

添 付 書 類 十 一

変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る
品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

1. 概要

本説明書は、変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書として、品質管理に関する事項に基づき、発電用原子炉施設の当該設置変更許可申請（以下「本申請」という。）に当たって実施した設計活動に係る品質管理の実績及びその後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項を記載する。

2. 基本方針

本説明書では、本申請における、「実施した設計活動に係る品質管理の実績」及び「その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項」を、以下のとおり説明する。

(1) 設計活動に係る品質管理の実績

「設計活動に係る品質管理の実績」として、実施した設計の管理の方法を「3. 設計活動に係る品質管理の実績」に記載する。

具体的には、組織について「3.1 本申請における設計及び調達に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」に、品

質管理の方法について「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」に、調達管理の方法について「3.4 本申請における調達管理の方法」に、文書管理について「3.5 本申請における文書及び記録の管理」に、不適合管理について「3.6 本申請における不適合管理」に記載する。

(2) その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については、「4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等」に記載する。

具体的には、組織について「4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「4.2 その後の設計，工事等の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「4.3 その後の設計に係る品質管理の方法」，「4.4 工事に係る品質管理の方法」及び「4.5 使用前事業者検査の方法」に、設計及び工事の計画の認可申請（以下「設工認」という。）における調達管理の方法について「4.6 設工認における調達管理の方法」に、文書管理について「4.7 その後の設計，工事等における文書及び記録の管理」に、不適合管理について「4.8 その後の不適合管理」に記載する。

また、設工認に基づき、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）（以下「技術基準規則」という。）」への適合性を確保するために必要となる設備（以下「適合性確認対象設備」という。）の施設管理について、「5. 適合性確認対象設備の施設管理」に記載する。

3. 設計活動に係る品質管理の実績

本申請に当たって実施した設計に係る品質管理は、発電用原子炉設置変更許可申請書本文における「十一 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「設置許可本文十一号」という。）」に基づき以下のとおり実施する。

なお、本申請における設計及び調達に係る業務のうち令和2年3月31日までに実施した業務は、設置許可本文十一号に基づくものではないことから、令和2年3月31日までに実施した業務の実績については、本申請における活動実績に応じて記載する。

3.1 本申請における設計及び調達に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設計及び調達は、第1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

また、第1図において、設計（「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」）並びに調達（「3.4 本申請における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する箇所を第1表に示す。

各プロセスを主管する箇所に属するグループリーダー及び課長（以下「主管する箇所の長」という。）は、担当する設備に関する設計並びに調達について、責任と権限を持つ。

3.1.1 設計に係る組織

設計は、第1表に示す主管箇所のうち、「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」に係る箇所が実施する。

この設計に必要な資料の作成を行うため、第1図に示す体制を定めて設計に係る活動を実施する。

なお、本申請において上記による体制で実施した。

3.1.2 調達に係る組織

調達は、第 1 表に示す主管箇所のうち、「3.4 本申請における調達管理の方法」に係る箇所が実施する。

第 1 表 設計及び調達の実施体制

項番号	プロセス	主管箇所
3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	本店原子力部門 本店土木建築部門
3.4	本申請における調達管理の方法	本店原子力部門 本店土木建築部門 本店資材部門 発電所部門

3.2 本申請における設計の各段階とその審査

本申請における設計は、本申請における申請書作成及びこれに付随する基本的な設計として、設置許可本文十一号「7.3 設計開発」のうち、必要な事項に基づき以下のとおり実施する。

本申請における設計の各段階と設置許可本文十一号との関係を第2表に示す。

設計を主管する箇所の長は、第2表に示すアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。

なお、設計の各段階におけるレビューについては、第1表に示す設計を主管する箇所の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

第2表 本申請における設計及び調達の各段階

各段階			設置許可本文十一 号の対応項目	概 要
設計	3.3	本申請における 設計に係る品質 管理の方法	7.3.1 設計開発計 画	本申請及びこれに付随 する基本設計を実施す るための計画
	3.3.1	設計開発に用い る情報の明確化	7.3.2 設計開発に 用いる情報	本申請及びこれに付随 する基本設計の要求事 項の明確化
	3.3.2(1)	申請書作成のた めの設計	7.3.3 設計開発の 結果に係る情報	本申請における申請書 作成のための設計
	3.3.2(2)	申請書の作成	7.3.3 設計開発の 結果に係る情報	本申請における申請書 の作成
	3.3.2(3) ※	設計のアウトプ ットに対する検 証	7.3.5 設計開発の 検証	本申請及びこれに付随 する基本設計の妥当性 のチェック
	3.3.3	設計における変 更	7.3.7 設計開発の 変更の管理	設計対象の追加や変更 時の対応
調達	3.4	本申請における 調達管理の方法	7.4 調達	本申請に必要な設計に 係る調達管理

※：「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」で述べている「設計の各段階におけるレビュー」の各段階を示す。

3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計として、「3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化」及び「3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。

以下に各段階の活動内容を示す。

3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化

設計を主管する箇所の長は、本申請に必要な設計開発に用いる情報を明確にする。

3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計を以下のとおり実施する。

(1) 申請書作成のための設計

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計を実施する。

また、設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書の作成に必要な基本的な設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し品質を確保する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

(2) 申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計からのアウトプットを基に、本申請に必要な書類等を取りまとめる。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

(3) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、(1)及び(2)のアウトプットを取りまとめ、設計に係る専門家を含めてレビューを実施するとともに、当該業務を直接実施した原設計者以外の者に検証を実施させる。

(4) 申請書の承認

設計を主管する箇所の長は、原子力発電安全委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

3.3.3 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

3.3.4 新検査制度移行に際しての本申請における設計管理の特例

設計を主管する箇所の長が実施する本申請における設計管理の対象となる業務のうち、令和2年3月31日までに実施した本申請における申請書作成に係る社内手続き又は基本設計に係る調達製品の検証については、設置許可本文十一号に基づく設計管理は適用しない。

3.4 本申請における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、調達管理を確実にするために、設置許可本文十一号に基づき以下に示す管理を実施する。

3.4.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術

的評価を実施する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

3.4.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、本申請における設計に必要な調達を行う場合、調達に必要な要求事項を明確にし、契約を主管する箇所の長へ供給者の選定を依頼する。

また、契約を主管する箇所の長は、「3.4.1 供給者の技術的評価」で、技術的な能力があると判断した供給者を選定する。

供給者に対しては品質保証計画書を提出させ審査する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

3.4.3 調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、以下に基づき業務を実施する。

なお、本申請において上記による活動は以下のとおり実施した。

(1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、設置許可本文十一号に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「3.4.3(2) 調達した役務の検証」参照）

(2) 調達した役務の検証

調達を主管する箇所の長は、調達した役務が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達した役務の検証を行う。

供給者先で検証を実施する場合は、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達した役務のリリースの方法を明確にした上で、

検証を行う。

3.4.4 請負会社他品質監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、請負会社他品質監査を実施する。

なお、本申請において上記による活動を実施した。

3.5 本申請における文書及び記録の管理

本申請における設計に係る文書及び記録については、設置許可本文十一号に定める品質マネジメント文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

3.6 本申請における不適合管理

本申請に基づく設計において発生した不適合については、適切に処置を行う。

4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項については、設置許可本文十一号に基づき以下のとおり実施する。

4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

その後の工事等の活動は、第1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

4.2 その後の設計、工事等の各段階とその審査

4.2.1 設計及び工事等のグレード分けの適用

設計及び工事等におけるグレード分けは、原子炉施設の安全上の

重要度に応じて行う。

4.2.2 設計及び工事等の各段階とその審査

設計を主管する箇所の長は、その認可後における設計及び工事等の各段階において、レビューを実施するとともに、記録を管理する。

なお、設計の各段階におけるレビューについては、設計及び工事を主管する箇所の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

4.3 その後の設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は、設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

4.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

その後の設計を主管する箇所の長は、設工認に必要な要求事項を明確にする。

4.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

その後の設計を主管する箇所の長は、各条文の対応に必要な適合性確認対象設備を抽出する。

4.3.3 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

(1) 基本設計方針の作成（設計 1）

設計を主管する箇所の長は、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項に対する設計を漏れなく実施するために、技術基準規則の条文ごとに各条文に関連する要求事項を用いて設計項目を明確にした基本設計方針を作成する。

(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設

計（設計 2）

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備に対し、変更があった要求事項への適合性を確保するための詳細設計を、「設計 1」の結果を用いて実施する。

(3) 詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理

設計を主管する箇所の長は、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し、品質を確保する。

(4) 設工認申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、その後の設計からのアウトプットを基に、設工認に必要な書類等を取りまとめる。

(5) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、設計 1 及び設計 2 のアウトプットを取りまとめ、設計に係る専門家を含めてレビューを実施するとともに、当該業務を直接実施した原設計者以外の者に検証を実施させる。

(6) 設工認申請書の承認

設工認申請書の取りまとめを主管する箇所の長は、伊方発電所安全運営委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

4.3.4 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計対象の追加又は変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

4.4 工事に係る品質管理の方法

工事を主管する箇所の長は、具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を、「4.6 設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。

4.4.1 具体的な設備の設計の実施（設計 3）

工事を主管する箇所の長は、工事段階において、要求事項に適合するための具体的な設計（設計 3）を実施し、決定した具体的な設備の設計結果を取りまとめる。

4.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する箇所の長は、要求事項に適合する設備を設置するための工事を実施する。

4.5 使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。

4.5.1 使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設計及び工事の計画に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するために、以下の項目について検査を実施する。

- (1) 設備の仕様の適合性確認
- (2) 品質マネジメントシステムに係る検査

4.5.2 使用前事業者検査の計画

検査責任者は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載

された仕様及びプロセスのとおりであること，技術基準規則に適合していることを確認するため，使用前事業者検査を計画する。

4.5.3 検査計画の管理

検査責任者は，使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを管理する。

4.5.4 使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は，検査要領書の作成，検査体制を確立して実施する。

4.6 設工認における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は，設工認で行う調達管理を確実にするために，品質管理に関する事項に基づき以下に示す管理を実施する。

4.6.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は，供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として，供給者の技術的評価を実施する。

4.6.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は，設工認に必要な調達を行う場合，原子力安全に対する影響，供給者の実績等を考慮し，業務の重要度に応じてグレード分けを行い管理する。

4.6.3 調達製品の調達管理

調達を主管する箇所の長は，調達に関する品質保証活動を行うに当たって，原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し，以下の調達管理に基づき業務を実施する。

(1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は，業務の内容に応じ，品質管理に

関する事項に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「4.6.3(2) 調達製品の管理」参照）

(2) 調達製品の管理

調達を主管する箇所の長は、当社が仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。

(3) 調達製品の検証

調達を主管する箇所の長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達製品の検証を行う。

なお、供給者先で検証を実施する場合、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

4.6.4 請負会社他品質監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、請負会社他品質監査を実施する。

4.7 その後の設計、工事等における文書及び記録の管理

その後の設計、工事等における文書及び記録については、設置許可本文十一号に示す文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

4.8 その後の不適合管理

その後の設計、工事及び試験・検査において発生した不適合については適切に処置を行う。

5. 適合性確認対象設備の施設管理

工事を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備について、技術基準規則への適合性を使用前事業者検査を実施することにより確認し、適合性確認対象設備の使用開始後においては、施設管理に係る業務プロセスに基づき原子炉施設の安全上の重要度に応じた点検計画を策定し保全を実施することにより、適合性を維持する。

添 付 書 類 十 一

変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る
品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

1. 概要

本説明書は、変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書として、品質管理に関する事項に基づき、発電用原子炉施設の当該設置変更許可申請（以下「本申請」という。）に当たって実施した設計活動に係る品質管理の実績及びその後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項を記載する。

2. 基本方針

本説明書では、本申請における、「実施した設計活動に係る品質管理の実績」及び「その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項」を、以下のとおり説明する。

(1) 実施した設計活動に係る品質管理の実績

「実施した設計活動に係る品質管理の実績」として、実施した設計の管理の方法を「3. 設計活動に係る品質管理の実績」に記載する。

具体的には、組織について「3.1 本申請における設計及び調達に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方

法」に，調達管理の方法について「3.4 本申請における調達管理の方法」に，文書管理について「3.5 本申請における文書及び記録の管理」に，不適合管理について「3.6 本申請における不適合管理」に記載する。

(2) その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については，「4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等」に記載する。

具体的には，組織について「4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に，実施する各段階について「4.2 その後の設計，工事等の各段階とその審査」に，品質管理の方法について「4.3 その後の設計に係る品質管理の方法」，「4.4 工事に係る品質管理の方法」及び「4.5 使用前事業者検査の方法」に，設計及び工事の計画の認可申請（以下「設工認」という。）における調達管理の方法について「4.6 設工認における調達管理の方法」に，文書管理，識別管理及びトレーサビリティについて「4.7 その後の設計，工事等における文書及び記録の管理，識別管理及びトレーサビリティ」に，不適合管理について「4.8 その後の不適合管理」に記載する。

また，設工認に基づき，「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）（以下「技術基準規則」という。）」への適合性を確保するために必要となる設備（以下「適合性確認対象設備」という。）の施設管理について，「5. 適合性確認対象設備の施設管理」に記載する。

3. 設計活動に係る品質管理の実績

本申請の設計に係る品質管理は、発電用原子炉設置変更許可申請書本文における「十一 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「設置許可本文十一号」という。）」に基づき以下のとおり実施した。

3.1 本申請における設計及び調達に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設計及び調達は、第1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

また、第1図において、設計（「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」）並びに調達（「3.4 本申請における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する箇所を第1表に示す。

各プロセスを主管する箇所に属するグループリーダー及び課長（以下「主管する箇所の長」という。）は、担当する設備に関する設計並びに調達について、責任と権限を持つ。

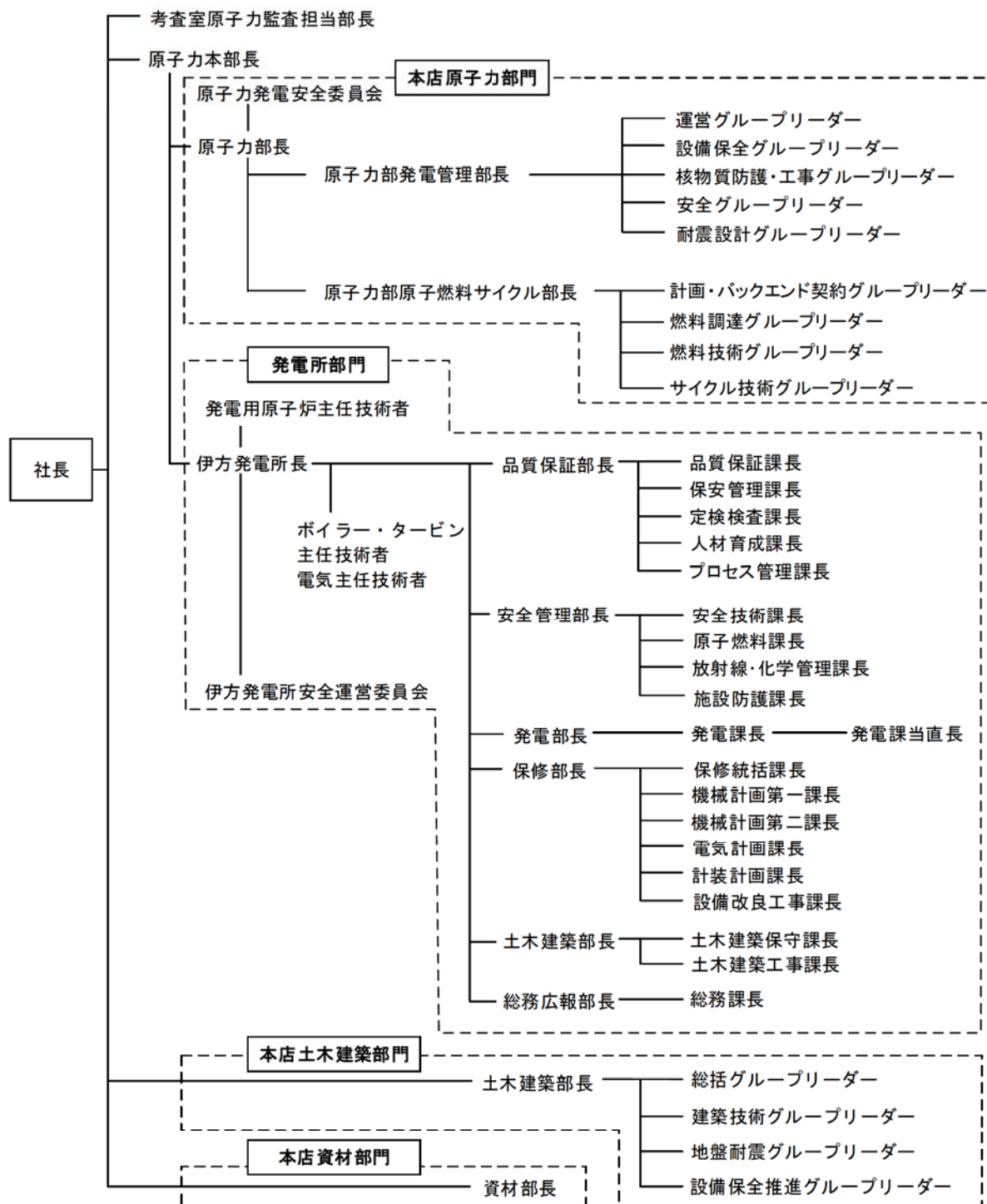
3.1.1 設計に係る組織

設計は、第1表に示す主管箇所のうち、「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」に係る箇所が実施する。

この設計に必要な資料の作成を行うため、第1図に示す体制を定めて設計に係る活動を実施する。

3.1.2 調達に係る組織

調達は、第1表に示す主管箇所のうち、「3.4 本申請における調達管理の方法」に係る箇所が実施する。



※：主管する箇所の長とは、各プロセスを主管するグループリーダー及び課長をいう。

第1図 本店組織及び発電所組織に係る体制（令和4年7月1日現在）

第 1 表 設計及び調達の実施体制

項番号	プロセス	主管箇所
3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	本店原子力部門 本店土木建築部門
3.4	本申請における調達管理の方法	本店原子力部門 本店土木建築部門 本店資材部門

3.2 本申請における設計の各段階とその審査

本申請における設計は、本申請における申請書作成及びこれに付随する基本的な設計として、設置許可本文十一号「7.3 設計開発」のうち、必要な事項に基づき以下のとおり実施する。

本申請における設計の各段階と設置許可本文十一号との関係を第2表に示す。

設計を主管する箇所の長は、第2表に示すアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。

なお、設計のレビューについては、第1表に示す設計を主管する箇所の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

第2表 本申請における設計及び調達各段階

各段階			設置許可本文十一 号の対応項目	概 要
設計	3.3	本申請における 設計に係る品質 管理の方法	7.3.1 設計開発計画	本申請及びこれに付随する基本設計を実施するための計画
	3.3.1	設計開発に用いる情報の明確化	7.3.2 設計開発に用いる情報	本申請及びこれに付随する基本設計の要求事項の明確化
	3.3.2(1)	申請書作成のための設計	7.3.3 設計開発の結果に係る情報	本申請における申請書作成のための設計
	3.3.2(2)	申請書の作成	7.3.3 設計開発の結果に係る情報	本申請における申請書の作成
	3.3.2(3) ※	設計のアウトプットに対する検証	7.3.4 設計開発レビュー 7.3.5 設計開発の検証	本申請及びこれに付随する基本設計の妥当性のチェック
	3.3.3	設計における変更	7.3.7 設計開発の変更の管理	設計対象の追加や変更時の対応
調達	3.4	本申請における 調達管理の方法	7.4 調達	本申請に必要な設計に係る調達管理

※：「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」で述べている「設計のレビュー」を示す。

3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計として、「3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化」及び「3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。

以下に各段階の活動内容を示す。

3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化

設計を主管する箇所の長は、本申請に必要な設計開発に用いる情報を明確にする。

3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計を以下のとおり実施する。

(1) 申請書作成のための設計

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計を実施する。

また、設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書の作成に必要な基本的な設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し品質を確保する。

(2) 申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計からのアウトプットを基に、本申請に必要な書類等を取りまとめる。

(3) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、(1)及び(2)のアウトプットを取りまとめ、設計に係る専門家を含めてレビューを実施するとと

もに、当該業務を直接実施した原設計者以外の者に検証を実施させる。

(4) 申請書の承認

設計を主管する箇所の長は、原子力発電安全委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

3.3.3 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

3.4 本申請における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、調達管理を確実にするために、設置許可本文十一号に基づき以下に示す管理を実施する。

3.4.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達物品等を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術的評価を実施する。

3.4.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、本申請における設計に必要な調達を行う場合、調達に必要な要求事項を明確にし、契約を主管する箇所の長へ供給者の選定を依頼する。

また、契約を主管する箇所の長は、「3.4.1 供給者の技術的評価」で、技術的な能力があると判断した供給者を選定する。

供給者に対しては品質保証計画書を提出させ審査する。

3.4.3 調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、以下に基づき業務を実施する。

(1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、設置許可本文十一号に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「3.4.3(2) 調達した役務の検証」参照）

(2) 調達した役務の検証

調達を主管する箇所の長は、調達した役務が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達した役務の検証を行う。

供給者先で検証を実施する場合は、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達した役務のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

3.4.4 供給者の品質保証監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、品質保証監査を実施する。

3.5 本申請における文書及び記録の管理

本申請における設計に係る文書及び記録については、設置許可本文十一号に定める品質マネジメント文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

3.6 本申請における不適合管理

本申請に基づく設計において発生した不適合については、適切に処

置を行う。

4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については，設置許可本文十一号に基づき以下のとおり実施する。

4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

その後の工事等の活動は，第1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

4.2 その後の設計，工事等の各段階とその審査

4.2.1 設計及び工事等のグレード分けの適用

設計及び工事等におけるグレード分けは，原子炉施設の安全上の重要度に応じて行う。

4.2.2 設計及び工事等の各段階とその審査

設計を主管する箇所の長は，その認可後における設計及び工事等の各段階において，レビューを実施するとともに，記録を管理する。

なお，設計のレビューについては，設計及び工事を主管する箇所の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

4.3 その後の設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は，設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

4.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

その後の設計を主管する箇所の長は，設工認に必要な要求事項を明確にする。

4.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

その後の設計を主管する箇所の長は、各条文の対応に必要な適合性確認対象設備を抽出する。

4.3.3 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

(1) 基本設計方針の作成（設計 1）

設計を主管する箇所の長は、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項に対する設計を漏れなく実施するために、技術基準規則の条文ごとに各条文に関連する要求事項を用いて設計項目を明確にした基本設計方針を作成する。

(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計 2）

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備に対し、変更があった要求事項への適合性を確保するための詳細設計を、「設計 1」の結果を用いて実施する。

(3) 詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理

設計を主管する箇所の長は、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し、品質を確保する。

(4) 設工認申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、その後の設計からのアウトプットを基に、設工認に必要な書類等を取りまとめる。

(5) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、設計 1 及び設計 2 のアウトプットを取りまとめ、設計に係る専門家を含めてレビューを実施す

るとともに、当該業務を直接実施した原設計者以外の者に検証を実施させる。

(6) 設工認申請書の承認

設工認申請書の取りまとめを主管する箇所の長は、伊方発電所安全運営委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

4.3.4 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計対象の追加又は変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

4.4 工事に係る品質管理の方法

工事を主管する箇所の長は、具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を、「4.6 設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。

4.4.1 具体的な設備の設計の実施（設計3）

工事を主管する箇所の長は、工事段階において、要求事項に適合するための具体的な設計（設計3）を実施し、決定した具体的な設備の設計結果を取りまとめる。

4.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する箇所の長は、要求事項に適合する設備を設置するための工事を実施する。

4.5 使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適

合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。

4.5.1 使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設計及び工事の計画に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するために、以下の項目について検査を実施する。

- (1) 設備の仕様の適合性確認
- (2) 品質マネジメントシステムに係る検査

4.5.2 使用前事業者検査の計画

検査責任者は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画する。

4.5.3 検査計画の管理

検査責任者は、使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを管理する。

4.5.4 使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は、検査要領書の作成、検査体制を確立して実施する。

4.6 設工認における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、設工認で行う調達管理を確実にするために、品質管理に関する事項に基づき以下に示す管理を実施する。

4.6.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達物品等を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技

術的評価を実施する。

4.6.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響、供給者の実績等を考慮し、業務の重要度に応じてグレード分けを行い管理する。

4.6.3 調達物品等の調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し、以下の調達管理に基づき業務を実施する。

(1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、品質管理に関する事項に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「4.6.3(2) 調達物品等の管理」参照）

(2) 調達物品等の管理

調達を主管する箇所の長は、当社が仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達物品等が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。

(3) 調達物品等の検証

調達を主管する箇所の長は、調達物品等が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達物品等の検証を行う。

なお、供給者先で検証を実施する場合、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達物品等のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

4.6.4 供給者の品質保証監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、品質保証監査を実施する。

4.7 その後の設計、工事等における文書及び記録の管理、識別管理及びトレーサビリティ

その後の設計、工事等における文書及び記録については、設置許可本文十一号に示す文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

その後の工事等の活動に係る計測器、機器、弁及び配管等については、適切に識別管理等を実施する。

4.8 その後の不適合管理

その後の設計、工事及び試験・検査において発生した不適合については適切に処置を行う。

5. 適合性確認対象設備の施設管理

工事を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備について、技術基準規則への適合性を使用前事業者検査を実施することにより確認し、適合性確認対象設備の使用開始後においては、施設管理に係る業務プロセスに基づき原子炉施設の安全上の重要度に応じた点検計画を策定し保全を実施することにより、適合性を維持する。

添 付 書 類 十 一

変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る
品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

1. 概要

本説明書は、変更後における発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書として、品質管理に関する事項に基づき、発電用原子炉施設の当該設置変更許可申請（以下「本申請」という。）に当たって実施した設計活動に係る品質管理の実績及びその後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項を記載する。

2. 基本方針

本説明書では、本申請における、「実施した設計活動に係る品質管理の実績」及び「その後の工事等の活動に係る品質管理の方法、組織等に係る事項」を、以下のとおり説明する。

(1) 実施した設計活動に係る品質管理の実績

「実施した設計活動に係る品質管理の実績」として、実施した設計の管理の方法を「3. 設計活動に係る品質管理の実績」に記載する。

具体的には、組織について「3.1 本申請における設計及び調達に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方

法」に、調達管理の方法について「3.4 本申請における調達管理の方法」に、文書管理について「3.5 本申請における文書及び記録の管理」に、不適合管理について「3.6 本申請における不適合管理」に記載する。

(2) その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については、「4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等」に記載する。

具体的には、組織について「4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」に、実施する各段階について「4.2 その後の設計，工事等の各段階とその審査」に、品質管理の方法について「4.3 その後の設計に係る品質管理の方法」，「4.4 工事に係る品質管理の方法」及び「4.5 使用前事業者検査の方法」に、設計及び工事の計画の認可申請（以下「設工認」という。）における調達管理の方法について「4.6 設工認における調達管理の方法」に、文書管理，識別管理及びトレーサビリティについて「4.7 その後の設計，工事等における文書及び記録の管理，識別管理及びトレーサビリティ」に、不適合管理について「4.8 その後の不適合管理」に記載する。

また、設工認に基づき、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）（以下「技術基準規則」という。）」への適合性を確保するために必要となる設備（以下「適合性確認対象設備」という。）の施設管理について、「5. 適合性確認対象設備の施設管理」に記載する。

3. 設計活動に係る品質管理の実績

本申請の設計に係る品質管理は、発電用原子炉設置変更許可申請書本文における「十一 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「設置許可本文十一号」という。）」に基づき以下のとおり実施した。

3.1 本申請における設計及び調達に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

設計及び調達は、第1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

また、第1図において、設計（「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」）並びに調達（「3.4 本申請における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する箇所を第1表に示す。

各プロセスを主管する箇所に属するグループリーダー及び課長（以下「主管する箇所の長」という。）は、担当する設備に関する設計並びに調達について、責任と権限を持つ。

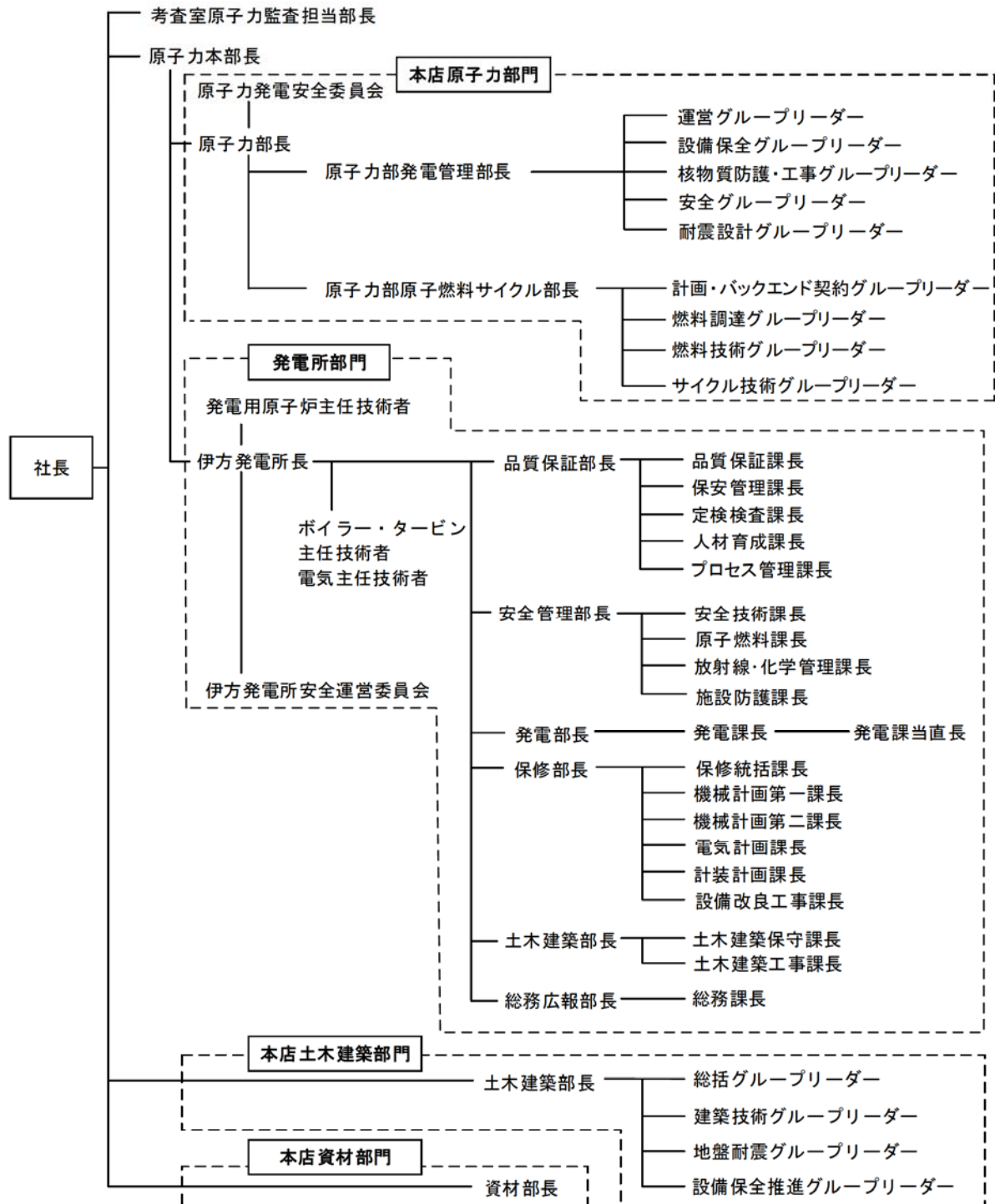
3.1.1 設計に係る組織

設計は、第1表に示す主管箇所のうち、「3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法」に係る箇所が実施する。

この設計に必要な資料の作成を行うため、第1図に示す体制を定めて設計に係る活動を実施する。

3.1.2 調達に係る組織

調達は、第1表に示す主管箇所のうち、「3.4 本申請における調達管理の方法」に係る箇所が実施する。



※：主管する箇所の長とは、各プロセスを主管するグループリーダー及び課長をいう。

第1図 本店組織及び発電所組織に係る体制（令和4年7月1日現在）

第 1 表 設計及び調達の実施体制

項番号	プロセス	主管箇所
3.3	本申請における設計に係る品質管理の方法	本店原子力部門 本店土木建築部門
3.4	本申請における調達管理の方法	本店原子力部門 本店土木建築部門 本店資材部門

3.2 本申請における設計の各段階とその審査

本申請における設計は、本申請における申請書作成及びこれに付随する基本的な設計として、設置許可本文十一号「7.3 設計開発」のうち、必要な事項に基づき以下のとおり実施する。

本申請における設計の各段階と設置許可本文十一号との関係を第2表に示す。

設計を主管する箇所の長は、第2表に示すアウトプットに対する審査（以下「レビュー」という。）を実施するとともに、記録を管理する。

なお、設計のレビューについては、第1表に示す設計を主管する箇所の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

第2表 本申請における設計及び調達の各段階

各段階			設置許可本文十一 号の対応項目	概 要
設計	3.3	本申請における 設計に係る品質 管理の方法	7.3.1 設計開発計 画	本申請及びこれに付随 する基本設計を実施す るための計画
	3.3.1	設計開発に用い る情報の明確化	7.3.2 設計開発に 用いる情報	本申請及びこれに付随 する基本設計の要求事 項の明確化
	3.3.2(1)	申請書作成のた めの設計	7.3.3 設計開発の 結果に係る情報	本申請における申請書 作成のための設計
	3.3.2(2)	申請書の作成	7.3.3 設計開発の 結果に係る情報	本申請における申請書 の作成
	3.3.2(3) ※	設計のアウトプ ットに対する検 証	7.3.5 設計開発の 検証	本申請及びこれに付随 する基本設計の妥当性 のチェック
	3.3.3	設計における変 更	7.3.7 設計開発の 変更の管理	設計対象の追加や変更 時の対応
調達	3.4	本申請における 調達管理の方法	7.4 調達	本申請に必要な設計に 係る調達管理

※：「3.2 本申請における設計の各段階とその審査」で述べている「設計のレビュー」を示す。

3.3 本申請における設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計として、「3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化」及び「3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。

以下に各段階の活動内容を示す。

3.3.1 設計開発に用いる情報の明確化

設計を主管する箇所の長は、本申請に必要な設計開発に用いる情報を明確にする。

3.3.2 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、本申請における設計を以下のとおり実施する。

(1) 申請書作成のための設計

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計を実施する。

また、設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書の作成に必要な基本的な設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し品質を確保する。

(2) 申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、本申請における申請書作成のための設計からのアウトプットを基に、本申請に必要な書類等を取りまとめる。

(3) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、(1)及び(2)のアウトプットを取りまとめ、設計に係る専門家を含めてレビューを実施するとと

もに、当該業務を直接実施した原設計者以外の者に検証を実施させる。

(4) 申請書の承認

設計を主管する箇所の長は、原子力発電安全委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

3.3.3 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計の変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

3.4 本申請における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、調達管理を確実にするために、設置許可本文十一号に基づき以下に示す管理を実施する。

3.4.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達物品等を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術的評価を実施する。

3.4.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、本申請における設計に必要な調達を行う場合、調達に必要な要求事項を明確にし、契約を主管する箇所の長へ供給者の選定を依頼する。

また、契約を主管する箇所の長は、「3.4.1 供給者の技術的評価」で、技術的な能力があると判断した供給者を選定する。

供給者に対しては品質保証計画書を提出させ審査する。

3.4.3 調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、以下に基づき業務を実施する。

(1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、設置許可本文十一号に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「3.4.3(2) 調達した役務の検証」参照）

(2) 調達した役務の検証

調達を主管する箇所の長は、調達した役務が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達した役務の検証を行う。

供給者先で検証を実施する場合は、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達した役務のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

3.4.4 供給者の品質保証監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、品質保証監査を実施する。

3.5 本申請における文書及び記録の管理

本申請における設計に係る文書及び記録については、設置許可本文十一号に定める品質マネジメント文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

3.6 本申請における不適合管理

本申請に基づく設計において発生した不適合については、適切に処

置を行う。

4. その後の工事等の活動に係る品質管理の方法等

その後の工事等の活動に係る品質管理の方法，組織等に係る事項については，設置許可本文十一号に基づき以下のとおり実施する。

4.1 その後の工事等の活動に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）

その後の工事等の活動は，第1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。

4.2 その後の設計，工事等の各段階とその審査

4.2.1 設計及び工事等のグレード分けの適用

設計及び工事等におけるグレード分けは，原子炉施設の安全上の重要度に応じて行う。

4.2.2 設計及び工事等の各段階とその審査

設計を主管する箇所の長は，その認可後における設計及び工事等の各段階において，レビューを実施するとともに，記録を管理する。

なお，設計のレビューについては，設計及び工事を主管する箇所の中で当該設備の設計に関する専門家を含めて実施する。

4.3 その後の設計に係る品質管理の方法

設計を主管する箇所の長は，設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

4.3.1 適合性確認対象設備に対する要求事項の明確化

その後の設計を主管する箇所の長は，設工認に必要な要求事項を明確にする。

4.3.2 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備の選定

その後の設計を主管する箇所の長は、各条文の対応に必要な適合性確認対象設備を抽出する。

4.3.3 設計及び設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を実施する。

(1) 基本設計方針の作成（設計 1）

設計を主管する箇所の長は、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項に対する設計を漏れなく実施するために、技術基準規則の条文ごとに各条文に関連する要求事項を用いて設計項目を明確にした基本設計方針を作成する。

(2) 適合性確認対象設備の各条文への適合性を確保するための設計（設計 2）

設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備に対し、変更があった要求事項への適合性を確保するための詳細設計を、「設計 1」の結果を用いて実施する。

(3) 詳細設計の品質を確保する上で重要な活動の管理

設計を主管する箇所の長は、詳細設計の品質を確保する上で重要な活動となる、「調達による解析」及び「手計算による自社解析」について、個別に管理事項を実施し、品質を確保する。

(4) 設工認申請書の作成

設計を主管する箇所の長は、その後の設計からのアウトプットを基に、設工認に必要な書類等を取りまとめる。

(5) 設計のアウトプットに対する検証

設計を主管する箇所の長は、設計 1 及び設計 2 のアウトプットを取りまとめ、設計に係る専門家を含めてレビューを実施す

るとともに、当該業務を直接実施した原設計者以外の者に検証を実施させる。

(6) 設工認申請書の承認

設工認申請書の取りまとめを主管する箇所の長は、伊方発電所安全運営委員会の審議及び確認を得た本申請における申請書について、原子力規制委員会への提出手続きの承認を得る。

4.3.4 設計における変更

設計を主管する箇所の長は、設計対象の追加又は変更が必要となった場合、各設計結果のうち、影響を受けるものについて必要な設計を実施し、影響を受けた段階以降の設計結果を必要に応じ修正する。

4.4 工事に係る品質管理の方法

工事を主管する箇所の長は、具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を、「4.6 設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。

4.4.1 具体的な設備の設計の実施（設計3）

工事を主管する箇所の長は、工事段階において、要求事項に適合するための具体的な設計（設計3）を実施し、決定した具体的な設備の設計結果を取りまとめる。

4.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施

工事を主管する箇所の長は、要求事項に適合する設備を設置するための工事を実施する。

4.5 使用前事業者検査の方法

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適

合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。

4.5.1 使用前事業者検査での確認事項

使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設計及び工事の計画に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するために、以下の項目について検査を実施する。

- (1) 設備の仕様の適合性確認
- (2) 品質マネジメントシステムに係る検査

4.5.2 使用前事業者検査の計画

検査責任者は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、使用前事業者検査を計画する。

4.5.3 検査計画の管理

検査責任者は、使用前事業者検査の実施時期及び使用前事業者検査が確実に行われることを管理する。

4.5.4 使用前事業者検査の実施

使用前事業者検査は、検査要領書の作成、検査体制を確立して実施する。

4.6 設工認における調達管理の方法

調達を主管する箇所の長は、設工認で行う調達管理を確実にするために、品質管理に関する事項に基づき以下に示す管理を実施する。

4.6.1 供給者の技術的評価

調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達物品等を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技

術的評価を実施する。

4.6.2 供給者の選定

調達を主管する箇所の長は、設工認に必要な調達を行う場合、原子力安全に対する影響、供給者の実績等を考慮し、業務の重要度に応じてグレード分けを行い管理する。

4.6.3 調達物品等の調達管理

調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し、以下の調達管理に基づき業務を実施する。

(1) 仕様書の作成

調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、品質管理に関する事項に基づく調達要求事項を含めた仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理する。（「4.6.3(2) 調達物品等の管理」参照）

(2) 調達物品等の管理

調達を主管する箇所の長は、当社が仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達物品等が納入されるまでの間、製品に応じた必要な管理を実施する。

(3) 調達物品等の検証

調達を主管する箇所の長は、調達物品等が調達要求事項を満たしていることを確実にするために調達物品等の検証を行う。

なお、供給者先で検証を実施する場合、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達物品等のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。

4.6.4 供給者の品質保証監査

供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、品質保証監査を実施する。

4.7 その後の設計、工事等における文書及び記録の管理、識別管理及びトレーサビリティ

その後の設計、工事等における文書及び記録については、設置許可本文十一号に示す文書、それらに基づき作成される品質記録であり、これらを適切に管理する。

その後の工事等の活動に係る計測器、機器、弁及び配管等については、適切に識別管理等を実施する。

4.8 その後の不適合管理

その後の設計、工事及び試験・検査において発生した不適合については適切に処置を行う。

5. 適合性確認対象設備の施設管理

工事を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備について、技術基準規則への適合性を使用前事業者検査を実施することにより確認し、適合性確認対象設備の使用開始後においては、施設管理に係る業務プロセスに基づき原子炉施設の安全上の重要度に応じた点検計画を策定し保全を実施することにより、適合性を維持する。

追 補
(添付書類十)

「５．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」の
追補

添付書類十「５．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」の
記述に次のとおり追補する。

追補 1. 1 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

追補 1. 2 特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制の
整備

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。

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

添付書類十「5. 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」の記述について次のとおり追補する。

1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等

(平成 27 年 7 月 15 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ 高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ 低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等

(平成 31 年 1 月 16 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等

(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

- 1.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等
(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等
(平成 31 年 1 月 16 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等
(平成 27 年 7 月 15 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等
(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.14 電源の確保に関する手順等
(平成 30 年 6 月 27 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.15 事故時の計装に関する手順等
(平成 30 年 6 月 27 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等
(平成 31 年 1 月 16 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.17 監視測定等に関する手順等
(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等
(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)
- 1.19 通信連絡に関する手順等
(平成 29 年 10 月 4 日発電用原子炉設置変更許可に係る記載)

1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等

< 目 次 >

1.1.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

(2) 対応手段と設備の選定の結果

1.1.2 重大事故等時の手順等

1.1.2.1 フロントライン系故障時の手順等

(1) 手動による原子炉緊急停止

(2) 原子炉出力抑制（自動）

(3) 原子炉出力抑制（手動）

(4) ほう酸水注入

(5) その他の手順項目にて考慮する手順

(6) 優先順位

1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等

< 要求事項 >

発電用原子炉設置者において、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必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 「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のおそれがある場合」とは、発電用原子炉を緊急停止していなければならない状況にもかかわらず、原子炉出力又は原子炉圧力等のパラメータの変化から緊急停止していないことが推定される場合のことをいう。
- 2 「発電用原子炉を未臨界に移行するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。
 - (1) 沸騰水型原子炉(BWR)及び加圧水型原子炉(PWR)共通
 - a) 上記1の「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のおそれがある場合」に、手動による原子炉の緊急停止操作を実施すること。

(2) BWR

- a) 上記 1 の「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のおそれがある場合」に、原子炉出力を制御するため、原子炉冷却材再循環ポンプが自動停止しない場合は、手動で停止操作を実施すること。
- b) 十分な反応度制御能力を有するほう酸水注入設備（SLCS）を起動する判断基準を明確に定めること。
- c) 発電用原子炉を緊急停止することができない事象の発生時に不安定な出力振動が検知された場合には、ほう酸水注入設備（SLCS）を作動させること。

(3) PWR

- a) 上記 1 の「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のおそれがある場合」に、原子炉出力を抑制するため、補助給水系ポンプが自動起動しない場合又はタービンが自動停止しない場合は、手動操作により実施すること。
- b) 上記 1 の「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のおそれがある場合」に、化学体積制御設備又は非常用炉心冷却設備による十分な量のほう酸水注入を実施すること。

運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉を緊急に停止させるための設計基準事故対処設備は、炉外核計装、安全保護系のプロセス計装等である。

これらの設備が機能喪失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、原子炉を未臨界に移行する対処設備を

整備しており，ここでは，この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.1.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

運転時の異常な過渡変化時において原子炉の運転を緊急に停止（以下「原子炉緊急停止」という。）するために必要な設計基準事故対処設備として，炉外核計装，安全保護系のプロセス計装，安全保護系ロジック盤，制御棒クラスタ及び原子炉トリップ遮断器を設置する。

これらの設計基準事故対処設備が故障した場合は，その機能を代替するために，各設計基準事故対処設備が有する機能，相互関係を明確にした上で，想定する故障に対応できる対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第 1.1.1 図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

重大事故等対処設備の他に，柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{※1}を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべてのプラント状況において使用することは困難であるが，プラント状況によっては，事故対応に有効な設備

選定した重大事故等対処設備により，技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく，設置許可基準規則第四十四条及び技術基準規則第五十九条（以下「基準規則」という。）

の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果、運転時の異常な過渡変化時にフロンタライン系故障として、炉外核計装、安全保護系のプロセス計装、安全保護系ロジック盤、制御棒クラスタ及び原子炉トリップ遮断器の故障を想定する。電源喪失(サポート系故障)は、制御棒クラスタ駆動装置の電源が喪失することにより制御棒が挿入されることから想定しない。

設計基準事故対処設備に要求される機能の喪失原因と対応手段の検討及び審査基準、基準規則要求により選定した対応手段とその対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第 1.1.1 表に示す。

a. フロンタライン系故障時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

運転時の異常な過渡変化時において原子炉緊急停止ができない事象（以下「ATWS」という。）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、手動により原子炉の緊急停止を行う手段がある。

手動による原子炉緊急停止に使用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉トリップスイッチ

- ・ 常用系パワーセンタ母線遮断器操作スイッチ
- ・ 制御棒操作スイッチ
- ・ MGセットモータ遮断器スイッチ
- ・ 原子炉トリップ遮断器スイッチ
- ・ MG セット出力遮断器スイッチ

A T W S 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，多様化自動作動盤（ATWS緩和設備）の作動により原子炉出力を抑制するとともに，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手段がある。

自動での原子炉出力抑制に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）
- ・ 主蒸気隔離弁
- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ タービン動補助給水ポンプ
- ・ 補助給水タンク
- ・ 主蒸気逃がし弁
- ・ 主蒸気安全弁
- ・ 蒸気発生器
- ・ 加圧器逃がし弁
- ・ 加圧器安全弁

自動及び手動操作により原子炉緊急停止ができない場合及び多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）が作動しない場合においては，中央制御室から手動操作により，タービントリップ，主蒸気隔離弁の閉止，電動補助給水ポンプ及びタ

ービン動補助給水ポンプ(以下「補助給水ポンプ」という。)の起動を実施することで原子炉出力を抑制するとともに、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手段がある。

手動での原子炉出力抑制に使用する設備は以下のとおり。

- ・タービントリップスイッチ
- ・主蒸気隔離弁
- ・電動補助給水ポンプ
- ・タービン動補助給水ポンプ
- ・補助給水タンク
- ・主蒸気逃がし弁
- ・主蒸気安全弁
- ・蒸気発生器
- ・加圧器逃がし弁
- ・加圧器安全弁

自動及び手動での原子炉緊急停止ができない場合、原子炉の出力抑制を図るとともに、原子炉を未臨界状態とするために、化学体積制御設備によりほう酸水注入を行う手段がある。

ほう酸水注入に使用する設備は以下のとおり。

- ・ほう酸ポンプ
- ・ほう酸タンク
- ・充てんポンプ
- ・燃料取替用水タンク

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した手動による原子炉緊急停止に使用する設備のうち、原子炉トリップスイッチは重大事故等対処設備として位置づける。

自動での原子炉出力抑制で使用する設備のうち、多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）、主蒸気隔離弁、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、補助給水タンク、主蒸気逃がし弁、主蒸気安全弁、蒸気発生器、加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁は重大事故等対処設備として位置づける。

手動での原子炉出力抑制で使用する設備のうち、主蒸気隔離弁、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、補助給水タンク、主蒸気逃がし弁、主蒸気安全弁、蒸気発生器、加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁は重大事故等対処設備として位置づける。

ほう酸水注入に使用する設備のうち、ほう酸ポンプ、ほう酸タンク、充てんポンプ及び燃料取替用水タンクは重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により、原子炉緊急停止できない場合においても、原子炉出力を抑制し原子炉を未臨界に移行することができる。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 常用系パワーセンタ母線遮断器操作スイッチ、MG セットモータ遮断器スイッチ、原子炉トリップ遮断器スイ

ッチ，MG セット出力遮断器スイッチ

耐震 S クラスではなく Ss 機能維持を担保できないが，サポート系である電源系を遮断することにより制御棒を全挿入できることから，原子炉緊急停止する代替手段として有効である。

- ・制御棒操作スイッチ

耐震 S クラスではなく Ss 機能維持を担保できないが，上記の電源系遮断操作完了までの間又は実施できない場合に原子炉を停止する手段として有効である。なお，ブロック単位で 1 ステップずつ制御棒を連続挿入していくため全挿入完了までは時間を要する。

- ・タービントリップスイッチ

耐震 S クラスではなく Ss 機能維持を担保できないが，中央制御室にて速やかな操作が可能であるため，原子炉出力を抑制する代替手段として有効である。

- b. 手順等

上記の a. により選定した対応手段に係る手順を整備する。

これらの手順は，炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順等に定める（第 1.1.1 表）。

事故時に監視が必要となる計器についても整備する（第 1.1.2 表）。

- 1.1.2 重大事故等時の手順等

- 1.1.2.1 フロントライン系故障時の手順等

- (1) 手動による原子炉緊急停止

A T W S 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、手動による原子炉緊急停止を行う。

中央制御室から手動操作により、原子炉緊急停止を行い、原子炉緊急停止しない場合、制御棒クラスタ駆動装置の電源を遮断する等にて制御棒を原子炉へ挿入し原子炉緊急停止する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

原子炉緊急停止が必要な状況において、自動での原子炉緊急停止に失敗し、出力領域中性子束計の指示値が5%以上又は中間領域中性子束起動率計の指示値が正である場合。

b. 操作手順

手動による原子炉緊急停止操作手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第1.1.2図に、タイムチャートを第1.1.3図に示す。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に手動による原子炉緊急停止を指示する。
- ② 運転員は、中央制御室で原子炉トリップスイッチにより、手動原子炉緊急停止操作を行い、原子炉トリップ遮断器の開放により原子炉緊急停止を確認する。
- ③ ②の操作により原子炉緊急停止しない場合は、運転員は、中央制御室から常用系パワーセンタ母線遮断器の開放操作を行い、MGセットの電源を遮断する。
- ④ ③による操作ができない場合は、運転員は、中央制御室で制御棒操作スイッチにより制御棒を手動で挿入するとともに、現場でMGセットモータ遮断器を手動で開放する。
- ⑤ ④による操作ができない場合は、運転員は、現場で原子炉

トリップ遮断器又は MG セット出力遮断器を手動で開放する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名，現場対応は運転員 2 名により操作を実施する。中央制御室での手動原子炉緊急停止操作は，操作スイッチによる遠隔操作であるため，速やかに対応できる。現場での MG セット出力遮断器開放までの所要時間は約 37 分と想定する。（所要時間は作業の開始が必ずしも事象発生後の操作ではないことから事象判別の 10 分は含まない。以降の条文も同様とする。）

円滑に作業できるように，アクセスルートを確保し，可搬型照明，通信設備を整備する。現場での遮断器の開放については，速やかに作業ができるように作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

(2) 原子炉出力抑制（自動）

「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」，「原子炉冷却材流量の部分喪失」，「外部電源喪失」，「主給水流量喪失」及び「負荷の喪失」を起因とした事象が発生した場合に，あらかじめ定めた設定値により自動で原子炉緊急停止が行われる。しかしながら，その設定値となったにもかかわらず，自動で原子炉緊急停止していない場合（A T W S 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），多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）により原子炉出力抑制（自動）を行う。

多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）の作動により主蒸気隔

離弁の閉止，タービントリップ作動及び補助給水ポンプの起動を行うことで1次冷却材温度を上昇させて原子炉出力を抑制するとともに，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手順を整備する。

タービントリップの作動，主蒸気隔離弁の閉止により，1次冷却材温度を上昇させることで減速材温度係数の負の反応度帰還効果により原子炉出力を低下させる。また，補助給水ポンプ起動信号の発信により，2次冷却系からの除熱機能が確立し，1次冷却系統の過度な過圧を防止する。

なお，有効性評価の結果，加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁の作動により加圧器逃がしタンクから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内の圧力及び温度の上昇はわずかである。

多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）が作動しない場合の処置については，後述の(3) 原子炉出力抑制（手動）の手順の処置による。

a. 手順着手の判断基準

原子炉緊急停止が必要な状況において，自動での原子炉緊急停止に失敗し，多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）の作動により吹鳴装置が作動した場合。

b. 操作手順

多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）の作動確認手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.1.4 図，第 1.1.5 図に示す。

① 当直長は，手順着手の判断基準に基づき，運転員に多

様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）の作動状況の確認を指示する。

② 運転員は、中央制御室での監視によりタービントリップの作動、主蒸気隔離弁の閉止を確認するとともに、すべての補助給水ポンプの起動により 2 次冷却系からの除熱が確立していることを確認する。

③ 運転員は、中央制御室での監視により 1 次冷却材温度が上昇し、原子炉出力が低下していることを確認する。

④ 運転員は、中央制御室で加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁の作動により、1 次冷却材圧力が安定していることを確認するとともに、格納容器内圧力及び温度の異常な上昇がないことを確認する。

また、補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の作動により、1 次冷却材温度が安定していることを確認する。

⑤ 以降の手順については、(4) ほう酸水注入にて対応する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により確認を実施する。原子炉緊急停止失敗を踏まえて、多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）の作動を予測しているため、速やかに多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）の作動を確認する。

(3) 原子炉出力抑制（手動）

自動及び手動操作による原子炉緊急停止ができない場合及び多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）による原子炉出力

抑制（自動）が作動しない場合（タービントリップ、主蒸気隔離弁の閉止、補助給水ポンプの自動起動のすべて又はいずれかが確認できない場合）において、原子炉出力抑制（手動）を行う。

中央制御室から手動操作により、手動タービントリップ操作、主蒸気隔離弁の閉止及び補助給水ポンプの起動を行い、1次冷却材温度を上昇させて原子炉出力を抑制するとともに、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手順を整備する。

手動操作による手動タービントリップ操作又は手動による主蒸気隔離弁の閉止により、1次冷却材温度を上昇させることで、減速材温度係数の負の反応度帰還効果により原子炉出力を低下させる。蒸気発生器への注水ができていない場合は、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプを手動操作にて起動し、2次冷却系からの除熱機能確立し、1次冷却系統の過度な過圧を防止する。また、蒸気発生器水位は、無負荷時の水位に維持する。

a. 手順着手の判断基準

自動及び手動による原子炉緊急停止ができない場合でかつ多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）による原子炉出力抑制（自動）が作動しなかった場合において、出力領域中性子束計の指示値が5%以上又は中間領域中性子束起動率計の指示値が正である場合。

b. 操作手順

手動による原子炉出力抑制操作手順の概要は以下のとお

り。概略系統図を第 1.1.4 図，第 1.1.5 図に示す。

- ① 当直長は，手順着手の判断基準に基づき，運転員に原子炉出力抑制（手動）を指示する。
- ② 運転員は，中央制御室でタービントリップスイッチによる手動タービントリップ操作を行い，タービン主要弁 (MSV, GV, RSV, ICV) の閉によりタービントリップを確認する。また，タービントリップによるインターロックにより原子炉緊急停止することを原子炉トリップ遮断器の開放により確認する。
- ③ 運転員は，主蒸気隔離弁が閉止していない場合，中央制御室から主蒸気隔離弁を手動閉止する。
- ④ 運転員は，電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプが自動起動していない場合，中央制御室から手動起動し，2 次冷却系からの除熱機能確立する。
- ⑤ 運転員は，②又は③の操作の後，中央制御室での監視により，1 次冷却材温度が上昇し，原子炉出力が低下していることを確認する。
- ⑥ 運転員は，中央制御室で加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁の作動により，1 次冷却材圧力が安定していることを確認するとともに，格納容器内圧力及び温度の異常な上昇がないことを確認する。

また，補助給水ポンプ，主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の作動により 1 次冷却材温度が安定していることを確認する。

- ⑦ ②～⑥の操作により運転員は，出力領域中性子束が

5 %未満及び中間領域中性子束起動率が零又は負となり
原子炉が未臨界であることを確認する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

(4) ほう酸水注入

自動での原子炉緊急停止及び原子炉トリップスイッチによる手動での原子炉緊急停止ができない場合に、ほう酸水注入を開始する。その他の手動での原子炉緊急停止もできない場合に、原子炉の出力抑制（手動）を図るとともに、ほう酸水注入を行う。

化学体積制御設備によりほう酸水注入を行い負の反応度を添加するとともに、希釈による反応度添加の可能性を除去するためにほう酸希釈ラインを隔離し、原子炉を未臨界に移行する手順を整備する。

運転管理として全制御棒挿入不能時の停止ほう素濃度以上にできるほう酸水量を確保しているため、十分な量のほう酸水注入が可能である。

a. 手順着手の判断基準

自動での原子炉緊急停止及び原子炉トリップスイッチによる手動での原子炉緊急停止で制御棒が原子炉へ挿入されず、出力領域中性子束計の指示値が 5 %以上又は中間領域中性子束起動率計の指示値が正である場合。

b. 操作手順

ほう酸水注入の操作手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.1.6 図，第 1.1.7 図に示す。

- ① 当直長は，手順着手の判断基準に基づき，運転員にほう酸水注入操作の準備と系統構成を指示する。
- ② 運転員は，中央制御室で充てんポンプの起動を確認し，ほう酸タンクのほう酸水を炉心へ注入するための系統構成を実施する。
- ③ 運転員は，中央制御室でほう酸ポンプを起動し，ほう酸注入ラインの弁を開とし，ほう酸注入ライン流量により炉心へほう酸水の注入が行なわれていることを確認する。その後，出力領域中性子束が 5 % 未満及び中間領域中性子束起動率が零又は負となっており，未臨界状態へ移行していることを確認する。
- ④ 運転員は，ほう酸ポンプの故障等により，ほう酸タンクのほう酸水を炉心へ注入できない場合は，充てんポンプの入口ラインを体積制御タンクから燃料取替用水タンクに切替え，充てんポンプを使用して燃料取替用水タンクのほう酸水を炉心へ注入する。
- ⑤ 運転員は，中央制御室でほう酸希釈ラインを隔離する。
- ⑥ 運転員は，中央制御室でほう酸タンク水位の変化より，ほう酸水注入量及び 1 次冷却材のほう素濃度を計算し，全制御棒挿入不能時の停止ほう素濃度以上になるまでほう酸水注入を継続する。なお，ほう酸水注入を行っている間に制御棒の全挿入に成功した場合は，プラントの状態に応じて高温停止又は低温停止のほう素濃度を目標に

ほう酸水注入を継続する。

- ⑦ 運転員は、サンプリングの結果により、1次冷却材のほう素濃度が⑥で目標にしたほう素濃度より高い値になっていることを確認する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員1名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

交流動力電源喪失によりサンプリングができない場合は、電源復旧後にサンプリングを実施し、結果を確認する。

原子炉の出力抑制後は、1次冷却材のほう素濃度を確認し、主蒸気逃がし弁及び加圧器スプレイ弁により1次冷却系統の降温、降圧を行い、1次冷却材圧力 2.7MPa[gage]以下及び1次冷却材温度 176℃以下となれば、余熱除去系に切替え、原子炉の冷却を継続的に行う。

(5) その他の手順項目にて考慮する手順

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(6) 優先順位

自動での原子炉緊急停止失敗と判断すれば速やかに中央制御室からの手動での原子炉緊急停止操作を行うとともに、並行して多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）からの自動信号による原子炉出力抑制のための設備の作動状況を確認する。

自動及び手動での原子炉緊急停止操作及び多様化自動作動盤（ATWS 緩和設備）からの自動信号による原子炉出力抑制に

失敗した場合は、手動での原子炉出力抑制として、手動タービントリップ操作及び主蒸気隔離弁の閉止を行うとともに、並行して制御棒クラスタ駆動装置の電源を遮断する操作又は制御棒手動挿入操作を行い、制御棒を挿入する。また、手動での原子炉出力抑制と並行して、原子炉を未臨界状態とするために化学体積制御設備によるほう酸水注入を開始する。

手動での原子炉の出力抑制を図るとともに、原子炉を未臨界状態とするために化学体積制御設備によるほう酸水注入を行う。

ただし、原子炉の出力抑制を図った後でも、原子炉緊急停止に成功した場合は、早急なほう酸水注入は必要ない。

以上の対応手順のフローチャートを第 1.1.8 図に示す。

第 1.1.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備	整備する手順書の分類
フロントライン系故障時	炉外核計装 安全保護系のプロセス計装 安全保護系ロジック盤 原子炉トリップ遮断器	手動による原子炉緊急停止	重大事故等 対処設備 原子炉トリップスイッチ	
			多様性拡張設備 常用系パワーセンタ母線遮断器操作スイッチ	
			制御棒操作スイッチ※2	
			MGセットモータ遮断器スイッチ※2	
			原子炉トリップ遮断器スイッチ※2	
			MGセット出力遮断器スイッチ※2	
		原子炉出力抑制（自動）	多様化自動作動盤（ATWS緩和設備） （蒸気発生器水位低による） ・主蒸気ライン隔離 ・タービントリップ ・補助給水ポンプ起動	
			主蒸気隔離弁	
			タービン動補助給水ポンプ	
			電動補助給水ポンプ※1	
			補助給水タンク	
			主蒸気逃がし弁	
			主蒸気安全弁	
			加圧器逃がし弁	
			加圧器安全弁	
			蒸気発生器	
	炉外核計装 安全保護系のプロセス計装 安全保護系ロジック盤 制御棒クラスタ 原子炉トリップ遮断器	原子炉出力抑制（手動）	重大事故等 対処設備 主蒸気隔離弁	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			タービン動補助給水ポンプ	
			電動補助給水ポンプ※1	
			補助給水タンク	
			主蒸気逃がし弁	
			主蒸気安全弁	
			加圧器逃がし弁	
			加圧器安全弁	
			蒸気発生器	
			拡張設備 多様性 タービントリップスイッチ	
		ほう酸水注入	重大事故等 対処設備 ほう酸ポンプ※1	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順 故障及び設計基準事象に対処する運転手順
			ほう酸タンク	
			充てんポンプ※1	
			燃料取替用水タンク	

※1 ディーゼル発電機等により給電可能。

※2 原子炉トリップ遮断器故障時も有効に機能する。

<その他の手順項目にて考慮する手順>

水源の枯渇時の手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

第 1.1.2 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧（１／４）

対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.1.2.1 フロントライン系故障時の手順等			
(1) 手動による原子炉緊急停止	判 断 基 準	原子炉出力	・ 出力領域中性子束計
			・ 中間領域中性子束起動率計
	操 作	プラント停止 状態	・ 原子炉トリップ遮断器表示灯
			・ 制御棒炉底表示灯
		電源	・ 4-3A1, 3B 母線電圧計
		原子炉出力	・ 出力領域中性子束計
			・ 中間領域中性子束計
			・ 線源領域中性子束計
			・ 中間領域中性子束起動率計
			・ 線源領域中性子束起動率計

監視計器一覧（２／４）

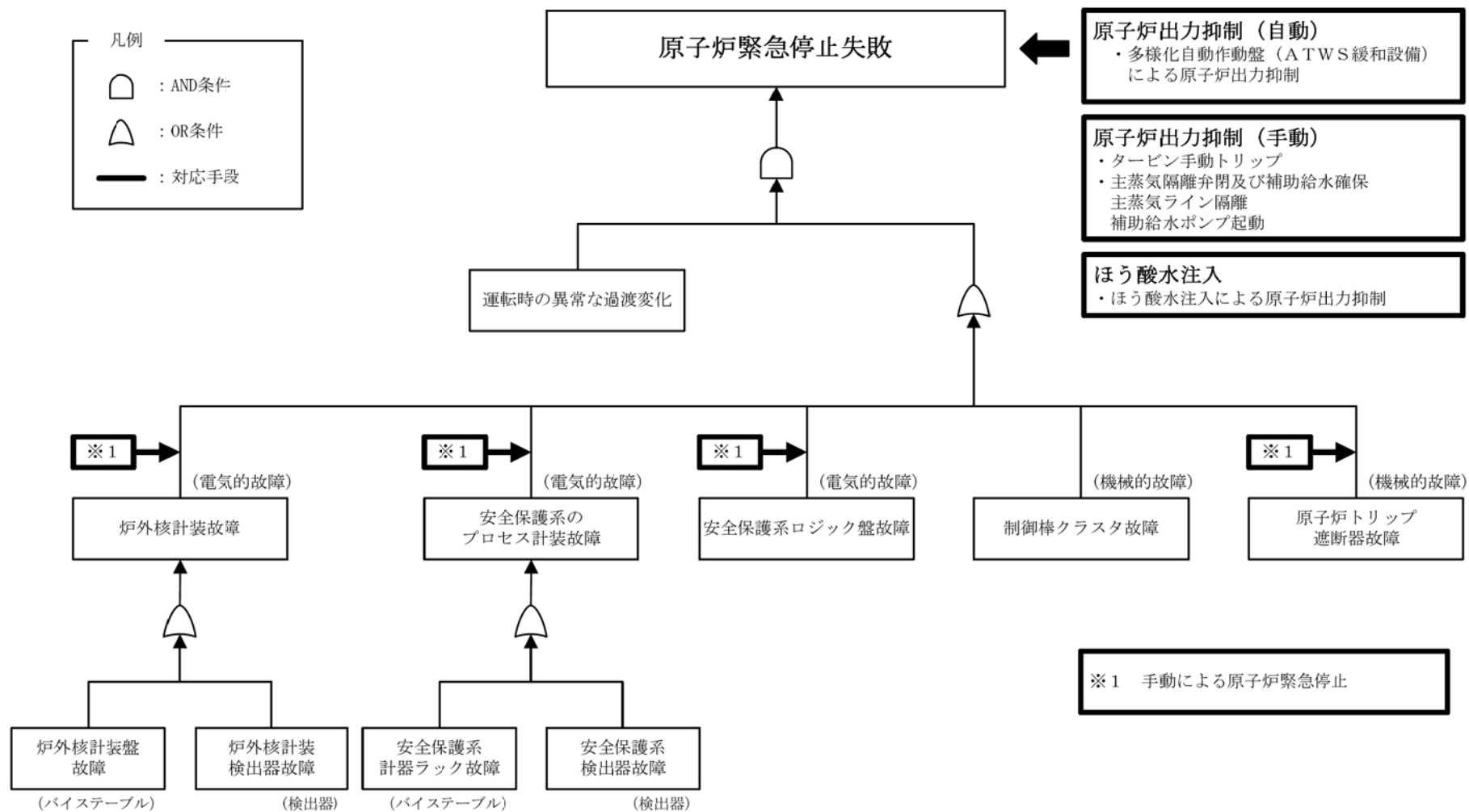
対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.1.2.1 フロントライン系故障時の手順等			
(2) 原子炉出力抑制（自動）	基 判 断	信号	・多様化自動作動盤作動警報
	操 作	プラント停止 状態	・非常遮断油圧計 ・運転表示灯（タービン各弁）
		原子炉出力	・出力領域中性子束計
			・中間領域中性子束計
			・線源領域中性子束計
			・中間領域中性子束起動率計
			・線源領域中性子束起動率計
		原子炉容器内の 温度	・1次冷却材高温側温度計（広域） ・1次冷却材低温側温度計（広域）
		原子炉容器内の 圧力	・1次冷却材圧力計
		原子炉格納容器 内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器 内の圧力	・格納容器内圧力計（広域） ・格納容器内圧力計（AM）
			・主蒸気ライン圧力計
		蒸気発生器除熱 機能	・蒸気発生器狭域水位計 ・補助給水ライン流量計
		水源	・補助給水タンク水位計

監視計器一覧（３／４）

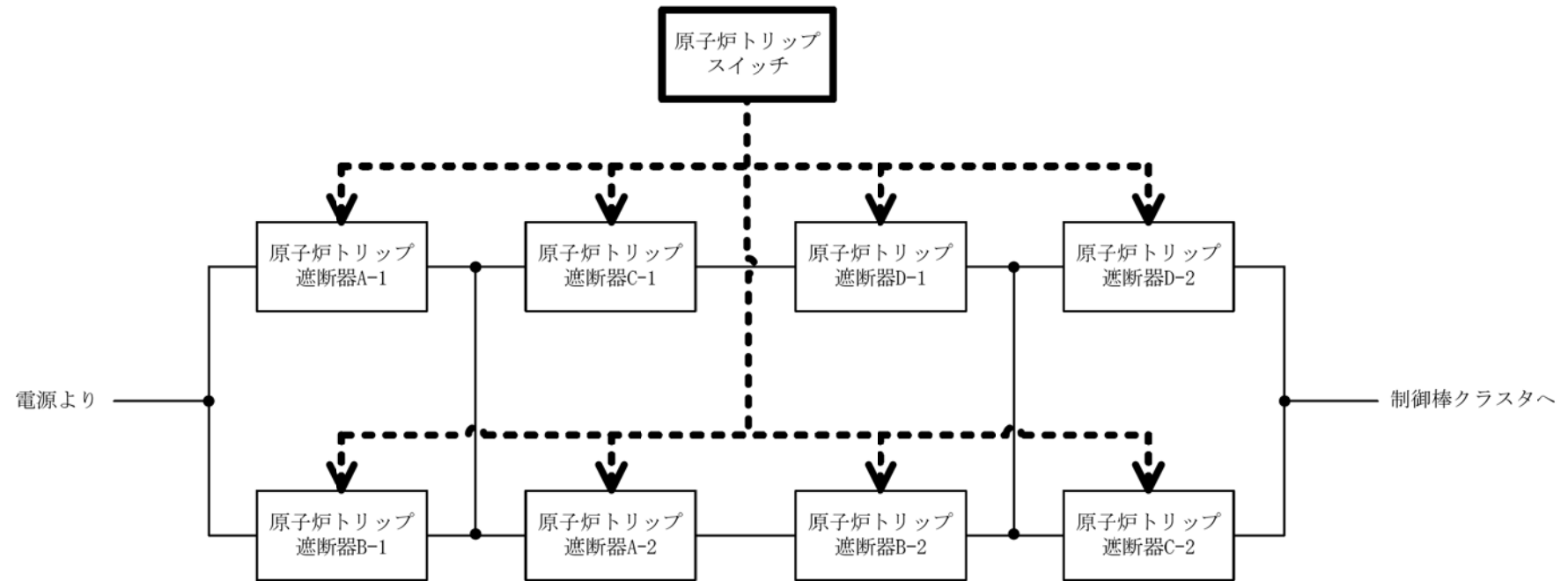
対応手段	重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.1.2.1 フロントライン系故障時の手順等		
(3) 原子炉出力抑制（手動）	判断基準	原子炉出力
		・出力領域中性子束計
		・中間領域中性子束起動率計
		信号
		・多様化自動作動盤作動警報
	操作	蒸気発生器除熱機能
		・主蒸気ライン圧力計
		・蒸気発生器狭域水位計
		・補助給水ライン流量計
		プラント停止状態
		・原子炉トリップ遮断器表示灯
		・制御棒炉底表示灯
		・非常遮断油圧計
		・運転表示灯（タービン各弁）
		原子炉出力
		・出力領域中性子束計
		・中間領域中性子束計
		・線源領域中性子束計
		・中間領域中性子束起動率計
		・線源領域中性子束起動率計
		原子炉容器内の温度
		・1次冷却材高温側温度計（広域）
		・1次冷却材低温側温度計（広域）
		原子炉容器内の圧力
		・1次冷却材圧力計
		原子炉格納容器内の温度
		・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力
		・格納容器内圧力計（広域）
		・格納容器内圧力計（AM）
		蒸気発生器除熱機能
		・主蒸気ライン圧力計
		・蒸気発生器狭域水位計
		・補助給水ライン流量計
		水源
		・補助給水タンク水位計

監視計器一覧（４／４）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な なる監視項目	監視計器
1.1.2.1 フロントライン系故障時の手順等			
(4) ほう酸水注入	判断基準	原子炉出力	・ 出力領域中性子束計
			・ 中間領域中性子束起動率計
	操作	原子炉出力	・ 出力領域中性子束計
			・ 中間領域中性子束計
			・ 線源領域中性子束計
			・ 中間領域中性子束起動率計
			・ 線源領域中性子束起動率計
		原子炉容器内への注水量	・ 充てんライン流量計
			・ 緊急ほう酸注入ライン流量計
			・ ほう酸補給ライン積算流量制御器
			・ ほう酸補給ライン流量計制御器
			・ 純水補給ライン流量制御器
			・ 純水補給ライン流量積算制御器
		水源	・ ほう酸タンク水位計
			・ 体積制御タンク水位計
			・ 燃料取替用水タンク水位計
		—	・ ほう素濃度（手分析値）



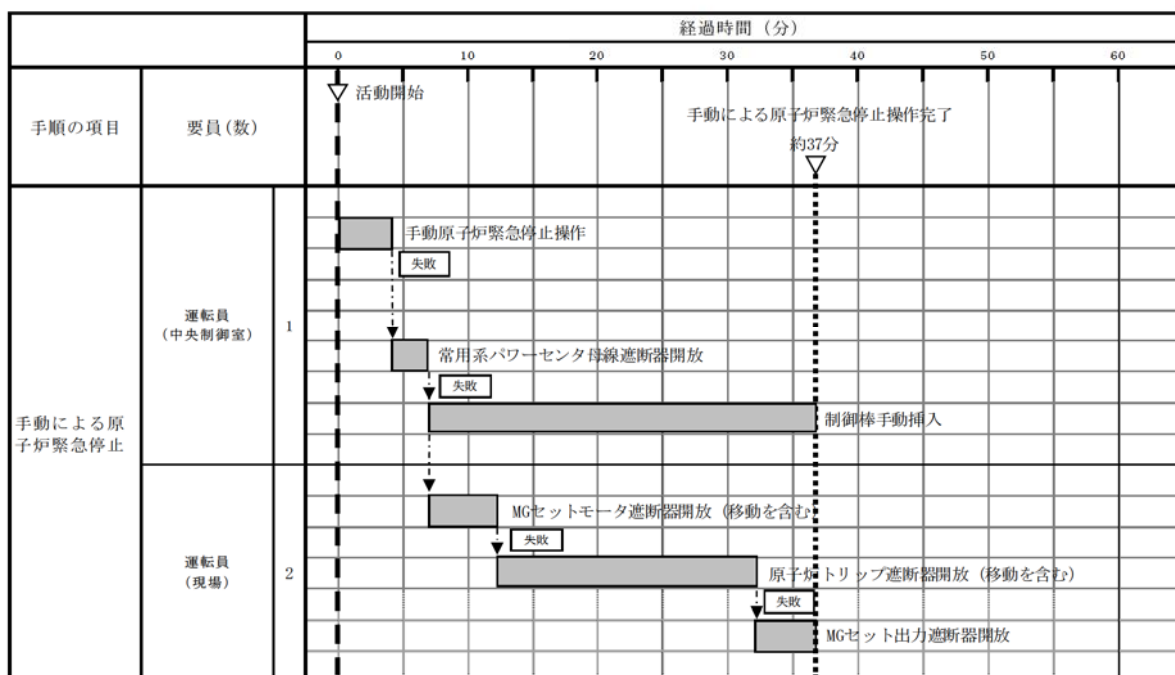
第 1.1.1 図 機能喪失原因対策分析



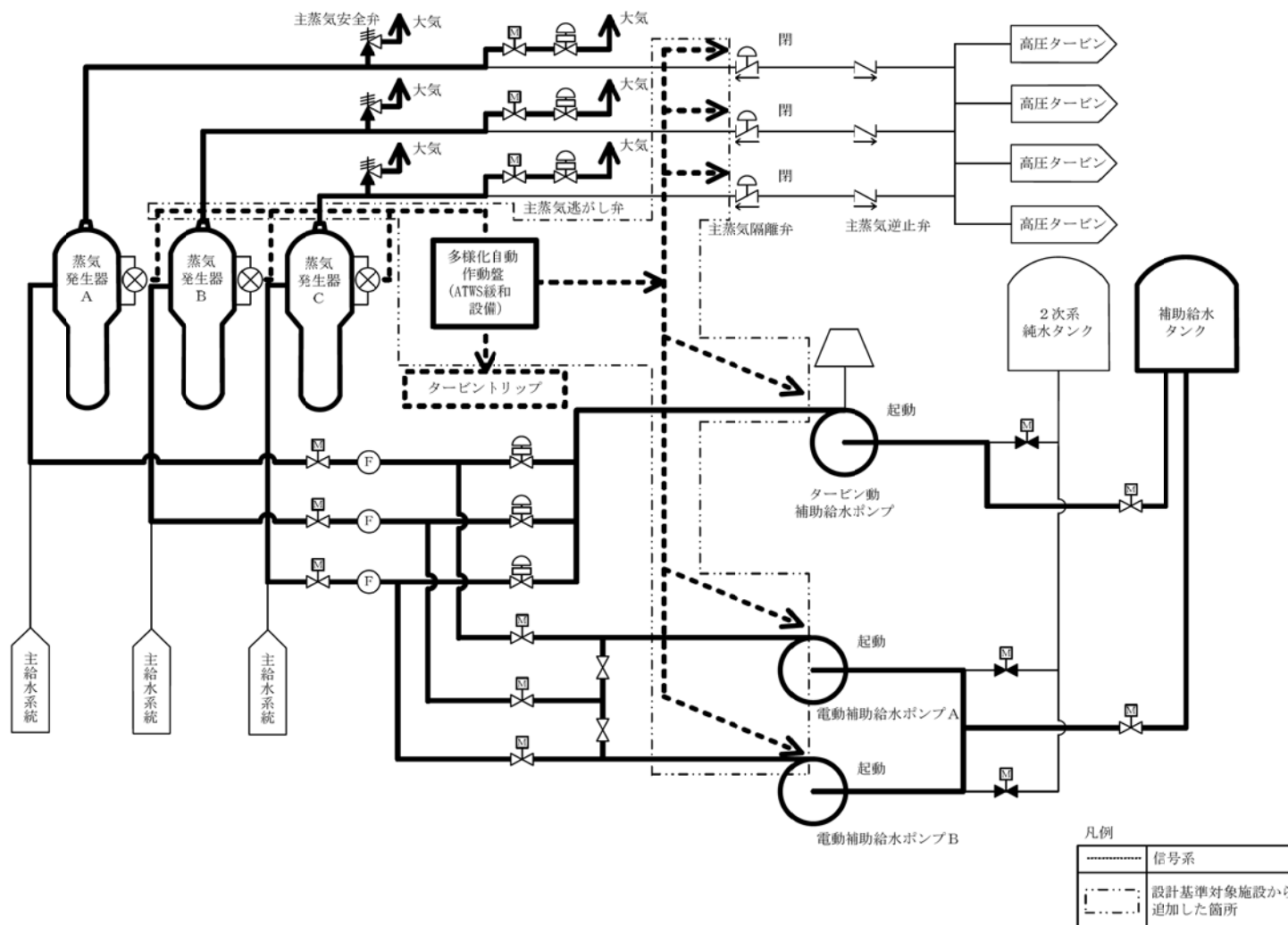
凡例

——	電源系
-----	信号系

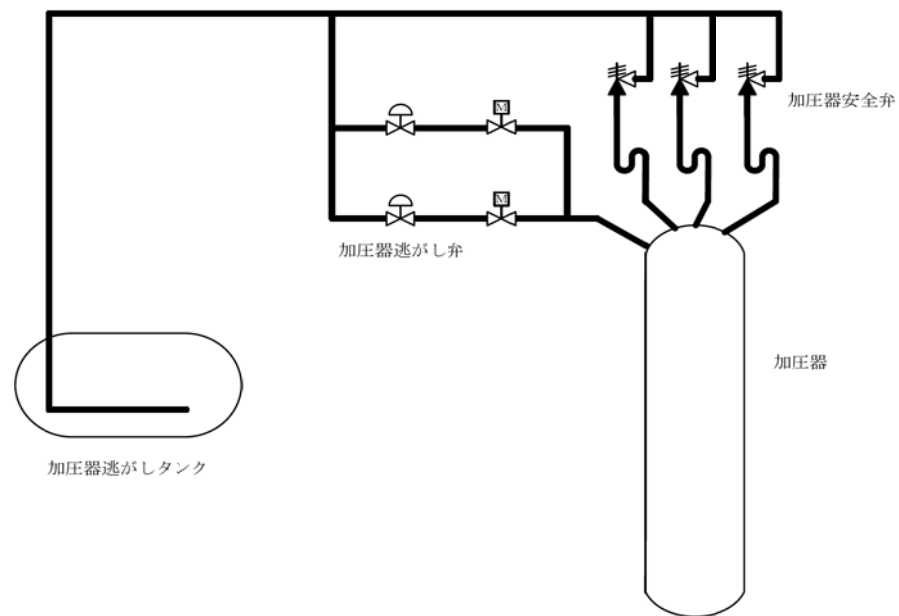
第 1.1.2 図 手動による原子炉緊急停止概略系統図



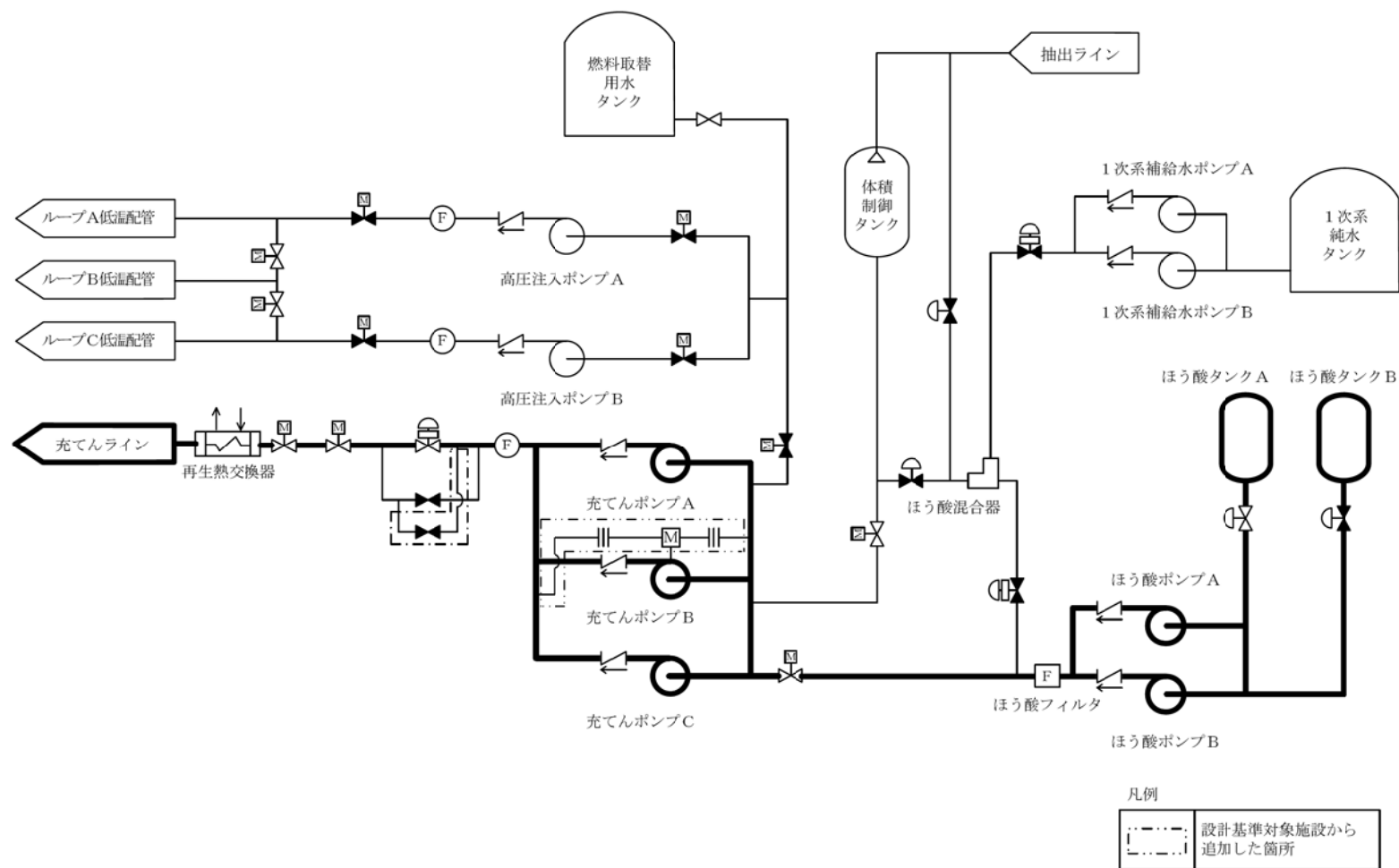
第 1.1.3 図 手動による原子炉緊急停止操作 タイムチャート



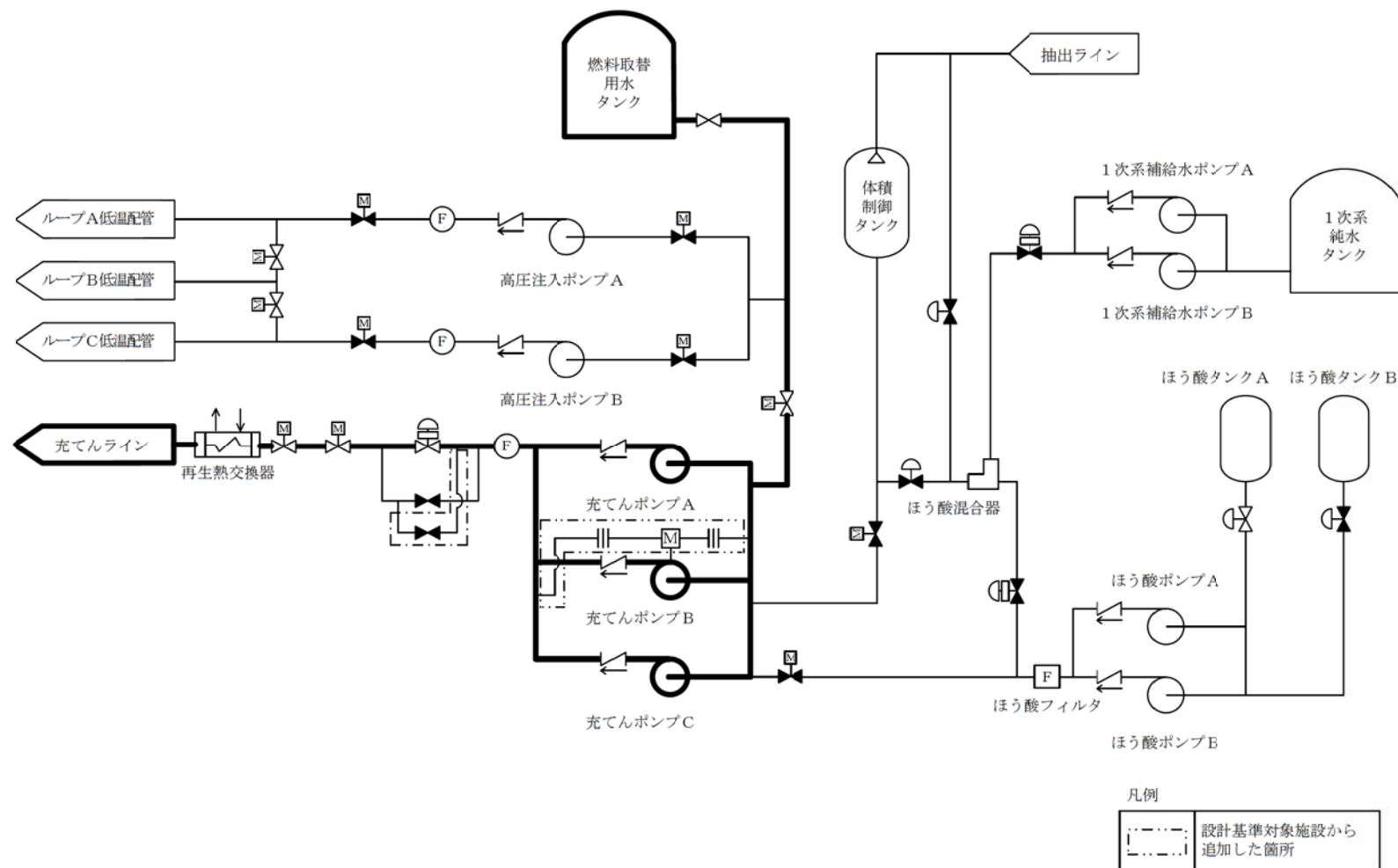
第 1.1.4 図 原子炉出力抑制概略系統図 (1)



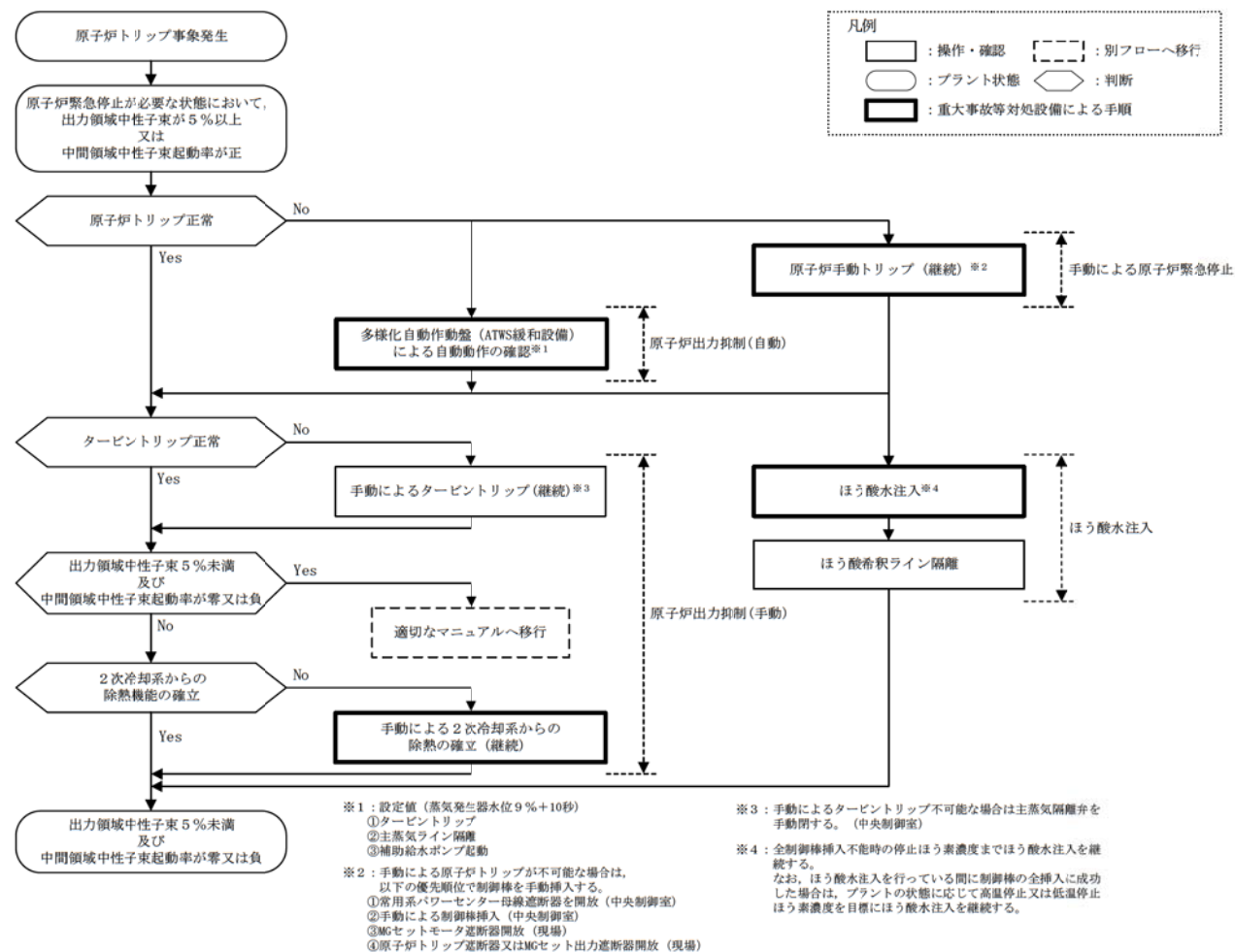
第 1.1.5 図 原子炉出力抑制概略系統図（2）



第 1.1.6 図 ほう酸水注入概略系統図（ほう酸タンク水源）



第 1.1.7 図 ほう酸水注入概略系統図（燃料取替用水タンク水源）



第 1.1.8 図 原子炉トリップ失敗時の対応手順（フロントライン系故障）

1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等

< 目 次 >

1.2.1 対応手段と設備の選定

- (1) 対応手段と設備の選定の考え方
- (2) 対応手段と設備の選定の結果

1.2.2 重大事故等時の手順等

1.2.2.1 フロントライン系故障時の手順等

- (1) 1次冷却システムのフィードアンドブリード
- (2) 2次冷却系からの除熱（注水）
 - a. 電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水
 - b. 蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水
- (3) 2次冷却系からの除熱（蒸気放出）
 - a. 主蒸気ダンプ弁による蒸気放出
- (4) その他の手順項目にて考慮する手順
- (5) 優先順位

1.2.2.2 サポート系故障時の手順等

- (1) タービン動補助給水ポンプの機能回復
 - a. タービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）
 - b. タービン動補助給水ポンプの機能回復（代替電源給電）
- (2) 電動補助給水ポンプの機能回復
- (3) 主蒸気逃がし弁の機能回復

- a. 主蒸気逃がし弁の機能回復（人力）
- b. 主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

(5) 優先順位

1.2.2.3 復旧に係る手順等

1.2.2.4 監視及び制御

(1) 加圧器水位及び蒸気発生器水位の監視又は推定

(2) 補助給水ポンプの作動状況確認

(3) 加圧器水位（原子炉水位）の制御

(4) 蒸気発生器水位の制御

(5) その他の手順項目にて考慮する手順

1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等

< 要求事項 >

発電用原子炉設置者において、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1 「発電用原子炉を冷却するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

(1) 全交流動力電源喪失・常設直流電源系統喪失を想定し、原子炉隔離時冷却系(RCIC)若しくは非常用復水器(BWRの場合)又はタービン動補助給水ポンプ(PWRの場合)(以下「RCIC等」という。)により発電用原子炉を冷却するため、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等を整備すること。

a) 可搬型重大事故防止設備

i) 現場での可搬型重大事故防止設備(可搬型バッテリー又は窒素ポンベ等)を用いた弁の操作により、RCIC等の起動及び十分な期間^{*}の運転継続を行う手順等(手順及び装備等)を整備すること。ただし、下記(1)b)i)の人力による措置が容易に行える場合を除く。

b) 現場操作

- i) 現場での人力による弁の操作により、RCIC等の起動及び十分な期間[※]の運転継続を行う手順等（手順及び装備等）を整備すること。

※：原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧対策及び原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却対策の準備が整うまでの期間のこと。

c) 監視及び制御

- i) 原子炉水位（BWR及びPWR）及び蒸気発生器水位（PWRの場合）を推定する手順等（手順、計測機器及び装備等）を整備すること。
- ii) RCIC等の安全上重要な設備の作動状況を確認する手順等（手順、計測機器及び装備等）を整備すること。
- iii) 原子炉水位又は蒸気発生器水位を制御する手順等（手順及び装備等）を整備すること。

(2) 復旧

- a) 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、注水（循環を含む。）すること及び原子炉を冷却できる設備に電源を接続することにより、起動及び十分な期間の運転継続ができること。
（BWRの場合）
- b) 電動補助給水ポンプに代替交流電源を接続することにより、起動及び十分な期間の運転継続ができること。（PWRの場合）

(3) 重大事故等の進展抑制

- a) 重大事故等の進展を抑制するため、ほう酸水注入系（SLCS）又は制御棒駆動機構（CRD）等から注水する手順等を整備すること。
(BWR の場合)

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能は、2次冷却系からの除熱機能である。

この機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却する対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.2.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

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が高圧の状態である場合には、2次冷却系からの除熱機能により、原子炉を冷却する必要がある。2次冷却系からの除熱機能を有する設計基準事故対処設備として、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、補助給水タンク、主蒸気逃がし弁を設置する。

これらの設計基準事故対処設備が健全であれば重大事故等の対処に用いるが、設計基準事故対処設備が故障した場合は、その機能を代替するために、各設計基準事故対処設備が有する機能、相互関係を明確にした上で、想定する故障に対応できる対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第 1.2.1 図）。

また，原子炉を冷却するために 1 次冷却材及び 2 次冷却材の保有水量を監視及び制御する対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に，柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{※1}を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべてのプラント状況において使用することは困難であるが，プラント状況によっては，事故対応に有効な設備

選定した重大事故等対処設備により，審査基準だけでなく，設置許可基準規則第四十五条及び技術基準規則第六十条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに，多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果，フロントライン系の故障として，2 次冷却系からの除熱機能により 1 次冷却材を冷却するための設備の故障を想定する。また，サポート系の故障として全交流動力電源喪失及び常設直流電源系統（以下「直流電源」という。）喪失を想定する。

設計基準事故対処設備に要求される機能の喪失原因と対応手段の検討及び審査基準，基準規則要求により選定した対応手段と，その対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第 1.2.1 表、第 1.2.2 表に示す。

a. フロントライン系故障時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

2 次冷却系からの除熱機能が喪失した場合、1 次冷却系統のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する手段がある。

1 次冷却系統のフィードアンドブリードに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 高圧注入ポンプ
- ・ 加圧器逃がし弁
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 余熱除去冷却器
- ・ 蓄圧タンク
- ・ 充てんポンプ

補助給水ポンプ又は補助給水タンクが使用できない場合、常用系設備を使用して蒸気発生器へ注水する手段がある。

また、補助給水ポンプが使用できない場合、蒸気発生器代替注水ポンプを使用して蒸気発生器へ注水する手段がある。

2 次冷却系からの除熱（注水）に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 電動主給水ポンプ

- ・ 蒸気発生器水張ポンプ
- ・ 蒸気発生器代替注水ポンプ

主蒸気逃がし弁の故障等により蒸気発生器からの蒸気放出ができない場合、常用系設備を使用して蒸気発生器から蒸気放出する手段がある。

2次冷却系からの除熱（蒸気放出）に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気ダンプ弁

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した1次冷却系統のフィードアンドブリードに使用する設備のうち、高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、燃料取替用水タンク、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び蓄圧タンクは重大事故等対処設備として位置づける。

これらの重大事故等対処設備により、2次冷却系からの除熱機能により1次冷却材を冷却するためのすべての設備が使用できない場合においても、原子炉を冷却できる。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 充てんポンプ

注水流量が少ないため、プラント停止直後の崩壊熱を除去することは困難であるが、温度上昇を抑制する効果や崩壊熱が少ない場合においては有効である。

- ・ 電動主給水ポンプ及び蒸気発生器水張ポンプ

耐震 S クラスではなく Ss 機能維持を担保できないが、常用電源及び 2 次冷却系の設備が健全であれば、補助給水ポンプの代替手段として有効である。

- ・ 蒸気発生器代替注水ポンプ

系統構成に時間を要するため、蒸気発生器がドライアウトするまでに確実な注水を担保することは困難であるが、耐震 S クラスの補助給水系と耐震性の多様化のために免震構造としている。よって、補助給水ポンプが故障した場合でも、常用系設備である電動主給水ポンプ等よりも補助給水タンクを水源とした長期的な事故収束手段として期待できる。

- ・ 主蒸気ダンプ弁

耐震 S クラスではなく Ss 機能維持を担保できないが、常用電源及び復水器真空が健全であれば、主蒸気逃がし弁の代替手段として有効である。

b. サポート系故障時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

直流電源喪失によりタービン動補助給水ポンプの機能が喪失した場合、人力又は代替電源給電によりタービン動補助給水ポンプの機能を回復させる手段がある。

タービン動補助給水ポンプの機能回復に使用する設備は以下のとおり。

- ・ タービン動補助給水ポンプ（蒸気加減弁付）（人力）
- ・ タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁（人力）
- ・ タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電

池

全交流動力電源喪失により電動補助給水ポンプの機能が喪失した場合，電動補助給水ポンプの機能を回復させるため，代替電気設備による給電により電動補助給水ポンプの機能を回復させる手段がある。

電動補助給水ポンプの機能回復に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用ガスタービン発電機
- ・ 空冷式非常用発電装置

直流電源喪失又は駆動用空気喪失により主蒸気逃がし弁の機能が喪失した場合，人力又は代替空気供給により主蒸気逃がし弁の機能を回復させる手段がある。

主蒸気逃がし弁の機能回復に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気逃がし弁（人力）
- ・ 代替空気供給装置

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定したタービン動補助給水ポンプの機能回復に使用する設備のうち，タービン動補助給水ポンプ（蒸気加減弁付）（人力），タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁（人力）は重大事故等対処設備として位置づける。

電動補助給水ポンプの機能回復に使用する設備のうち，非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置は重大事故等対処設備として位置づける。

主蒸気逃がし弁の機能回復に使用する設備のうち、主蒸気逃がし弁（人力）は重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、全交流動力電源及び直流電源が喪失しても原子炉を冷却するために必要な補機を回復できる。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池

使用開始までに時間を要するが、直流電源が枯渇又は枯渇するおそれがある場合において、タービン動補助給水ポンプの再起動時に有効である。

- ・代替空気供給装置

使用開始までに時間を要するが、主蒸気逃がし弁の使用が長期にわたる場合において、中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員の負担軽減となる。

c. 監視及び制御の対応手段及び設備

(a) 対応手段

原子炉を冷却するための1次冷却材及び2次冷却材の保有水量を監視又は推定する手段がある。

また、蒸気発生器へ注水するための補助給水ポンプの作動状況を確認する手段がある。

さらに、原子炉を冷却するための 1 次冷却材及び 2 次冷却材の保有水量を制御する手段がある。

監視及び制御に使用する設備は以下のとおり。

- ・加圧器水位計
- ・蒸気発生器広域水位計
- ・蒸気発生器狭域水位計
- ・補助給水ライン流量計
- ・補助給水タンク水位計

(b) 重大事故等対処設備

審査基準の要求により選定した設備のうち、加圧器水位計、蒸気発生器広域水位計、蒸気発生器狭域水位計、補助給水ライン流量計及び補助給水タンク水位計は重大事故等対処設備として位置づける。

d. 手順等

上記の a. , b. 及び c. により選定した対応手段に係る手順及び復旧に必要な手順を整備する。

これらの手順については、炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順に定める(第 1.2.1 表, 第 1.2.2 表)。

事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する(第 1.2.3 表, 第 1.2.4 表)。

1.2.2 重大事故等時の手順等

1.2.2.1 フロントライン系故障時の手順等

(1) 1 次冷却系統のフィードアンドブリード

補助給水ポンプの故障，補助給水タンク，主蒸気逃がし弁の故障により蒸気発生器水位が低下し，すべての蒸気発生器における２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合，１次冷却系統のフィードアンドブリードを行う。

燃料取替用水タンク水を高圧注入ポンプにより炉心へ注水するとともに，加圧器逃がし弁の開により原子炉格納容器内部へ１次冷却材を放出することで原子炉を冷却する手順を整備する。

高圧注入ポンプが故障により使用できない場合において，注水流量が少なく事象を収束できない可能性があるが，崩壊熱が少ない場合においては有効である充てんポンプを運転して燃料取替用水タンク水を炉心へ注水する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

すべての蒸気発生器が除熱を期待できない水位（蒸気発生器広域水位計の指示値が 10% 以下）になった場合。

b. 操作手順

１次冷却系統のフィードアンドブリード手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.2.2 図，第 1.2.3 図及び第 1.2.4 図に示す。

- ① 当直長は，手順着手の判断基準に基づき，運転員に１次冷却系統のフィードアンドブリードを指示する。
- ② 運転員は，中央制御室で非常用炉心冷却設備作動信号の手動発信により高圧注入ポンプを起動する。
- ③ 運転員は，中央制御室で加圧器全ヒータの切を確認し，加圧器逃がし弁２台を全開とし，１次冷却系統のフィー

ドアンドブリードを開始する。

- ④ 運転員は、中央制御室で1次冷却材圧力により、1次冷却系統が減圧されていることを確認するとともに、高圧注入ライン流量により炉心へ注水できていること及び1次冷却材高温側温度（広域）により原子炉が冷却状態にあることを確認する。仮に、高圧注入ポンプが1台となった場合でも、1次冷却系統のフィードアンドブリードを継続する。

- ⑤ 運転員は、中央制御室で1次冷却材圧力の低下により、蓄圧タンクから炉心へ注水されていることを蓄圧タンク水位、蓄圧タンク圧力により確認する。

- ⑥ 運転員は、蒸気発生器代替注水ポンプ等による蒸気発生器へ注水ができた場合は、中央制御室で蒸気発生器水位を確認する。

[2次冷却系からの除熱機能が回復した場合（⑥より）]

- ⑦ 運転員は、2次冷却系からの除熱機能が回復した場合、1次冷却材の冷却を開始し、1次冷却材高温側温度（広域）により原子炉の冷却状態を確認する。

- ⑧ 運転員は、中央制御室で蓄圧注入系による炉心への注水状況を1次冷却材圧力により確認し、1次冷却材圧力が安定していれば蓄圧タンク出口弁を閉止する。

- ⑨ 運転員は、中央制御室で1次冷却材圧力及び加圧器水位が安全注入により回復していること並びに1次冷却材が十分なサブクール状態であることを確認し、安全注入を停止するとともに、すべての加圧器逃がし弁を閉止し、

1 次冷却系統のフィードアンドブリードを停止する。

- ⑩ 運転員は、中央制御室で 1 次冷却材高温側温度(広域)等にて 1 次冷却材温度 176℃以下, 1 次冷却材圧力 2.7MPa[gage]以下により余熱除去系の運転条件が確立したこと及び余熱除去系が健全であることを確認する。
[余熱除去系の運転条件が確立した場合(2 次冷却系からの除熱機能が回復した場合⑩より)]
- ⑪ 運転員は、中央制御室で余熱除去系による原子炉の冷却操作を開始する。
- ⑫ 運転員は、中央制御室で余熱除去系による 1 次冷却材の冷却が開始されたことを確認し、2 次冷却系からの除熱を停止する。
- ⑬ 運転員は、中央制御室で余熱除去系による原子炉の冷却状態を 1 次冷却材高温側温度(広域)により確認し、低温停止状態とする。
[2 次冷却系からの除熱機能が回復しない場合(⑤より)]
- ⑥ 運転員は、中央制御室で 1 次冷却材高温側温度(広域)等にて 1 次冷却材温度 176℃以下, 1 次冷却材圧力 2.7MPa[gage]以下により余熱除去系の運転条件が確立したこと及び余熱除去系統が健全であることを確認する。
- ⑦ 運転員は、中央制御室で余熱除去系による 1 次冷却材の冷却操作を開始する。
- ⑧ 運転員は、中央制御室で蓄圧注入系の注水状況を 1 次冷却材圧力等により確認し、1 次冷却材圧力が安定していれば蓄圧タンク出口弁を閉止する。

⑨ 運転員は、中央制御室で 1 次冷却材圧力及び加圧器水位が安全注入により回復していること並びに 1 次冷却材圧力が十分なサブクール状態であることを確認し、安全注入を停止するとともに、すべての加圧器逃がし弁を閉止し、1 次冷却系統のフィードアンドブリードを停止する。

⑩ 運転員は、中央制御室で余熱除去系による原子炉の冷却状態を 1 次冷却材高温側温度(広域)等により確認し、低温停止状態とする。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により操作を実施する。補助給水系の不調等を踏まえて蒸気発生器水位を継続的に監視することから、すべての蒸気発生器が除熱を期待できない水位(蒸気発生器広域水位計の指示値が 10%以下)になれば、速やかに 1 次冷却系統のフィードアンドブリードを開始する。

蒸気発生器への注水機能が回復し 2 次冷却系からの除熱が可能となった場合、若しくは余熱除去系からの除熱が可能となった場合に 1 次冷却系統のフィードアンドブリードを停止する。

蒸気発生器広域水位 10%とは以下に示す計器校正の誤差に余裕をもった水位であり、運転員は水位を確認すれば速やかに対応できる。

蒸気発生器広域水位計は、定期検査での蒸気発生器の水張り時における水位を確認することを主目的としているこ

とから、常温、常圧の状態における水位を指示するように校正されている。そのため、高温状態においては、蒸気発生器内の水、蒸気の密度が異なり、実水位と異なる指示を示すことになるが、高温状態における蒸気発生器広域水位計の指示値を、蒸気発生器内の水、蒸気の密度を元に補正することにより、実水位を推定する。

(2) 2次冷却系からの除熱（注水）

a. 電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水

補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水ができない場合、電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水を行う。

常用系設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプにより蒸気発生器へ注水することで2次冷却系からの除熱機能を回復させる手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水を補助給水ライン流量により確認できない場合。

(b) 操作手順

電動主給水ポンプ及び蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水は、中央制御室で通常の運転操作により対応する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員1名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やか

に対応できる。

b. 蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水

補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水ができない場合において、蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水を行う。

系統構成を行い、他の手段による蒸気発生器への注水が確認できなければ、補助給水タンク水を蒸気発生器代替注水ポンプにより蒸気発生器へ注水することで2次冷却系からの除熱機能を回復させる手順を整備する。

代替電気設備切換盤で代替格納容器スプレイポンプから蒸気発生器代替注水ポンプへ電路を切替えた後は、代替格納容器スプレイポンプを待機状態とするため、代替格納容器スプレイポンプの電源をパワーセンタ側へ切替える。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水を補助給水ライン流量により確認できない場合。

(b) 操作手順

蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.2.5 図に、タイムチャートを第 1.2.6 図に示す。

① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員に蒸気発生器代替注水ポンプの準備作業を指示する。

② 発電所災害対策本部要員は、現場で蒸気発生器代替

注水ポンプの免震架台を固定し，出入口配管を接続する。

- ③ 運転員は，現場の代替電気設備切換盤で代替格納容器スプレイポンプから蒸気発生器代替注水ポンプへ電路を切替える。
- ④ 運転員は，現場で系統構成及び系統の水張りをする。
- ⑤ 当直長は，蒸気発生器代替注水ポンプの準備作業が完了し，他の手段による蒸気発生器への注水を蒸気発生器水位により確認できない場合，蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水操作を指示する。
- ⑥ 運転員は，中央制御室で非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置を起動する。また，発電所災害対策本部要員は，現場で非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置の運転状態を確認する。
- ⑦ 運転員は，現場の代替電気設備受電盤で受電を確認する。
- ⑧ 運転員は，現場で蒸気発生器代替注水ポンプを起動する。
- ⑨ 運転員は，現場で手動弁により各蒸気発生器への注水流量を調整する。また，中央制御室で蒸気発生器へ確実に注水されていることを蒸気発生器水位により確認する。
- ⑩ 運転員は，中央制御室で主蒸気逃がし弁の開操作による２次系強制冷却を開始し，１次冷却材高温側温度（広域）により１次冷却材が冷却状態にあることを確

認する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名，現場対応は運転員 2 名及び発電所災害対策本部要員 5 名により作業を実施する。蒸気発生器への注水開始までの所要時間は約 2 時間 15 分と想定する。

円滑に作業できるように，アクセスルートを確保し，防護具，可搬型照明，通信設備を整備する。

免震架台の固定作業，配管接続作業，電路の切替操作については，速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。主蒸気管室は蒸気の流れにより騒音が発生するため，耳栓を着用する。中央制御室との連絡は各蒸気発生器への注水流量調整後に騒音の小さい場所へ移動して行う。室温は通常運転状態と同程度であるが，作業環境改善のために，必要に応じて作業場所近傍のブローアウトパネル開放作業を行う。

(3) 2 次冷却系からの除熱（蒸気放出）

a. 主蒸気ダンプ弁による蒸気放出

主蒸気逃がし弁による蒸気発生器からの蒸気放出手段が喪失した場合において，2 次冷却系の設備が運転中であり，復水器の真空が維持されている場合，主蒸気ダンプ弁による蒸気放出を行う。

常用系設備である主蒸気ダンプ弁を中央制御室で開操作し，蒸気発生器から蒸気放出をすることにより 2 次冷却系からの除熱機能を回復させる手順を整備する。

蒸気放出経路は、多重化及び多様化されていること、主蒸気逃がし弁の現場での人力による開操作も可能であることから、その機能がすべて喪失する可能性は低いですが、以下の操作を実施することを考慮する。

(a) 手順着手の判断基準

いずれかの蒸気発生器圧力が主蒸気安全弁設定圧力以上で上昇継続していることを確認した場合。

(b) 操作手順

主蒸気ダンプ弁の開操作は、中央制御室で通常の運転操作により対応する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

水源（補助給水タンク又は燃料取替用水タンク）の枯渇時等に関する手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(5) 優先順位

フロントライン系故障により 2 次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の冷却手段の優先順位を以下に示す。

補助給水系の故障により 2 次冷却系からの除熱機能が喪失している場合、1 次冷却系統のフィードアンドブリードを行

う。ただし、炉心の過熱が促進されるタイミングである蒸気発生器の保有水量が無くなる段階までは、原子炉格納容器内部への1次冷却材の放出を伴う1次冷却システムのフィードアンドブリードではなく、2次冷却系からの除熱（注水）を行う。補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水手段が喪失した場合は、ポンプ容量の大きい電動主給水ポンプを優先し、電動主給水ポンプが使用できなければ蒸気発生器水張ポンプを使用する。

電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプと蒸気発生器代替注水ポンプは、並行して準備を行い、準備完了が早い方の手段を選択し、蒸気発生器への注水を行う。

主蒸気逃がし弁による蒸気発生器からの蒸気放出手段が喪失した場合は、主蒸気ダンプ弁を使用する。

上記手段による2次冷却系からの除熱機能の回復を優先し、2次冷却系からの除熱機能が回復しない場合は、燃料取替用水タンクを水源とした1次冷却システムのフィードアンドブリードを行う。高圧注入ポンプが故障により使用できない場合において、注水流量が少なく事象を収束できない可能性があるが、崩壊熱が少ない場合においては有効である充てんポンプを使用する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.2.7図に示す。

1.2.2.2 サポート系故障時の手順等

(1) タービン動補助給水ポンプの機能回復

a. タービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）

全交流動力電源喪失時には電動補助給水ポンプ等が起動

不能となるため、交流動力電源を必要としないタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水を確実に行う必要がある。さらに、直流電源が喪失した場合には、タービン動補助給水ポンプを駆動するために必要なタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ及び蒸気入口弁の駆動源が喪失するため、現場で人力によるタービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）を行う。

タービン動補助給水ポンプ軸受注油器により軸受へ潤滑油を供給し、現場での人力によるタービン動補助給水ポンプの蒸気入口弁及び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して補助給水タンク水をタービン動補助給水ポンプにより蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

なお、タービン動補助給水ポンプは、補助給水タンクから２次系純水タンクへの切替え、中型ポンプ車等により淡水又は海水を補助給水タンクへ補給することにより水源を確保し、余熱除去系又は２次冷却系からの除熱（フィードアンドブリード）による１次冷却材の冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。全交流動力電源喪失時において１次冷却系の減温、減圧を行う場合、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気確保のため主蒸気逃がし弁及びタービン動補助給水調整弁を調整し、封水戻りライン逃がし弁の吹き止まりを考慮した圧力に保持する。

(a) 手順着手の判断基準

直流母線の給電を非常用直流母線の電圧により確認できない場合に、蒸気発生器への注水を補助給水ライン流量に

より確認できない場合。

(b) 操作手順

タービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.2.8 図に，タイムチャートを第 1.2.9 図に示す。

- ① 当直長は，手順着手の判断基準に基づき，運転員に人力によるタービン動補助給水ポンプ起動の準備作業を指示する。
- ② 運転員は，現場でタービン動補助給水ポンプ起動前の系統構成を確認する。
- ③ 運転員は，現場で人力によりタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁の開操作を行う。
- ④ 運転員は，現場でタービン動補助給水ポンプ軸受注油器の接続を行う。
- ⑤ 運転員は，現場で人力による軸受注油器操作により軸受に潤滑油を供給する。
- ⑥ 運転員は，現場で引上げ用治具（操作部）を取付け，起動速度制御ピストンの弁棒を人力操作により持ち上げる。
- ⑦ 運転員は，現場で起動速度制御ピストンへの油供給バイパス弁を開とする。
- ⑧ 当直長は，運転員に人力によるタービン動補助給水ポンプの起動操作を指示する。
- ⑨ 運転員は，現場で人力によりタービン動補助給水ポンプの起動レバーを徐々に押し下げることによって蒸気加減弁が

開となりタービン動補助給水ポンプを起動する。

⑩ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプ主油ポンプから油が供給されていることを確認後、潤滑油戻り系統を通常状態に復旧するとともに、軸受注油器による潤滑油供給を停止する。

⑪ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプの運転状態に異常がないことを確認する。

⑫ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプの出口圧力の監視及び中央制御室で補助給水ライン流量の監視により、蒸気発生器へ注水できていることを確認する。

⑬ 運転員は、中央制御室で蒸気発生器水位を監視し、水位調整が必要となれば現場の運転員と連絡を密にし、現場でタービン動補助給水調整弁を人力により操作し蒸気発生器水位を調整する。

⑭ 運転員は、中央制御室で蒸気発生器水位により蒸気発生器への注水が確保されていることを確認し、主蒸気ダンブ弁又は主蒸気逃がし弁により 2 次冷却系からの除熱を行う。

⑮ 運転員は、中央制御室で 1 次冷却材高温側温度(広域)により 1 次冷却材が冷却状態にあることを確認する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は運転員 3 名により操作を実施する。タービン動補助給水ポンプ起動までの所要時間は約 45 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、可

搬型照明，通信設備を整備する。タービン動補助給水ポンプの起動により騒音が発生するため，耳栓を着用する。中央制御室との連絡はタービン動補助給水ポンプ起動確認後に騒音の小さい場所へ移動して行う。室温は通常運転状態と同程度である。

タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は，現場において手動ハンドルにより容易に操作でき，タービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁は，専用工具を用いて弁を持ち上げる容易な操作である。使用する専用工具については，速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。

b. タービン動補助給水ポンプの機能回復（代替電源給電）

全交流動力電源喪失時において，タービン動補助給水ポンプが運転中に直流電源が枯渇又は枯渇するおそれがある場合，何らかの原因でタービン動補助給水ポンプが停止し再起動が必要となれば，タービン動補助給水ポンプの機能回復（代替電源給電）を行う。

タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池による給電をすることによりタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプを運転し，現場での人力によるタービン動補助給水ポンプの蒸気入口弁を開操作し，タービン動補助給水ポンプを起動して補助給水タンク水をタービン動補助給水ポンプにより蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

なお，タービン動補助給水ポンプは，補助給水タンクから２次系純水タンクへの切替え，中型ポンプ車等により淡水又は海水を補助給水タンクへ補給することにより水源を

確保し、余熱除去系又は2次冷却系からの除熱（フィードアンドブリード）による1次冷却材の冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。全交流動力電源喪失時において1次冷却系の減温、減圧を行う場合、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気確保のため主蒸気逃がし弁及びタービン動補助給水調整弁を調整し、封水戻りライン逃がし弁の吹き止まりを考慮した圧力に保持する。

(a) 手順着手の判断基準

タービン動補助給水ポンプが運転中である場合において、直流電源が枯渇又は枯渇するおそれがある場合。

(b) 操作手順

タービン動補助給水ポンプの機能回復（代替電源給電）手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第1.2.10図に、タイムチャートを第1.2.11図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員にタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池を用いたタービン動補助給水ポンプ起動の準備作業を指示する。
- ② 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプの電源の開閉装置を「切」及び起動準備をする。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場でタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプの電源盤にタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池を接続する。
- ④ 当直長は、タービン動補助給水ポンプが停止し、再起

動が必要な状態となれば、運転員にタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池を用いたタービン動補助給水ポンプの起動操作を指示する。

- ⑤ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池の開閉装置を「入」とし、タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプを起動する。
- ⑥ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプから潤滑油が供給されていることを確認する。
- ⑦ 運転員は、現場で人力によりタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁の開操作を行い、タービン動補助給水ポンプを起動する。
- ⑧ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプの起動を確認すれば、タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池の開閉装置を「切」とし、タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプを停止する。
- ⑨ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプの運転状態に異常がないことを確認する。
- ⑩ 運転員は、現場でタービン動補助給水ポンプの出口圧力の監視及び中央制御室で補助給水ライン流量の監視により、蒸気発生器へ注水できていることを確認する。
- ⑪ 運転員は、中央制御室で蒸気発生器水位を監視し、水位調整が必要となれば現場の運転員と連絡を密にし、現場でタービン動補助給水調整弁を人力により操作し蒸気発生器水位を調整する。
- ⑫ 運転員は、中央制御室で蒸気発生器水位により蒸気発

生器への注水が確保されていることを確認し、主蒸気ダンブ弁又は主蒸気逃がし弁により 2 次冷却系からの除熱を行う。

- ⑬ 運転員は、中央制御室で 1 次冷却材高温側温度(広域)により 1 次冷却材が冷却状態にあることを確認する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は運転員 2 名及び発電所災害対策本部要員 2 名により作業を実施する。タービン動補助給水ポンプ起動までの所要時間は約 1 時間 5 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、可搬型照明、通信設備を整備する。タービン動補助給水ポンプの起動により騒音が発生するため、耳栓を着用する。中央制御室との連絡はタービン動補助給水ポンプ起動確認後に騒音の小さい場所へ移動して行う。室温は通常運転状態と同程度である。

タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池の接続作業に使用する工具については、速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。

(2) 電動補助給水ポンプの機能回復

全交流動力電源が喪失した場合において、タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水ができない場合、電動補助給水ポンプの機能回復を行う。

非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置により非常用高圧母線へ給電し、補助給水タンク水を電動補助給水ポンプにより蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

電動補助給水ポンプ起動に当たっては、代替電源（交流）の負荷容量を確認して起動する。

電動補助給水ポンプは、補助給水タンクから２次系純水タンクへの切替え、中型ポンプ車等により淡水又は海水を補助給水タンクへ補給することにより水源を確保し、余熱除去系による冷却又は２次冷却系からの除熱（フィードアンドブリード）による１次冷却材の冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。

外部電源、ディーゼル発電機及び非常用ガスタービン発電機が健全でない場合は、電動補助給水ポンプの電源は燃料補給を必要とする空冷式非常用発電装置となるため、万一を考慮してタービン動補助給水ポンプが使用できる間は、電動補助給水ポンプは主とせず後備の設備として待機させる。なお、タービン動補助給水ポンプの運転継続が不能となった場合、又は、外部電源が復旧し、電動補助給水ポンプに対する電源の信頼性が高まった場合は、タービン動補助給水ポンプから電動補助給水ポンプへの切替えを行う。

a. 手順着手の判断基準

外部電源及びディーゼル発電機の故障等によりすべての非常用高圧母線への交流電源からの給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合に、タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水を補助給水ライン流量により確認できない場合。

b. 操作手順

代替電源確保等に関する手順等は「1.14 電源の確保に関

する手順等」にて整備する。電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水は、中央制御室で通常の運転操作により対応する。概略系統図を第 1.2.12 図に示す。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

(3) 主蒸気逃がし弁の機能回復

a. 主蒸気逃がし弁の機能回復（人力）

主蒸気逃がし弁は、駆動用空気喪失時に閉止する構造の空気作動弁であるため、制御用空気圧縮機が全交流動力電源喪失を含む電源喪失により停止することで駆動用空気が喪失した場合又は直流電源の喪失により電磁弁が動作不能な場合、中央制御室からの遠隔操作が不能となるため、主蒸気逃がし弁の機能回復（人力）を行う。

補助給水ライン流量により蒸気発生器への注水が確保されている場合において、現場で手動ハンドルにより主蒸気逃がし弁を開とし、蒸気発生器から蒸気放出をすることにより 2 次冷却系からの除熱をする手順を整備する。

主蒸気逃がし弁の現場での人力による操作は、代替空気供給装置を接続するのと同様以上の容易性及び確実性を有している。

なお、主蒸気逃がし弁を使用して蒸気放出を行う場合は、蒸気発生器伝熱管破損がないことを確認後、実施する。蒸気発生器伝熱管漏えい監視は、放射線モニタ等で確認する

が、全交流動力電源が喪失した場合は、放射線モニタが使用できないため、蒸気発生器水位及び圧力により、蒸気発生器伝熱管破損がないことを確認する。蒸気発生器伝熱管破損の兆候が見られた場合においては、当該蒸気発生器に接続された主蒸気逃がし弁の操作は行わない。

(a) 手順着手の判断基準

駆動用空気喪失時又は直流母線の給電を非常用直流母線の電圧により確認できない場合において、中央制御室からの主蒸気逃がし弁の開操作ができない場合。

(b) 操作手順

主蒸気逃がし弁の機能回復（人力）手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.2.13 図に、タイムチャートを第 1.2.14 図に示す。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に主蒸気逃がし弁の開操作を指示する。
- ② 運転員は、中央制御室でタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁、タービン動補助給水調整弁の開及び補助給水ライン流量により、タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水ができていることを確認する。
- ③ 当直長は、各蒸気発生器間で圧力、水位の著しい偏差が発生していないことを確認することで、蒸気発生器伝熱管破損がないことを判断する。
- ④ 運転員は、現場で主蒸気逃がし弁を人力により開操作し、2次系強制冷却を開始する。
- ⑤ 運転員は、中央制御室で主蒸気圧力の低下により蒸

気が放出できていることを確認するとともに、1次冷却材圧力及び1次冷却材高温側温度（広域）により1次冷却材が冷却状態にあることを継続して確認する。
また、必要に応じ、現場で人力による主蒸気逃がし弁の開度調整を実施する。

- ⑥ 運転員は、中央制御室で蒸気発生器水位を監視し、水位調整が必要となれば現場の運転員と連絡を密にし、現場でタービン動補助給水調整弁を操作し蒸気発生器水位を調整する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は運転員3名により操作を実施する。
2次系強制冷却開始までの所要時間は約20分と想定する。

円滑に作業ができるように、アクセスルートを確保し、可搬型照明、通信設備を整備する。弁操作を容易にするため、固定した弁操作台を整備する。主蒸気管室は蒸気の流れにより騒音が発生するため、耳栓を着用する。中央制御室との連絡は主蒸気逃がし弁操作後に騒音の小さい場所へ移動して行う。室温は通常運転状態と同程度であることから、運転員は現場に留まって操作が必要となる間対応する。

蒸気発生器伝熱管破損があった場合は、当該ループの主蒸気逃がし弁の操作は行わない。また、当該ループの付近の線量が上昇するが、その他の健全ループの主蒸気逃がし弁は離れた位置にあるため、健全ループの主蒸気

逃がし弁の操作による減温，減圧は可能である。なお，この場合の現場操作にあたっては，サーベイメータ等を携帯する。

b. 主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）

主蒸気逃がし弁の駆動用空気が喪失した場合において，現場で人力による主蒸気逃がし弁の開操作を行うが，中央制御室からの遠隔操作により主蒸気逃がし弁の開度調整等を適宜実施することが運転員の負担軽減となることにより，主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）を行う。

主蒸気逃がし弁に代替空気供給装置により駆動用空気を供給し，主蒸気逃がし弁を開操作する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

主蒸気逃がし弁の現場での人力による調整が長期にわたり必要である場合において，発電所災害対策本部要員による対応人数が確保できた場合。

(b) 操作手順

主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.2.15 図に，タイムチャートを第 1.2.16 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし，手順着手の判断基準に基づき，運転員及び発電所災害対策本部要員に代替空気供給装置による主蒸気逃がし弁開操作の開始を指示する。
- ② 運転員は，現場で主蒸気逃がし弁へ代替空気供給設備からの空気を供給するための系統構成を行う。

③ 発電所災害対策本部要員は、現場で代替空気供給装置を起動し、代替空気供給配管に空気を充気し、主蒸気逃がし弁へ 0.69MPa[gage]^{※2}にて空気を供給する。

④ 運転員は、中央制御室で主蒸気逃がし弁の開度調整操作により 1 次冷却材圧力及び 1 次冷却材高温側温度（広域）により、1 次冷却材が冷却状態にあることを確認する。

※2：代替空気供給圧力は、主蒸気逃がし弁の動作に必要な設計圧力 0.46MPa[gage]に余裕を見て 0.69MPa[gage]としている。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は運転員 1 名及び発電所災害対策本部要員 3 名により作業を実施する。主蒸気逃がし弁開度調整開始までの所要時間は約 2 時間 35 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

水源（補助給水タンク又は燃料取替用水タンク）の枯渇時等に関する手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」にて整備する。

全交流動力電源喪失時又は直流電源喪失時の代替電源確保等に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事

故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(5) 優先順位

サポート系故障により 2 次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の冷却手段の優先順位を以下に示す。

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に直流電源の喪失によりタービン動補助給水ポンプが起動できない場合、現場での人力によるタービン動補助給水ポンプの起動操作を行う。非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用電源装置から非常用高圧母線への給電ができれば、電動補助給水ポンプの運転が可能となるが、非常用ガスタービン発電機が健全でなく、空冷式非常用発電装置からの受電の場合は燃料消費量削減の観点から、タービン動補助給水ポンプを使用できる間は、タービン動補助給水ポンプを優先して使用する。タービン動補助給水ポンプが運転できない場合又は低温停止状態に移行させる場合は、電動補助給水ポンプにより蒸気発生器への注水を行う。

タービン動補助給水ポンプが運転中において、直流電源が枯渇又は枯渇するおそれがある場合、現場での蓄電池によるタービン動補助給水ポンプの起動準備を行う。タービン動補助給水ポンプが停止し、再起動が必要な場合はタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池を用いたタービン動補助給水ポンプの起動操作を行う。

補助給水の機能が回復すれば、主蒸気逃がし弁の開操作(現場での人力による操作を含む)により 2 次冷却系からの除熱を行う。補助給水の機能が回復していない場合において、主

蒸気逃がし弁の開操作による蒸気放出を実施すると蒸気発生器の保有水量の減少が早まるため、補助給水ポンプの起動操作による蒸気発生器への注水を優先して実施する。

主蒸気逃がし弁による 2 次冷却系からの除熱は、現場での人力による主蒸気逃がし弁開操作により行う。代替空気供給による主蒸気逃がし弁の操作は長期的な事故対応における運転員の負担軽減の手段であり、本操作は必須ではなく、緊急時の対応操作に影響はない。

以上の対応手順のフローチャートを第 1.2.17 図に示す。

1.2.2.3 復旧に係る手順等

全交流動力電源が喪失した場合は、十分な期間の運転を継続するために電動補助給水ポンプ本体が健全であれば、非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置により非常用高圧母線への給電することにより、起動することが可能となる。その手順は 1.2.2.2(2) のとおり。また、電動補助給水ポンプ起動後は長期的な冷却に際し、十分な水源を確保する。電動補助給水ポンプは、補助給水タンクから 2 次系純水タンクへの切替え、中型ポンプ車等により淡水又は海水を補助給水タンクへ補給することにより水源を確保し、余熱除去系による冷却又は 2 次冷却系からの除熱（フィードアンドブリード）による 1 次冷却材の冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。

1.2.2.4 監視及び制御

(1) 加圧器水位及び蒸気発生器水位の監視又は推定

原子炉を冷却するために 1 次冷却材及び 2 次冷却材の保有水量を加圧器水位計、蒸気発生器水位計により監視する。ま

た、これらの計測機器が故障又は計測範囲（把握能力）を超えた場合、当該パラメータの値を推定する手順を整備する。

加圧器水位計及び蒸気発生器水位計の監視機能が喪失した場合の手順は、「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(2) 補助給水ポンプの作動状況確認

蒸気発生器水位が低下した場合において、2次冷却系からの除熱のために起動した補助給水ポンプの作動状況を補助給水ライン流量計、補助給水タンク水位計、蒸気発生器広域又は狭域水位計により確認する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

補助給水ポンプが自動起動又は手動により起動した場合。

b. 操作手順

補助給水ポンプの作動状況確認は、以下のとおり。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に補助給水ポンプの作動状況確認を指示する。
- ② 運転員は、中央制御室及び現場で補助給水ポンプの運転状態に異常がないことを確認する。
- ③ 運転員は、中央制御室及び現場で補助給水ライン流量等の監視により、補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水ができていることを確認する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員1名、現場対応は運転員1名により操作を実施する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防

護具，可搬型照明，通信設備を整備する。補助給水ポンプの起動により騒音が発生するため，耳栓を着用する。中央制御室との連絡は補助給水ポンプの運転状態確認後に騒音の小さい場所へ移動して行う。室温は通常運転状態と同程度である。

(3) 加圧器水位（原子炉水位）の制御

燃料取替用水タンク水等を充てんポンプ（B，自己冷却式）等により炉心へ注水する場合において，流量を調整し加圧器水位を制御する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

加圧器水位の調整が必要な場合。

b. 操作手順

操作手順は，「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」にて整備する。

(4) 蒸気発生器水位の制御

2次冷却系からの除熱を行う場合において，補助給水ライン流量を調整し，蒸気発生器水位を制御する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

蒸気発生器水位の調整が必要な場合。

b. 操作手順

補助給水ライン流量の調整が中央制御室で遠隔操作が可能である場合は，通常の運転操作により対応する。

サポート系の故障により補助給水ライン流量を中央制御室で遠隔操作ができない場合は，中央制御室で蒸気発生器水位を監視し，水位調整が必要となれば現場の運転員と連

絡を密にし、現場でタービン動補助給水調整弁を人力により操作し蒸気発生器水位を調整する。操作手順は、

1.2.2.2(1)a. (b)⑬に整備する。

(5) その他の手順項目にて考慮する手順

監視又は推定に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」に整備する。

第 1.2.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書の分類
フロントライン系故障時	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 補助給水タンク 主蒸気逃がし弁	1 次冷却系統のフイールドアンドブリード	重大事故等対処設備	高压注入ポンプ※ 1	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
				加圧器逃がし弁	
				燃料取替用水タンク	
				余熱除去ポンプ※ 1	
				余熱除去冷却器	
				蓄圧タンク	
			拡張設備	充てんポンプ※ 1	
	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 補助給水タンク	2 次冷却（注水）系からの	多様性拡張設備	電動主給水ポンプ	
	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ			蒸気発生器水張ポンプ	
				蒸気発生器代替注水ポンプ※ 2	
	主蒸気逃がし弁	2 次冷却系からの除熱（蒸気放出）	多様性拡張設備	主蒸気ダンプ弁	
サポート系故障時	タービン動補助給水ポンプ ・直流電源の喪失	タービンの機能回復	重大事故等対処設備	タービン動補助給水ポンプ（蒸気加減弁付）（人力）	
				タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁（人力）	
			拡張設備	タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池	
	電動補助給水ポンプ ・全交流動力電源喪失※ 3	電動の補助給水ポンプの機能回復	重大事故等対処設備	非常用ガスタービン発電機	
				空冷式非常用発電装置	
	主蒸気逃がし弁 ・直流電源の喪失 ・駆動用空気の喪失	主蒸気逃がし弁の機能回復	重大事故等対処設備	主蒸気逃がし弁（人力）	
			拡張設備	代替空気供給装置	

※ 1 ディーゼル発電機等により給電可能。

※ 2 非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置から代替電気設備受電盤経由で給電する。

※ 3 全交流動力電源喪失時の代替電源確保等に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

<その他の手順項目にて考慮する手順>

水源の枯渇時等に関する手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

第 1.2.2 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

分類	機能喪失を想定する 設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書の分類
—	—	推 定 ， 監 視 及 び 制 御	重 大 事 故 等 対 処 設 備	加圧器水位計※1	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を 防止する運転手順
				蒸気発生器広域水位計	
				蒸気発生器狭域水位計	
				補助給水ライン流量計	
				補助給水タンク水位計	

※1 手順は「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」にて整備する。

<その他の手順項目にて考慮する手順>

監視又は推定に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

第 1.2.3 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧（1 / 5）

対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.2.2.1 フロントライン系故障時の手順等			
(1) 1 次冷却システムのフィード アンドブリード	判断 基準	蒸気発生器除 熱機能	・ 蒸気発生器広域水位計
	操作 手順	信号	・ 安全注入作動警報
		原子炉容器内 の温度	・ 1 次冷却材高温側温度計（広域）
			・ 余熱除去ループ流量計
			・ サブクール度(CRT)
		原子炉容器内 の圧力	・ 1 次冷却材圧力計
		原子炉容器内 の水位	・ 加圧器水位計
		原子炉容器内 への注水量	・ 高圧注入ライン流量計
			・ 蓄圧タンク圧力計
			・ 蓄圧タンク水位計
		原子炉格納容 器内の温度	・ 格納容器内温度計
		原子炉格納容 器内の圧力	・ 格納容器内圧力計（広域）
			・ 格納容器内圧力計(AM)
		原子炉格納容 器内の水位	・ 格納容器再循環サンプ 水位計（広域）
		蒸気発生器除 熱機能	・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計
			・ 補助給水ライン流量計
		水源	・ 燃料取替用水タンク水位計
			・ 補助給水タンク水位計

監視計器一覧（２／５）

対応手段	重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器	
1. 2. 2. 1 フロントライン系故障時の手順等 (2) 2次冷却系からの除熱（注水）			
a. 電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準 蒸気発生器除熱機能	・補助給水ライン流量計	
b. 蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	・補助給水ライン流量計	
	操作手順	原子炉容器内の温度	・1次冷却材高温側温度計（広域） ・1次冷却材低温側温度計（広域）
		蒸気発生器除熱機能	・蒸気発生器広域水位計
			・蒸気発生器狭域水位計
			・補助給水ライン流量計
			・主蒸気ライン圧力計
		電源	・非常用ガスタービン発電機電力計，周波数計 （重大事故対処設備制御盤）
	・非常用ガスタービン発電機電圧計，電力計，周波数計（現場）		
・空冷式非常用発電装置電力計，周波数計 （重大事故対処設備制御盤）			
・空冷式非常用発電装置電圧計，電力計，周波数計（現場）			
(3) 2次冷却系からの除熱（蒸気放出）			
a. 主蒸気ダンプ弁による蒸気放出	判断基準 蒸気発生器除熱機能	・主蒸気ライン圧力計	

監視計器一覧（３／５）

対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器	
1. 2. 2. 2 サポート系故障時の手順等				
(1) タービン動補助給水ポンプの機能回復				
a. タービン動補助 給水ポンプの機 能回復（人力）	判 断 基 準	電源	・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計	
		蒸気発生器除 熱機能	・ 補助給水ライン流量計	
	操 作 手 順	原子炉容器内 の温度	・ 1 次冷却材高温側温度計（広域） ・ 1 次冷却材低温側温度計（広域）	
		蒸気発生器除 熱機能	・ 蒸気発生器広域水位計 ・ 蒸気発生器狭域水位計 ・ 補助給水ライン流量計 ・ 主蒸気ライン圧力計	
			水源	・ 補助給水タンク水位計
			補機監視機能	・ タービン動補助給水ポンプ軸受油圧力計 ・ タービン動補助給水ポンプ出口圧力計
		b. タービン動補助 給水ポンプの機 能回復（代替電 源給電）	判 断 基 準	電源
蒸気発生器除 熱機能	・ 補助給水ライン流量計			
操 作 手 順	原子炉容器内 の温度		・ 1 次冷却材高温側温度計（広域） ・ 1 次冷却材低温側温度計（広域）	
	蒸気発生器除 熱機能		・ 蒸気発生器広域水位計 ・ 蒸気発生器狭域水位計 ・ 補助給水ライン流量計 ・ 主蒸気ライン圧力計	
			水源	・ 補助給水タンク水位計
			補機監視機能	・ タービン動補助給水ポンプ軸受油圧力計 ・ タービン動補助給水ポンプ出口圧力計
	1. 2. 2. 2 サポート系故障時の手順等			
(2) 電動補助給水ポン プの機能回復	判 断 基 準	電源	・ 四国中央西幹線1L, 2L母線電圧計及び予備 変圧器電圧計 ・ ディーゼル発電機 A, B 電圧計 ・ 6-3C, 3D母線電圧計	
			蒸気発生器除 熱機能	・ 補助給水ライン流量計
			操 作 手 順	「1. 14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

監視計器一覧（４／５）

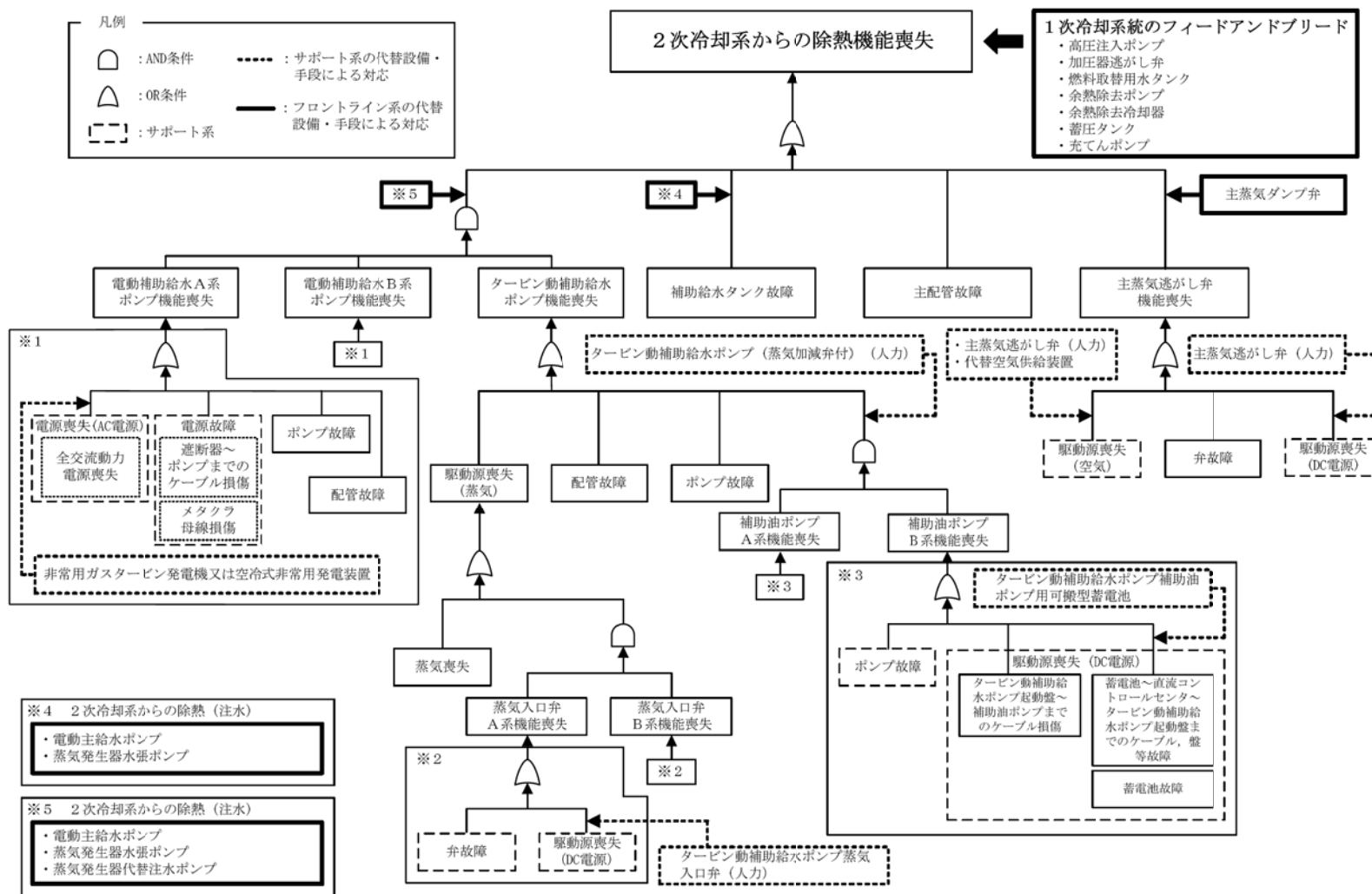
対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.2.2.2 サポート系故障時の手順等 (3) 主蒸気逃がし弁の機能回復			
a. 主蒸気逃がし弁の機能回復（人力）	判断基準	電源	・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計
		蒸気発生器除熱機能	・ 主蒸気ライン圧力計
		補機監視機能	・ 制御用空気供給ヘッダ圧力計
	操作手順	原子炉容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側温度計（広域） ・ 1 次冷却材低温側温度計（広域）
			・ 1 次冷却材圧力計
		原子炉容器内の圧力	・ 主蒸気ライン圧力計
			・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計
			・ 補助給水ライン流量計
		蒸気発生器細管漏えい監視	・ 復水器排気ガスモニタ
			・ 蒸気発生器ブローダウン水モニタ ・ 高感度型主蒸気管モニタ
b. 主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）	判断基準	主蒸気逃がし弁の現場での人力による調整が長期にわたり必要である場合において、発電所災害対策本部要員による対応人数が確保できた場合	—
	操作手順	原子炉容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側温度計（広域） ・ 1 次冷却材低温側温度計（広域）
			・ 1 次冷却材圧力計
		原子炉容器内の圧力	・ 主蒸気ライン圧力計
			・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計 ・ 補助給水ライン流量計

監視計器一覧（５／５）

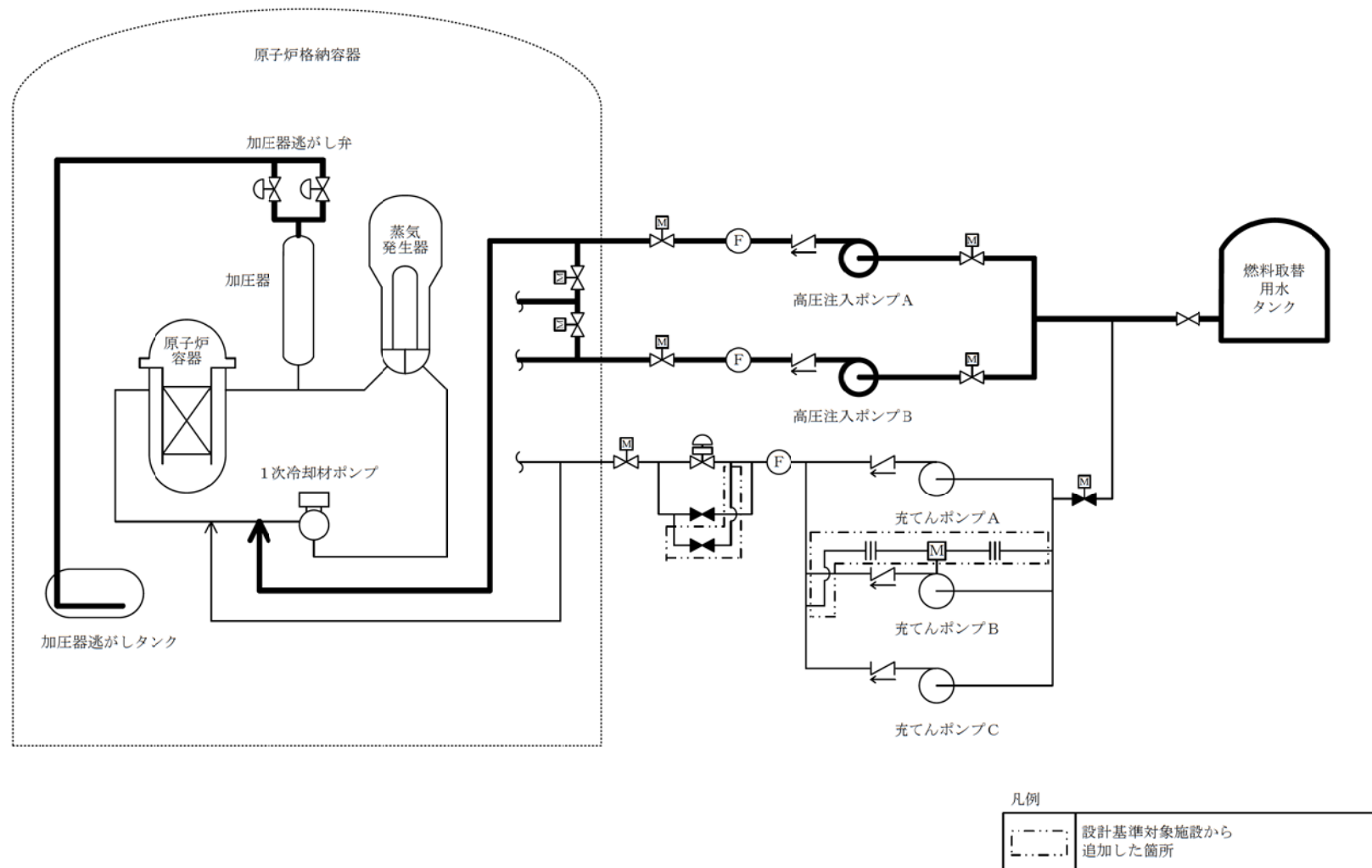
対応手段		重大事故等の 対応に必要と なる監視項目	監視計器
1.2.2.4 監視及び制御			
(1) 加圧器水位及び蒸気発生器水位の監視又は推定	判断基準	「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。	
	操作手順		
(2) 補助給水ポンプの作動状況確認	判断基準	蒸気発生器除熱機能	・ 補助給水ライン流量
	操作手順	蒸気発生器除熱機能 水源	・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計
			・ 補助給水ライン流量計
(3) 加圧器水位（原子炉水位）の制御	判断基準	原子炉容器内の水位	・ 加圧器水位計
	操作手順	「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」にて整備する。	
(4) 蒸気発生器水位の制御	判断基準	蒸気発生器除熱機能	・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計
	操作手順	蒸気発生器除熱機能	・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計
			・ 補助給水ライン流量計
			・ 主蒸気ライン圧力計
		原子炉容器内の温度	・ 1次冷却材高温側温度計（広域）
			・ 1次冷却材低温側温度計（広域）

第 1.2.4 表 審査基準における要求事項毎の給電対象設備

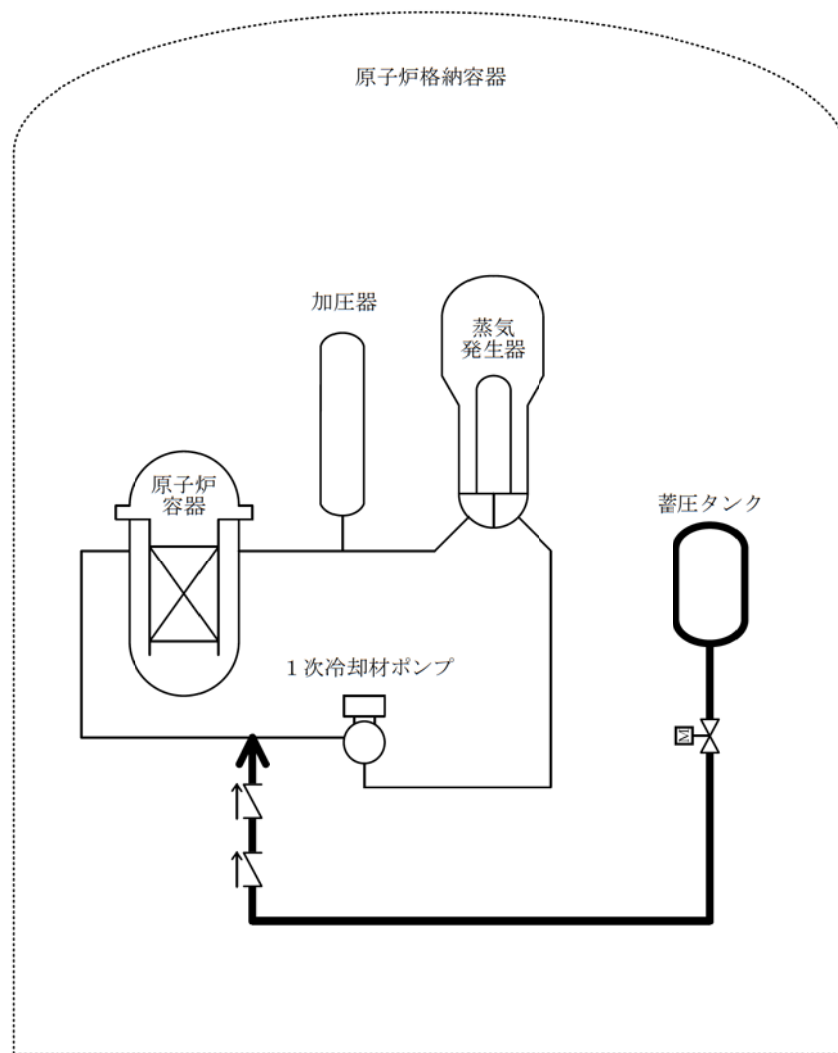
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.2】 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順	高圧注入ポンプ	非常用高圧母線6-3C
		非常用高圧母線6-3D
	余熱除去ポンプ	非常用低圧母線4-3C1
		非常用低圧母線4-3D1
	加圧器逃がし弁	125V直流母線3A
		125V直流母線3B



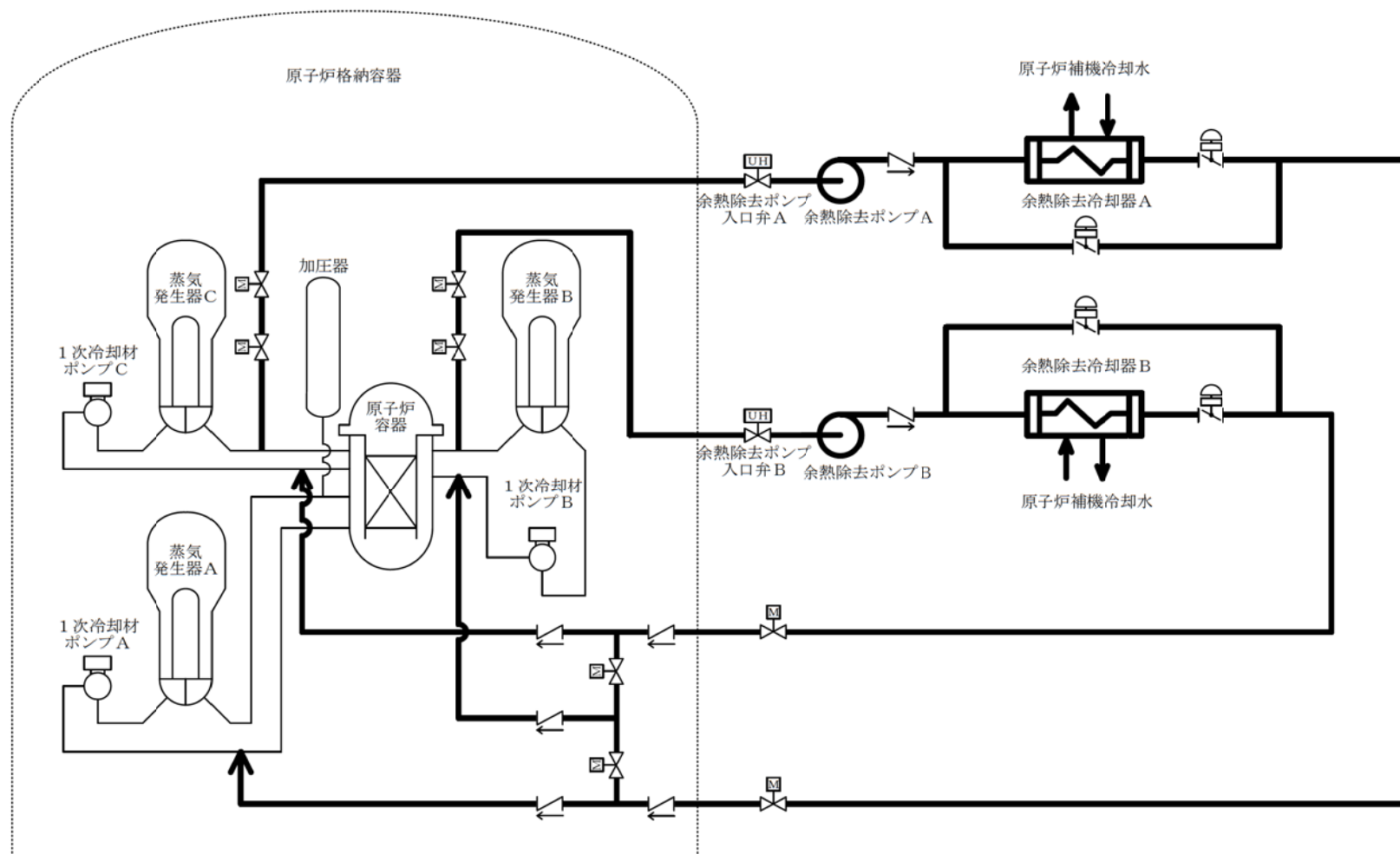
第 1.2.1 図 機能喪失原因対策分析



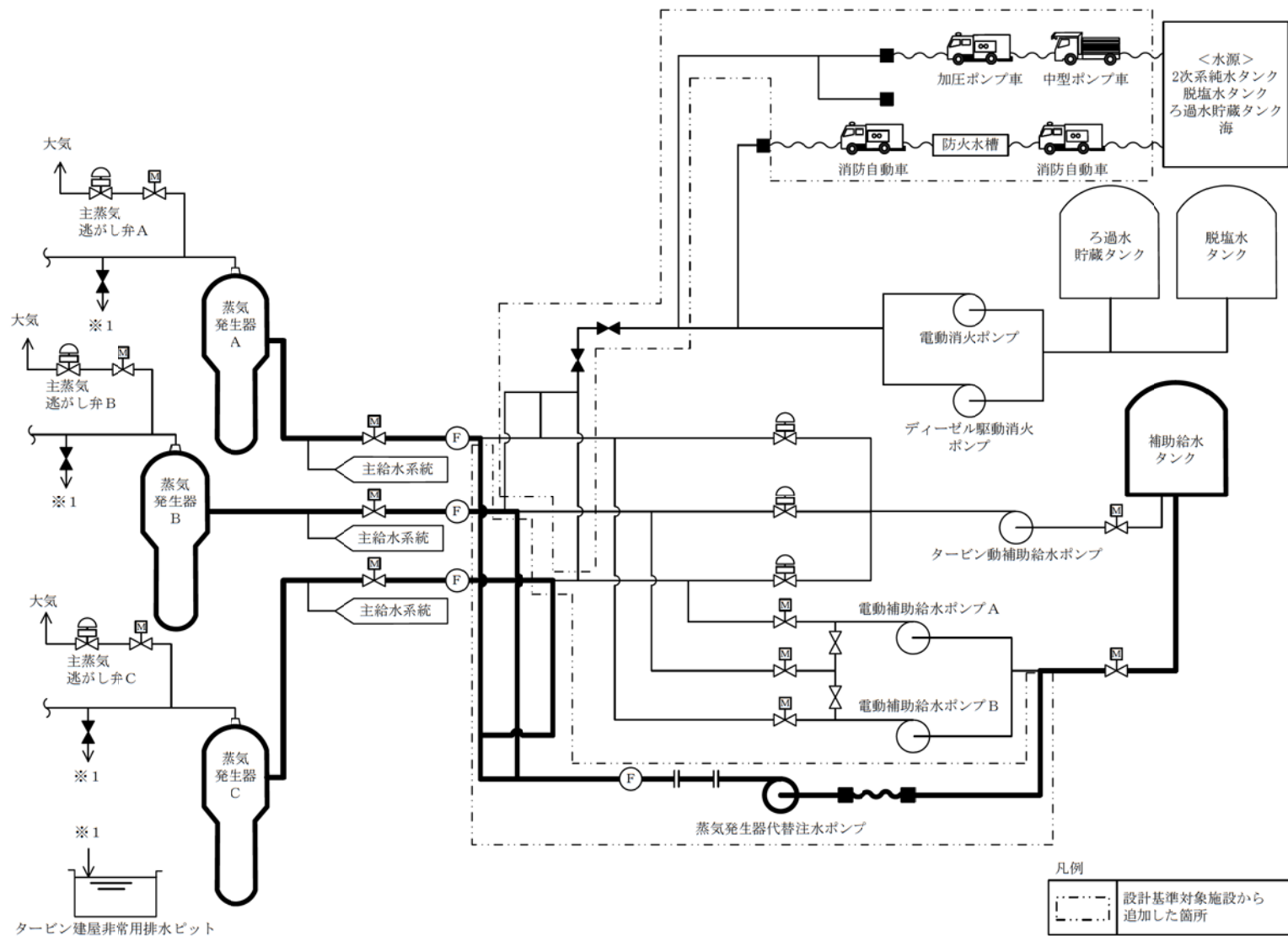
第 1.2.2 図 1 次冷却システムのフィードアンドブリード概略系統図（1）



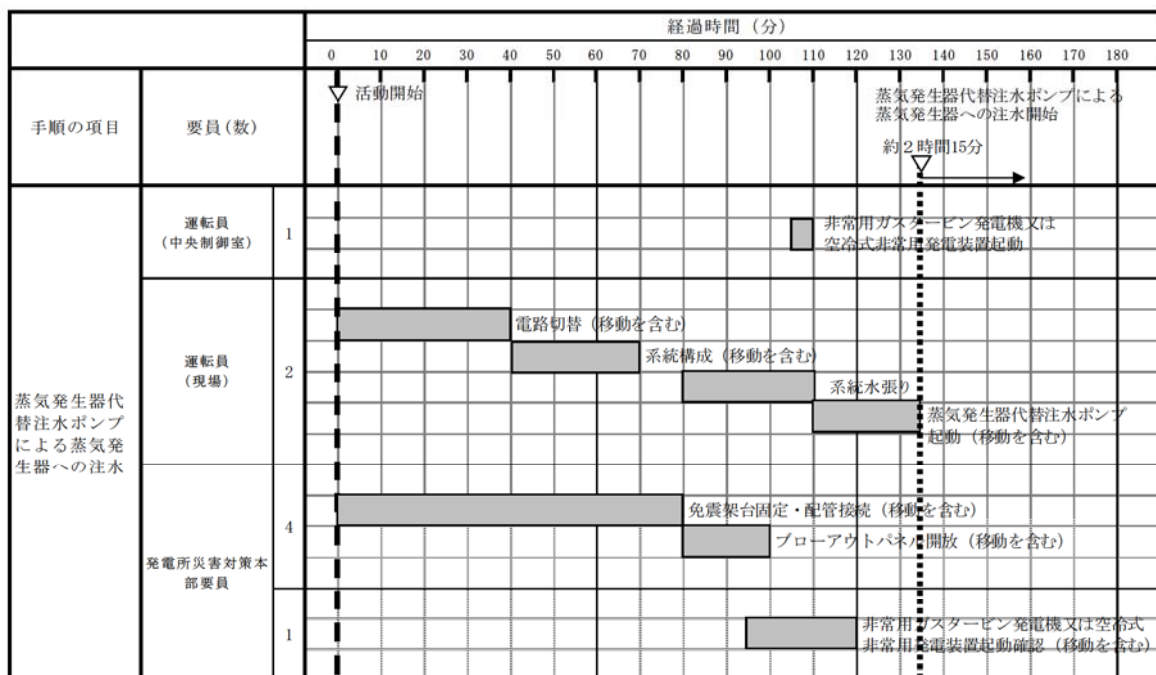
第 1.2.3 図 1 次冷却システムのフィードアンドブリード概略系統図 (2)



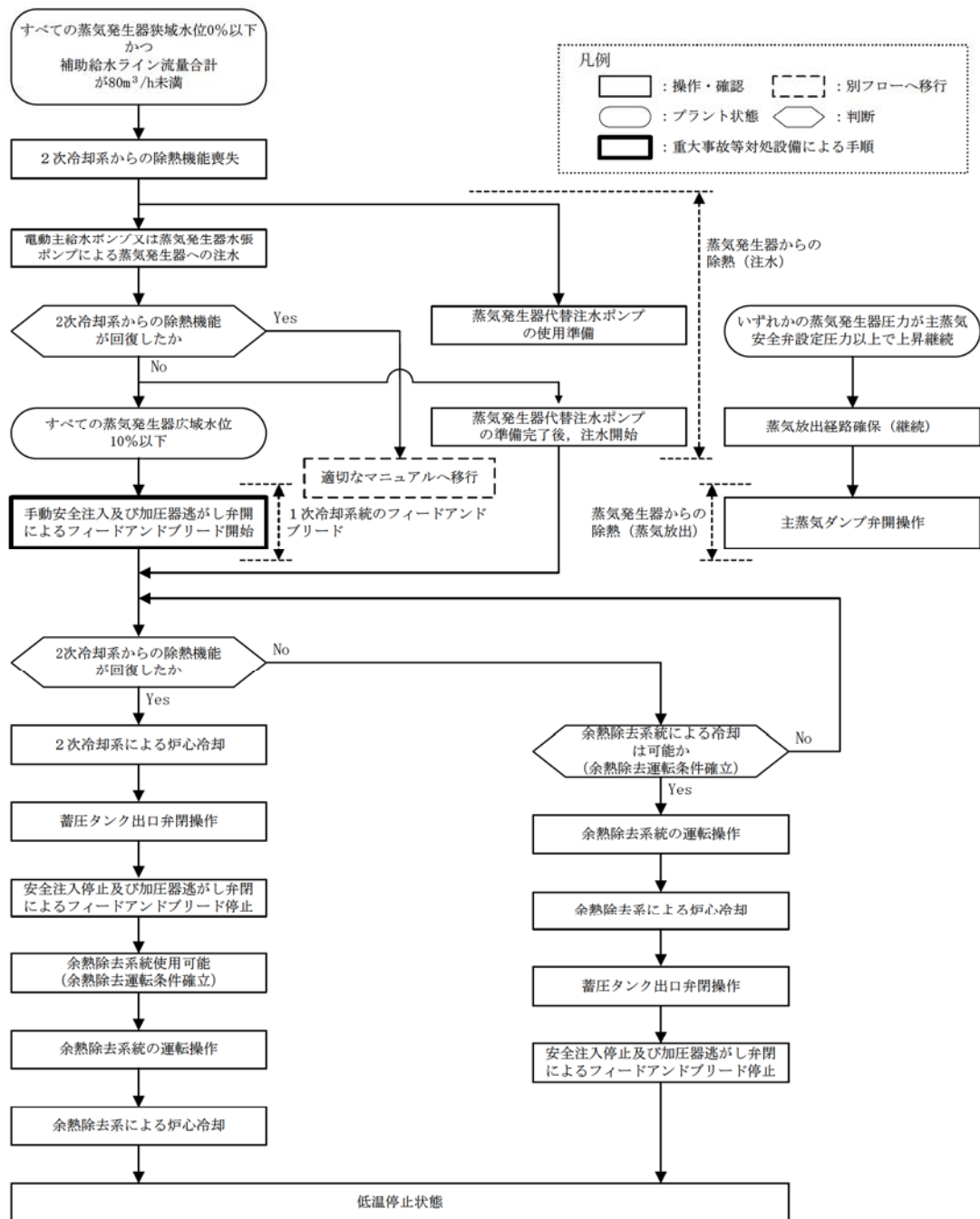
第 1.2.4 図 1 次冷却システムのフィードアンドブリード概略系統図 (3)



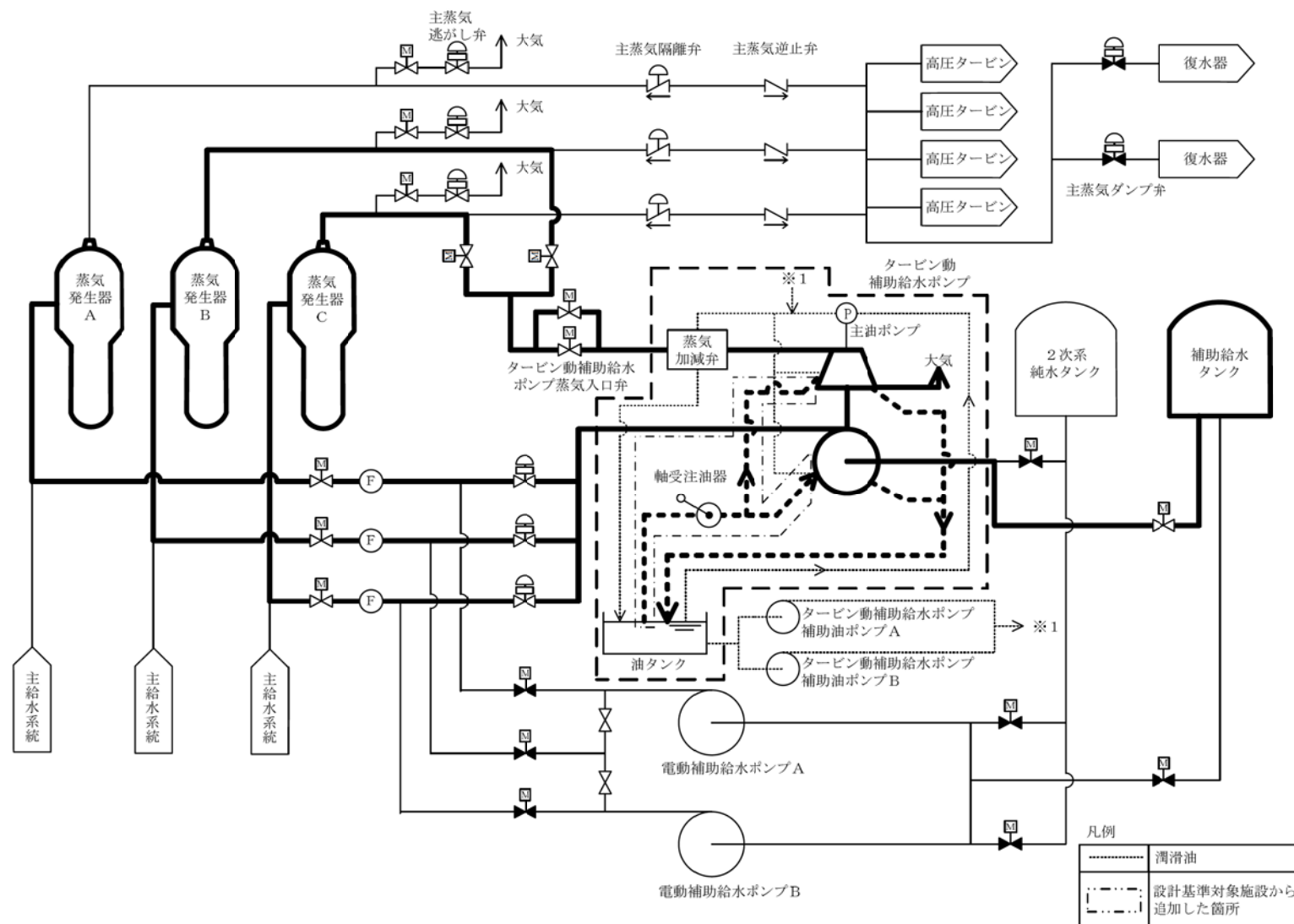
第 1.2.5 図 蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水の概略系統図



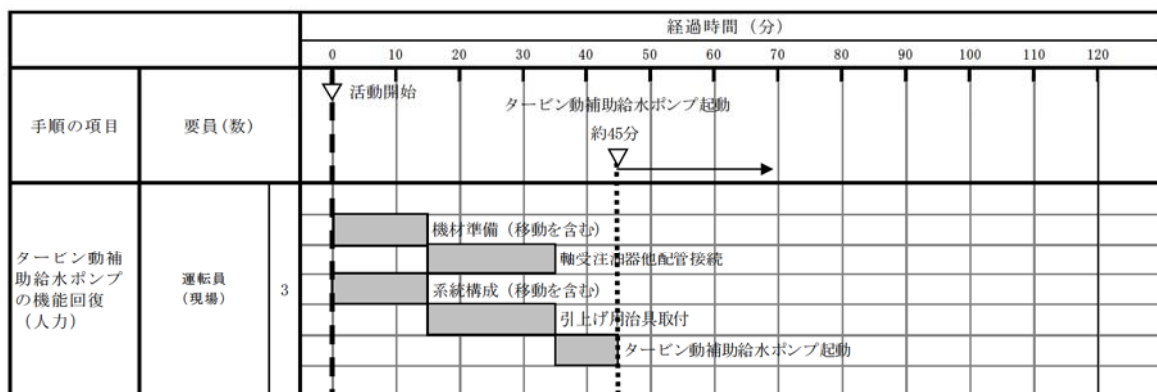
第 1.2.6 図 蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への注水
タイムチャート



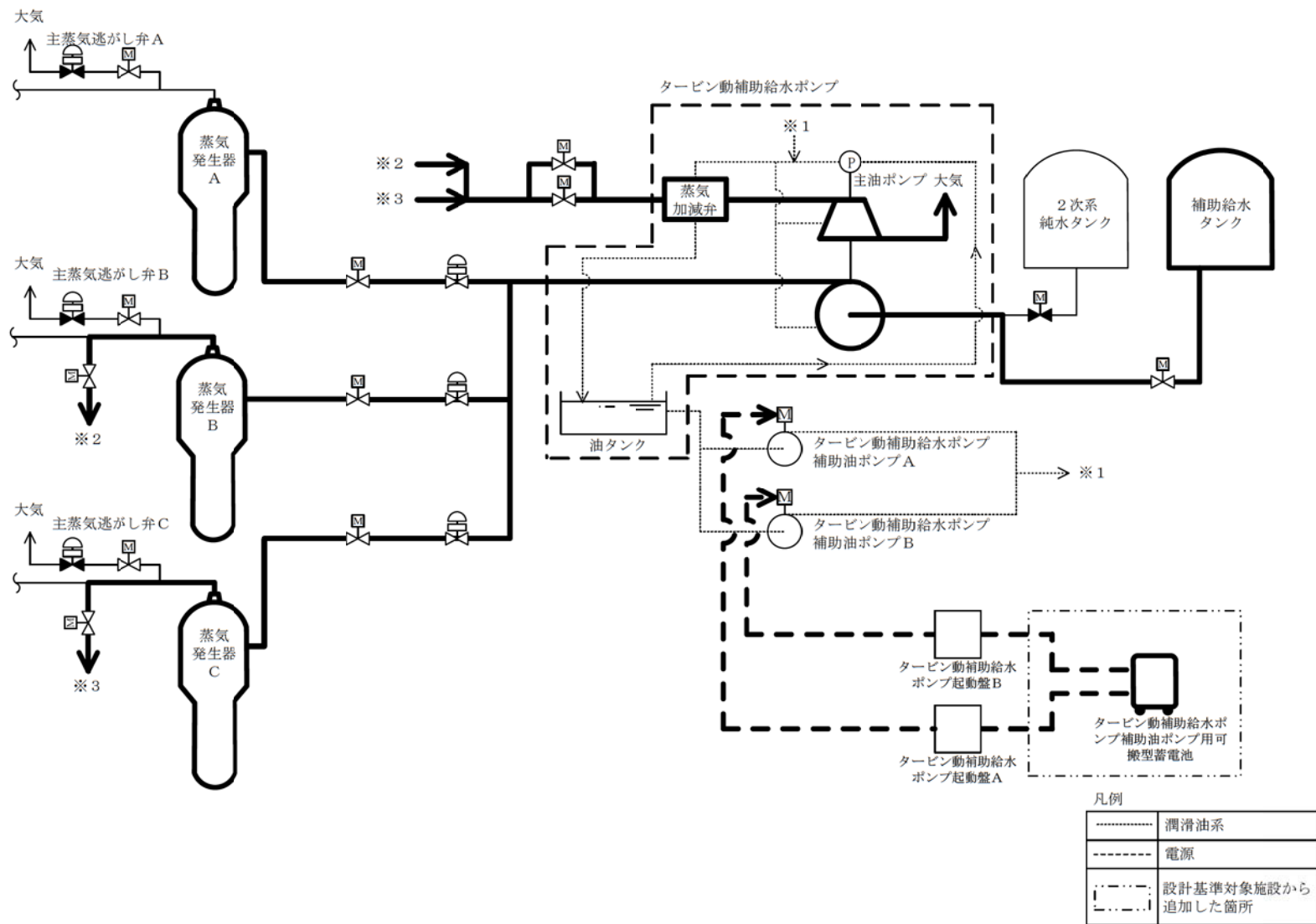
第 1.2.7 図 2 次冷却系からの除熱機能喪失に対する対応手順
(フロントライン系故障時)



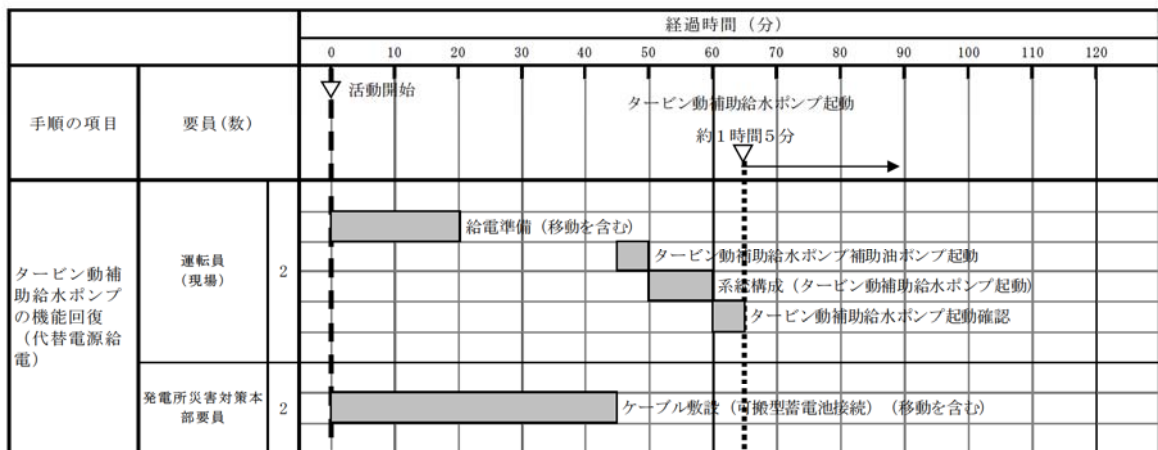
第 1.2.8 図 タービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）概略系統図



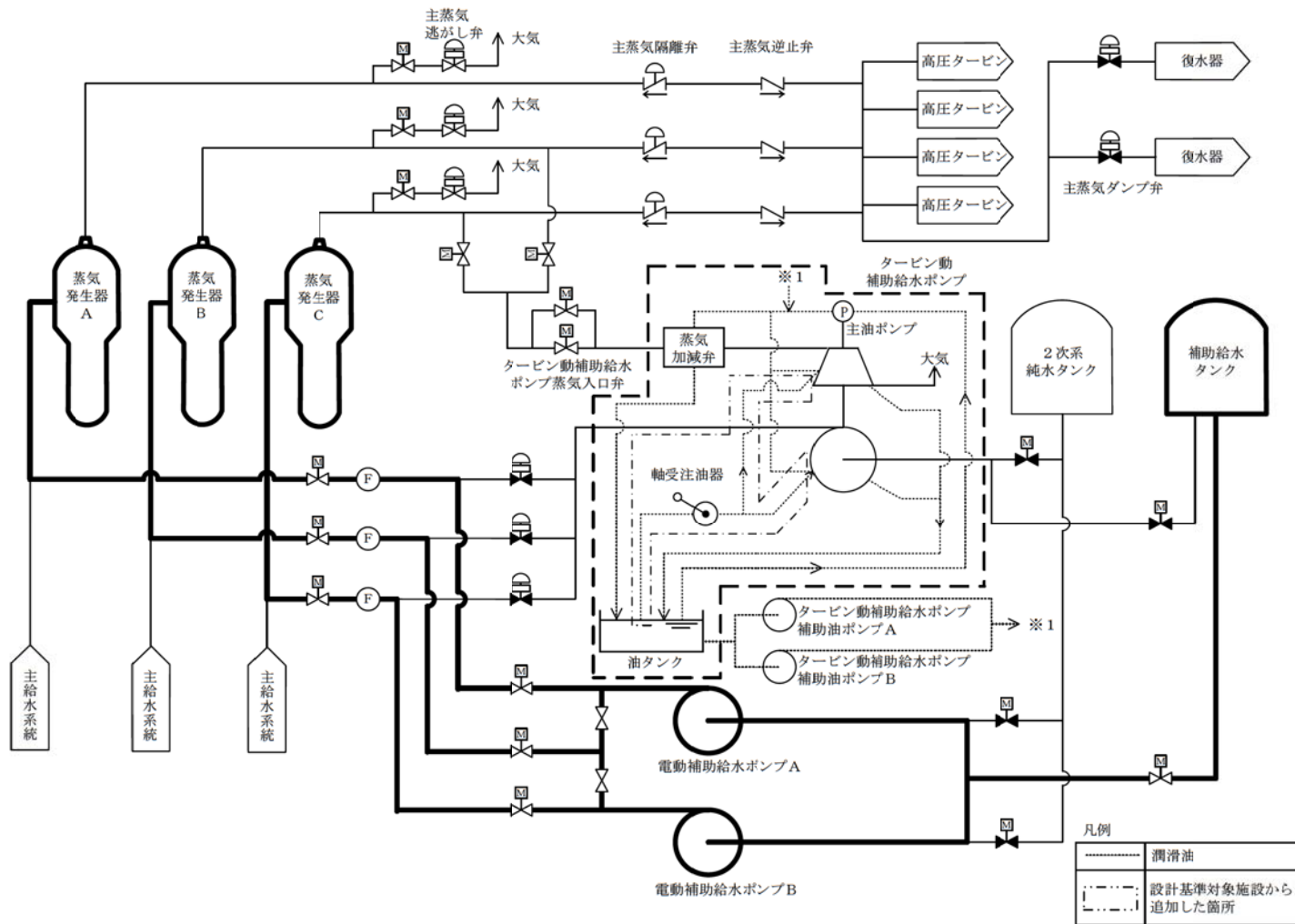
第 1.2.9 図 タービン動補助給水ポンプの機能回復（人力）
タイムチャート



第 1.2.10 図 タービン動補助給水ポンプの機能回復（代替電源給電）概略系統図

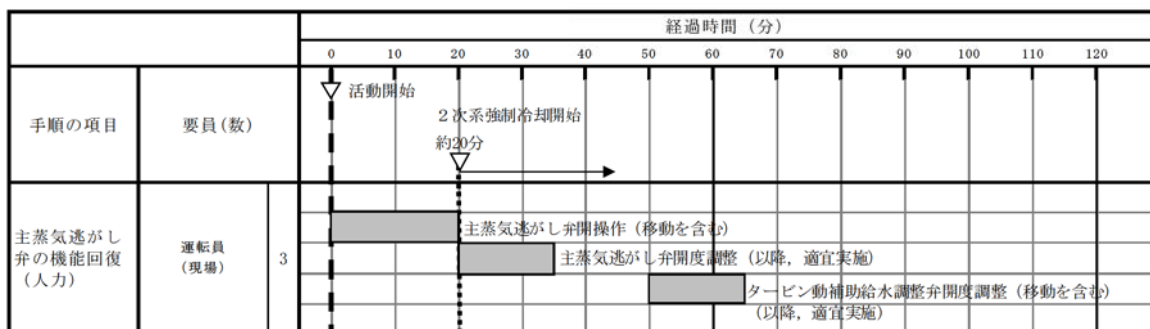


第 1.2.11 図 タービン動補助給水ポンプの機能回復（代替電源給電）
タイムチャート

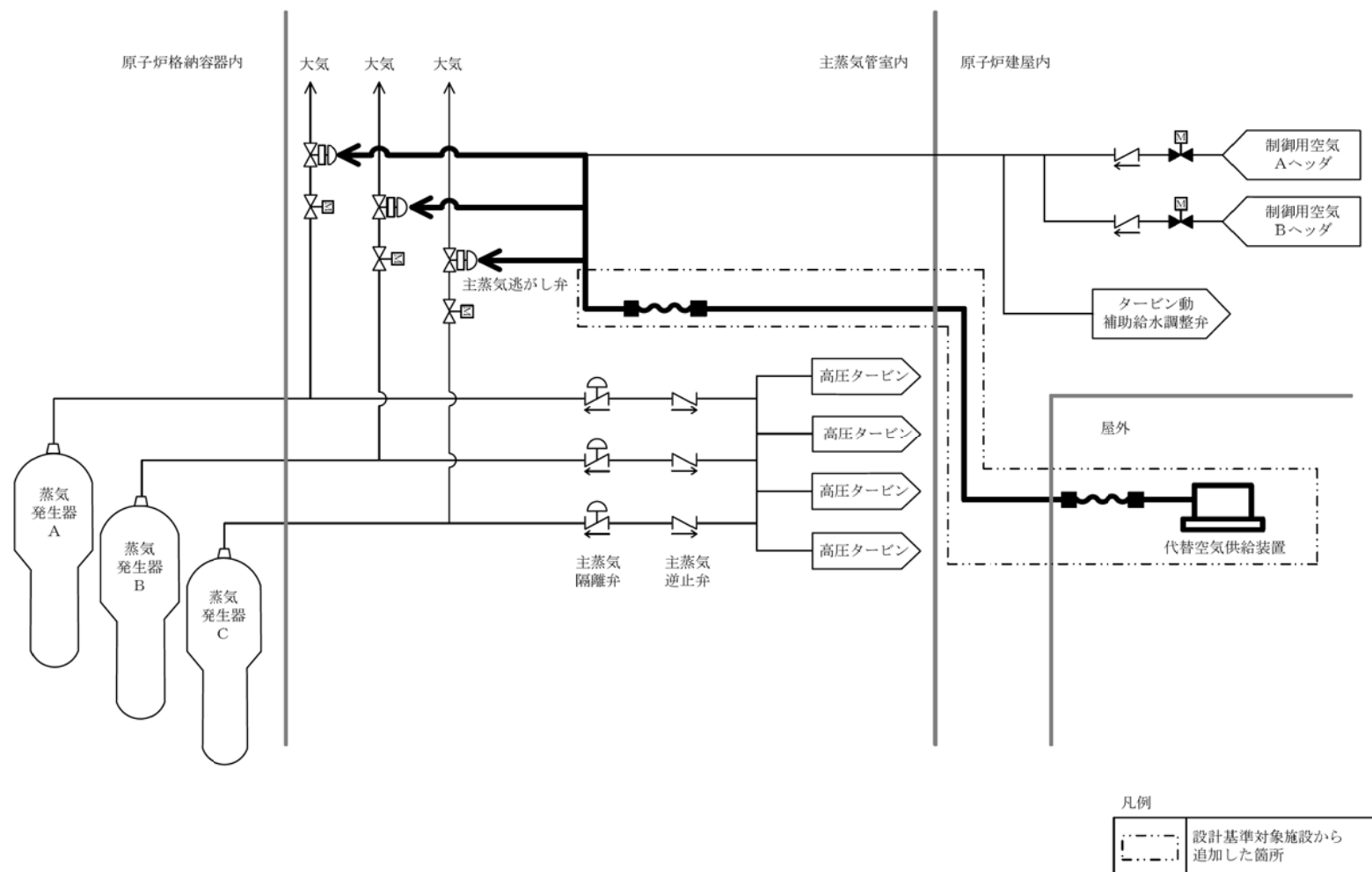


第 1.2.12 図 電動補助給水ポンプの機能回復概略系統図

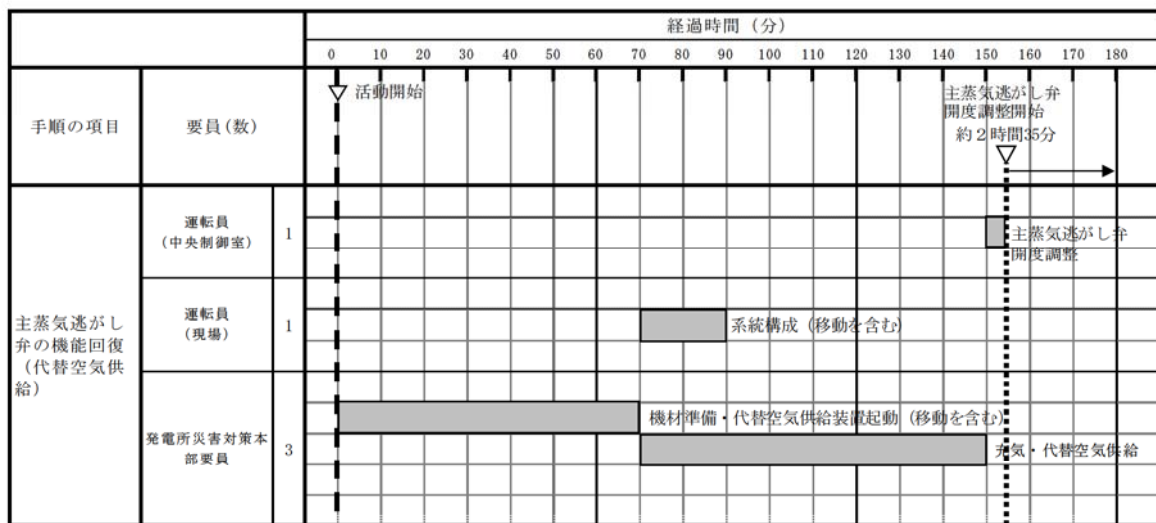
第 1.2.13 図 主蒸気逃がし弁の機能回復（人力）概略系統図



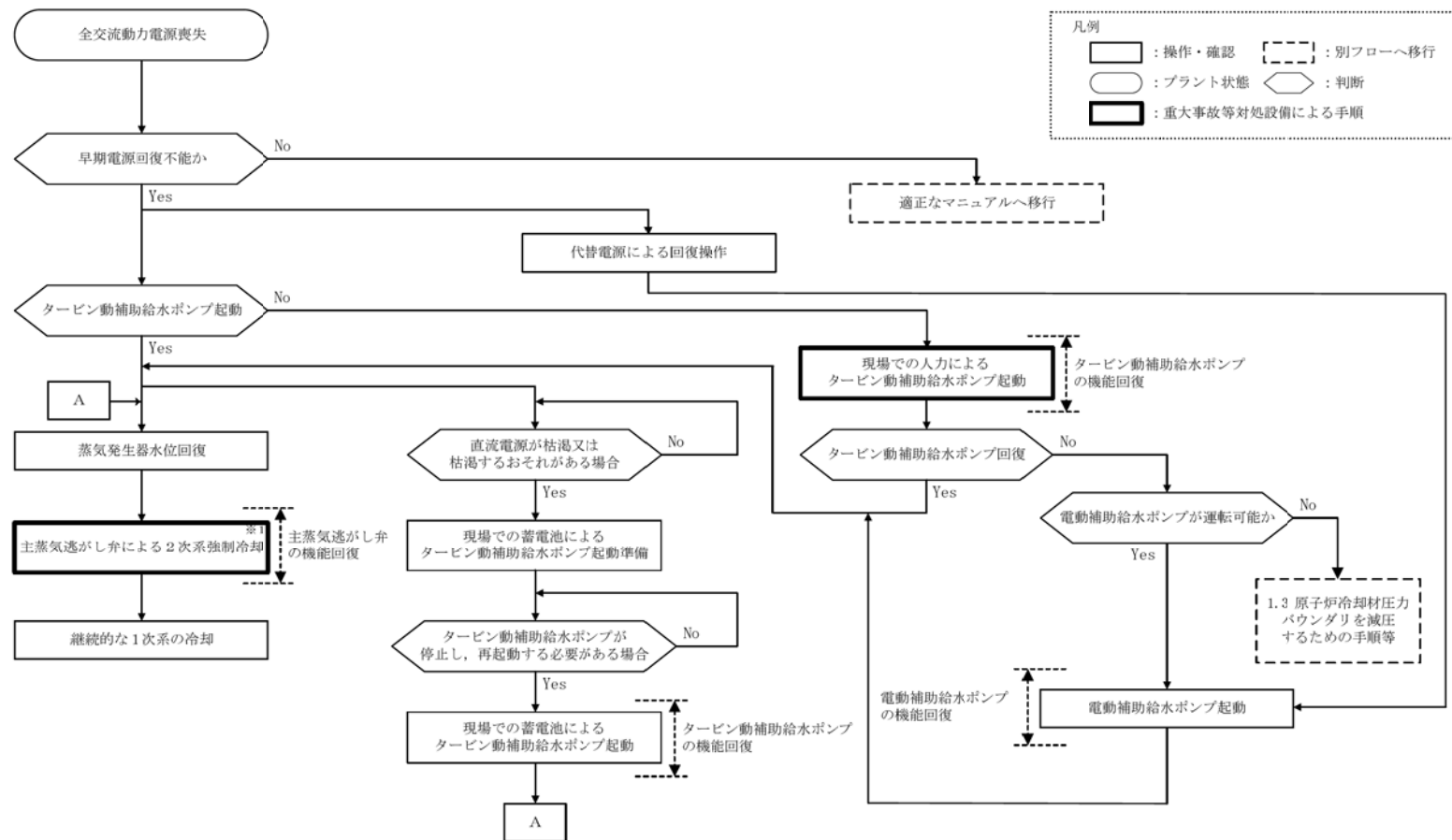
第 1.2.14 図 主蒸気逃がし弁の機能回復 (人力) タイムチャート



第 1.2.15 図 主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）概略系統図



第 1.2.16 図 主蒸気逃がし弁の機能回復（代替空気供給）タイムチャート



※1 長期的な使用になる場合は、代替空気供給装置を用いて主蒸気逃がし弁開度を調整する。

第 1.2.17 図 2 次冷却系からの除熱の機能喪失に対する対応手順（サポート系故障時）