
2. 緊急に取り組むべき安全対策の実施

(4) まとめ

まとめ

〔緊急安全対策への対応状況〕

東通原子力発電所を含む全国の原子力発電所（福島第一、第二を除く）については、緊急安全対策はこれまで適切に講じられてきており、また、技術基準等の法令上の安全基準は満たしている。なお、安全確保の信頼性をより一層高めるための中長期対策が計画されていることを確認。

〔地震と津波〕

東通原子力発電所周辺は、これまでの評価・確認結果から、規模の大きい地震及び地震に伴う大規模な津波が発生するひっ迫性は低いが、津波対策を講じることとする。

〔安全上の位置付け〕

仮に、福島第一原子力発電所と同程度の津波（高さ15m）が襲来したとしても、緊急安全対策（短期対策）が講じられていることから、東通原子力発電所の安全性は確保されている。



原子炉の運転継続や運転再開することは安全上支障ない。

なお、更なる信頼性向上のためのシビアアクシデント対策を講じている。

3. 再処理施設において 緊急に取り組むべき安全対策の実施

(1) 福島第一事故を踏まえた緊急安全対策の実施

六ヶ所再処理施設の緊急安全対策の実施

- 福島第一原子力発電所で運転中及び停止中の原子炉が原子力災害に至ったことを踏まえて、各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、緊急対策を実施。
- 六ヶ所再処理施設については、津波を想定する必要はないと考えられるものの、以下、3つの機能喪失を前提として、安全が確保できること(使用済燃料の損傷等の防止)を確認した。

[3つの機能の喪失を仮定]

- ①交流電源を供給する全ての機能
- ②放射性物質の崩壊熱を除去する機能
- ③水素の発生のおそれがある設備においてその滞留を防止する機能

六ヶ所再処理施設の緊急安全対策の概要

フェーズ	緊急安全対策	
	短期	中長期(信頼性向上対策)
完了見込み時期	実施済み	1ヶ月～1年程度
目標 (要求水準)	津波その他の事象により、①交流電源を供給する全ての機能、②再処理施設の放射性物質の崩壊熱を除去する機能及び③水素の発生のおそれがある設備においてその滞留を防止する機能を喪失した場合に、それらを回復することを可能とすること	緊急安全対策(短期)の信頼性向上
具体的対策の例	<p>【設備の確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源車の配備(貯槽等の冷却、安全圧縮空気系、排風機等の起動用) ・消防車の配備(使用済燃料貯蔵プールの冷却用) 等 <p>【手順書等の整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記設備を利用した緊急安全対応の実施手順を整備 <p>【対応する訓練】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施手順書に基づいた緊急対策の訓練を実施 	<p>【設備の確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源車を新たに2台確保 ・冷却水循環ポンプのバックアップとしての消防車等の配備 ・新たな水源の確保と資機材等の配備 ・エンジン付き空気コンプレッサーの配備 <p>【手順書等の整備】</p> <p>【対応する訓練】</p>

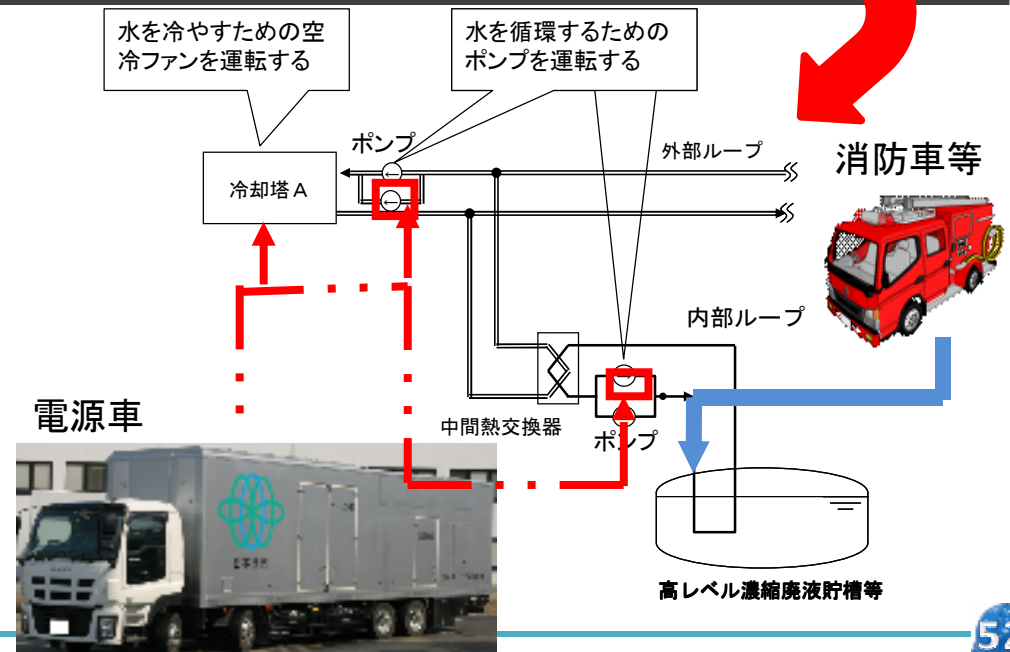
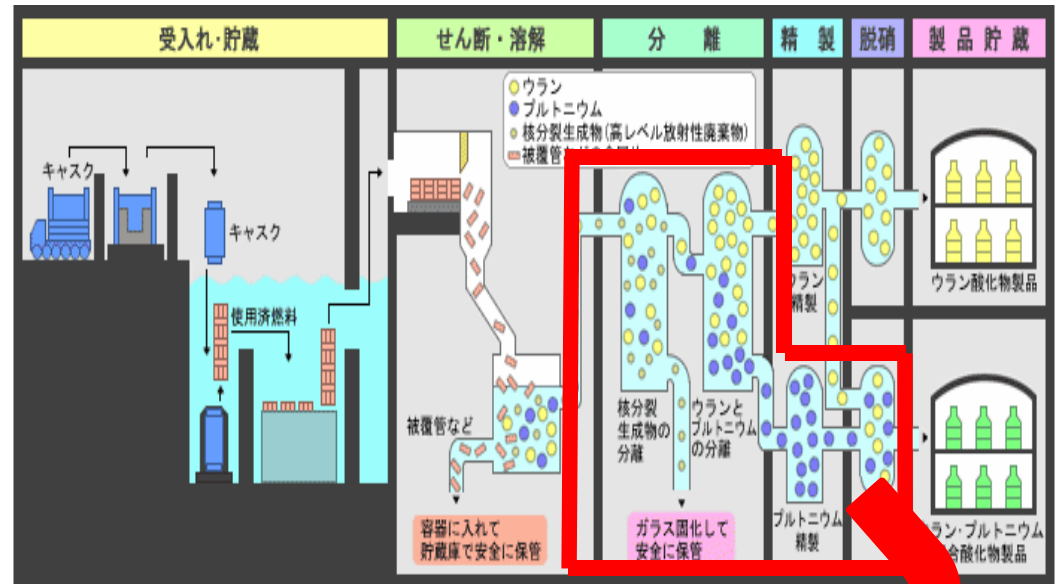
六ヶ所再処理施設における貯槽等の崩壊熱除去機能

【短期対策】

高レベル廃液などを貯蔵しているタンク内で崩壊熱により沸騰し、放射性物質の放出量が増加する可能性がある。このため、冷却に必要な電源を電源車により供給する。

【長期対策】

- 電源車2台の増強【対応期間：年度内】
- 消防車等を用い、外部から高レベル廃液等を貯蔵しているタンクに係る冷却水を内部ループへ注水するための設備を整備。【対応期間：1年程度】
- 冷却水の内部ループへの注水等のための水源を確保し、給水できるように資機材等を整備。【対応期間：3ヶ月程度】

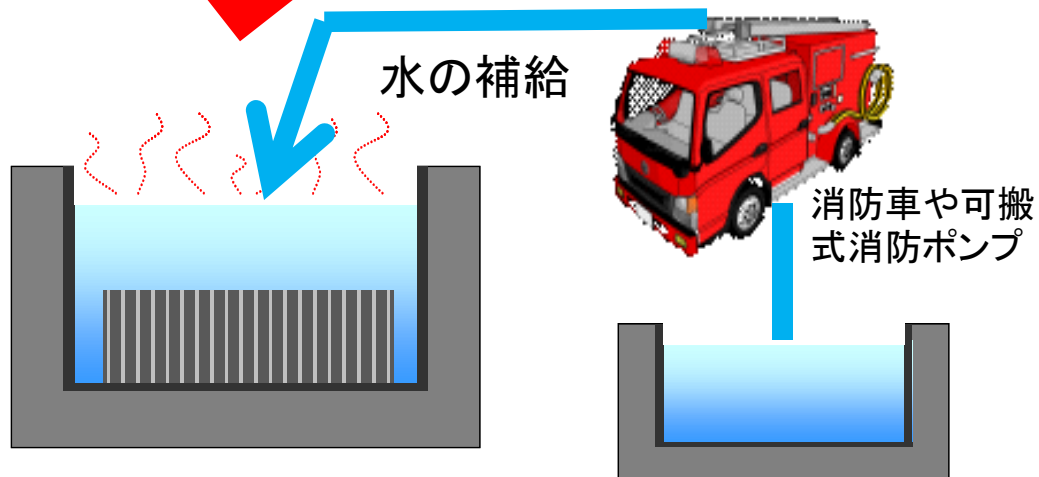
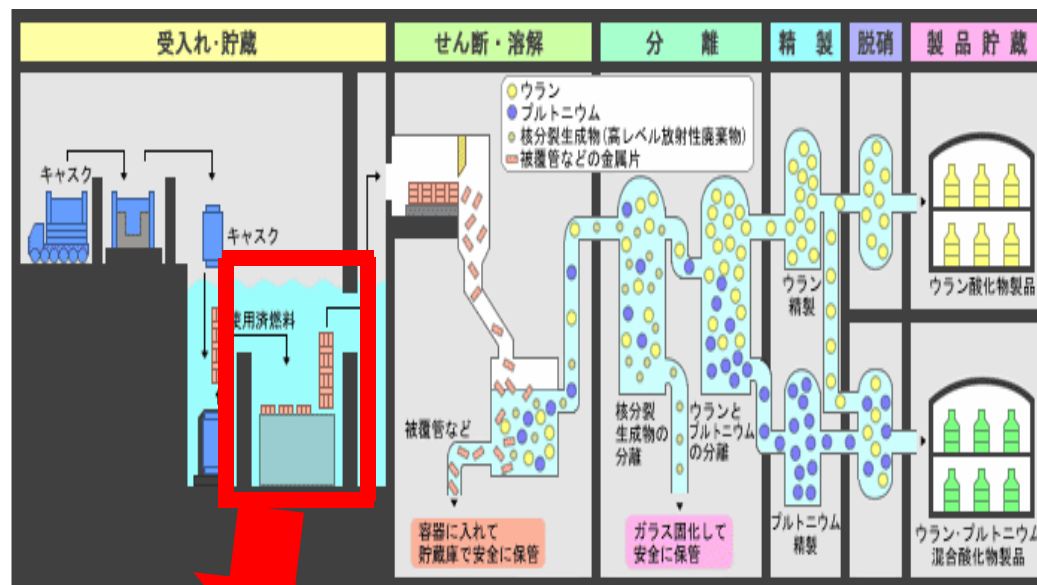


六ヶ所再処理施設における燃料プールの崩壊熱除去機能

【短期対策】

使用済燃料の崩壊熱によりプール水が沸騰するため水が蒸発・減少する。プール水の減少により使用済燃料が露出し、放射線量が増加する。【沸騰までの時間：20日程度】

このため、消防車等によりプールに水を補給する。



- ・防火水槽 (約40立方メートル×38基)
- ・消防用水槽 (約900立方メートル)
- ・貯水槽 (約10,000立方メートル)

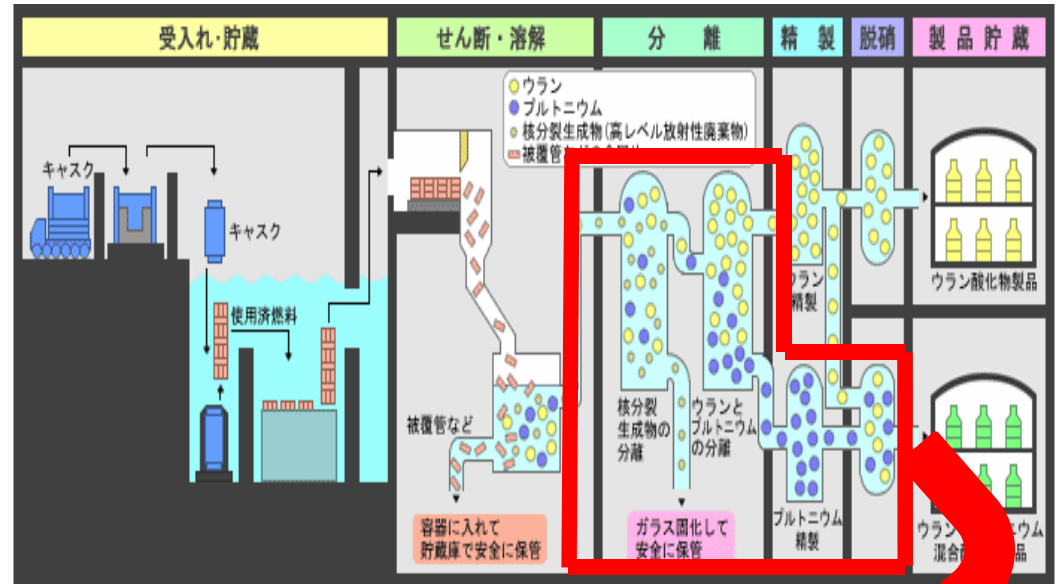
六ヶ所再処理施設における貯槽等の水素滞留防止機能

【短期対策】

高レベル廃液などを貯蔵しているタンク内で放射線の作用による水の分解により発生する水素がタンク内に溜まり、可燃濃度を超える可能性がある。

【可燃濃度を超えるまでの時間が最短のタンク: 約35時間】

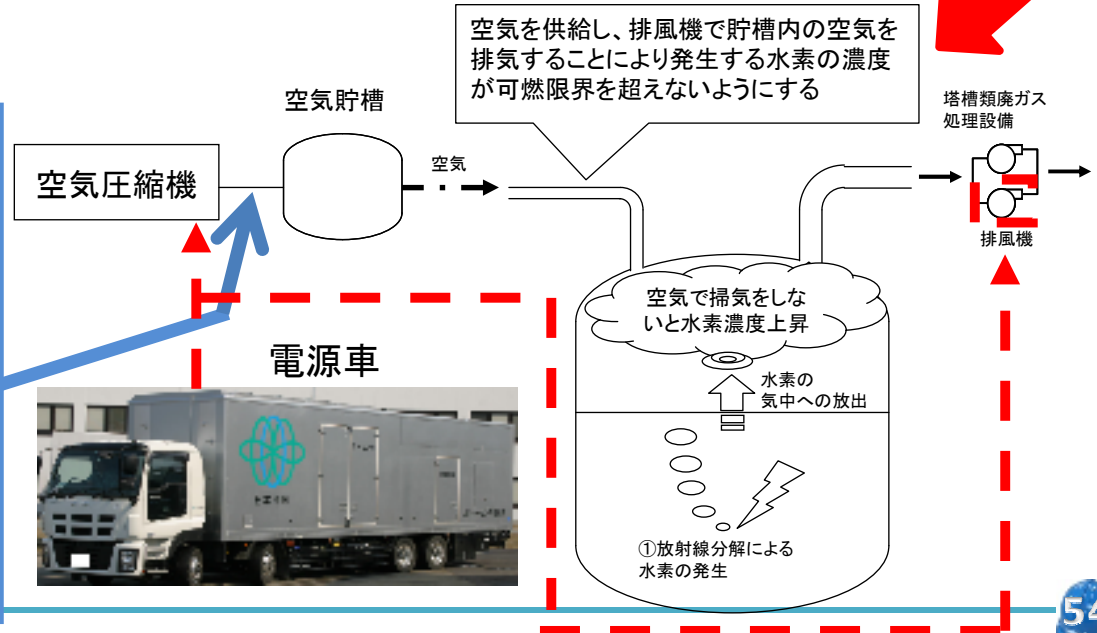
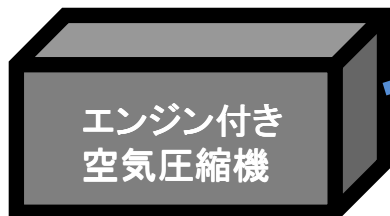
このため、水素掃気用の空気を供給する設備及び排風機を稼働させるための電源を電源車により供給。



【長期対策】

既設の空気圧縮機の故障に備え、水素掃気用の空気を供給できるようエンジン付きの空気圧縮機を確保

【対応期間: 3ヶ月程度】



緊急安全対策の実施状況に係る審査・検査

平成23年

5月 1日 緊急安全対策の実施及び非常用動力装置の複数台の
運転待機状態の確保を指示

5月30日 日本原燃(株)から実施状況に関する報告書を受理

6月 1日～2日 保安院検査官が立入検査により実施状況を確認

6月 9日 日本原燃(株)から実施状況に関する補正報告書を受理

6月15日 保安院が確認・評価の結果を公表



立入検査の様子

緊急安全対策の実施状況に係る審査・検査

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、個別の確認項目を確認することで各対策が適切に実施されているか判断した。

	確認した内容
①緊急点検の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時に必要となる機器・系統及び資機材があらかじめ整備・準備され、適切に維持・管理されていること。
②緊急時対応計画の点検と訓練の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・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、教育されていること。 ・当該マニュアルは責任・権限が明確であり、必要な時間内で対応できるようなものであること。 ・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、継続的改善のためのPDCAが回る仕組みが構築され、また、回り始めていること。
③緊急時の電源確保	<ul style="list-style-type: none"> ・電源車等の電源容量は負荷に見合うものであり、接続ケーブルは十分な長さを有するものであること。 ・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こと。 ・ポンプは冷却に必要な流量及び吐出圧が確保でき、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ること。 ・使用済燃料貯蔵プールの水位、温度等及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こと。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・長期的な観点から、全交流電源供給機能等の喪失に対する対応が計画されていること。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の構造を踏まえた対応策がとられていること。
⑥緊急対策の対象機器と評価結果の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急対策の対象機器の抽出が妥当であり、溶液が沸騰に至るまで、若しくは、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こと。

※六ヶ所再処理施設は、標高約55メートル、海岸から約5キロメートル離れた敷地に位置するため、津波の影響を受けることは考えられないとしている。

六ヶ所再処理施設の訓練の実施及び改善事項

外部電源の喪失・非常用発電機が動作不能となった事象を想定し、緊急時において迅速かつ適切な対処ができるよう実働訓練を以下のとおり実施。

- ・4月14日(リハーサル訓練)
- ・4月21日(本番)

【訓練概要】

○再処理工場本体への電力供給のため、非常用電源建屋への電源車のつなぎ込み

- ・電源車(1台)を移動させ、非常用電源建屋へ電源ケーブルをつなぎ込み
- ・電源車から電力供給を模擬

○電源喪失による燃料貯蔵プールの冷却機能喪失・水位低下対策として、防火水槽等の水源から燃料貯蔵プールへの注水ルートを確認

- ・消防車及び可搬式消防ポンプ等を配備
- ・ホースの展開、注水ルートを確認
- ・可搬式消防ポンプからホースによる注水を模擬



訓練の結果から、改善事項を抽出し、手順書等に反映されていることを確認。

- ・給水訓練において、手順書のチェック欄に時間を記入する書式となっていなかったため、訓練時に訓練に要した時間が確認できるよう、時間を記入する書式に変更した。
- ・給水訓練中、可搬式消防ポンプが故障したことから、予備の消防ポンプを準備しておくことをマニュアルに追加記載した。

電源車やポンプ等の配備状況の確認結果

緊急時の電源確保			使用済燃料の貯蔵プール水、高放射性廃液、プルトニウム溶液の冷却、及び、高放射性廃液、プルトニウム溶液の水素掃気			水源等の確保
必要能力	確保能力	保管場所等	必要能力	確保能力	保管場所等	
約1300kVA (約1100kW)	<電源車> 2,000kVA (1600kW) × 1台	<保管場所> 構内(標高約55m) <許容時間> ・崩壊熱除去: 24時間程度 ・水素掃気: 35時間程度 <確認時間> 8時間 <電源車移動から電源車起動までの訓練結果> 40~50分	<ポンプ> (約6m ³ /h) <ホース> ・ホース: 1040m(20m×52本)	<ポンプ> 消防車: 48m ³ /h×1台 可搬式消防ポンプ: 24m ³ /h×2台 <ホース> ・ホース: 1160m(20m×58本) ※上記以外に屋外消火栓にあるホースが使用可能	<保管場所> 構内(標高約55m) <許容時間> 20日程度 <確認時間> 約30~60分	<淡水タンク> 貯水槽: 約10,000m ³ 防火水槽: 約40m ³ ×38基 消火水貯槽: 約900m ³

3. 再処理施設において 緊急に取り組むべき安全対策の実施

(2) 電源の信頼性向上

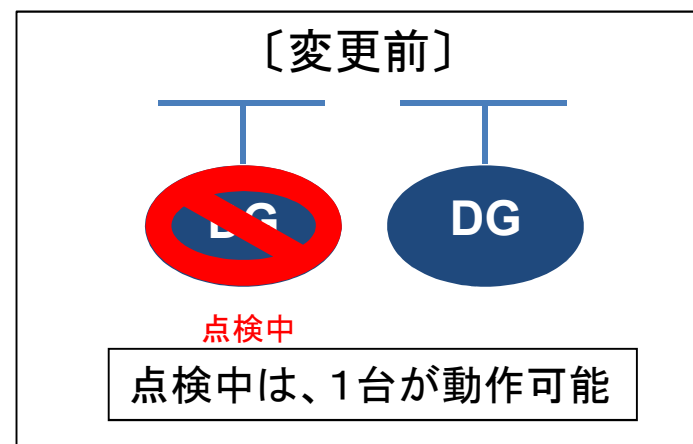
非常用発電機の多重化

〔保安規定の変更（5月1日）〕

福島第一事故等を踏まえ、電源の確保が極めて重要であることから、再処理施設において非常用動力装置は常時2台動作可能な状態とするよう保安規定の見直し及び配備等に向けた計画を作成する。

（経過措置）

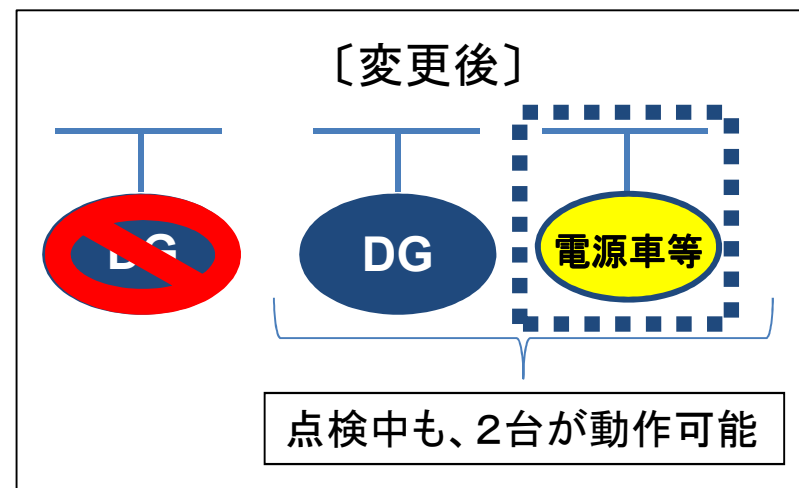
- 非常用動力装置を点検することが必要なため、更に1台の非常用動力装置の増設が必要。
- 非常用動力装置による運用を開始するまでの間は、保安規定の附則において運転予備用ディーゼル発電機及び電源車からの融通による電源供給を経過措置として定める。



非常用発電機の多重化

〔保安規定の認可（6月15日）〕

再処理事業者から保安規定の変更認可申請を受け、緊急安全対策の実施状況や立入検査等を踏まえ、保安規定を認可。



〔第1段階（実施済み）〕

運転予備用ディーゼル発電機又は電源車を融通できるようにすることで複数台の電源を確保。

〔第2段階（詳細設計後4年を目途に実施）〕

非常用発電機を新たに設置。

外部電源の信頼性確保

〔宮城県沖地震による外部電源喪失事象〕

- ・主要変電所の地絡事故を発端として、北東北全体を供給する電力系統が停止
- ・それに接続されている六ヶ所再処理施設等への電力供給も停止

※停電後、非常用ディーゼル発電機が起動し、安全上は問題なかった。



電力系統の信頼性に課題

〔再処理事業者への検討指示〕

再処理事業者等に対して、電力系統の信頼性に関して、以下の検討・評価を行うよう指示(4月15日)。

- ①再処理施設への電力系統の供給信頼性を更に向上させるための電力各社の対策に対応した施設内の設備の整備について検討すること。
- ②開閉所等の電気設備について、水密化などの津波対策を実施すること。

※4月15日付け「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について(指示)」において指示した4項目のうち、再処理事業者は上記2項目について報告を求めた。

外部電源の信頼性確保

〔六ヶ所再処理施設の報告内容（5月16日報告）〕

- (1) 新設送電線から分岐する予備電源線を新たに直接引き込み、六ヶ所再処理施設内における供給信頼性の向上のための受電設備の新設等を行う。
- (2) 新たな電源線の引き込みは相応の期間が必要なことから、それまでの対策として、六ヶ所再処理施設における所内電源の信頼性向上対策を実施する。（緊急安全対策の報告と合わせて報告）
- (3) 津波対策は、施設の立地を勘案し、津波による影響を防止するための対策を講じる必要はない。



〔保安院の評価〕

- ・東通原子力発電所のための上北変電所以外の変電所からの新規回線から、分岐させた予備電源線を新たに引き込むとしており、当院としては**本対策が適切**であり、今後、事業者が計画している対策の実施状況について厳格に確認する。

外部電源の信頼性確保

〔再処理事業者等への追加の検討指示〕

再処理事業者等に対して、開閉所等の地震対策に関する、以下の検討・評価を行うよう追加指示（6月7日指示）。

- ①再処理施設において開閉所等の電気設備が機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性についての影響評価。
- ②機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性があるとして評価された場合、当該設備に対する地震対策の策定。

3. 再処理施設において 緊急に取り組むべき安全対策の実施

(3) 原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置を踏まえた再処理施設における措置の実施

原子力発電所への指示を踏まえた措置の実施

〔平成23年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（指示）（6月7日）〕

東京電力(株)福島第一原子力発電所等事故に関する報告書が取りまとめられ、同事故を収束するための作業の中で抽出された課題から、万一シビアアクシデントが発生した場合でも迅速に対応するための措置が整理された。当省は、これらの措置のうち直ちにに取り組むべき措置として各電気事業者等に対し指示を行った。



〔原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置を踏まえた再処理施設における措置の実施について（指示）（6月15日）〕

再処理施設においても、6月7日の指示を踏まえた対応が求められることから、**直ちに** **取り組むべき措置の実施及び実施状況**を6月22日までに報告するよう指示。日本原燃(株)より6月22日に報告書を受理。

(措置すべき事項)

- ① 制御室の作業環境の確保
- ② 緊急時における再処理施設所内通信手段の確保
- ③ 高線量対応防護服等の資機材の確保及び放射線管理のための体制の整備
- ④ がれき撤去用の重機の配備

3. 再処理施設において 緊急に取り組むべき安全対策の実施

(4) まとめ

まとめ

〔緊急安全対策への対応状況〕

- 六ヶ所再処理施設について、今回報告のあった緊急安全対策は、検査期間中の対策が取りまとめられている。原子力安全・保安院は、立入検査等により、検査期間中における施設の使用状況を想定した範囲内の緊急安全対策としては適切と判断するとともに、その対策が実施されていることを確認した。
- 検査後の本格運転を踏まえた対策については、別途事業者から報告がなされることとなり、本格運転前までに改めて立入検査等により、厳格に確認する。
- 長期計画の実施状況や非常用動力装置の増設についても、今後、保安検査等により厳格に確認していく。
- さらに、事業者に対して、今後とも気を緩めることなく必要な改善に取り組むことを促すことにより、緊急安全対策の信頼性向上について継続的に取り組む。
- 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、再処理事業者に対して改めて対応を求めることとする。

〔外部電源の信頼性確保への対応状況〕

- 事業者の対策は適切であると判断している。
- 今後、事業者が計画している対策の実施状況について厳格に確認する。

再処理施設以外の核燃料サイクル施設に対する緊急安全対策の 必要性に係る検討結果

核燃料サイクル事業	緊急安全対策	理由
加工事業	不要	加工施設に求められる機能として、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ため。なお、MOX加工施設はプルトニウムより崩壊熱が発生するが、電源喪失時においても自然冷却により安全に影響を及ぼすものではないことを確認している。
中間貯蔵事業	不要	現在、建設が進んでいる施設は、金属キャスクを用いた方式であり、自然対流による空冷方式を採用。よって、中間貯蔵施設に求められる機能として、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。
廃棄物埋設事業	不要	廃棄物埋設施設に求められる機能として、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ため。
廃棄物管理事業	不要	廃棄物管理施設に求められる機能として、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ため。