

重大事故等時の特重施設活用等による体制の最適化について

1. 概要

特定重大事故等対処施設（以下、「特重施設」という。）は、本来テロ対策を主目的として要求される施設であるが、自然ハザードに対して設計上の余裕を有し、重大事故等対処設備（以下、「SA設備」という。）よりも頑健である。特重施設設置当初は、特重施設を重大事故等対策に活用する手順等は準備されていなかったことから、原子力規制委員会での更田前委員長の発言及びCNOとの意見交換会において、特重施設の重大事故等対策（大規模損壊対応を含む。）への活用について検討が必要との課題が挙げられた。その後、原子力規制委員会での審議を経て、重大事故等対策に用いる特重施設の使用方法の考え方については、特重施設の使用方法等に関する手順を保安規定の中に整理し、プラント状況に応じて重大事故等対策に特重施設を使用することとしている。（参考資料－1、2）

一方で、上記の通り保安規定上に特重施設を重大事故等対策に用いる手順は定めたものの、設置変更許可申請や、設備及び工事計画認可申請（以下、「設工認」という。）を実施しておらず、特重施設の設置許可基準の条文適合性について等は確認されていない状態であった。また、設置変更許可に定める重大事故等対策に係る体制は、特重施設を使用することを考慮しておらず、特重施設を使用できる対応であったとしても、SA設備での対応に必要な要員数を発電所に常に待機させるなど、最適な体制となっていない。今回、特重施設を設置許可基準等のSA条文への適合や有効性評価等へ反映することによる事故時対応能力の向上及び発電所の体制最適化の検討を行った。

2. 検討結果

（1）特重施設活用による体制の最適化の考え方

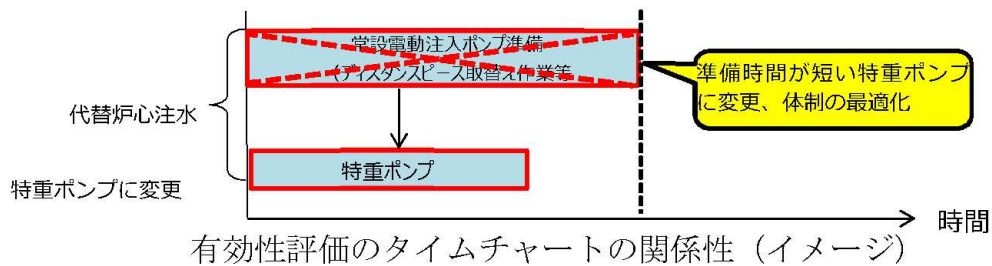
- ・準備時間が短い特重施設を重大事故等時に積極的に活用することで、事故の早期収束が可能となること、また現場作業を低減することが可能となることから、ヒューマンエラーを低減でき、安全性向上に寄与するとともに、想定する事故シーケンスの必要な体制を最適化することができる。
- ・今回、特重施設を活用した場合の重大事故等時の必要な体制について、設置許可の有効性評価等に反映し確認することにより、設置許可に記載している重大事故等対策に係る体制の最適化を図りたい。（参考資料－3）
- ・従前の有効性評価で期待していた重大事故等対策のうち、特重施設活用により期待しなくなった対策については、そのまま技術的能力の中で重大事故等対策として位置づけ、運用管理、教育訓練等を継続する。
- ・特重施設については、個々のSA条文に従った設備設計と設計どおりに設備が製作さ

れていることの確認等を行うことで、SA時に使用する際の信頼性が十分に確保され
ると考えている。

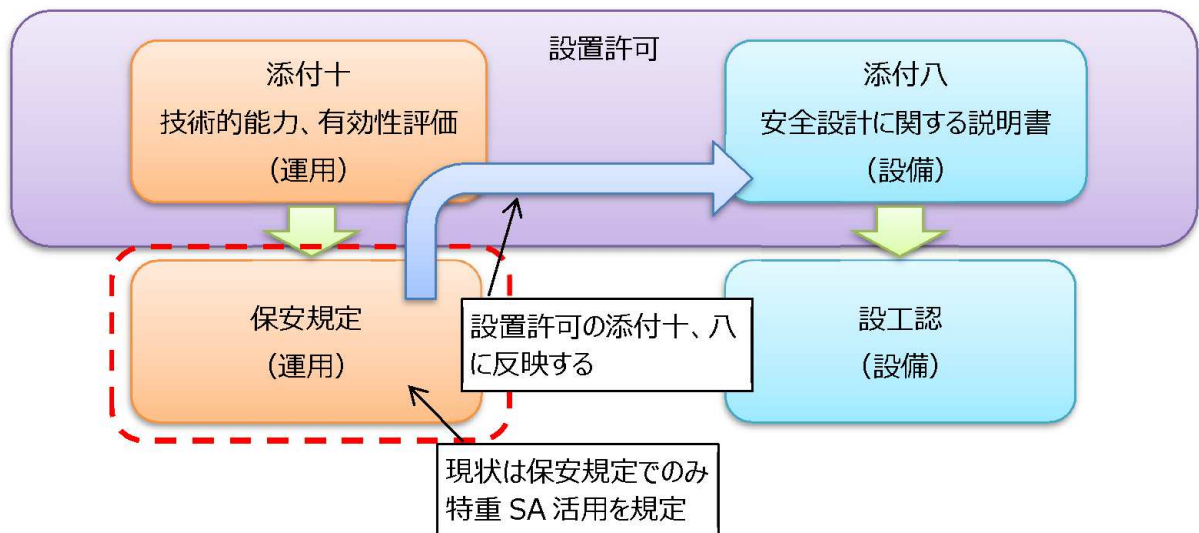
- また、これまで実施した訓練の経験や改善提案を踏まえ、SA設備の改造等を実施する
予定であり、これらも有効性評価に反映させることで同様に体制の最適化を図る。

(2) 設置許可申請書への反映内容

- 特重施設が有する機能のうち、重大事故等時に期待できる機能を整理し、それらの期
待できる機能を用いた重大事故等時の対応の有効性を評価するとともに、重大事故等
時に必要な体制の最適化も含め設置変更許可申請書へ反映を行う。



- 特重施設を有効性評価で期待するにあたり、運用面 (体制、手順) のみならず、設備面
においてもSA設備として使用できることを確認するため、特重施設の設置許可基準
規則SA条文への適合を確認する必要があると考えている。設置許可を含めた全体像
は以下のようなイメージと考えている。



- 特重施設を有効性評価で活用するにあたり詳細検討中であるものの、例えば特重ポン
プを有効性評価へ活用するとした場合、特重ポンプは42条のみの適合を確認している
ことから、以下の条文の適合を確認する必要がある。

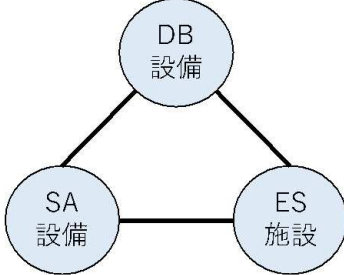
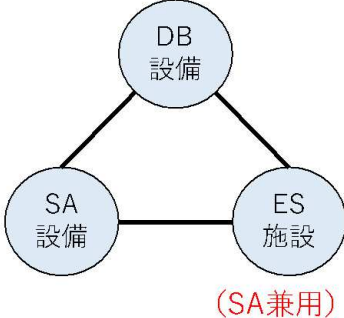
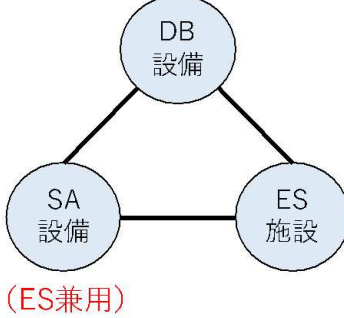
S A設備と特重施設の設置許可基準規則上の関係性（イメージ）



（3）設置許可基準規則、有効性評価ガイドへの適合の考え方

- ・特重施設を S A 条文等へ適合させる場合の考え方を別紙に示す。

以 上

No.	確認事項	現在の適合方針	特重施設を含めた適合方針	備考
1	<p>設置許可基準規則42条において、「特重施設は、DB設備、SA設備とそれぞれ独立性を有すること」および設置許可基準規則43条において、「SA設備は、共通要因によってDB設備と機能損失しないこと」が要求されているが、特重施設を「SA兼用設備」として位置付けて問題ないか確認したい。</p> <p>-----</p> <p>(特定重大事故等対処施設)</p> <p>第四十二条 工場等には、次に掲げるところにより、特定重大事故等対処施設を設けなければならない。</p> <p>(中略)</p> <p>(c)上記3(a)の機能を有する設備は、<u>設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）</u>に対して、<u>可能な限り、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。</u></p> <p>-----</p> <p>(重大事故等対処設備)</p> <p>第四十三条 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>(中略)</p> <p>三 <u>常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</u></p>	<p>・特重施設は、SA設備及びDB設備と同時に機能喪失することがないように、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図った異なる設備を設置しており、設置許可基準規則42条の要求事項を満足している。</p> <p style="text-align: center;">【現在】</p> 	<p>・特重施設をSA兼用設備として位置付けた場合においても、現在のSA設備は維持することから、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図った異なる設備を有することに変更はなく、万一特重施設が故障した場合でも、DB設備及びSA設備は確保されており、設置許可基準規則42条、43条の要求事項を満足している。</p> <p style="text-align: center;">【特重施設をSA兼用設備に位置付けた場合】</p>  <p style="text-align: center;">【SA設備を特重兼用設備と位置付けた場合※】</p> <p style="text-align: center;">※参考（BWRプラントでの実績）</p> 	

No.	確認事項	現在の適合方針	特重施設を含めた適合方針	備考
2	<p>有効性評価ガイドに記載の「複数の対策がある場合」の考え方を確認したい。</p> <p>-----</p> <p>2.2 有効性評価に係る標準評価手法</p> <p>2.2.1 有効性評価の手法及び範囲(重大事故等対処設備)</p> <p>(5) 複数の対策(例えば、常設設備と可搬型設備)がある場合には、各々の対策について有効性を評価することを基本とする。ただし、評価条件の包絡性が示すことができれば、包絡条件による有効性評価で代表してもよい。(例えば、起動に多くの人手及び時間を要し、かつ、容量が少ない可搬型設備の条件で常設設備の条件を包含させる場合。)</p>	<p>・有効性評価ガイドに記載の「複数の対策がある場合」とは、重要事故シーケンスにおいて炉心損傷を防止する対策を複数選択しうる場合を示しており、再稼働時においては、重要事故シーケンスで必要となる時間、容量、揚程等の条件を満足する複数の対策はなかったことから、本ガイドの記載を適用することがなかった。</p>	<p>・特重施設と既設 SA 設備を組み合わせ使用した場合の最適な体制を前提とした上で、有効性評価における使命時間を満足(重要事故シーケンスで必要となる時間、容量、揚程等)する複数の対策があるかを確認する。</p> <p>・複数の対策がある場合は、各々の対策について有効性評価を実施する。ただし、評価条件の包絡性を示すことができれば、包絡条件による有効性評価で代表する。</p> <p>【対応イメージ】</p> <pre> graph TD A[特重施設を活用した場合に必要な体制を確認] --> B{新しい体制で有効性評価を満足する複数の対策があるか} B -- YES --> C[各々の対策について有効性を評価 または 評価条件の包絡性による有効性評価] B -- NO --> D[1つの対策について、有効性評価] </pre>	
3	<p>有効性評価ガイドに記載の「交流動力電源は 24 時間使用できないものとする。」の考え方を確認したい。</p> <p>-----</p> <p>c. 全交流動力電源喪失(中略)</p> <p>(b) 主要解析条件(「2.2.2 有効性評価の共通解析条件」に記載の項目を除く。)</p> <p>i. 送電系統又は所内生電設備の故障等によって、外部電源が喪失するとともに、非常用所内電源系統の機能喪失を想定する。(中略)</p> <p>iii. 交流動力電源は 24 時間使用できないものとする。</p>	<p>・全交流動力電源喪失シナリオでは、「交流動力電源を 24 時間使用できないものとする。」となっているが、本記載は外部電源や非常用母線の使用不可を指しており、非常用母線と切り離されている電源は使用可能と考えている。</p> <p>・例)</p> <p>使用不可な電源： 所内電路へ給電可能な電源 (非常用 DG、大容量空冷式発電機車等)</p> <p>使用可能な電源 可搬設備の電源 (水源確保用の水中ポンプの電源等)</p>	<p>・特重施設の電源についても、可搬設備の電源と同様に、所内電路と切り離されており使用可能と考えている。</p>	

重大事故等対策に用いる特重施設の使用に係る過去の議論

時系列	内容
令和元年6月12日 原子力規制委員会	<p>○更田前委員長から「特重施設に係る保安規定の審査にあたり、特重施設の活用を含むSA対策の在り方、SA対策の手順について保安規定に定めるべき範囲の在り方」について、議論を進めるべきと発言</p>
令和元年6月26日 原子力規制委員会	<p>○令和元年6月12日の更田委員長の発言を受け、「特定重大事故等対処施設の設置に伴う保安規定認可における審査の進め方について」を原子力規制委員会で審議</p> <p>○その中で、特重施設をテロ対策のみならず、SA時にも使用することを前提に保安規定や下部規定を整備するよう求めることを記載</p> <p>○また、設置許可の対応手段の優先順位は、対策の実現性を示す代表例を記載したものであり、運用段階においては柔軟な対応が取られるべきであると記載</p>
令和元年12月25日 保安規定審査基準	<p>○「特定重大事故等対処施設の設置に伴う保安規定認可における審査の進め方について」を踏まえ、保安規定審査基準が改正され、以下の内容が規定された。</p> <hr/> <p>【保安規定審査基準】</p> <p>ハ 重大事故に至るおそれのある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故（以下「重大事故等」という。）</p> <p>⑤ 重大事故等（原子炉建屋への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ものを除く。）発生時における特定重大事故等対処施設を用いた対策（上記①から④までの対策に関することを含む。）に関すること。</p> <p>イ 重大事故等発生時</p> <p>③ 措置に係る手順の優先順位や手順着手の判断基準等（②に関するものを除く。）については記載を要しない。</p>

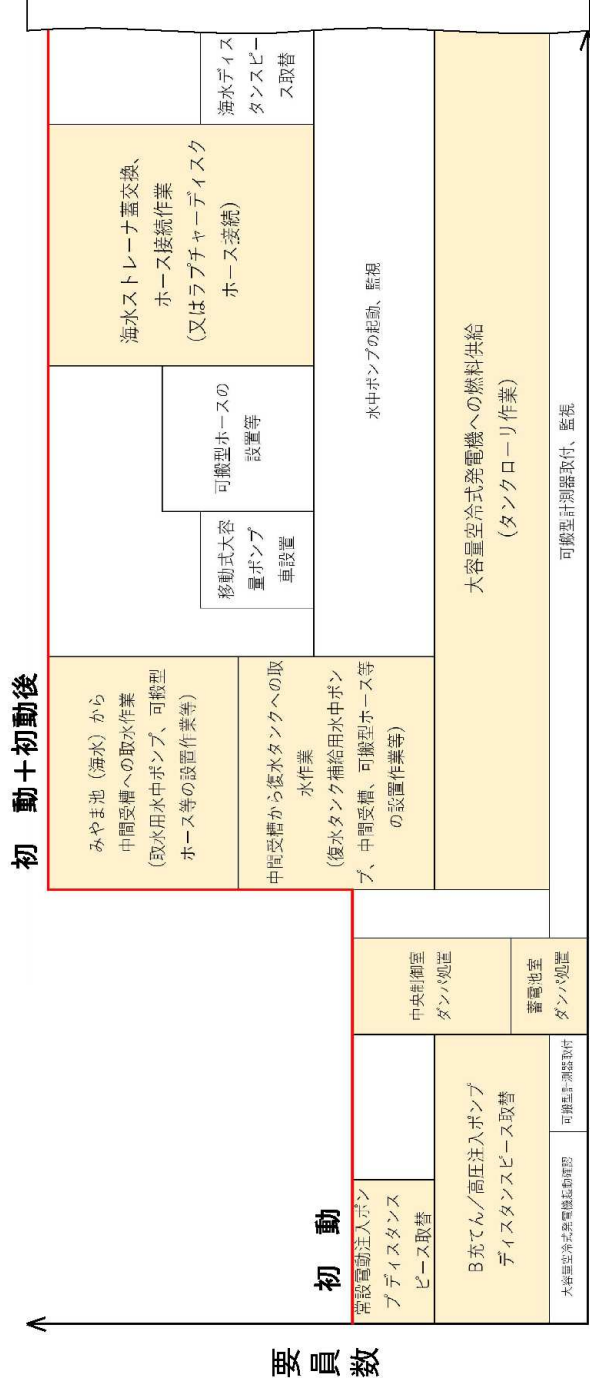
資料 2－1

SA対応能力向上の取り組み

2021年10月15日
九州電力株式会社

**課題③：SA対策の運用性向上
(事故時のピーク作業に対する作業の改善・軽減)**

重要事故シナケンスにおける現場対応で、要員の対応操作(冷却水確保などがピークとなる時期について、対応要員の負荷を平準化し、より確実な事故制圧対応を図れるよう工夫。
これらの工夫が、特重施設の活用を含め、対応要員(52名)の体制の見直しに繋がっていくことを期待。



時間
改善項目の抽出例 (SA対応 有効性評価タイムチャート分析)

川内設置許可本文十号

十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項

イ．運転時の異常な過渡変化

事故に対処するために必要な施設並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果

(1) 基本方針

(i) 評価事象

本発電用原子炉施設において評価する「運転時の異常な過渡変化」は、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」(以下「安全評価指針」という。)に基づき、発電用原子炉施設が制御されずに放置されると、炉心あるいは原子炉冷却材圧力バウンダリに過度の損傷をもたらす可能性のある事象について、これらの事象が発生した場合における安全保護系、原子炉停止系等の主として「異常影響緩和系」(以下「MS」という。)に属する構築物、系統及び機器の設計の妥当性を確認する見地から、加圧水型である本発電用原子炉施設の安全設計の基本方針に照らして、代表的な事象を選定する。具体的には、以下に示す異常な状態を生じさせる可能性のある事象とする。

a. 炉心内の反応度又は出力分布の異常な変化

- (a) 原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き
- (b) 出力運転中の制御棒の異常な引き抜き
- (c) 制御棒の落下及び不整合

- (b-3) 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、普段から保守点検活動を社員自らが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。
- (b-4) 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。
- (b-5) 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。

(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。

- (c-1) 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。重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害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、緊急時体制を発令し、要員の非常召集、通報連絡を行い、発電所に自ら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

体制とする。

発電用原子炉主任技術者は、原子炉ごとに選任する。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、1号炉及び2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。

1号炉及び2号炉の発電用原子炉主任技術者は、1号炉及び2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、号炉ごとに選任した発電用原子炉主任技術者は、発電所対策本部から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は影響緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行い、事故の拡大防止又は影響緩和を図る。

- (c-4) 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、事故拡大防止のための運転措置の支援及び保安上の技術的支援を行う班、運営支援組織は、実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整えるため発電所対策本部の運営及び情報の収集を行う班、関係地方公共団体の対応及び報道機関等の社外対応を行う班、防災資機材の整備を行う班、避難者の誘導を行う班で構成する。

- (c-5) 重大事故等対策の実施が必要な状況において、緊急時体制を発令し、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員の非常召集連絡を行い、所長（原子力防災管理者）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。

時間外、休日（夜間）においては、重大事故等が発生した場合、速やかに対策の対応を行うため、発電所内又は発電所近傍に緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員を常時確保し、体制を強化する。

なお、地震により緊急呼出システムが正常に機能しない等の通信障害によって非常召集連絡ができない場合でも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に速やかに対応するために実施組織として必要な要員は、原子力防災組織の統括管理及び全体指揮を行う全体指揮者、号炉ごとの統括管理及び号炉ごとの指揮を行う指揮者並びに通報連絡を行う通報連絡者の緊急時対策本部要員 4 名、運転操作指揮、号炉間連絡、運転操作助勢及び運転操作対応を行う運転員の当直員 12 名並びに運転対応及び保修対応を行う重大事故等対策要員 36 名の合計 52 名を確保する。

重大事故等が発生した場合、重大事故等対策要員のうち初動対応要員は、中央制御室に参集するとともに、緊急時対策本部要員と初動後対応要員は、緊急時対策所（指揮所）又は緊急時対策所（緊急時対策棟内）に参集し、通報連絡、給水確保及び電源確保等の各要員の任務に応じた対応を行う。

重大事故等の対応については、高線量下の対応においても、社員及び協力会社社員を含め要員を確保する。

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

川内設置許可添付書類十

添 付 書 類 十

発電用原子炉施設において事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する説明書

目 次

1. 安全評価に関する基本方針
 - 1.1 基本的考え方
 - 1.1.1 運転時の異常な過渡変化
 - 1.1.2 設計基準事故
 - 1.1.3 重大事故及び仮想事故
 - 1.2 主要な解析条件
 - 1.2.1 初期定常運転条件
 - 1.2.2 安全保護系の設定点の作動限界値及び応答時間
 - 1.2.3 原子炉トリップ特性
 - 1.2.4 反応度係数
 - 1.2.5 解析に当たって考慮する事項
 - 1.3 解析に使用する計算プログラム
 - 1.4 参考文献

重大事故等の対策については、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員が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。

(3) 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。重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害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

運営支援組織は、総括班、広報班、総務班及び原子力訓練センター班で構成し、必要な役割の分担を行い実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整える。

総括班は、発電所対策本部の運営、情報の収集、災害状況の把握、関係官庁及び関係地方公共団体への通報連絡、燃料貯蔵状況の管理並びに各班へ本部指令事項の連絡を行う。

広報班は、関係地方公共団体の対応、報道機関の対応及び避難者誘導（展示館来館者）を行う。

総務班は、本部構成員の動員状況の把握、要員と資機材の輸送車手配及び運搬、防災資機材の整備、輸送及び調達、緊急医療対応、正門の出入管理並びに要員に対する食料の調達配給を行う。

原子力訓練センター班は、避難者の誘導（原子力訓練センター見学者）を行う。

これらの各班は、各班の役割を実施し、実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整える。

- e. 所長（原子力防災管理者）は、警戒事象（原子力災害対策特別措置法第 10 条の可能性のある事故、故障等又は自然災害発生）により緊急時体制を発令し、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員の非常召集連絡を行い、所長（原子力防災管理者）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。

時間外、休日（夜間）においては、重大事故等が発生した場合、速やかに対策の対応を行うため、発電所内又は発電所近傍に緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員を常時確保し、

体制を強化する。

非常召集の要員への連絡については、緊急呼出システムを活用するとともに、バックアップとして社員寮その他必要な箇所に衛星携帯電話設備を配備することで要員との連絡及び要員の非常召集を行う。なお、地震により緊急呼出システムが正常に機能しない等の通信障害によって非常召集連絡ができない場合でも地震（発電所周辺地域において、震度5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に速やかに対応するために実施組織として必要な要員は、原子力防災組織の統括管理及び全体指揮を行う全体指揮者、号炉ごとの統括管理及び号炉ごとの指揮を行う指揮者並びに通報連絡を行う通報連絡者の緊急時対策本部要員4名、運転操作指揮を行う当直課長及び当直副長、号炉間連絡、運転操作助勢を行う当直主任、運転員及び運転操作対応を行う運転員の当直員12名、初動の運転対応及び保修対応を行う重大事故等対策要員（初動）20名（以下「初動対応要員」という。）、初動後の保修対応を行う重大事故等対策要員（初動後）の16名（以下「初動後対応要員」という。）の合計52名を確保する。なお、号炉ごと指揮者は、重大事故等対策の初動後対策において、必要に応じて現場の指揮を行う。

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。

重大事故等が発生した場合、重大事故等対策要員のうち初動対応要員は、中央制御室に参集するとともに、緊急時対策本部要員と初動後対応要員は、緊急時対策所（指揮所）又は緊急時

川内設置許可添付書類十（有効性評価）

7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価

本発電用原子炉施設は、設計基準としての安全対策を講じており、「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」を想定した解析においても、炉心の著しい損傷に至ること等はなく、安全性は十分確保し得ると考える。この節においては、本発電用原子炉施設において想定する、重大事故等に対して、その発生原因と防止対策を説明し、対策の有効性評価を行うことで、重大事故等の発生に対しても、対処可能であることを説明する。

有効性評価に当たっては、「6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方」において示す方針に基づいて評価を行った結果を示す。

7.1.2 全交流動力電源喪失

7.1.2.1 事故シーケンスグループの特徴、炉心損傷防止対策

(1) 事故シーケンスグループ内の事故シーケンス

事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」において、炉心損傷防止対策の有効性を確認する事故シーケンスは、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失する事故」のみである。

(2) 事故シーケンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方

事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」では、原子炉の出力運転中に、送電系統又は所内主発電設備の故障等により、外部電源が喪失し、常用系補機である1次冷却材ポンプ等が機能喪失するとともに、非常用所内交流電源系統が機能喪失する。このため、緩和措置がとられない場合には、電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水、充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる炉心注水、原子炉補機冷却水ポンプによる最終ヒートシンクへの熱の輸送、中央制御室からの主蒸気逃がし弁操作による1次系の減温、減圧及び復水タンクへの補給ができなくなる。また、従属的に原子炉補機冷却機能喪失が発生し、補機冷却水が必要な機器に期待できなくなるとともに、RCPシール部へのシール水注水機能及びサーマルバリアの冷却機能が喪失することから、RCPシール部からの1次冷却材の漏えい等により1次系保有水量の減少が生じ、炉心損傷に至る。

したがって、本事故シーケンスグループでは、2次系を強制

的に減圧することにより 1 次系を減温、減圧し、炉心注水を行うことにより、炉心損傷を防止する。長期的には、最終的な熱の逃がし場へ熱の輸送を行うことにより除熱を行う。

(3) 炉心損傷防止対策

事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を用いた 2 次系強制冷却、常設電動注入ポンプによる代替炉心注水を整備する。長期的な冷却を可能とするため、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却、充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを用いた高圧再循環、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による炉心冷却を整備する。対策の概略系統図を第 7.1.2.1 図に、対応手順の概要を第 7.1.2.2 図から第 7.1.2.4 図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第 7.1.2.1 表に示す。

本事故シーケンスグループのうち「7.1.2.2 (1) 有効性評価の方法」に示す重要事故シーケンスにおける 1 号炉及び 2 号炉同時の重大事故等対策時に必要な要員は、中央制御室の運転員、緊急時対策本部要員、重大事故等対策要員（初動）及び重大事故等対策要員（初動後）で構成され、合計 52 名である。その内訳は次のとおりである。中央制御室の運転員は、運転操作指揮を行う当直課長及び当直副長の 2 名、号炉間連絡及び運転操作助勢を行う当直主任及び運転員の 2 名、運転操作対応を行う運転員 8 名である。発電所構内に常駐している要員のうち、重

大事故等対策要員（初動）は、運転対応要員 8 名及び保守対応要員 12 名、通報連絡等を行う緊急時対策本部要員は 4 名である。重大事故発生後 30 分以内に参集できる重大事故等対策要員（初動後）は、保守対応要員 16 名である。この必要な要員と作業項目について第 7.1.2.5 図及び第 7.1.2.6 図に示す。

a. 全交流動力電源喪失及びプラントトリップの確認

外部電源が喪失し、ディーゼル発電機が起動失敗することにより、すべての非常用母線及び常用母線への給電に失敗したことを確認し、全交流動力電源喪失と判断するとともに、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。

プラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。

また、主蒸気ライン隔離を行い、蒸気ライン圧力等のループ間偏差により、2次冷却材喪失、蒸気発生器細管漏えいの兆候を継続的に確認する。なお、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う場合、2次冷却材喪失又は蒸気発生器細管漏えいの兆候が確認されれば、健全側蒸気発生器の主蒸気逃がし弁により炉心冷却を行う。

b. タービン動補助給水ポンプの起動及び補助給水流量確立の確認

蒸気発生器水位低下によりタービン動補助給水ポンプが起動し、補助給水流量が確立することを確認する。

補助給水流量確立の確認に必要な計装設備は、補助給水流量等である。

c. 早期の電源回復不能判断

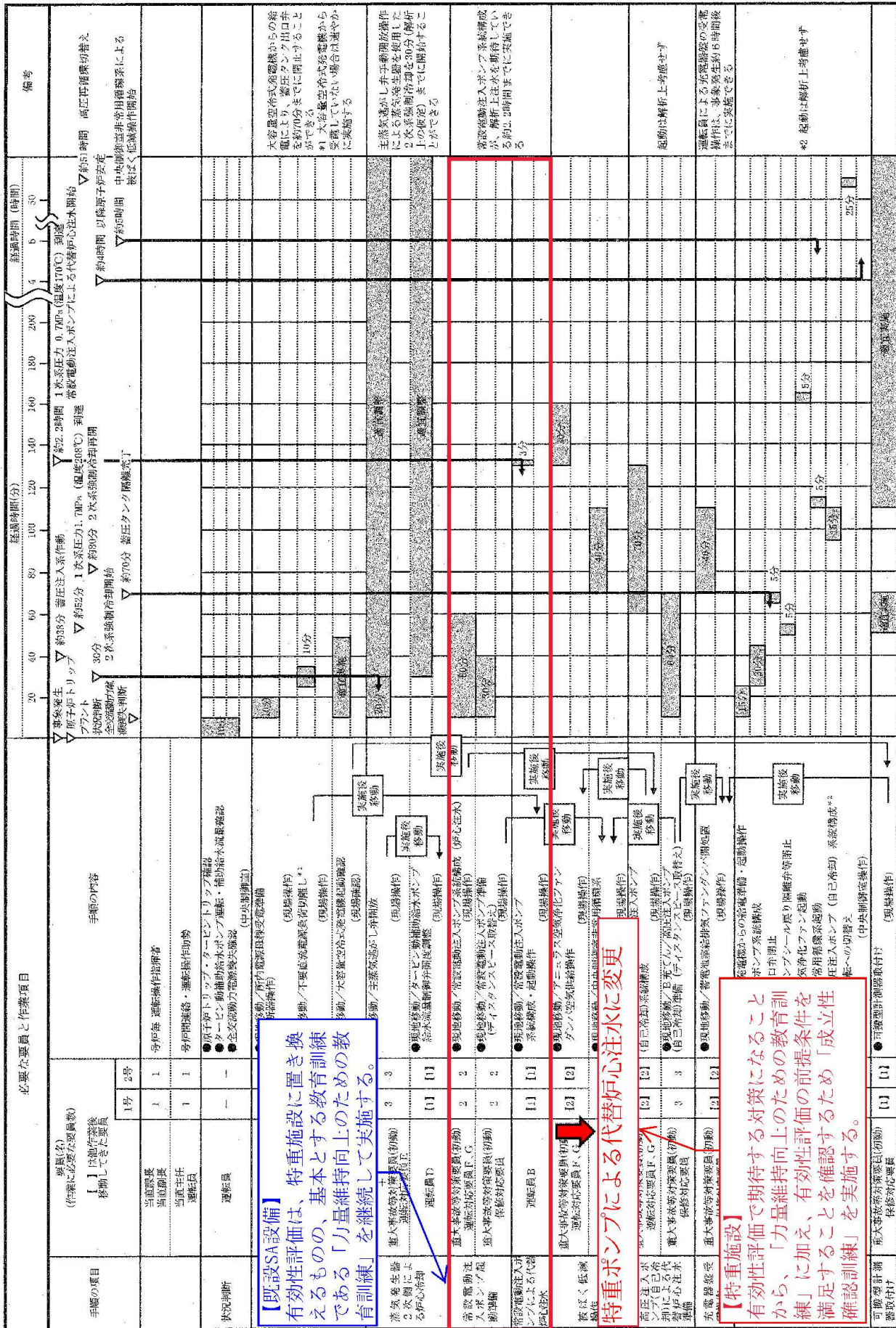
4,000kVA) 未満となることを評価する。

- (b) 各事故シーケンスの事故条件で、事象進展上厳しく評価する場合又は、資源の確保の観点から厳しく評価するために外部電源なしとした場合は、ディーゼル発電機から給電とする。
- (c) 各事故シーケンスの事故条件で、外部電源がある場合においても、仮に外部電源が喪失しディーゼル発電機から給電したことを想定した確認を行う。
- (d) 各事故シーケンスにおける対策に必要な補機類は、重要事故シーケンス等の対策補機類に包絡されるため、重要事故シーケンス等の評価し成立性を確認する事で、事故シーケンスグループ等も包絡されることを確認する。

7.5.2 重大事故等対策時に必要な要員の評価結果

(1) 必要な要員の評価結果

各事故シーケンスにおいて、1号炉及び2号炉同時の重大事故等対策時に必要な作業の項目、要員数、移動時間を含めた各作業にかかる所要時間について確認した。初動対応において必要な要員数が最も多い事故シーケンスは「全交流動力電源喪失」、「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）」、「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）」であり、使用済燃料ピットへの補給対応をあわせて実施しても、合計52名で対処可能である。その初動対応での要員数を時間外、休日（夜間）においても確保する。



第 7.1.2.5 図 全交流動力電源喪失時（全交流動力電源喪失 + 原子炉補機冷却機能喪失 + RCP シェール LOCA）の作業と所要時間（1/2）

【特重施設】有効性評価で期待する対策になることから、「力量維持向上のための教育訓練」に加え、有効性評価の前提条件を満足することを確認するため「成立性確認訓練」を実施する。

【既設SA設備】有効性評価は、特重施設に置き換えるもの、基本とする教育訓練である「力量維持向上のための教育訓練」を継続して実施する。

特重ポンプによる代替炉心注水に変更

必要な要員と作業項目

手続の内容

経過時間(分)

備考

10-7-607