

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28年3月
東京電力株式会社



東京電力

はじめに

本申請にあたり，新たに制定された「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」（平成25年6月19日制定）により，自然災害や重大事故等への対応について，設備及び運用を新たに整備した。

これらの柏崎刈羽原子力発電所に関する当社の技術的能力について，「原子力事業者の技術的能力に関する審査指針(平成16年5月27日，原子力安全委員会決定)」（以下「技術的能力指針」という。）への適合性を示す。

説明項目と「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

柏崎刈羽原子力発電所の技術的能力については、次の6項目に加え、当社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について説明する。また、(1)～(6)について、技術的能力指針との対応を併せて示す。

- | | |
|-------------------------------|--|
| (1) 組織 | ⇔ 指針1 設計及び工事のための組織
指針5 運転及び保守のための組織 |
| (2) 技術者の確保 | ⇔ 指針2 設計及び工事に係る技術者の確保
指針6 運転及び保守に係る技術者の確保 |
| (3) 経験 | ⇔ 指針3 設計及び工事の経験
指針7 運転及び保守の経験 |
| (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
指針8 運転及び保守に係る品質保証活動 |
| (5) 技術者に対する教育・訓練 | ⇔ 指針9 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 | ⇔ 指針10 有資格者等の選任・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 | |

1. 組織（1／7）

指針1：設計及び工事のための組織

事業者において、設計及び工事を適確に遂行するに足りる、役割分担が明確化された組織が適切に構築されていること。

指針5：運転及び保守のための組織

事業者において、運転及び保守を適確に遂行するに足りる、役割分担が明確化された組織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。

○ 設計及び工事のための組織

- 大規模な原子力設備工事に関する設計計画の策定等…（本社）原子力設備管理部及び原子燃料サイクル部
- 大規模な原子力設備工事の具体的な設計及びその他の設計業務全般…柏崎刈羽原子力発電所
- 現地における工事に関する業務…柏崎刈羽原子力発電所

○ 運転及び保守のための組織

- 運転管理及び保守管理に関する基本的な方針の策定…（本社）原子力運営管理部
- 現地における具体的な運転及び保守の業務…柏崎刈羽原子力発電所

○ 安全・品質向上のための組織（福島第一原子力発電所事故を踏まえ、平成25年9月組織改編）

- 本社原子力部門の組織が6部体制に拡大していたため、組織横断的な課題への取り組みが遅延し、発電所側から見た本社カウンターパートが不明確であったことから、安全・品質向上のための機能と組織・人事運用・人材育成のための機能を統合し、（本社）原子力安全・統括部を設置。
- 発電所においては、原子力安全に関する組織が複数の部に跨って設置されていたため、発電所内に原子炉安全全体を俯瞰する機能が弱くなっていたことから「原子力安全センター」に集約し、「ユニット管理（設備の運転、保全）」、「原子力計画部（業務・予算の計画、人材育成）」が相互に補完する三位一体の運営体制を構築。

1. 組織 (2/7)

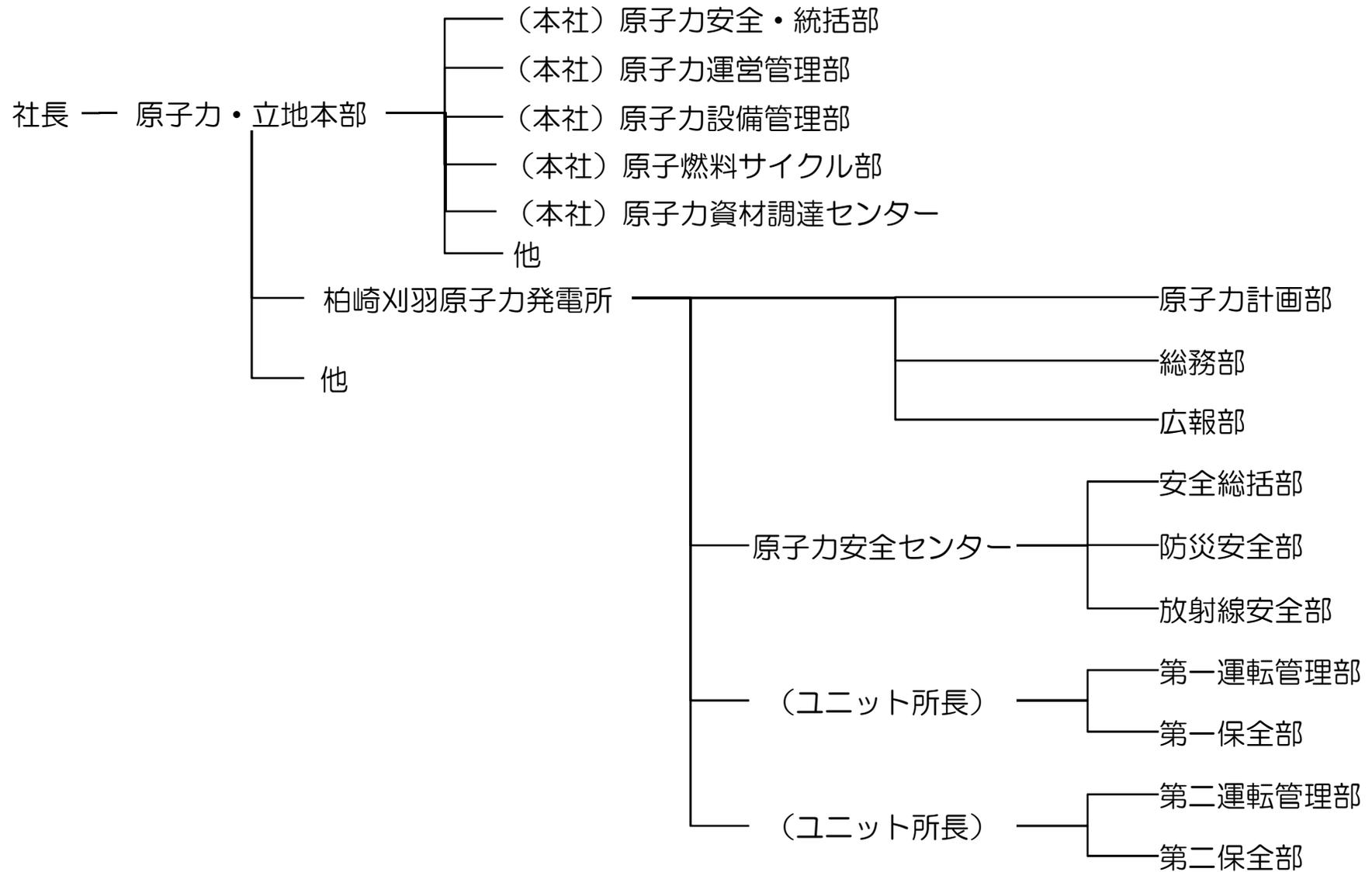


図1 原子力関係組織図

1. 組織（3／7）

【発電所】

○自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした原子力防災組織を構築する。（図2 柏崎刈羽原子力発電所 原子力防災組織 表1 発電所緊急時対策本部各職位のミッション 参照）

<構成>

- ・重大事故等対策を実施する運転員、復旧班現場要員などによる「実施組織」を設置。
- ・「実施組織」は、号炉毎に意思決定出来るよう、号炉単位に統括、班長を配置
- ・実施組織にプラント状態の進展予測など技術的助言を行う「技術支援組織」を設置。
- ・実施組織が重大事故等対策に専念出来る環境を整える「運営支援組織」を設置。

<特徴>

- ・福島第一原子力発電所事故では、緊急時対策本部の情報共有と指揮命令が混乱し、迅速的確な意思決定が出来ず。
- ・これを教訓とし、指揮命令が混乱しないよう監督限界を設定し、各統括・機能班の役割を明確化。
- ・本部長（発電所長）の権限を各統括・班長に委譲することで、上位職の指示を待つことなく、自律的に活動可能な体制を整備。

【本社】

○発電所が緊急時対策本部を設置した場合、本社に緊急時対策本部を設置し発電所を支援できるよう、あらかじめ、社長を本部長とした原子力防災組織を構築する。（図3 本社 原子力防災組織 参照）

<特徴>

- ・原子力部門のみでなく関係する他部門も含めた全社大での体制。
- ・発電所が重大事故等への対処に専念出来るよう支援に徹する体制。

1. 組織 (4/7)

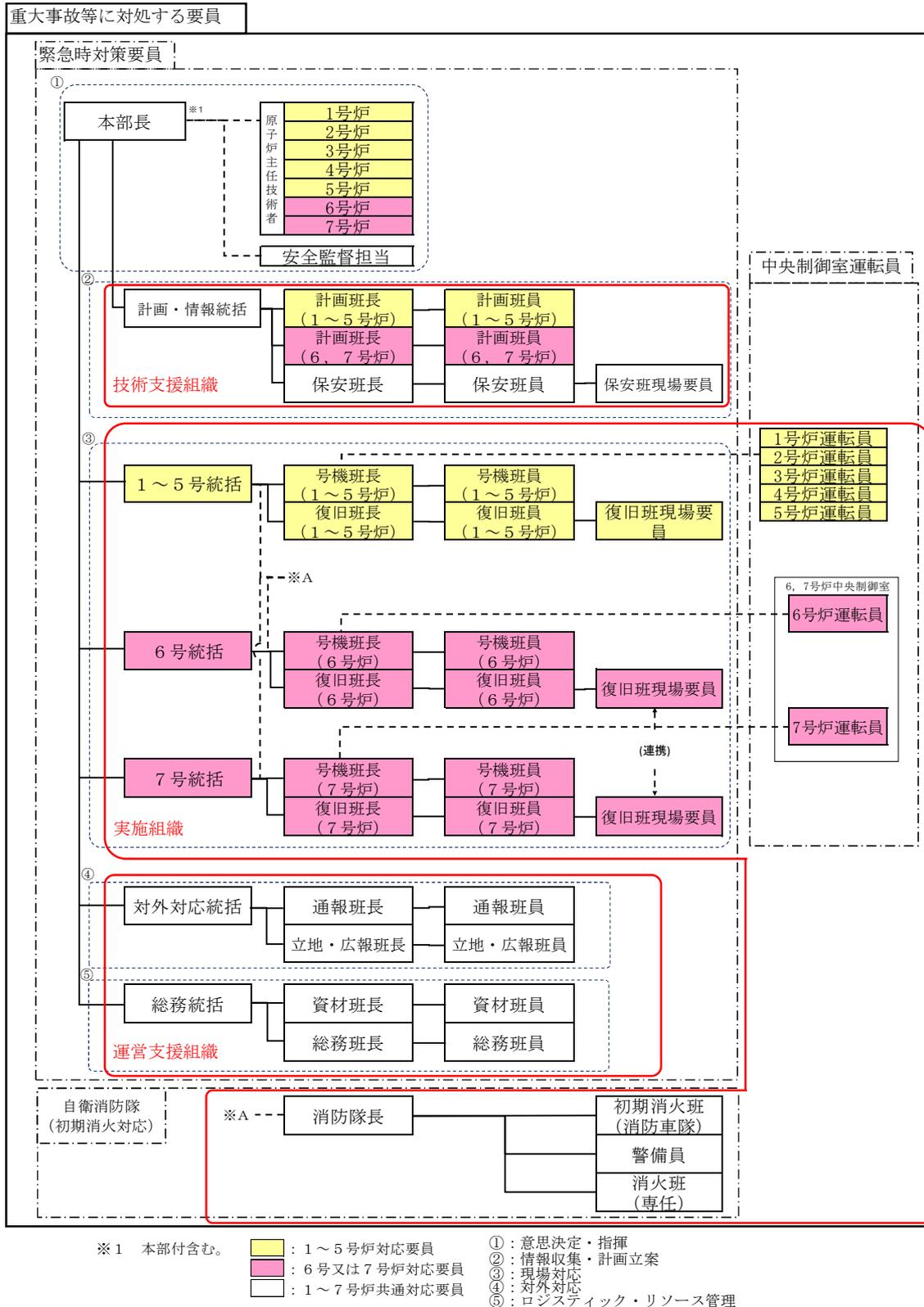


図2 柏崎刈羽原子力発電所 原子力防災組織図

1. 組織 (5/7)

表 1 発電所緊急時対策本部 各職位のミッション

職 位	ミッション
本部長	<ul style="list-style-type: none"> ・防災態勢の発令、変更の決定 ・対策本部の指揮・統括 ・重要な事項の意思決定
原子炉主任技術者	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉安全に関する保安の監督、本部長への提言
安全監督担当	<ul style="list-style-type: none"> ・人身安全に関する安全の監督、本部長への提言
計画・情報統括	<ul style="list-style-type: none"> ・事故対応方針（緊急時行動計画）の作成、対策本部への提示 ・資源の利用・運用に関する対策本部への提言 ・事故対応状況の把握に関する本部長のサポート
計画班	<ul style="list-style-type: none"> ・事故対応に必要な情報（パラメータ、常設設備の状況・可搬型設備の準備状況等）の収集、プラント状態の進展予測・評価 ・プラント状態の進展予測・評価結果の事故対応方針への反映 ・アクシデントマネジメントの専門知識に関する計画・情報統括のサポート
保安班	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所内外の放射線・放射能の状況把握、影響範囲の評価 ・被ばく管理、汚染拡大防止措置に関する緊急時対策要員への指示 ・影響範囲の評価に基づく対応方針に関する計画・情報統括への提言 ・放射線の影響の専門知識に関する計画・情報統括のサポート
号機統括	<ul style="list-style-type: none"> ・対象号機に関する事故の影響緩和・拡大防止に関わるプラント設備の運転操作、可搬型設備を用いた対応、不具合設備の復旧の統括
号機班	<ul style="list-style-type: none"> ・当直からの重要パラメータ及び常設設備の状況の入手、対策本部へインプット ・事故対応手段の選定に関する当直のサポート ・当直からの支援要請に関する号機統括への提言
当 直（運転員）	<ul style="list-style-type: none"> ・重要パラメータ及び常設設備の状況把握と操作 ・中操制御室内監視・操作の実施 ・事故の影響緩和、拡大防止に関わるプラントの運転操作
復旧班	<ul style="list-style-type: none"> ・事故の影響緩和・拡大防止に関わる可搬型設備の準備と操作 ・可搬型設備の準備状況の把握、号機統括へインプット ・不具合設備の復旧の実施
自衛消防隊	<ul style="list-style-type: none"> ・初期消火活動（消防車隊）
対外対応統括	<ul style="list-style-type: none"> ・対外対応活動の統括
通報班	<ul style="list-style-type: none"> ・社外関係機関への通報連絡
立地・広報班	<ul style="list-style-type: none"> ・対外対応情報の収集、本部長へインプット ・自治体派遣者の活動状況把握とサポート ・マスコミ対応者への支援
総務統括	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部の運営支援の統括
資材班	<ul style="list-style-type: none"> ・資材の調達及び輸送に関する一元管理 ・原子力緊急事態支援組織からの資機材受入調整
総務班	<ul style="list-style-type: none"> ・要員の呼集、参集状況の把握、対策本部へインプット ・食料・被服の調達 ・宿泊関係の手配 ・医療活動 ・所内の警備指示 ・一般入所者の避難指示 ・物的防護施設の運用指示 ・他の班に属さない事項

1. 組織 (6/7)



図3 本社 原子力防災組織図

1. 組織 (7/7)

- 保安規定に基づき発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議する機関を設置
発電所長はどちらの構成委員にもなっていることから、原子力発電保安委員会、原子力発電保安運営委員会の審議事項は相互に連携される仕組みとなっている。

保安委員会

設置場所：本社

審議事項：法令上の手続きを要する発電用原子炉設置（変更）許可申請書本文事項の変更，保安規定変更等

委員構成：原子力・立地本部長（委員長）
原子力安全・統括部長
原子力運営管理部長
原子力設備管理部長
原子炉主任技術者
発電所長 等

保安運営委員会

設置場所：発電所

審議事項：発電所が所管する手順書の制定・改正等の発電用原子炉施設の保安運営に関する具体的重要事項

委員構成：発電所長（委員長）
原子力安全センター所長
安全総括部長
原子炉主任技術者
委員長が指名した者（グループマネージャー以上）

2. 技術者の確保（1 / 4）

指針2：設計及び工事に係る技術者の確保

事業者において、設計及び工事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こと。

指針6：運転及び保守に係る技術者の確保

事業者において、運転及び保守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か、又は確保する方針が適切に示されていること。

○現在確保している技術者数及び有資格者数にて設計及び運転等の対応が可能。
本社組織及び柏崎刈羽原子力発電所所在籍技術者並びに有資格者数

	技術者数	管理者数	有資格者数					
			原子炉主任技術者	第1種放射線取扱主任者	第1種ボイラー・タービン主任技術者	第1種電気主任技術者	運転責任者	
本社	原子力安全・統括部	73	25	5	12	2	4	1
	原子力運営管理部	60	16	8	9	1	2	0
	原子力設備管理部	176	36	10	21	4	5	0
	原子燃料サイクル部	24	6	2	5	0	0	0
	原子力資材調達センター	6	0	0	0	0	0	0
柏崎刈羽原子力発電所	976 [7]	113 [7]	16 [7]	50 [4]	24 [1]	4 [0]	55	
合計	1,315	196	41	113	31	15	56	

[] 内は、柏崎刈羽原子力発電所に常駐する本社組織所属の人数を示す。

○今後とも採用を通じ技術者を確保し、必要な教育・訓練を継続的に行うことにより技術者と有資格者を育成し配置する。

2. 技術者の確保（2／4）

○自然災害や重大事故等の対応として資器材の運搬等を社員直営で行うこととしており，大型自動車等の資格を有する技術者についても確保している。

柏崎刈羽原子力発電所における重大事故等対応に関する有資格者数(H28.1.26現在)

資格名称	用途	必要な人数	有資格者数	平成27年度取得計画
大型自動車	大容量放水車 大型タンクローリー 代替熱交換器車 可搬型発電機車	42	142	1
けん引	代替熱交換器車 可搬型発電機車 泡原液搬送車 等	28	121	0
大型特殊	ホイールローダ	14	99	0
小型移動式クレーン	水中ポンプ設置 可搬型発電機車接続 吸着剤移動・設置	35	110	12
危険物取扱者（乙種第4類）	燃料給油	21	313	23
玉掛け	水中ポンプ吊り上げ 吸着剤吊り上げ	35	283	52
車両系建設機械	ホイールローダ	14	92	0
中型自動車 ※	電源車 中型タンクローリー 放水砲移動	56	316	4
普通自動車	消防車	21	363	0
小型船舶操縦士	海上モニタリング	8	8	2

※：中型自動車の取得者数は，中型自動車と中型自動車（8 t）限定の合計数

2. 技術者の確保（4／4）

○専門分野ごとに改革の責任者を設置（CFAM, SFAM）

- 福島第一原子力発電所事故の反省として、国内外のベストプラクティスから学ぶ姿勢が消極的であったことが挙げられる。
- このため、平成27年4月より本社に専門分野ごと（19分野）の管理者であるCFAM（Corporate Functional Area Manager）を設置し、自らの専門分野において産業界全体の最高レベルに到達することを目指す活動を開始。
- 各発電所にもCFAMとともに活動する役割を持つSFAM（Site Functional Area Manager）を設置。
- CFAM, SFAM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、実施の一連の活動に取り組む。
- さらに、平成27年9月より延べ約6週間にわたって海外から専門家チーム（2チーム、計7名）を招聘し、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・助言を受けている（一部のチームメンバーは平成28年1月より当社に常駐）。

○活動例：運転管理

<活動目的>

- 効果的なチームワークの向上
- 運転員個人の力量向上

<活動内容>

- 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ーベーションを実施。
- 当直長のリーダーシップの発揮に着目し、エクセレ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。



3. 経験（1／4）

指針3：設計及び工事の経験

事業者において、当該事業等に係る同等又は類似の施設の設計及び工事の経験が十分に具備されていること。

指針7：運転及び保守の経験

事業者において、当該事業等に係る同等又は類似の施設の運転及び保守の経験が十分に具備されているか、又は経験を獲得する方針が適切に示されていること。

○自社発電所の建設を通じた設計及び運転等の経験

昭和46年3月に福島第一原子力発電所1号炉の営業運転を開始して以来、改良を絶えず続け、計17プラントの建設工事を行うとともに、約45年に渡り約500炉・年の運転・保守の実績を蓄積してきた。

○継続的改善による保守・改良工事等の実績

①応力腐食割れ(SCC)対策

- 酸化チタンを原子炉内に注入し光触媒として利用することにより、原子炉を構成する材料の腐食電位を低下させて原子炉内ステンレス系材料のSCCを抑制する技術を開発、福島第二原子力発電所1号炉に適用し効果を確認

②大規模で長期にわたる工事の実績

- 福島第一原子力発電所3号炉における世界初のシュラウド交換を実施し、その後、福島第一原子力発電所1号、2号及び5号炉においても実施

③保守点検活動の直営による実施

- 重大事故等の事故状況下においても復旧を迅速に実施するため、普段から保守点検活動を社員自らが行き、知識・技能の向上を図る取り組みを実施

3. 経験（2／4）

○安全性向上対策の経験

- ▶平成19年7月 中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所被災）後における安全対策
 - 耐震強化（送電鉄塔，開閉所，復水補給水系配管，淡水タンク等）に加えて，いち早く免震重要棟を設置
 - 消火系ラインに建屋外から注水できるラインを追設

- ▶平成23年3月 東北地方太平洋沖地震後における安全性向上対策（新規制基準施行前に独自に検討を開始した対策）
 - ＜ソフト面の対策＞
 - フェーズドアプローチの考え方を取り入れた事故時対応の検討
 - ＜ハード面の対策＞
 - 格納容器圧力逃がし装置（フィルタベント）の自社開発
 - 全交流動力電源喪失事象（SBO）に対して高圧代替注水系（HPAC）導入
 - 防潮堤（海拔15m）の設置

- ▶平成25年6月 新規制基準施行以降における安全性向上対策
 - フィルタベント設備の使用を回避できる手段として代替循環冷却の開発
 - 逃がし安全弁を電源不要で格納容器外から操作可能な代替逃がし安全弁駆動装置の設置

3. 経験（3／4）

○運転経験の活用（1/2）

福島第一原子力発電所事故の振り返りから、当社で発生したトラブル対応、国内外のトラブル情報（運転経験情報）の活用を強化している。

【課題①】 事象の原因のみに着目し、大局的な視点からの検討が不足

【施策①】

- ・ライン部門の検討への参画
- ・検討の観点や留意点、手順を業務ガイドとして策定

【効果①】

- ・ライン部門やグループマネージャークラスの関与が増え、トラブル情報を活用する割合が増加した。
H22年度：活用率14% ⇒ H27年度：活用率55%

【課題②】 トラブル情報の処理の遅延

【施策②】

- ・入手したトラブル情報が滞りなく処理されていることを図るPIを設定し管理

【効果②】

- ・H27年12月末現在、入手した情報の3ヶ月以内の処理率100%

3. 経験 (4/4)

○運転経験の活用 (2/2)

【課題③】 トラブル情報から教訓を得て改善を図ると意識の低さ

【施策③】

- トラブル情報へのアクセスのし易さの改善 (イントラネットの活用)
- トラブル情報に関する原子力リーダーからの定期的なメッセージの配信
- トラブル情報概要版の作成

⇒上記各施策を活用し、定例ミーティング等で毎日共有 (毎日OE活動)

【効果③】

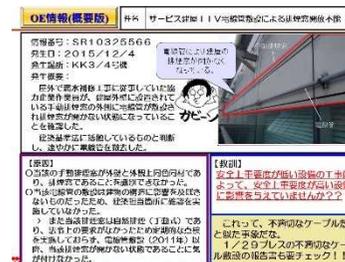
- トラブル情報へのアクセスが増加。
H26年5月：1% ⇒ H27年12月：66% (原子力部門全体の閲覧割合)
- 毎日OE活動の定着
H27年4~6月：79% ⇒ H27年10~12月：97%



社内イントラネットを利用した
トラブル情報へのアクセス改善



原子力リーダーから
のメッセージ



トラブル情報概要版
の作成、共有



毎日、ミーティング時での
トラブル情報の共有

4. 品質保証活動体制（1／6）

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。

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。

○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）」に基づき，「保安規定第3条（品質保証計画）」を定めている。

また，これに紐付く品質マニュアルとして「原子力品質保証規程」を定め，QMSを確立し，実施し，評価確認し，継続的に改善している。

○「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」にて追加された要求事項についても，品質保証計画へ反映し申請しているとともに，品質マニュアルに反映し品質保証活動を実施している。

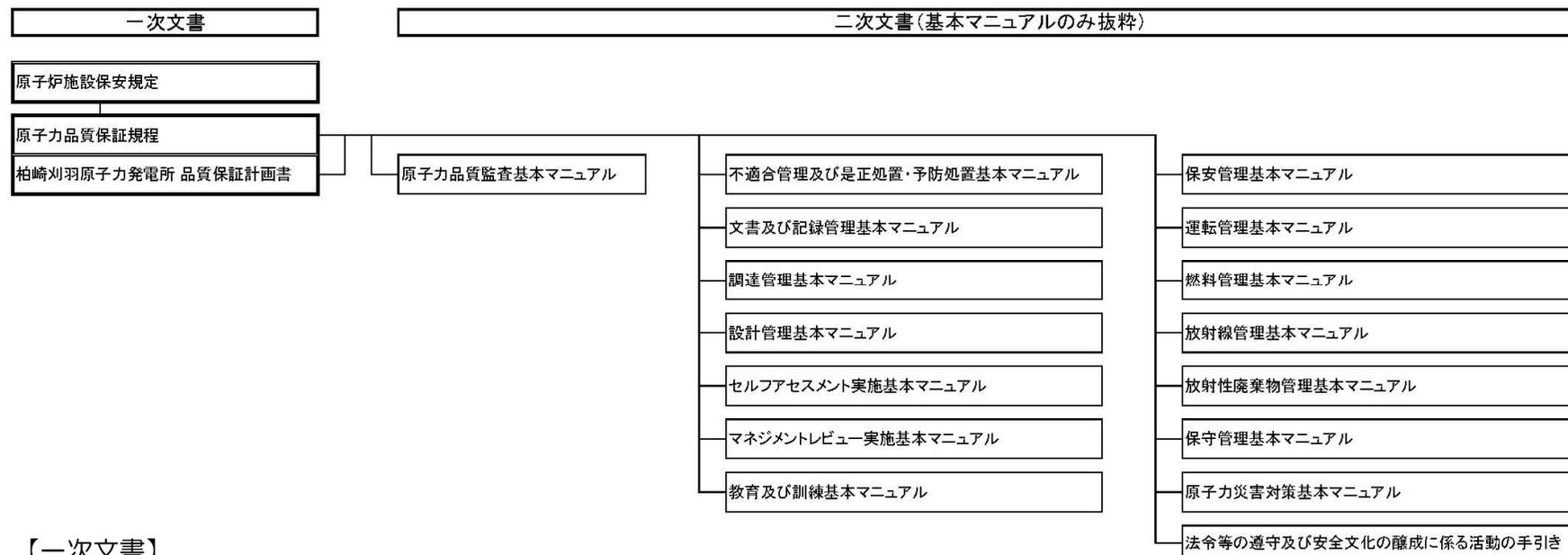
4. 品質保証活動体制（2／6）

（1）品質保証活動とその体制

- 品質保証活動は、業務に必要な社内規定類を定め、次頁に示す文書体系を構築して実施している。また、要求事項への適合及びQMS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している。
- 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品質保証活動に係る体制を構築している。
- 社長は、「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。」という決意を品質方針に表明し（平成25年1月）、組織内に周知している。
- 各部所長は、品質保証活動を計画し実施する。また、その結果をレビューし、改善のための指示（業務計画の策定/改訂、社内規定類の制定改訂等）を出す。
- 原子力・立地本部長は、実施部門の管理責任者として、各部所長が実施したレビューの結果を、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。
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、その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。
- 社長は、報告内容を基にQMSの有効性をレビューし、改善のための指示を出している。

4. 品質保証活動体制（3／6）

○品質マネジメントシステム文書体系



【一次文書】

- 原子炉施設補保安規定第3条 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。
- 原子力品質保証規程（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（発電所及び本社各部）の長の具体的事項を定めている。
- 柏崎刈羽原子力発電所品質保証計画書」（発電所長制定）
品質保証計画及び品質保証規程に基づき、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。

【二次文書】（各部所長制定）

一次文書を受けて、品質保証活動に関するプロセスを具体的に定めている。
プロセスの基本的な目的、要求事項、大枠を定めている基本マニュアルに加え、各基本マニュアルで概観された業務についての詳細な要求事項、必須プロセスを定めている業務マニュアルから成る。

4. 品質保証活動体制（4／6）

（2）設計及び運転等の品質保証活動

- 発電用軽水炉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て、QMS要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。
- 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。
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し、調達管理を行う。
- 新規制基準の施行前に調達した製品等についても、新規制基準における要求事項を満足していること（「实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。
- 安全文化醸成のための活動
世界のベストプラクティスを取り込み定めた「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）」を仕様書に明示し、当社と一体となって原子力安全の充実に向けた取り組みを展開。

4. 品質保証活動体制（5／6）

（3）品質保証強化の取り組み（その1）

（3-1）福島第一原子力発電所事故の振り返りからの施策

事故の背後要因の一つとして安全意識の不足を認識。まずは経営層自身の意識を高め、安全文化を組織全体へ確実に定着させる取り組みを展開している。

○経営層の安全意識の向上と組織全体への浸透

- 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
- 経営層による原子力安全に係る期待事項の積極的な発信
- 世界のベストプラクティスを取り込んだ「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）」を制定
- 原子力・立地本部の全員が、毎日、行動や判断の振り返りを実施

○原子力安全のガバナンス改善

- 経営層は自らの期待事項を「マネジメント指針」に明確化
- 期待事項を実現するために；
業務や現場の状況を観察して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

○原子力安全に係る各分野、プロセスの強化

- 運転、保全等の専門分野毎にCFAM/SFAMを設置；
課題解決活動を通して各業務を主管する組織における改善の実行をサポート

4. 品質保証活動体制（6／6）

（3）品質保証強化の取り組み（その2）

（3-2）不適切なケーブルの敷設状態に鑑みた施策

QMSの問題として、原子力に関わる全ての要員に対する「安全意識」及び「技術力」の向上が不十分であった。この対策として、以下を実施。

○業務プロセスの改善

- 「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」ための基準や例示を明確化する。
- 当該工事が安全系に波及的影響を与える可能性の有無を判断できるエキスパートを配置し、これによる確認をプロセスに取り込む。
- 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。
- 要求事項の達成状況は当社が立ち会い確認する。
- 施工図面および施工結果を当社自身が直接確認する。また、現場の設備・設備情報（図書）・設計要求の要素の整合を確認する（コンフィグレーションマネジメント）。

○業務の実効的検証の改善

- 各工事が、プラント安全設計に影響を与えないかチェックする。
- 設計要求事項を把握するために必要な設備図書類を再整理し、コンフィグレーションマネジメントにより、設計通りに製作、運転、維持されていることを確実にする。
- 上記対策に基づき実施する業務プロセスが妥当であるかを定期的に確認する仕組みを構築する。

5. 教育・訓練（1 / 3）

指針9：技術者に対する教育・訓練

事業者において、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こと。

- 技術者は、原則として入社後一定期間、原子力発電所において、原子力発電所の仕組み、構成機器、放射線管理、原子力安全等の基礎教育・訓練を受け、基礎知識を習得する。
- 教育・訓練は、当社原子力発電所の訓練施設のほか、BWR運転訓練センターや原子力安全推進協会における運転員の教育・訓練など、国内の原子力関係機関も活用し、実施する。
- 柏崎刈羽原子力発電所では、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、保安規定に基づき、教育の実施計画を策定し、それに従って教育を実施する。



- 技術者及び事務系社員に対しては、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要となる技能の維持と知識の向上を図るため、重大事故等の内容、原子力災害対策活動等に関する教育を行うとともに、重大事故等対策に係る訓練を計画的かつ継続的に実施する。



電源車の起動操作訓練



消防車の起動・送水訓練

5. 教育・訓練（2／3）

○緊急時対応力の強化にとどまらず幅広く技術力全般の底上げの必要性を認識し、現場力の強化に取り組んでいる。



- 当社技能訓練施設においてポンプ，電動機，弁，ケーブル端末処理，ダクト補修など様々な直営作業訓練を実施し，技術力の向上に努めている。
- 現場作業の災害防止を図るため，フルハーネス型安全帯ぶら下がり体験，低圧電気短絡体験などの危険体感研修により安全意識の向上に努めている。
- 作業の安全確保，不安全行為に対する指摘，リスクの予測ができるようにするため，危険物取扱者（乙種第4類）など作業安全に密接に関係する資格の取得を推進。
- 原子力発電所の通常時及び事故時の物理挙動やプラント挙動を理解するため，パソコン上で動作するプラントシミュレータを導入し，教育・訓練で活用。



直営作業訓練



危険体感研修



パソコン上で動作するプラントシミュレータを用いた教育・訓練

5. 教育・訓練（3／3）

○柏崎刈羽原子力発電所における設計・調達・施工管理においては、業務プロセスを実行する上で必要なルールへの適合性や原子力安全を確保するために必要な業務知識等を理解するための教育に対して不足があることが明らかになっている。

こうした状況を踏まえ、

- 安全設計の基本的な考え方について、原子力に携わる社員全員に対し、平成27年12月末までに教育を完了。今後も継続的に実施する。
- 運転、保全、放射線、燃料など各分野において、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。
- これらを実行していくにあたり、統括的に進めていけるよう原子力・立地本部長に直結した人材育成センター（仮称）を設置する。

○WANO（世界原子力発電事業者協会）ピアレビュー、IAEA（国際原子力機関）のOSART（運転安全調査団）などの第三者レビュー、国内外の原子力事業者や他産業のベンチマークを通じて得られた知見についても、教育・訓練の改善につなげる。

【第三者レビューの実績】

2012年 5月 WANOPピアレビュー
2013年11月 WANOCコーポレートピアレビュー
2014年 7月 WANOFフォローアップピアレビュー
2015年 6月 IAEA OSART
2015年10月 WANOCコーポレートピアレビュー（フォローアップ）

6. 原子炉主任技術者等の選任・配置

指針10：有資格者等の選任・配置

事業者において、当該事業等の遂行に際し法又は法に基づく規則により有資格者等の選任が必要となる場合、その職務が適切に遂行できるよう配置されているか、又は配置される方針が適切に示されていること。

○発電用原子炉主任技術者等の有資格者の選任及び配置について、以下のとおり適切に実施している。

＜炉主任の選任＞原子炉主任技術者免状を有する者のうち、工事又は保守管理に関する業務、運転に関する業務、設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務、燃料体の設計又は管理に関する業務の実務経験を3年以上有する者の中から原子炉毎に選任する。

＜炉主任の独立性＞

運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、保安のための職務が適切に遂行できるよう独立性を確保（上位職者との関係における独立性）発電所長の人事権が及ばない原子力・立地本部長が選任する。
（職位（職務）に基づく判断における独立性）原子炉主任技術者が他の職位と兼務する場合は、保安に関する職務からの判断と原子炉主任技術者としての判断が相反する職務とならない特別管理職とする。

＜代行者の考え方＞原子炉主任技術者不在時においても、運転に関し保安上必要な指示ができるよう、代行者を原子炉主任技術者の選任要件を満たす特別管理職から選任し、職務遂行に万全を期す。

＜運転責任者の選任＞運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、原子炉の運転を担当する当直の責任者である当直長の職位とする。



＜待機体制による早期参集＞休日・夜間において、原子炉主任技術者が、6号及び7号炉における重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに発電所緊急時対策本部に参集できるよう、早期に非常召集が可能なエリア（柏崎市もしくは刈羽村）にそれぞれ1名待機させる。

また、6号及び7号炉の原子炉主任技術者に加え、その代行可能者も確保する。

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（1 / 2）

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、或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。

【事故の教訓】 → 【事故の教訓を踏まえた課題】

（組織全体に対する振り返り）

- 安全はすでに確立されたものと思い込み、原子力発電所の稼働率低下をリスクと捉えるなど、原子力発電という特別なリスクを扱う企業として、当時の経営層全体のリスク管理に甘さがあった①。

①→ 経営層の課題

②→ 深層防護に対する姿勢の課題

④→ 原子力防災組織に関する課題

（事故の起きる以前に対する振り返り）

- 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ついた②。また、それを対外的にも言い続けた③結果、過酷事故対策の強化が停滞した。
- 知見が十分とは言えない津波に対し、想定を上回る津波が来る可能性は低いと判断し、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が足りなかった②。

⑤→ 平常時の組織と直営技術力の課題

③→ 対話力に関する課題

（事故の対応に関する振り返り）

- 過酷事故や複数号機の同時被災が起こると考えていなかったため、現場の事故対応の訓練や資機材の備えが不十分④であった。その結果、重要なプラント状態の情報の共有④や迅速的確な減圧操作等ができなかった⑤。

↓
それぞれ改革に
取り組んでいる
（次頁）

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（2/2）

【事故の教訓を踏まえた対応】

- a. 経営層からの改革（課題①への対応）
 - ・ 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推進（経営層の安全意識の向上と組織全体への浸透、原子力安全監視室の設置、管理職によるマネジメントオブザベーション、専門分野ごとに改善の責任者を設置）
- b. 深層防護提案力強化に対する改革（課題②への対応）
 - ・ 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加（浸透防護提案力の強化、日常業務のなかでの技術力の向上）
- c. 原子力防災組織に関する改革（課題④への対応）
 - ・ 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（SAに対する技術的能力で説明）
- d. 平常時の組織と直営技術力強化に関する改革（課題⑤への対応）
 - ・ 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実施（エンジニアリング機能の強化、構成管理の仕組みの構築）
- e. 対話力向上に関する改革（課題③への対応）
 - ・ 社外対応等を通じて社会目線の取り込み、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る

当社は福島第一原子力発電所の事故の当事者としてこれらの教訓を踏まえ、多くの社内改革を進めている。これに留まらず原子力安全確保のための技術力の向上に一層注力していく所存。