

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料	
資料番号	KK67-0091 改04
提出年月日	平成29年2月8日

## 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

原子力事業者の技術的能力に関する  
審査指針への適合性について

平成29年2月

東京電力ホールディングス株式会社

## 説明資料 目次

1. はじめに
2. 「原子力事業者の技術的能力に関する審査指針」との対応について
3. 技術的能力に対する適合性
  - (1) 組織
  - (2) 技術者の確保
  - (3) 経験
  - (4) 品質保証活動体制
  - (5) 技術者に対する教育・訓練
  - (6) 原子炉主任技術者等の選任・配置
  - (7) 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた課題と対応

: 本日提出箇所

#### (4) 品質保証活動体制

##### 指針 4 設計及び工事に係る品質保証活動

事業者において、設計及び工事を適確に遂行するために必要な品質保証活動を行う体制が適切に構築されていること。⑦

###### 【解説】

1)「構築されている」には、設計及び工事の進捗に合わせて構築する方針が適切に示されている場合を含む。

2)「品質保証活動」には、設計及び工事における安全を確保するための最高責任者の方針を定め、品質保証計画に基づき活動の計画、実施、評価及び改善を行うとともに、監査を含む評価によって継続的な改善が図られる仕組みを含むこと。また、それらの活動が文書化され、管理される仕組みを含むこと。

3)「体制」には、品質保証活動の取組みの総合的な審議を行う委員会等を必要に応じて含むこと。

##### 指針 8 運転及び保守に係る品質保証活動

事業者において、運転及び保守を適確に遂行するために必要な品質保証活動を行う体制が適切に構築されているか、又は構築される方針が適切に示されていること。⑧

###### 【解説】

1)「品質保証活動」には、運転及び保守における安全を確保するための最高責任者の方針を定め、品質保証計画に基づき活動の計画、実施、評価及び改善を行うとともに、監査を含む評価によって継続的な改善が図られる仕組みを含むこと。また、それらの活動が文書化され、管理される仕組みを含むこと。

2)「体制」には、品質保証活動の取組みの総合的な審議を行う委員会等を必要に応じて含むこと。

本変更に係る設計及び運転等を適確に遂行するために必要な品質保証活動を行う体制が適切に構築されていることを以下に示す。

##### a. 設計及び運転等の品質保証活動の体制

(a) 当社における品質保証活動は、原子力発電所の安全を達成、維持及び向上させるために、「原子力発電所における安全のための品質保証規程 (JEAC4111-2009)」(以下「JEAC4111-2009」という。)に基づき、「保安規定第 3 条(品質保証計画)」を定め、これに紐付く「原子力品質保証規程 (Z-21)」を品質マニュアルとして品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善している。

(b) 新規制基準施行前までは、JEAC4111-2009 に基づく品質マニュアルにより品質保証活動を実施してきた。今回の「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者

の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」(以下「品証技術基準規則」という。)の施行(平成25年7月8日)を踏まえ、品証技術基準規則で追加された安全文化を醸成するための活動、関係法令及び保安規定の遵守に対する意識の向上を図るための活動などの要求事項について、保安規定第3条(品質保証計画)(以下「品質保証計画」という。)に反映し、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することとしている。品証技術基準規則で追加された要求事項と、これを反映した品質保証計画については、別紙4-1及び別紙4-2に示す。(⑦-1, ⑧-1)。

(c) 当社における品質保証活動については、業務に必要な社内規定類を定めるとともに、別紙4-3に示す文書体系を構築している(⑦-2, ⑧-2)。

また、文書体系のうち一次文書は、「保安規定第3条(品質保証計画)」、「原子力品質保証規程」(以下「品証規程」という。)及び「柏崎刈羽原子力発電所品質保証計画書」(以下「品証計画書」という。)であり、これらの社内規定類の範囲については、以下のとおりである。

- ・品質保証計画(社長制定)

組織の品質マネジメントシステムを規定する最上位文書であり、品質保証活動を実施するための基本的事項を定めている。この品質保証計画に従い、保安規定に定める各組織の具体的実施事項を、品証規程及び品証計画書等の社内規定類に定めている。

- ・品証規程(社長制定)

品質保証計画に基づき、社長が実施すべき品質方針の設定、マネジメントレビューの実施及び管理責任者並びに保安規定に定める各組織の長の具体的事項を定めている。

- ・品証計画書(原子力発電所長制定)

品質保証計画及び品証規程に基づき、柏崎刈羽原子力発電所における品質保証に関する責任と権限を定めている。

(d) 各業務を主管する組織の長は、上記の社内規定類に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために必要な記録を作成し管理する(⑦-3, ⑧-3)。

(e) 品質保証活動に係る体制は、社長を最高責任者(トップマネジメント)とし、実施部門である原子力・立地本部(原子力安全・統括部, 原子力運営管理部, 原子力設備管理部, 原子燃料サイクル部, 原子力資材調達センター及び柏崎刈羽原子力発電所(以下「各部所」という。))並びに実施部門から独立した監査部門である内部監査室で構築している。品質保証活動に係る体制を別紙4-4及び別紙4-5に示す(⑦-4, ⑧-4)。

この体制のうち、原子力資材調達センターは、各部所が技術的能力・品質保証体

制等により調達要求事項を満足する調達製品及び役務の供給能力を評価した供給者の中から、別紙 4-3 に示す文書体系に加え全社規定類である「購買契約基本マニュアル」「工事請負契約基本マニュアル」「委託契約基本マニュアル」(グループ事業管理室長制定)を併用し供給者の選定及び契約に関する業務を実施する部門である。

保安規定に定める運転管理、保守管理等の業務の実施箇所及びこれを支援する箇所を別紙 4-5 に示す。

(f) 社長は、品質マネジメントシステムの最高責任者(トップマネジメント)として、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することの責任と権限を有し、品質方針を定めている(⑦-5, ⑧-5)。この品質方針は、「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。」という決意のもと、事故を徹底的に検証し「世界最高水準の安全」を目指すことを表明しており、組織内に伝達され、理解されることを確実にするため、品証規程への添付、イントラネットへの掲載により組織全体に周知している(⑦-6, ⑧-6)。また、上記の他に、執務室内への掲示を実施している。品質方針の組織内への伝達方法については、別紙 4-6 に示す。

(g) 原子力・立地本部長(管理責任者)は、年度毎に品質方針を踏まえて具体的な活動方針である原子力・立地本部業務計画を策定している。

また、原子力・立地本部長(管理責任者)は、原子力・立地本部業務計画を、各業務を主管する組織の長に示し、品質目標を含めた年度業務計画を策定させるとともに、各部所はこの年度業務計画に基づき品質保証活動を実施する。

品質方針が変更された場合には、これを添付している品証規程を改訂するとともに、必要に応じて原子力・立地本部業務計画及び年度業務計画を見直している。

(h) 各業務を主管する組織の長は、年度業務計画に基づく品質保証活動の実施状況を評価するため、品証規程に従いマネジメントレビューのインプットに関する情報を作成する。マネジメントレビューのインプット項目については、別紙 4-4 に示す。原子力安全・統括部長(事務局)は各部所のマネジメントレビューのインプットに関する情報を集約し、実施部門の管理責任者である原子力・立地本部長はマネジメントレビューのインプットを社長へ報告する(⑦-7, ⑧-7)。

また、内部監査室長は、監査部門の管理責任者として、実施部門から独立した立場で内部監査を実施し、別紙 4-7 に示すとおり監査結果をマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する(⑦-8, ⑧-8)。

(i) 社長は、管理責任者からの報告内容を基に品質マネジメントシステムの有効性をレビューし、マネジメントレビューのアウトプットを決定する(⑦-9, ⑧-9)。

管理責任者は、社長からのマネジメントレビューのアウトプットを基に各業務を主管する組織の長に必要な対応を指示する。

各業務を主管する組織の長は、マネジメントレビューのアウトプット及び品質保証活動の実施状況を踏まえ、次年度の年度業務計画に反映し、活動している。

- (j) 原子力・立地本部長は、本社にて管理責任者レビューを実施し、各部所に共通する事項として品証規程、品証計画書等の社内規定類の改訂に関する事項、品質方針の変更提案、原子力・立地本部業務計画及びマネジメントレビューのインプット等をレビューする。

また、柏崎刈羽原子力発電所、本社各部においては、各部所長を主査とするレビューを実施し、実施部門における品質保証活動に基づく品証規程／品証計画書の改訂に関する事項、年度業務計画(品質目標)及び管理責任者レビューのインプットに関する情報等をレビューする。

マネジメントレビュー、管理責任者レビュー及び各部所長レビューの構成、インプットに関する情報等については、別紙 4-8 に示す(⑦-10, ⑧-10)。また、平成 26 年度及び平成 27 年度の開催実績を別紙 4-9 に示す。各レビューのアウトプットについては、社長のマネジメントレビューへのインプットとしているほか、品質目標等の業務計画の策定／改訂、社内規定類の制定／改訂等により業務へ反映している。

なお、原子炉施設の保安に関する基本的な重要事項に関しては、本社にて保安規定第 6 条に基づく原子力発電保安委員会を、また原子炉施設の保安運営に関する具体的重要事項に関しては、発電所にて保安規定第 7 条に基づく原子力発電保安運営委員会を開催し、その内容を審議し、審議結果は業務へ反映させる。

#### b. 設計及び運転等の品質保証活動

- (a) 各業務を主管する組織の長は、設計及び工事を、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針に基づく重要性を基本とした品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度に応じて管理し、実施する(⑦-11)。

また、製品及び役務を調達する場合は、重要度等に応じた品質管理グレードに従い調達管理を行う(⑦-12)。供給者に対しては、品質管理グレードに応じた要求項目の他、法令類からの要求項目や製品等の内容に応じた要求項目を加えた調達要求事項を提示する(⑦-13)。なお、許認可申請等に係る解析業務を調達する場合は、当該業務に係る調達要求事項を追加している。

各業務を主管する組織の長は、調達製品等が調達要求事項を満足していることを、検査及び試験等により検証する(⑦-14)。これらの調達要求事項等の具体的な内容については「工事共通仕様書」「購入共通仕様書」「委託共通仕様書」(以下「仕様書」という。)で明確にしている。

- (b) 新規規制基準の施行前に調達した製品等は、当時の品質マネジメントシステムに基づき、上記と同様に管理している。これらについても、新規規制基準における設備的な要求事項を満足していること(実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基

準に関する規則への適合性)を確認していく。

また、新規制基準のうち、品証技術基準規則において①から③の調達要求事項が追加されており、施行前と施行後の品質保証活動は以下のとおりである。

① 安全文化を醸成するための活動に関する必要な要求事項

安全文化を醸成するための活動は、施行前から、仕様書にて、作業班長の資格要件の一つ(原子力関連知識)として研修することを要求していた。

新規制基準の施行後、施行前から要求していた安全の確保及び環境の保全、工事現場の秩序と維持等の活動について、「安全文化の基本理念の 7 原則」を意識しながら実施することで、安全文化の醸成に努めるよう整理し追加要求してきた。

さらに、「安全文化」の定義や「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(健全な原子力安全文化の 10 の特性)」の制定後は、これを仕様書に示し、当社と一体となった原子力安全の充実にに向けた取り組みを要求している。

② 不適合の報告及び処理に係る要求事項

不適合の報告及び処理に係る事項については、施行前から、仕様書にて、以下のいずれかの不適合が発生した場合又は不適合を発見した場合にはその内容に応じて当社に報告することを要求している。また、不適合への対応として、識別、処置、再発防止対策についての管理方法を確立することを要求している。

- ・原子力発電所内で発生した不適合
- ・原子力発電所外で発生した不適合

③ 調達要求事項への適合状況を記録した文書を提出させること

調達要求事項への適合状況を記録した文書を提出させることについては、施行前から、仕様書にて、工事施行要領書、工事施行報告書(検査記録等を含む)等の必要な図書の提出を要求している。

設計及び工事に係る重要度、調達要求事項、品質管理グレード及び調達製品の検証に関する社内規定類を別紙 4-4 及び別紙 4-10 に示す。

(c) 各業務を主管する組織の長は、設計及び運転等において不適合が発生した場合、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に対する重要性に応じた是正処置を実施する。

不適合の処置及び是正処置については、別紙 4-4 に示す(⑦-15, ⑧-15)。

また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し(⑦-16, ⑧-16)、不適合が発生した場合には、各業務を主管する組織はその実施状況を確認する。

c. 品質保証活動の強化のための取り組み

当社はこれまで、設計及び運転等の品質保証活動について、上記a. 及びb. の通り体制を確立し活動を行ってきたが、福島第一原子力発電所事故を踏まえ経営層からの改革として以下(a)～(d)、平成27年9月に発見された不適切なケーブルの敷設の教訓から以下(e)の施策を展開し、品質マネジメントシステムの強化・改善に取り組んでいる。

- (a) 安全文化を組織全体へ確実に定着させるため、まずは経営層自身の意識を高める活動として、経営層自身の海外ベンチマークによる良好事例の取り込みや、原子力安全に係る期待事項の積極的な発信等を実践している。
- (b) 品質マネジメントシステムの強化、原子力安全のガバナンス改善のために、経営層は自らの期待事項を明確にしている。またそれを実現するために、管理的職位にある社員が、業務や現場の状況をじっくり観察することにより目標となるふるまいとの差を確認し、改善につなげる活動(マネジメントオブザベーション)を強化している。
- (c) 原子力安全に係る各分野、プロセスを強化する施策として、運転、保全等の専門分野ごとに定めた CFAM/SFAM による改善活動を展開している。社内外、海外のベストプラクティスを取り込み、各専門分野において産業界全体の中での最高レベルに到達するよう課題解決に向けた活動を行い、各業務を主管する組織における改善の実行につなげている。
- (d) 安全文化の醸成については、「安全文化の基本理念の7原則」<sup>(※1)</sup>と職位毎の行動基準を定め、安全文化を醸成するための活動に取り組んできた。福島第一原子力発電所事故後には、これに代えて安全意識の向上と組織全体への浸透を目指した「安全文化」の定義や「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(健全な原子力安全文化の10の特性)」<sup>(※2)</sup>を制定し、一人ひとりが日々の行動や判断を振り返ることの重要性を認識させ、原子力安全の充実に向けた取り組みを展開している。

(※1)企業倫理に関する行動基準を受け、安全最優先と品質向上を達成するために原子力部門の社員が守るべき行動として具体的に示したもの(平成21年11月制定)。

(※2)世界最高水準の原子力事業者を目指す拠り所として、「健全な原子力安全文化の特性(INPO 12-012, April 2013)」及び「パフォーマンス目標と基準(WANO 2013-1 March 2013)」を参考に当社が定めたもの(平成26年11月制定)。

- (e) 不適切なケーブルの敷設に鑑み、技術力の向上に向けて以下の取り組みにより品質保証活動の改善を図ることとしている。(詳細は別紙4-11参照。)

安全上の重要度に応じた設計管理に加えて、「安全上の重要度が低い設備(常用系)のトラブルを、重要度の高い設備(安全系)に波及させない」ためのチェックを設計管理プロセスに明確化する。チェックする際の基準は、留意点や具体例とともに、予め専門的知識を有する者(エキスパート)が明示する。工事主管箇所は工事



の都度、明示された基準をもとに各分野への関連性の有無をチェックする。さらに、関連がある場合、又は工事主管箇所だけでは明確な判断が困難な場合には、専門的知識を有する者(エキスパート)に確認する。

工事主管箇所にて作成したチェック結果は、関連が無いとしたものを含め、原子力安全を総括する部門が集約して再確認することとしており、工事主管箇所による確認結果に不足があると判断した場合、又はエキスパートへの確認が必要と判断した場合には、工事実施前までに工事主管箇所へ再確認結果を伝えることとしている。

また、製品及び役務の調達要求事項として、「原子力安全に及ぼす波及的影響防止」を仕様書で明確に記載するとともに、当該要求事項の達成状況は工事主管箇所が施工図面及び施工結果をもとに直接確認することとする。

新たに構築した仕組みを含め、品質保証活動の中で、有効性を検証し、継続的に業務プロセスの改善を図っていく。

上記のとおり、品質保証活動に必要な文書を定め、品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した体制を構築している。

- 別紙 4-1 品証技術基準規則を踏まえた品質保証計画について
- 別紙 4-2 柏崎刈羽原子力発電所原子炉施設保安規定(抜粋)
- 別紙 4-3 品質保証文書体系
- 別紙 4-4 原子力品質保証規程(抜粋)
- 別紙 4-5 柏崎刈羽原子力発電所品質保証計画書(抜粋)
- 別紙 4-6 品質方針の組織内への伝達方法について
- 別紙 4-7 原子力品質監査基本マニュアル(抜粋)
- 別紙 4-8 マネジメントレビュー実施基本マニュアル(抜粋)
- 別紙 4-9 マネジメントレビュー、管理責任者レビュー及び各部所長レビューの開催実績
- 別紙 4-10 調達管理基本マニュアル(抜粋)
- 別紙 4-11 不適切なケーブルの敷設の教訓をふまえた技術的能力の向上に資する取り組み

## (7) 福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた取り組み

### (事故知見の取り込みの考え方)

当社は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、事故の知見を抽出し、それを踏まえた取り組みを行っている。

福島第一原子力発電所事故の原因を明らかにするために、当社内に福島原子力事故調査委員会(以下「社内事故調査委員会」という。)を設置し、現場調査、書類調査、プラントデータの収集、解析、及び事故対応関係者へのインタビューを実施し、得られた情報を突き合わせることで、福島第一原子力発電所事故の進展と事故に至るまでの当社の事故への備え、発災時の事故への対応状況を取り纏めた。さらに、事故の備えと事故対応における問題点を整理、対応方針を策定し、その結果を「福島原子力事故調査報告書」として公表した。(2012年6月20日)

さらに、事故の備えと事故対応における問題点の背後要因、根本原因を明らかにし、原子力改革を進めるため、外部専門家・有識者からなる原子力改革監視委員会を取締役会の諮問機関として設置するとともに、社長直轄の組織として、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)を設置した。

TF事務局は、原子力改革監視委員会の監督、指導の下で、社内事故調査委員会が明らかにした事故の進展、事実を活用するとともに、追加の書類調査、インタビューを実施し、福島第一原子力事故に至った当社の組織的な要因を明らかにするとともに、事故の備えの不足に至った「安全意識」、「技術力」、「対話力」の不足への対策を「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」に取りまとめ公表した。(2013年3月29日)

福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みは、以下の基本的なプロセスに沿って実施した。

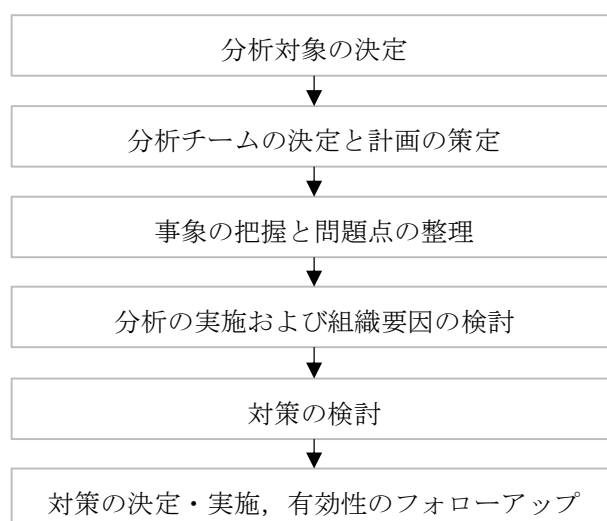


図1 福島第一原子力発電所事故の取り込みの基本的なプロセス

上記のプロセスを社内事故調査委員会と TF 事務局2つの組織で実施していることから、その全体像を別紙7-1に示す。

全体像で示した各ステップの考え方、実施事項は以下のとおり。

a. 福島第一原子力発電所事故知見の取り込みに関する社内事故調査委員会における実施プロセスとその考え方について以下に示す。

(a) 分析対象の決定

福島原子力事故の重大性に鑑み、同様の事態を再び招かぬよう、事故原因を明らかにし、そこから得られた教訓を今後の事業運営に反映することとした。

今回の事故では、炉心損傷の発生により、結果的に放射性物質の大量放出に至ったことから、「炉心損傷の未然防止」に対する課題抽出を中心に、調査・検討を実施することとした。ただし、炉心損傷後の事故対応においても様々な事案が発生したことから、炉心損傷以降の経過についても、発生した事実を整理し、課題・問題点を抽出することとした。

(b) 分析チームの決定と計画の策定

一般的な根本原因分析では、分析対象となる事象発生の当事者による直接的な原因究明、対策立案、是正処置、予防処置がとられている上で、更に組織要因の改善を図るために行われる。福島原子力事故は、発生した事象の規模の大きさ、関係者の多さ、事故に至る問題点の発生まで遡って調査する必要性等の特殊性を有していたことから、全体的な視点からの分析が必要と判断し、「社内事故調査委員会」を設置し、事象の把握、直接的な問題点の整理、対策の立案を行うこととした。

事故対応に従事した関係者が多く、個々の活動については把握しているものの、事故対応全体を把握できている対応当事者がいなかった。

過酷な環境下での事故対応を実施したため、当事者間の振り返りでは、自分達が納得できる様に記憶が変容し、事実認定を誤る可能性があった。

一方、当事者以外による調査・分析では、事実の整理において、調査者の解釈が入るといったデメリットはあるものの、事故対応全体を第三者的に整理できるといった点で優位性があると判断した。

また、調査者に必要となる知識・経験に対しては、原子力部門の要員が一次的な解釈を実施することで、論理性を担保できると判断した。

「社内事故調査委員会」は、委員長以下 9 名の原子力部門以外の経営層・本社部長からなり、事実認定を原子力部門外の間が判断することで恣意性を排除した。なお、委員会の下で、事象進展の論理性を確保するため、原子力部門内外の 100 名を超える社員が、書類調査、インタビュー、結果の照合、解析を行う体制とした。

さらに、「福島原子力事故調査報告書」の作成・公表にあたっては、社外有識者7名で構成される「原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会」を設置し、専門的な見地や第三者の立場から、客観性を確認した(別紙7-2)。

<原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会の構成>

委員長	矢川 元基氏(東京大学名誉教授)	
委員	犬伏 由利子氏(消費科学連合会副会長)	
	河野 武司氏(慶應義塾大学教授)	
	高倉 吉久氏(東北放射線科学センター理事)	
	首藤 伸夫氏(東北大学名誉教授)	
	中込 秀樹氏(弁護士)	
	向殿 政男氏(明治大学教授)	(役職は当時のもの)

(c) 事象の把握と問題点の整理, 直接原因の抽出

可能な限りの情報を収集するために、「事故に関連するマニュアル類の調査・確認」、「事故時に採取されたデータ, 記録された日誌やホワイトボード類の調査・確認」、「データに基づいた津波解析, 地震応答解析等の解析評価」、「当社社員やロボットによる屋内外の主要設備に関する実地調査」、「発電所の災害対策要員を中心とした述べ600名への聞き取り調査」を実施し、それらの情報を突き合わせるにより事実認定を実施した。

認定された事実を時系列に整理し、「理想的には、こうあるべきだった」との観点で問題点・課題を抽出。事前の備えと事後の対応における、設備面と運用面からの問題点・課題を整理した。

さらに、事故の進展に寄与が大きな直接的な原因として、「津波により全ての冷却手段を喪失したこと」、「事故の備えが、今回のような津波による設備の機能喪失に対応できないものであったこと」と取りまとめた。

(d) 是正処置・予防処置の検討

前項にて、抽出・整理した問題点・課題について、以下の対応方針を定め、具体的な対策を立案し、当社原子力発電所に適用することとした。

● 設備面の対策

- 事故の直接原因である津波に対して、津波そのものに対する対策のほか、今回の事故への対応操作やプラントの事象進展からの課題を踏まえた原子炉注水や冷却のための重要機器に対する徹底した津波対策を施すこと。
- 設備の損傷が今回の事故のような(「長時間におよぶ全交流電源と直流電源の喪失」や「長時間におよぶ非常用海水系の除熱機能の喪失」による)多重の機器故障や機能喪失に至ることを前提に、炉心損傷を未然に防止する応用性・機動性を高めた柔軟な機能確保の対策を講じること。
- 更なる対策として、炉心損傷防止を第一とするものの、なおその上で炉心が

損傷した場合に生じる影響を緩和する措置を講じていくこと。

- 運用面の対策

- 津波を含む外的事象に対して、事故を未然に防止することを基本とするが、さらに事故収束に用いる発電所の設備がほぼ全て機能を喪失するという事態までを前提とした事故収束の対応力を検討すること。

b. 福島第一原子力発電所事故知見の取り込みに関する TF 事務局における実施プロセスとその考え方について、以下に示す。

(a) 分析対象の決定

組織要因の分析においては、最も再発を防止したい事項を頂上事象とすることが、一般的な手順であることから、「炉心損傷の発生」を分析の対象とした。

(b) 分析チームの決定と計画の策定

当社は、「外部専門家が監視・主導する体制とする」、「各種事故調査報告書、専門家の提言を真摯に受け止め、実行に移す」、「世界最高水準の安全と技術」を目指し、原子力改革を推進する」を基本方針とした「原子力改革の新体制」をとることとした。新体制の中で、「原子力改革の方向性・アクションプランの策定・実行」を担う「TF 事務局」を社長直轄の組織として設置した。

TF 事務局では、まず事故の根本原因を抽出することが有効な改革の提案の第一歩と考え、分析の中核となるメンバーの選定においては、以下を考慮し、10 名を選任した。

組織運営上の問題点を明確にする必要があることから、自らも組織運営の経験を持つ管理職クラスを中心とする。

原子力部門以外からもメンバーを選定し、原子力部門においても一つの業務分野に偏ることなく選定とすることで、多様な視点を確保する。

分析手法のエキスパートを選任し、チームとして分析実施のための力量を確保する。

自らの経験を分析、対策立案に活かすとともに、各所での改革プランの理解浸透、展開を後押しする兼務者として、福島原子力事故対応の経験やこれまでの当社原子力部門の歴史的な取組の中核を担った経験等をもつメンバーを含む 26 名を選任した(別紙7-3)。

組織要因の分析については、分析対象の特殊性を考慮し、分析対象や分析の広さ・深さに関して自由度が高く、当社内に分析のエキスパートを有している事故分析手法「SAFER」の考え方を活用することとした。

更に、東京電力の原子力改革に関する取り組みについて、国内外の専門家・有識者が外部の視点で監視・監督し、改革の確実な実行につなげることを目的に、社外有識者 4 名と当社取締役会長からなる「原子力改革監視委員会」を取締役

会の諮問機関として設置し、福島第一原子力事故の振り返りについても、客観性、妥当性等を確認した(別紙7-4)。

<原子力改革監視委員会の構成>

委員長            デール・クライン氏(元米国原子力規制委員会委員長)  
副委員長        バーバラ・ジャッジ氏(英国原子力公社名誉会長)  
委員              櫻井 正史氏(元国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会委員, 元名古屋高等検察庁検事長)  
                    大前 研一氏((株)ビジネス・ブレイクスルー代表取締役社長)  
                    下河邊 和彦(東京電力(株)取締役会長)

(役職は当時のもの)

(c) 事象の把握と問題点の整理

- TF事務局では、以下の理由から、社内事故調査委員会により、十分な調査・事象の整理が出来ていると判断し、改めて事象の時系列整理を行うことなく、社内事故調査報告書において記述された事象の進展に関する時系列、収集された情報、抽出された問題点・課題を活用し、分析を進めることとした。社内事故調査委員会では、調査当時に可能な限りの情報収集を行い、検証、調査を実施していること。
- 事故調査報告書では、調査結果を具体的、かつ詳細に時系列で整理していること。
- 「理想的には、こうあるべきだった」といった観点で問題点・課題を抽出していること。

事象の進展について、各種事故調査報告書との照合を行い、事実認定の正当性を確認することとした。照合の結果、「1号機の地震による小LOCA発生の可能性(国会事故調査報告書)」を除き、矛盾がないことを確認した。

社内事故調査委員会が整理した事象の進展と問題点・直接原因から、背後要因分析の起点を、「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」、「津波対策の不足」、「事故対応の失敗(炉心損傷に至った1,2,3号機毎の事故進展の大きな転換点)」と定めた。

問題点の抽出に関しては、各種事故調報告書における提言・課題の対応状況を確認することで、充分性を判断することとした。確認の結果、各種提言が、改善すべき事項として取り上げられ、対応または対応検討中であることを確認した。

また、改革監視委員会では、大前委員が2011年10月に発表した「福島第一原子力発電所事故から何を学ぶか」における提言・記載と当社の対応状況を、大前委員が直接、比較・検証し、ほとんどが合意できる内容であること、合意できない部分については、当社の代案で十分に対応できることを確認した。この中で、

大前委員指摘の「起こった事象・問題点」が、当社の調査においても抽出されていることを確認した。

(d) 分析の実施及び組織要因の検討

① 背後要因分析の実施・組織要因の抽出

(1) 福島原子力事故

「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」、「津波対策の不足」、「事故対応の失敗(炉心損傷に至った 1,2,3 号機毎の事故進展の大きな転換点)」を分析の起点とし、「なぜ⇔だから」を繰り返して背後要因図を作成した。背後要因図の中から影響が大きい事実・要因を問題点として抽出した(長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分:10 項目, 津波対策の不足:5 項目, 事故対応の失敗:10 項目)。さらに、その因果関係を考察し、組織要因を全社的な問題、経営層の問題として総括した。

「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する根本原因:継続して安全性を高めることを重要な経営課題と設定するマネジメントが実施されなかったために、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。

「津波対策の不足」に対する根本原因:旧経営層が、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た結果、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が不足した。

「事故対応の失敗」に対する根本原因: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、継続して安全性を高めることを重要な経営課題としたマネジメントが実施されておらず、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共有や迅速的確な減圧操作等ができなかった。

(2) 当社の歴史的な背景に関する再評価

加えて、安全文化や組織風土は、時間をかけて形成されたと考えたことから、「安全最優先をビジョンとして掲げた当社が、なぜ今回の福島原子力発電所事故を防げなかったのか」との観点で、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事に関して、追加のインタビューや書類確認による情報収集、再評価を実施した。その結果、組織要因(原子力部門のこれまでの活動に影響を与えた問題点)として、18 項目を抽出。

② 組織要因の整理

抽出された組織要因、問題点の相関を明確にするために、更なる深掘り分析を実施した。

原子力部門のもつ構造的な組織要因・問題の相関については、「安全は既

に確立されたものと思ひこみ、稼働率等を重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した」という構図が浮かび上がり、「事故の備えが不足した負の連鎖」として整理した。

更に全社的なリスク管理においては、以下に示す問題が存在したため、福島原子力事故の発生が予見されなかったと総括した。

- 当社経営層は、原子力の特別なリスクを認知し、対処するための知識、経験を有していなかった。
- その結果、当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオについて、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかった。
- 上記の様な意思決定の場に、経営層や原子力部門から独立し、第三者の専門的知見等を活用できる監視・監督機能が存在しなかった。

#### (e) 対策の検討

SAFER の基本的な考え方に則り、組織要因、問題点の因果関係を整理した「事故の備えが不足した負の連鎖」の連鎖を切断する対策を立案することとし、6つの対策を策定した。(対策 1:経営層からの改革, 対策 2:経営層への監視・支援強化, 対策 3:深層防護提案力の強化, 対策 4:リスクコミュニケーション活動の充実, 対策 5:発電所および本店の緊急時組織の改編, 対策 6:平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化)

加えて、全社的なリスク管理上の問題を解消することが必要であることから、まず初めに経営層自身の改革に取り組むこととし、経営層の安全意識の向上を対策1のアクションプランとし、最高経営責任機関としての取締役会の原子力安全に関するリスク管理を強化するために、内部規制組織の設置を対策 2 のアクションプランとして策定した。

6つの対策と対策ごとに策定したアクションプランは、その根拠となる福島第一原子力発電所事故の振り返りと合わせて、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」として取り纏め、公表した。

#### c. 福島第一原子力発電所事故知見の取り込み(対策の実施・評価のプロセス)

原子力安全改革プランで示した6つの対策ごとに策定したアクションプランは、各組織の業務計画に反映し、実施している。

TF 事務局は、四半期単位で、組織全体における各対策の進捗状況を確認、成



果を評価し、四半期報告として取りまとめ、執行役会が確認している。また、原子力改革監視委員会に報告するとともに、公表している。

各年度末の四半期報においては、各対策の進捗及び有効性を評価し、原子力安全改革プランの見直し・改善の要否を検討、見直し案を取り纏め、執行役会がその実行を判断している。

なお、福島第一原子力発電所事故知見の取り組みは、「事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン(平成 22 年 9 月 3 日改訂1)」の趣旨を踏まえた取り組みとなっていることを確認した(別紙7-5)。

(事故の教訓・課題を踏まえた取り組み)

福島第一原子力発電所事故の教訓・課題を踏まえた取り組みの状況を以下に示す。当社経営層は、原子力の特別なリスクを意識認知し、対処するための知識、経験を有していなかったという点で、まず始めに経営層からの改革に取り組んでいる。全社横断的にリスクを総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示されたリスクシナリオについて、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認識認知することができなかった点では、内部規制組織を設置し、専門的知見を効果的に活用しつつ、原子力事業の運営を直接的に評価し、原子力部門を独立した立場から監視、助言する仕組みを構築した。

(a) 経営層の安全意識の向上と組織全体への浸透

従来 of 安全対策に対する過信と傲りを一掃し、安全文化を組織全体へ確実に定着させるため、まずは経営層自身の原子力安全に対する意識を高め、それを組織全体に浸透させるための活動に取り組んでいる。

- ・ 経営層自身の海外ベンチマークによる良好事例の取り込み
- ・ 「安全文化の 7 原則」に代わる「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(健全な原子力安全文化の 10 の特性)」の採用
- ・ 経営層をはじめとする原子力部門各人の日々自らのふるまいの振り返りによる健全な原子力安全文化の浸透
- ・ 経営層および原子力リーダーによる原子力安全に係る期待事項の積極的な発信

これまでに経営層は、米国 Exelon 社(Quad Cities)や APS 社(Palo Verde), Southern Nuclear 社(Hatch)を訪問し、原子力安全のガバナンス、マネジメントシステムなどをベンチマークし、良好事例を学び、改善のための施策を講じている。

また、「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(健全な原子力安全文化の 10 の特性)」を用いた自らのふるまいの振り返りについては、安全意識を高める活動として定着している。

さらに経営層および原子力リーダーは、10 回以上/月の頻度でイントラネットを通じたメッセージ発信や直接対話等を通じて、原子力部門に対する期待事項を繰り返し伝達している。

(b) 原子力安全監視室の設置

原子力発電という特別なリスクを扱う企業として、原子力安全に関するリスク管理強化の目的で、内部規制組織である「原子力安全監視室」を設置。

原子力安全監視室は、経営層の活動やふるまいと、その結果として現れる原子力部門の業務運営・現場作業状に対して監視し、取締役等へ指摘・提言を実施。これまで 123 件の指摘・提言がなされ、原子力部門は改善活動を進めている。

(c) 管理職によるマネジメントオブザベーション

原子力安全のガバナンスを改善するために、経営層の期待事項について文書化した「原子力部門マネジメント指針」を策定(平成 26 年 10 月)している。さらにその実現あたっては、管理的職位にある社員が、業務や現場の状況をじっくり観察することにより目標となるふるまいとの差を確認し現場の改善につなげる活動(マネジメントオブザベーション)を強化することで確実に実践できるよう取り組んでいる。

マネジメントオブザベーションは、海外の優良な原子力事業者が取り入れている活動であり、まずは力量向上も兼ねて管理職を対象に開始しており、柏崎刈羽原子力発電所平成 28 年度第 2 四半期では 1.2 回/月・人の頻度で実施し約 3500 件の課題や良好事例を抽出している。

(d) 専門分野ごとに改善の責任者を設置

現状にとらわれることなく自らの専門分野を産業界全体の最高レベルに到達するため、本社の技術者のうち運転や保全など専門分野ごとに責任者を定め、改革の責任を担う役割(CFAM)を付与している。彼らは、目標に対するギャップの把握、解決すべき課題の抽出、改善策の立案、実施といった活動を開始している。これにより、原子力部門全体が世界最高水準のパフォーマンス、技術力を発揮できることを目指している。

具体的には、18 の専門分野を設定し、CFAM を配置している。例えば「運転管理」の分野の CFAM は、効果的なチームワークの向上と運転員個人の力量向上を喫緊に解決すべき課題として抽出し、運転員のシミュレータ訓練や運転員引き継ぎの様子を観察する等、海外の良好事例に近づくための方策の立案に取り組んでいる。

過酷事故が発生する可能性は十分小さく、安全性を高める必要性は低いと思込

んだ結果、過酷事故対策の強化が停滞した点や想定を上回る津波が来る可能性は低いと判断し、深層防護の備えを行う姿勢が不足していた点については、深層防護提案力強化に関する改革に取り組んでおり、原子力安全の向上や改善の必要性について社員自らが考える機会を大幅に増やしている。革

(a) 深層防護提案力の強化

日常的に安全対策を検討し、迅速に安全性を向上させる対策を提案して実現できる技術力を培うために「安全向上提案力強化コンペ」を実施している。

全社員を対象に平成 25 年から開始し、これまでに850 件以上の提案があり、緊急時の空気作動弁強制操作用資機材の現場配備や緊急時のエンジン発電機の牽引車両への改造、業務車両へのサーチライト設置(夜間パトロール用)、災害時の後方支援用の衛星車載局を兼ねた非常災害対策車の配備など 52 件(平成 28 年 9 月現在)を実現している。

(b) 日常業務のなかでの技術力の向上

上記のコンペ以外においても、日常的に東電グループ内における合理的な設備調達を目指すなど、エンジニアリング力の強化を進めている。海外ベンチマークを実施し、プロジェクト体制、エンジニアリング会社の活用など改善方法の検討や見直しを開始している。

具体例として、柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置設備、よう素フィルタ、使用済燃料プール外部スプレイ設備等の安全性向上設備について、東京電力ホールディングス株式会社(旧東京電力株式会社を含む)並びにグループ会社で開発を進めている。

(c) 運転経験情報の活用促進

さらに、国内外の運転経験情報について有効に活用できるように、業務プロセスを改善し、情報の収集や対策検討の迅速化、原子力部門全員がこれを活用できるように取り組みを進めている。

例えば、平成 28 年度第 2 四半期では新たに收拾した情報を含めて 69 件について分析を完了した。原子力部門全員が関わる活動としても、毎日の定例ミーティング等で OE 情報を共有する取り組みの実施率は 9 割を超えており、ほぼ定着している。

過酷事故や複数号機の同時被災が起これ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点、重要なプラント状態の情報の共有ができなかった点については、原子力防災組織に関する改革(SA 技術的能力に係る事項)を実施し、体制の見直しや訓練を充実させるなど、緊急事態への備えを強化している。

迅速的確な減圧操作等ができなかった点については、平常時の組織と直営技術力強化に関する改革を実施し、社員自ら緊急時に対応できるよう直営技術の習得や資格取得に努めるほか、エンジニアの育成など技術力全般の底上げを目的に様々な取り組みを行っている。さらに、直営技術力に限らず、原子力安全を高めるために必要な人材育成および教育訓練について、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べきという課題認識をもとに人財育成センターを設置し、専門知識および技術・技能の向上に取り組んでいる。

#### (a) エンジニアリング機能の強化

技術力全般の底上げのため、業務に必要な技術力の維持・向上(技能認定研修の制度、資格取得の推進、直営作業訓練等)と併せて、プラント冷却系統など重要な施設の設計や許認可、運転、保守に精通する技術者や、耐震技術、安全評価技術など専門分野の技術者を育成して、原子力安全の確保、技術力の向上を図る取り組みも進めている。

システムエンジニアについては、育成のための教育プログラム、社内認証制度の仕組みをすでに作成済みであり、プログラムに準じ育成を進めている。耐震技術も配管解析コードの改良や構造解析、振動解析の習得を、安全評価技術も他号炉運転時のリスク評価など PRA 評価技術の向上や内部溢水、火災影響評価などの評価技術の習得にそれぞれ取り組んでいる。

#### (b) 構成管理の仕組みの構築

技術力全般の底上げのため、その技術基盤となる構成管理の見直しに取り組んでいる。構成管理とは、現場の設備(現物)と設備情報(保管図書)、設計要件(設計要求)の 3 つの要素が整合する状態を維持・管理する仕組みのことである。つまり、改造工事や設計変更に伴いこれら要素に変更が生じた際に、すべてが遅滞なく確実に更新される仕組みを目指している。

これまでは、当社が把握・管理すべき設計要件が明確でなく、プラントメーカー等に依存し過ぎていた点を反省し、緊急時に必要な設備情報を確実に把握できるように情報の整理を開始。今回設置する重大事故等対処施設から徐々に新たな仕組みを適用できるよう準備を進めている。

#### (c) 人財育成センターの設置

人財育成については、原子力・立地本部長の直轄組織として機能および体制を強化し、重点的にリソースを配分することとした。平成 28 年 7 月より原子力人財育成センターの設立準備が本格化し、同年 12 月 19 日に正式発足した。原子力人財育成センターでは、個人に対する技術力強化やミドルマネジメント層へのマネジメント力向上に向けた教育訓練を統括する。

#### d. 対話力向上に関する改革

過酷事故が発生する可能性は十分小さく、さらに安全性を高める必要性は低いと対外的に言い続け、結果して、過酷事故対策の強化が停滞した点については、リスクコミュニケーション能力向上の改革に取り組んでいる。

福島第一原子力発電所事故の当事者として、原子力に絶対安全(ゼロリスク)はない、という考えのもと、原子力が持っているリスクを広く社会に伝える義務がある。原子力災害のリスクを正確に伝え、社会のみなさまの疑問や不安を共有することを通じて、当社の原子力安全に対する考え方や尺度が社会とずれていないかを確認し、フィードバックすることで原子力安全の確保に役立てていく取り組みを実施している。

そのために原子力について、社会に対するコミュニケーション活動を専門で実施する組織(ソーシャルコミュニケーション室)を設置し、そのなかに専門職(リスクコミュニケーション)を配置(平成 28 年 9 月現在 44 名)。コミュニケーションに必要な技量向上のためのトレーニングを受けながら、社外視察者対応や社外説明会対応、ソーシャルネットワークを通じた情報発信など、当社の取り組みの共有と社会目線の取り込み、フィードバックに努めている。

以上の様に、事故の教訓を踏まえた改善を適切に施しており、福島第一原子力発電所事故と同様の事故が発生する可能性は大きく低下、あるいは仮に事故が発生したとしても適切に対応できると考えている。

最後に、前項(1)～(6)で記述した内容を含めて技術的能力に係る主な事項として、事故の教訓を踏まえた課題と対応を整理した(別紙7-6)。

なお、当社は福島第一原子力発電所事故の当事者としてこれらの教訓を踏まえ、上記以外にも多くの社内改革を進めているところである。

当社は、「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、引き続き技術的能力の向上に努めていく。

別紙7-1 福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みの全体像

別紙7-2 中間報告書に対する事故調査検証委員会意見の最終報告書への反映状況

別紙7-3 TF事務局メンバーリスト

別紙7-4 原子力改革監視委員会の提言と原子力安全改革プランへの反映状況

別紙7-5 原子力安全・保安院(内規)「事業者の根本原因分析実施内容を規制当

局が評価するガイドライン(平成 22 年 9 月 3 日改訂1)」との対比  
別紙7-6 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた課題と対応

不適切なケーブルの敷設の教訓を踏まえた技術的能力の向上に資する取り組み

当社は、福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた技術的能力の向上に資する取り組み（原子力安全改革プラン）を通じて、原子力安全を高めるために「安全意識」「技術力」の向上を図るとともに、PDCAを廻して、原子力安全改革プランも改善進化させてきているところであるが、平成27年9月、中央制御室床下を点検中、本来分離板で区分管理すべき安全系の信号ケーブルと常用系の信号ケーブルが混在していることが発見された。

これは、主として常用系のケーブルを敷設した際に、従前からある安全系のケーブルへの影響に注意が払われなかったためであるが、この問題の本質は、「安全上の重要度が低い施設のトラブルを重要度の高い施設に波及させない」という基本的な考え方を原子力に関わる要員の隅々まで行き届かせることができなかつた品質マネジメントの問題である。

一つには、これまで、原子力の業務に関わる全ての社員が、自ら原子力安全に責任を持つ立場であるとの「安全意識」を浸透させること努めてきたが、不適切な敷設状態であったケーブルの一部は、日常業務は原子力発電所の技術的な業務と関わりが薄い部署が担当していたことを踏まえると、原子力安全に関わる全ての社員への浸透が不十分であった。

もう一つ、プラントメーカーや協力企業に過度に依存することなく、自ら現場において設備に触れて直営の「技術力」を高めようと努めている中で、当社社員が不適切な敷設状態のケーブルを発見したことは、原子力安全改革プランの成果が現れつつあると考えているが、一方で施工中の工事においても不適切な敷設状態のケーブルがあったことを踏まえると、技術力の向上が不十分であった。

そこで、不適切なケーブルの敷設状態の教訓を踏まえた安全意識、技術力の向上のために、次のような取り組みを実施することとしている。

#### a. 問題点

##### ①業務プロセスの問題

「安全上の重要度が低い設備(常用系)のトラブルを、重要度が高い設備(安全系)に波及させない」という基本的な考え方を、業務プロセスの中で明確にする仕組みが不十分だった。

##### ②教育管理の問題

各人の力量を把握し、業務に応じた教育管理並びに仕事の付与管理を行う仕組みが不十分だった。

##### ③業務の実効性検証の問題

各業務の途中経過及び結果に対する計画的検証や、業務プロセスもしくは設計

要求事項に照らした設備の適合性についての定期的検証を、実効的に実施するための仕組みが不十分だった。

## b. 今後の取り組み

### ①業務プロセスの改善

- ・安全上の重要度に応じた設計管理に加えて、「安全上の重要度が低い設備（常用系）のトラブルを、高い設備（安全系）に波及させない」ためのチェックを設計管理プロセスに明確化する。
- ・チェックする際の基準は、留意点や具体例とともに、予め専門的知識を有する者（エキスパート）が明示する。工事主管箇所は工事の都度、明示された基準をもとに各分野への関連性の有無をチェックする。さらに、関連がある場合、又は工事主管箇所だけでは明確な判断が困難な場合には、専門的知識を有する者（エキスパート）に確認する。
- ・工事主管箇所にて作成したチェック結果は、関連が無いとしたものを含め、原子力安全を総括する部門が集約して再確認することとしており、工事主管箇所による確認結果に不足があると判断した場合、又はエキスパートへの確認が必要と判断した場合には、工事実施前までに工事主管箇所へ再確認結果を伝えることとしている。
- ・製品及び役務の調達にあたり、「原子力安全に及ぼす波及的影響防止」に関する要求事項を仕様書に明確に記載するとともに、当該要求事項の達成状況を確認する際には、工事主管箇所が施工図面及び施工結果をもとに直接確認することとする。
- ・新たに構築した仕組みを含め、品質保証活動の中で、有効性を検証し、継続的に業務プロセスの改善を図っていく。

### ②教育の充実

- ・安全上重要な設備に対する区分管理の考え方について教育が不足していたことから、原子力に関わる社員全員及び協力企業の管理者を対象に教育を継続的に実施する。
- ・運転、保全、放射線、燃料などの各分野において、原子力安全に関する体系的な教育・訓練を実施し、原子力部門全体の技術力向上と原子力安全に精通したエキスパートの計画的な育成を図る。そのために必要な要件、教育内容、方法を明確にする。
- ・上記の対策を実行していくにあたり、原子力・立地本部長直轄の原子力人財育成センターを設置し、以下の体制等の見直しにより、さらなる専門知識及び技術・技能の向上を図る。  
－これまで原子力発電所ごとに分散していた人財育成の機能及び体制を集約



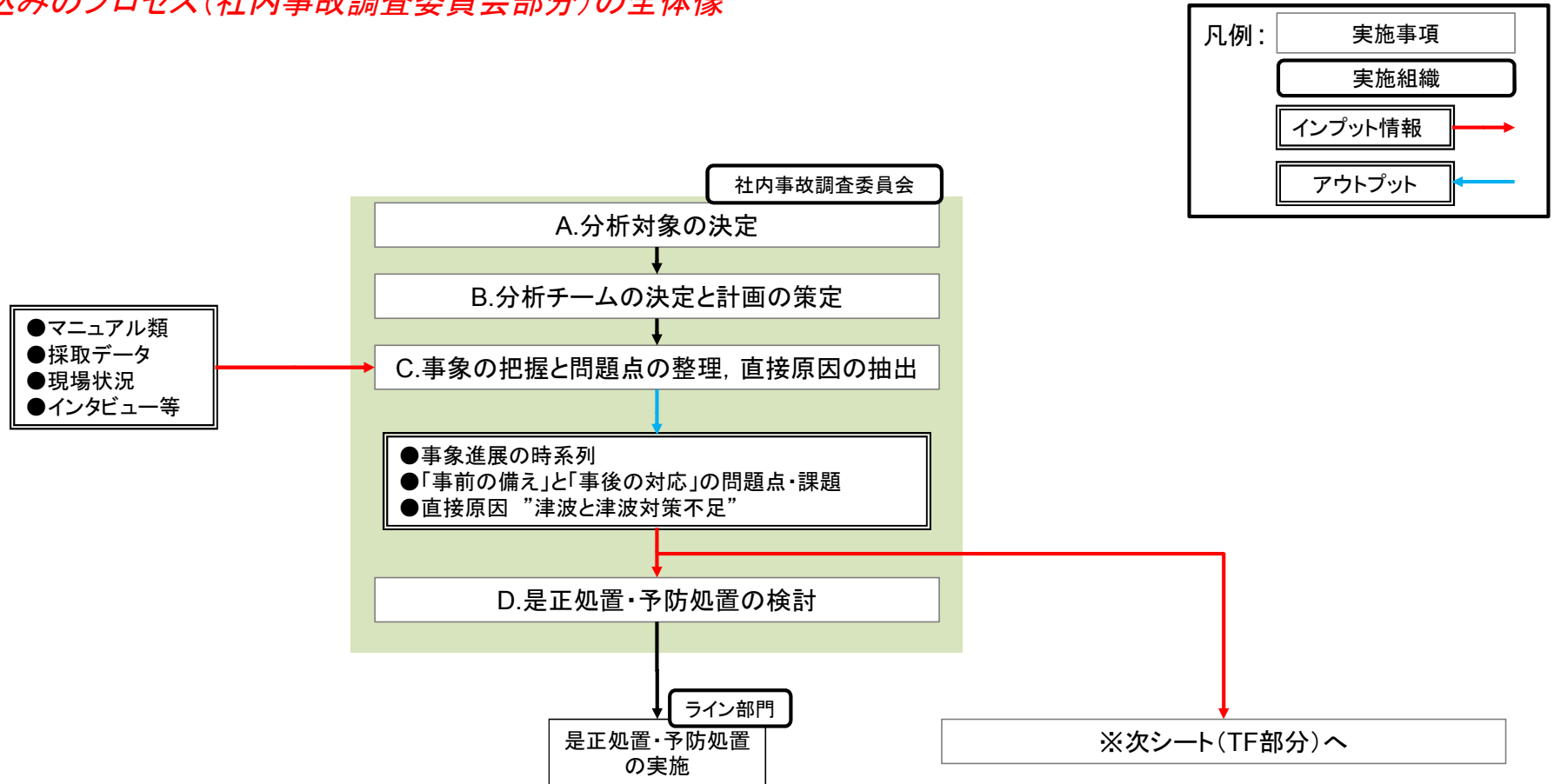
し、原子力人材育成センターが中心となって教育・訓練プログラムの PDCA を実行

ーセンターには企画機能を担うグループと教育・訓練を実施・管理するグループを設け、運転、保全、放射線、燃料など各分野において、体系的なアプローチ（業務に即した教育・訓練を企画・実施し、有効性を確認）に基づき、各々の発電所の期待事項、要望を幅広く、かつタイムリーに教育・訓練プログラムへ反映

ー以上ー

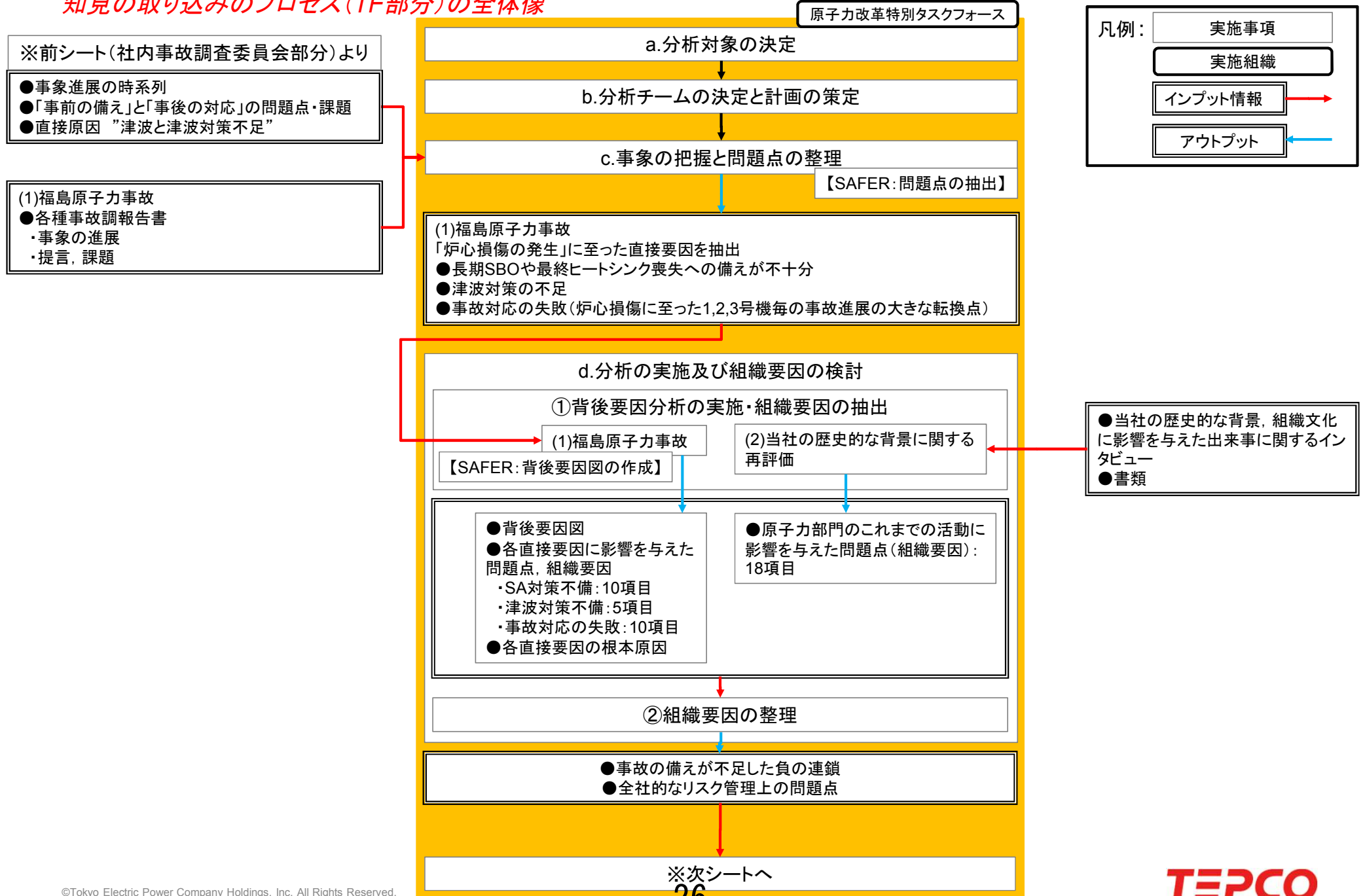
# 福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みの考え方について

## 知見の取り込みのプロセス(社内事故調査委員会部分)の全体像

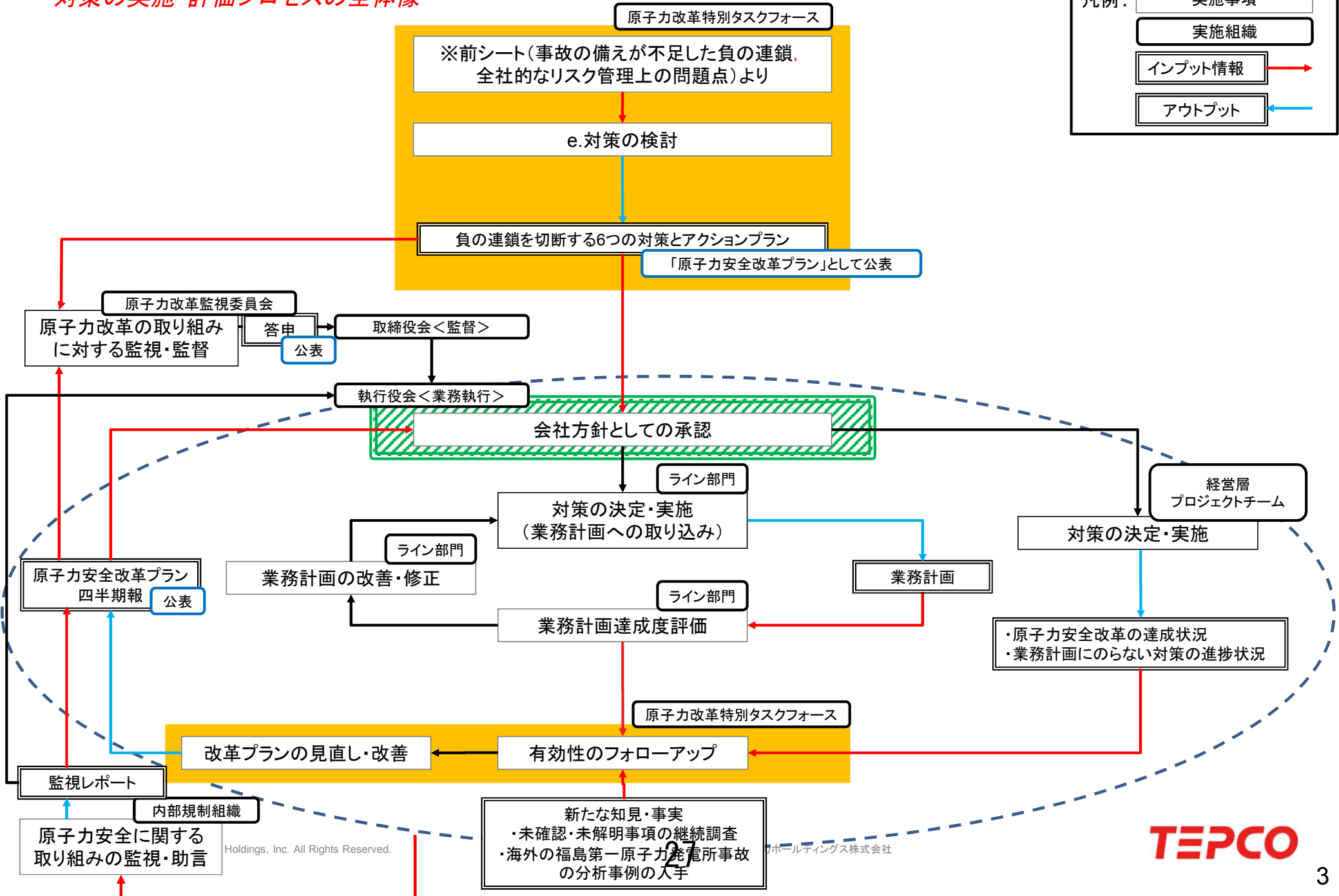
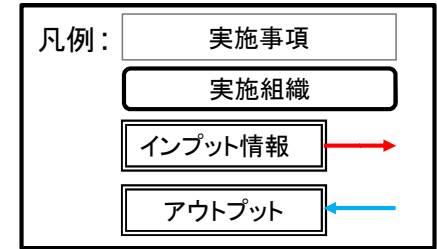


# 福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みの考え方について

## 知見の取り込みのプロセス(TF部分)の全体像



## 対策の実施・評価プロセスの全体像



Holdings, Inc. All Rights Reserved.

ホールディングス株式会社

# 福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みの考え方(社内事故調査委員会実施部分)について

## 社内事故調査委員会部分での実施プロセスとその考え方

### A.分析対象の決定

- 福島原子力事故の重大性に鑑み、同様の事態を再び招かぬよう、事故原因を明らかにし、そこから得られた教訓を今後の事業運営に反映することとした。
- 今回の事故では、炉心損傷の発生により、結果的に放射性物質の大量放出に至ったことから、「炉心損傷の未然防止」に対する課題抽出を中心に、調査・検討を実施した。
- 炉心損傷後の事故対応においても様々な事象が発生したことから、炉心損傷以降の経過についても、発生した事実を整理し、課題・問題点を抽出した。

### B.分析チームの決定と計画の策定

- 一般的な根本原因分析では、分析対象となる事象発生の当事者による直接的な原因究明、対策立案、是正処置、予防処置がとられている上で、更に組織要因の改善を図るために行われる。福島原子力事故は、発生した事象の規模の大きさ、関係者の多さ、事故に至る問題点の発生まで遡って調査する必要性等の特殊性を有していたことから、全体的な視点からの分析が必要と判断し、「福島原子力事故調査委員会(以下、社内事故調査委員会という)」を設置し、事象の把握、直接的な問題点の整理、対策の立案を行うこととした。

- 事故対応に従事した関係者が多く、個々の活動については把握しているものの、事故対応全体を把握できている対応当事者がいなかった。
- 過酷な環境下での事故対応を実施したため、当事者間の振り返りでは、自分達が納得できる様に記憶が変容し、事実認定を誤る可能性があった。
- 一方、当事者以外による調査・分析では、事実の整理において、調査者の解釈が入るといったデメリットはあるものの、事故対応全体を第三者的に整理できるといった点で優位性があると判断した。
- また、調査者に必要となる知識・経験に対しては、原子力部門の要員が一次的な解釈を実施することで、論理性を担保できると判断した。

- 「社内事故調査委員会」は、委員長以下9名の原子力部門以外の経営層・本社部長からなり、事実認定を原子力部門外の間が判断することで恣意性を排除する。なお、委員会の下で、事象進展の論理性を確保するため、原子力部門内外の100名を超える社員が、書類調査、インタビュー、結果の照合、解析を行う体制とした。

- さらに、「福島原子力事故調査報告書」の作成・公表にあたっては、社外有識者7名で構成される「原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会」を設置し、専門的な見地や第三者の立場から、客観性を確認していただくこととした。(添付資料4:社内事故調査に関する客観性・妥当性について)

<原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会の構成>

委員長 矢川 元基氏(東京大学名誉教授)

委員 犬伏 由利子氏(消費科学連合会副会長)

河野 武司氏(慶應義塾大学教授)

高倉 吉久氏(東北放射線科学センター理事)

首藤 伸夫氏(東北大学名誉教授)

中込 秀樹氏(弁護士)

向殿 政男氏(明治大学教授)

(役職は当時のもの)

### C.事象の把握と問題点の整理、直接原因の抽出

- 可能な限りの情報を収集するために、「事故に関連するマニュアル類の調査・確認」、「事故時に採取されたデータ、記録された日誌やホワイトボード類の調査・確認」、「データに基づいた津波解析、地震応答解析等の解析評価」、「当社社員やロボットによる屋内外の主要設備に関する実地調査」、「発電所の災害対策要員を中心とした述べ600名への聞き取り調査」を実施し、それらの情報を突き合わせることでより事実認定を実施した。
- 認定された事実を時系列に整理し、「理想的には、こうあるべきだった」との観点で問題点・課題を抽出。事前の備えと事後の対応における、設備面と運用面からの問題点・課題を整理した。
- さらに、事故の進展に寄与が大きな直接的な原因として、「津波により全ての冷却手段を喪失したこと」、「事故の備えが、今回のような津波による設備の機能喪失に対応できないものであったこと」と取りまとめた。

### D.是正処置・予防処置の検討

- 前項にて、抽出・整理した問題点・課題について、以下の対応方針を定め、具体的な対策を立案し、当社原子力発電所に適用することとした。

- 設備面の対策においては、

1.事故の直接原因である津波に対して、津波そのものに対する対策のほか、今回の事故への対応操作やプラントの事象進展からの課題を踏まえた原子炉注水や冷却のための重要機器に対する徹底した津波対策を施すこと。

2.設備の損傷が今回の事故のような(「長時間におよぶ全交流電源と直流電源の喪失」や「長時間におよぶ非常用海水系の除熱機能の喪失」による)多重の機器故障や機能喪失に至ることを前提に、炉心損傷を未然に防止する応用性・機動性を高めた柔軟な機能確保の対策を講じること。

3.更なる対策として、炉心損傷防止を第一とするものの、なおその上で炉心が損傷した場合に生じる影響を緩和する措置を講じていくこと。

- 運用面の対策においては、

「津波を含む外的事象に対して、事故を未然に防止することを基本とするが、さらに事故収束に用いる発電所の設備がほぼ全て機能を喪失するという事態までを前提とした事故収束の対応力を検討すること」。



# 福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みの考え方(TF実施部分)について

## TF部分での実施プロセスとその考え方

### a.分析対象の決定

- 組織要因の分析においては、最も再発を防止したい事項を頂上事象とすることが、一般的な手順であることから、「炉心損傷の発生」を分析の対象とした。

### b.分析チームの決定と計画の策定

- 当社は、「外部専門家が監視・主導する体制とする」、「各種事故調査報告書、専門家の提言を真摯に受け止め、実行に移す」、「世界最高水準の安全と技術」を目指し、原子力改革を推進する」を基本方針とした「原子力改革の新体制」をとることとした。新体制の中で、「原子力改革の方向性・アクション」の策定・実行」を担う「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）」を社長直轄の組織として設置した。
- TF事務局では、まず事故の根本原因を抽出することが有効な改革の提案の第一歩と考え、分析の中核となるメンバーの選定においては、以下を考慮し、10名を選任した。
  - 組織運営上の問題点を明確にする必要があることから、自らも組織運営の経験を持つ管理職クラスを中心とする。
  - 原子力部門以外からもメンバーを選定し、原子力部門においても一つの業務分野に偏ることなく選定とすることで、多様な視点を確保する。
  - 分析手法のエキスパートを選任し、チームとして分析実施のための力量を確保する。
- 自らの経験を分析、対策立案に活かすとともに、各所での改革プランの理解浸透、展開を後押しする兼務者として、福島原子力事故対応の経験やこれまでの当社原子力部門の歴史的な取組の中核を担った経験等をもつメンバーを含む26名を選任した。（添付資料1：TF事務局メンバーリスト）
- 組織要因の分析については、分析対象の特殊性を考慮し、分析対象や分析の広さ・深さに関して自由度が高く、当社内に分析のエキスパートを有している事故分析手法「SAFER」の考え方を活用することとした。（添付資料2：災害等分析能力の組織的な向上を目指した取組みと教訓）
- 更に、東京電力の原子力改革に関する取り組みについて、国内外の専門家・有識者が外部の視点で監視・監督し、改革の確実な実行につなげることを目的に、社外有識者4名と当社取締役会長からなる「原子力改革監視委員会」を取締役会の諮問機関として設置し、福島第一原子力事故の振り返りについても、客観性、妥当性等を確認していただくこととした。（添付資料5：原子力改革監視委員会による福島第一原子力発電所の知見の取り込みに関する客観性・妥当性の確認）
- <原子力改革監視委員会の構成>
  - 委員長 テール・クライン氏（元米国原子力規制委員会委員長）
  - 副委員長 パーバラ・ジャッジ氏（英国原子力公社名誉会長）
  - 委員 櫻井 正史氏（元国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会委員、元名古屋高等検察庁検事長）
  - 大前 研一氏（(株)ビジネス・ブレークスルー代表取締役社長）
  - 下河邊 和彦（東京電力（株）取締役会長）（役職は当時のもの）

### c.事象の把握と問題点の整理

- TFでは、以下の理由から、社内事故調査委員会により、十分な調査・事象の整理が出来ていると判断し、改めて事象の時系列整理を行うことなく、社内事故調査報告書において記述された事象の進展に関する時系列、収集された情報、抽出された問題点・課題を活用し、分析を進めることとした。
  - 社内事故調査委員会では、調査当時に可能な限りの情報収集を行い、検証、調査を実施していること。
  - 事故調査報告書では、調査結果を具体的、かつ詳細に時系列で整理していること。
  - 「理想的には、こうあるべきだった」といった観点で問題点・課題を抽出していること。
- 事象の進展について、各種事故調査報告書との照合を行い、事実認定の正当性を確認することとした。照合の結果、「1号機の地震による小LOCA発生の可能性（国会事故調査報告書）」を除き、矛盾がないことを確認した。
- 社内事故調査委員会が整理した事象の進展と問題点・直接原因から、背後要因分析の起点を、「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」、「津波対策の不足」、「事故対応の失敗（炉心損傷に至った1,2,3号機毎の事故進展の大きな転換点）」と定めた。
- 問題点の抽出に関しては、各種事故調査報告書における提言・課題の対応状況を確認することで、充分性を判断することとした。確認の結果、各種提言が、改善すべき事項として取り上げられ、対応または対応検討中であることを確認した。
- また、改革監視委員会では、大前研一委員により、ご自身が2011年10月に発表された「福島第一原子力発電所事故から何を学ぶか」における提言・記載と当社の対応状況を直接、比較・検証していただき、ほとんどが合意できる内容であること、合意できない部分については、当社の代案で十分に対応できることを確認していただいた。この中で、大前氏指摘の「起こった事象・問題点」が、当社の調査においても抽出されていることを確認した。

### d.分析の実施および組織要因の検討

#### ①背後要因分析の実施・組織要因の抽出

##### (1) 福島原子力事故

- 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」、「津波対策の不足」、「事故対応の失敗（炉心損傷に至った1,2,3号機毎の事故進展の大きな転換点）」を分析の起点とし、「なぜ⇨だから」を繰り返して背後要因図を作成した。背後要因図の中から影響が大きい事象・要因を問題点として抽出し（SA対策の不十分：10項目、津波対策の不足：5項目、事故対応の失敗：10項目）、その因果関係を考察し、組織要因を全社的な問題、経営層の問題としてとして総括した。
  - 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する根本原因：継続して安全性を高めることを重要な経営課題と設定するマネジメントが実施されなかったために、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。
  - 「津波対策の不足」に対する根本原因：旧経営層が、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た結果、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が不足した。
  - 「事故対応の失敗」に対する根本原因：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、継続して安全性を高めることを重要な経営課題としたマネジメントが実施されておらず、現場の事故対応の訓練や資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な確な減圧操作等ができなかった。

##### (2) 当社の歴史的な背景に関する再評価（SAFERの手順に加えて実施）

- 加えて、安全文化や組織風土は、時間をかけて形成されたと考えたことから、「安全最優先をビジョンとして掲げた当社が、なぜ今回の福島原子力発電所事故を防げなかったのか」との観点で、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事に関して、追加のインタビューや書類確認による情報収集、再評価を実施。その結果、組織要因（原子力部門のこれまでの活動に影響を与えた問題点）として、18項目を抽出。

#### ②組織要因の整理（SAFERの手順に加えて実施）

- ①で抽出された組織要因・問題点の相関を明確にするために、更なる深堀り分析を実施した。
- 原子力部門のもつ構造的な組織要因・問題の相関については、「安全は既に確立されたものと思ひにみ、稼働率等を重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した」という構図が浮かび上がり、「事故の備えが不足した負の連鎖」として整理した。
- 更に全社的なリスク管理においては、以下に示す問題が存在したため、福島原子力事故の発生が予見されなかったと総括した。
  - ・当社経営層は、原子力の特別なリスクを認知し、対処するための知識、経験を有していなかった。
  - ・その結果、当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオについて、深堀りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかった。
  - ・上記の様な意思決定の場に、経営層や原子力部門から独立し、第三者の専門的知見等を活用できる監視・監督機能が存在しなかった。

### e.対策の検討

- SAFERの基本的な考え方に基づき、組織要因、問題点の因果関係を整理した「事故の備えが不足した負の連鎖」の連鎖を切断する対策を立案することとし、6つの対策を策定した。（対策1：経営層からの改革、対策2：経営層への監視・支援強化、対策3：深層防護提案力の強化、対策4：リスクコミュニケーション活動の充実、対策5：発電所および本店の緊急時組織の改編、対策6：平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化）
- 加えて、全社的なリスク管理上の問題を解消することが必要であることから、まず初めに経営層自身の改革に取り組むこととし、経営層の安全意識の向上を対策1のアクションプランとし、最高経営責任機関としての取締役会の原子力安全に関するリスク管理を強化するために、内部規制組織の設置を対策2のアクションプランとして策定した。

## 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する問題点

## 対策

旧原子力経営層は、過酷事故の発生を経営リスクと捉えず、継続的に安全性を高めていく活動を重要な経営課題として明示していなかった。(SA-1)

アクシデントマネジメント策を規制要件とすることに対し、当社を含む電気事業連合会は、国に対し強く反対していた。(SA-2)

発電所における原子炉安全に関する組織が弱くなっていた。(SA-3)

外的事象に対する確率論的リスク評価(PRA:Probabilistic Risk Assessment)の手法開発に時間が掛かった。(SA-4)

テロ対策関連の情報を捉えることができなかった。(SA-5)

9・11テロを見て、自ら対策を実施するに至らなかった。(SA-6)

深層防護の観点での対策の発想がなかった。(SA-7)

海外の運転経験の調査を、的確に安全性の向上対策に活かすことに消極的であった。(SA-8)

運転経験情報検討手順が教訓を拾い上げにくいプロセスになっていた。(SA-9)

規制当局の判断に依存し、自ら深く考察して問題を発見する姿勢が不足していた。(SA-10)

「津波対策の不足」に対する問題点

津波という不確かさが大きな自然災害に慎重に対処するという謙虚さが不足した。(津波-1)

法令や規格・基準を満たしていれば十分とし、規格・基準を超えて自ら慎重にリスクを検討する力が欠けていた。(津波-2)

原子力の設計では保守的に判断することが一般的であるが、新しい知見・見解の取り入れに対しては消極的であった。(津波-3)

防潮堤による津波防止対策は考えるが、原子力災害が発生した後の緩和策という柔軟な考えに至らず、実効性があり迅速に適用できる対策を採用できなかった。(津波-4)

完璧に津波の影響を封じることができる対策でないと、立地地域及び規制当局のみなさまに納得してもらえないと思ひこんだ。(津波-5)

(1)経営層からの改革－①

(1)経営層からの改革－②

(2)深層防護提案力強化に対する改革－①

(2)深層防護提案力強化に対する改革－②

(2)深層防護提案力強化に対する改革－③

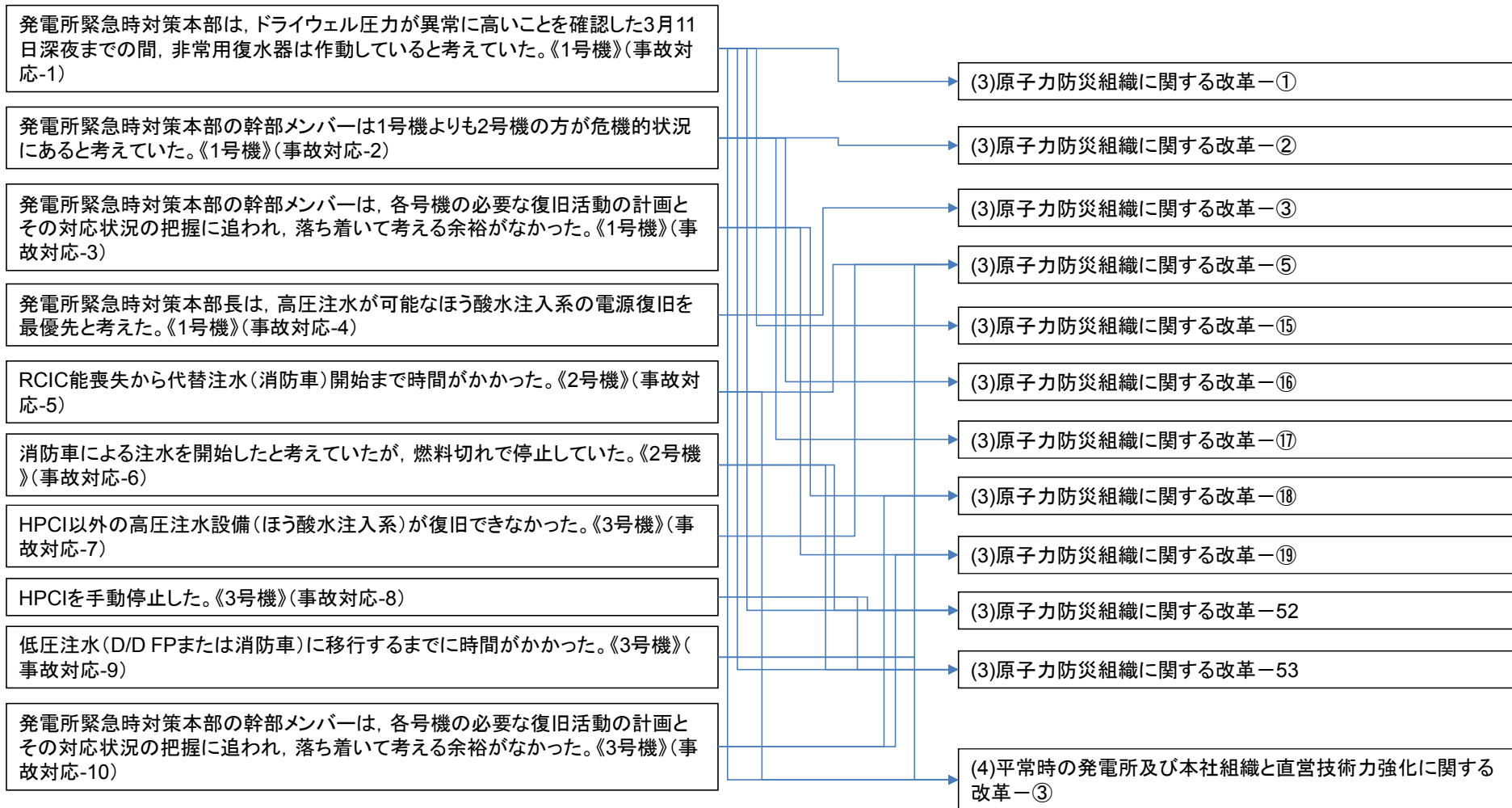
(4)平常時の発電所及び本社組織と直営技術力強化に関する改革－①

(4)平常時の発電所及び本社組織と直営技術力強化に関する改革－③

(5)対話力向上に関する改革－①

## 「事故対応の失敗に対する問題点

## 対策

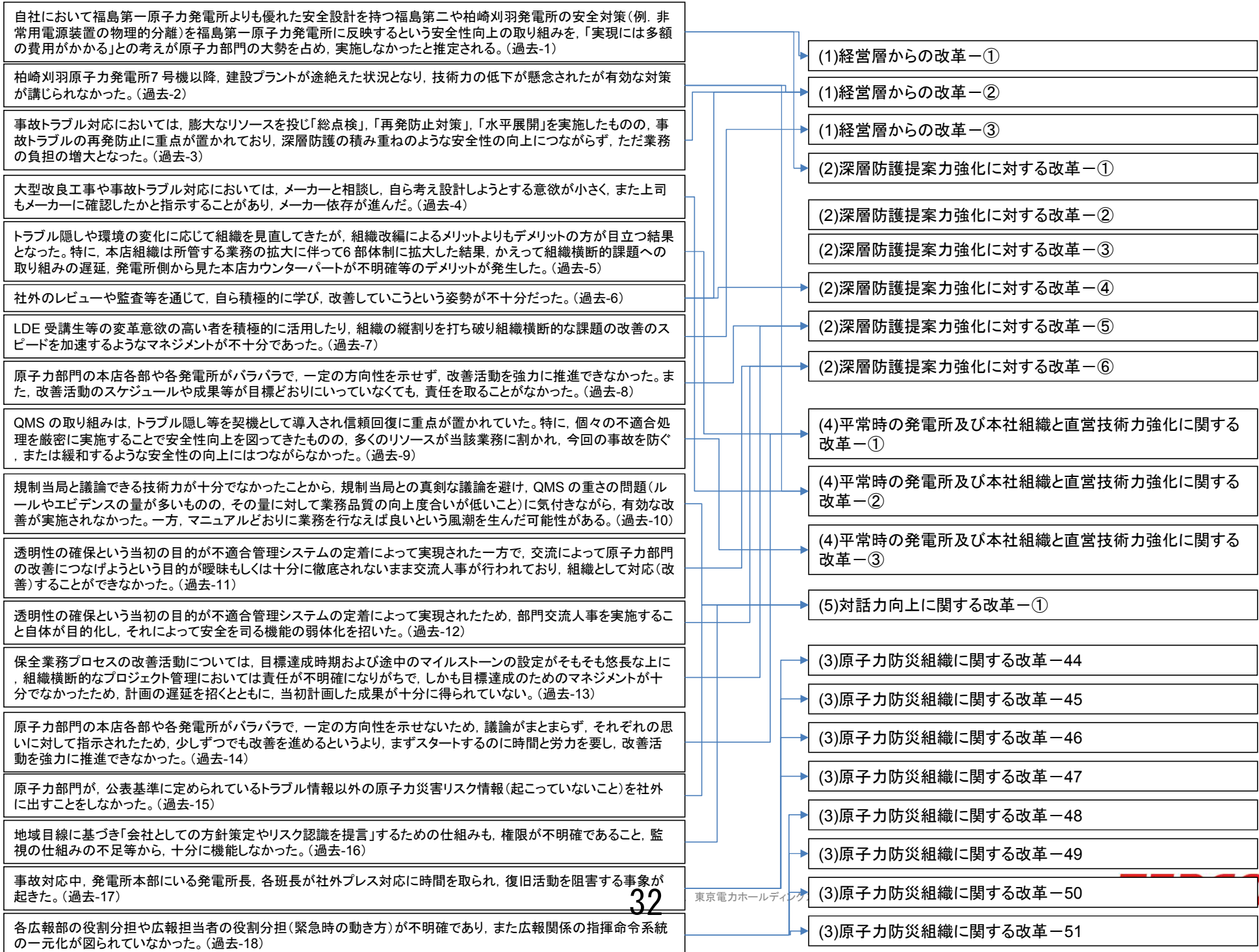




# 抽出された問題点と対策の関係について

## 「原子力部門の過去の取り組み」における問題点

## 対策



## 社内事故調査に関する客観性・妥当性について

当社は、事故の当事者の立場として、事実を整理・自ら検証することにより、事故原因を明らかにし、そこから得られた教訓を今後の事業運営に反映することとした。

福島第一原子力発電所事故は、発生した事象の規模の大きさ、関係者の多さ、事故に至る問題点の発生まで遡って調査する必要性等の特殊性を有していたことから、全体的な視点からの分析が必要と判断し、「福島原子力事故調査委員会（以下、社内事故調査委員会という）」を設置し、事象の把握、直接的な問題点の整理、対策の立案を行うこととした。

社内事故調査委員会は、委員長以下 9 名の原子力部門以外の経営層・本社部長からなり、事実認定を原子力部門外の間が判断することで恣意性を排除することとした。

なお、委員会の下で、事象進展の論理性を確保するため、原子力部門内外の 100 名を超える社員が、書類調査、インタビュー、結果の照合、解析を行う体制とした。

調査の具体的な方法は、以下の通り

- 可能な限りの情報収集
    - ▶ 事故に関連するマニュアル類の調査・確認
    - ▶ 事故時に採取されたデータ、記録された日誌やホワイトボード類の調査・確認
    - ▶ データに基づいた津波解析、地震応答解析等の解析評価
    - ▶ 当社社員やロボットによる屋内外の主要設備に関する実地調査
    - ▶ 発電所の災害対策要員を中心とした述べ 600 名への聞き取り調査
  - 上記で得られた情報を突き合わせることによる事実認定
- その上で、認定された事実を時系列に整理した。

なお、社内事故調査で得られたデータについては、政府事故調査委員会、国会事故調査委員会の調査においても提示しており、それらの事故調査委員会の事実認定と照らし合わせた結果、「1 号機の地震による小 LOCA 発生の可能性（国会事故調査報告書）」を除き、矛盾がなく、調査で認定された事実およびそれを時系列に整理した結果は妥当であると判断する。

更に、社内事故調査委員会で取りまとめた調査結果について、外部の視点で確認を行う第三者からなる委員会を設置し、事故調査の客観性を次のように担保した。

- 客観性を担保する組織として、社外有識者からなる「原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会（以下、検証委員会という）」を設置した。
- 検証委員会は、次の活動で、客観性の担保を実効性のあるものとした。
  - ▶ 第一に、社内事故調査委員会の開催に対応して検証委員会を開催し、その時点で社内事故調査委員会の取り纏めた調査結果に対して、都度、検証を実施した。
  - ▶ 第二に、社内事故調査委員会の取り纏めた「福島原子力事故調査報告書（中間報

告書) (以下、中間報告書という)」について、事故調査の客観性の担保に必要と考えた要件を、「中間報告書に対する意見」として社内事故調査委員会に提示し、以降の調査で留意するよう求めた。

- ▶ 第三に、提示した要件が事故調査に反映されていることを、「福島原子力事故調査報告書」で確認した。

検証委員会による客観性の担保の詳細は、次の通り。

#### 1. 検証委員会の設置

福島第一原子力発電所事故の事故調査についての客観性を担保するため、先ず、第三者からなる検証委員会を設置した。委員は以下の通り（役職は当時のもの）。

委員長	矢川 元基氏（東京大学名誉教授）
委員	犬伏 由利子氏（消費科学連合会副会長）
	河野 武司氏（慶應義塾大学教授）
	高倉 吉久氏（東北放射線科学センター理事）
	首藤 伸夫氏（東北大学名誉教授）
	中込 秀樹氏（弁護士）
	向殿 政男氏（明治大学教授）

原子力を含む広い分野で、高い専門知識と経験を有する方々を委員とし、多角的な視点から検証を実施できる体制とした。

#### 2. 検証委員会による検証

検証委員会は、社内事故調査委員会の説明に対する検証、検証結果に基づく意見の提示に加え、意見の反映の確認を行うことで、客観性の担保を実効性のあるものとした。

##### 社内事故調査委員会の説明に対する検証

検証委員会は、2011年6月から、2012年6月の間に、事故調査委員会の開催に対応する形で、6回開催され、その時点までの社内事故調査委員会の調査の取り纏め結果について、検証を実施した。

検証委員会には、毎回、社内事故調査委員会の委員に加え、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所の所長他の責任者も出席し、検証委員会からの質問に応えた。

さらに、委員会開催に加えて、個別の詳細説明や質疑応答のための70回以上の個別会合、福島第一原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所の現場調査、原子力・立地本部の経営層との個別の意見交換を実施し、社内事故調査委員会の調査結果に対する確認、

検証を実施した。

#### 中間報告書に対する意見の提示

検証委員会は第 4 回の委員会で「福島原子力事故調査報告書（中間報告書）案」について議論し、事故調査の客観性の担保に必要と考えた意見を提示した。

例えば、事故前の安全対策について、検証委員会は次の意見を提示している。

「原子力発電所の安全対策については、設備の品質管理や事故の発生防止に重点が置かれていたが、そのことが、これだけ対策をしているのだから、との意識を生み、「安全」に対してこれで十分かと問いかける姿勢が不足していたのではないかと、との思いがある。」

「今回の事故を発生させた直接の原因は未曾有の津波である。しかし、事故を発生させ、また事故を拡大に至らしめたのは、今回起きた事故に鑑みれば、アクシデントマネジメントを含むハード面、ソフト面での事前の安全対策が十分でなかったことによる、と我々は結論する。

さらに振り返って思えば、ものづくりは日本が世界一流との自負が、東電を含む我が国の原子力関係者において、過酷事故など起こり得ないという「安全神話」を生み、そこから抜け出せなかったことが背景にあると思われる。」

#### 「福島原子力事故調査報告書」の評価

検証委員会は、第 6 回の委員会で「福島原子力事故調査報告書（最終報告書）案」について、意見が全て正しく反映されているかを評価し、その客観性を確認した。例えば、検証委員会は「福島原子力事故調査報告書」に上の例を次のように反映していることを確認した。

##### 15. 1 事故想定に対する甘さ

原子力関係者が、安全確保のベースとなる想定事象を大幅に上回る事象を想定できなかったこと、また、原子力災害に対する我々の備えの想定も甘く、対応においては現場実態を想像できず実践的な考えが十分ではなかった旨を記載。

##### 16. 事故原因とその対策<事故原因>

これまでの原子力発電所における事故への備えは、今般の津波による設備の機能喪失に対応できないものであり、津波想定についての甘さがあり、津波に対する備えが不十分であったことが今回の事故の根本的な原因であった旨を記載。

以上

	部門※6	SAFER エキスパート	発電所保安業務経験※3				福島原子力 事故対応	過去の原子力部門の取り組み		
			運転	保全	技術 安全	品質 保証		リーダーシップ 開発研修	業務プロセス 改善活動	部門交流 人事
事務局長	原子力				○					
事務局長代理	原子力		○	○	○	○	広報	○	○リーダー	○(技術)
専任者A※4	原子力(燃料サイクル)									
専任者B	原子力(保安・運転)		○	○			1F	○	○	
専任者C	原子力(安全・品証)			○	○			○	○	
専任者D	原子力(企画)				○					
専任者E	原子力(燃料)			○	○		2F	○		○(渉外・広報)
専任者F	火力(保安)		—	○	—		1F	—	—	○
専任者G	工務		—	—	—		工務	—	—	—
専任者H	補償相談		—	—	—		賠償	—	—	—
専任者I	グループ事業部		—	—	—			—	—	—
専任者J	労働安全	○※1	—	—	—			—	○	—
兼務者A	原子力・本店			○			本店	○		
兼務者B	原子力・本店			○	○					
兼務者C	原子力・本店		○		○		本店	○		
兼務者D	原子力・本店			○	○			○中核者	○中核者	○(火力)
兼務者E※5	原子力・本店									
兼務者F	原子力・本店				○		本店			○(営業)
兼務者G	原子力・本店				○		2F	○中核者	○オブザーバー	
兼務者H	原子力・本店				○		1F			
兼務者I	原子力・1F安定化C			○	○		本店	○		
兼務者J	原子力・1F安定化C			○	○		1F	○	○	
兼務者K	原子力・1F安定化C			○			1F	○	○	
兼務者L	原子力・2F		○	○			2F	○		○(火力)
兼務者M	原子力・2F			○			2F	○		
兼務者N	原子力・KK		○					○		
兼務者O	原子力・KK		○	○			本店	○	○	
兼務者P	原子力・本店			○	○		本店・安定化C			
兼務者Q	原子力・東通				○					
兼務者R	企画		—	—	—			—	—	—
兼務者S	企画		—	—	—			—	—	—
兼務者T	経理		—	—	—		賠償	—	—	—
兼務者U	研究	○※2			○			—	○	—
兼務者V	電子通信		—	—	—			—	—	—
兼務者W	企画→広報		—	—	—			—	—	—
兼務者X	原子力・本店				○					

## ※1:SAFERエキスパート

- ・1995年頃～事故分析手法の開発に参画(後のSAFER)
- ・2000年頃～SAFER展開のための研修教材開発、研修講師、社内外でヒューマンファクター関係の講義/エラー防止コンサル/ヒューマンエラー事象の分析サポート
- ・2008年～ 全社安全監理部門に移動し、以下を担務
  - \* SAFER指導者向け研修開発担務
  - \* SAFER社内運用ルールおよび受講者管理の仕組み構築
  - \* 重大事象(死亡/重傷災害、再発災害など)の調査・分析指導
  - \* 安全管理プロセス評価

## ※2:SAFERエキスパート

- ・2001年頃～:SAFERの開発・改良・展開(研修講師)、および社内実務協働(重大災害等の調査分析支援)に関わる。
- ・2003～2004年:同僚と現在のSAFERの原型を開発。
- ・2005～2007年:JNES委託「巨大システム事故分析研究会」委員
- ・2006年:1F海水温度補正問題RCAに参画。
- ・2006～2007年:JNESによるRCAガイドライン、およびこれに対応したJEAG4121付属書の作成に電力側担当者として従事。
- ・2006年～:JANTIのRCA研修講師(現在に至る)
- ・2007年:SAFER指導者向け研修(上級研修)を開発、以降社内外展開。
- ・2007年:中越沖地震時K6水漏れ問題等RCAに参画。
- ・2009～2010年:「原子力規格委員会～品質保証分科会～品質保証検討会～RCA-WG」委員。JEAG改訂作業に従事。
- ・2010年:JNES委託「原子力安全マネジメント技術検討～安全ワーキンググループ-2」委員。RCAを含む安全に関する課題整理と人材マップの作成。

## ※3:発電所保安業務経験

- ・社内技能認定B級以上を有している。
- ・発電所のチームリーダー以上で当該業務の経験を有している。

## ※4:選定理由

- ・原子燃料サイクルに関して、社外との交渉や契約に関わる業務を長く経験し、発電所中心の業務経験者と異なる知識・視点を有していた。特に経営や組織運営に関する知識・視点を活かすために選定。

## ※5:選定理由

- ・福島第一原子力発電所にて、総務、広報業務の経験を持ち、立地地域の事情にも詳しく、地域の視点や通報・連絡に対する経験を活用するために選定。

## ※6:部門

- ・原子力部門の兼務者については、兼務元の拠点を記載。

※分析の中核となる専任者の構成は、原子力部門以外からも半数のメンバーを選定し、原子力部門においても一つの業務分野に偏ることなく選定とすることで、多様な視点を確保することとした。

原子力改革監視委員会による福島第一原子力発電所事故の知見の取り込みに関する  
客観性・妥当性の確認

当社は、「外部専門家が監視・主導する体制とする」、「各種事故調査報告書、専門家の提言を真摯に受け止め、実行に移す」、「世界最高水準の安全と技術」を目指し、原子力改革を推進する」を基本方針とした「原子力改革の新体制」をとることとした。

「原子力改革の新体制」の中で、東京電力の原子力改革に関する取り組みについて、国内外の専門家・有識者が外部の視点で監視・監督し、改革の確実な実行につなげることを目的に、第三者からなる委員会を設置し、福島第一原子力発電所事故の振り返りについても、客観性、妥当性を次のように担保した。

- 客観性と妥当性を担保する組織として、社外有識者からなる原子力改革監視委員会を設置した。
- 原子力改革監視委員会は、振り返りを実施する執行部門（原子力改革特別タスクフォース）の意向に左右されないように、取締役会の諮問機関とした。
- 原子力改革監視委員会は、次の活動で、客観性と妥当性の担保を実効性のあるものとした。
  - ▶ 第一に、専門分野毎に 4 つの分科会を設置し、当社が行う振り返りの状況を監視した。
  - ▶ 第二に、振り返りの客観性と妥当性の担保に必要と考えた要件を、当社執行部門に提示した。
  - ▶ 第三に、提示した提言が振り返りに反映されていることを、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」で確認した。

原子力改革監視委員会による客観性と妥当性の担保の詳細は、次の通り。

1. 原子力改革監視委員会の設置

福島第一原子力発電所事故の振り返りについての客観性、妥当性を担保するため、先ず、第三者からなる原子力改革監視委員会を設置した。委員は以下の通り（役職は当時のもの）。

委員長        デール・クライン氏（元米国原子力規制委員会委員長）

副委員長     バーバラ・ジャッジ氏（英国原子力公社名誉会長）

委員           櫻井 正史氏（元国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会委員，  
元名古屋高等検察庁検事長）

                 大前 研一氏（(株)ビジネス・ブレイクスルー代表取締役社長）

                 下河邊 和彦（東京電力（株）取締役会長）

委員会の客観性と妥当性を担保するため、委員は次を満たすことを条件とした。

- 当社会長を除き、当社や国内の原子力事業者との利害関係がないこと

- 原子力を含む様々な分野で、高い専門知識と経験を有すること
- 以上の 2 点が、広く認められていること。

## 2. 取締役会の諮問機関

次に、原子力改革監視委員会は、振り返りを行う執行部門の意向に左右されないように、取締役会の諮問機関とし、委員会の評価は、執行部門を監督する責任と権限を持つ取締役会に答申として提出される形とした。

さらに、当社は原子力改革監視委員会の設置よりも前の 2012 年 6 月に委員会設置会社に移行している（現在は、指名委員会等設置会社）。そのため、取締役会には東京証券取引所が定める独立性基準に照らして独立性のある社外取締役 6 名が含まれ、この点でも客観性と妥当性が担保される形とした。

## 3. 原子力改革監視委員会による監視と監督

原子力改革監視委員会は、4 つの専門分野の分科会による振り返りの監視、監視に基づく提言、提言の反映の確認を行うことで、客観性と妥当性の担保を実効性のあるものとした。

### 分科会による振り返りの監視

原子力改革監視委員会は、第 1 回の委員会で各委員の専門性を考慮した 4 つの分科会を設置し、当社による振り返りの活動を監視することとした。

- 技術的課題（大前委員）
- 自主規制（ジャッジ副委員長）
- 国際活動・貢献（クライン委員長）
- 倫理・緊急時対応（櫻井委員）

例えば、大前委員の技術的課題の分科会では、「福島第一原子力発電所事故の教訓に基づいて、どのような対策を取れば、原子炉は福島第一原子力発電所のような状況になっても生き残れるのか」の調査・検証作業の実施を執行部門に指示し、その実施状況を監視した。

上記の調査・検証作業の監視結果は、第 2 回の委員会で以下のように紹介された。

「「福島第一原子力発電所事故から何を学ぶか」（以下「大前レポート」という。）と東京電力の見解について、事故時に起こった事象や対策を比較して、一致しているものと一致していないものに区分し、一致していないものについてはよく議論した。その結果、意見の相違が 2%程度あったが、東京電力の対策で十分代替できることが確認された。」

#### 原子力改革監視委員会による提言

次に、原子力改革監視委員会は第 2 回の委員会で分科会の活動状況が議論され、振り返りの客観性と妥当性の担保に必要な考えた要件が、提示された。

例えば、社員の安全意識の改革について、原子力改革監視委員会は次を提言している。

「社員の安全意識を改革するためには、まずは経営層自身の意識を改革すること(3.11 以前は原子力発電所の稼働率低下をリスクととらえていたが、今後は「安全が第一」という基本を徹底し、リスクに対する姿勢を変える必要がある)。」

#### 原子力改革監視委員会による評価

最後に、原子力改革監視委員会は、東京電力の「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」に提言が全て正しく反映されているかを評価し、その客観性と妥当性を確認した。例えば、当社は「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」に上の例を次のように反映した。

#### 「4. 1 経営層からの改革

##### (1) 経営層の安全意識向上

2章で述べたように、福島原子力事故前は、安全は既に確立されたものと思ひこみ、原子力発電所の稼働率低下をリスクと捉えていた。しかし、今後は「安全が第一」という基本を徹底し、リスクに対する姿勢を変える必要があり、「経営層からの改革」の出発点は「経営層自身の改革」である。経営層は、「原子力の特別なリスクを強く認識し、その責任を負うことを深く自覚する」という、原子力に関して高い安全意識を持たなければならない。また、安全意識を高めるために、組織構築や人材育成を行うことも経営層の責務である。」

これらの結果、原子力改革監視委員会は、第 3 回の委員会で、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」に関する評価を、次のように取締役会に報告している。

「本改革プランは当委員会からのこれまでの提言を踏まえ、福島第一原子力発電所事故に関する真摯な総括と反省を行った上で、原子力安全を確保できなかった過去と決別し、世界トップレベルの安全文化を有する組織に生まれ変わることを目指す内容となっており、妥当なものと評価する。」

以上



原子力安全・保安院（内規）「事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン（平成22年9月3日改訂1）」との対比

要件1（ガイド）	要件2（JEAG）	要件3（SAFER）	考え方	実施事項
<p>4.1 一般要件に関すること 根本原因分析の活動内容に、以下の項目が含まれること</p> <p>① 事象抽出の根拠 ② 実施体制 ③ 事象の概要、事象の時系列の整理 ④ 組織要因に関するデータ収集・調査と分析結果 ⑤ 改善すべき組織要因の決定 ⑥ 是正処置及び予防処置</p>			<p>・「福島第一原子力事故の知見の取り込みの考え方について」で説明</p>	
<p>4.2 事業者は、根本原因分析の実施に当たって分析チームを決定する。その分析チームが策定した活動計画の内容を以下の視点で確認する。</p>	<p>4.分析チームの決定と計画の策定 (2)分析チームは、分析に先立ち、根本原因分析の活動計画を策定すること。活動計画には、分析に用いられる情報及び分析結果の客観性を確保するため、以下を含めること。</p> <p>a) 調査の方針・課題 b) 調査すべき事実関係（必要なデータの収集、インタビューなどの調査を含む） c) 過去に発生した当該事業者及び国内外の類似事象についての必要に応じた調査 d) 調査・検討スケジュール</p>	<p>—</p>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般的な根本原因分析では、分析対象となる事象発生の当事者による直接的な原因究明、対策立案、是正処置、予防処置がとられている上で、更に組織要因の改善を図るために行われる。 福島原子力事故は、発生した事象の規模の大きさ、関係者の多さ、事故に至る問題点の発生まで遡って調査する必要性等の特殊性を有していたことから、当社取締役会は、徹底した事故の調査や検証を行うために、全体的な視点からの分析が必要と判断し、社内事故調査委員会を設置することを決定した。 【事故対当事者による調査・分析のメリットとデメリット】</li> <li>・メリット <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 自分自身の意志決定・行動を振り返ることとなることから、第三者の解釈が入る余地はない。</li> </ul> </li> <li>・デメリット <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 過酷な環境下で、かつ長時間に亘る事故対応を実施したため、当事者間の振り返りでは、自分達が納得できる様に記憶が変容し、事実認定を誤る可能性がある。</li> <li>➢ 事故対応に従事した関係者が多く、各々の活動については整理できるものの、事故対応全体を</li> </ul> </li> </ul>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 委員長以下9名の原子力部門以外の経営層・本社部長からなる「社内事故調査委員会」を設置し、委員会の下で原子力部門内外の100名を超える社員が、書類調査、インタビュー、結果の照合、解析、問題点の抽出、整理を実施した。 (社内事故調査委員会 構成メンバー) 委員長 代表取締役副社長 山崎 雅男 委員 代表取締役副社長 武井 優 常務取締役 山口 博 常務取締役 内藤 義博 企画部長、技術部長、総務部長、原子力品質監査部長 計8名 (役職は当時のもの)</li> <li>● 社内事故調査委員会は、「福島原子力事故調査報告書」の中間報告を2011年12月2日に、最終報告を2012年6月20日に公表した。</li> <li>● 社内事故調査委員会の活動、活動結果を検証する「事故調査検証委員会」が、2011年6月から、2012年6月の間に6回開催され、以下を主な視点として検証を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 調査や検証の方法が適切であるか</li> <li>➢ 事実関係について客観的な証拠などに基づいているか、振り返りの視点ではなく、事故の進展に即して、調査されているか</li> <li>➢ 調査内容は妥当であるか</li> </ul> </li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
			<p>把握し、整理できる人間が必要。発電所長、本店対策本部要員が該当すると考えるが、該当者も全体を整理できる状態にはなかった。</p> <p><b>【事故対応当事者以外による調査・分析のメリットとデメリット】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メリット</li> <li>➤ 聞き取りにより得た断片的な事柄とデータや現場状況等を照合し、第三者の見方で整理できる。</li> <li>・デメリット</li> <li>➤ 当時の行動・意志決定の背後にある考えについては、第三者による解釈が必要。さらに、調査者に解釈のための知識・経験が求められる。</li> </ul> <p>以上のメリット・デメリットを考慮した上で、事故対応全体を第三者的に整理できるといった点で事故対応当事者以外による調査・分析に優位性があると判断した。</p> <p>また、調査者に必要となる知識・経験に対しては、原子力部門の要員が一次的な解釈を実施することで、論理性を担保できると判断した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会による調査の進捗の中で、適宜、社外有識者からなる第三者機関に、専門的な見地や第三者の立場から、客観性を確認していただくこととした。</li> </ul> <p><b>【b.分析チームの決定と計画の策定】</b> (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、新経営体制の下で、原子力改革の</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第三者に対してわかりやすく説明しているか</li> </ul> <p>(事故調査検証委員会 構成メンバー)</p> <p>委員長：矢川 元基氏 東京大学名誉教授 (原子力)</p> <p>委員：犬伏 由利子氏 消費科学連合会副会長 (消費科学)</p> <p>河野 武司氏 慶應義塾大学法学部教授 (政治)</p> <p>首藤 伸夫氏 東北大学名誉教授 (津波)</p> <p>高倉 吉久氏 東北放射線科学センター理事 (原子力)</p> <p>中込 秀樹氏 弁護士 (法律)</p> <p>向殿 政男氏 明治大学理工学部教授 (安全)</p> <p>(カッコ内は専門分野、役職は当時のもの)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事故調査検証委員会は、「福島原子力事故調査報告書」の中間報告の公表にあたって、中間報告書に対する意見を公表した。</li> <li>● 事故調査委員会は、検証委員会から出された意見を、最終報告書に反映した。</li> </ul> <p><u>意見反映の例</u></p> <p>&lt;中間報告書に対する意見&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「安全」に対してこれで十分かと問いかける姿勢が不足していたのではないかと、との思いがある。</li> <li>・今回起きた事故に鑑みれば、アクシデントマネジメントを含むハード面、ソフト面での事前の安全対策が十分でなかったことによる、と我々は結論する。</li> </ul> <p>&lt;最終報告反映箇所&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の事故での経験を顧みれば、我々原子力関係者全体が、安全確保のベースとなる想定事象を大幅に上回る事象を想定できなかった、また、原子力災害に対する我々の備えの想定も甘く、対応においては現場実態を想像できず実戦的な考えが十分でなかったと言わざるを得ない</li> <li>・今回の津波に実際に遭遇した今、当社の津波に対する備えが至らなかったことを真摯に反省するとともに、このことから得られた教訓をもとに以下の対策を実施していくこととした。</li> </ul> <p>(添付資料4：社内事故調査に関する客観性・妥当性について)</p> <p><b>【b.分析チームの決定と計画の策定】</b> (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TFは、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラ</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
			<p>基本方針を「外部専門家が監視・主導する体制とする」、「各種事故調査報告書、専門家の提言を真摯に受け止め、実行に移す」、「世界最高水準の安全と技術」を目指し、原子力改革を推進する」と定め、体制を整備することとした。その中で、「原子力改革の方向性・アクションプランの策定・実行」を担う「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）」を社長直轄の組織として設置することとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TF事務局では、まず事故の根本原因を抽出することが有効な改革の提案の第一歩と考えた。</li> <li>● 福島原子力事故の特殊性（発生した事象の規模の大きさ、関係者の多さ、事故に至る問題点の発生時期までの長さ等）を考慮すると、組織要因の分析を実施し、単なる個別の業務プロセスに関するマネジメントの問題に止まらず、安全文化、組織風土の問題まで踏み込んだ対策を立案・取り込む必要があると考えた。</li> <li>● 上記の改善には早急に取り組む必要があると考えたことから、TF設置（2012.9）の年度内に、組織要因の分析、対策の立案を完了し、次年度より、原子力安全改革に取り組む計画とした。</li> <li>● 組織要因の分析については、分析対象の特殊性を考慮し、分析対象や分析の広さ・深さに関して自由度が高く、当社内に分析のエキスパートを有している事故分析手法「SAFER」の考え方を活用することとし、手法の構築、展開に参画し、社内外で根本原因分析の講師を務めてきたSAFERのエキスパートをTFメンバーに選任した。</li> </ul> <p>（添付資料2：災害等分析能力の組織的な向上を目指した取組みと教訓）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、原子力改革の基本方針に基づき、国内外の専門家・有識者が外部の視点で監視・監督し、改革の確実な実行につなげることを目的に、社外有識者4名と当社取締役会長からなる「原子力改革監視委員会」を取締役会の諮問機関として設置した。改革監視委員会には、TF事務局の実施する福</li> </ul>	<p>ン」を取り纏め、当社は2013年3月29日に公表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「原子力改革監視委員会」は、2012年9月から2013年3月の間に3回開催された。</li> <li>● 改革監視委員会は、第1回委員会にて、各委員の専門性を考慮し、以下の4つの分科会を設置して東京電力による原子力改革を監視・監督することとした。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術的課題（大前委員）</li> <li>・自主規制（ジャッジ副委員長）</li> <li>・国際活動・貢献（クライン委員長）</li> <li>・倫理・緊急時対応（櫻井委員）</li> </ul> </li> <li>● 改革監視委員会は、第2回委員会にて、分科会の活動状況を議論し、その結果をTFへ提言した。TFは、対策の立案、最終報告書を取りまとめるにあたり、上記の提言を反映した。</li> </ul> <p><u>提言反映の例</u></p> <p>&lt;改革監視委員会からの提言&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・社員の安全意識を改革するためには、まずは経営層自身の意識を改革すること（3.11以前は原子力発電所の稼働率低下をリスクととらえていたが、今後は「安全が第一」という基本を徹底し、リスクに対する姿勢を変える必要がある）</li> </ul> <p>&lt;原子力安全改革プラン反映箇所&gt;</p> <p>4. 1 経営層からの改革</p> <p>（1）経営層の安全意識向上</p> <p>2章で述べたように、福島原子力事故前は、安全は既に確立されたものと思いこみ、原子力発電所の稼働率低下をリスクと捉えていた。しかし、今後は「安全が第一」という基本を徹底し、リスクに対する姿勢を変える必要があり、「経営層からの改革」の出発点は「経営層自身の改革」である。経営層は、「原子力の特別なリスクを強く認識し、その責任を負うことを深く自覚する」という、原子力に関して高い安全意識を持たなければならない。また、安全意識を高めるために、組織構築や人材育成を行うことも経営層の責務である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 改革監視委員会は、第3回委員会にて、報告書を審査し、以下を取締役に答申した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>「本改革プランは当委員会からのこれまでの提言を踏まえ、福島第一原子力発電所事故に関する真摯な総括と反省を行った上で、原子力安全を確保できなかった過去と決別</li> </ul> </li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
			<p>島第一原子力事故の分析についても、外部の目線で、客観性、妥当性等を確認していただくこととした。</p>	<p>し、世界トップレベルの安全文化を有する組織に生まれ変わることを目指す内容となっており、妥当なものと評価した。」</p> <p>(原子力改革監視委員会 構成メンバー)</p> <p>委員長 デール・クライン氏 (元米国原子力規制委員会委員長),</p> <p>副委員長 バーバラ・ジャッジ氏 (英国原子力公社名誉会長),</p> <p>委員 櫻井 正史氏 (元国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会委員, 元名古屋高等検察庁検事長),</p> <p>大前 研一氏 ((株)ビジネス・ブレイクスルー代表取締役社長),</p> <p>下河邊 和彦 (東京電力(株)取締役会長)</p> <p>(役職は当時のもの)</p> <p>(添付資料5: 原子力改革監視委員会による福島第一原子力発電所の知見の取り込みに関する客観性・妥当性の確認)</p>
<p>4.2.1 分析主体の中立性に関すること</p> <p>分析主体とは、分析チームを構成する上で、中心となり、分析チームの意志決定に関与する一人又は複数の要員をいう。その中立性を確保することによって、「客観的な観点からの事業者の組織の弱点や教訓の抽出」、「分析に対する恣意性（意図的に分析結果が曲げられること）の排除」を図ることができる。そのために、根本原因分析の活動計画及び関連する規定等の中に記載された、分析チーム要員の構成、分析チームに与えられた権限、分析チーム要員に対する保証の内容及び分析チーム要員の力量を以下の視点で確認する。</p>	<p>4.分析チームの決定と計画の策定</p> <p>(1)組織は、根本原因分析の実施にあたっては、以下を満足すること。</p>	-	-	-

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>(1)分析主体は、当該事象に直接関与した部門以外の要員で構成されていること。</p> <p>分析チームは、分析主体の要員と当該事象に関する情報を収集する等の分析主体に該当しない要員から構成される。</p> <p>分析主体に該当しない分析チーム要員は、当該事象に直接関与した部門の要員（当該事象当事者を含む）から構成されていても構わない。しかし、重大な組織の問題が内在する可能性のある事象やデータ改ざん等の故意に不正が行われた事象については、分析チーム要員は、当該事象の当事者を含めた当該事象に直接関与した部門以外の要員で構成されている必要がある。</p>	<p>a)中立的立場で調査や評価が行えるようチームの主体が分析対象事象に直接関係しない部門の者で構成されていること。</p> <p>分析チームに期待する要件として、</p> <p>①客観的な観点からの自組織の弱点や教訓を抽出</p> <p>②分析に対する恣意性（意図的に分析結果が曲げられること）の排除</p> <p>①②については分析チームの中立的立場、が求められている。</p> <p>※「中立的立場」：分析対象事象を起こした組織に対して、その組織を守るとか、弁護することなく、客観的かつ公平に分析を行うことができる立場のことをいう</p>	<p>—</p>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、直接原因の分析、対策の立案までを実施する社内事故調査委員会については、以下を考慮した体制とすることとした。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 事実の認定は、原子力部門外の間人が判断することで、恣意性を排除すること。</li> <li>➢ 事象進展の論理性を確保するため、原子力発電所の設備・業務の知識を有する原子力部門の要員が、調査・検証を進めること。</li> <li>➢ 社内事故調査委員会の調査・分析結果については、客観性を確保するため、第三者からなる検証委員会が検証を行うこと。</li> </ul> </li> </ul> <p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、組織要因の分析を進めるTF事務局では、事故以前の経営上の問題点を掘り下げる必要があることから、事故当時の経営層の影響を排除し、中立性を確保し、恣意性を排除することとした。</li> <li>● TF事務局メンバーの選定においては、中立性の観点から、以下を考慮することとした。 <p>【分析の中核となる専任者について】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 原子力部門以外からもメンバーを選任し、原子力部門においても一つの業務分野に偏ることなく選任することで、多様な視点を確保する。</li> </ul> <p>【自らの経験を分析、対策立案に活かすとともに、各所での改革プランの理解浸透、展開を後押しする兼務者について】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 組織要因の深掘りのためには、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価する必要があると考えたことから、過去</li> </ul> </li> </ul>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会は、委員長以下9名の委員を原子力部門以外の経営層・本店部長で構成した。委員会の下で原子力部門内外の100名を超える社員が、書類調査、インタビュー、結果の照合、解析を行った。（社内事故調査委員会の構成は前項の通り）</li> <li>● 事故調査検証委員会は、2011年6月から、2012年6月の間に6回開催され、以下を主な視点として検証を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 調査や検証の方法が適切であるか</li> <li>➢ 事実関係について客観的な証拠などに基づいているか、振り返りの視点ではなく、事故の進展に即して、調査されているか</li> <li>➢ 調査内容は妥当であるか</li> <li>➢ 第三者に対してわかりやすく説明しているか（事故調査検証委員会の構成は前項の通り）</li> </ul> </li> </ul> <p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TFは、事故当時の経営層から交代した社長がTF長を担い、分析・検討の作業を進めるTF事務局を社長直轄の組織として設置した。</li> <li>● 分析の中核者となる10名を、原子力部門内外から、専任者とした。（原子力部門出身5名：他部門出身5名）</li> <li>● 福島原子力事故対応やこれまでの当社当社の歴史的な取組の中核を担った経験等をもつメンバーを含む26名を兼務者とした。 (添付資料1：TF事務局メンバーリスト)</li> <li>● TF事務局の活動開始にあたっては、TF長自ら、メンバーに向け、原子力改革に向けた基本姿勢を示し、結論ありきで現状を追認する目的で設置されたものではないことを共通認識とした。 &lt;基本姿勢&gt; <ul style="list-style-type: none"> <li>・福島第一原子力事故に対する深い反省のもと、従来の安全文化・対策に対する過信と傲りを一掃し、不退転の覚悟</li> </ul> </li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
			<p>の原子力部門の取組みにおいて、中核を担った者、取組みの対象となったものを選任する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 事故調査報告書における事実認定に基づく福島原子力事故対応の振り返りを確実なものとするために、福島原子力事故対応の経験者を選任する。</li> <li>● 「原子力改革に向けた体制の整備」の基本方針「外部専門家が監視・主導する体制とする」に基づき、「原子力改革監視委員会」に、TF事務局の実施する福島第一原子力事故の分析についても、外部の目線で、客観性、妥当性等を確認していただくこととした。</li> </ul>	<p>を持って経営体質の改革に取り組む</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ どのような事態が起きても過酷事故は起こさないという決意のもと、国内外の専門家のご意見を賜りつつ、これまでの安全思想を根底から改める</li> <li>● 「原子力改革監視委員会」は、2012年9月から2013年3月の間に3回開催された。</li> <li>● 改革監視委員会は、第1回委員会にて、各委員の専門性を考慮し、以下の4つの分科会を設置した。第2回委員会にて、分科会の活動状況が議論され、その結果をTFへ提言した。第3回委員会にて、報告書を審査し、以下を取締役会に答申した。</li> </ul> <p>「本改革プランは当委員会からのこれまでの提言を踏まえ、福島第一原子力発電所事故に関する真摯な総括と反省を行った上で、原子力安全を確保できなかった過去と決別し、世界トップレベルの安全文化を有する組織に生まれ変わることを目指す内容となっており、妥当なものとして評価した。」</p> <p>(原子力安全改革監視委員会構成メンバーは前項の通り)</p>
<p>(2)必要なデータに対するアクセス権限を与えられていること。又、経営層や関連部門に対するインタビュー等の調査を実施できること。</p>	<p>c)必要な情報にアクセスできる権限を与えられていること</p> <p>d)経営層や関連部門に対するインタビューも含め調査出来るよう組織上の位置づけが明確にされていること。</p>	<p>—</p>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、「当事者として、徹底した事故の調査や検証を行い、今後の事業運営に反映させること」を目的として設置した社内事故調査委員会に対して、福島第一原子力発電所事故調査のための権限を全て付与した。</li> </ul> <p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社執行役会は、社長直轄の組織として設置したTF事務局に対して、組織要因の分析に必要な調査のための権限を全て付与した。</li> </ul>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会は事故調査のための全ての権限を有していたことから、委員会のもとで調査を担当したメンバーは、制限を受けることなく、「事故に関連するマニュアル類の調査・確認」、「事故時に採取されたデータ、記録された日誌やホワイトボード類の調査・確認」、「データに基づいた津波解析、地震応答解析等の解析評価」、「当社社員やロボットによる屋内外の主要設備に関する実地調査」、「発電所の災害対策要員を中心とした述べ600名への聞き取り調査」を実施した。</li> </ul> <p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TF事務局は、組織要因の分析のために、制限を受けることなく、必要な書類を入手し、TF事務局内の経験・知識では足りないと考えた場合には、関係者へのインタビューを実施した。</li> </ul>
<p>(3)根本原因分析及びその結果によって、分析を行った者(分析</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p>	<p>【B.分析チームの決定と計画の策定】 (社内事故調査委員会)</p>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>チーム要員)が処遇上の不利益を被ることがないよう保証されていること。</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、「当事者として、徹底した事故の調査や検証を行い、今後の事業運営に反映させること」を目的として設置した社内事故調査委員会に対して、調査に関わったメンバーが、調査結果により、処遇上の不利益を被ることがないことを保証した。</li> </ul> <p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社執行役会は、社長直轄の組織として設置したTF事務局に対して、活動の結果により、処遇上の不利益を被ることがないことを保証した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会では、認定された事実を整理し、「理想的には、どうあるべきだったか」といった観点から、問題点を抽出し、課題として取りまとめた。</li> </ul> <p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TF事務局は、事故以前の当社内の慣行や常識にとらわれることなく、「理想的には、どうあるべきだったか」といった観点から、問題点を抽出し、分析結果を取りまとめた。</li> </ul>
<p>(4)根本原因分析を主導する者は、当該原子力施設の保安活動等の実務経験を有するか又は理解していること、及び根本原因分析に係る教育訓練を受けていること。</p>	<p>b)リーダーは、根本原因分析に関する教育訓練を受け、保安活動の実務経験を有する又は理解していること。</p> <p>分析チームに期待する要件として、</p> <p>③問題点に対する気付きの感度の向上</p> <p>④要因分析、対策立案での多面性、多様性の追求</p> <p>③④については、多方面からの視点、当該設備や業務の知識経験が求められている。</p>	<p>—</p>	<p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● グループディスカッションを中心に分析を実施することから、TF事務局の全てのメンバーがSAFERの教育訓練を受講していることは求めず、SAFERのエキスパートが分析を指導・修正することとした。</li> <li>● TFメンバーの選定においては、以下を考慮することとした。 <ul style="list-style-type: none"> <li>【分析の中核となる専任者について】</li> <li>➢ 組織運営上の問題点を明確にする必要があることから、自らも組織運営の経験を持つ管理職クラスを中心とする。</li> <li>➢ 原子力部門以外からもメンバーを選任し、原子力部門においても一つの業務分野に偏ることなく選任することで、多様な視点を確保する。</li> <li>➢ 分析のエキスパートを選任し、チームとして、分析実施ための力量を確保する。</li> <li>【自らの経験を分析、対策立案に活かすとともに、各所での改革プランの理解浸透、展開を後押しする兼務者について】</li> <li>➢ 組織要因の深掘りのためには、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価する必要があると考えたことから、過去の原子力部門の取組みにおいて、中核を担った者、取組みの対象となったものを選任する。</li> <li>➢ 事故調査報告書における事実認定に基づく福</li> </ul> </li> </ul>	<p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力部門内外から、管理職クラスの10名を分析の中核者として、専任者とした。(原子力部門出身5名：他部門出身5名)</li> <li>● 福島原子力事故対応やこれまでの当社当社の歴史的な取組の中核を担った経験等をもつメンバーを含む26名を兼務者とした。</li> <li>● SAFERの手法の構築・展開に携わったエキスパートを、専任者と兼務者に1名ずつ選任した。 (添付資料1：TF事務局メンバーリスト)</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
			島原子力事故対応の振り返りを確実なものとするために、福島原子力事故対応の経験者を選任する。	
4.2.2 根本原因分析の対象となる事象の抽出に関する事 事業者が、次の事象に該当する事象を抽出して根本原因分析を実施していることを確認する。 ①安全に重大な影響を与える事象については、適切な是正処置及び予防処置を行い、再発防止を確実にするため、その事象ごとに根本原因分析を実施すること	3.1 分析対象の決定 あらかじめ具体的な選任基準を明確にし、スクリーニングを行い、分析対象を決定すること a)原子炉の安全に関わる重大な事故や保安規定違反、法律に基づく報告事象などの事象	—	【A.分析対象の決定】 (社内事故調査委員会) ● 当社取締役会は、福島原子力事故の重大性に鑑み、同様の事態を再び招かぬよう、事故原因を明らかにし、そこから得られた教訓を今後の事業運営に反映することとした。 ● 福島原子力事故では、炉心損傷の発生により、結果的に放射性物質の大量放出に至ったことから、「炉心損傷の未然防止」に対する課題抽出を中心に、調査・検討を実施することとした。  【a.分析対象の決定】 (原子力改革特別タスクフォース) ● 組織要因の分析においては、最も再発を防止したい事項を頂上事象として設定することが一般的であることから、「炉心損傷の発生」を頂上事象とした。	【A.分析対象の決定】 (社内事故調査委員会) ● 「炉心損傷の未然防止」に対する課題抽出を中心に、調査・検討を実施した。  【a.分析対象の決定】 (原子力改革特別タスクフォース) ● 福島原子力事故では、炉心損傷の発生により、結果的に放射性物質の大量放出に至ったことから、「炉心損傷の発生」を分析の対象とした。
② 安全に重大な影響を与える事象以外の事象にあっては、是正処置を講じた後、蓄積されている不適合等に関するデータを分析し、予防処置を講ずるため、必要に応じて、根本原因分析を実施すること	b)それ自身は安全上重要ではないが、不適合に類似性のあるものや頻発傾向を示しているもの	—	該当せず	—
	c)事象の結果の大きさに関わりなく、組織としての問題が潜在している可能性があるもの（気づき）	—	該当せず	—
4.2.3 根本原因分析に先立つ直接原因分析内容の確認に関する事	—	—	—	—



要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>(1) 当該不適合に係る業務の流れに沿って、系統・設備・機器の状態とその変化、個々の人の行動、人と人との役割関係、コミュニケーション及びそれらの問題点が論理的に記述されていること。</p>	<p>5.2 事実の整理                      (2)事実の整理に当たっては、関与した組織・個人などを匿名的に識別するとともに、必要な場合には、以下について整理すること。                      a)系統・設備・機器の状態とその変化                      b)個々の人の行動、人と人との役割関係、コミュニケーションの状況</p>	<p>—</p>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】                      (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故の特殊性(発生した事象の規模の大きさ、関係者の多さ、事故に至る問題点の発生まで遡って調査する必要性等)を考慮すると、関係者一人一人の具体的行動・意志決定を全て詳細に記述し問題点を全て抽出することは困難であることから、まず、時系列で事象の進展を整理することとした。</li> <li>● 事象の進展に影響を与えたと考えられる行動や意志決定、設備・機器の状態変化については、役割やコミュニケーション等の詳細を記述することとした。</li> <li>● 事前の備えと事後の対応の2つ局面で、整理された事実の中から、「今振り返れば理想的な状態と異なるところや事故の発生、拡大防止に大きな影響(阻害)を与えたところ」を問題点として記述することとした。</li> </ul>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】                      (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故は、数多くの業務、事故対応、操作、作業が関連して進展しているため、一つ一つの業務プロセスの流れに沿って取りまとめることは困難であり、個々の業務プロセスに応じた記述とはなっていない。</li> <li>● 運転データ等の得られた情報を突き合わせて、事象の進展に沿って、系統、設備、機器の状況とその変化を記述した。</li> <li>● 福島原子力事故対応に当たった対策要員を中心とした延べ600名へのインタビューから、事前の備えと事故の進展に関連する行動、役割分担、コミュニケーションを記述し、それらの問題点を抽出した。</li> </ul>
<p>(2) 人的過誤の直接要因が明確にされていること。人的過誤の直接要因として、従事者の個人的な要因、作業固有の要因、物理的な環境要因、従事者を取り巻く職場環境要因、作業に係わる業務管理要因のうち、関係する直接要因が明確にされていること。</p>	<p>5.2 事実の整理                      (1)人的過誤の場合には、直接要因として関係する人的要因を明確にすること                      人的過誤の直接要因として、従事者の個人的な原因、作業固有の要因、物理的な環境要因、従事者を取り巻く職場環境要因、作業に係わる業務管理要因のうち、関係する直接要因が明確にされている必要がある。</p>		<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】                      (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故の事故後の対応においては、事故以前に想定していなかった環境下で、作業、操作、意志決定を行うこととなってしまったことから、事故対応全般の中には、いくつもの人的過誤が存在する。それらの人的過誤一つ一つの直接要因を抽出することは困難だが、事象の進展に影響を与えたと考えられる行動や意志決定等の人的過誤の直接要因については、環境要因や業務管理要因を明らかにすることとした。</li> </ul>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】                      (社内事故調査委員会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事故後の対応における人的過誤の直接要因として、事象の進展に応じて、以下のような、環境要因や業務管理要因を抽出した。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 1～3号機は、津波により、ほぼ全ての電源を喪失し、プラント状態の監視が出来なくなったこと。</li> <li>➢ 電源の喪失は、通信手段の喪失につながり、現場から得られる情報(プラント状態、操作状況)が大きく制限され、かつ入手に時間を要したこと。</li> <li>➢ 津波瓦礫、照明喪失、放射線物質放出、の作業環境の悪化が生じたこと。更に水素爆発においては、ホースやケーブルの損傷が発生し、手戻りが生じたこと。</li> <li>➢ 緊急時対応における責任と権限が、明確化されていなかったこと。</li> <li>➢ 本店対策本部では、外部との電話対応やプレス対応に要員を振り分ける必要が生じ、発電所事故対応応援に専念できない状況が生じていたこと。</li> </ul> </li> </ul>
<p>(3) 当該事象の直接原因分析結果に基づく、是正処置及び予防</p>			<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】                      (社内事故調査委員会)</p>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】                      (社内事故調査委員会)</p>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>処置の内容が明確になっていること。</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、事故調査委員会が抽出・整理した問題点・課題と立案した対応方針と具体的な対策について、緊急安全対策として、当社原子力発電所に適用することとした。</li> <li style="padding-left: 20px;">【設備面の対策】</li> <li>1. 事故の直接原因である津波に対して、津波そのものに対する対策のほか、今回の事故への対応操作やプラントの事象進展からの課題を踏まえた原子炉注水や冷却のための重要機器に対する徹底した津波対策を施すこと</li> <li>2. 設備の損傷が今回の事故のような（「長時間におよぶ全交流電源と直流電源の喪失」や「長時間におよぶ非常用海水系の除熱機能の喪失」による）多重の機器故障や機能喪失に至ることを前提に、炉心損傷を未然に防止する応用性・機動性を高めた柔軟な機能確保の対策を講じること</li> <li>3. 更なる対策として、炉心損傷防止を第一とするものの、なおその上で炉心が損傷した場合に生じる影響を緩和する措置を講じていくこと</li> <li style="padding-left: 20px;">【運用面の対策】</li> <li>津波を含む外的事象に対して、事故を未然に防止することを基本とするが、さらに事故収束に用いる発電所の設備がほぼ全て機能を喪失するという事態までを前提とした事故収束の対応力を検討すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備面の具体的な対策を以下の項目について取りまとめた。</li> <li>(1) 徹底した建屋への浸水対策 防潮堤の設置，開口部への防潮板・防潮壁の設置，扉の水密化，貫通部の止水処理</li> <li>(2) 高圧注水設備の機能維持 起動に必要な直流電源設置箇所への止水対策，蒸気駆動高圧注水設備の強制起動，D/Gを含む電源設備の止水，電源車・ケーブル等の準備，ほう酸水注入系への補充水源の確保</li> <li>(3) 減圧装置の機能維持 直流電源配置箇所の止水，配置見直し，補充用バッテリー，予備窒素ガスボンベの配備</li> <li>(4) 低圧注水設備の機能維持 消火系ポンプ設置箇所の止水，燃料確保，電源車の配備，消防車の配備，海水を含めた水源確保</li> <li>(5) 除熱・冷却設備の機能維持 圧力抑制室ベント弁作動用電源・空気の確保，空気作動弁の手動操作手法策定，予備モータ配備，電源車配備，可動式熱交換設備の配備，使用済燃料プールの深部の水位・温度計測装置の設置</li> <li>(6) 監視機器の電源確保 直流電源配置箇所の止水，配置見直し，可搬式バッテリー・充電器の配備</li> <li>(7) 炉心損傷後の影響緩和策 水素滞留防止装置，消防車による格納容器注水手段</li> <li>(8) 外部電源設備の信頼性向上と迅速な復旧</li> <li>(9) 瓦礫撤去設備の確保 重機の配備</li> <li>(10) 通信手段の確保 移動無線・衛星電話の配備</li> <li>(11) 照明用設備の確保 ヘッドライト・LEDライトの配備</li> <li>(12) 防護設備（防護服，マスク，APD等）の確保・整備</li> <li>(13) 放射線管理ツールの整備 線量集計の簡略化ツールの整備</li> <li>(14) 環境放射線の監視体制の強化</li> <li>(15) 津波監視体制の強化</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
				<p>(16) 免震重要棟の機能強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備面の対策を実戦的に機能させるために、運用面の対策として、「具体的な実施手順の策定」、「要員・体制の確保」、「技能や知識の付与・訓練」を実施することとし、更に以下の項目に関する対策を取りまとめた。</li> </ul> <p>(1) 緊急時対応体制 事故収束対応に専念するための体制整備、発電所長の指揮権の尊重、長期対応態勢の確立、初動の対応態勢の確保、原子力・立地本部長、副本部長の事故収束対応専念</p> <p>(2) 情報伝達・情報共有 中央操作室で得られた情報を共有する様式の整備、中央操作室と緊急時対策室に同一のテンプレートを準備</p> <p>(3) 所掌未確定事項への対応 役割分担の明確化、訓練の実施</p> <p>(4) 情報公開 最優先で公表すべき重要情報の整理、インターネットの活用、報道対応者への技術系社員の配置</p> <p>(5) 資機材輸送 輸送中継拠点の選定、輸送中継チームの配置、資機材輸送に必要な情報の明確化</p> <p>(6) 出入管理拠点の整備</p> <p>(7) 放射線管理教育の強化</p>
<p>4.2.4 国内外の類似事象の調査計画に関すること</p>	<p>4.分析チームの決定と計画の策定 (2)分析チームは、分析に先立ち、根本原因分析の活動計画を策定すること。活動計画には、分析に用いられる情報及び分析結果の客観性を確保するため、以下を含めること。 c)過去に発生した当該事業者及び国内外の類似事象についての必要に応じた調査</p>	<p>—</p>	<p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故の全容に類似し、組織要因の分析に資すると考えられる事例は存在しないことから、類似事例の調査は行わないこととした。</li> <li>● 対策の検討においては、事象の種類や結果は異なるものの、同種の問題点の解消を図り、成功した事例をベンチマークし、対策に取り込むこととした。</li> </ul>	<p>【b.分析チームの決定と計画の策定】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原因分析に活用するための類似事象の調査は実施していない。</li> <li>● 対策の立案に関しては、国内外で成功を収めている事例をベンチマークし、対策に反映した。(例：緊急時対応組織(ICS：米国ほか)、社内独立監視機関の設立(米国、英国他) など)</li> </ul>
<p>4.3 事象の時系列整理結果に関すること 事業者の分析チームが根本原因の分析過程において実施した事象の時系列整理結果の内容を以</p>	<p>5.1 事実の調査・収集</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>

要件 1 (ガイド)	要件 2 (JEAG)	要件 3 (SAFER)	考え方	実施事項
下の視点で確認する。				
<p>4.3.1 時系列の整理に用いられる情報とその結果の客観性に関すること</p> <p>根本原因分析に係る事象の時系列整理結果の客観性が確保されていることを以下の視点で確認する。</p>	-	-	<p>【c.事象の把握と問題点の整理】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TF 事務局では、以下の理由から、社内事故調査委員会により、福島第一原子力発電所事故について、十分な調査・事象の整理が出来ていると判断し、改めて事象の時系列整理を行うことなく、社内事故調査報告書において記述された事象の進展に関する時系列、収集された情報、抽出された問題点・課題を活用し、分析を進めることとした。 <ul style="list-style-type: none"> <li>社内事故調査委員会では、調査当時に可能な限りの情報収集を行い、検証、調査を実施していること</li> <li>事故調査報告書では、調査結果を具体的、かつ詳細に時系列で整理していること</li> <li>「理想的には、こうあるべきだった」といった観点で問題点・課題を抽出していること</li> </ul> </li> <li>事象の進展について、各種事故調査報告書との照合を行い、事実認定の正当性を確認することとした。</li> </ul>	<p>【c.事象の把握と問題点の整理】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各種事故調査委員会報告書に記載された事象の進展（時系列）と社内事故調査報告書とを確認し、「1号機の地震による小 LOCA 発生の可能性（国会事故調査報告書）」を除き、矛盾がないことを確認した。</li> <li>※なお、当社は、プラントの運転状態と地震応答解析の結果から、安全上重要な機能を有する主要な設備は、地震時及び地震直後において安全機能を保持できる状態にあり、1号機において、小 LOCA は発生していないものと考えている。</li> </ul>
<p>(1)直接原因分析結果の情報に加え、根本原因分析のために必要なデータの収集及びインタビュー等の調査が行われていること。</p>	<p>(1)分析チームは、直接原因分析の結果をはじめ、事実を幅広く、客観的に収集する (現場の状況、記録、議事録、指示書、発行図書、図面・仕様書等) (2)事実の収集にあたっては、必要に応じてインタビューを実施する。 ※聞いただけの確認でなく、自ら現地、現物（文書・記録等）を確認する必要がある。との注意有</p>	-	<p>【c.事象の把握と問題点の整理】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全文化や組織風土は、時間をかけて形成されたと考えたことから、「安全最優先をビジョンとして掲げた当社が、なぜ今回の福島原子力発電所事故を防げなかったのか」との観点で、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価する必要があると考えたことから、TF 事務局メンバー以外へのインタビューや書類確認による情報収集を行うこととした。</li> </ul>	<p>【c.事象の把握と問題点の整理】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価し、原子力部門に関連する全社的な組織要因を抽出するために、TF 事務局メンバー以外へのインタビュー（20名程度）、各種の出来事に関わる書類の確認を実施した。</li> </ul>
<p>(2)時系列整理結果が第三者に分かるように整理されていること。</p>	<p>5.2 事実の整理 (1)分析チームは、収集した事実を、主語を明確にし、業務の時間の流れに沿って具体的に整理すること（時系列の整理）。 (3)整理した事実は、確認された事実とそうでない推定とを区別するこ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報をわかりやすく整理して「何が起きたのか」を明らかにし、関係者で共有する。</li> </ul>	<p>【c.事象の把握と問題点の整理】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TF 事務局では、社内事故調査委員会により、十分な調査・事象の整理が出来ていると判断し、改めて事象の時系列整理を行うことなく、社内事故調査報告書において記述された事象の進展に関する時系列を活用し、分析を進めることとした。</li> </ul>	<p>【c.事象の把握と問題点の整理】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TF 事務局では、社内事故調査報告書において記述された事象の進展に関する時系列を用いて、「何が起きたのか」を分析チーム内で共有した。</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>①事象や問題点の内容の中で、関与した組織・個人が匿名的に識別されて、取られた行動等の記述が具体的であること。但し識別に対し特別な配慮が必要な場合を除く。</p>	<p>(2)事実の整理に当たっては、関与した組織・個人などを匿名的に識別するとともに、必要な場合には、以下について整理すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 横軸に設備名，登場人物等を記載</li> <li>➢ 縦軸に時間をとる</li> </ul> <p>個々の出来事（事象）を簡潔に書き，情報の流れが分かるように矢印で結ぶ</p>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】 （社内事故調査委員会）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故の特殊性（発生した事象の規模の大きさ，関係者の多さ，事故に至る問題点の発生まで遡って調査する必要性等）を考慮すると，関係者一人一人の具体的な行動・意志決定を全て詳細に記述し問題点を全て抽出することは困難であることから，まず，時系列で事象の進展を整理することとした。</li> <li>● 事象の進展に影響を与えたと考えられる行動や意志決定，設備・機器の状態変化については，役割やコミュニケーション等の詳細を記述することとした。</li> </ul>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】 （社内事故調査委員会）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 時系列図（横軸に設備名，登場人物等，縦軸に時間）の形で整理はしていないが，事象の流れに沿って，重要な転換点となる行動・意志決定については，組織・個人が識別できる形で，時系列を整理した。</li> <li>● 意志決定や行動の実施主体として，“当社”，“発電所緊急時対策本部”，“本店緊急時対策本部”といった組織を記述しているが，具体的には，平時においては権限に応じた意志決定者を指し，緊急時には，対策本部長を指す。</li> </ul>
<p>② 問題点が明確にされ，その記述が具体的かつ可能な限り定量的であること。</p> <p>例：問題点の記述が，「本来はどのようなべきであったのか」のように具体的になっていること。</p>	<p>5.3 問題点の整理</p> <p>分析チームは，事実の整理に基づき問題点を抽出し，問題点を論理的かつ可能な限り具体的に記述すること。この際には，事象に対して寄与の大きい問題点を明確化すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 背後要因を考えるべき問題点を抽出する。 （SAFER）</li> <li>➢ 時系列図から，問題と思われる点や通常から外れた点を抽出する。</li> </ul> <p>抽出した問題点をおおよそ発生順に並べる。</p>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】 （社内事故調査委員会）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会では，認定した事実を時系列で整理し，「理想的には，こうあるべきだった」との観点で問題点・課題を抽出した。</li> <li>● 可能な限り，定量的なデータを活用した調査によって問題点を抽出し，具体的に記述することとした。</li> </ul> <p>【c.事象の把握と問題点の整理】 （原子力改革特別タスクフォース）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会が整理した事象の進展と事前の備え，事後の対応の局面で整理された問題点，直接原因から，「炉心損傷の発生」に至った影響の大きな問題点を抽出することとした。</li> </ul>	<p>【C.事象の把握と問題点の整理，直接原因の抽出】 （社内事故調査委員会）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事前の備え，事後の対応における問題点を，設備面と運用面で整理した。</li> <li>● 事故の直接的な原因を「津波により全ての冷却手段を喪失したこと」，「事故の備えが，今回のような津波による設備の機能喪失に対応できないものであったこと」とした。</li> </ul> <p>【c.事象の把握と問題点の整理】 （原子力改革特別タスクフォース）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 背後要因分析の起点を，「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」，「津波対策の不足」，「事故対応の失敗（炉心損傷に至った 1,2,3 号機毎の事故進展の大きな転換点）」と定めた。</li> </ul>
<p>4.4 組織要因の抽出結果に関すること</p> <p>事業者の分析チームが根本原因の分析過程において実施した当該の組織要因の抽出結果を以下の視点で確認する。</p> <p>4.4.1 分析に用いられている方法の論理性に関すること</p> <p>組織要因の抽出に当たって用い</p>	<p>6.分析の実施及び組織要因の検討（背後要因の分析）</p> <p>分析チームは，明確にされた問題点を起点とし，背後要因を論理的に分析し，組織要因を明確にすること。</p> <p>※論理的であること，とは背後要因図に論理の飛躍が無いこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 問題点を引き起こした背後要因の因果関係を探り，背後要因図を作成する</li> <li>➢ 「最も再発を防止したい問題点」を選ぶ</li> <li>➢ その問題点の背後要因を探る</li> <li>➢ 背後要因の論理性を確</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 （原子力改革特別タスクフォース）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● “論理の飛躍”が生じないように，SAFER の考え方に則り，「なぜ⇨だから」を分析メンバーが繰り返す，背後要因を抽出・整理することとした。</li> <li>● 分析にあたっては，適宜，SAFER エキスパートが，SAFER の考え方を分析メンバーに共有し，分析の過程を確認することとした。</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 （原子力改革特別タスクフォース）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」，「津波対策の不足」，「事故対応の失敗（炉心損傷に至った 1,2,3 号機毎の事故進展の大きな転換点）」を起点とし，「なぜ⇨だから」を繰り返して背後要因図を作成した。</li> <li>● 背後要因図の中から影響が大きい事実・要因を問題点として抽出し，その因果関係を考察し，根本原因を全社的な問題，経営層の問題として総括した。</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>られた方法の論理性が確保されていることを以下の視点で確認する</p>		<p>認する (なぜ⇔だから)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 以上を繰り返して、背後要因図を完成させる</li> <li>➤ 残された問題点については、重要な問題点であれば、独立してその背後要因を分析する。</li> </ul>		<p>【「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する根本原因】</p> <p>継続して安全性を高めることを重要な経営課題と設定するマネジメントが実施されなかったために、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。</p> <p>【「津波対策の不足」に対する根本原因】</p> <p>旧経営層が、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た結果、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が不足した。</p> <p>【「事故対応の失敗」に対する根本原因】</p> <p>過酷事故や複数号機の同時被災が起これと考えていなかったため、継続して安全性を高めることを重要な経営課題としたマネジメントが実施されておらず、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。</p>
<p>(1) 報告された事象に応じて、根本原因分析が組織要因とその因果関係の視点を考慮した体系的な分析 (注) となっていること。</p> <p>(注) 体系的な分析とは、類似の要因による事象を防止する上で重要となる要因が抜け落ちないように、一定の枠組みに基づいて要因 (プロセスの問題に関する要因など) を洗い出し、結果に対する影響の大きさに基づいて絞り込むことを指す。</p> <p>「一定の枠組み」に基づく洗い出しの例： 個別業務のプロセス、基本業務のプロセスに関わるマネジメントシステムの問題点に関する組織要因を抽出する。 また、事象の進展を防止できな</p>	<p>6.分析の実施及び組織要因の検討 (背後要因の分析)</p> <p>分析に当たっては、組織要因とその因果関係の視点を考慮して体系的に分析を行うこと。</p> <p>※体系的な分析、とは根本原因分析の手法の特徴を理解した上で、これを用いて分析することとされている。</p>	<p>—</p>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● “論理の飛躍”が生じないように、SAFERの考え方に則り、「なぜ⇔だから」を分析メンバーが繰り返し、背後要因を抽出・整理することとした。</li> <li>● 分析にあたっては、適宜、SAFERエキスパートが、SAFERの考え方を分析メンバーに共有し、分析の過程を確認することとした。</li> <li>● 安全文化や組織風土は、時間をかけて形成されたと考えたことから、「安全最優先をビジョンとして掲げた当社が、なぜ今回の福島原子力発電所事故を防げなかったのか」との観点で、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価する必要があると考えた。</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」、「津波対策の不足」、「事故対応の失敗 (炉心損傷に至った1,2,3号機毎の事故進展の大きな転換点)」を起点とし、「なぜ⇔だから」を繰り返して背後要因図を作成した。</li> <li>● 背後要因図の中から影響が大きい事実・要因を問題点として抽出し (「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する問題点 10 項目、「津波対策の不足」に対する問題点 5 項目、「事故対応の失敗」に対する問題点 10 項目)、その因果関係を考察し、根本原因を全社的な問題、経営層の問題として総括した。</li> <li>● 当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価し、問題点 18 項目を抽出した。(TF 事務局メンバー以外へのインタビューや書類確認による情報収集。過去の様々な取組の中核を担った経験をもつ TF 事務局メンバーを中心に「なぜ⇔だから」で振り返り)</li> <li>● 原子力部門のもつ構造的な組織要因・問題の相関については、「安全は既に確立されたものと思いき、稼働率等を</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>かったかあるいは進展をかえって助長してしまった経営層の関与・影響を含む経営全体に関わるマネジメントシステムの問題点に関する組織要因を抽出する。</p> <p>さらに、事象によっては、マネジメントシステムの基礎となる安全文化、組織風土の問題点に関する組織要因を抽出する。</p> <p>「絞り込み」の例： インタビュー結果に基づいて各要因の寄与を評価する。類似要因の発生頻度を求め、頻度の大きい要因に絞る。標準となる手順が決まっていたのか、担当者は手順を理解していたのか、担当者は手順通り行うための技能をもっていたのか、担当者は手順通り行う意図があったのかなど、プロセス管理のステップに従って判定する。</p>				<p>重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した」という構図が浮かび上がり、「事故の備えが不足した負の連鎖」として整理した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 更に全社的なリスク管理の状況の分析から、以下に示す問題が存在したため、福島原子力事故の発生が予見されなかったと総括した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・当社経営層は、原子力の特別なリスクを認知し、対処するための知識、経験を有していなかった。</li> <li>・その結果、当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオについて、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかった。</li> <li>・上記の様な意思決定の場に、経営層や原子力部門から独立し、第三者の専門的知見等を活用できる監視・監督機能が存在しなかった。</li> </ul> </li> </ul>
<p>(2)マネジメントシステムの不適切さを改善するのに必要な深さまで分析されていること。</p>	<p>6.分析の実施及び組織要因の検討 (背後要因の分析)</p> <p>分析チームは、明確にされた問題点を起点とし、背後要因を論理的に分析し、組織要因を明確にすること。</p> <p>※「組織要因を明確にする」とは、『直接要因の発生を防止できなかった個別業務のプロセスに関わるマネジメントシステムの問題点』や『経営層の関与を含めた経営全体に関わるマネジメントシステムの問題点』、事象に応じて『安全文化、組織風土等の問題点』を明確にすること』をいう。</p>	<p>—</p>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全文化や組織風土は、時間をかけて形成されたと考えたことから、「安全最優先をビジョンとして掲げた当社が、なぜ今回の福島原子力発電所事故を防げなかったのか」との観点で、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事を再評価する必要があると考えた。</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力部門のもつ構造的な組織要因・問題の相関については、「安全は既に確立されたものと思ひこみ、稼働率等を重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した」という構図が浮かび上がり、「事故の備えが不足した負の連鎖」として整理した。</li> <li>● 更に全社的なリスク管理の状況の分析から、以下に示す問題が存在したため、福島原子力事故の発生が予見されなかったと総括した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・当社経営層は、原子力の特別なリスクを認知し、対処するための知識、経験を有していなかった。</li> <li>・その結果、当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオ</li> </ul> </li> </ul>

要件 1 (ガイド)	要件 2 (JEAG)	要件 3 (SAFER)	考え方	実施事項
				<p>について、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記の様な意思決定の場に、経営層や原子力部門から独立し、第三者の専門的知見等を活用できる監視・監督機能が存在しなかった。</li> </ul>
<p>(3)必要に応じ、当該事象発生前後の変化及び変更による差異の要因が分析されていること。</p>	<p>(2)事実の整理に当たっては、関与した組織・個人などを匿名的に識別するとともに、必要な場合には、以下について整理すること</p> <p>d)調査した事実の各要素に対する、事象発生前後の変化及び変更による差異の要因</p> <p>変更分析：変更分析は、以前に問題が無かった状況あるいは理想的な状況での業務の流れ、プロセスなどと、ある事象が起きた時に具体的に展開された業務の流れ、プロセスと比較して行う。前の健全な状況における業務の流れやプロセスと事象が発生した状況での業務の流れやプロセスの差を評価して、その差が事故発生に及ぼした影響・効果を検討・分析する。この変更分析においては、単にプロセスばかりでなく、事象発生に関わって関連する「管理者の態度」、「職場の雰囲気」、「チームワークの状態」、「権限と責任」などが比較検討の対象となるが、事象によって異なるので、検討範囲についてはチーム内でよく議論して決めることが必要である。</p>	<p>—</p>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「理想的には、こうあるべきだった」といった観点で問題点・課題を抽出することとした。</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する問題点 10 項目             <ol style="list-style-type: none"> <li>旧原子力経営層は、過酷事故の発生を経営リスクと捉えず、継続的に安全性を高めていく活動を重要な経営課題として明示していなかった。</li> <li>アクシデントマネジメント策を規制要件とすることに対し、当社を含む電気事業連合会は、国に対し強く反対していた。</li> <li>発電所における原子炉安全に関する組織が弱くなっていた。</li> <li>外的事象に対する確率論的リスク評価 (PRA:Probabilistic Risk Assessment) の手法開発に時間が掛かった。</li> <li>テロ対策関連の情報を捉えることができなかった。</li> <li>9・11 テロを見て、自ら対策を実施するに至らなかった。</li> <li>深層防護の観点での対策の発想がなかった。</li> <li>海外の運転経験の調査を、的確に安全性の向上対策に活かすことに消極的であった。</li> <li>運転経験情報検討手順が教訓を拾い上げにくいプロセスになっていた。</li> <li>規制当局の判断に依存し、自ら深く考察して問題を発見する姿勢が不足していた。</li> </ol> </li> <li>「津波対策の不足」に対する問題点 5 項目             <ol style="list-style-type: none"> <li>津波という不確かさが大きな自然災害に慎重に対処するという謙虚さが不足した。</li> <li>法令や規格・基準を満たしていれば十分とし、規格・</li> </ol> </li> </ul>



要件 1 (ガイド)	要件 2 (JEAG)	要件 3 (SAFER)	考え方	実施事項
				<p>基準を超えて自ら慎重にリスクを検討する力が欠けていた。</p> <p>③ 原子力の設計では保守的に判断することが一般的であるが、新しい知見・見解の取り入れに対しては消極的であった。</p> <p>④ 防潮堤による津波防止対策は考えるが、原子力災害が発生した後の緩和策という柔軟な考えに至らず、実効性があり迅速に適用できる対策を採用できなかった。</p> <p>⑤ 完璧に津波の影響を封じることができる対策でないと、立地地域及び規制当局のみなさまに納得してもらえないと思ひこんだ。</p> <p>● 「事故対応の失敗」に対する問題点 10 項目</p> <p>&lt;1号機非常用復水器の機能停止&gt;</p> <p>① 発電所緊急時対策本部は、ドライウエル圧力が異常に高いことを確認した 3 月 11 日深夜までの間、非常用復水器は作動していると考えていた。</p> <p>② 発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは 1 号機よりも 2 号機の方が危機的状況にあると考えていた。</p> <p>③ 発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは、各号機の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。</p> <p>④ 発電所緊急時対策本部長は、高圧注水が可能なほう酸水注入系の電源復旧を最優先と考えた。</p> <p>&lt;2号機注水機能の喪失&gt;</p> <p>⑤ RCIC 能喪失から代替注水（消防車）開始まで時間がかかった。</p> <p>⑥ 消防車による注水を開始したと考えていたが、燃料切れで停止していた。</p> <p>&lt;3号機注水機能の喪失&gt;</p> <p>⑦ HPCI 以外の高圧注水設備（ほう酸水注入系）が復旧できなかった。</p> <p>⑧ HPCI を手動停止した。</p> <p>⑨ 低圧注水（D/D FP または消防車）に移行するまでに時間がかかった。</p> <p>⑩ 発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは、各号機の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。</p>

要件 1 (ガイド)	要件 2 (JEAG)	要件 3 (SAFER)	考え方	実施事項
				<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事」の再評価から抽出した問題点 18 項目 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 自社において福島第一原子力発電所よりも優れた安全設計を持つ福島第二や柏崎刈羽発電所の安全対策（例、非常用電源装置の物理的分離）を福島第一原子力発電所に反映するという安全性向上の取り組みを、「実現には多額の費用がかかる」との考えが原子力部門の大勢を占め、実施しなかったと推定される。</li> <li>② 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機以降、建設プラントが途絶えた状況となり、技術力の低下が懸念されたが有効な対策が講じられなかった。</li> <li>③ 事故トラブル対応においては、膨大なリソースを投じ「総点検」、「再発防止対策」、「水平展開」を実施したものの、事故トラブルの再発防止に重点が置かれており、深層防護の積み重ねのような安全性の向上につながらず、ただ業務の負担の増大となった。</li> <li>④ 大型改良工事や事故トラブル対応においては、メーカーと相談し、自ら考え設計しようとする意欲が小さく、また上司もメーカーに確認したかと指示することがあり、メーカー依存が進んだ。</li> <li>⑤ トラブル隠しや環境の変化に応じて組織を見直してきたが、組織改編によるメリットよりもデメリットの方が目立つ結果となった。特に、本店組織は所管する業務の拡大に伴って 6 部体制に拡大した結果、かえって組織横断的課題への取り組みの遅延、発電所側から見た本店カウンターパートが不明確等のデメリットが発生した。</li> <li>⑥ 社外のレビューや監査等を通じて、自ら積極的に学び、改善していこうという姿勢が不十分だった。</li> <li>⑦ LDE 受講生等の変革意欲の高い者を積極的に活用したり、組織の縦割りを打ち破り組織横断的な課題の改善のスピードを加速するようなマネジメントが不十分であった。</li> <li>⑧ 原子力部門の本店各部や各発電所がバラバラで、一定の方向性を示せず、改善活動を強力に推進できなかった。また、改善活動のスケジュールや成果等が目標どおりにいっていても、責任を取ることがなかつ</li> </ul> </li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
				<p>た。</p> <p>⑨ QMS の取り組みは、トラブル隠し等を契機として導入され信頼回復に重点が置かれていた。特に、個々の不適合処理を厳密に実施することで安全性向上を図ってきたものの、多くのリソースが当該業務に割かれ、今回の事故を防ぐ、または緩和するような安全性の向上にはつながらなかった。</p> <p>⑩ 規制当局と議論できる技術力が十分でなかったことから、規制当局との真剣な議論を避け、QMS の重さの問題（ルールやエビデンスの量が多いものの、その量に対して業務品質の向上度合いが低いこと）に気付きながら、有効な改善が実施されなかった。一方、マニュアルどおりに業務を行なえば良いという風潮を生んだ可能性がある。</p> <p>⑪ 透明性の確保という当初の目的が不適合管理システムの定着によって実現された一方で、交流によって原子力部門の改善につなげようという目的が曖昧もしくは十分に徹底されないまま交流人事が行われており、組織として対応（改善）することができなかった。</p> <p>⑫ 透明性の確保という当初の目的が不適合管理システムの定着によって実現されたため、部門交流人事を実施すること自体が目的化し、それによって安全を司る機能の弱体化を招いた。</p> <p>⑬ 保全業務プロセスの改善活動については、目標達成時期および途中のマイルストーンの設定がそもそも悠長な上に、組織横断的なプロジェクト管理においては責任が不明確になりがちで、しかも目標達成のためのマネジメントが十分でなかったため、計画の遅延を招くとともに、当初計画した成果が十分に得られていない。</p> <p>⑭ 原子力部門の本店各部や各発電所がバラバラで、一定の方向性を示せないため、議論がまとまらず、それぞれの思いに対して指示されたため、少しずつでも改善を進めるといふより、まずスタートするのに時間と労力を要し、改善活動を強力に推進できなかった。</p> <p>⑮ 原子力部門が、公表基準に定められているトラブル情報以外の原子力災害リスク情報（起こっていないこ</p>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
				<p>と)を社外に出すことをしなかった。</p> <p>⑯ 地域目線に基づき「会社としての方針策定やリスク認識を提言」するための仕組みも、権限が不明確であること、監視の仕組みの不足等から、十分に機能しなかった。</p> <p>⑰ 事故対応中、発電所本部にいる発電所長、各班長が社外プレス対応に時間を取られ、復旧活動を阻害する事象が起きた。</p> <p>⑱ 各広報部の役割分担や広報担当者の役割分担(緊急時の動き方)が不明確であり、また広報関係の指揮命令系統の一元化が図られていなかった。</p>
<p>(4)必要に応じ、事象の発生あるいは人的過誤を防ぐために、障壁が無かったのか、障壁が失われていたのか、障壁が機能していなかったのかの分析が行われていること。</p>	<p>(2)事実の整理に当たっては、関与した組織・個人などを匿名的に識別するとともに、必要な場合には、以下について整理すること</p> <p>c)事象発生に至る過程における、事象の発生防止や進展防止となるバリアの設定状況とその効果の結果及び理由</p> <p>バリア分析：バリア分析では、起こり得る問題からこれを回避するあるいは守っている物理的なバリアと管理的なバリアを明らかにして、分析する。このようなバリアがそもそも存在したか、あるいは存在していたとしても、何故機能しなかったか、何故破られたか、を評価・検討する。</p> <p>物理的なバリアとして、工学的安全裕度、原子力緊急停止系、二重扉のロック、遮へい・断熱材、逃がし安全弁、機器の冗長設計、制御棒ブロック機能等がある。管理上のバリアとして、安全規則、資格基準、作業要求・作業許可、就業規則・業務慣行、運転・保守手順、法規則、教育訓練などがある。分析のステップ</p>	<p>—</p>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「理想的には、こうあるべきだった」といった観点とは、「理想的にはどの様な障壁があり得たのか」という観点と同じであり、この考え方で背後要因を分析し、障壁の有無や機能不全についても問題点を抽出することとした。</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「緊急時対応組織の役割分担が不明確」、「訓練の形骸化」、「旧原子力経営層が継続的に安全性を高めていく活動を重要な経営課題として明示していなかった」等、障壁の機能不全の考えられる問題点を組織要因の分析の過程で複数抽出した。</li> <li>当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオについて、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかったことも本来機能すべきだった障壁の機能不全と捉えている。</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
	としては、 (1) 問題のある状況に関連したすべてのバリアの抽出 (2) 抽出したバリアのうち、問題を許容したバリアを特定 (3) バリアが何故機能喪失したかを調査 (4) バリアの機能喪失原因を特定 (5) バリアが存在するとして、どこで問題発生を防止できたか特定 (6) インタビューなど、他の調査結果と照合し、妥当性を検証			
(5)4.2.2 の②に該当する事象については、必要に応じ、様々な視点から事象、データ、調査結果等の横断的な分析が実施され、共通の要因が探求されていること。	-	-	該当せず	-
4.4.2 分析に用いられる情報とその分析結果の客観性に関すること 組織要因の抽出に当たって用いられた情報及び抽出された組織要因の記載内容の客観性が確保されていることを以下の視点で確認する。	-	-	-	-
(1)必要に応じ、当該事業者及び国内外の類似の事象についての調査が実施され、その結果が、必要に応じて、原因分析及び処置立案に活用されていること。			<b>【d.分析の実施及び組織要因の検討】</b> (原子力改革特別タスクフォース) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故の全容に類似し、組織要因の分析に資すると考えられる事例は存在しないことから、類似事例の調査は行わないこととした。</li> <li>● 対策の検討においては、事象の種類や結果は異なるものの、同種の問題点の解消を図り、成功した事例をベンチマークし、対策に取り込むこととした。</li> </ul>	<b>【d.分析の実施及び組織要因の検討】</b> (原子力改革特別タスクフォース) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原因分析に活用するための類似事象の調査は実施していない。</li> <li>● 対策の立案に関しては、国内外で成功を収めている事例をベンチマークし、対策に反映した。(例：緊急時対応組織(ICS：米国ほか)、社内独立監視機関の設立(米国、英国他) など)</li> </ul>
(2) 直接原因分析結果、データ収集及び調査の結果、及び事象の時系列整理結果が、原因分析に	-	-	<b>【d.分析の実施及び組織要因の検討】</b> (原子力改革特別タスクフォース) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可能な限りの調査が実施されていると判断したこ</li> </ul>	<b>【d.分析の実施及び組織要因の検討】</b> (原子力改革特別タスクフォース) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 組織要因の分析のインプット情報は、以下の通り。</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>において活用されていること。</p>			<p>とから、社内事故調の取りまとめた事象進展の時系列を事実として活用する。ただし、各種事故調査報告書における時系列と照合を行い、齟齬が生じている場合には、当社の事故調査内容を再確認し、とるべきスタンスを決定することとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社内事故調査委員会が整理した事象の進展と事前の備え、事後の対応の局面で整理された問題点、直接原因から、「炉心損傷の発生」に至った影響の大きな問題点を抽出することとした。</li> <li>● 社内事故調査委員会の取りまとめた直接原因、抽出した問題点・課題については、各種事故調報告書での提言を十分網羅しているかを確認するとともに、組織的な要因に対する提言については、検討のインプットとして活用する。</li> <li>● 安全文化、組織風土の問題まで踏み込んで分析するために、当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事に関する追加インタビューや書類確認の結果を活用する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 社内事故調の取りまとめた「事象進展の時系列」、「直接原因及び抽出した問題点・課題」</li> <li>➢ 各種事故調査報告書に記載された「事象の進展」、「当社に向けられた提言・課題」</li> <li>➢ 当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事に関する追加インタビューや書類確認の結果</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各種事故調査委員会報告書に記載された事象の進展（時系列）と社内事故調査報告書とを確認し、「1号機の地震による小LOCA発生の可能性（国会事故調査報告書）」を除き、矛盾がないことを確認した。</li> </ul> <p>※なお、当社は、プラントの運転状態と地震応答解析の結果から、安全上重要な機能を有する主要な設備は、地震時及び地震直後において安全機能を保持できる状態にあり、1号機において、小LOCAは発生していないものと考えている。</p>
<p>(3)原因分析の結果が第三者に分かるように整理されていること。</p>	-	-	-	-
<p>①問題点が明確にされ、その記述が具体的かつ可能な限り定量的であること。また問題点の内容の中で、関与した組織・個人が匿名的に識別されて、取られた行動等の記述が具体的であること。但し識別に対し特別な配慮が必要な場合を除く</p>			<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」「津波対策の不足」「事故対応の失敗」の背後要因の分析に当たっては、具体的な行動・意志決定等を問題点として抽出することとした。</li> <li>● 当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事の再評価においては、「出来事に伴い、組織がどのような状態となり、結果して何が生じたのか」といった観点で問題点を抽出することとした。</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する問題点10項目、「津波対策の不足」に対する問題点5項目、「事故対応の失敗」に対する問題点10項目を抽出した。</li> <li>● 「当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事」を再評価し、問題点18項目を抽出した。</li> </ul>
<p>②問題点に対応した組織要因が明確にされ、その記述が具体的であること。</p> <p>例：連関図や系統図などを用いた問題点と組織要因の対応関係</p>	-	-	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」「津波対策の不足」「事故対応の失敗」の背後要因分析によって抽出された問題点を総括する形で、各々の事象に対する組織的な要因を取り纏める</li> </ul>	<p>【d.分析の実施及び組織要因の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」「津波対策の不足」「事故対応の失敗」のそれぞれに至った組織的な要因を取り纏めた。</li> <li>● 抽出された問題点全体を俯瞰することで、「安全意識の不</li> </ul>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>が具体的であること。 例：記述が具体的であること。</p>			<p>こととした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● もう一段深い分析として、背後要因分析から抽出された問題点、組織的な要因と当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事の再評価から抽出された問題点の因果関係を整理し、当社が幾度もその機会を逸し、事故に対する十分な備えを出来なかった組織的な要因を根本原因として取り纏めることとした。</li> </ul>	<p>足」「技術力の不足」「対話力の不足」との共通的な要因を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力部門のもつ構造的な組織要因・問題の相関については、「安全は既に確立されたものと思ひこみ、稼働率等を重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した」という構図が浮かび上がり、「事故の備えが不足した負の連鎖」として整理した。</li> <li>● 更に全社的なリスク管理の状況の分析から、以下に示す問題が存在したため、福島原子力事故の発生が予見されなかったと総括した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・当社経営層は、原子力の特別なリスクを認知し、対処するための知識、経験を有していなかった。</li> <li>・その結果、当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオについて、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかった。</li> <li>・上記の様な意思決定の場に、経営層や原子力部門から独立し、第三者の専門的知見等を活用できる監視・監督機能が存在しなかった。</li> </ul> </li> </ul>
<p>4.5 是正処置及び予防処置に関すること 事業者は、原因分析の結果を踏まえて是正処置及び予防処置の実施計画を策定し、当該実施計画に従って是正処置及び予防処置を実施する。さらに、当該実施計画で定めた評価方法、時期に従って是正処置及び予防処置の有効性のフォローアップを実施する。事業者が策定した是正処置及び予防処置が妥当であること、及び事業者が実施した是正処置及び予防処置が有効であることを以下の視点で確認す</p>	<p>7.対策の検討・提言 7.1 対策の検討 (1)分析チームは、得られた組織要因を取り除くために必要な対策を検討すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事象の再発を防止するために、背後要因の連鎖を断ち切るための対策を挙げること</li> <li>➤ 背後要因図を見ながら、問題点にいたる因果関係のルートを断ち切るように、対策を考えてゆく</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故を防ぐことが出来なかった組織要因は、「事故の備えが不足した負の連鎖」が強固に組織内に定着していたものであると結論付け、SAFERの基本的な考え方に則り、「連鎖を断ち切る」との考え方で対策を立案した。</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 負の連鎖を複数箇所と同時に切断するとの考え方で、以下の6つの対策を策定した。</li> </ul> <p>対策1：経営層からの改革 対策2：経営層への監視・支援強化 対策3：深層防護提案力の強化 対策4：リスクコミュニケーション活動の充実 対策5：発電所および本店の緊急時組織の改編 対策6：平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化</p>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>る。</p> <p>但し、是正処置及び予防処置の実施計画の策定以降の活動は分析チーム以外の部門で実施するとしている事業者もあるため、その場合は、是正処置及び予防処置の実施計画部門、計画完了予定、処置完了予定、処置実施部門、フォローアップ部門とその実施時期を把握し、それぞれの活動に対応した視点を用いて確認を行う必要がある。</p>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事象の再発を効果的に防止するために、実行すべき対策の評価・決定を行うこと</li> <li>① 対策案の効果点を確認する</li> <li>② 対策後の残留リスクや副作用を記載する</li> <li>③ 対策前の検討事項（費用、期間、難易度等）を記載する</li> <li>④ 実施すべき対策を決定する。</li> <li>⑤ 背後要因図上で、選んだ対策により問題発生に至る連鎖がすべて切断されていることを、最終的に確認する。</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 今回の対策立案については、全て組織要因への対策であるため、SAFERの手法を用いた一般的なエラー防止策の検討・評価のプロセスを適用していない。</li> <li>● 福島原子力事故を防ぐことが出来なかった組織要因は、「事故の備えが不足した負の連鎖」が強固に組織内に定着していたものであると結論付け、「連鎖を断ち切る」との考え方で対策を立案した。</li> <li>● 負の連鎖が強固に定着した状況を解消するためには、複数箇所でも同時に切断することが必要と考えたことから、全ての対策を実施することとした。</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 過去の様々なトラブルに「現場のマネジメント主体の改善」で取り組んできてしまったことに対する反省を踏まえ、経営層自身の改革である「経営層からの改革」を、負の連鎖を断ち切る最優先事項とした。</li> <li>● 同時に、「経営層への監視・支援強化」「深層防護提案力の強化」「リスクコミュニケーション活動の充実」「発電所および本店の緊急時組織の改編」「平常時の発電所組織の見直しと直営技術力の強化」が必要と考え、各々についてアクションプランを策定した。</li> </ul>
<p>(1) 組織要因に対応した是正処置及び予防処置が明確に策定されていること。なお、処置を講じない場合には、その根拠が明確にされていること。</p>	<p>(2)検討した対策について、以下の評価を実施すること</p> <p>a)得られた組織要因を防止するための具体的な対策となっているか</p> <p>b)品質マネジメントシステムを改</p>		<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島原子力事故を防ぐことが出来なかった組織要因は、「事故の備えが不足した負の連鎖」が強固に組織内に定着していたものであると結論付け、「連</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 過去の様々なトラブルに「現場のマネジメント主体の改善」で取り組んできてしまったことに対する反省を踏まえ、経営層自身の改革である「経営層からの改革」を、負</li> </ul>



要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>例：系統図や表などを用いて、組織要因と是正処置及び予防処置との対応関係の記述が明確になっていること。</p> <p>例：記述が、「変更管理の徹底」、「安全意識の醸成」のような抽象的なものではなく具体的なものであること。</p>	<p>善するために必要な対策となっているか</p> <p>※マネジメントシステムのどこを改善する必要があるか、というマネジメントシステムに関連した対策が出ているのかどうか</p>		<p>鎖を断ち切る」との考え方で対策を立案した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 負の連鎖が強固に定着した状況を解消するためには、複数箇所と同時に切断することが必要と考えたことから、全ての対策を実施することとした。</li> </ul>	<p>の連鎖を断ち切る最優先事項とした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同時に、「経営層への監視・支援強化」「深層防護提案力の強化」「リスクコミュニケーション活動の充実」「発電所および本店の緊急時組織の改編」「平常時の発電所組織の見直しと直営技術力の強化」が必要と考え、各々についてアクションプランを策定した。</li> </ul>
<p>(2) 必要に応じ、過去の是正処置及び予防処置の不適切さについて検討されていること。</p> <p>例：不適合が未処置のまま放置されていた、同じ原因や類似原因に起因する不適合が再発している</p>	<p>(2)事実の整理に当たっては、関与した組織・個人などを匿名的に識別するとともに、必要な場合には、以下について整理すること</p> <p>e)過去の是正処置及び予防処置の不適切さ</p>		<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 組織要因の分析は、単なる個別の業務プロセスに関するマネジメントの問題に止まらず、安全文化、組織風土の問題まで踏み込んで分析する必要があると考えたことから、当社の歴史的な背景やその組織文化に影響を与えた出来事に関する再評価を実施し、問題となった組織要因を抽出した。</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「当社の歴史的背景やその組織文化に影響を与えた出来事」を再評価し、問題点18項目を抽出した。</li> <li>● 全社的なリスク管理の状況の分析から、以下に示す問題が存在したため、福島原子力事故の発生が予見されなかったと総括した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・当社経営層は、原子力の特別なリスクを認知し、対処するための知識、経験を有していなかった。</li> <li>・その結果、当社が抱えるリスクを全社横断的に総括管理する「リスク管理委員会」において、原子力部門から提示された稼働率の向上を評価軸の1つとしたリスクシナリオについて、深掘りや別の視点からの再評価が十分実施されず、「設計基準事象を超えるシビアアクシデントによる原子力事故の発生」をリスクシナリオとして認知することができなかった。</li> <li>・上記の様な意思決定の場に、経営層や原子力部門から独立し、第三者の専門的知見等を活用できる監視・監督機能が存在しなかった。</li> </ul> </li> </ul>
<p>(3) 是正処置及び予防処置の効果の評価が行われ、類似の直接要因のうちどの範囲までが防止できるのか明確になっていること。</p>	<p>c)対策が実行可能で、類似の直接要因のうちどの範囲までが防止できるか</p>		<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 負の連鎖が強固に定着した状況を解消するためには、複数箇所と同時に切断することが必要と考えたことから、全ての対策を実施することで、改善が可能になると考えた</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 負の連鎖の解消には、全ての対策の実施が必要と考えていることから、個々の対策の効果ではなく、負の連鎖の解消によって、「長期SBOや最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」「津波対策の不足」「事故対応の失敗」等に類似する直接要因が防止できると考えている。</li> </ul>
<p>(4) 是正処置及び予防処置が及ぼすと考えられる副作用について</p>	<p>8.1 是正処置及び予防処置の決定</p> <p>(2)決定に当たっては、以下について</p>		<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
<p>での評価が行われていること</p>	<p>留意すること b)対策が及ぼす可能性がある副作用についての検討</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改革プランの各対策の実施にあたっては、各対策の実施主体となる組織、責任者とTF事務局メンバーが話し合いを重ね、具体的なアクションプランの実施方針を策定することとした。この話し合いの中で、対策の実施による影響についても考えることとした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各対策の実施主体となる組織、責任者とTF事務局メンバーの話し合いにおいて、対策の実施による影響などを抽出した上で、各対策を進めるための具体的な実施方針を各々について策定した。</li> </ul>
<p>(5) 是正処置及び予防処置の具体的な実施計画（体制、スケジュール、リソース、フォローの仕方、有効性の評価方法、優先順位等）が明確になっており、関係職員に納得して受容され、かつ実行可能であること。</p>	<p>8.是正処置及び予防処置の決定・実施 8.1 是正処置及び予防処置の決定 (1)組織は、分析チームの活動報告書を踏まえ、処置すべき対策及び対策実施責任者を決定すること (2)決定に当たっては、以下について留意すること a)不採用とした対策が問題となる可能性の評価 d)対策の有効性評価のための指標  8.2 実施計画の策定 (1)組織は実施計画を策定すること (2)実施計画の策定に当たっては、必要に応じて以下に留意すること a)組織の要員が納得して取り組むための具体的な実施計画の立案 b)実施に当たっての優先順位に応じた段階的な対策の実施 c)他の事業者、国内外の活動情報に基づく、ベンチマーク</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 具体的な計画を立て、対策を実施すること</li> <li>➤ 決定した対策を実現可能な計画に具体化する（アクションプランの作成；いつまでに、誰が、どの程度、どのように</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社執行役会は、改革プランの各対策を承認し、対策を実施することを取り決めた。</li> <li>● 改革プランの取組み開始にあたっては、まず初めに、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」に対する理解と浸透が重要であると考え、理解浸透活動を行うこととした。</li> <li>● 有効性の評価については、各組織が自らの業務計画の進捗管理を行うことに加えて、TF事務局が、客観的な立場から、四半期毎に、組織全体における改革プラン各対策の進捗状況を確認、成果を評価し、執行役会に報告させることとした。</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」について原子力リーダー層から、現場第一線まで各階層で重層的に議論することで理解と浸透を進める活動を実施した。</li> <li>● 経営層自らの改革以外の対策は、各組織の業務計画に取り込んで展開している。</li> <li>● TF事務局は、四半期単位で、組織全体における改革プラン各対策の進捗状況を確認、成果を評価し、四半期報告として取りまとめ、執行役会が確認している。また、改革監視委員会に報告するとともに、公表している。</li> <li>● 各年度末の四半期報においては、各対策の進捗及び有効性を評価し、改革プランの見直し・改善の要否を検討、見直し案を取り纏め、執行役会がその実行を判断している。</li> <li>● 改革プランに対する納得やプラン実行における影響については、アンケートや対話を繰り返し、対策の見直し・改善に繋げている。</li> </ul>
<p>(6) 是正処置及び予防処置の水平展開の必要性及び適用範囲が検討されていること。</p>	<p>8.1 是正処置及び予防処置の決定 (2)決定に当たっては、以下について留意すること c)対策の水平展開の必要性と適用範囲</p>		<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社取締役会は、経営層自らと当社原子力部門全体で改革プランの各対策に取り組むこととした。ただし、具体的な実施計画の策定においては、各所の置かれている状況の違いを考慮し、優先順位、目標値を定めることとした。</li> </ul>	<p>【e.対策の検討】 (原子力改革特別タスクフォース)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6つの対策ごとに策定したアクションプランは、経営層自らの改革以外の対策は、各組織の業務計画に取り込んで展開している。</li> </ul>
	<p>9 有効性のフォローアップ (1)組織は、評価方法、時期を定め、</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実施した対策の効果を検証すること</li> </ul>	<p>【有効性のフォローアップ】 (原子力改革特別タスクフォース)</p>	<p>【有効性のフォローアップ】 (原子力改革特別タスクフォース)</p>

要件1 (ガイド)	要件2 (JEAG)	要件3 (SAFER)	考え方	実施事項
	<p>対策の有効性を評価し、必要に応じて改善すること</p> <p>(2)評価には、以下の視点を含めること</p> <p>a)再発の傾向の有無</p> <p>b)改善の有効性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 実施前と実施後を比較評価する（対策の実施率、再発件数）</li> <li>➤ 入力（投資、労力）／出力（エラー低減、作業の効率向上）をみ</li> <li>➤ 副作用（新たなエラー誘発可能性、繁雑さの増加、思わぬ良い効果）はないか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社執行役会は、改革プランの有効性の評価については、各組織が自らの業務計画の進捗管理を行うことに加えて、TF事務局が、客観的な立場から、四半期毎に、組織全体における改革プラン各対策の進捗状況を確認、成果を評価し、執行役会に報告させることとした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TF事務局は、四半期単位で、組織全体における改革プラン各対策の進捗状況を確認、成果を評価し、四半期報告として取りまとめ、執行役会が確認している。また、改革監視委員会に報告するとともに、公表している。</li> <li>● 各年度末の四半期報においては、各対策の進捗及び有効性を評価し、改革プランの見直し・改善の要否を検討、見直し案を取り纏め、執行役会がその実行を判断している。</li> </ul>

## 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた課題と対応

## ● 「長期 SBO や最終ヒートシンク喪失への備えが不十分」に対する問題点と対応

問題点	具体的な事象	対応	
旧原子力経営層は、過酷事故の発生を経営リスクと捉えず、継続的に安全性を高めていく活動を重要な経営課題として明示していなかった。(過酷事故-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主に「稼働率につなげる」事項が重要な経営課題となっていて、他に事項についてはメッセージが不足していた。(過酷事故-1-1)</li> <li>● 部内や社内の予算計上に関する議論では、リスク管理表に基づいて優先順位付けされていた。(過酷事故-1-2)</li> <li>● 原子力というリスクが大きい事業を運営しているにも関わらず、経営層は短期間でうてる対策をとる発想がなかった。(過酷事故-1-3)</li> </ul>	<p>当社は、「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」ことを決意した。</p> <p>この決意のもと、社長は、「事故を徹底的に検証し世界最高水準の安全とそれを支える品質を目指す」ことを品質方針に定めた。</p>	経営層①
		<p>原子力安全監視室を執行役社長直轄組織として設置することで、現場第一線に近い位置から監視・助言を行い、直接的に原子力安全に関わる意思決定に関与する。＜(1)-1＞</p>	
		<p>経営層および原子力リーダーは、高い安全意識を持たなければならず、以下の研修を計画的に実施する。＜(1)-2＞</p> <p>①福島第一原子力発電所事故の原因と対策 ②原子力の安全設計の基本原則，安全文化 ③他社事例に学ぶ</p>	
		<p>経営層に対し原子力安全意識の向上の為の様々な取り組みを実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力リーダー・幹部クラスによるグループ討議を実施＜(1)-3＞</li> <li>● 1ないし2つのテーマを社長以下の少人数の経営層により集中的に議論する「安全ステアリング会議」を設置</li> </ul>	
		<p>原子力リーダーの期待事項を業務計画に反映し、業務の改善・改革プランの推進に取り組む。＜(1)-4＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 統制の全体スキームを「原子力部門マネジメント指針」として明文化</li> <li>● 世界最高水準の原子力事業者を目指す拠り所として、「健全な原子力安全文化の特性 (INPO 12-012, April 2013) 」及び「パフォーマンス目標と基準 (WANO 2013-1 March 2013) 」を採用</li> <li>● 原子力リーダーは、ビデオメッセージ、イントラネットメッセージ、メール、会議の場、朝礼時の講話などの手段によって、期待事項を伝達するためのメッセージを発信</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力マネジメントの改革を進めるため、海外エキスパート11名を招へいし、主要9分野の専任スタッフからなるマネジメントモデル・プロジェクトを発足。世界の優良事例のベンチマークから、「原子力部門マネジメント指針」の進化を目指す。</li> <li>● 原子力安全改革が目指す安全意識、技術力、対話力の向上度合いを測定するための重要評価指標を設定</li> <li>● 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</li> <li>● 原子力安全改革の相互関係を取りまとめた小冊子を作成し、各職場に展開</li> <li>● 原子力安全改革プランの実現をはじめ、各々のミッション達成等について、原子力・立地本部長および福島第一廃炉推進カンパニープレジデントによる表彰を実施</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自ら課題を設定し、解決する安全意識、技術力が不足していた。 (過酷事故-1-4)</li> </ul>	(過酷事故-1-1) に同じ	経営層①
		<p>迅速に安全性を向上させる対策を提案するための技術力を育成する仕組みを構築する。&lt;(2)-1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● マスターガイドラインの整備</li> <li>● 「安全向上提案力強化コンペ」を実施</li> <li>● コンペ以外にも日常的にエンジニアリング力を強化</li> </ul>	深層防護①
		<p>海外や他産業を含む国内外の運転経験情報の収集及び対策検討の迅速化を図り、原子力部門全員がこれを活用するよう取り組む。&lt;(2)-2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● とりわけ重要なOE情報を纏めて確認できるようにイントラネットに掲示</li> <li>● ヒヤリハット事例の収集</li> <li>● 重大なOE情報に対する集中的な学習会を開始</li> </ul>	深層防護②
		<p>当社の不適合、保安検査の指摘、第三者レビューの指摘等に対する改善活動にとどまらず、その背後要因まで踏み込み原子力安全を自ら積極的かつ継続的に向上するためにセーフティレビューを実施する。</p>	深層防護④
		<p>部門横断的な課題解決を進めるため、以下の方針を立案した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原則プロジェクトリーダーを専任にする</li> <li>・責任と権限、目標や期待事項、期限を明示し共有する</li> </ul>	深層防護⑤

		<p>・進捗を定期的に報告するだけでなく共有し課題がある場合は組織長が組織的に対応する</p> <p>「保全業務プロセスの改善 (Maximo の導入) 」を取り上げ、上記の改善方針を適用し、その状況をモニタリングして、プロジェクトマネジメントの改善度合いを確認した。</p> <p>保全業務プロセスの改善は、柏崎刈羽を対象に検討を進め、重要な仕様等の決定や進捗状況は、プロジェクトステアリング会議 (主査: 原子力運営管理部長) で審議し、改善方針に従いプロジェクトの節目ごとに意思決定を行いつつ、確実にプロジェクトを前進させ、2016年10月から業務プロセスを変更し、システムを稼働している。</p> <p>また、原子力リーダーから保全業務に携わる社内関係者に対して、保全業務プロセスの改善への期待事項を伝えるなどの意識付けを行った。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設計基準を超える外的事象に対して、設計基準を延長するという発想しか持ち得ず、3層目や4層目対策の発想がなかった。(過酷事故-1-5)</li> </ul>	(過酷事故-1-4) に同じ	深層防護①
<p>アクシデントマネジメント策を規制要件とすることに対し、当社を含む電気事業連合会は、国に対し強く反対していた。(過酷事故-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アクシデントマネジメント策が強制的規制要件になっていなかった (過酷事故-2-1)</li> </ul>	(過酷事故-1-1) に同じ	経営層①
<p>発電所における原子力安全に関する組織が弱くなっていた。(過酷事故-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保全部各G単独では原子力安全に関する改造工事をやりきるの難しい場合があった。(過酷事故-3-1)</li> </ul>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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置</li> </ul>	平常時組織と直営技術力強化①

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 02年トラブル隠し後の組織改編でサイト技術Gの機能の一部を安全管理G、運転評価Gに移管した際、このような大型案件を扱う機能が消失した。(過酷事故-3-2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力・立地本部内の安全・品質に関する計画立案、調査・分析、経営資源配分を一体的に行い、安全・品質向上の取り組みを推進するために、原子力安全・統括部を設置</li> <li>● カウンターパートの明確化</li> <li>● 重要分野について、改革の責任を担うCFAM/SFAMを設置。その支援のために招へいた海外の専門家チームによる活動支援を導入</li> </ul>	
<p>外的事象に対する確率論的リスク評価 (PRA: Probabilistic Risk Assessment)の手法開発に時間が掛かり、安全性向上に資する対策では、内的事象に対するPRA結果のみが考慮されていた。 (過酷事故-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当初の確率論的リスク評価(PRA)で外的要因事象はリスクが高い結果が出たが、手法の完成度が低く、にわかにはその数値を信用するには至らなかった。 (過酷事故-4-1)</li> </ul>	(過酷事故-1-4)に同じ	深層防護①
<p>テロ対策関連の情報を捉えることができなかった。(過酷事故-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可搬電源や動力源が無い状況下での減圧/冷却機能を有する設備を設置するようなテロ対策を実施していなかった。(01.9.11米国で発生)(過酷事故-5-1)</li> </ul>	<p>世界最高水準とのギャップを埋めるように業務計画を策定し、業務を改善していく。&lt;(1)-5&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 世界最高水準の原子力事業者を目指す拠り所として、「健全な原子力安全文化の特性(INPO 12-012, April 2013)」及び「パフォーマンス目標と基準(WANO 2013-1 March 2013)」を採用</li> <li>● 重要分野について、CFAM/SFAM支援として招へいた海外の専門家チームによる活動支援を導入</li> <li>● IAEA-OSART, WANO/JANSIピアレビューなど第三者レビューを積極的に活用し、原子力安全文化の定着度合いや世界最高水準を目指す組織運営・マネジメントについて評価</li> <li>● 国内外の原子力事業者や他産業における活動状況のベンチマークを実施</li> </ul>	経営層②
<p>9・11テロを見て、自ら対策を実施するに至</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可搬電源や動力源が無い状況下での減圧/冷</li> </ul>	(過酷事故-1-4)に同じ	深層防護②

らず、テロ対策関連の情報を捉えることができなかった。(過酷事故-6)	却機能を有する設備を設置するようなテロ対策を実施していなかった。(01.9.11米国で発生)(過酷事故-6-1)		
深層防護の観点での対策の発想がなかった。(過酷事故-7)	● 航空機落下等の検討を行い、燃料プールは健全との結果が出た後、検討が進まなかった。(過酷事故-7-1)	(過酷事故-1-4) に同じ	深層防護①
海外の運転経験の調査を、的確に安全性の向上対策に活かすことに消極的であった。(過酷事故-8)	● 過剰な対策によるコスト増を心配し、水平展開を不要とする意識が働いた。 -ネガティブ情報に近いOE情報からの対策(投資)に対して消極的であった。 -担当者に上記意識が働き、ネガティブ度合いを削いで情報をあげてしまう傾向。(過酷事故-8-1)	(過酷事故-1-4) に同じ	深層防護②
	● 設計基準を超えていることを認めると、設置許可の取り消しや長期運転停止につながるという怖さがあった。(過酷事故-8-2)	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、原子力部門における社員間、組織間の協力・支援を行うSC室を設置する。 ● 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実施 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する。<(5)-1> ● 自治体、関係団体や地域住民のみなさまに対し、説明会等を通じて積極的なコミュニケーションを実施	リスクコミュニケーション能力①



		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力リーダーを対象に原子力リスクに係る対話力の向上を目的とした研修を実施</li> <li>● 地域のみなさまとのコミュニケーションを担う担当者等を対象に勉強会を実施</li> <li>● 原子力発電所への転入者等を対象に、リスクコミュニケーションに関する意識啓発研修を実施</li> </ul>	
<p>運転経験情報検討手順が教訓を拾い上げにくいプロセスになっていた。(過酷事故-9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 些末情報をそのまま切ってしまう、教訓を拾い上げていない。(過酷事故-9-1)</li> <li>● 内的事象には敏感になり厚い対策を施したが、外的事象に対しては深い検討ができていない。(経験したものには敏感になり厚い対策を施すが、未経験な事象に対しては発生原因に着目し影響・対策に着目していない。)(過酷事故-9-2)</li> </ul>	(過酷事故-1-4) に同じ	深層防護②
<p>規制当局の判断に依存し、自ら深く考察して問題を発見する姿勢が不足していた。(過酷事故-10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原因(起因事象)のみに着目し、結果(影響、対策)に着目しなかった。</li> </ul>	(過酷事故-5-1) に同じ	経営層②
		<p>原子力人材育成センターの設置&lt;(4)-6&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社外研修プログラムや講師を活用して、教育訓練プログラムや教材の整備、インストラクターの技能向上に取り組む。</li> <li>● 体系的なリーダーシップ育成研修の実施、個人の有する能力の管理と育成計画の策定を行う。</li> <li>● 業務に密着した実践的な育成の対象を保全分野から拡大し、放射線管理、燃料、安全の技術系各分野での技術力向上を開始する。</li> </ul> <p>机上や現場での研修による知識、技能の付与にとどまらず、不安全箇所を潜ませた現場や不適切な作業報告書等を故意に作成し、これらの中か</p>	<p>平常時組織と直営技術力強化-③</p>

		ら速やかに不安全・不適切箇所を指摘し、適切に是正できるかどうかを確認する実践的な演習を実施する。<(4)-5>	
--	--	---	--

## ● 「津波対策の不足」に対する問題点と対応

問題点	具体的な事象	対応	
不確かさが大きな自然災害に慎重に対処するという謙虚さが不足した。(津波-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 津波評価技術での既往最大津波の調査期間は400年であったが、今考えると、可能性が低いと判断するに十分な期間とは言えなかった。(津波-1-1)</li> <li>● 自然災害のように想定通りにいかないリスクを有するものに、異なるアプローチ(例、深層防護の4層から検討、世界最高水準の安全を追求)を、経営層及び組織としてとれなかった。(津波-1-2)</li> <li>● 重要リスク管理表を作成していたが、津波によるリスクは、バックフィットの範囲が不明確という点で、炉心損傷リスクについてはふれていなかった。(津波-1-3)</li> <li>● そもそも、津波によってプラントが炉心損傷に至るという考えはなかった。(津波-1-4)</li> </ul>	発生頻度の不確かさが大きく、クリフェッジ性が高い事故・ハザードに備える考え方、仕組みを整備し、事故の発生を前提とした対策の立案、実施を行う。<(2)-3>	深層防護③

<p>法令や規格・基準を満たしていれば十分とし、規格・基準を超えて自ら慎重にリスクを検討する力が欠けていた。(津波-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自然災害のように想定通りにいかないリスクを有するものに、異なるアプローチ(例、深層防護の4層から検討、世界最高水準の安全を追求)を、経営層及び組織としてとれなかった。(津波-2-1)</li> <li>● 自然災害のように、発生の不確かさが大きいものに対して、経営層として高影響をもとにした判断ができなかった(津波-2-2)</li> <li>● 不確定性の大きな自然現象を確率論で十分小さいとするのは、本質的に無理があるとの認識に至らなかった。(津波-2-3)</li> </ul>	<p>世界最高水準とのギャップを埋めるように業務計画を策定し、業務を改善していく。&lt;(1)-5&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 世界最高水準の原子力事業者を目指す拠り所として、「健全な原子力安全文化の特性(INPO 12-012, April 2013)」及び「パフォーマンス目標と基準(WANO 2013-1 March 2013)」を採用</li> <li>● 重要分野について、CFAM/SFAM 支援として招へいた海外の専門家チームによる活動支援を導入</li> <li>● IAEA-OSART, WANO/JANSI ピアレビューなど第三者レビューを積極的に活用し、原子力安全文化の定着度合いや世界最高水準を目指す組織運営・マネジメントについて評価</li> <li>● 国内外の原子力事業者や他産業における活動状況のベンチマークを実施</li> </ul>	<p>経営層②</p>
<p>原子力の設計では保守的に判断することが一般的であるが、新しい知見・見解の取り入れに対しては消極的であった。(津波-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学会の中でも想定以上の津波発生に関して複数の意見があったが、まとまった見解にならなかったことから、判断の一因にならなかった。(津波-3-1)</li> <li>● これまで原子力発電所の津波評価は、土木学会の手法で評価してきた。(津波-3-2)</li> </ul>	<p>(津波-2) に同じ</p>	<p>経営層②</p>

<p>発生防止対策に注力し、事象緩和策という柔軟な発想まで至らず、実効性があり迅速に適用できる対策を採用できなかった。(津波-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自然災害のように想定通りにいかないリスクを有するものに、異なるアプローチ(例、深層防護の4層から検討、世界最高水準の安全を追求)を、経営層及び組織としてとれなかった。(津波-4-1)</li> <li>● 防潮堤の設置には、大規模な投資(数百億円)と工期(4年)を要するという提案を受けたが、経営として、津波の蓋然性が不明なまま、大規模な投資はできなかった。(津波-4-2)</li> <li>● 土木と設備担当者が津波高さの設計条件について、お互いの責任分担に特化してしまい、相互に情報交換し、進めることができなかった。(津波-4-3)</li> <li>● 設備担当者は、対策工事の設計条件となるインプット(津波高さ)が明確でないと対策立案はできなかった。(津波-4-4) そもそも、津波によってプラ</li> </ul>	<p>迅速に安全性を向上させる対策を提案するための技術力を育成する仕組みを構築する。&lt;(2)-1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● マスターガイドラインの整備</li> <li>● 「安全向上提案力強化コンペ」を実施</li> <li>● コンペ以外にも日常的にエンジニアリング力を強化</li> </ul>	<p>深層防護①</p>
		<p>(津波-1)に同じ</p>	<p>深層防護③</p>

	<p>ントが炉心損傷に至るといふ考えはなかった。(津波-4-5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全担当者も参加していたが、頻度を念頭においた安全確保体系であったため、発生頻度が十分低い事象に対しては、対策の必要性はないと考えていた。(津波-4-6)</li> </ul>		
<p>完璧な対策でなければ、立地地域及び規制当局のみなさまに納得してもらえないと思ひ込んだ。(津波-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備の対策工事の実施にあたっては、設計条件となるインプット(津波高さ)が明確でないと対策立案はできなかった。(津波-5-1)</li> </ul>	<p>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、原子力部門における社員間、組織間の協力・支援を行う SC 室を設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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実施</li> </ul> <p>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する。&lt;(5)-1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 規制当局との対話力の向上</li> <li>● 自治体、関係団体や地域住民のみなさまに対し、説明会等を通じて積極的なコミュニケーションを実施</li> <li>● 原子力リーダーを対象に原子力リスクに係る対話力の向上を目的とした研修を実施</li> <li>● 地域のみなさまとのコミュニケーションを担う担当者等を対象に勉強会を実施</li> <li>● 原子力発電所への転入者等を対象に、リスクコミュニケーションに関する意識啓発研修を実施</li> </ul>	<p>リスクコミュニケーション能力①</p>

## ● 「事故対応の失敗」に対する問題点と対応

問題点	具体的な事象	対応	
発電所緊急時対策本部は、ドライウエル圧力が異常に高いことを確認した3月11日深夜までの間、非常用復水器は作動していると考えていた。《1号機》(事故対応-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 津波到達前、発電所緊急時対策本部に非常用復水器が作動しているとの情報が入っていた。(事故対応-1-1)</li> <li>● 津波到達後、発電所緊急時対策本部に非常用復水器が停止したとの情報は入らなかった。(事故対応-1-2)</li> <li>● 津波到達後、発電所緊急時対策本部に非常用復水器が作動していることを推測させる情報が断続的に入っていた。(事故対応-1-3)</li> <li>● 非常用復水器が作動していないことを示す情報も入っていたが、発電所緊急時対策本部で十分に共有されなかった。(事故対応-1-4)</li> <li>● 矛盾する情報が錯綜する中で、発電所緊急時対策本部の幹部メンバーの多くは、「非常用復水器は動力電源が不要のため、電源が失われた状況でも作動し続</li> </ul>	全電源喪失時の手順を整備し、重大事故等にも対応できる手順を整備する。	防災組織①
		号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にする。<(3)-3>	防災組織⑤
		中央制御室の機能を確保するために、LEDヘッドライト及びランタン等の照明を確保することにより、実効的に活動できるように整備を行う。<(3)-7>	防災組織⑧
		発電所内における中央制御室や現場間での通信連絡設備として、送受話器(ページング)、電力保安通信用電話設備、携帯型音声呼出電話設備、無線連絡設備及び衛星電話設備等による通信連絡設備を確保する。	
		安全対策工事における系統設計、配管配置設計、耐震評価、機器仕様データシートの作成ができる技術者から構成される、設計エンジニアリング組織を設置する。	平常時組織と直営技術力強化-②
		設計要件、実際の機器、設備構成情報(図書)の整合を維持管理する体系的プロセスを構築する。<(4)-1>	
		設計エンジニアリングの検討結果をもとにプラントメーカーに依存しない機器調達、現地施工力確保を行う、サプライチェーンエンジニアリング組織を設置する。<(4)-2>	
		技術力全般の底上げのため、プラント冷却系統など重要な施設全体に精通するエンジニアや耐震技術、安全評価技術など専門分野の技術者を育成する。<(4)-3>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全上の重要な設備に関する設計、許認可、運転、保守等に精通しているエンジニアを育成し、システムエンジニアとして配置</li> <li>● システムエンジニアは、柏崎刈羽で新たに設置工事中の安全対策設備に関する保全基準についても評価を実施</li> <li>● 安全性を向上させるための個別技術の強化・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</li> </ul>	
		運転員も設備診断ができるようにする等、直営技術力の力量向上に努めている。<(4)-4>	

	<p>けているのではないかと推測していた。 (事故対応-1-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運転員直営による赤外線サーモグラフィ診断等，データ採取を実施</li> <li>● 空調ダクトの修理訓練や技能訓練設備を用いた堅型ポンプ用電動機の取替作業，弁の分解点検の直営作業訓練を実施</li> <li>● 運転員による電源車の起動訓練や消防車の接続訓練を継続し，目標要員を超える力量認定者を養成</li> <li>● 運転員の増員</li> </ul>	
<p>発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは1号機よりも2号機の方が危機的状況にあると考えていた。《1号機》 (事故対応-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2号機 RCIC の作動状況および原子炉水位が把握できなかった（津波到達時に直流電源が失われており、原子炉隔離時冷却系がひとたび停止したら再度起動できない状況であることが明らかであった）。 (事故対応-2-1)</li> </ul>	<p>電源機能が喪失した場合でも，重要なパラメータについては確認できるよう可搬型の計測器を使用したパラメータの確認手順を整備する。</p>	<p>防災組織②</p>
<p>発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは，各号機の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ，落ち着いて考える余裕がなかった。《1号機》 (事故対応-3) 《3号機》(事故対応-10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1～6号機が同時並行で事故が進展していた。 (事故対応-3/10-1)</li> <li>● 発電所長を筆頭に、本来であればプラント復旧に注力すべき要員が、通報対応や本店を含む外部からの問い合わせの処理に忙殺され、集中できない状況にあった。(事故対応-3/10-2)</li> </ul>	<p>(事故対応-1) に同じ</p> <p>指示命令が混乱しないよう，現場指揮官を頂点に，直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし，原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。&lt;(3)-3&gt;</p> <p>① 意思決定・指揮 ② 対外対応 ③ 情報収集・計画立案 ④ 現場対応 ⑤ ロジスティック・リソース管理</p> <p>①の責任者として本部長（発電所長）が当たり，②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」を配置する。(図1，2)</p> <p>ロジスティック機能を計画立案，現場対応機能から分離するとともに，対外対応に関する責任者として対外対応統括を配置することにより，作業員が作業に専念できる環境を整備する。&lt;(3)-3&gt;</p>	<p>防災組織⑤</p> <p>防災組織⑥</p>



		<p>飲食料及び生活食品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。</p> <p>発電所長が直接監督する人数を減らす。(監督限界の設定) &lt;(3)-3&gt;</p> <p>必要な役割や対応について、あらかじめ本部長の権限を統括に委譲することで、統括や班長が自発的な対応を行えるようにする。&lt;(3)-3&gt;</p> <p>外部からの問合せ対応は本社対策本部が行い、外部からの発電所への直接介入を防止することで、発電所対策本部が事故収束対応に専念できる環境を整備する。&lt;(3)-3&gt;</p> <p>重大事故等発生時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動の支援に徹することとする。</p> <p>事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わない。</p> <p>福島第一原子力発電所事故対応時のような、外部から直接、発電所長に問合せが入り発電所長が対応を強いられたり、外部からの問い合わせを発電所対策本部が回答準備したりする事態とならないよう、本社対策本部は情報を捌く役割を果たす。</p> <p>TV会議で共有すべき情報は、全員で共有すべき情報に限定する等、発話内容を制限することで、適切な意思決定、指揮命令を行える環境を整備する。</p> <p>発電所の被災状況や、プラントの状況について、縦割りの指示命令系統による情報伝達に齟齬がでないよう、全組織で同一の情報を共有する社内情報共有ツール(チャット、COP(Common Operational Picture))を整備することにより、発電所や本社等の関係者に電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を共有できるような環境を整備する。(図3) &lt;(3)-3&gt;</p>	
		<p>緊急時対策要員人員を増強し、交替で対応できるようにする。</p> <p>本部長、統括、班長について、複数名の人員を配置することで、長期間に及んでも交替で対応することができ、常により最適な判断が下せるようにする。</p>	防災組織⑦
発電所緊急時対策本部長は、高圧注水が可能なほう酸水注入系の電	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全電源喪失に伴い機能を失った注水設備の電源を活かすことでその</li> </ul>	<p>直流電源が喪失した状態等を模擬したシビアアクシデント事故対応のシミュレータ訓練及び重大事故等対処設備を使用した実効性のある訓練を行う。</p>	防災組織③

源復旧を最優先と考えた。《1号機》(事故対応-4)	復旧を期待していた(直流電源も失っていたため、減圧操作ができず、高圧の注水設備の復旧が必要)。(事故対応-4-1)	訓練参加者に対して、事前に訓練シナリオを伝えない訓練を実施することにより、実効的な緊急時対応力の向上に努めている。<(3)-1>	
RCIC 能喪失から代替注水(消防車)開始まで時間がかかった。《2号機》(事故対応-5)	● 3号機の水素爆発で敷設済みホースが損傷し使用不能になった。(事故対応-5-1)	緊急時対応を業務の柱の一つとして位置づけ、機器の復旧や重機の操作等の個人の鍛錬から、自治体との総合訓練まで、各階層で日常的に繰り返し、対応力の向上に努力している。<(3)-2>	防災組織④
	● 3号機の水素爆発の影響による非常に困難な作業環境の中で、原子炉減圧のためのSR弁を開くための駆動電源(バッテリー)は事前につなぎこんであったが、しばらくの間、SR弁を開くことができなかった。原因として、つなぎ込んだ電池のつなぎ込み部の接触抵抗等が推定される。(事故対応-5-2)	外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように可搬型代替注水ポンプやホイールローダ等をあらかじめ配備し、運転操作を習得している。<(3)-2>	
	● 格納容器ベントと原子炉減圧のいずれを優先するか判断にあたって、本店とのテレビ会議での議論に時間を要した。原子炉減圧のためのSR弁を開く作業	事故時に要求される特殊技量(重機の操作等)を有した要員を確保するために、大型自動車・けん引及び重機等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。<(3)-2>	
		マスク着用等、様々な環境を想定した現場の対応訓練を実施している。(事故対応-1)と同じ	平常時組織と直営技術力強化②

	に時間がかかった(事故対応-5-3)		
消防車による注水を開始したと考えていたが、燃料切れで停止していた。《2号機》(事故対応-6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 消防車の状況を継続監視できなかつたため、燃料切れで自動停止した。(事故対応-6-1)</li> <li>● 現場の放射線量が高く、給油の際のみ現場出向していた。(事故対応-6-2)</li> <li>● 定期的に燃料を入れておけば燃料切れは起こさないと考えていた(事故対応-6-3)</li> </ul>	(事故対応-5) に同じ	防災組織④
		(事故対応-1) に同じ	防災組織⑧
HPCI 以外の高圧注水設備(ほう酸水注入系)が復旧できなかった。《3号機》(事故対応-7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1号機の水素爆発の影響によって、非常に困難な作業環境であった。(事故対応-7-1)</li> </ul>	(事故対応-5) に同じ	防災組織④

<p>HPCI を手動停止した。《3号機》（事故対応-8）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中央制御室では、運転状態が不安定な HPCI を早く停止し、HPCI の損傷による原子炉蒸気の漏えいを防止したかった。（事故対応-8-1）</li> <li>● 中央制御室では、HPCI による注水が困難なレベルまで原子炉圧力が低下し、HPCI を作動させていても意味がないと考えた。（事故対応-8-2）</li> <li>● 中央制御室では、HPCI 停止後、SR 弁によって減圧し、ラインナップされた D/D FP へ注水源を切り替えることができると判断した。（事故対応-8-3）</li> </ul>	<p>（事故対応-1）に同じ</p>	<p>防災組織⑧</p>
<p>低圧注水（D/D FP または消防車）に移行するまでに時間がかかった。《3号機》（事故対応-9）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子炉減圧のための SR 弁を開くための駆動電源（バッテリー）を準備するのに時間を要した。（事故対応-9-1）</li> </ul>	<p>（事故対応-5）に同じ</p> <p>発電所内における資機材の備蓄を進める。</p> <p>発電所への燃料輸送がスムーズに行えるよう、石油販売会社と協定を締結した。</p> <p>物資や人員の輸送がスムーズに行えるよう、大型自動車・けん引等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。</p> <p>後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、あらかじめ派遣する人員を決めておく（本社、発電所、新潟本部の要員から選任）。&lt;(3)-4&gt;</p>	<p>防災組織④</p> <p>防災組織⑨</p>

		<p>実際に原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール，信濃川電力所）を立ち上げる訓練を適宜実施する。＜(3)-4＞</p> <p>（本社は、）現地の発電所長からの支援要請に基づいて支援活動を行うことを基本とするが，発電所の被災状況に応じて，発電所からの支援要請を待たずに，必要な資機材や人員の輸送をスムーズに行うための手順の整備や訓練を実施する。＜(3)-5＞</p> <p>物流の専門の会社と物資の輸送に関する協定を結ぶとともに，汚染エリアでの輸送にも従事できるよう，輸送部隊に放射線教育を実施する。</p> <p>（事故対応-1）に同じ</p>	<p>平常時組織と直営技術力強化-②</p>
--	--	---	------------------------

## ●当社の歴史的な背景に関する再評価から得られた問題点と対応

問題点	具体的な事象	対応	
<p>自社において福島第一原子力発電所よりも優れた安全設計を持つ福島第二や柏崎刈羽発電所の安全対策（例、非常用電源装置の物理的分離）を福島第一原子力発電所に反映するという安全性向上の取り組みを、「実現には多額の費用がかかる」との考えが原子力部門の大勢を占め、実施しなかったと推定される。（過去の取組-1）</p>	<p>非常用系の電源設備は福島第一原子力発電所6号機以降、建設時点で安全系の区分ごとに分離独立して設置されているが、それ以前の号機では設置場所の分離は実施されないままとなっていた。</p>	<p>当社は、「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」ことを決意した。</p> <p>この決意のもと、社長は、「事故を徹底的に検証し世界最高水準の安全とそれを支える品質を目指す」ことを品質方針に定めた。</p>	経営層①
		<p>原子力安全監視室を執行役社長直轄組織として設置することで、現場第一線に近い位置から監視・助言を行い、直接的に原子力安全に関わる意思決定に関与する。＜(1)-1＞</p>	
		<p>経営層および原子力リーダーは、高い安全意識を持たなければならず、以下の研修を計画的に実施する。＜(1)-2＞</p> <p>①福島第一原子力発電所事故の原因と対策 ②原子力の安全設計の基本原則、安全文化 ③他社事例に学ぶ</p>	
		<p>経営層に対し原子力安全意識の向上の為の様々な取り組みを実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力リーダー・幹部クラスによるグループ討議を実施＜(1)-3＞</li> <li>● 1ないし2つのテーマを社長以下の少人数の経営層により集中的に議論する「安全ステアリング会議」を設置</li> </ul>	
		<p>原子力リーダーの期待事項を業務計画に反映し、業務の改善・改革プランの推進に取り組む。＜(1)-4＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 統制の全体スキームを「原子力部門マネジメント指針」として明文化</li> <li>● 世界最高水準の原子力事業者を目指す拠り所として、「健全な原子力安全文化の特性（INPO 12-012, April 2013）」及び「パフォーマンス目標と基準（WANO 2013-1 March 2013）」を採用</li> <li>● 原子力リーダーは、ビデオメッセージ、イントラネットメッセージ、メール、会議の場、朝礼時の講話などの手段によって、期待事項を伝達するためのメッセージを発信</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力マネジメントの改革を進めるため、海外エキスパート11名を招へいし、主要9分野の専任スタッフからなるマネジメントモデル・プロジェクトを発足。世界の優良事例のベンチマークから、「原子力部門マネジメント指針」の進化を目指す。</li> <li>● 原子力安全改革が目指す安全意識、技術力、対話力の向上度合いを測定するための重要評価指標を設定</li> <li>● 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</li> <li>● 原子力安全改革の相互関係を取りまとめた小冊子を作成し、各職場に展開</li> <li>● 原子力安全改革プランの実現をはじめ、各々のミッション達成等について、原子力・立地本部長立地本部長および福島第一廃炉推進カンパニープレジデントによる表彰を実施</li> </ul>	
		<p>迅速に安全性を向上させる対策を提案するための技術力を育成する仕組みを構築する。&lt;(2)-1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● マスターガイドラインの整備</li> <li>● 「安全向上提案力強化コンペ」を実施</li> <li>● コンペ以外にも日常的にエンジニアリング力を強化</li> </ul>	深層防護①
<p>柏崎刈羽原子力発電所7号機以降、建設プラントが途絶えた状況となり、技術力の低下が懸念されたが有効な対策が講じられなかった。(過去の取組-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ABWR建設のための技術習得について、他電力から発電所駐在者を受け入れたものの、当社から他電力の建設現場に駐在させたことはほとんどなかった(中国電力島根3号機の建設にあたり、短期的な駐在を行なったのみ)。</li> <li>● 技術力低下の問題を認識した以降、「保全業</li> </ul>	<p>世界最高水準とのギャップを埋めるように業務計画を策定し、業務を改善していく。&lt;(1)-5&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 世界最高水準の原子力事業者を目指す拠り所として、「健全な原子力安全文化の特性(INPO 12-012, April 2013)」及び「パフォーマンス目標と基準(WANO 2013-1 March 2013)」を採用</li> <li>● 重要分野について、CFAM/SFAM支援として招へいした海外の専門家チームによる活動支援を導入</li> <li>● IAEA-OSART, WANO/JANSI ピアレビューなど第三者レビューを積極的に活用し、原子力安全文化の定着度合いや世界最高水準を目指す組織運営・マネジメントについて評価</li> <li>● 国内外の原子力事業者や他産業における活動状況のベンチマークを実施</li> </ul>	経営層②

	<p>務の直営化」、「設備診断技術の習得」等をコア技術に設定したが、検討等に時間を要し、十分な成果が上がるまでに至らなかった。</p>	<p>安全対策工事における系統設計、配管配置設計、耐震評価、機器仕様データシートの作成ができる技術者から構成される、設計エンジニアリング組織を設置する。</p> <p>設計要件、実際の機器、設備構成情報（図書）の整合を維持管理する体系的プロセスを構築する。＜(4)-1＞</p> <p>設計エンジニアリングの検討結果をもとにプラントメーカーに依存しない機器調達、現地施工力確保を行う、サプライチェーンエンジニアリング組織を設置する。＜(4)-2＞</p> <p>技術力全般の底上げのため、プラント冷却系統など重要な施設全体に精通するエンジニアや耐震技術、安全評価技術など専門分野の技術者を育成する。＜(4)-3＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全上の重要な設備に関する設計、許認可、運転、保守等に精通しているエンジニアを育成し、システムエンジニアとして配置</li> <li>● システムエンジニアは、柏崎刈羽で新たに設置工事中の安全対策設備に関する保全基準についても評価を実施</li> <li>● 安全性を向上させるための個別技術の強化・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</li> </ul> <p>運転員も設備診断ができるようにする等、直営技術力の力量向上に努めている。＜(4)-4＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 運転員直営による赤外線サーモグラフィ診断等、データ採取を実施</li> <li>● 空調ダクトの修理訓練や技能訓練設備を用いた堅型ポンプ用電動機の取替作業、弁の分解点検の直営作業訓練を実施</li> <li>● 運転員による電源車の起動訓練や消防車の接続訓練を継続し、目標要員を超える力量認定者を養成</li> <li>● 運転員の増員</li> </ul>	<p>平常時組織と直営技術力強化-②</p>
<p>事故トラブル対応においては、膨大なリソースを投じ「総点検」，「再発防止対策」，「水平展開」を実施したものの、事故トラブルの再発防止に重点が</p>	<p>2002年のトラブル隠し、2007年4月の不適切事例の再発防止対策として、「しない風土」、「させない仕組み」、「言い出す仕組み」を掲げ、法令遵守、企業倫理活動、透明性確保等</p>	<p>(過去の取組-2)に同じ</p>	<p>経営層②</p>



置かれており、深層防護の積み重ねのような安全性の向上につながらず、ただ業務の負担の増大となった。(過去の取組-3)	の強化が図られたが、マニュアル至上主義といった風潮を助長し、現状を抜本的に変えて改善に積極的に取り組むことにつながらなかった。		
大型改良工事や事故トラブル対応においては、メーカーと相談し、自ら考え設計しようとする意欲が小さく、また上司もメーカーに確認したかと指示することがあり、メーカー依存が進んだ。(過去の取組-4)	-	(過去の取組-2) に同じ	平常時組織と直営技術力強化-②
トラブル隠しや環境の変化に応じて組織を見直してきたが、組織改編によるメリットよりもデメリットの方が目立つ結果となった。特に、本店組織は所管する業務の拡大に伴って6部体制に拡大した結果、かえって組織横断的課題への取り組みの遅延、発電所側から見た本店カウンターパートが不明確等のデメリットが発生した。(過去の取組-5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2002年10月：原子力品質監査部（原子力本部から独立した監査部門）を設置</li> <li>● 2004年6月：原子力本部を原子力・立地本部に改編（原子力・立地業務部、原子力技術・品質安全部、立地地域部、原子力運営管理部、原子燃料サイクル部で構成）</li> <li>● 2007年4月：原子力技術・品質安全部を原子力品質・安全部と原子力設備管理部に改編</li> </ul>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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置</li> <li>● 原子力・立地本部内の安全・品質に関する計画立案、調査・分析、経営資源配分を一体的に行い、安全・品質向上の取り組みを推進するために、原子力安全・統括部を設置</li> <li>● カウンターパートの明確化</li> <li>● 重要分野について、改革の責任を担うCFAM/SFAMを設置。その支援のために招へいた海外の専門家チームによる活動支援を導入</li> </ul>	平常時組織と直営技術力強化-①

社外のレビューや監査等を通じて、自ら積極的に学び、改善しているという姿勢が不十分だった。(過去の取組-6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当社の原子力発電所は、福島第一原子力発電所事故が発生する前までに、IAEAによるOSART、WANOによるピアレビュー、JANTIによるピアレビューを受審し、運転、保全、放射線管理を中心に様々な改善事項を得て、対策を実施してきた。しかしながら、これらの外部レビューの対応においては、放射線管理関係の改善であれば放射線管理関係者内だけにとどまり、そのような改善を成功事例として認識し、問題となった背後要因を探ったり、改善のプロセスを探ったり等、自ら学んで改善することが原子力部門全体の共通意識となっていなかった。</li> <li>● 2002年のトラブル隠しの反省として原子力部門から独立した内部監査組織である原子力品質監査部を設置し、安全・品質に関する内部レビューを実施してき</li> </ul>	(過去の取組-2)に同じ	経営層②
		当社の不適合、保安検査の指摘、第三者レビューの指摘等に対する改善活動にとどまらず、その背後要因まで踏み込み原子力安全を自ら積極的にかつ継続的に向上するためにセーフティーレビューを実施する。<(2)-4>	深層防護④
		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を活用していく。	リスクコミュニケーション能力②

	<p>た。これらの監査の中では、マニュアル等に基づく運転中・定期検査中の品質・安全の確保の観点から監査が行われたが、過酷事故を扱うような設計や事前の備えまで立ち戻った監査は行われなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 監査される側の原子力・立地本部にとっては、何らかのレビューや監査が絶えず実施されているような状態になり、指摘事項に対するフォローアップが通常業務を圧迫するよう感じられたため、指摘事項を通じて改善を図るよりも指摘事項を受けないようにすることに注力し、実際に指摘された事項があった場合には何とかうまく処理しようとしてきた姿が見られた。</li> </ul>		
LDE 受講生等の変革意欲の高い者を積極的に活用したり、組織の縦割りを打ち破り組織横断的な課題の改善のス	「リーダーシップ開発研修(LDE:Leadership Development Exchange)」は、研修としては、価値の高いものであったが、年月	現場のモニタリングによる課題抽出と迅速な解決のため、マネジメント・オブザベーションを強化する。<(1)-6> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ミドルマネジメントの力量向上として研修を計画，実施</li> <li>● マネジメント・オブザベーションガイドの充実</li> <li>● WANO からの支援</li> </ul>	経営層③

<p>ピードを加速するようなマネジメントが不十分であった。(過去の取組-7)</p>	<p>の経過とともに旧原子力経営層が強くサポートしていくには至らなくなり、また受講生の具体的な活用も十分でなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重要分野について、CFAM/SFAM 支援として招へいた海外の専門家チームによる活動支援を導入</li> </ul>	
<p>原子力部門の本店各部や各発電所がバラバラで、一定の方向性を示せず、改善活動を強力に推進できなかった。また、改善活動のスケジュールや成果等が目標どおりにいっていないにもかかわらず、責任を取ることがなかった。(過去の取組-8)</p>	<p>「業務プロセス改善活動(ピア活動)」においては、「改善活動の実施計画書の承認がなかなか得られず実行に移せない」、「承認するが、その前後では改善活動の検討グループに任せきりにした」、「原子力経営層が途中から出席しなくなった」等、旧原子力経営層同士がプロセスの共通化といった基本方針を十分に共有せず、かつ旧原子力経営層からピア活動の推進者に対して積極的かつ継続的で、目に見える形のスポンサーシップとコミットメントがなかった。</p>	<p>部門横断的な課題解決を進めるため、以下の方針を立案した。&lt;(2)-*&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原則プロジェクトリーダーを専任にする</li> <li>・責任と権限、目標や期待事項、期限を明示し共有する</li> <li>・進捗を定期的に報告するだけでなく共有し課題がある場合は組織長が組織的に対応する</li> </ul> <p>「保全業務プロセスの改善(Maximoの導入)」を取り上げ、上記の改善方針を適用し、その状況をモニタリングして、プロジェクトマネジメントの改善度合いを確認した。</p> <p>保全業務プロセスの改善は、柏崎刈羽を対象に検討を進め、重要な仕様等の決定や進捗状況は、プロジェクトステアリング会議(主査:原子力運営管理部長)で審議し、改善方針に従いプロジェクトの節目ごとに意思決定を行いつつ、確実にプロジェクトを前進させ、2016年10月から業務プロセスを変更し、システムを稼働している。</p> <p>また、原子力リーダーから保全業務に携わる社内関係者に対して、保全業務プロセスの改善への期待事項を伝えるなどの意識付けを行った。</p>	<p>深層防護⑤</p>
<p>QMSの取り組みは、トラブル隠し等を契機として導入され信頼回復に重点が置かれていた。特に、個々の不適合処理を厳密に実施することで安全性向上を図ってきたものの、多くのリソースが当該業</p>	<p>不適合管理のマニュアルでは、発生したことや発見したことを何でも管理して公表するという、事故トラブルの軽重によらない同一レベルの管理プロセスを構築した。その結果、安全上の問題ではなく応急処置だけで十分な不適合に対して過</p>	<p>社外研修プログラムや講師を活用して、教育訓練プログラムや教材の整備、インストラクターの技能向上に取り組む。</p> <p>体系的なリーダーシップ育成研修の実施、個人の有する能力の管理と育成計画の策定を行う。</p> <p>業務に密着した実践的な育成の対象を保全分野から拡大し、放射線管理、燃料、安全の技術系各分野での技術力向上を開始する。</p> <p>机上や現場での研修による知識、技能の付与にとどまらず、不安全箇所を潜ませた現場や不適切な作業報告書等を故意に作成し、これらの中か</p>	<p>平常時組織と直営技術力強化③</p>

務に割かれ、今回の事故を防ぐ、または緩和するような安全性の向上にはつながらなかった。(過去の取組-9)	剰なリソースを投入することとなった。	ら速やかに不安全・不適切箇所を指摘し、適切に是正できるかどうかを確認する実践的な演習を実施する。<(4)-5>	
規制当局と議論できる技術力が十分でなかったことから、規制当局との真剣な議論を避け、QMSの重さの問題(ルールやエビデンスの量が多いものの、その量に対して業務品質の向上度合いが低いこと)に気付きながら、有効な改善が実施されなかった。一方、マニュアルどおりに業務を行えば良いという風潮を生んだ可能性がある。(過去の取組-10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保安検査においては、一つ一つの品質保証の問題を改善することにより、より大きな安全上の問題を防ぐという考え方について、規制当局と十分な議論が行われなかった。</li> <li>● 保安規定上の指示・指導は法令要求にも直結することから、当社の品質保証上の対応が、マニュアル整備やエビデンス作成に傾注するようになった。</li> </ul>	<p>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、原子力部門における社員間、組織間の協力・支援を行うSC室を設置する。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実施</p> <p>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する。&lt;(5)-1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自治体、関係団体や地域住民のみなさまに対し、説明会等を通じて積極的なコミュニケーションを実施</li> <li>● 原子力リーダーを対象に原子力リスクに係る対話力の向上を目的とした研修を実施</li> <li>● 地域のみなさまとのコミュニケーションを担う担当者等を対象に勉強会を実施</li> <li>● 原子力発電所への転入者等を対象に、リスクコミュニケーションに関する意識啓発研修を実施</li> </ul>	リスクコミュニケーション能力①
透明性の確保という当初の目的が不適合管理システムの定着によって実現された一方で、交流によって原子力部門の改善につなげようという目的が曖昧もしくは十分に徹底されないまま交流人事が行われており、組織として	2002年のトラブル隠しを受けて、原子力部門側が気付きを得ることを狙いに、他部門の人を受け入れたが、一部のメンバーによる少数の交流では、組織全体に与える実際の効果は限定的だった	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平成25年7月の人事異動で「業務改善に対する気付き」、「社外目線の習得」を目的とした部門交流人事を実施(原子力→他部門:11名、他部門→原子力部門:16名)。</li> <li>● 平成25年9月の組織見直しでは、柏崎刈羽原子力発電所内に通信系業務を担うグループを新設し、各グループに分散配置されていた工務系社員を同一グループにまとめて配置した。</li> <li>● なお、平成26年以降は、原子力部門の課題解決のための要員確保が必要と判断し、部門交流人事異動を一時停止している。部門交流再開後に、本対策について評価する予定。</li> </ul>	深層防護⑥

対応（改善）することができなかった。（過去の取組-11）			
透明性の確保という当初の目的が不適合管理システムの定着によって実現されたため、部門交流人事を実施すること自体が目的化し、それによって安全を司る機能の弱体化を招いた。（過去の取組-12）	2003年7月、透明性確保の一環として、発電所のキーポストである旧技術部長に他部門の有能な特別管理職を登用した。2004年7月にユニット所長を新設し、プラントの運転と保全の権限を集中させる組織改編を行った。これにより、部門交流者の管理スパンは軽減されたが、原子炉安全に関する機能や、大型案件を扱う機能が分散・消失し、発電所内に原子炉安全全体を俯瞰する機能が弱くなった可能性がある。	(過去の取組-11) に同じ	深層防護⑥
保全業務プロセスの改善活動については、目標達成時期および途中のマイルストーンの設定がそもそも悠長な上に、組織横断的なプロジェクト管理においては責任が不明確になりがちで、しかも目標達成のためのマネジメントが十分でなかったため、計画の遅延を招くとともに、当初計画し	時間の経過とともに成否評価があいまいになり、かつプロジェクトのリーダー並びに推進者の人事異動等に伴い責任箇所が不明確になったことから、目指していた将来像からは遠く離れた状況となった。	(過去の取組-8) に同じ	深層防護⑤

た成果が十分に得られていない。(過去の取組-13)			
原子力部門の本店各部や各発電所がバラバラで、一定の方向性を示せないため、議論がまとまらず、それぞれの思いに対して指示されたため、少しずつでも改善を進めるというより、まずスタートするのに時間と労力を要し、改善活動を強力に推進できなかった。(過去の取組-14)	プロジェクトを進めるにあたって旧原子力経営層からのコメントが多岐にわたり、そのプロジェクト自体が長期間にわたって続いた。	(過去の取組-5) に同じ	平常時組織と直営技術力強化-①
原子力部門が、公表基準に定められているトラブル情報以外の原子力災害リスク情報(起こっていないこと)を社外に出すことをしなかった。(過去の取組-15)	柏崎刈羽原子力発電所の海域活断層の再評価(2003年)に際して、当時、当社は海域の7つの断層について「活断層の可能性がある」と評価し、原子力安全・保安院に報告していたものの、新潟県中越沖地震の震源となった断層(F-B断層)を安全上問題ないと判断したため、原子力安全・保安院の報告以外にあえて社外への公表を行わなかった。	(過去の取組-10) に同じ	リスクコミュニケーション能力①

地域目線に基づき「会社としての方針策定やリスク認識を提言」するための仕組みも、権限が不明確であること、監視の仕組みの不足等から、十分に機能しなかった。(過去の取組-16)	地域の視点に立って活動するために設置(2007年12月)していた「技術・広報担当」の権限が不明確、監視の仕組みの不足等から、2008年6月に15.7mという想定を超える津波来襲の試算結果について社内で議論された際に、技術・広報担当が同席していたにも関わらず、当該リスクが公表されなかった。	(過去の取組-10)と同じ	リスクコミュニケーション能力①
事故対応中、発電所本部にいる発電所長、各班長が社外プレス対応に時間を取られ、復旧活動を阻害する事象が起きた。(過去の取組-17)	発電所長を筆頭に、本来であればプラント復旧に注力すべき要員が、通報対応や本店を含む外部からの問い合わせの処理に忙殺され、集中できない状況にあった。	<p>緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることのないよう、発電所から発信されたプラントの状況を共有する社内情報共有ツール(チャット、COP(Common Operational Picture))や、通報連絡用紙の情報等、迅速に把握・共有できる社内情報を最大限活用し、公表する仕組みとする。(紙や電話等で確認する場合もあるが、復旧活動の妨げにならないよう最大限配慮する。) &lt;(3)-3&gt;</p> <p>緊急時組織に对外対応に関する責任者として発電所、本社ともに对外対応統括を配置する。 &lt;(3)-3&gt;</p> <p>通報連絡については、当初は発電所長の責任で発信するが、その権限を発電所の对外対応統括に委譲し、事前に定めた通報連絡のルールにしたがって実施する運用に変更する。(福島第一原子力発電所の事故対応のように、発電所対策本部で発電所長及び各班長の了解を得る作業は実施しない。)</p> <p>一定規模以上の事故の際には、広報対応は発電所から切り離し、本社対策本部で一元的に対応することとし、発電所対策本部は事故の収束に専念する体制とする。</p>	防災組織⑨
各広報部の役割分担や広報担当者の役割分担(緊急時の動き方)が不明確であり、また広	新潟県中越沖地震時の対応の反省から、社会的影響の大きい事故トラブルの発生時に、広報部等と連携して	<p>社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーターを配置し、本社で記者会見等の対応をできるようにする。</p> <p>ホームページの活用によるプラントパラメータ等の公開、インターネットの積極的活用による記者会見の中継等、迅速な情報公開に努める。</p>	防災組織⑩



<p>報関係の指揮命令系統の一元化が図られていなかった。(過去の取組-18)</p>	<p>迅速適確な情報提供を行うために、各所にスポークスパーソンを設置していたが、「スポークスパーソンは専任ではないため、事故時には所属の業務が優先となり、広報対応時に不在となる場合があった。」「スポークスパーソンは各所に所属のため、指示ルートが複雑で、迅速に指示が通らなかった。」等が原因となり、福島第一原子力発電所事故時にこの仕組みが有効に働かなかった。</p>	<p>オフサイトセンターや関係自治体の対策本部へ発電所や本社の要員を派遣し、パソコンやスマートフォン、タブレット等のツールを活用した情報提供を行う等、社外への情報発信を改善する。</p> <p>訓練時にリスクコミュニケーターによる模擬記者会見や対外対応のシナリオを盛り込んだ訓練を実施する。＜(3)-6＞</p>	
--	--	--	--

## (1)経営層からの改革

経営層は、安全はすでに確立されたものと思い込み、稼働率などを重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した。これを反省し、原子力に関する高い安全意識を持つよう意識改革を進めた。

海外原子力事業者の良好事例を調査したり、IAEA等の第三者レビューを積極的に受けたりすることで自組織の弱点を抽出し、改善のための施策を講じるなど、原子力安全を高めるための様々な活動を進めている。

## &lt;(1)-1&gt;

## &lt;原子力安全監視室とは&gt;

- ・ 主に、原子力安全（原子力災害防止）に関する取り組み（安全意識、原子力安全向上に資する業務プロセスとその結果、安全文化醸成活動等）の監視・助言と社長および取締役会への報告を行う。
- ・ 世界の原子力事業者の良好事例を参照し、継続的な原子力安全の向上を促す活動を行う。

## &lt;主な実績&gt;

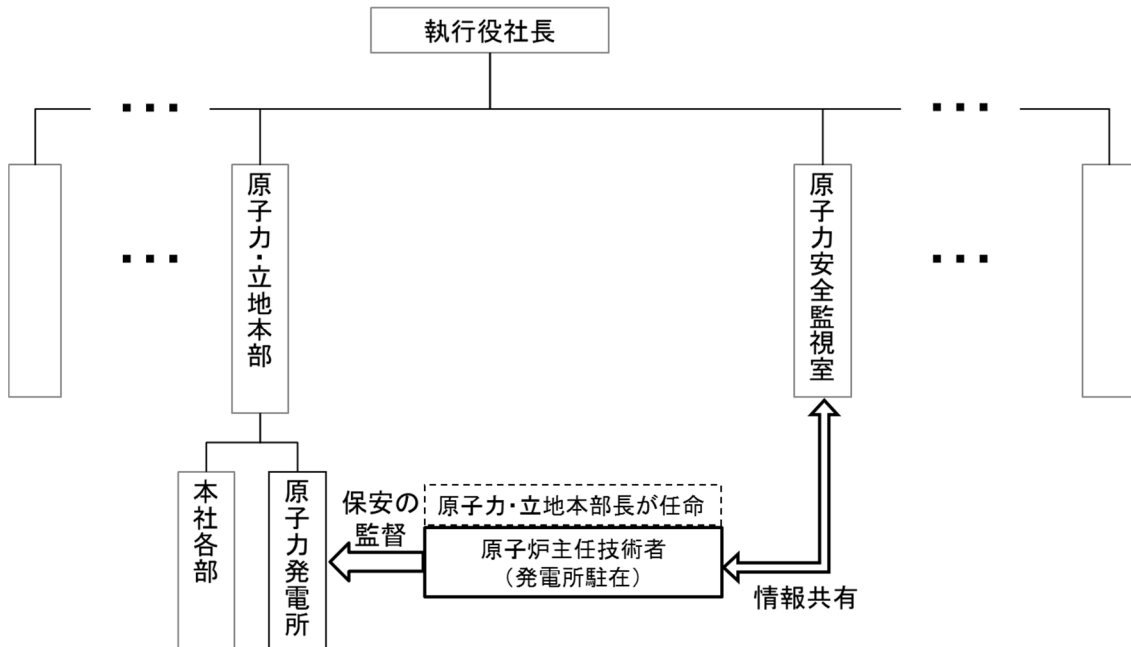
- ・ 原子力安全監視室は、監視活動を通じて執行側の原子力事業の運営を独立かつ直接的に評価し、これまで12回にわたり執行役会、取締役会に提言や推奨を報告している。
- ・ 平成28年度第1四半期までに発出された123件の推奨事項のうち、91件が完了している。第2四半期には、新たに3個の推奨事項が追加。
- ・ 原子力安全監視室は、平成28年度第2四半期報告の中で、「発電所への観察を通じて、原子力安全監視室は継続的に、発電所に警戒を強め、リスク感度を高めるように促している。過去同様、発電所の所管部門が原子力安全監視室のコメントによく対応してくれている」と発電所の対応を評価している。



原子力安全監視室による発電所幹部職員へのインタビュー  
／福島第一現場ウォークダウンの様子（平成25年度第3四半期）

<原子力安全監視室と原子炉主任技術者の関係>

- ・ 保安規定及び社内規定類「原子炉主任技術者職務運用マニュアル」に原子炉主任技術者は、発電所の保安組織から独立した観点から「保安の監督」を誠実に遂行すること、自らの責任で確認した正確な情報を社長及び原子力・立地本部長に直接報告することが定められている。
  - ・ その上で、原子炉主任技術者、原子力安全監視室(※)が収集した情報をお互いに共有することにより、原子力安全の向上に活かしている。
- (※) 原子力安全監視室の使命は「継続的な原子力安全の向上」を促すことであり、原子炉主任技術者の職務である保安の監督(原子力安全の維持・向上)と目指す方向性が一致している。



<(1)-2>

<主な実績>

- ・ 経営層および原子力リーダーに必要な原子力安全に関する知識を高めるための研修について計画的に実施。



執行役への原子力安全研修の様子（平成 26 年 6 月）



廃炉推進カンパニーの対象者への原子力安全研修の様子（平成 26 年 5、6 月）



福島第一廃炉推進カンパニーの対象者への研修（福島第一の安定化に必要な設備の知識，リスクコミュニケーション）の様子（平成 26 年 7～9 月）



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：平成 27 年 1 月)

<(1)-3>

<主な実績>

- ・ 原子力部門の幹部クラス（本社および発電所に在籍する計 75 名）を招集し，社長をはじめ関係役員とともに討論会を開催。原子力安全改革の推進等について討論。（平成 26 年 11，12 月）



社長による講話(原子力部門討論会)



当社の信頼回復や原子力安全改革プランを軌道に乗せるための取り組み等について グループで討議(原子力部門討論会)

- ・ 社長以下の少人数の経営層により 1 ないし 2 つのテーマについて集中的に議論するため，安全ステアリング会議を設置。
- ・ H28 年 2 月に開催した安全ステアリング会議では，原子力部門でここ数年内に発生した災害事例とその原因，再発防止対策について，あらためて振り返りを実施。管理職が現場を観察して改善を指導するマネジメントオブザベーション，社内外で発生する運転経験（OE）情報やヒヤリハット事象の分析，およびそれらの情報を一元的に活用して安全性向上を図る仕組みの充実が重要であることを確認。一元管理の仕組みの構築，運用の改善に取り組んでいる。





< (1)-4 >

< 主な実績 >

- 原子力安全のガバナンスを改善するために、「原子力部門マネジメント指針<sup>1</sup>」を制定（平成 26 年 10 月）。



管理職を対象とした「原子力部門マネジメント指針」説明会  
（左：本店，右：柏崎刈羽）

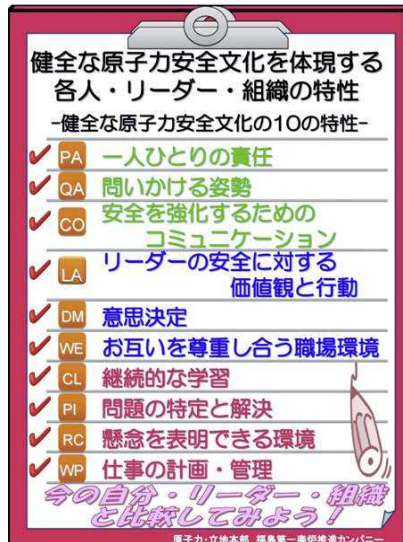
- 原子力マネジメントの改革を進めるために，平成 28 年 7 月より運転，保全，エンジニアリングなど主要 9 分野の専任スタッフから成る「マネジメントモデル・プロジェクト」を発足。米国最大の原子力事業者エクセロン社等で世界最高水準を実践した各分野の海外エキスパート 11 名を招聘し，彼らの指導のもと，世界最高水準とのギャップを分析し，その改善策の検討・立案を実施（フェーズ I（平成 28 年 7 月～8 月））。
- フェーズ II（平成 28 年 9 月～2017 年 3 月）では，フェーズ I で立案した改善策を実行し，組織運営の方法，組織体制，プロセス／手順等の改善に取り組んでいる。海外エキスパートの知見など世界の優良事例をベンチマークし，現行の原子力部門マネジメント指針を進化させる計画。



マネジメントモデル・プロジェクトのミーティング

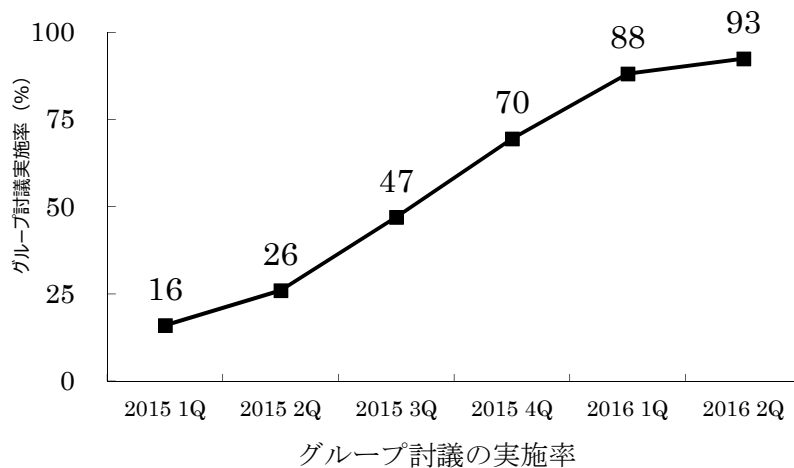
<sup>1</sup> 原子力リーダーの期待事項および期待事項を実現するための業務プロセスのあるべき姿をより具体化していくために制定。

- 高い原子力安全文化を確立し、常に向上させ続けるために、「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>2</sup>（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（平成26年11月）。



「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」周知用ポスター

- 原子力部門では、「10の特性と40のふるまい」と自らの行動を日々比較するという振り返りを通じて気づきを促し、常に安全意識の向上に努める活動を開始。個人の振り返りの実施率は、継続して95%程度で推移しており、活動が定着。また、各自の振り返り結果を共有し、相互の学び合いによって、新たな気づきを得るためのグループ討議についても、実施率は93%まで上昇してきた。

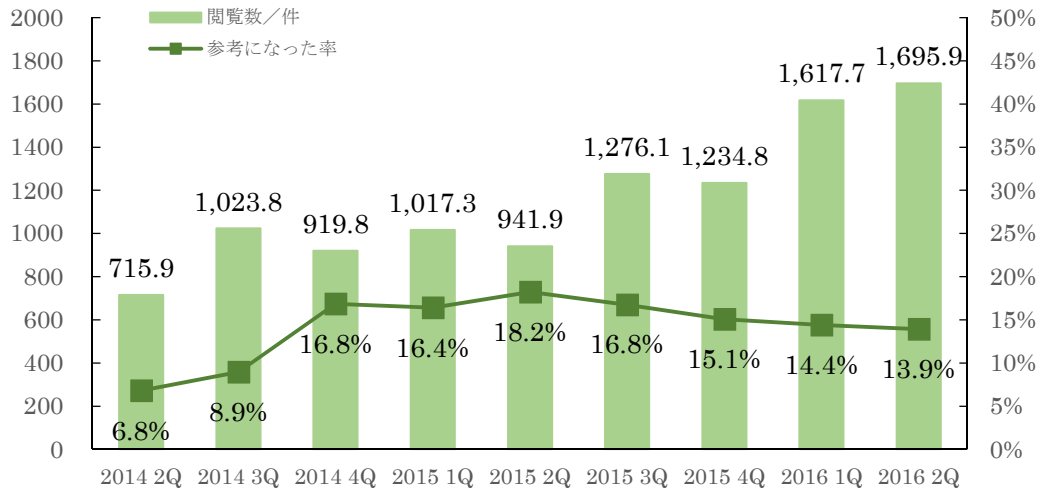


- イントラネットを通じた原子力リーダーのメッセージの発信および社員の

<sup>2</sup> 参考にした文書は、「Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture (INPO/WANO)」であり、Traitsと呼んでいる。

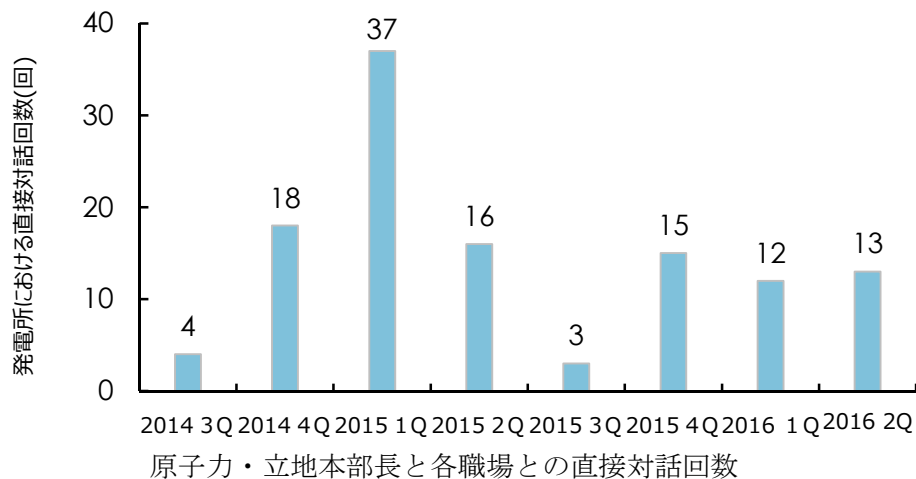


閲覧の状況を測定。メッセージ1件あたりの閲覧数は、原子力部門の約半数である1,600人を超え、1,700人近くにまで増えてきている。一方、「参考となった」と評価している割合は、減少傾向を示しており、改善に取り組んでいる。



イントラネットを通じた原子力リーダーのメッセージに対する  
1件あたり閲覧数/参考になった評価率

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



原子力・立地本部長と各職場との直接対話回数

- 原子力安全改革プランが目指す安全意識・技術力・対話力の向上度合いを測定するための重要評価指標を設定（平成26年度第3四半期）。

3. 原子力安全改革の実現度合いを測定する重要評価指標(KPI)

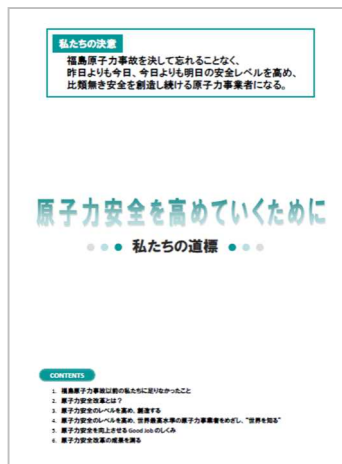
[3/3]

●「世界最高水準の安全を目指す」との社長ビジョンの下、原子力部門のマネジメント指針において、組織全体への展開を規定。

● マネジメント指針の中では、測定できないものは改善できないとの考えにより、「安全意識」「技術力」「対話力」に対して定量的に測定を行う仕組みを構築し、測定を開始。

事故の根本原因(事故前の姿)	6つの対策	6つのKPI	定量化方法	目標値
安全意識の不足	対策1 経営層からの改革  対策2 経営層への監視・支援強化	<b>安全意識KPI (Traits)</b> 経営層の安全意識が向上し、組織全体に安全文化が浸透しているか	・原子力安全に関する自己評価の結果等により、経営層・原子力リーダーを重点的に評価 ・100ポイント満点で指標化	70ポイント以上
		<b>安全意識KPI (M&amp;M)</b> 原子力リーダーは、安全に関するメッセージ(Message)を発信し、社員に理解されているか  管理職は、発電所現場観察(MO)を行い改善を積み重ねているか	・原子力リーダーのメッセージ発信回数や社員の理解度、管理職によるMOに基づく改善件数等により評価 ・100ポイント満点で指標化	70ポイント以上
技術力の不足	対策3 深層防護提案力の強化  対策5 緊急時対応力(組織)の強化  対策6 緊急時対応力(個人)および現場力の強化	<b>技術力KPI (計画)</b> 多くの質の良い安全向上の提案があり迅速に実現しているか  国内外の運転経験(OE)情報を活用しているか	・対策3、5、6またはWANOが定める原子力の最高レベルに対する世界標準(PO&C)に基づくアクションプランの設定率により評価 ・100ポイント満点で指標化	70ポイント以上
		<b>技術力KPI (実績)</b> ハザード分析を行い対策を進めているか  Incident Command System(ICS)を使いこなし、緊急時対応力を向上させているか  原子力安全および産業安全を高める多様な有資格者が存在し、一人ひとりの技術力の強化に取り組んでいるか	・対策3、5、6またはPO&Cに基づくアクションプランの目標達成割合により評価 ・アクションプランの計画通りの進捗を中央値の50ポイントとして指標化	50ポイント以上
対話力の不足	対策4 リスクコミュニケーション活動の充実	<b>対話力KPI (外部)</b> 社外のステークホルダーに対して積極的かつ適時適切なリスクコミュニケーションを行っているか	・情報発信の質・量や当社の姿勢に対する社外関係者へのアンケートにより評価 ・100ポイント満点で指標化	経時変化がプラス傾向
		<b>対話力KPI (内部)</b> 安全文化を組織全体へ浸透させるため、安全に焦点を置いたコミュニケーションを行っているか	・原子力安全に関する自己評価のコミュニケーションに関する項目の結果により評価 ・100ポイント満点で指標化	移動平均がプラス傾向

- 原子力安全を高めるために多くの活動を開始したことから、活動全体の関連の見通しを良くするため、小冊子「原子力安全を高めていくために」<sup>3</sup>を作成した（平成27年2月）。



小冊子「原子力安全を高めていくために」

<sup>3</sup> 第59回原子力規制委員会臨時会議（2月27日）における当社説明資料の一つ。当社ホームページでも公開。

- 事故後、極めて厳しい環境での業務が続く中、個人や組織の士気・やりがいを向上させるため、原子力部門では、原子力安全改革プランの実現をはじめ、各々のミッション達成等について「率先して大きなチャレンジを行った人」、「高い目標を達成するために頑張った人」を対象とした、原子力・立地本部長および福島第一廃炉推進カンパニープレジデントによる表彰を平成 27 年度より実施している。

原子力・立地本部長、福島第一廃炉推進カンパニープレジデント 表彰実績				
時期	本社	福島第一	福島第二	柏崎刈羽
2015 年度	24(2)	47	19	24
2016 年度				
第 1 四半期	5	6	4	6
第 2 四半期	5	3	3	7

( ) 内は東通の件数 (内数)

#### <(1)-5>

#### <主な実績>

- CFAM<sup>4</sup>/SFAM<sup>5</sup>は、専門分野ごとに、海外の良好事例の把握、解決すべき課題の抽出、改善策の立案、実施といった活動を開始（平成 27 年 4 月）。海外から専門家チーム（2 チーム、計 7 名）を招へいし、CFAM/SFAM が実施するモニタリング、課題解決、当該専門分野の人材育成等に対して指導・助言を実施。
- 前述（(1)-4 に記載）の「マネジメントモデル・プロジェクト」の活動に統合し、CFAM/SFAM への指導・助言を継続実施中。
- 「人財育成」について、海外の専門家チームと当社人財育成部門との議論やコーチング等を通じて、当社教育訓練手法の課題の抽出と改善へ向けた取り組みを検討、原子力人財育成センターの活動に反映。



海外からの専門家チームによる CFAM/SFAM への指導・助言（柏崎刈羽）

<sup>4</sup> Corporate Functional Area Manager：発電所の業務ごとに、世界最高水準のエクセレンスを目指すための本社側のリーダー

<sup>5</sup> Site Functional Area Manager：CFAM に対する発電所側のリーダー

- ・ 「運転管理」について、効果的なチームワークの向上、運転員個人の力量向上を喫緊に解決すべき課題として抽出し、運転員訓練を改善。海外からの専門家チームが、CFAM/SFAM とともに、柏崎刈羽の運転員シミュレータ訓練、中央制御室における運転員の引継ぎ等のオブザベーションを実施。また当直長のリーダーシップの発揮に着目し、世界最高水準のパフォーマンスを体現するための方策立案について、CFAM/SFAM の支援を実施中。



海外からの専門家チームによる運転操作のオブザベーション

- ・ 柏崎刈羽における原子力安全文化の定着度合いや世界最高を目指すための組織運営・マネジメントについて、IAEA 安全基準等に基づき、国際的かつ客観的な観点で評価を受けた（IAEA の OSART<sup>6</sup> ミッション）。（平成 27 年 6-7 月）
- ・ 「事故対応のための追加設備について緊急時の手順書の反映を速やかに進めること」や「管理区域内の汚染管理は十分出来ているが、管理区域外での測定なども充実させること」など提案を受け、改善を実施。



オープニング会合

<sup>6</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）。





IAEAによる安全対策設備の現場確認（ガスタービン発電機車，代替熱交換器車）

- ・ 福島第二において，WANO<sup>7</sup>による停止時安全レビュー（SDR<sup>8</sup>）を実施（平成27年8月）。冷温停止維持の状態について，発電所員へのインタビューや現場確認を実施。



開閉所機器の確認



停止時安全レビュー（SDR）終了会議

- ・ INPO，米国サザンニュークリア社，同エクセロン社のリーダー育成研修，人材育成部門等に対するベンチマークを実施（平成27年8月）。米国原子力業界の個人の能力管理，リーダーシップ育成等の取り組みについて確認。



リーダーシップに関する意見交換（INPO）



リーダーシップ 育成計画の説明（エクセロン）

<sup>7</sup> 世界原子力発電事業者協会

<sup>8</sup> 停止時安全に係るピアレビュー（Shutdown Safety Peer Review）

<(1)-6>

<主な実績>

- ・ マネジメント・オブザベーション（以下、MO という）の強化にあたり、まず管理職の MO 力量の向上が必要であることから、WANO の支援をいただき研修を実施（平成 27 年 9 月）。



発電所管理職に対する MO 研修（柏崎刈羽）

- ・ 海外エキスパートによるコーチングを通じ、質問することの重要性を学び、MO の力量向上の取り組みを継続中

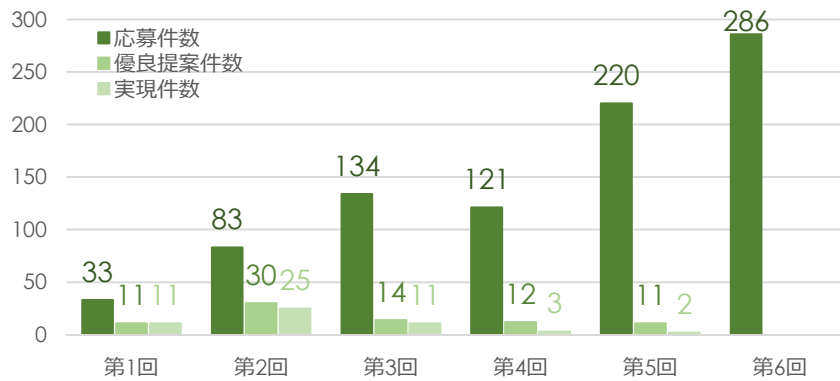
## (2) 深層防護提案力強化に対する改革

深層防護提案力を強化するため、安全向上提案力強化コンペや運転経験情報の活用促進など、深層防護提案力を高めるための施策に取り組み、原子力安全の向上や改善の必要性について社員自らが考える機会を創出している。

## &lt;(2)-1&gt;

## &lt;主な成果&gt;

- ・ 深層防護の観点から多角的に検討したうえで、費用対効果の大きい安全対策を提案し、迅速に実現する技術力を習得することを目的として「安全向上提案力強化コンペ」を実施。



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

- ・ 事故時に廃棄物処理系統から冷却水を供給できるよう、圧縮空気を空気作動弁の駆動部に直接注入するため、圧縮空気ボンベおよび接続用ホース等の資機材を配備（第1回コンペ優良提案）。



空気作動弁強制操作用の資機材配備(福島第二)  
(圧縮空気ボンベ, 接続用ホース, 接続部品等)

- ・ 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（第1回コンペ優良提案）。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。（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

- ・ 夜間パトロールの視認性を向上するため、業務車に車内より遠隔操作可能なサーチライトを設置した。（第2回コンペ優良提案）
- ・ 事故時に淡水を移送するために使用するポンプのエンジン発電機は重く運搬が困難であったことから、発電機に車輪を取り付け、牽引可能な仕様に改造した。（第2回コンペ優良提案）



業務車両へのサーチライト設置（福島第一）／エンジン発電機への車両取り付け（柏崎刈羽）

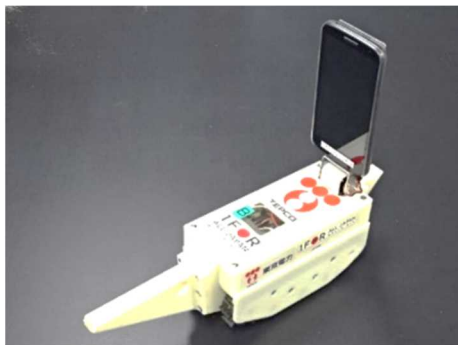
- ・ 全交流電源喪失時の直流電源の必要負荷と不要負荷の整理を行い、必要負荷の延命化のための負荷カットの手順を作成した。（第3回コンペ優良提案）



直流電源延命のための負荷カット手順に基づいた操作訓練（柏崎刈羽）



- 福島第一においては、スマートフォンを利用した小型ロボットを開発し、3号機原子炉格納容器の開口部調査を実施。柏崎刈羽6,7号機では、フィルタベント設備、よう素フィルタ、使用済燃料プール外部スプレイ設備等の安全性向上設備を東電グループで開発・設置。(コンペ以外)



原子炉格納容器の開口部調査用ロボット



フィルタベント設備の搬入・設置  
(柏崎刈羽7号機)



よう素フィルタの搬入・設置 (7号機)



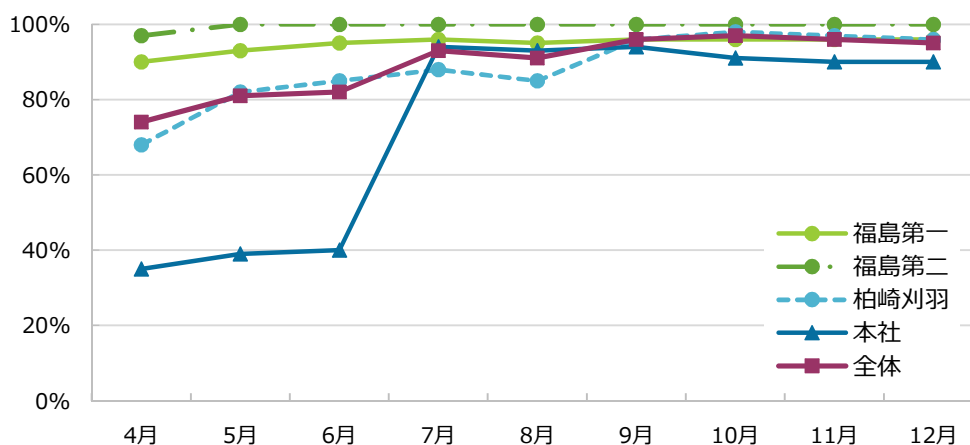
外部からの給水により、噴水のようにプールに降り注ぐ。

使用済燃料プール外部スプレイ設備

## &lt;(2)-2&gt;

## &lt;主な実績&gt;

- ・ 福島第一原子力発電所事故の教訓の一つとして、「他社の失敗に学ぶ」ということがある。世界中のどこかで起こったことは当社の発電所でも起こり得ると考え、対策を検討実施。
- ・ 事故以前の業務プロセスを改善し、国内外の運転経験（OE：Operating Experience）情報の収集および対策検討の迅速化を図り、原子力部門全員がこれを活用するように取り組み中。
- ・ 毎日の定例ミーティング等において OE 情報を共有する取り組みは、活動が定着。



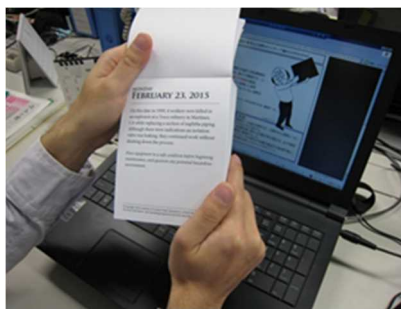
毎日 OE の実施状況（平成 27 年の実施率の推移）

- ・ OE 情報を共有する取り組みとして、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。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>9</sup>を使用。（平成 26 年度第 4 四半期）

<sup>9</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。



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)

- ・ 重大な OE 情報（国内外の重大事故および SOER<sup>10</sup>）に対しては、集中的な学習会を開始し、これらの事故トラブルの概要およびその教訓の理解度の向上に取り組んでいる。平成 28 年度の第 1, 第 2 四半期は、重大事故（ブラウنزフェリー火災事故）に関する集中講義を海外エキスパートチームが実施し、原子力部門全体の力量向上を図っている。



ブラウنزフェリー火災事象に関する集中講義（柏崎刈羽）

### < (2)-3 >

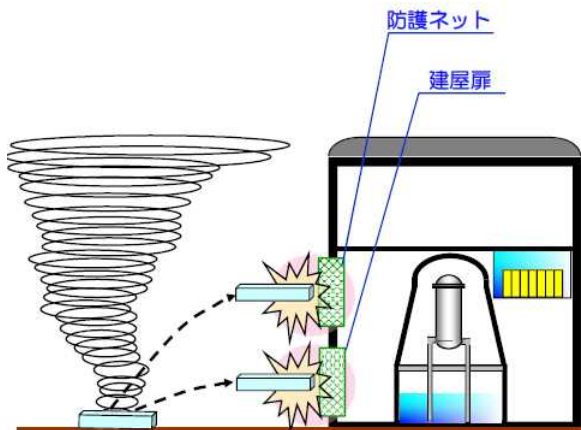
#### < 主な実績 >

- ・ 柏崎刈羽について、分析対象として IAEA セーフティーガイドや NUREG を参考に抽出した約 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分析し、「原子力リスク管理会議」のもとに設置の専門チームで対応方針を審議。
- ・ 太陽フレア等による電磁波の影響については、社外専門家と意見交換を実施。対応手順の整備等の追加対策の計画について策定。(平成 27 年度第 3 四半期)
- ・ 竜巻対策における建屋扉の強化・防護ネットの設置 (平成 27 年度第 3 四半期)

設計上考慮する竜巻に対して、影響を受ける可能性のある設備を抽出し、飛来物の衝突に対して十分な厚さを有する建屋扉への変更 (6 号機 8 箇所, 7 号機 6 箇所), 建屋開口部や屋外機器への防護ネットの設置 (6 号

<sup>10</sup> SOER (Significant Operating Experience Report) : 重要運転経験報告書

機 6 箇所, 7 号機 12 箇所 (制御建屋を含む) などを進めている。



竜巻による飛来物衝突イメージ



開口部に設置する防護ネット



建屋扉 (従前のもの)



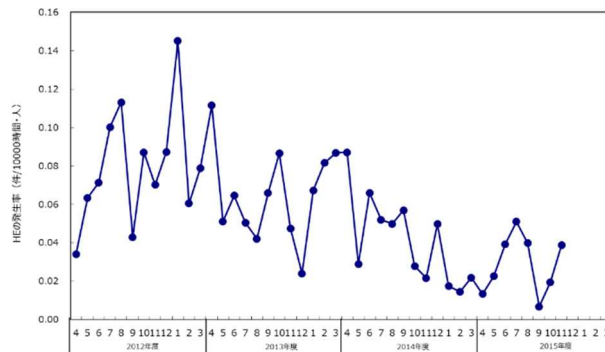
建屋扉

(風速 92m/s の竜巻による飛来物が扉に衝突しても耐えうる構造へ強化(工事中))

## &lt;(2)-4&gt;

## &lt;主な実績&gt;

- 福島第一では、毎月のパフォーマンス・レビュー会議において、組織ごとのヒューマンエラーの発生件数と業務改善提案数を指標として、所員の原子力安全に対する意識という観点でレビューを実施。ヒューマンエラー発生率は減少しているものの減少傾向に停滞がみられる。着目する範囲を拡大して不適合全体について設備管理および品質管理の観点から弱点を抽出し、改善を実施。



福島第一におけるヒューマンエラー発生率の推移

- 平成 28 年度は、個人の安全意識により近い指標として「健全な原子力安全文化の 10 の特性」に基づいたアンケート調査を実施。組織や階層ごとの意識・行動のギャップを把握し、改善へのアクションにつなげる活動を実施中。
- 福島第二では、「緊急安全対策設備（可搬設備）の事故時対応手順」をテーマとして決定。現在の原子炉停止状態を踏まえ、事故時対応手順のうち、電源の確保と使用済燃料プールへの注水に関する手順や設備に係る潜在的弱点を抽出し、改善点を見出すため、計画および要領を制定して、レビューを実施（平成 27 年度第 3 四半期）。
- 平成 28 年度は、安全に冷温停止を維持していくための対応手順のうち、緊急時に直営技術力を活用する手順（ガレキ撤去、モータ取替、ケーブル接続、ポンプ復旧）をレビューテーマに決定。緊急時の直営技術力を強化するために、対応手順に係る潜在的弱点を抽出し、改善点を見出すためのレビューを実施中。
- 柏崎刈羽では、プラントへの航空機衝突を想定し、衝突方位別の損傷設備や火災の影響について検討。その結果を参考に緊急時訓練（図上、実働）を実施。また、現場のリスク低減活動の一環として、レビューが緊急時対応訓練時に実際の動きを第三者的に確認。具体的には、緊急時車両の鍵紛失や動線上に障害物がある場合など、対応項目ごとにリスクを抽出し、改善する取り組みを継続的に実施している。平成 27 年度第 3 四半期では、緊急時のアクセスルート確保や可搬設備を用いた送水訓練を対象にレビューを実施。
- 平成 28 年度は、緊急時対応（シビアアクシデント時）に用いる手順のうち、現場操作における運転部門と保全部門の連携が重要な低圧代替注水に着目し、連携が失敗するリスク要因の抽出を計画。



## (3)原子力防災組織に関する改革

## &lt;(3)-1&gt;

## &lt;主な実績&gt;

- ・発電所における訓練実績

総合訓練：53回（平成25年1月（新しい組織導入）～平成28年12月末の累計）

個別訓練：約11,000回（平成28年12月末までの累計）（以下に記載した訓練を含む）



総合訓練風景（発電所対策本部）

## &lt;(3)-2&gt;

## &lt;主な実績&gt;

- ・代替交流電源設備（常設・可搬型）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、高台保管場所に常設代替交流電源設備（ガスタービン発電機車）及び可搬型代替交流電源設備（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：約370回（ガスタービン発電機車）、約580回（電源車）（平成28年12月末までの累計））。

また、代替交流電源設備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及び修理対応の訓練も行っている。



代替交流電源設備（ガスタービン発電機車、電源車）の接続訓練

- 原子炉及び使用済燃料貯蔵槽への注水

全交流動力電源が喪失した場合においても原子炉や使用済燃料貯蔵槽に注水(放水)ができるよう、可搬型代替注水ポンプ(消防車)を高台に配備し、注水(放水)及びホース接続訓練を定期的の実施している(訓練実績:約1,000回(平成28年12月末までの累計))。



注水用ホース接続訓練

- 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の実施している(訓練実績:約4,150回(平成28年12月末までの累計))。



重機による障害物の撤去訓練

- 原子炉及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の実施している(訓練実績:約480回(平成28年12月末までの累計))。



代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット等の接続訓練

- 可搬型重大事故等対処設備への給油

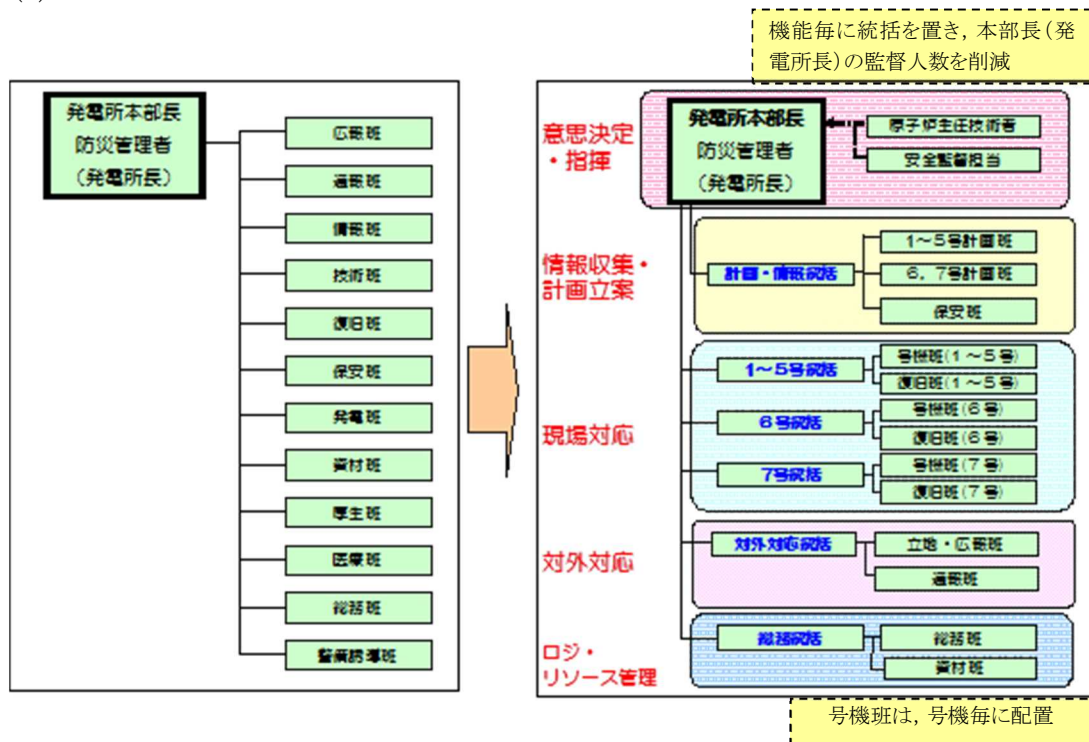
可搬型重大事故等対処設備（電源車、可搬型代替注水ポンプ等）の燃料として、高台に約15万リットルの軽油を貯蔵、タンクローリーを配備し、タンクローリーへの補給、タンクローリーから可搬型重大事故等対処設備への給油訓練を定期的に行っている（訓練実績：約680回（平成28年12月末までの累計））。



可搬型重大事故等対処設備への給油

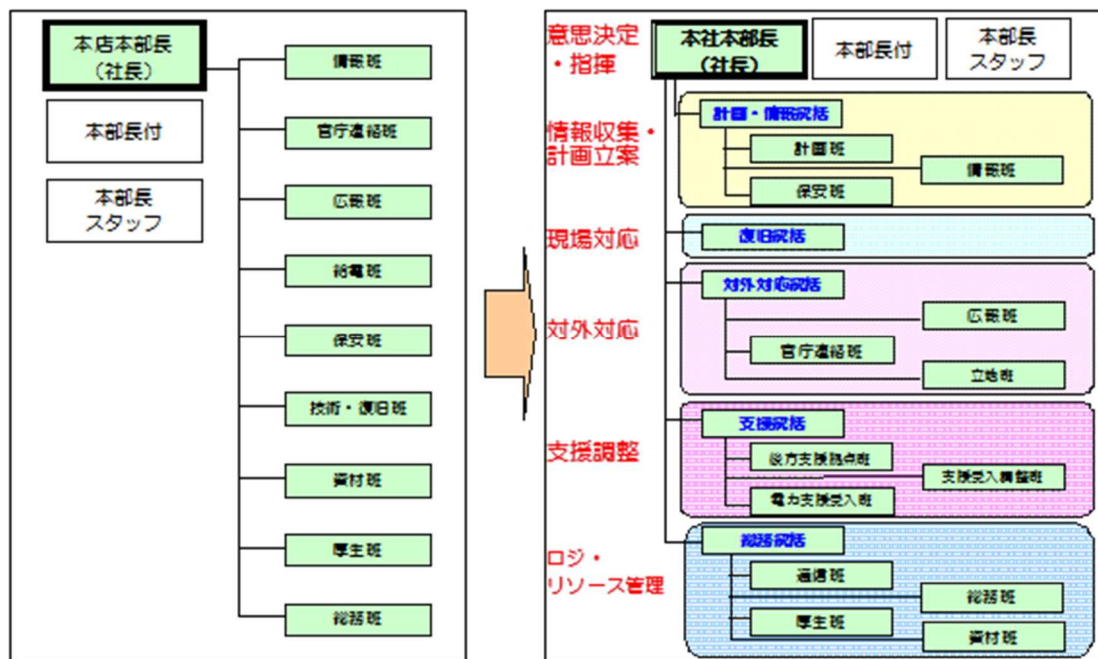


< (3) -3 >



※ 緊急時組織の運用については、訓練を通じて改善を図っていることから、今後変更となる可能性がある。

図1 柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織の改善



※ 緊急時組織の運用については、訓練を通じて改善を図っていることから、今後変更となる可能性がある。

図2 本社の原子力防災組織の改善



※ 緊急時組織の運用については、訓練を通じて改善を図っていることから、今後変更となる可能性がある。

図3 社内情報共有ツール

[改善後の効果について]

原子力防災組織を改善したことにより、以下の効果があると考えている。

- 指示命令系統が機能ごとに明確になる。
- 管理スパンが設定されたことにより、指揮者（特に本部長）の負担が低減され、指揮者は、プラント状況等を客観的に俯瞰し、指示が出せるようになる。
- 本部長から各統括に権限が委譲され、各統括の指示の下、各機能班が自律的に自班の業務に対する検討・対応を行うことができるようになる。
- 運用や情報共有ツール等を改善することにより、発電所対策本部、各機能班のみならず、本社との情報共有がスムーズに行えるようになる。

訓練シナリオを様々に変えながら訓練を繰り返すことで、技量の維持・向上を図るとともに、原子力災害は初期段階における状況把握と即応性が重要であることから、それらを中心に更なる改善を加えることにより、実践力を高めることが可能になると考えている。また、複数プラント同時事故に対応するブラインド訓練（訓練員に事前にシナリオを知らせない訓練）を継続することにより、重大事故時のマネジメント力と組織力が向上していくものと考えている。

< (3)-4 >



原子力事業所災害対策支援拠点  
(柏崎エネルギーホール)での  
訓練状況<資機材運搬>



原子力事業所災害対策支援拠点  
(信濃川電力所)での  
訓練状況<スクリーニング>



物資調達・支援に関する個別訓練の状況(本社)

< (3)-5 >



本社対策本部の訓練

< (3)-6 >



本社でのリスクコミュニケーターによる  
模擬記者会見



オフサイトセンターでの  
社外対応訓練

< (3)-7 >



中央制御室における照明の確保(例)

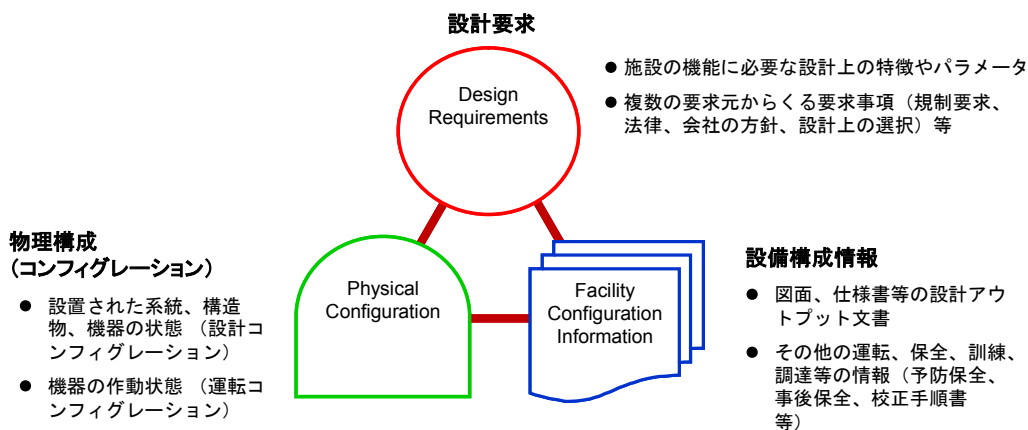
## (4) 平常時の発電所及び本社組織と直営技術力強化に関する改革

原子力安全を最優先とする組織への見直しと技術力全般の底上げ等の取り組みにより、原子力安全に対する意識・技術力の向上が進んでいる。

## &lt;(4)-1&gt;

## &lt;主な実績&gt;

- ・ 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。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について固めた。次いで、原子炉格納容器、および地上式フィルタベント設備の設計基準文書を作成。
- ・ 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。

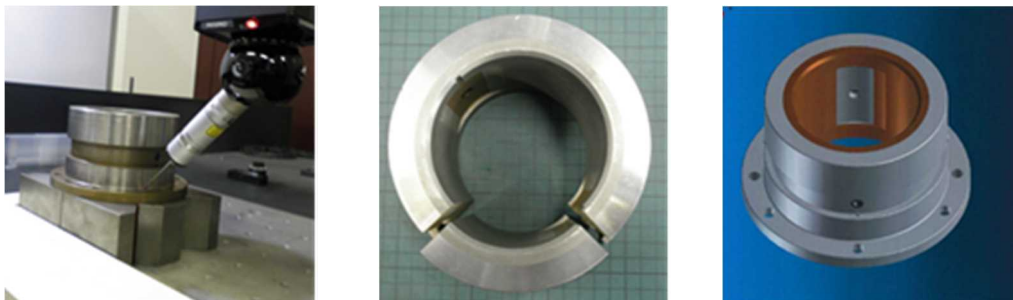


## &lt;(4)-2&gt;

## &lt;主な実績&gt;

- ・ 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。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。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。





リバース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）

<(4)-3>

<主な実績>

- ・ 緊急時に原子炉を迅速かつ安全に安定化させるためには、事故の状態を速やかに理解し、使用可能な手段を選択していく必要がある。このため、安全上の重要な設備に関する設計、許認可、運転、保守等に精通しているエンジニアを育成して、システムエンジニアとして配置を進めている。
- ・ システムエンジニアは、主要な系統について系統監視プログラムを策定し、系統の性能や機能が設計上の要求を満たしているか監視することで、設備の信頼性を確認すると同時に、さらなる向上の余地について検討。
- ・ 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。
- ・ システムエンジニアは、教育のため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監視主要系統に関する基本項目研修を実施。



システムエンジニアの教育

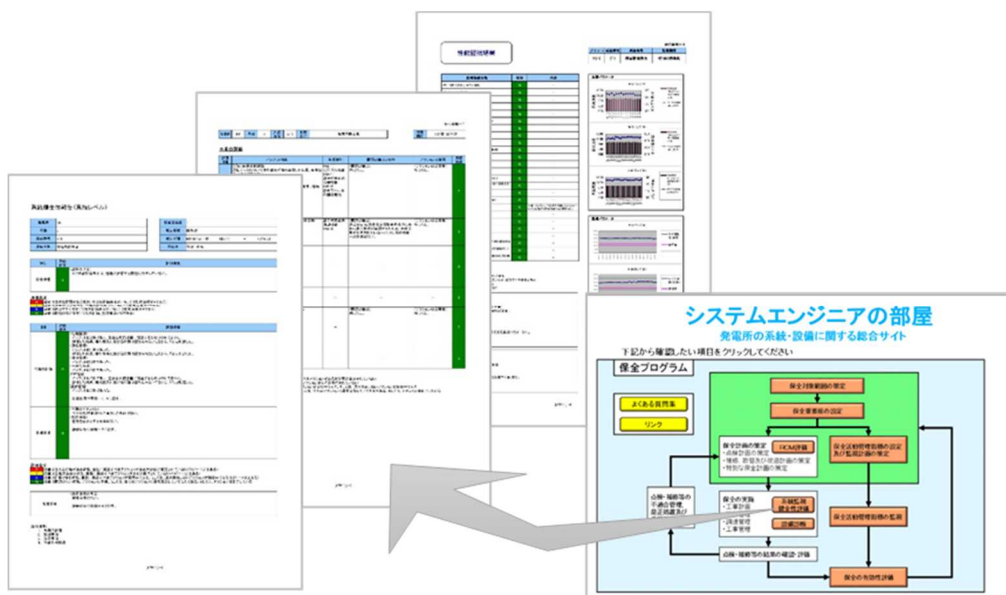
(左：シミュレータを用いた運転訓練，右：主要系統に関する基本項目研修)

- ・ システムエンジニアの育成について、ベストプラクティスを学ぶため、米国パロ・ベルデ原子力発電所のプラントエンジニアリング部門のディレクターを柏崎刈羽に招いて、発電所メンバーと意見交換を実施（平成27年6月）。



米国技術者とシステムエンジニアに関する意見交換

- ・ 柏崎刈羽6,7号機のそれぞれ8系統の監視結果を系統健全性レポートとして報告。また、監視システムを10系統から15系統に拡大するため、新たに5系統の系統監視プログラムを策定するとともに、社内イントラネットに専用のホームページを作成し、系統健全性レポートの共有を開始。



系統健全性レポートを社内イントラネット専用ページで共有開始  
 (例：残留熱除去系の系統健全性レポート)

< (4)-4 >

< 主な実績 >

- ・ 地震等に伴い、空調設備のダクトに亀裂などが生じて性能が低下した場合に備えて、どのような損傷状況や損傷場所であっても対処できるよう、高所作業を想定した足場の組み立て等の訓練を継続して実施。



空調設備のダクト修理訓練

(左：高所作業用の足場組立，右：ダクト破損箇所の紫外線硬化樹脂シートによる補修)

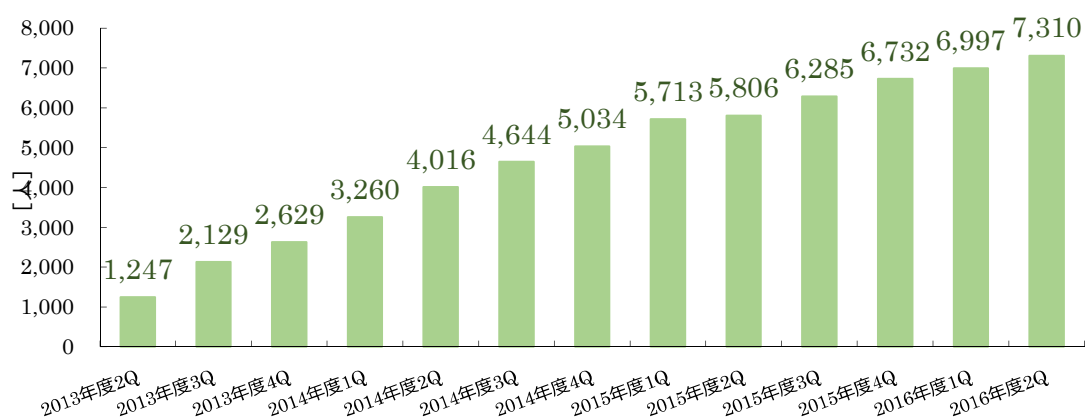
- また、電動機の故障を想定し、堅型ポンプ用電動機を取替作業について技能訓練設備を用いて実施しているほか、安全弁の弁座漏れを想定した分解点検手入れ、作動試験等の直営作業訓練を実施。



直営による堅型ポンプ用電動機を取替作業



直営による安全弁の分解点検



保全員による直営訓練受講者数推移 (福島第一，福島第二，柏崎刈羽の合計)



- ・ 運転員は、当直組織内に指導者を養成して、電源車の起動訓練や可搬型代替注水ポンプ（消防車）の接続訓練を継続中。平成 28 年 9 月末で、目標要員 102 名（現場要員 127 名の 8 割）に対し、電源車は 119 名（117%），可搬型代替注水ポンプは 117 名（115%）の力量認定者を養成。
- ・ 電源車の通常の起動に加えて吸排気ダンパ故障時の手動開閉操作についても訓練を実施。さらに運転員訓練班内の指導者力量認定者の養成にも取り組み、平成 27 年 9 月末で 40 名を養成。

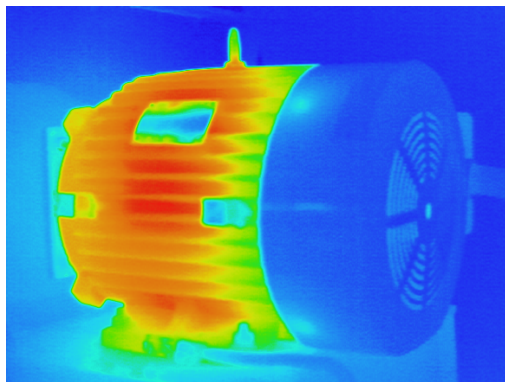


電源車の起動操作訓練



可搬型代替注水ポンプの起動・送水訓練

- ・ 運転員も設備診断ができるよう力量向上を実施中。柏崎刈羽 6, 7 号機の運転員は、必要な研修を受講し、設備診断の社内認定資格を取得。回転機器の約 140 機器について運転員の直営によるデータ採取を実施中。



運転員の直営によるデータ採取（電動機の赤外線サーモグラフィ診断）

< (4)-5 >

< 主な実績 >

- ・ 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、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。



工事監理に関する実践的な演習訓練

- ・ 工事監理員や点検に関わる協力企業の方を対象に、人身災害を踏まえた危険体験研修を実施。墜落や挟まれなどの危険性を体感し、安全対策の重要性を実感することを通じて、工事現場での作業安全に関する感度を向上。

マネキンの手を使用した挟まれ体感



重量物取扱作業における挟まれ体感 電工ドラム不適切扱いによる加熱体感



福島第一における新入社員に対する研修（足場危険体感）



脚立高所作業の危険体感研修（柏崎刈羽）

#### <(4)-6>原子力人財育成センターの設置・活動

##### <主な実績>

- ・ 原子力・立地本部長の直轄組織として、原子力人財育成センターを設置（平成28年12月19日正式発足）。原子力人財育成センターは、ミッションとして「世界最高水準の教育訓練プログラムと訓練環境を提供し人財を育成することによって、比類なき安全の継続的創造に貢献すること」を掲げ、人財育成に取り組んでいる。
- ・ 原子力人財育成センターでは、国際的ベストプラクティスとして認識されている体系的な教育訓練アプローチ（SAT: Systematic Approach to Training）を導入し、原子力部門全体の人財育成に必要な教育訓練プログラムを提供する。

## (5) リスクコミュニケーション能力向上に関する改革

## &lt;(5)-1&gt;

## &lt;主な成果&gt;

## 【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。
- ・ 福島県内において，浜通り地区を中心とする9市町村の自治体の広報誌に説明用チラシを織り込み，各家庭に送付。また，避難指示が解除された檜葉町および解除に向けた準備宿泊が実施されている地域（川俣町，葛尾村，南相馬市）において，見回り活動といった直接対話型のコミュニケーション活動を展開（平成27年度第3四半期）。



川俣町における見回り活動

- ・ 福島第一の廃炉事業推進にあたり，放射性物質が飛散する可能性がある原子炉建屋カバー解体工事や，発電所内外での訓練や作業準備のための施設の新設等，地域の方々の関心が高い事項は，随時説明会を開催。説明会を通じて，地域の方々とフェイストゥフェイスで疑問に答えて不安を解消。広野町では1号機原子炉建屋カバー解体工事の現状や，広野町に新たに設置した訓練ヤード設備の概要について説明を実施（平成27年12月）。



広野町のみなさまへの説明会



- ・ 廃炉・汚染水対策福島評議会<sup>11</sup>（第10回：12月）では、継続的に情報・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。様々な要望に対し、各種動画の作成やテーマ別のパンフレット作成等の充実に取り組む。



廃炉・汚染水対策福島評議会

- ・ 福島県主催の「福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議<sup>12</sup>」（平成27年度第5回：12月）では、汚染水対策の効果の可視化の他、2号機原子炉建屋オペフロの全面解体における安全確保など、県民の不安・心配を踏まえ、放射性物質の飛散防止対策やモニタリングポストによる監視等を徹底。

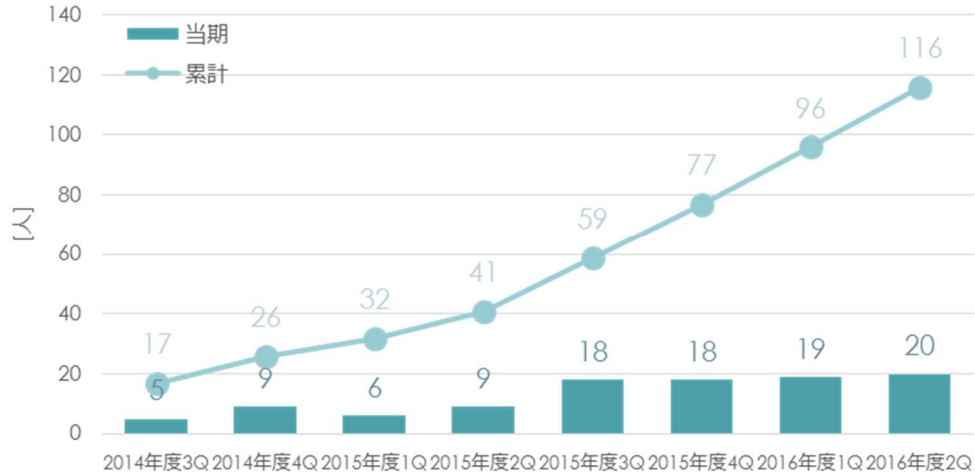


福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議

<sup>11</sup> 平成26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。

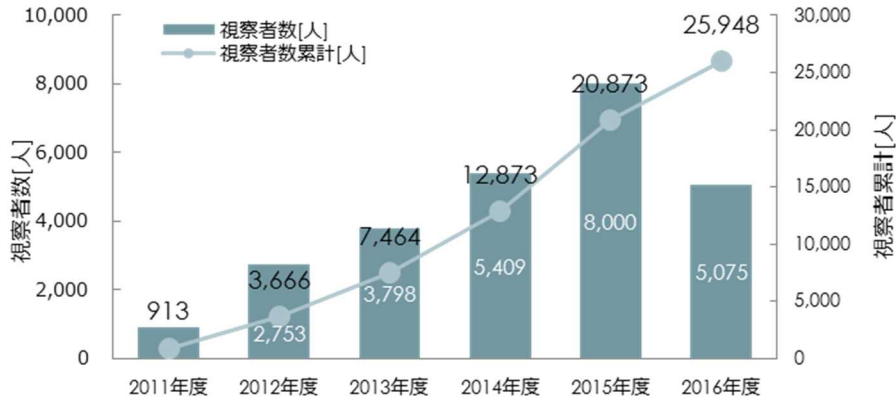
<sup>12</sup> 平成25年8月に発足。メンバーは、関係13市町村、商工・農林水産・観光等の各種団体、学識経験者で構成。

- 弊社技術部門と広報部門の連携強化と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ことを目的に、福島第一の技術系管理職による福島広報部駐在研修を継続実施（累計116名）。



福島第一の技術系管理職による福島広報部駐在研修実績（人数）

- 環境改善が進み、福島第一への視察者受け入れに注力。発電所を直接ご覧頂くことで、福島第一に関する理解を深めていただけるよう努めている。福島第一原子力発電所事故以降、福島第一の視察者数は、累計で約26,000人（平成28年9月末時点）。



福島第一の視察者数の推移（2011年度以降、累計25,948人（平成28年9月末時点））

- 新潟本社およびソーシャル・コミュニケーション室では、新潟県内の女性を対象とした意見交換会を県内で開催。「柏崎刈羽の安全対策について理解が深まった」、「高レベル放射性廃棄物の課題について詳しい話を聞きたい」などの声を徴集。



新潟エリアにおける女性のための意見交換会

#### 【インターネットを活用したコミュニケーション強化】

- 原子力関係の分かりやすい情報発信のため、写真やCGを活用した動画を活用。平成27年度第3四半期は、12本の動画を公開。Jヴィレッジでの記者会見時に「リスクコミュニケーターによる現地レポート」と題した動画を活用するなど、伝わる広報を意識した取り組みを展開。
- SNS（ソーシャル・ネットワーク・サービス）を活用した情報発信を促進。
- 当社公式フェイスブックでは、「RCシリーズ」を公開（平成27年8月）。リスクコミュニケーターが毎月2件程度記事を投稿するなど、福島第一関連のリスク情報をはじめ、幅広く当社原子力関係の情報発信を強化。



クロフツ室長によるフェイスブックの開設

#### 【海外とのコミュニケーション】

- 在京大使館に対し、東京電力からの案内や個別の要請に基づき、廃炉・汚染水の状況を説明（平成27年度第3四半期は海側遮水壁閉合に合わせて海水への影響について非常に関心が高い韓国大使館、ロシア大使館、台北駐日経

済文化代表処を訪問)。

- ・ ソーシャル・コミュニケーション室長，福島第一廃炉推進カンパニー運営統括部広報部長，福島広報部リスクコミュニケーター等が英国セラフィールド社を訪問し，先方のコミュニケーション活動をベンチマーク。セラフィールド社広報部門トップとの意見交換を通じ，今後の協働方針を確認。合わせて，セラフィールドが立地している地域の関係者が参加する WCSSG（ウェスト・カンブリア・サイト・ステークホルダー・グループ）会議に陪席。立地地域のステークホルダーとの関係構築について調査し，廃炉や廃棄物管理といった特有の状況に応じたコミュニケーション活動を確認。



ウェスト・カンブリア・サイト・ステークホルダー会議

- ・ 福島第一原子力発電所事故の教訓を共有し、原子力安全の向上および国際的な廃炉活動に貢献することを目的としたパネルディスカッション（平成 28 年 2 月，米国ワシントン DC ナショナル・プレスクラブ，米国原子力エネルギー協会（NEI）などが開催）において，当社原子力・立地本部長が，福島第一での 5 年間の取り組みと進捗，この中で感じている地域との協力、コミュニケーションの重要性について説明。本パネルディスカッションには，米国 PBS 放送で福島原子力事故ドキュメンタリーを作成指揮したデニス・オブライエン氏，マリア・コースニック米国原子力エネルギー協会 COO，原子力改革監視委員会デール・クライン委員長（元米国原子力規制委員会委員長）などが参加。
- ・ 世界の原子力産業界における原子力安全の向上に向けた取り組みについて，国際的な理解を深め，共有するために開催された第 4 回福島フォーラム（平成 28 年 3 月，東京，JANSI, INPO, WANO の共催）において，当社福島第一廃炉推進カンパニープレジデントが福島第一の現況について，当社原子力・立地本部長が福島原子力事故の教訓を踏まえた安全性向上の取り組みについてプレゼンテーションを行い，参加者との質疑を実施。本フォーラムには，米国，カナダ，欧州，中国，韓国，日本等から約 110 名が参加。





ナショナル・プレスクラブでの講演



福島フォーラムでの講演

【リスクコミュニケーターの力量向上】

- ・ 新任リスクコミュニケーターに対して、記者会見や各種説明会を想定した模擬プレゼン研修を継続実施中。
- ・ リスクコミュニケーターの論理的思考力の向上，リスクコミュニケーション能力のさらなる醸成，相手の意見を良く聞き，その立場や考え方を理解すること等を目的として，ディベート形式を取り入れた討論会を開催（平成 27 年 10 月）。多様な意見を出し合う中での視野の拡大や一般の方にも分かりやすい論旨の展開などポイントについて習得。



ディベート形式の研修（左：慎重派チーム，右：審査員チーム）

- 意思決定手法の知見を深めるとともに、レピュテーションリスク に対する事例検討を目的として、リスクコミュニケーターを対象とした集合研修を開催（計4回、39名参加）。



事例検討におけるグループディスカッション

### 【福島第一で測定する全ての放射線データの公開】

- 「全ての放射線データを公開する」という方針（3月公表）のもと、ホームページでのデータ公開範囲を順次拡大し、8月からはデータの全数公開（年間約70,000件）。
- 放射線データの公開にあたり、社会やメディアから関心が高いテーマについて、データや帳票の羅列にとどまらないよう留意。

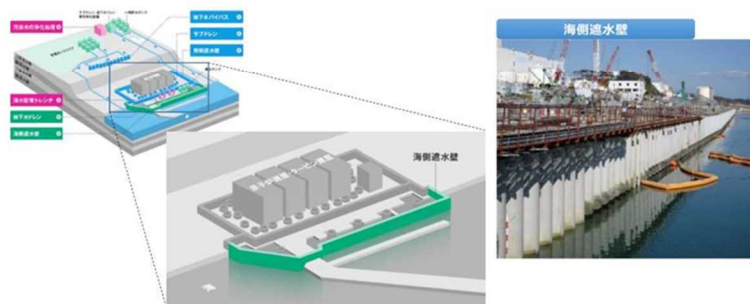
#### 海側遮水壁閉合と放射性物質濃度分析(1)

##### 海側遮水壁の役割-概要

- 海側遮水壁は1~4号機側の敷地から港湾内に流れる地下水をせき止めるための設備であり、2015年10月26日に閉合工事が完了しました。
- これにより汚染水対策は大きく前進し、毎日港湾内に流れていた地下水を抜本的に減らすことに成功しました。また、万が一の汚染水漏れ事故の際にも海洋を汚染するリスクは大幅に減少することができます。

##### 放射性物質濃度の測定・公開

- 海側遮水壁の効果を評価するために、定期的に港湾内外の海水の放射性物質濃度の測定を行っています。
- これら放射性物質濃度の測定データについてはホームページで公開しています。



海側遮水壁の概要については、<http://www.tepco.co.jp/decommission/planaction/seasidewall/index-j.html>をご覧ください。

海側遮水壁閉合に伴い、作業の要点を簡潔に説明した資料