

「原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ
継続的な取組みのさらなる充実（ロードマップ）」
に関する進捗状況について（平成27年度下期）
[概要]

平成28年5月24日
関西電力株式会社

概要

- 平成16年8月の美浜発電所3号機二次系配管破損事故以降、当社は「安全最優先」の事業活動を経営の最優先課題として、全社一体となって展開してきた。今年3月に新たに策定した当社グループ最上位の概念である**経営理念においても、「安全最優先」を経営の基軸と位置づけ、最重要の価値観**であることを改めて明確化した。
- 東京電力福島第一原子力事故の反省を踏まえ、平成26年6月に**自主的安全性向上に向けた取組みをロードマップとして取りまとめ**、以降、半期ごとに進捗状況をお知らせしている。ロードマップの取組みとして、原子力安全の全社的な推進をはじめとした経営トップのガバナンスの強化などにより**原子力安全の浸透および定着**に努めるとともに、国内外知見の収集・活用や、立地地域や立地周辺地域の皆さまとのリスクコミュニケーション活動の推進などにより、**リスクマネジメントの充実**を図った。
- 原子力発電の安全性の確保や向上に関しては、まずは「事故を発生させない」こと、仮に事故が発生したとしても「速やかに収束させ、進展・拡大を防ぐ」こと、そのうえで万が一事故が進展した場合でも「住民の皆さまが安全に避難できる」こと、という**深層防護の観点**から、保全業務のさらなる高度化や西日本4電力にかかる相互協力の検討を進めるなど、さまざまなハード・ソフト対策を実施し、**安全性向上に向けた基盤整備**を着実に推進している。
- こうした取組みを積み重ね、**2月には高浜発電所3号機の本格運転の再開**を果たしたが、大津地方裁判所の**高浜発電所3,4号機の再稼働禁止仮処分決定**により、運転を停止した。当社として、早期に仮処分命令を取り消していただくよう、高浜発電所3,4号機の**安全性の主張・立証に全力を尽くしていく**。
- **2月に起きた高浜発電所4号機のトラブル（水漏れ、原子炉の自動停止）**については深く反省し、今後このようなトラブルを発生させないよう一層の緊張感を持って、全社をあげて、安全対策を徹底していく。
- 原子力安全対策、原子力災害対策については、当社が「自ら考え」、「自ら取組み」、「自らの言葉で説明していく」ことが**不可欠との認識**のもと、速やかに事故を制圧するための「**事故収束活動プラン**」と、住民避難時における支援活動等に関する「**原子力災害対策プラン**」を取りまとめ、経済産業大臣に報告した。今後とも、原子力安全対策と原子力災害対策の充実に向け、関係各所との連携を深めつつ不断の努力を重ねていく。

項目	H25年度以前	H26年度	H27年度	H28年度以降	H27年度上期までの主な完了項目
<p>1. 原子力安全の浸透および定着</p> <p>(1)原子力安全の理念の共有 5</p> <p><平成27年度の取組み></p> <p>①継続的な情報発信と良好事例の共有・水平展開</p> <p>②ケーススタディ事例の作成</p> <p>③理念の浸透状況の評価</p>	社長の宣言品質方針	社達の制定	<p>全社員への浸透と将来世代への永続的引継ぎ</p> <p>情報発信と良好事例の共有・水平展開</p> <p>ケーススタディ事例の作成</p> <p>実施および改善の検討</p> <p>理念の浸透状況の評価方法の検討</p> <p>アンケート実施</p> <p>分析検討</p>		<ul style="list-style-type: none"> 社達「原子力発電の安全性向上への決意」(以下、「決意」)の制定 すべての部門が「決意」の浸透活動に着手、実施 「決意」を踏まえ、安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針を見直し 浸透状況に関する評価方法の検討を実施
<p>(2)経営トップのガバナンス強化</p> <p><平成27年度の取組み></p> <p>①原子力安全推進委員会による以下項目の確認・支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全性向上の取組み 安全文化醸成活動 <p>②定期的に原子力部会を開催し、以下の項目について主に審議</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力部門のリスク管理の仕組みとその運用状況の評価 原子力部門とは別のプロセス・観点でのチェック 			<p>全社的な観点からの原子力安全の推進</p> <p>安全性向上の取組みの確認・支援</p> <p>安全文化醸成活動に関する確認・支援</p> <p>仕組み・内容の継続的改善</p> <p>原子力部会の開催</p> <p>原子力部門のリスク管理の仕組みとその運用状況の評価</p> <p>原子力部門とは別のプロセス・観点でのチェック</p>		<ul style="list-style-type: none"> 原子力安全推進委員会の下に設置していた原子力安全推進部会を廃止し、原子力安全推進委員会への一本化を実施。新たな体制のもと、美浜発電所3号機事故風化防止への取組みなどについてタイムリーに審議 リスク管理委員会におけるリスク評価基準を改め、影響度に「甚大」を新規追加し、「放射性物質の放出リスク」の影響度を「甚大」に位置づけ 「原子力部会」を「リスク管理委員会」の下に設置し、原子力部門のリスク管理の取組みを確認、評価
<p>(3)安全文化の発展</p> <p><平成27年度の取組み></p> <p>①安全文化重点施策の立案、実施</p>	福島第一原子力事故を踏まえた安全文化醸成活動の充実		<p>安全文化醸成活動の継続的改善</p> <p>重点施策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 「決意」の更なる浸透 協力会社とのコミュニケーションの充実 長期プラント停止後の再稼働に向けた技術力・体制の確保 <p>安全文化評価</p>	重点施策の実施	<ul style="list-style-type: none"> 安全文化評価の継続的実施と、福島第一原子力事故の教訓や、新規制基準の施行、プラントの長期停止の状況変化を踏まえた安全文化評価の仕組みの改善



項目	H25年度以前	H26年度	H27年度	H28年度以降	H27年度上期までの主な完了項目
2. リスクマネジメントの充実 (1)国内外知見の充実 6 <平成27年度の取組み> ①大飯ーゴルフエッシュ発電所間の姉妹発電所交流の再開/EDFとの情報交換協定の更新 ②WANO/JANSIピアレビュー結果の積極的活用	世界に学ぶ活動	海外知見収集の充実と継続的改善			・デューク・エナジー社、イベルドローラ原子力発電株式会社他との情報交換協定の締結、韓国水力原子力発電所との情報交換協定の更新 ・海外電気事業者との情報交換協定に基づき、積極的に情報を収集、活用 ・WANO/JANSIピアレビュー結果フォローの仕組みを構築し、発電所の改善活動に寄与
(2)原子力事業本部におけるリスクマネジメントの充実 <平成27年度の取組み> ①各種の国内外情報に対する現行の予防処置プロセスを活用したリスクマネジメントの充実および 運用の実施		海外電気事業者との情報交換協定の締結・更新/情報交換の実施 ② WANO/JANSIピアレビューの積極的活用	仕組みの構築	試運用	
(3)PRA活用の推進 <平成27年度の取組み> ①PRA活用にかかる実施体制の構築 ②リスクマネジメントの中でPRAを活用できる仕組み・指標などを検討 ③安全性向上評価用PRAおよびストレステストの導入 ④PRA活用人材の育成プログラムの検討 ⑤NRRCによる研究・プロジェクトに参画し、得られる技術知見や提言のPRA技術への反映	PRAの停止時プラントへの活用	PRA活用の推進			・PRAの停止時プラントへの活用 ・PRA活用の諸課題への対応のため、NRRCと連携し、研究・プロジェクトを推進
①PRA活用にかかる実施体制の構築 ②リスクマネジメントの中でPRAを活用できる仕組み・指標などを検討 ③安全性向上評価用PRAおよびストレステストの導入 ④PRA活用人材の育成プログラムの検討 ⑤NRRCによる研究・プロジェクトに参画し、得られる技術知見や提言のPRA技術への反映		当社・グループ会社・メーカによるPRAモデルの一元管理の仕組み構築	発電所でのPRA活用体制の整備	PRAを活用した仕組み・評価ツール仕様の検討	

* : EDF
 WANO
 JANSI
 PRA
 NRRC
 EPRI

フランス電力株式会社
 世界原子力発電事業者協会
 原子力安全推進協会
 確率論的リスク評価
 電力中央研究所原子力リスク研究センター
 米国電力中央研究所



平成27年度下期 ロードマップ進捗状況 (3/3)

項目	H25年度以前	H26年度	H27年度	H28年度以降	H27年度上期までの主な完了項目	
(4)リスクコミュニケーションの充実 6 <平成27年度の取組み> ①立地地域におけるリスクコミュニケーションの実施および継続改善 ②リスク情報を踏まえたコンテンツの充実	地域に根ざした原子力事業運営	仕組構築 リスクコミュニケーションの実施 コンテンツの整備 社外知見の情報収集	外部ステークホルダーとのリスクコミュニケーションの実施 (特に、立地地域の皆さまとのリスクコミュニケーションの充実) リスクコミュニケーションの対象拡大 コンテンツの更なる充実		・当社におけるリスクコミュニケーションの目的、取組みスタンス、対象、方法を明確化し、コンテンツを整備し、リスクコミュニケーションを開始 ・リスクコミュニケーション活動の対象を拡大 ・リスクコミュニケーションで得られたリスク情報をリスクマネジメントに活かす仕組みを構築	
(5)避難計画への積極的対応 7 <平成27年度取組み> ①原子力事故が発生した場合を想定し、原子力事業者が有するリソースを最大限投入、事業者全体で対応できるよう検討推進	避難計画への積極的対応/リスクコミュニケーション結果を避難計画見直しや防災訓練へ反映				・原子力総合防災訓練で、通報連絡や住民避難に対する協力等の実効性を確認	
3. 原子力事業本部における安全性向上に向けた基盤整備 (1)安全性向上対策の推進 8 <平成27年度取組み> ①新規規制基準対応及び自主的安全性向上対策の継続推進	安全性向上対策の推進 (深層防護による安全確保/規制の枠組みにとどまらない安全性向上) 原子力保全総合システム (M35) の構築				・新規規制基準対応および自主的安全性向上対策を着実に実施中	
(2)事故時対応能力の向上 10 <平成27年度取組み> ①指揮者、所員への教育訓練実施 ②ブラインド型訓練により、原子力事業本部や発電所の連携を確認する訓練を実施 ③人事ローテーションに基づく、継続的な俯瞰人材の育成	初動体制の整備	事故時対応能力向上と原子力安全システム全体を俯瞰する人材(安全俯瞰人材)の育成 指揮者、所員に対する教育・訓練の実施および継続的改善 ブラインド型事業者防災訓練(必要に応じ、自治体の防災訓練と連携) 安全俯瞰人材の配置による継続的な育成 インシデント・コマンド・システム(ICS)の原則を踏まえた緊急時対応体制の充実			検証	・平日夜間、休日に事故時対応が行える初動体制を整備 ・各発電所で原子力事業本部も参加するブラインド型防災訓練を実施 ・各要員の役割に応じた教育・訓練を実施
(3)体制の充実 <平成27年度取組み> ①必要に応じ、原子力事業本部および発電所の体制強化	原子力安全部門の設置 「原子力安全統括」の配置他	仕組み・内容の継続的改善 組織計画の検討・策定 評価 原子力調達センターの設置他 評価			・原子力事業本部に「原子力安全部門」を設置し、発電所には「原子力安全統括」を配置 ・発電所に安全俯瞰人材を配置	



進捗状況の概要①

原子力安全の浸透および定着

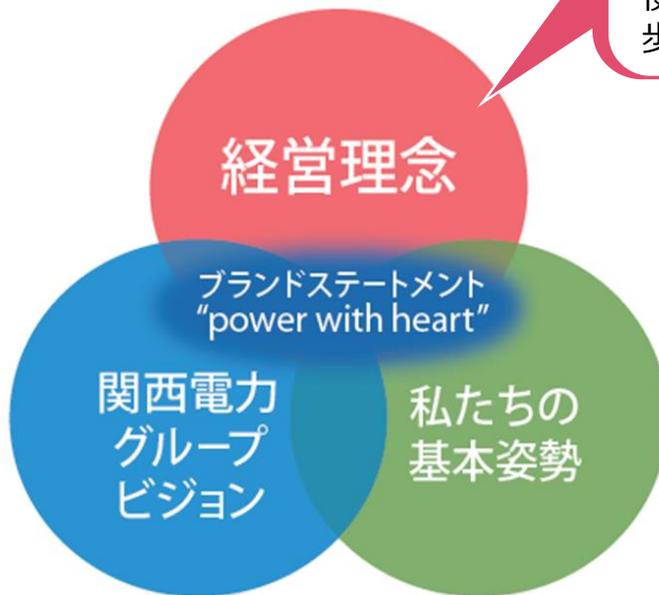
<原子力安全の理念の共有>

～経営理念の策定～

当社は、美浜3号機二次系配管破損事故以降、「安全最優先」の事業活動を最優先の経営課題として掲げてきた。さらに、福島第一原子力事故を踏まえ、原子力安全の理念を明文化した「原子力発電の安全性向上への決意」を社達として制定し、周知・浸透の取組みを実施してきている。

3月に策定した経営理念においても「安全最優先」を経営の機軸と位置づけ、当社グループの最優先の価値観であることを改めて明確化した。

【関西電力グループの理念体系】



経営理念

私たち関西電力グループは**安全最優先**と社会的責任の全うを**経営の基軸に位置づけ**、「お客さまと社会のお役に立ち続ける」ことを使命に、明るく豊かな未来を実現し、ともに歩んでいきます。

【3.11社長メッセージの発信（抜粋）】

東日本大震災から5年を迎えた3月11日、「決意」の浸透に向け、社長から全従業員に対し、メッセージを発信。

原子力事業者として、**重大な事故を起こせば人や環境に甚大な被害を与えうることを片時も忘れず、全社一丸となって安全性向上に取り組んでいく「決意」を周知した。**

震災から5年を迎えて

東日本大震災が発生してから、5年が経過しました。震災でお亡くなりになられた方々のご冥福を心よりお祈り申し上げます。

全社の皆さんには、この機会に改めて、この“決意”を確認し、原子力発電の意義・必要性や、特性・リスクをしっかりと理解した上で、原子力発電の安全性向上に向けた取組みを実践して頂くようお願いします。

【ケーススタディ事例の作成】

「決意」を従業員に浸透させるためのツールを充実。現場のグループディスカッション等で利用する**ケーススタディ事例を作成**（11月）。

進捗状況の概要②

リスクマネジメントの充実

<国内外知見の充実>

海外電気事業者との情報交換や米国原子力事業者の最高原子力責任者（CNO※）とのディスカッション等を通じ、安全性向上等に向けた知見を収集している。

※：Chief Nuclear Officer

海外電力	情報交換	内容
EDF（フランス電力株式会社）	6回	<ul style="list-style-type: none"> 高経年化対策 原子力発電に対する意識調査方法等
デュークエナジー	5回	<ul style="list-style-type: none"> 発電所防災訓練 溢水PRA評価条件及び評価方法等

【公開した訓練映像】



10月に実施した訓練の映像をホームページに公開

<頂いたご意見の例>

訓練を1500回も実施し、今後も継続することのだが、「1500回」という数字だけでは、実際の災害時等に対応できないのではないかと不安を感じる。
訓練の日時とその映像を公開してほしい。

<リスクコミュニケーションの充実>

地元の皆さま方とのコミュニケーションを通じて得られた原子力【コミュニケーションのようす】発電に対する約530件のご懸念等を**第一線から経営層まで共有し、原子力事業運営に反映。**

発電所立地地域のオピニオンリーダーのほか、立地周辺地域である**京都府、滋賀県の各種会議体や住民説明会**で当社の安全性向上対策等をご説明するとともに、いただいたご要望などを事業活動に活かしている。



	立地周辺地域における リスクコミュニケーション活動	実施回数
京都府	京都府地域協議会	2回
	住民説明会（京都府北部7市町）	7回（1200名）
	発電所周辺の地区説明会	4地区（59名）
滋賀県	滋賀県安全対策連絡協議会	2回
	高島市主催の説明会でのご説明	1回

3月には、社外専門家を招聘し、経営層等を対象に**リスクコミュニケーション研修を実施**。さらなるコミュニケーションスキルの向上に努めている。

同研修では、「相互に理解することが重要」、「相手の真意を傾聴し、回答を急がない」など、コミュニケーションをより効果的に行うためのスキルを学んだ。



進捗状況の概要③

リスクマネジメントの充実

<避難計画への積極的対応>

～高浜地域の緊急時対応への積極的な協力～

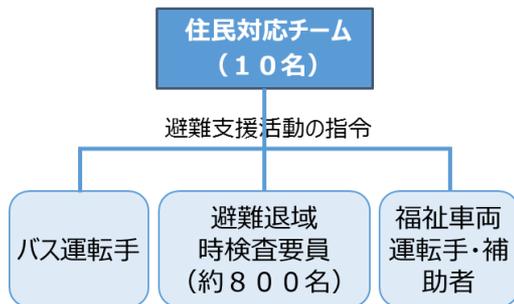
国が設置した福井エリア地域防災協議会「高浜地域分科会」*に参画し、被災者支援に積極的に協力。緊急時には、避難のための輸送手段の提供など、**当社からさまざまな被災者支援活動を行う。**

* 同分科会は、国と自治体が原子力防災への対応を協議するために設置されたもの。全国13地域に設置された「地域原子力防災協議会」の下に位置づけられる。設置から約1年間、通算14回にわたって開催され緊急時対応にかかる報告書をとりまとめ。平成27年12月には、この報告書が**国の原子力防災会議において了承**された。

【当社の被災者支援活動】

項目	具体的内容
輸送力に関する協力	バス、福祉車両、ヘリ、船舶の提供
避難退域時検査の支援	約800名の要員の支援
放射線防護施設の整備	社員研修施設の宿泊棟を放射線防護化し、避難で健康リスクが高まる方を受け入れ
生活物資の支援	食料、水、毛布、携帯トイレ、救急セット (300名×4日分)

被災者支援を迅速かつ的確に行うため、避難支援要員への指揮・命令を一元的に担う「住民対応チーム」を設置。当社の原子力防災訓練において、**住民対応チームが迅速・的確に対応できることを確認。**



H28.3.24大飯防災訓練での様子

支援活動の例 (輸送手段の提供)



陸上の避難経路が分断された場合等は、ヘリコプター、船舶、それぞれ1台を提供



バス : 発電所の従業員送迎バスから10台提供
福祉車両 : 25台提供
(運転手、補助者も当社から派遣)

原子力事業本部における安全性向上に向けた基盤整備

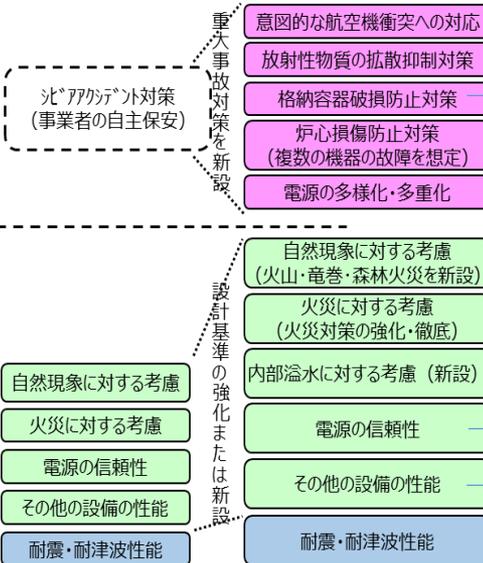
<安全性向上対策の推進>

まずは「事故を発生させない」こと、仮に事故が発生したとしても「速やかに収束させ、進展・拡大を防ぐ」こと、万一事故が進展した場合でも「住民の皆さまが安全に避難できる」こと、という**深層防護の観点から、さまざまな対策を着実に推進**している。

深層防護	従来の規制基準	新規規制基準 (H25.7施行以降)
	炉心損傷は想定せず (単一故障のみを想定等)	重大事故(シビアアクシデント)を防止するための設計基準を強化するとともに、万一シビアアクシデントやテロが発生した場合に対処するための基準を新設

(※) 第5層	人的被害防止 環境回復
第4層	大規模な放出防止 格納容器損傷防止
第3層	著しい炉心損傷防止
	炉心損傷防止 格納容器健全性維持
第2層	異常拡大防止
第1層	異常発生防止

(※) 原子力災害対策特別措置法により規制されている。



格納容器破損防止対策



可搬型格納容器内水素濃度計の設置

万一の炉心損傷事故時に格納容器で発生する水素濃度を監視する、耐震性を考慮した設備(水素濃度計)を設置

電源の信頼性



緊急時所用内電源の設置工事

電源確保の信頼性向上を図るため、既設建屋において位置的に分散させた場所に所内電機設備を配置

異常発生防止の様々な自主的取組み

重要安全機器の保護措置



「異物管理の緩衝区域」設定の試運用
重要機器等の損傷防止のための異物管理をより効果的に実施できるように、異物管理区域の外側に、さらに緩衝区域(= FME Buffer Zone)を設定

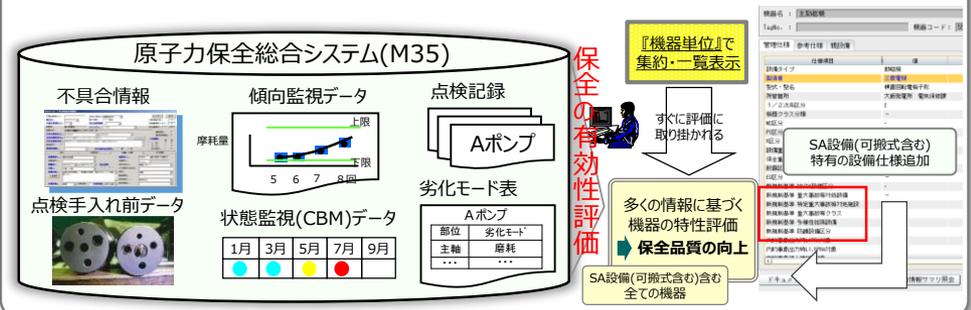


クレーン待機場所の変更
待機場所をレールの端にすることで、万一の落下時の機器損傷リスクを低減



保全業務のさらなる高度化

新たに追加した重大事故等対処施設(SA設備)を含む設備の保守管理やPRAの活用等を目的に、保全業務の高度化等を図る原子力保全総合システムの再構築を推進



進捗状況の概要⑤

原子力事業本部における安全性向上に向けた基盤整備

- 高浜3号機については、新規制基準適用以降、当社初の長期停止後の再稼動となることから、あらゆる事態を想定した事前準備、再稼動工程の確実な実施に向けた各種対策を実施し、再稼動を達成。しかし高浜4号機では、再稼動にあたり「管理区域内における水漏れ」「発電機トリップによる原子炉自動停止」トラブルが発生。
- これを受け、トラブルが予め防げなかった要因を抽出し、再稼動工程における確認・点検内容を充実した。
- 高浜4号機の「発電機トリップによる原子炉自動停止」に対しては、根本原因分析を実施しているところである。

<高浜3,4号機の確実な再稼動に向けて実施した主な確認・点検内容>

取組み	詳細
過去に検出された事象 (記録に残っているもの) のフォロー	<ul style="list-style-type: none"> ● 高浜3,4号機の不具合・懸案事象確認 (約560件) ● 過去の定期検査工事完了後の留意事項 (所見考察) の確認 (全ての定期検査工事を過去に遡って確認) ● 他プラントで発生した不具合事象に対する予防措置の実施 (約140件)
長期停止を踏まえた設備点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 再稼動に影響を与える機器や、プラント停止中に作動していない機器の健全性確認、作動確認 (空気作動弁、電磁弁、しゃ断器等の作動確認) 等
プラントメーカーの技術支援	<ul style="list-style-type: none"> ● プラントメーカーによる追加設置/改造工事に伴う影響評価 ● 再稼動時のプラントメーカー技術者の現場確認 等

<高浜4号機トラブルについて>

管理区域内における水漏れ (事象・原因)

対象弁について、分解点検や点検後の通水時には漏えいはなく、記録上問題はなかったが、狭隘場所での作業であったことから、ボルトの締付不足により水漏れが発生。過去の施工管理上、問題がないものについて、設備点検の項目に挙げられなかった。

発電機トリップによる原子炉自動停止 (事象・原因)

工事実施段階で社内標準に基づき、電源系統の異常電流を検知し発電機などを系統から切り離すための保護リレーの暫定的な整定値の妥当性は確認していたが、発電機を送電系統につなぐ際の電流の変動 (潮流) については定量的な評価をしていなかったため、整定値の設定を誤り、原子炉が自動停止。

保護リレーの暫定的な運用が及ぼし得る影響については、これまでの成功体験 (過去に失敗したことがなかったこと) から、影響確認対象に入っていなかった。

今後の更なる確認・点検等の内容の充実

- **弁全数確認**
(同タイプの弁で狭隘部設置の弁について締付確認を実施)
- **今回の定期検査における改造工事等に伴う設備変更箇所の確認 (過去の成功体験に係らず、暫定的な運用含む)**
- **現場における懸案・気付き事項の再確認**
(メーカー・協力会社からの聞き取り、工事報告書等の再チェック)
- 運転員、保修課員、当社OB、メーカー、協力会社による現場一斉パトロールの実施

進捗状況の概要⑥

原子力事業本部における安全性向上に向けた基盤整備

<事故時対応能力の向上>

～事故収束体制の整備～ (高浜発電所)

発電所構内に初動対応要員として、70名が24時間常駐し、加えて、48名が事故発生から6時間以内に召集できる体制を構築。さらに、協力会社やプラントメーカーによる発電所支援により、**合計700名以上が総力をあげ、事故収束に注力する体制を構築。**

～高浜発電所再稼動直前の対応体制の検証～

万一の事故時に備え、事故収束に必要な機器を迅速・的確に扱える力量を付与する訓練など、様々な訓練を実施している。

1月には**一連の事故収束活動が制限時間内に的確に行えることを検証訓練で確認**した。

可搬式代替低圧注水ポンプ
による格納容器スプレイ準備



大容量ポンプを用いた
格納容器冷却準備



事故対応時の作業効率向上、内部被ばく低減に係る自主的取組み
(高浜発電所)

重大事故対応時等に使用する既存の全面マスクについて、昨年度の防災訓練で以下の反省・気付き事項を確認

- ・曇りによる視界不良
- ・マスク使用時の音声聞取不良

曇り対策・音声対策として「マイク付き電動ファンマスク」の有効性を確認。計80台を配備



～原子力緊急事態支援センターの設置～

多様かつ高度な災害対応を担う「原子力緊急事態支援センター」の平成28年12月の本格運用開始に向け、美浜町内に新拠点施設の建設を進めている。

また、保有する資機材の拡充、緊急事態に備えた訓練を実施し、世界最高水準の支援体制の構築を目指している。



～西日本4電力（関西、中国、四国、九州）の相互協力～

平成26年10月に原子力事業者12社により締結した「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」の実効性をより一層高めるものとして、4社の地理的近接性を活かし、万一、**原子力災害が発生した場合の、原子力災害の拡大防止対策および復旧対策をさらに充実させること等を目的とした4社の相互協力の検討を実施。**原子力事業の安全性・信頼性のさらなる向上を図り、原子力事業の円滑な実施及び発展に寄与するものと考えている。
(平成28年4月22日締結)

【原子力事業における相互協力の概要】

- 原子力災害時における協力
- 廃止措置実施に係る協力
- 特定重大事故等対処施設に関する協力