

安全性向上の自主的な取組みについて

平成30年1月24日
日本原子力発電株式会社

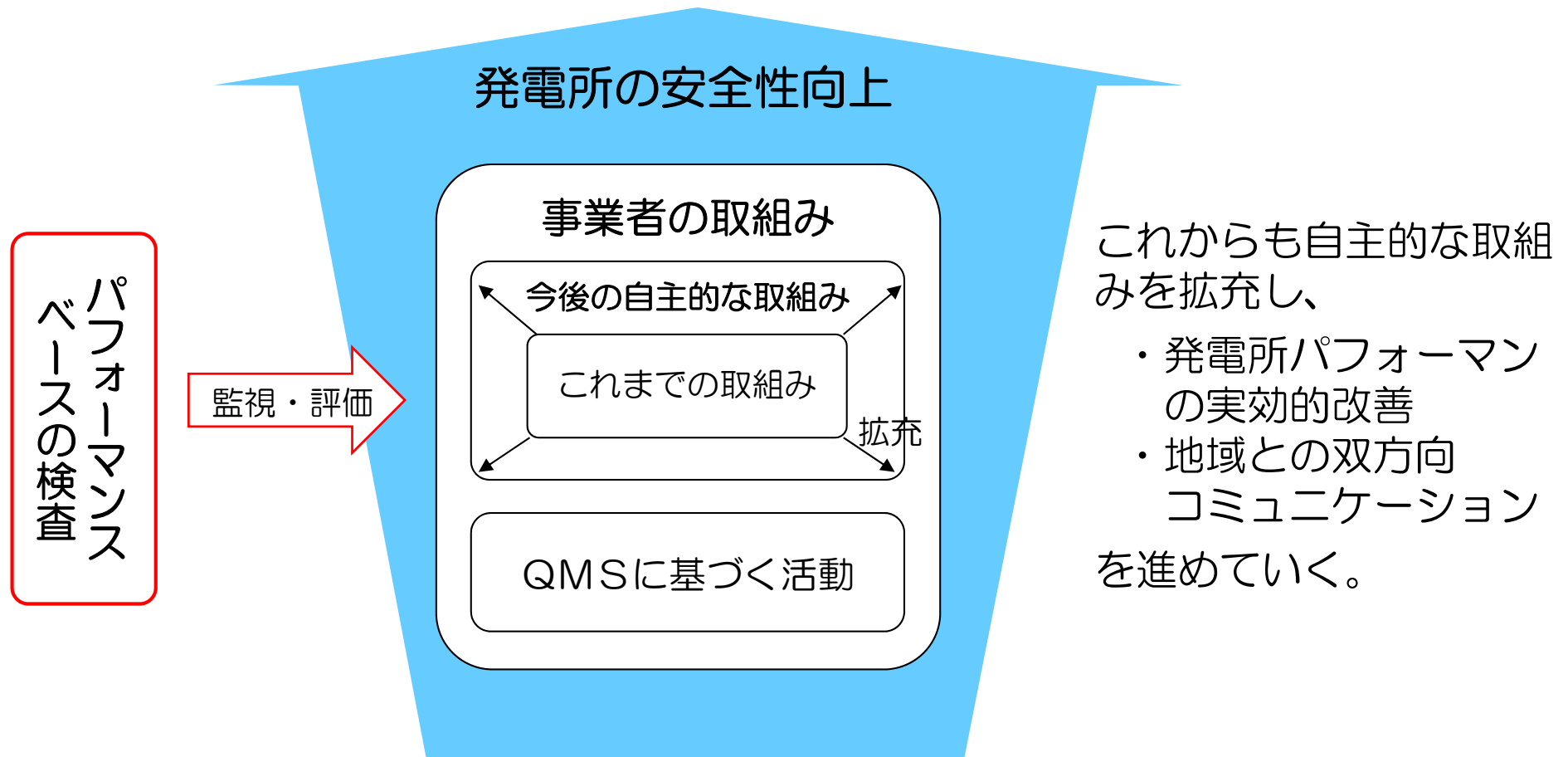
目次

1. 更なる安全性向上の取り組み
2. 発電所パフォーマンスの実効的改善
 - (1) 経営トップのリーダーシップの発揮
 - (2) リスクマネジメントによるガバナンス強化
 - (3) 更なる安全文化の向上
 - (4) 核セキュリティの強化
 - (5) 要員の業務遂行能力の向上
 - (6) パフォーマンス監視の拡充
3. 地域との双方向コミュニケーション
4. 事業者からの意見・要望
5. おわりに

1. 更なる安全性向上の取組み

自主的な取組みにより構築した仕組みを運用し、発電所の安全性向上に向けて実効的な改善を継続。

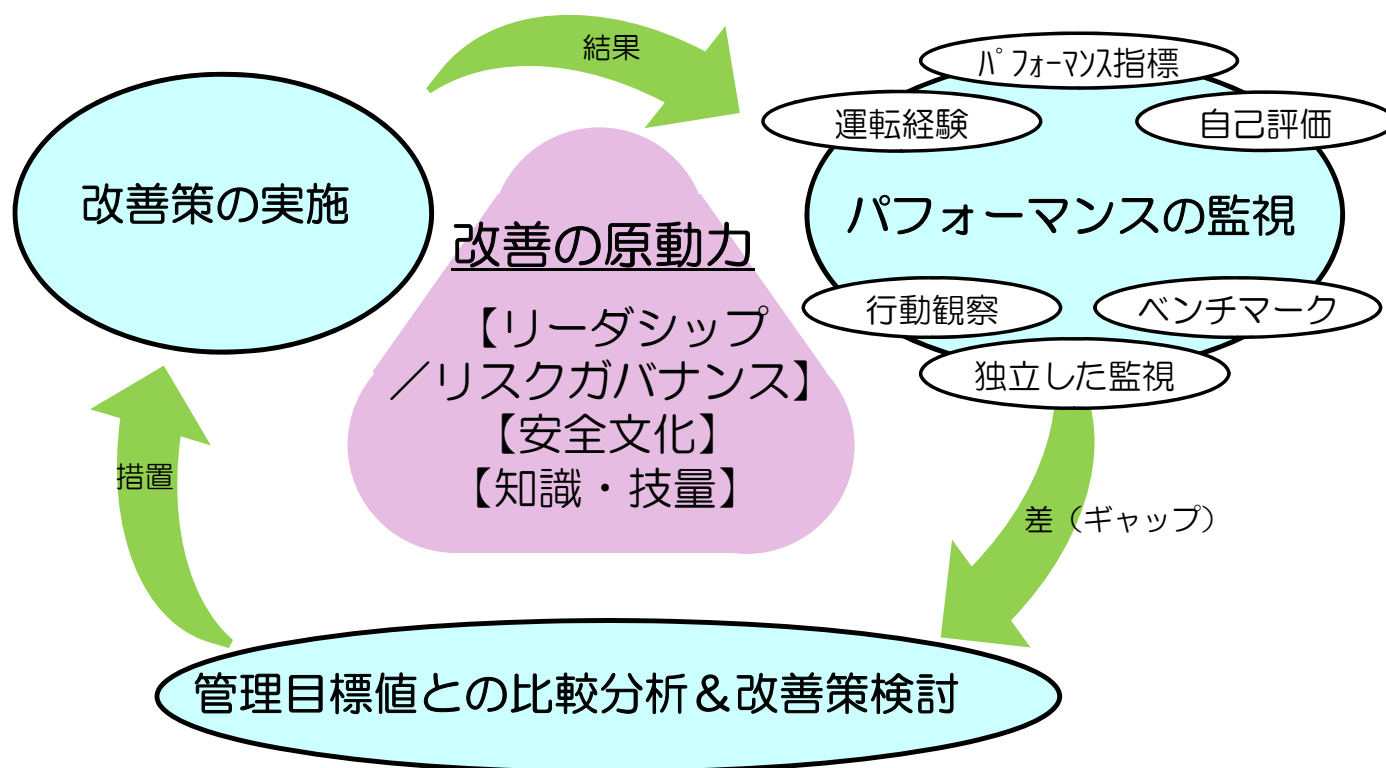
パフォーマンスベースの検査導入に向けて、パフォーマンスの現状が第三者や外部にも正確に伝わるよう、透明性を確保していく。



2. 発電所パフォーマンスの実効的改善

「発電所パフォーマンス改善モデル」を構築・運用し、改善への手応えを得た。更に運用を拡充し、改善の実効性を高めるとともに、検査制度見直しにも備える。

発電所パフォーマンス改善モデルの概要



今回は以下の取組み状況を説明。

リーダーシップ

(1) 経営トップのリーダーシップの発揮

リスクガバナンス

(2) リスクマネジメントによるガバナンスの強化

安全文化

(3) 更なる安全文化の向上

(4) 核セキュリティの強化

知識・技能

(5) 要員の業務遂行能力の向上

パフォーマンスの監視

(6) パフォーマンス監視の拡充

(a) パフォーマンス指標

(b) 独立した監視

(1) 経営トップのリーダーシップの発揮

パフォーマンス改善の原動力であるリーダーシップを発揮し、当社の安全性向上を主導。

【これまでの主な取組み】

①経営トップの思いを、機会をとらえて、ピンポイントで社員に配信

- ・ 全社掲示板で自らの言葉で思いを伝達
(全社掲示板：昨年14回)

例：「還暦を迎えました(原電創立60周年にあたり)」
「東海第二補正申請書提出尽力に感謝」

- ・ 発電所訪問時に、安全性向上の取組み、プロジェクトへの思いを伝え、士気高揚

②安全性向上の取組みに率先参画

例：発電所パフォーマンスレビュー会議に毎回オブザーバー出席。安全性向上への高い意欲を示すと共に、発電所状況を直に把握

③既設プラントの安全性向上方針の迅速な決断

例：東海第二防潮堤設計・構造変更

【今後の取組み】

引き続き社員との一体感を高め、リーダーシップを発揮



最終更新	件名
2017/11/24 17:09	東海第二の延長運転申請を
2017/11/09 10:42	東海第二申請補正書提出尽
2017/11/01 10:07	還暦を迎えました
2017/10/02 8:33	風土・体質改善強化月間に寄
2017/09/15 8:37	「自主規制実現のためにJANS

全社掲示板「社長との交流広場」の画面例



経営トップによる士気高揚
(敦賀発電所訪問時)



発電所パフォーマンスレビュー
会議に参加する経営トップ

(2) リスクマネジメントによるガバナンス強化（その1）

組織のトップが、発電所の安全性に係る潜在リスクを把握し、パフォーマンス改善の原動力であるリーダーシップを発揮して、ガバナンスを効かせる。

【これまでの主な取り組み】

①原子力の安全確保に関するリスク対応

- ・ 総合安全推進会議

経営トップが、リスクマネジメント状況を確認し、対応を指示

〔 敦2保安検査での監視事項、最近の他社不祥事も議論。
議長（社長）が、経営の根幹に影響し得る重大なリスク
として経営と各部門のトップに認識させ、対応を指示 〕

- ・ 原子炉主任者会議

社長、発電担当常務等が、原子炉主任技術者から発電所の保安状況を直接報告を受け、対応部門に必要な対応を指示

②日々のリスク対応

- ・ 発電所情報共有会議

担当常務と本店主管室長が、発電所の日々の情報を確認し、多様な視点から所長に注意喚起し、本店の危機意識を伝達

- ・ CAP会議

発電所幹部を含む発電所全体が、不適合対応方針、当日の作業の安全※確保状況、気象状況への備え等を共有・確認し、速やかに対処

※：原子力安全（燃料損傷リスク）、放射線安全、労働安全等



総合安全推進会議の様子



CAP会議の様子（発電所）



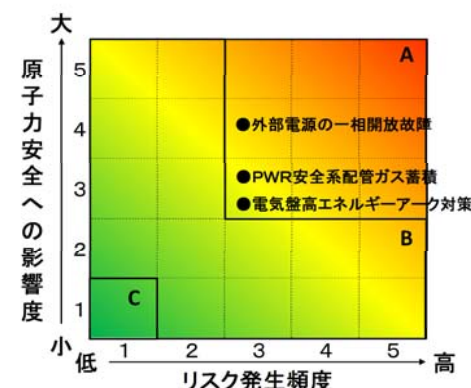
(2) リスクマネジメントによるガバナンス強化（その2）

【今後の取組み】

① リスク重要度に基づく経営トップのマネジメント強化

- ・ リスク重要度（例：A～C）に応じて適確に指示を行えるようにする
- ・ この為、総合安全推進会議の下部会議体からのリスク情報の報告を視覚化（例：リスクマップ）

＜リスクマップによる視覚化のイメージ＞

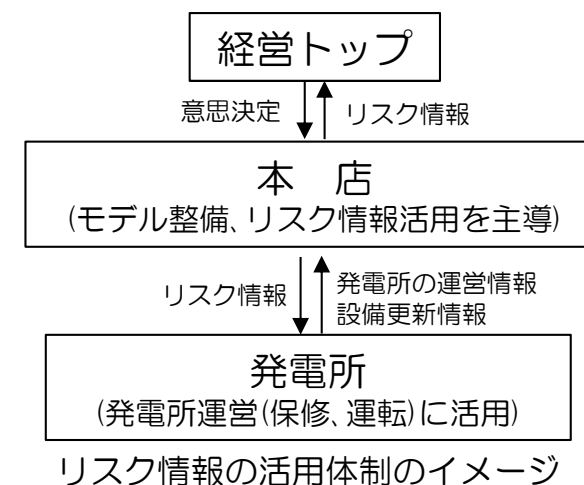


リスクマップによる視覚化イメージ

② PRAから得られるリスク情報活用

- ・ 最新知見を踏まえ、PRAモデルの整備を順次進める
- ・ リスク情報活用の体制を整え、リスク情報をリスクマネジメントに活用する※

※現在は、使用済燃料の損傷リスクの情報を
発電所情報共有会議やCAP会議で情報共有



(3) 更なる安全文化の向上

パフォーマンス改善の原動力、かつパフォーマンスベースの検査で監視・評価される「安全文化」の向上に引き続き取り組む。

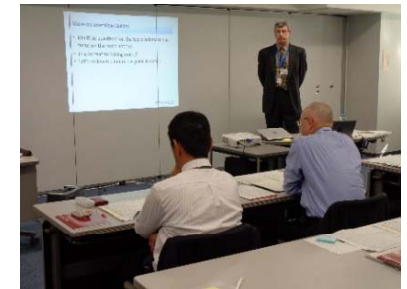
【これまでの主な取り組み】

- ①「安全文化の行動指針」を制定（平成27年6月）
 - ・ INPO/WANOのガイドラインを元に策定し、規範化
 - ・ 社員一人ひとりの実践、組織への浸透活動、安全文化の評価に活用
- ②安全行動実践アンケート（半期毎）
 - ・ 自らの行動を自己評価し、改善意識の向上に向けて結果をフィードバック



【今後の取り組み】

- ①安全文化の評価の充実、実効的改善
 - ・ 自社で行うインタビュー手法を新たに導入
 - ・ 自己評価ゆえに分かる問題点を浮き彫りし、安全文化を迅速かつ自律的に改善
(安全文化のWANO有識者の支援を得て取り組みを開始)
- ②協力会社と協同で安全文化醸成活動
 - ・ 協力会社と安全文化の価値を共有し、一体となって取り組む



インタビュー手法の教育の様子



協力会社に安全文化について講演

(4) 核セキュリティの強化

パフォーマンスベースの検査で監視・評価される「核物質防護」を含む核セキュリティを活動方針に基づき強化。

【これまでの主な取組み】

①警備体制、防護設備の整備、教育・訓練等により、外部と内部からの脅威に備える

最近開始した取組み

個人の信頼性確認のシステム導入（平成29年11月開始）

・新規の入構者：開始済み

・既存の入構許可者：今後1年以内に完了（所員は年度内）

②「核セキュリティに係る法令遵守・文化醸成活動」により、脅威への現実感、社員の主体性・感性を向上

活動例

ルール遵守、規律ある服装・名札着用が、妨害・破壊行為の抑止に心理的に有効

→相互チェック、来訪者への声掛けが習慣化

③情報セキュリティにより、核物質防護情報の漏えいを防止

・専門家（警視庁、空港運営会社等）による社内講演会等で緊張感を醸成



醸成活動の様子
（社長から警備関係者への訓示）

【今後の取組み】

核セキュリティ活動方針に基づく取組みを継続し、引き続き強化

(5) 要員の業務遂行能力の向上（その1）

パフォーマンス改善の原動力であり、かつパフォーマンスベースの検査で監視・評価される「要員の業務遂行能力」を向上。

【これまでの主な取り組み】

①研修センター等の社内外での教育・訓練

- ・ 一般教育
リーダーシップ研修、マネジメント研修、等
- ・ 専門教育
フルスコープシミュレータや保修訓練設備による訓練、PRA要員へのPRA教育、等
- ・ WANO、JANSIのセミナー
リスクマネジメントやリーダーシップ教育、等

②緊急時対応訓練

- ・ 実践的な訓練の実施
ブラインド、夜間実働、要員交代、
参集（休日早朝、船舶等）、ロボット実働、等
- ・ 習熟度向上のための繰り返し訓練の実施
発電所災害対策本部の初動（高頻度訓練）、
電源車ケーブル接続、等



高頻度訓練の様子(東海第二発電所)



(5) 要員の業務遂行能力の向上（その2）

【今後の取組み(1)】

長期停止状態において、社員の業務遂行能力の維持・向上が課題

①技術と知見の伝承の工夫

発電所運転、定期検査対応で蓄積した経験の伝承等により、
力量維持の取組みを継続

- ・ 現場ブラザーシスター制度、先輩社員からの知見・ノウハウ伝承
- ・ フルスコープシミュレータを活用した化学管理・炉心管理訓練
- ・ 運転経験の少ない、または未経験運転員の「運転プラント実機体感研修」
 - ― 他社火力発電所；今年度は計6名派遣
 - ― 運転中の原子力発電所；今年度は3発電所に計13名派遣

②更なる緊急時対応の強化

- ・ 本店災害対策本部の訓練の充実
 - ― 通報連絡訓練
 - ― 参集訓練（初動対応含む）



本店参集後の初動対応状況の様子

(5) 要員の業務遂行能力の向上（その3）

【今後の取組み(2)】

以下の取組みを、社員の技術力維持、向上に活用

①審査対応で得た経験を今後の糧に

- ・ 安全性を常に高める意識を醸成
特に、若手社員には、プラント設計根拠を深く追究する機会に
- ・ この貴重な経験を、今後の詳細設計、発電所の実務に活かす

②国内外良好事例、既存設備を使った研究成果等を発電所運営に活用

- ・ 発電所パフォーマンス向上
国内外事業者のベンチマーク、英国ホライズン・プロジェクトへの協力※
等を通じ、運営を改善

※エクセロン社他と合弁会社（JExel Nuclear株式会社）を設立（平成29年4月13日）

- ・ 廃止措置事業のパイオニア
米国事業者（エナジーソリューション社）の協力による効率的な
敦1 廃止措置の遂行を通して、廃止措置のビジネスモデルを構築
- ・ 敦1 廃炉実機材の研究活用
廃炉プラントを所有する電力との協働で、高経年化技術評価への
データ活用等を検討中

(6) パフォーマンス監視の拡充（その1）

目指すべき姿との差（ギャップ）を認識するための有効な手段としてパフォーマンス監視方法を確立。

パフォーマンスベースの検査でも用いる「パフォーマンス指標（P I）」及び「独立した監視」を引き続き充実。

(a) パフォーマンス指標（P I）

【これまでの取組み】

- ①国際標準であるI N P Oの考え方を取入れて、パフォーマンスの現状を定量的に把握し、目標値とのギャップを認識し、改善を展開
- ②P Iの追加・統合、目標値の設定を順次行い、現在40項目を監視中
- ③これまで運用した結果、パフォーマンス監視の方法としての有効性を実感

【パフォーマンス指標の設定例】

レベル（階層）	パフォーマンス指標
結 果 (RE : Results)	重大事象等発生件数、集積線量、 人身事故発生件数、等 (計9項目)
パフォーマンス (PE : Performance)	人的過誤による不適合、月毎線量、 安全系の性能、等 (計9項目)
プロセス (PR : Process)	不適合の対策完了までの平均期間、 緊急事態訓練回数、等 (計9項目)
基礎要素 (FU : Fundamental Factors)	業務改善提案件数、 オブザベーション回数、 ローレベルイベント件数、等 (計13項目)

※海外基準を参考に設定

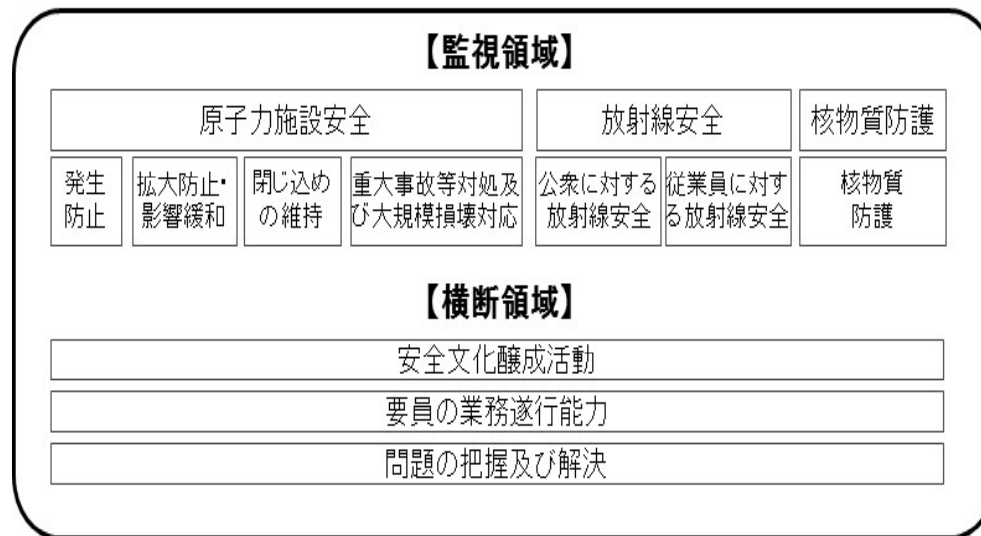
(6) パフォーマンス監視の拡充（その2）

(a) パフォーマンス指標（P I）

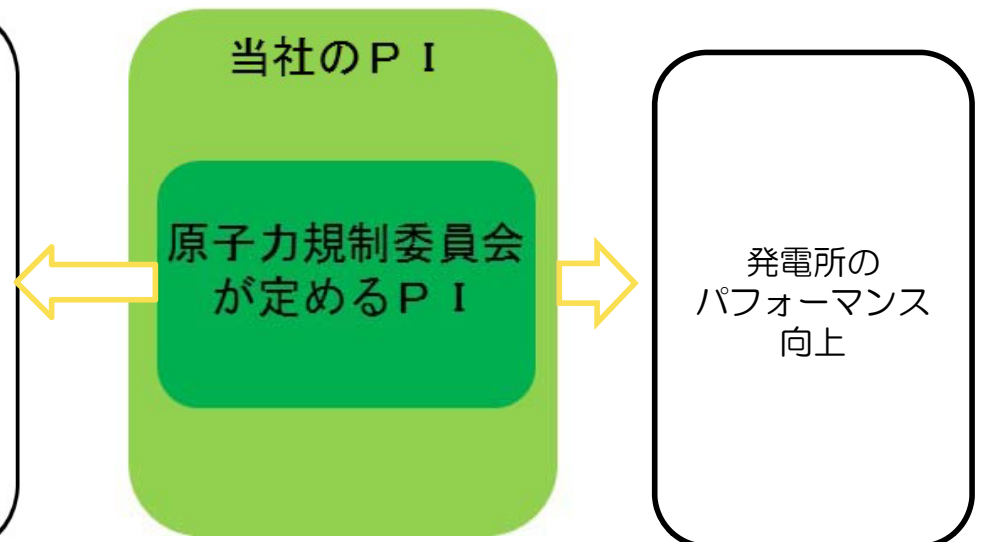
【今後の取組み】

- ① 継続してP Iによる監視対象範囲を拡充
緊急時対応、教育訓練、廃棄物管理など約100項目を目途
- ② 検査制度見直し後は、監視・評価の視点である監視領域と横断領域を、当社が拡充するP Iも含めて監視できるようにし、第三者に発電所のパフォーマンスの現状が正確に伝わるように透明性を確保していく

<検査制度見直し後の監視・評価の視点>



<PIを用いて監視>



(6) パフォーマンス監視の拡充（その3）

(b) 独立した監視

【これまでの主な取組み】

①原子力安全に関する社外評価委員会

- ・ 社外有識者のレビューを受け、自主的安全性の取組み内容を改善
例：パフォーマンス指標(PI)について、先行(Leading)指標と
遅行(Lagging)指標の視点での整理を助言
当社のPIの4階層化が先行・遅行の視点に整合していることを
再確認
- ・ 委員による実務観察と意見交換を今年度から開始
例：災害対策本部での発言時等への助言
いじょう（以上／異常）の混同防止、長文禁止

②安全性向上支援担当

- ・ 安全文化の行動指針等を基準に所員の行動とふるまいを観察し、
気づきの改善、行動指針の浸透により安全文化を向上
- ・ 各発電所の相互レビューを実施し、新たな気づきと良好事例を
フィードバック



社外評価委員による実務観察の様子
（敦賀総合防災訓練）



東海第二発電所の電源車ケーブル
接続訓練の活動を観察する
敦賀発電所の安全性向上支援担当

【今後の取組み】

更なる観察対象範囲拡大、視点追加など、独立した監視の機能拡充を図る

3. 地域との双方向コミュニケーション

地域の皆さまの不安に感じることや、リスクと考えること等について、双方向の対話を重視した活動を継続中。

(1) 東海地区

①UPZ圏を含む発電所周辺15市町村の皆様への説明会

- ・今年度は、東海第二の設置許可の審査進捗を反映して、特に安全対策による具体的な安全性向上の内容について、双方向の対話を重ねていく

年 度	内 容
平成26 ～28年度	・東海第二（新規制基準適合性確認申請内容、審査状況） ・東海（廃止措置の状況）※これまで約5,600名の皆さまが参加。
平成29年度	・東海第二（安全対策による具体的な安全性向上の内容、運転延長認可申請内容）



説明会の様子

②懇談会による、より深い意見交換

例：地域と原子力を語る会、広報モニター会議、げんでん東海ネットワーク、げんでんテラパーク友の会

③新聞への折込みチラシによる情報提供

（UPZ圏を含む発電所周辺15市町村に約37万部配布；平成29年度はこれまで3回）

(2) 敦賀地区

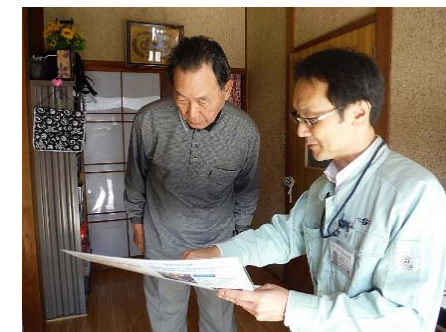
①敦賀市内全戸（約26,500戸）を対象に「訪問対話活動」を毎年実施

- ・社員自らが発電所の運営状況等を訪問し説明（平成7年度～）

②懇談会による、より深い意見交換

例：げんでんネクサス、げんでんアドバイザー懇談会、女性エネの会、ふれあいトーク

③新聞への折込みチラシによる情報提供（福井県全域に約31万部配布；平成29年度はこれまで3回）



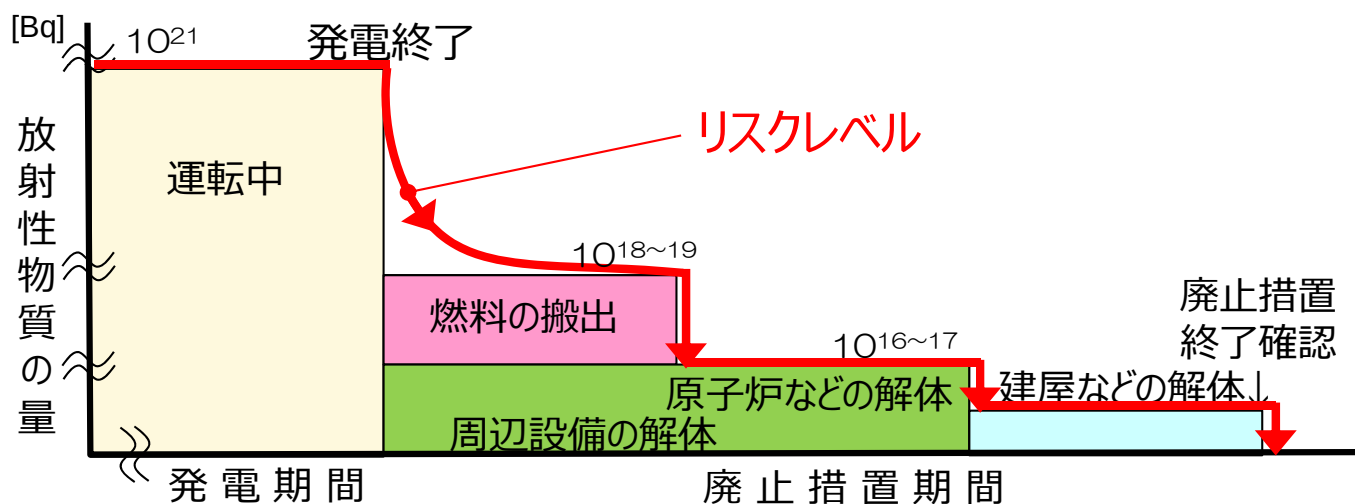
訪問対話活動の様子

4. 事業者からの意見・要望

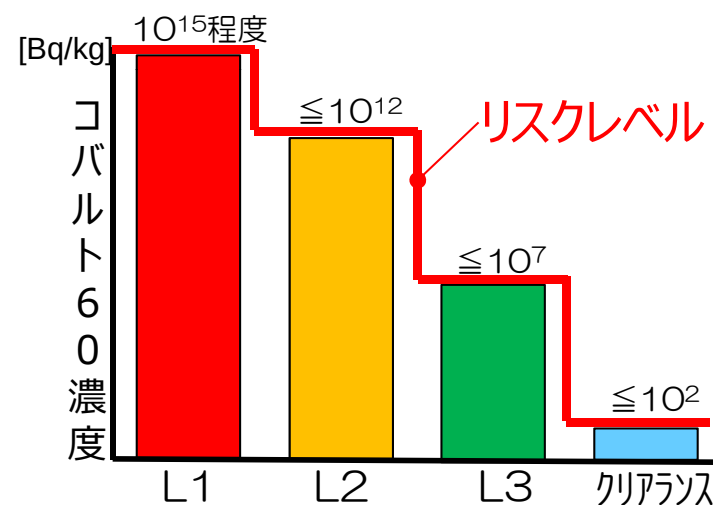
(1) 安全かつ効率的な廃止措置の遂行

- ①「廃止措置の安全かつ効率的な遂行」は、国内原子力産業全体にとっての重要課題
 - ⇒ 廃止措置を遂行し、完遂させることは、リスク低減活動そのもの
 - ⇒ グレーデッド・アプローチ（リスクレベルに応じた最適管理）の具体的適用が鍵
- ②関係者のご理解を得つつ、安全かつ効率的に廃止措置を進めていきたい

廃止措置の進捗とリスクレベルの推移



解体廃棄物の区分とリスクレベル



(2) 国内外の廃止措置ノウハウの取得・活用

- ①当社は、米国廃止措置会社Energy Solutionsと提携し、廃止措置ノウハウ*を取得中
 - *プロジェクト管理（現地組織、管理手法、人材育成等）、仮設備の活用、既存技術の活用、廃棄物管理技術等
- ②国内外の知見を活用し、原子力発電の先駆者として、安全かつ効率的廃止措置に貢献したい

5. おわりに

引き続き、更なる安全性向上の自主的な取組み、安全審査、検査制度の見直しについて、人材を最大限活用し、自らリーダーシップを発揮し、的確に対応していく。

発電所パフォーマンス改善、原子力発電所廃止措置、海外発電所建設プロジェクト支援等を引き続き推進し、原子力産業界、地域の皆さまへ貢献していく。

【参考資料】 気象を含む自然現象に対する備え（その1）

自然現象からの脅威に対し、日頃から備えていく。

- ①自然現象に対する日頃からの備えとして、常に変化する気象や地震・津波・火山活動等の自然現象に関する情報を、中央制御室での監視、気象庁からの注意・警報メール等で把握し、所内と協力会社で速やかに情報共有し、必要な備えを実施

（気 象） 落雷、高潮、波浪、竜巻、凍結、雪、雨、暴風又は暴風雪等

（自然現象） 地震、津波、火山活動等

（体 制）

「監視強化準備体制」 …監視強化体制の前段階

異常気象の影響により発生する恐れがある倒壊・転倒・飛散の防止措置、
構内パトロール等を行い、災害の発生を最小限に抑えるための措置を講じる。

「監視強化体制」

異常気象の影響により発電所に災害が発生する恐れがあると判断した
場合には、必要に応じ防災要員及び防災資機材の確認、巡視等、適切な措置を講じる。

（最近の例）

- ・ 台風21号接近に伴う監視強化準備体制（平成29年11月20日）
- ・ 白山の火山活動がやや高まっていることの情報共有（平成29年11月29日）

- ②他社経験から自然現象の脅威を再確認

- ・ 気象の注意、警報発信時の速やかな協力会社との情報共有、強風時のクレーン作業中止
作業終了後のクレーンジブおろし等の対応を再確認
- ・ 工事前のリスクアセスメントに自然環境悪化の要素を含めることを再確認

【参考資料】 気象を含む自然現象に対する備え（その2）

③地震、津波、火山活動、森林火災等の自然現象に対し、設備対策と体制整備を行うとともに、新たな基準規則の改正に引き続き適切に対応していく

（地震）基準地震動を設定し、建屋や設備等の設計に反映する。

（東海第二発電所は1,009ガルに設定）

（津波）発電所に到達した時の津波の最高水位（基準津波）を評価し、敷地内に浸入させないための防潮堤を設置する。

（東海第二発電所の設置工事開始）

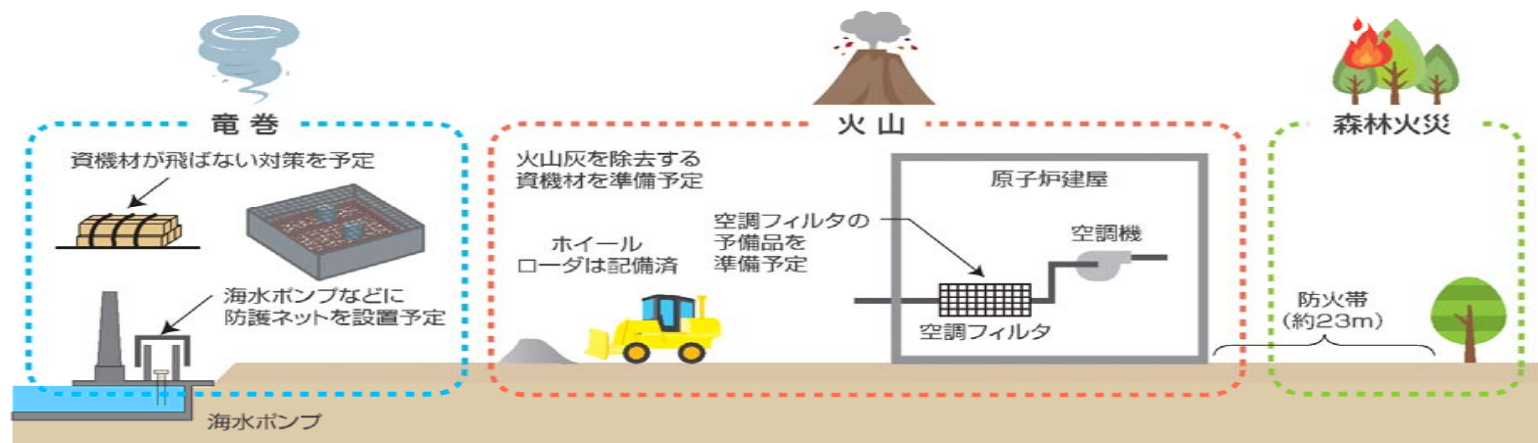
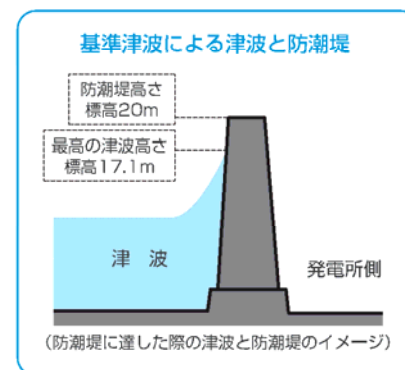
（竜巻）竜巻の最大風速を100mと設定し、風圧や飛来物から重要な施設を守る対策や、資機材が飛ばされないよう固定する対策を実施する。

（火山）火山灰が降下した場合に備え、火山灰を除去する資機材を準備するとともに、空調フィルタの予備品を準備する。

また、火山影響等発生時の体制整備等に係る措置に関する規則の一部改正に対し、非常用ディーゼル発電機等のフィルタを運転継続中も取替可能な改良型に取替える方針。

（森林火災）

発電所敷地と周辺森林との間に防火帯を設け、発電所敷地内への森林火災の延焼を防止。



【参考資料】エクセロン原子力管理モデル概要

Exelon Generation.
Exelon Nuclear Management Model

ビジョン：世界最高の原子力発電事業者 バリュー：安全への傾注
ステークホルダー：従業員、株主、地元、顧客、規制当局、等

戦略立案

目標設定

コミュニケーション

計画策定

計画の
レビュー
と完了

計画実行

中核的機能

運転に関する
卓越性

信頼性の
高い発電

当社の
人材

財務規律

説明責任

基本戦略

体系

継続的
改善

監督

【参考資料】米国の廃止措置について

(1)米国の廃止措置・低レベル廃棄物処分の状況



ザイオン廃止措置



ラクロス廃止措置



サンオノフレ廃止措置



バーンウェル処分場

30年以上の廃止措置経験・教訓反映 → 現状へのアクセス可

(2)Energy Solutionsの主な廃止措置手法

項目	概要
プロジェクト管理	● 廃止措置プロジェクト管理手法 ● 現地プロジェクト管理組織の設置等
仮設備の活用	● 廃止措置用仮設備の活用による安全性/経済性向上（解体時の誤切断防止等）
解体工法/工程	● 安全かつ効率的な解体工法/工程最適化（短期集中的な施設解体等）
既存技術の活用	● 多数基の廃止措置で培った実証済技術の活用（プロジェクトリスク低減）
廃棄物管理技術	● 廃棄物処理技術 ● 安全かつ効率的な廃棄物管理/埋設手法等

(3)米国の検査制度における運転炉と廃止炉の相違

	運転中	廃止措置時
検査の考え方	・ 安全上重要な問題の特定。 ・ 性能が低下する原因の特定。	・ 検査に係る資源の効果的な配分。 ・ 性能低下が許容レベル以下になる前に被規制者が問題を解決したことを検証。
原子炉監視プロセス(ROP)	・ 対象	・ 対象外
規制者の関与	・ 規制の関与は最低限とする。 ・ 被規制者の横断的な活動を、バランスよく見ることを重視。 ・ スマートなサンプルを選択。	・ 検査の程度は経験に基づき設定。 ・ 効果的に、一貫性をもって、適切に焦点を当てる。 ・ 適切な検査の程度は、廃止措置の進捗状況に基づき変化。