話会委員へ、7月8日には県内市町村長へそれぞれ説明を行っています。



県民説明会(7/11～14)



意見聴取(7/14)