

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（共通事項）

平成27年10月

東京電力株式会社

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
- 2. 2 特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制の整備

下線部：本日提出資料

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う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。

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

< 目 次 >

1. 0. 1 重大事故等への対応に係る基本的な考え方	1. 0-1
(1) 重大事故等対処設備に係る事項	1. 0-1
a. 切り替えの容易性	1. 0-1
b. アクセスルートの確保	1. 0-1
(2) 復旧作業に係る事項	1. 0-1
a. 予備品等の確保	1. 0-1
b. 保管場所	1. 0-2
c. アクセスルートの確保	1. 0-2
(3) 支援に係る事項	1. 0-2
(4) 手順書の整備, 教育・訓練の実施及び体制の整備	1. 0-2
a. 手順書の整備	1. 0-2
b. 教育及び訓練の実施	1. 0-3
c. 体制の整備	1. 0-3
1. 0. 2 共通事項	1. 0-4
(1) 重大事故等対処設備に係る事項	1. 0-4
a. 切り替えの容易性	1. 0-4
b. アクセスルートの確保	1. 0-4
(2) 復旧作業に係る事項	1. 0-7
a. 予備品等の確保	1. 0-7
b. 保管場所	1. 0-8
c. アクセスルートの確保	1. 0-8
(3) 支援に係る事項	1. 0-9
(4) 手順書の整備, 教育及び訓練の実施並びに体制の整備	1. 0-12
a. 手順書の整備	1. 0-12
b. 教育及び訓練の実施	1. 0-16
c. 体制の整備	1. 0-21

< 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
- 添付資料 1.0.9 重大事故等の対処に係る教育及び訓練について
- 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 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：本日提出資料

1. 0. 1 重大事故等への対応に係る基本的な考え方

(1) 重大事故等対処設備に係る事項

a. 切り替えの容易性

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備については、通常時に使用する系統から弁操作により速やかに切り替えられるようにするとともに、通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために必要な手順等を整備する。

b. アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、または他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、地震、津波その他の自然現象等を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保するとともに、実効性のある運用管理を実施する。

(2) 復旧作業に係る事項

a. 予備品等の確保

重大事故等発生後の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品を確保する。

- ・短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。
- ・単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。
- ・復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他の作業環境条件の観点を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する

また、予備品への取替のために必要な資機材等を確保する。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保に努める。

b. 保管場所

予備品等については、共通要因によって同時に機能が喪失することがないように、当該重要安全施設との位置的分散を考慮した場所に保管する。

c. アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、設備の復旧作業のため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、地震、津波その他の自然現象等を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認するとともに、実効性のある運用管理を実施する。

屋外及び屋内において、想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路、又は他の設備の被害状況を把握するための経路（以下「アクセスルート」という。）は、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認する。複数ルートのうち少なくとも1ルートは、想定される自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、速やかに運搬、移動が可能なルートとするとともに、他の復旧可能なルートも確保する。

(3) 支援に係る事項

重大事故等に対して事故収束対応を実施するため、発電所構内であらかじめ用意する重大事故等対処設備、予備品及び燃料等の手段により、事故発生後7日間は事故収束対応が維持できるようにする。

また、関係機関等とあらかじめ協議、合意の上、重大事故等発生時の支援の契約を締結し、事故等発生後6日後までに発電所を支援できる体制を整備する。

(4) 手順書の整備、教育・訓練の実施及び体制の整備

重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、手順書を整備し、教育及び訓練を実施するとともに、人員を確保する等の必要な体制を整備する。

a. 手順書の整備

重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じて重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう手順書を整備する。

また、手順書は使用主体に応じて、運転員が使用する手順書（以下、「運転操作手順書」という。）、運転員以外の発電所緊急時対策要員が使用する手順書（以下、「緊急時対策本部用手順書」という。）を整備する。

b. 教育及び訓練の実施

運転員及び緊急時対策要員（運転員以外）は、重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じて的確かつ柔軟に対処するために必要な力量を確保するため、教育及び訓練を継続的に実施する。

必要な力量の確保に当たっては、通常時の実務経験を通じて付与される力量を考慮し、事故時対応の知識及び技能について要員の役割に応じた教育及び訓練を定められた頻度、内容で計画的に実施することにより運転員及び緊急時対策要員（運転員以外）の力量の維持及び向上を図る。

c. 体制の整備

発電所において重大事故等対策の実施が必要な状況となった場合には、緊急時態勢を発令し、所長を本部長とする緊急時対策本部（以下、「発電所対策本部」という。）を設置するとともに、重大事故等対策を実施する。

発電所対策本部は、重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織から構成されており、それぞれの機能毎に責任者を定め、役割分担を明確にし、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制とする。また、複数号炉の同時被災の場合においても、重大事故等対処設備を使用して炉心損傷防止及び原子炉格納容器破損防止の重大事故対策に対応できる体制とする。さらに、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等が発生した場合でも速やかに対策を行うことができるよう、発電所内に必要な要員を常時確保する。

6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者は、独立性を確保して配置し、6号及び7号炉同時被災時には、号炉ごとの保安監督を誠実かつ最優先に行う。また、重大事故等対策の実施に当たり保安上必要な場合は、実施組織（所長を含む。）へ指示を行い、事故の拡大防止又は影響緩和を図る。

発電所において緊急時態勢が発令された場合には、社長は本社における緊急時態勢等を発令し、社長を本部長とする本社緊急時対策本部（以下、「本社対策本部」という。）を原子力施設事態即応センターに設置する。本社対策本部は、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大での体制とし、発電所対策本部が重大事故等対策に専念できるよう支援する。また、重大事故等発生後の中長期的な対応が必要になる場合に備えて、本社対策本部が中心となって社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対策を検討できる体制を整備する。

1. 0. 2 共通事項

(1) 重大事故等対処設備

① 切り替えの容易性

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

② アクセスルートの確保

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場又は事業所（以下「工場等」という。）内の道路及び通路が確保できるよう、実効性のある運用を行う方針であること。

(1) 重大事故等対処設備に係る事項

a. 切り替えの容易性

本来の用途以外の用途（本来の用途以外の用途とは、設置している設備の本来の機能とは異なる目的で使用する場合に、本来の系統構成とは異なる系統構成を実施し設備を使用する場合をいう。ただし、本来の機能と同じ目的で使用するために設置している可搬型設備を使用する場合は除く。）として重大事故等に対処するために使用する設備については、通常時に使用する系統から弁操作等により速やかに切り替えられるよう、必要な手順等を整備するとともに、確実に実行できるよう訓練を実施する。

（添付資料 1. 0. 1）

b. アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、または他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう以下の実効性のある運用管理を実施する。

屋外及び屋内において、アクセスルートは、迂回路も考慮して複数ルートを確保する。複数ルートのうち少なくとも1ルートは、想定される自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、速やかに運搬、移動が可能なルートとするとともに、他の復旧可能なルートも確保する。

屋内及び屋外アクセスルートは、想定される自然現象に対して地震、津波、風（台風）、竜巻、積雪、低温、落雷、火山による降灰、降水、生物学的事象及び森林火災を、外部人為事象に対して近隣工場等の火災・爆発、有毒ガス及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。また、重大事故等時の高線量下環境を考慮する。

想定される自然現象のうち、落雷及び生物学的事象については、直接の影響はない。

可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図る。また、屋外の可搬型重大事故等対処設備は複数箇所に分散して保管する。

(a) 屋外アクセスルート

重大事故等が発生した場合、事故収束に迅速に対応するため、屋外の可搬型重大事故等対処設備の保管場所から使用場所まで運搬するアクセスルートの状況確認、取水ポイントの状況確認、ホース敷設ルートの状況確認を行い、あわせて、燃料貯蔵タンク、空冷式非常用発電装置、その他屋外設備の被害状況の把握を行う。

屋外アクセスルートに対する想定される自然現象のうち、地震による影響（周辺構造物等の損壊、周辺斜面の崩壊及び道路面のすべり）、台風及び竜巻による飛来物、積雪、火山による降灰を想定し、複数のアクセスルートの中から状況を確認し、早期に復旧可能なアクセスルートを確認するため、障害物を除去可能な重機を保管、使用し、それを運転できる要員を確認する。

また、地震による屋外タンクからの溢水及び降水に対しては、道路上への自然流下も考慮した上で、溢水による通行への影響を受けないアクセスルートを確認する。

津波の影響については、基準津波による遡上域最大水位よりも高い位置にアクセスルートを確認する。基準津波による遡上域最大水位よりも低い範囲については、防潮堤により防護されたアクセスルートを確認する。

屋外アクセスルートは、想定される自然現象のうち森林火災、外部人為事象のうち近隣工場等の火災・爆発に対して、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確認する。

屋外アクセスルートの周辺構造物等の損壊による障害物については、重機による撤去あるいは複数のアクセスルートによる迂回を行う。

屋外アクセスルートは、地震の影響による周辺斜面の崩壊や道路面のすべりで崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、重機による崩壊箇所の復旧を行い、通行性を確保する。

不等沈下及び地中構造物の損壊に伴う段差の発生が想定される箇所において、想定を上回る段差が発生した場合は、迂回または碎石による段差解消対策により対処する。

アクセスルート上の台風及び竜巻による飛来物、積雪、火山による降灰については、重機による撤去を行う。なお、想定を上回る積雪、火山による降灰が発生した場合は、除雪、除灰の頻度を増加させることにより対処する。また、低温及び積雪に対して、車両への走行可能なタイヤの装着により通行性を確保する。

屋外のアクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具の配備を行い、移動時及び作業時の状況に応じて着用する。夜間及び停電時の確実な運搬や移動のため可搬型照明装置を配備する。また、現場との通信連絡手段を確保する。

(b) 屋内アクセスルート

重大事故等が発生した場合において、屋内の現場操作場所までのアクセスルートの状況確認を行い、あわせて、その他屋内設備の被害状況の把握を行う。

屋内アクセスルートは、地震、津波、その他自然現象による影響（風（台風）、竜巻、積雪、低温、落雷、火山による降灰、森林火災、降水、生物学的事象）及び外部人為事象（近隣工場等の火災・爆発、有毒ガス及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズム）に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する。

屋内アクセスルートは、重大事故等が発生した場合において必要となる現場操作を実施する場所まで移動可能なルートを選定する。また、地震時に資機材の転倒により通行が阻害されないように、通行性確保対策として、アクセスルート上の資機材を固縛、転倒防止により通行に支障をきたさない措置を講じる。万一通行が阻害される場合は迂回する。

溢水等に対して、アクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具を着用する。

屋内のアクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具の配備を行い、移動時及び作業時の状況に応じて着用する。停電時及び夜間時においては、確実に運搬、移動が出来るように、可搬型照明を配備する。また、現場との連絡手段を確保し、作業環境を考慮する。

(添付資料 1.0.2)

(2) 復旧作業

① 予備品等の確保

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、重要安全施設（設置許可基準規則第2条第9号に規定する重要安全施設をいう。）の取替え可能な機器及び部品等について、適切な予備品及び予備品への取替のために必要な機材等を確保する方針であること。

【解釈】

- 1 「適切な予備品及び予備品への取替のために必要な機材等」とは、気象条件等を考慮した機材、ガレキ撤去等のための重機及び夜間対応を想定した照明機器等を含むこと。

② 保管場所

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、上記予備品等を、外部事象の影響を受けにくい場所に、位置的分散などを考慮して保管する方針であること。

(2) 復旧作業に係る事項

重大事故等発生時において、重要安全施設の復旧作業を有効かつ効果的に行うため、以下の基本方針に基づき実施する。

a. 予備品等の確保

重大事故等発生後の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。

事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品を確保する。

- ・ 短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。
- ・ 単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。
- ・ 復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他の作業環境条件の観点を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保に努める。

また、予備品の取替え作業に必要な資機材等として、がれき撤去等のためのホイールローダ、その他重機、夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材を確保する。

b. 保管場所

予備品等については、地震による周辺斜面の崩落、敷地下斜面のすべり、津波による浸水などの外部事象の影響を受けにくい場所に当該重要安全施設との位置的分散を考慮し保管する。

(添付資料 1.0.3, 1.0.13)

c. アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、設備の復旧作業のため、発電所内の道路及び通路が確保出来るよう、以下の実効性のある運用管理を実施する。

設備の復旧作業に支障がないよう、複数のアクセスルートを確保する等、「1.0.2(1)b. アクセスルートの確保」と同じ運用管理を実施する。

(添付資料 1.0.2, 1.0.3, 1.0.13)

(3) 支援に係る事項

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、工場等内であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品及び燃料等）により、事故発生後7日間は事故収束対応を維持できる方針であること。

また、関係機関と協議・合意の上、外部からの支援計画を定める方針であること。さらに、工場等外であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品及び燃料等）により、事象発生後6日間までに支援を受けられる方針であること。

(3) 支援に係る事項

重大事故等に対して事故収束対応を実施するため、発電所内であらかじめ用意された重大事故等対処設備、予備品及び燃料等の手段により、重大事故等対策を実施し、事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるようにする。重大事故等の対応に必要な水源については、淡水源に加え最終的に海水に切り替えることにより水源が枯渇することがないようにする。

事故発生後7日間以降の事故収束対応を維持するため、事故等発生後6日後までに、あらかじめ選定している候補施設の中から原子力事業所災害対策支援拠点を選定し、発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料、資機材等を継続的に支援できる体制を整備する。また、発電所内に配備している重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段、資機材及び燃料を支援できるように、社内で発電所外に保有している重大事故等対処設備と同種の設備（消防車、電源車等）、食糧その他の消耗品も含めた資機材、予備品及び燃料等について、事象発生後6日後までに支援できる体制を整備する。

プラントメーカー、協力会社及びその他の関係機関とは平時から必要な連絡体制を整備するなど協力関係を構築するとともに、あらかじめ協議・合意の上、重大事故等発生時の支援の契約を締結し、発電所を支援できる体制を整備する。

重大事故等発生後、当社対策本部が発足し協力体制が整い次第、プラントメーカーからは事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援、協力会社からは事故収束及び復旧対策活動に必要な要員等の支援、燃料及び資機材の輸送支援及び燃料供給会社からは燃料の供給支援等、発電所を支援できる体制を整備する。なお、資機材等の輸送に関しては、専用の輸送車両を常備した運送会社及びヘリコプター運航会社と協力協定を締結し、迅速な物資輸送を可能とするとともに中長期的な物資輸送にも対応が可能である。

原子力災害における原子力事業者間協力協定に基づき，他の原子力事業者からは，要員の派遣，資機材の貸与，環境放射線モニタリングの支援を受けられる他，原子力緊急事態支援組織からは，被ばく低減のために遠隔操作可能なロボット等の資機材，資機材操作の支援及び提供資機材を活用した事故収束活動に係る助言を受ける等，発電所を支援できる体制を整備する。

(添付資料 1.0.4)

(4) 手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、あらかじめ手順書を整備し、訓練を行うとともに人員を確保する等の必要な体制の適切な整備が行われているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 手順書の整備は、以下によること。
 - a) 発電用原子炉設置者において、全ての交流動力電源及び常設直流電源系統の喪失、安全系の機器若しくは計測器類の多重故障又は複数号機の同時被災等を想定し、限られた時間の中において、発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策について適切な判断を行うため、必要となる情報の種類、その入手の方法及び判断基準を整理し、まとめる方針であること。
 - b) 発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防ぐために最優先すべき操作等の判断基準をあらかじめ明確化する方針であること。
(ほう酸水注入系（SLCS）、海水及び格納容器圧力逃がし装置の使用を含む。)
 - c) 発電用原子炉設置者において、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針が適切に示されていること。
 - d) 発電用原子炉設置者において、事故の進展状況に応じて具体的な重大事故等対策を実施するための、運転員用及び支援組織用の手順書を適切に定める方針であること。なお、手順書が、事故の進展状況に応じていくつかの種類に分けられる場合は、それらの構成が明確化され、かつ、各手順書相互間の移行基準を明確化する方針であること。
 - e) 発電用原子炉設置者において、具体的な重大事故等対策実施の判断基準として確認される水位、圧力及び温度等の計測可能なパラメータを手順書に明記する方針であること。また、重大事故等対策実施時のパラメータ挙動予測、影響評価すべき項目及び監視パラメータ等を、手順書に整理する方針であること。

f) 発電用原子炉設置者において、前兆事象を確認した時点での事前の対応(例えば大津波警報発令時の原子炉停止・冷却操作)等ができる手順を整備する方針であること。

(4) 手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備

重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう，手順書を整備し，教育及び訓練を実施するとともに，人員を確保する等の必要な体制を整備する。

a. 手順書の整備

重大事故等発生時において，事象の種類及び事象の進展に応じて重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう手順書を整備する。

また，手順書は使用主体に応じて，運転員が使用する手順書（以下，「運転操作手順書」という。），運転員以外の発電所緊急時対策要員が使用する手順書（以下，「緊急時対策本部用手順書」という。）を整備する。

(a) 全ての交流動力電源及び常設直流電源系統の喪失，安全系の機器若しくは計測器類の多重故障又は複数号炉の同時被災等の過酷な状態において，限られた時間の中で6号及び7号炉の発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策の適切な判断に必要な情報の種類，その入手の方法及び判断基準を整理し，運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書にまとめる。

発電用原子炉施設の状態の把握が困難な場合にも対処できるよう，パラメータを計測する計器故障時に発電用原子炉施設の状態を把握するための手順，パラメータの把握能力を超えた場合に発電用原子炉施設の状態を把握するための手順及び計測に必要な計器電源が喪失した場合の手順を運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書に整備する。

(b) 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するために，最優先すべき操作等を迷うことなく判断し実施できるよう，判断基準を明確にした手順を以下のとおり整備する。

原子炉停止機能喪失時においては，迷わずほう酸水注入を行えるよう判断基準を明確にした運転操作手順書を整備する。

炉心の著しい損傷又は原子炉格納容器の破損を防止するために注水する淡水源が枯渇又は使用できない状況においては，設備への悪影響を懸念することなく，迷わず海水注入を行えるよう判断基準を明確にした手順を運転操作手順書に整備する。

原子炉格納容器の破損防止のため、迷わず格納容器圧力逃がし装置等の使用が行えるよう判断基準を明確にした手順を、運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書に整備する。

全交流動力電源喪失時等において、準備に長時間を要する可搬型設備を必要な時期に使用可能とするため、準備に掛かる時間を考慮の上、手順着手の判断基準を明確にした手順を緊急時対策本部用手順書に整備する。

その他、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するために必要な各操作については、重大事故等対処設備を必要な時期に使用可能とするため、手順着手の判断基準を明確にした手順を緊急時対策本部用手順書に整備する。

- (c) 重大事故等対策の実施において、財産（設備等）保護よりも安全を優先するという共通認識を持って行動できるよう、社長はあらかじめ方針を示す。

重大事故等発生時の運転操作において、当直副長が躊躇せず指示できるよう、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づき定めた判断基準を運転操作手順書に整備する。

重大事故等発生時の発電所緊急時対策本部活動において、重大事故等対策を実施する際に、発電所の緊急時対策本部長は、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に従った判断を実施する。また、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づき定めた判断基準を、緊急時対策本部用手順書に整備する。

- (d) 重大事故等対策時に使用する手順書として、運転員と発電所緊急時対策要員（運転員以外）が連携し、事故の進展状況に応じて具体的な重大事故等対策を実施するため、運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書を適切に定める。

運転操作手順書は、重大事故等対策を的確に実施するために、事故の進展状況に応じて、以下のように構成し定める。

- ・警報発生時操作手順書

中央制御室及び現場制御盤に警報が発生した際に、警報発生原因の除去あるいはプラントを安全な状態に維持するために必要な対応操作に使用

- ・事故時運転操作手順書（事象ベース）

単一の故障等で発生する可能性のある異常または事故が発生した際に、事故の進展を防止するために必要な対応操作に使用

- ・事故時運転操作手順書（徴候ベース）

事故の起因事象を問わず、事故時運転操作手順書（事象ベース）では対処できない複数の設備の故障等による異常または事故が発生した際に、重大事故への進展を防止するために必要な対応操作に使用

・事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）

事故時運転操作手順書（徴候ベース）で対応する状態から更に事象が進展し炉心損傷に至った際に、事故の拡大を防止し影響を緩和するために必要な対応操作に使用

運転操作手順書は、事故の進展状況に応じて手順書相互間を的確に移行できるよう、移行基準を明確にする。

異常又は事故の発生時、警報発生時操作手順書により初期対応を行う。

事象が進展し、その事象の判断が可能な場合には、あらかじめ定めた事故時運転操作手順書（事象ベース）に移行する。

警報発生時操作手順書及び事故時運転操作手順書（事象ベース）で対応中に、事故時運転操作手順書（徴候ベース）の導入条件が成立した場合には、事故時運転操作手順書（徴候ベース）に移行する。

事故時運転操作手順書（徴候ベース）による対応で事故収束せず炉心損傷に至った場合は、事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）に移行する。

発電所緊急時対策本部は、運転員からの要請あるいは発電所緊急時対策本部の判断により、運転員の事故対応の支援を行う。緊急時対策本部用手順書として、事故状況に応じた戦略等を定めた緊急時対策本部運営要領を整備するとともに、現場での重大事故等対策を的確に実施するための必要事項を明確に示した手順を定める。

(e) 重大事故等対策実施の判断基準として確認される水位、圧力、温度等の計測可能なパラメータを整理し、運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書に明記する。

重大事故等に対処するために把握することが必要なパラメータのうち、原子炉施設の状態を直接監視するパラメータ（以下、「主要なパラメータ」という。）を、あらかじめ発電用原子炉施設の状態を監視するパラメータの中から選定し、運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書に整理する。

整理にあたっては、耐震性、耐環境性のある計測機器での確認の可否、記録の可否、直流電源喪失時における可搬型計測器による計測可否などの情報を明記する。

重大事故等対策実施時におけるパラメータ挙動予測、影響評価すべき項目及び監視パラメータ等を手順書に整理する。

有効性評価等にて整理した有効な情報について、運転員が監視すべきパラメータの選定、状況の把握及び進展予測並びに対応処置の参考情報とし、運転操作手順書に整理する。

また、有効性評価等にて整理した有効な情報について、発電所緊急時対策要員(運転員以外)が運転操作を支援するための参考情報とし、緊急時対策本部用手順書に整理する。

- (f) 前兆事象として把握ができるか、重大事故を引き起こす可能性があるかを考慮して、設備の安全機能の維持及び事故の未然防止対策をあらかじめ検討しておき、前兆事象を確認した時点で事前の対応ができる体制及び手順を整備する。

大津波警報が発令された場合、原則として原子炉を停止し、冷却操作を開始する手順を整備する。また、所員の高台への避難及び扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び取水ピット水位計による津波の継続監視を行う手順を整備する。

その他の前兆事象を伴う事象については、例えば台風進路に想定される場合には、屋外設備の暴風雨対策の強化及び巡視点検を強化する。また、竜巻の発生が予想される場合には、車両の退避または固縛の実施、建屋の水密扉の閉止状態を確認する等、気象情報の収集、巡視点検の強化及び前兆事象に応じた事故の未然防止の対応を行う手順を整備するとともに、設計基準値を超え、または設計基準値超えが見込まれると判断した場合、原子炉を停止する手順を整備する。

(添付資料 1.0.5, 1.0.6, 1.0.7, 1.0.8)

【解釈】

2 訓練は、以下によること。

- a) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策は幅広い発電用原子炉施設の状態に応じた対策が必要であることを踏まえ、その教育訓練等は重大事故等時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識の向上を図ることのできるものとする方針であること。
- b) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策を実施する要員の役割に応じて、定期的に知識ベースの理解向上に資する教育を行うとともに、下記3a)に規定する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演習等を計画する方針であること。
- c) 発電用原子炉設置者において、普段から保守点検活動を自らも行って部品交換等の実務経験を積むことなどにより、発電用原子炉施設及び予備品等について熟知する方針であること。
- d) 発電用原子炉設置者において、高線量下、夜間及び悪天候下等を想定した事故時対応訓練を行う方針であること。
- e) 発電用原子炉設置者において、設備及び事故時用の資機材等に関する情報並びにマニュアルが即時に利用できるよう、普段から保守点検活動等を通じて準備し、及びそれらを用いた事故時対応訓練を行う方針であること。

b. 教育及び訓練の実施

運転員及び緊急時対策要員は、重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じた的確かつ柔軟に対処するために必要な力量を確保するため、教育及び訓練を継続的に実施する。

必要な力量の確保に当たっては、通常時の実務経験を通じて付与される力量を考慮し、事故時対応の知識及び技能について要員の役割に応じた教育及び訓練を定められた頻度、内容で計画的に実施することにより運転員及び緊急時対策要員の力量の維持及び向上を図る。

教育及び訓練の頻度と力量評価の考え方は、以下のとおりとし、この考え方に基づき教育訓練の計画を定め、実施する。

- ・ 各要員に対し必要な教育及び訓練を年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。

- ・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回以上実施する。
- ・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果的かつ確実に実施する。
- ・教育及び訓練の実施結果により、手順、資機材及び体制について改善要否を評価し、必要により手順、資機材の改善、教育及び訓練計画への反映を行い、力量を含む対応能力の向上を図る。

運転員及び緊急時対策要員の対象者については、重大事故等発生時における事象の種類及び事象の進展に応じて的確かつ柔軟に対処できるよう、各要員の役割に応じた教育及び訓練を実施し、計画的に評価することにより力量を付与し、運転開始前までに力量を付与された要員を必要人数配置する。

重大事故等対策活動のための要員を確保するため、以下の基本方針に基づき教育及び訓練を実施する。

計画（P）、実施（D）、評価（C）、改善（A）のプロセスを適切に実施し、PDCAサイクルを回すことで、手順書の改善、体制の改善等の継続的な重大事故等対策の改善を図る。

- (a) 重大事故等対策は、幅広い発電用原子炉施設の状況に応じた対策が必要であることを踏まえ、重大事故等発生時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識の向上を図ることのできる教育及び訓練等を実施する。

重大事故等が発生した場合にプラント状態を早期に安定な状態に導くための的確な状況把握、確実及び迅速な対応を実施するために必要な知識について、運転員及び緊急時対策要員の役割に応じた、教育及び訓練を定期的に行う。

- (b) 運転員及び緊急時対策要員の各役割に応じて、重大事故等よりも厳しいプラント状態となった場合でも対応できるよう、過酷事故の内容、基本的な対処方法等、定期的に知識ベースの理解向上に資する教育を行う。

重大事故等発生時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択等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演習等を定期的に計画する。

運転員に対しては、知識の向上と手順書の実効性を確認するため、シミュレータ訓練又は模擬訓練を実施する。シミュレータ訓練は、従来からの設計基準事故等に加え、重大事故等に対し適切に対応できるよう計画的に実施する。また、重大事故等が発生した時の対応力を養成するため、手順に従った対応中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る。

緊急時対策本部の実施組織の要員に対しては、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の習得を図るための個別訓練を、訓練毎に実施頻度を定めて実施する。

緊急時対策本部の実施組織及び支援組織の要員に対しては、重大事故等発生時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択、確実な指揮命令の伝達等の一連の発電所対策本部機能、支援組織の位置付け、実施組織との連携及び手順書の構成に関する机上教育を実施する。

- (c) 重大事故等の事故状況下において復旧を迅速に実施するために、発電用原子炉施設及び予備品等について熟知し、普段から保守点検活動を社員自らも行って部品交換等の実務経験を積むことが必要のため、以下の活動を行う。

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社員自らが行う。

緊急時対策要員のうち保全部員は、技能訓練施設にてポンプ、弁設備の分解点検、調整、部品交換の実習を社員自らも実施することにより技能及び知識の向上を図る。更に、設備の点検においては、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などの保守点検活動を社員自らが行う。

緊急時対策要員は、可搬型重大事故等対処設備の設置、配管接続、ケーブルの布設接続、放出される放射性物質の濃度・放射線の量の測定及びアクセスルートの確保、その他の重大事故等対策の資機材を用いた対応訓練を社員自らが行う。

- (d) 事故時の対応や事故後の復旧を迅速に実施するために、重大事故等発生時の事象進展により高線量下になる場所を想定し放射線防護具を使用した事故時対応訓練、夜間及び降雨、降雪並びに強風等の悪天候下等を想定した事故時対応訓練を実施する。

(e) 事故時の対応や事故後の復旧を迅速に実施するために、設備及び事故時用の資機材等に関する情報並びにマニュアルが即時に利用できるよう、普段から保守点検活動等を通じて準備し、それらの情報及びマニュアルを用いた事故時対応訓練を行う。

それらの情報及びマニュアルを用いて、事故時対応訓練を行うことで、設備資機材の保管場所、保管状態を把握し、取扱いの習熟を図るとともに、情報及びマニュアルの管理を実施する。

(添付資料 1.0.9, 1.0.12, 1.0.13)

【解釈】

- 3 体制の整備は、以下によること。
- a) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者などを定め、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する方針であること。
 - b) 実施組織とは、運転員等により構成される重大事故等対策を実施する組織をいう。
 - c) 実施組織は、工場等内の全発電用原子炉施設で同時に重大事故が発生した場合においても対応できる方針であること。
 - d) 支援組織として、実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織及び実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整える運営支援組織等を設ける方針であること。
 - e) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策の実施が必要な状況においては、実施組織及び支援組織を設置する方針であること。また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間及び休日を含めて必要な要員が招集されるよう定期的に連絡訓練を実施することにより円滑な要員招集を可能とする方針であること。
 - f) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策の実施組織及び支援組織の機能と支援組織内に設置される各班の機能が明確になっており、それぞれ責任者を配置する方針であること。
 - g) 発電用原子炉設置者において、指揮命令系統を明確化する方針であること。また、指揮者等が欠けた場合に備え、順位を定めて代理者を明確化する方針であること。
 - h) 発電用原子炉設置者において、上記の実施体制が実効的に活動するための施設及び設備等を整備する方針であること。
 - i) 支援組織は、発電用原子炉施設の状態及び重大事故等対策の実施状況について、適宜工場等の内外の組織へ通報及び連絡を行い、広く情報提供を行う体制を整える方針であること。

- j) 発電用原子炉設置者において、工場等外部からの支援体制を構築する方針であること。
- k) 発電用原子炉設置者において、重大事故等の中長期的な対応が必要となる場合に備えて、適切な対応を検討できる体制を整備する方針であること。

c. 体制の整備

重大事故等発生時において重大事故等に対応するための体制として、以下の基本方針に基づき整備する。

- (a) 重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者などを定め、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する。

発電所において、重大事故等を起因とする原子力災害が発生するおそれがある場合、または発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大防止及びその他の必要な活動を迅速かつ円滑に行うため、所長（原子力防災管理者）は、事象に応じて原子力警戒態勢、第1次緊急時態勢、第2次緊急時態勢を発令し、要員の非常召集、通報連絡を行い、所長を本部長とする原子力警戒本部または緊急時対策本部（以下、「発電所対策本部」という。）を設置して対処する。

所長は、発電所対策本部の本部長として、発電所対策本部の統括管理を行い、責任を持って原子力防災の活動方針を決定する。

発電所対策本部は、重大事故等対策を実施する実施組織、実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織及び実施組織が事故対策に専念できる環境を整える運営支援組織で編成する。また、発電所対策本部は、通常時の発電所体制下での運転、日常保守点検活動の実施経験を活かし、組織が効果的に重大事故等対策を実施できるよう、専門性及び経験を考慮した機能班で構成する。

発電所対策本部には、米国における非常事態対応のために標準化された以下の特徴を有する Incident Command System (ICS) の考え方を踏まえた体制とすることにより、指揮命令系統及び各機能班・スタッフの役割を明確にし、想定を超える事態を迎えた場合であっても柔軟に対応可能な体制を整備する。

- ・監督限界の設定（3～7名程度まで）
- ・災害規模に応じて拡大・縮小可能な組織構造
- ・直属の上司の命令のみに従う指揮命令系統の明確化
- ・決定権を現場指揮官に与える役割分担の明確化
- ・全組織レベルでの情報共有を効率的に行うための様式やツールの活用
- ・技量や要件の明確化と維持のための教育・訓練の徹底

また、発電所対策本部の基本的な機能を以下の①～⑤の5つの機能で構成し、体制を整備する。

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

発電所の①の責任者として本部長（所長）を全体指揮者として配置し、②～⑤の機能毎に責任者として「統括」を配置する。また、統括の指揮下には、機能毎に班を設け責任者として「班長」を配置することで役割分担を明確化している。発電所対策本部の指揮命令は①の本部長（所長）から②～⑤の各統括に対して出され、②～⑤の間では情報共有がなされることで、②～⑤の各機能は自律的に活動することが可能な体制とする。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等が発生した場合の発電所対策本部において、その職務に支障をきたすことがないように、独立性が確保できる配置とし、重大事故等対策における発電用原子炉施設の運転に関し保安監督を誠実かつ、最優先に行うことを任務とする。また、重大事故等対策において、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行い、発電所対策本部の本部長は、その指示を踏まえ方針を決定する。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、緊急時対策要員は発電用原子炉主任技術者に対し、通信連絡手段により必要の都度、情報連絡（プラントの状況、対策の状況）を行い、発電用原子炉主任技術者は得られた情報に基づき、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は指示を行う。

6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者については、重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに発電所対策本部に駆けつけられるよう、早期に非常召集が可能なエリア（柏崎市もしくは刈羽村圏内）にそれぞれ1名待機させる。

- (b) 実施組織として、重大事故等対策を実施する責任者として復旧統括を配置し、復旧統括のもと、号機班（運転員（当直）を含む）及び復旧班を設け、重大事故等対策が円滑に実施できる体制を整備する。

復旧統括は、号機班及び復旧班の業務を統括する。

号機班は、号機班長の指示のもと、各号炉の事故状況の把握、事故拡大防止に必要な運転上の措置、発電所施設の保安維持、除熱機能等確保に伴う措置を行う。

復旧班は、復旧班長の指示のもと、応急復旧計画の立案と措置、事故復旧計画の立案、消火活動、電源機能等喪失時の対応を行う。

(c) 実施組織は、6号及び7号炉において同時に重大事故が発生した場合においても対応できる組織とする。

発電所対策本部は、6号及び7号炉の同時被災の場合において、情報の混乱や指揮命令が遅れることのないよう、号炉ごとに配置された号機班長の指示のもと、各号炉の事故状況の把握、事故拡大防止に必要な運転上の措置、発電所施設の保安維持、除熱機能等確保に伴う措置を行う。また、復旧班長の指示のもと、応急復旧計画の立案と措置、事故復旧計画の立案、消火活動、電源機能等喪失時の対応を行う。

6号及び7号炉の同時被災の場合において、必要な緊急時対策要員を発電所内に常時確保することにより、重大事故等対処設備を使用して炉心損傷防止及び原子炉格納容器破損防止の重大事故等対策に対応できる体制とする。

6号及び7号炉の同時被災の場合において、情報の混乱により通報連絡が遅れることのないよう、通報連絡を行う通報班を設け、原子力災害対策特別措置法に定められた通報連絡先へ円滑に通報連絡を行う体制とする。

発電用原子炉主任技術者は、号炉ごとに選任し、担当号炉のプラント状況把握及び事故対策に専念することにより、6号及び7号炉の同時被災を想定した場合においても指示を的確に実施する。

6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者は、6号及び7号炉同時被災時に、号炉ごとの保安監督を誠実かつ、最優先に行う。また、実施組織による重大事故等対策の実施に当たり、発電所対策本部から得られた情報に基づき、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行い、事故の拡大防止又は影響緩和を図る。

(d) 発電所対策本部には、支援組織として技術支援組織と運営支援組織を設ける。

技術支援組織は、計画・情報統括、情報・基盤班、計画班及び保安班で構成し、実施組織に対して技術的助言を行う。

計画・情報統括は、情報・基盤班、計画班及び保安班の業務を統括する。

情報・基盤班は、本社緊急時対策本部（以下、「本社対策本部」という。）との連絡、情報の収集及び災害状況の把握等を行う。

計画班は、事故状況の把握評価及び事故拡大防止対策の検討等を行う。

保安班は、発電所内外の放射線・放射性物質測定状況把握等を行う。

運営支援組織は、対外対応を行う対外対応統括及び広報班、通報班、立地班、並びに発電所対策本部の運営を支援する総務統括及び資材班、総務班で構成し、実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整える。

対外対応統括は、通報班、広報班及び立地班の業務を統括する。

通報班は、対外関係機関へ通報連絡等を行う。

広報班は、マスコミ対応を行う。

立地班は、立地地域対応等を行う。

総務統括は、資材班及び総務班の業務を統括する。

資材班は、資材の調達・輸送、社外機動力の調達等を行う。

総務班は、要員の呼集及び輸送、食料・被服の手配、医療活動等を行う。

- (e) 所長は、警戒事象（その時点では、公衆への放射線による影響やそのおそれが緊急のものではないが、原子力施設等において特定事象又は緊急事態事象に至る可能性のある事象）においては原子力警戒態勢を、また、重大事故等対策の実施が必要な状況においては緊急時態勢を発令し、要員の非常召集、通報連絡を行い、所長を本部長とする発電所対策本部を設置する。その中に実施組織及び支援組織を設置し重大事故等の対策を実施する。

非常召集する要員への連絡については、自動呼出・安否確認システムまたは電話を活用する。なお、地震により通信障害等が発生し、自動呼出・安否確認システムまたは電話を用いて非常召集連絡ができない場合においても、新潟県内で震度6弱以上の地震の発生により発電所に自動参集する体制を整備する。

重大事故等が発生した場合、緊急時対策要員は、免震重要棟内緊急時対策所又は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集し、各要員の任務に応じた対応を行う。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等が発生した場合でも速やかに対応を行えるよう、発電所内に必要な要員を常時確保する。

重大事故等が発生した場合に速やかに対応する要員として、緊急時対策所にて対応を行う要員19名（意思決定・指揮を行う要員2名、実施組織として現場対応を行う要員7名、技術支援組織として情報収集・計画立案を行う要員5名、運営支援組織として対外対応を行う要員4名及びロジスティック・リソース管理を行う要員1名）、現場で対応を行う現場復旧要員14名及び放射線測定などを行う放射線管理現場要員2名の合計35名に加え、6号及び7号炉の運転員（当直員）18名を確保する。

火災発生時の初期消火活動に対応するため、初期消火活動要員についても発電所に常時確保する。

重大事故等の対応で、高線量下における対応が必要な場合においても、社員で対応出来るよう要員を確保する。

病原性の高い新型インフルエンザや同様に危険性のある新感染症等が発生し、所定の緊急時対策要員に欠員が生じた場合は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）を含め緊急時対策要員の補充を行うとともに、そのような事態に備えた緊急時対策要員の体制に係る管理を行う。

緊急時対策要員の補充の見込みが立たない場合は、原子炉停止等の措置を実施し、確保できる要員で、安全が確保できる原子炉の運転状態に移行する。

また、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）を含めて必要な要員を非常召集できるように、自動呼出・安否確認システムを用いて定期的に連絡訓練を実施する。

(f) 重大事故等対策の実施組織及び支援組織の各班の機能は、上記(a)項、(b)項及び(d)項のとおり明確にするとともに、統括及び班長を配置する。

(g) 発電所対策本部における指揮命令系統を明確にするとともに、指揮者である本部長が不在の場合に備え、副原子力防災管理者の中からあらかじめ定めた順位で代行者を指定する。また、発電所対策本部の各機能を指揮する統括、班長についても不在の場合に備え、複数名選任することで代行者をあらかじめ明確にする。

(h) 実施体制が実効的に活動するための施設及び設備等を整備する。

重大事故等が発生した場合において、実施組織及び支援組織が定められた役割を遂行するために、関係箇所との連携を図り迅速な対応により事故対応を円滑に実施することが必要なことから、以下の施設及び設備を整備する。

支援組織が、必要なプラントのパラメータを確認するための安全パラメータ表示システム（SPDS）、発電所内外に通信連絡を行い関係箇所と連携を図るための統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システムを含む。）、衛星電話設備及び無線連絡設備を備えた免震重要棟内緊急時対策所又は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を整備する。

実施組織が、中央制御室、免震重要棟内緊急時対策所又は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び現場との連携を図るため、携帯型音声呼出電話設備、無線連絡設備及び衛星電話設備を整備する。また、電源が喪失し照明が消灯した場合でも、迅速な現場への移動、操作及び作業を実施し、作業内容及び現場状況の情報共有を実施できるようヘッドライト及びランタン等を整備する。

(i) 支援組織は、発電用原子炉施設の状態及び重大事故等対策の実施状況について、原子力施設事態即応センターに設置する本社対策本部、国、関係自治体等の発電所内外の組織への通報連絡を実施できるよう、対外対応を行う責任者として対外対応統括を配置し、対外対応統括のもと、広報班、通報班、立地班を設け、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備等を配備し、広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

発電用原子炉施設の状態及び重大事故等対策の実施状況に係る情報は、発電所対策本部の情報・基盤班にて一元的に集約管理し、発電所内で共有するとともに、本社対策本部と発電所対策本部間において、衛星電話設備、統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備及び安全パラメータ表示システム（SPDS）等を使用することにより、発電所の状況及び重大事故等対策の実施状況の情報共有を行う。また、本社対策本部との情報共有を密にすることで報道発表、外部からの問い合わせ対応及び関係機関への連絡を本社対策本部で実施し、発電所対策本部が事故対応に専念でき、かつ、発電所内外へ広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

(j) 重大事故等発生時に、発電所外部からの支援を受けることができるように支援体制を整備する。

発電所において、重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合または発生した場合、所長は直ちに緊急時態勢等を発令するとともに本社原子力運営管理部長へ報告する。

報告を受けた本社原子力運営管理部長は直ちに社長に報告し、社長は本社における緊急時態勢を発令する。本社原子力運営管理部長から連絡を受けた本社総務班長は、本社緊急時対策要員を非常召集する。

社長は、本社における緊急時態勢を発令した場合、速やかに原子力施設事態即応センターに本社対策本部を設置し、本社対策本部長としてその職務を行う。社長が不在の場合は、あらかじめ定めた順位に従い、本社対策本部の副本部長がその職務を代行する。

社長は、本社対策本部の設置、運営、統括及び災害対策活動に関する統括管理を行い、副本部長は本部長を補佐する。本社対策本部各班長は本部長が行う災害対策活動を補佐する。

本社対策本部は、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大での体制とし、発電所対策本部が重大事故等対策に専念できるよう支援する。

本社対策本部は、上記(a)項のとおり ICS の考え方を踏まえた体制とすることにより、社長を本部長とした指揮命令系統を明確にし、発電所対策本部が重大事故等対策に専念できる体制を整備する。

復旧統括は、復旧班の業務を統括する。

復旧班は、発電所の復旧方法の検討、立案及び発電所への助言を行う。

計画・情報統括は、情報班、計画班及び保安班の業務を統括する。

情報班は、事故状況、対応状況の把握及び本社対策本部内での情報共有等を行う。

計画班は、事故状況の把握、進展評価及び発電所の復旧計画の策定支援等を行う。

保安班は、放射性物質の放出量評価等を行う。

対外対応統括は、官庁連絡班、広報班及び立地班の業務を統括する。

官庁連絡班は、原子力規制庁等の関係官庁への通報連絡及び情報提供等を行う。

広報班は、広報活動における全店統一方針と戦略の策定及びマスコミ対応等を行う。

立地班は、発電所の立地地域対応の支援及び自治体・防災センターへの情報提供等を行う。

総務統括は、通信班、総務班、厚生班及び資材班の業務を統括する。

通信班は、社内外関係箇所との通信手段について、復旧・確保の支援を行う。

総務班は、発電所緊急時対策要員の職場環境の整備や人員輸送手段の確保等を行う。

厚生班は、発電所対策本部における食料・被服の調達及び現地医療体制整備の支援等を行う。

資材班は、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を行う。

支援統括は、後方支援拠点班、支援受入調整班及び電力支援受入班の業務を統括する。

後方支援拠点班は、原子力事業所災害対策支援拠点の立ち上げ、運営等を行う。

支援受入調整班は、官庁（自衛隊、消防、警察等）への支援要請、調整を行う。

電力支援受入班は、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等を行う。

社長は、発電所における重大事故等対策の実施を支援するために、原子力災害対策特別措置法第10条通報後、原子力事業所災害対策支援拠点の設営を本社支援統括に指示する。

本社支援統括は、あらかじめ選定している施設の候補の中から放射性物質が放出された場合の影響等を考慮した上で原子力事業所災害対策支援拠点を指定する。

後方支援拠点班長は、原子力事業所災害対策支援拠点へ必要な要員を派遣するとともに、拠点を運営し、災害対策支援に必要な資機材等の支援を実施する。

電力支援受入班長は、他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織へ必要に応じて応援を要請し、支援が受けられる体制を整備する。

- (k) 本社対策本部は、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大での体制にて、重大事故等の拡大防止を図り、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ことを役割としている。このため、重大事故等発生後の中長期的な対応が必要になる場合には、本社対策本部が中心となり、プラントメーカー、協力会社を含めた社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対応を検討できる体制を整備する。

また、重大事故等発生時に放射性物質を含んだ汚染水が発生した場合においても、福島第一原子力発電所における経験や知見を踏まえ、汚染水処理装置の設置等の対策を行うとともに、プラントの状況に応じた事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援を迅速に得られるよう、プラントメーカーとの間で支援体制を整備している。

(添付資料 1.0.10, 1.0.11, 1.0.15, 参考資料)

福島第一原子力発電所で導入した汚染水処理対策について

1. 福島第一原子力発電所における汚染水対策

福島第一原子力発電所では、汚染水対策として様々な汚染水処理設備を設置、運用することによる多重的な対策により、汚染水のリスク低減を図っている。

福島第一原子力発電所で用いている汚染水の処理設備及び水の流れについて、図1に記す。

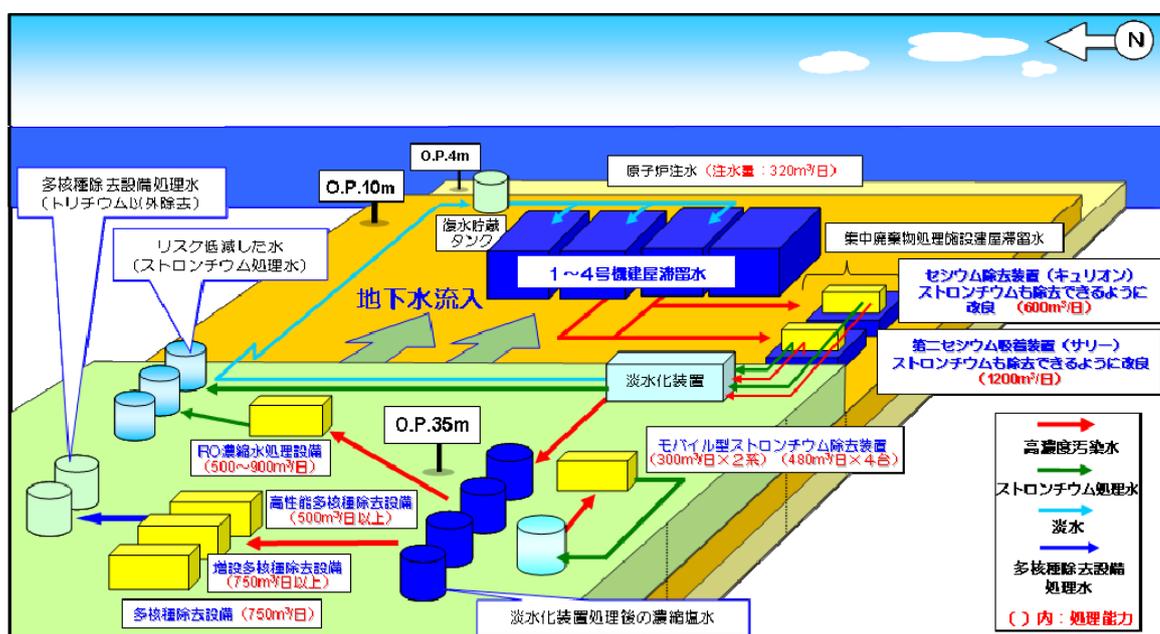


図1 福島第一原子力発電所 水処理設備及び水の流れについて

2. 福島第一原子力発電所 水処理設備について

福島第一原子力発電所では、以下の水処理設備が稼働している。

- ・セシウム除去装置（ストロンチウムも除去可能な設備）
- ・多核種除去設備（62核種を告示濃度限度未満にすることが可能）
- ・ストロンチウム除去装置

以下に、福島第一原子力発電所で運用している水処理設備について概要を記す。

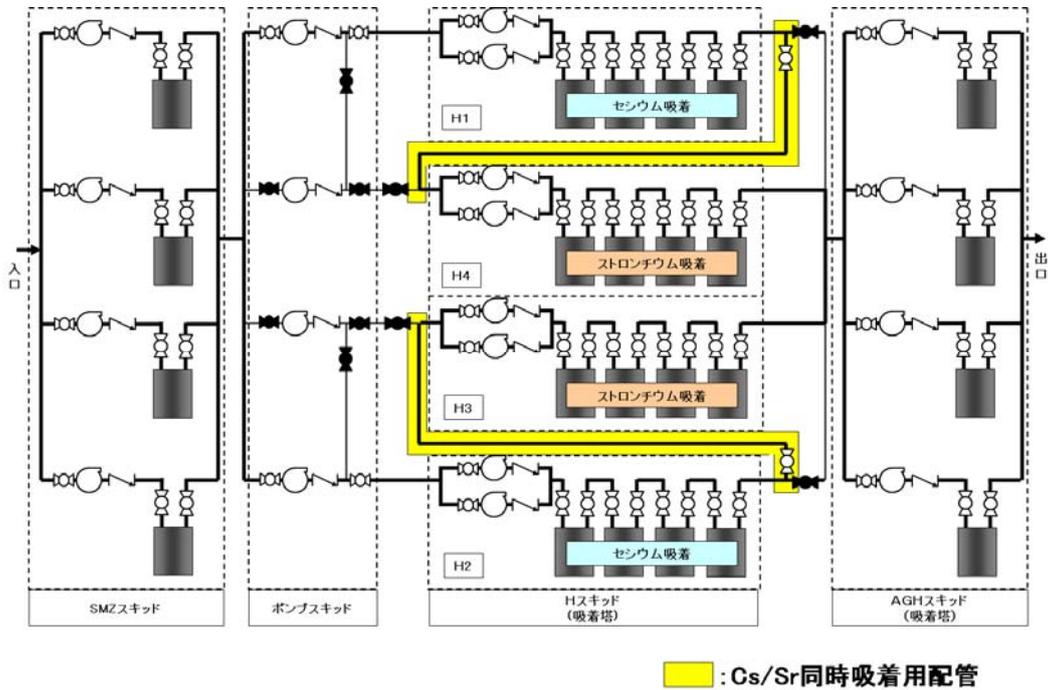
(1) セシウム吸着装置

a. 設備概要

除去能力：セシウムを 1/1000～1/100000 に低減する。また、設備の構成を変更したことで、ストロンチウムを 1/10～1/1000 に低減する。

処理能力：600m³/日（セシウムの場合 1,200m³/日）

b. 設備の状況



吸着塔

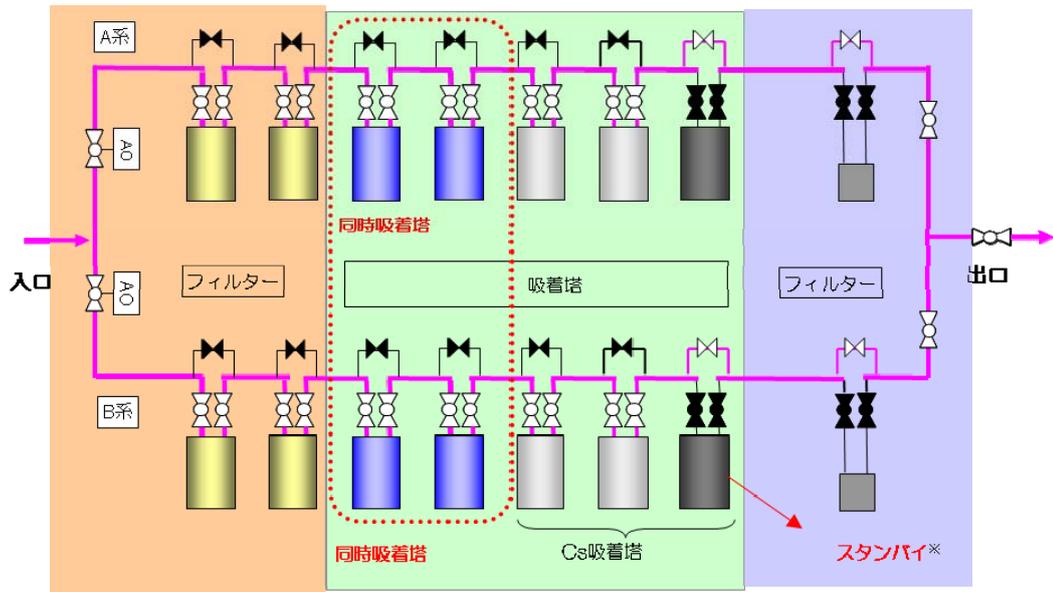
(2) 第二セシウム吸着装置

a. 設備概要

除去能力：セシウムを 1/10000～1/1000000 に低減する。また、設備の構成を変更したことで、ストロンチウムを 1/10～1/1000 に低減する。

処理能力：1,200m³/日

b. 設備の状況



※ 水質の変動に備えてCs吸着塔 1塔をスタンバイとする。



吸着塔

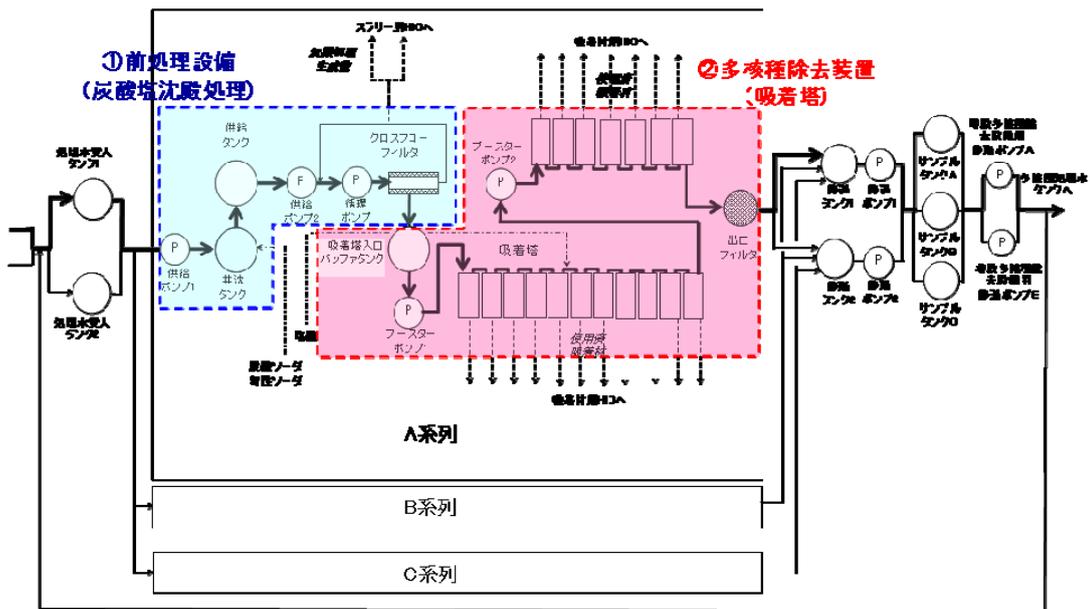
(4) 増設多核種除去設備

a. 設備概要

除去能力：62 核種を告示濃度限度未満にする。

処理能力：250m³／日以上×3 系列

b. 設備の状況



クロスフローフィルタ・HIC取扱エリア



吸着塔

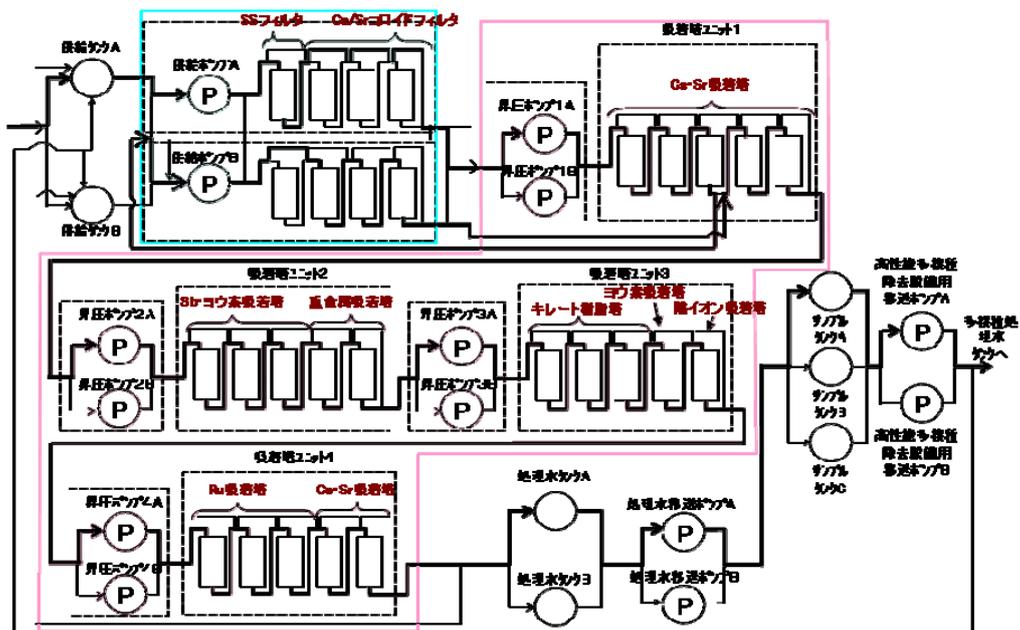
(5) 高性能多核種除去設備

a. 設備概要

除去能力：62 核種を告示濃度限度未満にする。

処理能力：500m³/日以上

b. 設備の状況



前処理装置



セシウム・ストロンチウム同時吸着塔

(6) モバイル型ストロンチウム除去設備

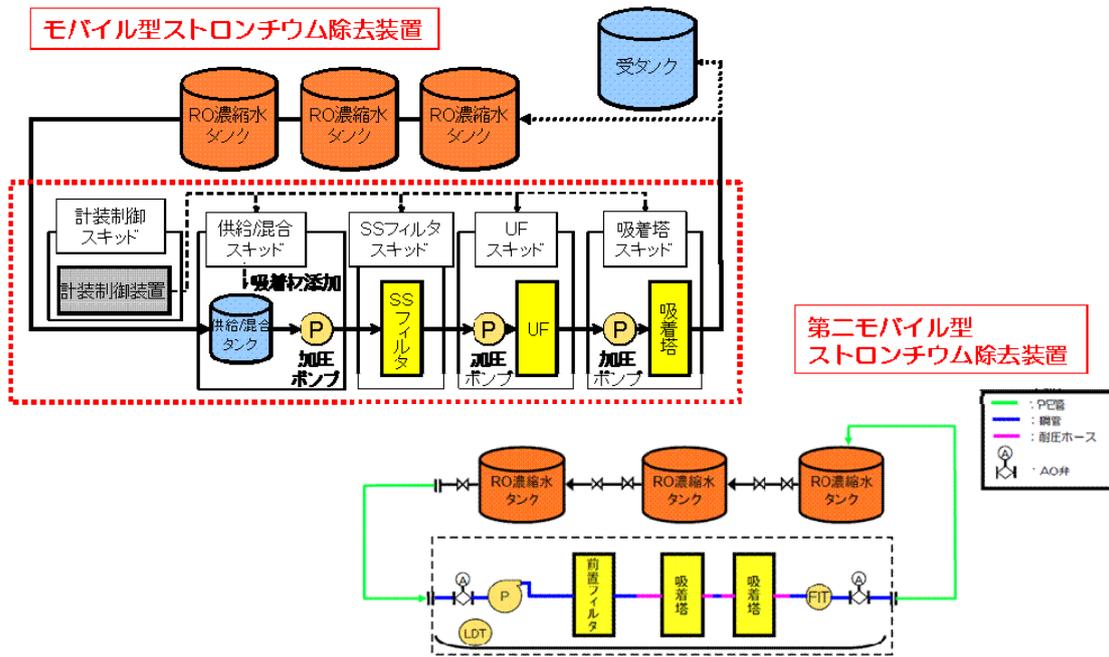
a. 設備概要

除去能力：ストロンチウムを 1/10～1/1000 へ低減。

処理能力：300m³/日×2系、480m³/日×4台（第二モバイル型）

可搬型の設備であり、移動することが可能。

b. 設備の状況



ウルトラフィルタ（UF）



吸着塔

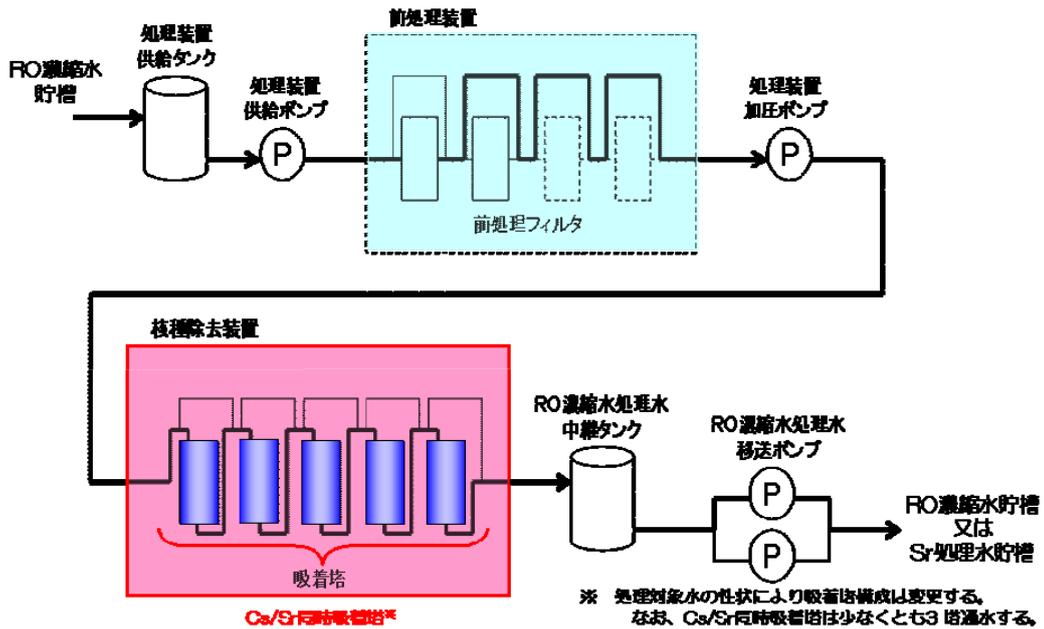
(7) RO濃縮水処理設備

a. 設備概要

除去能力：ストロンチウムを 1/10～1/1000 へ低減。

処理能力：500～900m³/日

b. 設備の状況



ウルトラフィルタ (UF)



吸着塔

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

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

< 目 次 >

1.	切り替えの容易性について	1.0.1-1
2.	本来の用途以外の用途として使用する設備の選定方法と抽出結果	1.0.1-1
3.	操作概要	1.0.1-1
別紙1	重大事故等に対処するために、本来の用途以外の 用途として使用する設備・系統の対応手順	1.0.1-9

1. 切り替えの容易性について

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備については、通常時に使用する系統から弁操作等により速やかに重大事故時に対処する系統に切り替えるために必要な手順を運転操作手順書に整備する。

2. 本来の用途以外の用途として使用する設備の選定方法と抽出結果

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために切り替え操作（本来の系統構成とは異なる系統構成）を必要とするすべての設備を、1. 1から1. 19までの技術的能力の対応手順で使用する設備から抽出する。設備の抽出プロセスは以下のとおり。

① 1. 1から1. 19までの技術的能力の対応手順で使用する設備のうち、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備を抽出。

② 上記①で抽出された設備のうち、重大事故等発生時に本来の系統構成とは異なる系統構成を実施し使用する設備を抽出。

本項では、上記プロセスにより抽出された設備について、操作概要と切り替えの容易性を説明する。設備の抽出プロセスによる抽出結果を表1に示す。

切り替え操作を必要とする重大事故等対処設備は、復水補給水系、ほう酸水注入系であり、表2に本来の用途、本来の用途以外の用途を示す。

切り替え操作を必要とする自主対策設備は、消火系であり、表3に本来の用途、本来の用途以外の用途を示す。

3. 操作概要

2. で抽出した重大事故等対処設備と自主対策設備を重大事故等発生時において本来の用途以外の用途として使用する場合の操作概要は別紙1のとおり。

また、通常時に使用する系統から速やかに切り替えるための手順を整備するのみではなく、当該操作に係る訓練を継続的に実施することにより速やかに切り替えできるよう技能の維持・向上を図る。

表1 対応手順の抽出

No	項目	対応手順	(1)SA 設備を用いる手順	(2)本来の用途以外の用途	(3)切り替え操作が必要	(4)本項対象
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	原子炉手動スクラム	×	×	×	×
		代替制御棒挿入機能による制御棒緊急挿入	○	×	×	×
		代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能による原子炉出力抑制	○	×	×	×
		原子炉冷却材再循環ポンプ手動停止による原子炉出力抑制	×	×	×	×
		ほう酸水注入	○	×	×	×
		制御棒自動挿入	×	×	×	×
		制御棒手動挿入	×	×	×	×
		原子炉水位低下	×	×	×	×
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	高圧代替注水系による原子炉の冷却	○	×	×	×
		原子炉隔離時冷却系の現場操作による原子炉の冷却	×	×	×	×
		代替直流電源設備による原子炉隔離時冷却系の復旧	○	×	×	×
		代替交流電源設備による原子炉隔離時冷却系又は高圧代替注水系の復旧	○	×	×	×
		常設代替交流電源設備による高圧炉心注水系の復旧	○	×	×	×
		ほう酸水注入系による進展抑制	○※1	○	○	○
		制御棒駆動水系による進展抑制	×	○	×	×
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	原子炉減圧の自動化	○	×	×	×
		逃がし安全弁（自動減圧機能なし）による減圧	×	×	×	×
		タービンバイパス弁による減圧	×	×	×	×
		可搬型小型バッテリー接続による減圧	×	×	×	×
		代替逃がし安全弁駆動装置による減圧	×	×	×	×
		高圧窒素ガスポンベ（予備）使用による減圧	○	×	×	×
		代替直流電源設備による復旧（逃がし安全弁復旧）	○	×	×	×
		代替交流電源設備による復旧（逃がし安全弁復旧）	○	×	×	×
インターフェイスシステムLOCA発生時の対応手段	×	×	×	×		

- (1) SA設備を用いる手順 ○：重大事故等対処設備を用いる手順 ×：自主対策設備を用いる手順
(2) 本来の用途以外の用途 ○：通常運転中・停止中と異なる用途で用いるもの ×：通常運転中・停止中と同じ用途で用いるもの
(3) 切り替え操作が必要 ○：重大事故等発生時に切り替え操作を要するもの ×：重大事故等発生時に切り替え操作を要さないもの
(4) 本項対象 ○：切り替えの容易性で説明対象のもの ×：切り替えの容易性で説明対象外のもの

※1 ほう酸水注入系は、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設備としてはSA設備ではないが、発電用原子炉を未臨界にするための設備としてはSA設備であるため、SA設備を用いる手順の対象とした。

No	項目	対応手順	(1)SA 設備を用いる手順	(2)本来の用途以外の用途	(3)切り替え操作が必要	(4)本項対象
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 するための手段等	低圧代替注水系（常設）による原子炉の冷却	○	○	○	○
		低圧代替注水系（可搬型）による原子炉の冷却	○	×	×	×
		消火系による原子炉の冷却	×	○	○	○
		常設代替交流電源による復旧（残留熱除去系ポンプ（低圧注水モード）復旧）	○	×	×	×
1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送 するための手順等	代替原子炉補機冷却系による除熱	○	×	×	×
		格納容器フィルタベント系等又は耐圧強化ベント系による除熱	○	×	×	×
1.6	原子炉格納容器内の冷却等の ための手順等	代替格納容器スプレイ冷却系による除熱	○	○	○	○
		消火系による除熱	×	○	○	○
		消防車による除熱	○※2	×	×	×
		常設代替交流電源による復旧 （残留熱除去系ポンプ（格納容器スプレイ冷却モード）復旧）	○	×	×	×
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	ドライウェルクーラーによる格納容器除熱	×	×	×	×
		格納容器圧力逃がし装置による格納容器内の減圧及び除熱	○	×	×	×
		代替格納容器圧力逃がし装置による格納容器内の減圧及び除熱	○	×	×	×
		不活性ガス（窒素ガス）による系統内の置換	○	×	×	×
		原子炉格納容器負圧破損の防止	○	×	×	×
1.8	原子炉格納容器下部の熔融炉 心を冷却するための手順等	復水補給水系を用いた代替循環冷却	○	○	○	○
		格納容器下部注水系（常設）による格納容器下部への注水	○	○	○	○
		格納容器下部注水系（可搬型）による格納容器下部への注水	○	×	×	×
		消火系による格納容器下部への注水	×	○	○	○
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	原子炉圧力容器への代替注水	○	×	×	×
		格納容器圧力逃がし装置又は代替格納容器圧力逃がし装置 による水素ガスの排出	○	×	×	×
		可燃性ガス濃度制御系による水素濃度制御	×	×	×	×

※2 消防車は、原子炉格納容器内を冷却する設備としてはSA設備ではないが、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設備等としてはSA設備であるため、SA設備を用いる手順の対象とした。

No	項目	対応手順	(1)SA 設備を用いる手順	(2)本来の用途以外の用途	(3)切り替え操作が必要	(4)本項対象
1. 10	水素爆発による原子炉建屋の破損を防止するための手順等	静的触媒式水素再結合器を使用した水素濃度抑制	○	×	×	×
		格納容器頂部注水系による格納容器頂部への注水	○	×	×	×
		圧力抑制プール水浄化系による格納容器頂部への注水	×	×	×	×
		原子炉建屋ベント系による水素ガスの排出	×	×	×	×
1. 11	使用済燃料貯蔵槽の冷却のための手順等	燃料プール代替注水系（常設）による使用済燃料プールへの注水	○※3	○	○	○
		燃料プール代替注水系（可搬型）による使用済燃料プールへの注水	○	×	×	×
		消火系による使用済燃料プールへの注水	×	○	○	○
		圧力抑制プール水浄化系による使用済燃料プールへの注水	×	×	×	×
		燃料プール代替注水系（可搬型）による使用済燃料プールへのスプレイ	○	×	×	×
1. 12	工場外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等	原子炉建屋放水設備による拡散抑制	○	×	×	×
		シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制	○	×	×	×
		大容量送水車及び放水砲による航空機燃料火災への泡消火	○	×	×	×
1. 13	重大事故等の収束に必要な水の供給手順等	可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給	○	×	×	×
		消火系による復水貯蔵槽への補給	×	○	×	×
		可搬型代替注水ポンプによる送水	○	×	×	×
		淡水貯水池から防火水槽への補給	○	×	×	×
		淡水タンクから防火水槽への補給	○	×	×	×
		防火水槽への海水補給	○	×	×	×
		淡水貯水池から淡水タンクへの補給	○	×	×	×
1. 14	電源の確保に関する手順等	常設代替交流電源設備による給電	○	×	×	×
		可搬型代替交流電源設備による給電（緊急用 M/C）	○	×	×	×
		可搬型代替交流電源設備による給電（P/C）	○	×	×	×
		常設代替直流電源設備による給電	○	×	×	×
		可搬型代替直流電源設備による給電	○	×	×	×
		緊急用高圧母線を使用した電力融通	○	×	×	×
		代替所内電気設備を使用した給電	○	×	×	×
		燃料の補給	○	×	×	×

※3 復水補給水系は、使用済燃料貯蔵槽の冷却のための設備としては SA 設備ではないが、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設備等としては SA 設備であるため、SA 設備を用いる手順の対象とした。

No	項目	対応手順	(1)SA 設備を用いる手順	(2)本来の用途以外の用途	(3)切り替え操作が必要	(4)本項対象
1. 15	事故時の計装に関する手順等	計器故障時の計測又は監視	○	×	×	×
		計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合の計測又は監視	○	×	×	×
		全交流動力電源喪失及び直流電源喪失時における代替電源設備による電源供給	○	×	×	×
		可搬型計測器によるパラメータの計測又は監視	○	×	×	×
		重大事故等時のパラメータの記録	○	×	×	×
1. 16	原子炉制御室の居住性等に関する手順等	中央制御室換気空調系の運転	○	×	×	×
		中央制御室の照明確保	○	×	×	×
		中央制御室待避室の照明確保	○	×	×	×
		中央制御室待避室の酸素及び二酸化炭素の濃度測定	○	×	×	×
		チェン징ングエリアの設置及び運用	×	×	×	×
1. 17	監視測定等に関する手順等	放射能観測車による測定	○	×	×	×
		可搬型モニタリング・ポストによる測定	○	×	×	×
		緊急時構内モニタリング	○	×	×	×
		海上モニタリング	○	×	×	×
		可搬型気象観測装置による測定	○	×	×	×
		モニタリング・ポスト用発電機からの給電	○	×	×	×
		モニタリング・ポストのバックグラウンド低減	×	×	×	×

No	項目	対応手順	(1)SA 設備を用いる手順	(2)本来の用途以外の用途	(3)切り替え操作が必要	(4)本項対象
1. 18	緊急時対策所の居住性等に関する手順書	免震重要棟内緊急時対策所可搬空調機運転	○	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定	○	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所待避室への移動	×	×	×	×
		免震重要棟緊急時対策所データ伝送設備によるプラントパラメータ等の監視	○	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所対策の検討に必要な資料の整備	×	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所における通信連絡	○	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所放射線防護資機材の維持管理	×	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの設置及び運用	×	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所可搬空調機切替	○	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所飲料水、食料の維持管理	×	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所ガスタービン発電機起動	○	×	×	×
		免震重要棟内緊急時対策所ガスタービン発電機燃料給油	○	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬空調機運転	○	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定	○	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所待避室への移動	×	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所データ伝送設備によるプラントパラメータ等の監視	○	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策の検討に必要な資料の整備	×	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡	○	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所放射線防護資機材の維持管理	×	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの設置及び運用	×	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬空調機切替	○	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所飲料水、食料の維持管理	×	×	×	×
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所電源車起動	○	×	×	×
3号炉原子炉建屋内緊急時対策所電源車の切替及び燃料給油	○	×	×	×		
3号炉原子炉建屋内緊急時対策所電源車燃料タンクへの燃料給油	○	×	×	×		
3号炉原子炉建屋内緊急時対策所電源車並列運転	○	×	×	×		
1. 19	通信連絡に関する手順等	通信連絡をする必要のある場所との通信連絡	○	×	×	×
		計測等を行った特に重要なパラメータの共有	○	×	×	×
		代替電源設備による通信連絡設備への電源供給	×	×	×	×

表2 本来の用途以外で使用する重大事故等対処設備

設備・系統	本来の用途	本来の用途以外の用途	技術的能力に係る 審査基準の該当項目
復水補給水系 (MUWC)	<p>プラント起動・停止時及び通常運転時に、プラント構成機器の中で、復水を必要とする機器へ復水を供給する。 (復水器への補給水、非常用炉心冷却系の洗浄水等として使用)</p>	給水系・非常用炉心冷却系が使用不能な場合に、原子炉を減圧後に、残留熱除去系洗浄水弁、注入弁を「開」にして、原子炉へ注水を行う。	1.4
		残留熱除去系が使用不能な場合に、残留熱除去系洗浄水弁、格納容器スプレイ弁を「開」にして、格納容器へスプレイを行う。	1.6
		残留熱除去系が使用不能な場合に、サプレッション・プールを水源とし、残留熱除去系熱交換器を通して冷却したサプレッション・プール水を原子炉へ注水又は格納容器へスプレイすることで循環冷却を行う。	1.7
		炉心損傷時、原子炉圧力容器が破損して格納容器下部に放出される熔融炉心を冷却するため、格納容器下部専用の注水ラインの弁を「開」にして、格納容器下部へ注水を行う。 (注水ラインは復水補給水ラインの為、他系統の操作はない)	1.8
		残留熱除去系、サプレッションプール水浄化系が使用不能な場合に、残留熱除去系非常時熱負荷モードのラインより使用済燃料貯蔵プールへ注水を行う。	1.11
ほう酸水注入系 (SLC)	<p>万一制御棒を炉心に挿入できない状態が生じた際に、原子炉に中性子吸収材を注入することにより、原子炉を定格出力運転から安全に冷温停止させ、その状態を維持する。</p>	<p>高圧注水系及び高圧代替注水系が使用不能な場合に、復水貯蔵槽、消火系、純水タンクを水源として原子炉への注水を行う</p>	1.2

表3 本来の用途以外で使用する自主対策設備

設備・系統	本来の用途	本来の用途以外の用途	技術的能力に係る 審査基準の該当項目
消火系 (FP)	ろ過水タンクを水源とし、給水建屋に設置される消火ポンプにより原子炉建屋、廃棄物処理建屋、コントロール建屋、サービス建屋等の屋内消火栓、屋外消火栓及び泡消火設備に消火用水を供給する。	恒設の原子炉注水設備、復水移送ポンプ、消防車が使用不能な場合に、ディーゼル駆動消火ポンプにより、ろ過水タンクを水源として原子炉への注水を行う。	1.4
		残留熱除去系ポンプ、復水移送ポンプが使用不能な場合に、ディーゼル駆動消火ポンプにより、ろ過水タンクを水源として代替格納容器スプレイを行う。	1.6
		炉心の著しい損傷が発生した場合において、復水移送ポンプ、消防車が使用不能な場合に、原子炉格納容器の損傷を防止するためディーゼル駆動消火ポンプにより、ろ過水タンクを水源として原子炉格納容器の下部に落下した熔融炉心の冷却を行う。	1.8
		恒設の燃料プール代替冷却設備、復水移送ポンプ、消防車が使用不能な場合に、ディーゼル駆動消火ポンプにより、ろ過水タンクを水源として使用済燃料プールへの注水を行う。	1.11

重大事故等に対処するために、本来の用途以外の用途として使用する設備・系統の対応手順

1. 低圧代替注水系（常設）による原子炉の冷却
2. 代替格納容器スプレイ冷却系による除熱
3. 格納容器下部注水系（常設）による格納容器下部への注水
4. 燃料プール代替注水系（常設）による燃料プールへの注水
5. 復水補給水系を用いた代替循環冷却
6. ほう酸水注入系による進展抑制
7. 消火系による原子炉の冷却
8. 消火系による除熱
9. 消火系による格納容器下部への注水
10. 消火系による燃料プールへの注水

1. 低圧代替注水系（常設）による原子炉の冷却

(1) 操作概要

原子炉冷却材喪失時等において、給水系・非常用炉心冷却系による原子炉注水機能が喪失し、原子炉水位を維持できない場合、復水補給水系を使用した原子炉注水を行う。

- ① 復水補給水系から原子炉圧力容器までの系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）を「閉」し、復水補給水系常／非常用連絡管止め弁（図②）、残留熱除去系洗浄水弁（図③）を「開」し、復水移送ポンプ（図④）を起動する。
- ② 原子炉圧力容器を逃がし安全弁（図⑤）にて減圧し、残留熱除去系注入弁（図⑥）を「開」する。
- ③ 原子炉圧力が復水補給水系系統圧力以下にて、原子炉への注水が開始されることを原子炉水位計、原子炉圧力計、復水補給水系系統圧力計、残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

低圧代替注水系（常設）による原子炉冷却については、現場対応操作が復水補給水系の常／非常用連絡管止め弁（2弁）の「開」操作で、その他の操作と監視計器の確認は中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

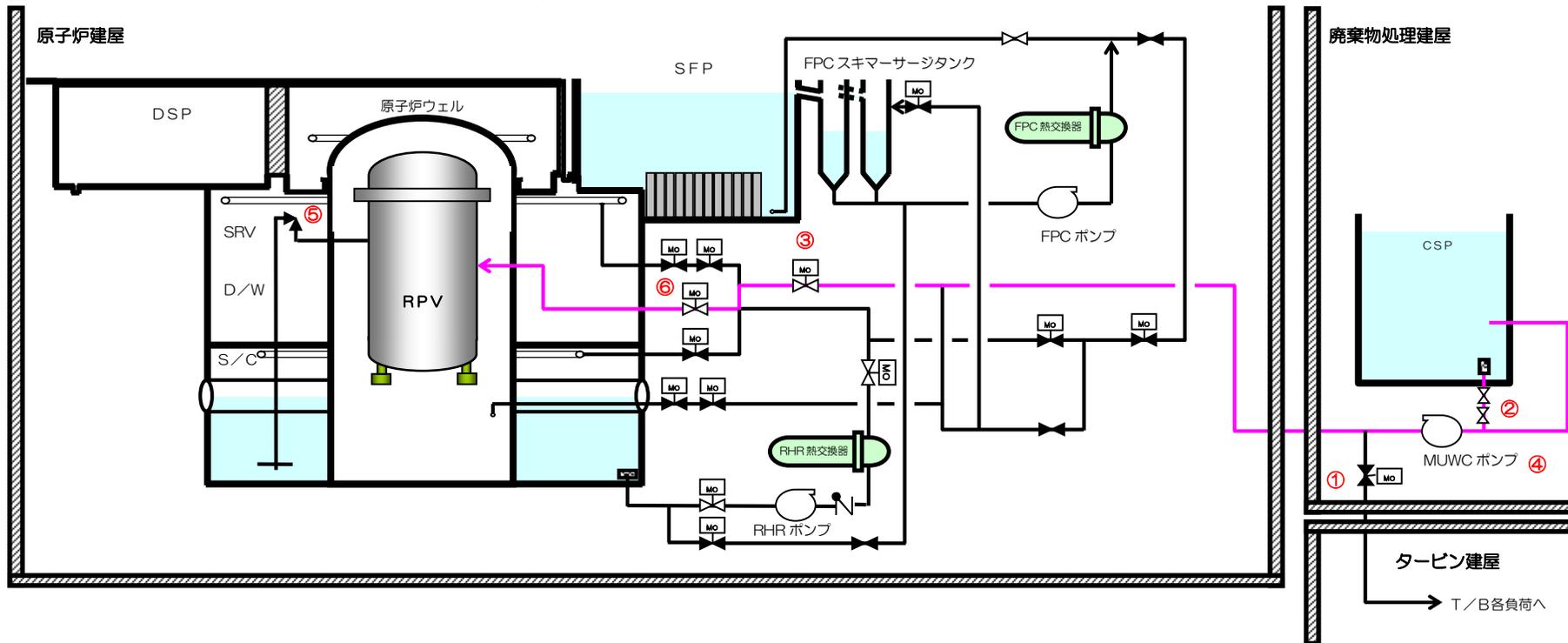


図1 低圧代替注水系（常設）による原子炉の冷却概略図

2. 代替格納容器スプレイ冷却系による除熱

(1) 操作概要

原子炉冷却材喪失時等において、残留熱除去系が使用不能となり格納容器の除熱機能が喪失した場合、復水補給水系を使用した格納容器スプレイを行う。

- ① 復水補給水系から格納容器までの系統構成として、タービン負荷遮断弁 (図①) を「閉」し、復水補給水系常／非常用連絡管止め弁 (図②)、残留熱除去系洗浄水弁 (図③) を「開」し、復水移送ポンプ (図④) を起動する。
- ② 格納容器スプレイ弁 (図⑤) を「開」し、格納容器へのスプレイが開始されたことを格納容器圧力計、復水補給水系系統圧力計、残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

代替格納容器スプレイ冷却系による格納容器の除熱については、現場対応操作が復水補給水系の常／非常用連絡管止め弁 (2 弁) の「開」操作で、その他の操作と監視計器の確認は中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

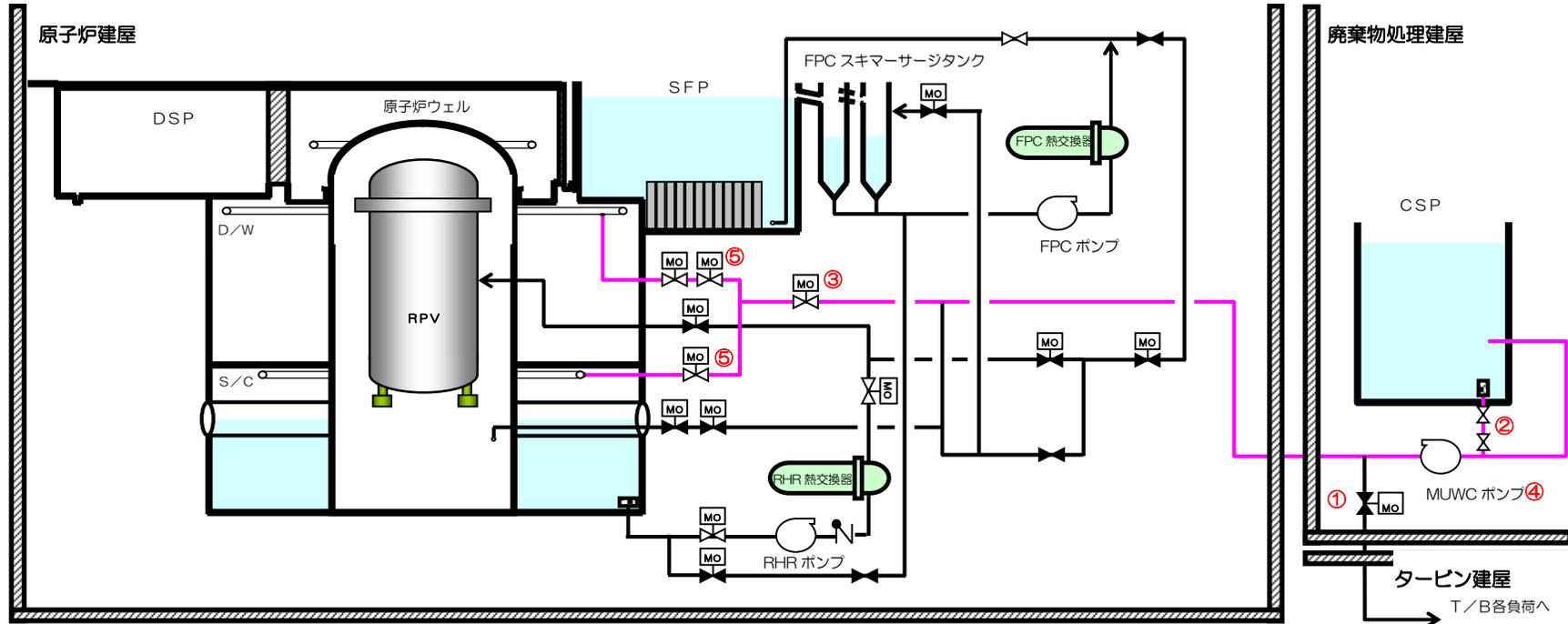


図2 代替格納容器スプレイ冷却系による除熱概略図

3. 格納容器下部注水系（常設）による格納容器下部への注水

(1) 操作概要

炉心損傷時、原子炉圧力容器が破損して格納容器下部に放出される溶融炉心を冷却するため、専用の注水ライン弁を「開」とし、復水補給水系による格納容器下部への水張りを行う。

① 復水補給水系から格納容器下部までの系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）を「閉」し、復水補給水系常／非常用連絡管止め弁（図②）を「開」し、復水移送ポンプ（図③）を起動する。

② 格納容器下部注水弁（図④）を「開」とし、格納容器下部への注水が開始されたことを格納容器下部注水流量計、復水補給水系系統圧力計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

格納容器下部注水系（常設）による格納容器下部への注水については、現場対応操作が復水補給水系の常／非常用連絡管止め弁（2弁）の「開」操作で、その他の操作と監視計器の確認は中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

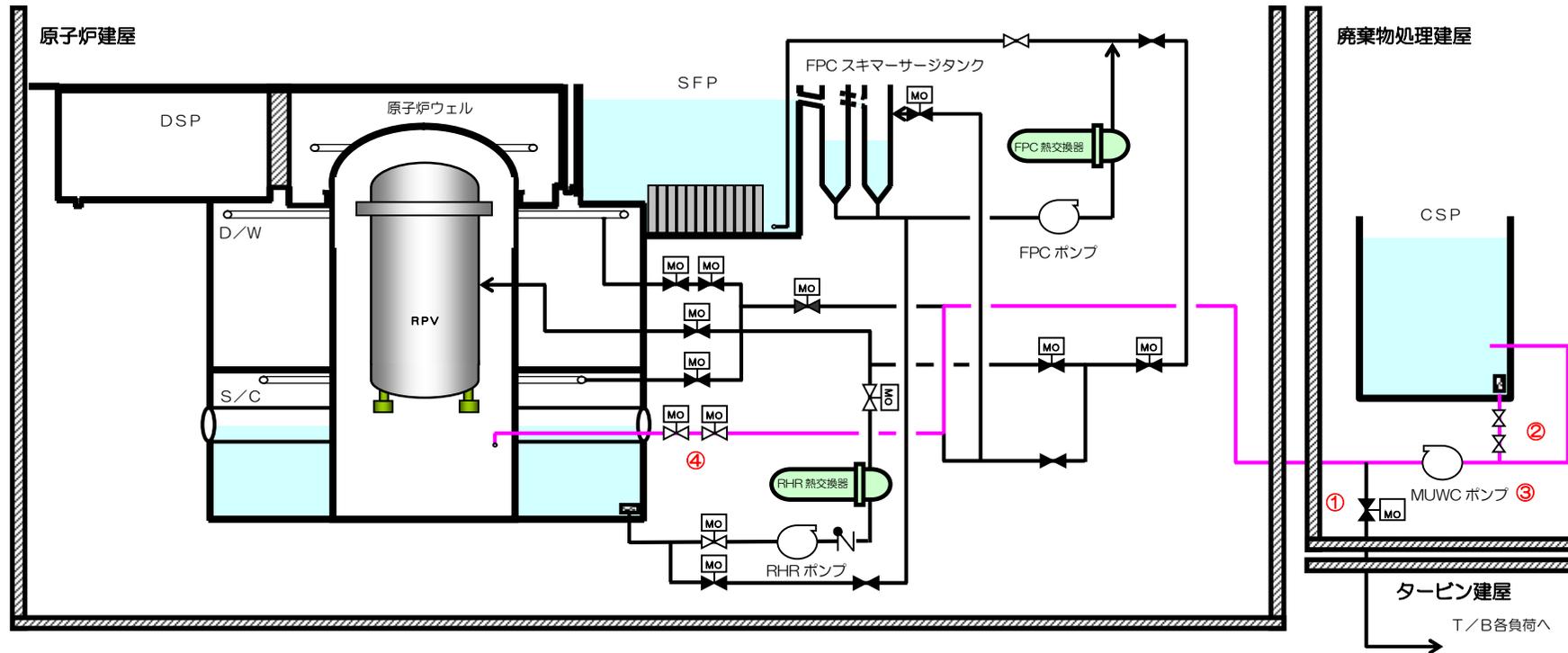


図3 格納容器下部注水系（常設）による格納容器下部への注水概略図

1.0.1-12

4. 燃料プール代替注水系（常設）による燃料プールへの注水

(1) 操作概要

使用済燃料プール水位が低下し、使用済燃料プールの補給が必要な状態にもかかわらず、サブプレッションプール水浄化系、残留熱除去系が使用不能で使用済燃料プールへの補給ができない場合において、復水補給水系を使用した使用済燃料プール注水を行う。

- ① 復水補給水系から使用済燃料プールまでの系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）を「閉」し、復水補給水系常／非常用連絡管止め弁（図②），残留熱除去系洗浄水弁（図③）を「開」し、復水移送ポンプ（図④）を起動する。
- ② 残留熱除去系燃料プール側出口弁（図⑤）を「開」し、使用済燃料プールへ注水されたことを使用済燃料プール水位計，復水補給水系系統圧力計，残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

燃料プール代替注水系（常設）による燃料プールへの注水については、現場対応操作が復水補給水系の常／非常用連絡管止め弁（2弁）の「開」操作で、その他の操作と監視計器の確認は中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

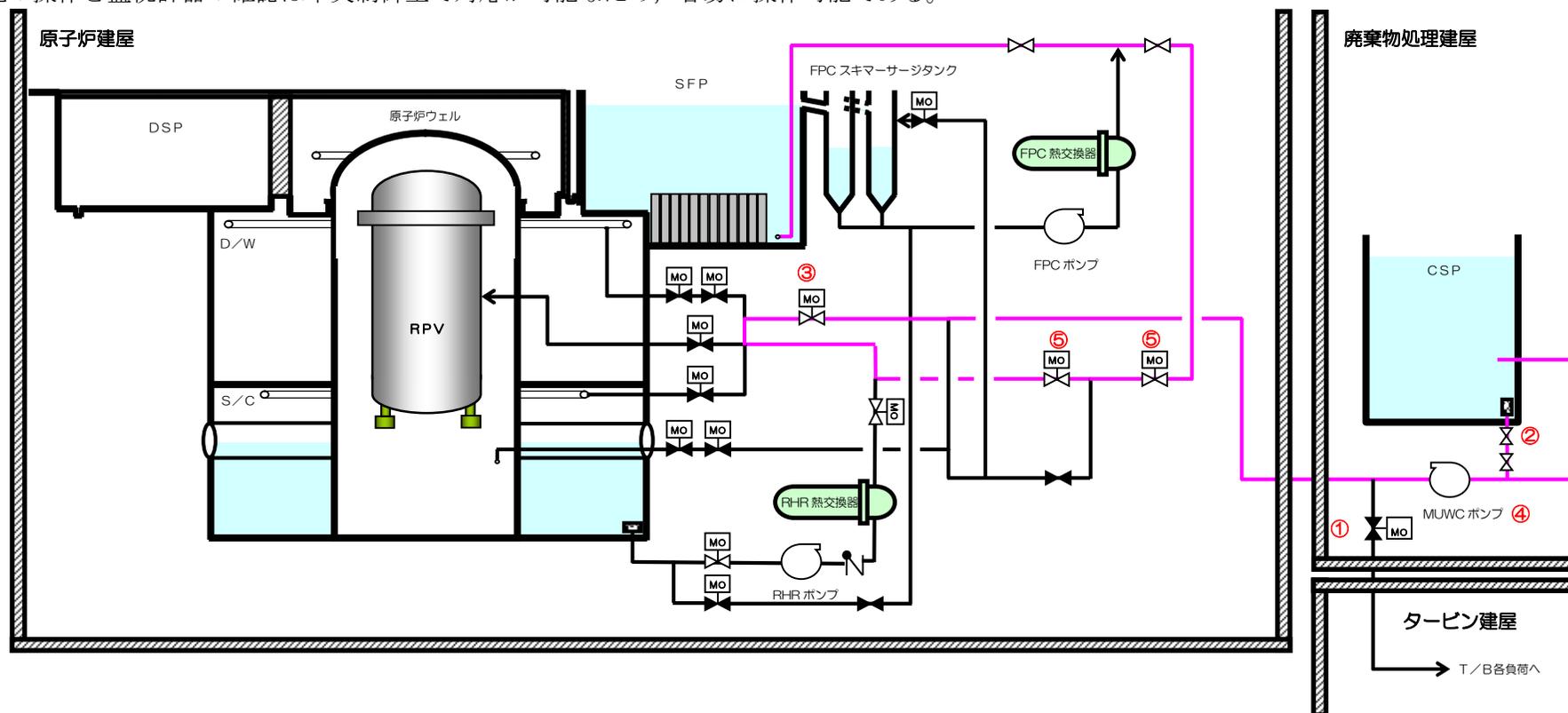


図4 燃料プール代替注水系（常設）による燃料プールへの注水概略図

5. 復水補給水系を用いた代替循環冷却

(1) 操作概要

原子炉冷却材喪失時等において、残留熱除去系が使用不能となり格納容器の除熱機能が喪失した場合、サプレッションプールを水源とする復水移送ポンプを使用し、残留熱除去系の配管及び熱交換器を通すことで、格納容器の循環冷却を行う。

- ① 復水補給水系を用いた代替循環冷却の系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）、常／非常用復水貯蔵槽出口弁（図②、③）、復水移送ポンプミニマムフロー弁（A,B,Cポンプに1弁ずつある）（図④）、残留熱除去系熱交換器出口弁（図⑤）を「閉」し、復水補給水系常／非常用連絡管止め弁（図⑥）、残留熱除去系洗浄水弁（図⑦）、残留熱除去系・高圧炉心注水系止め弁（図⑧）を「開」し、復水移送ポンプ（図⑨）を起動する。
- ② 格納容器スプレイ弁を（図⑩）を「開」し、格納容器へのスプレイが開始されたことを格納容器圧力計、復水補給水系圧力計、残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

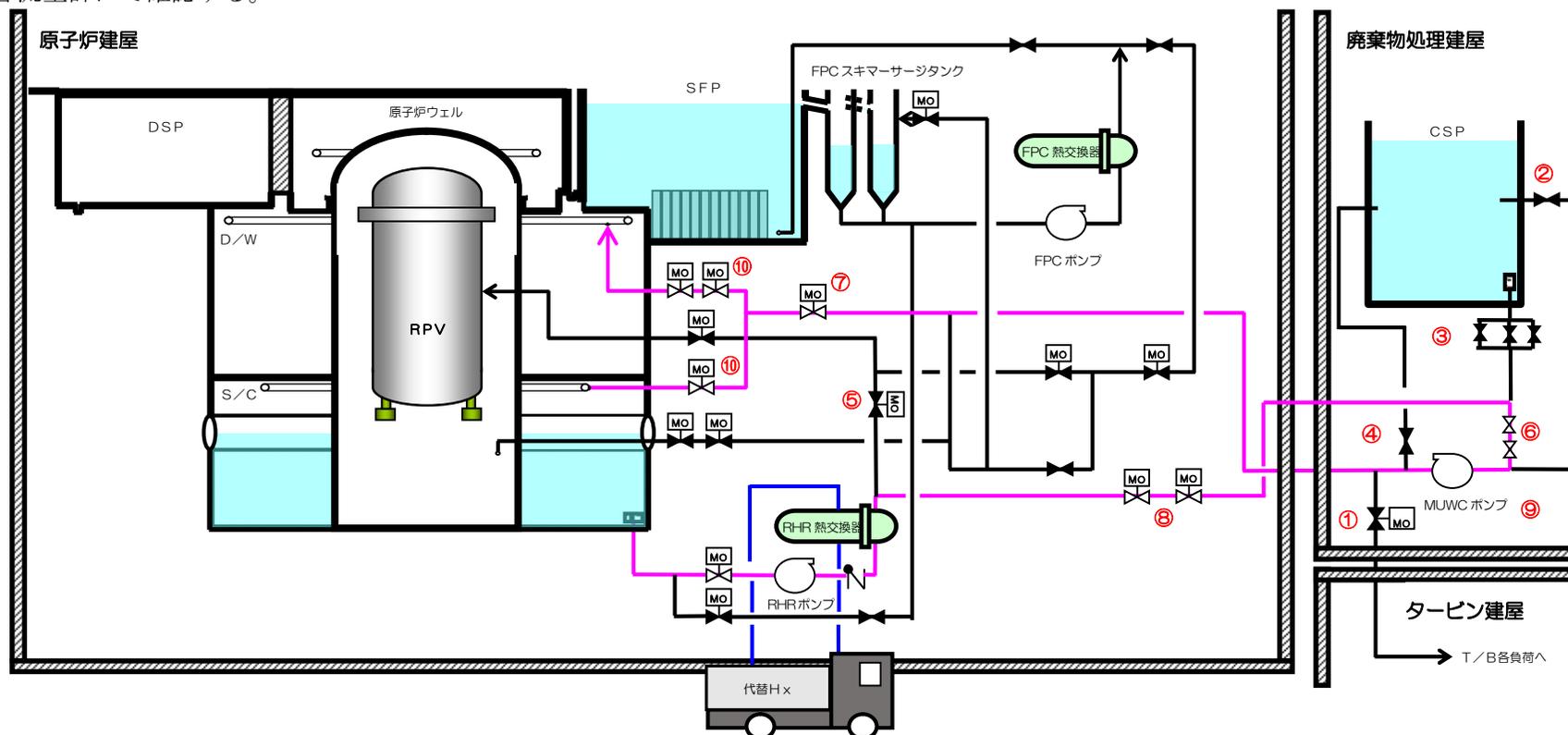


図5 復水補給水系を用いた代替循環冷却概略図

(2) 操作の容易性について

復水補給水系を用いた代替循環冷却については、現場対応操作が復水貯蔵槽出口弁，復水補給水系常／非常用連絡管止め弁，復水移送ポンプミニマムフロー弁の8個弁操作があるが，すべて復水移送ポンプ周りであり，その他の操作と監視計器の確認は中央制御室で対応が可能のため，容易に操作可能である。



図6 6号炉復水補給水系を用いた代替循環冷却操作時の手動操作弁配置図

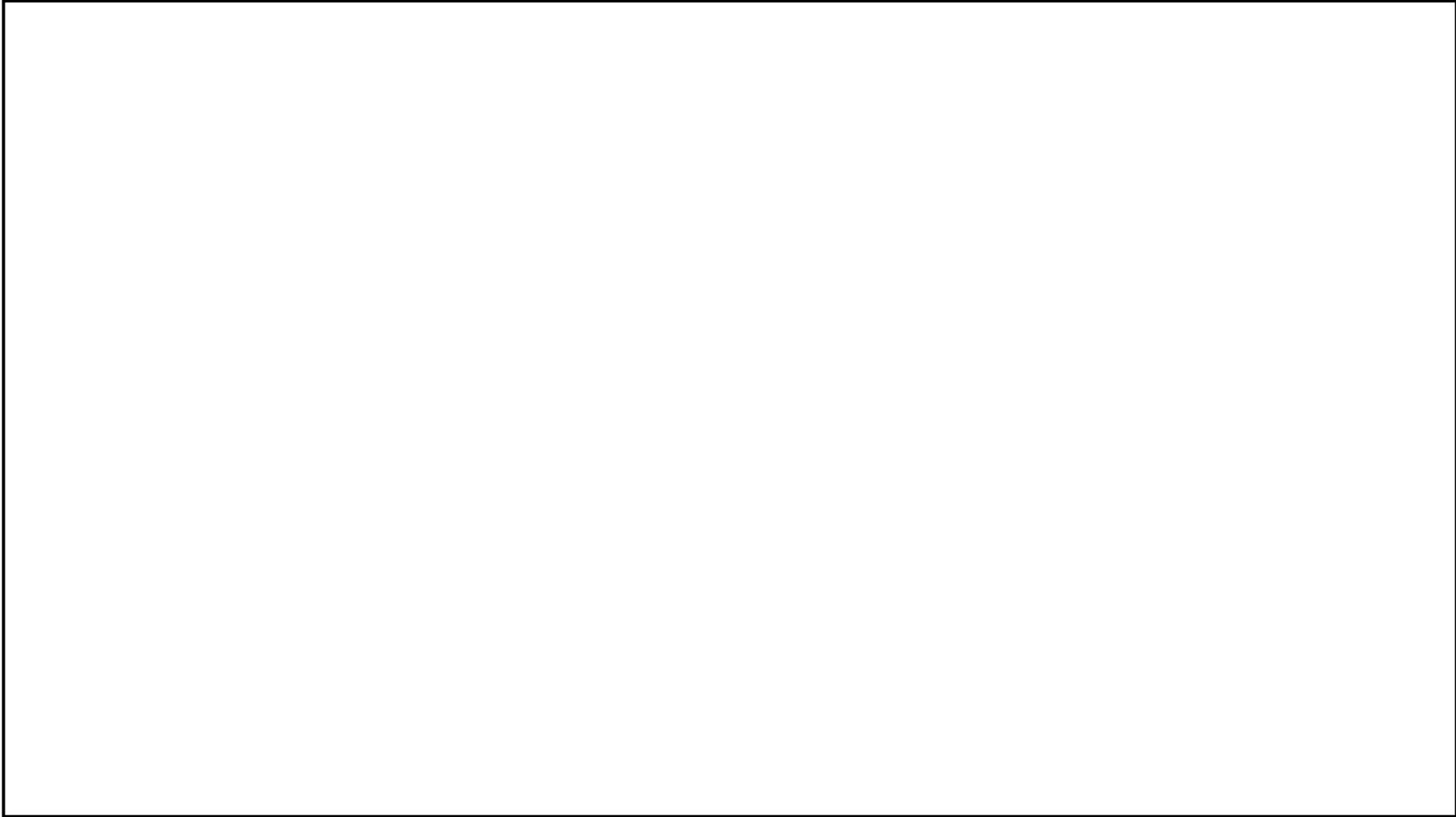


図7 6号炉復水補給水系を用いた代替循環冷却操作時の手動操作弁配置図

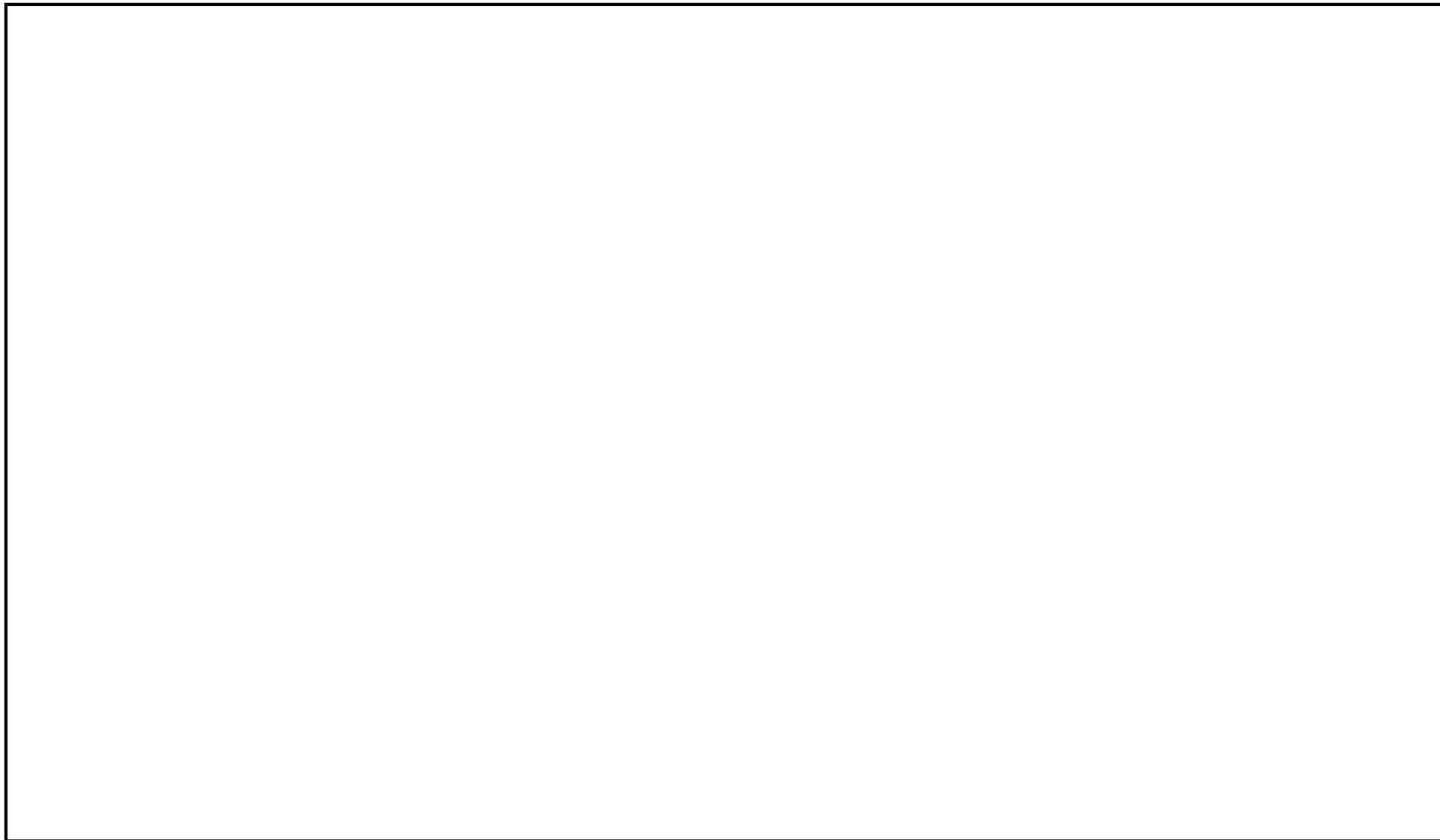


図8 7号炉復水補給水系を用いた代替循環冷却操作時の手動操作弁配置図

6. ほう酸水注入系による進展抑制

(1) 操作概要 (6号炉)

高圧注水系及び高圧代替注水系による原子炉への注水機能が喪失した場合、ほう酸水注入ポンプを使用し、復水貯蔵槽、消火系、純水タンクを水源として原子炉への注水を実施する。(使用する系統は優先順位がある。)

①-1 復水貯蔵槽を水源としたほう酸水注入系による進展抑制 (優先順位1)

復水補給水系と純水補給水系を仮設ホース (図①) で接続し、ホースの接続前後弁 (図②)、ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁 (図③) を「開」することで、ほう酸水注入ポンプ吸込側の水張りを実施する。

①-2 消火系を水源としたほう酸水注入系による進展抑制 (優先順位2)

消火系と純水補給水系を仮設ホース (図④) で接続し、ホースの後弁 (図②)、消火栓内の弁 (図⑤) を「開」し、ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁 (図③) を「開」することで、ほう酸水注入ポンプ吸込側の水張りを実施する。

①-3 純水補給水系を水源としたほう酸水注入系による進展抑制 (優先順位3)

ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁 (図③) を「開」することで、ほう酸水注入ポンプ吸込側の水張りを実施する。

② ほう酸水注入ポンプ吸込弁 (図⑥) 「全閉」を確認後、注入弁 (図⑦) を「開」し、ほう酸水注入ポンプ (図⑧) を起動する。

③ 原子炉への注水が開始されていることを原子炉水位計、ほう酸水注入系ポンプ吐出圧力計にて確認する。

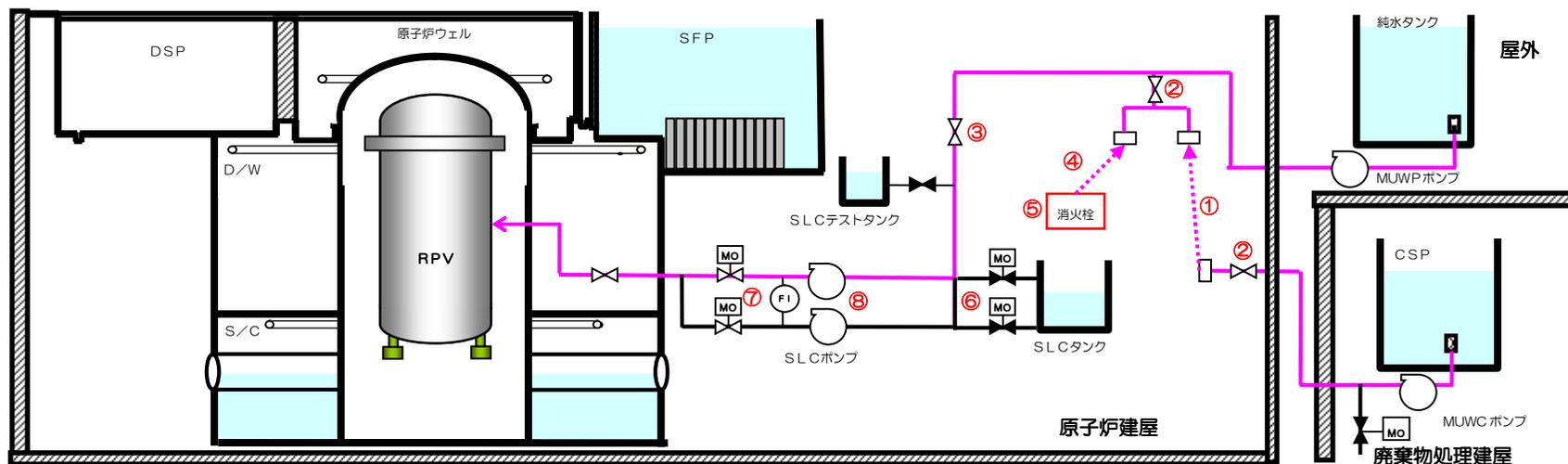


図9 6号炉ほう酸水注入系による進展抑制概略図

(1) 操作概要 (7号炉)

高圧注水系及び高圧代替注水系による原子炉への注水機能が喪失した場合、ほう酸水注入ポンプを使用し、復水貯蔵槽、消火系、純水タンクを水源として原子炉への注水を実施する。(使用する系統は優先順位がある。)

①-1 復水貯蔵槽を水源としたほう酸水注入系による進展抑制 (優先順位 1)

復水補給水系と純水補給水系を仮設ホース (図①) で接続し、ホースの接続前後弁 (図②), ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁 (図③) を「開」することで、ほう酸水注入ポンプ吸込側の水張りを実施する。

①-2 消火系を水源としたほう酸水注入系による進展抑制 (優先順位 2)

消火系と純水補給水系を仮設ホース (図④) で接続し、ホースの後弁 (図⑤), 消火栓内の弁 (図⑥), ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁 (図③) を「開」することで、ほう酸水注入ポンプ吸込側の水張りを実施する。

①-3 純水補給水系を水源としたほう酸水注入系による進展抑制 (優先順位 3)

ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁 (図③) を「開」することで、ほう酸水注入ポンプ吸込側の水張りを実施する。

② ほう酸水注入ポンプ吸込弁 (図⑦) 「全閉」を確認後、注入弁 (図⑧) を「開」し、ほう酸水注入ポンプ (図⑨) を起動する。

③ 原子炉への注水が開始されていることを原子炉水位計, ほう酸水注入系ポンプ吐出圧力計にて確認する。

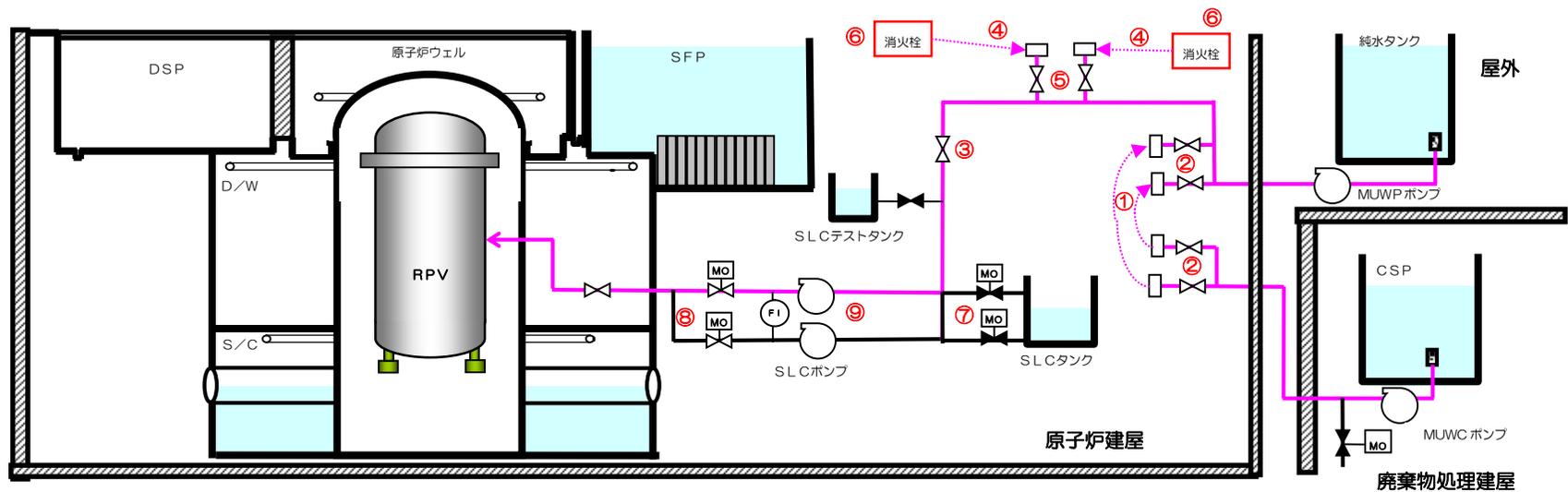


図 1 0 7号炉ほう酸水注入系による進展抑制概略図

(2) 操作の容易性について

純水補給水系と復水補給水系または消火系とをつなぐ仮設ホースの敷設については、6号及び7号炉ともに同じフロアでの接続であり、容易に接続可能である。さらに仮設ホースの敷設以外の現場対応操作は、ほう酸水注入系テストタンク純水供給元弁の「開」操作だけである。その他の操作と監視計器の確認は中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

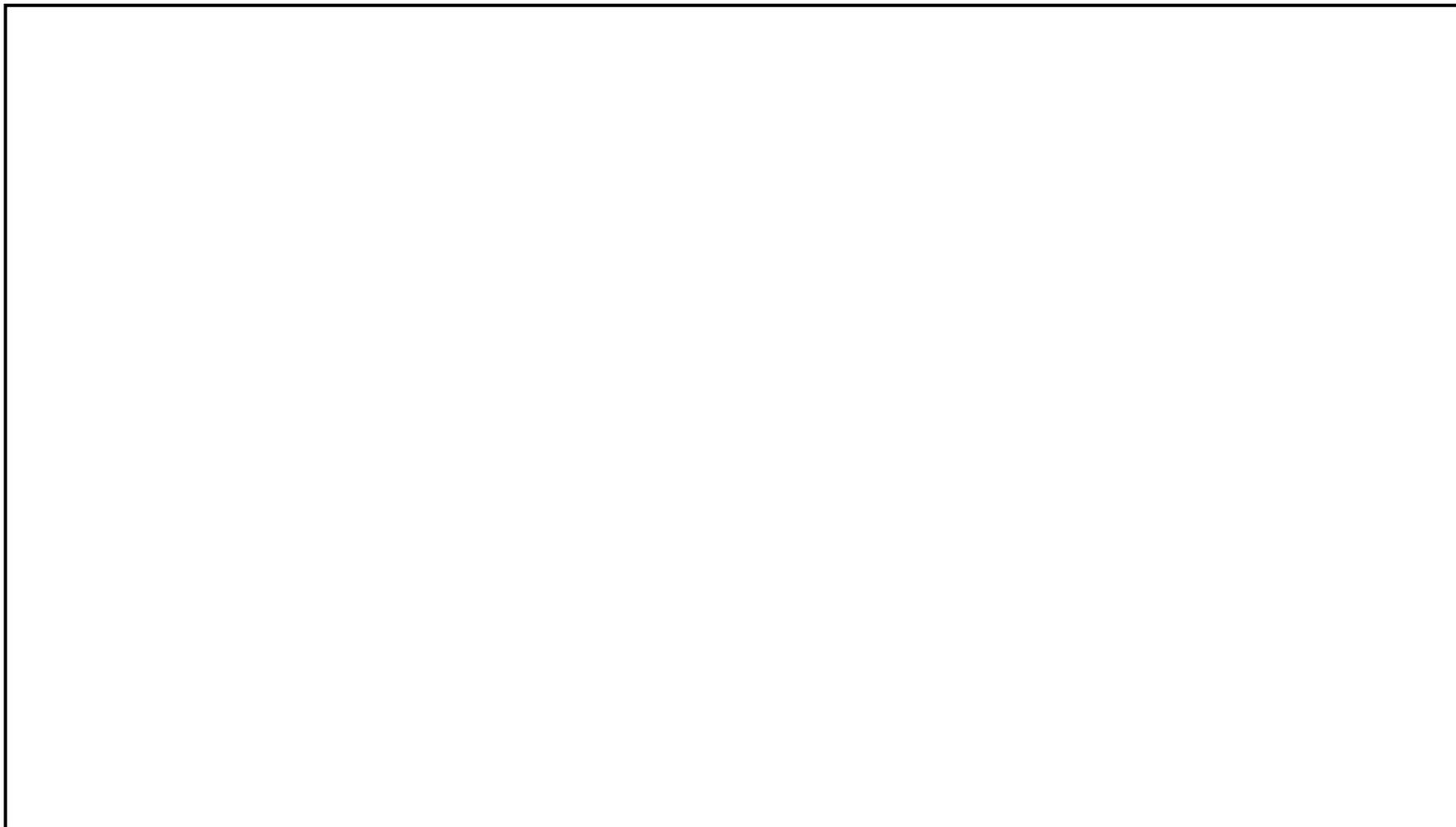


図 1.1 6号炉純水補給水系と復水補給水系または消火系の仮設ホース接続図

1.0.1-20

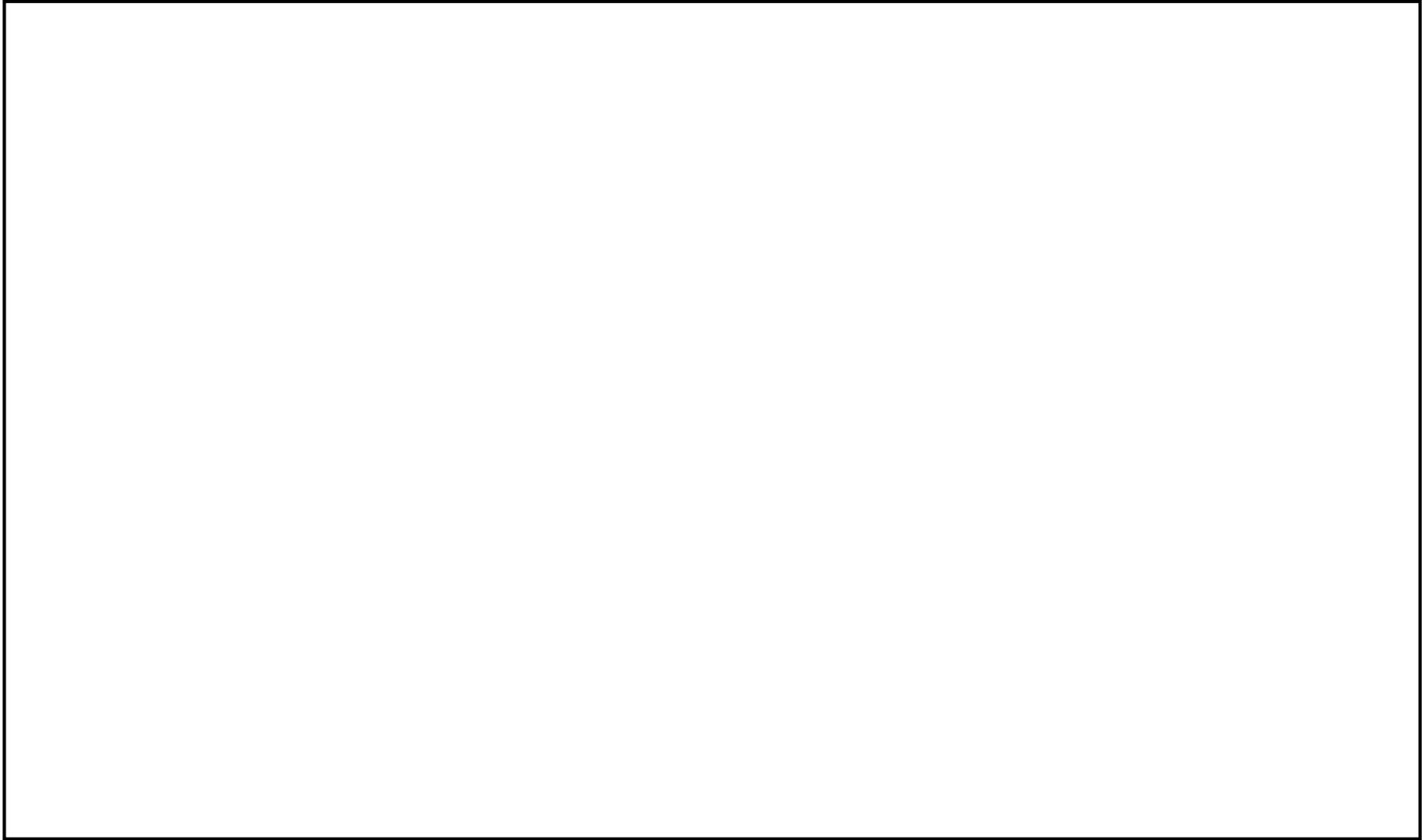


図 1 2 7号炉純水補給水系と復水補給水系の仮設ホース接続図

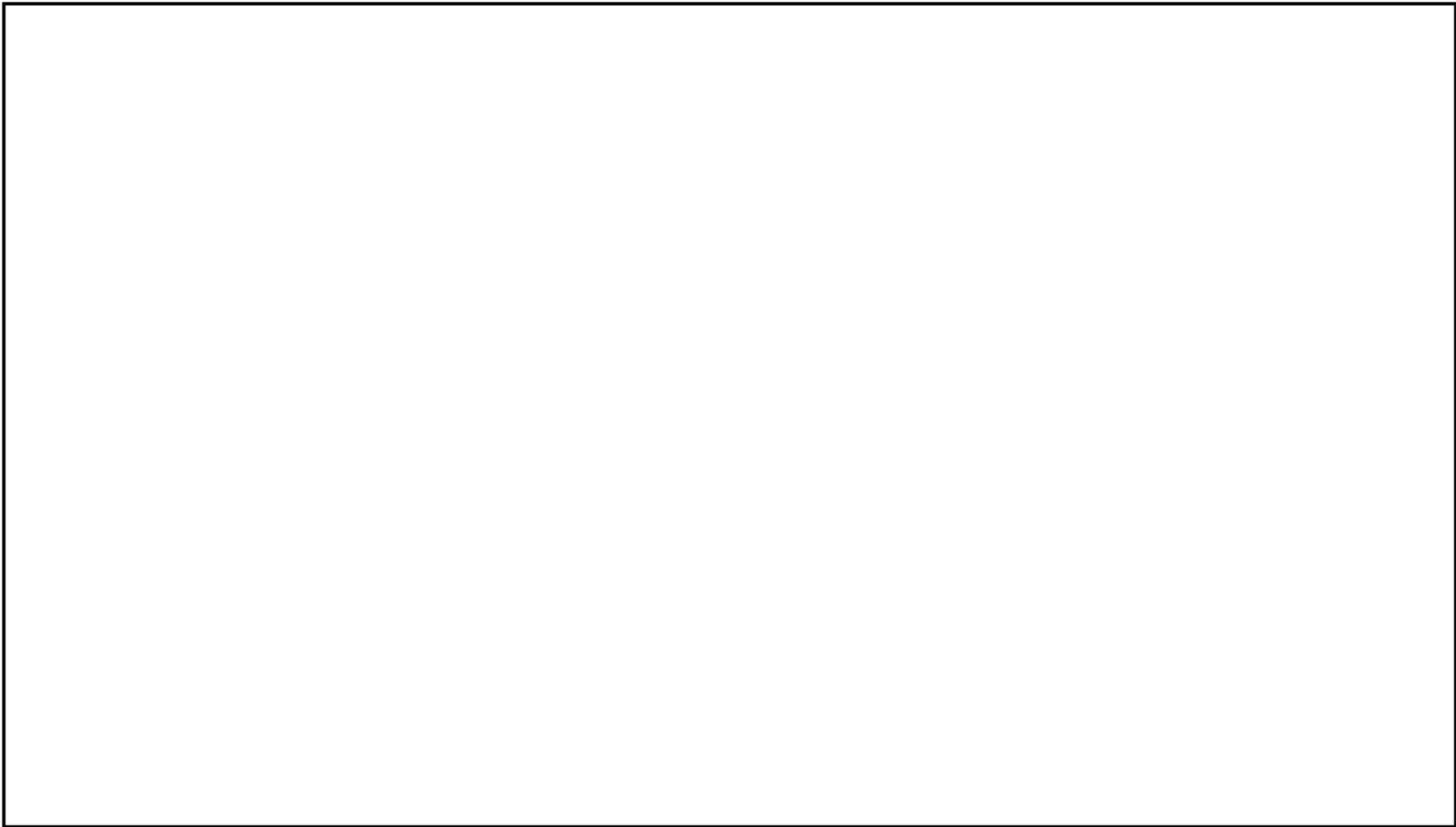


図 1 3 7号炉純水補給水系と消火系の仮設ホース接続図

7. 消火系による原子炉の冷却

(1) 操作概要

原子炉冷却材喪失時等において、給水系・非常用炉心冷却系等による原子炉注水機能が喪失し、原子炉水位を維持できない場合、消火系を使用した原子炉注水を行う。

- ① 消火系から原子炉圧力容器までの系統構成として、タービン負荷遮断弁 (図①) を「閉」し、消火系連絡弁 (図②) , 残留熱除去系洗浄水弁 (図③) を「開」し、ディーゼル駆動消火ポンプ (図④) の起動を緊急時対策本部へ依頼する。
- ② 原子炉圧力容器を逃がし安全弁 (図⑤) にて減圧し、残留熱除去系注入弁 (図⑥) を「開」する。
- ③ 原子炉圧力が消火系統圧力以下にて、原子炉への注水が開始されることを原子炉水位計, 原子炉圧力計, 消火系統圧力計, 残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

消火系による原子炉の冷却操作と監視計器の確認については、中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

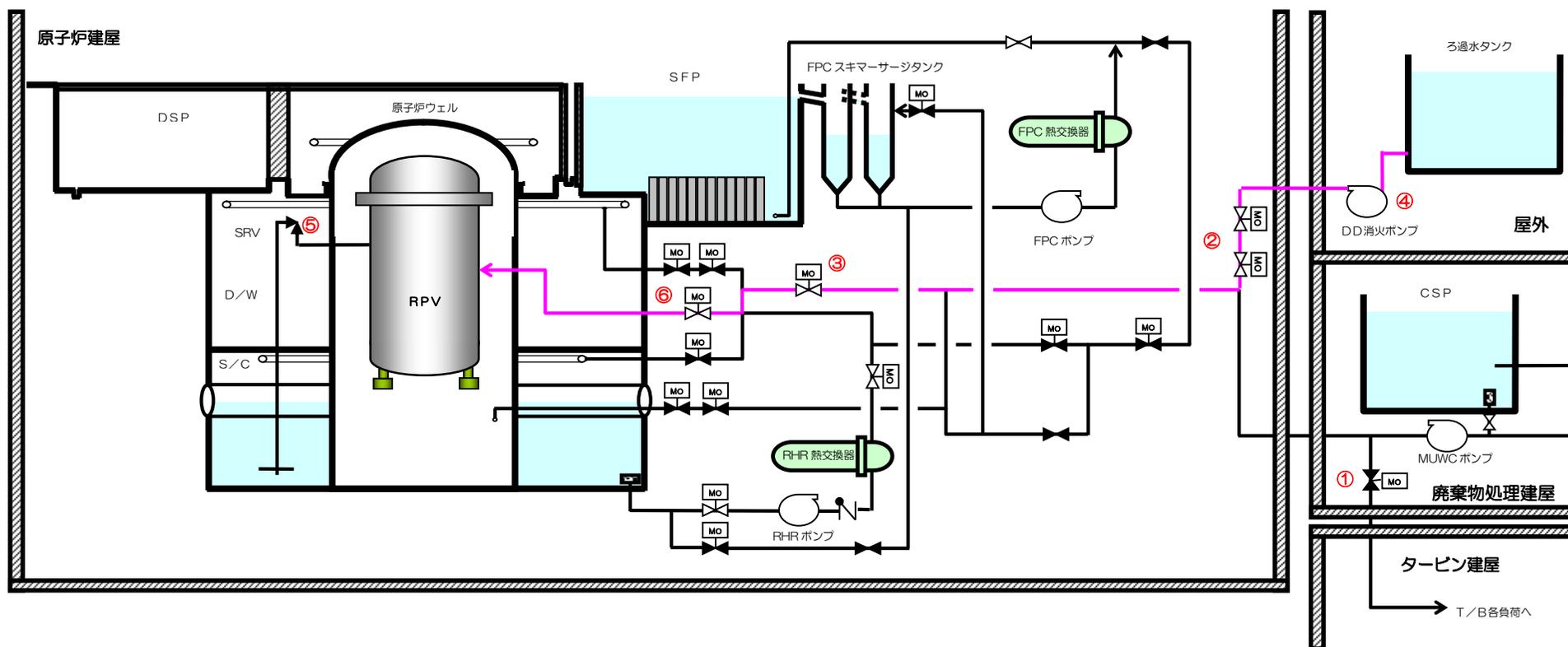


図 1 4 消火系による原子炉の冷却概略図

8. 消火系による除熱

(1) 操作概要

原子炉冷却材喪失時等において、残留熱除去系等が使用不能となる等の格納容器の除熱機能が喪失した場合、消火系を使用した格納容器スプレィを行う。

- ① 消火系から格納容器までの系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）を「閉」し、消火系連絡弁（図②）、残留熱除去系洗浄水弁（図③）を「開」し、ディーゼル駆動消火ポンプ（図④）の起動を緊急時対策本部へ依頼する。
- ② 格納容器スプレィ弁（図⑤）を「開」とし、格納容器へのスプレィが開始されたことを格納容器圧力計、消火系統圧力計、残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

消火系による格納容器の除熱操作と監視計器の確認については、中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

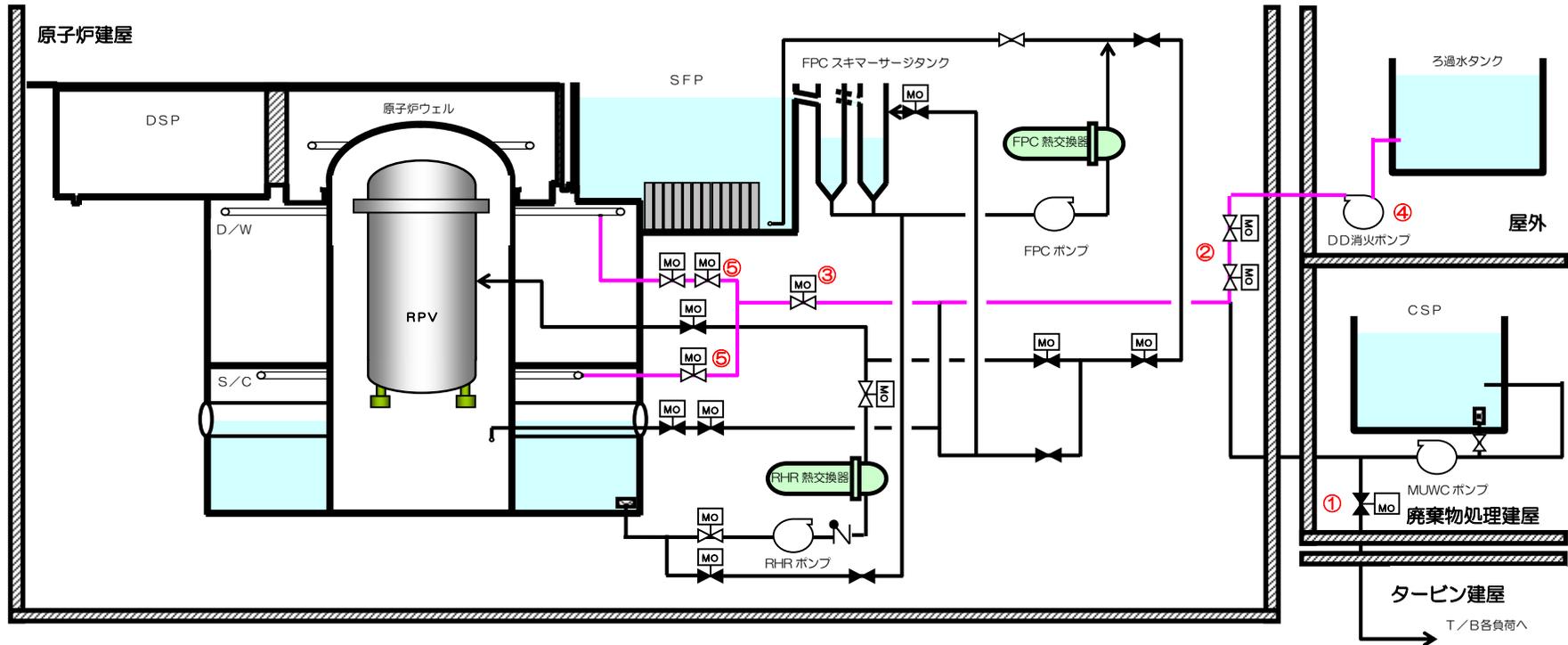


図 1 5 消火系による除熱概略図

9. 消火系による格納容器下部への注水

(1) 操作概要

炉心損傷時、原子炉圧力容器が破損して格納容器下部に放出される溶融炉心を冷却するため、専用の注水ライン弁を「開」とし、消火系による格納容器下部への水張りを行う。

① 消火系から格納容器下部までの系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）を「閉」し、消火系連絡弁（図②）を「開」し、ディーゼル駆動消火ポンプ（図③）の起動を緊急時対策本部へ依頼する。

② 格納容器下部注水弁（図④）を「開」とし、格納容器下部への注水が開始されたことを、格納容器下部注水流量計、格納容器下部温度にて確認する。

(2) 操作の容易性について

消火系による格納容器下部への注水操作と監視計器の確認については、中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

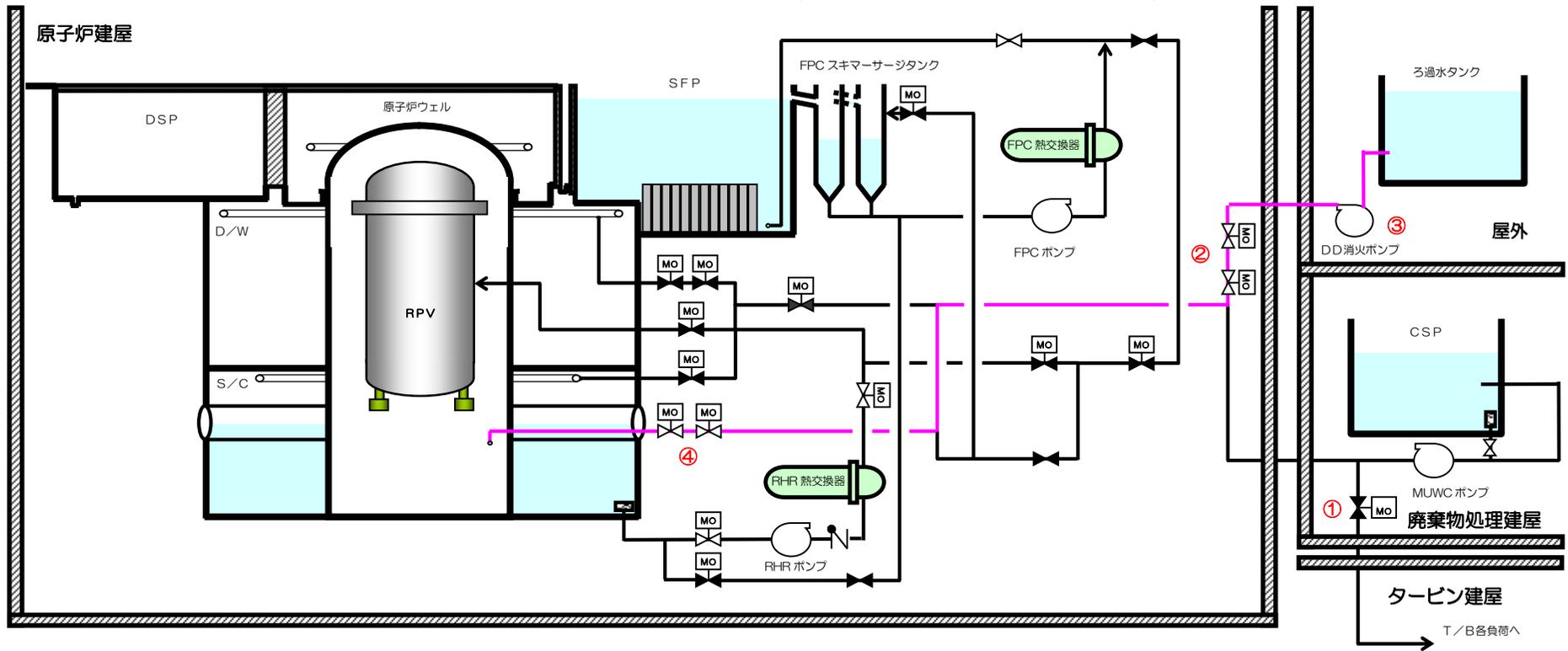


図 1 6 消火系による格納容器下部への注水概略図

10. 消火系による燃料プールへの注水

(1) 操作概要

使用済燃料プール水位が低下し、使用済燃料プールの補給が必要な状態にもかかわらず、サプレッションプール水浄化系、残留熱除去系等が使用不能で使用済燃料プールへの補給ができない場合において、復水補給水系を使用した使用済燃料プール注水を行う。

- ① 消火系から使用済燃料プールまでの系統構成として、タービン負荷遮断弁（図①）を「閉」し、消火系連絡弁（図②）、残留熱除去系洗浄水弁（図③）を「開」し、ディーゼル駆動消火ポンプ（図④）の起動を緊急時対策本部へ依頼する。
- ② 残留熱除去系燃料プール側出口弁（図⑤）を「開」し、使用済燃料プールへ注水されたことを使用済燃料プール水位計、消火系統圧力、残留熱除去系注入配管流量計にて確認する。

(2) 操作の容易性について

消火系による使用済燃料プールへの注水操作と監視計器の確認については、中央制御室で対応が可能のため、容易に操作可能である。

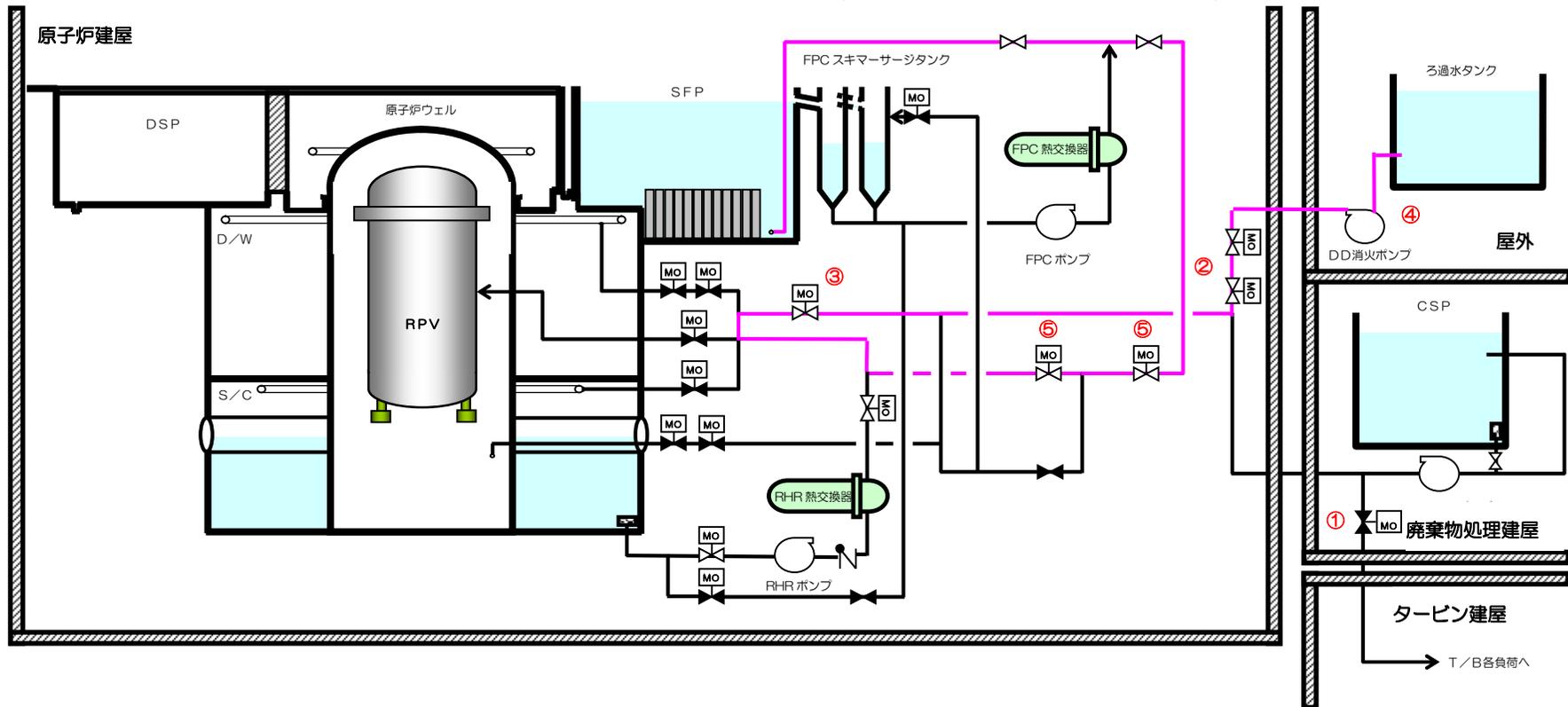


図 1 7 消火系による燃料プールへの注水概略図

1.0.1-26

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。

添付資料 1.0.3

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

予備品等の確保及び保管場所について

< 目 次 >

1.	重要安全施設.....	1.0.3-1
2.	予備品等の確保.....	1.0.3-1
3.	予備品等の保管場所.....	1.0.3-2
表1	重要安全施設一覧.....	1.0.3-3
表2	予備品及び予備品への取替のために必要な機材.....	1.0.3-5
図1	予備品等の保管場所.....	1.0.3-6

「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」のうち、「1.0 共通事項(2) 復旧作業に係る要求事項 ①予備品等の確保」において、重要安全施設の適切な予備品等を確保することが規定されている。

「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」(以下、「設置許可基準規則」という。)第二条において、「重要安全施設とは、安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものをいう。」とされている。

また、設置許可基準規則第十二条の解釈において「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」の機能が示されている。

ここでは、これら重要安全施設のうち、重要安全施設の取替え可能な機器及び部品等に対する予備品及び予備品への取替のために必要な機材等の選定及び保管場所について記載する。

1. 重要安全施設

上記の設置許可基準規則第十二条の解釈の表に規定された安全機能の重要度が特に高い安全機能に対応する具体的な系統・設備を表1に示す。

2. 予備品等の確保

重大事故等発生後の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。

事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品を確保する。

- ・ 短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。
- ・ 単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。
- ・ 復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他の作業環境条件の観点を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

上記の方針に適合する系統として原子炉補機冷却海水系及び原子炉補機冷却水系を選定し、予備品を保有することで復旧までの時間が短縮でき、成立性の高い作業で機能回復

できる機器として、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び原子炉補機冷却水ポンプ電動機を予備品として確保する。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保に努める。

また、予備品の取替え作業に必要な資機材等として、がれき撤去等のためのホイールローダ、その他重機、夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材を確保する。

3. 予備品等の保管場所

予備品等については、地震による周辺斜面の崩落、敷地下斜面のすべり、津波による浸水の外部事象の影響を受けにくい場所に重要安全施設との位置的分散を考慮し保管する。

表1 重要安全施設一覧

安全機能 (設置許可基準規則第12条)	系統・設備
原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系 (制御棒駆動機構/水圧制御ユニット(スクラム機能))
未臨界維持機能	制御棒 ほう酸水注入系
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)
原子炉停止後における除熱のための崩壊熱除去機能	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード)
原子炉停止後における除熱のための原子炉が隔離された場合の注水機能	原子炉隔離時冷却系 高圧炉心注水系
原子炉停止後における除熱のための原子炉が隔離された場合の圧力逃がし機能	逃がし安全弁(手動逃がし機能) 自動減圧系(手動逃がし機能)
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における注水機能	原子炉隔離時冷却系 高圧炉心注水系
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内低圧時における注水機能	高圧炉心注水系 残留熱除去系(低圧注水モード)
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における減圧系を作動させる機能	自動減圧系
格納容器内又は放射性物質が格納容器内から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能	非常用ガス処理系
格納容器の冷却機能	原子炉格納容器スプレイ冷却系 (残留熱除去系(格納容器スプレイ冷却モード))
格納容器内の可燃性ガス制御機能	可燃性ガス濃度制御系
非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用電源系
非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	直流電源系
非常用の交流電源機能	非常用ディーゼル発電機
非常用の直流電源機能	直流電源系(非常用所内電源)
非常用の計測制御用直流電源機能	計測制御電源系
補機冷却機能	原子炉補機冷却水系 [※]
冷却用海水供給機能	原子炉補機冷却海水系 [※]
原子炉制御室非常用換気空調機能	中央制御室換気空調系
圧縮空気供給機能	駆動用窒素源 (逃がし安全弁への供給, 主蒸気隔離弁への供給)
原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の隔離機能	原子炉圧力容器バウンダリ隔離弁

安全機能 (設置許可基準規則第12条)	系統・設備
原子炉格納容器バウンダリを構成する配管の隔離機能	原子炉格納容器バウンダリ隔離弁
原子炉停止系に対する作動信号(常用系として作動させるものを除く)の発生機能	原子炉緊急停止系の安全保護回路
工学的安全施設に分類される機器若しくは系統に対する作動信号の発生機能	非常用炉心冷却系作動の安全保護回路 主蒸気隔離の安全保護回路 原子炉格納容器隔離の安全保護回路 非常用ガス処理系の安全保護回路
事故時の原子炉の停止状態の把握機能	中性子束(起動領域モニタ) 原子炉スクラム用電磁接触器の状態及び制御棒位置
事故時の炉心冷却状態の把握機能	原子炉水位(広帯域, 燃料域) 原子炉圧力
事故時の放射能閉じこめ状態の把握機能	原子炉格納容器圧力 サプレッション・プール水温度 原子炉格納容器エリア放射線量率
事故時のプラント操作のための情報の把握機能	原子炉圧力 原子炉水位(広帯域, 燃料域) 原子炉格納容器圧力 サプレッション・プール水温度 原子炉格納容器水素濃度 原子炉格納容器酸素濃度 気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタ

※ 予備品(表2 1. 予備品)を保管する系統

表2 予備品及び予備品への取替のために必要な機材

1. 予備品

名称	仕様	数量*	保管場所*
原子炉補機冷却海水ポンプ電動機(6号炉用)	三相誘導電動機	1台	大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +34m)
原子炉補機冷却海水ポンプ電動機(7号炉用)	三相誘導電動機	1台	大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +34m)
原子炉補機冷却水ポンプ電動機(6号炉用)	三相誘導電動機	1台	大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +34m)
原子炉補機冷却水ポンプ電動機(7号炉用)	三相誘導電動機	1台	大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +34m)

2. がれき撤去用重機

名称	仕様	数量*	保管場所*
ホイールローダ	CAT 938H バケット 3m ³	2台	荒浜側高台保管場所 (T. M. S. L. +37m)
ホイールローダ	WA320 バケット 3m ³	2台	大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +34m)
ショベルカー	ZX200-3 バケット 0.7m ³	1台	荒浜側高台保管場所 (T. M. S. L. +37m)
ショベルカー	ZX200-3 バケット 0.7m ³	1台	大湊側高台保管場所 (T. M. S. L. +34m)
ブルドーザ	CAT D3K	1台	荒浜側高台保管場所 (T. M. S. L. +37m)

3. 作業用照明

名称	仕様	数量*	保管場所*
ヘッドライト	乾電池式	24個	作業員に配備
懐中電灯	乾電池式	24個	事務本館または 初動要員宿泊所
LEDライト (ランタンタイプ)	乾電池式	10個	3号炉原子炉建屋内
LEDライト (三脚タイプ)	乾電池式	10個	免震重要棟内
可搬型照明設備	発電機付投光器	10台	荒浜側高台保管場所 (T. M. S. L. +37m) および大湊側高台 保管場所 (T. M. S. L. +34m)

*数量, 保管場所については, 今後の検討により変更となる可能性がある。

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。



図 1 予備品等の保管場所

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

外部からの支援について

< 目 次 >

1. 事故収束対応を維持するために必要な燃料, 資機材.....	1.0.4-1
2. プラントメーカ及び協力会社による支援.....	1.0.4-1
(1) プラントメーカによる支援	1.0.4-1
(2) 協力会社による支援	1.0.4-2
3. 原子力事業者による支援.....	1.0.4-2
4. その他組織による支援.....	1.0.4-2
(1) 原子力緊急事態支援センター	1.0.4-3
(2) 原子力緊急事態支援組織	1.0.4-3
a. 事故時	1.0.4-3
b. 平常時	1.0.4-3
表1. 発電所構内に確保している燃料 (事象発生後7日間の対応)	1.0.4-4
表2. 放射線防護資機材等 (緊急時対策所)	1.0.4-5
表3. チェンジングエリア用資機材 (緊急時対策所)	1.0.4-7
表4. その他資機材等 (緊急時対策所)	1.0.4-9
表5. 原子力災害対策活動で使用する資料 (緊急時対策所)	1.0.4-11
表6. 放射線防護資機材等 (中央制御室)	1.0.4-12
表7. チェンジングエリア用資機材 (中央制御室)	1.0.4-14
表8. 事業者間協力協定に基づき貸与される原子力防災資機材.....	1.0.4-15

1. 事故収束対応を維持するために必要な燃料，資機材

重大事故等発生後7日間の事故収束対応を維持するために必要な燃料は表1に示すとおり，また，必要な資機材等については表2～7に示すとおり，発電所構内に確保している。

重大事故等発生後7日間以降の事故収束対応を維持するため，重大事故等発生後6日後までに，あらかじめ選定している候補施設の中から原子力事業所災害対策支援拠点を選定し，発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料，資機材等を支援できる体制を整備している。また，発電所内に配備している重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段，資機材及び燃料を支援できるよう，社内で発電所外に保有している重大事故等対処設備と同種の設備（消防車，電源車等），食糧その他の消耗品も含めた資機材，予備品及び燃料等について，事象発生後6日後までに支援できる体制を整備している。

2. プラントメーカー及び協力会社による支援

重大事故等発生時における外部からの支援については，プラントメーカー及び協力会社等から重大事故等発生後に現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案などの技術支援や設備の補修に必要な予備品等の供給及び要員の派遣等について，協議・合意の上，「柏崎刈羽原子力発電所における原子力防災組織の発足時の事態収拾活動への協力」に係る協定を締結し，重大事故等発生後に必要な支援が受けられる体制を整備している。

(1) プラントメーカーによる支援

重大事故等発生時における当社が実施する事態収拾活動を円滑に実施するため，プラントの状況に応じた事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援を迅速に得られるよう，プラントメーカー（株式会社東芝，日立GEニュークリア・エナジー株式会社）との間で支援体制を整備するとともに，平常時より必要な連絡体制を整備している。また，事故対応が長期に及んだ場合においても交代要員等の継続的に支援を得られる体制としている。

役割：重大事故等発生時，柏崎刈羽原子力発電所緊急時対策所または本社緊急時対策所において，発電所の状況評価および復旧対策に関する助言，電気・機械・計装設備に関する情報及びその他の技術的情報の提供等，事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援を実施する。

(2) 協力会社による支援

重大事故等発生時における当社が実施する事態収拾活動を円滑に実施するため、事故収束及び復旧対策活動の協力が得られるよう、協力会社と支援体制を整備するとともに、平常時より必要な連絡体制を整備している。

協力会社の支援については、重大事故等発生時においても支援を要請できる体制であり、協力会社要員の人命及び身体の安全を最優先にした放射線管理を行う。また、事故対応が長期に及んだ場合においても交代要員等の継続的な派遣を得られる体制としている。

役割：発電所において、設備の修理・復旧等に関する協力、排水作業、原子炉等への注水・水補給作業、代替熱交換器による補機冷却水確保作、ケーブル移動・接続作業、予備品への取換作業、照明整備、クレーン操作、瓦礫撤去、消火活動、放射能測定・管理、除染、人員・物品の輸送（管理区域も含む）、ヘリコプター運行等の支援を実施する。

3. 原子力事業者による支援

上記のプラントメーカーや協力会社等からの支援のほか、原子力事業者で「原子力事業者間協力協定」を締結し、他の原子力事業者による発電所周辺地域の環境放射線モニタリング及び汚染検査・汚染除去に関する事項について、協力要員の派遣や資機材の貸与等の支援を受けることが出来る体制を整備している。事業者間協力協定に基づき貸与される資機材については、表8に示す。

4. その他組織による支援

重大事故等が発生した場合に多様かつ高度な災害対応を行うため、平成25年1月に日本原子力発電（株）内組織として原子力緊急事態支援センターを設置し、当社も遠隔ロボット操作訓練に参加し、ノウハウや経験を蓄積するなどして、災害対策活動能力の向上を図っている。

さらに、支援組織の更なる強化を図るため、原子力緊急事態支援センターの機能を拡充し、平成28年3月を目途に電力大で「原子力緊急事態支援組織」を設立することにより、平成28年12月を目途に本格的な運用を開始することとしている。

なお、原子力緊急事態支援組織への支援要請については、原災法第10条に基づく通報を実施した場合、その情報を原子力緊急事態支援組織に連絡し、事態に応じて資機材の提供等の支援要請を行う。

(1) 原子力緊急事態支援センター

役 割：原子力緊急事態支援組織設立までの期間において、資機材の調達・管理・輸送や操作要員養成訓練の計画・実施を担う。

要 員：9名

資機材：現場の偵察用ロボット4台，障害物の除去用ロボット1台，
除染用資機材一式（平成27年4月末現在）

(2) 原子力緊急事態支援組織

（下記内容は現時点での構想であり，今後詳細検討を行う）

役 割：原子力災害発生時において，高放射線量下での作業員の被ばくを可能な限り低減するため，遠隔操作可能なロボット等の資機材を集中的に管理・運用し，高度な災害対応を実施することにより，事故が発生した事業者の収束活動を支援する。

要 員：20名程度／拠点（拠点：全国で1～2ヶ所程度）

支援内容：

a. 事故時

- ・原子力災害発生時，事故が発生した事業者からの出動要請を受け，要員・資機材を拠点施設から迅速に搬送する。
- ・事故が発生した事業者の指揮の下，協働で遠隔操作可能なロボット等を用いて現場状況の偵察，空間線量率の測定，瓦礫など屋外障害物の除去によるアクセスルートの確保，屋内障害物の除去や機材運搬等を行う。

b. 平常時

- ・緊急時の連絡体制（24時間体制）を確保し，出動計画を整備する。
- ・ロボット等の操作訓練や必要な資機材の調達・維持管理及び訓練等で得られたノウハウや経験に基づく改良を行う。

資機材：遠隔操作資機材（小型・中型ロボット，小型・大型無線重機，無人ヘリ），
現地活動用資機材（放射線防護用資機材，除染用資機材等），搬送用車両

表1 発電所構内に確保している燃料（事象発生後7日間の対応）

プラント状況：6号及び7号炉運転中。 1～5号炉停止中。

事象：全交流動力電源喪失は6号及び7号炉を想定。保守的に全ての設備が事象発生直後から燃料を消費するものとして評価。なお、全プラントで外部電源喪失が発生することとし、免震重要棟等、プラントに関連しない設備も対象とする。

号炉	時系列			合計	判定
7号炉	事象発生直後～事象発生後7日間			7日間の 軽油消費量 約 945,336L	6号及び7号炉軽油タンク 及び地下軽油タンクの 容量(合計)は 約 2,184,000L であり、 7日間対応可能。
	復水貯蔵槽給水用 可搬型代替注水ポンプ(A-2級)2台 起動。 18L/h×24h×7日×2台=6,048L	空冷式ガスタービン発電機 3台起動。※1 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 1,705L/h×24h×7日×3台=859,320L	代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニ ット用 電源車 2台起動。 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 110L/h×24h×7日×2台=36,960L		
6号炉	事象発生直後～事象発生後7日間			7日間の 軽油消費量 約 631,344L	1号炉軽油タンク容量は 約 632,000L であり、 7日間対応可能。
	C復水貯蔵槽給水用 可搬型代替注水ポンプ(A-2級)2台 起動。 18L/h×24h×7日×2台=6,048L	代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニ ット用 電源車 2台起動。 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 110L/h×24h×7日×2台=36,960L			
1号炉	事象発生直後～事象発生後7日間 非常用ディーゼル発電機 2台起動。 ※2 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 1,879L/h×24h×7日×2台=631,344L			7日間の 軽油消費量 約 631,344L	2号炉軽油タンク容量は 約 632,000L であり、 7日間対応可能。
2号炉	事象発生直後～事象発生後7日間 非常用ディーゼル発電機 2台起動。 ※2 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 1,879L/h×24h×7日×2台=631,344L			7日間の 軽油消費量 約 631,344L	3号炉軽油タンク容量は 約 632,000L であり、 7日間対応可能。
3号炉	事象発生直後～事象発生後7日間 非常用ディーゼル発電機 2台起動。 ※2 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 1,879L/h×24h×7日×2台=631,344L			7日間の 軽油消費量 約 631,344L	4号炉軽油タンク容量は 約 632,000L であり、 7日間対応可能。
4号炉	事象発生直後～事象発生後7日間 非常用ディーゼル発電機 2台起動。 ※2 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 1,879L/h×24h×7日×2台=631,344L			7日間の 軽油消費量 約 631,344L	5号炉軽油タンク容量は 約 632,000L であり、 7日間対応可能。
5号炉	事象発生直後～事象発生後7日間 非常用ディーゼル発電機 2台起動。 ※2 (燃費は保守的に最大負荷時を想定) 1,879L/h×24h×7日×2台=631,344L			7日間の 軽油消費量 約 631,344L	1～7号炉軽油タンク 及び地下軽油タンクの 残容量(合計)は 約 1,241,944L であり、 7日間対応可能。
その他	事象発生直後～事象発生後7日間			7日間の 軽油消費量 約 70,896L	
	免震重要棟ガスタービン発電機 1台起動。(燃費は保守的に最大負荷時を想定) 395L/h×24h×7日=66,360L	モニタリングポスト用仮設発電機 3台起動。(燃費は保守的に最大負荷時を想定) 9L/h×24h×7日×3台=4,536L			

※1 事故収束に必要な空冷式ガスタービン発電機は1台で足りるが、保守的にガスタービン発電機3台を起動させて評価した。

※2 事故収束に必要なディーゼル発電機は1台で足りるが、保守的にディーゼル発電機2台を起動させて評価した。

表2 放射線防護資機材等（緊急時対策所）

○防護具

品名	配備数（6号及び7号炉共用）※7			
	免震重要棟内 緊急時対策所	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室	構内（参考）
不織布カバーオール	1,680着※1	1,680着※1	420着※8	5,000着
靴下	1,680足※1	1,680足※1	420足※8	5,000足
帽子	1,680着※1	1,680着※1	420着※8	5,000着
綿手袋	1,680双※1	1,680双※1	420双※8	5,000双
ゴム手袋	3,360双※2	3,360双※2	840双※9	15,000双
全面マスク	720個※3	720個※3	180個※10	2,000個
チャコールフィルタ	3,360個※2	3,360個※2	840個※9	5,000個
アノラック	840着※4	840着※4	210着※11	3,000着
汚染区域用靴	40足※5	40足※5	10足※12	300足
タングステンベスト	14着※6	14着※6	—	10着
セルフエアセット	—	—	4台	100台

※1：160名（要員数152名＋余裕）×7日×1.5倍

※2：※1×2

※3：160名（要員数152名＋余裕）×3日（除染による再使用を考慮）×1.5倍

※4：160名（要員数152名＋余裕）×7日×1.5倍×50%（年間降水日数を考慮）

※5：80名（現場復旧班要員63名＋保安班要員15名＋余裕）×0.5（現場要員の半数）

※6：14名（プルーム通過時現場復旧班要員14名）

※7：予備を含む（今後、訓練等で見直しを行う）

※8：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×2交代×7日×1.5倍

※9：※8×2

※10：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×2交代×3日（除染による再使用を考慮）×1.5倍

※11：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×2交代×7日×1.5倍×50%（年間降水日数を考慮）

※12：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×0.5（現場要員の半数）

・1.5倍の妥当性の確認について

【緊急時対策所】

初動態勢時（一日目）、要員数は152名であり、本部要員74名と現場要員78名で構成されている。このうち、本部要員は、緊急時対策所を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がないが、全要員は12時間に1回交代するため、2回の交代分を考慮する。また、現場要員78名は、1日に6回現場に行くことを想定する。

プルーム通過以降（二日目以降）、要員数は55名であり、本部要員38名と現場要員17名で構成されている。このうち、本部要員は、緊急時対策所を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がないが、全要員は7日目以降に1回交代するため、1回の交代分を考慮する。また、現場要員は、1日に6回現場に行くことを想定する。

$$152名 \times 2交代 + 78名 \times 6回 + 55名 + 17名 \times 6回 \times 6日 = 1,439着 < 1,680着$$

【中央制御室】

要員数 18 名は、運転員（中操）7 名と運転員（現場）11 名で構成されている。このうち、運転員（中操）は、中央制御室内を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がない。ただし、運転員は 2 交代を考慮し、交代時の 1 回着用を想定する。また、運転員（現場）は、1 日に 1 回現場に行くことを想定している。

18 名×1 回×2 交代×7 日+11 名×1 回×2 交代×7 日=406 着<420 着

なお、いずれの場合も防護具類が不足する場合は、構内より適宜運搬することにより補充する。

○計測器（被ばく管理，汚染管理）

品名		配備台数（6号及び7号炉共用）※6		
		免震重要棟内 緊急時対策所	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室
個人線量計	電子式線量計	160 台※1	160 台※1	70 台※2
	ガラスバッチ	160 台※1	160 台※1	70 台※2
GM 汚染サーベイメータ		5 台※3	5 台※3	3 台※3
電離箱サーベイメータ		8 台※4	8 台※4	2 台※4
可搬型エリアモニタ		4 台※5	4 台※5	3 台※5

※1：160 名（要員数 152 名+余裕）

※2：18 名（6号及び7号炉運転員 18 名）+46 名（引継班，日勤班，作業管理班）+余裕

※3：チェン징ングエリアにて使用

※4：現場作業時に使用

※5：各エリアにて使用。設置のタイミングは，チェン징ングエリア設営と同時

※6：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

表3 チェンジングエリア用資機材（緊急時対策所）

○免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量	根拠
エアーテント	1 式	チェンジングエリア設営に必要な数量
養生シート	3 巻	
バリア	6 個	
フェンス	20 枚	
粘着マット	4 枚	
ヘルメット掛け	1 式	
ゴミ箱	14 個	
ポリ袋	40 枚	
テープ	20 巻	
ウエス	2 箱	
ウェットティッシュ	10 巻	
はさみ	6 個	
マジック	2 本	
簡易シャワー	1 台	
簡易タンク	1 台	
トレイ	1 個	
バケツ	2 個	
可搬型空気浄化装置	3 台（予備 1 台）	

○3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量	根拠
パイプ・ジョイント (簡易ハウス用)	1式	チェンジングエリア設営に必要な数量
養生シート	3巻	
バリア	4個	
フェンス	3枚	
粘着マット	2枚	
ヘルメット掛け	1式	
ポリ袋	25枚	
テープ	5巻	
ウエス	2箱	
ウェットティッシュ	10巻	
はさみ	6個	
マジック	2本	
簡易シャワー	1台	
簡易タンク	1台	
トレイ	1個	
バケツ	2個	
可搬型空気浄化装置	2台(予備1台)	

表4 その他資機材等（緊急時対策所）

○免震重要棟内緊急時対策所

名称	仕様等	容量
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 測定範囲：0～25vol% 測定精度：±0.7vol%以内 電 源：単1形乾電池3本 検知原理：ガルバニ電池式 管理目標：18%以上（酸素欠乏症防止規則を準拠） 	2台 ^{※1}
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 測定範囲：0～10,000ppm 測定精度：±3%FS 電 源：単3形乾電池4本 検知原理：非分散形赤外線式（NDIR） 管理目標：0.5%以下（事務所衛生基準規則を準拠） 	2台 ^{※1}
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	1式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	1式
飲食料	<p>プルーム通過中に免震重要棟1階待避室から退出する必要がないように，余裕数を見込んで1日以上以上の食料及び飲料水を1階待避室内に保管する。</p> <p>残りの数量については，免震重要棟2階倉庫に保管することで，必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	3,360食 ^{※2} 2,240本 ^{※3} （1.5リットル）
簡易トイレ	プルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要がないよう，また，本設のトイレが使用できない場合に備え，簡易トイレを配備する。	1式
可搬空調機用 交換フィルタ	<p>可搬空調機のフィルタは設計上，放出放射性物質質量に対して余裕のある容量であるが，万一のための備えとして交換用フィルタを配備する。</p> <p>数量としては100%容量分1セットとする。</p>	1式
よう素剤	初日に2錠，二日目以降は1錠／一日服用する。	1,280錠 ^{※4}

※1：予備を含む。

※2：160名（要員数152名＋余裕）×7日×3食

※3：160名（要員数152名＋余裕）×7日×2本（1.5リットル／本）

※4：160名（要員数152名＋余裕）×（初日2錠＋二日目以降1錠×6日）

○ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

名称	仕様等	容量
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～100% ・測定精度：±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上) ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：ガルバニ電池式 ・管理目標：18%以上（酸素欠乏症防止規則を準拠） 	2台 ^{※1}
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～10,000ppm ・測定精度：±3%FS ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：非分散形赤外線式（NDIR） ・管理目標：0.5%以下（事務所衛生基準規則を準拠） 	2台 ^{※1}
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	1式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	1式
飲食物	<p>プルーム通過中に緊急時対策所待避室から退出する必要がないように，余裕数を見込んで1日分以上の食料及び飲料水を1階待避室内に保管する。</p> <p>残りの数量については，緊急時対策所近傍に保管することで，必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	3,360食 ^{※2} 2,240本 ^{※3} (1.5リットル)
簡易トイレ	プルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要がないよう，また，本設のトイレが使用できない場合に備え，簡易トイレを配備する。	1式
可搬空調機用 交換フィルタ	<p>可搬空調機のフィルタは設計上，放出放射性物質質量に対して余裕のある容量であるが，万一のための備えとして交換用フィルタを配備する。</p> <p>数量としては100%容量分1セットとする。</p>	1式
よう素剤	初日に2錠，二日目以降は1錠／一日服用する。	1,280錠 ^{※4}

※1：予備を含む。

※2：160名（要員数152名+余裕）×7日×3食

※3：160名（要員数152名+余裕）×7日×2本(1.5リットル/本)

※4：160名（要員数152名+余裕）×（初日2錠+二日目以降1錠×6日）

表5 原子力災害対策活動で使用する資料（緊急時対策所）

資 料 名
1. 発電所周辺地図 ① 発電所周辺地域地図 (1/25,000) ② 発電所周辺地域地図 (1/50,000)
2. 発電所周辺航空写真パネル
3. 発電所気象観測データ ① 統計処理データ ② 毎時観測データ
4. 発電所周辺環境モニタリング関連データ ① 空間線量モニタリング設備配置図 ② 環境試料サンプリング位置図 ③ 環境モニタリング測定データ
5. 発電所周辺人口関連データ ① 方位別人口分布図 ② 集落の人口分布図 ③ 市町村人口表
6. 主要系統模式図（各号炉）
7. 原子炉設置（変更）許可申請書（各号炉）
8. 系統図及びプラント配置図 ① 系統図 ② プラント配置図
9. プラント関係プロセス及び放射線計測配置図（各号炉）
10. プラント主要設備概要（各号炉）
11. 原子炉安全保護系ロジック一覧表（各号炉）
12. 規定類 ① 原子炉施設保安規定 ② 原子力事業者防災業務計画
13. 事故時操作基準

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のそれぞれに資料を配備

表6 放射線防護資機材等（中央制御室）

○防護具

品名	配備数（6号及び7号炉共用）※7			
	免震重要棟内 緊急時対策所	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室	構内 (参考)
不織布カバーオール	1,680着※1	1,680着※1	420着※8	5,000着
靴下	1,680足※1	1,680足※1	420足※8	5,000足
帽子	1,680着※1	1,680着※1	420着※8	5,000着
綿手袋	1,680双※1	1,680双※1	420双※8	5,000双
ゴム手袋	3,360双※2	3,360双※2	840双※9	15,000双
全面マスク	720個※3	720個※3	180個※10	2,000個
チャコールフィルタ	3,360個※2	3,360個※2	840個※9	5,000個
アノラック	840着※4	840着※4	210着※11	3,000着
汚染区域用靴	40足※5	40足※5	10足※12	300足
タングステンベスト	14着※6	14着※6	—	10着
セルフエアセット	—	—	4台	100台

※1：160名（要員数152名＋余裕）×7日×1.5倍

※2：※1×2

※3：160名（要員数152名＋余裕）×3日（除染による再使用を考慮）×1.5倍

※4：160名（要員数152名＋余裕）×7日×1.5倍×50%（年間降水日数を考慮）

※5：80名（現場復旧班要員63名＋保安班要員15名＋余裕）×0.5（現場要員の半数）

※6：14名（ブルーム通過時現場復旧班要員14名）

※7：予備を含む（今後、訓練等で見直しを行う）

※8：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×2交代×7日×1.5倍

※9：※8×2

※10：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×2交代×3日（除染による再使用を考慮）×1.5倍

※11：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×2交代×7日×1.5倍×50%（年間降水日数を考慮）

※12：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×0.5（現場要員の半数）

○計測器（被ばく管理，汚染管理）

品名		配備台数 ^{※5}
		中央制御室（6号及び7号炉共用）
個人線量計	電子式線量計	70台 ^{※1}
	ガラスバッチ	70台 ^{※1}
GM汚染サーベイメータ		3台 ^{※2}
電離箱サーベイメータ		2台 ^{※3}
可搬型エリアモニタ		3台 ^{※4}

※1：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）＋46名（引継班，日勤班，作業管理班）＋余裕

※2：中央制御室のモニタリング及びチェンジングエリアにて使用

※3：中央制御室のモニタリングに使用

※4：各エリアにて使用。

設置のタイミングは，チェンジングエリア設営と同時に

※5：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う。）

○飲食料等

品名		配備数 ^{※4}
		中央制御室（6号及び7号炉共用）
飲食料等		
・食料		420食 ^{※1}
・飲料水（1.5リットル）		280本 ^{※2}
簡易トイレ		1式
よう素剤		320錠 ^{※3}

※1：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×7日×3食

※2：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×7日×2本

※3：20名（6号及び7号炉運転員18名＋余裕）×

（初日2錠＋二日目以降1錠／1日＝8）×2交代

※4：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う。）

表7 チェンジングエリア用資機材（中央制御室）

名称	数量（6号及び7号炉共用）	根拠
パイプ・ジョイント （簡易ハウス用）	1式	チェンジングエリア設営に必要な数量
養生シート	2巻	
バリア	1個	
粘着マット	2枚	
ヘルメット掛け	1式	
ポリ袋	20枚	
テープ	2巻	
ウエス	1箱	
ウェットティッシュ	2巻	
はさみ	1個	
マジック	2本	
簡易シャワー	1式	
トレイ	1個	
バケツ	2個	
可搬型空気浄化装置	2台(予備1台)	

表8 事業者間協力協定に基づき貸与される原子力防災資機材

項 目
汚染密度測定用サーベイメータ
NaIシンチレーションサーベイメータ
電離箱サーベイメータ
ダストサンプラー
個人線量計（ポケット線量計）
高線量対応防護服
全面マスク
タイベックスーツ
ゴム手袋
遮へい材
放射能測定用車両
Ge半導体式試料放射能測定装置
ホールボディカウンタ
全α測定装置
可搬型モニタリングポスト

原子力災害が発生した場合，または発生するおそれがある場合には，発災事業者からの要請に基づき，必要数量が貸与される。

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

重大事故等への対応に係る文書体系

< 目 次 >

1. 重大事故等への対応に係る文書体系.....	1.0.5-1
表1 実用炉規則各条文と保安規定各条文に対する手順の関係.....	1.0.5-2
図1 品質マネジメントシステム文書体系図（重大事故等発生時等に係る文書） .	1.0.5-3

1. 重大事故等への対応に係る文書体系

実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則（以下，「実用炉規則」という。）第 92 条（保安規定）において，重大事故等発生時及び大規模損壊発生時（以下，「重大事故等発生時等」という。）における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備について保安規定に定めることを要求されていることから，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。）第 108 条の 3（重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）及び第 108 条の 4（大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）に以下の内容を新たに規定することとしている。

- ・重大事故等発生時等における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置
- ・重大事故等発生時等における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員に対する毎年 1 回以上の教育及び訓練
- ・重大事故等発生時等における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な電源車，消防自動車，消火ホース及びその他の資機材の配備
- ・重大事故等発生時等における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な事項（炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること，原子炉格納容器の破損を防止するための対策に関すること，使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する燃料体の損傷を防止するための対策に関すること，原子炉停止時における燃料体の損傷を防止するための対策に関すること，大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること，炉心の損傷を緩和するための対策に関すること，原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること，使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料の損傷を緩和するための対策に関すること，放射性物質の放出を低減するための対策に関すること）

当該条文に対する具体的な規定内容については，下部規定（2 次文書，3 次文書）に以下のとおり展開し，実効的な手順構成となるよう整備している。

実用炉規則各条文と保安規定各条文に対する手順の関係を表 1 に示す。また，重大事故等発生時等に係る文書体系を図 1 に示す。

表1 実用炉規則各条文と保安規定各条文に対する手順の関係

実用炉規則	実用炉規則に規定する内容	保安規定	保安規定に規定する内容	社内規程類
第92条第1項 第九号	発電用原子炉施設の運転に関する こと。	第14条	マニュアルの作成	運転管理基本マニュアル
第92条第1項 第十九号	非常の場合に講ずべき処置に関す ること。	第108条 第109条 第110条 第111条 第112条 第113条 第114条 第115条 第116条 第117条	原子力防災組織 原子力防災組織の要員 原子力防災資機材等 通報経路 緊急時演習 通報 緊急時態勢の発令 応急措置 緊急時における活動 緊急時態勢の解除	原子力災害対策基本マニュアル 教育及び訓練基本マニュアル 運転管理基本マニュアル
第92条第1項 第二十二号	重大事故等発生時における発電用 原子炉施設の保全のための活動を行 う体制の整備に関すること。	第108条の3	重大事故等発生時における原子 炉施設の保全のための活動 を行う体制の整備	原子力災害対策基本マニュアル 教育及び訓練基本マニュアル
第92条第1項 第二十三号	大規模損壊発生時における発電用 原子炉施設の保全のための活動を行 う体制の整備に関すること。	第108条の4	大規模損壊時における原子炉 施設の保全のための活動を行 う体制の整備	

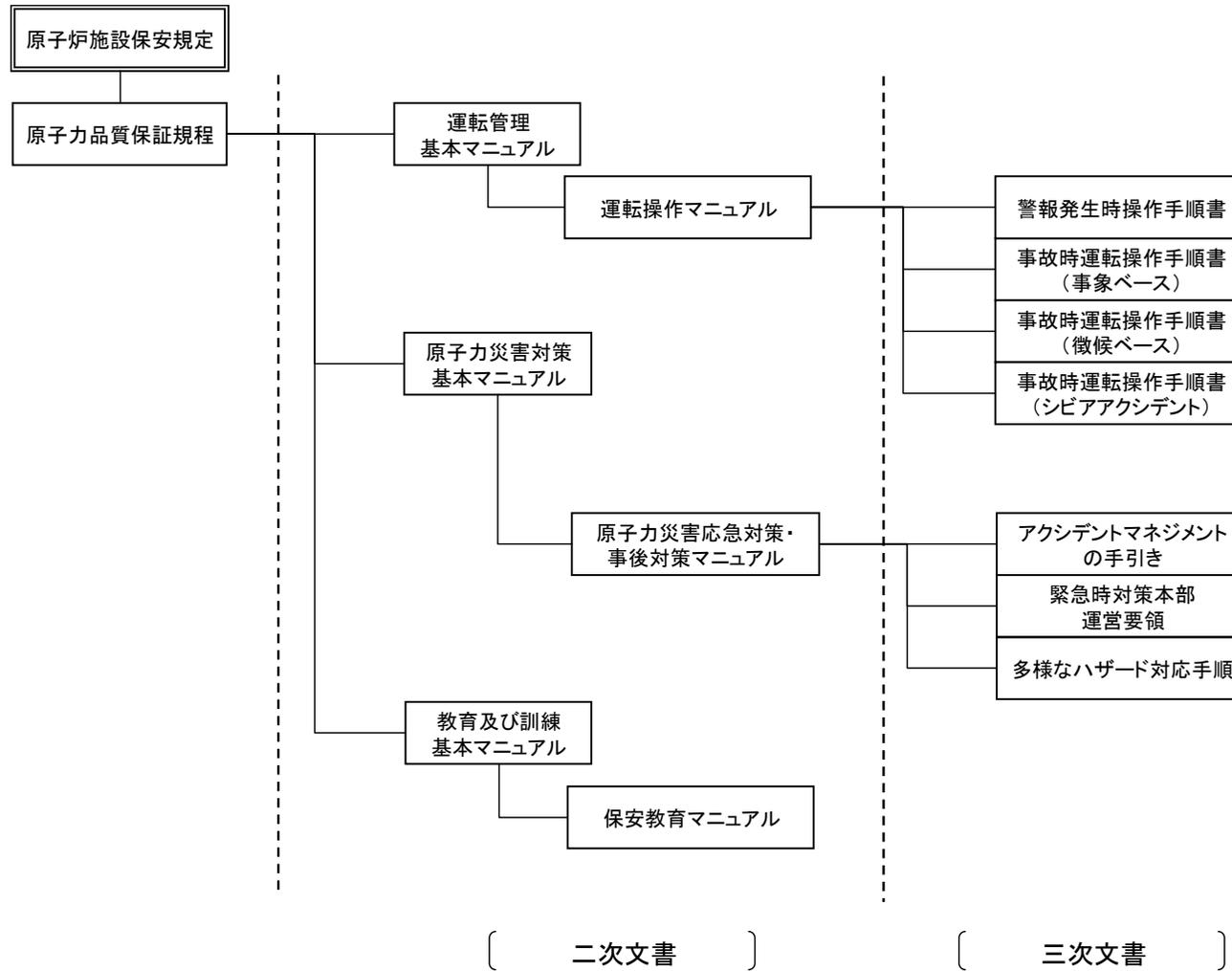


図1 品質マネジメントシステム文書体系図（重大事故等発生時等に係る文書）

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

重大事故等対応に係る手順書の構成と概要について

目 次

1. 手順書の体系について.....	1.0.6-1
2. 各種手順書の概要について.....	1.0.6-1
2.1 運転員が使用する手順書.....	1.0.6-1
(1) 警報発生時操作手順書.....	1.0.6-1
(2) 事故時運転操作手順書（事象ベース）.....	1.0.6-2
(3) 事故時運転操作手順書（徴候ベース）.....	1.0.6-2
(4) 事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）.....	1.0.6-3
2.2 発電所緊急時対策本部で使用する手順書.....	1.0.6-4
(1) 緊急時対策本部運営要領.....	1.0.6-4
(2) アクシデントマネジメントの手引き.....	1.0.6-4
(3) 多様なハザード対応手順.....	1.0.6-5
2.3 各種手順書の判断者・操作者の明確化.....	1.0.6-5
(1) 判断者の明確化.....	1.0.6-5
(2) 操作者の明確化.....	1.0.6-5
3. 各種手順書の間のつながり，移行基準について.....	1.0.6-6
(1) 警報発生時操作手順書から他の事故手順書への移行.....	1.0.6-6
(2) 事故時運転操作手順書（事象ベース）から他の事故手順書への移行.....	1.0.6-6
(3) 事故時運転操作手順書（徴候ベース）から他の事故手順書への移行.....	1.0.6-6
(4) 緊急時対策本部運営要領の導入.....	1.0.6-7
4. 運転員の対応操作の流れについて.....	1.0.6-7
5. 重大事故時の対応及び手順書の内容について.....	1.0.6-8

別紙1 AOP「発電所全停」「全交流電源喪失」対応フロー図

別紙2 AOP「発電所全停」「全交流電源喪失」操作等判断基準一覧

別紙3 EOP フローチャート

別紙4 EOP 操作等判断基準一覧

別紙5 EOP AM設備別操作手順書一覧

別紙6 SOP フローチャート

別紙7 SOP 操作等判断基準一覧

別紙8 緊急時対策本部運営要領手順一覧

別紙9 多様なハザード対応手順一覧

別紙10 EOP/SOPフローチャート凡例

1. 手順書の体系について

柏崎刈羽原子力発電所では、プラントに異常が発生した場合等において、重大事故への進展を防止するため、「警報発生時操作手順書」、「事故時運転操作手順書（事象ベース）」及び「事故時運転操作手順書（徴候ベース）」を整備している。また、重大事故に至る可能性が高い場合あるいは重大事故に進展した場合に備えて「事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）」、「緊急時対策本部運営要領」及び「多様なハザード対応手順」等を整備する。

事故発生時における対応手順書の機能体系は以下のとおり。

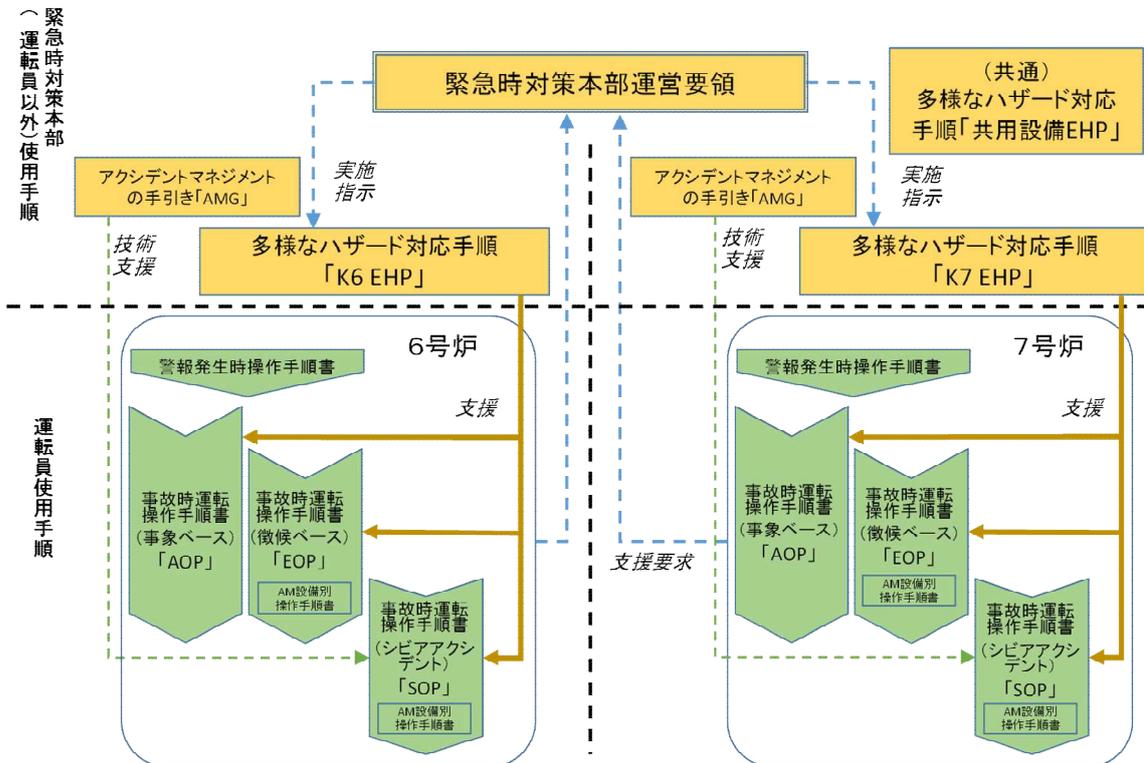


図1 手順書機能体系の概要図

2. 各種手順書の概要について

事故手順書は使用主体に応じて、運転員が使用する手順書、発電所緊急時対策要員（運転員以外）が使用する手順書に分類して整備する。

以下、運転員及び発電所緊急時対策要員（運転員以外）が使用する手順書の概要を示す。

2.1 運転員が使用する手順書

(1) 警報発生時操作手順書

中央制御室及び現場制御盤に警報が発生した際に、警報発生原因の除去あるいはプラントを安全な状態に維持するために必要な対応操作を定めた手順書。

中央制御室及び現場制御盤の警報発生時及び警報発生には至らないが当該警報に係

わる徴候が確認された場合に適用する。

手順書に記載しているパラメータの確認や対応処置などを実施することで、故障・事故の徴候の把握及び事故の収束・拡大防止を図る。

(2) 事故時運転操作手順書（事象ベース）（以下、「AOP」という。）

単一の故障等で発生する可能性のある異常または事故が発生した際に、事故の進展を防止するために必要な対応操作を定めた手順書。

主な設計基準内の事故発生時の対応をあらかじめ手順化しており、当該手順で対応できると判断した場合に使用し、過渡状態が収束するまでの間適用する。

AOPは、事象毎に事故の想定、操作のポイント、対応フロー図、対応手順等で構成される。

AOPの一例として、全交流動力電源が喪失した時に、電源喪失が継続している間の対応操作を定めた、AOP「発電所全停」「全交流電源喪失」の対応フロー図及び操作等判断基準一覧を別紙1，2に示す。

（別紙1，2）

(3) 事故時運転操作手順書（徴候ベース）（以下、「EOP」という。）

事故の起因事象を問わず、AOPでは対処できない複数の設備の故障等による異常または事故が発生した際に、重大事故への進展を防止するために必要な対応操作を定めた手順書。

観測されるプラントの徴候（パラメータの変化）に応じた対応操作を示した手順書であり、設計基準事故に加え設計基準を超えるような設備の多重故障時等にも適用する。

EOPは、目的に応じて「原子炉制御」、「格納容器制御」、「不測事態」、「EOP/SOPインターフェイス」、「原子炉建屋制御」、「使用済み燃料プール制御」及び「原子炉停止時水位制御」に分類した各手順を視覚的に認識できるようにした「フローチャート」、多様なハザード対応手順によるプラント対応支援と連携してフローチャート中の操作を実施する際に使用する「EOP AM設備別操作手順書」により構成される。

また、事故時運転操作手順書には、「EOP AM設備別操作手順書」が使用可能なタイミングを明示する。

事故時には、原子炉の未臨界維持、炉心損傷防止、格納容器の健全性確保等に関するパラメータを確認し、各手順の導入条件が成立した場合には、その手順に移行し対応処置を実施する。

EOPによる対応中は、原子炉制御・格納容器制御・使用済み燃料プール制御等の対応が同時進行する状況を想定して、対応の優先順位をあらかじめ定めており、格納

容器が破損するおそれがある場合を除き、原子炉側から要求される操作を優先することを原則としている。

各手順のフローチャート及び操作等判断基準一覧を別紙3、4に示すとともに、EOP AM設備別操作手順書の一覧を別紙5に示す。

(別紙3, 4, 5)

【EOP フローチャート】

a. 原子炉制御

目的 : 原子炉未臨界, 炉心損傷防止

手順書 : スクラム, 反応度制御, 水位確保, 減圧冷却

b. 格納容器制御

目的 : 格納容器の健全性確保

手順書 : PCV圧力制御, D/W温度制御, S/P温度制御, S/P水位制御,
PCV水素濃度制御

c. 不測事態

目的 : 予期せぬ事象により特殊操作が必要となった場合の対応

手順書 : 水位回復, 急速減圧, 水位不明

d. EOP/SOPインターフェイス

目的 : SOPへの移行判断及びSOPへの円滑な移行

手順書 : EOP/SOPインターフェイス

e. 原子炉建屋制御

目的 : 漏えいの拡大防止, 原子炉建屋の健全性確保

手順書 : 原子炉建屋制御

f. 使用済み燃料プール制御

目的 : 燃料プール内の燃料の損傷防止・緩和

手順書 : SFP水位制御, SFP温度制御

g. 原子炉停止時水位制御

目的 : プラント停止中の炉心損傷防止

手順書 : 原子炉停止時水位制御

(4) 事故時運転操作手順書 (シビアアクシデント) (以下, 「SOP」という。)

EOPで対応する状態から更に事象が進展し炉心損傷に至った際に, 事故の拡大を防止し影響を緩和するために必要な対応操作を定めた手順書。

炉心が損傷し, 原子炉圧力容器及び格納容器の健全性を脅かす可能性のあるシビアアクシデント事象に適用する。

SOPは, 炉心損傷後に実施すべき対応操作の内容を視覚的に認識できるようにした「フローチャート」, フローチャート中の操作を実施する際に使用する「SOP A

M設備別操作手順書」及びRHR系の復旧作業が難行する場合に応急的に実施する「RHR復旧不可能時の対策」にて構成される。

フローチャート及び操作等判断基準一覧を別紙6，7に示す。

(別紙6，7)

【SOP フローチャート】

AM操作方針の全体流れ図

注水－1 「損傷炉心への注水」

注水－2 「長期の原子炉水位の確保」

注水－3 a 「RPV破損前の下部D/W初期注水」

注水－3 b 「RPV破損後の下部D/W注水」

注水－4 「長期のRPV破損後の注水」

除熱－1 「損傷炉心冷却後の除熱」

除熱－2 「RPV破損後の除熱」

2.2 発電所緊急時対策本部で使用する手順書

(1) 緊急時対策本部運営要領

重大事故，大規模損壊等が発生した場合，又はそのおそれがある場合に，発電所緊急時対策要員（運転員以外）が複数プラントの対応を支援するにあたり必要となる情報（プラントパラメータ，放射線情報等）の種類，初動対応戦略及び事故の進展に応じた対応戦略，発電所内のリソース（電源・水・人員等）の配分に関わる判断を行う場合の原則，発電所緊急時対策本部の各機能班が実施する事項等を定めた要領で，発電所緊急時対策要員（運転員以外）が使用する。

緊急時対策本部運営要領の手順一覧を別紙8に示す。

(別紙8)

(2) アクシデントマネジメントの手引き（以下，「AMG」という。）

プラントで発生した事故・故障等が拡大し，炉心損傷に至った際に，事故の進展防止，影響緩和のために実施すべき措置を判断，選択するための情報を定めた要領で，技術支援組織が使用する。

炉心が損傷し，原子炉圧力容器及び格納容器の健全性を脅かす可能性のあるシビアアクシデント事象に適用する。

AMGは，シビアアクシデント時に想定されるプラント状態（炉心冷却成否，RPV破損有無等）に応じた操作の全体像を示した「AMストラテジ選択フローチャート」に基づき注水ストラテジ及び除熱ストラテジが選択され，個別のストラテジに従って，「確認ガイド」及び「操作ガイド」を参照して，事故収束へ移行させる構成とする。

技術支援組織は，確認ガイドを用いてプラント状態を可能な限り正確に把握し，操

作ガイドに記載された各操作の有効性についてプラントへの影響を含めて判断し、運転員に対する支援活動を実施する。

プラントへの影響を配慮するため、操作実施時のパラメータ挙動予測、影響評価すべき項目、監視パラメータ等を操作ガイドに整備する。

(3) 多様なハザード対応手順（以下、「EHP」という。）

自然現象や大規模損壊等により、多数の恒設の電源設備・注水設備等が使用できない場合に、運転員のプラント対応に必要な支援を行うため、可搬設備等によるプラント対応支援を定めた手順書で、実施組織（運転員以外）が使用する。

EHPでは、原子炉の安全確保を達成するために必要な原子炉注水や原子炉減圧等、別紙に示す機能別に複数の手順を整備する。

また、事故の状態（炉心損傷までの時間余裕、人員確保状況等）に応じて、適切な手順書を選択可能とするため、EHPの各手順を実施するための所要時間、所要人数等、手順実施時に必要な情報を記載する。更に事故時運転操作手順書にはEHPが使用可能なタイミングを明示する。

多様なハザード対応手順の一覧を別紙9に示す。

(別紙9)

【EHPで整備する主な機能】

炉心冷却、格納容器機能維持、SFP冷却、電源確保、状態監視等

2.3 各種手順書の判断者・操作者の明確化

(1) 判断者の明確化

炉心損傷有無に関わりなく事故時のプラント対応においては、事故発生号炉の当直副長が重大事故等対策の対応を行うために整備された手順書に従い判断する。

ただし、事故時のプラント対応の内、PCVベント等、発電所内外の広範囲のエリアに影響を及ぼしうる操作は、発電所対策本部長（所長）が判断する。

また、緊急時対策本部運営要領、AMG、EHPについては、発電所緊急時対策本部発足前は発電所内に常駐している本部長代行が判断し、発足後は支援組織を構成する各機能班の責任者（統括もしくは班長）が判断する。

(2) 操作者の明確化

事故手順書は、操作者が重複することがないように操作者毎に整備している。重大事故等対処設備の操作にあたっては、当直長と発電所緊急時対策本部の間で緊密な情報共有を図りながら行うものとする。

3. 各種手順書の間につながり、移行基準について

各種事故手順書を事故の進展状況に応じて適切に使用可能とするため、手順書間の移行基準を示す。

また、事故対応中は複数の事故手順書を並行して使用することを考慮して、手順書間で対応の優先順位が存在する場合は併せて示す。

(1) 警報発生時操作手順書から他の事故手順書への移行

警報発生時操作手順書に基づく対応において事象が進展した場合は、警報毎の手順書の記載内容に従い、AOPへ移行する。

また、警報発生時操作手順書で対応中にスクラム等のEOP導入条件が成立した場合は、EOPへ移行する。

(2) 事故時運転操作手順書（事象ベース）から他の事故手順書への移行

AOP対応中に以下のEOP導入条件が成立した場合は、EOPへ移行する。

【EOP導入条件（いずれかに該当した場合）】

- a. 原子炉を手動スクラム、もしくは自動スクラムが発生（スクラム失敗を含む）した場合
- b. EOPにおける格納容器制御導入条件が成立した場合
- c. EOPにおける原子炉建屋制御導入条件が成立した場合
- d. EOPにおける使用済み燃料プール制御導入条件が成立した場合
- e. EOPにおける原子炉停止時水位制御導入条件が成立した場合

【AOPとEOPの間の優先順位】

EOP導入条件が成立したことを確認した場合は、EOPに従い事故時運転操作を実施するが、EOP移行後もAOPに記載された必要な操作を実施するため、以下の様なルールを定める。

- a. EOP導入条件成立直後よりEOPの各手順を使用する。
なお、AOPに記載のある、原子炉スクラムの初動対応、確認の具体的な内容等については、AOPを参照する。
- b. AOP対応中にEOP導入条件が成立した場合、導入した制御の対応操作はその制御の手順を使用し、その他の必要な操作でEOPに記載のない操作は引き続きAOPで対応する。その際の操作順位はEOPの操作を優先する。
- c. タービン・発電機側の対応操作については、AOPを主として使用する。

(3) 事故時運転操作手順書（徴候ベース）から他の事故手順書への移行

EOP対応中に以下のSOP導入条件が成立した場合、炉心損傷と判断し、SOP

に移行する。

【SOP導入条件】

- a. 原子炉停止後の経過時間とPCV内 γ 線線量率の関係から炉心損傷と判断された場合
- b. CAMSが使用不可の場合、原子炉圧力容器表面温度から炉心損傷と判断された場合

(4) 緊急時対策本部運営要領の導入

発電所において緊急時対策本部が設置される際に導入される。なお、具体的な操作手順はEHPに記載されているが、複数の使用可能なEHP手順が存在する場合、以下のような観点から使用可能な手順を対比し、事故対応に適切な手順を選択する。

【EHP手順選択時の着目点】

- a. EHPの操作完了（機能発揮）までの所要時間の長短
- b. 水源確保・給油なども含めた、機器の機能維持に必要となる対応の要否
- c. 注水圧力・注水流量等、プラントへの効果（炉心冷却効果等）の大小
- d. 操作に伴うプラント設備への悪影響（使用水の水質など）の大小

4. 運転員の対応操作の流れについて

運転中の異常な過渡変化及び事故が発生した場合、運転員は「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」の原則に基づきプラント対応操作を実施する。

「止める」の対応

異常や事故発生時に作動する原子炉スクラム信号を確認し、原子炉の停止を確認する。自動で原子炉スクラムしない場合には、手動によるスクラム操作を実施し、原子炉の停止を確認する。

制御棒の挿入と中性子束の低下状況を確認することにより、原子炉の停止を判断する。

「冷やす」の対応

原子炉停止後も炉心では崩壊熱による余熱が発生していることから、この熱を除去するため、給・復水系又は非常用炉心冷却系により原子炉への注水手段を確保する。

原子炉水位を所定の水位（L-3～L-8）に維持することにより、炉心が冷やされていることを判断する。

「閉じ込める」の対応

放射性物質が環境へ放出されていないことを確認する。また、格納容器が隔離され

ていることを確認することにより、閉じ込めが機能していることを判断する。

これらプラント対応の原則をベースに、運転員は、事故時運転操作手順書を用いて炉心の損傷防止、格納容器破損防止を目的とした対応操作の判断を以下の流れで行う。

異常又は事故の発生時、警報発生時操作手順書により初期対応を行う。

事象が進展し、その事象の判断が可能な場合には、あらかじめ定めたAOPに移行し対応を行う。

警報発生時操作手順書及びAOPで対応中に、EOPの導入条件が成立した場合には、EOPに移行し対応を行う。

原子炉スクラムに至る事故が発生した場合、EOPでは事故直後の操作として原子炉自動スクラムを確認する。自動スクラムしていない場合は、手動により原子炉をスクラムする。

その後は、原子炉水位、原子炉圧力、タービン・電源の各制御を並行して行うとともに、原子炉の未臨界維持、炉心の冷却確保・損傷防止、原子炉格納容器の健全性確保等の対応をするため、パラメータ（未臨界性、炉心の冷却機能、原子炉格納容器の健全性）を常に監視し、個別の導入条件が成立すれば、徴候毎に用意した手順に移行する。

EOPによる対応で事故収束せず炉心損傷に至った場合は、SOPに移行し、炉心損傷後の原子炉圧力容器破損防止及び格納容器破損防止のための対応を行う。

また、事故時運転操作手順書に基づく安全確保が不可能、もしくはそのおそれがある場合には、可搬設備等も含めて使用可能な設備を最大限活用した安全確保を行う。当直長は必要に応じて発電所緊急時対策本部に支援を要請し、EHPによるプラント対応支援を受けた上で引き続き事故収束に向けた対応処置を実施する。

5. 重大事故時の対応及び手順書の内容について

- (1) 海水を炉心へ注入する事態等においても、財産保護より安全性を優先するという方針の下、当直長が迷うことなく判断できるよう、あらかじめ原子力発電保安運営委員会で判断基準を承認し、手順書に定める。
- (2) 有効性評価で示した重要事故シーケンスは、全て本手順書体系にて対応できるように整備する。併せて、有効性評価で示した判断基準や監視パラメータについても本手順書体系の中で整理する。一例を添付資料 1.0.7 に示す。
- (3) 重大事故等に対処するために把握することが必要なパラメータのうち、原子炉施設

の状態を直接監視するパラメータ（以下、「主要なパラメータ」という。）を整理するとともに、主要なパラメータが故障等により計測不能な場合に、当該パラメータを推定する手順及び可搬型計測器により計測する手順を運転操作手順書及び緊急時対策本部用手順書に整備する。

なお、具体的なパラメータ、監視計器、手順等については、「1.15 事故時の計装に関する手順等」で整理する。

- (4) これら手順を有効且つ適切に使用しプラントの状態に応じた対応を行うために、運転員を始めとした発電所緊急時対策要員は、常日頃から対応操作について教育及び訓練等を実施し、手順の把握、機器や系統特性の理解及び原子炉の運転に必要な知識等の習得、習熟を図っている。

以上

AOP 『発電所全停』 『全交流電源喪失』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙2 (1/2)

—	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
発電所全停	1-1	D/G起動、電圧確立	<ul style="list-style-type: none"> ・D/G起動の有無 ・D/G発電機電圧 	
	1-2	D/G定格出力以内	<ul style="list-style-type: none"> ・D/G電力 	
	1-3	外部電源復旧	<ul style="list-style-type: none"> ・給電情報 ・プラントの被害状況 	
全交流電源喪失	2-1	RCIC起動成功	<ul style="list-style-type: none"> ・RCIC起動の成否 	
	2-2	炉圧上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 	
	2-3	RCIC正常運転	<ul style="list-style-type: none"> ・RCIC運転状態 	
	2-4	8時間以上の停電	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流電源喪失後の時間 	
	2-5	20時間以上の停電	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流電源喪失後の時間 	

AOP 『発電所全停』 『全交流電源喪失』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙2 (2/2)

—	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
全交流電源喪失	2-6	1時間以上の停電	<ul style="list-style-type: none"> 全交流電源喪失後の時間 	
	2-7	D/G又は外部電源復旧 又は他ユニット発電機 からの受電	<ul style="list-style-type: none"> 外部電源復旧状況 自プラントD/G復旧状況 他ユニットの運転状況 	
	2-8	他号炉D/Gからの受電	<ul style="list-style-type: none"> 他号炉D/Gの運転状況 	

RC
「スクラム」

-113-

RC/Q
「反応度制御」

-114-

RC/L
「水位確保」

-115-

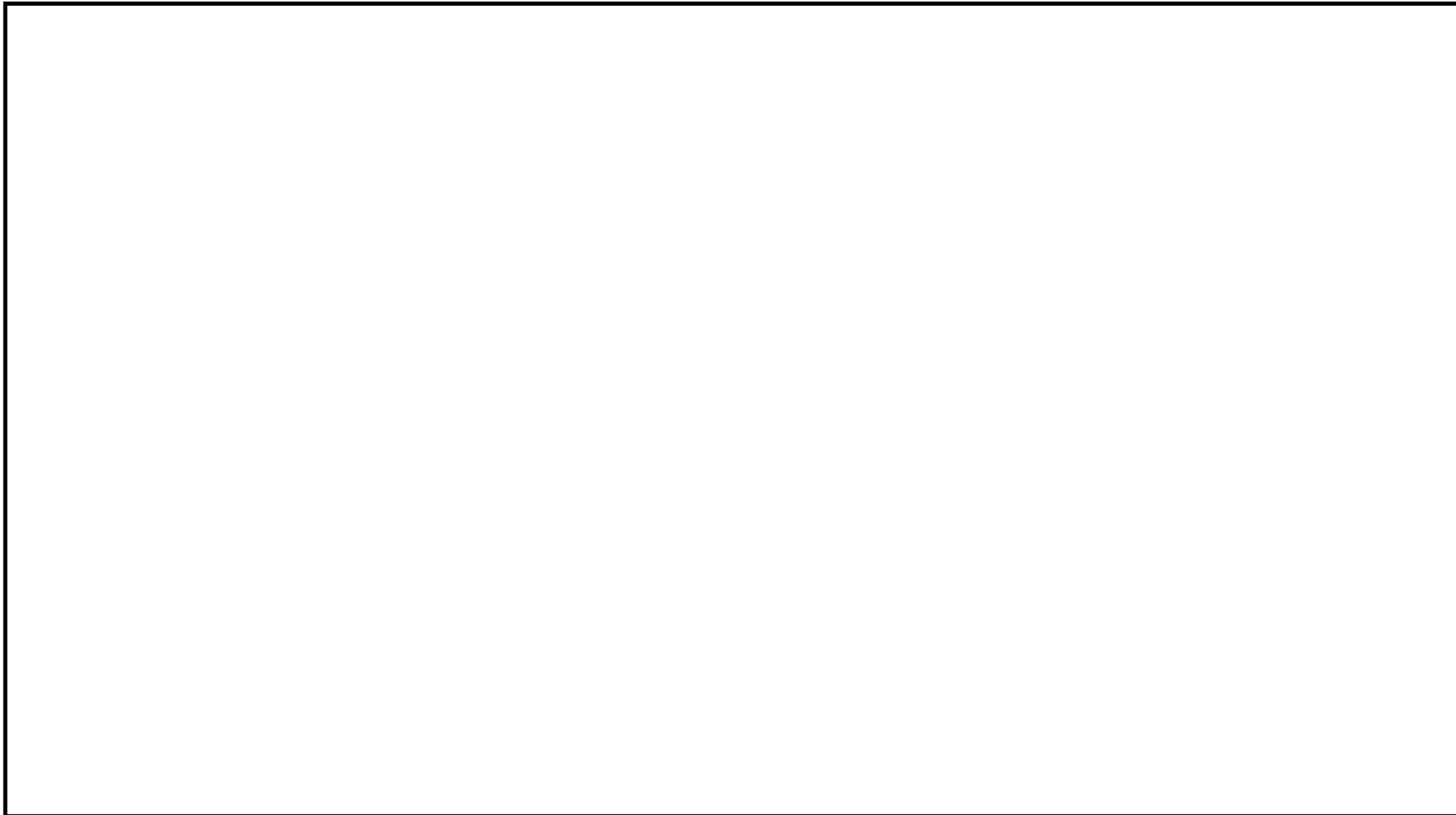
C D
「減圧冷却」

-116-

PC/P
「PCV 圧力制御」

-117-

DW/T
「D/W温度制御」



-118-

S P / T
「S / P 温度制御」

-119-

SP/L
「S/P水位制御」

-120-

PC/H
「PCV水素濃度制御」

-121-

C 1
「水位回復」

-122-

C 2
「急速減圧」

-123-

C 3
「水位不明」

-124-

ES / I
「EOP / SOPインターフェイス」

-125-

SC/C
「原子炉建屋制御」

-126-

S F / L
「S F P 水位制御」

-127-

S F / T
「S F P 水温度制御」

-128-

RS / L
「原子炉停止時水位制御」

-129-

EOP 『スクラム(RC)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作手順
原子炉出力	1-1	自動スクラム成功	<ul style="list-style-type: none"> スクラム警報 全制御棒「全挿入」 APRM指示「減少」 	
	1-2	CR全挿入又は[16]ステップ以下まで挿入	<ul style="list-style-type: none"> 全制御棒全挿入ランプ(大型表示盤) RC&IS FD表示(位置) CRT表示(#4全炉心表示サマリ) プロコン(OD-7) スクラムタイミングレコーダー 	
原子炉水位	2-1	原子炉水位	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉水位 	
	2-2	給・復水系運転状態	<ul style="list-style-type: none"> 給・復水系の運転正常 ホットウェル水位正常 給水制御系正常 	
	2-3	原子炉水位連続監視、調整し、水位をL-3～L-8に維持	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉水位 	
原子炉圧力	3-1	MSIV開状態	<ul style="list-style-type: none"> MSIV開閉表示灯 	
	3-2	EHC圧力制御	<ul style="list-style-type: none"> タービンハイス弁の追従状況 	
	3-3	復水器の使用可否	<ul style="list-style-type: none"> 復水器器内圧力 グランドシール蒸気圧力 循環水系運転状況 復水系(H/W含む)運転状況 OG系運転状況 	

EOP 『スクラム(RC)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-1 (2/4)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作手順
原子炉圧力	3-4	SRV開固着	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力 SRV開閉表示灯 SRV排気管の温度 	
	3-5	SRVによる原子炉圧力調整状況	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力 SRV開閉表示灯 SRV排気管の温度 (復水器が使用可の場合のみ) 主蒸気ドレン弁の開閉状態 	
タービン・電源	4-1	所内電源正常	<ul style="list-style-type: none"> 常用 M/C母連しゃ断器「投入」 常用 M/C受電しゃ断器「開放」 常用 M/C母線電圧 	
	4-2	MSIV開状態	<ul style="list-style-type: none"> MSIV開閉表示灯 	
	4-3	EHC圧力制御正常	<ul style="list-style-type: none"> タービンハイス弁の追従状況 	
	4-4	復水器の使用可否	<ul style="list-style-type: none"> 復水器器内圧力 グランドシール蒸気圧力 循環水系運転状況 復水系 (H/W含む) 運転状況 OG系運転状況 	

EOP 『スクラム(RC)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作手順
モニタ確認	5-1	モニタ指示	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト ・ダスト放射線モニタ ・排気筒放射線モニタ ・主蒸気管放射線モニタ ・排ガス放射線モニタ ・グラント蒸気復水器および復水器真空ポンプ排ガス放射線モニタ ・燃料取替エリア排気放射線モニタ ・原子炉区域換気空調系排気放射線モニタ ・気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタ ・非常用ガス処理系排ガス放射線モニタ ・エリア放射線モニタ ・CAMS放射線モニタ ・LDS放射線モニタ 	
格納容器制御への導入	6-1	D/W圧力の上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・D/W圧力 ・S/P圧力 	
	6-2	D/W HVH戻り温度の上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・D/W HVH戻り温度 ・D/W局所温度 	
	6-3	S/P水バルク温度の上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・S/P水バルク温度 	
	6-4	S/P空間部(局所)温度の上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・S/P空間部(局所)温度 	
	6-5	S/P水位の上昇又は低下	<ul style="list-style-type: none"> ・S/P水位 	
	6-6	MSIV全閉後経過時間	<ul style="list-style-type: none"> ・MSIV閉時刻 ・炉水温度 	

EOP 『スクラム(RC)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-1 (4/4)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作手順
原子炉建屋制御への導入	7-1	原子炉建屋内の温度、放射線モニタ指示上昇を示す警報が発生	<ul style="list-style-type: none"> ・ ECCS系機器室温度・換気差温度上昇 ・ LDS論理作動状況 ・ 放射線モニタ指示値 	
使用済み燃料プール制御への導入	8-1	SFP水位の低下又は原子炉ウエルの水位低下	<ul style="list-style-type: none"> ・ SFP水位の低下 ・ 定検時水張り用水位計 	
	8-2	SFP又は原子炉ウエルの温度	<ul style="list-style-type: none"> ・ SFP水温度 ・ CUW再生熱交入口温度 ・ RHR熱交換器入口温度 	
原子炉停止時水位制御への導入	9-1	原子炉水位	<ul style="list-style-type: none"> ・ 停止域水位計 	
復旧	10-1	MSIV開状態を確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ MSIV開閉表示灯 ・ 原子炉圧力 ・ SRV開閉表示灯 ・ SRV排気管の温度 	
	10-2	MSIV開可能を確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ MSIV開閉表示灯 ・ 復水器使用可能 ・ 隔離信号の警報無し確認 	
	10-3	RIP起動状態を確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ RIP運転表示灯 ・ 炉心流量 	

EOP 『反応度制御(RC/Q)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-2 (1/3)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
反応度制御 RC/Q	1-1	タービン運転中	<ul style="list-style-type: none"> ・タービン主要弁の開閉状態 ・タービントリップ 警報 ・タービンの回転速度 	
SLC	2-1	原子炉出力	<ul style="list-style-type: none"> ・APRM ・SRNM 	
	2-2	S/P水温	<ul style="list-style-type: none"> ・S/P水温 	
CR	3-1	CR全挿入又は[16]ステップ以下まで挿入	<ul style="list-style-type: none"> ・全制御棒全挿入ランプ (大型表示盤) ・RC&IS FD表示 (位置) ・CRT表示 (#4全炉心表示サマリ) ・プロコン (OD-7) ・スクラムタイミングレコーダー 	

EOP 『反応度制御(RC/Q)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-2 (2/3)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
水位	4-1	原子炉出力及び原子炉の隔離状態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉出力 	
	4-2	水位L-2～L-8に維持	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉水位をL-2～L-8 	
水位低下	5-1	原子炉水位	<ul style="list-style-type: none"> ・ APRM指示 ・ 原子炉水位 ・ 原子炉給水制御系 	
	5-2	水位TAF以上に維持	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉水位 	

EOP 『反応度制御(RC/Q)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
減圧	6-1	SRV(ADS)3弁開にして減圧し、TAF以上に維持	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・原子炉水位 	
	6-2	SRV(ADS)1弁ずつ追加開放し、TAF以上に維持	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・原子炉水位 	
RC/Q 水位不明	7-1	SRV(ADS)3弁開にて炉心冠水最低圧力まで注水維持	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・原子炉水位 	

EOP 『水位確保(RC/L)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
水位	1-1	水位L-3～L-8維持の確認	・原子炉水位	
	1-2	水位下降中	・原子炉水位	
	1-3	ECCS系、給復水系及びHPAC系作動状況	・ECCS系、給復水系及びHPAC系の作動状況	
	1-4	原子炉水位 TAF以上維持	・原子炉水位	

EOP 『減圧冷却(CD)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-4 (1/1)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
減圧	1-1	主復水器使用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・復水器器内圧力 ・ゲランドシール蒸気圧力 ・循環水系運転状況 ・復水系 (H/W含む) 運転状況 ・OG系運転状況 	
	1-2	減圧手段選択	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・S/P水温度 	
	1-3	RHR SHC起動	<ul style="list-style-type: none"> ・RHRのSHCモードの状態 	
水位	2-1	原子炉水位 TAF~L-8維持	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉水位 	

EOP 『PCV圧力制御(PC/P)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-5 (1/2)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
PCV圧力制御	1-1	N ₂ または空気漏えいによるD/W圧力上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・ D/W酸素濃度 ・ D/W温度 ・ N₂使用量 	
	1-2	水位L-1以下経験の有無	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉水位記録計 ・ L-1警報経験 	
	1-3	原子炉水位TAF以上維持	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉水位 	
	1-4	S/P圧力	<ul style="list-style-type: none"> ・ S/P圧力 	

EOP 『PCV圧力制御(PC/P)』操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
原子炉満水	2-1	原子炉水位をできるだけ高く維持	・原子炉水位	
	2-2	279 kPa以下維持	・S/P圧力	
PCVベント	3-1	炉心損傷有無	・CAMSによる γ 線量率	
	3-2	AM用S/P水位 <input type="text"/> m以上	・AM用S/P水位	

EOP 『D/W温度制御(DW/T)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-6 (1/1)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
D/W温度制御 DW/T	1-1	D/W局所温度	<ul style="list-style-type: none"> ・ D/W局所温度 	
	1-2	D/W空間部温度制限	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉圧力 ・ D/W空間部温度 	
	1-3	D/Wスプレー起動	<ul style="list-style-type: none"> ・ D/W温度 	

EOP 『S/P水温制御(SP/T(W))・S/P空間部温度制御(SP/T(A))』操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
S/P水温制御 SP/T(W)	1-1	S/P水温度	・ S/P水温度	
	1-2	S/P水熱容量制限曲線	・ S/P水温度 ・ 原子炉圧力	
S/P空間部温度制御 SP/T(A)	2-1	温度上昇要因の復旧	・ RCIC運転 ・ SRV排気管異常 ・ 真空破壊弁開固着	
	2-2	S/P空間温度による対応操作	・ S/P空間温度 (局所)	
	2-3	S/P水温度49℃以上	・ S/P水温度	
	2-4	S/P水熱容量制限曲線	・ S/P水温 ・ 原子炉圧力	

EOP 『S/P水位制御(SP/L(H)(L))』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-8 (1/1)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
S/P水位 制御 SP/L(H)	1-1	S/P水位&SRVレベルハイ 制限曲線	<ul style="list-style-type: none"> ・ S/P水位 ・ S/P水温度 ・ 原子炉圧力 	
S/P水位 制御 SP/L(L)	2-1	S/P水位	<ul style="list-style-type: none"> ・ S/P水位 	

EOP 『PCV水素濃度制御(PC/H)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-9 (1/1)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
PCV水素濃度 制御 PC/H	1-1	水素濃度 <input type="text"/> %以上 かつ、酸素濃度 <input type="text"/> %以上	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCV水素濃度 ・ PCV酸素濃度 	
	1-2	水素濃度 <input type="text"/> %以上 時	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCV水素濃度 	

EOP 『水位回復(C1)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-10 (1/2)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
水位回復 C1	1-1	低圧注水2系統以上起動	・低圧注水2系統以上の作動状況確認	
	1-2	代替注水系2台以上起動	・代替注水系2台以上の作動状況確認	
	1-3	原子炉水位TAF以上	・原子炉水位	
	1-4	原子炉水位下降中or原子炉水位上昇中	・原子炉水位	

EOP 『水位回復(C1)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-10 (2/2)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
水位下降中	2-1	炉圧 <input type="text"/> MPa以上の確認	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力 	
	2-2	RCIC起動又はHPACにより原子炉水位上昇中	<ul style="list-style-type: none"> RCICの作動状況 HPACの作動状況 原子炉水位 	
	2-3	低圧注水1系統以上起動	<ul style="list-style-type: none"> 低圧注水1系統の作動状況 	
	2-4	代替注水系2台以上起動	<ul style="list-style-type: none"> 代替注水系2台の作動状況 	
水位上昇中	3-1	RCIC又はHPAC作動中	<ul style="list-style-type: none"> RCIC流量 RCIC吐出圧力 HPAC流量 HPAC吐出圧力 	
	3-2	TAF継続時間	<ul style="list-style-type: none"> 最長許容炉心露出時間 原子炉停止後の時間 TAF継続時間 	

EOP 『急速減圧(C2)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-11 (1/1)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
急速減圧 C2	1-1	ADS全弁順次開放 (ADS8弁開放)	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・ADS弁の開閉表示 ・開放ADS、SRV排気管の温度 	
	1-2	ADS+SRVで8弁まで追加開放	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・ADS、SRVの開閉表示 ・開放ADS、SRV排気管の温度 	
	1-3	ADS+SRV2弁以上開放可能	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・ADS、SRVの開閉表示 ・開放ADS、SRV排気管の温度 	
	1-4	代替減圧手段使用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・RCIC蒸気ライン ・CUW作動 ・MSドレン弁 	
	1-5	原子炉減圧可能	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 	
	1-6	原子炉水位判明	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉水位 	
	1-7	D/W空間部温度制限	<ul style="list-style-type: none"> ・D/W空間部温度 ・原子炉圧力 	

EOP 『水位不明(C3)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-12 (1/2)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
注水確保	1-1	低圧注水系1台以上起動	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧注水系1台の作動状況 	
	1-2	RCIC又はHPAC起動	<ul style="list-style-type: none"> ・RCIC流量 ・RCIC吐出圧力 ・HPAC流量 ・HPAC吐出圧力 	
	1-3	代替注水系起動	<ul style="list-style-type: none"> ・代替注水系の作動状況 	
満水注入	2-1	SRV2弁以上解放	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・SRVの開閉表示 ・開放SRV排気管の温度 	
	2-2	原子炉への注水を増加し、差圧を0.4MPa以上維持	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・S/P圧力 	

EOP 『水位不明(C3)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

別紙4-12 (2/2)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
満水注入	2-3	開するSRVの数を減らし(最少2弁)差圧を0.4MPa以上維持	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・S/P圧力 ・SRVの開閉表示 ・開放SRV排気管の温度 	
	2-4	代替確認方法によるRPV満水	<ul style="list-style-type: none"> ・開放SRV排気管の温度 ・原子炉圧力 	
	2-5	ADS弁を8弁開放し、代替注水系により原子炉水位をできるだけ上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・SRVの開閉表示 ・開放SRV排気管の温度 ・代替注水系作動状況 	
水位計復旧	3-1	水位判明	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉水位 	
	3-2	最長許容炉心露出時間内に水位判明	<ul style="list-style-type: none"> ・最長許容炉心露出時間 ・原子炉停止後の時間 	

EOP 『EOP/SOPインターフェイス』 操作等判断基準一覧(7号炉の例)

別紙4-13 (1/1)

制御項目	対応時の判断項目		判断基準 (操作補足含む)	操作項目
EOP/SOPインターフェイス ES/I	1-1	CAMS起動確認又は起動	<ul style="list-style-type: none"> ・ CAMSの作動状況 	
	1-2	原子炉水位TAF以上	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉水位 	
	1-3	炉心損傷開始	<ul style="list-style-type: none"> ・ CAMS γ 線線量率 ・ 原子炉停止後の経過時間 	
	1-4	RPV表面温度 <input type="text"/> °C (OS) 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・ RPV表面温度 	

EOP 『原子炉建屋制御(SC/C)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
原子炉建屋 制御 SC/C	1-1	破断箇所の隔離	・破断箇所の隔離	
	1-2	主復水器使用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・復水器器内圧力 ・グラントシール蒸気圧力 ・循環水系運転状況 ・復水系 (H/W含む) 運転状況 ・OG系運転状況 	
	1-3	ECCS、NB、FDW系 配管破断	・破断箇所の配管の同定	
	1-4	D/W外側隔離弁「全 閉」	・外側隔離弁の隔離	
	1-5	炉水温度100℃以下	・炉水温度	

EOP 『SFP水位制御(SF/L)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
SFP	1-1	SFP注水手段確保	SFP注水手段の作動状況	
	1-2	SFPオーバーフロー水位付近維持	<ul style="list-style-type: none"> ・ SFP温度 ・ SFP監視カメラ 	
原子炉ウエル	2-1	原子炉ウエル注水手段確保	原子炉ウエル注水手段の作動状況	
	2-2	原子炉水位規定値以上維持	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉水位計 ・ SFP監視カメラ 	
隔離	3-1	各放射線モニタ指示上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料取替エリア排気放射線モニタ ・ 原子炉区域換気空調系排気放射線モニタ ・ エリア放射線モニタ ・ 排気筒放射線モニタ 	
	3-2	サイフォン効果によるSFP水流出	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場確認 	

EOP 『SFP水温度制御(SF/T)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
SFP	1-1	崩壊熱除去系統の復旧	最大熱負荷モードの変更 機器の復旧可否	
	1-2	SFP水温度65℃以下に維持	SFP水温度	
原子炉ウェル	2-1	崩壊熱除去系統の復旧	機器の復旧可否	
	2-2	炉水温度65℃以下に維持	炉水温度	

EOP 『原子炉停止時水位制御(RS/L)』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
水位	1-1	原子炉注水手段確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 停止域水位計 ・ 原子炉注水手段の作動状況 	
	1-2	原子炉水位 TAF以上維持	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料域水位計 	
隔離	2-1	遠隔操作による隔離	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔操作による隔離の可否 	

EOP AM設備別操作手順書一覧 (7号炉の例)

【EOP AM設備別操作手順書 適用範囲】

以下の場合

- (1) 全交流電源喪失が速やかに復旧できない事象
- (2) 海水系機能喪失による除熱機能喪失事象

手順項目		項目概要
電源確保	荒浜側緊急用M/CによるM/C7C・7D受電	M/C7C・7D電源喪失後、荒浜側緊急用M/CよりM/C7C・7Dを受電する。
	D/G (A) (B) による緊急用M/Cへの受電	ガスタービン発電機 (GTG) 及び電源車による緊急用M/C受電不可時、D/G (A) (B) により緊急用M/Cを受電する。
	中操監視計器類復旧 (C系)	ガスタービン発電機 (GTG) 、電源車によるMCC 7C-1-7受電後、中操監視計器類を復旧する。
	中操監視計器類復旧 (D系)	ガスタービン発電機 (GTG) 、電源車によるMCC 7D-1-7受電後、中操監視計器類を復旧する。
	直流125V充電器盤7A受電	ガスタービン発電機 (GTG) 、電源車によるMCC 7C-1-6受電後、直流125V充電器盤7Aを受電し直流電源の機能を回復させ、その後、蓄電池室の換気を確保したうえで蓄電池の回復充電を図る。
	直流125V充電器盤7B受電	ガスタービン発電機 (GTG) 、電源車によるMCC 7D-1-6受電後、直流125V充電器盤7Bを受電し直流電源の機能を回復させ、その後、蓄電池室の換気を確保したうえで蓄電池の回復充電を図る。

手順項目		項目概要
原子炉注水	RHR (A) による原子炉注水	ガスタービン発電機 (GTG) によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHRポンプ (A) により原子炉へ注水する。
	RHR (B) による原子炉注水	ガスタービン発電機 (GTG) によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHRポンプ (B) により原子炉へ注水する。
	MUWCによる原子炉注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、MUWCポンプにより原子炉へ注水する。
	消火ポンプによる原子炉注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、ディーゼル駆動消火ポンプにより原子炉へ注水する。
	消防車による原子炉注水 (淡水/海水)	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、防火水槽または海水を水源として、消防車により原子炉へ注水する。
	CRDによる原子炉注水	ガスタービン発電機 (GTG) によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、CRDポンプ (A) により原子炉へ注水する。
	SLCポンプによる注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、SLCポンプにより原子炉へ注水する。
	RCIC現場起動	可搬式水位計により原子炉水位を監視し、手動弁操作によりRCICを起動する。
	HPCF緊急注水	ガスタービン発電機 (GTG) によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、補機冷却水が無い状態でHPCFポンプ (B) により原子炉へ注水する。
原子炉減圧	SRV駆動源確保	SRV駆動用の窒素ガスボンベが交換圧力まで下降した場合に常用側ボンベから予備側ボンベに切替を行う。
	バッテリーによるSRV開放 (多重伝送盤)	現場 (多重伝送盤) でのバッテリー接続によりSRVを手動開して原子炉減圧する。
	バッテリーによるSRV開放 (現場ペネ室)	現場 (ペネ室) でのバッテリー接続によりSRVを手動開して原子炉減圧する。
	PCVベント弁駆動源確保 [予備ボンベ]	各PCVベントライン隔離弁駆動用の空気ボンベ圧力が確保できない場合に常用側ボンベから予備側ボンベに切替を行う。

手順項目		項目概要
格納容器冷却	MUWCによるPCVスプレイ	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、MUWCポンプによりPCVスプレイを行う。
	消火ポンプによるPCVスプレイ	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、ディーゼル駆動消火ポンプによりPCVスプレイを行う。
	消防車によるPCVスプレイ (淡水/海水)	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、防火水槽または海水を水源として、消防車によりPCVスプレイを行う。
燃料プール注水	RHR (A系) によるSFP注水	ガスタービン発電機 (GTG) によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHRポンプ (A) によりSFPへ注水する。
	RHR (B系) によるSFP注水	ガスタービン発電機 (GTG) によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHRポンプ (B) によりSFPへ注水する。
	SPCUによるSFP注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、SPCUポンプによりSFPへ注水する。
	MUWCによるSFP注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、MUWCポンプによりSFPへ注水する。
	消火ポンプによるSFP注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、ディーゼル駆動消火ポンプによりSFPへ注水する。
	消防車によるSFP注水 (淡水/海水)	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、防火水槽または海水を水源として、消防車によりSFPへ注水する。
	消防車によるSFPスプレイ (淡水/海水)	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、防火水槽または海水を水源として、消防車によりSFPへスプレイする。
	MUWCによる原子炉ウエル注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、MUWCポンプにより原子炉ウエルへ注水する。
	消火ポンプによる原子炉ウエル注水	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、ディーゼル駆動消火ポンプにより原子炉ウエルへ注水する。
消防車による原子炉ウエル注水 (淡水/海水)	ガスタービン発電機 (GTG)、電源車により弁の駆動電源を確保し、防火水槽または海水を水源として、消防車から原子炉ウエルに注水する。	

手順項目		項目概要
補機冷却水確保	恒設RCW(A系)による補機冷却水確保	ガスタービン発電機(GTG)によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、恒設補機冷却水系(A)により、原子炉系補機に冷却水を供給する。
	恒設RCW(B系)による補機冷却水確保	ガスタービン発電機(GTG)によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、恒設補機冷却水系(B)により、原子炉系補機に冷却水を供給する。
	代替Hx(A系)による補機冷却水確保	代替熱交換器車により原子炉補機冷却水系(A)を冷却する。
	代替Hx(B系)による補機冷却水確保	代替熱交換器車により原子炉補機冷却水系(B)を冷却する。
	海水(A系)による補機冷却水確保	代替RSWポンプにより、海水を原子炉補機冷却水系(A)として供給する。
	海水(B系)による補機冷却水確保	代替RSWポンプにより、海水を原子炉補機冷却水系(B)として供給する。
除熱	RHR(A)による原子炉除熱	ガスタービン発電機(GTG)によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHR(A)停止時冷却モードによる原子炉除熱を行う。
	RHR(B)による原子炉除熱	ガスタービン発電機(GTG)によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHR(B)停止時冷却モードによる原子炉除熱を行う。
	CUW(A)による原子炉除熱	ガスタービン発電機(GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、CUW非再生Hx(A)を用いた原子炉除熱を行う。
	CUW(B)による原子炉除熱	ガスタービン発電機(GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、CUW非再生Hx(B)を用いた原子炉除熱を行う。
	RHR(A系)によるSFP除熱	ガスタービン発電機(GTG)によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHR(A)によりSFPの除熱を行う。
	RHR(B系)によるSFP除熱	ガスタービン発電機(GTG)によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、RHR(B)によりSFPの除熱を行う。
	FPC(A系)によるSFP除熱	ガスタービン発電機(GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、FPC(A)によりSFPの除熱を行う。
	FPC(B系)によるSFP除熱	ガスタービン発電機(GTG)、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保するとともに、代替熱交換器車等により補機冷却水を確保し、FPC(B)によりSFPの除熱を行う。

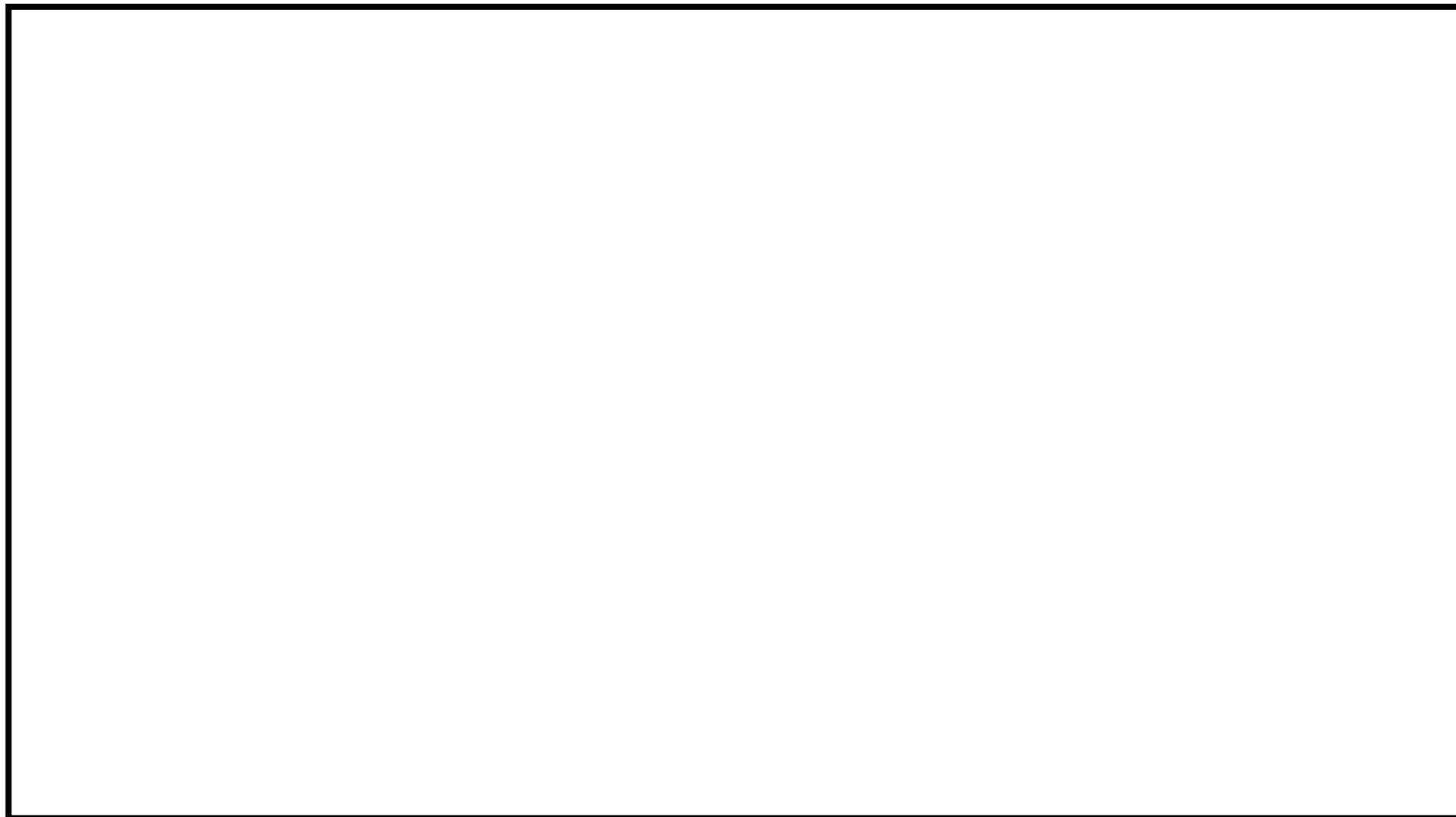
手順項目		項目概要
被 水 ば 素 く 対 防 策 止 ・	MCR空調（A系）運転	ガスタービン発電機（GTG）、電源車により空調機・ダンパの駆動電源を確保し、再循環運転を行う。またMCR空調の再循環運転では中央制御室内のCO2濃度が上昇し酸素濃度の低下を招くことから「中操隔離時のCO2濃度の推移」を参考に外気取り入れを行いCO2濃度の上昇を緩和する。
	MCR空調（B系）運転	ガスタービン発電機（GTG）、電源車により空調機・ダンパの駆動電源を確保し、再循環運転を行う。またMCR空調の再循環運転では中央制御室内のCO2濃度が上昇し酸素濃度の低下を招くことから「中操隔離時のCO2濃度の推移」を参考に外気取り入れを行いCO2濃度の上昇を緩和する。
	水素対策（トップベント）	原子炉建屋の水素濃度を監視し、緊急時対策本部に指示値を報告する。
水 源 確 保	MUWPポンプによるCSPへの補給	電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、純水タンクを水源としてMUWPポンプにより復水貯蔵槽へ補給する。
	消火ポンプによるCSPへの補給	ディーゼル駆動消火ポンプにより海水を水源として復水貯蔵槽へ補給する。
	消防車によるCSPへの補給（淡水／海水）	消防車により防火水槽または海水を水源として復水貯蔵槽へ補給する。
デ ブ リ 冷 却	MUWCによるデブリ冷却	ガスタービン発電機（GTG）、電源車によりポンプ・弁の駆動電源を確保し、MUWCポンプにより、ペDESTAL注水を行い、デブリの冷却を実施する。
	消火ポンプによるデブリ冷却	ガスタービン発電機（GTG）、電源車により弁の駆動電源を確保し、ディーゼル駆動消火ポンプにより、ペDESTAL注水を行い、デブリの冷却を実施する。
	消防車によるデブリ冷却（淡水／海水）	ガスタービン発電機（GTG）、電源車により弁の駆動電源を確保し、防火水槽または海水を水源として、消防車からペDESTAL注水を行い、デブリの冷却を実施する。

-101-

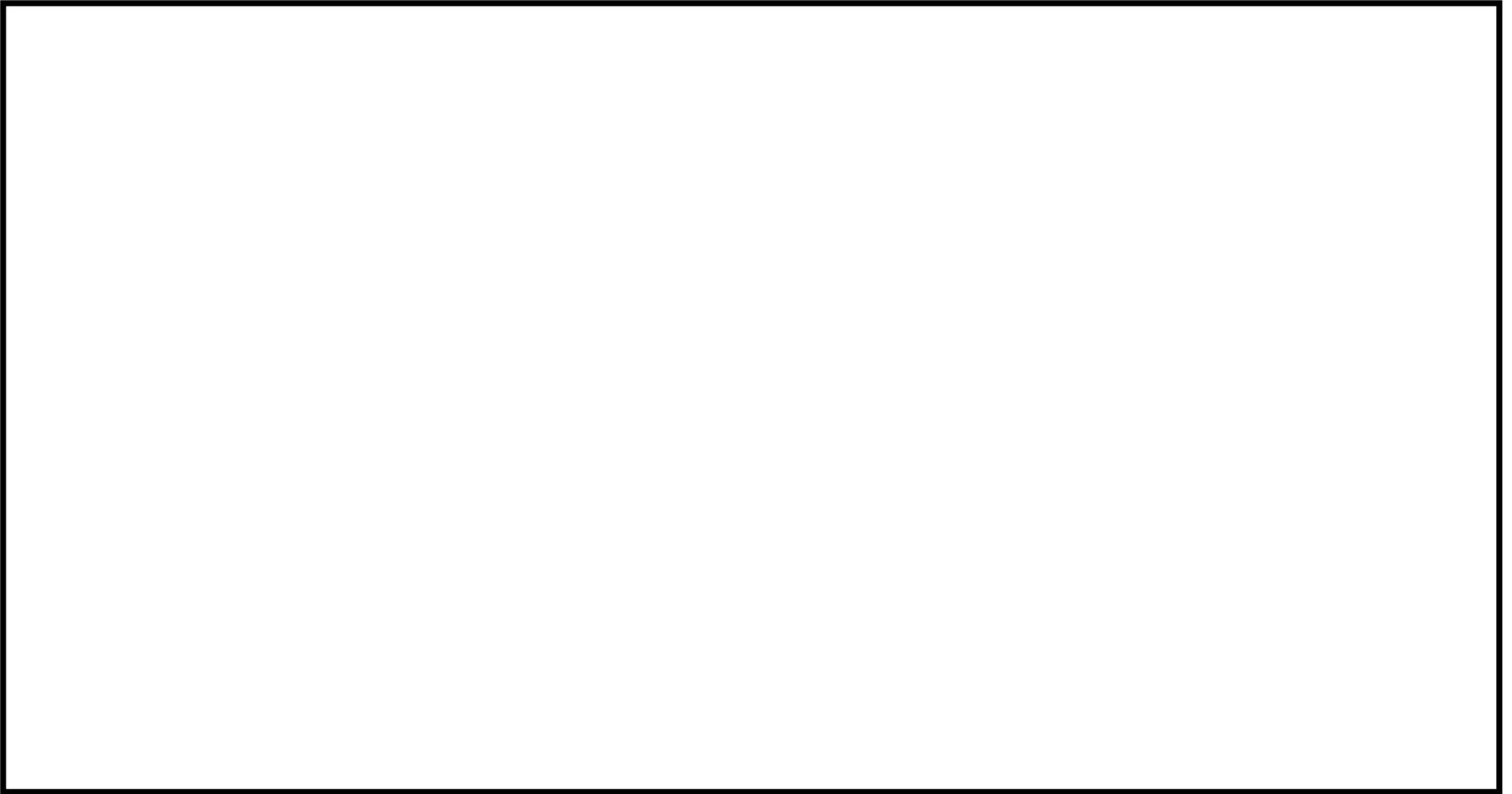
注水-2「長期の原子炉水位の確保」

-70-

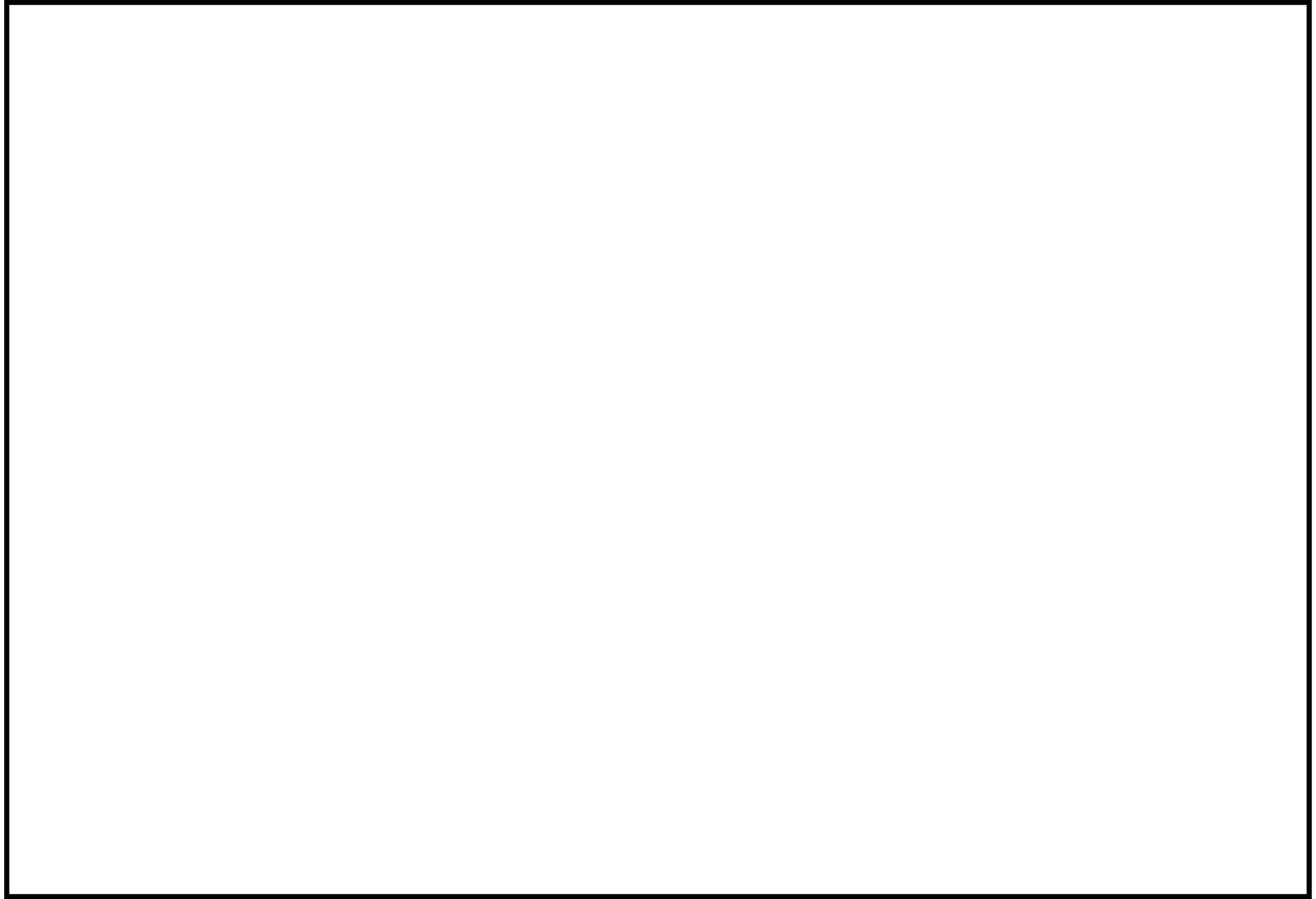
注水-3a 「RPV 破損前の下部 D/W 初期注水」

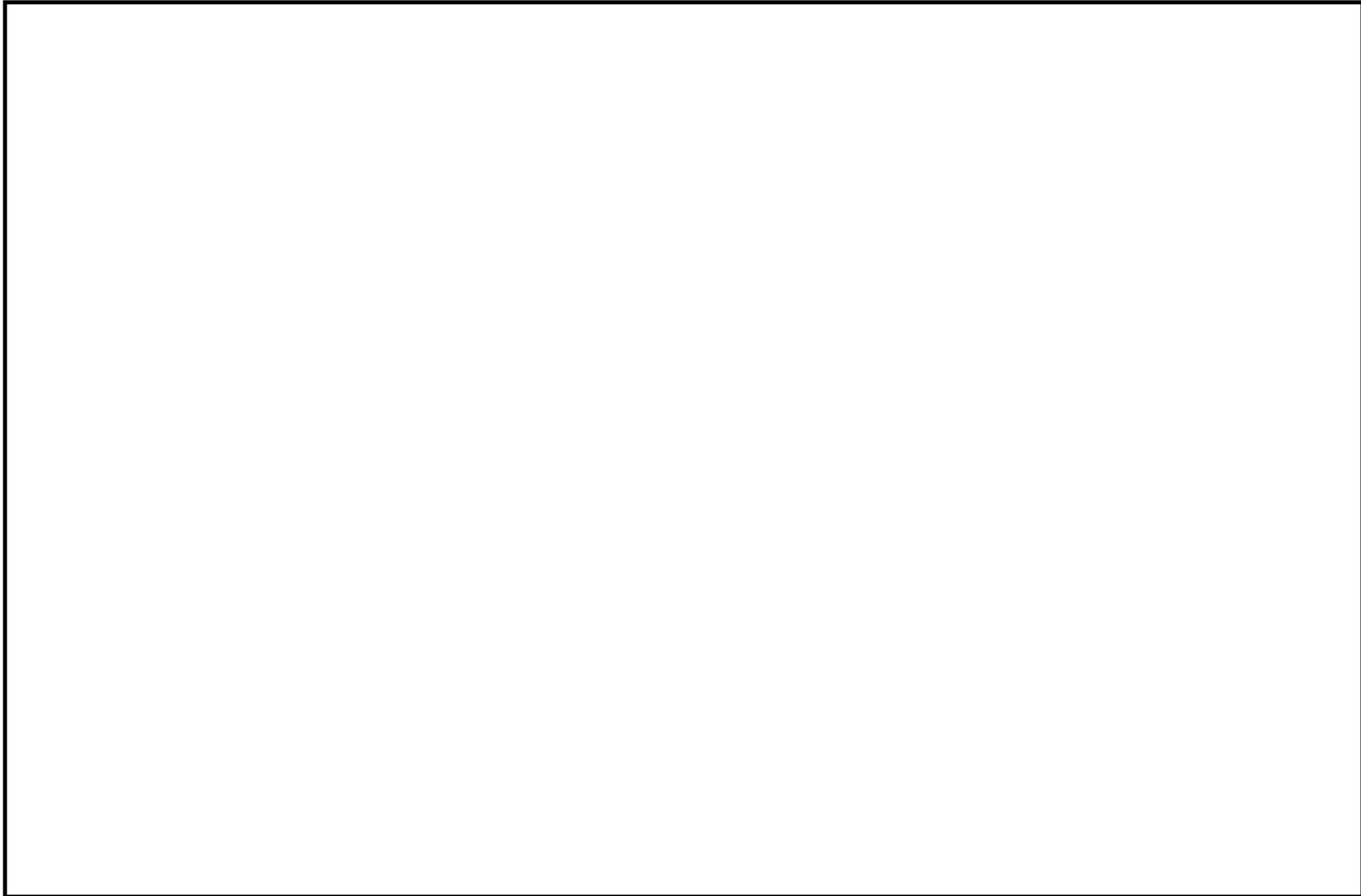


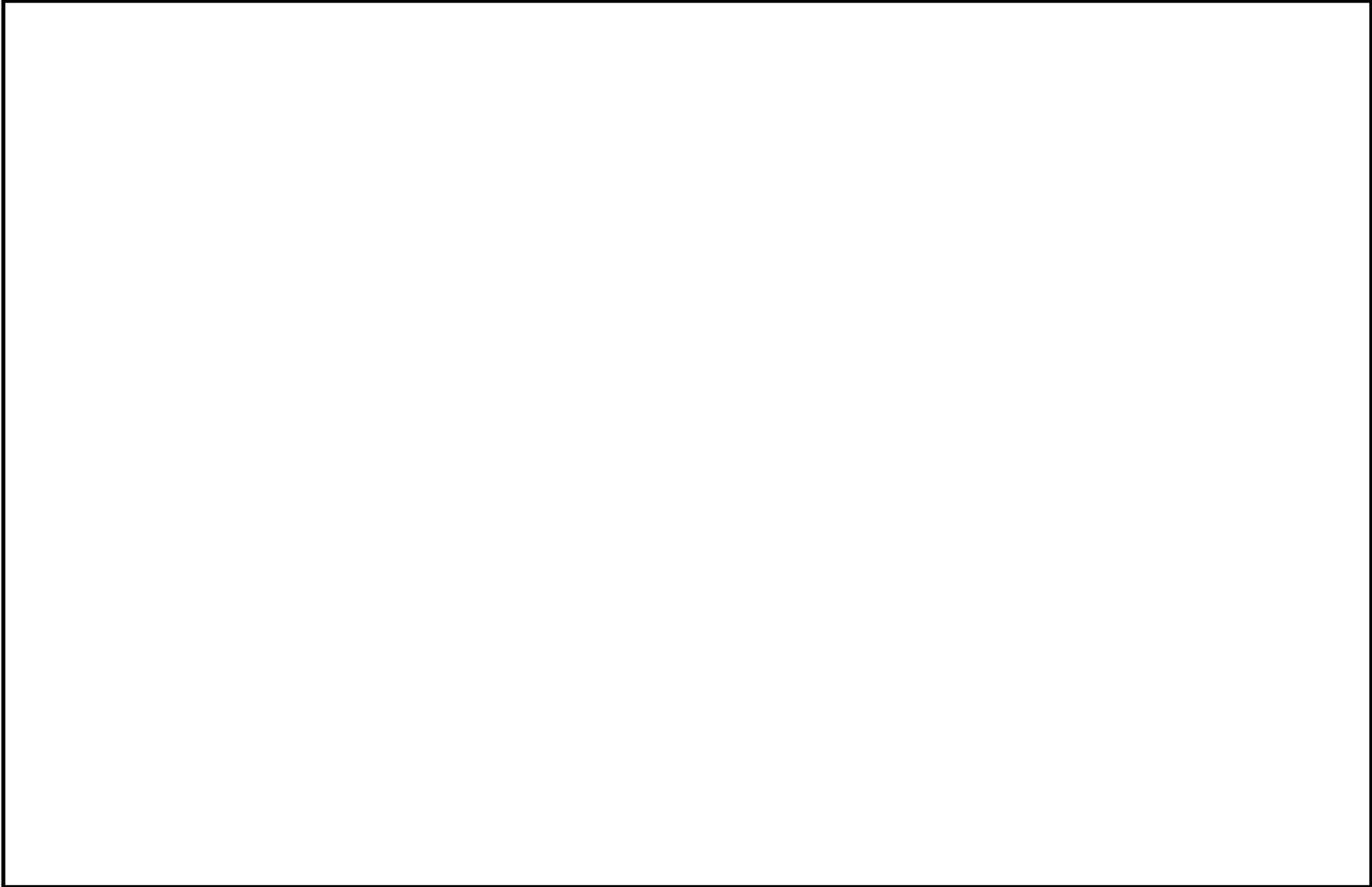
注水-3b 「RPV 破損後の下部 D/W 注水」



注水-4「長期の RPV 破損後の注水」







AMG/SOP 『注水-1 損傷炉心への注水』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
初期注水	1-1	原子炉圧力 <input type="text"/> MPa 未満	・原子炉圧力	
	1-2	高压注水系統使用可能	・高压注水系の作動状況	
	1-3	低压注水系統使用可能	・低压注水系の作動状況	
	1-4	原子炉水位の減圧基準 水位到達	・原子炉水位	
ウェル注水	2-1	D/Wヘッド雰囲気温度 <input type="text"/> °C以上	・D/Wヘッド雰囲気温度	
	2-2	ウェルへの注水	・SPCU作動状況 ・CSP水位 ・D/Wヘッド雰囲気温度	

AMG/SOP 『注水-1 損傷炉心への注水』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
炉心確認	3-1	損傷炉心冷却	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉水位 ・原子炉下鏡表面温度 ・原子炉への注水量 	
	3-2	RPVの健全性確認	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・ドライウエル圧力 ・下部D/W雰囲気温度 ・サブプレッションプール水温 ・ドライウエル水素濃度 ・原子炉水位 ・制御棒位置の指示値 ・RPV下鏡部温度の指示値 	

AMG/SOP 『注水-2 長期の原子炉水位の確保』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
長期の原子炉 水位の確保	1-1	原子炉水位確認可能	・原子炉水位計	
	1-2	RHR使用不可	・RHRポンプ、主要弁、制御電源の確認	

AMG/SOP 『注水-2 長期の原子炉水位の確保』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
炉心確認	2-1	損傷炉心冷却	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉下鏡表面温度 	
	2-2	RPVが健全	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉圧力 ・ドライウエル圧力 ・下部D/W雰囲気温度 ・サブプレッションプール水温 ・ドライウエル水素濃度 ・原子炉水位 ・制御棒位置の指示値 ・RPV下鏡部温度の指示値 	

AMG/SOP 『注水-2 長期の原子炉水位の確保』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
炉心確認	2-3	外部水源注水制限到達	<ul style="list-style-type: none"> ・ D/W水位 ・ S/P水位 	
RHR復旧確認	3-1	RHRポンプによる注水	<ul style="list-style-type: none"> ・ RHRの作動状況 ・ 注水流量 ・ 原子炉水位 	

AMG/SOP 『注水-4 長期のRPV破損後の注水』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
原子炉注水	1-1	原子炉への注水	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉注水系の作動状況 	
ウェル注水	2-1	D/Wヘッド雰囲気温度 □℃以上	<ul style="list-style-type: none"> D/Wヘッド雰囲気温度 	
	2-2	ウェルへの注水	<ul style="list-style-type: none"> SPCU作動状況 CSP水位 D/Wヘッド雰囲気温度 	
RHR使用不可の確認	3-1	RHR使用可能	<ul style="list-style-type: none"> RHRポンプ、主要弁、制御電源の確認 	
	3-2	外部水源注水制限到達	<ul style="list-style-type: none"> D/W水位 S/P水位 	
RHR復旧確認	4-1	RHRポンプによる注水	<ul style="list-style-type: none"> RHRの作動状況 注水流量 原子炉水位 	

AMG/SOP 『除熱-1 損傷炉心冷却後の除熱』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
損傷炉心冷却後の除熱	1-1	RHR機能復旧	・ RHRポンプ、主要弁、制御電源の確認	
	1-2	RPV水位L-3～L-8安定	・ 原子炉水位	
	1-3	格納容器圧力 <input type="text"/> kPa 以上または格納容器温度 <input type="text"/> °C以上	・ 格納容器圧力 ・ 格納容器温度	
	1-4	RHRによる除熱達成	・ S/P水温 ・ 格納容器圧力	
	1-5	外部水源注水制限到達	・ D/W水位 ・ S/P水位	
損傷炉心冷却後の除熱	1-6	PCV圧力低下	・ D/W圧力 ・ S/P圧力	
	1-7	水素濃度 < <input type="text"/> %	・ 格納容器水素濃度	

AMG/SOP 『除熱-1 損傷炉心冷却後の除熱』 操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
損傷炉心冷却後の除熱	1-8	PCVスプレイ停止条件到達	・D/W圧力 ・S/P圧力	

AMG/SOP 『除熱-2 RPV破損後の除熱』操作等判断基準一覧 (7号炉の例)

制御項目	対応時の判断項目		判断のための確認項目	操作項目
損傷炉心冷却後の除熱	1-1	RHR機能復旧	・RHRポンプ、主要弁、制御電源の確認	
	1-2	格納容器圧力 <input type="text"/> kPa 以上または格納容器温度 <input type="text"/> °C以上	・格納容器圧力 ・格納容器温度	
	1-3	RHRによる除熱達成	・S/P水温 ・格納容器圧力	
	1-4	外部水源注水制限到達	・D/W水位 ・S/P水位	
	1-5	PCV圧力低下	・D/W圧力 ・S/P圧力	
	1-6	水素濃度 < <input type="text"/> %	・格納容器水素濃度	
	1-7	PCVスプレー停止条件到達	・D/W圧力 ・S/P圧力	

緊急時対策本部運営要領一覧

【緊急時対策本部運営要領 導入条件】

発電所において緊急時対策本部が設置される際に導入される。なお、具体的な操作手順はEHPに記載されているが、複数の使用可能なEHP手順が存在する場合、以下のような観点から使用可能な手順を対比し、事故対応に適切な手順を選択する。

【EHP手順選択時の着目点】

- a. EHPの操作完了（機能発揮）までの所要時間の長短
- b. 水源確保・給油なども含めた、機器の機能維持に必要な対応の要否
- c. 注水圧力・注水流量等、プラントへの効果（炉心冷却効果等）の大小
- d. 操作に伴うプラント設備への悪影響（使用水の水質など）の大小

手順項目	項目概要
初動対応戦略及び事故の進展に応じた対応戦略	事故時に緊急時対策本部実施組織が実施すべきプラント支援の方針をまとめたもの。初期に緊急時対策本部にて入手できる情報をもとに戦略を選択するためのガイド。戦略が確定した後に、EHPから手順を選択し実行していく。
号機班手順	当直員との通話またはその他の手段を用いて事故状況を把握するとともに、プラントパラメータを入手して緊急時対策本部で共有するなどの運転員を除いた号機班活動内容を定めた手順。 （例）タンク水位遠隔監視
復旧班手順	復旧班が行う活動のうち、運転員との連携を含まない活動内容を定めた手順。 （例）給油計画立案手順、ホイールローダ用遮へい取付手順、照明設置手順 ※電源復旧、水源確保、燃料補給に関する手順は、「多様なハザード対応手順」に定める。
情報・基盤班手順	緊急時対策所における情報共有のためのシステム支援、通信支援に関する活動内容を定めた手順。 （例）テレビ会議システム立ち上げ手順、移動無線操作手順、衛星車接続手順
計画班手順	事故状況の把握評価および事故影響範囲の推定など計画班の活動を定めた手順。 （例）原子炉水位／有効燃料頂部（TAF）到達時間予測、格納容器最高使用圧力（1Pd）到達時間予測
保安班手順	放出量評価および評価のためのデータ採取・分析、環境モニタリング、被ばく線量評価および出入り管理所の設置等の放射線に関わる保安班の活動を定めた手順。 （例）環境影響評価システムによる評価、モニタリングポスト代替測定、緊急時による出入り管理所の設営
資材班手順	資機材の確保、輸送および社外機動力の確保要請等を迅速に対応するための資材班の活動を定めた手順。 （例）契約業者からの燃料受け入れ
総務班手順	緊急時対策本部の設置、食料調達、医療活動および避難誘導等に関わる総務班の活動を定めた手順。 （例）免震棟ガスタービン発電機手動起動手順、緊急時における備蓄食糧に関する対応手順、緊急時対策本部機能の移設手順

多様なハザード対応手順一覧（7号炉の例）

手順項目		項目概要
炉心冷却 (SFP冷却を含む)	消防車によるCSPへの補給	防火水槽または海水を水源として、消防車による送水を建屋外部接続口に接続することにより、直接CSPに補給する。
	消防車による防火水槽への海水補給	消防車により防火水槽へ海水を補給する。
	消防車による送水	消防車を用いる全ての手順に共通して使用し、水源、ホース布設ルート、ホース接続箇所および車両の配置等を決定する。
	純水移送ポンプ、ろ過水移送ポンプ、純水送水ポンプ電源確保	仮設発電機により、純水移送ポンプ、ろ過水移送ポンプまたは純水送水ポンプの電源を確保する。
	貯水池から防火水槽、淡水タンクへの補給	貯水池の保有水により、防火水槽、ろ過水タンクまたは純水タンクを補給する。
	淡水タンクから防火水槽への補給	ろ過水タンクまたは純水タンク保有水により、防火水槽を補給する。
	荒浜側から大湊側へのろ過水、純水移送	荒浜側ろ過水タンクまたは純水タンク保有水を大湊側ろ過水タンクまたは純水タンクに送水する。
	井戸からの取水	貯水池へ淡水を補給するための井戸ポンプの電源が喪失している場合、非常用発電機によりポンプ電源を確保する。
機格能納 維容持器	フィルターベント水位調整	フィルターベント内の保有水の低下分を補うために、防火水槽または海水を水源として消防車によりフィルターベントに注水する。また、結露水等により保有水が必要以上に増加した場合には、ドレンにより保有水を調整する。
	フィルタベント停止後のN2パージ手順	可搬型窒素供給設備によりフィルタベント配管を窒素ガスでパージする。
	代替Hxによる補機冷却水確保	代替Hxにより補機冷却水を循環させるとともに、海水で補機冷却水を冷却する。
	海水による補機冷却水確保	代替RSWポンプにより、海水を補機冷却水として供給する。
確電源	MCC 7C系からMCC 7D系負荷への仮設電源供給	SBO後、大湊側緊急用M/CよりMCC 7D系への給電が不可能な場合、緊急用M/Cより給電されたMCC 7C系より仮設電源ケーブルを布設・接続することでMCC 7D系を受電し、注水・除熱・監視機能等の必要な負荷の電源復旧を図る。

手順項目		項目概要
電源確保	電源車によるP/C 7C-1受電	SBO後、設計ベースの恒設設備による受電（外部電源、非常用D/G）及び緊急用M/Cによる受電が見込めない場合に、電源車によりP/C 7C-1へ給電することで、注水・除熱・監視機能等の電源復旧を図る。
	可搬バッテリーによるRCIC電源確保	可搬バッテリーをDC125V主母線盤に接続し、RCIC用電源を確保するとともに、可搬バッテリーを電源車で充電し継続的に利用可能とする。
	衛星電話・無線連絡設備用電源確保	交流120V中央制御室計測用分電盤6A（DIV-I）から仮設電源供給操作により常／非常用照明分電盤に給電することで、通信設備機能の必要な負荷の電源復旧を図る。
	バッテリーによるSRV開放（現場ペネ室）	現場（ペネトレーション室内の端子台）へのバッテリー接続によりSRVを手動開して原子炉減圧する。
	GTGによる緊急用M/C受電	GTGを起動し、緊急用M/Cを受電する。
	電源車による緊急用M/C受電	GTGが使用できない場合に、電源車を起動し、緊急用M/Cを受電する。
	各号炉D/Gによる緊急用M/C受電	電源融通可能なプラントのD/Gにより緊急用M/Cを受電する。
	外部電源による緊急用M/C受電	外部電源により緊急用M/Cを受電する。
状態監視	重要監視計器復旧	重要パラメータ監視計器は、多重化された直流電源設備を電源としているが、万が一、直流電源喪失に至った場合は、代替監視計器を接続する。
その他	原子炉建屋ベント	原子炉建屋屋上においてワイヤーブロックによりトップベント（2箇所）を開放するとともに、同じくワイヤーブロックによりブローアウトパネル（4箇所）を開放する。また、原子炉建屋オペレーティングフロアの排気を促すために原子炉建屋の大物搬入口を開放する。
	放射性物質放出箇所へのスプレィ（淡水/海水）	防火水槽または海水を水源として、放射性物質が大气放出されている建屋損壊部等に向かって、高所放水車で放水し、放出を抑制する。
	海洋への放出抑制	排水路、取水口、放水口周りにシルトフェンスを設置し、海洋への放射性物質の放出を抑制する。
	タンクローリーへの給油	軽油タンクから、各機器等への給油用タンクローリーに給油する。
	タンクローリーから各機器等への給油	タンクローリーからGTG用軽油地下タンク、電源車および消防車等に軽油を給油する。
	ドラム缶（ガソリン）からの給油	少量危険物保管庫のガソリン用ドラム缶から携行缶へ給油する。
	軽油タンクからディタンクへの燃料移送	燃料移送ポンプが機能喪失した際に、仮設発電機により代替燃料移送ポンプを起動してディタンクへ軽油を補給する。
	アクセスルート確保（瓦礫除去、段差復旧、陥没箇所復旧）	緊急時対策本部からプラントまでのアクセスルートの健全性を確認し、緊急車両等の通行に支障がある場合は、瓦礫除去、段差復旧および陥没箇所復旧等の必要な対応を行う。
降雪・降灰対応手順	雪または灰の除去を行う。また、降灰により非常用D/G等の給気フィルターが詰まる場合にはフィルターの交換、清掃を行う。	

EOP/SOPフローチャート凡例

	記号	説明		記号	説明
1		<ul style="list-style-type: none"> 他の制御からの導入（常に左から入る） ○内は矢羽根連携ナンバーを記載 	1 3		<ul style="list-style-type: none"> パラメータ別の移行先
2		<ul style="list-style-type: none"> 他の制御への移行（常に右へ出る） ○内は矢羽根連携ナンバーを記載 	1 4		<ul style="list-style-type: none"> Yになる前に事前に操作, 判断 Xになる前に事前に操作, 判断
3		<ul style="list-style-type: none"> 主制御名称 	1 5		<ul style="list-style-type: none"> 操作毎に特記すべき注意書
4		<ul style="list-style-type: none"> 各制御名称 	1 6		<ul style="list-style-type: none"> 制御導入条件補足
5		<ul style="list-style-type: none"> 各EOP制御から「スクラム」(RC)へ脱出するための条件 条件の内、一つでも満足された場合は「スクラム」(RC)へ脱出する フローシートの上部に置き、指揮者の常時監視項目である 	1 7		<ul style="list-style-type: none"> フローチャート別、注意事項-1 注意事項の解説がある項目については、注意事項の枠内で #4 と二重の記載がある
6		<ul style="list-style-type: none"> 「スクラム」(RC)以外の制御へ移行するための条件 この条件が成立した場合、他の制御へ移行する フローシートの関係箇所置き、指揮者の常時監視項目である 	1 8		<ul style="list-style-type: none"> フローチャート別、図-1
7		<ul style="list-style-type: none"> 確認 	1 9		<ul style="list-style-type: none"> 操作及び確認目的の視認性向上を目的に下線を使用する
8		<ul style="list-style-type: none"> 操作 	2 0		<ul style="list-style-type: none"> 各操作ステップ間の連絡線には移行方向を明確にするため三角矢印を適所に用いる
9		<ul style="list-style-type: none"> TSCの指示によって実施する操作 	2 1		<ul style="list-style-type: none"> 各操作ステップ間の連絡線の曲り箇所は、ステップ記号の視認性向上を目的に曲線とする
1 0		<ul style="list-style-type: none"> 操作判断 	2 2		<ul style="list-style-type: none"> 各制御又は各ステップ操作、確認等が並行操作であり、且つ優先順位がある場合には、左から優先順位順に記載する
1 1		<ul style="list-style-type: none"> 待ち（監視操作継続） 脱出条件又は移行条件が満足されるまで監視操作継続 操作が遂行できなければ（NO）次の操作へ移行する 	2 3		<ul style="list-style-type: none"> 操作ステップ内の目的操作、確認等に優先順位がある場合には、丸数字により優先順位を記載する
1 2		<ul style="list-style-type: none"> 判断 			

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

有効性評価における重大事故対応時の手順について

目 次

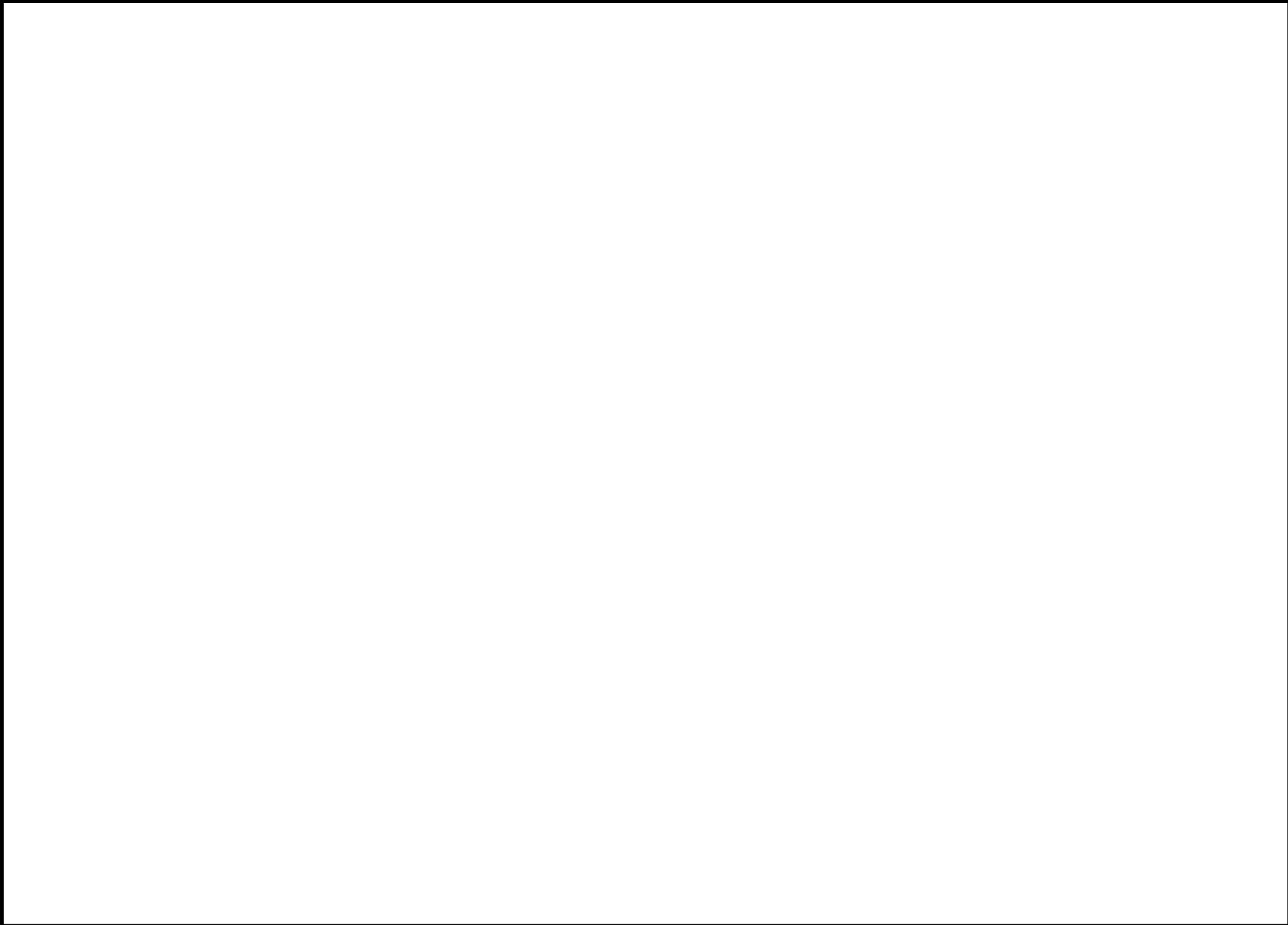
1. 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故
 - 1.1 高圧・低圧注水機能喪失
 - 1.2 高圧注水・減圧機能喪失
 - 1.3 全交流動力電源喪失
 - 1.4 崩壊熱除去機能喪失
 - 1.4.1 取水機能が喪失した場合
 - 1.4.2 残留熱除去系が故障した場合
 - 1.5 原子炉停止機能喪失
 - 1.6 LOCA時注水機能喪失
 - 1.7 格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）

2. 重大事故
 - 2.1 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）
 - 2.2 高圧熔融物放出／格納容器雰囲気直接加熱
 - 2.3 原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用
 - 2.4 水素燃焼
 - 2.5 格納容器直接接触（シェルアタック）
 - 2.6 熔融炉心・コンクリート相互作用

3. 使用済燃料プールにおける重大事故に至るおそれがある事故
 - 3.1 想定事故1
 - 3.2 想定事故2

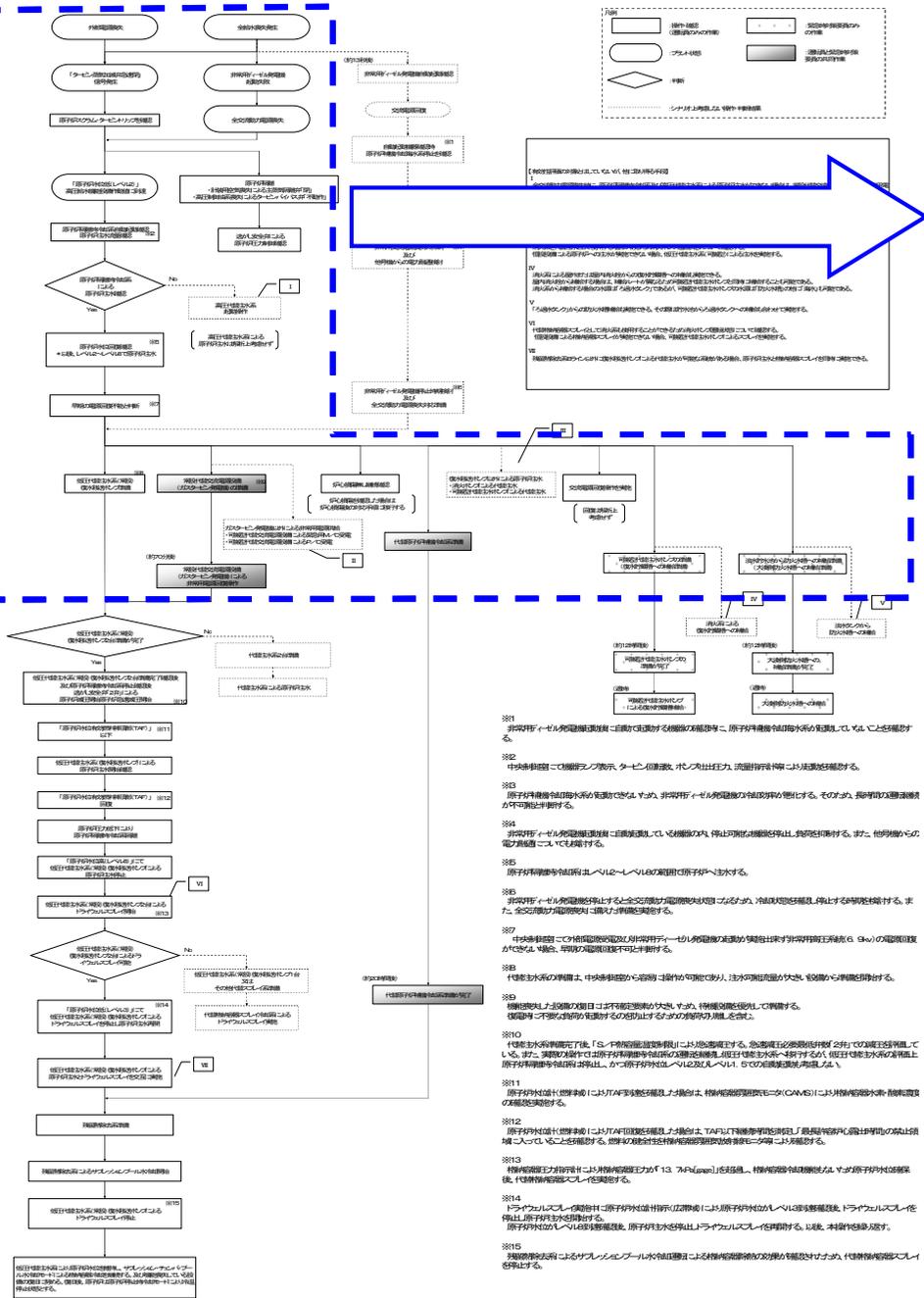
4. 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故
 - 4.1 崩壊熱除去機能喪失
 - 4.2 全交流動力電源喪失
 - 4.3 原子炉冷却材の流出
 - 4.4 反応度の誤投入

下線部：本日提出資料



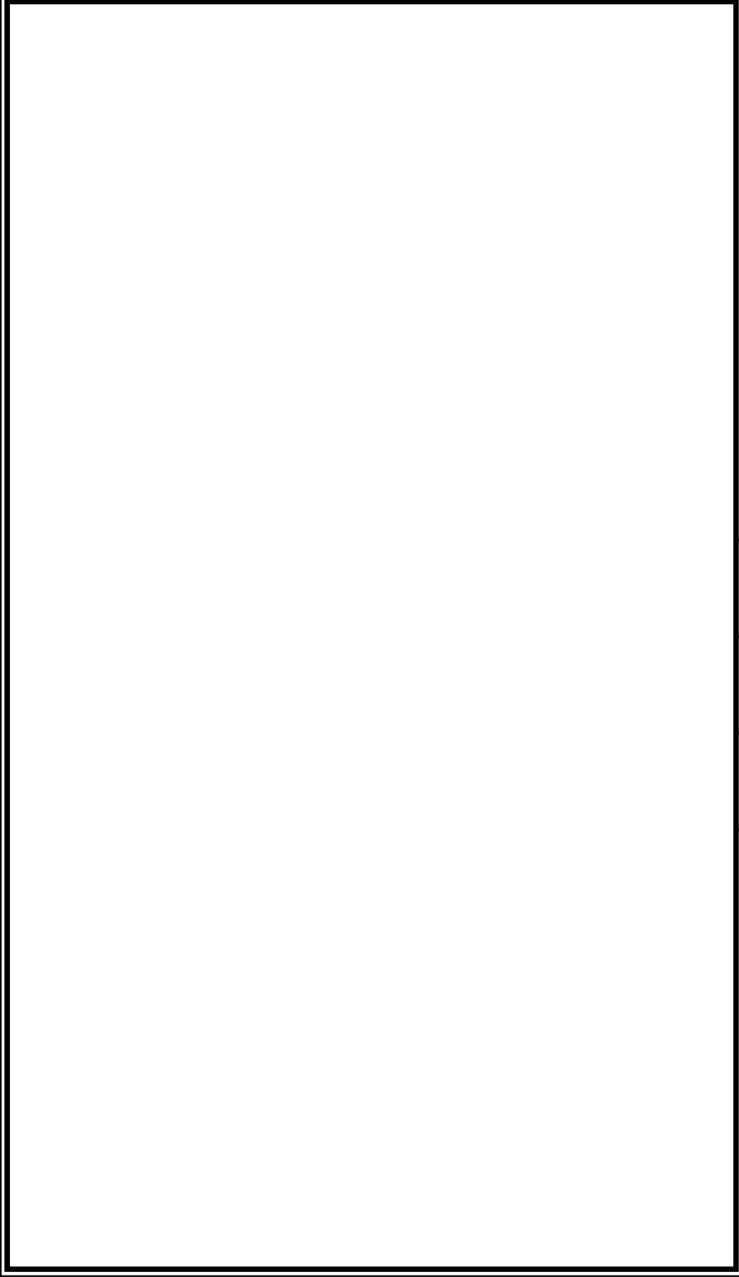
詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース)「AOP」 「全交流電源喪失」



操作補足事項

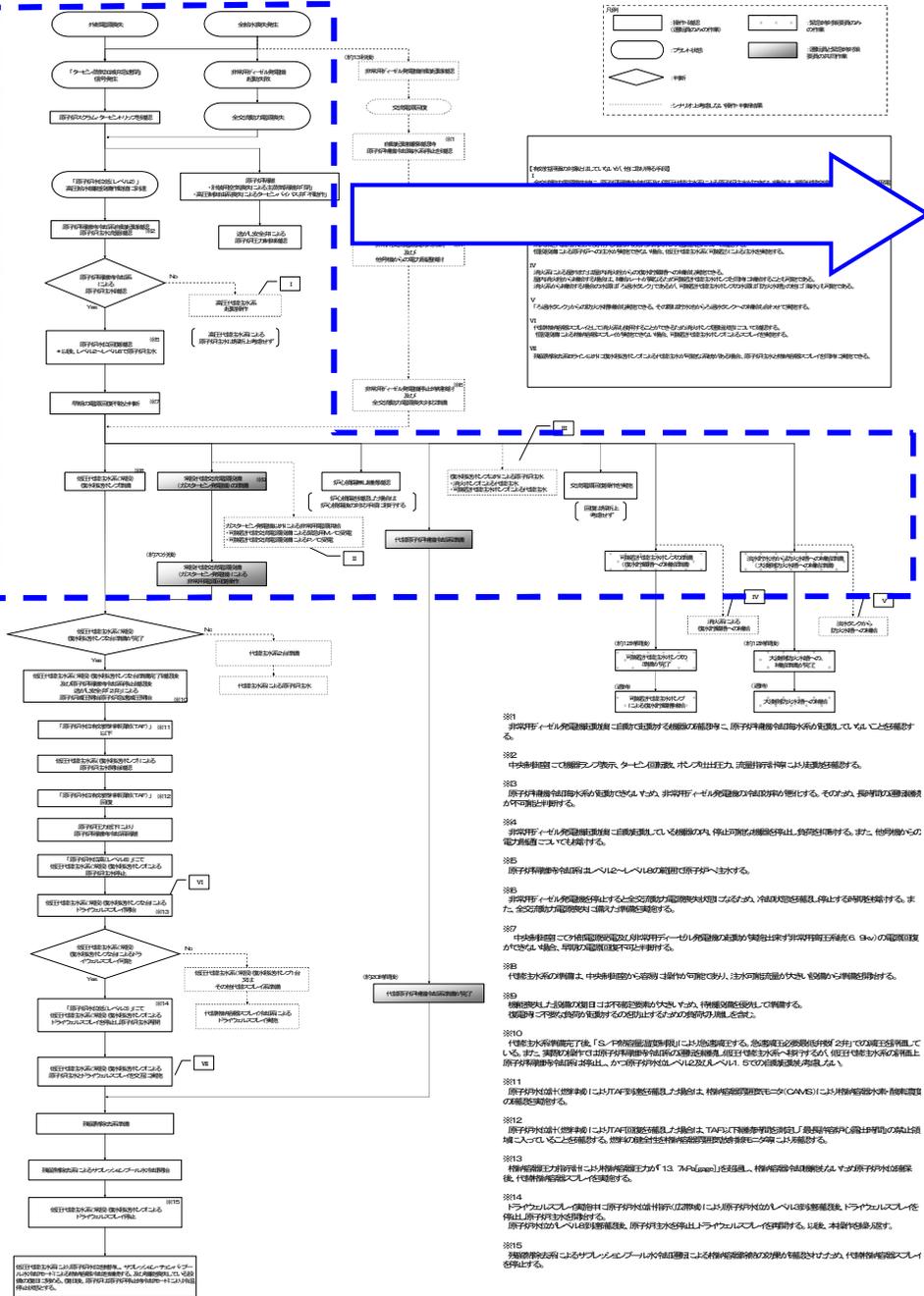
「外部系統事故」発生

AOP「全交流電源喪失」により対応する。
全交流動力電源喪失により原子炉がスクラムしEOP「スクラム」へ移行して対応する。
その他の必要な操作でEOPに記載のない操作は、引き続きAOP「全交流電源喪失」で対応する。
緊急時対策本部へ緊急M/C受電・電源車配備等を要請する。

多様なハザード対応手順

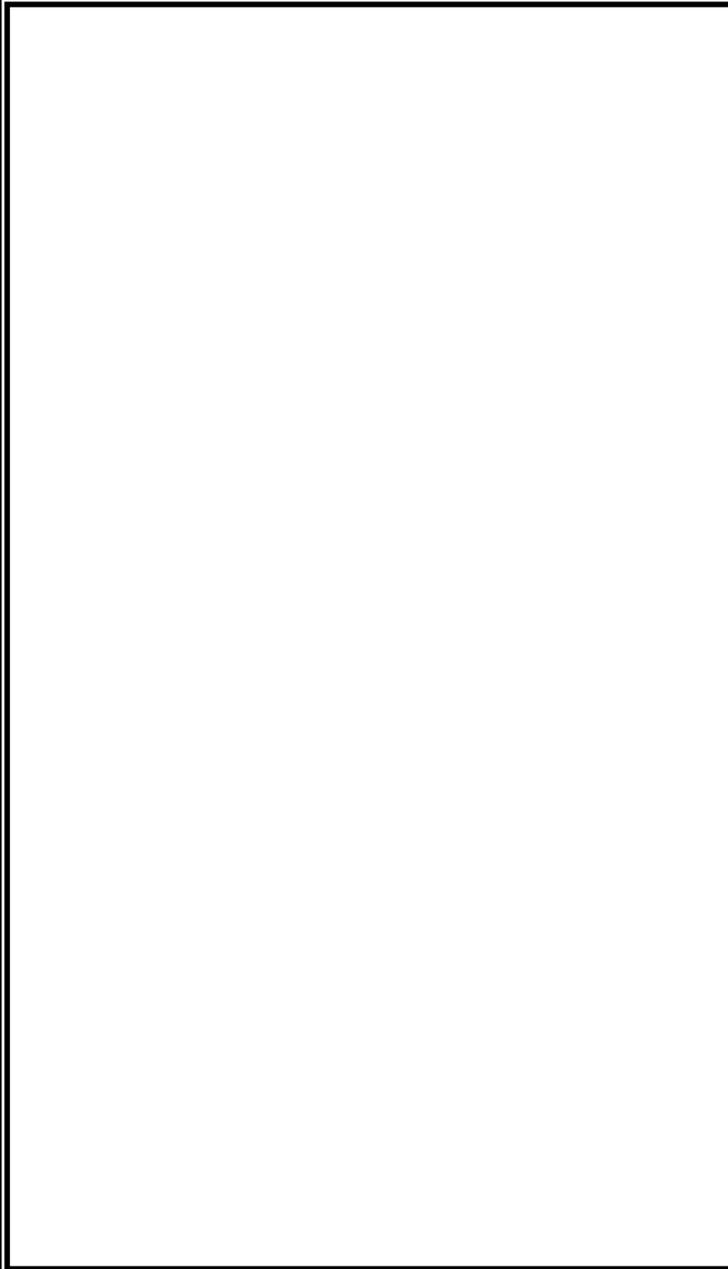
- GTGによる緊急用M/C受電
- 代替Hxによる補機冷却水確保
- 消防車によるCSPへの補給
- 貯水池から防火水槽、淡水タンクへの補給

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース)「AOP」 「全交流電源喪失」



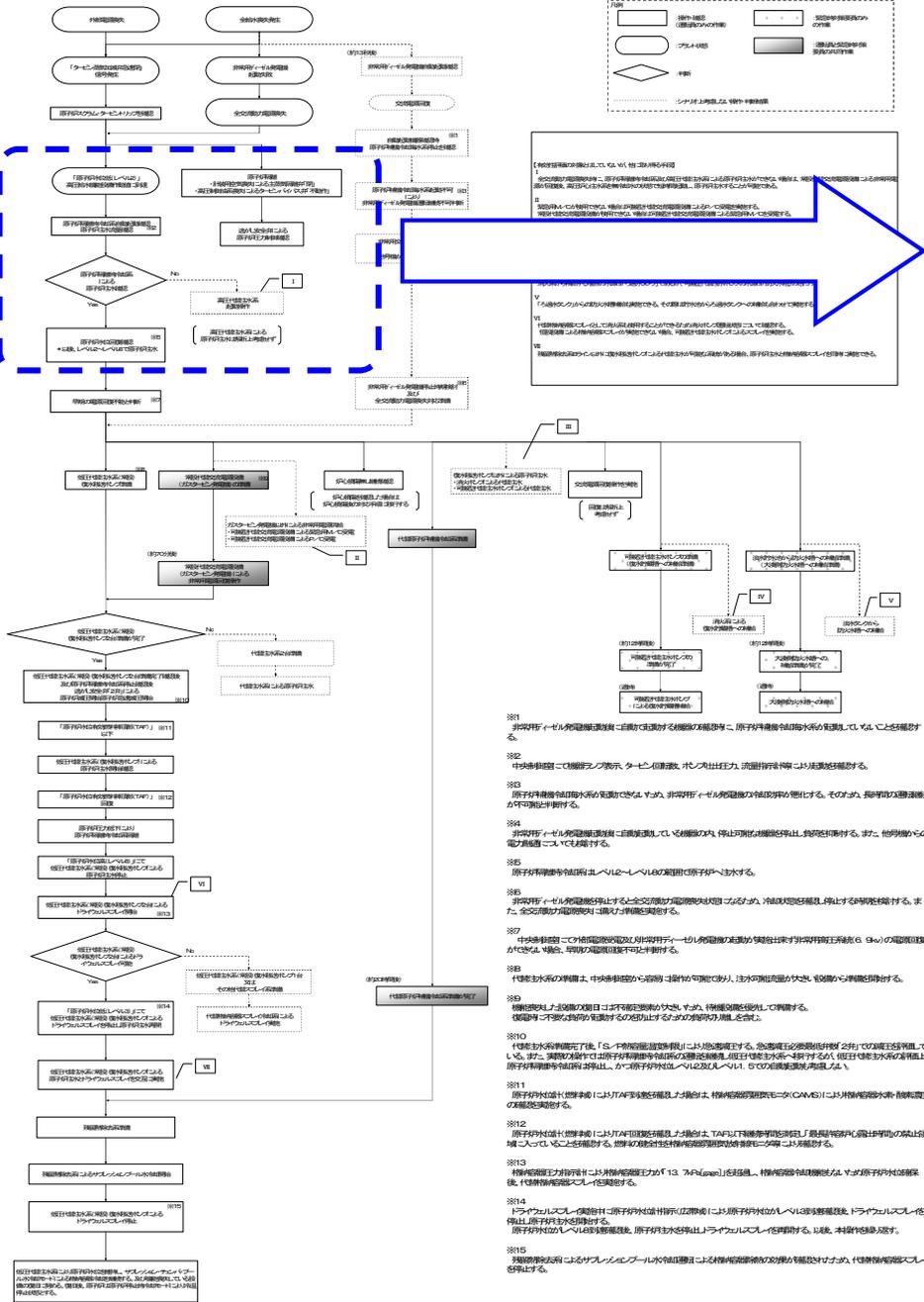
多様なハザード対応手順

GTGによる緊急用
M/C受電

(AM)

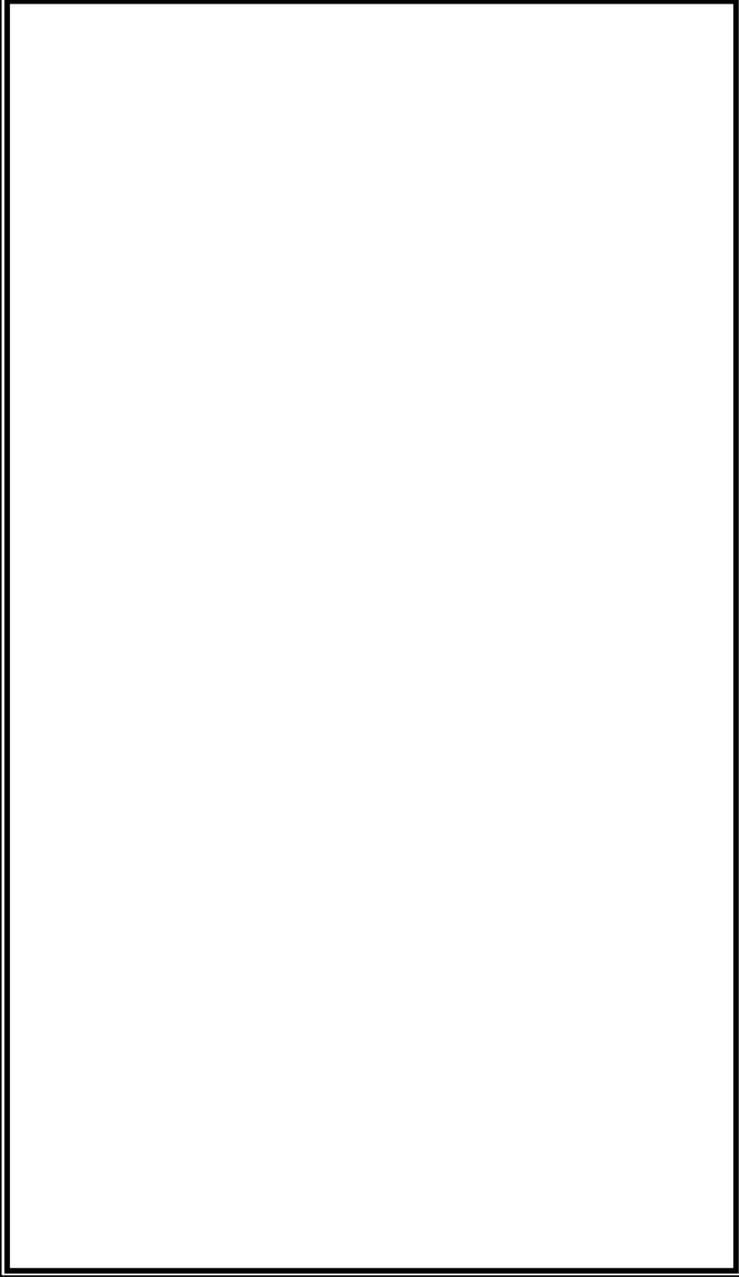
・ 荒浜側緊急用M/CによるM/C7C・7D受電

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」 原子炉制御「スクラム」



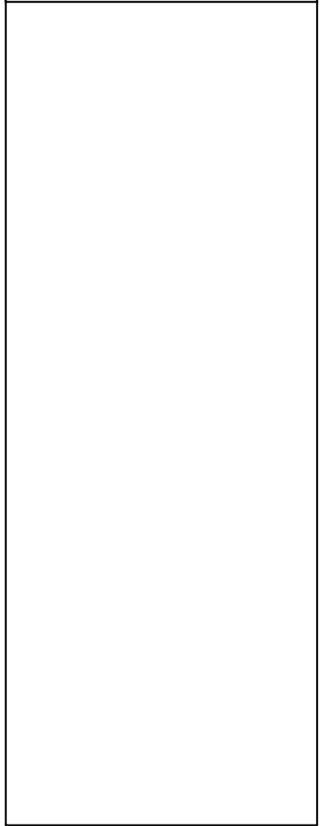
操作補足事項

最初に「原子炉出力」制御にて原子炉の停止状態を確認する。続いて「原子炉水位」「原子炉炉圧」「タービン・電源」の制御を並行して行う。

また、「格納容器制御導入」を継続監視する。

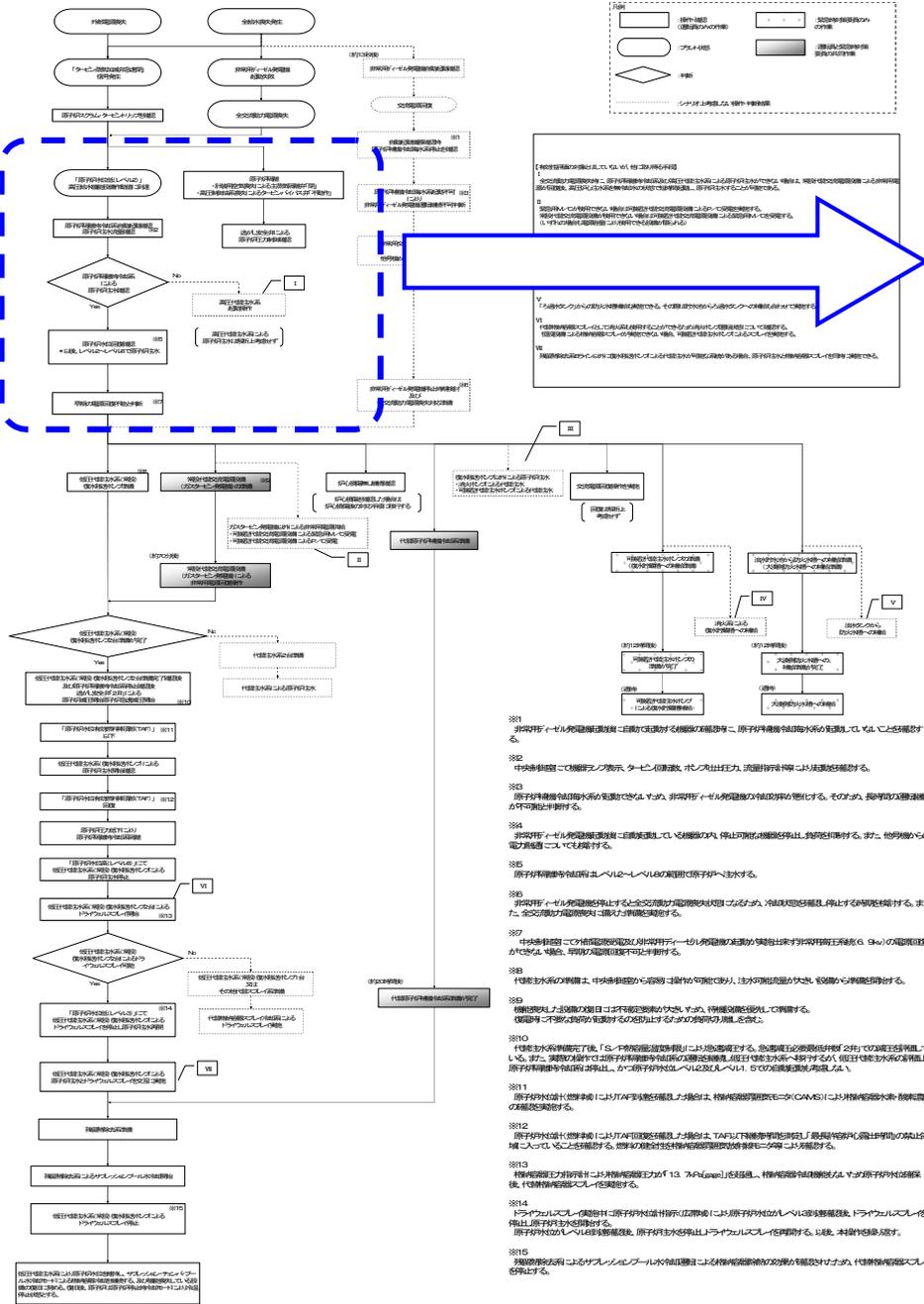
全給水喪失、高圧・低圧注水系起動不可により原子炉スクラム後も原子炉水位は低下し、レベル3～レベル8に維持不可能のため、「水位確保」制御へ移行する。

多様なハザード対応手順



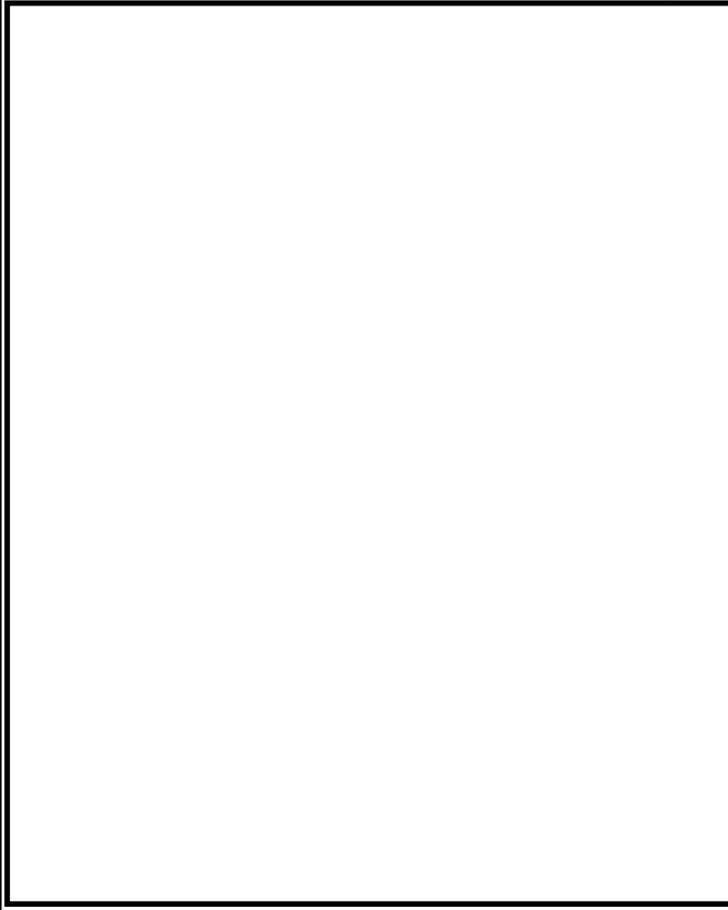
- ※11 非待機時「イール炉電機制御」画面で「スクラム」ボタンを押下し、原子炉制御室に炉内異常発生を知らせ、スクラムを実行させる。
- ※12 中央制御室にて「スクラム」ボタンを押下し、原子炉制御室に炉内異常発生を知らせ、スクラムを実行させる。
- ※13 原子炉制御室にて「スクラム」ボタンを押下し、原子炉制御室に炉内異常発生を知らせ、スクラムを実行させる。
- ※14 原子炉制御室にて「スクラム」ボタンを押下し、原子炉制御室に炉内異常発生を知らせ、スクラムを実行させる。
- ※15 原子炉制御室にて「スクラム」ボタンを押下し、原子炉制御室に炉内異常発生を知らせ、スクラムを実行させる。

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」 原子炉制御「水位確保」



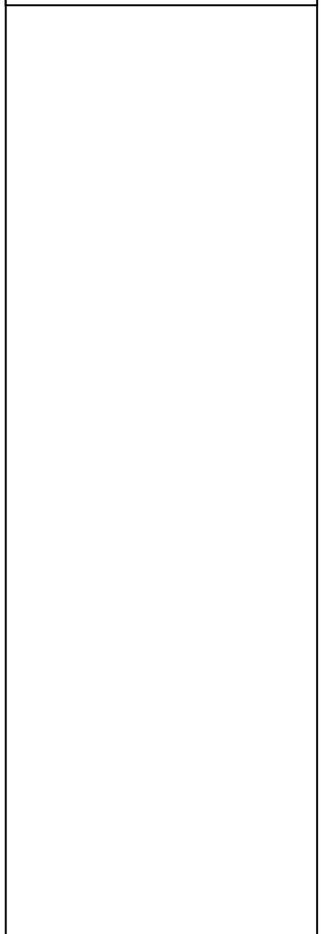
事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」 原子炉制御「スクラム」



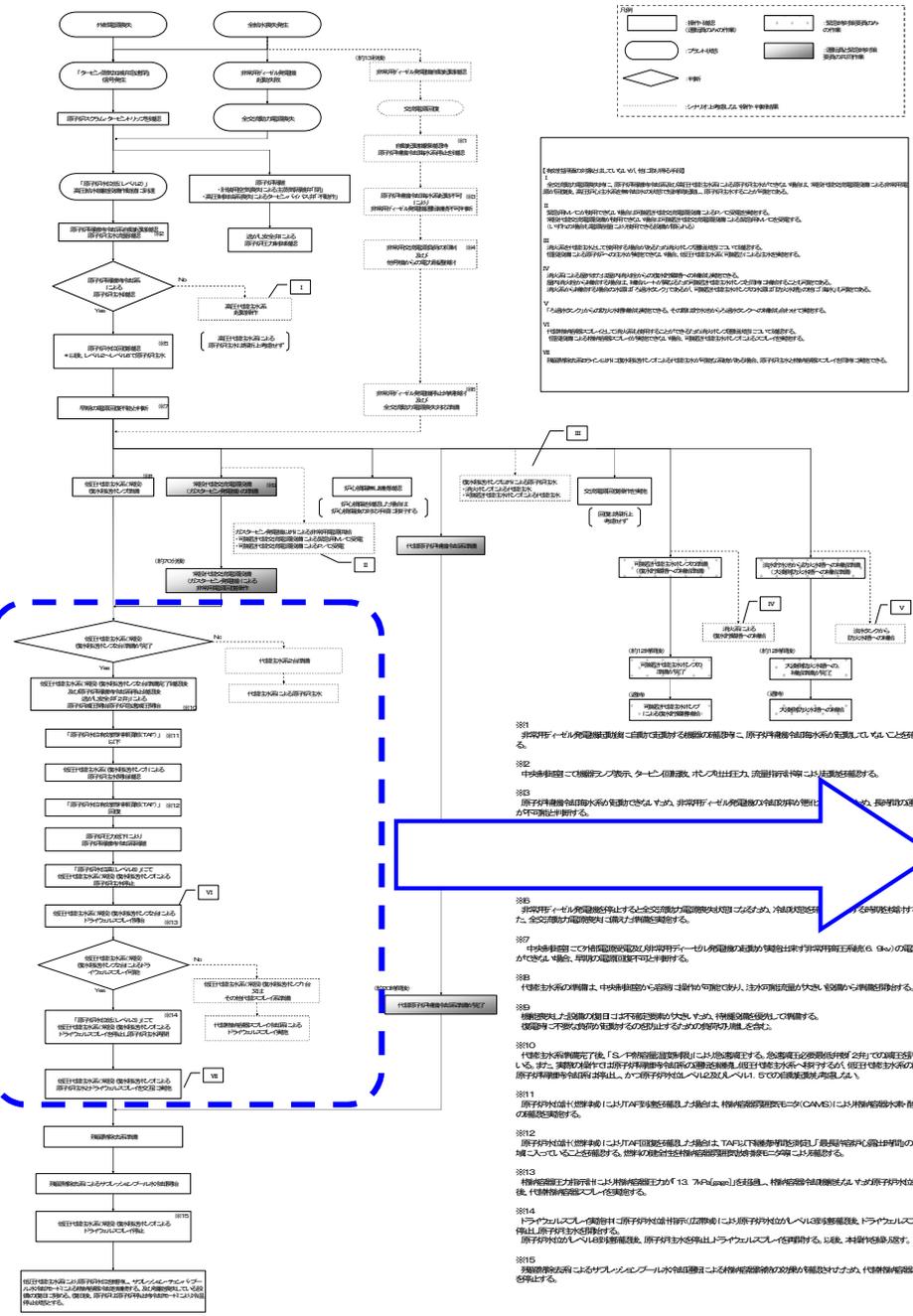
操作補足事項

原子炉水位低 (レベル2) にて原子炉隔離時冷却系が自動起動し、原子炉隔離時冷却系により注水が開始され、原子炉水位が上昇することを確認する。
以降、原子炉水位をレベル3～レベル8で維持するように制御する。

多様なハザード対応手順



解析上の対応手順の概要フロー

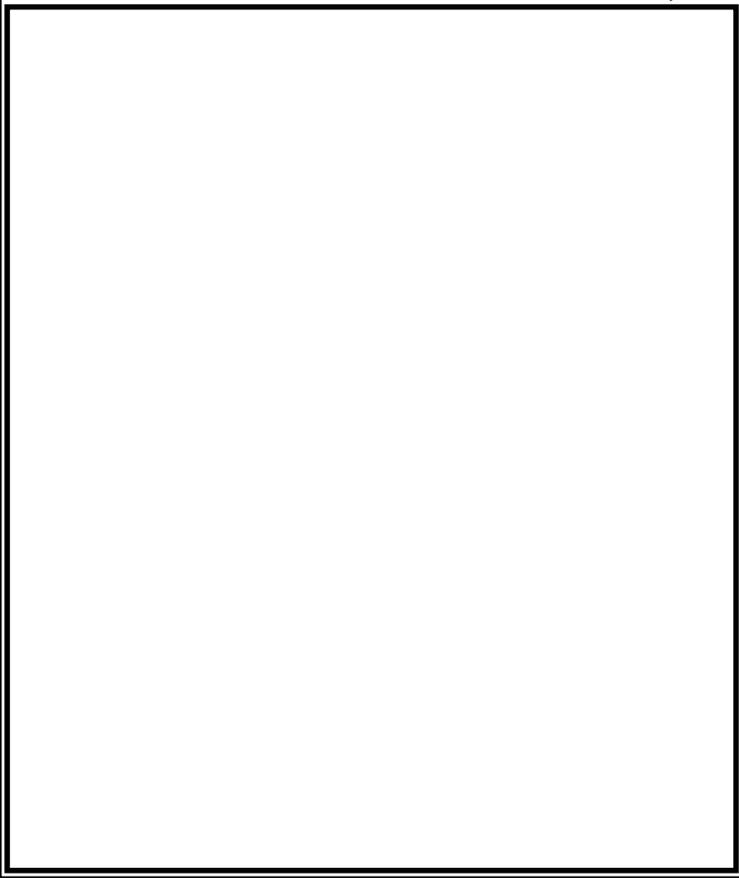


事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書（微候ベース）「EOP」 原子炉制御「スクラム」



事故時運転操作手順書（微候ベース）「EOP」 格納容器制御「S/P温度制御」



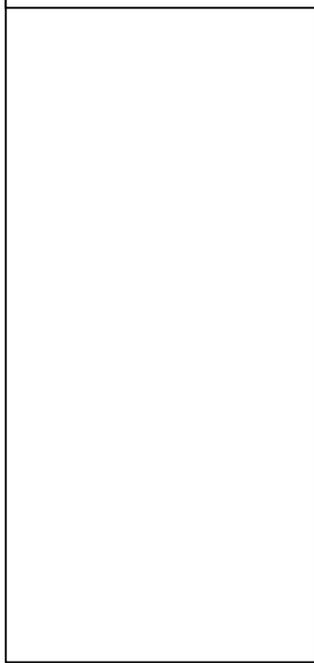
操作補足事項

格納容器冷却機能がないため、原子炉格納容器の圧力および温度が上昇することから、格納容器制御「S/P温度制御」「PCV圧力制御」が導入される。

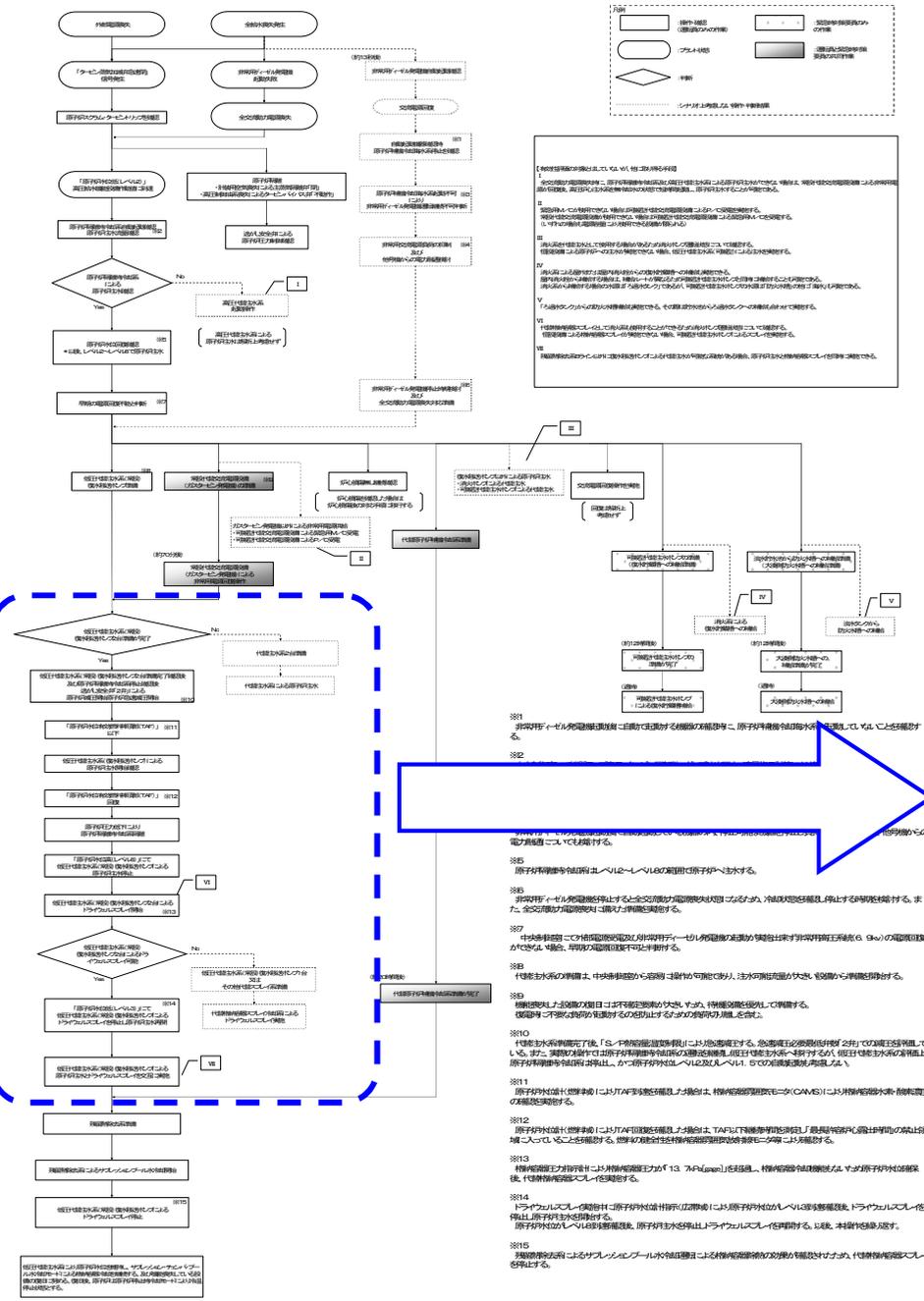
全交流動力電源喪失により、残留熱除去系によるサブプレッション・プール水の冷却ができないため、サブプレッション・プール水の温度を継続監視する。

サブプレッション・プール水温度がサブプレッション・プール水熱容量制限値以上になった場合には、「急速減圧」制御に移行する。

多様なハザード対応手順

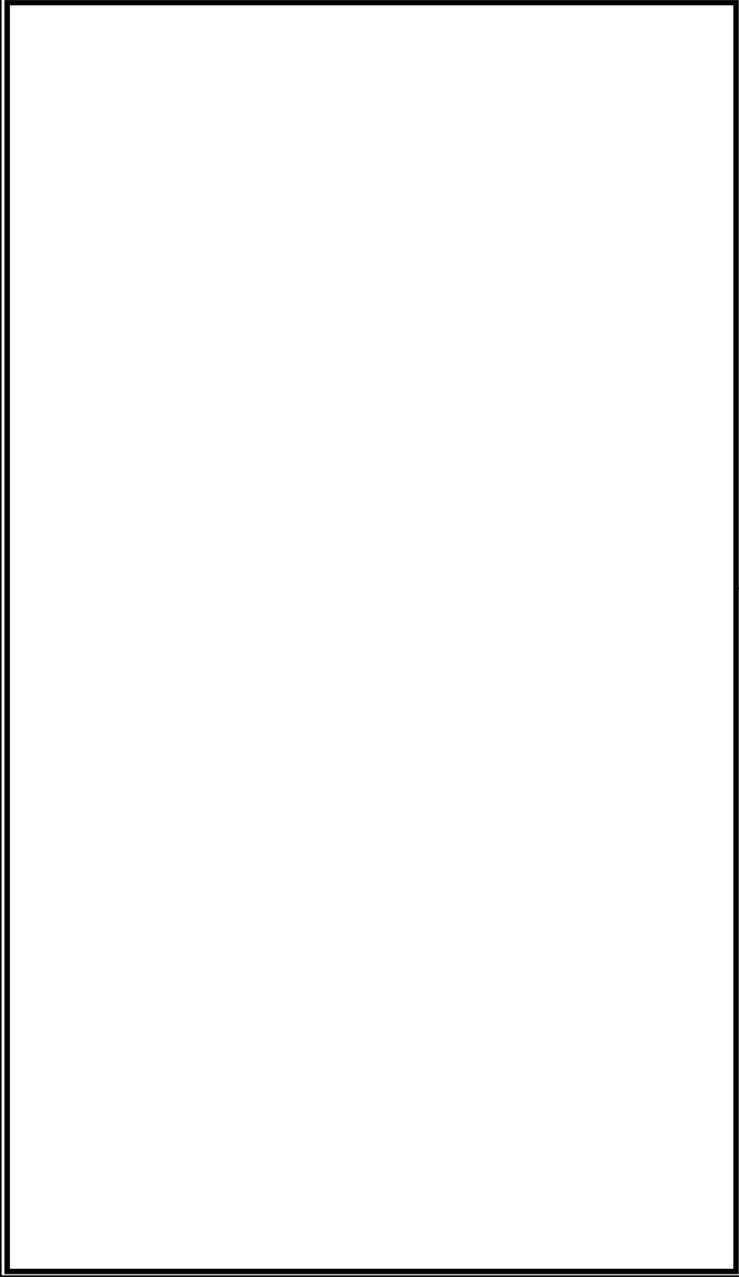


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書（微候ベース）「EOP」 不測事態「急速減圧」



操作補足事項

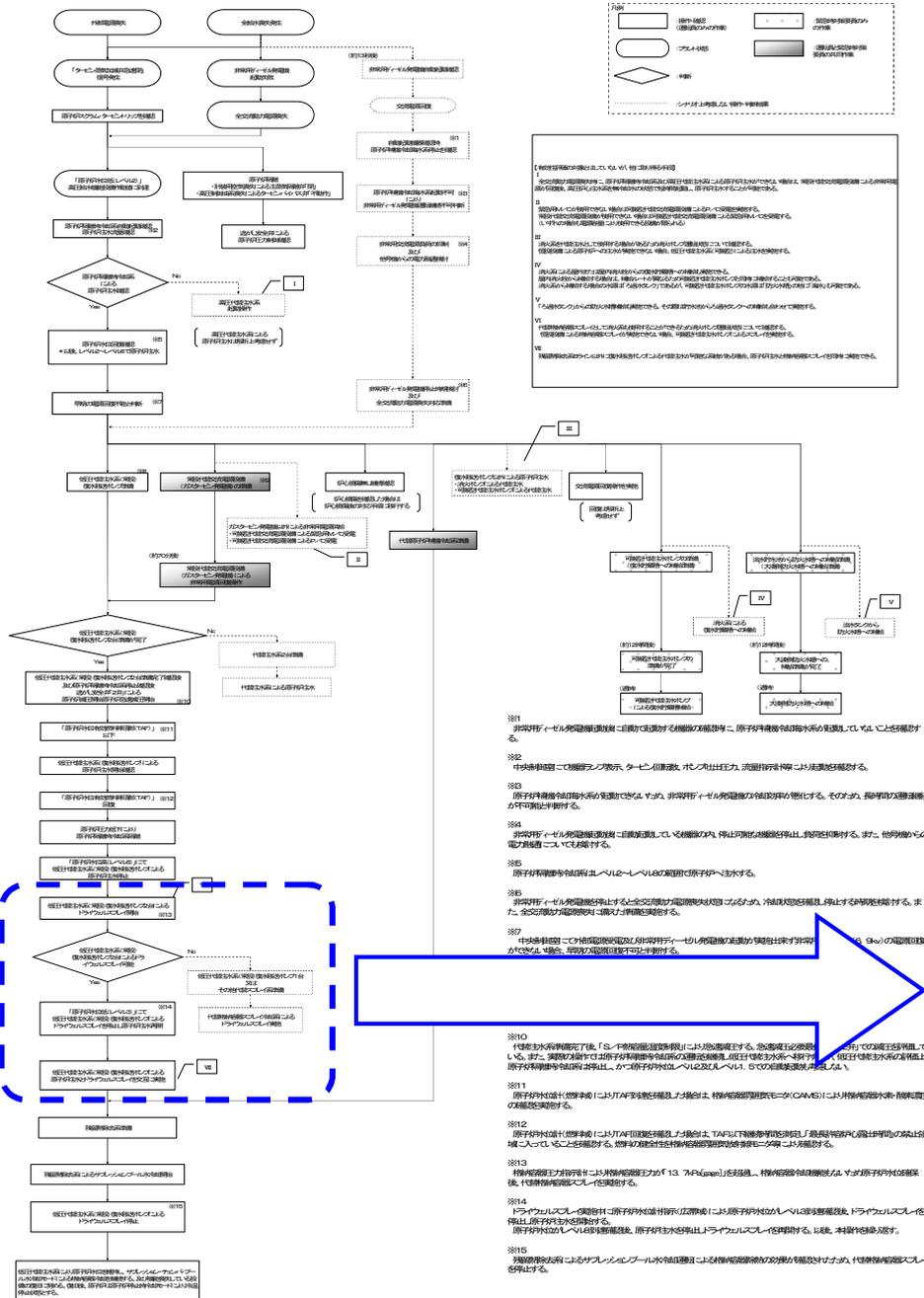
常設代替交流電源設備（ガスタービン発電機）等による非常用電源回復後、低圧代替注水系（復水移送ポンプ）が注水可能であることを確認し、逃がし安全弁を順次開放して、原子炉を減圧する。

原子炉減圧後は原子炉水位計が正常であることを確認し、低圧代替注水系（復水移送ポンプ）による注水が開始され、原子炉水位が上昇することを確認し、原子炉水位をレベル3～レベル8で維持するように制御する。

多様なハザード対応手順

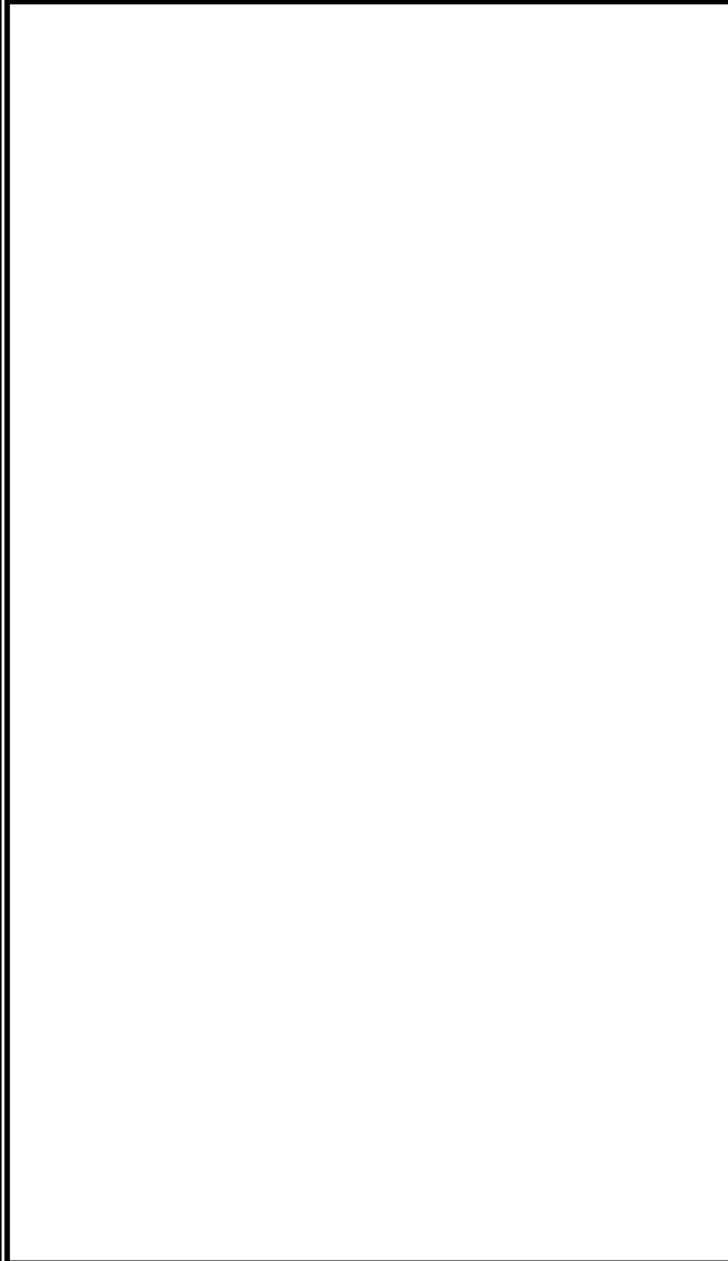
- GTGによる緊急用M/C受電
- AM
- ・ 荒浜側緊急用M/CによるM/C7C・7D受電
 - ・ MUWCによる原子炉注水

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」 格納容器制御「PCV圧力制御」



操作補足事項

格納容器冷却機能がいないため、原子炉格納容器の圧力を監視し、原子炉格納容器の圧力に応じた対応操作を実施する。

原子炉水位確保後、代替格納容器スプレイ冷却系（復水移送ポンプ）による代替格納容器スプレイを実施する。

原子炉水位をレベル3～レベル8で維持しながら、低压代替注水系（復水移送ポンプ）による原子炉注水と代替格納容器スプレイ冷却系（復水移送ポンプ）による代替格納容器スプレイを交互に実施する。

多様なハザード対応手順

- GTGによる緊急用 M/C受電
- AM
- MUWCによるPCVスプレイ

2.1 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)

特徴

格納容器内へ流出した高温の原子炉冷却材や溶融炉心の崩壊熱等の熱によって発生した水蒸気、金属-水反応等によって発生した非凝縮性ガス等の蓄積によって、緩和措置がとられない場合には、格納容器内の雰囲気圧力・温度が緩慢に上昇し格納容器が破損に至る。

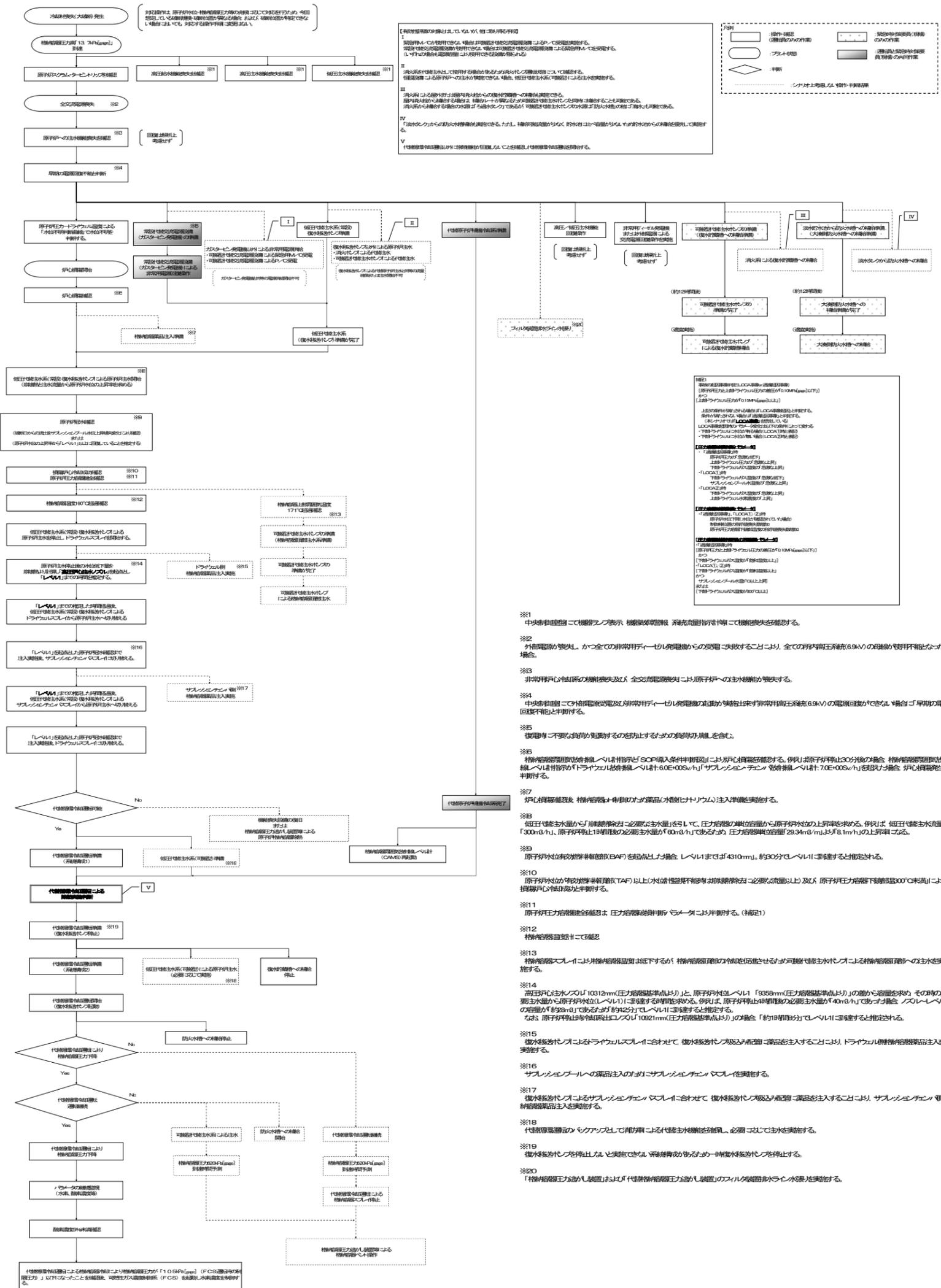
基本的な考え方

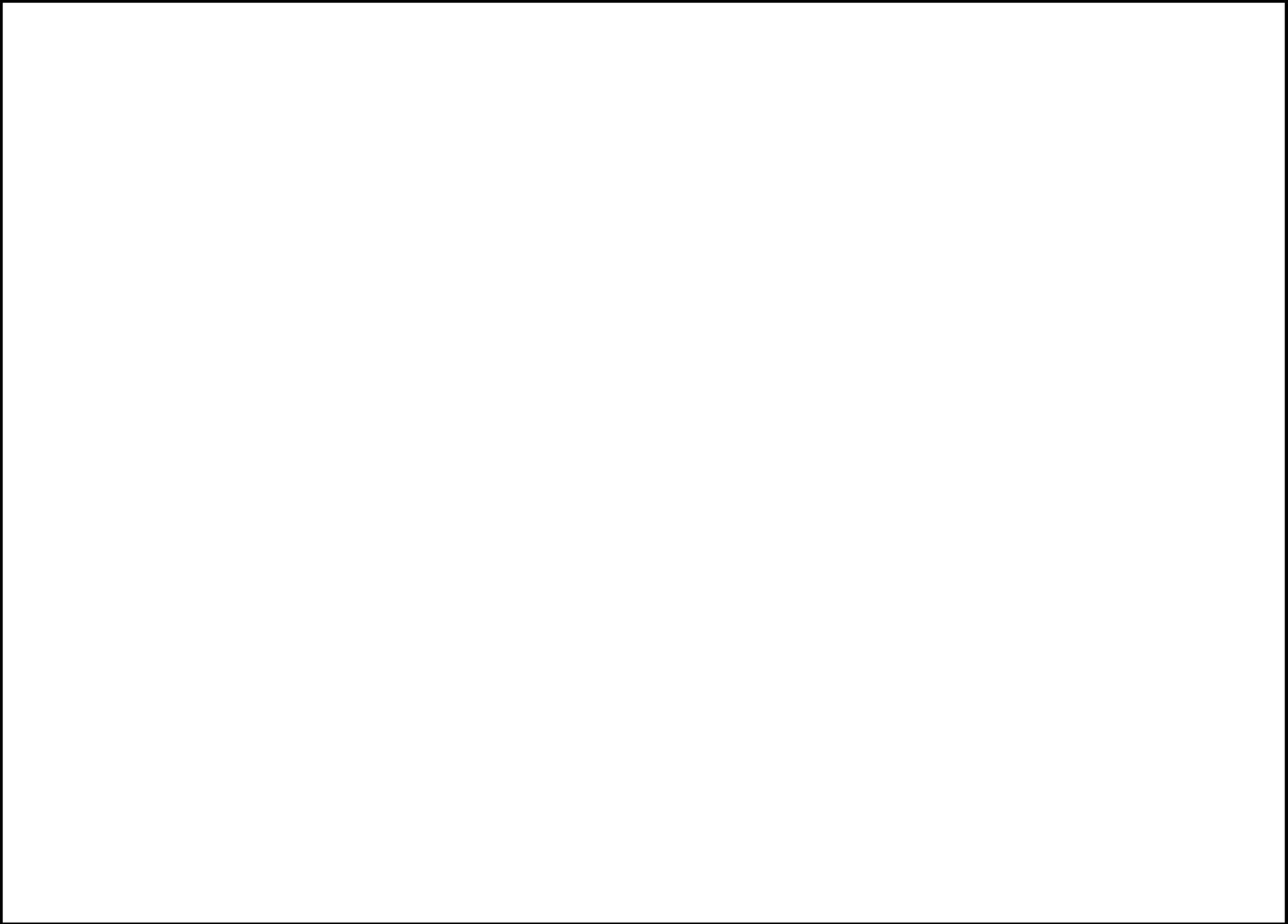
低圧代替注水系による代替原子炉注水、代替格納容器スプレイ冷却系による格納容器冷却、代替循環冷却及び格納容器圧力逃がし装置等による格納容器除熱によって格納容器破損及び放射性物質の異常な水準での敷地外への放出の防止を図る。

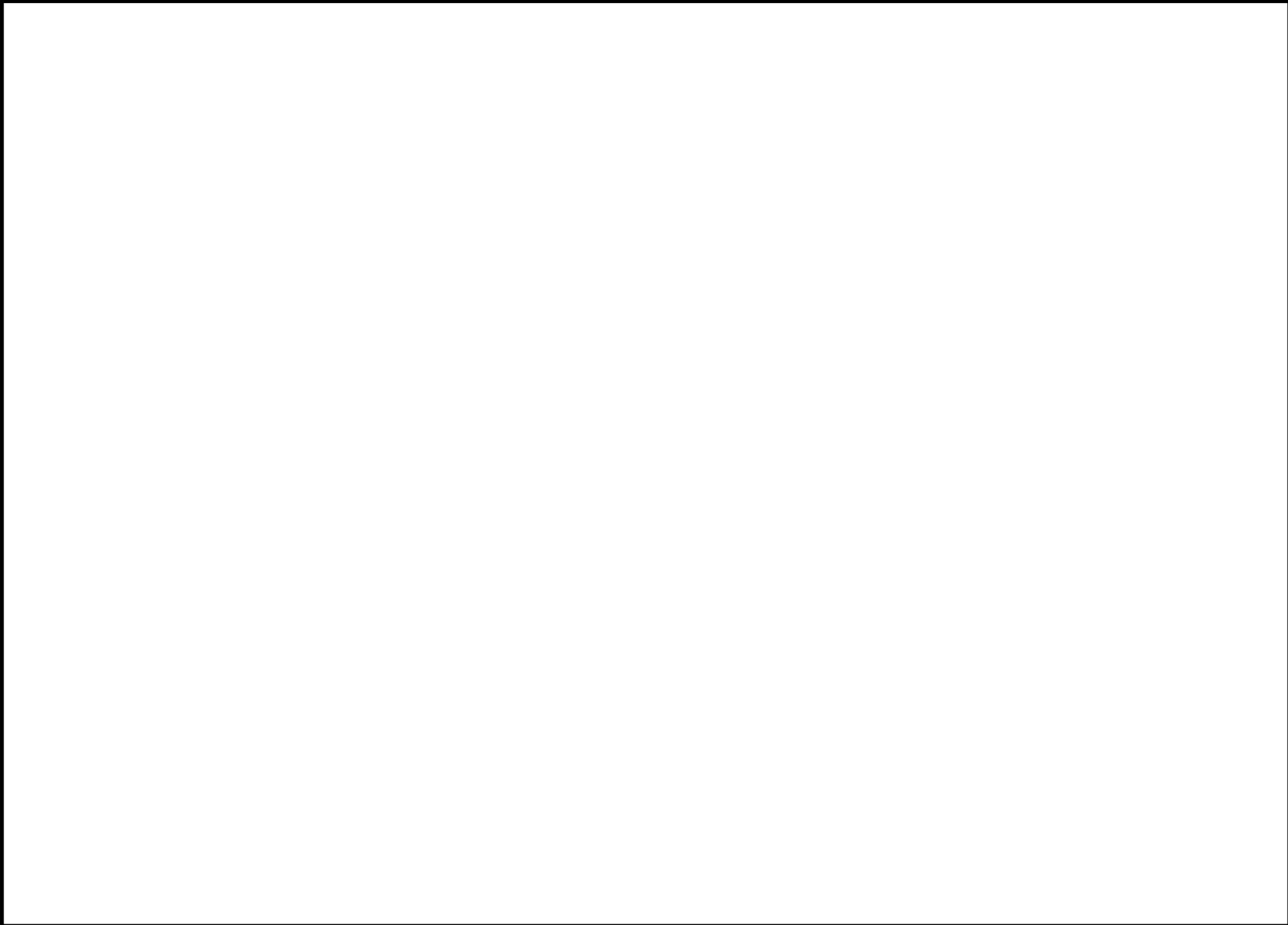
対応手順の概要

- 原子炉スクラム確認及び非常用炉心冷却系機能喪失確認
- 全交流動力電源喪失及び早期の電源回復不能及び対応準備
- 炉心損傷確認
- 常設代替交流電源設備による交流電源供給及び低圧代替注水系(常設)による原子炉注水
- 代替格納容器スプレイ冷却系による格納容器冷却
- 代替循環冷却による格納容器除熱
- 格納容器圧力逃がし装置等による格納容器除熱

解析上の対応手順の概要フロー

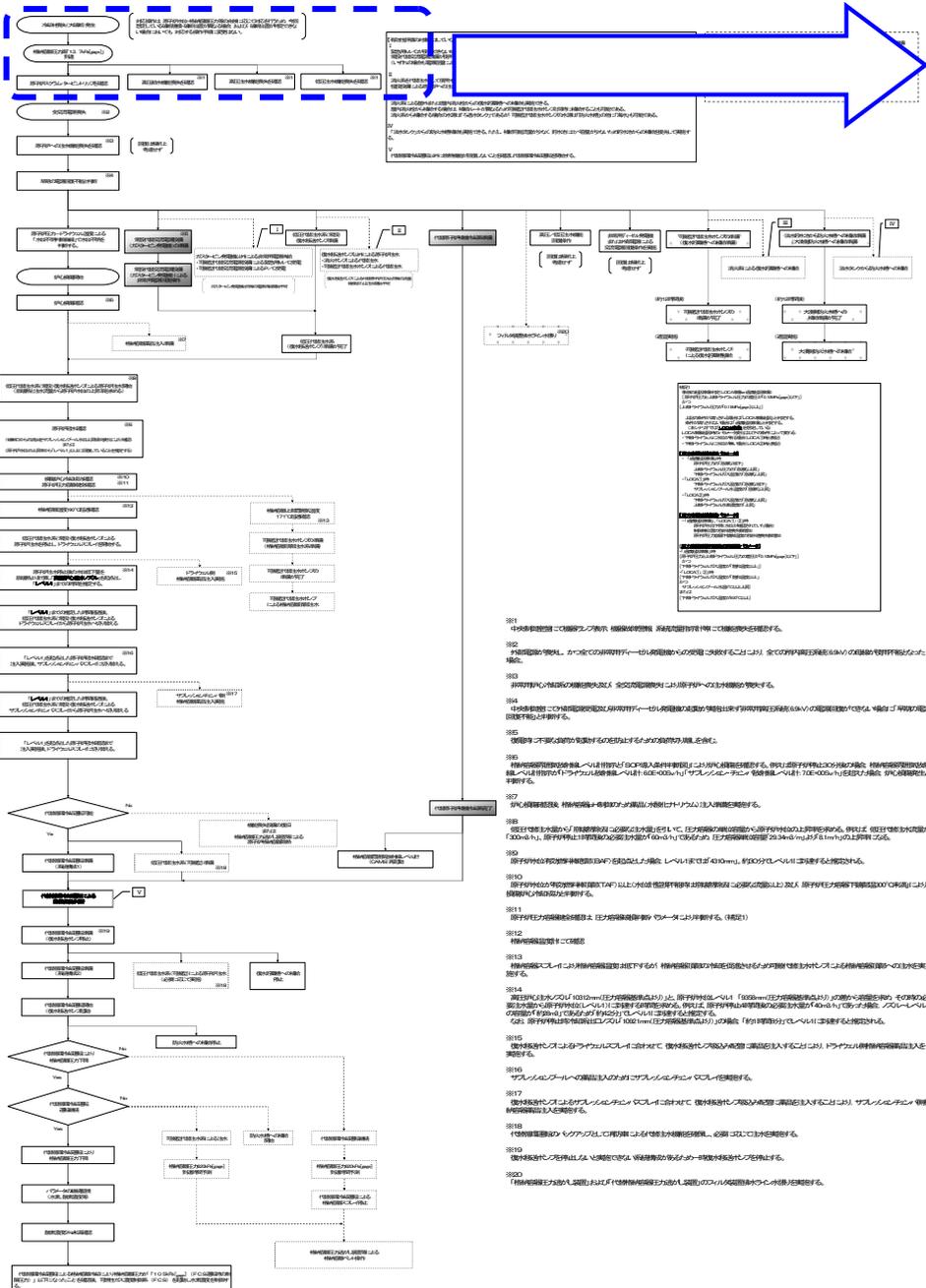






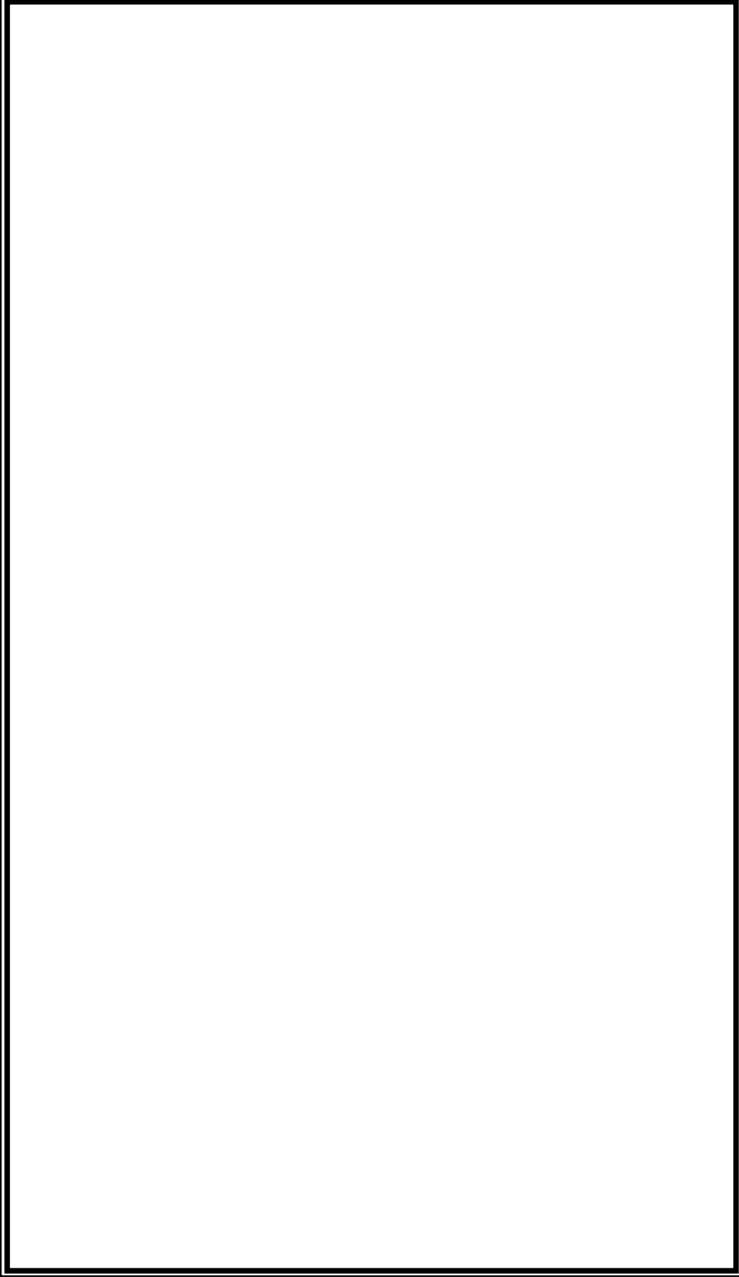
詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース)「AOP」 「冷却材喪失事故」

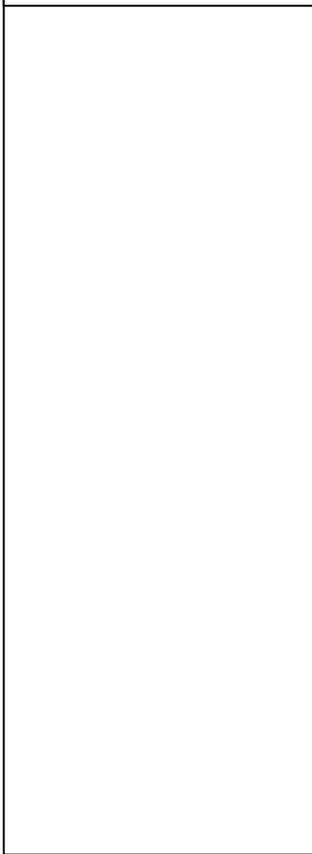


操作補足事項

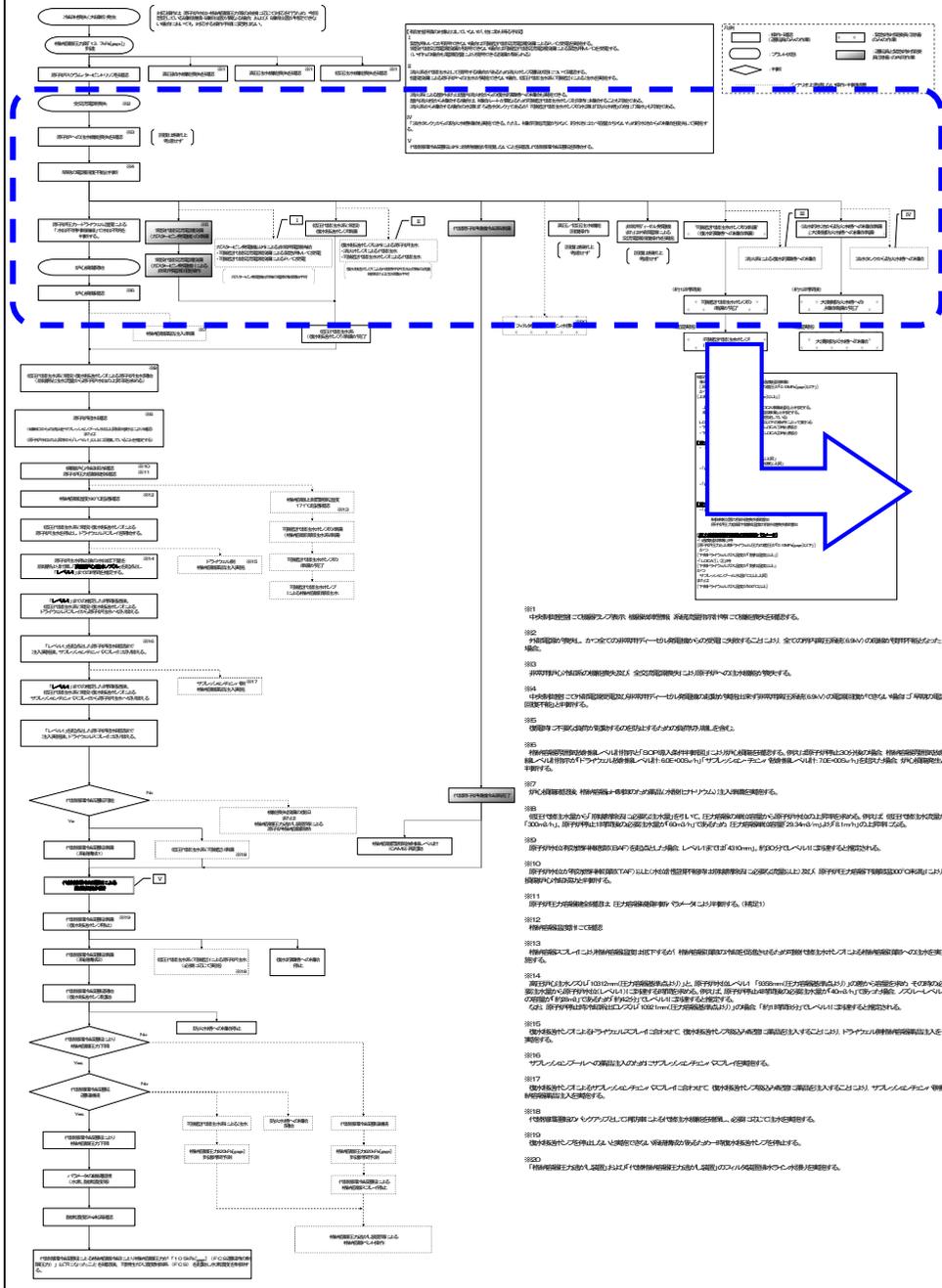
「冷却材喪失事故、外部系統事故」発生

AOP「冷却材喪失事故」「全交流電源喪失」により対応する。
格納容器圧力高により原子炉がスクラムしEOP「スクラム」へ移行して対応するが、その他の必要な操作でEOPに記載のない操作は引き続きAOP「冷却材喪失事故」「全交流電源喪失」で対応する。

多様なハザード対応手順

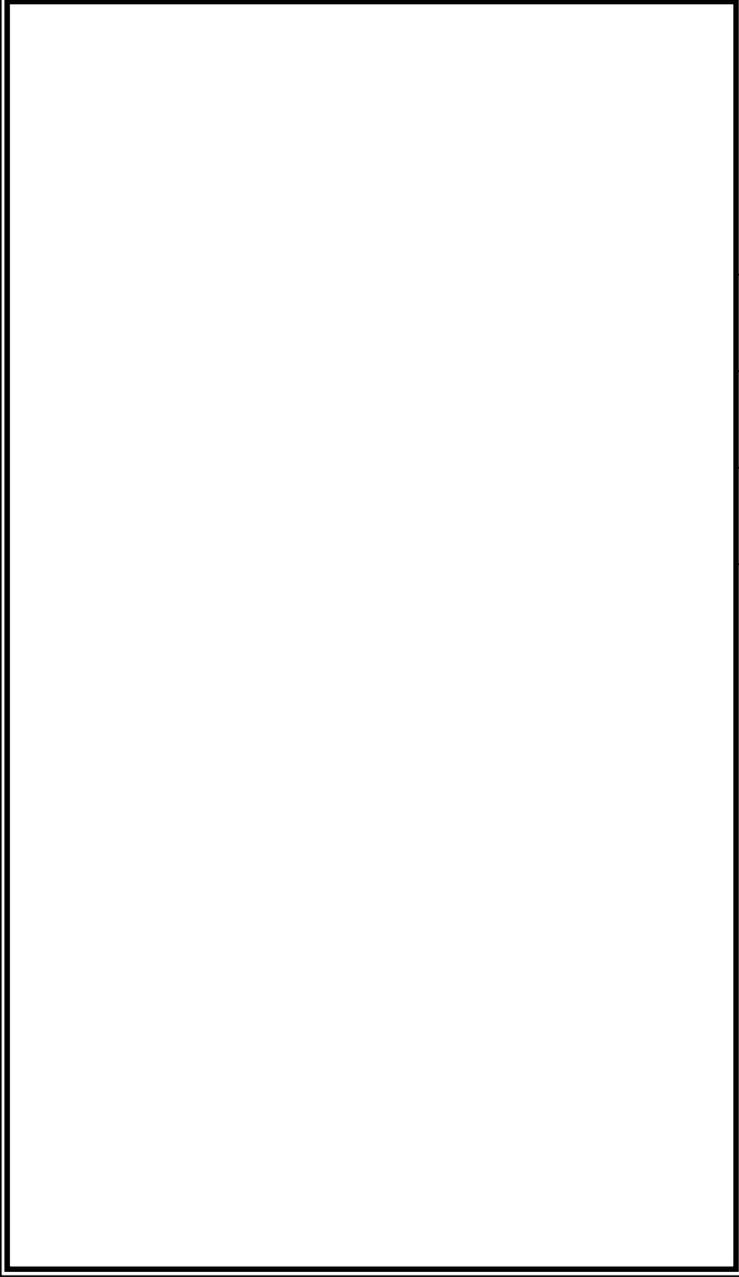


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース)「AOP」 「全交流電源喪失」



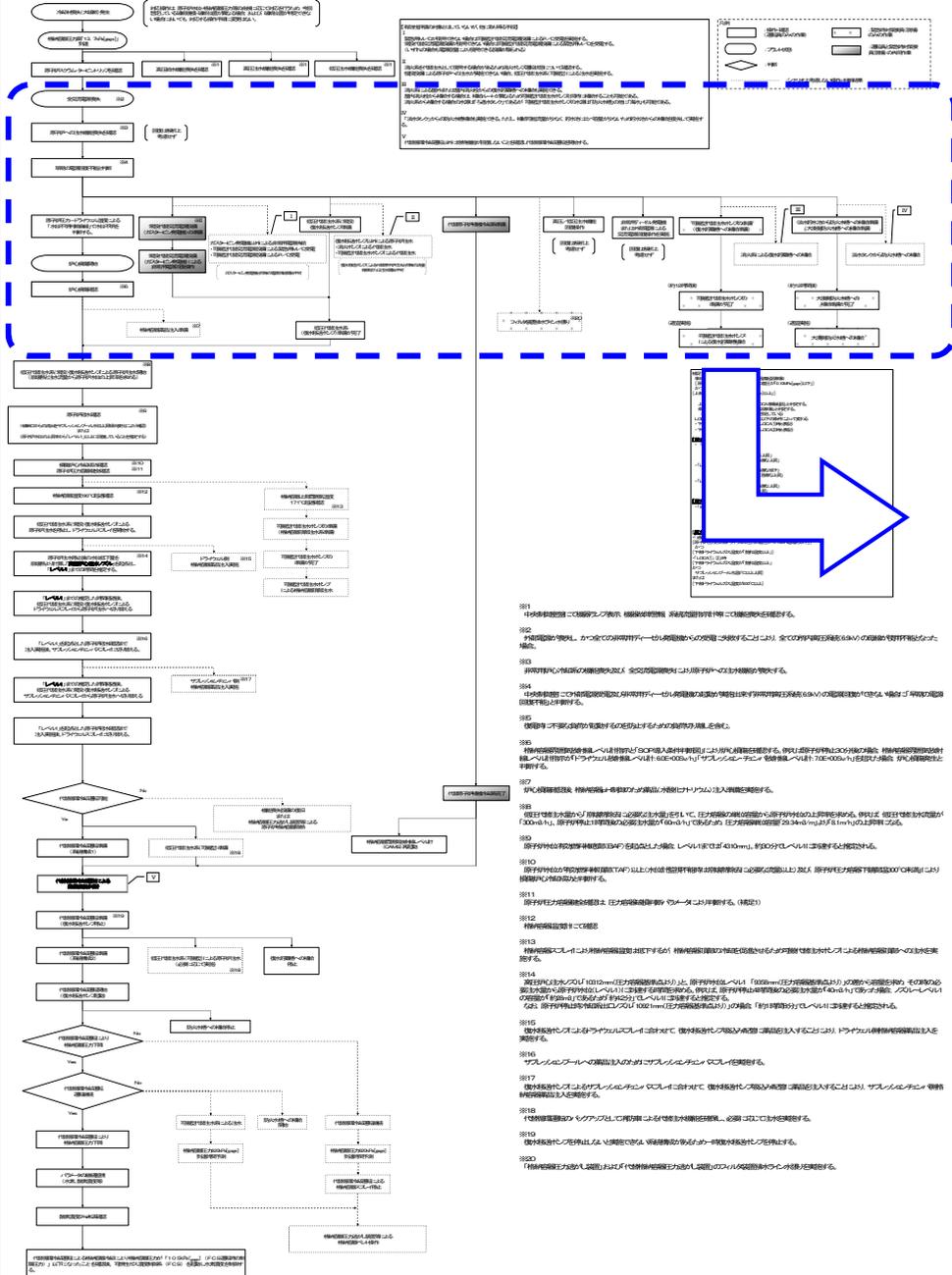
操作補足事項

「外部系統事故」発生
緊急時対策本部へ緊急M/C受電・電源車配備等を要請する。

多様なハザード対応手順

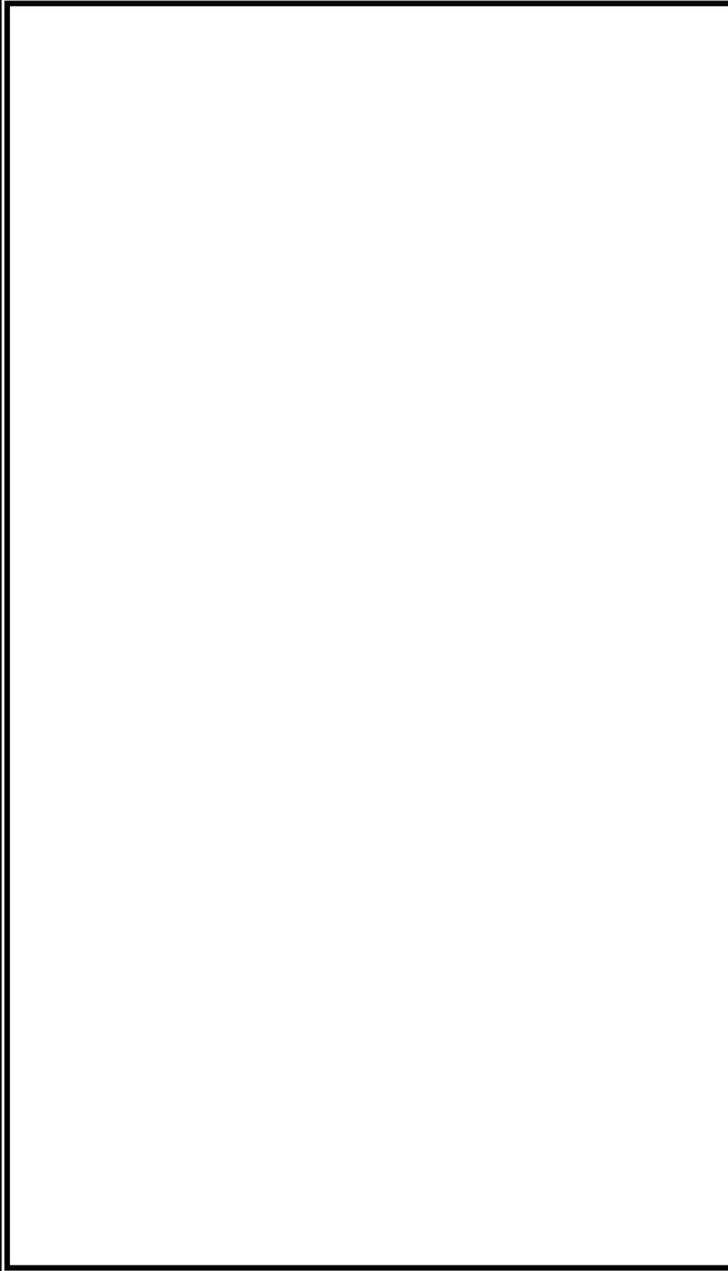
- GTGによる緊急用M/C受電
- 代替Hxによる補機冷却水確保
- 消防車によるCSPへの補給
- 貯水池から防火水槽、淡水タンクへの補給

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース)「AOP」 「全交流電源喪失」



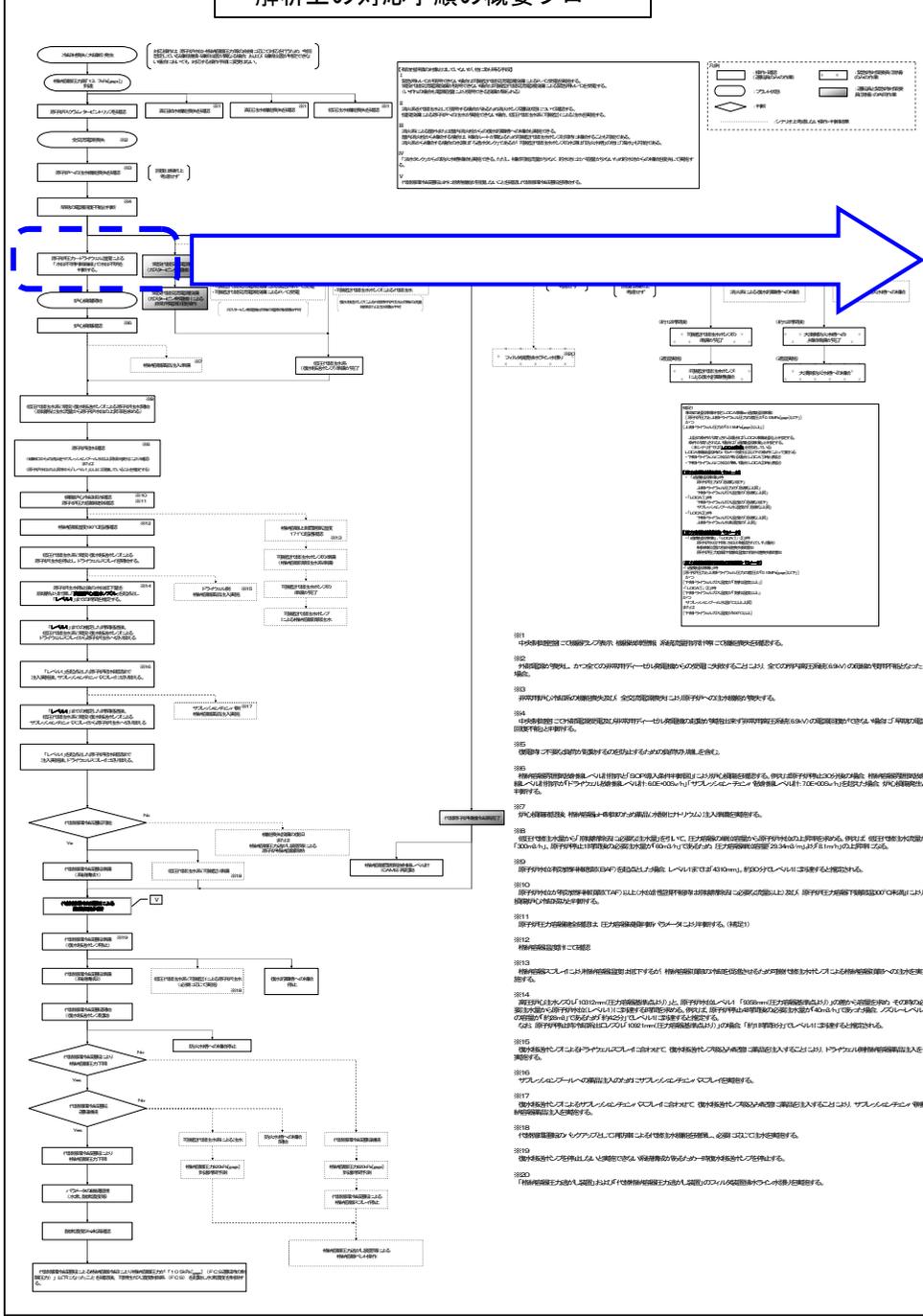
多様なハザード対応手順

GTGによる緊急用
M/C受電



・荒浜側緊急用M/CによるM/C7C・7D受電

解析上の対応手順の概要フロー

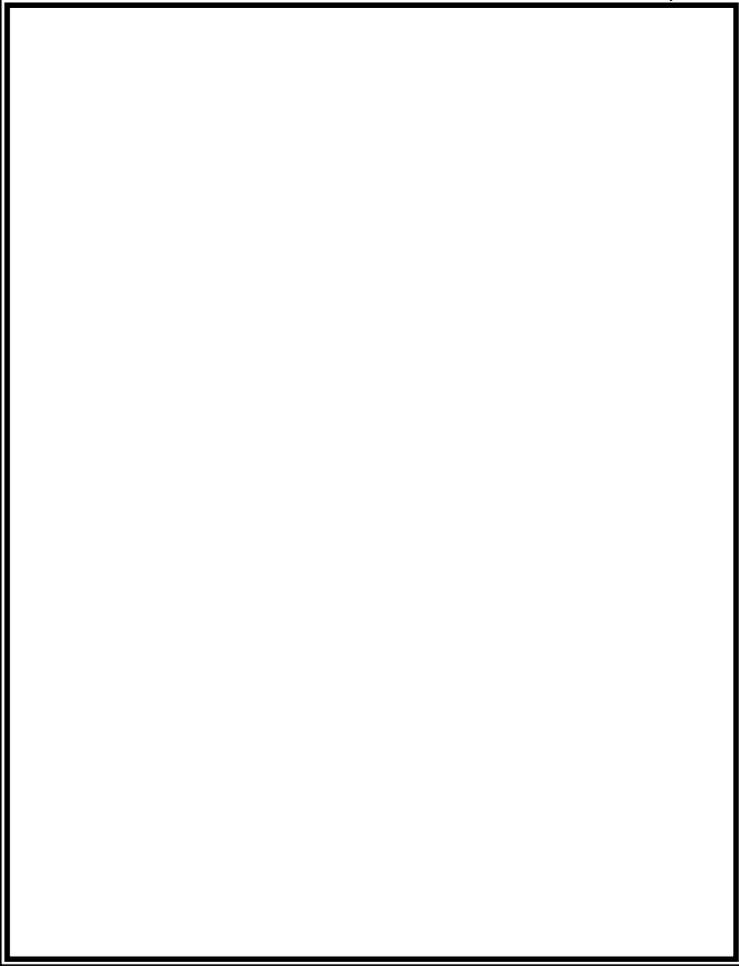


事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書（微候ベース）「EOP」 原子炉制御「スクラム」



事故時運転操作手順書（微候ベース）「EOP」 格納容器制御「D/W温度制御」



操作補足事項

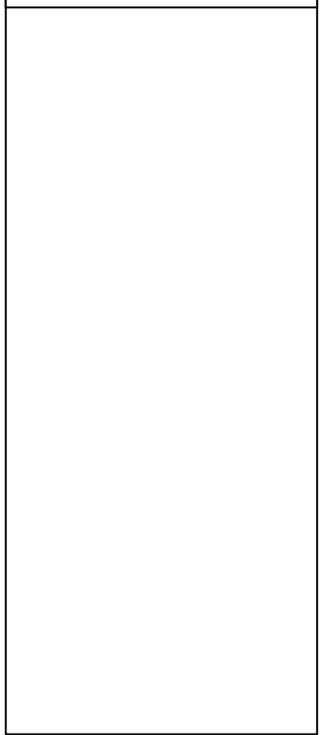
最初に「原子炉出力」制御にて原子炉の停止状態を確認する。続いて「原子炉水位」「原子炉圧力」「タービン・電源」の制御を並行して行う。

また、「格納容器制御導入」を継続監視する。

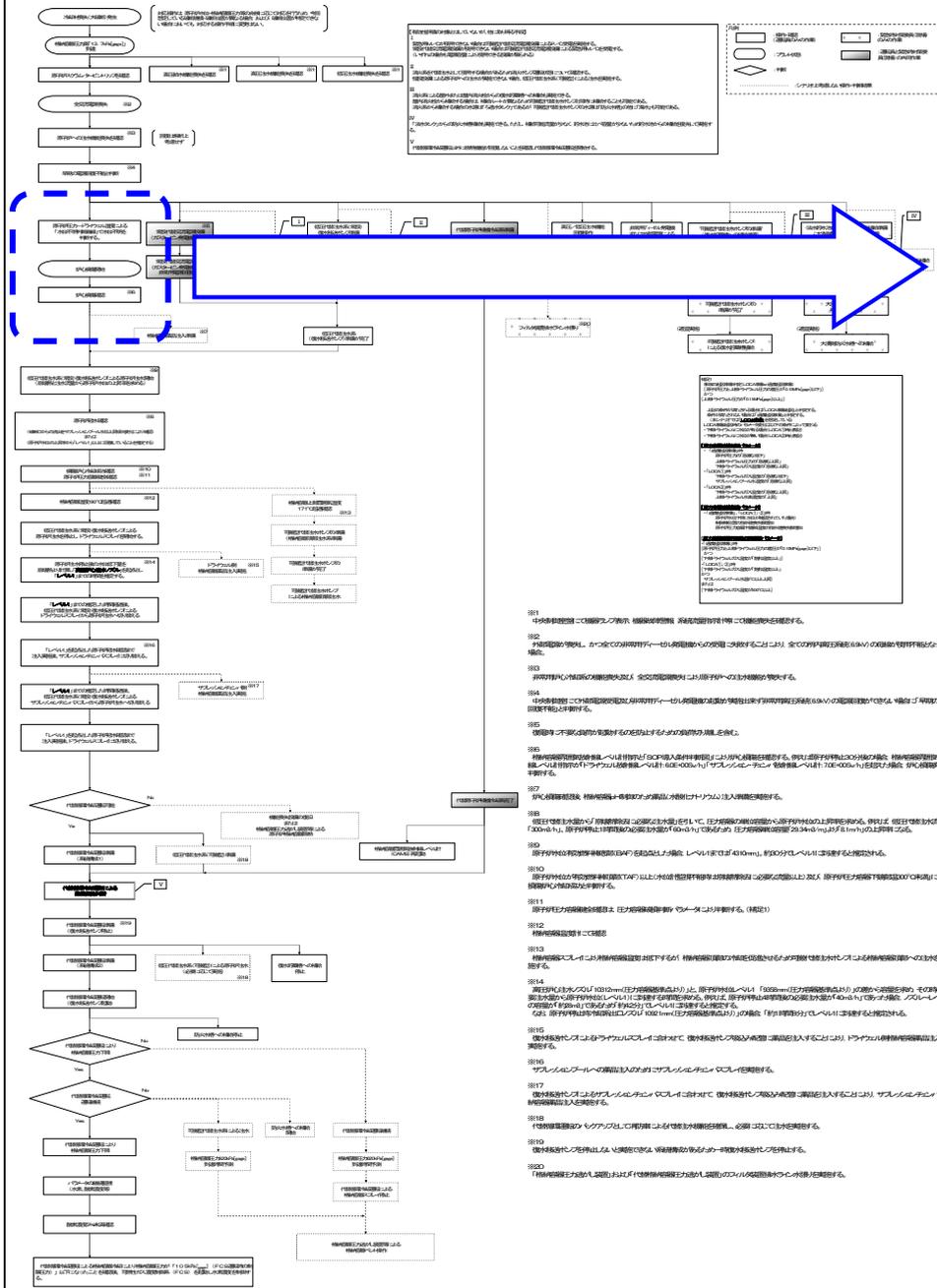
冷却材喪失、全交流動力電源喪失によりドライウェル空間温度が上昇するため、原子炉圧カードライウェル空間部温度による「水位不明判断曲線」から水位不明を判断する。

水位不明領域に入ったことを確認後、「水位不明」制御へ移行する。

多様なハザード対応手順

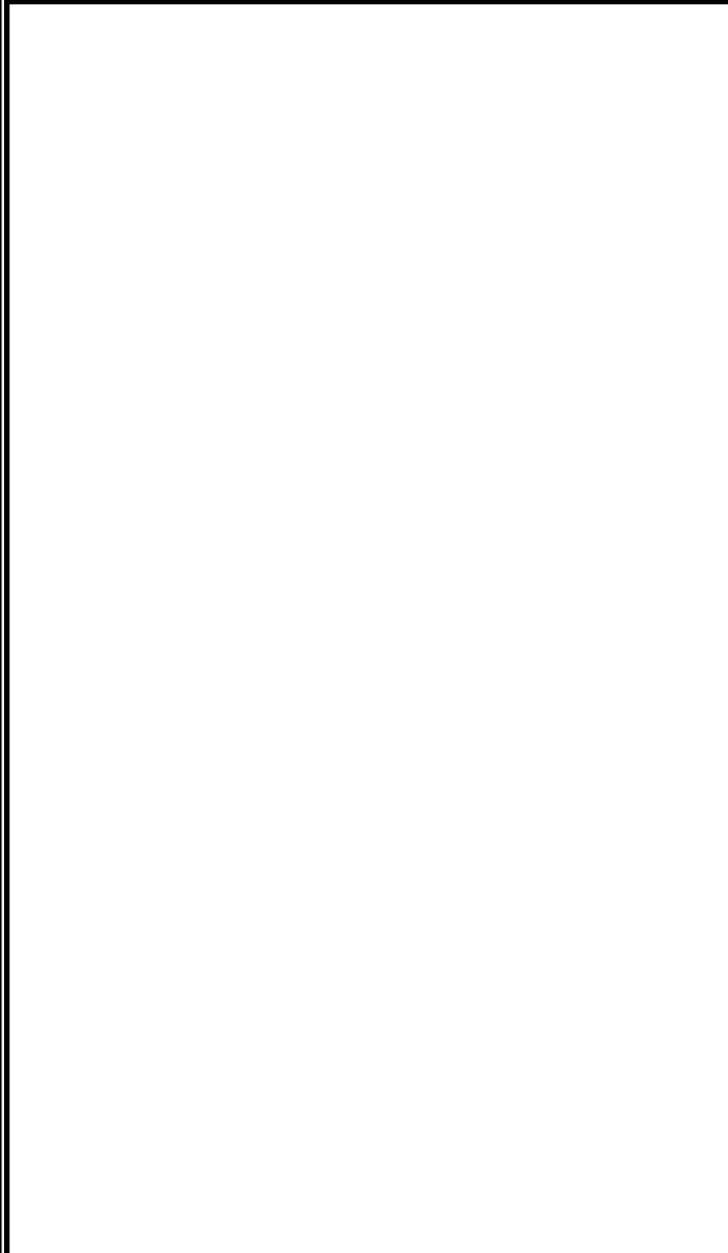


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

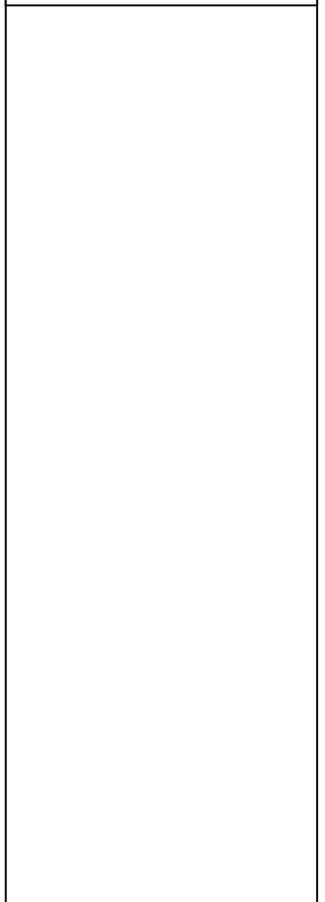
事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」
不測事態「水位不明」



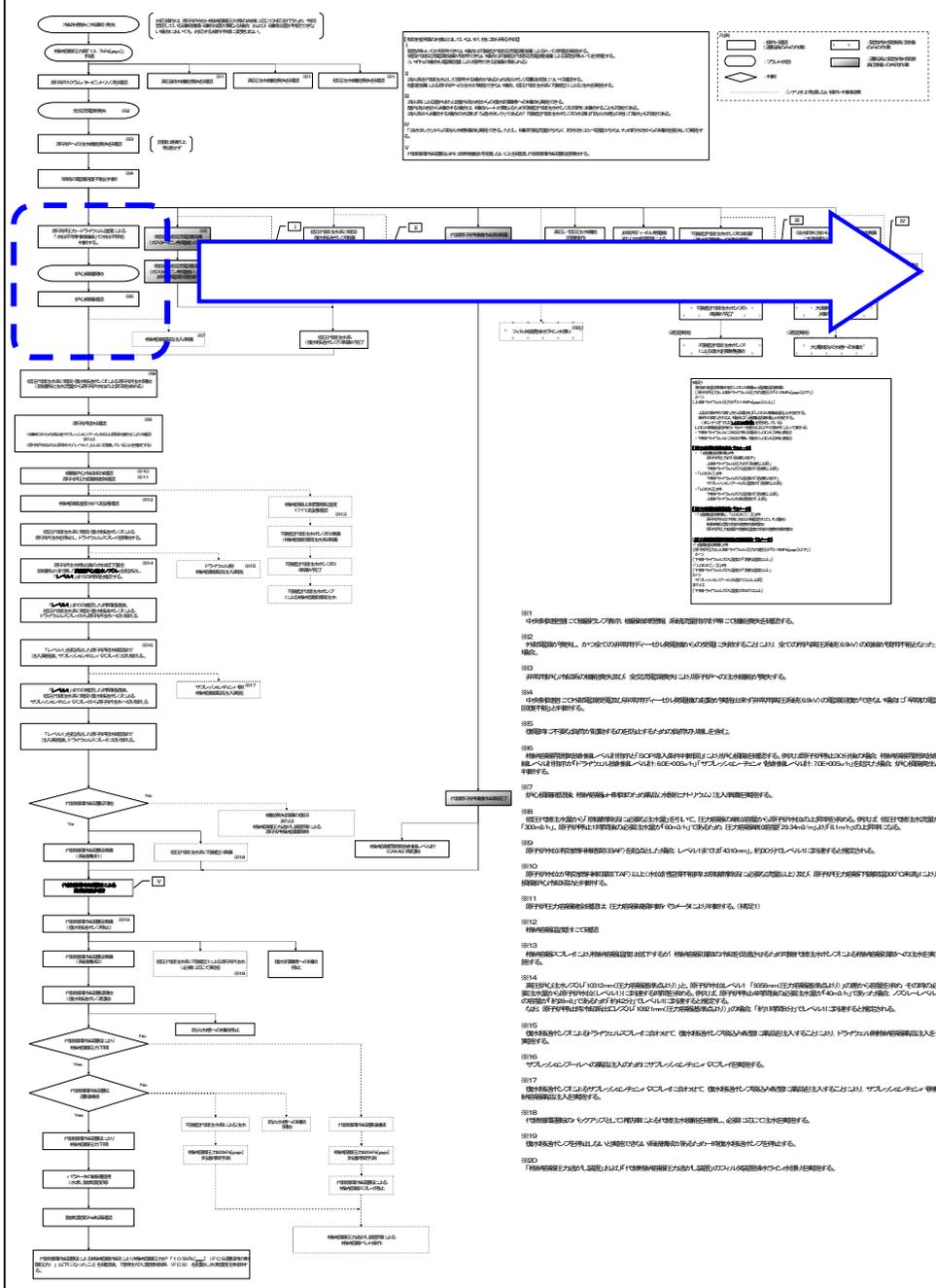
操作補足事項

水位不明になった時刻を炉心露出時刻として露出時間の測定を開始する。
大LOCAにより原子炉圧力は急減しているが、非常用炉心冷却系機能喪失および全交流動力電源喪失により原子炉注水が行えない。そのため、原子炉水位は急激に低下する。

多様なハザード対応手順

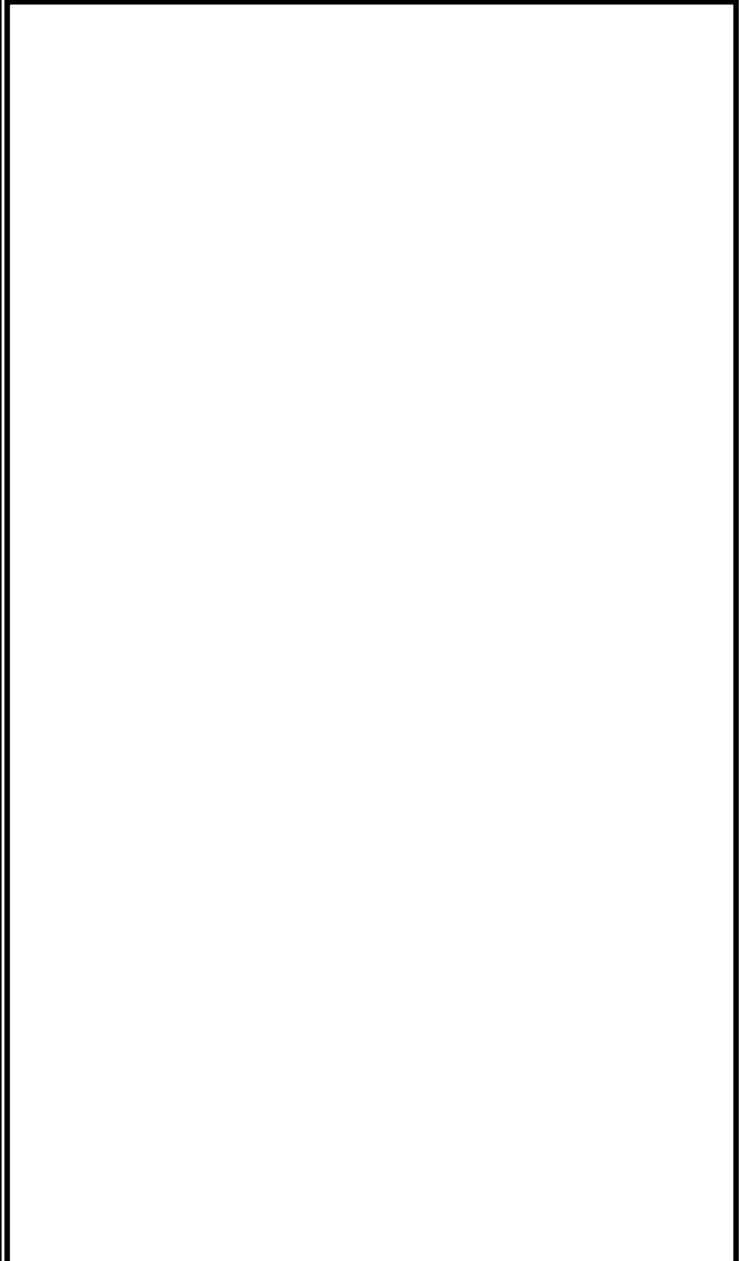


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

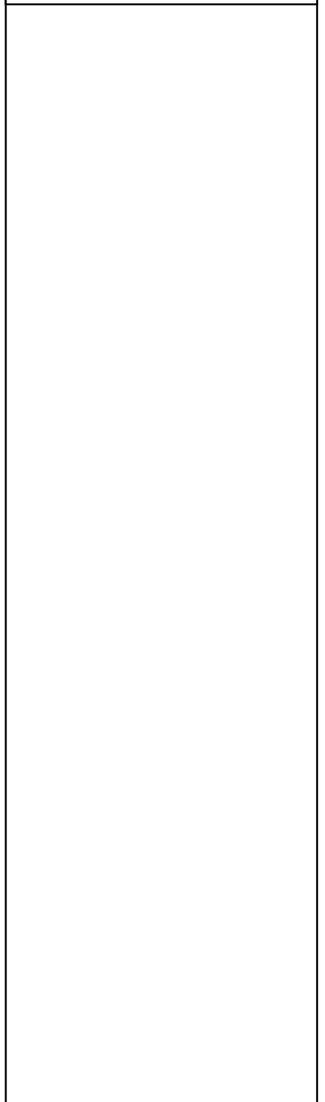
事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」
不測事態「水位不明」



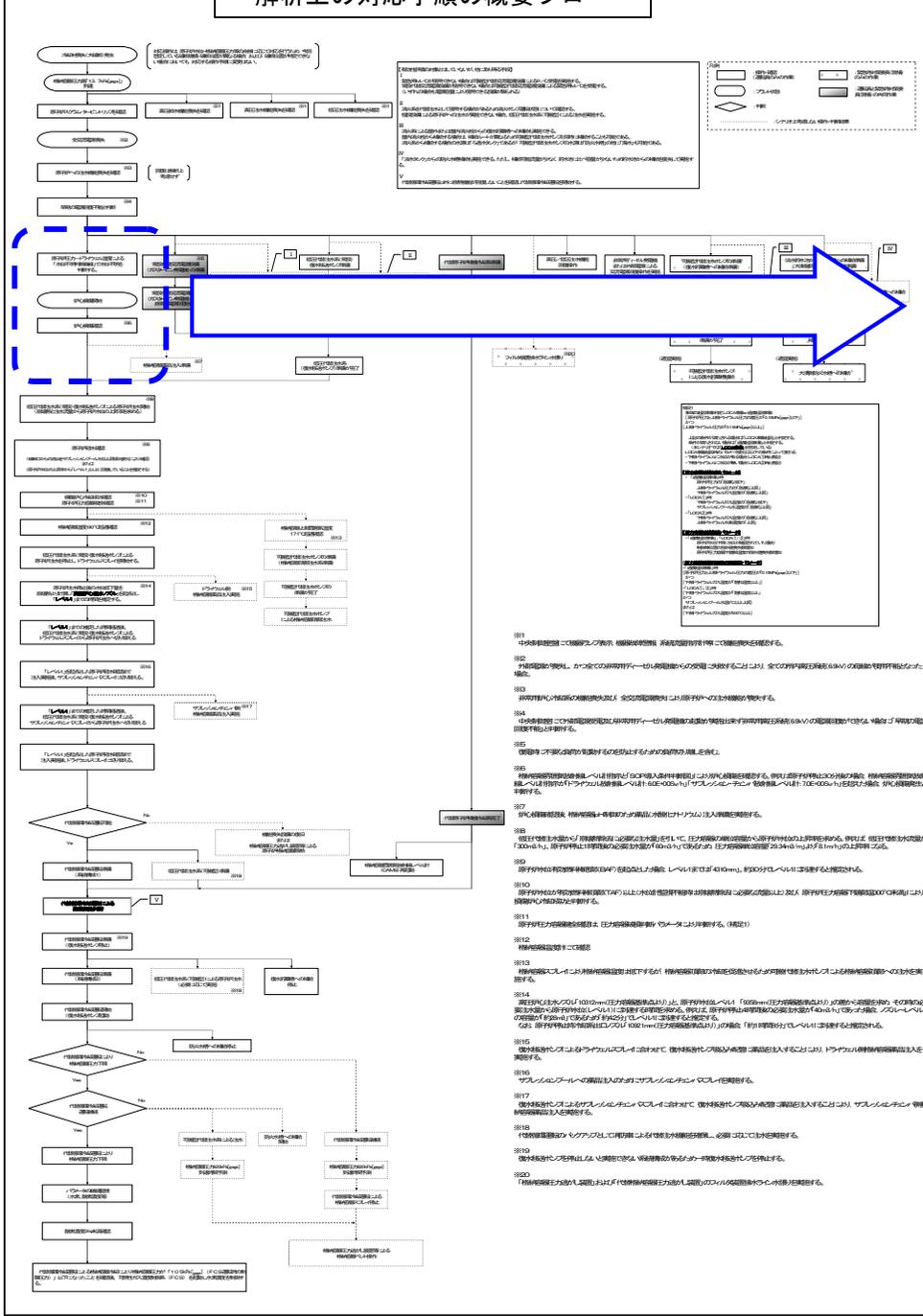
操作補足事項

代替注水系を含め原子炉注水機能喪失確認後、「EOP/SOPインターフェイス」に移行する。

多様なハザード対応手順

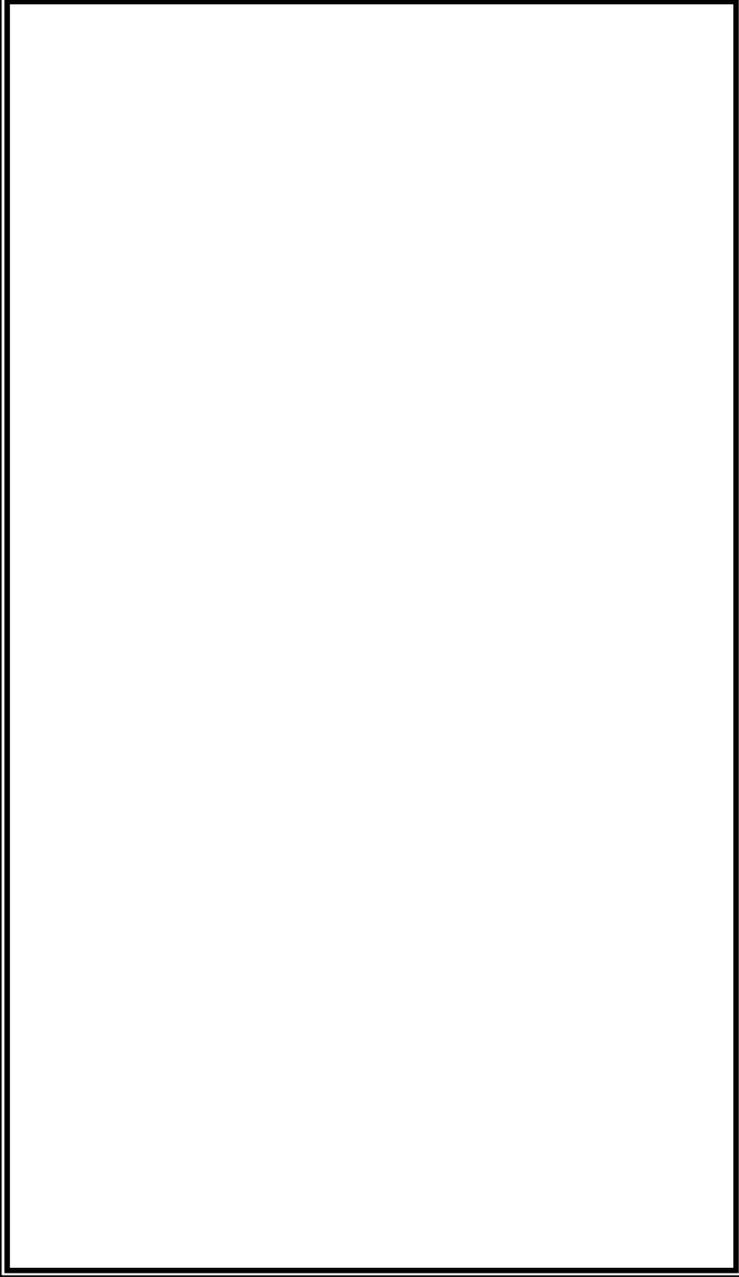


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」
ES/I「EOP/SOPインターフェイス」



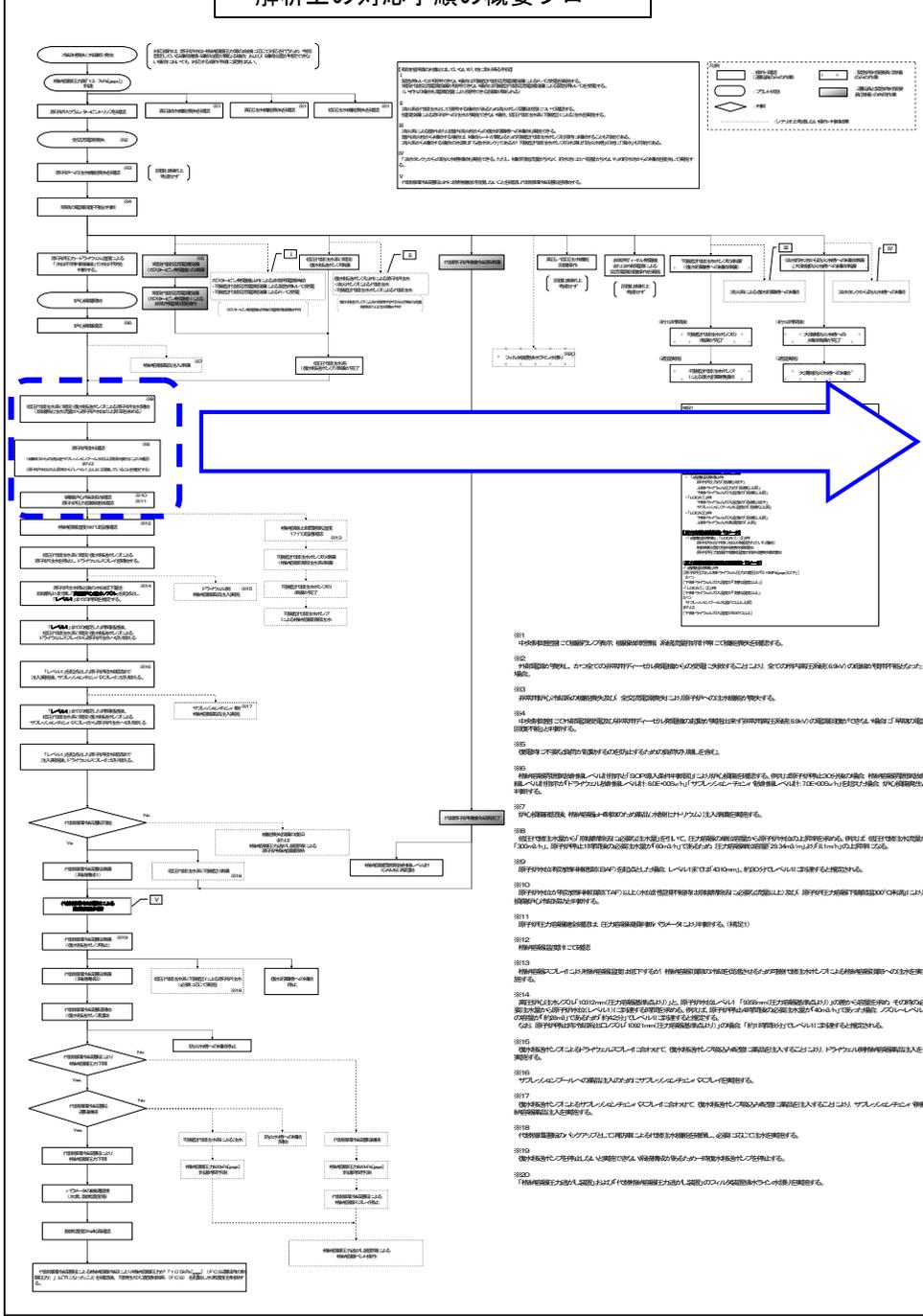
操作補足事項

格納容器雰囲気放射線レベル計にて、SOP導入条件判断図により炉心損傷を判断する。
炉心損傷確認後、SOP注水-1「損傷炉心への注水」に移行する。

多様なハザード対応手順

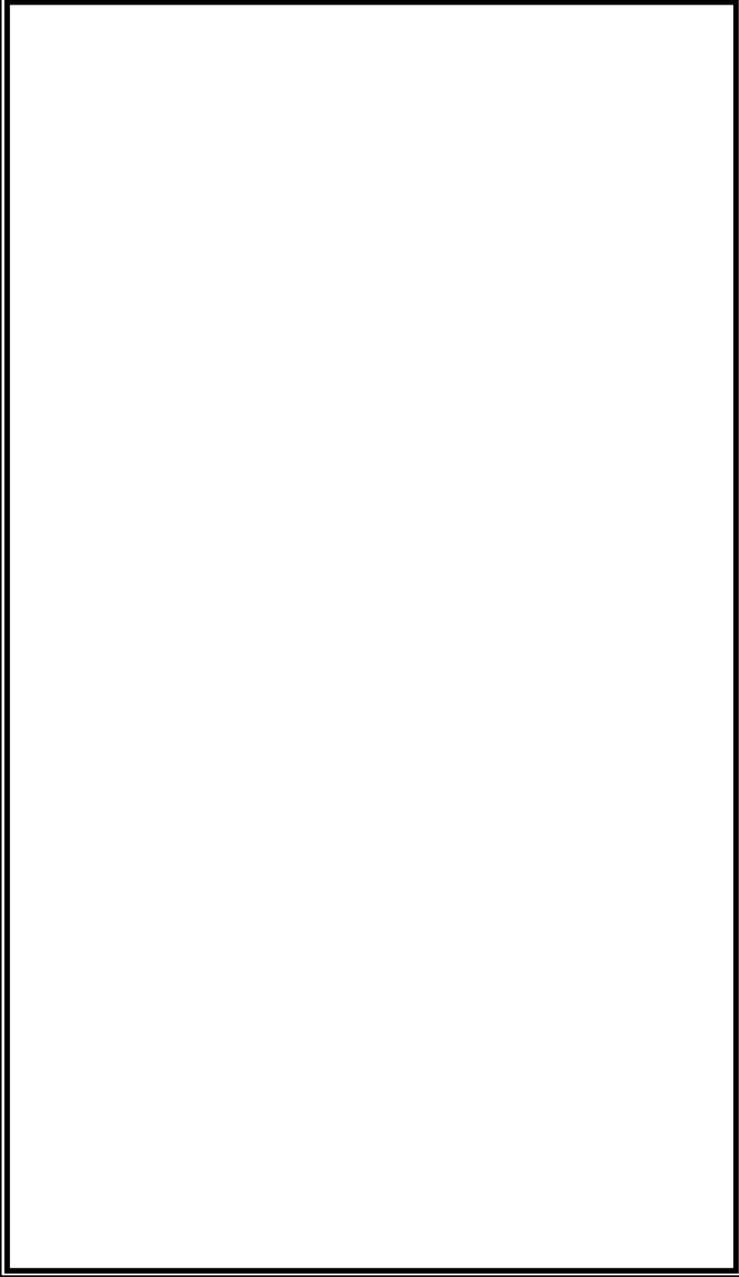
Area reserved for various hazard response procedures.

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (シビアアクシデント)「SOP」 注水-1「損傷炉心への注水」



操作補足事項

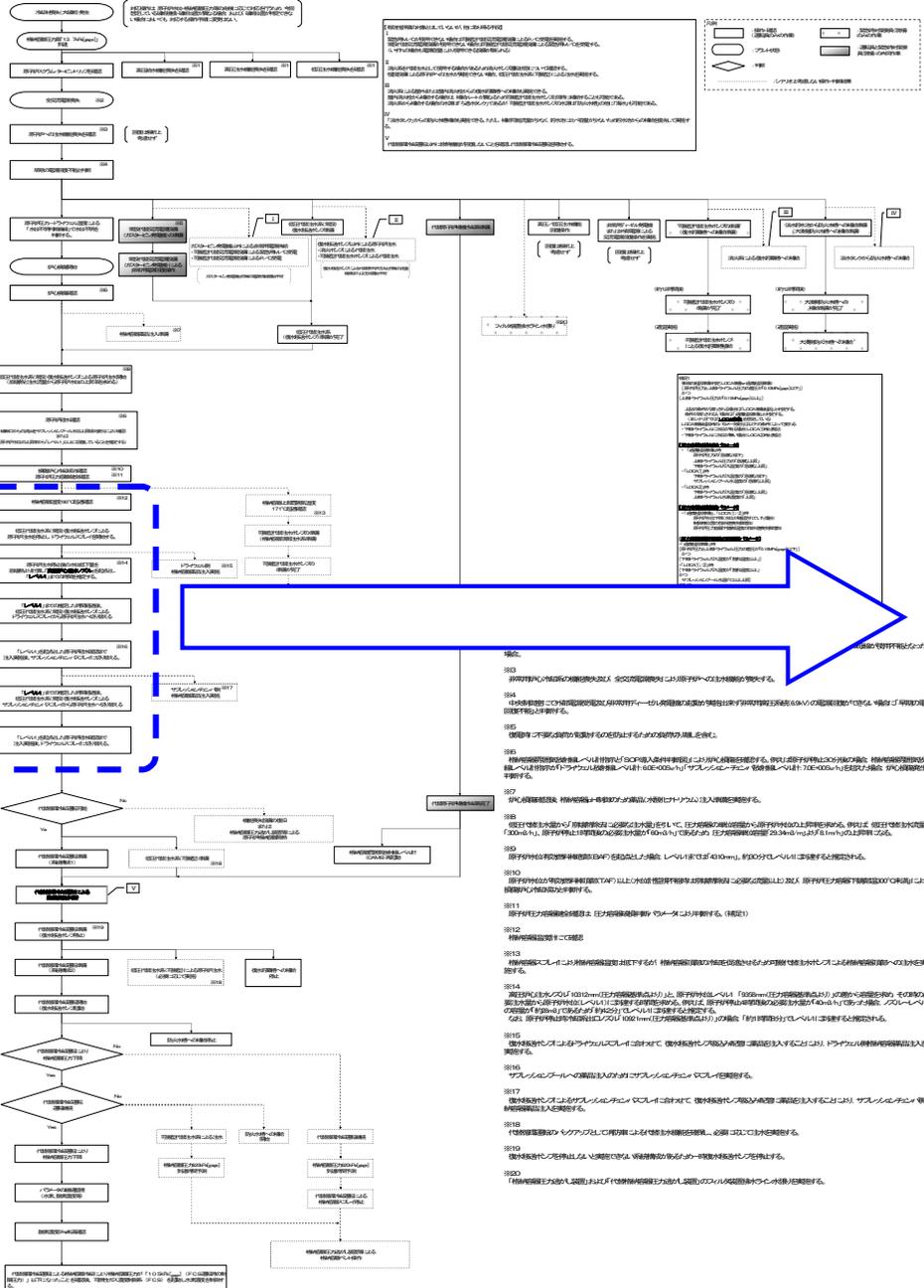
常設代替交流電源設備 (ガスタービン発電機) 等による非常用電源回復後、復水移送ポンプを起動し原子炉へ注水を開始する。
損傷炉心の冷却性、原子炉圧力容器の健全性を確認後、注水-2「長期の原子炉水位確保」除熱-1「損傷炉心冷却後の除熱」に移行する。

多様なハザード対応手順

- G T Gによる緊急用 M / C 受電
- (AM)
- ・ 荒浜側緊急用 M / C による M / C 7 C · 7 D 受電
- ・ MUWCによる原子炉注水

※ 3 へ

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (シビアアクシデント)「SOP」 注水-2「長期の原子炉水位の確保」



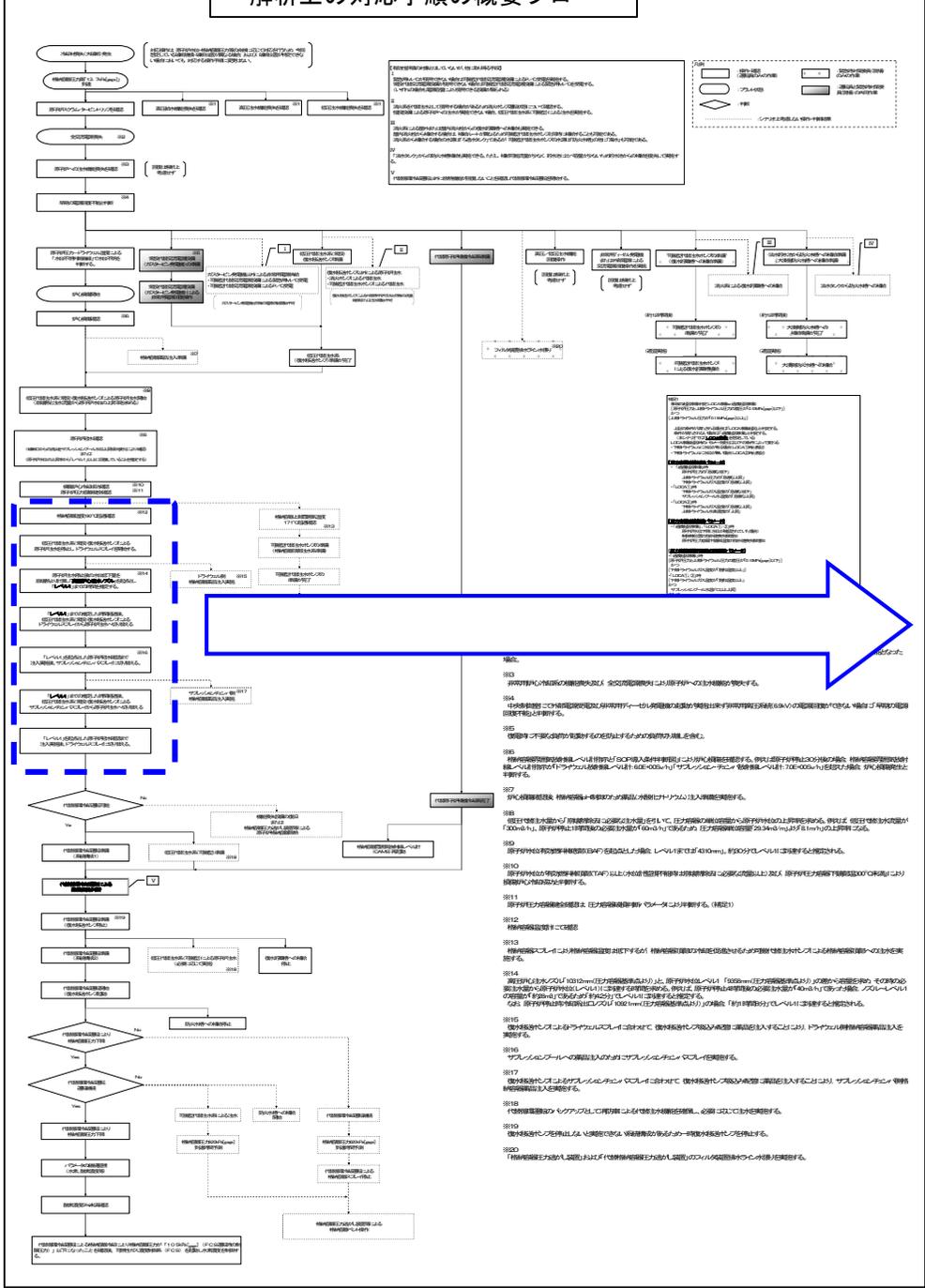
操作補足事項

低圧代替注水系（復水移送ポンプ）による原子炉注水を継続し、炉心を冠水させる。
 （除熱-1「損傷炉心冷却後の除熱」と並行操作）
外部水源注水制限に到達した場合、除熱-1「損傷炉心冷却後の除熱」に移行し、格納容器ベントを実施する。

多様なハザード対応手順

This section is currently blank, intended for various hazard response procedures.

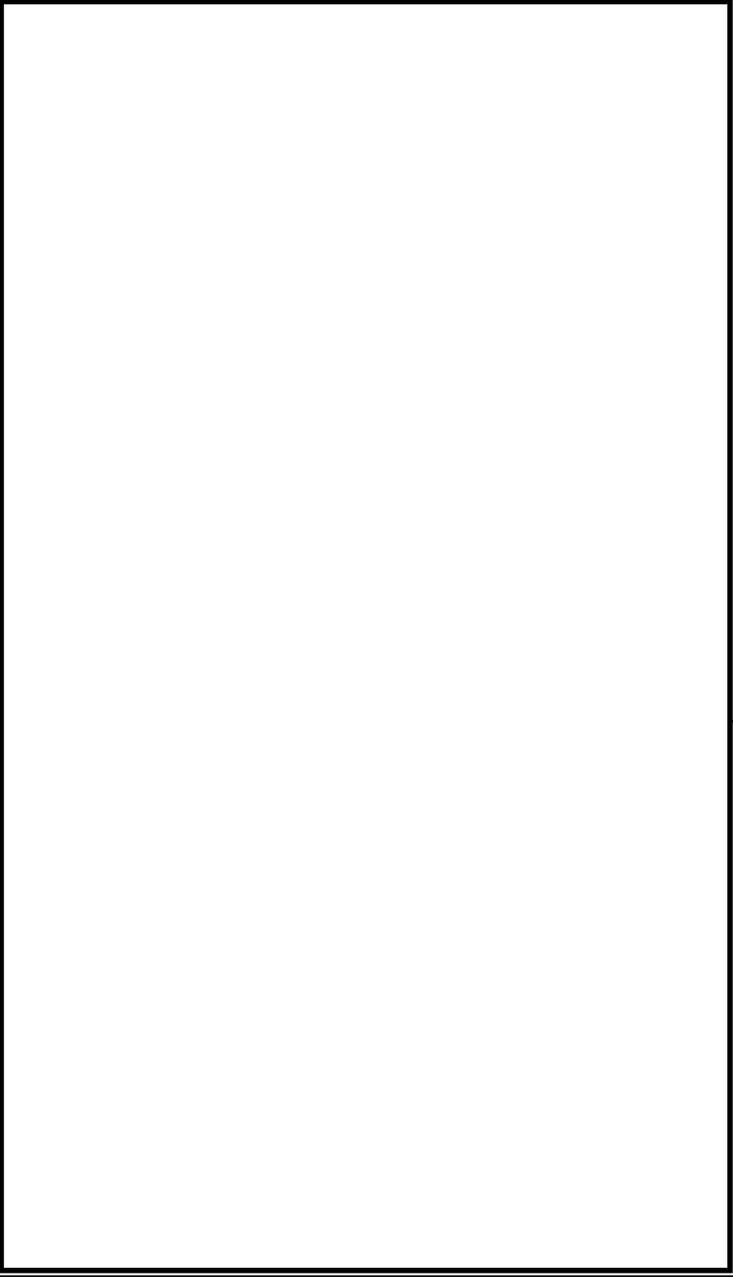
解析上の対応手順の概要フロー



-205-

事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）「SOP」 除熱-1「損傷炉心冷却後の除熱」



操作補足事項

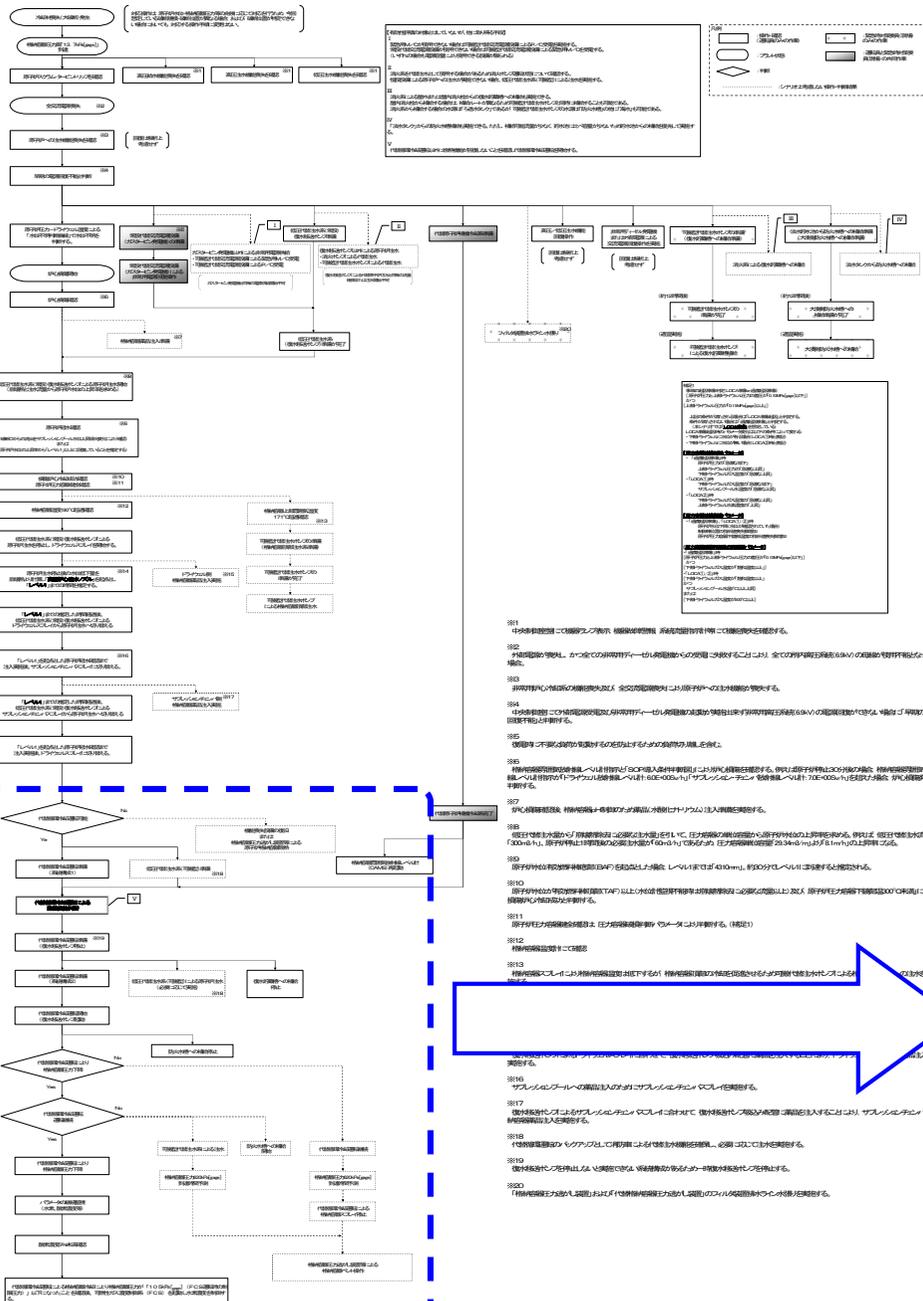
原子炉格納容器温度が190°Cに到達後は、外部水源注水制限に到達するまで代替格納容器スプレイの間欠運転を実施する。この時に格納容器pH制御のための薬品注入を実施する。
 （注水-2「長期の原子炉水位の確保」と並行操作）

なお、原子炉注水と格納容器スプレイの双方へ十分な注水ができない場合には、原子炉注水を優先し、原子炉を冠水を維持できる範囲においては、原子炉注水を停止し、格納容器スプレイを実施する。

多様なハザード対応手順

- G T Gによる緊急用 M/C受電
- AM
・MUWCによるPCVスプレイ
- AM
・S/P pH調整(仮称)

解析上の対応手順の概要フロー

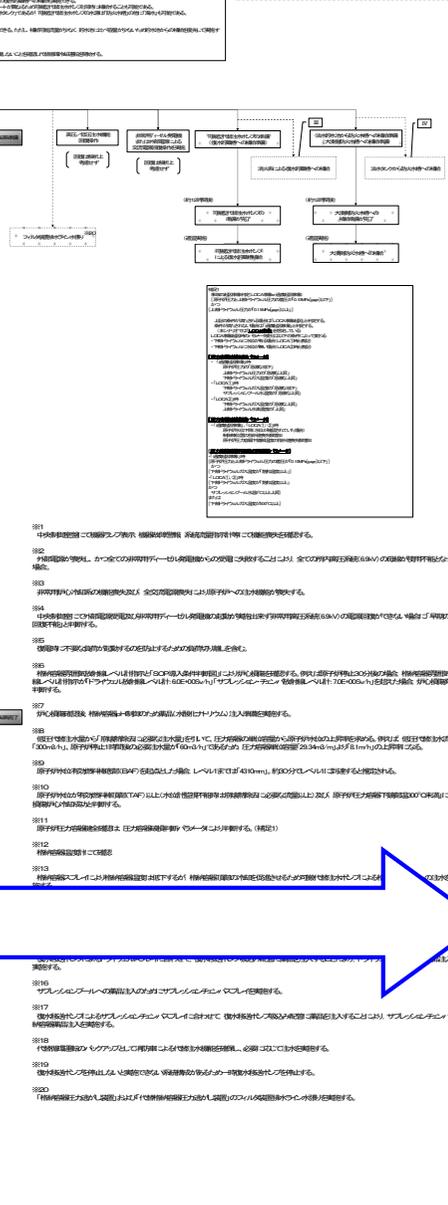


事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (シビアアクシデント)「SOP」 除熱-1「損傷炉心冷却後の除熱」



※代替循環冷却を使用する場合



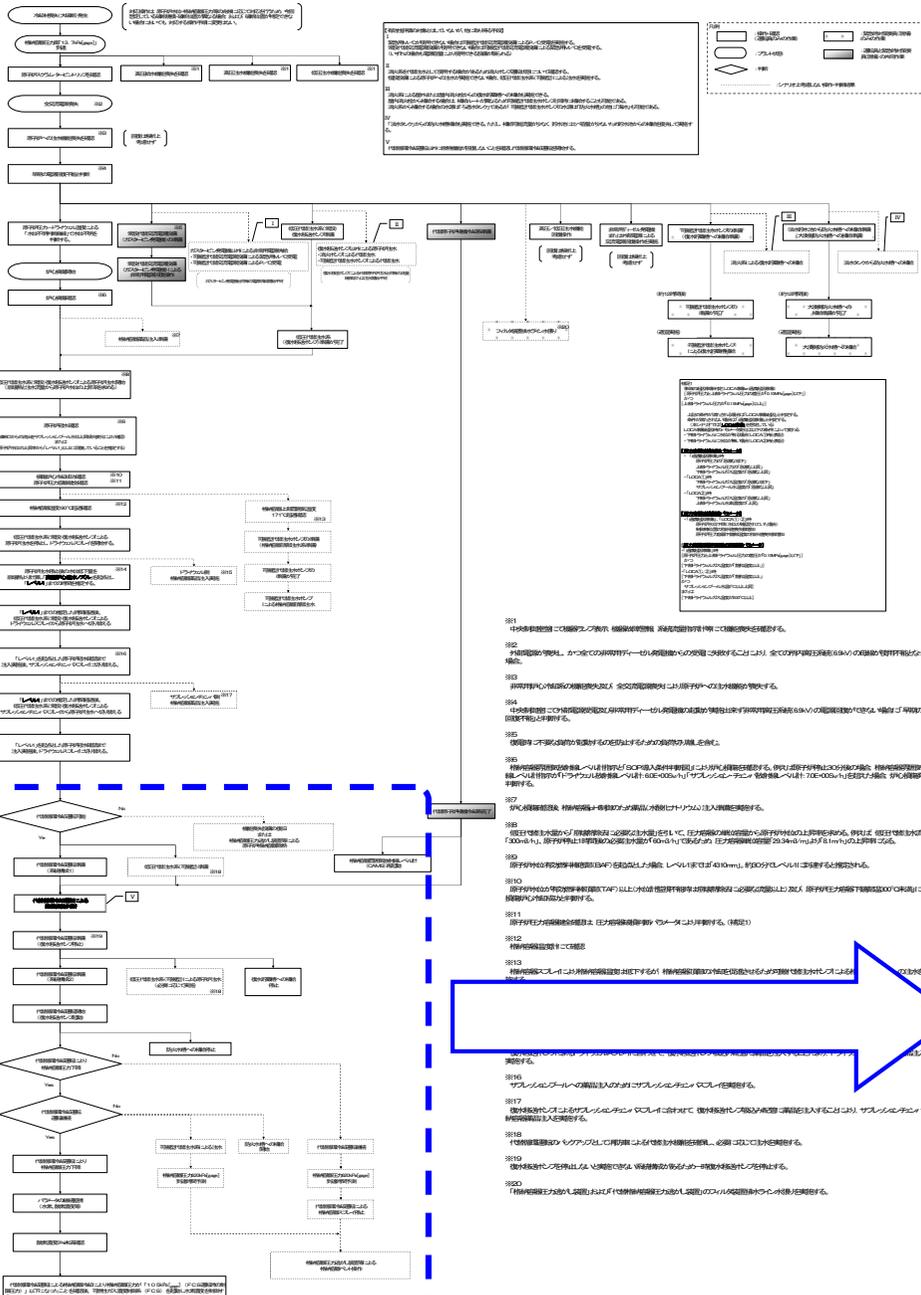
操作補足事項

代替原子炉補機冷却系の準備が完了し、復水補給水系を用いた代替循環冷却が実施できる場合は、代替循環冷却運転を実施し、原子炉注水および格納容器除熱を開始する。

多様なハザード対応手順

- G T Gによる緊急用 M/C 受電
- 代替 H x による補機冷却水確保
- AM 復水補給水系を用いた代替循環冷却

解析上の対応手順の概要フロー

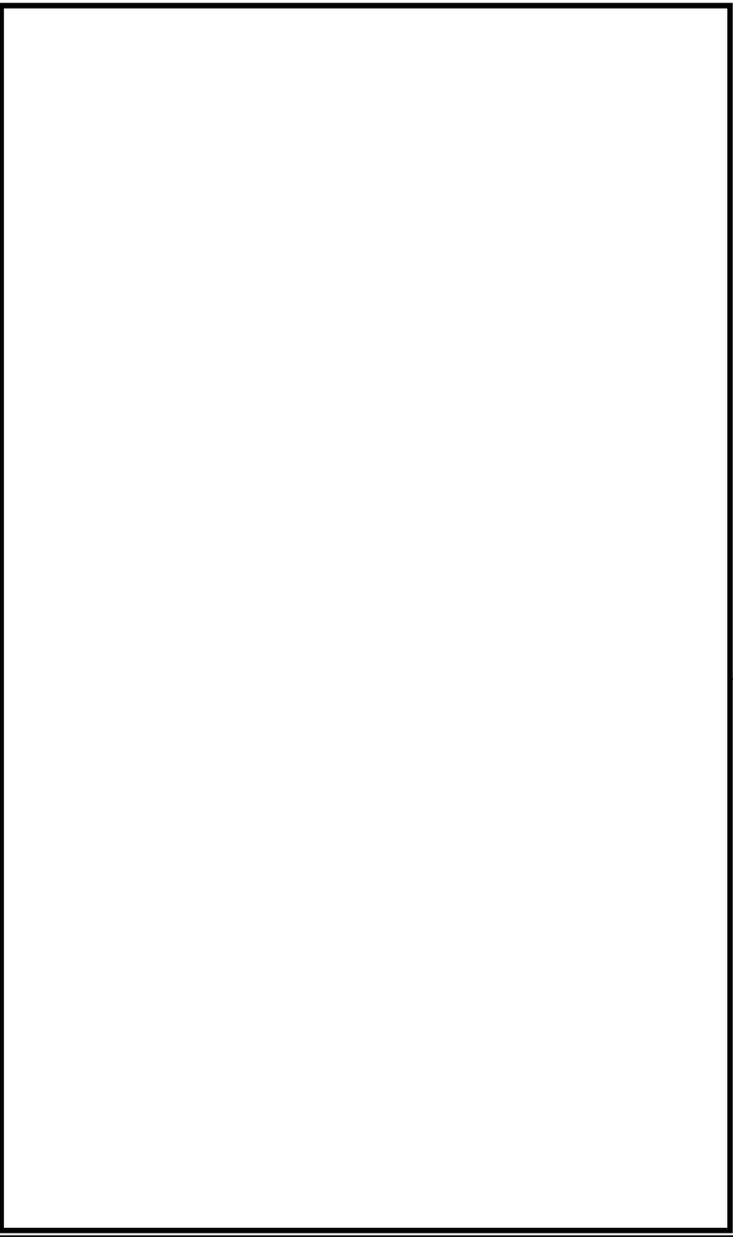


事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (シビアアクシデント)「SOP」
除熱-1「損傷炉心冷却後の除熱」



※ 代替循環冷却を使用しない場合



操作補足事項

代替循環冷却が実施できない場合は、代替格納容器スプレイの間欠運転を実施し、外部水源注水制限に到達した場合、外部水源による格納容器スプレイを停止する。
原子炉格納容器圧力が限界圧力に接近した場合、緊急時対策本部から格納容器ベントの許可を得た後、格納容器ベントを実施する。

多様なハザード対応手順

GTGによる緊急用
M/C受電

AM

・MUWCによるPCV
スプレイ

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

大津波警報発令時の原子炉停止操作等について

< 目 次 >

1. 大津波警報発令時の原子炉停止操作.....	1.0.8-1
2. 体制の整備	1.0.8-1
3. その他	1.0.8-1
(1) 海水ポンプの防護対策.....	1.0.8-1
(2) 建屋の浸水防護対策.....	1.0.8-1
(3) 基準津波を超える津波に対する対策.....	1.0.8-2

1. 大津波警報発令時の原子炉停止操作

柏崎刈羽原子力発電所では、津波に対して防潮堤(T. M. S. L. +15.0m)を設置するなど安全対策を幾重にも講じているものの、津波の対応については、プラントが被災して機器・電源が使用不能になることを想定し、被災前にプラントを停止するとともに、燃料の崩壊熱を除去することで、炉心損傷に至るまでの時間を延長し、被災後の対応時間に余裕を持たせることが重要である。

津波の規模と発電所への影響として、引き波による除熱喪失のリスクがあること、また、発電所近くが震源の場合、発生した津波の波高等確認する時間的余裕がないことや発電所遠方の津波では、波高等の予測精度が低下する可能性があることなどを考慮し、対応に必要な時間余裕の確保の観点から大津波警報が発令された場合、具体的な予想波高の発表を待たず、原子炉を停止する。

また、所員の高台への避難及び扉の閉鎖を行い、津波監視カメラ及び取水ピット水位計による津波の継続監視を行う。

2. 体制の整備

大津波警報が発令された場合、緊急時態勢（原子力警戒態勢）を発令し、緊急時対策要員を非常召集することにより、速やかに重大事故等対策を実施できる体制を整える。

なお、作業を実施する際は、津波を考慮して、安全なルートを選定する。

3. その他

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の設計基準上の津波遡上高さは T. M. S. L. +7.5 mと評価しており、敷地高さ (T. M. S. L. +12.0m) までは到達しないものの津波に対し、以下の対策を講じている。

(1) 海水ポンプの防護対策

海水ポンプが設置されているタービン建屋海水熱交換器区域は、取水路、放水路等の経路から津波の流入を防止する観点で、浸水防止設備（閉止板）を設置する。

(2) 建屋の浸水防護対策

タービン建屋内で地震により循環水配管が破損し、津波が流入することを想定し、浸水防止設備（水密扉）の設置や境界部の配管貫通部の止水対策を実施することにより、浸水防護重点化範囲（原子炉建屋、タービン建屋海水熱交換器区域等）への浸水を防止する。

水密扉は原則閉運用としており、更に開放時に現場でブザー等による注意喚起を行い閉止忘れ防止を図っている。開運用となっている一部の水密扉については、大津波警報の情報が得られ次第、速やかに扉を閉める運用としている。

また、水密扉の開閉状態が確認できる監視設備を設置しており、開状態の水密扉があった場合、運転員（当直員）はその状況を速やかに認知し、閉することが可能である。

(3) 基準津波を超える津波に対する対策

基準津波を超える津波に対しても、防潮堤(T. M. S. L. +15.0m)の設置、原子炉建屋、タービン建屋等の水密化、重要区画の水密化、排水設備の設置等、更なる信頼性向上の観点から自主的な対策を実施している。

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. 運転員の教育及び訓練	1.0.9-1
2. 実施組織（運転員を除く）に対する教育及び訓練	1.0.9-1
3. 支援組織に対する教育及び訓練	1.0.9-2
4. 教育及び訓練計画の頻度の考え方	1.0.9-2
5. 教育及び訓練の効果の確認についての整理	1.0.9-2
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）	1.0.9-4
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）	1.0.9-6
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）	1.0.9-7
表4 重大事故等対策に関する訓練	1.0.9-8
表5 プラント設備への習熟のための保守点検活動	1.0.9-13
表6 教育及び訓練計画の頻度の考え方について	1.0.9-14
表7 重大事故等に係る発電所要員の力量管理について	1.0.9-15

運転員及び緊急時対策要員は、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、さら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. 運転員の教育及び訓練（表1，4，5参照）

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。

また、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。

2. 実施組織（運転員を除く）に対する教育及び訓練（表2，4，5参照）

実施組織（運転員を除く）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、アクシデントマネジメントの概要について教育すると共に、役割に応じて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、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。

実施組織のうち保全部員は、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。更に、設備の点検においては、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など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。

3. 支援組織に対する教育及び訓練（表3，4参照）

支援組織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、役割に応じた教育を実施する。

また、緊急時対策要員の実効性等を総合的に確認するための緊急時演習を年1回以上実施する。

4. 教育及び訓練計画の頻度の考え方（表6参照）

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。

5. 教育及び訓練の効果の確認についての整理（表7参照）

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。合わせて、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。なお、教育及

び訓練において手順、資機材及び体制等について改善要否を評価し、必要により反映を行う。

これらの重大事故等対策訓練については、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実施する。

さらに、訓練においては、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。

なお、重大事故等対策に使用する資機材及び手順書については、担当箇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、訓練より得られた改善点を適宜反映する。

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, 状況判断が出来るよう, 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"> ・異常時操作の対応(判断, 指揮命令含む) ・警報発生時の監視項目 	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"> ・原子炉の起動停止に関する操作と監視項目 ・各設備の運転操作と監視項目 ・警報発生時の対応操作(中央制御室) ・異常時操作の対応(中央制御室) 	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"> ・原子炉の起動停止の概要 ・各設備の運転操作の概要(現場操作) ・警報発生時の対応操作(現場操作) ・異常時操作の対応(現場操作) 	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 (ファミリー訓練)	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"> ・運転操作の連携訓練 【重大事故等の対応を含む】 ※	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"> ・起動停止・異常時・警報発生時対応訓練 【重大事故等の対応を含む】 ※	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"> ・起動停止, 異常時・警報発生時の対応・判断・指揮命令訓練 【重大事故等の対応を含む】 ※	当直長, 当直副長	3年間で9時間以上

※: 福島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"> ・アクシデントマネジメントの概要 ・津波アクシデントマネジメントの概要 ※ 	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"> ・代表的な事故シナリオの流れとプラント挙動 ・機能別の設備のプラント状況にあった優先順位 	当直長，当直副長	1回/年
防災教育	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所員として必要な基礎知識の理解 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原災法及び関係法令の概要 ・原子力事業者防災業務計画の概要 ・防災体制，防災組織及び活動 ・防災関係設備 ・緊急時活動レベル（EAL）※ 	実施組織 (役割に応じた項目)	1回/年

※：福島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"> ・アクシデントマネジメントの概要 ・津波アクシデントマネジメントの概要 ※ 	実施組織	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"> ・代表的な事故シナリオの流れとプラント挙動 ・機能別の設備のプラント状況にあった優先順位 	実施組織 (統括，班長)	1回/年
防災教育	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所員として必要な基礎知識の理解 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原災法及び関係法令の概要 ・原子力事業者防災業務計画の概要 ・防災体制，防災組織及び活動 ・防災関係設備 ・緊急時活動レベル（EAL）※ 	実施組織 (役割に応じた項目)	1回/年
防災訓練 (緊急時演習)	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"> ・各機能班の活動 ・各機能班の連携 ・本部の意思決定 ・本店本部との連携 <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"> ・アクシデントマネジメントの概要 ・津波アクシデントマネジメントの概要※ 	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"> ・代表的な事故シナリオの流れとプラント挙動 ・機能別の設備のプラント状況にあった優先順位 	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"> ・発電所員として必要な基礎知識の理解 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原災法及び関係法令の概要 ・原子力事業者防災業務計画の概要 ・防災体制、防災組織及び活動 ・防災関係設備 ・緊急時活動レベル（EAL）※ 	技術支援組織、運営支援組織（役割に応じた項目）	1回/年
防災訓練（緊急時演習）	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"> ・各機能班の活動 ・各機能班の連携 ・本部の意思決定 ・本店本部との連携 <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、機能毎の対応能力向上を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・通報訓練 ・モニタリング訓練 ・避難誘導訓練 ・緊急時被ばく医療訓練 	該当者	1回/年

※：福島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訓練（1／5）

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 ・「GTG(2台)による荒浜側緊急用M/C受電」 ・「GTG(1台)による荒浜側緊急用M/C受電」	復旧班員	・GTG操作:2回/年 ・緊急用M/C受電:1回/年
	電源車による給電	○多様なハザード対応手順 ・「電源車によるP/C 7C-1受電」	復旧班員	・電源車操作:2回/年 ・P/C受電:1回/年 ・ケーブル接続:2回/年
	緊急用M/Cからの受電	○事故時運転操作手順書(EOP) ・「緊急用M/CによるM/C C・D受電」	運転員	・緊急用M/CによるM/C C・D受電:1回/年
	号機間融通	○事故時運転操作手順書(EOP) ・「D/Gによる緊急用M/Cへの受電」	運転員	・D/Gによる緊急用M/Cへの受電:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ・「各号機D/G(A)による荒浜側緊急用M/C受電から各号機への送電」	復旧班員	・緊急用M/C受電: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「地下軽油タンクからローリーへの給油」 ③「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:1回/年 ①非常用D/G軽油タンクへのフランジ接続:2回/年 ②③軽油地下タンクからの補給:1回/年	

表4 重大事故等対策に関する訓練(2/5)

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	○事故時運転操作手順書(EOP) ①「RCIC現場起動」 ②「HPCF緊急注水」 ③「CRDによる原子炉注水」 ④「SLCポンプによる原子炉注水」	運転員	①RCIC現場起動:1回/年 ②HPCF緊急注水:1回/年 ③CRDによる原子炉注水:1回/年 ④SLCポンプによる原子炉注水:1回/年
	原子炉の減圧	○事故時運転操作手順書(EOP) 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	○事故時運転操作手順書(EOP) 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:1回/年 ・消防車による連結送水:2回/年
	最終ヒートシンクへの熱輸送	○事故時運転操作手順書(EOP) ①「RHRによる原子炉除熱」 ②「熱交換器ユニット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熱交換器ユニットによる補機冷却水確保:1回/年
		○多様なハザード対応手順 ・「熱交換器ユニットによる補機冷却水確保」	復旧班員	・資機材移動・配置:1回/年 ・代替Hx車移動:1回/年 ・ホース接続:1回/年 ・ケーブル接続:1回/年 ・代替RSWポンプ設置:1回/年 ・電源車操作:2回/年

表4 重大事故等対策に関する訓練(3/5)

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	○事故時運転操作手順書(EOP) ①「MUWCによるPCVスプレー」 ②「消火ポンプによるPCVスプレー」 ③「消防車によるPCVスプレー」 ④「格納容器フィルタベント」 ⑤「耐圧強化ベント」 ⑥「PCVベント弁駆動源確保[予備ポンペ]」	運転員	①MUWCによるPCVスプレー:1回/年 ②消火ポンプによるPCVスプレー:1回/年 ③消防車によるPCVスプレー:1回/年 ④格納容器フィルタベント:1回/年 ⑤耐圧強化ベント:1回/年 ⑥PCVベント弁駆動源確保[予備ポンペ]: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:1回/年 ・消防車による連結送水:2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 ・「消防車による送水」	復旧班員	・消防車による注水:1回/年 ・消防車による連結送水: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	○事故時運転操作手順書(EOP) 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:1回/年 ・消防車による連結送水:2回/年
	使用済燃料プールへのスプレー	○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:1回/年 ・消防車による連結送水:2回/年
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 ・「放射線物質放出箇所へのスプレー(淡水/海水)」	復旧班員	・大容量送水設備:1回/年

表4 重大事故等対策に関する訓練（4／5）

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
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「消防車による防火水槽への海水補給」	復旧班員	①貯水池から大湊側への送水:2回/年 ②消防車による注水:1回/年 ②消防車による連結送水: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:1回/年 ・消防車による連結送水:2回/年
	CSPへの補給	○多様なハザード対応手順 ・「消防車によるCSPへの補給」	復旧班員	・消防車による注水:1回/年 ・消防車による連結送水:2回/年
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 ・「状況確認とアクセスルート確保」 ・「段差復旧・陥没箇所復旧」 ・「瓦礫除去」	復旧班員	・瓦礫撤去範囲重機走行(ホイールローダ):1回/月 ・瓦礫撤去(ホイールローダ):1回/月 ・瓦礫撤去(バックホウ):1回/月 ・道路段差復旧(ホイールローダ):1回/月
	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:2回/年
	中央制御室の居住性の確保	○事故時運転操作手順書(EOP) ・「中操待避室陽圧化」	運転員	・中操待避室陽圧化:1回/年

表4 重大事故等対策に関する訓練（5／5）

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	○緊急時対策本部運営要領 ①「緊急時対策所及び中央制御室のチェンジングエリア設営」 ②「緊急時対策所及び中央制御室の放射線測定」 ③「緊急時対策所機能の移設」 ④「免震棟ガスタービン発電機手動起動手順書」	保安班員	①緊急時対策所及び中央制御室のチェンジングエリア設営:1回/年 ②緊急時対策所及び中央制御室の放射線測定:1回/年
			総務班員	③緊急時対策所機能移設:1回/年 ④対策本部設営:2回/年
	環境モニタリング	○緊急時対策本部運営要領 ①「放射能観測車による測定」 ②「緊急時構内モニタリング」 ③「海上モニタリング」 ④「可搬型モニタリングポストによる測定」 ⑤「モニタリングポスト電源確保」 ⑥「モニタリングポストのバックグラウンド低減」	保安班員	①放射能観測車による測定:1回/年 ②緊急時構内モニタリング:1回/年 ③海上モニタリング:1回/年 ④可搬型モニタリングポストによる測定:1回/年 ⑤モニタリングポスト電源確保:1回/年 ⑥モニタリングポストのバックグラウンド低減:1回/年
気象条件の測定	○緊急時対策本部運営要領 ・「可搬型代替気象観測装置による測定」	保安班員	・可搬型代替気象観測装置による測定:1回/年	

表5 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"> 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などを受け、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、保修等の業務に就く場合があり、各職場で現場業務を実施。 	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"> 巡視点検を1回以上/直で実施。 必要により簡易な保守を実施。 	運転管理基本マニュアル
	運転操作	<ul style="list-style-type: none"> プラント起動または停止時の運転操作及び機器の状態確認 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 	運転管理基本マニュアル
保全員	保守管理	<ul style="list-style-type: none"> 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。 設備不具合時等に設備の状況を把握し、必要に応じて部品取替や計器調整などの作業を実施。 	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"> 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、設備毎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。 	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"> 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。 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。 	教育及び訓練基本マニュアル

表6 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"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対策に関する知識向上のための教育・訓練等
個別訓練	1回/年	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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、SLCポンプによる原子炉注水、P/C受電、他)
	2回/年以上	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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2回以上としている訓練の例は次のとおり) (瓦礫撤去(12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))
総合訓練	1回/年以上	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対応要員の実効性等を総合的に確認。

表7 重大事故等に係る発電所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 ○防災訓練（緊急時演習）	○防災教育の実施状況，防災訓練（緊急時 演習）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 ○防災訓練（緊急時演習） ○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 ○防災訓練（緊急時演習） ○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，防災訓練（緊急 時演習）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 ○防災訓練（緊急時演習） ○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。

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。

添付資料 1.0.10

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

重大事故等発生時の体制について

＜ 目 次 ＞

1. 重大事故等対策に係る体制の概要.....	1. 0. 10-1
(1) 体制の特徴.....	1. 0. 10-1
(2) 緊急時対策要員の確保に関する基本的な考え方.....	1. 0. 10-2
2. 柏崎刈羽原子力発電所における重大事故等対策に係る体制について.....	1. 0. 10-3
(1) 発電所対策本部の体制概要.....	1. 0. 10-3
a. 所長の役割	1. 0. 10-3
b. 発電所対策本部の構成	1. 0. 10-3
c. 緊急時対策要員が活動する施設	1. 0. 10-4
(2) 発電所対策本部の要員参集.....	1. 0. 10-4
a. 運転員	1. 0. 10-4
b. 発電所内に常駐している緊急時対策要員（運転員除く）.....	1. 0. 10-5
c. 発電所外から発電所に参集する緊急時対策要員.....	1. 0. 10-5
(3) 通報連絡.....	1. 0. 10-6
(4) 発電所対策本部内における各機能班との情報共有について.....	1. 0. 10-6
a. プラント状況，重大事故等への対応状況の情報共有.....	1. 0. 10-7
b. 指示・命令，報告	1. 0. 10-7
c. 本社対策本部間との情報共有	1. 0. 10-7
(5) 交代要員の考え方.....	1. 0. 10-8
3. 発電所外における重大事故等対策に係る体制について.....	1. 0. 10-9
(1) 本社対策本部.....	1. 0. 10-9
a. 本社対策本部の体制概要	1. 0. 10-9
b. 本社対策本部設置までの流れ	1. 0. 10-10
c. 広報活動	1. 0. 10-10
(2) 原子力事業所災害対策支援拠点.....	1. 0. 10-10
表1 態勢の区分と緊急時活動レベル（EAL）.....	1. 0. 10-12
表2 所長（原子力防災管理者）不在時の代行順位.....	1. 0. 10-13
図1 発電所対策本部の構成.....	1. 0. 10-14
図2-1 発電所対策本部の要員（第2次緊急時態勢発令時）.....	1. 0. 10-15
図2-2 発電所対策本部の要員（夜間及び休日）.....	1. 0. 10-16
図2-3 発電所対策本部の要員（ブルーム通過時）.....	1. 0. 10-17
図3 発電所における態勢発令と緊急時対策要員の非常召集.....	1. 0. 10-18
図4 夜間及び休日における重大事故等対策に係る構成.....	1. 0. 10-19

図 5	重大事故等発生からの緊急時対策要員の動き.....	1.0.10-20
図 6	中央制御室運転員の体制（6号及び7号炉同時被災時）.....	1.0.10-21
図 7	自動呼出・安否確認システムによる非常召集連絡.....	1.0.10-22
図 8	緊急時対策要員の非常召集の流れ.....	1.0.10-23
図 9	重大事故等発生時の支援体制（概要）.....	1.0.10-24
図 10	免震重要棟緊急時対策所2階対策本部内における各機能班，本社対策本部との情報共有イメージ.....	1.0.10-25
図 11	本社対策本部の構成.....	1.0.10-26
図 12	本社における態勢発令と緊急時対策要員の非常召集.....	1.0.10-27
図 13	全面緊急事態発生時の情報発信体制.....	1.0.10-28
図 14	本社対策本部及び原子力事業所災害対策支援拠点の構成.....	1.0.10-29
別紙 1	重大事故等発生時における緊急時対策要員の動き.....	1.0.10-30
別紙 2	緊急時対策所における主要な資機材一覧.....	1.0.10-31
別紙 3	緊急時対策要員による通報連絡について.....	1.0.10-33
別紙 4	原子力事業所災害対策支援拠点について.....	1.0.10-34
別紙 5	原子力事業所災害対策支援拠点の原子力防災関連資機材.....	1.0.10-35
別紙 6	発電所構外からの要員の参集について.....	1.0.10-36

1. 重大事故等対策に係る体制の概要

発電所において、重大事故等を起因とする原子力災害が発生するおそれがある場合、または発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大の防止、その他必要な活動を円滑に行うため、原子力防災管理者（所長）は、事象に応じて原子力警戒態勢、第1次、第2次緊急時態勢を発令し、所長を本部長とする原子力警戒本部または緊急時対策本部（以下、「発電所対策本部」という。）を設置する。（表1）

また、発電所において原子力警戒態勢または緊急時態勢の発令を受けた本社は、本社原子力警戒態勢または本社緊急時態勢を発令し、本社に原子力警戒本部または緊急時対策本部（以下、「本社対策本部」という。）を設置する。

原子炉施設に異常が発生し、その状況が原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という。）第10条第1項に基づく特定事象である場合の通報、態勢の発令、対策本部の設置等については、原災法第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（以下、「防災業務計画」という。）に定めている。

防災業務計画には、発電所対策本部の設置、原子力防災要員を含む緊急時対策要員を置くこと、並びにこれを支援するため本社対策本部を設置することを規定している。これらの組織により全社として原子力災害事前対策、緊急事態応急対策、及び原子力災害中長期対策を実施できるようにしておくことで、原災法第3条で求められる原子力事業者の責務を果たしている。

以下に具体的な重大事故等発生時の体制について示す。

(1) 体制の特徴

福島事故の対応の際には、複数原子炉施設の同時被災を想定した備えが十分でなく、発電所対策本部の情報共有と指揮命令が混乱し、迅速・的確な意思決定ができなかったことから、発電所及び本社対策本部には重大事故等の中長期的な対応が必要となる場合及び発電所の複数の原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合に対応できるよう、米国における非常事態対応のために標準化された以下の特徴を有するIncident Command Systemの考え方を導入し、指揮命令系統、及び各機能班・スタッフの役割を明確にすることにより、想定を超える事態を迎えた場合であっても柔軟に対応可能な体制を整備している。

<組織構造上の特徴>

- 監督限界の設定（3～7名程度まで）
- 災害規模に応じて拡大・縮小可能な組織構造

<組織運用上の特徴>

- 直属の上司の命令のみに従う指揮命令系統の明確化
- 決定権を現場指揮官に与える役割分担の明確化
- 全組織レベルでの情報共有を効率的に行うための様式やツールの活用
- 技量や要件の明確化と維持のための教育・訓練の徹底

発電所及び本社対策本部は、基本的な機能を以下の①～⑤の5つの機能で構成し、体制を整備する。

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

①の責任者として本部長を全体指揮者として配置し、②～⑤の機能毎に責任者として「統括」を配置する。また、統括の指揮下には、機能毎に班を設け責任者として「班長」を配置することで役割分担を明確化している。発電所及び本社対策本部の指揮命令は①の本部長から②～⑤の各統括に対して出され、②～⑤の間では情報共有がなされることで、②～⑤の各機能は自律的に活動することが可能な体制とする。

(2) 緊急時対策要員の確保に関する基本的な考え方

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等が発生した場合でも速やかに対策を行えるよう、発電所内に必要な要員を常時確保する。

また、火災発生時の初期消火活動に対応するため、初期消火活動要員についても発電所に常時確保する。

重大事故等の対応で、高線量下における対応が必要な場合においても、社員で対応出来るよう要員を確保する。

病原性の高い新型インフルエンザや同様に危険性のある新感染症等が発生し、所定の緊急時対策要員に欠員が生じた場合は、夜間及び休日を含め緊急時対策要員の補充を行うとともに、そのような事態に備えた緊急時対策要員の体制に係る管理を行う。

緊急時対策要員の補充の見込みが立たない場合は、原子炉停止等の措置を実施し、確保できる要員で、安全が確保できる原子炉の運転状態に移行する。

また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間及び休日を含めて必要な要員を非常召集できるよう、定期的に連絡訓練を実施する。

2. 柏崎刈羽原子力発電所における重大事故等対策に係る体制について

(1) 発電所対策本部の体制概要

a. 所長の役割

所長は、発電所対策本部の本部長として統括管理を行い、責任を持って、原子力防災の活動方針の決定を行う。なお、所長が不在の場合は、あらかじめ定めた順位に従い、副原子力防災管理者がその職務を代行する。(表2)

b. 発電所対策本部の構成

(a) 発電所対策本部

発電所対策本部は、実施組織及び支援組織に区分される。さらに支援組織は、技術支援組織及び運営支援組織に区分される。

実施組織は、重大事故等対策を実施する責任者として復旧統括を配置し、復旧統括のもと、号機班(運転員(当直員)を含む)及び復旧班で構成する。

支援組織のうち技術支援組織は、復旧計画の戦略立案及び発電所内外の放射能の状況把握等を行う責任者として計画・情報統括を配置し、計画・情報統括のもと、情報・基盤班、計画班及び保安班で構成する。

支援組織のうち運営支援組織は、対外対応を行う責任者として対外対応統括並びに発電所対策本部の運営を支援する責任者として総務統括を配置し、対外対応統括のもと、通報班、広報班及び立地班で構成し、総務統括のもと、資材班及び総務班で構成する。

各班にはそれぞれ責任者である班長を配置する。(図1, 2-1)

<実施組織>

復旧統括：号機班及び復旧班の業務の統括

号機班：各号炉の事故状況の把握，事故拡大防止に必要な運転上の措置，発電所施設の保安維持，除熱機能等確保に伴う措置等

復旧班：応急復旧計画の立案と措置，事故復旧計画の立案，消火活動，電源機能喪失時の対応等

<技術支援組織>

計画・情報統括：情報・基盤班，計画班及び保安班の業務の統括

情報・基盤班：本社対策本部との連絡，情報の収集及び災害状況の把握等

計画班：事故状況の把握評価及び事故拡大防止対策の検討等

保安班：発電所内外の放射線・放射性物質測定状況把握等

<運営支援組織>

対外対応統括：通報班，広報班及び立地班の業務の統括

通報班：対外関係機関へ通報連絡等
広報班：マスコミ対応等
立地班：立地地域対応等
総務統括：資材班及び総務班の業務の統括
資材班：資材の調達・輸送，社外機動力の調達等
総務班：要員の呼集及び輸送，食料・被服の手配，医療活動等

(b) 発電所対策本部設置までの流れ

発電所において，重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合，または発生した場合，所長は直ちに緊急時態勢等を発令するとともに本社原子力運営管理部長へ報告する。

発電所総務班長は，発電所対策本部を設置するため，発電所緊急時対策要員を非常召集する。(図3)

所長は，発電所における緊急時態勢を発令した場合，速やかに発電所対策本部を設置する。

c. 緊急時対策要員が活動する施設

緊急時対策要員が活動するための施設としては，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び免震重要棟内緊急時対策所を整備している。また，緊急時対策本部の活動に必要な資機材として，必要な情報（プラントパラメータ）を把握するための安全パラメータ表示システム（SPDS）や発電所内外との連絡を行う衛星電話設備，テレビ会議システム等の通信連絡設備を配備する。(別紙1，2)

(2) 発電所対策本部の要員参集

平日の勤務時間帯に原子力警戒態勢または緊急時態勢が発令された場合，電話，サイレン吹鳴，所内放送，ページング等にて発電所構内の緊急時対策要員に対して非常召集を行い，発電所対策本部を設置した上で活動を実施する。

夜間及び休日に原子力警戒態勢または緊急時態勢が発令された場合，発電所対策本部体制が構築されるまでの間については，運転員及び発電所内に常駐している緊急時対策要員を主体とした初動体制を確立し，迅速な対応を図る。

以下，発電所構内の要員数が少なくなる夜間及び休日における緊急時態勢発令時の体制について記載する。(図4，5，6)

a. 運転員

6号及び7号炉について，中央制御室の運転員（当直員）は，当直長、当直副長、当直主任、現場支援担当、当直副主任、主機操作員及び補機操作員の計18名／直を

配置している。

重大事故発生時には事故発生号炉の当直副長が、重大事故等対策に係る運転操作に関する指揮・命令・判断を行い、中央制御室で運転操作を行う運転員及び現場で対応する運転員は、当直副長指示のもと重大事故等対策の対応を行うために整備された手順書に従い事故対応を行う。

6号及び7号炉同時被災時においても、号炉毎の運転操作指揮を当直副長が行い、号炉毎に運転操作に係る情報収集や事故対策の検討等を行うことにより、情報の混乱や指揮命令が遅れることのないようにする。

当直長は適宜、発電所対策本部の号機班長と連携しプラント対応操作の状況を報告する。

また、号炉毎の当直主任及び主機操作員は中央制御室内のプラント操作・監視、現場操作の指示を行い、現場支援担当・当直副主任・補機操作員は2名以上が1組で号炉毎の現場操作を行う。

b. 発電所内に常駐している緊急時対策要員（運転員除く）

夜間及び休日には、発電所内に常駐している緊急時対策所にて対応を行う要員19名（意思決定・指揮を行う要員2名，実施組織として現場対応を行う要員7名，技術支援組織として情報収集・計画立案を行う要員5名，運営支援組織として対外対応を行う要員4名及びロジスティック・リソース管理を行う要員1名），現場で対応を行う復旧班要員14名（電源隊6名，送水隊2名，注水隊4名，給油隊2名）及び放射線測定などを行う保安班要員2名の合計35名を非常召集し，発電所対策本部の初動体制を確立するとともに，各要員は任務に応じた対応を行う。

c. 発電所外から発電所に参集する緊急時対策要員

(a) 非常召集の流れ

夜間及び休日に重大事故等が発生した場合に，発電所外にいる緊急時対策要員を速やかに非常召集するため，「自動呼出・安否確認システム」，「通信連絡手段」等を活用し，要員の非常召集を行う。（図7）

新潟県内で震度6弱以上の地震が発生した場合には，非常召集連絡がなくても自発的に発電所に参集する。

地震等により家族，自宅などが被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は，家族の身の安全を確保した上で参集する。

参集場所は，基本的には柏崎エネルギーホールまたは刈羽寮とするが，発電所の状況が入手できる場合は，直接発電所へ参集可能とする。

柏崎エネルギーホールまたは刈羽寮に参集した要員は，発電所対策本部と非常召集に係る以下の確認，調整を行い，発電所に集団で移動する。

- ①発電所の状況，召集人数，必要な装備（放射線防護服，マスク，線量計を含む）
 - ②召集した要員の確認（人数，体調等）
 - ③持参品（通信連絡設備，懐中電灯等）
 - ④天候，災害情報（道路状況含む）等
 - ⑤参集場所（免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所）
- 発電所への参集者に対しては，発電所正門に参集場所となる緊急時対策所を掲示することにより，免震重要棟内緊急時対策所もしくは3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のどちらの施設で活動を実施しているかについて周知する。（図8）

(b) 非常召集となる要員

発電所対策本部（全体体制）については，発電所員約1,200名のうち，約960名（平成27年9月現在）が柏崎市または刈羽村に在住しており，数時間で相当数の要員の非常召集が可能である。（別紙6）

非常召集により参集した要員の中から状況に応じて必要要員を確保し，夜間及び休日の体制から発電所対策本部の体制に移行する。なお，残りの要員については交代要員として待機させる。

(3) 通報連絡

原子力警戒態勢または緊急時態勢が発令された場合の通報連絡は通報班が行うが，夜間及び休日の場合，発電所に常駐している緊急時対策要員のうち5名（対外対応統括1名＋補佐3名，総務統括1名）並びに本社通報対応者3名で行うものとし，内閣総理大臣，原子力規制委員会，新潟県知事，柏崎市長，刈羽村長及びその他定められた通報連絡先に，所定の様式によりFAXを用いて一斉送信することにより，複数地点への連絡を迅速に行う体制とする。（別紙3）

- a. 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，電話でFAXの着信の確認を行うとともに，その他通報連絡先へもFAXを送信した旨を連絡する。
- b. その後，緊急時対策要員の召集で，参集した通報班の要員確保により，更なる時間短縮を図る。

(4) 発電所対策本部内における各機能班との情報共有について

発電所対策本部内における各機能班，本社対策本部間との基本的な情報共有方法は以下のとおりである。今後の訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。（図10）

a. プラント状況，重大事故等への対応状況の情報共有

- ①号機班が通信連絡設備を用い当直長又は当直副長からプラント状況を逐次入手し，ホワイトボード等に記載するとともに，主要な情報について対策本部中央の幹部席に向かって発話する。
- ②計画班は，SPDS 表示装置によりプラントパラメータを監視し，状況把握，今後の進展予測，中期的な対応・戦略を検討する。
- ③各機能班は，適宜，入手したプラント状況，周辺状況，重大事故等への対応状況をホワイトボード等に記載するとともに，適宜OA機器（パーソナルコンピュータ等）内の共通様式に入力することで，対策本部内の全要員，本社対策本部との情報共有を図る。
- ④復旧統括は，配下の各機能班の発話，情報共有記録を下に全体の状況把握，今後の進展予測・戦略検討に努めると共に，定期的に配下の各機能班長を召集して，プラント状況，今後の対応方針について説明し，状況認識，対応方針の共有化を図る。
- ⑤本部長は定期的に各統括を招集して，対外対応を含む対応戦略等を協議し，その結果を本部幹部席で対策本部内の全要員に向けて発話し，全体の共有を図る。
- ⑥情報・基盤班を中心に，本部長，各統括の発話内容をOA機器内の共通様式に入力し，発信情報，意思決定，指示事項等の情報を記録・保存し，情報共有を図る。

b. 指示・命令，報告

- ①各機能班は各々の責任と権限が予め定められており，幹部席での発話や他の機能班から直接聴取，OA機器内の共通様式からの情報に基づき，自律的に自班の業務に関する検討・対応を行うと共に，その対応状況をホワイトボード等への記載，並びにOA機器内の共通様式に入力することで，対策本部内の情報共有を図る。また，重要な情報について上司である統括へ報告するが，無用な発話，統括への報告・連絡・相談で対策本部内の情報共有を阻害しないように配慮している。
- ②各統括は，配下の各機能班長から報告を受け，各班長に指示・命令を行うとともに，重要な情報について，適宜本部幹部席で発話することで情報共有する。
- ③本部長は，各統括からの発話，報告を受け，適宜指示・命令を出す。
- ④情報・基盤班を中心に，本部長，各統括の指示・命令，報告，発話内容をOA機器内の共通様式に入力することで，本部対策内の全要員，本社対策本部との情報共有を図る。

c. 本社対策本部間との情報共有

緊急時対策所対策本部と本社対策本部間の情報共有は通信連絡設備，OA機器内の

共有様式を用いて行う。

(5) 交代要員の考え方

平日の勤務時間帯に原子力警戒態勢または緊急時態勢が発令された場合、電話、サイレン吹鳴、所内放送、ページング等にて発電所構内の緊急時対策要員及び原子炉主任技術者に対して非常召集を行う。

夜間及び休日の場合、発電所内に宿直している運転員18名及び緊急時対策要員の初動要員35名（主要な統括・班長を含む。）にて初期対応を実施する（図2-2）。それ以外の緊急時対策要員は、自動呼出・安否確認システムにより非常召集される（図7）。

（2）発電所対策本部の要員参集 c. 発電所外から発電所に参集する緊急時対策要員参照

6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者については、重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに発電所対策本部に駆けつけられるよう、早期に非常召集が可能なエリア（柏崎市もしくは刈羽村圏内）にそれぞれ1名待機させる。

発電用原子炉主任技術者は、非常召集中であっても通信連絡手段（衛星携帯電話等）を携帯することにより、発電所対策本部からプラントの状況、対策の状況等の情報連絡が受けられるとともに自ら確認することができる。

また、初動後の交代についても考慮し、主要な統括・班長、6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者の交代要員についても、発電所への参集が可能となるよう配慮する。

平日の勤務時間帯、夜間及び休日の場合いずれの場合も、時間の経過と共に必要とする人員（170名：図2-1）以上が集まることから、長期的対応に備え、対応者と待機者を人選する（図5、別紙6）。

必要人数を発電所に残し、残りは発電所外（原子力事業所災害対策支援拠点、自宅等）で待機し、基本的に12時間（目途）ごとに発電所外で待機している要員と交代することで長期的な対応にも対処可能な体制を構築する。

なお、プルーム通過時においても対応する必要がある活動に対し、緊急時対策所に交代要員を確保した必要最小限の体制（主要な統括・班長、6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者をそれぞれ2名確保）を構築する（図2-3）。

3. 発電所外における重大事故等対策に係る体制について

発電所において原子力警戒態勢または緊急時態勢の発令を受けた場合、発電所における重大事故等対策に係る活動を支援する体制を構築する。(図9)

以下に発電所外における体制について示す。

(1) 本社対策本部

a. 本社対策本部の体制概要

(a) 社長の役割

社長は、本社対策本部の本部長として統括管理を行い、全社大での体制にて原子力災害対策活動を実施するため本社対策本部長としてその職務を行う。なお、社長が不在の場合は、あらかじめ定めた順位に従い、本社対策本部の副本部長がその職務を代行する。

(b) 本社対策本部の構成

本社対策本部は、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大での体制にて、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こととし、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・運用面で支援する体制を整備する。(図11)

復旧統括：復旧班の業務の統括

復旧班：発電所の復旧方法の検討，立案及び発電所への助言等

計画・情報統括：情報班，計画班及び保安班の業務の統括

情報班：事故状況，対応状況の把握及び本社対策本部内での情報共有等

計画班：事故状況の把握，進展評価及び発電所の復旧計画の策定支援等

保安班：放射性物質の放出量評価等

対外対応統括：官庁連絡班，広報班及び立地班の業務の統括

官庁連絡班：原子力規制庁等の関係官庁への通報連絡及び情報提供等

広報班：広報活動における全店統一方針と戦略の策定及びマスコミ対応等

立地班：発電所の立地地域対応の支援及び自治体・防災センターへの情報提供等

総務統括：通信班，総務班，厚生班及び資材班の業務の統括

通信班：社内外関係各所との通信手段について復旧・確保の支援等

総務班：発電所緊急時対策要員の職場環境の整備や人員輸送手段の確保等
厚生班：本社対策本部における食料・被服の調達及び現地医療体制整備の支援等
資材班：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等
支援統括：後方支援拠点班，支援受入調整班及び電力支援受入班の業務の統括
後方支援拠点班：原子力事業所災害対策支援拠点の立ち上げ，運営等
支援受入調整班：官庁（自衛隊，消防，警察等）への支援要請，調整等
電力支援受入班：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等

b. 本社対策本部設置までの流れ

発電所において，重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合，または発生した場合，所長は直ちに緊急時態勢等を発令するとともに本社原子力運営管理部長へ報告する。

報告を受けた本社原子力運営管理部長は直ちに社長に報告し，社長は本社における緊急時態勢を発令する。

本社原子力運営管理部長から連絡を受けた本社総務班長は，本社対策本部を設置するため，本社緊急時対策要員を非常召集する。（図12）

社長は，本社における緊急時態勢を発令した場合，速やかに原子力施設事態即応センターに本社対策本部を設置する。

c. 広報活動

原子力災害発生時における広報活動については，原子力災害対策特別措置法第16条第1項に基づき設置される原子力災害対策本部（全面緊急事態発生時の場合）と連携することとしており，原子力規制庁緊急時対応センター（ERC）及び緊急事態応急対策等拠点施設（オフサイトセンター）との情報発信体制を構築し，本社対策本部にて対応を行う。（図13）

また，近隣住民を含めた広範囲の住民からの問い合わせについては，相談窓口等で対応を行い，記者会見情報等についてはホームページ等を活用し，情報発信する。

(2) 原子力事業所災害対策支援拠点

社長は，発電所における重大事故等対策に係る活動を支援するために，原子力災害対策特別措置法第10条通報後，原子力事業所災害対策支援拠点の設営を本社支援統括に指示する。

本社支援統括は，あらかじめ選定している施設の候補の中から放射性物質が放出された場合の影響等を考慮した上で原子力事業所災害対策支援拠点を指定する。（別紙4）

後方支援拠点班長は、原子力事業所災害対策支援拠点へ必要な要員を派遣するとともに、原子力事業所災害対策支援拠点を運営し、発電所における重大事故等対策に係る活動を支援する。

原子力事業所災害対策支援拠点へ派遣された要員は、現場責任者の指揮の下、各チームの役割に基づき活動を行う。(図14)

また、事態の長期化による作業員等の増員に伴って増加する放射線管理業務等を行うための追加要員(24時間対応及び交代要員含む)については、全社大からの支援要員で対応することを基本とする。

原子力事業所災害対策支援拠点で使用する主な原子力関連資機材は本社等にて確保しており、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。(別紙5)

なお、資機材の消耗品については、初動7日間の対応を可能とする量であり、8日目以降は、原子力事業者間協力協定に基づく支援物資及び外部からの購入品等で対応する計画としている。

表1 態勢の区分と緊急時活動レベル (EAL)

態勢	緊急事態区分	異常・緊急時の情勢	施設の状況	事象の種類	
原子力警戒態勢	警戒事態	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力防災管理者（所長）が、警戒事象（右の事象の種類参照）の発生について連絡を受け、又は自ら発見したとき。 ○ 原子力規制委員会より、警戒事態とする旨の連絡があったとき。 ○ 新潟県、柏崎市又は刈羽村から災害警戒本部又は災害対策本部（対策本部体制）を設置する旨の連絡があったとき。 	その時点では公衆への放射線による影響やそのおそれが緊急のものではないが、原子力施設における異常事象の発生又は、そのおそれがある状態が発生	(AL11)原子炉停止機能の異常のおそれ (AL21)原子炉冷却材の漏えい (AL22)原子炉給水機能の喪失 (AL23)原子炉除熱機能の一部喪失 (AL25)全交流電源喪失のおそれ (AL29)停止中の原子炉冷却機能の一部喪失 (AL30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失のおそれ (AL42)単一障壁の喪失または喪失可能性 (AL51)原子炉制御室他の機能喪失のおそれ (AL52)所内外通信連絡機能の一部喪失	(AL53)重要区域での火災・溢水による安全機能の一部喪失のおそれ ○外的事象（自然災害） ・大地震の発生、大津波警報の発令、竜巻等の発生 ○外的事象 ・原子力規制委員会の警戒本部設置 ○その他原子力施設の重要な故障等 ・原子力防災管理者が警戒を必要と認める原子炉施設の重要な故障等
第1次緊急時態勢	施設敷地緊急事態（原災法第10条事象）	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力防災管理者（所長）が、特定事象（右の事象の種類参照）の発生について通報を受け、又は自ら発見したとき。 	原子力施設において、公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が発生	(SE01)敷地境界付近の放射線量の上昇 (SE02)通常放出経路での気体放射性物質の放出 (SE03)通常放出経路での液体放射性物質の放出 (SE04)火災爆発等による管理区域外での放射線の放出 (SE05)火災爆発等による管理区域外での放射性物質の放出 (SE06)施設内（原子炉外）臨界事故のおそれ (SE21)原子炉冷却材漏えいによる非常用炉心冷却装置作動 (SE22)原子炉注水機能喪失のおそれ (SE23)残留熱除去機能の喪失 (SE25)全交流電源の30分以上喪失 (SE27)直流電源の部分喪失	(SE29)停止中の原子炉冷却機能の喪失 (SE30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失 (SE41)格納容器健全性喪失のおそれ (SE42)2つの障壁の喪失または喪失可能性 (SE43)原子炉格納容器圧力逃し装置の使用 (SE51)原子炉制御室の一部の機能喪失・警報喪失 (SE52)所内外通信連絡機能のすべての喪失 (SE53)火災・溢水による安全機能の一部喪失 (SE55)防護措置の準備及び一部実施が必要な事象の発生
第2次緊急時態勢	全面緊急事態（原災法第15条事象）	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力防災管理者（所長）が、原災法第15条第1項に該当する事象（右の事象の種類参照）の発生について通報を受け、又は自ら発見したとき、若しくは内閣総理大臣が原災法第15条第2項に基づく原子力緊急事態宣言を行ったとき。 ○ 新潟県、柏崎市又は刈羽村から災害警戒本部又は災害対策本部（緊急時体制）を設置する旨の連絡があったとき。 	原子力施設において、公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が発生	(GE01)敷地境界付近の放射線量の上昇 (GE02)通常放出経路での気体放射性物質の放出 (GE03)通常放出経路での液体放射性物質の放出 (GE04)火災爆発等による管理区域外での放射線の異常放出 (GE05)火災爆発等による管理区域外での放射性物質の異常放出 (GE06)施設内（原子炉外）での臨界事故 (GE11)原子炉停止機能の異常 (GE21)原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による注水不能 (GE22)原子炉注水機能の喪失 (GE23)残留熱除去機能喪失後の圧力制御機能喪失	(GE25)全交流電源の1時間以上喪失 (GE27)全直流電源の5分以上喪失 (GE28)炉心損傷の検出 (GE29)停止中の原子炉冷却機能の完全喪失 (GE30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線放出 (GE41)格納容器圧力の異常上昇 (GE42)2つの障壁喪失及び1つの障壁の喪失又は喪失可能性 (GE51)原子炉制御室の機能喪失・警報喪失 (GE55)住民の避難を開始する必要がある事象発生

※EAL: Emergency Action Level AL: Alert SE: Site area Emergency GE: General Emergency

表2 所長（原子力防災管理者）不在時の代行順位

代行順位	役職
1	原子力安全センター所長
2	ユニット所長（2名）
3	副所長（3名）
4	防災安全部長
5	安全総括部長
6	放射線安全部長
7	運転管理部長（2名）
8	保全部長（2名）
9	総務部長
10	原子力計画部長
11	防災安全グループマネージャー

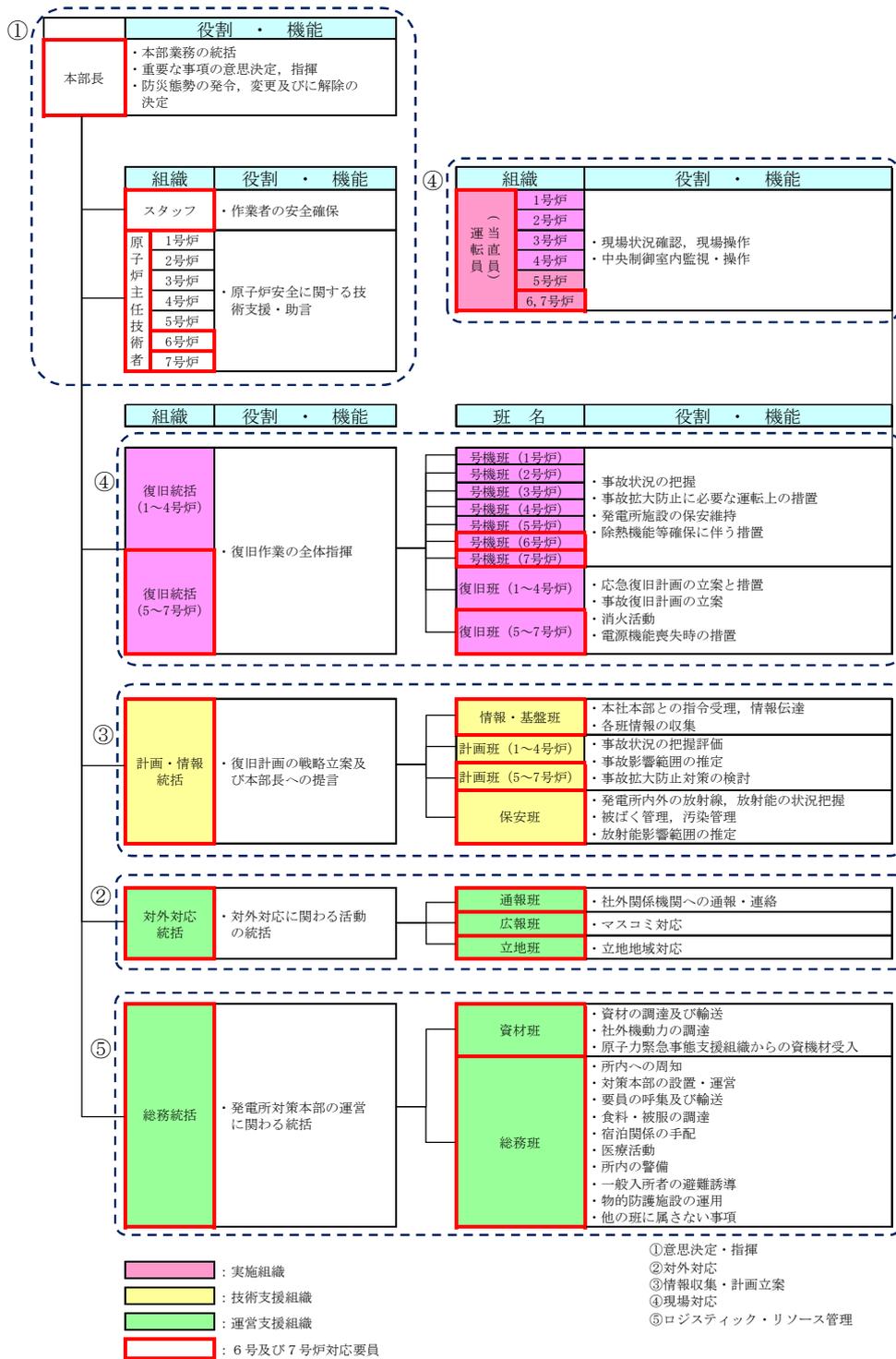
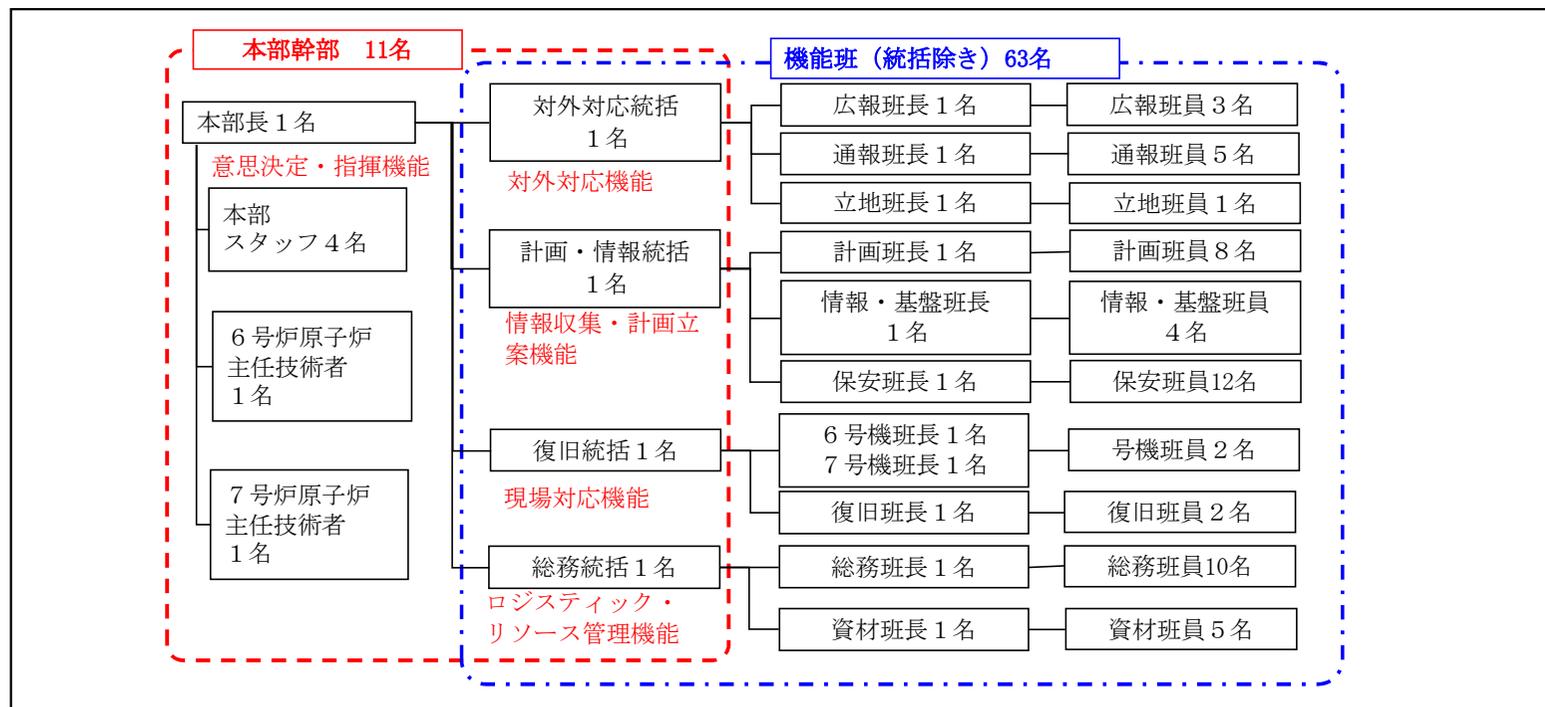


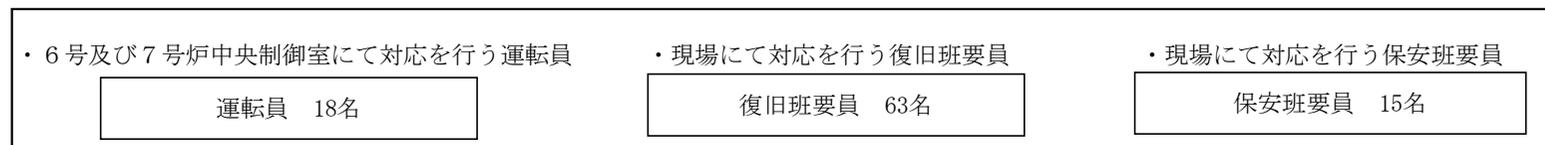
図1 発電所対策本部の構成

<原子力警戒態勢，第1次緊急時態勢，第2次緊急時態勢>

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 74名



②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散防止を抑制するために必要な要員 96名

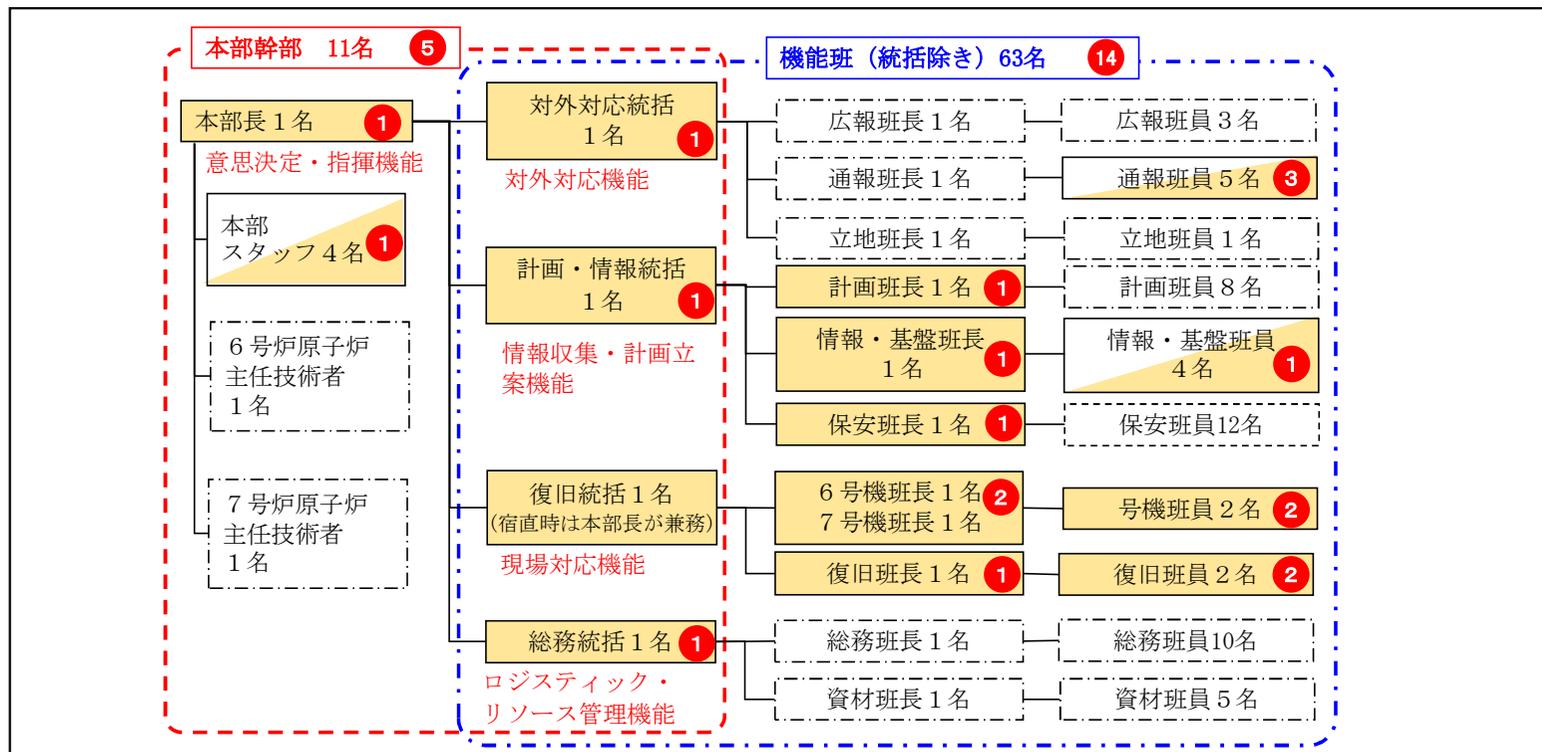


※上記①, ②の要員については, 長期的な対応に備え, 所外に待機させた交代要員を召集し, 順次交代させる。

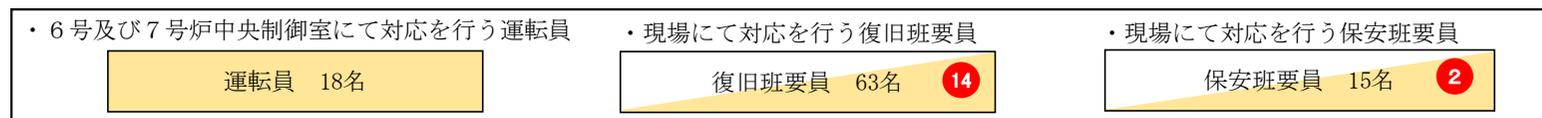
今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図2-1 発電所対策本部の要員 (第2次緊急時態勢発令時)

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 74名（宿直者 19名）



②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散防止を抑制するために必要な要員 96名（宿直者 34名）

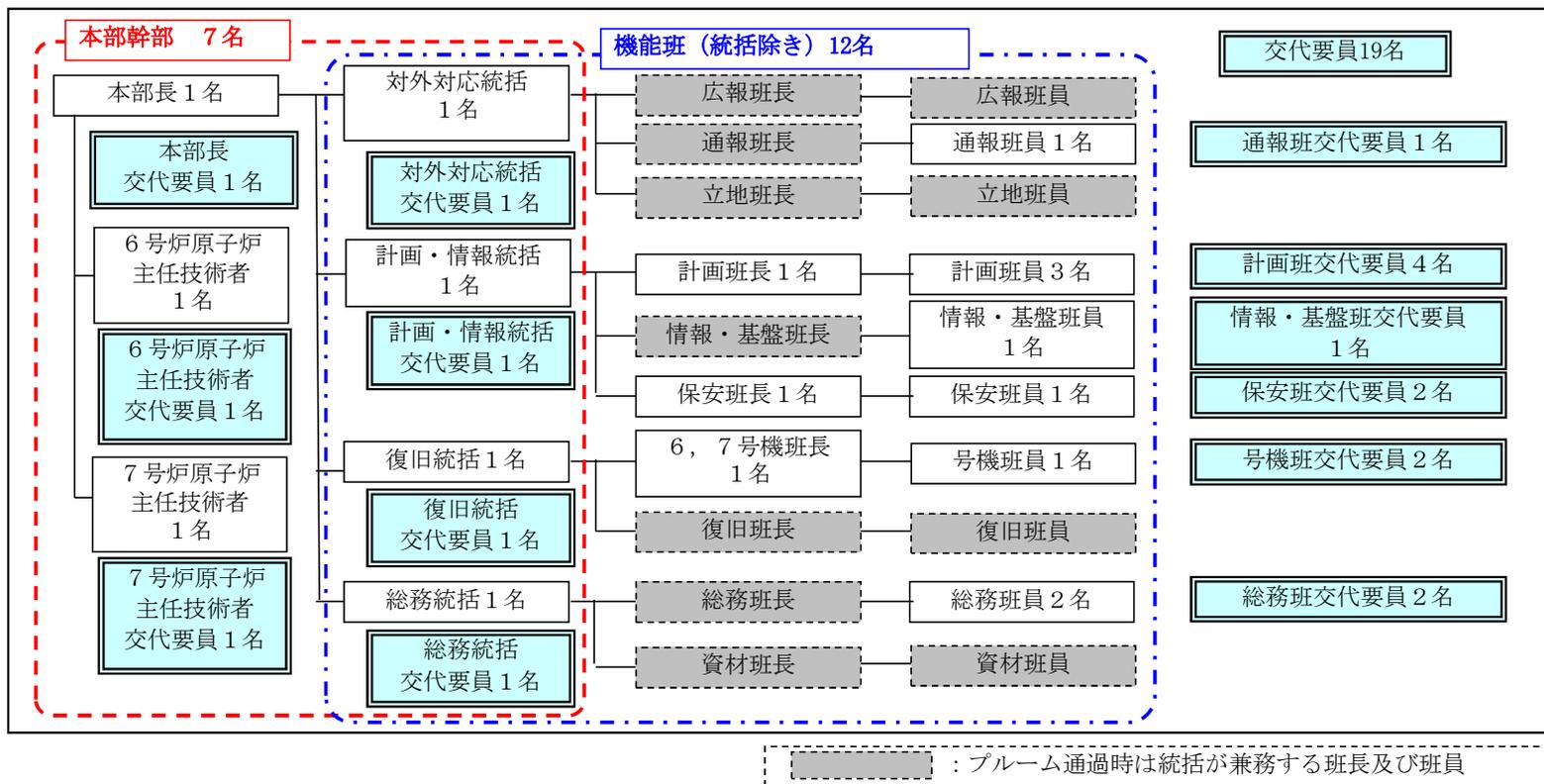


: 常時、宿直している要員を表す。ただし、 は、要員の一部分が宿直していることを意味する。
● : 常時、宿直している要員の人数を表す。

※上記①、②の要員については、長期的な対応に備え、所外に待機させた交代要員を召集し、順次交代させる。今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

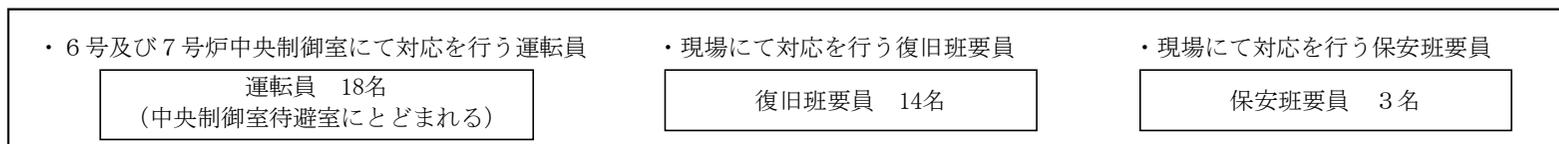
図 2-2 発電所対策本部の要員（夜間及び休日）

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 38名



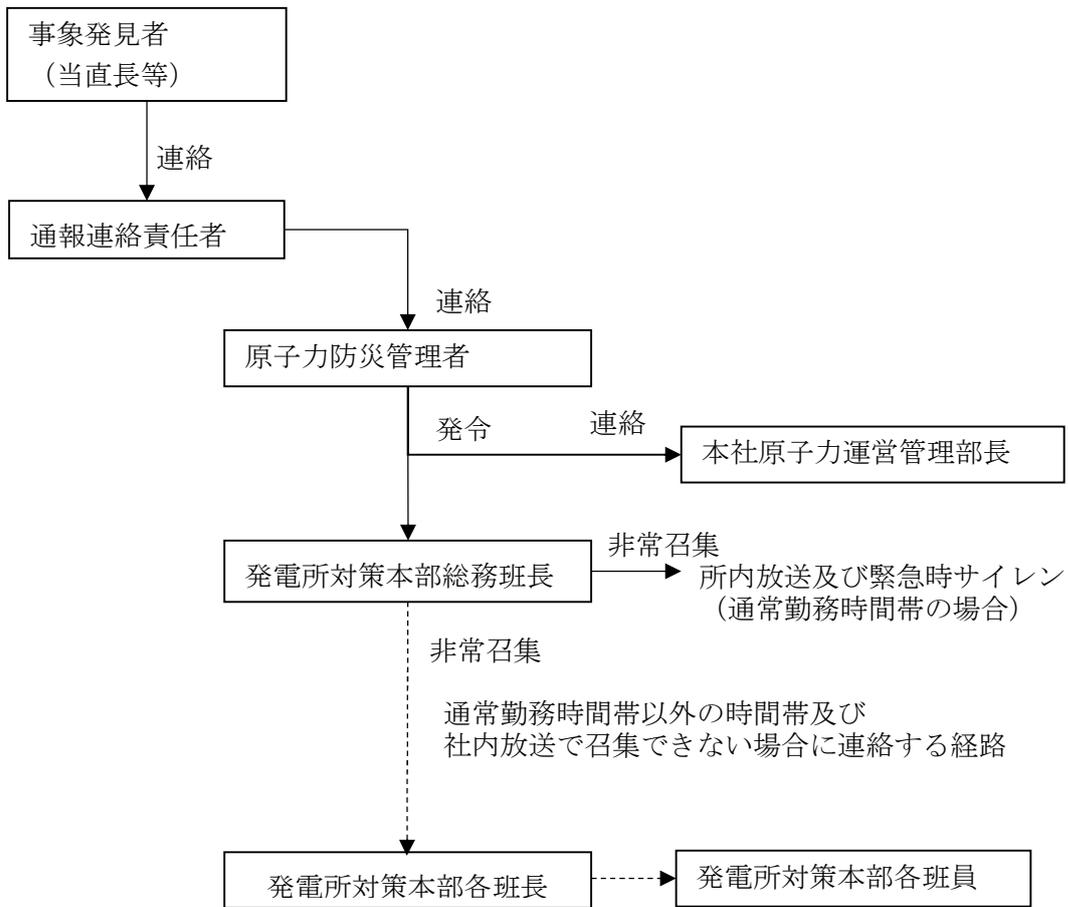
1.0.10-17

②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散防止を抑制するために必要な要員 35名



※上記①, ②の要員については, 今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある

図 2 - 3 発電所対策本部の要員 (ブルーム通過時)



※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」に読み替える。

図3 発電所における態勢発令と緊急時対策要員の非常召集

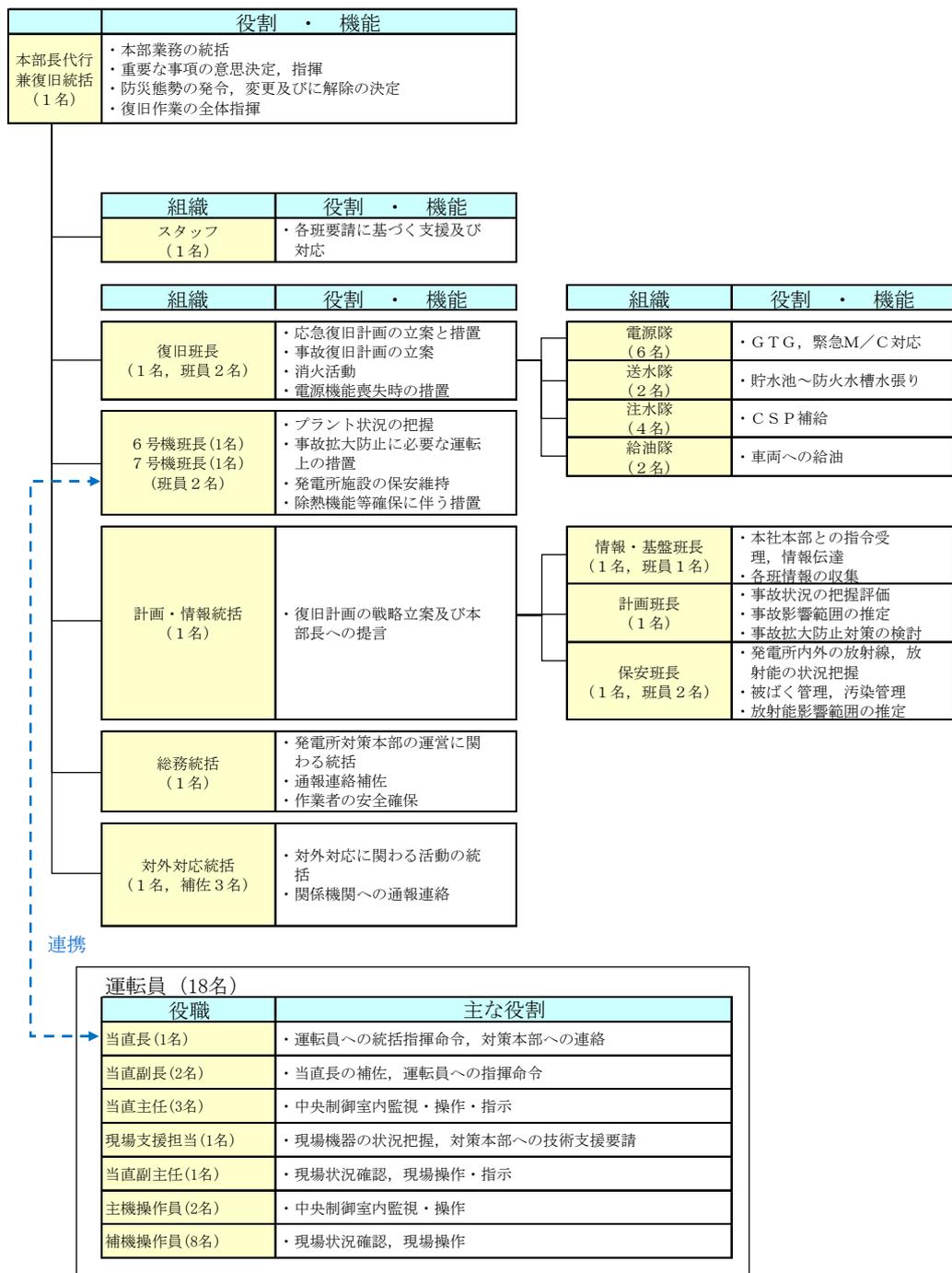
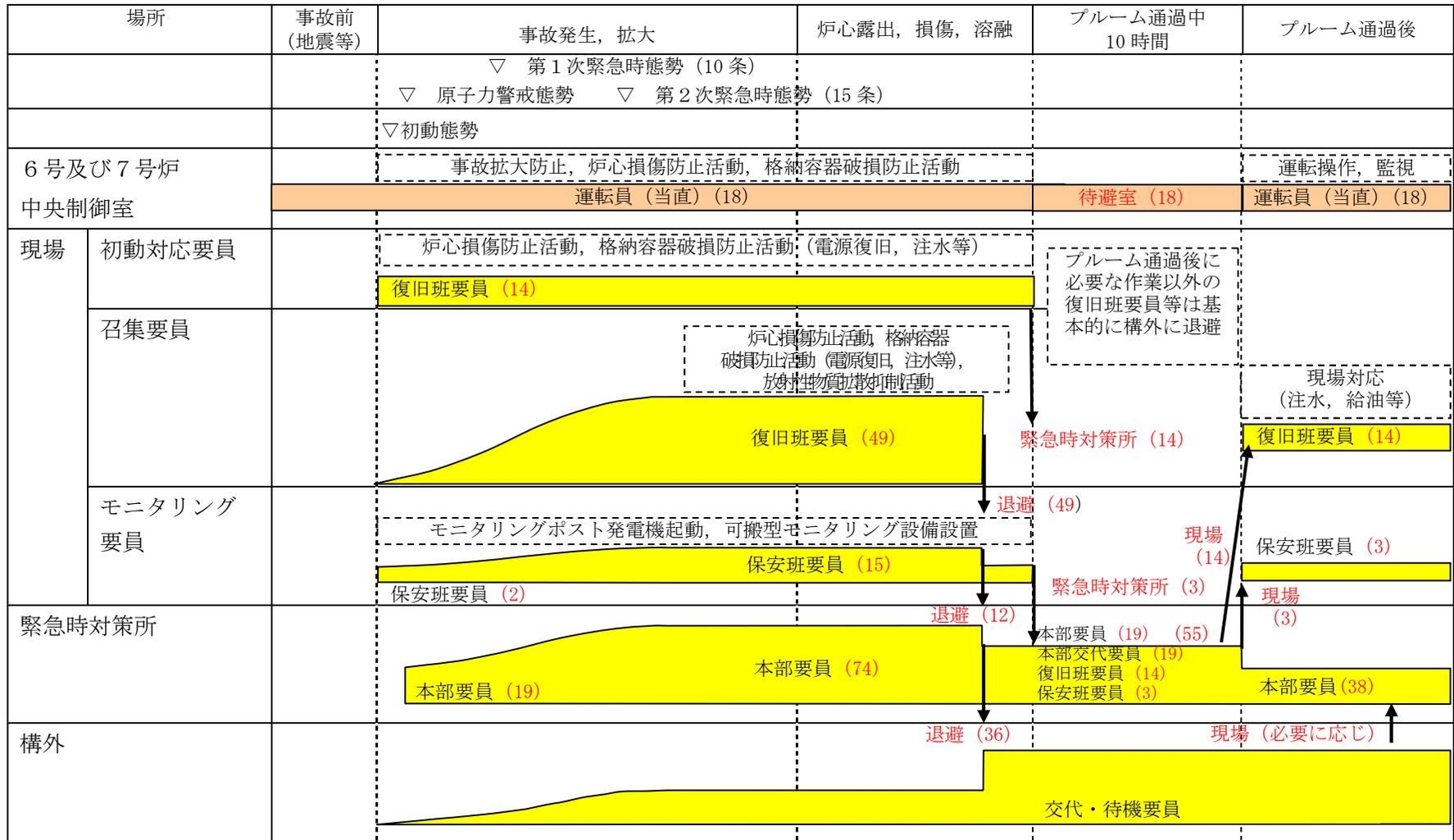


図4 夜間及び休日における重大事故等対策に係る構成



※要員数については, 今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図5 重大事故等発生からの緊急時対策要員の動き

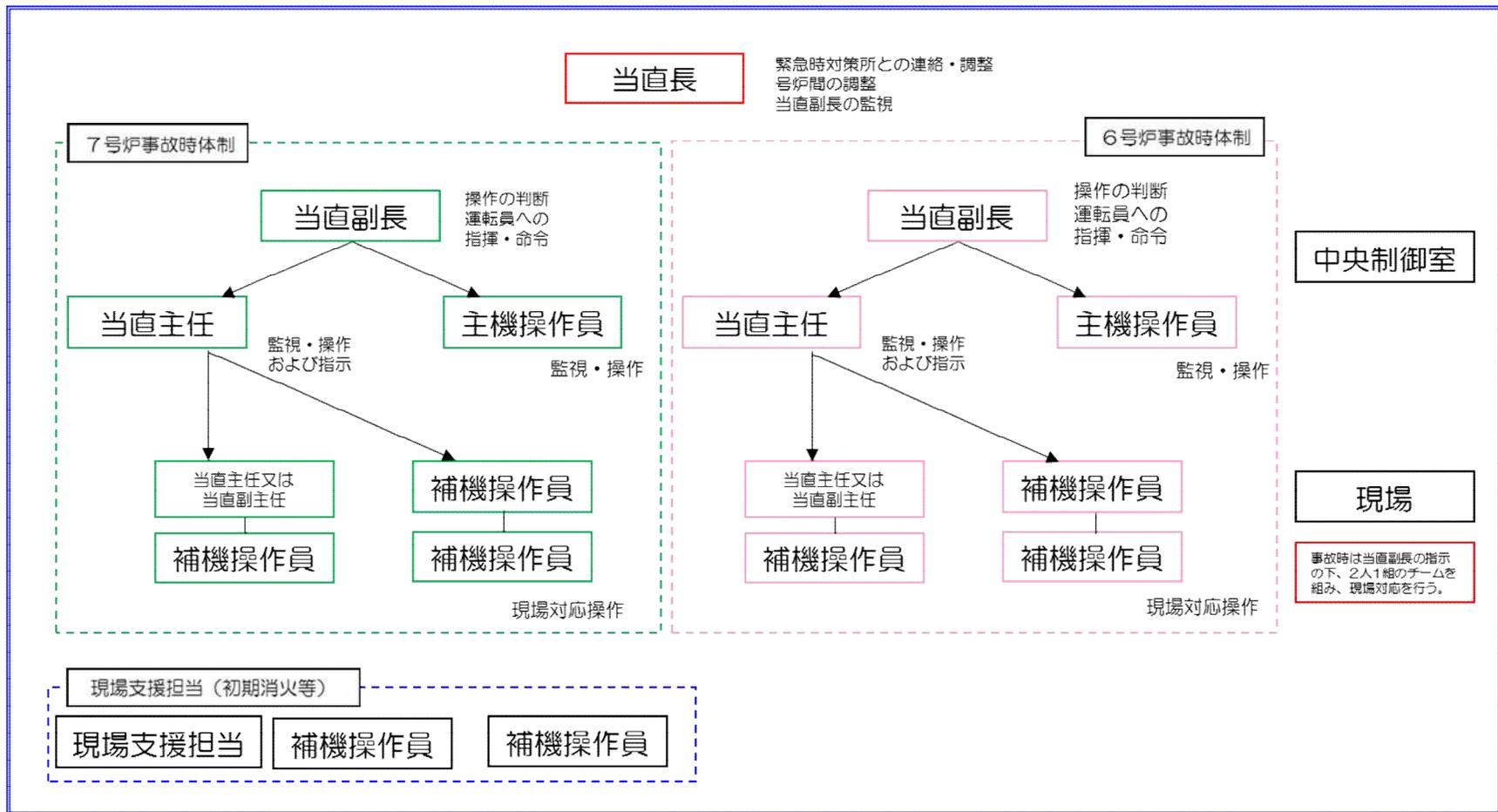


図6 中央制御室運転員の体制（6号及び7号炉同時被災時）

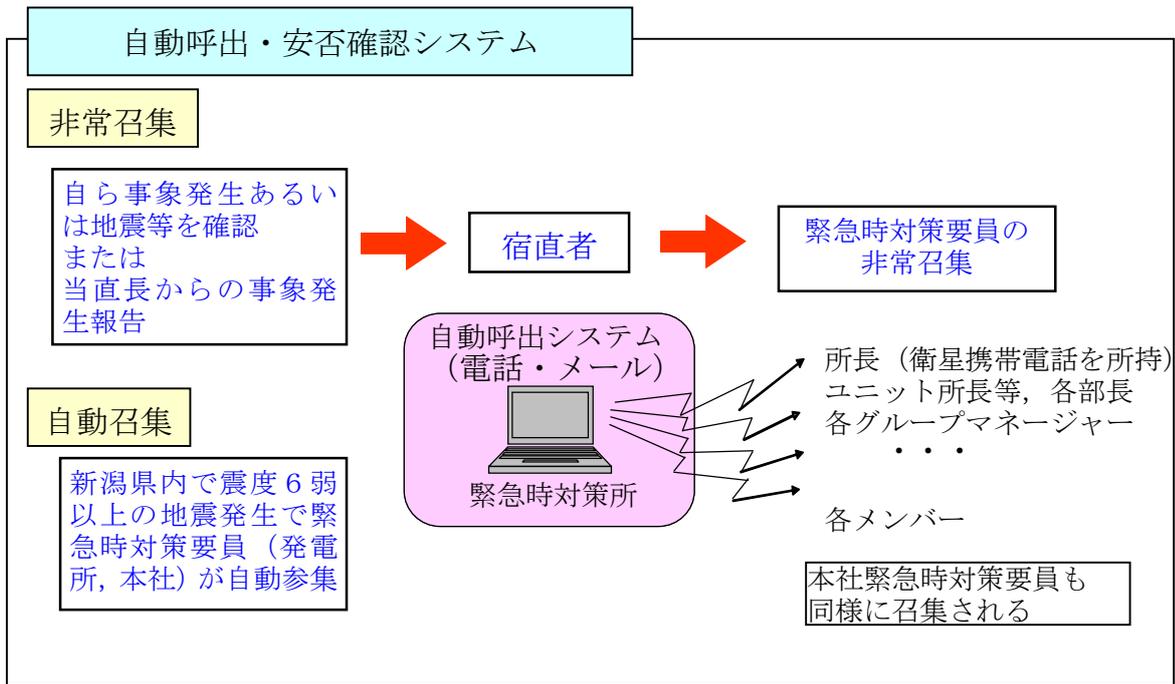


図7 自動呼出・安否確認システムによる非常召集連絡

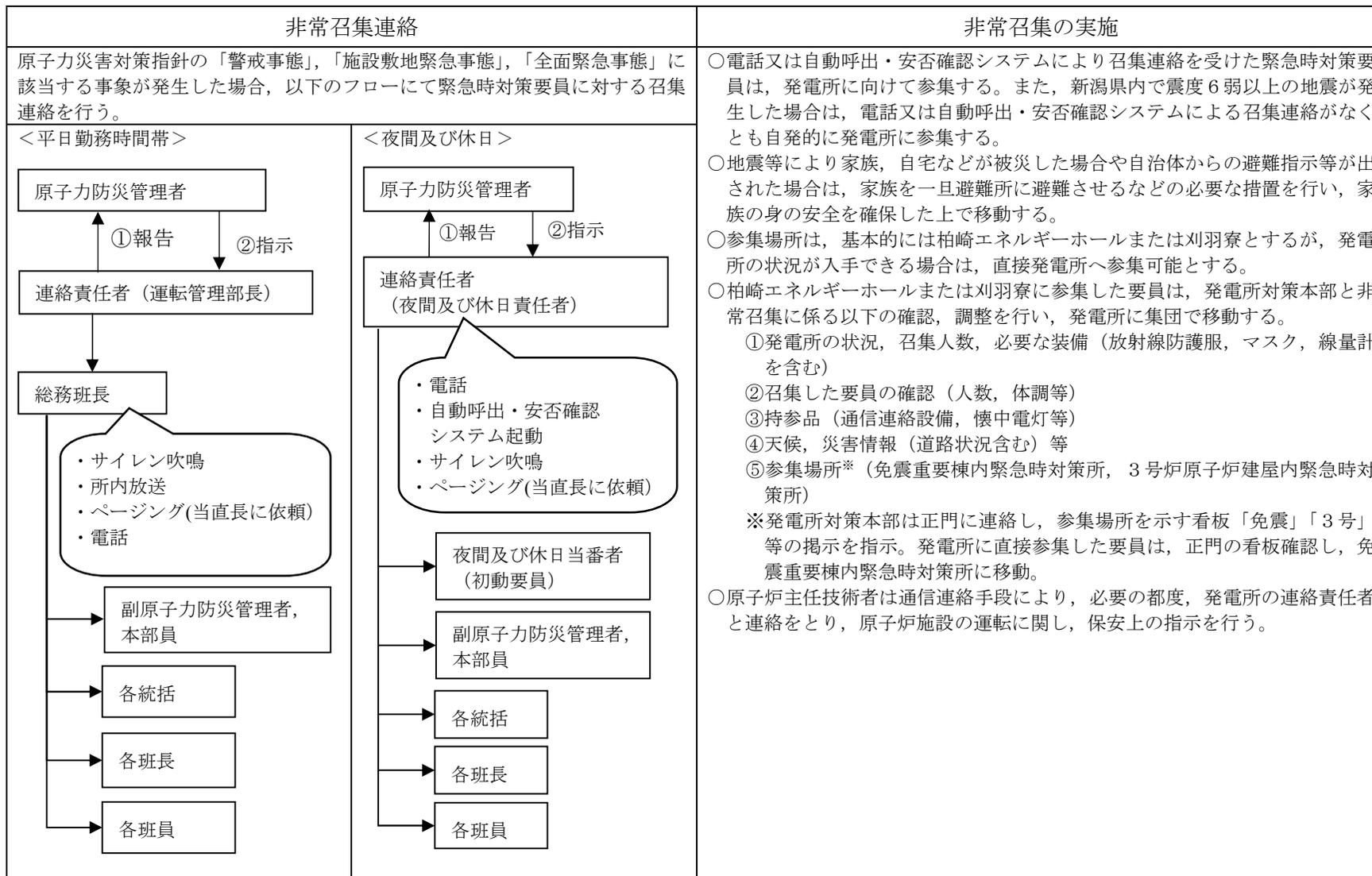


図8 緊急時対策要員の非常召集の流れ

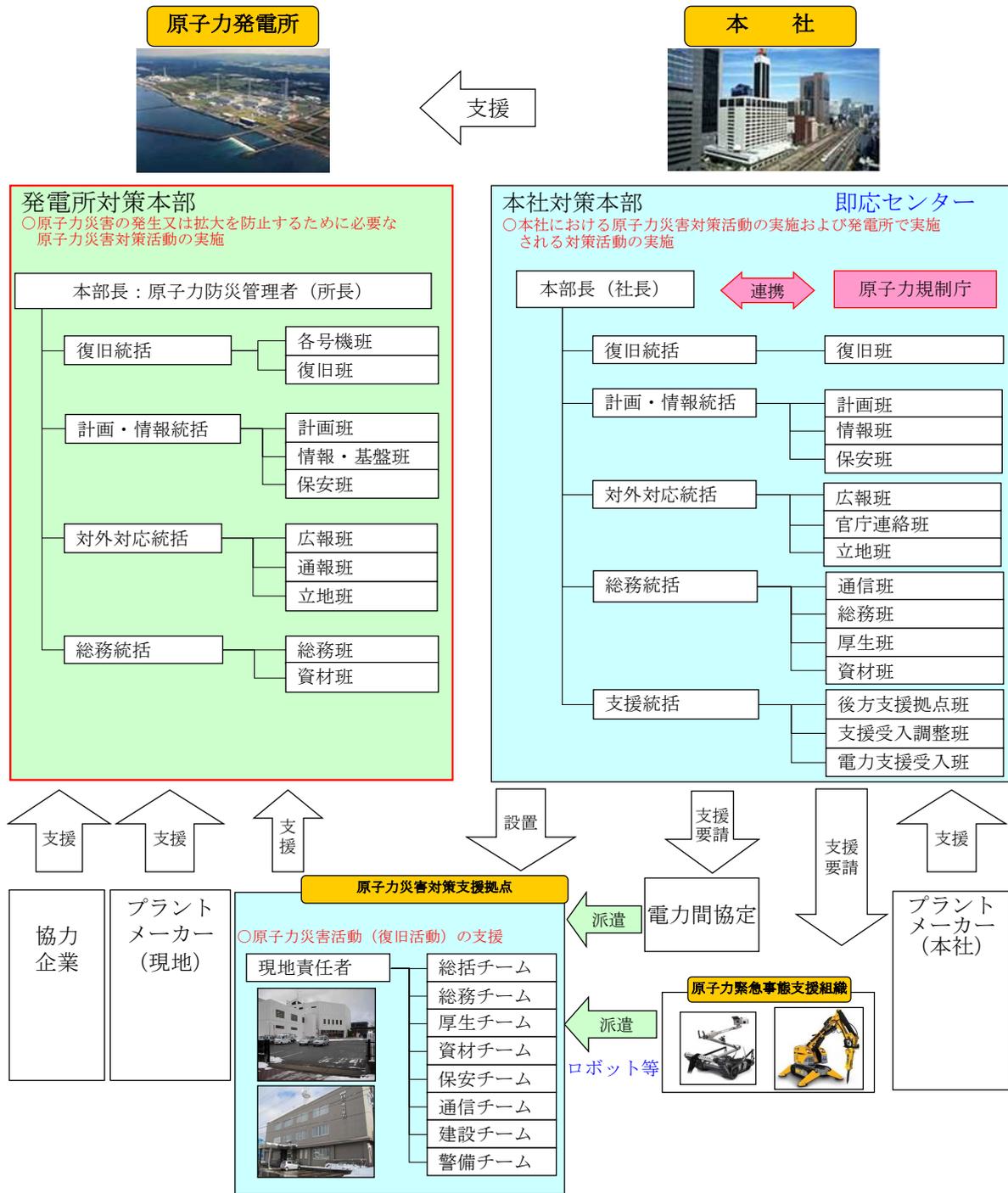


図9 重大事故等発生時の支援体制（概要）

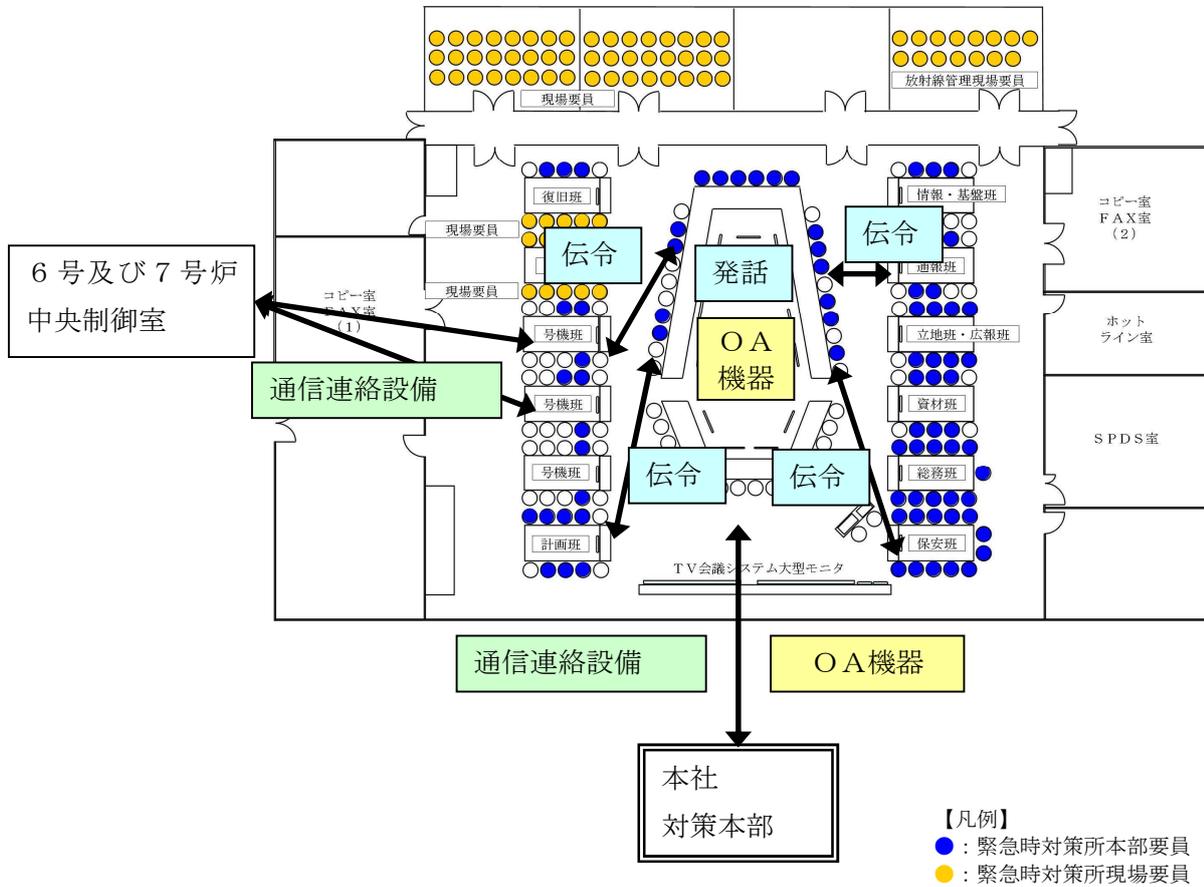
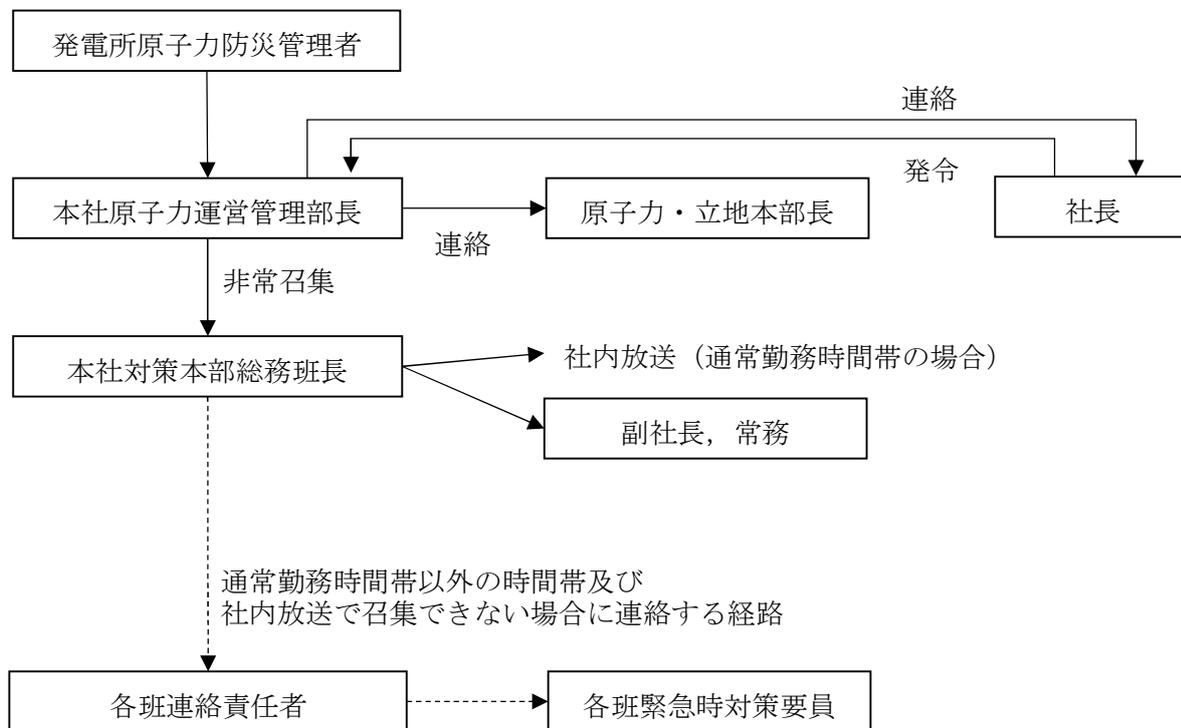


図10 免震重要棟緊急時対策所2階対策本部内における各機能班，本社対策本部との情報共有イメージ



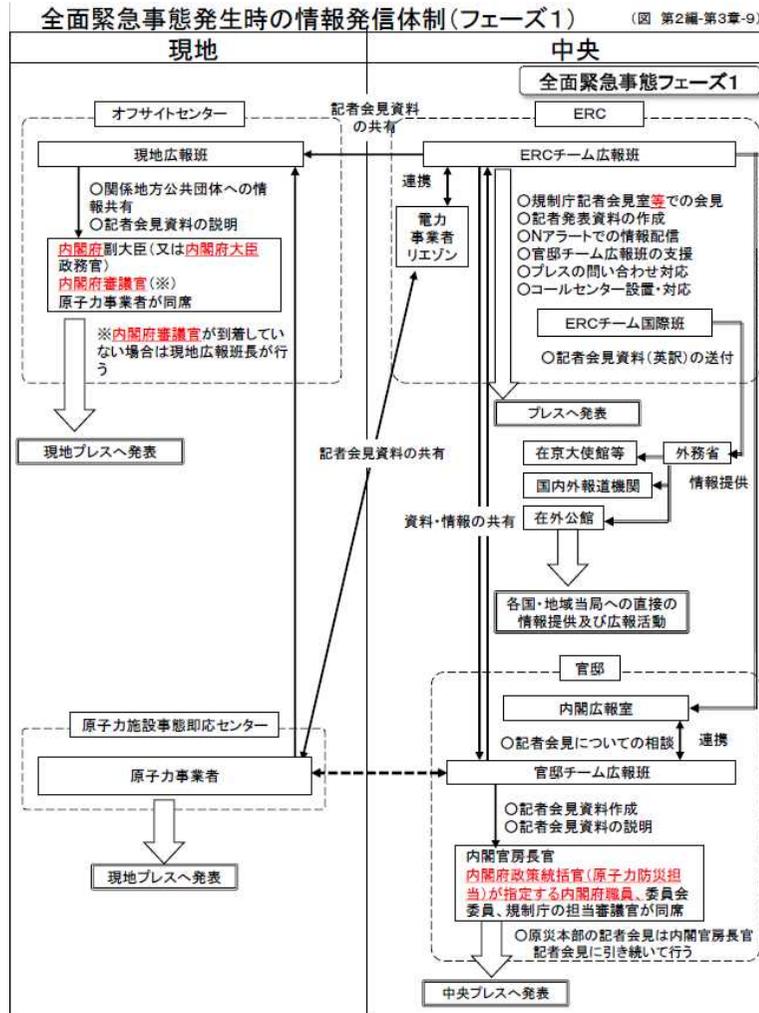
図 1.1 本社対策本部の構成



※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。

図 1 2 本社における態勢発令と緊急時対策要員の非常召集

(例) 全面緊急事態発生時の情報発信体制（フェーズ1：原子力緊急事態宣言後の初期の対応段階）



(原子力災害対策マニュアル：原子力防災会議幹事会 平成 26 年 10 月 14 日一部改訂より抜粋)

図 1 3 全面緊急事態発生時の情報発信体制

【中央，現地，原子力事業者の情報発信体制，役割分担】

①迅速かつ適切な広報活動を行うため，初動段階の事故情報等に関する中央での記者会見については原則として官邸に一元化。

官邸での記者会見に向けた情報収集及び記者会見の準備については，内閣府政策統括官（原子力防災担当）が指定する内閣府職員及び規制庁長官が指定する規制庁職員の統括の下，官邸チーム広報班その他の官邸チーム主要機能班（プラント班，放射線班，住民安全班等），関係省庁，原子力事業者等が連携。

②オフサイトセンターでの情報発信に関しては，内閣府副大臣（又は内閣府大臣政務官）及び内閣府審議官（原子力防災担当）（又は代理の職員）（現地に到着していない場合は，現地広報班長）等が必要に応じて記者会見を行うものとする。その際，事故の詳細等に関する説明のため，原子力事業者に対応を要請。

③原子力事業所における情報発信に関しては，原子力事業者と連携して，特に必要とされる時は，規制庁長官が指定する規制庁職員が，記者会見を行うものとする。その記者会見の情報については，官邸チーム広報班及びERCチーム広報班に共有。

また，フェーズの進展に応じて地方公共団体・住民等とコミュニケーションをとって作業を進める。

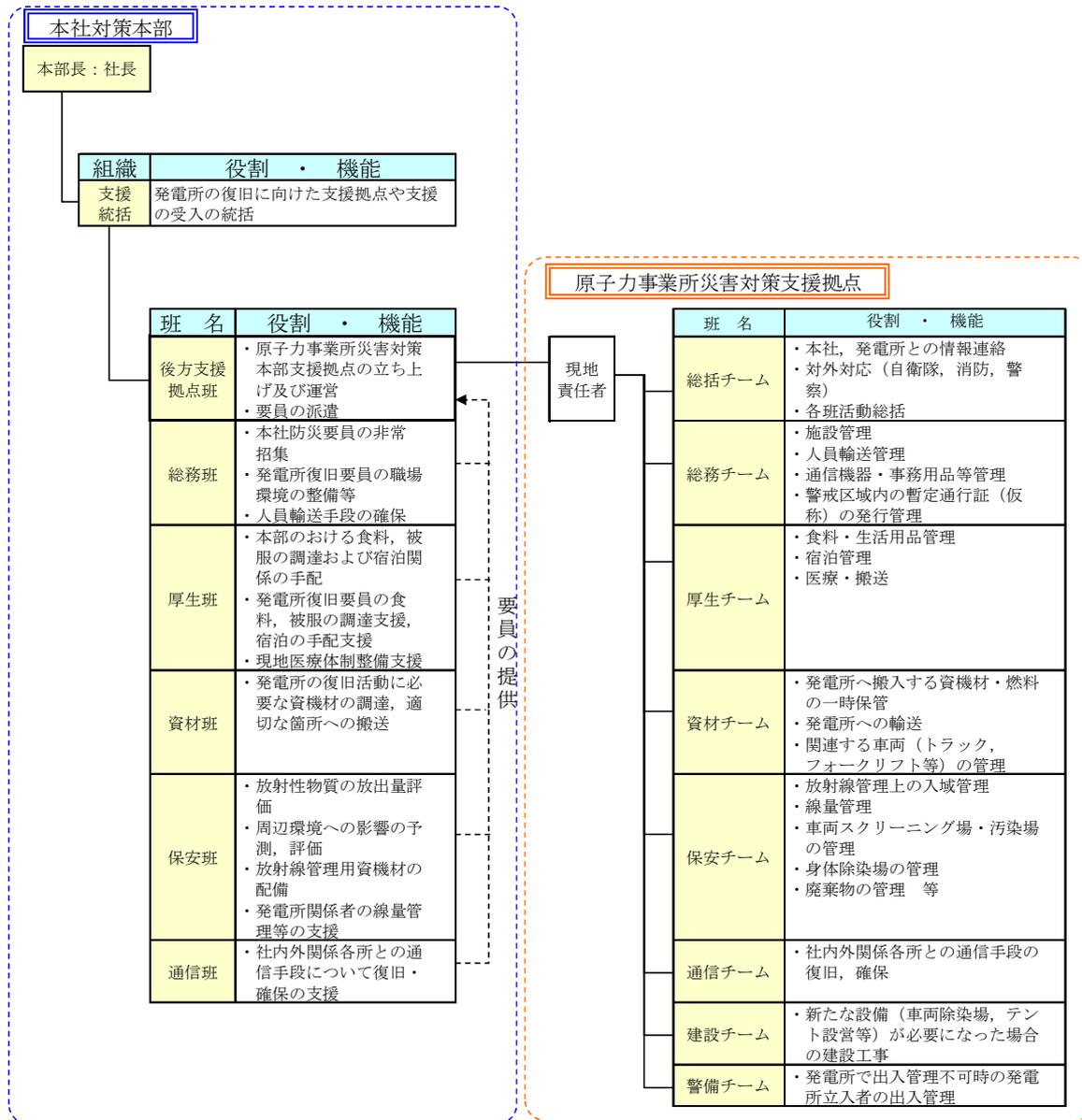


図 1 4 本社対策本部及び原子力事業所災害対策支援拠点の構成

別紙1 重大事故等発生時における緊急時対策要員の動き

重大事故等発生時における緊急時対策要員の動きについては以下のとおり。

- ・ 平日勤務時間中においては、緊急時対策要員のほとんどは事務本館で執務しており、召集連絡を受けた場合は、速やかに免震重要棟内緊急時対策所に集合する。
- ・ 夜間及び休日は、初動対応要員（本部要員、現場要員）が事務本館等での執務若しくは免震重要棟に隣接した建物に宿泊しており、召集連絡を受けた場合は、速やかに徒歩で免震重要棟内緊急時対策所に集合する。
- ・ 震度6弱以上の地震発生後、初動対応要員が免震重要棟に参集の後、免震重要棟内緊急時対策所の健全性（居住性確保、通信連絡機能等）が確認できない場合は、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動する。



図1 事務本館，緊急時対策所等の位置関係

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。

別紙2 緊急時対策所における主要な資機材一覧

緊急時対策所に配備している主要な資機材については以下のとおり。

1. 免震重要棟内緊急時対策所

○通信連絡設備

通信種別	主要設備		容量 ^{※2}
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	18台
		P H S 端末	30台
		F A X	3台
	衛星電話設備	据置型	12台
		携帯型	11台
テレビ会議システム	テレビ会議システム（社内向）	1式	
発電所内	送受話器 （ページング）	ハンドセット	1台
		スピーカー	1台
	無線連絡設備	据置型	9台
		携帯型	80台
発電所外	統合原子力防災ネットワーク を用いた通信連絡設備	I P - 電話機（有線系）	4台
		I P - 電話機（衛星系）	2台
		I P - F A X（有線系）	3台
		I P - F A X（衛星系）	1台
		テレビ会議システム （有線系・衛星系 共用）	1式
	局線加入電話設備	加入電話機	2台
		加入F A X	3台
		電力保安通信用電話設備接続	79回線
	テレビ会議システム	テレビ会議システム（社内向）	1式
	専用電話設備（ホットライン）（自治体他向）		7台

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

○データ伝送設備

通信種別	主要設備	容量
発電所内外	緊急時対策支援システム伝送装置	1式
発電所内	S P D S 表示装置	1式

○照明設備

品名	数量	備考
ヘッドライト	約1,000個	全所員に配布
三脚ライト	135個	

2. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

○通信連絡設備

通信種別	主要設備	容量 ^{※2}	
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	15台
		P H S 端末	30台
		F A X	2台
	衛星電話設備	据置型	9台
		携帯型	3台
発電所内	送受信器	ハンドセット	14台
		スピーカー	16台
	無線連絡設備	据置型	4台
		携帯型	25台
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	I P - 電話機 (有線系)	4台
		I P - 電話機 (衛星系)	2台
		I P - F A X (有線系)	1台
		I P - F A X (衛星系)	1台
		テレビ会議システム (有線系・衛星系 共用)	1式
	局線加入電話設備	加入電話機	1台
		加入F A X	1台
	テレビ会議システム	テレビ会議システム (社内向)	1式
	専用電話設備 (ホットライン)	(自治体他向)	7台
	衛星電話設備 (社内向)	衛星社内電話機	4台
F A X (社内向)		1台	
テレビ会議システム (社内向)		1式	

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

○データ伝送設備

通信種別	主要設備	容量
発電所内外	緊急時対策支援システム伝送装置	1式
発電所内	S P D S 表示装置	1式

○照明設備

品名	数量	備考
ヘッドライト	約1,000個	全所員に配布
L E D ランタン	40個	

別紙 3 緊急時対策要員による通報連絡について

重大事故等が発生した場合、発電所の通報連絡責任者が、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ならびにその他定められた通報連絡先への通報連絡をFAXを用いて一斉送信するとともに、通報連絡後の総合原子力防災ネットワークの情報連絡の管理を一括して実施する。

- ① 発電所の通報連絡責任者は、特定事象発見者から事象発生連絡を受けた場合は、原子力防災管理者へ報告するとともに、他の通報対応者と協力し通報連絡を実施する。
- ② 重大事故等（原子力災害対策特別措置法第10条第1項に基づく通報すべき事象等）が発生した場合の通報連絡は、内閣総理大臣、原子力規制委員会、新潟県知事、柏崎市長及び刈羽村長ならびにその他定められた通報連絡先に、FAXを用いて一斉送信することで、効率化を図る。
- ③ 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、電話でFAXの着信の確認を行うとともに、その他通報連絡先へもFAXを送信した旨を連絡する。
- ④ これらの連絡は、発電所緊急時対策本部の通報連絡者（5名）と本社緊急時対策本部の通報連絡者（3名）が分担して行うことにより時間短縮を図る。
- ⑤ その後、緊急時対策要員の召集で、参集した通報班の要員確保により、更なる時間短縮を図る。
- ⑥ 発電所から通報連絡が出来ない場合は、本社から通報先にFAXを用いて通報連絡を行う。
- ⑦ 原子力規制庁への情報連絡は、統合原子力防災ネットワークを活用する。
- ⑧ 通報連絡後の主要連絡は、本社が内閣府（内閣総理大臣）、原子力規制委員会原子力規制庁の対応を行い、発電所が新潟県、柏崎市、刈羽村の対応等を行う。
- ⑨ 通報連絡の体制、要領については、手順書を整備し運用を行う。

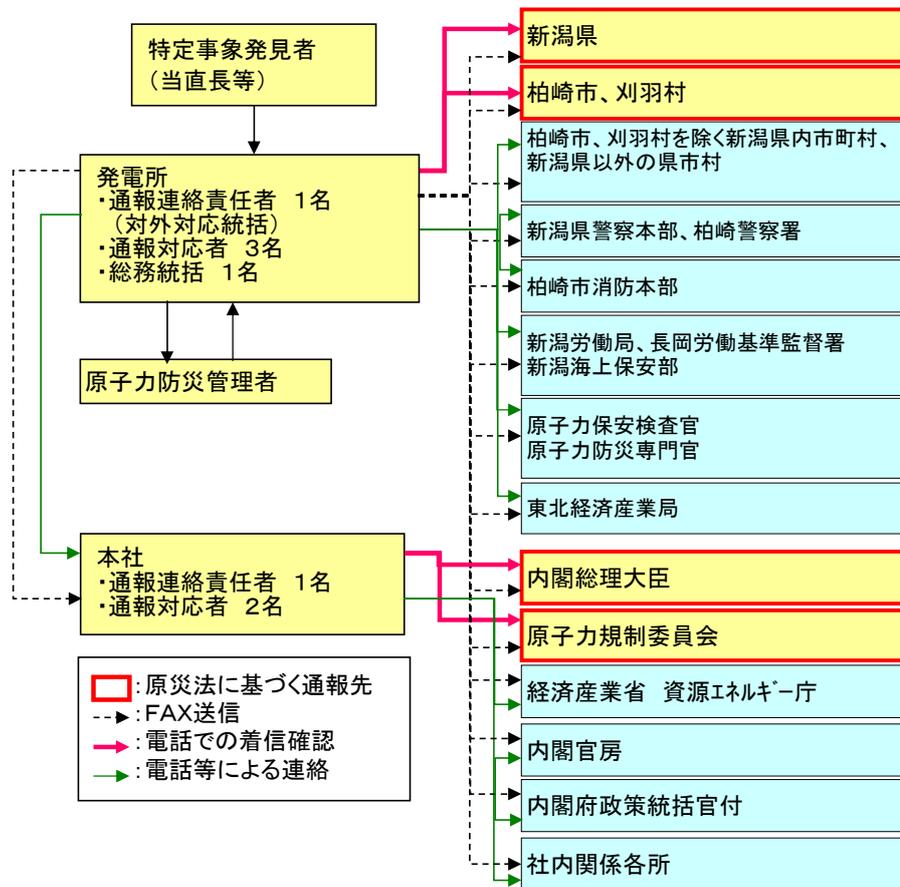


図1 原子力災害対策特別措置法第10条第1項等に基づく通報連絡経路

別紙４ 原子力事業所災害対策支援拠点について

柏崎エネルギーホール

所在地	新潟県柏崎市駅前2丁目2-30
発電所からの方位, 距離	南南西 約8km
敷地面積	約3,000m ²
非常用電源	・非常用ディーゼル発電機 50kVA
非常用通信機器	・電話(有線系, 衛星系) ・FAX(有線系)
その他	消耗品等(飲料, 飲料水等)は信濃川電力所備蓄品を搬入

信濃川電力所

所在地	新潟県小千谷市千谷川1-5-10
発電所からの方位, 距離	南東 約23km
敷地面積	約3,800m ²
非常用電源	・非常用ディーゼル発電機 75kVA ・備蓄燃料: 2日分を備蓄
非常用通信機器	・電話(有線系, 衛星系) ・FAX(有線系)
その他	消耗品等(飲料, 飲料水等)は備蓄

当間高原リゾート(休憩・仮泊, 資機材置き場機能のみ)

所在地	新潟県十日町市珠川
発電所からの方位, 距離	南南東 約44km
敷地面積	約350万m ²
非常用電源	・非常用ディーゼル発電機 300kVA(本館), 210kVA(新別館)
非常用通信機器	・電話(有線系, 衛星系)
その他	消耗品等(飲料, 飲料水等)は信濃川電力所備蓄品を搬入, その後, 最寄りの小売店より調達



図1 原子力事業所及び原子力事業所災害対策支援拠点の位置

別紙5 原子力事業所災害対策支援拠点の原子力防災関連資機材

原子力事業所災害対策支援拠点に配備している原子力防災関連資機材については以下のとおり。

○通信連絡設備

資機材	数量	保管場所
携帯電話	3 台	本社
衛星電話設備（携帯型）	5 台	本社
F A X	2 台	信濃川電力所

○計測器

資機材	数量	保管場所
汚染密度測定用サーベイメータ	42 台	福島第一原子力発電所及び 福島第二原子力発電所
シンチレーションサーベイメータ	1 台	福島第一原子力発電所及び 福島第二原子力発電所
電離箱サーベイメータ	1 台	福島第一原子力発電所及び 福島第二原子力発電所
個人線量計	945 台	福島第一原子力発電所及び 福島第二原子力発電所

○出入管理

資機材	数量	保管場所
簡易式入退域管理装置	1 式	本社

○防護具

資機材	数量	保管場所
保護衣類（タイベック，アノラック，靴カバー，綿帽子，綿手袋，ゴム手袋）	3,300 着	福島第一原子力発電所及び 福島第二原子力発電所
保護衣類（全面マスク）	1,100 組	福島第一原子力発電所及び 福島第二原子力発電所

○その他

資機材	数量	保管場所
安定ヨウ素剤	1,600 錠	本社

別紙6 発電所構外からの要員の参集について

1. 要員の召集の流れ

夜間及び休日に重大事故等が発生した場合に、発電所外にいる緊急時対策要員を速やかに非常召集するため、「自動呼出・安否確認システム」、「通信連絡手段」等を活用し、要員の非常召集及び情報提供を行う。(図1)

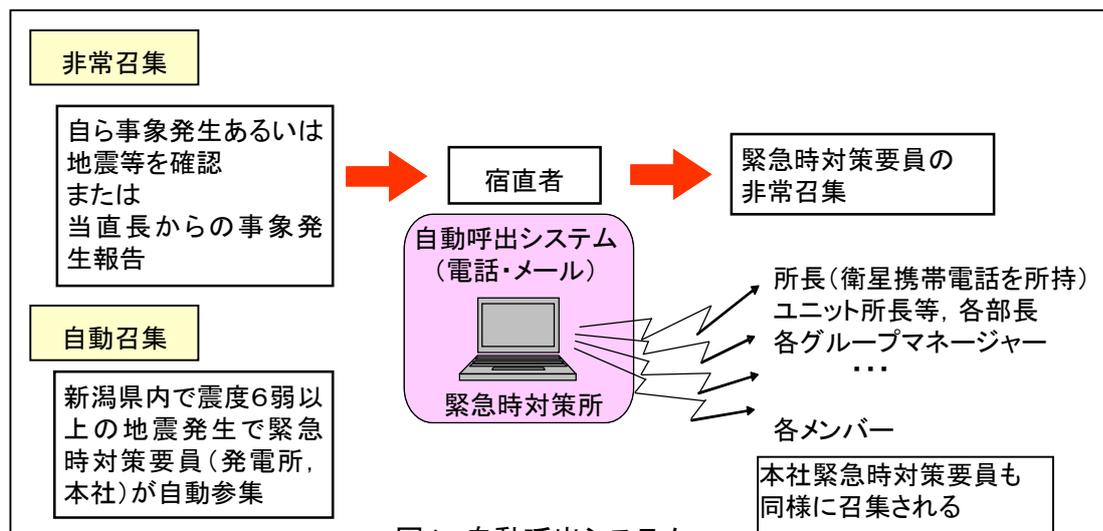


図1 自動呼出システム

新潟県内で震度6弱以上の地震が発生した場合には、非常召集連絡がなくても自発的に参集する。

地震等により家族、自宅などが被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

参集場所は、基本的には柏崎エネルギーホールまたは刈羽寮(図2)とするが、発電所の状況が入手できる場合は、直接発電所へ参集可能とする。

柏崎エネルギーホールまたは刈羽寮に参集した要員は、発電所対策本部と非常召集に係る以下の確認、調整を行い、集団で発電所に移動する。

- ① 発電所の状況、召集人数、必要な装備(放射線防護服、マスク、線量計を含む)
- ② 召集した要員の確認(人数、体調等)
- ③ 持参品(通信連絡設備、懐中電灯等)
- ④ 天候、災害情報(道路状況含む)等
- ⑤ 参集場所(免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

発電所への参集者に対しては、発電所正門に参集場所となる緊急時対策所を掲示することにより、免震重要棟内緊急時対策所もしくは3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のどちらの施設で活動を実施しているかについて周知する。



図2 柏崎刈羽原子力発電所とその周辺

2. 緊急時対策要員の所在について

柏崎市街地、刈羽村の大半は柏崎刈羽原子力発電所から半径10km圏内(上記図2)であり、発電所員の約8割は柏崎市又は刈羽村に居住している。(表1)

表1 居住地別の発電所員数(平成27年9月時点)

居住地	柏崎市	刈羽村	その他地域
居住者数	873名 (73%)	89名 (8%)	230名 (19%)

3. 発電所構外からの要員の参集ルート

(1) 概要

発電所構外からの参集ルートは図3に示すとおり、複数のルートより選択可能である。また、柏崎市内から発電所までの参集ルートの近傍には田畑が広がっており、徒歩での移動においては図3に示していない幅員が小さい道や畦道も通行可能であり、各自が状況に応じて行動することは可能である。

なお、新潟県中越沖地震の際にも複数の参集ルートが確保されている。

(2) 津波による影響が考えられる場合の参集ルート

柏崎市津波ハザードマップによると、柏崎市中心部から発電所までの要員参集ルートへの影響はほとんど見られない（川岸で数 10cm 程度）が、大津波警報発生は、津波による影響を想定し海側や鯖石川の河口付近を避けたルートにより参集する。（図 3）

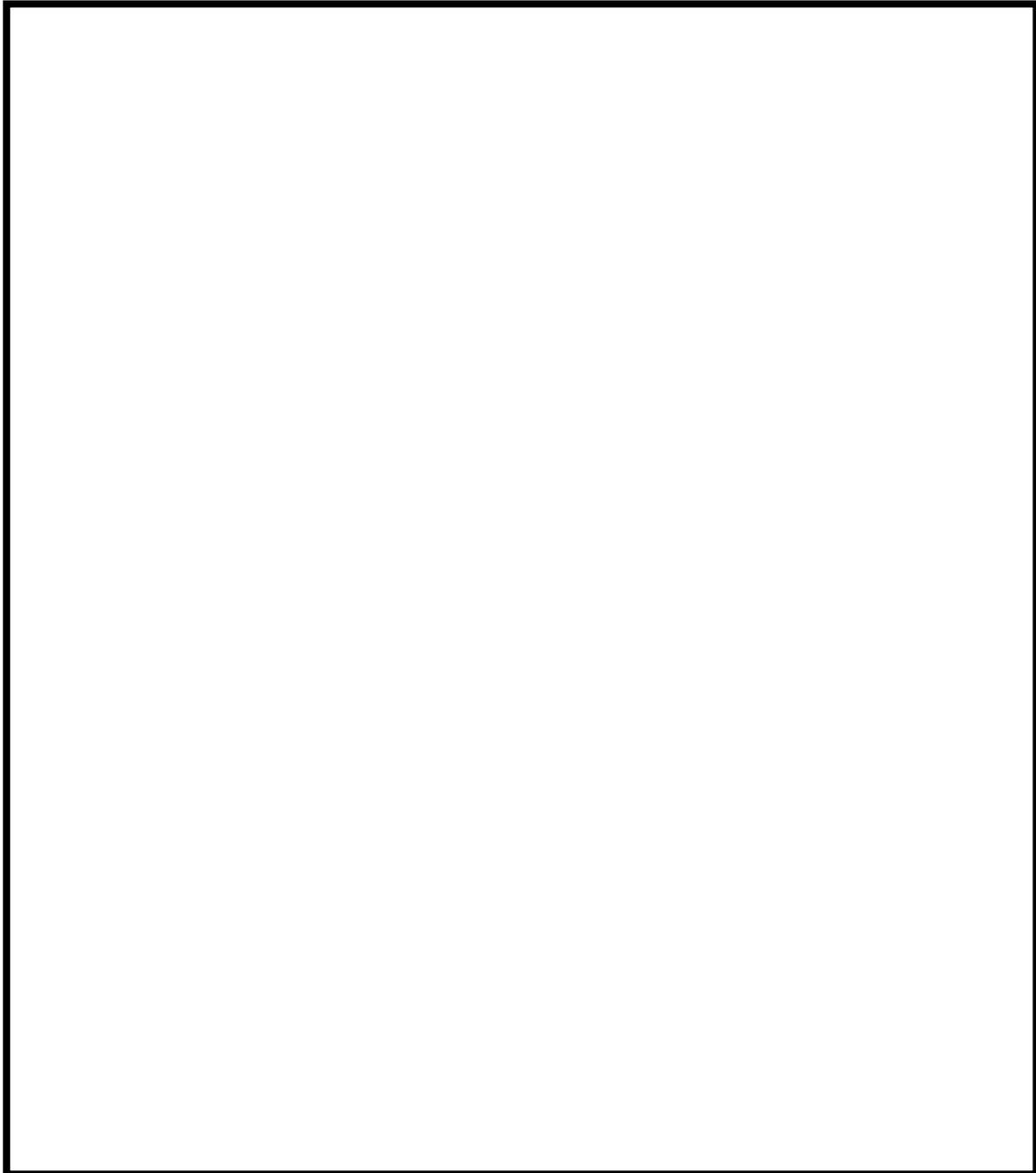


図 3 柏崎市，刈羽村からの要員参集ルート

(3) 住民避難がなされている場合の参集について

全面緊急事態に該当する事象が発生し、住民避難が開始している場合、住民の避難方向と逆方向に要員が移動することが想定される。

発電所へ参集する要員は、

○主要な道路は極力通行しない。

○自動車による参集が出来ないような場合は、自動車を避難に支障のない場所に停止した上で、徒歩や自転車により参集する。

など、住民避難に影響のないよう行動し、迅速に参集する。

4. 発電所構内への参集ルート

発電所敷地外から発電所構内への参集ルートは、通常の正門を通過するルートに加え迂回ルートを確保している。(図4)

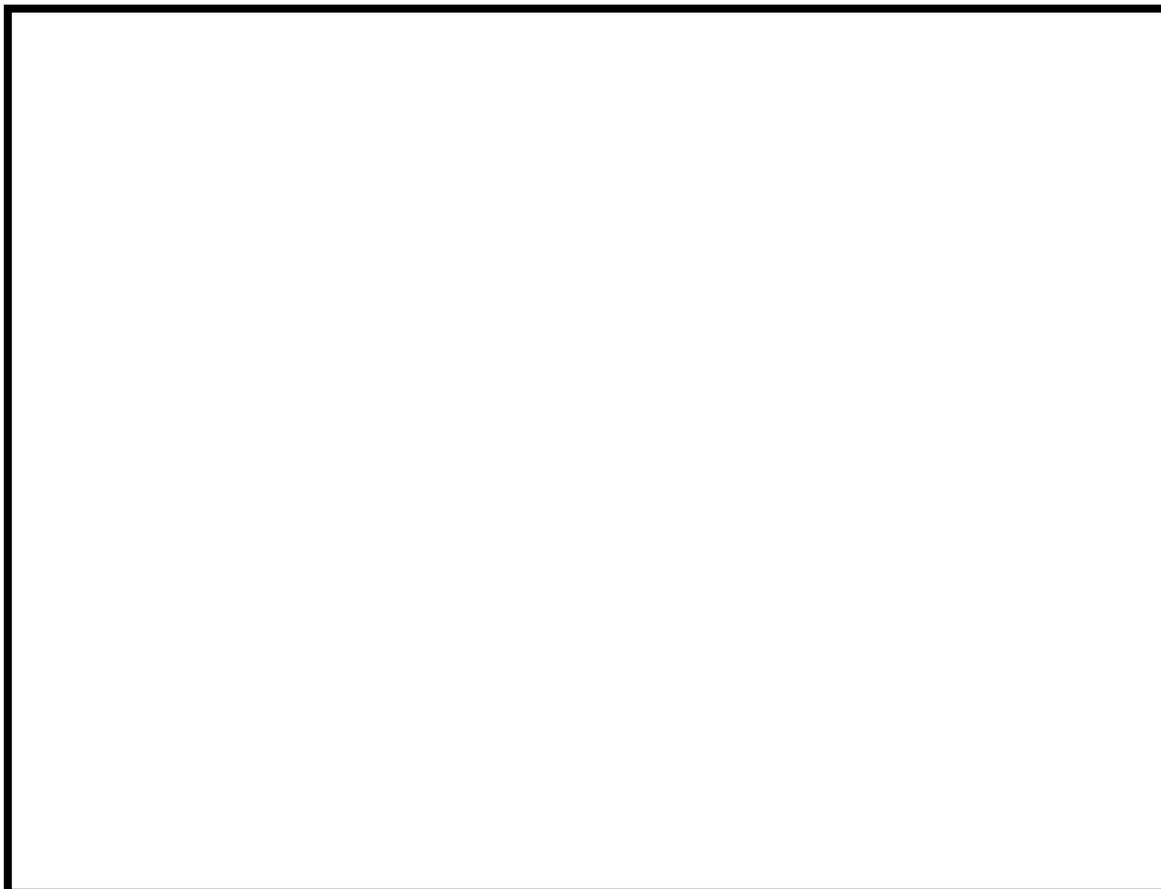


図4 発電所構内への参集ルート

5. 夜間及び休日における要員参集について

夜間及び休日において、重大事故等が発生した場合の緊急時対策要員の参集動向を評価した結果、要員の参集手段が徒歩移動のみを想定した場合かつ、正月等の特異日であっても、5時間以内に参集可能な要員は半数以上（400名以上）と考えられることから、10時間以内に外部から発電所へ参集する必要な要員（135名※）は確保可能であることを確認した。

なお、自動車などの移動手段が使用可能な場合は、より多くの要員が早期に参集することが期待できる。

※ 必要な要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

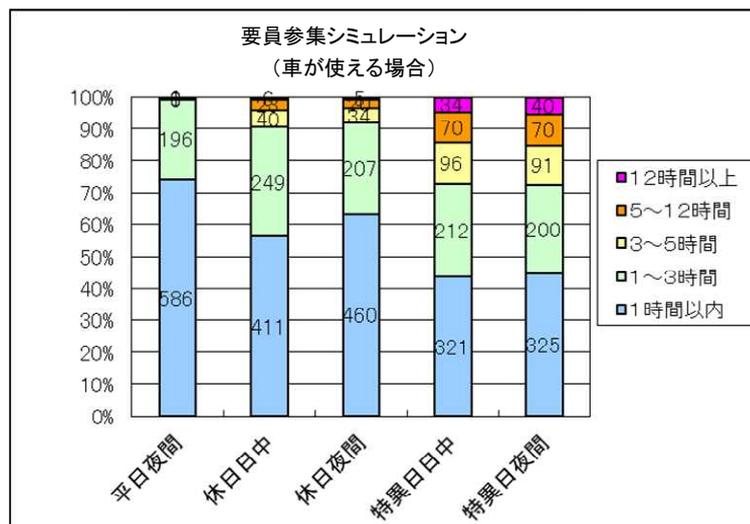
<参考：要員参集調査による評価>

○夜間及び休日において、重大事故等が発生した場合の緊急時対策要員の参集動向をより具体的に把握するため、「平日夜間」「休日日中」「休日夜間」「特異日（正月）日中」「特異日（正月）夜間」の5ケースにおいて緊急呼び出しがかかった場合を想定し、その時々における要員の所在場所（自宅、発電所、それ以外の場所の場合は発電所までの参集時間を回答）を調査することで、参集状況の評価。

a. 車が使える場合

○3時間以内に9割の要員参集が期待できる。（特異日（正月）は除く）

○正月などの特異日であっても、3時間以内に7割の要員参集が期待できる。



※ 自宅からの参集の場合、準備時間30分を含み、通常の通勤時間より算出。

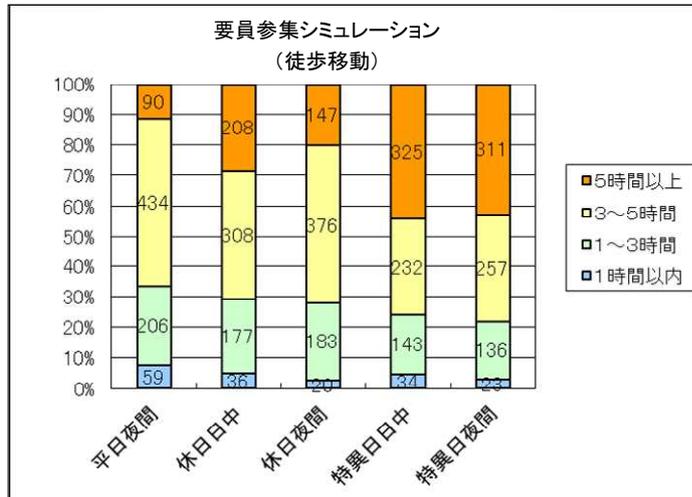
※ 自宅以外からの参集の場合、それぞれいた場所から参集に要する時間を回答。

図5 要員参集シミュレーション結果（車でアクセス可能）

b. 徒歩移動のみの場合

○車を使用した場合に比べ3時間以内の要員参集は2～3割に減少。

○通常の休日と特異日（正月）を比較すると、特異日には約2割多い要員が柏崎刈羽地域近傍から不在（徒歩5時間以上）となるが、5時間以内で参集可能な要員は約半数。



※ 出発までの準備時間を考慮の上、天候が良好な状況を想定し、発電所（緊急時対策所）までの移動距離 1時間以内（～3 km）、1～3時間（3～10km）、3～5時間（10～17km）、5時間以上（17km～）により算出。

※ 自宅以外からの参集の場合、それぞれの場所から参集に要する時間を回答。

図6 要員参集シミュレーション結果（徒歩移動のみ）

<参考：ウォークダウンによる評価>

出発地点は、地域の防災拠点となっている柏崎市総合体育館[※]とし、津波により被害・影響を受けるとされる範囲を避けた以下の3ルートを行脚した。(図7)

ルート1：国道を利用し最短となるルート（海岸沿いから概ね1.5km内陸側）

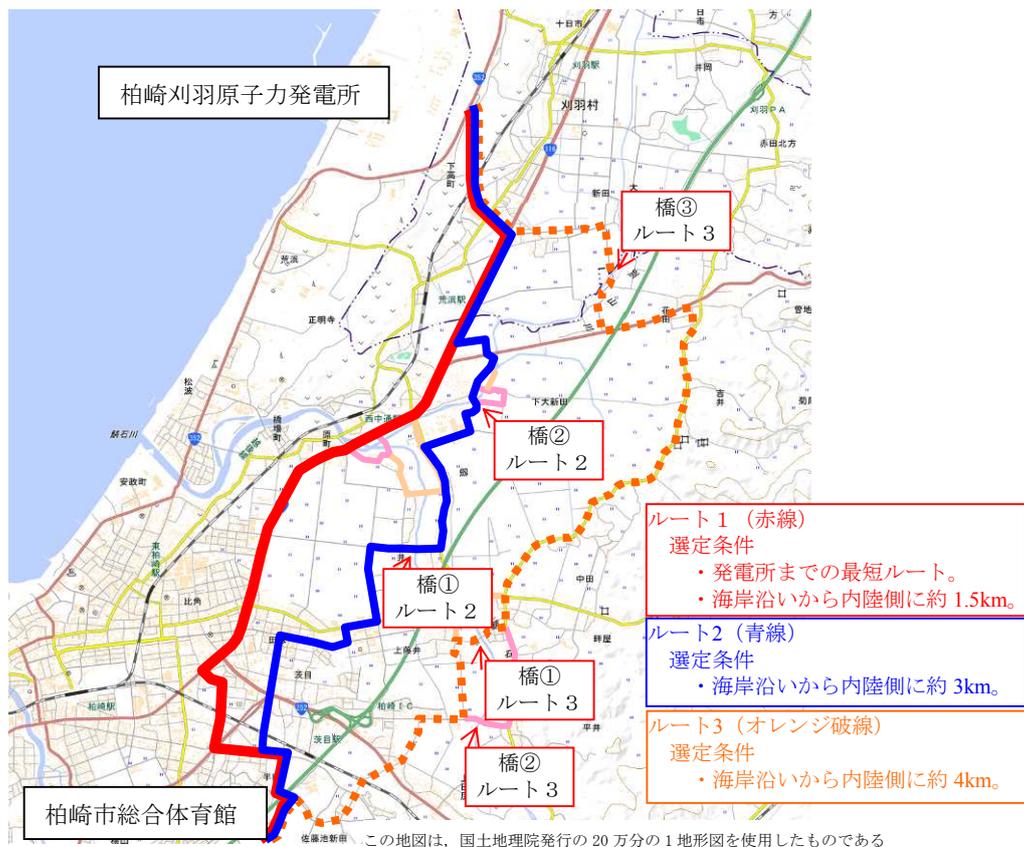
ルート2：障害物の少ない農道を通るルート（海岸沿いから概ね3km内陸側）

ルート3：北陸道より山側を通るルート（海岸沿いから概ね4km内陸側）

なお、参集ルートの選定においては、新潟県より公開されている「新潟県 土砂災害警戒情報システム」より、選定の際に土砂崩れ等が起きる可能性がある箇所をなるべく回避するよう考慮している。

※ウォークダウンで「柏崎市総合体育館」を出発地点に設定したのは、津波を想定して、高台に避難することを考慮したため。「緊急時の設備」については、参集場所（柏崎エネルギーホールおよび刈羽寮）に設置している。

柏崎市総合体育館から発電所までの徒歩での所要時間を計測した結果を表2に示す。ウォークダウンは酷暑期に実施したにも関わらず内陸1.5km、3kmのルートでは約3時間程度、内陸4kmのルートでは休憩時間を含め約4時間程度で参集可能であることを確認した。また、また、3ルートのいずれにおいても歩行を著しく阻害するような障害物は認められなかった。



- ・佐藤ヶ池の「柏崎市総合体育館」からの出発を想定。
- ・津波による被害を想定し、海岸沿いのルートを除いた3ルートを選定。
- ・地震による建物の倒壊等を考慮し、可能な限り大通り又は田園など、開けた道を選定。
- ・可能な限り、橋及び陸橋は避ける。

図7 ウォークダウンで歩行したルート

表2 参集所要時間計測結果

ルート	班 (年代, 人数)	距離	所要時間	歩行速度	天候・気温・湿度
ルート1	A班 (20代2名)	約12.2m	2時間33分 (休憩時間14分を含む)	約5.2km/h	天候: 晴れ 気温・湿度 約37.8℃, 42% (出発時13:23) (参考) 気象庁観測データ ・気温(13:20) 33.3℃ ・最高気温(13:59) 34.2℃
	B班 (40代2名)				
ルート2	C班 (20代2名)	約13.7km	2時間35分 (休憩なし)	約5.3km/h	
	D班 (30代1名, 40代1名)		2時間55分 (休憩なし)	約4.7km/h	
ルート3	E班 (20代2名)	約16.6km	4時間07分 (4回の休憩合計時間42分を含む)	約4.9km/h	
	F班 (50代2名)				

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

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

< 目 次 >

1. 発電用原子炉主任技術者の選任.....	1.0.11-1
2. 発電用原子炉主任技術者の職務等.....	1.0.11-1
3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割.....	1.0.11-2

1. 発電用原子炉主任技術者の選任

- (1) 原子力・立地本部長は、発電用原子炉主任技術者及び代行者を、発電用原子炉主任技術者免状を有する者であって、次の業務に通算して3年以上従事した経験を有する者の中から選任する。
 - a. 原子炉施設の工事又は保守管理に関する業務
 - b. 原子炉の運転に関する業務
 - c. 原子炉施設の設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務
 - d. 原子炉の燃料体の設計又は管理に関する業務
- (2) 発電用原子炉主任技術者は原子炉毎に選任する。
- (3) 発電用原子炉主任技術者及び代行者は特別管理職とする。
- (4) 発電用原子炉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、発電用原子炉主任技術者の職務を専任する。
- (5) (4)項以外の発電用原子炉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) (5)項の発電用原子炉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発電用原子炉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、発電用原子炉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) 発電用原子炉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、(1)項から(5)項に基づき、改めて発電用原子炉主任技術者を選任する。

2. 発電用原子炉主任技術者の職務等

- (1) 発電用原子炉主任技術者は、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実に行うことを任務とし、次の職務を遂行する。
 - a. 原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者へ指示する。
 - b. 保安規定に定める事項について、所長の承認に先立ち確認する。
 - c. 保安規定に定める各職位からの報告内容等を確認する。
 - d. 保安規定に定める記録の内容を確認する。
 - e. 保安規定に定める報告（第121条第1項）を受けた場合は、自らの責任で確認した正確な情報に基づき、社長に直接報告する。
 - f. 保安の監督状況について、定期的に及び必要に応じて社長に直接報告する。
 - g. 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少なくとも1名が必ず出席する。
 - h. その他、原子炉施設の運転に関する保安の監督に必要な職務を行う。

- (2) 原子炉施設の運転に従事する者は、発電用原子炉主任技術者がその保安のためにする指示に従う。
- (3) 発電用原子炉主任技術者は、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者と、意思疎通を図るため、定期的に及び必要に応じて相互の職務について情報交換する。

3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割

- (1) 発電用原子炉主任技術者は、平常時のみではなく、重大事故等が発生した場合においても、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うことを任務とする。
 - a. 重大事故等が発生した場合の発電所の緊急時対策本部（以下、「発電所対策本部」という。）において、発電用原子炉主任技術者の職務に支障をきたすことがないように、独立性を確保して配置する。
 - b. 6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者は、6号及び7号炉同時被災時は、号炉毎の保安の監督を誠実かつ最優先に行う。
 - c. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等発生時において、原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行い、発電所対策本部の本部長（所長）は、その指示等を踏まえ方針を決定する。
 - (a) 発電用原子炉主任技術者は、発電所対策本部等から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は事象緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行う。
 - (b) 発電用原子炉主任技術者は、保安上必要な場合の指示を行うに当って、他号炉の発電用原子炉主任技術者、発電所対策本部の要員及び本社の緊急時対策本部の要員等から意見を求めることができる。
- (2) 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改訂）にあたり、保安上必要な事項等について確認を行う。
 - a. 発電用原子炉主任技術者が、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改訂）における保安上必要な事項等について確認を行っている。このため、発電所対策本部の実施組織の要員等が手順書どおりに重大事故等対策の対応を行う場合には、発電用原子炉主任技術者からの指示等を受けることなく対応可能である。
- (3) 発電用原子炉主任技術者は、時間外・休日（夜間）に重大事故等が発生した場合、発生連絡を受けた後、発電所対策本部に非常召集し、原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行う。
 - a. 発電用原子炉主任技術者が、時間外・休日（夜間）において、重大事故等の発生連絡を受けた後、発電所に非常召集できる体制、運用を整備する。

- (a) 重大事故等の発生連絡を受けた後,速やかに発電所対策本部に駆けつけられるよう,早期に非常召集が可能なエリア(柏崎市もしくは刈羽村圏内)に6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者をそれぞれ1名待機させる。
- (b) 6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者に加え,その代行可能者も確保する。
- b. 発電用原子炉主任技術者は,非常召集中であっても通信連絡手段(衛星携帯電話等)を携行することにより,発電所対策本部からプラントの状況,対策の状況等の情報連絡が受けられるとともに自ら確認することができる。

なお,通信連絡手段(衛星携帯電話等)の整備は,技術の進歩に応じて,都度改善を行う。
- c. 発電用原子炉主任技術者は,重大事故等対策に係る手順書の整備(制定・改訂)における保安上必要な事項等について予め確認していることから,定められた手順書と異なった対応が必要となった場合であっても,必要の都度,プラントの状況等を把握し,原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示等を行うことができる。

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

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

< 目 次 >

1. はじめに	1. 0. 12-1
2. 福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策	1. 0. 12-1
(1) 手順書の整備	1. 0. 12-1
(2) 教育・訓練	1. 0. 12-2
a. 訓練内容	1. 0. 12-2
b. 緊急時対応力の強化	1. 0. 12-2
c. 現場力の強化	1. 0. 12-3
(3) 緊急時組織の運用	1. 0. 12-5
a. 態勢の混乱と情報の輻輳の改善	1. 0. 12-5
b. 資機材調達	1. 0. 12-8
c. 本社緊急時対策本部の役割	1. 0. 12-8
d. 対外情報発信の改善	1. 0. 12-9
(4) 現場の運用面	1. 0. 12-10

1. はじめに

当社は、福島第一原子力発電所の事故前後の状況について事実関係を詳細に調査した結果を、「福島原子力事故調査報告書」¹として取りまとめた。

その後、当社の原子力改革の取り組みについて、国内外の専門家・有識者が外部の視点で監視・監督し、その結果を取締役に報告・提言する役割をもつ、「原子力改革監視委員会」の監督の下、福島原子力事故の技術面での原因分析に加えて事故の背景となった組織的な原因についても分析を進めた。その結果について「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」²として取りまとめた。

その後も、四半期毎に原子力安全改革プランの進捗状況としてとりまとめ³しており、福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえ、継続的に改善を図っている。

2. 福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策

当社福島第一原子力発電所事故における問題点については、平成25年3月29日に公表した「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」で抽出している。

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の活用のための手順書の整備、教育・訓練及び組織、運用の強化等の運用面での対策についても重要である。

本資料では、当社福島第一原子力発電所事故における運用面の問題点及び対策の状況について説明する。

(1) 手順書の整備

[課題]

- 全電源喪失状態となった場合の非常用復水器（IC）の操作、その後の確認作業についてのマニュアルがなく、系統確認や運転操作に対し迅速に対応できていなかった。
- 事故時の運転手順書は電源があることを前提としていたものであり、事故時の徴候ベースの手順書からシビアアクシデント手順書への移行も電源があることを前提とした計器パラメータ管理であったため、全電源喪失等の事態では機能できない実効性に欠いたものであった。

[対応]

- 全電源喪失時の手順を整備し、重大事故等にも対応できる手順を整備する。

¹ 平成24年6月20日公表「福島原子力事故調査報告書」

² 平成25年3月29日公表「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」

³ 平成25年度より、四半期毎に原子力安全改革プランの進捗状況をとりまとめ公表している。

平成25年度分は平成25年7月26日、平成25年11月1日、平成26年2月3日、平成26年5月1日に公表。

平成26年度分は平成26年8月1日、平成26年11月5日、平成27年2月3日、平成27年3月30日に公表。

平成27年度分は平成27年8月11日に公表。

- 電源機能が喪失した場合でも、重要なパラメータについては確認できるよう可搬型の計測器を使用したパラメータの確認手順を整備する。

(2) 教育・訓練

a. 訓練内容

[課題]

- 運転訓練センターにおけるシビアアクシデント事故対応の教育・訓練は、直流電源が確保され中央制御室の制御盤が使える前提でのものあり、直流電源が喪失した条件でのシビアアクシデント事故は対象としていなかった。また、運転訓練センターでの教育訓練はシビアアクシデント事故対応の内容を「説明できる」ことが目標の机上教育に留まっており、実効性のある訓練となっていなかった。

[対応]

- 直流電源が喪失した状態などを模擬したシビアアクシデント事故対応のシミュレータ訓練及び重大事故等対処設備を使用した実効性のある訓練を行っている。

b. 緊急時対応力の強化

[課題]

- 福島事故前は、過酷事故は起こらないとの思い込みから、訓練計画が不十分であり、防災訓練（総合訓練）が1年に1回の形式的なものとなっていた。

[対応]

- 訓練参加者に対して、事前に訓練シナリオを伝えない訓練についても実施することにより、実効的な緊急時対応力の向上に努めている。また、訓練頻度を高めて実施している。

<主な実績>

・発電所における訓練実績

総合訓練：33回（平成25年1月（ICS導入）～平成27年7月末の累計）

個別訓練：約6,700回（平成27年7月末までの累計）（以下に記載した訓練を含む）



総合訓練風景（発電所対策本部）

c. 現場力の強化

[課題]

- 緊急時対応に必要な作業を当社社員が自ら持つべき技術として設定していなかったことから、作業を自ら迅速に実行できなかった。

[対応]

- 緊急時対応を業務の柱の一つとして位置づけ、機器の復旧や重機の操作などの個人の鍛錬から、自治体との総合訓練まで、各階層で日常的に繰り返し、対応力の向上に努力している。
- 外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等をあらかじめ配備し、運転操作を習得。
- 事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車・けん引及び重機等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。

<主な実績>

- ・代替交流電源設備（常設・可搬型）による電源の確保

非常用電源設備が使えない場合に速やかに電源を確保するため、高台保管場所に常設代替交流電源設備（ガスタービン発電機車）及び可搬型代替交流電源設備（電源車）を配備し、起動操作、電源ケーブル接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：193回（ガスタービン発電機車）、460回（電源車）（平成27年7月末までの累計））。

また、代替交流電源設備に不具合が発生することもあり得ると考え、そのときの故障箇所特定及び修理対応の訓練も行っている。



代替交流電源設備（ガスタービン発電機車，電源車）の接続訓練

- 原子炉及び使用済燃料貯蔵槽への注水

全交流動力電源が喪失した場合においても原子炉や使用済燃料貯蔵槽に注水(放水)ができるよう、可搬型代替注水ポンプ(消防車)を高台に配備し、注水(放水)及びホース接続訓練を定期的の実施している(訓練実績:545回(平成27年7月末までの累計))。



注水用ホース接続訓練

- 重機によるがれき撤去

地震や津波により散乱したがれきや積雪が復旧活動の障害となることを想定し、重機によるがれき撤去訓練を定期的の実施している(訓練実績:2,306回(平成27年7月末までの累計))。



重機による障害物の撤去訓練

- 原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の冷却

原子炉や使用済燃料貯蔵槽の安定冷却に既設冷却設備が使えない場合に備えて、代替の除熱設備を配備し、プラント近接への車両設置、配管接続訓練を定期的の実施している(訓練実績:289回(平成27年7月末までの累計))。



代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット等の接続訓練

・可搬型重大事故等対処設備への給油

可搬型重大事故等対処設備（電源車、消防車等）の燃料として、高台に約15万リットルの軽油を貯蔵、タンクローリーを配備し、タンクローリーへの補給、タンクローリーから可搬型重大事故等対処設備への給油訓練を定期的に行っている（訓練実績：393回（平成27年7月末までの累計））。



可搬型重大事故等対処設備への給油

(3) 緊急時組織の運用

a. 態勢の混乱と情報の輻輳の改善

[課題]

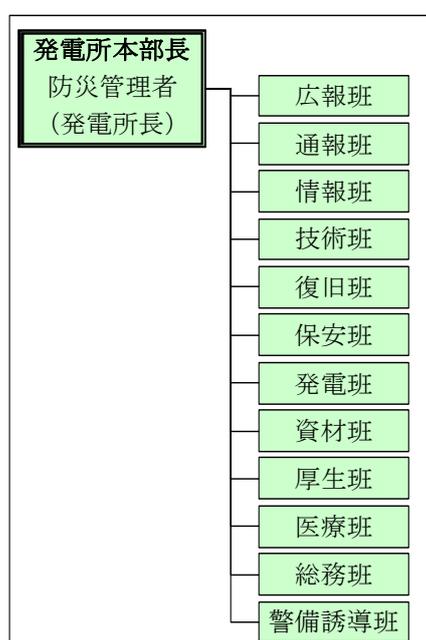
- 複合災害複数プラントが同時に被災したことによる態勢の混乱が生じた。
- 発電所緊急時対策本部（以下発電所対策本部）の幹部メンバーは、各号機の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。
- 発電所長が全ての班を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたために、あらゆる情報が発電所対策本部に引き出され、情報が輻輳し混乱した。（図1）
- 発電所対策本部においては、過酷事故及び複数号機の同時被災を処理するには組織上の無理（監督限界数の超過等）があった。

[対応]

- 重大事故等の中期的な対応が必要となる場合及び発電所の複数の原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合に対応できるよう、米国における非常事態対応のために標準化された以下の特徴を有する Incident Command System (ICS) の考え方を緊急時組織に導入する。
- ICSの考えのもと、緊急時対策本部の基本的な機能として
 - ①意思決定・指揮
 - ②対外対応
 - ③情報収集・計画立案
 - ④現場対応
 - ⑤ロジスティック・リソース管理

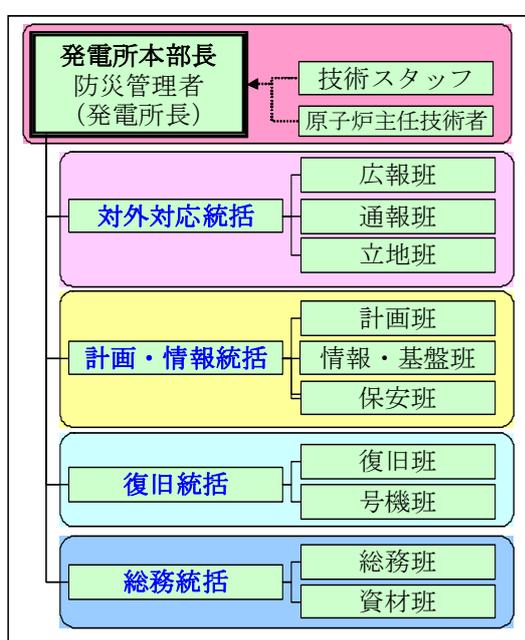
を有しており、①の責任者として本部長（発電所長）があたり、②～⑤の機能毎に責任者として「統括」を配置する。（図2）

- TV会議で共有すべき情報は、全員で共有すべき情報に限定するなど、発話内容を制限することで、適切な意思決定、指揮命令を行える環境を整備する。
- 発電所の被災状況や、プラントの状況を共有する社内情報共有ツール(チャット、COP (Common Operational Picture))を整備することにより、発電所や本社などの関係者に電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を共有出来るような環境を整備。（図3）



本部長（発電所長）の下に12の機能班を有する体制

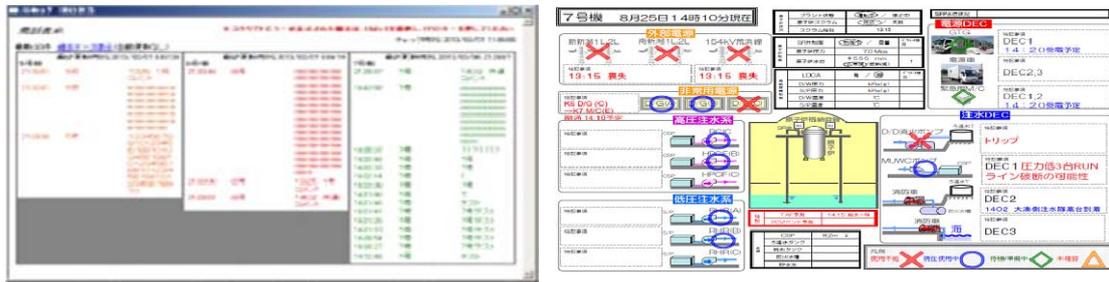
図1 従前の組織体制
(発電所の例)



機能毎に統括を置き，本部長（発電所長）の監督人数を削減

図2 ICS導入後の組織体制
(発電所の例)

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



社内情報共有ツール（チャット）

社内情報共有ツール（COP）

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

図3 社内情報共有ツール

[I C S の考え方導入による効果について]

原子力防災組織に I C S の考え方を導入したことにより、以下の効果があったと考えている。

- ・ 指揮命令系統が機能毎に明確になった。
- ・ 管理スパンが設定されたことにより、指揮者（特に本部長）の負担が低減され、指揮者は、プラント状況等を客観的に俯瞰し、指示が出せるようになった。
- ・ 運用や情報共有ツール等を改善することにより、本部、各機能班のみならず、本社との情報共有がスムーズに行えるようになった。
- ・ 各機能班は、本部長、各統括の指示の下、自律的に自班の業務に対する検討・対応を行うことができるようになってきている。
- ・ プラントの発災状況に応じて対応体制を容易に縮小・拡大ができるようになった。

（例：号機班）

訓練シナリオを様々に変えながら訓練を繰り返すことで、技量の維持・向上を図るとともに、原子力災害の特徴としては初期段階における状況把握と即応性が重要であることから、それらを中心として原子力防災組織に更なる改善を加え、実践力を高めてきている。その結果、訓練員に事前にシナリオを知らせないブラインド訓練で複数プラント同時事故にも対応できるようになっており、重大事故時のマネジメント力と組織力が格段に向上してきている。

b. 資機材調達

[課題]

- 過酷事故や複数号機の同時被災を想定した資機材の準備が不十分であった。
- 地震・津波による発電所内外の被害により、事故収束対応のための資機材の迅速な輸送、受け渡しができなかった。
- 本社は、資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援が出来なかった。

[対応]

- 発電所内における資機材の備蓄を進めるが、それでも新たな資機材が必要になった場合に備えて、資機材調達の仕組みについて見直すとともに、本社から発電所への物資調達・支援に関する訓練を実施。

c. 本社緊急時対策本部の役割

[課題]

- 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、発電所対策本部の指揮命令系統を混乱させた。

[対応]

- 重大事故等発生時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動の支援に徹すること、現地の発電所長からの支援要請に基づいて活動することを原則とし、事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わない。
- あわせて、福島事故対応時のような、外部から直接、発電所長に問合せが入り発電所長が対応を強いられたり、外部からの問い合わせを発電所対策本部が回答準備したりする事態とならないよう、本社対策本部は情報を捌く役割を果たす。

d. 対外情報発信の改善

[課題]

- 本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない役割の要員が、対外的な広報や通報の最終的な確認者となり、復旧活動と対外情報発信活動の両立を高いレベルで求められる状況に置かれていたために、情報が輻輳し混乱した。その結果、復旧活動要員は復旧活動への専念が困難となったことで作業に支障が生じ、一方では公表の遅延、情報の齟齬、関係者間での情報共有の不足等が生じ、立地地域・社会の当社への信頼を著しく失ってしまった。

[対応]

- 緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることのないよう、発電所から発信されたプラントの状況を共有する社内情報共有ツール（チャット、COP（Common Operational Picture））や、通報連絡用紙の情報など、迅速に把握・共有できる社内情報を最大限活用し、公表する仕組みとする。（紙や電話などで確認する場合もあるが、復旧活動の妨げにならないよう最大限配慮する。）
- 緊急時組織に对外対応に関する責任者として発電所、本社共に对外対応統括を配置するとともに、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する。
- 通報連絡については、当初は発電所長の責任で発信するが、その権限を発電所の对外対応統括に委譲し、事前に定めた通報連絡のルールにしたがって実施する運用に変更。（今回の事故対応のように、発電所対策本部で発電所長及び各班長の了解を得る作業は実施しない。）
- 一定規模以上の事故の際には、広報対応は発電所から切り離し、本社対策本部で一元的に対応することとし、発電所対策本部は事故の収束に専念する体制とする。
- 訓練時にリスクコミュニケーターによる模擬記者会見や对外対応のシナリオを盛り込んだ訓練を実施。



リスクコミュニケーターによる模擬記者会見の様子

(4) 現場の運用面

[課題]

- 電源喪失によって、中央制御室での計装や監視、制御といった中央制御機能、発電所内の照明、通信手段を失ったことにより、有効なツールや手順書もない中で現場の運転員たちによる臨機の判断、対応に依拠せざるを得ず、手探りの状態での事故対応となった。

[対応]

- 発電所内における中央制御室や現場間での通信手段として、送受話器（ページング）、電力保安通信用電話設備、携帯型音声呼出電話設備、無線連絡設備及び衛星電話設備等による通信手段を確保すること、また、ヘッドライト及び懐中電灯等の照明を確保することにより、実効的な事故対応が可能である。



中央制御室における照明の確保（例）

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

緊急時対策要員の作業時における 装備について

< 目 次 >

1. 初動対応時における放射線防護具類の選定.....	1.0.13-1
2. 初動対応時における装備.....	1.0.13-2
3. 放射線防護具類等の着用等による個別操作時間への影響について.....	1.0.13-5
(1) 操作場所までの移動経路について.....	1.0.13-5
(2) 操作場所の状況設定について.....	1.0.13-5
(3) 作業環境による個別操作時間への影響評価.....	1.0.13-5

初動対応時における緊急時対策要員の放射線防護具類については、以下の通り整備している。また、初動対応時における適切な放射線防護具類の選定については、当直長または保安班長が判断し、着用を指示する。

1. 初動対応時における放射線防護具類の選定

重大事故発生時は事故対応に緊急性を要すること、通常時とは汚染が懸念される区域も異なること等から、通常の放射線防護具類の着用基準ではなく、作業環境及び緊急性等に応じて合理的かつ効果的な放射線防護具類を使用することで、被ばく線量を低減する。

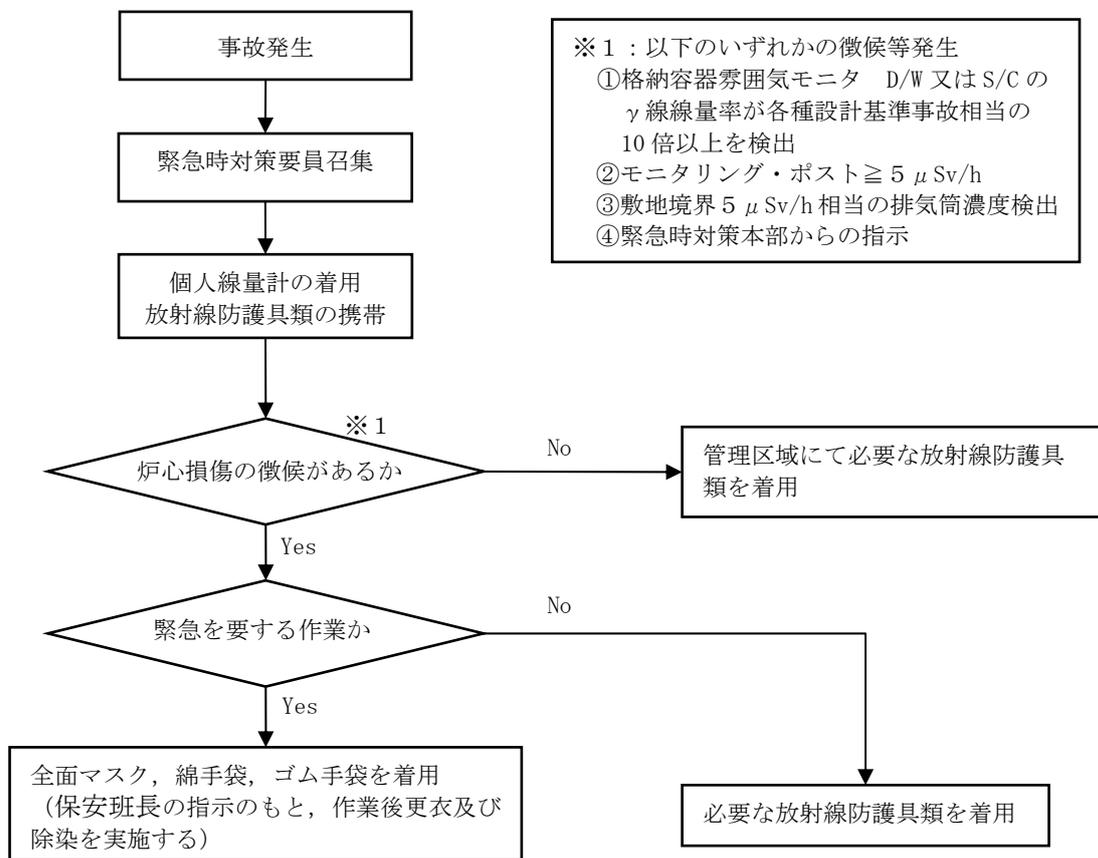


図1 放射線防護具の選定方法

2. 初動対応時における装備

- 必要な放射線防護具類は、当直長または保安班長が着用について判断した場合に速やかに着用できるよう、常時、中央制御室、緊急時対策所に必要数を保管している。
- 緊急時対策要員は、召集後、ガラスバッチを着用する。
- 緊急時対策要員のうち、現場作業を行う要員については、初動対応時から個人線量計（電子式線量計）を着用することにより、要員の外部被ばく線量を適切に管理することが可能である。なお、作業現場に向かう際には、放射線防護具類を携帯する。
- 炉心損傷の徴候がある場合には、放射性物質の放出が予想されることから、当直長または保安班長が適切な放射線防護具類を判断し、要員に着用を指示する。指示を受けた要員は指示された放射線防護具類を着用する。
- 炉心損傷の徴候がある場合、かつ、汚染防護服を着用する時間もない緊急を要する作業を実施する場合には、保安班長の指示の下、全面マスクとゴム手袋を着用して作業を実施する。なお、身体汚染が発生した場合には、作業後に更衣及び除染を実施する。
- 高線量対応防護服（タングステンベスト）は、重量があることから、移動を伴う作業においては作業時間の増加に伴い被ばく線量が増加するため、原則着用しない。
- 管理区域内で内部溢水が起こっている場所や雨天時に作業を行う場合には、アノラック、汚染作業用長靴、胴長靴を追加で着用する。

（表 1， 図 2 参照）

表 1 緊急時対策要員の初動対応時における装備

名称	着用基準	
	炉心損傷の徴候 有り	炉心損傷の徴候 無し
ガラスバッチ	現場作業を行っていない間も含め 必ず着用	同左
個人線量計（電子式線量計）	必ず着用	同左
綿手袋・ゴム手袋	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用
汚染防護服（タイベック）	緊急を要する作業を除き着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用
アノラック・汚染作業用長靴 （胴長靴※）	湿潤作業を行う場合に着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用
高線量対応防護服 （タングステンベスト）	移動を伴わない高線量下での作業 を行う場合に着用	同左
全面マスク	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用
セルフエアセット	酸欠等のおそれがある場合着用	同左



ガラスバッジ



個人線量計
(電子式線量計)



タイベック



アノラック



汚染作業用長靴



胴長靴



高線量対応防護服



全面マスク



セルフエアセット
(株式会社重松製作所 HP より)

図2 放射線防護具類

3. 放射線防護具類等の着用等による個別操作時間への影響について

緊急時対策要員の個別操作時間については、訓練実績等に基づく現場への移動時間と現場での操作時間により算出している。

移動時間については、重大事故等を考慮して設定されたアクセスルートによる現場への移動時間を測定しており、操作時間については、重大事故等を考慮した操作場所の状況（現場の状態、温度、湿度、照度および放射線量）を仮定し、放射線防護具類等の着用時間を考慮の上、操作時間を算出している。

ここでは、放射線防護具類着用等の作業環境による個別操作時間への影響について評価する。

(1) 操作場所までの移動経路について

- a. アクセスルートとして設定したルートを移動経路とする。
- b. 全交流動力電源喪失等により、建屋照明等が使用できず、建屋内が暗い状況を考慮する。
- c. 炉心損傷の兆候がある場合には、放射線防護具類を着用して現場へ移動することを考慮する。

(2) 操作場所の状況設定について

- a. 地震等を想定しても操作スペースは確保可能とする。
- b. 作業場所は照明の無い暗い状況での作業を考慮する。
- c. 炉心損傷の兆候がある場合には、放射線防護具類を着用して作業することを考慮する。

(3) 作業環境による個別操作時間への影響評価

操作時間に影響を与える作業環境を考慮し、「放射線防護具類を着用した状態での作業」、「暗所での作業」、「通信環境」について評価した結果、作業環境による個別操作時間への影響がないことを確認した。

a. 放射線防護具類を着用した状態での作業評価

炉心損傷の兆候がある場合には、放射線防護具類を着用して現場操作を実施することから、放射線防護具類を着用した状態での作業について評価を実施した。

(a) 評価条件

- イ. 初動作業時における放射線防護具類は、「2. 初動対応時における装備」に基づき、放射線防護具類（全面マスク、汚染防護服等）を着用する。
- ロ. 通常との作業性を比較するため、有意差が発生する可能性がある屋外での作業

を選定する。

(b) 評価結果

通常装備での作業と比較すると、全面マスクにより視界が若干狭くなること及び全面マスクにより作業状況報告等を伝達する際には少し大きな声を出す必要があることが確認されたが、放射線防護具類を着用した状態であっても、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。(図3参照)

なお、通常の全面マスクよりも容易に声を伝えることが可能な伝声器付き全面マスクについても、現在導入を進めている。



図3 放射線防護具類を着用した状態での作業状況

b. 暗所作業の評価

全交流動力電源喪失等により，建屋照明等が使用できない状況を想定し，暗所における作業性について評価を実施した。

(a) 評価条件

- イ．暗所作業時に使用する可搬型照明として，ヘッドライト，懐中電灯，LEDライトを中央制御室等に配備している。（表2，図4参照）
- ロ．暗所作業の成立性を確認するため，可搬型照明（ヘッドライト）を使用して操作を実施する。（図5参照）

(b) 評価結果

ヘッドライトを使用することにより，操作を行うために必要な明るさは十分確保されるため，個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。

なお，より容易に操作が可能となるよう，建屋内の作業エリア，アクセスルートには，バッテリー内蔵型の照明が設置されている。（図6参照）

表2 可搬型照明

名称	仕様	数量*	保管場所*
ヘッドライト	乾電池式	約1000個	全所員に配備 (運転員含む)
懐中電灯	乾電池式	20個	中央制御室
		4個	現場控室
		27個	事務本館または 初動要員宿泊所
LEDライト (ランタンタイプ)	乾電池式	4個	中央制御室
		60個	3号炉原子炉建屋内
LEDライト (三脚タイプ)	乾電池式	4個	中央制御室
		135個	免震重要棟内
可搬型照明設備	発電機付投光器	19台	荒浜側及び大湊側 高台保管場所

※数量，保管場所については，今後の検討により変更となる可能性がある。



懐中電灯



LEDライト(ランタンタイプ)



ヘッドライト



LEDライト(三脚タイプ)



可搬型照明設備

図4 可搬型照明



通常状態



可搬型照明を使用した状態での作業

図5 可搬型照明を使用した状態での作業状況



図6 バッテリー内蔵型の照明

c. 通信環境の評価

(a) 評価条件

中央制御室，緊急時対策所，及び現場間での通信手段として，送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備，携帯型音声呼出電話設備，無線通話装置及び衛星電話設備等の通信手段を整備している。（図7参照）

(b) 評価結果

重大事故等が発生した場合であっても，整備している通信手段により，通常時と同等の通信環境が保持可能であり，個別操作時間に有意な影響はないと評価する。また，炉心損傷の兆候がある場合には，放射線防護具類（全面マスク）を着用し，作業状況報告等のための通話を実施するが，着用しない状況より大きな声を出す必要があるものの通話可能であり，個別操作時間に有意な影響がないことを確認している。

なお，通常の全面マスクよりも容易に声を伝えることが可能な伝声器付き全面マスクについても，現在導入を進めている。



送受話器
(ページング)



電力保安通信用電話設備
(PHS 端末)



携帯型音声呼出電話設備
(携帯型音声呼出電話機)



無線連絡設備（携帯型）



衛星電話設備（携帯型）

図7 通信連絡設備

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

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

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

重大事故等発生時おける 停止号炉の影響について

＜ 目 次 ＞

1.	同時被災時に必要な要員及び資源の十分性	1.0.15-1
(1)	想定する重大事故等	1.0.15-1
(2)	必要となる対応操作及び必要な要員及び資源の整理	1.0.15-1
(3)	評価結果	1.0.15-2
(4)	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の重大事故時対応への影響について	1.0.15-4
2.	他号炉における高線量場発生による6号及び7号炉対応への影響	1.0.15-5
(1)	想定する高線量場発生	1.0.15-5
(2)	6号及び7号炉対応への影響	1.0.15-5
3.	まとめ	1.0.15-6
表1	想定する各号炉の状態	1.0.15-7
表2	柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉に重大事故等が発生した場合の対応操作及び必要な要員及び資源	1.0.15-8
表3	各号炉に必要な水量（平成26年10月時点での崩壊熱により計算）	1.0.15-9
表4	1～5号炉の注水及び給電に用いる設備の台数	1.0.15-10
表5	線量率評価結果	1.0.15-11
図1	1～5号炉における各作業と所要時間	1.0.15-12
図2	線量率の概略分布（3号炉での高線量場発生）	1.0.15-13
図3	線量率の概略分布（5号炉での高線量場発生）	1.0.15-14
図4	線量率の概略分布（5～7号炉周辺）	1.0.15-15

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉運転中に重大事故が発生した場合、他号炉についても重大事故等が発生すると想定し、他号炉の対応に必要な要員、資源について整理する。

現在、柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉は、停止状態にあり、各プラントで有する燃料からの崩壊熱の継続的な除去が必要となる。そのため、他号炉を含めた同時被災が発生すると、他号炉への対応が、6号及び7号炉への対応に必要な要員及び資源の十分性に影響を与えることが考えられる。また、必要な要員及び資源が十分であっても、同時被災による他号炉の状態により、6号及び7号炉への対応が阻害されることが考えられる。

以上を踏まえ、他号炉を含めた同時被災時に必要な要員及び資源の十分性を確認するとともに、他号炉における高線量場の発生を前提として6号及び7号炉への対応の成立性を確認する。

1. 同時被災時に必要な要員及び資源の十分性

(1) 想定する重大事故等

福島第一原子力発電所の事故及び共通要因による複数炉の重大事故等の発生の可能性を考慮し、柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉について、全交流動力電源喪失を想定する。

また、不測の事態を想定し、柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉のうち、いずれかの号炉について内部火災、想定事故2（使用済燃料プール漏えい）を想定する。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉については、有効性評価の各シナリオの内、水源または燃料を最も消費するシナリオを想定する。

上記に対して、7日間の対応に必要な要員、必要な資源、6号及び7号炉の対応への影響を確認する。

福島第一原子力発電所の事故及び共通要因による複数炉の重大事故等の発生の可能性を考慮し、柏崎刈羽原子力発電所1～7号炉について、全交流動力電源喪失及び使用済燃料プールでのスロッシングの発生を想定する。

また、不測の事態を想定し、柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉のうち、いずれか1つの号炉において事象発生直後に内部火災が発生していることを想定する。なお、水源評価に際してはすべての号炉における消火活動による水の消費を考慮する。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉については、有効性評価の各シナリオの内、必要な要員及び資源（水源、燃料、及び電源）毎に最も厳しいシナリオを想定する。

表1に想定する各号炉の状態を示す。上記に対して、7日間の対応に必要な要員、必要な資源、6号及び7号炉の対応への影響を確認する。

(2) 必要となる対応操作及び必要な要員及び資源の整理

「(1) 想定する重大事故等」にて必要となる対応操作、必要な要員、7日間の対応に必要な資源について、表1及び図1のとおり整理する。

(3) 評価結果

柏崎刈羽原子力発電所 1～5号炉にて「(1)想定する重大事故等」が発生した場合の必要な要員及び必要な資源についての評価結果を以下に示す。

a. 必要な要員の評価

重大事故発生時に必要な操作については、各号炉の中央制御室に常駐している運転員、自衛消防隊、10時間以降の発電所外からの参集要員にて対応可能である。

b. 必要な資源の評価

(a) 水源

6号及び7号炉において、水源の使用量が最も多い「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」を想定すると、炉心注水及び格納容器スプレイに使用する分として、7日間の対応で号炉あたり合計約7,300m³の水が必要となる（6号及び7号炉で合計約14,600m³）。

また、表3に示すとおり、6号及び7号炉における使用済燃料プールへの注水（通常水位までの回復）は、7日間の対応を考慮すると、合計約3,251m³の水が必要となり、1～5号炉においては、スロッシング後の蒸発による水位低下を防止することを想定すると、内部火災に対する消火活動に必要な水源を含め、7日間の対応で合計約674m³の水が必要となる（1～7号炉で合計約3,925m³）。

したがって、スロッシング後の蒸発による水位低下を防止することを想定^{*}すると、1～7号炉にて合計約18,525m³の水が必要であるが、6号及び7号炉の復水貯蔵槽及び淡水貯水池において合計約21,400m³の水を保有していることから、7日間の対応が可能である。

なお、1～5号炉においても、使用済燃料プール水がサイフォン効果により流出する場合に備え、6号及び7号炉と同様のサイフオンブレイク孔を設け、サイフオン現象による使用済燃料プール水の流出を停止することが可能な設計としている。

また、スロッシングによる水位低下により、線量率が上昇しオペレーティングフロアでの使用済燃料プールへの注水操作が困難になる場合に備え、ディーゼル駆動の消火系やガスタービン発電機により給電した補給水系等、当該現場作業を必要としない注水手段を確保している。さらに、あらかじめ注水用ホースを設置することで、オペレーティングフロア階下での注水操作が可能な設計としている。

注水及び給電に用いる設備の台数と共用の関係は表4に示す通りである。ガスタービン発電機は発電所全体として3台保有しており、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉での事故対応に必要な台数は1台であるため、予備として保有しているものを1～5号炉での対応で使用することも可能である。

※：使用済燃料プール（1～4号炉については原子炉ウェル及びD/Sピットを含む）の通常水位までの回復を想定した場合、1～5号炉においては、内部火災に対する消火活動に必要な水源と合わせ、合計約11,069m³の水が必要となる（1～7号炉で合計約14,320m³）。

したがって、使用済燃料プールの通常水位までの回復を想定すると、1～7号炉にて合計約28,920m³の水が必要であるが、6号及び7号炉の復水貯蔵槽及び淡水貯水池における保有水は合計約21,400m³であり、これは、6号、7号炉及び内部火災（7日間で5箇所）への対応を実施したうえで、1～5号炉の使用済燃料プール（1～4号炉については原子炉ウェル及びD/Sピットを含む）の水位を通常水位一約4mまで回復させることができる水量に相当する。事象発生から無注水の状態で1～5号炉の使用済燃料有効長頂部が露出するまでには7日以上時間余裕があり、10時間以降の発電所外からの参集要員にて消防車による注水が可能であること、及び復水貯蔵槽及び淡水貯水池の他に外部からの水源供給などにも期待できることから、1～5号炉の使用済燃料プールの水位を通常水位まで回復させることが可能である。

(b) 燃料

6号及び7号炉において、燃料の使用量が最も多い「LOCA時注水機能喪失」を想定すると、非常用ディーゼル発電機（3台）の7日間の運転継続に号炉あたり750,960L*、復水貯蔵槽補給用消防車（3台）の7日間の運転継続に号炉あたり6,048L*が必要となる（6号及び7号炉で合計約1,514,016L）。

また、6号及び7号炉において、燃料の使用量が最も多いLOCA時注水機能喪失を想定すると、非常用ディーゼル発電機（3台）の7日間の運転継続に号炉あたり750,960L*、復水貯蔵槽補給用消防車（2台）の7日間の運転継続に号炉あたり6,048L*が必要となる（6号及び7号炉で合計約1,514,016L）。

加えて、免震重要棟ガスタービン発電機及びモニタリングポスト用仮設発電機（3台）の7日間運転継続にも合計約70,896Lの軽油が必要となる。

よって、1～7号炉にて合計約4,741,632Lの軽油が必要となるが、発電所内で約5,344,000Lの軽油を保有しており、7日間の対応は可能である。

*：保守的に事象発生直後から運転を想定し、燃費は最大負荷時を想定。

(c) 電源

常設代替交流電源設備による電源供給により，重大事故等の対応に必要な負荷（計器類）に電源供給が可能である。なお，常設代替交流電源設備による給電ができない場合に備え，デジタルレコーダ接続等の手順を用意している。

(4) 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の重大事故時対応への影響について

「(3) 評価結果」に示すとおり，重大事故発生時に必要となる対応操作は，各号炉の中央制御室に常駐している運転員，自衛消防隊及び 10 時間以降の発電所外からの参集要員にて対応可能であることから，6 号及び 7 号炉の重大事故に対応する要員に影響を与えない。

また，資源については，6 号及び 7 号炉で使用する資源を考慮しても，発電所内で保有している資源にて 7 日間の対応が可能である。

以上のことから，柏崎刈羽原子力発電所 1～5 号炉に重大事故等が発生した場合にも，柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の重大事故時対応への影響はない。

2. 他号炉における高線量場発生による6号及び7号炉対応への影響

(1) 想定する高線量場発生

6号及び7号炉への対応に必要な緊急時対策所機能、及び重大事故等対策への影響を確認する観点から、3号炉又は5号炉において使用済燃料プール内の水による放射線遮へいが喪失し、燃料の露出による高線量場の発生を仮定する。

(2) 6号及び7号炉対応への影響

3号炉又は5号炉において使用済燃料プール内の燃料の露出により、高線量場が発生した場合の6号及び7号炉対応への影響を評価した。

a. 免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における活動への影響

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に最も近い3号炉の使用済燃料プールにおいて、高線量場が発生した場合の、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所での線量率の評価結果を表5に示す。線量率の評価結果から、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所については、7日間の滞在でも被ばく線量はそれぞれ2mSv、0.5mSv程度であり、6号及び7号炉の重大事故等に伴うプルーム通過中及びプルーム通過後の被ばく評価結果（対策要員の7日間の実効線量：免震重要棟内緊急時対策所にて約79mSv、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所にて約30mSv）※を考慮しても重大事故等発生時における活動に影響はない。

※「雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)」に示すように、これらの事故シーケンスにおける6号及び7号炉の格納容器除熱の手段として、格納容器圧力逃がし装置等よりも代替循環冷却を優先して使用する。ただし、ここでは被ばく量を厳しくする観点より6号及び7号炉での同時ベントにより発生するプルーム通過中及びプルーム通過後の影響を考慮した評価を用いた。

b. 屋外作業への影響

6号及び7号炉対応に関する屋外作業としては、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への参集などのアクセスや、6号及び7号炉の重大事故等への対応作業がある。図2～図4に、3号炉又は5号炉で高線量場が発生した場合の線量率の概略分布を示す。

1) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への参集・作業への影響

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所については、免震重要棟内緊急時対策所からの移動は最短で15分であり、移動中の線量率と移動時間をそれぞれ15mSv/h、1時間と

仮定しても被ばく線量は15mSvとなる。したがって、重大事故等発生時における活動が可能である。

2) 6号及び7号炉の重大事故等への対応作業への影響

図4に示すように、6号及び7号炉の重大事故等への対応作業のうち、比較的時間を要する操作として代替原子炉補機冷却系の準備操作（資機材配置及びホース布設、起動及び系統水張り）が想定されるが、5号炉の使用済燃料プールに近い6号炉での当該操作場所での線量率は、図4に示す線量率を内挿すると約7mSv/hとなる。当該操作の想定操作時間は10時間又は11時間であること、及びこの想定操作時間には当該操作場所への移動時間が含まれていること、あるいは参集要員による操作要員の交代も可能であることから、重大事故等発生時における活動が可能である。

3. まとめ

上記1. 及び2. に示すとおり、高線量場の発生を含め、柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉に重大事故等が発生した場合にも、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の重大事故時対応への対応は可能である。

表1 想定する各号炉の状態

項目	6号及び7号炉	1～5号炉
要員	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失 ・使用済燃料プールでのスロッシング発生 ・「崩壊熱除去機能喪失(取水機能が喪失した場合)」 ・「想定事故2(使用済燃料プール漏えい)」※1 	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失※2 ・使用済燃料プールでのスロッシング発生 ・内部火災(1つの号炉)※3
水源	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失 ・使用済燃料プールでのスロッシング発生 ・「雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)」 ・「想定事故2(使用済燃料プール漏えい)」※1 	
燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失※2 ・使用済燃料プールでのスロッシング発生 ・「LOCA時注水機能喪失」 ・「想定事故2(使用済燃料プール漏えい)」※1 	
電源	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失 ・使用済燃料プールでのスロッシング発生 ・「崩壊熱除去機能喪失(取水機能が喪失した場合)」 ・「想定事故2(使用済燃料プール漏えい)」※1 	

- ※1 サイフォン現象による漏えいは、各号炉(1～7号炉)のサイフォン発生防止用の逆止弁及びサイフォンブレイク孔により停止される。したがって、この漏えいによる影響はスロッシングによる溢水に包絡されるため、使用済燃料プールからの漏えいは、スロッシングによる漏えいを想定する。
- ※2 燃料については消費量の観点から非常用ディーゼル発電機の運転継続を想定する。
- ※3 6号及び7号炉は火災防護措置が強化されることから、1～5号炉での内部火災を想定する。また、1～5号炉で複数の内部火災を想定することが考えられるが、時間差で発生することを想定し、全交流動力電源喪失及び使用済燃料プールでのスロッシングと同時に発生する内部火災としては1つの号炉とする。ただし、消火活動に必要な水源は、5プラント分の消費を想定する。

表2 柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉に重大事故等が発生した場合の対応操作及び必要な要員及び資源

必要となる対応操作	対応操作概要	対応要員	必要な資源
非常用ディーゼル発電機等の現場確認, 直流電源の負荷制限	非常用ディーゼル発電機等の現場の状態確認および, 直流電源の延命のための負荷制限を実施する	運転員	—
内部火災に対する消火活動(火災発生した号炉のみ)	建屋内での火災を想定し, 当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する	自衛消防隊(運転員を含む)	○水源 180m ³ (36m ³ /プラント×5プラント) ○燃料 消防車: 3,024L (18L/h×24h×7日×1台)
各注水系による SFP または原子炉への給水 (復水補給水系や燃料プール補給水系, 消火系, 消防車による SFP 給水/復水補給水系や残留熱除去系, 消火系, 消防車による原子炉給水)	各注水系による SFP または原子炉への給水を行い, 停止中の炉心燃料や使用済燃料からの崩壊熱の継続的な除去を行う	運転員及び10時間以降の発電所外からの参集要員	○水源 (詳細は表3参照) 1号炉: 約98m ³ 2号炉: 約96m ³ 3号炉: 約123m ³ 4号炉: 約90m ³ 5号炉: 約87m ³ 6号炉: 約8,816m ³ 7号炉: 約9,035m ³ ※6号及び7号炉については有効性評価「雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)」で想定している水源も含む ○燃料 消防車: 15,120L (18L/h×24h×7日×5台)
常設代替交流電源設備による給電	常設代替交流電源設備による給電・受電操作を実施する	緊急時対策要員及び運転員	○燃料 常設代替交流電源設備: 約859,320L (1,705L/h×24h×7日×3台)
燃料給油作業	消防車及び常設代替交流電源設備に給油を行う	10時間以降の発電所外からの参集要員	—

表3 各号炉の必要な水量（平成26年10月時点での崩壊熱により計算）

	KK1		KK2		KK3		KK4		KK5		KK6		KK7	
	停止中		停止中		停止中		停止中		停止中		運転中		運転中	
	炉	SFP	炉	SFP	炉	SFP	炉	SFP	炉	SFP	炉	SFP	炉	SFP
炉心燃料	装荷済		全燃料取り出し		全燃料取り出し		全燃料取り出し		装荷済		装荷済		装荷済	
原子炉開放状態	開放（プールゲート開放）		開放（プールゲート開放）		開放（プールゲート開放）		開放（プールゲート開放）		未開放（プールゲート閉）		未開放（プールゲート閉）		未開放（プールゲート閉）	
水位	ウェル満水（プールNWL）		ウェル満水（プールNWL）		ウェル満水（プールNWL）		ウェル満水（プールNWL）		NWL付近	NWL	NWL		NWL	
想定するプラントの状態	スロッシングによる漏洩+SBO		スロッシングによる漏洩+SBO		スロッシングによる漏洩+SBO		スロッシングによる漏洩+SBO		SBO	スロッシングによる漏洩+SBO	スロッシングによる漏洩+SBO		スロッシングによる漏洩+SBO	
スロッシング溢水量[m3]	830		830		830		830		0	830	620		830	
65℃到達までの時間[hour]	33		18		14		18		-	41	11		10	
100℃到達までの時間[hour]	79		43		33		43		81	100	26		24	
必要な注水量①[m3@168h]	98		96		123		90		32	55	896		905	
事故発生からTAF到達までの時間[hour]	634		235		189		249		807	515	148		158	
必要な注水量②[m3@168h]	2,286		2,574		2,601		2,511		32	885	1,516		1,735	

※「必要な注水量①」：スロッシング後の蒸発による水位低下防止に必要な注水量。「必要な注水量②」：通常水位までの回復に必要な注水量。

※1～5号炉の溢水量は、6号及び7号炉の評価結果に基づきプールからのスロッシングによる溢水量を設定（1～5号炉の燃料プールは6号及び7号炉に比べて保有水量やプール表面積が小さいため溢水量は少なくなると考えられる）。また、必要な注水量は原子炉開放状態（プールゲート状態）を考慮して評価。

表4 1～5号炉の注水及び給電に用いる設備の台数

記載は設置台数であり、()内は必要台数

		KK1	KK2	KK3	KK4	KK5	共通	備考
注水設備	RHR	3(1)	3(1)	3(1)	3(1)	3(1)	—	SBO時はGTGによる給電を実施することで使用可能 電源負荷を考慮して、複数の同時運転は実施せず、順次注水操作を実施する
	MUWC	3(1)	3(1)	3(1)	3(1)	3(1)	—	SBO時はGTGや電源車による給電を実施することで使用可能
	DD FP	1	KK1と共通	KK1と共通	KK1と共通	1	—	KK1～4は共通の消火ポンプを使用、KK5～7は共通の消火ポンプを使用。 十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能
	消防車	—	—	—	—	—	必要な台数に対して十分な台数を保有(1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能
給電設備	GTG	—	—	—	—	—	3台の内、KK6, 7で用いなかったものを使用	共通設備 3台(2台予備があり、6, 7号の対応には1台のみで対応可能である)
	電源車	—	—	—	—	—	必要な台数に対して十分な台数を保有(1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能

表 5 線量率評価結果

(免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

評価点	直接線 (mSv/h)	スカイシャイン線 (mSv/h)	合計 (mSv/h)
免震重要棟内 緊急時対策所	4.1×10^{-9}	9.9×10^{-3}	9.9×10^{-3}
3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	5.4×10^{-8}	2.4×10^{-3}	2.4×10^{-3}

号機	実施箇所・必要人員数				操作項目	経過時間(時間)										備考		
						1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15												
						▼ 事象発生 ▼ 直流電源の負荷制限作業開始 ▼ 常設代替交流電源設備による発電 ▼ 参集要員による作業開始												
運転員(中操) ^{※1}	運転員(現場)	緊急時対策要員(現場)	自衛消防隊															
「全交流動力電源喪失及び使用済燃料プールのスロッシング」を想定する号炉	2人 A, B	-	-	-	プラント状況判断	1												
	(1~2人) A, (B)	-	-	-	プラント監視 (給電不可能な場合等：デジタルレコーダ接続等による計測監視)													
	-	2人 C, D	-	-	非常用ディーゼル発電機の現場確認 直流電源の負荷制限													
	-	-	-	-	非常用ディーゼル発電機 機能回復 (解析上考慮せず)													
	-	(2人) C, D	-	-	復水補給水系や燃料プール補給水系、消火系によるSFP給水													
	-	(2人) C, D	-	-	【5号炉の場合】 復水補給水系や残留熱除去系、消火系による原子炉給水													
	-	(2人) C, D	参集要員にて対応	-	消防車によるSFP給水 (復水補給水系等の給水が不可能な場合)												6,7号炉の作業を優先に適宜実施	
	-	(2人) C, D	参集要員にて対応	-	【5号炉の場合】 消防車による原子炉給水													6,7号炉の作業を優先に適宜実施
「全交流動力電源喪失及び使用済燃料プールのスロッシング並びに火災発生」を想定する号炉	2~3人 a, b, (c)	-	-	-	プラント状況判断	1												
	(1人) a	-	-	-	プラント監視 (給電不可能な場合等：デジタルレコーダ接続等による計測監視)													
	(1人)	2人 ^{※2} o, d	-	-	火災現場確認													
	-	(2人) o, d ^{※2}	-	-	自衛消防隊を現場誘導													
	(1人)	(1~2人) o, (c, d)	-	自衛消防隊にて対応	消火活動													
	-	(2人) 隣接プラントからの応援が必要 及ばずは応援に期待 b, e (又は B)	-	-	非常用ディーゼル発電機の現場確認 直流電源の負荷制限													50分(隣接プラントからの応援が必要 な場合は応援が到着してから50分)
	-	-	-	-	非常用ディーゼル発電機 機能回復 (解析上考慮せず)													
	(1人)	(2人) b, d (又は e, B)	-	-	復水補給水系や燃料プール補給水系、消火系による燃料プール給水													
	-	(2人) b, d (又は e, B)	-	-	【5号炉の場合】 復水補給水系や残留熱除去系、消火系による原子炉給水													
	(1人)	b, d (又は e, B)	参集要員にて対応	-	消防車による燃料プール給水 (復水補給水系等の給水が不可能な場合)													6,7号炉の作業を優先に適宜実施
-	(2人) b, d (又は e, B)	参集要員にて対応	-	【5号炉の場合】 消防車による原子炉給水														6,7号炉の作業を優先に適宜実施
共通	-	(2人) C, D (又は b, e, B)	緊急時対策要員にて対応	-	常設代替交流電源設備による給電・発電													6,7号炉の給電を実施後適宜実施
	-	-	参集要員にて対応	-	燃料給油作業													適宜実施

() 内の数字は他の作業終了後、移動して対応する人員数。

※1 当直長を含む人数

※2 SA事象と火災が発生した際の初期消火の体制については今後の検討を反映する(詳細検討中)

なお、6号及び7号炉において原子炉運転中を想定した場合、原子炉側と使用済燃料プール側の重大事故等対応の重量も考えられるが、運転中に使用済燃料プールに貯蔵されている燃料の崩壊熱が低いことから(表3参照)、原子炉側の事故対応が収束に向かっている状態での対応となり、緊急時対策要員や参集要員により対応可能である。またプラント状態の監視においても、原子炉側で期待している運転員が併せて使用済燃料プール側を監視できるため、現在の想定する要員での対応が可能である。

また、時間差で発生する複数の内部火災に対しては、自衛消防隊が火災現場を都度移動することにより、現在の想定する要員での対応が可能である。

図1 1~5号炉における各作業と所要時間

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。

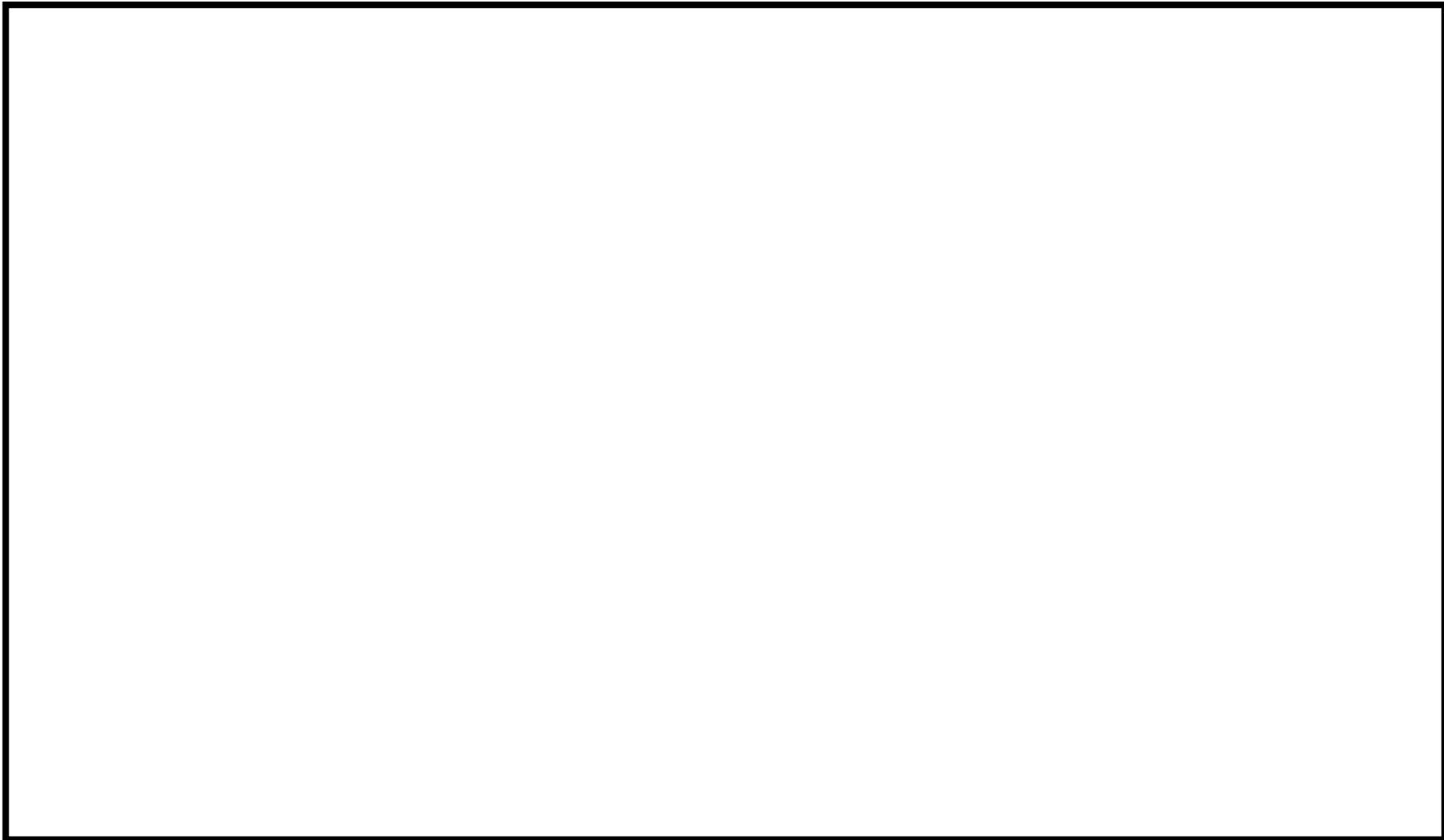
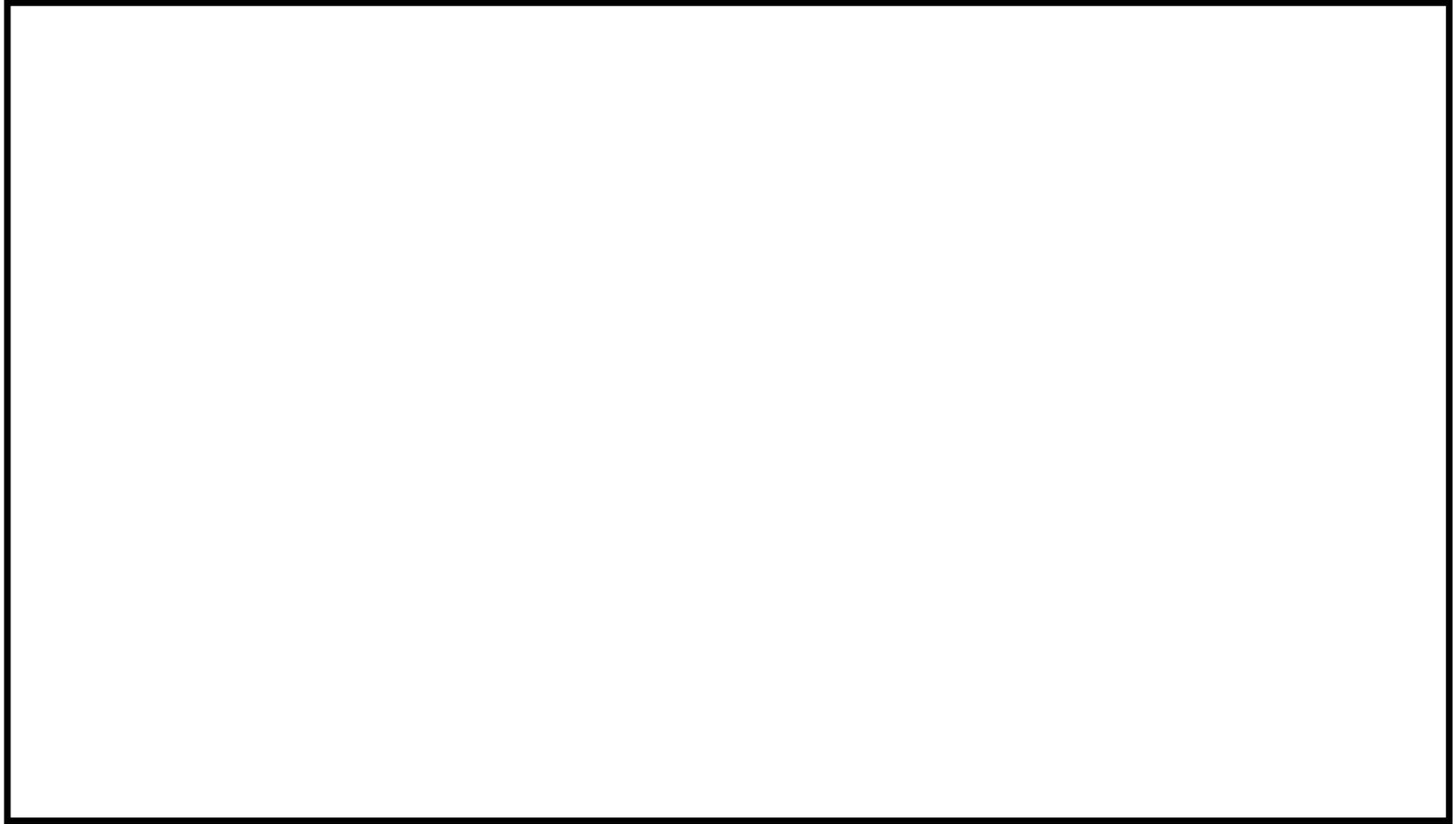
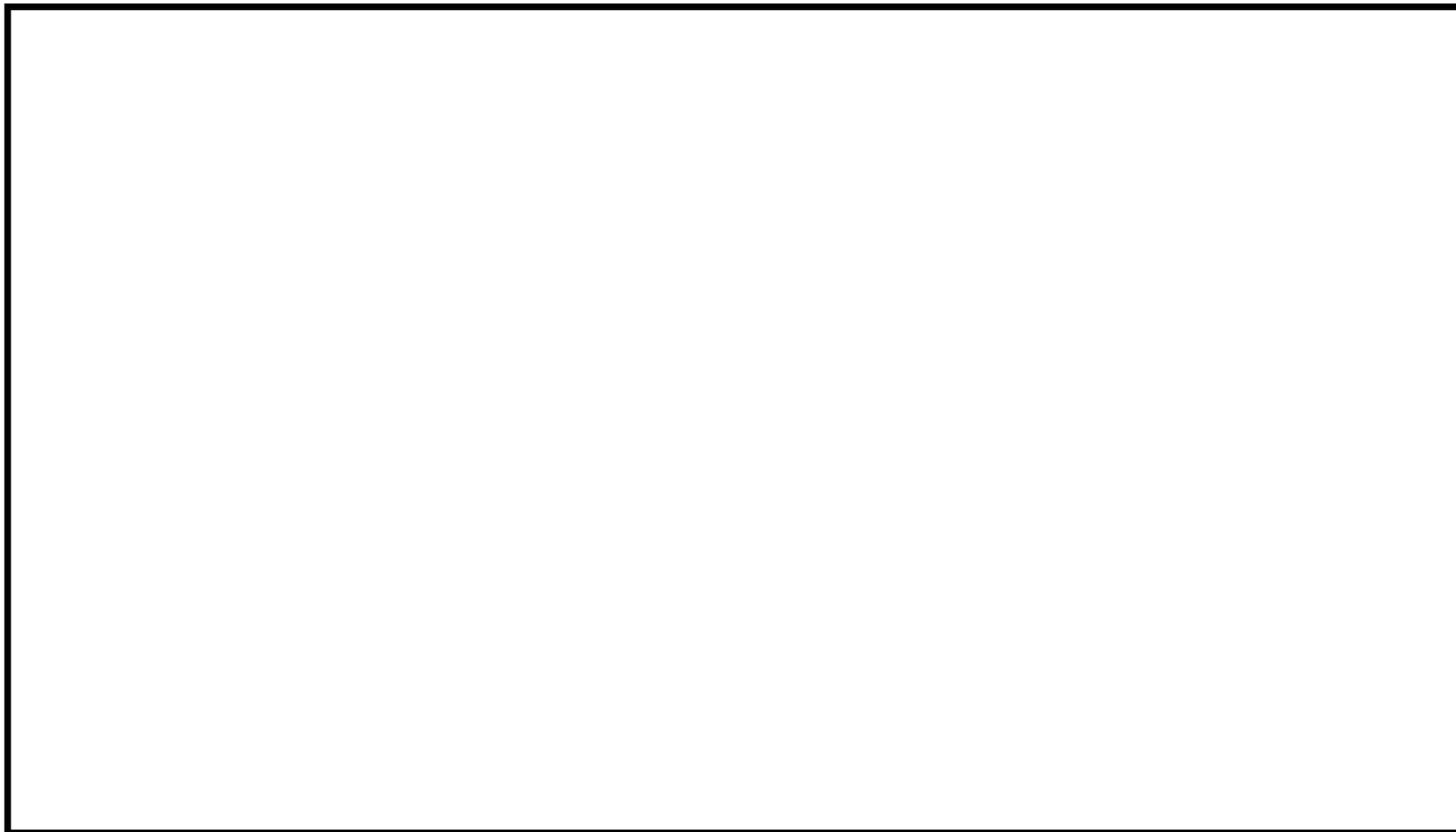


図2 線量率の概略分布（3号炉での高線量場発生）



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。

図3 線量率の概略分布（5号炉での高線量場発生）



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。

図4 線量率の概略分布（5～7号炉周辺）

補足資料

< 目 次 >

補足説明資料 1（予備品の確保等の考え方）	補足 1
補足説明資料 2（要員の力量評価及び教育訓練の有効性評価について）	補足 8
補足説明資料 3（有効性評価シナリオと要員参集の整合性について）	補足 10

補足説明資料 1（予備品の確保等の考え方）

1. 残留熱除去系（RHR）の復旧に関する予備品の確保等について

柏崎刈羽原子力発電所では、アクシデントマネジメント活動の一環として行われる復旧活動に際して、プラントの安全性確保に必要な機能を持つ系統・機器を復旧させる手順を「アクシデントマネジメント復旧の手引き」にて整備している。本手引きには、事故収束を安定的に継続するために有効であるRHR系の復旧手順も盛り込まれており、RHR系（A）、（B）、（C）の全ての除熱能力が喪失あるいは低下した際に、「RHR系異常発生要因フローチャート」により異常のある系統を判断し、「機器別故障原因特定マトリクス」にて故障個所の特定を行い、故障個所に応じた「復旧手順」にて復旧を行う構成としている（図1）。しかしながら、すべての系統・機器の故障モードを網羅して予備品を確保することは効率的ではないので、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品を確保する。

- ・ 短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。
- ・ 単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。
- ・ 復旧作業の実施にあたっては、放射線の影響、その他の作業環境条件の観点を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

上記の方針に適合する系統として原子炉補機冷却海水系及び原子炉補機冷却水系を選定し、予備品を保有することで復旧までの時間が短縮でき成立性の高い作業で機能回復できる機器として、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び原子炉補機冷却水ポンプ電動機を予備品として確保する。

2. 予備品を用いた復旧作業について

重大事故等発生後の事故対応については、重大事故等対処設備にて対応することにより事故収束を行うことから、必要な作業については当社のみで実施できるようにしている。

一方、予備品を用いた補機冷却系ポンプ電動機の復旧作業は上記に該当せず、協力企業の支援による実施を考えている。しかしながら、本復旧作業は事故収束後のプラントの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などの取り組みを継続的に実施していく。



図1 残留熱除去系の復旧手順書の記載例（1／6）



図1 残留熱除去系の復旧手順書の記載例（2／6）



図1 残留熱除去系の復旧手順書の記載例（3／6）

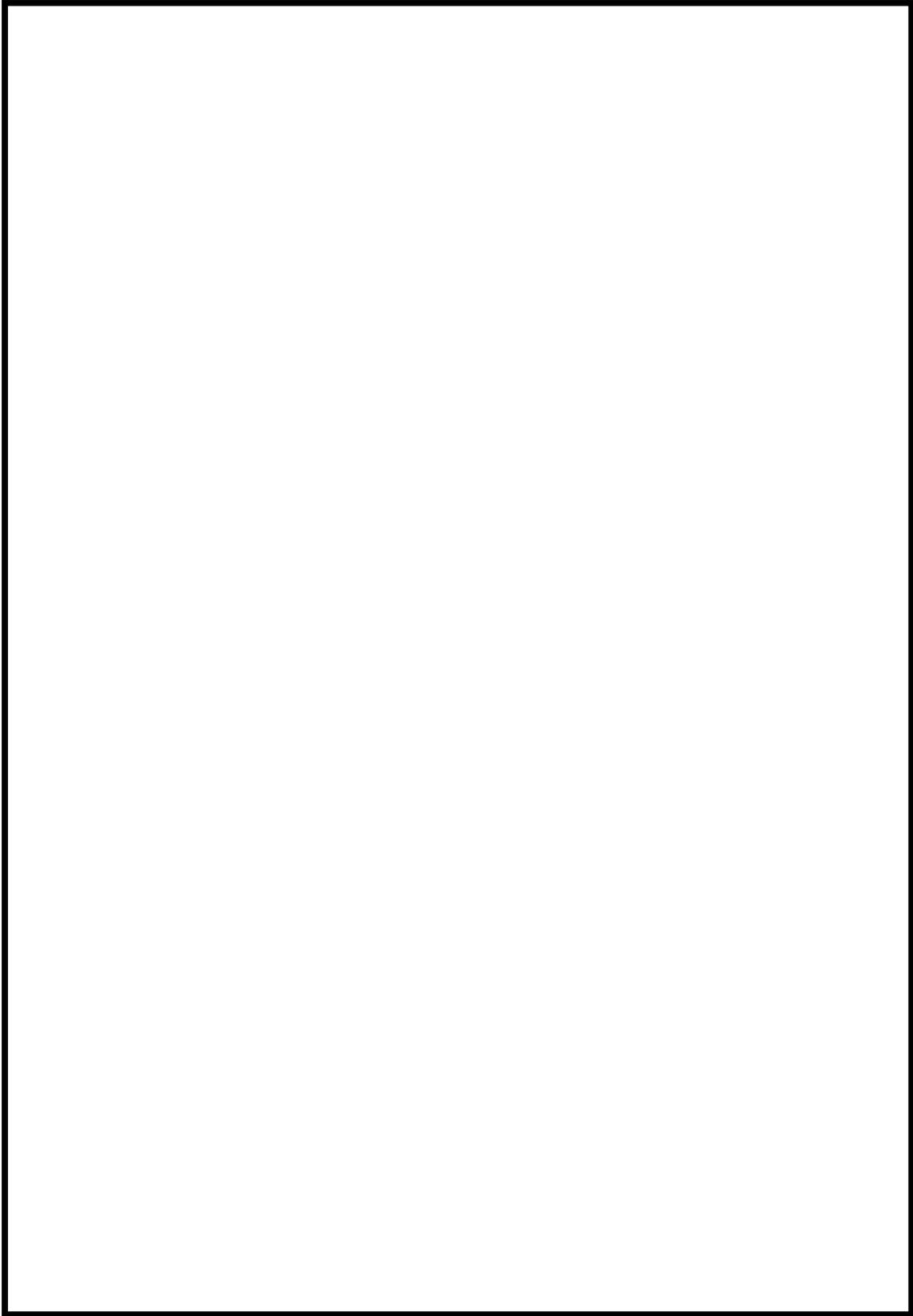


図1 残留熱除去系の復旧手順書の記載例（4／6）



図1 残留熱除去系の復旧手順書の記載例（5／6）

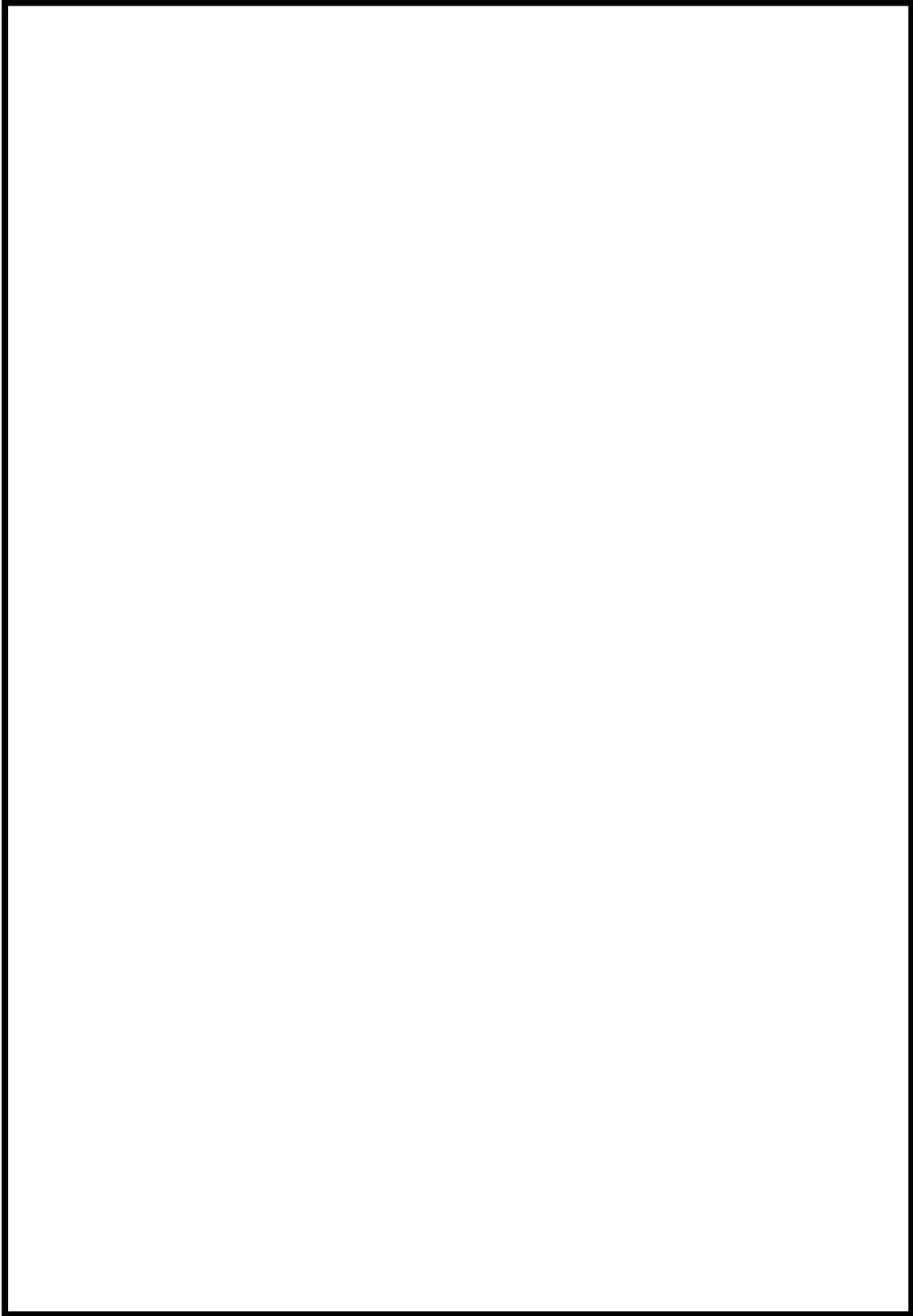


図1 残留熱除去系の復旧手順書の記載例（6 / 6）

補足説明資料 2（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予め定めた力量水準に照らして行う。具体的には、訓練毎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"> ・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。 ・本部と連絡を取りながら、現場進捗状況の説明ができる。 ・本部と連絡を取りながら、プラント状況の理解ができる。
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、個別訓練毎に必要な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毎に集約し、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 (優または良)	49	122	73

補足説明資料3（有効性評価シナリオと要員参集の整合性について）

重大事故等発生時の体制（添付資料 1.0.10）に示すとおり、発電所及び本社では、原子力警戒態勢または、第1次、第2次緊急時態勢の発令により、緊急時対策要員を非常召集することとしている。

ここでは、非常召集により発電所外から発電所に参集する要員に期待する有効性評価シナリオを抽出し、緊急時対策要員を非常召集するきっかけとなる事態がどのタイミングで発生するかを確認することで、有効性評価の説明と要員参集のタイミングが整合しているか確認した。

表1に示す7つのシナリオが該当し、参集要員で対応する現場作業は以下の2つが該当する。

- ・代替原子炉補機冷却系準備作業（代替熱交換器車等の資機材配置及びホース布設、起動及び系統水張り作業）
- ・可搬型代替注水系準備操作（代替循環冷却運転への切替のための復水移送ポンプの一時的な停止に伴う、消防車による原子炉への注水準備及び注水作業）

いずれの有効性評価シナリオにおいても、事象発生初期（発生と同時または15分後）に原子力警戒態勢を発令する事態になることを確認した。

有効性評価シナリオ上、要員参集に要する時間は事象発生から10時間と想定しているが、この値は保守的に設定したものである。

有効性評価シナリオ「停止中の全交流動力電源喪失」では、事象発生から原子力警戒態勢を発令する事態になるまでの時間が15分あるものの、事象発生から10時間後の作業開始に支障を及ぼすものではないと考える。

また、停止号炉の影響（添付資料 1.0.15）を考慮した場合、参集要員で対応する現場作業は、以下の2つが該当する。

- ・停止号炉への使用済燃料プールや原子炉への消防車による給水
- ・燃料給油作業（6号及び7号炉に対する燃料給油作業は宿直している緊急時対策要員にて対応）

想定するシナリオは「停止中の全交流動力電源喪失」であり、事象発生から原子力警戒態勢を発令する事態になるまでの時間が15分あるものの、事象発生から10時間後以降から適宜行う作業に支障を及ぼすものではないと考える。

なお、休祭日・夜間において、重大事故等が発生した場合の緊急時対策要員の参集動向を評価した結果、要員の参集手段が徒歩移動のみを想定した場合かつ、正月等の特異日であっても、5時間以内に参集可能な要員は半数以上（400名以上）と評価している。（添付資料 1.0.10（重大事故等発生時の体制）別紙 発電所構外からの要員の参集について 参照）

表1 有効性評価シナリオと要員参集の整合性確認結果

有効性評価シナリオ	参集要員に期待する作業	要員参集のトリガーとなる有効性シナリオの時間と緊急時活動レベル（EAL）の事象	有効性評価上の時間	
			事象発生～EAL発出	参集要員による作業開始までの時間
全交流動力電源喪失 （外部電源喪失＋非常用ディーゼル発電機喪失）	代替原子炉補機冷却系準備作業 （13名/号炉）	外部電源喪失による原子炉への給水機能の喪失 →EAL AL22（原子炉給水機能の喪失）※2	0分 （同タイミング）	事象発生から10時間後
全交流動力電源喪失（同上）＋原子炉隔離時冷却系失敗				
全交流動力電源喪失（同上）＋直流電源喪失				
全交流動力電源喪失（同上）＋主蒸気逃がし安全弁再閉失敗				
崩壊熱除去機能喪失 （取水機能喪失）				
雰囲気圧力・温度による静的負荷 （格納容器過圧・過温破損） （代替循環冷却を使用する場合）	可搬型代替注水系準備操作※1 （5名/号炉）			事象発生から12時間後
停止中の全交流動力電源喪失	代替原子炉補機冷却系準備作業 （13名/号炉）	全交流電源喪失15分経過 →EAL AL25（全交流電源の15分以上喪失）※2	15分	事象発生から10時間後

※1 有効性評価上考慮しない作業

※2 添付資料 1.0.10（重大事故等発生時の体制）図1 態勢の区分と緊急時活動レベル（EAL）参照