

# 原子力安全改革プラン 進捗報告

(各発電所における安全対策の進捗状況を含む)

2014 年度 第 4 四半期

2015 年 3 月 30 日  
東京電力株式会社

## 目 次

はじめに .....	2
1. 各発電所における安全対策の進捗状況.....	3
1. 1 福島第一原子力発電所.....	3
1. 2 福島第二原子力発電所.....	15
1. 3 柏崎刈羽原子力発電所.....	20
1. 4 人身災害に対する原因分析および再発防止対策.....	35
2. 原子力安全改革プラン（マネジメント面）の進捗状況.....	39
2. 1 福島原子力事故の検証と総括.....	39
2. 2 対策1 経営層からの改革.....	48
2. 3 対策2 経営層への監視・支援強化.....	52
2. 4 対策3 深層防護提案力の強化.....	59
2. 5 対策4 リスクコミュニケーション活動の充実.....	66
2. 6 対策5 発電所および本店の緊急時対応力（組織）の強化.....	72
2. 7 対策6 緊急時対応力（個人）の強化および現場力の強化.....	74
2. 8 原子力安全改革の実現度合いの評価.....	81
2. 9 外部からの評価.....	89
3. 2015年度に向けての改善 .....	92
3. 1 改善方針.....	92
3. 2 各対策の見直し・改善.....	94
おわりに .....	98

## はじめに

福島原子力事故および汚染水問題等により、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、改めて心より深くお詫び申し上げます。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。

東京電力では、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、現在原子力安全改革を進めているところです。その進捗状況については、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います。今回は、2014年度第4四半期（2015年1月～3月）の進捗状況<sup>2</sup>とともに、原子力安全改革プラン公表後2年間の評価および2015年度に向けた改善についてもお知らせします。

第4四半期においては、福島第一、福島第二および柏崎刈羽の各発電所で死亡災害2件、重傷災害1件が発生しました。東京電力では、このような事態を招いた責任を重く受け止め、原因を究明し再発防止対策の徹底に取り組んでいるところです。

また先般、福島第一の排水路の放射能濃度測定結果を約10か月にわたって公表していなかった事案が判明しました。東京電力の情報公開に対する姿勢を問われるような事態を招いたことを深くお詫びいたします。雨水の汚染防止対策、排水路への浄化材の設置、排水先を港湾内へ変更する等の対策に着手するとともに、地域のみなさま、社会のみなさまの目線に立ち、広く網羅的にリスクの総点検を行っています。更に、情報公開のあり方についても改善を図り、社会のみなさまの信頼回復に努めます。

---

<sup>1</sup> 以下、特に年表示がない月日は2015年を指す。

<sup>2</sup> 本報告は、3月30日開催の原子力改革監視委員会に報告するため、第4四半期終了を待たずに取りまとめており、一部予定として記載している。また、数値データの第4四半期としての実績については、2015年度第1四半期報告で報告する。

## 1. 各発電所における安全対策の進捗状況

### 1. 1 福島第一原子力発電所

#### (1) 燃料デブリ・使用済燃料の取り出し

##### <1号機>

1号機は、運転中のところ東北地方太平洋地震により原子炉が自動停止した。その後襲来した津波により全電源喪失の状態となり、原子炉への注水機能が喪失し、炉心損傷に至ったと想定される。炉心損傷に伴う燃料被覆管（ジルコニウム）と水蒸気の化学反応により大量の水素が発生し、水素爆発により原子炉建屋が破壊した。

現在、原子炉建屋オペレーティングフロアには、ガレキが散乱しており、使用済燃料プール内の燃料や燃料デブリの取出しの障害となっている。散乱するガレキを撤去するため、放射性物質の飛散抑制のために設置している原子炉建屋カバーの解体を計画している。オペレーティングフロアの状況調査のため、建屋カバーの屋根パネル2枚を取外し（調査後復旧）、内部を確認した結果、ダスト飛散や使用済燃料プール内の燃料に直ちに損傷を与えるような状況は確認されなかった。3月以降、再度屋根パネルを取外し、建屋カバーの解体を進める。



爆発直後の原子炉建屋



建屋カバー設置状況



建屋カバー復旧状況

また、燃料デブリ取出し工法の検討にあたり、燃料デブリ位置・量を把握するために、宇宙線由来のミュオン（素粒子の一部）による透視技術によるデブリ測定を計画している。原子炉建屋外側の北西部に検出器を設置し、ミュオン透過法による測定を開始した。



測定装置設置状況



データ蓄積用PC

## <2号機>

2号機は、運転中のところ地震により原子炉が自動停止し、その後襲来した津波により全電源喪失の状態となったが、直流電源喪失前に起動した原子炉隔離時冷却系により原子炉注水が継続した。その後、原子炉減圧、消防車による注水の準備が整ったものの、3号機の水素爆発により注水ラインが使用不可能となり、また直流電源用のバッテリーが枯渇したことから、原子炉注水機能が喪失し、炉心損傷に至ったと想定される。1号機と同様に大量の水素が発生したと考えられるが、1号機の水素爆発の衝撃で、原子炉建屋最上階のブローアウトパネルが開放していたことから、発生した水素は建屋外に放出された可能性が高く、水素爆発は発生していない。

現在は、原子炉建屋の主な開口部であったブローアウトパネルを閉止し、放射性物質の放出を抑制すると共に排気設備を設置して原子炉建屋内の環境改善に取り組んでいる。環境改善を更に進めるために、原子炉建屋内の本格的な除染の前段階として、原子炉建屋1階において、床面の除染作業を開始している。除染作業は、床面に水を供給し、同時に排水を吸引することができる遠隔除染装置（ラクーン）にて実施する。今後、汚染の除去や空間線量の低減などの効果を確認し、原子炉建屋全体の除染について検討していく。

また、2号機では、福島原子力事故後に設置した原子炉压力容器底部温度計が2014年2月に故障したことから、交換作業を2014年4月に試みたが、錆により引抜くことができず作業を中断していた。その後、水素の発生しない錆除去剤を注入し、2015年1月19日に故障した温度計の引抜きを完了した。今後、温度計を再設置する予定。



ブローアウトパネルが開放している  
事故直後の原子炉建屋



閉止したブローアウトパネル  
の開口部



ジェットヘッドを装着した  
遠隔除染装置（ラクーン）



ブラシヘッドを装着した  
遠隔除染装置（ラクーン）

### <3号機>

3号機は、運転中のところ地震により原子炉が自動停止し、その後襲来した津波により全交流電源喪失の状態となったが、1、2号機とは異なり直流電源の喪失は免れた。直流電源のみで動作可能である原子炉隔離時冷却系および高圧注水系により、直流電源の延命をしつつ原子炉注水を継続した。その後、原子炉圧力の低下傾向が確認されたことから、高圧注水系による注水が困難と判断し、原子炉減圧および消火ポンプによる代替注水を試みたが、主蒸気逃し安全弁が動作せず、原子炉注水機能が喪失し、炉心損傷に至ったと想定される。1号機同様に炉心損傷に伴い大量の水素が発生し、水素爆発により原子炉建屋が破壊した。

現在は、燃料プールからの使用済燃料取出しに向けて、原子炉建屋オペレーティングフロア上部の大型がれきの撤去を完了し、燃料取出し用カバーや燃料取扱設備をオペレーティングフロア上に設置するために放射線量低減対策を実施している。使用済燃料プール内から撤去する予定であった燃料交換機の操作卓および張出架台が作業中に落下した（2014年8月29日）ことから作業を中断したが、2014年12月17日よりがれき撤去作業を再開。落下対策のひとつとして追加養生板を敷設した。今後、燃料プールに落下している燃料交換機のトロリ部を撤去する予定。



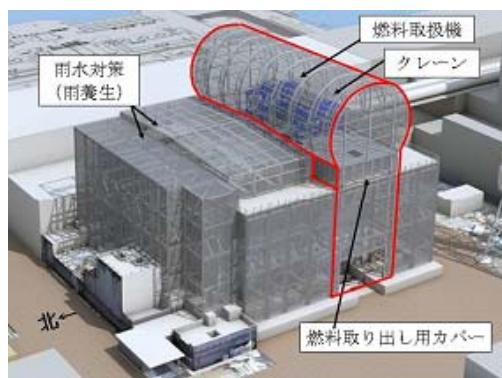
白煙をあげる事故直後の原子炉建屋



大型がれき撤去前の原子炉建屋



大型がれき撤去後の原子炉建屋



燃料取出し用カバーイメージ

## <4号機>

4号機は、地震発生時には定期検査中であった。シュラウド取替工事中のため全燃料が原子炉内から使用済燃料プールに移動されており、使用済燃料プールには燃料集合体 1,535 体が貯蔵されていた。その後襲来した津波により交流電源および直流電源が全て喪失するとともに、使用済燃料プールの冷却機能および補給水機能が喪失した。1、3号機の水素爆発の後、4号機も原子炉建屋上部が爆発により損傷したことから、使用済燃料プールの漏えいによる燃料破損が懸念されたが、当該プールに水が満たされており、燃料が露出していないことが、上空から確認されている。使用済燃料プールは、放水車による放水、コンクリートポンプ車による放水、仮設の燃料プール注水設備による注水を経て、2011年7月31日から代替冷却系による冷却を開始した。

なお、原子炉建屋の爆発の原因は、その後の調査により、排気筒合流部を通じて3号機の格納容器から回り込んだ水素が、4号機の原子炉建屋に蓄積し発生したものと考えている。

現在は、原子炉建屋上部のがれきを撤去し、燃料取出し用カバーを設置した後、使用済燃料プールから使用済燃料 1,331 体を共用プールへ移送し、残りの新燃料についても6号機の使用済燃料プールへ移送を完了している。



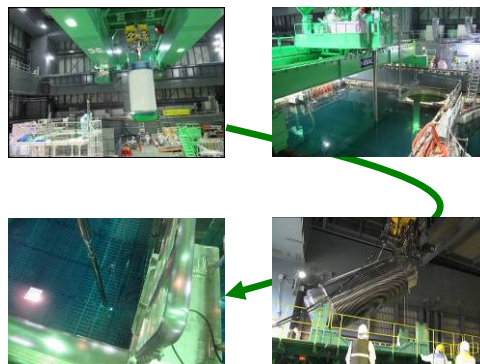
コンクリートポンプ車による  
事故直後の燃料プールへの注水



がれき撤去後の原子炉建屋



燃料取出し用カバーを設置後の  
原子炉建屋



完了した使用済燃料プールか  
らの燃料取出し作業

## (2) 汚染水問題への取り組み

福島第一では、1日あたり約300トン<sup>3</sup>の地下水が建屋に流入し、汚染水となっている。

このため、「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つの基本方針に基づき、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に対し、以下の対策を実施している。

- ・ 汚染水浄化設備の拡充
- ・ 汚染水を貯留するタンクエリアの改善
- ・ 地下水バイパス
- ・ サブドレンによる地下水くみ上げ
- ・ 凍土方式の遮水壁
- ・ 2～4号機の海水配管トレンチの滞留水除去 等

### <汚染水浄化設備の拡充>

福島第一に貯留している汚染水を早期に処理するため、既設の多核種除去設備に加え、増設多核種除去設備および高性能多核種除去設備設置し、汚染水を用いた系統試験（ホット試験）を開始以降、順調に試験運転を行っている。

また、貯留している汚染水に含まれるストロンチウムの濃度を低減するため、モバイル型ストロンチウム除去設備、RO濃縮水処理設備を設置するとともに、セシウム吸着装置（KURION）および第二セシウム吸着装置（SARRY）をストロンチウム除去用に改造し、万一の漏えいに対するリスク、敷地境界線量およびパトロールにおける作業員の被ばく線量などを低減している。




汚染水の処理については、「今年度中に全量処理する」という目標を自ら課すことで、現場が一丸となって士気高く取り組んできたが、年度内の達成は難しい見通しとなった。多核種除去設備について前例のない技術課題にチャレンジしてさまざまな稼働率向上策を検討してきたが、当初想定した稼働率を達成することが困難なことに加え、一連の人身災害を踏まえて、一旦、工程を検討すべきと判断した。汚染水総量約60万トンのうち、海水の影響を受けている事故当初の汚染水約2万トンを除き5月末までに処理を完了する予定である。


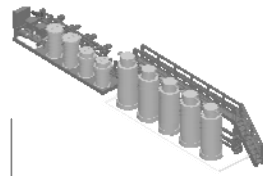


また、原子力規制庁からの汚染水貯留タンクに関わる要求事項<sup>4</sup>については、多核種除去設備や重層的なリスク低減策による汚染水の処理により、本年度内の達成にむけて全力を尽くしていく。

<sup>3</sup> 当初、約400トンの地下水が流入していたが、地下水バイパス等の効果により約100トン減少。

<sup>4</sup> 今年度末までに汚染水タンク起因の敷地境界の実効線量1mSv/年未満達成。



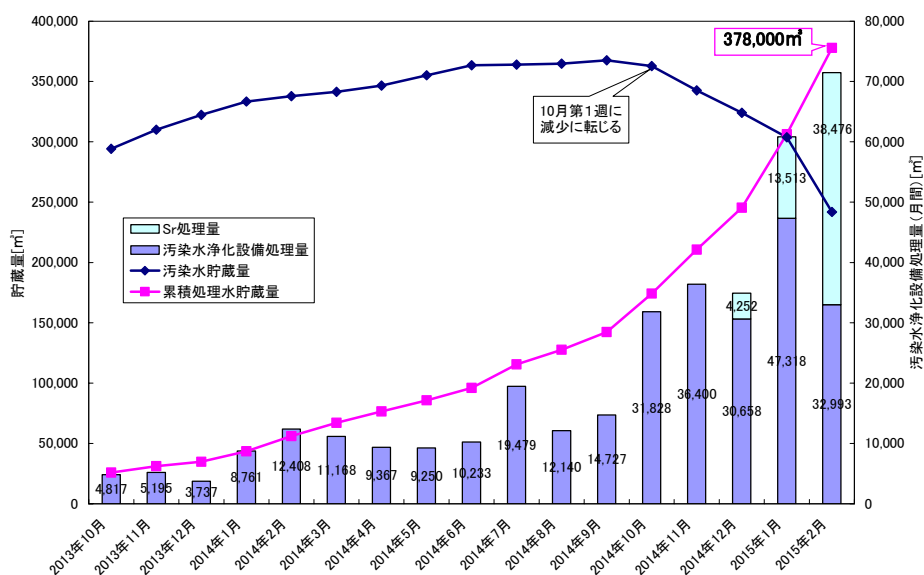
汚染水処理設備	<b>1</b> 多核種除去設備	<b>2</b> 増設多核種除去設備	<b>3</b> 高性能多核種除去設備
			
	除去能力 62核種を告示濃度限度未満		
	処理能力	250m <sup>3</sup> /日×3系列	250m <sup>3</sup> /日×3系列
状況	3月30日～ 試運転中	9月17日～ 試運転中	10月18日～ 試運転中

<b>4</b> モバイル型 Sr除去設備	<b>5</b> RO濃縮水処理設備	<b>6</b> KURIONによる Sr除去	<b>7</b> SARRYによる Sr除去
			

ストロンチウム (Sr) を1/100~1/1,000

300m <sup>3</sup> /日×2系列 480m <sup>3</sup> /日×4台	500~900m <sup>3</sup> /日	600m <sup>3</sup> /日	1,200m <sup>3</sup> /日
10月2日～ 運転中	2015年1月10日～ 運転中	2015年1月6日～ 運転中	12月26日～ 運転中

汚染水浄化設備による汚染水の処理量（累積処理水貯蔵量）は、下図のとおり約37.8万m<sup>3</sup>となった。



汚染水浄化設備による汚染水処理量の推移

## ＜汚染水を貯留するタンクエリアの改善＞

汚染水を貯留しているタンクについては、敷地南側に漏えいリスクの小さい鋼製円筒溶接型タンクを増設するほか、敷地の利用率が悪いエリアのタンクを撤去し、溶接型タンクを設置する（改善状況①）。また、堰内への雨水の流入抑制のためにタンク天板への雨樋や堰カバー（屋根材）を設置しており、堰内から汚染した雨水を漏らすことなく対応している（改善状況②）。更に、貯留している汚染水が万一タンクから漏れ出した場合に備え、タンク堰の二重化・堰内塗装を完了している（改善状況③）。



改善状況①：H1 エリアにおける  
改善前のタンク設置状況



改善状況①：H1 エリアに  
設置した溶接型タンク



改善状況②：改善前の  
フランジ型タンク



改善状況②：タンク堰カバー  
設置後のフランジ型タンク

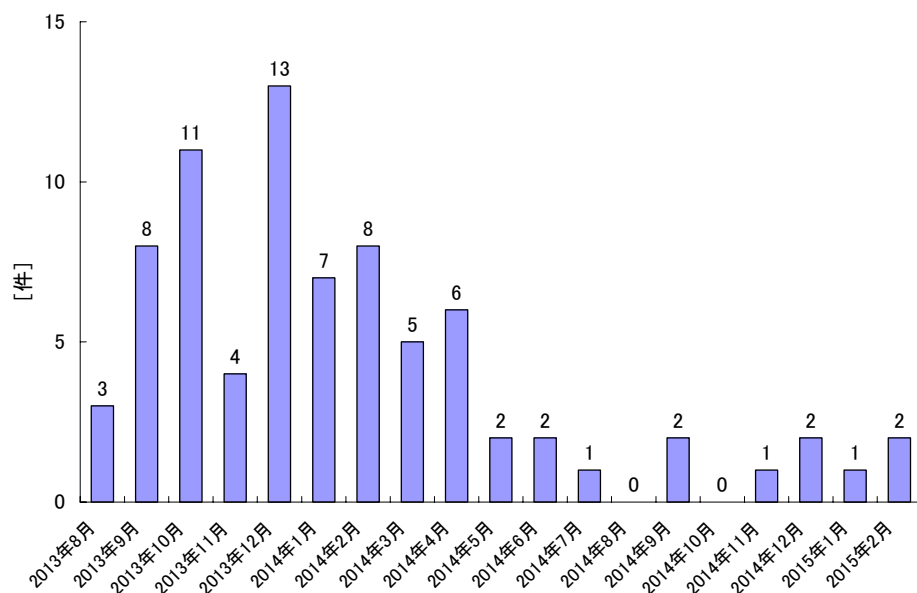


改善状況③：改善前の  
フランジ型タンク堰周り



改善状況③：フランジ型タンク  
堰の二重化・堰内塗装の状況

汚染水を貯留するタンクエリアの改善については、2013年8月19日に確認された「H4タンクエリアのフランジ型タンクから約300トンの汚染水漏えい」以降、全社を挙げて汚染水の漏えい対策の強化を行ってきた。再発防止対策としてタンク堰の排水弁の閉運用に変更した際、堰内の雨水の処理が追いつかず、堰外漏えいが発生したが、現在は堰内への雨水流入対策を講じることにより漏えいを抑制している。



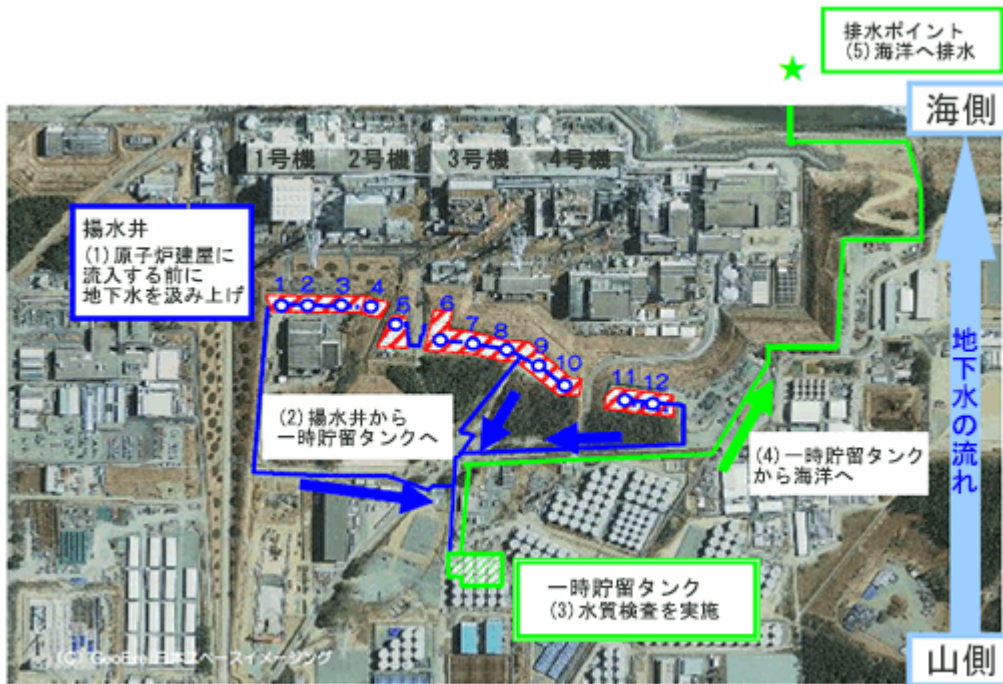
水漏れトラブル件数の推移

### <地下水バイパス>

地下水バイパスは、発電所構内の山側（西側）から海側（東側）に向かって流れている地下水を建屋内に流入する前に汲み上げ、建屋周囲の地下水位を下げることにより、建屋への流入量を減少させる取り組みである。

2014年5月21日より建屋山側で汲み上げた地下水を順次排水し、地下水の水位を徐々に下げている。排水にあたっては、厳しい運用目標値（トリチウムの法令告示濃度 60,000Bq/リットルに対して 1,500Bq/リットル）を定め、汲み上げた地下水がこの運用目標値未満であることを確認したうえで、2月28日までに計51回排水している（総排水量約83,800t）。

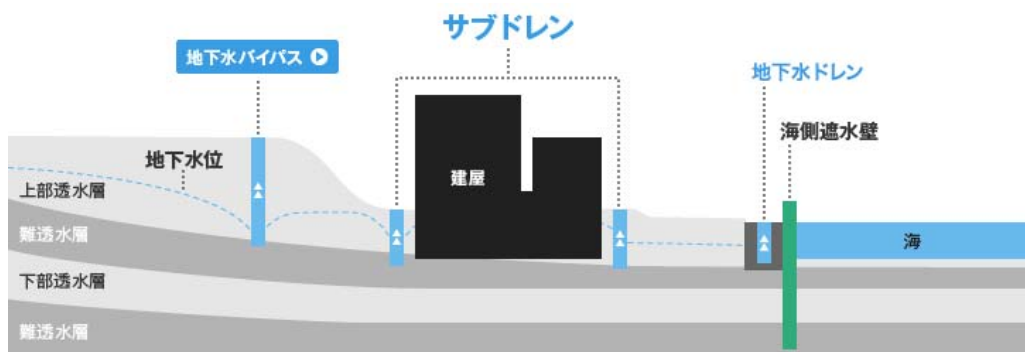
現在、地下水バイパスは一日当たり300～350 m<sup>3</sup>の地下水を汲み上げており、運用開始後、2～3か月程度で観測孔の水位低下（約15～20cm）が確認されたとともに、建屋への地下水流入量も徐々に減少傾向を示している。これまでに得られたデータから、建屋への地下水流入量を評価すると、従前より1日あたり100 m<sup>3</sup>程度減少している。



地下水バイパス運用の流れ

### <サブドレンによる地下水くみ上げ>

地下水バイパスによって、建屋周囲の地下水位を下げ、建屋への地下水流入量を低減させることに取り組んでいるが、更に流入量を低減させるため、建屋近傍の井戸（サブドレン）から地下水をくみ上げ、より直接的に建屋周囲の地下水位を下げることを計画している。サブドレンからの地下水は、事故の影響により汚染された地表面のガレキ等に触れた雨水が混合し、放射性物質を含んでいるため、専用の浄化設備を設置して、放射性物質濃度を 1/1,000～1/10,000 程度まで低減させる。浄化設備で処理した地下水は、設定した水質基準を満たすことを確認し、港湾内に排水することを計画しているが、排水にあたっては、関係省庁や漁業関係者等のご理解を得たうえで実施する予定である。



サブドレン概略図

### <凍土方式の遮水壁>

凍土方式の遮水壁は、1～4号機の原子炉およびタービン建屋周囲を取り囲むように約 1m 間隔で凍結管（深さ約 30m）を設置し、地下水を凍らせることで遮水壁

を構築し、建屋への地下水の流入を防ぐものである。2014年3月14日から実証試験（凍結試験）を開始し、順調に凍結することを確認している。

1号機北西エリアにおいて、凍結管設置のための掘削工事を2014年6月2日に開始し、凍結管1,264本のうち、2月24日までに1,225本の掘削および749本の設置が完了しており、4月から先行凍結を開始する予定。なお、土を凍らせるための冷凍機30台の設置を2014年11月26日に完了している。

陸側の凍土方式の遮水壁設置後、上流から1～4号機周辺に流れ込んでいる地下水は、陸側の遮水壁により大きく迂回して海洋に流れ出ることになり、流入する地下水が大幅に抑制されることが期待される。



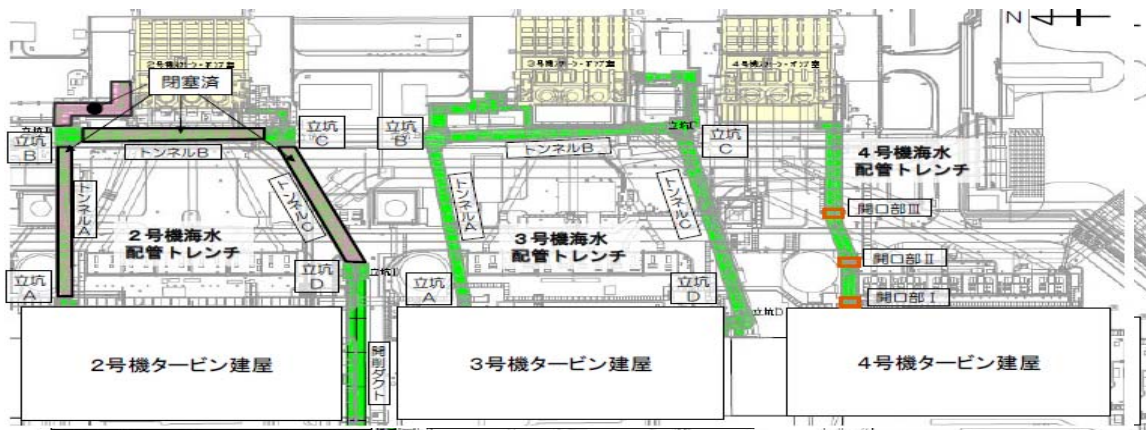
冷凍機が設置されている冷凍プラント建屋



凍土用の冷凍機

### <2～4号機の海水配管トレンチの滞留水除去>

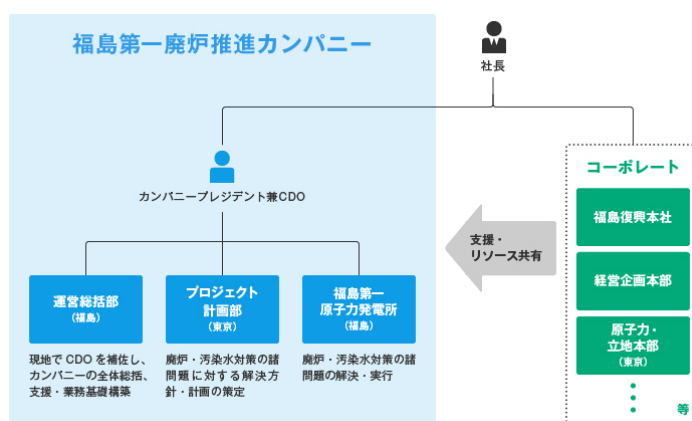
外的要因（津波等）により高濃度汚染水が流出するリスクを低減するため、2～4号機の海水配管トレンチ内に滞留している汚染水を除去するとともに、地下水などの流入による再滞留を防止するため、トンネル内部を充填する作業を開始している。2号機のトレンチにおいては、トンネルA、B、Cの充填を完了したことから、タービン建屋側の立坑AおよびDの閉塞充填を実施する予定。充填後、揚水試験による充填状況を確認したうえで、立坑B、Dおよび開削ダクト部の充填を実施していく。3号機のトレンチにおいては、トンネル部の充填作業を2月5日より開始しており、先行した2号機の経験を活かし、効率的に実施していく。4号機のトレンチにおいては、現在、開口部の調査および施工準備を行っており、施工準備が整い次第、内部充填を実施する予定。



海水配管トレンチ閉塞箇所概略図

### (3) 組織・マネジメントの改善

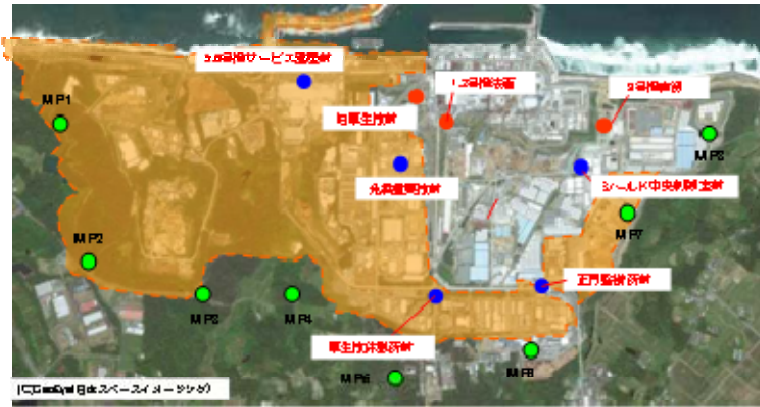
福島第一では、長期にわたる廃炉・汚染水対策に専念するとともに、現場・現物・現実を重視して取り組む確固たる体制として、2014年4月1日に「福島第一廃炉推進カンパニー（以下、廃炉カンパニー）」を発足した。廃炉カンパニーでは、廃炉・汚染水対策の責任と権限が明確になり、意思決定が迅速化されたことから、前体制を強化した組織となっている。また、これまでに世界のどこも経験したことがない廃炉・汚染水対策という難題を克服するために、原子力プラントメーカーから3名の方々をバイスプレジデントとして招聘した。更に、廃炉作業において発生する多種多様な課題に柔軟に対応するために、課題ごとに5つの分野（汚染水対策、プール燃料取り出し、冷却・デブリ燃料取り出し、廃棄物対策、インフラ整備）を対象として、15のプロジェクトを発足した。これらの取り組みの結果、組織横断的な課題解決や経営層を交えた課題共有・指示が行われるようになってきており、4号機の燃料取り出し作業が順調に進捗し、計画通りに完了できたことなど成果が得られている。



福島第一廃炉推進カンパニーの組織概略図

### (4) 労働環境改善

福島事故の影響により、全面マスクの着用が必要であった作業環境を改善するため、使い捨て式防じんマスクが着用可能である全面マスク省略可能エリア設置し、除染作業が終了したエリアから順次拡大している。また、作業員の方を対象とした労働環境全般についてのアンケートを実施した結果、現場環境や食事について改善要望が多く寄せられた。今後、大熊町に給食センターを設置し、大型休憩所（地上9階建、約1,200名収容）にて食事を提供できるようにする予定である。所員の労働環境については、新事務棟が完成し、2014年10月に移転が完了したことから、現場への出向時間が大幅に短縮した。更に規模を拡大した新事務本館については、周辺建物との連携性を高め、効率的な業務運営および敷地の有効利用を図るため、新事務棟および入退域管理棟に隣接する用地に建設する予定。



現状の全面マスク着用省略可能エリア



新事務本館配置予定図

### (5) 海外ベンチマーク

廃炉・汚染水対策を効果的に推進するには、除染技術や放射線管理に経験が豊富な海外の専門家を活用することが有効であることから、原子炉や廃棄物関連施設の廃炉措置に取り組んでいる英国セラフィールド社と運営・技術両面に関する情報交換を行うことで合意し、情報交換協定を締結している。2014年12月には、同社およびウクライナのチェルノブイリ原子力発電所を訪問し、線量低減対策や放射線管理の具体的方法について、ディスカッションや現場視察を通じてベンチマークを行った。

また、内部コミュニケーションや安全文化の醸成活動において、評価の高い原子力発電所を訪問し、安全意識の向上を目的としたベンチマークを実施している。WANOにより内部コミュニケーションがExcellenceと評価されているカナダのブルース発電所（2014年10月）および安全文化醸成活動や組織運営の在り方について良好事例を有している米国のパロ・ベルデ原子力発電所（2014年12月）を訪問し、各種会議・訓練の観察や各部門のキーパーソンとの意見交換を通じてベンチマークを行った。得られた知見については、廃炉措置や原子力発電所への適用を検討し、原子力安全改革を達成するために有効に活用していく。



訓練の視察  
(米国パロ・ベルデ原子力発電所)



発電所のパフォーマンスを確認する会議  
(米国パロ・ベルデ原子力発電所)

## (6) 未説明問題

福島原子力事故に関するこれまでの調査・分析により、事故の進展および原因については多くの事項が判明したと考えているが、残された記録や現場調査は限定的であったことから、未確認・未説明な事項が残されている。このような事項を解明することは、東京電力のみならず、世界中の原子力発電所の安全性向上に有効であることから、未確認・未説明問題 52 件を抽出し、これまでに 2 回調査結果を公表している。

第 1 回進捗報告（2013 年 12 月 13 日）では、52 件のうち、『「冷やす」機能を失った原因は地震ではないのか?』、『1 号機原子炉建屋での出水は地震を原因とした重要設備からの水漏れではないか?』など、事故を理解する上で重要と考える 5 件について報告している。

第 2 回進捗報告（2014 年 8 月 6 日）では、3 号機原子炉隔離時冷却系の停止原因や 3 号機高圧注水系の運転状態と事故進展への影響評価など、検討未完事項のうち優先順位の高い 4 件を報告しており、得られた知見は柏崎刈羽の安全対策や福島第一の廃炉作業における燃料デブリの取り出し作業に活用していく予定である。

今後も社外機関・外部研究者などと協働しながら、計画的な現場調査やシミュレーション解析によって、事故時の原子炉の挙動の把握といった全容解明に取り組むことにより、安全性の向上や廃炉作業の進展に役立てつつ、進捗結果を適宜公表していく。

### 1. 2 福島第二原子力発電所

福島第二は、当時 1～4 号機とも運転中であったが、東北地方太平洋沖地震により全号機が自動停止し、冷温停止に向けて操作中のところ、津波に襲われ、非常用ディーゼル発電機、海水ポンプ等が被災した。しかしながら、外部電源（送電線）による所内電源が確保されていたことから、各原子炉への注水を維持しながら、福島第二の総力を挙げて海水ポンプを復旧し除熱機能を回復させ、全号機冷温停止することができた。福島原子力事故以降、冷温停止維持のための安全確保の対策、事故の教訓を踏まえた過酷事故への備え、そして福島第一廃炉作業の後方支援基地としての取り組みを行っている。

#### (1) 冷温停止維持のための安全確保

▶ 原子炉内から使用済燃料プールへの燃料移動および原子炉内点検

冷温停止後の設備の維持管理を簡素化する観点から、原子炉内の燃料を使用済燃料プールへ移動して一括管理する方針としている。

これまでに 4 号機、2 号機、1 号機において原子炉内から使用済燃料プールへの移動が完了している。3 号機については、2 月 13 日から 2 月 26 日にかけて原子炉を開放し、2 月 27 日より原子炉内の全 764 体の燃料を使用済燃料プールへ移動する作業を開始し



た。また、燃料移動作業完了後、1、2、4号機ともに原子炉内構造物の点検を行い、異常がないことを確認している。



3号機燃料移動作業

➤ 冷温停止維持に必要な重要設備の点検

冷温停止維持を確実なものとするために、原子炉および使用済燃料プールの冷却に必要な設備の点検を継続して実施している。

点検を計画するにあたっては、工程会議や設備個別の検討会において、「当該設備の点検中に他の残りの設備に事故トラブルが発生した場合」を想定し、非常用ディーゼル発電機、ガスタービン発電機車、電源車による電源確保、事故トラブルに備えた要員確保や連絡体制強化等について、組織的に議論を重ねており、発電所全体の安全性の維持向上に努めている。

また、これらの重要な設備に対しては、直営による各種設備診断（回転機の振動や温度、軸受潤滑油の測定等）を積極的に実施しており、異常の兆候を早期に把握し、根本原因の推定や必要な措置を施すことで設備トラブルの未然防止、信頼性向上を図っている。



設備点検前に多角的な議論を通じて安全性を向上させるための検討会

➤ 冷温停止維持設備に関する高経年化技術評価

3号機は、冷温停止維持設備に関する高経年化技術評価に係る保安規定変更認可申請を2014年6月20日に実施しており、その申請に対する原子力規制庁による現地調査が1月21日から22日にかけて行われた。なお、1号機の高経年化技術評価は2012年4月19日に、2号機は2014年1月22日に原子力規制委員会からの認可を受けている。

## (2) 緊急時対応力の向上

### ▶ 緊急時に備えた社員による訓練状況

福島第二では、福島原子力事故の経験から得た教訓をもとに、2013年7月に4つのチーム（ガレキ撤去、モーター取替、ケーブル接続、ポンプ復旧）を結成し、機器が壊れた場合でも東京電力社員単独で対応できる技術力の習得訓練を計画的に行っている。訓練開始から1年が経過したことから、緊急時に冷温停止維持に必要な対応ができること、良好事例を共有し技術技能の向上につなげることを目的として、2014年6月10日から26日にかけて「技術・技能総合訓練」を実施し、4チームとも所定の作業が安全かつ確実にこなせることを確認した。2年目の現在は、各チームメンバーを入れ替えて実施しており、対応の幅を広げ、プロジェクト全体の総合力の底上げを図っている。また、緊急時における燃料冷却を維持していくための取り組みとして、ガスタービン発電機を使用し、実際に冷却設備を運転する試験を2014年4月22日、電源車を使用した試験を2014年10月24日に実施した。

このような取り組みを重ねていくことで、外部電源や非常用ディーゼル発電機による電源が失われた場合においても、安定した冷温停止を維持するための設備を確実に稼働できることを確認した。



ガスタービン発電機車の起動試験



訓練中の中央制御室



電源車からのケーブルの引き出し



電源盤へのケーブル接続



電源車の起動

### ▶ 安全意識向上の取り組み

福島第二では、安定した冷温停止を維持するための設備点検や工事の中で、原子力安全向上や作業安全の観点から、安全意識の向上を高める取り組みを行っている。

- 現場作業に対して、原子力安全監視室の客観的な視点での観察を受け、改善点の気づきを得たり、PO&C<sup>5</sup>を基準として作業安全に対する評価を行うなど、

<sup>5</sup> Performance Objectives and Criteria : WANO (世界原子力発電事業者協会) が、商用原子力発電所の運転、保守、支援およびガバナンスの分野で最高レベルを推進することを目的として設定した「パフォーマンス目標と基準」

現場作業の安全性向上に取り組んでいる。

- 海外ベンチマーク（米国パロ・ベルデ原子力発電所）で得られた知見を活かして、褒める文化の醸成等、安全意識の向上のための取り組みを計画。
- 国内外の運転経験（OE：Operating Experience）情報の活用の一環として、特別管理職による INPO の OE 情報カレンダーの紹介を毎日の所内ミーティングで実施している。この OE 情報は、発電所内で共有しており、「世界中のどこかで起こったことは、福島第二原子力発電所でも起こりえる」という視点に立ち、学ぶきっかけをつくる取り組みを行っている。また、各グループにおいても JIT(Just In Time)情報<sup>6</sup>等を共有することで、自ら過去の経験に学ぶ意識を高めている。



国内外の OE 情報を紹介した掲示板

### （3）福島第一廃炉作業の支援

福島第二では、福島第一における安全かつ着実な廃炉作業の遂行のため、これまでにさまざまな支援を行っている。

#### ▶ これまで支援した作業

- 放射性物質の拡散防止対策として港湾内の海底へ敷設する被覆材を製造するプラントの設置、被覆材の製造などの港湾内海底土被覆工事の準備作業を2014年10月より福島第二構内にて実施。
- 組み立て式のフランジ型タンクからの漏えい防止対策として検討していた、タンク底部の接続面の補修を福島第二に設置されている同型タンクを使用して、作業員のトレーニングおよび確認試験（モックアップ）を2014年6月から12月まで実施。
- 福島第一の汚染水貯留用タンク（溶接型タンク）の製作を2014年10月2日から12月13日にかけて実施（全10基）。
- 福島第一4号機の使用済燃料プールからの燃料取出し作業については、福島第二所員が工事監理員として協力した。続いて行われる福島第一3号機使用済燃料プールからの燃料取出し作業についても現場支援を実施する予定。

<sup>6</sup> OE 情報の中で、特に当日実施する作業に見合った教訓がある情報。紙1枚に事故トラブルの概要および教訓が簡潔にまとめられている。

➤ 第4 四半期の支援事項

○ モバイル型ストロンチウム除去装置設置

福島第一廃炉作業の重要課題である汚染水処理作業のうち、タンクに貯留されている汚染水に含まれるストロンチウムを除去するモバイル型ストロンチウム除去装置2基の新設工事を行っている。

この装置の設計レビュー、製作管理、工程管理から装置の許認可、試運転に至る業務については、2014年9月から福島第二の所員14名が全面的に請け負って対応している。



モバイル型ストロンチウム除去装置設置工事（福島第一）

○ 管理区域内専用下着の洗濯業務支援

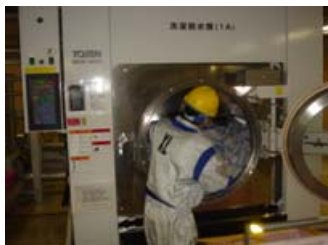
福島第一での作業員の増加に伴い、1日あたり約8,000人分の管理区域内用の保護衣が使用され、大量の洗濯業務が発生している。このうち、放射能サーベイにより放射性物質による汚染がないと判断された専用下着類については、福島第二へ輸送し、洗濯業務を担っている。



洗濯保護衣の受入



洗濯前の異物混入確認作業



保護衣の洗濯作業



洗濯済み保護衣の搬出

### 1. 3 柏崎刈羽原子力発電所

#### (1) 安全対策の実施状況

柏崎刈羽原子力発電所では、福島原子力事故の経験を教訓とし、設置許可変更申請を行っている6号機および7号機を中心に、これまでに以下の安全対策を図っている。

#### ○ 浸水対策

福島原子力事故では、津波が建屋内に浸入し、原子力発電所の安全確保にとって重要な非常用ディーゼル発電機、蓄電池、電源盤等の設備が利用不能となった。

柏崎刈羽では、津波の浸入を防止するため、

- ① 津波による敷地内への浸水の防止するため防潮堤（15メートル）の設置と敷地内開口部の水密化
- ② 万が一敷地が浸水した場合においても建屋内への浸水を防止するための防潮壁の設置と屋外扉の水密化
- ③ それでもなお建屋へ浸水してきた場合に備え、屋内の重要設備の設置されている部屋の水密化
- ④ 排水設備の設置 等

を実施している。

福島第一（事故時）		
		
津波襲来時の物揚場	建屋内への浸水（6号機電源室）	
柏崎刈羽		
		
防潮堤（高さ15m）（大湊側）	取水路ハッチの水密化 （2号機）	建屋内部の水密扉 （7号機）

○ 原子炉への注水強化対策

福島原子力事故では、建屋内浸水による全電源喪失と、ほとんどの電動機駆動のポンプを使用することができず、速やかな復旧が困難な状態となったが、2号機および3号機においては、蒸気タービン駆動冷却系ポンプが起動していたため、数日間は炉心の冷却を行うことができていた。しかし、その後当該ポンプが運転を停止し、注水機能が喪失したため、1～3号機全てに対して消防車による注水を行った。

柏崎刈羽では、電動機駆動のポンプが使用できない場合においても、原子炉への注水を確実にするため、

- ① あらかじめガスタービン発電機車および電源車を配備し、津波の影響を受けない高所から電源を供給できるケーブルの設置
- ② 高圧代替注水系（蒸気タービン駆動ポンプ）の追設と直流バッテリーの強化
- ③ 消防車からの注水機能の増強
- ④ ディーゼル駆動の消火用ポンプの追設 等

を実施している。

福島第一（事故時）		
 <p>電源引き込み作業</p>	 <p>冷却用の水中ポンプ設置作業</p>	
柏崎刈羽		
 <p>ガスタービン発電機車の配備</p>	 <p>高圧代替注水ポンプ</p>	 <p>バッテリーの高層階設置</p>
  <p>高台への消防車および電源車の配備</p>		



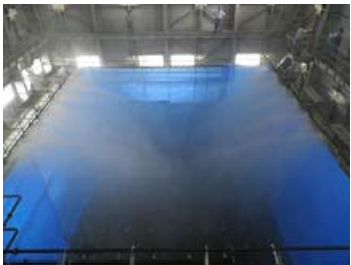
○ 使用済燃料プールの冷却強化対策

福島原子力事故では、電源喪失の影響により、使用済燃料プール（SFP）の冷却や監視ができなかった。SFPの水量を確保するため、水素爆発によって壊れた建屋開口部から、高所放水車やコンクリートポンプ車を使用してSFPへの注水を実施し、その後SFP循環冷却設備を設置した。

柏崎刈羽では、前述の「ガスタービン発電機車および電源車による津波の影響を受けない高所からの電源供給ライン」を設置することで、冷却機能の早期回復を図るとともに、

- ① 消防車によるSFPへの補給ラインの設置
- ② 高所放水車の事前配備
- ③ SFP水位計の追設 等

を実施している。

福島第一（事故時）	
	
事故対応時に手配したコンクリートポンプ車による注水（4号機）	
柏崎刈羽	
	
高所放水車の配備	SFP水位計の追設
	
	SFPスプレイラインへの接続口 (いずれも7号機)
	
SFPへのスプレイノズルの設置（イメージ）	SFPスプレイ用消防車の配備


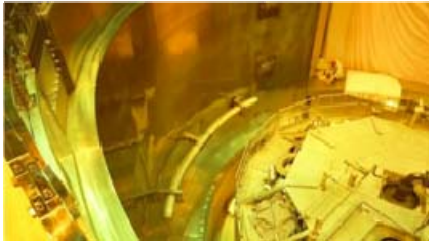
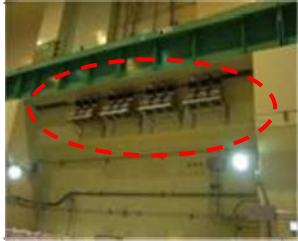


○ 水素爆発対策

福島原子力事故では、炉心損傷により発生した水素が、原子炉建屋の爆発を引き起こした。この結果、建屋内および建屋周辺に大小のがれきが散乱するとともに、広範囲にわたり放射性物質による汚染が生じたため、その後の復旧作業に大きな影響を与えた。

柏崎刈羽では、前述の「原子炉への注水強化対策」を実施し、炉心損傷を防止することで水素発生の可能性を大幅に低減させるとともに、

- ① 万一水素が発生しても格納容器内に水素を留めるよう、格納容器トップヘッドフランジのリーク防止対策としてバックアップシール材の塗布および原子炉ウェルからのトップヘッド付近の外壁面の冷却用設備の設置
- ② 漏れ出た水素を再結合させ、水素濃度を低減させることを目的とした静的触媒式再結合装置（PAR）の設置
- ③ 格納容器破損を防止するためのフィルターベント装置による水素排出
- ④ それでも建屋が可燃限界を超える恐れのある場合には建屋爆発を防止するための原子炉建屋トップベント装置の設置 等

を実施している。

福島第一（事故時）	
	
水素爆発後の3号機、4号機原子炉建屋	
柏崎刈羽	
	
格納容器トップヘッド冷却用設備（7号機）	静的触媒式（水素）再結合装置（7号機）
	
原子炉建屋水素排出用トップベント（6号機）	フィルターベント装置（6号機）



○ その他の安全性を高める対策

柏崎刈羽では、大規模津波だけではなく、さらなる事象に備えるため、

- ① プラント内火災対策（未然防止、感知、消火、影響軽減）
- ② プラント外対策として森林火災対策
- ③ 竜巻飛来物対策
- ④ 火山噴火時の降灰対策
- ⑤ 交流電源喪失時の照明強化等

の対策を実施している。



（２）緊急時対応力の向上

過酷事故が発生することや複数の原子炉が同時に被災すること等に対する事前の備えが十分ではなかったため、福島原子力事故では臨機応変の対応を余儀なくされた。特に、福島原子力事故当時問題になった意思決定プロセスや指揮命令系統の混乱等については、ICS<sup>7</sup>を導入し、その運用力に磨きをかけている。

柏崎刈羽では、福島原子力事故を教訓に、夜間や悪天候等も考慮して繰り返し訓練を行っている。訓練を通じて、課題の抽出と改善に取り組んでおり、事前の計画や設計どおりに事態が進展しない場合や訓練シナリオの不確実性に備えて応用力の養成に努めている。

<sup>7</sup> Incident Command System（災害時現場指揮システム）

○ ガスタービン発電機車および電源車による電源の確保

非常用電源設備が使えない場合に速やかに電源を確保するため、高台に空冷式ガスタービン発電機車および電源車を配備し、起動操作、電源ケーブル接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：176回（ガスタービン発電機車）、445回（電源車）（2月末累計））。

また、ガスタービン発電機車に不具合が発生することもあり得ると考え、そのときの故障箇所特定および修理対応の訓練も行っている。



電源車の接続訓練

○ 原子炉および使用済燃料プールへの注水

全交流電源が喪失した場合においても原子炉や使用済燃料プールに注水（放水）ができるよう、消防車を高台に配備し、注水（放水）およびホース接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：466回（2月末累計））。



注水のための消防用ホース接続訓練

○ 重機によるがれき撤去

地震や津波により散乱したがれきや積雪が復旧活動の障害となることを想定し、重機によるがれき撤去訓練を定期的に行っている（訓練実績：1,702回（2月末累計））。



重機による障害物の撤去訓練

○ 原子炉および使用済燃料プールの冷却

原子炉や使用済燃料プールの安定冷却に既設冷却設備が使えない場合に備えて、代替の除熱設備を配備し、プラント近接への車両設置、配管接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：193回(2月末累計)）。



代替熱交換器車の接続訓練

○ 緊急車両への給油

電源車、消防車等の緊急車両の燃料として、高台に約15万リットルの軽油を貯蔵、燃料給油車を配備し、燃料給油車両への補給、燃料給油車両から緊急車両への給油訓練を定期的に行っている（訓練実績：389回(2月末累計)）。



緊急車両への給油

(3) 新規制基準適合性審査の対応状況

柏崎刈羽 6, 7 号機については、新規制基準への適合性確認の審査を受けるため、2013年9月27日に原子力規制委員会に対し原子炉設置変更許可等の申請を行った。審査会合は、2013年11月21日に開始され、2月末現在、計31回実施されている。東京電力は、引き続き真摯に審査に対応し、評価していただく。

新規制基準適合性審査会合の実績

議題		実施日
1	原子炉設置変更許可申請の概要について	2013年11月21日
2	申請内容に関わる主要な論点	2013年11月28日
3	「柏崎刈羽敷地近傍および敷地の追加調査計画(案)」について	2014年1月24日
4	柏崎刈羽 6, 7 号機確率的リスク評価について(内部事象)	2014年7月22日
5	静的機器の単一故障について	2014年8月5日

議題		実施日
6	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器圧力逃がし装置）について	2014年8月26日
7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器圧力逃がし装置）について	2014年9月2日
8	確率論的リスク評価について（外部事象地震・津波 PRA）	2014年9月30日
9	事故シーケンスグループおよび事故シーケンス等の選定について	2014年10月2日
10	地質追加調査について	2014年10月3日
11	重大事故等対策の有効性評価について（炉心損傷防止対策）	2014年10月14日
12	重大事故等対策の有効性評価について（炉心損傷防止対策）	2014年10月16日
13	津波評価について	2014年10月17日
14	外部火災影響評価について	2014年10月23日
15	内部溢水の影響評価について	2014年10月28日
16	外部火災影響評価について	2014年11月6日
17	可搬型重大事故等対処設備保管場所およびアクセスルート	2014年11月13日
18	重大事故等対策の有効性評価について（炉心損傷防止対策）	2014年11月20日
19	火災防護について	2014年12月4日
20	重大事故等対策の有効性評価について（格納容器破損防止対策）	2014年12月9日
21	重大事故等対策の有効性評価について（炉心損傷防止対策・格納容器破損防止対策）	2015年1月15日
22	津波に対するコメント回答	2015年1月23日
23	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器圧力逃がし装置）について	2015年1月27日
24	重大事故等対策の有効性評価について（格納容器破損防止対策）	2015年1月27日
25	竜巻影響評価について（基準竜巻・設計竜巻の設定）	2015年2月3日
26	柏崎刈羽 6,7 号機 緊急時対策所について	2015年2月10日
27	敷地における地震波の増幅特性について	2015年2月13日
28	誤作動の防止、安全避難通路等、安全保護回路について	2015年2月19日
29	原子炉冷却材圧力バウンダリ弁に関する設計上の考慮について	2015年2月24日
30	原子炉格納容器圧力逃がし装置（主ライン・弁の構成）について	2015年2月26日
31	追加地質調査について	2015年2月27日

なお、柏崎刈羽 1, 6, 7 号機に係る特定重大事故等対処施設に関する審査については、これまでに 2 回（1 月 20 日、2 月 17 日）実施されている。

#### （４）地元自治体・地域のみなさまへのご説明状況

##### ① 福島原子力事故の検証

新潟県では、東京電力との安全協定に基づいて設置されている「新潟県原子力発

電所の安全管理に関する技術委員会（以下、技術委員会という）」を中心に、2012年3月22日新潟県知事からの要請を受けて、福島原子力事故の検証を行っている。本検証は、2012年度に国会・政府・民間および東京電力の各事故調査委員会の報告書の説明を受け、課題を抽出した後、2013年度からは技術委員会委員2～3名のコアメンバーを中心に、引き続き検証が必要な課題について「課題別ディスカッション」を実施している。課題別ディスカッションは6つのテーマが設置されており、議論の状況については委員間で情報共有しながら、あらためて技術委員会で確認しながら検証を進めている。これまでの課題別ディスカッションの開催状況は、以下のとおり。

技術委員会の開催実績

主な議題	開催実績	
福島第一原子力発電所事故の検証の進め方について（新潟県） 福島第一原発事故独立検証委員会の経験から（福島第一原発事故独立検証委員会 北澤宏一）	2012年	7月8日
国会事故調 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会（ダイジェスト版）		8月24日
福島第一原子力発電所事故の検証の整理について 東電福島原発における（政府）事故調査・検証委員会～最終報告について～ 東電福島原発における（政府）事故調査・検証委員会最終報告～事故原因のポイント～		10月30日
福島第一原子力発電所事故調査報告（東京電力） 原子力改革の進め方について（東京電力）		12月14日
福島第一・第二原子力発電所視察【現地視察】		12月21日
福島第一原子力発電所事故の検証の整理について（案）	2013年	2月1日
福島第一原子力発電所事故の教訓に基づく柏崎刈羽原子力発電所の対策【現地視察】		2月19日
福島第一原子力発電所事故を踏まえた課題（案）～平成24年度の議論の整理～ 福島第一原子力発電所事故の検証項目（案）への対応状況について（東京電力）		2月19日
福島第一原子力発電所事故を踏まえた課題（案）～平成24年度の議論の整理～		3月14日
平成25年度の原子力発電所の安全管理に関する技術委員会の進め方について（案）		6月1日
福島事故検証ヒアリングのイメージ		9月14日
福島第一原子力発電所事故の検証について（東京電力）		12月19日
福島事故検証課題別ディスカッションの課題と疑問点等の整理		12月19日
課題別ディスカッション 課題1 課題5 課題6	2014年	2月11日
課題別ディスカッション 課題2		3月24日

主な議題	開催実績	
課題 3 課題 4 福島第一原子力発電所事故の検証～平成 25 年度の議論の状況～（案）		
課題別ディスカッションの課題と議論の整理		5 月 22 日
課題別ディスカッションの状況について		8 月 27 日
高線量下の作業に関する提言について（案）		10 月 7 日
福島第一原子力発電所現地調査【現地調査】	2015 年	2 月 21 日
福島第一原子力発電所事故の検証について フィルタベント設備の検証について		3 月 24 日

課題別ディスカッションの開催実績

課題別ディスカッション		開催実績		
1	地震動による重要機器の影響	2013 年	11 月 7 日	
		2014 年	1 月 14 日	
			4 月 28 日 8 月 20 日	
2	海水注入等の重大事項の意思決定	2013 年	11 月 19 日	
		2014 年	1 月 31 日 5 月 19 日 8 月 4 日	
			2015 年	1 月 8 日
3	東京電力の事故対応マネジメント	2013 年	11 月 14 日	
		2014 年	2 月 4 日 4 月 26 日 7 月 28 日 12 月 25 日	
			2013 年	11 月 14 日
				2014 年
5	高線量下の作業	2013 年	11 月 30 日	
		2014 年	1 月 18 日 5 月 8 日 6 月 19 日	
			2013 年	10 月 31 日
6	シビアアクシデント対策	2014 年	1 月 25 日 6 月 13 日 8 月 8 日	

東京電力は、これらの技術委員会および課題別ディスカッションにおいて、資料に基づいてご説明させていただくとともに、委員のみなさまからのご質問等に真摯に回答させていただいている（技術委員会および課題別ディスカッションにおいて、東京電力から提出した資料は、新潟県ホームページにて公開中）。

ご説明にあたっては、既に取りまとめた事故報告書等にとどまらず、委員の方々からのご質問に応じて、可能な限り再調査・追加調査も行ったうえで、これまでに約 550 問の検証質問に回答している。更に、社長が新潟県知事に年始のご挨拶に伺った際に提示された疑問点（163 問）については、これまでのご説明および議論させていただいた経緯があるが、引き続き真摯に取り組む。

なお、新潟県知事が「格納容器ベントの判断」、「海水注入の判断」、「メルトダウンの公表の判断」等、問題視している点についても課題別ディスカッションの中でご説明している。特に、「メルトダウンの公表の判断」については、当時の対応者にも聴き取りを行い、

- ・ 当時、炉心の状態について、「メルトダウンと言わない」または「炉心損傷と言う」といった具体的な指示を国から受けたという事実は確認されていない。一方、プレス発表にあたっては官邸や監督官庁の事前了解が必要と判断されるようになったことから、憶測や推測に基づく説明を極力回避する、定義が定まっていない用語の使用を控えるといった対応をとるようになった。この結果、炉心溶融やメルトダウンという用語を使用してはいけないという一種の「空気」のようなものが醸成され、これを圧力と感じていたと説明（2014年2月4日以降、各回）。
- ・ このため、事故発生当初、データが十分揃っていない状況では、メルトダウンの公表に至らず、MAAP等の解析結果が得られた2か月後の5月にメルトダウンの事実を認めた。原子力エンジニアであれば、当然炉心が数時間にわたって冷却できなければ、メルトダウンすることは推測ではなく事実として認識できたはずであり、反省すべき点（2014年2月4日）。
- ・ 特に、2011年3月18日に新潟県知事に東京電力が直接説明に伺った際に、東京電力の技術者が「ジルコニウムは溶けるけれどもペレットはこういうふうにして残っています」と発言した件については、実際に当日知事説明に使用した資料全20枚を提出し、水-ジルコニウム反応による水素発生の原理を説明したものと回答（2014年4月26日）。

とそれぞれ資料を提出しつつ、ご説明しているところである。

## ② 地域のみなさまへのご説明状況

### ○ 地域訪問活動・発電所視察会の実施

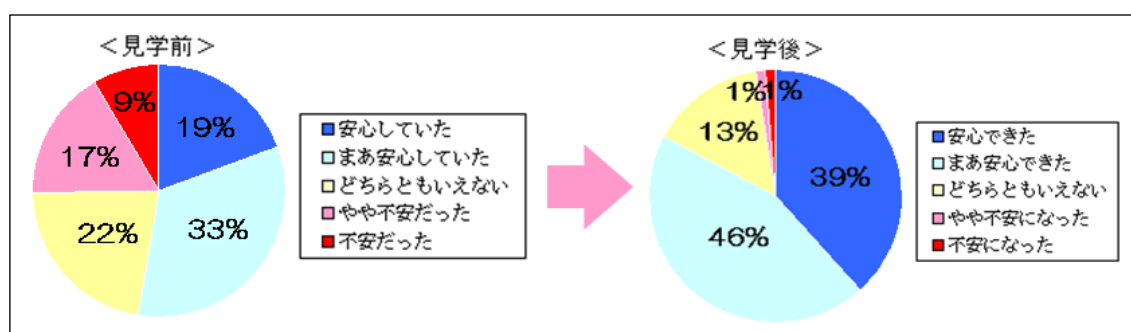
県内の各自治体や各種団体等を適宜訪問し、発電所の状況についてご説明させていただいている。特に柏崎刈羽地域では、柏崎市内の町内会長、刈羽村内の区長等も訪問し、ご意見やご質問を広く拝聴している。

また、これらの対話活動のなかで、発電所視察会の勸奨を行っている。

発電所視察会については、柏崎刈羽地域では9,485名、新潟県内では23,188名のみなさまにご覧いただいた（いずれも福島原子力事故以降～2015年1月末までの累計）。

実際に安全対策をご覧いただくことにより、視察会終了後のアンケートでは、約85%のみなさまから「安心できた」「やや安心できた」との評価をいただいている。

【参考】見学前後での発電所のイメージの変化（アンケート結果）



なお、1月29日には、経済同友会のみなさま（19名）が発電所をご視察され、7号機や総合訓練の様子などをご覧いただいた。



経済同友会のみなさまによる発電所視察

#### ○ 各種説明会の開催

発電所の状況について、随時ご説明させていただいている。

6、7号機の適合性審査の状況について、1月22日、23日、柏崎市議会・刈羽村議会にそれぞれご説明した。

また同日、柏崎市内および刈羽村内において「地域のみなさまへの説明会」を開催し、両日で206名の皆さまにご来場いただいた（同説明会は、福島第一原子力事故以降、柏崎市内・刈羽村内それぞれで各6回開催、のべ1,169名がご来場）。

会場では事故時の避難計画やフィルターベント設備の性能をはじめとした安全対策の状況、福島第一原子力発電所の事故原因など、多数のご質問やご意見をいただき、一つ一つご説明させていただいた。





地域のみなさまへの説明会（柏崎会場）



地域のみなさまへの説明会（刈羽会場）

また発電所では、見学会（サービスホール）に来所されたみなさまや、地域訪問時にご要望をいただいたみなさまに対する説明会など、各種説明会を随時開催し、発電所の安全対策の実施状況等をお知らせしている。



発電所見学会（サービスホール）にあわせての説明会

#### ○ さまざまな情報発信

発電所の状況について柏崎刈羽地域や新潟県内のみなさまをはじめ、広く社会のみなさまへお伝えするため、プレス発表や発電所長による会見、ホームページ、SNS（フェイスブック）、発電所 PR 館、新聞広告など、さまざまな手法により情報発信を実施している。

発電所ホームページについては、本年 1 月リニューアルを実施。発電所の安全対策についてグラフィックを使用して解説するとともに、緊急時訓練の様子の動画なども掲載している。

また、柏崎刈羽地域では、広報誌ニュースアトムを発行（約 37,000 部新聞折込）。「地域のみなさまへの説明会」等の特集号をはじめ、月刊号として発電所安全対策の取組み状況等を定期的にお知らせしている。

なお、広報誌ニュースアトムや新聞広告については、ホームページ等でメディアミックスすることにより、広くお知らせしている。



広報誌「ニュースアトム」(2月号)



新潟県内新聞における広告(2月5日掲載)

### (5) 第三者レビュー

IAEA の OSART<sup>8</sup> ミッションが 2015 年 6 月 29 日から 7 月 13 日にかけて実施される予定である。これに先立ち、2 月 2 日に本店、2 月 3 日から 2 月 5 日に柏崎刈羽において準備会合が実施された。



準備会合 (本店)

IAEA 側出席者  
 左：ミロスラフ・リパー氏  
 右：ピーター・タレン氏 (チームリーダー)

本店においては、IAEA 側から OSART ミッションの概要についてプレゼンテーションがあり、東京電力からは福島原子力事故の概要と教訓、柏崎刈羽の概要と構築中の安全向上対策の内容、ミッションに対する期待事項を伝えた。



柏崎刈羽における IAEA からのプレゼンテーション

<sup>8</sup> IAEA (国際原子力機関) が派遣する運転安全調査団 (Operational Safety Review Team)。

柏崎刈羽における準備会合は3日間におよび、IAEAからは安全標準やレビューを行う上での基本的な考え方や、レビューに関する相互の役割に関するプレゼンテーションが行われた。



レビューを想定した演習



クロージングミーティング

クロージングミーティングでは、チームリーダーを務めるピーター・タレン氏から、「今回の準備会合ではOSARTの実施方法、レビューの論点を導く方法論等の説明を実施した。本ミッションを受ける上で、必要な準備をするための素地が出来たと考える。」とコメントがあった。

#### (6) 国会・政府・民間の各事故調査委員会の報告書等への対応状況

福島原子力事故に対しては、東京電力の社内事故調報告書以外にも、以下に示すような報告書が公表されており、これらの中には東京電力が取り組むべき有益な提言が含まれていると認識している。

- ・ 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（原子力安全・保安院）
- ・ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書（国会事故調）
- ・ 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（政府事故調）
- ・ 福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書（民間事故調）
- ・ Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (INPO)
- ・ 「福島第一」事故検証プロジェクト最終報告書／中間報告書（大前研一）

原子力安全改革プランを取りまとめた際に、当時各発電所で実施中の事故の対策と合わせて、それぞれの報告書の提言が原子力安全改革プランに網羅されていることを確認した（「福島原子力事故の総括と原子力安全改革プラン 本文4.7および添付資料4-5、4-6（2013年3月29日公表）」参照）。今回、それらのうち、対応が定まっていなかった項目についてのフォローアップ状況について確認した結果、未実施のままとなっている項目はなく、各項目について対応を図っていることを確認した。

対応が定まっていなかった項目のフォローアップ状況 (○：対応済み、△：一部検討中)

報告書	提言・教訓等の内容	<当時の状況>とその後の対応状況 (2015.2時点)	対応
国会事故調	「使用済燃料プール (SFP) の機能維持のための管理策確立・注水手段等の充実」 米国では取り出し直後の燃料の SFP への保管方法について、冷却水喪失時の過熱を軽減するため、燃料を市松状に保管することが指示されている (P142)	<今後検討> → SFP への注水の多重化および注水のスプレイ化により過熱軽減に対応するよう工事中。なお、念のため取り出し1サイクル目の使用済み燃料について SFP 内市松保管する運用に変更し、より熱的な負荷を抑制している。	○
	「リアルタイム更新が可能な SA (シビアアクシデント) 進展予測ツール」 リアルタイム更新が可能な SA 進展予測ツールがあれば情報共有に有益だったと記載 (P193)	<対応検討中 (概念検討の段階)> → 事故時のプラント挙動予測については、リアルタイムに事故進展を予測するツールに頼るよりも人的な事故進展予測能力を向上させることの方が重要であると判断し、様々な事態を想定した MAAP (シビアアクシデント事故解析コード) 解析を行うことで予測能力を向上させることを目的とした研修を実施している。	○
「福島第一」事故検証プロジェクト提言 (最終報告書)	バッテリーに頼らない逃がし安全弁の仕組みの検討 (P108) 原子炉減圧機能について、複数の手段が取れるように検討 (逃がし安全弁を、直流電源だけに頼らない仕組みにするなど) (P151)	<対策未実施> → 緊急時の SRV (主蒸気逃がし安全弁) 動作の確実性向上のため、直流電源の強化 (予備バッテリーの分散配置、充電器の配備等) 及び予備窒素ポンペの配備を行っている。また、減圧手段の多様化として、SRV 駆動用電磁弁の排気ラインに自圧式三方弁を設置し、電磁弁が駆動しない場合でも SRV の閉開を可能とする工事を実施中。	○
	ベント時、格納容器内への窒素注入の実施 (P159)	<実施に向けて検討中> → 格納容器ベント後にフィルターベント (FV) 系統内を隔離し、FV 内で発生する可燃性ガスをバージするための窒素供給装置を設置する予定。また、格納容器内の窒素注入は実施の可否を含めて継続検討。	△
	日本 (および世界) の全電力事業者・全発電所に対して、福島第一原発の現場対応で得た教訓について、将来にわたって伝承する仕組みを構築 (P134)	<実施に向けて検討中> → 福島第一原子力発電所事故及び事故から得た教訓は東京電力報告書にも取りまとめた他、国内外で各所で報告。米国原子力発電連協 (INPO) のレビューも受け、レポートとして国内外の事業者知見を共有している。また、得られた教訓や対策は原子力安全改革プランとして着実に実行するとともにその進捗状況や福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査状況など社内外へ定期的に報告する仕組みとした。	○
「福島第一」事故検証プロジェクト提言 (中間報告書)	緊急時における放射線の影響を受けないようにするために、中央制御室の遮蔽効果を向上させる (P149)	<実施に向けて検討中> → 線量評価を行い、中央制御室の一部正圧化および遮蔽の設置工事を実施中。	○
	圧力容器をデブリが貫通した場合には、ペDESTALにおけるデブリコンクリート反応に至ることも想定し、コンクリート補強やデブリキャッチャー等の設置を検討する (P154)	<実施に向けて検討中> → 溶融炉心落下対策として圧力容器下部ペDESTALにコリウムシールドの設置を計画。	○

## 1. 4 人身災害に対する原因分析および再発防止対策

### (1) 東京電力の取り組み

福島第一では、人身災害が継続的に発生し、災害撲滅に向けた安全活動を実施中であったが (「2014 年度第 3 四半期進捗報告 (2015 年 2 月 3 日公表)」参照)、1 月 19 日雨水受けタンク天板部から協力企業社員 1 名が転落 (約 10m) し、お亡くなりになった。同日柏崎刈羽においては、2 号機タービン建屋外側 IPB シャフト室<sup>9</sup>において協力企業社員 1 名が墜落 (約 3.5m) し、全治 3 か月の重傷を負われた。更に、翌 1 月 20 日福島第二では、1・2 号機廃棄物処理建屋 5 階において、協力企業社員 1 名が濃縮器点検用治具に頭部を挟まれ、お亡くなりになった。

東京電力は、このような事態を招いた責任を重く受け止め、各発電所において、ただちに全ての作業<sup>10</sup>を中止し、安全点検を開始した。あわせて、福島第一廃炉推進カンパニープレジデントは、1 月 20 日に福島第一の災害現場の確認を実施し、原子

<sup>9</sup> 発電機から主要変圧器までを結ぶ、金属製の容器に収められた電線が設置されている部屋。

<sup>10</sup> 法令や保安規定等で期限の定めのある業務や発電所の安全確保・維持に必要な業務を除く。

力・立地本部長は、1月21日に福島第一および福島第二、1月24日に柏崎刈羽の災害現場の確認を実施した。

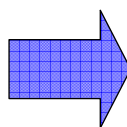
安全点検では、東京電力および協力企業の双方で、

- ・ 3件の人身災害をもとに、事例検討を実施し、基本動作やルールの再確認、安全带等安全装備品の使用を再確認
- ・ 作業現場において、重量物、開口部、高所、暗所等の観点から危険箇所が無い点検し、必要な是正処置を実施
- ・ 現場の状況に照らして、安全確実な作業手順になっているかどうかについて確認

を実施した。



是正前



是正後(開口部にバリケードを設置)

その後、安全点検が終了した柏崎刈羽は1月26日から、福島第二は1月28日から、福島第一は原子力・立地本部長による現場確認後、2月3日から順次作業を再開した。

## (2) 再発防止対策

再発防止対策は、「当社原子力発電所で発生した重大な人身災害の原因と対策および安全点検について(2月2日公表)」のとおり進めている。今回の重大災害発生後、全ての作業を中止し、作業再開は、各発電所長が安全対策の実施状況を確認した上で進んでいる。

福島第一では、直接要因に対して、今後設置するタンクは、ハッチの蓋が落下しない構造の設計にするとともに、既存のタンクについては、ハッチを開ける作業前の確実な落下防止措置の徹底などの対策を実施している。

福島第二では、直接要因に対して、架台の改造を行い、受台の固定ボルトを長尺ボルトに変更することにより、受台の下に入らなくても固定ボルトの取外し・取付けが可能な構造にするとともに、架台と受台の危険箇所に入らないように、注意喚起の表示を取付けるなどの対策を実施している。

柏崎刈羽では、直接要因に対して、当該開口部に常設の落下防止措置を施すとともに、全てのエリアに対して開口部付近に落下防止の安全装備が設置されていない場所をもれなく抽出し、速やかに対策を実施している。



落下しない構造としたタンクの蓋  
(福島第一)



ハッチ開口部の落下防止対策  
(福島第一)

また、直接要因だけでなく、背後要因も分析し、運転経験情報の活用・水平展開の弱さ（福島第一）、東京電力の関与・力量不足（福島第一）、設計管理の不備（福島第二）、作業管理におけるリスク評価の弱さ（福島第二、柏崎刈羽）、安全教育が不十分（柏崎刈羽）等の要因に対し、再発防止策を実施するとともに、水平展開を速やかに実施していく。特に、出発点として「東京電力が果たすべき責任や役割について、基本方針を明文化して経営層から現場第一線まで認識を統一する」ことについては、「原子力部門マネジメント指針」等の改訂を実施し、その徹底を図る。

### （３）事故の背後要因と対策

３件の人身災害の原因については、「当社原子力発電所で発生した重大な人身災害の原因と対策および安全点検について（２月２日公表）」のとおりであるが、これをもとに「安全意識」、「技術力」、「対話力」の３つの観点から整理した。

#### 【安全意識】

- ・ 転落、挟まれといった事故トラブルをこれまでも経験しながら、徹底的にこれらを排除していこうという組織的かつ継続的な取り組みができていなかった（本店および福島第一）。

#### 【技術力】

- ・ 類似の事故トラブルから教訓を引き出すことができず、また対策の水平展開が徹底できていなかった、もしくは水平展開の範囲を限定してしまった。更に、有益な教訓が引き出せているかといった観点からのモニタリングが不十分であった（各発電所）。
- ・ 机上業務に追われ、現場出向する機会や十分な時間がとれない状況が継続した。その結果、現場のリスクの検知や不安全行為を指摘する能力が不足していた（福島第一）。
- ・ 実際の作業現場の状況や作業の内容、作業手順等を十分認識しておらず、有効なTBM-KYやハード面での対策ができていなかった（各発電所）。

#### 【対話力】

- ・ 事故トラブルの原因分析（深堀）が足りなかったため、効果的な対策が立案できなかった。

- ・ 事故トラブルの原因の深堀を行い、再発防止対策の立案およびその水平展開を行う責任の所在や期限等が不明確なままで、必要な報告書の作成も遅れた（福島第一）。このような状況であることを適切にモニタリングできなかつたため、有効な改善策の立案とその徹底ができなかつた（原子力リーダー）。

これらの 3 つの観点について背後要因を分析し、今後、対策の具体化を検討し、実施する。

	背後要因	対策
安全意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 管理職を含めた東京電力社員の中で、福島第一の現場環境では、事故が発生してもやむを得ないという考えがあつた。</li> <li>② 福島の作業の過度な思い入れ、能力のある作業員の不足、自分は大丈夫という思い込みなどと、作業の進捗促進を考慮した善意が相まって、安全ルールを違反することがあつた。また、東京電力社員はそれを止めることはできなかつた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 原子力・立地本部長を責任者として、安全活動の責任体制を明確にする。特に、重大災害が発生した場合は、今回のように、いったん作業を停止し原因究明と再発防止対策の立案を行う。</li> <li>② 人間愛が安全管理の原点であるとの意識・風土の醸成を図る（大切な人の写真を携行するなど）。</li> </ul>
技術力	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 運転経験（OE）情報の活用の重要性を説いていたが、現場第一線まで十分に浸透しておらず、その結果リスクの抽出が形骸化した。</li> <li>② 協力企業が開催する安全事前検討会やTBM-KY等で議論すべきリスクについて、組織的に教えられていなかった。</li> <li>③ 実際の一つ一つの作業がどのように行われるかについて、作業員の方々とコミュニケーションできておらず、具体的な作業がイメージできなかつた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 毎日 OE 情報に触れることで、現場のリスクの抽出能力を向上させる。</li> <li>② 危険体験施設の設置・活用、運転経験情報の活用等により、危険予知能力の向上に努める。</li> <li>③ 東京電力監理員の現場出向頻度を向上させ、作業員とのコミュニケーションを図る。特に、初めての作業や工事内容に変更があつた場合（3H 作業）、東京電力監理員は現場において当該作業をイメージできるまで確認するほか、作業種類、注意度等に応じて作業手順を作成する。</li> </ul>
対話力	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 事故の原因調査を実施する際には、関係者へ聞き取り調査を実施しているが、事故原因者を庇う心理が働くなど、十分な深堀ができていなかった。</li> <li>② 縦割り組織意識が強く、組織間のコミュニケーションが不足した。また、それを解消するリーダーシップも不足した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 事故究明に貢献した人を責めない風土を確立するなど、十分なヒアリングを実施しやすい仕組みを構築する。</li> <li>② 既存のトラブル検討会を機能させ、原因分析・対策立案の責任者、水平展開の責任者等を定め、報告書作成期限、定期的な確認を明確にする。</li> </ul>

## 2. 原子力安全改革プラン（マネジメント面）の進捗状況

### 2. 1 福島原子力事故の検証と総括（「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン（2013年3月29日公表）」をもとに編集、加筆）

本進捗報告において、原子力安全改革プランを公表後2年間の成果を評価するにあたり、あらためて

- ・ 東京電力は、福島原子力事故は本当に防げなかったのか？ 防げなかった背後要因は何か？
- ・ 東京電力は、背後要因の分析結果から何を教訓として学び、原子力安全改革プランとして、なぜ6つの対策が必要なのか？

について、再掲する。

#### （1）福島原子力事故の振り返り

福島原子力事故の直接的原因は、当時の想定を遥かに上回る巨大な津波を起因とする共通要因故障（クリフエッジ性）に対する対策が不十分だったため、直流電源を含む全電源喪失事故に陥ったことである。このとき、

- ・ 過酷事故への備え
- ・ 津波への備え
- ・ 事故対応への備え

の3つの観点から事故の振り返りを行い、安全意識、技術力、対話力で整理した。

#### ①過酷事故の想定と対策が不十分だった根本原因

##### 【安全意識の問題点】

- ・ 「稼働率」が経営課題と位置づけられて組織に浸透しているのに対し、「継続的に安全性を高めること」は重要な経営課題として位置づけられておらず、組織全体の共通認識となっていなかった。
- ・ これまでに実施したアクシデントマネジメント策でシビアアクシデント対策は十分と過信し、コストに見合わない対策を求められることを恐れて、規制当局がこれを規制事項とすることに強く反対した。
- ・ 上記の旧原子力経営層の意識が現場での対策の立案や実施のプロセスに影響し、予算の確保や的確な実施が難しくなっていた。

##### 【技術力の問題点】

- ・ 海外の運転経験やテロ等の情報を見ても、外的事象（自然現象やテロ）によって全電源喪失が発生し過酷事故に至るリスクが無視できないものであると考えることができなかった。
- ・ 海外情報や他発電所の運転経験情報から自らの力で問題を見つけ出し、更に有益な対策を見つけ出す技術力が不足した。



- ・ 外的事象のPRA<sup>11</sup>の手法開発にこだわり、具体的な対策の提案が遅れた。
- ・ 限られたリソースの活用や短期間で合理的な安全対策を考える力が不足した。
- ・ 対策の提案は新たな仕事を増やすことにつながるため消極的な調査になっていた。

#### 【対話力の問題点】

- ・ 過酷事故対策の必要性を認めると、現状の原子力発電所が十分に安全であることを説明することは困難になり、設置許可取消訴訟等に悪影響があると考えた。
- ・ リスクを社会に開示する必要性を感じていなかった。
- ・ 規制当局と安全に関する議論をオープンな場で実施するコミュニケーション力が不足していた。

これらをまとめると、過酷事故の想定と対策が不十分だった根本原因は、「過去の判断に捉われて、全電源喪失等により過酷事故が発生する可能性は十分小さく、更に安全性を高める必要性は低いと思い込んだ結果、過酷事故対策の強化が停滞した」と結論づけた。

## ②津波高さの想定と対策が不十分だった根本原因

### 【安全意識の問題点】

- ・ 旧原子力経営層は、自然現象の記録は限られていて不確実さが大きいことを認識した上で、安全性を重視して積極的に対策を実施する姿勢が不足した。
- ・ 旧原子力経営層は、津波高さの計算の信頼度に傾注し、防潮堤等の深層防護の第1層対策の検討にとどまり、発生の可能性が低くても可搬式の電源や注水機能等の深層防護の第3層や第4層の対策を講じるという姿勢が足りなかった。
- ・ 旧原子力経営層は、福島県沖を含め三陸沖北部から房総沖の海溝沿いにおいて大地震（即ち大津波）の発生は否定できないとの地震本部の専門家の意見を軽視した。

### 【技術力の問題点】

- ・ 旧原子力経営層は、土木学会の判断に依存し過ぎ、自ら検討を深めて判断する姿勢が不足した。
- ・ 安全及び設備設計担当部門は、「原子力発電所の津波評価技術」が福島県沖の海溝沿いに津波波源はないと保証するものではないと考えなかった。
- ・ 安全及び設備設計担当部門は、土木学会の「原子力発電所の津波評価技術」は波源モデルの設定によって評価結果が大きく変わることにより注意が足り

<sup>11</sup> Probabilistic Risk Assessment（確率論的リスク評価）

なかった。

- ・ 安全及び設備設計担当部門は、費用対効果が大きく、短期間で実施可能な対策を立案する柔軟な発想が足りなかった。
- ・ 土木や建築部門を対象に原子力リスクや過酷事故の教育を行っておらず、津波はクリフエッジ的に影響が拡大する事象であることに対しての危機感が津波評価部門に不足した。

#### 【対話力の問題】

- ・ 合理的な津波対策を規制当局に説明する技術力が足りず、過剰な対策を強いられると考えた。
- ・ 過剰な対策を求められることを恐れて、津波対策の必要性について、立地地域や規制当局とコミュニケーションを図る姿勢が不足した。

これらをまとめると、津波高さの想定と対策が不十分だった根本原因は、「知見が十分とは言えない津波に対し、想定を上回る津波が来る可能性は低いと判断し、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が足りなかった」と結論づけた。

### ③事故対応への備えが不十分だった根本原因

1号機非常用復水器の機能停止、2号機注水機能の喪失、3号機注水機能の喪失という、各号機の事故の進展の大きな転換点の振り返りを行なったが、共通的な状況としては、以下のように整理できる。

- ・ 全電源喪失時の代替手段が十分に準備されていなかった。
- ・ 津波によるがれきや原子炉建屋の水素爆発等によって事故の対応そのものが困難を極めた。
- ・ 緊急時の復旧に必要な作業を原子力部門の職員自らの手で行う準備ができておらず、個々の対応に時間を要した。
- ・ 炉心の状況を推定するために必要な情報を各所から効果的に集めるように促すことや、手元にある断片的な情報をうまく活用して状況を的確に予測することができなかった。
- ・ 発電所緊急時対策本部においては、過酷事故および複数号機の同時被災を処理するには組織上の無理（監督限界数の超過等）があった。
- ・ 非常用復水器のような重要な機器の状態に関する情報共有が図れず、また情報の重要度にかかわらず、さまざまな情報が発電所緊急時対策本部に情報共有として引き出された結果、迅速的確な意思決定が阻害され指示命令が混乱した。

#### 【安全意識の問題点】

- ・ 過酷事故は起こらないとの思い込みから、訓練計画が不十分であり、訓練が形式的なものとなっていた。

- ・ 同様に、必要な資機材の備えが不足した。

#### 【技術力の問題点】

- ・ 緊急時に必要な作業を自ら持つべき技術として設定していなかったことから、当該作業を自ら迅速に実行できなかった（「2号機注水開始に時間がかかった」等）。
- ・ 過酷事故時においても計器類からプラント状態の情報が入手可能という想定であったため、情報が無い状況におけるプラント状態の推定、それを踏まえた対策の迅速な立案ができなかった（「1号機注水状況の誤認」等）。
- ・ 情報共有の仕組みの準備と訓練が不十分で、円滑な情報共有が図れなかった。
- ・ 本店は、外部からの問い合わせや指示を調整できず、発電所の指揮命令系統を混乱させた。
- ・ 本店は、資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。

#### 【対話力の問題点】

- ・ 事故の進展状況を迅速的確に関係機関や地元自治体に連絡できなかった。

これらをまとめると、事故対応への備えが不十分だった根本原因は、「過酷事故や複数号機の同時被災が起こると考えていなかったため、現場の事故対応の訓練や資機材の備えが不十分であった。その結果、重要なプラント状態の情報の共有や迅速的確な減圧操作等ができなかった」と結論づけた。

## （2）原子力部門の組織上の課題と取り組みに対する振り返り

これまでの原子力不祥事の際には、経営トップの引責辞任や原子力部門トップへの他部門からの起用等を実施した。また、原子力部門においても、多くの改革活動を実施し、一定の効果を挙げた試みがあった。しかしながら、今回の福島原子力事故を防げなかったことについて、その原因を次のように整理した。

a) 原子力の安全は既に十分に達成されていると認識し、原子力不祥事を安全文化劣化の兆候とは捉えず、コミュニケーションスキルや課題解決手法の不足と捉えたため、組織的に安全意識を向上させる対策が不十分であった。

b) 「安全意識」については旧原子力経営層が率先して不退転の決意で自ら率いる組織の安全意識を向上させるべきだったにもかかわらず、不祥事の原因が中間管理層や現場組織の問題であるとの認識のもと、旧原子力経営層に対する具体的な改革案が無かった。

c) 緊急時に組織の権限と責任の不明瞭さが顕在化したが、平常時においても同様にマネジメントの権限と責任は曖昧が目立っていた。

### (3) 原子力部門の構造的問題と経営層の責任

福島原子力事故等の振り返りにより整理された「安全意識」、「技術力」、「対話力」の問題点から、更なる深掘り分析を行なった。なぜなら、これまでの旧原子力経営層の誰一人として「安全最優先」としなかった者はいなかったが、「安全最優先をビジョンとして掲げた組織が、なぜ今回の福島原子力事故を防げなかったのか」ということが問題の本質と考えられたからである。

電気事業を取り巻く経営環境はここ十数年の間に大きく変化しており、東京電力の場合は一連の不祥事、更に、2007年の新潟県中越沖地震という稼働率に大きく影響を与えた災害が発生しており、経営層からの原子力部門に対する稼働率向上の要請は極めて強くなっていった。一方、「安全最優先」をビジョンと掲げていても、現実には頻発した人身災害や火災といった安全問題にリソースを割いており、一定の過酷事故対策を実施した後には安全は確立されたものと思ひ込み、稼働率等を重要な経営課題と認識した。

このため、業務の優先順位を決めるリスクマップでは、原子炉停止期間の長期化の回避（稼働率の向上）が評価軸の一つとして作成され、過酷事故対策のように、その対策による効果が評価しにくいものは、先送りされることとなった。例えば、ひびの発見が長期停止を余儀なくされる可能性があったシュラウドについては、安全性の向上にはあまり寄与しないにも関わらず数百億円をかけて交換を実施した一方、プラントの稼働率に直接貢献しないバッテリー室の水密化対策等は実施されなかった。

そのような状況下で、SCCや地震対策のように過剰なコストをかけても稼働率が向上すればそのコストを回収できるとして、稼働率維持・向上を確実なものとする対策を実施し、メーカー依存が進んだことで、東京電力の技術力低下、高コスト体質となっていった。更に、稼働率さえ向上すれば多少の高コストは回収できるという原子力の特性がこの連鎖を助長したものと考えられる。そして、この技術力低下は、規制当局と純粹に技術論を議論する能力や、原子力の残余のリスクを開示する能力の低下の一因となり、リスクコミュニケーションを躊躇することで、対話力低下に拍車がかかった。

また、2002年のトラブル隠しへの対応として、QMSを導入し、原子力安全・保安院による保安検査も相まってマニュアルの整備等による業務品質の向上に積極的に取り組んできた。しかしながら、小さな不適合の低減は品質の向上には寄与してきたものの、不適合低減という品質向上への高い意識だけでは、原子力という特別なリスクを扱う原子力事業者に必要な強い安全意識（特に、深層防護）を確立し、維持することにはつながらなかった。

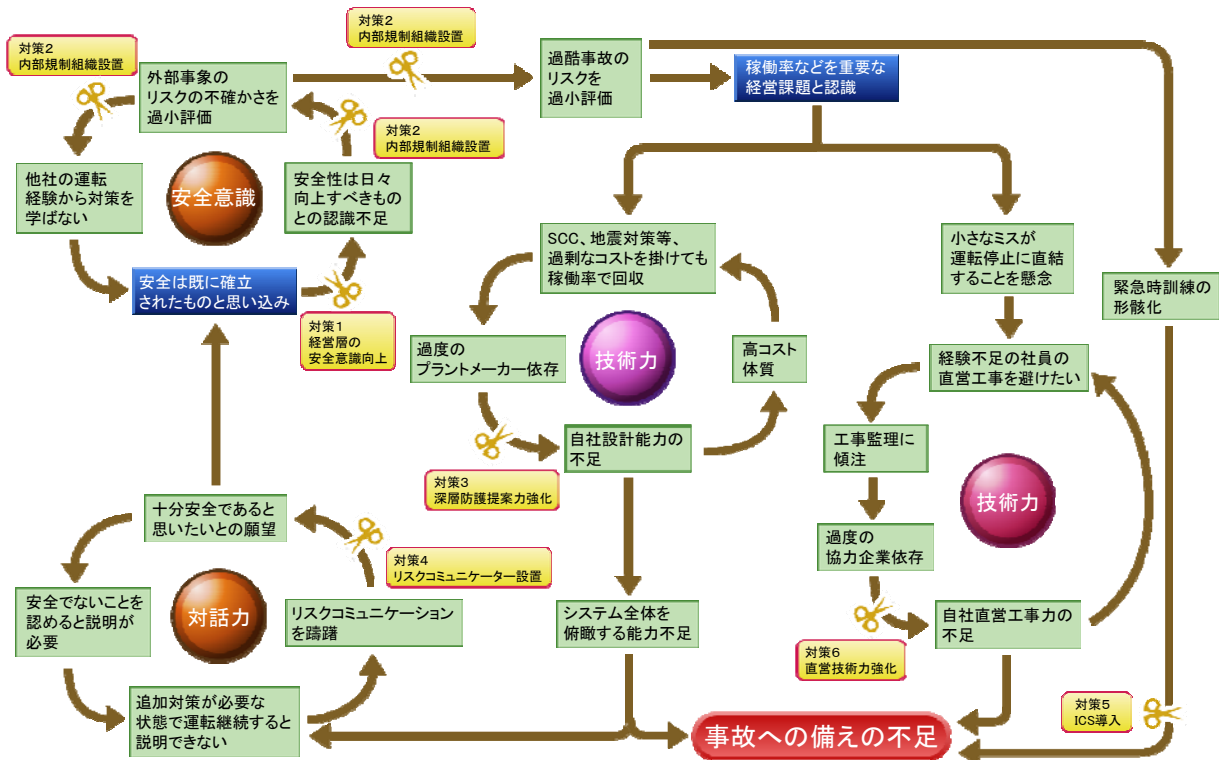
### (4) 組織の構造的問題（負の連鎖）

津波に限らず、将来にわたってさまざまな起因事象による過酷事故を防ぐためには、事故に対する事前の備えが不足した組織内に内在する問題を明らかにし、それ

らを解決する必要があった。根本原因分析の結果、事故の背後要因として「安全意識」、「技術力」、「対話力」の不足という問題があり、原子力部門には「安全は既に確立されたもの」と思い込み、稼働率等を重要な経営課題と認識した結果、事故の備えが不足したという構図が浮かび上がり（下図参照）、これを事故の総括とした。

すなわち、「安全意識」、「技術力」、「対話力」の不足という組織の構造的問題を助長する「負の連鎖」という構図が強固に組織に定着していたと考えている。

### 事故への備えが不足した“負の連鎖”の遮断



### (5) 福島原子力事故の総括

東京電力では、以上の振り返りと考察により、福島原子力事故の総括を以下のとおりとした。

#### ①原子力事業者として立場の再確認

原子力発電という特別なリスクを有する設備運転の責任を有する事業者は、一般産業をはるかに上回る高い安全意識を基礎として、世界中の運転経験や技術の進歩に目を開き、確固たる技術力を身に付け、日々リスクの低減の努力を継続しなければならない立場にある。

#### ②事故の総括

巨大な津波を予想することが困難であったという理由で、今回の事故の原因を天災として片づけてはならず、人智を尽くした事前の備えによって防ぐべき事故を防げなかった。

そして、二度とこのような過酷事故を起こさないためには、組織の構造的問題を

助長する「負の連鎖」を遮断する必要がある判断し、以下の 6 つの対策を講じることにした。

### 対策 1：経営層からの改革

経営層は、原子力の特別なリスクを強く認識し、原子力の運転事業者が安全に対する責任を負うことを自覚し、組織全体の安全意識を高めるためにリーダーシップを発揮し、人材の育成にも努めなければならない。これらを満たすために、経営層に対し、

- ・ 原子力安全意識の向上のための研修を実施する。
- ・ 原子力安全意識に関する定期的かつ客観的な評価を実施し、継続的な改善に活用する。

また、組織が一体として安全意識を高めるため、組織を横断して重層的に安全に関する議論を継続する仕組みを構築する。

更に、原子力リーダーは、研修の受講にとどまらず、

- ・ 原子力安全文化にしたがって行動（体現）することで、自らの安全意識を高め、その結果として組織全体の安全意識を高める（「健全な原子力安全文化の 10 の特性と 40 のふるまい」を制定）ほか、原子力リーダーおよび組織の原子力安全文化の状態を定期的に点検
- ・ 原子力リーダーの期待事項を明確化し、原子力安全のガバナンス（「原子力部門マネジメント指針」を制定）を改善
- ・ PO&C の活用、海外事業者のベンチマーク、重要評価指標（KPI）の設定等モニタリングを強化

に取り組む。

### 対策 2：経営層への監視・支援強化

取締役会の原子力安全に関するリスク管理強化の目的で、取締役会直轄の内部規制組織である原子力安全監視室を設置する。原子力安全監視室は、執行側から独立した第三者の専門的知見を効果的に活用しつつ、執行側の原子力事業の運営を独立かつ直接的に評価し、取締役会に報告する。執行側は、原子力安全監視室から原子力安全に関する監視・助言を受ける。

### 対策 3：深層防護提案力の強化

残余のリスクを社会的に許容可能なレベルまで低減していくために、継続的に安全性向上対策の強化を積み重ねていくことが必要である。このため、深層防護に則った費用対効果の高い安全性向上対策の強化を迅速に提案するための技術力を育成する仕組み（安全向上提案力強化コンペ）を構築する。

また、全世界で発生した事故やトラブルは、自らの発電所でも発生しうるという意識を持ち、海外や他産業を含む運転経験情報を適切に活用する仕組み（国内外の

運転経験（OE：Operation Experience）の活用）を構築する。その他、技術力を向上させるため、ハザード分析による改善プロセスの構築、定期的な安全性評価（セーフティーレビュー）のプロセス改善等を実施する。

#### 対策4：リスクコミュニケーション活動の充実

新たに明らかになったリスクを表明すると立地地域や規制当局から過剰な対策を求められ、更には長期間の原子炉停止を余儀なくされるという「思いこみによる思考停止」に陥っていた。今後はその思考停止状態から脱却するために、会社全体の一致した見解として「原子力に絶対安全（ゼロリスク）はない」という考えの下で、積極的にリスクを公表し、更にリスクを低減するための対策について立地地域や社会、規制当局と意思疎通して信頼関係を醸成するリスクコミュニケーションを推進する。このリスクコミュニケーションを確実に実施するために、社内の広報部門と立地地域部門の中に、高い技術面の知見を有し一定の教育訓練を受けたリスクコミュニケーターを専門職として配置し、リスクコミュニケーション活動に従事させる。

また、リスクコミュニケーションにあたっては、原子力安全に関するリスクコミュニケーションにとどまらず、広く会社全体（特に原子力部門）の考え方や判断の尺度が社会とズレていないかを絶えず確認し、これを是正しながら、これらを通じて組織および個人を啓発していく。このため、ソーシャル・コミュニケーション（SC）室を社外の専門家を交えて設置し、一元的に広くリスク情報の収集・分析を行い、組織的な相談窓口となるとともに必要な対応指示を行う。このSC室は、リスクコミュニケーターを活用して、法令遵守だけでなく社会の尺度に適合する対応ができるよう、まず原子力部門における社員間、組織間の協力・支援を日常的に行う。

更に、2013年7月の「汚染水の発電所港湾内への流出に関する公表問題」および2014年2月の「ストロンチウム90の分析結果の公表遅れおよび全ベータ分析結果の数え落とし」を受けて、データ公表にあたっては

- ① 迅速に公開する。
- ② データの持つ意味、解釈を加える。
- ③ データが持つ意味、解釈を検討するために時間が必要な場合には、その理由および想定されるリスクを付して公表し、いたずらに時間を費やさない。

という基本姿勢を再徹底することとした。

#### 対策5：発電所および本店の緊急時組織の改編（「発電所および本店の緊急時対応力（組織）の強化（2014年5月1日）」に見直し）

福島原子力事故の対応において、現場対応が混乱した要因は、

- ・指揮命令系統が不明確であったこと
- ・情報共有が円滑に行えなかったこと 等

である。これは緊急時組織の設計が、実際の過酷事故や複数号機の同時被災に対応できるものではなかったためと考える。このため、米国の消防組織等で導入されて

いる ICS (Incident Command System) に倣い、以下の特徴を持つ緊急時対応組織に改める。

- ・一人の監督者の管理する人数を制限
- ・指揮命令系統の明確化
- ・役割分担の明確化
- ・災害規模に応じて縮小、拡張可能な柔軟な組織構造
- ・全組織で情報共有を効率的に行うための様式やツールの準備と活用
- ・技量や要件の明確化と教育訓練の徹底

また、本緊急時組織自身や安全性向上対策が、実際に有効に活用できるように訓練を積み重ねていく。

なお、ICS 導入に伴う発電所および本店の緊急時組織の改編は、2013 年度中に完了したため、2014 年度からは、引き続き訓練を通じて課題の抽出と改善に努め、緊急時対応力（組織）の強化を図ることとした。

#### **対策 6：平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化（「緊急時対応力（個人）の強化および現場力の強化（2014 年 5 月 1 日）」に見直し）**

発電所における原子力安全に関する俯瞰機能の強化等を図るために、原子力安全センターを設ける（2013 年度完了）。また、緊急時に必要な電源車、消防車や仮設機器の設置等の作業ができる要員を増強する。更に想定外の状況に対応するため原子炉の安定的な冷却等に関わる重要設備の損傷状況を的確に把握し、迅速に対処できる応用力を養成するために従来は協力企業が全面的に実施していた業務から能力向上に効果的な作業を抽出し、直営で実施、技術力を強化する。

更に、2014 年度からは、福島第一における相次ぐ事故トラブル等の反省から「現場力の強化」および「エンジニアリング力の強化」を追加した。これらは従前の「緊急時対応力強化のための直営作業」ととどまらず、幅広く技術力全般の底上げを図るために、以下の 2 つのアクションを追加した。

- ・設備の設計、建設、運転、保守といった一連の業務の中で、設備と人に密着し、すなわち現場、現物、現実を忠実に見極め、安全管理のポイントを把握したり、設備や作業手順の改善箇所を発見したりする能力を高める。
- ・知識、経験・組織等を横断する総合力を必要とするエンジニアリング力として、過度にプラントメーカー等に依存しない設計力、分析評価力および一定の業務品質を維持しながら業務を的確に進めるためのマネジメント力を自社技術として高める。

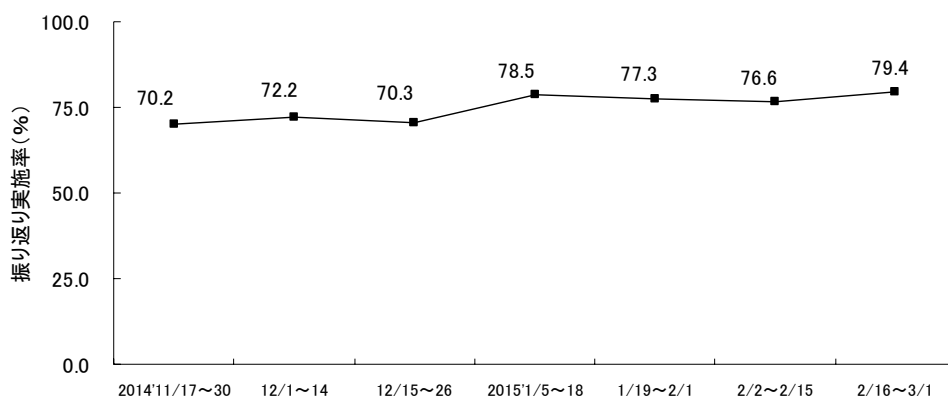
以下、原子力安全改革プランの成り立ちを踏まえて、次節以降で各対策の第 4 四半期の進捗状況および 2014 年度の評価を行う。



## 2. 2 対策1 経営層からの改革

### (1) 第4四半期の実施事項

- ▶ 原子力部門では、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性<sup>12</sup>（健全な原子力安全文化の10の特性と40のふるまい）」（2014年11月11日制定）と、自らの行動を比較し<sup>13</sup>、常に向上に努める仕組みを開始している（2014年11月17日運用開始）。第3四半期に70%程度だった振り返りの実施率は、第4四半期には80%弱となっている。今後は、組織単位の振り返りを活性化し、理解・浸透に継続して取り組むと同時に、理解の進んだ個人、組織においては振り返りを改善に結びつける活動を進める。



日々の振り返りの実施率

- ▶ 2014年8月から11月にかけて、福島第二、柏崎刈羽の管理職を対象にPO&Cを活用した自己評価を実施した。第4四半期では、その結果を整理して2015年度の業務計画策定に反映する取り組みを展開。これは、原子力従事者が目指すべき目標や基準レベルを示すPO&Cに対して、自らの現状を照らして改善すべき点、弱点の洗い出しを行い、真に取り組むべき課題や新たな気づきを得ることを期待するものである。自己評価の結果を踏まえ、目標や基準レベルとのギャップを認識し、それに近づくための効果的な施策を考えて自らの業務計画を作成した。これらの取り組みは、技術力の向上の取り組みを網羅的に表していると考え、第3四半期報告に示したように、技術力KPIとしてモニタリングしていく。
- ▶ 原子力部門の管理職を対象に「原子力部門マネジメント指針<sup>14</sup>（2014年10月16日に制定）」の説明会を開催し、経営層の期待事項・マネジメントの仕組み等の

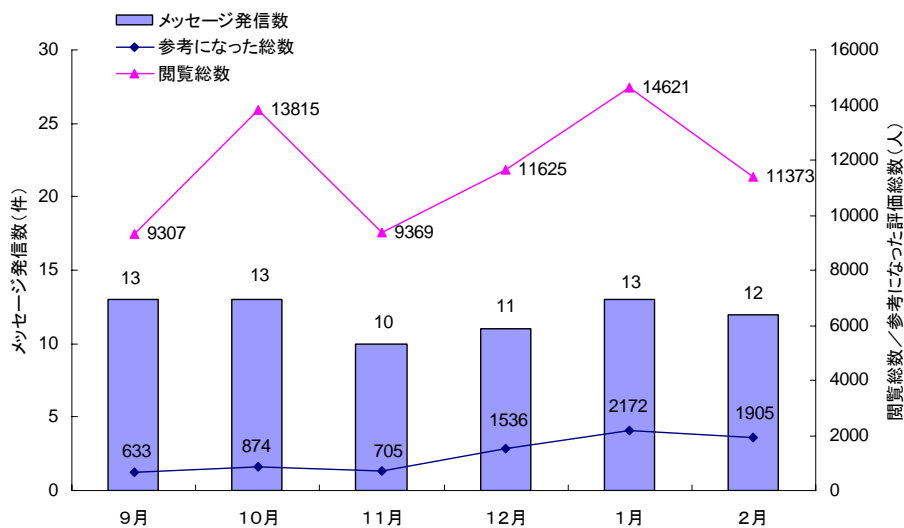
<sup>12</sup> 参考にした文書は、「Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture (INPO/WANO)」であり、Traits（トレイツ）と呼んでいる。

<sup>13</sup> 例えば、40のふるまいのうち、PA.1では「一人ひとは、原子力安全を守るための基準に従うことの重要性を理解し、この基準を満足するように責任を果たすこと」に対して、10段階で自己評価する。これを全40のふるまいに対して実施し、組織ごとに集計して、弱点を把握する。

<sup>14</sup> 原子力リーダーの期待事項および期待事項を実現するための業務プロセスのあるべき姿をより具体化していくために制定。

浸透活動を実施してきた。現在、「原子力部門マネジメント指針」の期待事項の年度レビューを実施中であり、各種モニタリング指標の整理、作業安全に対する東京電力が果たすべき責任や役割についての基本方針の明文化と併せて、2015年度当初に改訂予定。

- さらに、原子力安全改革プランに加え、「原子力部門マネジメント指針」、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を活用した日々の振り返り活動、海外ベンチマーク等の取り組みが開始されたことから、それらの狙いや相互の関係を解説した小冊子「原子力安全を高めていくために」を作成（2月26日）、今後の原子力安全改革の推進に活用していく。
- 原子力リーダーは、ビデオ、イントラネット、メール、会議の場<sup>15</sup>、朝礼などさまざまな手段を通じて、期待事項の実現、原子力安全文化の体現等に向けたメッセージを発信している。このうち、イントラネットを通じた原子力リーダー<sup>16</sup>のメッセージの発信および職員の閲覧の状況は次のとおりであり、閲覧数、および「参考となった」との評価は増加傾向を示している。ただし、「参考になった」と評価している既読者の割合は、15%程度であり、継続して「参考になった」と評価されるメッセージの発信を目指す。



イントラネットを通じた原子力リーダーのメッセージ発信数と  
閲覧総数／参考になった総数（2015年3月4日集計）

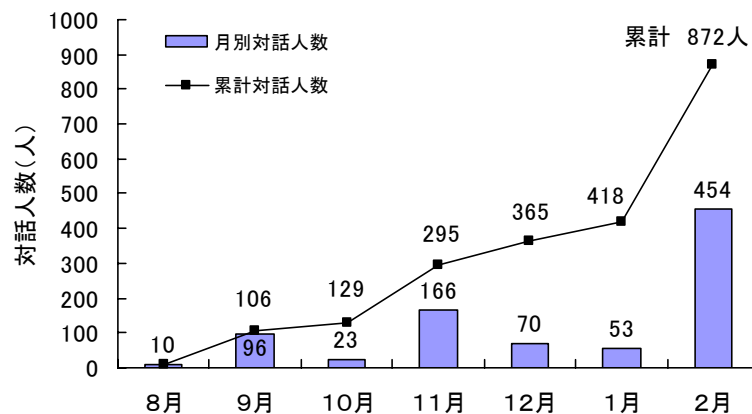
- 原子力リーダーのうち、原子力・立地本部長、福島第一廃炉推進カンパニープレジデント、各発電所長は、毎朝ショート・ブリーフィングを開催し、各発電所における昨日の作業実績および本日の作業予定を共有し、リスクへの対処について

<sup>15</sup> 会議の冒頭2～3分間、原子力安全文化等について発言する「セーフティ・ミニッツ」という活動を開始。原子力リーダーが発言するだけでなく、原子力リーダーから参加者に対して発言を促している。

<sup>16</sup> 社長のメッセージについては、さまざま内容が含まれており、閲覧者も原子力部門以外の者も多いため、集計から除いている。

確認し合っている。

- ▶ 管理職による発電所マネジメント・オブザベーションについては、当面は人身災害防止に焦点を当てた取り組みを展開することとし、2014年度は、発電所のグループマネージャーを対象に、安全作業マネジメント（TWI）研修を実施した（2月末現在、約250名中141名が受講済。今年度内に完了予定）。
- ▶ 原子力・立地本部長は、2014年2月から6月にかけて、各発電所ミドルマネジメント（約250名）との直接対話を実施した。また、2014年6月からは現場運転員（約350名）と、2015年1月からは本店、発電所の担当者（約70名）と直接対話の範囲を拡げており、経営層の思いや意図に対する理解の浸透に努めている。
- ▶ 原子力改革特別タスクフォース事務局（以下、TF事務局という）は、現場第一線との直接対話活動を継続し、原子力安全改革プランのねらいや日常業務との関連性等について繰り返し説明するとともに、課題の確認とその解決にあたっての支援を行っている。



TF事務局による現場第一線との直接対話人数

- ▶ 福島第一廃炉推進カンパニーの対象者に対し、原子力リーダーに必要な安全に関する知識を高めるための研修（法令・実施計画の要求による報告事項・報告事象の把握、事故時の緊急対応等）を実施した（1月1日、1月16日、2月6日、2月9日）。



報告事項・報告事象，事故時の緊急対応についての研修（福島第一 原子力リーダー研修）

- ▶ 福島第二の対象者に対し、原子力リーダーに必要な安全に関する知識を高めるための研修（リスクコミュニケーション）を実施した（2月27日）。



リスクコミュニケーションについての研修（福島第二 原子力リーダー研修）

- ▶ 原子力リーダーを対象に原子力リスクに係わる対話力の向上を目的とした研修を実施。感性コミュニケーションの研究者である外部講師をお招きし、講義を実施。原子力リスクへの社会の受け止め方の背景や対話の入口における“共感”の重要性などの観点で、講師と参加者の間で活発な意見交換が行われた。（2月20日）



リスクコミュニケーションについての研修（本店 原子力リーダー研修）

## （2）2014年度の自己評価

2014年度は、これまでの原子力安全改革プランに加えて、「原子力部門マネジメント指針」、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を活用した日々の振り返り活動、海外ベンチマーク等さまざまな取り組みを充実させ、経営層の率先垂範とリーダーシップの発揮を強化してきた。

さらに、原子力安全改革の実現度合いを、測定するための重要評価指標（KPI）を設定した。これにより、今後はKPIを用いて、各種取り組みの成果を定量的に測定し、PDCAを的確に回していくことが出来るようになった。

しかしながら、重大災害の発生、排水路の情報公開に関する問題という事態が発生し、経営層および原子力リーダーの意識、企画、意図等を現場で的確に実現するためのマネジメントに課題が残っている。

## 2. 3 対策2 経営層への監視・支援強化

### (1) 第4四半期の実施事項

#### ▶ 原子力安全監視室の取り組み

原子力安全監視室による第4四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、3月6日に取締役会に報告した。

### 1. 最近の業務状況

1月には東京電力のすべての原子力発電所で重大な人身災害が発生した。原子力安全監視室は各災害現場に足を運び、関係者と対話をし、再発防止に向けた取り組みを監視している。東京電力の経営層は一連の災害を深刻に受け止め、原因究明、教訓の学習、および再発防止に相応の努力をしている。原子力安全監視室は今後も監視を続けていく。

ただ原子力安全監視室は、人的ミスが災害の原因とする見方が目立つことを憂慮している。どれほど優秀な作業員でもミスを犯すことはあり、人的ミスが重大な結果につながらないような安全な作業環境を提供するのが東京電力の責務である。このため原子力安全監視室は、災害のレビューにおいて以下の提言を行った。

- 作業安全にも深層防護の考え方を適用すべきである
  - ・ 第1層の防護：機器は可能な限り危険が無いように設計する必要がある。
  - ・ 第2層の防護：保護。設計によって安全を確保しきれない場合もある。このためリスク評価を実施し、保護装置、防御装置、警告サインなどを設置すべきである。
  - ・ 第3層の防護：リスクの管理。手順書を定め、訓練を受けた作業員のみが作業を行う状況を確認するためのプロセスを整えるべきである。
  - ・ 第4層の防護：個人用安全装備。個人用安全装備は、必要に応じて指定し、常に着用させる必要がある。
  - ・ 根本的防護：安全文化とリスク意識。
- 原子力安全監視室は、改善の効果の長期的な持続性には懸念を抱いている。一連の災害の前にも、重大な災害が発生していた。東京電力は過去の災害から迅速かつ効果的に教訓を学ぶことができていない。原子力安全監視室はこれまでに以下の内容を推奨してきている。
  - ・ 経営執行部が学習プロセスを見直し、十分な実効性を確保する。学習は優れた安全の土台となる。
  - ・ ラインの経営層は教訓がきちんと学習されたことを自ら監視し確認する仕組みを構築し、強化すべきである。マネージャーは部下に指示を与え、信頼すべきだが、そのうえで指示が実行されたことを確認する必要がある。ここには東京電力および協力企業による実行状況の確認も含まれる。
- 今回の災害につながった要因の多くは、以前から原子力安全監視室の指摘や推奨事項の対象となってきたものである（例：工程のプレッシャー、作業管理、リ

スク評価、学習の失敗)。このため原子力安全監視室も自らなぜ一連の災害を防ぐことができなかつたかを分析し、対応策を設定あるいはフォローアップする際の強さ、明確さが不十分であったとの結論に達した。

## 2. 原子力安全監視室に対する外部評価

原子力安全監視室は自らの業務水準をベンチマークし、またリソースを補う手段として、常に社外の世界レベルの専門家の助言を求めている。

### 2.1 原子力安全タスクフォース<sup>17</sup> (NSTF) は東京電力がこのほどまとめた戦略に関する小冊子『原子力安全を高めていくために』を検討し、助言をした

NSTF は、小冊子に書かれた内容は、実施されれば安全の向上につながるものであり、良くできた戦略的冊子であると評価した。NSTF は、CFAM(The Corporate Functional Area Manager)の導入、KPI(Key Performance Indicator)の活用、WANO(世界原子力発電事業者協会)の「パフォーマンス目標と基準(PO&C)」と「健全な原子力安全文化の特性」の活用は素晴らしい取り組みであると評価した。それに加えて、強力なリーダーシップとプロジェクト管理のルールのもとで、このプランを着実に実施する必要があるとのアドバイスを行った。

### 2.2 NSTF は原子力安全監視室の活動と最近の自己評価に助言をした

原子力安全監視室の活動は2年目に入り、業務の水準を高めたいと考えている。そこでNSTFを招き、改善に向けた助言を求めた。NSTFは原子力安全監視室がこれほどの短期間に体制を整え、社内で受け入れられていることを高く評価した。主な助言は以下のとおりである。

1. メンバーの研修を継続し、チーム全体のスキルの幅を拓ける必要がある。
2. 活動領域を広げすぎており、主な優先事項を再確認する必要がある。
3. 推奨事項により具体性を持たせる必要がある。また上申プロセスを強固にし、指摘が迅速に効果を発揮するようにすべきである。

### 2.3 原子力安全監視室は、東京電力の物的(核物質)防護に関するレビューを受けるため、IAEAの核セキュリティ専門家の招聘をアレンジした

全体としては、「東京電力はIAEAの核セキュリティ・シリーズNo.13(核物質と核施設の物的防護)を概ね満たしている」という評価だった。しかし、いくつかの脅威に言及し強化を助言した。

---

<sup>17</sup> NSTFの委員長はバーバラ・ジャッジ女史が務め、他に国内外の原子力安全の専門家6人で構成されている。原子力安全監視室を通じて、東京電力に対して原子力安全に関する助言を提供する。2月7、8日の2日間にわたり会合を開いた。

## 2.4 原子力安全監視室の外部メンター

原子力安全監視室は、外部メンターの活用を継続している。英国人のメンターは、セラフィールドやアルダーマストンといった原子力施設の規制に関する豊富な知識と経験を有しており、最近の訪問では福島第一の作業安全と放射線防護について貴重な洞察を提供した。また、このほど新たなメンターとして、運転中の原子炉監視の経験が豊富な米国人1名を迎え入れた。



英国人メンターを同行した  
インスペクション



米国人メンターを同行した  
インスペクション

## 2.5 原子力安全監視室のベンチマーク

原子力安全監視室は、原子力安全監視に関する欧米のワークショップに参加し、最近の会合を通じて有益な知識やトレーニングを得てきた。4月には INPO（米国原子力発電運転協会）とハッチ原子力発電所を訪問し、原子力安全監視室自体のベンチマークも実施する予定である。

## 3. 原子力安全監視室のパフォーマンス

### 3.1 原子力安全監視室の KPI（Key Performance Indicator 重要評価指標）

原子力安全監視室の最も重要な KPI は、推奨事項の完了状況である。本報告の執筆時点では、直近の評価結果はまとまっておらず、推奨事項の総数は 77 と前回と変わらない。77 の推奨事項への現在の対応状況は、下表のとおりである。

原子力安全監視室からの推奨事項の完了状況

	第3 四半期までの状況		第4 四半期の状況		
	第2 四半期以前分	第3 四半期新規	第2 四半期以前分	第3 四半期分	合計
推奨事項が受け入れられ、対応が完了した	14	—	16	7	23
推奨事項が受け入れられ、対応が進行中である	22	37	22	26	48
対応が進んでいない	4		2	4	6
総数	77		40	37	77

更に、原子力安全監視室は 2014 年 4 月に取締役会が提示した、安全に関する 10 項目のアクションの進捗も監視している。KPI の導入およびベンチマークにおいてはめざましい改善が見られる。しかし、組織変更管理、安全保証、廃炉ロードマップに関する長期的な安全リスクの評価といったいくつかの分野においてはまだ進捗が不十分である。

原子力安全監視室は過去のすべての推奨事項とその対応状況の見直しを進めている。最も重要度の高い項目に集中するとともに、期待事項を明確にするためである。今後フォローアップを予定している重要な項目には、以下が含まれている。福島第一における臨界管理、ラインによる監視あるいは確認作業を含む学習、作業管理、協力企業の管理、組織の変更管理、安全に関する職位に異動・任命される人員の能力管理。

### 3.2 原子力安全監視室の今後の活動計画

原子力安全監視室は今後 1 年間の活動計画をまとめた。主な評価対象は以下のとおりである。

**福島第一**：安全文化、作業管理、ハザードへの対応策（新規制対応、緊急時対応）、3 号機の使用済み燃料取り出し、凍土壁の建設、炉心冷却の改善を含むプロジェクトの安全管理

**柏崎刈羽**：安全強化対策（6、7 号機、その後 1、5 号機）、保全、安全に関する運転員の訓練、緊急時対応、安全文化、原子力安全改革プランの実施

**福島第二**：作業管理、緊急時対応、冷温停止中の安全

**本店**：原子力安全改革プランの実施、安全文化、WANO - Corporate Peer Review、協力企業の管理、ガバナンス

### 3.3 原子力安全監視室の自己評価

原子力安全監視室は WANO PO&C に照らして自己評価を実施したほか、原子力安全タスクフォースによる外部評価を仰いだ。発足から日の浅い部署として当然ながら、現在のパフォーマンスと PO&C に示された世界トップレベルの監視機能にはギャップがある（トレーニング、品質保証、原子炉主任技術者の役割、対応状況のフォローアップ、上申プロセス等）。アクションプランを策定し、改善に努めていく。

### 3.4 安全に関する監視結果の一覧表

原子力安全監視室はプラント、プロセス、文化ガバナンス等に関する監視結果を色分けして示している。（青＝世界トップクラス、緑＝良好、黄色＝要改善、赤＝問題あり）。一覧表は四半期に一度見直しており、本店各部門（原子力立地本部、廃炉推進カンパニー）とサイトごとに、安全に関するプロセスあるいは PO&C 等の基準に



照らして評価している。一覧表によって安全に関するパフォーマンスを視覚的にとらえることが可能になり、マネージャーが対策の必要な分野を、原子力安全監視室が評価の必要な分野をそれぞれ確認するのに役立つ。色分けは主観に基づいており、信頼性は評価結果のデータベースが蓄積されるのにつれて高まっていく。原子力安全監視室は過去 1 年にわたりデータの収集に取り組んできたことから、一覧表は有用な情報となりつつある。



➤ 原子力安全監視室の監視結果に対する執行側の改善状況

- 第 3 四半期に、原子力安全監視室から「火災防護責任者の設置」および「火災防護方針の制定およびこれによるガバナンス」について提言を受けている。本件については、執行側も重要な問題と考えており、まず「火災防護計画書」の策定に着手し、3 月中に完成する予定。本火災防護計画書は、新規制基準、海外ベンチマーク結果や PO&C 等を参考に目指すべき姿として作成している。合わせて、目指すべき姿に対して、東京電力が不十分と考えられる箇所をピックアップし、これを改善計画（火災防護アクションプログラム）として取りまとめ、2015 年度から着手する。
- この他、監視結果の一覧表については、執行側とも共有しており、迅速な改善に取り組む。特に、原子力安全監視室は、指摘や提言の狙いや意図等を、執行側は、改善の計画や進捗状況をお互いに議論するなど、十分なコミュニケーションを図る。

▶ 安全ステアリング会議<sup>18</sup>の活動状況

- ・ 第4四半期における「安全ステアリング会議」は、3月27日に開催し、福島第一廃炉推進カンパニー設置に伴う変更管理を議論する予定である。議論の結果については、2015年度第1四半期進捗報告で、お知らせする。
- ・ 福島第一では、安全ステアリング会議の議論を踏まえ、作業の各段階でリスク評価を行っている。また、独自に被ばく低減化のプロセスも、検討している。例えば、工事部門と放射線管理部門が連携して、工学的な被ばく低減対策の最適化を初期の段階で検討する ALARA<sup>19</sup>会議を開催するなどの改善に取り組んでいる。

▶ ミドルマネジメントの役割の向上

○ グループマネージャー（課長）級

グループマネージャー（課長）級のミドルマネジメントに対しては、以下の2つの観点における能力強化を昨年12月から開始した（本年4月までに対象者への研修完了予定）。2月末時点の実績は、以下のとおり。

- ・ 改革実現に向けたマネジメント力の向上（対象：約370名中180名）
- ・ 作業を安全に遂行することができる人材を育成する能力の向上（TWI研修<sup>20</sup>）（対象：約250名中141名）

ミドルマネジメントは、上記の研修の他、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を活用した日々の振り返り活動、発電所マネジメント・オブザーベーション、日々のOE情報の確認等に取り組んでいる。

▶ 原子炉主任技術者の位置付けの見直し

○ 対策の概要

原子力安全改革プランでは、原子炉主任技術者について「経営層支援機能や発言力を強化する観点から、今後設置する原子力安全監視室の発電所駐在メンバーと連携して活動を行うとともに、原子炉主任技術者は明確に幹部級人材（原則としてユニット所長または副所長経験者や、その候補者（部長級））から選任する」と定めており、その状況について年度末に評価することとしている。

○ 評価結果

原子力安全改革プランの策定後、新規制基準の制定により、プラント毎の原子炉主任技術者の選任（以前は同一型式の複数プラントの兼務可）が法令要求として定められ、福島第一3名（1～4号は兼務可）、福島第二4名、柏崎刈羽7名の原子炉主任技術者を選定した。また、発電所組織からの独立性を強化するため、これら原子炉主任技術者は原子力安全監視室に所属させることとした。

---

<sup>18</sup> 安全ステアリング会議のメンバーは、社長（議長）、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兼CDO、安全品質担当（執行役員）、原子力安全監視室長（オブザーバー）の5名。

<sup>19</sup> As Low As Reasonably Achievable（合理的に達成可能な限り被ばく線量を低減する）

<sup>20</sup> Training Within Industry 研修（主に現場の監督者向けの実践的研修。仕事の教え方、人の扱い方、改善の仕方、安全作業のやり方等について学ぶ）

新規制基準（プラント毎の選任）および原子力安全改革プランの提言（発言力を持つ幹部級人材からの選任）への対応により、原子炉主任技術者の体制は、従前より強化されているものと評価している。ただし、以下のような課題が抽出されており、改善し機能を強化していく。

- ・ 福島第一は、技術的困難性が高く作業量が多い1～4号機を一人の原子炉主任技術者が担当していることにより、業務負担が増大している。これを解消し、よりきめ細かい保安の監督を行うため、福島第一の原子炉主任技術者を増員する。
- ・ 発言力（幹部級人材）や力量（豊富な発電所経験等）を持つ者から原子炉主任技術者を選任して今後柔軟に運用していくためには、より多くの候補者が必要である。このため、資格取得の推奨や雇用延長等により、計画的に原子炉主任技術者有資格者数を増やしていく。
- ・ その他、発電所業務を兼務している原子炉主任技術者の人事評価のあり方（評価者の設定等）や原子炉主任技術者の力量管理・トレーニング（知見の更なる拡充等）に課題があると評価しており、適宜改善を行う。

## （2）2014年度の自己評価

原子力安全監視室は、原子力安全上の重要な活動について、監視と指摘・提言を継続的に実施しており、東京電力の原子力安全の改善にプラスの変化をもたらしている。また、原子力安全監視室は、第2四半期において原子力安全監視室の活動状況に関する自己評価を行なったが、第4四半期に海外の原子力安全の専門家等からなる委員会でその検証を受けた。その結果は、3.3の原子力安全監視室の自己評価で述べたように、世界トップレベルとはギャップがあり、今後はアクションプランを策定して、改善に努めていく。

取締役会は、原子力安全監視室による監視活動および指摘・提言等を踏まえ、必要な対応を原子力安全監視室や執行側に指示するとともに、執行側から定期的に対応状況の報告を受けている。このように、取締役会、原子力安全監視室、執行側が一体となって原子力安全の向上に対する責任を果たしている。

ただし、執行側は、原子力安全監視室からの指摘・提言等に対する具体的な取り組みへの対応が遅く、改善のスピードを上げる必要がある。特に、原子力リーダーは、ミドルマネジメントの意識や行動の変革が促すため、現場の実態について問いかける姿勢を徹底し、ミドルマネジメントは各種研修やマネジメント・オブザベーション等複数の手段を通じて、意識や行動の変革の実現に向けて自ら改善に取り組む。

## 2. 4 対策3 深層防護提案力の強化

### (1) 第4四半期の実施事項

#### ▶ 安全向上提案力強化コンペ

- 2013年度優良提案(11件)のうち、残っていた1件の優良提案が第4四半期に完了し、全件実現した。また、2014年度第1回コンペ優良提案(30件)のうち、第4四半期に実現した優良提案は4件(累計7件、2015年2月末現在)。
- 安全向上提案力強化コンペのパフォーマンス指標(提案件数×平均評価点×優良提案の半年以内の完了率)については、目標値1,000点のところ、2013年度の実績は122点<sup>21</sup>、2014年度第1回の実績は320点<sup>22</sup>であった(2月末現在)。この取り組みに対する指標の目的は、多くの質の良い安全向上のための提案があり、迅速に実現しているかどうかを評価することであり、現在の分析では「迅速さ(優良提案の半年以内の完了率)」の向上が重要と考えている。

(2013年度コンペ)

- ・ 原子力災害時の後方支援拠点等における情報連絡手段の強化として、衛星車載局と組み合わせた非常災害対策車を配備。後方支援拠点の事業所建物や情報連絡基盤が被災した場合であっても、情報連絡が可能となった。(福島第一、福島第二、柏崎刈羽)



原子力災害時の後方支援拠点の情報手段の強化を目的とした非常災害対策車の配備

(2014年度第1回コンペ)

- ・ 津波により漂流物等で大型鋼製瓦礫が発生した場合および海水熱交換機建屋に立ち入りが不可能となった場合に備えて、切断用器具としてエンジンカッターを配備(福島第二)。
- ・ 原子炉等への注水の水源の一つである淡水貯水池からの送水の信頼性向上のため、既設の送水ラインと消防ホースを接続する治具を配備(柏崎刈羽)。
- ・ 人身保護のため、新事務棟内にダストマスクおよびヘルメットを配備(福島第一)。
- ・ 不用意に操作されることを防ぐため、計器用の弁操作部にカバーを設置(福島第一)。

<sup>21</sup> PIを設定する前の活動に対して、今回の方法で仮に計算した場合の評価値。

<sup>22</sup> 提案件数×平均評価点は1,374点であり、優良提案30件のうち2月末時点で7件が完了しており、あと15件が今月中に実現完了すれば目標を達成する見込み。



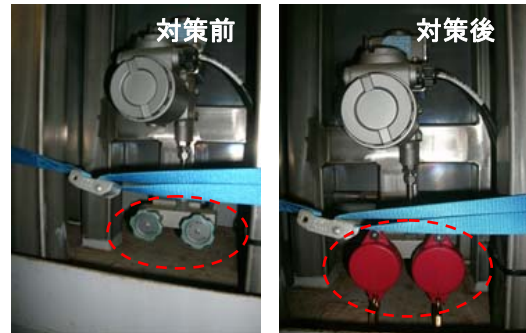
大型瓦礫を切断するためのエンジンカッターの配備（福島第二）



原子炉等への注水のための消防ホース接続用治具の配備（柏崎刈羽）

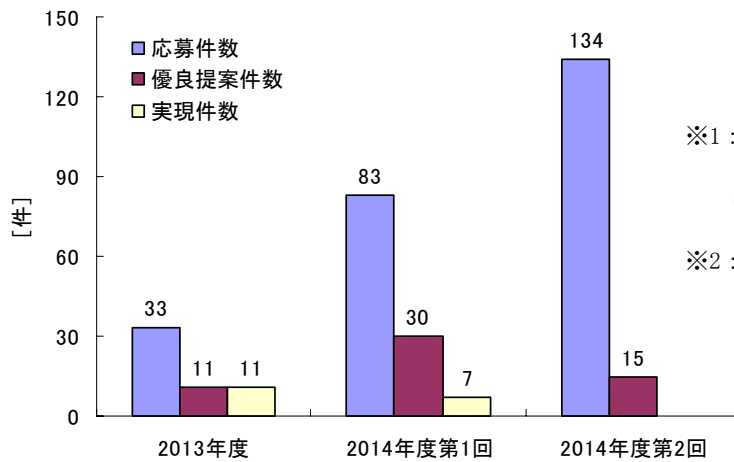


ヘルメットとダストマスクを新事務棟内に配備（福島第一）



誤操作防止用計器用の弁カバーの設置（福島第一）

○ 2014年度第2回コンペは、応募総数 134 件の提案の中から、15 件を優良提案として決定した。



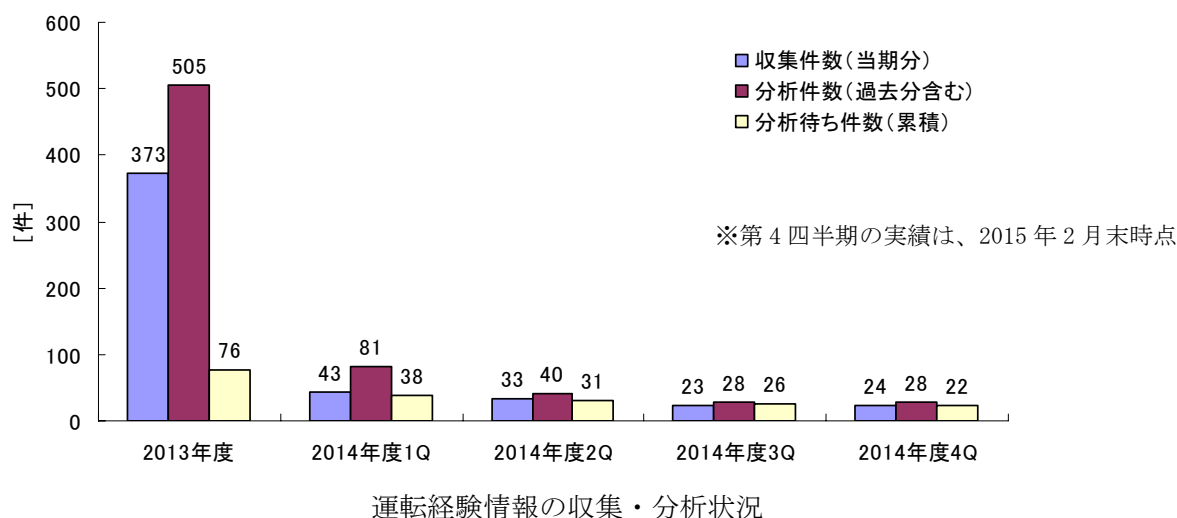
安全向上提案力強化コンペの応募件数・優良提案件数・実現件数

※1：2014年度第2回より、審査に十分な時間をかけるため優良提案の選考方法を変更しており、従前と比較して優良提案の件数の減少が、提案の質の低下を示しているものではない。  
 ※2：実現件数は、2015年2月末時点のもの

➤ 国内外の運転経験（OE：Operating Experience）情報の活用

○ 2014年度第4四半期（2月末まで）は、24件のOE情報を新たに収集し、過去に収集したOE情報含む28件について分析を完了。影響評価が必要と判断されたOE情報は3件。なお、これまでに影響評価が必要と判断されたOE情報のうち、10件（累積）が現時点で未了のため、処理を加速する。

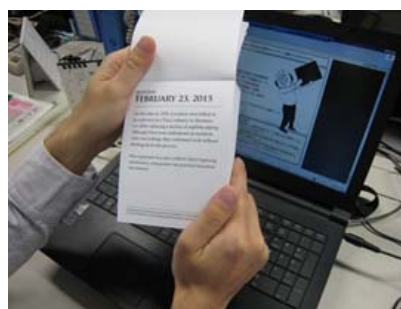
- 第4四半期においても、過去から蓄積していたOE情報も含めて分析を進めており、分析待ち件数は順調に減少している。



- 今年度当初、新着OE情報の閲覧率は数%であったが、アクセスのし易さの改善、タイトルの工夫、情報概要版の作成などの改善策を実施した結果、2月末時点においては38%まで向上している（今年度の目標20%以上を達成）。
- 設備の事故トラブルや人身災害の発生の防止を図るため、OE情報を含めたさまざまな情報源（不適合情報、JIT情報等）を活用し、作業に含まれるリスクやその対策を抽出し、毎日の定例ミーティング等で共有する取り組みを開始した。毎日、業務としてOE情報活用の仕組みを取り入れることで、他に学び自らの業務を改善する姿勢の定着を図る。また、この取り組みのツールとして、INPOが作成したOE日めくりカレンダー<sup>23</sup>を使用しており、同様のツールの開発にも注力していく。



ミーティング時におけるOE情報の周知・共有  
(柏崎刈羽)

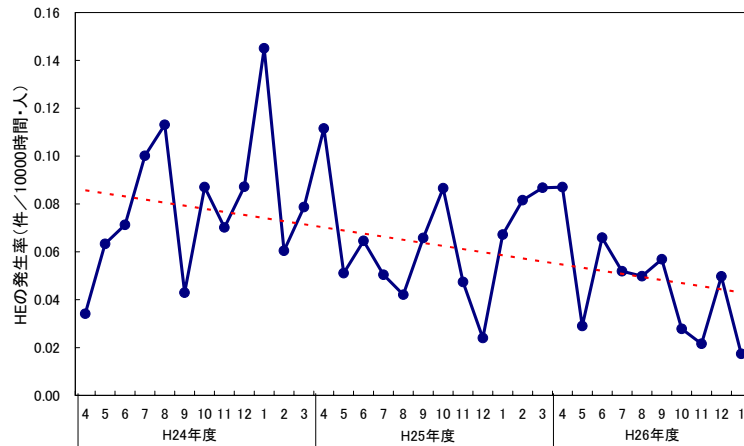


INPOのOE日めくりカレンダーの活用  
(本店)

<sup>23</sup> INPO（米国原子力発電運転協会）が世界中のOE情報の中から、有意義な教訓が含まれているものを1日1件選び出し、1年365日分の日めくりカレンダーとしたもの。

- 米国パロ・ベルデ原子力発電所をベンチマークした際に、そこで「Standard and Expectations」という小冊子が作成されており、全社員がこれを携帯し、何かあるたびにこの小冊子を取り出し、内容を確認している状況が観察された。「安全」が常に手元にあるという状況であり、東京電力もこれに倣い、福島第一および柏崎刈羽において、同様の小冊子の作成を行い、OE情報の更なる活用を強化していく。
- ▶ ハザード分析
  - 柏崎刈羽については、分析対象として抽出した約30件の事象について、設計基準を超えるハザードが発生した場合の原子力発電施設への影響等を順次分析。第4四半期は、新たに12件の分析を行い、全事象の分析が完了した（今年度の目標達成）。
  - また、今回分析が完了したものを含めて、対策の整理を行い、「原子力リスク管理会議」のもとに設置した専門チームにて対応方針を審議している。第4四半期（2月末現在）には2回のチーム会合を開催し、森林火災、津波等の20件（累計30件）の対応方針を決定。主な分析と対策例は以下のとおり。
  - 森林火災については、発電所敷地内の林野が延焼しても、防火帯の新設及び原子炉建屋から近傍の林縁まで離隔されていることから、クリフエッジにはなりにくいと推定。一方、森林火災発生に備え、消火方法の検討を行うこととした。
  - 津波については、防潮堤を越流し、更に原子炉建屋等の止水対策の設計を超過すると、建屋内の恒設注水設備が機能喪失し、クリフエッジになり得ると推定。防潮堤の内側の発電所敷地及び建屋内からの排水手段の強化並びに可搬設備の活用について検討することとした。
  - 福島第一及び福島第二のハザード分析の取り組み方針を決定。また、福島第二については、分析対象とするハザードのスクリーニングが完了した。
- ▶ セーフティレビュー
 

福島第一では、発電所の重点取り組み事項である原子力安全意識の向上を対象として、組織毎のヒューマンエラーの発生状況等をレビューした。この結果をふまえ、ヒューマンエラー撲滅のためのキャンペーンを展開し、安全意識向上のための提言を行った。ヒューマンエラーの発生率は緩やかに低下傾向となっているが、1月に重大な人身災害が発生していることから、弛まず更なる取り組みを行っていく必要がある。



ヒューマンエラー（高グレード）発生率の推移

福島第二においては、2014年度は緊急時訓練を対象に選定してセーフティレビューを実施し、緊急時対応組織各班に対するヒアリング等を通じて課題を抽出し、実際の訓練を通じて対応の実態をレビューした。

柏崎刈羽においては、使用済み燃料プールの更なる冷却手段の確保に関する検討を実施し、具体的な対策を立案した。また、発電所内におけるリスク情報活用の推進を目的に、今後 PRA 結果を活用していく組織を対象とした教育カリキュラムを策定した。昨年度からレビューを開始している柏崎刈羽では、より実効的なレビューとなるよう、レビューワが原子力安全向上の視点で問題点の抽出と改善案の検討を実施し、活動の価値を向上させている。

なお、これまでレビューテーマの選定については体系的なものになっていなかったが、今年度のレビュー結果に加え、策定した業務計画の実績に基づく弱点分析も踏まえて2015年度のレビューテーマを選定する。

▶ 本店と発電所のマニュアルの役割の見直し

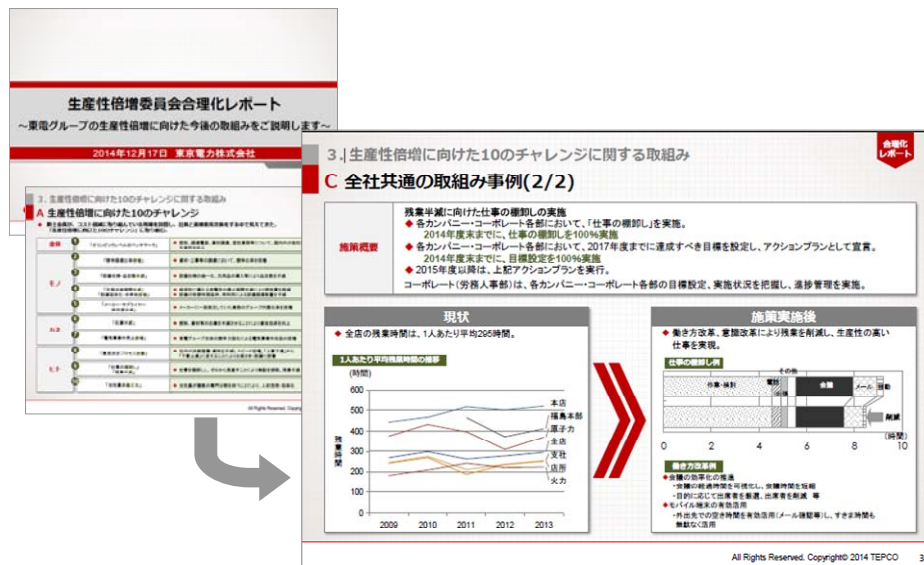
遵守すべき要求事項（本店）とノウハウ・手順（発電所）を区別し、実際に業務を実施する発電所で、ノウハウの反映や手順の変更が容易にできるように、主要5つの業務分野<sup>24</sup>のマニュアルについて改善を開始し、今年度末までに計画通り完了見込みである。

これまで、「業務のエビデンス偏重の改善」をスタートとして、業務のやり方を定めているマニュアルに着目して改善に取り組んできた。しかしながら、このテーマの主目的であるリソースの生み出しの面からは、増え続ける業務に対して、よりチャレンジングな改善が必要となった。そのため、マニュアルにとどまらず業務全般にわたって、より幅広くリソースを生み出すための対策を検討していたところ、「生産性倍増委員会」が合理化レポートを策定した（2014年12月17日公表）。この中で、コスト総点検と生産性倍増に向けた10のチャレンジに関する取組みを示しており、特に9番目のチャレンジである「仕事の棚卸し」と「残業

<sup>24</sup> 運転管理、放射線管理、放射性廃棄物管理、燃料管理、防災（緊急時対応）の5分野。



半減」は、まさにリソースの生み出しに直結するものであったため、これを積極的に推進することとした。第4四半期においては、各組織において仕事の棚卸しを実施し、2015年度のアクションプランおよび数値目標を設定した。



生産性倍増委員会合理化レポート（2014年12月17日公表）

生産性倍増に向けた10のチャレンジに関する取り組みのうち、9番目のチャレンジとして「仕事を棚卸しし、ゼロから見直すことにより無駄を排除。残業半減」を達成する。

➤ 保全業務プロセスのIT化

保全プロセス全体の合理化（点検計画の立案、調達、検査・検収等の一連の業務のIT化）を目的としたMAXIMO<sup>25</sup>（フェーズ2）の導入を2016年度上期末までに実現すべく、各プロセスの詳細検討を進めている。

検討プロジェクトでは、米国標準業務プロセスをベースとする新たな業務プロセスを検討。第4四半期には、新たに作成したプロセスの業務フローに対し、実業務を模擬したシナリオを準備し、同時に導入を検討しているITシステム（MAXIMO）を用いて業務フローの妥当性を検証した。

その上で、保全改革プランが目指している変革目標<sup>26</sup>に照らして、当初の目的を達成しているのか、支障となる課題があればそれを明らかにして、今後の対応について検討を行った。その結果、将来的に目指す姿を見据えつつ、2016年度上期末までに実現する姿を具体化し、適用可能なプロセス範囲から随時試行することとした。

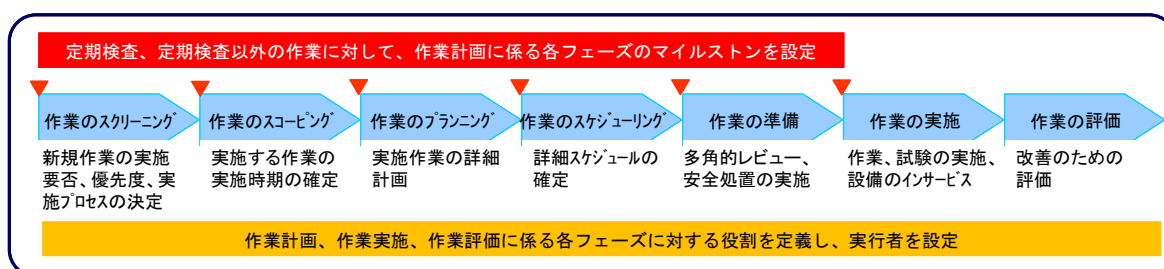
なお、2016年度下期からの本システムを運用開始するが、業務プロセス変更、ITシステム導入、体制確立によって次の成果を期待しており、運用開始後成果の確認を行う。

<sup>25</sup> 戦略的なアセットマネジメントを実現するためのITソリューション。

<sup>26</sup> ①保全基準の最適化、②保全基準に基づいたPDCAの実施、③自社の現場改善力、直営技術力の保有・強化の3つを題目とする変革目標を設定。

- ✓ 保全の計画段階における業務品質向上、業務効率化
- ✓ ワークマネジメントプロセス導入による作業準備・作業の管理、作業進捗状況・状態の可視化、現場管理向上
- ✓ 設計、工事工程の早期検討による工程精度向上
- ✓ 複数年契約による調達業務の効率化
- ✓ 東京電力および元請企業で構成するプロジェクト体制による作業の計画・実施の確実な管理

ちなみに、新業務プロセスとして導入するワークマネジメントプロセスとは、発電所の作業を安全に効率よく実施することを目的としている。下図の7つのフェーズに展開し、各フェーズに対するマイルストーンや役割を設定して、作業計画、作業実施及び作業評価・改善を確実に実施していくプロセスである。



ワークマネジメントプロセスにおける7つのフェーズ

この取り組みは、組織横断的な課題解決力の向上を目指して、プロジェクト体制を見直す事例の一つとして取り上げたもので、プロジェクトリーダーを専任し、本店と発電所の双方を含めたプロジェクト体制を構築し、協働して課題解決に取り組んできた。2016年度上期末までに実現する姿が具体化され一定の成果を得ていると評価できる。一方、当初計画のうち業務の効率化や品質向上の施策は実現するものの、さらなる品質向上を目指す施策の一部を開発都合により繰り延べた。また、発電所を含めたチェンジマネジメントの浸透、コミュニケーションがまだ十分でないこと、意思決定プロセス・会議体、プロジェクトの責任と権限の定義づけをより明確にする必要があるなど、さらに取り組みを推進するための必要な改善点も明らかになっている。引き続き、これら必要な改善を図りつつ2015年4月からのシステム開発、データ整備開始などの検討を進めていく。

## (2) 2014年度の自己評価

深層防護提案力の強化については、各対策ともほぼ順調に進捗しており、成果も上げつつあると評価している。また、対策の進捗に応じて判明あるいは発生した課題に対しては、それぞれ改善策を講じている。

引き続き、各対策自身も改善しながら、着実に取り組む。一方、自己満足に陥ることなく、国内外の原子力事業者や他産業のベンチマークを積極的に実施し、ベストプラクティスの吸収に努める。

## 2. 5 対策4 リスクコミュニケーション活動の充実

### (1) 第4四半期の実施事項

- ▶ 原子力部門のリスク情報を収集し、経営層や原子力部門に対してリスクの公表や対策等に関する説明方針の提言を継続して実施。ただし、先般判明した「福島第一における排水路に関する情報公開の問題」に関しては、東京電力のリスク情報開示の運用が原子力リーダーをはじめ組織全体に徹底できていたとはいえ、本事案については次項で考察する。
- ▶ 立地地域におけるコミュニケーション
  - 自治体、関係団体や地域住民のみなさまに対し、福島第一の廃炉・汚染水対策や柏崎刈羽の安全対策について、説明会等を通じて積極的なコミュニケーションを実施。



福島県民会議における汚染水の処理状況等の説明

- この一環として、廃炉・汚染水対策福島評議会<sup>27</sup>（第6回：1月7日）において、情報・コミュニケーションや廃炉・汚染水対策の現状について報告。出席した自治体からは、地域住民の方への情報提供について、自治体としての努力に加えて国および東京電力への期待の声があった。あわせて、県民の安全・安心につながる具体的かつ分かりやすい情報発信をタイムリーにしてほしい、とのご意見もいただいた。これらのご意見を踏まえ、わかりやすさを追求した資料『「福島第一原子力発電所」の現状と廃炉に向けた取り組み』の改訂版を国の協力のもと、13市町村に配布する予定。また、これまで自治体の発行する広報誌に織り込みで入れていた廃炉・汚染水の状況をお伝えする通称「壁新聞」の紙資料についても、いただいた声を反映するなどして改訂した上で、各世帯への配布を行う予定。
- 技術部門と広報部門の連携を強化するとともに、技術系社員の社外コミュニケーションへの意識を高めるために、福島第一の技術部門管理職による福島広報部駐在研修を継続的に実施（第4四半期の駐在9名、累計26名）。
- ▶ 立地地域および社会のみなさまとのコミュニケーション

<sup>27</sup> 2014年2月に発足。メンバーは議長（経済産業副大臣）ほか、福島県・周辺自治体、地元関係団体・有識者、規制当局、廃炉・汚染水対策チーム事務局および東京電力で構成。

- 第3四半期に新設した東京電力ホームページの廃炉特設ページに、「廃炉の技術開発にかかわるロボット特集ページも新たに開設したほか、汚染水対策を現場で担当する社員の姿に焦点を当てたQ&A集「私がお応えします」を追加。



- 専門的で難しい廃炉作業の進捗や汚染水処理の状況を写真やCG動画等を活用してわかりやすく配信。第4四半期では、以下の3本の動画を公開。
  - ・ 汚染水への取り組み ～サブドレン・海側遮水壁～
  - ・ 宇宙線ミュオンを使った燃料デブリ位置の調査
  - ・ 福島第二原子力発電所 「3. 11」 100時間の闘い (予定)



掲載したCGの例 (右：汚染水への取り組み 左：ミュオンを使った燃料デブリ位置調査)

- 第4四半期において、40名を超える福島県内教育関係者等（福島県教育庁、大学、学校教員、社会教育施設等）にご視察をいただき、福島第一における廃炉や汚染水処理等の作業の実情や、福島第二の事故当時の具体的な対応状況等について、県内の教育現場で取り上げていただけるよう情報提供した。また、ご視察いただいた教育界の方々を対象に、リスクコミュニケーター（RC）が廃炉ロードマップ等について対話活動を行い（6回）、理解を深めていただいた。また、福島第一の模型を作製し、教育界から高く評価をいただいている。教育界のみならず、さまざまな対話の機会での活用を進めている。



大学生とリスクコミュニケーターの懇談



福島第一原子力発電所の模型

## ▶ 海外とのコミュニケーション

### ○ 在京大使館への情報提供の強化

廃炉・汚染水の状況について、東京電力からの案内や大使館からの個別の要請に基づき継続的に実施(第4四半期は、韓国2回、中国、ロシア、シンガポール、台湾(台北代表処)、スロバキアの計7か国・8回訪問)。また3月4日に外務省主催の外交団ブリーフィングに出席し、31か国の駐日大使館職員に向けて排水路問題・4号機燃料取り出し完了等について説明を実施。

2月26日の柏崎刈羽と本店の総合訓練に合わせて実施した海外への情報発信訓練に対しては、国際部、広報部、ソーシャル・コミュニケーション室(以下、「SC室」)でチームを構築し、広報部が作成する国内向けプレス文等の英訳の効率化のために、幾つかの型式の雛形(フォーマット文)をあらかじめ準備するなど、工夫を行って訓練に臨んだ。訓練の結果、迅速な英文プレスの作成などの成果が確認できたが、大使館など海外からの問い合わせ対応については改善の余地があることも明らかになった。今後は実際に大使館との連携を含めた訓練を重ねるなど工夫を加えながら、適時的確な海外への情報発信の向上に向けて取り組む。

また、当該総合訓練では、アメリカ、フランス、ドイツ、イタリア、ロシア、ブラジル、韓国の計7か国8名の大使館の方々を本店にお招きし、訓練をご視察いただいた。本店の緊急時対策本部の指揮命令や発電所支援の様子をご視察していただくとともに、上述の海外への情報発信に対する訓練の様子もご覧いただいた。視察者からは東京電力の訓練への真剣な取り組みに対して評価する声をいただいているが、一方で訓練の事故シナリオの理解が難しかったというご指摘も受けており、今後の視察対応上の課題として改善していく。



緊急時訓練のご視察



大使館からの問い合わせを想定した訓練

- 2月に実施されたIAEAによる福島第一レビューミッションでは、コミュニケーションについても評価を受けた。ドラフト版の報告書については、経済産業省のホームページで公開中。
- 欧州原子力学会主催（IAEA 共催）の「PIME (Public Information Material Exchange) Award for Communication Excellence 2015」に応募。優秀賞の最終候補者リストに残り、3月2日にスロバキアでプレゼンテーションを実施。東京電力から発信されるメッセージには、透明性、オープンさが内包されている点が評価された。また、社内コミュニケーションでは、社内のモラルや信念への努力に対する姿勢、取り組み結果の定量化に評価の声があった。引き続き、国際的な取り組み事例の把握や、第三者からの助言を得る機会として活用していく。

▶ 社内コミュニケーション

- 1月に発生した死亡災害を受け、安全へのトップメッセージを広く福島第一で作業に従事する作業員や社員に伝えるため、免震重要棟、入退域管理棟、J ヴィレッジなど9か所に設置した電子情報掲示板を活用して表示(1月より開始)。
- 現場の作業環境や職場環境の改善につなげるためには、協力企業の作業員の方々の声を広く収集する必要がある。このような声を収集するための窓口として、既に「エコー委員会」が設置されているが、認知度が低いことが作業員アンケートによりが判明したことから、インパクトのあるマンガ風のキャラクターを活用したポスターを新たに作成。構内の約30箇所にポスターを掲示した(2月より開始)。今年度はこれまでに108件(2月28日時点)のご意見をいただいております、うち107件について回答させていただいた。広く周知し意見をより多く集めることで環境改善につなげていく。



作業員向けエコー委員会周知用ポスター

## ○ リスクコミュニケーター（RC）による社内研修

地域のみならず、コミュニケーションを担う担当者等を対象に、リスクコミュニケーター（以下、「RC」）を講師とした勉強会を実施。原子力の基礎や廃炉等の最新状況等の理解を支援（実績：1月23日、2月18日）。また、各原子力発電所において、転入者等を対象に、リスクコミュニケーションに関する意識啓発研修を継続的に実施。



リスクコミュニケーターによる東京電力社員を対象とした勉強会（川崎支社）

## ○ 緊急時対応訓練

3月18日の福島第一、福島第二および本店の総合訓練では、福島県・立地自治体・周辺市町村へ社員を派遣する体制について検証を行った。検証結果については、2015年度第1四半期進捗報告でお知らせする。

## （2）福島第一の排水路に関する情報公開の問題

### ▶ 公表遅れの背景

- 2013年7月の「汚染水の発電所港湾内への流出に関する公表問題」に対する再発防止対策として、放射能測定に関する管理責任者を置くなどの仕組みを構築し運用を開始した。2014年3月、東京電力は原子力規制委員会・特定原子力施設監視・評価検討会（公開）において、排水路の清掃、放射能濃度の測定等について説明を行った。このとき、原子力リーダーは、この作業計画について認識していたが、実際の作業の進捗状況や測定データの公表状況についてモニタリングしていなかった。
- 一方、実際の作業を担当しているミドルマネジメントは、「排水路に放射性物質を含んだ水が存在すること、排水路を清掃すること、放射能測定を実施することについては公表済みであり、排水路の清掃によって放射能濃度を低下させることが主目的である（作業に集中する）」と考えており、「測定データをその都度、特段公表する必要はないだろう、清掃後に放射能濃度が低下した結果として公表しよう」と考えてしまった。
- 放射能測定データ等のリスク情報は、RCを含む福島第一という組織全体としての情報の共有、SC室を含む東京電力という組織全体としての共有に至らなかった。

た。そのため、RC や SC 室は、本来期待されている「社会目線から見てリスク情報が適切に取り扱われているかどうか」を判断し是正する役割を果たすことができなかった。

➤ 対策

- 当社が福島第一原子力発電所で測定する全ての放射線データを公開する。
- データはWEB等で広く公開し、特に社会的関心の高いものは会見等で解説する。
- 新たな公開ルールと運用実績等は定期的に社外から監視・評価を頂き透明性・信頼性を高める。
- 公表遅れの背景にもなった経営層および原子力リーダーの意識、企画、意図等を示した計画を現場での確に実現していくための原子力リーダーからのマネジメントの改善を図る。

(3) 2014 年度の自己評価

東京電力のコミュニケーション活動に対して社会からの客観的評価を受けることを目的として、原子力・廃炉関係でコミュニケーションの対象となっている 4 つの種類（福島、新潟、首都圏、駐日大使館職員）のステークホルダーの方々にアンケート調査を実施した。

<アンケート概要>

- ・ 回答は、アンケート用紙への記載またはWEB 特設ページ上で実施
- ・ アンケートは無記名
- ・ 回答期間は2月9日～3月2日
- ・ 回答総数は114件

以下に、速報として定量的評価結果と定性的評価結果を示す。

【定量的評価結果】

さまざまなコミュニケーション活動を通じて、「コミュニケーションに対する東京電力の姿勢がどの程度改善したのか」という観点での評価を依頼した。1年前の状態と比較して、改善の度合いを-3から+3の7段階（変わらない場合は0）で回答をお願いした。

その結果、①福島第一廃炉作業、原子力安全改革、事故トラブル等に関する情報発信の質・量に関する評価は、全エリアにおける平均値が+1.3であり「改善傾向にある」という結果であった。

	首都圏	福島	新潟	海外	全エリア
総合評価点	<b>+1.6</b>	<b>+0.2</b>	<b>+1.5</b>	<b>+1.0</b>	<b>+1.3</b>
有効回答数	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>113</b>



また、②東京電力の広報・広聴活動の意識・姿勢に関する評価結果は、全エリアにおける平均値は+1.2であり「改善傾向にある」という結果であった。

	首都圏	福島	新潟	海外	全エリア
総合評価点	<b>+1.6</b>	<b>+0.4</b>	<b>+1.2</b>	<b>+1.1</b>	<b>+1.2</b>
有効回答数	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>112</b>

#### 【定性的評価結果】

各アンケート項目に対して+2以上の評価を付けた回答者からは、次のような入力があった。

- ・ 説明頻度が増えた（定期的に説明してくれる）。
- ・ 説明が分かり易い（図や写真を活用している）。
- ・ 担当者が面と向かって真摯に説明してくれる。
- ・ マイナス情報も開示してくれる。

なお、エリアごとの違いは見られなかった。

一方、0以下の評価を付けた回答者からは、次のような入力があった。

- ・ 情報源は一般報道（新聞・TV等）ばかりで、社員の声を直接聞けていない（首都圏）。
- ・ 情報発信が、最近では遅くなってきている（福島）。
- ・ トラブル時、町よりもマスコミ対応を優先している（福島）。
- ・ 良くなってきたと思った矢先に、排水路の問題が発生し、体質が変わっていない（福島）。
- ・ 社会一般に対する説明機会も設けてほしい（福島）。

上記結果より、「伝わる広報」実現に向けた各種取り組み（分かりやすい資料の作成や動画制作等）は、肯定的に評価されていると考えられる一方、福島第一の排水路の情報公開に関する問題が発生した後は厳しい評価も受けており、確たる信頼をいただけていない状況である。

アンケート結果については、引き続き詳細な分析を実施し、今後のリスクコミュニケーション活動の改善につなげていく。

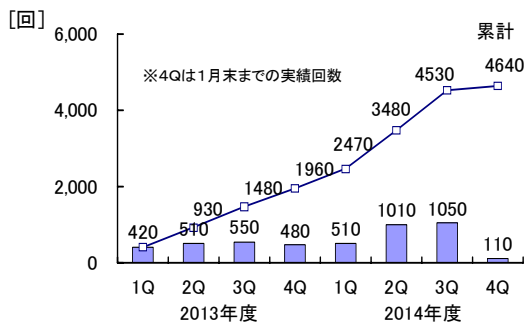
## 2. 6 対策5 発電所および本店の緊急時対応力（組織）の強化

### （1）第4四半期の実施事項

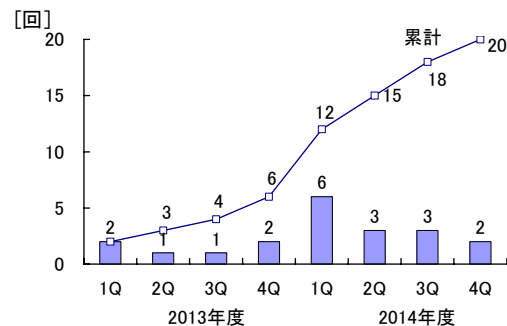
- 柏崎刈羽は、2月26日に本店と合同で総合訓練を実施するとともに、現場対応力向上のための個別訓練を継続的に実施した。総合訓練、個別訓練を重ねることで緊急時組織の緊急時対応能力・運用能力の向上を確認した。
- 2月26日の総合訓練は、緊急時対応能力を総合的に検証するための緊急時演習として、原子力規制庁も参加して訓練を実施した。事故対応においては、情報の迅速な共有、的確な対応方針の決定が重要となるが、発電所対策本部において明確

な事故対応方針を設定し、現場に対する的確な指示を実施することにより、現場対応も有効に機能していることを確認した。また、所外の対応力を確認するため、行政機関およびオフサイトセンターに情報共有ツール（パソコン、スマートフォン、タブレット等）を携帯させた要員を派遣し、情報共有訓練を実施した。訓練の結果、派遣要員との情報共有および派遣先への情報伝達が円滑かつ迅速に実施可能であることを確認した。なお、訓練において、東京電力から原子力規制庁の対策本部へのプラント情報等の情報提供が不十分であり、情報共有に課題があることを確認した。このため、改善策を検討し、3月18日に実施する福島第一および福島第二の緊急時演習にて改善策の有効性を検証する。

2014年度は、数多くの総合訓練を実施し、情報共有ツールや事故対応方針を決定するための運用等を改善してきたことにより、発電所および本店の緊急時組織の対応能力が飛躍的に向上したものと考えており、2015年度についても、さまざまなシナリオの総合訓練を実施し、引き続き緊急時組織の対応能力の向上を図る。



柏崎刈羽の個別訓練回数



柏崎刈羽の総合訓練回数



柏崎刈羽（本部）所長指示



本店（本部）本部長指示



消防による原子炉冷却水送水訓練



電源車による電源共有訓練

- ▶ 福島第一、福島第二は、昨年12月11日に実施した福島第一、福島第二、本店の合同総合訓練で、本店本部において福島第一と福島第二の2箇所からの発電所情報の整理に混乱が生じたため、本店本部内のレイアウト変更や情報共有ツールの運用方法について改善を実施した。3月18日に同様の総合訓練を実施し、その効果を検証する。
- ▶ 緊急時対応力が向上していることを表す指標（PI）として、PO&Cの緊急時対応の分野（EP.1～3）に基づいた自己評価を設定。現在、PO&Cの基準を反映した自己評価シートを整備中であり、来年度から適用予定。

## （2）2014年度の評価

各発電所および本店ともに、外部専門家の助言等を受けながら、外部機関との連携を含むさまざまなタイプの総合訓練および個別訓練を繰り返し実施し、課題の抽出と改善を行い、ICSに基づく緊急時対応能力の向上を図っている。これにより、組織としての緊急時対応能力については、福島原子力事故当時と比較して、格段の向上が図られていると考える。また、フォネティックコード<sup>28</sup>がミスコミュニケーション防止に有効であるとの観点から、訓練時のみならず、平常時にも使用するというように発展させている。

更に、2015年度からは、訓練を通じた課題の抽出と改善に加えて、PO&Cに基づく自己評価を開始し、世界トップレベルを目指して、より客観的なPDCAサイクルを実現する。

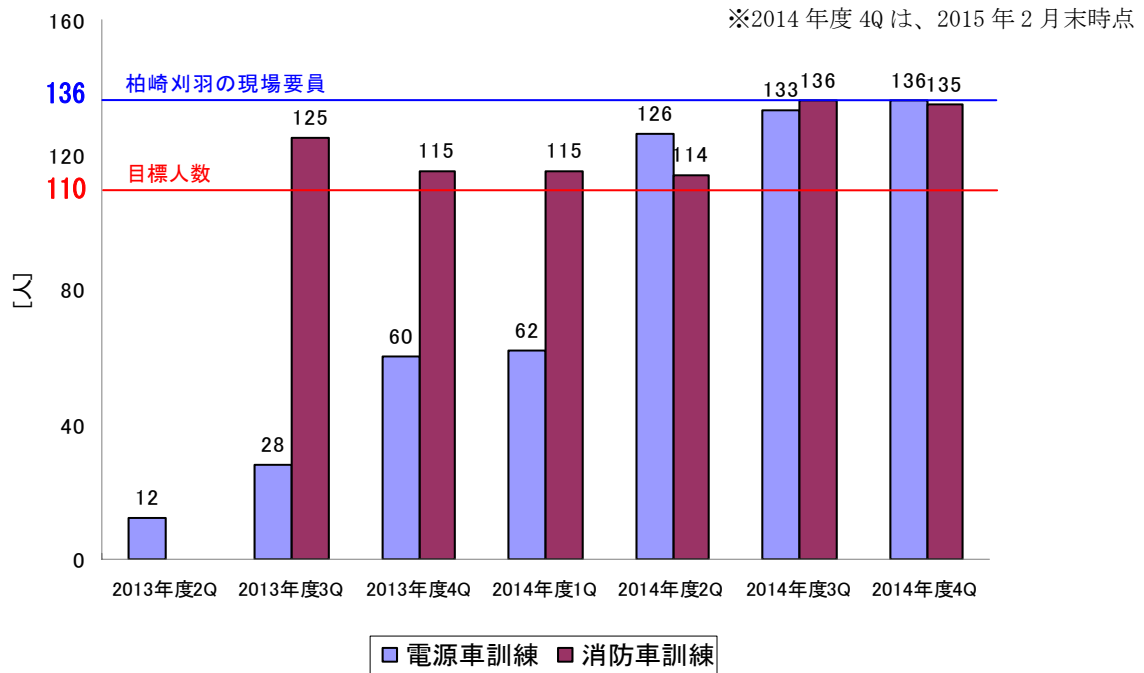
## 2. 7 対策6 緊急時対応力（個人）の強化および現場力の強化

### （1）第4四半期の実施事項

- ▶ 緊急時対応力の強化
  - 柏崎刈羽の運転員は、2013年7月から緊急時組織が実施する電源車の接続訓練に参加しており、2014年度より運転管理部内に指導者を養成（2月末現在15名が取得）、運転管理部直営による電源車の起動訓練を開始。2月末現在、1～7号機の現場要員に対する訓練受講実績は、目標人数110名（現場要員の8割）に対し受講者数136名。消防車の接続訓練については、2013年10月から開始しており、2月末現在の1～7号機の現場要員における訓練受講実績は、目標人数110名（現場要員の8割）に対し受講者数135名となっている。なお、柏崎刈羽の現場要員数は136名で、現場要員に対する力量保有率は電源車訓練100%、消防車訓練99%で、電源車訓練については全員、消防車訓練についてはほぼ全ての現場要員が力量を保有している状況となった。
  - 柏崎刈羽の運転員による電源車、消防車の接続訓練については、ほとんどの現場要員が力量を保有できており、今後は力量保有者の維持に加え、訓練内容の

<sup>28</sup> 聞き間違い等が起こらないように、例えば「A（エー）」を「アルファ」と言い換えること。

充実や応用力への展開など質の高い訓練を実現していく。また、福島第一や福島第二の運転員に対しても展開を検討していく。



柏崎刈羽における運転員による直営訓練力量保有者数推移(1～7号機)



電源車、消防車訓練（左：電源車の運転状態の確認、右：消防車による送水の開始）

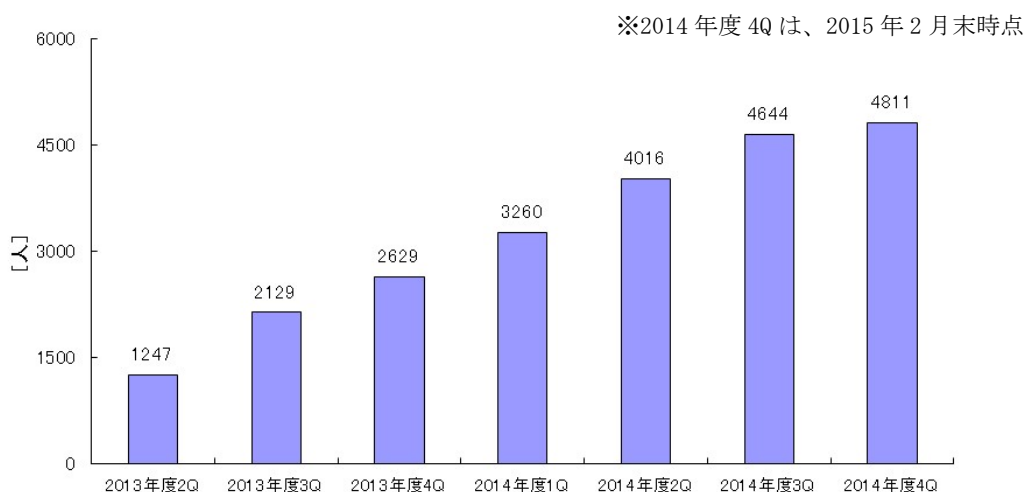
また、運転員も設備診断ができるように養成を進めている。柏崎刈羽では、6、7号機の現場対応を行う運転員すべてが必要な研修を受講し、設備診断の社内認定資格を取得した。

7号機の約260機器の回転機器について運転員の直営によるデータ採取を実施中であり、設備に関する幅広い知識の習得、設備状態への関心の高まり、現場力の向上など成果が得られている。



運転員の直営によるデータ採取（電動機の振動診断）

- 保全員に対しては、2013年7月から各発電所において、基礎技能の強化（番線・ロープの取扱い訓練等）や直営作業を通じた訓練（電源車・ガスタービン発電機車・代替熱交換器車等の点検、緊急対策用仮設ホース引出し・電気ケーブル接続訓練、電動機交換、ポンプ軸受分解・組立、重機による整地等）を開始。第4四半期においても継続して訓練を実施（2月末現在、3発電所合計で延べ4,811名受講：福島第一では延べ193名、福島第二では延べ2,885名、柏崎刈羽では延べ1,733名）している。



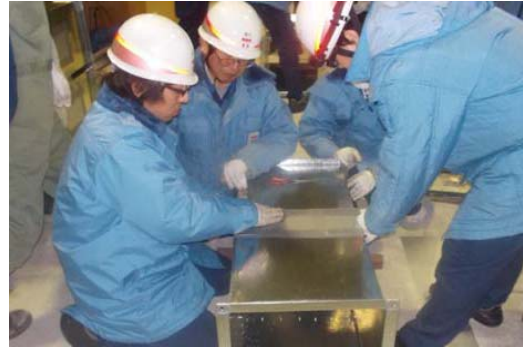
保全員による直営訓練受講者数推移

- 福島第二では、電源車運転技能の向上を目的として、模擬負荷（負荷車）を接続した電源車負荷運転の研修を実施した。研修では、電源車運転の指導者となる技能を育成するため、負荷運転時の電源車挙動の把握や並列運転等を実施した。



福島第二における電源車負荷研修  
(左：ケーブル絶縁抵抗測定および負荷車との接続 右：電源車並列運転)

- 柏崎刈羽では、地震等の災害に伴い、空調設備のダクトに亀裂などが生じて、系統性能が低下するような事象が発生した場合でも、東京電力社員のみで応急修理ができるよう、空調ダクトの修理訓練を実施した。訓練では補強板やテープを用いてダクトの亀裂、穴を塞ぎ、確実に補修できることを確認している。



柏崎刈羽における空調ダクト応急修理訓練  
(左：亀裂箇所へ補強板取り付け、右：補強板周囲を補修テープで気密処理)

- さらに、柏崎刈羽では、低圧、高圧ケーブル末端処理技術の技能習得、維持向上のため、有資格者の指導のもと末端処理訓練を実施。高圧ケーブル末端処理訓練には、福島第二も合同で参加し、技能の習得に努めた。



柏崎刈羽における低圧、高圧ケーブル末端処理訓練  
(左：低圧ケーブルのシース剥がし、右：高圧ケーブルのシース剥がし)

➤ 現場力の強化

- 柏崎刈羽では、工事を安全に遂行し、設備の健全性を判断できる能力を強化するため、3月上旬から若手社員を対象とした、より実践的な演習訓練を開始。実際の設備点検記録を用いた設備状態の健全性を判断する演習や、火気作業や高所作業など、特に安全上重要な現場を技能訓練センター内に再現し、意図的に潜ませた不安全箇所に対して、的確な指摘ができることを確認する演習などを実施。基本的な現場力について、その能力を適切に把握し、さらなる力量向上、研修・訓練の充実を図っていく。



工事監理に関する実践的な演習訓練

- また、現場力の向上に必要な知識や技量を客観的に確認する方法として、社内の技能認定や公的資格の取得について、組織の達成すべき取得目標数を設定した。これら資格取得の状況については、技術力を測る指標（PI）の一つとしてモニタリングしていく。

➤ エンジニアリング力の強化

- システムエンジニアは、システムが期待する機能・性能を発揮していることを機器レベルに加えてシステムレベルの広い視点で監視することで、より信頼性を向上させる取り組みを展開中。これまで5つの主要システムの監視活動を開始しており、第4四半期には、運転管理、保守管理、不適合管理等からのインプットを加味したシステム健全性報告書を当該5システムについて作成し、検証を実施した。加えて、監視する主要システムを合計10システムまで拡大すべく、追加5システムの監視プログラムを作成した（2015年度に40システムまで拡大予定）。
- システムエンジニアの教育・資格認定プログラムについて、米国における教育・資格認定プログラムを参考に策定。以下のような項目をプログラムに組み込むこととした。
  - ・ エンジニアリングの基本項目  
電気工学、熱水力学、原子炉物理、原子力材料、土木、建築、法令・規則等
  - ・ 原子力発電所の主要システム／機器に関する基本項目  
システム機能および目的、機器配置、運転モード、設計基準、保安規定（安全上の制限とその根拠）等

- ・ システムエンジニア業務を行う上での基本項目  
プラント運転時の各種パラメータの挙動（通常時、事故／過渡時、シビアアクシデント時における事象の進展状況およびその際の運転操作手順）、原子力安全（リスク情報、安全設計、設置許可申請書、保安規定等）、系統機能の健全性評価手法等

さらに、シミュレータを用いたプラントの通常起動時の各種パラメータの挙動を確認すべくプラント運転研修およびこれまで監視活動を開始している主要系統に関する基本項目研修を実施した。

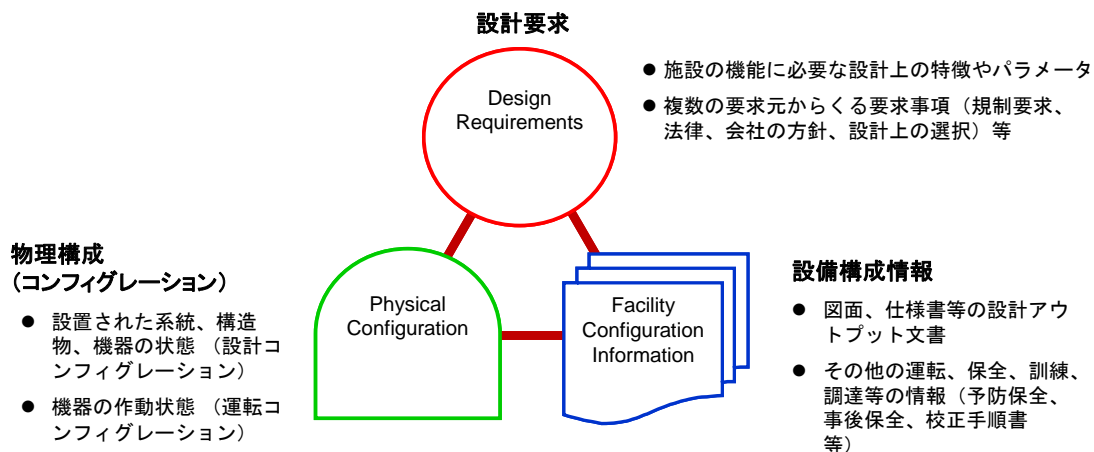


システムエンジニアの教育

（左：シミュレータを用いた運転訓練、右：主要系統に関する基本項目研修）

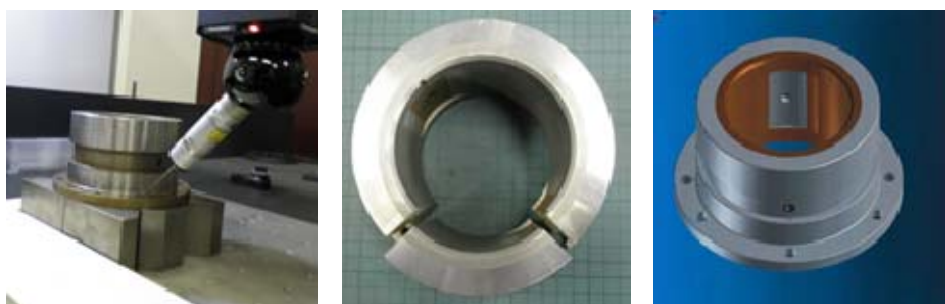
- コンフィグレーションマネジメントの仕組み構築に向けた検討について、引き続き検討を実施中。第4四半期には、以下の検討を実施。
  - ・ 代表系統（ほう酸水注入系）を対象に、当社自身で把握・管理すべき設計要求事項を改めて明確化した設計基準文書を作成した。作成する過程で、系統設計仕様書で明記されていない規制要求や民間規格等、設計要求の根拠について調査が必要であることが判明したが、東京電力として整備する項目は決定し、設計基準文書の骨格は固まった。次いで、原子炉格納容器、および地上式フィルターベント設備の設計基準文書を作成。今後は、新設する重大事故等対処設備から順に設計基準文書の整備を進め、のちに既設設備へと展開を図る予定である。
  - ・ また、米国の先行例を参考にしつつ、国内の規制体系や発電所のプラクティスを踏まえ、改造等により設備に変更が生じる場合や、現場設備と設備構成情報の間に不整合が確認された場合等における変更管理プロセスについて、実際の発電所の業務運営に基づいた詳細変更管理ステップを策定した。





コンフィグレーションマネジメントの概念

- 安全性を向上させるための重要な専門分野として耐震評価技術、安全評価技術（PRA 活用）などの個別技術の強化・自営化を目指すために、専門分野の技術者が有すべき要件を選定した。  
 具体的には、耐震設計コードを活用した実務等の耐震評価技術者の要件や、リスク評価手法の教育、プラントの安全性を評価する PRA ツールを使った実務等の安全評価技術者の要件など、知識・スキルの向上を目指す。  
 また、人材育成のアクションプランとして、耐震評価技術者および安全評価技術者の人材育成計画案を策定した。
- 耐震評価技術について、東電グループ企業内の自営力を高めるため、2014 年度は耐震解析に必要な設計情報の整理や耐震設計に係る技術者の人材育成計画案を策定した。2015 年度には、東京電力がこれまで活用してきた配管解析コードを改良し、グループ企業内で解析を可能にすることで、東京電力主導のもと実機プロジェクトで耐震設計評価を行うことを計画。また、耐震解析に必要な設計情報のうち東京電力が未保有の情報の入手方法について検討する。さらに、策定した人材育成計画案に沿って教育・訓練に着手する。
- 設備調達の面では、安全性の改善を迅速に進めるため、部品・設備の調達能力を強化。製造中止品やメーカー撤退品の一部についてリバースエンジニアリングによる基本設計を実施。設計には東京電力技術者も参画し、供用後の部品の調査、設計の考え方、製造品質の確保・維持等の部品・設備の調達の基本的な手法の確立を目指す。2015 年度以降は、実機にて試験的に供試し、性能および信頼性の確認を行う予定。また、国内外の調達方策を分析・評価し、さらなる合理的な調達を進めるために、調達仕様の明確化やそれによる調達先の拡大を検討する。



リバーズエンジニアリングによる空調機部品（軸受け）の設計・製造  
（左から、3次元測定、切断調査、調査し作成した3次元図面）

## （2）2014 年度の自己評価

緊急時対応力（個人）および現場力の強化については、各対策ともほぼ順調に進捗しており、成果を上げつつあると評価している。ただし、緊急時対応力（個人）および現場力をはじめとする技術力強化の根幹は、人材育成であり、第4四半期までに策定された各育成計画を着実に進めること、およびパフォーマンス指標（PI）に基づくPDCAを回すことが重要である。

また、人材育成を的確に進めるために、教育訓練プログラムを整備していくが、以下の4点を基本方針として取り組む。

- i. 講師としての力量が管理された者から研修を受けること
- ii. 研修は、必ず実業務と切り離して実施すること（研修場所は、机上・現場を問わない）
- iii. 研修終了時に、到達レベルの確認（筆記試験、実技試験）を実施すること
- iv. 所定のレベルに到達または必要な資格を有しない者は、実業務を担当させないこと

## 2. 8 原子力安全改革の実現度合いの評価

### （1）原子力安全改革 KPI の測定結果に基づく評価

第3四半期進捗報告でお知らせしたとおり、原子力安全改革の実現度合いについては、定量的に重要評価指標（KPI）を用いて評価することとした。2015年度からデータの採取・評価を開始する項目があるが、今回は現時点で採取可能なデータをもとに評価を実施した。

#### ➤ 安全意識 KPI

今回は、2月末時点で測定可能なPIにてKPIを100ポイント満点に換算したことから、参考値として報告する。

**安全意識 KPI (Traits) :** 67.3 ポイント (原子力部門全体) (PI1, 2, 4 より)  
94.3 ポイント (原子力リーダー) (PI1, 2 より)

KPI を構成する PI については、特に 4. 振り返り内容を議論するグループ会議・部内会議等の開催数が目標値を大きく下回っていることから、今後は、良好事例の共有等により、組織単位での振り返りの活性化に取り組む。

**安全意識 KPI (M&M) :** 100 ポイント (PI6, 7, 8 より)

原子力リーダーからのメッセージに係わる PI のみで KPI を算出した結果、メッセージ既読者数、「参考になった」数とも増加傾向を示しており、満点の評価となった。ただし、「参考になった」と評価している既読者の割合は、15%程度であり、継続して「参考になった」と評価されるメッセージの発信を目指す。

また、今回の満点という評価は、メッセージの受発信の回数という面では十分であることを示しているが、重大災害や排水路の情報公開に関する問題は、原子力リーダーがメッセージに込めた意図や企画、日ごろ指示している内容が現場第一線に浸透していないというマネジメントの課題があることを示しており、今後改善に取り組む。

➤ 技術力 KPI

技術力 KPI は、2015 年度業務計画の立案およびその進捗実績であるため、2015 年度第 1 四半期進捗報告からお知らせする。

➤ 対話力 KPI

**対話力 KPI (内部) :** 75.0 ポイント (原子力部門全体)  
77.3 ポイント (原子力リーダー)

原子力部門全体、原子力リーダーともに、内部コミュニケーションに対しては、比較的良好に評価している。4 つのふるまい全てにおいて、原子力リーダーの評価が、原子力部門全体の評価を上回ったが、特に「C0.4 : 期待事項の強調」、「C0.3 : 自由な情報の流れ」において、その差が大きく、原子力リーダーと原子力部門全体で認識にギャップがあり、詳細な分析を実施し改善策を検討する。

**対話力 KPI (外部)<sup>29</sup> :** +1.3 ポイント (情報発信の質・量)  
+1.2 ポイント (広報・広聴の意識・姿勢)

対外的なコミュニケーションのうち、情報発信の質・量がどの程度改善したかについては、+1.3 (改善の度合いを-3 から+3 の 7 段階で評価、変わらない場合は 0 と評価) となっており、分かりやすい資料の作成やホームページの改善、動画の制作等に取り組んだことに対しては、一定の成果は得られていると評価する。また、

---

<sup>29</sup> 2014 年度第 3 四半期進捗報告では、100 ポイントに規格化することとしていたが、アンケートの採点をそのまま指標化することとした。

東京電力の広報・広聴の姿勢がどの程度改善したかについても、+1.2 となっており、改善傾向にあると評価できる。しかしながら、排水路の情報公開に関する問題等を踏まえ、今後の再発防止対策の実施やこれまでの活動の更なる改善による効果を確認していく。

### 各対策のPI と実績

対策	実績値 <sup>※1</sup>	目標値
対策 1, 2		
1. Traits を活用した振り返り活動の実施率	79.4% (全体) 88.6% (原子力リーダー)	100% (派遣・出向者、長期療養者等除く)
2. 振り返りで「わからない」と回答した率	1.1% (全体) 0% (原子力リーダー)	10%以下
3. 各指標の移動平均トレンド (四半期)	2015 年度以降	増加傾向
4. 振り返り結果を議論するグループ会議・部内会議等の開催数	22.5%	2 回以上/月実施した部・グループが 70%以上
5. 振り返り結果に関する経営層によるレビューの実施回数	2015 年 4 月 実施予定	1 回以上/四半期
6. 原子力リーダーからの原子力安全に関するメッセージ発信	2 回以上/月	2 回以上/月
7. メッセージ既読者数	プラス傾向 <sup>※2</sup>	月別合計者数がプラス傾向
8. 「参考になった」数	プラス傾向 <sup>※2</sup>	月別合計者数がプラス傾向
9. 管理職による発電所マネジメント・オブザベーション (MO) の回数	2015 年度以降	1 回以上/月・人
10. MO に基づく良好事例または課題の抽出件数		1 件以上/回
11. 良好事例の水平展開または課題の改善の 1 ヶ月以内の実施率		70%以上
12. 良好事例の水平展開または課題の改善の 3 ヶ月以内の実施率		100%
13. 対策 3, 5, 6 または PO&C と結びつき、四半期ごとの定量的な目標が設定された業務計画のアクションプランの割合	2015 年度以降	50 ポイント以上 (当初) 70 ポイント以上 (第 3 四半期まで)
14. 各アクションプランの目標達成割合		50 ポイント以上
対策 3		
1. 安全向上提案力強化コンペ提案件数×平均評価点×優良提案件数の半年以内の完了率	2014 年度第 1 回 コンペ : 320 点 (継続中)	1,000 点以上 (2014 年度) 1,500 点以上 (2015 年度以降)

対策	実績値※1	目標値
2. OE 情報分析待ち件数 (目標期限内の OE 情報スクリーニング処理率)	45% (2 か月) 50% (3 か月)	90%以上 (2 か月以内) 100% (3 か月以内)
3. 新着 OE 情報の閲覧数	38%	20%以上 (2014 年度) 50%以上 (2015 年度以降)
4. ハザード分析の実施	完了	2014 年度未完了
5. ハザード改善計画進捗率	2015 年度以降	進捗率 100%
対策 4		
1. 福島第一廃炉作業、原子力安全改革、事故トラブル等に関する情報発信の質・量に関する評価	+1.3 ポイント	社外評価者 (①福島地域、②新潟地域、③東京電力供給エリアの方々、④駐日大使館職員等) の 4 種類の評価者群に対するアンケート評価の総合評価点の経時変化がプラス傾向
2. 東京電力の広報・広聴活動の意識・姿勢に関する評価	+1.2 ポイント	
対策 5		
1. PO&C の緊急時対応の分野 (EP. 1~3) に基づいた自己評価	2015 年度以降	班長以上による総合訓練後または 1 回/四半期の 5 段階の自己評価で平均 4 点以上
対策 6		
1. 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、ユニック等の緊急時要員の社内力量認定者数	2015 年度以降	3 年後に各発電所の必要数の 120%
2. システムエンジニア (SE) の認定数	策定済み	育成プログラム策定 (2014 年度) 5 人/原子炉 (2015 年度以降)
3. 耐震、PRA、火災防護、化学管理等の各種専門エンジニアの育成数	策定済み	育成計画の策定 (2014 年度) 育成計画の達成率 100% (2015 年度以降)
4. 運転操作、保全、保安等の社内技能認定者数	2015 年度以降	育成計画の達成率 100%
5. 電験 1 種、危険物乙 4、酸欠等の会社が必須と定める社外資格者数 (約 15 資格)	2015 年度以降	3 年後に分野ごとの全員もしくはは必要数
6. 高圧ガス製造保安、建設機械運転等会社が推奨する社外資格者数 (約 15 資格)	2015 年度以降	3 年後に分野ごとの 30%以上
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	2015 年度以降	育成計画の達成率 100%

※1：特別な記載がないものは、2015 年 2 月末の実績値

※2：メッセージの閲覧・評価については、2015 年 1 月発信分までで評価

## (2) 原子力安全改革プラン公表後2年間の評価

私たちは、2013年3月29日に原子力安全改革プランを取り纏め、公表してからの2年間、経営層からの改革を筆頭に、原子力安全改革に取り組んできた。

2013年度には、原子力安全改革プランの対策1~6を着実に実施することに注力した結果、プレス発表やホームページ等の改善、緊急時対応力の向上や直営作業による技術力の向上といった分野については具体的な成果が現れた。しかしながら、リーダーシップ、安全文化の浸透については、具体的な成果が現れるまでに至らず、外部からの評価においても、リーダーシップ、安全文化、目標管理について不十分であるとの指摘を受けた。

そこで、2014年度からは、原子力安全改革プランの対策に加えて、経営層の原子力安全に対する自組織への期待事項の明確化、安全文化醸成活動の変革、改革の達成度・到達状況の評価等、原子力安全改革を推進するための仕組み作りに取り組んできた。その結果、「原子力部門マネジメント指針」、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を制定し、経営層が率先垂範して原子力安全を体現し、組織全体に浸透させる活動を強化してきた。また、原子力安全改革 KPI を設定し、改革の達成度・到達状況を定量的に評価し、PDCA を適切に回すための仕組みも充実してきた。

また、改革プランの各対策についても、深層防護提案力の強化、緊急時対応力の強化など、福島事故以前と比較して、大きな成果を得られているものもあり、2年間の原子力安全改革の取り組みは、東京電力の“技術力”の向上において、一定の成果を上げたものと評価できる。

しかしながら、東京電力は重大災害の再発を防止できず、排水路に関する情報公開の問題を招いた。これらの事案には、次の特徴がある。

	重大災害	情報公開
原子力リーダー	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014年3月に発生した「福島第一の死亡災害」の後、再発防止策として、安全最優先や運転経験の活用、現場での安全活動の徹底を指示していた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013年7月の「汚染水の発電所港湾内への流出に関する公表問題」の後、再発防止策として、情報公開の徹底、管理責任者の設置および組織横断的なマネジメントを指示していた。</li> </ul>
現場の管理者・支援組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記に加えて、工事監理員とその監督者であるミドルマネジメントが、協力企業が行う作業の安全を監理・指導する体制となっていた。</li> <li>作業は、現場の協力企業が行っていた。これらの現場は、東京電力の工事監理員やミドルマネジメントの監理、指導を受けていたが、彼らが具体的な対策を講じ安全を確保し、事故を防止することに至らなかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記に加えて、情報の公開や社外とのコミュニケーションの改革を担当するSC室とRCは、現場第一線の情報公開を支援する体制としていた。</li> <li>放射能測定データは、現場の担当者やミドルマネジメントが管理していた。現場は、作業に集中してしまい、また、SC室やRCにも情報共有されなかったため、適切な情報公開には至らなかった。</li> </ul>

そして、この表中の下線部には、次の共通点があると考える。

- ・ 経営層や原子力リーダーのガバナンスが弱い、およびマネジメントの仕組み（特にモニタリング）が不十分であり、経営層や原子力リーダーの意識、企画、意図等を示した計画が、現場のミドルマネジメントに的確に理解されているか、その実現に向けてどのように活動しているかどうかをモニタリングしていなかった。
- ・ 経営層や原子力リーダーの意識、企画、意図等に対して、現場の主たる管理者であるミドルマネジメントやSC室が、どのようにそれに応えられているかを自ら問いかけ改善を図る、あるいは経営層や原子力リーダーに再確認する必要があった。

このように、経営層や原子力リーダーの意識、企画、意図等を、現場のミドルマネジメントやSC室に的確に実施させるようにガバナンスやモニタリングができていないという課題は、次の①から④に示すチェンジマネジメントの基本が不十分であるということであり、今後は、①から④の課題に重点的に取り組む必要がある。

- ① 経営層や原子力リーダーは、目的、企画、意図を、それを実施する者に、的確に伝えること
- ② その際、経営層や原子力リーダーは、誰が何に責任を負っているかを明確にすること
- ③ 経営層や原子力リーダーと、その指示を受けて実施する者は、あらかじめ実施におけるリスクを想定し、必要な対策を講じた上で、指示を実施すること
- ④ 経営層や原子力リーダーは、指示を実施する者の実施状況や成果をモニタリングし、適宜改善すること

以上のことを踏まえ、原子力安全改革プラン公表後の2年間の評価を、Before（2年前）とAfter（現在）の比較として、総括および個別評価を以下のとおり取りまとめた。

#### 【総括】

- ・ 経営層や原子力幹部は、自らの安全意識を高めるとともに、原子力安全文化を組織全体へ浸透させている
- ・ 規制要求の安全対策にとどまらず、自ら課題を発見し、積極的に向上させる対策を立案し、迅速に実現している
- ・ 災害時現場指揮システム（ICS）を導入し、複数号機の同時被災においても指揮命令システムを機能させるとともに、事故発生後72時間は、自社のみで対応可能となった
- ・ ソーシャル・コミュニケーション（SC）室、リスクコミュニケーター（RC）を設置し、信頼関係を醸成するコミュニケーションを構築している

【個別】原子力安全改革に対する2年間の評価

	Before	After
安全意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力安全に対する甘い認識が組織内に蔓延</li> <li>✓ 経営層は、原子力安全は既に確立されたものと思込み、組織内で継続的に安全を高める取り組みは実践されていなかった</li> <li>✓ 経営層は、原子力部門の事故・トラブルは現場の問題と認識していた</li> <li>・ 原子力発電という特別なリスクを扱う企業として、経営層全体のリスク管理に甘さがあった</li> <li>✓ 原子力部門が検討したリスクシナリオの深堀や別の視点からの再評価が不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経営層や原子力リーダーの安全を高める意識は向上しつつあるが、マネジメント面で課題あり</li> <li>✓ 経営層や原子力幹部は、会議の冒頭で安全に関する発言の時間を設ける等、率先して原子力安全を体現している。</li> <li>✓ 一方、経営層や原子力リーダーの意識、企画、意図等が現場でどのように実現されているかモニタリングが不十分</li> <li>・ 組織全体に浸透させる取り組みを開始</li> <li>✓ 社員一人ひとりが原子力安全を日々振り返り、それをもとに組織全体で安全の向上に取り組んでいる</li> <li>・ 原子力部門に対するガバナンスを強化</li> <li>✓ 原子力部門を監視する組織を設置し、トップには海外から原子力安全の専門家を招へい。経営層に監視結果を報告・提言し、原子力部門は改善を実践している。</li> </ul>
技術力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必要最小限の安全対策のみ実施</li> <li>✓ 安全向上に資する国内外の情報収集・分析に消極的であり、法令・規則等で求められている対策のみを実施していた。</li> <li>・ 緊急時の自社対応力が欠如</li> <li>✓ 緊急時対応訓練が形骸化し、事故時は指揮命令系統が混乱した</li> <li>✓ 事故初動への自社対応の可能な範囲は限定的であった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自ら課題を発見し、必要な安全対策を提案する仕組みが定着</li> <li>✓ 国内外の運転経験など、社外の情報を積極的に収集して迅速に分析し、対策の必要性を適時に判断している</li> <li>✓ 安全向上提案コンペを導入し、優良案件は早期に実現している</li> <li>・ 事故発生後72時間は自社のみで対応可能に</li> <li>✓ 災害時現場指揮システム（ICS）を導入し、指揮命令系統を改善。個人の技能も拡充し、訓練を積み重ね、継続的な改善を実践している</li> </ul>
対話力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会の尺度から乖離</li> <li>✓ 原子力部門の考え方・判断基準は一般社会の尺度からズレていた</li> <li>・ 安全神話を内外に形成</li> <li>✓ 絶対安全（ゼロリスク）の意識が強く、リスク情報の開示に消極的であった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ズレを是正中だが社会の信頼回復まで道半ば</li> <li>✓ SC室を設置し、トップには社外人材を招へい。原子力部門と協働して社会の尺度と東京電力の考え方のズレの是正に努めているが、社会の信頼回復には至っていない</li> <li>・ “絶対安全はない”を前提とした対話活動を展開</li> <li>✓ 社会と直接対話する専門職（RC）を育成・配置し、“絶対安全はない”という考え方のもと、リスク情報や社会の関心事項についてわかりやすさを仕掛けた発信をしている</li> </ul>



### (3) 2015 年度以降における原子力安全改革 KPI のマイルストーン設定

今回、原子力安全改革 KPI の初期値を採取した。2015 年度のマイルストーンについては、以下のとおり設定する。

原子力安全改革 KPI とマイルストーン

KPI	マイルストーン
安全意識 KPI (Traits)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年度第 3 四半期には、振り返りを議論するグループ会議・部内会議等の開催数(PI4)が目標を達成し、振り返りに基づく改善が実施されること。</li> </ul>
安全意識 KPI (M&M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年度第 1 四半期から、原子力リーダーのメッセージ発信に関わる PI が全て目標を達成していること。(PI6, 7, 8)</li> <li>2015 年度第 1 四半期から M0 が開始され、四半期毎の評価において、関連する全ての PI が直前の四半期よりも良化していること。(PI9, 10, 11, 12)</li> </ul>
技術力 KPI (計画)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年度第 3 四半期の評価において、業務計画におけるアクションプランの 70%以上が、対策 3, 5, 6 または PO&amp;C と結びつき、定量的な目標が設定されていること。</li> <li>2016 年度業務計画におけるアクションプランの 70%以上が、対策 3, 5, 6 または PO&amp;C と結びつき、定量的な目標が設定されていること。</li> </ul>
技術力 KPI (実績)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年度業務計画における対策 3, 5, 6 または PO&amp;C と結びついたアクションプランの実績が、每期 50 ポイント以上(計画どおりに進捗)であること。</li> </ul>
対話力 KPI (内部)	<ul style="list-style-type: none"> <li>「CO:安全を強化するためのコミュニケーション」にある 4 つのふるまいの全ての自己結果が、直前の四半期よりも良化していること。</li> </ul>
対話力 KPI (外部)	<ul style="list-style-type: none"> <li>「1 年前よりも良くなった」と回答される方の割合が、「悪くなった」と回答される方の割合を上回っていること</li> </ul>

なお、第 2 四半期および第 4 四半期においては、原子力安全改革 KPI そのものについても見直しを含めて評価する。

また、KPI を構成する各 PI のマイルストーンについては、各 KPI の目標を達成するよう別途定める。

## 2. 9 外部からの評価

### (1) 第3四半期進捗報告までの評価

原子力安全改革への取り組みに対して、2014年度では原子力改革監視委員会が第三者的な立場から監視・評価してくださっている。至近の原子力改革監視委員会の監視結果（2014年12月1日）およびクライン委員長からのコメント（2月3日）とその対応状況については、以下のとおり。

テーマ	原子力改革監視委員会の監視結果およびクライン委員長からのコメント	東京電力対応状況
原子力安全文化	<p><b>【監視結果】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東京電力は、経営層から現場第一線の管理者クラスに至る組織全体に安全文化をしっかりと浸透させ、更に高い水準を目指す姿を常態化させていくことが重要である。東京電力がこれに向け、世界最高水準の原子力安全を実現している組織・人の行動例・ふるまい（ベストプラクティス）と自身のそれを比較・評価する活動を開始していることは評価できる。</li> <li>これまで委員会として提言してきた「原子力安全改革の進捗レベルを定量的に測る重要評価指標（KPI）の設定」については、ようやく具体案の作成に至った。今後は、現場や専門家の意見も踏まえつつ、早急に成案を作成して改革の進捗レベルを定量化するとともに、目標とその達成に向けたスケジュールをとりまとめるとの報告を受けている。KPIは目的ではなく目的を達成するための手段として重要であり、これを確実に実施し、その成果を次回委員会に報告することを期待する。</li> </ul> <p><b>【コメント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今回、東京電力が定量的な評価が難しい改革の実現度合いを測るKPIを作成したことは、大きな前進と評価できる。原子力改革監視委員会としては、KPIによる安全文化の測定とKPIを活用した改善がうまく機能していくか監視していく。</li> <li>原子力安全文化は、現場第一線の管理者や作業員まで浸透させることが重要である。1月に発生した死亡災害に関しては、このような事故を二度と繰り返さないために、徹底的な根本原因分析が必要である。</li> <li>東京電力は、現場第一線まで「工程」よりも「安全」が優先であることを示さなければならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重要評価指標（KPI）の設定および評価については、2. 8のとおり。</li> <li>今後、得られたKPIを活用して、改善に取り組む。</li> <li>人身災害に対する原因分析および再発防止対策については、1. 4のとおり。</li> </ul>
原子力安全監視室	<p><b>【監視結果】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力安全監視室は、東京電力における原子力安全に係わる活動について、精力的かつ多面的に監視を行い、取締役会に適宜提言している。取締役会 は、これらの提言を踏まえ、執行側に改善を指示し、その進捗状況を定期的に確認するなど、原子力安全のガバナンスは確実に強化されてきていると評価できる。</li> <li>一方、原子力安全監視室が提言した事項のうち、「執行側における安全を保証する組織」等に関して未だ改善・発展の余地があることから、一層の努力が必要であり、その成果を次回委員会に報告することを期待する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>引き続き、内部規制組織として、執行側を監視する。</li> <li>執行側の改善状況は、2. 3のとおり。</li> </ul>

テーマ	原子力改革監視委員会の監視結果および クライン委員長からのコメント	東京電力対応状況
コミュニケーション	<p><b>【監視結果】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SC 室は、RC を活用して立地地域からの要望等も踏まえ、専門的な技術情報について写真や CG 動画等を用いたわかりやすい発信に努めるなど、受け手を意識したコミュニケーションに取り組んでいる。</li> <li>トラブルの発生時には、適時適切な公表を行っている他、防災訓練時には迅速かつわかりやすい会見を目指した訓練を実施するなど、緊急時の対外コミュニケーションの改善にも取り組んでいる。</li> <li>また、海外に対しては、福島原子力事故の教訓、福島第一の廃炉作業の状況等を積極的に発信している他、在日大使館への訪問説明を継続している。</li> <li>平常時及び緊急時におけるコミュニケーションについて、透明性、迅速性、わかりやすさの観点で改善されていると考えられるが、今後は第三者による外部評価をも受けながら、更なる改善を期待する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>引き続き、各ステークホルダーを意識してリスクコミュニケーションを実施する。</li> <li>リスクコミュニケーションに対する外部評価については、第 4 四半期に 1 回目のアンケート調査を実施し、改善に取り組む。</li> <li>「福島第一における排水路に関する情報公開の問題」については、後述。</li> </ul>
福島第一	<p><b>【監視結果】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>福島第一 4 号機の使用済燃料取り出しが安全に完了したことは大きな前進と評価できる。</li> <li>1 号機建屋カバーの撤去では、3 号機ガレキ撤去時に放射性物質を含むダストを飛散させた反省を踏まえ、放射性物質の飛散防止対策及びモニタリング体制を整備し、慎重に作業を進めている。また、汚染水処理についても、これまで発生したトラブルの根本原因分析を実施し、設備及び運用の改善・強化に取り組むなど、改善に努めている姿勢は評価できるものの、なお一層の努力が必要である。</li> <li>「事故炉の廃止措置」は、「発電炉の運転」と異なり、これまで東京電力が経験したことのないチャレンジである。今後も幾多の困難に直面すると考えられるが、「工程」よりも「安全」を最優先にしつつ、サイト全体のリスク低減に努めることが重要である。</li> </ul> <hr/> <p><b>【コメント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東京電力は、タンク汚染水の全量処理が当初の期限に間に合わないことを公表したが、これは汚染水処理において「工程」よりも「安全」を重視したという意味で、前向きなことと捉えている。</li> <li>4 号機使用済燃料の取り出しが安全に終了したことは、大きな前進と評価できる。また、東京電力が途中作業を止めて、より安全な方法を決定するプロセスを取ったことは、安全文化の浸透を明示するものである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 号機使用済燃料取り出しについては、無事故で計画通りに作業を完遂したが、事前の入念が準備等の成果の賜物であり、好事例として他の作業に水平展開する。</li> <li>汚染水処理については、5 月末ごろまでに全量処理<sup>30</sup>が終了する見込み。引き続き、発電所の全体のリスク低減に向けた取り組みを実施する。</li> </ul>

<sup>30</sup> 総量約 60 万トンのうち、海水の影響を受けている事故当初の汚染水約 2 万トンを除く。

テーマ	原子力改革監視委員会の監視結果および クライン委員長からのコメント	東京電力対応状況
柏崎刈羽	<p>【監視結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>柏崎刈羽では、福島第一事故の教訓を踏まえた安全対策が着実に進められている。防災訓練では、これまでの提言を踏まえ、さまざまな場面を想定した訓練や外部との合同訓練を実施していることは、大きな前進と評価できる。</li> <li>今後も、実施内容・方法を見直しつつ、実践的な訓練を繰り返し、問題点を洗い出しながら、より一層実効性のあるものに改善するとともに、その取組状況を社内外に発信することを期待する。</li> </ul> <hr/> <p>【コメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>柏崎刈羽では高台に貯水池を造り、重力により炉心と使用済燃料を冷却するシステムを構築するなど、深層防護の考え方に基づいた安全対策が着実に進められていることは評価できる。</li> <li>東京電力は、世界の好事例をベンチマークするとともに、福島の教訓を踏まえた取り組みや改善を世界に発信するなど、国際的な双方向の対話が重要である。日本は世界から学び、世界は日本から学ぶ必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>訓練については、世界最高水準を目指し、改善に取り組む。</li> <li>6月下旬からの予定で IAEA-OSART を受ける計画を進めており、東京電力の取り組みを丁寧に説明するとともに、IAEA からの指摘、提言に対しては真摯に対応する。</li> </ul>

なお、2015 年度における外部からの評価としては、原子力改革監視委員会のほか、IAEA-OSART、原子力安全推進協会（JANSI）、および WANO による第三者的な立場からのレビューを予定している。

## （２）第 4 四半期期中における評価

「福島第一における排水路に関する情報公開の問題」に対し、原子力改革監視委員会から以下の提言を受けている（3月6日公表）。

原子力改革監視委員会からは、東京電力のコミュニケーションに関する組織のあり方について、

- SC 室が所期の目的を果たしているか評価するとともに、SC 室・広報部・福島第一廃炉推進カンパニー等の組織・役割分担・連携・統括のあり方について改めて検討すること
- 福島第一廃炉推進カンパニーにおいて、シニアなコミュニケーションの責任者とそのスタッフの配置を検討すること

の提言を受けており、検討結果を 3 月 30 日の原子力改革監視委員会に報告する。

この提言を受け、東京電力は、内部リソースを組み替えるだけの再発防止策に留まらず、社外からの監視・評価を受けながら、情報公開の姿勢そのものを転換していく必要があるという考えのもと「周辺環境に直接影響を及ぼす水やダストに関する全ての放射線データを公開することを原則とし、国内外の専門家がチェックする」仕組みへ基本方針を切り替えることを決定した（3月6日公表）。

### 3. 2015 年度に向けての改善

#### 3. 1 改善方針

2014 年度および原子力安全改革プラン公表後 2 年間の評価については、深層防護提案力や緊急時対応力の向上等の成果が見られる他、原子力部門マネジメント指針をはじめとするツール等の整備が進んだ。今後更に、この成果を強固なものにしていくためには、より一層これらを着実に進捗させる必要がある。一方、チェンジマネジメントの点では不十分と評価しており、これを改善する（「2. 8 原子力安全改革の実現度合いの評価」参照）。

各アクションプランの評価と課題を下表のとおりまとめた。

- 計画通り進捗（順調）もしくは課題解決しながら着実に進捗
- 課題あり
- 重大な問題あり

現行アクションプラン		2014 年度評価と課題
対策 1	対策 1-1 経営層および組織全体の安全意識の向上	「原子力部門マネジメント指針」、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を制定し、経営層が率先垂範して原子力安全を体現し、組織全体に浸透させる活動を強化している。また、海外ベンチマークの実施や KPI の設定により、PDCA サイクルの加速などにも積極的に取り組んでいる。 重大災害、排水路の情報公開に関する問題という事態が発生し、経営層および原子力リーダーの意識、企画、意図等を現場で的確に実現するためのマネジメントに課題が残っており、チェンジマネジメントを徹底していくことが必要。
	対策 1-2 原子力リーダーの育成	所定の研修を計画通り進捗。
	対策 1-3 安全文化の組織全体への浸透	「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を使用して、一人ひとりが実際の行動・ふるまいを日々の振り返る活動を実施中。得られたデータ・チャートから改善に結びつける機能の強化を図る。
対策 2	対策 2-1 原子力安全監視室による監視活動の実施および指摘・提言事項に対する改善	原子力安全監視室による監視は、東京電力の原子力安全の改善にプラスの変化をもたらしていると評価。 執行側の改善への取り組みが遅い箇所があり、より強いリーダーシップが必要。
	対策 2-2 ミドルマネジメントの役割の向上	弱点を補強するためのマネジメント力、作業安全等に関する研修を実施。今後の継続的な強化策について検討が必要。

現行アクションプラン		2014 年度評価と課題
	対策 2-3 原子炉主任技術者の位置付けの見直し	新規制基準および原子力安全改革プラン提言（幹部級人材からの選任）への対応により、原子炉主任技術者の体制は従前より強化されたことから、本アクションプランについては完了とする。
対策 3	対策 3-1 安全向上提案力強化コンペの実施	提案数、提案内容（評価点）、実現力ともに向上している。
	対策 3-2 国内外の運転経験（OE）情報の活用	OE 情報の入手からスクリーニングまでのプロセス改善は進捗。一部の OE 情報の処理の遅れも着実に解消しつつある。また、OE 情報を日々の業務で共有する取り組みを開始。一方、OE 情報から教訓を引き出し、それを水平展開、業務に活用するプロセスを十分に機能させるため、強化を図る。
	対策 3-3 ハザード分析による改善プロセスの構築	計画通り 30 件のハザード分析完了。今後、計画にしたがって改善を進める。
	対策 3-4 定期的な安全性の評価のプロセスの改善（セーフティレビュー）	柏崎刈羽に続き、福島第一および第二においてもセーフティレビュー開始。
	対策 3-5 本店と発電所のマニュアルの役割分担の見直し	計画していたマニュアルの改訂作業は完了するものの、更なるチャレンジングなリソースの生み出しが必要。新たな改善策として、別の対策を立案・実施するのではなく、生産性倍増委員会の合理化レポートを踏まえ、「仕事の棚卸し」と「残業半減」に取り組む。
	対策 3-6 原子力安全に関わる業績評価の一元管理	業績評価の仕組みとして定着。なお、原子力安全の向上に資する優れた取り組みや成果が、実際の業績評価結果や昇進につながっているか、検証が必要。
	対策 3-7 組織横断的な課題解決力の向上	保全業務プロセスの IT 化（MAXIMO の開発）については、2016 年上期中の導入に向けて進捗。ただし、さらに取り組みを推進するため必要な改善を図る。
	対策 3-8 部門交流人事異動の見直し	原子力部門の課題解決のための要員確保が必要となっており、部門交流人事異動を一時停止中。部門交流再開後に、本対策について評価する。
対策 4	対策 4-1 リスクコミュニケーター（RC）の計画的登用・育成	RC の計画的登用に向けた候補者名簿の整理完了。
	対策 4-2 リスクコミュニケーションの実施	リスクコミュニケーションの受け手として、各ステークホルダーの評価を開始。 一方、排水路問題については、SC 室が所期の目的を果たしているか評価するとともに、関係各所の組織・役割分担・連携・統括のあり方について改めて検討する（原子力改革監視委員会の提言）。

現行アクションプラン		2014 年度評価と課題
	対策 4-3 リスクコミュニケーション活動の推進および支援	RC 自身の能力向上研修および RC による各店所の支援活動については計画通り進捗。 排水路問題に関して、RC への研修を通じて、その役割を再徹底。
対策 5	対策 5-1 緊急時組織の改編 (ICS の導入)	2013 年度完了。 今後、対策 5-1 と 5-2 を区別せず、対策 5 として扱う。
	対策 5-2 発電所および本店の緊急時対応力 (組織) の強化	緊急時対応力 (組織) の向上について確認。引き続き、訓練を通じて改善に取り組む。
対策 6	対策 6-1 平常時の発電所組織の見直し	平常時の発電所組織の見直しは、2013 年度完了。 システムエンジニアについても育成計画立案済み。
	対策 6-2 緊急時対応のための直営作業の拡大	直営作業については、目標を達成しており、これを維持する。また、技術力向上に対する対策については、全体を見渡し、対策 6-2、6-3、6-4 を整理する。また、それぞれの 2015 年度育成計画が立案されたが、育成の場やカリキュラム、講師力量など課題もある中、これを着実に実施することが重要となる。
	対策 6-3 現場力の強化	
	対策 6-4 現場力のうちエンジニアリング力の強化	

したがって、2015 年度においては、次の改善方針で臨むこととし、各対策の見直し・改善を実施する。

- ① 重要成功指標 (KPI) によるモニタリングは有用であり、これに基づいて各対策の PDCA を迅速に回す。特に、PI・KPI の測定頻度、用途等に応じて、四半期、半期、年度のマイルストーンに対する目標を設定する (改善活動の加速)。
- ② 経営層および原子力リーダーの意識、企画、意図等と、現場の主たる管理者であるミドルマネジメントや SC 室の実現度合いのギャップを埋めるために、チェンジマネジメントの仕組みを実施し、重点的に取り組む。

### 3. 2 各対策の見直し・改善

#### (1) 対策 1 経営層からの改革

2014 年度は、「原子力部門マネジメント指針」の制定とその活用、「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」を活用した日々の振り返り活動、海外ベンチマーク等さまざまな取り組みが充実してきたところである。したがって、2015 年度は引き続き、これらの取り組みを充実させていくが、特に得られたデータ (KPI・PI) をもとに、四半期ごとの経営層によるレビューにより、PDCA の「CA」を強化し、改善のスピードアップを図る。

スピードアップを図るためには、チェンジマネジメントやベンチマークの手法等を活用し、

- ・ 誰が、いつまでに、何をするのか、それを誰が確認するのかを明確にする。
- ・ 大きな課題を小さな課題に体系的に分解し、課題と成果の見える化を行う。これにより、短周期でPDCA サイクルを回す。
- ・ これら以外にもマネジメントに関して、他産業をベンチマークし、良好事例等を積極的に取り入れる。

などにより、経営層および原子力リーダーの意識、企画、意図等を実現するための指示等を実現するために、マネジメント面からの改善を実施する。

## （２）対策２ 経営層への監視・支援強化

原子力安全監視室による監視は、東京電力の原子力安全の改善にプラスの変化をもたらしていると評価しており、引き続き監視を実施する。

一方、原子力安全監視室からの提言・推奨事項に対する執行側の取り組みが遅く、原子力リーダーがリーダーシップを発揮する必要がある。取り組みの加速にあたっては、上述したチェンジマネジメントの手法を積極的に活用していく。

## （３）対策３ 深層防護提案力の強化

対策３のアクションプランのうち、2015年度から特に改善強化が必要なものは以下の２点である。

### 【対策３-２の見直し】

OE情報の活用については、新着OE情報の閲覧率の上昇や毎日MM<sup>31</sup>等で日々のOE情報を確認する（通称：毎日OE）等の具体的な活動として現れている。一方、度重なる人身災害の発生等、OE情報を十分に活用できていない事例や、原子力安全監視室からも同様の指摘を受けていることから、教訓の引き出しとそれを水平展開し、定着させる必要がある。

また、今後は、これらの取り組みだけで十分と考えず、他の複数の取り組みを並行して実施していくことが有効である。特に、OE情報は、いわゆる「失敗に学び、同じ失敗をしない」ことであるが、今後は海外ベンチマークやピアレビューなど国内外の原子力事業者の「良好事例を真似して、パフォーマンスを向上させる」ことにもチャレンジする。

### 【対策３-５の見直し】

これまで２年間にわたっての取り組みでは、リソースの生み出しの面からは十分に改善できているとは言い難く、増え続ける業務に対してよりチャレンジングな改善が必要となった。一方、東京電力全体として取りまとめた「生産性倍増委員会合

<sup>31</sup> Morning Meeting の略。毎日、グループ単位で当日の作業内容の確認を実施している。



理化レポート」を踏まえ、「仕事の棚卸しと残業半減」のためのアクションプランと数値目標が各組織で設定されている。この取り組みと対策3-5の見直しを別々に実施することは不合理であるため、生産性倍増を強力に推進することで、対策3-5の当初の目的であるリソースの生み出しに寄与できると考えている。したがって、対策3-5に関する2015年度の取り組みについては「仕事の棚卸しと残業半減」とする。原子力改革特別タスクフォース事務局は、原子力部門側の合理化策の立案・実行において必要なサポートを行う。

#### **(4) 対策4 リスクコミュニケーション活動の充実**

2014年度第4四半期から、リスクコミュニケーションの受け手として、各ステークホルダーの評価を開始したところである。これまでの活動を振り返るデータとして活用し、引き続き改善に取り組む。また、本評価は基本的に年1回の実施を予定しているが、これにとどまらず、ステークホルダーとのあらゆる接触機会を通じて、ご意見等を伺い、必要な改善に取り組む。

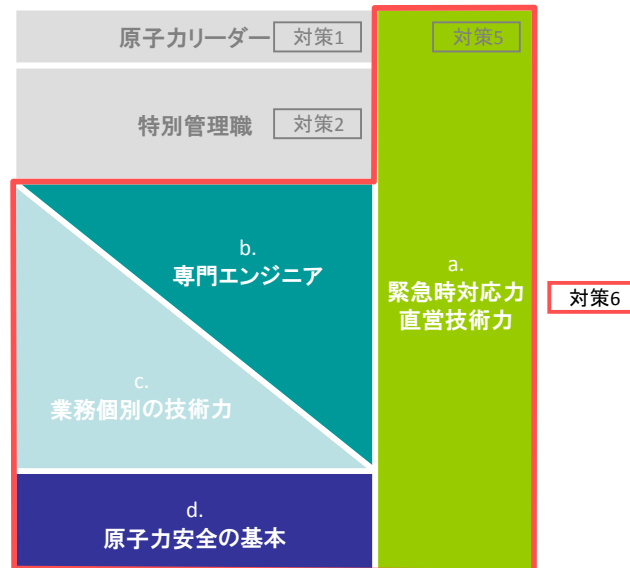
なお、「福島第一における排水路に関する情報公開の問題」に対する対策については、3月30日の原子力改革監視委員会に報告後、確実に実施していく。

#### **(5) 対策5 発電所および本店の緊急時対応力（組織）の強化**

引き続き、個別訓練および総合訓練を繰り返し実施し、課題の抽出と改善に取り組む。特に、課題の抽出にあたっては、PO&Cに基づく自己評価を参考にしながら実施し、世界トップレベルを目指していく。

#### **(6) 対策6 緊急時対応力（個人）および現場力の強化**

対策6については、福島原子力事故の教訓に基づき「システムエンジニアの設置【旧・対策6-1】」および「緊急時対応のための直営作業【旧・対策6-2】」からスタートし、その後技術力全般の底上げが必要と判断したため、2014年度から「現場力の強化【旧・対策6-3、6-4】」を追加した。今回、これまでの取り組みと原子力安全改革プラン（全体）の中で目指している技術力の向上について、対策6で担当する分野を次のa.からd.の4つに整理し直し、以下のとおりとする。



- a. 過酷事故に至らせないための直営技術力の向上【新・対策 6-1】  
緊急時において、自分たちだけで初期対応ができるよう、電源車の操作やケーブル端末・接続などの技能を習得する（組織全体の緊急時対応力については、対策 5 でカバーしている）。
- b. 業務の専門性の向上【新・対策 6-2】  
システムエンジニア機能、安全評価技術（PRA）、耐震評価技術など、業務の専門性を高める。
- c. 業務に必要な技術力の維持・向上【新・対策 6-3】  
各部門の業務に応じて技能認定研修を拡充する、資格取得を推進する等、業務に必要な技術力の維持向上を図る。
- d. 原子力安全の基本の理解【新・対策 6-4】  
原子力事業者として、全ての発電所員が原子力安全の基本を理解するために、原子力一般知識やプラント基礎知識等を習得する。

これらについては、それぞれ育成計画を立案し、パフォーマンス指標（PI）を設定して推進していく。PI を活用することで、育成する場の設定、カリキュラムの見直し、教材の配備、講師の力量認定等具体的なアクションにつなげていく。

更に、既存の人材育成および教育訓練関係の組織、役割分担等を俯瞰・整理し、不十分な箇所を重点的に強化するために「原子力安全訓練所（仮称）」を設置することを検討する。上図を見渡し、原子力安全訓練所（仮称）としては、

- ・ 対策 6 を中心とし、新入社員から中堅社員を対象としたトレーニングセンター機能
- ・ 対策 1 および対策 2 を中心とし、原子力リーダーおよびミドルマネジメント（候補者を含む）を対象としたマネジメントスクール機能

という 2 つの機能で検討していく。

## おわりに

第4四半期では、重大災害の発生、福島第一における排水路に関する情報公開の問題という立地地域および広く社会のみなさまのご心配、ご迷惑をおかけする事態を招くこととなり、大変反省しております。

経営層からの改革を筆頭に、これまで2年間にわたって原子力安全改革に取り組んでまいりましたが、依然として道半ばであり、原子力安全改革をより強力に、かつ加速させる必要があります。

特に、経営層および原子力リーダーの責任は大きく、

- ・ 健全な原子力安全文化を自らの行動、ふるまいとして体現し、現場の実態をモニタリングする必要があること
- ・ 広く現場第一線に原子力安全文化を浸透させるためには、その伝道師としての役割の担うミドルマネジメントの意識および行動の変革を行う必要があること

を認識し、着実に実行します。

一方、2年間にわたる原子力安全改革の取り組みの中では、二度と過酷事故を起こさないための深層防護提案力の強化、緊急時対応力の強化など、福島原子力事故以前と比較して大きな成果が得られている分野もあります。

経営層および原子力リーダーは、原子力安全改革を推進し、世界最高水準という更なる高みを目指してPDCAサイクルを回していきます。そのため、チェンジマネジメント（変更管理）の手法を積極的に活用していきます。

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に取り組んでまいります。

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、東京電力ホームページ等にお寄せください。

以 上