

## 論点 15 安全管理体制

### 論点 15-1 核物質防護対策, 教育

#### ○検討課題

MOX燃料を導入することに伴いテロ等に備えた核物質防護対策や、社員教育等を行っているか。

#### ○過去に本県や他道県に寄せられた意見

- ・ 核物質のテロによる奪取、盗難、紛失などについて、一層の管理強化が必要。

#### ○東北電力株式会社の講じる対策または見解

- ・ 女川原子力発電所では、原子炉等規制法に基づき、国の認可を受けた「女川原子力発電所核物質防護規定」を定めており、防護区域の設定、監視装置の設置、治安機関との連絡体制の整備等の対策を実施している。
- ・ とりわけ、米国における 2001 年 9 月 11 日の同時多発テロの発生以降、テロを巡る情勢は国際的に緊迫しており、我が国においても原子力施設に関しては、銃器を所持した警察官が常時配備される等、核物質防護のための強化策が講じられている。
- ・ また、このような国際情勢に的確に対応し、我が国の原子力施設の防護水準を国際的に遜色のないレベルにまで引き上げるため、IAEA（国際原子力機構）の最新のガイドラインの防護要件を取り入れた原子炉等規制法の改正が行われている（下記参照）。
- ・ この改正により、原子力事業者が講じた防護措置について、原子力安全・保安院が検査する「核物質防護検査制度」や核物質防護に係る機密情報に関与する者に守秘義務を課すなどの措置が導入されるなど、一層の核物質防護対策の強化が図られている。
- ・ このように、女川原子力発電所ではこれまで十分な核物質防護対策が講じられているため、MOX燃料の使用にあたっては、現状の防護措置で対応可能であると考えている。

#### <核物質防護に係る制度改正の内容>

- ①設計基礎脅威（DBT：Design Basis Threat）の策定
- ②核物質防護検査制度の創設
- ③核物質防護に係る秘密保持義務の制定

- ・ 東北電力では、社員や協力会社作業員を含めた全ての作業員に対して、保安規定に基づいた保安教育の実施が義務付けられている。
- ・ 運転員については、社外の運転教育専門機関である（株）BWR運転訓練センターにおいて訓練を実施する。また、女川原子力発電所の中央制御盤と同等のシュミレータを用いて事故や故障・トラブル等の対応訓練などを繰り返し行っている。
- ・ 保修員については、女川原子力発電所敷地内の原子力技術訓練センターにおいて、ポンプやモーター、制御装置など発電所と同様の機器を用い、協力会社作業員を含め、知識・技能の向上を目的とした教育訓練を実施している。
- ・ 原子燃料の業務に従事する技術系社員については、これまでメーカーから講師を招いてMOX燃料採用に関する安全解析を主体とした教育を行うなど、社内外でMOX燃料に関する知識・技術等の習得を目的とした教育が行われている。
- ・ 今後は、MOX燃料の導入に合わせ、MOX燃料に関する知識・技術等の習得を目的とした教育の拡充に努める方針としており、監査責任者、監査者及び検査員に対す

るMOX燃料の設計、製造並びに立会検査に関する派遣教育等を行う予定としている。  
(別紙15-1参照)

- ・ さらに、発電所員全員についても、MOX燃料の一般的な知識の習得を目的とした教育を実施する予定である。なお、この教育は、保安教育として継続的に実施していくこととしている。

#### ○国の見解（安全審査結果）

- ・ 以下のとおり、安全審査の要求事項を満足していることを確認している。

##### (安全審査書（技術的能力）P.6)

原子力発電所では、物的障壁を持つ防護された区域を設け、入退域管理の徹底を図るとともに、不法な立ち入りを監視するための設備を設置している。万一異常が確認された場合には、警察や関係する行政機関へ確実に通報し、緊密な連携が取れるような体制を作っているところである。平成17年の原子炉等規制法の改正により事業者の防護措置のレベルは強化され、更に事業者の核物質防護対策について国が直接検査する制度も導入されたところであり、これらの取り組みの着実な実施に努めていくこととしている。

申請者は、技術系社員に対して社内及び社外の研修等を実施し、また、保安規定に基づき教育を実施するとしている。本変更に係る業務に従事する技術系社員に対しては、必要な教育・訓練を実施するとしている。

## 東北電力で今後実施予定の教育

教育件名	目的・ねらい	受講対象者	実施頻度	カリキュラム
【派遣教育】 MOX燃料設計 教育	燃料製造メーカーからMOX燃料の設計、加工及び品質保証に関する知識を習得させる。	監査責任者、監査者及び検査員	システム監査前及び加工開始前	1. MOX燃料の設計 2. MOX燃料の加工 3. MOX燃料の品質保証
【派遣教育】 MOX燃料製造 教育	(独)日本原子力研究開発機構に出向き、MOX燃料の製造並びに特徴の関する知識を習得させる。			1. MOX燃料の製造 2. MOX燃料の特徴
【派遣教育】 燃料立会検査 教育	国内の燃料メーカーにおける立会検査への同行により検査に必要な知識を習得させる。			1. 燃料検査の方法 2. 燃料検査時の留意点
【派遣教育】 炉心管理技術 教育	炉心管理に必要となる技術的知識を習得させる。	発電所燃料担当技術者 本店原子力部 燃料担当技術者	1回/年	1. MOX燃料装荷炉心の特性 2. MOX燃料装荷炉心の設計方法 3. MOX燃料装荷後の運転管理方法
MOX燃料教育 (専門)	MOX燃料の検査に対する知識を習得させる。	燃料取り扱いに従事する技術者(運転員含む)	MOX燃料 受け入れ前	1. MOX燃料の主要仕様、構成部品に関する事項 2. MOX燃料の特徴に関する事項 3. 新燃料検査手順に関する事項 4. 被ばく低減対策に関する事項 5. 燃料輸送から受け入れまでの工程に関する事項
MOX燃料教育 (一般)	MOX燃料の特徴に関する知識を習得させる。	発電所員全員	MOX燃料受け入れ前に1回(以降は、保安教育(反復教育)にて継続的に実施)	1. MOX燃料の主要仕様、構成部品に関する事項 2. MOX燃料の特徴に関する事項
保安教育(その他反復教育 集合教育)	原子炉施設の保安維持に必要な保安規定等に関する教育を実施する。	発電所員全員	1回/3年	1. MOX燃料の主要仕様、構成部品に関する事項 2. MOX燃料の特徴に関する事項

## 論点 15 安全管理体制

### 論点 15-2 安全管理等への取り組み

#### ○検討課題

- ①東北電力では安全確保に向けてどのように取り組んでいるのか。
- ②過去のトラブル等において、どのような対策をとってきたのか。また、その結果はどうであったか。
- ③安全確保に向けて、組織内で連携を十分に図っているか。
- ④東北電力では、一連のトラブルを風化しないように、今後どのような取り組みを行っていくのか。

#### ○過去に本県や他道県に寄せられた意見

- ・ 品質保証体制・安全管理が一向に改善されていない。プルサーマル導入の事前協議の申入れをいったん撤回すべきではないか。
- ・ プルサーマル計画には賛成だが、安全性の確保がより重要になると思う。
- ・ 女川原子力発電所における相次ぐトラブルや、特にヒューマンエラーが繰り返されることについて不信感を持っている。

#### ○東北電力株式会社の講じる対策または見解

当社は、安全管理のための取り組みとして、主に「社長をトップとするトップマネジメントの強化」、「不適合管理システムの充実によるトラブルの再発防止」、「ヒューマンエラー防止への取り組み」により、トラブルの発生防止に努めている。

以下、検討課題に沿って具体的活動の内容を説明する。

##### ① について

- ・ 当社の原子力発電所は、社長をトップとする安全管理体制のもとで、実施部門の管理責任者として火力原子力本部長、内部監査部門の管理責任者として原子力考査室長をおいて運営されており、安全管理上重要な事項は「原子力安全推進会議」に付議し、社長他経営層の幅広い意見を踏まえて決定している。(図-15-2-1)
- ・ 原子力安全に関する品質方針を社長が定め、その中で「安全最優先の徹底」というトップの強い意思を明確化している。
- ・ 組織の隅々まで安全文化を浸透・定着させるために経営層と発電所所員・協力会社社員との対話活動を実施している。
- ・ 最新の知見や他社の良好事例などを踏まえ、炉心管理業務、被ばく低減対策、災害時対応など、自主的な安全管理活動の改善に努めてきている。
- ・ 安全確保のためには技術力の維持・向上が必要であり、技術研修として、他社への派遣による定検作業等の研修、OBの活用による保修担当課員への技術指導等を実施している。

##### ② について

- ・ 品質マネジメントシステムにおける不適合管理によって、トラブル発生防止のための様々な活動を行っている。具体的活動は以下のとおり。
- ・ 不適合事象が発生した場合は、各発電所における不適合事象検討会において、不適合処置方針を決定し、すみやかに不適合処置を実施する。さらに、不適合の原因を究明し、是正処置、予防処置について検討のうえ実施する。この不適合管理活動により、類似事象の発生を防止している。(図-15-2-2)
- ・ 不適合管理活動においては、東通原子力発電所で発生した不適合情報、他社プラントで発生した不適合事象の知見等も取り入れ、予防処置が必要な事象については、

検討のうえ実施している。

- ・ 特にヒューマンエラーに起因する事象の発生を防止するために、ヒューマンエラーに起因して発生した事象のうち、重要なものについてはその背後要因を分析して是正・予防処置を実施する外、安全に重大な影響を及ぼすおそれがある事象については、根本原因分析を実施して、組織的な要因も含めて分析し、必要な是正・予防処置を行い、再発の防止に努めている。(図-15-2-3)
- ・ 女川2号機で平成18年に発生した制御棒と燃料支持金具の入れ違いを例に再発防止対策を説明する。この事象は、定検作業により、6体の制御棒と燃料支持金具が取り外し手順の誤りと制御棒シリアル番号の未確認などの原因により、本来取付けられている場所と異なる場所に取付けられていたものである。まず、当該事象について、燃料支持金具の入れ違いによる影響を評価し、最小限界出力比、最大線出力密度、停止余裕に関して、サイクルを通して問題ないことを確認した。また、対策として、当社作業担当課による各工程での立会い確認の実施、取付け後の制御棒シリアル番号と燃料支持金具グループ番号の確認、炉内作業の重要性に関する教育の実施等により再発を防止している。
- ・ 過去に発生したトラブル事象(実用炉規則19条の17に定める報告対象事象)の原因と対策は表-15-2-1に示すとおり、それぞれ対策を確実に実施している。
- ・ また、表15-2-2に女川原子力発電所における至近の不具合事象と再発防止対策を示す。

### ③ について

- ・ 安全確保のため、経営レベルにおいては「原子力安全推進会議」、本店においては「原子炉施設保安委員会」「原子力品質保証会議」、発電所レベルにおいては、「原子炉施設保安運営委員会」「発電所品質保証会議」を設け、原子炉施設の保安に関する事項、不適管理状況等について、各発電所の内部、本店と発電所の連携をとりながら審議を行っている。(図-15-2-4)
- ・ 発電所内においては、定検時の工程調整会議等で、各課間、協力企業との連携を確実にとりながら作業を進めている。
- ・ 特に、協力企業とは車座対話等をとおして現場の第一線の作業員の意見も吸い上げるとともに、協力企業のミーティングにも出席して意見交換を行い、連携を深めている。
- ・ 以上のように、社長をトップマネジメントとした安全管理体制において、社長をはじめとした経営層から、協力企業社員も含め、現場の第一線まで、安全最優先の意識を徹底し、発電所の運営にあたっている。
- ・ さらに、コミュニケーションの充実を図るため、「組織的な共通要因」に対する対策であるコミュニケーション能力向上のための教育・訓練を実施していく。

### ④ について

- ・ トラブル発生を防止するうえで重要となるヒューマンエラー防止については、設備自体にフェイルセーフ、インターロックといったシステムが備わっている。
- ・ 加えて、ヒューマンエラー防止のため、様々な取り組みを行っている。
- ・ 例えば、トラブル事象の風化防止のための取り組みとしては、発電所において、過去の不具合事象をハンドブック、カレンダーとして「見える化」することにより、原因と対策の周知徹底を図っている。
- ・ また、ヒューマンエラー防止のための啓発活動として、ヒューマンエラー防止推進責任者の配置、各定検における重点施策の実施、ヒューマンファクター教育等を実施し、ヒューマンエラー防止のために取り組んでいる。
- ・ 以上の取り組みにより、女川1号機第18回定検安全管理審査において「A評定」

を受ける等着実に効果が上がってきているところである。

- ・ しかしながら、平成20～21年度は、耐震裕度向上工事などの大規模な工事を実施してきたことから、各号機の定検が重複する状況が継続していたこともあり、不適合事象が発生していた。
- ・ これら一連の事象を踏まえ、組織的な共通要因について分析し、組織のマネジメントやコミュニケーションといったところに、さらに改善すべき項目が挙げられ、これに対する対策方針を策定した。(表-15-2-3)
- ・ 今後、外部有識者の意見・助言をいただきながら対策の浸透・定着を図っていく。

## ○ 国の見解（安全審査結果）

### (1) 設計及び運転等のための組織について

- ・ 設計業務については、定められた業務所掌に基づき、原子力部と女川原子力発電所において実施している。
- ・ 運転等の業務については、保安規定で組織を明確にし、発電管理課、技術課、放射線管理課、保修管理課、電気保修課、機械保修課において実施し、原子炉施設の保安に関する事項を審議するため本店に保安委員会、発電所に保安運営委員会を設置している。
- ・ これらのことから、設計及び運転等を的確に遂行するに足りる、役割分担が明確化された組織が構築されていると認められる。

### (2) 設計及び運転等に係る技術者の確保について

- ・ 原子炉主任技術者、第一種ボイラー・タービン主任技術者、第一種放射線取扱主任者、第一種電気主任技術者の有資格者、および運転責任者基準適合者等の技術者が在籍しており、また、今後も教育、訓練により必要な有資格者を確保していく。
- ・ これらのことから、設計及び運転等を行うために必要となる専門知識及び技術・技能を有する技術者が適切に確保されていると認められる。

### (3) 設計及び運転等の経験について

- ・ 東北電力は原子力発電所の建設及び改造における設計の経験と約25年に及ぶ運転及び保守の経験を有する。
- ・ 女川原子力発電所で採用するウラン・プルトニウム混合酸化物燃料について、現在使用している燃料の設計経験を活用でき、汎用性の高い核設計手法を用いていることから、ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料に対しても適用できる。
- ・ これらのことから、当該設備変更に係る同等又は類似の施設の設計及び運転等の経験が十分に具備されていると認められる。

### (4) 設計及び運転等に係る品質保証活動について

- ・ 東北電力は保安規定において品質保証計画を定め、社長をトップマネジメントとし、本店及び発電所の各室部所並びに実施部門と独立した内部監査部門である原子力考査室において、品質保証体制を構築している。
- ・ 社長は、品質方針を設定し、火力原子力本部長の補佐を受け、原子力安全の重要性を組織内に周知している。実施部門の各組織の長は品質保証活動の計画、実施、評価および改善を行い、業務計画や規程類に基づき、各課長等が責任を持って実施している。
- ・ 内部監査部門の原子力考査室長は内部監査を実施し社長に報告するとし、社長はマネジメントレビューにおいて、品質保証活動に関する改善の決定及び処置を行う。
- ・ 品質マネジメント活動の継続的な改善等について審議を行うため、本店に原子力安全推進会議、女川原子力発電所に女川原子力発電所品質保証会議を設置している。
- ・ これらのことから、設計及び運転等を的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と認められる。

(5) 技術者に対する教育・訓練について

- ・ 技術系社員に対して社内及び社外の研修等を実施し、また、保安規定に基づき教育を実施している。
- ・ 本変更に係る技術系社員に対しては必要な教育・訓練を実施している。
- ・ これらのことから、確保した技術者に対し、その専門知識及び技術・技能を維持・向上させるための教育・訓練を行う方針が適切に示されていると認められる。

(6) 有資格者の選任・配置について

- ・ 原子炉主任技術者を専任の職務として社長が選任し、原子炉の運転に関し保安の監督を誠実にを行い、かつ保安のための職務が適切に遂行できる配置としている。
- ・ 運転責任者については、発電課長の職位の者として選任している。
- ・ これらのことから、原子炉の運転に際して必要となる有資格者等について、その職務が適切に遂行できるよう配置されていると認められる。

以上(1)～(6)のことから、東北電力は本申請に係る原子炉施設を設置変更するために必要な技術的能力及びその変更に係る原子炉施設の運転を的確に遂行するに足りる技術的能力があるものと判断した。

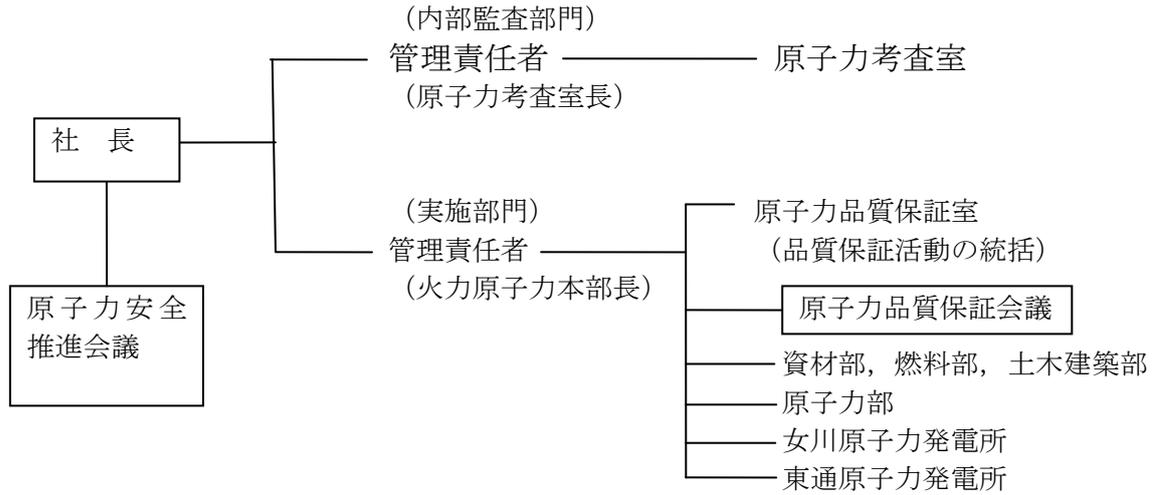


図-15-2-1 安全管理体制図

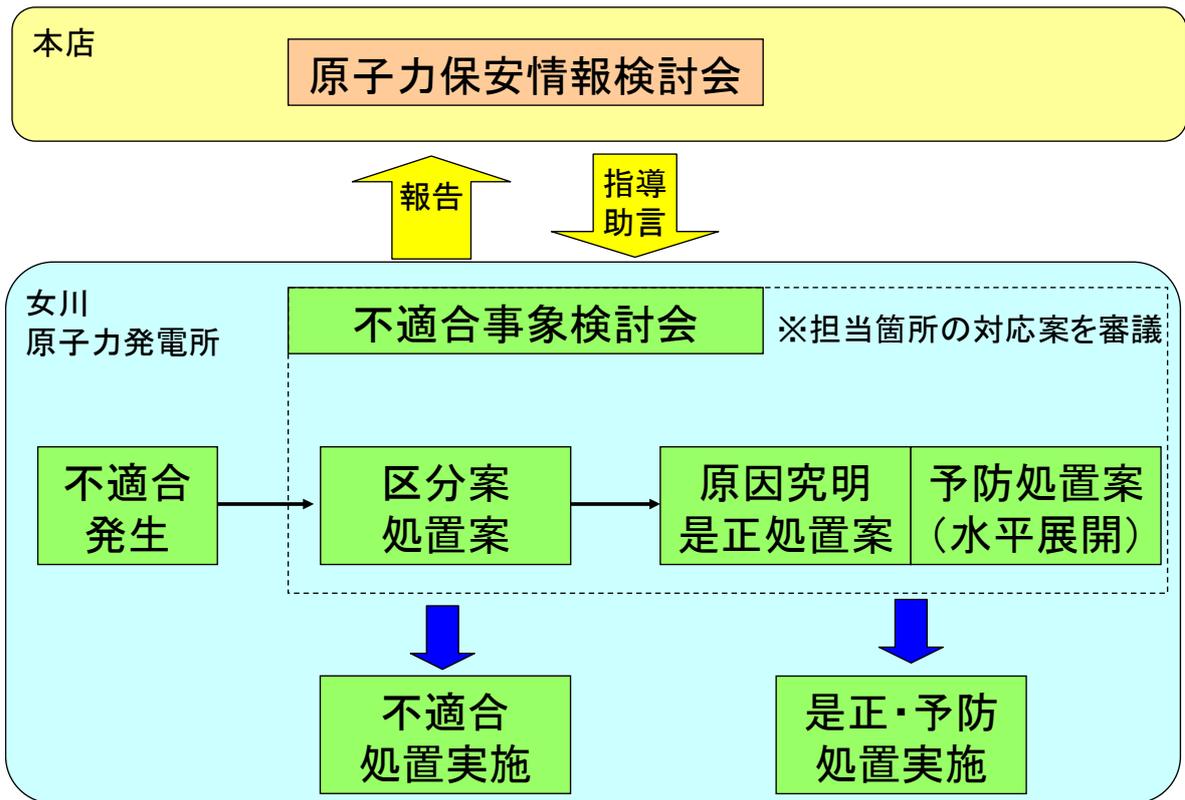


図-15-2-2 不適合管理の体制

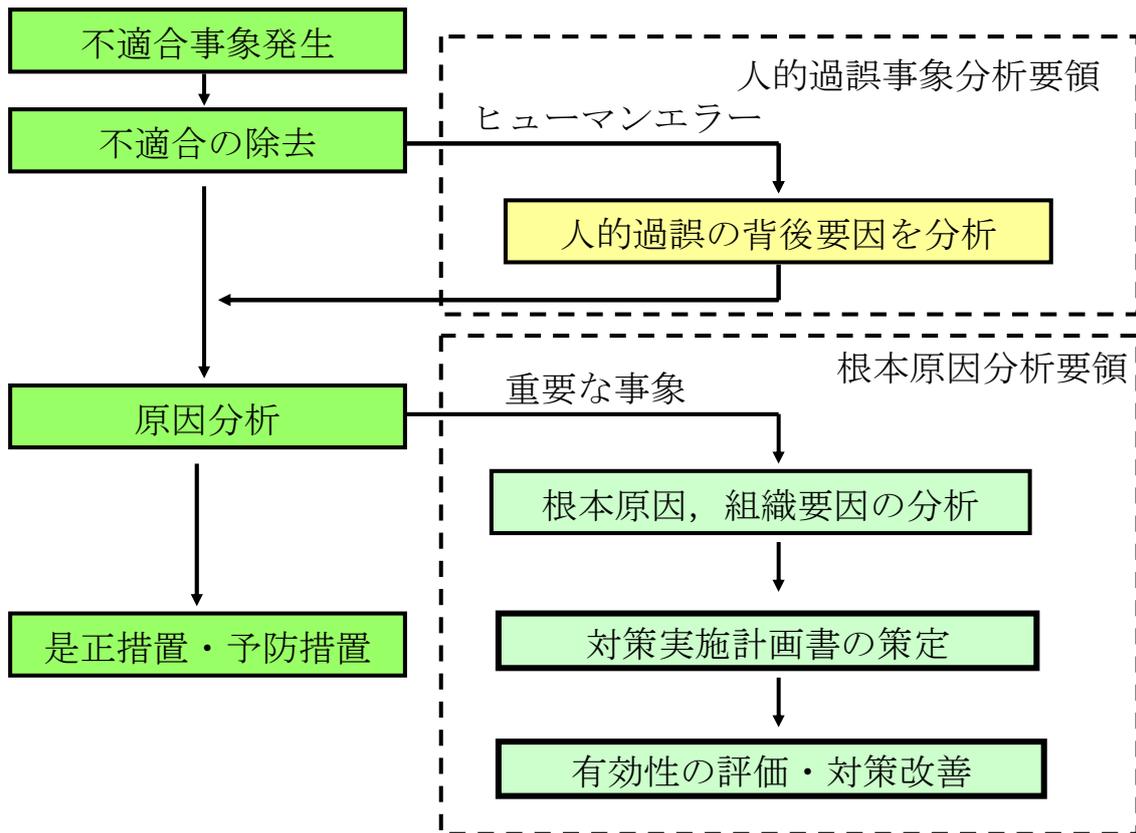


図-15-2-3 不適合管理の充実

表-15-2-1 至近に発生したトラブル事象

発生日	号機	事象の概要	主な原因	主な対策
H21. 5. 28	3号機	定検中における制御棒1本の過挿入	異物の弁シート部へのかみ込み	弁の超音波洗浄実施
H21. 3. 23	1号機	出力上昇過程での制御棒1本全挿入	運転中の制御棒駆動水圧系の空気抜き作業実施	運転中の空気抜き作業禁止
H19. 11. 10	3号機	気体廃棄物処理系における水素濃度上昇	水素/酸素濃度比にしきい値が存在	起動時の空気による掃気量増加 流量低下警報追加
H19. 5. 22	1号機	高圧注水系試験用第一調整弁不具合	運転時の振動による弁棒折損	弁の運用開度変更 弁の内部構造変更
H18. 8. 3	2号機	トーラス室における水漏れ	バウンダリ管理不十分	バウンダリ管理の責任者の明確化
H17. 2. 25	1号機	格納容器への窒素補給量増加	高圧注水系タービン排気ライン逆止弁からの流出	弁の構造変更 通常運転中の格納容器気密性の確認方法確立

- 経営トップから担当部署まで，安全管理活動にかかる情報共有と重要事項の審議のため，各会議体を設置

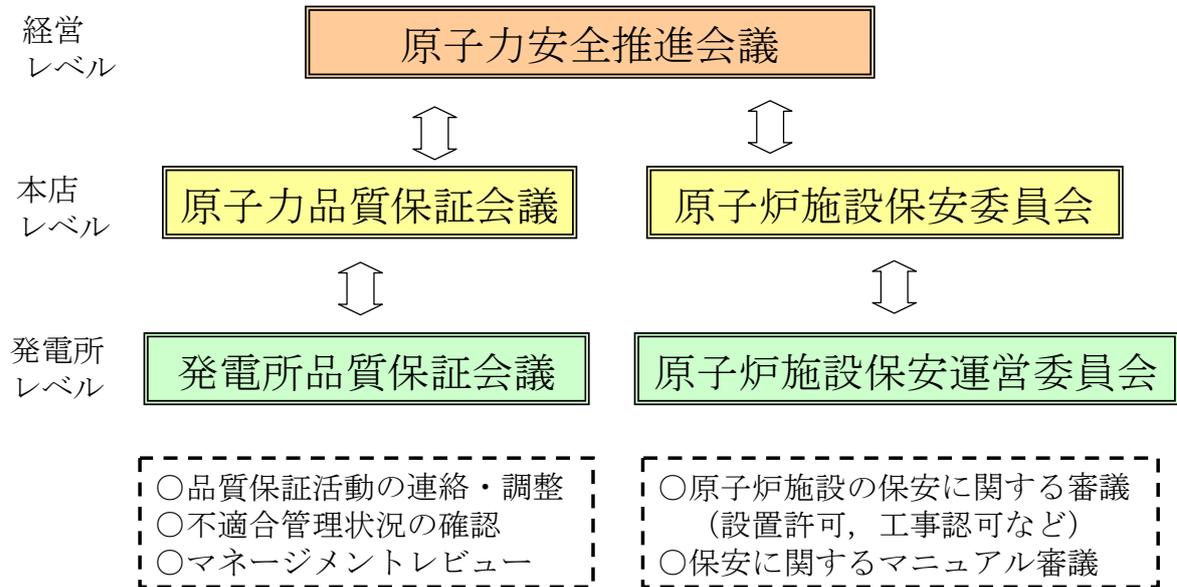


図-15-2-4 組織内連携の仕組み

表-15-2-3 組織的な共通要因等に関する予防処置方針

【組織的な共通要因】

組織的な共通要因	予防処置方針	対応期日
① 現場管理が適切に機能するために必要な仕組みの整備が不十分	発電所において現場管理が適切に実施できるように，組織のマネジメント力を向上させ，課単位のみならず，実作業を担当するチーム単位における能力の向上を目的として，管理職の管理スパン見直しの検討を加速する。	平成21年12月 (会社としての対応方針策定)
② 内部コミュニケーションが不十分	業務の実施にあたって，その業務に内在するリスクや影響について，まずは自らに問いかけ，その上で，必要なコミュニケーションを上下間および組織横断的にとれるようになることを目指し，以下のような教育を実施する。 a. 実事例を基にした，操作による影響等をイメージする訓練 b. 業務を遂行するための関係者が，その業務目的を達成するために必要なコミュニケーション能力向上教育	平成21年10月以降継続実施

【安全文化・組織風土】

該当する項目	安全文化醸成活動方針	対応期日
①常に問いかける姿勢 ②良好なコミュニケーション	安全文化醸成活動の活動計画を見直し，適切に対応していく。	平成21年10月

【その他，分析により抽出された課題】

共通要因	予防処置方針	対応期日
①「原子力安全に関する品質方針」に対する品質目標への展開，評価が不十分	改善に繋がるより具体的な品質目標および評価指標に見直すとともに，年度末に有効性の評価を実施する。	平成22年3月