

福島第一原子力発電所事故に関する 各事故調査報告書の検討結果について

平成24年10月22日

関西電力株式会社

各事故調査報告書の検討結果について

<検討対象とした報告書>

1. 政府事故調「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会」最終報告（H24.7.23公表）
2. 国会事故調「東京電力福島原子力発電所 事故調査委員会」報告書（H24.7.5公表）
3. 東京電力「福島原子力事故調査報告書」（H24.6.20公表）
4. 民間事故調「福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書」（H24.2.28公表）

<主な指摘事項>

○各報告書の内容について検証した結果、各報告書における指摘事項を7つの分野に分類し、合計で83件を抽出

- ①過酷事故に対する想定、設計
- ②水素爆発対策
- ③設備の多重性、多様性、更なる安全性の確保
- ④過酷事故時の対応手順、訓練
- ⑤過酷事故時のマネジメント、対応態勢
- ⑥過酷事故時の通信手段、資機材の確保
- ⑦過酷事故時の被ばく線量管理、放射線管理

83件

<関西電力の対応状況について>

○指摘事項83件は、過去から実施してきた対策や、事故後速やかに実施した緊急安全対策、更なる安全性・信頼性向上対策として 実施済または実施中であることを確認した。

○更なる対応として、各事故調査報告書の示唆を踏まえ、以下の5点について自主的に充実を図る。

1. 「シビアアクシデント対策プロジェクトチーム」の整備
2. シビアアクシデント対応能力向上対策の充実
3. 緊急時に必要となる技能を備えた要員のリスト化
4. 部門の枠を超えた更なる安全性向上の取組み
5. 資機材の更なる充実

各事故調査報告書における主な指摘事項への対応(1/2)

①過酷事故(シビアアクシデント)に対する想定、設計

報告書の指摘事項	これまでの対策	今後の対策
<p>地震や津波への対策と同様、竜巻、火災、テロ対策などにも視野を広げることで既設プラントの安全性を高めていく必要がある。</p> <p>(No. 6 国会 P. 204)</p> <p>事業者は自らの施設の安全性確保のためのシビアアクシデント対策の検討・評価を行うべきである。</p> <p>(No. 5 政府 P. 398)</p>	<p>安全上重要な機器等について耐震裕度向上工事や津波対策として海水ポンプの現地操作盤や電気計装品の移設、防水対策の実施など外的事象に対する対策を行っている。</p> <p>また福島第一原子力発電所事故を踏まえ、電源確保（高台への空冷式非常用発電装置の配備等）、冷却機能確保（大容量ポンプの配備等）、浸水対策（水密扉の設置等）など、各種安全確保対策を行っている。</p>	<p>これまでシビアアクシデント対策については、専門分野・業務に応じて各グループが新知見や国内外情報を収集し、検討を進めていたが、専任者が統括する部門横断的な組織として戦略的に活動するために、</p> <p><u>「シビアアクシデント対策プロジェクトチーム」を整備する。</u></p> <p style="text-align: right;">資料 4</p>

④過酷事故(シビアアクシデント)時の対応手順、訓練

報告書の指摘事項	これまでの対策	今後の対策
<p>原子力安全に関し一次的な責任を負う事業者として、原子力に携わるもの一人一人に対し、事故対応に当たって求められる資質・能力の向上を目指した実践的な教育・訓練を実施するよう強く期待する。</p> <p>(No. 35 政府 P. 402)</p>	<p>福島第一原子力発電所事故を踏まえた事故時対応手順等の教育、緊急安全対策等で設置された設備について適宜シミュレータ訓練内容への反映を実施している。</p> <p>また、シビアアクシデントの概要の教育や、シビアアクシデント対応時の操作訓練等を行っている。</p>	<p><u>実機と同様の対応を実施できるようにするために、原子力運転サポートセンターにある運転訓練シミュレータについて、安全性向上対策を踏まえた改造（空冷式非常用発電装置からの給電操作の模擬等）を行う。</u></p> <p>また、運転員（約500名）のみならず事故時対応要員（約800名）の知識、理解力の向上のための教育訓練を実施するために、運転訓練シミュレータとは別に、<u>シビアアクシデント時のプラント挙動等を可視化</u>する研修ツール（卓上PCシステム）を構築する。</p> <p style="text-align: right;">資料 5</p>

各事故調査報告書における主な指摘事項への対応(2/2)

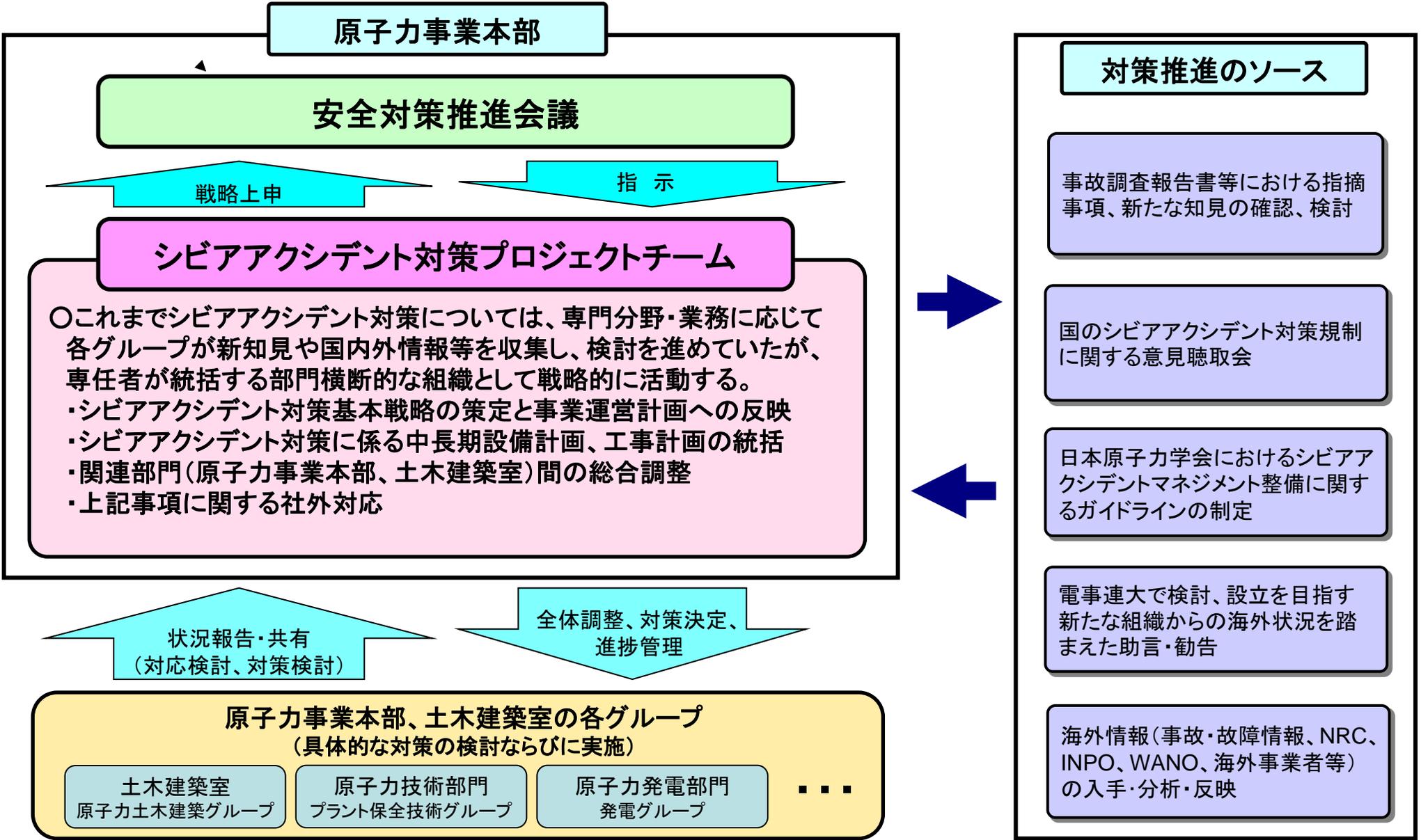
⑤過酷事故(シビアアクシデント)時のマネジメント、対応態勢

報告書の指摘事項	これまでの対策	今後の対策
<p>緊急時の対応の事前検討として、誰が、どのような能力を有し、どこにいるのかをあらかじめリスト化し、緊急時にも迅速に対応できる備えも効果的である。</p> <p>(No. 55 国会 P. 194)</p>	<p>協力会社に対して、緊急時の機械、電気、計装設備の点検、補修及び仮設ケーブルの敷設や照明設置作業等に迅速に対応するための必要な人員(約400名)を確保するよう要請している。</p>	<p>緊急時において必要な技能を有する人員を確実に確保し、迅速な対応を図るために、協力会社の社員が保有する技能をリスト化する。</p> <p>また協力会社の緊急時対応要員に対して、発生事象、初動対応の知識付与のための教育訓練を計画的に実施する。</p> <p>資料 6</p>
<p>新福島変電所の脆弱性について、工務部が需要者に対する送電停止のリスクを主題としたため、原子力発電所の電源喪失対策の見直しを早急に実施しなかったことは、縦割り組織の弊害により重大なリスクの見落としが生じていた可能性がある。</p> <p>(No. 64 国会 P. 537)</p>	<p>福島第一原子力発電所の事故を踏まえた安全対策(30の安全対策等)については、関係部門が原子力部門と一体となって計画策定、実施しており、今回の国会事故調査報告書をはじめとする各事故調査報告書のレビュー等は、主として原子力事業本部の幹部で構成される会議で確認を行ってきた。</p>	<p>今回のレビュー結果については、部門横断的な視点から、原子力部門以外の役員を主体とする原子力安全推進委員会において、全社的な情報共有ならびに確認支援を行っていく。</p> <p>また、委員会の各委員は現地発電所に足を運び発電所幹部と直接、問題意識の共有を図っていく。</p> <p>さらに、社外の有識者を中心に構成される原子力安全検証委員会にも報告し、独立的な立場からの意見、助言を反映していく。</p> <p>資料 7</p>

⑥過酷事故(シビアアクシデント)時の通信手段、資機材の確保

報告書の指摘事項	これまでの対策	今後の対策
<p>安全、迅速、確実な対応を行うためには、より広範囲を照らせるような照明設備の配備を実施する。</p> <p>(No. 72 東電 P. 339)</p>	<p>照明については、各発電所にハンドライト・ヘッドライト(約200台)を配備済み。</p>	<p>より強力かつ広範囲を照らすことが出来るポータブル照明を配備する。</p> <p>資料 8</p>

シビアアクシデント対策プロジェクトチームの設置 (H24.9.28設置) (①過酷事故に対する想定、設計)



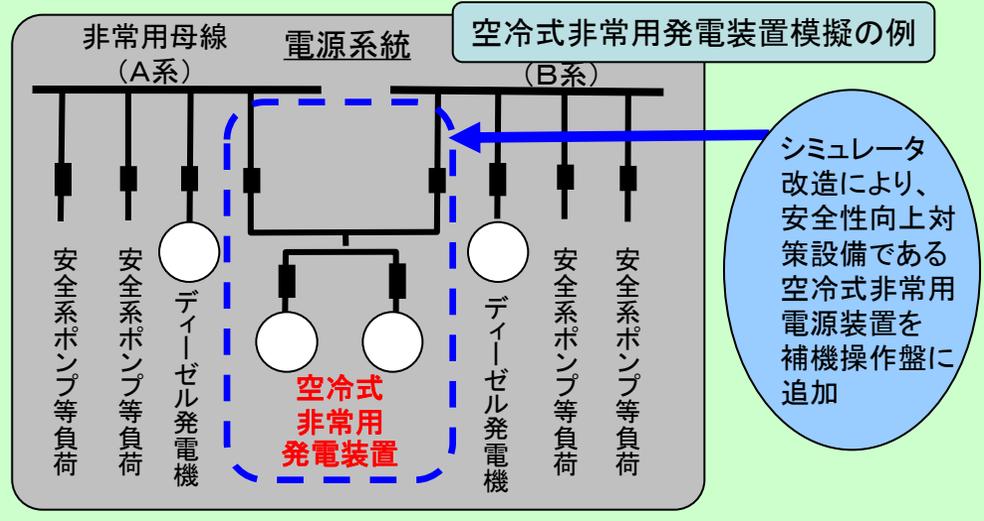
シビアアクシデント対応能力の向上について

(④過酷事故時の対応手順、訓練)

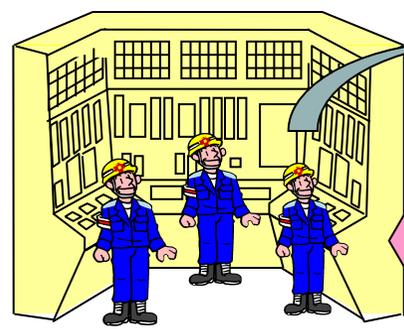
シビアアクシデントのシミュレータ訓練の充実

◆これまでのシミュレータ訓練においては、安全対策で設置した空冷式非常用発電装置や大容量ポンプを反映できておらず、非常用DGや海水ポンプの容量を絞る等により、安全対策の設備を模擬していた。

◆補機操作画面において、安全対策で設置した空冷式非常用発電装置を模擬し、現地とのやり取りを含めた中央制御室での対応など、より現実的訓練を可能とする。



◆運転訓練シミュレータ (中央制御盤)



◆補機操作盤 (別室)

・運転訓練シミュレータとは別室に設置された補機操作盤にて現地操作を模擬。

・現場操作員は中央制御室運転員からの指示により操作を実施する。



プラント挙動可視化ツールによる研修の充実

◆これまでの過酷事故に関する研修は、事故の挙動や対応操作について、教育資料やマニュアルを用い、口頭説明を主体とする形態のものであった。

◆今回構築する研修ツールは、運転訓練用シミュレータと同等のプラント挙動の解析が可能なコンピュータを活用し、事故時の事象進展や対応操作によるプラント挙動等を可視化することで、事故事象に対する知識の向上、操作技能の向上を図る。

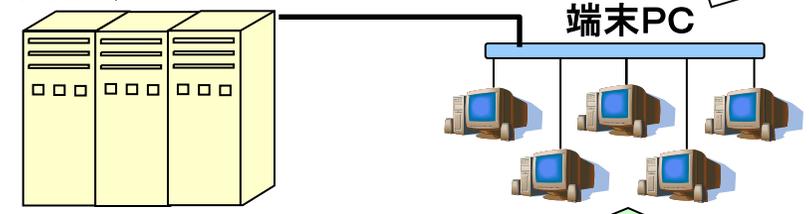
研修の例

プラント挙動解析用コンピュータ

運転訓練用シミュレータと同等のプラント挙動の解析が可能なコンピュータ

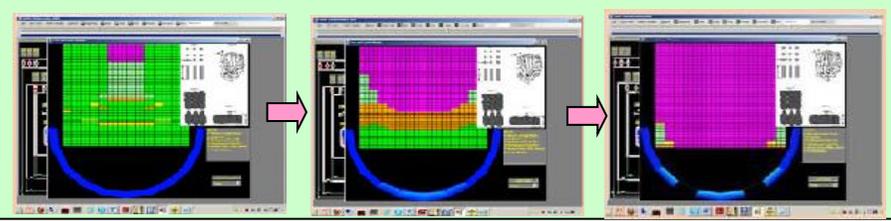
研修対象者

- ・運転員 (約500名)
- ・事故対策本部技術要員 (約800名)



【端末PCにおける画面イメージ】

過酷事故時の炉心や格納容器等の状態をコンピュータによって解析した結果を可視化し、事象への理解力、対応力を向上させる。(下図は炉心の過熱・損傷の進展イメージ)



緊急時に必要となる技能を備えた要員のリスト化

(⑤過酷事故時のマネジメント、対応態勢)

緊急時の協力会社要員の召集

地元から24時間以内に協力会社支援要員を召集



○ 緊急時の支援内容

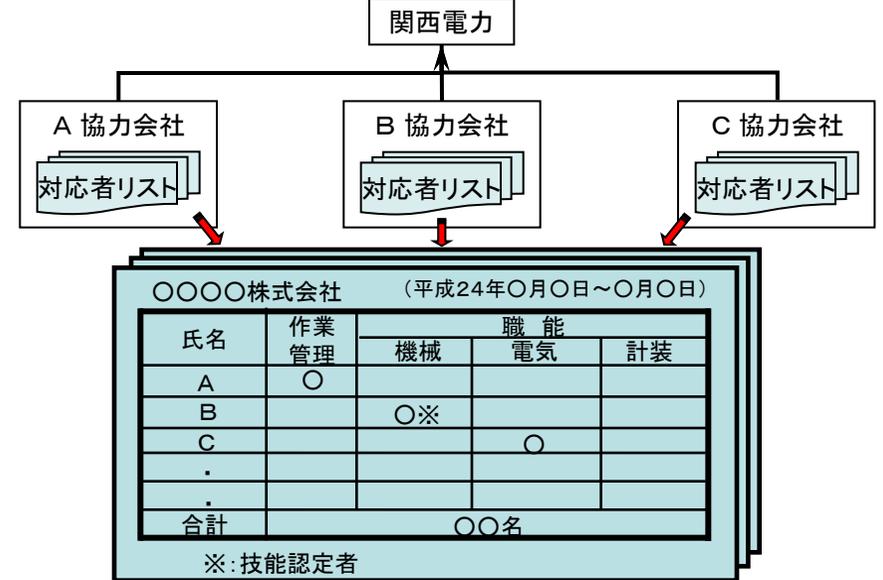
(具体化)

- ・設備の点検・保守作業
- ・緊急安全対策に係わる活動
- ・放射線管理業務
- ・使用済燃料ピット周りの監視等

協力会社要員のリスト化

○ 必要な技能

- ・機械関係
弁、ポンプ、配管、熱交換器等の点検・保守作業が実施できる技能(当社技能認定 技能作業員1級等)
- ・電気・計装関係
発電機、モータ、計器、制御器、ケーブル等の点検・保守作業が実施できる技能(当社技能認定 技能作業員1級等)



必要な技能を有しているか否かを一覧表としてまとめ、緊急時において必要な技能を有する人員を確実に確保し、迅速な対応を図る。

今までの緊急安全対策要員に対する訓練に加え、協力会社支援要員への過酷事故、初動対応の知識習得等のための教育訓練を実施

部門の枠を超えた更なる安全性向上の取組み

(⑤過酷事故時のマネジメント、対応態勢)

原子力安全推進委員会

○委員会の構成

原子力部門以外の役員を主体とし、以下のメンバーで構成

委員長：副社長(お客さま本部長)

副委員長：副社長 2名 (原子力事業本部長、総合企画本部長)

委員：常務 3名 (原子力、火力・環境、土建・研究開発)

執行役員等 24名 (土建、経営企画、地域エネルギー、営業企画、火力、工務、グループ経営、広報、人材活性化、経理、総務 など)

○役割

- ・美浜3号機事故の再発防止対策の審議、調整、定着状況の分析・フォロー
- ・原子力の安全文化の醸成とそのための支援
- ・原子力発電の自主的・継続的な安全への取組みに関する確認、支援(平成24年7月追加)

全社の部門横断的な視点から、各事故報告書のレビュー結果について情報共有、確認支援

各委員は、現地発電所に足を運び、発電所の幹部と直接、問題意識の共有を図る

原子力安全検証委員会

○委員会の構成

法律、原子力、信頼性、ヒューマンファクター、地元などの分野からの社外有識者(6名)を中心に構成

○役割

美浜3号機事故の再発防止対策の定着状況、原子力の安全文化醸成活動の実施状況、原子力発電の自主的・継続的な安全への取組みに関する確認、助言

独立的な立場から意見、助言

報告

助言

報告

確認・支援

原子力部門

安全対策推進会議

各事故報告書のレビューならびに今後の対策の検討

過酷事故時における発電所内照明設備の充実について

(⑥過酷事故時の通信手段、資機材の確保)

事故調査報告書指摘事項

【照明用設備の確保】

安全、迅速、確実な対応を行うためには、両手を使えるようなヘッドライトタイプの照明の他、より広範囲を照らせるような照明設備の配備を実施する。

これまでの対策内容

各発電所にハンドライト・ヘッドライト(約200個)を配備済みである。

今後の対策内容

より強力かつ広範囲を照らすことが出来るポータブル照明の配備を検討する。現在、現場にて効果検証中であり、その結果を受けて場所、配備個数を決定する。

ポータブル照明の仕様

- ・照明 LED光源
- ・電源 バッテリー式
(昼間の充電で夜間中の利用が可能)
- ・重量 約12kg(コンパクトで持ち運びが容易)



(スポット利用)



(広範囲利用)

活用イメージ



【これまでの対策内容】
ハンドライト・ヘッドライトを利用して作業



【今後の対策内容】
ハンドライト・ヘッドライト
加えて、必要に応じて
ポータブル照明を追加
して作業

各事故調査報告書を踏まえた更なる充実策への取り組み状況(1/2)

H24. 9末

取り組み項目	実施内容	実施状況			
		H24年度	H25年度	H26年度	補 足
1 シビアアクシデント対策プロジェクトチームの整備	これまでシビアアクシデント対策については、専門分野・業務に応じて各グループが新知見や国内外情報を収集し、検討を進めていたが、専任者が統括する部門横断的な組織として戦略的に活動するために、「シビアアクシデント対策プロジェクトチーム」を整備する。	シビアアクシデント対策プロジェクトチーム設置(9月) ▼ 各種情報の収集・戦略の構築			整備完了・活動中 (シビアアクシデント対策等に係る各種情報の収集・戦略の構築について実施中)
2 シビアアクシデント対応能力向上対策の充実	実機と同様の対応を実施できるようにするために、原子力運転サポートセンターにある運転訓練シミュレータについて、安全性向上対策を踏まえた改造(空冷式非常用発電装置からの給電操作の模擬等)を行う。	シミュレータ改造内容検討 ■ 改造 ■	訓練実施 ▽		実施中 25年度内の訓練実施に向けてシミュレータ改造内容検討中 (以降、訓練は継続実施)
	運転員(約500名)のみならず事故時対応要員(約800名)の知識、理解力の向上のための教育訓練を実施するために、運転訓練シミュレータとは別に、シビアアクシデント時のプラント挙動等を可視化する研修ツール(卓上PCシステム)を構築する。	可視化ツール基本仕様検討 ■ 可視化ツール設計・製作 ■ 教育ツール整備 ■		教育訓練実施 ▽	

各事故調査報告書を踏まえた更なる充実策への取り組み状況(2/2)

取り組み項目	実施内容	実施状況			
		H24年度	H25年度	H26年度	補 足
3 緊急時に必要となる技能を備えた要員のリスト化	緊急時において必要な技能を有する人員を確実に確保し、迅速な対応を図るために、協力会社の社員が保有する技能をリスト化する。	各協力会社へ要請 ▼ リスト整備 (9月) ■			整備完了
	協力会社の緊急時対応要員に対して、発生事象、初動対応の知識付与のための教育訓練を計画的に実施する。	実施計画策定(7月) ▼ 教材等準備 □ 教育訓練実施 ▽			実施中 24年11月に教育訓練を計画 現在、教材等を準備中 (以降、教育訓練は継続実施)
4 部門の枠を超えた更なる安全性向上の取り組み	今回のレビュー結果については部門横断的な視点から、原子力部門以外の役員を主体とする原子力安全推進委員会において、全社的な情報共有ならびに確認支援を行っていく。また、委員会の各委員は現地発電所に足を運び発電所幹部と直接、問題意識の共有を図っていく。さらに、社外の有識者を中心に構成される原子力安全検証委員会にも報告し、独立的な立場からの意見、助言を反映していく。	推進体制の構築(6月) ▼ 各委員会へ報告・情報共有 ■			継続活動中 (定期的に各委員会への報告・情報共有を実施継続中)
5 資機材の更なる充実	より強力かつ広範囲を照らすことが出来るポータブル照明を配備する。また、有効性、必要台数等の検証を経て、各発電所へ展開する。	台数精査・方針策定 ■ 購入手続き □ ▽配備			実施中 25年3月に配備予定 現在、基本方針検討中