

# 原子力安全改革プラン

2017 年度第 2 四半期進捗報告

東京電力ホールディングス株式会社

2017 年 11 月 1 日

**TEPCO**

# 目次

---

はじめに .....	2
1 発電所の安全対策等の進捗状況.....	3
1.1 廃炉事業の進捗状況 .....	3
1.2 柏崎刈羽における安全対策の進捗状況 .....	13
2 原子力安全改革プラン（マネジメント面）の進捗状況.....	18
2.1 原子力リーダーによるガバナンス強化のための取り組み .....	19
2.2 対策1 経営層からの改革 .....	24
2.3 対策2 経営層への監視・支援強化.....	29
2.4 対策3 深層防護提案力の強化.....	36
2.5 対策4 リスクコミュニケーション活動の充実 .....	43
2.6 対策5 発電所および本社の緊急時対応力の強化.....	49
2.7 対策6 原子力安全を高めるための人財の育成 .....	52
2.8 KPI・PIの実績と評価.....	60
おわりに .....	65

## はじめに

---

福島原子力事故およびその後の事故トラブル等により、福島第一原子力発電所周辺地域のみなさまをはじめ、広く社会のみなさまに、大変なご迷惑とご心配をおかけしておりますことを心より深くお詫びいたします。引き続き、全社一丸となって、「賠償の円滑かつ早期の貫徹」、「福島復興の加速」、「着実な廃炉の推進」、「原子力安全の徹底」に取り組んでまいります。

当社は、2013年3月29日に「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」を取りまとめ、原子力安全改革を進めております。その進捗状況を四半期ごとに確認し、取りまとめた結果をお知らせすることとしており、今回は2017年度第2四半期（2017年7月～9月）の進捗状況について、ご報告します。

7月10日の第22回原子力規制委員会臨時会議において、当社新経営陣との意見交換が行われました。この際、原子力規制委員会から「福島第一の廃炉事業のリスク低減に対する優先順位付けや主体的な意思決定が見られない」等のご意見をいただいたため、あらためて8月25日に当社新経営陣の決意と原子力規制委員会から提示された7つの論点に対する考えを、文書<sup>2</sup>で回答いたしました。さらに、8月30日には、第33回原子力規制委員会において、「このような事故を二度と起こさないと固く誓い、福島復興、福島第一原子力発電所の廃炉、賠償をやり遂げるため、自ら判断し、実行し、説明する責任を果たしていく」、「終わりなき原子力安全の向上に取り組む」ことを直接ご説明させていただきました。当社は、この約束を行動計画として具体化し実行します。特に、経営層は立地地域に足を運び、対話を重ね、地域のみなさまの思いに配慮しつつ、主体性をもって責任を果たしていきます。

---

<sup>1</sup> 以下、特に年表示がない月日は2017年を指す。

<sup>2</sup> [http://www.tepco.co.jp/press/news/2017/1449764\\_8963.html](http://www.tepco.co.jp/press/news/2017/1449764_8963.html)

# 1 発電所の安全対策等の進捗状況

## 1.1 廃炉事業の進捗状況

9月26日に開催された廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議（第3回）において「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」が改訂された。改訂のポイントは以下のとおり。

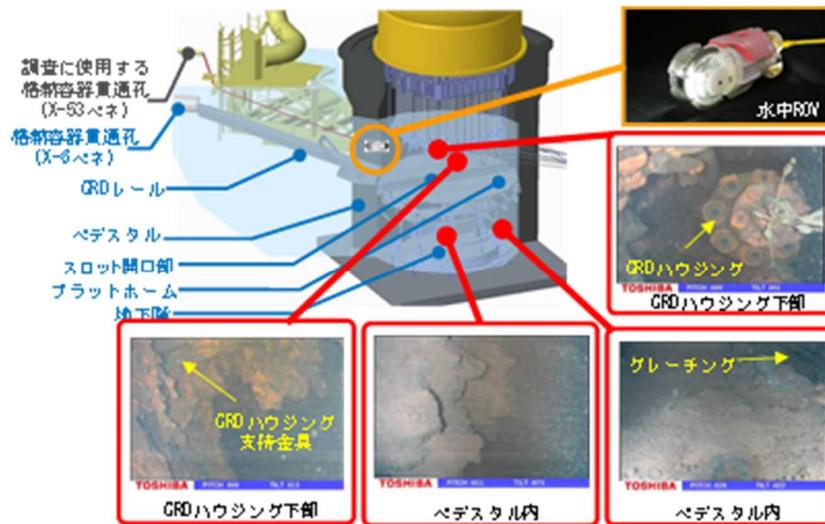
項目	今回改訂のポイント
(1) 燃料デブリの取り出し	複数の取り出し工法を比較・検討し、「燃料デブリ取り出し方針」を決定。 ✓ 気中・横から工法に軸足、格納容器底部を先行 ✓ ステップ・バイ・ステップ（小規模から段階的に）
(2) 使用済燃料プールからの燃料取り出し	判明した現場状況への対応、安全確保対策の徹底・追加により、慎重に作業。廃炉作業全体を最適化し、建屋周辺環境を並行して改善。
(3) 汚染水対策	サブドレン、海側遮水壁、凍土壁等の予防・重層対策を適切に維持・管理し、確実に運用。凍土壁・サブドレンの一体的運用により、汚染水発生量を削減。
(4) 廃棄物対策	廃棄物対策に関する「基本的考え方」を取りまとめ。 ✓ 安全確保（閉じ込め・隔離）の徹底 ✓ 性状把握と並行し、先行的処理方法を選定
(5) コミュニケーション	コミュニケーションの一層の強化。丁寧な情報発信に加え、双方向のコミュニケーションの充実。

### (1) 燃料デブリの取り出し

燃料デブリ取り出しに向けて、ロボットやミュオン等による1～3号機の原子炉格納容器内部調査を実施してきており、7月の3号機の調査では、燃料デブリらしきものを初めて確認し、「燃料デブリ取り出し方針」の決定に資する情報を得ることができた。今後は、「燃料デブリ取り出し方針」に基づき、「気中・横から」工法に軸足を置き、小規模な取り出しから開始して段階的に規模を拡大するステップ・バイ・ステップアプローチにて取り組み、先行して着手すべき初号機の燃料デブリ取り出し方法を検討していく。

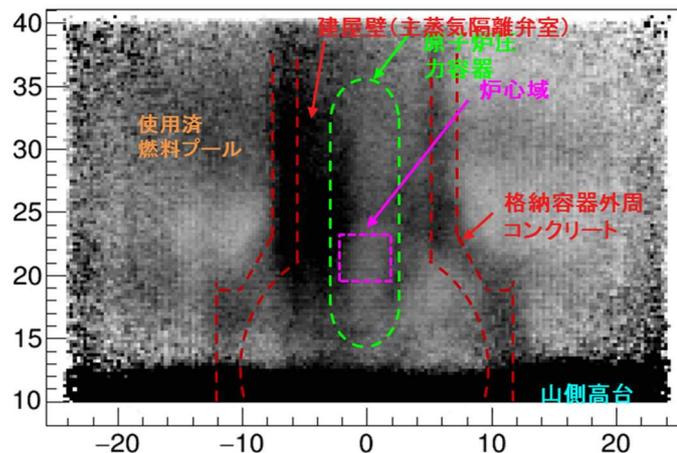
◆ 3号機

3号機は、1、2号機に比べ原子炉格納容器内水位が高いことから、水中遊泳式遠隔調査装置（水中ROV）を用いて、ペDESTAL内の調査を実施した（7月19日～22日）。調査の結果、ペDESTAL内に溶融物が固化したと思われる燃料デブリらしきものやグレーチング等の複数の落下物、堆積物を確認した。



格納容器内調査結果

3号機の原子炉内燃料デブリの状況を把握するため、宇宙線由来のミュオン（素粒子の一部）を用いた測定を5月2日から9月8日にかけて実施した。定量的な評価の結果、もともと燃料が存在していた炉心域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部に一部燃料デブリが存在している可能性があることを確認した。

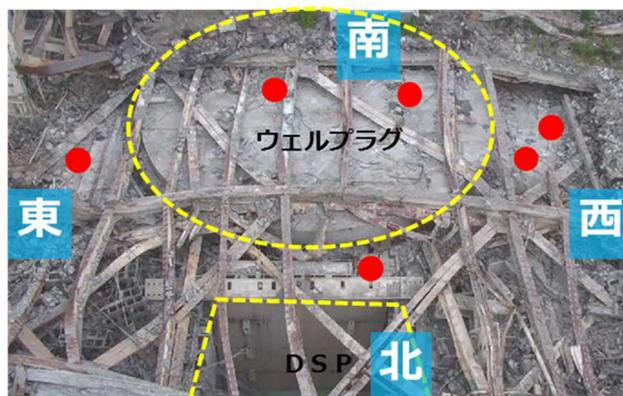


3号機ミュオンによる測定結果

## (2) 使用済燃料プールからの燃料取り出し

### ◆ 1号機

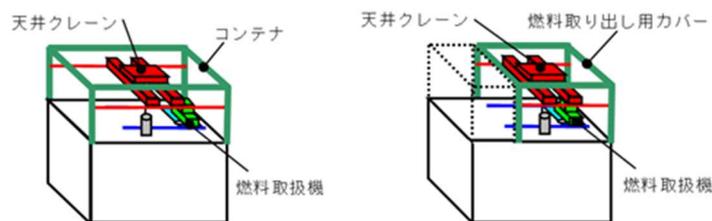
建屋カバーの柱・梁の取り外しを3月31日より開始し、5月11日に完了した。ガレキ撤去作業時のダスト飛散を抑制する防風フェンスの設置に向け、改造した柱・梁を原子炉建屋北側に設置した(8月31日完了)。ガレキの撤去の作業計画立案に向け、3Dスキャナを使用した追加のガレキ状況調査やウェルプラグ上の線量率測定を5月22日から8月25日に実施し、ウェルプラグのずれおよびたわみ、ドライヤー・セパレータピット(DSP)内のガレキの状況を確認した。引き続き、作業を進める上でのリスク評価と管理をしっかり行い、放射性物質の飛散防止をはじめ、安全・安心のための対策の徹底を図り、2023年度の燃料取り出しの開始を目指す。



1号機ウェルプラグ周辺状況調査 (●: 3D スキャナ設置位置)

### ◆ 2号機

使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向け、原子炉建屋西側にオペレーティングフロア(原子炉建屋最上階)へアクセスするための外壁開口を計画しており、準備作業が完了している。既存の原子炉建屋については、作業の安全性、敷地外への影響、早期に燃料を取り出しリスクを低減させる観点から、原子炉建屋最上階より上部の全面解体が望ましいと判断しており、使用済燃料プール燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン①と個別に設置するプラン②を検討している。最終的には、原子炉建屋上部解体後、燃料取扱設備設置等を進め、2023年度の燃料取り出しの開始を目指す。



プラン①イメージ図

プラン②イメージ図

◆ 3号機

使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向け、燃料取扱機ガーダ・作業床を設置後、走行レールの設置・調整を進め、ドーム屋根の設置を開始した。ドーム屋根 8 個のうち 1 つ目（ドーム屋根 1）は、8 月 2 日に走行レールに積載し、燃料取扱機ガーダの所定の位置へスライド移動させ、固定および東側外装材の取り付けを行い、8 月 29 日に設置を完了した。2 つ目（ドーム屋根 2）も同様に 9 月 4 日に吊り込みを開始し、9 月 15 日に設置を完了した。設置工事は順調に進捗しており、2018 年度中ごろの燃料取り出し開始を目指している。



ドーム屋根設置状況（左：9月6日、右：9月26日）

### (3) 汚染水対策

「汚染源を取り除く」、「汚染源に水を近づけない」、「汚染水を漏らさない」という3つの基本原則に基づき、発電所港湾内への汚染水流出やタンクからの汚染水漏えい問題等への対策に継続して取り組んでいる。

汚染源を取り除く対策		
多核種除去設備等による汚染水浄化	図①	2015年5月完了
海水配管トレンチ内の汚染水除去	図②	2015年12月完了
汚染源に水を近づけない対策		
地下水バイパスによる地下水汲み上げ	図③	2014年4月運用開始
建屋近傍の井戸（サブドレン）での地下水汲み上げ	図④	2015年9月運用開始
凍土方式の陸側遮水壁の設置	図⑤	2016年3月運用開始
雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装	図⑥	ガレキ保管エリアを除き概ね終了
汚染水を漏らさない対策		
水ガラスによる地盤改良	図⑦	2014年3月完了
海側遮水壁の設置	図⑧	2015年10月完了
タンクの増設（溶接型へのリプレース等）	図⑨	継続実施中



汚染水対策の主な作業項目

◆ 凍土方式の陸側遮水壁の造成状況

陸側遮水壁（山側）のうち、唯一未閉合であった西側③について、8月22日より凍結を開始。既に一部が0℃以下となっており、西側③近傍の陸側遮水壁内外水位差が拡大していることを確認している。地下水位および地中温度の状況を確認しながら、陸側遮水壁の効果を確認していく。



遮水壁凍結箇所概要

(4) 廃棄物対策

廃炉事業に伴い発生する固体廃棄物については、当面10年程度の発生量予測に基づき、減容を行ったうえで、適切に保管していく「保管管理計画」を策定し、廃棄物対策を進めている。保管設備の建設のほか、構内に一時保管している使用済保護衣等を焼却減容するために、雑固体廃棄物焼却設備の運用を開始し、今後の増設も計画している。今回の中長期ロードマップ改訂で示された廃棄物対策の基本的な考え方や廃炉事業の進捗を踏まえて、1年に一度廃棄物発生量の予測を見直し、保管管理計画を適宜更新しながら、廃炉事業に伴い発生した廃棄物を安全かつ合理的に保管・管理していく。

(5) コミュニケーション

廃炉事業は、前例のない取り組みであり、立地地域をはじめ社会のみなさまの不安や疑問にお答えし、ご理解いただくことはなによりも重要なことと考えている。積極的かつ能動的に情報発信するだけにとどまらず、会議体などを通じた、双方向のコミュニケーションをより一層強化し

ていく。また、廃炉事業の現場を実際にご覧いただくことも有用なコミュニケーション手段と考えており、2020年度:約2万人の視察者の受け入れを目指している(2016年度実績:約1万人)。

#### (6) 被ばく線量低下に向けた取り組み

改訂された「中長期ロードマップ」では、リスクの起源となり得る放射性物質について、それぞれの現状を踏まえ、優先順位を付けて最適な対策を実施していくとされている。福島第一では、この考え方のもと、環境に対する放射線のリスク低減と作業員の放射線被ばくや労働安全上のリスク増加を比較し、作業の優先順位を決めている。作業に係る被ばく線量を作業実施前に想定し、リスクの増減を評価した上で作業実施の可否を判断している。

また、更なる被ばく線量低下のために、米国の原子力事業者をベンチマークし、作業を遠隔監視することにより放射線管理員などの間接作業員の被ばく線量を低下させることが可能な「リモートモニタリングシステム」を導入した。リモートモニタリングシステムの導入により、3号機原子炉格納容器内部調査において使用した結果、約10%の被ばく低減効果が得られた。今後も原子炉建屋内や周辺の高線量作業等において積極的に活用していく。



年度別累積集団線量の推移



リモートモニタリングシステム

(7) サブドレン<sup>3</sup>に関する運転上の制限の逸脱について

◆ サブドレン No.51 の水位低下事象の概要

- 8月2日18時31分ごろ、4号機原子炉建屋南西側に設置しているサブドレンピット No.51 の水位低下を示す警報が発生した。直ちに当該水位計の指示値を確認したところ、当該サブドレンの水位が急激に低下し、4号機原子炉建屋および廃棄物処理建屋の滞留水水位を下回っていることが判明した。しかしながら、周辺のサブドレンピットの水位計および建屋滞留水の水位計に有意な変化がなく、サブドレン No.51 だけが局所的に水位が低下するとは考えにくかったため、当該サブドレンの水位計の故障と判断した（**問題 A**）。なお、当該サブドレンの水位は、約90分後に事象発生前の水位に回復している。
- 翌8月3日に当該サブドレンの水位計を点検したところ、検尺で測定した水位と水位計の指示値が同等であったことから、水位計の故障の可能性は低く、当該サブドレンの水位が実際に低下した可能性が高いと判断された。このため、当該サブドレンの水位が、建屋滞留水の水位を下回っている時間帯において、実施計画に定められた運転上の制限から逸脱した状態であったと判断した。しかしながら、運転上の制限から逸脱した状態であったと判断した8月3日の時点では、既に当該サブドレンの水位は回復しており、運転上の制限を逸脱した状態ではなかったことから、過去に遡って運転上の制限からの逸脱宣言を速やかに実施せず（**問題 B**）、通報・連絡が遅れた（**問題 C**）。
- また、漏れ出た建屋滞留水を検知するためには、染み出てくる時間を考慮しなければならぬが、3日の当該および周辺のサブドレン水のサンプリング結果で放射能濃度に有意な上昇がないことをもって、建屋滞留水の漏えいがないと公表した（**問題 D**）。
- その後の調査の結果、水位低下の直接的な原因は、サブドレンピット No.51 の南側約6mで実施していたサブドレンピット No.215 の新規掘削工事の影響を受け、一時的かつ局所的にサブドレンピット No.51 から No.215 側へ水が流出したものと推定している（**問題 E**）。また、継続的にサブドレン水のサンプリングを行っているが、放射能濃度に有意な上昇がなく、外部への影響はなかったと判断している。

---

<sup>3</sup> 原子炉建屋やタービン建屋などの周囲に設置されている井戸。この井戸の水位（地下水位）を測定し、建屋滞留水の水位と比較している。建屋内に浸入する地下水を抑制するために、井戸から地下水を汲み上げているが、建屋滞留水が建屋から漏れ出てこないように、必ず井戸の水位を建屋の水位より高くなるようにしている。これらの水位が、逆転すれば実施計画で定める運転上の制限の逸脱となる。

◆ サブドレン No.51 の水位低下事象の問題点の整理と教訓

上述の問題点について、安全意識、技術力、対話力の観点から整理し、組織運営やマネジメント面における教訓および改善点を抽出した。

	問題点の整理	教訓・改善点
安全意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一時的かつ局所的に地下水位が低下することはないと思いこんだ結果、水位計の指示が低下した原因を計器故障と考え、運転上の制限からの逸脱に該当しないと判断した。<b>(問題 A)</b></li> <li>・ 他社事例や関連資料を都合よく解釈し、過去に遡って運転上の制限からの逸脱宣言をしないと判断した。<b>(問題 B)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安易に計器故障と判断せず、確かな裏付けをとる。</li> <li>・ 計器故障と誤認し、運転上の制限に関する判断を誤ることが無いように、判断条件を明確にした資料を整備し、訓練を実施する。</li> <li>・ 判断根拠としてしまった保安規定関連資料の位置づけを明確にするとともに、他社事例の周知方法を改善する。</li> </ul>
技術力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急時対策本部にて情報共有すべき警報が明確になっておらず、通報の必要性の判断ができなかった。<b>(問題 C)</b></li> <li>・ 新規サブドレン掘削工事におけるリスク抽出が十分でなく、また当該工事の実施が関係個所に情報共有されなかった。<b>(問題 E)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急時対策本部にて情報共有すべき事象を明確にした手順書等を整備し、手順書等に基づく訓練を実施する。</li> <li>・ サブドレン関連工事の計画段階には、地盤工事部門も交え作業内容の妥当性を確認するとともに、工事実施段階には、設備管理箇所に情報提供し、監視を強化する。</li> </ul>
対話力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運転上の制限の逸脱に該当するかどうかの議論に時間を費やし、通報や保安検査官への連絡を速やかに行わなかった。<b>(問題 C)</b></li> <li>・ 滞留水が建屋外に流出していく挙動を十分認識しないまま、外部への影響がないと公表した。<b>(問題 D)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設備に不具合や異常な兆候が確認された場合、まずは緊急時対策本部にて情報共有し、初動対応を実施する手順を整備する。</li> <li>・ 公表内容を事前に専門部門に確認する手順を整備し、情報発信力の向上を目的とした研修を全所員に対して実施する。</li> </ul>

◆ 新設サブドレン水位計の基準設定誤り事象

- ・ 9月28日に、1～4号機建屋周辺に設置している新設サブドレンピット（6箇所）において水位計の基準設定に誤りがあり、実際の水位が水位計の指示値より690mm低いことが確認された。

- このため、新設サブドレンピットのうち、最初に使用を開始したサブドレン No.203 の使用開始日（4月19日）以降、新設サブドレンピット6箇所の水位と1～4号機建屋滞留水の水位が逆転している可能性があるとして判断し、運転上の制限から逸脱した状態であることを宣言した（9月28日）。
- 福島第一の敷地は、東北地方太平洋沖地震で約70cm地盤沈下しており、サブドレンの水位は2015年度より地盤沈下量を反映し、管理基準を変更しているが、新設サブドレンピットの水位計の設定には、この管理基準の変更が適切に反映できていなかった。その後新設サブドレンピット6箇所の調査を行った結果、サブドレン No.203の水位データが1号機廃棄物処理建屋の水位と少なくとも8回、最大19mm逆転していたことを確認した。
- 本事象は、水位が逆転している可能性があるとして判断した段階で、速やかに運転上の制限から逸脱を宣言しており、安全意識の観点からは、サブドレン No.51の水位低下事象の教訓が活かされたと言える。一方で、管理基準の変更が新設サブドレンピットの水位計に適切に反映されなかったことは、技術力の観点で大きな問題である。
- 現在、根本原因分析等を実施しており、第3四半期進捗報告において「問題点の整理と教訓」を取りまとめる。

◆ 当面の取り組み

8月2日および9月28日のいずれの事象も、建屋内滞留水が地下水側へ漏出する状況ではなかったが、通報・公表の判断の遅れや水位計の基準の変更の不徹底が確認されたため、発電所で監視・管理している重要な測定値（運転上の制限に関係するもの）については、

- 判断に迷わないように、監視している目的や異常か否かの基準の明確化
- 測定値が異常になった場合に備えて、迅速かつ正確な情報発信ができるような仕組みと演習

など、今回の教訓を活かした取り組みを展開していく。

## 1.2 柏崎刈羽における安全対策の進捗状況

### (1) 安全対策の進捗状況

柏崎刈羽では、福島原子力事故の経験を教訓として、設置変更許可申請を行っている、6号機および7号機を中心に安全対策を進めている。

#### <安全対策工事の進捗状況>

安全対策（※：当社の自主的な取り組みとして実施している対策）		6号機	7号機
津波・内部溢水への備え	防潮堤（堤防）の設置	完了	
	防潮壁の設置（防潮板含む）	海拔15m以下に開口部なし	
	原子炉建屋等の水密扉化	完了	完了
	開閉所防潮壁の設置※	完了	
	津波監視カメラの設置	完了	
	浸水防止対策の信頼性向上（内部溢水対策等）	工事中	工事中
	貯留堰の設置	完了	完了
	重要機器室における常設排水ポンプの設置	完了	完了
電源喪失への備え [電源の強化]	空冷式ガスタービン発電機等への追加配備	工事中	工事中
	緊急用の高圧配電盤の設置	完了	
	緊急用高圧配電盤から原子炉建屋への常設ケーブルの布設	完了	完了
	代替直流電源（バッテリー等）の配備	工事中	完了
	送電鉄塔基礎の補強※・開閉所設備等の耐震強化工事※	完了	
炉心損傷・使用済燃料破損への備え [除熱・冷却機能の強化]	大容量送水車および代替海水熱交換器設備の配備	完了	完了
	高圧代替注水系の設置	工事中	工事中
	水源（貯水池）の設置	完了	
	大湊側純水タンクの耐震強化※	完了	
原子炉格納容器破損・原子炉建屋破損への備え [格納容器の破損防止・水素爆発対策]	フィルタベント設備（地上式）の設置	性能試験終了 <sup>4</sup>	性能試験終了
	フィルタベント設備（地下式）の設置※	工事中	工事中
	代替循環冷却系の設置	工事中	工事中
	格納容器頂部水張り設備の設置※	完了	完了
	原子炉建屋水素処理設備・水素検知器の設置	完了	完了
	原子炉建屋トップベント設備の設置※	完了	完了
	コリウムシールドの設置	完了	完了
放射性物質拡散への備え	大容量放水設備等の配備		完了

<sup>4</sup> 周辺工事は継続実施中（6,7号機とも）。

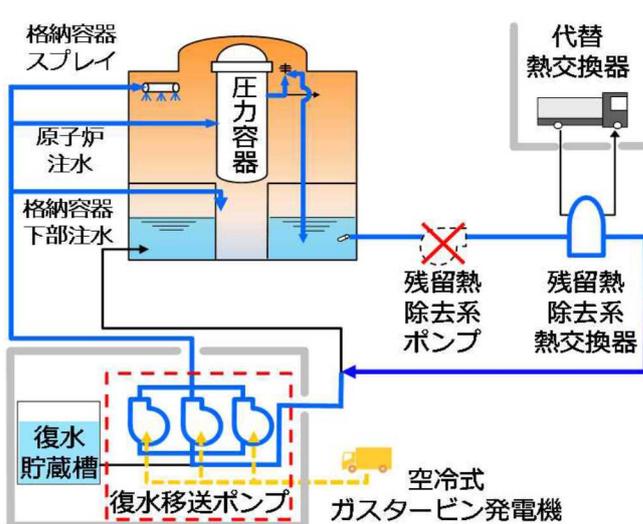
安全対策（※：当社の自主的な取り組みとして実施している対策）		6号機	7号機
火災への備え [外部・内部火災対策]	防火帯の設置	工事中	
	高台駐車場への火災感知器の設置	完了	
	建屋内への火災感知器の設置	工事中	工事中
	固定式消火設備の設置	工事中	工事中
	ケーブルラッピングの設置	工事中	工事中
	耐火障壁の設置	工事中	工事中
外的ハザードの対応	建屋開口部への対策	工事中	工事中
	竜巻飛来物の除去	工事中	工事中
	換気空調系の予備バグフィルタの配備	完了	完了
中央制御室の環境改善	シビアアクシデント時の運転員被ばく線量低減対策	工事中	
緊急時対応の強化	アクセス道路の多重化・道路の補強	工事中	
	通信設備の増強（衛星電話の設置等）	完了	
	環境モニタリング設備等の増強・モニタリングカーの増設	完了	
	高台への緊急時用資機材倉庫の設置※	完了	
	5号機 緊急時対策所の設置	工事中	

第2四半期に進捗した安全対策は、次のとおり。

◆ 原子炉格納容器破損・原子炉建屋破損への備え

• 代替循環冷却系の設置

従来設置されている残留熱除去系の代替システムとして、サプレッションプール水を循環させ原子炉格納容器を冷却するシステム（代替循環冷却系）を開発し、設置を進めている。本システムは、格納容器を冷却することにより圧力上昇を抑制し、意図的な放射性物質の放出を伴わないことから、炉心が損傷かつ非常用炉心冷却設備等の安全機能が喪失するような過酷事故が生じた場合に、フィルタベント設備より優先的に使用する。また、適合性審査を通じて、フィルタベント設備と同等以上の効果を有すると評価され、新規基準適合性審査を通じて得られた技術的知見として、今後、他のBWRの適合性審査においても活用されることとなった。



原子炉格納容器の新冷却システム（代替循環冷却系）

◆ 緊急時対応の強化

- アクセスルートの多重化・道路の補強

荒浜側防潮堤の地盤液状化を考慮した対応やアクセスの多重化の観点から、事務本館から5号機緊急時対策所への移動経路として、基準津波が到達しない十分に高い敷地（海拔12m以上）に新設アクセスルートを設置している（距離1.9km）。徒歩で通行できる道路幅が要求されているが、自主対策として、車両も通行可能な幅3mのアスファルト舗装とした。あわせて、新設アクセスルート周囲に森林火災からの防護のための防火帯（幅約20m以上）を設ける予定。防火帯は、火災への耐性強化のためモルタル吹付とし、アスファルト舗装等により植生を抑制。4月より新設アクセスルートおよび防火帯の工事に着工し伐採完了。法面整形、モルタル吹付、アスファルト舗装工事を実施中。



アクセスルート整備前



アクセスルート一部区間整備完了



防火帯整備前



防火帯一部区間整備完了



## (2) 新規制基準への適合性審査の状況

柏崎刈羽 6,7 号機は、2013 年 9 月 27 日に新規制基準に基づく適合性審査の申請を行い、原子力規制委員会による審査が行われている。

当社が過去に実施した免震重要棟の耐震解析の有効性についての的確な説明ができなかったこと等の問題に対する改善の取り組みの結果と先行電力の審査における論点の再確認、部門横断的な審査資料の確認等を反映した原子炉設置変更許可申請の補正書を 6 月 16 日に提出、この後も継続して記載の適正化を図る観点から、8 月 15 日に 2 回目、9 月 1 日に 3 回目を提出した。

また、7 月 27 日、28 日には、原子力規制委員会による柏崎刈羽の安全確保に関する意識調査が行われ、発電所長をはじめとする所員や協力企業の方々を対象とした聞き取りが実施された。

田中委員長（当時）からは、「現場の人たちは誇りと気概を持って前向きに取り組んでいる。発電所長は、そのリーダーとしてみなさんを引っ張って行って欲しい」とのコメントをいただいた。

なお、柏崎刈羽の6,7号機の原子炉設置変更許可申請については、10月4日の第41回原子力規制委員会において新規制基準への適合を認める審査書案が了承され、科学的・技術的意見の募集が行われることとなった。



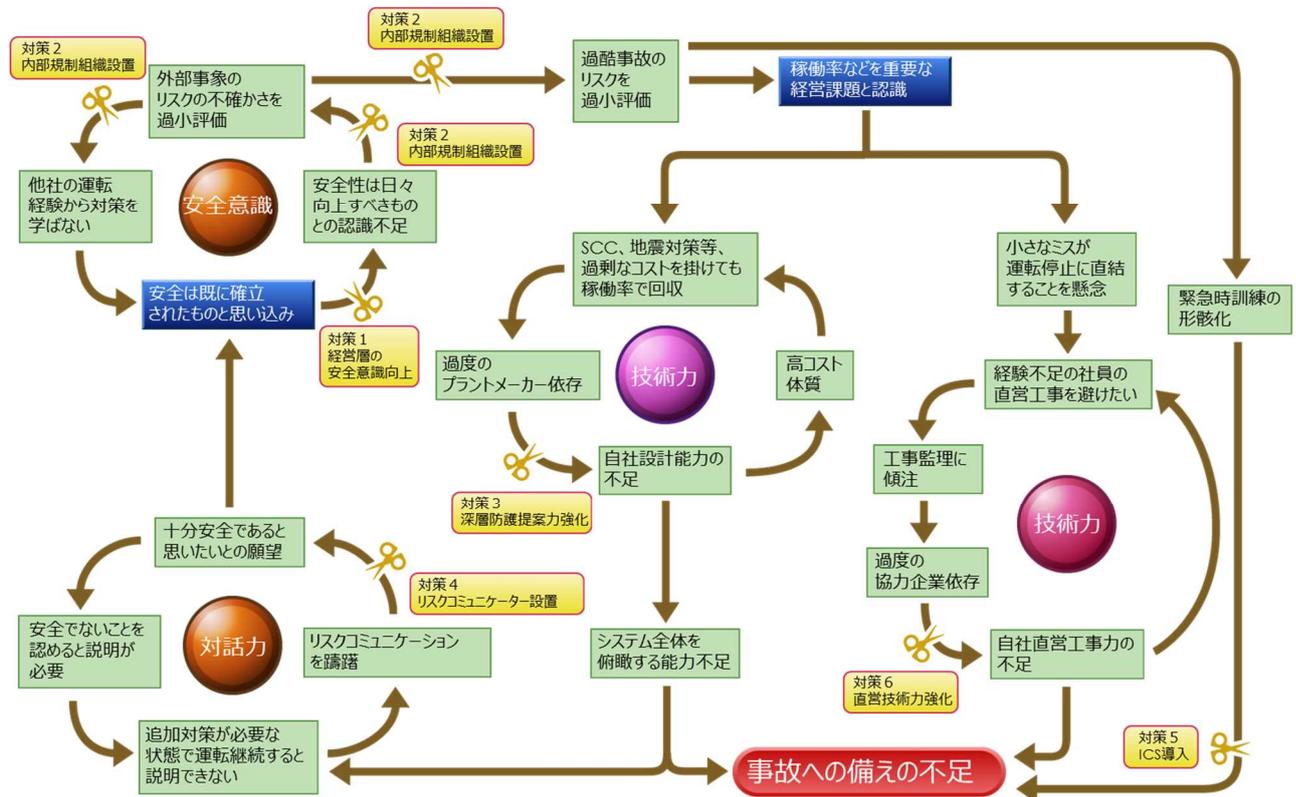
原子力規制委員会による安全確保に関する意識調査（左：所長への聞き取り、右：現場確認）

引き続き、福島原子力事故の教訓を踏まえて、更なる安全の確保に努めていく。

## 2 原子力安全改革プラン（マネジメント面）の進捗状況

原子力安全改革プランに基づき、原子力部門が持つ構造的な問題を助長した、いわゆる「負の連鎖」を断ち切るために、6つの対策を立案して取り組んでいる。

### 事故への備えが不足した“負の連鎖”の遮断



2017年度第1四半期進捗報告からは、2016年度に当社が実施した原子力安全改革プランの自己評価の結果、改善が必要と判断した「ガバナンスの強化(内部コミュニケーションの充実含む)」の取り組みについてまとめるとともに、対策1~6については、「原子力改革監視委員会からの提言を受けてさらに強化した取り組み」と「従来の取り組みの進捗」として、それぞれまとめている。

## 2.1 原子リーダーによるガバナンス強化のための取り組み

### 2.1.1 マネジメントモデルの策定と浸透に向けた取り組み

原子力部門におけるマネジメントの改革を進めるための「マネジメントモデル・プロジェクト」では、世界最高水準とのギャップを分析し、その改善策の検討・立案を実施した（フェーズⅠ：2016年7月～8月）。現在、フェーズⅠで立案した改善策を実行し、組織運営の方法、組織体制、プロセス・手順等の改善に取り組んでいる（フェーズⅡ：2016年9月～2018年3月）。

#### (1) マネジメントモデル展開と浸透

職員全員が、部門の目標や相互の役割について共通の理解を持って業務に取り組むべく、マネジメントモデルを策定した（6月22日）。このマネジメントモデルには、世界最高水準を見据えて専門分野ごとの「あるべき姿」、「重要成功要因」、「達成度の指標」、「責任者」などを記載している。これまで実施してきた原子力・立地本部長によるマネジメントモデル説明会や発電所での勉強会に加え、第2四半期からは、ポスターや会議室、机上用の立体揭示物を配付・展開し、更なる浸透を図っている。



マネジメントモデルのポスターと立体揭示物

マネジメントモデルの構成要素の1つであり、日々の業務に携わる全ての人たちが知っておくべき心得や原則をまとめた「ファンダメンタルズ」については、浸透状況を詳細に分析するためのアンケートを実施した。第3四半期にデータを分析し、浸透が弱い組織や職級に対して改善策を実施する。また、7月からは協力企業に対する浸透活動も並行して進めている。

業務プロセスについても、マネジメントモデルに沿ったものへと順次見直しを開始した。一例として、パフォーマンスレビューミーティングでは、年度目標の達成にとどまらず、マネジメントモデルに示した「あるべき姿」に到達するための改善策を重点的に議論し、参加者全員が、自分の専門外の分野であっても、あるいは上位職に対しても、臆する必要なく意見を伝えられる議論環境をつくるなど、会議の質および資料の改善を図っている。業務計画についても、マネジメントモデルと整合の取れた測定指標に見直した。



福島第二におけるパフォーマンスレビューミーティング

これらの取り組みは、変更管理ガイドに基づき実施している。当該ガイドは、6月30日の改訂により「変更管理対象範囲の拡大」、「変更管理責任者と関与プロセスの明確化」などの改善を図っており、これらの改善活動も変更管理の対象に加え、責任者である本社部長の確認を毎月受けながら進めている。

## (2) CFAM<sup>5</sup>/SFAM<sup>6</sup>による改善活動

2015年4月からCFAM/SFAMを設置し、専門分野ごとに海外のエクセレンスの把握、解決すべき課題の抽出、改善策の立案、実施といった活動を行っている。さらに、マネジメントモデル・プロジェクトの対象分野では、プロジェクトメンバーとCFAMが協働して改善活動を進めており、作業管理プロセスの導入、マネジメントオブザベーション(MO)の力量強化、放射線防護やエンジニアリングといった専門分野ごとの教育訓練プログラム策定などの成果をあげてきている。

---

<sup>5</sup> Corporate Functional Area Manager : 発電所の業務ごとに世界最高水準のエクセレンスを目指すための本社側リーダー

<sup>6</sup> Site Functional Area Manager : CFAM に対する発電所側のリーダー

8月からは、この改善活動を加速させるべく、体制や運用の見直しに着手した。具体的には、運転、メンテナンス、放射線防護など、プラント運営の中核をなす専門分野について、CFAMを専任化するとともに、活動全体を統制・監視・支援するCFAM統括を新たに設置する。第3四半期には、海外エキスパートの協力のもと、CFAMとCFAM統括に対して各専門分野のリーダーに必要な教育訓練を行う計画であり、これにより、他の専門分野も含めた改善活動全体の推進力強化を図る。

## 2.1.2 内部コミュニケーションの充実に向けた取り組み

### (1) 内部コミュニケーション推進の取り組み

第1四半期に設置した内部コミュニケーションチームによる活動の展開にあたり、牧野原子力・立地本部長が期待するコミュニケーションのあり方やチームの設置経緯などについて、社内テレビにて配信した。



内部コミュニケーションに対する牧野原子力・立地本部長の期待（社内テレビ）

本社では、8月のプレミアムフライデーを活用して対話会を開催、原子力リーダーから若手まで幅広い層の社員が参加した。対話会では、小グループに分かれて福島原子力事故当時の経験や現在の自身の職場の状況、コミュニケーションに対する思いなどについてディスカッションし、経験や知見、意識を共有した。参加者からは、「有意義だった」、「今後も継続して欲しい」との声や、次回以降に活かせる改善提案などが寄せられた。今後も、お互いの顔と仕事を知り、助け合う風土づくりのきっかけとなるような交流の場を定期的に設けていく。



本社での対話会

また、今後の活動を活性化することを目的に、内部コミュニケーションチームメンバーが当社と規模が近い企業とコミュニケーション活性化についての意見交換会を実施(9月27日)。ご紹介いただいた取り組み事例などの知見を踏まえ、ホールディングス内他部門と連携した取り組みについても検討を開始した。

柏崎刈羽では、牧野原子力・立地本部長が、グループマネージャーと小集団懇談会を実施。本社と発電所の連携や情報の流通における問題点について解決・改善に向けた発電所側の要望・意見などを聞き取るとともに、原子力・立地本部長としての想いを伝える機会とした。本懇談会は今後も継続していく。

福島第二では、「コミュニケーション力の向上」をテーマに、仕事の接点が少ないメンバーで構成した少人数グループ討議を実施した(8月29日)。討議内容を集約し、コミュニケーション力の向上に重要な要素として、以下の声が抽出されたことから、今後の活動に活用していく。

- 管理職や上司が率先して話しやすい職場環境をつくる
- メールより直接会話の機会を重視する
- 伝える相手の気持ちや、伝わり方を気にする など



コミュニケーション力の向上をテーマとしたグループ討議(福島第二)

福島第一では、イントラネット上での情報共有を促進するためのインターフェースの工夫、他部門・他社との意見交換を通して気づきを促すコミュニケーション向上プログラム、組織内の情報の伝わり方を確認するアンケートなどにより、コミュニケーションの活性化とその状況モニタリングに取り組んでいる。また、廃炉事業の内部コミュニケーションの充実と人材育成を兼ねて、これまでのプロジェクトや工事を通じて得られた知見や教訓について、携わった社員の経験談や作成された資料等に基づいて、「廃炉事業の経験に学ぶ（FOER：Fukushima Operating Experience Report）講演会」をフォーラム形式にて実施し、これらの①共有、②現在の業務に対する問いかけ、③将来への伝承を行っている。



FOER 講演会（焼却炉関係）

さらに、管理職（グループマネージャー・当直長）の連携を促す自主的活動「つなぐサイロの会」や、廃炉推進戦略の理解と取り組みの深化をはかるために、福島第一廃炉推進カンパニー幹部が自らの言葉で現状の課題と今後の計画を語る「廃炉推進フォーラム」など、縦横の連携強化や組織の方針のより深い理解と実践を進める取り組みも継続的に実施している。



福島第一「つなぐサイロの会」

## (2) 社内メディアを通じた原子力関係の情報の共有

牧野原子力・立地本部長就任にあたり、社内イントラネットにて、福島原子力事故の振り返りを踏まえ、「安全意識」、「技術力」、「対話力」を向上させる改革に取り組み続ける思いをメッセージとして配信（7月3日）。

また、基幹事業会社社員との情報共有のために、当社関連報道内容や廃炉の作業状況について、解説動画配信（第2四半期実績：9件）や、東京電力グループ報にて福島第一3号機カバードーム設置工事の進捗や柏崎刈羽の現状や免震重要棟問題などの記事を掲載（7月27日、9月28日発行）。

## (3) 原子力部門における重要な業務課題等に対する情報共有の強化

2016年7月から、各発電所長および本社本部長が、重要な業務課題について定期的に原子力部門の全員に対してメールで配信している。メールの受信状況と内容の理解度<sup>7</sup>、内容に対する意見を収集する電子アンケートの結果、第2四半期の返信率は44.1%（目標：70%以上）、理解度は2.3ポイント（目標：2.5ポイント以上）、第1四半期と比べ返信率は+4.4ポイントで第1四半期から継続して上昇傾向にあるが、理解度は-0.1ポイントでほぼ変化無しであった。

アンケート結果は、発信者ならびに本社・発電所にフィードバックし、以降のメール内容や受信状況の改善を促している。

## 2.2 対策1 経営層からの改革

### 2.2.1 原子力改革監視委員会の提言に関連した取り組み

#### (1) 協力企業とのコミュニケーション・理解浸透活動

当社発電所の原子力安全を高めていくためには、協力企業においても原子力安全改革の理解や原子力安全文化の醸成が必要である。第2四半期も、引き続き、協力企業との対話活動を継続している（7月13、14、19日、8月8、23日、9月14、15、19、28日）。特に、柏崎刈羽の安全

---

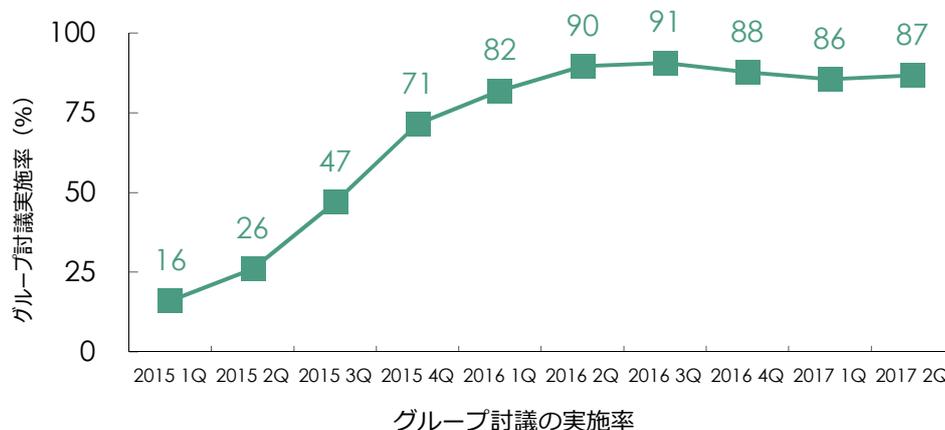
<sup>7</sup> 「とてもよくわかった」から「よくわからなかった」までの4段階で評価

対策工事に用いられる製品を納めている協力企業については、各社の製品と原子力安全のつながりを説明する資料等を用いた対話を行った。協力企業のみなさまからは、「自分が作っている製品が原子力安全を支えている事を改めて認識し、緊張感を持つことが出来た」などの意見をいただいた。引き続き、今後も協力企業との対話を継続し、相互の原子力安全に対する理解を深めていく。

## (2) 個人・組織による 10traits 振り返り（原子力安全文化の組織への浸透）

原子力部門では、健全な原子力安全文化の 10 の特性と 40 のふるまい（10traits）を定め、これと自らの行動を日々比較するという振り返りを通じて気づきを促し、常に安全意識の向上に努める活動を行っている。

個人の振り返り活動の第 2 四半期の実施率は、約 93%（第 1 四半期比±0%）であり、引き続き本活動の確実な実施を推進していく。各自の振り返り結果を共有し、相互の学び合いによって、新たな気づきを得るためのグループ討議の実施率は 87%（第 1 四半期比+1%）であり、横ばいとなった。第 2 四半期の半ばより、回答の選択肢を明示すると共に、具体的な行動例を加えるなど、振り返りの観点の明確化により、グループ討議の活性化を図っている。



## 2.2.2 その他の取り組み

### (1) 経営層および組織全体の安全意識の向上

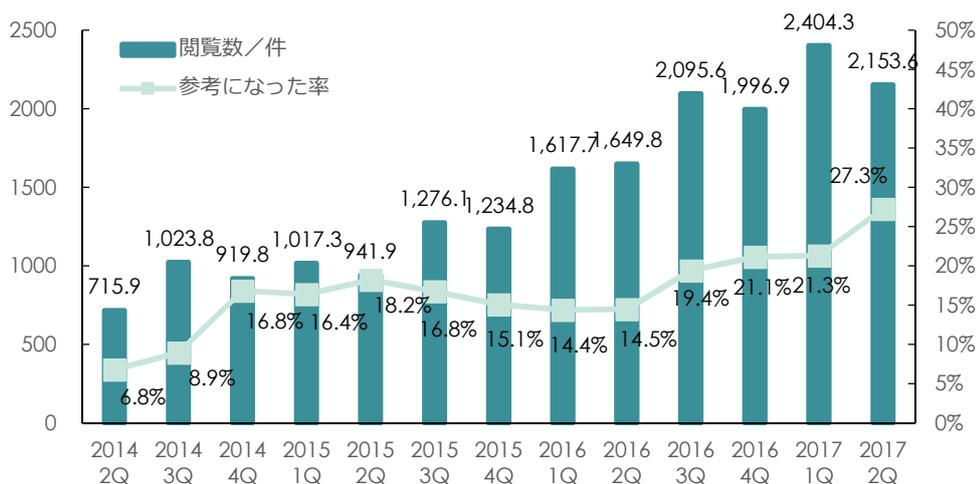
#### ◆ 原子力リーダー間の直接対話

- 組織全体の安全意識を向上するために、2015 年度第 4 四半期より、本社原子力リーダー（原子力・立地本部長、本社部長）が発電所に赴き、発電所幹部（発電所長、副

所長、ユニット所長、原子力安全センター所長、発電所部長）と直接対話する活動を継続して実施している。第2四半期は、原子力安全について自由闊達に議論するためのしかけなどをテーマに議論を行った（柏崎刈羽：9月29日、福島第二：7月20日、9月21日）。

◆ 原子力リーダーからのメッセージ発信

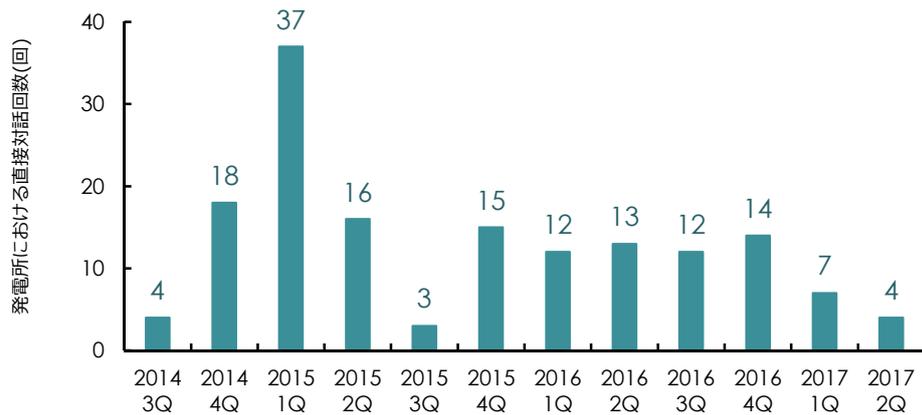
- 原子力安全改革を推進するためには、原子力リーダーの期待事項およびその背景等を的確に伝え、これを浸透させる必要がある。このため、原子力リーダーは、ビデオメッセージ、イントラネットメッセージ、メール、会議の場、朝礼時の講話などの手段によって、期待事項を伝達するためのメッセージを発信している。
- イントラネットを通じた原子力リーダーのメッセージに対する社員の閲覧の状況は、以下のとおり。第2四半期のメッセージ1件あたりの閲覧数は、約2,150人と減少した。これは、8月29日<sup>8</sup>に一度に多くのメッセージが発信されたためと推定される。一方、「参考となった」と評価している割合は27.3%と、大きく増加した。



イントラネットを通じたメッセージに対する1件あたり閲覧数/参考になった評価率

- イントラネット等により発信するメッセージに書ききれない「想い」を伝えるために、原子力・立地本部長は2014年2月から発電所所員、本社社員との直接対話を開始し、本年6月の原子力・立地本部長交代後も継続している。

<sup>8</sup> 当社は、原子炉内構造物の点検で確認されたひび等を適切に公表してこなかったこと（トラブル隠し）を2002年8月29日に公表し、毎年8月29日を企業倫理に関する振り返りの日としている。この日を中心に原子力リーダーからのメッセージの発信やグループ討議が実施されている。



原子力・立地本部長と各職場との直接対話回数

◆ 原子力・立地本部長、福島第一廃炉推進カンパニープレジデントによる表彰

- 2015年度より、原子力安全改革プランの実現をはじめ、各々のミッション達成等について「率先して大きなチャレンジを行った人」、「高い目標を達成するために頑張った人」を対象とした原子力・立地本部長および福島第一廃炉推進カンパニープレジデントによる表彰を実施。実績件数は以下のとおり。

原子力・立地本部長、福島第一廃炉推進カンパニープレジデント 表彰実績

時期	本社	福島第一	福島第二	柏崎刈羽
2015年度	24(2)	47	19	24
2016年度	25(1)	19	14	25
2017年度				
第1四半期	4(1)	2	4	10
第2四半期	6	1	4	4

( )内は東通の件数(内数)

◆ 事故当時の通報・公表に関する情報収集(炉心溶融問題への対策)

- 事故当時の事実関係については、各種事故調査委員会などにより多くのことが解明されている。しかし、今後の原子力安全の向上や通報・公表の改善に資するため、これらに記載されていないものに気づいた社員が積極的に報告することを推奨し、イントラネット上に窓口を設置し(2016年6月21日)、継続実施中。第2四半期中に、情報提供窓口寄せられた新たな情報・意見はない。

## (2) 原子力安全文化の組織全体への浸透

### ◆ 安全会議

- 原子力・立地本部と福島第一廃炉推進カンパニーの経営層が安全に関する課題を議論、問題意識を共有し、共通の対策を迅速に推進する取り組みとして、安全会議<sup>9</sup>を設置（2016年6月）。
- 第5回安全会議では、『原子力安全監視室による推奨事項、外部レビューにおける要改善事項の共通課題と安全文化の評価』をテーマに議論した（9月26日）。社内外のレビューで共通して指摘されている、緊急時対応訓練に対する原子力リーダーの関与の弱さについて議論を行い、今後、課題を分析・整理し、解決に取り組んでいくこととなった。

### ◆ 原子力安全文化の状態評価

- 2016年度は、当社の安全文化推進事務局が中心となり、インタビューや現場の行動観察を通じて、福島第二の安全文化の状態を評価した。福島第二では、評価結果をインプットの一つとし、あるべき姿とのギャップと特定した「ルール・手順の遵守」を主眼に、協力企業と一体となった安全文化醸成キャンペーンを開始した。（2017年4月）
  - キャンペーンでは、協力企業および所員を対象として、ルールを遵守しなかった場合に生じる恐れのある安全や環境への影響を理解するためのグループ討議を実施することとし、討議に用いる資料を協力企業に提供した。
  - また、部単位で優先して習慣化すべきふるまいを設定し、四半期毎にふるまいの習慣化の度合いを評価している。第2四半期は、第1四半期に引き続き、原子力安全を守るための基準（PA1）、手順の遵守（WP4）を習慣化すべきふるまいに設定し、安全文化醸成に努めている。
- 2017年度は、原子力安全推進協会が実施する現場診断の取り組み<sup>10</sup>と協働して、福島第一の安全文化の状態を調査した。現在、原子力安全推進協会が評価結果を取りまとめ中であり、今後、評価結果を踏まえ、改善のためのアクションプランを検討していく。

<sup>9</sup> メンバーは、原子力・立地本部長、福島第一廃炉推進カンパニープレジデント、各発電所長、本社部長

<sup>10</sup> 現場診断：原子力安全推進協会の安全文化醸成支援部門の職員が、評価対象発電所の一般職員層から所長までのインタビューを行い、発電所員の意識の実態を把握し、事業者へ外部から見た「気づき事項」を示すことで、安全文化醸成のための支援を行う取り組み。

## 2.3 対策 2 経営層への監視・支援強化

### 2.3.1 原子力改革監視委員会の提言に関連した取り組み

#### (1) 原子力安全アドバイザリーボードの活動（NSAB<sup>11</sup>）

海外の原子力事業の本部長や発電所長などの経験者<sup>12</sup>から当社原子力部門トップが助言や指導を受けることを目的に、原子力安全アドバイザリーボードを設置した（5月24日）。

原子力安全アドバイザリーボードは、5月の準備会合を経て、8月21日から25日に柏崎刈羽と福島第二で初めての活動を行った。

発電所では、中央制御室、使用済燃料プール、シミュレータの訓練および現場の工事・作業等を観察し、延べ約90人とインタビューやグループ討議を行った。活動の結果は、緊急時対応、安全対策工事等のマスタープラン、運転のリーダーシップ、リスクの緩和策に関する議長報告にまとめられた。これに加えて、ヒューマンパフォーマンス・ツールの活用、構成管理、保全のオーナーシップ、CAP<sup>13</sup>の十分な活用に関する特筆すべき事項と、5名のメンバーがそれぞれの観察やインタビューを詳述したフィールド・ノートが、9月に牧野原子力・立地本部長に報告された。



発電所幹部との協議（柏崎刈羽）



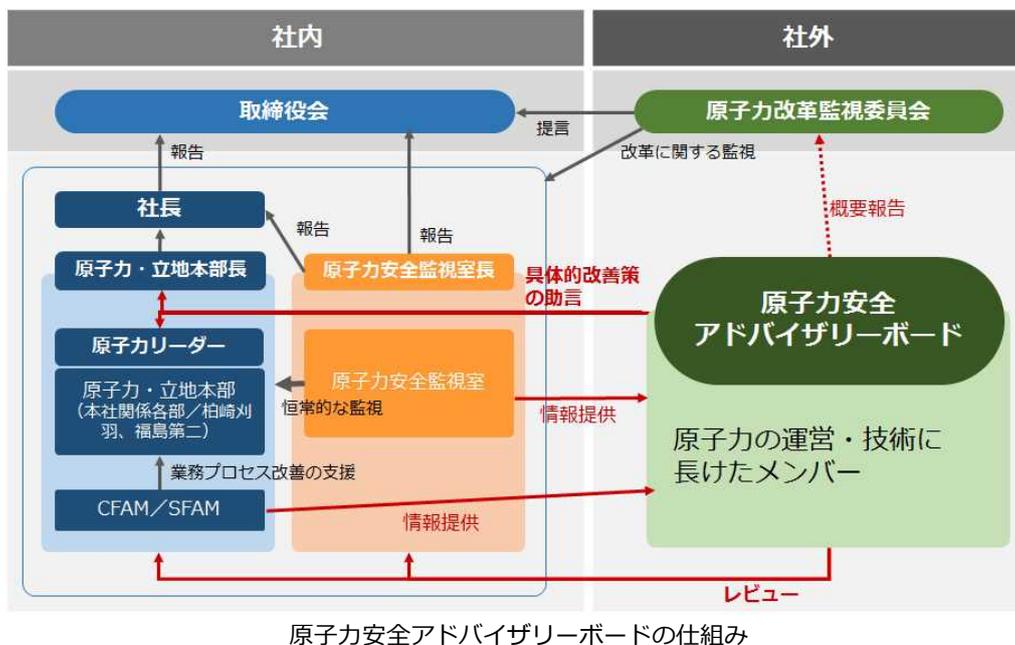
現場を確認（福島第二）

<sup>11</sup> Nuclear Safety Advisory Board

<sup>12</sup> 5名の海外専門家を招聘した。

<sup>13</sup> Corrective Action Program（パフォーマンス向上プログラム）

原子力・立地本部長は、10月末を目途に対応を原子力安全アドバイザーボードに改善計画を回答し、原子力安全アドバイザーボードは12月にフォローアップを行う。このように海外の優良な原子力事業者に倣いながら、継続的改善のPDCAを回し、世界最高水準の原子力事業者を目指す。



## (2) 原子力安全監視室による監視活動

原子力安全監視室による第2四半期を中心とするここ数か月の監視活動に基づく見解は、以下のとおりであり、10月24日に執行役会、10月31日に取締役会に報告した。

### 原子力安全監視室 四半期監視評価報告 2017年度第2四半期

#### はじめに

本報告書は、原子力安全監視室（以下、「NSOO」）の2017年度第2四半期（7～9月）の評価結果をまとめたものである。本報告書に記載した推奨事項、助言、観察結果について、NSOOはこれらが認められた時点で所管部門と議論しており、NSOOの提案がライン部門管理者層に受け入れられ、対応策が取られている（あるいは検討されている）。その内容については割愛する。

## 1. 安全のパフォーマンス

NSOO の各チーム、サイトの原子炉主任技術者（以下、「炉主任」（SRE））のレポートは、多くの分野における安全面の着実な改善を示唆し続けている。

観察内容と今後の課題に対する提言を以下にまとめる。

### 1.1 福島第一

評価チームは、プログラム（PG）・プロジェクト（PJ）管理、緊急時対応としての個別訓練、総合訓練をテーマとし、以下の観察結果を得た。

- ・円滑な PJ 管理は、原子力リスク等を十分に管理する上で必須の条件であるが、現状、プロジェクトマネージャに対するプロジェクトエンジニアのサポート機能が不十分な状態である。ラインからの情報を用いて改善につなげる分析力、ラインに対する指導力、PJ 運営ノウハウの蓄積について強化する必要がある。
- ・震災時に緊急に整備した緊急時対応の手順書や現場の状態に改善の余地がある。設備所管 G は、状況の変化を踏まえて、手順書や現場の状態を改善すると共に、復旧班長、第三者（防災安全部門等）が検証を行う必要がある。
- ・現状の総合訓練は、訓練の実効性が低く、個人及び組織の力量向上に結びついていないため、過去の問題点が繰り返されている。発電所長は、所員に対して期待事項を明確に示し、訓練への参加を促す必要がある。また、訓練が教育・指導の場となるよう原子力防災 G が訓練方法を見直すべきである。

発電所に駐在している炉主任は、ファンダメンタルズ（基本行動）に即して詳細なパフォーマンス評価表を作成している。特に炉主任が指摘しているのは以下の項目である。

#### ・サブドレン水位低下に係る LCO 逸脱事象

原子力安全の観点からは、8月3日に発生した LCO 逸脱宣言が遅れた事象の背後要因として、建屋内水位と地下水位逆転事象の認識の甘さがあったと考えられる。今回、本部・運転班長は LCO 逸脱ではないと判断者に助言しており、本部・運転班長の高い安全意識の維持が望まれる。

#### ・防災訓練（竜巻発生時の対応措置の構築）

発電所では訓練シナリオの多様化を進めており、竜巻を起因事象とする防災訓練を7月に初めて実施した。避難指示に関する対応手順フローは訓練に先立って用意され

ていたが、竜巻を想定した最悪シナリオは所内で共有されておらず、訓練において設備の損傷に備えた未然の防護措置を取ることができなかった。竜巻に対応した防護措置手順を整備しておくべきである。

## 1.2 福島第二

評価チームは、緊急時対応と外部レビュー対応について観察した。

- ・総合訓練で得た気づきは、速やかに改善に向けた取り組みにつながっている。  
一方、個別訓練内容の更なる充実を検討するには、想定すべき前提条件についてレビューし、手順の妥当性を向上させることが重要である。
- ・外部レビュー対応については、勧告やアドバイスの対応方針を定め、対応状況の進捗管理が行われている。一方で、対策実施後に有効性を評価すること、持続性を確認することが重要である。

炉主任から発電所のマネジメントに対し、機能分野別のパフォーマンスについて詳細な情報が提供された。この中で注目すべきことは以下の通りである。

所長の強いリーダーシップにより、業務と意識両面での改革・改善が進められており、リスク管理が改善され、所員の士気は向上している。

- ・運転員の技能競技会では、発話など改善が見られる一方、不十分な運転操作があった。手順や教育訓練のあり方の検討が必要。また、運転がリードする発電所を作るためにも、当直長への意識づけを強化する必要がある。
- ・パフォーマンス向上に関して、重大ではないが減らないヒューマンエラー、同様な事象が繰り返される保安規定違反を防止していく上で、要因の深掘りをしっかり行い、よりスピード感を持った実効的な取り組みが必要。
- ・現場における課題の多くは協力企業に関係しており、MOのフィードバックやエラー防止ツールの導入などを開始しているが、協力企業の意識と取り組みはまだ弱い。協力企業がより主体的に取り組めるよう、双方向の対話、教育機会の拡充が望まれる。

## 1.3 柏崎刈羽

評価チームは6/7号安全対策の進捗管理、緊急時対応、運転管理、長期的なエンジニアリング力強化について観察し、以下の監視評価を行った。

- ・安全対策設備の設計・工事については、プロジェクトマネジメントの強化や許認可対

応と技術検討業務の分離等により、ガバナンス及び技術検討に改善が見られる。作業項目の抽出と定量的な進捗管理、リスク抽出とそれが顕在化しないためのアクションの管理等により、不確実性を低減していくことが重要である。

- ・ 復旧班の個別訓練は計画に沿って積極的に行われているが、一部の訓練では判定基準と上流の要求事項が整合していない状況が確認された。これについては、手順書の検証作業が開始された。また、訓練実施時の手順書活用にはバラツキが見られるため、運転員の良好事例に倣い、強化する必要がある。
- ・ 運転管理においては、先期に確認された本社のリーダーシップの弱みは改善され、COO (Conduct of Operations)の定着に向けた活動を、本社と発電所が一体となって展開していることを確認した。
- ・ 中長期的なエンジニアリング力強化については、エンジニアリング内製化に向けた品質保証機能の役割と責任等について検討が進められている。

炉主任は、機能分野に照らして詳細なパフォーマンス評価表を作成し、発電所幹部に提供している。内容のポイントは以下の通り。

総じてライン部門の主体性、月次の業務計画進捗管理会議の改善、不適合管理会議の改善、組織縦割りの弊害への対策進捗等の改善が進められている。

- ・ ケーブル敷設に関する不適合事象の再発防止に関する教育では必要な力量の定義がされておらず、対策が十分有効に機能していないことを確認した。
- ・ 「当直からのリスク発信」「運転管理部から保全部への事前検討会の働きかけ」といった運転管理部がリーダーシップを発揮する振る舞いが一部に見られている。このような良好事例を水平展開していくことが「運転部門がリードする発電所」に向けて有効と考えられる。
- ・ 平成 28 年下期に引き続き作業ミスに起因する重要な不適合は減少傾向である。管理者による現場観察の推進やファウンダメンタルズ活用などが一定の効果を発揮していると思われる。一方で日々の業務の中でのリスク管理を的確に実施することも不適合の低減には有効と考える。

#### 1.4 本社

評価チームは、緊急時対応と発電所の外部レビュー対応に関する本社の支援について観察した。

- ・緊急時対応準備については、本社各機能班は、発電所の訓練と連動して個別訓練を実施し、本社各機能班がそれぞれ改善に取り組んでいる。ただし、本社各機能班の連携に関しては、訓練を重ね、問題点を特定し、改善を継続していくことが重要である。
- ・発電所の外部レビューでの勧告に対する対策立案において、CFAM（本社機能分野マネージャ）による支援に改善の余地がある。

## 注記（第1章全般）

上記の評価結果とそれに付随する詳細な観察結果については、ライン組織と議論済みであり、既に幾つもの分野で改善のアクションが実行され始めていることをここでも述べておきたい。

## 2. 評価に基づく NSOO/原子力安全監視最高責任者（以下「CNSO」）の見解

### 2.1 福島第一における緊急時対応準備

NSOO の観察結果は、福島第一の緊急時態勢に対して更なる積極的な姿勢が必要であることを示している。また、緊急対策本部の移動で、この状態が悪化している。

また、その姿勢は保守的な意志決定・判断を用いた最悪ケースシナリオに基づくものとなっていない。

そのような振る舞いの実例（訓練ではない）が、8月3日に発生した建屋内滞留水水位と地下水位の逆転事象に対する不十分な対応に見られる。

CNSO は、緊急時態勢に関して CDO が一層の関心を払うよう働きかける。

### 2.2 対策の実効性確認の弱さ

対策の有効性を確認すること、および目的とした改善が達成されていることの検証について、全般的に強化が必要である。

例えば、柏崎刈羽では、ケーブル事象の根本原因のひとつについて未だ適切に対応されていない。すなわち、保全エンジニアに要求される力量の定義および必要な訓練の実施が十分なされていない。この問題は、防火壁における貫通部の処理に不備があることが最近確認された事例においても見いだされた。

本報告の前段で指摘したとおり、福島第二における外部レビューへの対応においても同様な問題が見られる。

CNSO は、この観点について CNO が一層の関心を払うよう働きかける。

### 3. NSOO の提示した推奨事項の完了状況

ライン部門は、NSOO 推奨事項の完了に向けて、継続的に良好なパフォーマンスを見せている。

- ・これまでに提示した 144 件の推奨事項のうち 103 件が完了しており、今四半期は 1 件が完了した。
- ・今期は 6 件の推奨事項を提示した。

### 4. ベンチマーキングとトレーニング

NSOO は 8 月に米国の Duke Energy 本社および McGuire 発電所をベンチマーク訪問し、論理的に問題を記述する能力、振る舞いの傾向を把握するプロセスについてギャップを認識した。今後、学んだ良好事例を訓練およびプロセスの改善に活用する。

また、NSOO において 9/4~8 に世界原子力発電事業者協会（WANO）による技術支援の位置付けで原子力安全監視員導入トレーニングを開催し、NSOO メンバー、サイト炉主任などが受講した。WANO としては、今回の研修をベースに各国への原子力安全監視員導入トレーニングの構築を考えている。

以 上

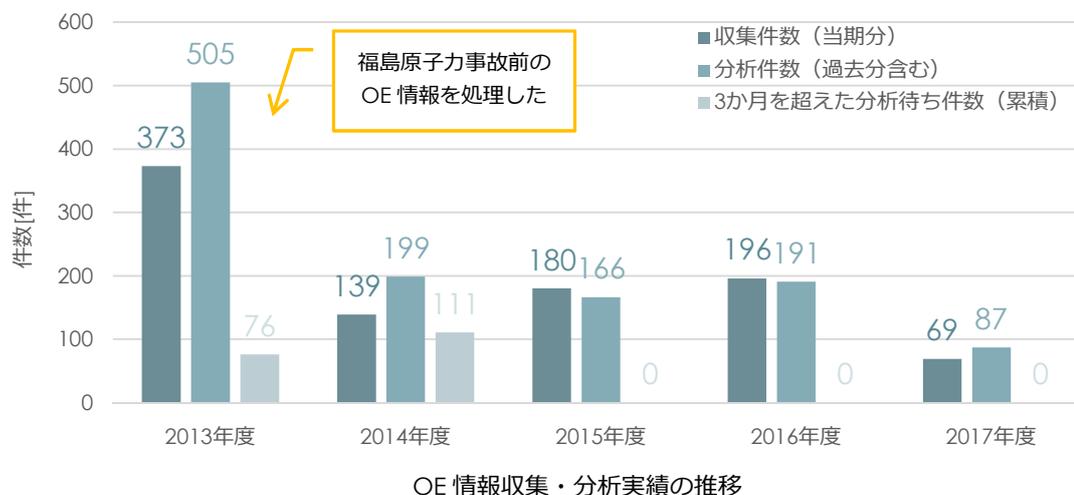
## 2.4 対策3 深層防護提案力の強化

### 2.4.1 原子力改革監視委員会の提言に関連した取り組み

#### (1) 国内外の運転経験（OE<sup>14</sup>）情報の活用

##### ◆ OE情報の収集と共有

- 福島原子力事故の教訓の一つに「他者の失敗に学ぶ」がある。世界のどこかで起こったことは当社の発電所でも起こり得ると考え、教訓を抽出し、対策を検討・実施する。
- 福島原子力事故以前は、国内外の運転経験（OE）情報の収集および対策検討の先送りが見られたため、この迅速化を図り、原子力部門全員がこれを活用するように取り組んでいる。
- 第2四半期は、20件のOE情報を新たに収集し、過去に収集したOE情報を含む34件について分析を完了した。継続して計画的に処理されており、3か月を超えて分析待ちとなっているものはない。



- 社内イントラネット上に社内外で至近に発生したOE情報を掲載し、全ての原子力部門員がOE情報に触れやすい環境を提供している。
- 第2四半期の新着OE情報の閲覧率は、原子力部門全体で78%であった。

<sup>14</sup> Operating Experience

◆ SOER<sup>15</sup>や重大事故情報の勉強会

- 特に重要な OE 情報<sup>16</sup>（国内外の重大事故および SOER）に対しては、集中的な学習会を開始し、これらの事故やトラブルの概要およびその教訓を理解することに取り組んでいる。
- 第 2 四半期は、海外エキスパートが講師となり「スリーマイル島原子力発電所で炉心損傷をもたらした冷却材喪失事故」について学習会を実施、計 207 名が参加（福島第一：9 月 28 日、9 月 29 日、（51 名）、福島第二：9 月 28 日（53 名）、柏崎刈羽：8 月 31 日（62 名）、本社：8 月 29 日（41 名））。参加者からは、「リーダーが基準を常に強化することの重要性について改めて分かった」、「OE の効果的な活用について良い議論ができた。今後、メンバーに働きかけをしていきたい」といった意見があった。

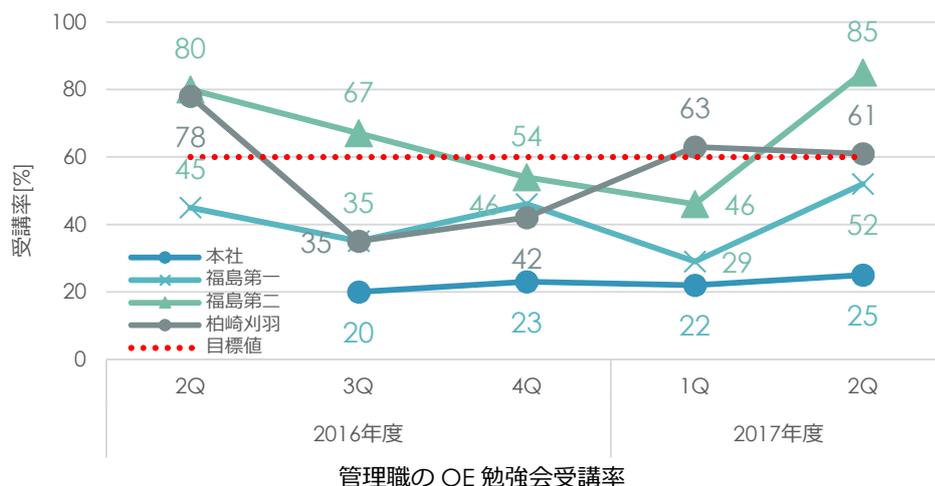


柏崎刈羽における SOER 勉強会（左：机上研修、右：グループ討議）

- 「重要な OE 情報を表面的な原因だけにとらわれず自ら積極的に学ぶ姿勢」を判断するために管理職の OE 勉強会受講率を測定。第 2 四半期は、本社 25%、福島第一 52%、福島第二 85%、柏崎刈羽 61%であった。

<sup>15</sup> Significant Operating Experience Report : WANO が定める重要運転経験報告書

<sup>16</sup> ブラウンズフェリー原子力発電所ケーブル火災事故など、22 件の事故トラブルを対象として設定。



## (2) CAP<sup>17</sup>による改善活動の推進

### ◆ CAPプロセスの強化

- 不適合や OE 情報に限定せず、原子力安全に資するパフォーマンス向上に有用な情報（マネジメントオブザベーション（MO）結果、ベンチマーク結果、外部レビュー結果、ニアミス情報など）をCAPにより一元的に管理し、より根本的な対策を講じることにより効率的・効果的な改善を図ることを目指している。
- 第2四半期より、予兆レベルの情報であるローレベルとニアミスに関する報告の定義に関する研修を開始。
- 第3四半期からは、発電所各部のパフォーマンス向上コーディネーター（以下、PICO<sup>18</sup> という）によるMO結果や外部レビュー指摘事項の進捗確認を開始する。あわせて、MO結果や外部および内部からの指摘に関する対応事項をCAPにて一元管理する運用を開始し、事象が発生する前の予兆レベルの情報の活用を強化する。

### ◆ 原子力安全向上のための活動（CAPへのインプット）

- マネジメントオブザベーション（MO）
  - 原子力安全改革を推進し原子力安全を向上させるために、管理職が現場の実態を観察して課題を正確に把握し、海外の優良な原子力事業者が積極的に取り入れているマネジメントオブザベーション（MO）を当社も活用している。

<sup>17</sup> Corrective Action Program（パフォーマンス向上プログラム）

<sup>18</sup> Performance Improvement COordinator

- ・ 第2四半期は、良い指摘を観察したMOを「グッドMO」としてPICOが選定する取り組みを開始した。第3四半期には、効果的な観察の割合の見える化を開始する。
- ・ 各発電所のMO観察結果を効率的に収集、分析することを目的としてMOデータベースシステムを開発し、4月1日より運用を開始。第2四半期からは、入力されたMO結果からファンダメンタルズに関連する弱みについてPICOが分析を行い、弱みがトラブルやヒューマンエラーとして顕在化する前に改善する活動を強化している。
- ・ ファンダメンタルズを活用したMOの取り組みについては、協力企業へも展開する方向で調整を開始した。
- ・ 第2四半期に実施された2017 IAEA-OSARTによるフォローアップレビューにおいて、「これらMOプログラムの改善により、現場の観察能力の向上や問題特定のふるまいに変化が生まれてきている」といった良好な評価をいただいた。
- ・ 第2四半期のMO実施実績は以下のとおり。

項目	本社	福島第一	福島第二	柏崎刈羽
実施回数	27回	282回	938回	1,699回
1か月1人あたり回数	0.21回/月・人	0.63回/月・人	4.56回/月・人	5.51回/月・人

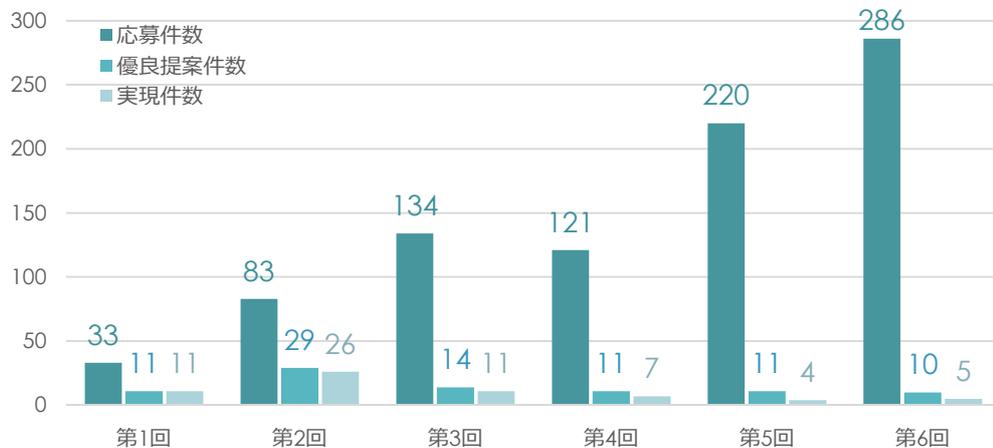
## 2.4.2 その他の取り組み

### (1) 安全向上提案力強化コンペの実施

深層防護の観点から多角的な検討を加えて費用対効果の大きい安全対策を提案し、これを迅速に実現する技術力を習得することを目的として「安全向上提案力強化コンペ」を実施している。

- ・ 過去のコンペ（第3回以降）では、実現を進めることを重視して各発電所3件程度を上限とし、投票および審査会により優良提案を決定してきた。しかし、過去の不採用提案（約900件）の中には、原子力安全の向上に寄与する優れた提案が埋もれている可能性がある。
- ・ このため、第3四半期は、第7回コンペとして、過去のコンペにおいて対策の有効性の評価（炉心損傷防止・影響緩和・緊急時対応の強化、放射性物質の放出防止等の観点における評価）が高かったものの不採用となった提案を対象とした敗者復活戦を行い、原子力安全向上に寄与する優れた提案を発掘し、採用することを計画している。

- 現在のところ、「CAMS（格納容器雰囲気モニタ系）が使えない際の炉心損傷判断手段の強化」や「可搬型安全対策設備の頑健な格納庫内保管」等の提案が投票対象となる予定。



発電所ごとに上位3件程度を優良提案として採用しているため不採用の割合が増加している。

安全向上提案力強化コンペの応募件数・優良提案件数・実現件数

- 第2四半期に実現した優良提案は、次のとおり。
  - 第4回コンペ：優良提案（11件<sup>19</sup>）のうち、前回報告以降新たに実現した優良提案は1件（累計7件）
  - 第6回コンペ：優良提案（10件）のうち、前回報告以降新たに実現した優良提案は1件（累計5件）

#### <第4回コンペ>

- 地震などの災害発生時、悪路の状況下においても現場および道路状況を迅速に確認できるよう、小型バイクを配備した。（柏崎刈羽）

<sup>19</sup> 第2回優良提案の「5・6号機地下電気品室漏水（地下水流入）の危惧について」については、第5回の「5・6号機 SWGR 室における地下水対策について」により対策実施が完了。また、第4回優良提案の「原子炉建屋屋上の融雪・消雪装置の設置」は詳細検討の結果、サブドレン水では融雪に必要な水量を確保できないことが判明したため、対策実施を取り止めることとした。よって、優良提案のうち対策に取り組む総数は第2回を29件、第4回を11件に変更する。



緊急時対策用に配備したバイクと操縦訓練

#### <第6回コンペ>

- 電源車からの電源供給の信頼性を向上させるため、軽故障発生時においても状況次第で速やかに起動可能できるスイッチを追加するとともに、ソフトスタート化（零電圧投入）により励磁突入電流による電源車トリップのリスクを低減した。（柏崎刈羽）



電源車の改良（左：外観、右：操作盤）

- 第3四半期からは、PIを「提案件数の増加および優良提案の実現件数の増加」として指標を再設定する。
- 引き続き、優良提案が実現するまでの過程をモニタリングし、円滑に実現されていない場合はフォローアップを行う。

#### (2) 定期的な安全性の評価プロセスの改善（セーフティレビュー）

当社の不適合、保安検査の指摘、第三者レビューの指摘等に対する改善活動にとどまらず、その背後要因まで踏み込み原子力安全を積極的かつ継続的に向上するためにセーフティレビューを実施している。

- ガイドに従い、原子力安全の向上を目指す上で取り組むべきテーマを選定した。具体的には、原子力安全に直接影響を与える可能性のある事例を抽出するため、「昨年度の各発電所における現場観察レポート（原子炉主任技術者月次報告、原子力安全監視室月次報告）」、「マネジメントレビュー（不適合情報の分析結果、保安検査指摘事項、外部レビュー結果、保守管理の有効性評価等）」、「原子力安全 KPI 分析結果」、「トラブル検討報告書」、「その他原子力安全上への懸念事項」をインプット情報として、以下の観点から 165 件を抽出した。
  - a. 外部/内部溢水・火災または火山、竜巻、森林火災等の自然現象への対応力を低下させるもの
  - b. 安全上重要な機器、設備およびシステムの信頼性を低下させるもの
  - c. 放射性物質を防護する障壁の機能喪失を引き起こす可能性のあるもの
  - d. シビアアクシデント対策の有効性（設備面、手順書面）を低下させるもの
  - e. テロや航空機衝突への対応力を低下させるもの
  - f. 電源の信頼性を低下させるもの
  - g. 緊急時対応の信頼性を低下させるもの
- 次に、抽出された事例について原子力安全への影響度をリスクの大きさ（発生頻度×影響度）にて評価を行い、既に実施されている対策を考慮しつつ、深層防護の観点で改善を図ることで原子力安全向上が期待できるものを選定した。各発電所のテーマおよび選定理由は以下のとおり。
  - ・ 福島第一：「リスク管理の見直し後の有効性評価」  
 保守管理プロセスにおいて作業前のリスク抽出に弱さが認められたこと、リスク情報はリスク管理会議にて一元的に取り扱うよう 2017 年 4 月にリスク管理の運用見直されたことを踏まえ、当該プロセスの有効性評価を対象として選定。
  - ・ 福島第二：「プール冷却に関する設備の信頼性」  
 抽出したリスクの大きい複数の事例を踏まえると、安全上重要な機器及びそれらの電源に対する物的防護及び火災防護が福島第二における潜在的な弱みであると考えられるため選定。
  - ・ 柏崎刈羽：「現場工事がプラントの安全機能に及ぼす影響」  
 ケーブルの分離不良の問題を契機に、現場工事がプラントの安全機能に及ぼす影響を確認する“仕組み”の改善を図ってきたが、現在は仕組みを回す“人”の力量や人が仕組みを回す際に参照する“ツール”の整備に課題が挙がっているため選定。

- 今後は、実施に向けレビューの視点について詳細検討を行い、計画書および要領書を作成し、体系的なレビュー活動を実施していく。

### (3) ハザード分析による改善プロセスの構築

発生頻度の不確かさが大きく、クリフエッジ性が高い事故・ハザードに備える考え方、仕組みを整備し、事故の発生を前提とした対策の立案、実施に取り組んでいる。

- 柏崎刈羽における約 30 件のハザード事象の分析を 2014 年度に終えており、策定した計画に従って対策を検討している。
- 第 2 四半期は、高高度核爆発による電磁波等の影響への対応について検討。ハザード分析専門チーム会合にて議論し、信頼性向上のための更なる対策を現場調査等により抽出することとした。

## 2.5 対策 4 リスクコミュニケーション活動の充実

### 2.5.1 原子力改革監視委員会の提言に関連した取り組み

#### (1) リスクコミュニケーション活動の力量向上の取り組み

- ◆ リスクコミュニケーターの力量維持・向上のための研修
  - 7 名の新任のリスクコミュニケーターを対象に、コミュニケーション活動の改善を目的としたプレゼンテーション研修を実施（7 月）。社外講師によりスキル評価を行い、一人ひとりに自分自身の強みと弱みを認識させた。今回の研修により、記者会見や社外会議における説明をさらにわかりやすくなるような改善につなげるとともに、各人の情報収集や勉強会への参加等を促した。
  - 全 41 名のリスクコミュニケーターを対象に、論理的思考力を磨き、レピュテーションリスクに対する感度を高めることを目的に、社外事例解説、社内外事例に基づくグループ討議などを行う研修を実施（8 月 25 日、9 月 1 日、15 日）。実施後のアンケートでは、「タイムリーに社外事例・社内事例を共有・検討することで、社会的な影響を認識できた」、「他のリスクコミュニケーターの考えを共有できた」などの

意見があったほか、廃炉事業における将来のリスクの変化を想定する研修を希望する声もあった。



リスクコミュニケーター研修

◆ 職員のリスクコミュニケーション能力の向上

- 「柏崎刈羽新規制基準適合性審査における対応不備に対する新潟県報告書の改善策」の一環として、本社原子力部門、新潟本部、柏崎刈羽を対象とした、情報公開、コミュニケーションにおける当社問題事例を題材とした継続的な意識改革研修を開始。
- 今回の問題の他に、情報公開に関する重要な問題として「福島第一の排水路に関する情報公開の問題」、「福島原子力事故における炉心溶融の通報・報告に関する問題」を題材とした研修計画を策定した。第2四半期は、柏崎刈羽の全所員を対象に発電所のリスクコミュニケーターを講師として9月11日より7回実施。今後、新潟本部や本社原子力部門の職員に対しても実施する。



情報公開・コミュニケーションを題材とした意識改革研修（柏崎刈羽）

## 2.5.2 その他の取り組み

### (1) リスクコミュニケーションの実施

#### ◆ 立地地域とのコミュニケーション

- 福島エリアの活動状況
  - ・ 地域のみなさまに向けた福島第一の廃炉情報誌「はいろみち」は8月10日に第3号を発刊(約10,000部発行)。作業員のみなさまとそのご家族に向けたWEBサイト「1 FOR ALL JAPAN」と「月刊いちえふ。(2,000部発行)」も継続。
  - ・ 廃炉・汚染水対策福島評議会では、福島第一の中長期ロードマップ改訂についての状況説明を実施(7月31日、9月29日)。福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議では、サブドレンの通報に関する説明を中心に実施(9月5日)。廃炉国際フォーラムでは、地域のみなさまと廃炉に対する疑問やご不安を共有する他、専門家のみなさまと意見交換を実施(7月2日、3日)。
  - ・ 福島第一において、8月1日から通常の点検で確認した設備や計器の故障などをウェブサイト上で公表。9月末時点で46件を公表。
  - ・ 第2四半期の福島第一の視察者実績は、2,593名(2017年度累計5,549名)。
- 新潟エリアの活動状況
  - ・ 地域のみなさまの原子力発電や当社に対する不安を感じ取る力を身につけることを目的とし、以下の活動への参加を通じた意識改革の取り組み(本社原子力部門役職者)を7月21日より開始し、9月末までに38名が参加。
    - 柏崎市・刈羽村での各戸訪問
    - 県内各所のコミュニケーションブース来場者に対する説明



原子力部門管理職による広聴活動(新潟市)  
(左: 牧野原子力・立地本部長)

- ・ 参加者からは「ご意見に耳を傾け、地域のみなさまの目線での資料作成や説明を行うことや、社内の技術部門と広報部門の連携が重要であることを再認識した」といった声があげられた。今後も継続的に実施する。
- ・ 「地域の会（毎月第1水曜日開催）」において、柏崎刈羽に関するコミュニケーション活動等の取り組みを報告し、ご意見を伺った。今後も継続して取り組みを報告し、ご意見をいただきながら、改善を繰り返し行う。

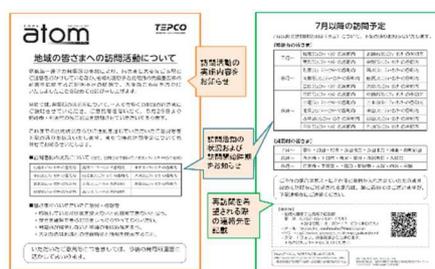
<主な報告内容>（7月5日、8月2日、9月6日）

- 柏崎刈羽の免震重要棟の耐震性
- 柏崎刈羽敷地内の断層 など

- ・ 本社審査対応部署が毎日開催している「審査方針確認会議」「審査情報共有会議」を通じ、コミュニケーション部門が遅滞なく審査に関する情報を入手し、社会的影響が大きいと懸念される事案の抽出と、わかりやすくタイムリーにお伝えできるよう説明内容について検討を実施。第2四半期の実績として、主に以下3項目の改善事項を実施。

<主な改善事項>

- 緊急時対応について、“わかりやすいかたちの情報提供”をご要望いただいたことを受け、漫画で緊急時対応訓練の内容をご説明する冊子を作成
- 各戸訪問活動開始エリアを事前に知りたいとの声を受け、広報誌ニュースアトム臨時号発行などによる事前周知を実施
- 地域のみなさまからいただいた疑問・ご質問のうち、特に多く寄せられた内容について QA 形式でお答えする記事を東京電力通信に掲載、発行



ニュースアトム（臨時号）



東京電力通信（第4号）  
Q&A形式で疑問に答える

- ・ 取り組みの状況を踏まえ、立地自治体への説明部署（新潟本部、柏崎刈羽）間で、情報共有会議を開催（毎週）し、重要事項の抽出と自治体への説明内容の検討を実施。第2四半期は、柏崎刈羽6,7号機の新規制基準適合性に係る審査会合で議題となった「格納容器ベントの停止操作に係る判断基準について」などについて、ご説明した。
- ・ 第2四半期の柏崎刈羽見学者実績は、4,006名（2017年度累計6,902名）。
- ・ 柏崎刈羽を身近に感じていただくことを目的に、サービスホールにて夏休みイベントを開催し（8月11日～15日）、発電所見学会を実施した（来館者総数3,051名）。また、同じくサービスホールにて秋のイベントを開催し（9月16日～18日）、発電所見学会を実施した（来館者総数1,664名）。
- ・ 地域のみなさまのご意見をいただくことを目的に、立地地域の女性を対象とした「ふれあいトークサロン」を、当社サービスホール、エネルギーホールにおいて実施（計4回、参加者数33名）。福島原子力事故の教訓を踏まえた柏崎刈羽の安全対策等の説明、意見交換会とカルチャー教室をあわせたプログラムを実施。
- ・ 柏崎市内、刈羽村内において、事故後3回目となる当社社員による地域のみなさまのご家庭への訪問活動を継続中。直接対話を通じて、柏崎刈羽新規制基準適合性審査における対応不備に対するお詫びとご説明、地域のみなさまのご心配やご懸念、発電所に対するご意見などをお伺いしている。8月末現在29,260軒（約71%）の訪問実績。
- ・ 免震重要棟に関する問題を踏まえ、本年2月17日よりテレビ・ラジオCMの放送を自粛していたが、新潟県内で幅広く広聴・広報活動を行うことが当社の責務であることは変わらず、CMを再開すべきといったご要望もいただいていることから、8月14日より再開。
- ◆ 経営層のコミュニケーションの取り組み
  - ・ 新経営陣の発足にあたり、川村会長、小早川社長他が立地地域の自治体を訪問し、就任の挨拶を実施。安全最優先、地元本位で原子力安全改革を進めていく決意を述べた（福島地域：6月26～28日、7月4日、新潟地域：7月25日、青森地域：7月31日、8月1日）。
- ◆ 海外とのコミュニケーション
  - ・ 米国ハンフォード・サイト（ワシントン州にある核開発・原子力発電関連設備群）の除染や廃棄物処理に造詣の深い、米国ワシントン州立大学の西教授を講師とし

てお招きし、当社経営層やリスクコミュニケーターを対象に、福島原子力事故に関するコミュニケーションについての講義をいただいた（8月4日）。あわせて、廃炉の円滑な推進に向けた地元の方々とのコミュニケーションのあり方や、よりよい関係構築についての意見交換も実施。大西教授からは、計画・方針の策定などの議論の場に、専門家だけでなく地元の方々にも参加いただくことにより、最終的な決定に納得感をもって頂くことが重要である、とのアドバイスをいただいた。

- 海外への情報発信

- ・ スペインの大手テレビ局（Canal Cuatro TV）が、福島の実況、これまでの福島第一での取り組みを取材（8月4日）。今秋、ドキュメンタリー番組をプライムタイムに放送する予定。
- ・ IAEA OSARTで来日したピーター・タレン団長のインタビュー動画を当社フェイスブックにて公開（8月16日）。
- ・ 第61回IAEA総会開催にあわせて行われた、福島第一の廃炉を主題としたサイドイベントにおいて、増田廃炉推進カンパニープレジデントが福島第一の廃炉の進捗状況についてプレゼンテーションを実施（9月18日）。



増田廃炉推進カンパニープレジデントのプレゼンテーション（9月18日）

- ・ 中国人ジャーナリスト蔣豊氏（中国版ツイッター微博のフォロワー数80万人以上）が福島第一を取材（9月19日）、「人民日報」系列のタブロイド紙（発行部数200万部）と同紙のインターネットサイト「環球網」で記事化（9月21日）。
- ・ イギリステレビ・ラジオ大手のBBC Newsが、福島第一の廃炉に向けての挑戦や技術革新、作業風景を取材（9月23日）。BBC 'Click'番組内で放送（10月14日）。

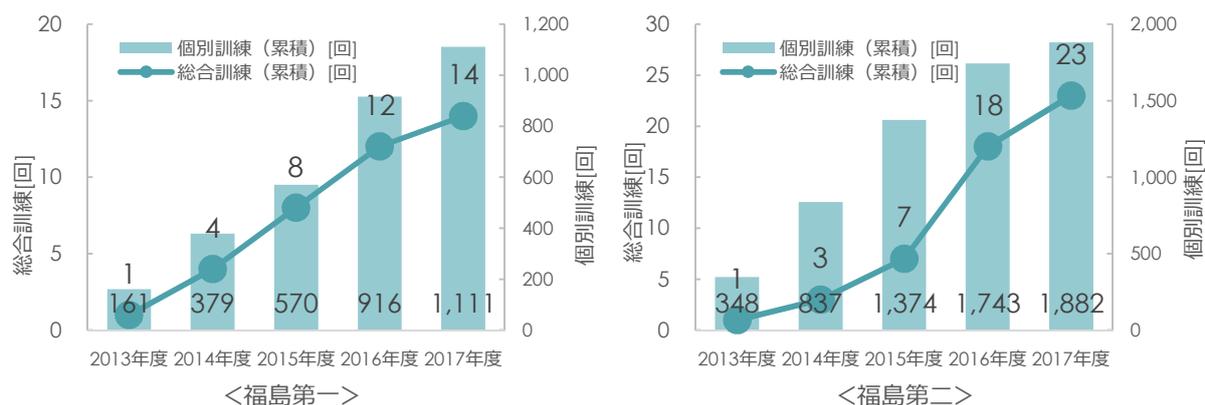
## 2.6 対策5 発電所および本社の緊急時対応力の強化

### (1) 発電所および本社の緊急時対応力（組織）の強化

4月に改訂した中長期計画に基づき、昨年度の訓練実績および基本方針に対する評価を踏まえ、計画的に訓練を実施している。福島第二、柏崎刈羽、本社については、緊急時対応能力は基本方針の到達目標（STEP-1：必要十分な原子力防災能力の確立）にほぼ到達していると評価し、次段階（STEP-2：世界レベルの緊急時対応を達成）に移行。今後、STEP-2を目指して、原子力防災で考慮するリスク、訓練で想定すべき条件により計画的に訓練を実施し、緊急時対応力を強化していく。

福島第一については、工事・作業を優先した結果、計画的な訓練が実施できず、緊急時対応能力は基本方針の到達目標（STEP-1）には到達していないと評価されたことから、引き続き、社会的に影響が大きい事象などの訓練を実施し、今年度内にSTEP-1に到達する。

各発電所におけるこれまでの実績は、以下のとおり。



※福島第一 2016年度個別訓練数を修正



◆ 福島第一

- 9月1日の総合訓練では、新事務本館内の緊急時対策室を主体として、テロ・サボタージュを起因としたトラブル対応訓練を実施した。テロリストによる妨害破壊行為に対して、設備復旧およびテロ・サボタージュに対する体制をつくり、対応状況を確認した。
- テロリストによる妨害破壊行為等の影響により発生した事象に対して、発生場所、対応状況、対応方針をホワイトボードに取りまとめることにより、新事務本館内の緊急時対策室内にて情報共有を図ることができた。また、原子炉のパラメータ変化に対して、当初、計器故障を疑ったため復旧対応に遅れが見られたことから、今後はブリーフィング等にて安全最優先の意思統一を図る。
- 今後もさまざまなシナリオを想定して訓練を継続し、課題の抽出、改善策の立案・実行、検証を積み重ねていく。



福島第一緊急時対策室本部（新事務本館）

◆ 福島第二

- 8月30日に、テロリストによる妨害破壊行為と地震を組み合わせた厳しいシナリオにて総合訓練を実施した。
- テロリストによる妨害破壊行為に対しては、要員参集、退避訓練、EAL判断・通報の確認、爆発物による設備損傷、安否確認などの対応を実施した。不審者が確保されるまでは、不審者の位置情報を収集し、放送設備を用いて不審者情報を共有した。
- 不審者確保後、プラント状況の確認、復旧対応を実施している最中に、地震による電源喪失・使用済燃料プール損傷事象を想定。発生したEALについて判断し、通報も適切に実施できた。
- 福島第一と同様に、今後もさまざまなシナリオを想定して訓練を継続し、課題の抽出、改善策の立案・実行、検証を積み重ねていく。

◆ 柏崎刈羽

- 7月21日、8月25日、9月28日に総合訓練を実施。
- 9月の総合訓練では、初めて5号機原子炉建屋内緊急時対策所を使用した。5号機原子炉建屋内緊急時対策所は、現在工事中であり、本部内情報共有用マイクや照明などの整備が途上の設備があるものの、事故対応に必要な手順を適切に実施することができた。本部内の情報共有をさらに円滑に進めるため、音響整備や情報共有ツールの拡充を進めていく。



5号機原子炉建屋内緊急時対策所

◆ 本社

- 8月25日に個別訓練、10月4日に総合訓練を実施。
- 8月の個別訓練は、本社から原子力規制庁への情報提供を迅速かつ適切に行うことを目的とし、原子力規制庁関係者（模擬）にTV会議を通じて説明を行う訓練を実施した。本社官庁連絡班の対応者は定められた手順に基づき、原子力規制庁への情報共有を適宜行ったが、原子力規制庁からの質問対応に苦慮するなど課題を残した。また、原子力規制庁からの質問のうち、回答を保留したものを適切に管理できるよう本社関係班が共有できる仕組みを整備することで改善を図った。
- 10月は、7月の人事異動後の新体制における初めての総合訓練を実施した。新たに任用された本部長やコマンドー要員に対しては、これまでに防災組織関連ガイドの研修や過去の訓練映像の視聴などの個別訓練を実施してきたが、実際の発話に不慣れな場面も見られたことから、本部内のコミュニケーション能力の向上を目指していく。また、原子力規制庁の対応については、回答を保留したものを適切に管理する仕組みの効果を検証した結果、人員配置やツールの使い勝手に課題があったことから、さらに改善していく。



本社緊急時対策本部（左：本部長、右：副本部長）



原子力規制庁への情報提供訓練（模擬）

## 2.7 対策 6 原子力安全を高めるための人財の育成

### 2.7.1 原子力改革監視委員会の提言に関連した取り組み

#### (1) 個人の技術力向上の取り組み

##### ◆ SAT に基づいた教育訓練プログラムの再構築

- 原子力人財育成センターでは、国際的良好事例として認識されている体系的な教育訓練アプローチ（SAT：Systematic Approach to Training）を導入して、原子力部門全体の人財育成に必要な教育訓練プログラムを提供している。
- 教育訓練を継続的に改善していくために、原子力部門教育訓練会議、発電所教育訓練会議、カリキュラムレビュー会議の3階層の会議体を設けており、SAT に基づく教育訓練のPDCA を効果的に回している。第2四半期は、カリキュラムレビュー会議および発電所教育訓練会議を実施した。発電所の教育訓練に関する要望事項の確認が行われるなど、継続的な改善を進めている。
- 各研修においては、関係する「ファンダメンタルズ（基本行動）」について受講生に意識させており、理解浸透に努めている。
- 高い専門知識の習得に向けた教育プログラムの整備にも取り組んでおり、原子炉主任技術者資格の口答試験の支援として、社内リハーサルを実施した<sup>20</sup>。また、次回の筆記試験（来年3月予定）に向けた支援も開始した。電気主任技術者資格については、6月より勉強会を開始しており、今後も定期的に開催する。

<sup>20</sup> 今年度は、受験者数19名に対して、2名が合格。なお、全国受験者数は87名で、12名が合格。

- 運転員以外の幅広い要員が、中操での運転操作や原子炉スクラム時のプラント挙動を体験するための「シミュレータ体験研修」を開催している。また、保全分野においてはヒューマンファクター・ヒューマンパフォーマンスツール研修を福島第二の保全部を中心に展開した。9月には柏崎刈羽の保全部の部長・グループマネージャーに対し研修を開始した。今後、柏崎刈羽全体、福島第一へも研修を展開していく予定。



保全分野「ヒューマンファクター・ヒューマンパフォーマンスツール」研修

◆ 人財育成マネジメントシステムの導入

- 長期的な人財育成を行っていく上で基盤となるデータを確実に管理していくために、教育訓練実績管理や個人別力量・資格管理を行う「原子力人財育成マネジメントシステム」を新規に導入。システム機能の設定およびデータ整備を実施し、4月から運用を開始した。

◆ ミドルマネジメント研修

- ミドルマネジメント層には、原子力安全に対する自己の責任の十分な自覚と原子力リーダーとともにその責任を徹底的に果たそうとする意識と実行力が必要であるとの観点から、2015年度からミドルマネジメント向けの研修を実施している。
- グループマネージャー研修

今夏の定期異動に伴う新任のグループマネージャーおよび当直長に対して研修を9月に開催した。講義や議論を通じて当社のリーダーシップや経営層の期待事項等について理解を深めた。10月にも同様の研修を計画。



グループマネージャー研修

(左：増田福島第一廃炉推進カンパニープレジデントと牧野原子力・立地本部長、右：グループ討議)

- 発電所部長研修

昨年度に新任部長研修を受講した部長（11名）および2、3年目部長研修を受講した部長（12名）が作成したアクションプランのフォローアップが実施され、部長としてのリーダーシップの高揚を図った。今年度内は、10月に2、3年目部長研修、12月に新任部長研修を実施する予定。

- ◆ 各発電所における直営技術力向上の取り組み状況（保全・運転分野他）

- 保全員の取り組み

- 福島第一

緊急時対応能力の向上のため、直営による実践力を身につける訓練（電源車の運転操作、仮設ホース敷設・接続訓練、重機操作訓練等）に継続して取り組んでいる。重機操作訓練で実施している移動式クレーン操作に関しては、吊り荷の移動先位置にマーキングを行い、降ろす範囲を限定するなど、回を追うごとに作業の難易度を上げ、訓練を実施している。

- 福島第二

緊急時対応能力の向上のため、4つのチーム（①瓦礫撤去・道路復旧、②電動機取替、③仮設ケーブル接続、④冷却水ポンプ復旧）を編成し、反復訓練に取り組んでいる。仮設ケーブル接続訓練においては、視界に制限のある夜間作業を想定して、暗所を模擬した場所でのケーブル加工・接続等の訓練を行った。引き続き、さまざまな状況下でも柔軟に対応できるように、創意工夫を図りながら訓練を実施していく。



夜間を想定した仮設ケーブル接続訓練

・ 柏崎刈羽

過酷事故に至らせないための直営技術力向上のため、足場組立・解体訓練、溶接・溶断・研磨訓練、高圧ケーブル端末処理・接続訓練、高所作業車操作訓練、弁・ポンプ分解点検訓練等、さまざまな訓練を実施している。また、新たに移動式クレーン操作訓練を開始し、緊急事態発生に備えた瓦礫等設備の移動・運搬として、操作力量と安全意識の向上を目的とした緊急時対応能力の拡張を図っている。引き続き、反復訓練を継続し技術力の維持向上を図る。



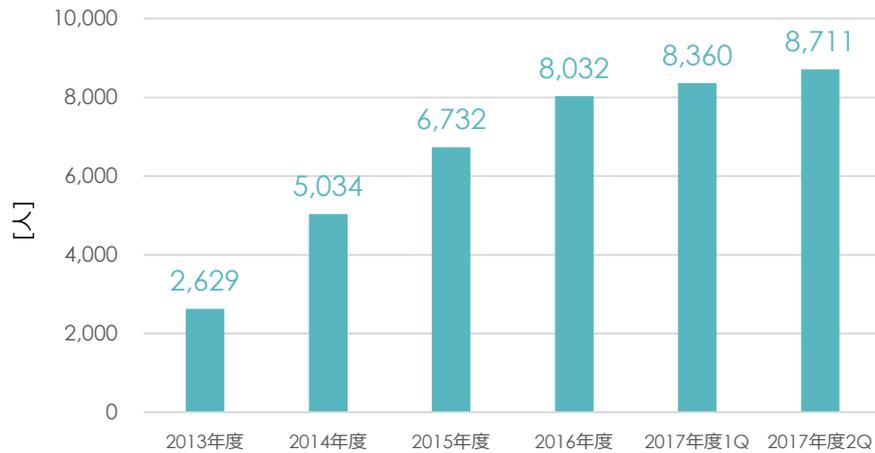
移動式クレーン操作訓練（左：アウトリガー張出操作、右：荷の移動訓練）



高圧ケーブル接続訓練（圧着作業）



足場組立・解体訓練



保全員による直営訓練受講者数推移（福島第一、福島第二、柏崎刈羽の合計）

- 運転員の取り組み

- 福島第一

5、6号機の運転員は、2014年度から消防車と電源車の訓練を開始。9月末で、目標要員32名（現場要員40名の8割）に対し、消防車は40名（充足率125%、第1四半期から1名減）、電源車は40名（充足率125%、第1四半期から1名減）の力量認定者を養成した。1～4号設備および水処理設備の運転員については、原子炉注水設備や汚染水処理設備などの運転管理の力量習得を優先している。

- 福島第二

2014年度から消防車と電源車の訓練を開始。9月末で、目標要員23名（現場要員28名（人事異動により第1四半期から3名減）の8割）に対し、消防車は26名（充足率113%、第1四半期から1名増）、電源車は24名（充足率104%、第1四半期から7名減）の力量認定者を確保している。

- 柏崎刈羽

2013年度から消防車と電源車の訓練を開始。9月末で、目標要員96名（現場要員120名（人事異動により第1四半期から10名減）の8割）に対し、消防車は99名（充足率103%、第1四半期から12名減）、電源車は106名（充足率110%、第1四半期から14名減）の力量認定者を確保している。電源車の訓練では、電源車の通常の起動に加えて、吸排気ダンパー故障時の手動開閉操作も実施している。さらに、当直組織内の指導者の養成にも取り組み、9月末で152名（第1四半期から6名減）を養成した。また、緊急時対応のための運転員の増員に伴い、保全員だけでなく運転員も設備診断ができるよう力量向上に

努めている。設備診断については、社内認定資格を取得し、7号機の回転機器約140台を対象として、直営によりデータ採取を継続して実施している。設備に関する幅広い知識の習得、設備の状態への関心の高まりなど、現場力の向上につながっている。

運転員の直営技術力向上の取り組み（力量認定者数）

発電所名	消防車		電源車	
	力量認定者数 (前四半期比)	充足率	力量認定者数 (前四半期比)	充足率
福島第一	40名 (-1)	125%	40名 (-1)	125%
福島第二	26名 (+1)	113%	24名 (-7)	104%
柏崎刈羽	99名 (-12)	103%	106名 (-14)	110%

## (2) 組織の技術力向上の取り組み

### ◆ 原子力エンジニアリングセンターの設置検討

- 本社と発電所のエンジニアリング機能を統合し、原子力・立地本部長直轄の原子力エンジニアリングセンターを設置することで、設計やプラント管理などに必要なエンジニアリング業務を自らの責任で実施し、高度化を図ることを計画。
- 第2四半期では、原子力エンジニアリングセンターを構成する具体的なグループの分掌業務、既存組織の業務との関連性を整理。また、関連する社内マニュアルの見直し作業を開始した。
- 設置の具体的時期については新規基準への適合審査の状況などを踏まえて決定することになるが、マニュアル見直しなど必要な準備は鋭意進めていく。

原子力エンジニアリングセンターの主な役割

設計	自社設計能力の強化、受注者設計活動の管理能力強化により、自らの責任で設計を管理するプロセスを確立する。
プラント管理	プラント系統、機器の管理プロセスを強化し、設備の信頼性を向上する。
調達	調達品について、サプライヤの技能を把握し、受け入れプロセスを確立し、保証することで高い信頼性を確保する。
原子力安全	最新の知見に基づき内的・外的ハザード、リスクを見直し、プラントの安全性を継続的に向上するプロセスを確立する。
燃料管理	燃料の内包するエネルギーを安全に最大限に取り出すとともに、燃料損傷のない運転および取扱いを行う。また、核燃料物質に対する保障措置を確実に行う。

◆ システムエンジニアの育成

- 緊急時に原子炉を迅速かつ安全に安定化させるためには、事故の状態を速やかに理解し的確に判断していく必要がある。このため、安全上の重要な設備ごとに設計、法令・規格基準、運転、保守等に精通するシステムエンジニアを育成している。
- システムエンジニアは、系統の性能劣化をみるための監視項目や基準を整理した系統監視プログラムを策定し、プラントの主要な系統の性能が設計上の要求を満たしているかを監視している。また、監視を通じて、設備の信頼性を向上できる余地を抽出し、改善することが期待されている。
- 第2四半期では、監視対象の柏崎刈羽 6,7 号機の各 20 系統を継続的に監視し、性能に異常ないことを確認した。また、系統監視活動については、8月の日本保全学会の技術交流会で紹介し、学会の有識者などからリスク低減につながる良い取り組みであると好評を得た。引き続き、系統監視の取り組みを展開し、改善していく。



日本保全学会 技術交流会での系統監視活動の紹介

- システムエンジニアは、現在 5 名である（柏崎刈羽）。既存メンバーの専門分野拡大、スキル維持のための教育・訓練を継続して行うとともに、原子炉ごとに 5 名の配置を目標としている。原子力エンジニアリングセンターではプラント管理業務の中核を担う要員であり、さらなる要員の育成と拡大を図っていく。

◆ 構成管理の強化

- 構成管理（コンフィグレーションマネジメント）プロセスは、発電所の設備が設計通りに製造、設置、運転されていることを保証し、プラントの安全性を維持するプロセスである。設計要件、実機器、設備図書が整合した状態を維持管理するための体系的プロセスを構築する検討を進めている。
- 設計基準文書の検討については、第1四半期に作成した「設計基準文書作成・管理ガイド（案）」の内容をさらに精査し、正式にガイド（初版）を制定した。また、設計基準文書を優先整備すべき系統、構造物、共通設計事項の選定も第2四半期に完了した。今後、優先対象に挙げたものについて、整備対応を加速する。

- 構成管理プロセスの検討では、昨年度に作成した管理手順に過去の事例をあてはめて、プロセスの適用性検証を継続している。検証を通して必要な修正を図るとともに、詳細な業務手順（業務マニュアル）の整備を進めている。
- 構成管理プロセスの運用を支援するシステムの開発については、設計および開発が完了し、設備図書データの移行作業や、システム操作訓練を進めている。本システムは、原子力エンジニアリングセンター設置に合わせて本格的な運用を開始していく。
- また、これは原子力エンジニアリングセンターにおける設計業務の基幹プロセスとなるものであり、これを適切に運用するためのエンジニアの育成についても進めていく。

## 2.8 KPI・PIの実績と評価

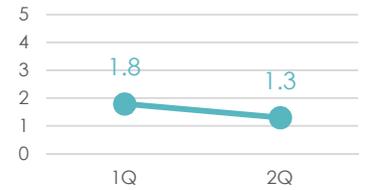
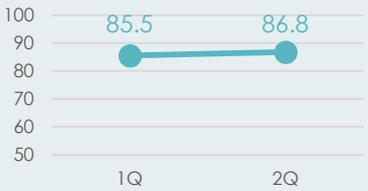
### 2.8.1 KPI・PIの実績

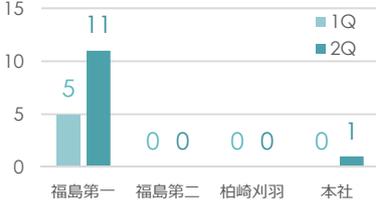
(1) KPIの実績（2017年度第2四半期）

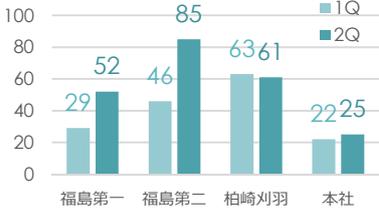
KPI	目標値	実績	備考
安全意識			
安全意識（原子リーダー）	70ポイント	64.0ポイント	
安全意識（原子力部門全体）	70ポイント	54.7ポイント	
技術力			
技術力（平常時）	100ポイント	年度末に評価	
技術力（緊急時）	100ポイント	97ポイント	
対話力			
対話力（内部）	70ポイント	69.9ポイント	
対話力（外部）	前年度比プラス	年度末に評価	

(2) PIの実績（2017年度第2四半期）

PI	目標値	実績	備考
安全意識			
原子リーダー			
<安-1> Traits を活用した振り返り活動の実施率	100%	78.0% 	
<安-2> 原子リーダーからの情報共有メールの発信回数	1回以上/週	13回/12週 (108.3%) 	

PI	目標値	実績	備考
<安-3> 原子リーダーの防災訓練参加回数	2回以上/年	5回 (76.9%) 	
<安-4> 原子リーダーの現場出向回数 (MO または意見交換)	2回以上/月	1.3回/月 	
<安-5> 原子リーダーの責任でベンチマーク成果を実行に移した件数	4件以上/年	— 第4四半期から測定	CAP システム活用は、MO、外部レビューを優先
原子力部門全体			
<安-6> Traits の振り返り結果を議論するグループの割合	100%	86.8% 	
<安-7> 原子リーダーからのメッセージ既読率	80%以上	67.3% 	
<安-8> 管理職によるマネジメントオブザバージョン実施回数	各組織で数値目標を設定	福島第一：0.63回 福島第二：4.56回 柏崎刈羽：5.51回 本社：0.21回 	1か月1人あたりの回数

PI	目標値	実績	備考
<安-9> グッドMO率（MO結果のうち、PICOがグッドMOと評価した良好な指摘事項を含んだ報告の割合）	50%以上	福島第二：38.6% 柏崎刈羽：17.2%	第2四半期より測定開始
<安-10> 是正措置の期限内完了率	100%	福島第一：51.7% 福島第二：42.9% 柏崎刈羽：77.5% 本社：100% 	福島第一は、ヒューマンエラーに関する不適合を対象に測定
<安-11> GII以上不適合の再発件数	0件	福島第一：11件 福島第二：0件 柏崎刈羽：0件 本社：1件 	
<b>技術力</b>			
平常時			
<技-1> 運転部門の力量者育成数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	
<技-2> 保全部門の力量者育成数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	
<技-3> エンジニア部門の力量者育成数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	
<技-4> 放射線・化学部門の力量者育成数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	
<技-5> 燃料部門の力量者育成数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	
<技-6> 安全部門の力量者育成数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	

PI	目標値	実績	備考
<技-7> 原子炉主任技術者、第1種放射線取扱主任者、技術士（原子力・放射線部門）等の社外資格の取得者数	育成目標数達成率100%以上	年度末に評価	
<技-8> 重要 OE 研修の受講率	管理職の60%以上	福島第一：52% 福島第二：85% 柏崎刈羽：61% 本社：25% 	
<技-9> 新着 OE 情報の閲覧率	75%以上	78% 	
緊急時			
<技-10> 消防車、電源車、ケーブル接続、放射線サーベイ、ホイールローダ、ユニット等の緊急時要員の社内力量認定者数	各発電所必要数の120%以上	120%* 	
<技-11> 緊急時訓練の評価 A 獲得率	80%以上	75.5% 【内訳】福島第一：72.7% （11項目中8個） 福島第二：76.9% （13項目中10個） 柏崎刈羽：76.9% （13項目中10個）	2016年度の評価
対話力			
内部			
<対-1> 原子力リーダーからのメッセージの参考になった率	50%以上	27.3%	

PI	目標値	実績	備考						
		<table border="1"> <tr><th>Quarter</th><th>Value</th></tr> <tr><td>1Q</td><td>21.6</td></tr> <tr><td>2Q</td><td>27.3</td></tr> </table>	Quarter	Value	1Q	21.6	2Q	27.3	
Quarter	Value								
1Q	21.6								
2Q	27.3								
<対-2> 原子リーダー発信情報に対するアンケート返信率	70%以上	<table border="1"> <tr><th>Quarter</th><th>Value</th></tr> <tr><td>1Q</td><td>39.7</td></tr> <tr><td>2Q</td><td>44.1</td></tr> </table>	Quarter	Value	1Q	39.7	2Q	44.1	
Quarter	Value								
1Q	39.7								
2Q	44.1								
<対-3> 原子リーダー発信情報の理解度	2.5ポイント以上	<table border="1"> <tr><th>Quarter</th><th>Value</th></tr> <tr><td>1Q</td><td>2.4</td></tr> <tr><td>2Q</td><td>2.3</td></tr> </table>	Quarter	Value	1Q	2.4	2Q	2.3	
Quarter	Value								
1Q	2.4								
2Q	2.3								
外部									
<対-4> 情報発信の質・量 アンケート結果	前年度比 プラス	年度末までに評価							
<対-5> 広報・広聴の姿勢・意識 アンケート結果	前年度比 プラス	年度末までに評価							

※福島第一は、福島第二および柏崎刈羽との状況の相違を踏まえ、必要数等を見直し中のため、本集計に含めていない。

## 2.8.2 KPI・PIの評価

今年度より、原子力部門マネジメントモデルの各分野の管理指標から、原子力安全改革 KPI・PI を設定し、測定を開始した。今後、各 KPI・PI の傾向を監視していく。

KPI・PI の評価にあたっては、これまでと同様、KPI・PI の値が高い、低いという評価だけではなく、

- 高ければ（目標達成）、更なる高みを目指す
- 低ければ（目標未達）、原因を分析し改善する
- いずれの場合も、原子力安全改革の実現度合いを測定するうえで、有効な KPI・PI になっているかを評価する

ことで、より有効な改善活動とし、必要に応じて KPI・PI の見直しや目標値の引き上げを実施していく。

## おわりに

---

2017年度第2四半期は、福島第一および柏崎刈羽において、大きな動きがありました。福島第一では、8月22日に陸側遮水壁（凍土壁）の最後の1箇所の凍結を開始し、完全閉合に向けて作業を進め、引き続きサブドレン設備の運用と合わせて地下水の建屋内流入量を抑制していきます。また、9月26日の廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議において「福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」が2年ぶりに改訂されました。私たちは、新たに見直された計画に基づいて廃炉事業を安全かつ着実に進めてまいります。

柏崎刈羽では、6,7号機の新規制基準に対する設置許可変更申請（2013年9月）に対して、10月4日の第41回原子力規制委員会において、新規制基準への適合を認める審査書案が了承され、科学的・技術的意見の募集が行われることとなりました。この委員会に先立ち、9月20日の第38回原子力規制委員会において、8月25日に提出した文書の内容や8月30日の意見交換の内容を保安規定に記載し、原子炉設置者として将来にわたり確実に実行していくことを約束しました。引き続き、当社は必要な手続きに真摯に取り組んでいくほか、規制基準にとどまらず自主的な対策による安全性の向上も図ってまいります。

原子力安全改革プラン（マネジメント面）については、原子力安全改革が福島原子力事故後の特別な仕事から、組織内に定着し通常の業務として活動できるようにしています。福島第一廃炉推進カンパニーでは「廃炉推進戦略書（2016年9月1日）」、原子力・立地本部では「マネジメントモデル（2017年6月22日）」という基本文書が制定され、これらに基づき原子力安全の向上のための改革・改善を実行していきます。

私たちは、「**福島原子力事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類無き安全を創造し続ける原子力事業者になる**」という決意の下、原子力改革監視委員会による客観的な評価を受けながら、引き続き原子力安全改革を進めます。本改革に関するみなさまのご意見・ご感想がございましたら、ホームページ<sup>21</sup>等にお寄せください。

以上

---

<sup>21</sup> <https://www4.tepco.co.jp/ep/support/voice/form.html>