

緊急時安全対策の確認(敦賀発電所等の例)

①緊急点検の実施

緊急時の冷却に必要な水源、送水用ポンプ・ホース、電源車、電源ケーブルなど資機材の配備状況を確認しました。



緊急時安全対策の確認

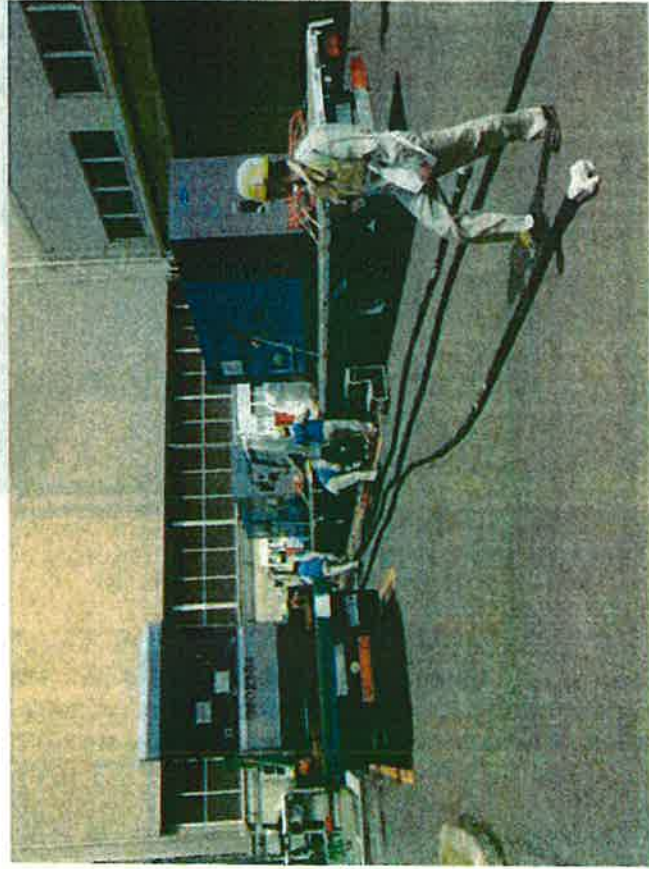
②緊急時対応計画の点検および訓練の実施
全交流電源、海水による冷却機能、使用済み燃料ピットの冷却機能の喪失を想定した緊急時対応計画の点検および訓練の実施状況を確認しました。



緊急時安全対策の確認

③緊急時の電源確保

緊急時に必要な電力を機動的に供給する代替え電源の配備状況を確認しました。



緊急時安全対策の確認

- ④緊急時の最終的な除熱機能の確保
海水系施設と機能を喪失を想定した機動的な除熱
機能の復旧対策を確認しました。



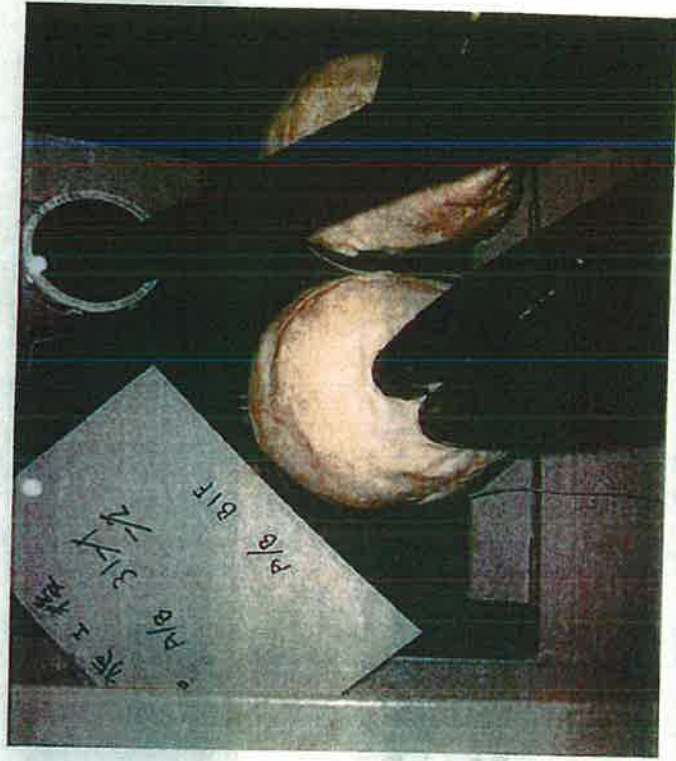
緊急時安全対策の確認

- ⑤緊急時の使用済み燃料貯蔵槽の冷却確保
使用済み燃料ピットに機動的に冷却水を供給す
る対策を確認しました。



緊急時安全対策の確認

⑥緊急時に必要なポンプ、電源設備などを設置した区画の貫通部シール、扉シールなど津波を考慮した浸水対策の実施状況を確認しました。



更なる信頼性向上のための中長期対策

津波に対する防護対策

- ・ 全交流電源等喪失対策に使用される機器について、津波の影響を及ぼさないよう浸水対策を実施。
- ・ 建屋周りの水密化、防潮堤の設置等、津波に対する防護対策を実施（中長期）。

	原子炉建屋等の水密化	防潮壁の設置	防潮堤の設置
関西	美浜 水密扉への取替等による浸水対策の強化（順次実施）	海水ポンプエリアの防護壁（平成24年3月頃） 淡水タンク等廻り（平成25年3月頃）	防潮堤を設置（平成24年3月頃）
	大飯 水密扉への取替等による浸水対策の強化（順次実施）	海水ポンプエリアの防護壁（平成24年3月頃） 淡水タンク等廻り（平成25年3月頃）	防潮堤のかさ上げ（平成25年12月頃）
原電	高浜 水密扉への取替等による浸水対策の強化（順次実施）	海水ポンプエリアの防護壁（平成24年3月頃）	防潮堤を設置（平成24年3月頃）
	敦賀 シールと水密化の強化（1.5年程度）	海水ポンプの防御壁、タンク廻りの防護壁設置（1.5年程度）	敷地海岸線に防潮堤の設置を検討中
JAEA	もんじゅ 海水浸入経路の止水対策（順次実施）	海水ポンプ周りの防水壁の補強（平成24年3月頃）	— （敷地高さ海拔+21m）
	ふげん	—	— （敷地高さ海拔+20m）

- ・ 今後、津波の防護等に係る詳細計画や整備状況を検査で厳格に確認する。また、耐震バックチェックにおいて、各発電所ごとに津波に対する安全性評価を実施。

緊急安全対策まとめ（福島第一との対策の比較）

具体的要求事項	福島第一 (事故発生当時の状況)	若狭地域の原子力発電所 (緊急安全対策後)
<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対応計画の点検と訓練の実施 	<p>津波による全交流電源喪失対応マニュアルが無かった。</p>	<p>津波による全交流電源喪失事故対応マニュアルを新規に作成、訓練を行うことにより実効性を高めた。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の電源確保 	<p>電源車が配置されておらず、交流電源が喪失した。</p>	<p>各号機毎に電源車を配備し、交流電源の喪失を防止。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の最終的な除熱機能の確保 	<p>海水注入のマニュアルが無く、対応に時間を要した。</p>	<p>海水注入のマニュアルを制定し、対応の遅れを防止。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の使用済み燃料貯蔵プールの冷却確保 各サイト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 	<p>従来評価値※+9.5mの津波が襲来し、機器等が浸水した。</p>	<p>浸水防止対策を措置(従来評価値※+9.5mの高さ以上まで措置済み)(注)</p>

(注:敦賀1号は長期停止中であり、浸水防止工事の一部は平成24年2月頃までに実施。
 (※:土木学会の手法(平成14年度策定)による評価値)

(2) 電源の信頼性向上

① 停止中の原子炉の非常用発電機の多重化

〔保安規定の変更(4月9日)〕

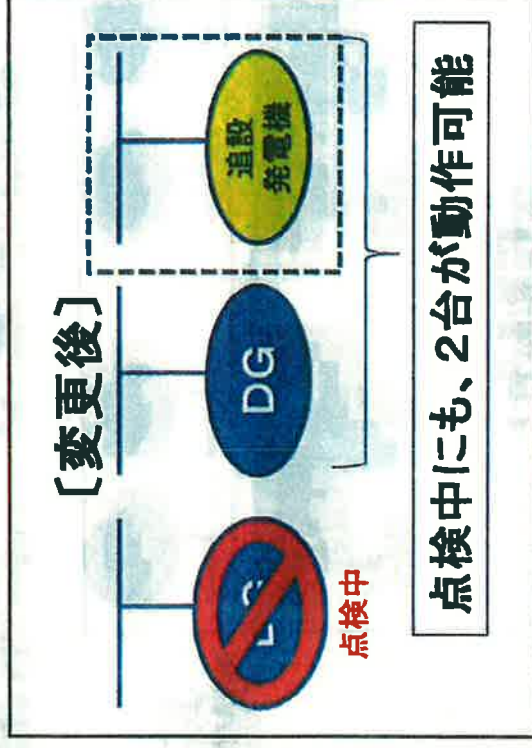
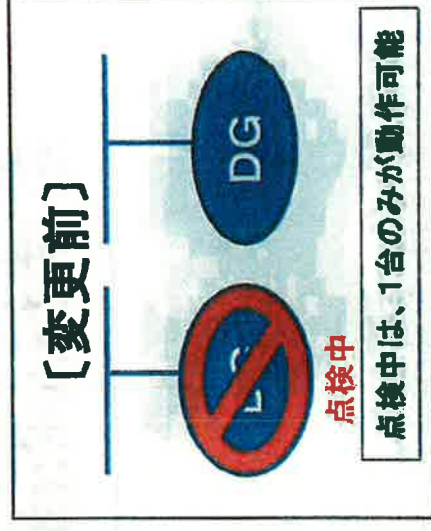
福島第一事故を踏まえ、電源の確保が極めて重要であることから、原子炉が冷温停止状態及び燃料交換においても非常用発電設備2台が動作可能な状態とするよう保安規定上の取扱いを変更。

〔経過措置〕

- 非常用発電設備を点検することが必要なため、更に1台の非常用発電設備の増設が必要。
- 当該非常用発電設備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他号機の非常用ディーゼル発電機からの融通、移動式発電装置による電源供給を経過措置として定める。

〔保安規定の認可(5月11日)〕

事業者から保安規定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。



(注:JAEA「ふげん」は対象外)

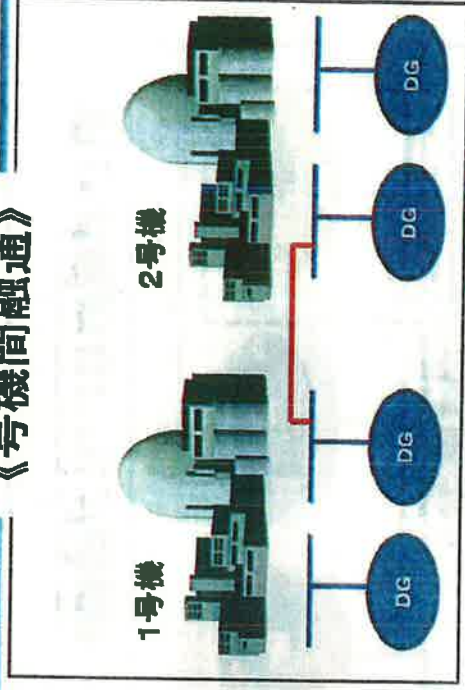
(2) 電源の信頼性向上

②号機間融通の実施

〔第1段階（実施済み）〕

複番号機を有する原子力発電所の場合、各号機間の非常用ディーゼル発電機を接続線で結び、必要な場合は相互融通できるようにすることで2台以上の電源を確保。

《号機間融通》



③大容量非常用発電機（空冷式）の高台設置

〔第2段階（今後1～2年程度で実施）〕

全ての原子力発電所ごとに、発電所内の津波の影響を受けない高台等に大容量非常用発電機（空冷式）を新たに設置。

《大容量非常用発電機》



（美浜発電所の例）

高台に空冷式ディーゼル発電装置（約1800kVA5台）を設置予定。

（注：JAEA「ふげん」は対象外）

④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原子力施設への電力供給も停止

〔福島第一原子力発電所による外部電源喪失事象〕

- ・地震により盛土が崩壊し、送電鉄塔が倒壊
- ・津波により、電気を受電する開閉所等が浸水



〔電力各社への検討指示〕（平成23年4月15日）

各電力会社に対して、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

- ①原子力発電所に供給する電力系統の供給信頼性を分析・評価を実施し、信頼性向上の対策を検討すること。
- ②複数の電源線に施設されている全ての送電回路を各号機に接続すること。
- ③送電鉄塔の耐震性、地震による基礎の安定性等の評価を行い、必要な補強等を行うこと。
- ④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外部電源の信頼性確保〔各発電所の対応状況〕

	電源系統の供給信頼性(1つの変電所の停止による影響)	全号機への全送電線の接続	送電鉄塔の耐震性等	所内電気設備の津波対策
美浜発電所	異なる2つ以上の変電所から受電(外部電源は喪失しない)	全号機で全送電線に接続済み	送電鉄塔の基礎安定性評価を実施中 が、いし等の耐震性向上対策を実施予定	開閉設備のガス絶縁開閉装置(密閉型設備)化、予備変圧器の屋内施設化、安全系高圧母線の接続箱等の配置変更
大飯発電所	異なる2つ以上の変電所から受電(外部電源は喪失しない)	大飯3号、4号は全送電線に接続されていない →接続工事実施予定	送電鉄塔の基礎安定性評価を実施中 が、いし等の耐震性向上対策を実施予定	開閉設備及び予備変圧器の防油堤かさ上げ、安全系高圧母線の接続箱等の配置変更
高浜発電所	異なる2つ以上の変電所から受電(外部電源は喪失しない)	全号機で全送電線に接続済み	送電鉄塔の基礎安定性評価を実施中 が、いし等の耐震性向上対策を実施予定	安全系高圧母線の接続箱等の配置変更
敦賀発電所	<敦賀1号機> 異なる2つ以上の変電所から受電(外部電源は喪失しない) <敦賀2号機> 1つの変電所から受電(外部電源が喪失する) →全号機接続により2つの変電所からの受電可能	敦賀1号、2号は全送電線に接続されていない →接続工事実施予定	送電鉄塔の基礎安定性評価を実施中 が、いし等の耐震性向上対策を実施予定 (関西電力及び北陸電力が実施)	防潮堤、防護壁の設置(なお、開閉所設備の高台移設を検討)
もんじゅ	異なる2つ以上の変電所から受電(外部電源は喪失しない)	全号機で全送電線に接続済み	送電鉄塔の基礎安定性評価を実施中 が、いし等の耐震性向上対策を実施予定 (関西電力及び北陸電力が実施)	開閉所設備、変圧器が高台にあるため、対策不要

(3) シビアアクシデント対策

- ・6月7日、福島第一原子力発電所事故に係る原子力災害対策本部において、同事故に関する報告書を取りまとめ。
- ・同事故を収束するための懸命な作業の中で抽出された課題(シビアアクシデントへの対応)から、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。
- ・これらの措置のうち、直ちに取組みむべき措置として、各電気事業者等に対し、以下の5項目について実施及び報告を指示。

①中央制御室の作業環境の確保

緊急時において、放射線防護等により中央制御室の作業環境を確保するため、全ての交流電源が喪失したときにおいても、電源車による電力供給により中央制御室の非常用換気空調系設備(再循環系)を運転可能とする措置を講ずること。

②緊急時における発電所構内通信手段の確保

緊急時において、発電所構内作業の円滑化を図るため、全ての交流電源が喪失したときにおける確実な発電所構内の通信手段を確保するための措置を講ずること。

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

緊急時において、作業員の放射線防護及び放射線管理を確保するため、事業者間における相互融通を含めた高線量対応防護服、個人線量計等の資機材を確保するための措置を講ずるとともに、緊急時に放射線管理を行うことがきる要員を拡充できる体制を整備すること。

④水素爆発防止対策

炉心損傷等により生じる水素の爆発による施設の破壊を防止するため、緊急時において炉心損傷等により生じる水素が原子炉建屋等に多量に滞留することを防止するための措置を講ずること。

⑤がれき撤去用の重機の配備

緊急時における構内作業の迅速化を図るため、ホイールローダ等の重機を配備するなどの津波等により生じたがれきを迅速に撤去することができるための措置を講ずること。

シビアアクシデント対策の実施状況

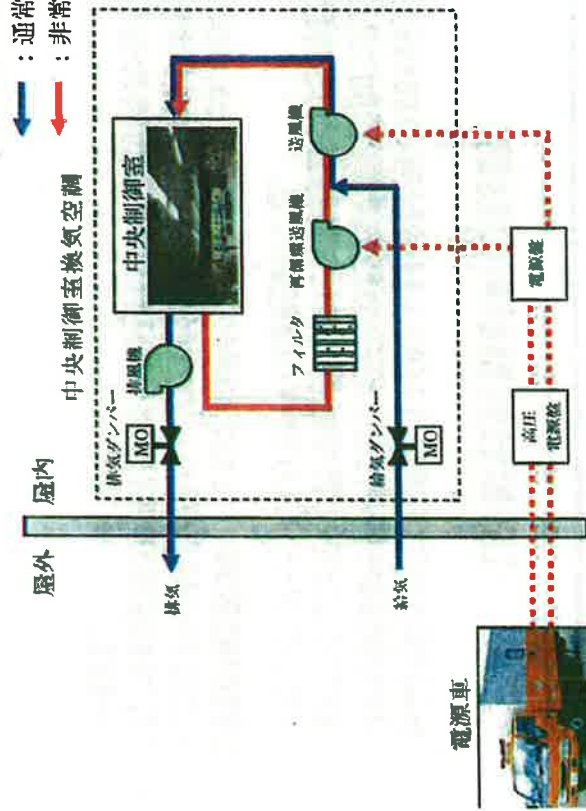
	作業環境	所内通信手段	放射線管理	水素爆発防止策	がれき撤去 重機
関西電力	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室換気系(再循環系)の構成手順を整備 電源:電源車配備済 	<ul style="list-style-type: none"> 代替手段:トランシーバ、携行型通話装置、衛星電話配備済み PHS:交換機、電源を高所等へ移設予定(～H30.3頃) 	<ul style="list-style-type: none"> 高線量対応防護服を配備予定(～H23.6末) 事業者間での資機材の相互融通 	<ul style="list-style-type: none"> イグナイタへの電源確保を確認(大飯1, 2号) アニュラス系排気設備の構成手順を整備 全交流電源喪失時の電源確保を確認 静的水素結合器を設置予定(今後3年程度) (美浜1～3号、高浜1～4号機、大飯3, 4号) 	<ul style="list-style-type: none"> ホールローダを配備済
日本原電	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室換気系(再循環系)の構成手順を整備 電源:電源車配備済 	<ul style="list-style-type: none"> 代替手段:トランシーバ、衛星電話配備済。専用通話線による簡易通話装置配備予定(～H23.6頃) PHS:交換機、電源を高所等へ移設予定(～H23.12頃) 	<ul style="list-style-type: none"> 高線量対応防護服を配備予定(～H23.7末頃) 事業者間での資機材の相互融通 	<ul style="list-style-type: none"> (敦賀1号) 排気手順(排気口)を確認 建屋ベント及び水素検知器の設置(～H25.6頃) (敦賀2号) 排気手順及び電源確保を確認 アニュラス系排気設備の構成手順を整備 静的水素結合器を設置予定(～H25.6頃) 	<ul style="list-style-type: none"> ホールローダを配備済
JAEA	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室換気系(再循環系)の構成手順を整備予定(～H23.8末頃) 電源:電源車配備予定(～H23.8末頃) (もんじゅ) 	<ul style="list-style-type: none"> 代替手段:トランシーバ、衛星電話配備済み PHS:電源車による電源確保 	<ul style="list-style-type: none"> 高線量対応防護服を追加配備予定(～H23.12末) 	<p style="text-align: center;">-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ホールローダを配備予定(～H23.12末)

シビアアクシデント対策の実施状況①

【中央制御室の作業環境確保】

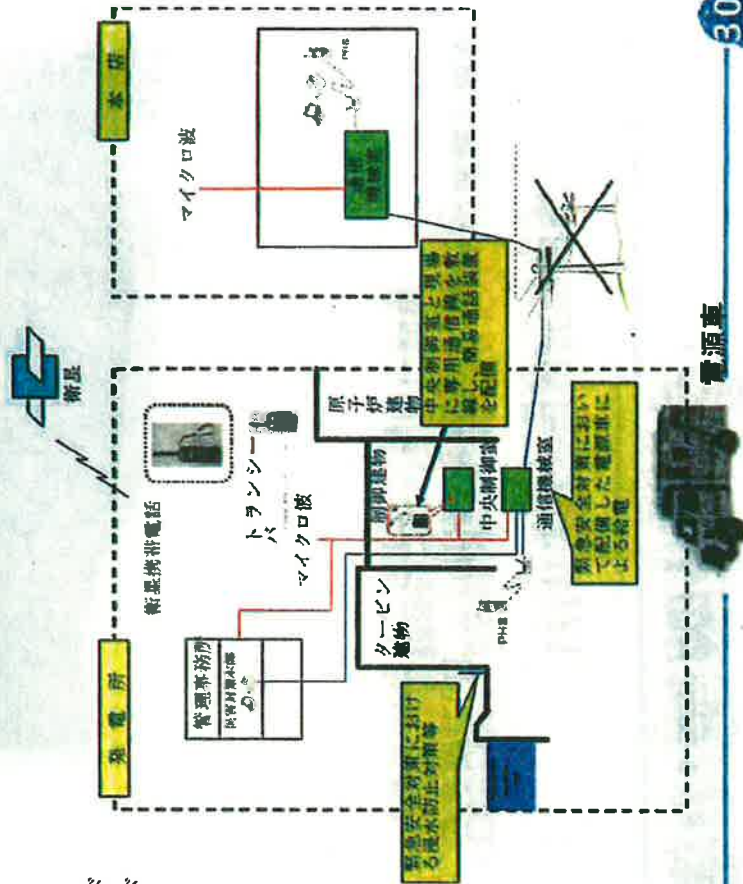
- 緊急時において、中央制御室への放射性物質の流入を防止、同室内での作業環境を確保するため、全ての電源が喪失した時においても、電源車から中央制御室の非常用換気空調系設備を運転可能とする措置を講じる。
- 緊急安全対策によって配備した電源車等により、給電可能であり、空調系設備の運転のための手順書を整備。

【凡例】



【構内通信手段の確保】

- 通常の構内通信設備(PHS、ペーシング)に関する対応
 - ーペーシング、PHS設備について、緊急安全対策において浸水対策を実施。緊急安全対策で配備した電源車による給電により、全交流電源喪失時にも電源確保。
- 代替通信手段の整備
 - ートランシーバ(屋外等構内の見通しのよい場所)
 - ー有線の簡易通話装置(乾電池駆動)(屋内)

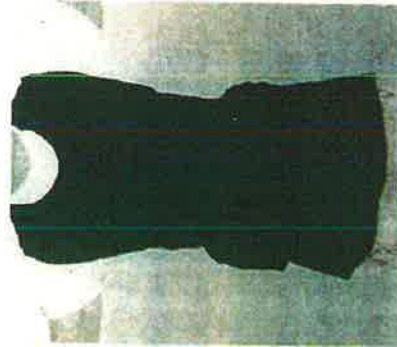
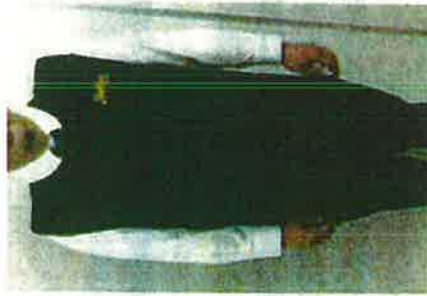


シビアアクシデント対策の実施状況②

【高線量防護服等の整備】

○高線量対応防護服及び個人線量計等の放射線資機材の確保を行うため、原子力電気事業者間で相互融通することを文書で確認。また、高線量対応防護服(タンダステン入り)を10着配備する。

○放射線管理のための体制の整備を行うため、緊急時における他部署からの放射線管理要員応援体制、及び放射線管理要員以外の要員による助勢の仕組みを整備。



タンダステンベスト

【がれき撤去用重機の配備】

○津波等によるがれき類を撤去するための重機を配備(津波の影響を受けない高所に配備)

