

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

「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の  
重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実  
施するために必要な技術的能力に係る審査基準」  
への適合状況について

平成29年3月

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 重大事故等対策

### 1. 0 重大事故等対策における共通事項

- 1. 1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等
- 1. 2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等
- 1. 3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等
- 1. 4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等
- 1. 5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等
- 1. 6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等
- 1. 7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等
- 1. 8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等
- 1. 9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等
- 1. 10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等
- 1. 11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等
- 1. 12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等
- 1. 13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等
- 1. 14 電源の確保に関する手順等
- 1. 15 事故時の計装に関する手順等
- 1. 16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等
- 1. 17 監視測定等に関する手順等
- 1. 18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等
- 1. 19 通信連絡に関する手順等

## 2. 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テロリズムへの対応における事項

- 2. 1 可搬型設備等による対応

下線部：今回ご提出資料

## 重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の対処に係る基本方針

### 【要求事項】

発電用原子炉施設において、重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。以下同じ。）若しくは重大事故（以下「重大事故等」と総称する。）が発生した場合又は大規模な自然災害若しくは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合における当該事故等に対処するために必要な体制の整備に関し、原子炉等規制法第43条の3の24第1項の規定に基づく保安規定等において、以下の項目が規定される方針であることを確認すること。

なお、申請内容の一部が本要求事項に適合しない場合であっても、その理由が妥当なものであれば、これを排除するものではない。

### 【要求事項の解釈】

要求事項の規定については、以下のとおり解釈する。

なお、本項においては、要求事項を満たすために必要な措置のうち、手順等の整備が中心となるものを例示したものである。重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力には、以下の解釈において規定する内容に加え、設置許可基準規則に基づいて整備される設備の運用手順等についても当然含まれるものであり、これらを含めて手順書等が適切に整備されなければならない。

また、以下の要求事項を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、要求事項に照らして十分な保安水準が達成できる技術的根拠があれば、要求事項に適合するものと判断する。

福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえた重大事故等対策の設備強化等の対策に加え、重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故が発生した場合又は大規模な自然災害若しくは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合における以下の重大事故等対処設備に係る事項、復旧作業に係る事項、支援に係る事項及び手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備を考慮し当該事故等に対処するために必要な手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備等運用面での対策を行う。

「1. 重大事故等対策」について手順を整備し、重大事故等の対応を実施する。「2. 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への対応における事項」の「2. 1 可搬型設備等による対応」は「1. 重大事故等対策」の対応手順を基に、大規模な損壊が発生した場合の様々な状況においても、事象進展の抑制及び緩和を行うための手順を整備し、大規模な損壊が発生した場合の対応を実施する。

また、重大事故等又は大規模損壊に対処しえる体制においても技術的能力を維持管理していくために必要な事項を、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく原子炉施設保安規定等において規定する。

重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置については、技術的能力の審査基準で規定する内容に加え、設置許可基準規則に基づいて整備する設備の運用手順等についても考慮し、適切に整備する。整備する手順書については「重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力 1.1 から 1.19」にて補足する。

< 添付資料 目次 >

添付資料 1.0.1	本来の用途以外の用途として使用する重大事故等に対処するための設備に係る切り替えの容易性について
添付資料 1.0.2	可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて
添付資料 1.0.3	予備品等の確保及び保管場所について
添付資料 1.0.4	外部からの支援について
添付資料 1.0.5	重大事故等への対応に係る文書体系
添付資料 1.0.6	重大事故等対応に係る手順書の構成と概要について
添付資料 1.0.7	有効性評価における重大事故対応時の手順について
添付資料 1.0.8	大津波警報発令時の原子炉停止操作等について
<u>添付資料 1.0.9</u>	<u>重大事故等の対処に係る教育及び訓練について</u>
添付資料 1.0.10	重大事故等発生時の体制について
添付資料 1.0.11	重大事故等発生時の発電用原子炉主任技術者の役割について
添付資料 1.0.12	福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について
添付資料 1.0.13	緊急時対策要員の作業時における装備について
添付資料 1.0.14	技術的能力対応手段と有効性評価比較表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表
添付資料 1.0.15	格納容器の長期にわたる状態維持に係る体制の整備について
添付資料 1.0.16	重大事故等発生時における停止号炉の影響について

下線部：今回ご提出資料

# 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

## 重大事故等対策の対処に係る 教育及び訓練について

## < 目 次 >

1. 基本となる教育	1.0.9-1
2. 運転員の教育及び訓練	1.0.9-5
3. 実施組織（運転員を除く）に対する教育及び訓練	1.0.9-5
4. 支援組織に対する教育及び訓練	1.0.9-5
5. 教育及び訓練計画の頻度の考え方	1.0.9-6
6. 教育及び訓練の効果の確認についての整理	1.0.9-6
7. 実務経験によるプラント設備への習熟	1.0.9-7
8. 自衛消防隊（当社社員以外）の教育訓練参加について	1.0.9-7
9. 本社の緊急時対策要員の教育及び訓練について	1.0.9-8
表1 重大事故等対策に関する教育（運転員の主な教育内容）	1.0.9-9
表2 重大事故等対策に関する教育（実施組織（運転員を除く）の主な教育内容）	1.0.9-11
表3 重大事故等対策に関する教育（支援組織の主な教育内容）	1.0.9-12
表4 重大事故等対策に関する訓練	1.0.9-13
表5 教育及び訓練計画の頻度の考え方について	1.0.9-19
表6 重大事故等に対処する要員の力量管理について	1.0.9-20
表7 プラント設備への習熟のための保守点検活動	1.0.9-21
補足1 要員の力量評価及び教育訓練の有効性評価について	1.0.9-22
補足2 社外評価に対するフィードバックについて	1.0.9-24
補足3 SBO環境下における操作項目の訓練実績について	1.0.9-25

重大事故等に対処する要員（緊急時対策要員、運転員及び自衛消防隊全体をいう）は、常日頃から重大事故等発生時の対応のための教育及び訓練を実施することにより、事故対応に必要な力量の習得を行い、当該事故等発生時においても的確な判断のもと、平常心をもって適切な対応操作が行えるように準備している。また、当該の教育及び訓練については、保安規定及び保安規定に基づく社内マニュアルに基づいて実施しており、事故時操作の知識・技術の向上に努めている。

福島第一原子力発電所事故以降は、事故の教訓を踏まえ、緊急安全対策として整備してきた全交流動力電源喪失時における初動活動の訓練も継続的に実施してきている。具体的には、給水確保・電源確保の訓練、瓦礫撤去のための訓練等を必要な時間内に成立することの確認も含め、継続的に実施している。

これらの教育及び訓練は、必要な資機材の運搬、操作手順に従い行うことを基本とし、更に各機器の取り扱いの習熟化を図っている。

新規制基準として新たに要求された重大事故等対策に係る教育及び訓練については、保安規定及び保安規定に基づく社内マニュアルに適切に定め、知識・技能の向上を図るために定められた頻度、内容で実施し、必要に応じて手順等の改善を図り実効性を高めていくこととしており、教育及び訓練の状況は以下のとおりである。

なお、教育及び訓練の結果を評価し、継続的改善を図っていくこととし、各項で参照する表に記載の教育及び訓練についても、今後必要な改善、見直しを行っていくものである。

## 1. 基本となる教育（表1，2，3，4参照）

### （1）基本教育（表1，2，3参照）

#### a. 防災教育

緊急事態応急対策等、原子力防災対策活動に関する知識を深めるための教育を実施している。

- ・「原子力防災組織及び活動に関する知識」

緊急時対策要員に対しては、発電所内外で行われる活動を踏まえて、各自が実施すべき活動を教育する。

- ・「放射線防護に関する知識」

緊急時対策要員のうち技術系所員に対しては、放射線の人体に及ぼす影響、放射線の測定と防護等に関する知識を習得する。

- ・「放射線及び放射性物質の測定方法並びに機器を含む防災対策上の諸設備に関する知識」

緊急時対策要員のうち保安班の要員に対しては、測定対象に応じた放射線測定器の特徴及びその原理、放射線測定器の取扱に関する知識を習得する。

## b. アクシデントマネジメント教育

アクシデントマネジメントに関する教育については、実施組織となる運転員への教育については勿論であるが、技術支援組織として重大事故等発生時に中央制御室での対応をバックアップする緊急時対策要員及び実施組織として現場で活動する緊急時対策要員の知識レベルの向上を図ることも重要である。そのため、重大事故等発生時のプラントの挙動に関する知識の向上を図るとともに、要員の役割に応じて定期的に知識ベースの理解向上を図る。具体的には、教育内容に応じて以下のとおり基礎的知識、応用的知識に分かれ、それぞれ対象者を設定している。

- ・基礎的知識：アクシデントマネジメントに関する基礎的知識
- ・応用的知識：事故時のプラント挙動、プラント状況に合致した機能別設備を活用したアクシデントマネジメントの専門的知識

## (2) 原子力防災訓練

保安規定に定める非常事態に対処するための総合的な訓練として、原子力防災訓練を実施している。原子力防災訓練の具体的な要領は、原子力災害対策特別措置法に基づき定め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に従い実施している。

原子力防災訓練は、原子力防災管理者の指揮のもと、原子力防災組織が原子力災害発生時に有効に機能することを確認するために実施する。また、訓練項目ごとに訓練対象者の力量向上のために実施する個別訓練、各個別訓練を組み合わせ組織全体として活動を行う総合訓練があり、それぞれ計画に基づいて実施する。

訓練においては、重大事故等対策における中央制御室での操作及び動作状況確認等の短時間で実施できる操作以外の作業や操作について、必要な要員数及び想定時間にて対応できるよう、教育及び訓練により効率的かつ確実に実施できることを確認する。

なお、重大事故等対策に使用する資機材・手順書については、担当個所にて適切に管理しており、訓練の実施に当たっては、これらの資機材及び手順書を用いて実施し、訓練から得られた改善点等を適宜反映することとしている。

原子力防災訓練の具体的な内容について、以下に示す。

### a. 個別訓練（表4参照）

新規制基準で示される重大事故等対策における技術的能力審査基準に対応する各手順に対する力量の維持、向上を図るために実施する事項を表4に整理している。

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重大事故等対応設備を使用した給水確保等の対応操作を習得することを目的に、実施組織の要員に対し、重大事故等対策に関する教育として手順の内容理解（作業の目的、事故シーケンスとの関係等）や資機材の取り扱い方法等の習得を図るため個別訓練等を年1回

以上実施する。

個別訓練は、現場操作の指揮、緊急時対策本部との連絡等を行う指揮者、現場操作等を行う担当者等のチームで行い、各人の事故対応能力の向上、役割分担の確認等を行う。また、力量評価者を置き、原子力災害発生時に対応できるよう確実に力量が確保されていることを、定期的に評価する。訓練は、訓練ごとの訓練対象者全員が原則として実際の設備、活動場所で行うこととするが、実際の設備を使用するとプラントに影響を及ぼす場合（例：実際の充電中の電源盤への電源ケーブルの接続を実施すると、電気事故、感電が発生する。）は、訓練設備を用いた訓練を実施する。

- (a) 訓練内容は、様々な場合を想定し実施する。活動エリアの放射線量の上昇が予測される場合には放射線防護具（タイベック、全面マスク）を装着して活動を行う等、悪条件（高線量下、夜間、悪天候（降雨、降雪、強風等）及び照明機能低下等）を想定し、必要な防護具等を着用した訓練も実施する。

これらの訓練内容を網羅的に盛り込んだ教育訓練内容を設定することにより、円滑かつ確実な災害対策活動が実施できる要員を継続的に確保することとしている。今後も悪条件（高線量下、夜間、悪天候（降雨、降雪、強風等）及び照明機能低下等）を想定し、必要な防護具等を着用した訓練を取り入れた上で計画的に訓練を行い、重大事故等対処に係る保安規定変更が施行され運用が開始されるまでには、必要な訓練対象者に対し訓練が実施され力量が確保されている状態に体制整備を実施する。

- (b) AM訓練により、アクシデントマネジメントガイドラインを使用して、事故状況の把握、事象進展防止・影響緩和策の判断を実施し、発電所緊急時対策本部が中央制御室の運転員を支援できることを確認している。また、緊急事態支援組織対応訓練、通報訓練、緊急被ばく医療訓練、モニタリング訓練、避難誘導訓練により、各要素の活動が確実に実施できることを確認するとともに、これらを組み合わせて実施する総合訓練において、重大事故等の発生を想定した場合においても発電所緊急時対策本部が総合的に機能することを確認している。

#### b. 総合訓練

組織全体としての力量向上を図るために発電所は年1回以上（年4回以上を目標）総合訓練を実施する。各個別訓練を組み合わせ、組織内各班の情報連携や組織全体の運営が適切に行えるかどうかの検証を行う。本社等と行う総合訓練においては、当社経営層も参加し、発電所緊急時対策本部における活動の指揮命令及び情報収集、中央制御室を模擬したシミュレータによる運転員と緊急時対策本部との情報連携、並びに

他の災害対策本部等との連携についての活動訓練を実施することにより、原子力災害発生時における発電所と本社等のコミュニケーションの強化を図っている。

また、総合訓練では、適宜、オフサイトセンターや自治体等への情報提供等の連携や、原子力事業所災害対策支援拠点の立ち上げ、他の原子力事業者との連携（協力要請等）、社外への情報提供（模擬記者会見訓練）等にも取り組んでいる。具体的には、オフサイトセンターへ実際に対応要員を派遣し、プラントの情報収集やオフサイトセンターからの情報を社内に共有する訓練や、自治体関係者へプラントの情報を直接説明するために人員を派遣し説明を行う訓練、原子力事業所災害対策支援拠点へ実際に派遣される要員自らが拠点を立ち上げる訓練、他の原子力事業者への連携では発電所が発災した場合の支援本部幹事事業者である東北電力株式会社へ実際に協力要請を行う連携訓練、本社等において社外へのプラントの状況の説明等を行う模擬記者会見訓練等を行なっている。

総合訓練に使用する事故シナリオは、炉心損傷等の重大事故を想定したシナリオを用いて発電所緊急時対策本部の各活動との連携が確実に実施できていることを、全体を通して確認している。

また、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も取り込み、発電所緊急時対策本部の各活動が輻輳しないことも確認している。

訓練に当たっては、事象進展に応じて訓練者が対応手段を判断していくシナリオ非提示型の訓練を実施し、対応能力を強化するとともに、これまでも地震及び津波による外部電源喪失だけでなく、様々な自然災害（竜巻、台風、雷、高潮等）や外部事象、宿直体制等の各事故シーケンスに対応して実施しており、今後も計画的に実施する。

保安規定に定める非常事態に対処するための総合的な訓練として、原子力防災訓練（緊急時演習）を実施している。原子力防災訓練（緊急時演習）は、原子力災害対策特別措置法に基づき定め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に従い、総合訓練の一環として年1回実施している。

### （3）その他の教育及び訓練

日本原子力発電株式会社内に設置されている原子力緊急事態支援組織（以下「緊急時支援組織」という。）に対する協力要請等の対応訓練を年1回実施し、緊急時支援組織への出動要請、資機材の搬入及び資機材を使用した操作訓練を実際に行うことにより、対応手順及び操作手順の習熟を図る。さらに緊急時支援組織に緊急時対策要員を定期的に派遣し、遠隔操作が可能なロボットの操作訓練及び保守訓練等を行い操作の習熟を図る。

## 2. 運転員の教育及び訓練（表1，4参照）

運転員に対する教育及び訓練については、机上教育にて重大事故の現象に対する幅広い知識を付与するため、重大事故時の物理挙動やプラント挙動等の教育を実施する。また、知識の向上と実効性を確認するため、自社のシミュレータ又はBWR運転訓練センターにてシミュレーション可能な範囲において、対応操作訓練を実施する。

表1に示すシミュレータ訓練は、従来からの設計基準事象ベース、設計基準外事象ベースの訓練に加え、国内外で発生したトラブル対応訓練、中越沖地震の教訓を反映した地震を起因とした複合事象の対応訓練、福島第一発電所事故の教訓から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、実施している。また、重大事故等が発生したとき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。今後も重大事故等発生時に適切に対応できるよう、シミュレータ訓練を計画的に実施していく。

また、同一直の運転員全員で連携訓練を定期的に行うことで、事故時に当直長、当直副長の指揮のもとに、チームワークを発揮して原子炉施設の安全を確保できるように、指示、命令系統の徹底、各人の事故対応能力の向上、役割分担の再確認等を行っている。

さらに、運転員は緊急時に緊急時対策要員の対応操作をバックアップできるように電源車及び消防車の運転や接続の訓練を実施している。

## 3. 実施組織（運転員を除く）に対する教育及び訓練（表2，4参照）

実施組織（運転員を除く）の重大事故等に対処する要員に対する教育及び訓練については、机上教育にて重大事故の現象に対する幅広い知識を付与するため、役割に応じてアクシデントマネジメントの概要について教育するとともに、重大事故時の物理挙動やプラント挙動等の教育を実施する。

これら基本となる教育を踏まえ、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ことを目的に、手順や資機材の取り扱い方法等の個別訓練を、年1回以上実施する。また、実施組織及び支援組織の実効性等を総合的に確認するための総合訓練を年1回以上実施する。

## 4. 支援組織に対する教育及び訓練（表3，4参照）

緊急時対策要員のうち支援組織の要員に対する教育及び訓練については、机上教育にて支援組織の位置付け、実施組織との連携及び資機材等に関する教育に加え、役割に応

じた個別訓練を実施する。また、実施組織及び支援組織の実効性等を総合的に確認するための総合訓練を年1回以上実施する。

#### 5. 教育及び訓練計画の頻度の考え方（表5参照）

各要員に対し必要な教育及び訓練を年1回以上実施し、教育及び訓練の有効性評価を行い、力量の維持及び向上が図れる実施頻度に見直す。

- ・ 各要員が力量の維持及び向上を図るためには、各要員の役割に応じた教育及び訓練を受ける必要がある。各要員の役割に応じた教育及び訓練を年1回以上、毎年繰り返すことにより、各手順を習熟し、力量の維持及び向上を図る。
- ・ 各要員の力量評価の結果に基づき教育及び訓練の有効性評価を行い、年1回の実施頻度では力量の維持が困難と判断される教育及び訓練については、年2回以上の実施頻度に見直す。

有効性評価の結果、現状、実施頻度を年2回以上としている訓練の例は、次のとおり。

- ・ 瓦礫撤去訓練（2回／年）
- ・ 電源車・GTG車操作訓練（2回／年）
- ・ ケーブル接続訓練（2回／年）
- ・ 消防車による連結送水訓練（2回／年）

#### 6. 教育及び訓練の効果の確認についての整理（表6参照）

各要員が必要な教育及び訓練を計画的に実施し、力量の維持・向上が図られていることを確認することにより、教育及び訓練内容が適切であることを確認する。力量を有していると確認された要員は、管理リストへの反映により管理している。各要員に必要な力量の維持・向上が図られていない場合は、教育及び訓練内容の改善を速やかに実施する。

##### （1）要員の力量管理並びに教育及び訓練の有効性評価

教育及び訓練の効果については、各要員が必要な教育及び訓練を計画的に実施し、力量の維持及び向上が図られていることをもって確認する。

- ・ 各要員がマニュアルに従い、確実に教育及び訓練を実施していることの確認を行う。
- ・ 各要員の力量の評価は、教育の履歴及び訓練における対応操作の評価結果で行い、各要員の力量の維持及び向上が図られていることを確認する。あわせて、必要な力量を有した要員を確保できているか確認することにより教育及び訓練の有効性評価を行う。
- ・ 教育及び訓練の有効性評価は、教育及び訓練計画書へ反映する。

## (2) 対応能力の向上

総合訓練における評価の信頼性向上を図るため、WANO（世界原子力発電事業者協会）の「パフォーマンス目標と基準」の評価項目を取り入れた緊急時対策本部要員の訓練評価シートを整備している。訓練参加者以外の者を評価者として配置し、評価者が訓練評価シートを用いて訓練参加者の対応状況を確認、評価する。総合訓練実施後は、訓練参加者及び評価者で訓練を振り返り、反省点、課題等を集約する等、訓練の実施結果を確認し、その中から改善が必要な事項を抽出し、手順、資機材、教育及び訓練計画への反映を行う。また、WANOピアレビュー、IAEA（国際原子力機関）のOSART（運転安全調査団）等社外機関を招き、教育及び訓練を含む取り組みについて、社外の視点での客観的な評価も取り入れている。

## 7. 実務経験によるプラント設備への習熟（表7参照）

運転員及び緊急時対策要員のうち保全部員は、計画的に実施する教育及び訓練の他、日常業務に応じた実務経験を通じてプラント設備への習熟を図っている。

運転員は、通常時に実施する項目を定めた手順書に基づき、設備の巡視点検、定例試験及び運転に必要な操作を行うことにより、普段から、設備についての習熟を図る。

緊急時対策要員のうち保全部員は、設備の点検において、保守実施方法をまとめた社内マニュアルに基づき、現場に立ち、巡視点検、分解機器の状況確認、組立状況確認及び試運転の立会確認を行うとともに、施工要領書の内容確認及び作業工程検討等の保守点検活動を行うことにより、普段から、設備についての習熟を図る。また、技能訓練施設にてポンプ、弁設備の分解点検、調整、部品交換等の実習を社員自らが実施することにより技能及び知識の向上を図る。

なお、予備品を用いた補機冷却系ポンプ電動機の復旧作業は、協力企業の支援による実施としているが、本復旧作業は事故収束後のプラント安定状態を継続する上で有効であることから、直営訓練等を通じて復旧手順の整備や作業内容把握、技能訓練施設において予備品の類似機器を用いた分解点検や組立作業訓練等を通じて現場技能向上への取り組みを継続的に実施する。

## 8. 自衛消防隊（当社社員以外）の教育訓練参加について

自衛消防隊のうち、協力企業社員は、個別に締結している業務委託契約に基づいて必要な教育訓練を行うこととしている。このため、自衛消防隊も当社が作成した教育訓練プログラムに従い、必要な教育を受け、当社が実施する個別訓練及び総合訓練に参加することにより、必要な力量の維持・向上を図る。

#### 9. 本社の緊急時対策要員の教育及び訓練について

本社の緊急時対策要員に対しては、原子力防災対策活動及び重大事故等の現象について理解するための教育を行う。また、発電所対策本部への支援、社内外の情報収集及び災害状況の把握、情報発信、関係組織への連絡等、本社の活動に関する訓練を役割に応じて行い、必要な力量の維持・向上を図る。

表1 重大事故等対策に関する教育（運転員の主な教育内容）（1／2）

教育名	目的	内容	対象者	時間・頻度
異常時対応訓練 (指揮, 状況判断)	異常時に指揮者として適切な指揮, 状況判断ができるよう, 異常時操作の対応(判断・指揮命令)及び, 警報発生時の監視項目について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常時操作の対応(判断, 指揮命令含む)</li> <li>・警報発生時の監視項目</li> </ul>	当直長, 当直副長	3年間で30時間以上 (他の項目も含む)
異常時対応訓練 (中央操作室内対応)	異常時に中央制御室において適切な処置がとれるように, 警報発生時の対応及び異常時操作の対応について理解する。 役割に応じた活動に要する資機材等に関する知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉の起動停止に関する操作と監視項目</li> <li>・各設備の運転操作と監視項目</li> <li>・警報発生時の対応操作(中央制御室)</li> <li>・異常時操作の対応(中央制御室)</li> </ul>	当直長, 当直副長, 当直主任, 当直副主任, 主機操作員	
異常時対応訓練 (現場機器対応)	異常時に現場において適切な処置がとれるように, 警報発生時の対応及び異常時操作の対応について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉の起動停止の概要</li> <li>・各設備の運転操作の概要(現場操作)</li> <li>・警報発生時の対応操作(現場操作)</li> <li>・異常時操作の対応(現場操作)</li> </ul>	当直長, 当直副長, 当直主任, 当直副主任, 主機操作員, 補機操作員	
シミュレータ訓練Ⅰ (連携訓練)	異常事象対応時(設計基準外事象含む)の連携措置の万全を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転操作の連携訓練</li> </ul> <b>【重大事故等の対応を含む】</b> ※	当直長, 当直副長, 当直主任, 当直副主任, 主機操作員, 補機操作員	3年間で15時間以上
シミュレータ訓練Ⅱ	警報発生時及び異常事象時(設計基準外事象含む)対応の万全を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・起動停止・異常時・警報発生時対応訓練</li> </ul> <b>【重大事故等の対応を含む】</b> ※	当直主任, 当直副主任, 主機操作員	3年間で9時間以上
シミュレータ訓練Ⅲ	警報発生時及び異常事象時(設計基準外事象含む)対応の万全を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・起動停止, 異常時・警報発生時の対応・判断・指揮命令訓練</li> </ul> <b>【重大事故等の対応を含む】</b> ※	当直長, 当直副長	3年間で9時間以上

※: 福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ, 充実強化した内容

表1 重大事故等対策に関する教育（運転員の主な教育内容）（2／2）

教育名	目的	内容	対象者	時間・頻度
アクシデントマネジメント教育（基礎的知識）	アクシデントマネジメントに関する基礎的知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクシデントマネジメントの概要</li> <li>・津波アクシデントマネジメントの概要 ※</li> </ul>	当直長，当直副長，当直主任， 当直副主任，主機操作員， 補機操作員	1回／年
アクシデントマネジメント教育（応用的知識）	事故時のプラント挙動，プラント状況に合致した機能別設備を活用したアクシデントマネジメントの専門的知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代表的な事故シナリオの流れとプラント挙動</li> <li>・機能別の設備のプラント状況にあった優先順位</li> </ul>	当直長，当直副長	1回／年
防災教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所員として必要な基礎知識の理解</li> <li>・原子力災害に関する知識を習得し，原子力防災活動の円滑な実施に資する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原災法及び関係法令の概要</li> <li>・原子力事業者防災業務計画の概要</li> <li>・防災体制，防災組織及び活動</li> <li>・防災関係設備</li> <li>・緊急時活動レベル（EAL）※</li> </ul>	実施組織 (役割に応じた項目)	1回／年

※：福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ，充実強化した内容

表2 重大事故等対策に関する教育（実施組織（運転員を除く）の主な教育内容）

教育名	目的	内容	対象者	頻度
アクシデントマネジメント教育（基礎的知識）	アクシデントマネジメントに関する基礎的知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクシデントマネジメントの概要</li> <li>・津波アクシデントマネジメントの概要 ※</li> </ul>	実施組織 （自衛消防隊を除く）	1回／年
アクシデントマネジメント教育（応用的知識）	事故時のプラント挙動、プラント状況に合致した機能別設備を活用したアクシデントマネジメントの専門的知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代表的な事故シナリオの流れとプラント挙動</li> <li>・機能別の設備のプラント状況にあった優先順位</li> </ul>	実施組織 （統括、班長）	1回／年
防災教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所員として必要な基礎知識の理解</li> <li>・原子力災害に関する知識を習得し、原子力防災活動の円滑な実施に資する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原災法及び関係法令の概要</li> <li>・原子力事業者防災業務計画の概要</li> <li>・防災体制、防災組織及び活動</li> <li>・防災関係設備</li> <li>・発電所設備概要</li> <li>・緊急時活動レベル（EAL）※</li> </ul>	実施組織 （役割に応じた項目）	1回／年
総合訓練	想定した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確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各機能班の活動</li> <li>・各機能班の連携</li> <li>・本部の意思決定</li> <li>・本社本部との連携</li> </ul> <p>【重大事故等を想定し、上記を実施】※</p>	緊急時対策要員	1回／年

※：福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、充実強化した内容

表3 重大事故等対策に関する教育（支援組織の主な教育内容）

教育名	目的	内容	対象者	頻度
アクシデントマネジメント教育（基礎的知識）	アクシデントマネジメントに関する基礎的知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクシデントマネジメントの概要</li> <li>・津波アクシデントマネジメントの概要 ※</li> </ul>	技術支援組織、運営支援組織（広報班、立地班、通報班）	1回／年
アクシデントマネジメント教育（応用的知識）	事故時のプラント挙動、プラント状況に合致した機能別設備を活用したアクシデントマネジメントの専門的知識の習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代表的な事故シナリオの流れとプラント挙動</li> <li>・機能別の設備のプラント状況にあった優先順位</li> </ul>	技術支援組織（統括、班長、要員（計画班））	1回／年
防災教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所員として必要な基礎知識の理解</li> <li>・原子力災害に関する知識を習得し、原子力防災活動の円滑な実施に資する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原災法及び関係法令の概要</li> <li>・原子力事業者防災業務計画の概要</li> <li>・防災体制、防災組織及び活動</li> <li>・防災関係設備</li> <li>・緊急時活動レベル（EAL）※</li> </ul>	技術支援組織、運営支援組織（役割に応じた項目）	1回／年
総合訓練	想定した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確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各機能班の活動</li> <li>・各機能班の連携</li> <li>・本部の意思決定</li> <li>・本社本部との連携</li> </ul> <p>【重大事故等を想定し、上記を実施】※</p>	緊急時対策要員	1回／年
その他訓練	あらかじめ定められた機能を発揮できるようにするために資機材操作を含めて行い、機能ごとの対応能力向上を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通報訓練</li> <li>・モニタリング訓練</li> <li>・避難誘導訓練</li> <li>・緊急時被ばく医療訓練</li> </ul>	該当者	1回／年

※：福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、充実強化した内容

表4 重大事故等対策に関する主な訓練（1／6）

教育訓練項目		教育訓練に使用する手順書	対象者	個別訓練名称及び頻度
電源確保	GTGによる給電	○多様なハザード対応手順 ・「第二GTGによる緊急用M/C受電」	復旧班員	・GTG車操作訓練:2回/年 ・緊急用M/C受電訓練:1回/年
	電源車による給電	○多様なハザード対応手順 ①「電源車による緊急用M/C受電」 ②「電源車によるP/C 6C-1及びP/C 6D-1受電」 「電源車によるP/C 7C-1及びP/C 7D-1受電」	復旧班員	①②電源車操作訓練:2回/年 ①緊急用M/C受電訓練:1回/年 ②P/C受電訓練:2回/年 ①②ケーブル接続訓練:2回/年
	緊急用M/Cからの受電	○AM設備別操作手順書 ・「緊急用M/CからM/C 7C・7Dへの電路構成」	運転員	・緊急用M/CからM/C 7C・7Dへの電路構成:1回/年
	号機間融通	○AM設備別操作手順書 ・「DG(A)(B)による他号炉への電力融通」	運転員	・DG(A)(B)による他号炉への電力融通:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ・「各号炉D/G(A)(B)による緊急用M/C受電から各号機への送電」	復旧班員	・緊急用M/C受電訓練:1回/年
GTG, 電源車への燃料補給	○多様なハザード対応手順 ①「非常用D/G軽油タンクからタンクローリーへの給油」 ②「タンクローリーから各機器等への給油」	復旧班員	①非常用D/G軽油タンクからの補給訓練:2回/年 ②軽油地下タンクからの補給訓練:2回/年	

表4 重大事故等対策に関する主な訓練（2／6）

教育訓練項目		教育訓練に使用する手順書	対象者	個別訓練名称及び頻度
炉心損傷緩和	高圧の原子炉への注入操作	○AM 設備別操作手順書 ①「HPAC 現場起動」 ②「RCIC現場起動」 ③「HPCF緊急注水」 ④「CRDによる原子炉注水」 ⑤「SLCポンプによる原子炉注水」	運転員	①HPAC現場起動:1回/年 ②RCIC現場起動:1回/年 ③HPCF緊急注水:1回/年 ④CRDによる原子炉注水:1回/年 ⑤SLCポンプによる原子炉注水:1回/年
	原子炉の減圧	○AM 設備別操作手順書 ①「SRV駆動源確保」 ②「バッテリーによるSRV開放(多重伝送盤)」	運転員	①SRV駆動源確保:1回/年 ②バッテリーによるSRV開放(多重伝送盤):1回/年
	低圧の原子炉への注入操作	○AM 設備別操作手順書 ①「RHRによる原子炉注水」 ②「MUWCによる原子炉注水」 ③「消火ポンプによる原子炉注水」 ④「消防車による原子炉注水」	運転員	①RHRによる原子炉注水:1回/年 ②MUWCによる原子炉注水:1回/年 ③消火ポンプによる原子炉注水:1回/年 ④消防車による原子炉注水:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ・「消防車による送水」	復旧班員	・消防車による注水訓練:1回/年 ・消防車による連結送水訓練:2回/年
	最終ヒートシンクへの熱輸送	○AM 設備別操作手順書 ①「RHRによる原子炉除熱」 ②代替Hxによる補機冷却水確保	運転員	①RHRによる原子炉除熱:1回/年 ②代替Hxによる補機冷却水確保:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ①「熱交換器ユニットによる補機冷却水確保」 ②「代替原子炉補機冷却海水ポンプによる補機冷却水確保」 ③「大容量送水車による補機冷却水確保」	復旧班員	①②③代替 Hx による補機冷却水確保訓練(下記訓練の総称) ・資機材移動・配置訓練:1回/年 ・代替 Hx 車移動訓練:1回/年 ・ホース接続訓練:1回/年 ・ケーブル接続訓練:1回/年 ・代替 RSW ポンプ設置訓練:1回/年 ・電源車訓練:2回/年

表4 重大事故等対策に関する主な訓練 (3/6)

教育訓練項目		教育訓練に使用する手順書	対象者	個別訓練名称及び頻度
格納容器破損防止	格納容器内の冷却・減圧	○AM 設備別操作手順書 ①「MUWC による PCV スプレイ」 ②「消火ポンプによるPCVスプレイ」 ③「消防車によるPCVスプレイ」 ④「PCVベント(フィルタベント使用)」 ⑤「PCVベント(耐圧強化ライン使用)」 ⑥「PCVベント弁駆動源確保[予備ポンベ]」	運転員	①MUWC による PCV スプレイ:1回/年 ②消火ポンプによるPCVスプレイ:1回/年 ③消防車によるPCVスプレイ:1回/年 ④PCVベント(フィルタベント使用):1回/年 ⑤PCVベント(耐圧強化ライン使用):1回/年 ⑥PCVベント弁駆動源確保[予備ポンベ]:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ①「フィルタベント水位調整(水張り)」 ②「フィルタベント水位調整(水抜き)」 ③「フィルタベント停止後の N <sub>2</sub> パージ手順」	復旧班員	①消防車による注水訓練:1回/年 ①消防車による連結送水訓練:2回/年 ②フィルタベント数調整:1回/年 ③フィルタベント N <sub>2</sub> パージ:1回/年
	水素爆発による原子炉建屋等の損傷防止	○多様なハザード対応手順 ①「消防車による送水」 ②「水素対策(トップベント)」	復旧班員	①消防車による注水:1回/年 ①消防車による連結送水:2回/年 ②トップベント設備他開放訓練:2回/年
使用済燃料プール水位維持及び燃料損傷緩和	使用済燃料プールへの注水	○AM 設備別操作手順書 ①「RHRによるSFP注水」 ②「SPCUによるSFP注水」 ③「MUWCによるSFP注水」 ④「消火ポンプによるSFP注水」 ⑤「消防車によるSFP注水」	運転員	①RHRによるSFP注水:1回/年 ②SPCUによるSFP注水:1回/年 ③MUWCによるSFP注水:1回/年 ④消火ポンプによるSFP注水:1回/年 ⑤消防車によるSFP注水:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ・「消防車による送水」	復旧班員	・消防車による注水訓練:1回/年 ・消防車による連結送水訓練:2回/年
	使用済燃料プールへのスプレイ	○多様なハザード対応手順 ・「消防車による送水」	復旧班員	・消防車による注水訓練:1回/年 ・消防車による連結送水訓練:2回/年

表4 重大事故等対策に関する主な訓練（4／6）

教育訓練項目		教育訓練に使用する手順書	対象者	個別訓練名称及び頻度
放射性物質放出緩和	発電所外への放射性物質の拡散抑制	○多様なハザード対応手順 ①「大容量放水車及び放水砲による大気への拡散抑制」 ②「汚濁防止膜による海洋への拡散抑制」 ③「放射性物質吸着材による海洋への拡散抑制」	復旧班員	①大容量送水設備:1回/年 ②シルトフェンス運搬訓練:1回/年 ②シルトフェンス組み立て・送り出し・展開訓練:1回/年 ③放射性物質吸着材設置訓練:1回/年
		○多様なハザード対応手順書 ①「初期対応における延焼防止処置」 ②「航空機燃料火災への対応」	自衛消防隊	①消防車操法訓練:1回/年 ②高所放水車連結訓練:1回/年
水源確保	防火水槽への補給	○多様なハザード対応手順 ①「貯水池から大湊側防火水槽への補給」 ②「大湊側淡水タンクから防火水槽への補給」 ③「海水取水ポンプによる防火水槽への海水補給」 ④「消防車による防火水槽への海水補給」	復旧班員	①②貯水池から大湊側への送水訓練【日勤対応時】:1回/年 ①②貯水池から大湊側への送水訓練【宿直対応時】:1回/年 ①②貯水池から大湊側及び荒浜側への送水訓練【送水ホース交換】:1回/年 ③代替 Hx による補機冷却水確保訓練に網羅される ④消防車による注水訓練:1回/年 ④消防車による連結送水訓練:2回/年
	送水	○多様なハザード対応手順 ・「消防車による送水」	復旧班員	・消防車による注水訓練:1回/年 ・消防車による連結送水訓練:2回/年
	CSPへの補給	○多様なハザード対応手順 ①「消防車による CSP への補給(淡水/海水)」 ②「大湊側純水移送ポンプ電源確保」	復旧班員	①消防車による注水訓練:1回/年 ①消防車による連結送水訓練:2回/年 ②エンジン発電機移動訓練:1回/年 ②CVケーブル接続訓練:1回/年

表4 重大事故等対策に関する主な訓練(5/6)

教育訓練項目		教育訓練に使用する手順書	対象者	個別訓練名称及び頻度
その他対策	アクセスルートの確保	○多様なハザード対応手順 ①「状況確認とアクセスルート確保」 ②「段差復旧・陥没箇所復旧」 ③「瓦礫除去」	復旧班員	①②③瓦礫撤去範囲重機走行(ホイールローダ):2回/年 ①②③瓦礫撤去(ホイールローダ):2回/年 ①②③道路段差復旧(ホイールローダ):2回/年 ①②③瓦礫撤去(ショベルカー※):2回/年
	事故時の計装	○多様なハザード対応手順 ・「重要監視計器復旧」	復旧班員	・SFP水位計及び監視パラメータのデジタルレコーダへの接続訓練:2回/年
	中央制御室の居住性の確保	○AM 設備別操作手順書 ・「中央制御室待避室陽圧化」	運転員	・中央制御室待避室陽圧化:1回/年
		○保安班運用ガイド ・「緊急時出入管理所の設営」	保安班員	・免震重要棟等チェン징ングプレース設営訓練:1回/年
	緊急時対策所の居住性の確保	○保安班運用ガイド ①「チェン징ングエリアの設営」 ②「可搬空調の設置」	保安班員	①免震重要棟等チェン징ングプレース設営訓練:1回/年 ②可搬型空調の設置訓練:1回/年
		○総務班運用ガイド ①「免震重要棟内緊急時対策所から5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動判断並びに移動の為の手順」 ②「緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定手順」	総務班員	①緊急時対策所機能移設訓練:1回/年 ②酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定手順訓練:1回/年
		○号機班運用ガイド ・「プラント状況収集・共有手順」	号機班員	・パラメータ状況収集・共有訓練:1回/年

※ショベルカーは自主対策設備

表4 重大事故等対策に関する主な訓練（6／6）

教育訓練項目		教育訓練に使用する手順書	対象者	個別訓練名称及び頻度
その他対策	緊急時対策所の居住性の確保	<p>○多様なハザード対応手順</p> <p>①「非常用D/G軽油タンクからタンクローリーへの給油」</p> <p>②「タンクローリーから各機器等への給油」</p> <p>③「免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料給油手順」</p> <p>④「5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬式発電機起動手順」</p> <p>⑤「5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬式発電機の切替手順」</p> <p>⑥「5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬式発電機燃料タンクへの燃料給油手順」</p>	復旧班員	<p>①③⑥非常用D/G軽油タンクからの補給訓練:2回/年</p> <p>②③⑥軽油地下タンクからの補給訓練:2回/年</p> <p>④⑤可搬式発電機操作訓練:1回/年</p>
	環境モニタリング	<p>○保安班運用ガイド</p> <p>①「緊急時構内モニタリング」</p> <p>②「小型船舶による海上モニタリング」</p> <p>③「モニタリングポストの電源確保」</p>	保安班員	<p>①緊急時構内モニタリング代替測定訓練:1回/年</p> <p>②小型船舶による海上モニタリング訓練:1回/年</p> <p>①③放射性物質の濃度測定及び放射線量の測定訓練:1回/年</p>
	気象条件の測定	<p>○保安班運用ガイド</p> <p>・「可搬型気象観測装置測定」</p>	保安班員	<p>・可搬型気象観測設備取扱訓練:1回/年</p>

表5 教育及び訓練計画の頻度の考え方について

項目	頻度	教育・訓練の方針	教育・訓練の内容
教育・訓練の計画	1回/年	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉施設保安規定に基づく手順書で計画の策定方針を規定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等対策に関する知識向上のための教育・訓練等</li> </ul>
個別訓練	1回/年	<ul style="list-style-type: none"> <li>各要員に対し必要な教育及び訓練項目を年1回以上実施し、評価することにより、力量が維持されていることを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>給水活動及び電源復旧活動等の各項目の教育・訓練 (消防車による注水訓練、緊急用 M/C 受電訓練、緊急時構内モニタリング代替測定訓練他)</li> </ul>
	2回/年以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>各要員が力量の維持及び向上を図るためには、各要員の役割に応じた教育及び訓練を受ける必要がある。各要員の役割に応じた教育及び訓練を年1回以上、毎年繰り返すことにより、各手順を習熟し、力量の維持及び向上を図る。</li> <li>各要員の力量評価の結果に基づき教育及び訓練の有効性評価を行い、年1回の実施頻度では力量の維持が困難と判断される教育又は訓練については、年2回以上の実施頻度に見直す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>給水活動及び電源復旧活動等の各項目の教育・訓練  (有効性評価の結果、現状、実施頻度を年2回以上としている訓練の例は次のとおり) (瓦礫撤去(2回/年)、電源車・GTG 操作(2回/年)、ケーブル接続(2回/年)、消防車による連結送水(2回/年))</li> </ul>
総合訓練	1回/年以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>想定した原子力災害への対応、各機能や組織間の連携等、組織が予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を年1回以上実施し、評価することにより、緊急時対応要員の実効性等を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対応要員の实効性等を総合的に確認。</li> </ul>

表6 重大事故等に対処する要員の力量管理について

要員	必要な作業	必要な力量	主要な教育・訓練	主要な効果（力量）の確認方法
緊急時対策要員 ・本部長，各統括及び 技術スタッフ	○発電所における災害対策活動の実施	○事故状況の把握 ○対応判断 ○適確な指揮 ○各班との連携	○アクシデントマネジメント 教育 ○防災教育 ○総合訓練	○防災教育の実施状況，総合訓練の結果から効果（力量）の確認を行う。
緊急時対策要員 ・上記以外の要員	○発電所における災害対策活動の実施 （統括／班長指示による） ○関係箇所への情報提供 ○各班要員の活動状況把握	○所掌内容の理解 ○対策本部との情報共有 ○各班との連携		
運転員	○事故状況の把握 ○事故拡大防止に必要な運転上の措置 ○除熱機能等確保に伴う措置	○確実なプラント状況把握 ○運転操作 ○事故対応手順の理解	○アクシデントマネジメント 教育 ○防災教育 ○総合訓練 ○シミュレータ訓練	○事故を収束できること，適切に作業を実施できることをシミュレータ訓練の結果，防災教育等の実施状況から効果（力量）の確認を行う。
実施組織	○復旧対策の実施 ・資機材の移動，電源車による給電， 原子炉への注水，使用済燃料プール への注水等 ○消火活動	○個別手順の理解 ○資機材の取り扱い ○配置場所の把握	○アクシデントマネジメント 教育 ○防災教育 ○総合訓練 ○各班機能に応じた個別訓練	○必要な活動ができることを各班機能に応じた個別訓練の結果，総合訓練の結果，防災教育の実施状況から効果（力量）の確認を行う。
支援組織	○事故拡大防止対策の検討 ○資材の調達及び輸送 ○放射線・放射能の状況把握 ○社外関係機関への通報・連絡	○事故状況の把握 ○各班との情報共有 ○個別手順の理解 ○資機材の取り扱い	○アクシデントマネジメント 教育 ○防災教育 ○総合訓練 ○各班機能に応じた個別訓練	○防災教育の実施状況，個別訓練の結果から効果（力量）の確認を行う。

表7 プラント設備への習熟のための保守点検活動

対象者	主な活動	保守点検活動の内容（例）	社内マニュアル
入社1年目 原子力技術系社員 （全員）	現場実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>入社後、原子力発電所の基礎知識を約1ヶ月半学んだ後、発電所の当直にて、3ヶ月間現場実習を受ける。現場を中心に巡視点検（実習）、系統・設備の現場トレース、運転操作OJT等を受け、現場設備に習熟している。その後、引き続き当直業務に就く場合と、必修等の業務に就く場合があり、各職場で現場業務を実施。</li> </ul>	教育及び訓練基本マニュアル
運転員	巡視点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡視点検を1回以上／直で実施。</li> <li>必要により簡易な保守を実施。</li> </ul>	運転管理基本マニュアル
	運転操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラント起動又は停止時の運転操作及び機器の状態確認</li> <li>非常用炉心冷却設備等の定期的な起動試験に係る運転操作及び機器の状態確認</li> </ul>	運転管理基本マニュアル
保全員	保守管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備ごとに担当者を定め、プラント運転中の定期的な巡視、及びプラント起動停止時や試運転時に立会い、異常有無等の状態を確認。</li> <li>設備不具合時等に設備の状況を把握し、原因の特定及び復旧方針を策定。デジタル制御装置については、不具合基板を特定し基板取替作業を実施。</li> </ul>	保守管理基本マニュアル
	工事管理 （調達管理）	<ul style="list-style-type: none"> <li>各設備の定期的な保守点検工事、あるいは修繕工事等において、当社立会のホールドポイントを定めて、設備ごとの担当者が分解点検等の現場に立会い、設備の健全性確認を行うとともに、作業の安全管理等を実施。</li> </ul>	保守管理基本マニュアル 調達管理基本マニュアル
	教育訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>保全部配属後、技能訓練施設において、基本的な設備（制御弁、ポンプ、モータ、手動弁、遮断器、検出器、伝送器、制御器等）の分解点検や組立て及び点検調整等の実習トレーニングを行い、現場技能を習得している。</li> <li>また、OJTを主体に専門知識の習得を図ることで、技術に堪能な人材を早期に育成している。</li> </ul>	教育及び訓練基本マニュアル

## 要員の力量評価及び教育訓練の有効性評価について

## 1. 要員の力量評価

各要員の力量評価は、訓練における対応状況をあらかじめ定めた力量水準に照らして行う。具体的には、訓練ごとに設定した判定基準を満たした訓練を有効なものとし、その訓練における各要員の対応状況を評価する。評価は、当該訓練で既に力量を有している者を評価者として配置し、評価者が評価対象の要員の対応状況を確認し、表2に示す力量水準に照らして力量レベルを判定する。(表1, 2参照) なお、判定基準を満たさなかった訓練については、判定基準を満たすまで訓練を行う。

表1 力量評価の例

訓練実施日時		平成〇年〇月〇日 〇時〇分～〇時〇分	
NO	訓練内容 [上段]	所要時間(分)	
	判定基準(目標値) [下段]		
①	高圧ケーブルM/C接続訓練	50	
	70分以内に完了(60分)		
②	低圧ケーブルMCC接続訓練	45	
	70分以内に完了(60分)		
要員名 個人力量評価	指揮者	東電太郎	合格
	担当者	東電次郎	優
		東電三郎	可
		東電四郎	良
評価者		東京雷太	

表2 力量レベルと力量水準の例

力量レベル	力量水準
指揮者	<ul style="list-style-type: none"> <li>訓練手順書の指揮者の業務に精通し、作業班の指揮・統括ができる。</li> <li>本部と連絡を取りながら、現場進捗状況の説明ができる。</li> <li>本部と連絡を取りながら、プラント状況の理解ができる。</li> </ul>
担当者 優	作業手順に精通し、自立的に、速やかに作業が実施できる技量を持っている。
担当者 良	手順書を確認しながらであれば、作業を自立的に実施可能である。
担当者 可	一人ではできないが、指示を受けながら作業が実施可能である。
担当者 不可	指示された作業ができない。

## 2. 教育訓練の有効性評価

教育訓練の有効性は、個別訓練ごとに必要人数を満たしているか否かを確認することで評価する。具体的には、各要員の力量評価の結果を訓練ごとに集約し、必要な力量を有した要員を確保できているか確認することにより行う。(表3参照) その結果、必要な力量を有した要員が確保できていない場合には、教育訓練の実施頻度、内容等を見直す。

表3 教育訓練の有効性評価の例

個別訓練項目	力量レベル	必要人数 ①	力量保持者数 ②	余裕人数 ②-①
消防車による注 水訓練	指揮者	21	48	27
	担当者 (優又は良)	49	122	73

## 社外評価に対するフィードバックについて

2015年6月29日から2015年7月13日にかけて、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉を対象に受審した国際原子力機関（IAEA）による運転安全評価レビューを具体例に、社外評価に対するフィードバックについて示す。

今回の社外評価では、運営面を中心とする有益な推奨を6件、提案を9件頂き、より高い水準の安全レベルを目指すために重要な課題であると認識した。指摘事項に対しては、発電所が中心となり本社と連携しレビュー直後から速やかに対策の検討を開始し、既に展開中のものもあり、今後、全てのレビュー内容を着実に反映していくこととしている。発電所内では定期的に進捗を確認するとともに、本社は発電所の対応状況を確認し、必要に応じて支援を行う。

また、今回のレビュー終了後から約18カ月後のフォローアップレビューを受けることにより、当社の改善の進捗を確認いただく予定です。

なお、今回の社外評価における主な指摘事項と当社の対応方針を下記の表に示す。

表 IAEA 運転安全評価レビューにおける指摘事項と対応方針（抜粋）

評価	指摘事項	対応方針
推奨	発電所構内において、安全手袋や安全帯の装着方法について、更なる周知・徹底が望まれる。	作業安全ルール全体に対して、リスクに見合う基準を明確にする。
	緊急時計画及び手順について、文書化が完了していない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>警戒事態及び原子力緊急事態が発生した場合の基本的な対応計画を作成するとともに、各機能班の対応手順を明確にした個別手順を作成する。</li> <li>緊急時における対応計画や個別手順を基に、引き続き計画的に訓練を実施する。（手順書整備後適宜実施）</li> </ul>
提案	自衛消防隊が火災現場に到着するまでに、原子炉建屋入口にてエスコート（運転員）を待つ必要があり、目標時間の達成が困難になっている。	自衛消防隊が最短で火災現場へ到着するために、エスコートとの合流箇所を見直した上で訓練を実施し、改善を進める。
	放射線管理区域外への汚染物品の持ち出しや身体汚染の管理に改善の余地がある。	作業時、汚染区域出口に汚染検査員を常時配置し、作業員と物品の汚染検査を行う（従来は物品のみ）。

## SBO環境下における操作項目の訓練実績について

## 1. 訓練実績

有効性評価シナリオにおける操作項目及びSBO時に期待している操作項目について、平成28年度の訓練実績を表1、表2に記載する。

これら訓練は操作項目に応じて、

- ・手順書を用いた机上確認
- ・シミュレータを用いた通常時の運転操作や事故対応操作の訓練
- ・中央制御室及び現場にて、操作員が手順に従い対応する訓練（実際に操作出来ない弁については、当該弁の前で模擬操作等を行い訓練）

により対応している。

## 2. SBO時を想定した訓練について

建屋内には可搬型照明設備を設置しているため、SBO時の対応操作への影響はないと考えるが、SBO時に操作場所が暗所となる場合を想定したSBO環境下の訓練についても、計画的に実施している。

建屋内操作場所のSBO環境下の模擬は、プラント運転中では安全確保上難しいことから、プラント停止中に実施する訓練として位置づけている。また、操作場所の照明消灯等により暗所を模擬し、暗所でも操作対象弁が分かるよう反射テープや蛍光マーカーを施した弁の模擬操作訓練を行う等、実践的な訓練を行うことで、運転員の力量向上に努めている。

なお、屋外の対応操作については、夜間、荒天など様々な環境においても対応が出来るよう、悪条件を想定した訓練を行っている。

## 3. その他

これまでは対応操作の習熟のため、単一の対応操作訓練を中心に行っていたが、今後の訓練においては、当該対応操作が設備不具合等により失敗することを想定し、1つの対応操作がうまく行かなかった場合であっても、次の対応操作に移行することを考慮した複合的な対応操作訓練を実施する。

表1 有効性評価シナリオにおける操作項目の訓練実績(H28年度※1)

作業項目	作業内容(有効性評価シナリオ)	操作要員 (操作場所)	訓練名称、対応する手順書等	訓練内容	訓練頻度	H28年度 訓練実績		備考
						実績頻度	参考 実績回数※2 (訓練時の実績操作時間)	
MUWCポンプによる原子炉注水	低圧代替注水系(常設)準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)③-1-3 MUWCポンプによる原子炉注水	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 ・起動前確認(電源確認等) ・MUWCによる原子炉注水(ラインナップ、注水操作) ※実操作ができない機器の操作(ポンプ起動、弁の開閉等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回(6分~21分30秒)	-
	低圧代替注水系(常設)準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)						
	低圧代替注水系(常設)準備操作(現場)	運転員 (現場)						
消防車による原子炉注水	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉注水 準備操作(現場)	運転員 (現場)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)③-1-5 消防車による原子炉注水	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 ・起動前確認(電源確認等) ・消防車からのホース接続ラインナップ ・原子炉注水ラインナップ ※実操作ができない機器の操作(ポンプ起動、弁の開閉等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	12回(15分30秒~48分)	-
	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉注水 準備操作(緊急時対策要員)	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) 消防車による送水(原子炉注水)	消防ホースを展開して接続口への接続する実技訓練を実施。 淡水貯水池にて、消防車を連結させ淡水放水を行う実技訓練を実施。	1回/年	1回/年以上実施	58回(30分以内)	-
					2回/年	2回/年以上実施	191回(10分以内)	-
RHRポンプによる原子炉注水	残留熱除去系 起動操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)③-1-1 RHR(A)による原子炉注水 (AM設備別操作手順書)③-1-2 RHR(B)による原子炉注水	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。(全手順) ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練(③-1-2)を実施。 ・起動前確認(電源確認、冷却水確保確認等) ・S/P~原子炉までのラインナップ ・封水ポンプ起動 ※実操作ができない機器の操作(ポンプ起動、弁の開閉等)は、模擬操作で実施。 ※③-1-1については、操作対象機器を手順記載順に確認を実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回(5分~16分25秒)	-
	残留熱除去系(低圧注水モード) 起動操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】	訓練シナリオに応じた対応操作で訓練	ファミリー:5回/年・班 個人:1回/3~4年	左記頻度にて 計画的に実施中	-	通常のブランド操作または事故対応操作のため、個別の操作訓練は行わず、ファミリー訓練及びシミュレータ訓練(個人)に包含して訓練を実施
	低圧注水モードから 低圧代替注水系(常設)切替	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】					
RCIGポンプによる原子炉注水	原子炉隔離時冷却系 注水操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】	訓練シナリオに応じた対応操作で実施	ファミリー:5回/年・班 個人:1回/3~4年	左記頻度にて 計画的に実施中	-	通常のブランド操作または事故対応操作のため、個別の操作訓練は行わず、ファミリー訓練及びシミュレータ訓練(個人)に包含して訓練を実施
HPACによる原子炉注水	高圧代替注水系起動操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)③-2-1 HPAC現場起動	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 ・監視計器復旧 ・注水ラインナップ ・HPAC起動、注水 ※実操作ができない機器の操作(ポンプ起動、弁の開閉等)は、模擬操作で実施。 ※K6はHPAC本体未設置のため、机上のみ実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	5回(32分~50分)	-
MUWCポンプによる格納容器スプレ イ	代替格納容器スプレ冷却系 準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑤-2 MUWCによるPCVスプレ	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得 ※本手順の操作は、③-1-3 MUWCによる原子炉注水手順とほぼ同じことから、③-1-3の手順を代表し実施。(手順相互の差異については机上および操作対象機器の確認を実施)	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	-	-
	代替格納容器スプレ冷却系 準備操作(現場)	運転員 (現場)						
RHRポンプによるS/Cクーリング	残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード) 起動準備	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑩-1_RHR(A)によるS/P除熱 (AM設備別操作手順書)⑩-2_RHR(B)によるS/P除熱	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練(⑩-2)を実施。 ・起動前確認 ・ラインナップ ※実操作ができない機器の操作(ポンプ起動、弁の開閉等)は、模擬操作で実施。 ※⑩-1については、操作対象機器を手順記載順に確認を実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回(5分~13分)	-
	残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード) 起動操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】	訓練シナリオに応じた対応操作で実施	ファミリー:5回/年・班 個人:1回/3~4年	左記頻度にて 計画的に実施中	-	通常のブランド操作または事故対応操作のため、個別の操作訓練は行わず、ファミリー訓練及びシミュレータ訓練(個人)に包含して訓練を実施
	残留熱除去系 サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード操作	運転員 (中央制御室)						
RHRポンプによるSHC	残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)系統構成(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑨-1_RHR(A)による原子炉除熱 (AM設備別操作手順書)⑨-2_RHR(A)による原子炉除熱	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練(⑨-2)を実施。 ・起動前確認 ・ラインナップ ※実操作ができない機器の操作(ポンプ起動、弁の開閉等)は、模擬操作で実施。 ※⑨-1については、操作対象機器を手順記載順に確認を実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回(16分~28分)	-
	残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)系統構成(現場)	運転員 (現場)						
	残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)起動操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】	訓練シナリオに応じた対応操作で実施	ファミリー:5回/年・班 個人:1回/3~4年	左記頻度にて 計画的に実施中	-	通常のブランド操作または事故対応操作のため、個別の操作訓練は行わず、ファミリー訓練及びシミュレータ訓練(個人)に包含して訓練を実施
	原子炉停止時冷却モード 起動準備	運転員 (中央制御室)						

作業項目	作業内容(有効性評価シナリオ)	操作要員 (操作場所)	訓練名称、対応する手順書等	訓練内容	訓練頻度	H28年度 訓練実績		備考
						実績頻度	参考 実績回数※2 (訓練時の実績操作時間)	
ATWS一連対応	自動減圧系 自動起動阻止	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「反応度制御」	訓練シナリオに応じた対応操作で実施	ファミリー:5回/年・班 個人:1回/3~4年	左記頻度にて 計画的に実施中	-	通常のプラント操作または事故対応 操作のため、個別の操作訓練は行わ ず、ファミリー訓練及びシミュレータ訓練 (個人)に包含して訓練を実施
	残留熱除去系 運転モード切替	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「反応度制御」等					
	ほう酸水注入系 起動操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「反応度制御」等					
	原子炉水位調整操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「反応度制御」等					
原子炉減圧操作	原子炉急減圧操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「減圧冷却」等	訓練シナリオに応じた対応操作で実施	ファミリー:5回/年・班 個人:1回/3~4年	左記頻度にて 計画的に実施中	-	通常のプラント操作または事故対応 操作のため、個別の操作訓練は行わ ず、ファミリー訓練及びシミュレータ訓練 (個人)に包含して訓練を実施
	原子炉減圧操作	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(基準訓練):ファミリー訓練】 【運転員教育・訓練:シミュレータ訓練(個人)】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「反応度制御」等					
ISLOCA対応	高圧炉心注水系からの漏えい停止操作(現場操作)	運転員 (現場)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (事故時運転操作手順書(微候ベース)):「原子炉建屋制御」等	・HPCF注入弁隔離操作(移動、弁手動閉操作(模擬)) ・耐熱服、オキシゼム等の放射線保護具装着	1回/年・班	1回/年・班	-	-
RHRミニフロー弁誤開放対応	原子炉ウエル水位低下調査/隔離操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 原子炉ウエル水位低下調査/隔離操作訓練	・原子炉ウエル水位低下調査(状況把握、対応指示等) ・原子炉ウエル水位低下原因の除去(RHRミニマムフロー弁隔離操作:模擬操作)	1回/年・班	1回/年・班	-	-
	原子炉ウエル水位低下調査/隔離操作(現場)	運転員 (現場)		・原子炉ウエル水位低下調査(現場への移動・弁状態確認、電源盤への移動) ・原子炉ウエル水位低下原因の除去(RHRミニマムフロー弁電源復旧操作:模擬操作)				
格納容器ベント操作	格納容器ベント準備操作(ベントバウンダリ構成)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)④-4.炉心損傷前PCVベント(フィルタベント使用(S/C)) (AM設備別操作手順書)④-5.炉心損傷前PCVベント(耐圧強化ライン使用(S/W)) (AM設備別操作手順書)④-6.炉心損傷前PCVベント(フィルタベント使用(D/W)) (AM設備別操作手順書)④-7.炉心損傷前PCVベント(耐圧強化ライン使用(D/W)) (AM設備別操作手順書)④-8.炉心損傷後PCVベント(フィルタベント使用(S/C)) (AM設備別操作手順書)④-9.炉心損傷後PCVベント(耐圧強化ライン使用(S/C)) (AM設備別操作手順書)④-10.炉心損傷後PCVベント(フィルタベント使用(D/W)) (AM設備別操作手順書)④-11.炉心損傷後PCVベント(耐圧強化ライン使用(D/W)) (AM設備別操作手順書)④-12.PCVベント(遠隔操作可能弁開閉操作) (AM設備別操作手順書)④-13.PCVベント弁駆動源確保(予備ポンペ)	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。(全手順) ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 実施手順:④-4、④-5、④-8、④-9、④-12、④-13 ※その他の手順については、対応機器の現場確認を実施。 ・準備(操作前確認) ・電源確保 ・ラインナップ ・ベント開始、停止 ・遠隔操作可能弁の開閉操作(一部の班については工事に伴い未実施) ・予備ポンペ交換(S/Cベント弁駆動用にて実施) ※実操作ができない機器の操作(弁の開閉等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	-	-
	格納容器ベント準備操作(ベントバウンダリ構成)	運転員 (現場)						
	格納容器ベント準備操作(ベントライン構成)	運転員 (現場)						
	格納容器ベント操作	運転員 (中央制御室)						
	格納容器ベント操作(現場)	運転員 (現場)						
	格納容器ベント停止操作	運転員 (現場)						
FCVS対応操作	格納容器ベント準備操作(排水ポンプ水張り)	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) フィルタ装置ドレン移送ポンプ水張り	訓練計画策定中 (設備完成後に訓練実施予定)				
	フィルタ装置水位調整	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) フィルタベント水位調整(水張り) 【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) フィルタベント水位調整(水抜き)					
	フィルタ装置pH測定	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) フィルタ装置スクラバ水pH測定					
	フィルタ装置薬液補給	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) フィルタ装置薬液補給					
	ドレン移送ラインN2バージ	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) ドレン移送ラインN2バージ					
水源確保	淡水貯水池から大湊側防火水槽への補給準備	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) 貯水池から大湊側防火水槽への補給	淡水貯水池から大湊側防火水槽への送水する実技訓練を実施(宿直体制)。	1回/年	1回/年以上実施	6回(1時間以内)	-
	可搬型代替注水ポンプ(A-2級)による防火水槽から復水貯蔵槽への補給	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) 消防車によるCSPへの補給(淡水/海水)	淡水貯水池から大湊側防火水槽への送水する実技訓練を実施(日勤体制)。	1回/年	1回/年以上実施	4回(1時間以内)	
給油作業	燃料給油準備(可搬型代替注水ポンプ(A-2級))	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) タンクローリーから各機器等への給油	①非常用D/G軽油タンクからローリー車へ補給を行う模擬操作を実施。 ②非常用D/G軽油タンクへローリー車へ補給するためのフランジを接続する模擬操作を実施。	①1回/半期 ②1回/年	①1回/半期以上実 施 ②1回/年以上実 施	①59回(10分以内) ②35回(20分以内)	-
	燃料給油準備(第一GTG)	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) タンクローリーから各機器等への給油					-
	燃料給油準備(電源車・大容量送水車(熱交換器ユニット用))	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) タンクローリーから各機器等への給油					-

作業項目	作業内容(有効性評価シナリオ)	操作要員 (操作場所)	訓練名称、対応する手順書等	訓練内容	訓練頻度	H28年度 訓練実績		備考
						実績頻度	参考 実績回数※2 (訓練時の実績操作時間)	
GTG対応(運転中)	常設代替交流電源設備 準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)①-1-1.緊急用M/CからM/C7C・7Dへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-2.大浜側緊急用M/CからM/C7C・7Dへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-6.第一GTG又は電源車からAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-7.緊急用M/CからAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-8.大浜側緊急用M/CからAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-2.第一ガスタービン発電機起動 (AM設備別操作手順書)①-3-1.M/C7C・7D受電	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。(全手順) ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 実施手順:①-3-1 ※その他の手順については、操作対象機器未設置のため本年度訓練は机上のみ実施 ・M/C 7C, 7D受電準備 ・M/C 7C, 7D受電 ・電源相回転確認(C系, D系) ※実操作ができない機器の操作(電源盤操作等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回 ・C系受電準備(10分~26分) ・C系受電(3分~9分) ・D系受電準備(5分~41分) ・D系受電(5分~23分)	-
	常設代替交流電源設備 準備操作(第一GTG)	運転員 (中央制御室)						
	常設代替交流電源設備 準備操作(各M/C系列)	運転員 (現場)						
	常設代替交流電源設備による受電操作	運転員 (現場)						
GTG対応(運転中) ※大LOCA専用(実力ベース)	常設代替交流電源設備 準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)①-1-1.緊急用M/CからM/C7C・7Dへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-2.大浜側緊急用M/CからM/C7C・7Dへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-6.第一GTG又は電源車からAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-7.緊急用M/CからAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-8.大浜側緊急用M/CからAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-2.第一ガスタービン発電機起動 (AM設備別操作手順書)①-3-1.M/C7C・7D受電	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。(全手順) ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 実施手順:①-3-1 ※その他の手順については、操作対象機器未設置のため本年度訓練は机上のみ実施 ・M/C 7C, 7D受電準備 ・M/C 7C, 7D受電 ・電源相回転確認(C系, D系) ※実操作ができない機器の操作(電源盤操作等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回 ・C系受電準備(10分~26分) ・C系受電(3分~9分) ・D系受電準備(5分~41分) ・D系受電(5分~23分)	-
	常設代替交流電源設備 準備操作(第一GTG)	運転員 (中央制御室)						
	常設代替交流電源設備 準備操作(各M/C系列)	運転員 (現場)						
	常設代替交流電源設備による受電操作	運転員 (現場)						
GTG対応(停止時)	常設代替交流電源設備 準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)①-1-1.緊急用M/CからM/C7C・7Dへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-2.大浜側緊急用M/CからM/C7C・7Dへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-6.第一GTG又は電源車からAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-7.緊急用M/CからAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-1-8.大浜側緊急用M/CからAM用MCCへの電路構成 (AM設備別操作手順書)①-2.第一ガスタービン発電機起動 (AM設備別操作手順書)①-3-1.M/C7C・7D受電	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。(全手順) ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 実施手順:①-3-1 ※その他の手順については、操作対象機器未設置のため本年度訓練は机上のみ実施 ・M/C 7C, 7D受電準備 ・M/C 7C, 7D受電 ・電源相回転確認(C系, D系) ※実操作ができない機器の操作(電源盤操作等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回 ・C系受電準備(10分~26分) ・C系受電(3分~9分) ・D系受電準備(5分~41分) ・D系受電(5分~23分)	-
	常設代替交流電源設備 準備操作(第一GTG)	運転員 (中央制御室)						
	常設代替交流電源設備 準備操作(各M/C系列)	運転員 (現場)						
	常設代替交流電源設備による受電操作	運転員 (現場)						
RCIG直流電源確保	所内蓄電式直流電源設備切替操作(A→A-2)	運転員 (現場)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)①-7.直流125V蓄電池切替(7A, 7A-2, AM用)	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 実施手順:①-7 ・切替前準備 ・直流125V蓄電池7A→直流125V蓄電池7A-2への受電切替 ・直流125V主母線盤7A負荷抑制 ・直流125V蓄電池7A-2→AM用直流125V蓄電池への受電切替 ※実操作ができない機器の操作(電源盤操作等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回 ・7A⇒7A-2(9分~26分) ・7A負荷抑制(12分~52分) ・7A-2⇒AM(12分~40分)	-
	所内蓄電式直流電源設備切替操作(A-2→AM用)	運転員 (現場)						
遮断器制御電源確保	直流125V主母線盤A受電準備	運転員 (現場)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)①-8.直流125V充電器盤7A受電	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。 ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 実施手順:①-8 ・受電前確認 ・C/B計測制御電源区域(A)送・排風機起動 ・直流125V充電器盤7A受電(優先1, 2, 3) ・蓄電池しゃ断器開放, 投入 ※実操作ができない機器の操作(電源盤操作等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	10回(27分~57分)	-
	直流125V主母線盤A受電操作	運転員 (現場)						
代替原子炉補機冷却系	代替原子炉補機冷却系 準備操作(現場)	運転員 (現場)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑧-3.代替Hxによる補機冷却水(A)確保 (AM設備別操作手順書)⑧-4.代替Hxによる補機冷却水(B)確保	①AM設備別操作手順書を使用し、対応手順を机上で習得。(全手順) ②中央制御室および現場にて、各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 ※⑧-3については、対応機器の現場確認を実施。 実施手順:⑧-4 ・RCW系ラインナップ ・CAMS電源確保 ※実操作ができない機器の操作(弁操作, 電源盤操作等)は、模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	5回(139分~234分)	-
	代替原子炉補機冷却系 準備操作(現場)	運転員 (現場)						
	代替原子炉補機冷却系 準備操作(緊急時対策要員)	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) 格納容器機能維持 熱交換器ユニットによる補機冷却水確保	代替熱交換器車用の資機材を高台から移動し配置する実技訓練を実施。	1回/年	計画的に実施中	0回(1時間以内)	-
				代替熱交換器車の補機冷却水用ホースを接続する実技訓練を実施。	1回/年	計画的に実施中	0回(3時間以内)	-
				代替原子炉補機冷却水ポンプ用の変圧器を移動し配置する実技訓練を実施。	1回/年	計画的に実施中	0回(3時間以内)	-
				代替原子炉補機冷却水ポンプ用の電源ケーブルを接続する実技訓練を実施。	1回/年	計画的に実施中	0回(3時間以内)	-
代替熱交換器の冷却用海水を送水するための大容量送水車を高台から移動して配備する実技訓練を実施。	1回/年	計画的に実施中	0回(2時間以内)	-				
代替原子炉補機冷却水ポンプ用の電源車を起動する実技訓練を実施。	2回/年	2回/年以上実施	56回(40分以内)	-				

作業項目	作業内容(有効性評価シナリオ)	操作要員 (操作場所)	訓練名称, 対応する手順書等	訓練内容	訓練頻度	H28年度 訓練実績		備考	
						実績頻度	参考 実績回数※2 (訓練時の実績操作時間)		
代替循環冷却系運転	代替循環冷却運転 準備操作(系統構成1)(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑩-6.代替循環冷却系によるPCV内の減圧及び除熱	①AM設備別操作手順書を使用し, 対応手順を机上で習得。 ②中央制御室および現場にて, 各操作員が手順に従い実技訓練を実施。 ・起動前確認 ・水源切替準備 ・循環冷却運転開始 (原子炉注水・格納容器スプレイ) (下部D/W注水・格納容器スプレイ) ※実操作ができない機器の操作(弁操作, 電源盤操作等)は, 模擬操作で実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	5回(77分~201分)	-	
	代替循環冷却運転 準備操作(系統構成2)(中央制御室)	運転員 (中央制御室)							
	代替循環冷却運転 準備操作(系統構成1)(現場)	運転員 (現場)							
	代替循環冷却運転 準備操作(系統構成2)(現場1)	運転員 (現場)							
	代替循環冷却運転 準備操作(系統構成2)(現場2)	運転員 (現場)							
	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉注水 (中央制御室)	運転員 (中央制御室)							
	代替循環冷却運転開始	運転員 (中央制御室)							
	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉注水 (緊急時対策要員)	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) 消防車による送水(原子炉注水)	「消防車による原子炉注水」の項の実績に同じ					
SBO後のCAMS再起動	原子炉格納容器内水素・酸素濃度計(CAMS)再起動	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑧-3.代替Hxによる補機冷却水(A)確保 (AM設備別操作手順書)⑧-4.代替Hxによる補機冷却水(B)確保	代替原子炉補機冷却系の項で実施している中において ・CAMS電源確保 を実施。	1回/年・班	1回/年・班 以上実施	-	-	
下部ベDESTAL注水	格納容器下部注水系準備操作(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑩-1.MUWCIによる下部D/W注水 (AM設備別操作手順書)⑩-2.消火ポンプによる下部D/W注水 (AM設備別操作手順書)⑩-3.消防車による下部D/W注水	①AM設備別操作手順書を使用し, 対応手順を机上で習得。(⑩-1, ⑩-2) ②中央制御室および現場にて, 各操作員が手順に従い実技訓練を実施。(⑩-1, ⑩-2) (⑩-1) ・起動前確認 ・MUWCIによるベDESTAL注水ラインナップ ・CSP補給~ベDESTAL注水 (⑩-2) ・起動前確認 ・消火ポンプ起動 ・消火ポンプによるベDESTAL注水ラインナップ ※実操作ができない機器の操作(弁操作, 電源盤操作等)は, 模擬操作で実施。 ※⑩-3については, H29年度より訓練実施予定	1回/年・班	一部項目を除き 1回/年・班 以上実施	⑩-1:10回(25分~38分) ⑩-2:10回(19分~38分)	消防車による下部D/W注水については, H29年度より訓練を実施予定	
	格納容器下部注水系準備操作(現場)	運転員 (現場)							
SFP漏えい対応	可搬型代替注水ポンプ(A-2級)による使用済燃料プールへの補給 準備(常設スプレイライン使用)	緊急時対策要員 (現場)	【個別訓練】 (多様なハザード対応手順) 消防車による送水(SFP常設スプレイ)	「消防車による原子炉注水」の項の実績に同じ					
	使用済燃料プール漏えい箇所隔離(中央制御室)	運転員 (中央制御室)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)⑨-9.SFP漏えい緩和	①AM設備別操作手順書を使用し, 対応手順を机上で習得。 ②技能訓練施設の原子炉模擬設備の模擬燃料プールにて, ステンレス鋼板を使用した漏洩緩和訓練を行う(※H29年度より訓練実施予定)	1回/年・班	一部項目を除き 1回/年・班 以上実施	-	漏えい緩和訓練については, H29年度より訓練を実施予定	
	使用済燃料プール漏えい箇所隔離(現場)	運転員 (現場)							

※1: 訓練実績は平成29年2月末時点での集計結果。  
 ※2: 平成28年度の訓練は最新手順を用いていない訓練を含むため, 実績回数(訓練時の実績操作時間)は参考として記載。  
 なお, 今後の検討結果を手順に反映し, 平成29年度は最新の手順を用いて訓練を行う予定。

表2 有効性評価シナリオ外でSBO時に期待している操作項目の訓練実績(H28年度※<sup>1</sup>)

作業項目	作業内容(有効性評価シナリオ)	操作要員 (操作場所)	訓練名称, 対応する手順書等	訓練内容	訓練頻度	H28年度 訓練実績		備考
						実績頻度	参考 実績回数※2 (訓練時の実績操作時間)	
【SBO】 RCIC現場起動	-	運転員 (現場)	【運転員教育・訓練(標準訓練):安全対策設備訓練】 (AM設備別操作手順書)③-2-2.RCIC現場起動	①AM設備別操作手順書を使用し, 対応手順を机上で習得。 ②手順書に従い, 中操・現場にて訓練を実施(模擬操作含む) ・可搬式原子炉水位計接続 ・RCIC起動前ラインナップ ・RCIC起動, 注水 ※実際に操作できない機器(弁・電源等)については, 模擬操作にて実施。	1回/年・班 (起動後は1回/サイ クル・班)	1回/年・班 以上実施	10回(63分~198分)	-

※1: 訓練実績は平成29年2月末時点での集計結果。  
 ※2: 平成28年度の訓練は最新手順を用いていない訓練を含むため, 実績回数(訓練時の実績操作時間)は参考として記載。  
 なお, 今後の検討結果を手順に反映し, 平成29年度は最新の手順を用いて訓練を行う予定。