

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09
提出年月日	平成29年8月21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8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
 - (5)技術者に対する教育・訓練
 - (6)有資格者等の選任・配置
- (参考 1)福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた取り組み
- (参考 2)免震重要棟・防潮堤等の審査対応の問題とその原因と対策
- (参考 3)原子力安全に対する経営層の意識改革について

1. 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。

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

柏崎刈羽原子力発電所に関する技術的能力については、次の6項目に分けて説明する。また、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 | ⇒ 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) 有資格者等の選任・配置 | ⇒ 指針10 有資格者等の選任・配置 |

3. 技術的能力に対する適合性

(1) 組織

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。①

【解説】

1) 「設計及び工事」の範囲は、当該事業の許可等に係る使用前検査に合格するまでをいう。但し、廃棄の事業のうち廃棄物埋設の事業については使用前検査の制度がないことから、当該許可等に係る最初の廃棄体を受け入れ施設に受け入れる時点より前をいう。

2) 「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。

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。②

【解説】

1) 「運転及び保守」の範囲は、当該事業の許可等に係る使用前検査に合格し、施設の使用を開始した後をいう。但し、廃棄の事業のうち廃棄物埋設の事業については使用前検査の制度がないことから、当該許可等に係る最初の廃棄体を受け入れ施設に受け入れた時点以降をいう。

2) 「組織」には、施設の保安に関する事項を審議する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工事、並びに運転及び保守(以下「設計及び運転等」という。)を適切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を以下に示す。

(設計及び運転等を行う組織)

a. 本変更に係る設計及び運転等は別紙1-1に示す既存の原子力関係組織にて実施する。

これらの組織は、別紙1-2に示す職制および職務権限規程(以下「職務権限規程」という。)、別紙1-3に示す「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第43条の3の24第1項の規定に基づく柏崎刈羽原子力発電所原子炉施設保安規定(以下「保安規定」という。)等で定められた業務所掌に基づき、明確な役割分担のもとで柏崎刈羽原子力発電所の設計及び運転等に係る業務を適確に実施する。

(設計及び工事に係る組織)

(a) 本変更に係る設計及び工事の業務における役割分担については、別紙1-2に示す職務権限規程、別紙1-3に示す保安規定に定められた業務所掌に基づき、以下を考慮して工事ごとに担当する組織を決定している(①-1 原子力関係組織図、職務権限規程、保安規定)。

- 大規模な原子力設備工事（発電用原子炉設置変更許可申請を伴う工事、原子力発電設備の新增設工事、重要度の高い設備で当社原子力部門が初めて導入する設備の工事等）に関する設計計画の策定に関する業務については、原子力・立地本部の原子力設備管理部が実施する。
- 大規模な原子力設備工事の具体的な設計及びその他の工事における設計業務全般については、柏崎刈羽原子力発電所において実施することとし、職務権限規程及び保安規定における業務所掌に応じて担当する組織を決定している。
- 現地における工事に関する業務は、原子力・立地本部の原子力設備管理部又は柏崎刈羽原子力発電所で策定した設計計画に基づき、柏崎刈羽原子力発電所にて実施することとし、職務権限規程及び保安規定における業務所掌に応じて担当する組織を決定している。

(運転及び保守に係る組織)

(b) 本変更に係る運転及び保守の業務における役割分担については、別紙1-2に示す職務権限規程、別紙1-3に示す保安規定に定められた業務所掌に基づき、以下を考慮して担当する組織を決定している。(②-1 原子力関係組織図、職務権限規程、保安規定)

柏崎刈羽原子力発電所における運転管理及び保守管理に関する基本的な方針については、原子力・立地本部の原子力運営管理部が策定する。

現地における具体的な運転及び保守の業務は柏崎刈羽原子力発電所の担当する組織が実施する。現地における業務については、以下のように実施する。

- 運転管理に関する業務
原子炉安全グループ、化学管理グループ、発電グループ、作業管理グループ、当直、運転評価グループ、燃料グループ
- 保守管理に関する業務
放射線安全グループ、保全総括グループ、タービングループ、原子炉グループ、高経年化評価グループ、電気機器グループ、計測制御グループ、環境施設グループ、環境施設プロジェクトグループ、システムエンジニアリンググループ、電子通信グループ、直営作業グループ、土木グループ、建築グループ
- 燃料管理に関する業務
放射線管理グループ、当直、燃料グループ

- 放射線管理に関する業務
防護管理グループ、放射線安全グループ、放射線管理グループ、化学管理グループ、計測制御グループ
- 放射性廃棄物管理に関する業務
放射線管理グループ、化学管理グループ、当直、燃料グループ、計測制御グループ、環境グループ
- 緊急時の措置に関する業務
防災安全グループ

各グループは、当該グループのグループマネージャーが業務の遂行管理及び品質マネジメントシステムの実施を適正に行うことができる管理単位として定めている。

(安全・品質向上に向けた組織)

(c) 福島第一原子力発電所の事故以降、原子力・立地本部の安全・品質が確実に向上する体制へ見直しを図るため、組織改編を行った。

具体的には、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、かつ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。このため、原子力・立地本部内の設計及び運転等に関する安全・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、本部内の統制を強化し安全・品質向上の取り組みを推進する「原子力安全・統括部」を平成25年9月に本社に設置した。(①-2, ②-2 原子力関係組織図, 職務権限規程, 保安規定)

「原子力安全・統括部」は、原子力安全をはじめとする安全・品質向上のプロセス強化及び推進、原子力リスクを含む本部のリスク管理の総括、本部の品質方針の管理・業務計画の総括・管理、本部の組織・人事運用の総括、不適合管理・国内外運転経験情報活用の総括等を行う。これにより、原子力・立地本部内の統制を図り、原子力発電所に対するガバナンス、監視、モニタリング及び支援を行い、原子力安全に係る機能の強化を図っている。

また、発電所においては、福島第一原子力発電所事故当時は、安全に関わる組織・責任が分散されていたため、原子力安全に関し発電所全体を俯瞰する機能として、従来の安全管理、技術総括、放射線安全、防災安全の機能を一括管理する原子力安全センターを設置し、原子力安全に係る組織の強化を図っている。(①-3, ②-3 原子力関係組織図, 職務権限規程, 保安規定)

(人財育成のための組織)

(d) 原子力部門の全社員に対し、原子力安全を高める知識・スキルを継続的に学ぶ機会を提供するため、原子力・立地本部長の元^に原子力人財育成センターを平成28年12月に設置した。

原子力人財育成センターでは、体系的な教育訓練アプローチ(SAT: Systematic

Approach to Training)に基づき、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構築・提供するとともに、個人別の力量・資格認定を一元的に管理することで、社員各個人の長期的な人財育成プランを立案、支援する。さらに、原子力部門の各職位・役割に必要な要件を明確化し、要件に応じた人財育成を実施していくことで、原子力部門としての技術力の維持・向上を実現する。

(原子力防災組織)

- b. 運転及び保守の業務のうち原子力防災業務について、自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、所長(原子力防災管理者)を本部長とした原子力防災組織を構築し対応する。

本部長が緊急時態勢を発令した場合は発電所緊急時対策本部を設置し、平時の業務体制から速やかに移行する。

柏崎刈羽原子力発電所、本社における原子力防災組織の全体像は別紙1-4に示すとおりであり(②-4 原子力防災組織図)、具体的な業務内容は別紙1-5に示す原子力災害対策特別措置法第7条に基づき作成している「柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画」で定めている(②-5 防災業務計画)。

(a) 柏崎刈羽原子力発電所における原子力防災組織

福島第一原子力発電所事故では、現場が混乱し、迅速・適確な意思決定ができなかったが、要因として発電所緊急時対策本部の情報共有と指揮命令が混乱したことが考えられる。

これを教訓として、指揮命令が混乱しないよう監督限界を設定するとともに、各統括・機能班の役割を明確にし、発電所対策本部長の権限を各統括・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している。

柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織は、柏崎刈羽原子力発電所の技術系社員(以下「技術者」という。)、事務系社員により構成され、所長(原子力防災管理者)を本部長とし、原子炉主任技術者、安全監督担当、統括のほか、8種類の機能班で構成される(②-4 原子力防災組織図)。各班は、業務所掌に基づき原子力災害の発生又は拡大の防止に加え、緩和するために必要な活動を行う(②-6 防災業務計画)。

重大事故等が発生した場合は、緊急時対策要員にて初期活動を行い、発電所外から参集した緊急時対策要員を加えて柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織が構成され、役割分担に応じて対応する。また、自然災害と重大事故等の発生が重畳した場合においても、原子力防災組織にて適確に対応する。

(b) 本社における原子力防災組織

本社の原子力防災組織は、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となっており、重大事故等の拡大防止を図り、事故により放射性物質を

環境に放出することを防止するために、特に中長期の対応について発電所対策本部の活動を支援する。具体的には、運転及び放射線管理に関する支援事項のほか、発電所対策本部が事故対応に専念できるよう社内外の情報収集及び災害状況の把握、報道機関への情報発信、原子力緊急事態支援組織等関係機関への連絡、原子力事業所災害対策支援拠点の選定・運営、他の原子力事業者等への応援要請やプラントメーカー等からの対策支援対応等、技術面・運用面で支援を行う(②-7 防災業務計画)。

(原子力防災組織の特徴)

- c. 福島第一原子力発電所事故時における原子力災害対策活動の反省を踏まえ、原子力防災組織は、柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織及び原子力災害対策活動を支援する組織の機能充実を図るため、別紙1-6に示す考え方を踏まえ以下のような改善を行った。
- (a) 原子力防災組織における監督限界の設定及び機能の整理
 - (b) 原子力防災組織における交替要員(緊急時対策要員)の配置
 - (c) 原子力防災組織における本部長の権限委譲
 - (d) 発電所対策本部が事故収束対応に専念できる環境の整備
 - (e) 原子力事業所災害対策支援拠点及び運用の整備
 - (f) 対外対応の専属化

なお、今後も原子力防災訓練の評価結果等を踏まえ、さらなる改善を行っていく。

(保安規定に基づき設置している委員会)

- d. 発電用原子炉施設の保安に関する重要事項を審議する委員会として、原子力発電保安委員会を本社に設置している。また、発電用原子炉施設の保安運営に関する重要事項を審議する委員会として、原子力発電保安運営委員会を発電所に設置している。

原子力発電保安委員会及び原子力発電保安運営委員会で審議する事項は、別紙1-3に示す保安規定第6条(原子力発電保安委員会)(②-9 保安規定)、保安規定第7条(原子力発電保安運営委員会)(②-10 保安規定)、別紙1-7に示す社内規定類「保安管理基本マニュアル」(②-11 マニュアル)のとおりである。また、平成27年度の原子力発電保安委員会、原子力発電保安運営委員会の開催実績を、別紙1-8及び別紙1-9に示す(②-12 保安委員会実績,②-13 保安運営委員会実績)。

- (a) 原子力発電保安委員会

柏崎刈羽原子力発電所にて社内規定類の制定、改定、工事計画の認可申請等

を行うに当たって、その上位となる原子炉設置変更許可申請書又は保安規定の変更等に関する事項を審議し、確認する(②-9 保安規定)。原子力発電保安委員会は、原子力・立地本部長を委員長とし、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、原子炉主任技術者に加え、グループマネージャー以上の職位の者の中から委員長が指名した者(所長等)から構成する。このため、原子力発電保安委員会における審議事項が柏崎刈羽原子力発電所に連携される仕組みとなっている。

(b) 原子力発電保安運営委員会

柏崎刈羽原子力発電所における保安活動(運転管理, 燃料管理, 放射性廃棄物管理, 放射線管理, 保守管理, 緊急時の措置等)を実施するに当たって制定・改定・廃止される柏崎刈羽原子力発電所が所管する社内規定類の変更方針, 原子炉設置変更許可申請を要する保全工事等, 工事計画認可申請・届出(変更認可申請・届出を含む)を要する保全工事等に関する事項を審議し、確認する(②-10 保安規定)。原子力発電保安運営委員会は、所長を委員長とし、原子力安全センター所長, 安全総括部長, 原子炉主任技術者に加え、グループマネージャー以上の職位の者から委員長が指名した者で構成する。原子力発電保安運営委員会の委員長等は原子力発電保安委員会に出席するため、原子力発電保安運営委員会における審議事項が本社に連携される仕組みとなっている。

別紙1-1 原子力関係組織図

別紙1-2 職制および職務権限規程(抜粋)

別紙1-3 柏崎刈羽原子力発電所 原子炉施設保安規定(抜粋)

別紙1-4 原子力防災組織

別紙1-5 柏崎刈羽原子力発電所 原子力事業者防災業務計画(抜粋)

別紙1-6 原子力防災組織の改善に関する考え方

別紙1-7 保安管理基本マニュアル(抜粋)

別紙1-8 原子力発電保安委員会の開催実績(平成27年度)

別紙1-9 原子力発電保安運営委員会の開催実績(平成27年度)

(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

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。③

【解説】

1) 「専門知識」には、原子炉主任技術者、核燃料取扱主任者、放射線取扱主任者、ボイラー・タービン主任技術者、電気主任技術者、技術士等の当該事業等に関連のある国家資格等で要求される知識を必要に応じて含む。

2) 「確保されている」には、設計及び工事の進捗に合わせて確保する方針が適切に示されている場合を含む。

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。④

【解説】

「専門知識」には、原子炉主任技術者、核燃料取扱主任者、放射線取扱主任者、ボイラー・タービン主任技術者、電気主任技術者、技術士等の当該事業等に関連のある国家資格等で要求される知識を必要に応じて含む。

本変更に係る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を適切に確保していることを以下に示す。

(技術者の人数)

a. 原子力・立地本部及び同本部に所属する原子力安全・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、原子力人財育成センター、原子力資材調達センター、柏崎刈羽原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所に常駐する本社組織所属の技術者、並びに事業を行うために必要となる有資格者の人数を別紙2-1に示す。平成 29 年 5 月 1 日現在における原子力・立地本部在籍技術者（業務出向者は除く。）数は、1,871 名であり、10 年以上の経験年数を有する特別管理職が 285 名在籍している。

柏崎刈羽原子力発電所の設計及び運転等に係る原子力・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、原子力人財育成センター、原子力資材調達センター、柏崎刈羽原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所に常駐する本社組織所属の技術者の人数は 1,430 名であり、10 年以上の経験を有する特別管理職が 219 名在籍している(③-1, ④-1 技術者並びに有資格者の人数)。そのうち、柏崎刈羽原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発

電所に常駐する本社組織所属の技術者の人数は1,014名であり、10年以上の経験を有する特別管理職が113名在籍している(③-2, ④-2 技術者並びに有資格者の人数)。

原子力発電事業を行うにあたり必要となる主要な公的資格について、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、原子力人材育成センター、原子力資材調達センター、柏崎刈羽原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所に常駐する本社組織所属の平成29年5月1日現在の有資格者の人数は下記のとおりであり、そのうち柏崎刈羽原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所に常駐する本社組織所属の有資格者数を括弧書きで示す。

原子炉主任技術者	49名(17名)
第一種放射線取扱主任者	114名(50名)
第一種ボイラー・タービン主任技術者	31名(22名)
第一種電気主任技術者	13名(5名)
運転責任者として原子力規制委員会が定める 基準に適合した者	68名(68名)

柏崎刈羽原子力発電所の設計及び運転等にあたり、技術者及び有資格者の休暇、疾病等による欠員、人事異動等を踏まえても、支障を生じない要員を確保している。

設計及び工事については基本設計から現場施工管理までを含むことから、別紙1-1、別紙1-2、別紙1-3に示したとおり、原子力・立地本部の原子力設備管理部及び柏崎刈羽原子力発電所の技術者で対応を行う(①-1 原子力関係組織図、職務権限規程、保安規定)。運転及び保守については、運転管理及び保守管理に関する基本的な方針策定から現場の運用管理までを含むことから、別紙1-1、別紙1-2、別紙1-3に示したとおり、原子力・立地本部の原子力運営管理部及び柏崎刈羽原子力発電所の技術者で対応を行う(②-1 原子力関係組織図、職務権限規程、保安規定)。

また、本変更に当たっては、自然災害や重大事故等時の対応として資機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も確保している。

(技術者の採用)

b. 過去10年間における全社の採用人数と原子力部門採用人数の実績を別紙2-

2に示す。震災後、平成24年度と平成25年度は定期採用を行わなかったが、平成26年度から定期採用を再開している(③-3, ④-3 採用人数)。現在、確保している技術者数にて本変更に係る設計及び運転等の対応が可能であるが、今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、採用を通じ、必要な有資格者と技術者を継続的に確保し、配置する。

また、新規規制基準施行を踏まえた適合性審査への対応等により、設計及び運転等に関する業務は増加しているが、中途採用の実施、社外労働力の確保、発電所及び本社の部門間で技術者を融通し合うといった方策により対応している。

(有資格者の必要人数の確保)

- c. 原子炉主任技術者は、発電用原子炉ごとに選任することが定められていること、また、代行者2名を選任することから、柏崎刈羽原子力発電所における原子炉主任技術者の必要人数は9名となる。原子炉主任技術者の選任条件は別紙2-3に示すとおり特別管理職以上としており(③-4, ④-4 原子炉主任技術者職務運用マニュアル)、特別管理職の原子炉主任技術者の有資格者を33名確保している。

電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者は、原子力発電所ごとに選任することが定められている。柏崎刈羽原子力発電所では、電気主任技術者1名とその代行者1名以上、ボイラー・タービン主任技術者3名とその代行者1名以上を選任している。選任条件は別紙2-4及び別紙2-5に示すとおり、各主任技術者は特別管理職以上、各代行者も原則として特別管理職以上としており(③-5, ④-5 原子力設備電気主任技術者職務運用マニュアル、原子力設備ボイラー・タービン主任技術者職務運用マニュアル)、おおむね45歳以上の第一種電気主任技術者の有資格者を10名、おおむね45歳以上の第一種ボイラー・タービン主任技術者を31名確保している。

以上のことから、現在の有資格者数で、原子力発電所の運転保守等に必要な配置ができているものの、継続的な確保の観点から、今後も下記の方針に従い、有資格者を確保していく。

(a) 資格取得の奨励

取得を奨励する国家資格等を定め、資格取得を奨励する。その際、原子力発電所の運営上、特に重要な公的資格である原子炉主任技術者については、積極的に資格取得を推進する。具体的には、現在の資格取得者の年齢分布等を評価し、運用に必要な人数に余裕を加えて取得目標数を設定している。現在は、3年間の取得目標数を44人として取り組んでいる。また、各個人が資格取得できるよう様々な取り組みを別紙2-6のとおり行っており、継続して資格取得に努めていく。

(b) 資格取得(経験による認定)

第一種ボイラー・タービン主任技術者及び第一種電気主任技術者については、

認定条件を満足した者について、順次、認定取得手続きを進める。認定に必要な業務経験等の確認は、原子力部門における人材育成のデータベース等を用いて行う。

上記の取り組みを続けることにより、特に原子炉主任技術者については、年齢別に一定数の有資格者を継続的に維持することとしており、今後も、特別管理職の中で必要人数9名(正7名, 代行2名)以上の有資格者を維持していくこととしている。必要人数の考え方については、「(6)有資格者等の選任・配置」で示す。

(自然災害及び重大事故等の対応に必要な有資格者の確保)

d. 平成28年9月1日現在の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資格者数を別紙2-7に示す。

福島第一原子力発電所事故対応において、大型自動車等の運転操作が必要となったが、緊急時の復旧活動を原子力部門の社員自らの手で行う準備ができておらず、対応に時間を要した。これを踏まえ、重大事故等発生後7日間は当社社員によって責任をもって復旧活動が実施できる体制を整えており、重大事故等の対応に必要な資格を抽出し、有資格者を確保している(④-6 重大事故等対応に関する有資格者数)。その中でも初動対応におけるがれき撤去等、重大事故等対応時に必要な有資格者を確保するために資格取得に取り組んでいる。

現時点で確保している有資格者で重大事故等への対応が可能であるが、より多くの社員が資格を取得し、重大事故等時における対応をさらに適切に実施できるように、引き続き有資格者を確保していく。

(重大事故等対応の設計及び工事に対する技術者数)

e. 重大事故等対応に係る設計及び工事の進捗による技術者数(工事監理員)の確保実績を別紙2-8に示す。工事件数の最も多い時期で1人あたり約1.2件の工事監理であり(③-6 重大事故等対応に係る工事件数と工事監理員数)、技術者の業務に対する確実なチェック(上長によるチェック, 他の技術者によるダブルチェック)体制の構築を行うことができ、ヒューマンエラーの防止が期待できる。このため、現状で工事監理に適切な人数を確保していると考えられる。

(技術者に対する資質向上)

f. 技術者の技術力向上を図るため、柏崎刈羽原子力発電所を含む原子力・立地本部で共有する設備情報データベースを構築し、プラント設備の技術変遷、設計情報、不具合事例等に関する情報を収集、整備している。本データベースでは、機械設備、電気設備及び計装設備の保修に関する情報等を設備ごとに整理し、技術者と共有

している。

また、柏崎刈羽原子力発電所の訓練施設には、所員が過去の不具合事例を学ぶことができるように、不具合事例に関する設備及び資料を展示し、柏崎刈羽原子力発電所における新入社員への教育等に活用している。展示の例を別紙2-9に示す。

柏崎刈羽原子力発電所の技術者は、これらのデータベース及び取り組みにより技術を伝承し、現場において運転及び保守を行うことにより、技術力の向上に努めている。

(システムエンジニアの配置)

- g. 福島第一原子力発電所事故の反省として、発電所緊急時対策本部の幹部メンバーの多くが福島第一原子力発電所 1 号炉の非常用復水器の機能の細部を把握していない等、十分にエンジニアを育てられていなかったことがある。

この反省を踏まえ、発電所の緊急時において、プラントを迅速かつ安全に安定化させるため、プラントのおかれた状態を理解し、工学的安全施設の状況を類推する等、プラントの重要な系統の機能・性能を把握したシステムエンジニアの確保が必要であるとの認識のもと、システムエンジニアの育成を開始している。

彼らは、平常時には設計根拠や安全設計の背景等専門知識をもとに、プラントの系統機能確保・信頼性向上のための保全計画立案や保守に係る安全面からのサポートを実施する組織として活動するが、緊急時にはシステムエンジニアとして復旧計画の立案に関与する。

(専門分野ごとに改革の責任者を設置:CFAM)

- h. 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させるため、本社の技術者のうち運転や保全等別紙2-10に示す専門分野ごとに責任者を定め、改革の責任を担う役割(CFAM(シーファム):Corporate Functional Area Manager)を付与している。また、各発電所にも CFAM とともに活動する役割(SFAM(エスファム):Site Functional Area Manager)を定めている。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、改善策の立案及び実施の一連の活動を平成 27 年 4 月から開始している。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、技術力を発揮することを目指している。

以上のことから、設計及び運転等並びに自然災害や重大事故等の対応に必要な技術者及び有資格者を確保し、技術力の向上に努めている。

今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、採用を通じ技術者を確保し、必要な教育・訓練を行うことにより継続的に技術者と有資格者を育成し、配置する。

- 別紙2-1 原子力・立地本部及び同本部に所属する原子力安全・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, 原子力人財育成センター, 原子力資材調達センター及び柏崎刈羽原子力発電所在籍技術者並びに有資格者の人数
- 別紙2-2 全社と原子力部門の採用人数について
- 別紙2-3 原子炉主任技術者職務運用マニュアル(抜粋)
- 別紙2-4 原子力設備電気主任技術者職務運用マニュアル(抜粋)
- 別紙2-5 原子力設備ボイラー・タービン主任技術者職務運用マニュアル(抜粋)
- 別紙2-6 原子炉主任技術者資格取得に向けた取り組み
- 別紙2-7 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
- 別紙2-8 柏崎刈羽原子力発電所における重大事故等対応に係る工事件数と工事監理員数
- 別紙2-9 不具合事例に関する設備及び資料の展示
- 別紙2-10 CFAM/SFAM 設置分野一覧表

(3) 経験

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。⑤

【解説】

「経験が十分に具備されていること」には、当該事業等に係る国内外の同等又は類似の施設への技術者派遣や関連施設での研修を通して、経験及び技術が十分に獲得されているか、又は設計及び工事の進捗に合わせて獲得する方針が適切に示されていることを含む。

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。⑥

【解説】

「経験が十分に具備されている」には、当該事業等に係る国内外の同等又は類似の施設への技術者派遣や関連施設での研修を通して、経験及び技術が十分に獲得されていることを含む。

本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ことを以下に示す。

(自社発電所の建設を通じた設計及び運転等の経験)

a. 当社は、昭和 30 年以来、原子力発電に関する諸調査、諸準備等を進めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めている。

また、下表に示すように、昭和 46 年 3 月に沸騰水型軽水炉（以下「BWR」という。）を採用した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、種々の技術的課題に挑戦し問題を解決しながら、安全性・信頼性の面で優れた原子力発電プラントの実現のために、それまでの建設・運転・保守の経験と最新の技術を設計に適宜取り入れながら絶えず改良を続けてきた。これまで計 17 プラントの建設工事を行うとともに、約 45 年（約 500 炉・年）に亘る原子力発電プラントの運転及び保守の実績を蓄積している。

当社初の原子力発電プラントである福島第一原子力発電所 1 号炉で BWR-3 を導入して以降、福島第一原子力発電所 2～5 号炉では BWR-4、福島第一原子力発電所 6 号炉、福島第二原子力発電所 1 号炉及び柏崎刈羽原子力発電所 1 号炉では BWR-5、福島第二原子力発電所 2～4 号炉及び柏崎刈羽原子力発電所 2～5 号炉では BWR-5（マークⅡ改）、柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉では改

良型沸騰水型軽水炉(以下「ABWR」という。)を採用することで、安全性の向上に加え、保守点検の作業性向上、被ばく低減に関する改良を順次行ってきた。特に ABWR においては、インターナルポンプの採用による大口径配管破断による大 LOCA 防止、非常用炉心冷却装置のうち高圧冷却システムを強化することで高圧・低圧の 2 種の冷却システムをそれぞれ有する 3 区分独立構成の採用、デジタル型安全保護系の導入による信頼性の高い論理回路の適用等、最新の技術を導入し安全性を向上させている。

原子力発電所	原子炉熱出力 (MW)	営業運転の開始	廃止
福島第一 1 号炉	1380	昭和 46 年 3 月 26 日	平成 24 年 4 月 19 日
2 号炉	2381	昭和 49 年 7 月 18 日	平成 24 年 4 月 19 日
3 号炉	2381	昭和 51 年 3 月 27 日	平成 24 年 4 月 19 日
4 号炉	2381	昭和 53 年 10 月 12 日	平成 24 年 4 月 19 日
5 号炉	2381	昭和 53 年 4 月 18 日	平成 26 年 1 月 31 日
6 号炉	3293	昭和 54 年 10 月 24 日	平成 26 年 1 月 31 日
福島第二 1 号炉	3293	昭和 57 年 4 月 20 日	—
2 号炉	3293	昭和 59 年 2 月 3 日	—
3 号炉	3293	昭和 60 年 6 月 21 日	—
4 号炉	3293	昭和 62 年 8 月 25 日	—
柏崎刈羽 1 号炉	3293	昭和 60 年 9 月 18 日	—
2 号炉	3293	平成 2 年 9 月 28 日	—
3 号炉	3293	平成 5 年 8 月 11 日	—
4 号炉	3293	平成 6 年 8 月 11 日	—
5 号炉	3293	平成 2 年 4 月 10 日	—
6 号炉	3926	平成 8 年 11 月 7 日	—
7 号炉	3926	平成 9 年 7 月 2 日	—

(保守業務等の実績)

- b. 当社は、原子力発電所の安全性と信頼性を確保し、原子力発電所を構成する構築物、系統及び機器が所定の機能を発揮し得る状態にあるよう努めるとともに、保守業務を継続的に改善していくことで、より設備の安全性と信頼性を向上させ、保守に関する経験を蓄積してきた。

当社は、平成 14 年 8 月 29 日に公表した自主点検作業記録に関するトラブル隠しの反省を踏まえて制定された「原子力発電所における安全のための品質保証規程(JEAC4111)」(以下「JEAC4111」という。)及び「原子力発電所の保守管理規程

(JEAC4209)」(以下「JEAC4209」という。)に則するかたちに、保守管理についての考え方を再整備するとともに、保守管理体系について見直しを実施した。

その後、当社の保守管理は、従来の時間計画保全(定期的な分解点検)を基本にした保全方式から、構築物、系統及び機器の故障等によるプラントへの影響評価をベースに決定した重要度に基づき、時間計画保全(点検間隔の変更を含む)、状態監視保全及び事後保全から最も適切な保全方式を選定する方式(以下「RCM」(Reliability Centered Maintenance)という。)に転換することを目指している。

また、RCMを確実に実施していくためには、膨大な状態監視保全データを効率よく収集し評価することが重要であるため、基本となる機器マスターデータベースの整備と、機器マスターデータベースと連携の取れた点検履歴データベース等の構築・整備についても取り組んでいる。

これらの経緯を踏まえ、現状の保守管理業務は、JEAC4111 及び JEAC4209 に準拠するかたちで、以下に示す保守に関する計画、実施、評価及び改善(以下「PDCA」という。)の基本要件を定めた保守管理計画に基づき実施しており、今後も継続的に改善を実施していく。

- 保守管理の実施方針及び保守管理目標
- 保全プログラムの策定
- 保全対象範囲の策定
- 保全重要度の設定
- 保全活動管理指標の設定、監視計画の策定及び監視
- 保全計画の策定
- 保全の実施
- 点検・補修等の結果の確認・評価
- 点検・補修等の不適合管理、是正処置及び予防処置
- 保全の有効性評価
- 保守管理の有効性評価
- 情報共有

(設備改造の実績)

(a) 本変更に関して、設計及び工事の経験として、柏崎刈羽原子力発電所において平成 22 年には 1 号炉起動領域モニタへの変更、平成 23 年には雑固体廃棄物の処理方法への固型化処理(モルタル)の追加並びに平成 26 年には使用済燃料輸送容器保管建屋等の設計及び工事を順次実施している。

また、耐震安全性向上工事として、平成 20 年から原子炉建屋屋根トラス、原子炉建屋天井クレーン、燃料取替機等について設計及び工事を実施している。

(保守・改良工事等による継続的な改善の実績)

(b) これまで当社のプラントでは、応力腐食割れ(以下「SCC」という。)によるステンレ

ス鋼製機器(原子炉内構造物, 原子炉再循環系配管等)の損傷事例が確認されており, 柏崎刈羽原子力発電所ではこの対策として, 原子炉再循環系配管の取替を行っている。

また, 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した。

大規模で長期にわたる工事の実績としては, 福島第一原子力発電所 3 号炉における世界初の炉心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した実績を有する。

配管減肉管理については, 内部流体による配管減肉事象が確認されており, この対策として, 材料の見直し(炭素鋼から低合金鋼に変更)や, オリフィス等の乱流発生要素の設置位置見直し等の改造を実施している。

さらに小口径配管について, 配管振動によるソケット溶接部の疲労割れ等の損傷事例が確認されたため, 溶接方法の変更(ソケット溶接から突合せ溶接に変更)を実施している。

福島第一原子力発電所事故以降は, 事故の反省を踏まえ, 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, 可搬型重大事故等対処設備の操作訓練はもとより, 普段から保守点検活動を社員自らが行き, 知識・技能の向上を図り, 緊急時に社員自らが直営で実施できるよう, 以下のような取り組みを行っている。

- ポンプ用電動機を取替作業
- 弁・ポンプの分解点検
- 運転員による設備診断
- 足場組立て・空調ダクトの修理作業
- 低圧・高圧ケーブル端末処理

(安全性向上対策に関する設計・工事及び保守の実績)

(c) 当社はこれまで, アクシデントマネジメント対策として, 耐圧強化ベント設備の追加, 原子炉圧力容器及び原子炉格納容器への代替注水設備の追加, 非常用電源のユニット間融通設備の追加, アクシデントマネジメント実施に必要な計装系の追加と計測レンジの変更を検討し, 対策工事を実施している。

また, 経済産業大臣の指示に基づき実施した緊急安全対策により, 電源車, 消防ポンプ等の配備に関する設計検討を行い, 対策工事を実施している。

さらに, 新規規制基準施行前に独自に実施した安全性向上策として, 防潮堤, 淡水貯水池, ガスタービン発電機車, 緊急用の高圧配電盤, 代替海水熱交換器設備の設置等に関する設計検討を行い, 対策工事を実施している。

また, 社内規定類の改正対応や習熟訓練による運転の知識・技能の向上を図る

とともに、工事と保守経験を継続的に積み上げている。

本変更に係る技術的能力の経験として、アクシデントマネジメント対策、緊急安全対策等の安全性向上対策の経験を以下に示す。

① アクシデントマネジメント対策について

米国スリーマイルアイランドの事故以降、アクシデントマネジメントの検討、整備を実施してきている。設備面では、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器の健全性を維持するための機能をさらに向上させるものとして、復水補給水系、消火系による原子炉代替注水、原子炉格納容器スプレイ及び下部ドライウェルへの代替注水手段の確保、耐圧強化ベントラインの設置及び発電用原子炉施設間での電源融通に関する設備改造を実施している。加えて、BWR-5である柏崎刈羽原子力発電所1号から5号炉においては、原子炉停止機能の向上に寄与する再循環ポンプトリップ及び代替制御棒挿入、原子炉圧力容器への注水機能の向上に寄与する原子炉減圧の自動化を実施している。

また、柏崎刈羽原子力発電所が所管する社内規定類にアクシデントマネジメントに関する記載を検討、追加し、シミュレータ訓練、机上教育を通じて、知識、技能の維持向上に努め、継続的に改善を加えている。

② 中越沖地震の教訓の取り込みについて

平成19年7月の中越沖地震後における安全対策として、排気筒や建屋の屋根を支えるトラス(鉄骨構造)の耐震強化を行うとともに、国内の原子力発電所としては初となる免震重要棟を設置した。また、消火系ラインに建屋外から注水できるラインを追設した。

③ 緊急安全対策等について

緊急安全対策については、緊急時の電源確保、発電用原子炉、使用済燃料プールの除熱機能の確保等の観点から以下の対策を実施している。

- 緊急時の電源確保

電源車の配備、接続ケーブルの配備。

- 発電用原子炉、使用済燃料プールの注水・冷却機能の確保

予備ポンプ等を用いた原子炉減圧手順の整備、電源車等による補給水ポンプ等への電力供給又は消防車による注水手順の整備。

- 津波等に係る浸水対策

安全上重要な設備が設置されている建屋入口扉の浸水防止対策及び貫通部の止水処理の実施。

また、緊急安全対策に加え、新規制基準施行より以前に、発電用原子炉及び使用済燃料プールの燃料損傷防止に対する一層の安全性向上を図るため、主に「防潮堤の設置」、「建屋への浸水防止」及び「除熱・冷却機能の更なる強化」の3つの観点から安全性向上策を実施している。

- 防潮堤の設置
- 建屋への浸水防止

原子炉建屋の防潮壁・防潮板の設置，原子炉建屋等の扉の水密化，海水取水ラインハッチ等の止水及びタービン建屋と原子炉建屋間の貫通部の止水。
- 除熱・冷却機能の更なる強化

淡水貯水池の設置，ガスタービン発電機車等の追加配備，緊急用の高圧配電盤の設置と原子炉建屋への常設ケーブルの敷設，代替水中ポンプ及び代替海水熱交換器設備の配備，原子炉建屋トップベント設備の設置，環境モニタリング設備等の増強，及び高台への緊急時用資機材倉庫の設置。

(新規制基準対応を踏まえた設計及び工事の実績)

- c. 新規制基準施行を踏まえ，柏崎刈羽原子力発電所では62事象の自然現象及び人為事象を評価した上で下記のような自然災害等対策及び重大事故等対策に関する検討，設備改造工事等を進めている。また，これらの対策を運用する体制，手順についても整備を進めている。

(a) 自然災害等対策について

- 地震

設計基準対象施設の耐震クラスに応じて，地震による加速度によって作用する地震力に対する設計，設計基準対象施設の耐震設計に用いる地震力の算定，設計基準対象施設の耐震設計における荷重の組み合わせと許容限界の考慮による設計を実施している。
- 津波

設計基準対象施設が設置された敷地において，基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計並びに取水路及び放水路等の経路から流入させない設計を検討している。また，水密扉の設置及び貫通部の止水対策を実施している。
- 基準竜巻

「最大風速92m/sの竜巻による風圧力による荷重，気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重」並びに「その他竜巻以外の自然現象による荷重」等を適切に組み合わせた設計荷重に対して，建屋扉のリプレース，建屋開口部や屋外機器に対する竜巻防護ネットの設置，軽油タンクのリプレース等の防護対策を検討し，実施している。
- 火山

敷地内で想定される降下火砕物の層厚を設定し，直接的影響である構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計，水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計並びに換気系，電気系及び計測制御系に対する機械

的影響に対して降下火砕物が容易に侵入しにくい設計としている。また、降下火砕物が換気空調系のフィルタに付着した場合でも、取替又は清掃が可能な設計としている。

- 外部火災

森林火災からの延焼防止を目的として評価上必要とされる防火帯幅を算出し、設置した。航空機墜落による火災では、発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災との重畳を考慮し、建屋表面温度及び室内温度が許容温度以下となる設計であることを確認している。

- 内部火災

安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するための火災の発生防止、早期の火災検知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護について、異なる種類の感知器の設置、煙充満等により消火困難な区域への固定式消火設備の設置、安全系区分の分離のため 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の設置に関して、技術的な検討及び対策を実施している。

- 内部溢水

溢水源として発生要因別に分類した溢水を想定し、防護対象設備が設置される区画を溢水防護区画として設定した上で、没水、被水及び蒸気の影響を検討し、水密扉及び床ドレン逆流防止治具等の設置、電路・配管貫通部の止水対策等を実施している。

(b) 重大事故等対策等について

- 重大事故等

新規制基準施行以前から、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた当社原子力発電プラントの安全確保に関する基本的な考え方をまとめ、設計拡張状態(DEC)の概念を取り入れた深層防護の強化、全交流動力電源喪失事象(SBO)に対する対策の強化、フェーズドアプローチの考え方を取り入れた事故時の時間軸に応じた対応手段の検討を行い、既設設備の更なる活用手段を確立させるとともに、原子炉格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置(フィルタベント)の自社開発や、SBO 時に高圧注水系の冗長性を持たせるための高圧代替注水系(HPAC)の新設等の取り組みを進めている。

新規制基準施行後も、蓄電池や窒素ガスポンペ等の既設設備の増強や大容量送水車等の新設設備の導入を進めるとともに、代替逃がし安全弁駆動装置の設置や、当社独自のシステムである代替循環冷却系の開発を行い、これら重大事故等対処設備を活用するための手順を策定して、重大事故等を収束させる手段の拡充を進めている。

- 大規模損壊

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが

発生した場合に、発電用原子炉施設内の人的資源、設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備等の物的資源及びその時点で得られる施設内外の情報を利用して様々な事態において柔軟に対応することを検討している。

(リスク情報活用の取り組み)

- d. リスク情報活用の取り組みとして、ABWRの安全システムの設計、アクシデントマネジメント策の検討に活用してきた。また、自社グループ内での確率論的リスク評価(以下「PRA」という。)実施体制を整備し、自社プラントのモデルを構築、随時改良を重ねるとともに、定期安全レビューにおける運転時・停止時のPRA、定期検査時のリスク把握に活用してきた。

福島第一原子力発電所事故以降は、地震PRA・津波PRAの実施による外部事象のリスクの把握、重大事故対策を含めたモデルによるPRAを実施し、対策によるリスク低減効果の定量的な把握等に活用してきている。

今後は、PRAモデルの更なる高度化作業を進め、日常的な運転・保守におけるリスク管理と発電所の脆弱性を抽出し、リスク低減効果の高い対策の検討に活用していく。

(国内関連施設への派遣による経験の蓄積)

- e. 当社原子力発電所内の訓練施設及び国内の原子力関係機関であるBWR運転訓練センター(以下「BTC」という。)では、従来から下記の訓練を実施している。

(a) 原子力発電所内の訓練施設で行われる訓練

● 保全業務に関する訓練

保全業務に従事する技術者を主な対象者として、実機を模擬した訓練設備により、保全業務に必要な知識の習得及び機器の分解、検査等の実技訓練を実施している。保全業務に関する訓練は、対象者の業務内容に応じ3つのカリキュラム(機械関係、電気関係及び計装関係)を設定し、別紙3-1に示すとおり、それぞれ習熟度に応じて3つのコース(A級、B級及びC級)に分けている(⑥-1 所内訓練施設での訓練)。

● 運転訓練

プラント特性と制御系、ヒューマンファクターに関する事項等の教育を実施する基準訓練を設定し、実施している。基準訓練についても、対象者の習熟度に応じて3つのコース(初級コース、中級コース及び上級コース)に分けている。

(b) BTCで行われる訓練

発電用原子炉の運転に従事する技術者を主な対象者として、実機を模擬したシミュレータ訓練装置により、基本的な起動・停止操作から冷却材喪失事故等、複雑な事故対応の実技訓練を実施するシミュレータ訓練コースを設定し、実施している。

シミュレータ訓練コースは、対象者の習熟度に応じ 4 つのコース(初期訓練コース、反復訓練コース、連携訓練コース及びその他訓練コース)に分けている。

● 初期訓練コース

原子炉の基礎理論，発電所の設備及び運転実技の習得のためのコース。以下の 7 段階に分かれており，運転業務に携わる技術者を派遣している。

- ・初級Ⅰ：BWR プラント概要，核工学，熱工学，制御等の基礎理論について習得。
- ・初級Ⅱ：中央制御室での運転に必要な総合的技量を習得。
- ・中級Ⅰ：初級Ⅰ，Ⅱで習得した知識・技能を総括するとともに，異常時対応(事象ベース)能力の習熟度を高め，実践的な総合的技量を向上。
- ・中級Ⅱ：異常時対応(徴候ベース)能力に関する知識・技能を向上させ，中央制御室操作員としての必要な知識・技能の総合的技量を向上。
- ・中級Ⅲ：中央制御室操作員の上位者として，法令，保安規定等の幅広い運転管理知識を拡充の上，広範囲に及ぶ異常時対応(事象ベース，徴候ベース，シビアアクシデント)能力を向上。
- ・上級初期：核工学，熱工学の知識を含む発電用原子炉施設の構造及び性能，法令・保安規定，事例検討を含む統督に関する知識の習得を図るとともに，指揮者としての異常時対応(徴候ベース，シビアアクシデント)能力を習得する。
- ・上級Ⅰ：運転責任者として要求される技量を総括的に習得する。

● 反復訓練コース

通常時，異常時及び緊急時の運転手順に関する知識と技能を習得するためのコース。運転員の経験，職位に応じ訓練内容が以下の 6 種類設定されており，運転員を定期的に派遣している。

- ・中級ⅡA/交流Ⅰ：中級Ⅱの訓練内容を標準として，異常時対応(事象ベース)を重点とする。
- ・中級ⅡB/交流Ⅱ：中級Ⅱの訓練内容を標準として，通常操作と異常時対応(事象ベース)の習熟と異常時対応(徴候ベース)の基本習熟を重点とする。
- ・中級ⅡC：中級Ⅱの訓練内容を標準として，異常時対応(徴候ベース)の実践的訓練を主体とする。
- ・中級ⅢB/C：中級Ⅲの訓練内容を標準として，異常時対応(徴候ベース)の実践的訓練を主体とする。また，異常時対応(徴候ベース，シビアアクシデント)を範囲とし，原子力災害対策特別措置法・通報訓練を含む。
- ・上級 C：上級初期の訓練内容を標準として，異常時対応(徴候ベース)の

実践的訓練を主体とする。また、異常時対応（徴候ベース、シビアアクシデント）の基本習熟を重点とする。

- ・上級Ⅱ：運転責任者資格の更新を行う。
- 連携訓練コース
チーム連携力の維持・向上を目的とした訓練。
- その他訓練コース
 - ・SA 訓練：重大事故等への拡大を防ぐ取組み及び重大事故後の対応について事象を収束させるために必要となる知識及び技能を習得する。
 - ・炉型切替訓練：ABWR 以外の炉型から ABWR へ異動してきた運転員を対象として、ABWR プラントの基礎、特徴を理解する。

（1F 事故を踏まえた訓練による経験の蓄積）

- f. 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、重大事故等対処設備の整備強化等の設備面の対策だけではなく、重大事故等対処設備を用いた事故対応のための訓練を強化し、継続的に実施している。
- (a) 原子力発電所で行われる訓練
- 重大事故等の状態を想定し、発電用原子炉施設の冷却機能の回復のために必要な電源確保及び可搬型設備を使用した給水確保等の対応操作を習得するため、可搬型設備等を使用した訓練を実施している。
 - 発電所の被災状況やプラントの状況を共有する情報共有ツールを整備し、訓練において活用している。
- (b) BTC で行われる訓練
- 全交流動力電源喪失等の重大事故等の状態を想定し、重大事故等への拡大を防ぐ対応及び炉心損傷後の対応について、チーム連携訓練を実施しており、別紙3-2に実績を示す(⑥-2 BTC 訓練の実績)。
 - 重大事故等への拡大を防ぐ取組み及び炉心損傷後の対応について、事象を収束させるために必要となる知識及び技能を学習するSA 訓練を実施しており、別紙3-2に実績を示す(⑥-3 BTC 訓練の実績)。
- これらの訓練は、シビアアクシデントにおける挙動の理解、対応についての知識・技能を習得させることを目的としている。

（運転経験の活用）

- g. 福島第一原子力発電所事故では、運転経験情報の検討手順が、事故が生じた原因のみに着目し、教訓を拾い上げにくいプロセスになっていたため、ルブレイエ原子力発電所（フランス）における洪水による電源喪失事故、馬鞍山原子力発電所（台湾）における外部電源喪失事故と非常用ディーゼル発電機の起動失敗の重畳

による全電源喪失事故、マドラス原子力発電所(インド)におけるスマトラ島沖地震によって発生した津波による海水ポンプの浸水事象のように福島原子力事故を少しでも緩和できた可能性のあるトラブル情報を安全性の向上対策に活用できなかったものである。

このように、福島第一原子力発電所事故以前は、当社で発生したトラブル対応や国内外のトラブル情報(運転経験情報)の活用に弱みがあった。重大事故等の予兆となる運転経験情報を十分に活用できていれば、事故を少しでも緩和できた可能性があるとの反省から、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、以下の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。

- ① 事故が生じた原因のみに着目した評価になっていたこと、本社の一部の組織のみで対策を検討していたことから、大局的な視点での検討に至っていなかった。現在では、原子力安全への影響の有無や当該事業者が採った対策に着目する等、観点や留意点を定めた上で検討を行っている。また、発電所のライン部門等が検討に参画することで、リスク管理に有用な検討となっている。
- ② トラブル情報の収集から対策検討までに時間が掛かっていた点については、入手した情報が滞りなく処理されていることを測るPIを設定することで管理プロセスを強化した。処理状況はマネジメントレビュー等にも報告され、滞りなく計画的に処理が行われている。
- ③ 社内において、トラブル情報から教訓を得て改善を図るという意識が低かったことから、トラブル情報へのアクセスのし易さの改善、トラブル情報概要版や良好事例の作成、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等により、組織全体の意識の向上を図ってきた。さらに、毎日、トラブル情報から作業に含まれるリスクやその対策を抽出し、定例ミーティング等で共有することで、“他者に学び、自らの業務を改善する”という姿勢を養っている。

また、運転経験情報の水平展開要否に係る判断等を通じて、トラブルに関する経験や知識についても継続的に積み上げている。これらの情報のうち、予防処置に関する情報として扱う必要があるものは、社内規定類に基づき必要な活動を行っている。

これらの活動については、入手した情報について下記の流れで検討することを別紙3-3に示す社内規定類「事故・故障情報及び耐震新知見情報処理マニュアル」に定めている。(⑤-1, ⑥-4 事故・故障情報処理の基本的フロー)

(a) 入手情報全てをシステムに登録

本社取りまとめ箇所は運転経験情報を入力し、社内のシステム(原子力保全統合マネジメントシステム)へ登録する。

(b) 一次スクリーニングの実施

本社取りまとめ箇所並びに設備を設計又は運用している本社及び発電所の各グループは、登録された情報についてスクリーニングを実施し、予防処置の検討が必要かどうかを判断する。これらの判断結果については、全て社内のシステムに登録される。

(c) 二次スクリーニングの実施

予防処置の検討が必要と判断された情報については、本社パフォーマンス向上会議にて、改めて詳細調査の要否あるいは対策検討の要否を判断するとともに、調査及び検討の体制、検討期限や対策の基本方針を指示する。

(d) 予防処置の検討

本社取りまとめ箇所及び設備を設計又は運用する本社の各グループは、二次スクリーニングの結果、予防処置の検討が必要となった情報について、以下の事項を行った上で、評価結果をまとめる。まとめた結果については、本社パフォーマンス向上会議に報告し確認を得る。まとめた結果については、社内のシステムに登録される。

- 起り得る不適合及びその原因の特定
- 予防処置の必要性の評価

このように、入手した情報を全て社内のシステムに登録し、上記の流れに従い当社発電所における予防処置に必要な情報が確実に検討、処理される仕組みが構築されている。

これまでに実施してきた運転経験情報の活用実績として、他電力のトラブル事例への対策実施例を別紙3-4に示す。

(海外関係組織からの情報の活用)

- h. 当社は、従来から国内外の原子力施設からトラブル情報の入手、情報交換を行っている。その中で、必要な場合は技術者の派遣を行っている。別紙3-5に「過去3年間の海外派遣者(駐在,出張)実績について」派遣実績を示す(⑤-2,⑥-5 海外派遣者実績)。派遣により入手した情報は、適宜派遣者(駐在,出張)から報告されている。

国外へ派遣した技術者が収集した情報は、予防処置に関する情報として活用するほか、柏崎刈羽原子力発電所の安全向上策を検討する際の参考情報としても役立てている。以下は福島第一原子力発電所の事故以降の情報活用例であるが、国外(INPO (Institute of Nuclear Power Operations) 及び EPRI (Electric Power Research Institute))へ派遣した技術者からの情報の活用例を示す。

(活用例)

- 米国における運転経験情報の活用例に関する調査
(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の参考資料として活用)
- 米国における運転員の資格に関する調査
(STA(シフトテクニカルアドバイザー)の導入に関する参考資料として活用)
- 米国におけるコンフィグレーションマネジメントのあり方に関する調査
(国際的にトップレベルの設計根拠管理, 設備構成管理プロセスを構築するために活用)
- 米国の原子力発電所における火災防護対策及び火災防護計画に関する調査
(火災の発生防止, 感知及び消火, 影響軽減に関する設備対策及び火災防護計画の策定に活用)

今後も継続的に海外からの情報収集及びその活用に努めていく。

以上のとおり, これまでの経験に加え, 今後も継続的に経験を蓄積していく方針であり, 本変更に係る設計及び運転等の経験を十分に有している。

- 別紙3-1 原子力発電所内訓練施設を活用した研修及び訓練の実績について(平成 27 年度)
- 別紙3-2 安全性向上対策設備を反映したシミュレータ訓練の実績について
- 別紙3-3 事故・故障情報及び耐震新知見情報処理マニュアル(抜粋)
- 別紙3-4 他電力のトラブル事例の影響評価とその対策の実施例
- 別紙3-5 過去 3 年間の海外派遣者実績について

(4) 品質保証活動

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)」を含んだ「原子力品質保証規程 (Z-21)」を品質マニュアルとして定め、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等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程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、「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、これらの社内規程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程類に定めている。

- ・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(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、上記の社内規程類に基づき、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 保安規定)。

(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, 原子力人財育成センター, 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程類である「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 保安規定, 原子力品質保証規程)。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。また、上記のほかに、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(⑦-6, ⑧-6)。

(g) 原子力・立地本部長(管理責任者)は、年度ごと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 保安規定, マネジメントレビュー実施基本マニュアル)。

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 保安規定, マネジメントレビュー実施基本マニュアル)。

(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 保安規定, マネジメントレビュー実施基本マニュアル)。

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程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、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、平成 27 年度及び平成 28 年度上期の開催実績を別紙 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、社内規程類の制定／改訂等により業務へ反映している。

なお、発電用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、発電用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、設計及び運転等を、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, ⑧-11 保安規定)。

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, ⑧-12 保安規定)。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ほか、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, ⑧-13 保安規定)。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, ⑧-14 保安規定)。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。

設計及び運転等に係る重要度、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 保安規定)、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

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. のとお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」^(※1)と職位ごとの行動基準を定め、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)」^(※2)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」ためのチェックを工事の設計を行う際に実施する。チェックする際の基準は、留意点や具体例とともに、あらかじ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。関連がある場合には、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。
また、品質マネジメントシステムの強化に継続的に取り組んでいる。

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 品質マネジメントシステム文書体系

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踏まえた技術的能力の向上に資する取り組み

(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

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。⑨

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・訓練を行う方針を以下に示す。

- a. 技術者は、原則として入社後一定期間、当社原子力発電所において、別紙5-1に示すとおり、原子力発電所の仕組み、発電所各系統の構成機器に関する知識、機器配置、放射線管理、安全管理、原子力安全等の基礎教育・訓練を受け、原子力発電に関する基礎知識を習得する(⑨-1 新入社員教育年間計画)。

その後、各部門に配属後は、各部門の教育・訓練を行っていく。原子力部門の技術者が受講する教育・訓練は、別紙5-2に示す社内規定類「原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル」及び別紙5-3に示す社内規定類「原子力部門現業技術・技能認定マニュアル」に定めている(⑨-2 マニュアル)。

また、実務を通じた教育・訓練として日常教育を実施している。日常教育では、運転及び保守における基礎知識の習得、作業安全の基礎知識の習得等を行う。

- b. 教育・訓練については、別紙5-4の保安規定第3条(品質保証計画)「6.2 人的資源」で示すとおり、品質マネジメントシステム(以下「QMS」という。)文書体系に要求事項を定めている(⑨-3 保安規定)。この要求事項を踏まえ、別紙5-5で示す社内規定類「教育及び訓練基本マニュアル」において、品質保証計画における要求事項を具体的に規定している(⑨-4 マニュアル)。

これらの要求事項を受けて、別紙5-2で示す社内規定類「原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル」(⑨-5 マニュアル)及び別紙5-3で示す社内規定類「原子力部門現業技術・技能認定マニュアル」(⑨-6 マニュアル)においては具体的な運用要領を、別紙5-6社内規定類「保安教育マニュアル」においては保安教育の運用要領(⑨-7 マニュアル)を定めており、教育・訓練の運用をQMS体系の中で規定している。これらの運用に関する規定に基づき、教育・訓練を実施している。実績については、別紙5-7及び別紙5-8に示す(⑨-8, ⑨-9 訓練実績)。

以上のとおり、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、教育・訓練に関する社内規定類を策定し、必要な教育・訓練を行う。

なお、協力会社に対しては、保安教育に加え、別紙5-9で示す社内規定類「工事監理マニュアル」において、作業者の知識技能レベル向上を目的とした作業班長資格承認制度を設けており、作業班長に必要な教育・訓練を実施している(⑨-10)

工事監理マニュアル)。

また、当社訓練施設は当社のみならず、協力会社の教育・訓練にも活用できるような研修設備の提供等を行っており、発電所の保守点検業務等を行う協力会社社員の専門知識・技能の向上を支援している。

- c. 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、対象者、教育内容、教育時間等について教育の実実施計画を策定し、それに従って教育を実施する。

また、柏崎刈羽原子力発電所では、発電所の運営に直接携わる運転、保全、放射線管理、化学管理、燃料管理に関する業務の技術者に対して、別紙5-10に示すとおり技能認定制度を設け、確実に技術的能力を維持・向上させる仕組みを構築している(⑨-11 教育訓練プログラム)。この技能認定制度では、C 級から A 級の 3 段階の研修カリキュラムを設け、業務分野ごとに机上研修及び実技研修を実施している。C 級は入社から 1 年間の研修カリキュラムの修了した段階で認定し、それ以降の B 級及び A 級の認定は、各段階の研修カリキュラムを修了した者について筆記試験及び実技試験を行い、認定水準に照らして合否判定を行い、認定する。さらに、A 級認定以降の技術技能向上の目標として S 級を設定しており、レポート審査及び面談を通じて高い専門技術を確認し、さらに、技術者倫理、指導者適性についても確認し、認定水準に到達している者を認定している。各段階の認定水準及び過去 5 年間の認定実績を別紙5-11に示す(⑨-12 技能認定実績)。

さらに、福島第一原子力発電所事故では、知見が十分とは言えない津波に対し、想定を上回る津波が来る可能性は低いと判断し、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が足りなかったとの反省のもと、技術力全般の底上げのため、技能認定制度による業務に必要な技術力の維持・向上と併せて、プラント冷却系統等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、安全評価技術等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。

- d. 技術者の教育・訓練は、当社原子力発電所の訓練施設のほか、BTC や原子力安全推進協会における運転員の教育・訓練等、国内の原子力関係機関も活用し、各職能、目的に応じた実技訓練や机上教育を計画的に実施し、一般及び専門知識・技能の習得及び習熟に努める。過去 5 年間の社外教育・訓練受講者の実績を別紙5-12に示す(⑨-13 社外教育訓練受講実績)。

当社内の講師、訓練施設だけでなく、社外の講師、訓練施設による教育・訓練にも積極的に技術者を派遣することにより、他の原子力事業者の技術者との能力比較を行い、必要ならば当社の教育・訓練項目の改善を図ること等の対策がとれること、

当社の訓練施設で模擬できない施設に関する訓練を経験することにより、より幅広い技術的能力の習得が可能となること等の効果が得られていると考えている。

- e. 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資機材等を用いた訓練を計画的かつ継続的に実施する。

なお、柏崎刈羽原子力発電所に勤務する事務系社員に対しては、別紙5-8に示すとおり、従来から保安教育として保安規定に定める以下の教育・訓練を実施している(⑨-14 保安教育実績)。

- 入所時に実施する教育:

- 関係法令及び保安規定の遵守に関すること、発電用原子炉施設の構造、性能に関すること(原子炉のしくみ)、非常の場合に講ずべき処置に関すること

- その他反復教育:

- 関係法令及び保安規定の遵守に関すること、非常の場合に講ずべき処置に関すること

これは、原子力発電所で働く全所員に対し、関係法令及び保安規定の遵守を徹底すること、及び非常時においては事務系社員も発電所対策本部における要員の一部であり、必要な知識、技量を教育・訓練により習得、維持する必要があることから、事務系社員も教育・訓練の対象者としている。

また、原子力発電所で働く協力会社社員に対しては、関係法令及び保安規定の遵守に関すること、作業上の留意事項及び非常の場合に講ずべき処置について、従来からの保安教育として要求し、実施していることを確認している。

- f. 事故対応の訓練については、福島第一原子力発電所事故以前から行ってきたが、過酷事故は起こらないとの思い込みから、緊急時訓練が形式的なものとなっていた。また、緊急時の復旧に必要な作業を原子力部門の社員自らの手で行う準備ができておらず、福島第一原子力発電所事故の個々の対応に時間を要した。

これら課題を踏まえ、福島第一原子力発電所事故以降、柏崎刈羽原子力発電所では重大事故等対処設備の整備強化等の設備面の対策だけでなく、重大事故等対処設備を用いた事故対応のための教育・訓練の強化等の運用面での対策を講じている。別紙5-13に示すとおり、発電用原子炉施設の冷却機能の回復のために必要な電源確保及び可搬型設備を使用した給水確保等の事故対応を適切に行えるよう個別訓練を繰り返し行うことにより、緊急時対策要員の技術的な能力の維持向上を図っている。また、運転員については、別紙5-12に示すとおり、従来からの設計基準事象、設計基準外事象のシミュレータ訓練に加え、全交流動力電源喪

失を想定した対応訓練等，原子力安全への達成には運転員の技術的能力の向上が重要であるとの観点から随時拡充して実施している(⑨-15 社外教育訓練実績)。シミュレータ訓練では，重大事故等が発生した時の対応力を養成するため，手順にしたがった監視，操作において判断に用いる監視計器の故障や動作すべき機器の不動作等，多岐にわたる機器の故障を模擬し，関連パラメータによる事象判断能力，代替手段による復旧対応能力等の運転操作の対応能力向上を図っている。

さらに，組織全体としての力量向上を図るために総合訓練を実施し，原子力防災組織内各班の情報連携や原子力防災組織全体の運営が適切に行えるかどうかの検証を行っている。総合訓練では，2プラント同時被災時の対応等複数号炉同時被災のシナリオの取り込み，シナリオ非提示型の訓練を実施し，対応能力の強化を図っている。

訓練の実施に当たっては，訓練の種類に対応する対象者，訓練内容等を定め，訓練の結果，改善すべき事項が抽出されれば，速やかに検討を行うこととしている。訓練において抽出された課題の具体例は別紙5-14に示すとおり。

- g. 福島第一原子力発電所事故の教訓として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，以下の現場力の強化に取り組んでいる。
- 当社の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，ダクト補修等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。
 - 現場作業における災害の防止を図るため，フルハーネス型安全帯ぶら下がり体験，低圧電気短絡体験等危険体感研修により安全意識の向上に努めている。
 - 自ら実施する業務及び委託で実施する作業において，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)，酸素欠乏危険作業主任者等，作業安全に密接に係る資格について，取得目標数を設定し，取得を進めている。
 - 原子力発電所の起動，運転，停止等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，原子力発電設備における物理挙動やプラント挙動をパソコン上で確認できるプラントシミュレータを導入し，教育・訓練で活用している。
- h. 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。これは，教育・訓練の多くが，各職場におけるOJTを主体として実施されており，

教育・訓練内容の抽出や教育・訓練の実施，評価等，各人の力量を把握し，業務に応じた教育・訓練の結果の管理並びに仕事の付与管理を行う仕組みが各職場に委ねられていたためである。こうした状況を踏まえ，理解すべき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しており，今後も継続的に実施する。また，運転，保全，放射線，燃料等の各分野において，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こととし，そのために必要な要件，教育・訓練の内容，方法を明確にすることとした。

これらの取り組みを実行していくにあたり，原子力・立地本部長の元に教育・訓練を統括的に管理する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，個人のさらなる専門知識及び技術・技能の向上と，原子力部門全体の技術力向上を図る。

- －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，原子力人財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
- －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，燃料等各分野において，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
- －原子力部門の各職位・役割に必要な要件に応じた育成プランの立案・支援

- i. 技術者に対する教育・訓練は，教育・訓練の結果から評価改善し，継続的な改善を行うことで技術力の向上を図る。また，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）等の第三者レビュー，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。

以上のとおり，本変更に係る技術者に対する教育・訓練を実施し，その専門知識及び技術・技能を維持・向上させる取り組みを計画的かつ継続的に実施する方針である。

- 別紙5－1 平成27年度 新入社員教育 年間計画
- 別紙5－2 原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル（抜粋）
- 別紙5－3 原子力部門 現業技術・技能認定マニュアル（抜粋）
- 別紙5－4 柏崎刈羽原子力発電所 原子炉施設保安規定（抜粋）
- 別紙5－5 教育及び訓練基本マニュアル（抜粋）
- 別紙5－6 保安教育マニュアル（抜粋）

- 別紙5-7 訓練施設における教育訓練実績(平成 27 年度)
- 別紙5-8 柏崎刈羽原子力発電所 保安教育実績 抜粋(平成 27 年度)
- 別紙5-9 工事監理マニュアル(抜粋)
- 別紙5-10 教育訓練プログラムの概要
- 別紙5-11 技能認定制度の認定水準及び各年度の認定実績
- 別紙5-12 柏崎刈羽原子力発電所における各年度の社外教育訓練受講実績
- 別紙5-13 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訓練実績
- 別紙5-14 重大事故等対応訓練において抽出した課題とその改善活動の例

(6) 有資格者等の選任・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。

【解説】

「有資格者等」とは、原子炉主任技術者免状若しくは核燃料取扱主任者免状を有する者又は運転責任者として基準に適合した者をいう。

柏崎刈羽原子力発電所の運転に際して必要となる有資格者等については、その職務が適切に遂行できる者の中から選任し、配置していることを以下に示す。

(炉主任の選任)

a. 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 95 条では、原子炉主任技術者は、原子炉主任技術者免状を有する者のうち、発電用原子炉施設の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発電用原子炉ごとに選任することが定められている。

(a) 実務経験について

柏崎刈羽原子力発電所の原子炉主任技術者は、上記の実務経験に関する要求に適合している者の中から職務経験期間を考慮し、発電用原子炉ごとに適切に選任している。

(b) 職務能力について

保安規定では、原子炉主任技術者の選任は特別管理職の中から原子力・立地本部長が行うことを定めている。

柏崎刈羽原子力発電所における特別管理職はグループマネージャー以上の職位が該当し、所管する組織(部又はグループ)の管理責任者として所管業務を統括・推進するとともに、必要に応じて関係者に対し指導・調整並びに専門的な立場からの連携・援助等を行う能力を有する者として、所長、原子力・立地本部長等がその職位への配置を決定した者である。

このため、特別管理職であれば、一般的な職務遂行能力はすでに有していると考えられる。原子力・立地本部長は、原子力部門の業務内容を踏まえ、特別管理職の中から、保安規定に定める原子炉主任技術者の職務を遂行できる能力を有する者を、特別管理職としての職務経験期間及び原子炉主任技術者としての選任要件に該当する職務経歴を踏まえ、原子炉主任技術者として選任する。

(c) 発電用原子炉ごとの選任について

柏崎刈羽原子力発電所では、平成 25 年 9 月 1 日付で保安規定を変更し、柏崎刈羽原子力発電所 1～7 号炉に、原子炉主任技術者免状を有する者を、原子炉主任技術者として 1 名ずつ配置している。

(炉主任の独立性)

- b. 原子炉主任技術者は、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、その原子炉主任技術者としての職務が適切に遂行できるよう独立性を確保するために、原子力・立地本部長が選任し配置する。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原子力安全センターの特別管理職とする。

原子炉主任技術者と兼務できる職位の考え方を以下に示す。

(a) 上位職位者との関係における原子炉主任技術者の独立性の確保

原子炉主任技術者の職務である保安の監督に支障をきたすことがないように、所長等の上位職位者との関係において、独立性を確保するために、柏崎刈羽原子力発電所における原子炉主任技術者の選任に当たっては、所長の人事権が及ばない原子力・立地本部長が選任する。

(b) 職位(職務)に基づく判断における原子炉主任技術者の独立性の確保

原子炉主任技術者を発電所の職位(職務)と兼務させる場合、平常時及び非常時において、その職位(職務)に基づく判断と、原子炉主任技術者としての保安の監督を誠実に行うための判断が相反する立場になることが予想される職位(職務)への配置は除く必要がある。このため、保安規定で定める保安に関する職務を確認した結果、発電用原子炉施設の運転に直接権限を有するグループの特別管理職を原子炉主任技術者として選任した場合、運転保守における権限を優先してしまい、原子炉主任技術者の職務である保安の監督を適切に行えない可能性があると考えられる。

一方、発電用原子炉施設の運転に直接権限を有しないグループの特別管理職を原子炉主任技術者として選任した場合は、自分のグループの職務と原子炉主任技術者の職務である保安の監督との直接的な関連がないことから適切に職務を遂行できると考えられる。このため原子炉主任技術者を発電所の職位と兼務させる場合は、発電用原子炉施設の運転に直接権限を有しない原子力安全センターの特別管理職を配置する。

なお、兼務可能と判断した職位について、所管の変更や規制要求の変更等があった場合は適宜、見直す。

(炉主任の選任及び代行者の考え方)

- c. 原子炉主任技術者不在時においても、発電用原子炉施設の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している。必要な代行者数について以下に示す。

必要となる原子炉主任技術者数は、号炉ごとに選任する必要があることから、最小人数としては7名である。

しかし、疾病・負傷、出張、休暇等の理由により、保安規定に定める原子炉主任技術者の職務が遂行できない可能性を考慮し、実用炉規則第95条第2項に定める選任要件に適合する代行者を選任している。必要となる代行者数は、原子炉主任技術者7名のうち1名の不在があらかじめ予定され不在となった原子炉主任技術者の職務を代行者1名が遂行中に、あらかじめ予定されていない事故等により他の原子炉主任技術者1名もその業務を遂行できない事態を考慮し、最小人数としては2名である。なお、代行者の2名は、1～7号炉の原子炉主任技術者を代行することができるように選任する。

さらに、原子炉主任技術者の資格を有する者を常に把握していることから、万一、原子炉主任技術者が不在となる事態となれば、実用炉規則第95条第2項の選任要件を満たすものの中から速やかに原子炉主任技術者として選任し、選任後30日以内に原子力規制委員会に届け出る。

(炉主任の待機)

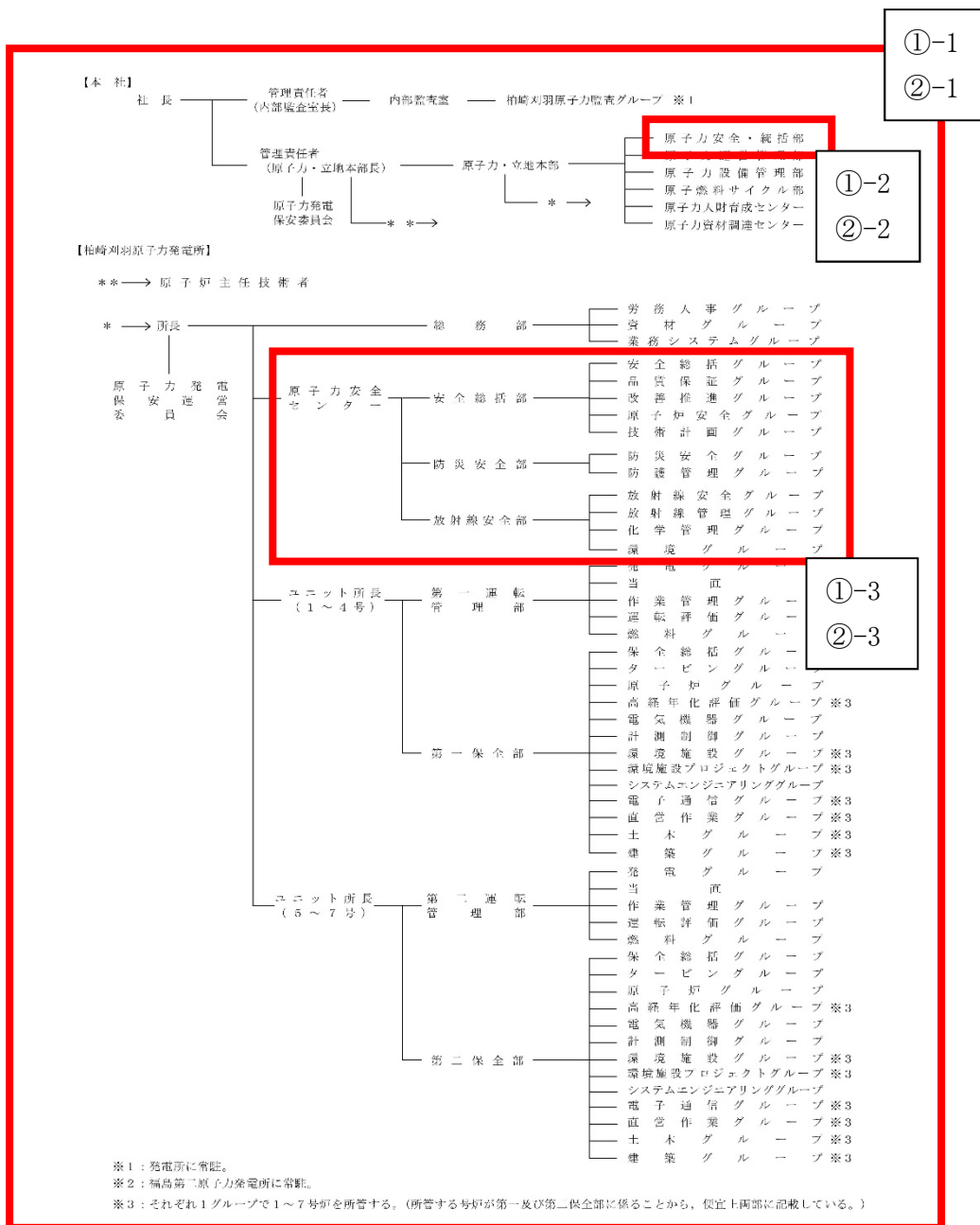
- d. 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、6号及び7号炉において重大事故等が発生した場合を想定し、原子炉主任技術者は、夜間及び休日において6号及び7号炉における重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに発電所緊急時対策本部に参集できるよう、早期に非常召集が可能なエリア(柏崎市、若しくは刈羽村)にそれぞれ1名待機させる。

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。

(運転責任者の選任)

- e. 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、発電用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している。

以上のとおり、柏崎刈羽原子力発電所の運転に際して必要となる有資格者等については、その職務が適切に遂行できる者の中から選任し、配置している。



原子力関係組織図(平成 28 年 12 月 19 日時点)

職制および職務権限規程(改03) Z-10

文書名	規程
	職制および職務権限規程
	Z-10 改03

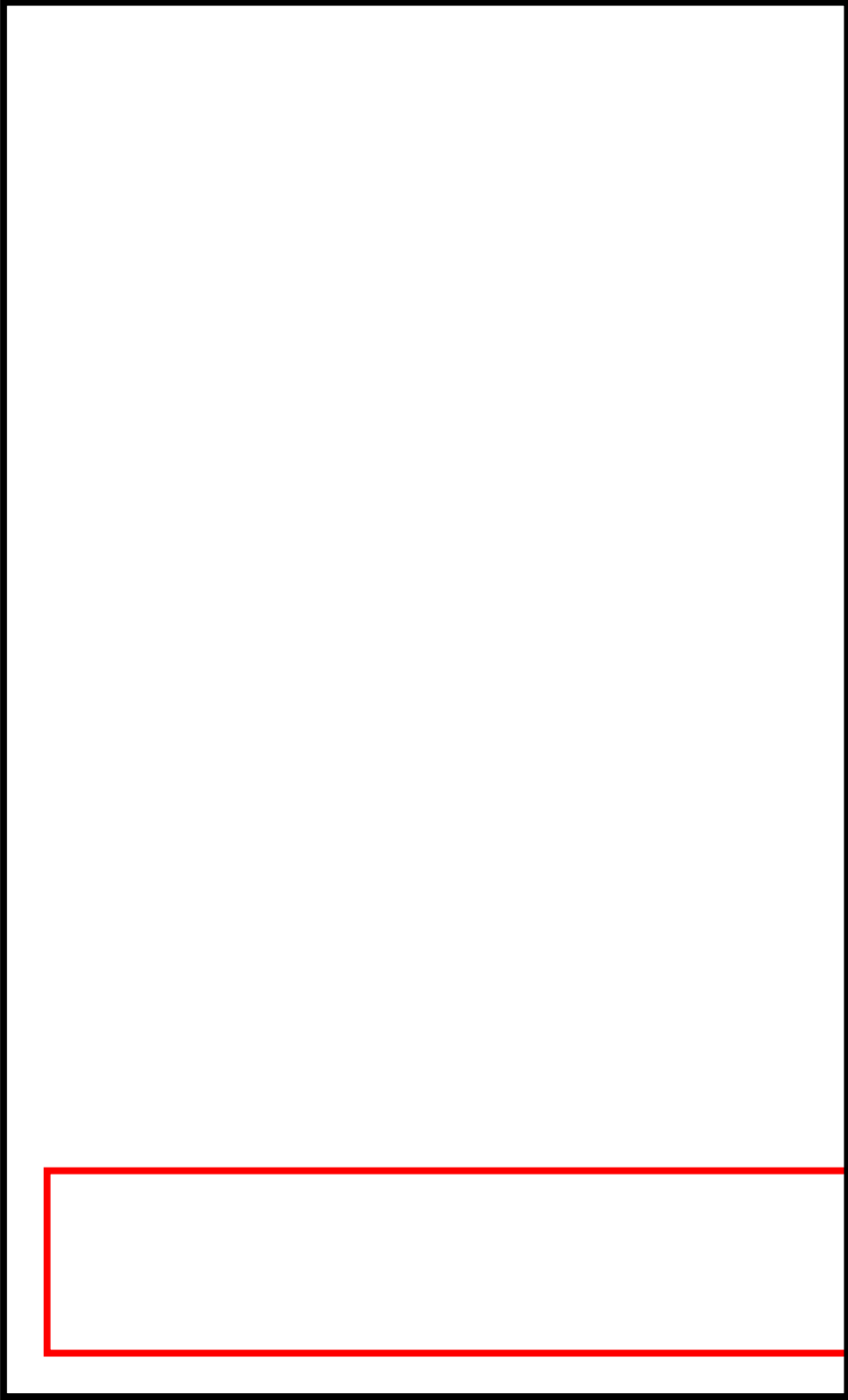
抜粋

2016年 4月 1日 施行
2016年12月19日 (改定03)

経営企画ユニット 組織・労務人事室 (主管部)

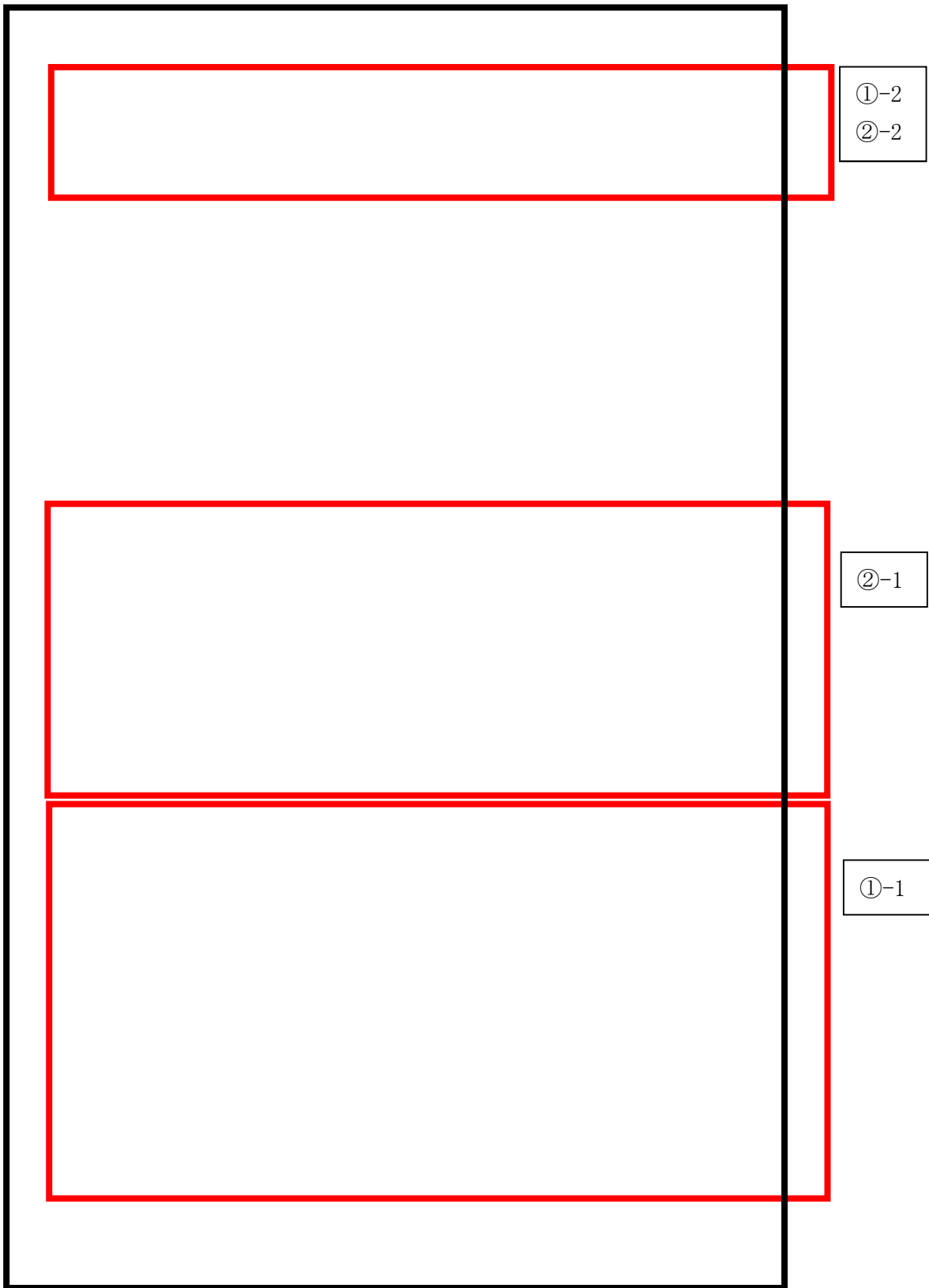
経営企画ユニット グループ事業管理室 (主管部)

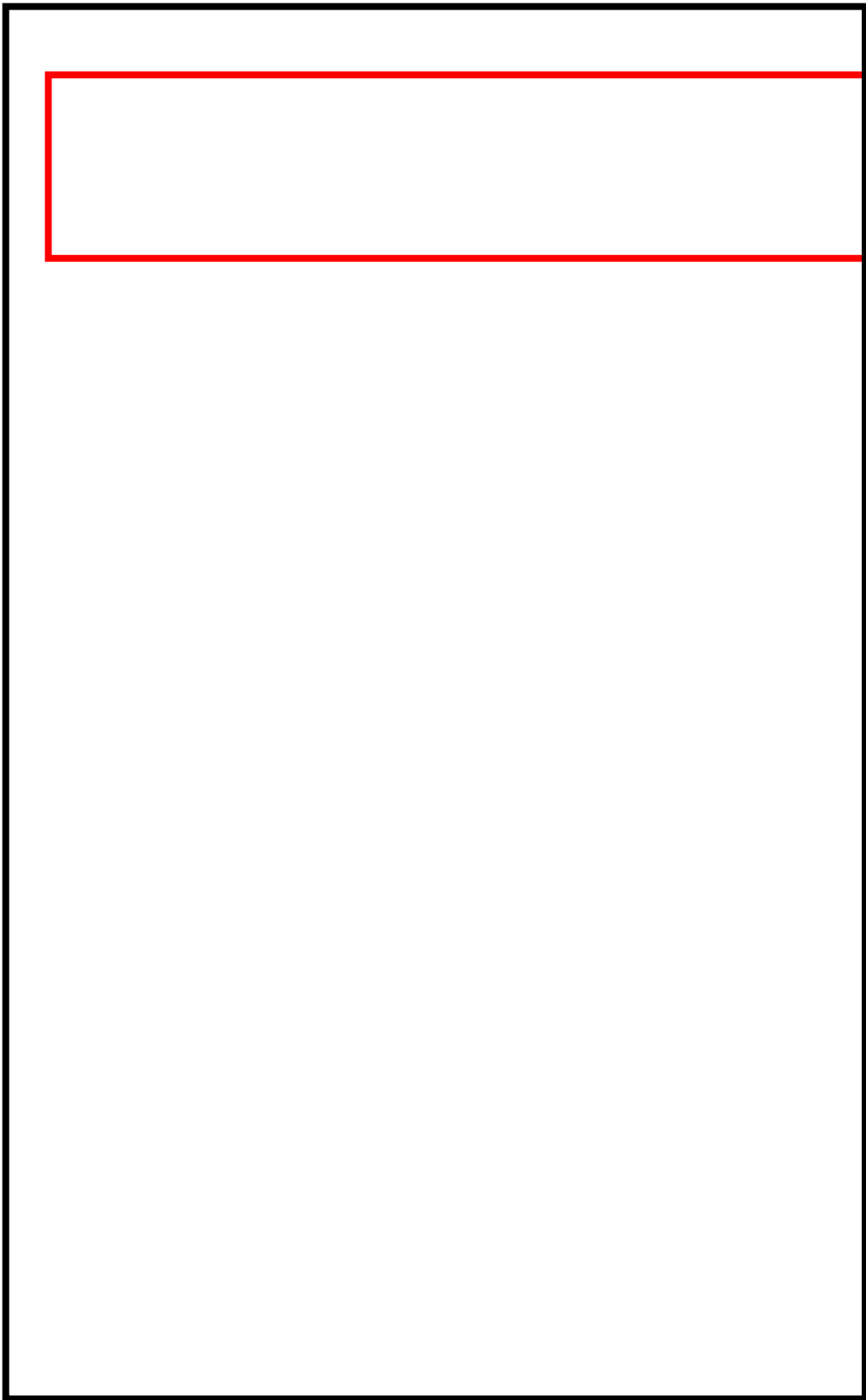
東京電力ホールディングス株式会社



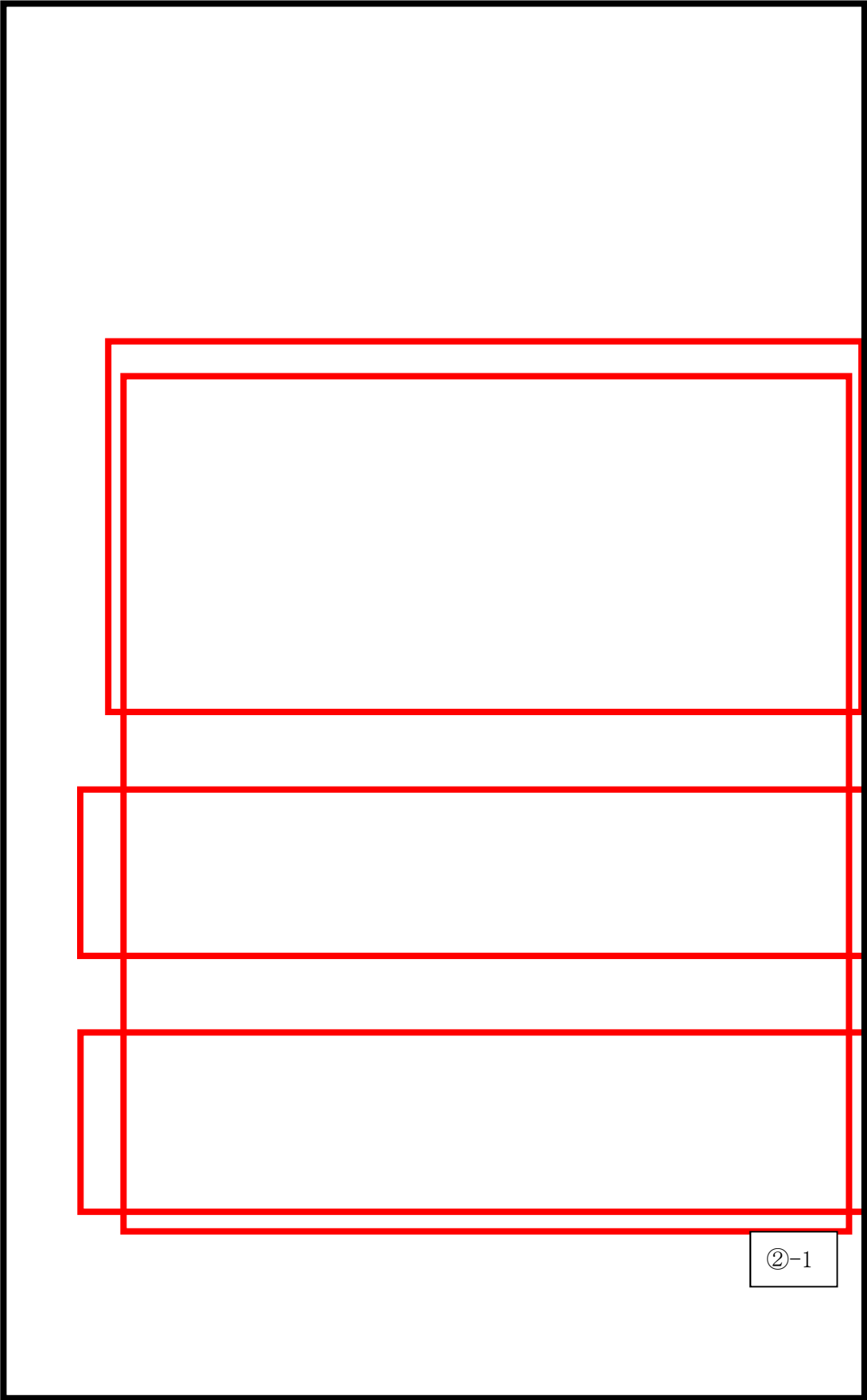
①-2

②-2





①-1



①-3
②-3

①-1

①-1

②-1

柏崎刈羽原子力発電所
原子炉施設保安規定

平成 2 8 年 1 2 月

東京電力ホールディングス株式会社

平成 28 年 12 月 19 日施行

(保安に関する職務)

第 5 条 保安に関する職務のうち、本社組織の職務は次のとおり。

(1) 社長は、トップマネジメントとして、管理責任者を指揮し、品質マネジメントシステムの構築、実施、維持、改善に関して、保安活動を統括するとともに、関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動並びに安全文化の醸成活動を統括する。また、保安に関する組織（原子炉主任技術者（以下「主任技術者」という。）を含む。）から適宜報告を求め、「NM-51-11 トラブル等の報告マニュアル」に基づき、原子力安全を最優先し必要な指示を行う。

(2) 内部監査室長は、管理責任者として、品質保証活動に関わる監査を統括管理する。また、関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動並びに安全文化の醸成活動を統括する（内部監査室に限る。）。

(3) 柏崎刈羽原子力監査グループは、品質保証活動の監査を行う。

(4) 原子力・立地本部長は、管理責任者として、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、原子力人材育成センター、原子力資材調達センターの長及び所長を指導監督し、原子力業務を統括する。また、関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動並びに安全文化の醸成活動を統括する（内部監査室を除く。）。

①-2
②-2

(5) 原子力安全・統括部は、管理責任者を補佐し、原子力・立地本部における安全・品質の管理及び要員の計画、管理に関する業務を行う。

(6) 原子力運営管理部は、原子力発電所の運転及び保守に関する業務（原子力設備管理部所管業務を除く）を行う。

②-1

(7) 原子力設備管理部は、原子力発電設備の改良及び設計管理に関する業務を行う。

(8) 原子燃料サイクル部は、原子燃料の調達に関する業務を行う。

①-1

(9) 原子力人材育成センターは、保安教育及びその他必要な教育の総括に関する業務を行う。

(10) 原子力資材調達センターは、調達先の評価・選定に関する業務を行う。

2. 保安に関する職務のうち、発電所組織の職務は次のとおり。

(1) 所長は、原子力・立地本部長を補佐し、発電所における保安に関する業務を統括し、その際には主任技術者の意見を尊重する。

(2) 労務人事グループは、要員の計画に関する業務を行う。

(3) 資材グループは、調達に関する業務を行う。

(4) 業務システムグループは、原子力業務システムの運用管理に関する業務を行う。

(5) 安全総括グループは、定期検査、定期安全管理審査の総括に関する業務を行う。

(6) 品質保証グループは、品質保証体系の総括に関する業務を行う。

(7) 改善推進グループは、不適合情報、運転経緯情報等の分析・評価・活用に関する業務を行う。

(8) 原子炉安全グループは、原子力安全の総括に関する業務を行う。

②-1

(9) 技術計画グループは、原子力技術の総括に関する業務を行う。

(10) 防災安全グループは、緊急時の措置の総括及び初期消火活動のための体制の整備に関する業務を行う。

(11) 防護管理グループは、周辺監視区域及び保安区域の管理に関する業務を行う。

②-1

(12) 放射線安全グループは、放射線管理（放射線管理グループ、化学管理グループ所管業務を除く。）及び環境放射能測定に関する業務を行う。

(13) 放射線管理グループは、発電所各グループマネージャー（以下「各GM」といい、当直長を含む。）が行う放射線管理の支援・指導・助言及び管理区域の維持・管理に関する業務を行う。

(14) 化学管理グループは、化学管理及び放射性気体・液体廃棄物の管理に関する業務を行う。

(15) 環境グループは、放射性固体廃棄物の管理に関する業務を行う。

①-3
②-3

平成 28 年 12 月 19 日施行

- (16) 発電グループは、原子炉施設の運用管理に関する業務を行う。
- (17) 当直は、原子炉施設の運転に関する業務（作業管理グループ所管業務を除く。）及び燃料取扱に関する業務を行う。
- (18) 作業管理グループは、原子炉施設の運転に関する業務のうち保守作業の管理に関する業務を行う。
- (19) 運転評価グループは、原子炉施設の運転に係る業務の支援・評価に関する業務（発電グループ所管業務を除く。）を行う。
- (20) 燃料グループは、燃料の管理に関する業務（当直所管業務を除く。）を行う。
- (21) 保全総括グループは、原子炉施設の保守の総括に関する業務を行う。
- (22) タービングループは、原子炉施設のうちタービン設備に係る保守管理に関する業務を行う。
- (23) 原子炉グループは、原子炉施設のうち原子炉設備に係る保守管理に関する業務を行う。
- (24) 高経年化評価グループは、原子炉内部構造物及び原子炉再循環系に係る保守管理並びに原子炉施設の高経年化に関する技術評価の総括に関する業務を行う。
- (25) 電気機器グループは、原子炉施設のうち電気設備に係る保守管理に関する業務を行う。
- (26) 計測制御グループは、原子炉施設のうち計測制御設備に係る保守管理に関する業務を行う。
- (27) 環境施設グループは、廃棄物処理設備の保守の総括、保守管理に関する業務を行う。
- (28) 環境施設プロジェクトグループは、廃棄物処理設備の改良工事に関する業務を行う。
- (29) システムエンジニアリンググループは、保全革新業務の推進及び各設備点検結果の評価並びに系統信頼性に関する技術検討に関する業務を行う。
- (30) 電子通信グループは、電子通信設備の運用・保守管理に関する業務を行う。
- (31) 直営作業グループは、原子炉施設の直営作業の総括に関する業務を行う。
- (32) 土木グループは、原子炉施設のうち土木設備に係る保守管理に関する業務を行う。
- (33) 建築グループは、原子炉施設のうち建築設備に係る保守管理に関する業務を行う。

②-1

①-1

3. 各職位は次のとおり、当該業務にあたる。

- (1) 本社各部長（原子力人材育成センター所長及び原子力資材調達センター所長を含む。）は、原子力・立地本部長を補佐し、第4条の定めのとおり、当該部が所管するグループの業務を統括管理する。
- (2) 原子力安全センター所長は、所長を補佐し、第4条の定めのとおり、安全総括部、防災安全部及び放射線安全部の業務を統括管理する。
- (3) ユニット所長（1～4号）は、所長を補佐し、第4条の定めのとおり、第一運転管理部及び第一保全部の業務を統括管理する。
- (4) ユニット所長（5～7号）は、所長を補佐し、第4条の定めのとおり、第二運転管理部及び第二保全部の業務を統括管理する。
- (5) 発電所各部長は、第4条の定めのとおり、当該部が所管するグループの業務を統括管理する。
- (6) 各GMは、グループ員（当直員を含む。）を指示・指導し、所管する業務を遂行するとともに、所管業務に基づき緊急時の措置、保安教育ならびに記録及び報告を行う。
- (7) グループ員（当直員を含む。）は、GMの指示・指導に従い、業務を遂行する。

平成 28 年 12 月 19 日施行

(原子力発電保安委員会)

②-9

第 6 条 本社に原子力発電保安委員会（以下「保安委員会」という。）を設置する。

2. 保安委員会は、原子炉施設の保安に関する次の事項を審議し、確認する。ただし、あらかじめ保安委員会にて定めた事項は、原子力発電保安運営委員会にて審議し、確認する。
 - (1) 原子炉設置許可申請書本文に記載の構築物、系統及び機器の変更
 - (2) 保安規定の変更
 - (3) 保安教育に関する事項
 - (4) その他保安委員会で定めた審議事項
3. 原子力・立地本部長を委員長とする。
4. 保安委員会は、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、主任技術者に加え、GM以上の職位の者から委員長が指名した者で構成する。
5. 委員長は、保安上重要な審議結果について、定期的に社長に報告する。

(原子力発電保安運営委員会)

②-10

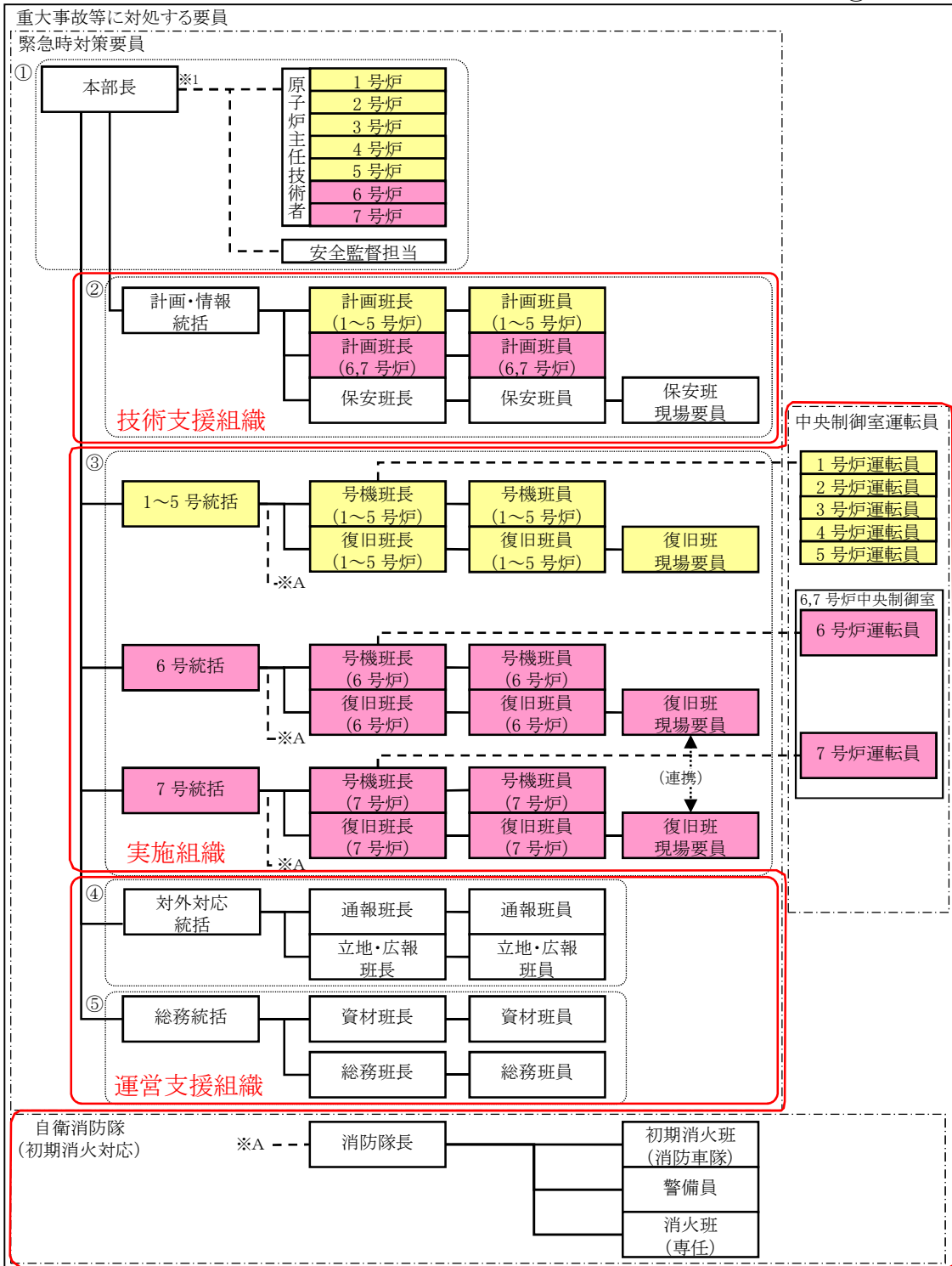
第 7 条 発電所に原子力発電保安運営委員会（以下「運営委員会」という。）を設置する。

2. 運営委員会は、発電所における原子炉施設の保安運営に関する次の事項を審議し、確認する。ただし、あらかじめ運営委員会にて定めた軽微な事項は、審議事項に該当しない。
 - (1) 保安管理体制に関する事項
 - (2) 原子炉施設の定期的な評価に関する事項
 - (3) 運転管理に関する事項
 - (4) 燃料管理に関する事項
 - (5) 放射性廃棄物管理に関する事項
 - (6) 放射線管理に関する事項
 - (7) 保守管理に関する事項
 - (8) 原子炉施設の改造に関する事項
 - (9) 緊急時における運転操作に関する事項
 - (10) 事故・故障の水平展開の実施状況に関する事項
3. 所長を委員長とする。
4. 運営委員会は、委員長、原子力安全センター所長、安全総括部長、主任技術者に加え、GM以上の職位の者から委員長が指名した者で構成する。

(原子炉主任技術者の選任)

第 8 条 原子力・立地本部長は、主任技術者及び代行者を、主任技術者免状を有する者から選任する。

2. 主任技術者は原子炉毎に選任する。
3. 主任技術者及び代行者は特別管理職とする。
4. 主任技術者のうち少なくとも 1 名は部長以上に相当する者とし、第 9 条に定める職務を専任する。
5. 第 4 項以外の主任技術者については、原子力安全センターの職務を兼務できる。
6. 第 5 項の主任技術者については、自らの担当している号炉について主任技術者の職務と原子力安全センターの職務が重複する場合には、主任技術者としての職務を優先し、原子力安全センターの職務については、上位職の者が実施する。
7. 主任技術者が職務を遂行できない場合は、代行者と交代する。ただし、職務を遂行できない期間が長期にわたる場合は、第 1 項から第 5 項に基づき、改めて主任技術者を選任する。



※1 本部付含む。

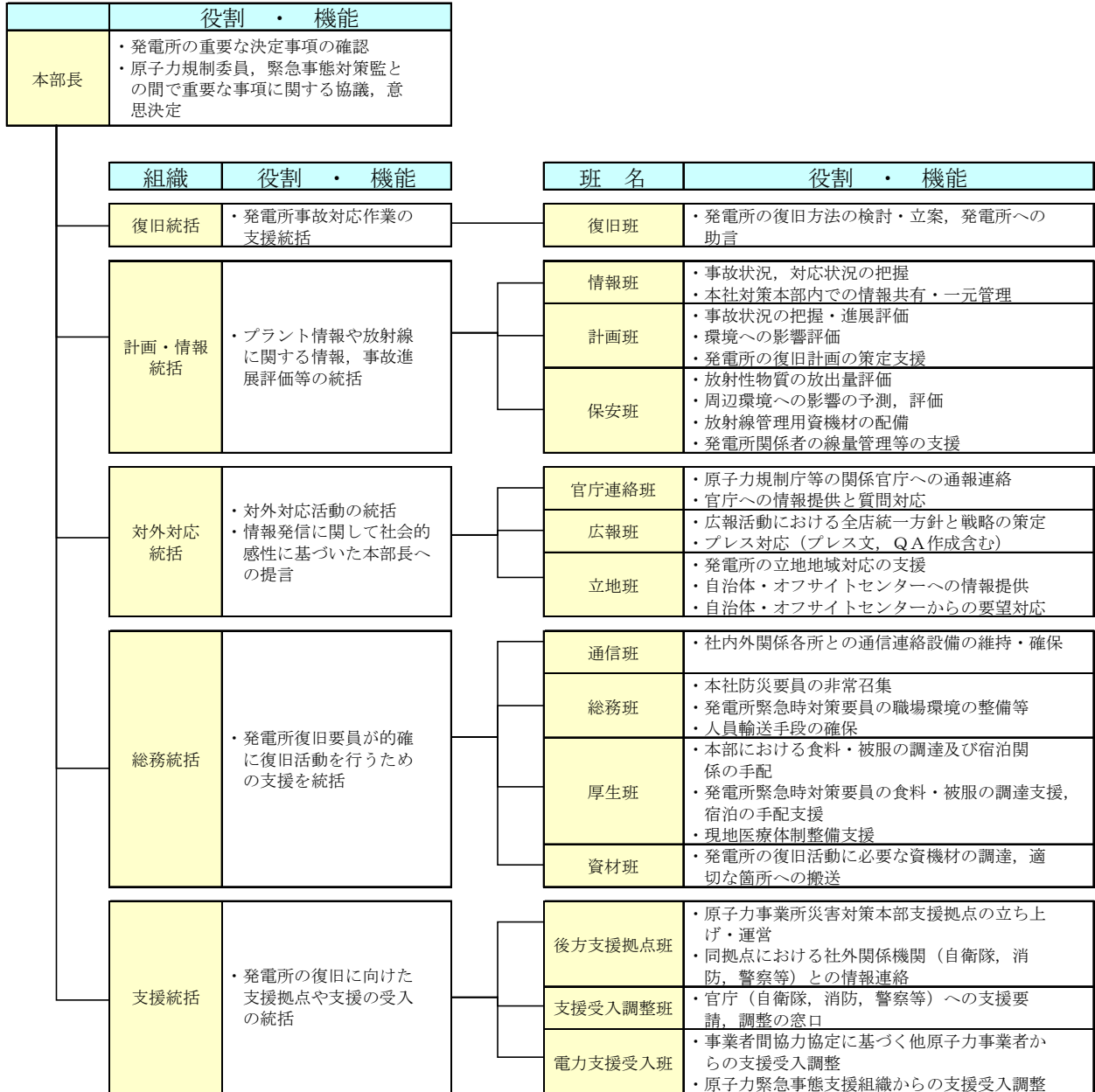
- : 1~5号炉対応要員
- : 6号又は7号炉対応要員
- : 1~7号炉共通対応要員

- ①: 意思決定・指揮
- ②: 情報収集・計画立案
- ③: 現場対応
- ④: 対外対応
- ⑤: ロジスティック・リソース管理

原子力防災組織 (柏崎刈羽原子力発電所)

原子力防災組織(柏崎刈羽原子力発電所) 各職位のミッション ②-4

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 ・緊急時対策本部(以下「対策本部」という。)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, 本部長への助言
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, 本部長への助言
計画・情報統括	<ul style="list-style-type: none"> ・事故対応方針の立案 ・プラントパラメータ等の把握とプラント状態の予測 ・本部長への技術的進言・助言(重大事故等対処設備等, 構内設備の活用)
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・情報統括への助言 ・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"> ・対象号炉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への助言, 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への情報提供 ・当直からの支援要請に関する号機統括への助言
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 ・中央制御室内監視・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 ・対外対応情報の収集, 本部長へインプット
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"> ・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



原子力防災組織（本社）

柏崎刈羽原子力発電所
原子力事業者防災業務計画

(抜 粋)

別紙1-5は、変更を予定している原子力事業者防災業務計画の現時点における変更案を添付する。

平成 年 月

東京電力株式会社

第 2 章 原子力災害予防対策の実施

第 1 節 防災体制

1. 態勢の区分

原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害（原子力災害が生ずる蓋然性を含む。）の拡大の防止その他必要な活動を迅速かつ円滑に行うため、次表に定める原子力災害の情勢に応じて態勢を区分する。

表 態勢の区分

発生事象の情勢	態勢の区分
別表 2 - 1 の事象が発生したときから、第 1 次緊急時態勢が発令されるまでの間、又は別表 2 - 2 の事象に該当しない状態となり、事象が収束し原子力警戒態勢を取る必要が無くなったときまでの間	原子力警戒態勢
別表 2 - 2 の事象が発生し、原子力防災管理者が原子力災害対策特別措置法第 1 0 条第 1 項に基づく通報を行ったとき、又は新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を設置した旨の連絡を受けたときから、第 2 次緊急時態勢を発令するまでの間、又は別表 2 - 2 の事象に該当しない状態となり、事象が収束し第 1 次緊急時態勢を取る必要が無くなったとき、かつ新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたときまでの間	第 1 次緊急時態勢
別表 2 - 3 の事象が発生し、その旨を関係箇所に報告したとき、又は内閣総理大臣による原子力災害対策特別措置法第 1 5 条第 2 項に基づく原子力緊急事態宣言が行われたときから、内閣総理大臣による原子力災害対策特別措置法第 1 5 条第 4 項に基づく原子力緊急事態解除宣言が行われ、さらに新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたとき、かつ別表 2 - 2 及び別表 2 - 3 の事象に該当しない状態となり、事象が収束し緊急時態勢を取る必要が無くなったときまでの間	第 2 次緊急時態勢

注) 原子力災害対策特別措置法第 1 5 条第 4 項の原子力緊急事態解除宣言が行われた後においても、発電所対策本部長の判断により緊急時態勢を継続することができる。

2. 原子力防災組織

社長は、発電所に原子力警戒組織及び原子力防災組織を、本社に本社原子力警戒組織及び本社原子力防災組織を設置する。

(1) 発電所

②-5

②-5

- ① 原子力警戒組織及び原子力防災組織は、別図 2-1 に定める業務分掌に基づき、原子力災害の発生又は拡大を防止するために必要な活動を行う。
- ② 原子力防災管理者は、原子力防災組織に原子力災害が発生した場合に別表 2-4 に定める業務を直ちに行える原子力防災要員を置く。
- ③ 原子力防災管理者は、原子力防災要員を置いた場合又は変更した場合、社長より原子力規制委員会、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長に様式 2 の届出書により原子力防災要員を置いた日又は変更した日から 7 日以内に届け出る。
- ④ 原子力防災管理者は、原子力防災要員のうち、派遣要員をあらかじめ定めておく。派遣要員は、次に掲げる職務を実施する。
 - a. 指定行政機関の長、指定地方行政機関の長並びに地方公共団体の長その他の執行機関の実施する緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策への協力
 - b. 他の原子力事業者の原子力事業所に係る緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策への協力
- ⑤ 原子力防災管理者は、内閣総理大臣、原子力規制委員会、国土交通大臣、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長から、原子力防災組織及び原子力防災要員の状況について報告を求められたときはこれを行う。

(2) 本社

- ① 原子力警戒組織及び本社原子力防災組織は、別図 2-2 に定める業務分掌に基づき、本社における原子力災害対策活動を実施し、発電所において実施される対策活動を支援する。
- ② 本社原子力防災組織は本社等所属の原子力防災要員で構成する。
- ③ 第 2 次緊急事態勢が発令された場合には、防災センター等における関係機関と連携し、全社的に緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策に取り組むものとする。

3. 原子力防災管理者・副原子力防災管理者の職務

(1) 原子力防災管理者の職務

原子力防災管理者は、発電所長とし、原子力防災組織を統括管理するとともに、次に掲げる職務を行う。

- ① 別表 2-1、別表 2-2 又は別表 2-3 の事象の発生について連絡を受け、又は自ら発見したときは、直ちに別図 2-3 又は別図 2-4 に示す箇所へ通報し、原子

②-5

力警戒態勢又は緊急時態勢を発令する。

また、新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を設置した旨の連絡を受けたときは、緊急時態勢を発令する。

- ② 原子力警戒態勢又は緊急時態勢を発令した場合、直ちに発電所所属の原子力防災要員等を召集し、原子力災害の発生又は拡大の防止のために必要な応急措置を行わせるとともに、その概要を別図 2-4 に示す箇所へ報告する。
- ③ 原子力災害対策特別措置法第 11 条第 1 項に定められた放射線測定設備を設置し、及び維持し、同条第 2 項に定められた放射線障害防護用器具、非常用通信機器その他の資材又は機材を備え付け、随時、保守点検する。
- ④ 内閣総理大臣、原子力規制委員会、国土交通大臣、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長から、原子力防災管理者及び副原子力防災管理者の状況について報告を求められたときはこれを行う。
- ⑤ 発電所所属の原子力防災要員等に対し定期的に原子力緊急事態に対処するための防災訓練及び防災教育を実施する。
- ⑥ 旅行又は疾病その他の事故のため長期に亘り不在となり、その職務を遂行できない場合、副原子力防災管理者である原子力安全センター所長、ユニット所長、副所長(事務系)、防災安全部長、安全総括部長、放射線安全部長、運転管理部長、保全部長、総務部長、原子力計画部長及び防災安全グループマネージャーの中から、この順位により代行者を指定する。

(2) 副原子力防災管理者の職務

副原子力防災管理者は、次に掲げる職務を行う。

- ① 原子力防災組織の統括について原子力防災管理者を補佐する。
- ② 原子力防災管理者が不在の時には、その職務を代行する。

(3) 原子力防災管理者・副原子力防災管理者の選任及び解任

原子力防災管理者又は副原子力防災管理者を選任又は解任した場合、社長より原子力規制委員会、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長に 7 日以内に様式 3 の届出書により届け出る。

業における放射線管理の実施，復旧資機材の受入れ等，事故復旧作業の支援を行う。

- b. 本社対策本部長は，事態に応じ，原子力事業所災害対策支援拠点を廃止することができる。

3. 緊急時態勢の発令及び解除

(1) 緊急時態勢の発令

① 発電所

原子力防災管理者は，原子力災害対策特別措置法第10条第1項に基づく通報を行った場合，もしくは新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を設置した旨の連絡を受けた場合は，別図2-8に定める連絡経路により緊急時態勢を発令する。

原子力防災管理者は，緊急時態勢を発令した場合，直ちに本社原子力運営管理部長に連絡する。

②-7

② 本社

本社原子力運営管理部長は，原子力防災管理者から発電所における緊急時態勢発令の連絡を受けた場合，別図2-9に定める連絡経路により，社長及び原子力・立地本部長に連絡し，社長は，本社における緊急時態勢を発令する。この際，発電所において発令した緊急時態勢の区分を本社においても適用することとする。

(2) 緊急時対策本部の設置

① 発電所

a. 原子力防災管理者は，緊急時態勢を発令した場合，速やかに発電所の緊急時対策所に緊急時対策本部（以下「発電所対策本部」という。）を設置する。

b. 発電所対策本部は，別図2-1に示す組織で構成する。

c. 原子力防災管理者は，発電所対策本部長としてその職務を遂行する。

②-7

② 本社

a. 社長は，本社に緊急時態勢を発令した場合，速やかに本社の非常災害対策室に緊急時対策本部（以下「本社対策本部」という。）を設置する。

b. 本社対策本部は，別図2-2に示す組織で構成する。

c. 本社対策本部長は，社長とする。また，社長が不在の場合には副社長又は常務執行役の中から選任する。

d. 本社対策本部長は，原子力規制庁より原子力規制委員又は緊急事態対策監が派遣

②-7

された以降は、緊急事態対策監と綿密に連絡を取り、発電所関連情報を共有するとともに、総理大臣官邸及び原子力規制庁等の関係機関からの指示受領は緊急事態対策監を通じて行う。

(3) 原子力防災要員等の非常召集

① 発電所

原子力防災管理者は、発電所における緊急時態勢発令時（緊急時態勢発令が予想される場合を含む。）に所内放送、緊急時サイレン又は発電所所属の原子力防災要員等緊急連絡網等を使用し、別図 2-8 に定める連絡経路により、発電所所属の原子力防災要員等を発電所の緊急時対策所に非常召集する。なお、原子力防災管理者は、あらかじめ発電所所属の原子力防災要員等の連絡先を記載した名簿を作成・整備しておく。

② 本社

本社対策本部総務統括は、本社における緊急時態勢発令時（緊急時態勢発令が予想される場合を含む。）に社内放送又は本社等所属の原子力防災要員緊急連絡網等を使用し、別図 2-9 に定める連絡経路により、本社等所属の原子力防災要員を非常災害対策室に非常召集する。なお、本社原子力運営管理部長は、あらかじめ本社等所属の原子力防災要員の連絡先を記載した名簿を作成・整備しておく。

②-7

(4) 緊急時態勢の区分の変更

① 発電所

発電所対策本部長は、緊急時態勢の区分を変更したときは、本社対策本部長にその旨を報告する。

② 本社

本社対策本部長は、発電所対策本部長から緊急時態勢の区分の変更の報告を受けたときは、本社の緊急時態勢の区分も変更する。

(5) 緊急時態勢の解除

① 発電所

発電所対策本部長は、次に掲げる状態となった場合、関係機関と協議し緊急時態勢を解除する。

- a. 第 1 次緊急時態勢発令後、別表 2-2 の事象に該当しない状態となり、事象が収束し第 1 次緊急時態勢を取る必要が無くなったとき、かつ新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたとき。

(2) 発電所警戒本部通報班長は、上記の情報を定期的に収集し、その内容を様式 7-1 に記載し、それを別図 2-3 に定める連絡箇所にファクシミリにて送信する。送信した通報様式については記録として保存する。

4. 社外関係機関との連絡方法

原子力防災管理者（発電所警戒本部が設置されている場合は発電所警戒本部長）は、社外関係機関に連絡を行う場合、別図 2-3 の連絡経路により行う。

第 2 節 応急措置の実施

発電所警戒本部長は、原子力警戒態勢を発令した場合、この計画第 4 章第 2 節「応急措置の実施」に示す各措置を原子力警戒態勢が解除されるまでの間、必要に応じて実施する。

第 4 章 緊急事態応急対策等の実施

第 1 節 通報及び連絡

②-5

1. 通報の実施

(1) 原子力防災管理者は、発電所における別表 2-2 の事象の発生について連絡を受け、又は自ら発見したときは、様式 7-2 に定められた通報様式に必要事項を記入し、内閣総理大臣、原子力規制委員会、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長その他の別図 2-4 に定められた通報先にファクシミリ装置を用いて、15 分以内を目途として一斉に送信する。別表 2-2 に定める事象を経ずに別表 2-3 に定める事象が発生した場合も同様に送信する。さらに、内閣総理大臣、原子力規制委員会、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長に対してはその着信を確認する。これ以外の通報先については追って電話等にてファクシミリ送信した旨を連絡する。

なお、原子力防災管理者は、発電所外（発電所が輸送物の安全について責任を有する事業所外運搬（使用済燃料、輸入新燃料等）に限る。）における別表 2-2 又は別表 2

②-5

－ 3 に定める事象の発生について連絡を受け、又は自ら発見したときは、様式 7-3 に定められた通報様式に必要な事項を記入し、内閣総理大臣、原子力規制委員会、国土交通大臣、当該事象が発生した場所を管轄する都道府県知事、市町村長その他の別図 2-4 に定められた通報先にファクシミリ装置を用いて、15 分以内を目途として一斉に送信する。さらに、内閣総理大臣、原子力規制委員会、国土交通大臣、当該事象が発生した場所を管轄する都道府県知事及び市町村長に対してはその着信を確認する。これ以外の通報先については追って電話等にてファクシミリ送信した旨を連絡する。

送信した通報用紙については、記録として保存する。

(2) 原子力防災管理者は、発電所内の事象発生における原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報を行った場合、その旨を内閣総理大臣、原子力規制委員会、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長と連絡を取りつつ、報道機関へ発表する。

なお、原子力防災管理者は、事業所外運搬に係る事象発生における原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報を行った場合、その旨を内閣総理大臣、原子力規制委員会、国土交通大臣、当該事象が発生した場所を管轄する都道府県知事及び市町村長と連絡を取りつつ、報道機関へ発表する。

2. 緊急時態勢発令時の対応

- (1) 原子力防災管理者は、前項の通報を行った場合、又は新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を設置した旨の連絡を受けた場合は、この計画第 2 章第 1 節 1. 「緊急時態勢の区分」に基づき、緊急時態勢を発令する。
- (2) 原子力防災管理者は、緊急時態勢を発令した場合、直ちに本社原子力運営管理部長に連絡する。また、発電所内の事象発生の場合、本社原子力運営管理部長は、SPDS のデータが国に伝送されていることを確認する。なお、伝送されていない場合は、必要な項目について代替手段によりデータを送付する。
- (3) 本社原子力運営管理部長は、原子力防災管理者からの発電所における緊急時態勢の発令の連絡を受けた場合、直ちに社長に連絡する。
- (4) 社長は、本社原子力運営管理部長から発電所緊急時態勢の発令の連絡を受けたときは、本社に緊急時態勢を発令する。
- (5) 原子力防災管理者及び本社対策本部総務統括は、原子力防災要員等を非常招集する。
- (6) 原子力防災管理者及び社長は、発電所及び本社に原子力警戒本部を設置し、それぞ

第2節 応急措置の実施

②-6

1. 警備及び避難誘導

発電所対策本部総務班長は、発電所内の事象発生における緊急時態勢が発令された場合、各班長と協力して次に掲げる措置を講じる。

(1) 最寄りの退避場所への集合

発電所敷地内の原子力災害対策活動に従事しない者及び来訪者等(以下「一般入所者」という。)に対して、最寄りの退避場所に集合するよう、所内放送及びページング等により周知させる。

(2) 退避場所等の指定

一般入所者に対する退避場所等の必要な事項を指定する。

(3) 退避の周知

一般入所者に対して所内放送及びページング等により指定する退避場所への移動及びその際の防護措置を周知させる。

(4) 発電所敷地外への避難

一般入所者を発電所敷地外へ避難させる必要がある場合、避難誘導者があらかじめ発電所敷地内の指定した集合場所に集合するよう周知及び誘導し、発電所から避難させる人数、負傷者及び放射線障害を受けた者又は受けたおそれのある者(以下「負傷者等」という。)の有無を把握し、発電所敷地外へ避難させる。なお、この際に発電所対策本部通報班長は、その旨を直ちに新潟県知事、柏崎市長、刈羽村長、原子力防災専門官及び各関係機関に連絡する。

(5) 発電所への入域制限等

発電所敷地内への入域を制限するとともに、原子力災害対策活動に関係のない車両の使用を禁止する。

2. 放射能影響範囲の推定及び防護措置

発電所対策本部保安班長は、発電所敷地内及び発電所周辺の放射線並びに放射能の測

②-6

定を行い、放射性物質が発電所敷地外に放出された場合、放射線監視データ、気象観測データ及び緊急時環境モニタリングデータ等から放射能影響範囲を推定する。

また、発電所対策本部保安班長は、必要に応じ原子力災害対策活動等に従事する者に対し、防護マスクの着用及び線量計の携帯等の防護措置を定め指示するものとする。

なお、発電所対策本部総務統括は、原子力災害対策特別措置法第10条第1項の規定に基づく緊急事態が発令された場合、発電所対策本部保安班長及び法定産業医（又は本社総括産業医）の意見を得ながら、別表3-1により、原子力災害対策活動等に従事する者に対する安定ヨウ素剤服用の要否判断を行い、必要な場合には配布・服用を指示する。発電所対策本部総務統括は、安定ヨウ素剤の配布・服用を指示した場合には、速やかに発電所対策本部長にこれを報告する。

3. 医療活動

発電所対策本部総務班長は、負傷者等が発生した場合、第1発見者等の関係者と協力して次に掲げる措置を講じる。

また、発電所対策本部長は、原子力防災要員等に対し、心身の健康管理に係わる適切な措置を講じる。

(1) 負傷者等

① 救助活動

負傷者等を放射線による影響の少ない場所に速やかに救出する。

② 応急処置

負傷者等を別図2-12に定める発電所内の応急処置施設に搬送し、応急処置並びに汚染検査、除染及び汚染拡大防止措置を講じた後、医療機関へ搬送する。

③ 二次災害防止に関する措置

救急・救助隊員及び医療関係者の被ばく防止のため、事故の概要及び負傷者等の放射性物質による汚染の状況等の情報を救出・移送及び治療の依頼を行う時並びに依頼後の情報については随時、消防機関及び医療機関に連絡する。また、救急・救助隊員到着時に必要な情報を伝達する。

④ 医療機関への搬送に関する措置

放射性物質により汚染した負傷者及び放射線障害を受けた者又は受けたおそれのある者を医療機関へ搬送する際に、放射性物質や放射線に対する知識を有し、線

量評価や汚染の拡大防止措置が行える者を随行させる。また、医療機関到着時に必要な情報を伝達する。

(2) 原子力防災要員等の健康管理等

発電所対策本部長は、原子力防災要員等の疲弊を防止し、原子力災害対策活動を円滑に行うため、できる限り早期に、活動期間及び交替時期を明確にする。

また、発電所対策本部総務班長は、原子力防災要員等への健康診断及び健康相談による健康不安に対する対策等を適切に実施する。

4. 消火活動

第1発見者等は、速やかに火災の発生状況を把握し、消防機関に通報する。

発電所対策本部復旧班長は、火災が発生した場合、第1発見者等の関係者と協力して次に掲げる措置を講じる。

(1) 初期消火

速やかに火災の状況を把握し、安全を確保しつつ、初期消火を行う。

(2) 二次災害防止に関する措置

消防隊員の被ばく防止のため、事故の概要及び放射性物質の漏えいの有無等の情報を消火の依頼を行う時に、また、その後の情報については随時、消防機関に連絡する。

(3) 消火活動

消防隊員到着後、消防隊員の安全確保及び消火活動方法の決定に必要な情報を提供し、消防機関と協力して迅速に消火活動を行う。

5. 汚染拡大の防止

発電所対策本部保安班長は、不必要な被ばくを防止するため、関係者以外の者の立入りを禁止する区域を設置し、標識等により明示するとともに、必要に応じ所内放送等により発電所構内にいる者に周知する。また、発電所対策本部保安班長は、放射性物質による予期しない汚染が確認された場合、速やかにその拡大の防止及び除去に努める。

6. 線量評価

発電所対策本部保安班長は、避難者及び原子力災害対策活動に従事している者の線量評価を行うとともに、放射性物質による汚染が確認された場合、速やかにその拡大の防

止及び除去に努める。

なお、本社対策本部保安班長は、原子力災害対策活動に従事している者の被ばく線量が、線量限度を超える又は超えるおそれがある場合には、各関係機関に線量限度の取り扱いを確認する。

また、本社対策本部保安班長は、放射線量が上昇し避難者及び原子力災害対策活動に従事している者の汚染検査においてスクリーニングレベルが確認できない又はできなくなるおそれがある場合には、各関係機関にスクリーニングレベルの取り扱いを確認する。

7. 広報活動

- (1) 発電所対策本部広報班長及び本社対策本部広報班長は、緊急時態勢が発令された場合、本社に事業者プレスセンターを開設する。また、発電所の事業者プレスセンターの代替として、別に指定する場所においてプレス発表を行う。
- (2) 防災センターの運営が開始された場合、プレス発表は原則として防災センターのプレスルームで行う。
- (3) 発電所対策本部広報班長及び本社対策本部広報班長は、プラントの状況、応急措置の概要等の公表する内容を取り纏め、別図3-1に示す伝達経路に基づき関係箇所に連絡する。

8. 応急復旧

- (1) 施設及び設備の整備並びに点検
発電所対策本部号機班長は、中央制御室の計器等による監視及び可能な範囲における巡視点検の実施により、発電所設備の状況及び機器の動作状況等を把握する。
- (2) 応急の復旧対策
発電所対策本部長は、原子力災害（原子力災害が生ずる蓋然性を含む。）の拡大の防止を図るため、優先順位を考慮した応急復旧計画を策定し、発電所対策本部復旧班長は、応急復旧計画に基づき復旧対策を実施する。

9. 原子力災害の発生又は拡大の防止を図るための措置

発電所対策本部の関係する各班長は、事故状況の把握、事故の拡大防止及び被害の拡大に関する推定を行い、原子力災害の発生防止又は事故原因の除去及び拡大の防止を図

るため次に掲げる事項について措置を検討し、実施するものとする。

- (1) 発電所対策本部号機班長及び計画班長は、主要運転データにより原子炉系の運転状態を把握し、燃料破損あるいはその可能性の有無を評価する。
- (2) 発電所対策本部計画班長は、発生事象に対する工学的安全施設等の健全性並びに運転可能な状態の継続性を把握し、事故の拡大の可能性を予測するとともに、放射能が外部へ放出される可能性を評価する。
- (3) 発電所対策本部計画班長は、可能な限り燃料破損の程度を定量的に推定し、外部へ放出される放射能の予測を行う。
- (4) 発電所対策本部号機班長は、事故の拡大のおそれがある場合、事故拡大防止に関する運転上の措置を検討し、措置を講ずる。
- (5) 発電所対策本部号機班長は、事故発生ユニットからの影響を考慮し、他のユニットの運転継続の可否を検討するとともに、必要な点検及び操作を実施して、保安維持を行う。
- (6) 発電所対策本部保安班長は、環境への放射性物質の放出状況及び気象状況等から、事故による周辺環境への影響を予測する。また、格納容器圧力逃がし装置、代替格納容器圧力逃がし装置及び耐圧強化ベント系（以下「格納容器ベント」という。）の実施の際にも、実施前に同様の周辺環境への影響予測を実施する。
- (7) 発電所対策本部長は、格納容器ベントの実施に際しては、上記の予測結果を踏まえて、影響が及ぶ可能性のある範囲について避難状況を確認した上で実施する。
- (8) 発電所対策本部長は、原子炉等規制法第64条第3項の規定に基づく原子力規制委員会からの危険時の措置の命令があった場合は、その指示に従う。

10. 資機材の調達及び輸送

発電所対策本部資材班長は、原子力防災資機材及びその他原子力災害対策活動に必要な資機材を調達するとともに、資機材の輸送を行う。

なお、資機材には原子力緊急事態支援組織より貸与された資機材を含む。

また、発電所対策本部資材班長は、発電所において十分に調達できない場合、本社対策本部資材班長に必要とする資機材の調達及び輸送を要請する。

11. 事業所外運搬に係る事象発生における措置

地方行政機関の長並びに新潟県知事、柏崎市長、刈羽村長その他の執行機関の実施する次に掲げる緊急事態応急対策が的確かつ円滑に行われるようにするため、別表3-2に定める原子力防災要員等の派遣、原子力防災資機材の貸与その他必要な措置を講じる。なお、必要に応じて新潟県、柏崎市及び刈羽村に対して、発電所対策本部から連絡要員を派遣する。

a. 防災センターにおける業務に関する事項

- ① 防災センターの設営準備助勢
- ② 発電所と防災センターとの情報交換
- ③ 報道機関への情報提供
- ④ 緊急事態応急対策についての相互の協力及び調整
- ⑤ 原子力災害合同対策協議会（原子力災害合同対策協議会が開催されるまでは、「現地事故対策連絡会議」に読み替える。以下同じ。）への参加 等

b. 環境放射線モニタリング、汚染検査及び汚染除去に関する事項

- ① 環境放射線モニタリング
- ② 身体又は衣類に付着している放射性物質の汚染の測定
- ③ 住民からの依頼による物品又は家屋等の放射性物質による汚染の測定
- ④ 放射性物質による汚染が確認されたものの除染

派遣された原子力防災要員等は、原子力災害合同対策協議会の指示に基づき、必要な業務を行う。

また、本社対策本部長は、原子力災害合同対策協議会への参加、緊急事態応急対策についての相互の協力及び調整を円滑に進めるために、本社から防災センターへの派遣員を選定し、派遣する。 ②-7

(2) 原子力事業所災害対策支援拠点への派遣

本社対策本部長は、発電所における原子力事業所災害対策の実施を支援するために原子力事業所災害対策支援拠点の設置が必要と判断した場合、あらかじめ選定した原子力事業所災害対策支援拠点への原子力防災要員の派遣その他必要な措置を講じる。

a. 原子力事業所災害対策支援拠点における業務に関する事項

- ① 身体又は衣類に付着している放射性物質の汚染の測定
- ② 車両及び重機等の放射性物質による汚染の測定

③放射性物質による汚染が確認されたものの除染

④資機材等の保管，輸送管理

なお，警戒区域外への放射性物質の拡散を防止するため，上記①，②，③を行う場所については，警戒区域の設定範囲により適切な場所を選定する。 ②-7

(3) 他の原子力事業者，原子力緊急事態支援組織の協力の要請

発電所対策本部長は，他の原子力事業所，原子力緊急事態支援組織の応援を必要とするときは，本社対策本部長に要請する。必要と認められるときは，本社対策本部長は，当社の他原子力発電所に応援を指示し，それでもなお不足する場合，他の原子力事業者に協力を要請する。

第3節 緊急事態応急対策

1. 第2次緊急時態勢の発令

(1) 発電所対策本部長は，別表2-3に定められた事象に至った場合，発電所対策本部通報班長を経由して，様式9-1又は様式9-2に所定の事項を記入して，直ちに別図2-5に定められた箇所に報告する。

送信した通報用紙については，記録として保存する。

(2) 発電所対策本部長は，この報告を行ったとき，あるいは内閣総理大臣が原子力緊急事態宣言を発令したときは，第2次緊急時態勢を発令する。

(3) 発電所対策本部長は，別図2-6及び別図2-5に定める連絡経路に基づき，本社対策本部長その他必要な箇所に第2次緊急時態勢を発令した旨を連絡する。

(4) 本社対策本部長は，発電所対策本部長より第2次緊急時態勢発令の報告を受けた場合，本社における第2次緊急時態勢を発令する。

2. 原子力災害合同対策協議会等との連絡報告

(1) 発電所対策本部長は，防災センターの運営が開始された場合，防災センターに派遣されている原子力防災要員と連絡を密に取る。発電所対策本部長は，原子力災害合同対策協議会から発電所に対して要請された事項に対応するとともに，原子力災害合同対策協議会に対して必要な意見を進言するものとする。

(2) 発電所対策本部長は，内閣総理大臣，原子力規制委員会，新潟県知事，柏崎市長及

②-5

<p>本部（統括管理）</p> <p>本部長：原子力防災管理者（発電所長）</p> <p>1.本部業務の統括 2.重要な事項の意思決定，指揮 3.防災態勢の発令，変更及び解除の決定</p>	安全監督担当	1.作業者の安全確保		
	技術スタッフ	1.原子炉安全に関する技術支援・助言		
	対外対応統括 1.対外対応活動の統括	通報班	1.社外関係機関への通報・連絡 2.本社本部との指令受理・情報伝達 3.各班情報の収集	
		立地・広報班	1.マスコミ対応 2.立地地域対応	
	計画・情報統括 1.事故状況の把握 2.事故対応方針の作成	計画班	1.事故状況の把握評価 2.事故影響範囲の推定 3.事故拡大防止対策の検討	
		保安班	1.発電所内外の放射線・放射能の状況把握 2.被ばく管理・汚染管理 3.放射能影響範囲の推定	
	号機統括 1.事故の影響緩和・拡大防止	号機班	1.事故状況の把握 2.事故拡大防止に必要な運転上の措置 3.発電所施設の保安維持 4.除熱機能等確保に伴う措置	
復旧班		1.応急復旧計画の立案と措置 2.事故復旧計画の立案 3.消火活動 4.電源機能等喪失時の措置		
総務統括 1.発電所対策本部の運営支援の統括	資材班	1.資材の調達及び輸送 2.社外機動力の調達 3.原子力緊急事態支援組織からの資機材受入		
	総務班	1.所内への周知 2.対策本部の設置・運営 3.要員の呼集及び輸送 4.食糧・被服の調達 5.宿泊関係の手配 6.医療活動 7.所内の警備 8.一般入所者の避難・誘導 9.物的防護施設の運用 10.他の班に属さない事項		

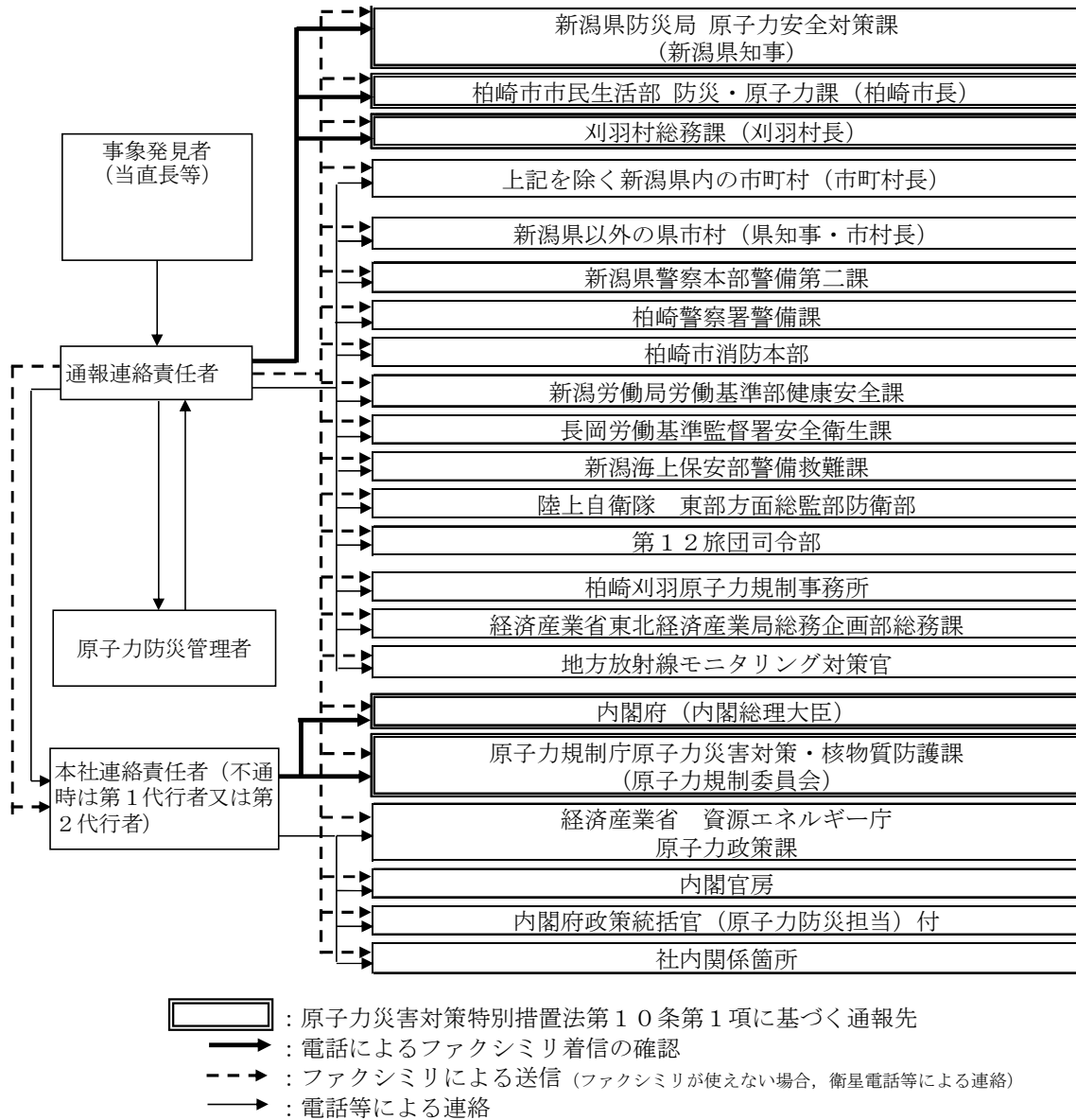
別図2-1 発電所原子力警戒組織及び原子力防災組織の業務分掌

②-5

<p>本部(統括管理) 本部長:社長</p> <p>1.発電所の重要な決定事項の確認 2.原子力規制委員、緊急事態対策監との間で重要な事項に関する協議、意思決定</p>	<p>対外対応統括 1.対外対応活動の統括</p>	官庁連絡班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子力規制庁等の関係官庁への通報連絡 2. 官庁への情報提供と質問対応
		広報班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 広報活動における全店統一方針と戦略の策定 2. プレス対応(プレス文, QA作成含む)
		立地班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 発電所の立地地域対応の支援 2. 自治体・防災センターへの情報提供 3. 自治体・防災センターからの要望対応
	<p>計画・情報統括 1.プラント情報や放射線に関する情報、事故進展評価などの統括</p>	保安班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 放射性物質の放出量評価 2. 周辺環境への影響の予測・評価 3. 放射線管理用資機材の配備 4. 発電所関係者の線量管理等の支援
		計画班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事故状況の把握・進展評価 2. 環境への影響評価 3. 発電所の復旧計画の策定支援
		情報班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事故状況、対応状況の把握 2. 本社対策本部内での情報共有・一元管理
	<p>復旧統括 1.発電所事故対応作業の支援統括</p>	復旧班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 発電所の復旧方法の検討・立案、発電所への助言
	<p>総務統括 1.発電所復旧要員が的確に復旧活動を行うための支援を統括</p>	通信班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 社内外関係箇所との通信手段の維持・確保
		総務班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本社防災要員の非常召集 2. 発電所復旧要員の職場環境の整備等 3. 人員輸送手段の確保
		厚生班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本部における食料・被服の調達及び宿泊関係の手配 2. 発電所復旧要員の食料・被服の調達支援、宿泊の手配支援 3. 現地医療体制整備支援
		資材班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 発電所の復旧活動に必要な資機材の調達、適切な箇所への搬送
	<p>支援統括 1.発電所の復旧に向けた支援拠点や支援の受入の統括</p>	後方支援拠点班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子力事業所災害対策支援拠点の立ち上げ・運営 2. 同拠点における社外関係機関(自衛隊、消防、警察等)との情報連絡
支援受入調整班		<ol style="list-style-type: none"> 1. 官庁(自衛隊、消防、警察等)への支援要請、調整の窓口 	
電力支援受入班		<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業者間協力協定に基づく他原子力事業者からの支援受入調整 2. 原子力緊急事態支援組織からの支援受入調整 	

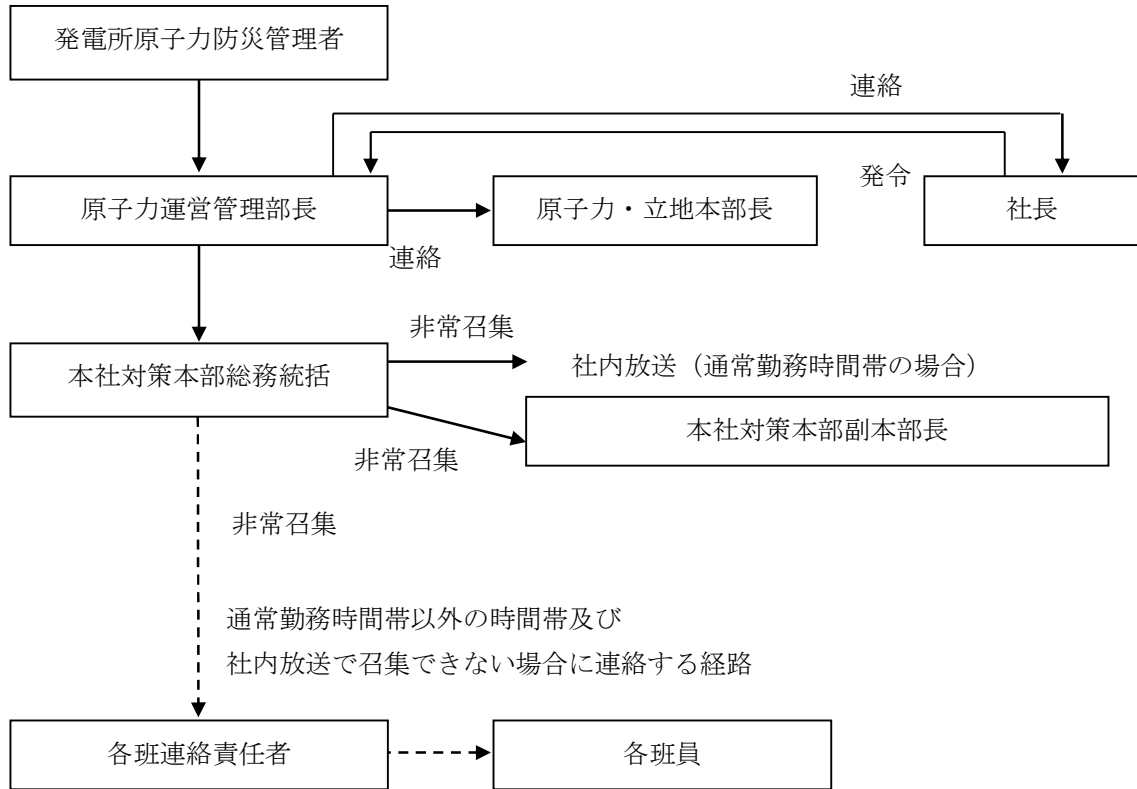
別図2-2 本社原子力警戒組織及び原子力防災組織の業務分掌

②-5



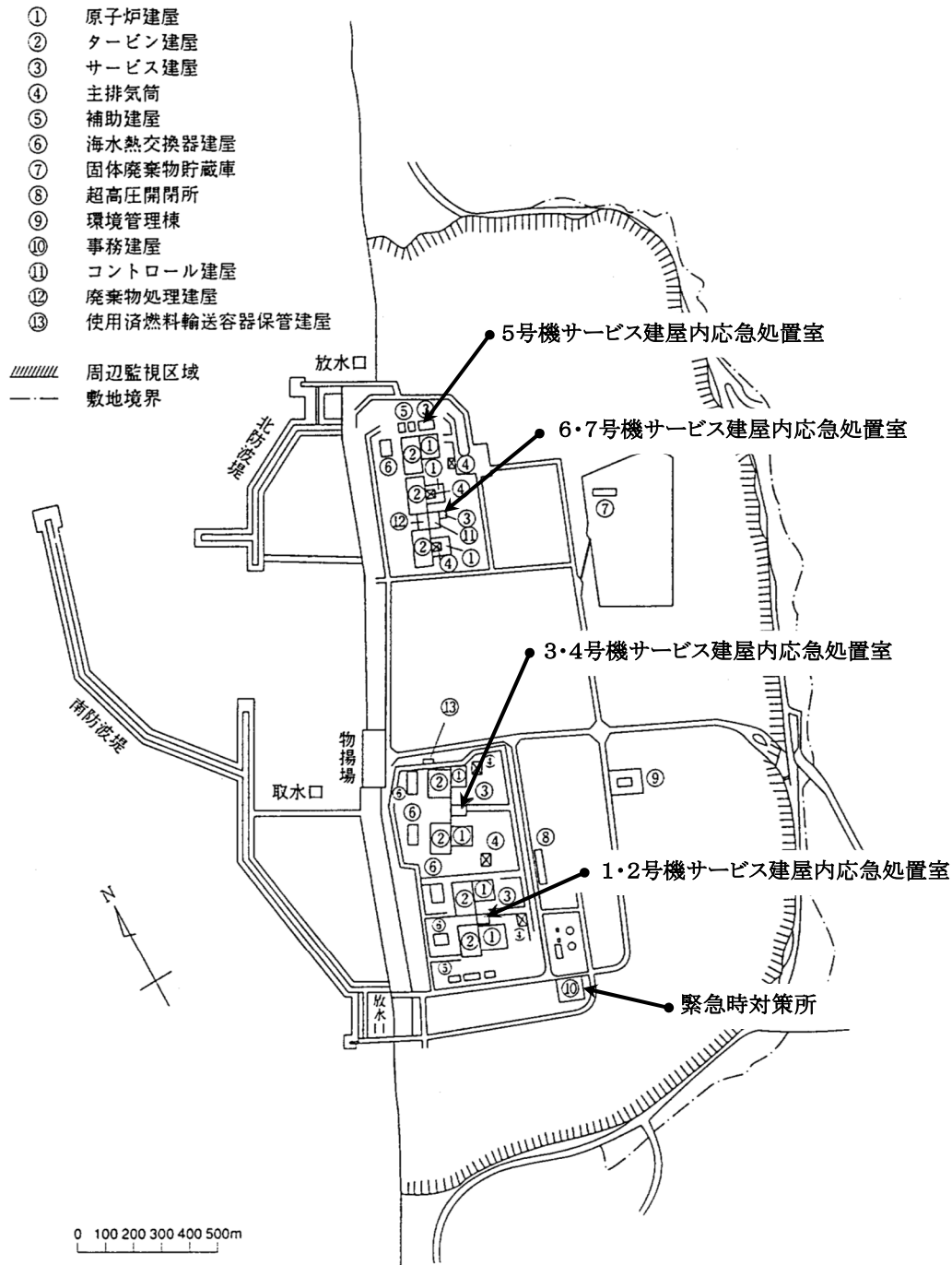
別図2-4 原子力災害対策特別措置法第10条第1項に基づく通報経路

②-7



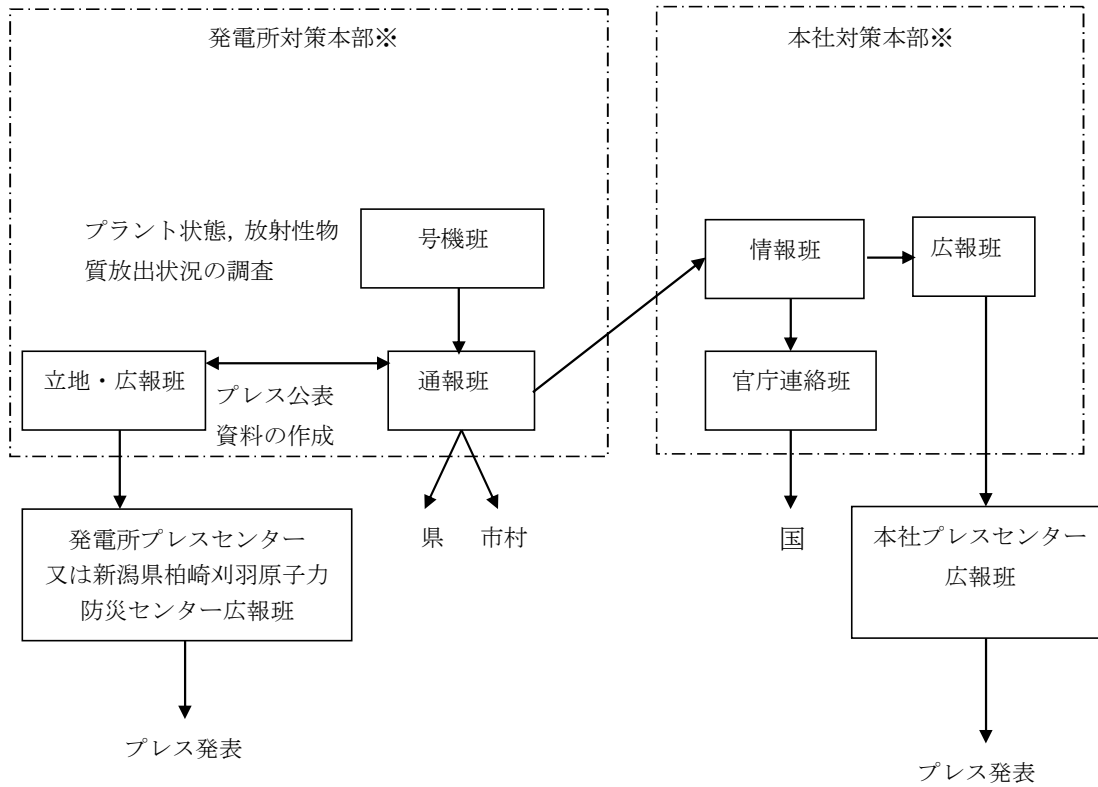
※ 原子力警戒事態発令の場合、「本社対策本部」は「本社警戒本部」に読み替える。

別図2-9 本社における原子力警戒態勢発令及び緊急時態勢発令と
本社等所属の原子力防災要員の非常召集連絡経路



別図2-12 発電所敷地内の緊急時対策所及び応急処置施設

②-6



※ 原子力警戒事態発令の場合、「発電所対策本部」は「発電所警戒本部」に、「本社対策本部」は「本社警戒本部」に読み替える。

別図3-1 公表内容の伝達経路

別表2-4 原子力防災要員の職務と配置

原子力防災要員の職務	配置	原子力防災組織の班名と人員
(1) 特定事象が発生した場合における当該特定事象に関する情報の整理及び内閣総理大臣、原子力規制委員会（事業所外の運搬の場合にあつては内閣総理大臣、原子力規制委員会及び国土交通大臣）、関係地方公共団体の長その他の関係者との連絡調整	発電所内	通報班 6名以上
(2) 原子力災害合同対策協議会における原子力緊急事態に関する情報の交換、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策についての相互の協力	発電所内	通報班 5名以上
	新潟県柏崎刈羽原子力防災センター	通報班 2名以上 計画班 2名以上 保安班 2名以上
(3) 特定事象が発生した場合における当該特定事象に関する広報	発電所内	立地・広報班 6名以上
	新潟県柏崎刈羽原子力防災センター	立地・広報班 2名以上
(4) 原子力事業所内外の放射線量の測定その他の特定事象に関する状況の把握	発電所内	本部 9名以上 保安班 7名以上 号機班 4.2名以上
	新潟県柏崎刈羽原子力防災センター	保安班 5名以上
(5) 原子力災害の発生又は拡大の防止のための措置の実施	発電所内	号機班 1.3名以上 計画班 9名以上 復旧班 2.1名以上
(6) 防災に関する施設又は設備の整備及び点検並びに応急の復旧	発電所内	復旧班 4.5名以上
(7) 放射性物質による汚染の除去	発電所内	保安班 2.1名以上
	新潟県柏崎刈羽原子力防災センター	保安班 5名以上
(8) 被ばく者の救助その他の医療に関する措置の実施	発電所内	総務班 4名以上
(9) 原子力災害の発生又は拡大の防止のために必要な資機材の調達及び輸送	発電所内	資材班 6名以上 総務班 3名以上
(10) 原子力事業所内の警備及び原子力事業所内における従業者等の避難誘導	発電所内	総務班 4名以上

※ 要員数は原子力防災要員の内、初期対応に必要な人数を示す。

別表3-1 原子力災害対策活動等に従事する者の安定ヨウ素剤服用基準

項目	内容
安定ヨウ素剤予防服用に関する防護対策指標	<p>性別・年齢に関係なく全ての対象者に対し一律に、放射性ヨウ素による小児甲状腺等価線量で100mSvに相当する予測線量となる場合</p> <p>※ ただし、上記の予測線量の評価ができない場合については、以下とする。</p> <p>「原子力災害対策特別措置法第10条第1項の規定に基づく通報以降、放射性ヨウ素の放出による内部取り込みの可能性が予測される場合」</p>
服用対象者	<p>性別・年齢に関係なく一律に服用の対象とする。ただし、以下の者には安定ヨウ素剤を服用させないこと。(禁忌)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨウ素過敏症の既往歴のある者 <p>また、以下の者には慎重に服用させること。(慎重服用)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・甲状腺機能亢進症 ・甲状腺機能低下症 ・腎機能障害 ・先天性筋強直症 ・高カリウム血症 ・ヨード造影剤過敏症の既往歴のある者 ・低補体血症蕁麻疹様血管炎又はその既往歴のある者 ・ジューリング疱疹状皮膚炎又はその既往歴のある者 <p>※ヨウ化カリウム丸 50mg「日医工」(2013年5月改訂)より</p>
服用量	<p>医薬品ヨウ化カリウムの丸薬2錠(ヨウ素量76mg, ヨウ化カリウム量100mg)を用いる。</p> <p>初日の服用は1日2錠, 2日目以降は1日1錠。連続服用は14日までとする。14日経過後又は通算服用数20錠ごとに、副作用の有無を確認するため臨時健診を実施する。3日以上の間隔が空いた場合には初日2錠とし、以降は同様とする。</p>

原子力防災組織の改善に関する考え方

1. 原子力防災組織における監督限界の設定及び機能の整理

福島第一原子力発電所の事故において、発電所の原子力防災組織が過酷事故及び複数号機の同時被災を処理するには組織上の無理（監督限界数の超過等）があったこと、また、発電所対策本部長が全ての班（12班）を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたため、あらゆる情報が**発電所対策**本部長に報告され、情報が輻輳し混乱した教訓を踏まえ、原子力防災組織は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（監督限界の設定）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。

- I. 意思決定・指揮
- II. 情報収集・計画立案
- III. 現場対応
- IV. 対外対応
- V. ロジスティック・リソース管理

Iの責任者として**発電所対策**本部長があたり、II～Vの機能ごとに責任者として「統括」を配置する。

2. 原子力防災組織における交替要員（緊急時対策要員）の配置

福島第一原子力発電所の事故において、発電所の原子力防災組織が長期間の対応に適したものではなく、人員を交替することができず、長期間の対応を極度の疲労の中で行わざるを得なかった教訓を踏まえ、**発電所対策**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る環境を整備する。

3. 原子力防災組織における**発電所対策**本部長の権限委譲

福島第一原子力発電所の事故において、発電所の原子力防災組織が**発電所対策**本部長からの権限委譲が適切でなく、ほとんどの判断を**発電所対策**本部長が行う体制となっていた教訓を踏まえ、必要な役割や対応について、あらかじめ**発電所対策**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。

4. **発電所対策**本部が事故収束対応に専念できる環境の整備

福島第一原子力発電所の事故において、本社緊急時対策本部（本社対策本部）は、外部からの問い合わせや指示を調整できず、**発電所対策**本部を混乱させた教訓を踏まえ、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。

5. 原子力事業所災害対策支援拠点及び運用の整備

福島第一原子力発電所の事故において、発電所外からの支援に係る対応拠点を整備しておらず、初動対応において資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。その後対応拠点としてスポーツ施設（Jヴィレッジ）を活用することとしたが、これらの教訓を踏

まえ、後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点(エネルギーホール, 東京電力信濃川電力所, 当間高原リゾート)を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、本社、発電所、新潟本部の要員からあらかじめ派遣する人員を決めておく。

6. 対外対応の専属化

福島第一原子力発電所の事故において、公表の遅延、情報の齟齬、関係者間での情報共有の不足等が生じ、事故時の対外公表・情報伝達が不十分だった教訓を踏まえ、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ができるようにする。

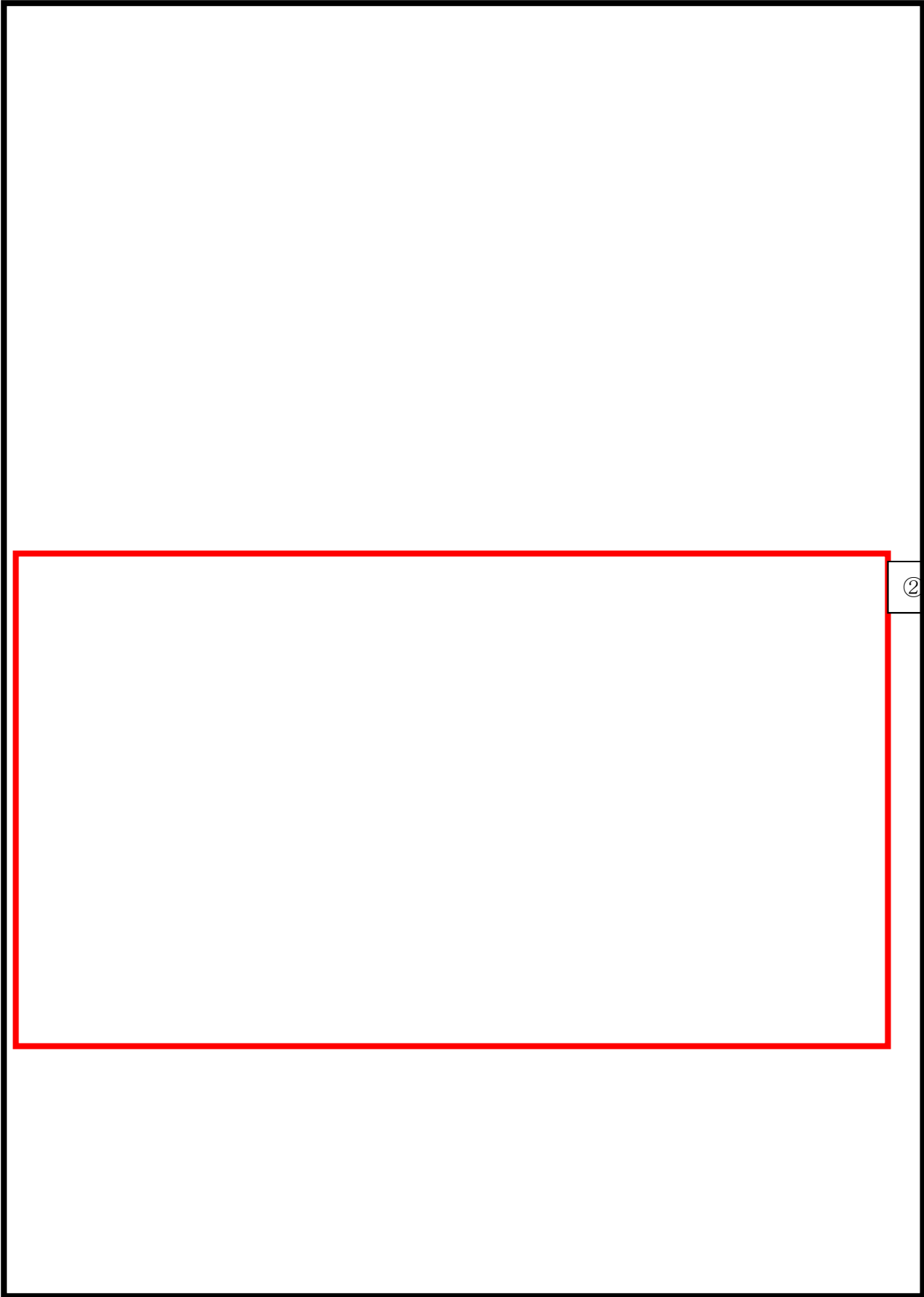
文書名	基本マニュアル
	保安管理基本マニュアル
	NM-24 改09

抜粋

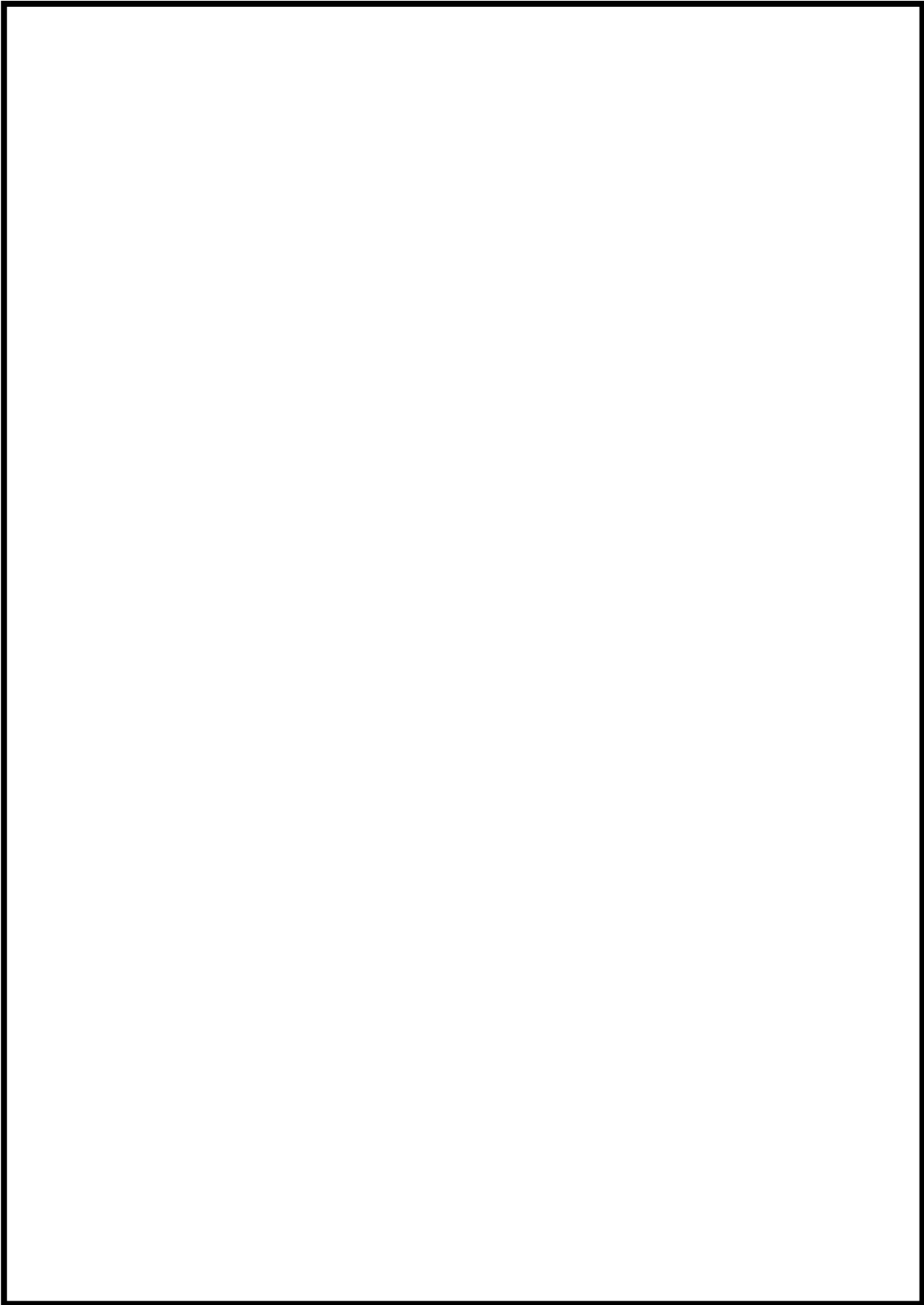
2007年12月14日施行
2016年12月19日(改訂09)

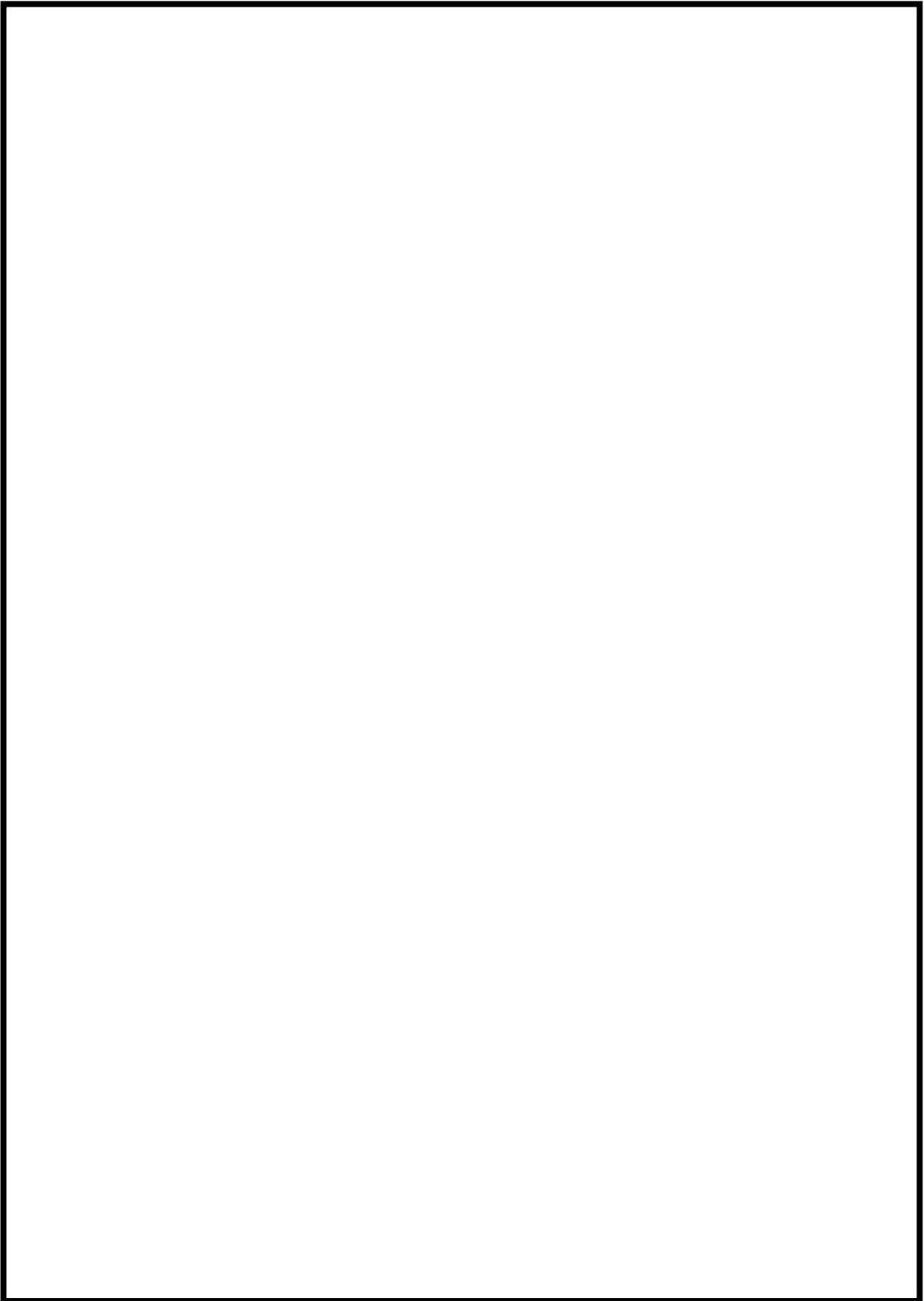
原子力運営管理部(主管部)

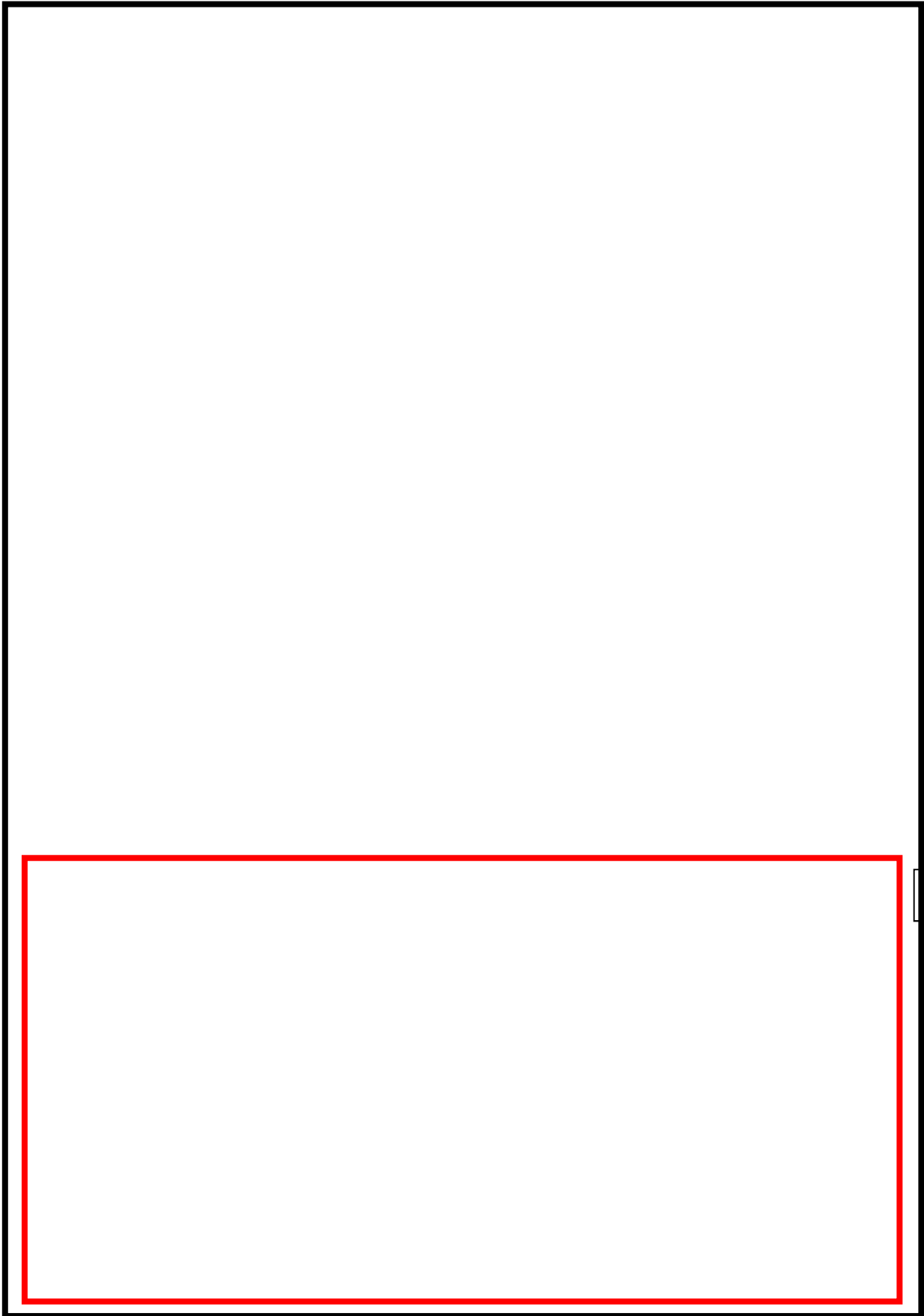
東京電力ホールディングス株式会社



②-11



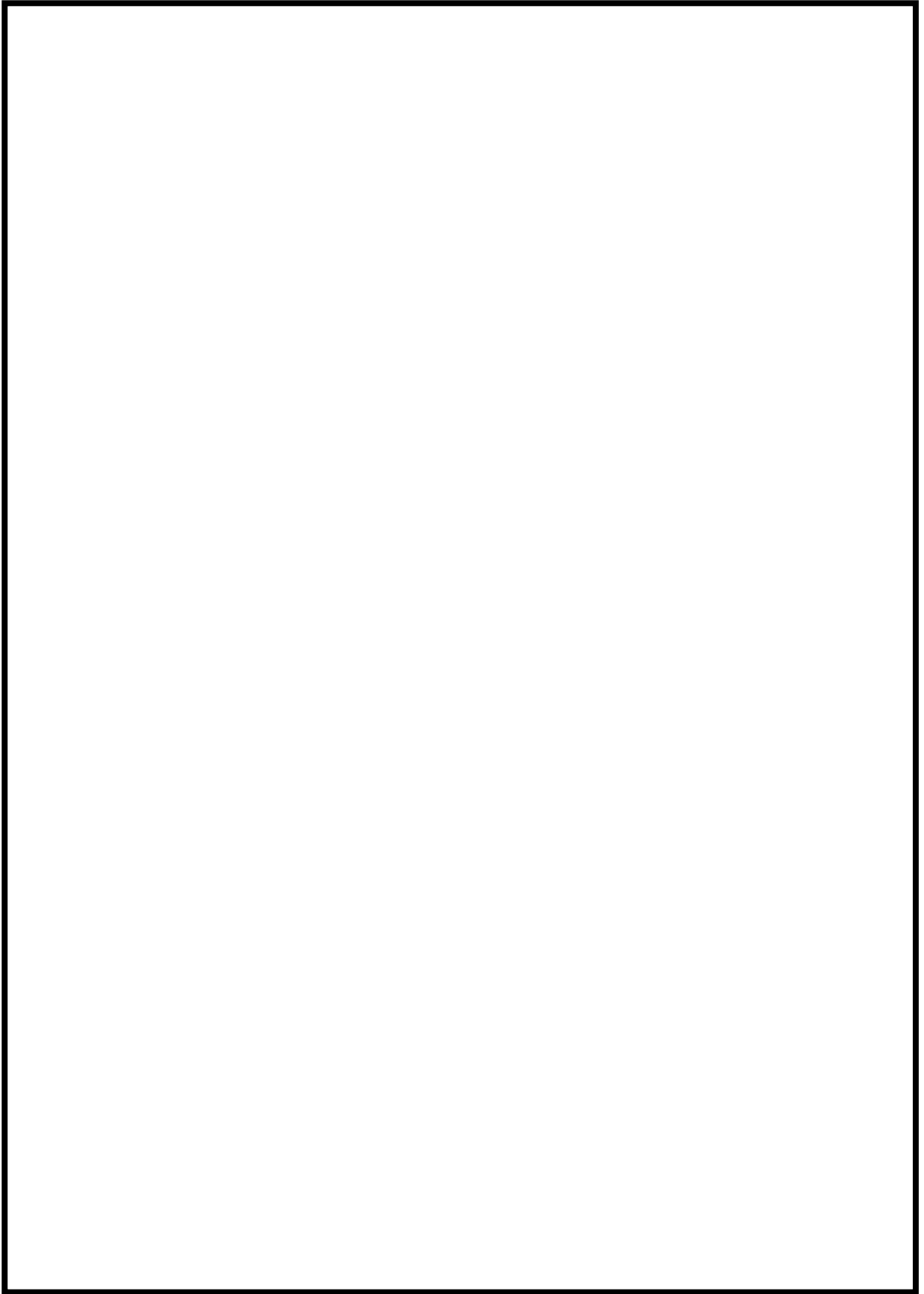


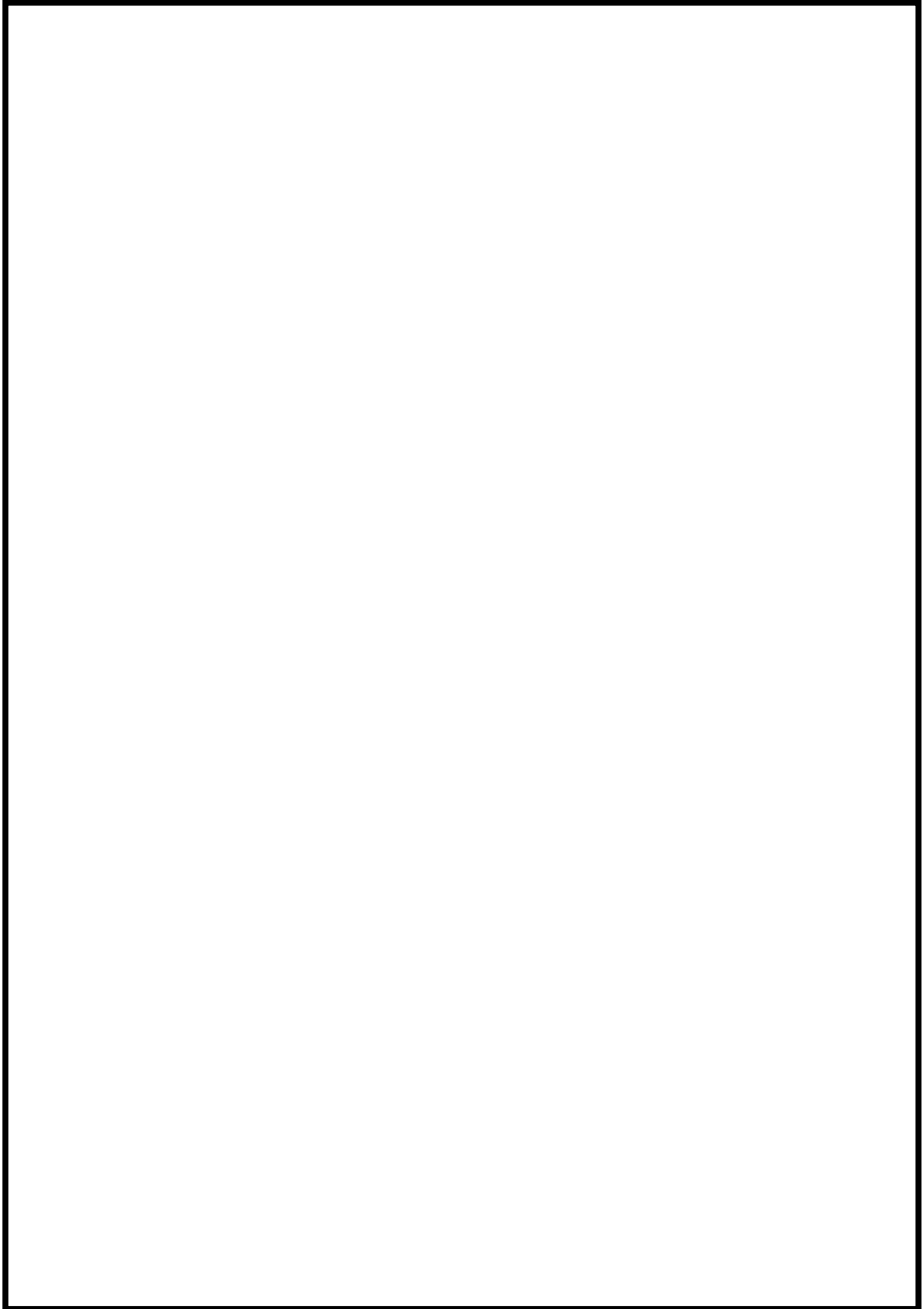


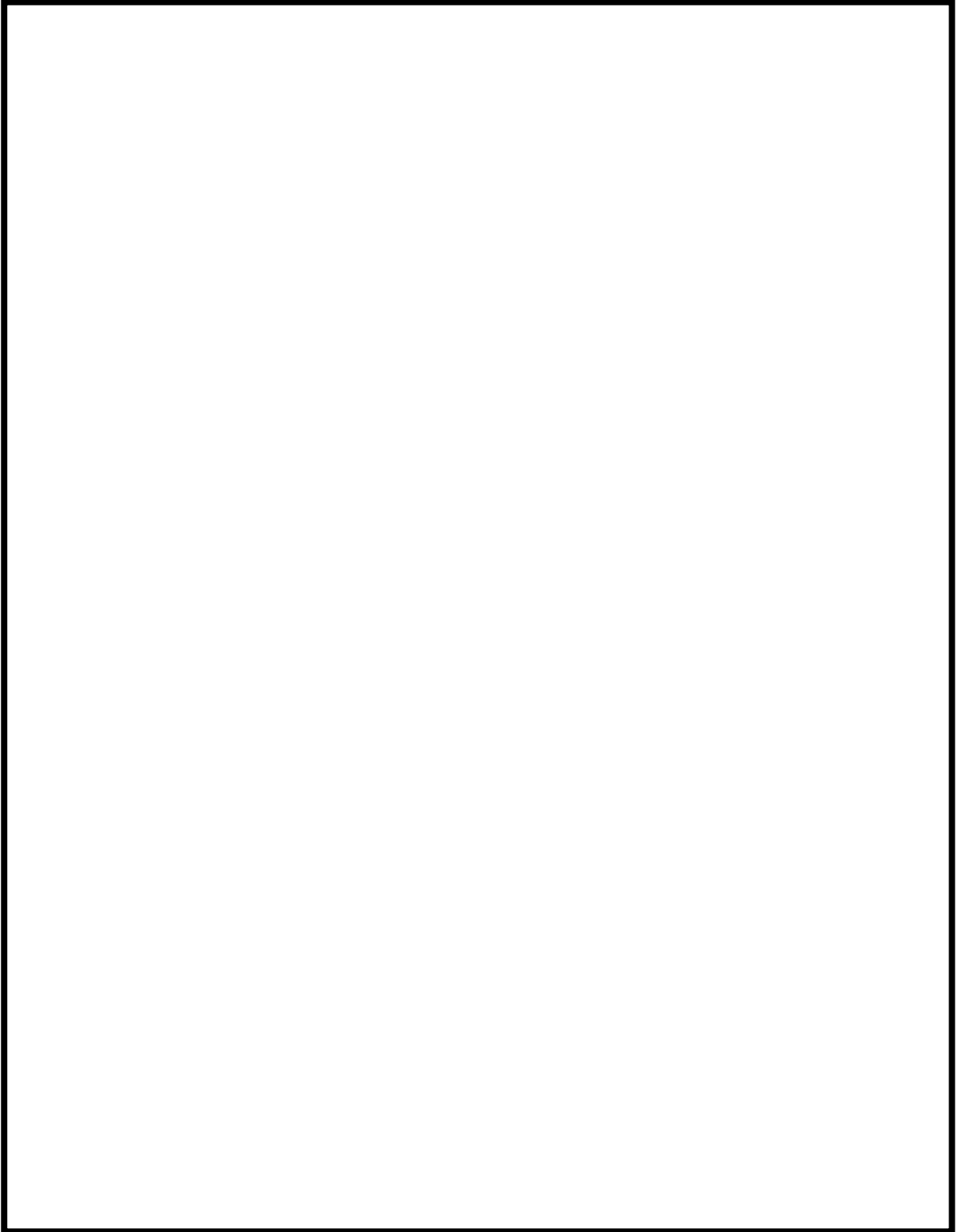
②-11



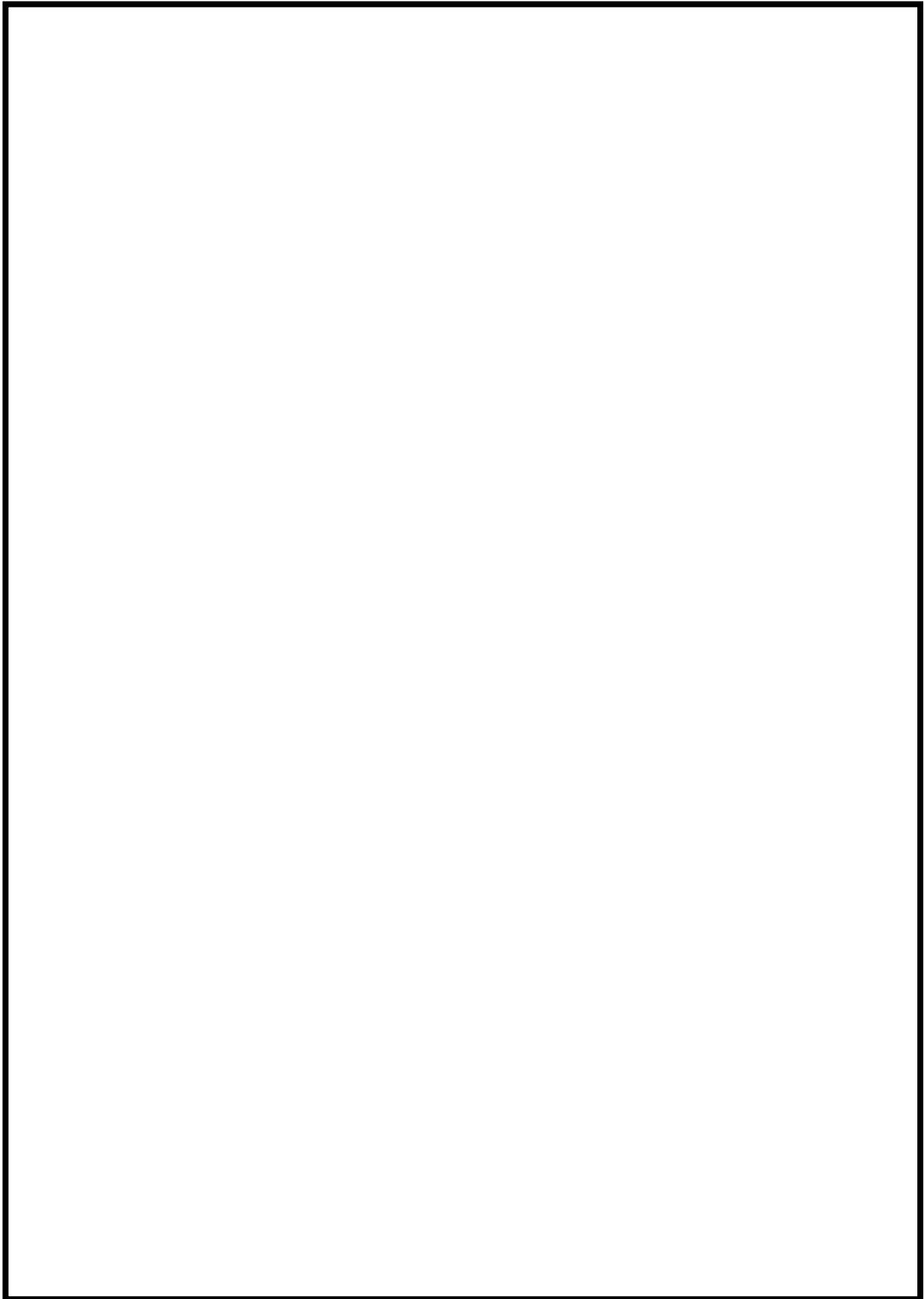
②-11













原子力発電保安委員会の開催実績(平成 27 年度)

②-12

開催月	回数	内容
4月	0	
5月	1	<ul style="list-style-type: none"> ・(報告-1) 原子炉主任技術者の保安の監督状況の報告(第9条関連) ・(報告-2) 保安委員会における保安上重要な審議結果の報告(第6条関連)
6月	1	<ul style="list-style-type: none"> ・(審議) CNSO (Chief of Nuclear Safety Oversight 原子力安全監視最高責任者) 職位設立に伴う 1F 実施計画及び 2F/KK 保安規定の変更について
7月	0	
8月	0	
9月	0	
10月	0	
11月	1	<ul style="list-style-type: none"> ・(報告-1) 原子炉主任技術者の保安の監督状況の報告(第9条関連) ・(報告-2) 保安委員会における保安上重要な審議結果の報告(第6条関連)
12月	1	<ul style="list-style-type: none"> ・(審議-1) 緊急作業従事者の線量限度等の見直し 他 ・(審議-2) 原子炉施設とインフラストラクチャー(品証技術基準)の関連の明確化に伴う 2F 保安規定の変更について ・(報告-1) 原子力安全監視最高責任者の職位設立の取り下げについて ・(報告-2) K6 SRNM の単位に関する記載の適正化(cps→s-1)
1月	1	<ul style="list-style-type: none"> ・(審議-1) (柏崎刈羽) 中央制御室床下ケーブルの不適切な敷設について
2月	0	
3月	1	<ul style="list-style-type: none"> ・(審議-1) 緊急作業従事者の線量限度の見直しに関する実施計画・保安規定の補正 ・(審議-2) 空間放射性粒子濃度測定装置 No.1 設置場所変更に伴う 2F保安規定の変更

原子力発電保安運営委員会の開催実績(平成 27 年度)

開催月	回数	内容	②-13
4月	0		
5月	0		
6月	1	・CNSO(Chief of Nuclear Safety Oversight 原子力安全監視最高責任者)の職位設立に伴う保安規定の変更について	
7月	2	・柏崎刈羽原子力発電所 1 号炉 高経年化技術評価の結果及び長期保守管理方針並びに保守管理の実施方針の妥当性評価結果について	
		・事故・故障の水平展開の実施状況について	
8月	0		
9月	0		
10月	0		
11月	0		
12月	1	・緊急作業時被ばく線量限度見直しに伴う保安規定の変更について ・ホールディングカンパニー制移行に伴う保安規定の変更について ・保安規定／実施計画の変更認可申請「原子力安全監視最高責任者の職位設立」「社内組織体制の見直し」補正の経緯	
1月	1	・(保安規定違反事項の対応) 柏崎刈羽原子力発電所の不適切なケーブルの敷設に関する直接原因, 組織体制に起因する根本原因分析及び再発防止対策について	
2月	2	・事故・故障の水平展開の実施状況について(平成 27 年度上半期)	
		・柏崎刈羽原子力発電所 2, 3, 4, 5 号機定期安全レビュー報告書の概要及び妥当性確認実施結果報告について	
3月	3	・緊急作業従事者の線量限度等の見直しに関する保安規定の補正について	
		・福島原子力事故の教訓を反映した新事故時操作手順書の作成について	
		・保安規定第9条及び第121条における報告先追加に伴う保安規定の変更 ・平成 27 年度保安教育実施結果並びに平成 28 年度保安教育実施計画について	

原子力・立地本部及び同本部に所属する原子力安全・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, 原子力人財育成センター, 原子力資材調達センター及び柏崎刈羽原子力発電所在籍技術者並びに有資格者の人数

	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・立地本部	11	10 (10)	5	3	1	1	0
	原子力安全・統括部	61	17 (17)	5	16	1	2	0
	原子力運営管理部	66	14 (14)	4	13	2	0	0
	原子力設備管理部	192	47 (46)	14	23	3	4	0
	原子燃料サイクル部	25	6 (6)	1	4	0	0	0
	原子力人財育成センター	53	12 (12)	3	4	2	1	0
	原子力資材調達センター	8	1 (1)	0	1	0	0	0
柏崎刈羽原子力発電所	1,014 [7]	113 (113) [7]	③-2 ④-2 17 [7]	50 [4]	22 [1]	5 [0]	68 [0]	
合計	1,430	220 (219)	③-1 ④-1 49	114	31	13	68	

()内は, 管理者のうち, 技術者としての経験年数が10年以上の人数を示す。

[]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。

福島第二原子力発電所及び東通原子力建設所を除く人数を示す。

全社と原子力部門の採用人数について

年度	全社		③-3	(平成 29 年 4 月 1 日現在)	
	人数(a)	前年比の増減率	④-3	原子力部門	比率
			人数(b)	前年比の増減率	(b/a)
平成 20 年度	780	0%	103	▲17%	13%
平成 21 年度	805	3%	125	21%	16%
平成 22 年度	1092	36%	182	46%	17%
平成 23 年度	1077	▲1%	159	▲13%	15%
平成 24 年度	0	—	0	—	—
平成 25 年度	0	—	0	—	—
平成 26 年度	368	—	44	—	12%
平成 27 年度	654	78%	72	64%	11%
平成 28 年度	555	▲15%	109	51%	20%
平成 29 年度	280	▲50%	90	▲17%	32%

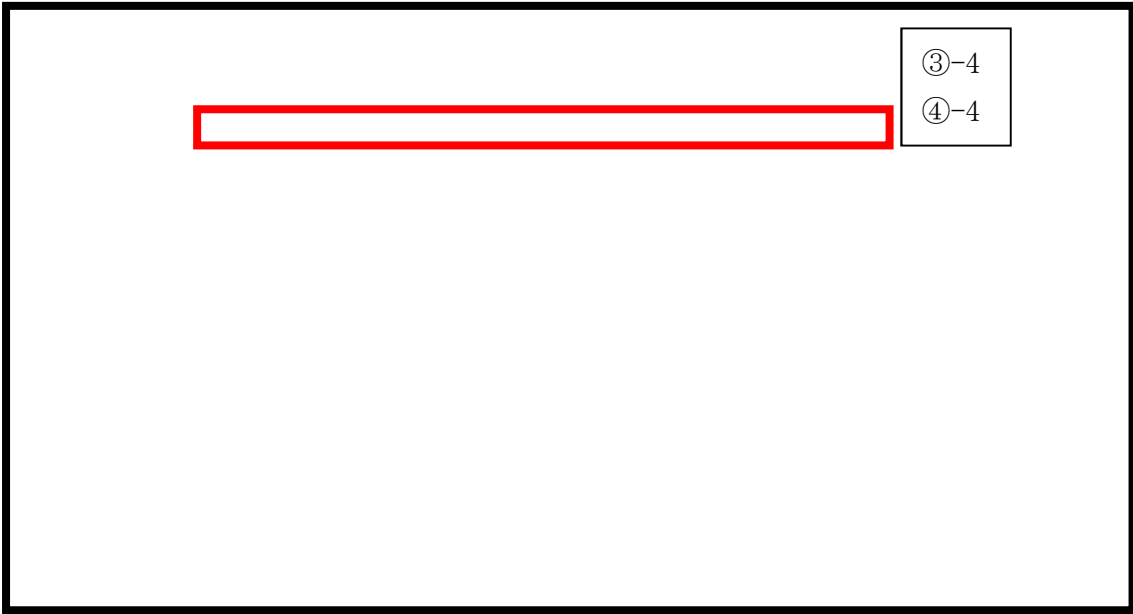
文書名	業務マニュアル
	原子炉主任技術者職務運用マニュアル
	NM-24-1 改12

(抜粋)

2005年4月20日施行
2016年12月19日 (改訂12)

原子力運営管理部 (主管部)

東京電力ホールディングス株式会社



文書名	業務マニュアル
	原子力設備電気主任技術者職務運用 マニュアル
	NM-24-3 改08

(抜粋)

2005年4月20日施行
2016年8月1日 (改訂08)

原子力運営管理部 (主管部)

東京電力ホールディングス株式会社



③-5
④-5



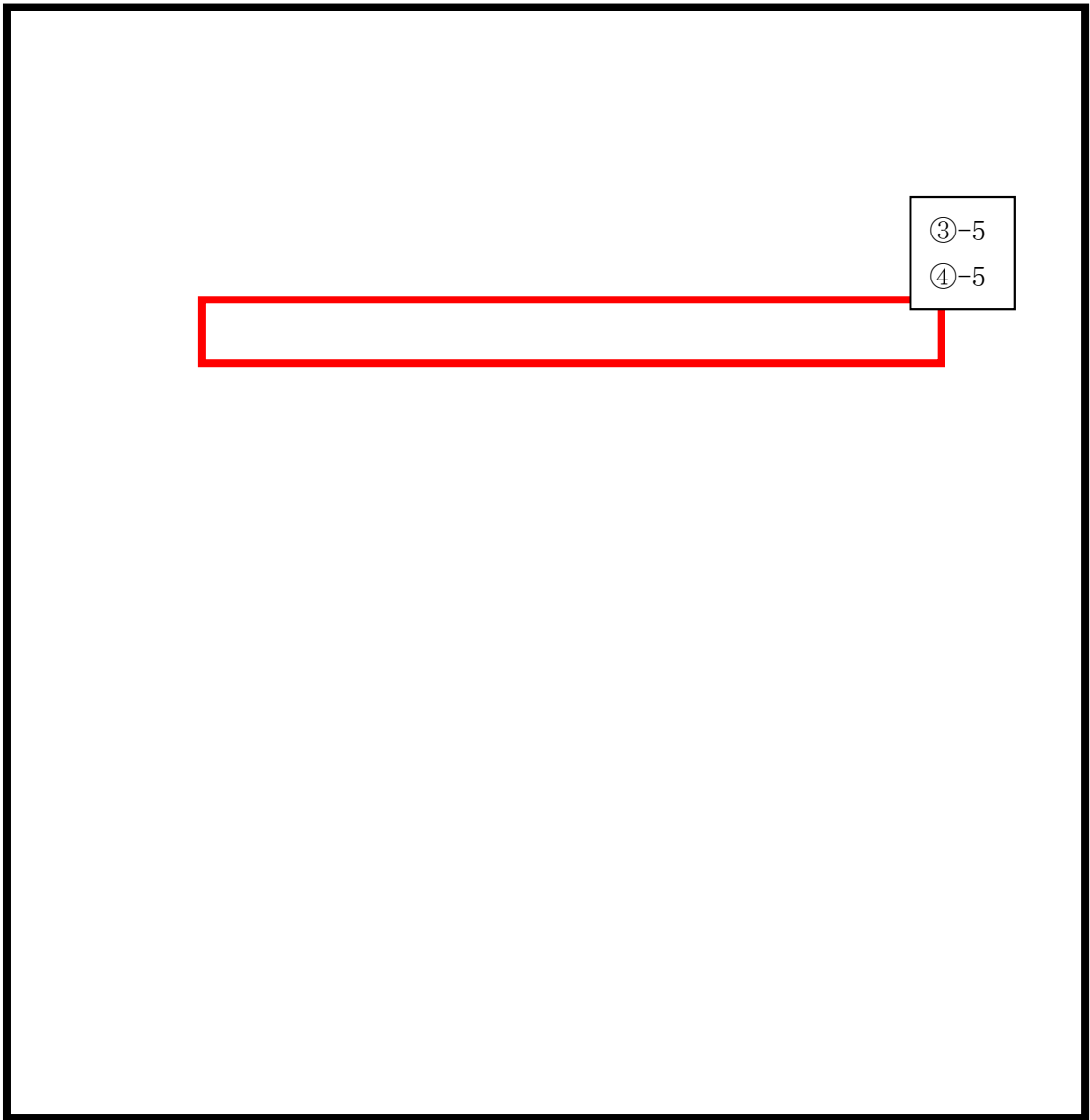
文書名	業務マニュアル
	原子力設備ボイラー・タービン主任技術者 職務運用マニュアル
	NM-24-2 改08

(抜粋)

2005年4月20日施行
2016年8月1日 (改訂08)

原子力運営管理部 (主管部)

東京電力ホールディングス株式会社



原子炉主任技術者資格取得に向けた取り組み

○筆記試験対策

- ・入社1年目の原子力部門配属大学卒技術系社員(全員)及び希望者をJAEA原子炉工学特別講座(計10日間)に派遣。
- ・原子炉主任技術者資格保有者を講師にした社内研修(問題演習等)を実施。
- ・社内模擬試験を実施。
- ・資格関連の参考図書を取り組み者に配布。
- ・合格体験記の共有。

○口答試験対策

- ・口答試験前に原子炉主任技術者資格保有者を面談員として模擬試験を実施。

○その他の取り組み

- ・合格者への報奨金を支給。
- ・福島第一原子力発電所事故以降, 取り止めていた東京大学原子力専門職大学院への派遣を再開。

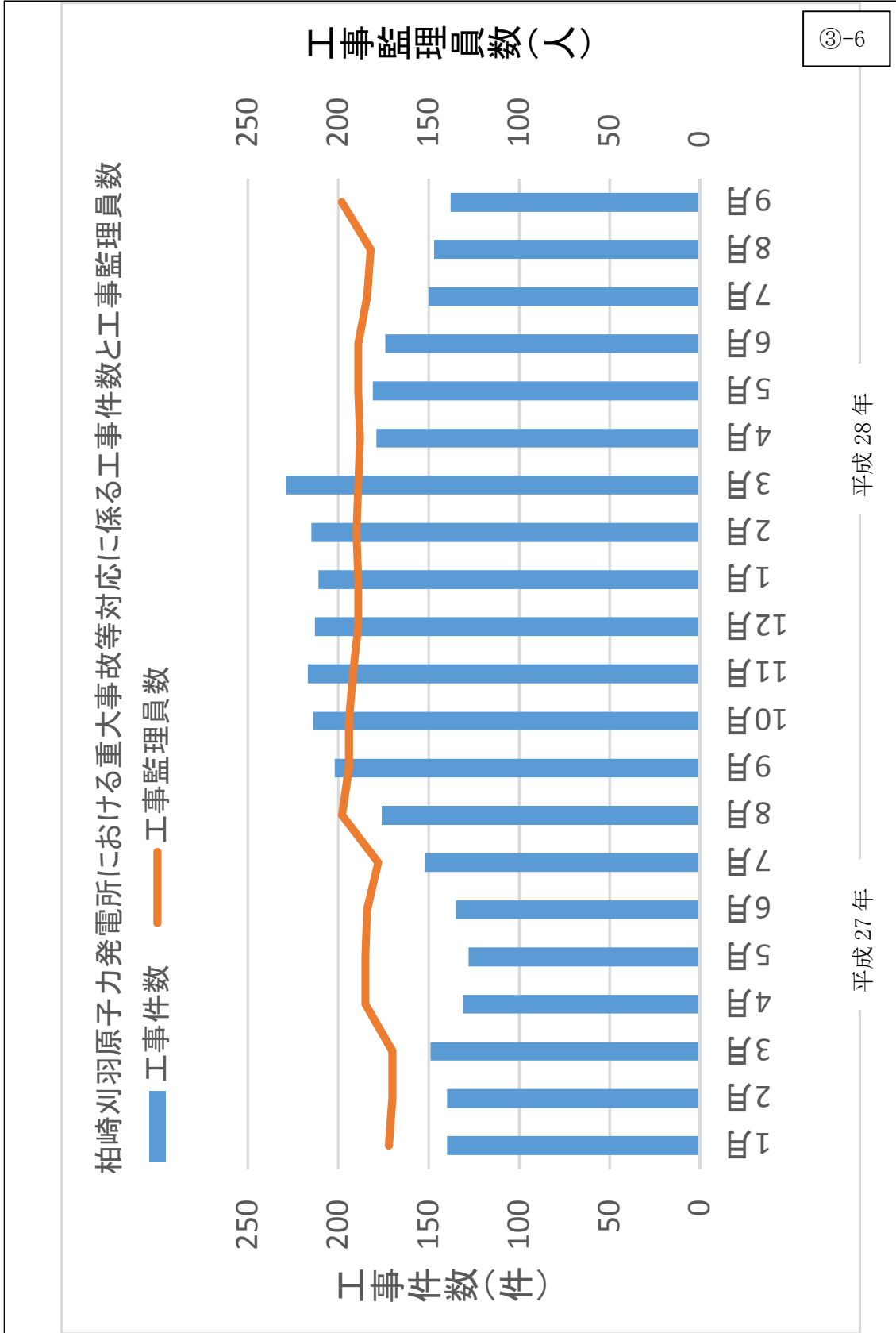
柏崎刈羽原子力発電所における重大事故等対応に関する有資格者数

(平成 28 年 12 月 31 日現在)

重大事故等対応に必要な資格の取得状況及び平成 28 年度の取得計画を以下に示す。

資格名称	用途	必要な 人数	有資格 者数	平成 28 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 等	42	156	④-6 39
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	126	28
大型特殊	ホイールローダ ^ダ	14	103	15
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 等	35	138	33
危険物取扱者(乙種 第4類)	燃料給油	21	312	25
玉掛け	水中ポンプ吊り上げ 吸着剤吊り上げ 等	35	307	43
車両系建設機械	ホイールローダ ^ダ	14	106	19
中型自動車 ※	電源車 中型タンクローリー 放水砲移動 等	56	285	5
普通自動車	消防車	21	347	0
小型船舶操縦士	海上モニタリング	8	12	2

※: 中型自動車の取得者数は、中型自動車と中型自動車(8t)限定の合計数



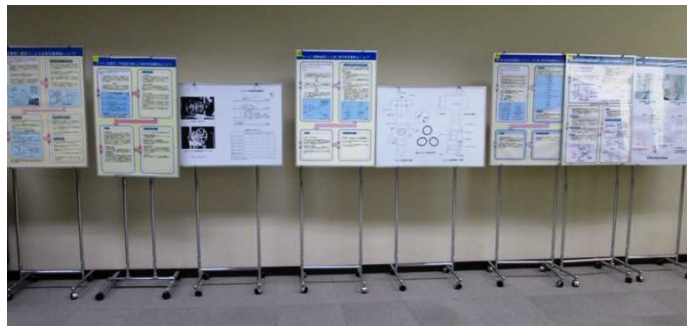
不具合事例に関する設備及び資料の展示



柏崎刈羽3号炉 所内変圧器の火災



福島第二3号炉 原子炉再循環ポンプ損傷トラブル



パネル展示

CFAM/SFAM 設置分野一覧表

番号	分野
1	運転管理
2	メンテナンス
3	設計管理
4	設備信頼性
5	パフォーマンス向上
6	放射線防護・化学
7	人材育成
8	ワークマネジメント
9	労働安全
10	原子力防災
11	安全技術
12	燃料管理
13	火災防護
14	調達管理
15	核セキュリティ
16	サイバーセキュリティ
17	土木
18	建築

原子力発電所内訓練施設を活用した研修及び訓練の実績について
(平成 27 年度)

研修コース		主な内容	受講者数
新入社員研修 (C級認定研修含む)		安全教育, 品質保証, 設備の概要, 制御装置展開接続図及び配管計装図の読み方, 安全処置	1917
運転部門		電動機試運転, 遠隔操作弁, ポンプの原理・構造, 設備診断	15
保全 部門 (電気)	A級認定研修	大型電動機, 超高压機器, 発電機ほかの原理・構造・点検	180
	B級認定研修	電動機, 保護継電器, 装甲開閉器ほかの原理・構造・点検・操作	
保全 部門 (機械)	A級認定研修	遮蔽設計, 耐震設計, 特殊軸シールほかの原理・構造・点検	257
	B級認定研修	一般弁, 配管, 蒸気タービンほかの原理・構造・点検・操作	
保全 部門 (計装)	A級認定研修	再循環制御, 給水制御, タービン制御ほかの理論・構造・点検	89
	B級認定研修	一般計器, 放射線計測, 計算機ほかの原理・構造・点検	
保安 部門 (放射線)	A級認定研修	放射線計測器の点検校正, 被ばく低減対策, 遮蔽設計	27
	B級認定研修	放射線防護管理, 除染	
保安 部門 (環境化学)	A級認定研修	放射線及び化学分析装置, 水質管理等の設備使用方法・実技	19
	B級認定研修	化学分析, 水質管理等の設備概要・実技	
技術 部門 (燃料)	A級認定研修	計量管理, 燃料検査, 燃料破損等の設計・メカニズム評価	29
	B級認定研修	原子炉理論, 燃料取扱, 燃料取扱設備ほかの理論・運用	
重大事故等時における 現場作業を想定した訓練		高压ケーブル, 低压ケーブルの電源盤への接続訓練(暗闇での訓練を含む)	130

⑥-1

⑥-1

安全性向上対策設備を反映したシミュレータ訓練の実績について

1. 全交流動力電源喪失事象について、当直連携訓練を実施

⑥-2

	1号炉 運転員	2号炉 運転員	3号炉 運転員	4号炉 運転員	5号炉 運転員	6号及び7号 炉運転員
平成 25 年度	65 名	39 名	29 名	36 名	51 名	150 名
平成 26 年度	44 名	34 名	31 名	45 名	58 名	177 名
平成 27 年度	63 名	43 名	16 名	47 名	74 名	186 名

2. BTCにおける特別訓練コース「SA訓練コース(上級)」を実施

⑥-3

	当直長	当直長以外の運転員
平成 26 年度	14 名	10 名
平成 27 年度	7 名	12 名

(抜粋)

文書名	業務マニュアル
	事故・故障情報及び耐震新知見情報 処理マニュアル
	NI-11-1 改09

2004年12月17日施行

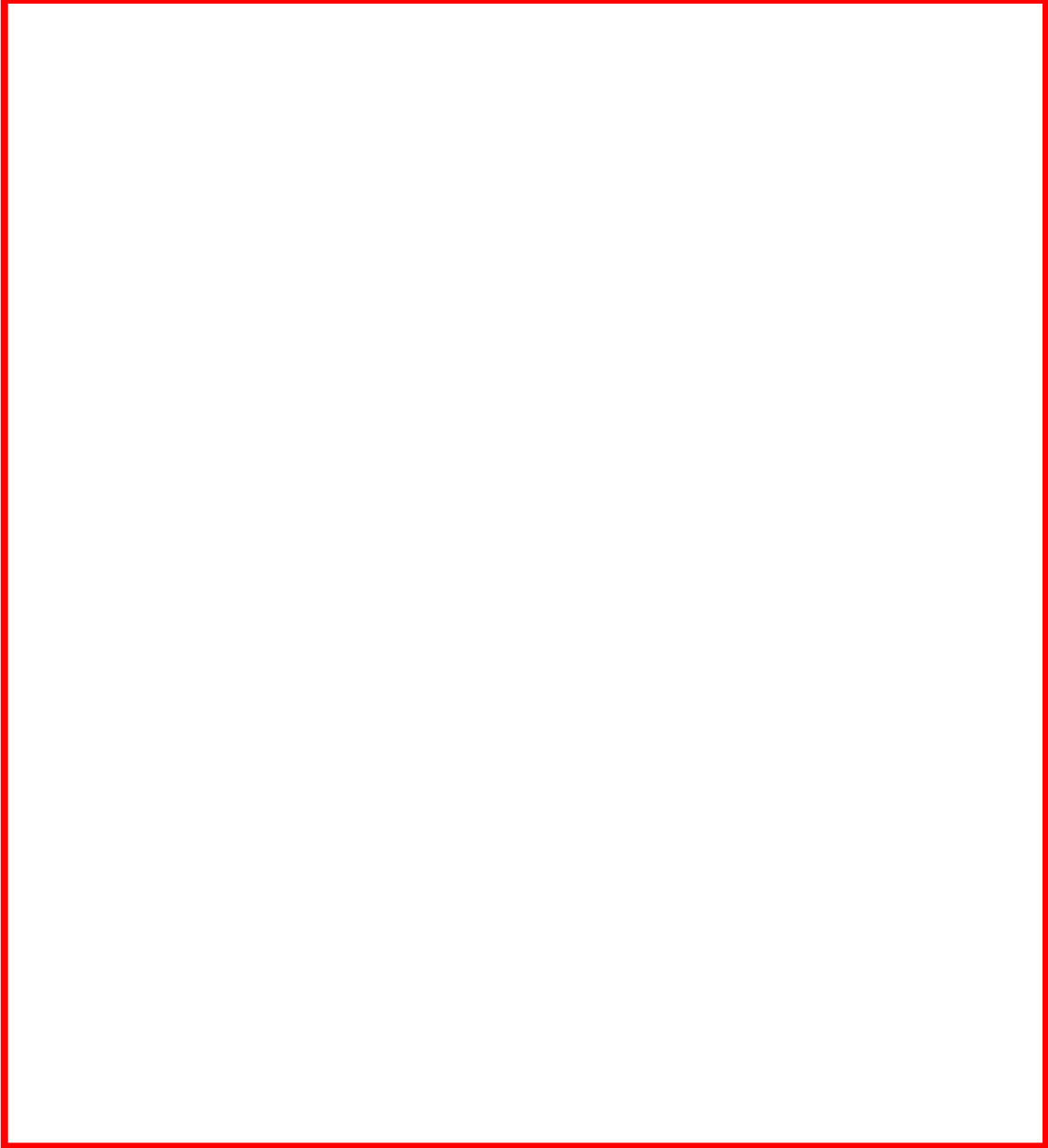
2016年6月1日 (改訂09)

原子力安全・統括部 (主管部)

原子力設備管理部

東京電力ホールディングス株式会社

⑤-1
⑥-4



運転経験情報の活用実績

福島第一原子力発電所事故の振り返りから、運転経験(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))の活用における弱点・課題を抽出し、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(水平展開不足)
- 【施策①】・検討の観点や留意点、手順を業務ガイドとして策定
 - ・ライン部門の検討への参画
- 【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、リスク管理に有用な検討となった。

ライン部門関与率 H22 年度: 14% ⇒ H28 年度: 55%

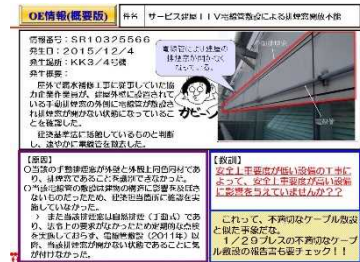
- 【課題②】トラブル情報の処理の遅延
- 【施策②】・入手したトラブル情報が滞りなく処理されていることを図る PI を設定し管理
- 【効果②】・H28 年 12 月末現在, 入手した情報の 3 ヶ月以内の処理率 100%

- 【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)

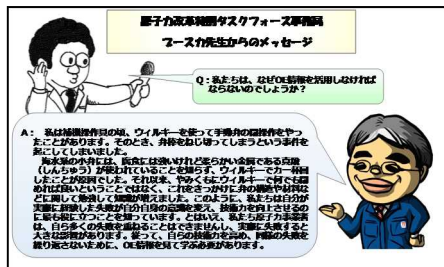
- 【効果③】・トラブル情報へのアクセスが増加。
 - H26 年 5 月: 1% ⇒ H28 年 12 月: 71% (原子力部門全体の閲覧割合)
 - ・毎日 OE 活動の定着
 - H27 年 4~6 月: 79% ⇒ H28 年 10~12 月: 95%



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



トラブル情報概要版の作成, 共有



原子力リーダーからのメッセージ



毎日、ミーティング等でトラブル情報を共有

他電力のトラブル事例の影響評価とその対策の実施例

当社は、これまでの原子力発電プラントの運転及び保守の経験の中で、数多くの国内外のトラブル情報(運転経験情報)を収集し、当社プラントへ起こり得る問題の影響を評価し、対応を実施してきた。

これまでに実施してきた運転経験情報の活用実績を以下に例示する。

1. 女川原子力発電所3号機における制御棒の過挿入について

【事象発生日】平成21年5月28日

【事象の概要】

女川原子力発電所3号機の定期検査中に、当直員がHCUのアイソレ復旧操作を行っていたところ、137本ある制御棒のうちの1本に対して、「制御棒ドリフト」警報が発報。

警報直後に当該制御棒の位置表示を確認したところ全挿入位置になっていたことから、当該制御棒が一時的に全挿入位置から過挿入の状態に動作したと推定。

【原因】

・復旧操作における103弁“開”操作時に123弁のシートパスにより、駆動水圧力が制御棒にかかった

・シートパスの原因は、123弁のシート面に異物が噛み込んだため

・異物混入の原因は、交換を実施した新品マニホールドフィルタに異物が付着していたこと

【当社プラントへ起こり得る問題の影響評価】

新品のマニホールドフィルタが原因であるとは断定できないが、HCU内異物混入については原子力安全上リスクが高いと判断。

【対応状況】

・新品のマニホールドフィルタについても、「発電所現地で超音波洗浄を実施すること」を施工要領書に反映した。

・新品のマニホールドフィルタであっても、異物管理をしなければ不適合に繋がることを教訓とし、今後、より一層の異物混入防止を図るために本事例と①の対応を工事監理員に周知した。

2. 残留熱除去系海水系配管の減肉について

【事象発生日】平成 22 年 1 月 13 日

【事象の概要】

東海第二発電所の第 24 回定期検査において、残留熱除去系海水系配管(A)系のライニング修繕工事を実施していたところ、建屋貫通部付近の熱交換器入口側海水配管外面の一部に腐食跡を確認。当該部の肉厚測定を実施したところ、減肉により必要最小厚さ(7.08mm、管の外径に応じて定められる管の厚さ)を満足しない部位が1箇所(6.7mm)確認された。

【原因】

- ・屋外ハッチ開口部から、アンカーサポートを伝わって配管外面に滴下した雨水が、建屋壁貫通部からはみ出していたモルタルと配管外面との隙間に浸み込み、長期間に渡り湿潤環境となった。その結果、錆び止め塗装のみの配管外面が著しく腐食し、必要最小厚さを下回った。
- ・当該配管が設置されているトレンチ内及び二重管内は、巡視点検が行われておらず、周辺状況(干渉物の発錆状況や天井の雨水侵入跡等)の変化を確認できなかったこと。
- ・当該配管の建屋貫通部等の目視が困難な部位の環境を目視可能範囲と同一に考えたため、当該部分の環境(雨水が浸み込み長期間湿潤環境にあること)を考慮した点検が行われなかった。

【当社プラントへ起こり得る問題の影響評価】

- ・震災を受け、配管貫通部の水密化工事と現場の設備の外観点検を実施してきたが、本件のように、顕著な外面腐食があり、最低必要肉厚を割った箇所は確認されておらず、特段の問題はないと評価。
- ・トレンチ内配管の設備健全性確保に対しては、点検手入れマニュアルに基づき、配管の点検頻度を 10 年に一度と定め、点検を実施中。
- ・火力部門の知見も踏まえ、様々な配管外面腐食の事例とともに、点検、対策のポイントをまとめた「配管・ダクト等機器外表面管理に関するガイドライン」を策定、保守管理担当者で共有している。また、本事例も同ガイドラインに反映済。
- ・以上から、トレンチ内配管の設備の健全性は確保され、今後も維持されるものと考えているが、万一その健全性が失われた場合の、原子力安全の観点(最終ヒートシンクの確保)や放射性物質の漏えい防止の観点(放射性物質内包配管の健全性維持)への影響を考慮し、念のため発電所における管理の実態を調査・確認し、必要に応じて、対応を図る。

【対応状況】

各発電所の配管管理箇所におけるトレンチ内配管の健全性確保に対する方策の策定状況を調査した。その結果、各箇所とも、「配管・ダクト等機器外表面管理ガイドライン」に基づき、外観点検(保温の場合は下部をサンプリングで取り外し湿潤状態を確認)を実施することを定め、点検長期計画に反映していることを確認した。

3. 浜岡原子力発電所 5 号機 主復水器細管損傷について

【事象発生日】平成 23 年 5 月 14 日

【事象の概要】

中部電力浜岡原子力発電所 5 号機にて、5 月 14 日に原子炉を停止させ、冷温停止の作業を実施中、主復水器水室(A)の導電率計の指示値が上昇し、続いて(B)～(F)全ての導電率計の指示値が上昇するとともに、原子炉冷却材の導電率計の指示値も上昇した。給水ポンプによる原子炉への給水を停止。

冷温停止後、主復水器内部の確認作業を実施したところ、主復水器(A)の細管(総数約 21,000 本)のうち、43 本が損傷、2 本が変形していた。主復水器内部に接続している電動駆動給水ポンプ(A)ミニフロー配管に設置しているエンドキャップ(損傷している細管の前面)が脱落していた。

【原因】

- ・細管損傷・変形の原因は、エンドキャップ脱落後のミニフローの噴出によるもの
- ・エンドキャップの脱落の原因は、以下の 3 つの要因の重複
 - 溶接要因: 平板差し込み構造のため、溶接先端部に溝が発生しやすく応力が集中
 - 構造要因: 厚みの薄いエンドキャップを採用したため、溶接部に発生する応力が大きい
 - 環境要因: ポンプ出口部の振動周波数とミニフロー配管内を流れる水の共鳴周波数が一致し、圧力変動が約 3 倍に増幅

【当社プラントへ起こり得る問題の影響評価】

当社プラントにおいても主復水器内部に接続している給水ポンプミニフロー配管にエンドキャップが設置されている。ただし、浜岡 5 号機(2005 年 1 月営業運転開始)に比べ、当社プラント(柏崎刈羽 7 号機 1997 年 7 月営業運転開始)は運転期間が長く、溶接欠陥があった場合、既に疲労限に達しているものと考えられるが、同様のトラブルは発生しておらず、溶接欠陥に起因するエンドキャップ脱落のリスクは小さいと考える。

本事象は、3 つの要因が重複したことによるものであり、同様の要因から破断に至る可能性があるエンドキャップを抽出、点検することで、原子炉内への海水流入に対するリスクを可能な限り低減できると考える。

エンドキャップが脱落し、復水器細管破断が発生した場合においても、事故時操作手順書に定めた手順により、原子炉隔離等処置を実施し、原子炉への大量の海水流入を阻止し、RCIC 等による給水により原子炉水位を保つ対応が可能。運転中の柏崎刈羽 5,6 号機において、速やかに当該手順書に従い対応できるよう万全を期すため、手順の確認を実施する。

【対応状況】

- ・点検対象抽出フローを策定し、点検が必要なエンドキャップを抽出した結果、柏崎刈羽 4 号機で 3 箇所、同 5 号機で 3 箇所、同 6 号機で 2 箇所の点検対象を抽出。
- ・点検対象箇所について、UT 及び PT を実施し、異常のないことを確認した。

- ・念のための処置として、点検対象となったエンドキャップに脱落防止処置を実施。あわせて、6号機については、エンドキャップの先に保護板を設置した。
- ・本事例を周知し、事故時操作手順書の「復水器冷却管の漏えい」手順の確認を実施した。

4. 気体廃棄物処理系再結合器の金属触媒性能低下に伴う出口水素濃度上昇事象対策について(総括) 2007-東北-T001 ほか 6 件

【事象の概要】

気体廃棄物処理系再結合器(以下 OG 再結合器)の触媒として金属触媒を使用しているプラントにおいて、2年の間に性能低下に伴う出口水素濃度上昇事象が7事例発生。

- ①浜岡5号機(H19.7.1):プラント出力上昇中、一時的に「再結合器出口水素濃度高」警報発生。(既存触媒にて発生)
- ②女川3号機(H19.11.10):プラント低出力段階において、「再結合器出口水素濃度高」警報発生。原子炉手動停止。(既存触媒にて発生)
- ③志賀2号機(H20.4.1):プラント低出力段階において、「再結合器出口水素濃度高」警報発生。原子炉手動停止。(既存触媒にて発生)
- ④志賀2号機(H20.5.12):ハーフ出力段階において、「再結合器出口水素濃度高」警報発生。触媒性能回復には処理量増による高温化が必要と判断、出力増により水素濃度低下し、起動。(新触媒にて発生)
- ⑤浜岡5号機(H20.11.5):プラント高出力段階(88%)において、「再結合器出口水素濃度高」警報発生。原子炉手動停止。(新触媒にて発生)なお、除湿冷却器～H/U塔にて水素燃焼が発生。
- ⑥浜岡5号機(H20.12.30):プラント低出力段階において、「再結合器出口水素濃度高」警報発生。原子炉手動停止。(事象⑤発生の触媒にて発生)
- ⑦浜岡4号機(H21.5.5):ハーフ出力段階において、「再結合器出口水素濃度高」警報発生。原子炉手動停止。(事象発生触媒にて発生)

【原因】

- i. 触媒毒(シロキサン)付着による触媒性能低下(経年劣化)
—事例①,②,③,⑤,⑥,⑦
- ii. ベーマイト組織が多いことによる触媒性能低下(初期劣化)
—事例①,②,③,⑤,⑥,⑦
- iii. 酸素水素濃度比が低いことによる触媒性能低下(初期劣化)
—事例②
- iv. 硫酸塩生成による触媒性能劣化(経年劣化)
—事例③
- v. 白金酸化物による触媒性能低下(初期劣化)
—事例④

【当社プラントへ起こり得る問題の影響評価】

本事象は、金属触媒号機のみで発生していることから、現段階では適用範囲を金属触媒号機(1F1/4, KK4/5/6)のみとする。

i. 触媒毒(シロキサン)付着による触媒性能低下(経年劣化)

主たる累積要因であるスリーボンドの塗布については、過去に KK4 の 1 車室に塗布実績があるのみであり、現時点では基本的に問題はない。

ii. ベーマイト組織が多いことによる触媒性能低下(初期劣化)

KK4/6 の触媒調査から、ベーマイト量が多くないことを確認。KK4/5/6 は温水洗浄時間が比較的短いためベーマイト量は比較的少ないと推測され、洗浄時間の長い 1F1/4 の触媒に対する調査が必要。

iii. 酸素水素濃度比が低いことによる触媒性能低下(初期劣化)

KK4/6 の実機使用触媒を用いた酸素水素濃度比の比較試験では、有意な反応度低下はなく、酸素水素濃度比による閾値は確認されなかった。酸素水素濃度比による閾値の有無は触媒ユニークであり、その他の号機に対する調査が必要。

iv. 硫酸塩生成による触媒性能劣化(経年劣化)

KK4/6 の触媒の成分分析の結果、有意な硫酸塩の蓄積は確認されなかった。生成の原因は長期に亘る湿潤環境下への暴露であり、設備レイアウト等の要因があるものと推測。その他の号機に対する調査が必要。

v. 白金酸化物による触媒性能低下(初期劣化)

継続使用した触媒では一旦高温に晒され還元が進むため、考慮不要。さらに、既に、日立にて製造過程で還元処理プロセスを標準化しており、現状は想定不要。

なお、水素濃度上昇の可能性は、触媒の健全性を維持することで低く抑えられると考えるが、万が一水素濃度が上昇した場合に備えて、プラントリスク回避の観点からセラミック触媒・金属触媒ともに、極力時間低減を図ることを基本とする。

【対応状況】

- ・全号機を対象とし、シロキサン含有物品の使用規制を周知。
- ・1F1/4 の触媒性能調査を実施し、健全性を確認。
- ・OG復水器ドレン抜きの継続。
- ・情報共有のため、本事象に対する JIT 情報を作成。
- ・水素濃度検出時間遅れを短縮する必要があるプラントについては、サンプリング流量の増加、サンプリング配管の小口径化を実施。

5. 所内電源設備点検中の人身事故について

【事象発生日】平成 22 年 1 月 29 日

【事象の概要】

川内原子力発電所第 20 回定期検査中、所内電源設備の点検のため、3-1B2 パワーセンター母線を停電後、接地器具取付作業中に作業員 7 名が熱傷を負った。また、火災が発生したため、現場作業員が初期消火活動を行い専属消防隊の消火確認、消防署の鎮火確認が行われた。

作業員 3 名は、救急車で搬送され、病院にて治療を行ったが熱傷の症状が重く入院治療を行うこととなった。結果的に 1 名死亡、2 名重傷、4 名軽傷の人身災害となった。

【原因】

- ・P/C 母線停止後の接地器具取り付け作業時、充電中の主回路端子に接地器具を取り付けた
- ・接地器具取り付け前に上流側 M/C 遮断器を切る手順となっていなかった
- ・発電と保全との停止手順の認識あわせが不十分
- ・監理員から作業員に充電部近接作業であることが伝えられなかった(推定)
- ・受電遮断器の主回路端子の一次側と二次側を間違えた(推定)
- ・検電を確実に実施していなかった、若しくは検電箇所を間違えた(推定)

【当社プラントへ起こり得る問題の影響評価】

当社においても同様な電源停止操作を行っており、得られる教訓は多いことから水平展開を要とする。

なお、川内原子力発電所での対策内容については、当社においてすでに運用されており同事象の発生は想定されないものの、得られた教訓について対応を行う。

【対応状況】

- ・作業管理マニュアルに以下を明示

母線接地に関する安全処置区分において、P/C 母線接地に対しても当直員の関与の必要であることを明記。

電源停止時の安全処置については、原則 2 点切りを明記し、2 点切りによる隔離ができない際は、施錠管理や充電部の識別管理を行うことを追記。

- ・1F、2F で制定、運用されている「作業用接地着脱基本ガイド」を柏崎刈羽においても制定。
- ・情報共有ツールとして、本事象に対する JIT 情報を作成。
- ・各Gr及び当直員によるミーティング等を実施し、事象を周知するとともに、マニュアル及びガイド反映内容について即時に運用を開始。

過去3年間の海外派遣者(駐在)実績について

平成25年度から平成27年度までの主な海外派遣者(駐在)の実績を以下に示す。

年度 (人数)	件名	派遣者数	
25年度 (5名)	電気事業連合会ワシントン事務所への派遣	2	
	米国電力研究所(EPRI)への派遣	1	⑤-2
	原子力発電運転協会(INPO)への派遣	1	⑥-5
	国際原子力機関(IAEA)への派遣	1	
26年度 (6名)	電気事業連合会ワシントン事務所への派遣	2	
	米国電力研究所(EPRI)への派遣	1	
	原子力発電運転協会(INPO)への派遣	1	
	国際原子力機関(IAEA)への派遣	1	
	英国原子力廃止措置機関(NDA)への派遣	1	
27年度 (4名)	電気事業連合会ワシントン事務所への派遣	1	
	米国電力研究所(EPRI)への派遣	1	
	原子力発電運転協会(INPO)への派遣	1	
	国際原子力機関(IAEA)への派遣	1	

過去3年間の海外派遣者(出張)実績について

平成25年度から平成27年度までの主な海外派遣者(出張)の実績を以下に示す。

年度	件名	派遣者数 (延べ人数)
25 年度	米国原子力発電所におけるコンフィグレーションマネージメントの調査	2
	米国原子力事業者のサイバーセキュリティ対策調査	2
	米国原子力発電所の工程管理, 設計変更管理方法に関する調査	1
26 年度	米国原子力発電所の防災体制及び運用の調査	5
	米国原子力発電所の安全意識向上, 深層防護強化, 緊急時対応, 現場技術力強化に関する調査	3
	欧州原子力発電所の安全対策調査	2
	欧州の格納容器内 pH 管理及び SA 対策設備の調査	1
	カナダ原子力発電所における内部コミュニケーションの調査	1
	米国原子力発電所における原子力安全改革プランに関する調査	9
	海外原子力発電所の PRA 手法の適用状況に関する調査	11
	ドイツ原子力発電所における個別設備の詳細設計, 運転性, メンテナンス性の調査	1
	米国原子力発電所の原子力安全監視活動の調査	3
	27 年度	海外原子力発電所の PRA, 緊急時対応に関する調査
海外原子力施設の原子力安全監視活動の調査		3
米国原子力発電所における原子力発電所運転員のパフォーマンスに関する調査		7
米国原子力発電所における教育訓練に関する調査		8
海外原子力発電所におけるシビアアクシデント解析に関する調査		4
米国原子力発電所における火災及び溢水対策に関する調査		5
欧州原子力発電所における高経年化評価に関する調査		1
米国原子力発電所における安全文化評価手法に関する調査		3
米国原子力発電所における機械設備の維持規格に関する調査		3
米国原子力発電所における異物管理に関する調査		1
米国原子力発電所における炉心設計及び炉心管理に関する調査	1	
米国原子力事業者におけるサイバーセキュリティ対策に関する調査	2	

※上記派遣者数には海外機関・事務所駐在者の出張参加を含んでいない

⑦-1

⑧-1

品証技術基準規則を踏まえた品質保証計画について

当社における品質保証活動については、新規制基準施行前までは JEAC4111-2009 に基づき品質保証活動を実施してきた。今回の品証技術基準規則の施行（平成 25 年 7 月 8 日）を踏まえ、JEAC4111-2009 から追加された要求事項について、品質保証計画に反映し、平成 25 年 9 月 25 日に保安規定変更認可申請を実施した。

なお、本審査資料に関する品質保証計画の変更内容は以下のとおりである。

本審査資料 3. (4) 品質保証活動	本審査資料に係る品証技術基準規則の追加要求事項	保安規定第 3 条（品質保証計画）の変更内容
a. (a) 及び(b) 品質マネジメントシステム	第二条第 2 項第一号 QMS に安全文化を醸成するための活動を行う仕組みを含めること。	1. 目的 JEAC4111-2009 に基づいた QMS に、安全文化を醸成するための活動を行う仕組みを含めた QMS とすることに変更した。
a. (c) 及び(d) 文書及び記録管理	第六条及び第七条 追加要求事項なし	同左
a. (e) 品質保証活動に係る体制	該当条項なし	同左 (具体的な体制は、保安規定第 4 条、第 5 条に記載している。)
a. (f) 及び(g) 品質方針及び品質目標	第十条及び第十一条 品質方針は、組織運営に関する方針と整合的なものであること。	5.3 品質方針 f) 項として左記内容を追加した。
a. (h) 及び(i) マネジメントレビュー	第十七条、第十八条及び第十九条 マネジメントレビューのインプットとして、品質目標の達成状況、安全文化の醸成及び関係法令遵守の実施状況を追加。	5.6.2 マネジメントレビューへのインプット c), e) 及び f) 項に左記の内容を追加した。
a. (j) 内部コミュニケーション	第十六条 追加要求事項なし	同左
b. (a) 及び(b) 調達管理	第三十六条、第三十七条及び第三十八条 調達要求事項として、不適合の報告及び処理、安全文化醸成活動に関する必要な事項及び調達要求事項への適合状況を記録した文書の提出等を追加。	7.4.2 調達要求事項 (1) d), e) 及び(3) 項等に左記内容を追加した。
b. (c) 不適合管理及び是正処置	第五十一条及び第五十四条 追加要求事項なし	同左
c. (a) (b) (c) (d) 及び(e) その他	該当条項なし	同左 (福島第一原子力発電所事故及び柏崎刈羽原子力発電所における不適切なケーブルの敷設の振り返りから、QMS、安全文化の強化・改善を図る取り組みを記載した。)

柏崎刈羽原子力発電所
原子炉施設保安規定

〔 抜 粋 〕

※別紙4-2は、平成25年9月27日に変更認可申請を行った原子炉施設保安規定に、その後の変更申請で認可を得た変更内容を追加したものを添付する。

平成 年 月

東京電力ホールディングス株式会社

第1章 総則

(目的)

第1条 この規定は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）」第43条の3の24の規定に基づき、柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）の保安のために必要な措置（以下「保安活動」という。）を定め、核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）又は発電用原子炉（以下「原子炉」という。）による災害の防止を図ることを目的とする。

(基本方針)

第2条 発電所における保安活動は、安全文化を基礎とし、放射線及び放射性物質の放出による従業員及び公衆の被ばくを、定められた限度以下であってかつ合理的に達成可能な限りの低い水準に保つとともに、災害の防止のために、適切な品質保証活動に基づき実施する。

(関係法令及び保安規定の遵守)

第2条の2

社長は、第2条に係る保安活動を実施するにあたり、関係法令及び保安規定の遵守が確実に行われるよう、基本方針を定めるとともに、必要に応じて基本方針の見直しを行う。

2. 原子力・立地本部長及び内部監査室長は、関係法令及び保安規定の遵守が確実に行われるようにするため、「NI-Z09-1 法令等の遵守及び安全文化の醸成に係る活動の手引き」を定め、これに基づき次の事項を実施する。

- (1) 第1項の基本方針に基づき、関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動計画を年度毎に策定する。
 - (2) 第3項の関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動状況を評価し、その結果を社長に報告し、必要に応じて指示を受ける。
 - (3) (2)の活動状況の評価結果及び指示を、関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動計画に反映する。
3. 第4条の組織は、第2項(1)の活動計画に基づき、関係法令及び保安規定の遵守の意識を定着させるための活動を実施する。

(安全文化の醸成)

第2条の3

社長は、第2条に係る保安活動を実施するにあたり、安全を最優先にするため、安全文化醸成の基本方針を定めるとともに、必要に応じて基本方針の見直しを行う。

2. 原子力・立地本部長及び内部監査室長は、安全文化を醸成するため、「NI-Z09-1 法令等の遵守及び安全文化の醸成に係る活動の手引き」を定め、これに基づき次の事項を実施する。

- (1) 第1項の基本方針に基づき、安全文化の醸成のための活動計画を年度毎に策定する。(2) 第3項の安全文化の醸成のための活動状況を評価し、その結果を社長に報告し、必要に応じて指示を受ける。
 - (3) (2)の活動状況の評価結果及び指示を、安全文化の醸成のための活動計画に反映する。
3. 第4条の組織は、第2項(1)の活動計画に基づき、安全文化の醸成のための活動を実施する。

第2章 品質保証

(品質保証計画)

第3条

第2条に係る保安活動のための品質保証活動を実施するにあたり、以下のとおり品質保証計画を定める。

【品質保証計画】

1. 目的

本品質保証計画は、柏崎刈羽原子力発電所（以下「発電所」という。）の安全を達成・維持・向上させるため、「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」という。）に基づく品質マネジメントシステムに、安全文化を醸成するための活動を行う仕組みを含めた、発電所における保安活動に係る品質マネジメントシステム（以下「品質マネジメントシステム」という。）を確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することを目的とする。

⑦-1

⑧-1

2. 適用範囲

本品質保証計画は、発電所の保安活動に適用する。

3. 用語の定義

以下を除き JEAC4111 の定義に従う。

原子炉施設：原子力発電所を構成する構築物、系統及び機器等の総称

原子力施設情報公開ライブラリー：原子力施設の事故又は故障等の情報並びに信頼性に関する情報を共有し活用することにより、事故及び故障等の未然防止を図ることを目的として、一般社団法人 原子力安全推進協会が運営するデータベースのことをいう。（以下「ニューシア」という。）

BWR 事業者協議会：国内 BWR プラントの安全性及び信頼性を向上させるために、電力会社とプラントメーカーとの間で情報を共有し、必要な技術的検討を行う協議会のことをいう。（以下、本条及び第107条において同じ。）

4. 品質マネジメントシステム

4.1 一般要求事項

(1) 第4条（保安に関する組織）に定める組織（以下「組織」という。）は、本品質保証計画に従って、品質マネジメントシステムを確立し、文書化し、実施し、かつ、維持する。また、その品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

(2) 組織は、次の事項を実施する。

a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を「Z-21 原

- 子力品質保証規程」に定める。
- b) これらのプロセスの順序及び相互関係を図1のとおりとする。
- c) これらのプロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするために必要な判断基準及び方法を明確にする。
- d) これらのプロセスの運用及び監視を支援するために必要な資源及び情報を利用できることを確実にする。
- e) これらのプロセスを監視し、適用可能な場合には測定し、分析する。
- f) これらのプロセスについて、計画どおりの結果を得るため、かつ、継続的改善を達成するために必要な処置をとる。
- g) これらのプロセス及び組織を品質マネジメントシステムと整合がとれたものにする。
- h) 社会科学及び行動科学の知見を踏まえて、品質マネジメントシステムの運用を促進する。
- (3) 組織は、品質マネジメントシステムの運用において、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（以下「重要度分類指針」という。）に基づく重要性を基本として、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行う。また、これに基づき資源の適切な配分を行う。なお、グレード分けの決定に際しては、重要度分類指針に基づく重要性に加えて必要に応じて以下の事項を考慮する。
- a) プロセス及び原子炉施設の複雑性、独自性、又は斬新性の程度
- b) プロセス及び原子炉施設の標準化の程度や記録のトレーサビリティの程度
- c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
- d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、及び装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
- e) 運転開始後の原子炉施設に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度
- (4) 組織は、これらのプロセスを、本品質保証計画に従って運営管理する。
- (5) 組織は、原子力安全の達成に影響を与えるプロセスをアウトソースすることを決めた場合には、「7.4 調達」に従ってアウトソースしたプロセスの管理を確実にする。

⑦-11

⑧-11

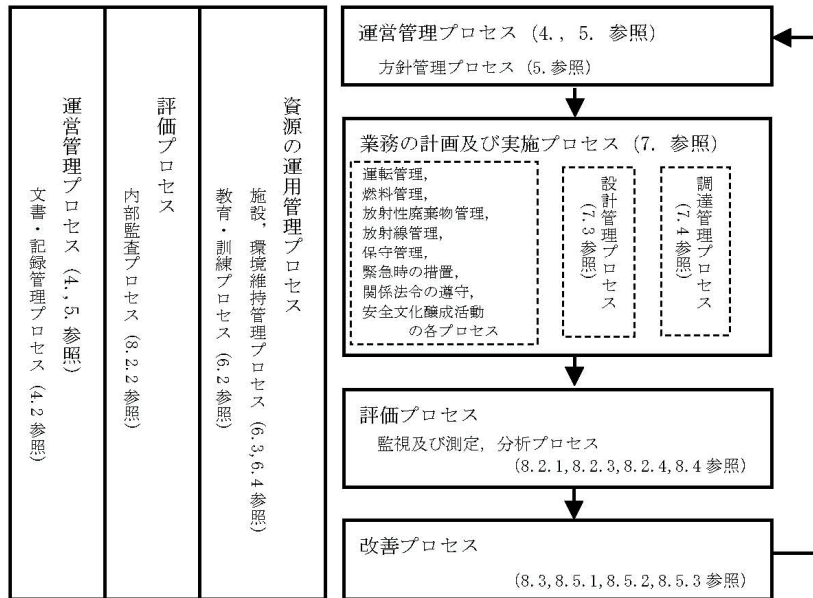


図1. 品質マネジメントシステムにおけるプロセス間の相互関係

4.2 文書化に関する要求事項

4.2.1 一般

品質マネジメントシステムの文書として以下の事項を含める。また、これらの文書体系を図2に、各マニュアルと各条文の関連をc)及びd)の表に示す。なお、記録は適正に作成する。

- a) 文書化した、品質方針及び品質目標の表明
- b) 原子力品質保証規程 (Z-21)
- c) JEAC4111 が要求する“文書化された手順”である以下の文書及び記録

第3条の関連条項	原子力品質保証規程の関連条項	名称	文書番号	管理箇所
4.2, 7.2.2	4.2, 7.2.2	文書及び記録管理基本マニュアル	NI-12	原子力安全・統括部
8.2.2, 8.5.1	8.2.2, 8.5.1	原子力品質監査基本マニュアル	AM-19	内部監査室
8.3, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3	8.3, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3	不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル	NI-11	原子力安全・統括部

- d) 組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するために、必要と決定した記録を含む文書

⑦-2

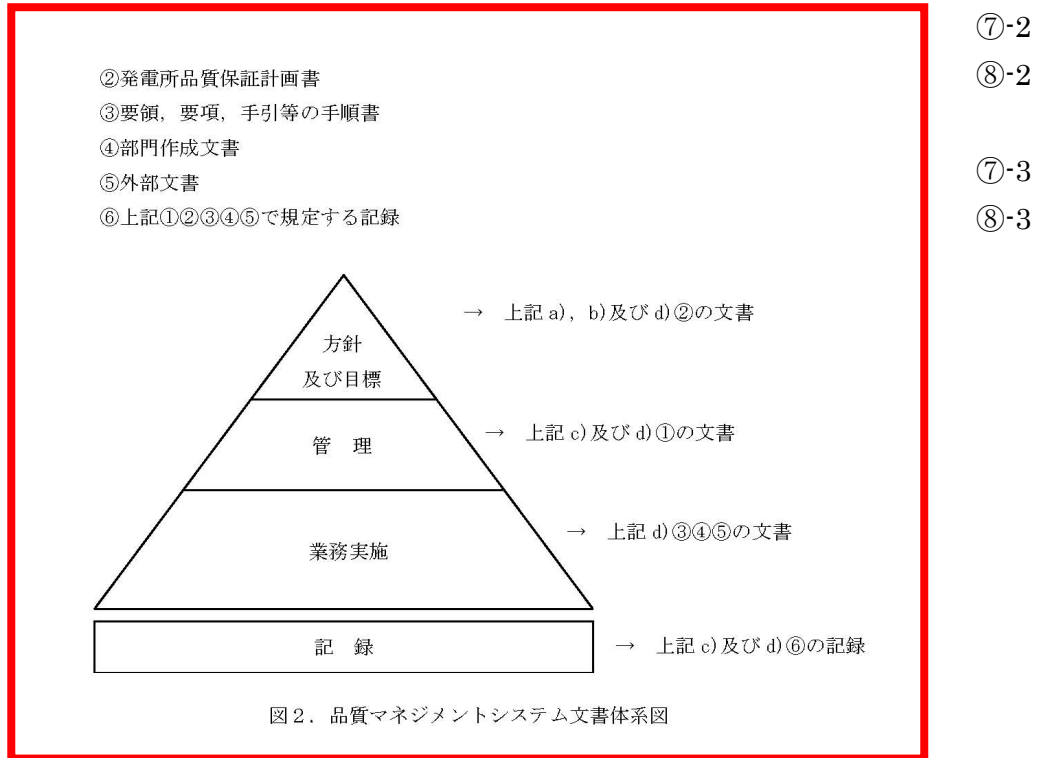
⑧-2

①以下の文書

第3条の 関連条項	原子力品質 保証規程の 関連条項	名 称	文書番 号	管理箇所	第3条以外の 関連条文
5.4.1, 8.2.3, 8.4, 8.5.1	5.4.1, 8.2.3, 8.4, 8.5.1	セルフアセスメント実施基本 マニュアル	NI-17	原子力安全・統括部	第10条
5.5.4	5.5.4	保安管理基本マニュアル	NM-24	原子力運営管理部	第6条～第9条の3
5.6, 8.5.1	5.6, 8.5.1	マネジメントレビュー実施基 本マニュアル	NI-18	原子力安全・統括部	—
6.2	6.2	教育及び訓練基本マニュアル	NH-20	原子力安全・統括部	第119条～第120条
6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.5, 7.6	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.5, 7.6	運転管理基本マニュアル	NM-51	原子力運営管理部	第7条, 第11条の2, 第12条～ 第78条, 第84条, 第87条, 第94条, 第95条, 第120条, 第121条
		燃料管理基本マニュアル	NM-52	原子力運営管理部	第19条～第23条, 第25条～ 第27条, 第55条, 第56条, 第69条, 第72条, 第79条～ 第86条, 第103条, 第104条, 第120条
		放射性廃棄物管理基本マニ ュアル	NM-54	原子力運営管理部	第87条, 第88条, 第89条, 第120条, 第121条
		放射線管理基本マニュアル	NM-53	原子力運営管理部	第79条, 第86条, 第87条, 第87条の2, 第89条, 第92条～第105条, 第119条～第121条
		保守管理基本マニュアル	NM-55	原子力運営管理部	第90条, 第102条, 第107条, 第107条の2, 第120条
		原子力災害対策基本マニ ュアル	NM-59	原子力運営管理部	第108条～第118条の5
7.1, 7.2.1, 7.5	7.1, 7.2.1, 7.5	法令等の遵守及び安全文化の 醸成に係る活動の手引き	NI-Z09 -1	原子力安全・統括部	第2条の2, 第2条の3
7.2.3, 8.2.1	7.2.3, 8.2.1	外部コミュニケーション基本 マニュアル	NM-21	原子力運営管理部	—
7.3	7.3	設計管理基本マニュアル	NE-16	原子力設備管理部	—
7.4	7.4	調達管理基本マニュアル	NE-14	原子力設備管理部	—
		原子燃料調達基本マニュアル	NC-15	原子燃料サイクル部	—
8.2.4	8.2.4	検査及び試験基本マニュアル	NM-13	原子力運営管理部	第19条, 第21条, 第22条, 第24条, 第27条, 第30条, 第32条, 第39条, 第41条 ～第44条, 第47条, 第49条～第54条, 第57条, 第60条, 第63条, 第81条, 第84条, 第107条, 第107 条の3, 第120条
		運転管理基本マニュアル	NM-51	原子力運営管理部	第21条, 第24条, 第27条, 第39条, 第41条, 第51条 ～第54条, 第58条, 第60条, 第61条, 第67条, 第84条, 第120条

⑦-2

⑧-2



4.2.2 品質マニュアル

組織は、品質マニュアルとして本品質保証計画を含む「Z-21 原子力品質保証規程」を作成し、維持する。制定・改訂権限者は社長とする。

4.2.3 文書管理

- (1) 組織は、品質マネジメントシステムで必要とされる文書を遵守するために、「NI-12 文書及び記録管理基本マニュアル」に基づき、保安規定上の位置付けを明確にするとともに、保安活動の重要度に応じて管理する。また、記録は、4.2.4に規定する要求事項に従って管理する。
- (2) 次の活動に必要な管理を「NI-12 文書及び記録管理基本マニュアル」に規定する。
 - a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。
 - b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。
 - c) 文書の変更の識別及び現在有効な版の識別を確実にする。
 - d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。

- e) 文書は、読みやすかつ容易に識別可能な状態であることを確実にする。
- f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。
- g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

4.2.4 記録の管理

- (1) 組織は、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作成する記録の対象を明確にし、管理する。
- (2) 記録の識別、保管、保護、検索、保管期間及び廃棄に関して必要な管理を「NI-12 文書及び記録管理基本マニュアル」に規定する。
- (3) 記録は、読みやすかつ、容易に識別可能かつ検索可能であるようにする。

⑦-3

⑧-3

5. 経営者の責任

5.1 経営者のコミットメント

社長は、品質マネジメントシステムの構築及び実施、並びにその有効性を継続的に改善することに対するコミットメントの証拠を、次の事項によって示す。

- a) 法令・規制要求事項を満たすことは当然のこととして、原子力安全の重要性を組織内に周知する。
- b) 品質方針を設定する。
- c) 品質目標が設定されることを確実にする。
- d) マネジメントレビューを実施する。
- e) 資源が使用できることを確実にする。
- f) 安全文化を醸成するための活動を促進する。

⑦-5

⑧-5

⑦-5

⑧-5

⑦-9

⑧-9

5.2 原子力安全の重視

社長は、原子力安全を最優先に位置付け、業務・原子炉施設に対する要求事項が決定され、満たされていることを確実にする（7.2.1 及び 8.2.1 参照）。

5.3 品質方針

社長は、品質方針について、次の事項を確実にする。

- a) 東京電力の経営理念に対して適切である。
- b) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に対するコミットメントを含む。
- c) 品質目標の設定及びレビューのための枠組みを与える。
- d) 組織全体に伝達され、理解される。

⑦-5

⑧-5

- e) 適切性の持続のためにレビューされる。
- f) 組織運営に関する方針と整合がとれている。

⑦-5

⑧-5

5.4 計画

5.4.1 品質目標

- (1) 社長は、組織内のしかるべき部門及び階層で、業務・原子炉施設に対する要求事項を満たすために必要なものを含む品質目標（7.1 (3) a) 参照）を設定することを確実にするために、「NI-17 セルフアセスメント実施基本マニュアル」を定めさせる。
- (2) 品質目標は、その達成度が判定可能で、品質方針との整合がとれていること。

5.4.2 品質マネジメントシステムの計画

社長は、次の事項を確実にする。

- a) 品質目標に加えて4.1に規定する要求事項を満たすために、品質マネジメントシステムの構築と維持についての計画を策定する。
- b) 品質マネジメントシステムの変更を計画し、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合が取れるよう管理する。

5.5 責任、権限及びコミュニケーション

5.5.1 責任及び権限

社長は、全社規程である「Z-10 職制および職務権限規程」を踏まえ、保安活動を実施するための責任及び権限が第5条（保安に関する職務）、第9条（原子炉主任技術者の職務等）及び第9条の2（電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者の職務等）に定められ、組織全体に周知されていることを確実にする。また、社長は第4条（保安に関する組織）に定める組織以外の全社組織による、「Z-10 職制および職務権限規程」に基づく保安活動への支援を確実にする。なお、組織の要員は、自らの職務の範囲において、保安活動の内容について説明する責任を有する。

5.5.2 管理責任者

- (1) 社長は、内部監査室長及び原子力・立地本部長を管理責任者に任命し、与えられている他の責任とかかわりなく、次に示す責任及び権限を与える。
- (2) 内部監査室長の管理責任者としての責任及び権限
 - a) 内部監査プロセスを通じて、品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。
 - b) 内部監査プロセスを通じて、品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について、社長に報告する。
 - c) 内部監査プロセスを通じて、組織全体にわたって、関係法令の遵守及び原子力安全に

⑦-7

⑧-7

⑦-8

⑧-8

についての認識を高めることを確実にする。

(3) 原子力・立地本部長の管理責任者としての責任及び権限

- a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス（内部監査プロセスを除く。）の確立、実施及び維持を確実にする。
- b) 品質マネジメントシステム（内部監査プロセスを除く。）の成果を含む実施状況及び改善の必要性の有無について、社長に報告する。
- c) 組織全体（内部監査室除く。）にわたって、関係法令の遵守及び原子力安全についての認識を高めることを確実にする。

5.5.3 プロセス責任者

社長は、プロセス責任者に対し、所掌する業務に関して、次に示す責任及び権限を与えることを確実にする。

- a) プロセスが確立され、実施されるとともに、有効性を継続的に改善する。
- b) 業務に従事する要員の、業務・原子炉施設に対する要求事項についての認識を高める。
- c) 成果を含む実施状況について評価する（5.4.1 及び 8.2.3 参照）。
- d) 安全文化を醸成するための活動を促進する。

5.5.4 内部コミュニケーション

社長は、組織内にコミュニケーションのための適切なプロセスが確立されることを確実にする。また、マネジメントレビューや原子力発電保安委員会等を通じて、品質マネジメントシステムの有効性に関する情報交換が行われることを確実にする。

5.6 マネジメントレビュー

5.6.1 一般

- (1) 社長は、組織の品質マネジメントシステムが、引き続き、適切、妥当かつ有効であることを確実にするために、「NI-18 マネジメントレビュー実施基本マニュアル」に基づき、品質マネジメントシステムをレビューする。なお、必要に応じて随時実施する。
- (2) このレビューでは、品質マネジメントシステムの改善の機会の評価、並びに品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価も行う。
- (3) マネジメントレビューの結果の記録を維持する（4.2.4 参照）。

5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

マネジメントレビューへのインプットには、次の情報を含む。

- a) 監査の結果
- b) 原子力安全の達成に関する外部の受け止め方
- c) プロセスの成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験

⑦-7

⑧-7

⑦-8

⑧-8

⑦-9

⑧-9

⑦-10

⑧-10

の結果

- d) 予防処置及び是正処置の状況
- e) 安全文化を醸成するための活動の実施状況
- f) 関係法令の遵守状況
- g) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
- h) 品質マネジメントシステムに影響を及ぼす可能性のある変更
- i) 改善のための提案

⑦-10

⑧-10

5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

- (1) マネジメントレビューからのアウトプットには、次の事項に関する決定及び処置すべてを含める。
 - a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
 - b) 業務の計画及び実施にかかわる改善
 - c) 資源の必要性

⑦-9

⑧-9

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

組織は、人的資源、原子炉施設、作業環境を含め、原子力安全に必要な資源を提供する。

6.2 人的資源

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する要員は、適切な教育、訓練、技能及び経験を判断の根拠として力量を有する。

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

組織は、次の事項を「NH-20 教育及び訓練基本マニュアル」に従って実施する。

- a) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する要員に必要な力量を明確にする。
- b) 該当する場合には（必要な力量が不足している場合には）、その必要な力量に到達することができるように教育・訓練を行うか、又は他の処置をとる。
- c) 教育・訓練又は他の処置の有効性を評価する。
- d) 組織の要員が、自らの活動のもつ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識することを確実にする。
- e) 教育、訓練、技能及び経験について該当する記録を維持する（4.2.4 参照）。

6.3 原子炉施設

組織は、原子力安全の達成のために必要な原子炉施設を「NM-55 保守管理基本マニユア

ル」に基づき明確にし、維持管理する。また、原子力安全の達成のために必要な原子炉施設を維持するためのインフラストラクチャーを関連するマニュアル等にて明確にし、維持する。

6.4 作業環境

組織は、放射線に関する作業環境を基本とし、異物管理や火気管理等の作業安全に関する作業環境を含め、原子力安全の達成のために必要な作業環境を関連するマニュアル等にて明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 組織は、保安活動に必要な業務のプロセスを計画し、運転管理、燃料管理、放射性廃棄物管理、放射線管理、保守管理、緊急時の措置、関係法令の遵守及び安全文化醸成活動の各基本マニュアル等に定める。また、各基本マニュアル等に基づき、業務に必要なプロセスを計画し、構築する。
- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムのその他のプロセスの要求事項と整合をとる（4.1参照）。
- (3) 組織は、業務の計画に当たって、次の各事項について適切に明確化する。
 - a) 業務・原子炉施設に対する品質目標及び要求事項
 - b) 業務・原子炉施設に特有な、プロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
 - c) その業務・原子炉施設のための検証、妥当性確認、監視、測定、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
 - d) 業務・原子炉施設のプロセス及びその結果が、要求事項を満たしていることを実証するために必要な記録（4.2.4参照）
- (4) この業務の計画のアウトプットは、組織の運営方法に適した形式にする。

⑦-3

⑧-3

7.2 業務・原子炉施設に対する要求事項に関するプロセス

7.2.1 業務・原子炉施設に対する要求事項の明確化

組織は、次の事項を「業務の計画」（7.1参照）において明確にする。

- a) 業務・原子炉施設に適用される法令・規制要求事項
- b) 明示されていないが、業務・原子炉施設に不可欠な要求事項
- c) 組織が必要と判断する追加要求事項すべて

7.2.2 業務・原子炉施設に対する要求事項のレビュー

- (1) 組織は、「NI-12 文書及び記録管理基本マニュアル」に基づき、業務・原子炉施設に

- に対する要求事項をレビューする。このレビューは、その要求事項を適用する前に実施する。
- (2) レビューでは、次の事項を確実にする。
- a) 業務・原子炉施設に対する要求事項が定められている。
 - b) 業務・原子炉施設に対する要求事項が以前に提示されたものと異なる場合には、それについて解決されている。
 - c) 組織が、定められた要求事項を満たす能力をもっている。
- (3) このレビューの結果の記録、及びそのレビューを受けてとられた処置の記録を維持する(4.2.4参照)。
- (4) 業務・原子炉施設に対する要求事項が書面で示されない場合には、組織はその要求事項を適用する前に確認する。
- (5) 業務・原子炉施設に対する要求事項が変更された場合には、組織は、関連する文書を修正する。また、変更後の要求事項が、関連する要員に理解されていることを確実にする。

7.2.3 外部とのコミュニケーション

組織は、原子力安全に関して外部とのコミュニケーションを図るための効果的な方法を「NM-21 外部コミュニケーション基本マニュアル」にて明確にし、実施する。

7.3 設計・開発

組織は、原子炉施設を対象として、「NE-16 設計管理基本マニュアル」に基づき設計・開発の管理を実施する。

7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 組織は、原子炉施設の設計・開発の計画を策定し、管理する。
- (2) 設計・開発の計画において、組織は次の事項を明確にする。
 - a) 設計・開発の段階
 - b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認
 - c) 設計・開発に関する責任(保安活動の内容について説明する責任を含む。)及び権限
- (3) 組織は、効果的なコミュニケーション並びに責任及び権限の明確な割当てを確実にするために、設計・開発に関与するグループ間のインタフェースを運営管理する。
- (4) 設計・開発の進行に応じて、策定した計画を適切に更新する。

7.3.2 設計・開発へのインプット

- (1) 原子炉施設の要求事項に関連するインプットを明確にし、記録を維持する(4.2.4参照)。インプットには次の事項を含める。
 - a) 機能及び性能に関する要求事項
 - b) 適用される法令・規制要求事項

- c) 適用可能な場合には、以前の類似した設計から得られた情報
 - d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項
- (2) 原子炉施設の要求事項に関連するインプットについては、その適切性をレビューし、承認する。要求事項は、漏れがなく、あいまい（曖昧）でなく、相反することがないようにする。

7.3.3 設計・開発からのアウトプット

- (1) 設計・開発からのアウトプットは、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式とする。また、リリース前に、承認を受ける。
- (2) 設計・開発からのアウトプットは次の状態とする。
- a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たす。
 - b) 調達、業務の実施に対して適切な情報を提供する。
 - c) 関係する検査及び試験の合否判定基準を含むか、又はそれを参照している。
 - d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な原子炉施設の特性を明確にする。

7.3.4 設計・開発のレビュー

- (1) 設計・開発の適切な段階において、次の事項を目的として、計画されたとおりに（7.3.1参照）体系的なレビューを行う。
- a) 設計・開発の結果が、要求事項を満たせるかどうかを評価する。
 - b) 問題を明確にし、必要な処置を提案する。
- (2) レビューへの参加者には、レビューの対象となっている設計・開発段階に関連する部門を代表する者及び当該設計・開発に係る専門家を含める。このレビューの結果の記録、及び必要な処置があればその記録を維持する（4.2.4参照）。

7.3.5 設計・開発の検証

- (1) 設計・開発からのアウトプットが、設計・開発へのインプットで与えられている要求事項を満たしていることを確実にするために、計画されたとおりに（7.3.1参照）検証を実施する。この検証の結果の記録、及び必要な処置があればその記録を維持する（4.2.4参照）。
- (2) 設計・開発の検証は、原設計者以外の者又はグループが実施する。

7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 結果として得られる原子炉施設が、指定された用途又は意図された用途に応じた要求事項を満たし得ることを確実にするために、計画した方法（7.3.1参照）に従って、設計・開発の妥当性確認を実施する。
- (2) 実行可能な場合にはいつでも、原子炉施設の使用前に、妥当性確認を完了する。

(3) 妥当性確認の結果の記録, 及び必要な処置があればその記録を維持する(4.2.4参照)。

7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 設計・開発の変更を明確にし, 記録を維持する(4.2.4参照)。
- (2) 変更に対して, レビュー, 検証及び妥当性確認を適切に行い, その変更を実施する前に承認する。
- (3) 設計・開発の変更のレビューには, その変更が, 当該の原子炉施設を構成する要素及び関連する原子炉施設に及ぼす影響の評価を含める。
- (4) 変更のレビューの結果の記録, 及び必要な処置があればその記録を維持する(4.2.4参照)。

7.4 調達

組織は, 「NE-14 調達管理基本マニュアル」及び「NC-15 原子燃料調達基本マニュアル」に基づき調達を実施する。

7.4.1 調達プロセス

- (1) 組織は, 規定された調達要求事項に, 調達製品が適合することを確実にする。
- (2) 供給者及び調達製品に対する管理の方式及び程度は, 調達製品が原子力安全に及ぼす影響に応じて定める。 ⑦-12
- (3) 組織は, 供給者が組織の要求事項に従って調達製品を供給する能力を判断の根拠として, 供給者を評価し, 選定する。選定, 評価及び再評価の基準を定める。 ⑧-12
- (4) 評価の結果の記録, 及び評価によって必要とされた処置があればその記録を維持する(4.2.4参照)。
- (5) 組織は, 調達製品の調達後における, 維持又は運用に必要な保安に係る技術情報を取得するための方法及びそれらを他の原子炉設置者と共有する場合に必要な措置に関する方法を定める。

7.4.2 調達要求事項

- (1) 調達要求事項では調達製品に関する要求事項を明確にし, 必要な場合には, 次の事項のうち該当する事項を含める。
 - a) 製品, 手順, プロセス及び設備の承認に関する要求事項
 - b) 要員の適格性確認に関する要求事項
 - c) 品質マネジメントシステムに関する要求事項 ⑦-16
 - d) 不適合の報告及び処理に関する要求事項 ⑧-16
 - e) 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
- (2) 組織は, 供給者に伝達する前に, 規定した調達要求事項が妥当であることを確実にする。

- (3) 組織は、調達製品を受領する場合には、調達製品の供給者に対し、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。

7.4.3 調達製品の検証

- (1) 組織は、調達製品が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を定めて、実施する。
- (2) 組織が、供給者先で検証を実施することにした場合には、組織は、その検証の要領及び調達製品のリリースの方法を調達要求事項の中に明確にする。

⑦-14

⑧-14

7.5 業務の実施

7.5.1 業務の管理

組織は、「業務の計画」(7.1参照)に基づき業務を管理された状態で実施する。管理された状態には、次の事項のうち該当するものを含む。

- 原子力安全との係わりを述べた情報が利用できる。
- 必要に応じて、作業手順が利用できる。
- 適切な設備を使用している。
- 監視機器及び測定機器が利用でき、使用している。
- 監視及び測定が実施されている。
- 業務のリリースが実施されている。

7.5.2 業務の実施に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 業務の実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能で、その結果、業務が実施された後でしか不具合が顕在化しない場合には、組織は、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行う。
- (2) 妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証する。
- (3) 組織は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立する。
- プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準
 - 設備の承認及び要員の適格性確認
 - 所定の方法及び手順の適用
 - 記録に関する要求事項(4.2.4参照)
 - 妥当性の再確認

7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 必要な場合には、組織は、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務・原子炉施設を識別する。

- (2) 組織は、業務の計画及び実施の全過程において、監視及び測定 of 要求事項に関連して、業務・原子炉施設の状態を識別する。
- (3) トレーサビリティが要求事項となっている場合には、組織は、業務・原子炉施設について一意の識別を管理し、記録を維持する (4.2.4 参照)。

7.5.4 組織外の所有物

組織は、組織外の所有物について、それが組織の管理下にある間、注意を払い、必要に応じて記録を維持する (4.2.4 参照)。

7.5.5 調達製品の保存

組織は、関連するマニュアル等に基づき、調達製品の検証後、受入から据付 (使用) までの間、要求事項への適合を維持するように調達製品を保存する。この保存には、該当する場合、識別、取扱い、包装、保管及び保護を含める。保存は、取替品、予備品にも適用する。

7.6 監視機器及び測定機器の管理

- (1) 業務・原子炉施設に対する要求事項への適合性を実証するために、組織は、実施すべき監視及び測定並びに、そのために必要な監視機器及び測定機器を関連するマニュアル等に定める。
- (2) 組織は、監視及び測定 of 要求事項との整合性を確保できる方法で監視及び測定が実施できることを確実にするプロセスを確立し、関連するマニュアル等に定める。
- (3) 測定値の正当性が保証されなければならない場合には、測定機器に関し、「NM-55 保守管理基本マニュアル」に基づき、次の事項を満たす。
 - a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレーサブルな計量標準に照らして校正若しくは検証、又はその両方を行う。そのような標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録する (4.2.4 参照)。
 - b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
 - c) 校正の状態を明確にするために識別を行う。
 - d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
 - e) 取扱い、保守及び保管において、損傷及び劣化しないように保護する。さらに、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合には、組織は、その測定機器でそれまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録する (4.2.4 参照)。組織は、その機器、及び影響を受けた業務・原子炉施設すべてに対して、適切な処置をとる。校正及び検証の結果の記録を維持する (4.2.4 参照)。
- (4) 規定要求事項にかかわる監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、そのコンピュータソフトウェアによって意図した監視及び測定ができることを確認する。

この確認は、最初に使用するのに先立って実施する。また、必要に応じて再確認する。

8. 評価及び改善

8.1 一般

- (1) 組織は、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実施する。
 - a) 業務・原子炉施設に対する要求事項への適合を実証する。
 - b) 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
 - c) 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) これには、統計的手法を含め、適用可能な方法、及びその使用の程度を決定することを含める。

8.2 監視及び測定

8.2.1 原子力安全の達成

組織は、品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況の測定の一つとして、原子力安全を達成しているかどうかに関して外部がどのように受けとめているかについての情報を監視する。この情報の入手及び使用の方法を「NM-21 外部コミュニケーション基本マニュアル」に定める。

8.2.2 内部監査

- (1) 組織のうち客観的な評価を行う部門は、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを明確にするために、あらかじめ定められた間隔で「AM-19 原子力品質監査基本マニュアル」に基づき内部監査を実施する。
 - a) 品質マネジメントシステムが、業務の計画（7.1 参照）に適合しているか、JEAC4111の要求事項に適合しているか、及び組織が決めた品質マネジメントシステム要求事項に適合しているか。
 - b) 品質マネジメントシステムが効果的に実施され、維持されているか。
- (2) 組織は、監査の対象となるプロセス及び領域の状態及び重要性、並びにこれまでの監査結果を考慮して、監査プログラムを策定する。監査の基準、範囲、頻度及び方法を規定する。監査員の選定及び監査の実施においては、監査プロセスの客観性及び公平性を確保する。監査員は自らの業務を監査しない。
- (3) 監査の計画及び実施、記録の作成及び結果の報告に関する責任及び権限、並びに要求事項を「AM-19 原子力品質監査基本マニュアル」に定める。
- (4) 監査及びその結果の記録を維持する（4.2.4 参照）。
- (5) 監査された領域に責任をもつ管理者は、検出された不適合及びその原因を除去するために遅滞なく、必要な修正及び是正処置すべてがとられることを確実にする。フォロー

アップには、とられた処置の検証及び検証結果の報告を含める (8.5.2 参照)。

8.2.3 プロセスの監視及び測定

- (1) 組織は、品質マネジメントシステムのプロセスの監視、及び適用可能な場合に行う測定には、「NI-17 セルフアセスメント実施基本マニュアル」(第10条(原子炉施設の定期的な評価)を含む)に基づき、適切な方法を適用する。
- (2) これらの方法は、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証するものとする。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、適切に、修正及び是正処置をとる。

8.2.4 検査及び試験

- (1) 組織は、原子炉施設の要求事項が満たされていることを検証するために、「NM-13 検査及び試験基本マニュアル」及び「NM-51 運転管理基本マニュアル」に基づき、原子炉施設を検査及び試験する。検査及び試験は、業務の計画(7.1 参照)に従って、適切な段階で実施する。検査及び試験の合否判定基準への適合の証拠を維持する(4.2.4 参照)。
- (2) 検査及び試験要員の独立の程度を定める。
- (3) リリース(次工程への引渡し)を正式に許可した人を記録する(4.2.4 参照)。
- (4) 業務の計画(7.1 参照)で決めた検査及び試験が完了するまでは、当該原子炉施設を据え付けたり、運転したりしない。ただし、当該の権限をもつ者が承認したときは、この限りではない。

8.3 不適合管理

- (1) 組織は、業務・原子炉施設に対する要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐために、それらを識別し、管理することを確実にする。
- (2) 不適合の処理に関する管理及びそれに関連する責任及び権限を「NI-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に規定する。
- (3) 該当する場合には、組織は、次の一つ又はそれ以上の方法で、不適合を処理する。
 - a) 検出された不適合を除去するための処置をとる。
 - b) 当該の権限をもつ者が、特別採用によって、その使用、リリース、又は合格と判定することを正式に許可する。
 - c) 本来の意図された使用又は適用ができないような処置をとる。
 - d) 外部への引渡し後又は業務の実施後に不適合が検出された場合には、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して適切な処置をとる。
- (4) 不適合に修正を施した場合には、要求事項への適合を実証するための再検証を行う。
- (5) 不適合の性質の記録、及び不適合に対してとられた特別採用を含む処置の記録を維持する(4.2.4 参照)。

⑦-15

⑧-15

- (6) 組織は、原子炉施設の保安の向上を図る観点から、「NM-51-11 トラブル等の報告マニュアル」に定める公開基準に従い、不適合の内容をニューシアへ登録することにより、情報の公開を行う。

8.4 データの分析

- (1) 組織は、品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証するため、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために、「NI-17 セルフアセスメント実施基本マニュアル」に基づき、適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析する。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ並びにそれ以外の該当する情報源からのデータを含める。
- (2) データの分析によって、次の事項に関連する情報を提供する。
- 原子力安全の達成に関する外部の受けとめ方 (8.2.1 参照)
 - 業務・原子炉施設に対する要求事項への適合 (8.2.3 及び 8.2.4 参照)
 - 予防処置の機会を得ることを含む、プロセス及び原子炉施設の特性及び傾向 (8.2.3 及び 8.2.4 参照)
 - 供給者の能力 (7.4 参照)

8.5 改善

8.5.1 継続的改善

組織は、品質方針、品質目標、監査結果、データの分析、是正処置、予防処置及びマネジメントレビューを通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。

8.5.2 是正処置

- (1) 組織は、再発防止のため、「NI-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、不適合の原因を除去する処置をとる。
- (2) 是正処置は、検出された不適合のもつ影響に応じたものとする。
- (3) 次の事項に関する要求事項 (JEAC4111 附属書「根本原因分析に関する要求事項」を含む。) を「NI-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に規定する。
- 不適合のレビュー
 - 不適合の原因の特定
 - 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価
 - 必要な処置の決定及び実施
 - とった処置の結果の記録 (4.2.4 参照)
 - とった是正処置の有効性のレビュー

⑦-15

⑧-15

8.5.3 予防処置

- (1) 組織は、起こり得る不適合が発生することを防止するために、保安活動の実施によって得られた知見及び他の施設から得られた知見（BWR 事業者協議会で取り扱う技術情報及びニューシア登録情報を含む。）の活用を含め、「NI-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、その原因を除去する処置を決める。この活用には、保安活動の実施によって得られた知見を他の原子炉設置者と共有することを含む。
- (2) 予防処置は、起こり得る問題の影響に応じたものとする。
- (3) 次の事項に関する要求事項（JEAC4111 附属書「根本原因分析に関する要求事項」を含む。）を「NI-11 不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に規定する。
 - a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
 - b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
 - c) 必要な処置の決定及び実施
 - d) とった処置の結果の記録（4.2.4 参照）
 - e) とった予防処置の有効性のレビュー

文書名	共通規程類
	原子力品質保証規程
	Z-21 <u>改20</u>

〔 抜 粋 〕

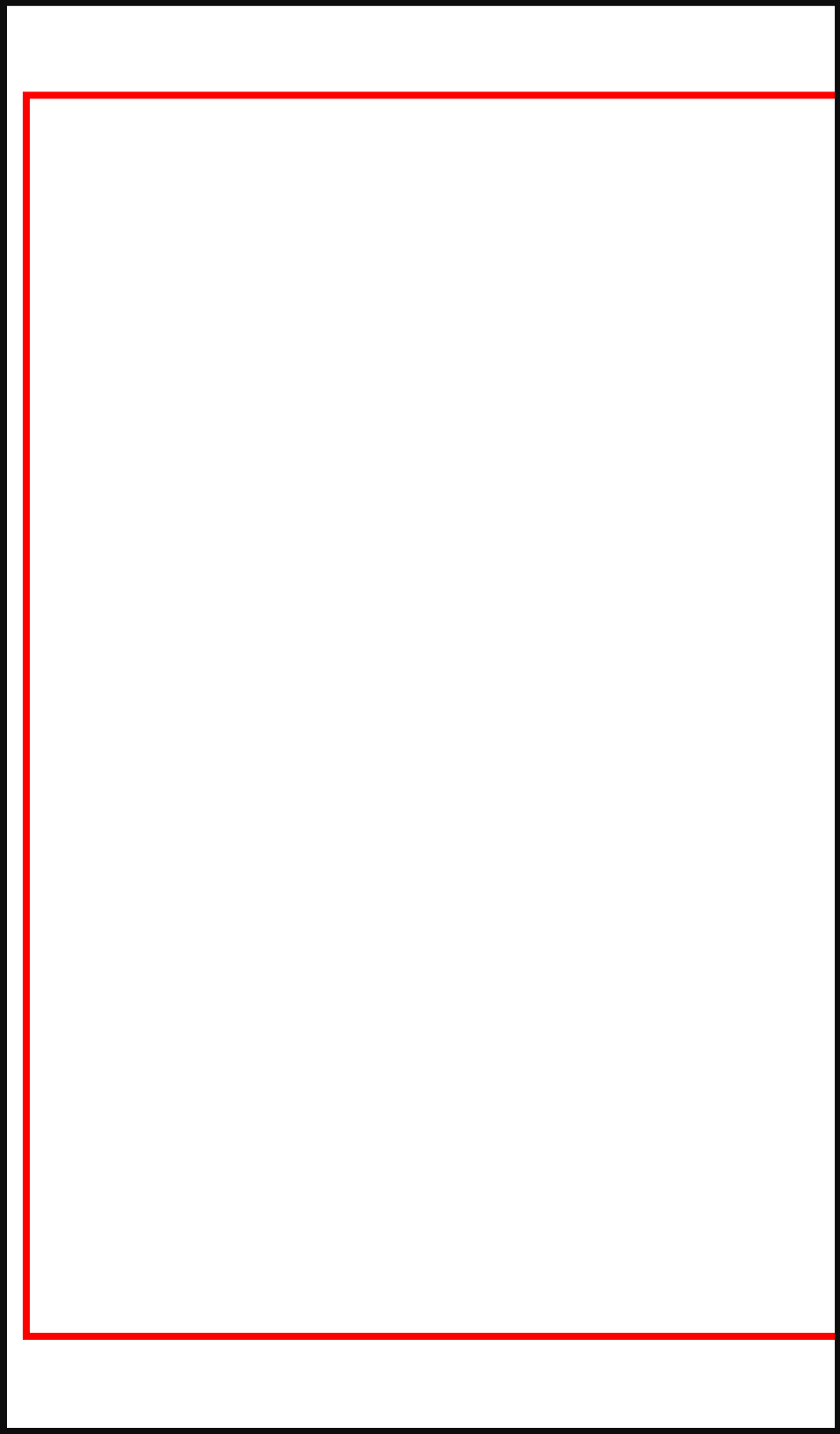
2003年 1月27日施行

2016年 12月19日 (改訂20)

原子力・立地本部 原子力安全・統括部 (主管部)
福島第一廃炉推進カンパニー 運営総括部 (主管部)

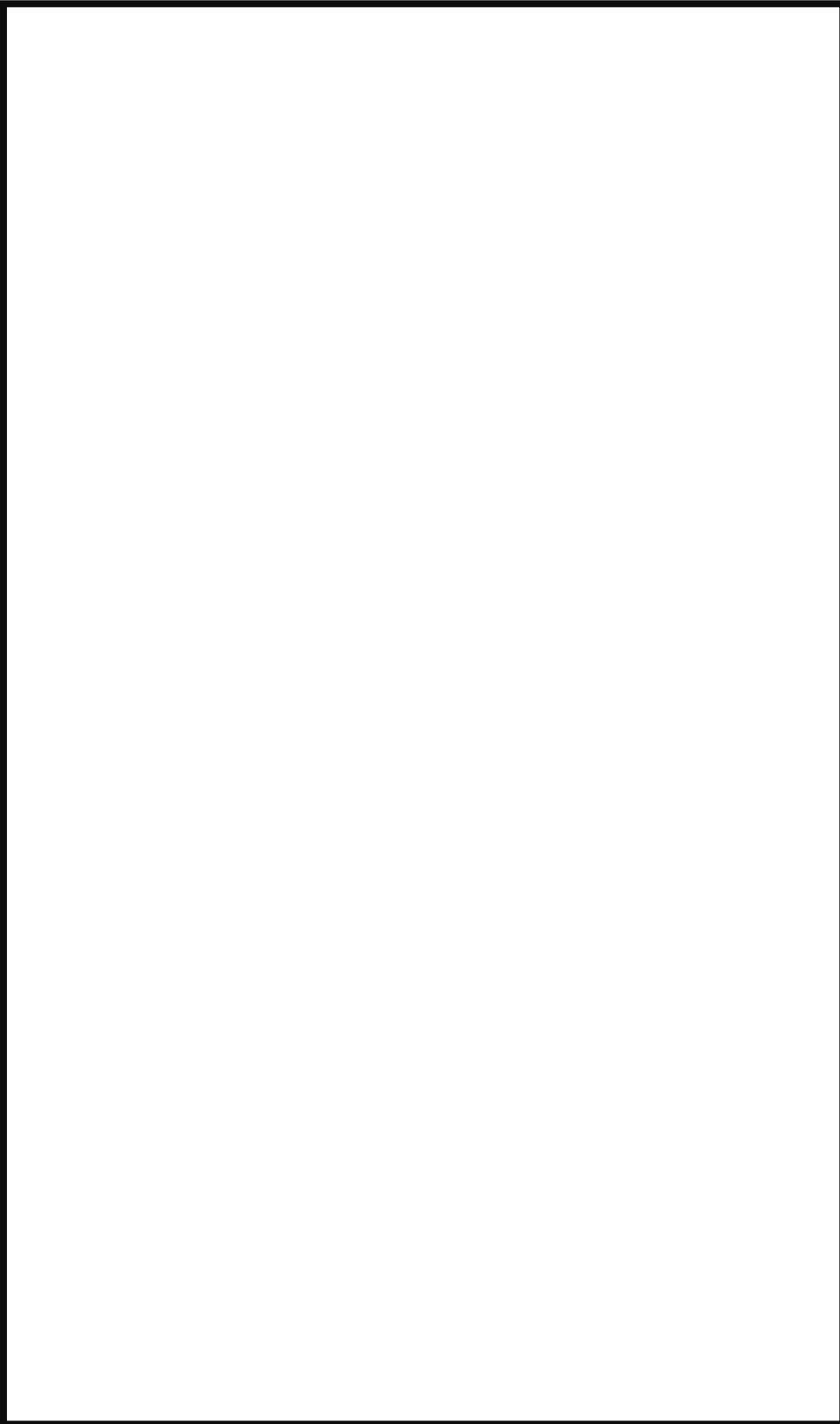
東京電力ホールディングス株式会社

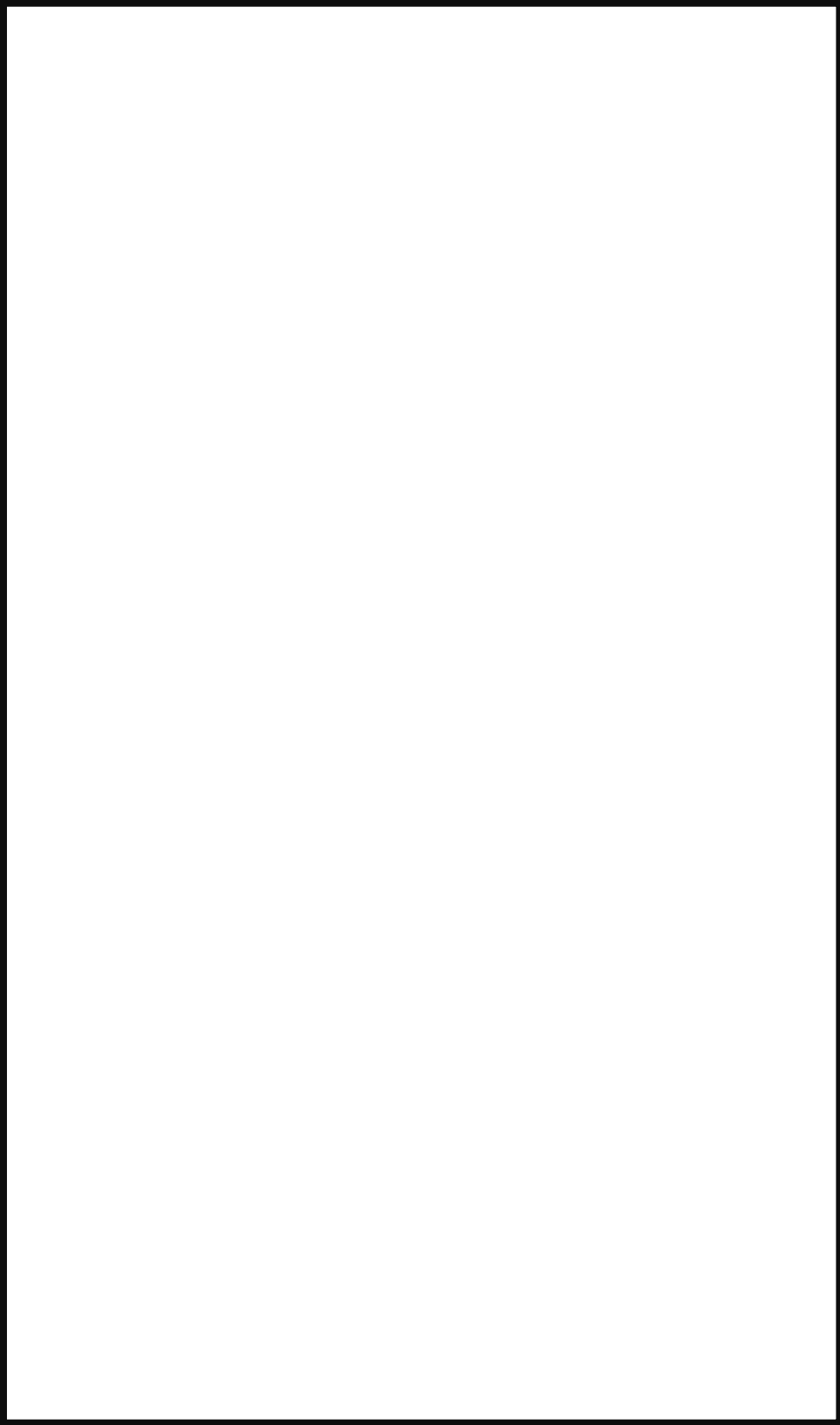


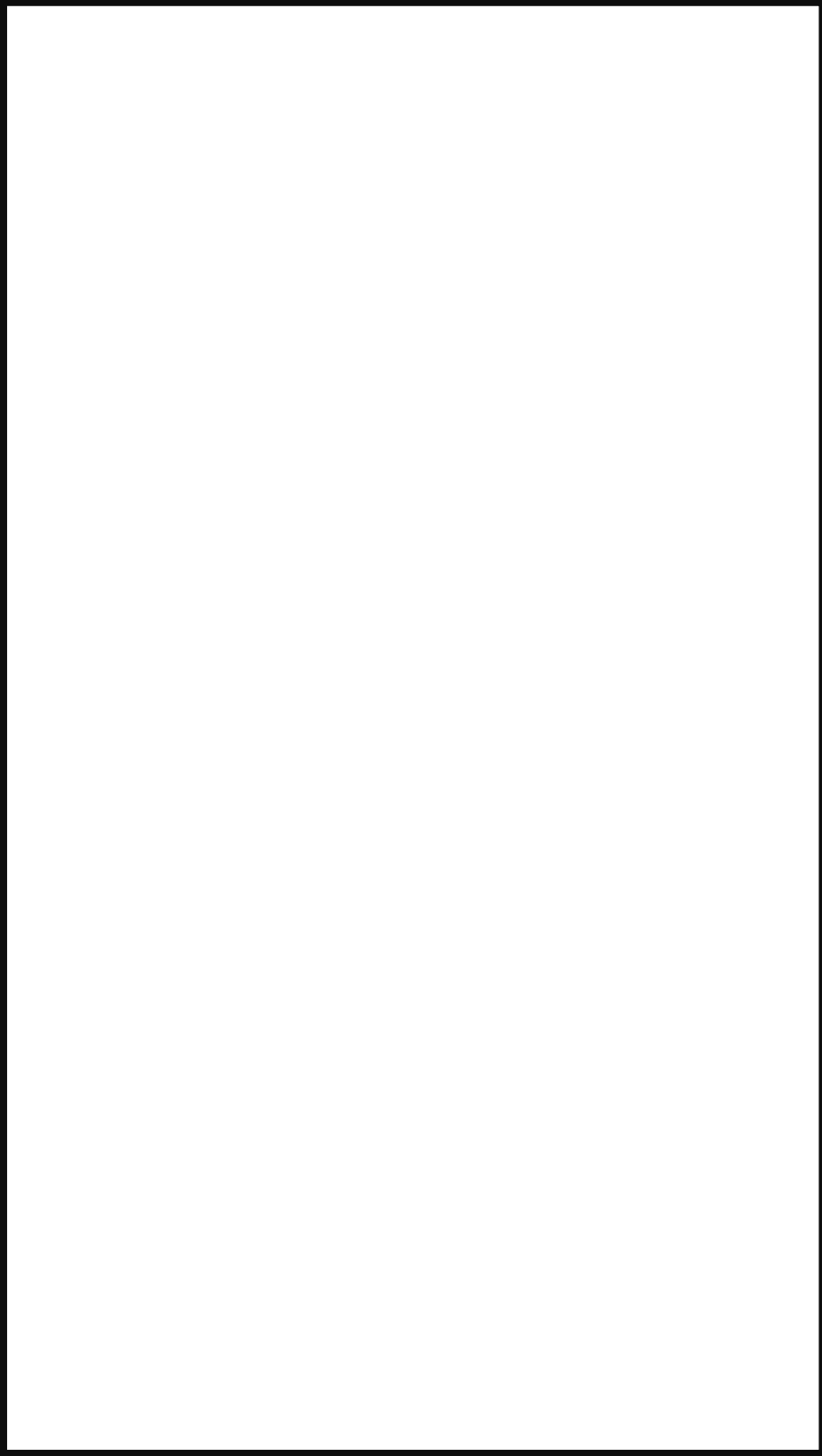


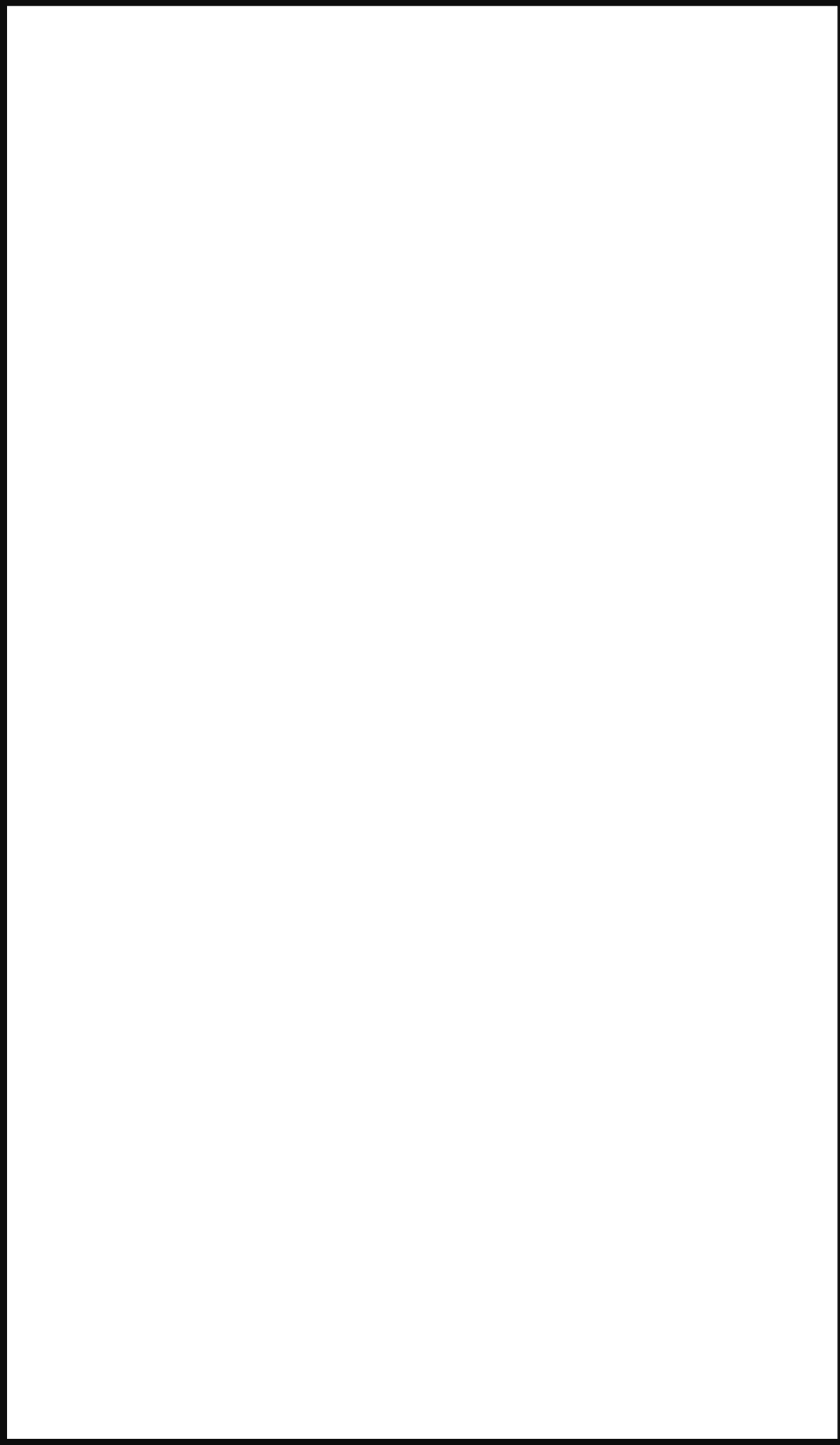
⑦-5

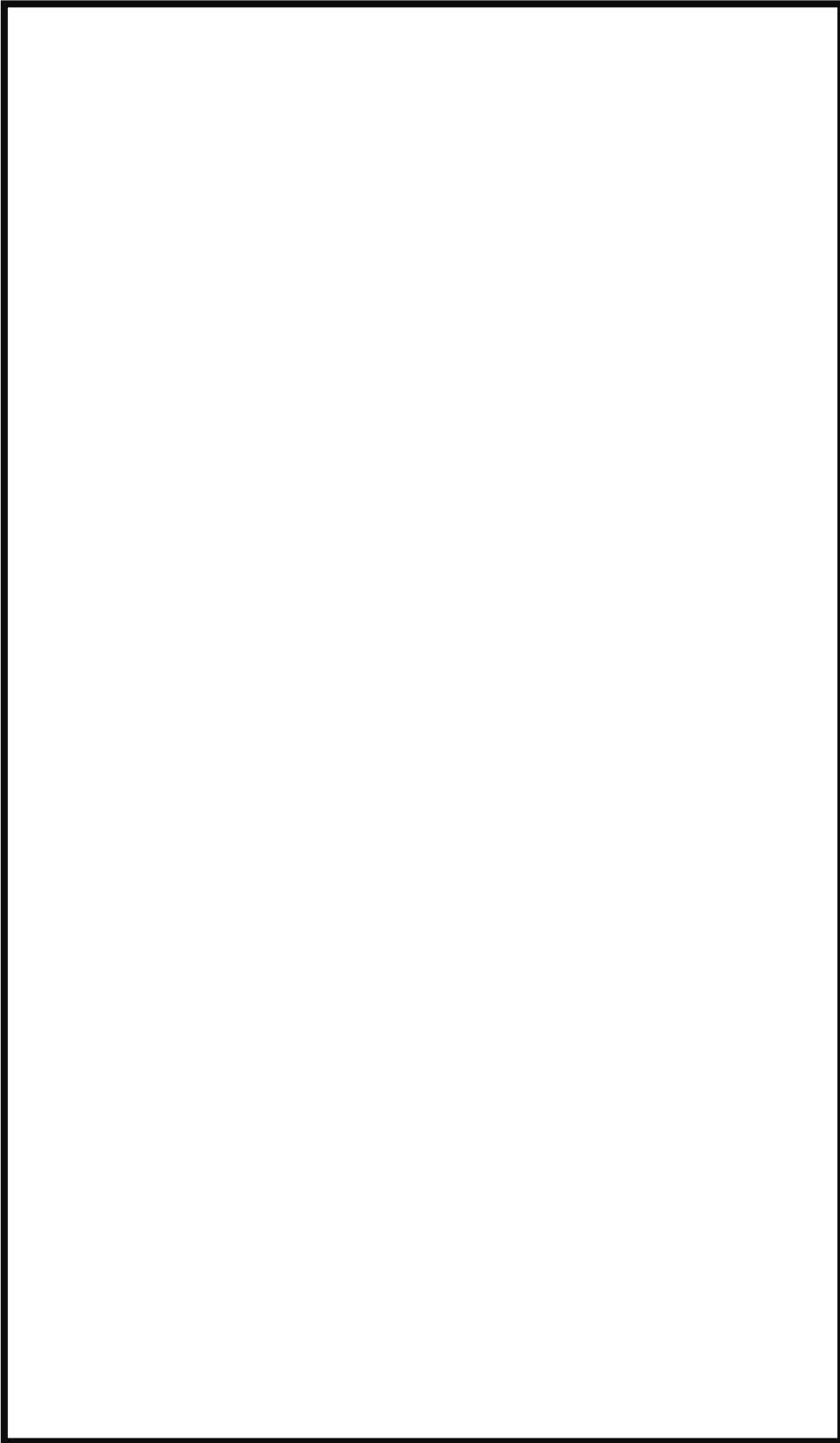
⑧-5

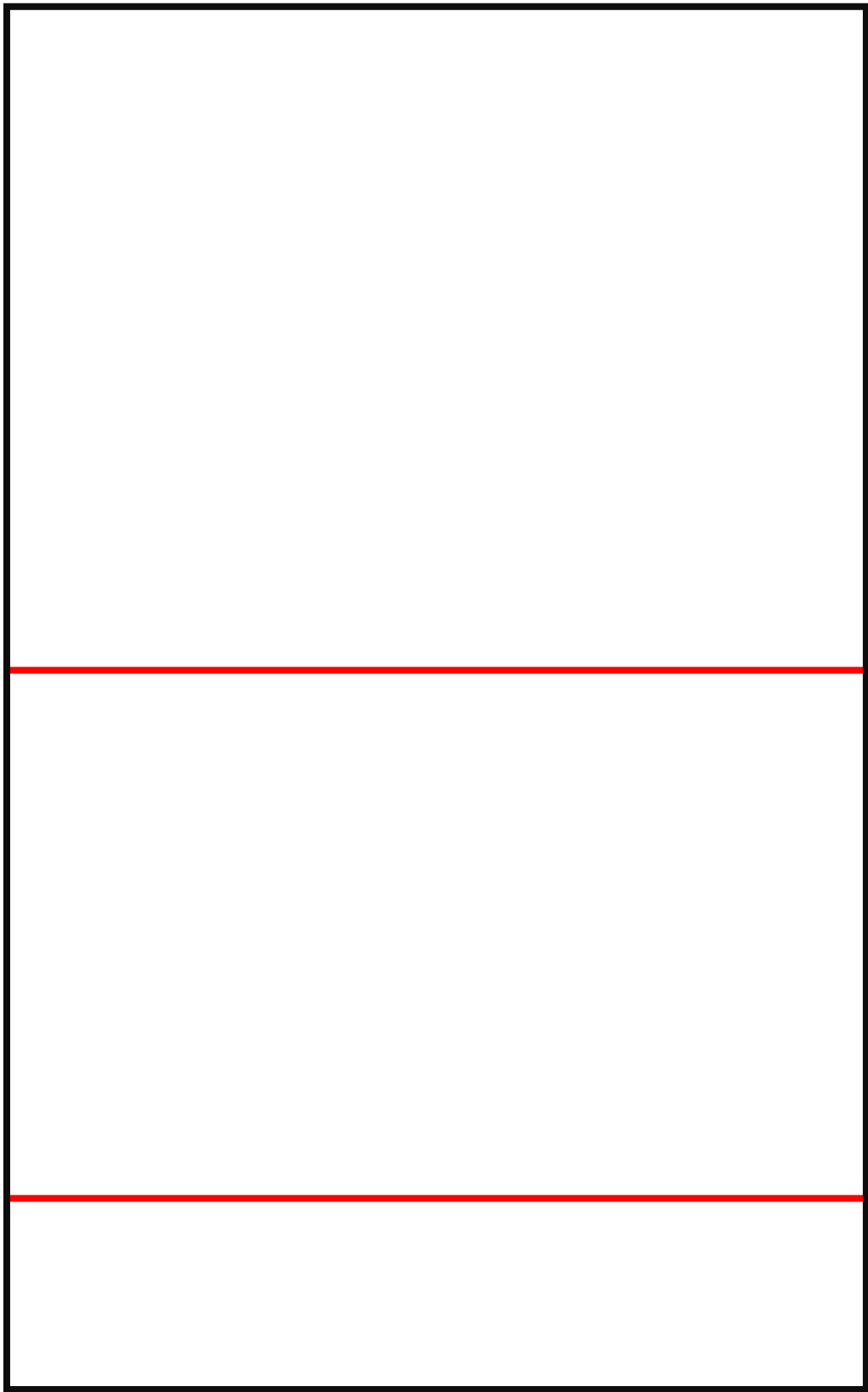






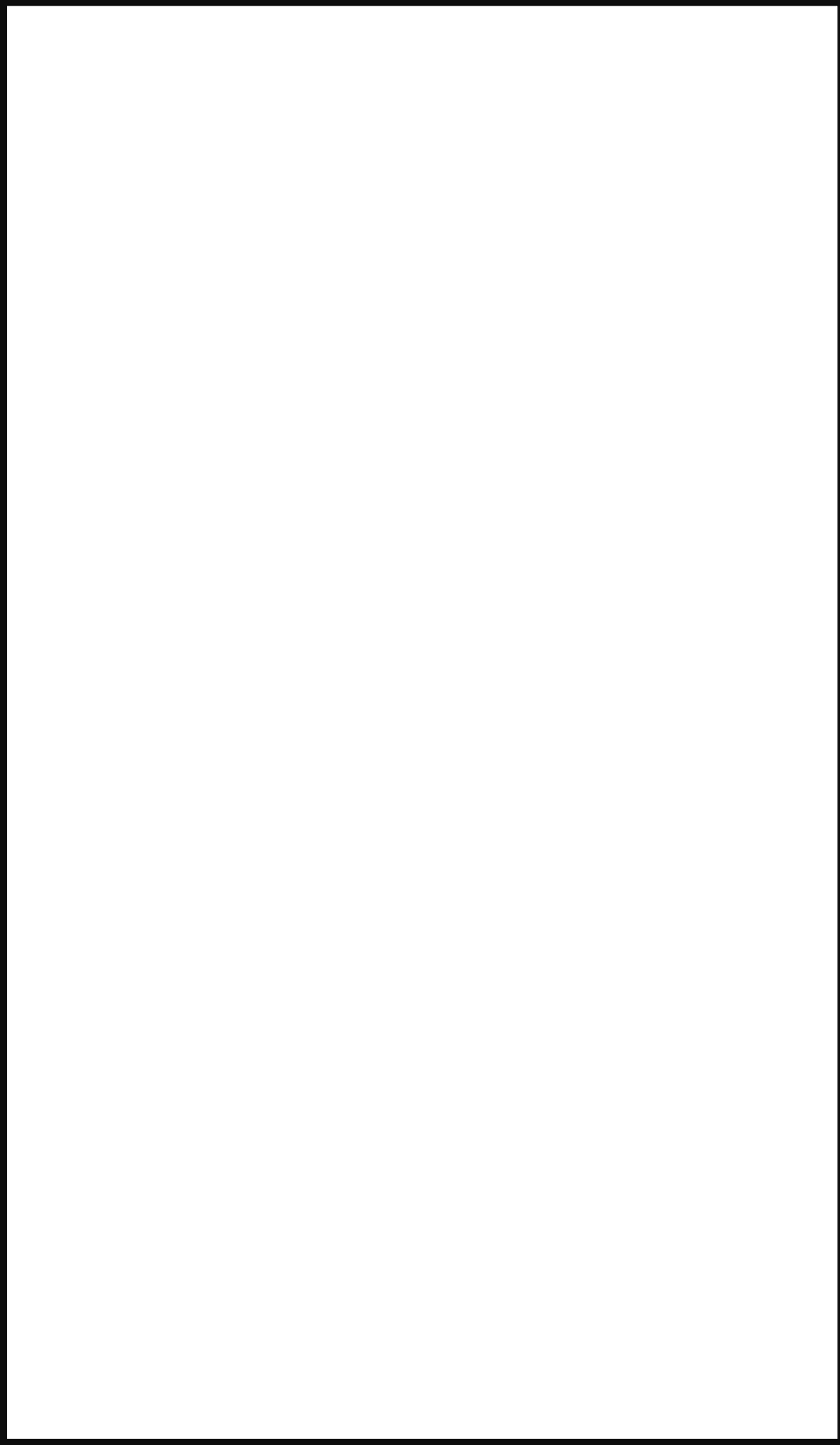


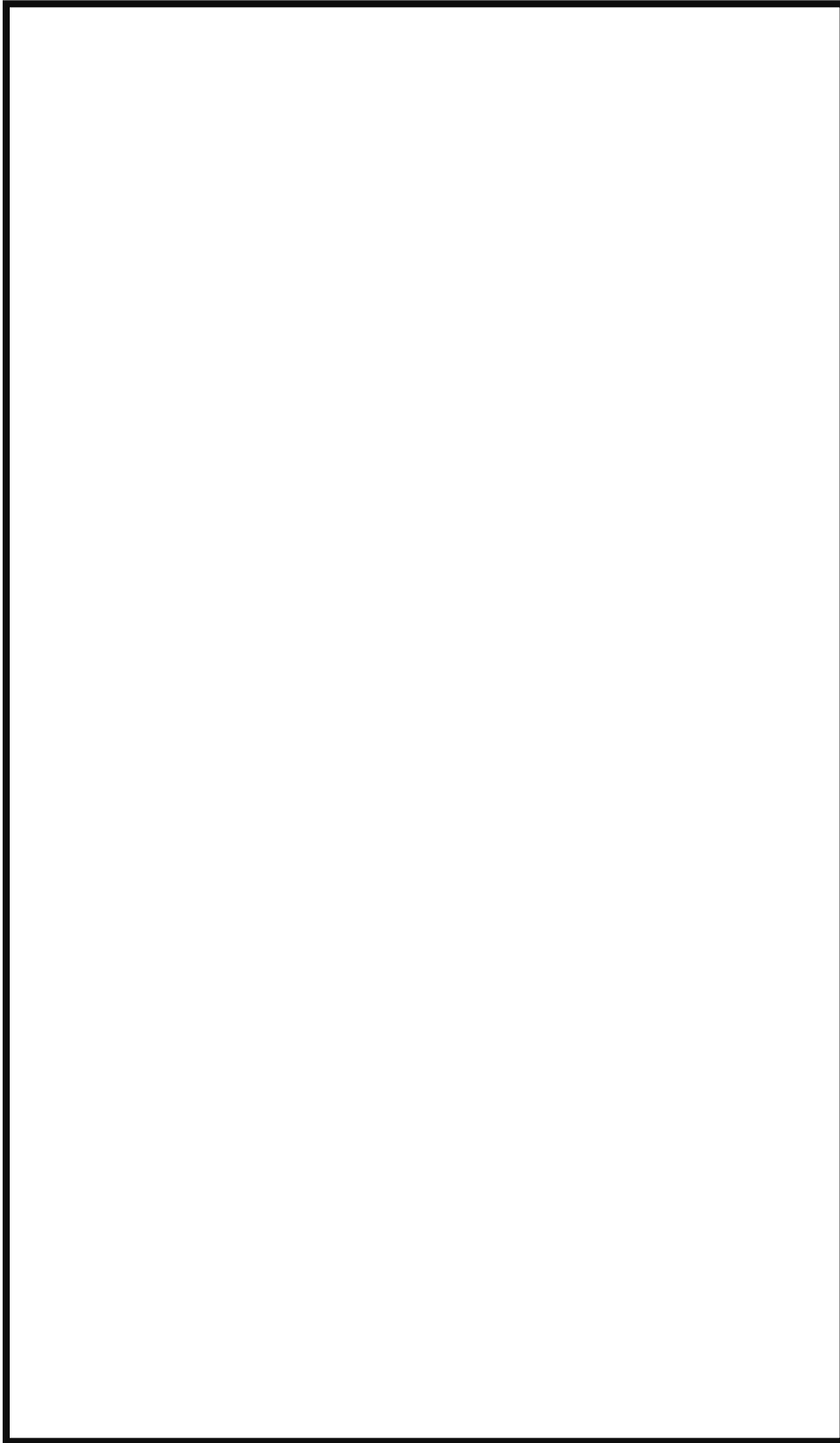


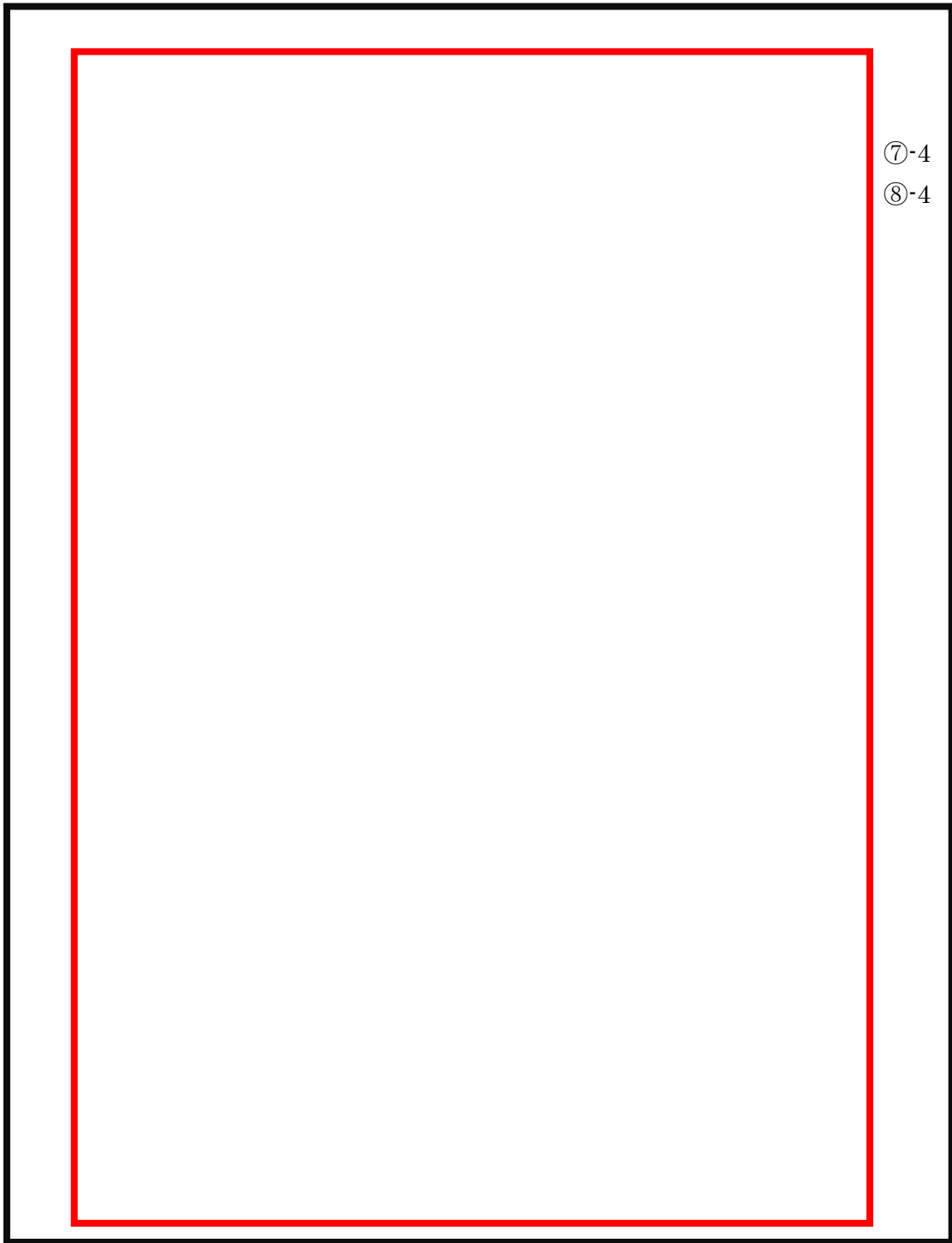


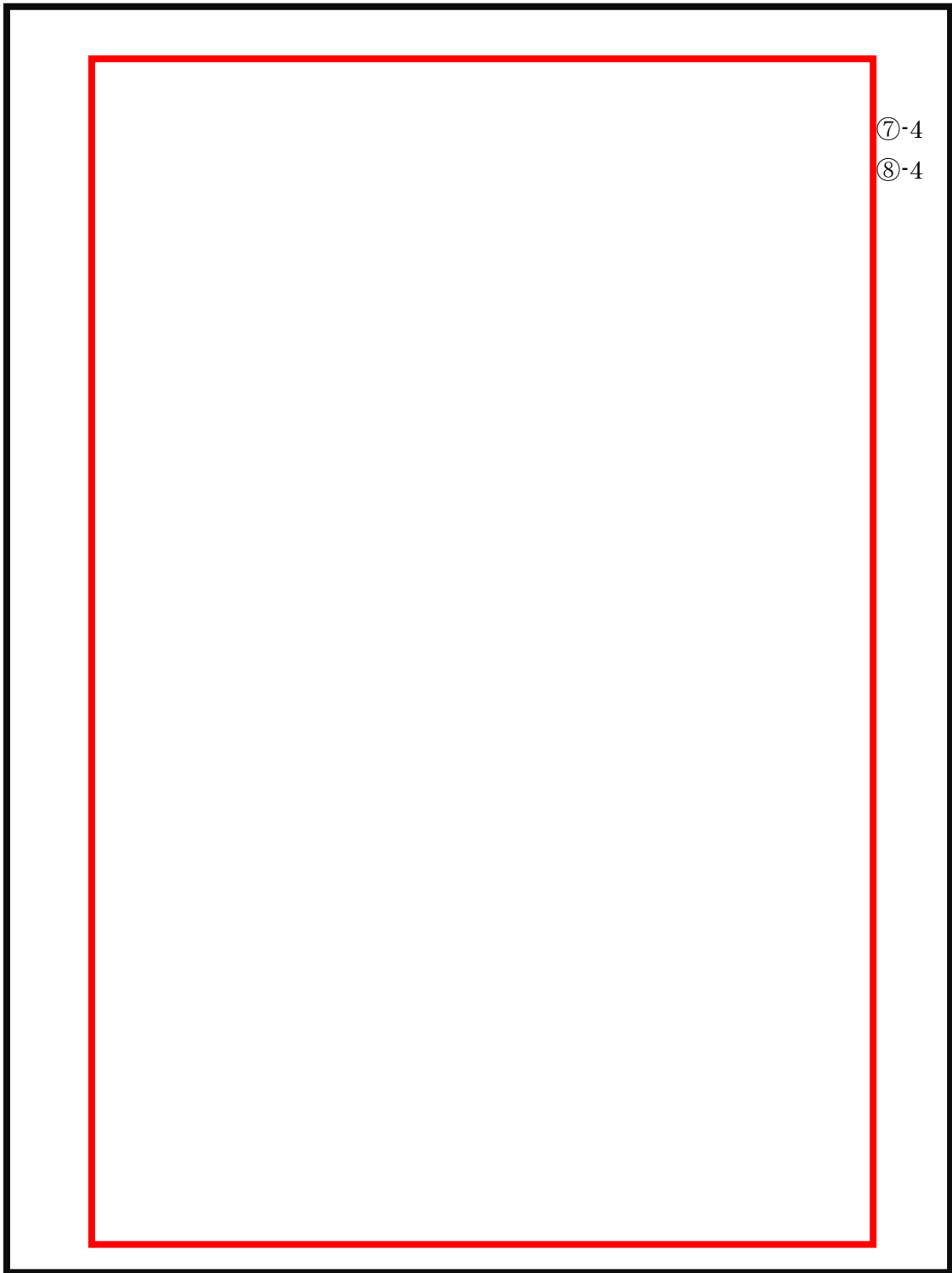
⑦-4

⑧-4



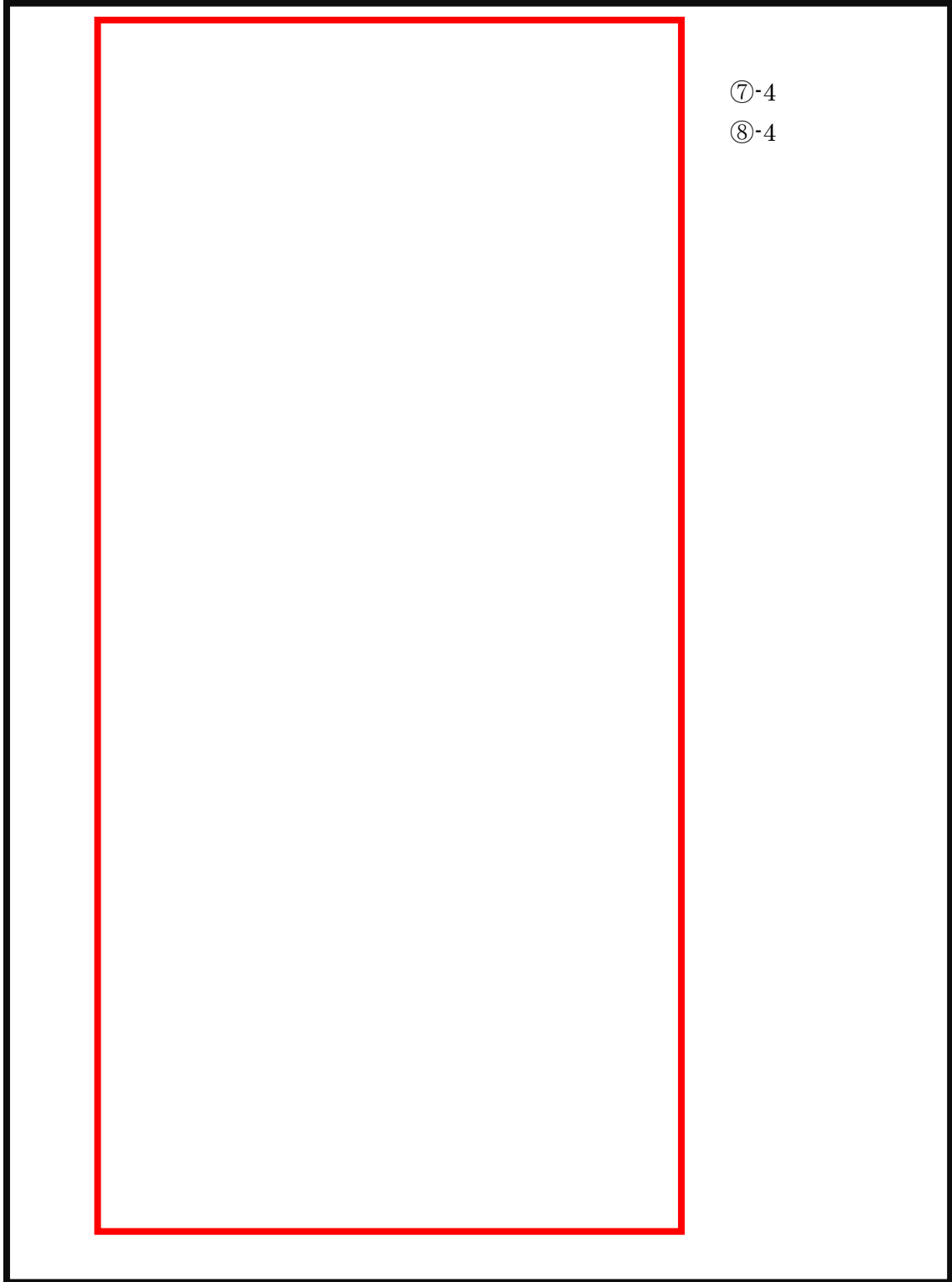


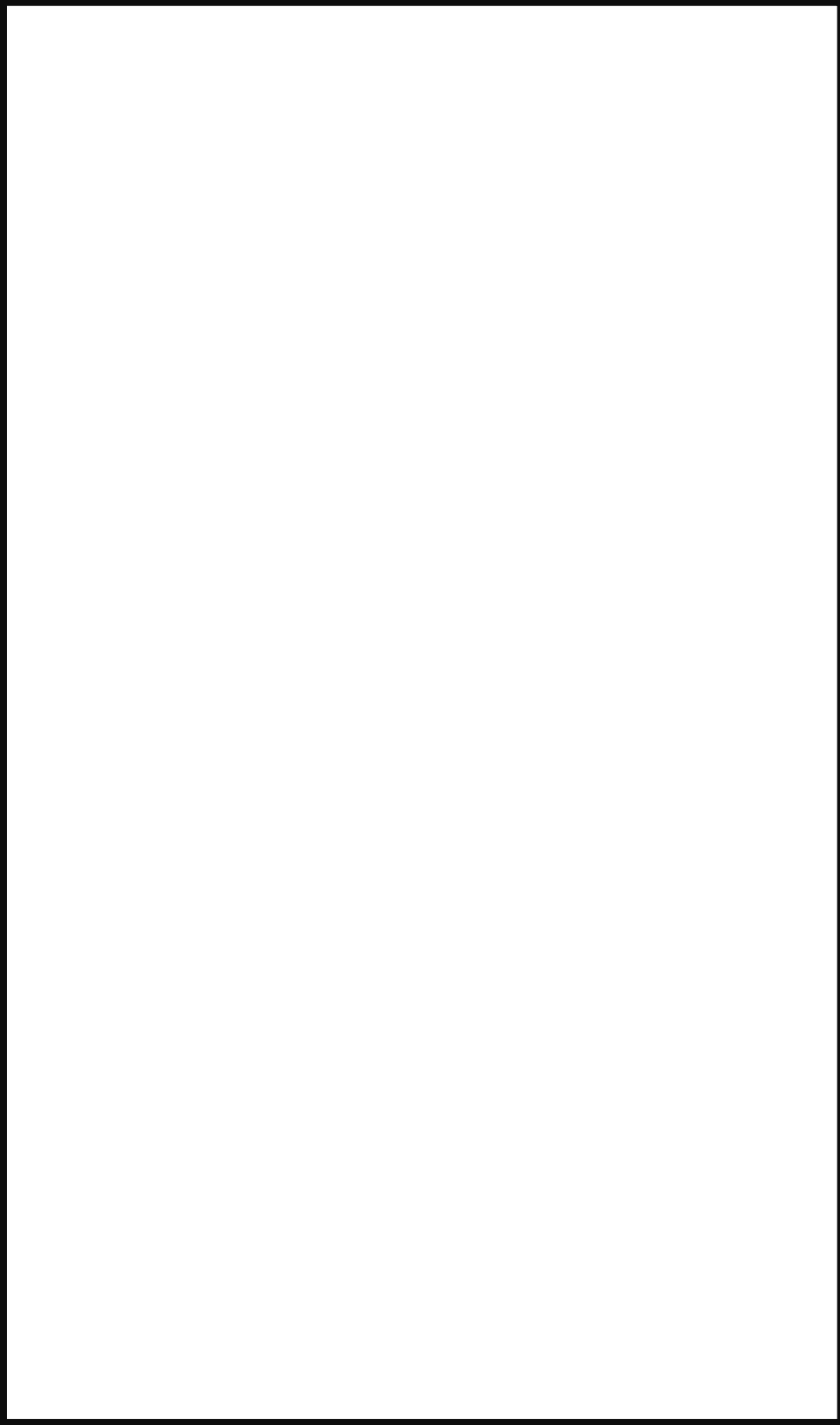


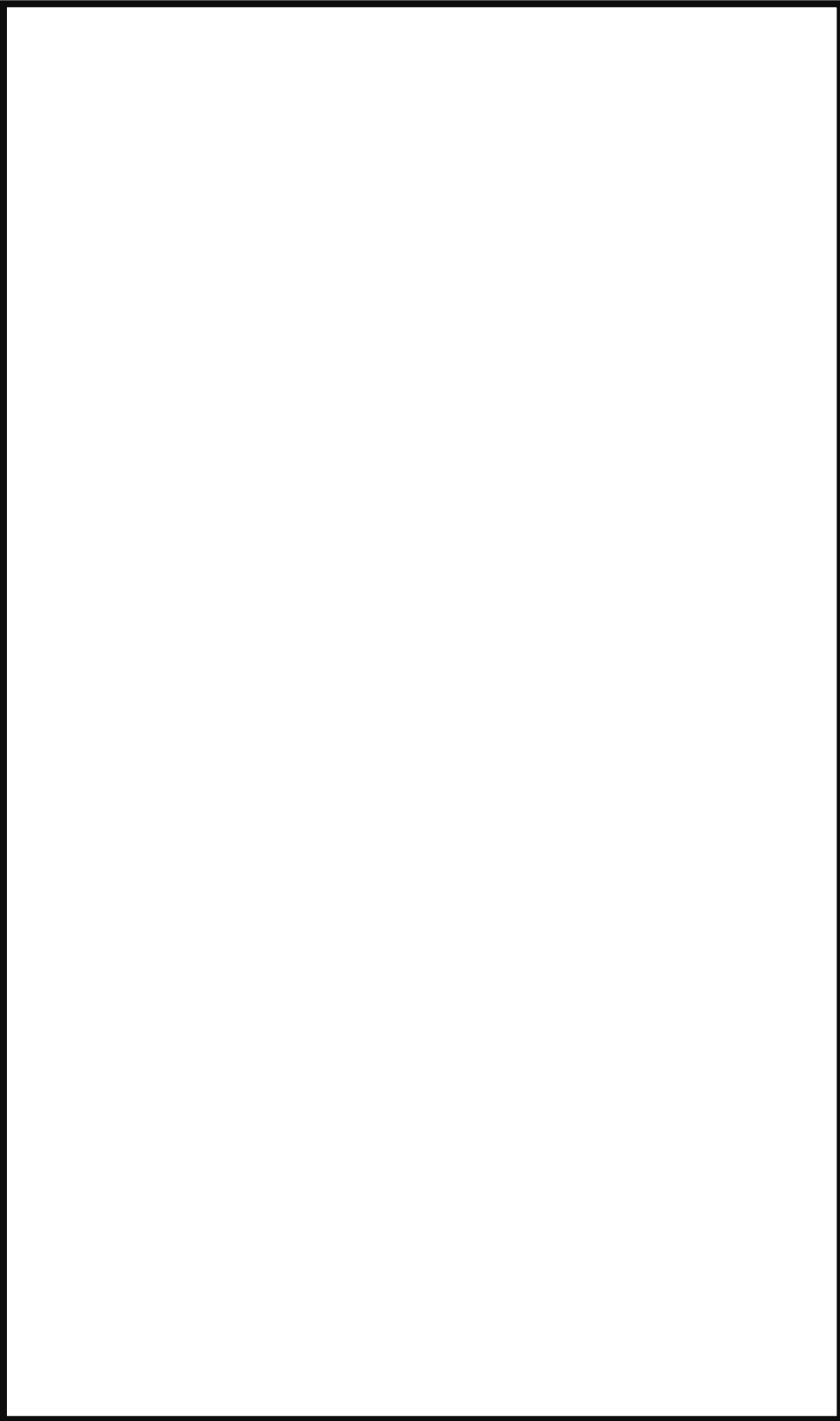


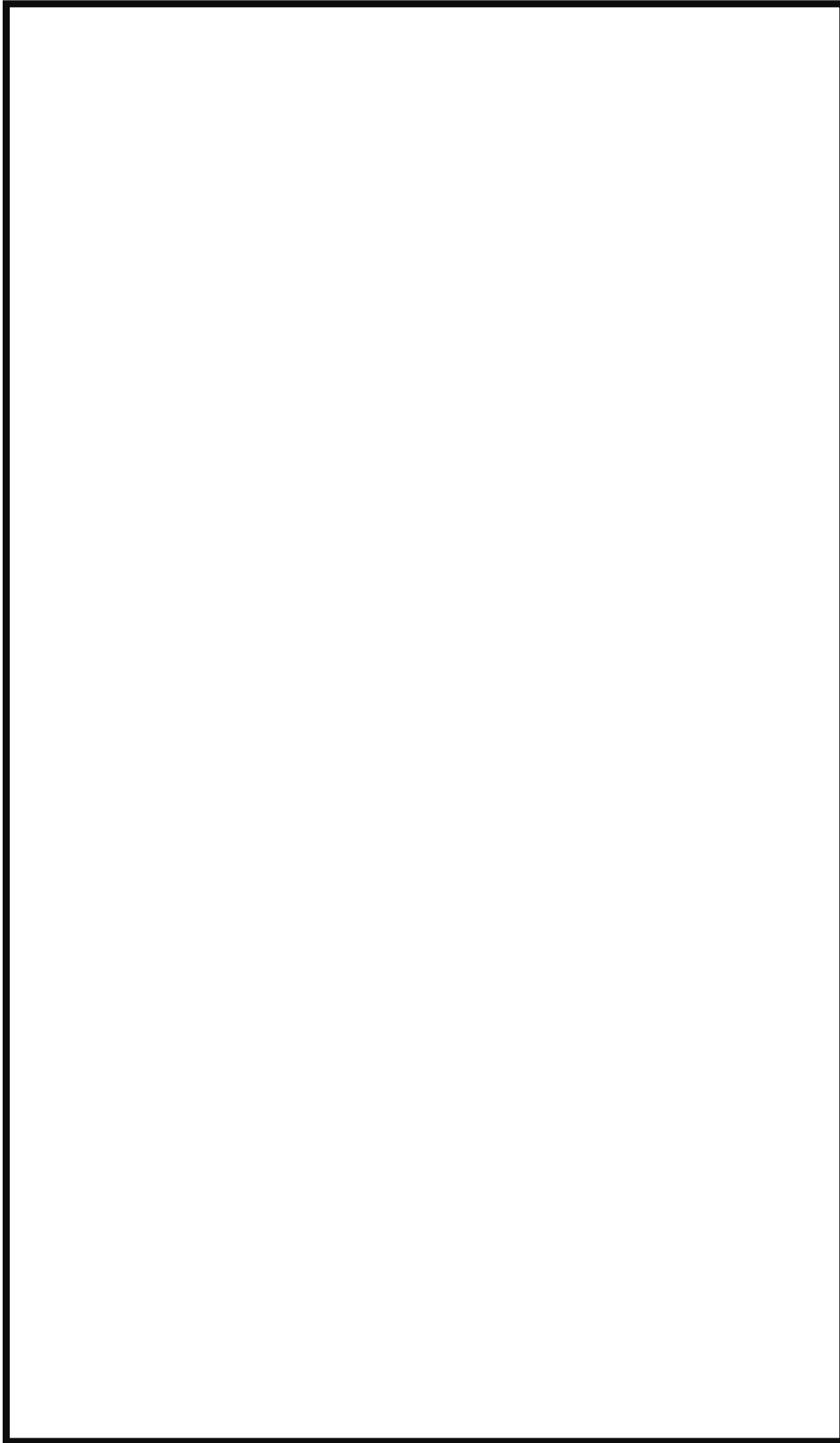
⑦-4

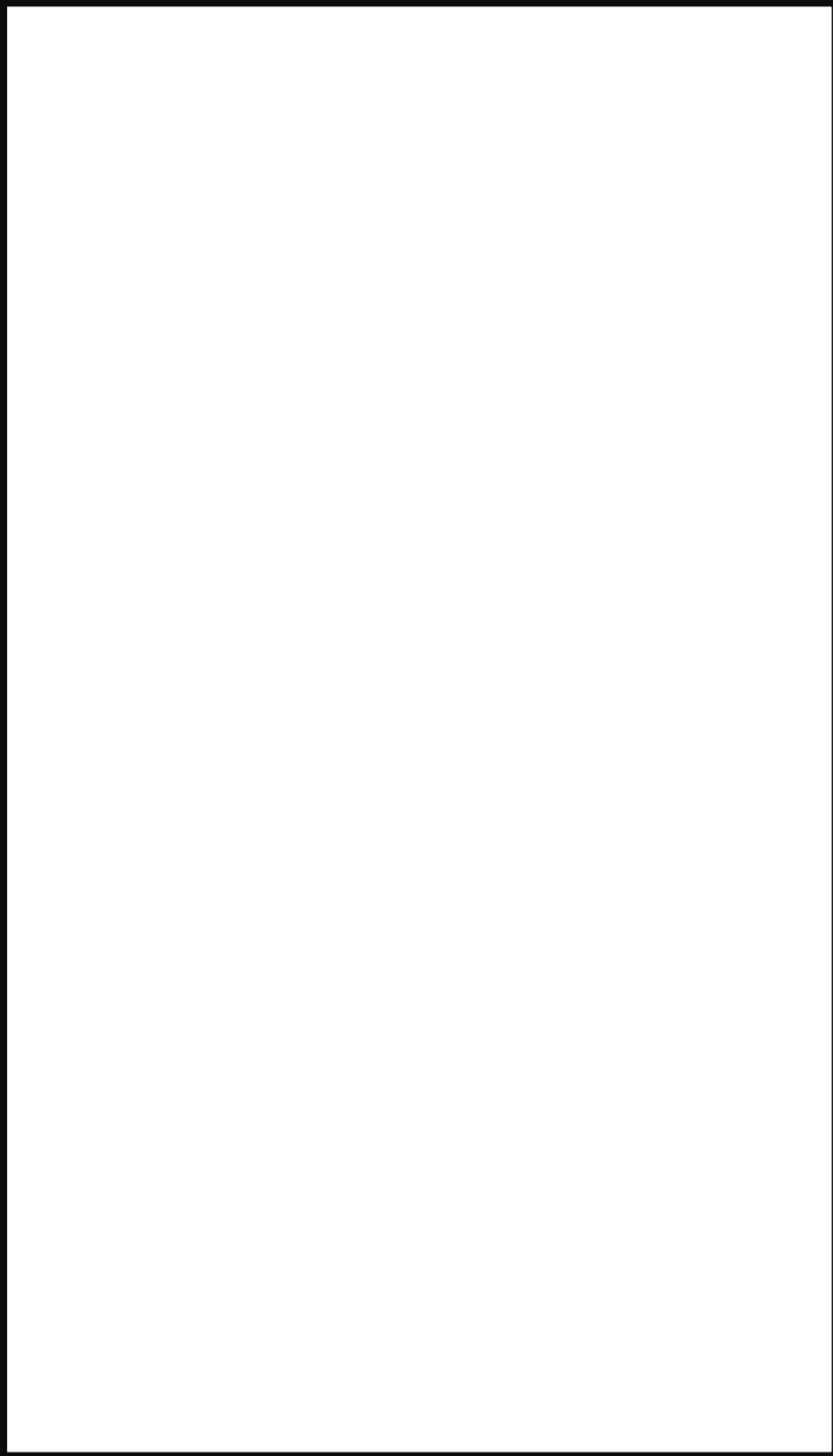
⑧-4

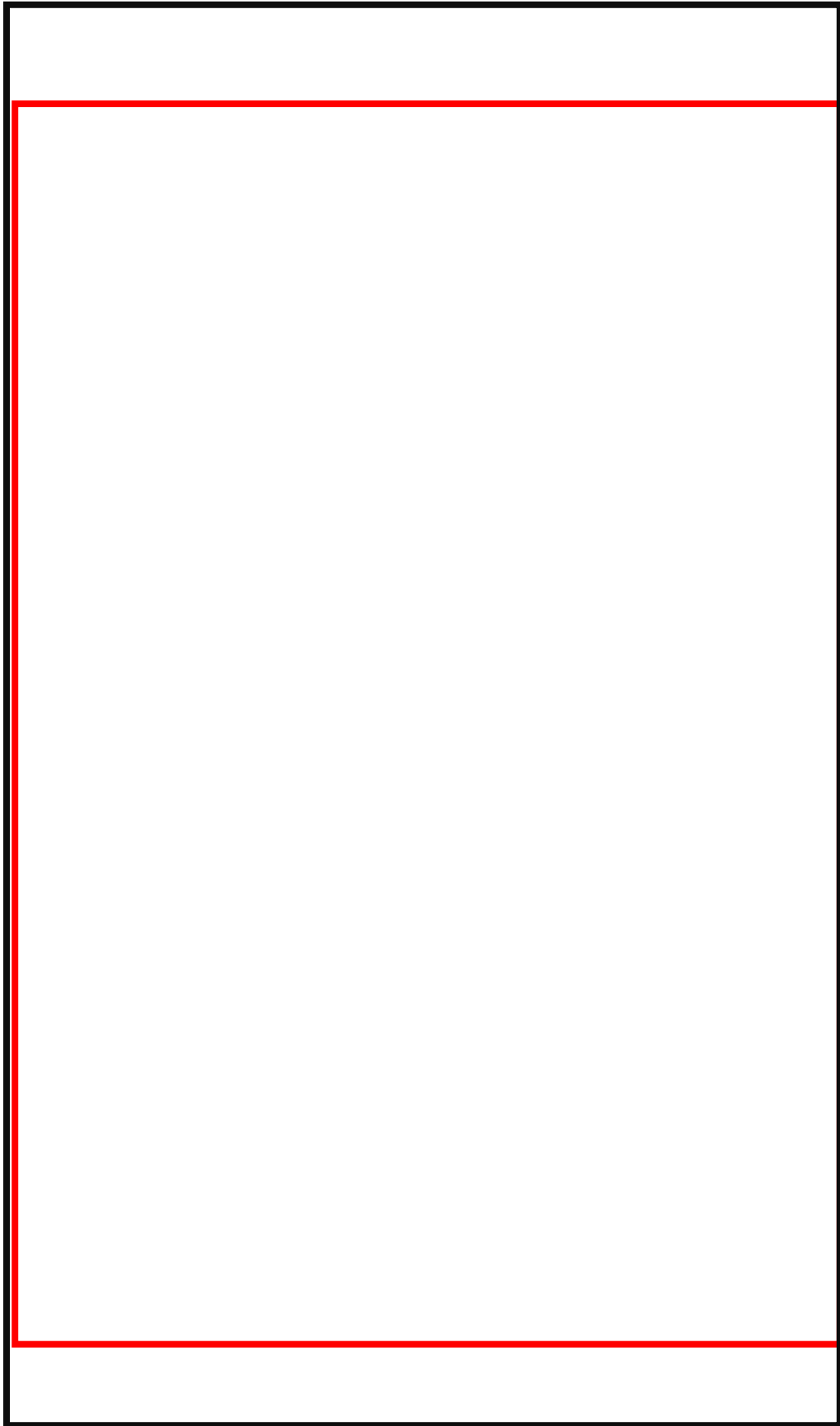






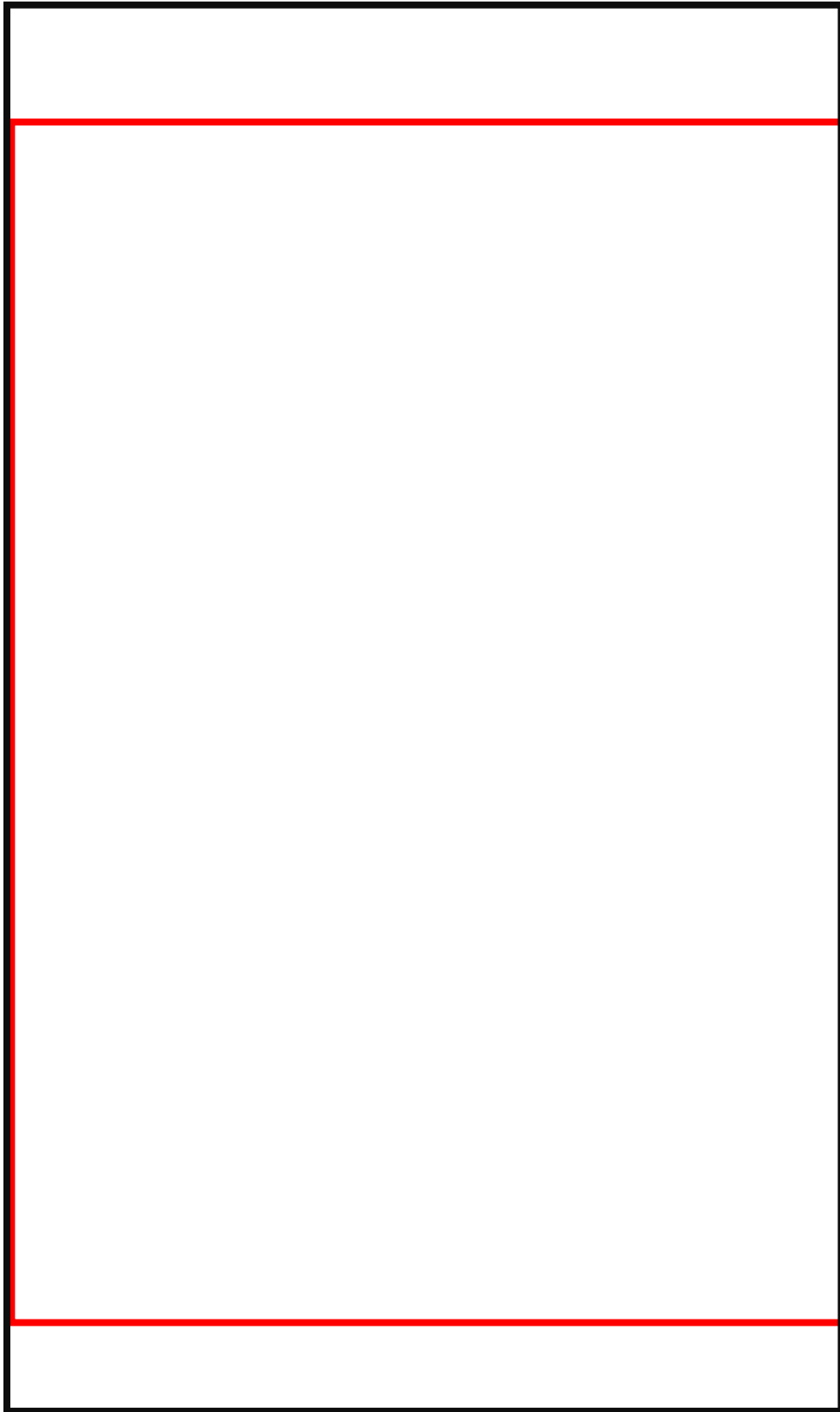






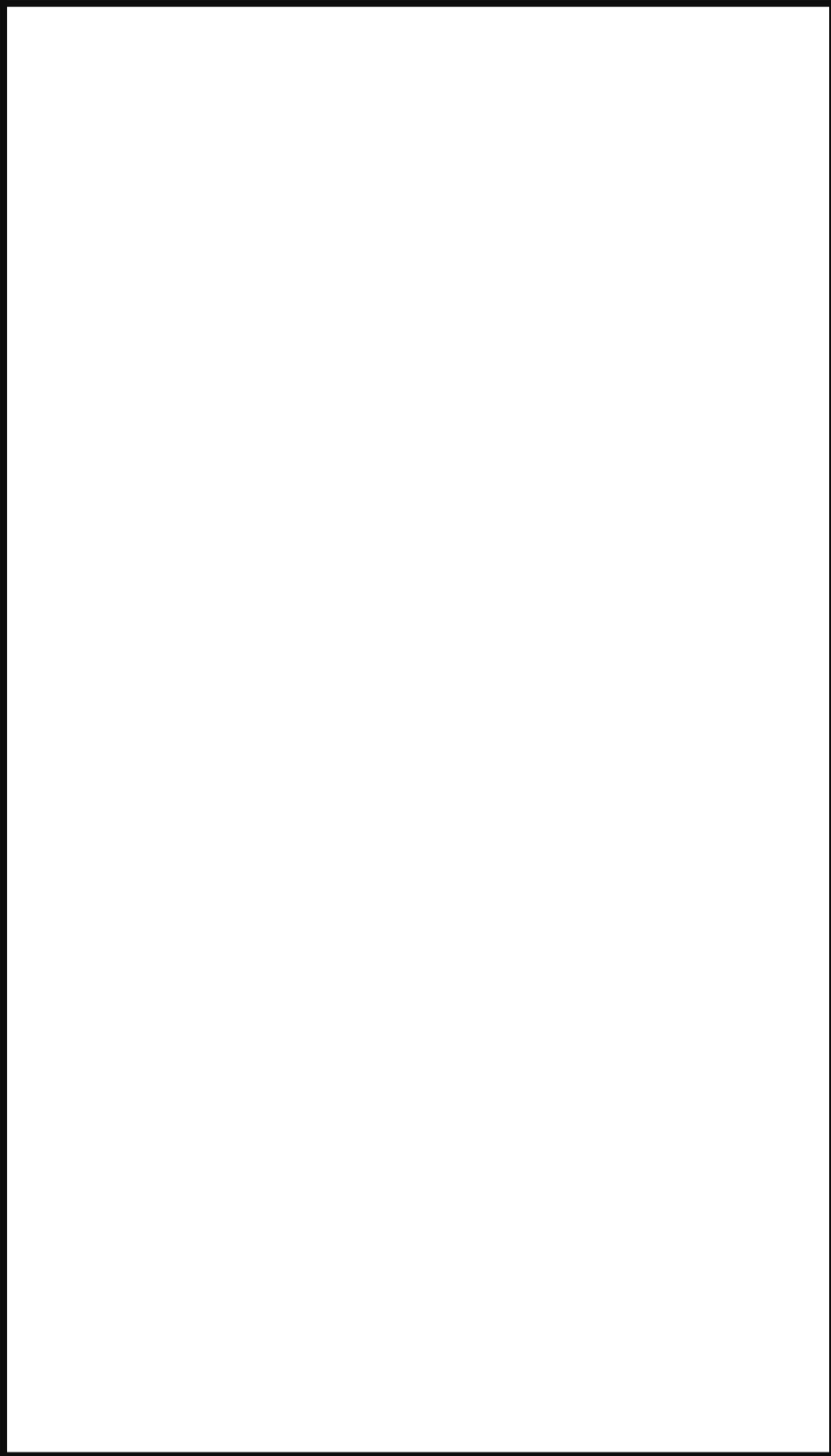
⑦-4

⑧-4



⑦-4

⑧-4



〔 抜 粋 〕

⑦-4

⑧-4

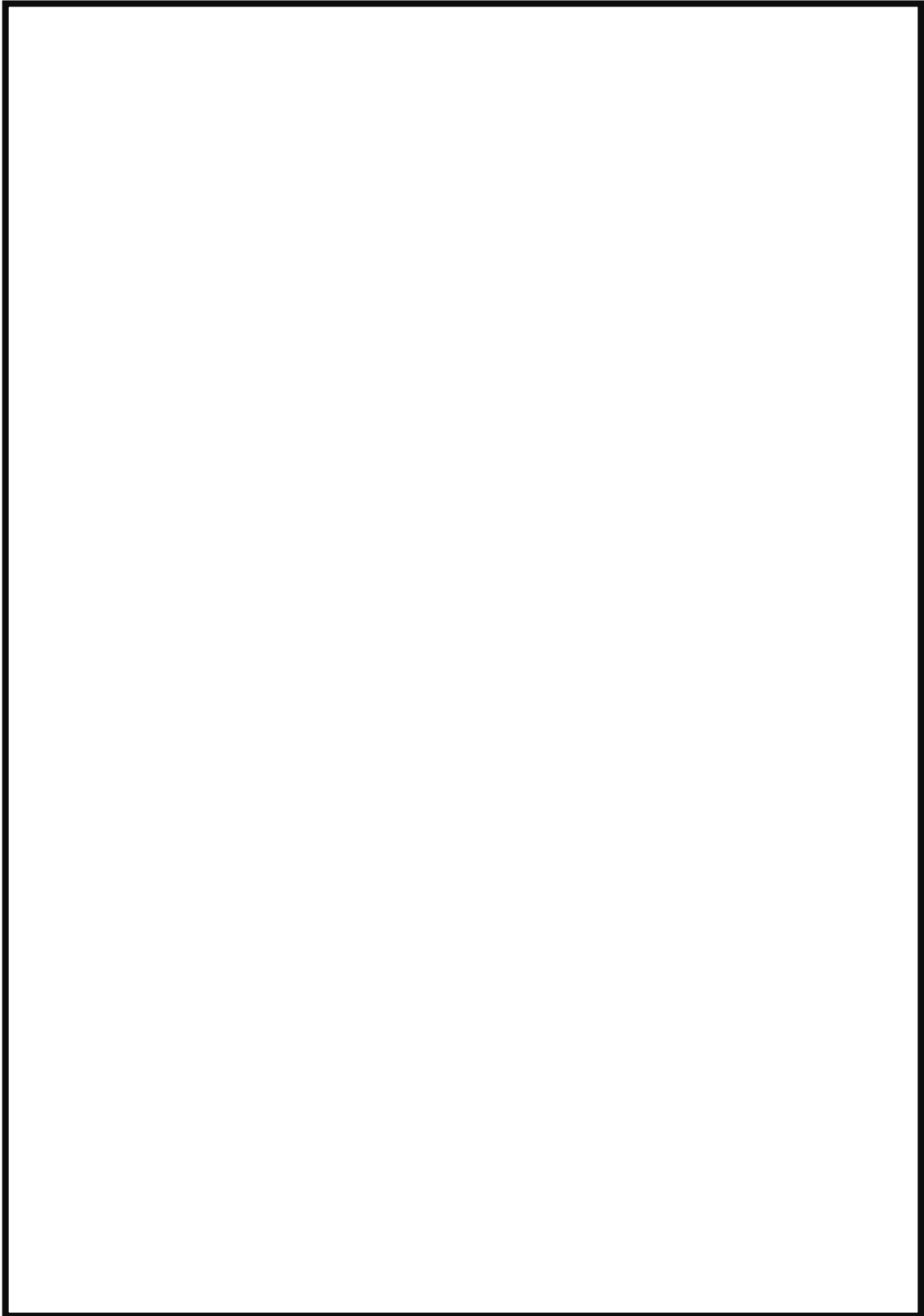
文書名	第一線業務取扱文書
	柏崎刈羽原子力発電所 品質保証計画書
	Z - 2 1 ・ K K - D 1 - 1 改 3-8 39

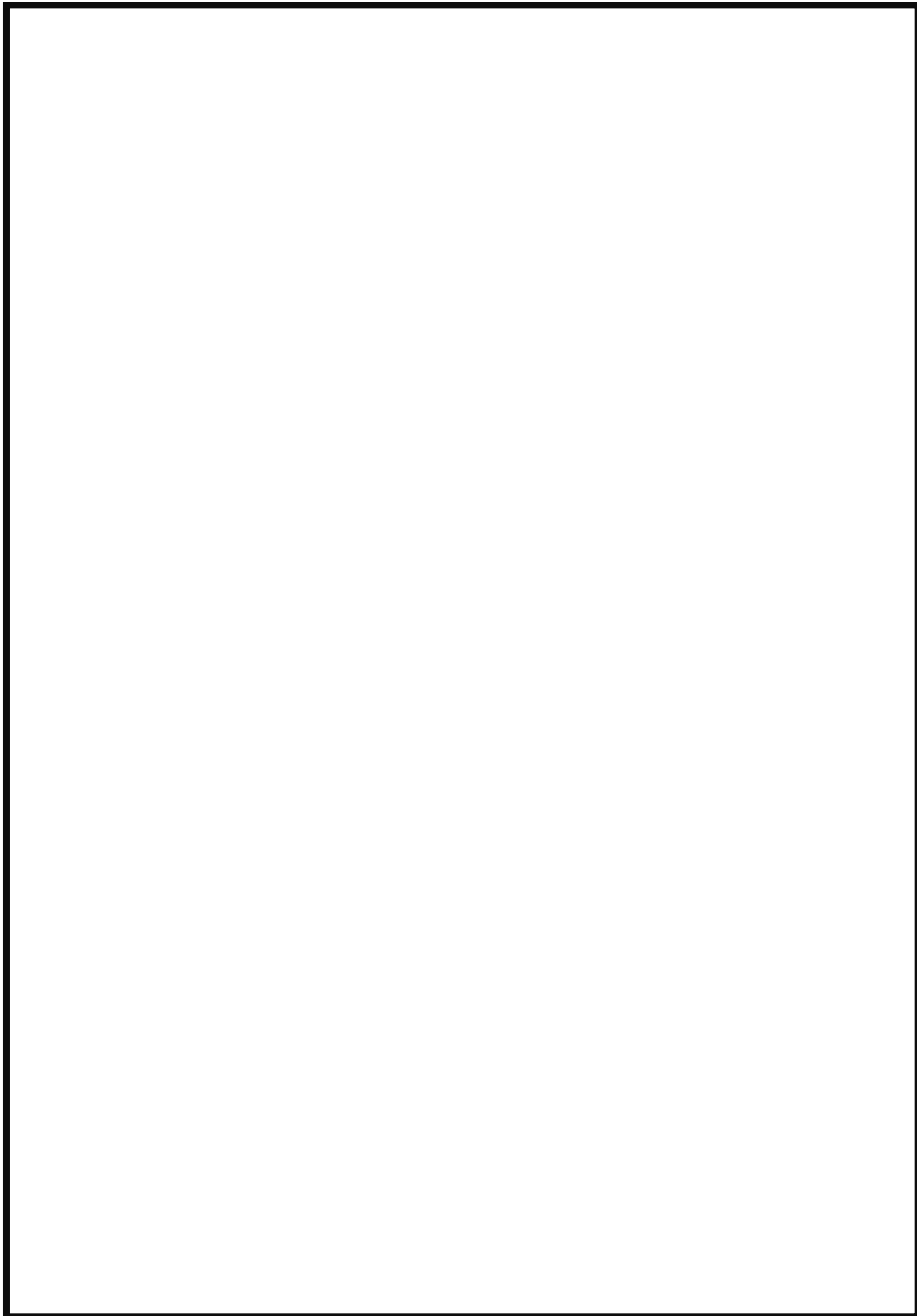
2003年 8月 1日 (施 行)

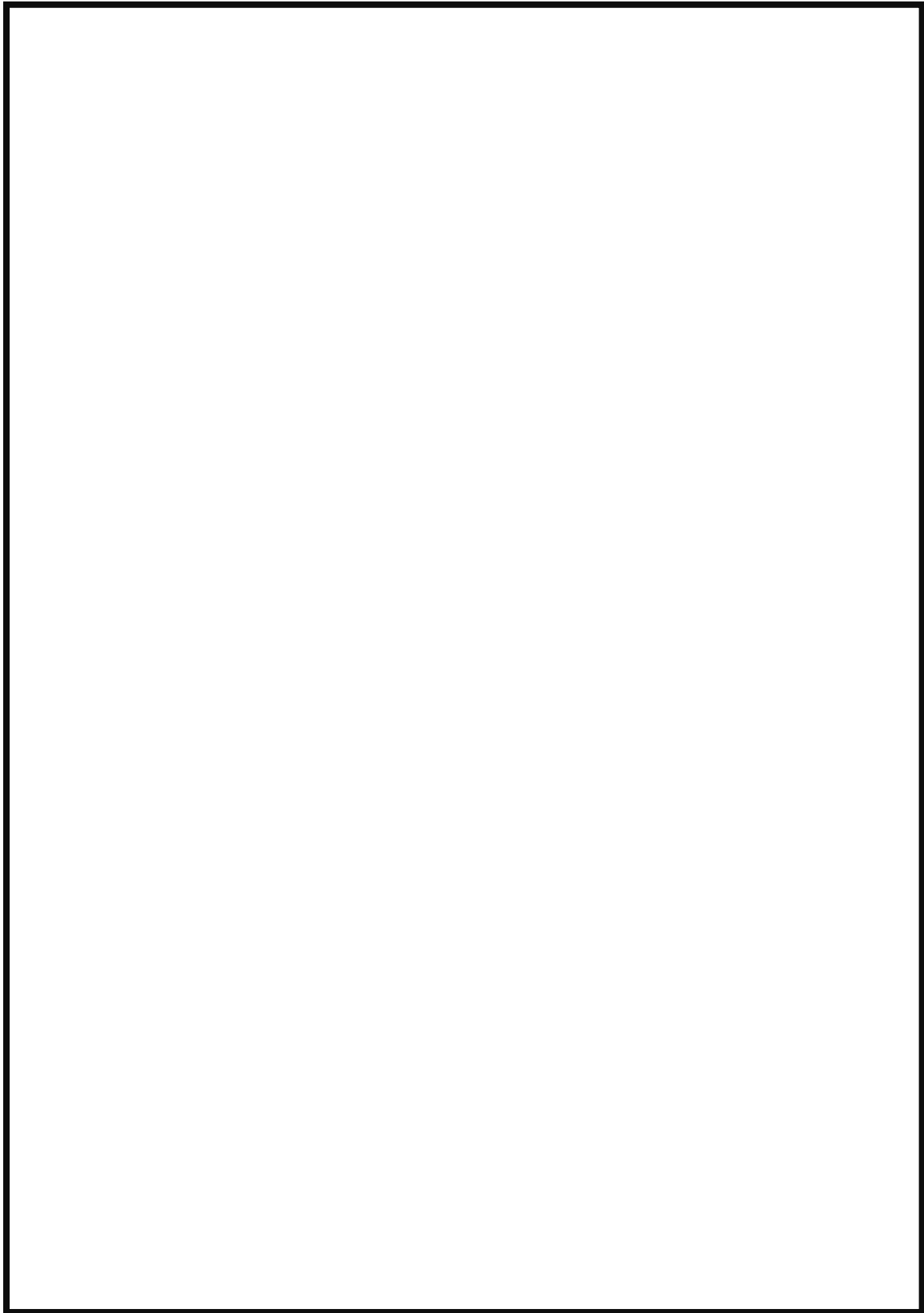
2016年12月19日 (改訂~~3-8~~39)

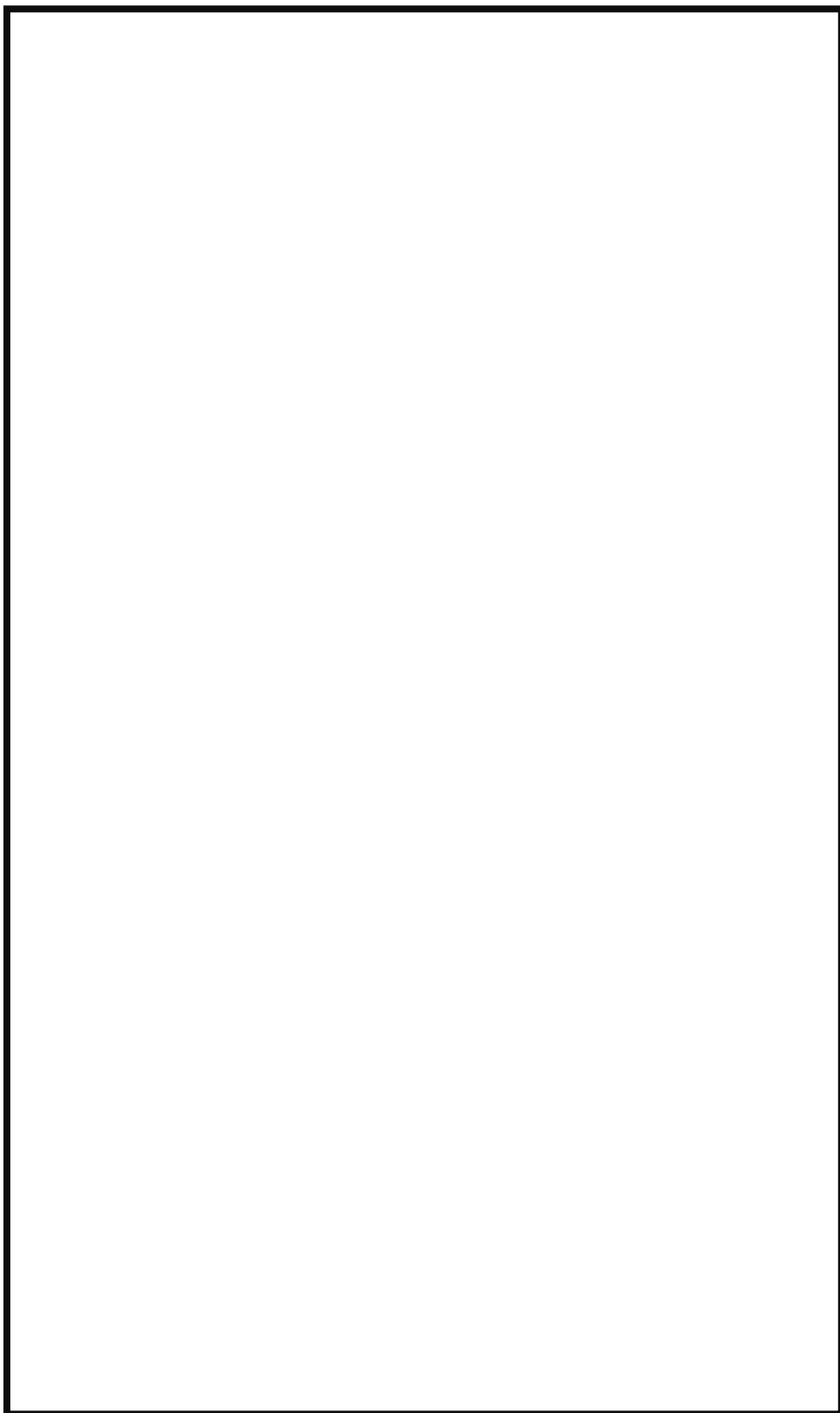
安全総括部 (主管部)

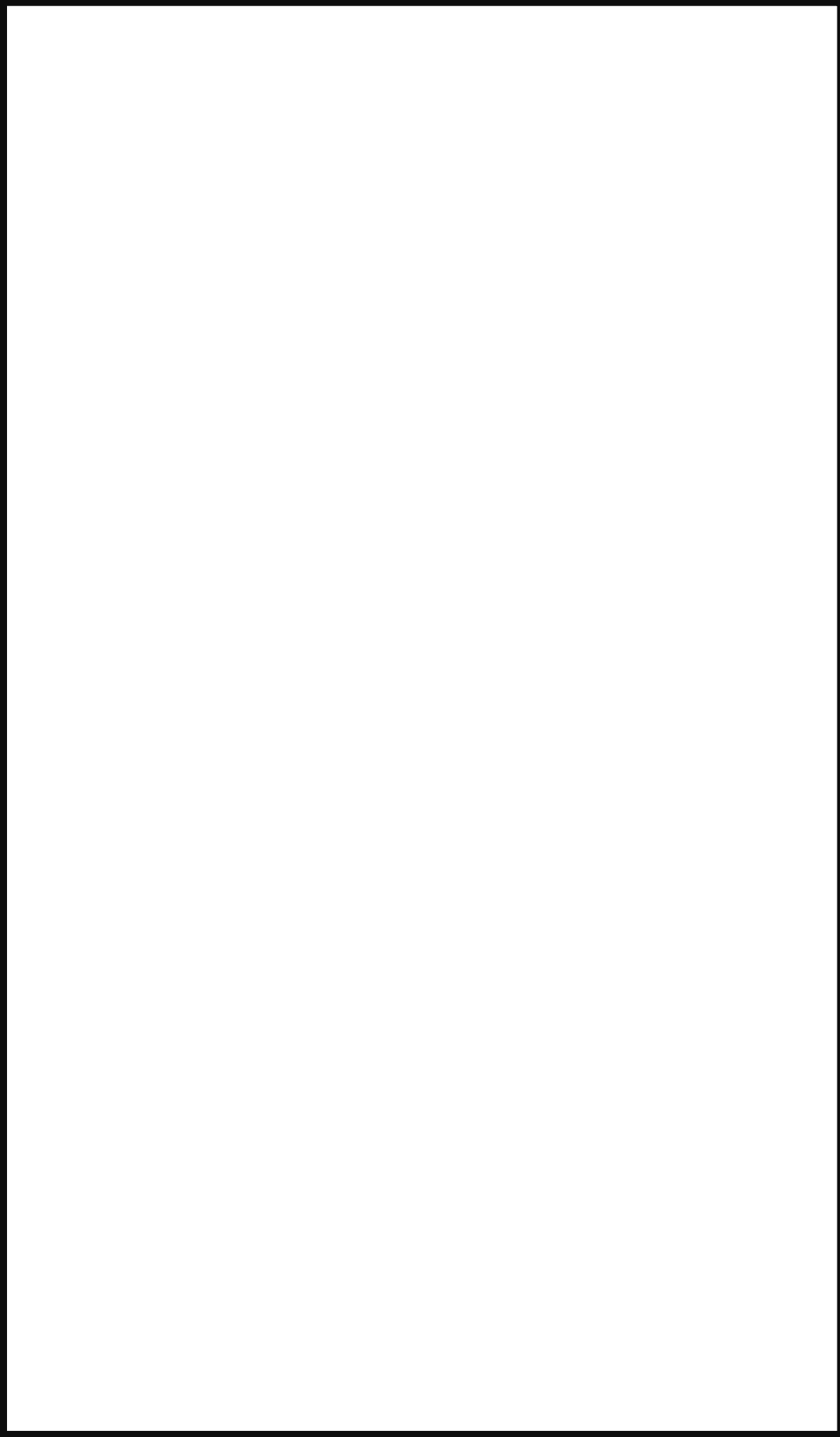
東京電力ホールディングス株式会社



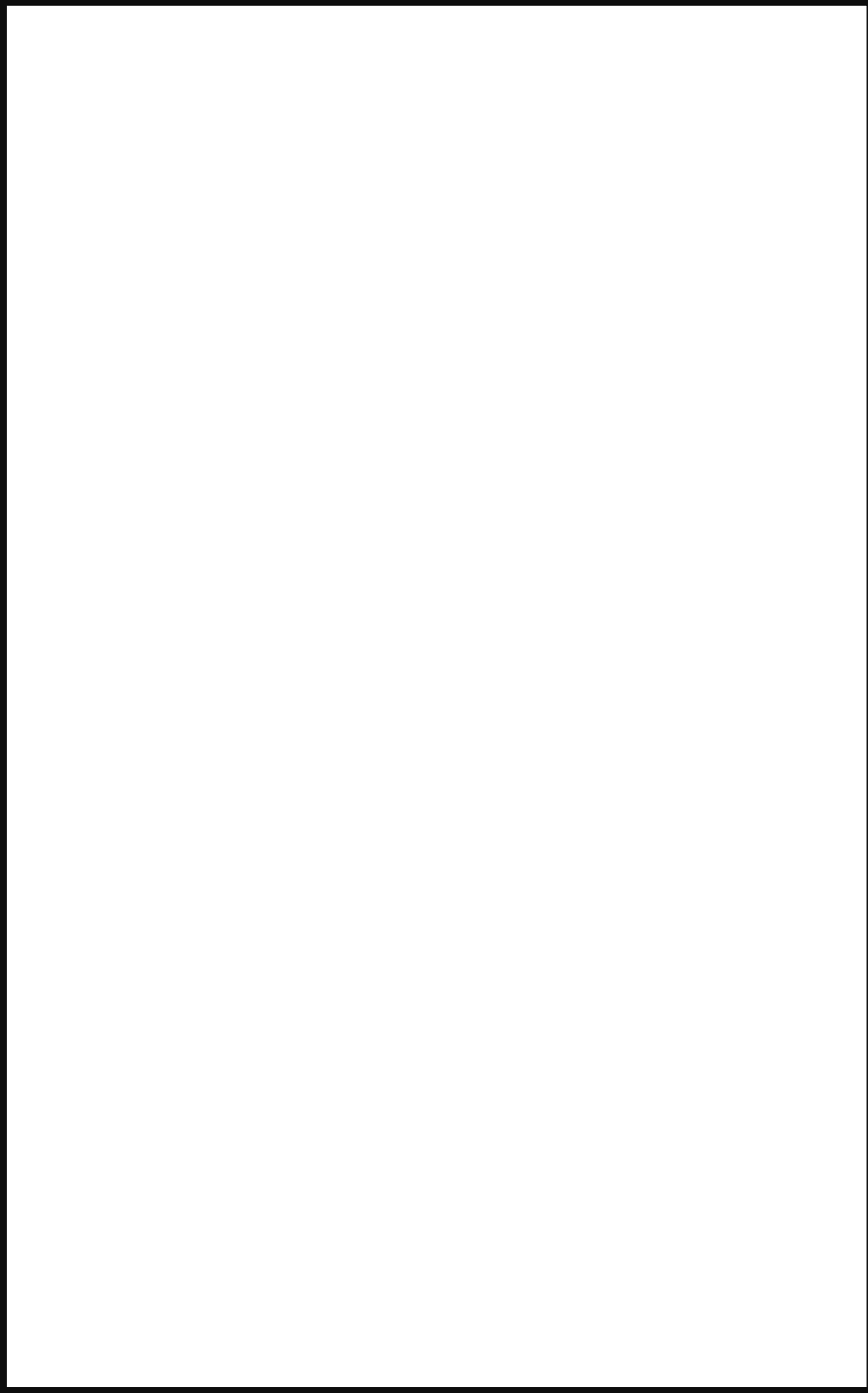


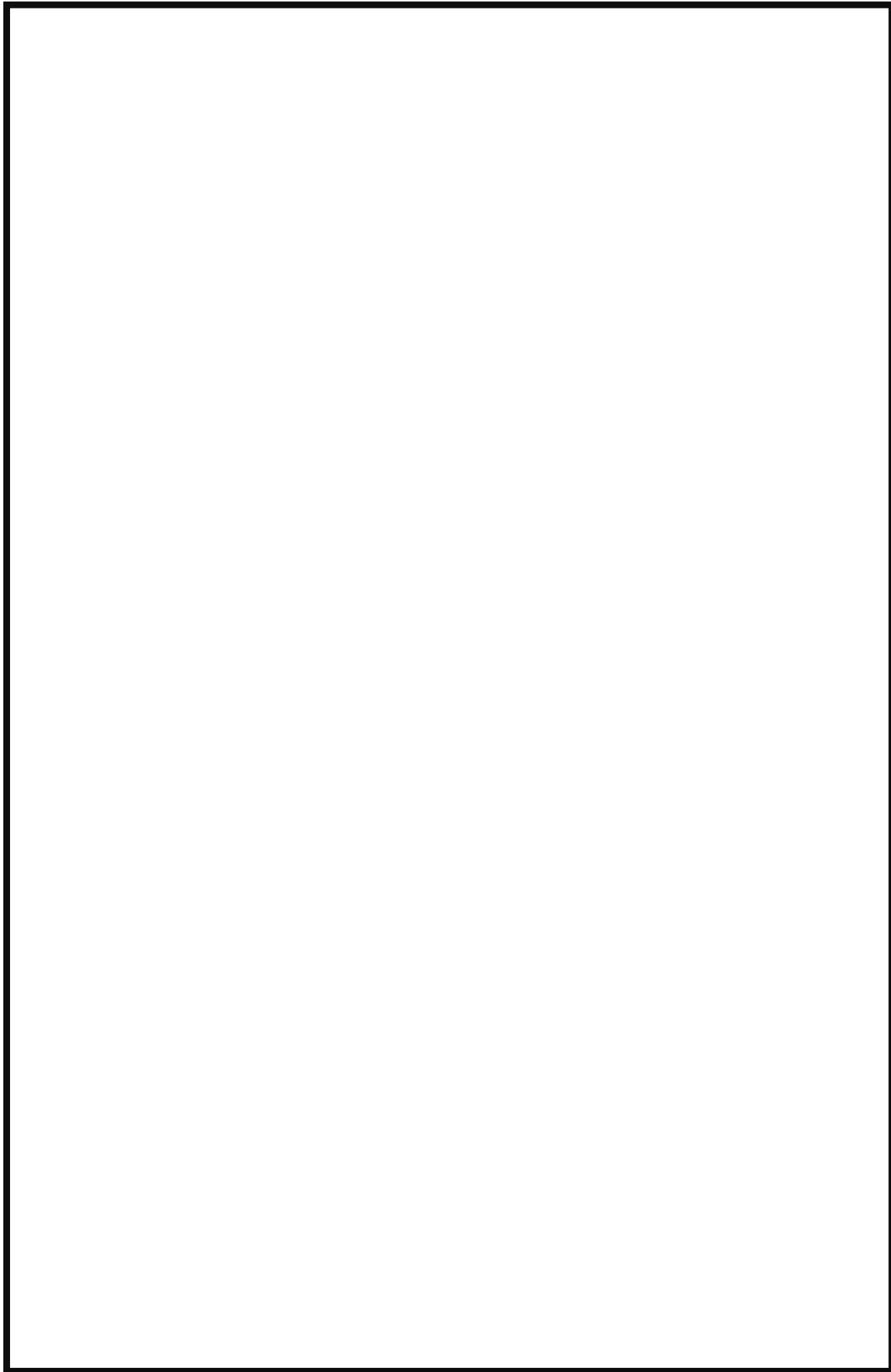












品質方針の組織内への伝達方法について

○社内イントラネット画面 (1/2)

(⑦-6, ⑧-6)

The screenshot shows a web browser window displaying an intranet page. The page has a blue header with navigation links: 'マイページ', '運営総務部', '庶務カンパニー', 'OSCAアシスト', '本社', '原子力安全・統括', '原子力・立地本部', and '福島第一原子力'. The main content area features a news article titled '原子力・立地本部長からのメッセージ' (Message from the Director of Nuclear and Site Department) dated 2015/10/27, written by Nakamura Junji. The article discusses the company's commitment to quality and safety. Below the article is a list of news items, including '品質方針' (Quality Policy) dated 09/16. A red box highlights the '品質方針' item in the sidebar menu on the right side of the page. The sidebar menu includes items like '品質方針', '保守管理の業務方針', '安全文化醸成の基本方針', and '関係法令及び保安規定の運用に関する基本方針'.

○社内イントラネット画面 (2/2)

原子力・立地本部内へのお知らせ
[▲前の文書](#) [▼次の文書](#)

品質方針の見直しについて
 ▶ 文書作成情報

内容:
 2016年6月29日に以下の4つの方針の変更について社長より表明されましたので、変更後の品質方針を掲載いたします。変更後の方針の施行日は2016年7月1日です。

<経緯・背景>
 「品質方針」と「安全文化醸成の基本方針」の両方針は、不適切なケーブル敷設問題の根本原因分析の結果を受け、その対策の一つである教育の充実が必要であることから、「4.個の力の育成強化と組織力の向上」を見直すこととなった。

▶ 既読者
 ▶ 更新履歴

品質方針／安全文化醸成の基本方針

福島第一原子力発電所事故を徹底的に検証し、その教訓を基本に、三項主義に則って現状を見極め、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、即ち「世界最高水準の安全」を目指して、決して妥協せず、あらゆる対策を講じます。

妥協のない安全・品質の追求

法令・ルールの遵守はもとより、事故の教訓や新たな知見から弛まず謙虚に学び、柔軟な発想と強い意志により、妥協することなく、世界最高水準の安全とそれを支える品質を目指して、あらゆる対策を講じます。

環境作業の安全は、発注者である当社も安全を向上させて災害をなくす責任があるという認識の下、安全がすべてに優先することを徹底する。

社会の皆さまとの信頼関係の構築

社会の安全を守り抜くため、原子力に対する皆さまの疑問・不安に正面から向き合い、積極かつ迅速な情報公開と、皆さまの立場・目線に沿った丁寧な説明に努め、皆さまとの信頼関係を深める。

創意工夫による改善・改革の断行

従来のやり方にとらわれず創意工夫で改善・改革を断行する。原子力部門の全社員は、「原子力安全改革プラン」を着実に実行する。

個の力の育成強化と組織力の向上

糧としては、原子力部門の全員が、原子力安全を継続的に高めていくために必要な知識や技術を有し、それを実際の業務の中で活用できるようになるための教育・訓練を行う。

知識や技術とは、一般的な工学から原子力安全設計に亘るもので、品質マネジメントシステム(QMS)を有効に活用する力や、問題が生じた現場・現物・現実に基づいた根本原因分析(RCA)を的確に実行し有効な対策を立案する力も含まれる。

組織としては、課題解決のための計画や対策を共有し、実行や効果の確認を行う責任者を定めた上で、組織内の関係箇所が相互に連携・協力して計画や対策を着実に実行するためのプロセスを活用できるようにする。更に、対策を実践・実行後も継続的に有効性を評価し、改善・改革を続ける組織力をつける。

2016年6月29日
 東京電力ホールディングス株式会社
 代表執行役社長 **廣瀬 直己**

▶ 情報分類設定(任意)

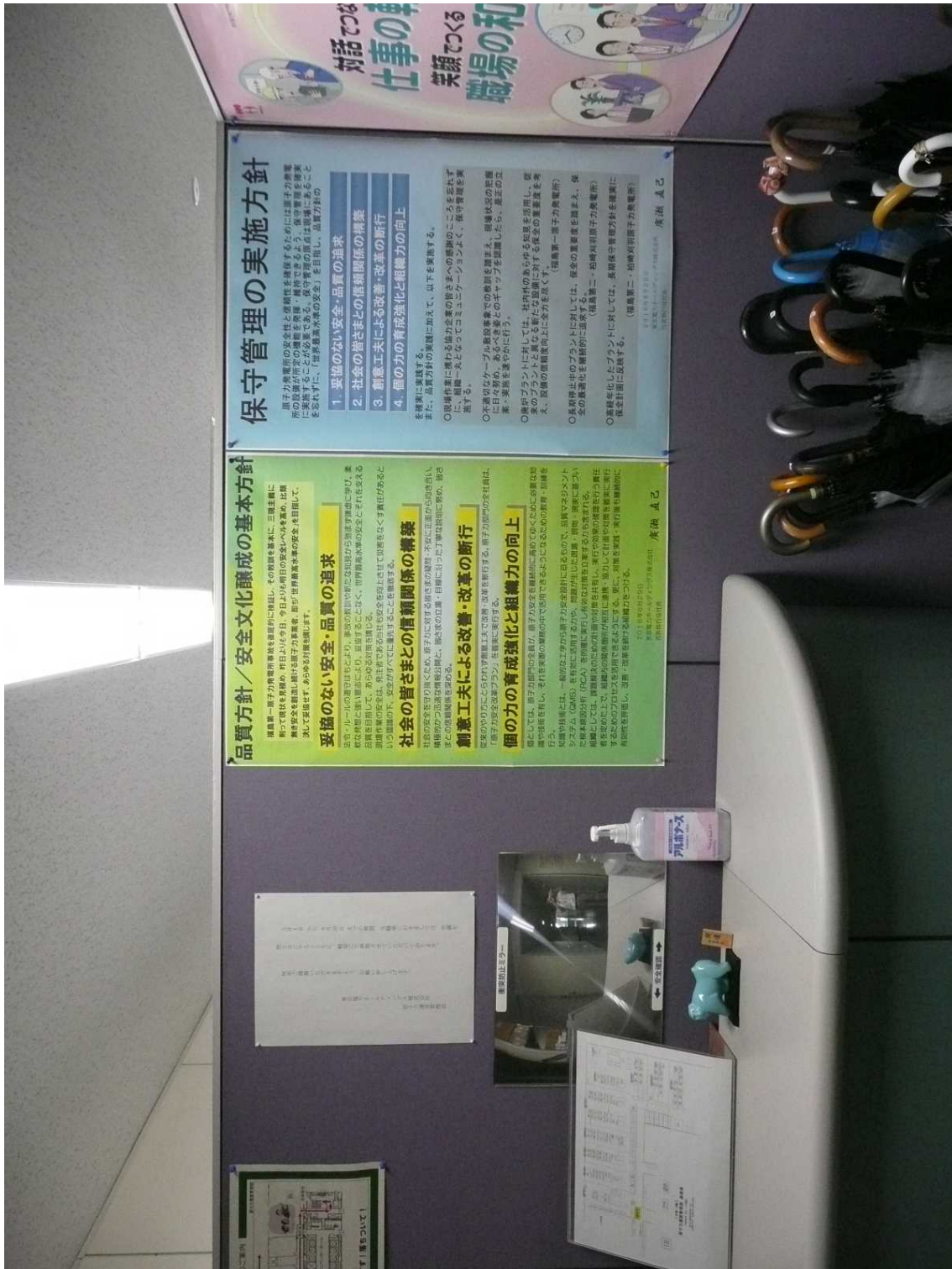
[前の文書](#) [次の文書](#)

一般 取扱注意 本店(作成者) 本店原子力安全・統括部原子力企画グループ 2015/06/10

文書新着順
 非公開文書ステータス別 | [公開期限切れ](#)

[各方針\(社長署名入り\).pdf](#) [品質方針_安全文化醸成の基本方針ポスター.pdf](#) [イントラ表示用.jpg Z-21_原安統_原企-16-001_指図書文書\(品質方針等の見直し\).pdf](#)

○執務室内への掲示



〔 抜 粋 〕

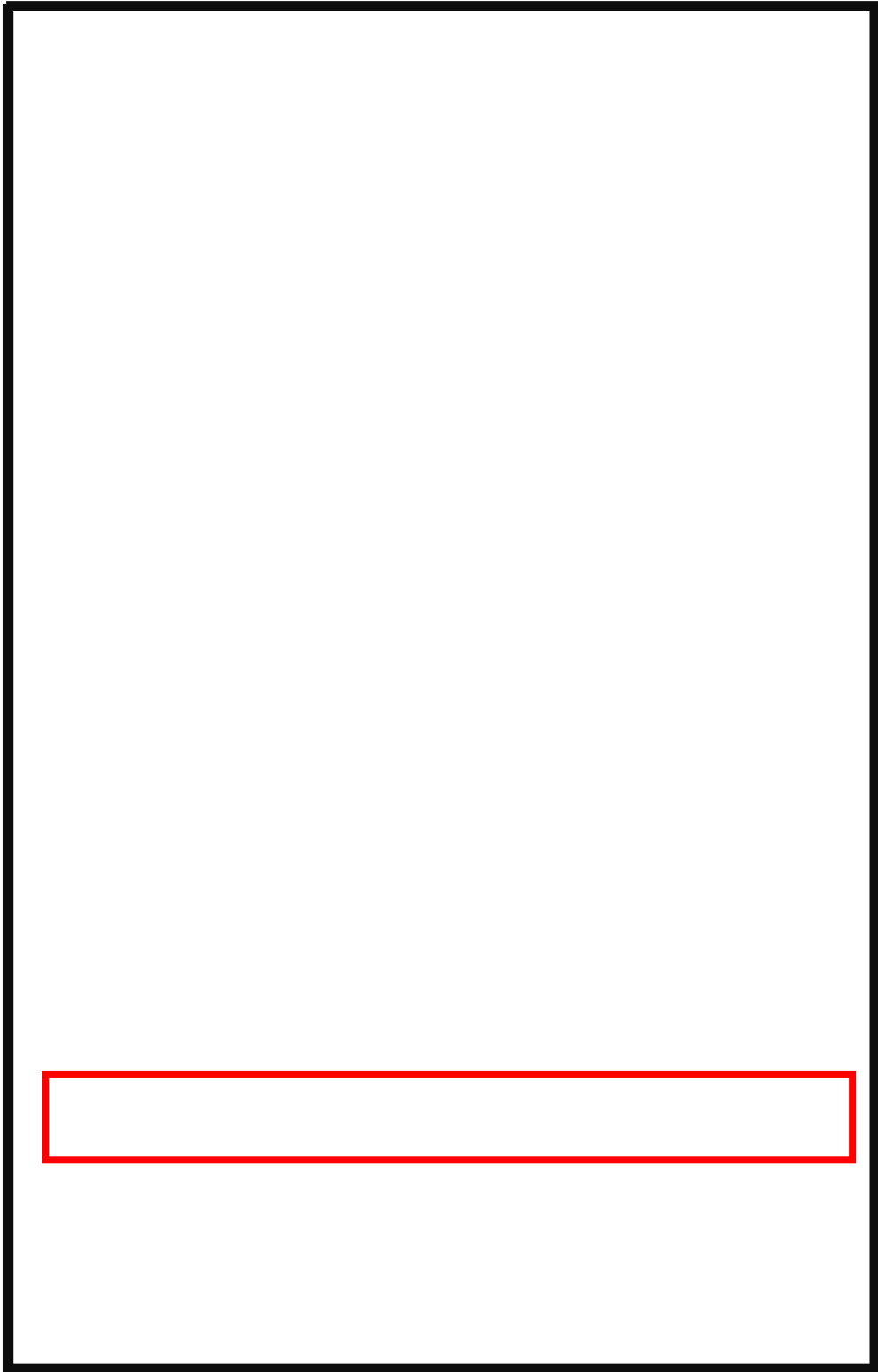
文書名	基本マニュアル
	原子力品質監査基本マニュアル
	AM-19 改19

2004年4月19日施行

2016年12月19日 (改訂19)

内部監査室 (主管部)

東京電力ホールディングス株式会社



⑦-8

⑧-8

⑦-10

⑧-10

〔 抜 粋 〕

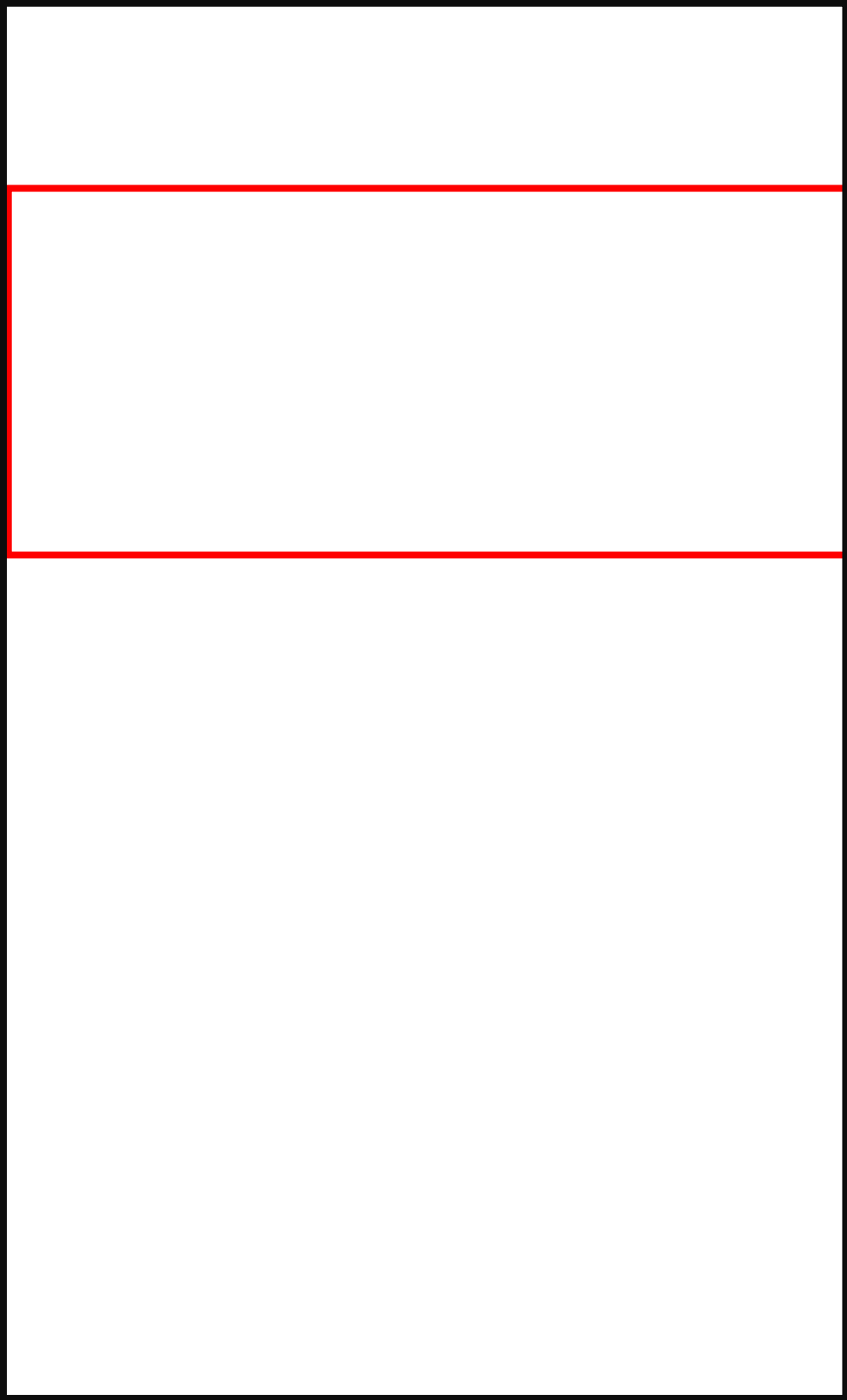
文書名	基本マニュアル（基本・業務一体版）
	マネジメントレビュー実施基本マニュアル
	NI-18 <u>改16</u>

2003年 9月 1日施行

2016年 12月19日（改訂16）

原子力安全・統括部（主管部）

東京電力ホールディングス株式会社

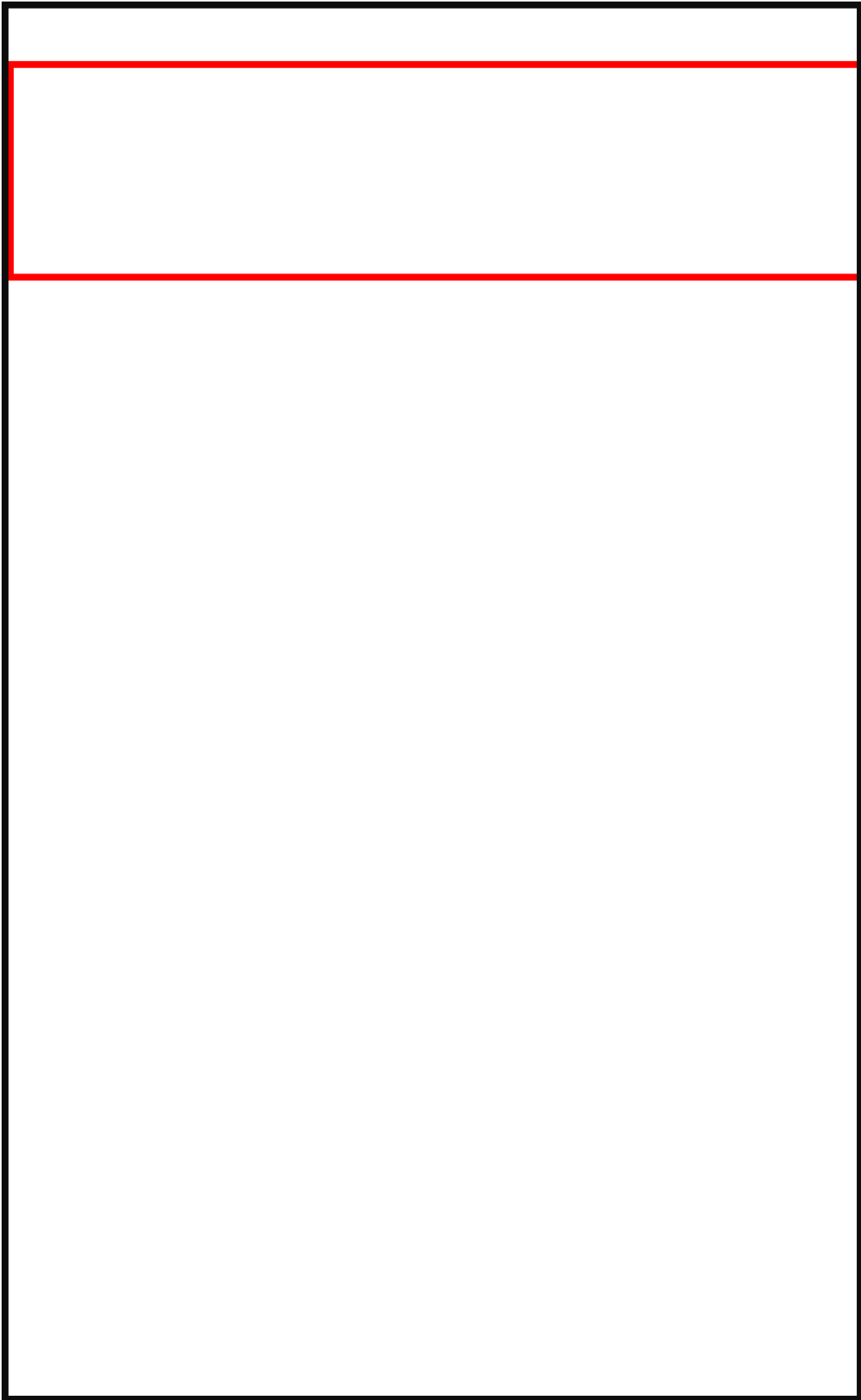


⑦-7

⑧-7

⑦-8

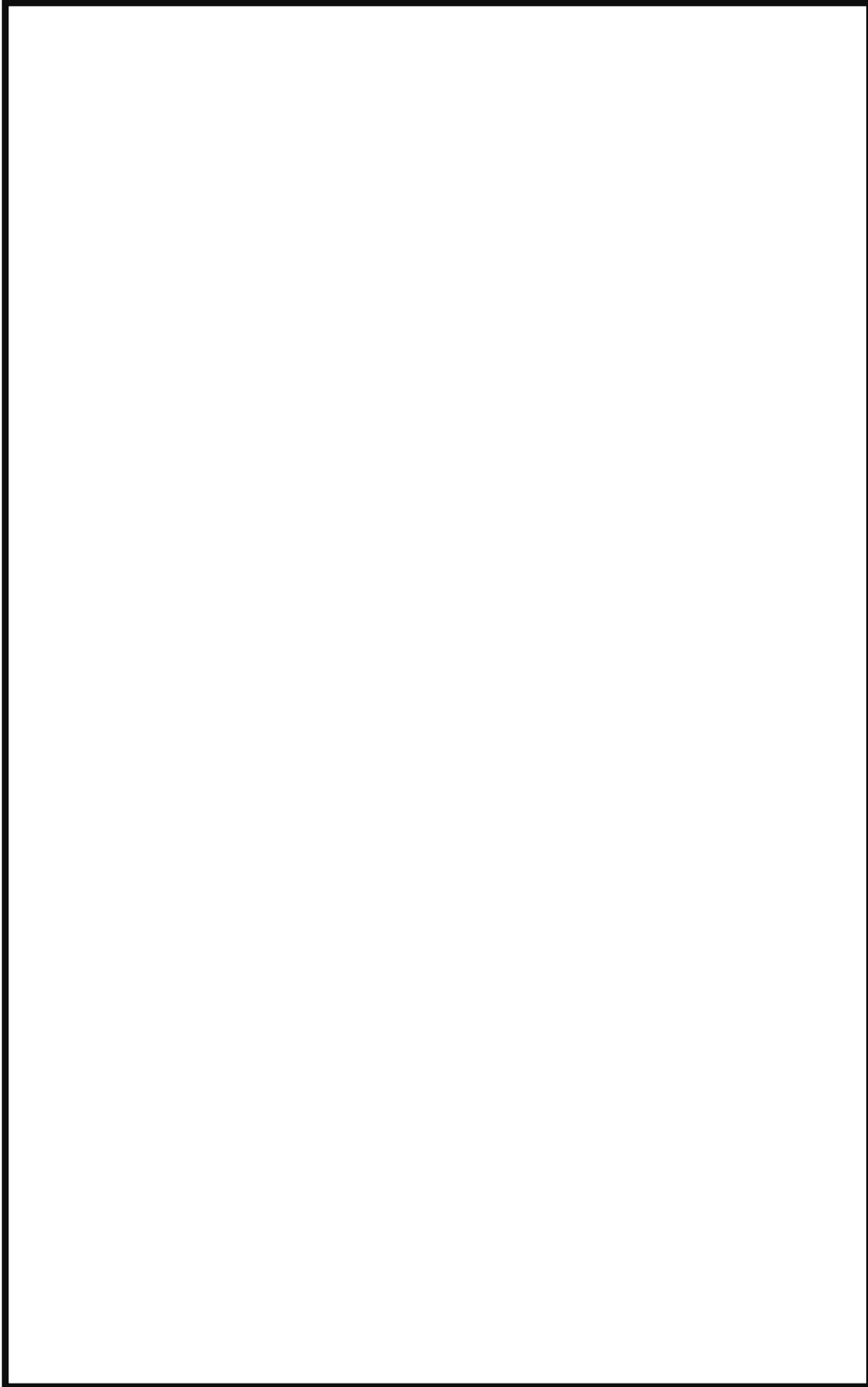
⑧-8



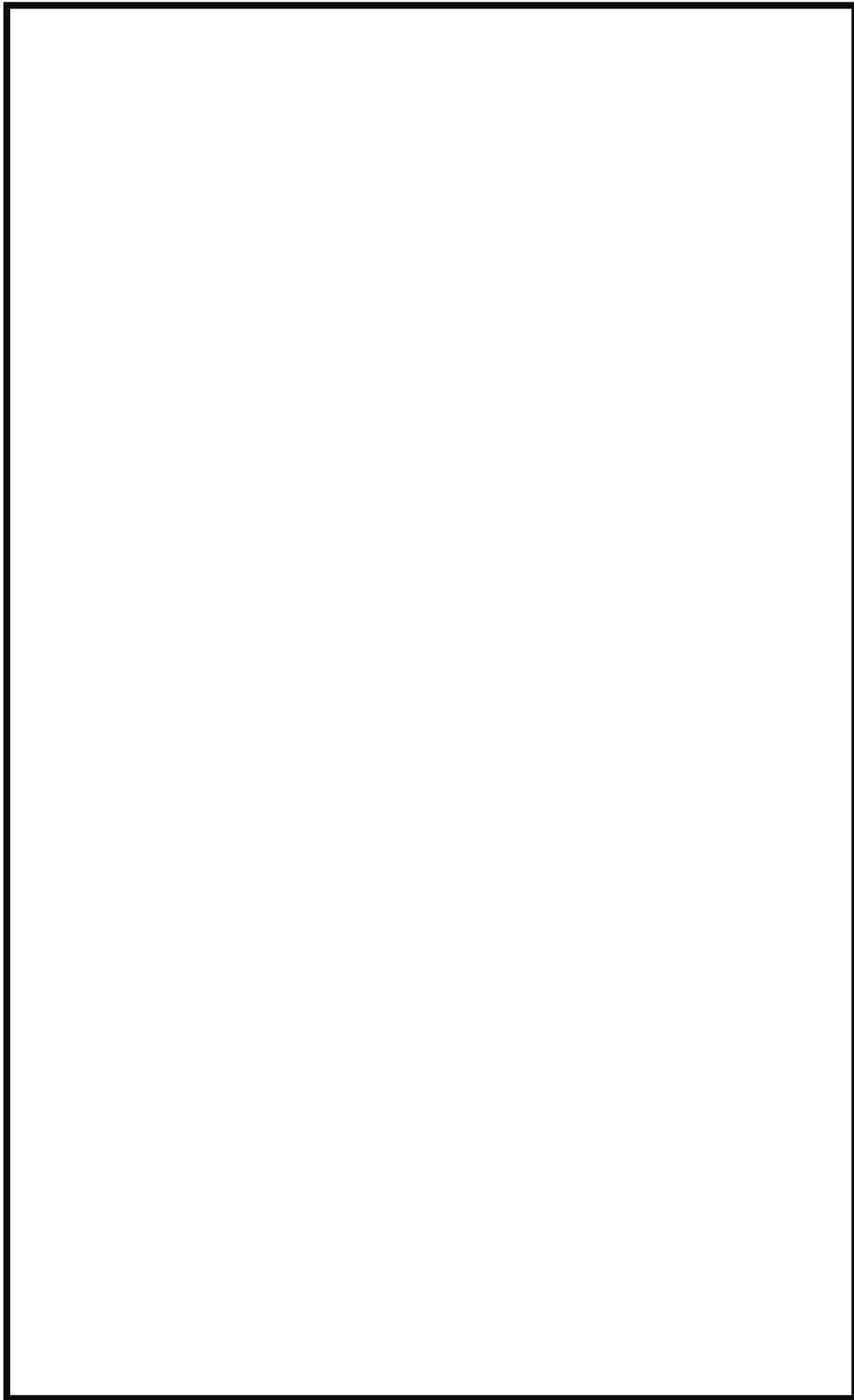
⑦-9

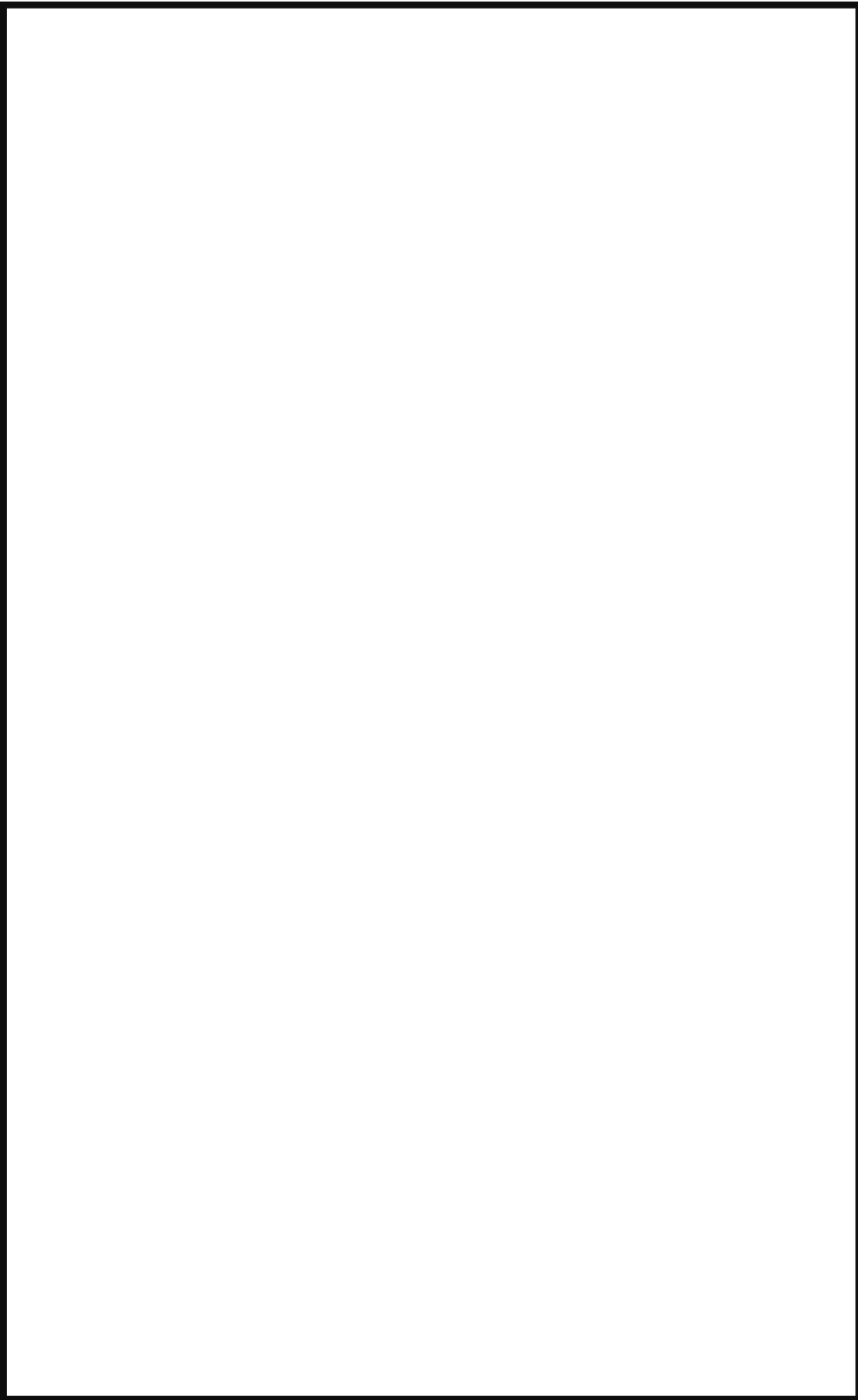
⑧-9

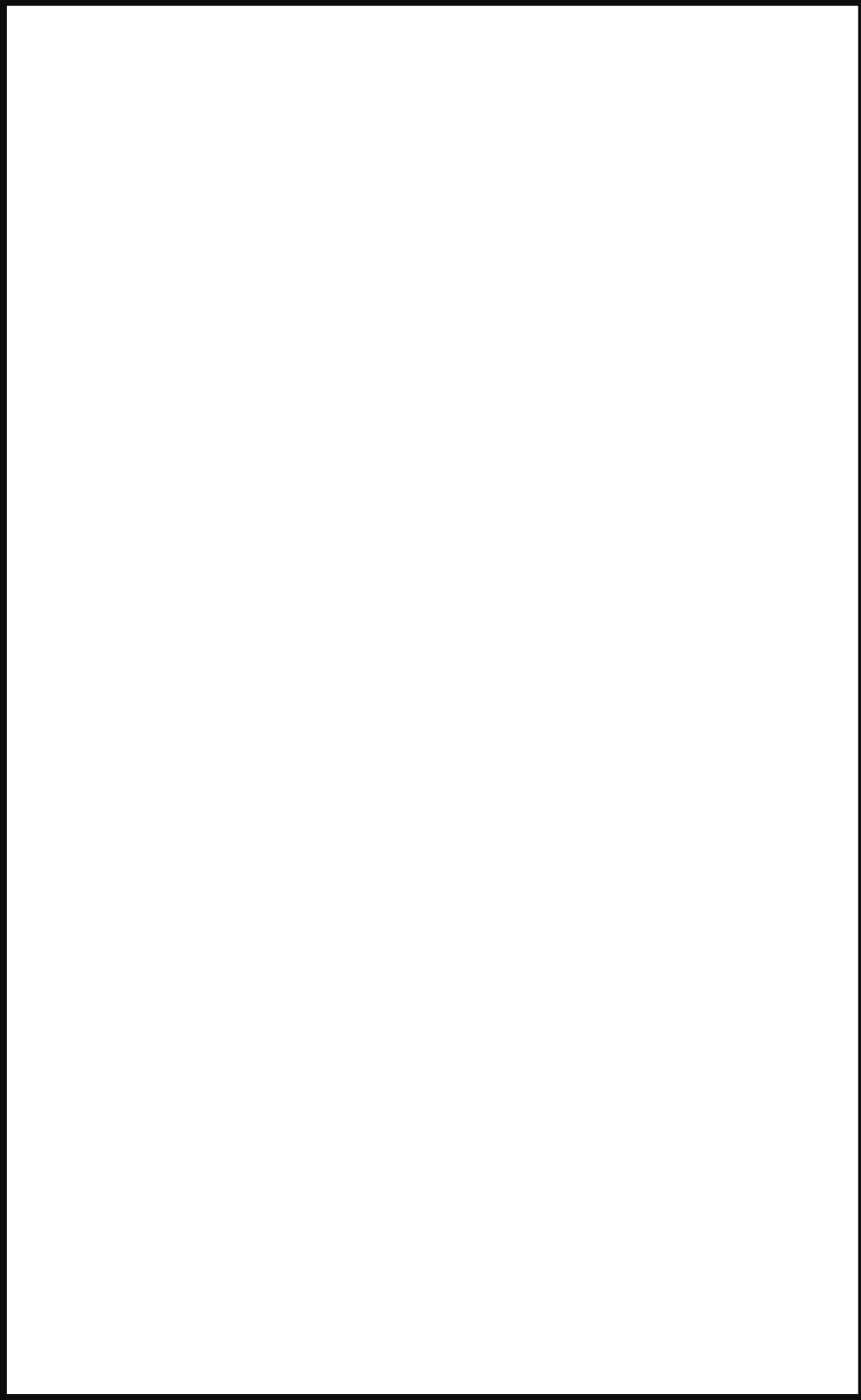












マネジメントレビュー，管理責任者レビュー及び
各部所長レビューの開催実績

時期 主査	平成 26 年度		平成 27 年度		平成 28 年度
	上期	下期	上期	下期	上期
トップマネジメント (社長)	---	H27. 6. 5	---	H28. 6. 8	---
管理責任者 (原子力・ 立地本部長)	H26. 11. 25	H27. 6. 1	H27. 12. 2	H28. 5. 26	H28. 12. 6 H28. 12. 27
管理責任者 (内部監査室長)	H26. 11. 7	H27. 5. 15	H27. 11. 16	H28. 5. 16	H28. 11. 11
原子力安全・ 統括部長	H26. 11. 10	H27. 5. 19	H27. 11. 18	H28. 5. 18	H28. 11. 25
原子力運営管理 部長	H26. 11. 6	H27. 5. 25	H27. 11. 6	H28. 5. 13 H28. 5. 20	H28. 11. 21
原子力設備管理 部長	H26. 10. 21～ H26. 11. 13	H27. 4. 24～ H27. 5. 14	H27. 10. 21～ H27. 11. 27	H28. 4. 18～ H28. 5. 26	H28. 10. 27～ H28. 12. 9
原子燃料 サイクル部長	H26. 10. 28	H27. 5. 19	H27. 10. 15	H28. 5. 24	H28. 11. 8
資材部長	H26. 11. 5	H27. 5. 13			
原子力資材調達 センター所長			H27. 11. 20	H28. 5. 13	H28. 11. 15
柏崎刈羽原子力 発電所所長	H26. 10. 29	H27. 5. 14	H27. 11. 27	H28. 5. 20	H28. 11. 11

〔 抜 粹 〕

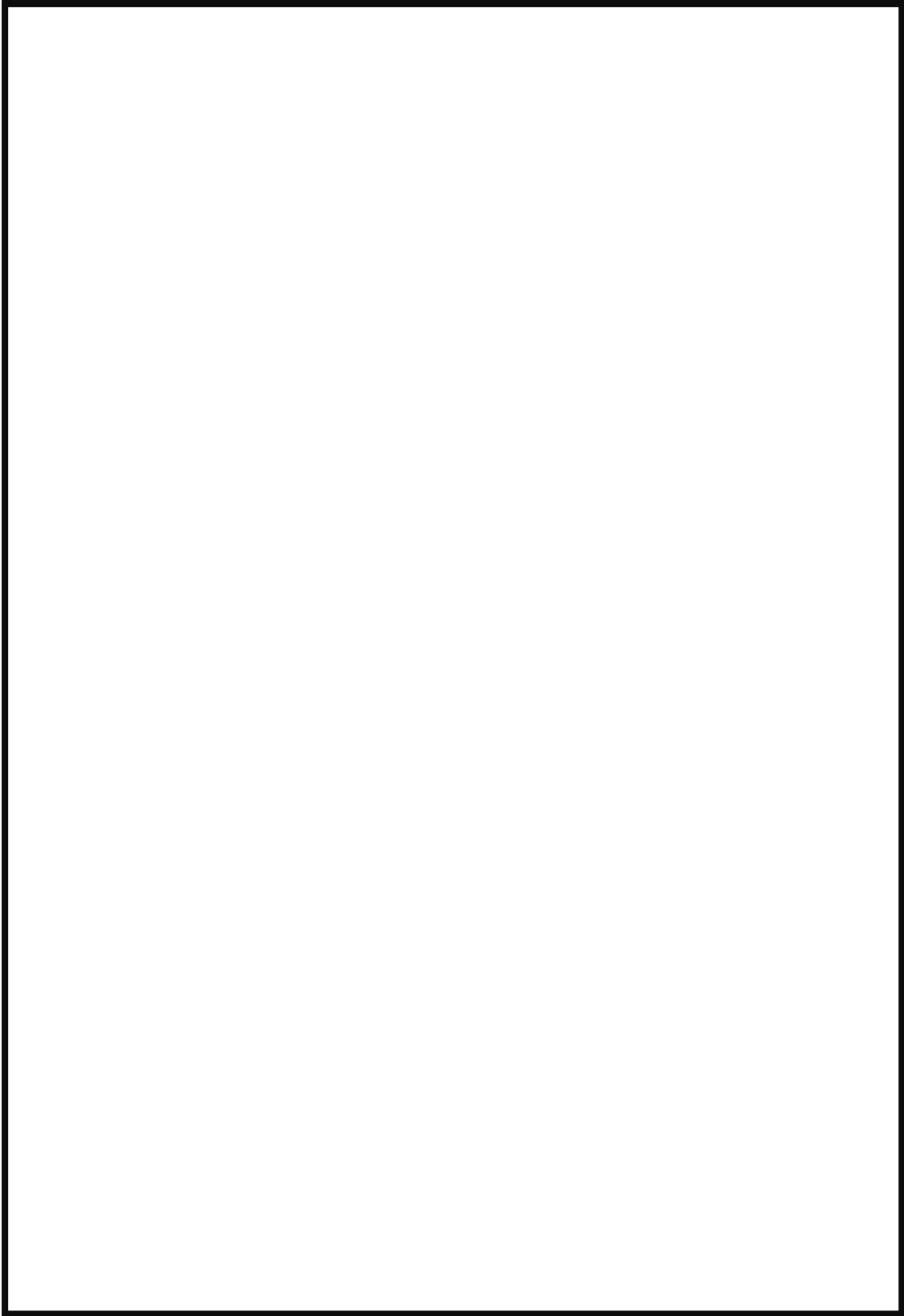
文書名	基本マニュアル
	調達管理基本マニュアル
	NE-14 改16

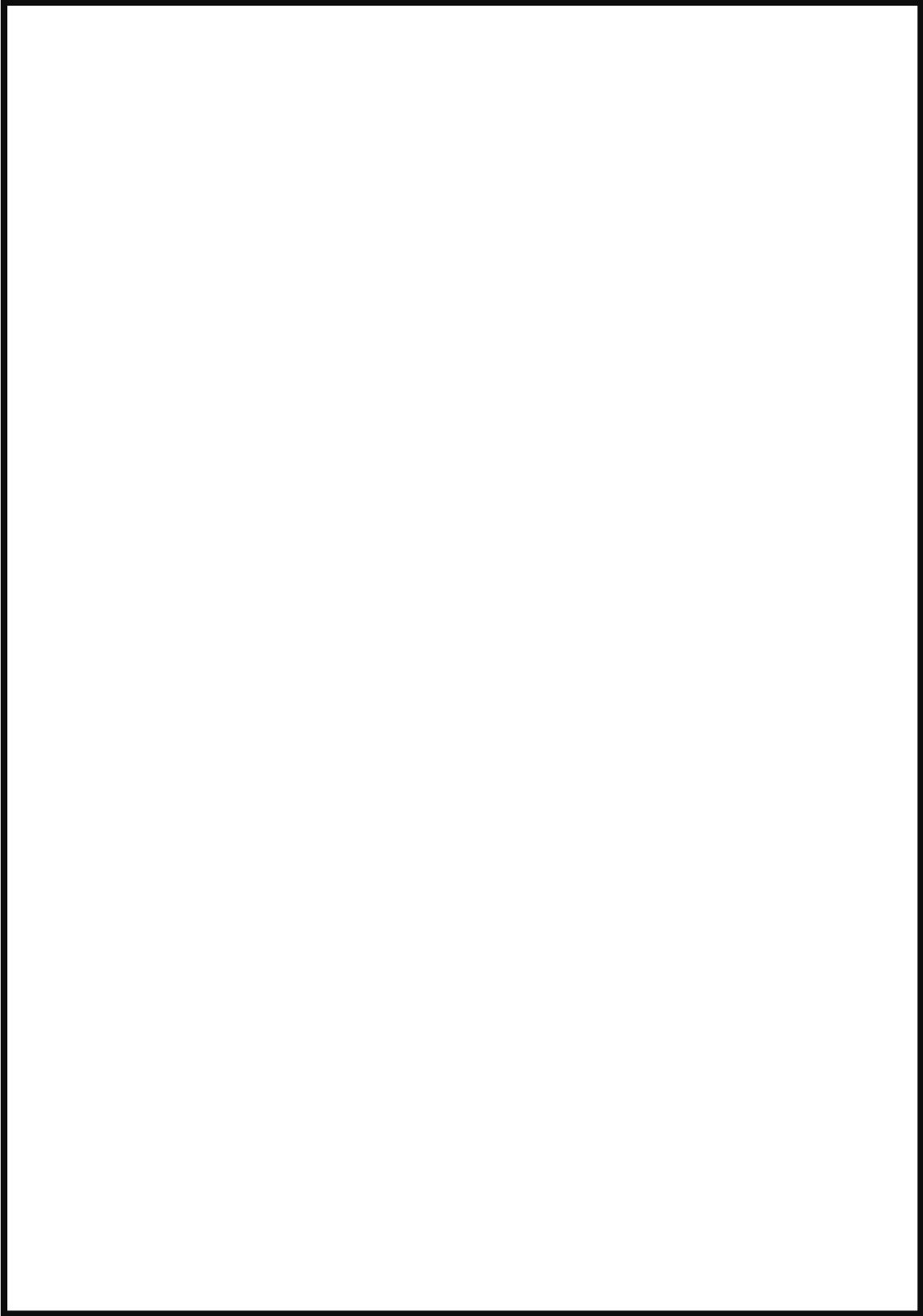
2003年7月1日施行

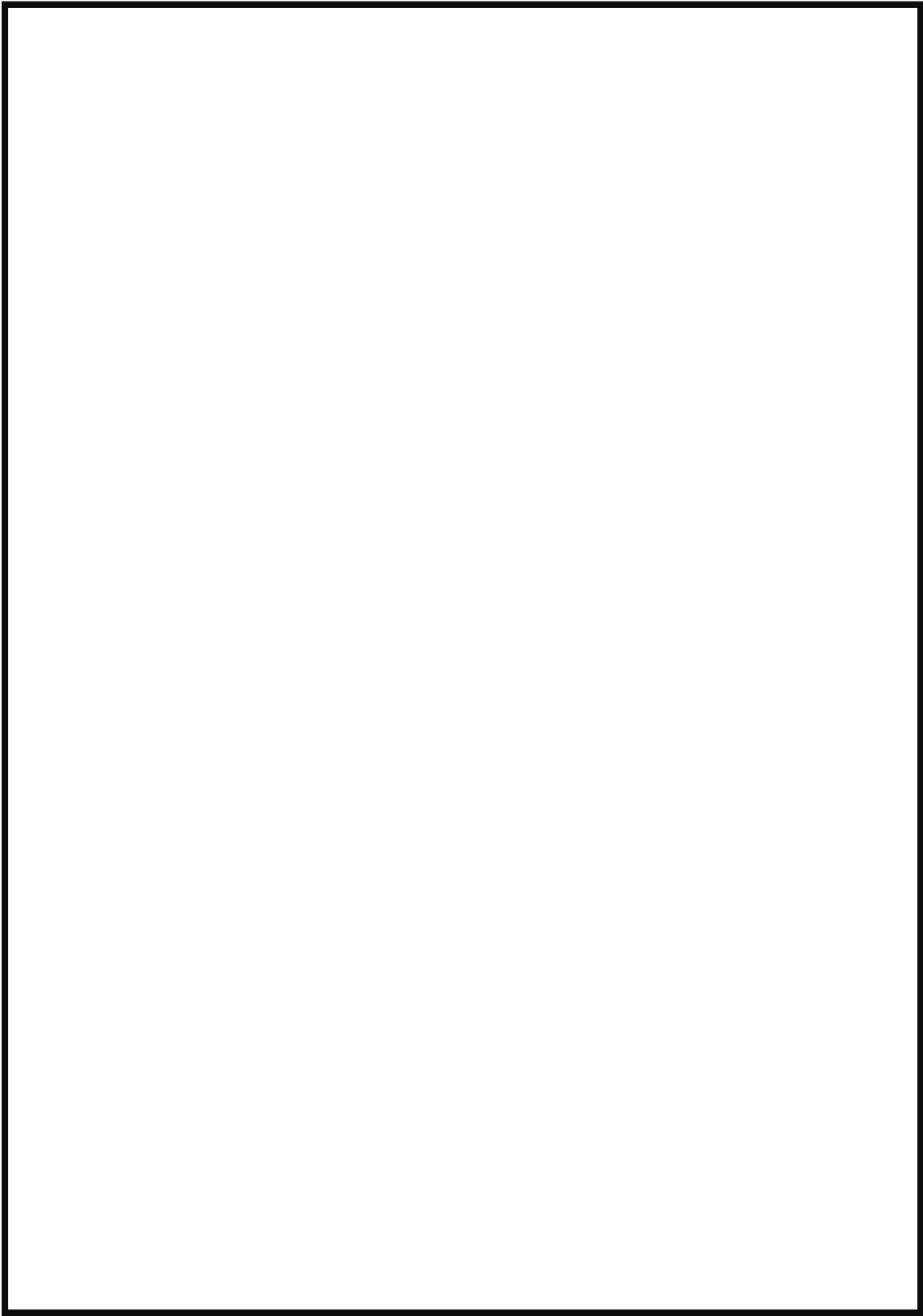
2015年4月1日 (改訂16)

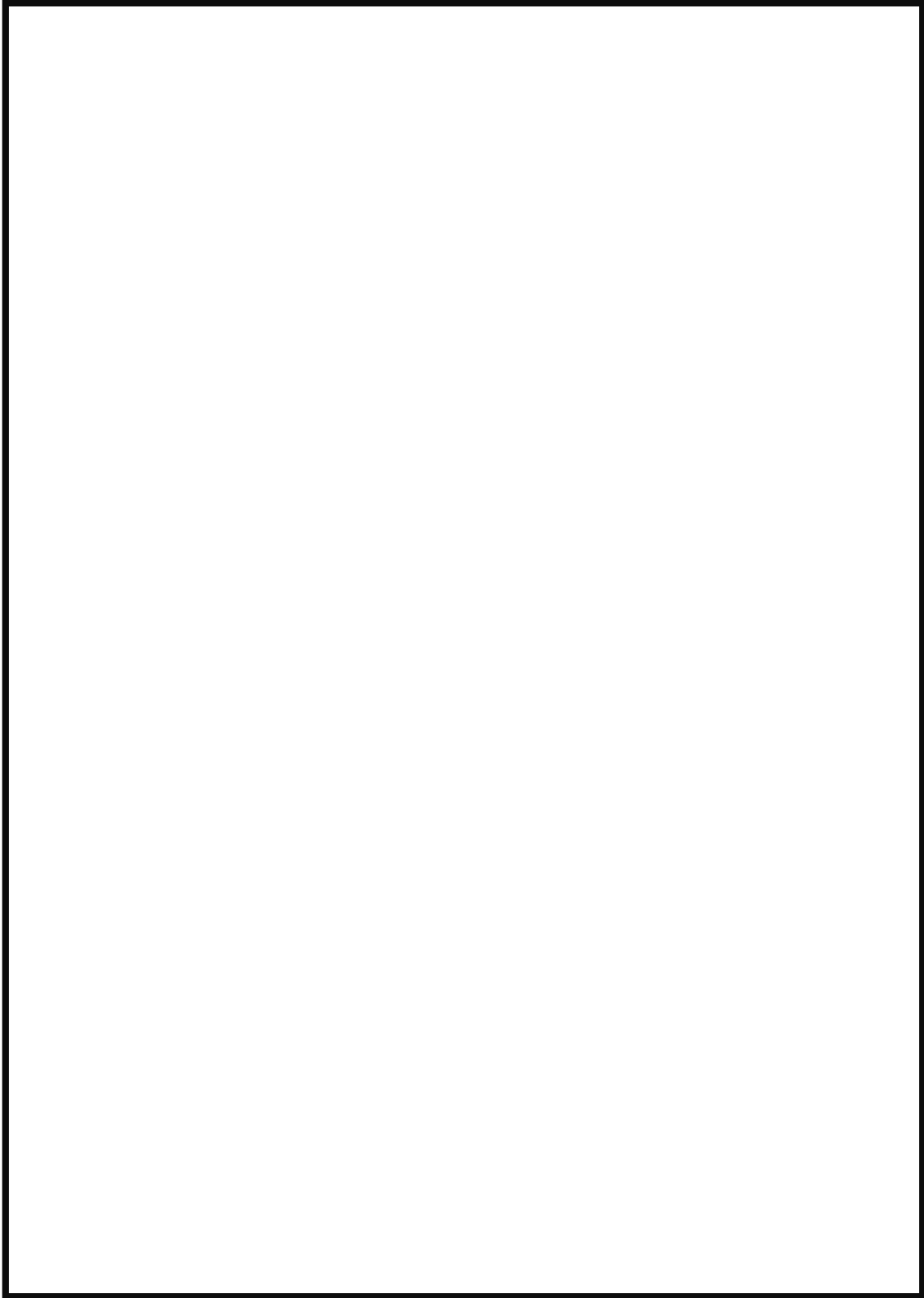
原子力設備管理部 (主管部)

東京電力株式会社









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、若しくは設

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」ためのチェックを工事の設計を行う際に実施する。
- ・チェックする際の基準は、留意点や具体例とともに、あらかじ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。関連がある場合には、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、関連がな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、燃料等の各分野において、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・立地本部長の元^に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、原子力人財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、燃料等各分野において、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

平成27年度 新入社員教育 年間計画

教育のステップ	4/1 入社式	4/17 柏崎刈羽原子力発電所配属			9/1 各部門配属			3/31
	総合研修センターにおける 新入社員集合研修	入所時の教育	原子力基礎研修	プラント研修	【技術系部門】 職場OJT	【技術系部門】 職場OJT	【技術系部門】 職場OJT	【技術系部門】 職場OJT
					【運転部門】 初級運転員・初期訓練	【運転部門】 初級運転員・初期訓練	【運転部門】 初級運転員・初期訓練	【運転部門】 初級運転員・初期訓練
	← 柏崎刈羽原子力発電所における前期集合研修 →							
教育のねらい・主要実施項目	<p>【総合研修センター集合研修】</p> <p>仕事の基本・社会人としての意識付けをする。</p> <p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 福島復興への意識 課題解決力の育成 当社 DNA の継承 お客さま志向 仕事の基本 	<p>【入所時の教育】</p> <p>社会人・社員としての自覚、必要な基本的な知識等の習得、理解を図る。</p> <p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所のルール 倫理教育 安全文化／変革改善活動 安全教育、防火管理 品質保証 安全改革プラン 	<p>【原子力基礎研修】</p> <p>プラント設備の基礎知識と技能訓練設備を活用した実技訓練による技術・技能の習得を図る。</p> <p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所の概要 設備概要 環境放射線監視及び放射性廃棄物処理設備概要 燃料管理概要 原子力安全教育 安全管理 保安教育 防火管理の基礎知識 配管計装線図の見方 電気制御展開図の見方 補助具類の取扱い 機器の構造と原理 	<p>【プラント研修】</p> <p>プラント概要知識および技能、態度について、現場(実際のプラント)での机上・現場研修を行うことにより、基本知識・技能・態度の習得を図る。</p> <p>入直研修での巡視・点検により、機器配置をはじめとする、習得した基本知識・技能・態度の理解を深める。</p> <p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 「机上研修」 運転管理 プラント総括 救急法 消火設備 プラント設備総括 安全設備総括 化学薬品、危険物、高圧ガスの取り扱いおよび注意事項 被ばく防護、汚染拡大防止 「入直研修」 巡視点検 機器配置の習得 異常を発見時の対応 必要な安全装備品の装着 実技試験 筆記試験 	<p>【中期集合研修】</p> <p>研修の反復及び追加項目の習得を図る。技能訓練施設を活用した修得度の確認を行う。</p> <p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全管理 重量物取扱 作業用足場 低圧・高圧・特別高圧 電気取扱 KY手法 異物混入防止 電気制御展開図の見方反復教育 配管計装線図の見方反復教育 品質保証 水質管理 放射線測定器原理・取扱 原子力安全教育 	<p>【後期集合研修】</p> <p>研修の反復及び追加項目の習得を図る。中期研修同様に修得度確認を行う。</p> <p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力安全教育 アイソレ実技確認反復教育 機器のアイソレジャンパー・リフト 安全管理 高圧・特別高圧電気取扱実技反復教育 		
				⑨-1		<p>【技術系部門】</p> <p>「職場OJT」</p> <p>技術系所属員として必要な基礎知識・技能・態度を習得する。</p>	<p>実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 関係マニュアル、各種要領書の理解 現場管理の基礎技術 現場における安全管理 設備概要の理解 現場におけるコミュニケーション 現場におけるリスクの認識 安全確保の重要性 	<p>【運転部門】</p> <p>「初級運転員・初期訓練」</p> <p>初級運転員としての、現場機器運転操作や原子力プラント設備・機器の運転を安全かつ信頼のおけるよう遂行するために必要となる、基本的な力量を習得すること。</p>

文書名	業務マニュアル
	原子力発電所運転員に対する 教育・訓練マニュアル
	NH 4 -20-30 改 16

2003年 11月 4日(施行)

2016年 12月 19日(改訂 16)

原子力人財育成センター ~~安全・統括部~~(主管部)

東京電力ホールディングス株式会社

原子力発電所運転員に対する教育・訓練マニュアル (抜粋)



文書名	業務マニュアル
	原子力部門 現業技術・技能認定マニュアル
	NH-20-2 改訂14

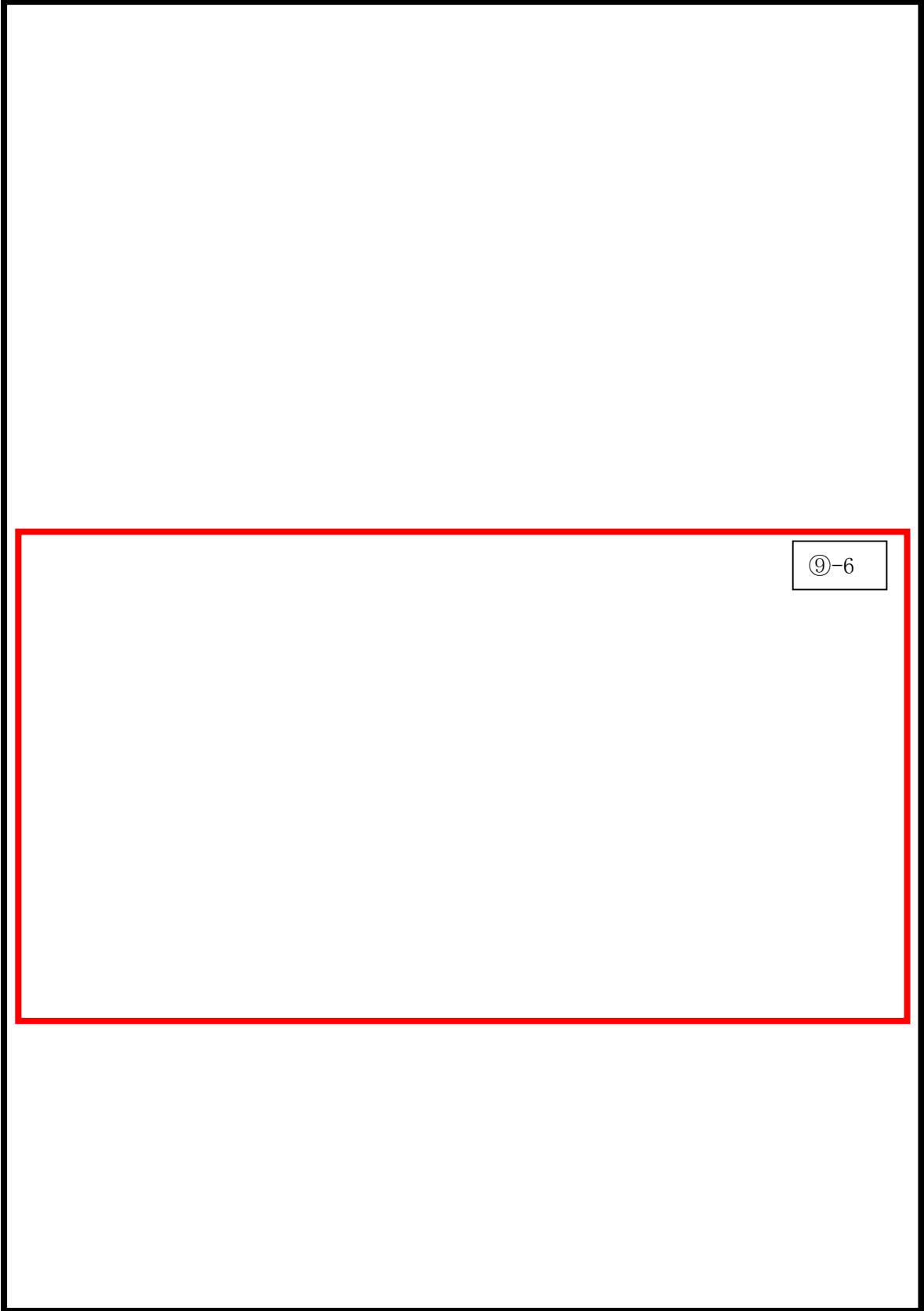
2003年11月 4日 施行

2016年12月 19日 (改訂14)

原子力人財育成センター (主管部)

東京電力ホールディングス株式会社

原子力部門現業技術・技能認定マニュアル (抜粋)



⑨-6

⑨-2

柏崎刈羽原子力発電所
原子炉施設保安規定

平成28年12月

東京電力ホールディングス株式会社

柏崎刈羽原子力発電所原子炉施設保安規定（抜粋）

6. 資源の運用管理

6.1 資源の提供

組織は、人的資源、原子力発電施設、作業環境を含め、原子力安全に必要な資源を提供する。

6.2 人的資源

⑨-3

6.2.1 一般

原子力安全の達成に影響がある業務に従事する要員は、適切な教育、訓練、技能及び経験を判断の根拠として力量を有する。

6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

組織は、次の事項を「NH-20 教育及び訓練基本マニュアル」に従って実施する。

- a) 原子力安全の達成に影響がある業務に従事する要員に必要な力量を明確にする。
- b) 該当する場合には（必要な力量が不足している場合には）、その必要な力量に到達することができるように教育・訓練を行うか、又は他の処置をとる。
- c) 教育・訓練又は他の処置の有効性を評価する。
- d) 組織の要員が、自らの活動のもつ意味及び重要性を認識し、品質目標の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識することを確実にする。
- e) 教育、訓練、技能及び経験について該当する記録を維持する（4.2.4 参照）。

6.3 原子力発電施設

組織は、原子力安全の達成のために必要な原子力発電施設を「NM-55 保守管理基本マニュアル」に基づき明確にし、維持管理する。

6.4 作業環境

組織は、放射線に関する作業環境を基本とし、異物管理や火気管理等の作業安全に関する作業環境を含め、原子力安全の達成のために必要な作業環境を関連するマニュアル等にて明確にし、運営管理する。

7. 業務の計画及び実施

7.1 業務の計画

- (1) 組織は、保安活動に必要な業務のプロセスを計画し、運転管理（緊急時の措置含む）、燃料管理、放射性廃棄物管理、放射線管理、保守管理の各基本マニュアルに定める。また、各基本マニュアルに基づき、業務に必要なプロセスを計画し、構築する。
- (2) 業務の計画は、品質マネジメントシステムのその他のプロセスの要求事項と整合をとる（4.1参照）。

文書名	基本マニュアル
	教育及び訓練基本マニュアル
	NH-20 改18

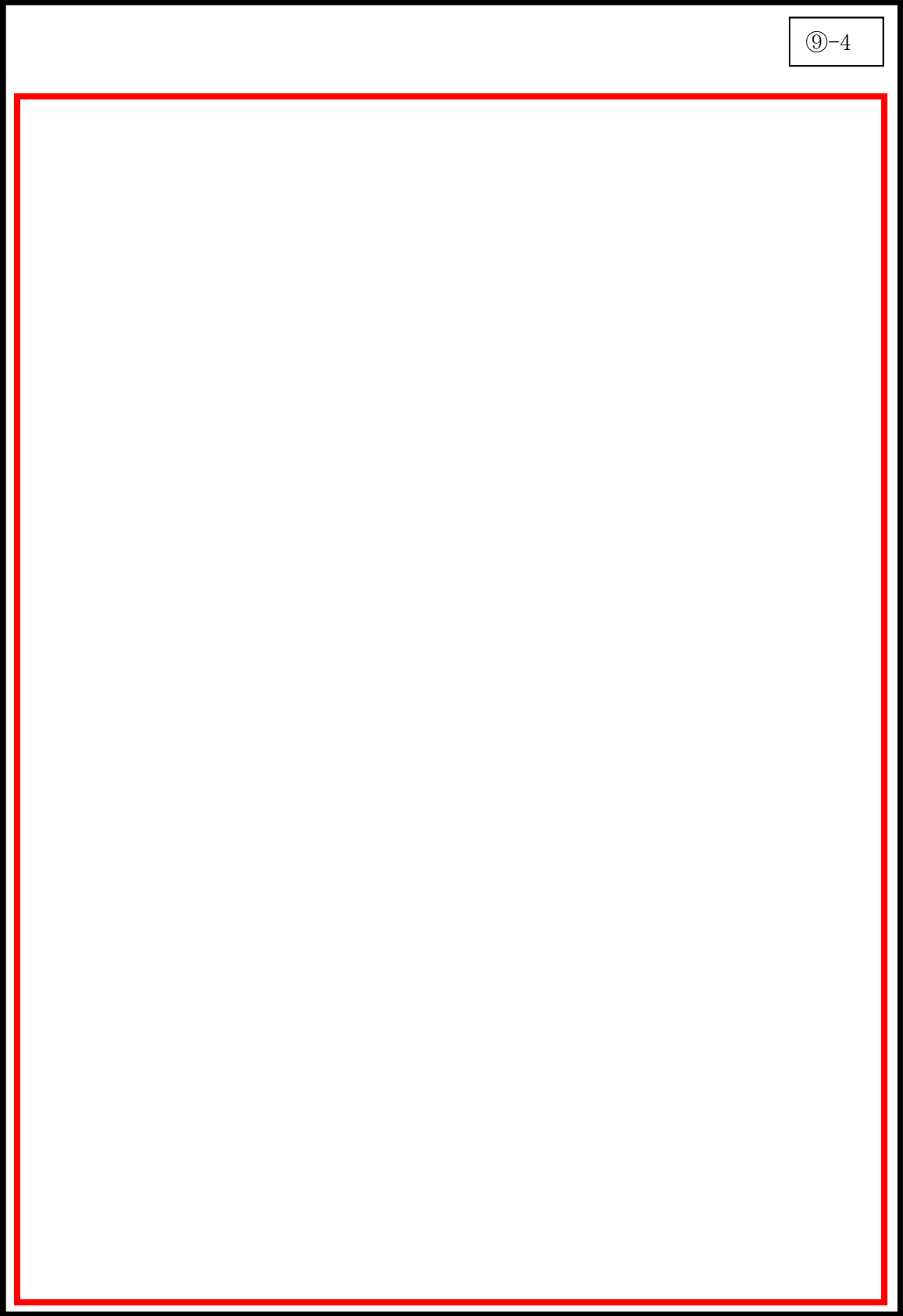
2003年10月 1日施行

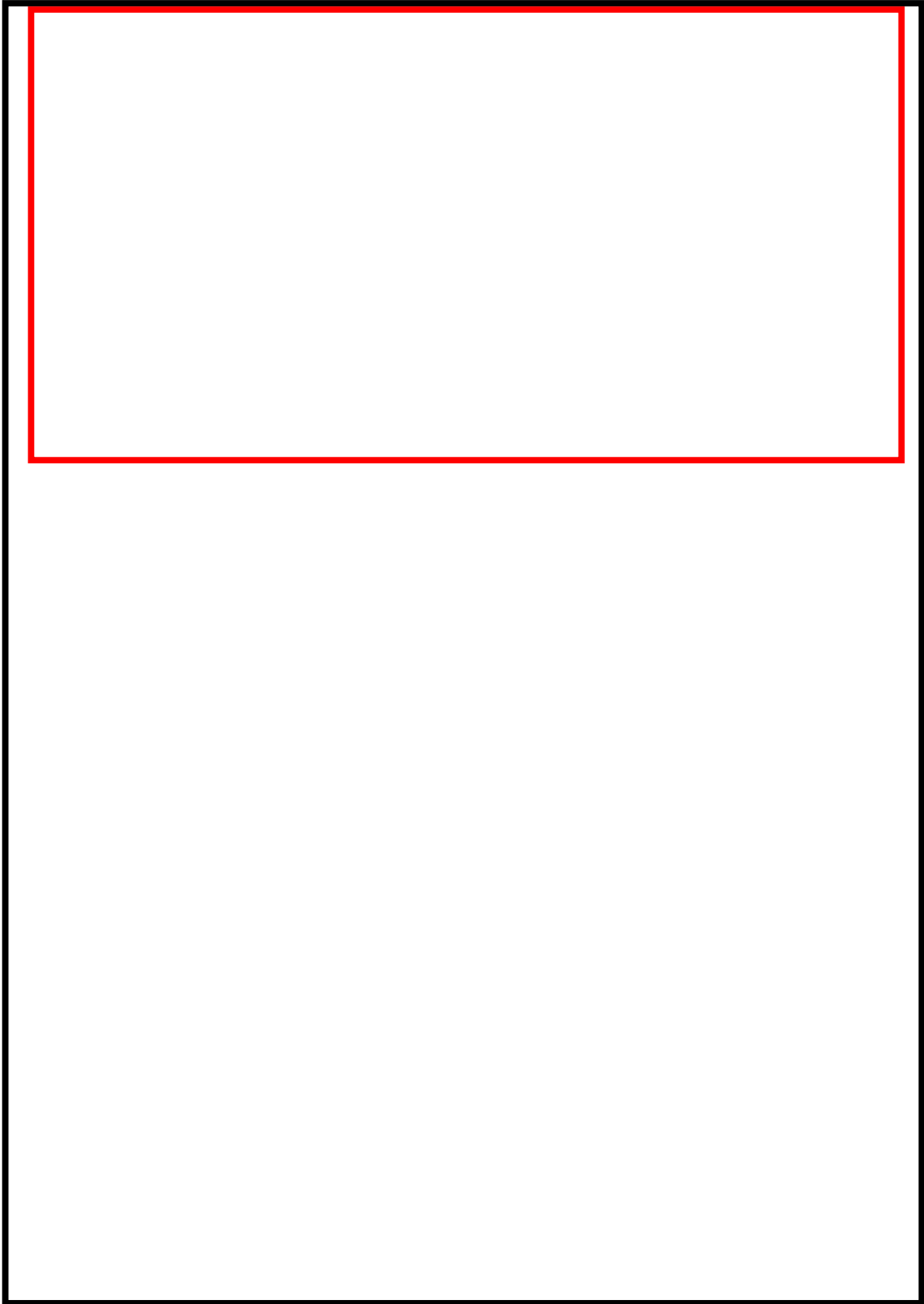
2016年12月19日(改訂18)

原子力人材育成センター(主管部)

東京電力ホールディングス株式会社

教育及び訓練基本マニュアル(抜粋)





文書名	業務マニュアル
	保安教育マニュアル
	NH-20-1 改17

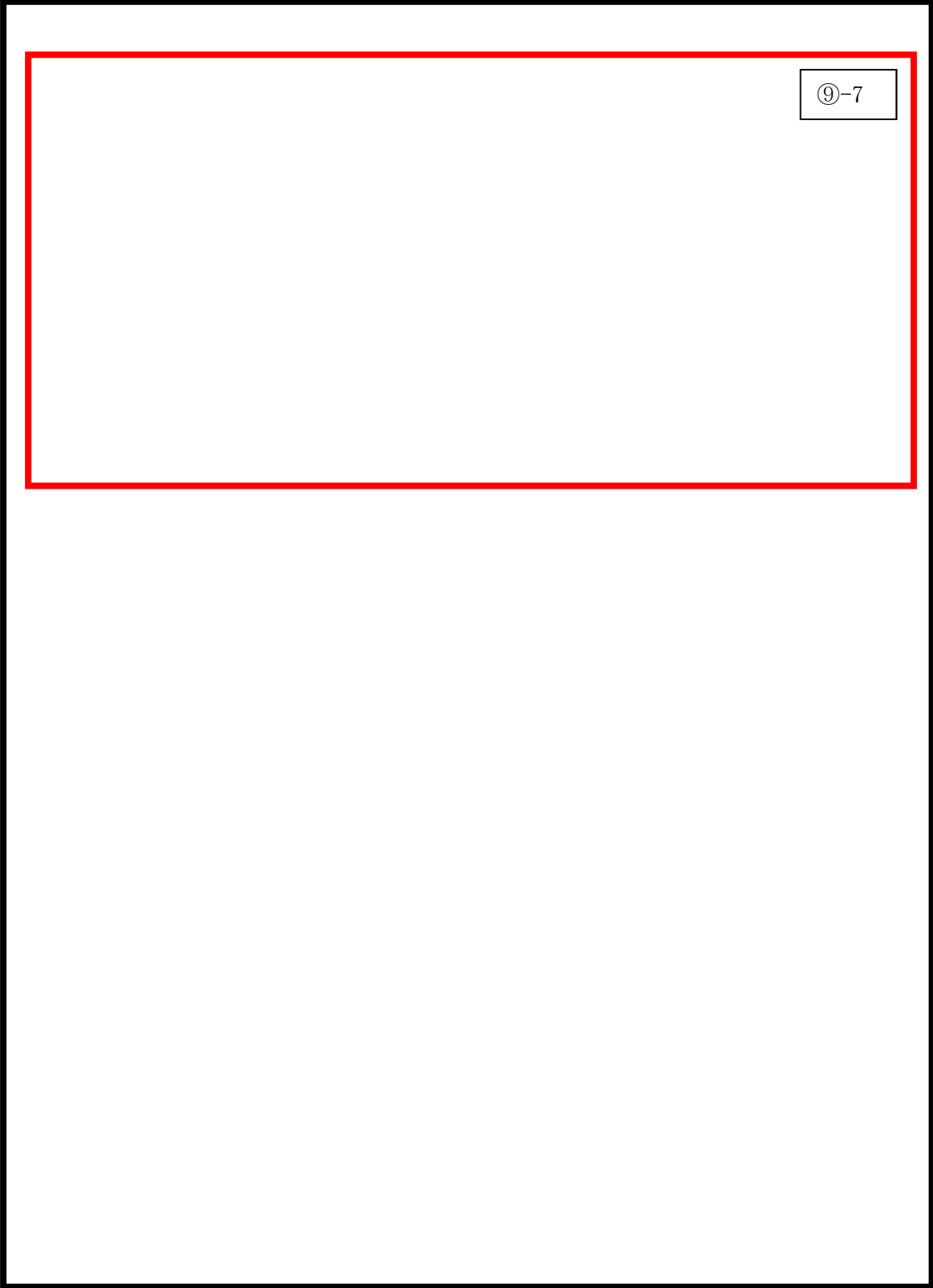
2003年11月 4日 施行

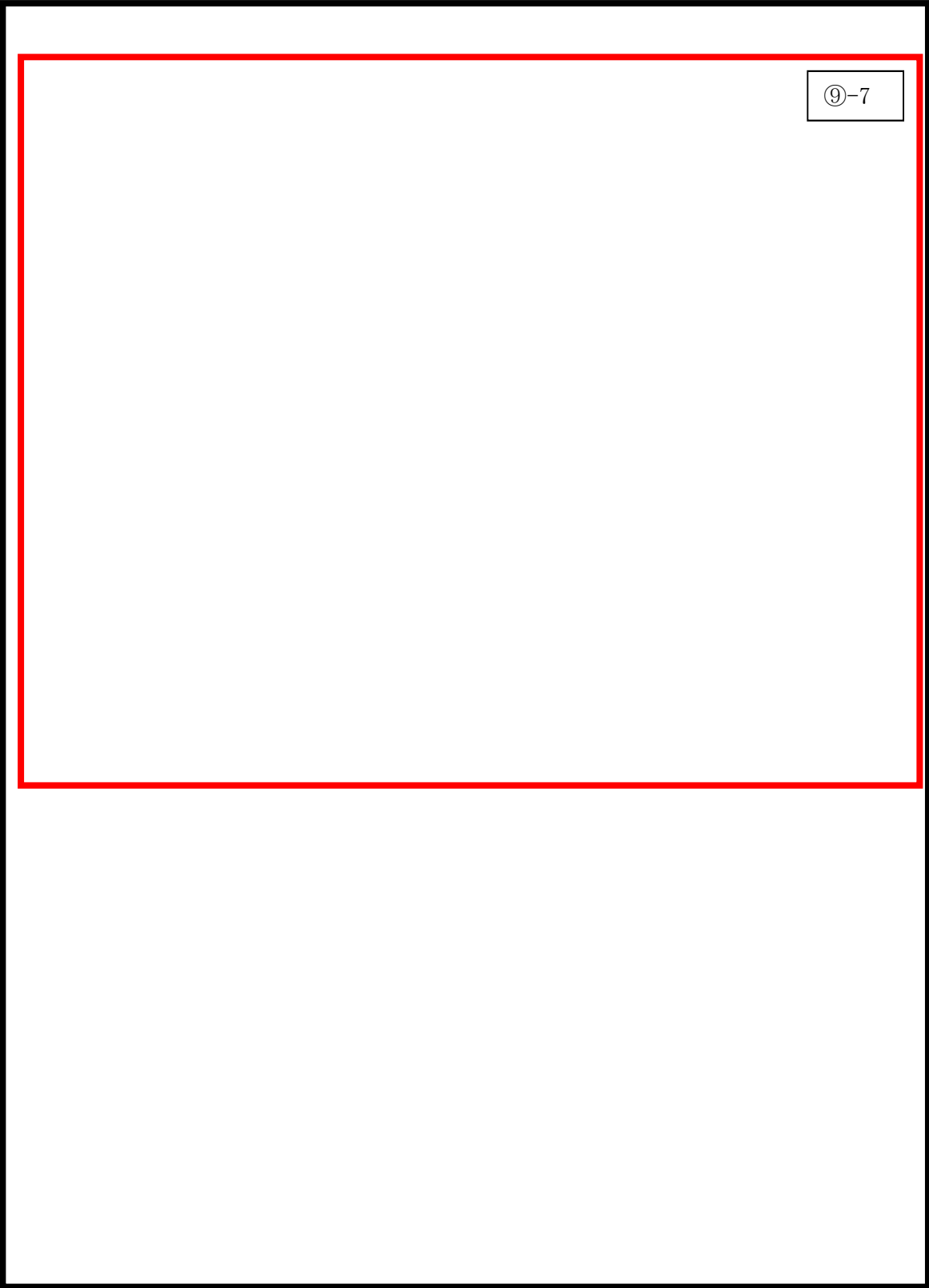
2016年12月19日 (改訂17)

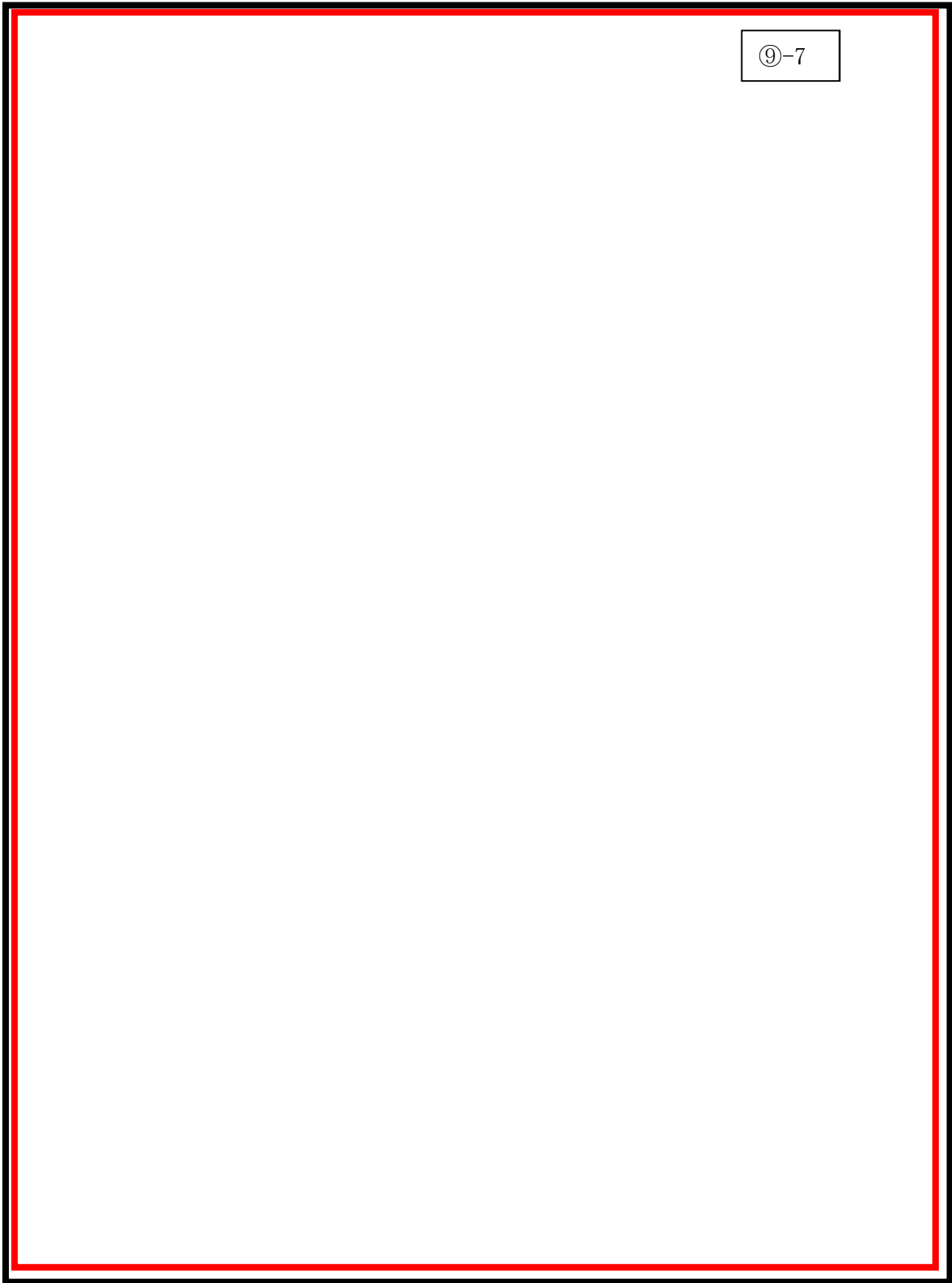
原子力人財育成センター (主管部)

東京電力ホールディングス株式会社

保安教育マニュアル (抜粋)







訓練施設における教育訓練実績(平成27年度)

⑨-8

1. 共通項目

研修名		受講者数
新入社員研修	前期集合	73
	中期集合	45
	後期集合	44
転入者研修	安全管理	221
	品質保証	177

2. 運転部門, 保全部門, 保安部門, 燃料部門関係

研修コース		主な内容	受講者数
運転部門		電動機試運転, 遠隔操作弁, ポンプの原理・構造, 設備診断	15
保全部門 (電気)	A級認定研修	大型電動機, 超高圧機器, 発電機ほかの原理・構造・点検	180
	B級認定研修	電動機, 保護継電器, 装甲開閉器ほかの原理・構造・点検・操作	
保全部門 (機械)	A級認定研修	遮蔽設計, 耐震設計, 特殊軸シールほかの原理・構造・点検	257
	B級認定研修	一般弁, 配管, 蒸気タービンほかの原理・構造・点検・操作	
保全部門 (計装)	A級認定研修	再循環制御, 給水制御, タービン制御ほかの理論・構造・点検	89
	B級認定研修	一般計器, 放射線計測, 計算機ほかの原理・構造・点検	
保安部門 (放射線)	A級認定研修	放射線計測器の点検校正, 被ばく低減対策, 遮蔽設計	27
	B級認定研修	放射線防護管理, 除染	
保安部門 (環境化学)	A級認定研修	放射線及び化学分析装置, 水質管理等の設備使用方法・実技	19
	B級認定研修	化学分析, 水質管理等の設備概要・実技	
技術部門 (燃料)	A級認定研修	計量管理, 燃料検査, 燃料破損等の設計・メカニズム評価	29
	B級認定研修	原子炉理論, 燃料取扱, 燃料取扱設備ほかの理論・運用	

2. 運転部門, 保全部門, 保安部門, 燃料部門関係(続き)

研修コース	主な内容	受講者数
重大事故等時における現場作業を想定した訓練	高圧ケーブル, 低圧ケーブルの電源盤への接続訓練(暗闇での訓練を含む)	130

3. 運転関係(所内シミュレータ訓練)

研修名		受講者数
中級コース	中級力量維持訓練コース	74
上級コース	上級力量維持訓練コース	43
チーム連携訓練	ファミリー訓練	918
特別コース	1100MW新型盤習熟	4

※ 所内シミュレータ訓練は1～5号炉の運転員を対象に実施。6号及び7号炉の運転員はBWR運転訓練センターでシミュレータほか訓練を実施。(別紙5-12参照)

4. 運転員の教育・訓練

研修名		受講者数
運転管理	運転業務	283
	保安規定	1441
	関係法令	286
	火災対応訓練(放水・消火)	289
	火災対応訓練(避難誘導/普通救命講習)	298
	ヒューマンファクター	280
	原子炉動特性(中上級)	442
基礎理論	原子炉物理(初級)	72
	熱水力学(初級)	50
	電気基礎(初級)	63
	電気応用(中上級)	153
プラントシステム	プラントシステム(初級)	288
	プラントシステム(中上級)	1086
チーム連携訓練	ファミリー訓練	2306

※ 1～7号炉の全運転員の実績

5. 協力企業による訓練設備利用

利用設備	主な内容	利用人数
デジタル型安全保護系制御システム	不適合の再現性確認	4
非破壊検査	液体浸透探傷試験訓練	38
原子炉補機系冷却水ポンプ	ポンプ分解点検	18
原子炉ウェル	原子炉ウェル洗浄作業訓練	53
核計装設備盤	核計測設備点検研修	12

柏崎刈羽原子力発電所 保安教育実績 抜粋 (平成 27 年度)

⑨-9

	教育名	教育の内容	対象者	実施時期	受講者数
保安教育	入所時に実施する教育	原子炉等規制法に関連する法令の概要, 並びに関係法令及び保安規定の遵守に関すること	新入社員 転入者	新入社員:4月 転入者:随時	269
		原子炉のしくみ	新入社員 転入者	新入社員:4月 転入者:随時	269
		原子炉容器等主要機器の構造に関すること 原子炉冷却系統等主要系統の機能・性能に関すること	新入社員 転入者	新入社員:4月 転入者:随時	269
		非常の場合に講ずべき処置の概要	新入社員 転入者	新入社員:4月 転入者:随時	269
	原子炉施設保安規定	保安規定(総則, 品質保証, 体制及び評価, 保安教育, 記録及び報告)の概要, 並びに関係法令及び保安規定の遵守に関すること	技術系所員及 び事務系所員	4月~3月	1001
	運転管理	臨界管理に関すること 運転上の留意事項に関すること, 通則に関すること 運転上の制限に関すること 異常時の措置に関すること	技術系所員	4月~3月	186
	保守管理	保守管理計画に関すること	技術系所員	4月~3月	854
	放射線管理	放射線測定器の取扱い 管理区域への出入り管理等, 区域管理に関すること 線量限度等, 被ばく管理に関すること 外部放射線に係る線量当量率等の測定に関すること 管理区域外への移動等物品移動の管理に関すること 協力企業等の放射線防護に関すること	技術系所員	4月~3月	192
放射性廃棄物管理	放射性固体・液体・気体廃棄物の管理に関すること	技術系所員	4月~3月	850	
燃料管理	燃料管理における臨界管理 燃料の検査, 取替, 運搬及び貯蔵に関すること	技術系所員	4月~3月	191	
	⑨-13 非常の場合に講ずべき 処置に関すること	緊急事態応急対策等, 原子力防災対策活動に関すること(アクシデントマネジメント対応を含む)	技術系所員及 び事務系所員	4月~3月	非常の場合に講ずべき処置に関すること:219 アクシデントマネジメント(基礎的知識):168 アクシデントマネジメント(応用的知識):34 アクシデントマネジメント(津波):183

⑨-14

文書名	業務マニュアル
	工事監理マニュアル
	NM-55-1 改 <u>14</u>

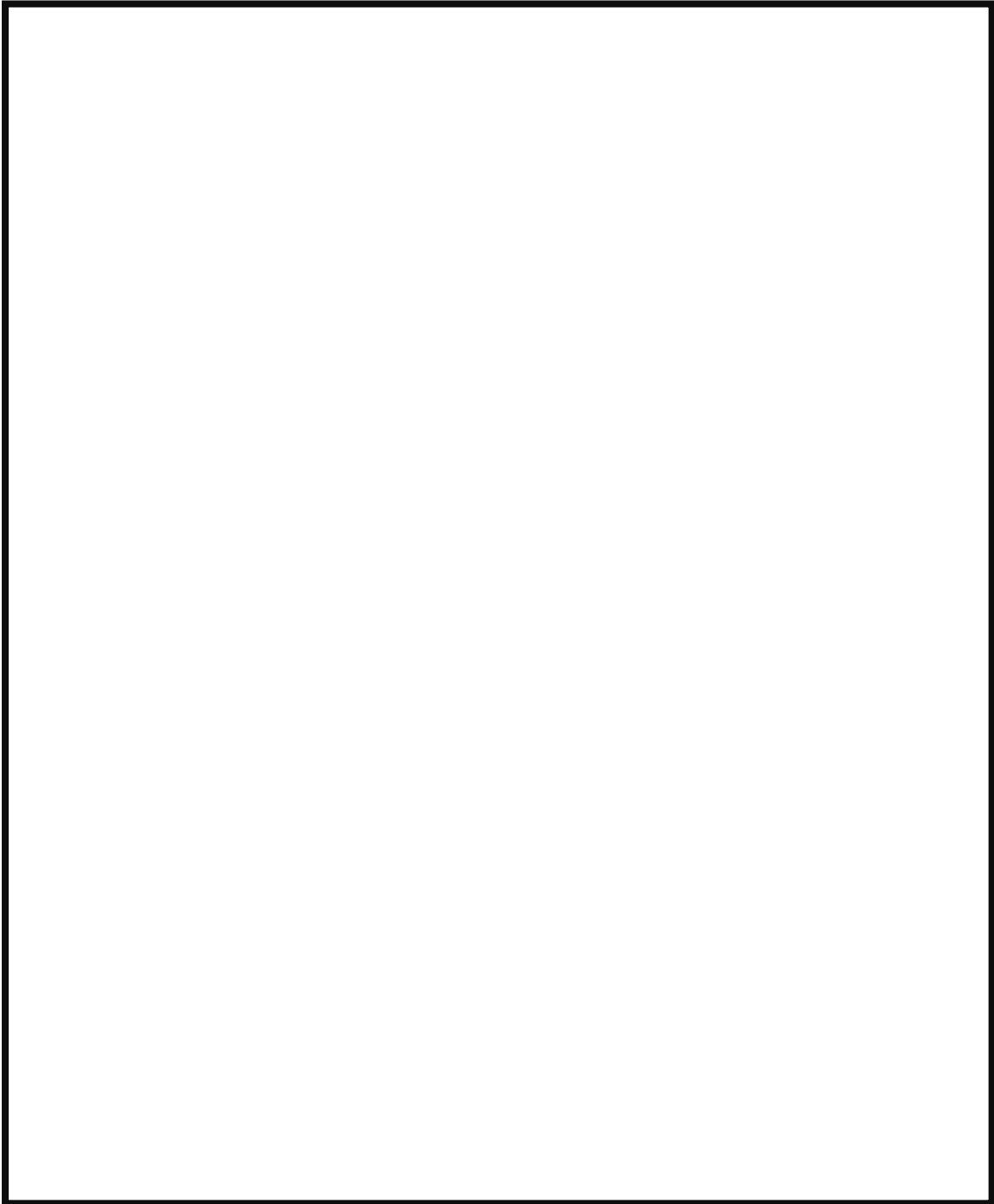
2003年 5月12日 施行

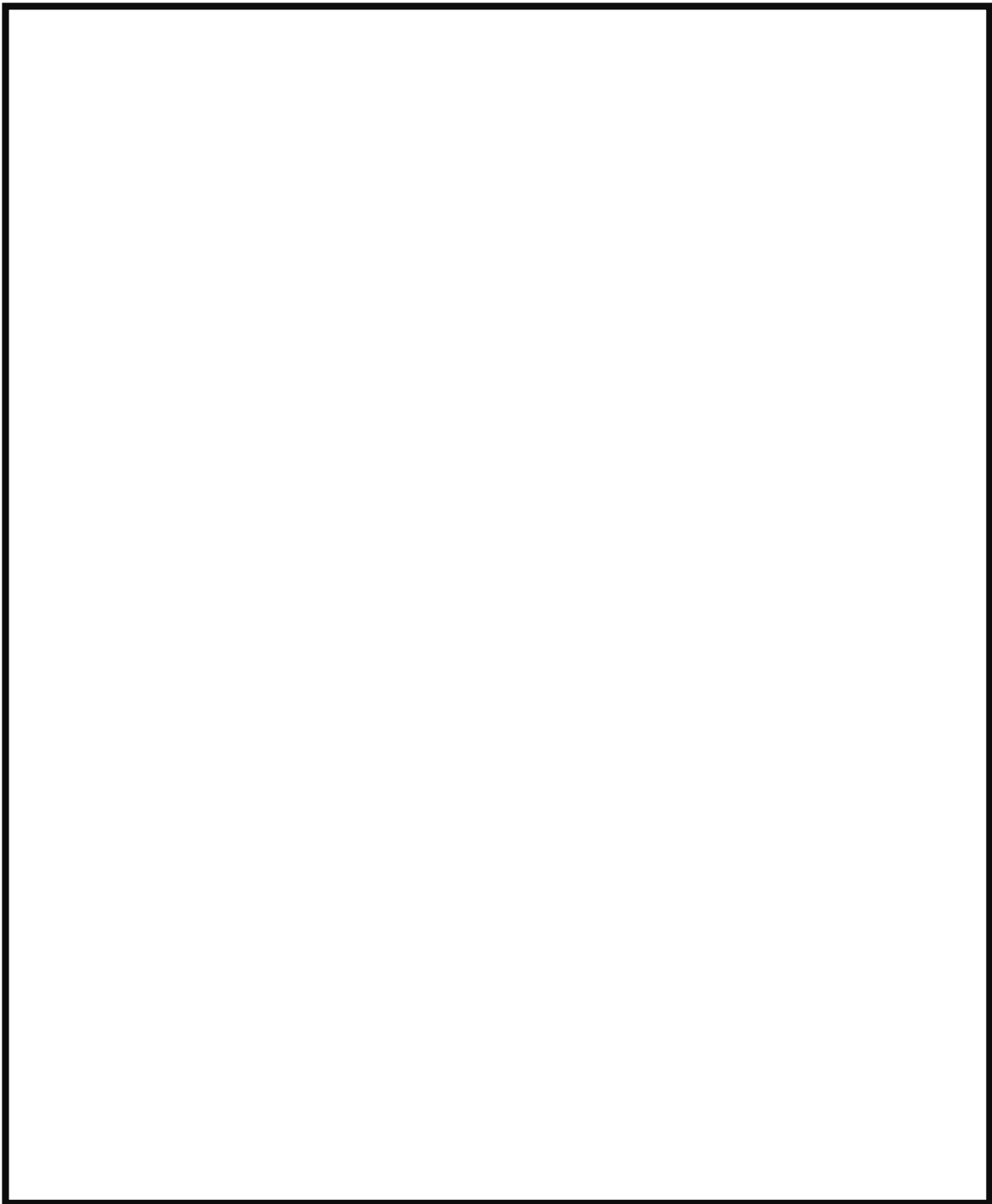
2016年 5月 1日 (改訂14)

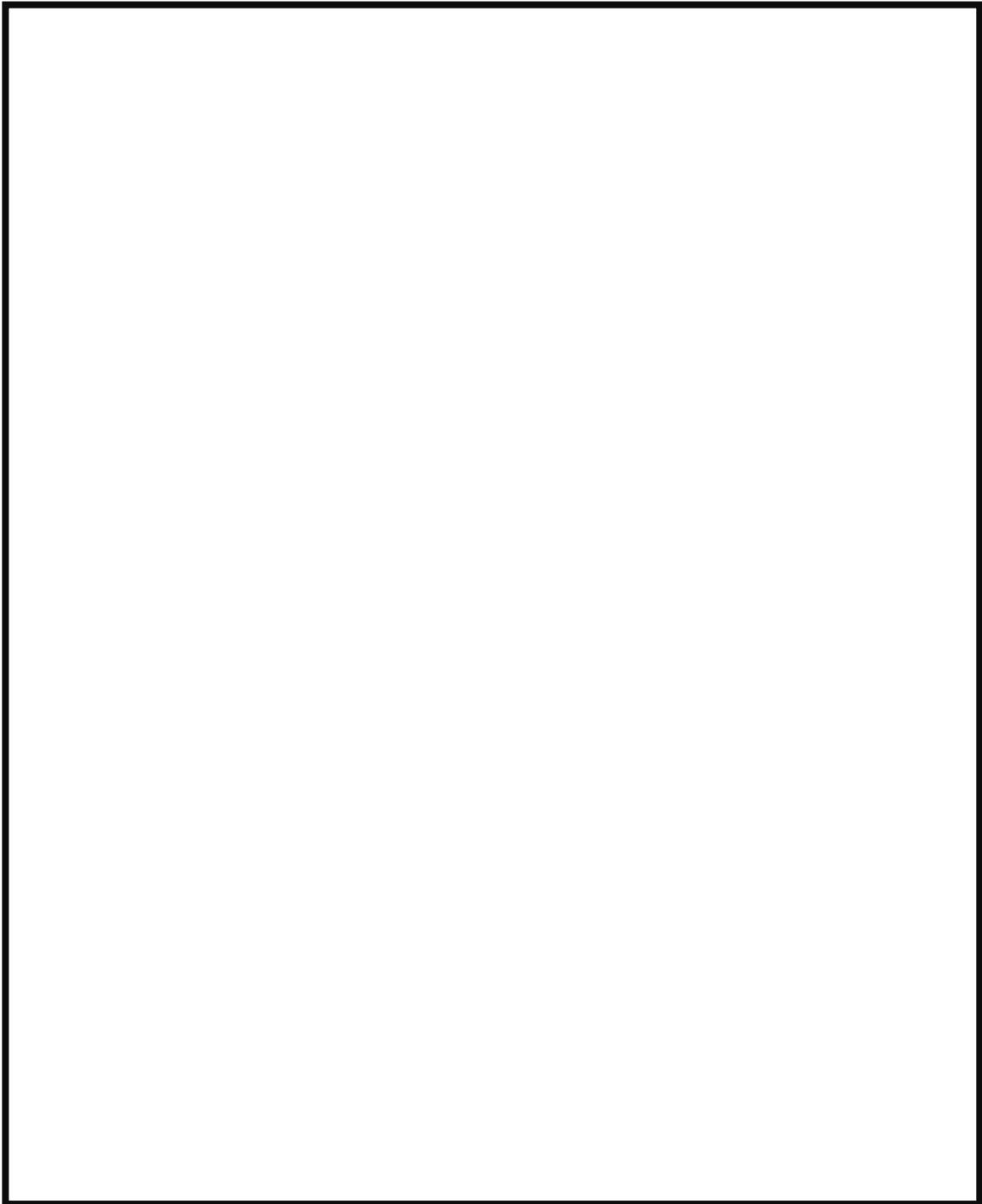
原子力運営管理部 (主管部)

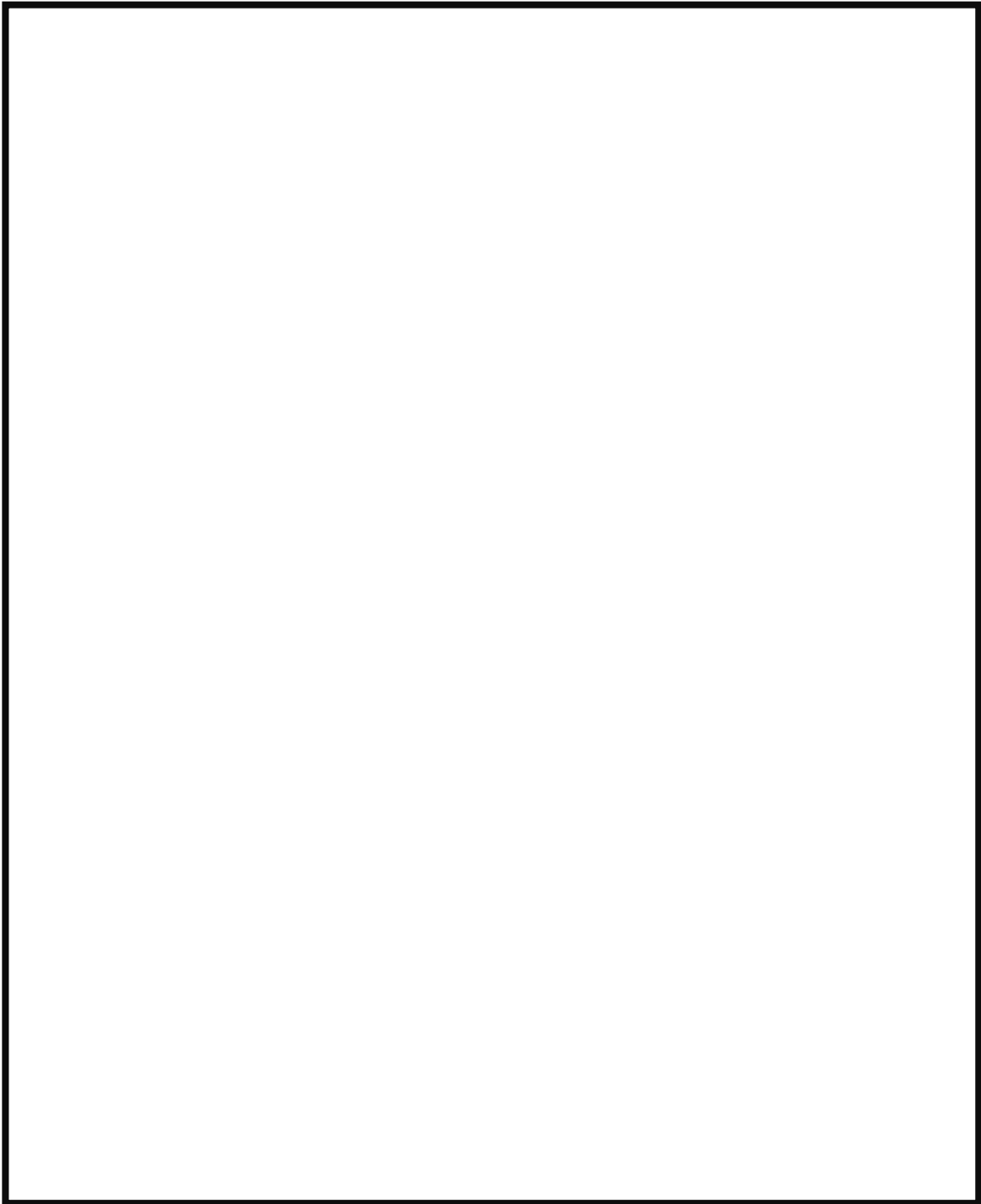
東京電力ホールディングス株式会社

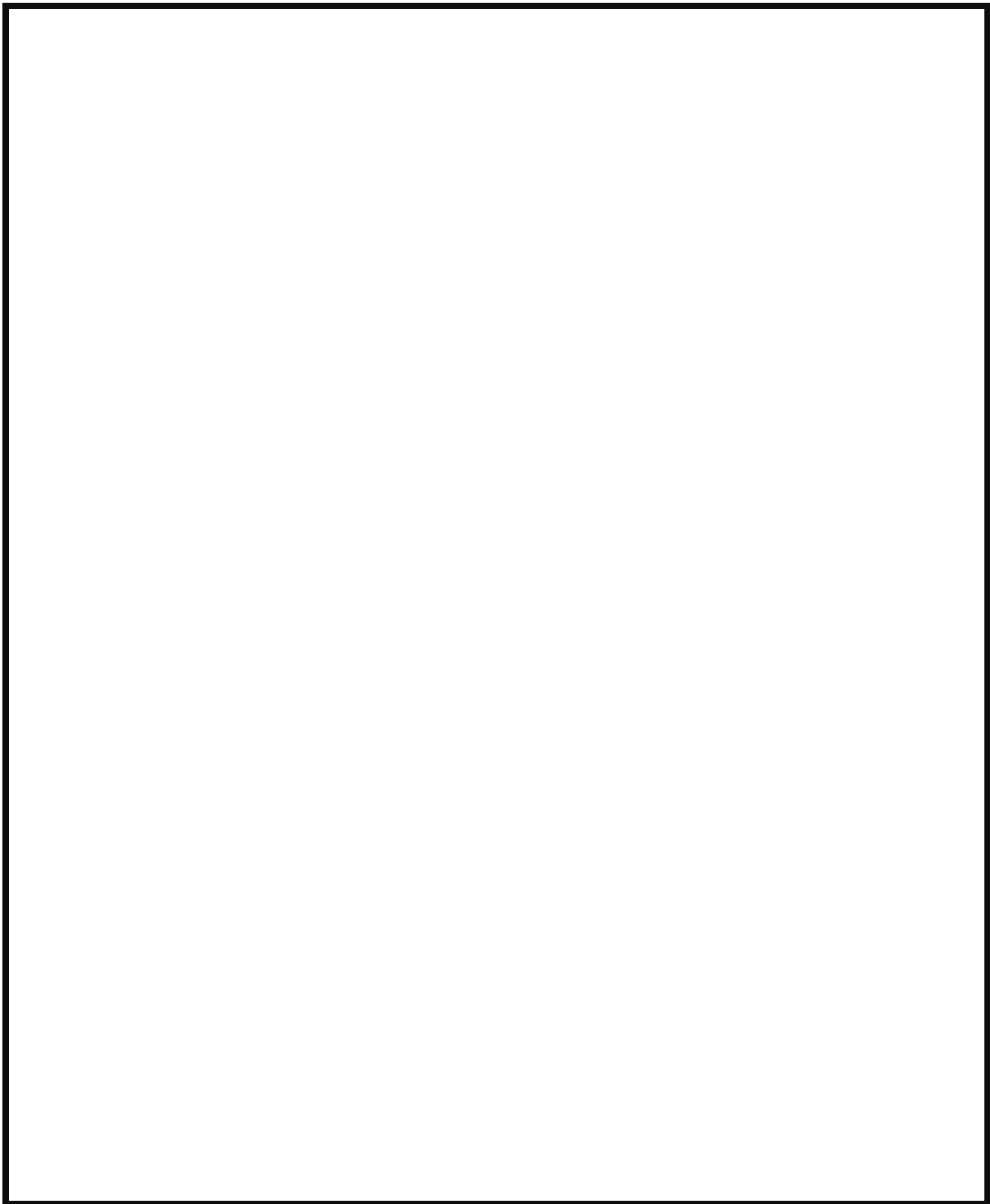
工事監理マニュアル (抜粋)







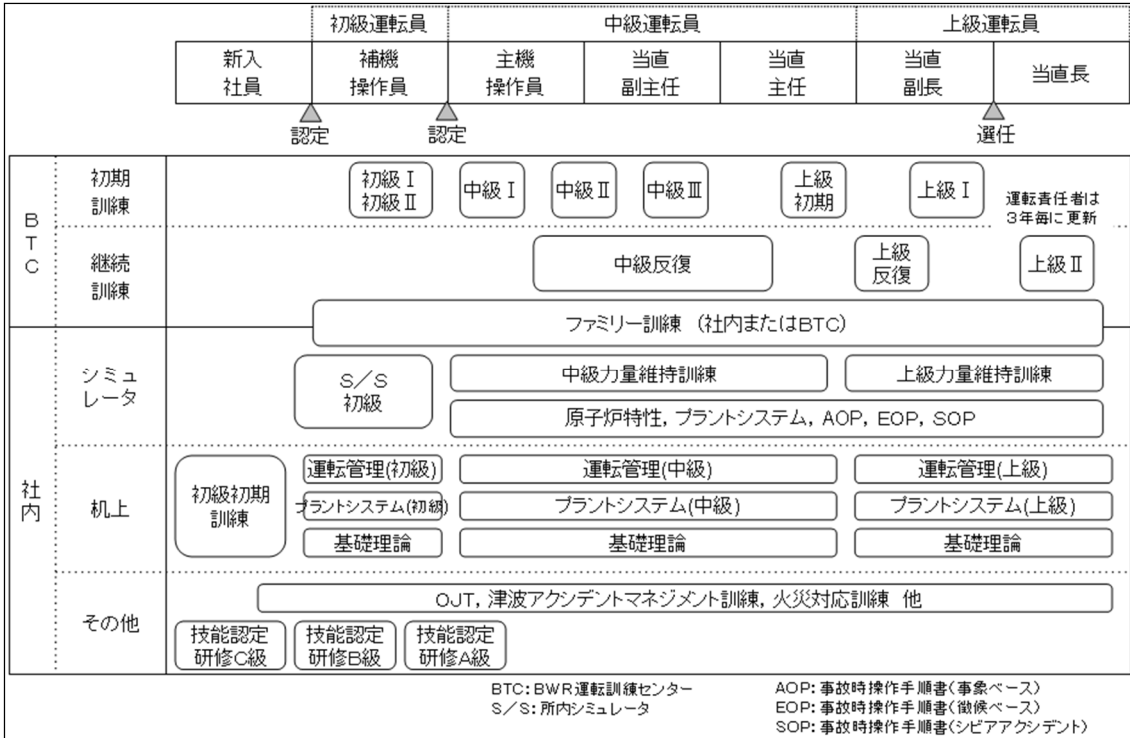




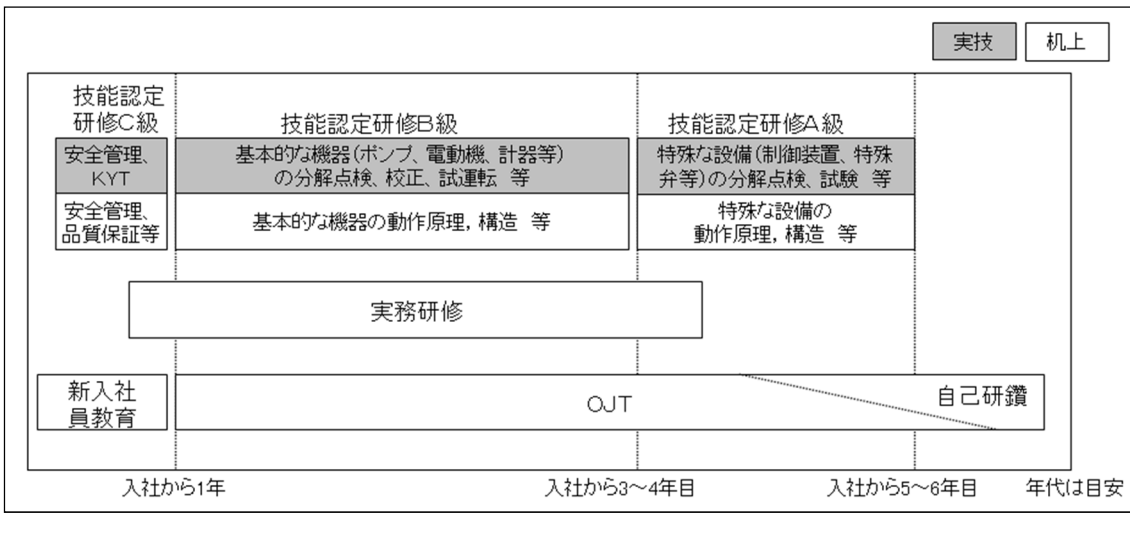
教育訓練プログラムの概要

⑨-11

1. 運転員に対する教育訓練プログラムの概要



2. 保全員に対する教育訓練プログラムの概要



技能認定制度の認定水準及び各年度の認定実績

1. 認定水準

認定	認定水準	標準的な認定時期
S級	特定分野における安全確保・効率改善・品質向上の観点から社内外への提言・技術判断等の業務や技術継承・人材育成を、責任を持って遂行し得る水準	A級取得以降
A級	高度な応用業務の処理, 異常事態の感知並びに対応等を、責任を持って遂行し得る水準	B級認定から2年程度
B級	通常の現業業務を、責任を持って遂行し得る水準	C級認定から2, 3年程度
C級	初歩的な現業業務を、責任を持って遂行し得る水準	入社後1年

2. 認定者の実績(原子力部門全体)

⑨-12

年度	S級	A級	B級
平成 23 年度	4	12	20
平成 24 年度	5	37	41
平成 25 年度	4	45	65
平成 26 年度	1	47	90
平成 27 年度	1	62	49

柏崎刈羽原子力発電所における各年度の社外教育訓練受講実績

⑨-13

教育名	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
BTC 初級Ⅰ訓練コース	12	8	6	7	7
BTC 初級Ⅱ訓練コース	13	8	6	7	7
BTC 中級Ⅰ訓練コース	8	10	11	10	13
BTC 中級ⅡA/交流Ⅰ訓練コース	3	0	2	0	0
BTC 中級Ⅱ訓練コース	4	9	6	6	10
BTC 中級ⅡB/交流Ⅱ訓練コース	3	0	0	0	0
BTC 中級ⅡC訓練コース	0	5	8	0	0
BTC 中級Ⅲ訓練コース	4	6	6	7	14
BTC 中級ⅢB/C訓練コース	13	14	12	1	6
BTC 中級リフレッシュコース	6	10	22	25	23
BTC 上級初期訓練コース	10	5	4	13	11
BTC 上級リフレッシュコース	6	9	10	13	11
BTC 上級B訓練コース	0	0	0	0	0
BTC 上級C訓練コース	7	7	10	0	8
BTC SA訓練コース(上級)				24	19
BTC 上級D訓練コース	8	5	0	0	10
BTC 上級Ⅰ訓練コース	7	4	4	6	5
BTC 上級Ⅱ訓練コース	12	15	20	14	14
BTC 特別訓練コース(炉型切替)	0	4	0	4	4
BTC 上記以外の訓練コース	13	1	0	5	0
原子力安全推進協会 管理者研修Ⅰ		1	4	4	5
原子力安全推進協会 管理者研修Ⅱ				2	5
日本原子力研究開発機構 原子炉工学特別講座	0	8	12	6	80

⑨-15

※:表中の塗り潰し部は、教育コースが設定されていなかったことを示す。

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訓練実績

訓練の種類	対象	訓練内容	平成 26 年度 (日/回数)	平成 27 年度 (日/回数)
電源確保に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 電源車操作 電源車による P/C 受電操作 ガスタービン車操作 ガスタービン車による緊急用 M/C 受電操作 軽油地下タンク及び非常用 D/G 軽油タンクからタンクローリーへの補給作業 タンクローリーから各機器(電源車等)への給油作業 	119 日/474 回	156 日/509 回
炉心損傷緩和に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 消防車による原子炉注水操作 熱交換器ユニットによる補機冷却水確保操作 	147 日/597 回	127 日/457 回
格納容器破損防止に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 消防車による PCV スプレイ操作 	112 日/408 回	98 日/269 回
使用済燃料プール水位維持及び燃料損傷緩和に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 消防車による SFP への注水、スプレイ操作 	112 日/408 回	98 日/269 回
水源確保に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 貯水池から大湊側防火水槽への送水操作 消防車による防火水槽、CSP への送水操作 	125 日/436 回	111 日/289 回
アクセスルートの確保に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 瓦礫撤去範囲のホイールローダ走行運転 ホイールローダによる瓦礫撤去操作 ホイールローダによる道路段差復旧操作 バックホウによる瓦礫撤去操作 	122 日 /1372 回	120 日 /1448 回
事故時の計装に関する訓練	復旧班	<ul style="list-style-type: none"> 重要監視パラメータ(原子炉水位、原子炉圧力等)をデジタルレコーダーで監視可能とする作業 	21 日/34 回	11 日/24 回
環境モニタリングに関する訓練	保安班	<ul style="list-style-type: none"> 放射能観測車による測定作業 緊急時構内モニタリング作業 可搬型モニタリングポストによる測定作業 モニタリングポスト電源確保作業 	59 日/60 回	97 日/102 回
総合訓練	緊急時対策組織	<ul style="list-style-type: none"> 原子力災害への対応、各機能や組織間の連携等、組織があらかじめ定められた機能を発揮できることを総合的に確認する訓練 	15 日/15 回	13 日/13 回

重大事故等対応訓練において抽出した課題とその改善活動の例

訓練実施後は、訓練参加者で訓練を振り返り、課題点について確認し、改善活動を実施している。

訓練において抽出した課題	改善活動の内容
ケーブル接続訓練において、接続箇所の検電を行うが、検電の対象回路に動力変圧器がある場合、検電後に放電を実施すべき。	手順書に反映する。
電源構成を確認しながら操作できるよう緊急用M/C室に単線結線図を設置する。	単線結線図を設置する。
重機(ホイールローダ)による構内道路の走行訓練の際に距離等を表示したマップがあれば効果的に訓練ができる。	アクセス路に距離を明示したマップを作成し、訓練時に使用する鞆に収納した。また、その際に、構内道路走行における危険箇所を明示したマップも作成し収納する。
アウトリガー操作時に踏み台が必要となるが、配備している踏み台は大きく持ち運びが大変であることから、作業に合った踏み台の配備を検討する。	アルミ脚立を別途配備する。
緊急時環境モニタリング訓練に用いる資機材がどこにあるか一目で分かるようにし、速やかに準備ができるようにする。	配置図(写真入り)を手順書へ反映する。
軽油移送のホース接続口にポンプ側とタンク側が明確に分かるようにする。	ホース接続口に表示する。

(参考 1) 福島第一原子力発電所事故の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まとめた。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。(平成 24 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、福島第一原子力発電所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。(平成 25 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。

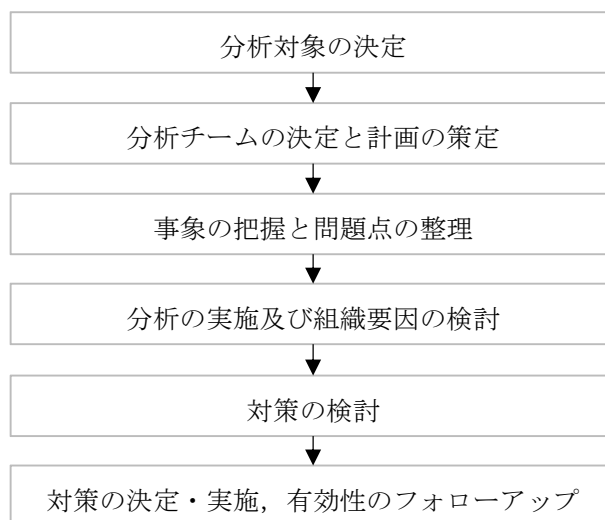


図1 福島第一原子力発電所事故の取り込みの基本的なプロセス

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、その全体像を参考1-1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、さら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ように記憶が変容し、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う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 8 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・公表に当たっては、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(参考1-2)。

＜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(参考1-3)。

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。

さらに、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、福島第一原子力発電所事故の振り返りについても、

客観性、妥当性等を確認した(参考1-4)。

<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・事象の整理ができていると判断し、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 号機ごと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、十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、対応又は対応検討中であることを確認した。

また、原子力改革監視委員会では、大前委員が平成 23 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 号機ごと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, さらに安全性を高める必要性は低いと思いついた結果, 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の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」と思いこみ, 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。

さらに、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。
- 上記のような意思決定の場に、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:発電所及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」として取りまとめ、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、見直し案を取りまとめ、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(参考1-5)。

(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
- ・ 経営層及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等をベンチマークし、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、経営層及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・現場作業状況に対して監視し、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バージョン

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、その実現に当たっては、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バージョン)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バージョンは、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、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等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いついた結果、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。

(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等 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等、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等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 号炉の原子炉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 四半期では新たに収集した情報を含めて 69 件について分析を完了した。

なお、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平成 27 年第 4 四半期時点で 9 割を超えており、ほぼ定着している。

過酷事故や複数号炉の同時被災が起これば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等、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、エンジニアの育成等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及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原子力人財育成センターを設置し、専門知識及び技術・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、プラント冷却系統等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、安全評価技術等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等 PRA 評価技術の向上や内部溢水、火災影響評価等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設備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) 原子力人財育成センターの設置

人財育成については、原子力・立地本部長の元組織として機能及び体制を強化し、重点的にリソースを配分することとした。平成 28 年 7 月から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(以下「SC 室」という。))を設置し、そのなかに専門職(リスクコミュニケーター)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等、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。

以上のように、事故の教訓を踏まえた改善を適切に実施しており、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(参考1-6)。

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。

参考1-1 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

参考1-2 社内事故調査に関する客観性・妥当性について

参考1-3 TF事務局メンバーリスト

参考1-4 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

参考1-5 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

- ・ 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。

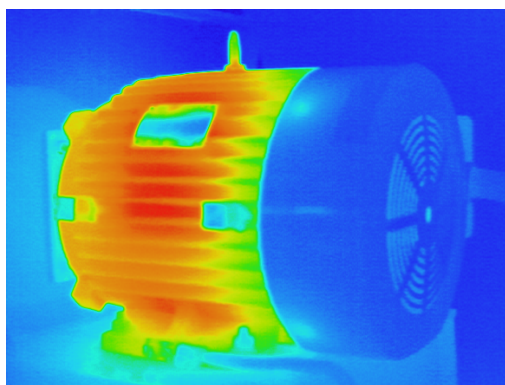


電源車の起動操作訓練



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。柏崎刈羽原子力発電所 6, 7 号炉の運転員は、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 >

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所では、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等、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等を実施。



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。墜落や挟まれ等の危険性を体感し、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



福島第一原子力発電所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（柏崎刈羽原子力発電所）

<(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・立地本部長の元^に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。
- SATに基づいた教育訓練プログラムの構築
 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。
 SATに基づく教育訓練プログラムの設計の結果は「レッスンプラン」に、また教育訓練プログラム構築の結果は「教育訓練体系マップ」に取りまとめる。「レッスンプラン」では、教育訓練プログラムごとに学習目的、講義のポイント、試験方法、時間配分等を明確にすることで、講師間の整合を図る。原子力人財育成センターは、レッスンプランをもとにプログラムを継続的に改善し、教育訓練の品質を向上させる。「教育訓練体系マップ」には、運転、保全、原子力安全、放射線管理・化学管理、燃料管理、及び共通分野の教育訓練プログラムをマップ形式で整理し、原子力部門の教育訓練体系の見える化を図っている。平成29年度から、各分野で「レッスンプラン」に基づく研修を開始する計画である。
- 育成プランの立案・支援
 原子力人財育成センターにて、個人の教育訓練実績に加えて、職務情報（役職につくための力量・資格、職務経験等）を一元管理する人財育成データベースを平成29年度に導入する計画である。本データベースにより、職務情報と照らし合わせ、各個人に必要な育成プランを立案・支援する。

(5) リスクコミュニケーション能力向上に関する改革

<(5)-1>

<主な成果>

【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，福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水対策や柏崎刈羽原子力発電所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及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

- ・ 福島第一原子力発電所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建設等，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号炉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¹¹（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¹²」（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ほか，2号炉原子炉建屋オペフロの全面解体における安全確保等，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。

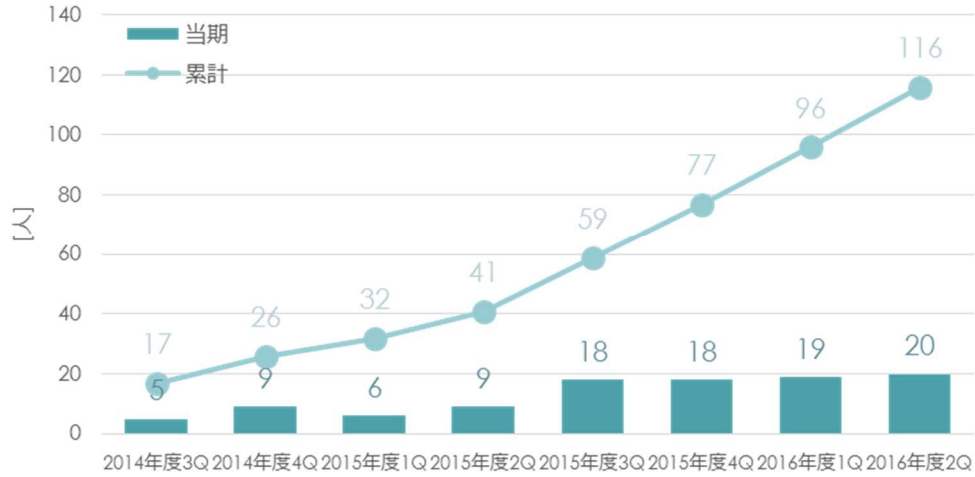


福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議

¹¹ 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及び東京電力で構成。

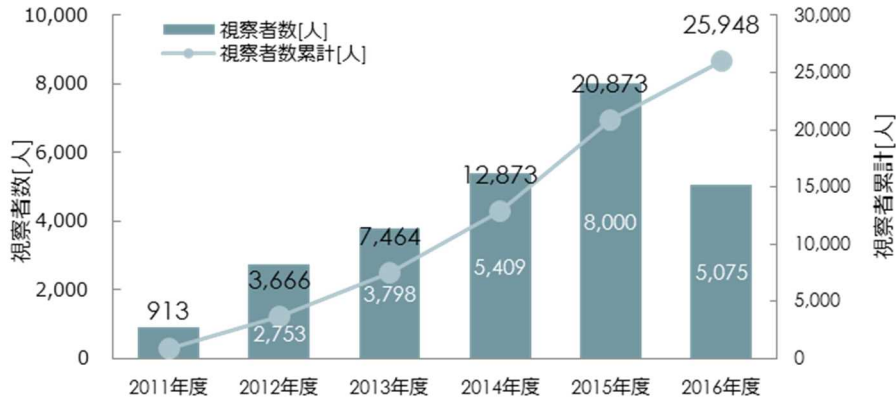
¹² 平成25年8月に発足。メンバーは，関係13市町村，商工・農林水産・観光等の各種団体，学識経験者で構成。

- 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、福島第一原子力発電所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）。



福島第一原子力発電所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、福島第一原子力発電所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、福島第一原子力発電所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、福島第一原子力発電所の視察者数は、累計で約26,000人（平成28年9月末時点）。



福島第一原子力発電所の視察者数の推移（平成23年度以降、累計25,948人（平成28年9月末時点））

- 新潟本社及びソーシャル・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。「柏崎刈羽原子力発電所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」等の声をいただいた。



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等、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等、福島第一原子力発電所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，原子力安全の向上及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）等が開催）において，当社原子力・立地本部長が，福島第一原子力発電所での 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マイルズ・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）等が参加。
- ・ 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原子力発電所の現況について，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等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

【福島第一原子力発電所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（平成27年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、平成27年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。

東京電力 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

(参考2) 免震重要棟・防潮堤等の審査対応の問題とその原因と対策

I. 緊急時対策所の審査対応の問題

1. 事象の概要

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の設置変更許可申請時には、免震重要棟を緊急時対策所としていた。その後、審査の過程において免震重要棟だけで許可を取得することは困難と判断し、剛構造の構築物である原子炉建屋内に緊急時対策所を追加設置することとした。

原子炉建屋内に緊急時対策所を設けることとなったとはいえ、免震重要棟は新潟県中越沖地震相当の地震には十分に耐える設備であること、また地震以外の原因で発生した原子力災害に対しては緊急時対策所として有効に活用できることから、条件に応じた免震重要棟の活用方法について審査を受ける方針であった。

しかしながら、本年 2 月 14 日の審査会合において、免震重要棟が新潟県中越沖地震に対して耐えること、過去の免震重要棟の耐震解析の有効性についての的確な説明を行うことができなかったことから、免震重要棟の耐震性と社説の信頼性に大きな疑義を持たれることとなった。

その結果、原子力規制委員会より、これまでの申請資料の不備と審査に臨む姿勢等について強いご指摘を受けるに至った。こうした当社の一連の対応により、審査の遅延を招き、原子力規制委員会、原子力規制庁殿に多大なご迷惑をおかけするとともに、新潟県の皆さまをはじめとする社会の皆さまにも多大なるご心配をおかけし、ご不安を与えることとなった。

この点を深く反省し、問題に至った事象を時系列で整理し、問題点を抽出して、原因を明らかにする。

2. 時系列の整理

問題に至った時系列は以下のとおり。

2007 年 7 月 16 日 新潟県中越沖地震発生

2008 年 1 月 免震重要棟の設計開始：建設部構造技術グループ

- 当時、免震重要棟は建築基準法に準拠して設計
- 建築基準法上要求される各種地震動の 1.5 倍を用いて設計
- 新潟県中越沖地震で観測された地表面の加速度を用いて、許容変位内に収まることを確認

2008 年 8 月 免震重要棟の大臣認定取得

2008 年 10 月 建築確認済証交付

2008 年 10 月 免震重要棟着工

2009 年 12 月 免震重要棟竣工

2010 年 免震重要棟竣工（福島第一原子力発電所：6 月，福島第二原子力発電所：3 月）

2011 年 3 月 東北地方太平洋沖地震が発生，福島第一原子力発電所にて事故が発生

2013 年 7 月 新規制基準発効

2013年9月 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉設置変更許可申請：建築耐震グループ

- 耐震設計に適用する基準地震動 Ss-1～7 を定めてこれらを記載
- 原子力発電設備は、これら基準地震動に耐える設計とする方針を記載
- ただし、免震重要棟は基準地震動 Ss-1～7 に基づく評価ではなく、「免震機能により十分な耐震性を確保する」と記載。設置変更許可申請書への記載内容は下記のとおり

(緊急時対策所)

第三十四条 (略)

適合のための設計方針

本原子炉施設について、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に中央制御室以外の場所からも必要な対策指令又は連絡を行うため、発電所敷地内に緊急時対策所を設ける。

具体的には、第六十一条への適合のための設計方針に記載のとおりである。

(緊急時対策所)

第六十一条 (略)

適合のための設計方針

1 及び 2 について

(1) 耐震性・耐津波性

緊急時対策所を設置する事務建屋免震重要棟は、免震機能により十分な耐震性を確保するとともに、津波による浸水影響を受けない場所に設置する。

12.10 緊急時対策所

12.10.2 設計方針

緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合において中央制御室以外の場所からも必要な対策指令又は連絡を行うことができるよう、次に示す設計とする。

(1) 耐震性・耐津波性

免震機能により十分な耐震性を確保するとともに、津波による浸水影響を受けない場所に設置する。

2013年12月 審査対応の目的で基準地震動による解析を実施(以下「2013年審査対應用解析」

という。)(Ss1～5：柏崎刈羽原子力発電所建築(第一)グループ、Ss6,7：原子力設備管理部建築耐震グループ)

- 基準地震動 Ss-1～7 を免震重要棟建屋基礎下に直接入力して評価
- 短周期が卓越した Ss-2,3 には許容変位量(75cm)を下回り、大きな長周期成分を持つ Ss-1,4,5,6,7 では許容変位量(75cm)を超えることを確認
- これらの結果を、建築耐震グループマネージャが、原子力設備管理部長に報告

2014年2月 社内にて3号炉へ緊急時対策所の追設を決定：原子力設備管理部長が意思決定。

原子力・立地本部長が承認。

- 他電力発電所の適合性審査会合での議論を鑑みると、建屋の耐震性、収納機器の耐震性能双方への適合性説明について当社説明が受け入れられないと判断
- このため、3号炉原子炉建屋内に緊急時対策所を追加設置することとした

2014年4月 免震重要棟の耐震性を向上させることを目的に、地盤改良やダンパーの追加設置等の補強検討解析を実施（以下「2014年補強検討用解析」という。）（柏崎刈羽原子力発電所建築（第一）グループ）

- 所長から「免震重要棟の耐震性を確保するように」との指示を柏崎刈羽原子力発電所建築（第一）グループが受け、補強検討を実施
- 建屋基礎下の地盤改良を含む耐震補強策の検討のため、解放基盤表面を仮定して、基準地震動 $Ss-1\sim 7$ を入力し評価
- 基準地震動 $Ss-1\sim 7$ の全てについて、許容変位を上回る結果を得た
- 西山層以深の地盤データは近接する1号炉原子炉建屋下のデータであった

2014年11月 第159回審査会合にて、今後の緊急時対策所について以下のとおり説明

- 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置すること
- 施設の内容は、緊急時対策所の審査会合にて説明すると原子力設備管理部長が報告

2015年2月 第193回審査会合にて、3号炉の緊急時対策所及び免震重要棟の耐震性を緊急時対策所プロジェクトマネージャが説明

- 免震構造は、発電施設に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を持っていること
- 非常に大きな長周期地震動に対して、一部の基準地震動に対しては通常の間震設計のクライテリアを満足しない
- 免震重要棟は建築基準法告示で規定されている地震動の1.5倍の地震力に相当した耐震性を持っている設計だが、短周期地震に対しては高い耐震性を有している
なお、審査会合資料には下記のような記載がある

6. 8 免震重要棟内緊急時対策所の耐震性について

免震重要棟は建築基準法告示で規定される地震動を1.5倍した地震力に対応した耐震設計がなされている。そのため、原子炉建屋等発電設備に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対しては高い耐震性を有していると言える一方、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対する評価としては通常の間震設計クライテリアを満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性があると思定される。

具体的には、概略評価として基準地震動を免震重要棟基礎面に直接入力した評価を行い、免震装置（積層ゴム）の設計目標値（75cm）を超える変位が発生し、建屋上屋側面と基礎部分が干渉（クリアランスは85cm）すると評価している。

- この記載は「2013年審査対應用解析」の結果を基礎とした記述となっている。なぜならば、免震重要棟の耐震性向上策の検討を目的とした「2014年補強検討用解析」は、①免震重要棟には西山層以深の地盤データがなく近接する1号炉原子炉建屋のデータを流用したものであること、②地盤と建屋の相対変形が4mを超えており、解析コードの適用限界を超えていると解釈したこと等、その解析の精度や信頼性が劣ると考えたためである。つまり、「2013年審査対應用解析」と「2014年補強検討用解析」について、その精度や信頼性等を総合的に考慮した結果、上記の記載としたもの。緊急時対策所プロジェクトマネージャが原案を作成し、前任の建築技術グループマネージャが

確認

- なお、審査においては 2013 年審査対応用解析，2014 年補強検討用解析の具体的な結果は提出していない
- この時に、免震重要棟だけで新規制基準を満たすことは難しいことから、3号炉原子炉建屋内に緊急時対策所を追加設置し、免震重要棟と併用する案を緊急時対策所プロジェクトマネージャが提案

2016 年 10 月 緊急時対策所を 3 号炉から 5 号炉に変更：原子力・立地本部長が意思決定

2016 年 12 月 第 422 回審査会合にて、免震重要棟の使用可否判断について説明

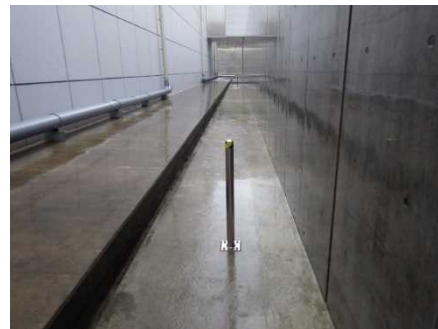
- 免震重要棟の使用条件として、変位量識別用ポール（75cm）と免震重要棟基礎部地震計の震度が 7 未満であることを防災安全グループ課長が、説明

2017 年 2 月 14 日 第 442 回審査会合にて、緊急時対策所の位置付けについて、原子炉安全技術グループメンバが説明

- 免震重要棟と 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の 2 箇所での一つの緊急時対策所の機能を満足するとの方針を議論していただいた
- 議論では、次の 2 点を説明
 - － 免震重要棟だけでは新規制基準を満たすことは難しいこと
 - － 緊急時対策所の使い分けの判断基準として、免震重要棟の使用条件「免震重要棟の変位量識別用ポール（75cm）に損傷なし、若しくは、免震重要棟の地震計が震度 7 未満」を提示（原子炉安全技術グループメンバ）



変位量識別ポールの設置状況



変位量識別ポール

- これらの説明の中で、2013 年審査対応用解析と 2014 年補強検討用解析について具体的に建築技術グループマネージャが解説
- これまでの「一部の基準地震動に対する評価としては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性がある」と想定される」という説明と異なるので、事実関係と審査対応で今後同様の問題を生じないための原因と対策を提出するように指示を受ける

【参考】緊急時対策所の設計に関わる体制

緊急時対策所の設計は、本社の原子力設備管理部に在籍するプロジェクトマネージャのもとで、図 1 に示す組織が検討に当たってきた。具体的には、原子力設備管理部の原子炉安全技術グループ（事故時の有効性、被ばく評価）、設備技術グループ（居住性確保に関する設備設計）、建築技術グループ（建屋設計）、原子力耐震技術センター建築耐震グループ（建屋耐震評価）、原子力運

営管理部の防災安全グループ（緊急時の運用，要員），放射線管理グループ（放射線管理の手段と手順），発電所の第一保全部建築（第一）グループ（建屋詳細設計），原子力安全センター防災安全部防災安全グループ（緊急時の運用，要員の詳細検討）が分担して技術検討をしている。なお，免震重要棟の設計は旧建設部が行い，現在は発電所に引き継がれている。

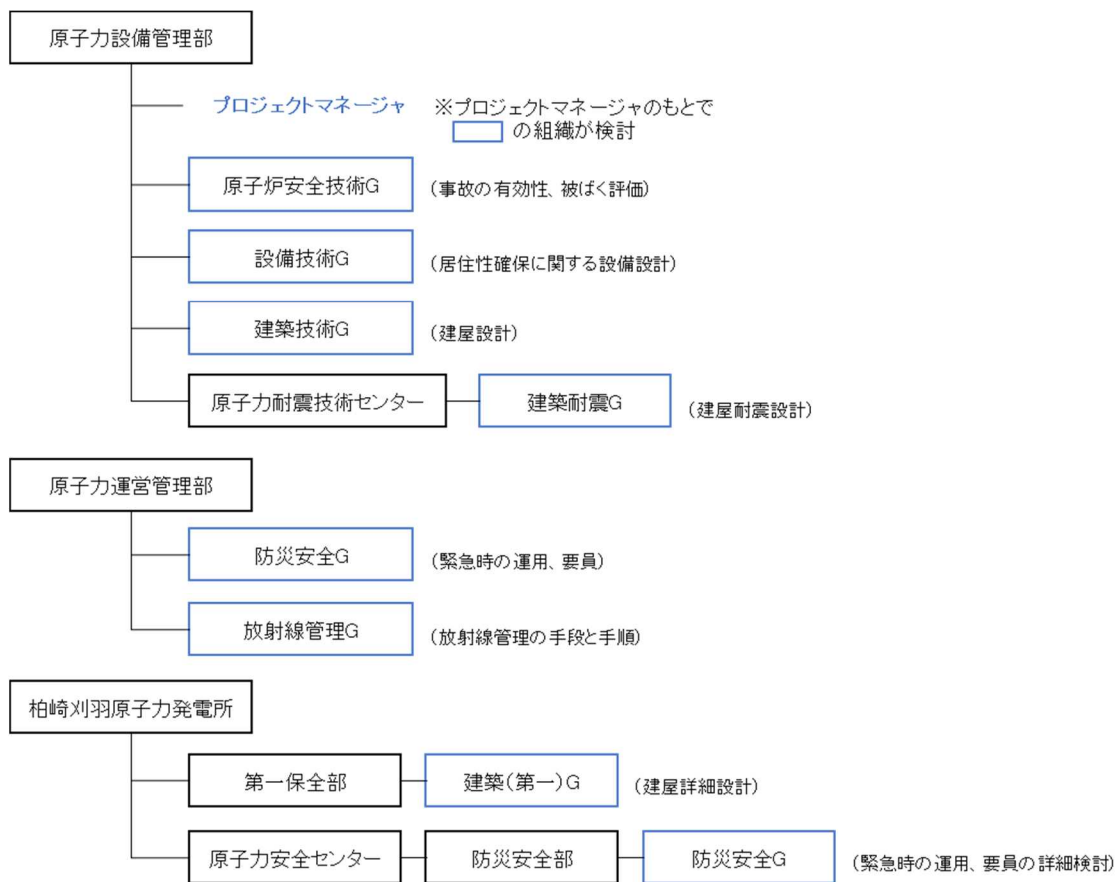


図 1 緊急時対策所の設計に関わる体制

3. 問題点の抽出

時系列の整理から，2015年と2017年の審査会合の問題点を抽出した。

2015年2月10日 審査会合	<ul style="list-style-type: none"> ● 「一部の基準地震動に対して・・・満足しない」との表現を用いて，他の基準地震動に対しては新規制基準に適合するかのよ うな説明となった。 ● 「2014年補強検討用解析」結果を示さなかった。
2017年2月14日 審査会合	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015年の説明に用いなかった「2014年補強検討用解析」を， 適切な説明もなく提示した。 ● 免震重要棟が新潟県中越沖地震レベルの地震に耐えることを 端的に説明できなかった。 ● 他の関係者が問題を防ぐことができなかった。

4. 原因の分析

以下、問題の原因とその背後要因を分析した。(背後要因図：参考2-1)

2015年2月の審査会合

「一部の基準地震動に対して・・・満足しない」との表現を用いて、他の基準地震動に対しては新規制基準に適合するかのような説明となった原因

前任の建築技術グループマネージャが2015年2月の審査会合で「一部の基準地震動に対する評価としては、通常の間震設計クライテリアを満足しない場合があり・・・」との表現を用いて、他の基準地震動に適合するような説明を行った。

その原因は、まず、前任の建築技術グループマネージャは、当初の申請内容を改めて、原子炉建屋内に緊急時対策所を設置する理由を説明することが目的であるため、基準地震動のいくつかに対して間震重要棟が許容変位を超えることを説明すれば、追設の必要性を説明する理由として十分であると考えていた。

前任の建築技術グループマネージャは、説明の根拠としていた「2013年審査対応用解析」は、基礎下に直接地震動を入力しており、規制要件に準拠した手法ではなかったが、間震重要棟がクライテリア（変位が75cm以下に収まること）を満足しないことを示すためには使用できると考えた。

さらに、前任の建築技術グループマネージャは、新規制基準では、全ての地震動に対し要求される基準を満足することが必要であり、一部の基準地震動に対して要求される基準を満たしたとしても緊急時対策所としては認められないことも承知していた。

このため、「一部の基準地震動に対して・・・満足しない」との表現で、間震重要棟は新規制基準を満足せず、3号炉原子炉建屋内に緊急時対策所を追加する必要性を説明できると考えた。

なお、前任の建築技術グループマネージャがこの定性的な表現で説明をとどめてしまい、資料提出のための確認過程でも具体的な解析方法や結果の記載を加えなかったのは、組織として体系的、定量的に説明する姿勢が足りなかったからである。

なお、間震重要棟は、竣工以降、緊急時対策本部として位置付けられ、間震重要棟を用いた緊急時対応訓練や間震重要棟の使用可否判断と使用できない場合の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への立ち上げ訓練等を実施してきた。また、組織内に何があっても緊急時対応に間震重要棟を使わなければならないという考えはなかったが、新潟県中越沖地震に耐える耐震性能を持ち、福島第一原子力発電所事故においても有効に事故対応に利用された間震重要棟を使用可能な条件下においては有効活用する方針であった。

「2014年補強検討用解析」結果を示さなかった原因

次に、前任の建築技術グループマネージャは、間震重要棟の耐震性向上策の検討を目的とした解析が以下の理由により、計算自体が正しい結果を示していないことから、審査の根拠とするには適切ではないと考えて、間震重要棟の耐震性向上策の検討を目的とした「2014年補強検討用解

析」を採用しなかった。

- 西山層以深の地盤データは近接する1号炉原子炉建屋下のデータであり、実際の地盤データとは異なるものを使用している。
- 変形が4 m以上と、極端に大きな結果となっており、解析の信頼性が劣ると考えた。

なお、2015年2月の時点で、当社は、免震重要棟と3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の使い分けの判断について、「地震を起因とする重大事故以外の事象について使用する。地震が発生した場合は、建物の使用可否を判断した上で使用する。」としており、解析によって、どこまでの地震にもつか検討を行うよりも、免震層の変位量が目標変形量75cm以下に保たれたことを確認することで、使い分けの判断を容易にすることが必要であると考えた。

2017年2月の審査会合

2015年の説明に用いなかった「2014年補強検討用解析」を、適切な説明もなく提示した原因

2016年夏に建築技術グループマネージャを引き継いだ者は、今回の審査会合では、部分的ではあっても、基準地震動への適合性が論点になると認識していたため、これまでに得られていた解析結果を全て提示すべきと考えた。

また、建築技術グループマネージャは、2017年の2月初旬にグループメンバから「2014年補強検討用解析」を知らされたばかりで、2015年の説明時の根拠としなかった理由を知らず、その妥当性について十分な吟味もしなかったからであった。

さらに、妥当性の吟味が迅速に行えなかった背景に、設計や意思決定の根拠として、解析の情報を管理、保管、共有する仕組みが足りなかった。

次に、説明の一貫性を確認する立場にあった緊急時対策所プロジェクトマネージャによる事前確認も不十分であった。その原因は、新規基準に適合した緊急時対策所を構築する総括責任は緊急時対策所プロジェクトマネージャにあるとの認識が不足し、審査において適切な説明を準備することへの注意が十分に払われなかったからである。

さらに、緊急時対策所プロジェクトマネージャが、十分な役割を發揮できていない背景に、プロジェクトマネージャの職位がマネージャレベルの場合、他の同列のグループマネージャに対して強い指導力を發揮し難い状況があった。

このため、組織内に「2014年補強検討用解析」の目的や結果に技術的に問題があるとの認識が共有されないまま、解析結果の存在だけが認識され、原子力設備管理部長も「2014年補強検討用解析」に技術的に問題があるとの認識がないまま、情報公開を優先し、提示すべきと考えた。

他の関係者が問題を防ぐことができなかった原因

当社関係者の中には、「2014年補強検討用解析」を採用していなかった理由を説明する必要性に気付いた者もいた。それにも関わらず、問題を防ぐことができなかった原因の一つは、本社、発電所の複数のグループが合同で検討している体制であり、各々の責任感が希薄になったからであった。各組織の管理者は細分化された分掌範囲の検討に終始し、全体であるべき姿を追求する

という意識が欠けていた。

また、説明の充実が必要と考えた関係者も、資料の充実、変更の提案をしなかった。その原因は、資料が準備されたのが審査会合の直前で、確認と修正のための十分な時間が取れなかったからである。その背景には、審査対応に十分な人員を配置できていない状況があった。そのため、問題を事前に共有して、適切な説明を準備することができなかった。

免震重要棟が新潟県中越沖地震レベルの地震に耐えることを端的に説明できなかった原因

建築技術グループマネージャは、免震重要棟が設計時に通常の建築基準法の要求以上の厳しい条件に対して評価していることは承知していたが、新潟県中越沖地震レベルに対して耐えるというためには、それだけでは不十分と考え、回答を逡巡した。

実際には、設計時に新潟県中越沖地震の観測小屋の記録を用いて評価しており、耐えることを確認していたが、建築技術グループマネージャは過去のこの評価結果を知らなかった。

建築技術グループマネージャが過去の評価結果を知らなかったのは、昨年夏の着任以降は 5 号炉の緊急時対策所の設置に注力していたため、免震重要棟の耐震性能をレビューする余裕がなかったためである。さらに背景要因として、設計や意思決定の根拠として、解析の情報を位置付け、管理、保管、共有する仕組みがなかったことから、解析の条件を網羅的に把握できなかったことも挙げられる。

一方で、「2014 年補強検討用解析」と同様に、新潟県中越沖地震の質問の回答でも、審査会合に同席した者の中には、建築技術グループマネージャが質問の意図を取り違えていることに気付いた者もいた。例えば原子力・立地本部長や原子力設備管理部長や他の建築技術者は、担当者の回答に疑問を感じていた。しかし、専門家の担当者が説明していること、ほかにも修正の発言ができる技術者がいることから、何らかの理由があるのかも知れないと考え、発言を逡巡した。

【参考】 免震重要棟の設計について

1. はじめに

新潟県中越沖地震発災時において柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策拠点であった事務本館については、躯体に大きな損傷はなかったものの、天井、間仕切り壁、天井垂れ壁等の非構造部材や給排水・空調設備が損傷し、復旧活動や業務継続に、少なからず支障を生じることとなった。

柏崎刈羽原子力発電所の免震重要棟は、この経験を踏まえ、地震をはじめとした災害発災時に、緊急時対策拠点として活用することを期待して設置した建物である。

一方で、東北地方太平洋沖地震発災時には、新潟県中越沖地震の経験も踏まえ、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の緊急時対策所として、それぞれ免震重要棟が整備されていたため、原子力事故を起こし未曾有の復旧作業にあたる必要があった福島第一原子力発電所では、余震におびえることなく、復旧作業に専念することが可能となり、本日に至るまでの廃炉作業につなげることができたと考える。

柏崎刈羽原子力発電所においては、こうした福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所で経験した教訓を活かし、免震重要棟及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を緊急時対策拠点として併用して整備することで、多重性・多様性をもった緊急時対応が可能となると判断し、これまで種々の説明をしてきた。

以降に、柏崎刈羽原子力発電所免震重要棟の概要を説明する。

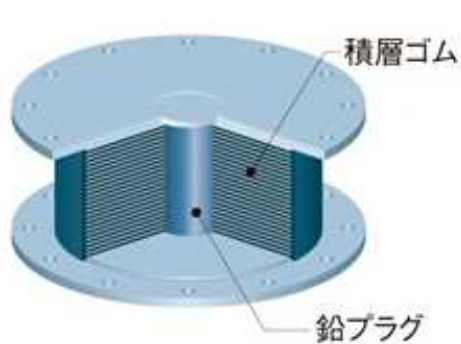
2. 建屋概要



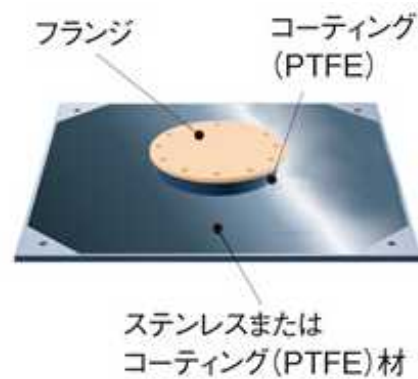
免震重要棟外観パース

【免震重要棟概要】

- ・延床面積：3,970 m² 地上2階
- ・構造種別：S R C造（一部S造）
- ・入力地震動（設計用）：告示基盤波，既往波，サイト観測波（①，②）
 - ① 1号炉基礎マット観測記録に基づく検討
 - ② 観測小屋の観測記録に基づく検討
- ・免震装置目標変形量：75cm以下
- ・免震層クリアランス：85cm
- ・免震装置：鉛プラグ入り積層ゴム 1,500φ×8基，剛すべり支承 32基



鉛プラグ入り積層ゴム図



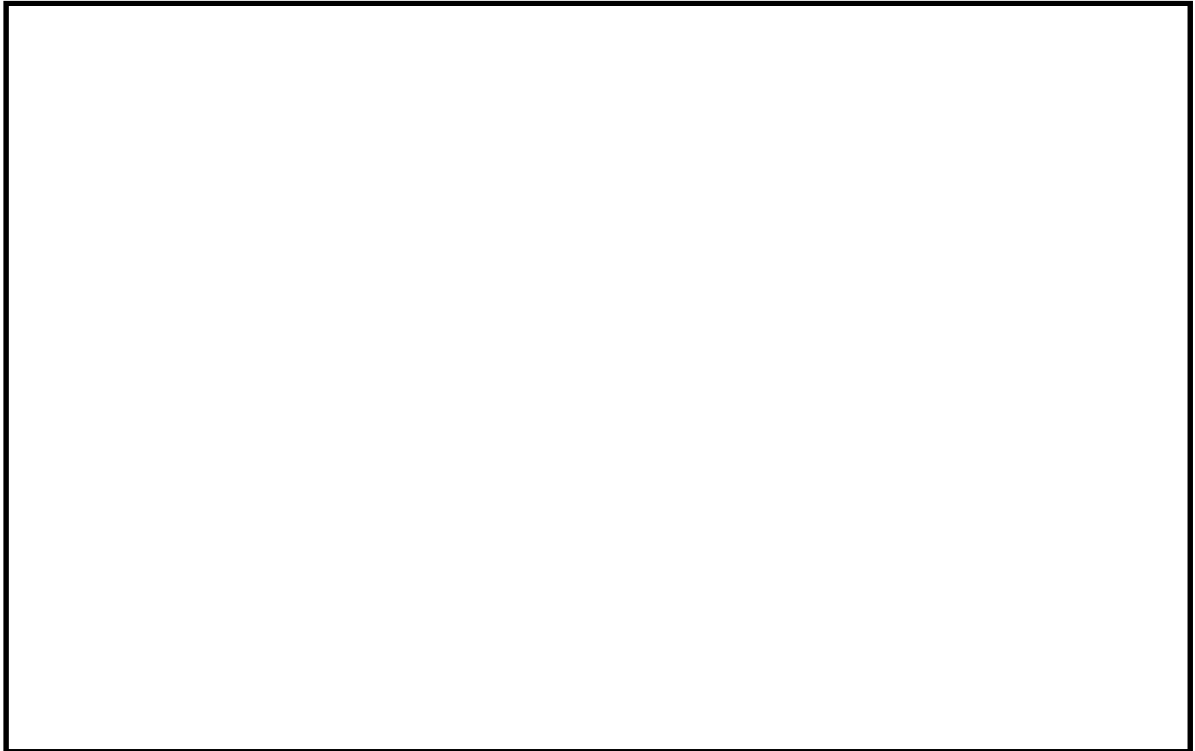
剛すべり支承図

3. 設計概要

免震重要棟は、設計当時最大規模の積層ゴムを採用する等、日本でもトップクラスの耐震性能を有している。

また、免震建屋の性能の一つでもある許容水平変位も 75cm と大きく、一般の免震建屋に比べても高い耐震性能を有している設計となっている。

一方、地震時の居住性は、国が定める「建築基準法告示波」の 1.5 倍の地震動に対しても、上部構造の応答加速度が 1/3～1/4 となっている。



免震重要棟 東西方向断面図

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。

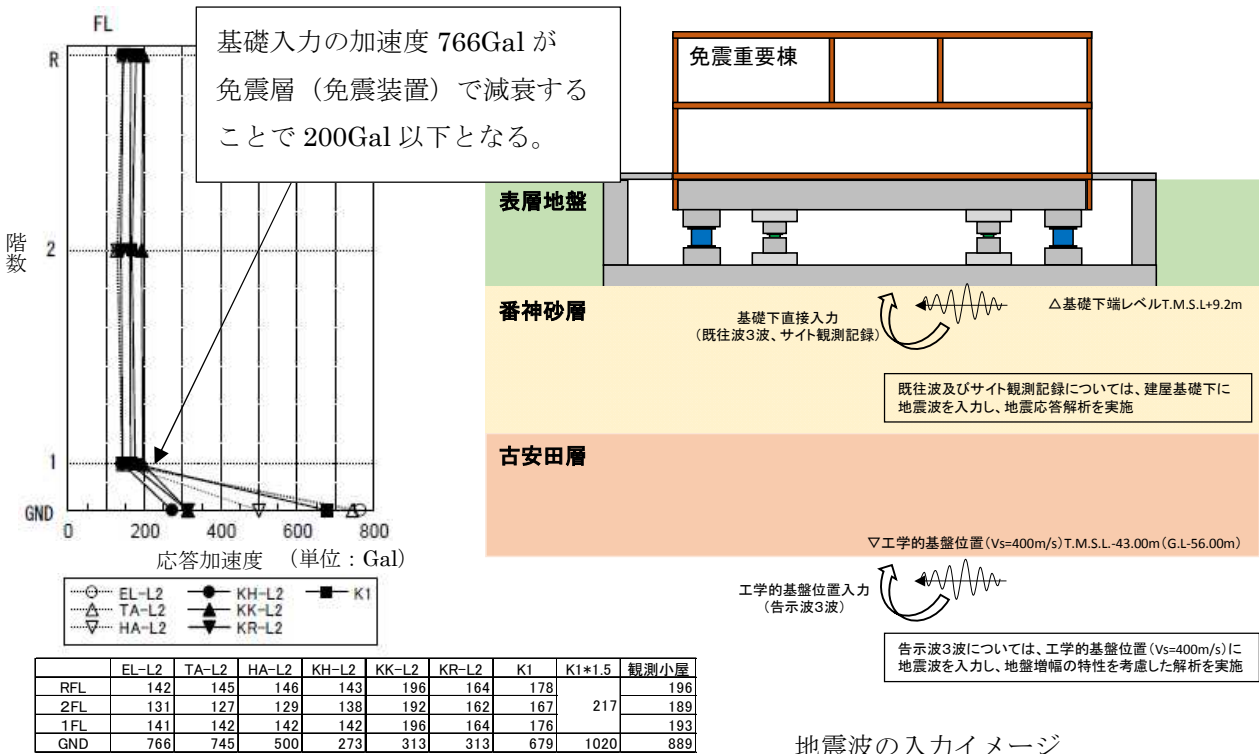
4. 設計に用いた地震波

採用地震波については様々な地震の特性に対応した設計とするため、告示基盤波3波及び既往波3波を採用した。

加えて、2007年新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所1号炉の基礎マット上の観測記録波及び基礎マット上の観測記録の1.5倍、観測小屋の観測記録についても設計において考慮することで、発電所内で観測された地震波への耐震安全性を確認している。

採用地震波一覧表

採用地震波	継続時間 (s)	レベル1地震動(L1)		レベル2地震動(L2)		備考	
		最大加速度 (cm/s ²)	最大速度 (cm/s)	最大加速度 (cm/s ²)	最大速度 (cm/s)		
告示基盤波	八戸位相(KH)	120	77.0	8.3	577.4	62.0	・レベル1(L1)は「極めて稀に発生する地震動」の模擬波×0.2 ・レベル2(L2)は「極めて稀に発生する地震動」の模擬波×1.5
	神戸位相(KK)	120	76.6	11.6	574.7	86.7	
	ランダム位相(KR)	120	76.1	8.3	570.4	62.6	
既往波	EL CENTRO 1940(NS)(EL)	53	255.4	25.0	766.2	75.0	・レベル1(L1)は最大速度を25.0cm/sに補正・規準化したもの ・レベル2(L2)は最大速度を75.0cm/sに補正・規準化したもの
	TAFT 1952(EW)(TA)	54	248.3		744.9		
	HACHINOHE 1968(NS)(HA)	51	166.7		500.1		
柏崎刈羽原子力発電所 1号炉基礎マット観測記録(K1)	20	-	-	679.9	85.4	・震度6強相当 ・免震装置検討用に1.5倍(K1*1.5)の入力に対する変形量の確認を行っている。	
(追加検討用) 柏崎刈羽原子力発電所 観測小屋観測記録(観測小屋)	20	-	-	890	136	・震度7相当	
免震装置の 目標最大層間変形(cm)	-	-	30cm以下	-	75cm以下	-	



最大応答加速度 (単位:Gal)

免震層の最大水平変位- (単位:cm)

	EL-L2	TA-L2	HA-L2	KH-L2	KK-L2	KR-L2	K1	K1 * 1.5	観測小屋
免震層の変位	24.0	22.0	22.9	29.0	57.6	41.2	43.0	70.1	55.9

地震波の入力イメージ

5. 新潟県中越沖地震に対する耐震性について

免震重要棟の耐震安全性について、先ず、一般の事務所本館が新潟県中越沖地震の時に一部損傷したものの、構造物としては揺れに耐えた。そのため、事務所本館を上回る耐震性を持つ免震重要棟は、新潟県中越沖地震クラスには十分な耐震性を有していると判断している。

上記の根拠を a, b に示す。

- a) 柏崎刈羽原子力発電所の事務所本館は、新潟県中越沖地震により、天井、間仕切り壁、天井垂れ壁等の非構造部材や給排水・空調設備が損傷し、復旧活動や業務継続にあたり、少なからず支障を生じたものの、躯体に大きな損傷はなかった。
- b) 柏崎刈羽原子力発電所の免震重要棟は、新潟県中越沖地震の経験を踏まえ、一般に免震建物等に求められる地震動の 1.5 倍及び新潟県中越沖地震の観測記録を想定地震動として設計を行っており、新潟県中越沖地震で非構造部材の損傷を受け、緊急時対策所としての機能が一部損なわれた教訓を踏まえて計画されているため、事務所本館より耐震安全性が高い。



発災直後の事務所本館建物



窓ガラスの破損



天井材の落下

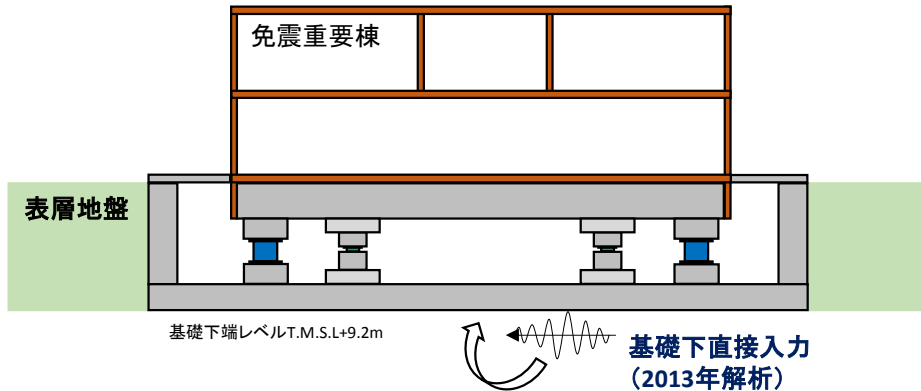


什器の転倒（2階事務室）

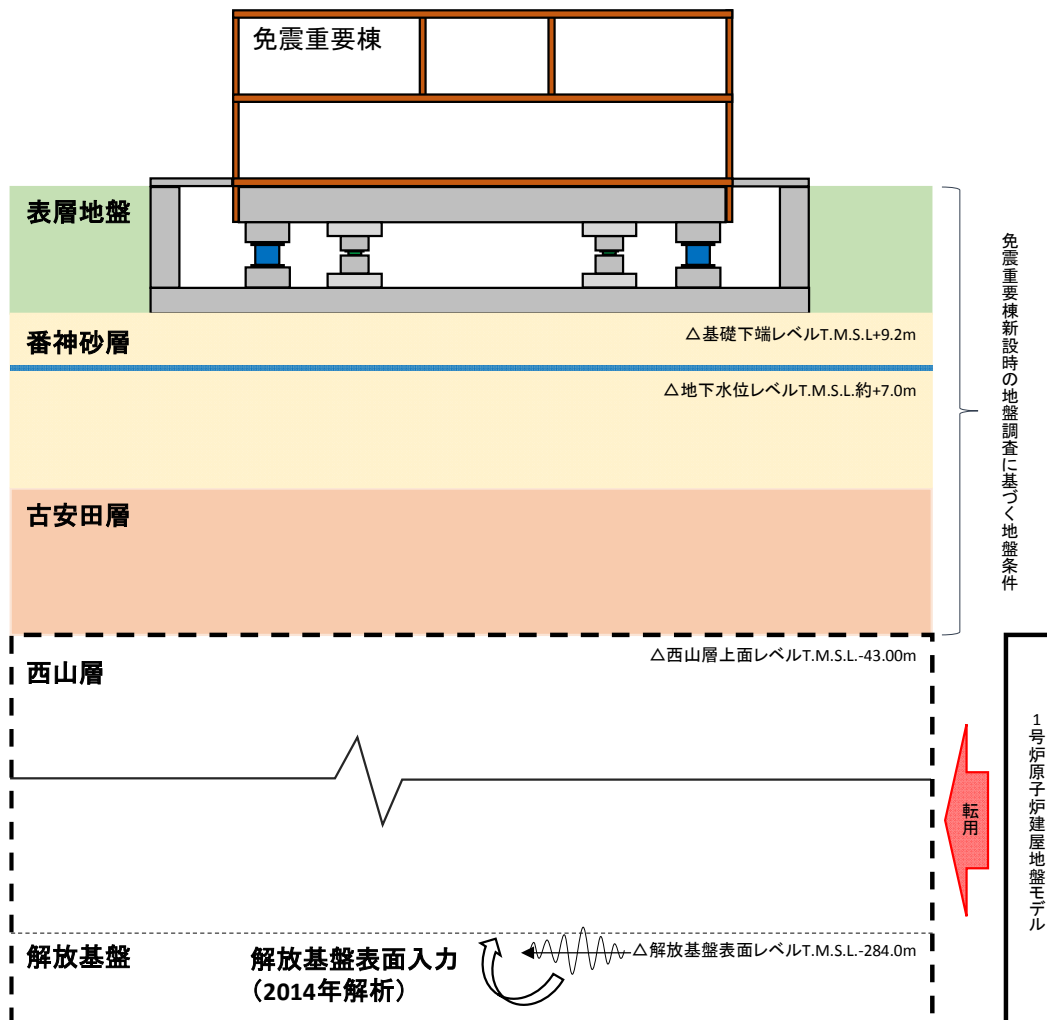
6. 2013年（審査対応用解析）及び2014年（補強検討用解析）の解析モデルについて

基準地震動 S_s に対する 2013年及び2014年解析の評価モデルを以下に示す。

◆2013年解析（建屋基礎下に基準地震動 S_s を直接入力したケース）



◆2014年解析（解放基盤表面から基準地震動 S_s を入力したケース）



II. 防潮堤の審査対応の問題

1. 事象の概要

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の新規制基準適合性審査における地盤の液状化評価方針の審査は2016年2月に開始されたが、審査の進捗に伴い、液状化評価の際に参照していた道路橋示方書を適用対象となる20m以浅の層だけでなく、それより深い古安田層も評価対象にすることが必要になった。このため、荒浜側防潮堤直下の地盤を強化する方策について、2016年8月から9月に検討したが、液状化特性等に関わる十分なデータがなかったこともあり、強化策が合理性を欠くと判断し、3号炉原子炉建屋内に設置を計画していた緊急時対策所を、5号炉原子炉建屋内に変更する方針を10月に決定した。道路橋示方書の適用に関する問題を早く予見し、リスクを組織内で共有することができていれば、地盤強化策以外の対策により早い段階で方針転換できたと考えられる。

2. 時系列の整理

問題に至った事象を時系列に整理すると、次になる。

2011年10月 柏崎刈羽原子力発電所において、荒浜側防潮堤の設計条件に関する意思決定（技術検討書の承認）

- 技術検討書の作成は、柏崎刈羽原子力発電所土木（第一）グループ、土木（第二）グループ、建築（第一）グループ。
- 設計条件は、基準地震動及び津波波力（津波浸水高（T.P.+15m）×3倍の静水圧）に対して終局限界状態（塑性耐力）で機能を維持するという限界状態設計法を採用

2013年7月 新規制基準の制定

- 防潮堤等の津波防護施設は、「耐震Sクラス」に分類され、許容限界は「終局耐力時の変形に対して十分な余裕を有すること。ただし、地震・津波後の再使用性にも留意すること」を要求

2015年7月 関西電力高浜地点の審査

- 先行審査の状況を確認し、液状化強度は試験結果の「下限値相当」、津波防護施設の許容限界は「弾性」の設定で構造物への液状化影響を検討することを確認した
- 関西電力は、津波防護施設等の埋戻土層について地盤改良等の追加対策工事を実施

2016年2月 土木耐震グループマネージャは、審査ガイドに引用されている道路橋示方書に基づき、20m以浅の比較的新しい地層（埋戻土層）が液状化検討の対象層と考えていたところ、ヒアリングにおいて、基準地震動が大きいこと等を踏まえて、古安田層に対する液状化の説明を求められた。

2016年5月 当社（土木耐震グループマネージャ）は、液状化試験結果に基づき、古安田層が液状化しないことを説明したが、判断根拠について規格・基準類を用いて説明することが求められる。

2016年7月12日 当社（土木耐震グループマネージャ）は、古安田層の砂層について、詳細設計段階において基準地震動 S_s に対する液状化に関する詳細な検討を行うことを審査会合で表明。翌日から、土木耐震グループマネージャは古安田層の砂層に関する液状

化の解析を開始。

2016年8月 土木耐震グループマネージャは、古安田層の液状化を考慮した場合における荒浜側防潮堤直下の地盤強化策について、8月4日から、ケーススタディを開始（原子力設備管理部長に適宜進捗報告をしつつ、9月末まで継続）。

2016年9月8日 当社（土木耐震グループマネージャ）は、古安田層についても液状化を考慮するという設計方針を審査会合にて表明。

2016年9月28日～10月3日 土木耐震グループマネージャが地盤強化策の検討結果を、原子力設備管理部長、原子力・立地本部長に報告。

2016年10月6日 原子力・立地本部長が、対策案が合理性を欠くと判断し、当社（原子力設備管理部長代理、緊急時対策所プロジェクトマネージャ、土木耐震グループマネージャほか）は、防潮堤を自主設備として、3号炉に計画していた緊急時対策所を5号炉に移す検討を指示。

2016年10月13日 当社（緊急時対策所プロジェクトマネージャ）は、審査会合にて、防潮堤を自主設備とすることと、3号炉に計画していた緊急時対策所を5号炉に移すことを表明。

2016年10月27日 当社（土木耐震グループマネージャ）は、地盤強化策を行わないという条件で、荒浜側防潮堤の基礎杭の支持性能が液状化の影響により不足するという計算結果を、審査会合で説明。

3. 問題点の抽出

時系列の整理から、問題点を抽出した。

2016年5月	審査会合において、道路橋示方書及び既存の液状化試験結果に基づいた評価方針が認められない可能性を認識した段階で、評価方針変更に伴うリスクを関係者間で共有できていれば、早期に、液状化の解析を開始し、防潮堤の補強策や3号炉から5号炉に緊急時対策所を変更する判断をすることができた。
---------	---

4. 原因の分析

上記の問題点について、問題の原因とその背後要因を分析した。（背後要因図：参考2-2）

土木耐震グループマネージャは、新潟県中越沖地震後に実施した液状化強度試験結果は、「深部の地層では液状化はしない」というものであり、審査ガイドで参考規格・基準類とされる道路橋示方書の液状化対象層は埋戻土層のみの考え方と同様であり、説明を重ねることで、道路橋示方書に基づく評価方針は認められると考え、柏崎刈羽原子力発電所の基準地震動に対し適用するに当たっては相応の根拠が必要となる認識を持っていなかった。

しかしながら、審査において当社の主張が認められない場合、防潮堤に対する大規模な追加工事が必要となる場合を、経営層を含む審査対応関係者全体で共有していれば、早期に古安田層を液状化評価対象とした解析が開始され、関係者間で代替案を検討し、審査への影響を抑制できたと考えられる。

この背後要因としては、審査において当社主張が受け入れられない場合の対応策を積極的に検討する仕組みがなかったことがあげられる。

III. 荒浜側のドライサイト維持に関わる審査対応の問題

1. 事象の概要

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の津波防護方針の審査は 2016 年 2 月に開始されたが、放水路等に設置した浸水防止設備については、支持地盤の液状化の可能性を考慮すると、基礎地盤の支持性能が失われることが判明した。そのため、浸水防止設備の間接支持構造物である放水路等の支持地盤の地盤改良等の対策と、浸水防止設備の機能が期待できないことを想定した浸水量評価の双方の検討を進めることとした。

2016 年 8 月、浸水量評価の結果から、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用の電源車位置における浸水深は 15cm で、電源の確保とアクセス性に影響がないことと判断したことから、放水路及び構内排水路からの地震による浸水を許容し、これに対しては内郭防護により防護するとする当社の津波防護の考え方（津波防護方針の変更）を議論するため、8 月 15 日のヒアリング資料に浸水量評価結果を記載した。他の審議案件の議論の進捗により、ヒアリングにおける浸水量評価の議論ができないまま、9 月 1 日のヒアリングにおいて、浸水を許容した時点で基準に適合しない旨のご指摘をいただいた。ご指摘を踏まえ、9 月 5 日のヒアリングには、浸水防止設備への対策工事を実施し、ドライサイトを達成することを説明した。

一方、8 月 29 日には、屋外アクセスルートでのヒアリングが実施されたが、津波防護方針の変更について説明することがなかったため、双方の審査における説明に大きな齟齬が発生した。

2. 時系列の整理

問題に至った事象を時系列に整理すると、次になる。

2013 年 1 月 25 日 荒浜側取水路系に溢水対策を施す方針について、所長が承認

2015 年 6 月 23 日 荒浜側取水路系に加えて、荒浜側放水路等に溢水対策を施す方針について、所長が承認

2016 年 2 月 10 日 第 317 回のヒアリングで、津波防護方針を説明

- 荒浜側については津波の遡上を考慮していることを説明
- 荒浜側防潮堤の設計で十分な支持力のある地盤への設置に関するご指摘があった

2016 年 2 月 23 日 浸水防止設備の方針決定

- 原子力設備管理部長が機器耐震技術グループマネージャと土木耐震グループマネージャからの報告を踏まえ、次の方針を決定
- （報告）放水路等に設置した浸水防止設備は、支持地盤の液状化の影響によっては、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」の「基礎地盤の支持性能」を満足できないこと
- （報告）「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」では、地震による屋外循環水系配管等の損傷により敷地内へ津波及び系統設備保有水が溢水する等の事象を想定し内郭防護を構築することとされており、地震による浸水防止設備の損傷による浸水に対しても同様に内郭防護で対処することが可能と考えていること
- （方針）浸水防止設備の間接支持構造物である放水路等の支持地盤の地盤改良等の対策と、浸水防止設備の機能が期待できないことを想定した浸水量評価の双方を検討す

ること

2016年3月16日 第350回のヒアリングで、津波による損傷の防止を説明

- 緊急時対策所の防護の観点で、荒浜側も建屋と水路が浸水経路とならないことの説明が必要とのご指摘があった

2016年3月17日 浸水量評価と地盤改良対策の方針決定

- 原子力設備管理部長が機器耐震技術グループマネージャと土木耐震グループマネージャからの報告を踏まえ、次の方針を決定
- (報告) 浸水量評価の概略検討の結果、3号炉原子炉建屋周辺で36cmの浸水量となる見通しであること
- (報告) 地盤改良工事の概要
- (方針) 6号及び7号炉の審査においては浸水量評価の精度を高めて説明すること、将来の1号炉の審査のためには地盤改良等の対策が必要であることから、地盤改良工事の具体化もあわせて検討すること

2016年4月4日 第358回のヒアリングで、津波防護方針を説明

- 浸水防止設備の間接支持構造物の機能維持についてご指摘があった
- 支持構造物の設計方針及び運用方法について説明すること
- 蓋状構造物に対する津波荷重の考え方について説明すること

2016年8月9日 8月15日のヒアリングの方針決定

- 原子力設備管理部長が、機器耐震技術グループマネージャと土木耐震グループマネージャからの報告を踏まえ、次の方針を決定
- (報告) 液状化等の影響で、放水路等の浸水防止設備の間接支持構造物の支持性能が期待できない箇所について、内郭防護の溢水源として実施した浸水量評価によると、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用の電源車位置における浸水深は15cmで、電源の確保とアクセス性に影響がないこと
- (方針) 上記報告内容をもって、放水路及び構内排水路からの地震による浸水を許容し、内郭防護により防護するとする津波防護方針をとるという当社の考え方を規制庁殿と議論すること

2016年8月15日 第394回のヒアリングで、津波防護方針を説明

- 浸水量評価の資料を提出したが、他の審議に時間を要し、説明の機会はなかった(提出資料: KK67-0098改04)

2016年8月25日 第407回のヒアリングで、津波防護方針を説明

- 浸水量評価に関する資料を提出したが、他の審議に時間を要し、説明の機会はなかった
- 津波防護に関する施設の設計は、先行プラントの例に倣い、要求機能、機能設計、構造強度設計について整理し、許容限界を確認するよう指示があった
- 当社は、閉止板や止水壁は浸水防止設備であるが、液状化評価方針を踏まえると、基準地震動に対して機能を期待できない旨を説明

2016年8月29日 第410回のヒアリングで、アクセスルートに関するコメント回答を実施

- 屋外アクセスルートについて、斜面の崩落評価等の土木関連のコメント回答を実施したが、浸水量評価については説明しなかった

2016年9月1日 第413回のヒアリングで、液状化評価方針を説明

- 当社が津波による敷地内浸水評価を行っていることについて、敷地内に津波を到達させないことが基準要求であり、浸水を許容した時点で基準に適合しない旨のご指摘があった。
- そのほかに「津波を外郭防護内に到達させないという目的を達成していない時点で不適合」、「漏水は許されるが、浸水は許されていない」、「ドライサイトは新規制基準の機能要求である」等のご指摘があった

2016年9月5日 第417回のヒアリングで、液状化評価方針を説明

- 前回ヒアリングのご指摘を受けて、浸水防止設備については対策工事を実施し、ドライサイトを達成する旨説明。
- これまでの審査対応を踏まえ、当社に対し、次の指示があった
- 対策工事の実施内容、設計の成立性、施工の成立性について説明すること
- 新手法による説明を試みる際は、その手法が不可とされた場合の手段を検討しておくこと
- 組織の縦割りを是正し、事業者として社内確認のなされた説明を行うこと
- 耐震関連の資料の提出においては、社内のSA設備担当者等のレビューを受けること

2016年9月8日 第398回の審査会合で、液状化評価方針を説明

- 浸水防止設備の間接支持構造物（放水路等）の支持地盤についてご指摘があり口頭にて、地盤改良を実施する旨を回答

2016年9月12日 9月15日のヒアリングの方針決定

- 原子力設備管理部長が、浸水防止設備の放水路等の間接支持構造物に関する地盤改良工事について詳細を説明する方針を決定

2016年9月15日 第432回のヒアリングで、津波防護方針を説明

- 浸水防止設備の間接支持構造物（放水路等）に関する地盤改良工事の詳細を説明

3. 問題点の抽出

時系列の整理から、問題点を抽出した。

2016年8月	8月15日に提示した津波防護方針の変更について、耐震関連の審査における説明と設備関連の審査における説明に大きな齟齬が発生してしまった。
---------	---

4. 原因の分析

上記の問題点について、問題の原因とその背後要因を分析し（背後要因図：参考2-3）、以下の2つの原因が判明した。

- 津波防護方針の審査対応者は、規制要求を拡大解釈してしまい、荒浜側の敷地内において地震による浸水を許容しても新規制基準に適合できると考えた。
- 津波防護方針の審査対応者の一部は、アクセスルートの審査にも参加していたが、津波防護方針の審査で説明を行っていない事案を他の審査で説明すべきではないと考えた。

上記の背後要因は、新規制基準の解釈において当社の主張に過度にこだわったこと、説明の齟齬が審査に与える影響の大きさを認識できなかったことがあげられる。

しかしながら、審査の対応方針を適切に決定するためには、経営層に対して適切な状況報告がなされることが必要である。

したがってこの問題の組織要因として、防潮堤と同様に、審査に係る論点となる課題を迅速に共有する明確な仕組みがなかったことがあげられる。

IV. 耐震設計の審査対応の問題

1. 事象の概要

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の新規制基準適合性審査における耐震設計の基本方針の審査は 2016 年 2 月に開始されたが、他プラントを含めた工認で適用例のない新たな耐震評価手法を採用する場合は、設置許可の断面で審査が必要であるとのこと指摘を受けた。先行プラントの審査状況をよく注視していれば、耐震設計の新手法が設置許可の段階で説明すべきものと予見し、より早い段階から準備ができたと考えられる。

2. 時系列の整理

問題に至った事象を時系列に整理すると、次になる

2007 年 7 月 16 日 新潟県中越沖地震発生

2009 年 既工認と異なる新潟県中越沖地震のシミュレーション解析結果を踏まえた建屋地震応答解析モデルによる評価を実施

- 旧原子力安全・保安院及び原子力安全委員会の審査を受け、柏崎刈羽原子力発電所 7 号炉を再稼働。以降、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉、1 号炉、5 号炉と順次再稼働。

2011 年 3 月 東北地方太平洋沖地震が発生、福島第一原子力発電所にて事故が発生

2013 年 7 月 新規制基準の制定

2015 年 9 月 15 日 関西電力美浜 3 号炉の審査会合において、「審査資料提出予定について」を実施

- 最新知見を反映した耐震評価手法の説明に向けた対応について説明

2016 年 2 月 3 日 初回耐震設計ヒアリング

2016 年 2 月 9 日 審査会合において、規制庁殿より、以下のご指摘を受けた

- 既設工認、先行審査で用いられていない手法については、事業者が論点提示のうえ設置許可段階で説明すること
- 当社の準備不足であり、他社の審査情報をしっかり見ること

2016 年 3 月 8 日 審査会合において、規制庁殿より、以下のご指摘を受けた

- 新手法を採用するに当たってはその手法の妥当性や保守性等慎重に審査する必要がある

2016 年 4 月 27 日 原子力規制委員会臨時会議において、更田委員長代理が以下のとおり発言

- 「耐震設計の審査に関して東電の対応が遅かった（3月になっていきなり新手法を取ると言ってきた）」
- 規制委員会からは、関西電力の審査を見ていけば、今回の耐震設計の解析手法が重要になり設置許可の段階で説明するものと予見できたはずとの認識を示された。

2017 年 2 月 28 日 これ以降、耐震設計の基本方針に係る主要な論点についてご説明させて頂いた

3. 問題点の抽出

時系列の整理から、問題点を抽出した。

2016年2月	適用例のない耐震評価手法を採用するにあたり、説明資料の準備（妥当性や保守性の説明）が不足していた。
---------	---

4. 原因の分析

上記の問題点について、問題の原因とその背後要因を分析した。（背後要因図：参考2-4）

まず、適用例のない耐震評価手法を採用するにあたり、説明資料の準備（妥当性や保守性の説明）が不足していたのは、原子力設備管理部長、耐震設計担当箇所の建築耐震グループマネージャ、土木耐震グループマネージャ、機器耐震技術グループマネージャが、詳細な差異説明は設置許可段階では論点とならず、工事計画の審査の段階ですれば良いと考えていたからであった。

次に、原子力設備管理部長と耐震設計担当箇所のグループマネージャがそう考えたのは、第一に先行電力の中で伊方3号炉の審査過程は確認していたが、伊方3号炉では耐震評価が論点となっていなかったからであった。

第二に、先行電力の中で高浜1、2号炉や美浜3号炉の審査過程の詳細を、確認していなかったからであった。

第三に、2009年の新潟県中越沖地震のシミュレーション解析結果を踏まえた建屋地震応答解析モデルによる評価を実施した。しかし、本手法は旧原子力安全・保安院及び原子力安全委員会の審査を受けており、本手法は確立された手段だと考えていたからであった。

さらに、第二の高浜1、2号炉や美浜3号炉の審査過程の詳細を確認していなかったのは、一つには他プラントの審査状況の確認するための人員を配置できていなかったからであった。もう一つには規制庁の審査過程におけるコメントや指示を、関係者に適切に展開できなかったからであった。

V. 当社の審査対応の問題

1. 4つの審査対応に共通する要因

緊急時対策所，防潮堤，荒浜側，耐震設計の4つの審査対応の問題においては，以下の点が共通する背後要因として存在した。

- 審査に係る論点となる課題を経営層を含む審査関係者全体で迅速に共有する明確な仕組みがなかった
- 体系的，定量的に説明する姿勢が十分でなかった

当社は，本申請を行うにあたり，原子力設備管理部長を総括責任者とし，総括管理者（全体事務局）を設備計画グループマネージャとする申請書作成体制を構築した。その上で，各々の申請書作成担当に責任を持つプロジェクトマネージャ，グループマネージャを指名した。さらに，設備計画グループと土木調査グループをそれぞれ設備・安全系と地震・津波系の事務局として配置した。

しかしながら，免震重要棟の背後要因にあるように，社内の複数の部と発電所にまたがる検討体制においては，グループマネージャ級のプロジェクトマネージャは，全体を統括して技術を統合する強い指導力を発揮できなかった。

また，審査・ヒアリングの議事録は，各審査の関係者に周知，共有され，総括責任者の原子力設備管理部長の承認を得ていたが，経営層を含む審査対応者全員に迅速に周知，共有されたかという観点では，十分な仕組みが構築されなかった。そのため，一部の審査によっては，重要なリスクが共有されないこととなった。

その結果，審査やヒアリングにおいて，原子力規制庁から，説明の整合性の確保や先行審査における論点の反映等を繰り返し求められることとなった。

先行審査を進めた他事業者の審査体制等を調査したところ，部長クラスを審査対応に専任させた上で審査に関わる全ての情報が集まるようにしている，あるいは，審査対応に係る専属チームを配置し，審査書類を作成する発電所とヒアリング，審査会合対応の主体となる専属チームの役割を明確に分ける，さらには審査専任の部長クラスの職員をほぼ全ての審査に出席させる等していることが確認された。このような事態において，マネジメント層は，他社に学び，審査対応に係わる体制を強化すべきだった。

2. これまでの審査対応の問題点と対応

2017年2月23日の第445回の審査会合において，これまでの審査対応の問題点として以下のようなご指摘を頂いた。

これまでの審査において，大きく以下の5項目について課題があると考えられることから，これらに関する対応について説明すること

- 体系的・定量的な説明をすること
- 先行プラントの議論をよく把握すること

- 先行との差異や従前の説明から変更したことについては、明示的に説明すること
- 重要な情報について共有すること
- 各担当は自分の守備範囲を守ろうとし過ぎて全体を見渡すことができていないと考えられるため、全体を把握する人を配置すること

上記の課題は、これまでの当社の審査において繰り返しご指摘を受けていたものの代表になるが、ご指摘を受けた以降、以下のような活動により対応を図ろうとしてきた。

- 体系的・定量的な説明についてはご指摘を受けて以降、審査担当箇所が関係するパートへの影響範囲を把握し資料への反映を行うとともに、他パートについてもご指摘の内容を共有し反映を行ってきた
- 先行プラントにおける審査状況の把握については、他社審査会合の YouTube 配信の視聴、審査会合資料の確認を適宜行い、当社との相違点については他社へ個別に問い合わせを行い、当社資料への反映を実施してきた
- 差異の説明については、他社との相違点について他社の説明ロジックを確認した上で、当社の考えを説明すること及び前回からの変更箇所を明示した上で説明することに努めてきた
- 組織間における情報共有については、必要なインプット情報については社内発信文書に加え、適宜メールや会議の場においても共有を図ってきた
- 全体を俯瞰した議論については、原子力設備管理部長を審査対応の総括責任者に据えて審査に臨んできた

しかしながら、上記のような対策は、主に担当者・審査対応ラインが個別で実施してきたため、個人の力量・感度に頼っていた部分が大きく、組織としての改善に繋がらなかったものと反省している。

VI. 対策

1. これまでの技術面での許認可対応組織の変遷

2007年4月 原子力設備管理部を設置

- 効率的な技術検討，許認可対応を行うために，設備に関する設計管理を一元化した。
- 原子力設備管理部内に，土木，建築関係のグループを配置。

2007年10月 新潟県中越沖地震対策センターを設置

- 新潟県中越沖地震を受けて，迅速に地震対策を強化するため，原子力設備管理部内に新潟県中越沖地震対策センターを設置。耐震関係の技術対応力を強化。
- センター長は機械系エンジニアが就任。
- センター内には，地質・地質構造の分析，地震動評価，建築物の耐震評価，機器の耐震評価のグループを設置。
- 一般の土木，建築関係の業務は，原子力設備管理部内に土木，建築グループを残して対応。

2010年6月 新潟県中越沖地震対策センター長に建築系エンジニアが就任

2011年2月 原子力耐震技術センターを設置

2011年3月 福島第一原子力発電所事故発生

- 原子力設備管理部が主体となり技術的な面の事故対応を実施。
- 原子力設備管理部長と耐震技術センター長との連携面での懸念を持たれる。

2011年6月 福島第一安定化センターを設置

- 原子力設備管理部長が安定化センターの総合計画部長を兼務。
- その他発電所の設備関連業務は部長代理が代行。

2011年12月 原子力設備管理部長と安定化センター計画部長の兼務を解消

- 原子力設備管理部長に原子力系エンジニアが就任。
- 原子力設備管理部の福島第一原子力発電所関連のエンジニアリング業務支援は継続。

2012年8月 耐震技術センター長に機械系エンジニアが就任

- 耐震技術センターとの連携を改善するため，プラント系エンジニアを選任。

2013年3月 「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」公表

- 事故の背景要因として，津波評価担当，安全担当，設備設計担当相互の協働姿勢に課題があったことを指摘（“福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン” P18 参照）。

2013年7月 原子力設備管理部長に機械系エンジニアが就任

- プラント系と耐震技術系の連携をさらに強化するため，原子力設備管理部長が耐震技術センター長を兼務。

2013年8月 原子力耐震技術センターの執務場所の変更

- これまで物理的に距離があった耐震技術センターのオフィスを原子力設備管理部本体と同じ場所にして，連携の強化を図った。

2013年9月 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉新規規制基準適合性審査申請

2014年4月 福島第一廃炉推進カンパニー設置

- 廃炉推進カンパニー内にプロジェクト計画部を設置し，廃炉のエンジニアリングの責任箇所との役割を明確にした。

- 原子力設備管理部は既存原子力発電設備のエンジニアリングに注力。

2016年12月 原子力人材育成センターの設置

- これまで不足していた技術面の体系的な教育の強化を図るため、福島第一原子力発電所を含む全てのサイト共通の教育機関を原子力・立地本部長の元に設置。
- 本社内、発電所からの審査対応応援。12月：25名、1月：15名、2月～：50名

2017年2月 土木、建築部門の総括責任者を指名

- 連携強化を狙い原子力設備管理部長が耐震技術センター長を兼務していたが、土木、建築関連グループ間の連携が弱くなったため、取りまとめ責任者を明確化。
- 2017年2月 申請書類全般の整合性確認箇所の明確化
- これまで不足していた審査書類全般の整合性確認を、原子力設備管理部長の指揮の下で、原子力設備管理部と柏崎刈羽原子力発電所原子力安全センターが協働で実施することとした。

体制	H19年度				H20年度				H21年度				H22年度				H23年度				H24年度				H25年度				H26年度				H27年度				H28年度											
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q												
原子力本部長	a本部長												b本部長				c本部長				錦川 尚史																											
原子力設備管理部長	H19.4				d部長				H22.6				e部長				H23.12				錦川 尚史				H25.6				川村 慎一																			
土木技術GM	H19.4				H19.11				A GM				B GM				H23.7				CGM				H26.7				D GM(土木耐震G兼務)																			
建築技術GM	H19.4				H20.7				EGM				FGM				H21.7				GGM				H23.7				HGM				H26.7				IGM				H28.7				JGM			
新潟県中越沖地震対策センター所長	H19.10				eセンター長				H22.6				fセンター長																																			
原子力耐震技術センター長													H23.2				H24.8				H25.6				川村 慎一				川村 慎一(兼務)																			
土木耐震GM									H20.7				KGM				H22.7				LGM				H23.7				MGM				H25.7				DGM											
建築耐震GM									H20.7				NGM				H25.7				JGM				H26.7				NGM				H28.7				OGM											

図2：許認可対応組織と責任者・担当者の変遷

2. 即効的な対策

(1) 規制対応向上チームの設置（他電力からの学び）

個別案件ごとの審査対応の担当部署や管理者から独立して、規制基準に精通した数名の要員からなる規制対応向上チームを新設。役割は以下のとおり。

- ① 審査資料が体系的、網羅的、定量的な説明になっていることの確認と指導
- ② 審査での指摘事項の申請書類への反映の確認
- ③ 審査を通じた一貫性ある説明、データになっていることの確認
- ④ 他社で議論された論点の精査と当社資料への反映の確認
- ⑤ 他社と異なる方針や従前と異なる方針を出す場合の変更点の明確化・確認
- ⑥ 審査対応方針に曖昧さが残る場合の規制庁確認
- ⑦ 審査会合、ヒアリング、その他規制庁との議論を踏まえた論点整理と社内共有。(次項審査情報共有会議の主催と論点報告)

(2) 審査情報共有会議（他電力からの学び）

- 目的：適切な情報共有・連携が不足していたことにより、不十分な審査対応となってしまうこと、ひいては地元をはじめ社会の皆さまへご迷惑をおかけしたことを反省し、経営レベル、上位管理者間で審査状況の論点、課題を共有するために毎日開催し、当社論理に過度に固執せず、柔軟・迅速な審査対応、情報発信を行えるようにすること
- 参加者：原子力・立地本部長，土木・建築室長，所長，本社部長，新潟本部，原子力設備管理部プロジェクト統括，原子炉主任技術者

(3) 審査方針確認会議（他電力からの学び）

- 目的：審査における論点の確認と対応方針の確認を毎日行い、複数グループにまたがる案件の関係者間で方針に齟齬を生じさせないこと
- 参加者：本社原子力・立地本部の各部長，発電所ユニット所長，関連部長，各安全対策のプロジェクトマネージャ，審査対応に関連しているグループマネージャ

(4) プロジェクト統括の配置（免震重要棟事例を踏まえた対策）

- 目的：プロジェクトマネージャの活動を強化するため、4名のプロジェクト統括ごとに、複数のプロジェクトを分担所掌し、プロジェクトマネージャの活動を確保・支援する
- 4名のプロジェクト統括は以下の分野から選出
 - － 安全技術関係
 - － 土木関係
 - － 建築関係
 - － 電気・機械技術関係
- プロジェクト統括は、各々が選抜された技術分野の審査書類全般のレビューを実施する
- 審査における議論や他社の先行審査の状況から課題を早期に予見し、審査情報共有会議で報告する
- 技術分野の異なるプロジェクト統括が専門領域を超えて頻度高く議論を重ねて連携を強化することにより、組織横断的なプロジェクトマネージャの活動を円滑化する
- あわせて、プロジェクト統括の連携を通じて、土木建築系技術部門とプラント系技術部門の情報共有、意思疎通を改善する

(5) プロジェクトマネージャの責任と権限の強化（免震重要棟事例を踏まえた対策）

- プロジェクトマネージャが、担当案件の責任と権限を有することを職位記述によって明文化して、強化する
- 審査会合における案件に応じた説明は担当するプロジェクトマネージャが実施する

3. 原子力安全改革の加速

当社は2013年3月に定めた原子力安全改革プランに基づき、福島原子力事故の原因となった組織と人的課題への対策を立案し、改革を進めている。

改革の進行状態を四半期ごとに確認して必要な修正を加えているほか、2016年3月には改革開始後3年が経過したことから改革状況の自己評価を実施している。ここでは、組織のガバナンス、人材、コミュニケーションのそれぞれに弱点があり、さらに改革の加速に努めている。一連の審査対応の問題も、これら3つの課題と重なる部分が多く、それぞれの改革加速のための活動を以下に述べる。

(1) 組織のガバナンスの強化

課題

- 組織のトップやミドルマネジメントが、守るべき事項を組織内に徹底していない
- 上司からの指示の受け止めが甘い担当者、その状況のモニタリングやフォローアップが不十分な上司がいる
- 上位の管理者は、指示や命令の背景を対話によって組織全体に浸透させ、納得した状態で実行させる力が不足している
- 組織全体の課題を俯瞰・共有できていないことから、組織間、個人間で業務の優先順位の整合性が取られず、重要課題の解決が効率的に行われない

改革加速の取り組み

- 原子力部門全体の業務遂行の仕組みを確立すべく、「マネジメント・モデル・プロジェクト」を2016年7月に発足
- プロジェクトメンバは、当社の運転、保全、技術等主要9分野の専任スタッフ10名と、米国を中心にした海外専門家11名で構成
- 原子力部門全員が目標や相互の役割について共通の理解を持って業務に取り組めるように、個々の業務の位置付けや相互の関連を明文化する
- マネジメントモデルでは、業務の遂行状況を確実にモニタリングし、フォローする仕組みも構築

(2) 人財育成

課題

- 中央制御室床下ケーブルの分離不良等、安全設計の基本的事項が教育されていないことが明らかになった
- 教育訓練への十分な人員配置がなされず、部門ごとのOJTに依存し過ぎて、体系的な教育訓練がなされていなかった
- 世界の優れた原子力事業者は等しく、「人財育成を重要な課題とする」という不変の原則のもとで業務遂行を行っている

改革加速の取り組み

- 人財育成については、原子力・立地本部長の元組織として機能及び体制を強化し、重点的に要員を配置することとした
- 2016年7月から原子力人財育成センターの設立準備が本格化し、2016年12月19日に正式発足した。原子力人財育成センターは、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。

- 電気や機械や、土木や建築等の技術分野や設備別のエンジニアではなく、安全上の重要な系統全体について、設計、許認可、運転、保守等の全分野に精通しているシステム・エンジニアの育成を進める。
- システム・エンジニアは、関係する技術分野間の連携や整合を図る機能も果たす。

（３）エンジニアリングセンターの設置

課題

- エンジニアリングを担当する要員が、本社と各発電所に分散配置されている。
- 本社と発電所の組織間のギャップにより、情報共有の不足が生じて、安全対策の実現や現状の課題解決のためのエンジニアリングが効果的に行われていない。

改革加速の取り組み

- 本社と発電所に分散しているエンジニアリング機能及び業務を原子力・立地本部長の元のエンジニアリングセンターに統合する
- エンジニアリングセンターが概念・基本設計、詳細設計を全て実施する体制とし部門間の情報共有不足を解消する

（４）構成管理の強化

課題

- 緊急時対策所の審査対応の問題の背後要因として、試算結果等の管理が個人あるいは担当箇所だけの管理に委ねられていることがある。

改革加速の取り組み

- 設備の設計及び許認可の根拠となる仕様値、解析の根拠とその判断、要求条件への適合性の根拠等を、設計基準文書にまとめて社内で共有するとともに、検討の進捗や新たな知見の追加に対応して、常に最新の状態に維持するための構成管理を強化する。

（５）内部コミュニケーションチームの設置

課題

- 複数の部署にまたがる横断的なプロジェクトの遂行時に、円滑なコミュニケーションが部署間で行われていない。

改革加速の取り組み

- 部門間のコミュニケーションを改善・強化するため、社外専門家を招へいし、内部コミュニケーションチームを設置する。

4. 対策の有効性評価とその公表

以上の対策を速やかに実施するとともに、原子力・立地本部長のもとで、品質保証部門、原子力設備管理部長、各プロジェクト統括が、対策が有効に機能していることを当面の間、毎月確認する。さらに品質保証規程で定めるマネジメントレビューでの確認も行い、四半期ごとに、原子力安全改革プラン進捗報告で公表する。

VII. 審査書類総点検の取組

2017年2月28日の原子力規制委員会臨時会議における審査書類の総点検指示について、以下の2つの取組を行う。

(1) 議論が必要となり得る論点の抽出

先行電力の審査会合に提出されたコメント回答リストを確認し、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉として新たな論点となるような事案がないかを確認する。その際、コメントリストの記載内容だけで十分な確認ができない場合は、説明資料の確認あるいは関係者への確認を行う。

上記確認の結果、新たな論点を確認された場合は、社長をトップとする会議体で対応方針を含め速やかに経営層との情報共有を行う。

また、原子力規制庁に対しては、論点と説明資料の提出時期を記載した資料を速やかに提出させて頂き、準備ができしだい順次審査を頂く。

審査の結果は、下の(2)審査資料の信頼性向上で示した活動に従い、速やかに「まとめ資料」に反映する。

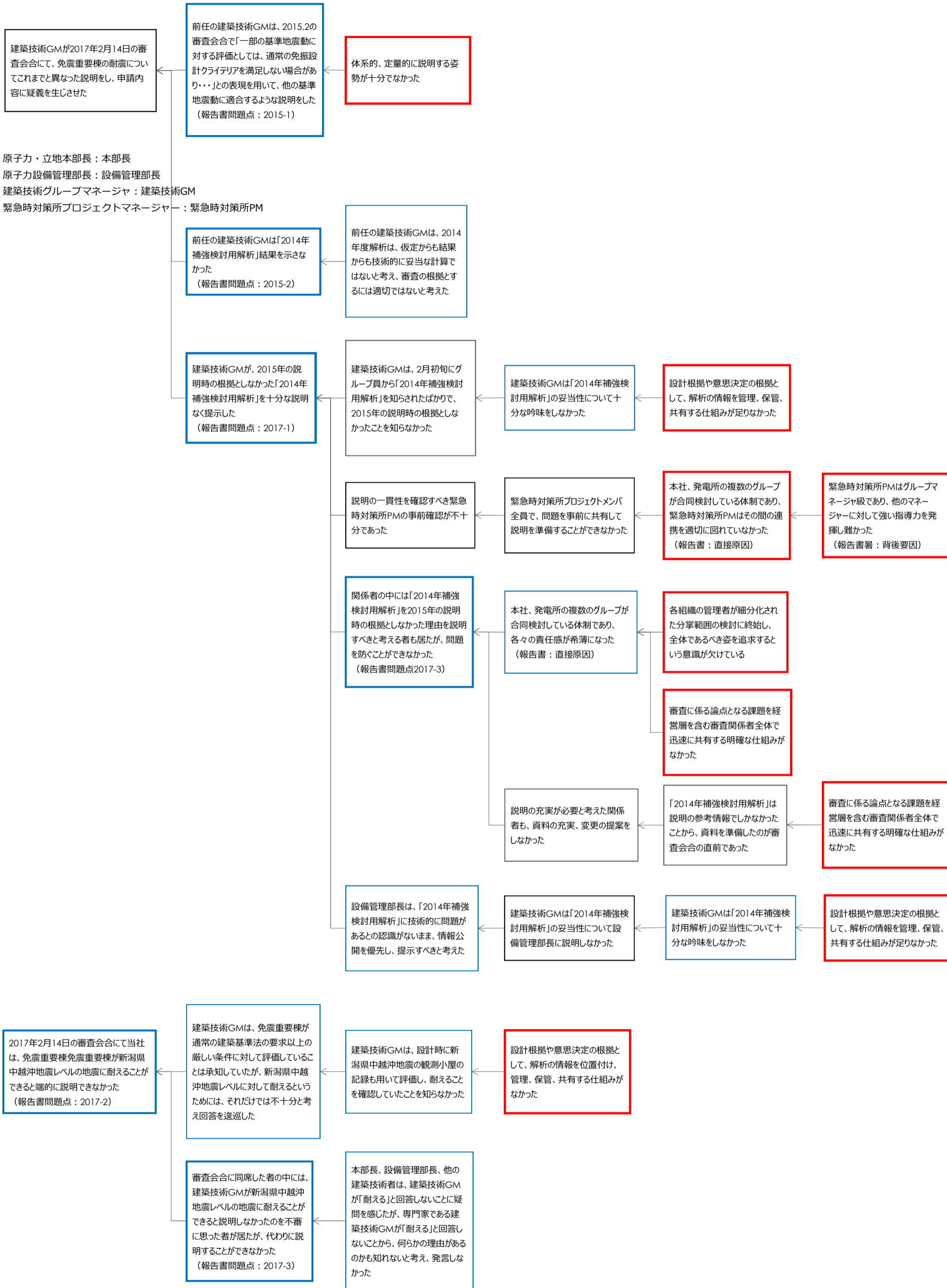
(2) 審査資料の信頼性向上

審査資料の信頼性向上を図るため、以下の活動を行う。

- 新たな論点を含め、これまでの審査結果を「まとめ資料」に反映
- 「まとめ資料」への反映が完了次第、各プロジェクト統括の確認を受ける
 - － 前項で抽出された論点とそれに係る当社の主張が明示されていること
 - － 審査で確認された事項の記載に漏れがないこと
 - － 他条文と記載の整合がとれていること
- 「まとめ資料」に基づき「補正書」及び「先行電力との比較表」の作成
- 原子力発電保安委員会及び原子力発電保安運営委員会の構成委員による確認
- 原子力発電保安委員会及び原子力発電保安運営委員会による「補正書」審議
- 「まとめ資料」、「補正書」、「先行電力との比較表」の提出

以 上

背後要因



背後要因

防潮堤の液状化の審査に8ヶ月を要した(2016年2月~10月)さらに、緊急時対策所を3号炉から5号炉に変更することになり、審査の大幅な手戻りを生じさせた

本部長は9月28日と10月4日の報告を受け、防潮堤の地盤強化対策は時間をかけて慎重に検討すべきと考え、緊急時対策所を3号炉から5号炉に変更することとした

古安田層の液状化評価の結果が厳しいと把握できたのが、9月16日とだった

液状化評価には2,3ヶ月の時間が必要だった

液状化評価の着手が7月12日以降となっていました

土木耐震GMは7月12日の審査会合までは、古安田層を液状化評価対象とする必要はないと考えていた

土木耐震GMは「道路橋示方書」の規定が古安田層の液状化を否定する根拠になると考えていた

土木耐震GMは、既往の地震動を根拠にした「道路橋示方書」を基準地震動に対し適用する場合は、相応の根拠が必要になると認識しなかった

土木耐震GMは、「道路橋示方書」の適用範囲について、早期に社外の専門家の意見を求めなかった

土木耐震GMは、中越沖地震後に実施した液状化試験の結果も古安田層の液状化を示唆するものではなかったことが「道路橋示方書」の妥当性の根拠になると考えた

土木耐震GMは、液状化試験の試験条件が基準地震動に相当していたことを示すことにより、液状化試験の妥当性の根拠になると考えていた

土木耐震GMは、先行審査で20mより深い層や古い地層が液状化評価対象からの除外が認められた事例がなかったため、慎重に考えるべきであった

当社は、先行する高浜の2015年7月の審査で液状化防止のために大規模な地盤改良が必要になった事例を適切に参考にできなかった

他グループの土木技術者は、高浜の事例や審査手順の規制庁との議論を踏まえ、古安田層を液状化評価対象としないのは難しいと土木耐震GMに意見したが、設備管理部長には意見が伝わらなかった

土木耐震GMは、高浜の地盤改良は杭基礎が岩盤まで打ち込まれておらず、埋戻土層内に支持するものであり、古安田層に相当する地層もなかったことから、古安田層を液状化評価対象とすべきとの考えにはならなかった

土木耐震GMは、上部構造物の支持力だけの問題だけでなく、慎重な液状化評価が必要になると考えるべきであった

他グループの土木技術者は、責任箇所以外の者が設備管理部長に意見を言うことを躊躇した

本部長、設備管理部長は、他の土木技術者の意見を求めなかった

2016年2月のヒアリングで基準地震動が大いこと等を踏まえた古安田層に対する液状化の説明を求められたが、設備管理部長も耐津波方針審査対応関係者も、液状化解析の必要性を認識しなかった

審査に係る論点となる課題を経営層を含む審査関係者全体で迅速に共有する明確な仕組みがなかった

土木耐震GMは、2016年5月の審査会合で「道路橋示方書」に基づいた評価方針が認められない可能性も認識したが、評価方針変更の影響を関係者に共有しなかった。(報告書問題点)

審査に係る論点となる課題を経営層を含む審査関係者全体で迅速に共有する明確な仕組みがなかった

2016年7月の審査会において、緊急時対策所を3号炉から5号炉に変更する方針を示すことができなかった

古安田層の液状化対策の検討が実施されていなかった

土木耐震GMは、古安田層の液状化対策は限定的な範囲にとどまると予測していた。

他グループの土木技術者は、責任箇所以外の者が設備管理部長に意見を言うことを躊躇した

本部長、設備管理部長は、他の土木技術者の意見を求めなかった

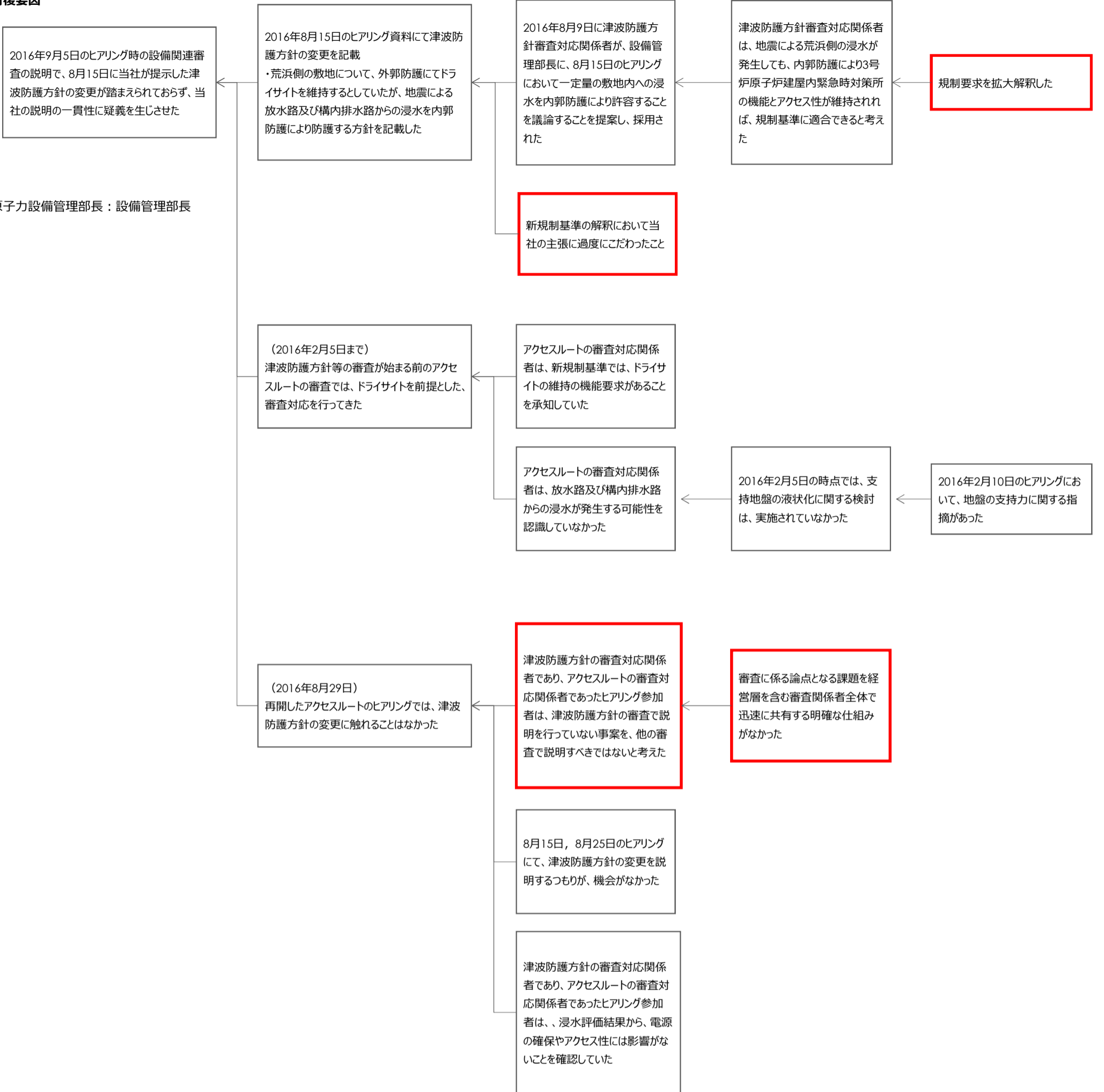
古安田層の液状化評価が行われていなかった

原子力・立地本部長：本部長
原子力設備管理部長：設備管理部長
土木耐震グループマネージャ：土木耐震GM

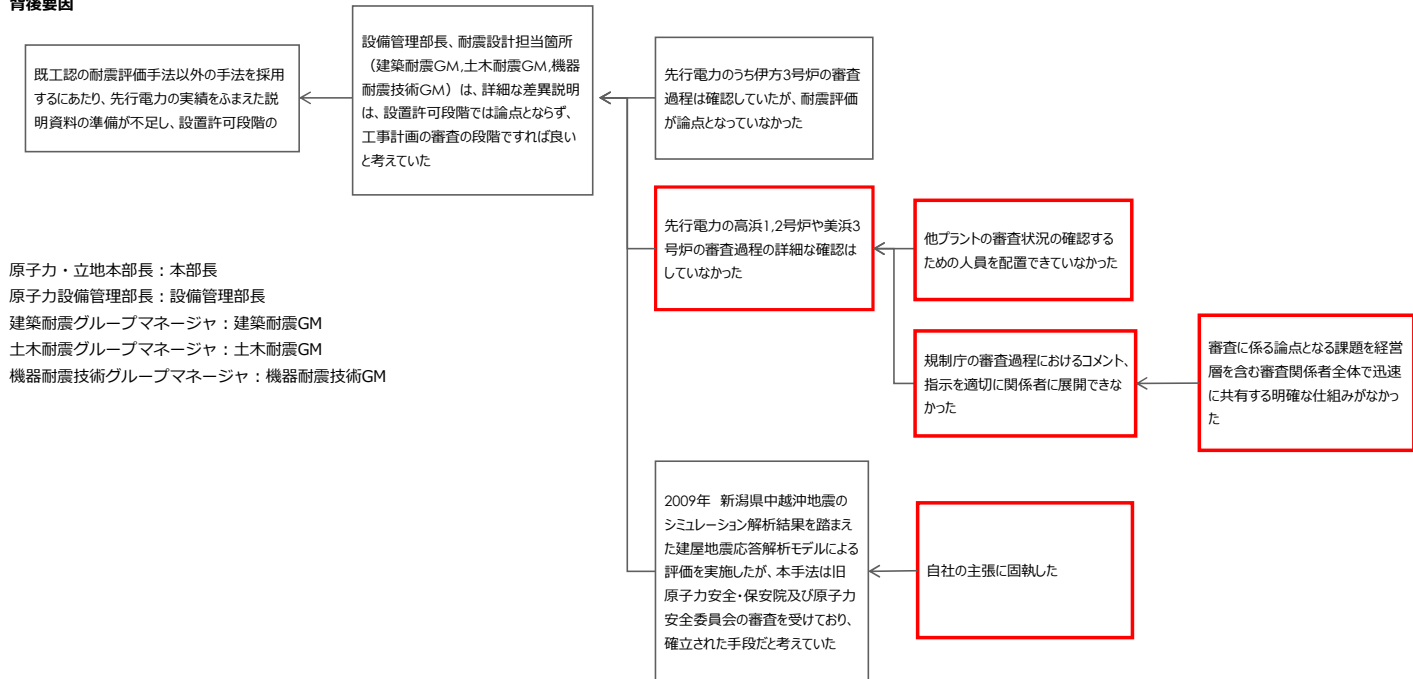
ドライサイト

背後要因

原子力設備管理部長：設備管理部長



背後要因



(参考3) 原子力安全に対する経営層の意識改革について

福島原子力事故前の当社は、安全は既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ていたことから、事故の備えが不足してしまった。

事故の反省から、経営層が「原子力の特別なリスクを強く認識し、その責任を深く自覚する」ことが必要であり、まず経営層自身の改革に取り組んできた。

経営層は、私たちの決意を「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。」と掲げ、自ら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等、自らの安全意識向上に取り組むとともに、自組織の安全文化の醸成と原子力安全の向上に対して、率先して活動を行ってきた。

以下に原子力安全に対する経営層の安全意識の改革及び安全への投資に関する変化の具体的事例を示す。

【経営層への研修】

<主な実績>

- ・ 経営層及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）

- ・ 原子力部門の幹部クラス（本社及び発電所に在籍する計 75 名）を召集し、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ジョン、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、及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。

【原子力安全のガバナンス改善】

<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

¹」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：柏崎刈羽原子力発電所）

- ・ 原子力マネジメントの改革を進めるために，平成 28 年 7 月から運転，保全，エンジニアリング等主要 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～平成 30 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等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。



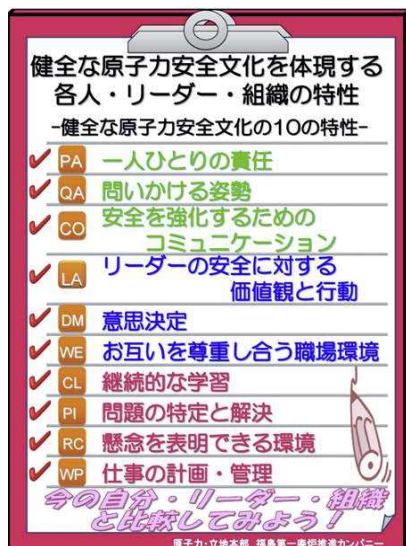
マネジメントモデル・プロジェクトのミーティング

¹ 原子力リーダーの期待事項及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。

【安全意識の向上と組織全体への浸透】

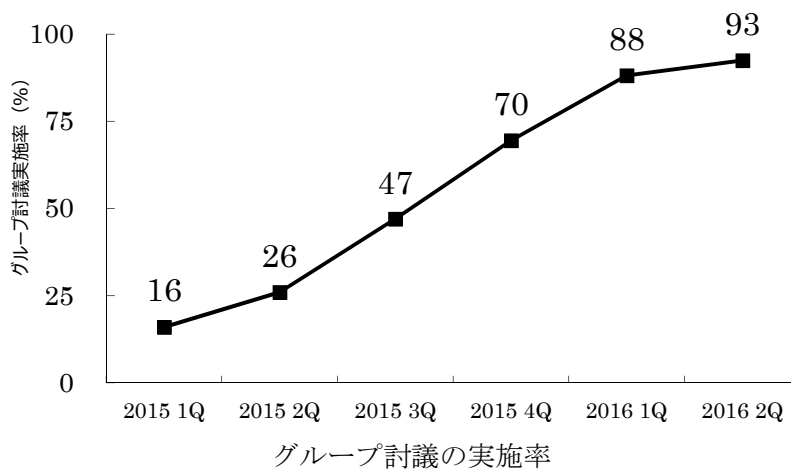
<主な実績>

- 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²（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）。



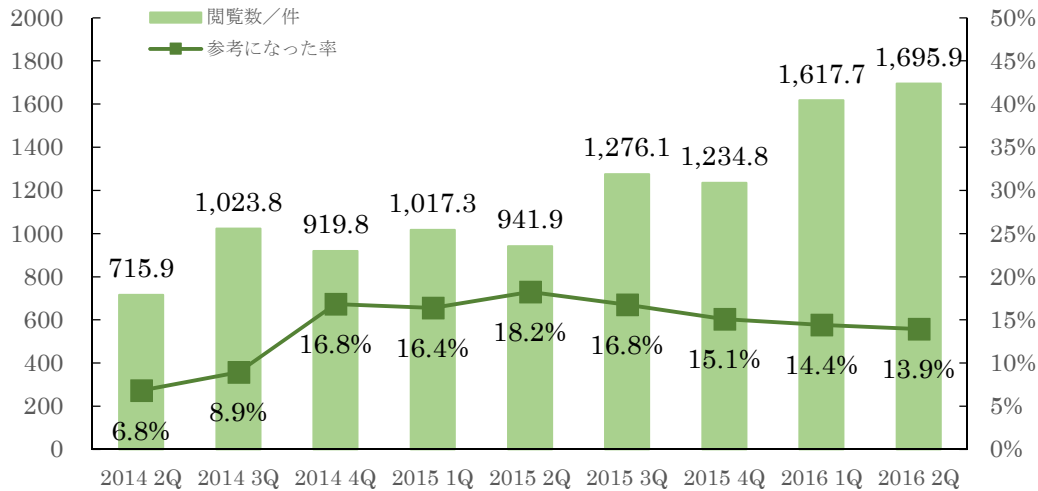
「健全な原子力安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性」周知用ポスター

- 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%程度まで上昇してきた。



² 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。

- ・ 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及び社員の閲覧の状況を測定。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

原子力リーダーからのメッセージ

原子力・立地本部イントラ

原子力リーダーからの安全に関するメッセージを紹介しています。
メッセージを読んで「共感した」、「初めて知った」、「ためになった」、「業務に活かそう」、「感動した」という場合には、ぜひ【参考になった】ボタンをクリックしてください。

検索 ▲前へ | 次へ▼ | 展開 | 省略 | 詳細検索

文書新着順	公開/更新日	タイトル	評価カウント数	既読者数
◆ 文書新着順	2017/02/13	反省！/足りなかった愛情【2F石井所長】	322	1336
◆ 広所別	2017/02/07	H29年2月度倫理朝礼挨拶「今、私たちが進むべき道を進み、責任を果たしていくことが一番重要」【KK読楽所長】	491	2201
◆ メッセージ種別	2017/02/06	(再掲載)発想を拡張せよ！/スピード命！【1F内田所長】	222	1096
◆ 情報共有メール	2017/02/02	継続的に高みを目指そう【柳川 原子力・立地本部長】	383	1826
	2017/02/01	豪華！トランプVS重宝【小野寺原子燃料サイクル部長】	309	1828
	2017/02/01	一歩聞いて「おれやない」【福島第一廃炉推進カンパニー 松本運営総括部長】	549	1984
	2017/02/01	発想を拡張せよ！/スピード命！【1F内田所長】	305	1373
	2017/01/30	働き方改革【宗 立地地域本部長】	388	1869
	2017/01/29	福原君さんへ「いっしょいっしょ」の勤め【五十嵐原子力運営管理部長】	428	1766
情報の管理者 原子力安全・統括部	2017/01/27	【H29年1月度所長期待事項】【KK読楽所長】	377	1806
	2017/01/25	おまじで対後ではない！【福島第一廃炉推進カンパニー 松本運営総括部長】	452	2134
	2017/01/24	今年も安全最優先で～119 安全総決起集会へ【増田CDO】	307	1460
	2017/01/23	【12月度】原子力リーダーのメッセージの既読者数、参考になった数、参考になった率の順位一覧	107	1128
	2017/01/18	学習する組織ってなに？【徳目プロジェクト計画部長】	428	2197
	2017/01/10	やりぬける「強い意志」【2F石井所長】	692	2578
	2017/01/10	明るく楽しい1日！【増田CDO年頭挨拶】	359	2121
	2017/01/05	【年頭挨拶】非連続の改革、生産性倍増を実行していくための重要な1年【KK読楽所長】	498	2840
	2017/01/05	2017年初頭～安全講話【川野原子力安全・統括部長】	368	1776
	2017/01/04	(再掲載)部長、マニュアルではこうなっています。【福島第一廃炉推進カンパニー 松本運営総括部長】	277	1385
	2017/01/04	必要は発明の母【1F内田所長】	353	1555
	2017/01/04	成果を確かめ、次の一歩を踏み出す年に【川村原子力設備管理部長】	315	1612
	2017/01/04	初志撤回！小野寺原子燃料サイクル部長】	261	1401
	2016/12/27	今すぐにも、まっすぐに【宗 立地地域本部長】	503	1900
	2016/12/27	【11月度】原子力リーダーのメッセージの既読者数、参考になった数、参考になった率の順位一覧	91	864
	2016/12/27	部長、マニュアルではこうなっています。【福島第一廃炉推進カンパニー 松本運営総括部長】	442	1603
	2016/12/22	【H28年12月度所長期待事項】【KK読楽所長】	439	2223
	2016/12/09	おれやない、おれやない【東海原子力発電所 松本所長】	400	2100

イントラネット掲載：原子力リーダーからのメッセージ

参考になった： 383カウント

継続的に高みを目指すこと【姉川 原子力・立地本部長】

▶ 文書作成情報

内容:

年の初めのメッセージは、イントラではなく皆さんに直接顔を合わせて伝えたいと思っていましたが、本社と2F以外はそれを果たせない内に1月が経ってしまいました。遅くなりすぎますので、ここでお伝え致します。

昨年来、「この一年が正念場になる」と申し上げてきました。昨年12月20日に公表された東電委員会の報告書には、「原子力部門と送配電部門は合併・再編成も考えて大きな改革を進めていくべきだ」との旨が言及されています。未だ十分な成果を出せていない当社に対する評価です。私たちは「福島」の責任を全うするために柏崎刈羽の再稼働他の活動があると心得なければいけません。「福島」の重さ故に、他社にとっては、合併・再編に現実味が帯びてきません。

合併や再編自体が目的ではありませんが、私たちと協力することが得にならないと見られている状況は解消しなければなりません。そのためには、私達が大きく飛躍し、魔炉の負担を帳消しにするくらい魅力的な組織にならなければいけません。対話力を充実させ、私たちが責任を果たせる組織であるということを発信し、外部の方々にも認めて頂く必要があると感じています。

今年の箱根駅伝では青山学院大学が3連覇を達成しました。中国電力出身の原監督は、ご自身の営業経験を旧態依然の陸上界に活かさればきっとブレイクするに違いない、そう思って2004年に監督を引き受けたそうです。そんな彼の目標は、“自分が監督を辞めても青学が強くなり続けるような組織にしたい”というものでした。選手自身が自主性をもって考え、それに従って目標を定め、それを達成するために部員同士が切磋琢磨していく、という環境作りです。箱根駅伝に初出場したのが2009年、初優勝したのが2015年ですから、環境作りに5年は要したことになります。

私は、皆さん自身の努力で、「安全意識」の高まり、飛躍につながる非常に大きな手応えを感じています。人材育成センターも発足し、個の力をつける準備は整いました。皆さんはこの3年間で青学駅伝チームの2009年のレベルに到達しているような気がします。あとは短期間で結果を出すのみです。結果は間違いなく近づいています。私たちは今後40年、福島第一の魔炉事業と原子力発電事業を支えて行かなければなりません。皆さんの成長を見ると、これからの可能性、次世代の人の可能性が大きく広がっていると感じます。

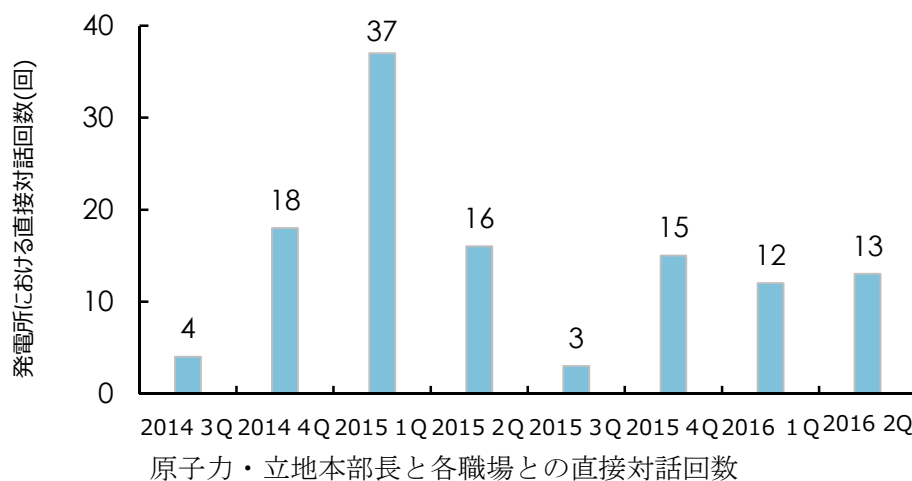
皆さんと一緒に、次世代のために、自ら力強く成長する組織を作り上げたいと思います。

▶ 既読者

▶ 更新履歴

イントラネット掲載：原子力リーダーからのメッセージ例

- 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、平成26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。





発電所メンバーとの直接対話

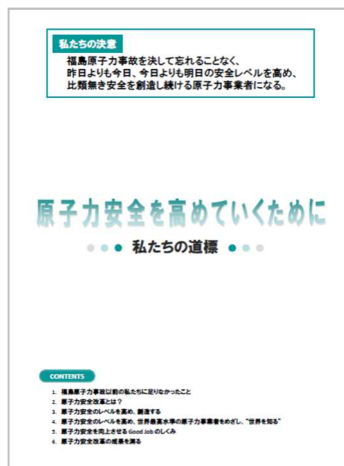
- 原子力安全改革プランが目指す安全意識・技術力・対話力の向上度合いを測定するための重要評価指標を設定（平成26年度第3四半期）。

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]

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 ・経営層は、「安全は既に確立されたもの」と思い込み、日々向上させるべきとの認識が不足し、原子力のリスクを過小評価	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	安全意識KPI (Traits) 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
		安全意識KPI (M&M) 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 ・過度のメーカ・協力企業依存により、直営の設計・施工能力や、発電所のシステム全体を俯瞰する能力が不足 ・国内外の運転経験(OE)情報を活用したリスク対処に消極的 ・緊急時訓練が形骸化し、事故に対する想像力や対応力が不足	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	技術力KPI (計画) 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
		技術力KPI (実績) 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 ・リスク情報の開示に消極的	対策4 リスクコミュニケーション活動の充実	対話力KPI (外部) 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
		対話力KPI (内部) 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」³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」

【第三者レビューの活用】

<主な実績>

- 柏崎刈羽原子力発電所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 OSART⁴ ミッション）。（平成 27 年 6-7 月）



オープニング会合

³ 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。

⁴ 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）

- ・ 福島第二原子力発電所において，WANO⁵による停止時安全レビュー（SDR⁶）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

- ・ マネジメント・オブ・ザ・ベージョン（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（柏崎刈羽原子力発電所）

⁵ 世界原子力発電事業者協会

⁶ 停止時安全に係るピアレビュー(Shutdown Safety Peer Review)

【他社ベンチマークの実施】

<主な実績>

- ・ 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)

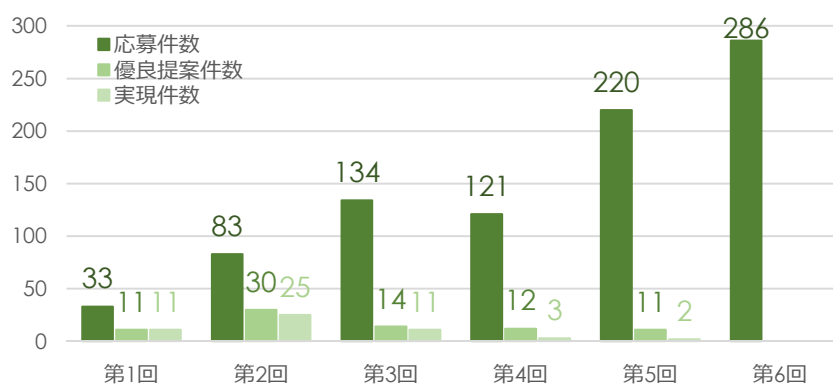


リーダーシップ 育成計画の説明 (エクセロン)

【安全向上提案力強化コンペ】

<主な成果>

- ・ 深層防護の観点から多角的に検討した上で, 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、圧縮空気ポンプ及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(福島第二原子力発電所)
(圧縮空気ポンプ, 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、柏崎刈羽原子力発電所）



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、業務車に車内から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）



業務車両へのサテライト設置 / エンジン発電機への車両取り付け
 (福島第一原子力発電所) (柏崎刈羽原子力発電所)

- 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)

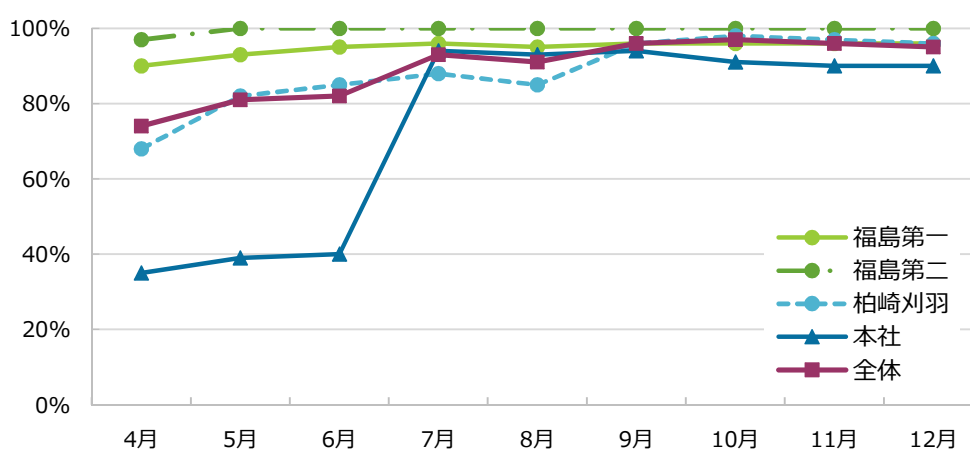


直流電源延命のための負荷カット手順に基づいた操作訓練 (柏崎刈羽原子力発電所)

【運転経験情報の活用】

<主な実績>

- ・ 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。



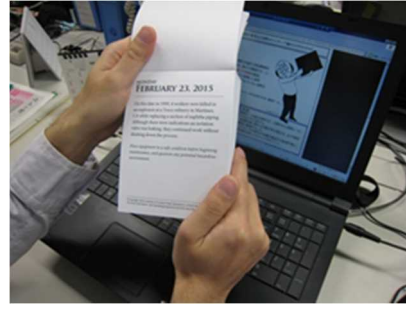
毎日 OE の実施状況（平成 27 年の実施率の推移）

- ・ 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⁷を使用。（平成 26 年度第 4 四半期）

⁷ 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
(柏崎刈羽原子力発電所)



INPO の OE 日めくりカレンダーの活用
(本店)

- ・ 重大な OE 情報（国内外の重大事故及び SOER⁸）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及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（柏崎刈羽原子力発電所）

【原子力安全を継続的に向上するための人財育成】

<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

⁸ SOER (Significant Operating Experience Report) : 重要運転経験報告書

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及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原子力発電所に招いて，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

- ・ 原子力・立地本部長の元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。

【内部規制組織の設置】

<原子力安全監視室とは>

- ・ 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・助言と社長及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。

<主な実績>

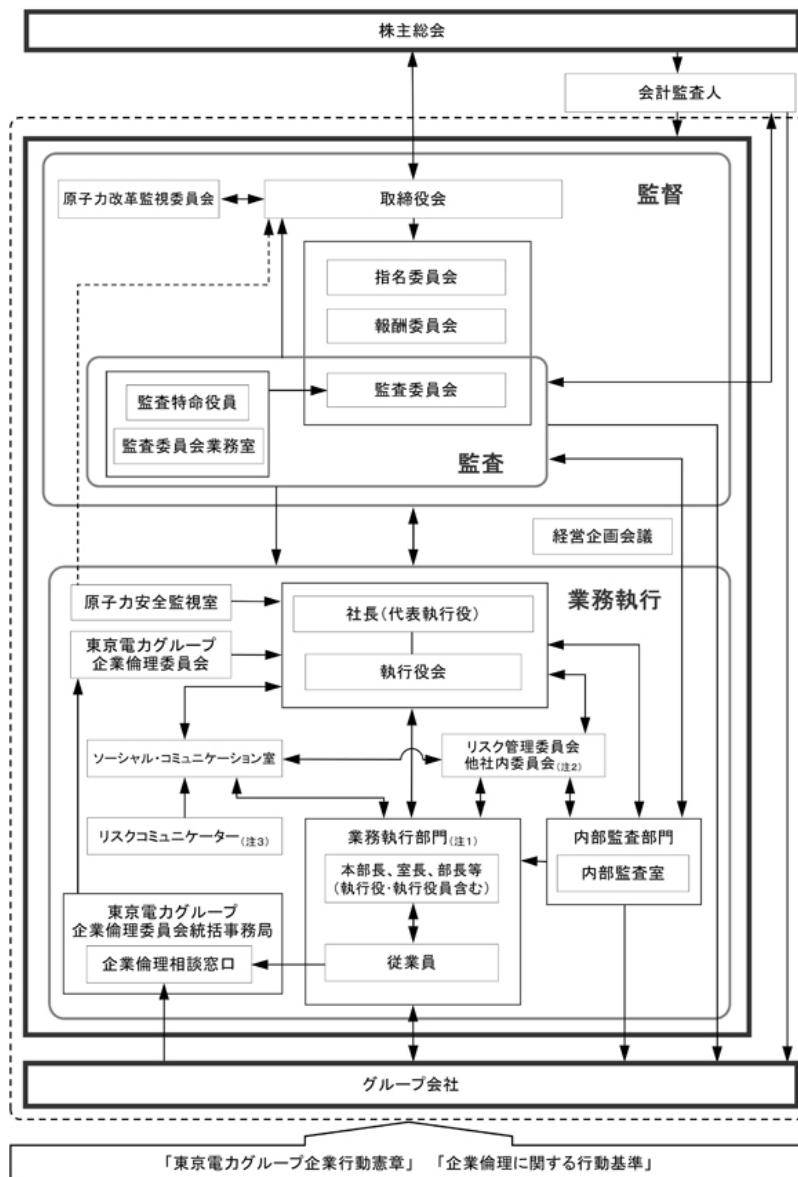
- ・ 原子力安全監視室は，監視活動を通じて執行側の原子力事業の運営を独立かつ直接的に評価し，これまで12回にわたり執行役会，取締役会に提言や推奨を報告している。
- ・ 平成28年度第1四半期までに発出された123件の推奨事項のうち，91件が完了している。第2四半期には，新たに3件の推奨事項が追加。
- ・ 原子力安全監視室は，平成28年度第2四半期報告の中で，「発電所への観察を通じて，原子力安全監視室は継続的に，発電所に警戒を強め，リスク感度を高めるように促している。過去同様，発電所の所管部門が原子力安全監視室のコメントによく対応してくれている」と発電所の対応を評価している。



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
／福島第一原子力発電所現場ウォークダウンの様子（平成25年度第3四半期）

＜経営層に対する監視・監督体制＞

- 当社は、指名委員会設置会社であるため、取締役会が会社経営の基本方針、執行役等の人事、重要な財産の処分等、法令、定款及び取締役会規程に定められた重要な業務執行の決定を行い、執行役がそれ以外の事項の決定及び取締役会の意思決定に基づく業務執行を行うとともに、その状況を取締役に報告している。
- 福島第一原子力発電所の事故に対する反省を踏まえ、執行役社長直属の組織として「原子力安全監視室」を設置し、第三者の専門的知見を活用した原子力安全に関する取り組みの監視、必要に応じた助言を行い、意思決定へ直接関与する体制を整備することで、原子力安全に対するマネジメントの改善を図る。また、原子力安全監視最高責任者は、原子力安全に関する事項について、必要に応じて取締役会に直接報告する。
- 「原子力改革監視員会」は、取締役会の諮問機関として設置され、取締役会からの諮問に基づき、東京電力の原子力改革の実行を監視・監督し、その結果を取締役に報告する。



(注1) 本社（コーポレート各室・本部等）、第一線機関（原子力発電所等）
 (注2) 投資管理委員会等
 (注3) リスクコミュニケーションを行う専門職

コーポレート・ガバナンス体制図