

美浜発電所審査資料	R2
提出年月日	2019年11月7日

美浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書

審査資料 (抜粋)

関西電力株式会社

(美浜発電所保安規定)

1. 原子力規制委員会設置法の一部の施行に伴う関係規則の整備等に伴う変更

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。)の一部の改正について公布され(平成25年6月28日)、実用炉規則第92条(保安規定)の内容の一部追加及び実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準(以下、審査基準という。)の改定等を踏まえ、原子炉施設保安規定(以下、保安規定という。)の変更を行う。

2. 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の改正に伴う変更

平成29年12月14日に施行された実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則により、第92条第3項第18号の2において、火山影響等発生時の体制の整備が新たに求められたことから、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の改正に関連する保安規定条文の変更を行う。

3. 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等の一部改正に伴う変更

(1) 炉心の著しい損傷が発生した場合において改正後の規則等では、原子炉制御室の居住性を確保するために原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減する必要がある場合の設備として、アニュラス空気再循環設備等を設置することが要求された。

これらに対応するため、原子炉制御室の居住性を確保するための対応に関連する保安規定条文の変更を行う。

(2) 放射性物質を含む液体があふれ出る事象について、従前は容器又は配管の破損としていたものを、改正後の規則等※では想定する事象を破損に限定しないこととし、溢水源について容器、配管に加え、その他の設備として次に掲げる設備を含むことが明示され、溢水源として考慮すべき事象や設備の範囲が拡張された。

- ・ポンプ、弁
- ・使用済燃料貯蔵ピット
- ・サイトバンカ貯蔵プール
- ・原子炉ウェル
- ・原子炉キャビティ(キャナルを含む。)

これらに対応するため、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合の対応に関連する保安規定条文の変更を行う。

4. 3号炉の安全保護系設定値の見直しに伴う変更について

3号炉の安全保護系設定値の工認記載値については、最新プラントの考え方「安全上保護すべき値(安全解析使用値など)に安全余裕を考慮した値」としている。

一方、保安規定記載値については、前述の考え方ではなく、「安全上保護すべき値(安全解析使用値など)に安全上の余裕及び実設備の計器誤差を考慮し

た値」としているため、最新の考え方に合わせて見直しを行う。

これらに対応するため、安全保護系設定値の見直しに関連する保安規定条文の変更を行う。

5. 3号炉の安全保護回路デジタル化に伴う変更

安全保護回路のデジタル化に伴い、原子炉保護系計装のインターロック（P-13）及び工学的安全施設等作動計装のインターロック（P-11）について設定値に付されている誤差の記載を削除する。

これらに対応するため、安全保護回路デジタル化に関連する保安規定条文の変更を行う。

6. 3号炉の炉内構造物取替に伴う変更

3号炉の炉内構造物取替に伴い、出力運転中に、安全上必要なほう酸水量（最大反応度値の制御棒クラスタ1本が挿入不能の場合でも、原子炉を高温停止から低温停止に移行可能とするほう酸水量）が変更となるため、ほう酸タンクのほう酸水量制限値を変更する。

これに対応するため、炉内構造物取替に関連する以下の保安規定条文の変更を行う。

7. 3号炉の中央制御盤取替等に伴う変更

3号炉の中央制御盤については、保守性向上等の理由により、中央制御盤全体を最新のデジタル式の中央制御盤に取り替えに伴い、規定する内容の変更を実施する。また、事故時監視計器及び中央制御室外原子炉停止装置の設備更新に伴う記載内容の変更を実施する。

これらに対応するため、中央制御盤取替等に関連する保安規定条文の変更を行う。

以 上

添付資料（美浜発電所原子炉施設保安規定に係る説明資料）

資料1：保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載方針

資料2：保安規定と手順書との関連

資料3：上流文書（設置許可）から保安規定への記載方針

資料4：工認で抽出された運用内容整理

参考資料

新規制基準適合性審査に係る先行審査プラントとの保安規定比較表

〔大飯（既認可）－玄海（既認可）－美浜比較〕

美浜発電所審査資料 資料1	R2
提出年月日	2019年11月7日

美浜発電所原子炉施設保安規定に係る説明資料

(保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載方針)

関西電力株式会社

目 次

1. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載方針
2. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定変更条項の整理
3. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の記載内容
4. 補足説明資料
 - (1) 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の
記載内容 (別紙-1)
 - (2) LCO、AOT 及びサーベランスの設定 (別紙-2)

1. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載方針

保安規定審査基準の要求事項から保安規定に記載すべき内容を整理するに当たっては、保安規定変更に係る基本方針を受け、以下の方針により記載する。

(1) 保安規定変更に係る基本方針の内容（抜粋）

2.1 保安規定に規定すべき項目について

法令上及び保安規定審査基準等の要求事項の変更を踏まえ、発電用原子炉設置者は論点ごとに保安規定へ反映すべき項目を整理し、必要な改正、制定を行ったうえで引き続きこれらを遵守する。

2.2.1 保安規定に記載すべき事項について

保安規定に法令等へ適合することを確認した内容の行為者及び行為内容を定める。

(2) 保安規定の記載方針

(1) 項の「保安規定変更に係る基本方針」を受け、具体的には、以下の方針で記載する。

保安規定本文には保安規定審査基準にて要求されている内容に応じた記載（行為内容の骨子）とし、具体的な行為内容については保安規定添付 2 及び添付 3 に記載する。また、必要に応じて 2 次文書等に記載する。

以 上

(本資料において、ご説明する事項)

原子炉施設保安規定の変更認可申請においては、変更内容に関する下記の2点についてご確認いただく必要がある。

- ① 実用炉規則第9 2条第1項各号及び「実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準」(以下「保安規定審査基準」という。)に定める基準に適合するものであること。
- ② 原子炉等規制法第4 3条の3の2 4第2項に定める「核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でない」と認めるときに該当しないこと。

そのため、本資料の説明の構成は次のとおり。

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定変更条項の整理

実用炉規則第9 2条第1項及び保安規定審査基準(以下、「審査基準等」という。)で要求される事項について、既認可の保安規定においてどの条項で対応しているかを整理している。

今回の変更認可申請において、審査基準等に適合する変更内容であることを説明するため、本項では、変更対象条項に「有」を記載し、対応する審査基準等を抽出する。

なお、審査基準等が要求する事項に対して、直接的に該当する内容を変更するものについては「変更対象の項目」として黄色ハッチングを行っている。

また、審査基準等が要求する事項に対して、直接的に該当する内容の変更ではないものの、条文単位で該当するものについては、変更有無欄にどの実用炉規則要求で変更するかを【〇〇関連にて変更】と明示する。

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の記載内容

前項において抽出された「審査基準等—保安規定条文の変更」のうち主要な項目について、詳細な対比を行い、審査基準等に適合する変更内容であること、又は審査基準等が要求する事項に影響のない変更内容であることを「保安規定の記載の考え方」欄でご説明する。

また、保安規定の変更内容に対応する社内標準(2次文書等)の変更概要を記載する。

なお、上述②の観点をご説明するためには、記載の妥当性を示す必要があるが、本表内で説明しきれない部分については、「補足説明資料」を添付する。

補足説明資料

変更内容の詳細事項が「保安規定変更に係る基本方針」に基づく記載であることを説明する。

また、法令、上流規制等の要求があるものについては、それらと対比し、法令、上流規制等に従った内容であることを示す。

また、必要に応じて、同様の案件に対する先行の既認可事例がある場合、参考として本保安規定との対比により、差異の有無及び理由を示す。

2. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定変更条項の整理

2- (1) 第1編 (3号炉)

保安規定審査基準 (実用炉) (H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正)		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第 92 条第 1 項第 1 号 【関係法令及び保安規定の遵守のための体制】	○ 関係法令及び保安規定の遵守のための体制 (経営責任者の関与を含む。) に関することについては、保安規定に基づき要領書、作業手順書その他保安に関する文書について、重要度等に応じて定めるとともに、これを遵守し、その位置付けが明確にされていること。特に、経営責任者の積極的な関与が明記されていること。	第 2 条の 3	関係法令および本規定の遵守	有
	○ 保安のための関係法令及び保安規定の遵守を確実にを行うため、コンプライアンスに係る体制が確実に構築されていることが明確となっていること。	第 3 条	品質保証計画	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 2 号 【安全文化醸成のための体制】	○ 安全文化を醸成するための体制 (経営責任者の関与を含む。) に関することについては、保安規定に基づき要領書、作業手順書その他保安に関する文書について、重要度等に応じて定めるとともに、その位置付けが明確にされていること。特に、経営責任者の積極的な関与が明記されていること。	第 2 条の 2	安全文化の醸成	有
	○ 保安の確保を最優先する価値観を組織の中で形成し、維持し、強化していく当該組織としての文化を継続的に醸成するための体制を確実に構築することが明確となっていること。	第 3 条	品質保証計画	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 3 号 【発電用原子炉施設の品質保証】	○ 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 7 条の 3 から第 7 条の 3 の 7 及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第 26 条の 2 から第 26 条の 2 の 7 の要求事項に対する社団法人日本電気協会電気技術規程「原子力発電所における安全のための品質保証規程 (JEAC4111- 2009)」の取扱いについて (内規) (平成 21・09・14 原院第 1 号 (平成 21 年 10 月 16 日原子力安全・保安院制定 (NISA-165c-09-1、NISA-196c-09-3))) において認められた JEAC4111-2009 又はそれと同等の規格に基づく品質保証計画が定められていること。	第 3 条	品質保証計画	有
	○ 品質保証に関する記載内容については、「原子力発電所の保安規定における品質保証に関する記載について」(平成 16・03・04 原院第 3 号 (平成 16 年 3 月 22 日原子力安全・保安院制定 (NISA-165a-04-3))) を参考として記載していること。	第 3 条	品質保証計画	有
	○ 作業手順書等の保安規定上の位置付けに関することについては、実用炉規則第 76 条に規定された要領書、作業手順書その他保安に関する文書について、これらを遵守するために、重要度等に応じて、保安規定及びその 2 次文書、3 次文書等といった品質保証に係る文書の階層的な体系の中で、その位置付けが明確にされていること。	第 3 条	品質保証計画	有
	○ 発電用原子炉施設の定期的な評価に関することについては、「実用発電用原子炉施設における定期安全レビューの実施について」(平成 20・08・28 原院第 8 号 (平成 20 年 8 月 29 日原子力安全・保安院制定 (NISA-167a-08-1))) を参考に、実用炉規則第 77 条に規定された発電用原子炉施設の定期的な評価を実施するための手順及び体制を定め、当該評価を定期的実施することが定められていること。	第 11 条	原子炉施設の定期的な評価	—
	○ 発電用原子炉施設の定期的な評価に関することについては、実用炉規則第 77 条第 1 項の規定に基づく措置を講じたときは、同項各号に掲げる評価の結果を踏まえて、発電用原子炉設置者及びその従業員が遵守すべき必要な措置 (以下「保安活動」という。) の計画、実施、評価及び改善並びに品質保証計画の改善を行うことが定められていること。	第 11 条	原子炉施設の定期的な評価	—
	○ 本店における発電用原子炉施設に係る保安のために講ずべき措置に必要な組織及び各職位の職務内容が定められていること。	第 4 条	保安に関する組織	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 4 号 【発電用原子炉施設の運転及び管理を行う者の職務及び組織】	○ 事業所における発電用原子炉施設に係る保安のために講ずべき措置に必要な組織及び各職位の職務内容が定められていること。	第 5 条	保安に関する職務	有
		第 4 条	保安に関する組織	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 5 号、6 号、7 号 【発電用原子炉主任技術者の職務の範囲等】	○ 発電用原子炉の運転に関し、保安の監督を行う発電用原子炉主任技術者の選任について定められていること。	第 5 条	保安に関する職務	有
	○ 発電用原子炉主任技術者が保安の監督の責務を十全に果たすことができるようにするため、原子炉等規制法第 43 条の 3 の 26 第 2 項において準用する第 42 条第 1 項に規定する要件を満たすことを含め、職務範囲及びその内容 (原子炉の運転に従事する者は、発電用原子炉主任技術者が保安のために指示に従うことを含む。) について適切に定められていること。また、発電用原子炉主任技術者が保安の監督を適切に行う上で、必要な権限及び組織上の位置付けがなされていること。	第 9 条	原子炉主任技術者の選任	有
		第 3 条	品質保証計画	有
		第 5 条	保安に関する職務	有
		第 6 条	原子力発電安全委員会	—
		第 8 条	原子力発電安全運営委員会	有
		第 9 条	原子炉主任技術者の選任	有
		第 10 条	原子炉主任技術者の職務等	有
	○ 特に、発電用原子炉主任技術者が保安の監督に支障をきたすことがないよう、上位者等との関係において独立性が確保されていること。なお、必ずしも事業所の保安組織から発電用原子炉主任技術者が、独立していることが当然に求められるものではない。	第 9 条	原子炉主任技術者の選任	有
	○ 電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が保安の監督の責務を十全に果たすことができるようにするため、電気事業法第 43 条第 4 項に規定する要件を満たすことを含め、職務範囲及びその内容について適切に定められていること。また、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が監督を適切に行う上で必要な権限及び組織上の位置付けに関することが定められていること。	第 3 条	品質保証計画	【実用炉規則第 92 条第 1 項第 1 号関連にて変更】
	第 8 条	原子力発電安全運営委員会	【実用炉規則第 92 条第 1 項第 11 号関連にて変更】	

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文		変更有無
	○ 発電用原子炉主任技術者、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が相互の職務について情報を共有し、意思疎通が図られることが定められていること。	第9条の2	電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の選任	—
		第10条の2	電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の職務等	—
		第8条	原子力発電安全運営委員会	【実用炉規則第92条第1項第11号関連にて変更】
		第10条	原子炉主任技術者の職務等	【実用炉規則第92条第1項第5号、6号、7号関連にて変更】
		第10条の2	電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の職務等	—
実用炉規則第92条第1項第8号 【保安教育】	○ 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針が定められていること。	第131条	所員への保安教育	有
		第132条	請負会社従業員への保安教育	有
	○ 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づき、保安教育実施計画を定め、計画的に保安教育を実施することが定められていること。	第131条	所員への保安教育	有
		第132条	請負会社従業員への保安教育	有
	○ 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づいた保安教育実施状況を確認することが定められていること。	第131条	所員への保安教育	有
		第132条	請負会社従業員への保安教育	有
○ 協力企業の従業員のうち、燃料取替に関する業務の補助及び放射性廃棄物取扱設備に関する業務の補助を行う協力企業従業員については、従業員に準じて保安教育を実施することが定められていること。	第132条	請負会社従業員への保安教育	有	
○ 保安教育の内容について、関係法令及び保安規定への抵触を起さないことを徹底する観点から、具体的な保安教育の内容とその見直しの頻度等について明確に定められていること。	第131条	所員への保安教育	有	
	第132条	請負会社従業員への保安教育	有	
実用炉規則第92条第1項第9号 【発電用原子炉施設の運転】	○ 発電用原子炉の運転に必要な運転員の確保について定められていること。	第13条	運転員等の確保	有
		第15条	運転管理に関する社内標準の作成	有
	○ 運転員の引継時に実施すべき事項について定められていること。	第16条	引継	—
	○ 原子炉起動前に確認すべき事項について定められていること。	第17条	原子炉起動前の確認事項	有
		第18条	火災発生時の体制の整備	有
		第18条の2	内部溢水発生時の体制の整備	有
		第18条の2の2	火山影響等発生時の体制の整備	有
		第18条の3	その他自然災害発生時等の体制の整備	有
		第18条の4	資機材等の整備	有
	○ 原子炉冷却材の水質の管理について定められていること。	第19条	水質管理	—
	○ 発電用原子炉施設の重要な機能に関して、安全機能を有する系統、機器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設備を含む。）等について、運転状態に対応した運転上の制限（Limiting Conditions for Operation。以下「LCO」という。）を満足していることの確認の内容（以下「サーベランス」という。）、LCOを満足していない場合に要求される措置（以下「要求される措置」という。）及び要求される措置の完了時間（Allowed Outage Time。以下「AOT」という。）が定められていること。 なお、LCO等は、原子炉等規制法第43条の3の5による原子炉設置許可申請及び同法第43条の3の8による原子炉設置変更許可申請において行った安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足するように定められていること。	第20条	停止余裕	—
		第21条	臨界ボロン濃度	—
		第22条	減速材温度係数	—
		第23条	制御棒動作機能	有
		第24条	制御棒の挿入限界	有
		第25条	制御棒位置指示	有
		第26条	炉物理検査 ーモード1ー	—
		第27条	炉物理検査 ーモード2ー	—
		第28条	化学体積制御系（ほう酸濃縮機能）	有
		第29条	原子炉熱出力	有
第30条		熱流束熱水路係数（ $F_0(Z)$ ）	—	
第31条		核的エンタルピ上昇熱水路係数（ F_{DN}^* ）	—	
第32条		軸方向中性子束出力偏差	—	
第33条	1/4 炉心出力偏差	—		
第34条	計測および制御設備	有		
第35条	DNB比	有		
第36条	1次冷却材の温度・圧力および1次冷却材温度変化率	—		
第37条	1次冷却系 ーモード3ー	有		
第38条	1次冷却系 ーモード4ー	有		
第39条	1次冷却系 ーモード5（1次冷却系満水）ー	有		

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文	変更有無	
		第40条	1次冷却系－モード5（1次冷却系非満水）－	有
		第41条	1次冷却系－モード6（キャピティ高水位）－	有
		第42条	1次冷却系－モード6（キャピティ低水位）－	有
		第43条	加圧器	有
		第44条	加圧器安全弁	有
		第45条	加圧器逃がし弁	有
		第46条	低温過加圧防護	有
		第47条	1次冷却材漏えい率	有
		第48条	蒸気発生器細管漏えい監視	－
		第49条	余熱除去系への漏えい監視	－
		第50条	1次冷却材中のよう素131濃度	－
		第51条	アキュムレータ	有
		第52条	非常用炉心冷却系－モード1、2および3－	有
		第53条	非常用炉心冷却系－モード4－	有
		第54条	燃料取替用水タンク	有
		第55条	ほう酸注入タンク	有
		第56条	原子炉格納容器	有
		第57条	原子炉格納容器真空逃がし系	－
		第58条	原子炉格納容器スプレイ系	有
		第60条	アニュラス循環系	有
		第61条	アニュラス	－
		第62条	主蒸気安全弁	有
		第63条	主蒸気止弁	有
		第64条	主給水隔離弁、主給水制御弁および主給水バイパス制御弁	－
		第65条	主蒸気逃がし弁	有
		第66条	補助給水系	有
		第67条	復水タンク	有
		第68条	原子炉補機冷却水系	有
		第69条	原子炉補機冷却海水系	有
		第70条	制御用空気系	有
		第71条	中央制御室非常用循環系	有
		第72条	安全補機室空気浄化系	－
		第73条	外部電源	有
		第74条	ディーゼル発電機－モード1、2、3および4－	有
		第75条	ディーゼル発電機－モード1、2、3および4以外－	有
		第76条	ディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気	有
		第77条	非常用直流電源－モード1、2、3および4－	有
		第78条	非常用直流電源－モード5、6および照射済燃料移動中－	有
		第79条	所内非常用母線－モード1、2、3および4－	有
		第80条	所内非常用母線－モード5、6および照射済燃料移動中－	有
		第81条	1次冷却材中のほう素濃度－モード6－	－
		第82条	原子炉キャピティ水位	有
		第83条	原子炉格納容器貫通部	有
		第84条	使用済燃料ピットの水位および水温	－
		第85条	重大事故等対処設備	有
		第86条	1次冷却系の耐圧・漏えい検査の実施	－
		第86条の2	安全注入系逆止弁漏えい検査の実施	－
	○ LCOの確認について、サーベランス実施方法、サーベランス及び要求される措置を実施する間隔の延長に関する考え方、確認の際のLCOの取扱い等が定められていること。	第87条	運転上の制限の確認	有
	○ LCOを満足しない場合について、事象発見からLCOに係る判断までの対応目安時間等を社内規程類に定めること及び要求される措置等の取扱い方法が定められていること。	第88条	運転上の制限を満足しない場合	有

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文		変更有無
○ LCO に係る記録の作成について定められていること。 ○ 異常発生時の基本的対応事項及び探るべき措置並びに異常収束後の措置について定められていること。	第 90 条	運転上の制限に関する記録	有	
	第 91 条	異常時の基本的な対応	有	
	第 92 条	異常時の措置	有	
	第 93 条	異常収束後の措置	有	
	添付 1	異常時の運転操作基準（第 92 条関連）	有	
	第 89 条	予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合	有	
○ 予防保全を目的とした保全作業について、やむを得ず保全作業を行う場合には、法令に基づく点検及び補修、事故又は故障の再発防止対策の水平展開として実施する点検及び補修等に限ることが定められていること。	第 89 条	予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合	有	
○ 予防保全を目的とした保全作業の実施について、AOT 内に完了することが定められていること。 なお、AOT 内で完了しないことが予め想定される場合には、当該保全作業が限定され、必要な安全措置を定めて実施することが定められていること。	第 12 条	構成および定義	有	
	第 19 条の 2	原子炉冷却材圧力バウンダリ隔離弁管理	有	
実用炉規則第 92 条第 1 項第 10 号【発電用原子炉の運転期間】	○ 発電用原子炉の運転期間の範囲内で、発電用原子炉を運転することが定められていること。	第 12 条の 2	原子炉の運転期間	—
○ 取替炉心の安全性評価を行うことが定められていること。なお、取替炉心の安全性評価に用いる期間は、当該取替炉心についての燃料交換の間隔から定まる期間としていること。	第 97 条	燃料の取替等	—	
○ 実用炉規則第 92 条第 2 項第 1 号に基づき、実用炉規則第 92 条第 1 項第 10 号に掲げる原子炉の運転期間を定め、又はこれを変更しようとする場合は、申請書に原子炉の運転期間の設定に関する説明書（原子炉の運転期間を変更しようとする場合は、実用炉規則第 82 条第 4 項の見直しの結果を記載した書類を含む。以下「説明書」という。）が添付されていること。	—	〔手続きに関する事項であり、保安規定には、記載なし〕	—	
○ 発電用原子炉ごとに、説明書に記載された①原子炉を停止して行う必要のある点検、検査の間隔から定まる期間、②燃料交換の間隔から定まる期間（原子炉起動から次回定期検査を開始するために原子炉を停止するまでの期間）、のうちいずれか短い期間の範囲内で、実用炉規則第 48 条に定める定期検査を受けるべき時期の区分を上限として、発電用原子炉の運転期間（定期検査が終了した日から次回定期検査を開始するために原子炉を停止するまでの期間）が記載されていること。なお、原子炉の運転期間の設定に当たっては、原子炉を起動してから定期検査が終了するまでの期間も考慮されていること。実用炉規則第 82 条第 4 項の見直しの結果の内容は、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」（原管 P 発第 1306198 号平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）を参考として記載していること。特に、同結果において、発電用原子炉の運転期間の変更に伴う長期保守管理方針の変更の有無及びその理由が明らかとなっていること。	—	〔手続きに関する事項であり、保安規定には、記載なし〕	—	
○ 発電用原子炉の運転期間を延長する場合には、実用炉規則第 48 条に定める定期検査を受けるべき時期の区分を上限として、段階的な延長となっていること。	—	〔運転期間の延長は実施していないことから、該当なし〕	—	
○ 運転期間が 13 月を超える延長の場合には、当該延長に伴う原子炉等規制法第 43 条の 3 の 5 に基づく原子炉設置許可及び同法第 43 条の 3 の 8 に基づく原子炉設置変更許可申請書に記載された基本設計ないし基本的設計方針に則した影響評価の結果が説明書に記載されていること。	—	〔運転期間の延長は実施していないことから、該当なし〕	—	
○ 説明書に記載された燃料交換の間隔から定まる期間については、期間を変更した後においても発電用原子炉の安全性について原子炉等規制法第 43 条の 3 の 5 に基づく原子炉設置許可及び同法第 43 条の 3 の 8 に基づく原子炉設置変更許可申請書に記載された基本設計ないし基本的設計方針を満たしていること。	—	〔運転期間の延長は実施していないことから、該当なし〕	—	
実用炉規則第 92 条第 1 項第 11 号【発電用原子炉施設の運転の安全審査】	○ 発電用原子炉施設の保安に関する重要事項及び発電用原子炉施設の保安運営に関する重要事項を審議する委員会の設置、構成及び審議事項について定められていること。	第 6 条 第 8 条	原子力発電安全委員会 原子力発電安全運営委員会	— 有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 12 号【管理区域、保安区域及び周辺監視区域の設定等】	○ 管理区域を明示し、管理区域における他の場所と区別するための措置を定め、管理区域の設定及び解除において実施すべき事項が定められていること。	第 105 条 添付 4	管理区域の設定・解除 管理区域図（第 105 条および第 106 条関連）	有 有
○ 管理区域内の区域区分について、汚染のおそれのない管理区域及びそれ以外の管理区域について表面汚染密度及び空気中の放射性物質濃度の基準値が定められていること。	第 106 条 添付 4	管理区域内における区域区分 管理区域図（第 105 条および第 106 条関連）	有 有	
○ 管理区域内において特別措置が必要な区域について探るべき措置を定め、特別措置を実施する外部放射線に係る線量当量率、空気中の放射性物質濃度及び床、壁、その他人の触れるおそれのある物の表面汚染密度の基準が定められていること。	第 107 条	管理区域内における特別措置	—	
○ 管理区域への出入管理に係る措置事項が定められていること。	第 108 条	管理区域への出入管理	—	
○ 管理区域から退出する場合等の表面汚染密度の基準が定められていること。	第 108 条	管理区域への出入管理	—	
○ 管理区域へ出入りする所員に遵守させるべき事項及びそれを遵守させる措置が定められていること。	第 109 条	管理区域出入者の遵守事項	—	
○ 管理区域から物品又は核燃料物質等を搬出及び運搬する際に講ずべき事項が定められていること。	第 116 条 第 117 条	管理区域外等への搬出および運搬 発電所外への運搬	— 有	

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文		変更有無	
	○ 保全区域を明示し、保全区域についての管理措置が定められていること。	第110条	保全区域	有	
		添付5	保全区域図（第110条関連）	有	
	○ 周辺監視区域を明示し、業務上立ち入る者を除く者が周辺監視区域に立ち入らないように制限するために講ずべき措置が定められていること。	第111条	周辺監視区域	有	
	○ 請負会社に対して遵守させる放射線防護上の必要事項及びそれを遵守させる措置が定められていること。	第118条	請負会社の放射線防護	有	
		第119条	頻度の定義	—	
実用炉規則第92条第1項第13号 【排気監視設備及び排水監視設備】	○ 放射性液体廃棄物の放出箇所、放射性液体廃棄物の管理目標値及び基準値を満たすための放出管理方法並びに放射性液体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。	第101条	放射性液体廃棄物の管理	—	
		第102条	放射性気体廃棄物の管理	有	
実用炉規則第92条第1項第14号 【線量、線量当量、汚染の除去等】	○ 放射線業務従事者が受ける線量について、線量限度を超えないための措置が定められていること。	第112条	線量の評価	—	
	○ 実用炉規則第78条に基づく、床・壁等の除染を実施すべき表面汚染密度の明確な基準が定められていること。	第113条	床・壁等の除染	—	
	○ 管理区域及び周辺監視区域境界付近における線量当量率等の測定に関する事項が定められていること。	第114条	外部放射線に係る線量当量率等の測定	有	
	○ 管理区域内で汚染のおそれのない区域に物品又は核燃料物質等を移動する際に講ずべき事項が定められていること。	第116条	管理区域外等への搬出および運搬	—	
	○ 核燃料物質等（新燃料、使用済燃料及び放射性固体廃棄物を除く。）の事業所外への運搬に関する事業所内の行為が定められていること。	第116条	管理区域外等への搬出および運搬	—	
		第117条	発電所外への運搬	有	
	○ 原子炉等規制法第61条の2第2項により認可を受けた場合においては、同項により認可を受けた放射能濃度の測定及び評価の方法に基づき、同法第61条の2第1項の確認を受けようとする物に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価を行うことが定められていること。	—	〔クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし〕	—	
	○ 原子炉等規制法第61条の2第1項の確認を受けようとする物の取扱いに関することについては、「放射能濃度の測定及び評価の方法の認可について（内規）」（平成17・11・30 原院第6号（平成18年1月30日原子力安全・保安院制定）及び平成23・06・20 原院第4号（平成23年7月1日同院改正））を参考として記載していること。なお、原子炉等規制法第61条の2第2項による放射能濃度の測定及び評価方法の認可において記載された内容を満足するように定められていること。	—	〔クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし〕	—	
	○ 放射性廃棄物でない廃棄物の取扱いに関することについては、「原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いについて（指示）」（平成20・04・21 原院第1号（平成20年5月27日原子力安全・保安院制定（NISA-111a-08-1）））を参考として記載していること。	第100条の2	放射性廃棄物でない廃棄物の管理	—	
		○ 汚染拡大防止のための放射線防護上、必要な措置が定められていること。	第105条	管理区域の設定・解除	有
			第106条	管理区域内における区域区分	有
			第109条	管理区域出入者の遵守事項	—
			第113条	床・壁等の除染	—
			第116条	管理区域外等への搬出および運搬	—
添付3			重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第18条の5および第18条の6関連）	有	
実用炉規則第92条第1項第15号 【放射線測定器の管理】	○ 放出管理用計測器について、計測器の種類、所管箇所及び数量が定められていること。	第103条	放出管理用計測器の管理	—	
	○ 放射線計測器について、計測器の種類、所管箇所及び数量が定められていること。	第115条	放射線計測器類の管理	有	
実用炉規則第92条第1項第16号 【発電用原子炉施設の巡視及び点検】	○ 日常の保安活動の評価を踏まえ、発電用原子炉施設の点検対象施設並びに設備の巡視及び点検並びにこれらに伴う処置に関すること（巡視及び点検の頻度を含む。）について、適切な内容が定められていること。	第14条	巡視点検	有	
実用炉規則第92条第1項第17号 【核燃料物質の受払、運搬、貯蔵等】	○ 事業所構内における新燃料の運搬及び貯蔵並びに使用済燃料の運搬及び貯蔵に際して保安のために講ずべき措置として、運搬する場合に臨界に達しない措置を講ずること及び貯蔵施設等が定められていること。	第94条	新燃料の運搬	—	
		第95条	新燃料の貯蔵	—	
		第98条	使用済燃料の貯蔵	—	
		第99条	使用済燃料の運搬	有	
	○ 燃料検査の際に保安のために講ずべき措置として、装荷予定の照射された燃料のうちから選定した燃料の健全性に異常のないことを確認すること及び燃料使用の可否を判断すること等が定められていること。	第96条	燃料の検査	—	
○ 燃料取替に際して保安のために講ずべき措置として、燃料装荷実施計画（取替炉心の安全性評価を含む。）を定めること及び燃料移動手順に従うこと等が定められていること。なお、発電用原子炉の運転期間の設定に関する説明書において取替炉心ごとに管理するとして項目が、取替炉心の安全性評価項目等として定められていること。	第97条	燃料の取替等	—		
実用炉規則第92条第1項第18号 【放射性廃棄物の廃棄】	○ 放射性固体廃棄物の貯蔵及び保管に係る具体的な管理措置並びに運搬に関し、放射線安全確保のための措置が定められていること。	第100条	放射性固体廃棄物の管理	有	
	○ 放射性液体廃棄物の放出箇所、放射性液体廃棄物の管理目標値及び基準値を満たすための放出管理方法並びに放射性液体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。	第101条	放射性液体廃棄物の管理	—	

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文		変更有無	
	○ 放射性気体廃棄物の放出箇所、放射性気体廃棄物の放出管理目標値を満たすための放出量管理方法並びに放射性気体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。	第 102 条	放射性気体廃棄物の管理	有	
	○ 原子炉等規制法第 61 条の 2 第 1 項の確認を受けようとする物の取扱いに関する事については、「放射能濃度の測定及び評価の方法の認可について（内規）」（平成 17・11・30 原院第 6 号（平成 18 年 1 月 30 日原子力安全・保安意院制定）及び平成 23・06・20 原院第 4 号（平成 23 年 7 月 1 日同院改正））を参考として記載していること。なお、原子炉等規制法第 61 条の 2 第 2 項による放射能濃度の測定及び評価方法の認可において記載された内容を満足するように定められていること。	—	〔クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし〕	—	
	○ 放射性廃棄物でない廃棄物の取扱いに関する事については、「原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いについて（指示）」（平成 20・04・21 原院第 1 号（平成 20 年 5 月 27 日原子力安全・保安院制定（NISA-111a-08-1）））を参考として記載していること。	第 100 条の 2 第 104 条	放射性廃棄物でない廃棄物の管理 頻度の定義	— —	
実用炉規則第 92 条第 1 項第 19 号 【非常の場合に講ずべき措置】	○ 緊急時に備え、平常時から緊急時に実施すべき事項が定められていること。	第 121 条 第 122 条 第 123 条 第 123 条	原子力防災組織 原子力防災要員 原子力防災資機材等の整備 原子力防災資機材等の整備	有 — 有 有	
	○ 緊急時における運転操作に関する社内規程類を作成することが定められていること。	第 124 条 第 126 条	通報経路 通報	有 有	
	○ 緊急事態の発生をもってその後の措置は防災業務計画によることが定められていること。	第 121 条	原子力防災組織	有	
	○ 緊急事態が発生した場合は、緊急時体制を発令し、応急措置及び緊急時における活動を実施することが定められていること。	第 127 条 第 128 条 第 129 条	原子力防災体制等の発令 応急措置 緊急時における活動	有 有 —	
	○ 次の各号に掲げる要件に該当する放射線業務従事者を緊急作業に従事させるための要員として選定することが定められていること。 1. 緊急作業時の放射線の生体と与える影響及び放射線防護措置について教育を受けた上で、緊急作業に従事する意思がある旨を発電用原子炉設置者に書面で申し出た者であること。 2. 緊急作業についての訓練を受けた者であること。 3. 実効線量について 250 mSv を線量限度とする緊急作業に従事する従業員及び協力企業の従業員は、原子力災害対策特別措置法第 8 条第 3 項に規定する原子力防災要員、同法第 9 条第 1 項に規定する原子力防災管理者又は同法同条第 3 項に規定する副原子力防災管理者であること。	第 122 条の 2	緊急作業従事者の選定	有	
	○ 放射線業務従事者が緊急作業に従事する期間中の線量管理（放射線防護マスクの着用等による内部被ばくの管理を含む。）及び緊急作業を行った放射線業務従事者に対し、健康診断を受診させる等の非常の場合に講ずべき処置に関し、適切な内容が定められていること。	第 129 条の 2	緊急作業従事者の線量管理等	—	
	○ 事象が収束した場合は、緊急時体制を解除することが定められていること。	第 130 条	原子力防災体制等の解除	有	
	○ 防災訓練の実施頻度について定められていること。	第 125 条	原子力防災訓練	—	
	実用炉規則第 92 条第 1 項第 20 号 【火災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】	○ 火災が発生した場合（以下「火災発生時」という。）における発電用原子炉施設の保全のための活動（消防吏員への通報、消火又は延焼の防止その他消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動を含む。以下同じ。）を含む火災防護対策を行う体制の整備に関し、次の各号に掲げる措置を講じることが定められていること。 1. 火災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ために必要な計画を策定すること。 2. 火災の発生を消防官吏に確実に通報するために必要な設備を設置すること。 3. 火災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ために必要な要員を配置すること。 4. 火災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要員に対する訓練に関すること。 5. 火災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ために必要な化学消防自動車、泡消火薬剤その他の資機材を備え付けること。 6. 持込物（可燃物）の管理に関すること。 7. その他、火災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ために必要な体制を整備すること。 8. 火災発生時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価するとともにその結果を踏まえて必要な措置を講じること。	第 18 条 添付 2	火災発生時の体制の整備 火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準（第 18 条、第 18 条の 2、第 18 条の 2 の 2 および第 18 条の 3 関連）	有 有
		○ 発電用原子炉施設内において溢水が発生した場合（以下「内部溢水発生時」という。）における発電用原子炉施設の保全のための体制の整備	第 18 条の 2	内部溢水発生時の体制の整備	有

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文		変更有無
【内部溢水発生時における発電原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備】	<p>に、次に掲げる措置を講じることが定められていること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 内部溢水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ための必要な計画を策定すること。 内部溢水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ために必要な要員を配置すること。 内部溢水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要員に対する訓練に関すること。 内部溢水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ために必要な照明器具、無線機器その他の資機材を備え付けること。 その他、内部溢水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ために必要な体制を整備すること。 内部溢水発生時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。 	添付 2	火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準（第 18 条、第 18 条の 2、第 18 条の 2 の 2 および第 18 条の 3 関連）	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 21 号の 2 【火山影響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】	<p>○ 火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合（以下「火山影響等発生時」という。）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しては、次に掲げる措置を講じることが定められていること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 火山影響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ために必要な計画を策定すること。 火山影響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ために必要な要員を配置すること。 火山影響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要員に対する訓練に関すること。 火山影響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ために必要なフィルターその他の資機材を備え付けること。 火山影響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ために必要な次に掲げる事項を定め、これを要員に守らせること。 <ul style="list-style-type: none"> 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。 一に掲げるもののほか、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。 二に掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。 その他、火山影響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ために必要な体制を整備すること。 火山影響等発生時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。 	第 18 条の 2 の 2	火山影響等発生時の体制の整備	有
		添付 2	火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準（第 18 条、第 18 条の 2、第 18 条の 2 の 2 および第 18 条の 3 関連）	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 22 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】	<p>○ 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。）又は重大事故が発生した場合（以下「重大事故等発生時」という。）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（特定重大事故等対処施設を用いた対策に関する事項を含む。）に関しては、次に掲げる措置を講じることが定められていること。</p> <p>なお、これらの措置については、特定重大事故等対処施設を用いて重大事故等（原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによるものを除く。）に対処するために必要な事項を含むこと。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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ために必要な計画を策定すること。 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ために必要な要員（以下「対策要員」という。）を配置すること。 対策要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。 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ために必要な電源車、消防自動車、消火ホースその他の資機材を備え付けること。 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ために必要な次に掲げる事項に関する社内規程類を定め、これを対策要員に守らせることが定められていること。 <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等発生時における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。 重大事故等発生時における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。 重大事故等発生時における使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること。 重大事故等発生時における原子炉停止時における燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること。 発生する有毒ガスからの運転員等の防護に関すること。 その他、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ために必要な体制を整備すること。 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。 	第 13 条	運転員等の確保	有
		第 18 条の 5	重大事故等発生時の体制の整備	有
		添付 3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第 18 条の 5 および第 18 条の 6 関連）	有
		—	〔特定重大事故等対処施設の対応は、別途申請予定〕	—

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）	保安規定条文	変更有無
<ul style="list-style-type: none"> ○ 重大事故等発生時におけるそれぞれの措置について、原子炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原子炉設置許可申請書及び同添付書類又は同法第43条の3の8第1項に基づく原子炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された有効性評価の前提条件その他の措置に関する基本的内容を満足するよう定められていること。 ○ 重大事故等発生時におけるそれぞれの措置に係る手順について、次に掲げるとおりとすること。 <ul style="list-style-type: none"> 1. 原子炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原子炉設置許可申請書又は同法第43条の3の8第1項に基づく原子炉設置変更許可申請書に記載された対応手段、重要な配慮事項、有効性評価の前提条件となる操作の成立性に係る事項が定められ、定められた内容が重大事故等に対する確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。 2. 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の基本的な考え方が定められていること。原子炉格納容器の過圧破損の防止に係る手順については、格納容器圧力逃がし装置を設けている場合、格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニットにより原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる手順を、格納容器圧力逃がし装置による手順に優先して実施することが定められているとともに、原子炉格納容器内の圧力が高い場合など、必要な状況においては確実に格納容器圧力逃がし装置を使用することが定められていること。 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。 ○ 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について、重大事故の発生の防止又は重大事故の拡大の防止若しくはその影響の緩和のために必要があると認めるときは、あらかじめ社内規程類に定めた計画及び手順によらず、所要の措置を講じることが定められていること。 		
実用炉規則第92条第1項第23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】	○ 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（以下「大規模損壊時」という。）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（特定重大事故等対処施設を用いた対策に関する事項を含む。）に関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。	第13条 運転員等の確保 有
	<ul style="list-style-type: none"> 1. 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ために必要な計画を策定すること。 2. 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ために必要な要員を配置すること。 3. 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要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。 4. 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ために必要な電源車、消防自動車、消火ホースその他の資機材を備え付けること。 5. 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ために必要な次に掲げる事項に関する社内規程類を定め、これを要員に守らせること。 <ul style="list-style-type: none"> 一 大規模損壊発生時における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。 二 大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。 三 大規模損壊発生時における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。 四 大規模損壊発生時における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体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。 五 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。 6. その他、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ために必要な体制を整備すること。 7. 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。 	第18条の6 大規模損壊発生時の体制の整備 有
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大規模損壊発生時におけるそれぞれの措置について、原子炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原子炉設置許可申請書及び同添付書類又は同法第43条の3の6第1項に基づく原子炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された措置に関する内容を満足するよう定められていること。 ○ 大規模損壊発生時におけるそれぞれの措置に係る手順について、定められた内容が大規模損壊に対する確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。 ○ 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について、必要があると認めるときは、あらかじめ社内規程類に定めた計画及び手順によらず、所要の措置を講じることが定められていること。 	添付3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第18条の5および第18条の6関連） 有
○ 発電用原子炉施設に係る保安に関し、必要な記録を適正に作成し、管	第133条 記録	有

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R1.10.2 最終改正）		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第 92 条第 1 項第 24 号 【記録及び報告】	理することが定められていること。その際、保安規定及びその下位文書において、必要な記録を適切に作成し、管理するための措置が定められていることが求められる。	第 3 条	品質保証計画	有
	○ 実用炉規則第 67 条に定める記録について、その記録の管理が定められていること。（計量管理規定で定めるものを除く。）	第 133 条	記録	有
	○ 発電所長及び発電用原子炉主任技術者に報告すべき事項が定められていること。	第 134 条	報告	—
	○ 特に、実用炉規則第 134 条各号に掲げる事故故障等の事象及びこれらに準ずるものが発生した場合においては、経営責任者に確実に報告がなされる体制が構築されていることなど、安全確保に関する経営責任者の強い関与が明記されていること。	第 10 条	原子炉主任技術者の職務等	有
	○ 当該事故故障等の事象に準ずる重大な事象について、具体的に明記されていること。	第 134 条	報告	—
	○ 当該事故故障等の事象に準ずる重大な事象について、具体的に明記されていること。	第 134 条	報告	—
実用炉規則第 92 条第 1 項第 25 号 【発電用原子炉施設の保守管理】	○ 日常の保安活動の評価を踏まえ、発電用原子炉施設の保守管理に関する内容について、適切な内容が定められていること。	第 120 条	保守管理計画	有
	○ 予防保全を目的とした保全作業について、やむを得ず保全作業を行う場合には、法令に基づく点検及び補修、事故又は故障の再発防止対策の水平展開として実施する点検及び補修等に限定することが定められていること。	第 89 条	予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合	有
	○ 予防保全を目的とした保全作業の実施について、AOT 内に完了することが定められていること。なお、AOT 内で完了しないことがあらかじめ想定される場合には、当該保全作業が限定され、必要な安全措置を定めて実施することが定められていること。	第 89 条	予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合	有
	○ 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 11 条第 1 項及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第 30 条第 1 項に掲げる保守管理について（内規）」（平成 20・12・22 原院第 3 号（平成 20 年 12 月 26 日原子力安全・保安院制定））において認められた JEAC4209-2007 又はそれと同等の規格に基づく保守管理計画が定められていること。	第 120 条	保守管理計画	有
	○ 発電用原子炉施設の経年劣化に係る技術的な評価に関することについては、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」（原管 P 発第 1306198 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定））を参考とし、実用炉規則第 82 条に規定された発電用原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価を実施するための手順及び体制を定め、当該評価を定期的実施することが定められていること。	第 120 条の 2	原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価および長期保守管理方針	有
	○ 運転を開始した日以後 30 年を経過した発電用原子炉については、長期保守管理方針が定められていること。	第 120 条の 2	原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価および長期保守管理方針	有
	○ 実用炉規則第 92 条第 1 項第 25 号に掲げる発電用原子炉施設の保守管理に関することを変更しようとする場合（実用炉規則第 82 条第 1 項から第 3 項の規定により長期保守管理方針を策定し、又は同条第 4 項の規定により長期保守管理方針を変更しようとする場合に限り）は、申請書に実用炉規則第 82 条第 1 項、第 2 項若しくは第 3 項の評価の結果又は第 4 項の見直しの結果を記載した書類（以下「技術評価書」という。）が添付されていること。	添付 6	長期保守管理方針	—
	○ 長期保守管理方針及び技術評価書の内容は、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」（原管 P 発第 1306198 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定））を参考として記載していること。	添付 6	長期保守管理方針	—
	○ 保全計画は、施設定期検査申請書又は使用前検査申請書の添付資料と同一のものであり、「発電用原子炉施設の使用前検査、施設定期検査及び定期事業者検査に係る実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則のガイド」（原規技発第 13061923（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定））を参考として記載していること。	—	〔手続きに関する事項であり保安規定には記載なし〕	—
	○ 溶接事業者検査及び定期事業者検査の実施に関することが定められていること。	第 120 条の 3	溶接事業者検査の実施	—
		第 120 条の 4	定期事業者検査の実施	—
実用炉規則第 92 条第 1 項第 26 号 【技術情報の共有】	○ プラントメーカーなどの保守点検を行った事業者から得られた保安に関する技術情報を BWR 事業者協議会や PWR 事業者連絡会などの事業者の情報共有の場を活用し、他の発電用原子炉設置者と共有し、自らの発電用原子炉施設の保安を向上させるための措置が定められていること。	第 120 条	保守管理計画	有
	○ 発電用原子炉施設の保安の向上を図る観点から、不適合が発生した場合の公開基準が定められていること。	第 3 条	品質保証計画	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 27 号 【不適合発生時の情報の公開】	○ 情報の公開に関し、原子力施設情報公開ライブラリーへの登録などに必要な事項が定められていること。	第 3 条	品質保証計画	有
	○ 日常の品質保証活動の結果を踏まえ、必要に応じ、発電用原子炉施設に係る保安に関し必要な事項を定めていること。	第 1 条	目的	有
実用炉規則第 92 条第 1 項第 28 号 【その他必要な事項】	○ 発電用原子炉設置者が、核燃料物質、核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害を防止するため、保安活動を原子炉等規制法第 43 条の 3 の 24 第 1 項の規定に基づき保安規定として定めることが「目的」として定められていること。	第 1 条	目的	有
	○ 安全文化を基礎とし、国際放射線防護委員会（ICRP）が 1977 年勧告で示した放射線防護の基本的考え方を示す概念（ALARA : as low as reasonably achievable）の精神にのっとり、原子炉による災害防止のために適切な品質保証活動のもと保安活動を実施することを「基本方針」として定められていること。	第 2 条	基本方針	—

2- (2)第2編 (1, 2号炉)

保安規定審査基準 (廃止措置) (H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正)		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第 92 条第 3 項第 1 号 【関係法令及び保安規定の遵守のための体制】	1) 関係法令及び保安規定の遵守のための体制 (経営責任者の関与を含む。) に関することについては、保安規定に基づき要領書、作業手順書その他保安に関する文書について、重要度等に応じて定めるとともに、これを遵守し、その位置付けが明確にされていること。特に、経営責任者の積極的な関与が明記されていること。	第 138 条	関係法令および本規定の遵守	有
	2) 保安のための関係法令及び保安規定の遵守を確実にを行うため、いわゆるコンプライアンスに係る体制が確実に構築されていることが明確となっていること。特に、経営責任者の積極的な関与が明記されていること。	第 138 条	関係法令および本規定の遵守	有
実用炉規則第 92 条第 3 項第 2 号 【安全文化を醸成するための体制】	1) 安全文化を醸成するための体制 (経営責任者の関与を含む。) に関することについては、保安規定に基づき要領書、作業手順書その他保安に関する文書について、重要度等に応じて定めるとともに、その位置付けが明確にされていること。特に、経営責任者の積極的な関与が明記されていること。	第 137 条	安全文化の醸成	有
	2) 保安の確保を最優先する価値観を組織の中で形成し、維持し、強化していく当該組織としての文化を継続的に醸成するための体制を確実に構築することが明確となっていること。	第 137 条	安全文化の醸成	有
実用炉規則第 92 条第 3 項第 3 号 【原子炉施設の品質保証】	1) 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 7 条の 3 から第 7 条の 3 の 7 及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第 26 条の 2 から第 26 条の 2 の 7 の要求事項に対する社団法人日本電気協会電気技術規程「原子力発電所における安全のための品質保証規程 (JEAC4111- 2009)」の取扱いについて (内規) (平成 21・09・14 原院第 1 号 (平成 21 年 10 月 16 日原子力安全・保安院制定 (NISA-165c-09-1、NISA-196c-09-3))) において認められた JEAC4111-2009 又はそれと同等の規格に基づく品質保証計画が定められていること。	第 139 条	品質保証計画	有
	2) 品質保証に関する記載内容については、「原子力発電所の保安規定における品質保証に関する記載について」(平成 16・03・04 原院第 3 号 (平成 16 年 3 月 22 日原子力安全・保安院制定 (NISA-165a-04-3))) を参考として記載していること。	第 139 条	品質保証計画	有
	3) 作業手順書等の保安規定上の位置付けに関することについては、実用炉規則第 76 条又は開発炉規則第 71 条に規定された要領書、作業手順書その他保安に関する文書について、これらを遵守するために、重要度等に応じて、保安規定及びその 2 次文書、3 次文書等といった品質保証に係る文書の階層的な体系の中で、その位置付けが明確化されていること。	第 139 条	品質保証計画	有
実用炉規則第 92 条第 3 項第 4 号 【廃止措置の品質保証】	○ 前項に加え、廃止措置の実施に係る組織、文書規定等を定めること。廃止措置の段階に応じて、保安の方法等が明確に示されていること。	第 139 条	品質保証計画	【実用炉規則第 92 条第 3 項第 3 号関連にて変更】
実用炉規則第 92 条第 3 項第 5 号 【廃止措置を行う者の職務及び組織】	○ 本店 (本部) 及び事業所における廃止措置段階の原子炉施設に係る保安のために講ずべき措置に必要な組織及び各職位の職務内容が定められていること。 本事項の記載においては、廃止措置段階の原子炉施設の管理は、申請書等に記載したところ及びそれぞれの規則に定める措置義務を確実に履行することはもとより、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物又は廃止措置段階の発電用原子炉による災害を防止するため、保安規定を定め、自らの保安活動を確実に実施する旨が明記された上で、以下について定められていること。 1) 廃止措置段階の原子炉施設の管理に係る保安のための職務 (工場又は事業所内の保安の監督に関する責任者及び各職務) 及び責任範囲並びに組織に関すること ここで、本項において明記された各職務等については、実用炉規則第 9 2 条第 3 項第 1 号から第 2 7 号及び開発炉規則第 8 7 条第 3 項第 1 号から第 2 7 号に掲げる各事項において、その関わりが明記されていること。	第 140 条	保安に関する組織	有
		第 141 条	保安に関する職務	有
	2) 会議体に関すること 会議体を設ける場合は、その役割、位置付け、審議事項及び構成員に関すること。	第 142 条	原子力発電安全委員会	有
		第 143 条	原子力発電安全運営委員会	—

保安規定審査基準（廃止措置） （H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正）		保安規定条文		変更有無
3) 発電用原子炉主任技術者の選任に関する事 法第43条の3の3の2の廃止措置計画の認可を受けるとともに、発電用原子炉の機能停止措置を行った場合は、法第43条の3の2第1項の「発電用原子炉の運転」を行うものではないことから、原子炉設置者については、その旨の保安規定の変更認可を受けた後は同項の規定による発電用原子炉主任技術者の選任を要しないものとする。 ただし、原子炉設置者は、廃止措置を行うに当たっては、一般公衆や放射線業務従事者の線量が原子力規制委員会の定める線量限度を超えないよう、その進捗に応じて、核燃料物質や放射性廃棄物の取扱い等に関し、適切に措置を講じる責任がある。 すなわち、原子炉設置者は、施設内に核燃料物質が存在する場合には、核燃料物質の取扱い、放射性廃棄物の取扱い及び解体作業に係る被ばく管理に関する措置を、施設内から全ての核燃料物質を搬出した場合には放射性廃棄物の取扱い及び解体作業に係る被ばく管理に関する措置を講じる責任がある。 こうしたことから、法第43条の3の3の2の廃止措置計画の認可を受けた原子炉施設に係る保安規定においては、廃止措置に係る保安の監督に関する責任者（以下「廃止措置主任者」という。）として、核燃料物質や放射性廃棄物の取扱い及び管理に関する専門的知識及び実務経験を有する者を廃止措置の段階に応じて配置することが、その職務及び責任範囲と併せて以下のような事項が明記されていることが望ましい。 i. 廃止措置主任者の選任及び配置に関する事 ここで、廃止措置主任者は、原子炉設置者（社長、理事長等）の下で、組織の長以上の職位の者が、表1記載の資格を有する者から、廃止措置の段階に応じた専門的知識や実務経験及び職位を考慮して選任すること及び当該主任者は、その職務の重要性から、組織の長等に対し、意見具申できる立場に配置することが明記されていること。	第144条	廃止措置主任者の選任	有	
	ii. 廃止措置主任者の職務に関する事 ここで、職務については、以下のような事項が明記されていること。 a. 組織の長に対し意見具申等を行うこと。 b. 原子炉施設の廃止措置に従事する者に対して、指導・助言を行うこと。 c. 保安教育の実施計画の作成、改訂に当たり、その内容について、精査、指導・助言を行うこと。 d. 各種マニュアルの制定、改廃に当たり、その内容について、精査、指導・助言を行うこと。 e. 保安上重要な計画の作成、改訂に当たり、その内容について、精査、指導・助言を行うこと。 f. 保安規定に係る記録の確認を行うこと。 g. 法令に基づく報告について、精査、指導・助言を行うこと。	第145条	廃止措置主任者の職務等	—
	iii. 廃止措置主任者の意見等の尊重 a. 組織の長は、廃止措置主任者の意見具申等を尊重すること。 b. 原子炉施設の廃止措置に従事する者は、廃止措置主任者の指導・助言を尊重すること。	第145条	廃止措置主任者の職務等	—
	iv. 廃止措置主任者を補佐する組織 廃止措置の対象となる原子炉施設については、その規模や当該施設を設置する工場又は事業所の組織規模等が多様であることを勘案し、個々の原子炉設置者の判断により、廃止措置主任者の補佐組織を設けることは妨げない。 この場合、補佐組織が他の職務を兼務するときには、当該組織による補佐業務が影響を受けないよう指揮命令系統が明記されていること。	—	〔補佐組織を設置していないため、保安規定に記載なし〕	—
	v. 廃止措置主任者の代行者の選任及び配置 廃止措置の対象となる原子炉施設については、その規模等や当該施設を設置する工場又は事業所の組織規模等が多様であることを勘案し、個々の原子炉設置者の判断により、廃止措置主任者の代行者をあらかじめ選任し、配置しておくことを妨げない。この場合、保安の監督に関する代行者の選任及び配置については、「i. 廃止措置主任者の選任及び配置に関する事」と同様の手続きが明記されていること。	第144条	廃止措置主任者の選任	有
実用炉規則第92条第3項第6号 【廃止措置を行う者に対する保安教育】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。	第201条	所員への保安教育	—
	1) 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針が定められていること。	第202条	請負会社従業員への保安教育	有
	2) 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づき、保安教育計画を定め、計画的に保安教育を実施することが定められていること。	第201条	所員への保安教育	—
		第202条	請負会社従業員への保安教育	有
	3) 協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づいた保安教育実施状況を確認することが定められていること。	第202条	請負会社従業員への保安教育	有
	4) 燃料取扱に関する業務の補助及び放射性廃棄物取扱設備に関する業務の補助を行う協力企業従業員については、従業員に準じて保安教育を実施することが定められていること。	第202条	請負会社従業員への保安教育	—
5) 保安教育の内容について、関係法令及び保安規定への抵触を起こさないことを徹底する観点から、具体的な保安教育の内容とその見直しの頻度等について明確に定められていること。	第201条	所員への保安教育	—	
	第202条	請負会社従業員への保安教育	—	

保安規定審査基準（廃止措置） (H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正)		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第 92 条第 3 項第 7 号 【発電用原子炉の運転停止に関する恒久的な措置】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	発電用原子炉を恒久的に運転停止するために講ずべき措置が定められていること。 具体的には 1) 発電用原子炉炉心に核燃料物質を装荷しないこと。	第 151 条	原子炉の運転停止に関する恒久的な措置	—
	2) 中央制御室の発電用原子炉モードスイッチを原則として停止からの位置に切り替えないこと。	—	[原子炉モードスイッチが設置されていないため、保安規定に記載なし]	—
	3) 核燃料物質の譲渡し先が明確になっていること。等が明確になっていること。	第 151 条	原子炉の運転停止に関する恒久的な措置	—
実用炉規則第 92 条第 3 項第 8 号 【原子炉施設の運転の安全審査】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 原子炉施設の保安に関する重要事項及び原子炉施設の保安運営に関する重要事項を審議する会議体に関すること。ここで、会議体に関することとは、会議体の審議事項、構成員をいう。	第 142 条	原子力発電安全委員会	有
		第 143 条	原子力発電安全運営委員会	—
実用炉規則第 92 条第 3 項第 9 号 【管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定及び立入制限】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 管理区域を明示し、管理区域における他の場所と区別するための措置を定め、管理区域の設定及び解除において実施すべき事項が定められていること。 2) 管理区域内の区域区分について、汚染のおそれのない管理区域及びそれ以外の管理区域について表面汚染密度及び空気中の放射性物質濃度の基準値が定められていること。 3) 管理区域内において特別措置が必要な区域について採るべき措置を定め、特別措置を実施する外部放射線に係る線量当量率、空気中の放射性物質濃度及び床、壁、その他人の触れるおそれのある物の表面汚染密度の基準が定められていること。 4) 管理区域への出入管理に係る措置事項が定められていること。 5) 管理区域から退出する場合等の表面汚染密度の基準が定められていること。 6) 管理区域へ出入りする所員に遵守させるべき事項及びそれを遵守させる措置が定められていること。 7) 管理区域から物品又は核燃料物質等を搬出及び運搬する際に講ずべき事項が定められていること。 8) 保全区域を明示し、保全区域についての管理措置が定められていること。 9) 周辺監視区域を明示し、業務上立ち入る者を除く者が周辺監視区域に立ち入らないように制限するために講ずべき措置が定められていること。 10) 請負会社に対して遵守させる放射線防護上の必要事項及びそれを遵守させる措置が定められていること。	第 172 条	管理区域の設定・解除	有
		添付 7	管理区域図 (第 172 条および第 173 条関連)	有
		第 173 条	管理区域内における区域区分	有
		添付 7	管理区域図 (第 172 条および第 173 条関連)	有
		第 174 条	管理区域内における特別措置	—
		第 175 条	管理区域への出入管理	—
		第 175 条	管理区域への出入管理	—
		第 176 条	管理区域出入者の遵守事項	—
		第 183 条	管理区域外等への搬出および運搬	—
		第 184 条	発電所外への運搬	有
		第 177 条	保全区域	有
		添付 8	保全区域図 (第 177 条関連)	有
		第 178 条	周辺監視区域	有
第 185 条	請負会社の放射線防護	有		
第 186 条	頻度の定義	—		
実用炉規則第 92 条第 3 項第 10 号 【排気監視設備及び排水監視設備】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 放射性気体廃棄物の放出箇所、放射性気体廃棄物の管理目標値及び基準値を満たすための放出管理方法並びに放射性気体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。 2) 放射性液体廃棄物の放出箇所、放射性液体廃棄物の放出管理目標値を満たすための放出管理方法、並びに放射性液体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。	第 169 条	放射性気体廃棄物の管理	有
		第 168 条	放射性液体廃棄物の管理	—
実用炉規則第 92 条第 3 項第 11 号 【汚染された物の表面の放射性物質の密度の監視及び汚染の除去】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 放射線業務従事者の受ける線量及び放射線業務従事者が呼吸する空気中の放射性物質の濃度に関すること。線量限度を超えないための措置が定められていること。 2) 管理区域内で汚染のおそれのない区域に物品又は核燃料物質等を移動する際に講ずべき事項が定められていること。 3) 管理区域内の床、壁、その他人の触れるおそれのある物であって放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度が原子力規制委員会の定めた密度を超えた場合等の措置に関することとして、実用炉規則第 7 8 条に基づく、床、壁等の除染を実施すべき表面汚染密度の明確な基準が定められていること。 4) 管理区域及び周辺監視区域境界付近における線量当量率等の測定に関する事項が定められていること。 5) 核燃料物質等（新燃料、使用済燃料及び放射性固体廃棄物を除く。）の工場又は事業所外への運搬に関する工場又は事業所内の行為が定められていること。 6) 放射性廃棄物でない廃棄物の取扱いに関することについては、「原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いについて（指示）」（平成 20・04・21 原院第 1 号（平成 20 年 5 月 27 日原子力安全・保安院制定（NISA-111a-08-1））を参考として記載していること。	第 179 条	線量の評価	—
		第 183 条	管理区域外等への搬出および運搬	—
		第 180 条	床・壁等の除染	—
		第 181 条	外部放射線に係る線量当量率等の測定	有
		第 183 条	管理区域外等への搬出および運搬	—
		第 184 条	発電所外への運搬	有
第 166 条	放射性廃棄物でない廃棄物の管理	—		

保安規定審査基準（廃止措置） (H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正)		保安規定条文		変更有無
	7) 法第 61 条の 2 第 2 項により認可を受けた場合においては、同項により認可を受けた放射能濃度の測定及び評価の方法に基づき、同法 61 条の 2 第 1 項の確認を受けようとする物に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価を行うことが定められていること。	—	〔クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし〕	—
	8) 法第 61 条の 2 第 1 項の確認を受けようとする物の取扱いに関するものについては、「放射能濃度の測定及び評価の方法の認可について（内規）」（平成 17・11・30 原院第 6 号（平成 18 年 1 月 30 日原子力安全・保安院制定）及び平成 23・06・20 原院第 4 号（平成 23 年 7 月 1 日同院改正））を参考として記載していること。なお、原子炉等規制法第 61 条の 2 第 2 項による放射能濃度の測定及び評価方法の認可において記載された内容を満足するように定められていること。	—	〔クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし〕	—
	9) 汚染拡大防止のための放射線防護上、必要な措置が定められていること。	第 172 条	管理区域の設定・解除	有
		第 173 条	管理区域内における区域区分	有
		第 176 条	管理区域出入者の遵守事項	—
第 180 条 第 183 条		床・壁等の除染 管理区域外等への搬出および運搬	— —	
実用炉規則第 92 条第 3 項第 12 号 【放射線測定器の管理】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 放出管理用計測器について、計測器の種類、所管箇所及び数量が定められていること。	第 170 条	放出管理用計測器の管理	—
	2) 放射線計測器について、計測器の種類、所管箇所及び数量が定められていること。	第 182 条	放射線計測器類の管理	—
実用炉規則第 92 条第 3 項第 13 号【原子炉施設の巡視】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 ○ 日常の巡視活動の評価を踏まえ、原子炉施設における点検対象施設の巡視これらに伴う処置に関すること（巡視の頻度を含む。）について、適切な内容が定められていること。	第 148 条	巡視	—
実用炉規則第 92 条第 3 項第 14 号 【核燃料物質の受払い、運搬、貯蔵その他の取扱い】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 核燃料物質の工場又は事業所内及び工場又は事業所の外における運搬に関すること。 ここでは、工場又は事業所における新燃料の運搬及び貯蔵並びに使用済燃料の運搬及び貯蔵に際して講ずべき保安管理措置として、運搬する場合に臨界に達しない措置を講ずること及び貯蔵施設等が定められていること。	第 161 条	新燃料の運搬	—
		第 162 条	新燃料の貯蔵	—
		第 163 条	使用済燃料の貯蔵	—
		第 164 条	使用済燃料の運搬	—
	2) 貯蔵する核燃料物質の種類及び数量並びに貯蔵施設の管理その他の取扱いに関すること。	第 162 条 第 163 条	新燃料の貯蔵 使用済燃料の貯蔵	— —
実用炉規則第 92 条第 3 項第 15 号 【放射性廃棄物の廃棄】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 放放射性気体廃棄物の放出箇所及び放出管理目標値を満たすための放出管理方法並びに放射性気体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。 2) 放射性液体廃棄物の放出箇所、管理目標値及び基準値を満たすための放出管理方法並びに放射性液体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。 3) 放射性固体廃棄物の貯蔵及び保管に係る具体的な管理措置並びに運搬に関し、放射線安全確保のための措置が定められていること。 4) 法第 6 1 条の 2 第 1 項の確認を受けようとする物の取扱いに関するものについては、「放射能濃度の測定及び評価の方法の認可について（内規）」を参考として記載していること。なお、法第 6 1 条の 2 第 2 項による放射能濃度の測定及び評価方法の認可において記載された内容を満足するように定められていること。 5) 放射性廃棄物でない廃棄物の取扱いに関するものについては、「原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いについて（指示）」（平成 20・04・21 原院第 1 号（平成 20 年 5 月 27 日原子力安全・保安院制定（NISA-111a-08-1））を参考として記載していること。	第 169 条	放射性気体廃棄物の管理	有
		第 168 条	放射性液体廃棄物の管理	—
		第 165 条	放射性固体廃棄物の管理	—
		—	〔クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし〕	—
		第 166 条 第 171 条	放射性廃棄物でない廃棄物の管理 頻度の定義	— —
実用炉規則第 92 条第 3 項第 16 号 【非常の場合に講ずべき措置】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1) 緊急時に備え、平常時から緊急時に実施すべき事項が定められていること。 2) 緊急時における運転操作に関する社内規程類を作成することが定められていること。 3) 緊急事態発生時は定められた通報経路に従い、関係機関に通報することが定められていること。 4) 緊急事態の発生をもってその後の措置は防災業務計画によることが定められていること。 5) 緊急事態が発生した場合は、緊急時体制を発令し、応急措置及び緊急時における活動を実施することが定められていること。	第 189 条	原子力防災組織	有
		第 190 条	原子力防災要員	—
		第 192 条	原子力防災資機材等の整備	—
		第 193 条	通報経路	有
		第 195 条	通報	有
		第 189 条	原子力防災組織	有
		第 196 条 第 197 条 第 198 条	原子力防災体制等の発令 応急措置 緊急時における活動	有 有 —

保安規定審査基準（廃止措置） (H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正)		保安規定条文		変更有無
	6) 次の各号に掲げる要件に該当する放射線業務従事者を緊急作業に従事させるための要員として選定すること。 i. 緊急作業時の放射線の生体に与える影響及び放射線防護措置について教育を受けた上で、緊急作業に従事する意思がある旨を発電用原子炉設置者に書面で申し出た者であること。 ii. 緊急作業についての訓練を受けた者であること。 iii. 実効線量について250mSvを線量限度とする緊急作業に従事する従業員及び協力企業の従業員は、原子力災害対策特別措置法第8条第3項に規定する原子力防災要員、同法第9条第1項に規定する原子力防災管理者又は同法同条第3項に規定する副原子力防災管理者であること。	第191条	緊急作業従事者の選定	有
	7) 放射線業務従事者が緊急作業に従事する期間中の線量管理（放射線防護マスクの着用等による内部被ばくの管理を含む。）及び緊急作業を行った放射線業務従事者に対し、健康診断を受診させる等の非常の場合に講ずべき処置に関し、適切な内容が定められていること。	第199条	緊急作業従事者の線量管理等	—
	8) 事象が収束した場合は、緊急時体制を解除することが定められていること。	第200条	原子力防災体制の解除	有
	9) 防災訓練の実施頻度について定められていること。	第194条	原子力防災訓練	—
実用炉規則第92条第3項第17号 【火災発生時の体制の整備】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1. 火災が発生した場合（以下「火災発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動（消防吏員への通報、消火又は延焼の防止その他消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動を含む。以下同じ。）を含む火災防護対策を行う体制の整備に関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。 1) 火災発生時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計画を策定すること。 2) 火災の発生を消防官吏に確実に通報するために必要な設備を設置すること。 3) 火災発生時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を配置すること。 4) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する訓練に関すること。 5) 火災発生時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化学消防自動車、泡消火薬剤その他の資機材を備え付けること。 6) 持込物（可燃物）の管理に関すること。 7) その他、火災発生時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体制を整備すること。 8) 火災発生時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価するとともにその結果を踏まえて必要な措置を講じること。	第152条	地震・火災等発生時の措置	有
実用炉規則第92条第3項第18号 【内部溢水発生時の体制の整備】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 原子炉施設内において溢水が発生した場合（以下「内部溢水発生時」という。）における原子炉施設の保全のための体制の整備に関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。 1) 内部溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うための必要な計画を策定すること。 2) 内部溢水発生時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を配置すること。 3) 内部溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する訓練に関すること。 4) 内部溢水発生時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照明器具、無線機器その他の資機材を備え付けること。 5) その他、内部溢水発生時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体制を整備すること。 6) 内部溢水時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。	第153条	電源機能喪失時等の体制の整備	【実用炉規則第92条第3項第18号の2関連にて変更】
実用炉規則第92条第3項第18号の2 【火山影響等発生時の体制の整備】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合（以下「火山影響等発生時」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関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。 1) 火山影響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ために必要な計画を策定すること。 2) 火山影響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ために必要な要員を配置すること。 3) 火山影響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要員に対する訓練に関すること。 4) 火山影響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ために必要なフィルターその他の資機材を備え付けること。 5) 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関することを定め、これを要員に守らせること。 6) その他、火山影響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ために必要な体制を整備すること。 7) 火山影響等発生時におけるそれぞれの措置について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。	第153条	電源機能喪失時等の体制の整備	有

保安規定審査基準（廃止措置） (H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正)		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第 92 条第 3 項第 19 号 【重大事故等発生時の体制の整備】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1. 重大事故に至るおそれのある事故（設計基準事故を除く。）又は重大事故が発生した場合（以下「重大事故等発生時」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関しては、次に掲げる措置を講じることが定められていること。 1) 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ために必要な計画を策定すること。 2) 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ために必要な要員（以下「対策要員」という。）を配置すること。 3) 対策要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。 4) 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ために必要な電源車、消防自動車、消火ホースその他の資機材を備え付けること。 5) 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所内規程類を定め、これを対策要員に守らせること。 6) その他、重大事故発生時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体制を整備すること。 7) 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。	第 153 条	電源機能喪失時等の体制の整備	【実用炉規則第 92 条第 3 項第 18 号の 2 関連にて変更】
	2. 重大事故発生時におけるそれぞれの措置について、法第 4 3 条の 3 の 5 第 1 項に基づく設置許可申請書及び同添付書類又は法第 4 3 条の 3 の 6 第 1 項に基づく発電用原子炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された有効性評価の前提条件その他の措置に関する基本的内容を満足するよう定められていること。	第 153 条	電源機能喪失時等の体制の整備	【実用炉規則第 92 条第 3 項第 18 号の 2 関連にて変更】
実用炉規則第 92 条第 3 項第 20 号 【大規模損壊発生時の体制の整備】 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突によるテロリズムその他の外部から事象の発生により原子炉施設の大規模な損壊が生じた場合（重大事故発生時の場合を除く。以下「大規模損壊発生時」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関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。 1) 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ために必要な計画を策定すること。 2) 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ために必要な要員を配置すること。 3) 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要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。 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ために必要な電源車、消防自動車、消火ホースその他の資機材を備え付けること。 5) 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ために必要な次に掲げる事項に関する所内規程を定め、これを要員に守らせること。 i. 大規模損壊発生時における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。 ii. 大規模損壊発生時における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。 iii. 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。 6) その他、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ために必要な体制を整備すること。 7) 前各号の措置の内容について定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。	第 153 条	電源機能喪失時等の体制の整備	【実用炉規則第 92 条第 3 項第 18 号の 2 関連にて変更】
	2. 大規模損壊発生時におけるそれぞれの措置について、法第 4 3 条の 3 の 5 第 1 項に基づく設置許可申請書及び同添付書類又は法第 4 3 条の 3 の 6 第 1 項に基づく発電用原子炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された措置に関する内容を満足するよう定められていること。	第 153 条	電源機能喪失時等の体制の整備	【実用炉規則第 92 条第 3 項第 18 号の 2 関連にて変更】
実用炉規則第 92 条第 3 項第 21 号、22 号 【原子炉施設及び廃止措置に係る保安に関する適正な記録及び報告】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1. 原子炉施設に係る保安に関し、必要な記録を適正に作成し、管理することが、明確に記載されていること。その際、保安規定及びその下位文書において、必要な記録を適切に作成し、管理するための措置が定められていることが求められる。	第 203 条	記録	有
	2. 実用炉規則第 6 7 条又は開発炉規則第 6 2 条に定める記録について、その記録の管理が定められていること（計量管理規定で定めるものを除く。）。	第 139 条	品質保証計画	【実用炉規則第 92 条第 3 項第 3 号関連にて変更】
	3. 所長及び廃止措置の監督を行う者に報告すべき事項が定められていること。	第 203 条	記録	有
	4. 特に、実用炉規則第 1 3 4 条各号又は開発炉規則第 1 2 9 条各号に掲げる事故故障等の事象及びこれらに準ずるものが発生した場合において、例えば、経営責任者に確実に報告がなされる体制が構築されていることなど、安全確保に関する経営責任者の強い関与が明記されていること。	第 204 条 第 145 条	報告 廃止措置主任者の職務等	—
		第 204 条	報告	—

保安規定審査基準（廃止措置） （H25.11.27 制定、H29.11.29 最終改正）		保安規定条文		変更有無
	5. 当該事故故障等の事象に準ずる重大な事象について、具体的に明記されていること。	第204条	報告	—
実用炉規則第92条第3項第23号 【原子炉施設の保守管理】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1. 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第11条第1項及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第30条第1項に掲げる保守管理について（内規）」（平成20・12・22原院第3号（平成20年12月26日原子力安全・保安院制定））において認められたJ E A C 4 2 0 9 - 2 0 0 7又はそれと同等の規格に基づく保守管理の実施方法が定められていること。	第187条	保守管理計画	—
	2. 日常の保安活動の評価を踏まえ、原子炉施設の保守管理に関することについて、適切な内容が定められていること。	第187条	保守管理計画	—
	3. 予防保全を目的とした保全作業について、やむを得ず保全作業を行う場合には、法令に基づく点検及び補修、事故又は故障の再発防止対策の水平展開として実施する点検及び補修等に限ることが定められていること。	—	〔予防保全を目的としてやむを得ず行う保全作業は行わないことから、保安規定に記載なし〕	—
	4. 保守管理には、溶接事業者検査の実施に関することが含まれていること。	第188条	溶接事業者検査の実施	—
実用炉規則第92条第3項第24号 【保安に関する技術情報についての他の原子炉設置者との共有】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 ○ プラントメーカーなどの保守点検を行った事業者から得られた保安に関する技術情報をBWR事業者協議会やPWR事業者連絡会などの事業者の情報共有の場を活用し、他の原子炉設置者と共有し、自らの原子炉施設の保安を向上させるための措置が記載されていること。	第187条	保守管理計画	—
	実用炉規則第92条第3項第25号 【不適合に関する情報の公開】	本事項については、以下のような事項が明記されていること。 1. 原子炉施設の保安の向上を図る観点から、不適合が発生した場合の公開基準が明確に定められていること。 2. 情報の公開に関し、原子力施設情報ライブラリー等への登録などに必要な事項が記載されていること。	第139条	品質保証計画
実用炉規則第92条第3項第26号 【廃止措置の管理】	○ 廃止措置作業の計画、廃棄物の管理、廃止措置の実施の管理について、必要な事項が記録されていること。	第146条	構成および定義	—
		第147条	運転員の確保	有
		第149条	廃止措置管理に関する社内標準の作成	—
		第150条	引継	—
		第152条	地震・火災等発生時の措置	有
		第153条	電源喪失時等の体制の整備	有
		第154条	安全貯蔵措置	—
		第155条	工事の計画および実施	有
		第157条	使用済燃料ピットの水温	—
		第158条	施設運用上の基準の確認	—
		第159条	施設運用上の基準を満足しない場合	—
		第160条	施設運用上の基準に関する記録	—
		第165条	放射性固体廃棄物の管理	—
		第166条	放射性廃棄物でない廃棄物の管理	—
		第167条	事故由来放射性物質の降下物の影響確認	—
		第168条	放射性液体廃棄物の管理	—
		第169条	放射性気体廃棄物の管理	有
実用炉規則第92条第3項第27号 【その他、原子炉施設又は廃止措置に係る保安】	前各項に加えて、以下の内容を定めていること。 1. 日常の品質保証活動の結果を踏まえ、必要に応じ、原子炉施設に係る保安に関し必要な事項を定めていること。	第135条	目的	有
	2. 廃止措置計画の認可後に安全機能を維持する必要がある施設の保守管理については、保安規定に必要事項を記載すること。	第187条	保守管理計画	—
	3. 安全文化を基礎とし、国際放射線防護委員会（ICRP）が1977年勧告で示した放射線防護の基本的考え方を示す概念（ALARA: as low as reasonably achievable）の精神にのっとり、原子炉施設の災害防止のために適切な品質保証活動のもと保安活動を実施することが「基本方針」として定められていること。	第136条	基本方針	—
	4. 原子炉設置者が、核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害を防止するため、保安活動を法第43条の3の24第3項の規定に基づき保安規定として定めることが「目的」として定められていること。	第135条	目的	有

3. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の記載内容

項 目	説 明 内 容
関連する実用炉規則	<ul style="list-style-type: none"> ○「黒字」により、保安規定審査基準に関連する実用炉規則の内容を記載する。 ○「<u>黒字（赤下線）</u>」により、新規制基準に係る実用炉規則の変更箇所を明確にする。
保安規定審査基準	<ul style="list-style-type: none"> ○「黒字」により、保安規定審査基準の内容を記載する ○「<u>黒字（赤下線）</u>」により、新規制基準に係る保安規定審査基準の変更箇所を明確にする。
記載すべき内容	<ul style="list-style-type: none"> ○「黒字」により、保安規定に記載すべき内容を記載する。 また、記載に当たっては、文書の体系がわかる範囲で記載する。 ○「<u>黒字（赤下線）</u>」により、保安規定の変更内容を記載する。
記載の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ○保安規定に記載すべき内容の記載の考え方を記載する。 ○社内規定文書（2次文書等）に記載すべき内容の記載の考え方を記載する。 ○保安規定及び社内規定文書（2次文書等）に記載しない場合の考え方を記載する。
該当規定文書	<ul style="list-style-type: none"> ○該当する社内規定文書（2次文書等）を記載する。 ○「(新規)」により、新規に制定した社内規定文書を明確にする。 ○「(既存)」により、既存の社内規定文書を改正したものを明確にする。
記載内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ○該当する社内規定文書（2次文書等）の具体的な記載内容を記載する。 ○「(新規記載)」により、社内規定文書に新規に記載したことを明確にする。

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
<p>第92条（保安規定）</p> <p>法第四十三條の三の二十四第一項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごとに、次に掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を提出しなければならない。</p> <p>八 発電用原子炉施設の運転及び管理を行う者に掲げるもの</p> <p>イ 保安教育の実施方針（実施計画の策定を含む。）に関すること。</p> <p>ロ 保安教育の内容に関することであつて次に掲げるもの</p> <p>(1) 関係法令及び保安規定の遵守に関する</p>	<p>保安規定審査基準</p> <p>○ 発電用原子炉主任技術者、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が相互の職務について情報を共有し、意思疎通が図られることが定められていること。</p>	<p>記載すべき内容</p> <p>技術者が職務を遂行できない場合は、それぞれの代行者と交代する。ただし、職務を遂行できない期間が長期にわたる場合は、第1項および第2項に基づき、あらかじめ電気主任技術者またはボイラー・タービン主任技術者を選任する。</p> <p>(電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の職務等)</p> <p>第10条の2 電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者は、原子力発電工作物^{※1}の工事、維持および運用に関する保安の監督を誠実に、かつ、最優先に行うことを任務とし、次の職務を遂行する。</p> <p>(1) 原子力発電工作物の工事、維持および運用に関する保安のための諸計画の立案に当たっては、必要に応じて工事、維持および運用に従事する者（所長を含む。以下、本条において同じ。）へ指示、指導、助言する。</p> <p>(2) 原子力発電工作物の工事、維持および運用に関し、保安上必要な場合には、工事、維持および運用に従事する者に対し指示、指導・助言を行う。</p> <p>(3) その他原子力発電工作物の工事、維持および運用に関し保安の監督に必要な職務を行う。</p> <p>2. 原子炉主任技術者、電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者は、相互の職務について情報共有を行い、意思疎通を図る。</p> <p>※1：原子力発電工作物とは、電気事業法第38条に定める事業用電工作物のうち、電気事業法第106条に定める原子力を原動力とする発電用の電工作物をいう（以下、本条において同じ）。</p> <p>【第3条、第8条については、内部コミュニケーションに関する記載の変更がないため省略】</p>	<p>(別途、変更認可済み)</p>	<p>該当規定文書</p>	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p>
<p>第92条（保安規定）</p> <p>法第四十三條の三の二十四第一項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごとに、次に掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を提出しなければならない。</p> <p>八 発電用原子炉施設の運転及び管理を行う者に掲げるもの</p> <p>イ 保安教育の実施方針（実施計画の策定を含む。）に関すること。</p> <p>ロ 保安教育の内容に関することであつて次に掲げるもの</p> <p>(1) 関係法令及び保安規定の遵守に関する</p>	<p>実用炉規則第92条第1項第8号 保安教育</p> <p>○ 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針が定められていること。</p> <p>○ 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づき、保安教育を実施計画を定め、計画的に保安教育を実施することが定められていること。</p> <p>○ 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づいた保安教育実施状況を確認すること。</p>	<p>記載すべき内容</p> <p>(所員への保安教育)</p> <p>第131条 所長室長は、毎年度、原子炉施設の運転および管理を行う所員への保安教育実施計画を表131-1、表131-2および表131-3の実施方針に基づいて作成し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得る。</p> <p>2. 所長室長は、第1項の保安教育実施計画の策定にあたり、第8条第2項に基づき運営委員会の確認を得る。</p> <p>3. 各課（室）長は、第1項の保安教育実施計画に基づき、保安教育を実施するとともに年度毎に実施結果を所長に報告する。</p> <p>ただし、各課（室）長が、所長により別途承認された</p>	<p>計画、実施状況確認について協力会社従業員を含むことの明確化等の審査基準の変更があった。</p> <p>所員に対する重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の措置に関する事項、火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の措置に反映する。</p>	<p>教育・訓練通達（既存）</p>	<p>重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の措置に関する事項、火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の措置に反映する。（新規記載）</p>

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
<p>ること。</p> <p>(2) 発電用原子炉施設の構造、性能及び運転に関すること。</p> <p>(3) 放射線管理に関すること。</p> <p>(4) 核燃料物質及び核燃料物質による汚染された物の取扱いに関すること。</p> <p>(5) 非常の場合に講ずべき処置に関すること。</p> <p>ハ その他発電用原子炉施設に係る保安教育に関し必要な事項</p>	<p>とが定められていること。</p> <p>○ 協力企業の従業員のうち、燃料取替に関する業務の補助及び放射性廃棄物取扱設備に関する業務の補助を行う協力企業従業員については、従業員に準じて保安教育を実施することが定められていること。</p> <p>○ 保安教育の内容について、関係法令及び保安規定への抵触を起ささないことを徹底する観点から、具体的な保安教育の内容とそれの見直しの頻度等について明確に定められていること。</p>	<p>基準に従い、各項目の全部または一部について十分な知識および技能を有していると認められた者については、該当する教育について省略することができる。</p> <p>4. 所長室長は、具体的な保安教育内容の見直し頻度を定める。</p> <p>5. 各課(室)長は、具体的な保安教育の内容を定めるとともに所長室長が定める見直し頻度に従い、必要な見直しを行う。</p> <p>表131-1 保安教育実施方針(総括表) 【補足説明資料-3 参照】</p> <p>(請負会社従業員への保安教育) 第132条 所長室長は、原子炉施設に関する作業を請負会社が行う場合は、当該請負会社従業員の実施方針に基づいて実施されていることを確認する。なお、教育の実施状況を確認するため、教育現場に適宜立ち会う。</p> <p>ただし、所長により別途承認された基準に従い、各項目の全部または一部について十分な知識および技能を有していると認められた者については、該当する教育について省略することができる。</p> <p>2. 放射線管理課長は、原子炉施設に関する作業のうち、管理区域における業務を請負会社が行う場合は、当該業務に従事する請負会社従業員に対し、安全上必要な教育が表132の実施方針に基づいて実施されていることを確認する。なお、教育の実施状況を確認するため教育現場に適宜立ち会う。</p> <p>ただし、所長により別途承認された基準に従い、各項目の全部または一部について十分な知識および技能を有していると認められた者については、該当する教育について省略することができる。</p> <p>3. 各課(室)長(当直課長を除く。)は、放射性廃棄物処理設備に関する業務の補助または燃料取替に関する業務の補助を請負会社に行わせる場合は、当該業務に従事する請負会社従業員に対し、表131-1、表131-2および表131-3の実施方針のうち「放射性廃棄物処理設備の業務に関わる者」、「燃料取替の業務に関わる者」に準じる保安教育実施計画を定めていることを確認し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得る。</p> <p>4. 各課(室)長(当直課長を除く。)は、重大事故等発生時および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に関する業務の補助を請負会社に行わせる場合は、当該業務に従事する請負</p>	<p>・ 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-3 参照</p> <p>・ 請負会社従業員に対する重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の措置に関する事項、火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の措置に関する事項について反映する。</p> <p>・ 教育・訓練通達(既存)</p> <p>・ 主語の明確化 ・ 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-6 参照</p>	<p>・ 教育・訓練通達(既存)</p>	<p>・ 重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の措置に関する事項、火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の措置に関する事項について反映する。(新規記載)</p>

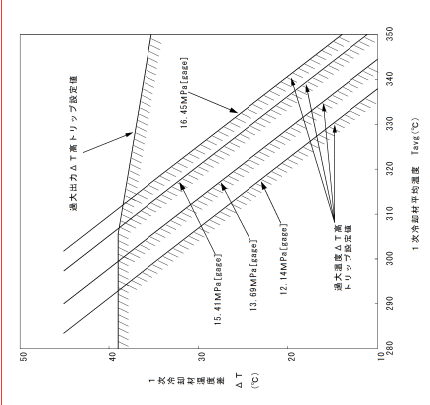
保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
<p>【参考】(重大事故対処設備等について直接規定なし) 第3条 (発電用原子炉の設置の許可の申請) 法第四十三条の三の五第二項の発電用原子炉の設置の許可の申請書の記載については、次の各号によるものとする。</p> <p>七 法第四十三条の三の五第二項第十号の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については、次に掲げる事故の区分に応じ、それぞれ次に定める事項について記載すること。 <u>イ 運転時の異常な過渡変化 (設置許可基準規則第二条第三号に規定する運転時の異常な過渡変化をいう。以下同じ。)</u> 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</p>	<p>実用炉規則第92条第1項第9号 発電用原子炉施設の運転</p> <p>○ 発電用原子炉の運転に必要な運転員の確保について定められていること。</p>	<p>会社従業員に対し、安全に必要な教育が表1.3.1-1の実施方針のうち「左記以外の技術系所員」に準じる保安教育(緊急事態応急対策等、原子力防災対策活動に関すること(重大事故等発生時および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含む))の実施計画を定めていることを確認し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得る。</p> <p>5. 各課(室)長(当直課長を除く。)は、原子炉施設に関する業務のうち、火災、内部溢水、火山影響等およびその他自然災害(地震、津波および竜巻等)発生時の措置における業務の補助を請負会社に行わせる場合は、当該業務に従事する請負会社従業員に対し、安全に必要な教育が表1.3.1-1の実施方針のうち「左記以外の技術系所員」に準じる保安教育(火災、内部溢水、火山影響等およびその他自然災害(地震、津波および竜巻等)発生時の措置に関すること)の実施計画を定めていることを確認し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得る。</p> <p>6. 各課(室)長(当直課長を除く。)は、第3項、4項および5項の保安教育実施計画に基づいた保安教育が実施されていることを確認し、その実施結果を所長に報告する。なお、教育の実施状況を確認するため教育現場に適宜立ち会う。ただし、所長により別途承認された基準に従い、各項目の全部または一部について十分な知識および技能を有していると認められた者については、該当する教育について省略することができる。</p>	<p>記載の適正化以外に審査基準の変更なし。</p> <p>設置変更許可申請書で前提とした運転管理事項の反映</p> <p>別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-4 参照</p> <p>重大事故等の対応に必要な力量を有する者を確保</p>	<p>運転管理通達 (既存)</p>	<p>運転員等の確保について記載する。 重大事故等対応を行う要員の管理について記載する。(新規記載)</p>

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書					
	<p>保安規定審査基準</p> <p>○ 原子炉冷却材の水質の管理について定められていること。</p> <p>○ 発電用原子炉施設の重要な機能に關して、安全機能を有する系統、機器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設備を含む。）等について、運転状態に對応した運転上の制限（<u>Limiting Conditions for Operation</u>、以下「<u>LC0</u>」という。）を満足していることの確認の内容（以下「サーベランス」という。）、<u>LC0</u> を満足していない場合に要求される措置（以下「要求される措置の完了時間（<u>Allowed Outage Time</u>、以下「<u>AOT</u>」という。）が定められていること。なお、<u>LC0</u> 等は、原子炉等規制法第43条の3の5による原子炉設置許可申請及び同法第43条の3の8による原子炉設置変更許可申請において行った安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足するように定められていること。</p>	<p>第19条（水質管理）</p> <p>【変更なし】</p> <p>第3節 運転上の制限</p> <p>【第20条～第27条、第29条～第33条、第36条～第46条、第48条～第9条、第71条、第72条、第74条、第75条、第77条～第82条、第84条、第86条及び第86条の2省略】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 審査基準に変更がないことから、審査基準を受けた保安規定への反映事項はない。 重大事故等対処設備のLC0等の設定について審査基準に追加あり。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-35参照 	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達（既存） 運転管理通達（既存） 	<p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉冷却材の水質管理については、既に記載していることから変更なし 保安規定に関する運転管理項目および運転制限の遵守を行う旨を記載 					
	<p>第28条（中略）</p> <p>2. 化学体積制御系が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。</p> <p>(1) 当直課長は、モード1および2において、1ヶ月に1回、1台以上の充てん/高圧注入ポンプについて、ポンプを起動し、動作可能であることを確認する*1。</p> <p>(2) 当直課長は、モード1および2において、1ヶ月に1回、1台以上のほう酸ポンプについて、ポンプを起動し、動作可能であることを確認する。</p> <p>(3) 当直課長は、モード1および2において、ほう酸タンクのほう酸濃度、ほう酸水量およびほう酸水温度を表28-2で定める頻度で確認する。（中略）</p> <p>表28-2</p> <table border="1" data-bbox="1337 925 1420 1391"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>制限値</th> <th>確認頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ほう酸濃度</td> <td>21,000 ppm 以上</td> <td>1ヶ月に1回</td> </tr> </tbody> </table>	項目	制限値	確認頻度	ほう酸濃度	21,000 ppm 以上	1ヶ月に1回	<ul style="list-style-type: none"> 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-35参照 	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達（既存） 	<ul style="list-style-type: none"> 保安規定に関する運転制限の変更を反映する。
項目	制限値	確認頻度								
ほう酸濃度	21,000 ppm 以上	1ヶ月に1回								

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要				
		<table border="1" data-bbox="177 934 268 1384"> <tr> <td>ほう酸水量 (有効水量)</td> <td>17.6 m³ 以上^{※3}</td> </tr> <tr> <td>ほう酸水温度</td> <td>65℃ 以上</td> </tr> </table> <p>※3：全ほう酸タンクの合計水量をいう。</p> <p>第34条 (計測および制御設備)</p> <p>【表34-7 中央制御室外原子炉停止装置について変更 補足説明資料-12 にて説明】</p> <p>【表34-2 原子炉保護計装、表34-3 工学的安全施設等(作動計装)について変更 補足説明資料-13 にて説明】</p> <p>(DNB比)</p> <p>第35条 モード1において、DNB比は、表35-1で定める事項を運転上の制限とする。(中略)</p> <p>図35-1 過水温度ΔT高および過水出口カΔT高トリップ設定値制限図</p> 	ほう酸水量 (有効水量)	17.6 m ³ 以上 ^{※3}	ほう酸水温度	65℃ 以上	<ul style="list-style-type: none"> 実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則解釈(平成25年7月9日)において、「引き続き低温停止できる機能を有した装置であること」が明確化されたことの反映 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-12 参照 安全保護系の設定値について、許可、工認、保安規定記載値の考え方を整理し、一部変更する。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-13 参照 	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達(既存) 	<ul style="list-style-type: none"> モード要求の変更等について反映する。 安全保護系の設定値変更について反映する。
ほう酸水量 (有効水量)	17.6 m ³ 以上 ^{※3}								
ほう酸水温度	65℃ 以上								

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書
		<p>記載すべき内容</p> <p>(1) 1次冷却材漏えい率) 第47条 モード1、2、3および4において、原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置は、表47-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2. 原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置が、前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。</p> <p>(1) 計装係修課長は、定期検査時に、原子炉格納容器サンプ水位計および凝縮液量測定装置の機能の健全性を確認し、その結果を発電室長に通知する。</p> <p>(2) 電気係修課長および計装係修課長は、定期検査時に、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の機能の健全性を確認し、その結果を発電室長に通知する。</p> <p>(3) 当直課長は、モード1、2、3および4において、1日に1回、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置を用いて、また、モード1および2において、1日に1回、凝縮液量測定装置を用いて、原子炉格納容器内への漏えい率を確認する*1。</p> <p>なお、原子炉格納容器サンプ水位計、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置のいずれかが動作不能である場合、当直課長は、8時間に1回、動作可能な計器により原子炉格納容器内への漏えい率を確認する。</p> <p>*1：原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置により測定される漏えい率が 0.23 m³/h を上回っている状態で運転を継続する場合は、1日に1回、1次冷却材のインベントリ収支、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ等により運転上の制限を満足していることを確認しなければならない。</p>	<p>記載の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-14 参照 	<p>該当規定文書</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達（既存） 	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安規定に関する運転管理項目および運転制限の遵守を行う旨を記載

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要						
		<p>表4.7-1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="199 1261 225 1379">項目</th> <th data-bbox="199 938 225 1261">運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="225 1261 742 1379">原子炉格納容器内への漏えい率</td> <td data-bbox="225 938 742 1261"> <p>(1) 原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことが確認された「未確認の漏えい率」という。）が 0.23 m³/h 以下であること^{※2}</p> <p>(2) 原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことは確認されているが1次冷却系からの漏えいでないことが確認されていない漏えい率（以下、「原子炉冷却材圧力バウンダリ以外からの漏えい率」という。）が 2.3 m³/h 以下であること</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="742 1261 1011 1379">原子炉格納容器内監視装置</td> <td data-bbox="742 938 1011 1261"> <p>(1) モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置^{※3}が動作可能であること</p> <p>(2) モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置が動作可能であること</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>※2：炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置によって測定される漏えい率は全て未確認の漏えい率とみなすものとする。</p> <p>※3：凝縮液量測定装置の健全性を確認するための点検または洗浄により、原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置の指示値が変動する場合は除く。</p>	項目	運転上の制限	原子炉格納容器内への漏えい率	<p>(1) 原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことが確認された「未確認の漏えい率」という。）が 0.23 m³/h 以下であること^{※2}</p> <p>(2) 原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことは確認されているが1次冷却系からの漏えいでないことが確認されていない漏えい率（以下、「原子炉冷却材圧力バウンダリ以外からの漏えい率」という。）が 2.3 m³/h 以下であること</p>	原子炉格納容器内監視装置	<p>(1) モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置^{※3}が動作可能であること</p> <p>(2) モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置が動作可能であること</p>			
項目	運転上の制限										
原子炉格納容器内への漏えい率	<p>(1) 原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことが確認された「未確認の漏えい率」という。）が 0.23 m³/h 以下であること^{※2}</p> <p>(2) 原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいでないことは確認されているが1次冷却系からの漏えいでないことが確認されていない漏えい率（以下、「原子炉冷却材圧力バウンダリ以外からの漏えい率」という。）が 2.3 m³/h 以下であること</p>										
原子炉格納容器内監視装置	<p>(1) モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置^{※3}が動作可能であること</p> <p>(2) モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置が動作可能であること</p>										

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書																	
	<p>保安規定審査基準</p>	<p>原子炉施設保安規定</p> <p>記載すべき内容</p> <p>(制御用空気系)</p> <p>第70条 モード1、2、3および4において、制御用空気系は、表70-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2. 制御用空気系が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。</p> <p>(1) 当直課長は、モード1、2、3および4において、1日に1回、制御用空気圧力を確認する。</p> <p>3. 当直課長は、制御用空気系が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表70-1-3の措置を講じる。</p> <p>表70-1</p> <table border="1" data-bbox="517 949 595 1379"> <tr> <th>項目</th> <th>制限値</th> </tr> <tr> <td>制御用空気系</td> <td>運転上の制限 制御用空気圧力が表70-2で定める制限値内にあること</td> </tr> </table> <p>表70-2</p> <table border="1" data-bbox="643 949 721 1379"> <tr> <th>項目</th> <th>制限値</th> </tr> <tr> <td>制御用空気圧力(母管圧力)</td> <td>0.59 MPa(gage)以上</td> </tr> </table> <p>表70-3</p> <table border="1" data-bbox="769 949 1096 1379"> <tr> <th>条件</th> <th>要求される措置</th> <th>完了時間</th> </tr> <tr> <td>A. 制御用空気圧力が表70-2で定める制限値を満足していない場合</td> <td>A.1. 当直課長は、当該系統の制御用空気圧力を制限値内に回復させる。</td> <td>1時間</td> </tr> <tr> <td>B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合</td> <td>B.1. 当直課長は、モード3にする。 および B.2. 当直課長は、モード5にする。</td> <td>1-2時間 5-6時間</td> </tr> </table>	項目	制限値	制御用空気系	運転上の制限 制御用空気圧力が表70-2で定める制限値内にあること	項目	制限値	制御用空気圧力(母管圧力)	0.59 MPa(gage)以上	条件	要求される措置	完了時間	A. 制御用空気圧力が表70-2で定める制限値を満足していない場合	A.1. 当直課長は、当該系統の制御用空気圧力を制限値内に回復させる。	1時間	B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	B.1. 当直課長は、モード3にする。 および B.2. 当直課長は、モード5にする。	1-2時間 5-6時間	<p>記載の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安規定変更に係る基本方針 4.1 ILCO等を設定する設備」の考え方より、新規に設定する。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-15参照 本条の新規追加により、既存の第70条、第71条が1条繰り上げ 	<p>該当規定文書</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達(既存) 	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安規定に関する運転管理項目および運転制限の遵守を行う旨を記載
項目	制限値																					
制御用空気系	運転上の制限 制御用空気圧力が表70-2で定める制限値内にあること																					
項目	制限値																					
制御用空気圧力(母管圧力)	0.59 MPa(gage)以上																					
条件	要求される措置	完了時間																				
A. 制御用空気圧力が表70-2で定める制限値を満足していない場合	A.1. 当直課長は、当該系統の制御用空気圧力を制限値内に回復させる。	1時間																				
B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	B.1. 当直課長は、モード3にする。 および B.2. 当直課長は、モード5にする。	1-2時間 5-6時間																				
	<p>(外部電源)</p> <p>第73条 モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、外部電源[※]は、表73-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2. 外部電源が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。</p> <p>(1) 当直課長は、モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、1週間に1回、所要の非常用高圧母線に電力供給可能な外部電源2回線以上の電圧が確立していること、および1回線以上は他の回線に対し</p>	<p>記載の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 設置許可基準規則第33条(保安電源設備)に基づく記載とする。 設置許可基準規則第33条(保安電源設備)において外部電源の「独立性」が要求事項として追加されたこととの反映 	<p>該当規定文書</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達(既存) 	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安規定に関する運転管理項目および運転制限の遵守を行う旨を記載 																		

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書														
		<p>て独立性を有していることを確認する。</p> <p>変圧器1次側において1相開放を検出した場合、故障箇所の隔離または非常用母線を健全な電源から受電できるよう切替を実施する。</p> <p>また、予備変圧器から所内負荷へ給電時は、77kV送電線の電流値を確認する。</p> <p>3. 当直課長は、外部電源が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表73-2の措置を講じるとともに、照射済燃料の移動を中止する必要がある場合は、原子燃料課長に通知する。通知を受けた原子燃料課長は、同表の措置を講じる。</p> <p>※1：外部電源とは、電力系統からの電力を第79条および第80条で要求される非常用高圧母線に供給する設備をいう（以下、各条において同じ）。</p> <p>表73-1</p> <table border="1" data-bbox="614 947 762 1377"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">外部電源</td> <td>(1) 2回線^{※3}以上が動作可能であること</td> </tr> <tr> <td>(2) (1)の外部電源のうち、1回線以上は他の回線に対して独立性を有していること^{※4}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※2：外部電源の回線数は、当該原子炉に対する個々の非常用高圧母線全てに対して電力供給することができる発電所外からの送電線の回線数とする（以下、各条において同じ）。</p> <p>※3：送電線事故の瞬停時は、運転上の制限を適用しない。</p> <p>※4：独立性を有するとは、「送電線の上流において1つの変電所またはは閉閉所[※]のみに連系しないこと」をいう。</p> <p>表73-2</p> <table border="1" data-bbox="1034 947 1430 1377"> <thead> <tr> <th>条件</th> <th>要求される措置</th> <th>完了時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. 全ての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合</td> <td>A.1 当直課長は、動作可能な外部電源について、電圧が確立していることおよび電流値[※]を確認する。および</td> <td>4時間 その後の1日に1回</td> </tr> <tr> <td>B. 動作可能な外部電源が1</td> <td>A.2 当直課長は、動作可能な外部電源の少なくとも1回線以上を他の回線に対して独立性を有している状態に復旧する。 B.1 当直課長は、動作可能な外部電源につ</td> <td>30日 4時間 その後の</td> </tr> </tbody> </table>	項目	運転上の制限	外部電源	(1) 2回線 ^{※3} 以上が動作可能であること	(2) (1)の外部電源のうち、1回線以上は他の回線に対して独立性を有していること ^{※4}	条件	要求される措置	完了時間	A. 全ての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合	A.1 当直課長は、動作可能な外部電源について、電圧が確立していることおよび電流値 [※] を確認する。および	4時間 その後の1日に1回	B. 動作可能な外部電源が1	A.2 当直課長は、動作可能な外部電源の少なくとも1回線以上を他の回線に対して独立性を有している状態に復旧する。 B.1 当直課長は、動作可能な外部電源につ	30日 4時間 その後の	<ul style="list-style-type: none"> 1 相開放故障についての対応を保安規定に反映 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-16 参照 	該当規定文書	社内規定文書
項目	運転上の制限																		
外部電源	(1) 2回線 ^{※3} 以上が動作可能であること																		
	(2) (1)の外部電源のうち、1回線以上は他の回線に対して独立性を有していること ^{※4}																		
条件	要求される措置	完了時間																	
A. 全ての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合	A.1 当直課長は、動作可能な外部電源について、電圧が確立していることおよび電流値 [※] を確認する。および	4時間 その後の1日に1回																	
B. 動作可能な外部電源が1	A.2 当直課長は、動作可能な外部電源の少なくとも1回線以上を他の回線に対して独立性を有している状態に復旧する。 B.1 当直課長は、動作可能な外部電源につ	30日 4時間 その後の																	

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
		<p><u>回線である場合</u></p> <p><u>合</u></p> <p><u>いて、電圧が確立していることおよび電流値^{※5}を確認する。</u> および</p> <p><u>B.2</u> 当直課長は、動作不能となつてはいる外部電源の少なくとも1回線を動作可能な状態に復旧する。</p> <p><u>C.1</u> 当直課長は、動作不能となつてはいる外部電源1回線またはディーゼル発電機1基を復旧する^{※6}。</p> <p><u>C.2</u> 動作可能な外部電源が1回線である場合 および ディーゼル発電機1基が動作不能である場合^{※6}</p> <p><u>D.1</u> 全ての外部電源が動作不能である場合</p> <p><u>E. モード1、2、3</u> および <u>4</u> において、 <u>条件A、B、C</u> または <u>D</u> の措置を完了時間内に達成できない場合</p> <p><u>F.1</u> 原子燃料課長は、<u>照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する^{※7}。</u> および</p> <p><u>F.2</u> 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および</p> <p><u>F.3</u> 当直課長は、1次冷却系の水抜きを行っている場合は水抜きを中止する。</p>	<p>1日に1回</p> <p>10日</p> <p>12時間</p> <p>24時間</p> <p>12時間</p> <p>56時間</p> <p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>速やかに</p>		
		<p>※5：電流値の確認については、77kV 送電線の電流値を確認する。(予備変圧器から所内負荷へ給電時)</p>			

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書	記載内容の概要									
		<p>※6：モード1、2、3および4以外においては、ディーゼル発電機には、非常用発電機1基を含めることができる。非常用発電機とは、所要の電力供給が可能なものをいう。</p> <p>※7：移動中の燃料を所定の位置に移動することを妨げるものではない。</p> <p>(ディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気)</p> <p>第76条 所要のディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気は、表76-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2. 所要のディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。</p> <p>(1) 当直課長は、1ヶ月に1回、所要のディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクの油量、潤滑油タンクの油量および始動用空気だめ圧力を確認する。</p> <p>3. 当直課長は、所要のディーゼル発電機の燃料油、潤滑油または始動用空気が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表76-3の措置を講じる。</p> <p>表76-1</p> <table border="1" data-bbox="783 936 991 1368"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>所要のディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気</td> <td>所要のディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクの油量^{※1}、潤滑油タンクの油量および始動用空気だめ圧力が表76-2に定める制限値内にあること^{※2}。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：燃料油貯蔵タンクは、重大事故等対処設備を兼ねる。 燃料油貯蔵タンクの油量を確認する場合は、第85条(表85-1.5)の運転上の制限も確認する。</p> <p>※2：予備潤滑運転(ターニング、エアラン)を行う場合、運転上の制限を適用しない。</p> <p>※3：ディーゼル発電機が運転中および運転終了後の24時間は、運転上の制限を適用しない。</p> <p>表76-2</p> <table border="1" data-bbox="1262 936 1449 1368"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>制限値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料油貯蔵タンクの油量(保有油量)</td> <td>164 m³以上</td> </tr> <tr> <td>潤滑油タンクの油量(保有油量)</td> <td>3.6 m³以上</td> </tr> </tbody> </table>	項目	運転上の制限	所要のディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気	所要のディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクの油量 ^{※1} 、潤滑油タンクの油量および始動用空気だめ圧力が表76-2に定める制限値内にあること ^{※2} 。	項目	制限値	燃料油貯蔵タンクの油量(保有油量)	164 m ³ 以上	潤滑油タンクの油量(保有油量)	3.6 m ³ 以上	<p>ディーゼル発電機2台が定格負荷で7日間運転する場合に必要な重油量とすることの反映</p> <p>運転管理通達</p>	<p>該当規定文書</p>	<p>社内規定文書</p> <p>燃料貯油槽の油量について、変更内容を反映する。</p>
項目	運転上の制限														
所要のディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気	所要のディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクの油量 ^{※1} 、潤滑油タンクの油量および始動用空気だめ圧力が表76-2に定める制限値内にあること ^{※2} 。														
項目	制限値														
燃料油貯蔵タンクの油量(保有油量)	164 m ³ 以上														
潤滑油タンクの油量(保有油量)	3.6 m ³ 以上														

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要						
		<p>いづれかを満足する場合に開放することが許容される。この場合、運転上の制限を満足していないとはみなさない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1次冷却材ポンプ停止中で余熱除去システムによる冷却時、加圧器安全弁が健全であることおよび加圧器水位が10%から30%の範囲内にある場合。 ・ 原子炉キャビティ水位がEL31.0m以上である場合。 <p>※2：閉止可能であることとは、閉止状態であることを含む。</p> <p>※3：原子炉格納容器内で燃料移動を行っていない場合は、速やかに閉止できることを条件に開放することが許容される。この場合、運転上の制限を満足していないとはみなさない。</p> <p>表83-2</p> <table border="1" data-bbox="598 943 1013 1377"> <thead> <tr> <th>条件</th> <th>要求される措置</th> <th>完了時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. 原子炉格納容器貫通部が運転上の制限を満足していない場合</td> <td>A.1 原子燃料課長は、原子炉格納容器内での燃料移動中の場合は移動を中止する*4。 および A.2 各課（室）長は、原子炉格納容器貫通部の運転上の制限復旧のための措置を開始する。 および A.3 当直課長は、1台の余熱除去ポンプを起動し、動作可能であることを確認*5する措置を開始する。</td> <td>速やかに 速やかに 速やかに</td> </tr> </tbody> </table> <p>※4：移動中の燃料を所定の位置に移動することを妨げるものではない。</p> <p>※5：運転中のポンプについては運転状態により確認する。</p> <p>(重大事故等対処設備) 第85条 次の各号の重大事故等対処設備は、表85-1で定める事項を運転上の制限とする。 (1) 緊急停止失敗時に原子炉を未臨界にするための設備 (2) 1次冷却系のフィードアンドブリードをするための設備 (3) 炉心注水をするための設備 (4) 1次冷却系の減圧をするための設備 (5) 原子炉格納容器スプレイ等をするための設備 (6) 原子炉格納容器内自然対流冷却をするための設備</p>	条件	要求される措置	完了時間	A. 原子炉格納容器貫通部が運転上の制限を満足していない場合	A.1 原子燃料課長は、原子炉格納容器内での燃料移動中の場合は移動を中止する*4。 および A.2 各課（室）長は、原子炉格納容器貫通部の運転上の制限復旧のための措置を開始する。 および A.3 当直課長は、1台の余熱除去ポンプを起動し、動作可能であることを確認*5する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに	<p>審査基準の変更を踏まえ重大事故等対処設備について、運転上の制限を満足していることの確認の内容、満足していない場合に要求される措置及び要求される措置の完了時間を保安規定に反映する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安 	<p>運転管理通達（既存）</p>	<p>重大事故等対処設備について記載する。（新規記載）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アニュラス空気浄化設備について、「原子炉制御室の居住性を確保するための重大事故等対処設備」として位置づけられたことに伴い、中央制御室の居住性に関する手順等に放射性物質の濃度低減の目的を定める。 <p>なお、実施する手順については従来から整備しており、記載に変更はない。</p>
条件	要求される措置	完了時間									
A. 原子炉格納容器貫通部が運転上の制限を満足していない場合	A.1 原子燃料課長は、原子炉格納容器内での燃料移動中の場合は移動を中止する*4。 および A.2 各課（室）長は、原子炉格納容器貫通部の運転上の制限復旧のための措置を開始する。 および A.3 当直課長は、1台の余熱除去ポンプを起動し、動作可能であることを確認*5する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに									

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方 規定への記載内容」の補 足説明資料-18、20-22 参照	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要						
		<p>記載すべき内容</p> <p>(7) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)をするための設備</p> <p>(8) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)をするための設備</p> <p>(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設備</p> <p>(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設備</p> <p>(11) 使用済燃料ピットの冷却等のための設備</p> <p>(12) 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備</p> <p>(13) 重大事故等の収束に必要な水の供給設備</p> <p>(14) 電源設備</p> <p>(15) 計装設備</p> <p>(16) 中央制御室</p> <p>(17) 監視測定設備</p> <p>(18) 緊急時対策所</p> <p>(19) 通信連絡を行うために必要な設備</p> <p>(20) その他の設備</p> <p>2. 重大事故等対処設備が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。</p> <p>(1) 各課(室)長(品質保証室長、品質保証室課長、安全・防災室長、安全・防災室課長、所長室長、所長室課長(総務)、技術課長、保全計画課長、土木建築課長、電気工事グループ課長、機械工事グループ課長および土木建築工事グループ課長(以下、「品質保証室長等」という。本条において同じ。)を除く。)は、表85-2から表85-21に定める確認事項を実施する。また、各課(室)長(品質保証室長等を除く)は、その結果を発電室長または当直課長に通知する。</p> <p>3. 各課(室)長(品質保証室長等を除く)は、重大事故等対処設備が第1項で定める運転上の制限を満足しないと判断した場合、表85-2から表85-21の措置を講じるとともに必要に応じて関係各課(室)長へ通知する。通知を受けた関係各課(室)長は、同表に定める措置を講じる。</p>	<p>規定への記載内容」の補足説明資料-18、20-22参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」のLCO、AOT及びサベーパーンの設定参照 								
		<p>表85-1</p> <table border="1" data-bbox="1145 947 1422 1377"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第1項で定める重大事故等対処設備</td> <td>(1) 表85-2、表85-12[*] ¹、表85-16、表85-18および表85-20に定める機能、系統数および所要数がそれぞれ適用モードにおいて動作可能であること</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(2) 表85-3から表85-15^{**}、表85-17、表85-19および表85-21について、各表内に定める^{**3}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 85-1-2-3が該当</p>	項目	運転上の制限	第1項で定める重大事故等対処設備	(1) 表85-2、表85-12 [*] ¹ 、表85-16、表85-18および表85-20に定める機能、系統数および所要数がそれぞれ適用モードにおいて動作可能であること		(2) 表85-3から表85-15 ^{**} 、表85-17、表85-19および表85-21について、各表内に定める ^{**3}	<ul style="list-style-type: none"> アニュウエア空気浄化設備について、「原子炉制御室の居住性を確保するための重大事故等対処設備」として位置づけられたことに伴い、各要求事項を考慮し、LCO、要求される措置、AOT、要求に設定する。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安 		
項目	運転上の制限										
第1項で定める重大事故等対処設備	(1) 表85-2、表85-12 [*] ¹ 、表85-16、表85-18および表85-20に定める機能、系統数および所要数がそれぞれ適用モードにおいて動作可能であること										
	(2) 表85-3から表85-15 ^{**} 、表85-17、表85-19および表85-21について、各表内に定める ^{**3}										

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書
	<p>保安規定審査基準</p> <p>○ LCOの確認について、サーベランス実施方法、サーベランス及び要求される措置を実施する間隔の延長に関する考え方、確認の際のLCOの取扱い等が定められていること。</p> <p>○ LCOを満足しない場合について、事象発見からLCOに係る判断までの対応目安時間等を社内規程類に定めること及び要求される措置等の取扱い方法が定められていること。</p>	<p>※2：表85-3から表85-15のうち、表85-12については、85-12-1、85-12-2-2および85-12-4が該当</p> <p>※3：可搬型設備の系統には、資機材等を含む。</p> <p>表85-11.1 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備</p> <p>85-11-1-1 水素排出、放射性物質の濃度低減(省略)</p> <p>表85-17 中央制御室</p> <p>85-17-1 居住性の確保および汚染の持ち込み防止(省略)</p> <p>(運転上の制限の確認)</p> <p>第87条 各課(室)長(品質保証室長、品質保証室課長、安全・防災室長、安全・防災室課長、技術課長、保全計画課長、電気工事グループ課長、機械工事グループ課長および土木建築工事グループ課長(以下、「品質保証室長等」という。本条において同じ。))を除く。)は、運転上の制限を満足していることを第3節第20条から第86条の第2項(以下、各条において「この規定第2項」という。)で定める事項により確認する。</p> <p>2. この規定第2項で定める頻度および第3節第20条から第86条の第3項(以下、各条において「この規定第3項」という。)で定める要求される措置の頻度に関して、その確認の間隔は、表87に定める範囲内で延長することができる^{*1, *2}。ただし、確認回数の低減を目的として、恒常的に延長してはならない。なお、定める頻度以上で実施することを妨げるものではない^{*1, *2}。</p> <p>【3項から7項 省略】</p> <p>8. 各課(室)長(品質保証室長等を除く。)は、この規定第2項で定める運転上の制限を満足していることの確認を実施する場合において、確認事項が複数の条文で同一である場合、各条文に対応して複数回実施する必要はなく、1回の確認により各条文の確認を実施したとみなすことができる。</p> <p>※1：第2節で定められた頻度にも適用される。</p> <p>※2：第89条第3項で定める点検時の措置の実施時期にも適用される。</p> <p>(運転上の制限を満足しない場合)</p> <p>第88条 運転上の制限を満足しない場合は、各課(室)長(品質保証室長、品質保証室課長、安全・防災室長、安全・防災室課長、所長室長、所長室課長(総務)、技術課長、保全計画課長、電気工事グループ課長、機械工事グループ課長および土木建築</p>	<p>規定への記載内容」の補足説明資料-23参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料(2)LCO、AOT及びサーベランスの設定参照 <ul style="list-style-type: none"> 審査基準に変更なし。 第85条の新規追加に伴う変更 主語の明確化 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-6参照 <ul style="list-style-type: none"> 運転上の制限を満足していることの確認について複数の条文で同一である場合は代表条文での確認にて実施したこととすることを追記 第89条第3項の実施時期を反映 	<p>運転管理通達(既存)</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達(既存) 	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> LCOの確認については、既に記載していることから変更なし。 <ul style="list-style-type: none"> LCOを満足しない場合には、既に記載していることから変更なし。

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書
<p>一 内部溢水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ために必要な計画を策定すること。</p> <p>二 内部溢水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ために必要な要員を配置すること。</p> <p>三 内部溢水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ために必要な要員を配置すること。</p> <p>四 内部溢水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ために必要な照明器具、無線機器その他の資機材を備え付けること。</p> <p>五 前各号に掲げるもののほか、内部溢水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ために必要な体制を整備すること。</p> <p>六 前各号の措置について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講ずること。</p>	<p>1. 内部溢水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こと。</p> <p>2. 内部溢水発生時における発電用原子炉施設に対する訓練に関すること。</p> <p>3. 内部溢水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ために必要な照明器具、無線機器その他の資機材を備え付けること。</p> <p>4. 内部溢水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ために必要な体制を整備すること。</p> <p>5. 内部溢水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とともに、評価の結果に基づき必要な措置を講ずること。</p>	<p>(1) 内部溢水発生時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</p> <p>(2) 内部溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練</p> <p>(3) 内部溢水発生時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資機材の配備</p> <p>2. 各課(室)長(当直課長を除く。)は、前項の計画に基づき、内部溢水発生時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体制および手順の整備を実施する。</p> <p>3. 各課(室)長は、第2項の活動の実施結果を取りまとめ、第1項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じ、技術課長に報告する。技術課長は、第1項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講ずる。</p> <p>4. 各課(室)長は、内部溢水の影響により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があること判断した場合は、所長、原子炉主任技術者および関係課(室)長に連絡するとともに、必要に応じて原子炉停止等の措置について協議する。</p>	<p>照</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1項及び第3項については、第10条は、第15条(運転管理)に関する社内標準の作成、第8章(保守管理)及び第10章(保安教育)に関連する活動であり、これらの条文中に基づき作成される2次文書他に具体的な活動内容が定められる。 第4項については、第10条(原子炉主任技術者の職務等)及び第15条(運転管理)に関する社内標準の作成)であり、これらの条文中に基づき作成される2次文書他に具体的な活動内容が定められる。 設置変更許可申請書の記載を踏まえ保安規定に反映する。 		社内規定文書 記載内容の概要
<p>第92条(保安規定)法第四十三條の三の二十四第一項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごとに、次に掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を提出しなければならない。</p> <p>二十一 内部溢水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。</p>	<p>実用炉規則第92条第1項第21号の2 火山影響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</p> <p>○ 火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合(以下「火山影響等発生時」という。)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は、次に掲げる措置を講じることが定められていること。</p> <p>1. 火山影響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ために必要な計画を策定すること。</p> <p>2. 火山影響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ために必要な要員を配置すること。</p>	<p>【美浜発電所原子炉施設保安規定 添付2 火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準(第18条、第18条の2、第18条の2の2および第18条の3関連)参照】</p> <p>(火山影響等発生時の体制の整備)</p> <p>第18条の2の2 技術課長は、火山現象による影響が発生するおそれがある場合または発生した場合(以下、「火山影響等発生時」という。)における原子炉施設の保全のための活動*を行う体制の整備として、次の各号を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、計画は、添付2に示す「火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準」に従い策定する。</p> <p>(1) 火山影響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ために必要な要員の配置</p> <p>(2) 火山影響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要員に対する教育訓練</p> <p>(3) 火山影響等発生時における原子炉施設の保全の</p>	<p>審査基準が変更されたことから、審査基準の記載を踏まえ保安規定に反映する。</p> <p>別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-10.11.34参照</p> <p>第1項及び第3項については、第15条(運転管理)に関する社内標準の作成、第8章(保守管理)及び第10章(保安教育)に関連する活動であり、これらの条</p>	<p>・ 運転管理通達(既存)</p>	<p>・ 火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動について記載する。(新規記載)</p>
<p>法第四十三條の三の二十二第一項の規定により、発電用原子炉施設者は、発電用原子炉施設を設置した工場又は事業所において、火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合(以下「火山影響等発生時」という。)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し、次に掲げる措置を講じなければならない。</p> <p>一 火山影響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ために必要な計画を策定すること。</p> <p>二 火山影響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ために必要な要員を配置すること。</p>					

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書
<p>三 火山影響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要員に対する訓練に関する措置を講じること。</p> <p>四 火山影響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ために必要なフィALTERその他の資機材を備え付けること。</p> <p>五 火山影響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ために必要な次に掲げる事項を定め、これを要員に守らせること。</p> <p>イ 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>ロ 発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>ハ 炉心に掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>六 前各号に掲げるもののほか、火山影響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ために必要な体制を整備すること。</p> <p>七 前各号の措置について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じること。</p> <p>第92条（保安規定） 法第四十三条の三の二十四第一項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごとに、次に掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を提出しなければならない。 二十一の二 火山影響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を整備に関すること。</p>	<p>保安規定審査基準</p> <p>3. 火山影響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要員に対する訓練に関すること。</p> <p>4. 火山影響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ために必要なフィALTERその他の資機材を備え付けること。</p> <p>5. 火山影響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ために必要な次に掲げる事項を定め、これを要員に守らせること。</p> <p>一 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>二 発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>三 炉心に掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>四 前各号に掲げるもののほか、火山影響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ために必要な体制を整備すること。</p> <p>五 前各号の措置について定期的に評価を行うとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。</p> <p>六 火山影響等発生時におけるそれぞれ</p>	<p>記載すべき内容</p> <p>ための活動を行うために必要なフィALTERその他の資機材の配備</p> <p>2. 各課（室）長（当直課長を除く。）は、前項の計画に基づき、次の各号を含む火山影響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ために必要な体制および手順の整備を実施する。</p> <p>(1) 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>(2) (1)に掲げるものの他、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>(3) (2)に掲げるものの他、火山影響等発生時における交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>3. 各課（室）長は、第1項の計画に基づき、火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動を実施するとともに、第1項(1)の要員に第2項の手順を遵守させる。</p> <p>4. 各課（室）長は、第3項の活動の実施結果を取りまとめ、第1項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じ、技術課長に報告する。安全・防災室長は、第1項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。</p> <p>5. 各課（室）長は、火山現象の影響により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があること判断した場合は、所長、原子炉主任技術者および関係課（室）長に連絡するとともに、必要に応じて原子炉停止等の措置について協議する。</p> <p>6. 原子力技術部門統括（原子力技術）は、火山現象に係る新たな知見等の収集、反映等を実施する。</p> <p>※1：火山影響等発生時に行う活動を含む（以下、本条において同じ）。</p> <p>【美浜発電所原子炉施設保安規定 添付2 火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2および第18条の3関連）参照】</p>	<p>記載の考え方</p> <p>文に基づき作成される2次文書他に具体的な活動内容が定められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 第5項については、第10条（原子炉主任技術者の職務等）及び第15条（運転管理）に関する社内標準の作成)に基づき作成される2次文書他に具体的な活動内容が定められる。 設置変更許可申請書の記載を踏まえ保安規定に反映する。 	<p>該当規定文書</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達（既存） 	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 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について記載する。（新規記載）
<p>第85条（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）</p> <p>法第四十三条の三の二十二第二項の規定により、発電用原子炉設置者は、発電用原子炉施設を設置した工場又は事業所において、重大事故等が発生した場合における発電用原子炉施設</p>	<p>実用炉規則第92条第1項第22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</p> <p>○ 重大事故時の三の二十二第二項の定める事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故が発生した場合（以下「重大事故等</p>	<p>(重大事故等発生時の体制の整備)</p> <p>第18条の5 社長は、重大事故に至るおそれがある事故または重大事故が発生した場合（以下、「重大事故等発生時」という。）における原子炉施設の保</p>	<ul style="list-style-type: none"> 審査基準が変更されたことから、審査基準の記載を踏まえ保安規定に反映する。 審査基準が変更されたこととから、審査基準の記載を踏まえ保安規定に反映する。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達（既存） 	<ul style="list-style-type: none"> 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について記載する。（新規記載）

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原予炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書	記載内容の概要
<p>五 発生する有毒ガスからの運手人等の防護に関すること。</p> <p>6. その他、重大事故等発生時における発動用原予炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制を整備すること。</p> <p>7. 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。</p> <p>○ 重大事故等発生時におけるそれぞれの措置について、原予炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原予炉設置許可申請書及び同添付書類又は同法第43条の3の8第1項に基づく原予炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された有効性評価の前提条件その他の措置に関する基本的内容を満足するよう定められていること。</p> <p>○ 重大事故等発生時におけるそれぞれの措置に係る手順について、次に掲げるとおりとすること。</p> <p>1. 原予炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原予炉設置許可申請書又は同法第43条の3の8第1項に基づく原予炉設置変更許可申請書に記載された対応手段、重要な配慮事項、有効性評価の前提条件となる操作の成立性に係る事項が定められ、定められた内容が重大事故等に対する確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。</p> <p>2. 炉心の著しい損傷及び原予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の基本的な考え方が定められていること。原予炉格納容器の過圧破損の防止に係る手順については、格納容器圧力逃がし装置を設けている場合、格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニットにより原予炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる手順を、格納容器圧力逃がし装置による手順に優先して実施すること</p> <p>が定められているとともに、原予炉格納容器内の圧力が高い場合など、必要状況においては確実に格納容器圧力逃がし装置を使用することが定められていること。</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</p>	<p>五 発生する有毒ガスからの運手人等の防護に関すること。</p> <p>6. その他、重大事故等発生時における発動用原予炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制を整備すること。</p> <p>7. 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。</p> <p>○ 重大事故等発生時におけるそれぞれの措置について、原予炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原予炉設置許可申請書及び同添付書類又は同法第43条の3の8第1項に基づく原予炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された有効性評価の前提条件その他の措置に関する基本的内容を満足するよう定められていること。</p> <p>○ 重大事故等発生時におけるそれぞれの措置に係る手順について、次に掲げるとおりとすること。</p> <p>1. 原予炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原予炉設置許可申請書又は同法第43条の3の8第1項に基づく原予炉設置変更許可申請書に記載された対応手段、重要な配慮事項、有効性評価の前提条件となる操作の成立性に係る事項が定められ、定められた内容が重大事故等に対する確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。</p> <p>2. 炉心の著しい損傷及び原予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の基本的な考え方が定められていること。原予炉格納容器の過圧破損の防止に係る手順については、格納容器圧力逃がし装置を設けている場合、格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニットにより原予炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる手順を、格納容器圧力逃がし装置による手順に優先して実施すること</p> <p>が定められているとともに、原予炉格納容器内の圧力が高い場合など、必要状況においては確実に格納容器圧力逃がし装置を使用することが定められていること。</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</p>	<p>記載すべき内容</p> <p>(3) 重大事故等発生時における使用済燃料ピットに貯蔵する燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>(4) 重大事故等発生時における原予炉停止時における燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>6. 各課（室）長は、第4項の計画に基づき、重大事故等発生時における原予炉施設の保全のための活動を実施するとともに、第4項（1）の要員に第5項の手順を遵守させる。</p> <p>7. 各課（室）長は、第6項の活動の実施結果を取りまとめ、定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じ、安全・防災室長に報告する。安全・防災室長は、第4項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。</p> <p>8. 原子力安全部門統括は、第1項の方針に基づき、本店が行う支援に関する活動を行う体制の整備として、次の各号を含む計画を策定する。また、計画は、添付3に示す「重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に従い策定する。</p> <p>(1) 支援に関する活動を行うための役割分担および責任者の配置に関する活動を行うこと。</p> <p>(2) 支援に関する活動を行うための資機材の配備に関すること。</p> <p>9. 原子力安全部門統括は、第8項の計画に基づき、本店が行う支援に関する活動を行うために必要な体制の整備を実施する。</p> <p>10. 原子力安全部門統括は、第9項の実施結果を踏まえ、第8項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。</p> <p>【美浜発電所原予炉施設保安規定 添付3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第18条の5および第18条の6関連）参照】</p>	<p>記載の考え方</p> <p>(特定重大事故等対処施設の対応は、別途申請予定)</p>	<p>該当規定文書</p>	<p>社内規定文書</p>	<p>記載内容の概要</p>

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
	<p>ない。</p> <p>○ <u>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について、重大事故の発生防止又は重大事故の拡大の防止若しくはその影響の緩和のために必要であると認めるときは、あらかじめ社内規程類に定めた計画及び手順によらず、所要の措置を講じることが定められていること。</u></p>	<p>(運転員等の確保)</p> <p>第13条 発電室長は、原子炉の運転に必要な知識を有する者を確保する。なお、原子炉の運転に必要な知識を有する者とは、原子炉の運転に関する実務の研修を受けた者をいう。</p> <p style="text-align: center;">[中略]</p> <p>4. 各課(室)長は、重大事故等の対応のための力量を有する者を確保する。また、技術課長は、重大事故等の対応を行う要員として、表13-3に定める人数を常時確保する。</p> <p>5. 技術課長および発電室長は、第18条の第5項第4項(2)の成立性確認において、その訓練に係る者が、<u>役割に応じた必要な力量(以下、本条において「力量」という。)を確保できていないと判断した場合</u>は、速やかに、表13-1および表13-3に定める人数の者を確保する体制から、力量が確保できていないと判断された者を除外し、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て体制を構築する。</p> <p>6. 所長は、第5項の訓練のうち、現場訓練による有効性評価の成立性確認において、除外された者と同じ役割の者に対して、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、その結果、力量を確保できる見込みが立たないと判断した場合は、<u>第9項の措置を講じる。</u></p> <p>7. 技術課長および発電室長は、力量が確保できていないと判断された者については、<u>教育訓練等により、力量が確保されていることを確認した後、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、表13-1および表13-3に定める人数の者を確保する体制に復帰させる。</u></p> <p>8. 技術課長および発電室長は、第2項および第4項に定める人数の者が欠員が生じた場合は、休日、時間外(夜間)を含め補充を行う。また、所長は、<u>第2項および第4項に定める人数の者の補充の見込みが立たないと判断した場合は、第9項の措置を講じる。</u></p> <p>9. 所長は、<u>第6項、第8項の判断を行った場合の措置として、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。なお、原子炉停止</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等の体制に必要な運転員、緊急安全対策要員について反映する。 重大事故等対策手順に係る成立性訓練において失敗した際の体制について反映する。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-29 参照 	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理通達(既存) 	<ul style="list-style-type: none"> 運転員等の確保について記載する。 重大事故等対応を行う要員の管理について記載する。(新規記載) 成立性の確認訓練時の対応について記載する。(新規記載)

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書	記載内容の概要																					
<p>第86条（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）</p> <p>法第四十三條の三の二十二第一項の規定により、発電用原子炉設置者は、発電用原子炉施設を設置した工場又は事業所において、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突による大規模な損壊が発生した場合（以下</p>	<p>実用炉規則第92条第1項第23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</p> <p>○ 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（以下</p>	<p>記載すべき内容</p> <p>の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。</p> <p>表13-1</p> <table border="1" data-bbox="252 943 427 1379"> <tr> <td>中央制御室名</td> <td>B 中央制御室 (3号炉)</td> </tr> <tr> <td>モード1、2、3、4、5および6の場合</td> <td>8名以上^{*1}</td> </tr> <tr> <td>使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合^{*2}</td> <td>6名以上^{*1}</td> </tr> </table> <p>※1：当直職員を含む。 ※2：照射済燃料移動中も含む（以下、同じ）。</p> <p>表13-2</p> <table border="1" data-bbox="523 943 667 1379"> <tr> <td>中央制御室名</td> <td>B 中央制御室 (3号炉)</td> </tr> <tr> <td>モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合^{*2}</td> <td>2名以上^{*3}</td> </tr> </table> <p>※3：当直課長または当直主任を含む主機運転員以上。</p> <p>表13-3</p> <table border="1" data-bbox="778 943 1177 1379"> <thead> <tr> <th>要員名</th> <th>緊急時対策本部要員</th> <th>緊急安全対策要員</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>モード1、2、3、4、5および6の場合 常駐 使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合^{*2}</td> <td>4名以上</td> <td>33名以上</td> </tr> <tr> <td>モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合^{*2}</td> <td>5名以上</td> <td>27名以上</td> </tr> <tr> <td>召集</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	中央制御室名	B 中央制御室 (3号炉)	モード1、2、3、4、5および6の場合	8名以上 ^{*1}	使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	6名以上 ^{*1}	中央制御室名	B 中央制御室 (3号炉)	モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	2名以上 ^{*3}	要員名	緊急時対策本部要員	緊急安全対策要員	モード1、2、3、4、5および6の場合 常駐 使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	4名以上	33名以上	モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	5名以上	27名以上	召集	—	—	<p>審査基準が変更されたことから、審査基準の記載を踏まえ保安規定に反映する。</p> <p>・ 審査基準が変更されたこと ・ 審査基準の記載を踏まえ保安規定に反映する。</p>	<p>・ 運転管理通達（既存）</p>	<p>・ 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について記載する。（新規記載）</p>
中央制御室名	B 中央制御室 (3号炉)																										
モード1、2、3、4、5および6の場合	8名以上 ^{*1}																										
使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	6名以上 ^{*1}																										
中央制御室名	B 中央制御室 (3号炉)																										
モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	2名以上 ^{*3}																										
要員名	緊急時対策本部要員	緊急安全対策要員																									
モード1、2、3、4、5および6の場合 常駐 使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	4名以上	33名以上																									
モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{*2}	5名以上	27名以上																									
召集	—	—																									

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書	記載内容の概要
<p>他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損傷（以下「大規模損傷」という。）が発生した場合における発電用原子炉施設の保全のための活動を講じる体制の整備に関し、次に掲げる措置を講じなければならない。</p> <p>一 大規模損傷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ために必要な計画を策定すること。</p> <p>二 大規模損傷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ために必要な要員を配置すること。</p> <p>三 大規模損傷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要員に対する教育及び訓練を毎年1回以上定期的に実施すること。</p> <p>四 大規模損傷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ために必要な電源車、消防自動車、消火ホースその他の資機材を備え付けること。</p> <p>五 大規模損傷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ために必要な次に掲げる事項を定め、これを要員に守らせること。</p> <p>イ 大規模損傷発生時における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。</p> <p>ロ 大規模損傷発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>ハ 大規模損傷発生時における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。</p> <p>ニ 大規模損傷発生時における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体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>ホ 大規模損傷発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。</p> <p>ヘ 前各号に掲げるもののほか、大規模損傷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ために必要な体制を整備すること。</p> <p>七 前各号の措置について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講ずること。</p> <p>第92条（保安規定） 法第四十二条の三の二十四第一項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごとに、次に</p>	<p>「大規模損傷時」という。）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（特定重大事故等対処施設を用いた対策に関する事項を含む。）に関し、次に掲げる措置を講じることが定められていていること。</p> <p>一 大規模損傷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ために必要な計画を策定すること。</p> <p>二 大規模損傷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ために必要な要員を配置すること。</p> <p>三 大規模損傷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要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。</p> <p>四 大規模損傷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ために必要な要員を配置すること。</p> <p>五 大規模損傷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ために必要な次に掲げる事項を定め、これを要員に守らせること。</p> <p>イ 大規模損傷発生時における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。</p> <p>ロ 大規模損傷発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>ハ 大規模損傷発生時における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。</p> <p>ニ 大規模損傷発生時における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体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>ホ 大規模損傷発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。</p> <p>ヘ 前各号に掲げるもののほか、大規模損傷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ために必要な体制を整備すること。</p> <p>七 前各号の措置について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講ずること。</p> <p>五 大規模損傷発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。</p> <p>六 その他、大規模損傷発生時における発電用原子炉施設の保全のための</p>	<p>場合（以下、「大規模損傷発生時」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として、次の各号を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、計画は、添付3に示す「重大事故等および大規模損傷対応に係る実施基準」に従い策定する。</p> <p>(1) 大規模損傷発生時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に関すること。</p> <p>(2) (1)の要員に対する教育訓練に関する次の事項</p> <p>(a) 力量の維持向上のための教育訓練を年1回以上実施すること。</p> <p>(b) 重大事故の発生およ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を満足することを確認するための訓練（以下、「技術的能力の確保訓練」という。）を年1回以上実施すること。</p> <p>(c) (b)項の訓練の実施計画を作成し、原子炉主任技術者の承認を得て、所長の承認を得ること。</p> <p>(d) (b)項の訓練の結果を記録し、所長および原子炉主任技術者に報告すること。</p> <p>三 大規模損傷発生時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資機材の配備に関すること。</p> <p>四 各課（室）長（当直課長を除く。）は、大規模損傷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として、次の各号の手順を定める。また、手順書を定めるに当たっては、添付3に示す「重大事故等および大規模損傷対応に係る実施基準」に従う。</p> <p>(1) 大規模損傷発生時における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。</p> <p>(2) 大規模損傷発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>(3) 大規模損傷発生時における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。</p> <p>(4) 大規模損傷発生時における使用済燃料ピットの水位を確保するための対策および燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>(5) 大規模損傷発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。</p> <p>五 各課（室）長は、第1項の計画に基づき、大規模損傷発生時における原子炉施設の保全のための活動を実施するとともに、第1項（1）の要員に第2項の手順を遵守させる。</p> <p>六 各課（室）長は、第3項の活動の実施結果を取りまとめ、定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じ、安全・防災室長に報告する。安全・防災室長は、第1項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。</p> <p>七 原子力安全部門統括は、大規模損傷発生時における本店が行う支援に関する活動を行う体制の整備</p>	<p>記載すべき内容</p>	<p>記載の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-29参照 第1項、第3項及び第4項については、第13条（運転員等の確保）、第15条（運転管理に関する社内標準の作成）、第9章（非常時の措置）及び第10章（保安教育）に関連する活動であり、これらの条文に基づき作成される2次文書他に具体的な活動内容が定められる。 第2項については、第15条（運転管理に関する社内標準の作成）に基づき作成される2次文書他に具体的な手順が定められる。 設置変更許可申請書の記載を踏まえ保安規定に反映する。 	<p>該当規定文書</p>	<p>社内規定文書</p>	<p>記載内容の概要</p>

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則		保安規定審査基準		原子炉施設保安規定		社内規定文書													
記載すべき内容		記載の考え方		該当規定文書		記載内容の概要													
掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を提出しなければならぬ。 二十三 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。	<p>活動を行うために必要な体制を整備すること。</p> <p>7. 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。</p> <p>○ 大規模損壊発生時におけるそれぞれ の措置について、原子炉等規制法第43条の3の5第1項に基づく原子炉設置許可申請書及び同添付書類又は同法第43条の3の6第1項に基づく原子炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された措置に関する内容を満足するよう定められていること。</p> <p>○ 大規模損壊発生時におけるそれぞれ の措置に係る手順について、定められた内容が大規模損壊に対して確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。</p> <p>○ 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について、必要があると認めるときは、あらかじめ社内規程類に定められた計画及び手順によらず、所要の措置を講じることが定められていること。</p>	記載すべき内容 について計画を策定する。また、計画は、添付3に示す「重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に従い策定する。 6. 原子力安全部門統括は、第5項の計画に基づき、本店が行う支援に関する活動を行うために必要な体制の整備を実施する。 7. 原子力安全部門統括は、第6項の実施内容を踏まえ、第5項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。	記載の考え方 記載の適正化以外に審査基準に変更なし。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-30 参照 (実用炉規則第37条、第57条に基づき記録については、別途変更・認可済み。)	該当規定文書	社内規定文書	再結合装置の温度記録を採取する。	記載内容の概要												
第67条(記録) 記録及び報告	<p>○ 発電用原子炉施設に係る保安に関するし、必要な記録を適正に作成し、管理することが定められていること。 その際、保安規定及びその下位文書において、必要な記録を適切に作成し、管理するための措置が定められていることが求められる。</p> <p>○ 実用炉規則第67条に定める記録について、その記録の管理が定められていること。(計量管理規定で定めるものを除く。)</p>	【美浜発電所原子炉施設保安規定 添付3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準(第18条の5および第18条の6関連) 参照】 第13条(運転員等の確保) [実用炉規則第92条第1項第22号]にて整理]	<ul style="list-style-type: none"> 記載の適正化以外に審査基準に変更なし。 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-30 参照 (実用炉規則第37条、第57条に基づき記録については、別途変更・認可済み。) 	該当規定文書	社内規定文書	原子力発電の安全に係る品質保証規程(既存)	記載内容の概要												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>記録事項</th> <th>記録すべき場合</th> <th>保存期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一 発電用原子炉施設の保守管理記録</td> <td>検査の都度</td> <td>同一事項に関する次の検査の時点までの期間</td> </tr> <tr> <td>イ 使用前検査の結果</td> <td>検査の都度</td> <td>同一事項に関する次の検査の時点までの期間</td> </tr> <tr> <td>ロ 施設定期検査の結果</td> <td>検査の都度</td> <td>同一事項に関する次の検査の時点までの期間</td> </tr> </tbody> </table>	記録事項	記録すべき場合	保存期間	一 発電用原子炉施設の保守管理記録	検査の都度	同一事項に関する次の検査の時点までの期間	イ 使用前検査の結果	検査の都度	同一事項に関する次の検査の時点までの期間	ロ 施設定期検査の結果	検査の都度	同一事項に関する次の検査の時点までの期間	<p>(品質保証計画) 第3条 第2条に係る保安活動のための品質保証活動を実施するにあたり、以下のとおり品質保証計画を定める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 記載の適正化以外に審査基準に変更なし。 品質保証規則の制定に伴い記載内容の変更を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電の安全に係る品質保証規程(既存) 原子力発電の安全に係る品質保証規程(既存) 	該当規定文書	社内規定文書	再結合装置の温度記録を採取する。	記載内容の概要
記録事項	記録すべき場合	保存期間																	
一 発電用原子炉施設の保守管理記録	検査の都度	同一事項に関する次の検査の時点までの期間																	
イ 使用前検査の結果	検査の都度	同一事項に関する次の検査の時点までの期間																	
ロ 施設定期検査の結果	検査の都度	同一事項に関する次の検査の時点までの期間																	

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
その他の事項		<p>附 則 (年 月 日 平成26 原安管通 達第2号一) (施行期日) 第 1 条 この通達は、 年 月 日 から施行する。</p> <p>2. 本規定施行の際、使用前検査の対象となる規定(第3項を除く。)については、原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用することとし、それまでの間、なお、従前の例による。ただし、上記検査がない設備については構造、強度または漏えいに係る検査終了日以降に適用する。</p> <p>なお、第13条(運転員等の確保)については、3号炉の原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日から適用する。</p> <p>3. 第85条(重大事故等対処設備)のうち、原子炉下部キャビティ水位計に係る規定については、原子炉の運転モード5の期間における使用前検査終了日以降に適用する。</p> <p>4. 原子力規制委員会設置法の一部の施行により実用炉規則等が改正されたことに伴う変更に係る本規定施行後、3号炉の初回の原子炉起動前までに、各々について第18条の5(重大事故等発生時の体制の整備)第4項(2)に定める成立性の確認訓練を実施する。</p>	<p>記載の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> • 施行期日について、条文適用の考え方を記載。 • 別紙「保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容」の補足説明資料-33参照 		

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書	記載内容の概要
<p>第92条第3項（保安規定）</p> <p>法第四十三條の三の三十四第四項の認可を受けようとする者は、当該認可の日までに、当該認可を受けようとする廃止措置計画に定められている廃止措置を実施するため、法第四十三條の三の二十四第一項の規定により認可を受けた保安規定について次に掲げる事項を追加し、又は変更した保安規定の認可を受けなければならない。これを變更しようとするときも同様とする。</p> <p>十八の二 火山影響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（廃止措置対象施設内に核燃料物質が存在しない場合を除く。）。</p>	<p>実用炉規則第92条第3項第18号の2 火山影響等発生時の体制の整備 ※廃止措置対象施設に核燃料物質が存在しない場合を除く。</p> <p>火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合（以下「火山影響等発生時」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関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。</p> <p>1) 火山影響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講ずるための必要な計画を策定すること。</p> <p>2) 火山影響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講ずるための必要な計画を策定すること。</p> <p>3) 火山影響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講ずるための必要な計画を策定すること。</p> <p>4) 火山影響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講ずるための必要な計画を策定すること。</p> <p>5) 火山影響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講ずるための必要な計画を策定すること。</p> <p>6) その他、火山影響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講ずるための必要な計画を策定すること。</p> <p>7) 火山影響等発生時におけるそれぞれ</p>	<p>（電源機能喪失時の体制の整備）</p> <p>第153条 安全・防災室長は、交流電源を供給する全ての設備の機能が喪失した場合、原子炉施設内において溢水が発生した場合、火山現象による影響が発生するおそれがある場合または発生した場合は、重大事故*に至るおそれがある事故もしくは重大事故が発生した場合または大規模な自然災害また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り原子炉施設に大規模な損傷が生じた場合で、使用済燃料ピットを冷却する全ての設備の機能が喪失した場合等（以下これらを総称して、「電源機能喪失時等」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として、以下の各号に掲げる事項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。</p> <p>(1) 電源機能喪失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</p> <p>(2) 電源機能喪失時等における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する1年に1回以上の教育訓練</p> <p>(3) 電源機能喪失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資機材の配備</p> <p>2. 各課（室）長は、前項の計画に基づき電源機能喪失時等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として必要な手順を定める。</p> <p>3. 各課（室）長は、第1項の計画に基づき、電源機能喪失時等における原子炉施設の保全のための活動を実施するとともに、第1項(1)の要員に第2項の手順を遵守させる。</p> <p>4. 各課（室）長は、第3項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じ、安全・防災室長に報告する。安全・防災室長は、第1項に定める事項について定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。</p> <p>※1：「重大事故」とは、実用炉規則第4条に掲げる「核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷」をいう。</p>	<p>審査基準が変更されたことから、審査基準の記載を踏まえ保安規定に反映する。</p> <p>法令（実用炉規則第84条の2及び同第92条第3項第18号の2）及び審査基準の要求に基づき追記。</p> <p>1号炉および2号炉については、従来時の第153条（電源機能喪失時の体制の整備）の体制、活動により対応が可能であることから、第153条（電源機能喪失時の体制の整備）の第1項に火山影響等発生時の内容を反映する。</p> <p>なお、火山影響により電源機能が喪失し使用済燃料ピットの冷却機能が失われた場合であっても、必要な措置を講じるまでに時間的余裕は十分にある。基（例えば、施設運用上の基準（使用済燃料ピット水温65℃）に達するまでの期間は、約7日以上*余裕がある。）</p> <p>※美浜発電所1号及び2号発電用原子炉施設 廃止措置計画 審査資料-19(H28.12.16)参照</p>	<p>・運転管理通達（既存）</p> <p>・電源機能喪失時等における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達（既存）</p>	<p>・火山影響発生時の体制の整備にて、保安規定に基づく必要な活動を規定する。</p> <p>・使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合等における、使用済燃料ピットへの給水手順等を定めている。</p>	

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	原子炉施設保安規定	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書
<p>第92条第3項（保安規定）</p> <p>法第四十三条の三の三十三第三項の認可を受けようとする者は、当該認可の日までに、当該認可を受けようとする廃止措置計画に定められている廃止措置を実施するため、法第四十三条の三の二十四第一項の規定により認可を受けた保安規定について次に掲げる事項を追加し、又は変更した保安規定の認可を受けなければならない。これを変更しようとするときも同様とする。</p> <p>二十六 廃止措置の管理に関すること。</p>	<p>【実用炉規則第92条第3項第26号】 廃止措置の管理</p> <p>○ 廃止措置作業の計画、廃棄物の管理、廃止措置の実施の管理について、必要な事項が記録されていること。</p>	<p>記載すべき内容</p> <p>（運転員の確保） 第147条 発電室長は、原子炉施設の運転に必要な知識を有する者であることを、原子炉施設の運転に関する実務の研修を受けた者をいう。</p> <p>2. 発電室長は、原子炉施設の運転に当たって第1項で定める者の中から、1直あたり4名以上をそろえ、5直以上を編成した上で3交代勤務を行わせる。特別な事情がある場合を除き、連続して24時間を超える勤務を行わせてはならない。また、4名以上のうち、1名は当直課長とする。</p> <p>3. 当直課長は、照射済燃料移動中においては、第2項で定める者のうち、1名以上を常時中央制御室に確保する。</p> <p>（地震・火災等発生時の措置） 第152条 【実用炉規則第92条第3項第17号にて整理】 （工事の計画および実施） 第155条 原子力部門は、廃止措置工事^{*1}を実施する場合、以下の必要なプロセスを実施する。</p> <p>【中略】 ※1：廃止措置工事とは、廃止措置計画に基づく、核燃料物質による汚染の除去、残存放射能調査工事およびその他第187条に定める保全対象範囲以外の設備の解体撤去工事をいう。 （放射性気体廃棄物の管理） 第169条 【実用炉規則第92条第3項第10号にて整理】 【第146条、第149条、第150条、第154条、第157条、第158条、第159条、第160条、第165条、第166条、第167条、第168条については、変更なし】</p>	<p>記載の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 審査基準の変更なし。 3号炉設置変更許可申請書で前提とした運転管理事項の反映 <ul style="list-style-type: none"> 記載の適正化 	<p>該当規定文書</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力運転業務要綱 	<p>社内規定文書</p> <p>記載内容の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転員の確保については、既に記載していることから変更なし。

4. 補足説明資料

(1) 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の記載内容

教育訓練について

教育訓練補足説明資料目次

1. 保安規定改正に伴い追加する教育訓練の範囲について
2. 保安教育について
3. 設置許可基準規則適合性に係わる教育訓練について
4. 設計基準適合性の教育・訓練計画頻度の考え方について
5. 発電所長の保安教育について（参考資料含む）
6. 重大事故等対策要員及び専属消防隊員に係わる請負会社との契約について
7. 教育訓練 原子炉設置変更許可申請書から保安規定条文及び2次文書の記載フロー
8. 保安教育（保安規定 第131条）として整理する教育と関連条項等との対応表
9. 教育訓練の整合表
10. 重大事故に係る成立性確認訓練について
11. 大規模損壊発生時の対応に関する教育訓練について
12. 火災、内部溢水、火山影響等およびその自然災害発生時の教育訓練

保安規定改正に伴い追加する教育訓練の範囲について

保安規定に基づく教育訓練は「保安教育」「一般教育（訓練）」に区分される。以下にその概要を示す。

1. 保安教育

発電所の保安活動を行う上で必要となる関係法令及び保安規定の遵守を徹底する観点から、発電所業務に従事する者に対して、保安教育を実施している。

具体的には、組織として発電用原子炉施設の保安活動を行うために必要な保安規定（下部規定を含む）の内容の理解・習得を目的とした基礎的、基本的な教育と位置付け、「保安教育の実施方針」で定める入所時に実施する教育、放射線業務従事者教育、その他反復教育を実施している。

今回、追加・変更する保安教育は下表のとおり。

今回追加・変更する保安教育

保安規定		教育項目 ^{注1)}	頻度 ^{注2)}
その他反復教育	緊急事態応急対策等、原子力防災対策活動に関すること	○原子力防災教育（既存） ○緊急事態応急対策活動に関する教育（従来内容を充実）	1回/年以上
	重大事故等及び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に関すること	○重大事故等及び大規模損壊発生時の対応に関する教育（従来内容を充実）	1回/年以上
	火災発生時の措置に関すること	○火災防護教育（新規）	1回/年以上
	内部溢水発生時の措置に関すること	○内部溢水発生時の対応に関する教育（新規）	1回/年以上
	火山影響等およびその他自然災害（地震、津波および竜巻等）発生時の措置に関すること	○火山影響等および降雪発生時の対応に関する教育（新規） ○地震発生時の対応に関する教育（新規） ○津波発生時の対応に関する教育（新規） ○竜巻発生時の対応に関する教育（新規）	1回/年以上

注1) 教育名称は、社内標準で定める。

注2) 頻度「1回/年」は、原則、年度毎に1回とする。ただし、転入者や新たに役割を付与された者に対して、当該年度内での受講が困難な場合には、転入または、新たに役割を付与されて以降、1年間以内に受講することを許容する。この旨を社内標準に規定し、保安教育以外の教育訓練についても準用する。

2. 一般教育（訓練）

保安教育に対し、その他の教育訓練、例えば各課（室）員の業務遂行上、必要となる知識や知見・技術的技能の習得及び向上を目的に、特殊な技量、免許等の取得を目指す者または既取得者のみを対象として必要な人材を育成する教育訓練、または理解・習得した保安規定（下部規定を含む）の内容を実践的に活用することを目的とした教育訓練を一般教育（訓練）と位置付けている。

具体的には、新規制基準の審査要求に対応した訓練、職場内教育（OJT）、社内の原子力研修センターで実施する必修訓練、メーカ技能研修及び原子力防災訓練、車両免許取得等を品質保証計画の「6. 2. 2 力量、教育・訓練および認識」に従い実施する。

今回追加・変更する一般教育（訓練）

保安規定	教育訓練名称	頻度
第 18 条（添付 2）	○自衛消防隊による総合訓練（既存） ○消防訓練（防火対応）	1 回/年以上
第 18 条の 2、第 18 条の 2 の 2、第 18 条の 3（添付 2）	○知識向上のための教育訓練	1 回/年以上
第 18 条の 5, 6（添付 3）	○力量の維持向上のための教育訓練 ○成立性の確認訓練 ○技術的能力の確認訓練（大規模損壊）等	1 回/年以上

以 上

保安教育について

<法令・規則>

- ・ 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（第九十二条）
 - ハ 発電用原子炉施設の運転及び管理を行う者に対する保安教育に関することであって次に掲げるもの
 - イ 保安教育の実施方針（実施計画の策定を含む。）に関すること。
 - ロ 保安教育の内容に関することであって次に掲げるもの
 - (1) 関係法令及び保安規定の遵守に関すること。
 - (2) 発電用原子炉施設の構造、性能及び運転に関すること。
 - (3) 放射線管理に関すること。
 - (4) 核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱いに関すること。
 - (5) 非常の場合に講ずべき処置に関すること。
 - ハ その他発電用原子炉施設に係る保安教育に関し必要な事項
第92条第1項第8号で保安規定に関する「保安教育」を規定している。

<実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準>

実用炉規則第92条第1項第8号

保安教育

- 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針が定められていること。
- 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づき、保安教育実施計画を定め、計画的に保安教育を実施することが定められていること。
- 従業員及び協力企業の従業員について、保安教育実施方針に基づいた保安教育実施状況を確認することが定められていること。
- 協力企業の従業員のうち、燃料取替えに関する業務の補助及び放射性廃棄物取扱設備に関する業務の補助を行う協力企業従業員については、従業員に準じて保安教育を実施することが定められていること。
- 保安教育の内容について、関係法令及び保安規定への抵触を起ささないことを徹底する観点から、具体的な保安教育の内容とその見直しの頻度等について明確に定められていること。

設置許可基準規則適合性に係る教育訓練について

1. 方針

新規制基準として新たに要求された「設置許可基準規則」に係る教育訓練については、火災、内部溢水、火山影響等及びその他自然災害（地震、津波、竜巻等）発生時の措置に関する対処方法の知識・技能を習得し、教育訓練により維持向上を図る。また、定められた頻度、内容で実施し、必要に応じて教育訓練の内容等の改善を図り実効性を高めていくこととする。なお、誤操作防止のための教育など、運転操作の一貫である個別技能にかかるものについては、個別に教育対象者を定め条文教育と位置づけて実施する。

2. 教育訓練の頻度の考え方

- 設計基準対象施設は、一部の施設が重大事故等対処施設でもあることから、技術的能力まとめ資料 1.0 添付資料 1.0.9「重大事故等対策及び大規模損壊の対処に係わる教育・訓練について」と同様の考え方とする。
 - ・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、力量の維持及び向上を図る。
 - ・各要員が力量の維持・向上を図るためには、各要員に応じた各種教育及び訓練を行う。
 - 要員が各種教育及び訓練項目を受けるとともに、操作等を習熟し、力量の維持向上を図る。またこれらを毎年繰り返し実施することにより、更なる力量の維持・向上を図ることができる。

3. 教育の効果の確認について

- 教育・訓練の効果については、各要員が必要な教育訓練を計画的に実施し、力量の維持・向上が図られていることをもって効果を確認する。
 - ・各要員が教育・訓練の要領に従い、確実に教育及び訓練を実施していることを確認することにより効果（力量）の確認を行う。
 - ・教育・訓練により、体制等について改善要否を評価し、必要により改善及び教育・訓練計画への反映を行って、力量を含む対応能力の向上を図る。以上のことから、各要員に対し必要な教育訓練項目を重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の訓練と同様に年 1 回以上実施し、評価することにより、力量の維持及び向上を図る。また、教育訓練内容、頻度及び時間については、今後の教育訓練報告書等の結果を踏まえより有効な教育となるよう必要に応じ見直すこととする。

以上

設計基準適合性の教育・訓練計画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/年以上	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子炉施設保安規定並びに保安規定に基づく社内規定文書に基づき計画の策定方針を規定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 設計基準適合性に関する知識向上のための各教育訓練項目等
教育・訓練項目	全体教育 (机上教育)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 設計基準適合性の関係法令及び保安規定を遵守・徹底する観点から知識の向上を図る教育を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 全所員または、対象要員の実効性等の基礎知識を確認する教育
	各訓練	<ul style="list-style-type: none"> ○ 各要員に対し必要な教育・訓練項目を年1回以上実施し、評価することにより、力量の維持・向上を図る。 ○ 各要員が力量の維持・向上を図るためには、各要員の役割に応じた教育・訓練を行なう。 各要員が教育・訓練項目を受け、各手順を習熟し、力量の維持・向上を図る。また、これらを毎年繰り返し実施することにより、更なる力量の維持・向上を図ることができる。 ○ 消防訓練（防火対応）については、訓練を年2回実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 設計基準適合性に対する幅広い知識を付与するための教育 ○ 初期消火活動等の各項目内容の教育訓練

発電所長の保安教育について

保安規定に基づく発電所長への保安教育の運用について以下の通り考え方を整理した。

○発電所長は、発電所における保安に関する業務を統括するものとして責任を負っており、

- ・原子力発電安全運営委員会による審議*
- ・保安上必要な各種事項の承認
- ・原子力防災に関する重要事項の承認

等を義務付けており、これらに従事することにより保安教育の実施と同等な効果が期待できる。また、その立場上、保安規定の変更等、保安上重要な事項について自ら知る必要がある立場にあることから、それらの妥当性を理解した上で承認している。

○したがって、発電所長については、その職務を遂行することにより、保安教育を実施しているものとみなしている。なお、放射線業務従事者教育については、所長が放射線業務従事者になる場合に実施している。

*：保安規定 第8条（原子力発電安全運営委員会）において、所長を委員長として、発電所における原子炉施設の保安運営に関する審議事項「保安教育実施計画の策定（第131条）に関する事項」を審議し、確認している。

なお、指揮者に対する教育として、原子力防災体制および組織に関する教育および、緊急時対策本部要員に対するプラント挙動理解他の教育訓練を実施しており、発電所長も受講している。

以上

(参考資料)

< 2次文書：教育・訓練通達ならびに、3次文書：教育・訓練要綱での全所員対象の教育訓練 >

	教育対象者	保安教育項目
教 育	全 所 員 [※]	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災防護教育 ・ 内部溢水発生時の対応に関する教育 ・ 地震発生時の対応に関する教育 ・ 津波発生時の対応に関する教育 ・ 竜巻発生時の対応に関する教育 ・ 火山影響等および降雪発生時の対応に関する教育 ・ 重大事故等及び大規模損壊発生時の対応に関する教育 ・ 入所時教育 ・ 原子力防災教育

※：発電所長は、保安教育を実施しているものとみなしている教育

重大事故等対策要員及び専属消防隊員に係わる 請負会社との契約について

1. 概要

当社は、発電所を請負会社とともに運営し、日常からコミュニケーションを図り安全運転に努めている。重大事故等及び大規模損壊発生時並びに火災発生時には、社員及び発電所に常駐の請負会社の社員にて対応することとしており、これらの請負会社との間で委託契約を締結し、業務を付託している。なお、重大事故等及び大規模損壊発生時並びに火災発生時において円滑に作業を行えるよう力量を有した請負会社要員を確保するため要求事項を明確にし、適切に調達管理を行う。

2. 契約形態

(1) 委託契約の内容

- ・ 緊急時に迅速に対応できる体制（緊急安全対策要員、専属消防隊員の確保）
- ・ 整備した手順に基づく訓練の実施
(教育訓練計画の策定、実績の報告、知識・技能の確保)
- ・ 緊急安全対策資機材の点検等
- ・ 火災発生時、緊急時の活動

以上の委託内容を明確にすることで、実際の重大事故等及び大規模損壊発生時並びに火災発生時に作業を円滑に行う。また、不明な点は、作業責任者を通じて確認する。

(2) 重大事故等及び大規模損壊発生時並びに火災等が発生した場合の協力

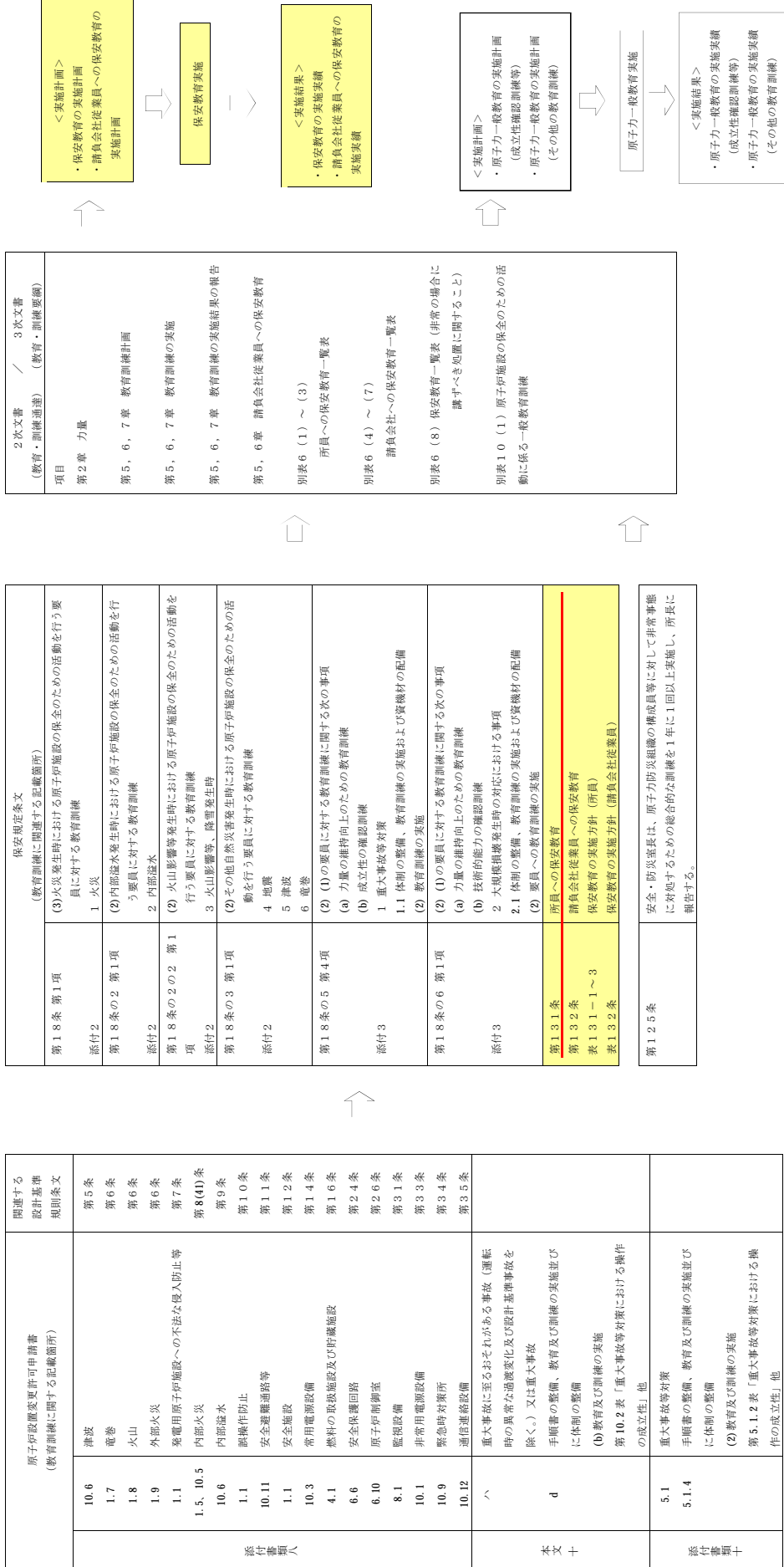
重大事故等及び大規模損壊発生時の活動を確実にするため、「美浜発電所 緊急時活動支援業務委託」並びに、火災発生時の活動を確実にするため、「美浜発電所 消防業務委託」を請負会社と締結している。

(3) 教育訓練の流れ

請負会社教育訓練計画策定→当社で内容確認→教育訓練の実施→教育訓練実績報告書作成→当社で教育訓練実績確認

以上

教育訓練 原子炉設置変更許可申請書から保安規定条文及び2次文書の記載フロー



保安教育（保安規定 第131条）として整理する教育と関連条項等との対応表

	保安教育項目	内容（保安規定 表131-1）	頻度	設置許可基準規則の関連条項	その他の保安規定の関連条項	
既存	原子力防災教育 「原子力防災体制および組織に関する知識」「シビアアクシデントに関する知識」	緊急事態応急対策活動に関すること	1回/年以上	-	第18条の5 第18条の6 (添付3)	重大事故等発生時の体制の整備 大規模損壊発生時の体制の整備
	緊急事態応急対策活動に関する教育	緊急事態応急対策活動に関すること	1回/年以上	第10、11、12、14、16、24、26、31、33、34、35条	-	-
新規	重大事故等発生時の対応に関する教育	重大事故等および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に関すること	1回/年以上	-	第18条の5 (添付3)	重大事故等発生時の体制の整備
	大規模損壊発生時の対応に関する教育	重大事故等および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に関すること	1回/年以上	-	第18条の6 (添付3)	大規模損壊発生時の体制の整備
	火災防護教育	火災発生時の措置に関すること	1回/年以上	第6、8、41条	外部火災、内部火災、内部溢水、SA火災	火災発生時の体制の整備
	内部溢水発生時の対応に関する教育	内部溢水発生時の措置に関すること	1回/年以上	第9条	内部溢水	内部溢水発生時の体制の整備
	地震発生時の対応に関する教育	火災発生時の措置に関すること	1回/年以上	第4条	地震	その他自然災害発生時の体制の整備
	津波発生時の対応に関する教育	火山影響等およびその他自然災害（地震、津波および竜巻等）発生時の措置に関すること	1回/年以上	第5条	津波	その他自然災害発生時の体制の整備
	竜巻発生時の対応に関する教育	火山影響等およびその他自然災害（地震、津波および竜巻等）発生時の措置に関すること	1回/年以上	第6条	竜巻	その他自然災害発生時の体制の整備
	火山影響等および降雪発生時の対応に関する教育	火山影響等およびその他自然災害（地震、津波および竜巻等）発生時の措置に関すること	1回/年以上	第6条	火山、積雪	火山影響等発生時の体制の整備
	※：運転員のみを対象とした保安教育は、「異常時対応（現場機器対応）、異常時対応（中央制御室内対応）、異常時対応（指揮、状況判断）」として実施する。					

教育訓練の整合表

保安規定記載内容	区分	教育訓練項目	教育訓練	実施する教育訓練の内容	添付書類	原子炉設置変更許可申請書 記載内容(概要)		設置許可基準規則 の関連条項	頻度	対象者	
						所員	請負会社 従業員				
保安規定記載内容	保安		教育	<ul style="list-style-type: none"> ・火山警戒及び噴火防止と防護すべき施設の保守管理に関する事項 				1回/ 年以上	タービン係修課員 電気係修課員	-	
	保安	表 131-1 保安教育の実施方針 (総括表) 大分類：その他区域教育 中分類：原子炉施設の運転に関 小分類：運転管理 内 容：事故時対応（原子炉機器 対応、中央制御室内対 応、措置、状況判断）	教育	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰より防護すべき施設の点検に関する事項 ・換気空調設備の室外取入ロフトフィルタの点検 ・換気空調設備の操作（ダレン停止・順路運 転等）【降下火物の侵入防止】 ・水循環系ストレーナの点検及び洗浄【降下 火物の除去作業】 ・閉閉所設備の摩り減り【施設時の異常防 止】 ・その他火山影響等発生時における原子炉施 設の保全のための活動のうち運転機中に関す る事項 			1回/ 年以上	運転員	-		
	一般		教育	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機の機能を維持するための 対策に関する事項 ・タービン動機補助水ポンプを用いたが心を 冷却するための対策に関する事項 ・異常発生時対応用低圧送水ポンプ（電動） の稼働を促すための対策に関する事項 ・その他火山影響等発生時における原子炉施 設の保全のための活動に関する事項 				1回/ 年以上	緊急対応課要 員	-	

教育訓練の整合表

保安規定記載内容	区分(案)	教育訓練名称	教育訓練	実施する教育訓練の内容	原子力発電変更許可申請書 記載内容(概要)		設置許可基準規則の関連 条項	頻度	対象者 所属
					添付書類				
(原子力防災訓練) 第 1.2.5 条 安全・防災部長は、原子力防災組織の構成員等に対して非常事態に対処するための総合的な訓練を 1 年に 1 回以上実施し、所長に報告する。	一般	原子力防災訓練	訓練	非常事態発生時に発動して対処すべき必要事項の対応並びに防災体制、組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮できることを確認する。	八	10.12 通信連絡設備 10.12.1 通常運転時等 10.12.1.6 手冊等 (4) 社内外の関係先へ、的確かつ迅速に通報連絡ができるよう、原子力防災訓練等を定期的に実施する。	第 3.5 条 通信連絡設備	1 回/年以上	全所属

重大事故に係る成立性確認訓練について

1. 要員が検証として行う訓練（成立性確認訓練）

(1) 技術的能力に係る成立性確認訓練

技術的能力に係る審査基準で要求される19の手順のうち、有効性評価において期待する現場個別手順について、役割に応じ必要な手順の訓練を実施する。

(2) 重要事故シーケンスによる確認

全てのシーケンスと19の手順を網羅的に検証ができる重要事故シーケンスを選定し、以下の成立性を確認する。

a. 中央制御室主体の操作に係る成立性確認訓練

中央制御室主体の操作に係る重要事故シーケンスの網羅性を考慮し整理した重要事故シーケンスを対象に実施する。

b. 現場主体の操作・作業に係る成立性確認机上訓練

現場主体の作業・操作に係る重要事故シーケンスの網羅性を考慮し整理した重要事故シーケンスを対象に机上訓練を実施する。

c. 現場シ-ケンス訓練

全ての重要事故シーケンスと19の手順を網羅的に検証できる重要事故シーケンスを対象に代表班で実施する。

以上の訓練について添付資料「成立性確認訓練について」の通り実施する。

成立性確認訓練について

訓練項目	訓練対象		訓練内容	対象範囲	検証内容	留意事項	詳細資料
	運転員	緊急安全対策要員					
技術的能力に係る成立性確認訓練	○	○	技術的能力に示す有効性評価の重要事故シナリオを対象に、役割に応じた訓練を実施	保安規定 表-20 のうち重要事故シナリオに用いる現場対応手段	<ul style="list-style-type: none"> 手順書に従い、必要な要員数で想定時間内にできることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 原則として実働（モックアップ含む）にて実施。 必要により模擬操作、スキップ、短縮を行う。 長時間に及ぶ作業は、必要により分割して実施する。 	資料-1
	中央制御室主体に係る成立性確認訓練	○	-	中央主体の操作に係る重要事故シナリオを対象に、シミュレーターを使用し、役割に応じた訓練を実施	全ての中央制御室主体の操作に係る重要事故シナリオの網羅性を考慮し整理した以下の重要事故シナリオ ① 2次冷却系からの除熱機能喪失 ⑤ 原子炉格納容器の除熱機能喪失 ⑥ 原子炉停止機能喪失 ⑦ ECCS 注水機能喪失 ⑧ ECCS 再循環機能喪失 ⑩ 格納容器パイパス（蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故） ⑩ 崩壊熱除去機能喪失	<ul style="list-style-type: none"> 手順書に従い、有効性評価の重要事故シナリオの成立性確認条件（解析条件のうち操作条件）を満足できることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレータの模擬限界を考慮し、訓練が成立する範囲で実施する。
現場主体の操作・作業に係る成立性確認訓練	○	-	現場主体の操作に係る重要事故シナリオを対象に、図上シミュレーションにより役割に応じた訓練を実施	全ての現場主体の作業・操作に係る重要事故シナリオの網羅性を考慮し整理した以下の重要事故シナリオ ③ 全交流電源喪失（RCP シナリオ LOCA が発生しない場合） ⑪ 零囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損） ⑫ 零囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損） ⑬ 想定事故 2 ⑰ 全交流動力電源喪失（運転停止時）	<ul style="list-style-type: none"> 手順書に従い、関係する要員が的確に対応できることを確認する。 		資料-3
全体成立性確認訓練（1シナリオ）	○	○	全ての重要事故シナリオと 19 の手順を網羅的に検証できる以下の重要事故シナリオを対象に、役割に応じた訓練を実施	全ての重要事故シナリオと 19 の手順を網羅的に検証できる以下の重要事故シナリオ ⑪ 零囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損） ⑫ 零囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損） ⑬ 想定事故 2 ⑰ 全交流動力電源喪失（RCP シナリオ LOCA が発生しない場合）、⑮（原子炉格納容器の除熱機能喪失）、⑩（崩壊熱除去機能喪失）のうち現場で実施する個別手順の確認も実施	<ul style="list-style-type: none"> 手順書に従い、必要な要員数で、有効性評価の重要事故シナリオの成立性確認ポイント（解析結果に影響する重要なポイント）における制限時間内には作業が完了できることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 原則として実時間にて実施。ただし、長時間を要することから分割して実施する。 原則として実働（モックアップ含む）にて実施。 必要により模擬操作により行う。 	資料-4
シナリオ訓練（有効性評価）							

技術的能力に示す有効性評価の重要事故シーケンスに係る対応手段の成立性確認について

1. 目的

技術的能力手順のうち有効性評価の重要事故シーケンスで用いる現場対応手段が、想定時間内に実施できることを確認する。

2. 対象範囲

- (1) 技術的能力手順のうち有効性評価の重要事故シーケンスに用いる現場対応手段（別紙1）
- (2) 訓練対象者
 - a. 運転員（当直員）
 - b. 緊急安全対策要員

3. 実施頻度

対象となる訓練項目を年1回以上実施する。

4. 実施方法

(1) 基本事項

運転員（当直員）と緊急安全対策要員が別々に実施する。

- a. 役割に応じ、必要な要員数により各種手順書に従って訓練を実施する。
- b. 訓練は、原則実働（モックアップを含む）にて実施する。
- c. 訓練の実施にあたっては、要員間の連絡を密に行うことも重要な要素であることから、要員間の連携を含めた訓練とする。

(2) 配慮事項

a. 模擬操作

弁の開閉操作、水中ポンプの海水への投入、燃料の給油及び機器の起動操作等により原子炉施設の系統や設備に悪影響を与えるもの及び訓練により設備が損傷又は劣化を促進するおそれのあるもの等については、模擬操作にて対応する。

b. スキップ

他の要員による作業・操作待ちの部分については、連携の訓練を確実に行うことにより、待ち時間をスキップし、合理的に訓練を行う

c. 繰り返し作業について（短縮）

ホース敷設、可搬ポンプ設置やディスタンスピース取替については、同じ作業の繰り返しであるため、一部の一連時間を測定し、その時間をもとに全ての作業時間を算出する。（添付資料1）

d. 分割

原則、訓練は一連で実施することとするが、長時間を要する訓練については分割して実施する。

5. 成立性確認方法

手順書に従い必要要員数により想定される時間内に、作業が終了できることを確認する。なお時間については、各種作業の手順書に従った訓練結果を基に算出された作業時間と、保安規定「表-20」に示す対応手段ごとの想定時間を比較し時間内に終えているか評価する。（添付資料2）

以上

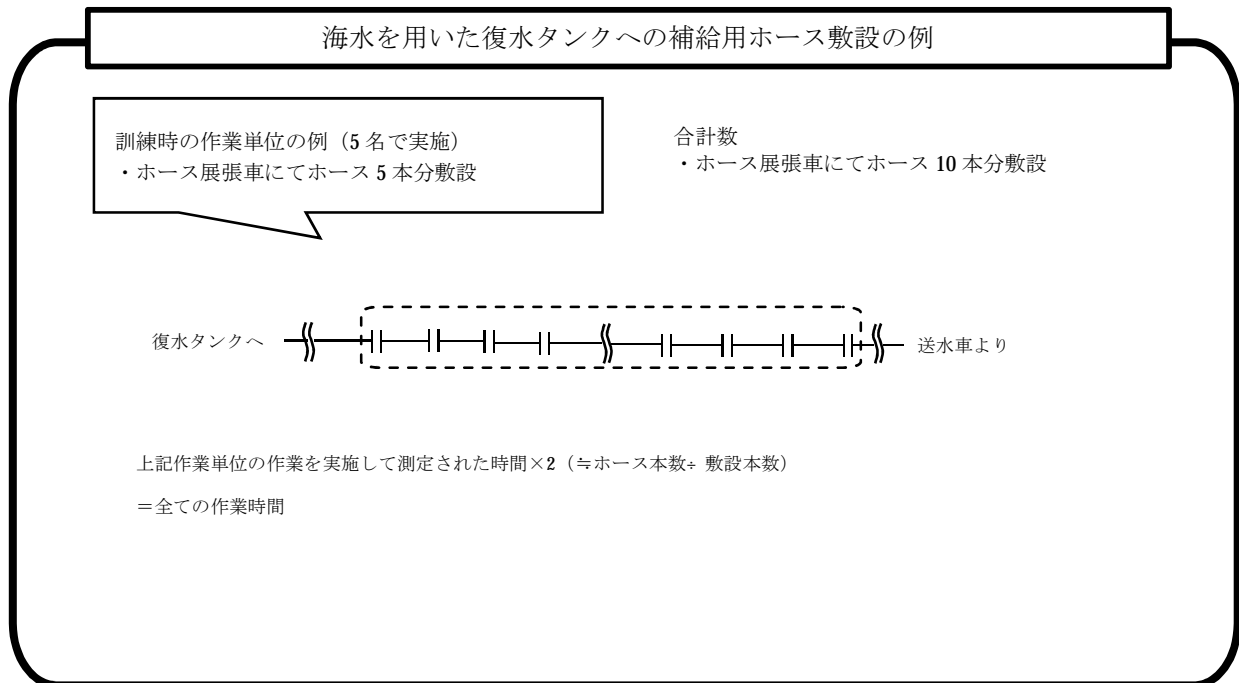
ホース敷設、可搬ポンプ設置及びディスタンスピース取替作業について（短縮）

1. 基本方針

ホース敷設、可搬ポンプ設置及びディスタンスピース取替については、同じ作業の繰り返しであるため、一部の一連時間を測定し、その時間をもとに全ての作業時間を算出する。

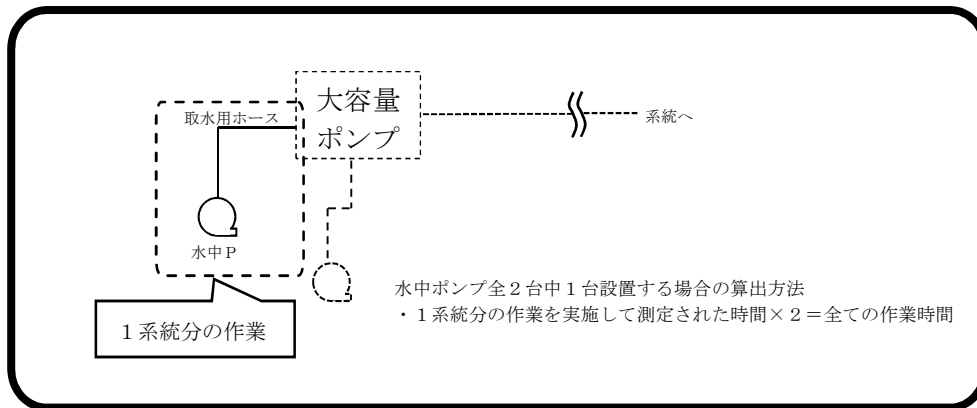
2. ホース敷設、ポンプ敷設について

- (1) ホース敷設作業については、繰り返し作業を行う。
- (2) 訓練においては、作業単位を明確にした上で、その作業単位に対する訓練を実施して時間測定を行い、測定時間に全体の敷設数から求めた繰り返し作業回数を乗じた時間を算出する。



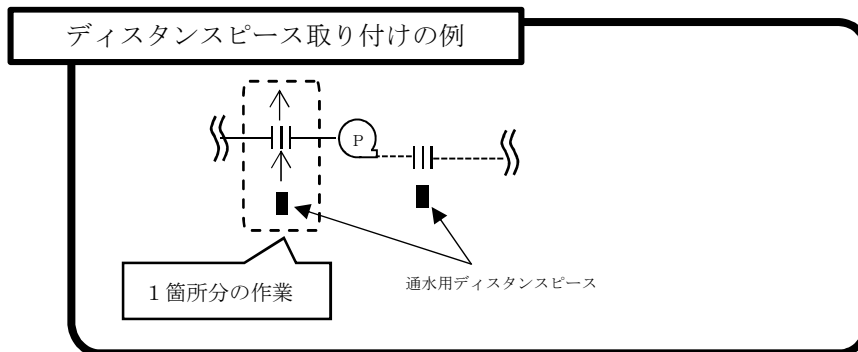
3. 複数のポンプの設置について

- (1) 大容量ポンプ水中ポンプの設置作業については、同じ要員で取水用ホースを接続し、ポンプを取水源に投入する作業の繰り返しである。
- (2) 訓練は、水中ポンプの設置を1系統実施すれば、一連の作業を習得できることから、一連の作業時間の計測を行って系統数に応じて全ての作業時間を算出する。



4. ディスタンスピース取替について

- (1) ディスタンスピースの取替作業については、同じ要員で閉止用ディスタンスピースを外した後その箇所に通水用ディスタンスピースを取り付ける作業である。
- (2) 訓練ではモックアップにて作業を行い、作業時間を計測する。
- (3) 1箇所の訓練で一連の作業を習得できることから、1箇所の時間計測を行ってディスタンスピースの箇所数に応じて全ての作業時間を算出する。



訓練項目の重複を踏まえた成立性評価について

1. 概要

技術的能力手順のうち有効性評価の重要事故シーケンスで用いる現場対応手段には、重複する手順（訓練項目）が含まれることから、その訓練方法及び評価についての考え方を示す。

2. 該当する対応手段及び具体的な訓練方法（【】内は保安規定 表-20 の操作手順 No. を示す）

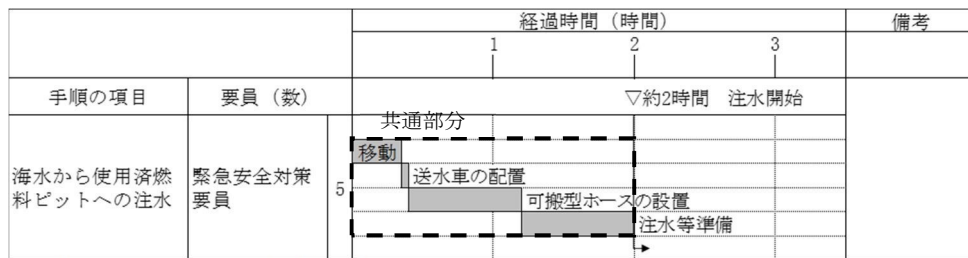
(1) 送水車を用いた各種給水手段

- a. 海水から使用済燃料ピットへの注水【11_①】
- b. 海水を用いた復水タンクへの補給【13_②】

<訓練方法>

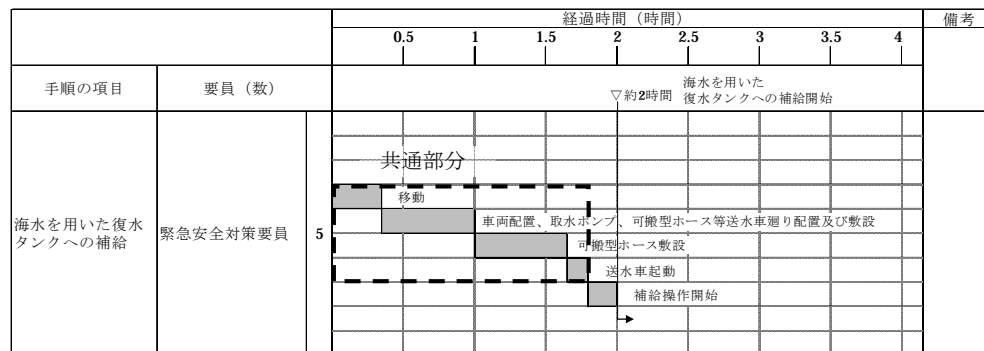
送水車を用いた給水については、送水車に接続されたホースを敷設し、各給水箇所へは分岐によりホース敷設を実施する。図2に示す a. ~ c. の手段の送水車配置、ホース敷設及び送水車起動は共通部分であり、これに分岐以降の各給水箇所へのホース敷設を実施して成立性確認を行う。なお、個別の成立性確認による実施時間については、共通部分の作業時間に各給水箇所へのホース敷設の作業時間を加えて算出する。

a. 海水から使用済燃料ピットへの注水



※：移動時間には防保護具着用時間を含む。

b. 海水を用いた復水タンクへの補給



※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

図1 送水車を用いた給水手段のタイムチャート

技術的能力手順のうち有効性評価の重要事故シーケンスに用いる現場対応手段

保安規定 (表-20) 操作手順 No	対応手段	運転員等	緊急安全 対策要員
3	③ 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復	○	—
	④ 窒素ポンペ（加圧器逃がし弁作動用）による加圧器逃がし弁の機能回復	○	—
4	② 恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水	○	—
	④ C充てん／高圧注水ポンプ（自己冷却）による代替炉心注水	○	○
	⑥ アクムレータによる炉心注水	○	—
	⑦ 大容量ポンプへの燃料補給（タンクローリー（EL 5.5m燃料油取出口を使用））	—	○
	⑧ 送水車への燃料補給	—	○
5	③ 大容量ポンプによる補機冷却水（海水）通水	○	○
7	① A格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○
	② 大容量ポンプを用いたA格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	○
9	① 可搬型格納容器内水素濃度計測装置による水素濃度監視	○	—
10	① 水素排出（アニュラス空気再循環設備） 全交流動力電源または常設直流電源が喪失した場合の操作手順	○	—
	② 可搬型アニュラス内水素濃度計測装置による水素濃度測定	○	○
11	① 海水から使用済燃料ピットへの注水	—	○
	④ 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	—	○
13	② 海水を用いた復水タンクへの補給	—	○
	⑥ 燃料取替用水タンクから復水タンクへの水源切替（格納容器スプレイ時）	○	○
14	① 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電	○	—
	③ 蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電（不要直流負荷切離し・運転コンソール復旧）	○	○
	⑧ 可搬式オイルポンプによる空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給	—	○
15	① 可搬型計測器によるパラメータ計測または監視	—	○
16	① 中央制御室換気設備の運転手順等（全交流動力電源が喪失した場合）	○	○
	② アニュラス空気再循環設備の運転手順等（全交流動力電源または常設直流電源が喪失した場合）	○	—

重大事故等対応に係るシミュレータ訓練における成立性確認について

1. 目的

有効性評価の重要事故シーケンスのうち、中央制御室操作を主体とした重要事故シーケンスに対して、シミュレータ訓練を実施し、適切に対応できることを確認する。

2. 対象範囲

(1) 対象シーケンス：設置変更許可申請に示した有効性評価の重要事故シーケンスにおいて、類似性及び網羅性の観点から選定した事故シーケンスを対象とする。

(2) 訓練対象者：運転員（当直員）

3. 実施頻度

対象となる重要事故シーケンスについて、年1回以上実施する。

4. 実施方法

当直毎に、シミュレータを用いて重要事故シーケンス訓練を実施する。

成立性確認はシミュレータ特性と安全解析結果の違いを考慮の上、以下に留意し実施する。

(1) シミュレータは、基本的には実機の運転状態と応答を模擬していることから、安全解析の初期条件及び機器条件とは相違がある。

(2) シミュレータに入力する事故条件は、原則安全解析の事故条件を入力し訓練を実施する。

(3) インストラクタは、シミュレータ上で模擬できない部分を始めとする情報や訓練の方法について、予め対応（訓練に対する約束）を定め、訓練開始前までに運転員に周知する。

(4) 訓練では、パラメータ等のプラント挙動から手順書に従い対応できることを確認する。

(5) 成立性確認は、運転操作が解析上の操作条件を満足し、炉心損傷を防止できることを確認する。ただし、解析上の操作条件が、シミュレータ挙動と解析挙動の違いにより一致しない場合は、予め解析上の操作条件の代替となる成立性確認事項を定める。

5. 成立性確認方法

中央制御室操作を主体とした重要事故シーケンスについて、手順書に従い、有効性評価の重要事故シーケンスの成立性確認ポイント（解析条件のうち操作条件）を満足できることを確認する。

以上

重要事故シーケンスシミュレータ訓練実施内容整理表

○：重要事故シーケンスと同様に実施できるもの
 △：設備の動作模擬が必要なもの

対策	有効性評価		シミュレータ	
	番号	重要事故シーケンス	訓練の可否	有効性評価重要事故シーケンスとシミュレータ訓練の相違※
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	2次冷却系からの除熱機能喪失	○	<p>1次冷却系のフィードアンドブリード運転操作 解析上は、「すべての蒸気発生器水位(広域)0%到達の5分後」であるが、事故時操作所則上は「すべての蒸気発生器水位(広域)が10%未満」で判断する。 (10%の根拠は、広域水位計は停止中に使用するため低温で校正されており、出力運転状態でドライアウトに至った時の指示に計器誤差を見込んだものである。)</p> <p>シミュレータ訓練実施範囲 余熱除去系による炉心の長期冷却まで可能であるが、長期冷却開始まで約7.9時間かかるため、訓練は1次冷却系のフィードアンドブリード運転を開始し、炉心冷却が開始されたことを確認するポイントまでとする。</p>
	⑤	原子炉格納容器の除熱機能喪失	△	<p>原子炉補機冷却水系による格納容器内自然対流冷却のタイミング 解析上は、格納容器圧力が最高使用圧力(0.261MPa)到達から30分後から開始するが、シミュレータでは、格納容器圧力は最高使用圧力に到達しないことから、格納容器循環冷暖房ユニットへの通水準備が整い次第、自然対流冷却を開始する。</p> <p>シミュレータ訓練実施範囲 高圧および低圧再循環による炉心冷却は可能であるが、格納容器最高使用圧力到達までに約7時間かかるため、1次系冷却水タンク加圧後に格納容器内自然対流冷却を開始するポイントまでとする。</p>
	⑥	原子炉停止機能喪失	○	<p>シミュレータ訓練実施範囲 余熱除去系による炉心の長期冷却まで可能であるが、長期冷却開始まで約14時間かかるため、ほう酸注入による原子炉出力の低下を確認するポイントまでとする。</p>
	⑦	ECCS注水機能喪失	○	<p>シミュレータ訓練実施範囲 再循環切替ポイントまで約2.7時間(4インチ破断)かかることから、2次系強制冷却により1次冷却系が冷却されることにより、余熱除去ポンプによる低圧注入系にて炉心が冷却され、アキュムレータ出口電動弁を閉止するポイントまでとする。</p>
	⑧	ECCS再循環機能喪失	○	<p>シミュレータ訓練実施範囲 再循環切替失敗と判断し、代替再循環による1次冷却系の冷却を開始するポイントまでとする。</p>
	⑩	格納容器バイパス(蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器の隔離失敗)	○	<p>シミュレータ訓練実施範囲 余熱除去系での冷却に切替まで約2.3時間を要することから、高圧注入から充てん注入への切替後に1次冷却系統の減温、減圧がなされていることを確認するポイントまでとする。</p>
	⑯	崩壊熱除去機能喪失	△	<p>シミュレータ訓練実施範囲 アキュムレータ出口電動弁を開放し、1次系保有水量確保操作を開始し、水位が回復することを確認するポイントまでとする。</p>

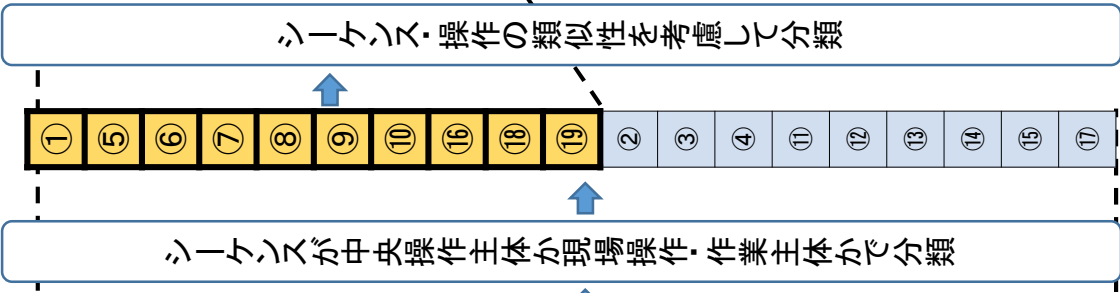
※シミュレータ訓練では、故障条件(破断サイズ等)や発生場所、発生時間等シミュレータの設定条件により有効性評価重要事故シーケンスを完全に再現するものではない。

中央制御室操作主体の重要事故シーケンス (シミュレータ訓練)

シミュレータ設備を用いた成立性確認 (網羅性を考慮して抽出した7シーケンス)

①	2次冷却系からの除熱機能喪失
⑤	原子炉格納容器の除熱機能喪失
⑥	原子炉停止機能喪失
⑦	ECCS注水機能喪失
⑧	ECCS再循環機能喪失
⑩	格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)
⑯	崩壊熱除去機能喪失

重要事故シーケンス		■: 中央制御室主体	■: 現場主体
①	2次冷却系からの除熱機能喪失		
②	全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCCAが発生する場合)		
③	全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCCAが発生しない場合)		
④	原子炉補機冷却機能喪失		
⑤	原子炉格納容器の除熱機能喪失		
⑥	原子炉停止機能喪失		
⑦	ECCS注水機能喪失		
⑧	ECCS再循環機能喪失		
⑨	格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)		
⑩	格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)		
⑪	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損) 原子炉圧力容器外の溶融燃料 - 冷却材相互作用 溶融炉心・コンクリート相互作用		
⑫	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過温破損) 高圧溶融物放出 / 格納容器雰囲気直接加熱		
⑬	水素燃焼		
⑭	想定事故1		
⑮	想定事故2		
⑯	崩壊熱除去機能喪失		
⑰	全交流動力電源喪失		
⑱	原子炉冷却材流出		
⑲	反応度の誤投入		



シーケンスの類似性により、⑨は⑩に包含される。

操作の類似性により、⑯は⑰に、⑱は⑥・⑱にそれぞれ包含される。

全当直班がシミュレータを用いて7つのシーケンスについて成立性確認を実施することで、中央操作の個別手順、操作判断、動き、連携の成立性を確認する。

中央制御室操作主体の重要事故シナリオにおける操作の類似性

操作内容	保安規定 添付3													備考
	表-1 手動による原子炉緊急停止	表-1 原子炉出力抑制(自動)	表-1 ほう酸水注入	表-2,3 リ一次系のフイードアンドフ	表-3 レイ O C A フ エ イ ス シ ス テ ム	表-3 蒸気発生器伝熱管破損 破断部所隔離流出防止	表-4 炉心注水 / 代替炉心注水	表-4 代替再循環運転	表-4 原子炉格納容器内からの選避	表-6 格納容器内自然対流冷却	表-10 水系排出	表-16 居住性の確保		
重要事故シナリオ														
① 2次冷却系からの除熱機能喪失				○										訓練実施項目
② 全交流動力電源喪失(RCPシールドLOCAが発生する場合)														
③ 全交流動力電源喪失(RCPシールドLOCAが発生しない場合)														
④ 原子炉補機冷却機能喪失														
⑤ 原子炉格納容器の除熱機能喪失										○				訓練実施項目
⑥ 原子炉停止機能喪失	○	○												訓練実施項目
⑦ ECCS注水機能喪失				○										訓練実施項目
⑧ ECCS再循環機能喪失								○						訓練実施項目
⑨ 格納容器バイパス(インターフェイスLOCA)				○	○	○								訓練実施項目 シナリオの類似性により⑨に包含される
⑩ 格納容器バイパス(蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)				○	○	○								訓練実施項目
⑪ 蒸気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧破損) 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用 溶融炉心-コンクリート相互作用														
⑫ 蒸気圧力・温度による静的負荷(格納容器過温破損) 高圧溶融物放出 / 格納容器雰囲気直接加熱														
⑬ 水系燃焼														
⑭ 想定事故1														
⑮ 想定事故2														
⑯ 崩壊熱除去機能喪失												○		訓練実施項目
⑰ 全交流動力電源喪失														
⑱ 原子炉冷却材流出												○	○	操作の類似性により⑱に包含される
⑲ 反応度の誤投入													○	操作の類似性により⑲、⑳に包含される

シナリオの類似性により、⑨は⑩に包含される。また、操作の類似性により、⑱は⑱・⑲に、⑲は⑱・⑲にそれぞれ包含される。

(案)
重要事故シーケンス 成立性確認チェック票

I. 2次系からの除熱機能喪失 (主給水流量喪失+補助給水失敗)

項目	操作内容	チェック欄				備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場) (対策本部)	ニ. 判定	
1	プラントトリップの確認					
	(1) 原子炉トリップ及びタービントリップを確認 (2) 非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断 (1) 補助給水系の機能喪失判断 【すべての蒸気発生器水位 (狭域) 計指示が0%未満及びすべての補助給水流量計指示の合計が7.5m ³ /h未満】 (2) 電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプの機能回復操作 (中央起動操作 → 現場起動操作) (3) 主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水操作 (中央起動操作 → 現場起動操作) (4) 蒸気発生器補給用反設中圧ポンプ (電動) による蒸気発生器への注水準備 (発電所対策本部へ注水準備依頼)					
2	補助給水系の機能喪失の判断及び喪失時の対応					(補助給水ポンプは、回復しないことを模範) (主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプは、回復しないことを模範)
						(蒸気発生器補給用反設中圧ポンプ (電動) は、起動準備二時間がかかることを模範)
3	1次冷却系のフィードアンドブリード運転操作					[:] <確認ポイント> すべての蒸気発生器水位 (広域) が10%未満となれば5分以内に1次冷却系のフィードアンドブリードを開始できる。 ・格納容器隔離信号の確認はチェック項目としな
		(1) 1次冷却系のフィードアンドブリード開始判断 【すべての蒸気発生器水位 (広域) 計指示が10%未満】 (2) 1次冷却系のフィードアンドブリード開始 (非常用炉心冷却設備作動信号手動発信+加圧器逃がし弁手動開) ・非常用炉心冷却設備作動信号手動発信 ・充てん/高圧注入ポンプの起動確認 ・すべての加圧器逃がし弁の手動開				[:]

※以降の対応は実施しない。(蓄圧注入系動作の確認、高圧再循環電圧への切替え、蒸気発生器水位回復の判断、余熱除去系による炉心冷却、1次冷却系のフィードアンドブリード停止等)

重要事故シーケンス 成立性確認チェック票

II. 原子炉格納容器の除熱機能喪失（中破断LOCA+格納容器スプレイ注入失敗）

項目	操作内容	チェック欄			備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場 (対策本部))	
1	プラントトリップの確認				
2	安全注入シーケンス作動状況の確認				
3	1次冷却材の漏えいの判断				
4	格納容器スプレイ機能喪失の判断				<確認ポイント> 格納容器スプレイ機能喪失を判断し格納容器内自然対流冷却の準備を指示できる。 (内部スプレイポンプは、回復しない(要疑)) ・(1)～(3)は順不同 ・窒素ポンプにより加圧する。 恒設代替低圧注水ポンプは、起動準備を実施する。
5	格納容器スプレイ機能喪失時の対応				
6	格納容器内自然対流冷却				<確認ポイント> 格納容器内自然対流冷却の準備が整い次第、格納容器内自然対流冷却が開始できる。 ・安全注入信号、格納容器隔離信号リセット操作はチェック項目としない ・CCW供給母管流量増加確認にてチェック

※以降の対応は実施しない。(燃料取替用水タンク補給操作、高圧及び低圧再循環運転への切替え等)

重要事故シナシケンス 成立性確認チェック票

Ⅲ. 原子炉停止機能喪失（主給水流量喪失＋原子炉トリップ失敗）

項目	操作内容	チェック欄				備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場) (対策本部)	ニ. 判定	
1	原子炉自動トリップ不能 の判断 原子炉自動トリップ不能を判断 ・原子炉トリップしゃ断器表示「入」 ・制御棒炉底位置表示不点灯 ・炉外装十装指示値が低下しない					・項目 1～4は逆行操作である。 (主給水ポンプトリップによる主給水流量減少を 模疑)
2	A TWS緩和再出備の作動 及び作動状況確認 ・タービントリップ ・主蒸気隔離弁閉 ・タービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプの自動起動立 びに補助給水流量の確立 ・1次冷却材温度の上昇に伴い、負の反応度再過渡効果による原子炉 出力の低下 ・上昇した1次冷却材圧力が、補助給水ポンプの自動起動、加圧器 逃がし弁及び主蒸気逃がし弁等の動作により抑制					
3	手動による 原子炉停止操作 (1) 手動による原子炉トリップ操作 (2) 制御棒駆動装置電源開放による制御棒落下操作					(原子炉手動トリップ不能を模疑) (制御棒は、一部落下不能を模疑)
4	手動による タービン停止操作 手動によるタービントリップ操作					・手動によるタービン停止操作前に安全保護アナロ グ盤信号によりタービントリップに成功した場 合は、斜線とする。
5	緊急ぼう酸濃縮操作 緊急ぼう酸濃縮を実施し、1次冷却材のぼう素濃度を上昇させる。					・緊急濃縮操作の判断、指示にてチェック

※以降の対応は実施しない。(ぼう酸希釈ラインの隔離対応、原子炉未臨界状態の確認、1次冷却系減温・減圧、余熱除去系による炉心冷却等)

重要事故シーケンス 成立性確認チェック票

IV. ECCS注水機能喪失 (中破断LOCA (4インチ破断) + 高圧注入失敗)

項目	操作内容	チェック欄				備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場 (対策本部))	ニ. 判定	
1	プラントトリップの確認 (1) 原子炉トリップ及びタービントリップを確認 (2) 非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断					(外部電源喪失を模擬)
2	安全注入シーケンス作動状況の確認 「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認	[:]				
3	1次冷却材の漏えいの判断 1次冷却材の漏えいの判断 ・加圧器圧力及び水位の低下 ・原子炉格納容器圧力及び温度の上昇 ・格納容器サンプ及び格納容器再循環サンプ水位の上昇 ・格納容器内エアモニタの上昇					
4	高圧注入系の機能喪失の判断 ・充てん/高圧注入ポンプトリップ等による運転不能 ・安全注入流量が確認できない					
5	高圧注入系の機能喪失時の対応 (1) 高圧注入系回復操作 (2) 充てん系による注水操作 (3) 恒設代替低圧注水ポンプの準備					(充てん/高圧注入ポンプは、起動不能を模擬)
6	蒸気発生器2次側による炉心の冷却 主蒸気逃がし弁を開閉操作					<確認ポイント> 非常用炉心冷却設備作動信号から1分以内に主蒸気逃がし弁の開閉操作を行い、2次冷却系強制冷却が開始できる。
7	蓄圧注入系動作の確認及びアキュムレータ出口電動弁開閉操作 (1) 1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認 (2) アキュムレータ出口電動弁を開閉操作 (冷却材圧力 (広域) 計指示が0.6MPaとなれば)					

※以降の対応は実施しない。(炉心注水開始の確認、燃料取替用水タンク補給操作、低圧再循環運転への切替え等)

重要事故シーケンス 成立性確認チェック票

V. ECCS再循環機能喪失 (大破断 LOCA + 低圧再循環失敗)

項目	操作内容	チェック欄			備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場 対策本部)	
1	プラントトリップの確認 (1) 原子炉トリップ及びタービントリップを確認 (2) 非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断				
2	安全注入シーケンス作動状況の確認 「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認				
3	格納容器スプレイ作動状況の確認 「内部スプレイ作動」警報により格納容器スプレイ信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認				
4	1次冷却材漏えいの判断 1次冷却材の漏えいの判断 ・加圧器圧力及び氷位の低下 ・原子炉格納容器圧力及び温度の上昇 ・格納容器サンプ及び格納容器再循環サンプ水位の上昇 ・格納容器内エアモニタの上昇				
5	高圧及び低圧再循環運転への切替え (燃料取替用水タンク水位3.2. 2%+格納容器再循環サンプ水位 (広域) 5.9%以上) 高圧及び低圧再循環運転への切替え失敗の判断 (2) 高圧及び低圧再循環運転への切替え失敗の判断				・高圧及び低圧再循環ライン弁の動作不良を確認 【高法S】燃料取替用水タンク水位計指示 2.6. 9% (再循環機能は、回復しない模様) 内部スプレイ系統の再循環切替に成功する。
6	高圧及び低圧再循環運転への切替え失敗時の対応 (1) 再循環機能回復操作 (2) 代替再循環運転の準備 (3) 蒸気発生器2次側による炉心冷却 (4) 燃料取替用水タンク補給準備				

V. ECCS再循環機能喪失（大破断LOCA+低圧再循環失敗）

項目	操作内容	チェック欄				備考	
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場 対策本部)	ニ. 判定		
7	<p>代替再循環運転による炉心冷却</p> <p>代替再循環運転の準備が完了すれば、A、B内部スプレポンプによる代替再循環配管（A、B内部スプレポンプ出口～A余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用した代替再循環運転による炉心冷却を開始</p>					<p>良・不可 [:]</p>	<p>＜確認ポイント＞ ECCS再循環切替失敗を判断し、15分以内に代替再循環を開始できる。 ・余熱除去クーラ出口流量計の指示により、注入開始を確認する。 【高浜S】 C、D内部スプレポンプによる代替再循環配管（C、D内部スプレポンプ出口～B余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用しただ代替再循環運転</p>

※以降の対応は実施しない。（燃料取替用水タンク補給操作等）

重要事故シーケンス 成立性確認チェック票

VI. 格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)

項目	操作内容	チェック欄			備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場) (対策本部)	
1	プラントトリップの確認	(1) 原子炉トリップ及びタービントリップを確認 (2) 非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断			(外部電源喪失を模擬)
2	安全注入シーケンス作動状況の確認	「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認 蒸気発生器伝熱管破損発生時の判断及び破損側蒸気発生器の判定 ・蒸気発生器伝熱管漏れ・監視モニタ指示の上昇 ・蒸気発生器水位及び主蒸気圧力の上昇 ・加圧器水位及び圧力の低下			
3	蒸気発生器伝熱管の漏れいの判断	破損側蒸気発生器の隔離操作 ・破損側蒸気発生器への補助給水停止 ・主蒸気隔離弁、タービン動機補助給水ポンプ駆動蒸気元弁の開操作等			<確認ポイント> 原子炉トリップ12分以内に破損側蒸気発生器の補助給水停止及び破損側蒸気発生器の隔離ができる。
4	破損側蒸気発生器の隔離	破損側蒸気発生器圧力の減圧継続判断 ・破損側蒸気発生器水位及び主蒸気圧力 ・加圧器水位及び圧力			<確認ポイント> 破損側蒸気発生器の減圧継続を判断し、2次系強制冷却の準備ができる。
5	破損側蒸気発生器圧力の減圧継続判断	(1) 健全側蒸気発生器2次側による炉心冷却 ・健全側蒸気発生器への補助給水流量確立の確認 ・健全側蒸気発生器の主蒸気逃がし弁開操作 (2) 燃料取扱用水タンク補給準備			<確認ポイント> 原子炉トリップ13分以内に健全側蒸気発生器主蒸気逃がし弁開による2次系強制冷却ができる。
7	加圧器逃がし弁開操作による1次冷却系強制減圧	加圧器逃がし弁を手動で開操作			
8	アキュムレータ出口電動弁閉操作	アキュムレータ出口電動弁を閉操作 (1次冷却材圧力がアキュムレータの保持圧力になる前)			
9	高圧注入から充てん注入への切替え	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件を満足 (2) 高圧注入から充てん注入へ切替え			<確認ポイント> 安全注入停止条件成立判断から2分以内に高圧注入から充てん注入に切替ができる。

※以降の対応は実施しない。(余熱除去系による炉心冷却、1次冷却系と破損側蒸気発生器均圧操作による破損側蒸気発生器からの漏れい停止、1次冷却系のフィードアンドブリード、代替再循環運転への切替え等)

重要事故シナシエンス 成立性確認チェック票

VII. 崩壊熱除去機能喪失 (余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)

項目	操作内容	チェック欄				備考
		イ. 確認 判断	ロ. 操作 (中央)	ハ. 指示 (現場) (対策本部)	ニ. 判定	
1	余熱除去機能喪失の判断 余熱除去ポンプトリップ等による運転不能 ・余熱除去クーラによる冷却不能 (余熱除去クーラ出口流量等により判断) 原子炉格納容器内からの退避指示 (エバネーションアラーム又はページング装置)				[:]	(外部電源喪失を模疑)
2	原子炉格納容器内からの退避指示及び格納容器エアロックスの閉止					・インストラクタへ格納容器エアロック、格納容器機器ハッチ閉止を依頼する。 完了連絡はインストラクタより実施 (余熱除去ポンプは、起動不能を模疑)
3	余熱除去機能回復操作					
4	原子炉格納容器隔離操作					
5	充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水					(充てん/高圧注入ポンプは、起動不能を模疑)
6	燃料取替用水タンクによる炉心注水					(燃料取替用水タンクによる炉心注水は、実施不能を模疑)
7	炉心注水及び1次冷却系保水確保操作					・閉止完了連絡は、インストラクタより実施 <確認ポイント> アキュムレータによる炉心注水が事象発生から60分以内に開始できる。

※以降の対応は実施しない。(アニュラス循環排気系及び中央制御室非常用循環系の起動、代替再循環連立による1次冷却系の冷却、格納容器内自然対流冷却等)

重大事故等対応に係る机上訓練における成立性確認について

1. 目的

有効性評価の重要事故シーケンスのうち、現場対応操作を主体とした重要事故シーケンスに対して、机上訓練を実施し、適切に対応できることを確認する。

2. 対象範囲

(1) 対象シーケンス：設置変更許可申請に示した有効性評価の重要事故シーケンスにおいて、訓練の網羅性の観点から整理した現場操作を主体とした重要事故シーケンスを対象とする。

(2) 訓練対象者：緊急安全対策要員

3. 実施頻度

対象となる重要事故シーケンスについて、年1回以上実施する。

4. 実施方法

重要事故シーケンス毎に事象進展に応じた処置対応について、現場をシミュレートした机上訓練を以下の手順に従い実施する。

(1) 机上訓練の実施手順、訓練体制の確認及び重要事故シーケンスについて説明を行う。

(2) 処置対応シミュレーション（図上シミュレーション）を展開し、事故進展に応じたプラント状態の確認をしながら重要事故シーケンスに沿った処置対応ができることを確認する。

(3) 重要事故シーケンスに沿った処置対応シミュレーションが終了すれば、訓練の振り返り、取り纏めを行い、机上訓練の総括を行う。

5. 成立性確認方法

机上訓練においては、重大事故時の指揮者を中心とした体制の中で各重要事故シーケンスに応じた手順書に基づき、各要員の役割に応じ求められる現場対応について適切にできることを以下の点に重点を置いて確認する。

(1) 重要事故シーケンスに応じた処置対応において、指揮者からの指示に対して要員が適切に対応できること。また、対応完了後の要員からの報告が適切に行われていること。

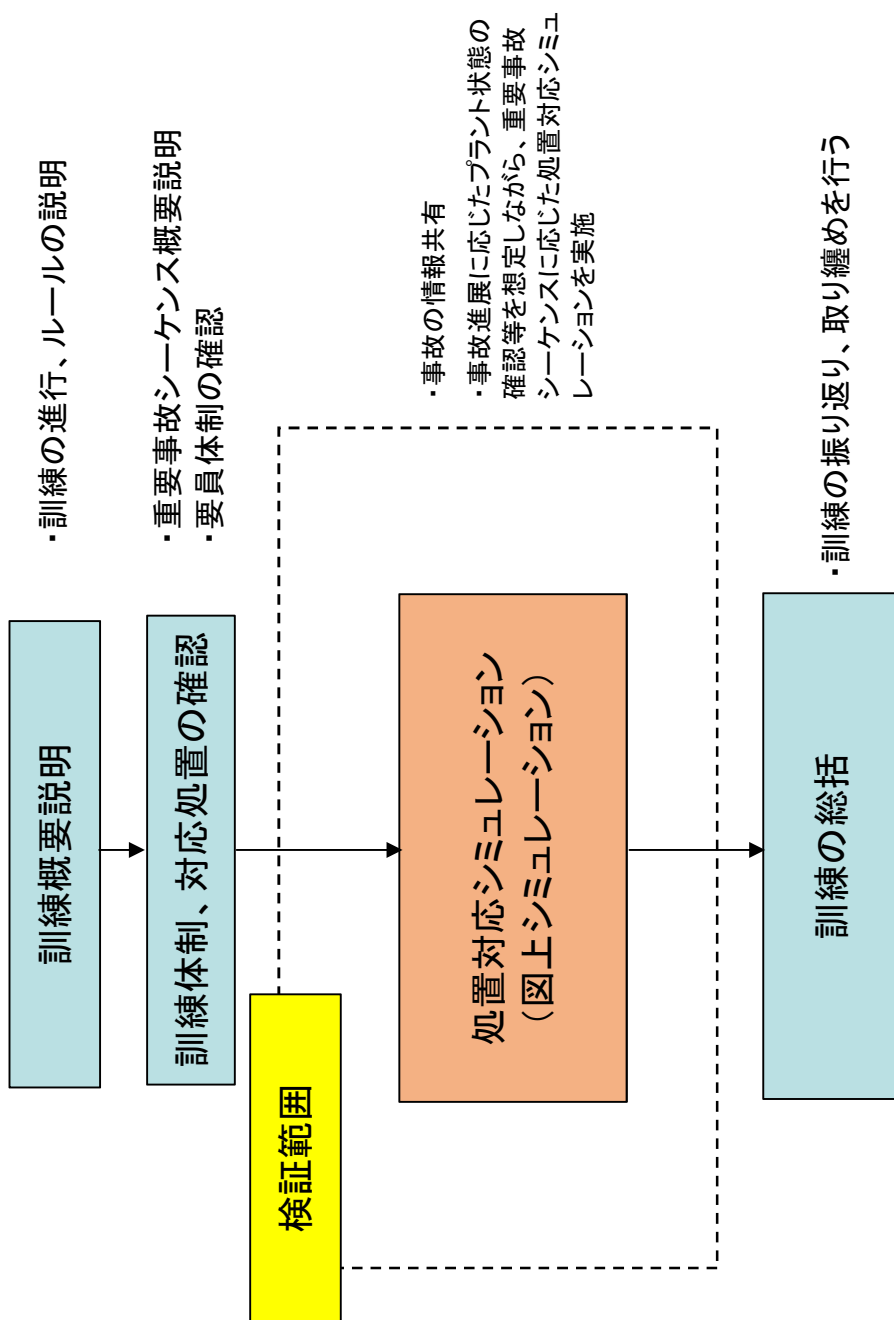
(2) 重要事故シーケンスに応じた手順書を使用し、適切な対応ができること。

以上

重要事故シナシケンスに係る机上訓練の概要

〈重要事故シナシケンス〉

机上訓練



机上訓練イメージ

進行管理者(指揮者:本部)

- ・重要事故シーケンスに合わせたプラント状況を提示
- ・進行管理者は指揮者を兼ねて実施する。

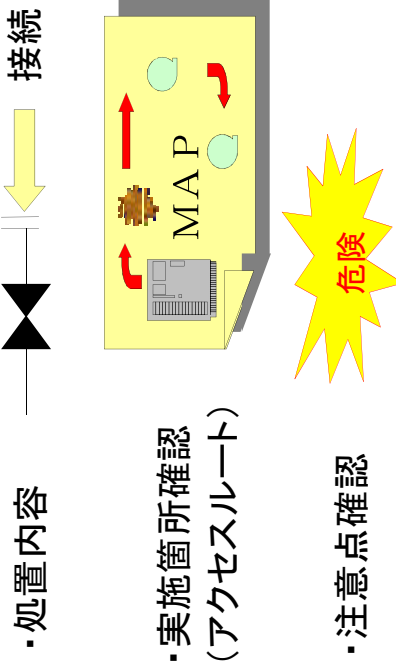
指示

報告

緊急安全対策要員

本部指示を受け対応処置の図上シミュレーション(処置内容、実施箇所(アクセスルート)、注意点等)を行う。図上で実施を模擬し対応内容の報告を行う。

図上シミュレーション



現場操作主体の重要事故シナリオ（机上訓練）

重要事故シナリオ		■: 中央制御室主体	■: 現場主体
①	2次冷却系からの除熱機能喪失		
②	全交流動力電源喪失 (RCPシールドLOCAが発生する場合)		
③	全交流動力電源喪失 (RCPシールドLOCAが発生しない場合)		
④	原子炉補機冷却機能喪失		
⑤	原子炉格納容器の除熱機能喪失		
⑥	原子炉停止機能喪失		
⑦	ECCS注水機能喪失		
⑧	ECCS再循環機能喪失		
⑨	格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)		
⑩	格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故)		
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	⑪	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損) 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用 溶融炉心・コンクリート相互作用	
	⑫	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過温破損) 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	
SFPにおける重大事故に至るおそれがある事故	⑬	水素燃焼	
	⑭	想定事故1	
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	⑮	想定事故2	
	⑯	崩壊熱除去機能喪失	
	⑰	全交流動力電源喪失	
事故	⑱	原子炉冷却材流出	
	⑲	反応度の誤投入	

シナリオが中央操作主体か現場操作・作業主体かで分類

シナリオ・操作の類似性および複雑性を考慮して分類



机上訓練による成立性確認	
③	全交流動力電源喪失 (RCPシールドLOCAが発生しない場合)
⑪	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損) 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用 溶融炉心・コンクリート相互作用
⑫	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過温破損) 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱
⑮	想定事故2
⑰	全交流動力電源喪失 (原子炉停止時)

・②、③および④は類似の起因事象で、現場操作は③の運転コンソール復旧を除けば同一。⇒対応操作の多い③で代表

・⑪と⑬は同じ起因事象で、⑬の現場操作は⑪に含まれる一つのみ。⇒事象進展が早く、現場操作が多い⑪で代表

・⑭と⑮は類似の起因事象であり、現場操作は同一。⇒事象進展の早い⑮で代表

全ての緊急安全対策要員が机上にて5つのシナリオについて成立性確認を実施することで、現場操作の動きおよび連携の成立性を確認する。

重大事故等対応に係る現場訓練（シーケンス訓練）における成立性確認について

1. 目的

全ての有効性評価の重要事故シーケンスと技術的能力の19の手順を網羅的に検証できる重要事故シーケンスを対象に、指定した訓練班で実時間ベースの実働訓練を行い、適切に対応できることを確認する。

2. 対象範囲

(1) 対象シーケンス：

⑪ 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）に⑮（SFP想定事故2）を組み込んだ⑪+⑮シーケンス

(2) 個別確認手順：

(1)に合わせて、③（全交流動力電源喪失（RCPシールLOCAが発生しない場合）、⑤（原子炉格納容器の除熱機能喪失）、⑯（崩壊熱除去機能喪失）のうち現場で実施する個別手順の確認も実施する。

(3) 訓練対象者：

運転員（当直員）、緊急時対策本部要員及び緊急安全対策要員

3. 実施頻度

対象となる重要事故シーケンスについて、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員及び緊急安全対策要員で構成する班の中から任意の班*を対象に年1回以上実施する。

※成立性の確認を行う班については、毎年特定の班に偏らないように配慮する。

4. 実施方法

対象となる重要事故シーケンスについて、以下の方法で実施する。

(1) 基本事項

- a. 重大事故等対応に必要な54名が役割に応じ、各種手順書に従って訓練を実施する。
- b. 訓練は、原則、実働（モックアップを含む）・実時間にて実施する。

(2) 配慮事項

a. 模擬操作

弁の開閉操作、水中ポンプの海水への投入、燃料の給油及び機器の起動操作等により原子炉施設の系統や設備に悪影響を与えるもの及び訓練により設備が損傷又は劣化を促進するおそれのあるもの等については、模擬操作にて対応する。

b. 分割

原則、訓練は一連で実施することとするが、長時間を要する訓練については分割して実施する。

5. 成立性確認方法

対象となる重要事故シーケンス毎に、緊急時対策本部と中央制御室及び現場の連携が図られ、手順書に従い54名で有効性評価の成立性担保のために必要な操作が、完了すべき時間であるホールドポイント*内に完了できることを確認する。

※ホールドポイントとは以下の制限時間をいう。

- ①重要事故シーケンスの解析結果に直接影響がある操作を完了すべき時間
- ②被ばく評価に影響する操作を完了すべき時間

- (1) 代表シーケンスの「成立性確認チェックシート」を用いて、シーケンス毎のホールドポイントとして設定した時間内に対応できることをもって、成立性の確認を行う。
- (2) 個別の操作・作業においても、ホールドポイント内に完了できなかった場合の原因究明のために、保安規定「表-20」に示す対応手段ごとの想定時間内に終えていることを確認する。

以上

重要事故シーケンス①と②の個別手順の包絡性について

①②シーケンスと②シーケンスの各操作を対象に、制限時間及び操作内容の観点で①が包絡できているかについて確認した結果を下表に示す。

対応手順 表20に おける 操作手順 No.	3		4		5		7		9		10		11		13		14		15		16	
	比較項目	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間	操作	制限時間
② 全交流動力電源喪失(R CP-シナシLOCAの発生 する場合)	20分	同一操作	36分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	2時間	同一操作	2時間	同一操作	30分	同一操作	70分	同一操作
	20分	同一操作	36分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	2時間	同一操作	2時間	同一操作	30分	同一操作	70分	同一操作
① 炉内負荷力・温度による 解熱負荷(格納容器過圧 防止)による圧力調整外の炉 内圧力調整(炉内格納容器 相対圧力・コンクリート相 対圧力)	20分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	2時間	同一操作	2時間	同一操作	30分	同一操作	70分	同一操作
	20分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	30分	同一操作	2時間	同一操作	2時間	同一操作	30分	同一操作	70分	同一操作
包絡性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
備考																						

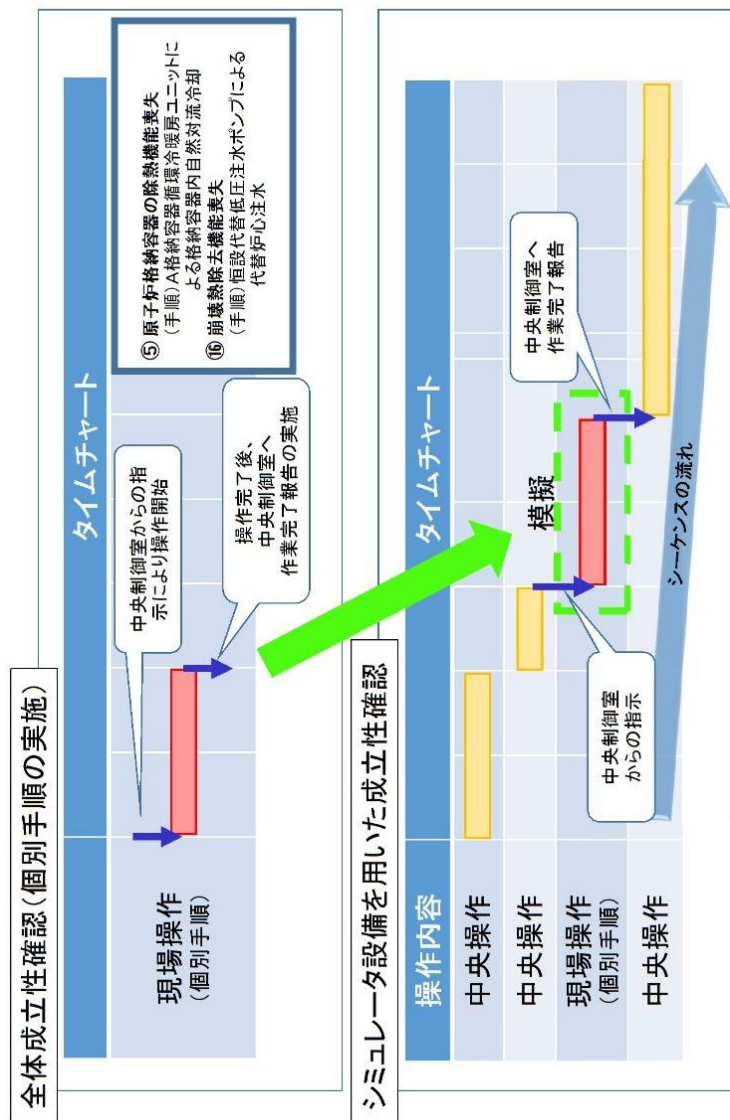
※1:②事故シーケンスは系統構成までを実施、①事故シーケンスは系統構成に加えて、ポンプ起動を実施する。

※2:5-③の対応手順については、7-②の対応手順に包含される。

重要事故シーケンス②と①について比較した結果、両シーケンスに登場する各個別手順の制限時間及び操作内容は①の各操作に包絡されており、①に包絡されていない手順について別途個別手順を実施することで問題ないことを確認した。

事故シーケンス (⑪+⑮) に含まれない個別手順の整理

1. ⑤⑮のシーケンスは、シミュレータ設備を用いた成立性確認を実施することとしており、その中で一連のシーケンスの流れを確認するため、全体成立性確認においては、⑤⑮の個別手順のみの確認を行う。



2. ③のシーケンスは机上訓練による成立性確認を実施することとしており、その中で一連のシーケンスの流れを確認するため、全体成立性確認においては、③のシーケンスの個別手順のみの確認を行う。

個別手順のうち現場要員の移動経路整理表（重要事故シナシ⑩の代表性確認）

個別手順のうち、恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水について、同じ個別手順が登場する重要事故シナシから要員の移動経路を確認し以下のとおり整理した結果、⑩シナシは他のシナシに代表されることを確認した。

重要事故シナシ	運転員	代替炉心注水の前提操作 (電動弁電源投入)	移動の起点	備考
② 全交流動力電源喪失(RCPシナシ)LOCAが発生する場合	F	主蒸気逃がし弁開操作	2次系	
③ 全交流動力電源喪失(RCPシナシ)LOCAが発生しない場合	F	主蒸気逃がし弁開操作	2次系	有効性シナシのタイムチャートに注水操作なし
④ 原子炉補機冷却機能喪失	F	なし※1	中央制御室	
⑦ ECCS注水機能喪失	E	なし※1	中央制御室	有効性シナシのタイムチャートに注水操作なし
⑮ 崩壊熱除去機能喪失	C	余熱除去機能回復操作※2	2次系	
⑰ 全交流動力電源喪失	E	なし※1	中央制御室	

※1:中央制御室を移動の起点とする。

※2:余熱除去機能回復操作のうち、M/C、P/Cでの電源確認

現場訓練 成立性確認チェックシート (1/2)

① 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損)

想定時間：保安規定表-20に定める対応手段のうち系統構成に要する時間 (参考) とする。

項目	要員 要員数 (名)	手順書タイトル	開始完了時間		計測時間 (h-a)	想定時間	ホールポイント								備考			
			開始(a)	完了(b)			① 50分	② 60分	③ 3.7時間	④ 3時間	⑤ 8時間	⑥ 9.1時間	⑦ 9.1時間	⑧ 24時間				
電源確保作業	運転員A	全交流電源喪失(原子炉運転モード1・2・3・4[余熱除去運転中以外]) 電源確保 1. 空冷式非常用発電装置による給電 2. 可搬式オイルポンプを用いた燃料(重油)補給				19分												
	運転員B																	
	運転員C																	
	運転員D																	
恒設代替低圧注水ポンプ起動操作	緊急安全対策要員 H,I,J,U					4時間毎											給油作業	
	運転員A	恒設代替低圧注水ポンプによるC/H/Sブレイ				15分												
原子炉下部キャビティ注水ポンプ起動操作	運転員C	原子炉下部キャビティ注水ポンプによる原子炉下部キャビティ直接注水				15分												
	運転員A	格納容器内水素濃度の低減および監視				50分											可搬式格納容器内水素濃度計測装置起動後、適宜水素濃度の確認を適宜実施する	
可搬式格納容器内水素濃度計測装置起動	運転員B, E, F	可搬式格納容器内水素濃度計測装置による水素濃度測定				25分												
	緊急安全対策要員H	水素濃度の低減および監視																
液ばく低減操作	緊急安全対策要員K, L	アニュラス循環排気システムへの代替空気供給				70分												
	緊急安全対策要員C	中央制御室非常用循環系空気作動タンクハ手動操作																
2次冷却系強制冷却操作	運転員C	アニュラス循環ファン起動操作、中央制御室非常用循環系起動操作				26分											主蒸気大気放出弁手動閉鎖 作による蒸気発生器を使用し たため余熱除去強制冷却が 可能となる。	
	運転員E, F, G	全交流電源喪失(原子炉運転モード1・2・3・4[余熱除去運転中以外])																
加圧器過がし弁開操作準備	緊急安全対策要員I, J	RCSの減圧 ・加圧器過がし弁の代替空気供給				36分												
	運転員D	S/Gへの給水																
補助給水ポンプ回復操作	緊急安全対策要員K, L, M	C充てん/高圧注水ポンプ(自己冷却)による代替炉心注水				適宜											タービン動補助給水ポンプ給 水流量調整弁開度調整は解 析上は期待してない	
	運転員G	RCSへのほう酸水注入				90分												
可搬式計測器取付け	緊急安全対策要員I, J	C充てん/高圧注水ポンプ(自己冷却)による炉心注入																
	運転員C	バッテリー循環排気系統の空気作動タンクの強制手動操作				51分												
可搬式アニュラス内水素濃度計測装置取付け	緊急安全対策要員N, O	可搬式計測器によるバルマーA採取又は監視				適宜											適宜実施	
	緊急安全対策要員N, O	水素濃度の低減および監視																
可搬式アニュラス内水素濃度計測装置取付け	運転員A	アニュラス内水素濃度測定				50分												
	緊急安全対策要員M	可搬式アニュラス内水素濃度計測装置取付け																

現場訓練 成立性確認チェックシート (2 / 2)

項目	要員	要員数(名)	手順書タイトル	開始完了時間 開始(a) 完了(b)	計測時間 (b-a)	想定時間	ホールドポイント						備考	
							① 50分	② 60分	③ 3.7時間	④ 5時間	⑤ 8時間	⑥ 9.1時間		⑦ 9.1時間
蒸気発生器への注水準備	緊急安全対策要員 P, Q, R, S, T 緊急安全対策要員P, Q	5 2	蒸気発生器2次間による炉心冷却(注水)のための水源確保 送水車への燃料補給			2.0時間 約3.5時間毎								
燃料取替用水タンクから復水タンクへの水脈切替	運転員A	1	炉心注水または格納容器スプレイのための水源確保			2.5時間								
	緊急安全対策要員K, L, M	3												
	運転員E, F	2												
	緊急安全対策要員K, L, M	3												
	運転員C	1												
大容積ポンプ準備	運転員E, F	2	大容積ポンプ設備による原子炉格納冷却水系統への冷却水の移水 可搬型温度計設置(格納容器循環冷却ユニット入口温度/出口温度(SA)用) による温度測定			6時間								
	緊急安全対策要員 Y, Z, 1, 2, 3, 4, 5	7												
	緊急安全対策要員R, S	2												
使用済燃料ピット注水準備	緊急安全対策要員 K, L, V, W, X	5	タンクローリーを用いた燃料(重油)補給 使用済燃料ピットへの注水			約3.5時間毎 1.8時間								SFP水位29m低下時間(約4.5日後)までに対応する。
ホールドポイントの説明														
番号	ホールドポイント	制限時間	ホールドポイントの内容											
①	恒設代替低注水ポンプによる代替格納容器スプレイ開始 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる原子炉下部キャビティ直接注水開始	50分 50分	原子炉格納容器圧力及び温度の上昇を抑制するために炉心溶融から30分以内(事象発生から50分以内)に対応できること。 溶融炉心、コンクリート相互作用(MCCI)防止のために炉心溶融から30分以内(事象発生から50分以内)に対応できること。 現場作業員の搬ばく低減のためCs-137の格納への放出量評価を考慮した時間(事象発生から60分)までに対応できること。											
③	水素濃度低減措置	3.7時間	水素濃度が最大となる時間(事象発生から3.7時間)までに対応できること。											
④	中央制御室非常用循環系による搬ばく低減措置	5時間	中央制御室の居住性(重大事故等)に係る搬ばく評価を考慮した時間(事象発生から5時間)までに対応できること。											
⑤	ハンチリ要排気ファン起動	8時間	蓄電池(安全防護用)の枯渇を考慮した時間(事象発生から8時間)までに対応できること。											
⑥	蒸気発生器への注水開始(海水)	9.1時間	燃料取替用水タンクの水が枯渇する時間(事象発生から9.1時間)までに対応できること。											
⑦	燃料取替用水タンクから復水タンクへの水脈切替	9.1時間	燃料取替用水タンクの水が枯渇する時間(事象発生から9.1時間)までに対応できること。											
⑧	格納容器内自然対流冷却開始	24時間	長期的な格納容器内冷却機能維持の観点から、事象発生から24時間までに対応できること。											

重要事故シーケンスにて使用する運転基準・操作手順書
 ⑪ 雰囲気気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）

運 転 員 分

No.	訓練項目（手順書名称案）	備考	訓練項目番号
1	事故時操作所則全体構成	事故時操作所則（第1部）	—
2	安全機能監視パラメータによる適用所則の選定一覧	事故時操作所則（第1部）	—
3	第3部	事故時操作所則（第3部）	—
4	全交流電源喪失(原子炉運転モード 1・2・3・4[余熱除去運転中以外])	事故時操作所則（第2部）	事象ベース B-1
5	電源の確保 ・空冷式非常用発電装置による安全防護母線への給電	事故時操作所則（第3部）	個別操作 1 7
6	恒設代替低圧注水ポンプによる代替C/Vスプレイ	事故時操作所則（第3部）	個別操作 2
7	原子炉下部キャビティ直接注入 ・原子炉下部キャビティ注水ポンプによる原子炉下部キャビティ直接注入	事故時操作所則（第3部）	個別操作 8
8	水素濃度の低減及び監視 ・可搬型C/V水素濃度計測装置による水素濃度測定	事故時操作所則（第3部）	個別操作 1 4
9	水素濃度の低減及び監視 ・アニュラス循環ファン運転状態確認 ・アニュラス循環系ダンパへの代替空気供給	事故時操作所則（第3部）	個別操作 1 4
10	主要操作	事故時操作所則（第3部）	主要操作編
11	RCSの減圧 ・窒素ポンベによる加圧器逃がし弁への代替空気供給	事故時操作所則（第3部）	個別操作 1 2
12	SGへの給水	事故時操作所則（第3部）	個別操作 1 1
13	炉心注入 ・C-CH/SIP(自己冷却)による代替炉心注入	事故時操作所則（第3部）	個別操作 1 3

緊 急 安 全 対 策 要 員 分

No.	訓練項目（手順書名称案）	訓練項目番号
1	空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電	緊-1
2	中央制御室非常用循環系空気作動ダンパ手動操作	緊-2
3	C充てん/高圧注入ポンプ（自己冷却）による代替炉心注水	緊-3
4	可搬型計測器によるパラメータ計測または監視	緊-4
5	バッテリー室排気系統の空気作動ダンパの強制手動操作	緊-5
6	可搬型アニュラス内水素濃度測定装置による水素濃度測定	緊-6
7	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）のための水源確保（海水を用いた復水タンクへの補給）	緊-7
8	燃料取替用水タンクから復水タンクへの水源切替	緊-8
9	大容量ポンプ設備による原子炉補機冷却水系設備への冷却水の給水及び格納容器内自然対流冷却	緊-9
10	可搬型温度計測装置（格納容器循環冷暖房ユニット入口温度/出口温度（SA）用）による温度測定	緊-10
11	使用済燃料ピットへの注水（海水からの使用済燃料ピットへの注水）	緊-11
12	可搬式オイルポンプを用いた燃料（重油）補給	緊-12
13	送水車への燃料補給	緊-13
14	タンクローリーを用いた燃料（重油）補給	緊-14

手続の項目	要員 (作業に必要な要員数) 【 】は他作業移動して来た要員	手続の内容	経路時間(時間)		備考
			必要要員と作業項目	経過時間(日)	
高気圧発生器への注水準備	緊急安全対策要員 K, L, M, S, T	●高気圧発生器への注水準備(注水車) (現機操作)	2.0時間	約5.5日 使用済燃料タンクへの注水開始	
燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水準備	運転員A 緊急安全対策要員K, L, M	●系統確認 (中央制御室操作) ●燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水切替準備 (現機操作)	1.5時間 1.5時間	24時間 燃料容器内自然対流冷却開始	燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水切替は、燃料取捨替用タンクが空になるまで約10時間(約1日)程度にわたって対応が可能である。
燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水切替	運転員E, F	●燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水切替準備 (現機操作)	10分		燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水切替は、燃料取捨替用タンクが空になるまで約10時間(約1日)程度にわたって対応が可能である。
大容量ポンプ準備	緊急安全対策要員K, L, M 運転員C 運転員E, F	●デスタンスホース取り替え(海水系統～原子炉格納炉冷却系統) (現機操作) ●海水系統及び格納容器循環冷却回路ユニット通水ライン準備 (中央制御室操作) ●海水系統及び格納容器循環冷却回路ユニット通水ライン準備 (現機操作)	1.5時間 2.5時間 2.5時間	●第-8 燃料取捨替用タンクから重水タンクへの注水切替 ●第-10 可燃性ガス検知器(格納容器循環冷却回路ユニット)は温度(8A)用による警報発生	大容量ポンプによる格納容器内滞留燃料の排出は、燃料取捨替用タンクが空になるまで約10時間(約1日)程度にわたって対応が可能である。
使用済燃料ピット注水準備	緊急安全対策要員 K, L, M, S, T, V, Z, 1, 2, 3, 4, 5	●大容量ポンプ配管 ●大容量ポンプ通水ライン準備及び可搬型ホース接続等 ●大容量ポンプ起動及び注水 (現機操作)	2.0時間 5.5時間 1.0時間	●第-11 使用済燃料ピットへの注水(運転からの使用済燃料ピットへの注水)	使用済燃料ピットへの注水は、燃料取捨替用タンクが空になるまで約10時間(約1日)程度にわたって対応が可能である。
各機器への給油作業	緊急安全対策要員 H, I, J, U 緊急安全対策要員P, Q 緊急安全対策要員R, S	●空冷式非常用発電機給油作業 (現機操作) ●淡水機給油作業 (現機操作) ●大容量ポンプ給油作業 (現機操作)	2.0時間 70分 2.3時間	●第-12 可燃性ガス検知器(燃料取捨替用タンク)の警報発生 ●第-13 淡水機への燃料供給 ●第-14 タンクローリー警報(燃料取捨替用タンク)	

※1: 高気圧発生器への注水準備は、緊急安全対策要員により高気圧発生器(ルート)を旧機(運転)に接続した。

「雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧破損)」の作業と所要時間
(大破断LOCA時に高圧注入機能、低圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故) (2/2)

大規模損壊発生時の対応に関連する教育訓練について

	教育・訓練	教育訓練	対象	頻度	概要
1	教育訓練	全対策要員に対する教育訓練(131条、132条)	全所員+請負会社従業員	年1回以上	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に関することについて理解を図る。
2	教育訓練	緊急時対策本部指揮者による指揮命令系統教育訓練(18条の6、添付3)	緊急時対策本部要員のうち全体指揮者、ユニット指揮者、通報連絡者	年1回以上	大規模損壊発生時に通常の指揮命令系統が機能しない場合等の事象を想定し、的確かつ柔軟に対処するために必要な力量の維持向上を図る。
3	訓練	可搬型設備等を使用した教育訓練(18条の6、添付3)	消火活動要員	年1回以上	大規模損壊時特有の対応手段、かつ、重大事故等発生時とは異なる方法で使用する以下の対応手段について教育訓練を実施する。 a 化学消防自動車から原子炉へ注入または原子炉格納容器へスプレーするための接続訓練 b 化学消防自動車から使用済燃料ピットへスプレーするための接続訓練
4	教育	技術的能力の確認訓練(18条の6、添付3)	指揮者等および消火活動要員	年1回以上	大規模損壊発生時のプラント状況の把握、情報収集、的確な対応操作の選択および指揮者等と消火活動要員との連携を含めた実効性等を確認するため、総合的な訓練について実施する。

1. 全対策要員に対する教育訓練（131 条、132 条）

(1) 概要

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に関することについて理解を図る。

(2) 対象

全所員＋関連する協力会社社員

(3) 頻度

年 1 回以上

2. 緊急時対策本部指揮者による指揮命令系統教育訓練（18 条の 6、添付 3）

(1) 概要

大規模損壊発生時に通常の指揮命令系統が機能しない場合等の事象を想定し、的確かつ柔軟に対処するために必要な力量の維持向上を図る。

(2) 対象

緊急時対策本部要員のうち全体指揮者、ユニット指揮者、通報連絡者

(3) 頻度

年 1 回以上

以 上

3. 可搬型設備等を使用した教育訓練（18条の6、添付3）

(1) 概要

大規模損壊時特有の対応手段、かつ、重大事故等発生時とは異なる方法で使用する以下の対応手段について教育訓練を実施する。

- a 化学消防自動車から原子炉へ注入または原子炉格納容器へスプレイするための接続訓練
- b 化学消防自動車から使用済燃料ピットへスプレイするための接続訓練

(2) 対象

消火活動要員

(3) 頻度

年1回以上

4. 技術的能力の確認訓練（18条の6、添付3）

(1) 概要

大規模損壊発生時のプラント状況の把握、情報収集、的確な対応操作の選択および指揮者等と消火活動要員との連携を含めた実効性等を確認するため、総合的な訓練について実施する。

(2) 対象

指揮者等および消火活動要員

(3) 頻度

年1回以上

(4) 訓練方法

大規模損壊発生時の対応に関連する教育訓練のうち、「2. 緊急時対策本部指揮者による指揮命令系統教育訓練」及び「3. 可搬型設備等を使用した教育訓練」を組み合わせた内容の訓練を実施する。

【訓練にあたって配慮すべき事項】

- ・指揮者等へのプラント状態確認結果の付与役、指揮者等が専属消防隊以外の要員（重大事故等対策要員等）との連携を実施する場合の連携役として、「訓練の進行役」を設ける。
- ・訓練にあたっては、以下の操作のいずれかを含むケーススタディを実施する。
 - ・化学消防自動車から原子炉へ注入または原子炉格納容器へスプレイするための接続訓練
 - ・化学消防自動車から使用済燃料ピットへスプレイするための接続訓練

【訓練の進め方】

- ①訓練の進行役は、プラント状態の確認結果を指揮者等へ付与（プラント状態の確認過程は省略）する。
- ②指揮者等は、確認結果を基に初動対応フローに基づき、必要な対応操作を判断する。

- ③指揮者等が必要と判断した操作のうち、専属消防隊が実施する対応操作は実働で行う。操作は、専属消防隊の役割である化学消防自動車の配備からホースの布設までを実施する。
- ④指揮者等が必要と判断した操作のうち、重大事故等対策要員が実施するものについては、指揮者等と重大事故等対策要員（訓練の進行役が代役）の連携※を確認する。

※大規模損壊発生時の対応手段のうち、重大事故等発生時の可搬型設備等を使用した、表1～表19の対応手段については、重大事故等発生時の教育訓練として実施していることから、連携のみを実施し、操作は実施しない。

(5) 確認内容

大規模損壊発生時における原子炉施設保全のための活動に関する所達に従い、指揮者等が的確な対応操作の選択ができることを確認する。また、指揮者等と専属消防隊の連携が図られ、手順書に従い必要な操作ができることを確認する。

以 上

火災、内部溢水、火山影響等およびその自然災害発生時の教育訓練

保安規定 条文 (抜粋)	保安規定 添付2 (教育訓練の実施)	教育訓練	実施する教育訓練の内容
<p>第18条 (火災発生時の体制の整備)</p> <p>(3) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練</p>	<p>1 火災</p> <p>1.3 教育訓練の実施</p> <p>所長室長、放射線管理課長、発電室長および保全計画課長は、火災防護の対応に関する以下の教育訓練を定期的に実施する。</p> <p>(1) 火災防護教育</p> <p>ア. 所長室長、放射線管理課長、発電室長および保全計画課長は、全所員に対して、以下の教育訓練を実施する。また、専属消防隊に対して、以下の教育訓練が実施されていることを確認する。</p> <p>(a) 原子炉施設内の火災区域または火災区画に設置される安全機能を有する構築物、系統および機器ならびに重大事故等対処施設の機能を火災から防護することを目的として、火災から防護すべき機器等の火災の発生防止、火災の感知および消火ならびに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した教育訓練</p> <p>(b) 安全施設を外部火災から防護するために必要な以下の教育訓練</p> <p>イ. 外部火災発生時の消火活動に関する教育訓練</p> <p>ロ. 外部火災によるばい煙発生時および有毒ガス発生時における外気取入ダンプの閉止、換気空調系の停止または閉回路循環運転により、建屋内へのばい煙および有毒ガスの侵入を防止することについての教育訓練</p> <p>ウ. 森林火災から外部火災防護施設を防護するための防火帯の設定に係る教育訓練</p> <p>エ. 近隣の産業施設の火災・爆発から外部火災防護施設を防護するために、離隔距離を確保することについての教育訓練</p> <p>オ. モニタポストが外部火災の影響を受けた場合の代替設備を防火帯の内側に設置することについての教育訓練</p> <p>(c) 火災が発生した場合の消火活動および内部溢水を考慮した消火活動に関する教育訓練</p> <p>(2) 自衛消防隊による総合訓練</p> <p>所長室長は、自衛消防隊に対して、消火活動等を確認する総合的な教育訓練を実施する。また、専属消防隊に対して、同内容の教育訓練が実施されていることを確認する。</p> <p>(3) 運転員に対する訓練</p> <p>発電室長は、運転員に対して、火災発生時の運転操作等の教育訓練を実施する。</p>	<p>教育訓練</p> <p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室へのばい煙浸入阻止・防火帯・防火エリアの維持・管理、近隣の産業施設からの離隔距離の確保、自衛消防隊・公設消防への通報等 火災防護に関する知識の習得 内部火災発生時の措置、消火放水時の注意事項 消火活動時の放水に係る注意事項 火災発生時の対応時間に関する事項 消火水による防護対象設備の安全機能への影響確認
	<p>(4) 消防訓練 (防火対応)</p> <p>所長室長は、消火要員に対して、火災が発生した場合における自衛消防活動を確認する教育訓練を実施する。また、専属消防隊に対して、同内容の教育訓練が実施されていることを確認する。</p>	<p>訓練</p> <p>教育</p> <p>訓練</p>	<ul style="list-style-type: none"> 消火に必要な通報、消火活動 消火設備 (消火器、エアロゾル消火設備) の取扱い 通報、所内周知、各事象に応じた消火、プラント停止運転操作に関すること 外気取入ダンパ閉、換気空調系の停止、中央制御室空調設備閉回路循環運転
		<p>訓練</p>	<ul style="list-style-type: none"> 消火器及び消火栓による消火活動についての総合的な消火訓練

保安規定 条文 (抜粋)	保安規定 添付 2 (教育訓練の実施)	教育訓練	実施する教育訓練の内容
<p>第18条の2 (内部溢水発生時の体制の整備)</p> <p>(2) 内部溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練</p>	<p>2 内部溢水</p> <p>2. 2 教育訓練の実施</p> <p>(1) 技術課長は、全所員に対して、溢水全般 (評価内容ならびに溢水経路、防護すべき設備、水密扉および堰等の設置の考え方等) の運用管理に関する教育訓練を定期的の実施する。</p>	<p>教育</p> <p>教育</p>	<p>内部溢水事象の対処 (評価、溢水経路、防護すべき設備) に関する概要</p> <p>堰、水密扉等の設置の考え方及び運用管理に関する事項</p> <p>事前評価 (設計検証) に関する留意事項に関する事項</p> <p>内部溢水発生 (蒸気曝露、没水、被水) 後の機能確認に関する留意事項</p> <p>各種対策設備の追加及び資機材持ち込み等による可燃物量並びに床面積の見直し管理に関する事項</p> <p>廃棄物処理建屋、タービン建屋、屋外タンクからの溢水事象に関する事項</p> <p>溢水影響評価の手法</p> <p>配管の肉厚管理、評価手法</p> <p>高エネルギー配管と低エネルギー配管の運転時間管理</p> <p>想定破損 (没水、被水、蒸気)、地震時の溢水評価の実施内容</p>
<p>第18条の2の2 (火山影響等発生時の体制の整備)</p> <p>(2) 火山影響等発生時における原子炉施設</p>	<p>(2) 技術課長は、全所員に対して、火災が発生した場合の初期消火活動および自衛消防隊による消火活動時の放水時の注意事項に関する教育訓練を定期的の実施する。</p> <p>(3) 発電室長は、運転員に対して、溢水発生時の運転操作等に関する教育訓練を定期的の実施する。</p>	<p>教育</p> <p>教育</p> <p>教育</p> <p>教育</p>	<p>消火活動時の放水に係る注意事項</p> <p>火災発生時の対応時間に関する事項</p> <p>消火水による防護対象設備の安全機能への影響確認に関する事項</p> <p>内部溢水発生時の判断・運転操作に関する事項</p> <p>火山影響等、降発生時の対応に関する事項</p> <p>降下火砕物の除去作業に関する事項</p> <p>積雪の除去作業に関する事項</p>

保安規定 条文 (抜粋)	保安規定 添付 2 (教育訓練の実施)	教育訓練	実施する教育訓練の内容
<p>設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練</p>	<p>(2) 発電室長は、運転員に対して、火山影響等発生時の運転操作等に係る手順に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降灰より防護すべき施設の点検に関する事項 ・ 換気空調設備の外気取入口フィルタの点検 ・ 換気空調設備の操作 (ダンパ閉止・循環運転等) [降下火砕物の侵入防止] ・ 水循環系ストレーナの点検及び洗浄 [降下火砕物の除去作業] ・ 開閉所設備の碍子洗浄 [降灰時の影響防止] ・ その他火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動のうち運転操作に関する事項
	<p>(3) 各課 (室) 長は、各課員に対して、火山影響等および降雪発生時に対する運用管理に関する教育訓練ならびに火山事象および積雪より防護すべき施設の保守管理、点検に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火山事象および積雪により防護すべき施設の保守管理、点検に関する教育訓練
	<p>(4) 技術課長は、緊急安全対策要員に対して、その役割に応じて、火山影響等発生時のディーゼル発電機の機能を維持するための対策および炉心の著しい損傷を防止するための対策等に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ディーゼル発電機の機能を維持するための対策に関する事項 ・ タービン動補助給水ポンプを用いた炉心を冷却するための対策に関する事項 ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動) を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策に関する事項 ・ その他火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する事項
<p>第18条の 3 (その他自然災害発生時等の体制の整備)</p>	<p>4 地震 4. 2 教育訓練の実施 (1) 所長室長は、全所員に対して、地震発生時の運用管理に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 波及的影響防止に関する事項 ・ 原子炉施設への影響確認に関する事項 ・ 設備の保管に関する事項 ・ 設備の維持管理に関する事項

保安規定 条文 (抜粋)	保安規定 添付 2 (教育訓練の実施)	教育訓練	実施する教育訓練の内容
<p>(2) その他自然災害発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練</p>	<p>(2) 発電室長は、運転員に対して、地震発生時の運転操作等に関する教育訓練を定期的実施する。</p> <p>5 津波</p> <p>5. 2 教育訓練の実施</p> <p>(1) 所長室長および保全計画課長は、全所員に対して、津波防護の運用管理に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p> <p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震発生時の運転操作に関する事項 ・ 津波発生時の対応に関する事項 (避難場所、方法等) ・ 資機材の津波影響に関する事項 ・ 新規制基準の要求に関する事項 ・ 燃料等輸送船の評価、緊急退避に関する事項 ・ 退避場所と想定される対応ケースの説明に関する事項 ・ 非常用電源による岸壁クレーン操作に関する事項 ・ 緊急時対応マニュアルに基づく緊急退避に関する事項
	<p>(2) 発電室長は、運転員に対して、津波発生時の運転操作等に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 津波発生時の運転操作に関する事項
	<p>(3) 各課 (室) 長は、各課員に対して、津波防護施設、浸水防止設備および津波監視設備の保守管理、点検に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 津波防護施設、浸水防止設備および津波監視設備の保守管理
	<p>6 竜巻</p> <p>6. 2 教育訓練の実施</p> <p>(1) 所長室長および保全計画課長は、全所員に対して、竜巻防護の運用管理に関する教育訓練を定期的実施する。</p> <p>また、所長室長は、全所員に対して、竜巻発生時における車両退避等の訓練を実施する。</p>	<p>教育</p> <p>訓練</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竜巻の襲来時等の対応に関する事項 ・ 竜巻発生時の車両退避等に関する事項 ・ 物品の飛散防止管理に関する事項 ・ 竜巻飛来物防護対策設備他の取扱方法及び管理に関する事項 ・ 竜巻飛来物防護対象設備、竜巻による飛来物の発生を防止するための固縛装置に係る保守・点検に関する事項 ・ 竜巻発生時の車両退避等の訓練
	<p>(2) 発電室長は、運転員に対して、竜巻発生時の運転操作等に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竜巻発生時における運転操作に関する教育訓練
	<p>(3) 各課 (室) 長は、各課員に対して、竜巻対策設備の保守管理、点検に関する教育訓練を定期的実施する。</p>	<p>教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 竜巻飛来物防護対策設備、竜巻による飛来物の発生を防止するための固縛装置に係る保守・点検

S A 要員欠員時のプラント停止判断に係る記載について

保安規定第 13 条（運転員等の確保）関係

1. 論点の内容

- (1) 第 18 条の 5 第 4 項（2）の成立性の確認訓練において、成立性の確認訓練に係る者が、必要な力量を確保できていないと判断した場合は、それ以外の保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者についても力量が確保できていないと判断される。
- (2) 力量が確保できていないと判断された後、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じ、再訓練等を実施したが、必要な力量を確保できていないと判断した場合、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。
なお、原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

2. 保安規定変更に係る基本方針の内容

論点の内容を踏まえた保安規定変更に係る基本方針の内容を以下に示す。

(1) 保安規定変更に係る基本方針

集団食中毒のような事態により要員に欠員が生じた場合の措置及び成立性の確認訓練において、その訓練に係る者が、力量を確保できていないと判断した場合の措置を（2）項のとおり、保安規定の「第 13 条（運転員等の確保）」及び「添付 3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に規定する。

(2) 要員の欠員が生じた場合の措置

要員の欠員が生じた場合の措置の内容を以下に示す。（添付資料-1 参照）

① 集団食中毒のような事態（②項の事態以外）により要員に欠員が生じた場合

- a. 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が発生した場合、原子力発電所の運転管理、設備管理をはじめ、安全確保に係る管理業務を最優先に継続する体制を構築する。

また、新感染症のまん延期においては、法令、保安規定を遵守するために必要な業務等、必要不可欠な安全確保に係る管理業務を最優先に継続する。

- b. 保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者に欠員が生じた場合は、休日、時間外（夜間）を含め補充を行う。

- c. 保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者の補充の見込みが立たないと判断した場合は、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。

なお、原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

また、a 項の措置は、復帰するまで実施することとし、復帰した後、原子炉の運転状態も復帰させる。

② 成立性の確認訓練において、成立性の確認訓練に係る者が、力量を確保できていないと判断したことにより要員に欠員が生じた場合（添付資料-1 参照）

- a. 成立性の確認訓練（技術的能力の成立性確認、机上訓練による有効性評価の成立性確認、中央制御室主体の操作に係る成立性確認及び現場訓練による有効性評価の成立性確認）において、その訓練に係る者が、役割に応じた必要な力量（以下「力量」という。）を確保できていないと判断した場合は、速やかに、保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者を確保する体制から、力量が確保できていないと判断された者を除外し、原子炉主任技術

者の確認、所長の承認を得て、体制を構築する。

- b. a 項の訓練うち、中央制御室主体の操作に係る成立性確認、技術的能力の成立性確認及び机上訓練による有効性評価の成立性確認により、力量を確保できていないと判断した場合は、速やかに、以下の措置を講じる。
- (a) 所長及び原子炉主任技術者に報告するとともに、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じる。
 - (b) 力量を確保できていないと判断された者に対して、必要な措置の結果を踏まえ、力量が確保できていないと判断された個別の操作及び作業を対象に、力量の維持向上訓練を実施した後、役割に応じた要員により成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認し、所長及び原子炉主任技術者に報告する。
- c. a 項の訓練うち、現場訓練による有効性評価の成立性確認により、力量を確保できていないと判断した場合は、速やかに、以下の措置を講じる。
- (a) 所長及び原子炉主任技術者に報告するとともに、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じる。
 - (b) 成立性の確認を任意の班が代表して実施する場合、力量を確保できていないと判断された者と同じ役割の者に対して、必要な措置の結果を踏まえ、力量が確保できていないと判断された個別の操作及び作業を対象に、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認し、所長及び原子炉主任技術者に報告する。
 - (c) (b) 項の措置により、力量が確保できる見込みが立たないと判断した場合は、所長及び原子炉主任技術者に報告する。
 - (d) 力量を確保できていないと判断された者については、必要により、改めて原因を分析、評価し、改善等の必要な措置を講じ、力量の維持向上訓練を実施した後、力量を確保できていないと判断された成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認する。
 - (e) (d) 項の措置により、力量が確保できていると判断した場合は、所長及び原子炉主任技術者に報告する。
- d. a 項の訓練のうち、現場訓練による有効性評価の成立性確認において、除外された者と同じ役割の者に対して、役割に応じた成立性の確認訓練を実施（c 項参照）し、その結果、力量を確保できる見込みが立たないと判断した場合は、f 項の措置を講じる。
- e. a 項を受け、力量が確保できていないと判断された者については、教育訓練等により、力量が確保されていることを確認した後、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者を確保する体制に復帰させる。
- f. d 項の措置を受け、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。
- なお、原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。
- また、a、c 項の措置は、復帰するまで実施することとし、復帰した後、原子炉の運転状態も復帰させる。

(3) 完了時間の運用

① 保安規定の「速やかに」の定義

- a. 第 3 節において「速やかに」とは、可能な限り短時間で実施するものであるが、一義的に時間を決められないものであり、意図的に遅延させることなく行うことを意味する。
- なお、要求される措置を実施する場合には、上記の主旨を踏まえた上で、組織的に実施す

る準備（関係者への連絡、各運転員への指示、手順の準備・確認等を行うこと。）が整い次第行う活動を意味する。

- b. 複数の「速やかに」実施することが要求される措置に規定されている場合は、いずれか1つの要求される措置を「速やかに」実施し、引き続き遅滞なく、残りの要求される措置を実施する。

② 2. (2) 項の「速やかに」等の運用

- a. 集団食中毒のような事態（②項の事態以外）により要員に欠員が生じ、保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者に欠員が生じた場合は、休日、時間外（夜間）を含め補充を行う。

(a) 「休日、時間外（夜間）を含め補充を行う。」の説明

- 保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者に欠員が生じた場合は、休日、時間外（夜間）を含め、以下の非常召集ルートを使用した召集時間を目安に、要員の補充を行う。

・非常召集ルートを使用した召集時間：約6時間

(b) 要員の体制管理

- 配置（業務）中の要員に集団食中毒のような事態が発生した場合は、対象者を速やかに、病院へ搬送するなど、人命、身体の安全を優先する措置を講じ、体調に問題のない要員と交替し、体制を構成する。
- 休日、時間外（夜間）に事態が発生した場合は、集団食中毒等の事態が収束するまで、体調に問題のない要員と交替し、体制を構成する。
- 交替する要員に集団食中毒のような事態が発生した場合は、体調に問題のない要員と交替し、体制を構成する。

- b. 成立性の確認訓練（技術的能力の成立性確認、机上訓練による有効性評価の成立性確認、中央制御室主体の操作に係る成立性確認及び現場訓練による有効性評価の成立性確認）において、その訓練に係る者が、力量を確保できていないと判断した場合は、速やかに、保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者を確保する体制から、力量が確保できていないと判断された者を除外し、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、体制を構築する。

(a) 「速やかに」の説明

- (b) 項の管理を行うことで、速やかに（短時間）に対応を行う。

(b) 要員の体制管理

- 成立性の確認訓練において、その訓練に係る者が、必要な力量を確保できていないと判断した場合でも、速やかに、保安規定（表 13-1 及び表 13-3）に定める人数の者を確保し、体制が構成できるように要員の体制管理を行う。

- c. 現場訓練による有効性評価の成立性確認により、力量を確保できていないと判断した場合は、速やかに、以下の措置を講じる。

(a) 「速やかに」の説明

- 現場訓練による有効性評価の成立性確認の成立性の確認により、力量を確保できていないと判断した場合は、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じる。
- 成立性の確認を任意の班が代表して実施する場合、力量を確保できていないと判断された者と同じ役割の者に対して、必要な措置の結果を踏まえ、力量が確保できていないと判断された個別の操作および作業を対象に、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認する。
- 力量を確保できていないと判断された者については、必要により、改めて原因を分

析、評価し、改善等の必要な措置を講じ、力量の維持向上訓練を実施した後、力量を確保できていないと判断された成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認する。

(b) 措置の完了目標（添付資料-2 参照）

○ 約7日～約 **10** 日

d. 原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。なお、原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

(a) 「速やかに」の説明

○ 原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

(b) 原子炉停止の措置の完了目標（例）

○ モード3 **12** 時間

○ モード4 **36** 時間

○ モード5 **56** 時間

3. 保安規定変更の内容

論点の内容を踏まえた保安規定変更の内容を以下に示す。

(1)「第13条(運転員等の確保)」の内容

(運転員等の確保)

- 第13条 発電室長は、原子炉の運転に必要な知識を有する者を確保する。なお、原子炉の運転に必要な知識を有する者とは、原子炉の運転に関する実務の研修を受けた者をいう。
2. 発電室長は、原子炉の運転に当たって第1項で定める者の中から、1直あたり表13-1に定める人数の者をそろえ、中央制御室あたり5直以上を編成した上で3交代勤務を行わせる。特別な事情がある場合を除き、連続して24時間を超える勤務を行わせてはならない。また、表13-1に定める人数のうち、1名は当直課長とし、運転責任者として原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任された者とする。
 3. 当直課長は、第2項で定める者のうち、表13-2に定める人数の者を主機運転員以上の者の中から常時中央制御室に確保する。
 4. 各課(室)長は、重大事故等の対応のための力量を有する者を確保する。また、技術課長は、重大事故等の対応を行う要員として、表13-3に定める人数を常時確保する。
 5. 技術課長および発電室長は、第18条の5第4項(2)の成立性確認において、その訓練に係る者が、役割に応じた必要な力量(以下、本条において「力量」という。)を確保できていないと判断した場合は、速やかに、表13-1および表13-3に定める人数の者を確保する体制から、力量が確保できていないと判断された者を除外し、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て体制を構築する。
 6. 所長は、第5項の訓練のうち、現場訓練による有効性評価の成立性確認において、除外された者と同じ役割の者に対して、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、その結果、力量を確保できる見込みが立たないと判断した場合は、第9項の措置を講じる。
 7. 技術課長および発電室長は、力量が確保できていないと判断された者については、教育訓練等により、力量が確保されていることを確認した後、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、表13-1および表13-3に定める人数の者を確保する体制に復帰させる。
 8. 技術課長および発電室長は、第2項および第4項に定める人数の者に欠員が生じた場合は、休日、時間外(夜間)を含め補充を行う。また、所長は、第2項および第4項に定める人数の者の補充の見込みが立たないと判断した場合は、第9項の措置を講じる。
 9. 所長は、第6項、第8項の判断を行った場合の措置として、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。なお、原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

表13-1

中央制御室名	B中央制御室 (3号炉)
モード1、2、3、4、5および6の場合	8名以上 ^{※1}
使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{※2}	6名以上 ^{※1}

※1：当直課長を含む。

※2：照射済燃料移動中も含む（以下、同じ）。

表13-2

中央制御室名	B中央制御室 (3号炉)
モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{※2}	2名以上 ^{※3}

※3：当直課長または当直主任を含む主機運転員以上。

表13-3

	運転モード	緊急時対策本部要員	緊急安全対策要員
常駐	モード1、2、3、4、5および6の場合	4名以上	33名以上
	使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{※2}		27名以上
召集	モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{※2}	5名以上	—

(2) 「添付3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」の内容

「添付3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に以下の内容を規定する。

- ① 集団食中毒のような事態（②項の事態以外）により要員に欠員が生じた場合
 - d 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、第13条に規定する所定の重大事故等対策要員（運転員、緊急安全対策要員および緊急時対策本部要員にて構成される。以下同じ。）に欠員が生じた場合は、休日、時間外（夜間）を含め重大事故等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重大事故等対策要員の体制に係る管理を行う。

また、重大事故等対策要員の補充の見込みが立たない場合は、所長に連絡するとともに、原子炉停止等の措置を実施し、確保できる重大事故等対策要員で、安全が確保できる原子炉の運転状態に移行する。
- ② 成立性の確認訓練において、成立性の確認訓練に係る者が、必要な力量を確保できていないと判断したことにより要員に欠員が生じた場合
 - (イ) 成立性の確認結果を踏まえた措置
 - a 中央制御室主体の操作に係る成立性確認、技術的能力の成立性確認および机上訓練による有効性評価の成立性確認の場合

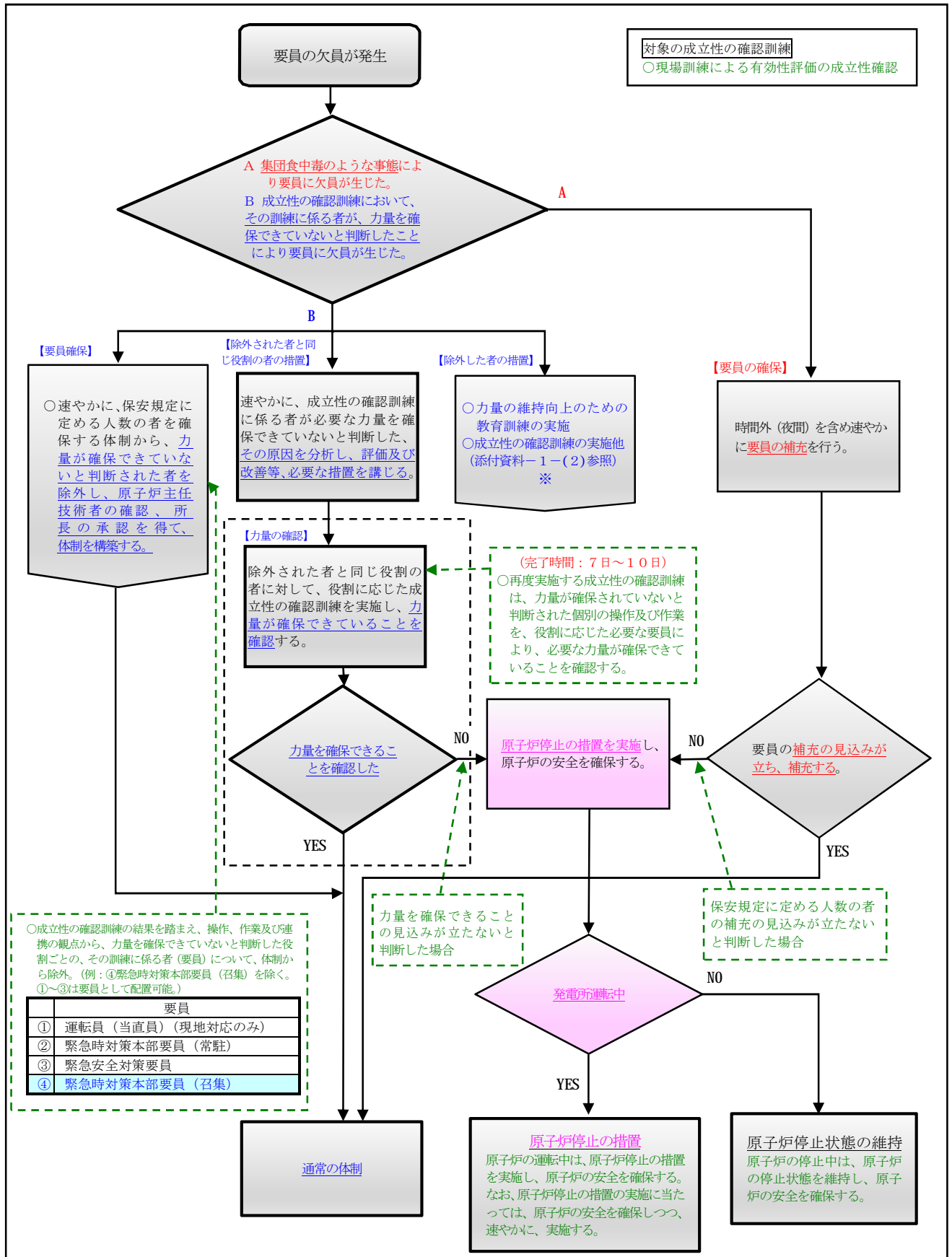
成立性の確認により、役割に応じた必要な力量（以下(イ)において「力量」という。）を確保できていないと判断した場合は、速やかに以下の措置を講じる。

 - (a) 所長および原子炉主任技術者に報告するとともに、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じる。
 - (b) 力量を確保できていないと判断された者に対して、必要な措置の結果を踏まえ、力量が確保できていないと判断された個別の操作および作業を対象に、力量の維持向上訓練を実施した後、役割に応じた要員により成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認し、所長および原子炉主任技術者に報告する。
 - b 現場訓練による有効性評価の成立性確認の場合

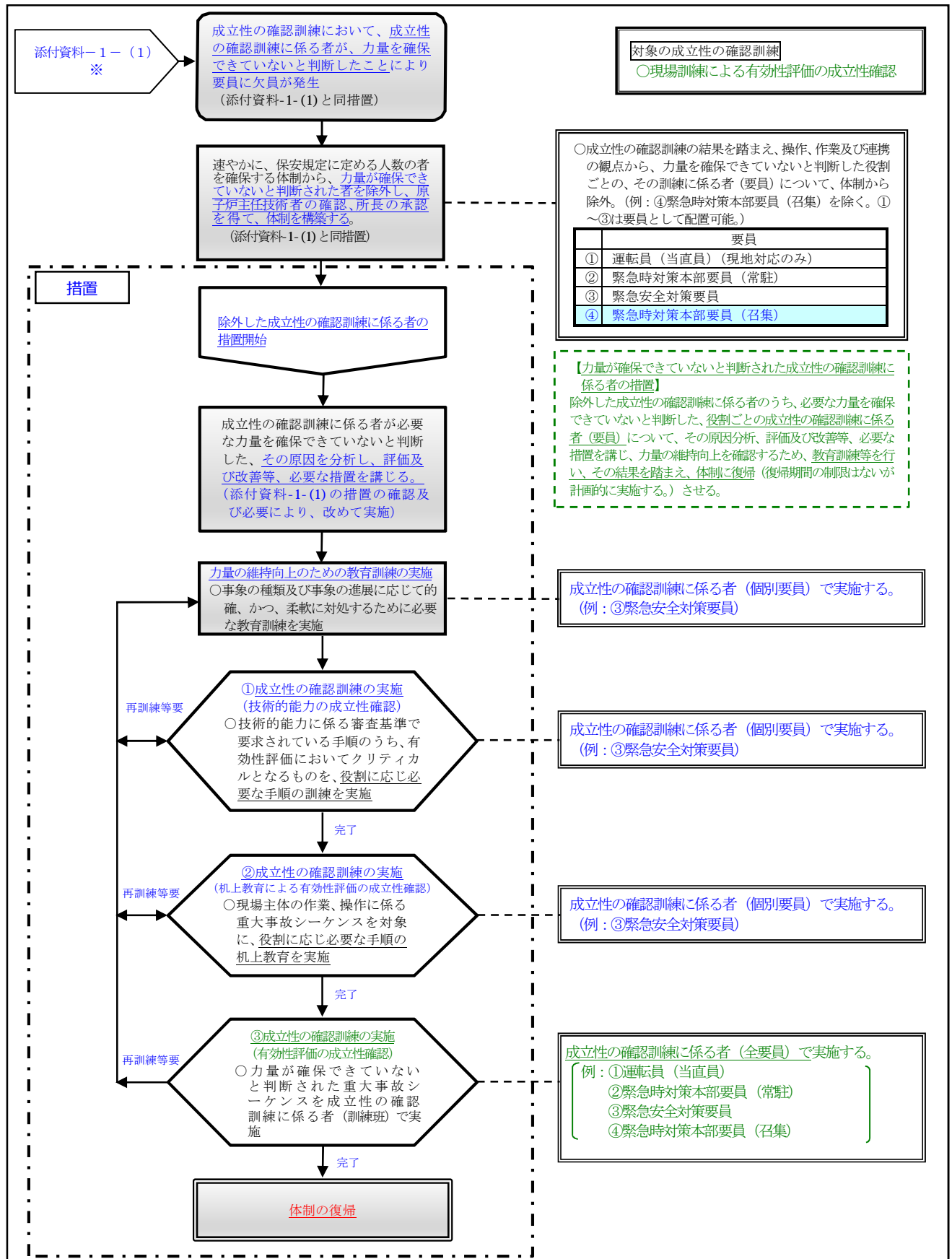
成立性の確認により、力量を確保できていないと判断した場合は、速やかに以下の措置を講じる。

 - (a) 所長および原子炉主任技術者に報告するとともに、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じる。
 - (b) 成立性の確認を任意の班が代表して実施する場合、力量を確保できていないと判断された者と同じ役割の者に対して、必要な措置の結果を踏まえ、力量が確保できていないと判断された個別の操作および作業を対象に、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認し、所長および原子炉主任技術者に報告する。
 - (c) (b)項の措置により、力量が確保できる見込みが立たないと判断した場合は、所長および原子炉主任技術者に報告する。
 - (d) 力量を確保できていないと判断された者については、必要により、改めて原因を分析、評価し、改善等の必要な措置を講じ、力量の維持向上訓練を実施した後、力量を確保できていないと判断された成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認する。
 - (e) (d)項の措置により、力量が確保できていると判断した場合は、所長および原子炉主任技術者に報告する。

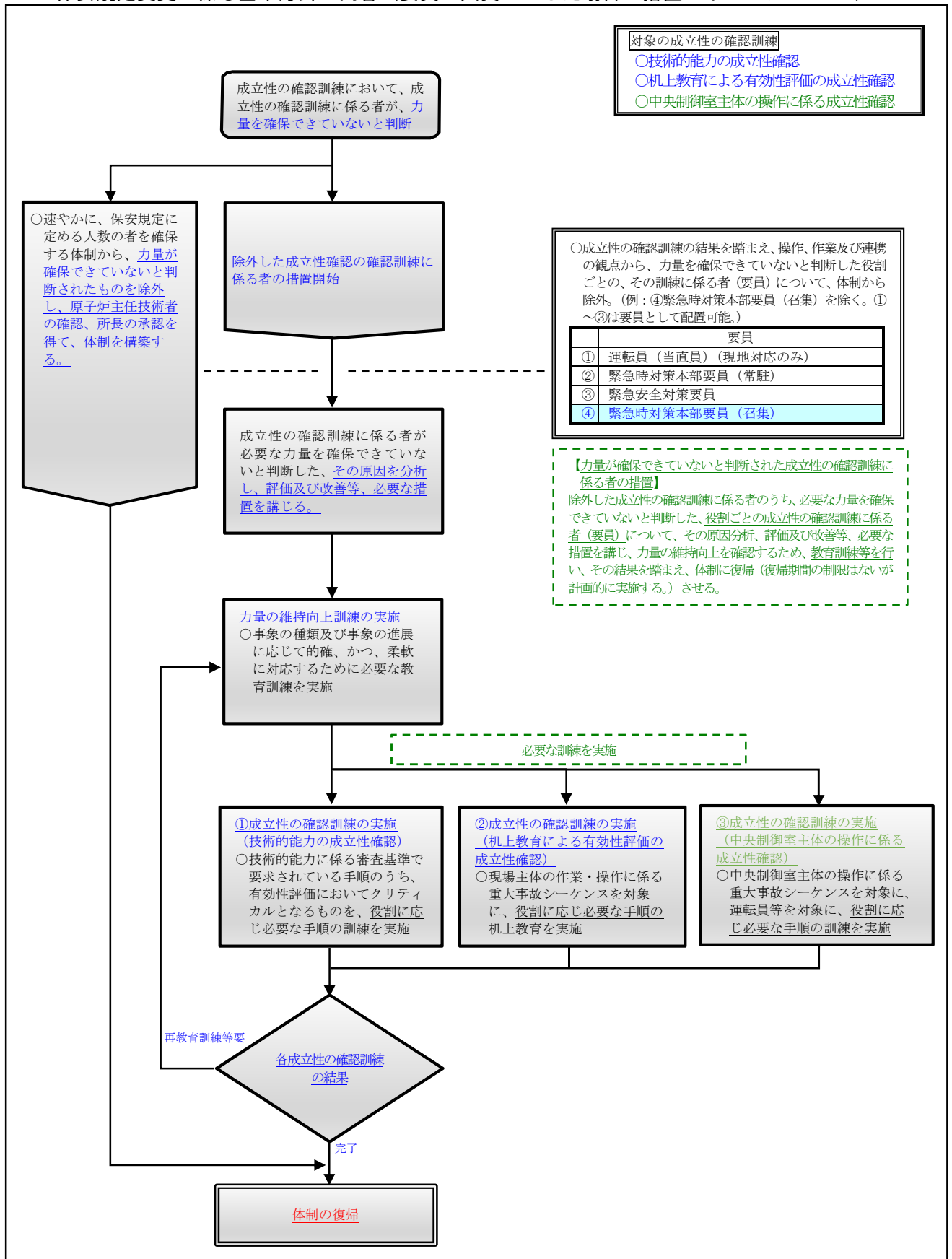
保安規定変更に係る基本方針の内容（要員の欠員が生じた場合の措置のイメージ 1-1）



保安規定変更に係る基本方針の内容（要員の欠員が生じた場合の措置のイメージ 1-2）



保安規定変更に係る基本方針の内容（要員の欠員が生じた場合の措置のイメージ 1-2）



体制の復帰までの期間 (例)

項 目	日 数														備 考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	発生 ▽														○成立性の確認訓練における「技術的能力基準」で示される19の手順の訓練時間 【訓練項目 (例)】 ○大容量ポンプによる補給給水(海水)通水 (網作項目) ・ダイカスト→接続 ○訓練時間の不足 (例) 訓練時間⇒カセットの時間 ・大容量ポンプによる海水通水(6時間) ・ダイカスト→接続 (70分) ↓ ・成立性の確認訓練時間 (70分) + 準備・片付け(1時間) ⇒2時間10分 ↓ ・2時間10分×16班 (想定) ⇒約4日
2	成立性の確認訓練において、成立性の確認訓練に係る者が、力量を確保できていないと判断 その原因を分析し、評価及び改善等、必要な措置を講じる。														
3	成立性確認を実施した任意の班において力量が確保できていないと判断された者以外の者の力量確認等														
4	力量が確保できていないと判断された者を除き、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、体制を構築														
5	体制の復帰														
6	除外した力量が確保できていないと判断された者の数回訓練及び成立性の確認訓練等														

外部電源の運転上の制限について

変更前

(外部電源 モード1、2、3および4)
 第72条 モード1、2、3および4において、外部電源^{※1}は、表72-1で定める事項を運転上の制限とする。
 2. 外部電源が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。
 (1) 当直課長は、モード1、2、3および4において、1週間に1回、非常用高圧母線に電力供給可能な外部電源2系列以上の電圧が確立していることを確認する。
 3. 当直課長は、外部電源が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表72-2の措置を講じる。
 ※1：外部電源とは、電力系統からの電力を第79条および第80条で要求される非常用高圧母線に供給する設備をいう（以下、各条において同じ）。

項目	運転上の制限
外部電源	2系列 ^{※2} 以上が動作可能であること ^{※3}

※2：外部電源の系列数は、当該原子炉に対する個々の非常用高圧母線全てに対して電力供給することができる発電所外からの送電線の回線数とする（以下、各条において同じ）。
 ※3：送電線事故の瞬停時は、運転上の制限を適用しない。

表72-2

条件	要求される措置	完了時間
A. 動作可能な外部電源が1系列である場合	A.1 当直課長は、動作可能な外部電源について、電圧が確立していることを確認する。 および A.2 当直課長は、動作不能となつている外部電源の少なくとも1系列を動作可能な状態に復旧する。	4時間 その後の1日に1回
B. 動作可能な外部電源が1系列である場合 および ディーゼル発電機1基が動作不能である場合	B.1 当直課長は、動作不能となつている外部電源1系列またはディーゼル発電機1基を復旧する。	10日
C. 全ての外部電源が動作不能である場合	C.1 当直課長は、動作不能となつている外部電源の少なくとも1系列を動作可能な状態に復旧する。	12時間
D. 条件A、BまたはCの措置を完了時間内に達成できない場合	D.1 当直課長は、モード3にする。 および D.2 当直課長は、モード5にする。	12時間 56時間

変更後

(外部電源)
 第73条 モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、外部電源^{※1}は、表73-1で定める事項を運転上の制限とする。
 2. 外部電源が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。
 (1) 当直課長は、モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、1週間に1回、所要の非常用高圧母線に電力供給可能な外部電源2回線以上の電圧が確立していること、および1回線以上は他の回線に対して独立性を有していることを確認する。
 変圧器1次側において1相開放を検出した場合、故障箇所の隔離または非常用母線を健全な電源から受電できるように切替を実施する。
 また、予備変圧器から所内負荷へ給電時は、77kV送電線の電流値を確認する。
 3. 当直課長は、外部電源が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表73-2の措置を講じるとともに、照射済燃料の移動を中止する必要がある場合は、原子燃料課長に通知する。通知を受けた原子燃料課長は、同表の措置を講じる。

※1：外部電源とは、電力系統からの電力を第79条および第80条で要求される非常用高圧母線に供給する設備をいう（以下、各条において同じ）。

表73-1

項目	運転上の制限
外部電源	(1) 2回線 ^{※2} 以上が動作可能であること ^{※3} (2) (1)の外部電源のうち、1回線以上は他の回線に対して独立性を有していること ^{※4}

※2：外部電源の回線数は、当該原子炉に対する個々の非常用高圧母線全てに対して電力供給することができる発電所外からの送電線の回線数とする（以下、各条において同じ）。
 ※3：送電線事故の瞬停時は、運転上の制限を適用しない。
 ※4：独立性を有するとは、「送電線の上流において1つの変電所または開閉所のみに連系しないこと」をいう。

記載の考え方

・第72条と第73条の条文をひとつにし、全モードの記載に見直し
 ・設置許可基準規則第33条（保安電源設備）において美浜3号炉は、美浜1、2号炉が廃止措置プラントであるため、二以上の発電用原子炉施設における外部電源回線数要求事項の「3回線以上」に該当しないため、外部電源の運転上の制限を「2回線以上」とすることの反映
 ・設置許可基準規則第33条（保安電源設備）において外部電源の「独立性」が要求事項として追加されたこととの反映
 ・1相開放を検出した場合の対応を反映
 ・1相開放故障の検知にかかわる電流値の確認を追加したことを反映

変更前

(外部電源 モード5、6および照射済燃料移動中)
 第73条 モード5、6および照射済燃料移動中において、外部電源は、表73-1で定める事項を運転上の制限とする。
 2. 外部電源が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。
 (1) 当直課長は、モード5、6および照射済燃料移動中において、1週間に1回、所要の非常用高圧母線に電力供給が可能なる外部電源1系列以上の電圧が確立していることを確認する。
 3. 当直課長は、外部電源が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表73-2の措置を講じるとともに、照射済燃料の移動を中止する必要がある場合は、原子燃料課長に通知する。通知を受けた原子燃料課長は、同表の措置を講じる。

表73-1

項目	運転上の制限
外部電源	所要の非常用高圧母線に電力供給が可能なる外部電源1系列以上が動作可能であること ^{※1}

※1：送電線事故の瞬停時は、運転上の制限を適用しない。

表73-2

条件	要求される措置	完了時間
A. 全ての外部電源が動作不能である場合	A.1 原子燃料課長は、照射済燃料の移動を中止する ^{※2} 。 および A.2 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および A.3 当直課長は、動作不能となつている外部電源の少なくとも1系列を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに

※2：移動中の燃料を所定の位置に移動することを妨げるものではない。

変更後

表73-2

条件	要求される措置	完了時間
A. 全ての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合	A.1 当直課長は、動作可能な外部電源について、電圧が確立していることおよび電流値 ^{※5} を確認する。 および A.2 当直課長は、動作可能な外部電源の少なくとも1回線以上を他の回線に対して独立性を有している状態に復旧する。	4時間 その後の1日に1回 30日
B. 動作可能な外部電源が1回線である場合	B.1 当直課長は、動作可能な外部電源について、電圧が確立していることおよび電流値 ^{※5} を確認する。 および B.2 当直課長は、動作不能となつている外部電源の少なくとも1回線を動作可能な状態に復旧する。	4時間 その後の1日に1回 10日
C. 動作可能な外部電源が1回線である場合 および ディーゼル発電機1基が動作不能である場合 ^{※6}	C.1 当直課長は、動作不能となつている外部電源1回線またはディーゼル発電機1基を復旧する ^{※6} 。	12時間
D. 全ての外部電源が動作不能である場合	D.1 当直課長は、動作不能となつている外部電源の少なくとも1回線を動作可能な状態に復旧する。	24時間
E. モード1、2、3および4において、条件A、B、CまたはDの措置を完了時間内に達成できない場合	E.1 当直課長は、モード3にする。 および E.2 当直課長は、モード5にする。	12時間 56時間
F. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、条件A、B、CまたはDの措置を完了時間内に達成できない場合	F.1 原子燃料課長は、照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する ^{※7} 。 および F.2 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および F.3 当直課長は、1次冷却系の水抜きを行っている場合は水抜きを中止する。	速やかに 速やかに 速やかに

※5：電流値の確認については、77KV送電線の電流値を確認する。(予備変圧器から所内負荷へ給電時)

※6：モード1、2、3および4以外においては、ディーゼル発電機には、非常用発電機1基を含めることができる。非常用発電機とは、所要の電力供給が可能なるものをいう。

※7：移動中の燃料を所定の位置に移動することを妨げるものではない。

記載の考え方

- ・第72条と第73条の条文を合体し全モードの記載に見直し
- ・設置許可基準規則第33条(保安電源設備)において外部電源の「独立性」が要求事項として追加されたこととの反映
- ・設置許可基準規則第33条(保安電源設備)において美浜3号炉は、美浜1,2号炉が廃止措置プラントであるため、二以上の発電用原子炉施設における外部電源回線数要求事項の「3回線以上」に該当しないため、外部電源の運転上の制限を「2回線以上」とすることの反映
- ・1 相開放故障の検知にかかわる電流値の確認を追加したことを反映

保安規定 7 3 条（外部電源）

外部電源の独立性および回線数に関する記載について

外部電源について設置許可基準規則では以下のとおり規定している。

設置許可基準規則 第三十三条（保安電源設備）

- 4 設計基準対象施設に接続する電線路のうち少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものでなければならない。
- 5 前項の電線路のうち少なくとも一回線は、設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるものでなければならない。
- 6 設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものでなければならない。

（1）外部電源の独立性

設置許可基準規則 第三十三条 4、5 項において、保安規定第 7 3 条の外部電源に関する運転上の制限として「外部電源 2 回線のうち 1 回線は他の回線に対して、独立性を有していること※4」が新たな要求事項となった。

（保安規定条文案）

※4：独立性を有するとは、「送電線の上流において 1 つの変電所または開閉所のみに関連しないこと」をいう。

（2）外部電源の回線数

設置許可基準規則 第三十三条 6 項は、「同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設」に対する要求であるが、美浜発電所 3 号炉は、新規制基準で設置許可を受けていること、及び、美浜発電所 1、2 号炉は、廃止措置計画で認可を受けていることから、前記規則 第三十三条 6 項には該当せず、同規則 第三十三条 4 項の外部電源「2 回線以上が動作可能であること」の要求を運転上の制限とする。

以上

変更前	変更後
なし	<p>1. 1. 2 1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復</p> <p>変圧器1次側において3相のうち1相の電路の開放が生じた場合、変圧器やガス絶縁遮断器においては、保護継電器にて自動検知できる設計とする。異常を検知した場合は自動若しくは手で故障箇所の隔離又は非常用母線の受電切替えが可能な設計とし、電力の供給の安定性を回復できる設計とする。</p> <p>送電線において3相のうち1相の電路の開放が生じた場合、275kV送電線（1・2・3号機共用、3号機に設置（以下同じ。））は多重化した設計とし、1回線での電路の開放時は、安全施設への電力の供給が不安定にならない設計とする。また、電力送電時、保護装置（1・2・3号機共用、3号機に設置（以下同じ。））により3相の電流不平衡監視にて常時自動検知できる設計とする。</p> <p>1相開放故障が検知されない状態において、安全系機器に悪影響が生じた場合にも、運転員がそれを認知し、適切な対応を行えるよう、また、77kV送電線（1・2・3号機共用、1号機に設置（以下同じ。））からの手動による受電切替え時には、架線部を含む変圧器等の巡視点検を実施することを保安規定に定め管理する。</p> <p>275kV及び77kV送電線において、1相の電路の開放を検知した場合は、遮断器操作による故障箇所の隔離又は非常用母線の受電切替えを行うことで電力の供給の安定性を回復させることを保安規定に定め管理する。</p>

1 相開放故障の検知に関する記載について

1 相開放故障については、一部を除き、既設置の保護継電器などの検知デバイスにより検知可能と判断しているが、人的な検知（巡視点検等）を加えることで、一部の保護継電器等による検知が期待できない箇所の 1 相開放故障の発見や、その兆候を早期に発見できる可能性を高めることとしている。

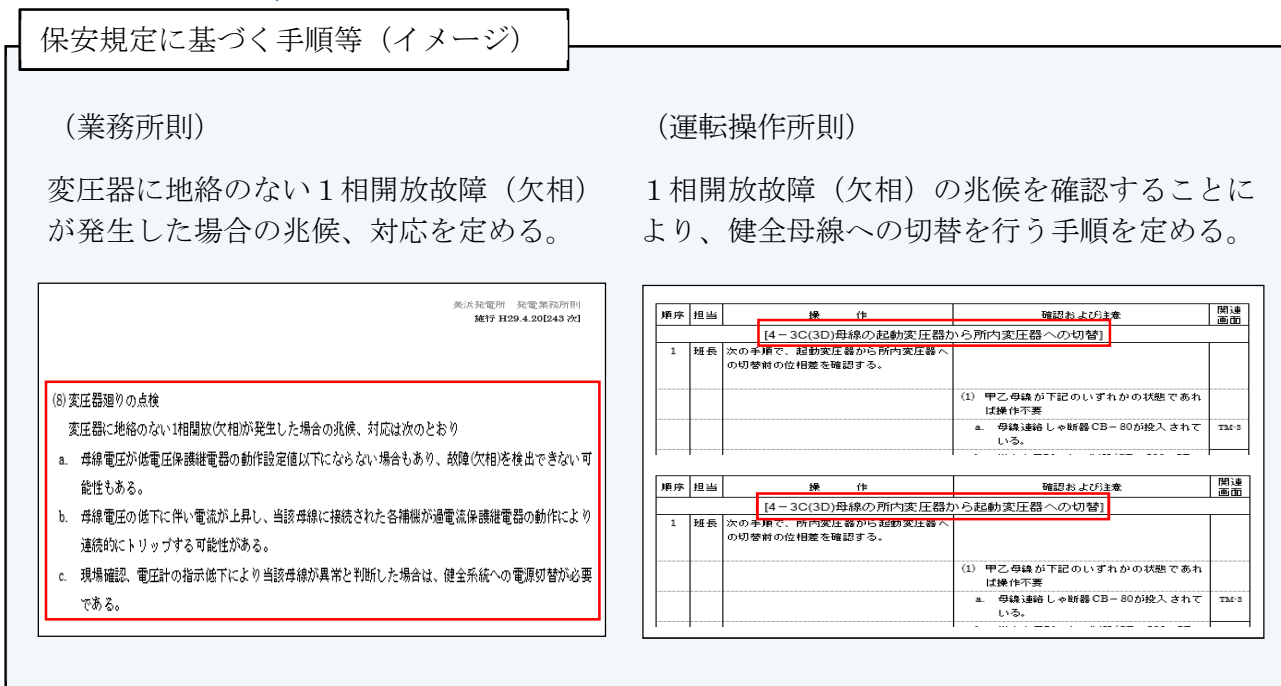
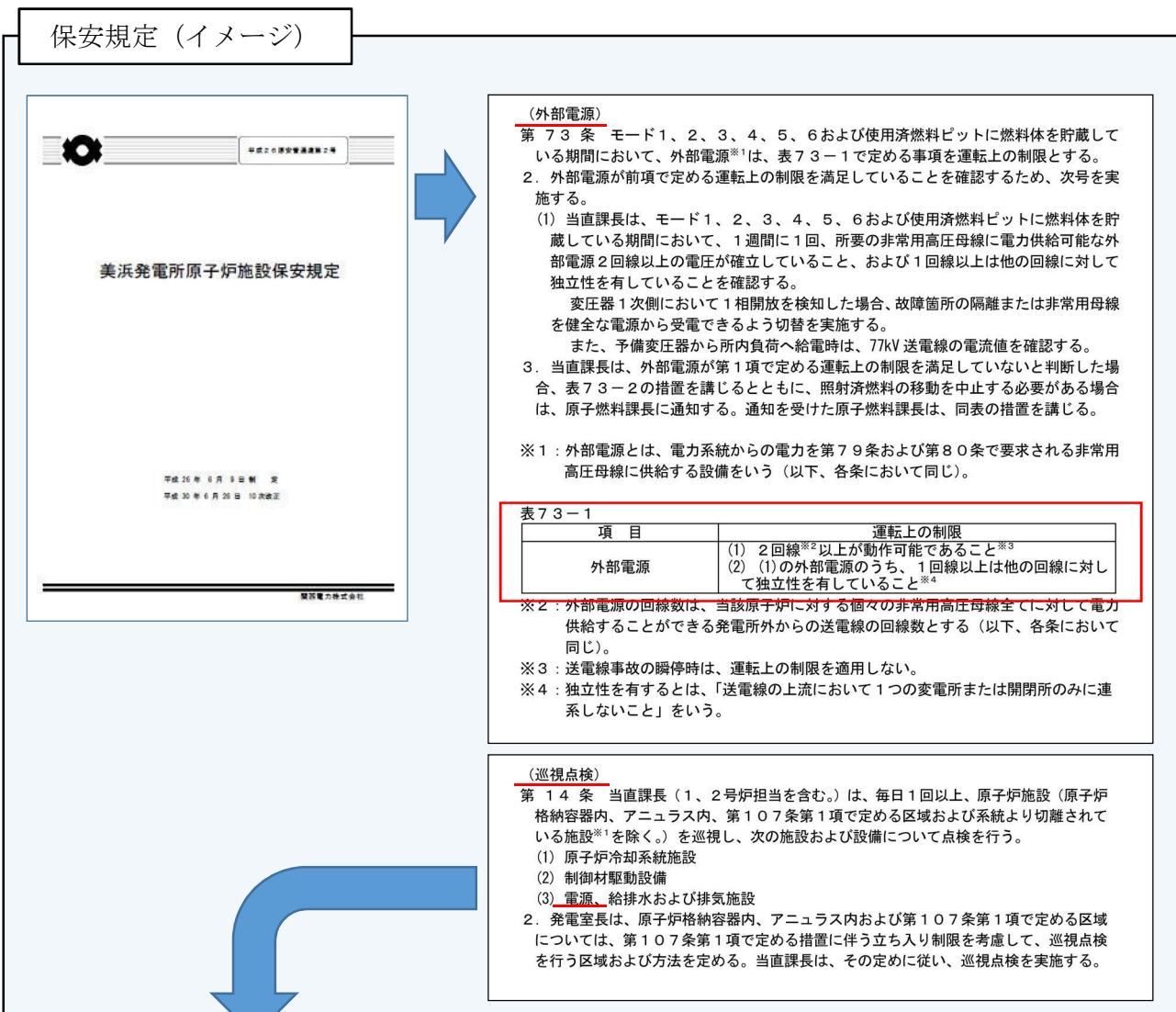
そこで、人的な検知ならびに対応には、バイロン発電所の事象から得られた 1 相開放故障に関する知見が有用であることから、これらをマニュアル等に反映し、運転員の事象に対する認識を高めることとしている（別紙 1 参照）。

その上で、1 相開放故障を検知できないのは、予備変圧器のラインだけであり、それを使用時には現場確認するとともに、1 週間に 1 回電流を確認する（高浜、大飯と同様）。

1 相開放故障事象に関する教育については、保安規定に基づく運転員教育要綱指針にて定める（別紙 2 参照）。

以 上

「保安規定」及び保安規定に基づく手順等のイメージ



発電室員の職場内教育・訓練一覧表(1/4)

別表 3. 5. 1 (1/4)

(1) 保安教育(シミュレータ訓練を除く反復教育)

職場内研修項目		時間	対象者	講師*1	備考
運転管理教育	運転管理Ⅰ、Ⅱ教育 ・廃止措置管理Ⅰ、Ⅱ教育	1時間以上/年	発電室全員	発電室員(制御員以上)	廃止措置管理Ⅰ、Ⅱ教育は美浜発電所発電室員に適用する
	運転管理Ⅲ教育 ・廃止措置管理Ⅲ教育	1時間以上/年	当直課長 定検課長 当直主任 定検支援係長	当直課長または定検課長	廃止措置管理Ⅲ教育は美浜発電所発電室員に適用する
異常時対応教育	異常時対応教育(現場機器対応、中央制御室内対応)	1時間以上/年		発電室員(制御員以上)	次項にて説明
	緊急事態応急対策活動に関する教育*2	1時間以上/年	発電室全員	発電室員(制御員以上)	
	火災防護教育*3	1時間以上/年		発電室員(制御員以上)	
	内部溢水発生時の対応に関する教育*2			発電室員(制御員以上)	
	地震発生時の対応に関する教育*2			発電室員(制御員以上)	
	津波発生時の対応に関する教育*2			発電室員(制御員以上)	
	竜巻発生時の対応に関する教育*2			発電室員(制御員以上)	
	火山影響等に関する教育*2			発電室員(制御員以上)	
	異常時対応教育(指揮、状況判断)			1時間以上/年	
燃料管理教育	1時間以上/年		発電室全員	原子燃料課員または発電室員(制御員以上)	
原子炉物理・臨界管理教育	1時間以上/年	発電室全員	発電室員(制御員以上)		
巡視点検・定期的検査Ⅰ、Ⅱ教育	2時間以上/年	発電室全員	発電室員(制御員以上)		
保守管理Ⅰ、Ⅱ教育	2時間以上/年	発電室全員	発電室員(制御員以上)		
放射性廃棄物処理設備教育	1時間以上/年	発電室全員	発電室員(制御員以上)	美浜発電所発電室員は3時間以上の教育時間とする	

*1) 講師について本要綱指針で定める講師該当者の実施する教育以上に教育効果向上がみこめると当直課長または定検課長が判断した場合は、講師を変更することができる。

*2) 設計基準事象時における原子炉施設の保全ため活動に関する所達に定める教育を示す。

*3) 火災防護計画に定める教育を示す。

教育名	異常時対応（緊急事態応急活動に関する教育）教育						
目的	設置許可基準規則条項（誤操作防止、原子炉制御室、保安電源、全交流動力電源喪失対策設備、安全避難通路）規定内容を理解する。						
方法	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; border: none;">講義</td> <td style="text-align: center; border: none;">机上研修</td> <td style="text-align: center; border: none;">全体教育</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border: none;">自主研修</td> <td style="text-align: center; border: none;">現場実技</td> <td style="text-align: center; border: none;">階層別教育</td> </tr> </table>	講義	机上研修	全体教育	自主研修	現場実技	階層別教育
講義	机上研修	全体教育					
自主研修	現場実技	階層別教育					
扱い	保安教育 非常の場合に講ずべき処置に関する事（緊急事態応急対策等、原子炉防災対策活動に関する事）の内、運転操作に関する事						
教育内容 と ポイント	<p>1. 教育範囲</p> <p>(1) 誤操作防止</p> <p style="margin-left: 20px;">a. 識別管理及び施錠管理に関する教育</p> <p style="margin-left: 20px;">b. 中央制御室換気空調閉回路循環運転手順</p> <p style="margin-left: 20px;">c. 地震発生時に手摺による身体の安全確保、操作の中止</p> <p>(2) 原子炉制御室</p> <p style="margin-left: 20px;">a. 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計による濃度測定手順</p> <p style="margin-left: 20px;">b. 監視カメラ、気象観測設備等による情報入手方法</p> <p style="margin-left: 20px;">c. 公的機関からの情報入手（FAX等）方法</p> <p style="margin-left: 20px;">d. 燃料破損時等の全面マスクの着用</p> <p>(3) 保安電源、全交流電源喪失対策設備</p> <p style="margin-left: 20px;">a. 外部電源系統切替操作手順</p> <p style="margin-left: 20px;">b. 変圧器1次側における1相開放故障事象の知見</p> <p style="margin-left: 40px;">(a) 手動による受電切替時の架線部を含む変圧器の巡視点検</p> <p style="margin-left: 40px;">(b) 1相開放故障を検知時の故障箇所の隔離又は健全な電源への切替手順</p> <p>(4) 安全避難通路</p> <p style="margin-left: 20px;">可搬型照明の使用方法</p>						
良好事例							
教育資料	<input type="radio"/> 原子炉施設保安規定 <input type="radio"/> 運転操作所則類						

以上

1 相開放に対する平常時・異常時の活動について

平常時・異常時における 1. 2号炉担当、3号炉担当の活動の分担は以下のとおり。

●平常時

- ・ 1. 2号炉分担（77kV丹生線の巡視点検、操作を担当）

77kV丹生線の架線部に1相開放（欠相）が無いことおよび変圧器に異常がないことを1日1回巡視点検する。

77kV丹生線から1. 2号機の安全系母線に受電中は、上記の点検に加えて電流測定を実施し1相開放の検知を行う。

- ・ 3号炉分担（美浜線1号線、美浜線2号線、敦賀線1号線（嶺南側）敦賀線1号線（もんじゅ側）の巡視点検、操作を担当）

上記の送電線引き込み部（ブッシングから送電線管）に線路の垂れ下がり等がないか、巡回点検で1日1回確認する。

77kV丹生線から3号機の安全系母線に受電中は、巡視点検・電流測定の依頼および結果を受け異常が無いことを確認する。

●異常時

- ・ 1. 2号炉分担

77kV丹生線の巡視点検・電流測定において1相開放を検知すれば、3号炉担当に1相開放が発生したことを連絡する。

また、77kV丹生線から1. 2号機の安全系母線に受電中であれば、健全な電源系統に切替える。

- ・ 3号炉分担

77kV丹生線から3号機の安全系母線充電中において、巡視点検・電流測定の結果から1相開放を判断すれば、健全な電源系統に切替える。

美浜線1号線、美浜線2号線、敦賀線1号線（嶺南側）、敦賀線1号線（もんじゅ側）の巡視点検結果から1相開放を検知すれば、当該送電線の停止を行う。

以 上

外部電源を他社送電線で受電することに係る保安規定との関連について

77kV 送電線については、北陸電力立石線から連携する丹生線から送電されており、これにより外部電源の独立性が確保されているが、外部電源が運転上の制限を満足していることの確認は、1週間に1回、所要の非常用高圧母線に電力供給可能な外部電源2回線以上の電圧が確立していること、および1回線以上は他の回線に対して独立性を有していることを確認すること、また、予備変圧器から所内負荷へ給電時は、77kV 送電線の電流値を確認することとしており、当該送電線の電圧値または電流値の確認により運転上の制限を満足していることを確認していることから、他社送電線により運転上の制限を満足していることを踏まえて保安規定に反映が必要な事項はない。

また、77kV 丹生線に連携する北陸電力立石線に接続する事業者間で運用に関する協定等を締結しており、北陸電力は北陸電力立石線の信頼度を保持するよう努めることが定められているとともに、万一、77kV 丹生線において不測の事象が発生した場合でも「京都電力本部給電運用・運転業務要領」に従って処置することが下部規定に規定されているため、対応が可能である。

なお、他社の送電線をもって運転上の制限を満足している他社プラントとしては東海第二発電所があるが、こちらも事業者間で運用に関する協定等を締結しており、美浜と同様に保安規定に他社送電線の運用について反映しているものはない。

以 上

添付1：設置許可まとめ資料（抜粋）

添付2：抜粋美浜3号機 警報時操作所則他（抜粋）

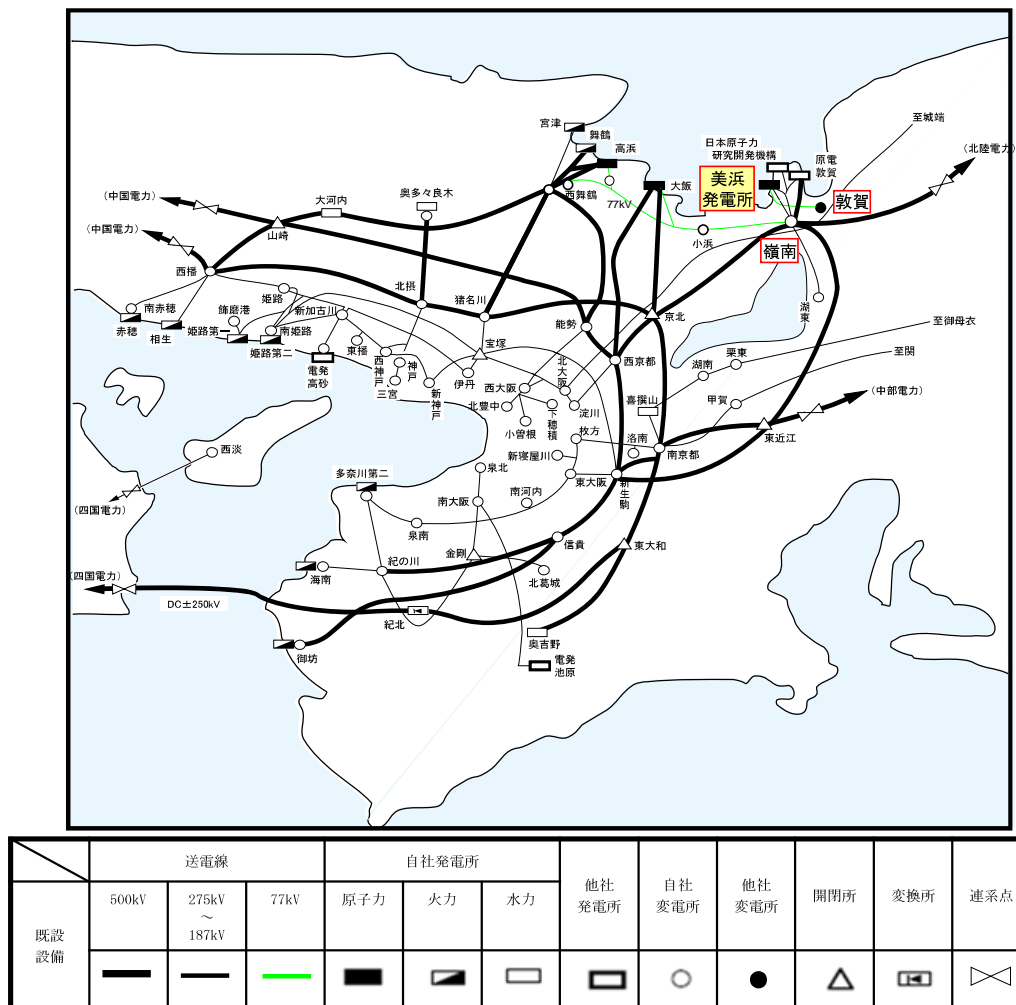
設置許可まとめ資料(D B第33条) 抜粋

2.1.2 電線路の独立性

2.1.2.1 美浜発電所 3号炉への電線路の独立性

美浜発電所に接続する送電線の構成は、**275kV 送電線 4 回線**(4 回線は連絡ラインで接続されている)と、**77kV 送電線 1 回線**とで構成されており、**275kV 送電線 4 回線**(美浜線及び敦賀線)は、約 **20km** 離れた嶺南変電所に接続し、**77kV 送電線 1 回線**(丹生線)は、約 **19km** 離れた北陸電力敦賀変電所に接続する。これらの変電所の概ね直下には活断層が認められておらず、津波による浸水の恐れがないことを確認している。

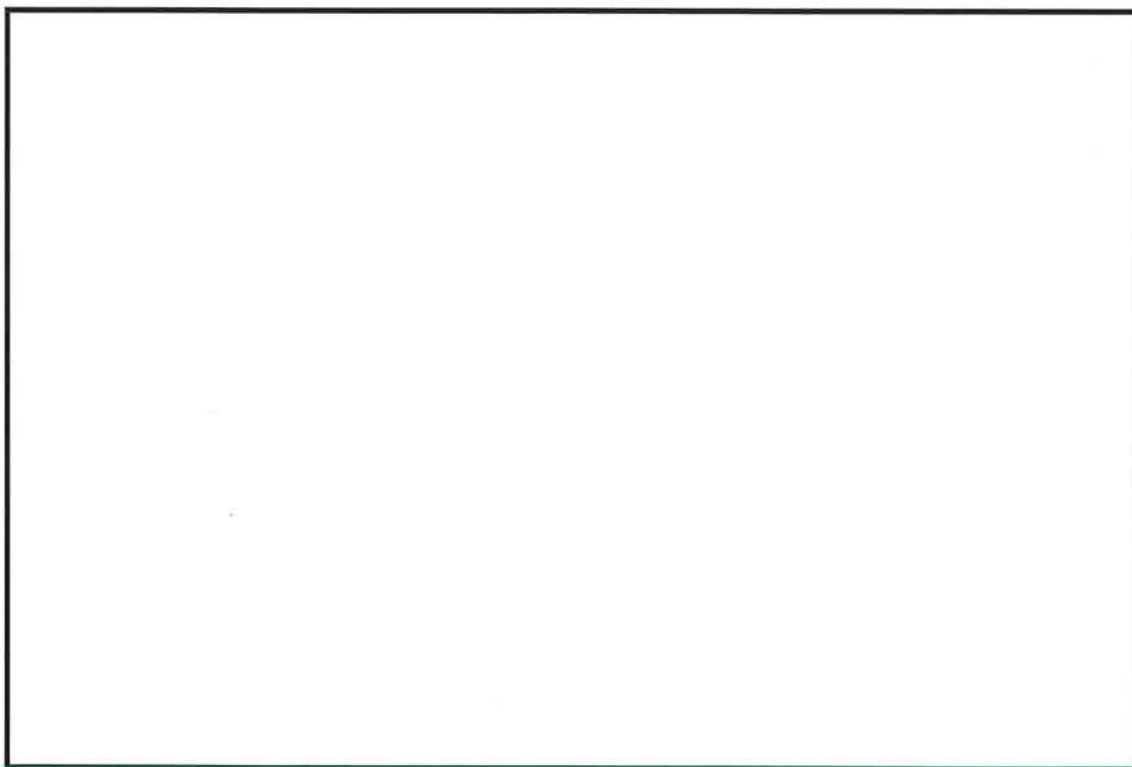
これらの変電所は、その電力系統における上流側の接続先において異なる変電所に連系し、**1 つの変電所が停止することによって、当該原子力施設に接続された送電線がすべて停止する事態に至らない設計とする。**送電系統の概要について下図に示すとともに、詳細については次項に示す。



送電系統概要図

2.1.2.1.1 嶺南変電所全停電時の供給系統

美浜発電所に接続する送電線の構成は、275kV 送電線 4 回線(4 回線は連絡ラインで接続されている)と、77kV 送電線 1 回線とで構成されており、275kV 送電線 4 回線(美浜線及び敦賀線)は嶺南変電所に接続し、77kV 送電線 1 回線(丹生線)は北陸電力敦賀変電所に接続する。仮に嶺南変電所が全停電となった場合でも、保護リレーにより事故区間を速やかに除去することで、他への波及を防止するとともに 77kV 丹生線 1 回線からの送電が継続されることから美浜発電所の外部電源系が全停電することはない。なお、77kV 丹生線に連系する北陸電力立石線の信頼度を保持するため、北陸電力立石線に接続する事業者間で運用に関する協定等を締結している。



嶺南変電所全停電時の電力供給ルート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

62 77kV受電(構内)保護リレー動作

(中略)

原因	1. 77kV系統短絡 2. 77kV系統地絡
結果	1. 77kVしゃ断器「E10」トリップ 2. しゃ断器「4-3EC」「4-3ED」トリップ 3. 予備変に負荷がかかっていた場合は、その部分が停電

処 置

順序	担当	操 作	確認および注意	関連画面
1	班長	「京都電力本部給電運用・運転業務要領」に従い処置する。		
2	班長	停電を伴う場合は、事故時操作所則「B-3-(1) 外部電源喪失(単独運転失敗)」の項に従い処置する。		
3	班長	動作リレーを確認し、ロックアウトリレーをリセットする。	{A中央で実施}	
4	班長	系統が復旧すれば、「京都電力本部給電運用・運転業務要領」に従い受電する。		

63 77kV受電保護リレー動作

(中略)

原因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 77kV系統地絡 2. 発電所側異常による電圧上昇または低下(ディーゼル発電機並列による) 3. 発電所側異常による周波数上昇または低下(ディーゼル発電機並列による) 4. 発電所側から77kV系統への逆電力(ディーゼル発電機並列による) 5. 77kV系統短絡
結果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 77kVしゃ断器「E10」トリップ 2. しゃ断器「4-3EC」「4-3ED」トリップ 3. 予備変に負荷がかかっていた場合は、その部分が停電

処 置

順序	担当	操 作	確認および注意	関連画面
1	班長	「京都電力本部給電運用・運転業務要領」に従い処置する。		
2	班長	停電を伴う場合は、事故時操作所則「B-3-① 外部電源喪失(単独運転失敗)」の項に従い処置する。		
3	班長	動作リレーを確認し、ターゲットとロックアウトリレーをリセットする。	{A中央で実施}	
4	班長	系統が復旧すれば、「京都電力本部給電運用・運転業務要領」に従い受電する。		

順序	担当	操 作	確認および注意	関連画面
----	----	-----	---------	------

(中略)

		<p>(8) 丹生線電圧が「0kV」の場合は、A中央に予備変圧器しゃ断器CB-E10の操作スイッチを「切」にした後、京都給電制御所に連絡するよう伝える。</p>		<p>TM-1</p>
		<p>(9) ユニットトリップおよび275kV・77kVの全停を基幹系統給電所・需給統括グループに連絡する。</p>		
		<p>(10) 事故原因および復旧状況の把握に努める。</p>	<p>「給電運用・運転業務要綱、基幹系統給電所系統運用操作要綱指針」および「京都電力本部給電運用・運転業務要領」による。</p>	

(以下、略)

6. 美浜発電所に関する事項

(1) 京都給電制御所所管系統および正規送電状態

a. 第1章および第2章に示すとおりとする。

(2) 運用上の制約および留意事項

a. 77kV 丹生線より受電する場合は、原則として事前に京都給電制御所に予想電力等を報告の上行う。ただし、やむを得ず緊急受電した場合、速やかに京都給電制御所へ報告する。

(3) 線路事故時の復旧処置

- a. 電気所は、線路がトリップした場合、第5章・第34条により復旧する。
- b. 再閉路条件不成立等で再閉路装置により自動復旧しなかった場合、または再閉路装置がない場合は、次表により復旧する。

(a) 給電制御所運用操作範囲

前記(1)、京都給電制御所所管系統の電気所に接続される線路における処置を示す。

処置内容の詳細は「別表6-1 送電線保護装置が動作した場合の処置」による。

系統名	線路名	電気所名	1回線トリップ	2回線トリップ	備考
北電 敦賀系	丹生線	美浜(発)	R-2	—	

(4) 系統が全停電または、部分停電となった場合の処置

電気所は、系統が全停電または部分停電となった場合次の処置を行う。

- a. 電気所は、そのままの状態にて待機する。電源が復旧すれば事故前の状態で送電する。
- b. 復旧が遅延する場合、京都給電制御所に連絡して指示を受ける。
- c. 77kV 丹生線(ETrB)から受電中の場合、ETrBの二次側CBを開放し待機する。

(線路がトリップした場合の処置)

第34条 給電制御所は、線路がトリップした場合の処置を「給電運用・運転業務要綱 第4章」によるほか、次の各項によって行う。

- (1) 架空線路が事故の場合は、試充電により復旧する(※架空・CVケーブル接続線路を含む)。
 - a. 試充電担当箇所は、この章・第33条(3)項により、線路の試充電を実施する。
- (2) 全線ケーブル線路が事故の場合は、原則として巡視により復旧する。
- (3) 架空・OF式ケーブル接続線路の場合で、架空部分が事故の場合は、前記(1)項により復旧し、OF式ケーブル部分が事故の場合は、前記(2)項により復旧する。
- (4) 架空・OF式ケーブル接続線路の場合で、ケーブル故障検出装置(C87)が設置されていない線路については、前記(2)項により復旧する。
- (5) 給電制御所は、「給電運用・運転業務要綱 第4章」および「給電運用・運転業務の具体的事項に関する要綱 第4章」および、この章・第32条(系統事故時における一般事項)によって事故状況の把握に努めるとともに、速やかに事故復旧方針を確立する。
- (6) この章・第33条(2)項の規定により電気所が試充電を行わず、その旨給電制御所へ報告があった場合は、次の各項によって復旧処置を行う。
 - a. ケーブル線路が事故の場合(架空・ケーブル接続線路で、ケーブル故障検出装置が動作した場合を含む)は、巡視により復旧する。
 - b. 再閉路を否とする制約のある線路がトリップした場合は、制約条件が解消した後試充電を行う。ただし、活線または活線近接作業時にトリップした場合は、「給電運用・運転業務の具体的事項に関する要綱 第2章」に基づき、次のとおり行う。
 - (a) 作業者の安全確認や作業現場の状態確認ができるまでは、試充電を見合わせる。
 - (b) 連絡責任者から作業現場に異常がなく、試充電を行ってもさしつかえないとの報告を受けた場合は、試充電を行うことができる。
 - c. 搬送または表示線継電装置の保護区間で、後備保護継電装置により遮断となった場合は、その線路に接続する電気所構内の異常の有無を確認し、異常がなければ直ちに試充電を行う。異常があれば、その異常箇所を切離した後に試充電を行う。
 - d. 転送遮断装置によってトリップした場合は、この章・第48条(転送遮断装置が動作した場合の処置)により復旧処置を行う。
 - e. 低速度再閉路失敗による最終遮断または手動操作による試充電不良の場合は、この章・第35条(電力設備の巡視)により処置を行い異常がないこと、あるいは事故箇所が異常なく復旧した旨連絡を受けた後、その線路の復旧処置を行う。
ただし、気象状況などの変化に基づいて再試充電を行う場合はこの限りでない。また、供給支障、発電支障が継続しているなど早期復旧処置を必要とする場合は、電気所および京都電力所(架空送電、地中送電)、または舞鶴電力所(送電)の長と試充電の可否について協議して適切な復旧処置を行う。
なお、次の線路については再々閉路による復旧を行う。
 - (a) 再々閉路を実施の対象線路・・・33kV青野新由良川線

- f. 3端子以上の火力連系線で試充電担当箇所において再閉路せず、2回線とも最終遮断し、かつ遮断回線のいずれかに電圧がある場合は、単独系統を並列した後他の回線を試充電する。
 - g. 系統並列となる場合は、この章・第37条(単独系統となった場合の処置)により復旧処置を行う。
 - h. 系統安定化装置(BSS)、周波数自動負荷制限装置(K95)の動作により遮断した場合は、この章・第40条(系統安定化装置(BSS)が動作した場合の処置)、第41条(周波数自動負荷制限装置(K95)が動作した場合の処置)により復旧処置を行う。
 - i. 給電制御所の負荷制限指令等により負荷制限を実施した場合は、この章・第41条(周波数自動負荷制限装置(K95)が動作した場合の処置)により復旧処置を行う。
 - j. 同一回線において同一区間が間欠的に事故遮断する場合は、事故状況および電力系統の運用状況ならびに遮断器の遮断能力等を勘案のうえ復旧処置を行う。
- (7) 給電制御所は、電気所運用操作範囲の事故で電気所が事故処置の判断が困難で給電制御所に指示を求めてきた場合は、適切な指示を行う。

(電力設備の巡視)

第35条 給電制御所は、電力設備の巡視について次の各項によって行う。

- (1) 給電制御所は、火災、異常気象および下記のa.～d.に示す事故等で系統運用上必要と認めた場合、電力設備の保守担当箇所に対し状況を連絡するとともに、電力設備の巡視を指令する。
ただし、保守担当箇所でない東部基幹制御所管内の電気所または天ヶ瀬発電所管内の発電所については、給電制御所は保守担当箇所でない東部基幹制御所または天ヶ瀬発電所に状況連絡および巡視を指令する。連絡および指令された保守担当箇所でない東部基幹制御所または天ヶ瀬発電所は、保守担当箇所である電力所等に対し状況連絡および巡視指令を中継する。
ただし「丹波町線」の、配電部門が保守を担当する箇所については、給電制御所から京都電力所(亀岡保線所、地中送電)に対し巡視を指令する。
(※「丹波町線」保守・運用業務に関する覚書による)
 - a. 試充電が不良の場合。
 - b. 事故が続発した場合。
 - c. 電気所構内事故の場合。
 - d. 電力設備に障害が発生した場合等、系統運用上必要と認めた場合。

なお、京都給電制御所所管系統における、各送電線路および線路区間別の保守担当箇所は「付図3-1～4図 送電線路保守分担図」による。
- (2) 電気所運用操作範囲の線路および特高計量装置の巡視が必要な場合は、電気所が給電制御所に巡視指令を依頼する。また、配電部門が保守を担当する線路または特高計量装置の巡視が必要な場合は、給電制御所が配電グループに対し電力設備の巡視を依頼する。これが休日および夜間の場合は、所管の配電営業所へ依頼する。
ただし、「弥栄町間人連絡線」「青野新由良川線」の配電部門が保守を担当する箇所については、給電制御所から福知山配電営業所に対し巡視を指令する。
(※「弥栄町間人連絡線」保守・運用業務に関する覚書および「青野新由良川線」保守・運用業務に関する覚書による)
- (3) 給電制御所は、線路の再閉路成功事故が発生した場合、またはリレー動作を伴わない瞬間地絡事故が発生した場合、保守担当箇所へ事故状況(故障点標定器を設置している線路については、その標定距離を含む)を連絡する。この場合、必要に応じ系統運用上の参考事項もあわせて連絡する。
ただし、配電部門が保守を担当する線路の場合は、所管の配電営業所へ連絡する。

第5章 系統事故時の復旧・運用

給電制御所、電気所および各所は、系統事故時の復旧を「給電運用・運転業務要綱 第4章」および「給電運用・運転業務の具体的事項に関する要綱 第4章」ならびに、この要領の第5章、第6章ならびに「事故対策検討書」等に基づいて行うこととし、負荷状況などによっては臨機応変に対処する。

電気所運用操作範囲の事故復旧の運用操作については、給電制御所運用操作範囲において給電制御所がとるべき処置と同等の処置を電気所が行う。ただし、給電制御所運用操作範囲に影響を与える場合の電気所運用操作範囲の操作については、給電制御所の承認を必要とする。

配電部運用所管系統に関連する電気所引出設備の運用操作のうち、配電部所管系統の事故復旧に必要な運用操作については、「京都電力本部 配電系統運用業務要領」による。

(系統事故時における一般事項)

第32条 給電制御所または電気所は、系統事故時等の運用を「給電運用・運転業務要綱 第4章」および「給電運用・運転業務の具体的事項に関する要綱 第4章」によるほか、次の各項によって行う。

- (1) 給電制御所は、監視制御装置を活用するとともに、関係電気所からの状況報告および関係給電所等の情報連絡により、事故状況の的確な把握に努める。
- (2) 給電制御所および電気所は、事故の状況について次のa. およびb. 項を系統を所管する給電所等へ報告する。
 - a. 第一報においては次の内容を主に報告する。
 - (a) 事故発生時刻、電気所名、場所、設備名
 - (b) 保護継電装置および系統監視装置の集合動作表示(30F)
 - (c) 遮断器の動作状況(トリップCBの称呼番号)
 - (d) オシロ動作状況
 - (e) 供給支障(救済含む)、発電支障の有無
 - (f) 緊急処置の概要
 - b. 第二報においては次の内容を主に報告する。
 - (a) 事故発生時の状況(音響、閃光、天候、その他事故判断に参考となる事項)
 - (b) 供給支障電力(救済含む)、発電支障電力
 - (c) オシログラフ、フォルトロケータの解析結果
 - (d) 瞬時電圧低下検出装置、系統監視装置の動作状況
 - (e) その他復旧見込み等、系統運用上必要な事項
- (3) 事故状況の報告時期については次のとおりとする。
 - a. 給電制御所および電気所は、事故発生時直ちに系統を所管する給電所等へ第一報を報告する。ただし、線路の試充電等あらかじめ定められた自主操作、または応急処置が必要な場合は、その処置を行い速やかに報告する。
 - b. 第二報以降の報告については、事故復旧の推移に応じて適切に区分し速やかに報告する。
- (4) 給電制御所、電気所および各所は、事故時における報告、連絡にあたっては、特に迅速、明瞭、正確に行う。
- (5) 自動オシロ装置が動作した電気所は、自所内に事故がなくても、速やかに動作状況を系統を所管する給電所等へ報告する。

- (6) 給電制御所は、電気所の自主復旧操作を妨げないように留意し、状況聴取、復旧操作指令、負荷制限、負荷送電の一時見合せ、復旧操作中止等、特に緊急を要するものを除き電気所からの報告を待って事故に対処する。
なお、電気所の復旧操作および報告が遅延する場合は、電気所に対して復旧方針に必要な事項を厳選して聴取し、事故復旧の促進に努める。
- (7) 給電制御所は、所管電力系統の事故が他の給電所等の所管電力系統に波及した場合、事故の状況および復旧の見込みを速やかに関係給電所等へ連絡する。
- (8) 給電制御所は、電気所より事故報告を受けた場合は、事故状況を把握し、関連系統の状況、気象状況を考慮し、次により復旧を図る。
- 供給支障が生じている場合は、他の健全系統へ停電負荷を切替。
 - 試充電。
 - 線路または電気所構内の巡視。
 - その他状況にあった適切な指示。
- (9) 給電制御所は、負荷を送電する場合には、系統周波数、潮流状況、電圧状況に注意しながら操作または、関係電気所に対して指令する。
なお、系統周波数が低下し、電気所から負荷送電操作継続の是非について問合せがあった場合は、中央給電指令所または基幹系統給電所の指示を受ける等の必要な処置をとり、負荷送電操作の中止または負荷制限等を指令する。
- (10) 給電制御所は、事故発生時、一斉指令装置等により的確に事故状況、事故の復旧方針等を関係給電所等および関係電気所に連絡する。
- (11) 給電制御所は次の場合、設備の保守担当箇所、またはその他の現業機関に対し、電力設備の巡視を指令する。
- 試充電が不良の場合。
 - 事故が続発した場合。
 - 電気所から巡視指令の依頼があった場合。
 - 基幹系統給電所の所管系統における電気所構内巡視指令を受けた場合。
 - その他系統運用上必要と認めた場合。
- (12) 給電制御所は、事故復旧操作において事故復旧支援機能および自動復旧機能等を活用し、迅速かつ的確に行う。
- (13) 給電制御所、電気所および各所は、事故以外でも系統運用操作に支障を生じるか、または支障を生じる恐れのある事態の場合は、速やかに関係箇所に連絡するとともに相互に協力し、事故防止に必要な処置を行う。
- (14) 電気所は、電気所運用操作範囲の事故復旧処置の判断が困難な場合、給電制御所に指示を求める。

美浜発電所

火山影響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ついて

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

火山影響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ついて

< 目 次 >

1 概要

- (1) 要求事項及び当社の対応
- (2) 火山影響等発生時の想定

2 要員の配置

- (1) 要員の非常召集
- (2) 火山影響等発生時の体制

3 教育訓練の実施

- (1) ディーゼル発電機の機能の維持に係る教育訓練
- (2) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却に係る教育訓練
- (3) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却及び同ポンプの機能の維持に係る教育訓練
- (4) 緊急時対策所の居住性確保に係る教育訓練
- (5) 通信連絡設備の確保に係る教育訓練

4 資機材の整備

- (1) ディーゼル発電機の機能の維持
- (2) その他

5 体制及び手順書の整備

- (1) 火山影響等発生時における炉心冷却のための対応手段と設備の選定
 - a. 対応手段と設備の選定の考え方
 - b. 対応手段と設備の選定の結果
- (2) ディーゼル発電機の機能を用いた手順
 - a. ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順

- (c) 作業の成立性
 - b. ディーゼル発電機による給電
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - c. 蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系を用いた炉心冷却
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 炉心冷却の成立性
 - d. ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 作業の成立性
 - e. 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 作業の成立性
- (3) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却のための手順等
- a. タービン動補助給水ポンプを用いた炉心冷却
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 炉心冷却の成立性
- (4) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却及び同ポンプの機能を維持するための手順等
- a. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 作業の成立性
 - b. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 炉心冷却の成立性
- (5) 必要な資源について
- a. ディーゼル発電機の機能維持

- (a) 水源
- (b) 電源
- (c) 燃料
- b. タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却の機能の維持
 - (a) 水源
 - (b) 電源
 - (c) 燃料
- c. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却及び同ポンプの機能の維持
 - (a) 水源
 - (b) 電源
 - (c) 燃料
- (6) 火山影響等発生時における原子炉停止措置
- (7) その他体制の整備に係る手順等
 - a. 緊急時対策所の居住性確保に関する手順等
 - (a) 手順着手の判断基準
 - (b) 作業手順
 - (c) 作業の成立性
 - b. 通信連絡設備に関する手順等
 - (a) 対応手段と設備の選定の考え方
 - (b) 対応手段と設備の選定の結果
 - (c) 手順着手の判断基準
 - (d) 作業手順
 - (e) 作業の成立性
 - (f) 必要な資源について
 - c. 電源車の燃料確保に関する手順等
 - (a) 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給準備
 - (b) 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給開始
 - (c) 必要な資源について

6 定期的な評価

(図一覧)

- 第1図 火山影響等発生時の体制の概略 (防災組織図)
- 第2図 火山影響等発生時の体制の概略 (保安規定第13条 (運転員等の確保)に定める要員)
- 第3図 火山影響等発生時の体制の概略 (要員の対応内容)
- 第4図 火山影響等発生時における対応のタイムチャート
- 第5図 火山影響等発生時における炉心冷却のための対応フロー
- 第6図 対策の概略系統図
- 第7図 対応手順の概要
- 第8図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付 概略図
- 第9図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付 タイムチャート
- 第10図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取替 概略図
- 第11図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取替・清掃 タイムチャート
- 第12図 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し 概略図
- 第13図 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し タイムチャート
- 第14図 対策の概略系統図
- 第15図 対応手順の概要
- 第16図 対策の概略系統図
- 第17図 電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用) 及び電源車による給電の概要
- 第18図 対応手順の概要
- 第19-1図 電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用) 及び電源車による給電準備
タイムチャート
- 第19-2図 電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用) 及び電源車による給電開始
タイムチャート
- 第20図 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動) を用いた炉心冷却準備
タイムチャート
- 第21-1図 緊急時対策所入口扉へのフィルタ取り付け位置
- 第21-2図 緊急時対策所の居住性確保のための仮設フィルタ設置
タイムチャート
- 第22図 火山影響等発生時に使用する通信連絡設備の概要
- 第23図 通信連絡設備の電源系統の概要
- 第24図 携行型通話装置による発電所内の通信連絡の概要
- 第25図 電源車への燃料確保 概略図
- 第26図 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給準備 タイムチャート

第 27 図 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給 タイムチャート

(別紙一覧)

- 別紙 1 高濃度の降下火砕物環境下における作業時の対応について
- 別紙 2 火山影響等発生時の炉心冷却に有効な手段の選定について
- 別紙 3 降灰予報等を用いた対応着手の判断について
- 別紙 4 作業の成立性について
- 別紙 5 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の容量について
- 別紙 6 火山影響等発生時における燃料補給について

1 概要

本章では、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の改正（平成29年1月24日原子力規制委員会規則第十六号）にて、第八十四条の二に「火山影響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」が追加されたことから、これに対する当社の対応の概要を以下に示す。

以降、号機の指定がない場合、美浜3号機の内容であるものとする。

(1) 要求事項及び当社の対応

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の第八十四条の二の五のイ、ロ、ハにおいて、火山影響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は以下のとおり定められており、それに対する当社の対策を示す。また、第八十四条の二の六に前各号に掲げるもののほか、火山影響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ために、緊急時対策所の居住性の確保及び通信連絡設備の確保を行う。

第八十四条の二		当社の対応	
第五号	イ	火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。	ディーゼル発電機の吸気ラインに改良型フィルタを取り付け、2台運転。電動補助給水ポンプにより炉心の冷却を行う。
	ロ	イに掲げるもののほか、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。	タービン動補助給水ポンプを使用し、蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心の冷却を行う。
	ハ	ロに掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。	電源車を動力源とした蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心の冷却を行う。
第六号	その他、火山影響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に関すること。	緊急時対策所の居住性確保、通信連絡設備の機能確保のための手順を整備する。	

また、これらに対して要員の配置、教育訓練の実施、資機材の整備を含む計画の策定、体制及び手順書の整備及び定期的な評価を行う。

(2) 火山影響等発生時の想定

第八十四条の二の五のイ及び第八十四条の二の六においては、火山影響等発生時の想定として、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に示す手法に従い、当該発電所の降灰量(10cm)が24時間継続すると仮定することにより気中降下火砕物濃度を推定し、その環境下での対策を検討した。

第八十四条の二の五のロにおいては、気中降下火砕物濃度によらず、その動作に期待できる対策を検討した。

第八十四条の二の五のハにおいては、推定した気中降下火砕物濃度の2倍の濃度を想定し、その環境下で、ディーゼル発電機は降灰到達後も一定期間機能を期待するものとして対策を検討した。

2 要員の配置

火山現象による影響が発生するおそれがある場合又は発生した場合（以下「火山影響等発生時」という。）に備え、必要な要員を配置する。また、休日、時間外（夜間）に発生した場合に備え、保安規定第13条（運転員等の確保）に定める必要な要員を配置する。

第1図、第2図及び第3図に火山影響等発生時の体制の概略を示す。

(1) 要員の非常召集

所長は、降灰予報等により発電所（美浜町）への多量の降灰が予想される場合、社内標準に定める組織の要員を召集して活動する。

なお、休日、時間外（夜間）においては、社内標準に定める組織が構築されるまでの間、保安規定第13条に定める重大事故等の対応を行う要員を活用する。

(2) 火山影響等発生時の体制

火山影響等発生時における対応は、以下の体制にて実施する。

第4図に火山影響等発生時における対応のタイムチャートを示す。

a. ディーゼル発電機の機能維持

ディーゼル発電機の機能を維持するための対策については、緊急安全対策要員8名にて準備し、取替・清掃を緊急安全対策要員5名にて実施する。

ディーゼル発電機の冷却に使用する海水ポンプの機能を維持するための対策については、緊急安全対策要員2名にて実施する。

なお、休日、時間外（夜間）についても同様に実施する。

b. タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却

タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側により炉心を冷却するための対策については、運転員等3名にて実施する。

なお、休日、時間外（夜間）についても同様に実施する。

c. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却及び同ポンプの機能の維持

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却及び同ポンプの機能を維持するための対策（電源車等）として、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）への給電準備については、緊急安全対策要員8名にて実施し、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却については、緊急安全対策要員8名及び運転員等1名にて実施する。

なお、休日、時間外（夜間）についても同様に実施する。

d. 緊急時対策所の居住性確保

緊急時対策所の居住性を確保するための対策については、緊急安全対策要員2名にて実施する。

なお、休日、時間外（夜間）についても同様に実施する。

e. 通信連絡設備の確保

安全パラメータ表示システム（以下「SPDS」という。）等を含む通信連絡設備（以下「通信連絡設備」という。）を確保するための対策については、緊急安全対策要員9名及び運転員等2名にて実施する。

なお、休日、時間外（夜間）についても同様に実施する。

3 教育訓練の実施

第2項の要員に対して、火山影響等発生時のディーゼル発電機の機能を維持するための対策及び炉心の著しい損傷を防止するための対策等に関する教育訓練を定期的に実施する。

なお、既に整備されている手順の教育訓練については、従前のおりとする。

(1) ディーゼル発電機の機能の維持に係る教育訓練

緊急安全対策要員に対して、ディーゼル発電機の機能を維持するための対策（改良型フィルタの取付等）に係る教育訓練を1年に1回以上実施する。

(2) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却に係る教育訓練

運転員等に対するタービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却に係る教育訓練については、1年に1回以上実施する。

(3) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却及び同ポンプの機能の維持に係る教育訓練

緊急安全対策要員に対して、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の機能を維持するための対策（電源車等）及び蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却に係る教育訓練を1年に1回以上実施する。

(4) 緊急時対策所の居住性確保に係る教育訓練

緊急安全対策要員に対して、緊急時対策所の居住性確保に係る教育訓練を1年に1回以上実施する。

(5) 通信連絡設備の確保に係る教育訓練

緊急安全対策要員及び運転員等に対して、通信連絡設備の確保に係る教育訓練を1年に1回以上実施する。

4 資機材の整備

火山影響等発生時の対応に必要な以下の資機材を配備するとともに、必要時に使用可能なよう適切に管理する。

また、資機材（スコップ、マスク、ヘッドライト及びゴーグル等）に加え、必要な道具を配備するとともに、作業性を確保するための防護具（マスク、ゴーグル）についても配備する。高濃度の降下火砕物環境下における防護具等の対応を別紙 1 に示す。

(1) ディーゼル発電機の機能の維持

ディーゼル発電機の機能維持に必要な改良型フィルタを必要数配備する。

改良型フィルタ 2 台

・フィルタ数 24 体（1 体あたり 9.5kg）

・交換用フィルタ数 24 体

(2) その他

緊急時対策所の居住性確保及び通信連絡設備の確保に必要な資機材を配備する。

5 体制及び手順書の整備

(1) 火山影響等発生時における炉心冷却のための対応手段と設備の選定

a. 対応手段と設備の選定の考え方

火山影響等発生時において、原子炉停止後、外部電源喪失が発生した場合は、炉心崩壊熱の除去を維持継続する必要があるため、ディーゼル発電機からの給電により蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系による炉心冷却を行う。この場合、継続してディーゼル発電機の機能を維持する必要がある。

また、この状態において全てのディーゼル発電機の機能が喪失した場合は全交流動力電源喪失となるが、降下火砕物の影響により空冷式非常用発電装置からの代替受電が不可能なため、タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う。

さらに、タービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う。火山影響等発生時の炉心冷却に有効な手段の選定を別紙 2 に示す。

火山影響等発生時における炉心冷却のための対応フローを第 5 図に示す。

なお、火山影響等発生後の長期間に亘っても、余熱除去系により炉心冷却が継続可能である。（添付-1）

また、火山影響等発生時のアクセスルートについて、降灰前に燃料取扱建屋内等に電源車等を配置するため、アクセスルート確保のための除灰作業は、降灰状況や体制等を考慮し、必要に応じ適宜実施する。

なお、この除灰作業については、保安規定「添付 3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」において定める手順に基づき実施するものである。

b. 対応手段と設備の選定の結果

外部電源が喪失した場合、蒸気発生器2次側及び余熱除去系による炉心冷却機能を維持するために必要な設備は、以下のとおり。

- ・ディーゼル発電機
- ・電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプ
- ・復水タンク
- ・消火水タンク
- ・消火水ポンプ
- ・主蒸気逃がし弁
- ・原子炉補機冷却海水系（海水ポンプ）
- ・原子炉補機冷却水系
- ・余熱除去系

対策手順等を「5 (2) ディーゼル発電機の機能を用いた手順」に示す。

これらの設備のうち、ディーゼル発電機は、屋外に設置している吸気消音器のフィルタの閉塞が想定されるため、対策として火山影響等発生時にはフィルタの取替・清掃が容易な改良型フィルタを取り付ける。

電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプは、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けない。

復水タンクは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有することから、機能に影響を及ぼすことはない。

消火水タンクは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有することから、機能に影響を及ぼすことはない。

消火水ポンプは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けない。

主蒸気逃がし弁は、屋外に大気開放部を有しているが、大気開放部に堆積する降下火砕物の荷重より主蒸気逃がし弁の噴出力が大きいことから、機能に影響を及ぼすことはない。

原子炉補機冷却海水系である海水ポンプは屋外に設置されており、海水ポンプモータの除塵フィルタ閉塞が想定されるため、対策として火山影響等発生時には除塵フィルタを取外す。

原子炉補機冷却水系及び余熱除去系は、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けない。

タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却機能を維持するために必要な設備は、以下のとおり。

- ・タービン動補助給水ポンプ
- ・復水タンク
- ・消火水タンク
- ・消火水ポンプ
- ・主蒸気逃がし弁
- ・蓄電池（安全防護系用）
- ・電源車

対策手順等を「5 (3) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却のための手順等」に示す。

タービン動補助給水ポンプは、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けることはない。

復水タンクは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有することから、機能に影響を及ぼすことはない。

消火水タンクは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有することから、機能に影響を及ぼすことはない。

消火水ポンプは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けることはない。

主蒸気逃がし弁は、屋外に大気開放部を有しているが、大気開放部に堆積する降下火砕物の荷重より主蒸気逃がし弁の噴出力が大きいことから、機能に影響を及ぼすことはない。

蓄電池（安全防護系用）は、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けることはない。

電源車は降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に降灰前に移動させることから、降下火砕物の影響を受けることはない。

外部電源が喪失し、ディーゼル発電機も機能喪失した場合、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器２次側による炉心冷却機能を維持するために必要な設備は、以下のとおり。

- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）
- ・ 復水タンク
- ・ 消火水タンク
- ・ 消火水ポンプ
- ・ 主蒸気逃がし弁
- ・ 蓄電池（安全防護系用）
- ・ 電源車
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）

対策手順等を「5（4）蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器２次側による炉心冷却及び同ポンプの機能を維持するための手順等」に示す。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）は全閉外扇形であり、外気を内部に取り込まない構造であること、また、ポンプ及びモータの摺動部はケーシングで覆われており外気と接触しないことから、降下火砕物の影響を受けない。

復水タンクは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有することから、機能に影響を及ぼすことはない。

消火水タンクは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有することから、機能に影響を及ぼすことはない。

消火水ポンプは降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けない。

主蒸気逃がし弁は、屋外に大気開放部を有しているが、大気開放部に堆積する降下火砕物の荷重より主蒸気逃がし弁の噴出力が大きいことから、機能に影響を及ぼすことはない。

蓄電池（安全防護系用）は、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、降下火砕物の影響を受けない。

電源車及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に降灰前に移動させることから、降下火砕物の影響を受けない。

(2) ディーゼル発電機の機能を用いた手順

「(1)b. 対応手段と設備の選定の結果」を踏まえた対策の概略系統図を第6図に、対応手順の概要を第7図に示すとともに、対策手順等を以下に示す。

a. ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付

火山影響等発生時においてディーゼル発電機の機能を維持するための対策として、フィルタの取替・清掃が容易な改良型フィルタを取り付けるための手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

降灰予報等を用いた対応着手の判断については別紙3に示す。

(b) 作業手順

ディーゼル発電機への改良型フィルタ取り付けの概略手順は以下のとおり。第8図に概略図、第9図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へディーゼル発電機への改良型フィルタ取付を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、ディーゼル発電機の吸気消音器前まで移動する。
- ③ 緊急安全対策要員は、吸気消音器付近に収納している作業に必要な資機材を準備する。
- ④ 緊急安全対策要員は、吸気消音器へ改良型フィルタを取り付ける。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、吸気消音器内の既設フィルタを抜き取る。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、火山灰除けのためのテントを設営する。

(c) 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙4に示す。

降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による影響はない。

b. ディーゼル発電機による給電

火山影響等発生時において、原子炉停止後、外部電源喪失が発生した場合は、炉心崩壊熱の除去を維持継続する必要があるため、ディーゼル発電機からの給電により蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系による炉心冷却を行う。

(a) 手順着手の判断基準

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生した場合。

(b) 作業手順

ディーゼル発電機は、外部電源喪失により自動起動し所内非常用電源に給電する。ディーゼル発電機が自動起動しない場合は、通常の運転操作により手動起動し所内非常用電源に給電する。

c. 蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系を用いた炉心冷却

火山影響等発生時において、原子炉停止後、外部電源喪失が発生した場合は、炉心崩壊熱の除去を維持継続する必要があるため、ディーゼル発電機からの給電により蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系による炉心冷却を行う。

(a) 手順着手の判断基準

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機による給電を開始した場合。

(b) 作業手順

蒸気発生器 2 次側を用いた炉心冷却に係る作業手順は、通常の運転操作による。

なお、水源は降下火砕物に対する健全性を確認した復水タンク及び消火水タンクを使用する。

余熱除去系を用いた炉心冷却に係る作業手順は、通常の運転操作による。

(c) 炉心冷却の成立性

蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系による炉心冷却は、通常の運転操作と同様にディーゼル発電機からの給電を行うため、本シナリオにおいても炉心冷却に必要な流量を確保できる。

d. ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機が起動した場合において、改良型フィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃の手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機が起動した場合。

(b) 作業手順

ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃の概略手順は以下のとおり。フィルタ取替に着手するタイミングは「補足説明資料-2 改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について」に記載する。

第10図に取替手順の概略図、第11図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へディーゼル発電機改良型フィルタの時間監視、フィルタ取替・清掃を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、フィルタの取替・清掃を実施する。

(c) 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙4に示す。

降灰時における屋外の作業については、防護具（マスク、ゴーグル等）を着用して実施する。また、フィルタ清掃は火山灰除けのためのテント内で実施する。

e. 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機が起動した場合において、ディーゼル発電機を冷却するための海水ポンプモータの除塵フィルタ閉塞を防止するため、除塵フィルタの取外しの手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範

囲外となった場合は、体制を解除する。

降灰予報等を用いた対応着手の判断については別紙3に示す。

(b) 作業手順

海水ポンプモータの除塵フィルタ取外しの概略手順は以下のとおり。

第12図に取外しの概略図、第13図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ海水ポンプモータの除塵フィルタ取外しを指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、除塵フィルタの取外しを実施する。

(c) 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙4に示す。

降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による影響はない。

(3) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却のための手順等

「(1)b. 対応手段と設備の選定の結果」を踏まえた対策の概略系統図を第 1 4 図に、対応手順の概要を第 1 5 図に示すとともに、対策手順等を以下に示す。

a. タービン動補助給水ポンプを用いた炉心冷却

火山影響等発生時において、原子炉停止後、外部電源が喪失しディーゼル発電機から給電中に全てのディーゼル発電機が機能喪失となった場合は全交流動力電源喪失となるが、降下火砕物の影響により空冷式非常用発電装置からの代替受電ができない場合に、タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う。

(a) 手順着手の判断基準

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機 2 台がともに機能喪失した場合。

(b) 作業手順

ア. 電源車による給電開始

「(4) b. (b)イ. 電源車による給電開始」による。

イ. タービン動補助給水ポンプを用いた炉心冷却

作業手順は、設置（変更）許可添付書類十追補による。

(c) 炉心冷却の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙 4 に示す。

タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は、全交流動力電源喪失時には継続されている。全交流動力電源喪失シナリオにおいては、事象発生から 40 分後にタービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を用いた 2 次系強制冷却を開始し、1 次冷却材圧力を 1.7MPa[gage]（温度 208℃）で維持できることを確認しており、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に必要な給水流量を確保できる。なお、全交流動力電源喪失シナリオでは、約 10 時間で 1 次冷却材高温側温度が 208℃に到達し、約 26 時間後には 1 次冷却材高温側温度が約 170℃に到達する。このシナリオを包絡する温度、圧力条件での健全性を維持できる Oリングを実機に適用しているため、RCP シール L OCA は起き難いと考えられる。（添付ー 2、3）

(4) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却及び同ポンプの機能を維持するための手順等

「(1) b. 対応手段と設備の選定の結果」を踏まえた対策の概略系統図を第 16 図に、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車による給電の概要を第 17 図に、対応手順の概要を第 18 図に示すとともに、対策手順等を以下に示す。

a. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業

火山影響等発生時において蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の機能を維持するための対策として、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の移動及び電源ケーブルの敷設・接続、電源車の移動及び電源ケーブルの敷設・接続、可搬式排気ファンの設置、仮設ダクトの敷設・接続ならびに可搬式ダストサンプラ等を設置するための手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径 160km）内の活火山に 20km 以上の噴煙が観測されたが噴火後 10 分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

降灰予報等を用いた対応着手の判断については別紙 3 に示す。

(b) 作業手順

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業の概略手順は以下のとおり。第 19-1 図、第 20 図にタイムチャートを示す。

ア. 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）による給電準備

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）による給電準備を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋の扉およびシャッターを開放し、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）を保管場所から燃料取扱建屋内へ移動する。
- ③ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋の扉およびシャッターを一部開口部を残して閉止する。
- ④ 緊急安全対策要員は、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）から蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）まで給電できるように電源ケーブル

ルを敷設・接続する。

- ⑤ 緊急安全対策要員は、シャッター開口部にシート養生による目張りを実施する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋に可搬式排気ファン及び仮設ダクトならびに可搬式ダストサンプラ等を設置する。

イ. 電源車による給電準備

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ電源車による給電準備を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋の扉およびシャッターを開放し、電源車を保管場所から燃料取扱建屋内へ移動する。
- ③ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋の扉およびシャッターを一部開口部を残して閉止する。
- ④ 緊急安全対策要員は、扉およびシャッターの開口を通して、電源車から非常用高圧母線に給電できるように可搬式代替電源用接続盤まで電源ケーブルを敷設・接続する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、シャッター開口部にシート養生による目張りを実施する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋に可搬式排気ファン及び仮設ダクトならびに可搬式ダストサンプラ等を設置する。

ウ. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却準備 作業手順は、設置（変更）許可添付書類十追補による。

(c) 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙 4 に示す。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車による給電準備の内、屋外作業は降下火砕物が発電所敷地に到達する前に完了させるため、降灰による影響はない。また、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却準備の内、屋外作業は火山灰除けのための資機材を用いて降下火砕物の影響を受けないよう実施する。

b. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却

火山影響等発生時において、全交流動力電源喪失となりタービン動補助給水

ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う際に、タービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合は、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車を起動し、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う。

第 1 6 図に概略系統図、第 1 9 - 2 図にタイムチャートを示す。

(a) 手順着手の判断基準

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機 2 台がともに機能喪失し、かつタービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合。

(b) 作業手順

ア. 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）による給電開始

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）による給電開始を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、可搬式ダストサンプラ等を用いて、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）周辺の空気中の放射性物質濃度に異常がないことを確認する。
- ③ 緊急安全対策要員は、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）を起動し、運転状態を確認する。
- ④ 緊急安全対策要員は、可搬式排気ファンを起動する。

イ. 電源車による給電開始

- ① 発電所対策本部長は緊急安全対策要員に、当直課長は運転員等に電源車による給電開始を指示する。
- ② 運転員等は、不要負荷をしゃ断器開放操作にて切り離す。
- ③ 緊急安全対策要員は、可搬式ダストサンプラ等を用いて、電源車周辺の空気中の放射性物質濃度に異常がないことを確認する。
- ④ 緊急安全対策要員は、電源車を起動し、運転状態を確認する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、可搬式排気ファンを起動する。
- ⑥ 運転員等は、メタクラ・パワーセンタへの給電操作を行い、母線電圧にて受電確認を実施する。

ウ. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却作業手順は、設置（変更）許可添付書類十追補による。

(c) 炉心冷却の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙4に示す。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却について、第4図に示す作業時間を踏まえた解析を実施し、不確かさの影響を考慮しても、炉心が著しい損傷に至らないことを確認している。

(添付-4)

(5) 必要な資源について

a. ディーゼル発電機の機能維持

(a) 水源

復水タンクの有効水量は **680m³** であり^{※1}、補助給水ポンプを用いた蒸気発生器への給水による 2 次冷却系の冷却は約 **15.2** 時間の給水継続が可能である。

また、消火水タンクの有効水量は **320m³** であり、消火水タンクから復水タンクへ補給を行うことで約 **29.2** 時間の給水継続が可能である。

※1: 運用管理値であり LCO の値ではないが、降灰到達までに 2 次系純水タンクからの補給が可能。

(b) 電源

必要な負荷はディーゼル発電機(**3,900kW**)により給電が可能である。

(c) 燃料

燃料油貯蔵タンクの容量は **180kl**/個であり、ディーゼル発電機が全出力で運転した場合でも **184** 時間の給電継続が可能である。

b. タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却の機能の維持

(a) 水源

復水タンクの有効水量は **680m³** であり^{※1}、タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器への給水による 2 次冷却系の冷却は約 **15.2** 時間の給水継続が可能である。

また、消火水タンクの有効水量は **320m³** であり、消火水タンクから復水タンクへ補給を行うことで約 **29.2** 時間の給水継続が可能である。

※1: 運用管理値であり LCO の値ではないが、降灰到達までに 2 次系純水タンクからの補給が可能。

(b) 電源

タービン動補助給水ポンプの起動及び運転員等による監視計器(原子炉圧力・水位, 蒸気発生器圧力・水位等)への給電に必要な蓄電池(安全防護系用)は、負荷切り離しを行わずに **24** 時間(ただし、「負荷切り離しを行わずに」には、中央制御室において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。)に亘って電力を供給できる容量を有する設計としている。

また、消火水ポンプの負荷は約 37kW、燃料油移送ポンプと燃料油移送ポンプ
充油電磁弁の負荷は約 2kWであり、電源車(488kW)^{※1}により給電が可能である。
(別紙5)

※1: 通信連絡設備他の負荷約 107kWを考慮しても合計約 146kWであり、給電可
能である。

(c) 燃料

電源車が降灰継続の 24 時間に亘って連続運転するために必要な燃料は
「(5)c. (c)燃料」に示す蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた炉心
冷却時に必要な量を下回るため、降灰継続の間、消火水ポンプに給電でき、給水
継続が可能である。(別紙6)

c. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた蒸気発生器2次側による炉
心冷却及び同ポンプの機能の維持

(a) 水源

復水タンクの有効水量は 680m³であり^{※1}、補助給水ポンプ及び蒸気発生器補給
用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた蒸気発生器への給水による2次冷却系の冷
却は約 15.2時間の給水継続が可能である。

また、消火水タンクの有効水量は 320m³であり、消火水タンクから復水タンク
へ補給を行うことで約 29.2時間の給水継続が可能である。

※1: 運用管理値であり LCO の値ではないが、降灰到達までに2次系純水タン
クからの補給が可能。

(b) 電源

運転員等による監視計器(原子炉圧力・水位、蒸気発生器圧力・水位等)への
給電に必要な蓄電池(安全防護系用)は、負荷切り離しを行わずに 24 時間(た
だし、「負荷切り離しを行わずに」には、中央制御室において簡易な操作で負荷の
切り離しを行う場合を含まない。)に亘って電力を供給できる容量を有する設計
としている。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)の負荷は約 90kWであり、電源車(可
搬式代替低圧注水ポンプ用)(443.2kW)^{※1}により給電が可能である。

また、消火水ポンプの負荷は約 37kW、燃料油移送ポンプと燃料油移送ポンプ
充油電磁弁の負荷は約 2kWであり、電源車(488kW)^{※2}により給電が可能である。
(別紙5)

※1：可搬式排気ファンの負荷約 4kW を考慮しても合計約 94kW であり、給電可能である。

※2：通信連絡設備及び可搬式排気ファンの負荷約 107kW を考慮しても合計約 146kW であり、給電可能である。

(c) 燃料

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）が降灰継続の 24 時間に亘って連続運転するために必要な燃料は、768.4ℓ である。電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の燃料タンク及び補給用の燃料を合わせて約 180kℓ 確保しているため、降灰継続の間、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）に給電でき、給水継続が可能である。

電源車が降灰継続の 24 時間に亘って連続運転するために必要な燃料は 1015.27ℓ である。電源車の燃料タンク及び補給用の燃料を合わせて約 180kℓ 確保しているため、降灰継続の間、消火水ポンプに給電でき、給水継続が可能である。（別紙 6）

(6) 火山影響等発生時における原子炉停止措置

火山影響等発生時において、発電所を含む地域（美浜町）に降灰予報「多量」が発表された場合、原子炉停止措置を講じる。具体的な原子炉停止の判断基準を以下に示す。

以下の場合においては原子炉停止措置を講じる。

- 火山影響等発生時において、発電所を含む地域（美浜町）に降灰予報「多量」が発表された場合。
- 降灰予報「多量」が発表されていない場合において、火山影響等発生時の対応に着手し、かつ、保安規定第 73 条に定める外部電源において、全 5 回線中、4 回線以上が動作不能になり、動作可能な外部電源が 1 回線以下となった場合（送電線の点検時を含む。）又は全ての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合。

(7) その他体制の整備に係る手順等

a. 緊急時対策所の居住性確保に関する手順等

火山影響等発生時において、必要な数の要員を収容し、緊急時対策本部としての機能を維持するため、緊急時対策所の居住性を確保する。

緊急時対策所の居住性確保のために必要な設備として、

- ・緊急時対策所非常用空気浄化ファン
- ・緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット

が設置されているが、降灰時においてはフィルタの閉塞が懸念されるため、上記設備は使用せず、緊急時対策所入口扉を開放し、仮設フィルタを設置することにより対応する。仮設フィルタ設置の概要を第2 1 - 1 図に示す。なお、仮設フィルタは緊急時対策所内に保管・設置することとしており、フィルタ閉塞時は適宜フィルタの交換を行うことから、降下火砕物の影響を受けることはない。

(a) 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径 **160km**）内の活火山に **20km** 以上の噴煙が観測されたが噴火後 **10** 分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

(b) 作業手順

緊急時対策所の居住性確保のための概略手順は以下のとおり。タイムチャートを第2 1 - 2 図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、仮設フィルタの取り付けを指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、緊急時対策所扉を開放する。
- ③ 緊急安全対策要員は、緊急時対策所扉（2箇所）に仮設フィルタを取り付ける。

(c) 作業の成立性

(b) 項の対応は、緊急安全対策要員 **2** 名により降灰開始前に実施することが可能である。仮設フィルタ設置後に緊急安全対策要員は、緊急時対策所に設置されている酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を監視し、酸素濃度 **19%**以上及び二酸化炭素濃度 **1.0%**以下を維持できていることを確認する。

酸素濃度の低下又は二酸化炭素濃度の上昇傾向が見られた場合は、上記濃度を維持するため、適宜仮設フィルタの交換を行う。

いずれも緊急時対策所内での作業であるため、降灰による影響はない。

b. 通信連絡設備に関する手順等

(a) 対応手段と設備の選定の考え方

火山影響等発生時における通信連絡については、新規制基準対応として整備した設計基準事故対処設備（重大事故等対処設備との兼用を含む。）の通信連絡設備のうち、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。なお、発電所外への通信連絡設備については、災害時優先契約回線に加えて輻輳等による制限を受けない専用通信回線にも接続している。

火山影響等発生時に使用する通信連絡設備は、外部電源が期待できない場合でもディーゼル発電機又は無停電電源装置からの給電により統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話、IP-FAX）、安全パラメータ表示システム（SPDS）、SPDS表示装置及び安全パラメータ伝送システムが使用可能である。また、ディーゼル発電機の機能が喪失した場合においても、蓄電池（安全防護系用）、燃料取扱建屋内に移動した電源車からの給電により連続して使用可能である。

さらに、電源車の機能が喪失した場合には、火山影響等発生時の手順において最低限必要となる発電所内の通信連絡機能を確保するため、乾電池で使用可能な携行型通話装置を使用する。なお、携行型通話装置については、使用場所（中央制御室、現場、緊急時対策所）に専用通信線及び端子箱が常設されているため、通話装置を端子箱に接続することにより容易に使用することが可能である。

(b) 対応手段と設備の選定の結果

火山影響等発生時に使用する通信連絡設備は以下のとおり。発電所内外の通信連絡設備の概要を第22図に示す。

- ・ 運転指令設備（事故一斉放送装置）
- ・ 保安電話
- ・ 加入電話、加入ファクシミリ
- ・ 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備
（TV会議システム、IP電話、IP-FAX）
- ・ 安全パラメータ表示システム（SPDS）、SPDS表示装置及び安全パラメータ伝送システム
- ・ 携行型通話装置

これらの設備については、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、また有線系の通信回線を有することから降下火砕物の影響を受けることはない。

外部電源が期待できない場合はディーゼル発電機、無停電電源装置、又は蓄電池（安全防護系用）、燃料取扱建屋内に移動した電源車からの給電により、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話、IP-FAX）、安全パラメータ表示システム（SPDS）、SPDS表示装置及び安全パラメータ伝送システムを使用するが、これらの設備、電源は建屋内の設置、操作となることから降下火砕物の影響を受けることはない。

また、全ての電源が期待できない場合は、乾電池を用いた携行型通話装置を使用するが、建屋内の設置、操作となることから降下火砕物の影響を受けることはない。

火山影響等発生時において、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車による給電の概要を第17図に、通信連絡設備の機能を確保するための電源システムの概要を第23図に示すとともに、対策手順等を以下に示す。

(c) 手順着手の判断基準

ア. 電源車による給電準備

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

イ. 電源車による給電開始

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、3号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合、電源車による給電を開始する。

(d) 作業手順

通信連絡設備への給電準備及び給電開始の概略手順は以下のとおり。

第19-1図に給電準備のタイムチャートを示す。

第19-2図に給電開始のタイムチャートを示す。

ア. 電源車による給電準備

「(4) a. (b)イ. 電源車による給電準備」による。

イ. 電源車による給電開始

「(4) b. (b)イ. 電源車による給電開始」による。

(e) 作業の成立性

ア. 電源車による給電準備

作業の成立性について、確認結果を別紙4に示す。

電源車の給電準備の内、屋外作業は降灰前に完了させるため、降灰による影響はない。

イ. 電源車による給電開始

作業は全て屋内で行われるため降灰による影響はない。

(f) 必要な資源について

ア. 電源

通信連絡設備の負荷は、蓄電池（安全防護系用）から給電される約 **7kW** を除き、約 **80kW**、緊急時対策所で約 **23kW** の合計約 **103kW** であり、電源車 (**488kW**)^{※1} により給電が可能である。（別紙5）

携行型通話装置については、電源である乾電池を交換することで **24** 時間に亘って使用することができる。携行型通話装置による発電所内の通信連絡の概要を第24図に示す。

※1：消火水ポンプ、燃料油移送ポンプ、燃料油移送ポンプ充油電磁弁及び可搬式排気ファンの負荷約 **43kW** を考慮しても合計約 **146kW** であり、給電可能である。

イ. 燃料

電源車が降灰継続の **24** 時間に亘って連続運転するために必要な燃料は **1015.27ℓ** である。電源車の燃料タンク及び補給用燃料を合わせて約 **180k ℓ** 確保しているため、降灰継続の間、連続で通信連絡設備に給電することが可能である。（別紙6）

c. 電源車の燃料確保に関する手順等

火山影響等発生時における電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車

の燃料確保については、燃料油貯蔵タンク（180kl/個）を燃料源として使用し、新規制基準対応として整備した燃料油貯蔵タンクに接続されている屋外燃料油取出口から燃料を抜き取り給油することで、燃料を補給する。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の燃料確保の概略図を第25図に示す。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の燃料を確保するために必要となる燃料油貯蔵タンクによる燃料補給の手順等を以下のとおり整備する。

(a) 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給準備

ア. 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径 160km）内の活火山に 20km 以上の噴煙が観測されたが噴火後 10 分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

イ. 作業手順

燃料油貯蔵タンクからの燃料補給準備の概略手順は以下のとおり。

第26図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ、燃料油貯蔵タンクから電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車への燃料補給準備を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料油取出口の蓋を開放し、給油ホースを接続する。また、接続していない側の給油ホース先端を燃料取扱建屋内へ入れる。
- ③ 緊急安全対策要員は、燃料油移送ポンプ出口配管の分岐管に短管を接続し、E. L. +32m燃料油取出口までの給油系統を構成する。
- ④ 緊急安全対策要員は、燃料油移送ポンプと燃料油サービスタンク間の弁を閉止する。

ウ. 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙4に示す。

給油作業については、消防法に基づく手続きが必要であり、具体的には「震災時等における危険物の仮貯蔵・仮取扱い等の安全対策及び手続きに係るガイドライン」で規定されているとおり、消防署への事前計画の届出及び給油作業時の連絡等を実施する。

また原子炉等規制法に基づき、建屋内に入れる電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車については、電源車を建屋内に入れた場合においても当該区画の火災荷重許容値以下であることを確認した。確認結果を以下に示す。

建屋	当該区画の火災荷重 ^{※1} (電源車の火災荷重 ^{※2}) [MJ/m ²]	火災荷重管理目標値 [MJ/m ²]
3号炉 燃料取扱建屋	193 (90)	454

※1. 電源車2台を含む当該区画の火災荷重を記載

※2. 電源車2台分の火災荷重を記載

(b) 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給開始

火山影響等発生時において、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の燃料を確保するための対策として燃料油貯蔵タンクからの燃料補給を行う手順を整備する。

ア. 手順着手の判断基準

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の運転継続のために燃料補給が必要と判断した場合。

イ. 作業手順

燃料油貯蔵タンクからの燃料補給の概略手順は以下のとおり。

第27図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ、燃料油貯蔵タンクから電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車への燃料補給開始を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋内の電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車の給油口に、給油ホースを接続する。

- ③ 緊急安全対策要員は、建屋内の燃料油移送ポンプを起動し、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車の油面計でタンクが満杯となれば停止する。

ウ．作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙 4 に示す。

(c) 必要な資源について

ア．燃料

燃料源である燃料油貯蔵タンクの保有燃料量は **180kℓ** 以上であり、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の保有燃料 **441ℓ** 以上と合わせ、約 **180kℓ** を確保している。従って、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）を降灰継続の間、機能維持するために必要な燃料 **768.4ℓ** を確保可能である。また、燃料源である燃料油貯蔵タンクの保有燃料量は **180kℓ** 以上であり、電源車の保有燃料 **441ℓ** 以上と合わせ、約 **180kℓ** を確保している。従って、電源車を降灰継続の間、機能維持するために必要な燃料 **1015.27ℓ** を確保可能である。

（別紙 6）

6 定期的な評価

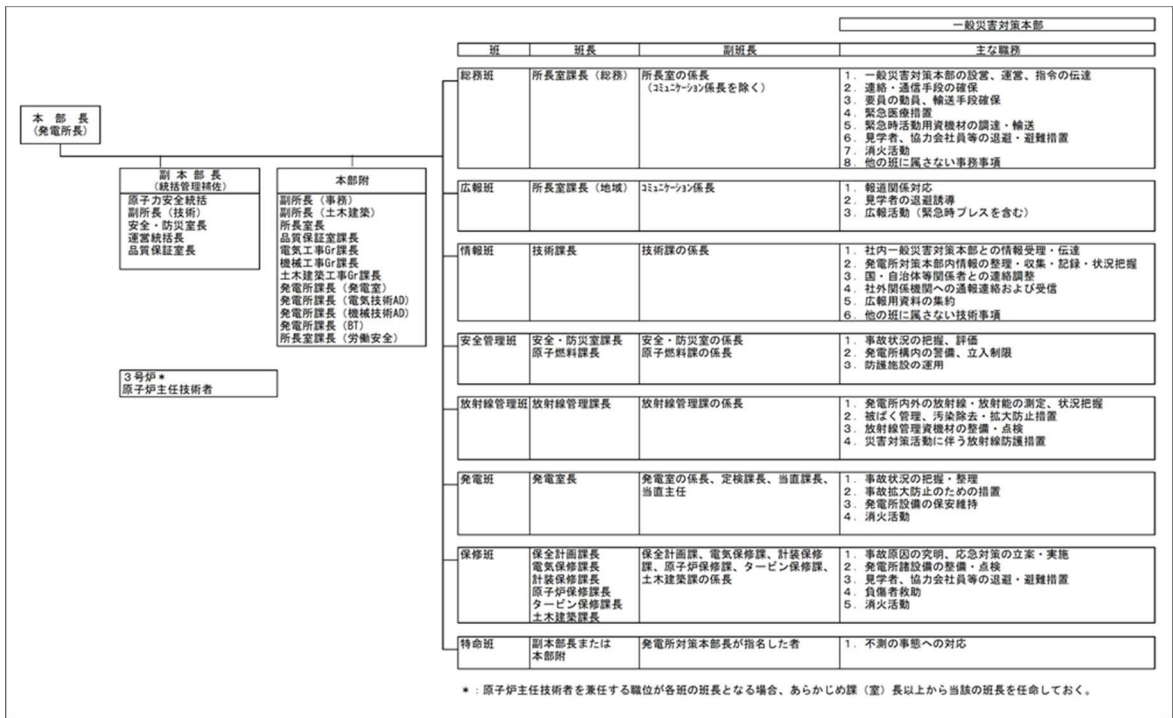
第1項から第4項の活動の実施結果について、定期的に評価を行うとともに、評価の結果に基づき必要な措置を講じる。

- (1) 各課（室）長は、第1項から第4項の活動の実施結果について、1年に1回以上定期的に評価を行うとともに、評価結果に基づき、より適切な活動となるように必要に応じて、計画の見直しを行い、技術課長に報告する。

実施結果の報告例

- ・教育訓練実施報告書
- ・資機材点検結果報告書 等

- (2) 技術課長は、各課（室）長からの報告を受け、必要に応じて、計画の見直しを行う。



出典：美浜発電所 一般防災業務所達（案）

第1図 火山影響等発生時の体制の概略
(防災組織図)

第13条 (運転員等の確保)

発電室長は、原子炉の運転に必要な知識を有する者を確保する。なお、原子炉の運転に必要な知識を有する者とは、原子炉の運転に関する実務の研修を受けた者をいう。

- 2 発電室長は、原子炉の運転に当たって第1項で定める者の中から、1直あたり表13-1に定める人数の者をそろえ、中央制御室あたり5直以上を編成した上で3交代勤務を行わせる。特別な事情がある場合を除き、連続して24時間を超える勤務を行わせてはならない。また、表13-1に定める人数のうち、1名は当直課長とし、運転責任者として原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任された者とする。

<中略>

- 4 各課(室)長は、重大事故等の対応のための力量を有する者を確保する。また、技術課長は、重大事故等の対応を行う要員として、表13-3に定める人数を常時確保する。

<以下、省略>

表13-1

中央制御室名	B中央制御室 (3号炉)
モード1、2、3、4、5および6の場合	8名以上 ^{※1}
使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間の場合 ^{※2}	6名以上 ^{※1}

※1：当直課長を含む。

※2：照射済燃料移動中も含む(以下、同じ)。

表13-3

	運転モード	緊急時対策 本部要員	緊急安全対策要員
常駐	モード1、2、3、4、 5および6の場合	4名以上	33名以上
	使用済燃料ピットに燃料 体を貯蔵している期間の 場合 ^{※2}		27名以上
召集	モード1、2、3、4、 5、6および使用済燃料 ピットに燃料体を貯蔵し ている期間の場合 ^{※2}	5名以上	—

出典：美浜発電所原子炉施設保安規定 第13条(運転員等の確保)
表13-1、表13-3

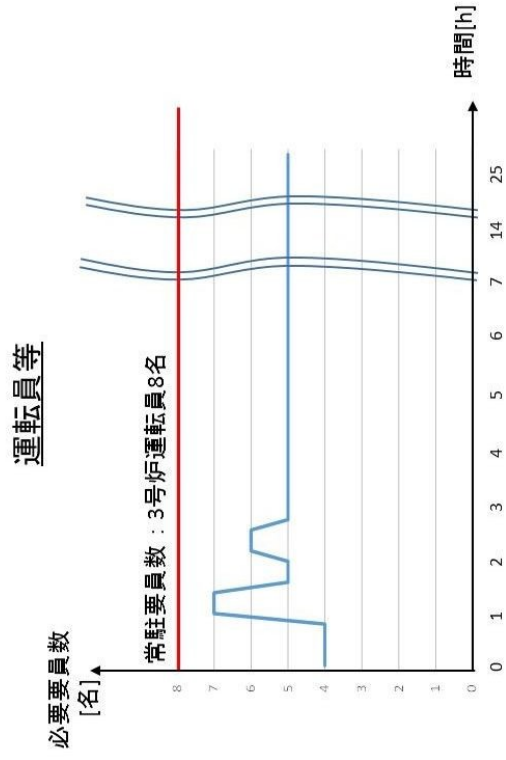
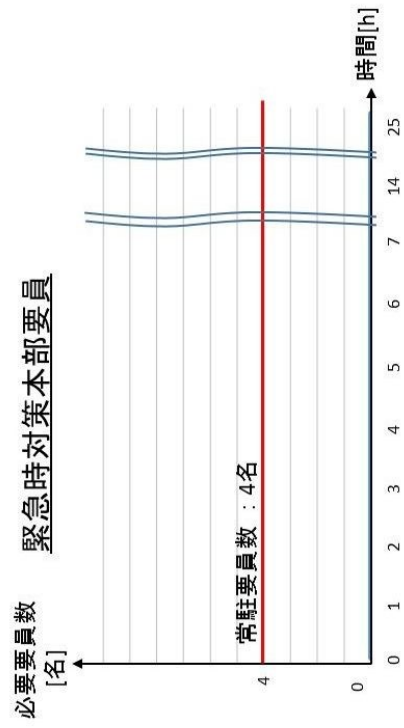
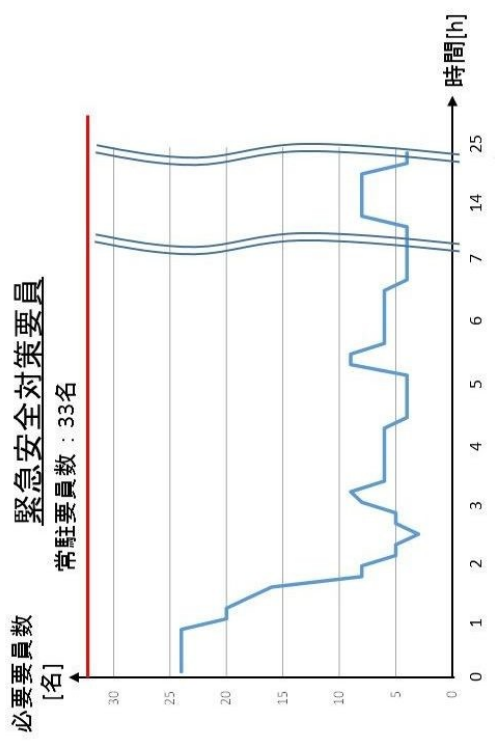
第2図 火山影響等発生時の体制の概略
(保安規定第13条(運転員等の確保)に定める要員)

保安規定第13条に定める要員		火山影響等発生時の対応要員		対応内容
緊急時対策本部要員	常駐4名 召集5名	緊急時対策本部要員	常駐4名 (召集5名)	<ul style="list-style-type: none"> • 統括管理及び全体指揮 • 原子炉ごとの統括管理及び原子炉ごとの指揮 • 通報連絡
運転員等 ^{※1} 【当直課長含む】	3号炉8名 ^{※2}	運転員等 ^{※1} 【当直課長含む】	3号炉8名 ^{※2}	<ul style="list-style-type: none"> • デイジーゼル発電機による給電 • タービン動補助給水ポンプを用いた炉心冷却（流量調整） • 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却（流量調整） • 通信連絡設備の確保
緊急安全対策要員	常駐33名 ^{※2}	緊急安全対策要員	常駐33名 ^{※2}	<ul style="list-style-type: none"> • 改良型フィルタ取付 • フィルタ取替、清掃（デイジーゼル発電機） • 除塵フィルタ取外し（海水ポンプモータ） • 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業 • 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却 • 緊急時対策所の居住性の確保 • 通信連絡設備の確保

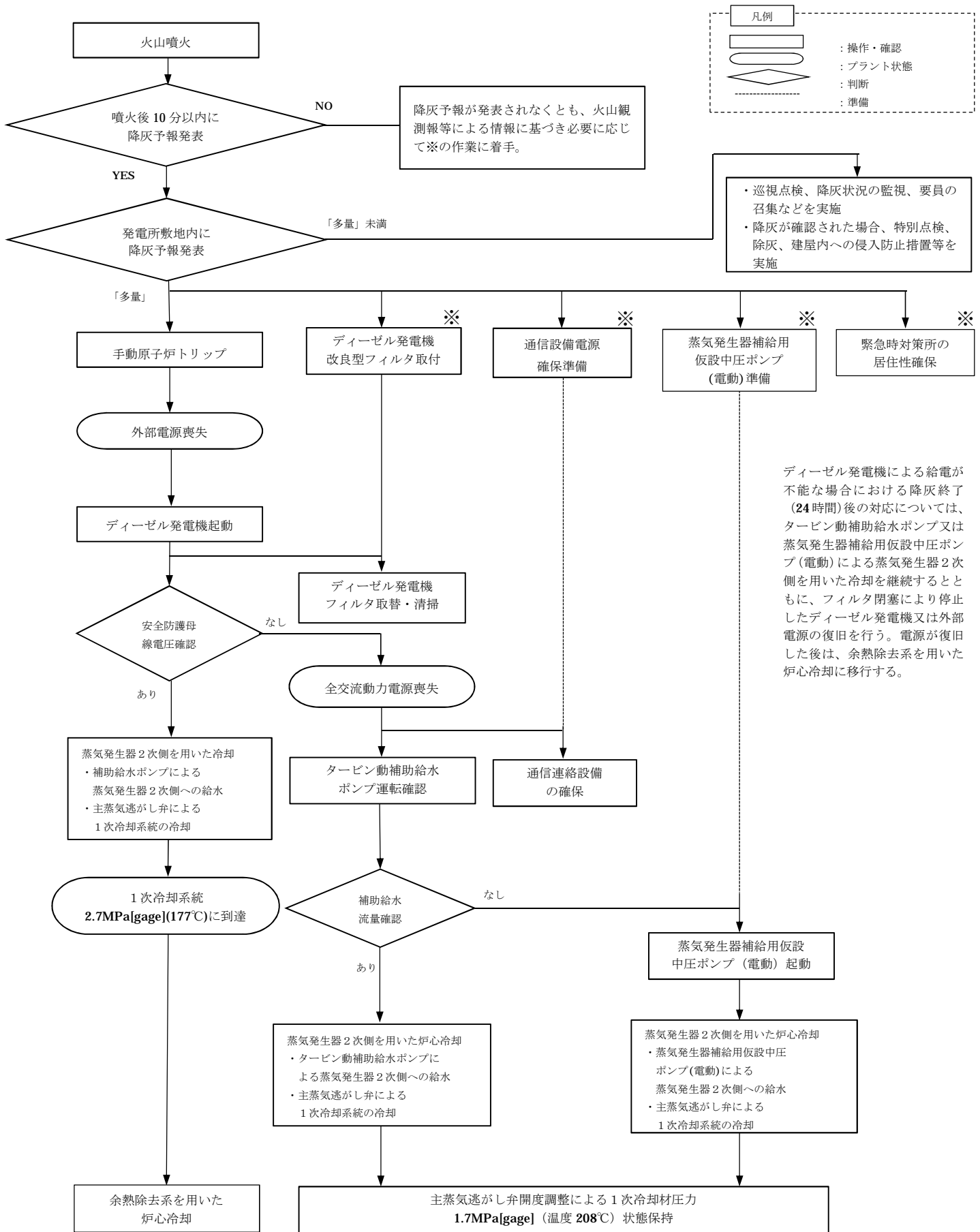
※1：設置（変更）許可添付書類十追補での記載に基づき、当直課長の指示に従い運転対応を実施する要員を「運転員等」とする。

※2：モード1、2、3、4、5および6の場合の人数を示す。それ以外の場合の人数は、第2図による。

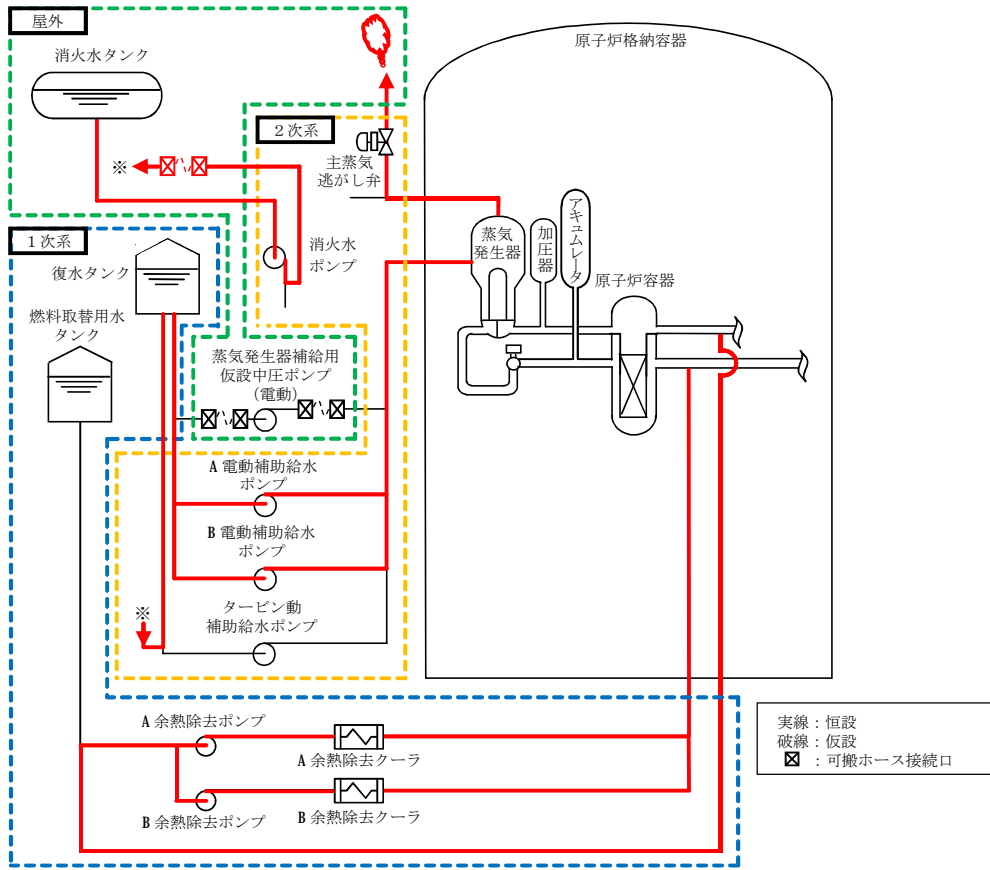
第3図 火山影響等発生時の体制の概略（要員の対応内容）



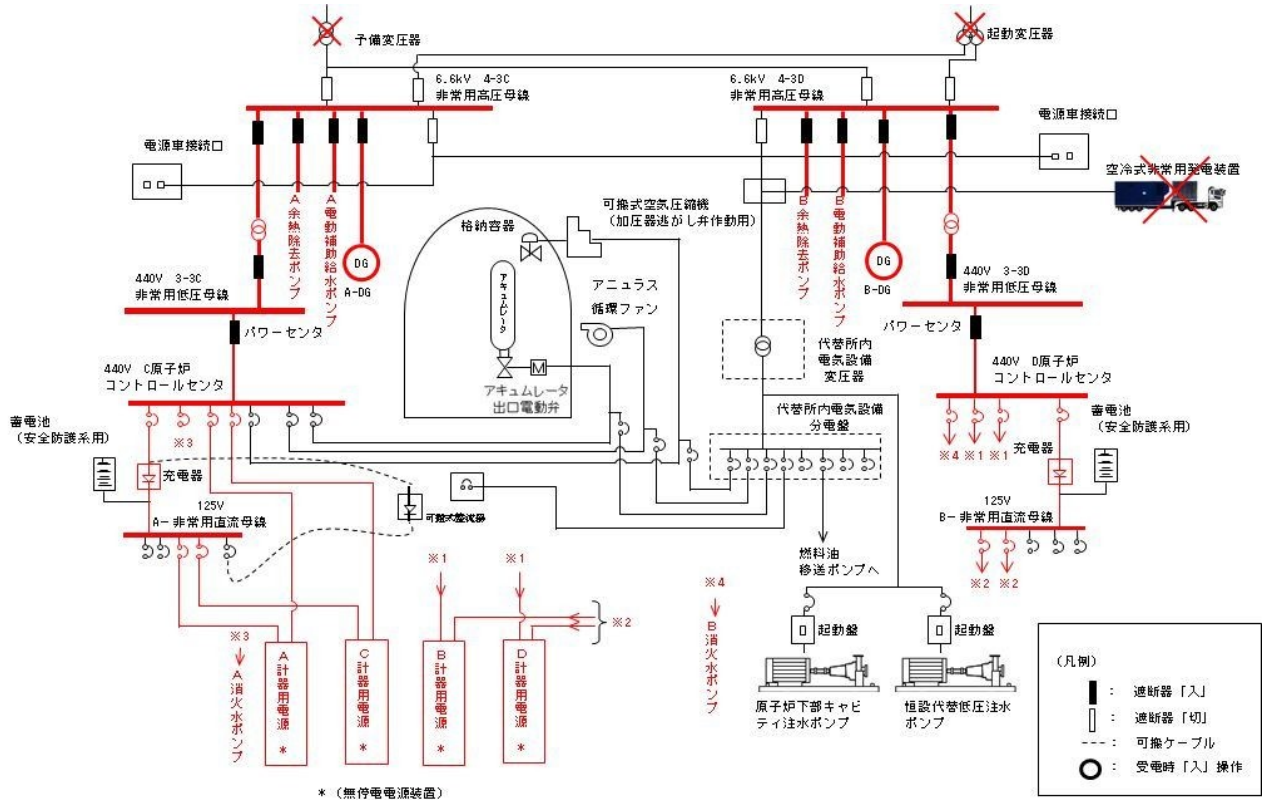
第4図 火山影響等発生時における対応のタイムチャート (2/2)
(対応必要人数の時間経過)



第 5 図 火山影響等発生時における炉心冷却のための対応フロー

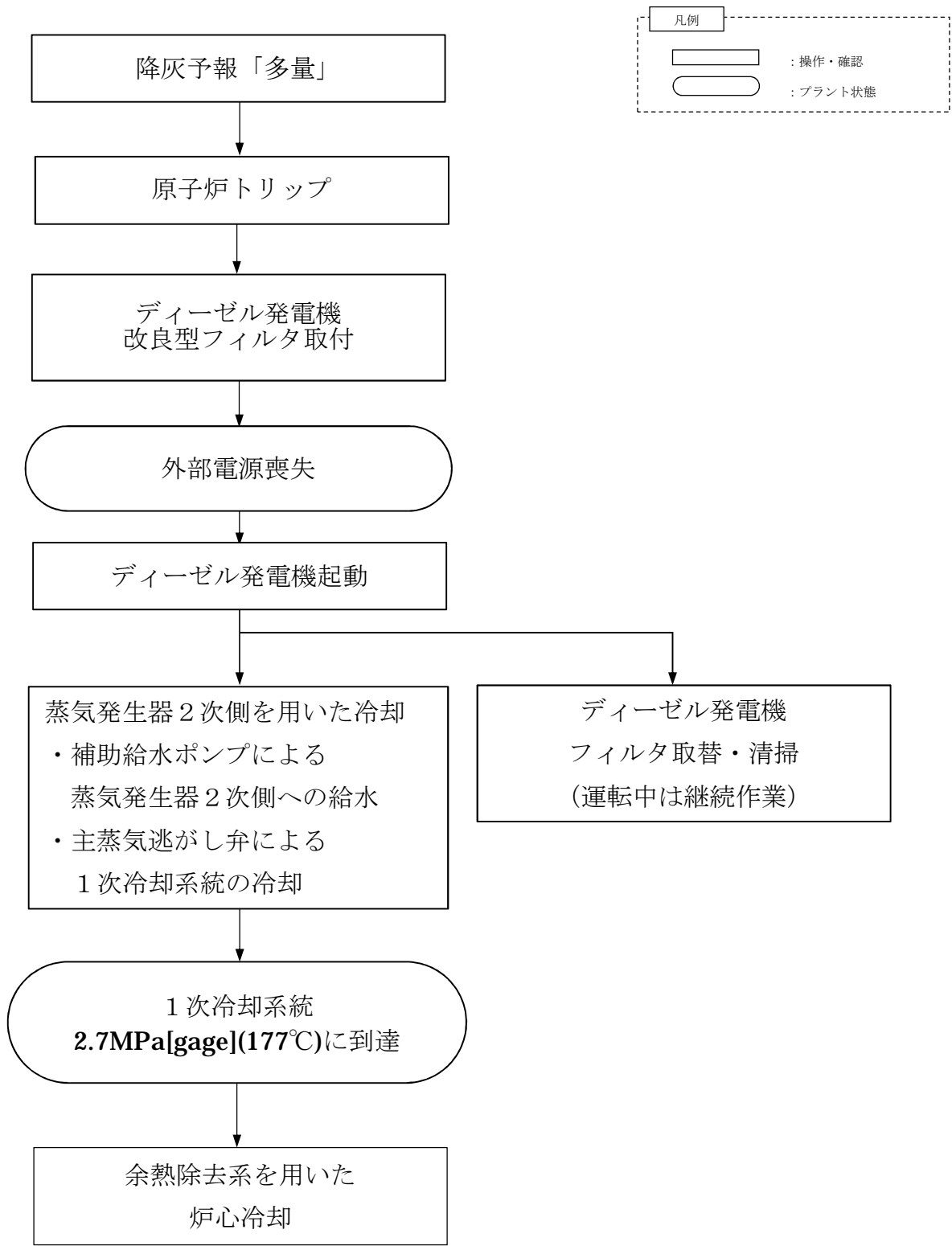


a. 系統図

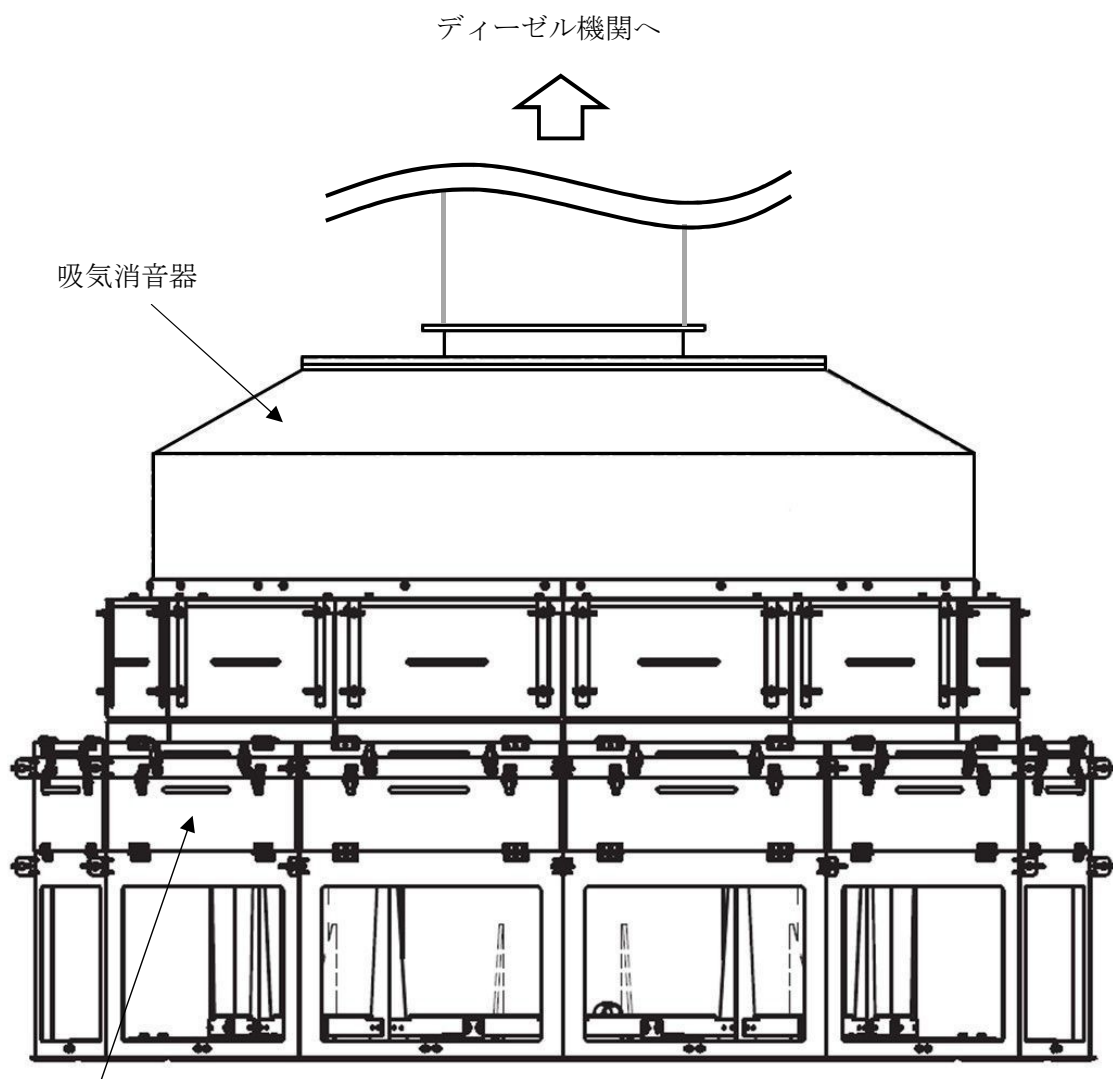


b. 給電系統図

第6図 対策の概略系統図



第7図 対応手順の概要

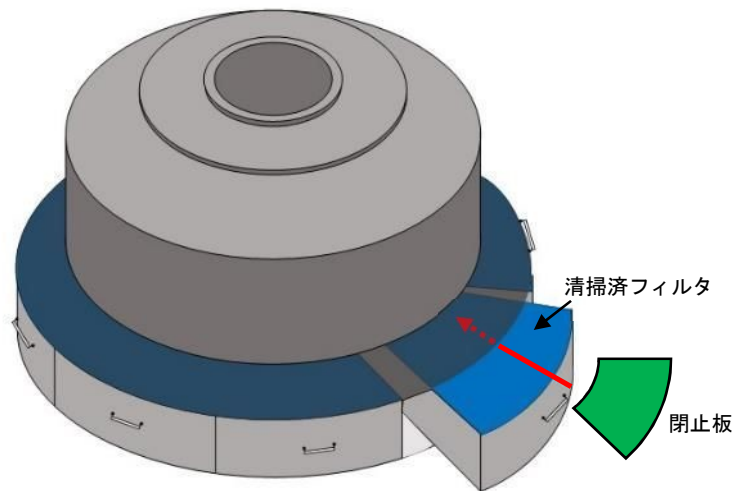


改良型フィルタ

第8図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付 概略図

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)											備考	
		0	10	20	30	40	50	60	70	80				
ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付	緊急安全対策要員 8	▽焼火発生 ▽降灰予報(多量)発生、発電所対策本部員による作業開始指示 ▽発電所敷地へ降灰到達												
			移動											
						改良型フィルタ取付 既設フィルタ取外								

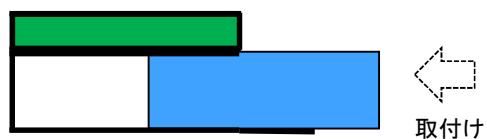
第9図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付 タイムチャート



【手順①】
改良型フィルタに閉止板を取り付ける。



【手順③】
清掃済みフィルタを挿入する。



【手順②】
目詰まりフィルタを抜き取る



【手順④】
閉止板を抜き取る。



フィルタ表面の写真



フィルタ側面の写真

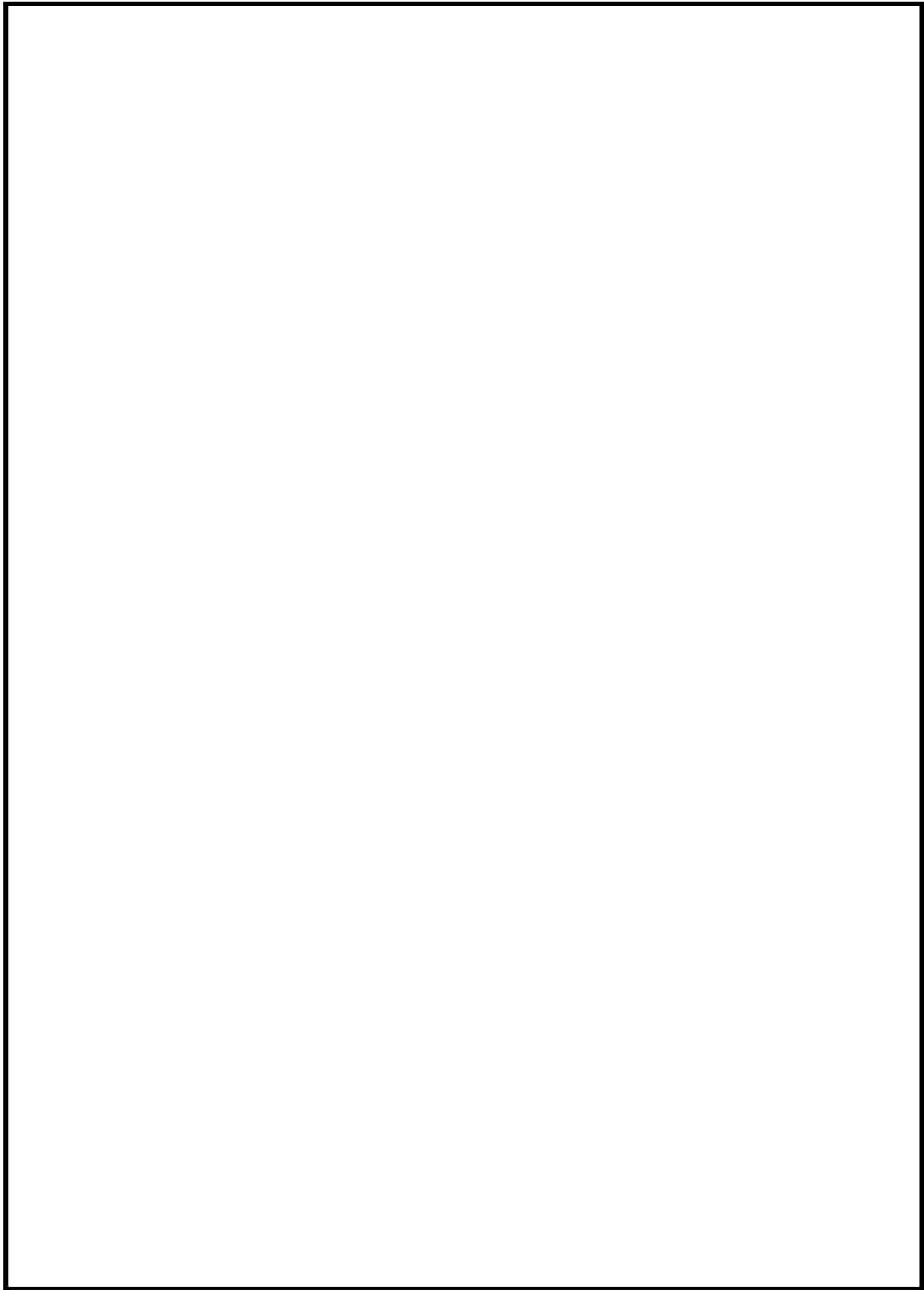


第10図 ディーゼル発電機への改良型フィルタ取替 概略図

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(時間)													備考		
		0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6		6.5	
レーザー発電機 改良型フィルタの フィルタ取替・清掃※1	緊急安全対策要員 5	▽噴火発生 ▽発電所敷地へ降灰到達 ▽降灰予報(多量)発生、発電所対策本部長による作業開始指示													※2フィルタ清掃は5人 中2人が次回取替えまで の間に実施する。		
								取替		清掃※2			取替			清掃※2	

*1 20分以内に取替、その後60分以内に清掃を行う場合は取替5名で行い、清掃はそのうち2名で行う。
取替・清掃を合わせて20分以内に実施する場合は5名で行う。

第11図 レーザー発電機への改良型フィルタ取替・清掃 タイムチャート

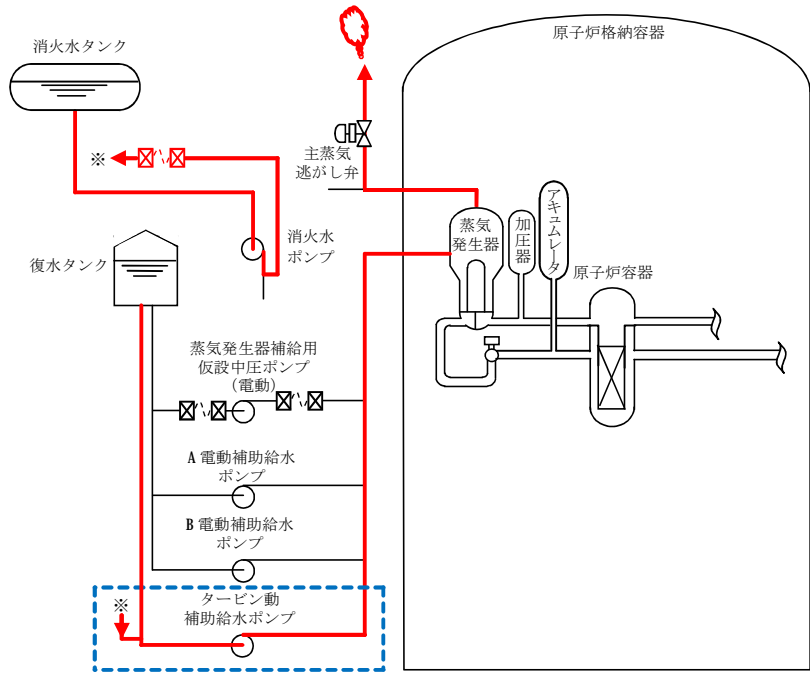


第12図 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し 概略図

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

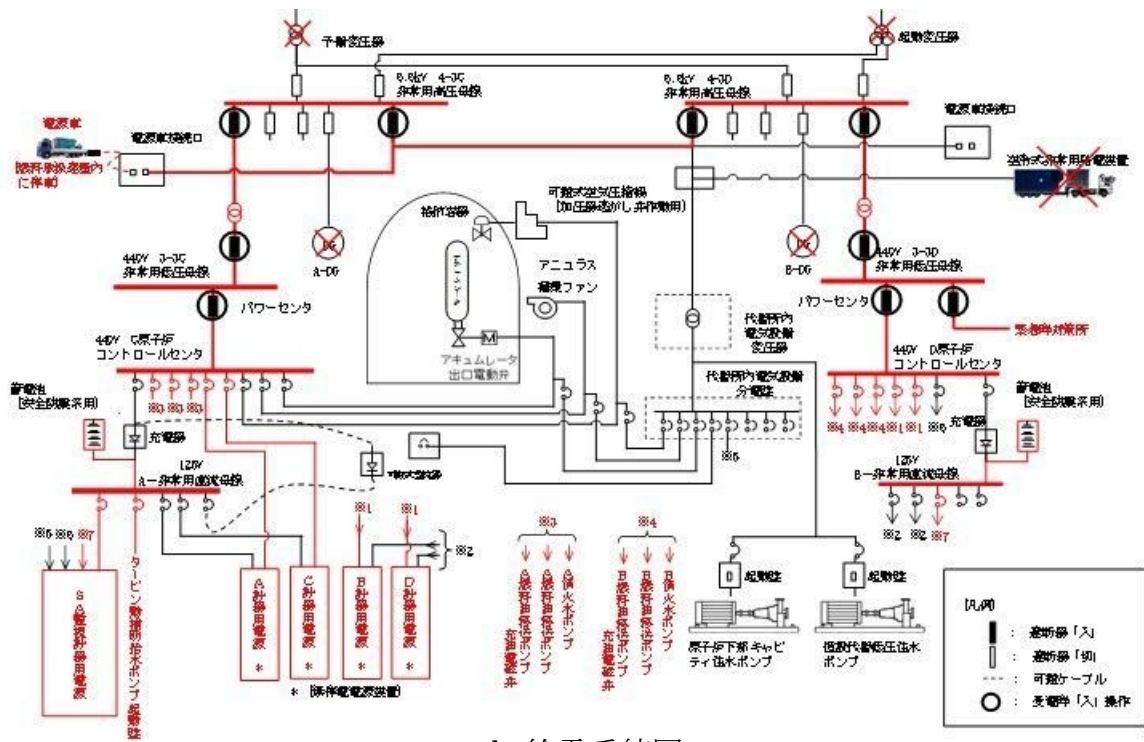
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)								備考			
		0	10	20	30	40	50	60	70		80		
海水ポンプモータの 除塵フィルタ取外し	緊急安全対策要員 2	▽噴火発生											
		▽降灰予報(多量)発令、発電所対策本部長による作業開始指示 ▽発電所敷地へ降灰到達											
				移動									
						除塵フィルタ取外し							

第13図 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し タイムチャート



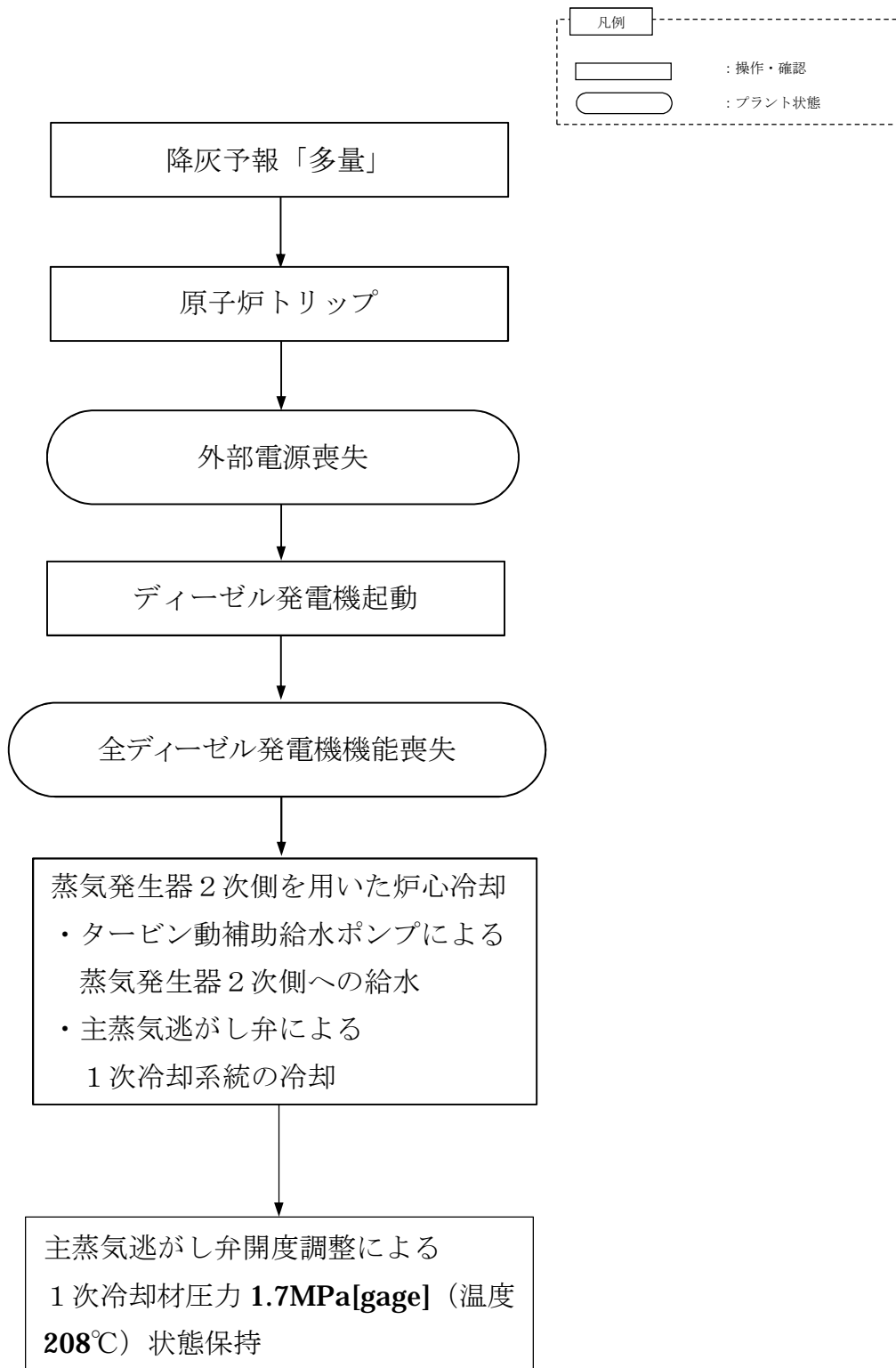
a. 系統図

実線：恒設
 破線：仮設
 ☒：可搬ホース接続口

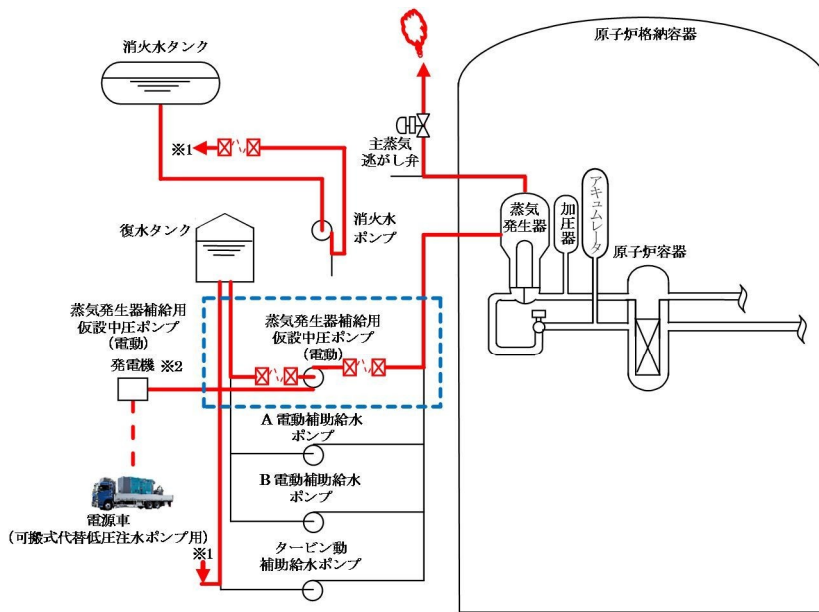


b. 給電系統図

第 1 4 図 対策の概略系統図



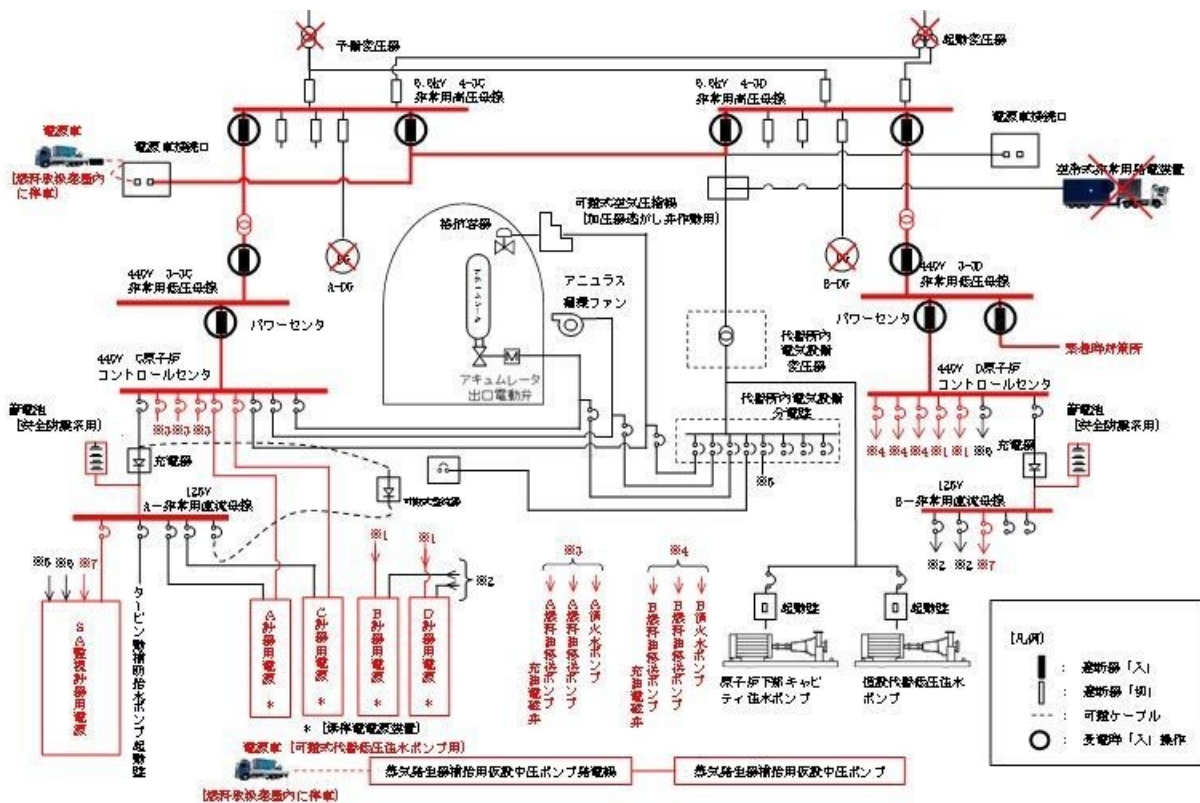
第15図 対応手順の概要



※2 蒸気発生器用仮設中圧ポンプ(電動)発電機は、電路(端子台)として使用するものであり、給電を行う発電機は、電源車である。

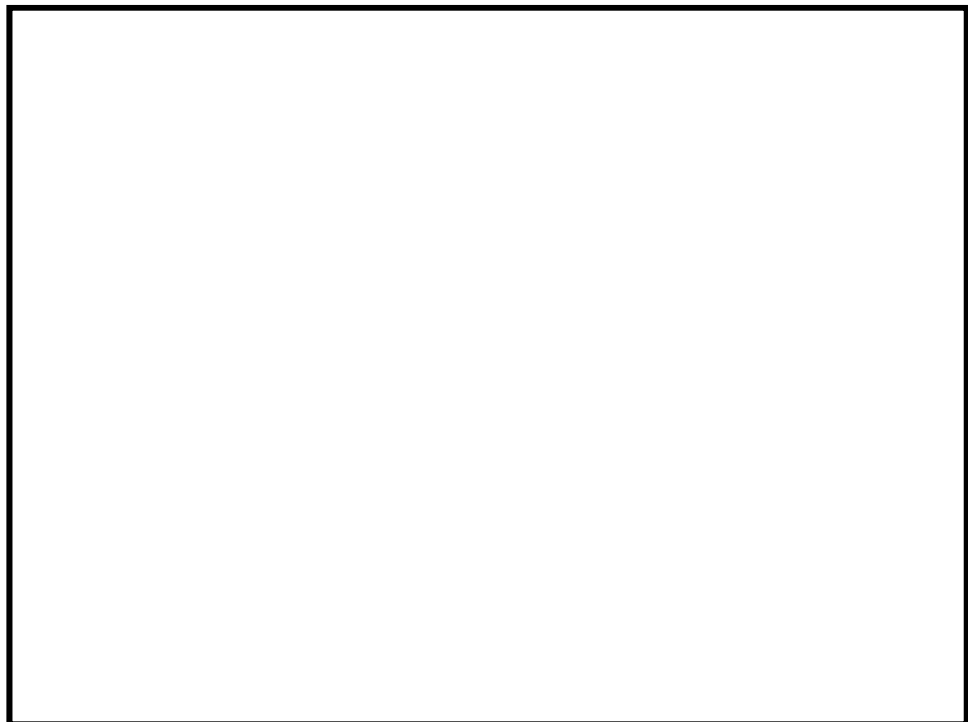
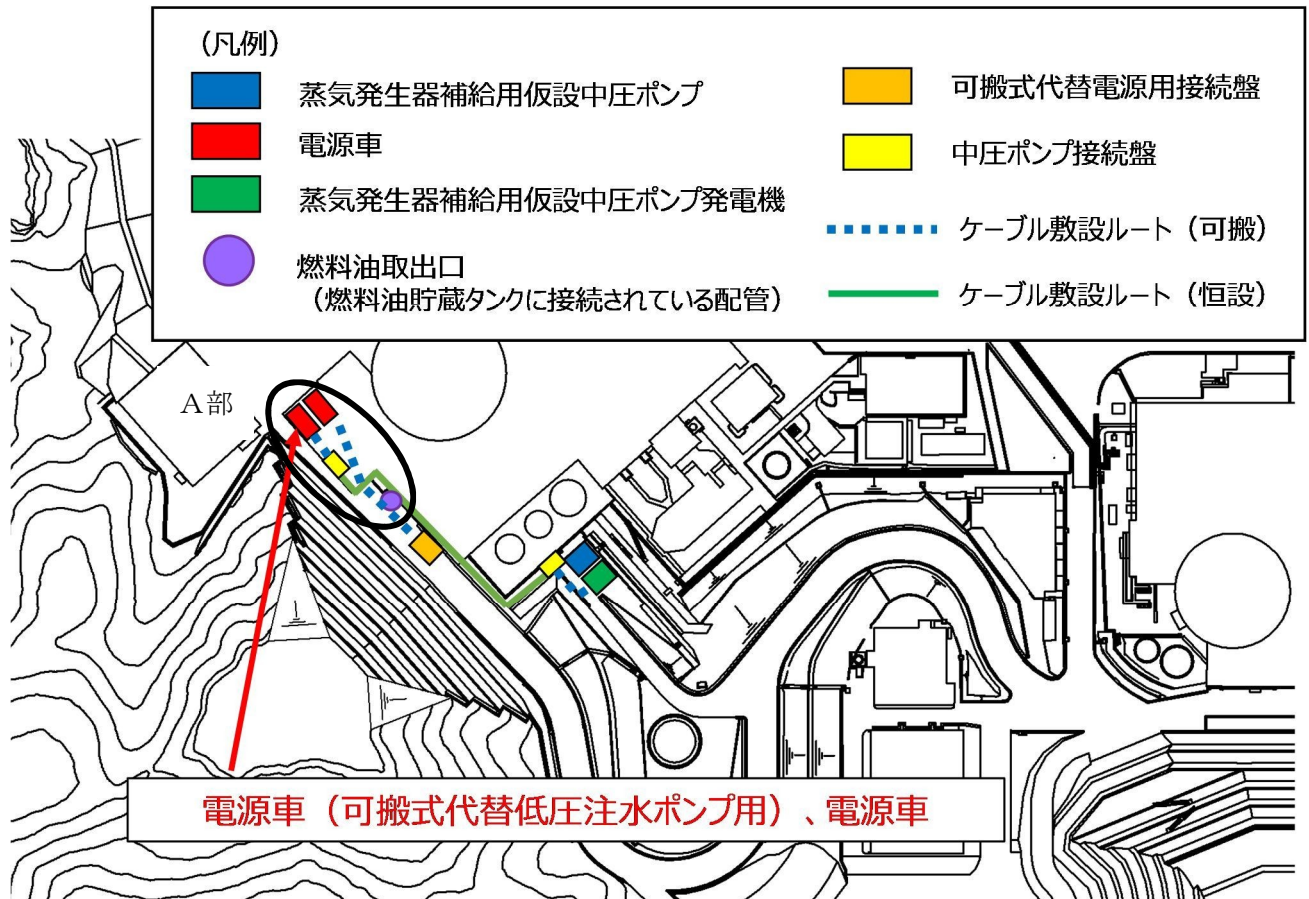
実線：恒設
破線：仮設
☒：可搬ホース接続口

a. 系統図



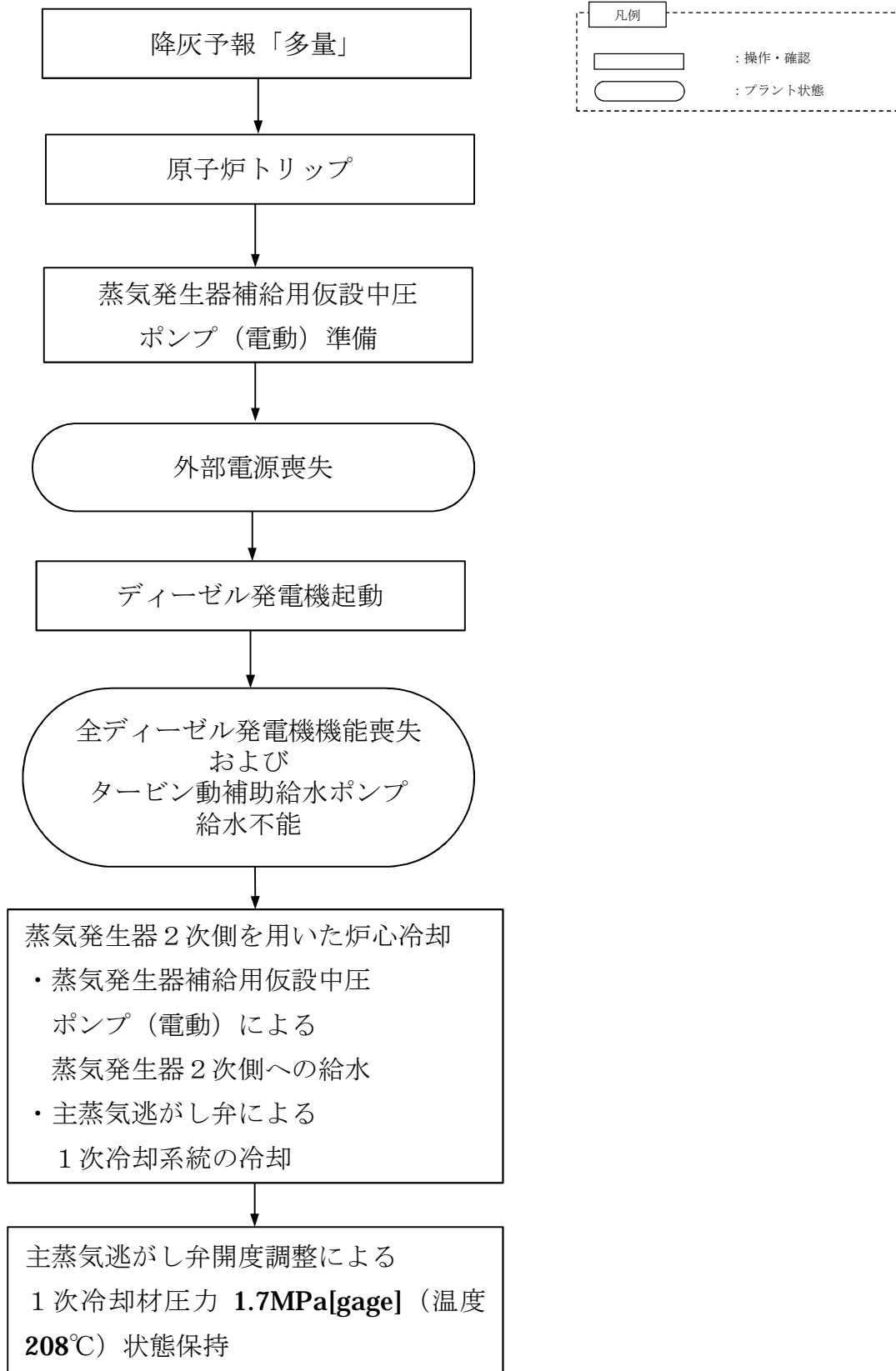
b. 給電系統図

第16図 対策の概略系統図



第17図 電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用) 及び電源車による給電の概要

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。



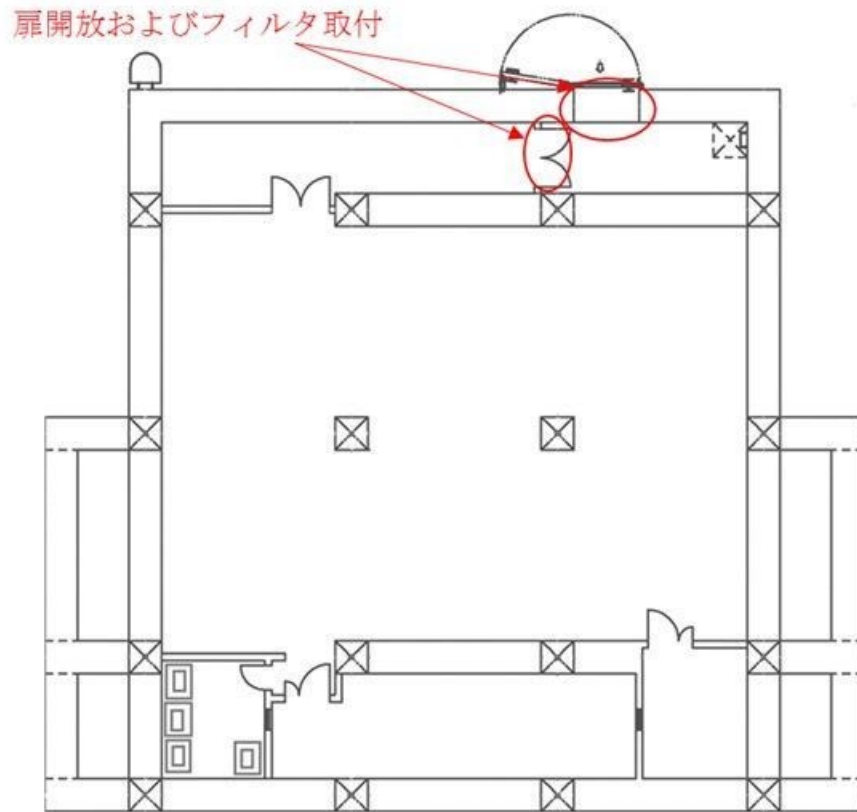
第18図 対応手順の概要

電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車による給電準備	経過時間(分)										備考	
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100
手順の項目	▽喫入発生 ▽燃料取板連屋の扉閉鎖指示 ▽燃料取板連屋への移動 ▽電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動【屋外】:各電源車に1名 ▽電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動【屋内】:2名 ▽燃料取板連屋への移動 ▽電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動【屋外】:2名 ▽電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動【屋内】:2名 ▽燃料取板連屋の扉閉鎖指示 ▽電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動【屋外】:2名 ▽燃料取板連屋の扉閉鎖指示											
電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動	4											
電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動	2											
電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車の移動	2											

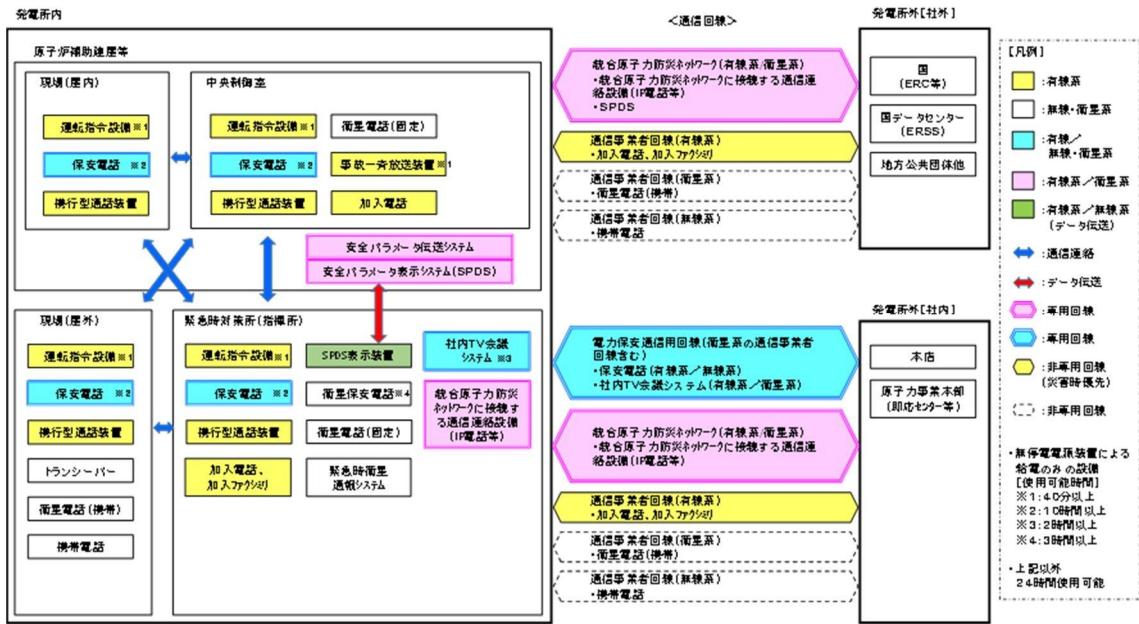
第19-1 図 電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び電源車による給電準備タイムチャート

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)										備考			
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90				
蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)による蒸気発生器への注水	5	移動													
	3	移動													

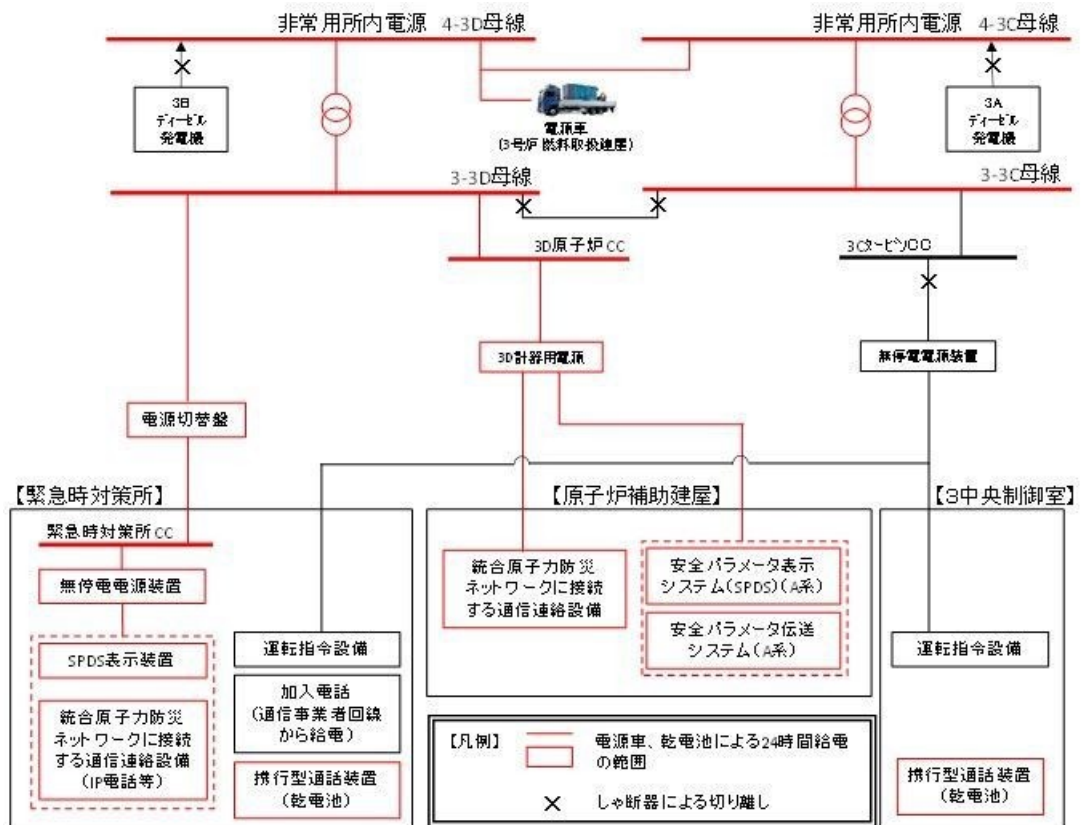
第20図 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた炉心冷却準備 タイムチャート



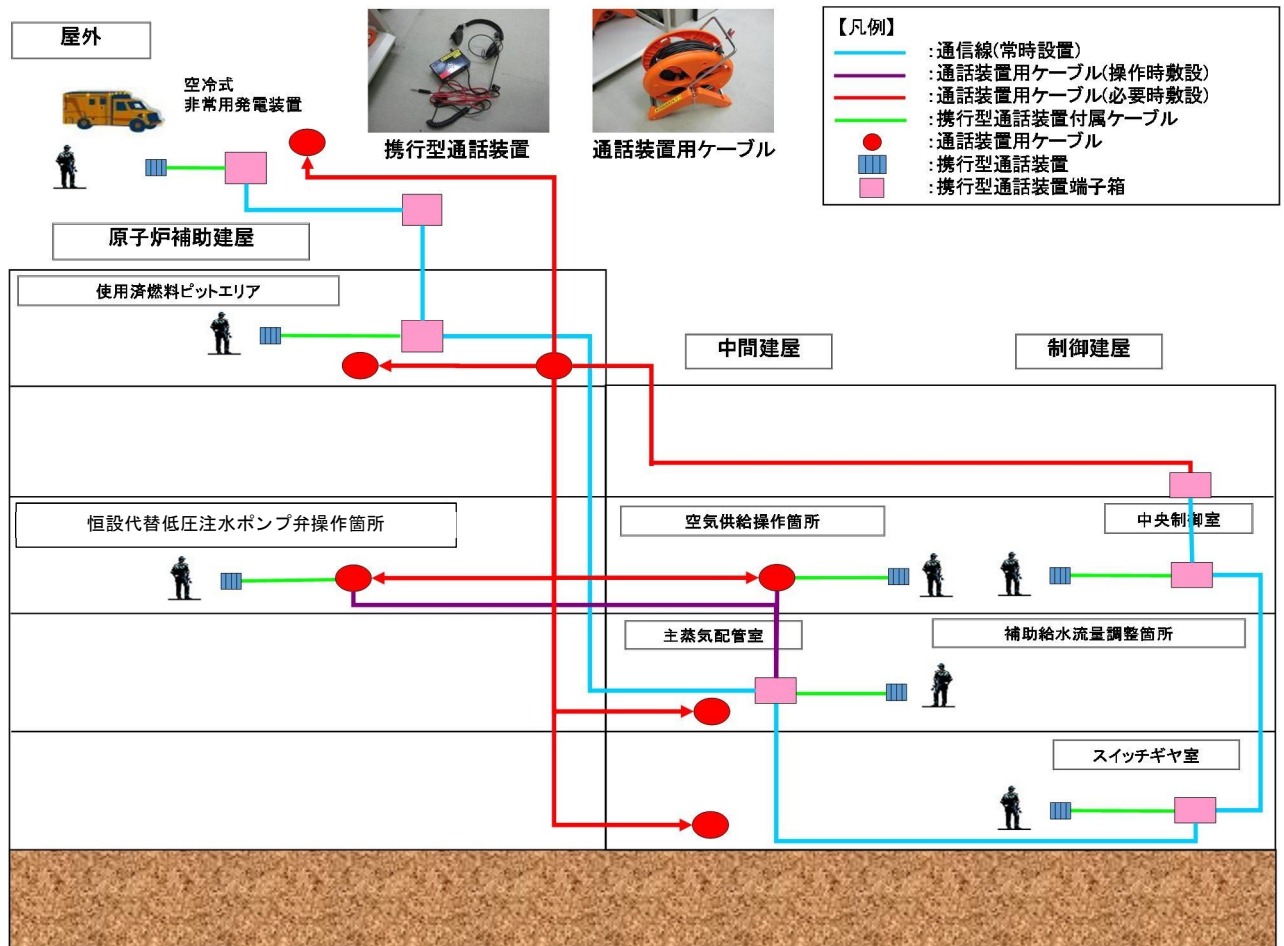
第 2 1 - 1 図 緊急時対策所入口扉へのフィルタ取り付け位置



第 2 2 図 火山影響等発生時に使用する通信連絡設備の概要



第 2 3 図 通信連絡設備の電源系統の概要



第 2 4 図 携行型通話装置による発電所内の通信連絡の概要



3号炉 燃料取扱建屋（管理区域）電源車配置図

第25図 電源車への燃料確保 概略図

		経過時間(時間)											備考		
		0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5			
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	▽活動開始													
		▽準備完了													
電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、電源車への燃料補給準備	運転員等	1													
	緊急安全対策要員	2													
		2													
		2													

第26図 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給準備タイムチャート

		経過時間(分)										備考		
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100	
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	▽活動開始												
		▽給油完了												
電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、電源車への燃料補給	緊急安全対策要員	4												1台あたり30分以内に実施する。

第27図 燃料油貯蔵タンクからの燃料補給タイムチャート

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

高濃度の降下火砕物環境下における作業時の対応について

1 概 要

火山影響等発生時に屋外にて行う作業は、高濃度の降下火砕物環境下で実施するが、作業時に装着する防護具、視認性向上のための対応について取りまとめる。

2 火山影響等発生時に屋外において実施する作業項目

火山影響等発生時に屋外にて行う主な作業は以下のとおりであるが、いずれの作業も複雑な手順を要求されない作業であるため、広範囲の視界が必要となるものではない。

① ディーゼル発電機の関連作業

- ・改良型フィルタのフィルタ取付^{※1}、取替、清掃^{※2}

※1 改良型フィルタ取付は降下火砕物が発電所敷地に到達する前までに完了することから、高濃度の降下火砕物環境下での作業とはならない。

※2 フィルタ清掃は、火山灰除けのためのテント内で実施するため、高濃度の降下火砕物環境下での作業とならない。

- ・海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し^{※3}

※3 除塵フィルタ取外しは、降下火砕物が発電所敷地に到達するまでに完了することから、高濃度の降下火砕物環境下での作業とはならない。

② 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）関連作業

- ・蒸気発生器 2 次側へ給水するための給電用の電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の移動^{※4} 及び系統構成^{※5}

※4 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）に用いる電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の移動は降下火砕物が発電所敷地に到達する前までに完了することから、高濃度の降下火砕物環境下での作業とはならない。

※5 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）に係る屋外の系統構成は、火山灰除けのための資機材を用いて降下火砕物の影響を受けないよう実施する。

③ 通信連絡設備関連作業

- ・通信連絡設備への給電用の電源車の移動^{※6}

※6 通信連絡設備に用いる電源車の移動は降下火砕物が発電所敷地に到達する前までに完了することから、高濃度の降下火砕物環境下での作業とはならない。

④ 燃料補給作業

- ・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の燃料を確保するための対策として、燃料源として、燃料油貯蔵タンクから燃料を抜き取り給油する。

図 1 に高濃度の降下火砕物環境下における屋外作業場所を示す。

3 高濃度の降下火砕物環境下での作業時に着用する防護具

高濃度の降下火砕物環境下での作業時は、作業着を着用の上、ヘルメット、ゴーグル、マスク、手袋等を着用する。また、作業性向上の観点で、昼夜を問わずヘッドライトを着用する。さらに、降灰の状況により必要に応じて雨合羽を着用する*。

図 2 に高濃度の降下火砕物環境下での作業時に着用する防護具の状況を示す。

※ 降下火砕物の終端速度は **2.8m/s (1.414mm)** であり、一般的な雨 (**2~10m/s**) と同等である。

4 高濃度の降下火砕物環境下での視認性向上のための対応

高濃度の降下火砕物環境下においては視界が悪くなることが予想されることから、資機材等の運搬、人の移動時の衝突等を避けるため以下の対応を行う。

- ・屋外で作業を行う者の視認性向上を図るため、ヘッドライトを着用する。
- ・屋外作業エリアの明示を図るため、チューブライト及び可搬照明を配備する。

図 3 に高濃度の降下火砕物環境下における視認性向上のために使用する資機材の例を示す。

5 気中降下火砕物濃度を超える降下火砕物濃度環境下での対応

気中降下火砕物濃度を超える降下火砕物濃度環境下であったとしても、屋外にて行ういずれの作業も複雑な手順を要求されない作業であり、また、広範囲の視界が必要となるものではない。したがって、ヘッドライトの着用や屋外作業エリアの明示による対応で視認性に問題はない。マスクについては適宜交換することで十分対応可能である。

6 まとめ

火山影響等発生時に屋外において実施する作業にあたっては、作業員防護の観点からヘルメット、ゴーグル、マスク、手袋等の防護具を適切に着用するとともに、視界が

悪くなることを考慮して、ヘッドライトを着用する。

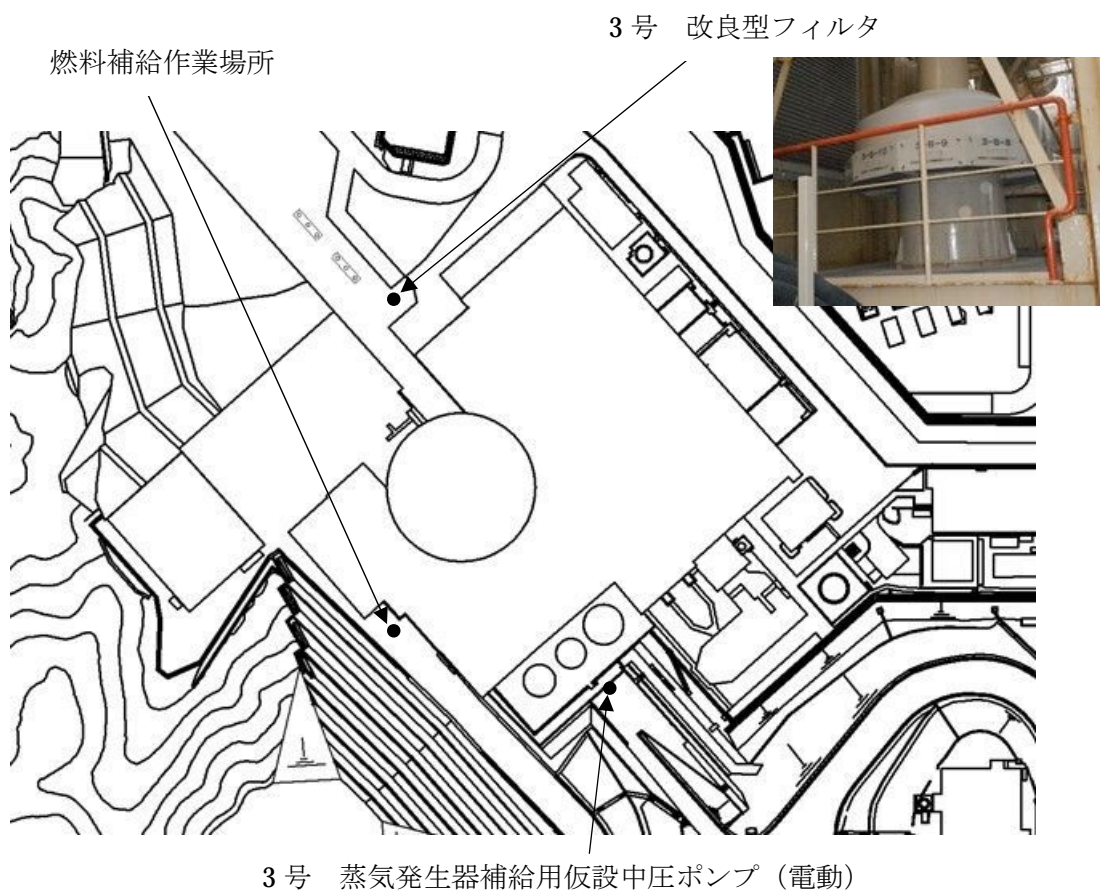


図1 高濃度の降下火砕物環境下での主な屋外作業場所



図2 高濃度の降下火砕物環境下における作業時の防護具着用状況



ヘッドライト



チューブライト



可搬照明

図3 高濃度の降下火砕物環境下における視認性向上のための資機材（例）

降灰状況における視界について

1 概要

高濃度の降下火砕物環境下では、視界が悪化し各種の作業に影響が生じる可能性があるため、参考としてどの程度の視界となるか確認を行った。

2 確認方法

降下火砕物による視認性への影響を確認するため、図 1 に示す装置を用いて、カメラの前に火山灰付着シートを挿入し目標物の撮影を行う。

火山灰付着シートは火山灰を粘着シートにふるいで一様に分散させて作成する。

火山灰付着シートへの火山灰付着量 (g/m^2) は、気中降下火砕物濃度を包絡する濃度 $4(\text{g}/\text{m}^3)$ と視認距離 (m) の積により決定し、火山灰付着量を変化させて写真を撮影する。

なお、降下火砕物環境下では照度も低下するため、ヘッドライトを照らしながら実施する。

3 確認結果

確認結果を図 2 に示す。

今回実施した確認においては、少なくとも視認距離 **6m** 程度までは目標物の輪郭が明確に視認できる結果となった。また、視認距離 **10m** でも目標物自体の視認性に問題はなく、気中降下火砕物濃度を超える気中降下火砕物濃度であったとしても、屋外作業が必要な範囲で目標物の視認が可能である。

4 火山灰付着シートの設置位置及び枚数による影響について

今回の確認においては、視点と目標物の間の空間に存在する降下火砕物を平面上に落とし込んで火山灰付着量を決定しているため、視認距離 **6m** (火山灰付着量 $24\text{g}/\text{m}^2$) において火山灰付着シートの設置位置及び枚数を変化させ影響確認を行った。確認結果を図 3 に示す。見え方に差異はあるものの、いずれも目標物の視認は可能である。

5 結論

降下火砕物環境下では、視認距離は **6m** 程度確保でき、目標物も視認できることから、降下火砕物環境下においてヘッドライトを着用することで作業が可能である。

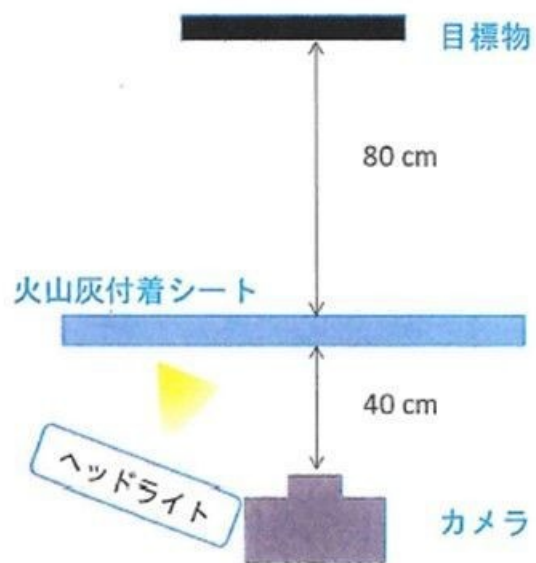


図1 装置概要










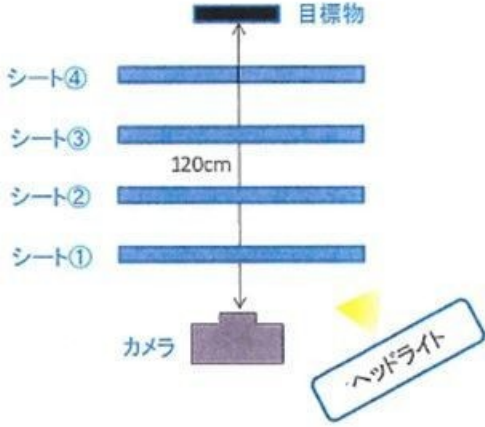
視認距離 (m)	0	1
火山灰付着量 (g/m ²)	0	4.0
写真		
視認距離 (m)	2	4
火山灰付着量 (g/m ²)	8.0	16.0
写真		
視認距離 (m)	6	10
火山灰付着量 (g/m ²)	24.0	40.0
写真		
視認距離 (m)	14	16
火山灰付着量 (g/m ²)	56.0	64.0
写真		

図 2 確認結果

		基本ケース	位置変更①	位置変更②	枚数分割①	枚数分割②		
視認距離		6m(24g/m ²)						
シート①	火山灰付着量	24g/m ²	24g/m ²	24g/m ²	12g/m ²	6g/m ²		
	設置位置※	40cm	20cm	100cm	40cm	24cm		
シート②	火山灰付着量	-	-	-	12g/m ²	6g/m ²		
	設置位置※				80cm	48cm		
シート③	火山灰付着量				-	-	-	6g/m ²
	設置位置※				-	-	-	72cm
シート④	火山灰付着量	-	-	-	6g/m ²			
	設置位置※	-	-	-	96cm			
写真								
確認状況								

※ カメラからの距離

図3 火山灰付着シートの設置位置及び枚数による影響確認結果

火山影響等発生時の炉心冷却に有効な手段の選定について

【手段を選定する上での前提条件】

- ・対応手段の選定は、既に整備されている手順への降下火砕物による影響を加味し、その対策も含め検討する。
- ・降下火砕物の影響により、外部電源が喪失した状態を想定し、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。
- ・ディーゼル発電機からの給電を基本とするが、ディーゼル発電機が運転不能となった場合は全交流動力電源喪失(SBO)対応を行う。
- ・降灰は24時間継続するものとする。

分類	設計基準事象及び重大事故等発生時の運用		設備分類	影響の有無※1	降下火砕物による影響及び対策後の評価		選定結果
	優先順位	対応手段			影響及び対策	対策後評価	
電源	①	ディーゼル発電機	DB	○	屋外に設置している吸気消音器フィルタの閉塞が想定されるため、着脱式の改良型フィルタを用いることで運転可能。	○	イ
	②	空冷式非常用発電装置	SA	○	屋外に設置しているため吸気フィルタの閉塞が想定されるが吸気流量が大きいことから対策が困難。	×	－
	③	予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通	多様性	△	ディーゼル発電機が運転不能となる可能性を考慮し、号機間電源融通には期待しない。	×	－
	④	号機間電力融通恒設ケーブルを使用した号機間融通(1,2号～3号)	多様性	△	ディーゼル発電機が運転不能となる可能性を考慮し、号機間電源融通には期待しない。	×	－
	⑤	電源車	SA	○	(蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)の項目にて整理)		
蒸気発生器2次側による炉心冷却	①	電動補給水ポンプ	DB/SA	△	建屋内に設置されているため、ディーゼル発電機からの給電が可能 な場合は使用可能。	○	イ
	②	タービン動補給水ポンプ	DB/SA	×	交流電源が不要であり、かつ、建屋内に設置されているため降下火砕物の影響なし。また、SBO時も使用可能。	○	ロ
	③	主給水ポンプ	多様性	△	外部電源喪失により使用不可。	×	－
	④	蒸気発生器水張りポンプ	多様性	○	外部電源喪失により使用不可。	×	－
		蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)	多様性	○	駆動用の電源車を屋外で使用すると吸気フィルタの閉塞が想定されるため、燃料取扱建屋内に移動させて給電することで使用可能。	○	ハ

※1:○ 直接影響あり、△ 間接的に影響あり、× 影響なし

降灰予報等を用いた対応着手の判断について

1 概 要

噴火発生時において、気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「詳細」）により発電所への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径 160km）内の活火山に 20km 以上の噴煙が観測されたが噴火後 10 分以内に降灰予報が発表されない場合又は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合、対応に着手する。

本資料では、火山影響等発生時の判断基準となる降灰予報及び噴火に関する火山観測報について説明する。

2 降灰予報について

降灰予報の概要を第 1 図に示す。

火山噴火後、事前計算された降灰予報結果から適切なものを抽出することで、噴火発生から 1 時間以内に予想される、降灰量分布や小さな噴石の落下範囲が速やかに（5～10 分程度で）降灰予報（速報）として気象庁より発表される。

その後（噴火後 20～30 分程度で）、噴火の観測情報（噴火時刻、噴煙高など）を用いて、より精度の高い降灰予測計算を行い、噴火発生から 6 時間先まで（1 時間ごと）に予想される降灰量分布等が降灰予報（詳細）として気象庁より発表される。

降灰予報は第 2 図に示すとおり「少量」、「やや多量」、「多量」の 3 階級に区分されており、火山影響等発生時において、発電所に降灰厚さが 1mm 以上となる「多量」の降灰が予想された場合、対応に着手する。

3 降灰予報発表時の情報伝達

気象庁の降灰予報により、発電所に「多量」の降灰が予想された場合は、システムにより中央制御室へ FAX が自動配信される。降灰予報「多量」を受信すれば、当直課長は原子炉の手動停止操作に着手する。それとともに、当直課長は速やかに技術課長（休日・夜間は現場調整当番）に連絡する。

この連絡により、所長が自らを本部長とする発電所対策本部を立ち上げ、緊急安全対策要員へ対応を指示する。休日・夜間においては、全体指揮者が発電所対策本部を立ち上げ、緊急安全対策要員に対応を指示する。

以降は、重大事故等対策に係る指揮命令系統に則り行う。運転員操作は当直課長

が指揮し、緊急安全対策要員操作は発電所対策本部が指揮する。中央制御室と発電所対策本部の間の情報共有は、緊急時対策本部要員のうちユニット指揮者を經由して行う。

4 降灰予報の発表が遅れた場合の対応

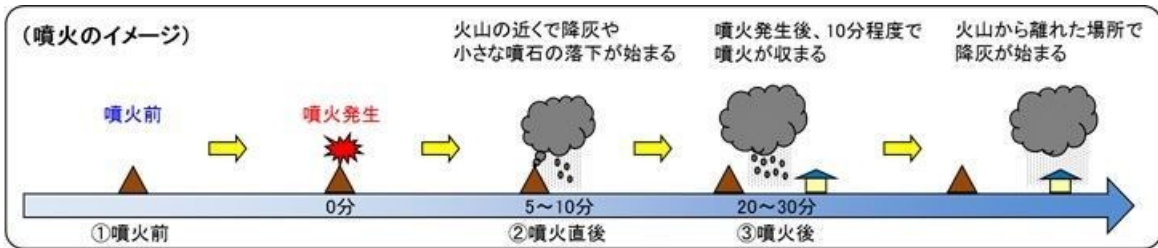
上記のとおり、降灰予報発表後は速やかに対応を取ることが可能であるが、気象条件等により降灰予報の発表が遅れた場合を想定し、降灰予報が発表されない場合は、気象庁が噴火の発生とともに、噴火日時、噴煙高さ等を通報する噴火に関する火山観測報（第3図）により噴火後10分以内に対応要否を判断する。

噴火に関する火山観測報による対応要否の判断については、設置変更許可で用いた降下火砕物シミュレーションを対象とした火山を対象とすることを基本とし、噴火リスクを踏まえ、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山も対象とする。また、判断基準については、設置変更許可で用いた降下火砕物シミュレーションにおいて想定した噴煙高さ25kmを踏まえ、噴火に関する火山観測報において20km以上の噴煙が観測された場合は対応を開始する。

さらに、気象庁から入手可能な情報が限定的である場合を想定し、発電所への重大な影響が予想される（送配電線の被害状況、報道（TV、ラジオ、インターネット等）、気象情報（風向、風速等）、周辺地域の降灰状況により総合的に判断）場合は対応を開始する。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

上記を踏まえた対応着手の判断フローを第4図に示す。



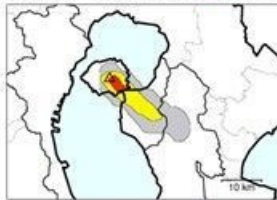
①降灰予報(定時)

噴火の可能性が高い火山に対して、想定した噴煙高を用いて、18時間先までに噴火が発生した場合の降灰範囲や小さな噴石の落下範囲を計算し、定期的に発表します



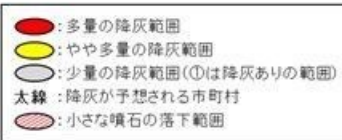
②降灰予報(速報)

噴火発生直後、事前に計算した想定噴火のうち最も適当なものを抽出し、1時間以内の降灰量分布や小さな噴石の落下範囲を、噴火後5~10分程度で速やかに発表します



③降灰予報(詳細)

噴火発生後、観測した噴煙高を用いて、精度の良い降灰量分布や降灰開始時刻を計算し、6時間先までの詳細な予報を、噴火後20~30分程度で発表します

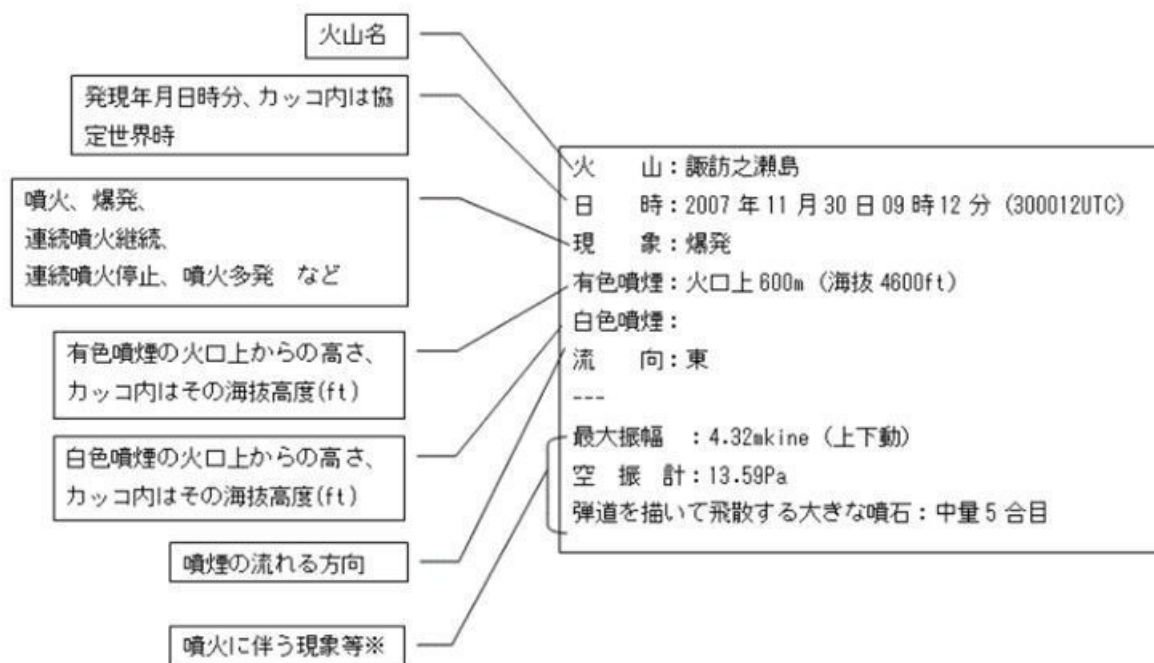


第1図 降灰予報の概要 (気象庁HPより)

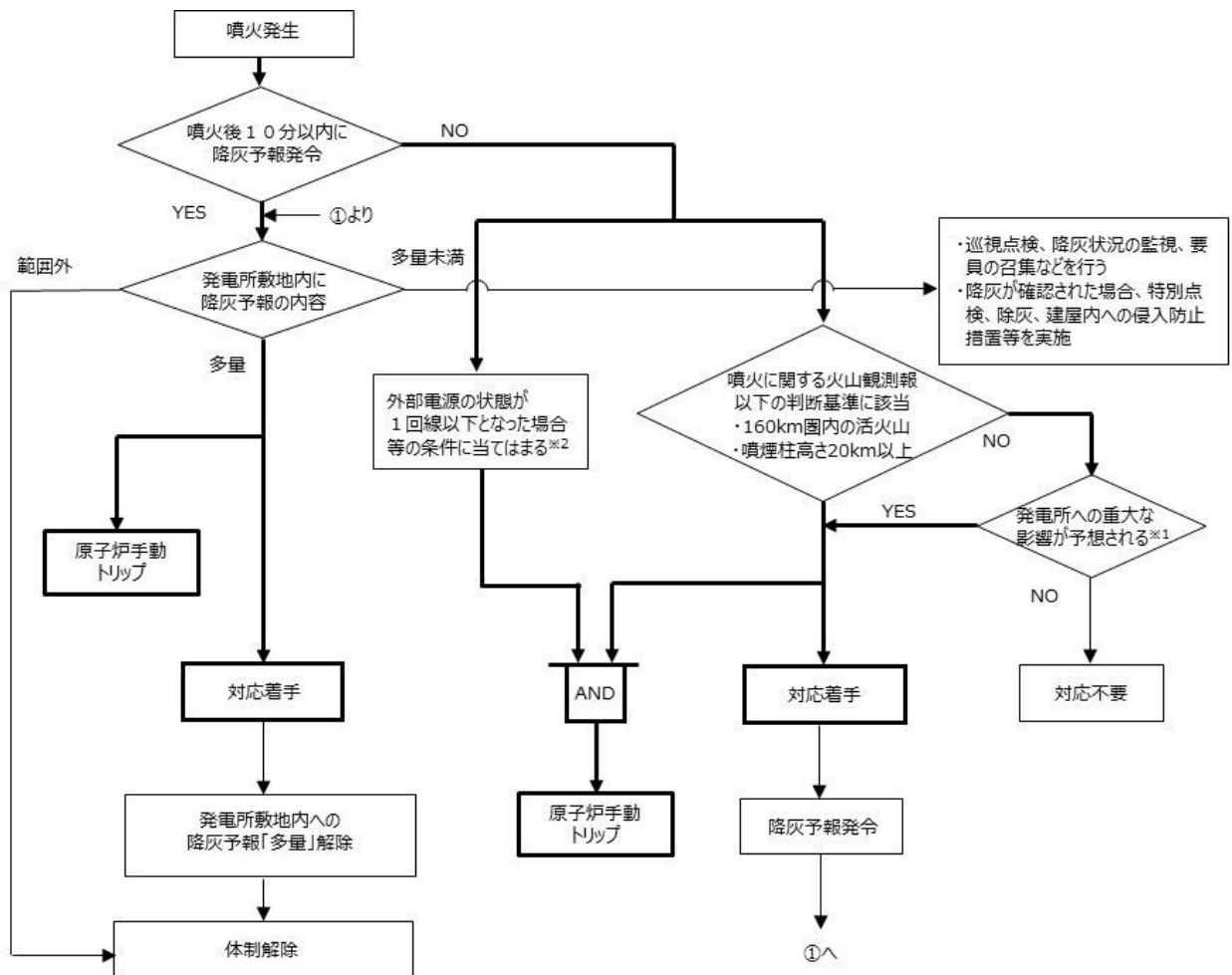
名称	表現例		影響ととるべき行動		その他の影響	
	厚さ キーワード	イメージ※1		人		道路
		路面	視界			
多量	1mm 以上 【外出を控える】	完全に覆われる 	視界不良となる 	外出を控える 慢性的喘息や慢性閉塞性肺疾患(肺気腫など)が悪化し健康な人でも目・鼻・のど・呼吸器などの異常を訴える人が出始める	運転を控える 降ってくる火山灰や積もった火山灰をまきあげて視界不良となり、通行規制や速度制限等の影響が生じる	がいしへの火山灰付着による停電発生や上水道の水質低下及び給水停止のおそれがある
やや多量	0.1mm≦厚さ<1mm 【注意】	白線が見えにくい 	明らかに降っている 	マスク等で防護 喘息患者や呼吸器疾患を持つ人は症状悪化のおそれがある	徐行運転する 短時間で強く降る場合は視界不良の恐れがある 道路の白線が見えなくなるおそれがある(およそ0.1~0.2mmで鹿児島市は除灰作業を開始)	稲などの農作物が収穫できなくなったり※2、鉄道のポイント故障等により運転見合わせのおそれがある
少量	0.1mm 未満	うっすら積もる 	降っているのがようやくわかる	窓を閉める 火山灰が衣服や身体に付着する 目に入ったときは痛みを伴う	フロントガラスの除灰 火山灰がフロントガラスなどに付着し、視界不良の原因となるおそれがある	航空機の運航不可※2

※1 掲載写真は気象庁、鹿児島市、(株)南日本新聞社による
※2 富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による想定

第2図 降灰量階級表 (気象庁HPより)



第3図 噴火に関する火山観測報（気象庁HPより）



※1 気象庁から入手可能な情報が限定的である場合を想定し、以下のような情報を収集して総合的に判断する。

- ・送配電線の被害状況
- ・報道（TV、ラジオ、インターネット等）
- ・気象情報（風向、風速等）
- ・周辺地域の降灰状況

また、噴火後10分以降発電所敷地内に降灰予報「多量」が発令した場合についても対応に着手する。

※2 保安規定に定める外部電源5回線のうち、4回線以上が動作不能となり、動作可能な外部電源が1回線以下となった場合（送電線の点検時を含む。）又は全ての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合。

【対応着手の内容】

- ・ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付、取替、清掃
- ・蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却
- ・緊急時対策所の居住性確保
- ・通信連絡設備の確保



第4図 対応着手の判断フロー

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

作業の成立性について

【ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、ディーゼル発電機の機能を維持するための対策として、フィルタの取替・清掃が容易な改良型フィルタを取付する。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数 : 緊急安全対策要員 8 名 (現場)

作業時間 (想定) : 50 分 (移動 10 分、作業 40 分)

作業時間 (模擬) : 50 分以内 (移動 10 分以内、作業 40 分以内)

3. 作業の成立性

アクセス性 : ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境 : ディーゼル発電機改良型フィルタの取付エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性 : 既設のディーゼル発電機吸気消音器に改良型フィルタを取付する作業で、工具が不要であり、容易に実施可能である。

連絡手段 : 火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



【ディーゼル発電機改良型フィルタの取替・清掃】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機が起動した場合において、吸気フィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃を行う。

2. 必要要員数及び作業時間（1 交換サイクル当たり）※

必要要員数：緊急安全対策要員 5 名（現場）

作業時間（想定）：20 分（取替），60 分（清掃）

作業時間（模擬）：20 分以内（取替），60 分以内（清掃）

※20 分以内に取り替、その後 60 分以内に清掃を行う場合は、取替は 5 名で行い、清掃はそのうちの 2 名で行う。取替・清掃を合わせて 20 分以内に実施する場合は 5 名で行う。

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：フィルタの取替を行うディーゼル発電機改良型フィルタの取付エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：フィルタの取替は工具が不要であり、容易に実施可能である。また、フィルタの清掃は火山灰除けのためのテント内（次頁参照）で、振動を加え、付着している灰を落とす。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



火山灰除けテントについて

1. テント設営手順について

(1) テント運搬について

テント保管場所は図1に示すとおりフィルタ清掃エリア近傍であり、重量は約40kgで容易に運搬可能である。

(2) テント設営について

図2に示すとおり、組立てが容易な折畳み式であり、緊急安全対策要員4人が約5分以内に設営可能である。

なお、テント設営作業は降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため降灰による影響はない。

2. 火山灰荷重の考慮について

テント天井部に傾斜を設けて火山灰が堆積しにくい設計とする。

3. 風の考慮について

図2のとおり、ロープ及びフックによる固定を併用することにより、風の影響を受けにくい設計とする。

4. その他の考慮事項について

テントは耐火シートとする。また、出入口はファスナー式とし、降灰による影響を受けずに出入りが可能な設計とする。

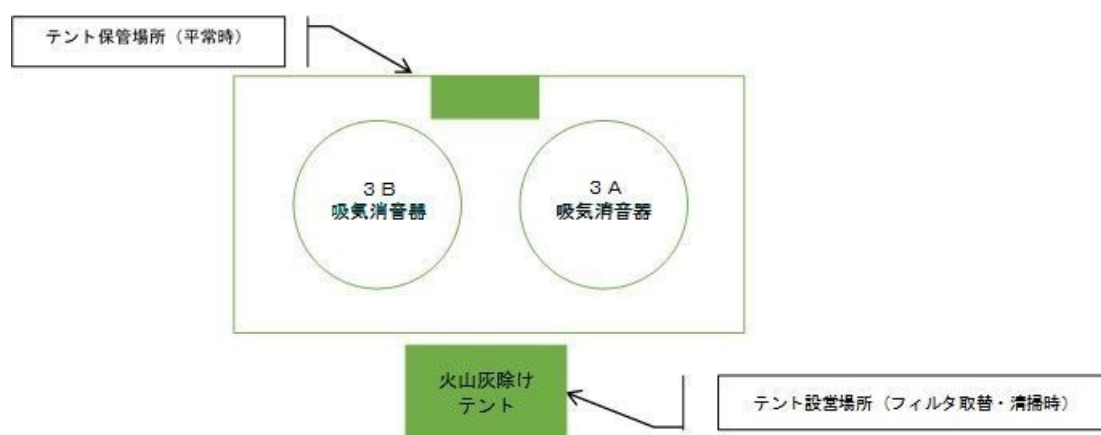


図1 火山灰除けテント設営位置図

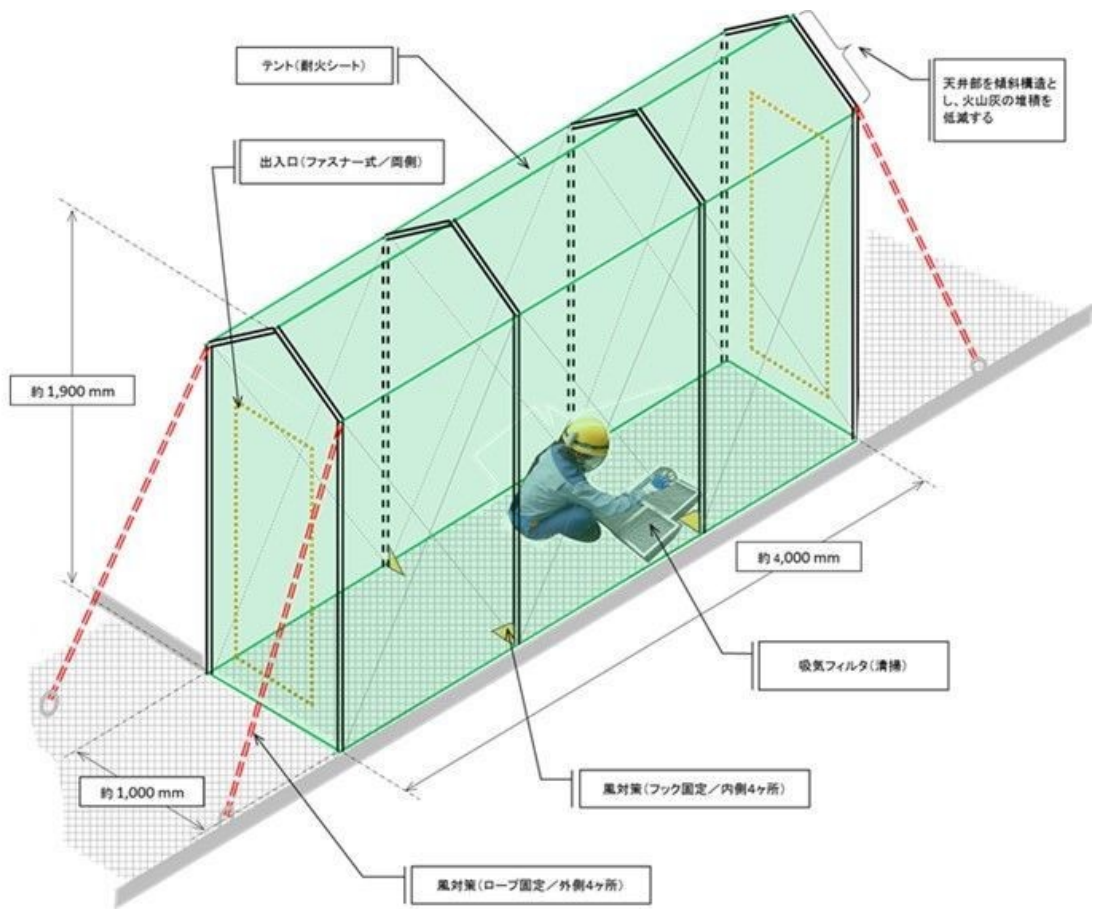


図2 火山灰除けテントイメージ図

【海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、ディーゼル発電機を冷却するための海水ポンプモータの除塵フィルタ閉塞を防止するため、除塵フィルタの取外しを行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数 : 緊急安全対策要員 2 名 (現場)

作業時間 (想定) : 50 分 (移動 10 分、作業 40 分)

作業時間 (実績) : 50 分以内 (移動 10 分以内、作業 40 分以内)

3. 作業の成立性

アクセス性 : ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境 : 海水ポンプモータ周辺は、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性 : 除塵フィルタ取外しには、脚立のみが必要であるが、2 名で実施することで容易に取外し可能である。

連絡手段 : 火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



【電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）による給電準備及び給電開始】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）に給電するために必要な設備の電源対策として、電源車の移動及び電源ケーブルの敷設・接続、可搬式排気ファンの設置及び仮設ダクトの敷設・接続ならびに可搬式ダストサンプラ等の設置を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 4 名（現場）

作業時間（想定）：70 分

作業時間（模擬）：70 分以内

（可搬式排気ファンの設置、仮設ダクトの敷設・接続ならびに可搬式ダストサンプラ等の設置については、緊急安全対策要員 4 名（現場）が作業時間 60 分以内で行う。）

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の保管場所周辺及び燃料取扱建屋には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の固縛解除、移動及び電源ケーブルの敷設・接続は容易に実施可能である。また、可搬式排気ファン、仮設ダクト及び可搬式ダストサンプラ等は可搬式であり、容易に移動・設置が可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



写真はイメージ

【蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器への注水準備】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）から蒸気発生器への注水のための系統構成、注水準備を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 8 名（現場）

作業時間（想定）：90 分

作業時間（実績）：89 分（現場移動時間含む）

3. 作業の成立性

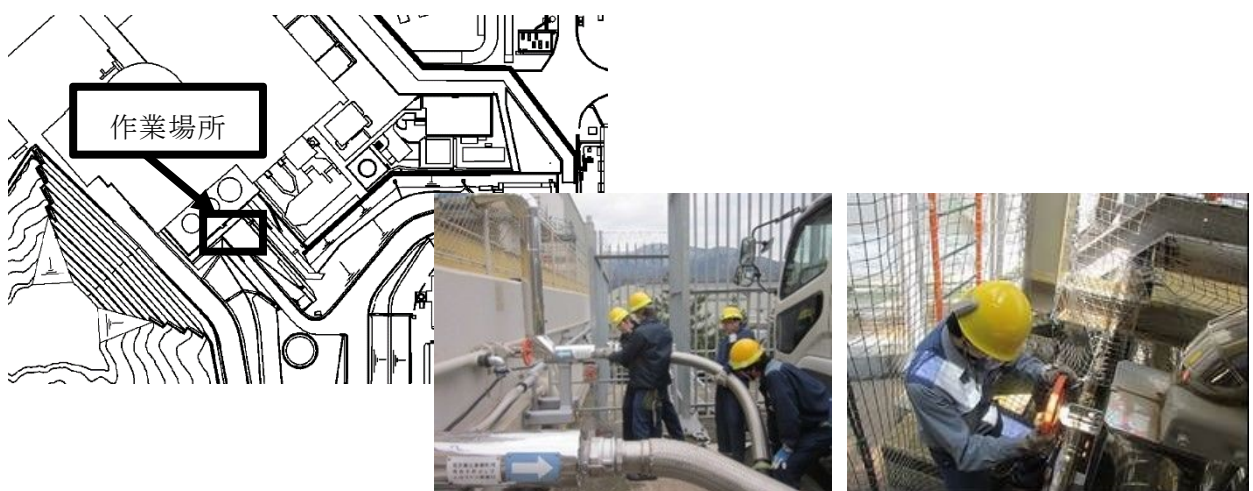
アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の設置場所周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）が起動すれば、騒音が発生するため、常時耳栓を携行する。

作業性：蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）から蒸気発生器への注水のための系統構成は、弁操作やホース取付（フランジ接続又はクイックカップラ式）であり、容易に実施可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



【電源車による給電準備及び給電開始】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備の電源対策として、電源車の移動及び電源ケーブルの敷設・接続、可搬式排気ファンの設置及び仮設ダクトの敷設・接続ならびに可搬式ダストサンプラ等の設置を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 5 名、運転員等 2 名(中央制御室、現場)

作業時間(想定)：114 分

作業時間(模擬)：114 分以内

(可搬式排気ファンの設置、仮設ダクトの敷設・接続ならびに可搬式ダストサンプラ等の設置については、緊急安全対策要員 4 名(現場)が作業時間 60 分以内で行う。)

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：電源車の保管場所周辺及び燃料取扱建屋には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：電源車の固縛解除、移動及び電源ケーブルの敷設・接続は容易に実施可能である。また、可搬式排気ファン、仮設ダクト及び可搬式ダストサンプラ等は可搬式であり、容易に移動・設置が可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



写真はイメージ

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

【消火水タンクから復水タンクへの注水準備】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、消火水タンクから復水タンクへの水源補給のための系統構成、ホース敷設を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 4 名、運転員等 2 名（中央制御室、現場）

作業時間（想定）：55 分

作業時間（模擬）：55 分以内

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

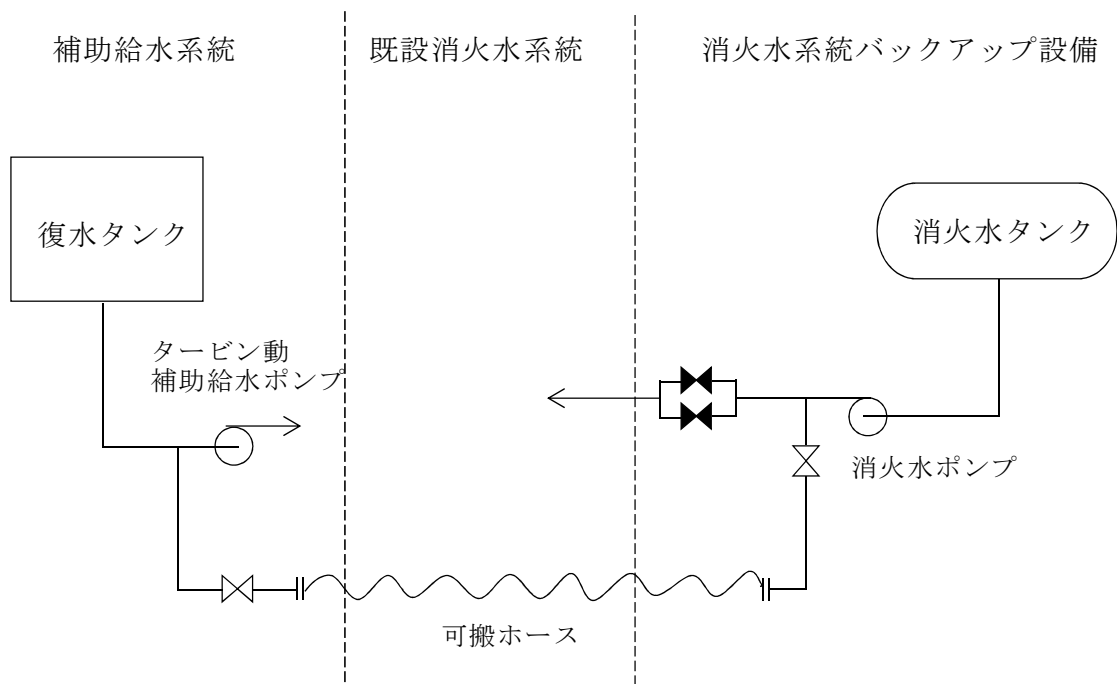
作業環境：消火水タンクから復水タンクへの水源補給のための系統構成、ホース敷設を行う場所周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：消火水タンクから復水タンクへの水源補給のための系統構成、ホース敷設はフランジ接続により、容易に実施可能である。なお、屋外作業は消火水タンク出口弁 1 弁の開操作と可搬ホースの接続であり、降灰環境下でも実施可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



写真はイメージ



消火水タンクから復水タンクへの注水 概略系統図

【燃料油貯蔵タンクを用いた電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車への燃料補給準備】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の運転継続のため、燃料油貯蔵タンクを用い電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車への燃料補給準備を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員6名（現場）、運転員等1名
作業時間（想定）：90分

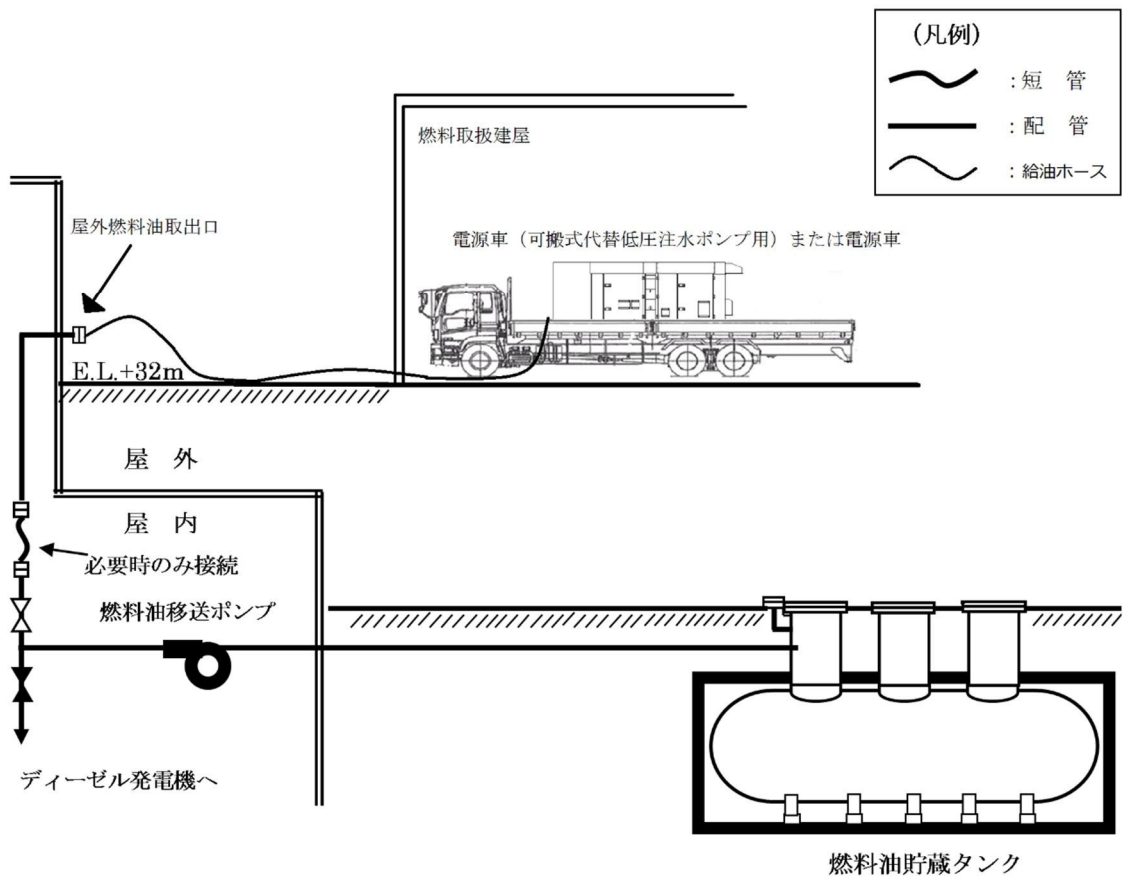
3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：燃料油貯蔵タンクから屋外燃料油取出口までの系統構成は、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：屋内における弁操作や短管接続（フランジ接続又はカップラ式）は、容易に実施可能である。なお、燃料を抜き取る屋外燃料油取出口は建屋近傍に設置されており、火山灰混入防止対策を行うことで、降灰環境下でも作業可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



燃料油貯蔵タンクから電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車への給油概略系統図

【燃料油貯蔵タンクを用いた電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車への燃料補給】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の燃料を確保するため、燃料源として既設非常用ディーゼル発電機燃料油移送ポンプラインから燃料を給油する。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 4 名

作業時間（想定）：30 分

作業時間（模擬）：30 分以内

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：燃料取扱建屋には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：既設非常用ディーゼル発電機燃料油移送ポンプラインから燃料を抜き取り給油する作業に特殊な操作はないことから、容易に作業でき、屋外作業時には、ヘッドライト・懐中電灯等を携行し、作業性を確保する。また、燃料源とする既設非常用ディーゼル発電機燃料油移送ポンプラインから電源車給油口までの距離約 25m に対し、給油ホース長は約 30m であるため問題ない。なお、燃料源とする既設非常用ディーゼル発電機燃料油移送ポンプラインは建屋近傍へ配置してあり、火山灰混入防止対策を行うことで、降灰環境下でも作業可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の容量について

火山影響等発生時において電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の最大所要負荷については表 1 に示すとおり約 **94kW**である。電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の容量については最大所要負荷に対し十分な余裕を有する **443.2kW**とする。

電源車の最大所要負荷については表 2 に示すとおり約 **146kW**である。電源車の容量については最大所要負荷に対し十分な余裕を有する **488kW**とする。

表 1 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の最大所要負荷

最大所要負荷			電源車の容量
設備	負 荷	合 計	
【屋外】 ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）	約 90kW	約 94kW	443.2kW
【屋内】 ・ 可搬式排気ファン	約 4kW		

表 2 電源車の最大所要負荷

最大所要負荷			電源車の容量
通信連絡設備	負 荷	合 計	
【制御建屋】 ・ 3号計器用電源 (統合原子力防災ネットワーク用通信機器、安全パラメータ表示システム (SPDS) A系、安全パラメータ伝送システムA系)	約 80kW	約 146kW	488kW
【中間建屋】 ・ 消火水ポンプ ・ 燃料油移送ポンプ ・ 燃料油移送ポンプ充油電磁弁	約 39kW		
【屋内】 ・ 可搬式排気ファン	約 4kW		
【緊急時対策所】 ・ SPDS 表示装置 ・ 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (TV会議システム、IP電話、IP-FAX) ・ 衛星電話 (固定) ・ 緊急時衛星通報システム ・ 加入ファクシミリ	約 23kW		

火山影響等発生時における燃料補給について

1. 概要

火山影響等発生時における対策手順等で必要となる燃料補給の要否等に係る整理を行う。

2. 燃料補給を考慮する必要がある設備等の抽出

(1) ディーゼル発電機

外部電源が喪失した場合自動起動するため、燃料補給を考慮する必要がある。

(2) 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）

全交流動力電源が喪失した場合に、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器2次側へ給水を行う際使用するため、燃料補給を考慮する必要がある。

(3) 電源車

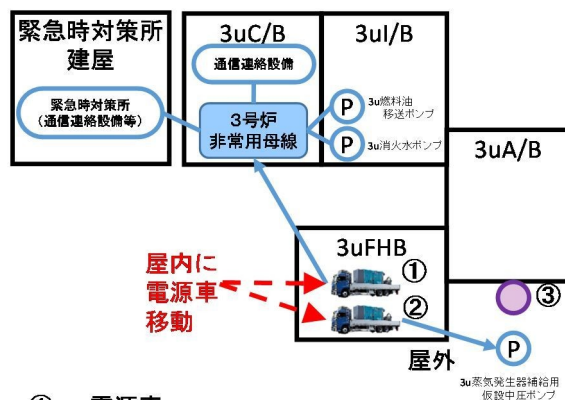
全交流動力電源が喪失した場合に、通信連絡設備への給電のために使用するため、燃料補給を考慮する必要がある。

3. 燃料補給の要否

「2. 燃料補給を考慮する必要がある設備等の抽出」で抽出したものに対し、燃料補給の要否を取りまとめる。なお、給電イメージは下図のとおり。

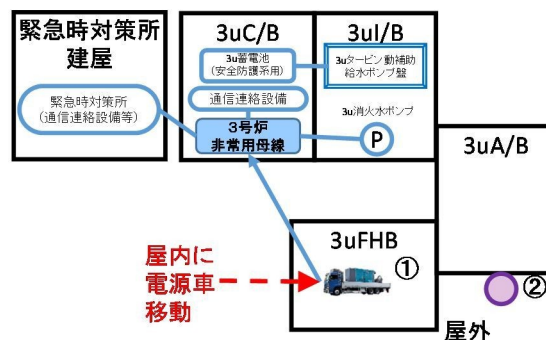
	初期状態からの 運転可能時間 (単位時間当たりの消費量)	燃料補給 の要否	燃料タンクの 容量	燃料補給方法
ディーゼル発電機	184.6 時間 (0.975m ³ /h)	不要	—	—
電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用)	約 13.0 時間 (33.9 ℓ/h) (※1)	必要	441 ℓ/台	屋外燃料油取出口を使用※3
電源車	約 9.9 時間 (※2)	必要	441 ℓ/台	屋外燃料油取出口を使用※3

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ
による冷却時の給電イメージ



- ①・・・電源車
- ②・・・電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)
- ③・・・屋外燃料取出口※1
- ※1. ①②電源車の燃料源として使用
(燃料油貯蔵タンクに接続されている配管)

タービン動補助給水ポンプ
による冷却時の給電イメージ

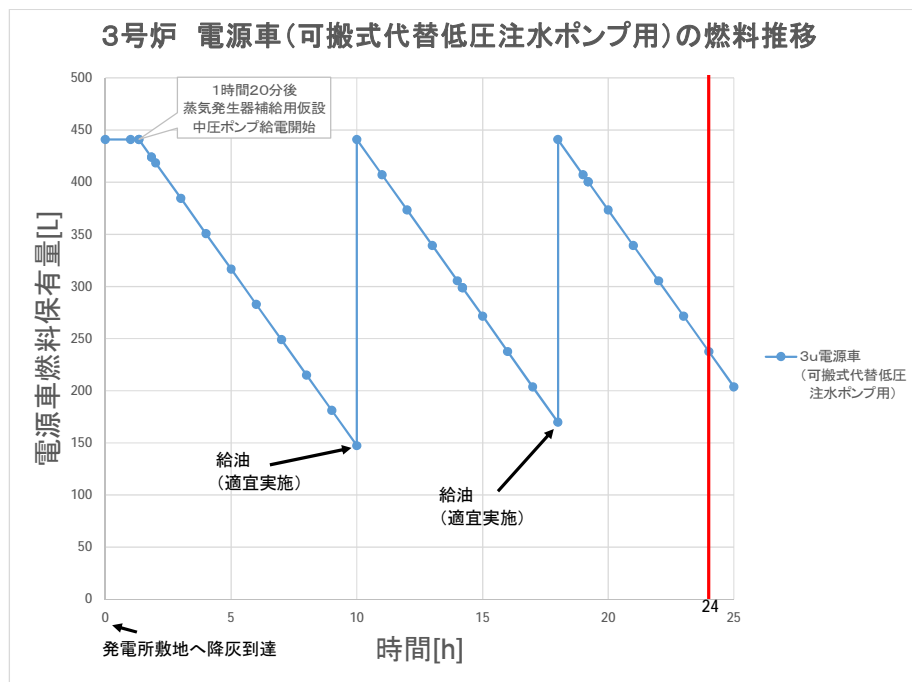


- ①・・・電源車
- ②・・・屋外燃料取出口※1
- ※1. ①電源車の燃料源として使用
(燃料油貯蔵タンクに接続されている配管)

※ 1 : 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の単位時間当たりの消費量は下表、下図のとおり。

【電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）】

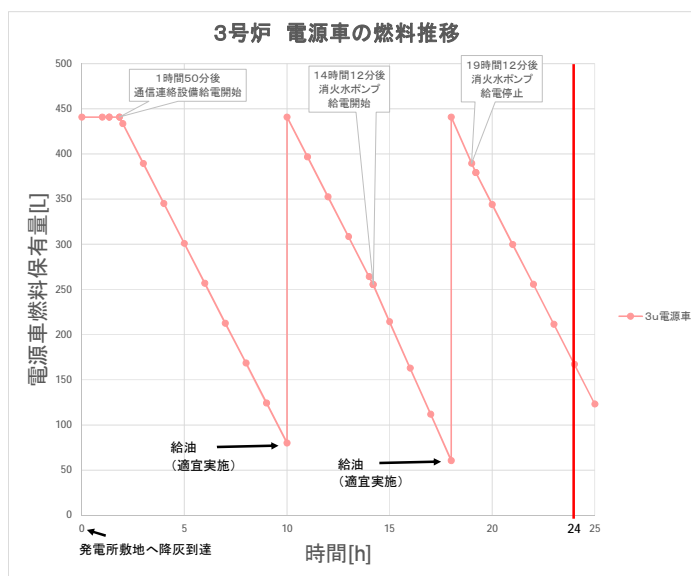
号炉	時間	単位時間当たりの消費量	燃料消費量	負荷
3号炉	降灰到着～1時間20分経過	0ℓ /h	0ℓ	
	1時間20分経過～24時間経過まで (適宜、燃料補給を実施)	33.9ℓ /h	768.4ℓ	蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）＋可搬式排気ファン
	合計		768.4ℓ	



※2：電源車の単位時間当たりの消費量は下表、下図のとおり。

【電源車】

号炉	時間	単位時間当たりの消費量	燃料消費量	負荷
3号炉	降灰到着～1時間50分経過	0ℓ /h	0ℓ	
	1時間50分経過（運転開始） ～14時間12分経過まで （適宜、燃料補給を実施）	44.2ℓ /h	546.61ℓ	通信連絡設備（緊急時対策所含む）+燃料油移送ポンプ（充油電磁弁含む）+可搬式排気ファン
	14時間12分経過～19時間12分経過まで （適宜、燃料補給を実施）	51.3ℓ /h	256.5ℓ	通信連絡設備（緊急時対策所含む）+3u消火水ポンプ（電動）+可搬式排気ファン
	19時間12分経過～24時間経過まで （適宜、燃料補給を実施）	44.2ℓ /h	212.16ℓ	通信連絡設備（緊急時対策所含む）+燃料油移送ポンプ（充油電磁弁含む）+可搬式排気ファン
	合計		1015.27ℓ	



※3：燃料油貯蔵タンク（180kℓ /個）に接続されている屋外燃料油取出口より、燃料を抜き取り給油する。

4. まとめ

火山影響等発生時において電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車を運転する場合、適宜燃料補給を行い、機能を維持する。

長期的な炉心冷却等の対応について

(1) ディーゼル発電機の機能を維持

a. 炉心冷却

長期的な観点においても、本文「5(2)c. 蒸気発生器 2 次側及び余熱除去系を用いた炉心冷却」に示すとおり、ディーゼル発電機からの給電を行い、余熱除去系を用いた炉心冷却を行う。

b. ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃

ディーゼル発電機運転中は、本文「5(2)d. ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃」に示すとおり、ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃を行う。

c. その他

(a) 使用済燃料ピットの冷却

ディーゼル発電機からの給電を行い、使用済燃料ピット冷却設備による使用済燃料の冷却を行う。

(2) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却の機能の維持

a. 炉心冷却

(a) タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

① アキュムレータ出口弁閉操作及び 2 次系強制冷却の実施

タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行い、1 次冷却材圧力が **1.7MPa [gage]**、1 次冷却材高温側温度 **208° C** になった時点でアキュムレータ出口弁の閉操作を行う。

アキュムレータ出口弁の閉操作後、2 次系強制冷却を再開する。

②タービン動補助給水ポンプの駆動蒸気の確保

- ・タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を用いて蒸気発生器 2 次側冷却を継続し、1 次冷却材圧力を **0.7MPa [gage]** に維持している状態において、タービン動補助給水ポンプを用いて蒸気発生器 2 次側に給水するための必要駆動蒸気圧力は約 **0.3MPa [gage]**、必要駆動蒸気量は約 **3t/h** である。1 次冷

却材圧力を **0.7MPa [gage]** (蒸気発生器 2 次側圧力約 **0.5MPa [gage]**) に維持している状態において、炉心崩壊熱を除去するための必要蒸気放出量は、サイクル末期に本事象の発生を想定すると事象発生 **30** 日後においても約 **5.69t/h** であるため、タービン動補助給水ポンプによる冷却継続は **30** 日以上可能である。

- ・ “炉心崩壊熱を除去するための必要蒸気放出量” が “タービン動補助給水ポンプの必要駆動蒸気量” を下回った状態でタービン動補助給水ポンプの運転 (駆動用蒸気ラインからの蒸気放出) を継続した場合には、蒸気発生器 2 次側圧力及び温度が徐々に低下し、1 次冷却材圧力及び温度も徐々に低下する。蒸気発生器 2 次側圧力が約 **0.3MPa [gage]** まで低下した時点で、タービン動補助給水ポンプ駆動用蒸気ラインからの蒸気放出を停止し、蒸気発生器 2 次側への給水を停止することにより、炉心崩壊熱により 1 次冷却材圧力及び温度並びに蒸気発生器 2 次側圧力及び温度が再び上昇し、再度、タービン動補助給水ポンプを用いた給水が可能となる。このようにしてタービン動補助給水ポンプの間欠運転をすることにより、炉心崩壊熱の除去を継続することができる。
- ・ 全交流動力電源が喪失してから **24** 時間以降においては、直流電源が枯渇しているが、現場でタービン動補助給水ポンプ起動弁及びタービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁を開操作し、タービン動補助給水ポンプを起動する手順が整備されており、この手順に従ってタービン動補助給水ポンプを起動することができる。

(b) 余熱除去系を用いた炉心冷却

交流電源が復旧し、余熱除去系による炉心冷却が可能となれば、余熱除去系による炉心冷却を行う。

b. その他

(a) 使用済燃料ピットへの補給及び冷却

使用済燃料ピットへの水の補給は、全交流動力電源が喪失し使用済燃料ピットの冷却が停止した後、使用済燃料ピット水が沸騰を開始し、使用済燃料ピット水面での線量率が遮へい設計基準 (**0.15mSv/h**) となる約 **3.0m** の水位低下となった時点 (約 **2.1** 日) で、保有水の蒸散を補うために必要な補給を開始する。

また、交流電源が復旧し、使用済燃料ピット冷却設備による使用済燃料の冷却が可能となれば、使用済燃料ピット冷却設備による使用済燃料の冷却を行う。

(3) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却及び同ポンプの機能を維持

a. 炉心冷却

(a) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

① アキュムレータ出口弁閉操作及び 2 次系強制冷却の実施

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行い、1 次冷却材圧力が **1.7MPa [gage]**、1 次冷却材高温側温度 **208°C** になった時点で温度及び圧力をキープし交流電源回復後、アキュムレータ出口弁の閉操作を行う。

アキュムレータ出口弁の閉操作後、2 次系強制冷却を再開する。

(b) 余熱除去系を用いた炉心冷却

交流電源が復旧し、余熱除去系による炉心冷却が可能となれば、余熱除去系による炉心冷却を行う。

b. その他

(a) 使用済燃料ピットへの補給及び冷却

使用済燃料ピットへの水の補給は、全交流動力電源が喪失し使用済燃料ピットの冷却が停止した後、使用済燃料ピット水が沸騰を開始し、使用済燃料ピット水面での線量率が遮へい設計基準 (**0.15mSv/h**) となる約 **3.0m** の水位低下となった時点 (約 **2.1 日**) で、保有水の蒸散を補うために必要な補給を開始する。

また、交流電源が復旧し、使用済燃料ピット冷却設備による使用済燃料の冷却が可能となれば、使用済燃料ピット冷却設備による使用済燃料の冷却を行う。

(4) 24 時間以降の電源の活用に関する対応について

火山影響等発生時において、降下火砕物到達後 **24 時間以降** は降下火砕物の濃度が低下することから、非常用ディーゼル発電機により電源を確保する。

直ちに非常用ディーゼル発電機を使用できない場合は、タービン動補助給水ポンプ又は蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器 2 次側からの除熱並びに、電源車による通信連絡設備等の電源確保を継続する。

また、アキュムレータ出口弁が閉止されていない場合、電源車からアキュムレータ出口弁へ給電を行い閉止する。

万が一、非常用ディーゼル発電機が使用できない場合は、空冷式非常用発電装置等による電源の確保を行う。第1図に24時間以降の電源確保及び炉心の冷却手段の例を示す。

○非常用ディーゼル発電機から24時間後に給電可能な場合

降灰到達		24h	48h
電源	非常用ディーゼル発電機	電源車	非常用ディーゼル発電機
	タービン動補給水ポンプ	タービン動補給水ポンプ	タービン動補給水ポンプ
炉心の冷却	電動補給水ポンプ	電動補給水ポンプ	電動補給水ポンプ
		蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動)	蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動)
		▽ アキムレータ出口弁閉止	余熱除去系

○非常用ディーゼル発電機 (空冷式非常用発電装置含む) から24時間後に給電できない場合

降灰到達		24h	48h
電源	非常用ディーゼル発電機	電源車	非常用ディーゼル発電機
	タービン動補給水ポンプ	タービン動補給水ポンプ	タービン動補給水ポンプ
炉心の冷却	電動補給水ポンプ	電動補給水ポンプ	電動補給水ポンプ
		蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動)	蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動)
		▽ アキムレータ出口弁閉止	余熱除去系

第1図 24時間以降の電源確保及び炉心の冷却手段の例

設置（変更）許可添付書類十「7.1.2 全交流電源喪失」
（全交流動力電源喪失シナリオ）抜粋

b. RCPシールLOCAが発生しない場合

本重要事故シーケンスの事象進展を第 7.1.2.4 図に、1次冷却材圧力、1次冷却材温度、1次冷却系保有水量、炉心水位、燃料被覆管温度等の1次冷却系パラメータの推移を第 7.1.2.28 図から第 7.1.2.36 図に、2次冷却系圧力、蒸気発生器水位等の2次冷却系パラメータの推移を第 7.1.2.37 図から第 7.1.2.42 図に示す。

(a) 事象進展

事象発生後、全交流動力電源喪失に伴い冷却材ポンプの母線電圧が低下することで、「1次冷却材ポンプ電源電圧低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止する。また、全交流動力電源喪失と同時に原子炉補機冷却機能喪失を想定するが、RCPシールLOCAは発生しないことから1次冷却系は高圧で維持される。

事象発生後の1分後にタービン動補助給水ポンプが自動起動することで蒸気発生器の保有水量は回復し、事象発生後の40分後に主蒸気逃がし弁の開操作による2次冷却系強制冷却を開始し、1次冷却系を減温、減圧することで、事象発生後の約71分後に蓄圧注入系が作動する。事象発生後の約13時間後に1次冷却材圧力が約 1.7MPa[gage]に到達した段階でその状態を維持する。代替交流電源確立の10分後にアキュムレータの出口弁を閉止した後、さらに10分後に2次冷却系強制冷却を再開する。事象発生後の約25時間後に、1次冷却材圧力が 0.83MPa[gage]に到達した段階で、冷却材ポンプ封水戻りラインに設置されている逃がし弁が吹き止まることで、RCPシール部からの漏えいは停止し、事象発生後の約26時間後に1次冷却材圧力が約 0.7MPa[gage]に到達する。

(b) 評価項目等

燃料被覆管温度は第 7.1.2.36 図に示すとおり、炉心は冠水状態にあることから初期値（約 390℃）以下にとどまり、1,200℃以下となる。当該温度条件では、燃料被覆管の酸化反応は著しくならない。

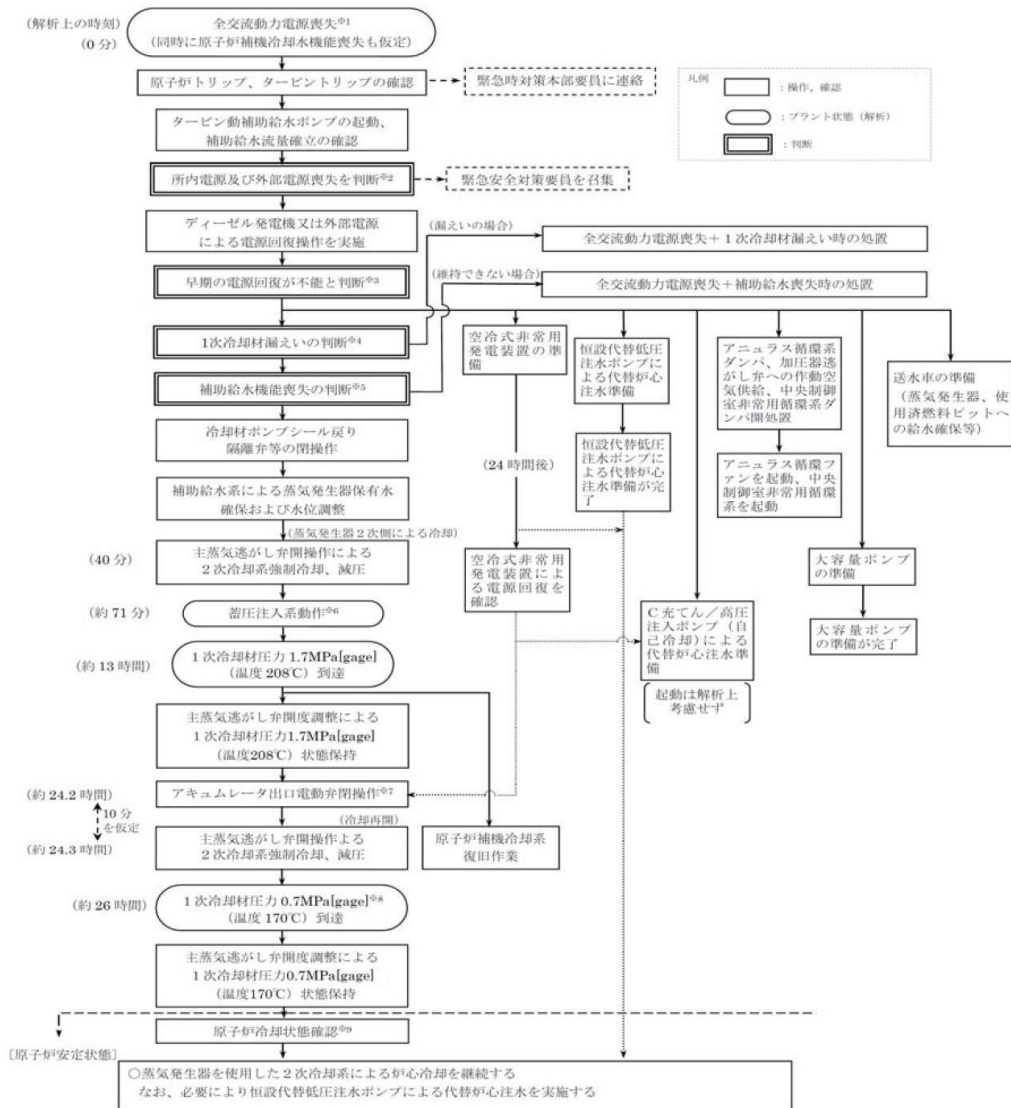
1次冷却材圧力は第 7.1.2.28 図に示すとおり、初期値（約 15.9MPa[gage]）以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約 16.2MPa[gage]にとどまり、最高使用圧力の 1.2 倍(20.59MPa[gage])を下回る。

また、RCPシール部からの漏えいが停止するまでに原子炉格納容器内に漏えいした1次冷却材による原子炉格納容器圧力及び温度の上昇はわずかであり、第 7.1.2.26 図及び第 7.1.2.27 図に示す「全交流動力電源喪失（RCPシールLOCAが発生する場合）」の原子炉格納容器圧力及び温度の最高値である約 0.180MPa[gage]及び約 110℃に比べて厳しくならない

ことから、原子炉格納容器最高使用圧力(0.261MPa[gage])及び最高使用温度(122℃)を下回る。

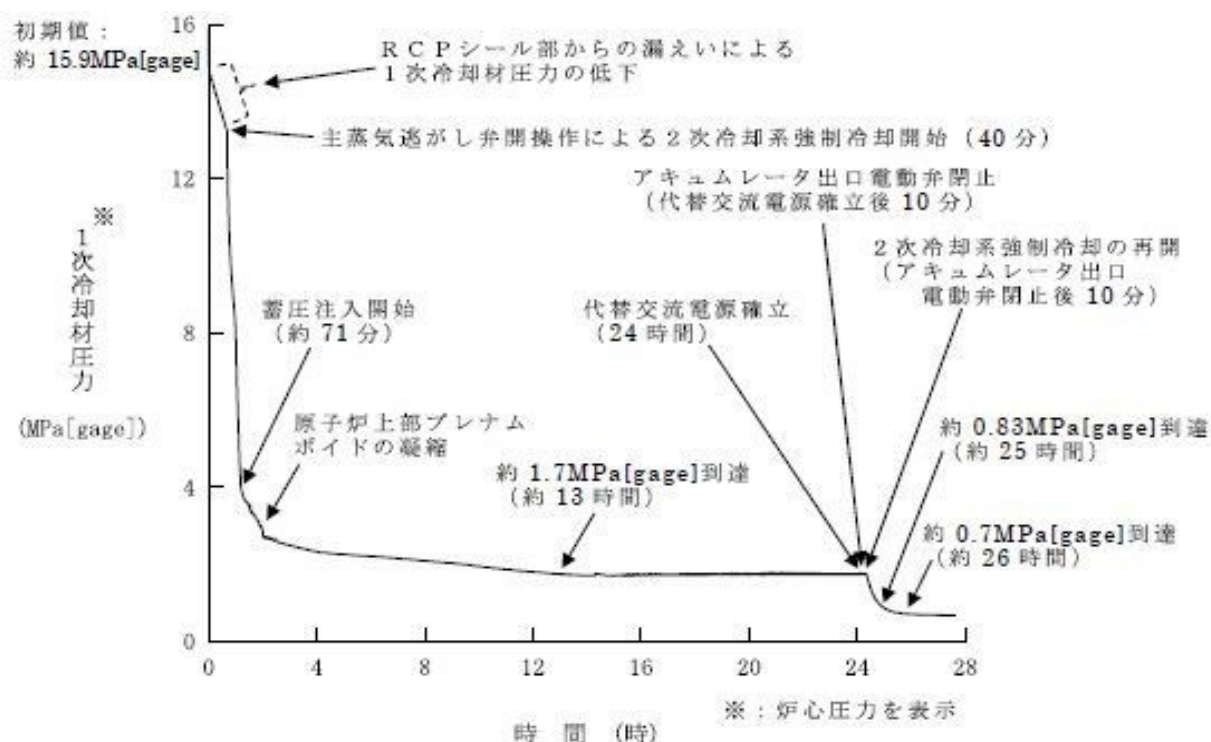
第7.1.2.28図及び第7.1.2.29図に示すとおり、事象発生約26時間後に高温の停止状態になり、安定停止状態に至る。その後も主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による炉心冷却を継続することで、安定停止状態を維持できる。

なお、海水システムの復旧により原子炉補機冷却機能の復旧に期待できる場合には、格納容器スプレイ系により格納容器スプレイ再循環運転を行うことでさらなる原子炉格納容器圧力及び温度の低下を促進させることが可能である。

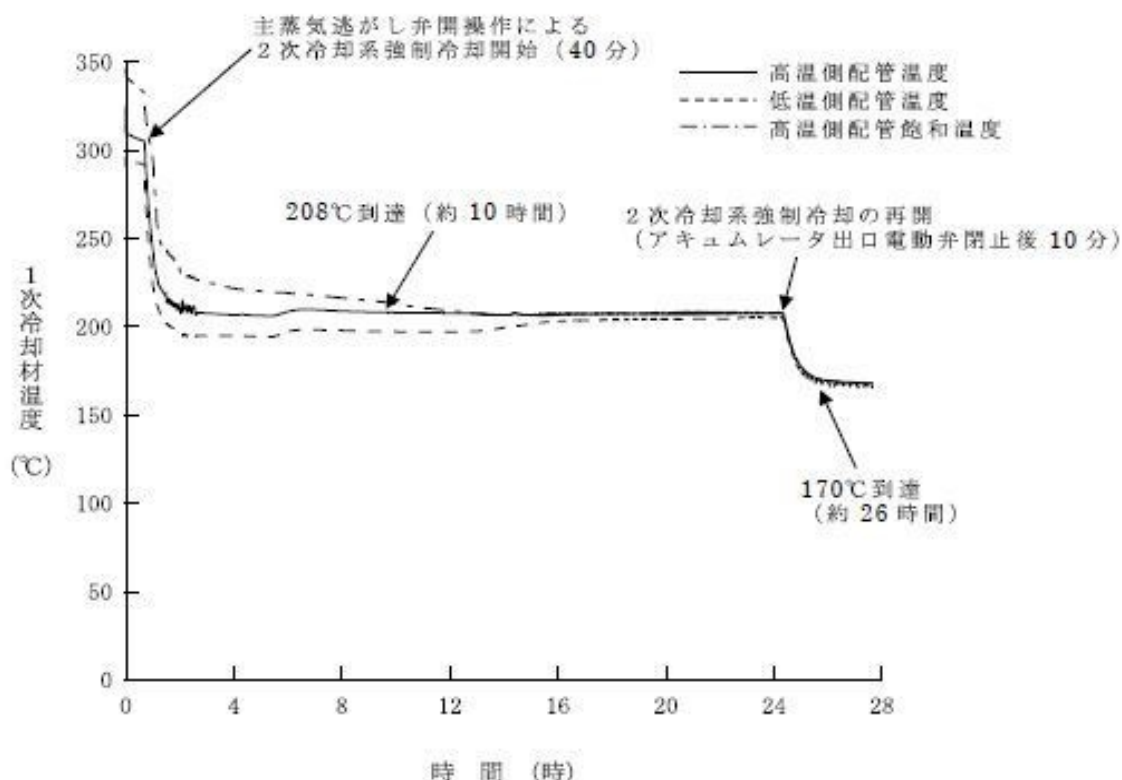


第 7.1.2.4 図 「全交流動力電源喪失」の対応手順の概要

(「外部電源喪失 + 非常用所内交流電源喪失 + 原子炉補機冷却機能喪失」の事象進展)

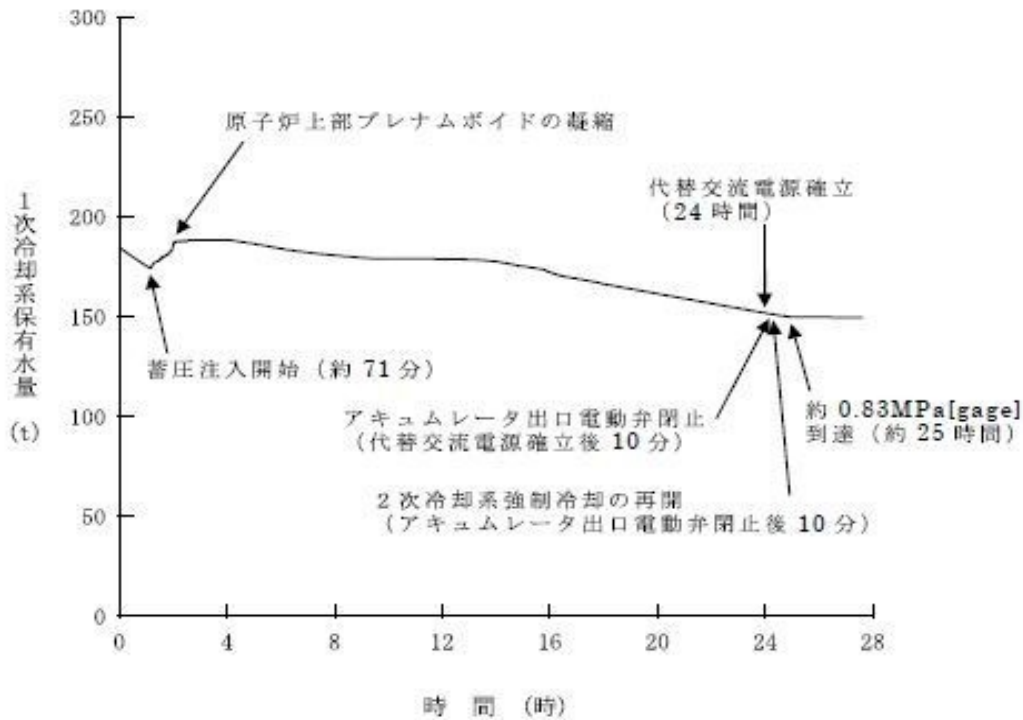


第 7.1.2.28 図 1次冷却材圧力の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

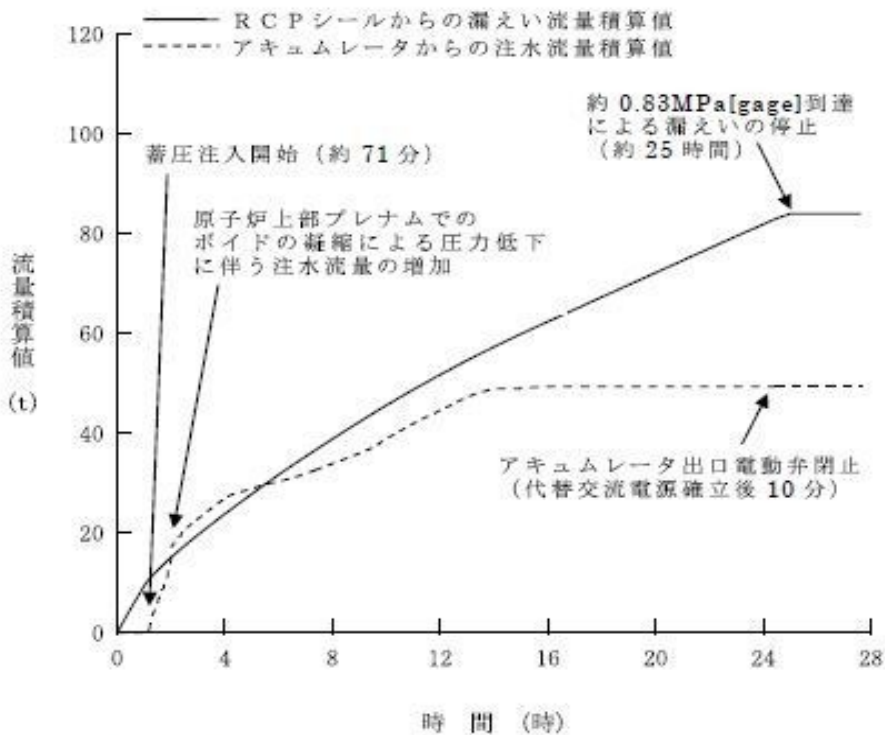


第 7.1.2.29 図 1次冷却材温度の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-101

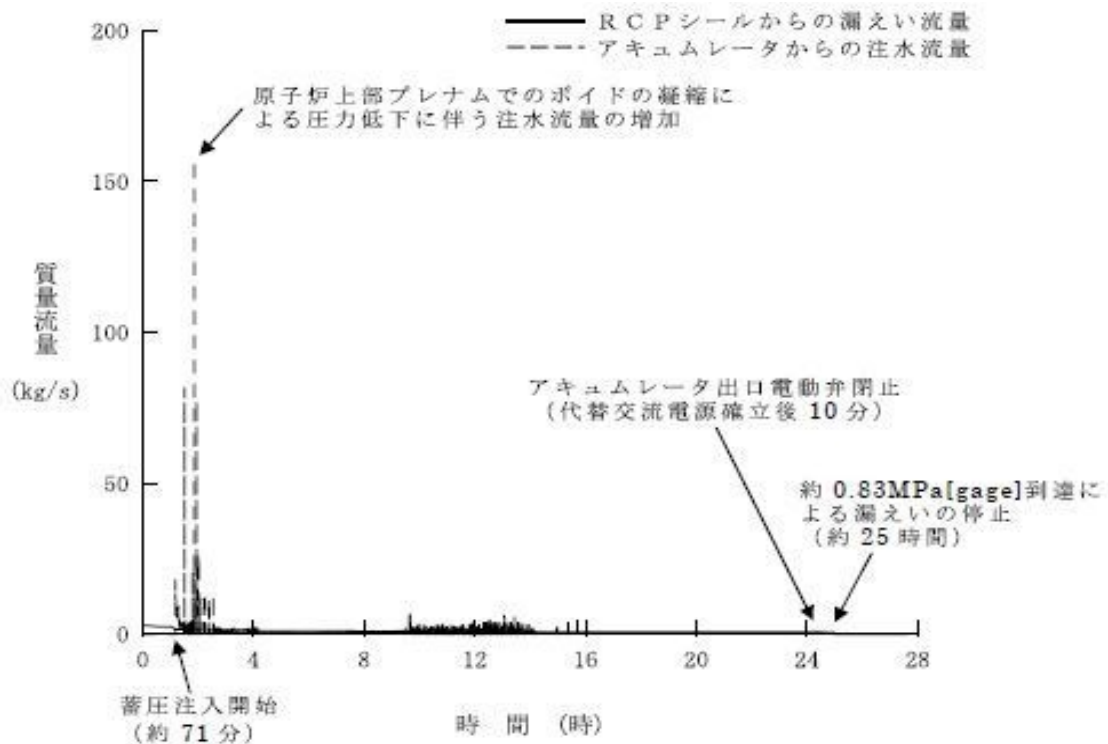


第 7.1.2.30 図 1 次冷却系保有水量の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

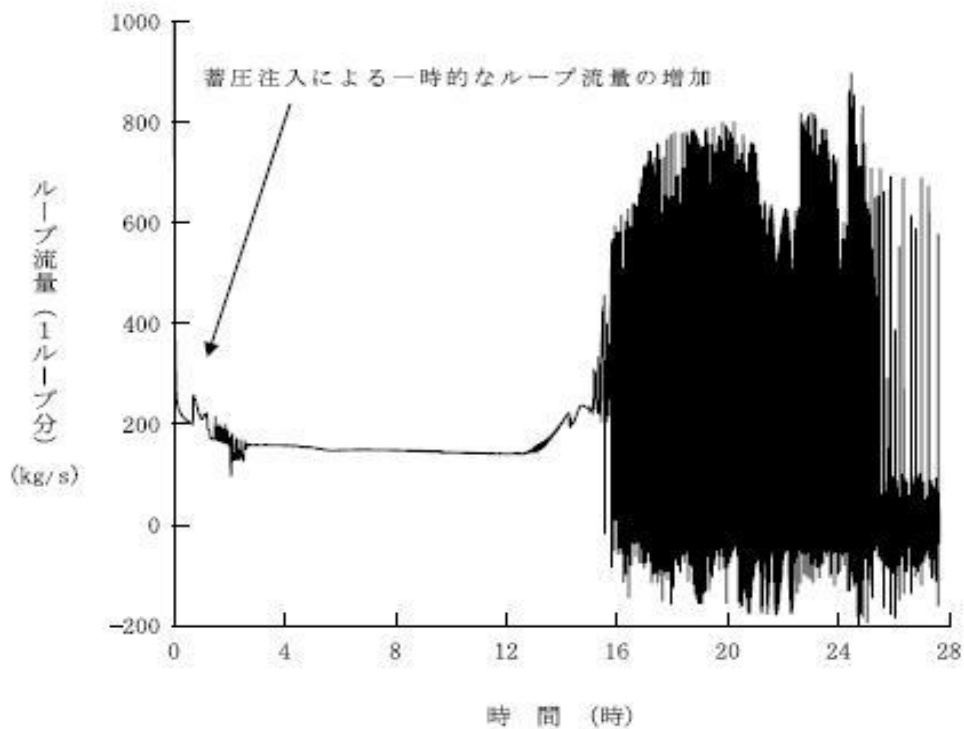


第 7.1.2.31 図 漏えい流量と注水流量の積算値の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-102

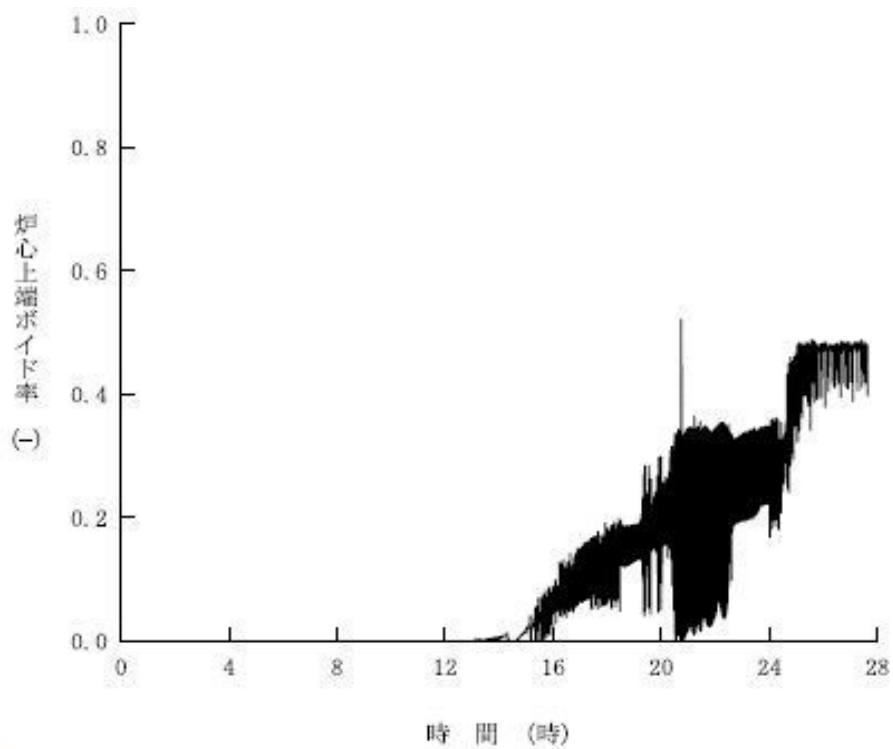


第 7.1.2.32 図 漏えい流量と注水流量の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

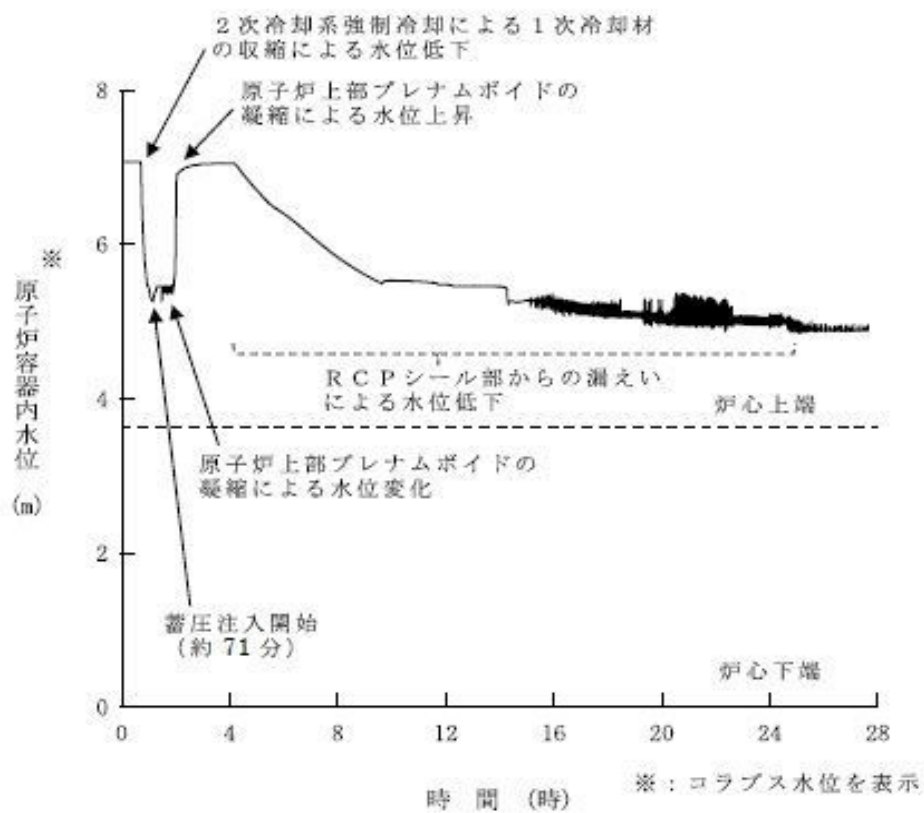


第 7.1.2.33 図 1次冷却材流量の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-103

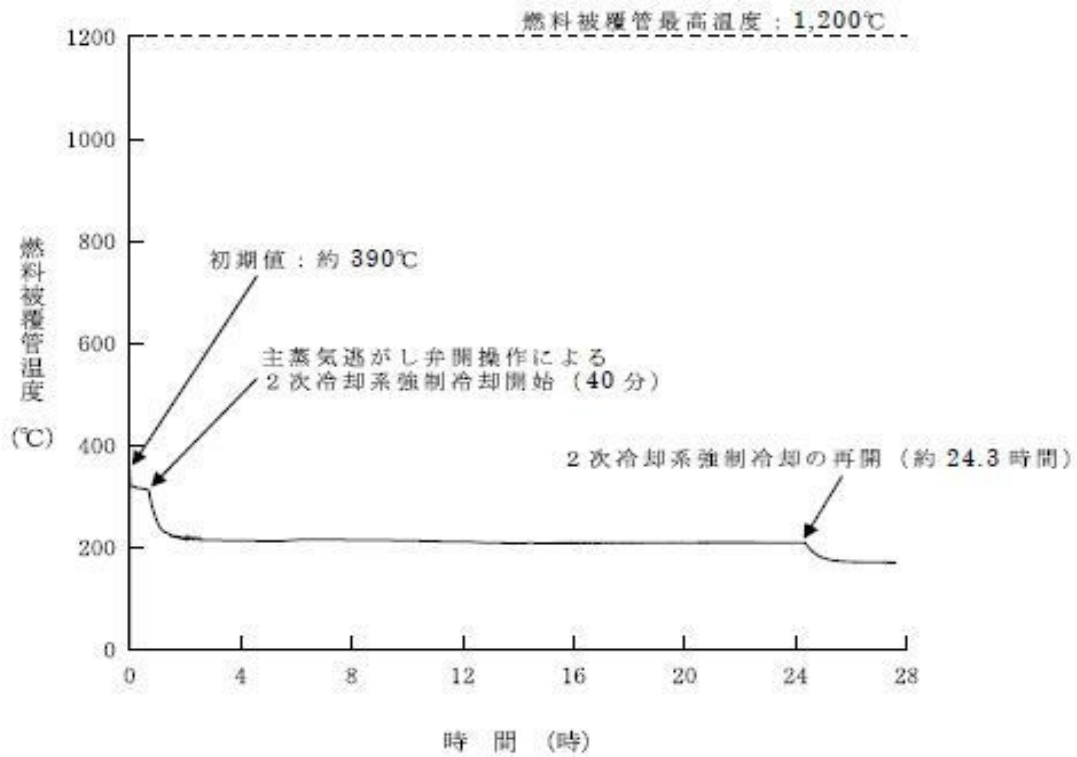


第 7.1.2.34 図 炉心上端ボイド率の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

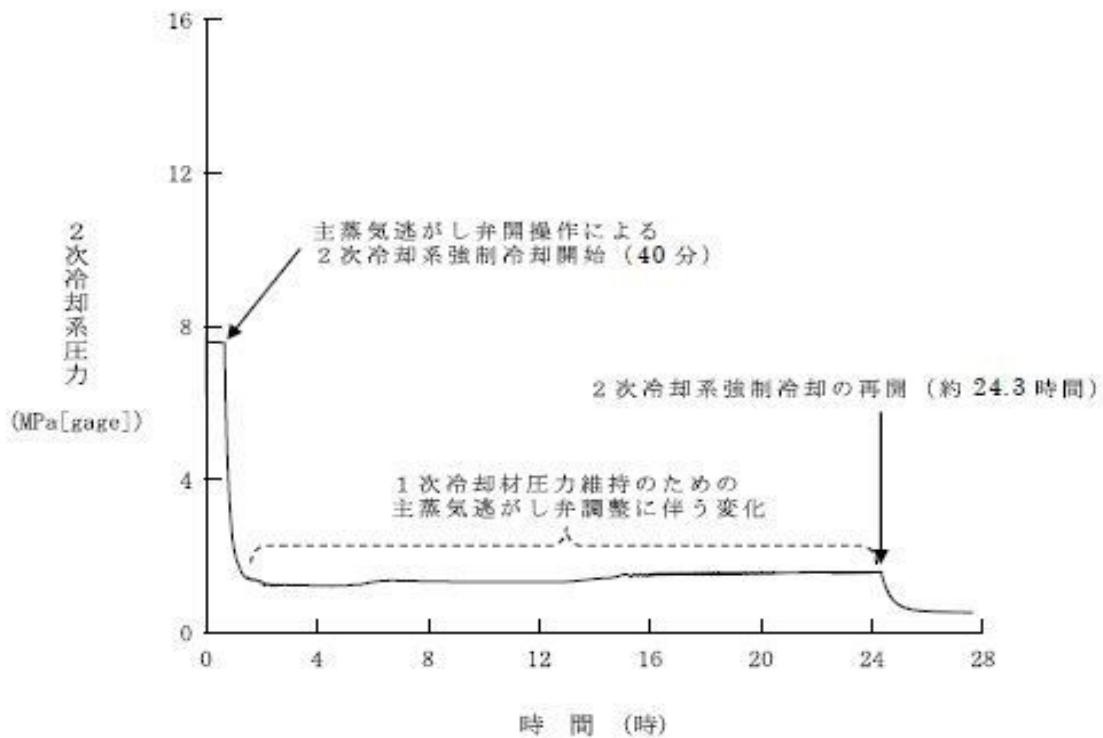


第 7.1.2.35 図 原子炉容器内水位の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-104

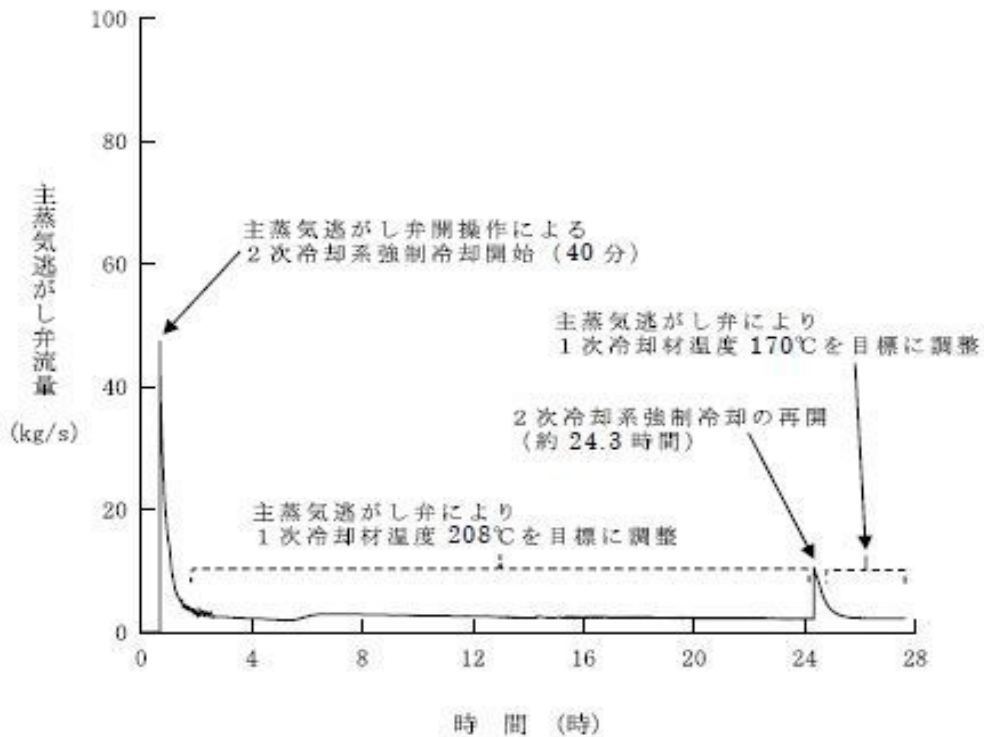


第 7.1.2.36 図 燃料被覆管温度の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

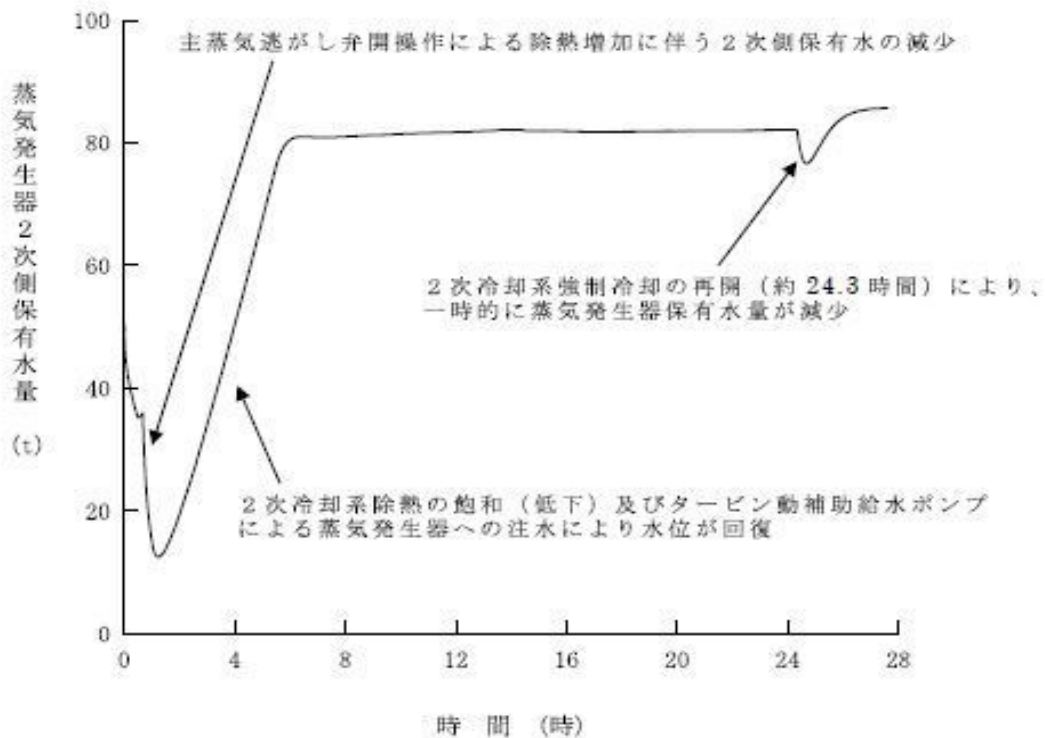


第 7.1.2.37 図 2次冷却系圧力の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-105

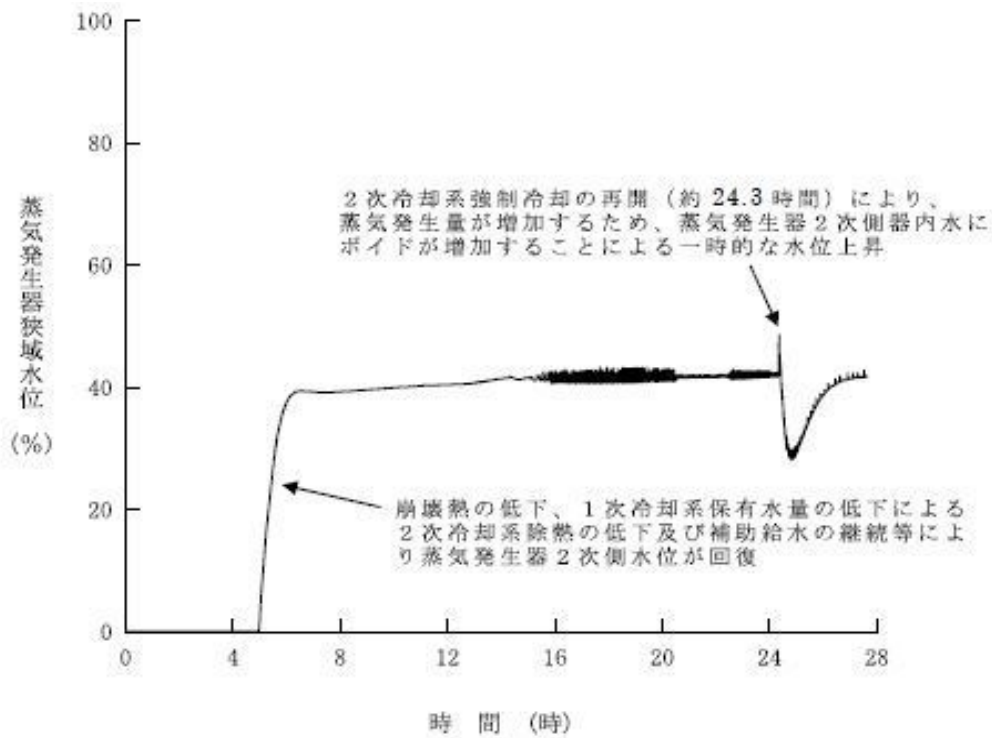


第 7.1.2.38 図 主蒸気逃がし弁流量の推移
(RCPシールLOCAが発生しない場合)

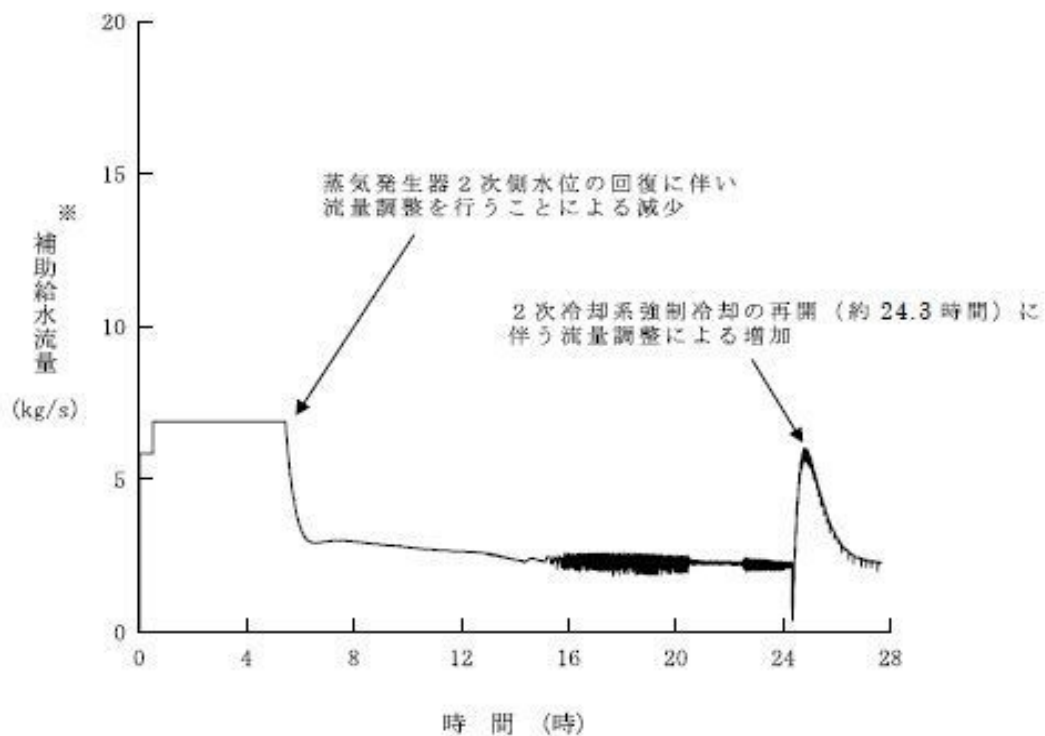


第 7.1.2.39 図 蒸気発生器 2次側保有水量の推移
(RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-106

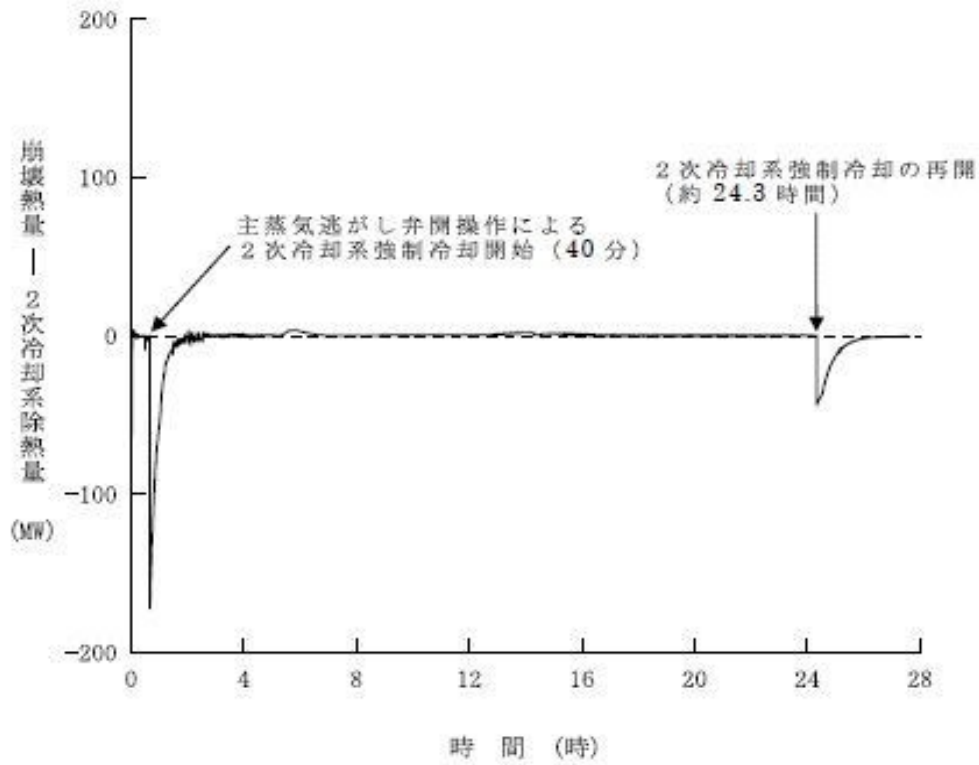


第 7.1.2.40 図 蒸気発生器水位の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)



第 7.1.2.41 図 補助給水流量の推移 (RCPシールLOCAが発生しない場合)

10-7-107



第 7.1.2.42 図 崩壊熱量と 2 次冷却系除熱量の推移
(RCPシールLOCAが発生しない場合)

SBO時におけるRCPシールの健全性

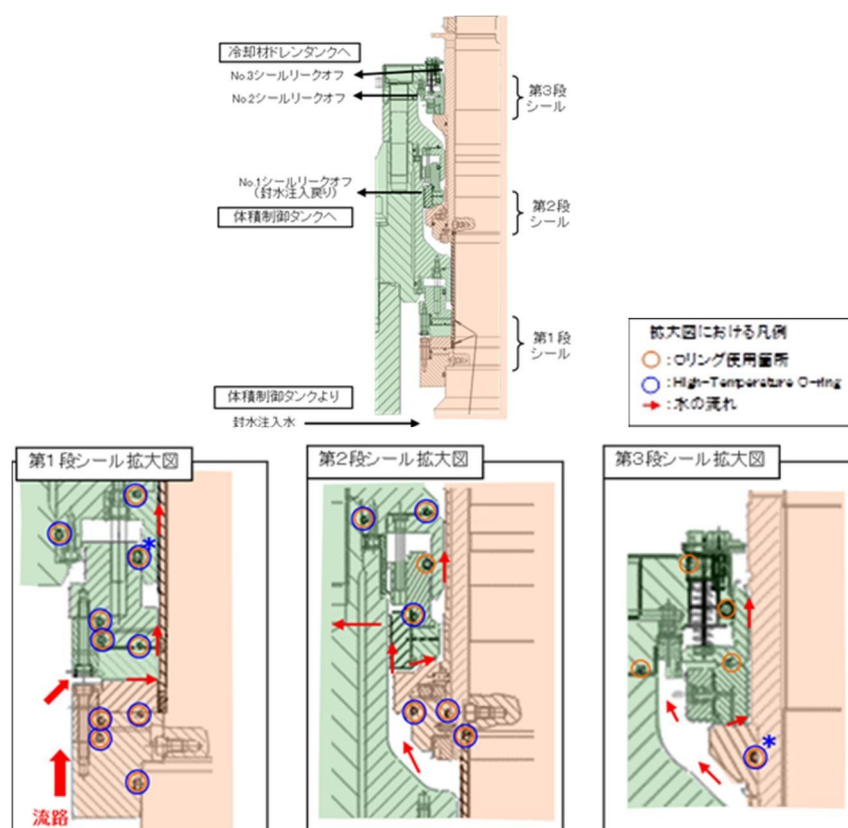
SBO時のRCPシールの健全性について、SBO時にRCPシールが晒される温度・圧力の観点から説明する。RCPシールについては、図1に示す様に金属部とOリング部により、シール機能を発揮するため、金属部とOリング部それぞれについて、健全性を示す。

1. RCPシール（金属部）について

SBO時の挙動において、RCPシールは一時的に通常運転時のRCS系統温度（約290℃）の水に晒されるが、シール部品として用いられている金属材料等は十分な耐熱性能を有しており、約290℃において問題を生じることではない。

2. RCPシール（Oリング部）について

シール部品間に用いているOリング（材質：EPDM）については、高温・高圧状態における健全性を確認しておく必要があり、特にSBO時に290℃のRCS系統水に接するOリングを対象として性能検証を実施している。次頁に性能検証試験の結果を示し、SBO時のOリングの健全性を示す。



* = High-Temperature O-ring が必要な箇所ではないが、同径の High-Temperature O-ring があり、誤取り付け防止のため High-Temperature O-Ping を使用している箇所

図1 RCPシール構造図

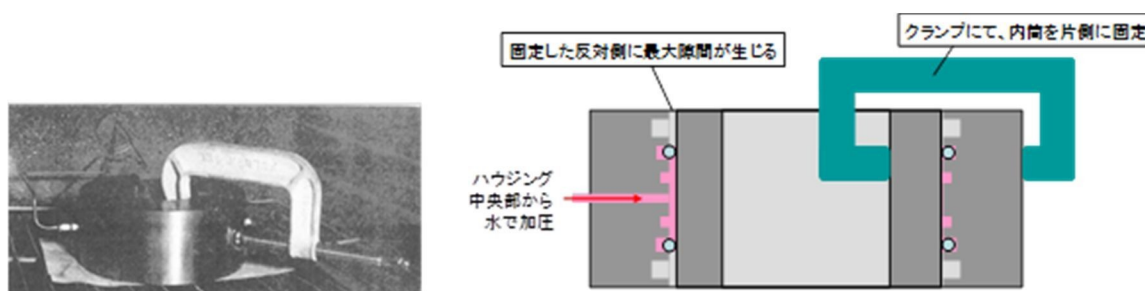
○リングの性能試験は、図2の通り、○リングを試験装置の溝に嵌めた状態で、高温高圧水を○リングに負荷することで実施した。

ここで、試験温度、圧力は、図2の試験条件に示す通り、RCPシール部からの漏えい量を考慮したプラント挙動解析結果の減温、減圧過程を包絡するように設定し、保持時間については、SBO発生後のプラント挙動として、主蒸気逃がし弁、タービン動補助給水ポンプを用いた減圧操作により、1日程度で安定な状態（1次冷却材温度：約170℃、圧力：約0.7MPa）まで移行するものの、十分に保守的な期間として7日間を設定した。

また、○リングの耐力に大きく影響を及ぼす“はみ出し隙間”については、実機で想定される隙間寸法を包絡する条件とした。

試験結果から、○リングの破損は1例も認められなかった。

また、上記試験中はSBO発生時点の高温高圧状態を維持しているが、実際にSBOが発生した場合には、前述のような1次冷却材の冷却・減圧操作により○リングに作用する温度・圧力条件がSBO発生時点から大きく緩和されることから、長期的な○リングの健全性についても問題とならない。



	試験条件	試験個数	試験結果	参考 SBO 時想定差圧
第1段シール 模擬試験	温度：550℉、圧力： 1800psi (約 290℃、約 12.4MPa)	合計 20 個 〔18 時間試験：18 個〕 〔7 日間試験：2 個〕	18 時間及び 7 日間で 破損した○リングなし	約 1400psi (約 9.6MPa)
第2段シール 模擬試験	温度：550℉、圧力： 1200psi (約 290℃、約 8.3MPa)	合計 100 個 〔18 時間試験：90 個〕 〔7 日間試験：10 個〕	18 時間及び 7 日間で 破損した○リングなし	約 800psi (約 5.5MPa)

図2 ○リング試験概要

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器への注水 による炉心冷却の成立性について

1. はじめに

火山影響等発生時において、気中降下火砕物濃度を超える降下火砕物濃度を想定した場合、美浜発電所保安規定審査資料「補足説明資料-2 改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について（美浜発電所）」の「6 ハの対応におけるディーゼル発電機の機能を期待する時間について」に示すとおり、非常用ディーゼル発電機が降灰到達から 60 分間機能維持するものと設定する。

上記設定を踏まえて、降灰と同時に外部電源喪失が発生し、自動起動した非常用ディーゼル発電機が 60 分間運転継続した後、非常用ディーゼル発電機が停止することにより全交流動力電源喪失が発生した場合でも、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）（以下、「仮設中圧ポンプ」という。）により蒸気発生器へ注水することで、炉心の著しい損傷を防止できることについて確認した。

2. 主要解析条件等

第1表に主要な解析条件を示す。また、第1図に対応手順と事象進展を示す。なお、第1表以外の主要解析条件は、原子炉設置変更許可申請書 添付書類十のうち、事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」における重要事故シーケンス「外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失」と同様であり、参考表1に示す。

第1表 主要解析条件

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	M-R E L A P 5	新規制基準適合性確認審査で実績のあるコードを使用。（主要条件のため記載）
炉心崩壊熱	FP：日本原子力学会推奨値 アクチニド：ORIGEN2 （サイクル末期を仮定）	サイクル末期炉心の保守的な値を設定。燃焼度が高いと高次のアクチニドの蓄積が多くなるため長期冷却時の崩壊熱は大きくなる。このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に崩壊熱を設定。また炉心平均評価用崩壊熱を用いる。
起回事象	原子炉手動停止 （解析上の時刻 0 秒）	降灰予報「多量」から 5 分後（噴火から 15 分後）を設定。
原子炉手動停止後の対応	高温停止状態維持	原子炉手動停止後、1 次系濃縮完了までは高温停止状態を維持。
安全機能の喪失に対する仮定（1）	外部電源喪失 （原子炉手動停止から 45 分後）	発電所への降灰到達時（噴火から 60 分後）に外部電源が喪失することを仮定。
安全機能の喪失に対する仮定（2）	非常用所内交流動力電源喪失 （原子炉手動停止から 105 分後）	降灰到達から 60 分間の非常用ディーゼル発電機の機能維持を考慮。
補助給水機能の喪失に対する仮定	全交流動力電源喪失と同時に機能喪失	タービン動補助給水ポンプによる 2 次系からの除熱との独立性を考慮。
2 次系強制冷却開始（主蒸気逃がし弁開）	原子炉手動停止から 135 分後 （全交流電源喪失から 30 分後）	仮設中圧ポンプ準備完了時間に弁の操作時間 10 分を加えた時間を設定。（全交流電源喪失後に操作現場に移動したのち、仮設中圧ポンプ準備完了の連絡を現場で受けてからの手動操作を想定）
仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水	蒸気発生器 2 次側圧力 2.5MPa[gage]にて注入開始	設備の仕様から設定

3. 解析結果

2 次系関係の主要な事象進展を第 2 図から第 5 図に、1 次系関係の主要な事象進展を第 6 図から第 8 図に示す。

原子炉の手動停止後、補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水及び主蒸気逃がし弁による 1 次系温度の維持等により、高温停止状態を維持する。

原子炉の手動停止から 45 分後に発生する外部電源喪失以降も非常用ディーゼル発電機からの給電により高温停止状態を維持する。

原子炉の手動停止から 105 分後に、非常用ディーゼル発電機が機能喪失することにより全交流電源喪失および補助給水機能喪失が発生するが、原子炉の手動停止から 135 分後に主蒸気逃がし弁による 2 次系強制冷却を開始することで蒸気発生器の圧力が低下し、仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への

注水は原子炉の手動停止から約 158 分後から開始される。それまでの約 53 分間は蒸気発生器への注水が停止するが、仮設中圧ポンプによる注水の効果により、蒸気発生器の水位は、事象進展中、約 23% 以上に保たれる。

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水により蒸気発生器 2 次側の保有水を確保できること、1 次系の保有水が十分確保されていること、主蒸気安全弁の作動及び主蒸気逃がし弁による 2 次系強制冷却により 1 次系の自然循環が維持されることから、継続的な炉心冷却が可能であり、炉心の著しい損傷を防止できる。

以降は、1 次系圧力 1.7MPa[gage]にて蓄圧タンク出口弁を閉止し、1 次系温度 170℃、1 次系圧力 0.7MPa[gage]の状態まで減温・減圧し、安定停止状態に移行する。これらの主要な事象進展と解析結果を第 2 表に示す。

第 2 表 主要な事象進展と解析結果

事象進展	解析上の経過時間 (分)	火山噴火からの想定時間 (分)
原子炉手動停止	0	15
外部電源喪失発生	45	60
全交流動力電源喪失発生 (補助給水機能喪失発生)	105	120
主蒸気逃がし弁 (現場) による 2 次系強制冷却開始	135	150
仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への 注水開始	約 158	約 173
蒸気発生器水位 (広域) の 最低値 (約 23%) 到達	約 176	約 191

4. 不確かさの影響評価

3. で実施した解析結果に対して、原子炉設置変更許可申請書 添付書類十と同等の不確かさの影響評価を実施し、運転員等操作時間及び評価結果に与える影響を確認した。

不確かさの影響評価方法について、参考図 1 に示す。

不確かさの影響を確認する運転員等操作は、蒸気発生器の水位が回復に転じるまでに実施する操作を対象とする。具体的には、「外部電源喪失後の対応」、「2次系強制冷却開始」、「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」を対象に影響を確認する。

(1) 解析コードにおける重要現象の不確かさの影響評価

本解析に対して不確かさの影響評価を行う重要現象は、「蒸気発生器 2 次側水位変化・ドライアウト」であり、当該重要現象に対する不確かさの影響評価は以下のとおりである。

a. 運転員等操作時間に与える影響

原子炉設置変更許可申請書 添付書類十 追補 2 III のうち、第 1 部 M-RELAP 5 コードにおいて、「蒸気発生器 2 次側水位変化・ドライアウト」は、LOFT L 9-3 試験の結果から、蒸気発生器水位の低下に伴う伝熱量の低下傾向を適切に模擬できており、不確かさは十分小さいと評価している。また、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

b. 評価結果に与える影響

a. に記載しているとおり、「蒸気発生器 2 次側水位変化・ドライアウト」は、LOFT L 9-3 試験の結果から、蒸気発生器水位の低下に伴う伝熱量の低下傾向を適切に模擬できており、不確かさは十分小さいと評価している。このため、評価結果に与える影響は十分小さい。

(2) 解析条件の不確かさの影響評価

a. 初期条件、事故条件及び機器条件

初期条件、事故条件及び機器条件は第 1 表に示す条件のうち「原子炉手動停止後の対応」及び「2次系強制冷却開始」以外の条件であり、それらの条件設定を設計値等、最確条件とした場合の影響を評価する。

(a) 運転員等操作時間に与える影響

炉心崩壊熱の変動を考慮し、最確条件の崩壊熱を用いた場合、解析条件として設定している崩壊熱より小さくなるため、蒸気発生器水位は高めに推移する。しかしながら、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

起因事象及び安全機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、最確条件の起因事象及び安全機能の喪失に対する仮定を用いた場合、解析条件として設定している起因事象発生タイミング及び全交流動力電源喪失発生タイミングよりも遅くなるため、崩壊熱の低下により蒸気発生器水位は高めに推移する。しかしながら、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

補助給水機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、最確条件の補助給水機能の喪失に対する仮定を用いた場合、解析条件として設定している補助給水機能喪失のタイミングよりも遅くなるため、蒸気発生器水位は高めに推移する。しかしながら、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水については、設備仕様から設定していることから不確かさはない。このため、運転員等操作時間に与える影響はない。

(b) 評価結果に与える影響

炉心崩壊熱の変動を考慮し、最確条件の崩壊熱を用いた場合、解析条件として設定している崩壊熱より小さくなり、蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

起因事象及び安全機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、最確条件の起因事象及び安全機能の喪失に対する仮定を用いた場合、解析条件として設定している起因事象発生タイミング及び全交流動力電源喪失発生タイミングよりも遅くなり、崩壊熱の低下により蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

補助給水機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、最確条件の補助給水機能の喪失に対する仮定を用いた場合、解析条件として設定している補助給水機能喪失タイミングよりも遅くなり、蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水については、設備仕様から設定していることから不確かさはない。このため、評価結果に与える影響はない。

b. 操作条件

操作条件の不確かさとして、解析コード及び解析条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響並びに解析上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間等の操作時間の変動を考慮して、要員の配置による他の操作に与える影響及び評価結果に与える影響を確認する。

(a) 要員の配置による他の操作に与える影響

「原子炉手動停止後の対応」及び「2次系強制冷却開始」は全交流動力電源喪失発生を起点に切り替わる操作であることから、要員の配置による他の操作に与える影響はない。また、「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」は、「原子炉手動停止後の対応」及び「2次系強制冷却開始」とは異なる要員による操作であるため、要員の配置による他の操作に与える影響はない。

(b) 評価結果に与える影響

「原子炉手動停止後の対応」については、原子炉手動停止の発生を起点に行う操作であり、全交流動力電源喪失の発生までの間高温停止状態を維持する操作であることから、評価結果に与える影響はない。

「2次系強制冷却開始」については、解析上の操作開始時間に対して実際に見込まれる操作開始時間は早くなる。このように操作開始が早くなる場合には、2次系強制冷却に伴うSG2次側の減圧が早まることで、仮設中圧ポンプからの蒸気発生器への注水が早期に開始されるため、評価結果の余裕は大きくなる。

「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」については、解析上の操作開始時間に対して実際に見込まれる操作開始時間は早くなる。しかしながら、蒸気発生器圧力の低下により注水流量を確保するため、操作開始が早くなる場合でも評価結果に与える影響はない。

(3) 操作時間余裕

不確かさの影響を確認する運転員等操作のうち「原子炉手動停止後の対応」については、原子炉手動停止を起点とし、全交流動力電源喪失の発生までの間、高温停止状態を維持する操作であることから、十分な操作時間余裕がある。

また、「2次系強制冷却開始」については、解析コード及び解析条件の不確かさによる操作開始時間への影響がないこと、解析上の操作開始時間として仮設中圧ポンプ準備完了時間に主蒸気逃がし弁開操作時間 10 分を設定しており、実際に見込まれる操作開始時間は早くなる^(注1)ことから、操作が遅れた場合の時間余裕を確認する必要はないが、どの程度の操作時間余裕があるかを把握する観点から、評価結果に対して、対策の有効性が確認できる範囲内の操作時間余裕を確認する。

(注1)：「電源車(蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)への給電用)による給電準備」作業の想定時間 70 分より短い時間で操作が完了できることを確認していること、および、弁の中間開度での蒸気放出に解析上期待していないことから、実際の操作開始は早まるとしている。

「2次系強制冷却開始」に対する操作時間余裕としては、当該操作が遅れることにより主蒸気安全弁からの蒸気放出が継続することを仮定し、解析上の蒸気発生器の最低水位である約 23%に相当する液相保有水である約 19ton が、主蒸気安全弁から放出される蒸気として全て消費される時間を算出して概算する。

第4図に示す蒸気発生器保有水量(液相)の時間変化より、主蒸気安全弁動作時の SG 保有水量低下率は約 0.38ton/min であることから、余裕時間は以下の通りとなる。

【評価結果】

$$\text{約 } 19\text{ton} \div \text{約 } 0.38\text{ton/min} = \text{約 } 50\text{分}$$

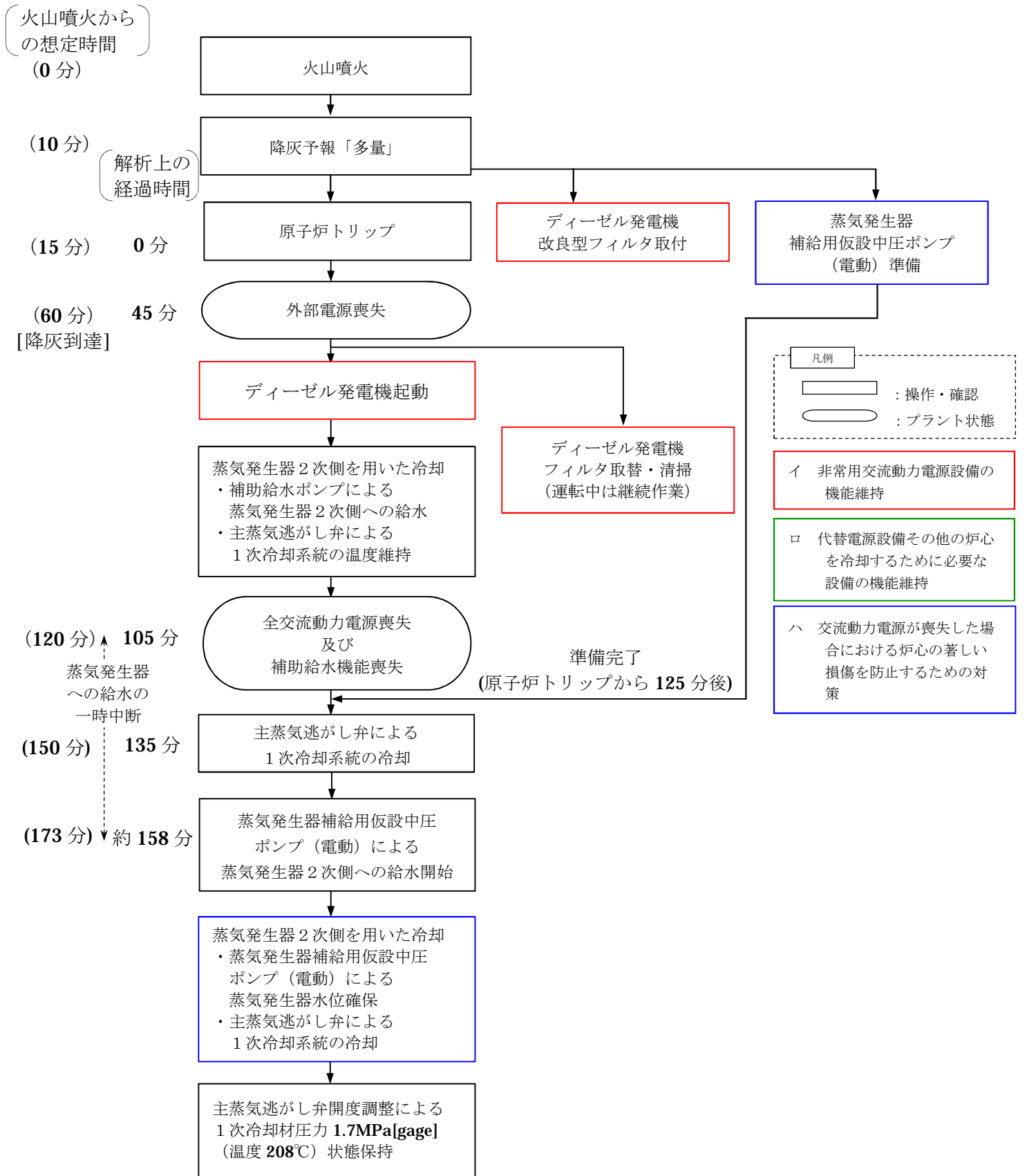
評価の結果、操作時間余裕として全交流電源喪失から 30 分後に実施する「2次系強制冷却の開始」に対して、約 50 分の時間余裕が確保できる。

また、「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」に関しては、仮設中圧ポンプの準備完了後に「2次系強制冷却開始」を行うことから、前述の「2次系強制冷却開始」にかかる時間余裕約 50 分は仮設中圧ポンプの準備にかかる時間余裕としても扱うことができる。

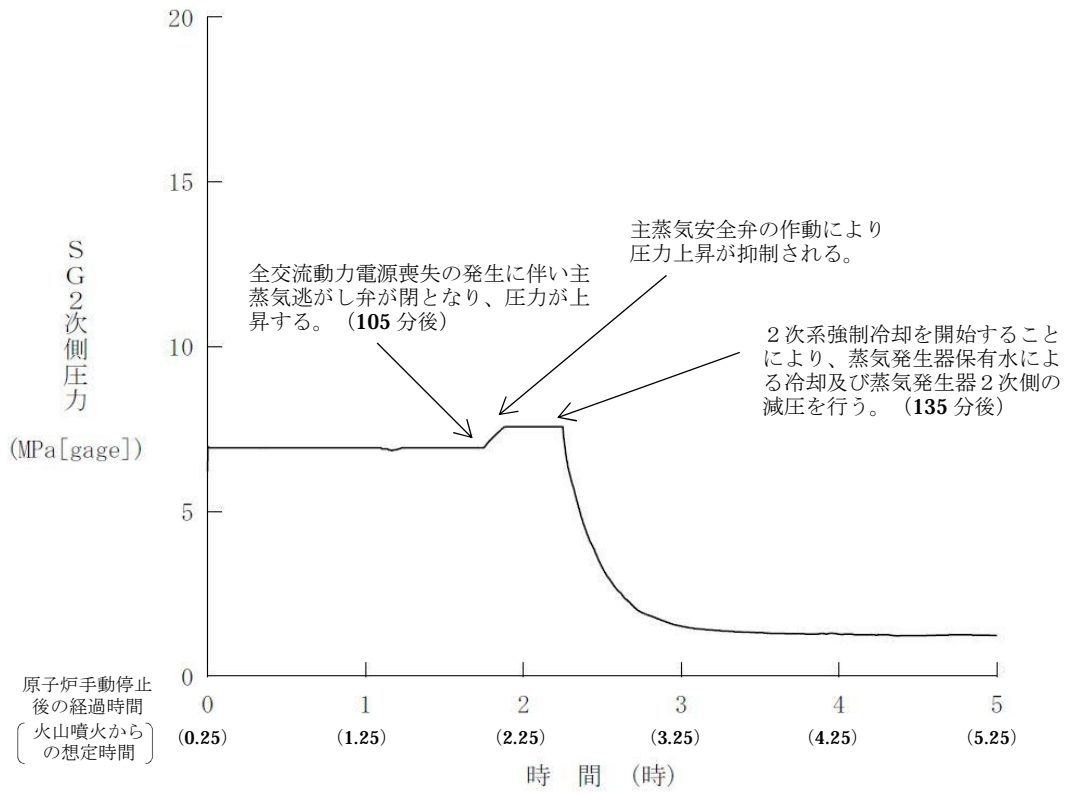
5. まとめ

降灰予報「多量」を受けて原子炉を手動停止させた後、降灰到達により外部電源喪失が発生し、その 60 分後に全交流動力電源喪失および補助給水機能喪失に至るものと想定した場合でも、仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水により蒸気発生器2次側の保有水を確保できること、1次系の保有水が十分確保されていること、主蒸気安全弁の作動及び主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却により1次系の自然循環が維持されることから、継続的な炉心冷却が可能であり、炉心の著しい損傷を防止できる。また、解析コード及び解析条件の不確かさを考慮した場合でも、蒸気発生器水位に対する余裕が大きくなる。

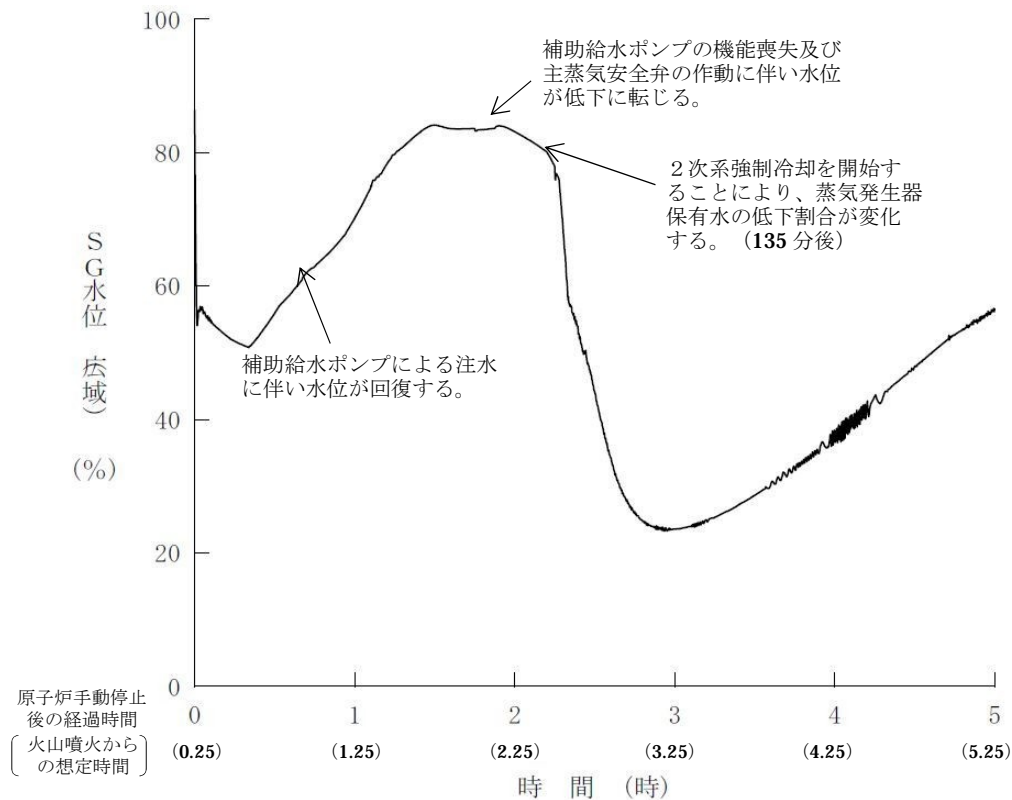
このため、仮設中圧ポンプを用いた蒸気発生器への注水により、炉心の著しい損傷を防止できることを確認した。



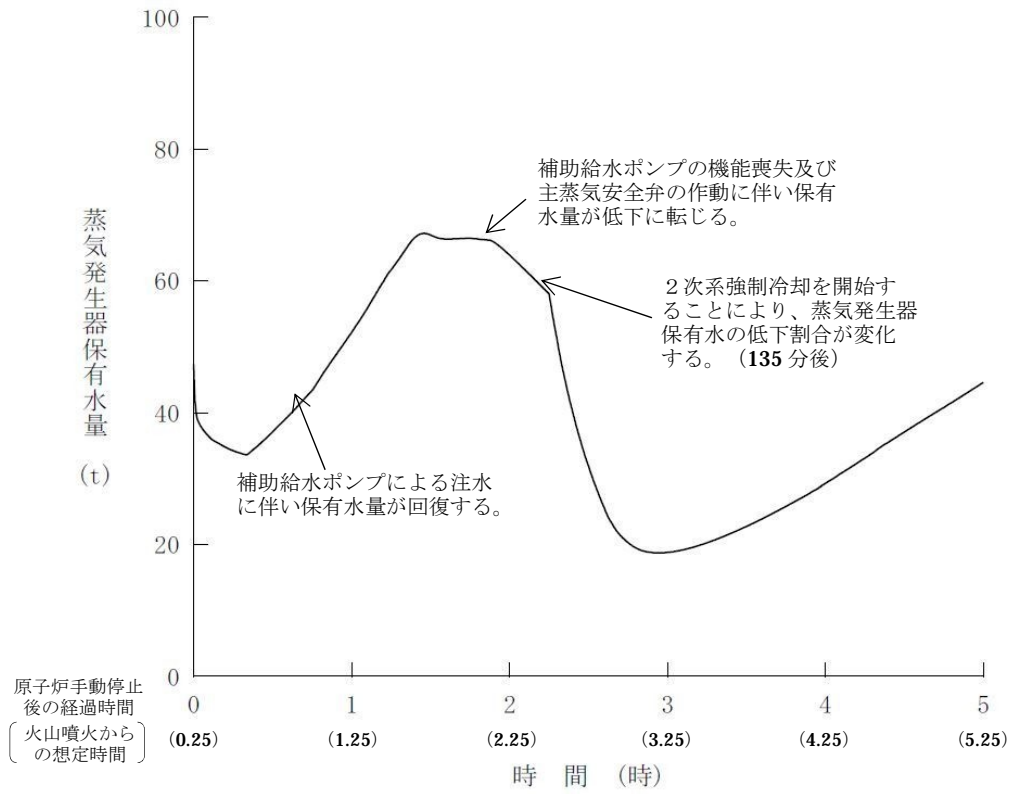
第1図 対応手順と事象進展



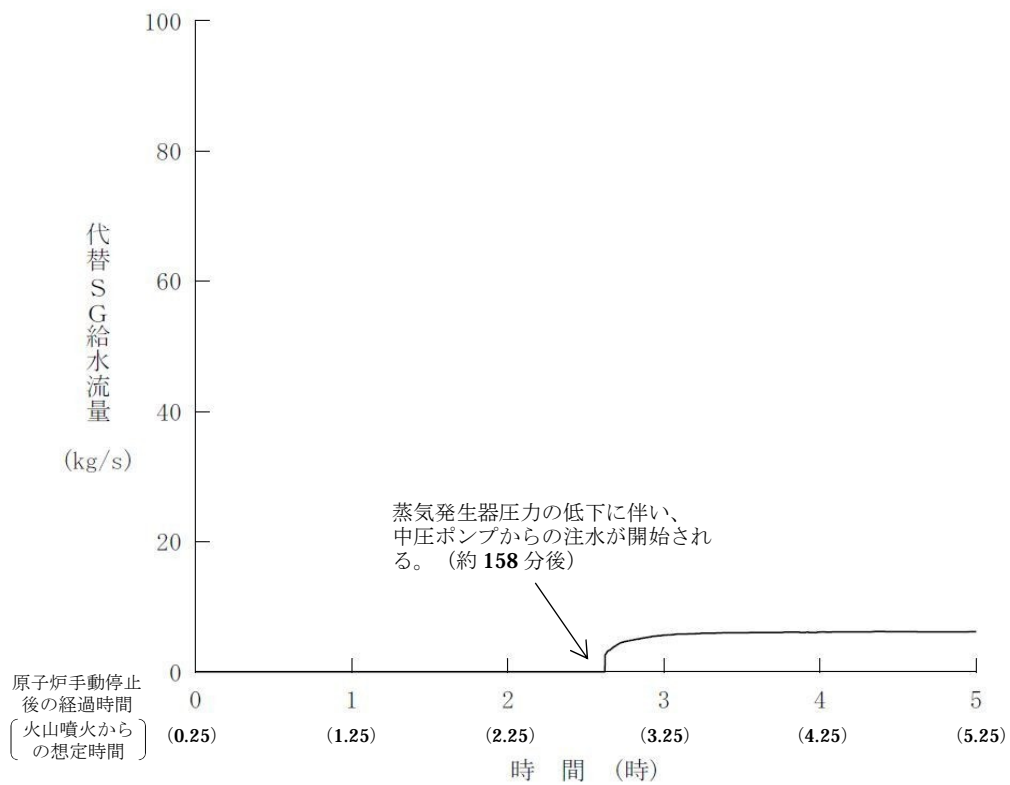
第2図 蒸気発生器2次側圧力



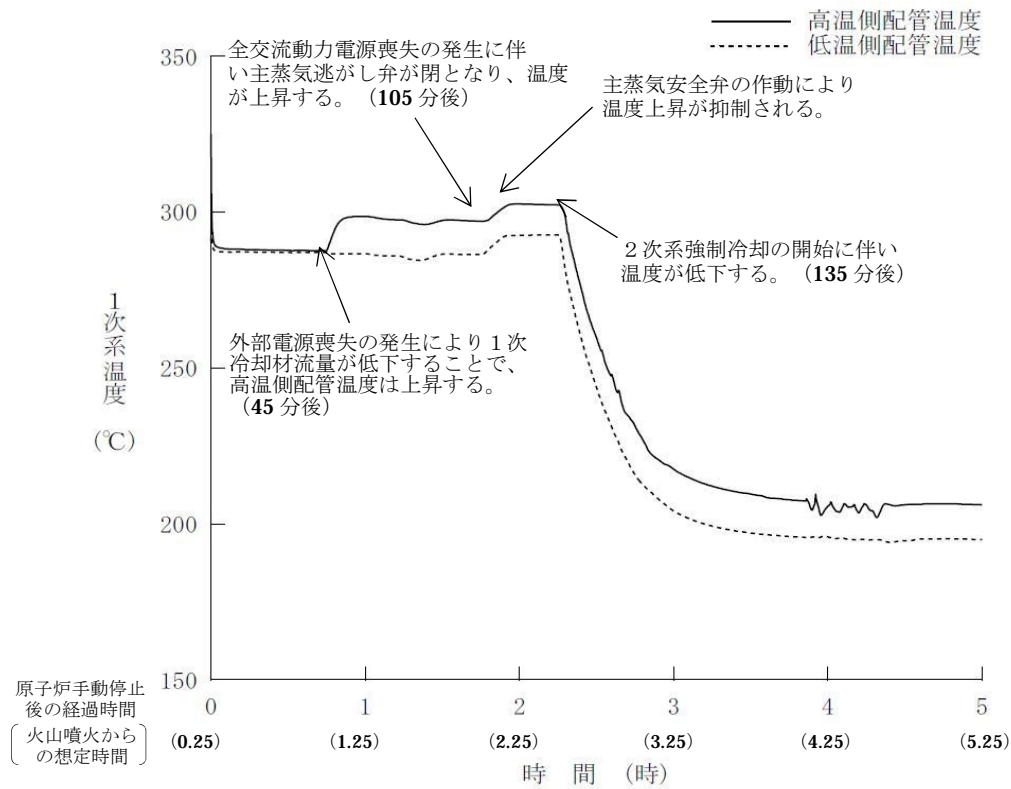
第3図 蒸気発生器水位 (広域)



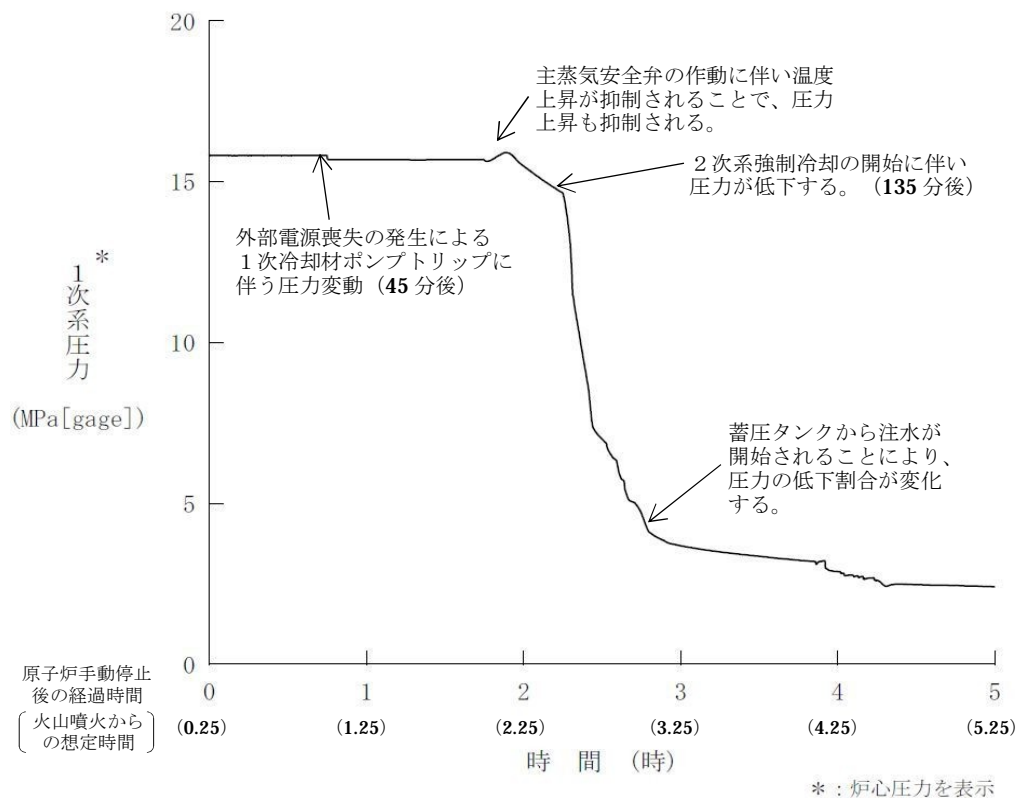
第4図 蒸気発生器保有水量 (液相)



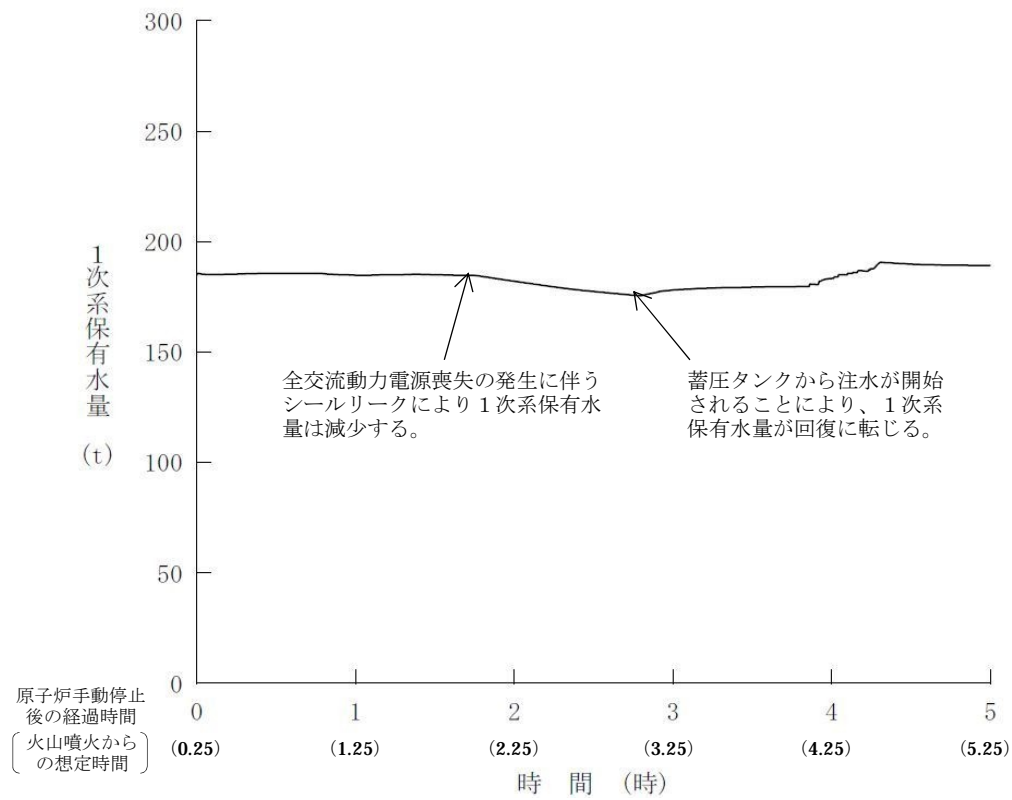
第5図 蒸気発生器2次側への注水流量



第6図 1次系温度 (高温側、低温側)



第7図 1次系圧力



第8図 1次系保有水量

参考表 1 外部電源喪失＋非常用所内交流電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失の解析条件 (1 / 3) ※

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	M-R E L A P 5	本重要事故シナリオの重要現象である炉心における沸騰・ボイド率変化、気液分離・対向流等を適切に評価することが可能であるコード。
炉心熱出力 (初期)	100%(2.432MWt)×1.02	評価結果を厳しくするようにより、定常誤差を考慮した上限値として設定。炉心熱出力が大きいと崩壊熱が大きくなり、1次冷却材の蒸散量及び燃料被覆管温度の評価の観点から厳しい設定。
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa[gage]	評価結果を厳しくするようにより、定常誤差を考慮した上限値として設定。1次冷却材圧力が高くと2次冷却系強制冷却による減温、減圧が遅くなるとともに、蓄圧注入のタイミンが遅くなり、比較的低温の1次冷却材が注水される。
1次冷却材平均温度 (初期)	305.7℃+2.2℃	評価結果を厳しくするようにより、定常誤差を考慮した上限値として設定。1次冷却材平均温度が高くと2次冷却系強制冷却による減温、減圧が遅くなるとともに、蓄圧注入のタイミンが遅くなり、比較的低温の1次冷却材が注水されるタイミンが遅くなることから、厳しい設定。
炉心崩壊熱	FP：日本原子力学会推奨値 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	サイクル末期炉心の保守的な値を設定。燃焼度が高いと高次のアクチニドの蓄積が多くなるため、長期冷却時の崩壊熱は大きくなる。このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に崩壊熱を設定。
蒸気発生器 2次側保有水量 (初期)	51t (1基当たり)	設計値として設定。
初期条件		

※：原子炉設置変更許可申請書 添付書類十から抜粋した

参考表 1 外部電源喪失＋非常用所内交流電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失の解析条件（2／3）※

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
事故条件	起因事象	外部電源喪失が発生するものとして設定。
	安全機能の喪失に対する仮定	非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能喪失するものとして設定。
重大事故等対策に関連する機器条件	外部電源	起因事象として、外部電源が喪失するものとしている。
	RCPシール部からの漏えい率（初期）	WCAP-15603のうちシールが健全な場合の漏えい率の値として設定。
重大事故等対策に関連する機器条件	原子炉トリップ信号	トリップ設定値に計装誤差を考慮した低い値として解析に用いるトリップ限界値を設定。検出遅れや信号発信遅れ時間等を考慮して、応答時間を設定。
	タービン動補給水ポンプ	タービン動補給水ポンプの作動時間は、信号遅れとポンプの定速達成時間に余裕を考慮して設定。
	タービン動補給水ポンプ	タービン動補給水ポンプ 1 台運転時に、3 基の蒸気発生器へ注水される流量から設定。
	主蒸気逃がし弁容量	定格運転時において、設計値として各ループに設置している主蒸気逃がし弁 1 個当たり定格主蒸気流量（ループ当たり）の約 10% を処理できる流量として設定。
	アキユムレータ保持圧力	炉心への注水のタイミミングを遅くする最低の圧力として設定。
	アキユムレータ保有水量	最低の保有水量を設定。
	漏えい停止圧力	冷却材ポンプ封水戻りラインに設置している逃がし弁の閉止圧力を基に設定。
	外部電源喪失	外部電源喪失
	非常用所内交流電源喪失 原子炉補機冷却機能喪失	非常用所内交流電源喪失 原子炉補機冷却機能喪失
	外部電源なし	外部電源なし
定格圧力において 約 4.8m ³ /h (21gpm) (1 台当たり) 相当となる口径 約 0.3cm (約 0.13 インチ) (1 台当たり) (事象発生時からの漏えいを想定)		
1 次冷却材ポンプ電源電圧低 (定格値の 65%、応答時間 1.2 秒)		
事象発生後の 60 秒後に注水開始		
75m ³ /h (蒸気発生器 3 基合計)		
定格ループ流量 (ループ当たり) の 10% (1 個当たり)		
4.04MPa [gage] (最低保持圧力)		
29.0m ³ (1 基当たり) (最低保有水量)		
0.83MPa [gage]		

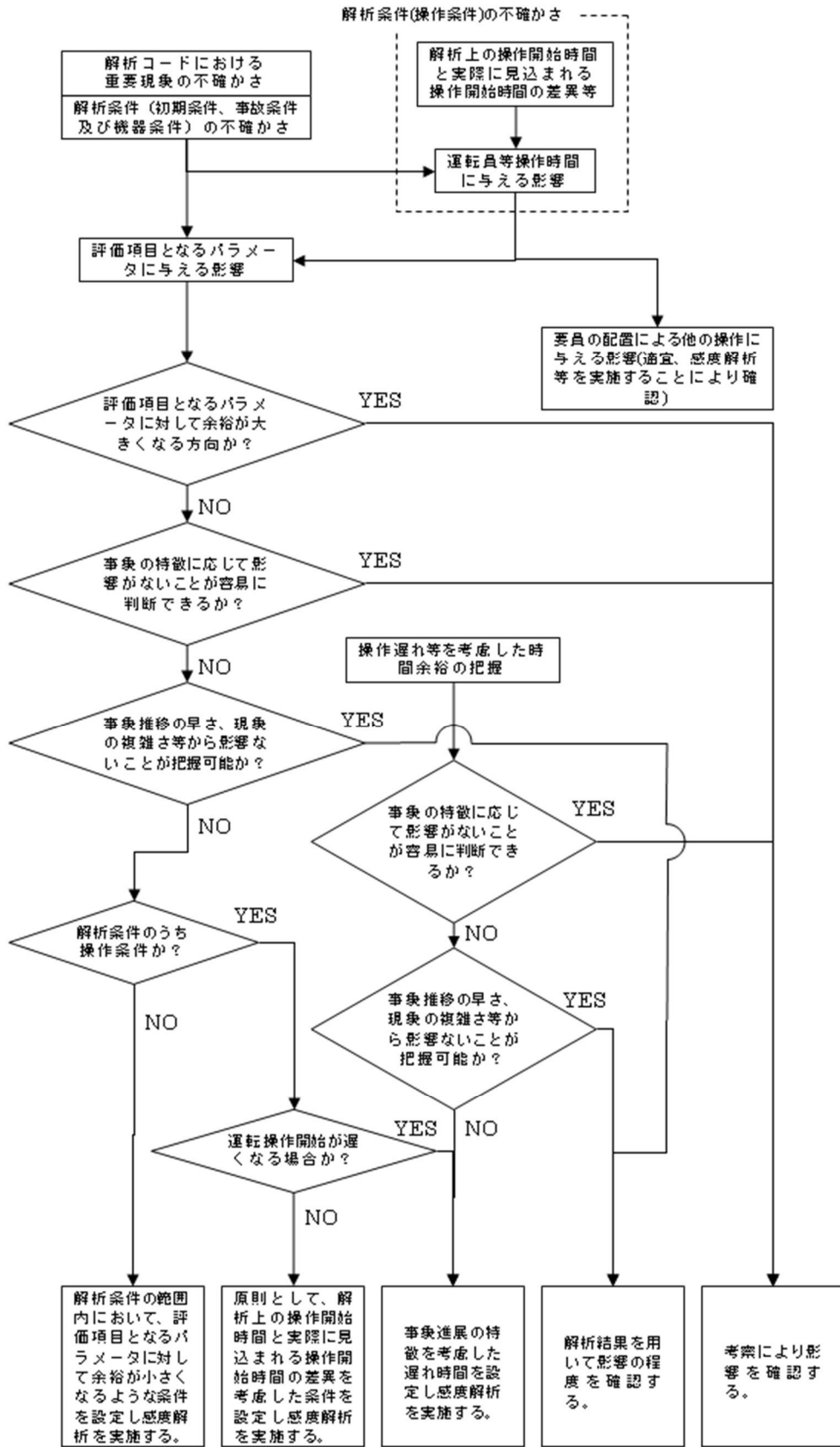
※：原子炉設置変更許可申請書 添付書類十から抜粋した

参考表 1 外部電源喪失＋非常用所内交流電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失の解析条件（3／3）※

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
2次冷却系強制冷却開始 (主蒸気逃がし弁開)	事象発生から 40 分後	運転員等操作時間として、事象発生の検知及び判断に 10 分、主蒸気逃がし弁の現場開操作に 30 分を想定して設定。
交流電源確立	事象発生の 24 時間後	-
1次冷却材温度、圧力の保持	1次冷却材温度 208℃ (約 1.7MPa[gage]) 到達時 及び 1次冷却材温度 170℃ (約 0.7MPa[gage]) 到達時	208℃については、蒸気発生器 2次側冷却による 1次冷却系の自然循環を阻害するおそれがある窒素の混入を防止するたために、アキュムレータから 1次冷却系に窒素が混入する圧力である約 1.2MPa[gage]に対して、0.5MPaの余裕を考慮して設定。また、170℃については、余熱除去系への切替え等を考慮して設定。
アキュムレータ出口電動弁閉止	1次冷却材圧力約 1.7MPa[gage]到達 及び代替交流電源確立 (24 時間) から 10 分後	運転員等操作時間として、アキュムレータ出口電動弁の駆動源である代替交流電源確立の検知及び判断に 10 分を想定し設定。
2次冷却系強制冷却再開 (主蒸気逃がし弁開)	アキュムレータ出口電動弁操作から 10 分後	運転員等操作時間として、主蒸気逃がし弁の調整操作に 10 分を想定し設定。
補助給水流量の調整	蒸気発生器狭域水位内	運転員操作として、蒸気発生器狭域水位内に維持するよう設定。

重大事故等対策に関連する操作条件

※：原子炉設置変更許可申請書 添付書類十から抜粋した



参考図1 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価フローについて※

※：新規制基準適合性確認審査 安全審査資料 「重大事故等対策の有効性評価」添付資料 1.7.1 から抜粋した

美浜発電所

改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について

< 目 次 >

- 1 対策の概要及び改良型フィルタの仕様
- 2 改良型フィルタの取付時間について
 - (1) 降灰到達時間
 - (2) 改良型フィルタの取付時間
- 3 フィルタ取替の着手時間の計算に用いる気中降下火砕物濃度
- 4 フィルタの基準捕集容量到達までの時間の計算について
- 5 フィルタ取替の着手時間の計算について
- 6 フィルタの取替・清掃回数について
- 7 ハの対応におけるディーゼル発電機の機能を期待する時間について

(図面)

図1 改良型フィルタ外形図

(別紙)

- 別紙1 フィルタの性能試験について
- 別紙2 降灰到達時間について
- 別紙3 気中降下火砕物濃度の算出手法及び算出結果
- 別紙4 改良型フィルタのフィルタ取替・清掃作業の検証
- 別紙5 ディーゼル発電機機関出力と吸気流量の関係について
- 別紙6 雨天時における改良型フィルタのフィルタ清掃について

改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について

ディーゼル発電機については、屋外に設置している吸気消音器の吸気フィルタの閉塞が想定されるため、高濃度の降下火砕物濃度に対して確実にディーゼル発電機の機能を維持できるよう、改良型フィルタを配備している。

本資料では、改良型フィルタのフィルタ取替の基準となる着手時間を計算する。

1 対策の概要及び改良型フィルタの仕様

火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合、ディーゼル発電機の吸気消音器前に着脱可能な改良型フィルタを取付ける。

改良型フィルタはディーゼル発電機運転中においても容易にスライド式のフィルタを取替え・清掃することが可能である。また、フィルタには、**300** メッシュの金属フィルタをプリーツ状にすることで面積を拡大させたフィルタを使用する。取替え・清掃時には、火山灰の侵入を防止するため、取替え・清掃するフィルタの流路を塞ぐ閉止板を装填する。

改良型フィルタ及びフィルタの主な仕様を以下に示す。また、改良型フィルタの外形図を図 1 に、フィルタの性能試験の概要及び結果を別紙 1 に示す。

改良型フィルタ台数 (台) ※1	1
フィルタ个数 (個) ※2	12
フィルタ外形寸法※3	上段 318、下段 483 高さ 668、幅 148
フィルタ有効面積(m ²) ※3	
フィルタの最大捕集容量 (g/m ²)	72, 588

※1 ディーゼル発電機 1 台当たり

※2 改良型フィルタ 1 台当たり

※3 フィルタ 1 個当たり

2 改良型フィルタの取付時間について

(1) 降灰到達時間

気象条件等を考慮し、噴火から降下火砕物が発電所敷地に到達するまでの時間を 60 分とする。降灰到達時間の考え方について別紙 2 に示す。

(2) 改良型フィルタの取付時間

改良型フィルタ取付けに要する時間は、補足説明資料－1 の「別紙 4 作業の成立性について」に示すとおり 50 分である。

したがって、改良型フィルタの取付は降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施可能である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

3 フィルタ取替の着手時間の計算に用いる気中降下火砕物濃度

計算に用いる気中降下火砕物濃度は、「原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成29年11月29日改正）」（以下「ガイド」とする）の添付1「気中降下火砕物濃度の推定手法について」に定められた手法により推定した気中降下火砕物濃度とする。

気中降下火砕物濃度の算出方法及び算出結果を別紙3に示す。

別紙3の結果より、美浜発電所における気中降下火砕物濃度を $2.63\text{g}/\text{m}^3$ とする。

4 フィルタの基準捕集容量到達までの時間の計算について

別紙1に示すフィルタ性能試験の結果では、フィルタの最大捕集容量が、 $72,588\text{g}/\text{m}^2$ となるが、フィルタ取替の目安として基準捕集容量を保守的に $50,000\text{g}/\text{m}^2$ とする。フィルタの基準捕集容量到達までの時間は、以下の条件に基づいて計算した結果、137分である。

① フィルタ取替の目安となる基準捕集容量 (g/m^2)	50,000
② ディーゼル発電機吸気流量 (m^3/h)	<input type="text"/>
③ ディーゼル発電機 フィルタ表面積 (m^2) = 個数 × 有効面積 = 12(個) × <input type="text"/>	<input type="text"/>
④ ディーゼル発電機 フィルタ部の流速 (m/s) = ② / ③ / 3,600	2.21 ≒ 2.3
⑤ 降下火砕物の大気中濃度 (g/m^3)	2.63
⑥ フィルタの基準捕集容量到達までの時間 (min) = ① / ④ / ⑤ / 60	137

5 フィルタ取替の着手時間の計算について

フィルタ取替に要する時間は、補足説明資料-1の「別紙4 作業の成立性について」に示すとおり1ユニットあたり要員5名で20分程度を見込んでいる。したがって、フィルタの基準捕集容量到達までの時間は137分であったことから、フィルタ取替に要する時間(20分)を差し引くと、フィルタ取替の着手時間は117分となるが、保守的に110分でフィルタ取替を着手することとする。

6 フィルタの取替・清掃回数について

実機での作業時間は降灰継続時間である24時間(1,440分)を想定している。フィルタ取替に要する時間20分とフィルタ取替に着手する時間110分を踏まえると、フィルタ取替が完了する時間は130分である。フィルタは2セット(12枚/セット)配備していることを踏まえると、フィルタ1セット当たり火山灰を捕集する回数は6回(1,440分/130分/2セット)となり、フィルタの清掃回数は5回必要である。

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

フィルタは5回清掃して繰り返し使用することとなるが、繰り返しフィルタを使用したとしても、フィルタの性能は十分確保できていることを別紙4の検証試験にて確認している。

7 ハの対応におけるディーゼル発電機の機能を期待する時間について

ハの対応においては、気中降下火砕物濃度の2倍の濃度を想定し、ディーゼル発電機の機能を期待する時間を設定する。具体的には、フィルタの基準捕集容量到達までの時間(137分)を1/2にした60分とする。

以 上

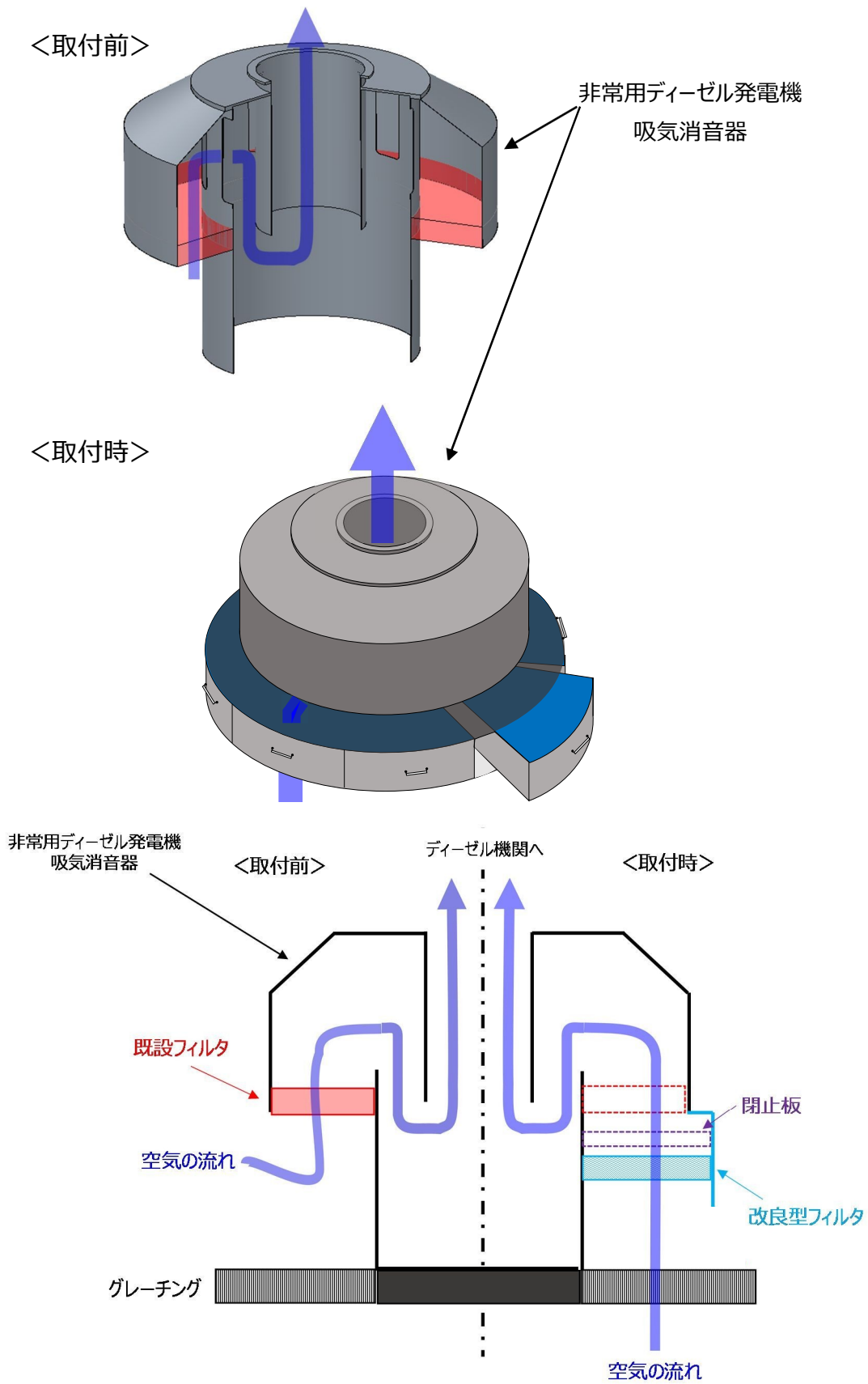


図1 改良型フィルタ外形図

フィルタの性能試験について

1 試験の概要

ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタには、**300** メッシュの金属フィルタをブリーツ状にすることで面積を確保したフィルタを使用する。

本試験では、フィルタの性能を確認するため、ディーゼル発電機改良型フィルタの吸気口を模擬した試験装置によりフィルタの最大捕集容量を測定する。

2 試験方法

(1) 試験装置

図 1 に示す試験装置にフィルタを挿入し、フィルタ通過風速がディーゼル発電機運転時と同じになるよう流量調整した後、上流より火山灰を供給する。

試験は流量を一定に保ってフィルタの圧力損失を連続的に測定し、許容差圧に到達した時点で装置を停止し、試験終了時の最大捕集容量を測定する。

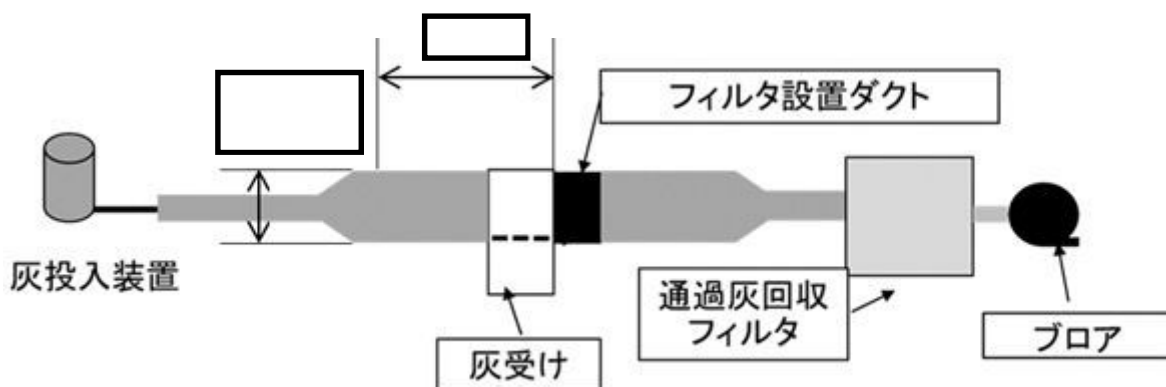


図 1 試験装置概要

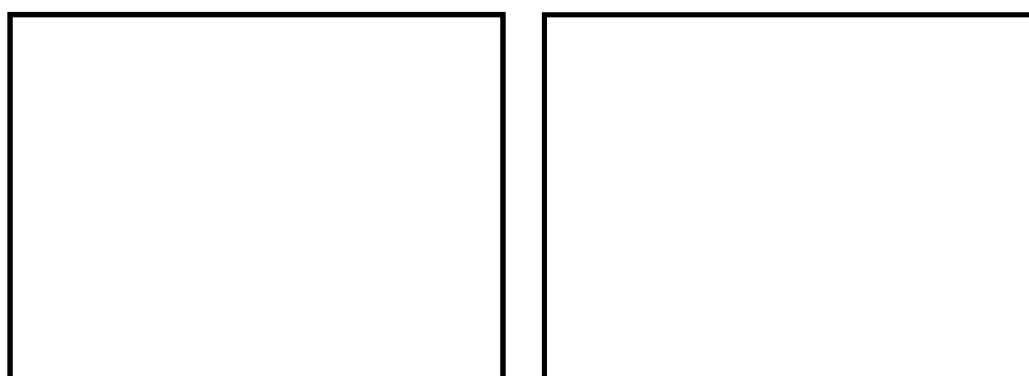


図 2 試験状況

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

(2) 試験条件

試験条件を表1に示す。

フィルタ性能試験では、実機で使用している **300** メッシュプリーツ型金属フィルタの試験体 (**W180mm×H290mm**) を用いて行う。

試験風速は、ディーゼル発電機の吸気流量が最大となる定格出力時の吸気流量から **2.3m/s** と算出している。なお、ディーゼル発電機の吸気流量は、別紙5に示すとおり出力に応じて変化するものであり、通常時の出力は定格出力以下であることから、保守性を有している。

フィルタ許容差圧は、ディーゼル発電機が定格出力運転時において、最低限必要とする吸気流量に到達する際のフィルタ前後の差圧 と設定している。

使用する火山灰は、実際の火山灰を模擬するため、別紙3に示す数値シミュレーション (**Tephra2**) による粒径分布の計算結果となるように流径調整を行っている。

火山灰濃度は、別紙3に基づき **2.63 g/m³** としている。

表1 試験条件

試験フィルタ	300 メッシュプリーツ型金属フィルタ
フィルタ寸法	W180mm×H290mm
試験風速	2.3m/s
許容差圧	<input type="text"/>
使用火山灰	Tephra2 シミュレーション結果をもとに粒径調整
火山灰濃度	2.63g/m ³

3 試験結果

試験結果を表2に示す。

試験結果に基づき、フィルタ取替の着手時間の計算に用いる基準捕集容量は保守的に **50,000g/m²** とする。

表2 試験結果

許容差圧到達時間	200mi n
最大捕集容量	72,588g/m ²

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

降灰到達時間について

美浜発電所において給源火山の対象としている大山火山（美浜発電所から約220km）が噴火した後、保守的に当該地域の最大風速約60m/sでそのまま火山灰が飛散すると仮定して計算した場合、約1時間程度で発電所に到達する可能性があることから、火山の噴火から美浜発電所で降灰が開始する最短時間を約1時間とする。美浜発電所から大山火山までの距離を図1に示す。



図1 美浜発電所から大山火山までの距離

以上

気中降下火砕物濃度の算出手法及び算出結果

原子力発電所の火山影響評価ガイド（以下「ガイド」という。）が改正され、設計及び運用等による安全施設の機能維持が可能かどうかを評価するための基準である気中降下火砕物濃度を推定する手法が示された。

美浜発電所について、ガイドに基づき気中降下火砕物濃度の算出を行った。

1 気中降下火砕物濃度の推定手法

ガイドにおいては、以下の2つの手法のうちいずれかにより気中降下火砕物を推定することが求められている。

- a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法
- b. 数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度を推定する手法

これらの手法のうち、設置許可段階での降灰量（層厚）の数値シミュレーション（Tephra2）との連続性の観点から、「a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」により気中降下火砕物濃度を推定する。

「a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」については、粒径の大小に関わらず同時に降灰が発生すると仮定していること、粒子の凝集を考慮しないことから、保守的な手法となっている。また、気中降下火砕物濃度の算出に用いている降下火砕物の層厚 10cm は、文献調査及び地質調査では敷地付近で想定する火山噴火（大山）の降下火砕物は 10cm 程度と確認されているものの、その噴火履歴と地下構造の検討により発電運用期間に噴火の可能性は十分低いと評価されていること、噴出源が同定できない降下火砕物が 10cm 以下であること、補助的に実施した大山を対象とする数値シミュレーション（Tephra2）の計算結果が最大でも 10cm 程度であることを踏まえて保守的に評価した値であり、これを前提として算出する「a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」による気中降下火砕物濃度は保守的である。

なお、「b. 数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度を推定する手法」については、数値シミュレーション（3次元の大気拡散シミュレーション）で使用する噴煙高さの設定や噴出率の時間変化等に課題を残しているため、必要なパラメータを設定することが困難であり、その結果の妥当性を評価することが困難である。

2 気中降下火砕物濃度の算出方法

ガイドに基づく気中降下火砕物濃度の算出方法を以下に示す。

- ①粒径*i*の降灰量 $W_i = p_i W_T$ (p_i : 粒径*i*の割合 W_T : 総降灰量)
- ②粒径*i*の堆積速度 $v_i = \frac{W_i}{t}$ (t : 降灰継続時間)
- ③粒径*i*の気中濃度 $C_i = \frac{v_i}{r_i}$ (r_i : 粒径*i*の降下火砕物の終端速度)
- ④気中降下火砕物濃度 $C_T = \sum_i C_i$

3 入力条件及び計算結果

入力条件及び計算結果を表1に示す。

表1の計算結果より、美浜発電所における気中降下火砕物濃度を $1.75\text{g}/\text{m}^3$ とする。

なお、フィルタの性能試験の条件及びフィルタ取替の着手時間の計算に用いる気中降下火砕物濃度については、降下火砕物の層厚が増えることを考慮し、 $2.63\text{g}/\text{m}^3$ とする。

表 1 入力条件及び計算結果

入力条件		備考
設計層厚	10cm	設置(変更)許可を得た層厚(図1参照)
総降灰量 τ	124,000g/m ²	設計層厚×降下火砕物密度 1.24g/cm ³
降灰継続時間	24h	Carey and Si gurdsson(1989) 参考
粒径の割合 i	別表 1 参照	Tephra2 による粒径分布の計算値
粒径の降灰量 i		式①
粒径の堆積速度 i		式②
粒径の終端速度 i		Suzuki (1983) 参考(図2参照)
粒径の気中濃度 i		式③
気中降下火砕物濃度 τ	1.75g/m ³	式④

別表 1 粒径ごとの入力条件及び計算結果

粒径 Φ (μm)	0~1 (707)	1~2 (354)	2~3 (177)	3~4 (88)	4~5 (44)	5~6 (22)	6~7 (11)	合計
割合 i (wt%)	19.0	62.0	15.0	3.4	0.69	0.06	1.8×10^{-3}	100
降灰量 i (g/m ²)	2.3×10^4	7.7×10^4	1.9×10^4	4.2×10^3	8.6×10^2	8.2×10	2.2	$\tau=124,000$
堆積速度 i (g/s・m ²)	2.7×10^{-1}	8.9×10^{-1}	2.2×10^{-1}	4.9×10^{-2}	1.0×10^{-2}	9.5×10^{-4}	2.6×10^{-5}	—
終端速度 i (m/s)	1.8	1.0	0.5	0.35	0.1	2.6×10^{-2}	1.0×10^{-2}	—
気中濃度 i (g/m ³)	1.5×10^{-1}	8.9×10^{-1}	4.4×10^{-1}	1.4×10^{-1}	1.0×10^{-1}	3.2×10^{-2}	2.6×10^{-3}	$\tau=1.75$

降下火砕物の層厚に関するまとめ

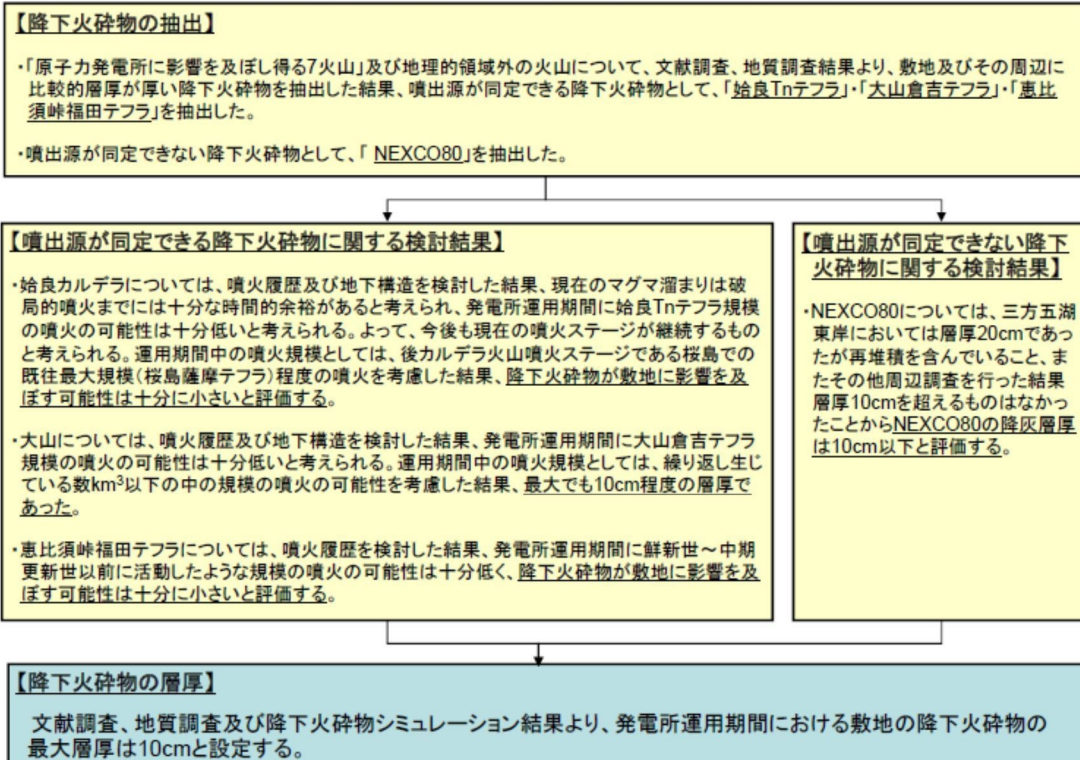


図1 敷地における降下火砕物の層厚評価

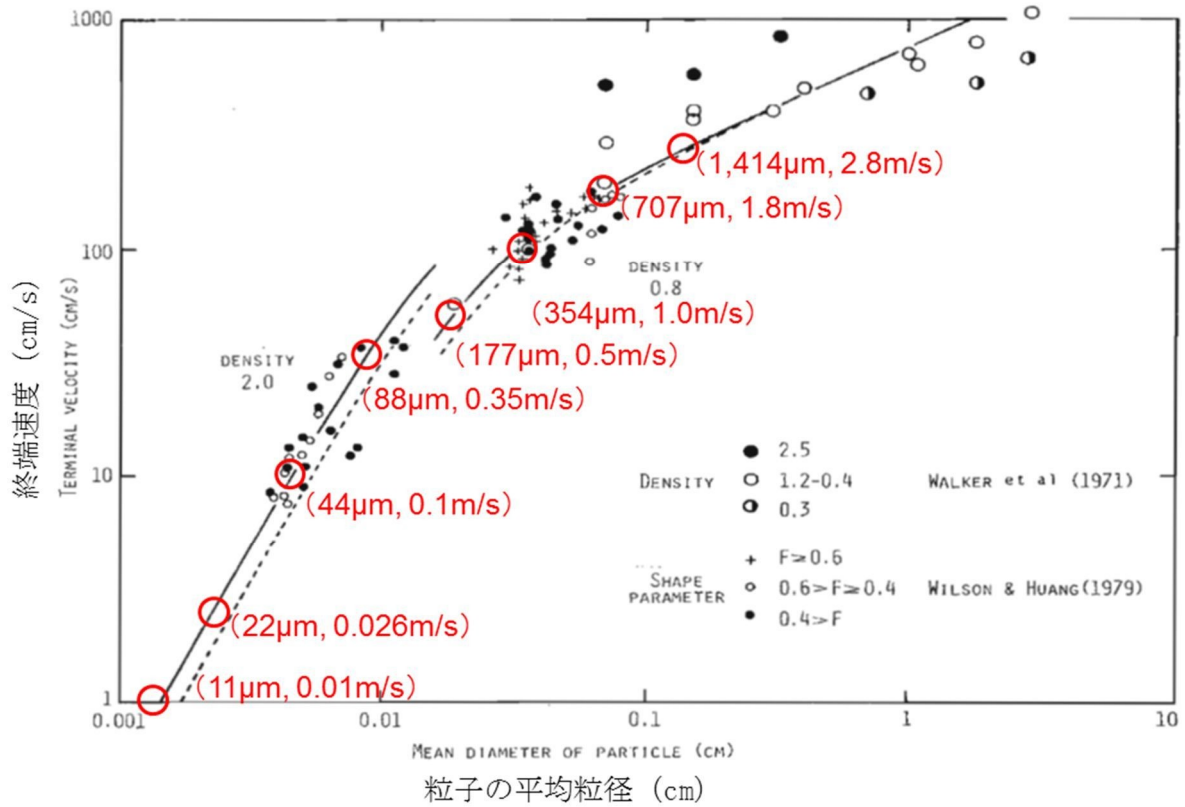


図2 Suzuki (1983) ※における降下火砕物の粒径と終端速度との関係図
(粒径*i*の終端速度を赤丸表示)

※ Suzuki, T. (1983) A theoretical model for dispersion of tephra, Arc Volcanism : Physics and Tectonics : 95-116, Terra Scientific Publishing.

改良型フィルタのフィルタ取替・清掃作業の検証

1 目的

ディーゼル発電機の改良型フィルタのフィルタは、降灰時に取替・清掃を行い繰り返し使用することとしているが、フィルタを繰り返し使用したとしても、24時間の降灰継続に対して、十分な性能が確保されていることを確認する。

2 検証内容

検証試験の内容としては、別紙1の試験装置を用いてフィルタに137分間（フィルタの基準捕集容量到達までの時間）、火山灰を付着させ、フィルタ清掃を5回繰り返し行う。その後、137分間火山灰を付着させたとしても許容差圧に到達しないか確認する。

検証試験におけるフィルタの清掃回数は、実機での作業において、24時間に5回、取替・清掃を行う想定であることから、試験での清掃回数を5回とした。清掃方法は、火山灰が付着した面を下向きにして床に置き、フィルタの側面を手で叩き、フィルタに衝撃を加えることで火山灰を落とす。衝撃の印加は、1秒間に2回の頻度で手で叩き、30秒間続ける。

清掃作業の条件を表1に、衝撃を印加する面を図1に示す。

表1 清掃作業の条件

清掃回数	5回
清掃方法	火山灰が付着した面を下向きにして床に置き、フィルタの側面を手で叩き、フィルタに衝撃を加えることで火山灰を落とす。衝撃の印加は、1秒間に2回の頻度で手で叩き、30秒間続ける。

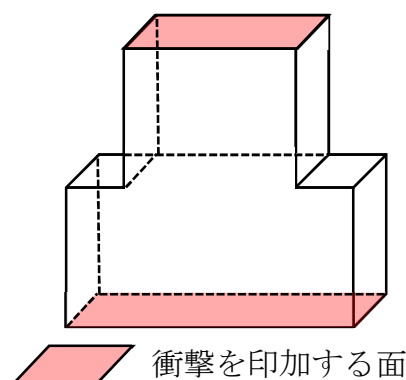
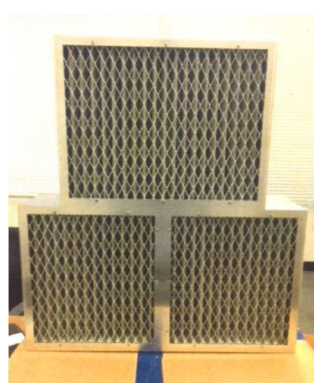


図1 衝撃を印加する面

3 検証結果

検証試験の結果、5回清掃したフィルタに対して、火山灰を137分間付着させたとしても許容差圧に到達することはなかった。

また、フィルタ清掃後の差圧を確認したところ、火山灰付着前の差圧付近まで回復していることから、本清掃方法における清掃効果は得られていることを確認した。検証結果を表2に示す。

以上のことを踏まえると、フィルタを繰り返し使用したとしても、24時間の降灰継続に対して、十分な性能が確保されていることを確認できた。

表2 美浜発電所で想定する粒径分布を用いた検証結果

清掃回数	差圧
0回目（初期）	2.78mmAq
1回目	2.93mmAq
2回目	2.96mmAq
3回目	3.06mmAq
4回目	3.03mmAq
5回目	3.06mmAq

4 湿潤状態の火山灰の清掃について

火山噴火が雨天時に発生した場合における、フィルタ清掃作業に与える影響について、別紙6に示す試験にて確認した。

雨天時には、火山灰は湿潤状態となり、ディーゼル発電機に取り込まれにくくなる。また、湿潤状態の火山灰が付着したフィルタを清掃した結果、十分な清掃効果は得られている。

以上のことを踏まえると、別紙1で行った乾燥状態の火山灰を用いたフィルタ性能試験は保守的な試験方法となっている。

5 その他（フィルタ清掃の作業品質について）

本清掃作業の条件は、清掃手順として言語化することで、実際の作業における品質を確保する。

ディーゼル発電機機関出力と吸気流量の関係について

1. ディーゼル発電機機関の空気の流れについて

図 1 にディーゼル発電機室の全体概略を示す。ディーゼル発電機機関は、吸入空気を吸気消音器から取り入れ、過給機により吸入空気を圧縮し、吸気管を通して各シリンダに供給する。各シリンダに供給された吸入空気はピストンで圧縮され、高温高圧となった雰囲気燃料を高圧で噴射し、その自己着火により燃焼する。燃焼後、高温の排ガスとなって過給機に供給され、過給機はそのタービンを駆動し、吸入空気を更に取り込む。過給機のタービンの後に排出された排気ガスは排気消音器を通して屋外に排出される。

2. ディーゼル発電機機関出力と吸気流量の関係について

ディーゼル発電機機関は発電機特性より無負荷から定格負荷まで回転数は一定であるが、発電機出力(負荷)に応じて機関の出力(負荷)は変化する。

機関は出力に応じた燃料が供給されるので、機関出力が低下すると燃料噴射弁からの燃料投入量は減少する。シリンダ内で燃料が燃焼した後、高温の燃焼ガスが排ガスとなり過給機の排ガス流路形成部よりタービンノズルを介し、タービン翼を回転させる。排ガス量が減少するとタービン翼での仕事が小さくなるため、回転軸を回す力が小さくなり、過給機の回転は低下する。

過給機のタービン翼同軸上の反対側に取り付けられた圧縮機インペラは、燃焼用空気流路形成部を介し、吸入空気を圧縮し、機関に吸入空気を供給するが、過給機の回転が小さいと圧縮機インペラの仕事は減少し、吸気流量は減少する。つまり、ディーゼル発電機の機関出力に応じて吸気流量は変化し、

図 2 に出力と吸気流量の変化をフローとして示す。図 3 には、機関の出力と流量の関係を示す。

3. まとめ

ディーゼル発電機の吸気流量が機関の出力に応じて変動するかどうかについては、上記 2. に記載したとおり、ディーゼル発電機の吸気流量は、機関出力に応じて定格出力時の定格流量よりも減少する。

吸気流量が減少すると吸い込む火山灰量も減少するため、差圧の上昇は最大出力時よりも緩やかになる。なお、フィルタへの火山灰の付着状態が同じでも流速が遅くなるとフィルタ差圧は低くなるため、フィルタの捕集容量は定格出力時の捕集容量よりも余裕があることになる。(一般に圧力損失は流速の 2 乗に比例する。)

今回のフィルタ閉塞時間の評価は、最大吸気流量である定格出力時で評価したものであるが、実際には、電気負荷に応じた出力となり、吸気流量は低くなることから、フィルタ閉塞によりディーゼル発電機が機能喪失するまでの時間はさらに長くなると考える。

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

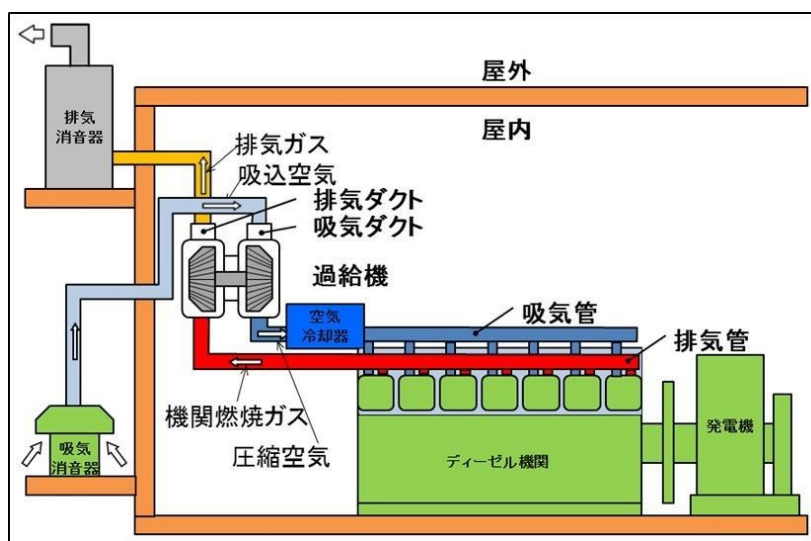


図1 ディーゼル発電機室全体概要

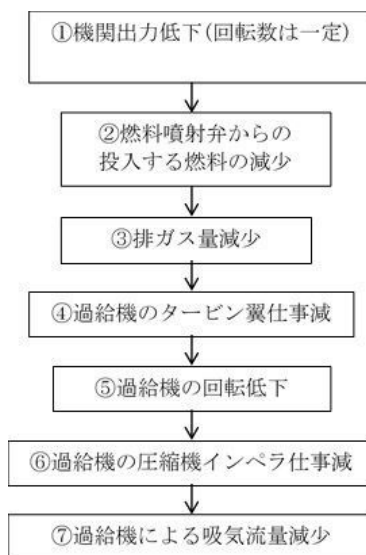


図2 出力-吸気量変化のフロー



図3 機関の出力と流量の関係

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

雨天時における改良型フィルタのフィルタ清掃について

1 概要

ディーゼル発電機の改良型フィルタのフィルタは、降灰時に取替・清掃を行い繰り返し使用することとしているが、雨天時においてもフィルタに捕集された火山灰を適切に清掃することができるのか確認する必要があるため、試験を実施し、確認する。

2 試験内容

図1に示すとおり、試験装置では、火山灰と共に雨天を想定して水滴を噴霧させ、下流側へ供給する。更に下流側にはフィルタを設置し、吸気することで雨天時を模擬した火山灰を捕集する。測定する内容としては、フィルタ清掃前後でフィルタの圧力損失を測定し、比較することで十分な清掃ができていることを確認する。

試験条件を表1に示す。なお、試験条件は高浜3，4号機の条件にて行う。

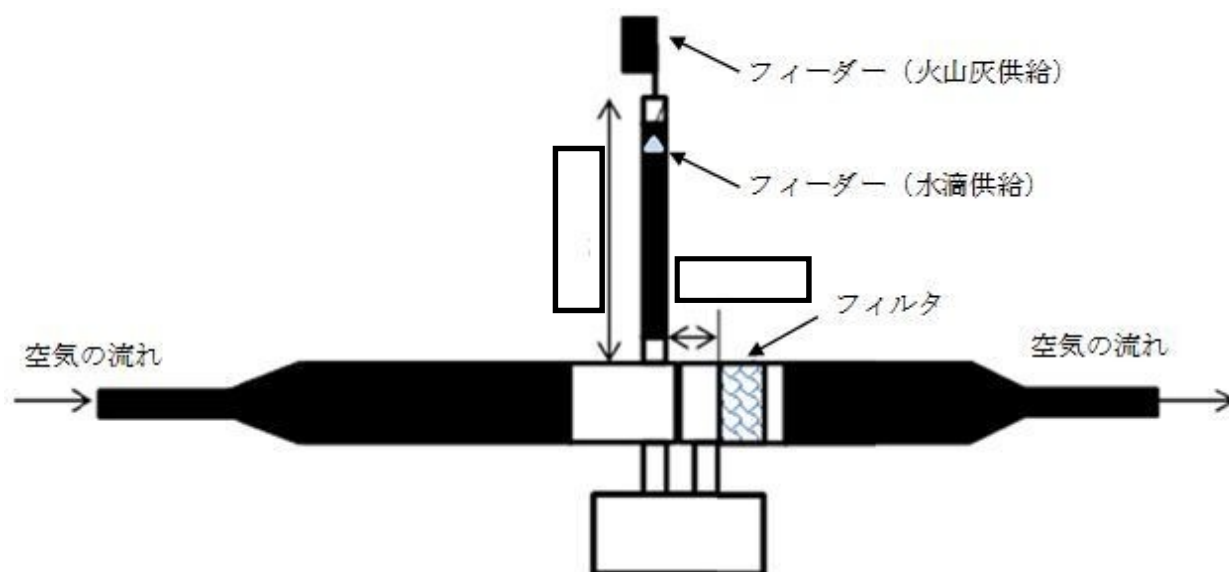


図1 試験装置 概略図

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

表1 試験条件

試験フィルタ	300 メッシュプリーツ型金属フィルタ
フィルタ寸法	W180mm×H290mm
試験風速	3.3m/s
使用火山灰	Tephra2 シミュレーション結果をもとに 粒径調整
火山灰濃度	1.4g/m ³
許容差圧	
清掃方法	フィルタを手ではたき、灰を落とす。
捕集時間	6時間

3 試験結果

試験の結果、6時間火山灰を捕集したフィルタを清掃した結果、清掃後の圧損はほぼ初期圧損まで回復していることから、湿潤状態の火山灰であってもフィルタを手ではたき、灰を落とすことで十分な清掃効果は得られることが確認できた。

表1の条件で別紙1に示すフィルタ性能試験を乾燥状態の火山灰を用いて実施した結果、許容差圧到達時間は約210分であった。一方、本試験は6時間(360分)火山灰を捕集しているが、許容差圧には到達しなかったことから、雨天時には、火山灰が湿潤状態となりディーゼル発電機に取り込まれにくくなる。

表2 試験結果

初期圧損	試験中最大圧損	清掃後圧損
37.5mmAq	100.1mmAq	39.5mmAq

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

美浜発電所

降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

目 次

1. 設計基準対象施設のうち評価対象施設の抽出
 - (1) 火山事象に対する評価対象施設及び影響因子の抽出
 - (2) 気中降下火砕物濃度に対して評価が必要な影響因子の整理
 - (3) 気中降下火砕物濃度に対する評価対象施設の抽出
2. その他火山影響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ために必要な施設の抽出
3. 既許認可との整合性
4. まとめ

別紙 1 海水ポンプ及び海水ストレーナに対する気中降下火砕物濃度の影響について

別紙 2 消火水タンクの降下火砕物荷重の影響評価について

別紙 3 建物・構築物の降下火砕物荷重の影響評価について

別紙 4 火山影響等発生時に使用する改良型フィルタの扱いについて

別紙 5 電源車の燃料取扱建屋内における降下火砕物影響について

別表 美浜発電所 3 号炉 設置許可及び工事認可における記載の整理

降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出

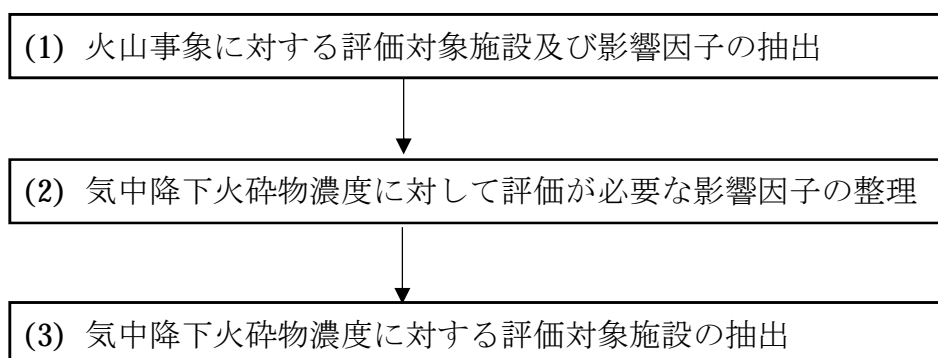
火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うため、降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出を行う。

抽出にあたっては、以下の観点から施設を抽出する。

- 1 設計基準対象施設のうち評価対象施設の抽出
- 2 その他火山影響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ために必要な施設の抽出。

1. 設計基準対象施設のうち評価対象施設の抽出

設計基準対象施設のうち、気中降下火砕物濃度に対する評価対象施設を原子力発電所の火山影響評価ガイドを参照し抽出する。抽出の方法は以下のとおり。



(1) 火山事象に対する評価対象施設及び影響因子の抽出

評価対象施設は、屋内設備は当該設備を内包する建物・構築物により防護する設計とすることで、屋外設備、建物・構築物及び屋外との接続がある設備（屋外に開口している設備又は外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備）に分類し、抽出する。

また、降下火砕物の特徴からその影響因子となり得る荷重、閉塞、磨耗、腐食、大気汚染及び絶縁低下を抽出し、評価対象施設の構造や設置場所等を考慮して、各設備に対する影響因子を抽出する。

抽出結果を表—1に示す。

表—1 降下火砕物による各設備への影響因子の抽出結果

分類	評価対象施設	影響因子
屋外設備	・燃料取替用水タンク	荷重、腐食
	・復水タンク	荷重、腐食
	・海水ポンプ	荷重、腐食、 閉塞、磨耗
	・海水ストレーナ	腐食、閉塞
建物・構築物	<ul style="list-style-type: none"> ・外部しゃへい建屋 ・補助建屋 ・燃料取扱建屋 ・中間建屋 ・ディーゼル建屋 ・制御建屋 	荷重、腐食
屋外との 接続が ある設備	<ul style="list-style-type: none"> ・主蒸気逃がし弁（消音器） ・主蒸気安全弁（排気管） ・タービン動補助給水ポンプ （蒸気大気放出管） ・ディーゼル発電機 （機関、消音器） 	閉塞
	・換気空調設備 （給気系外気取入口）	閉塞、大気汚染
	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器排気筒 ・補助建屋排気筒 ・取水設備 	腐食、閉塞
	・計器用空気圧縮機	磨耗
	・安全保護系計装盤	絶縁低下


(2) 気中降下火砕物濃度に対して評価が必要な影響因子の整理

降下火砕物濃度による評価への影響を考慮し、気中降下火砕物濃度に対して評価が必要となる影響因子は閉塞である。

影響因子の整理結果を表一2に示す。

表一2 気中降下火砕物濃度に対して評価が必要な影響因子の整理結果

影響因子	降下火砕物濃度による評価への影響	評価の要否
荷重	想定する降下火砕物の層厚は変わらないことから、荷重評価への影響はない。	不要
閉塞	濃度が増加することにより影響を受ける可能性のあるもの（吸気フィルタ）については、評価が必要。	一部要
腐食	評価対象施設は、外装の塗装や耐腐食材料の使用等を行っていることから、短期での腐食への影響はない。	不要
磨耗	降下火砕物は、砂より硬度が低くもろいことから、短期での磨耗への影響はない。	不要
大気汚染	中央制御室の換気空調系の閉回路循環運転を行うこととしており、大気汚染への影響はない。	不要
絶縁低下	絶縁低下を考慮する施設は空調管理された区域に設置されていることから、絶縁低下への影響はない。	不要

 : 気中降下火砕物濃度に対して評価が必要となる影響因子

(3) 気中降下火砕物濃度に対する評価対象施設の抽出

評価対象施設の閉塞に対する評価内容の検討の結果、気中降下火砕物濃度に対する評価が必要な評価対象施設はディーゼル発電機（吸気フィルタ）である。

ディーゼル発電機（吸気フィルタ）以外の施設については、降下火砕物濃度の増加を考慮しても降下火砕物の粒径や侵入量が変わらないこと等により、気中降下火砕物濃度に対する影響はない。

気中降下火砕物濃度に対する評価対象施設の抽出結果を表一3に示す。

表—3 気中降下火砕物濃度に対する評価対象施設の抽出結果(1/2)

評価対象施設	影響因子	評価内容及び降下火砕物濃度による影響
燃料取替用水タンク	荷重、腐食	影響因子に閉塞がないため評価不要。
復水タンク	荷重、腐食	影響因子に閉塞がないため評価不要。
海水ポンプ	荷重、閉塞、腐食、磨耗	海塩粒子等の影響を考慮してモータ内部や固定子は全て耐食性に優れた複数層の塗料や絶縁材で保護されており、短時間であれば降下火砕物による影響を受けることはない。除塵フィルタを取り外して運転することにより、より高濃度の降下火砕物への対応が可能である。 (詳細は別紙1を参照)
海水ストレーナ	閉塞、腐食	想定する降下火砕物の粒径は小さいことから、ストレーナが閉塞することはない。また、下流設備であるディーゼル機関の冷却器、チラーユニット、一次系冷却水クーラにおいても閉塞することはない。 ⇒降下火砕物の粒径は変わらないことから影響なし。 (詳細は別紙1を参照)
原子炉建屋 補助建屋 燃料取扱建屋 中間建屋 ディーゼル建屋 制御建屋	荷重、腐食	影響因子に閉塞がないため評価不要。
主蒸気逃がし弁 (消音器) 主蒸気安全弁 (排気管)	閉塞	降下火砕物が侵入し難い構造である。降下火砕物が侵入したとしても、吹出力が降下火砕物の重量よりも大きいので機器の機能に影響を及ぼすことはない。 ⇒降下火砕物の侵入量は変わらないことから影響なし。
タービン動補助給水ポンプ (蒸気大気放出管)	閉塞	開口部は降下火砕物が侵入し難い構造である。 ⇒降下火砕物の侵入量は変わらないことから影響なし。

: 気中降下火砕物濃度に対する評価が必要な施設

表—3 気中降下火砕物濃度に対する評価対象施設の抽出結果(2/2)

評価対象施設	影響因子	評価内容及び降下火砕物濃度による影響
ディーゼル発電機 (機関、消音器)	閉塞	降下火砕物濃度の増加に伴い、吸気フィルタの閉塞時間が短くなるため、ディーゼル発電機の健全性を維持するための手順を整備する。
換気空調設備 (給気系外気取入口)	閉塞、 大気汚染	中央制御室空調系については、外気取入ダンパを閉止し、閉回路循環運転することにより、中央制御室の居住性が維持される。また、その他の換気空調設備については、ダンパ閉止による対応が可能である。 ⇒閉回路循環運転及びダンパ閉止によりフィルタ閉塞の影響なし。
格納容器排気筒 補助建屋排気筒	閉塞、腐食	吹出し速度は、降下火砕物の沈降速度より大きいいため、降下火砕物が侵入することはない。 ⇒降下火砕物の粒径に変更はなく、沈降速度は変わらないことから影響なし。
取水設備	閉塞、腐食	想定する降下火砕物の粒径は小さいことから、取水設備が閉塞することはない。 ⇒降下火砕物の粒径は変わらないことから影響なし。
計器用空気圧縮機	磨耗	影響因子に閉塞がないため評価不要
安全保護系計装盤	絶縁低下	影響因子に閉塞がないため評価不要

 : 気中降下火砕物濃度に対する評価が必要な施設

2. その他火山影響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ために必要な施設の抽出

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機の機能が喪失した場合は蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）又はタービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。その際に必要となる施設を抽出し、影響因子を考慮して評価を行う。

その他の火山影響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ために必要な施設の抽出結果を表—4に示す。

表—4 その他火山影響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ために必要な施設の抽出結果

必要な機能	評価対象施設	影響因子	評価結果
蒸気発生器 2次側による 炉心冷却	復水タンク	荷重、腐食	設計基準対象施設として評価を実施済。
	消火水タンク (構台)	荷重、腐食	想定される降下火砕物に対して十分な強度を有している。(詳細は別紙2を参照) タンク外面は耐環境性塗装されているため、耐腐食性は十分である。 消火水タンク上部に設置されている構台は、想定される降下火砕物に対して十分な強度を有している。(詳細は別紙3を参照)
	消火水ポンプ	荷重、閉塞、 腐食、磨耗	降下火砕物に対し構造健全性を有する建屋内に設置されている。
	蒸気発生器補給用仮 設中圧ポンプ(電動)	閉塞	ポンプは全閉外扇形であり、外気を内部に取り込まない方式である。
	タービン動補助給水 ポンプ	荷重、閉塞、 腐食、磨耗	降下火砕物に対し構造健全性を有する建屋内に設置されている。
	主蒸気逃がし弁 (消音器) 主蒸気安全弁 (排気管)	閉塞	設計基準対象施設として評価を実施済。
	燃料取扱建屋	荷重、腐食	設計基準対象施設として評価を実施済。
緊急時 対策所	緊急時対策所建屋	荷重、腐食	外部塗装が施されていることから、火山灰による化学的腐食により直ちに機能に影響を及ぼすことはない。 荷重に対する影響確認を別紙3にて行う。 居住性を確実に確保するための手順を整備する。
通信 連絡	通信連絡設備	—	所内外の通信連絡機能を確実に確保するための手順を整備する。
	電源車	—	建屋内に配置するための手順を整備する。
	燃料取扱建屋	荷重、腐食	設計基準対象施設として評価を実施済。

: 評価結果や手順を補足説明資料に記載

3. 既許認可との整合性

気中降下火砕物濃度に対する対応が設置変更許可申請書及び工事計画認可申請書に抵触しないことを確認している。

詳細を別紙4及び別表に示す。

4. まとめ

火山影響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ため、降下火砕物に対して評価すべき施設の抽出を行った。結果は以下のとおり。

- 影響因子に荷重もしくは閉塞が含まれる施設については、影響評価を行い、降灰中に機能が維持されることを確認した。なお、海水ポンプモータについては、除塵フィルタを取り外すこととするが、短期間であれば降下火砕物による影響を受けないことを確認した。ディーゼル発電機（機関、消音器）については、吸気フィルタが閉塞するまでの時間が短くなることから、ディーゼル発電機吸気消音器に改良型フィルタを接続する手順を整備する。
- その他、火山影響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として、緊急時対策所の居住性を確保するための手順及び所内外の通信連絡機能を確実に確保するための手順を整備する。

以 上

海水ポンプ及び海水ストレーナに対する気中降下火砕物濃度の影響について

1. 概 要

海水ポンプ及び海水ストレーナに対する降下火砕物の影響として、新規制基準適合性審査時において荷重、閉塞、腐食、磨耗による影響評価を実施しているが、実用炉規則の改正を踏まえ気中降下火砕物濃度を考慮した影響評価を実施する。

2. 気中降下火砕物濃度に対して評価が必要な影響因子

海水ポンプ及び海水ストレーナに対する降下火砕物による影響因子（荷重、閉塞、腐食、磨耗）について、新規制基準適合性審査時の評価結果を踏まえ、気中降下火砕物濃度を考慮した評価を行う。

(1) 海水ポンプ（海水ポンプモータに関する評価は（2）に記載）

① 荷重

【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した層厚「10cm」に積雪及び風を考慮して荷重評価を行い、問題ないことを評価している。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

想定する降下火砕物の層厚「10cm」は変わらないことから、荷重に対する評価に影響はない。

② 閉塞

【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した降下火砕物の粒径「1mm 以下」に対し、海水ポンプ軸受の間隙（異物逃がし溝）が降下火砕物の粒径より大きいことから閉塞するおそれはない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

想定する降下火砕物の粒径「1mm 以下」は変わらないことから、閉塞に対する評価に影響はない。

なお、海水ポンプについては、気中降下火砕物濃度を考慮すると、短期間で降下火砕物が海面に降ることにより、海水中の降下火砕物濃度が上昇する可能性が懸念されるが、以下の理由により閉塞に対する評価に影響はない。

- ・ 降下火砕物は、粒径分布に関わらず、海水との密度差により海水面に浮くか又は短時間で海底に沈むため、海水中の降下火砕物濃度が極めて高くなることは考えにくい。
- ・ 海水中の降下火砕物の性質（沈むものの割合、沈降速度等）は粒径により変化するものと考えられるが、想定する層厚「10cm」に対して海水ポンプ室底面は十分な深さ（9.17m）があり、仮に降下火砕物が海水中に均一に分散したとしても、濃度は2wt%程度である。したがって、海水の粘性が著しく上昇し、海水ポンプの運転に影響を及ぼすことはない。
- ・ 海水ポンプ室へ入る降下火砕物は、取水口から海水取水トンネルを通過して海水ポンプ室へ流入するものが想定されるが、海水取水トンネルの形状により、海水ポンプ室外の海面へ降った降下火砕物が海水ポンプ室へ多量流入する可能性は低い。（海水ポンプ室及び海水取水トンネルの形状を図-1に示す。）
- ・ 海水ポンプ吸い込み口は海水ポンプ室底面より1m以上高いレベルにある。したがって、降下火砕物が海水ポンプ室底面に堆積しても海水ポンプの取水に影響を及ぼすことはない。

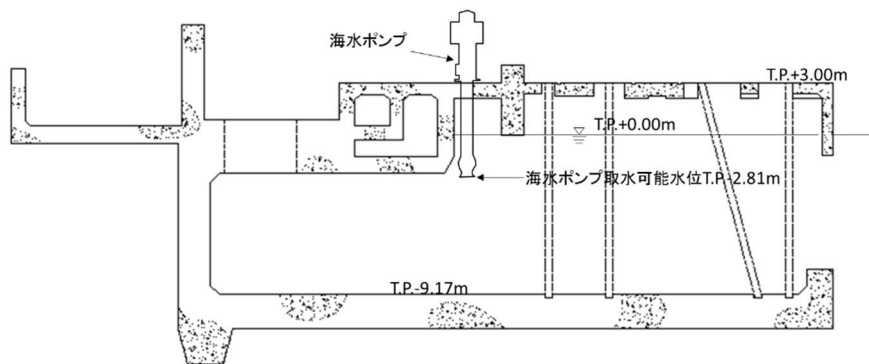


図-1 海水ポンプ室及び海水取水トンネルの形状

③ 腐食

【新規制基準適合性審査時における評価】

海水ポンプは防汚塗装を施しており、降下火砕物の付着による化学的影響（腐食）はない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

気中降下火砕物濃度を考慮しても、腐食に対する評価に影響はない。

④ 磨耗

【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した降下火砕物の粒径「1mm 以下」に対し、海水ポンプ軸受には、異物逃がし溝を設けており、火山灰による軸固着等には至らない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

降下火砕物は、砂より硬度が低くもろいことから、短期での磨耗への影響はない。

なお、海水ポンプについては、気中降下火砕物濃度を考慮すると、短期間で降下火砕物が海面に降ることにより、海水中の降下火砕物濃度が上昇する可能性が懸念されるが、以下の理由により磨耗に対する評価に影響はない。

- ・海水ポンプは通常運転時においても磨耗を引き起こす要因となりうる砂を含む海水を通水しながら運転しており、特に台風等の強風時は海底の砂を多量に含んだ海水を通水しているが、海水ポンプの磨耗によるトラブルは発生していない。
- ・降下火砕物は海水との密度差により海水面に浮くか又は短時間で海底に沈むため、海水中の降下火砕物濃度が極めて高くなることは考えにくい。したがって、短期（24 時間）でポンプの運転に支障をきたすような磨耗が発生することは考えにくい。

(2) 海水ポンプモータ

① 荷重

【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した層厚「10cm」に積雪及び風を考慮して荷重評価を行い、問題ないことを評価している。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

想定する降下火砕物の層厚「10cm」は変わらないことから、荷重に対する評価に影響はない。

② 閉塞

【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した降下火砕物の粒径「1mm 以下」に対し、電動機は外気を屋外カバー底面の吸気口より下から吸気するため火山灰が入りにくい構造であり、屋外カバー内部の通風路は粉塵、雨、雪等が内部に侵入しにくいように仕切り板等により曲折し急変する構造としている。海水ポンプモータの構造を図-2に示す。火山灰の密度は比較的大きく、水分を含んだ火山灰はさらに密度が増すため、構造的にモータ内部まで侵入することは考えにくい。

また、海水ポンプモータ内部への異物の侵入を防止するため、屋外カバー内には除塵フィルタが設置されており、粒径が約 $5\mu\text{m}$ より大きい粒子を捕集できる性能を有している。このため、ほとんどの火山灰については除塵フィルタにより侵入を阻止することが可能であり、除塵フィルタを通過した細かな粒径の火山灰が海水ポンプモータ内部へ侵入した場合でも、海水ポンプモータ内部の通風路(回定子コアと回転子コア間 1.6mm、コアダクト間 10mm)が閉塞することはない。

なお、海水ポンプモータ上下の軸貫通部についても、軸受油槽で密封されていることから軸貫通部からモータ内部に火山灰が侵入することはない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

想定する降下火砕物の粒径「1mm 以下」は変わらないが、海水ポンプモータについては、除塵フィルタの目詰まりを考慮して除塵フィルタを取り外すこととする。除塵フィルタを取り外しても、短期間であれば降下火砕物による影響を受けることはない。詳細評価は表-1に記載する。

③ 腐食

【新規制基準適合性審査時における評価】

海水ポンプモータは防汚塗装を施しており、降下火砕物の付着による化学的影響(腐食)はない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

気中降下火砕物濃度を考慮し、除塵フィルタを取り外しても、短期間であれば腐食に対する評価に影響はない。詳細評価は表-1に記載する。

④ 磨耗

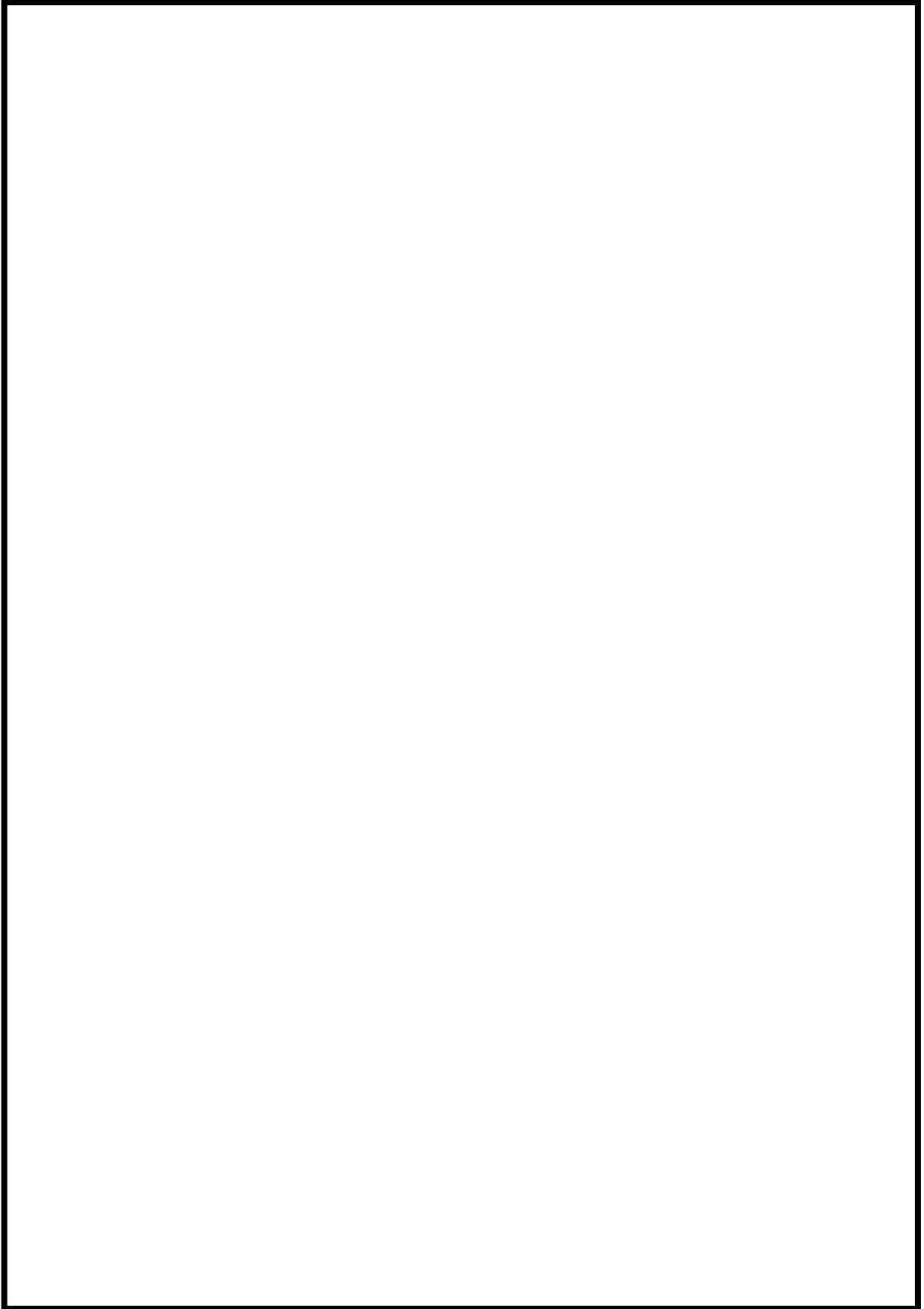
【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した降下火砕物の粒径「1mm 以下」に対し、海水ポンプモータは外気を屋外カバー底面の吸気口より下から吸気するため火山灰が入りにくい構造であり、屋外カバー内部の通風路は粉塵、雨、雪等が内部に侵入しにくいように仕切り板等により曲折し急変する構造としている。海水ポンプモータの構造を図-2に示す。火山灰の密度は比較的大きく、水分を含んだ火山灰はさらに密度が増すため、構造的にモータ内部まで侵入することは考えにくい。

なお、海水ポンプモータ上下の軸貫通部についても、軸受油槽で密封されていることから軸貫通部からモータ内部に火山灰が侵入することはない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

気中降下火砕物濃度を考慮し、除塵フィルタを取り外しても、降下火砕物は、砂より硬度が低くもろいことから、短期間であれば磨耗への影響はない。詳細評価は表-1に記載する。



図－２ 海水ポンプモータ構造図

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

表－1 気中降下火砕物濃度を考慮した海水ポンプモータの詳細評価

閉塞	外気を取り入れる開放型の海水ポンプモータでは、吸気系の開口部から直接粉塵、雨、雪等がモータ内部まで侵入しないよう、規格に準拠した通風路の構造（仕切り板等により曲折し、急変する構造）となっている。海水ポンプモータの構造を図－2に示す。このため、降下火砕物の粒径「1mm以下」に対し、モータ内部まで侵入してくる粒径は、より小さいものとなる。したがって、短期間であれば、気中降下火砕物濃度を考慮し、除塵フィルタを取り外した場合においても、通風路（固定子コアと回転子コア間1.6mm、コアダクト間10mm）が閉塞することはなく、モータ冷却の阻害や電気的特性への影響はない。
腐食	海塩粒子等の影響を考慮して、モータの外表面と内部は全て耐食性に優れた複数層のエポキシ系及びウレタン系の塗料を塗布しており、降下火砕物が付着したとしても、直ちに腐食が進むことはない。また、モータの固定子巻線と固定子コアは耐薬品性に優れたダイアエポキシ絶縁（DF絶縁）で保護されており、モータや通風路（コアダクト）に降下火砕物が付着した場合を考慮しても、短期間であれば、モータが降下火砕物による化学的影響を受けることはない。
摩耗	降下火砕物の気中濃度の増加に伴い、除塵フィルタを取り外して運転することから、火山灰混合空気による磨耗の影響が考えられるが、降下火砕物は砂より硬度が低くもろいことから、短期間であれば、磨耗によるモータの機能への影響はない。

なお、降下火砕物到達後24時間以降の海水ポンプの運転については、24時間経過以降に除塵フィルタを取り付けた後、屋外設備として状況確認及び除灰等を行うこととしている。

火山影響等発生時に除塵フィルタを取り外して運転したことによって、モータ内部に降下火砕物が付着していた場合においても、24時間経過以降に取り付けた除塵フィルタを通した清浄な冷却風によって、付着していた降下火砕物もモータ外部へ排出されていくため、運転継続は可能と考えている。

海水ポンプ運転中の健全性については、日常巡視点検にて外観点検、異音・異臭の有無及び現場温度計による排気温度、軸受温度の確認を行うことで、モータ内部の異常（閉塞、磨耗、腐食）を確認できる。

また、海水ポンプモータに異常が確認された場合には、待機中の海水ポンプに切替えることや海水ポンプモータを予備機と取り替えることができる。

以上のことから、24時間以降の海水ポンプの運転についても、問題ないことを確認した。

(3) 海水ストレーナ

① 閉塞

【新規制基準適合性審査時における評価】

設置許可において設定した降下火砕物の粒径「1mm 以下」に対し、海水ストレーナメッシュが大きいことから、閉塞するおそれはないと評価している。また、下流設備である非常用ディーゼル機関の冷却器、チラーユニット、一次系冷却水クーラにおいても閉塞することはないと評価している。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

想定する降下火砕物の粒径「1mm 以下」は変わらないことから、閉塞に対する評価に影響はない。

なお、気中降下火砕物濃度を考慮すると、短期間で降下火砕物が海面に降ることにより、海水中の降下火砕物濃度が上昇する可能性が懸念されるが、以下の理由により閉塞に対する評価に影響はない。

- ・降下火砕物は、粒径分布に関わらず、海水との密度差により海水面に浮くか又は短時間で海底に沈むため、海水中の降下火砕物濃度が極めて高くなることは考えにくい。
- ・海水中の降下火砕物の性質（沈むものの割合、沈降速度等）は粒径により変化するものと考えられるが、想定する層厚「10cm」に対して海水ポンプ室底面は十分な深さ（9.17m）があり、仮に降下火砕物が海水中に均一に分散したとしても、濃度は2wt%程度である。したがって、海水の粘性が著しく上昇し、海水ポンプの運転に影響を及ぼすことはない。
- ・海水ポンプ室へ入る降下火砕物は、取水口から海水取水トンネルを通過して海水ポンプ室へ流入するものが想定されるが、海水取水トンネルの形状により、海水ポンプ室外の海面へ降った降下火砕物が海水ポンプ室へ多量流入する可能性は低い。（海水ポンプ室及び海水取水トンネルの形状を図-1に示す。）

② 腐食

【新規制基準適合性審査時における評価】

海水ストレーナは外装塗装が施されていることから、直ちに腐食により機能を喪失することはない。

【気中降下火砕物濃度を考慮した評価】

気中降下火砕物濃度を考慮しても、腐食に対する評価に影響はない。

3. まとめ

海水ポンプ及び海水ストレーナに対する降下火砕物の影響は、荷重、閉塞、腐食、磨耗が想定されるが、各影響因子に対して気中降下火砕物濃度を考慮した影響評価を実施した結果、健全性に問題がないことを確認した。

以 上

消火水タンクの降下火砕物荷重の影響評価について

1. 概要

本資料は、消火水タンクが降下火砕物等堆積時においても、主要な構造部材が構造健全性を有することを確認する。

2. 構造概要

美浜 3 号機の消火水タンクはたて置円筒形タンクであり、上面が曲面となっていることから、タンク上面に降下火砕物が堆積しにくい構造であるため、影響は軽微と考えられる。

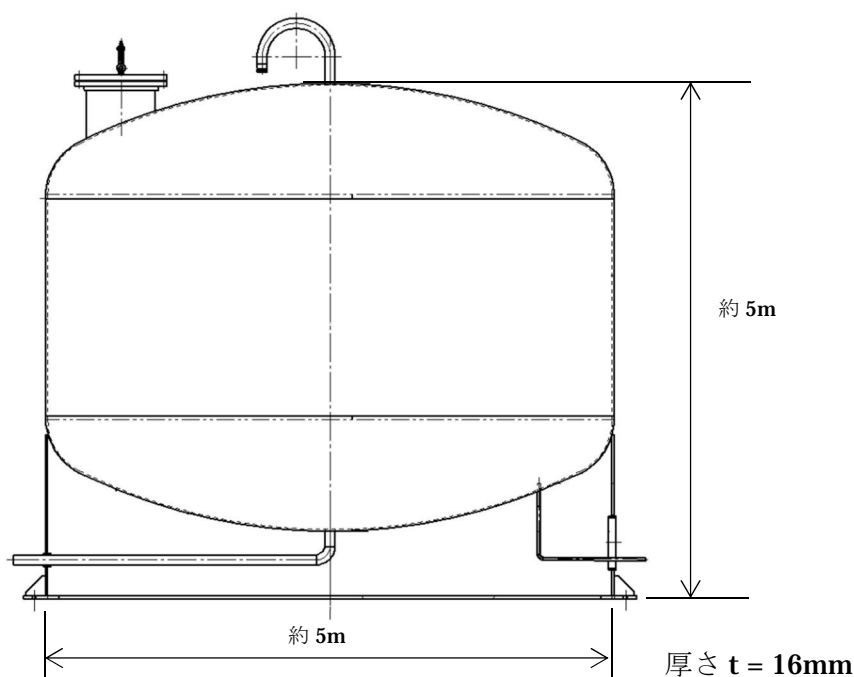


図 1 消火水タンクの構造

3. 強度評価

本資料では、保守的な想定としてタンク上面に、積雪 **100cm**、火山灰 **10cm** を堆積させた条件で、消火水タンクの胴板ならびに支持脚の評価を行う。

消火水タンクは、「工事計画認可申請書 資料 13 別添 1 火災防護設備の耐震性に関する説明書」にて耐震評価を実施している。具体的には、基準地震動 S_s 設計用加速度（水平 12.59m/s^2 (=約 **1.29G**)、鉛直 6.71m/s^2 (=約 **0.69G**)）に対して、胴板の裕度は **14.1** 以上、支持脚の裕度は **12.5** 以上であることを確認している。

タンク上面への堆積を想定した火山灰及び積雪の質量は **9,130kg** であり、消火水タンクの質量 **79,200kg** の約 **12%** に相当する。

つまり、タンク上面に積雪および火山灰を堆積させた状態は、胴板および支持脚に対して、タンク単体の自重による荷重に鉛直加速度 **0.12G** を加えた状態と等価で

ある。

一方で、耐震評価では、タンク単体の自重に鉛直加速度 **0.69G** を加えた状態で応力評価を行っており、その結果、十分な裕度を有していることを確認している。

以上のことから、耐震評価は、火山灰及び積雪を堆積させた強度評価を包含しているものと考えられる。

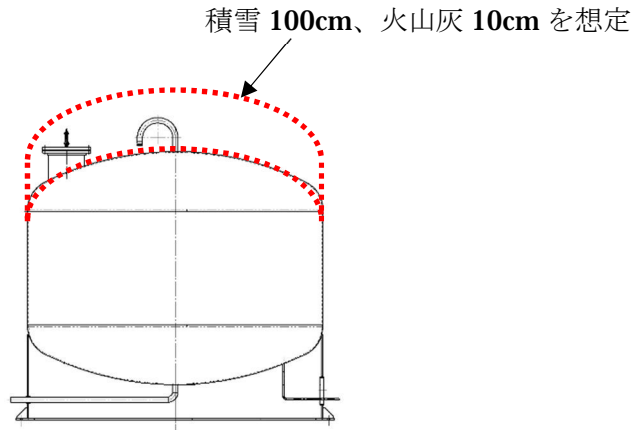


図2 強度評価における積雪・火山灰の想定

表1 消火水タンクの耐震評価結果

評価部位	材料	応力	基準地震動 S_g による応力		裕度
			評価応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	
胴板	SM400B	一次一般膜 (周方向)	11	240	21.81
		一次一般膜 (軸方向)	8	240	30.00
		組合せ一次	17	240	14.11
		座屈	0.03	1	33.33
支持脚	SM400B	組合せ	20	279	13.95
		座屈	0.08	1	12.50

建物・構築物の降下火砕物荷重の影響評価について

1. 概 要

本資料は、建物・構築物が降下火砕物等堆積時において、内包する設備に降下火砕物を堆積させない機能維持するために、主要な構造部材が構造健全性を有することを説明するものである。

2. 構造概要

緊急時対策所建屋は、1 層の主要床面を有する鉄筋コンクリート造壁式構造物であり、主として長期荷重を支持する目的から、鉄筋コンクリート造の柱を配置したラーメン架構としている。

構台は、最上層に主要な床面を有する 2 層の鉄骨造構造物である。

各建屋の設置位置、概略平図及び概略断面図を図-1～図-5 に示す。

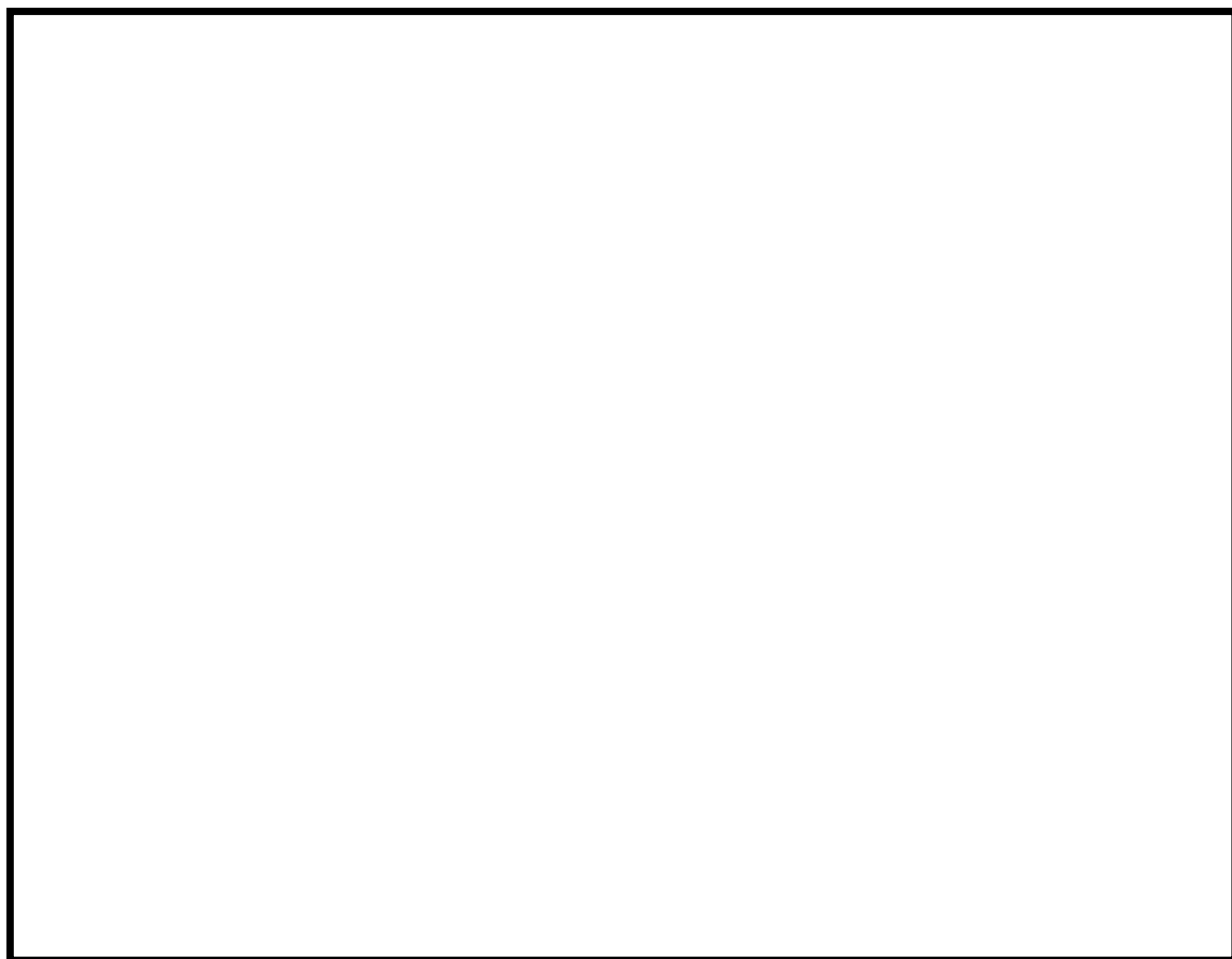


図-1 各建屋の設置位置

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

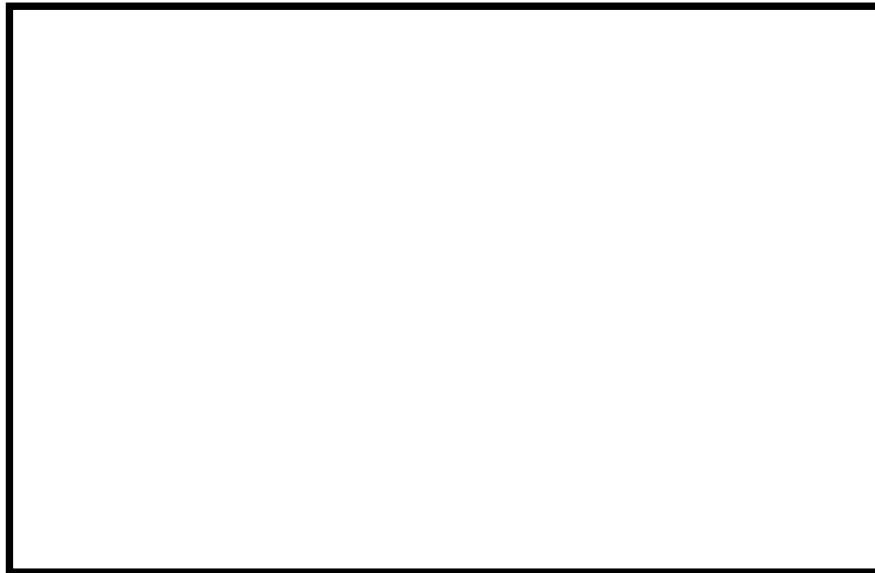


図-2 緊急時対策所建屋の概略平面図



(a) A-A 断面図



(b) B-B 断面図

図-3 緊急時対策所建屋の概略断面図

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

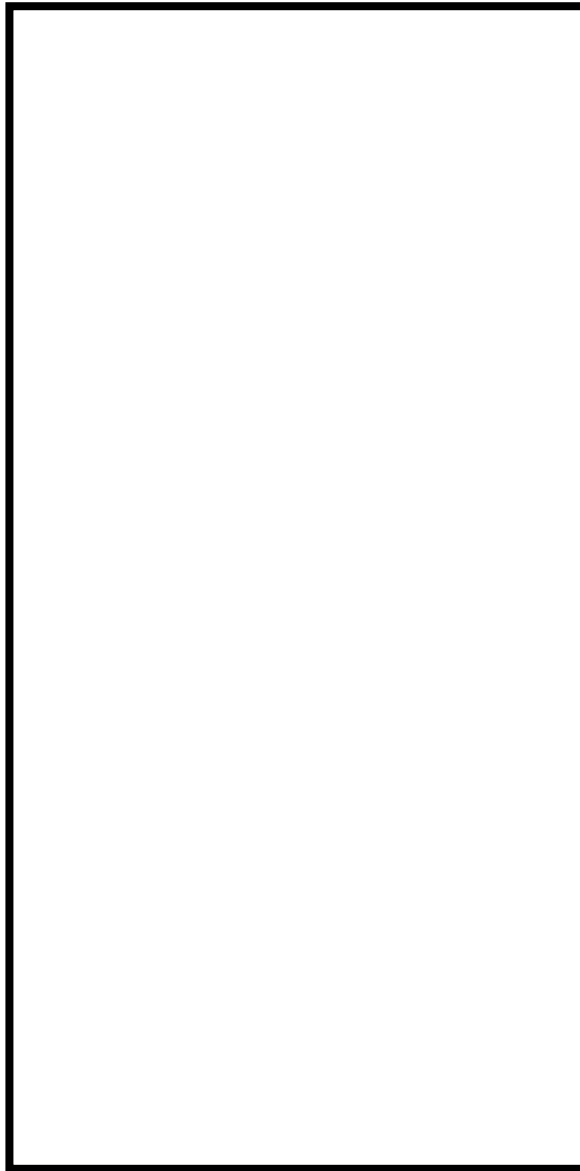


図-4 構台の概略平面図



図-5 構台の概略断面図

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

3. 評価方針

建物・構築物に対する降下火砕物の影響評価においては、鉛直方向に作用する降下火砕物等の荷重及び水平方向に作用する風荷重に対して、質点系解析モデルにより、鉄筋コンクリート造の緊急時対策所建屋についてはせん断ひずみの算定を行い、鉄骨造の構台については層間変形角の算定を行い、それぞれ許容限界を超えないことを確認する。

また、鉛直方向に作用する降下火砕物等の荷重により発生する応力は、曲げモーメントが支配的となり、その曲げモーメントは主に鉄筋及び鉄骨で負担するため、緊急時対策所建屋の屋根と構台の床面について自重と積雪を考慮した常時作用する荷重 P_A に対する、常時作用する荷重及び降下火砕物堆積による鉛直荷重の和 P_B の比 P_C が許容限界を超えないことを確認する。

ここで、単位面積あたりの降下火砕物堆積による鉛直荷重は層厚 **10cm** の降下火砕物を考慮した **1,500N/m²** とし、表-1 に鉛直荷重の入力条件を示す。風荷重は、美浜発電所で設定されている基準風速 **32m/s** に基づき算定する。

鉄筋コンクリート造建屋のせん断ひずみの許容限界については、**JEAG4601-1987** に基づき算定した耐震壁のせん断応力度-せん断ひずみ関係のトリリニア型スケルトンカーブにおける第一折点のひずみとする。鉄骨造構台の層間変形角の許容限界については、建築基準法施行令第**82** 条の**2** に基づき**1/200** とする。 P_C の許容限界については、鋼材（鉄筋及び鉄骨）の長期応力度に対する短期応力度の比**1.5**とする。

表-1 鉛直荷重の入力条件

対象建屋名	常時作用する荷重 P_A (N/m ²)	常時作用する荷重及び降下火砕物堆積による鉛直荷重の和 P_B (N/m ²)
緊急時対策所建屋	28,130	29,630
構台	133,000	134,500

4. 評価結果

緊急時対策所建屋及び構台に対する降下火砕物の影響評価結果を表-2～表-4に示す。表-2～表-4より発生するせん断ひずみ、層間変形角及び P_C が許容限界を超えないことを確認した。

表-2 緊急時対策所建屋の評価結果（水平方向）

方位	せん断ひずみ (最大値)	許容限界	判定
NS	0.000671	0.176	可
EW	0.000206	0.176	可

表-3 構台の評価結果（水平方向）

方位	層間変形角 (最大値)	許容限界	判定
NS	1/15,500	1/200	可
EW	1/15,800	1/200	可

表-4 緊急時対策所建屋及び構台の評価結果（鉛直方向）

対象建屋	P_C ($=P_B/P_A$)	許容限界	判定
緊急時対策所建屋	1.06	1.5	可
構台	1.02	1.5	可

以 上

火山影響等発生時に使用する改良型フィルタの扱いについて

(1) 改良型フィルタの概要（配備目的及び運用方法）

従来からディーゼル発電機にはフィルタを配備しているが、算出した気中降下火砕物濃度を考慮して、火山影響等発生時に改良型フィルタを取り付け、ディーゼル発電機の継続的な運転を行えるよう手順の整備（運用による対応）を図るものである。

(2) 設置許可との関連

設置許可本文において、降下火砕物による影響因子である荷重、閉塞、腐食、摩耗、大気汚染、絶縁低下に対する設計方針を記載している。

気中降下火砕物濃度が増加することによる影響を受ける可能性がある影響因子として閉塞が抽出されるが、設置許可本文に、設計基準対象施設については「換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とする」と、重大事故等対処設備については「屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。」と記載しており、火山影響等発生時においてディーゼル発電機に改良型フィルタの取り付けは現行記載の範囲内である。

次に、手順については、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に基づき、既に設置許可の本文には、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方針であることを記載している。

今回の対策は、この設置許可の基本方針に基づき、保安規定にて個別に手順を定めるものである。

以上により、火山影響等発生時に改良型フィルタを取り付けることは、設置許可に記載する基本方針の変更を必要とするものではない。

(3) 工事計画との関連

設備の改造、修理等を行う場合の工事計画の手続き（認可又は届出）要否は、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の別表第一に規定されるものに該当するかで判断を行う。

ここで、別表第一の規定のうち各施設の「基本設計方針」を変更する場合は工事計画認可を要する。基本設計方針において、降下火砕物による影響因子である荷重、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、絶縁低下に対する設計方針を記載している。

気中降下火砕物濃度が増加することによる影響を受ける可能性がある影響因

子として閉塞が抽出されるが、基本設計方針に、設計基準対象施設については「降下火砕物が侵入しにくい構造、又は降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により流路が閉塞しない設計とする」と、重大事故等対処施設については環境条件において「降下火砕物による荷重により機能を損なわないように、降下火砕物を除去する」と記載しており、火山影響等発生時においてディーゼル発電機に一時的に改良型フィルタを取り付けることは現行記載の範囲内である。

よって、各施設の基本設計方針の変更はないことから基本設計方針に係る工事計画の手続きは必要としない。

次に、火山影響等発生時において改良型フィルタを取り替える手順において、ディーゼル発電機に一時的にフィルタを配備する場合について整理すると、非常用電源設備の「吸気フィルタ」は実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の別表第二の記載すべき事項には該当せず、また主要寸法の変更も必要ないことから別表第一に規定される「8 その他発電用原子炉の附属施設 (1) 非常用電源設備」の中欄及び下欄に規定される工事に該当しないため工事計画の手続きは不要と整理できる。

以上より、火山影響等発生時において改良型フィルタを資機材として取り付ける手順は、工事計画の手続きを必要とするものではない。

(4) 改良型フィルタ配備に伴う周辺機器への影響

改良型フィルタについては、通常時からディーゼル発電機の吸気消音器近傍に配備することとしている。

通常時から改良型フィルタをディーゼル発電機の吸気消音器近傍に配備することについて、社内規定文書に基づき、持込可燃物の管理、竜巻対策上の管理、地震による周辺機器への影響の防止及び安全上重要な設備へのアクセスルート等の管理について確認を行った上で保管場所を決定している。ディーゼル発電機の改良型フィルタ配備に伴う周辺機器への影響の確認結果を表1に示す。

表1 ディーゼル発電機の改良型フィルタ配備に伴う周辺機器への影響の確認結果

確認項目	確認結果
① 安全上重要な機器、配管、計器等精密機器からは十分離れているか。また、オーニング、固縛・滑り止め・ボルト固定等の処置が適切に実施できるか。	固縛しており、安全上重要な機器に影響しない。
② 接触、干渉等により発電設備に影響はないか。	他設備への接触、干渉等はない。
③ 運転員、作業員の通行性（アクセスルート含む）及び弁、操作盤等への操作性が確保できる。	配備場所はアクセスルートとの干渉はない。
④ 避難通路、防火シャッター（防火扉）の作動範囲は確保されているか。	近傍に非難通路、防火シャッターはないため、作動範囲を妨げない。
⑤ 恒設の消火器、消火栓、救急搬送用具（担架等）の使用に影響しないか。また、火災検知器の機能に影響しないか。	近傍に消火器等はない。
⑥ 火災発生源になる資機材（油脂・木材・ボンベ・ビニール・ダンボール・ウエス等の可燃物（難燃性を含む））はないか。	材料は金属であり、可燃物はない。
⑦ 屋外に配備する場合、竜巻による飛来対策区域外であること。 * 飛来物対策区域内の場合、飛散防止対策を実施すること。	資機材の飛来時の運動エネルギーを算出し、設計飛来物の運動エネルギーを超えないことから飛散防止対策が不要であることを確認している。
⑧ 屋外に配備する場合、津波対策区域外であること。 * 津波対策区域内の場合、影響評価を実施すること。	津波対策区域外である。

(5) まとめ

火山影響等発生時において一時的に改良型フィルタを資機材として配備する手順は、現行の設置許可及び工事計画に記載している内容のままで運用可能である。

以上

電源車の燃料取扱建屋内における降下火砕物影響について

1. 概要

火山影響等発生時において、電源車については、降下火砕物の影響を避けるため、降灰が開始する前に燃料取扱建屋内に移動し、燃料取扱建屋内で使用する。

そこで、電源車を燃料取扱建屋内で使用する際の降下火砕物の影響について説明する。

2. 電源車の燃料取扱建屋内における降下火砕物影響

(1) 電源車の排気

a. 排気ガスの排出運用

電源車を燃料取扱建屋内で使用する際には、発電機からの排気ガスが建屋内に充満することを防止するため、可搬式排気ファンにて屋外に排出する。

排気ガスを屋外に排出する際には、美浜発電所 原子炉施設保安規定第 102 条「放射性気体廃棄物の管理」の第 4 項に基づき、必要な放射線管理を実施する。

具体的には、放射線管理課長は、美浜発電所 原子炉施設保安規定の表 102-3 に定める項目について、同表に定める頻度で測定し、法令に定める管理区域に係る値を超えていないことを確認する。

表 102-3

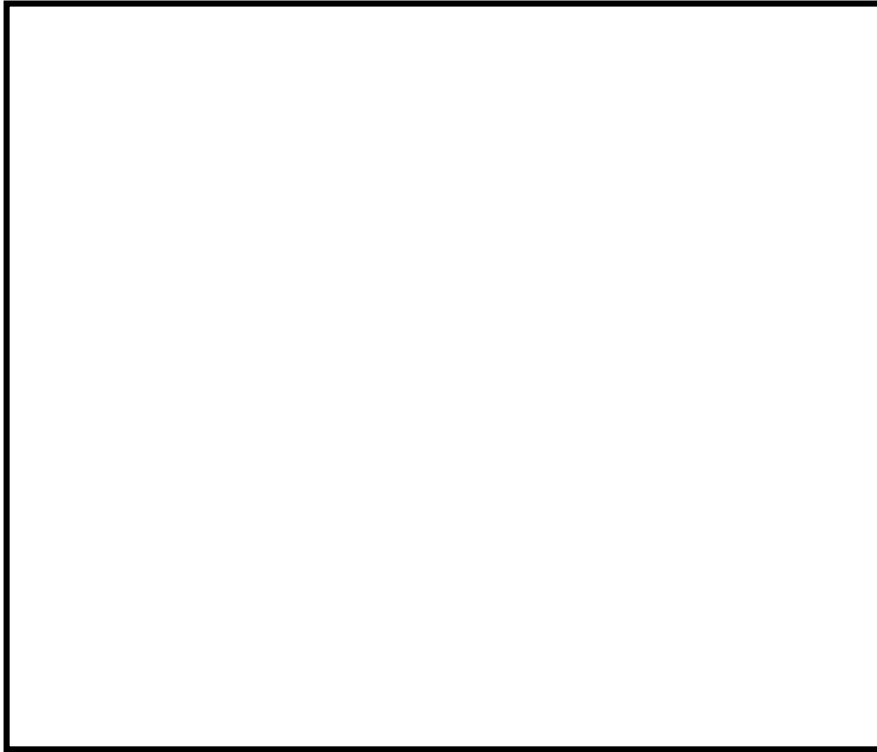
分類	測定項目	計測器種類	測定頻度	放出操作担当課(室)長
その他作業等に 伴う換気	粒子状物質濃度 (主要ガンマ線放 出核種)	試料放射能測 定装置	作業の都度 ^{※1}	作業の所管課 (室)長

※1：作業が 1 週間を超える場合は 1 週間に 1 回測定する。

b. 排気ガスの排出ライン

電源車の排気ガスは、燃料取扱建屋の機器搬出入用シャッター（美浜 3 号炉）から屋外に排出できるように仮設ダクトを設置する。

燃料取扱建屋から電源車の排気ガスを排出する概略図を第 1 図に示す。



電源車（美浜3号炉）

第1図 燃料取扱建屋から電源車の排気ガスを排出する概略図

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

c. 排出ラインにおける降下火砕物の影響

燃料取扱建屋で使用する電源車の排気ガスは、機器搬出入用シャッター（美浜3号炉）から仮設ダクトで排出することになっている。

仮設ダクトの設置による開口部については、降下火砕物の侵入を防止することを目的としたシート養生を実施することから、降下火砕物の影響はないものと考えられる。

(2) 電源車の吸気

a. 電源車を使用する際の吸気量

電源車及び可搬式排気ファンによる吸気量を第1表に示す。

ここで、電源車による吸気については、エンジンを通して排気ガスとなり、電源車の排気口に設置した仮設ダクトから周辺空気とともに可搬式排気ファンに吸気され屋外に排出されること、また、電源車による吸気量より可搬式排気ファンによる吸気量の方が多いため、電源車を使用する際の吸気量としては、可搬式排気ファンによる吸気量 $7,800\text{m}^3/\text{h}$ を考慮する。

第1表 燃料取扱建屋内の電源車及び可搬式排気ファンの吸気量

名 称	個数	吸気量
電源車	2台	6,336 m^3/h
可搬式排気ファン	2台	7,800 m^3/h

b. 吸気ラインにおける降下火砕物の影響

電源車を使用する際の吸気量としては、可搬式排気ファンによる吸気量 $7,800\text{m}^3/\text{h}$ となるが、表2に示す燃料取扱建屋の空間体積を考慮すると、十分な吸気量がある。

第2表 燃料取扱建屋の空間体積

建屋名	空間体積 ^{※2}
美浜3号炉 燃料取扱建屋	約 12,000 m^3

※2：空間体積については、建屋図面から算出した体積に対して、保守的に設備率を20%としている。

燃料取扱建屋に移動する電源車については、全交流動力電源喪失後に使用するため、建屋内に外気を取り入れる換気空調設備が停止しており、電源車の排気ガ

スを排出する可搬式排気ファンの吸気量 $7,800\text{m}^3/\text{h}$ に対して、燃料取扱建屋の空間体積が十分あることから、建屋内への降下火砕物の影響はないものと考えられる。

3. まとめ

電源車を燃料取扱建屋内で使用する際の降下火砕物の影響については、電源車の吸気量を十分確保できる燃料取扱建屋の空間体積があり、電源車の排気ガス排出ラインの開口部をシート養生することから、問題ないと考えられる。

以 上

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
<p>b. 火山</p> <p>防護対象施設は、発電所の運用期間中において安 全性に影響を及ぼし得る火山事象として①設置(変 更)許可を受けた降下火砕物の特性を設定し、その 降下火砕物が発生した場合においても、防護対象施 設が安全機能を損なうおそれがない設計とする。 重大事故等対処設備は、「5.1.5 環境条件等」 を考慮した設計とする。 なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得 られた場合に評価する運用とする。</p> <p>(a) 防護設計における降下火砕物の特性の設定 ①設計に用いる降下火砕物は、設置(変更)許可 を受けた最大層厚 10cm、粒径 1mm 以下、密度 0.7g/cm³ (乾燥状態)～1.5g/cm³ (湿潤状態)と 設定する。</p> <p>(b) 降下火砕物に対する防護対策 降下火砕物の影響を考慮する施設は、降下火砕物 による「直接的影響」及び「間接的影響」に対して、 以下の適切な防護措置を講じることで安全機能を 損なうおそれがない設計とする。</p> <p>イ. 直接的影響に対する設計方針 (イ) 構造物への荷重</p>	<p>(a-2) 安全施設は、発電所の運用期間中において発 電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象と して①設定した最大層厚 10cm、粒径 1mm 以 下、密度 0.7g/cm³ (乾燥状態)～1.5g/cm³ (湿 潤状態)の降下火砕物に対し、その直接的影響で ある構造物への静的負荷に対して安全裕度を有 する設計とすること、水循環系の閉塞に対して 狭隘部等が閉塞しない設計とすること、②換気 系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響 (閉塞)に対して降下火砕物が侵入しにくい設 計とすること、水循環系の内部における磨耗及 び③換気系、電気系及び計装制御系に対する機 械的影響(磨耗)に対して磨耗しにくい設計とす ること、構造物の化学的影響(腐食)、水循環系 の化学的影響(腐食)及び④換気系、電気系及び 計装制御系に対する化学的影響(腐食)に対して 短期での腐食が発生しない設計とすること、発 電所周辺の大気汚染に対して中央制御室の換気 空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外 気を遮断できる設計とすること、絶縁低下に対 して空気を取り込む機構を有する計装盤の設置 場所の換気空調系は降下火砕物が侵入しにく く、さらに外気を遮断できる設計とすることに より、安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>1.8 火山防護に関する基本方針</p> <p>1.8.1 設計方針</p> <p>1.8.1.1 概要</p> <p>安全施設は、火山事象に対して、原子炉施設の 安全性を確保するために必要な機能(以下「安全 機能」という。)を損なうことのない設計とする。 このため、「添付書類六 7.火山」で評価し抽出さ れた発電所に影響を及ぼし得る火山事象である 降下火砕物による直接的影響及び間接的影響に ついて評価を行うとともに、降下火砕物により安 全施設が安全機能を損なうことのない設計とす る。</p> <p>1.8.1.2 火山事象に対する設計の基本方針</p> <p>将来の活動可能性が否定できない火山につい て、運用期間中の噴火規模を考慮し、発電所の安 全機能に影響を及ぼし得る火山事象を抽出した 結果、「添付書類六 7.火山」に示すとおり該当す る火山事象は降下火砕物のみであり、防護すべき 設計対象施設が降下火砕物により安全機能を損 なうことのない設計とする。以下に、火山事象に 対する防護設計の基本方針を示す。</p> <p>(1) 降下火砕物による直接的な影響(荷重、閉塞、 磨耗、腐食等)に対して、安全機能を損なうこと</p>	<p>① 設計条件に降下火砕物濃度はないため、変更 不要</p> <p>② ディーゼル発電機機関に降下火砕物が容易に 侵入しにくい設計は変わらないため、変更不 要</p> <p>③ ディーゼル発電機機関が磨耗しにくい設計 は変わらないため、変更不要</p> <p>④ ディーゼル発電機機関に対して短期での腐食が発 生しない設計は変わらないため、変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
<p>防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3（発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類）に属する施設（以下「クラス3に属する施設」という。）のうち、屋外に設置している施設、並びに防護対象施設を内包し降下火砕物からその施設を防護する建屋で、降下火砕物が堆積しやすい屋根構造を有する施設については、降下火砕物を除去することにより、短期的な荷重に対して安全機能を損なうおそれがないよう許容荷重が降下火砕物、風（台風）及び積雪による組合せを考慮した荷重に対して安全裕度を有する設計とする。</p> <p>なお、①荷重により構造健全性を失わないよう、降灰時には当該施設に堆積する降下火砕物を除去することを保安規定に定める。</p> <p>屋内の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕物による短期的な荷重により機能を損なわれないように、降下火砕物による組合せを考慮した荷重に対し安全裕度を有する建屋内に設置する設計とする。</p> <p>屋外の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕物による荷重により機能を損なわれないように、降下火砕物を除去することにより、重大事故等対処設備の重大事故等に対処するた</p>	<p>また、降下火砕物の間接的影響である7日間の外部電源喪失、発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、発電所の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続でき、安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>のない設計とする。</p> <p>(2) ⑤発電所内の構築物、系統及び機器における降下火砕物の除去等の対応が可能な設計とする。</p> <p>(3) ⑥降下火砕物による発電所外での間接的な影響（7日間の外部電源の喪失、交通の途絶によるアクセス制限事象）を考慮し、ディーゼル発電機の燃料油の貯蔵設備等により、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.8.1.3 設計条件の設定</p> <p>1.8.1.3.1 設計条件に用いる降下火砕物の設定</p> <p>(1) 降下火砕物の層厚、密度及び粒径の設定</p> <p>地質調査結果に文献調査結果も参考にして、美浜発電所の敷地において考慮する火山事象としては、「添付書類六 7.火山」に示すとおり、最大層厚 10cm、粒径 1mm 以下、密度 0.7g/cm³（乾燥状態）～1.5g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物を設計条件として設定する。</p> <p>(2) 降下火砕物の特徴</p> <p>各種文献の調査結果より、降下火砕物は以下の特徴を有する。</p> <p>a. 火山ガラス片、鉱物結晶片から成る⁽¹⁰⁾。た</p>	<p>⑤ 今回申請により運用内容は変わらないうたい変更不要</p> <p>⑥ 今回申請により運用内容は変わらないうたい変更不要</p> <p>① 今回申請により運用内容は変わらないうたい変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料A	備考
<p>めに必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。</p> <p>なお、②必要な機能が損なわれるおそれがないよう、降灰時には屋外の重大事故等対処設備に堆積する降下火砕物を除去することを保安規定に定める。</p> <p>(ロ) 閉塞</p> <p>i. 水循環系の閉塞</p> <p>防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設について、降下火砕物の粒径より大きな流水部を設けることにより、水循環系の狭隘部が閉塞しない設計とする。</p> <p>なお、③降下火砕物により水循環系が閉塞しないよう、降灰時には点検を行い、状況に応じてストレーナを洗浄することを保安規定に定める。</p> <p>ii. 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響 (閉塞)</p> <p>防護対象施設、防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設及びその他の施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む空気の流れとなる換気空調系(外気取入口)については、</p>	<p>設置許可本文</p>	<p>だし、砂よりもろく硬度は低い⁽¹¹⁾。</p> <p>b. 硫酸等を含む腐食性のガス (以下「腐食性ガス」という。) が付着している⁽¹⁰⁾。ただし、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食を生じさせることはない⁽¹²⁾。</p> <p>c. 水に濡れると導電性を生じる⁽¹⁰⁾。</p> <p>d. 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する⁽¹⁰⁾。</p> <p>e. 降下火砕物粒子の融点は、一般的な砂に比べ約1,000℃と低い⁽¹⁰⁾。</p> <p>1.8.1.4 降下火砕物の影響を設計に考慮すべき施設</p> <p>降下火砕物の影響から防護する施設は、原子炉施設の安全性を確保するため、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構造物、系統及び機器とする。</p> <p>さらに、当該施設が降下火砕物の影響により安全機能を損なうことのないよう、降下火砕物の影響から防護する施設 (以下「防護対象施設」という。) として、各施設の構造や設置状況等を考慮して設計対象施設を以下のとおり抽出する。</p> <p>(1) クラス1及びクラス2に属する施設を内包</p>	<p>② 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p> <p>③ 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料A	備考
<p>① 開口部を下向き構造とすること、又はフィルタを設置することにより降下火砕物が侵入しにくい構造とし、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p>換気空調系以外の降下火砕物を含む空気の流路となる施設についても、降下火砕物が侵入しにくい構造、又は降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により流路が閉塞しない設計とする。</p> <p>なお、②降下火砕物により閉塞しないよう、降吸時には点検を行い、状況に応じて換気空調系のフィルタの清掃や取替えの実施について保安規定に定める。</p> <p>(ハ) 磨耗</p> <p>i. 水循環系、換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（磨耗）</p> <p>防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設、並びに屋外に開口又は屋内の空気を機器内に取り込む機構を有し、かつ摺動部を有する換気系、電気系及び計装制御系の施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、③降下火砕物が侵入しにくい構造とすること又は磨耗しにくい材料を使用することにより、磨耗しにくい設</p>	<p>設置許可本文</p>	<p>設置許可添付資料A</p> <p>し、降下火砕物による影響から防護する建屋</p> <p>(2) クラス1及びクラス2に属する施設のうち、屋外に設置されている施設</p> <p>(3) クラス1及びクラス2に属する施設のうち、屋内にあっても屋外に開口し降下火砕物を含む海水及び空気の流路となる施設</p> <p>(4) クラス1及びクラス2に属する施設のうち、屋内の空気を機器内に取り込む機構を有しそれにより降下火砕物の影響を受ける可能性がある施設</p> <p>(5) クラス3に属する施設及びその他の施設のうち、屋外に開口し降下火砕物を含む海水及び空気の流路となつて、クラス1及びクラス2に属する施設の機能に影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>なお、その他のクラス3に属する施設については、降下火砕物による影響を受ける場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、又は安全上支障が生じない期間に除灰あるいは修復等の対応が可能とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>上記により抽出した設計対象施設を第 1.8.1 表に示す。</p>	<p>備考</p> <p>① デイジーゼル発電機機関に降下火砕物が容易に侵入しにくい設計は変わらないため、変更不要</p> <p>② 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p> <p>③ 今回申請により磨耗しにくい設計は変わらないため変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
<p>計とする。</p> <p>なお、④磨耗が進まないよう、降灰時には水循環系、換気空調系のフィルタの点検を行ない、状況に応じて清掃、取替え、並びに閉回路循環運転等の実施について保安規定に定める。</p> <p>(二) 腐食</p> <p>i. 構造物の化学的影響(腐食)</p> <p>防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、屋外に設置している施設並びに防護対象施設を内包し降下火砕物からその施設を防護する建屋については、①耐食性のある塗装を実施することにより、降下火砕物により短期的に腐食が発生しない設計とする。</p> <p>なお、②長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施について保安規定に定める。</p> <p>屋内の重大事故等対処設備については、降下火砕物による短期的な腐食により機能を損なわないように、耐食性のある塗装を実施した建屋内に設置する設計とする。</p> <p>屋外の重大事故等対処設備については、降下火砕物を除去することにより、降下火砕物による腐食に</p>	<p>設置許可本文</p>	<p>設置許可添付資料八</p> <p>1.8.1.5 降下火砕物の影響に対する設計対象施設の設計方針</p> <p>降下火砕物の特徴から、設計対象施設に対し直接的又は間接的に影響を及ぼす可能性のある降下火砕物の影響に対する設計対象施設の設計方針を以下に示す。</p> <p>1.8.1.5.1 直接的影響因子</p> <p>降下火砕物の特徴及び対象施設の構造や設置状況等を考慮し、有意な影響を及ぼす可能性が考えられる直接的な影響因子を以下のとおり選定する。</p> <p>(1) 荷重</p> <p>「荷重」について考慮すべき影響因子は、建屋又は屋外設備の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」、並びに建屋又は屋外設備に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」である。</p> <p>なお、評価に当たっては以下の荷重の組合せ等を考慮する。</p> <p>a. 防護対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等</p> <p>防護対象施設に常時作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重及び運転時の荷重</p>	<p>備考</p> <p>④ 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p> <p>① ディーゼル発電機に耐食性のある材料を使用する設計は変わらないため、変更不要</p> <p>② 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
<p>対して重大事故等対処設備の重大事故等に対処するため必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。</p> <p>なお、①長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には屋外の重大事故等対処設備に堆積する降下火砕物を除去することを保安規定に定める。</p> <p>ii. 水循環系の化学的影響（腐食）</p> <p>防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に閉口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設については、②耐食性のある材料の使用や塗装を実施することにより、降下火砕物により短期的に腐食が発生しない設計とする。</p> <p>なお、③長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施について保安規定に定める。</p> <p>iii. 換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）</p> <p>防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に閉口しており降下火砕物を含む空気の流れとなる施設については、④耐食性のある塗装を実施すること</p>	<p>設置許可本文</p>	<p>設置許可添付資料八</p> <p>を適切に組み合わせる。</p> <p>b. 設計基準事故時荷重</p> <p>防護対象施設は、降下火砕物によって設計基準事故の起因とはならない設計とするため、設計基準事故とは独立事象である。</p> <p>また、降下火砕物の降灰と設計基準事故が同時に発生する頻度はそれぞれ十分小さいことから、設計基準事故時荷重と降下火砕物による荷重との組合せは考慮しない。</p> <p>仮に、設計対象施設への影響が小さく発生頻度が高い少量の降下火砕物の降灰と設計基準事故が同時に発生する場合、防護対象施設のうち設計基準事故時荷重が生じる施設としては動的機器である海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力、温度が変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故時に生じる荷重の組合せは考慮しない。</p> <p>c. その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組合せ</p> <p>降下火砕物と火山以外の自然現象の組合せについては、荷重の影響において、降下火砕物、風（台風）及び積雪による組合せを考慮する。</p>	<p>備考</p> <p>① 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p> <p>② 今回申請により耐食性のある設計は変わらないため、変更不要</p> <p>③ 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p> <p>④ 今回申請により耐食性のある設計は変わらないため、変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料A	備考
<p>とにより、降下火砕物により短期的に腐食が発生しない設計とする。</p> <p>なお、①長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施について保安規定に定める。</p> <p>(ホ) 発電所周辺の大気汚染 防護対象施設、防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設及びその他の施設のうち、中央制御室換気空調系については、フィルタを設置することにより、降下火砕物が中央制御室に侵入しにくい設計とする。</p> <p>なお、②外気を遮断し降下火砕物の侵入による中央制御室の大気汚染を防止するため、降灰時には閉回路循環運転の実施について保安規定に定める。</p> <p>(ハ) 絶縁低下 防護対象施設、防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設及びその他の施設のうち、空気を取り込む機構を有する計装盤については、設置場所の換気空調系にフィルタを設置することにより、降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</p> <p>なお、①外気を遮断し降下火砕物による計装盤の</p>	<p>設置許可本文</p>	<p>(2) 閉塞 「閉塞」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」、並びに降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計装制御系の機械的影響（閉塞）」である。</p> <p>(3) 磨耗 「磨耗」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を磨耗させる「水循環系の内部における磨耗」、並びに降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し磨耗させる「換気系、電気系及び計装制御系の機械的影響（磨耗）」である。</p> <p>(4) 腐食 「腐食」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物に付着した腐食性ガスにより建屋及び屋外施設の外面を腐食させる「構造物の化学的影響（腐食）」、海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響（腐食）」、並びに換気系、電気系及び計装制御系において降下火砕物を含む空気の流路等を腐食させる「換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）」である。</p>	<p>① 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p> <p>② 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
<p>絶縁低下を防止するため、降灰時には外気取入ダンプの閉止及び閉回路循環運転の実施について保安規定に定める。</p> <p>ロ. 間接的影響に対する設計方針</p> <p>降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失、発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を維持するために必要となる電源の供給が燃料油貯蔵タンクからの燃料供給により継続でき、非常用電源施設から受電できる設計とする。</p>		<p>(5) 大気汚染</p> <p>「大気汚染」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員の常駐する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化、並びに降下火砕物の除去、屋外設備の点検等、屋外における作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。</p> <p>(6) 水質汚染</p> <p>「水質汚染」については、給水等に使用する発電所周辺の淡水等に降下火砕物が混入することによる汚染が考えられるが、発電所では純水装置により水処理した給水を使用しており、降下火砕物の影響を受けた淡水等を直接給水として使用しないこと、また水質管理を行っていることから、安全施設の安全機能には影響しない。</p> <p>(7) 絶縁低下</p> <p>「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は、漏った降下火砕物が、電気系及び計装制御系に導電性を生じさせることによる「計装盤の絶縁低下」である。</p> <p>1.8.1.5.2 間接的影響因子</p> <p>(1) 外部電源喪失及びアクセス制限</p> <p>降下火砕物によって発電所周辺にもたらされ</p>	<p>① 今回申請により運用内容は変わらないため変更不要</p>

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料A	備考
		<p>る影響により、発電所に間接的な影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子及び特高開閉所の充電露出部に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲における「外部電源喪失」、並びに降下火砕物が道路に堆積し交通が途絶することによる「アクセス制限」である。</p> <p>1.8.1.6 設計対象施設的设计</p> <p>降下火砕物が発電所の構築物、系統及び機器に及ぼす影響は、前述したとおり、「直接的影響因子」と「間接的影響因子」があり、各々に応じて、各構築物、系統及び機器についてこれらを適切に考慮した設計とする。</p> <p>1.8.1.6.1 直接的影響に対する設計方針</p> <p>直接的影響については、設計対象施設の構造や設置状況等（形状、機能、外気吸入や海水通水の有無等）を考慮し、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各設計対象施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 荷重</p> <p>a. 構築物への静的負荷</p> <p>設計対象施設のうち、構築物への静的負荷を考慮すべき施設は、以下に示すとおり、降下火砕物が堆積しやすい屋根構造を有する建</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>屋及び屋外施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部しゃへい建屋、補助建屋、燃料取扱建屋、中間建屋、ディーゼル建屋、制御建屋 ・復水タンク、燃料取替用水タンク、海水ポンプ <p>当該施設の許容荷重が、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>b. 粒子の衝突</p> <p>設計対象施設のうち屋外施設は、降下火砕物の衝突によって構造健全性が失われないことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、粒子の衝突による影響については、「1.7 竜巻防護に関する基本方針」に包絡される。</p> <p>(2) 閉塞</p> <p>a. 水循環系の閉塞</p> <p>設計対象施設のうち、水循環系の閉塞を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水の流路となる海水ポンプ、海水ストレータ及び取水設備（これらの下流の設備を含む。）である。前述のとおり降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはない</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料ハ	備考
		<p>が、当該施設は、降下火砕物の粒径（最大1mm）に対し十分大きな流水部を設けることにより、流路及びポンプ軸受部の狭隘部等が閉塞しない設計とする。</p> <p>b. 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（閉塞）</p> <p>防護対象施設のうち、降下火砕物による機械的影響（閉塞）を考慮すべき施設は、以下に示すとおり、降下火砕物を含む空気を取り入れる可能性がある施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 海水ポンプ（海水ポンプモータ）、主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管、タービン動補給水ポンプ蒸気大気放出口、ディーゼル発電機機間、ディーゼル発電機消音器、換気空調設備、格納容器排気筒及び補助建屋排気筒 <p>なお、海水ポンプモータは「電気系及び計装制御系」に該当し、それ以外は「換気系」に該当する。</p> <p>各施設の構造上の対応として、海水ポンプ（海水ポンプモータ）、ディーゼル発電機機間、ディーゼル発電機消音器は開口部を下向き構造とすること、また主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管等のその他の施設</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>については開口部や配管の形状等により、降下火砕物が流路に侵入した場合でも閉塞しない設計とする。</p> <p>また、設備対応として、外気を取り入れる海水ポンプ（海水ポンプモータ）、換気空調設備及びディーゼル発電機消音器にそれぞれフィルタを設置することにより、フィルタより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、さらに降下火砕物がフィルタに付着した場合でも取替えが可能な構造とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p>主蒸気大気放出弁又は主蒸気安全弁は、開口部に降下火砕物が侵入した場合でも消音器や配管の形状により閉塞しにくい設計とし、また仮に弁出口配管内に降下火砕物が侵入し堆積した場合でも、弁の吹き出しにより流路を確保し閉塞しない設計とする。</p> <p>ディーゼル発電機機関は、フィルタを通過した小さな粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p>格納容器排気筒及び補助建屋排気筒は、降下火砕物が侵入した場合でも、排気筒の構造から排気流路が閉塞しない設計とする。また、</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料A	備考
		<p>また、降下火砕物が侵入した場合でも、排気筒内部の点検、並びに状況に応じて除去等の対応が可能な設計とする。</p> <p>(3) 磨耗</p> <p>a. 水循環系の内部における磨耗</p> <p>設計対象施設のうち、降下火砕物による水循環系の内部における磨耗を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水を取り込む施設である海水ポンプ、海水ストレーナ及び取水設備（これらの下流の設備を含む。）である。降下火砕物は砂よりも硬度が低いことから磨耗による影響は小さい。また当該施設については、降灰時の特別点検、その後の日常保守管理により、状況に応じて補修が可能であり、磨耗により安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>b. 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（磨耗）</p> <p>防護対象施設のうち、降下火砕物による機械的影響（磨耗）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気を取り込む施設で摺動部を有するディーゼル発電機機関、並びに屋内の空気を取り込む機構を有する制御用空気圧縮機である。なお、いずれも「換気系」に該当</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>する。</p> <p>降下火砕物は砂よりも硬度が低くもろいことから、磨耗の影響は小さい。</p> <p>構造上の対応として、開口部を下向きとすることにより侵入しにくい構造とし、仮に当該施設の内部に降下火砕物が侵入した場合でも耐磨耗性のある材料を使用することにより、磨耗により安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>設備対応として、外気を取り入れる換気空調設備及びビーター発電機消音器にそれぞれフィルタを設置することにより、フィルタより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、また換気空調設備においては、前述のフィルタの設置、さらに外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止又は閉回路循環運転により、建屋内への降下火砕物の侵入を防止することが可能な設計とする。</p> <p>(4) 腐食</p> <p>a. 構造物の化学的影響（腐食）</p> <p>設計対象施設のうち、降下火砕物による構造物の化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、以下に示すとおり、直接的な付着による影響が考えられる施設である。</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>・原子炉建屋、補助建屋、燃料取扱建屋、中間建屋、ディーゼル建屋、制御建屋</p> <p>・復水タンク、燃料取替用水タンク、海水ポンプ</p> <p>金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、外装の塗装等によって短期での腐食により安全機能を損なうことのない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p>b. 水循環系の化学的影響（腐食）</p> <p>防護対象施設のうち、水循環系の化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水を取り込む施設である海水ポンプ、海水ストレーナ及び取水設備（これらの下流の設備を含む。）である。</p> <p>金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により安全機能を損なうことのない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>c. 換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）</p> <p>防護対象施設のうち、降下火砕物による化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気を取り入れ、かつ腐食により安全機能に影響を及ぼす可能性が考えられる海水ポンプ（海水ポンプモータ（電気系及び計装制御系）、格納容器排気筒（換気系）及び補助建屋排気筒（換気系）である。</p> <p>金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、塗装の実施等によって、腐食により安全機能を損なうことのない設計とする。また、海水ポンプモータはモータ内部の電気系を耐食性のある樹脂で保護することによって、腐食により安全機能を損なうことのない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p>(5) 大気汚染</p> <p>a. 発電所周辺の大気汚染</p> <p>降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が、中央制御室空調装置の外気取入口を通じて中央制御室に侵入しないよう、外気取</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>入口に平型フィルタを設置することにより、降下火砕物が外気取入口に到達した場合であってもフィルタより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とする。</p> <p>これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕集可能な粗フィルタを設置していることから、降下火砕物の侵入に対して他の換気空調設備に比べて高い防護性能を有しているが、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。</p> <p>また、中央制御室空調装置については、外気取入ダンプの閉止及び閉回路循環運転を可能とすることにより、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止すること、さらに外気取入遮断時において室内の居住性を確保するため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(6) 絶縁低下</p> <p>a. 計装盤の絶縁低下</p> <p>計装盤のうち、絶縁低下を考慮すべき防護対象施設は、空気を取り込み機構を有する安全保護系計装盤であり、屋内に侵入した降下火砕物を取り込むことによる影響を考慮す</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>る。</p> <p>当該機器の設置場所は中央制御室空調装置にて空調管理されており、本換気空調設備の外気取入口には平型フィルタを設置し、これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕集可能な粗フィルタを設置していることから、降下火砕物の侵入に対して他の換気空調設備に比べて高い防護性能を有しているが、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。</p> <p>また、本換気空調設備については、外気取入ダンプの閉止及び閉回路循環運転を可能とすることにより、リレー室内への降下火砕物の侵入を防止することが可能である。</p> <p>これらフィルタの設置により侵入に対する高い防護性能を有すること、また外気取入ダンプの閉止及び閉回路循環運転による侵入防止が可能な設計とすることにより、降下火砕物の付着による絶縁低下による影響を防止し、安全保護系計装盤の安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.8.1.6.2 間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響には、広範囲にわ</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料A	備考
		<p>たる送電線の損傷による7日間の外部電源喪失、発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、原子炉の停止、並びに停止後の原子炉及び使用済燃料ピットの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が燃料油貯蔵所及びディーゼル発電機により継続でき、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.8.2 手順等</p> <p>降下火砕物の降灰時における手順については、降灰時の特別点検、除灰（資機材を含む。）等の対応を適切に実施するため、以下について定める。</p> <p>(1) 降灰が確認された場合には、建屋や屋外の構造物等に長期間降下火砕物の荷重を掛け続けられないこと、また降下火砕物の付着による腐食等が生じる状況を緩和するために、設計対象施設等に堆積した降下火砕物の除灰を実施する。</p> <p>(2) 降灰が確認された場合には、設計対象施設に対する特別点検を行い、降下火砕物の降灰による影響が考えられる設備等があれば、状況に応じて補修等を行う。</p> <p>(3) 降灰が確認された場合には、外気取入口に設置している平型フィルタ、外気取入ダンプの閉止、換気空調設備の停止又は閉回路循環運転に</p>	

美浜3号機 設置許可及び工事計画認可における記載の整理

基本設計方針	設置許可本文	設置許可添付資料八	備考
		<p>より、建屋内への降下火砕物の侵入を防止する。</p> <p>(4) 降灰が確認された場合には、換気空調設備の外気取入口の平型フィルタについて、点検によりフィルタ差圧を確認するとともに、状況に応じて清掃や取替えを実施する。</p> <p>(5) 降灰が確認された場合には、水循環系のストレーナについて、差圧を確認するとともに、状況に応じて洗浄を行う。</p> <p>(6) 降灰が確認された場合には、開閉所設備の碍子洗浄を行う。</p> <p>(7) 降灰後の腐食等の中長期的な影響については、日常巡視点検や定期点検等により腐食等による異常がないか確認を行い、異常が確認された場合には、状況に応じて塗替塗装等の対応を行う。</p> <p>(8) 火山事象に対する運用管理に万全を期すため、必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、降下火砕物による施設への影響を生じさせないための運用管理に関する教育を実施する。</p>	

許容される降下火砕物の層厚について

1. 概 要

影響因子に荷重が含まれている施設に対しては、許容される降下火砕物の層厚について確認を行う。

2. 確認方法

発電所に設置される各施設の許容応力と同等の応力が発生する場合の降下火砕物の層厚を算出する。なお、重畳させる荷重として、積雪 100cm を含めることとする。

3. 確認結果

各施設の許容層厚の確認結果を表 1 に示す。

表 1 各施設の許容層厚

機器名	許容層厚 (c m)
外部しゃへい建屋	100 以上
補助建屋	78
燃料取扱建屋	32
中間建屋	100 以上
ディーゼル建屋	100 以上
制御建屋	74
緊急時対策所建屋	100 以上
構台	100 以上
燃料取替用水タンク	22
復水タンク	29
海水ポンプ	100 以上
消火水タンク	100 以上

美浜 3 号炉

炉内構造物取替に伴う保安規定の変更について

炉内構造物取替に伴う保安規定の変更について

保安規定第28条において、ほう酸タンクにおけるほう酸水量の制限値を記載している。この数値の根拠は、化学体積制御系による原子炉停止機能を確認するため（高温停止から低温停止までの反応度補償に必要なほう酸を確認するため）、ほう酸濃縮の機能及びほう酸量を定めているものであり、「最大反応度価値の制御棒クラスタ1本が挿入不能の場合でも、原子炉を高温停止から低温停止に移行可能とするほう酸水量」（以下、「安全上必要なほう酸水量」という。）の数値として定めている。（添付1参照）

今回、炉内構造物取替に伴い、安全上必要なほう酸水量が変更となるため、保安規定第28条に記載のほう酸タンクの水量を変更する。（添付2参照）

なお、当該変更については、美浜3号炉 設置変更許可（3号炉新規制基準適合。平成28年10月5日許可）において議論されている内容であり、今回の保安規定は当該設置変更許可を踏まえた変更である。（別紙参照）

以 上

美浜 3 号炉 設置変更許可抜粋

第二十五条 反応度制御系統及び原子炉停止系統

- 1 発電用原子炉施設には、反応度制御系統（原子炉停止系統を含み、安全施設に係るものに限る。次項において同じ。）を設けなければならない。
- 2 反応度制御系統は、計画的な出力変化に伴う反応度変化を燃料要素の許容損傷限界を超えることなく制御できる能力を有し、かつ、次に掲げるものでなければならない。
 - 一 制御棒、液体制御材その他反応度を制御するものによる二以上の独立した系統を有するものとする。
 - 二 通常運転時の高温状態において、二以上の独立した系統がそれぞれ発電用原子炉を未臨界に移行し、及び未臨界を維持できるものであり、かつ、運転時の異常な過渡変化時の高温状態においても反応度制御系統のうち少なくとも一つは、燃料要素の許容損傷限界を超えることなく発電用原子炉を未臨界に移行し、及び未臨界を維持できること。この場合において、非常用炉心冷却設備その他の発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合に作動する設備の作動に伴って注入される液体制御材による反応度価値を加えることができる。
 - 三 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における低温度状態において、反応度制御系統のうち少なくとも一つは、発電用原子炉を未臨界に移行し、及び未臨界を維持で

きること。

- 四 一次冷却材喪失その他の設計基準事故時において、反応度制御系統のうち少なくとも一つは、発電用原子炉を未臨界へ移行することができ、かつ、少なくとも一つは、発電用原子炉を未臨界に維持できること。この場合において、非常用炉心冷却設備その他の発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合に作動する設備の作動に伴って注入される液体制御材による反応度価値を加えることができる。
- 五 制御棒を用いる場合にあつては、反応度価値の最も大きな制御棒一本が固着した場合においても二号から第四号までの規定に適合すること。
- 3 制御棒の最大反応度価値及び反応度添加率は、想定される反応度投入事象（発電用原子炉に反応度が異常に投入される事象をいう。）に対して原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、かつ、炉心の冷却機能を損なうような炉心、炉心支持構造物及び原子炉圧力容器内部構造物の損壊を起ささないものでなければならない。
- 4 制御棒、液体制御材その他の反応度を制御する設備は、通常運転時における圧力、温度及び放射線に起因する最も厳しい条件において、必要な物理的及び化学的性質を保持するものでなければならない。

適合のための設計方針

第 1 項について

反応度制御系統としては、制御棒クラスタの位置を制御することによって反応度を制御する制御棒制御系と、1 次冷却材中のほう素濃度を調整することによって反応度を制御する化学体積制御設備の原理の異なる 2 つの系統を設け、通常運転時に生じることが予想される反応度変化を制御するのに十分な反応度制御能力を有する設計とする。

第 2 項について

反応度制御系統のうち、制御棒制御系は主として負荷変動及び零出力から全出力までの反応度変化を制御し、化学体積制御設備はキセノン濃度変化、高温状態から低温状態までの 1 次冷却材温度変化及び燃料の燃焼に伴う反応度変化を制御する設計とし、両者の組合せによって所要の運転状態に維持できる設計とする。

制御棒制御系は、制御棒クラスタの炉心への挿入により、高温運転状態から速やかに炉心を高温状態で未臨界にすることができ設計とする。

化学体積制御設備は、燃料の燃焼、キセノン濃度変化、高温状態から低温状態までの温度変化等による比較的緩やかな反応度変化の制御に使用するが、全制御棒クラスタが挿入不能の場合でも、炉心を高温運転状態から高温状態で未臨界にし、

その状態を維持できる設計とする。

反応度制御系統は、計画的な出力変化に伴う反応度変化を燃料要素の許容損傷限界を超えることなく制御できる能力を有する設計とする。さらに、反応度制御系統は以下の能力を有する設計とする。

第 2 項第 1 号について

反応度制御系統は、制御棒制御系による制御棒クラスタの炉心への挿入と、化学体積制御設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入の原理の異なる 2 つの独立した系統を設ける。

第 2 項第 2 号について

反応度制御系統に含まれる独立した系統の 1 つである制御棒制御系による反応度制御は、制御棒クラスタの炉心への挿入により、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において燃料要素の許容損傷限界を超えることなく、高温状態で炉心を未臨界にできる設計とする。また、化学体積制御設備による反応度制御は、1 次冷却材中へのほう酸注入により、キセノン濃度変化に対しても高温状態で十分未臨界を維持できる設計とする。

原子炉運転中は、所要の反応度停止余裕を確保するため、制御棒クラスタの位置が挿入限界を超えないことを監視する。

なお、「2 次冷却系の異常な減圧」のように炉心が冷却され

るような運転時の異常な過渡変化時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの炉心への挿入に加えて、非常用炉心冷却設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入により炉心を未臨界にでき、かつ、運転時の異常な過渡変化後において未臨界を維持できる設計とする。

第 2 項第 3 号について

反応度制御系統に含まれる独立した系統の 1 つである化学体積制御設備による反応度制御は、1 次冷却材中へのほう酸注入により、キセノン濃度変化に伴う反応度変化及び高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を未臨界に維持できる設計とする。

第 2 項第 4 号について

反応度制御系統に含まれる独立した系統の 1 つである制御棒制御系は、1 次冷却材の喪失その他の設計基準事故時において、原子炉トリップ信号により制御棒クラスタを炉心に挿入することにより、高温状態において炉心を未臨界にできる設計とする。

また、反応度制御系統に含まれる独立した系統の 1 つである化学体積制御設備は、キセノン濃度変化及び 1 次冷却材温度変化による反応度変化がある場合には、1 次冷却材中へのほう酸注入により炉心を未臨界に維持できる設計とする。

なお、「主蒸気管破断」のように炉心が冷却されるような設計基準事故時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの炉心への挿入に加えて、非常用炉心冷却設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入により炉心を未臨界にでき、かつ、設計基準事故後において未臨界を維持できる設計とする。

第 2 項第 5 号について

制御棒クラスタは、最も反応度価値の大きい制御棒クラスタ 1 本が、全引抜位置のまま挿入できないときでも、高温状態で十分な反応度停止余裕を有して炉心を未臨界にできる設計とする。

さらに、低温状態でも化学体積制御設備によるほう酸注入により、十分な反応度停止余裕を有して炉心を未臨界に維持できる設計とする。

第 3 項について

反応度が大きく、かつ、急激に投入される事象として「制御棒飛び出し」があるが、零出力から全出力間の制御棒クラスタの挿入限界を設定することにより、制御棒クラスタの位置を制限し、制御棒クラスタ 1 本が飛び出した場合でも過大な反応度が添加されない設計とする。

また、反応度が急激に投入される事象として「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」があるが、この場合には制

御棒クラスタの引抜最大速度を制限することにより、過度の反応度添加率とならない設計とする。

さらに、これら反応度投入事象に対しては「出力領域中性子束高」等による原子炉トリップ信号を設け、燃料材の最大エンタルピや原子炉圧力が顕著に上昇する前に、原子炉を自動的に停止し、過渡状態を早く終結させることにより、原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、また、炉心冷却を損なうような炉心及び炉内構造物の破壊を生じない設計とする。

第4項について

制御棒クラスタ、液体制御材その他の反応度を制御する設備は、通常運転時における圧力、温度及び放射線に起因する最も厳しい条件において、必要な耐放射線性、寸法安定性、耐熱性、核性質、耐食性及び化学的安定性を保持する設計とする。

変更前		変更後	
第28条 モード1および2において、化学体積制御系は、表28-1で定める事項を運転上の制限とする。 (中略)		第28条 モード1および2において、化学体積制御系は、表28-1で定める事項を運転上の制限とする。 (中略)	
表28-1		表28-1	
項目 化学体積制御系	運転上の制限 (1) ほう酸濃縮に必要な系統のうち、1系統以上が動作可能であること (2) ほう酸タンクのほう素濃度、ほう酸水量およびほう酸水温度が表28-2で定める制限値内にあること	項目 化学体積制御系 ^{※2}	運転上の制限 (1) ほう酸濃縮に必要な系統のうち、1系統以上が動作可能であること (2) ほう酸タンクのほう素濃度、ほう酸水量およびほう酸水温度が表28-2で定める制限値内にあること
※2：全ほう酸タンクの合計水量をいう。 (以下略)		※2：ほう酸ポンプ、ほう酸タンク、緊急ほう酸注入弁および充てん系は、重大事故等対処設備を兼ねる。 C充てん/高圧注入ポンプによる充てん系が動作不能時は、第85条(表85-4)の運転上の制限も確認する。 (中略)	
表28-2		表28-2	
項目 ほう素濃度 ほう酸水量 (有効水量) ほう酸水温度	制限値 21,000 ppm 以上 17.4 m ³ 以上 ^{※2} 65°C 以上	項目 ほう素濃度 ほう酸水量 (有効水量) ほう酸水温度	制限値 21,000 ppm 以上 17.6 m ³ 以上 ^{※3} 65°C 以上
※2：全ほう酸タンクの合計水量をいう。 (以下略)		※3：全ほう酸タンクの合計水量をいう。 (以下略)	

美浜3号炉 設置変更許可（美浜3号炉 新規制基準適合）
【平成28年10月5日許可】 における安全審査資料より抜粋

美浜発電所 安全審査資料
平成28年7月8日

美浜発電所 3号炉

炉内構造物取替えに伴う 設備影響評価について

平成28年7月

関西電力株式会社

目 次

1. 概 要	1
2. 炉内構造物取替えに伴う発電所設備への影響.....	2
(1) 炉内構造物取替えに伴う影響評価対象.....	2
(2) 炉内構造物取替えに伴う影響評価内容.....	2
3. 炉内構造物取替えに伴う設備影響評価	4
(1) ほう酸タンク	4
(2) 燃料取替用水タンク等	4
4. まとめ	6
添付資料 1 炉内構造物取替えに伴う核設計、熱水力設計、動特性への影響に ついて.....	7
添付資料 2 炉内構造物取替え後の必要ほう酸水量（ほう酸タンク） について	10
添付資料 3 燃料取替用水タンクのほう素濃度について	15

1. 概 要

美浜発電所 3 号炉では炉内構造物取替えに伴い、原子炉容器内圧損の減少や原子炉容器頂部体積の増加、炉心バイパス流量の変更等が生じる。

本資料は、美浜発電所 3 号炉の炉内構造物取替えに伴う設備影響についてまとめたものである。

2. 炉内構造物取替えに伴う発電所設備への影響

(1) 炉内構造物取替えに伴う影響評価対象

炉内構造物取替えに伴い図 2-1 に示すとおり、以下の項目が発電所設備に影響を与えうる。

- a. 原子炉容器内圧損の減少
- b. 原子炉容器頂部体積の増加
- c. 炉心バイパス流量の変更

(2) 炉内構造物取替えに伴う影響評価内容

a. 原子炉容器内圧損の減少

原子炉容器内圧損の変化により 1 次冷却材流量が増加する。しかしながら、その変化は 1 % 未満であり軽微であることから、有意な設備影響はない。

b. 原子炉容器頂部体積の増加

原子炉容器頂部体積の増加等により 1 次冷却材体積が約 2m³ 増加するため、この影響に対するほう酸タンク、燃料取替用水タンク等への影響評価が必要である。

c. 炉心バイパス流量の変更

炉心バイパス流量は内訳が変わるものの合計値は変更が無いことから有意な設備影響はない。

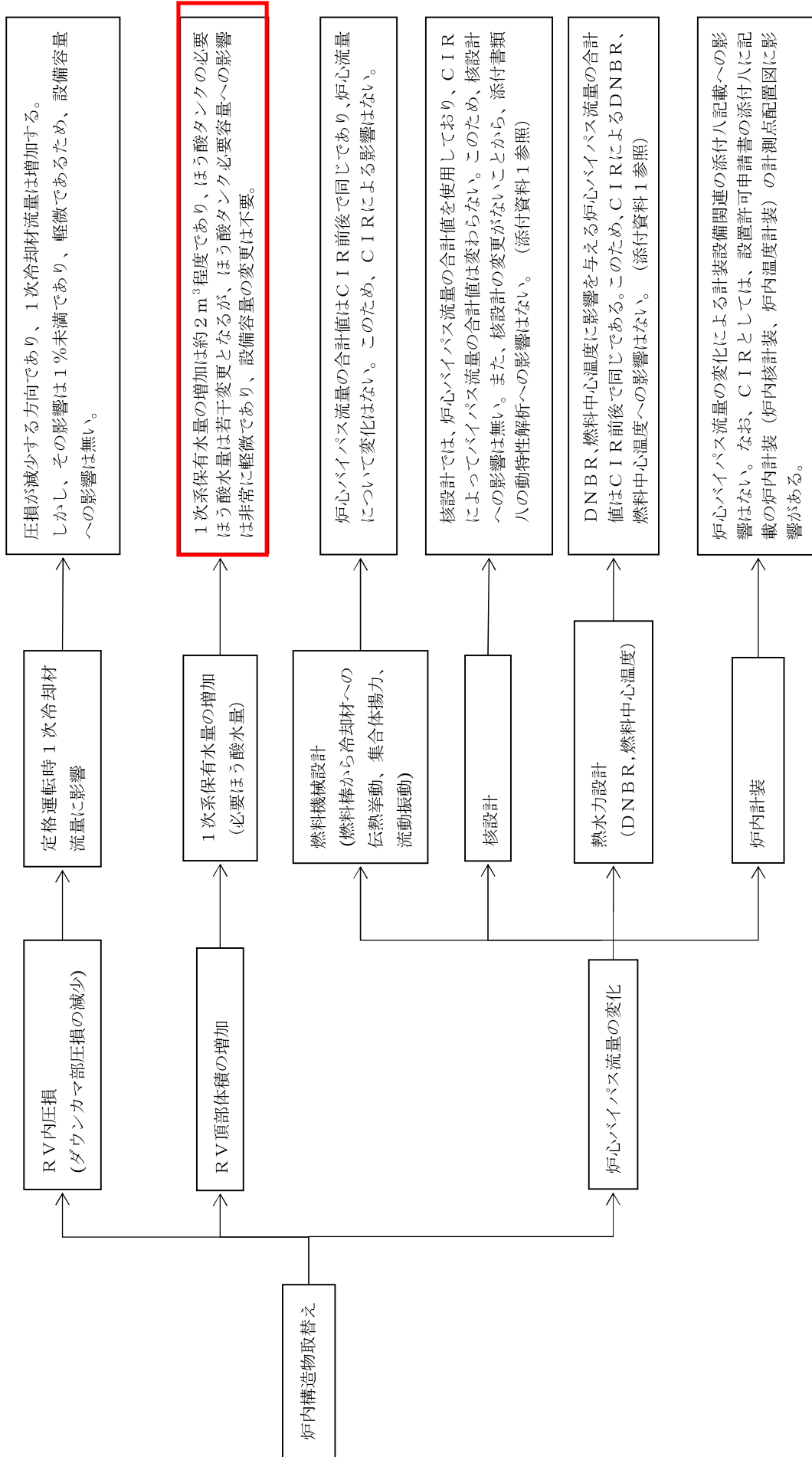


図 2-1 炉内構造物取替えに伴う設備への影響

3. 炉内構造物取替えに伴う設備影響評価

(1) ほう酸タンク

出力運転中に、安全上必要なほう酸水量（最大反応度値の制御棒クラスタ 1 本が挿入不能の場合でも、原子炉を高温停止から低温停止に移行可能とするほう酸水量）は若干変更となるが（添付資料 2 参照）、表 3-1 に示すとおり、現状のほう酸タンク有効容量で貯蔵することができる。

なお、表 3-1 に示すとおり、全制御棒クラスタが挿入不能の場合でも、高温全出力から低温停止に移行可能とするほう酸水量を現状のほう酸タンク有効容量で貯蔵することができる。

(2) 燃料取替用水タンク等

燃料取替用水タンク、蓄圧タンク及び燃料取替停止時のほう素濃度は運用上の観点から同一濃度としており、以下の 3 つの観点から表 3-2 のとおりほう素濃度を決定している。

- ① 燃料取替停止時の未臨界性確保
- ② 原子炉冷却材喪失時の未臨界性確保
- ③ ほう素の異常な希釈（プラント起動時）時の対応操作時間の余裕の確保

炉内構造物取替えに伴い、燃料取替用水タンクに必要なほう素濃度が増加するが（添付資料 3 参照）、現行濃度 **2,600ppm** に包絡されており濃度変更の必要はない。

表 3-1 ほう酸タンクのほう酸水量評価結果

	ほう酸タンク 有効容量 (m ³) (括弧内は タンク容量)	ほう酸タンク ほう素濃度 (ppm)	安全上必要な ほう酸水量 [※] (m ³)	[参考] 全制御棒クラ スタ挿入不能 の場合必要な ほう酸水量 (m ³)
3号炉	45.4 (60.6)	21,000	17.6	25.5

※：最大反応度値の制御棒クラスタ1本が挿入不能の場合でも、原子炉を高温停止から低温停止に移行可能とするほう酸水量。

表 3-2 燃料取替用水タンク等のほう素濃度 (単位：ppm)

	ほう素濃度を決定する要因			炉内構造物取 替え後の燃料 取替用水タン ク等のほう素 濃度
	燃料取替 停止時の 未臨界性確保	原子炉冷却材 喪失時の 未臨界性確保	ほう素の異常な 希釈 (プラント 起動時) 時の対 応操作時間余裕 の確保	
3号炉	2,200	2,400	2500	2,600

保安規定第28条のほう酸タンク水量の制限値の根拠として、「最大反応度値の制御棒クラスタ1本が挿入不能の場合でも、原子炉を高温停止から低温停止に移行可能とするほう酸水量」としているため、ほう酸タンク水量の制限値を17.6m³に変更する。

4. まとめ

美浜発電所3号炉の炉内構造物取替えに伴う設備影響について評価を行った。

その結果、ほう酸タンク並びに燃料取替用水タンク、蓄圧タンク及び燃料取替停止時ほう素濃度について、現状設備で対応できることを確認した。

炉内構造物取替え後の必要ほう酸水量（ほう酸タンク）について

(1) ほう酸水量算出に用いるほう素濃度について

ほう酸タンクに必要となるほう酸水量は、次の2ケースについて評価している。

① 安全上必要なほう酸水量

全出力状態から高温停止状態へは制御棒により、高温停止状態から低温停止状態へはほう酸により運転状態を移行する場合のほう酸水量。

② 全制御棒クラスタ挿入不能の場合必要なほう酸水量

全出力状態から低温停止状態までほう酸により運転状態を移行する場合のほう酸水量。

ほう酸水量評価に必要なほう素濃度としては次のものを用いている。

① 安全上必要なほう酸水量評価用ほう素濃度差

高温全出力時のほう素濃度と、最大反応度価値を有する制御棒1本が全引き抜き状態で残りの制御棒が全挿入状態(N-1)での低温停止時(CSD、 $k_{eff}=0.99$)のほう素濃度との濃度差

② 全制御棒クラスタ挿入不能の場合必要なほう酸水量評価用ほう素濃度差

高温全出力時のほう素濃度と、全制御棒が引き抜き状態(ARO)での低温停止時(CSD、 $k_{eff}=0.99$)のほう素濃度との濃度差

サイクル末期においては高温状態から低温状態に移行する際の反応度帰還が大きくなり、高温全出力時と低温停止時のほう素濃度差が大きくなるため、上記のほう素濃度差はサイクル末期において評価している。更に、上記の評価ほう素濃度差に、取替炉心の変動分及び核的不確定性を考慮して評価している。

表 1 低温停止ほう素濃度評価値とほう酸タンク必要量評価

ほう素濃度使用値

(単位：ppm)

	安全上必要なほう酸水量評価用ほう素濃度差	全制御棒クラスタ挿入不能の場合必要なほう酸水量評価用ほう素濃度差
ほう素濃度差評価値※	830	1,190
取替炉心による変動分	200	
核的不確定性	100	
合計値	1,130	1,490
ほう酸タンク必要量評価ほう素濃度使用値	1,250	1,800

※ 評価値は高温全出力・ピークキセノン状態と、低温停止・キセノンなしの状態のほう素濃度差。

表 1 に示すとおり、ほう酸水量を求めるためのほう素濃度差はそれぞれ、**1,130ppm**及び**1,490ppm**となるが、現行のほう酸水量算出におけるほう素濃度差はそれぞれ**1,250ppm**、**1,800ppm**を使用している。

炉内構造物取替え前後で上記条件は変わらないことから、今回の評価においても、ほう酸タンクの必要量はそれぞれ**1,250ppm**、**1,800ppm**を使用している。

(3) 安全上必要なほう酸水量

安全上必要なほう酸水量の評価手法について以下に示す。

- ① 高温全出力～高温停止：制御棒による
- ② 高温停止～低温停止：高温停止状態（ほう素濃度**0ppm**を仮定）から低温停止に必要なほう素濃度（**1,250ppm**）までのほう酸水添加量**M₁**

	美浜 3 号炉
高温状態の1次冷却系及び化学体積制御系のインベントリ [ton]	202
M₁[ton]	$202 \times \ln \frac{21000-0}{21000-1250}$ = 12.40

(注) **21,000ppm**は美浜 3 号炉ほう酸タンクのほう素濃度

- ③ 1次冷却系収縮に伴う補充量：冷却に伴う冷却材の収縮の補償及び加圧器満水操作を実施するための充てん水としてのほう酸水添加量**M₂**

	美浜 3 号炉
高温状態の1次冷却系及び化学体積制御系のインベントリ [ton]	202
低温状態の1次冷却系及び化学体積制御系のインベントリ [ton]	288
M₂[ton]	$(288-202) \times \frac{1250}{21000}$ = 5.12

低温停止に必要なほう酸水量は、以上で求めた**M₁**、**M₂**の合計**M_{total}**から以下のとおり求められる。

	美浜 3 号炉
M₁[ton]	12.40
M₂[ton]	5.12
M_{total}[ton]	17.6
低温停止に必要なほう酸水量[m ³] (注)	17.6

(注) ほう酸水の比重を**1**としている。

(4) 全制御棒クラスタ挿入不能の場合必要なほう酸水量

全制御棒クラスタが挿入不能の場合に必要なほう酸水量の評価手法について以下に示す。

- ① 高温全出力→低温停止：高温全出力（ほう素濃度**0ppm**を仮定）から低温停止に必要なほう素濃度（**1,800ppm**）までのほう酸水添加量**M₃**

	美浜 3 号炉
高温状態の1次冷却系及び化学体積制御系のインベントリ [ton]	202
M₃[ton]	$202 \times \ln \frac{21000 - 0}{21000 - 1800}$ = 18.10

- ② 1次冷却系収縮に伴う補充量：冷却に伴う冷却材の収縮の補償及び加圧器満水操作を実施するための充てん水としてのほう酸水添加量**M₄**

	美浜 3 号炉
高温状態の1次冷却系及び化学体積制御系のインベントリ [ton]	202
低温状態の1次冷却系及び化学体積制御系のインベントリ [ton]	288
M₄[ton]	$(288 - 202) \times \frac{1800}{21000}$ = 7.37

全制御棒クラスタ挿入不能の場合必要なほう酸水量は、以上で求めた**M₃**、**M₄**の合計**M_{total}**から以下のとおり求められる。

	美浜 3 号炉
M₃[ton]	18.10
M₄[ton]	7.37
M_{total}[ton]	25.5
全制御棒クラスタ挿入不能の場合 必要なほう酸水量[m ³]（注）	25.5

（注）ほう酸水の比重を**1**としている。

1次冷却材のインベントリについて

ほう酸タンク必要量の評価時に用いる1次冷却材インベントリの内訳を以下に示す。

	1次冷却系重量 [ton]	化学体積制御系 重量[ton]	インベント リ合計[ton]
高温状態	189	13	202
低温状態	275 （注）	13	288

（注）加圧器気相部を満水にする量**15ton**を含む

美浜3号炉 工事計画認可申請書 (美浜3号炉 新規制基準適合)
 【平成28年10月26日認可】 添付資料 (設定根拠) より抜粋

4.2.2 容器

名 称		ほう酸タンク
容 量	m ³ /個	
最高使用圧力	—	大気圧
最高使用温度	℃	95
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <p>・設計基準対象施設</p> <p>ほう酸タンクは、設計基準対象施設としてプラントの高温停止状態からの低温停止操作及び燃料取替停止操作に必要なほう酸水を貯蔵するために設置している。ほう酸水の濃度は12wt%以上であり、定期的に試料採取を行うことによって確認する。</p> <p>ほう酸タンクは、設計基準対象施設として2個設置する。</p> <p>・重大事故等対処設備</p> <p>重大事故等時に計測制御系統施設のうちほう酸注入機能を有する設備として使用するほう酸タンクは、以下の機能を有する。</p> <p>ほう酸タンクは、運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するとともに、発電用原子炉を未臨界に移行するために設置する。</p> <p>系統構成は、制御棒クラスタ、原子炉トリップしゃ断器及び原子炉安全保護リレーラックの故障等により原子炉トリップに失敗した場合の重大事故等対処設備（ほう酸水注入）として、ほう酸タンクを水源としたほう酸ポンプは、緊急ほう酸注入弁を介して充てん/高圧注入ポンプにより炉心を未臨界とするために十分な量のほう酸水を注入できる設計とする。</p> <p>ほう酸タンクは、設計基準対象施設として2個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。</p>		

本資料のうち、枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

1. 容量

設計基準対象施設として使用するほう酸タンクの容量は、ほう酸水の濃度12wt%を踏まえて設定する。燃料取替停止操作のために必要な量約 36.0m^3 (注1) 及び、最大反応度値を有する制御棒クラスタ1本が挿入されていない状態での低温停止操作のために必要な量 17.6m^3 (注2) を基に設定しており、これらの合計約 53.6m^3 を、2個の容器に貯留するのに必要な容量は 26.8m^3 となるため、これを上回る容量として [] 以上とする。

ほう酸タンクを重大事故等時において使用する場合の容量は、原子炉停止機能喪失時に原子炉を未臨界とするため、低温停止ほう素濃度まで緊急ほう酸濃縮するための容量が必要となる。

低温停止ほう素濃度は、設計基準対象施設として使用する場合の燃料取替停止時のほう素濃度より少ないため、設計基準対象施設と同仕様とし、容量は [] 以上とする。

公称値については、要求される容量と同じ [] とする。

2. 最高使用圧力

設計基準対象施設として使用するほう酸タンクの最高使用圧力は、ほう酸タンクが大気開放であることから、大気圧とする。

ほう酸タンクを重大事故等時において使用する場合の圧力は、ほう酸タンクが大気開放であることから、設計基準対象施設と同仕様とし、大気圧とする。

3. 最高使用温度

設計基準対象施設として使用するほう酸タンクの最高使用温度は、ほう酸回収装置から移送されるほう酸水の温度が 80°C 以下となることから、これを上回る 95°C とする。

ほう酸タンクを重大事故等時において使用する場合の温度は、ほう酸回収装置から移送されるほう酸水の温度が 80°C 以下となることから、設計基準対象施設と同仕様とし、 95°C とする。

(注1) プラントの高温停止状態で1次冷却材のほう素濃度を濃縮するのに必要な量 12.4m^3 及びプラントの冷却時に1次冷却材のほう素濃度を濃縮するのに必要な量 23.6m^3 の合計 36.0m^3

本資料のうち、枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(注2) プラントの高温停止状態で1次冷却材のほう素濃度を濃縮するのに必要な量 12.4m^3 及びプラントの冷却時に1次冷却材の収縮分をほう酸水により補給するのに必要な量 5.12m^3 の合計 17.6m^3