

(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、直ちに取り組むべき措置として、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じること。

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じること。

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じるとともに、緊急時に放射線管理を行うことができない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じること。

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じること。

シビアアクシデント対策の実施状況

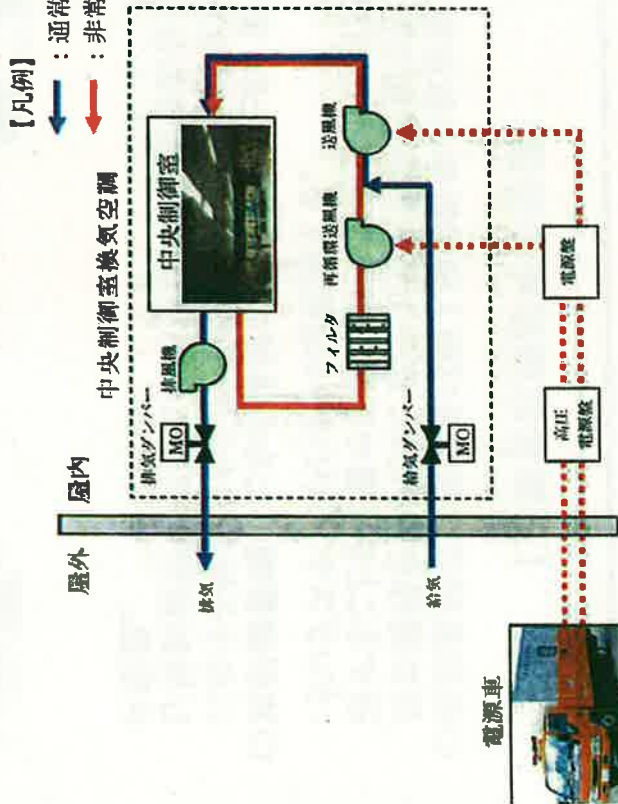
	作業環境	所内通信手段	放射線管理	水素爆発防止策	がれき撤去 重機
関西電力	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室換気系(再循環系)の構成手順を整備 電源:電源車配備済 	<ul style="list-style-type: none"> 代替手段:トランシーバ、携行型通話装置、衛星電話配備済 PHS:交換機、電源を高所等へ移設予定(～H30.3頃) 	<ul style="list-style-type: none"> 高線量対応防護服を配備予定(～H23.6末) 事業者間での資機材の相互融通 	<ul style="list-style-type: 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 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ぎ、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。

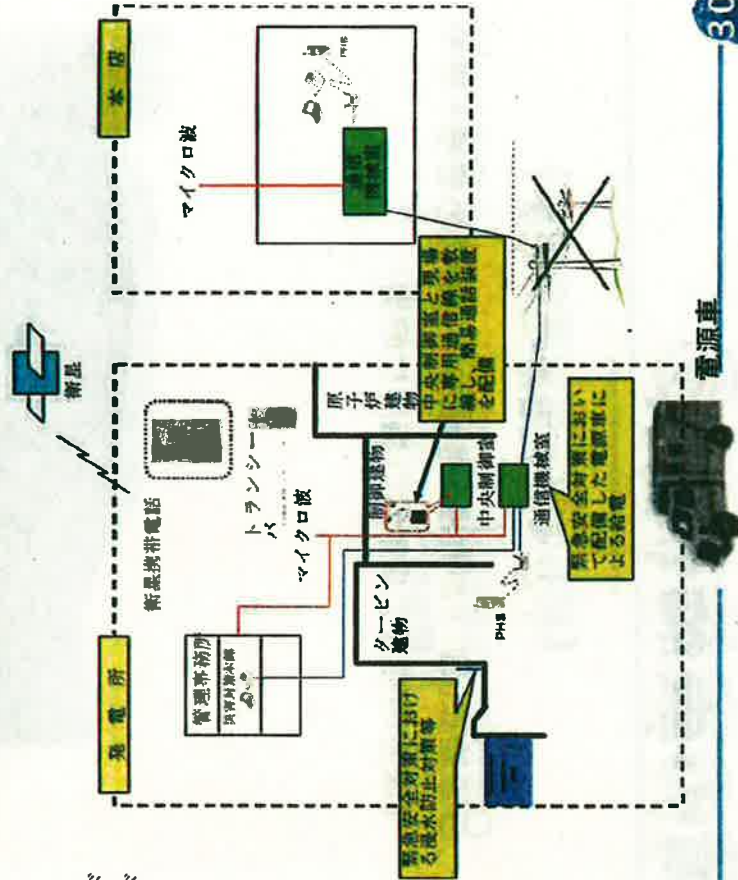
○緊急安全対策によって配備した電源車等により、給電可能であり、空調系設備の運転のための手順書を整備。



【構内通信手段の確保】

○通常の構内通信設備(PHS、ページング)に関する対応
 ーページング、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。

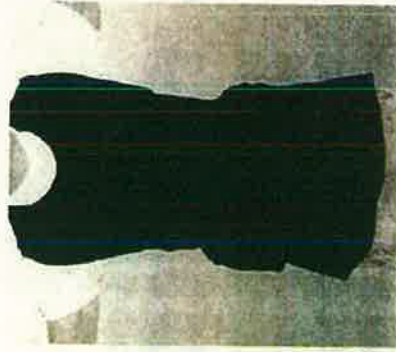
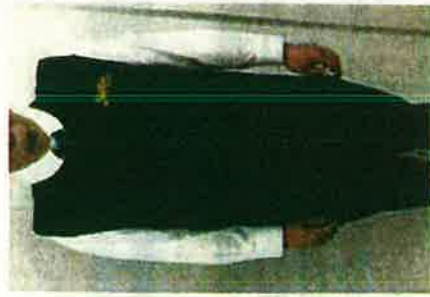
○代替通信手段の整備
 ートランシーバ(屋外等構内の見通しのよい場所)
 ー有線の簡易通話装置(乾電池駆動)(屋内)



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】

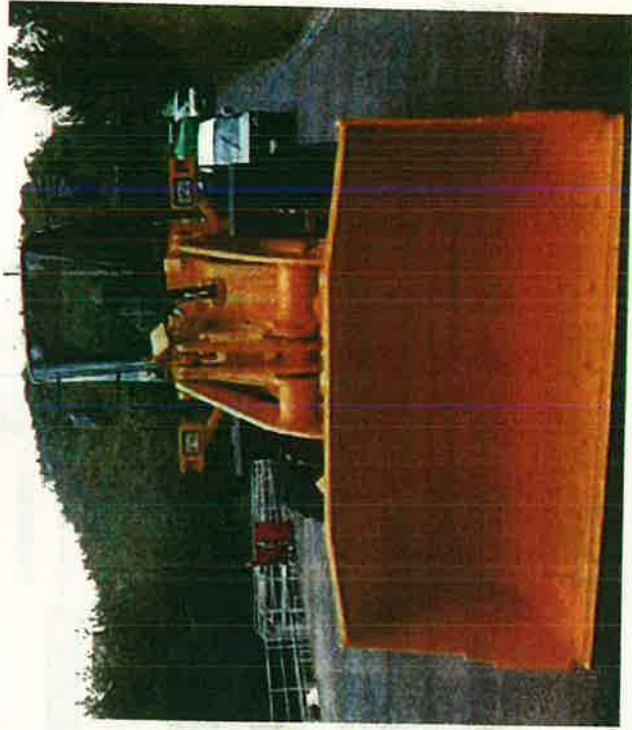
- 高線量対応防護服及び個人線量計等の放射線資機材の確保を行うため、原子力電気事業者間で相互融通することを文書で確認。また、高線量対応防護服(タングステン入り)を10着配備する。
- 放射線管理のための体制の整備を行うため、緊急時における他部署からの放射線管理要員応援体制、及び放射線管理要員以外の要員による助勢の仕組みを整備。



タングステンベスト

【がれき撤去用重機の配備】

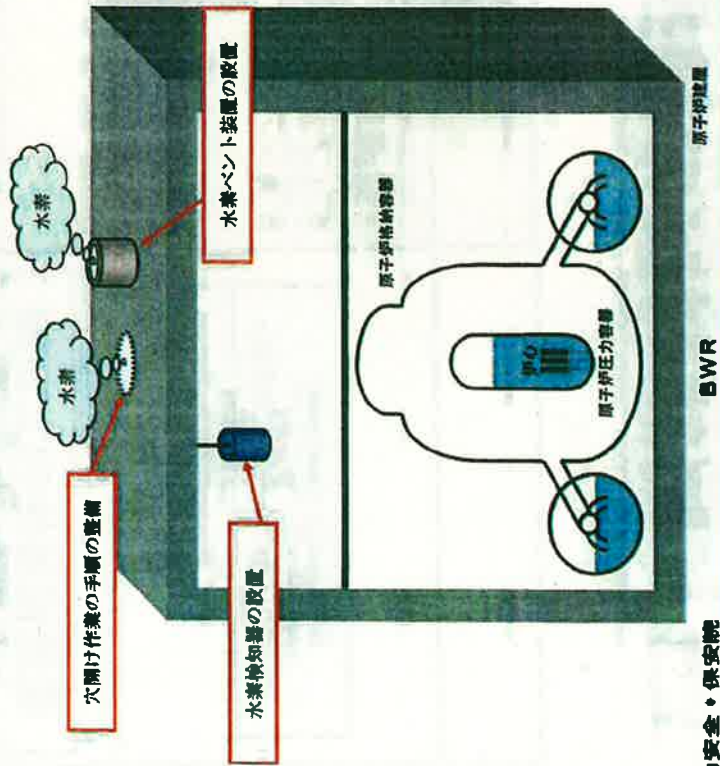
- 津波等によるがれき類を撤去するための重機を配備(津波の影響を受けない高所に配備)



シビアアクシデント対策の実施状況③

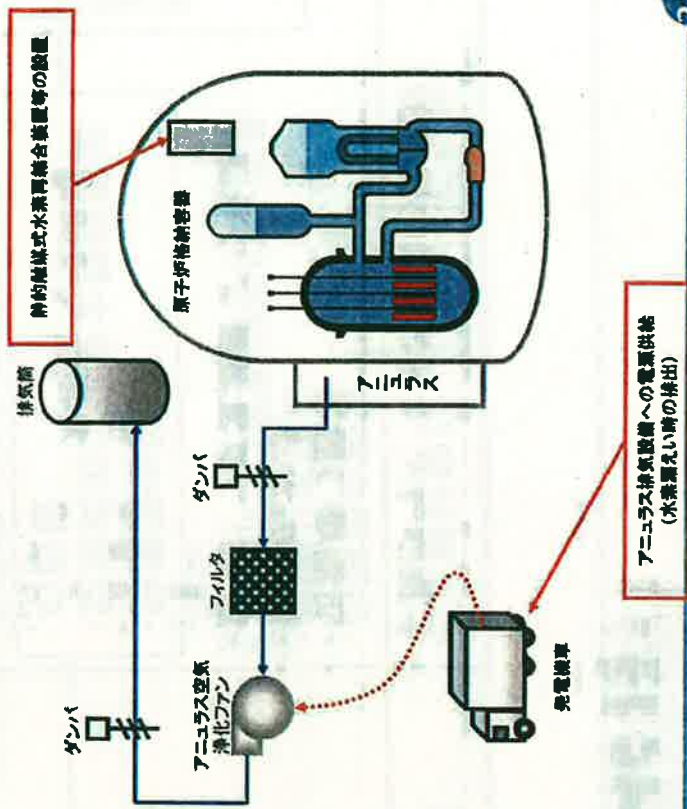
【水素爆発防止策(敦賀1号)】

- 原子炉建屋に水素が滞留することを防止するため、原子炉建屋外へ水素を排気できる排気口を設けたために、原子炉建屋の穴開け作業の手順の整備
- 原子炉建屋の頂部への水素ベント装置を設置するとともに、原子炉格納容器から漏れ出した水素が原子炉建屋に蓄積した場合に、水素濃度の確認が可能なように水素検知器を設置(中長期的対応)



【水素爆発防止策(敦賀2号)】

- 格納容器から漏れ出した場合に格納容器外で水素が多量に滞留することを防止するため、格納容器からアニュラス部に漏れ出した水素をアニュラス排気設備(フィルタを含む)により外部に放出する運転手順を整備。また、アニュラス系を全交流電源喪失時に備えても動作可能とするため、電源車からの電力供給を確保する
- 電源を必要としない静的触媒式水素再結合装置を格納容器内の設置の計画(中長期的対応)



(4) 緊急対策の結果 (集約表)

<p style="text-align: center;">緊急安全対策 (3月30日指示、5月6日評価)</p>	<p style="text-align: center;">短期対策(終了)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 電源車 - ポンプ車 - 消火ホース <p style="text-align: center;">配備</p> <ul style="list-style-type: none"> - 手順書等の策定 - 対応訓練の実施 	<p style="text-align: center;">発生防止</p> <ul style="list-style-type: none"> - 防潮堤の設置 - 建屋の水密化 - 海水ポンプ電動機等の予備品確保 - 防潮壁の設置 - 空冷式の大容量大型発電機の設置 	<p style="text-align: center;">発生時の対応</p>
<p style="text-align: center;">電源信頼性向上対策 (4月9日、15日指示、6月7日評価)</p>	<p style="text-align: center;">号機間での電源融通</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 全号機への全送電線接続 - 送電鉄塔の耐震性等 - 開閉所等の地震対策 	
<p style="text-align: center;">シビアアクシデント対策 (6月7日指示、6月18日評価)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 中央制御室の換気 - 水素の排気 - 通信機器の配備 - 高線量対応防護服 - ホイールローダー <p style="text-align: right;">手 順 整 備</p> <p style="text-align: right;">配 備</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 電話交換機等の高台移設 - 静的水素結合器の設置(PWR) - 建屋ベント及び水素検知器の設置(BWR) 	

(5) まとめ [安全性に係る保安院の評価]

□ 若狭地域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、全交流電源喪失時の対策(「緊急安全対策」(短期対策))は適切に講じられており、また、技術基準等の法令上の安全基準を満たしています。仮に、福島第一原子力発電所と同程度の津波(土木学会評価手法による津波高さ+9.5m)が襲来したとしても、発電所の安全性は確保されているものと考えます。

□ また、発電所の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、電源の信頼性向上、シビアアクシデント対策についても、実施済み・実施中であることを確認しました。

□ 保安院としては、これら「緊急安全対策」等の確認結果を踏まえ、原子力発電所の運転継続及び運転再開には安全上支障はないと考えます。

□ 保安院としては、引き続き保安検査などにより、事業者に必要な改善を促すことで、今後の事故原因究明や評価に基づく中長期的な安全対策等、信頼性・実効性向上に継続的に取り組んで参ります。

(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。「もんじゅ」は、別途の安全確認が必要。「ふげん」は廃止措置中。

3. 高経年化の影響と対応

高経年化の影響と対応について (1)

○1～3号機については、炉型や格納容器の設計にかかわらず、炉心冷却がすべて停止した状態においては、いずれも炉心の損傷が生じ、炉心溶融に至っている。

福島第一						
	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機
出力(MWe)	460	784	784	784	784	1,100
運転開始年月 (運転年数)	1971.3 (40)	1974.7 (36)	1976.3 (35)	1978.10 (32)	1978.4 (33)	1979.10 (31)
炉型	BWR3	BWR4				BWR5
格納容器	Mark I					
地震時の状態	運転中			定検中		
地震直後の 電源の状態	外部電源喪失、非常用D/G起動					
津波後の 電源の状態	全電源喪失					
炉心冷却	炉心損傷、炉心溶融			-		非常用D/G 維持 冷温停止※

※5号機は、6号機の非常用ディーゼル発電機(空冷式)から電源を融通

2～5号機は
 ・ほぼ同じ年代に建設
 ・同じ炉型、格納容器
 であるが、
 ・2、3号機は炉心損傷
 ・5号機は健全(4号機は
 当時原子炉開放中)
 な状況にある。

(参考)

女川原子力発電所1号機
 は、福島第一原子力発電
 所2号機～5号機と同じ炉
 型、格納容器であるが、炉
 心は健全な状態。

高経年化の影響と対応について (2)

○地震発生直後の設備の稼働状況や観測された揺れの大きさ等からは、原子炉の安全上重要な設備・機器の影響が見られていない。



以上のことから、高経年化による劣化事象(原子炉の脆化、繰り返し疲労、配管減肉、熱時効、ケーブルの劣化等)が事故の発生及び拡大の起因になったことはないと考えられる。

○今後、さらに今回の事故の解析に基づく高経年化による劣化事象が設備の損傷や機能低下に影響していないことの詳細評価や、炉型の違いと事故要因との関係の検証を行う。

○さらに、原子炉設計の信頼性を向上させるために、技術進歩を踏まえ、既設炉において最新の炉型と同等程度以上の安全性・信頼性が確保されているか評価(定期安全レビューの活用等)を行い、改善を進めさせる。