

- ・ 主蒸気大気放出弁
- ・ タービンバイパス弁

加圧器補助スプレイに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 加圧器補助スプレイ弁

(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次冷却系のフィードアンドブリードで使用する加圧器逃がし弁、充てん／高圧注入ポンプ、燃料取替用水タンク、格納容器サンプB、格納容器再循環サンプスクリーン、余熱除去ポンプ及び余熱除去クーラは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

蒸気発生器2次側への注水に使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び蒸気発生器は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

蒸気発生器2次側の蒸気放出に使用する主蒸気大気放出弁は、重大事故等対処設備と位置づける。

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をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、加圧器逃がし弁の機能喪失時又は蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用するすべての設備が使用できない場合においても、1次冷却系の減圧を可能とする。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプ、脱気器タンク

主給水ポンプは耐震性がないものの、常用母線が健全で、2次冷却系の設備が運転中であり、脱気器タンクの保有水があれば、補助給水ポンプの代替手段として有効である。

また、蒸気発生器水張りポンプは耐震性がないものの、常用母線が健全で、2次冷却系の設備及び脱気器循環ポンプが

運転中であり、脱気器タンクの保有水があれば補助給水ポンプの代替手段として有効である。

- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）、蒸気発生器補給用仮設自吸式ポンプ（電動）、復水タンク

ポンプ吐出圧力が約3.0MPa [gage] であるため、1次冷却材圧力及び温度が低下し、蒸気発生器2次側の圧力が低下しないと使用できないが、補助給水ポンプの代替手段として長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

- ・ タービンバイパス弁

耐震性がないものの、常用母線及び復水器真空度が健全であれば、主蒸気大気放出弁の代替手段として有効である。

- ・ 加圧器補助スプレイ弁

化学体積制御系の充てんラインが健全であれば、充てん／高圧注入ポンプ起動により1次冷却系の減圧が可能であり、加圧器逃がし弁の代替手段として有効である。

b. サポート系機能喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

蒸気発生器2次側への注水設備である補助給水ポンプの機能が喪失した場合は、タービン動補助給水ポンプの機能を回復させるため、タービン動補助給水ポンプ（現場手動操作）及びタービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）による手段又はタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプの使用により、タービン動補助給水ポンプの機能を回復させることで、1次冷却系の減圧を行う手段がある。

また、電動補助給水ポンプの機能を回復させるため、空冷式非常用発電装置から給電する手段がある。

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（現場手動操作）

- ・ タービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー

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。

- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー

蒸気発生器 2 次側の蒸気放出設備である主蒸気大気放出弁の機能が喪失した場合は、現場での手動操作、窒素ボンベ（主蒸気大気放出弁作動用）、可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）及び制御用空気により主蒸気大気放出弁の機能を回復させることで、1 次冷却系の減圧を行う手段がある。

主蒸気大気放出弁の機能回復に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）
- ・ 窒素ボンベ（主蒸気大気放出弁作動用）
- ・ 可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）
- ・ 大容量ポンプ
- ・ B 計器用空気圧縮機（海水冷却）

また、主蒸気大気放出弁が動作可能な環境条件を明確にする。

1 次冷却系の減圧設備である加圧器逃がし弁の機能が喪失した場合は、窒素ボンベ（加圧器逃がし弁作動用）、可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）、可搬式整流器及び制御用空気により加圧器逃がし弁の機能を回復させることで、1 次冷却系の減圧を行う手段がある。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）
- ・ 可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）
- ・ 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 可搬式整流器
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 大容量ポンプ
- ・ B計器用空気圧縮機（海水冷却）

また、加圧器逃がし弁が動作可能な環境条件を明確にする。

(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を回復させる手段に使用する設備のうち、タービン動補助給水ポンプ（現場手動操作）及びタービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

電動補助給水ポンプの機能を回復させる手段に使用する設備のうち、空冷式非常用発電装置、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ及びタンクローリーは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

主蒸気大気放出弁の機能を回復させる手段に使用する設備のうち、主蒸気大気放出弁（現場手動操作）は、機能回復のため現場において窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）を接続するのと同等級以上の作業の迅速性及び駆動軸を人力で直接操作することによる操作の確実性を有するため、重大事故等対処設備と位置づける。

加圧器逃がし弁の機能を回復させる手段に使用する設備のうち、窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）、可搬式空気圧縮機（加圧器

逃がし弁作動用)、可搬型バッテリー(加圧器逃がし弁用)、空冷式非常用発電装置、可搬式整流器、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ及びタンクローリーは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

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をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、全交流動力電源又は常設直流電源系統が喪失しても1次冷却系を減圧するために必要な設備の機能を回復できる。また以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 窒素ポンベ(主蒸気大気放出弁作動用)

窒素ポンベの容量から使用時間に制限があるものの、事象発生時の初動対応である主蒸気大気放出弁(現場手動操作)に対して中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

- ・ 可搬式空気圧縮機(主蒸気大気放出弁作動用)

交流電源の回復までに時間を要するが、事象発生時の初動対応である主蒸気大気放出弁(現場手動操作)に対し、中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

- ・ 大容量ポンプ、B計器用空気圧縮機(海水冷却)

大容量ポンプを用いて補機冷却水(海水)を通水するまでに約7.5時間を要するが、B計器用空気圧縮機の機能回復により、主蒸気大気放出弁及び加圧器逃がし弁を中央制御室からの遠隔操作が可能となり、運転員等の負担軽減となる。

c. 炉心損傷時における高圧熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱

を防止する対応手段及び設備

(a) 対応手段

炉心損傷時に原子炉冷却材圧力バウンダリが高压状態である場合、高压熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱による格納容器破損を防止するため、加圧器逃がし弁による 1 次冷却系を減圧する手段がある。

1 次冷却系を減圧する設備は以下のとおり。

- ・ 加圧器逃がし弁

(b) 重大事故等対処設備

審査基準及び基準規則の要求により選定した、加圧器逃がし弁は、重大事故等対処設備と位置づける。

d. 蒸気発生器伝熱管破損発生時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

蒸気発生器伝熱管破損発生時に、破損側蒸気発生器を隔離できない場合、1 次冷却材が格納容器外へ漏えいする。格納容器外への漏えいを抑制するため、主蒸気大気放出弁及び加圧器逃がし弁により 1 次冷却系を減圧する手段がある。

1 次冷却系の減圧に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気大気放出弁
- ・ 加圧器逃がし弁

(b) 重大事故等対処設備

審査基準の要求により選定した、主蒸気大気放出弁及び加圧器逃がし弁は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

e. インターフェイスシステム L O C A 発生時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

インターフェイスシステム L O C A 発生時に、漏えい箇所を隔離

できない場合、1次冷却材が格納容器外へ漏えいする。格納容器外への漏えいを抑制するため、主蒸気大気放出弁及び加圧器逃がし弁により1次冷却系を減圧する手段がある。

1次冷却系の減圧に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気大気放出弁
- ・ 加圧器逃がし弁

(b) 重大事故等対処設備

審査基準の要求により選定した、主蒸気大気放出弁及び加圧器逃がし弁は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

f. 手順等

上記のa.、b.、c.、d.及びe.により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、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を整備する（第1.3.5表、第1.3.6表）。

これらの手順は、発電所対策本部長^{※2}、当直課長、運転員等^{※3}及び緊急安全対策要員^{※4}の対応として蒸気発生器の除熱機能を維持又は代替する手順等に定める（第1.3.1表～第1.3.4表）。

※2 発電所対策本部長：重大事故等発生時における発電所原子力防災管理者及び代行者をいう。

※3 運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち当直課長の指示に基づき運転対応を実施する要員をいう。

※4 緊急安全対策要員：重大事故等対策要員のうち発電所対策本部長の指示に基づき対応する運転員等以外の要員をいう。

1.3.2 重大事故等時の手順等

1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等

(1) 1次冷却系のフィードアンドブリード

蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧機能が喪失した場合、加圧器逃がし弁を用いて1次冷却系を減圧する手順を整

備する。ただし、この手順は1次冷却系のフィードアンドブリードであり、燃料取替用水タンク水を充てん／高圧注入ポンプにより原子炉へ注水し、原子炉の冷却を確保してから加圧器逃がし弁を開操作する。

a. 手順着手の判断基準

補助給水ポンプの故障等による蒸気発生器への注水機能の喪失によって蒸気発生器水位が低下し、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指示値が10%未満）になった場合に、原子炉へ注水するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

b. 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.2.2.1(1)「1次冷却系のフィードアンドブリード」にて整備する。

(2) 蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）

a. 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水

加圧器逃がし弁による1次冷却系の減圧機能が喪失した場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を行うため、補助給水ポンプの自動起動を確認し、復水タンク水が蒸気発生器へ注水されていることを確認する。この時、補助給水ポンプが運転していなければ、蒸気発生器2次側による炉心冷却による1次冷却系の減圧のため、中央制御室から補助給水ポンプを起動し蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧機能の喪失を 1 次冷却材圧力等により確認した場合に、すべての補助給水ポンプが運転しておらず補助給水流量等により蒸気発生器への注水が確保されていない場合。また、蒸気発生器へ注水するために必要な復水タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる注水操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

b. 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水

補助給水ポンプが使用できない場合、脱気器タンク水を常用設備である主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプにより蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプ故障等により、補助給水流量等が確認できない場合に、外部電源により常用母線が受電され、2 次冷却系の設備が運転中であり、蒸気発生器へ注水するために必要な脱気器タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.2.2.1(2)a.「主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水」にて整備する。

c. 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

補助給水ポンプが使用できず、さらに主給水ポンプ及び蒸気発生器水張りポンプが使用できない場合に、蒸気発生器圧力が約3.0MPa〔gage〕まで低下している場合、復水タンク水を蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

補助給水ポンプの故障等により、補助給水流量等が確認できない場合及び蒸気発生器への注水が喪失した場合に、蒸気発生器へ注水するために必要な復水タンク水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.2.2.1(2)b.「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」にて整備する。

(3) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却(蒸気放出)

蒸気放出経路の故障等による 2 次冷却系の除熱機能喪失の場合は、タービンバイパス弁の開操作を行う。蒸気放出経路は、多重化及び多様化していること、主蒸気大気放出弁の現場での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が、以下の操作を実施することを考慮する。

また、主蒸気大気放出弁を使用して蒸気放出を行う場合は蒸気発生器伝熱管の破損がないことを確認後実施する。蒸気発生器伝熱管破損の場合は、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、蒸気発生器伝熱管の破損がないことを確認する。

なお、蒸気発生器伝熱管破損の兆候が見られた場合には、当該蒸気発生器に接続された主蒸気大気放出弁の操作は行わない。

a. 主蒸気大気放出弁による蒸気放出

加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧機能が喪失した場合、主蒸気大気放出弁の開を確認し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却による 1 次冷却系の減圧が開始されていることを確認する。主蒸気大気放出弁が開いていなければ中央制御室にて開操作し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却及び 1 次冷却系の減圧を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧機能の喪失を 1 次冷却材圧力等により確認した場合に、補助給水流量等により、蒸気発生器への注水が確保されている場合。

(b) 操作手順

主蒸気大気放出弁の開操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

b. タービンバイパス弁による蒸気放出

主蒸気大気放出弁による蒸気発生器からの蒸気放出ができない場合、常用設備であるタービンバイパス弁を中央制御室で開操作し、蒸気発生器からの蒸気放出を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

主蒸気大気放出弁による蒸気放出が蒸気発生器圧力等にて確認できない場合に、外部電源により常用母線が受電され、2 次冷却系の設備が運転中であり復水器真空度が維持されている場合。

(b) 操作手順

タービンバイパス弁の開操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

(4) 加圧器補助スプレイ弁による減圧

加圧器逃がし弁の故障等により、1次冷却系の減圧機能が喪失した場合、加圧器補助スプレイ弁を中央制御室で開操作し減圧を行う手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

加圧器逃がし弁の故障等による1次冷却系の減圧機能喪失を1次冷却材圧力等により確認した場合に、充てん／高圧注入ポンプ運転及び燃料取替用水タンク又は体積制御タンクの水位が確保されている場合。

b. 操作手順

加圧器補助スプレイ弁の開操作は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

(5) その他の手順項目にて考慮する手順

復水タンク、燃料取替用水タンクの枯渇時の補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」のうち、1.13.2.1「蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等」、1.13.2.2「炉心注水のための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等」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」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。

(6) 優先順位

フロントライン系の機能喪失時に、1次冷却系の減圧機能が喪失している場合の減圧手段の優先順位を以下に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた減圧時の蒸気発生器への注水は、重大事故等対処設備である電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプを優先する。電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの優先順位は、駆動用の外部電源又はディーゼル発電機が健全であれば電動補助給水ポンプを優先し、代替電源（交流）からの給電時は燃料消費量の観点からタービン動補助給水ポンプを優先して使用する。

補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水機能が喪失した場合は、多様性拡張設備である主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプ及び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を行う。操作の容易性から主給水ポンプを優先し、主給水ポンプが使用できなければ蒸気発生器水張りポンプを使用する。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）は使用準備に時間を要することから、補助給水ポンプによる注水手段を失った場合に準備を開始し、準備が整った際に他の注水手段がなければ蒸気発生器に注水を行う。

蒸気発生器2次側による炉心冷却時の蒸気発生器からの蒸気放出は、重大事故等対処設備である主蒸気大気放出弁を使用する。主蒸気大気放出弁が機能喪失した場合は、タービンバイパス弁を使用する。

上記手段のとおり、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を優先し、蒸気発生器の除熱機能が喪失した場合は、充てん／高圧注入ポンプによる原子炉への注水と加圧器逃がし弁を開操作し1次冷却系のフィードアンドブリードを行う。

1次冷却系のフィードアンドブリードができない場合は、余熱除去ポンプが運転しており、1次冷却系の減圧により、アキュムレータの注水及び余熱除去ポンプの注水による原子炉の冷却が可能であれば加圧器逃がし弁による1次冷却系の減圧を行う。

加圧器逃がし弁機能喪失時は、加圧器補助スプレイ弁を用いて1次冷

却系の減圧を行う。

以上の対応手順のフローチャートを第1.3.3図に示す。

1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等

(1) 補助給水ポンプの機能回復

常設直流電源系統喪失時により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非常用油ポンプ（以下「非常用油ポンプ」という。）及びタービン動補助給水ポンプ起動弁の駆動源が喪失した場合に、タービン動補助給水ポンプの機能を回復させるため、現場でタービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁及びタービン動補助給水ポンプ起動弁を開操作し、タービン動補助給水ポンプを起動する手順を整備する。

また、全交流動力電源喪失時でかつ、常設直流電源系統が健全な場合は、空冷式非常用発電装置からの給電により交流動力電源を確保し、タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプの起動及びタービン動補助給水ポンプ起動弁の開操作により、タービン動補助給水ポンプを起動する手順を整備する。

全交流動力電源喪失時は、電動補助給水ポンプの機能を回復させるため、空冷式非常用発電装置により交流動力電源を確保し、電動補助給水ポンプを起動する手順を整備する。

a. タービン動補助給水ポンプ（現場手動操作）及びタービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）によるタービン動補助給水ポンプの機能回復

非常用油ポンプの機能が喪失した場合、現場で専用工具を使用しタービン動補助給水ポンプ蒸気加減弁を押し上げること及びタービン動補助給水ポンプ起動弁を開操作することにより、タービン動補助給水ポンプを起動し、復水タンク水を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、復水タンクから2次系純水タ

ンクへの切替え又は復水タンクへの補給により水源を確保し、再循環運転、余熱除去系又は蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリードによる原子炉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大気放出弁及びタービン動補助給水流量制御弁後弁の開度を調整し、1 次冷却系の圧力が封水戻りライン安全弁吹き止まり圧力まで低下すれば、その状態を保持する。

淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

常設直流電源系統喪失時タービン動補助給水ポンプの起動ができない場合において、蒸気発生器への注水が補助給水流量等にて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が必要で復水タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.2.2.2(1)a.「タービン動補助給水ポンプ（現場手動操作）及びタービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）によるタービン動補助給水ポンプの機能回復」にて整備する。

b. 空冷式非常用発電装置によるタービン動補助給水ポンプの機能回復（タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプへの給電）

全交流動力電源が喪失した場合でかつ、常設直流電源系統が健全な場合に、空冷式非常用発電装置により非常用母線を回復させ、タービン動補助給水ポンプ付き補助油ポンプの起動及びタービン動補助給

水ポンプ起動弁の開操作により、タービン動補助給水ポンプを起動し、復水タンク水を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、復水タンクから2次系純水タンクへの切替え又は復水タンクへの補給により水源を確保し、再循環運転、余熱除去系又は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる原子炉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大気放出弁及びタービン動補助給水流量制御弁後弁の開度を調整し、1次冷却系の圧力が封水戻りライン安全弁吹き止まり圧力まで低下すれば、その状態を保持する。

淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時において、蒸気発生器への注水が補助給水流量等にて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が必要で復水タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.2.2.2(1)b.「空冷式非常用発電装置によるタービン動補助給水ポンプの機能回復（タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプへの給電）」にて整備する。

c. 空冷式非常用発電装置による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、空冷式非常用発電装置により非常用母線を回復させ、電動補助給水ポンプを起動し、復水タンク水を蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

なお、電動補助給水ポンプは、復水タンクから2次系純水タンクへの切替え又は復水タンクへの補給により水源を確保し、再循環運転、余熱除去系又は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる原子炉の冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。

淡水又は海水を蒸気発生器へ注水する場合、蒸気発生器器内水の塩分濃度及び不純物濃度が上昇するため、蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

空冷式非常用発電装置により非常用母線が回復し、タービン動補助給水ポンプの起動ができない場合において、蒸気発生器への注水が補助給水流量等にて確認できない場合に、電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水が必要で復水タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.2.2.2(1)c.「空冷式非常用発電装置による電動補助給水ポンプの機能回復」にて整備する。

(2) 主蒸気大気放出弁の機能回復

制御用空気が喪失すれば、主蒸気大気放出弁は駆動源喪失により閉となる構造であるため中央制御室からの遠隔による開操作ができなくなる。

これらの駆動源が喪失した場合、主蒸気大気放出弁の機能を回復させ、1次冷却系の減圧を行う手順を整備する。

a. 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）による主蒸気大気放出弁の機能回復

主蒸気大気放出弁は、駆動源喪失時に閉となる構造の空気作動弁で

あるため、駆動源が喪失した場合、弁が閉となるとともに中央制御室からの遠隔操作が不能となる。この場合、現場で手動により、専用工具を用いて主蒸気大気放出弁を開操作することで、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を用いた 1 次冷却系を減圧する手順を整備する。

主蒸気大気放出弁による蒸気放出を行う場合は、蒸気発生器伝熱管の破損がないことを確認後実施する。蒸気発生器伝熱管破損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、蒸気発生器伝熱管の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大気放出弁の操作は行わない。なお、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した際の現場操作時は状況に応じて放射線防護具を着用し、線量計を携帯する。

(a) 手順着手の判断基準

主蒸気大気放出弁の駆動源が喪失し、中央制御室からの開操作ができないことを蒸気発生器圧力等にて確認した場合に、補助給水流量等により蒸気発生器への注水が確保されている場合。

(b) 操作手順

現場手動開操作による主蒸気大気放出弁の機能回復手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.4図に、タイムチャートを第1.3.5図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に蒸気発生器 2 次側による炉心冷却操作を指示する。
- ② 運転員等は、中央制御室で補助給水流量により、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実施できていることを確認する。
- ③ 当直課長は、主蒸気隔離を実施した時点から継続して蒸気発生器伝熱管破損がないことを蒸気発生器水位及び圧力により確認

する。

- ④ 運転員等は、現場で主蒸気大気放出弁を手動により、専用工具を用いて開操作し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を開始する。
- ⑤ 運転員等は、中央制御室で蒸気発生器の圧力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 次冷却材温度により原子炉が冷却状態にあることを継続して確認する。また、必要により、現場で手動により、専用工具を用いて主蒸気大気放出弁の開度調整を実施する。
- ⑥ 運転員等は、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等と連絡を密にし、現場にてタービン動補助給水流量制御弁後弁を手動で操作することで開度を調整し蒸気発生器水位を調整する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等1名、現場にて1ユニット当たり運転員等3名により作業を実施し、所要時間は約25分と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。主蒸気配管室は蒸気の流れにより騒音が発生するが、運転員等は通話装置を用いて、中央制御室と連絡する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

なお、主蒸気大気放出弁は、現場において専用工具を用いて容易に操作できる。専用工具については速やかに操作ができるよう操作場所近傍に配備する。

b. 窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復

制御用空気が喪失した場合、窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）により駆動源を確保し、主蒸気大気放出弁を操作する手順を整備する。

この手順は、主蒸気大気放出弁（現場手動操作）に対して中央制御室からの遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応できる。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気大気放出弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

制御用空気喪失が継続する場合に、主蒸気大気放出弁（現場手動操作）の開操作後、中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁開操作手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.6図に、タイムチャートを第1.3.7図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の開操作を指示する。
- ② 運転員等は、現場で主蒸気大気放出弁用窒素マニホールドより、主蒸気大気放出弁へ窒素を供給できるように系統構成を行う。
- ③ 運転員等は、現場で他の系統と連絡する弁の閉を確認後、窒素マニホールドの減圧弁を調整し、配管を充気するとともに、必要設定圧力※5に調整する。
- ④ 運転員等は中央制御室で主蒸気大気放出弁の開度調整操作により1次冷却材圧力及び1次冷却材温度を調整し、原子炉が冷却状態にあることを継続して確認する。

※5 窒素ポンベの設定圧力は、主蒸気大気放出弁の動作に必要な設計圧力0.59MPa[gage]に余裕を見た圧力としている。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等1名、現場にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約41分と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復

制御用空気が喪失した場合、可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）により駆動源を確保し、主蒸気大気放出弁を操作する手順を整備する。

この手順は、主蒸気大気放出弁（現場手動操作）に対して中央制御室から遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。また、蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気、主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合でも対応可能である。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気大気放出弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

窒素ボンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復ができない場合に、主蒸気大気放出弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁開操作手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.8図に、タイムチャートを第1.3.9図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁への代替空気供給の準備作業、系統構成及び制御用空気系への接続を指示する。
- ② 運転員等は、現場で可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）の使用準備を行い、代替空気を供給するための系統構成及び制御用空気系への接続を行う。
- ③ 当直課長は、運転員等に可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）の起動及び主蒸気大気放出弁への代替空気供給を指示する。
- ④ 運転員等は、現場で他の系統と連絡する弁の閉を確認後、可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）を起動し、代替空気を主蒸気大気放出弁へ供給する。
- ⑤ 運転員等は中央制御室で主蒸気大気放出弁の開度調整操作により 1 次冷却材圧力及び 1 次冷却材温度を調整し、原子炉が冷却状態にあることを継続して確認する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等1名、現場にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約33分と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復

全交流動力電源が喪失した場合、大容量ポンプを用いて B 計器用空気圧縮機へ補機冷却水（海水）を通水して制御用空気系を回復し、主蒸気大気放出弁の機能を回復する手順を整備する。

この手順は、主蒸気大気放出弁（現場手動操作）に対して中央制御室からの遠隔操作を可能とすることで、運転員等の負担軽減を図る。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気大気放出弁の開度調整は必須ではなく、これらの対応に期待しなくても炉心の著しい損傷を防止できる。

(a) 手順着手の判断基準

制御用空気喪失時等に主蒸気大気放出弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機の補機冷却水（海水）通水により制御用空気系を回復する手順は、「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」のうち、1.5.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復」にて整備する。

B計器用空気圧縮機は、中央制御室からの遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

主蒸気大気放出弁の開操作は、1.3.2.2(2)b.と同様。

(3) 加圧器逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失すれば、加圧器逃がし弁は駆動源喪失により閉となる構造であるため中央制御室からの遠隔による開操作が不能となる。

これらの駆動源が喪失した場合、加圧器逃がし弁の機能を回復させ、1次冷却系の減圧を行う手順を整備する。

a. 窒素ポンプ（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

加圧器逃がし弁は、駆動源喪失時に閉となる構造の空気作動弁であり、全交流動力電源喪失により計器用空気圧縮機が停止し、制御用空

気が喪失した場合は開操作が不能となる。加圧器逃がし弁の機能回復（駆動用空気回復）として、窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）を空気配管に接続し、中央制御室からの操作による1次冷却系を減圧する手順を整備する。

窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）は、想定される重大事故等が発生した場合の格納容器内圧力においても加圧器逃がし弁が確実に動作する容量及び圧力^{※6}のポンベを配備している。

なお、加圧器逃がし弁1回の動作に必要な窒素量は、ポンベ容量に対し少量であり、事故時の操作回数も少ないことから、事象収束まで必要な量を十分に確保する。

※6 窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）の設定圧力は、加圧器逃がし弁全開に必要な圧力（1号炉）0.536MPa〔gage〕（2号炉）0.575MPa〔gage〕、格納容器最高使用圧力0.261MPa〔gage〕、計器誤差等0.04MPaを考慮し、余裕を見て0.88MPa〔gage〕としている。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時において、1次冷却材圧力等により加圧器逃がし弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

窒素ポンベ（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手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.10図にタイムチャートを第1.3.11図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）による加圧器逃がし弁への窒素供給の準備作業と系統構成を指示する。
- ② 運転員等は、現場で窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）の使用準備を行い、窒素を供給するための系統構成を行う。
- ③ 運転員等は、現場で他の系統と連絡する弁の閉を確認後、窒素

ボンベ（加圧器逃がし弁作動用）より窒素を供給し、加圧器逃がし弁の空気供給配管に充気する。充気が完了すれば、加圧器逃がし弁へ窒素を供給する。

- ④ 当直課長は、窒素ボンベ（加圧器逃がし弁作動用）による窒素供給が完了し、加圧器逃がし弁による減圧が可能となったことを確認する。

加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等1名、現場にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約36分と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

b. 可搬式空気圧縮機（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

加圧器逃がし弁は駆動源喪失時に閉となる構造の空気作動弁であり、全交流動力電源喪失により計器用空気圧縮機が停止し、制御用空気が喪失した場合は開操作が不能となる。加圧器逃がし弁の機能回復（駆動用空気回復）として、可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）を空気配管に接続し、中央制御室からの操作による1次冷却系を減圧する手順を整備する。

可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）は、想定される重大事故等が発生した場合の格納容器内圧力においても加圧器逃がし弁が確実に動作する容量及び圧力^{※7}の空気圧縮機を配備している。

※7 可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）の設定圧力は、加

圧器逃がし弁全開に必要な圧力（1号炉）0.536MPa〔gage〕（2号炉）0.575MPa〔gage〕、格納容器最高使用圧力0.261MPa〔gage〕、配管圧損0.02MPa等を考慮し、余裕を見て0.86MPa〔gage〕としている。

(a) 手順着手の判断基準

窒素ボンベ（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ができない場合に、加圧器逃がし弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

可搬式空気圧縮機（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手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.12図にタイムチャートを第1.3.13図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）による加圧器逃がし弁への代替空気供給の準備作業、系統構成及び制御用空気系への接続を指示する。
- ② 運転員等は、現場で可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）の使用準備を行い、代替空気を供給するための系統構成及び制御用空気系への接続を行う。
- ③ 当直課長は、運転員等に可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）の起動及び加圧器逃がし弁への代替空気供給を指示する。
- ④ 運転員等は、現場で他の系統と連絡する弁の閉を確認後、可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）を起動し、代替空気を加圧器逃がし弁へ供給する。
- ⑤ 当直課長は、可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）による代替空気供給が完了し、加圧器逃がし弁により1次冷却系の減圧が可能となったことを確認する。

加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶

融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等1名、現場にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約27分と想定する。

円滑に作業ができるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

c. 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による加圧器逃がし弁の機能回復

加圧器逃がし弁は、駆動電源喪失時に閉となる構造の空気作動弁であるため、常設直流電源系統が喪失した場合は、電磁弁が動作せず開操作が不能となる。そのため、加圧器逃がし弁機能回復（直流電源回復）として、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）により直流電源を供給し、加圧器逃がし弁により1次冷却系を減圧する手順を整備する。

可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は、想定される重大事故等が発生した場合の格納容器内圧力においても加圧器逃がし弁が確実に動作する電源容量^{※8}のバッテリーを配備している。なお、加圧器逃がし弁用電磁弁消費電力は、バッテリー容量に対し少量であり、事象収束まで必要な量を十分に確保する。

※8 有効性評価における加圧器逃がし弁開時間12時間の間、給電できる容量300Whを考慮し、余裕を見て780Whの容量のバッテリーとしている。

(a) 手順着手の判断基準

常設直流電源系統喪失時において、1次冷却材圧力等により加圧器逃がし弁を中央制御室から開操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による加圧器逃がし弁の機能回復手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.14図に、タイムチャートを第1.3.15図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等へ加圧器逃がし弁への可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による電源供給の準備作業を指示する。
- ② 運転員等は、中央制御室で加圧器逃がし弁の常設直流電源を隔離する。
- ③ 運転員等は、中央制御室で可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）を電磁弁分電盤に接続する。
- ④ 運転員等は、中央制御室で可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による電源供給を開始する。
- ⑤ 当直課長は、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による電源供給が完了し、1次冷却系の減圧が可能となったことを確認する。

加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約40分と想定する。

作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

d. 空冷式非常用発電装置及び可搬式整流器による加圧器逃がし弁の機能回復

加圧器逃がし弁は、駆動電源喪失時に閉となる構造の空気作動弁であるため、常設直流電源系統が喪失した場合は、電磁弁が動作せず開

操作が不能となる。そのため、加圧器逃がし弁機能回復（直流電源回復）として、空冷式非常用発電装置及び可搬式整流器により直流電源を供給し、中央制御室からの操作による 1 次冷却系を減圧する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に、常設蓄電池が機能喪失した場合又は24時間以内に交流動力電源が復旧する見込みがない場合でかつ加圧器逃がし弁を中央制御室から開操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

e. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による加圧器逃がし弁の機能回復

加圧器逃がし弁は駆動源喪失時に閉となる構造の空気作動弁であり、全交流動力電源喪失により計器用空気圧縮機が停止し、制御用空気が喪失した場合は開操作ができなくなる。そのため、全交流動力電源が喪失した場合に、大容量ポンプを用いて B 計器用空気圧縮機へ補機冷却水（海水）を通水して制御用空気系を回復し、中央制御室からの操作による 1 次冷却系を減圧する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源が喪失した場合において、長期的に計器用空気圧縮機の起動が必要と判断し、補機冷却水（海水）が供給されている場合で、かつ加圧器逃がし弁を中央制御室から開操作する必要がある場合。

(b) 操作手順

大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機の補機冷却水（海水）通水により制御用空気系を回復する手順は、「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」のうち、1.5.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復」にて整備する。

B計器用空気圧縮機は、中央制御室での遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。

加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

復水タンクへの補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」のうち、1.13.2.1「蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等」にて整備する。

空冷式非常用発電装置の代替電源に関する手順、又は常設直流電源系統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」のうち、1.14.2.1(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」、1.14.2.2(2)「可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電」にて整備する。

空冷式非常用発電装置の燃料補給の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、1.14.2.4(1)「空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給」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」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。

(5) 優先順位

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、サポート系機能喪失時に、原子炉の冷却機能が喪失した場合の冷却手段として、以上の手段を用いて炉心の著しい損傷を防止する。これらの冷却手段の優先順位を以下に示す。

全交流動力電源が喪失すると電動補助給水ポンプが起動できなくなる。さらに、常設直流電源系統が喪失すればタービン動補助給水ポンプが起動できなくなるため、重大事故等対処設備であるタービン動補助給水ポンプ（現場手動操作）及びタービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）にてタービン動補助給水ポンプ起動操作を行う。

なお、常設直流電源系統が健全な場合でかつ、空冷式非常用発電装置からの給電により非常用母線が復旧すれば、タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプの起動及びタービン動補助給水ポンプ起動弁の開操作による、タービン動補助給水ポンプ起動操作を行い蒸気発生器２次側へ注水を行う。

空冷式非常用発電装置からの給電により非常用母線が復旧すれば、電動補助給水ポンプの運転が可能となるが、空冷式非常用発電装置の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、電動補助給水ポンプは起動せず後備の設備として待機させる。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２次側へ注水を行う。

補助給水の機能が回復すれば、主蒸気大気放出弁を現場で手動により、専用工具を用いて開操作する。補助給水の機能が回復していない場合において、主蒸気大気放出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の減少が早まるため、タービン動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。

主蒸気大気放出弁による２次冷却系からの除熱は、現場で手動により、専用工具を用いて主蒸気大気放出弁開操作により行う。また、その後制御用空気の喪失が継続する場合において、主蒸気大気放出弁を中央制御室から遠隔で操作する必要がある場合は、窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の開操作を行う。乾燥空気に条件が

近い窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による窒素供給操作ができない場合は、可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による空気供給操作を行う。なお、長期的に中央制御室からの遠隔操作が必要でかつ大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）が運転可能となった場合は、制御用空気系を回復し主蒸気大気放出弁の開操作を行う。

なお、全交流動力電源が喪失し、補助給水による蒸気発生器への注水機能が回復しない場合にも対応するため、高圧熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱による格納容器破損を防止するため加圧器逃がし弁の開操作準備を行う。

加圧器逃がし弁の機能回復として、制御用空気喪失の場合は現場で重大事故等対処設備である窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）により窒素供給操作を行う。乾燥空気に条件が近い窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）による窒素供給操作ができない場合は、可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）による空気供給操作を行う。なお、長期的に中央制御室からの遠隔操作が必要でかつ大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）が運転可能となった場合は、制御用空気系を回復し加圧器逃がし弁の開操作を行う。

また、常設直流電源系統が喪失している場合は、中央制御室で重大事故等対処設備である可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）により給電操作を行う。なお、全交流動力電源喪失時に、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）及び常設蓄電池が機能喪失した場合又は24時間以内に交流動力電源が復旧する見込みがない場合は、空冷式非常用発電装置及び可搬式整流器により給電操作を行う。上記の操作については、機能喪失に至る要因が異なり、それぞれの機能回復のための操作を同時には実施しないと想定できるため相互の対応操作間に影響はない。

なお、制御用空気及び常設直流電源の両方が喪失した場合においては、代替空気にて駆動用空気を回復した後、電磁弁を動作させるため代替直流電源設備により直流電源を回復する。

タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気大気放出弁を用いた 2 次冷却系からの除熱による減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作は、対応

する要員及び操作する系統が異なるため、相互の対応操作間に影響はない。

以上の対応手順のフローチャートを第1.3.16図に示す。

1.3.3 復旧に係る手順

常設直流電源系統喪失時において、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）により加圧器逃がし弁へ給電することで中央制御室から遠隔操作する。その手順は 1.3.2.2(3)c.と同様。

常設直流電源系統喪失時の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」のうち、1.14.2.2「代替電源（直流）による給電手順等」にて整備する。

1.3.4 炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備

炉心損傷時に原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧状態である場合において、高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱による格納容器破損を防止するため、加圧器逃がし弁により 1 次冷却系を減圧する。

(1) 手順着手の判断基準

炉心損傷時、1 次冷却材圧力が 2.0MPa [gage] 以上の場合

(2) 操作手順

炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する手順は以下のとおり。対応手順のフローチャートを第1.3.17図に示す。

- ① 当直課長は、炉心出口温度及び格納容器内高レンジエリアモニタの指示値により、炉心が損傷したことを確認する。
- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧を指示する。
- ③ 運転員等は中央制御室で 1 次冷却材圧力を確認し、2.0MPa [gage]

以上である場合、加圧器逃がし弁を開操作し1次冷却系の減圧を開始する。

- ④ 運転員等は、中央制御室で1次冷却材圧力が2.0MPa〔gage〕未満まで減圧したことを確認する。

(3) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等1名により実施する。

操作については、中央制御室で通常の運転操作にて対応する。

1.3.5 蒸気発生器伝熱管破損発生時減圧継続の手順

蒸気発生器伝熱管破損発生時は、原子炉冷却材圧力バウンダリ機能が喪失し、1次冷却材の格納容器外への漏えいが生じる。したがって、漏えい量を抑制するための早期の1次冷却系の減温、減圧を行う必要がある。

破損側蒸気発生器を1次冷却材圧力、蒸気発生器の圧力、水位、高感度型主蒸気管モニタ等の指示値から判断し、破損側蒸気発生器を隔離する。

破損側蒸気発生器の隔離完了後、主蒸気大気放出弁による冷却、減圧操作及び加圧器逃がし弁による減圧操作で1次冷却系と破損側蒸気発生器2次側の圧力を均圧させることで、1次冷却材の蒸気発生器2次側への漏えいを抑制する。

全交流動力電源喪失時には、高感度型主蒸気管モニタ等による監視が不能となるが、破損側蒸気発生器は1次冷却材圧力、蒸気発生器の圧力及び水位の指示値により判断する。

また、破損側蒸気発生器の隔離ができない場合においても、健全側蒸気発生器の主蒸気大気放出弁による原子炉の冷却及び1次冷却系の減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作で1次冷却系を減圧することにより1次冷却材の蒸気発生器2次側への漏えいを抑制する。

(1) 手順着手の判断基準

1次冷却材圧力の低下、破損側蒸気発生器水位、圧力の上昇等により

蒸気発生器伝熱管破損発生と判断した場合。

また、破損側蒸気発生器の隔離完了後に破損側蒸気発生器圧力の低下が継続していることにより破損側蒸気発生器の隔離失敗と判断した場合。

(2) 操作手順

蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の減圧が継続した場合の手順は以下のとおり。タイムチャートを第1.3.18図に、フローチャートを第1.3.19図に示す。

- ① 当直課長は、原子炉の自動停止及び非常用炉心冷却設備作動信号の作動による高圧注入系、低圧注入系及び電動補助給水ポンプ等の動作を確認する。
- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき蒸気発生器伝熱管破損発生の判断及び破損側蒸気発生器を判定し、運転員等に破損側蒸気発生器の隔離を指示する。
- ③ 運転員等は、中央制御室で破損側蒸気発生器への補助給水停止、主蒸気隔離弁の閉操作及びタービン動補助給水ポンプ蒸気元弁の閉操作等を行い、破損側蒸気発生器を隔離する。主蒸気隔離弁閉操作後、運転員等は現場で主蒸気隔離弁の増し締め操作を実施する。
- ④ 当直課長は、破損側蒸気発生器の隔離完了後に破損側蒸気発生器圧力を確認する。破損側蒸気発生器の圧力の低下が継続していることにより、破損側蒸気発生器の隔離失敗と判断し、運転員等に健全側蒸気発生器の主蒸気大気放出弁開操作による1次冷却系の減温、減圧開始を指示する。
- ⑤ 運転員等は、中央制御室で健全側主蒸気大気放出弁を全開とし蒸気発生器2次側による炉心冷却を開始する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室及び現場で1次系純水タンク、ほう酸タンク及び2次系純水タンク等を水源として、燃料取替用水タンクへの補給を開始する。
- ⑦ 当直課長は、安全注入停止条件を早期に確立し、1次冷却系からの漏

えい量を抑制するため、運転員等に 1 次冷却系の減圧を指示する。

- ⑧ 運転員等は、中央制御室で加圧器逃がし弁を開操作し、1 次冷却系の減圧を開始する。
- ⑨ 運転員等は、中央制御室で破損側蒸気発生器 2 次側への漏えい量抑制のため、アキュムレータ出口弁を閉操作する。
- ⑩ 当直課長は、安全注入停止条件を確認し、運転員等に充てん／高圧注入ポンプによる注水を安全注入から充てんによる原子炉への注水に切り替えるよう指示する。
- ⑪ 運転員等は、中央制御室で安全注入から充てんによる原子炉への注水に切り替える。
- ⑫ 運転員等は、余熱除去系の運転条件を満足していることを確認し、長期的に余熱除去系による冷却を行う。

(3) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等2名、現場にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施する。

円滑に作業ができるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

1.3.6 インターフェイスシステム L O C A 発生時の手順

インターフェイスシステム L O C A 発生時は、原子炉冷却材圧力バウンダリ機能が喪失し、1 次冷却材の格納容器外への漏えいが生じる。したがって、漏えい量を抑制するため早期の 1 次冷却系の減温、減圧及び保有水量を確保するための原子炉への注水が必要となる。

格納容器外への 1 次冷却材の漏えいを停止するため、破損箇所を早期に発見し隔離する。

隔離できない場合、主蒸気大気放出弁による冷却、減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作で 1 次冷却系を減圧することにより 1 次冷却材の漏えい量を抑制する。

低温停止に移行する場合、余熱除去系による原子炉の冷却が困難であれ

ば、蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する。

化学体積制御系から 1 次冷却材が格納容器外へ漏えいした場合においてもインターフェイスシステム L O C A と同様の兆候を示すが、対応手順は設計基準事故の対象として整備している。

(1) 手順着手の判断基準

1 次冷却材圧力、加圧器水位の低下、余熱除去ポンプ出口圧力上昇等により余熱除去系への漏えいによるインターフェイスシステム L O C A の発生を判断した場合。

(2) 操作手順

格納容器外で 1 次冷却材の漏えいが生じた場合の手順は以下のとおり。タイムチャートを第1.3.20図に、フローチャートを第1.3.21図に示す。

- ① 当直課長は、原子炉の自動停止及び非常用炉心冷却設備作動信号の作動による高圧注入系、低圧注入系及び電動補助給水ポンプ等の動作を確認する。
- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき格納容器外で余熱除去系の漏えいによるインターフェイスシステム L O C A の発生を判断し、運転員等に、破損箇所の隔離等を指示する。
- ③ 運転員等は、中央制御室で余熱除去ポンプを全台停止する。また、中央制御室で燃料取替用水タンク水の流出を抑制するために、燃料取替用水タンクと余熱除去系の隔離を行う。1 次冷却系の保有水量低下を抑制するために、1 次冷却系と余熱除去系の隔離を行う。
- ④ 運転員等は、中央制御室及び現場で 1 次系純水タンク、ほう酸タンク及び 2 次系純水タンク等を水源として、燃料取替用水タンクへの補給を行う。
- ⑤ 当直課長は、余熱除去系の破損箇所の隔離ができない場合、運転員等に主蒸気大気放出弁開操作による 1 次冷却系の減温、減圧を指示する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で主蒸気大気放出弁を開操作し、1 次冷却材

圧力及び1次冷却材温度により、1次冷却系が減温、減圧できていることを確認する。

- ⑦ 当直課長は、安全注入停止条件を早期に確立すること及び1次冷却系からの漏えい量を抑制するため、運転員等に加圧器逃がし弁開操作による1次冷却系の減圧を指示する。
- ⑧ 運転員等は、中央制御室で加圧器逃がし弁を開操作し、1次冷却材圧力により1次冷却系が減圧できていることを確認する。
- ⑨ 運転員等は、中央制御室で1次冷却材圧力が約0.6MPa〔gage〕に下がった場合又は安全注入停止条件が満足していることを確認した場合は、アキュムレータ出口弁を閉操作する。
- ⑩ 運転員等は、中央制御室で安全注入停止条件を満足していることを確認し、充てん／高圧注入ポンプによる注水を安全注入から充てんによる原子炉への注水に切り替える。
- ⑪ 運転員等は、中央制御室で破損側余熱除去系の弁を閉操作することにより隔離を行い、余熱除去系からの漏えいを停止する。
- ⑫ 運転員等は、中央制御室で主蒸気大気放出弁及び電動補助給水ポンプにより、蒸気発生器を用いた冷却が可能であることを確認し、長期的に蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。

(3) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて1ユニット当たり運転員等2名、現場にて1ユニット当たり運転員等2名により作業を実施する。

また、インターフェイスシステムLOCA発生時は格納容器内外のパラメータ等によりインターフェイスシステムLOCAと判断するが、余熱除去系は原子炉補助建屋内において各部屋が分離されているため、漏水検知器、監視カメラ、火災報知器等により、漏えい場所を特定するための参考情報の入手及び原子炉補助建屋の状況を確認する。

第 1.3.1 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
(フロントライン系機能喪失時) (1/2)

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	設備 分類 ^{※6}	整備する手順書	手順の分類
フロントライン系機能喪失時	電動補助給水ポンプ 及び タービン動 補助給水ポンプ 又は 復水タンク ^{※2} 又は 主蒸気大気放出弁	フィードアンドブリード系の 1次冷却系 ^{※3}	加圧器逃がし弁 ^{※4}	a, b	1次冷却系のフィード アンドブリードによる 炉心冷却の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			充てん/高圧注入ポンプ ^{※4}			
			燃料取替用水タンク			
			格納容器サンプB			
			格納容器再循環サンプ スクリーン			
			余熱除去ポンプ ^{※4※5}			
			余熱除去クーラ ^{※5}			
	電動補助給水ポンプ 及び タービン動 補助給水ポンプ 又は 復水タンク ^{※2}	蒸気発生器2次側による 炉心冷却(注水)	主給水ポンプ ^{※3}	多 様 性 拡 張 設 備	蒸気発生器の 除熱機能を維持 又は 代替する手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			蒸気発生器水張りポンプ ^{※3}		蒸気発生器の 除熱機能を維持 又は 代替する手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			脱気器タンク			
			蒸気発生器補給用 仮設中圧ポンプ(電動) ^{※3}		蒸気発生器補給用 仮設中圧ポンプによる 蒸気発生器への 注水の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書 S A所達 ^{※1}
			蒸気発生器補給用 仮設自吸式ポンプ(電動) ^{※3}			
	主蒸気大気放出弁	蒸気発生器2次側による 炉心冷却(蒸気放出)	復水タンク		蒸気発生器の 除熱機能を維持 又は 代替する手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			タービンバイパス弁			

※1 : 「高浜発電所 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関する所達」

※2 : 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。

※3 : 手順は「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」にて整備する。

※4 : ディーゼル発電機等により給電する。

※5 : 1次冷却系のフィードアンドブリード停止後の余熱除去運転による炉心冷却操作に使用する。

※6 : 重大事故対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.3.1 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
(フロントライン系機能喪失時) (2/2)

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		設備 分類 ^{※4}	整備する手順書	手順の分類	
フロントライン系機能喪失時	加圧器逃がし弁	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	電動補助給水ポンプ ^{※3}	重大事故等 対処設備	a,b	蒸気発生器2次側による 炉心冷却(注水)の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書	
			タービン動補助給水ポンプ					
			復水タンク					
			蒸気発生器					
			主給水ポンプ ^{※2}	多様性拡張設備		蒸気発生器2次側による 炉心冷却(注水)の手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書	
			蒸気発生器水張りポンプ ^{※2}					
			脱気器タンク					
			蒸気発生器補給用仮設 中圧ポンプ（電動） ^{※2}					
			蒸気発生器補給用 仮設自吸式ポンプ（電動） ^{※2}					
			復水タンク					
		蒸気発生器2次側による 炉心冷却（蒸気放出）	主蒸気大気放出弁	重大事故等 対処設備	a,b	蒸気発生器2次側による 炉心冷却(蒸気放出)の 手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書	
			タービンバイパス弁	多様性拡張設備				
			加圧器補助スプレイ弁					
			加圧器補助 スプレイ					

※1 : 「高浜発電所 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関する所達」

※2 : 手順は「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」にて整備する。

※3 : ディーゼル発電機等により給電する。

※4 : 重大事故対策において用いる設備の分類

a : 当該条文に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.3.2 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
(サポート系機能喪失時)

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	設備分類※6	整備する手順書	手順の分類
サポート系機能喪失時	タービン動補助給水ポンプ 全交流動力電源 又は 直流電源	補助給水ポンプの機能回復	タービン動補助給水ポンプ（現場手動操作）※2	a	補助給水ポンプ機能回復の手順	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書
	タービン動補助給水ポンプ起動弁（現場手動操作）※2					
	電動補助給水ポンプ 全交流動力電源 又は タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ		空冷式非常用発電装置※3	a	空冷式非常用発電装置燃料補給の手順	S A所達※1
			燃料油貯油そう※4			
			空冷式非常用発電装置用給油ポンプ※4			
			タンクローリー※4			
	主蒸気大気放出弁 全交流動力電源（制御用空気） 又は 直流電源	主蒸気大気放出弁の機能回復	主蒸気大気放出弁（現場手動操作）	a,b	主蒸気大気放出弁の機能回復の手順	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書
			窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）			
			可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）	多様性 拡張設備	大容量ポンプによる原子炉補機冷却系通水の手順	S A所達※1
			大容量ポンプ※5			
			B計器用空気圧縮機（海水冷却）			
	加圧器逃がし弁 全交流動力電源（制御用空気） 又は 直流電源	加圧器逃がし弁の機能回復	窒素ポンベ（加圧器逃がし弁作動用）	a,b	加圧器逃がし弁機能回復の手順	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書
			可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）			
			可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）	c	加圧器逃がし弁に電源を供給する手順 空冷式非常用発電装置燃料補給の手順	S A所達※1
			空冷式非常用発電装置※3	a		
			可搬式整流器※3	a,b		
			燃料油貯油そう※4	c		
			空冷式非常用発電装置用給油ポンプ※4	a,b		
			タンクローリー※4			
			大容量ポンプ※5		多様性 拡張設備	加圧器逃がし弁機能回復の手順
			B計器用空気圧縮機（海水冷却）			

※1 : 「高浜発電所 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関する所達」

※2 : 手順は「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」にて整備する。

※3 : 手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※4 : 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※5 : 手順は「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」にて整備する。

※6 : 重大事故対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.3.3 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
(高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱防止)

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		設備 分類※	整備する手順書	手順の分類
格納容器雰囲気直接加熱防止	—	加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧	加圧器逃がし弁	重大事故等 対処設備	a,b	加圧器逃がし弁により 1 次冷却系を減圧する 手順	炉心の著しい損傷が 発生した場合に 対処する運転手順書

※：重大事故対策において用いる設備の分類

a：当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b：37 条に適合する重大事故等対処設備 c：自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.3.4 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
(蒸気発生器伝熱管破損、インターフェイスシステム LOCA)

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		設備 分類※	整備する手順書	手順の分類
伝熱管破損 蒸気発生器	—	1 次冷却系の減圧	主蒸気大気放出弁	重大事故等 対処設備	a,b	蒸気発生器伝熱管 損傷時の対応手順	炉心の著しい損傷 及び 格納容器破損を 防止する運転手順書
			加圧器逃がし弁				
システム LOCA	—		主蒸気大気放出弁	重大事故等 対処設備	a,b	インターフェイス システム LOCA時の対応手順	
			加圧器逃がし弁				

※：重大事故対策において用いる設備の分類

a：当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b：37 条に適合する重大事故等対処設備 c：自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第1.3.5表 重大事故等対処に係る監視計器（1号炉）

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

監視計器一覧（1／14）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(1) 1次冷却系のフィードアンドブリード	判断基準	最終ヒートシンクの確保	・蒸気発生器広域水位計
			・補助給水流量計
	操作	水源の確保	・燃料取替用水タンク水位計
		「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」のうち、1.2.2.1(1)「1次冷却系のフィードアンドブリード」にて整備する。	

監視計器一覧（２／１４）

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
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等 (2) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）		
a. 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の圧力
		・ １次冷却材圧力計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
b. 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	電源
		・ ４－１Ｃ１、Ｃ２、Ｄ母線電圧計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 補助給水流量計
	操作	水源の確保
		・ 脱気器水位計
c. 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	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 蒸気発生器主給水流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	水源の確保
		・ 復水タンク水位計
		「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」のうち、1.2.2.1(2)b.「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」にて整備する。

監視計器一覧（３／１４）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(3) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）			
a. 主蒸気大気放出弁による蒸気放出	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力	・ 1 次冷却材圧力計
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器広域水位計
			・ 蒸気発生器狭域水位計
	操作	—	・ 補助給水流量計
b. タービンバイパス弁による蒸気放出	判断基準	電源	・ 4－1 C 1、C 2、D 母線電圧計
		最終ヒートシンクの確保	・ 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
			・ 復水器真空度計
	操作	—	—
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(4) 加圧器補助スプレイ弁による減圧	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力	・ 1 次冷却材圧力計
		原子炉圧力容器内への注水量	・ 充てんライン流量計
		水源の確保	・ 燃料取替用水タンク水位計
			・ 体積制御タンク水位計
	操作	—	—

監視計器一覧（４／１４）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (1) 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 (現場手動操作) 及びタービン動補助給水ポンプ起動弁 (現場手動操作) による タービン動補助給水ポンプ の機能回復	判断基準	電源
		・ A、B 直流き電盤出力電圧計
		最終ヒートシンク の確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
	水源の確保	・ 補助給水流量計
	操作	「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」のうち、1.2.2.2(1)a.「タービン動補助給水ポンプ (現場手動操作) 及びタービン動補助給水ポンプ起動弁 (現場手動操作) によるタービン動補助給水ポンプの機能回復」にて整備する。
b. 空冷式非常用発電装置による タービン動補助給水ポンプ の機能回復 (タービン動補助 給水ポンプ補助油ポンプへの 給電)	判断基準	電源
		・ 4－1 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		・ 空冷式非常用発電装置電力計、周波数計
		最終ヒートシンク の確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
	水源の確保	・ 補助給水流量計
	操作	「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」のうち、1.2.2.2(1)b.「空冷式非常用発電装置によるタービン動補助給水ポンプの機能回復 (タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプへの給電)」にて整備する。

監視計器一覧（５／１４）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (1) 補助給水ポンプの機能回復		
c. 空冷式非常用発電装置による 電動補助給水ポンプの 機能回復	判断 基準	電源
		・ 4－1 A、B、C 1、C 2、D 母 線電圧計
		・ 空冷式非常用発電装置電力計 、周波数計
		・ 蒸気発生器広域水位計
	最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 補助給水流量計
	水源の確保	・ 復水タンク水位計
操作	「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」のうち、1.2.2.2(1)c.「空冷式 非常用発電装置による電動補助給水ポンプの機能回復」 にて整備する。	

監視計器一覧（6／14）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等			
(2) 主蒸気大気放出弁の機能回復			
a. 主蒸気大気放出弁（現場手動 操作）による主蒸気大気放出 弁の機能回復	判 断 基 準	最終ヒートシンク の確保	・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
			・補助給水流量計
		補機監視機能	・A、B計器用空気ヘッダ圧力計
	操 作	原子炉圧力容器内 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）
		原子炉圧力容器内 の圧力	・1次冷却材圧力計
		原子炉圧力容器内 の水位	・加圧器水位計
		最終ヒートシンク の確保	・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
			・補助給水流量計
		格納容器バイパス の監視	・復水器空気抽出器ガスモニタ
			・蒸気発生器ブローダウン水モニタ
			・主蒸気ライン圧力計
・蒸気発生器狭域水位計			

監視計器一覧（7／14）

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
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等		
(2) 主蒸気大気放出弁の機能回復		
b. 窒素ポンペ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	補機監視機能
		・ A、B 計器用空気ヘッダ圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 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）
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 1 次冷却材圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計
c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	補機監視機能
		・ A、B 計器用空気ヘッダ圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 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）
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 1 次冷却材圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計

監視計器一覧（８／１４）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (2) 主蒸気大気放出弁の機能回復		
d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・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
		・補助給水流量計
	補機監視機能	・ A、B 計器用空気ヘッド圧力計
	補機冷却水（海水）通水は「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」のうち、1.5.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復」にて整備する。 主蒸気大気放出弁開操作は、1.3.2.2(2)b.と同様。	

監視計器一覧（9／14）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (3) 加圧器逃がし弁の機能回復		
a. 窒素ポンベ（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	判断基準	電源 ・ 4－1 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。
b. 可搬式空気圧縮機（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	判断基準	電源 ・ 4－1 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。
c. 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ A、B 直流き電盤出力電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	補機監視機能 ・ 加圧器逃がし弁表示
		原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (3) 加圧器逃がし弁の機能回復		
d. 空冷式非常用発電装置及び可搬式整流器による加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ 4－1 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計 ・ A、B 直流き電盤出力電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。
		e. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による加圧器逃がし弁の機能回復
	判断基準	電源 ・ 4－1 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		補機冷却 ・ B 計器用空気圧縮機出口冷却水流量計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		補機冷却水（海水）通水は「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」のうち、1.5.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復」にて整備する。 加圧器逃がし弁の開操作は 1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

監視計器一覧（11／14）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.4 炉心損傷時における高圧熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備			
—	判断基準	原子炉压力容器内の温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉压力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）
	操作	原子炉压力容器内の温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉压力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）

監視計器一覧（12／14）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.3.5 蒸気発生器伝熱管破損発生時減圧継続の手順			
—	判断基準	信号	・安全注入作動警報
		最終ヒートシンク の確保	・蒸気発生器広域水位計
			・蒸気発生器狭域水位計
			・主蒸気ライン圧力計
		格納容器バイパス の監視	・加圧器水位計
			・1次冷却材圧力計
			・復水器空気抽出器ガスモニタ
			・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
			・蒸気発生器狭域水位計
			・主蒸気ライン圧力計
	操作	最終ヒートシンク の確保	・主蒸気ライン圧力計
			・補助給水流量計
			・蒸気発生器広域水位計
			・蒸気発生器狭域水位計
		原子炉圧力容器内 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）
		原子炉圧力容器内 の圧力	・1次冷却材圧力計
		格納容器バイパス の監視	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内 への注水量	・低温側安全注入流量計
			・充てんライン流量計
		水源の確保	・ほう酸タンク水位計
			・復水タンク水位計
			・燃料取替用水タンク水位計
			・1次系純水タンク水位計
			・2次系純水タンク水位計

監視計器一覧（１３／１４）

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
1.3.6 インターフェイスシステムＬＯＣＡ発生時の手順		
—	判断基準	信号
		・安全注入作動警報
		・１次冷却材圧力計
		・加圧器水位計
		・補助建屋サンプ水位計
		・補助建屋排気筒ガスモニタ
		・復水器空気抽出器ガスモニタ
		・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
		・蒸気発生器狭域水位計
		・主蒸気ライン圧力計
		・余熱除去ポンプ出口圧力計
		・加圧器逃がしタンク水位計
		・加圧器逃がしタンク圧力計
		・加圧器逃がしタンク温度計

監視計器一覧（14／14）

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
1.3.6 インターフェイスシステムLOCA発生時の手順		
—	操作	格納容器バイパス の監視
		・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内 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）
		原子炉圧力容器内 の圧力
		・1次冷却材圧力計
		最終ヒートシンク の確保
		・補助給水流量計 ・蒸気発生器狭域水位計 ・主蒸気ライン圧力計
		原子炉圧力容器内 への注水量
		・低温側安全注入流量計 ・充てんライン流量計
		水源の確保
		・燃料取替用水タンク水位計
		・1次系純水タンク水位計
		・ほう酸タンク水位計
		・2次系純水タンク水位計
		・復水タンク水位計

第1.3.5表 重大事故等対処に係る監視計器（2号炉）

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

監視計器一覧（1／14）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(1) 1次冷却系のフィードアンドブリード	判断基準	最終ヒートシンクの確保	・蒸気発生器広域水位計
			・補助給水流量計
	操作	水源の確保	・燃料取替用水タンク水位計
		「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」のうち、1.2.2.1(1)「1次冷却系のフィードアンドブリード」にて整備する。	

監視計器一覧（２／１４）

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
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等 (2) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）		
a. 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の圧力
		・ １次冷却材圧力計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
b. 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水	判断基準	電源
		・ ４－２Ｃ１、Ｃ２、Ｄ母線電圧計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
	操作	・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 脱気器水位計
c. 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	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器広域水位計
		・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 蒸気発生器主給水流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	水源の確保
		・ 復水タンク水位計
		「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」のうち、1.2.2.1(2)b.「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」にて整備する。

監視計器一覧（３／１４）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(3) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）			
a. 主蒸気大気放出弁による蒸気放出	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力	・１次冷却材圧力計
		最終ヒートシンクの確保	・蒸気発生器広域水位計
			・蒸気発生器狭域水位計
	操作	—	・補助給水流量計
b. タービンバイパス弁による蒸気放出	判断基準	電源	・４－２Ｃ１、Ｃ２、Ｄ母線電圧計
		最終ヒートシンクの確保	・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
			・復水器真空度計
	操作	—	—
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(4) 加圧器補助スプレイ弁による減圧	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力	・１次冷却材圧力計
		原子炉圧力容器内への注水量	・充てんライン流量計
		水源の確保	・燃料取替用水タンク水位計
			・体積制御タンク水位計
	操作	—	—

監視計器一覧（４／１４）

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	
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等					
(1) 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 (現場手動操作) 及びタービン動補助給水ポンプ起動弁 (現場手動操作) による タービン動補助給水ポンプ の機能回復	判断基準	電源	・ A、B 直流き電盤出力電圧計		
		最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器広域水位計		
			・ 蒸気発生器狭域水位計		
			・ 補助給水流量計		
	水源の確保	・ 復水タンク水位計			
	操作	「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」のうち、1.2.2.2(1)a.「タービン動補助給水ポンプ (現場手動操作) 及びタービン動補助給水ポンプ起動弁 (現場手動操作) によるタービン動補助給水ポンプの機能回復」にて整備する。			
b. 空冷式非常用発電装置による タービン動補助給水ポンプ の機能回復 (タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプへの給電)	判断基準	電源	・ 4-2 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計		
			・ 空冷式非常用発電装置電力計、周波数計		
		最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器広域水位計		
			・ 蒸気発生器狭域水位計		
	水源の確保	・ 補助給水流量計			
	操作	「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」のうち、1.2.2.2(1)b.「空冷式非常用発電装置によるタービン動補助給水ポンプの機能回復 (タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプへの給電)」にて整備する。			

監視計器一覧（５／１４）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (1) 補助給水ポンプの機能回復		
c. 空冷式非常用発電装置による 電動補助給水ポンプの 機能回復	判断 基準	電源
		・ 4－2 A、B、C 1、C 2、D 母 線電圧計
		・ 空冷式非常用発電装置電力計 、周波数計
		・ 蒸気発生器広域水位計
	最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器狭域水位計
		・ 補助給水流量計
	水源の確保	・ 復水タンク水位計
	操作	「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」のうち、1.2.2.2(1)c.「空冷式 非常用発電装置による電動補助給水ポンプの機能回復」 にて整備する。

監視計器一覧（6／14）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (2) 主蒸気大気放出弁の機能回復		
a. 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・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
		・補助給水流量計
	補機監視機能	・A、B計器用空気ヘッダ圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・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）
		原子炉圧力容器内の圧力
		・1次冷却材圧力計
		原子炉圧力容器内の水位
		・加圧器水位計
		最終ヒートシンクの確保
		・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
		・補助給水流量計
		格納容器バイパスの監視
		・復水器空気抽出器ガスモニタ
		・蒸気発生器ブローダウン水モニタ
		・主蒸気ライン圧力計
		・蒸気発生器狭域水位計

監視計器一覧（7／14）

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
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等		
(2) 主蒸気大気放出弁の機能回復		
b. 窒素ポンペ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	補機監視機能
		・ A、B 計器用空気ヘッダ圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 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）
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 1 次冷却材圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計
c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	補機監視機能
		・ A、B 計器用空気ヘッダ圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 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）
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 1 次冷却材圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 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
		・ 補助給水流量計

監視計器一覧（８／１４）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (2) 主蒸気大気放出弁の機能回復		
d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・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
		・補助給水流量計
	補機監視機能	・ A、B 計器用空気ヘッド圧力計
	補機冷却水（海水）通水は「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」のうち、1.5.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復」にて整備する。 主蒸気大気放出弁開操作は、1.3.2.2(2)b.と同様。	

監視計器一覧（9／14）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (3) 加圧器逃がし弁の機能回復		
a. 窒素ポンベ（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	判断基準	電源 ・ 4－2 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。
b. 可搬式空気圧縮機（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	判断基準	電源 ・ 4－2 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。
c. 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ A、B 直流き電盤出力電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	補機監視機能 ・ 加圧器逃がし弁表示
		原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

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
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等 (3) 加圧器逃がし弁の機能回復		
d. 空冷式非常用発電装置及び可搬式整流器による加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ 4－2 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計 ・ A、B 直流き電盤出力電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		加圧器逃がし弁の開操作は、1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。
e. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	電源 ・ 4－2 A、B、C 1、C 2、D 母線電圧計
		補機冷却 ・ B 計器用空気圧縮機出口冷却水流量計
		原子炉圧力容器内の圧力 ・ 1 次冷却材圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度 ・ 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）
		補機冷却水（海水）通水は「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」のうち、1.5.2.2(2)d.「大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気大気放出弁の機能回復」にて整備する。 加圧器逃がし弁の開操作は 1.3.4「炉心損傷時における高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備」にて整備する。

監視計器一覧（11／14）

対応手段		重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.3.4 炉心損傷時における高圧熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止する対応手段及び設備			
—	判断基準	原子炉压力容器内の温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉压力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）
	操作	原子炉压力容器内の温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉压力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）

監視計器一覧（12／14）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.3.5 蒸気発生器伝熱管破損発生時減圧継続の手順			
—	判断基準	信号	・安全注入作動警報
		最終ヒートシンクの確保	・蒸気発生器広域水位計
			・蒸気発生器狭域水位計
			・主蒸気ライン圧力計
		格納容器バイパスの監視	・加圧器水位計
			・1次冷却材圧力計
			・復水器空気抽出器ガスモニタ
			・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
			・蒸気発生器狭域水位計
			・主蒸気ライン圧力計
	操作	最終ヒートシンクの確保	・主蒸気ライン圧力計
			・補助給水流量計
			・蒸気発生器広域水位計
			・蒸気発生器狭域水位計
		原子炉圧力容器内の温度	・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）
		原子炉圧力容器内の圧力	・1次冷却材圧力計
		格納容器バイパスの監視	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・低温側安全注入流量計
			・充てんライン流量計
		水源の確保	・ほう酸タンク水位計
			・復水タンク水位計
			・燃料取替用水タンク水位計
			・1次系純水タンク水位計
			・2次系純水タンク水位計

監視計器一覧（１３／１４）

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
1.3.6 インターフェイスシステムＬＯＣＡ発生時の手順		
—	判断基準	信号
		・安全注入作動警報
		・１次冷却材圧力計
		・加圧器水位計
		・補助建屋サンプ水位計
		・補助建屋排気筒ガスモニタ
		・復水器空気抽出器ガスモニタ
		・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
		・蒸気発生器狭域水位計
		・主蒸気ライン圧力計
		・余熱除去ポンプ出口圧力計
		・加圧器逃がしタンク水位計
		・加圧器逃がしタンク圧力計
		・加圧器逃がしタンク温度計

監視計器一覧（１４／１４）

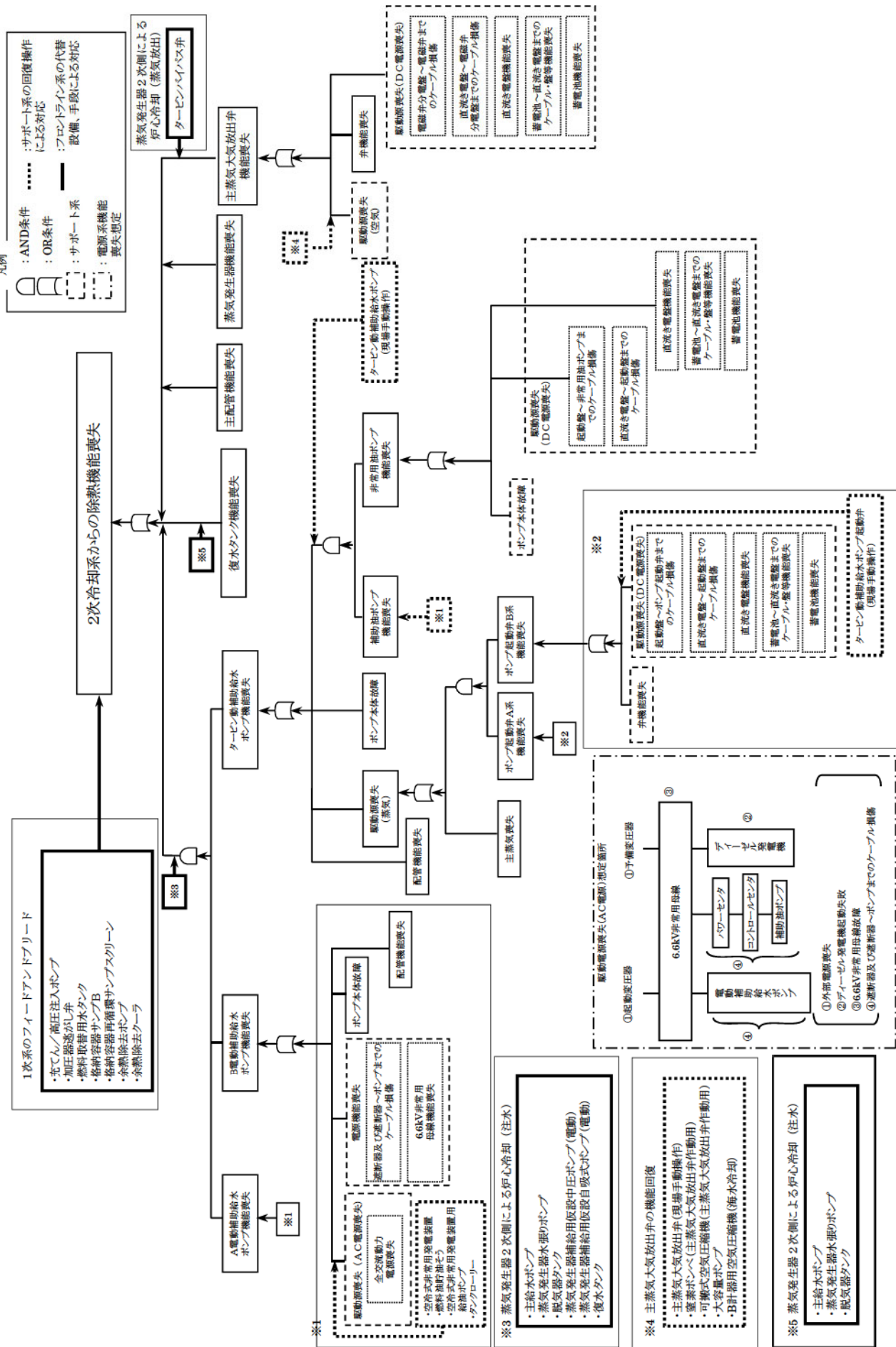
対応手段	重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器
1.3.6 インターフェイスシステムＬＯＣＡ発生時の手順		
—	操作	格納容器バイパス の監視
		・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内 の温度
		・１次冷却材高温側温度計（広域） ・１次冷却材低温側温度計（広域）
		原子炉圧力容器内 の圧力
		・１次冷却材圧力計
		最終ヒートシンク の確保
		・補助給水流量計 ・蒸気発生器狭域水位計 ・主蒸気ライン圧力計
		原子炉圧力容器内 への注水量
		・低温側安全注入流量計 ・充てんライン流量計
		水源の確保
		・燃料取替用水タンク水位計
		・１次系純水タンク水位計
		・ほう酸タンク水位計
		・２次系純水タンク水位計
		・復水タンク水位計

第1.3.6表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備（1号炉）

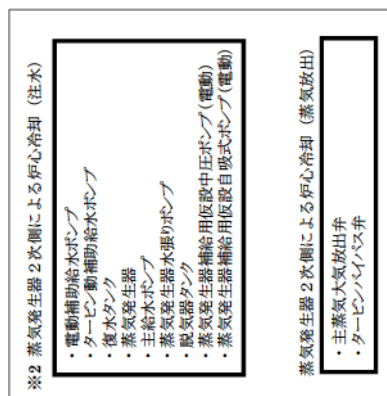
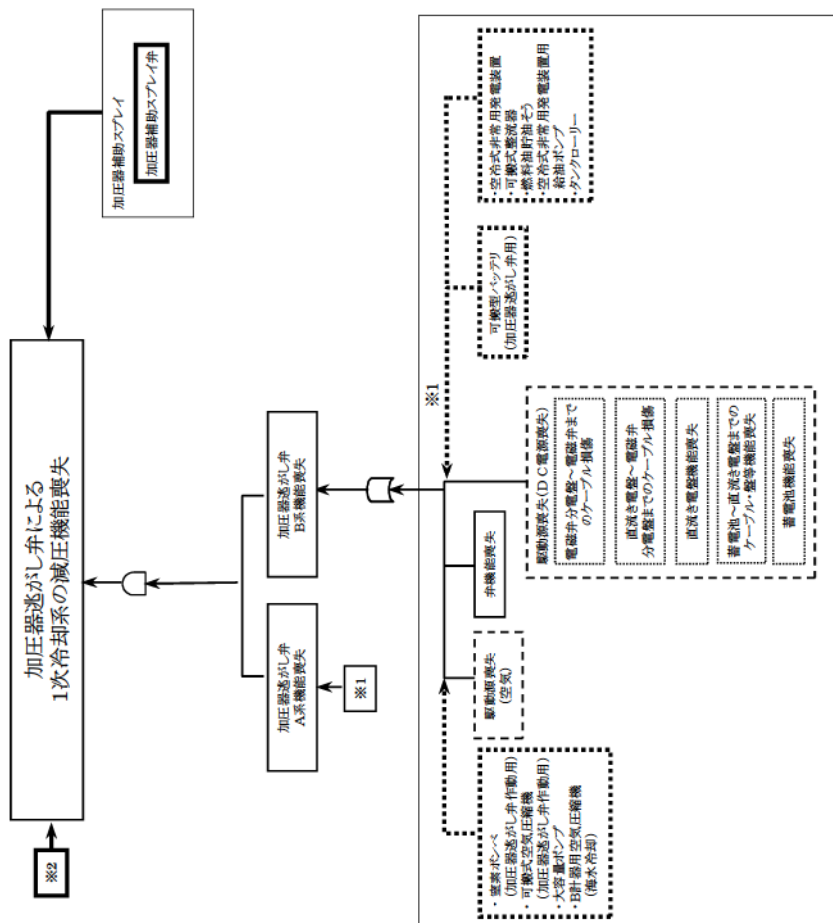
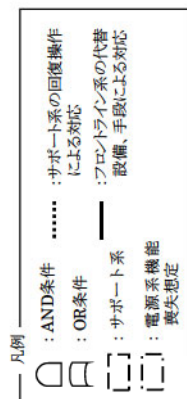
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.3】 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するた めの手順等	A 充てん／高圧注入ポンプ	4－1 A 非常用高圧母線
	C 1 充てん／高圧注入ポンプ	
	C 2 充てん／高圧注入ポンプ	4－1 B 非常用高圧母線
	B 充てん／高圧注入ポンプ	
	A 余熱除去ポンプ	4－1 A 非常用高圧母線
	B 余熱除去ポンプ	4－1 B 非常用高圧母線
	A 電動補助給水ポンプ	4－1 A 非常用高圧母線
	B 電動補助給水ポンプ	4－1 B 非常用高圧母線
	A 主蒸気大気放出弁	A 3 電磁弁分電盤
	B 主蒸気大気放出弁	B 4 電磁弁分電盤
	C 主蒸気大気放出弁	A 3 電磁弁分電盤
	A 加圧器逃がし弁	A 1 電磁弁分電盤
	B 加圧器逃がし弁	B 1 電磁弁分電盤
	可搬式空気圧縮機 (加圧器逃がし弁作動用)	代替所内電気設備分電盤

第1.3.6表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備（2号炉）

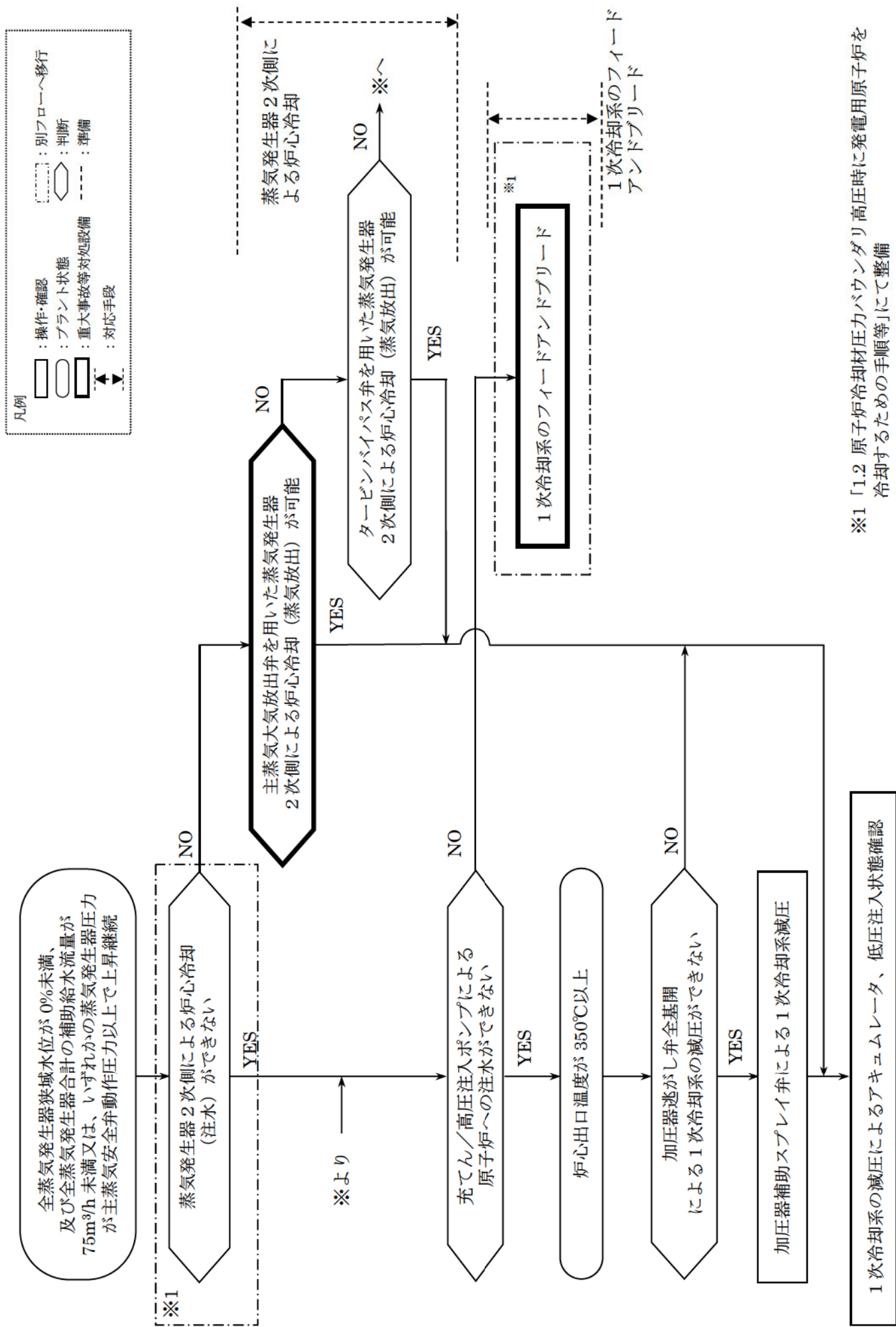
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.3】 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	A 充てん／高圧注入ポンプ	4－2 A 非常用高圧母線
	C 1 充てん／高圧注入ポンプ	
	C 2 充てん／高圧注入ポンプ	4－2 B 非常用高圧母線
	B 充てん／高圧注入ポンプ	
	A 余熱除去ポンプ	4－2 A 非常用高圧母線
	B 余熱除去ポンプ	4－2 B 非常用高圧母線
	A 電動補助給水ポンプ	4－2 A 非常用高圧母線
	B 電動補助給水ポンプ	4－2 B 非常用高圧母線
	A 主蒸気大気放出弁	A 3 電磁弁分電盤
	B 主蒸気大気放出弁	B 4 電磁弁分電盤
	C 主蒸気大気放出弁	A 3 電磁弁分電盤
	A 加圧器逃がし弁	A 1 電磁弁分電盤
	B 加圧器逃がし弁	B 1 電磁弁分電盤
	可搬式空気圧縮機 (加圧器逃がし弁作動用)	代替所内電気設備分電盤



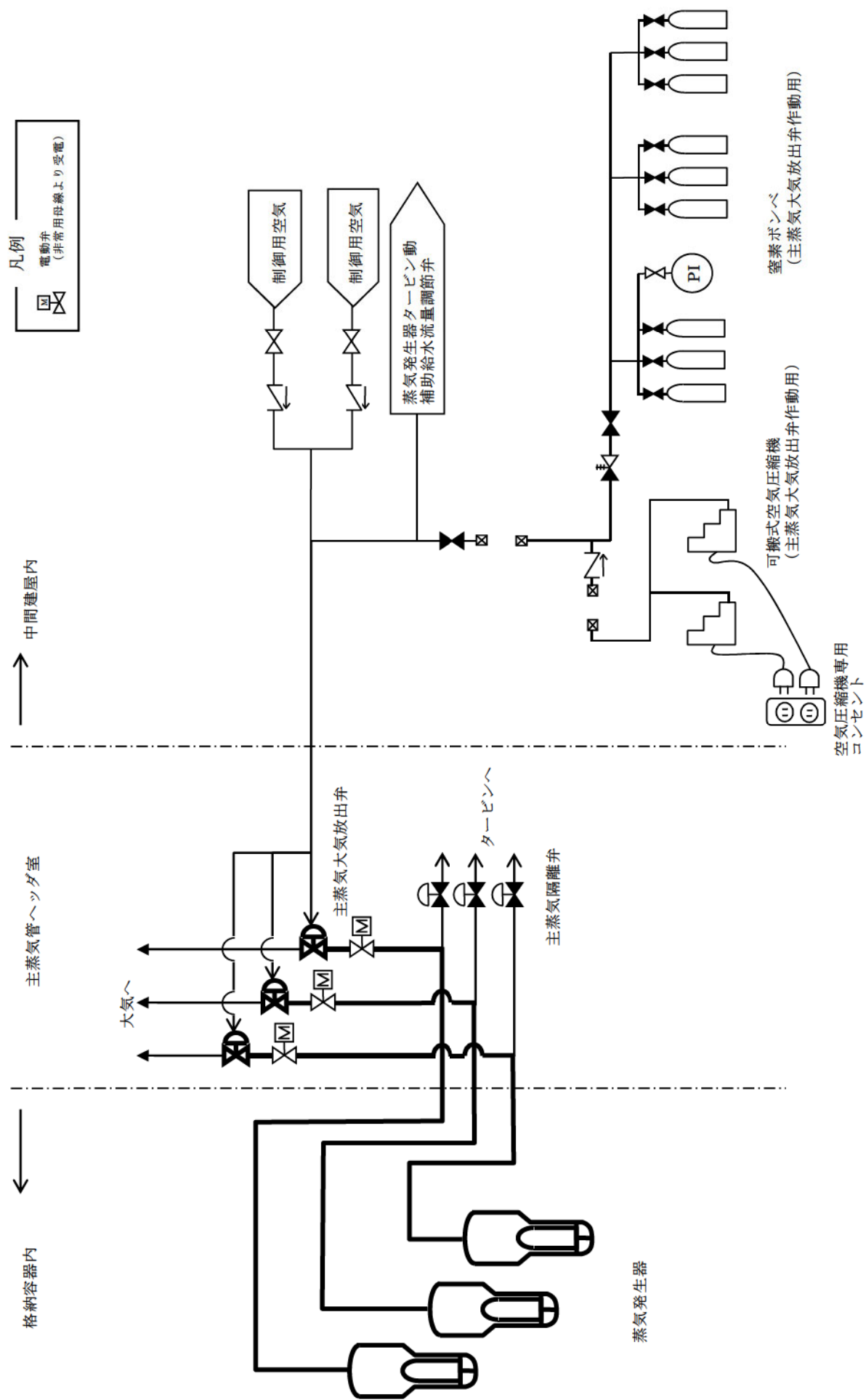
第1.3.1図 機能喪失原因対策分析 (2次冷却系からの除熱機能喪失)



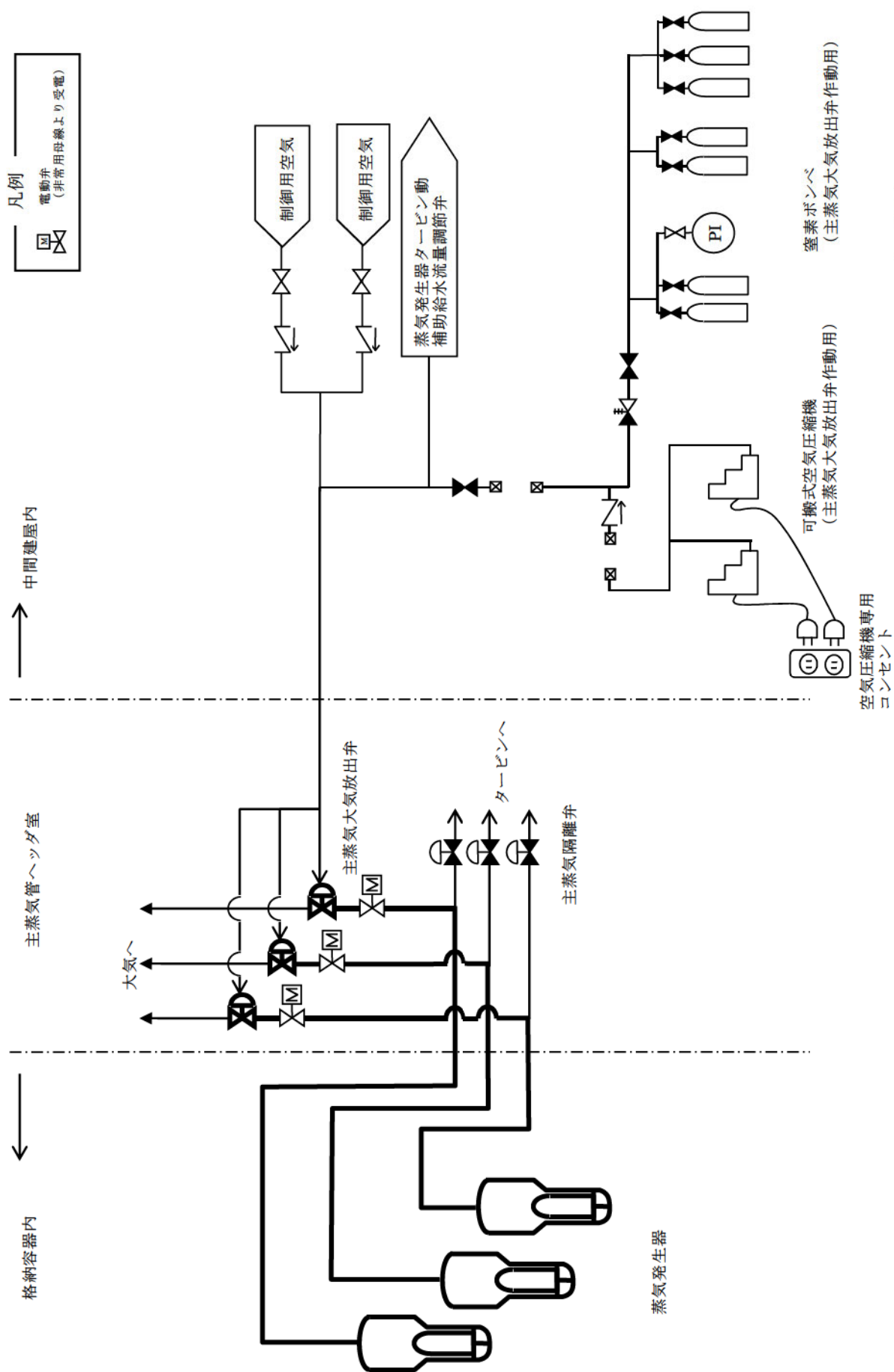
第1.3.2図 機能喪失原因対策分析 (加圧器逃がし弁による1次冷却系の減圧機能喪失)



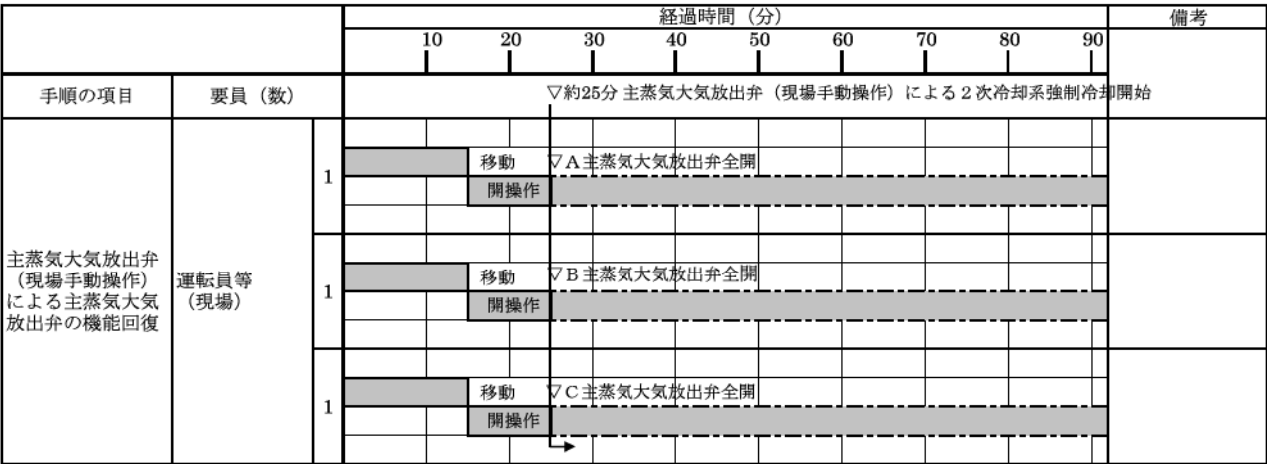
第 1.3.3 図 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却機能喪失に対する対応手順
(フロントライン系機能喪失時)



第 1.3.4 図 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）による主蒸気大気放出弁の機能回復 概略系統（1 号炉）

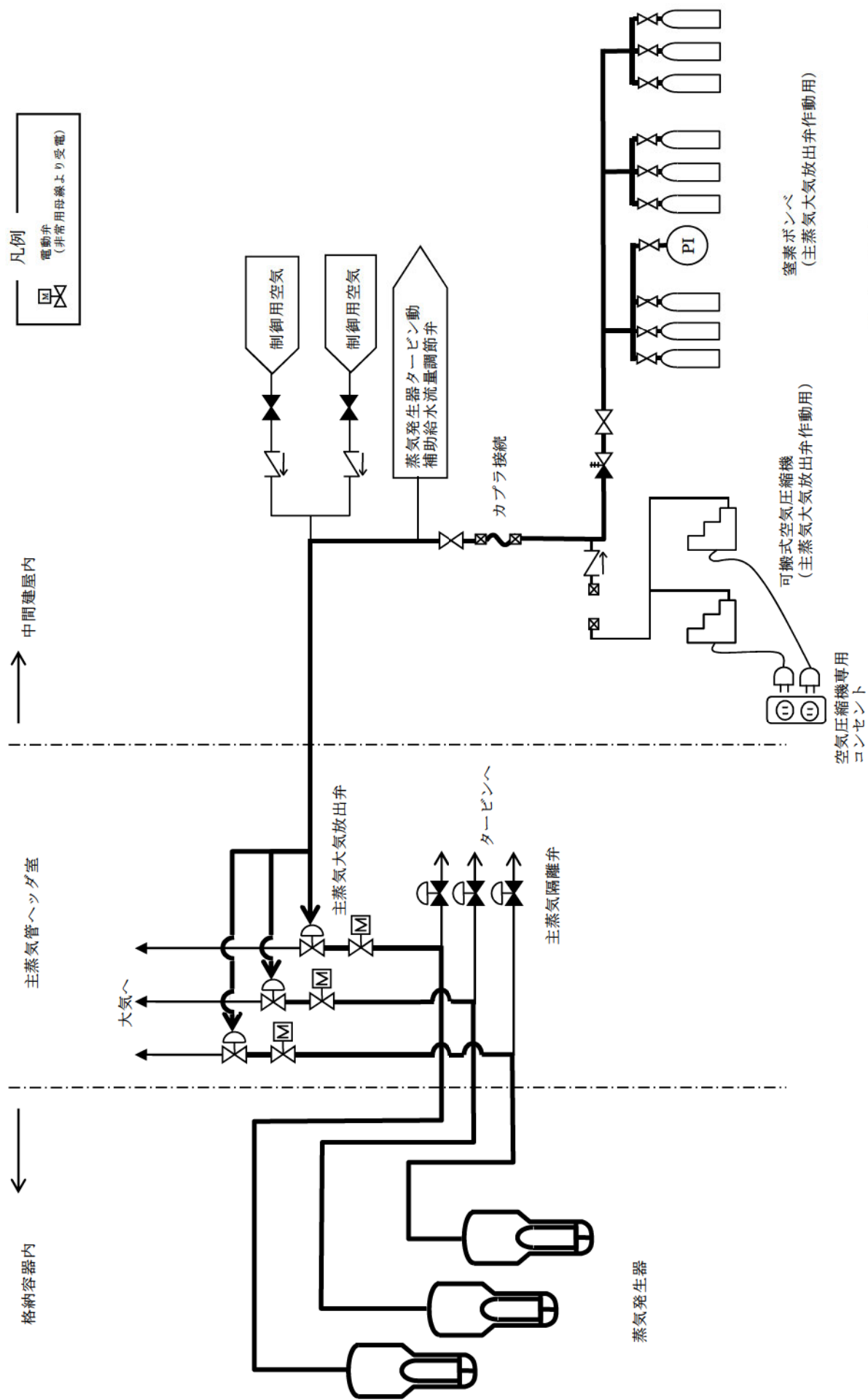


第 1.3.4 図 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）による主蒸気大気放出弁の機能回復 概略系統（2 号炉）

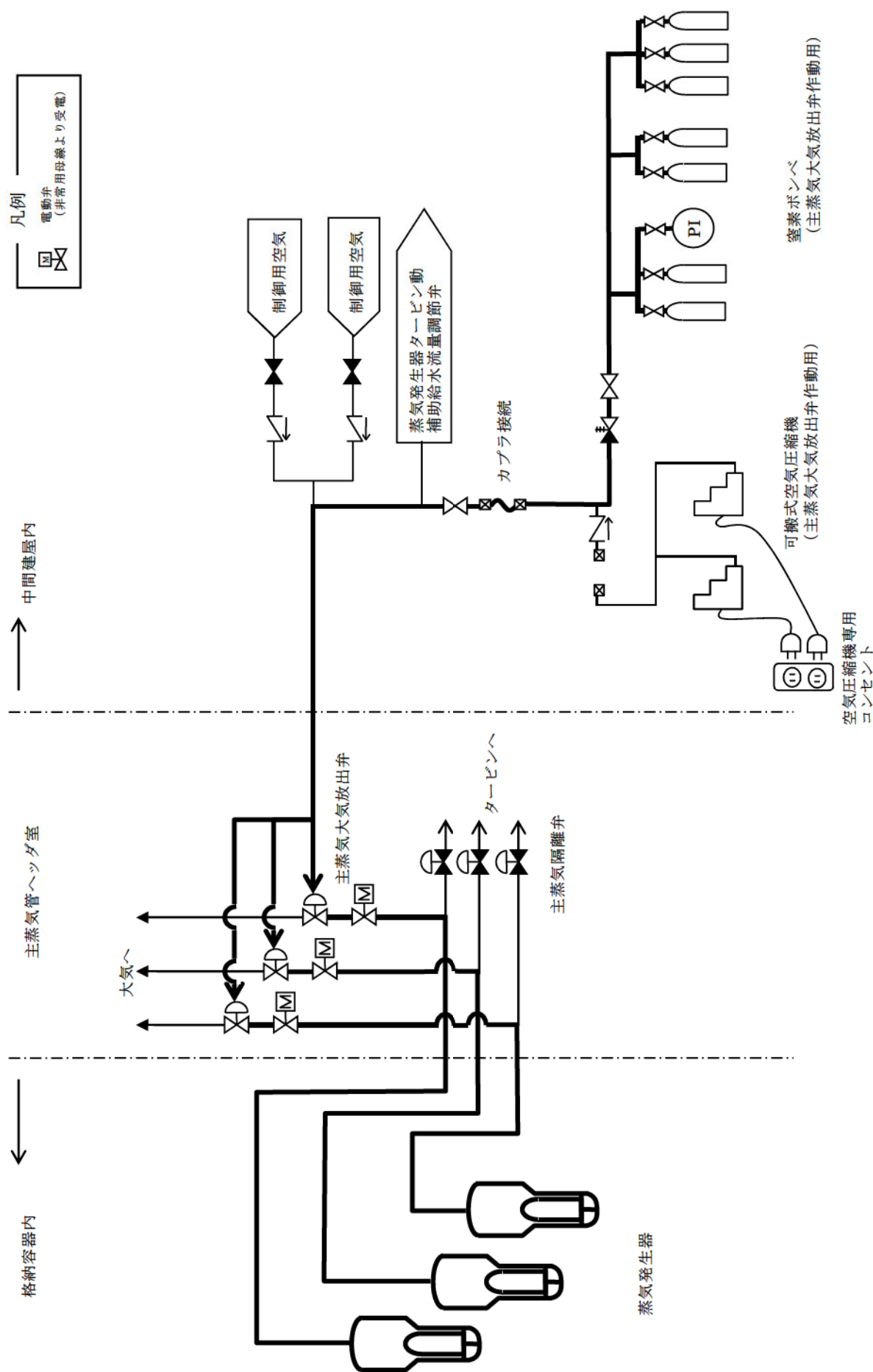


※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.3.5図 主蒸気大気放出弁 (現場手動操作) による主蒸気大気放出弁の機能回復 タイムチャート



第 1.3.6 図 室素ポンベ (主蒸気大気放出弁作動用) による主蒸気大気放出弁の機能回復 概略系統 (1 号炉)

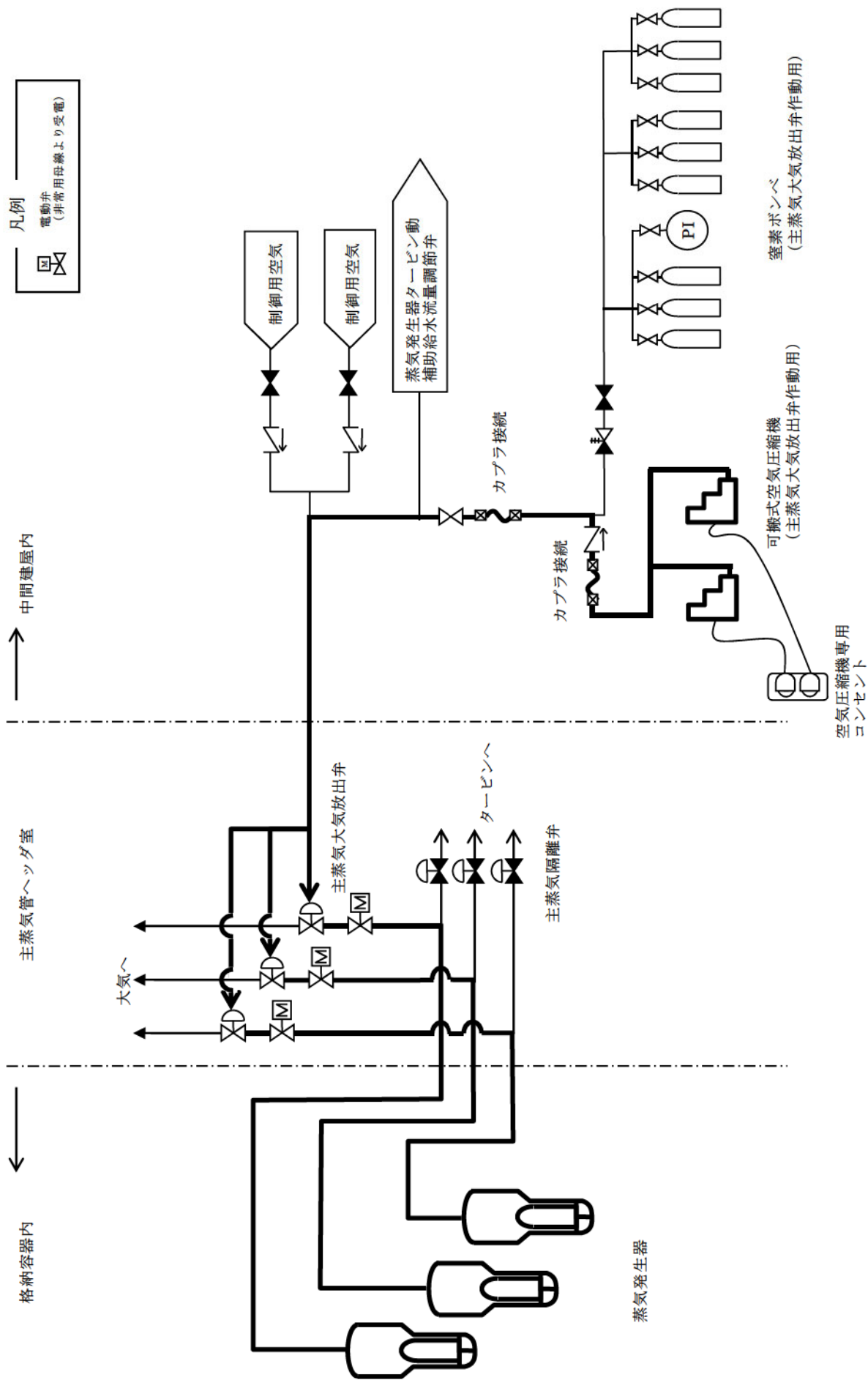


第 1.3.6 図 窒素ポンプ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復 概略系統（2 号炉）

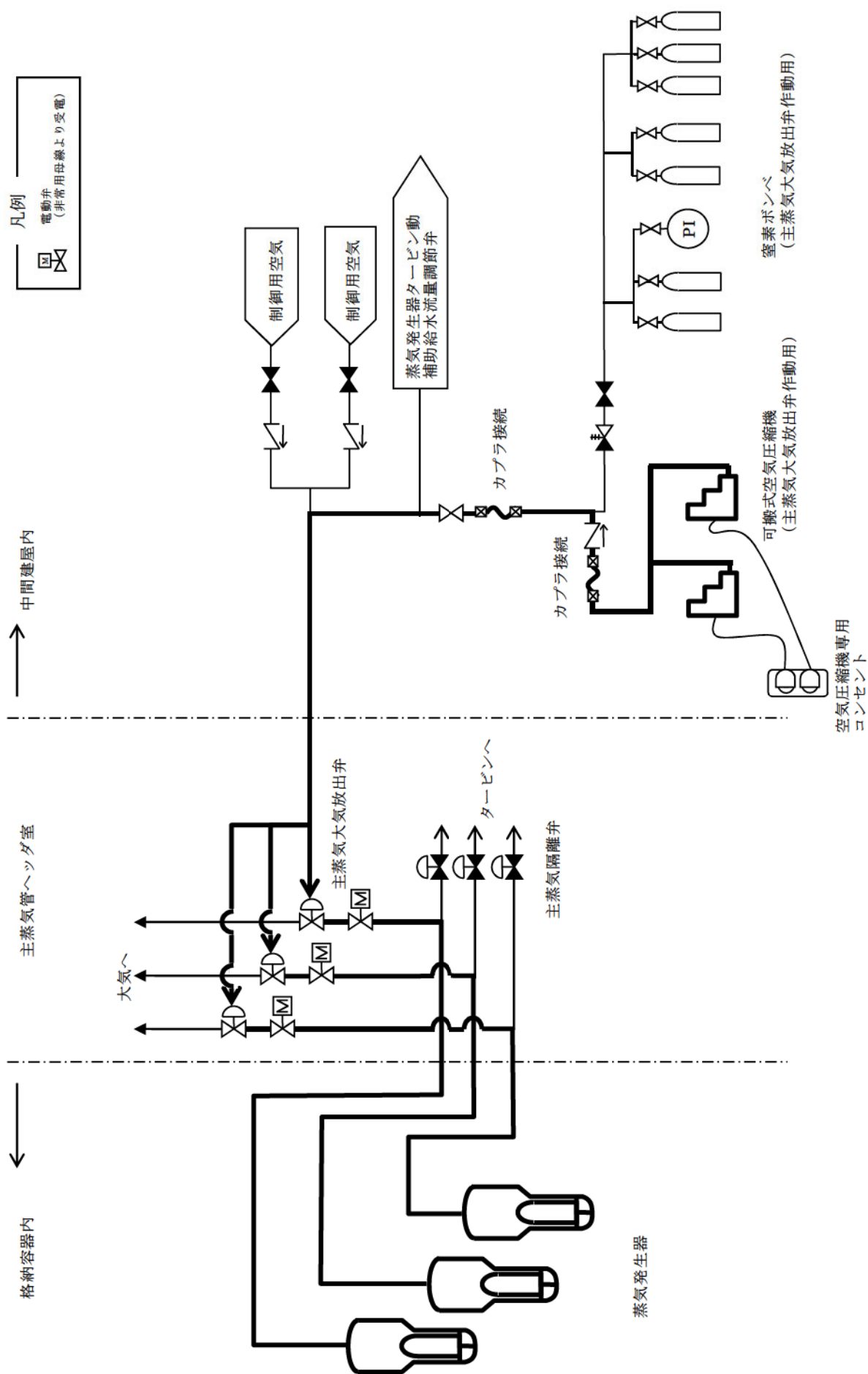
		経過時間（分）										備考
		10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員（数）	▽約41分 窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による 主蒸気大気放出弁開操作開始										
窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁開操作	運転員等 （中央制御室）	1										
	運転員等 （現場）	2										

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

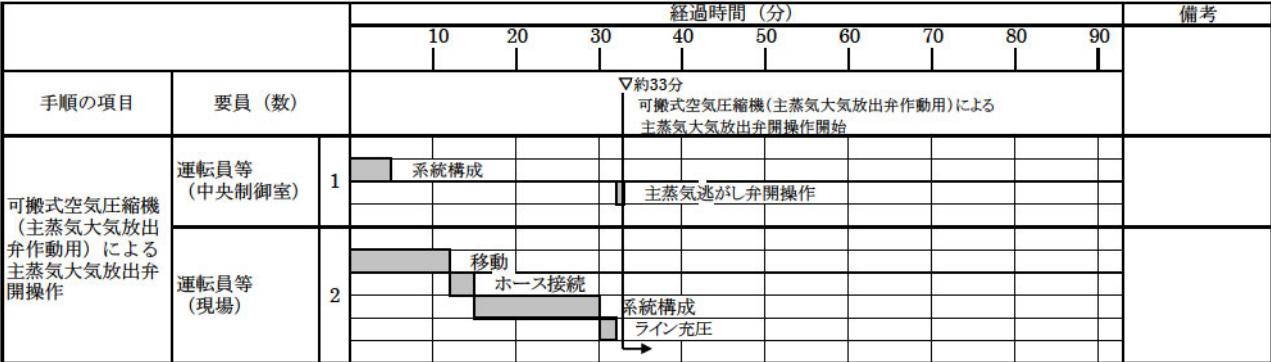
第1.3.7図 窒素ポンベ（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁開操作 タイムチャート



第 1.3.8 図 可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁の機能回復 概略系統（1 号炉）

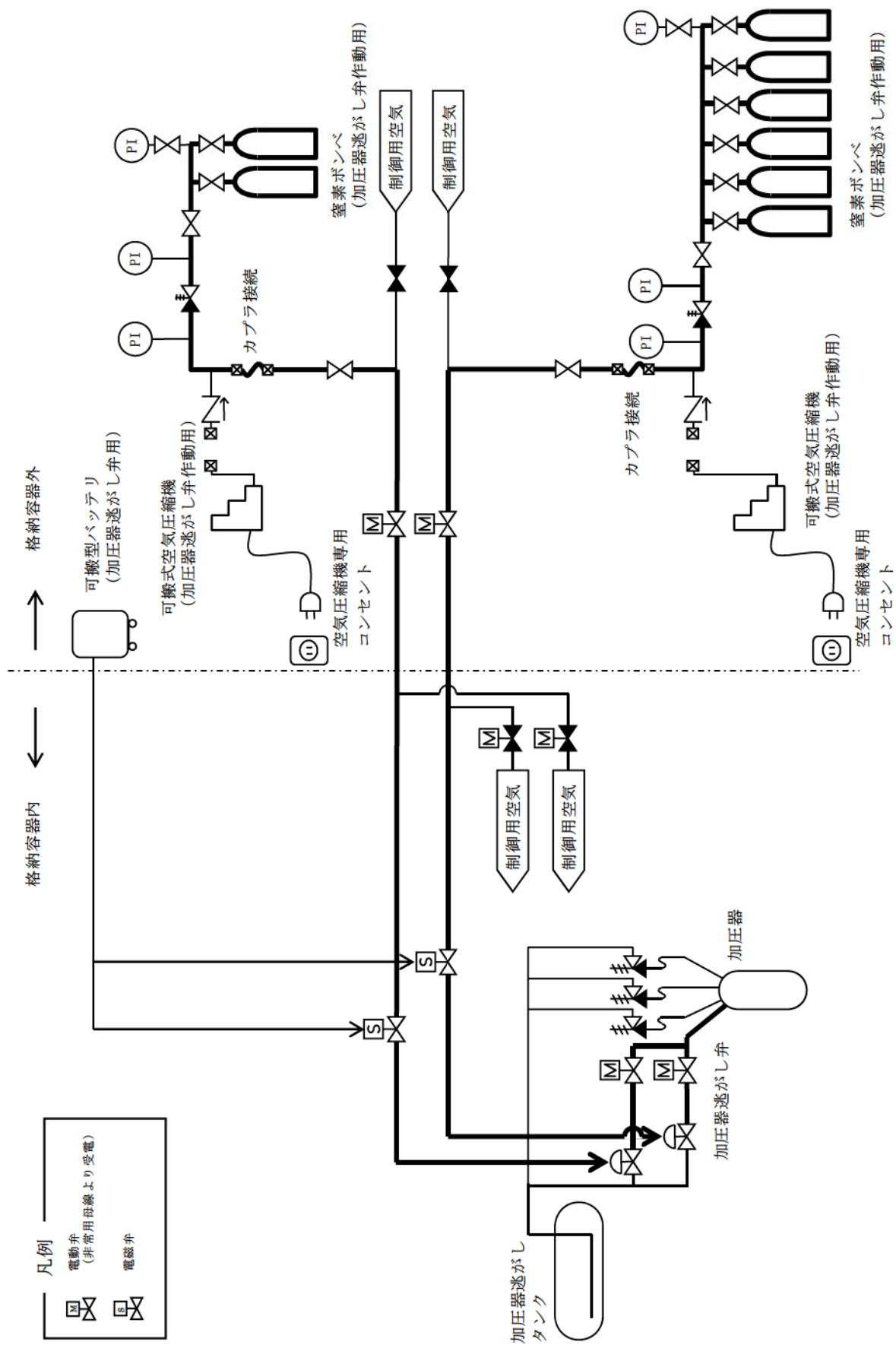


第 1.3.8 図 可搬式空気圧縮機 (主蒸気大気放出弁作動用) による主蒸気大気放出弁の機能回復 概略系統 (2 号炉)

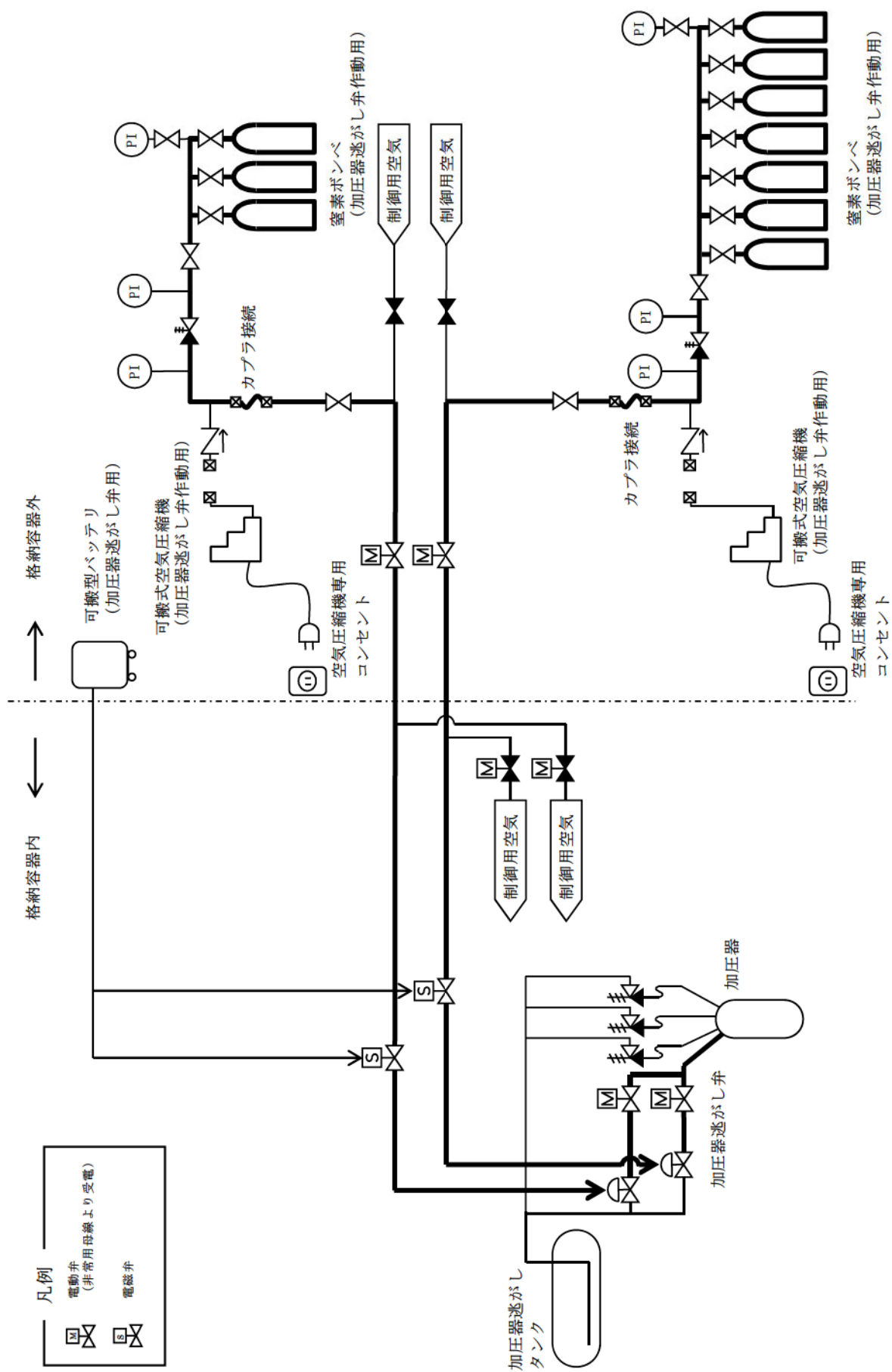


※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.3.9図 可搬式空気圧縮機（主蒸気大気放出弁作動用）による主蒸気大気放出弁開操作 タイムチャート



第 1.3.10 図 窒素ポンプ (加圧器逃がし弁作動用) による機能回復 概略系統 (1 号炉)

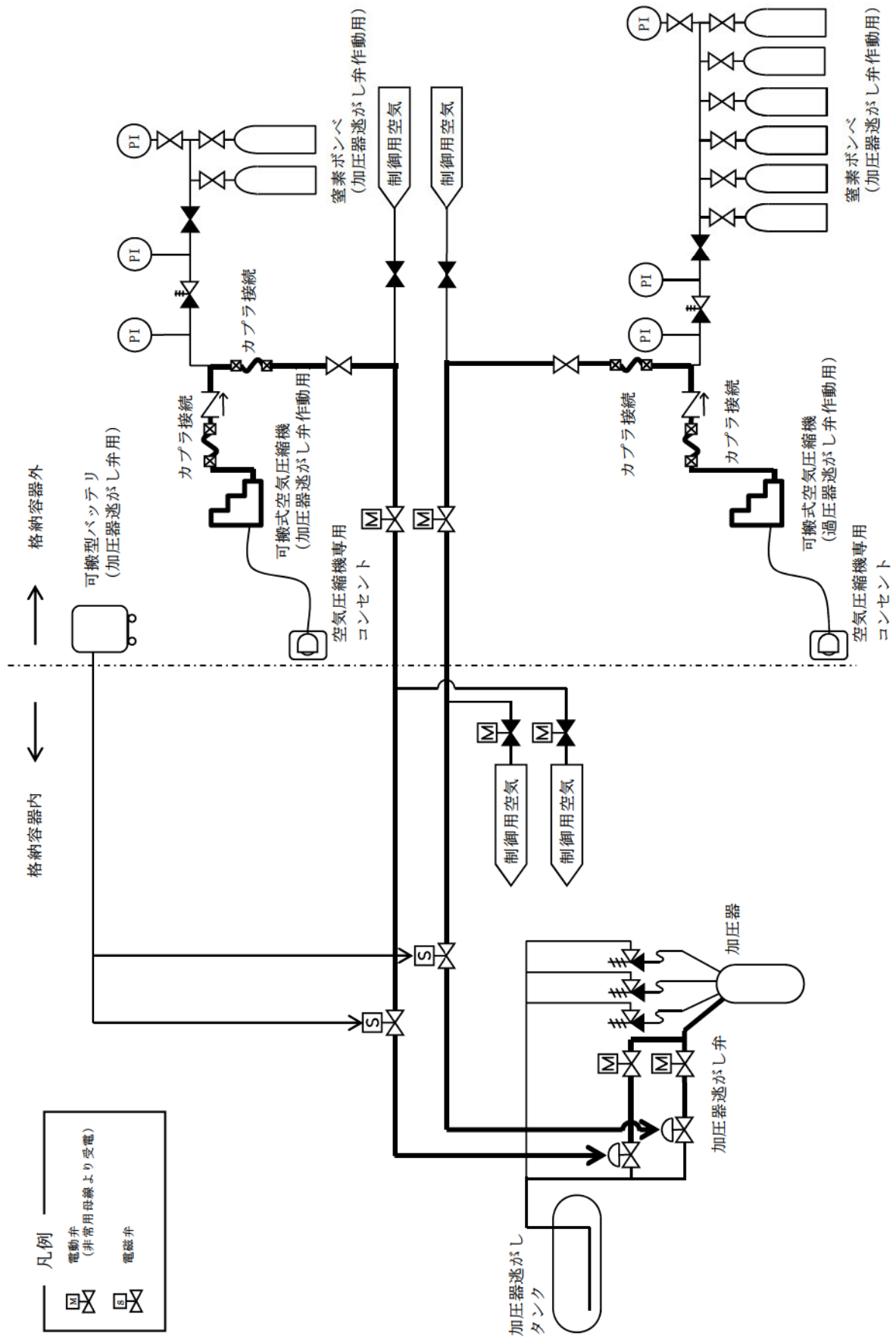


第 1.3.10 図 窒素ポンプ (加圧器逃がし弁作動用) による機能回復 概略系統 (2号炉)

			経過時間（分）										備考
			10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員（数）		▽約36分 窒素ボンベ（加圧器逃がし弁作動用）による 加圧器逃がし弁の開操作開始										
窒素ボンベ（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	運転員等 （中央制御室）	1	系統状態確認		加圧器逃がし弁開操作								
	運転員等 （現場）	2	移動		系統構成								

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.3.11図 窒素ポンベ（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 タイムチャート

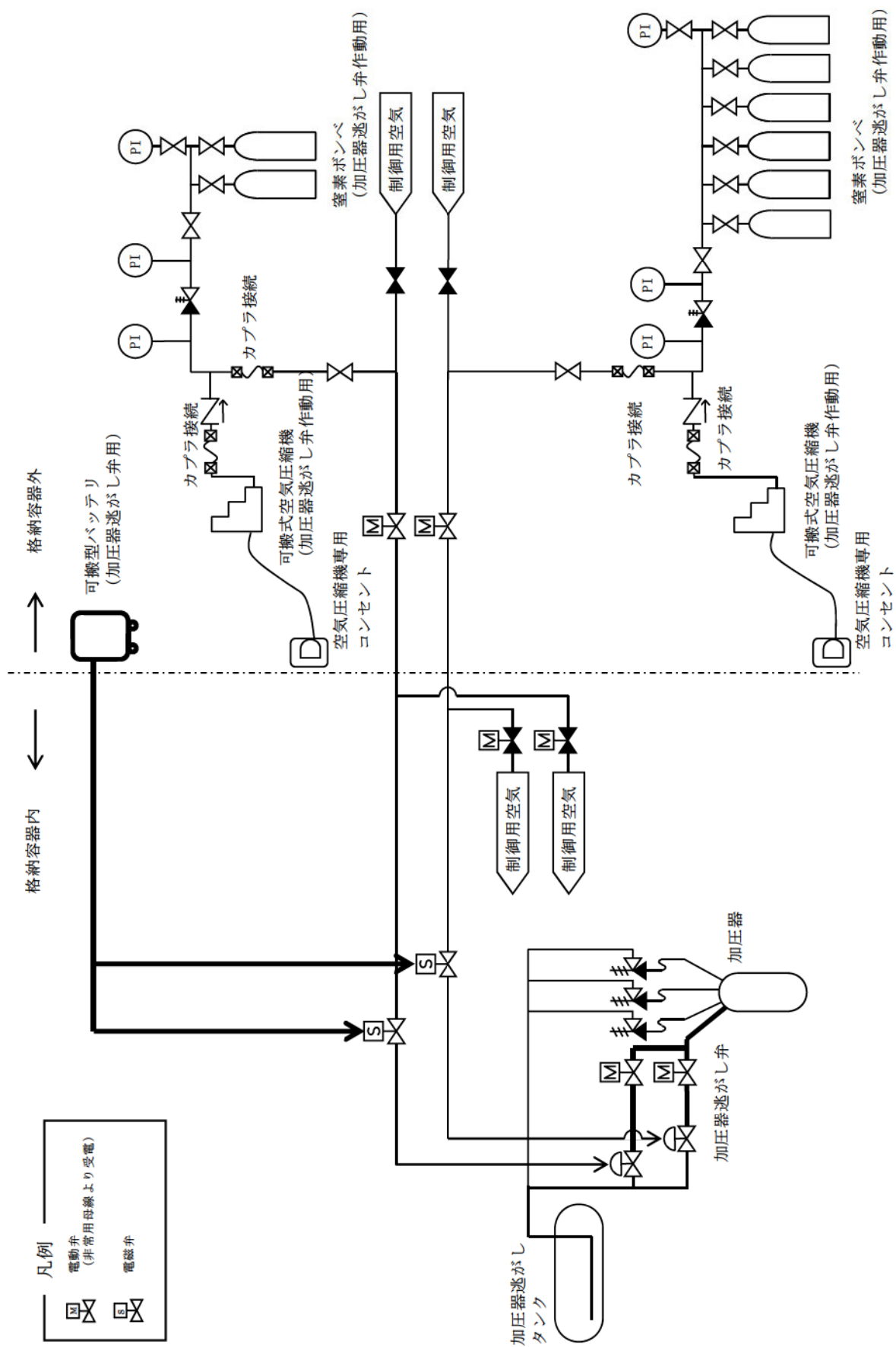


第 1.3.12 図 可搬式空気圧縮機 (加圧器逃がし弁作動用) による加圧器逃がし弁の機能回復 概略系統 (1 号炉)

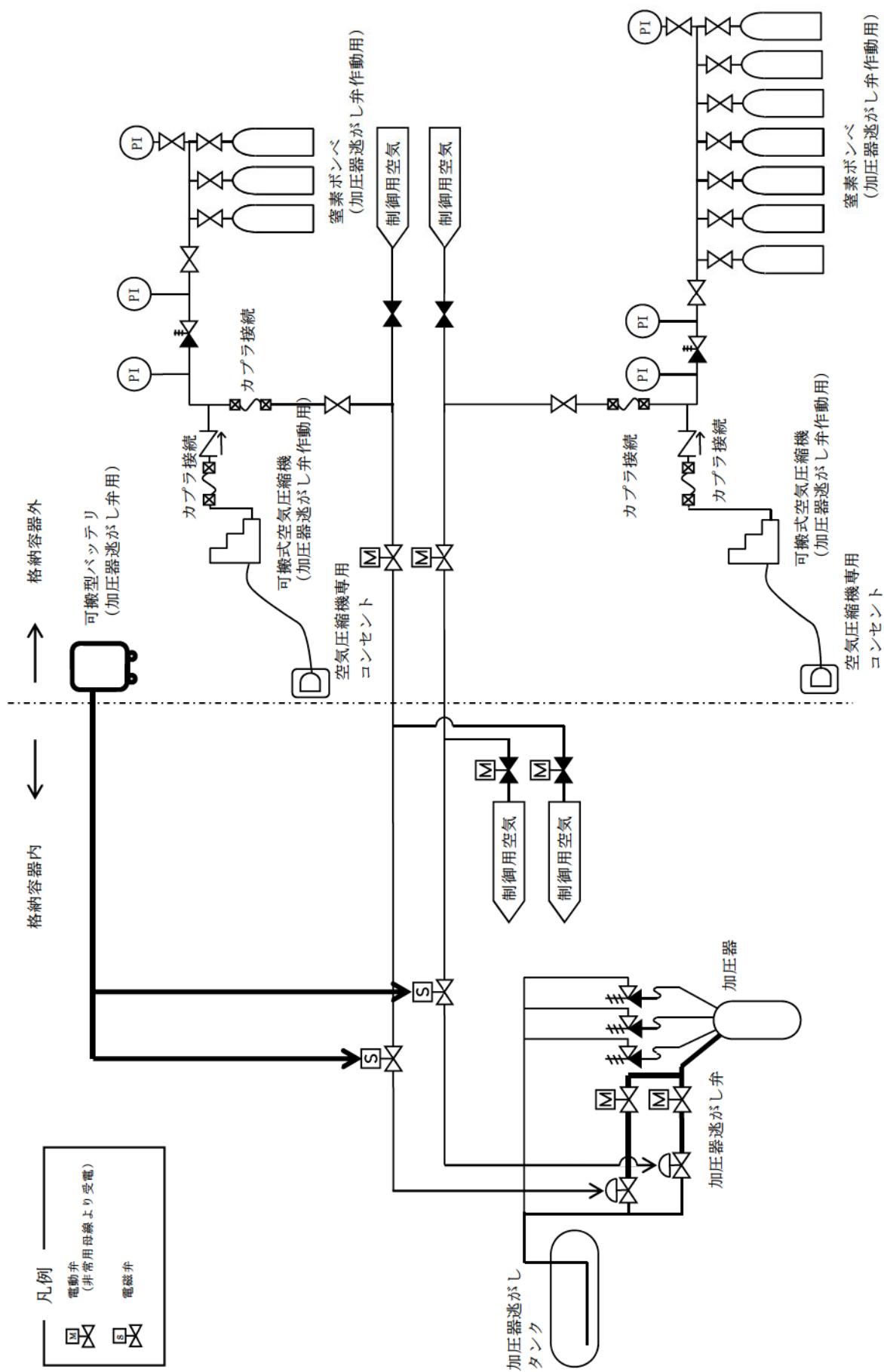
			経過時間（分）										備考
			10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員（数）		▽約27分 可搬式空気圧縮機(加圧器逃がし弁作動用)による 加圧器逃がし弁の開操作開始										
可搬式空気圧縮機 (加圧器逃がし弁 作動用)による加 圧器逃がし弁の機 能回復	運転員等 (中央制御室)	1	系統状態確認		加圧器逃がし弁開操作								
	運転員等 (現場)	2	移動		系統構成								

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

第1.3.13図 可搬式空気圧縮機（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 タイムチャート



第 1.3.14 図 可搬型バッテリー (加圧器逃がし弁用) による機能回復 概略系統 (1 号炉)

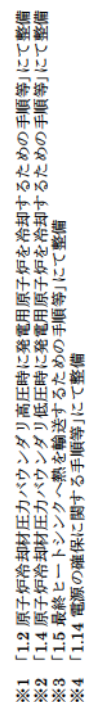


第 1.3.14 図 可搬型バッテリー (加圧器逃がし弁用) による機能回復 概略系統 (2 号炉)

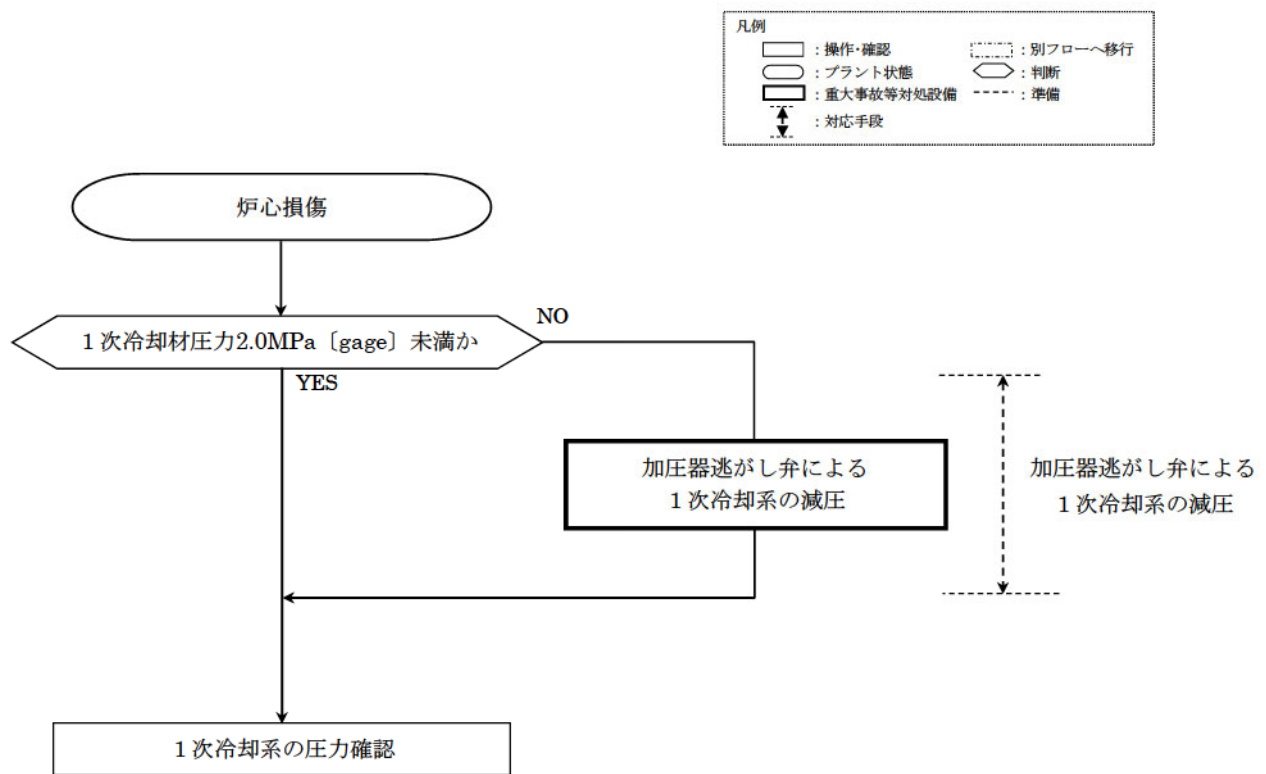
		経過時間（分）										備考	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
手順の項目	要員（数）	約40分 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による 加圧器逃がし弁開操作開始											
可搬型バッテリー （加圧器逃がし弁 用）による 加圧器逃がし弁 の機能回復	運転員等 （中央制御室）	2	バッテリー移動、ケーブル接続及びバッテリー起動準備										
			給電準備										
			バッテリー起動										
			給電操作										
			加圧器逃がし弁開操作										

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含

第1.3.15図 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による加圧器逃がし弁の機能回復 タイムチャート



(サポート系機能喪失時)

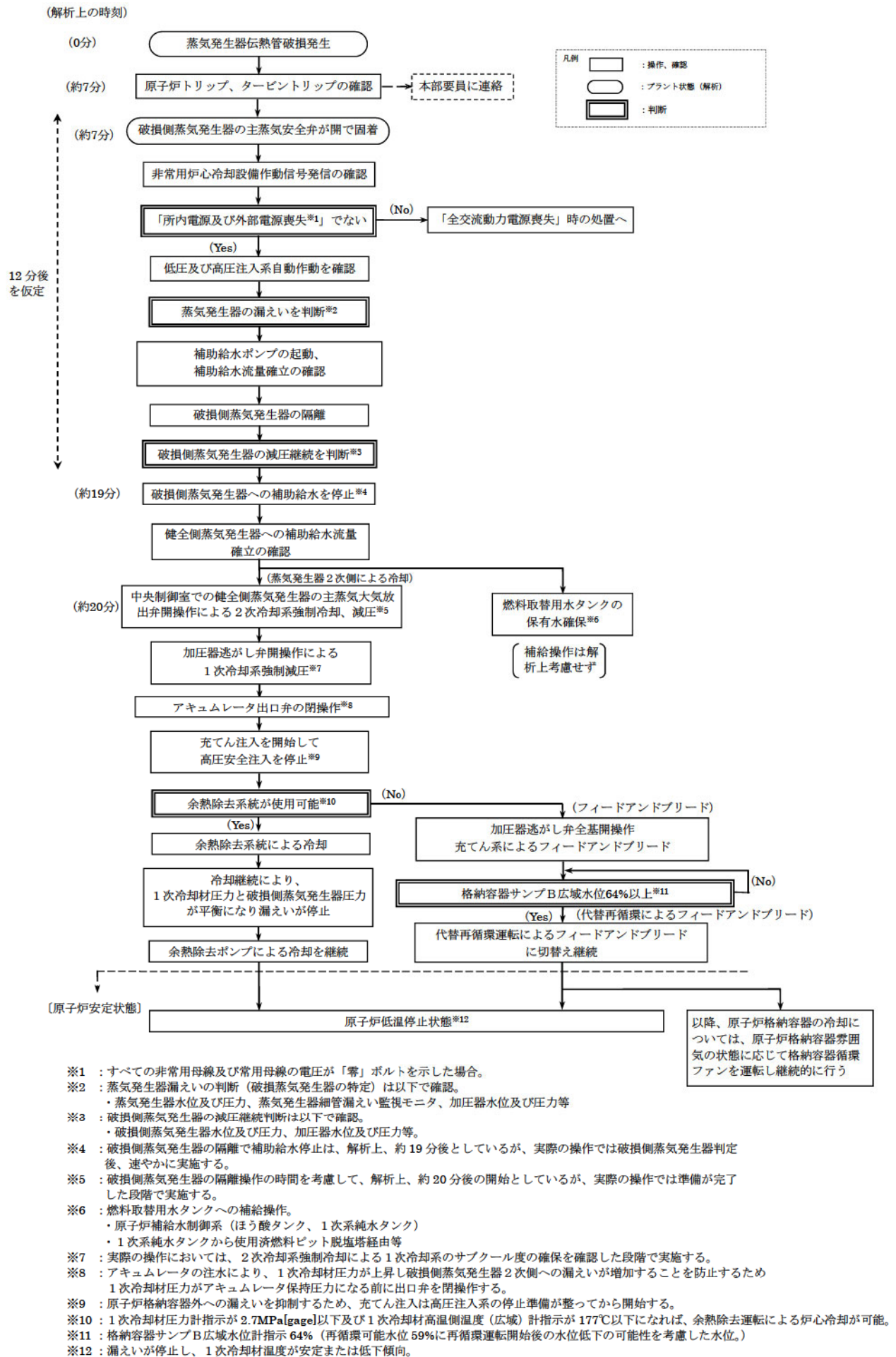


第 1.3.17 図 加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧
(高压熔融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱防止)

必要 な 要 員 と 作 業 項 目			経過時間(分)												備考
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後 移動してきた要員	1号 2号	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
状況判断	当直課長、当直主任	1 1	手続の内容 事故発生 蒸気発生器伝熱管破損発生 ▽約7分 原子炉トリップ、破損側蒸気発生器主蒸気安全弁閉鎖着 ▽約19分 破損側蒸気発生器隔離、破損側蒸気発生器への補助給水停止完了 ▽約20分 2次冷却系強制冷却開始 フラント状況判断 ▽												
	運転員A、B、C	3 3	10分												
	運転員A	[1] [1]	2分												
破損側蒸気発生器隔離操作	運転員C	[1] [1]		15分											
1次冷却系強制減圧操作					1分										
2次冷却系強制冷却操作															
アキュムレータ出口弁操作				4分	1分										
充てん開始、安全注入停止操作					5分										
燃料取替用水タンク補給操作 (解析上考慮せず)															

上記要員に加え、本部要員6名にて関係各所に連絡連絡を行う。
 なお、各設定時間は操作場所、操作条件並びに実際の現場稼働を考慮した上で解析上の仮定として設定したものであり、運転員は手順書に従って各操作条件を満たせば順次操作を実施する。
 また、運転員が解析上設定した操作余裕時間内に対応できることは訓練等に基づき確認している(一部の機器については想定時間により算出。)

第1.3.18図 蒸気発生器伝熱管破損発生時の手順 タイムチャート

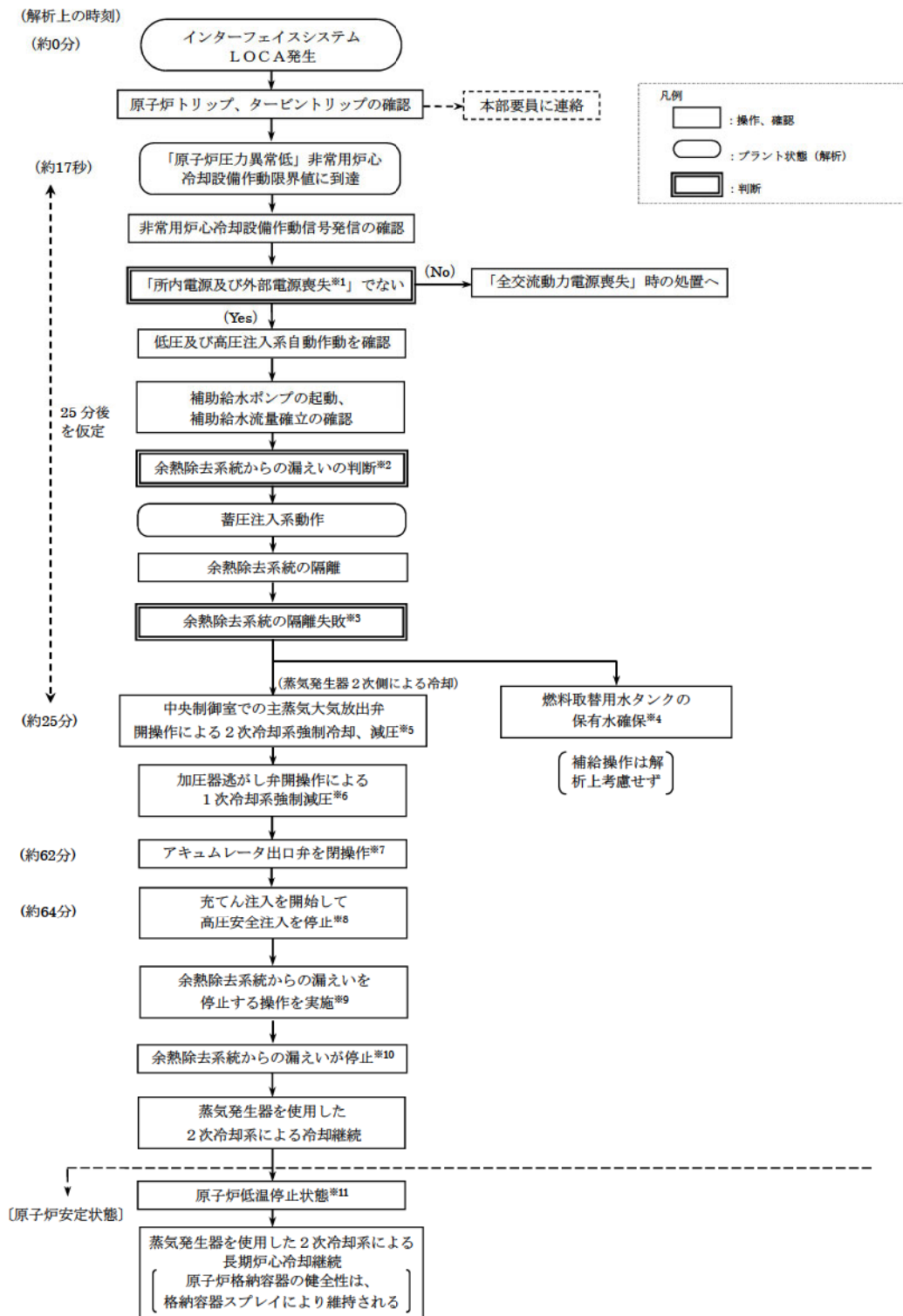


第 1.3.19 図 蒸気発生器伝熱管破損の対応手順 フローチャート

必要な要員と作業項目			経過時間(分)												備考
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後 移動してきた要員	手順の内容	1号	2号	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	当直課長、当直主任	●号炉ごと 運転操作指揮 ●原子炉トリップ、タービントリップ確認 ●所内電源及び外部電源の確認 ●安全注入シーケンス作動確認 ●余熱除去系統からの漏えいの判断 (中央制御室確認)	1	1											
状況判断	運転員A、B、C		3	3											
1次冷却系強制減圧操作	運転員A	●加圧器送がし弁開操作 ※1 (中央制御室操作)	【1】	【1】											
余熱除去系統の分離、隔離 操作	運転員B	●余熱除去系統の燃料取替用水タンクからの隔離操作 ●余熱除去系統の1次冷却系からの隔離操作 (中央制御室操作)	【1】	【1】											
2次冷却系強制冷却操作	運転員B	●補助給水ポンプ起動確認、補助給水流量確立の確認 ●主蒸気大気放出弁開操作 (中央制御室操作)	【1】	【1】											
燃料取替用水タンク補給操作 (補折上考慮せず)	運転員D	●燃料取替用水タンク補給系統構成 (現場操作)	1	1											
充てん開始、安全注入停止操 作	運転員B	●燃料取替用水タンク補給操作 (中央制御室操作) ●充てん注入開始操作 ●高圧安全注入停止操作 (中央制御室操作)	【1】	【1】											
アキュムレータ出口弁操作	運転員A	●アキュムレータ出口弁開操作 (中央制御室操作)	【1】	【1】											
電源盤確認、復旧操作	運転員C	●電源盤確認、復旧操作 ※3 (現場操作)	【1】	【1】											
機器の復旧作業	保守部門員	●電源盤確認、機能喪失した機器の復旧作業 ※4 (現場操作)	—	—											

上記要員に加え、本部要員6名にて関係各所に通報連絡を行う。
なお、各設定時間は操作場所、操作条件並びに要員の現場移動を含む作業時間等を考慮した上で補折上の設定として設定したものであり、運転員は手順書に従って各操作条件を満たせば順次操作を実施する。
また、運転員が補折上設定した操作余裕時間内に対応できることは訓練等に基つき確認している(一部の機器については想定時間により算出。)

第1.3.20図 インターフェイスシステムLOCA発生時の手順 タイムチャート



- ※1 : すべての非常用母線及び常用母線の電圧が「零」ボルトを示した場合。
- ※2 : 余熱除去系統からの漏えいは以下で確認。
・補助建屋内放射線監視モニター、蒸気発生器細管漏えい監視モニター、加圧器水位及び圧力、補助建屋サンプル水位
余熱除去ポンプ出口圧力
- ※3 : 余熱除去系統からの漏えいを隔離できないものとする。
- ※4 : 燃料取替用水タンクへの補給操作。
・原子炉補給水制御系 (ほう酸タンク、1次系純水タンク)
・1次系純水タンクから使用済燃料ピット脱塩塔経由等。
- ※5 : 漏えいしている余熱除去系統の隔離操作等の時間を考慮して、解析上では、約25分後の開始としているが、実際の操作では、準備が完了した段階で1次冷却系保有水の減少抑制のために実施する。
- ※6 : 実際の操作においては、2次冷却系強制冷却による1次冷却系のサブクール度の確保を確認した段階で必要により実施し、保有水の確保を図る。
また、その後の漏えい量低減のため、操作は適宜実施。
- ※7 : 1次冷却材圧力計指示が0.6MPa[gage]になれば閉操作する。
- ※8 : 原子炉格納容器外への漏えいを抑制するため、充てん注入は高圧注入系の停止準備が整ってから開始する。
- ※9 : 隔離は余熱除去ポンプ入口弁の開操作で可能と想定する。
- ※10 : 余熱除去系統からの漏えい停止は以下で確認。
・余熱除去ポンプ出口圧力、加圧器圧力及び水位、1次冷却材圧力、充てん水流量、原子炉水位及び燃料取替用水タンク水位等の挙動から総合的に確認する。
- ※11 : 漏えいが停止し、1次冷却材温度が安定または低下傾向。

第 1.3.21 図 インターフェイスシステム LOCA 発生時の対応手順
1.3-108

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

< 目 次 >

1.4.1 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
 - a. 1次冷却材喪失事象が発生している場合
 - b. 1次冷却材喪失事象が発生していない場合
 - c. 運転停止中の場合
 - d. 手順等

1.4.2 重大事故等時の手順等

1.4.2.1 1次冷却材喪失事象が発生している場合

- (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
 - a. 代替炉心注水
 - (a) C、D内部スプレポンプ（RHR S－C S S連絡ライン使用）による代替炉心注水
 - (b) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - (c) 電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替炉心注水
 - (d) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - b. 代替再循環運転
 - (a) C、D内部スプレポンプ（RHR S－C S S連絡ライン使用）による代替再循環運転
 - (b) 格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合の手順
 - c. その他の手順項目にて考慮する手順
 - d. 優先順位
- (2) サポート系機能喪失時の手順等

- a. 代替炉心注水
 - (a) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - (b) A余熱除去ポンプ（空調用冷水）による代替炉心注水
 - (c) C充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による代替炉心注水
 - (d) C、D内部スプレポンプ（自己冷却）（RHRS－CSS連絡ライン使用）による代替炉心注水
 - (e) ディーゼル消火ポンプ又は電動消火ポンプによる代替炉心注水
 - (f) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - b. 代替再循環運転
 - (a) 全交流動力電源喪失と1次冷却材喪失事象が同時に発生した場合
 - i. B余熱除去ポンプ（海水冷却）による低圧代替再循環運転
 - ii. B余熱除去ポンプ（海水冷却）及びB充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による高圧代替再循環運転
 - (b) 1次冷却材喪失時における再循環運転時に原子炉補機冷却機能が喪失した場合
 - i. A余熱除去ポンプ（空調用冷水）による低圧代替再循環運転
 - ii. B余熱除去ポンプ（海水冷却）による低圧代替再循環運転
 - iii. B余熱除去ポンプ（海水冷却）及びB充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による高圧代替再循環運転
 - c. 格納容器隔離弁の閉止
 - d. その他の手順項目にて考慮する手順
 - e. 優先順位
- (3) 溶融デブリが原子炉容器に残存する場合の冷却手順等
- 1.4.2.2 1次冷却材喪失事象が発生していない場合
- (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
 - a. 蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）
 - (a) 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水
 - (b) 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器へ

の注水

- (c) 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
 - b. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）
 - (a) 主蒸気大気放出弁による蒸気放出
 - (b) タービンバイパス弁による蒸気放出
 - c. 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード
- (2) サポート系機能喪失時の手順等
- a. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）
 - (a) タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水
 - (b) 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
 - b. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）
 - (a) 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）による蒸気放出
 - c. 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード
- (3) その他の手順項目にて考慮する手順
- (4) 優先順位

1.4.2.3 運転停止中の場合

- (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
- a. 炉心注水
 - (a) 充てん／高圧注入ポンプによる炉心注水
 - (b) アキュムレータによる炉心注水
 - b. 代替炉心注水
 - (a) 燃料取替用水タンクからの重力注水による代替炉心注水
 - (b) C、D 内部スプレポンプ（R H R S－C S S 連絡ライン使用）による代替炉心注水
 - (c) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - (d) 電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替炉心注水
 - (e) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水

- c. 代替再循環運転
 - (a) C、D内部スプレポンプ（R H R S－C S S連絡ライン使用）による代替再循環運転
 - d. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）
 - (a) 電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水
 - (b) 主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水
 - (c) 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
 - e. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）
 - (a) 主蒸気大気放出弁による蒸気放出
 - (b) タービンバイパス弁による蒸気放出
 - f. 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード
 - g. その他手順項目にて考慮する手順
 - h. 優先順位
- (2) サポート系機能喪失時の手順等
- a. 代替炉心注水
 - (a) 燃料取替用水タンクからの重力注水による代替炉心注水
 - (b) アキュムレータによる代替炉心注水
 - (c) 恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - (d) A 余熱除去ポンプ（空調用冷水）による代替炉心注水
 - (e) C 充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による代替炉心注水
 - (f) C、D内部スプレポンプ（自己冷却）（R H R S－C S S連絡ライン使用）による代替炉心注水
 - (g) ディーゼル消火ポンプ又は電動消火ポンプによる代替炉心注水
 - (h) 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水
 - b. 代替再循環運転
 - (a) 運転停止中において全交流動力電源喪失が発生した場合
 - i. B 余熱除去ポンプ（海水冷却）による低圧代替再循環運転

- ii. B 余熱除去ポンプ（海水冷却）及びB 充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による高圧代替再循環運転
 - (b) 運転停止中において原子炉補機冷却機能喪失が発生した場合
 - i. A 余熱除去ポンプ（空調用冷水）による低圧代替再循環運転
 - ii. B 余熱除去ポンプ（海水冷却）による低圧代替再循環運転
 - iii. B 余熱除去ポンプ（海水冷却）及びB 充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による高圧代替再循環運転
 - c. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）
 - (a) タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水
 - (b) 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
 - d. 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）
 - (a) 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）による蒸気放出
 - e. 蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリード
 - f. その他の手順項目にて考慮する手順
 - g. 優先順位
- (3) 原子炉格納容器内の作業員を退避させる手順等
- 1.4.2.4 復旧に係る手順等
- 1.4.2.5 燃料の補給手順等
- (1) 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び大容量ポンプへの燃料補給
 - (2) 送水車への燃料補給

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

<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低圧の状態であって、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及び原子炉格納容器の破損を防止するため、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 「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」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) 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却

a) 可搬型重大事故防止設備の運搬、接続及び操作に関する手順等を整備すること。

(2) 復旧

a) 設計基準事故対処設備に代替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。

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態において、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉（以下「原子炉」という。）の冷却機能は、以下のとおりである。

1 次冷却材喪失事象が発生して1次冷却系の保有水量を確保する必要がある場合に、非常用炉心冷却設備を用いて燃料取替用水タンク水を原子炉へ注水する冷却機能。また、長期的な原子炉の冷却として、水源を燃料取替用水タンクから格納容器サンプBに切り替えた後の再循環運転による冷却機能。

1 次冷却材喪失事象が発生していない場合又は運転停止中に余熱除去設備を用いた崩壊熱除去機能。

これらの機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）の破損を防止するため、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。

1.4.1 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低圧状態にある場合には、以下の機能により原子炉を冷却する。

なお、選定に当たり 1 次冷却系の保有水量により原子炉の冷却手段が異なるため、1 次冷却材喪失事象が発生している場合、1 次冷却材喪失事象が発生していない場合、運転停止中に分けて整理する。

1 次冷却材喪失事象が発生している場合に、1 次冷却系の保有水量を確保し、原子炉を冷却するための設計基準事故対処設備として、充てん／高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び燃料取替用水タンクを設置する。また、1 次冷却材喪失事象後の再循環運転による原子炉の冷却が必要である場合の設計基準事故対処設備として、余熱除去ポンプ、余熱除去クーラ、余熱除去ポンプ格納容器サンプ B 側第 1 入口弁、余熱除去ポンプ格納容器サンプ B 側第 2 入口弁及び格納容器再循環サンプスクリーンを設置する。

1 次冷却材喪失事象が発生していない場合に、余熱除去設備により原子炉を冷却するための設計基準事故対処設備として、余熱除去ポンプ及び余熱除去クーラを設置する。

運転停止中において、崩壊熱を除去するための設計基準事故対処設備として余熱除去ポンプ及び余熱除去クーラを設置する。

なお、本条項での運転停止中とは、1 次冷却材温度 177°C 以下、1 次冷却材圧力 2.7MPa 〔gage〕以下で余熱除去設備により原子炉を冷却している期間（すべての燃料が格納容器の外にある場合を除く。）とする。

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の機能喪失を想定し、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、想定する機能喪失に対して対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第1.4.1図～第1.4.4図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

また、1 次冷却材喪失事象後、炉心が溶融し溶融デブリが原子炉容器

内に残存した場合において、格納容器の破損を防止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ほかに、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四十七条及び技術基準規則第六十二条（以下「基準規則」という。）の要求機能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

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策手段の検討、審査基準及び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1.4.1表～第1.4.6表に示す。

a. 1次冷却材喪失事象が発生している場合

機能喪失原因対策分析の結果、フロントライン系機能喪失として非常用炉心冷却設備である充てん／高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ、燃料取替用水タンク、余熱除去クーラ又は余熱除去ポンプ格納容器サンプB側第1入口弁若しくは余熱除去ポンプ格納容器サンプB側第2入口弁の故障等を想定する。また、格納容器再循環サンプスクリーンの閉塞を想定する。

サポート系機能喪失として全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷

却機能喪失を想定する。

また、炉心溶融後において、溶融デブリが原子炉容器内に残存した場合を想定する。

1 次冷却材喪失事象の発生は、加圧器水位、圧力の低下、格納容器内温度、圧力の上昇、格納容器サンプル A 水位の上昇、凝縮液量測定装置の水位上昇、格納容器内の放射線モニタの指示上昇等により判断する。

(a) フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

非常用炉心冷却設備である充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの故障等により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注水する機能が喪失した場合は、代替炉心注水^{※2}により原子炉へ注水する手段がある。

代替炉心注水で使用する設備は以下のとおり。

- ・ C、D 内部スプレポンプ（R H R S－C S S 連絡ライン使用）
- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 電動消火ポンプ
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ 1，2 号機淡水タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 仮設組立式水槽

- ・ 送水車

※2 代替炉心注水：非常用炉心冷却設備による炉心注水ができない場合に、その代替手段として原子炉へ注水する手段をいう。また、自己冷却又は空調用冷水を使用した代替補機冷却による注水時も同様。

再循環運転中に非常用炉心冷却設備である余熱除去ポンプ、余熱除去クーラ又は余熱除去ポンプ格納容器サンプB側第1入口弁若しくは余熱除去ポンプ格納容器サンプB側第2入口弁の故障等により格納容器サンプB水を原子炉へ注水する機能が喪失した場合は、代替再循環運転※3により原子炉へ注水する手段がある。

代替再循環運転で使用する設備は以下のとおり。

- ・ C、D内部スプレポンプ（R H R S－C S S連絡ライン使用）
- ・ B内部スプレクーラ
- ・ C、D内部スプレポンプ格納容器サンプB側入口弁
- ・ 格納容器サンプB
- ・ 格納容器再循環サンプスクリーン

※3 代替再循環運転：非常用炉心冷却設備による再循環運転ができない場合に、その代替手段として原子炉へ注水する手段をいう。また、空調用冷水又は海水を使用した代替補機冷却による注水時も同様。

再循環運転中に格納容器再循環サンプスクリーンが閉塞した場合は、炉心注水※4により原子炉への注水操作を行い、原子炉へ注水ができない場合は代替炉心注水により原子炉へ注水する手段がある。

炉心注水で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 充てん／高圧注入ポンプ

- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ ほう酸ポンプ
- ・ ほう酸タンク
- ・ 1次系純水ポンプ
- ・ 1次系純水タンク

※4 炉心注水：設計基準事故対処設備で原子炉へ注水する手段をいう。

代替炉心注水に使用する設備は充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ又は燃料取替用水タンクの故障等時に使用する設備と同様。

ii. 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、炉心注水、代替炉心注水及び代替再循環運転で使用する設備のうち、C、D内部スプレポンプ（RHR S－C S S連絡ライン使用）、恒設代替低压注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料取替用水タンク、復水タンク、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ、タンクローリー、可搬式代替低压注水ポンプ、電源車（可搬式代替低压注水ポンプ用）、仮設組立式水槽、送水車、B内部スプレクーラ、C、D内部スプレポンプ格納容器サンプB側入口弁、格納容器サンプB、格納容器再循環サンプスクリーン及び充てん／高圧注入ポンプは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

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で要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、非常用炉心冷却設備による原子炉への注水機能が喪失した場合においても、原子炉を冷却できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、1，2号機淡水

タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ炉心注水の代替手段として有効である。

- ・ ほう酸ポンプ、ほう酸タンク、1次系純水ポンプ、1次系純水タンク

原子炉補給系の補給水供給設備である1次系純水タンク及び1次系純水ポンプは耐震性がないものの、1次系純水タンク及び1次系純水ポンプが健全であれば燃料取替用水タンクの代替手段として有効である。

(b) サポート系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

非常用炉心冷却設備である充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの補機冷却水喪失等により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注水する機能が喪失した場合は、代替炉心注水及び代替再循環運転により原子炉へ注水する手段がある。

代替炉心注水で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ C充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ C、D内部スプレポンプ（自己冷却）（R H R S－C S S 連絡ライン使用）
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ 1，2号機淡水タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ

- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 仮設組立式水槽
- ・ 送水車
- ・ A余熱除去ポンプ（空調用冷水）
- ・ 電動消火ポンプ

代替再循環運転で使用する設備は以下のとおり。

- ・ B余熱除去ポンプ（海水冷却）
- ・ B充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）
- ・ 大容量ポンプ
- ・ 格納容器サンプB
- ・ 格納容器再循環サンプスクリーン
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ A余熱除去ポンプ（空調用冷水）

ii. 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、代替炉心注水、代替再循環運転で使用する設備のうち、恒設代替低圧注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、C充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）、燃料取替用水タンク、復水タンク、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ、タンクローリー、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、仮設組立式水槽、送水車、B余熱除去ポンプ（海水冷却）、B充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）、大容量ポンプ、格納容器サンプB及び格納容器再循環サンプスクリーンは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定された設備

は、審査基準及び基準規則で要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、非常用炉心冷却設備による原子炉への注水機能が喪失した場合においても、原子炉を冷却できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ C、D内部スプレポンプ（自己冷却）（RHRS-CSS連絡ライン使用）、燃料取替用水タンク

自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却系が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却系に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使うことができず、また、重大事故等対処設備である恒設代替低圧注水ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備となるため系統構成に時間を要するが、流量が大きく炉心注水の代替手段として有効である。

- ・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、1，2号機淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ炉心注水の代替手段として有効である。

- ・ A余熱除去ポンプ（空調用冷水）、燃料取替用水タンク、格納容器サンプB、格納容器再循環サンプスクリーン

冷却水の供給設備である空調用冷凍機は耐震性がないものの、空調用冷水系が健全であれば原子炉補機冷却水の代替手段として有効である。

(c) 溶融デブリが原子炉容器に残存する場合の対応手段及び設備

i. 対応手段

炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合に、原子炉容器内に溶融デブリが残存する場合は、格納容器水張り（格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイ）^{※5}により残存する溶融デブリを冷

却する手段がある。

格納容器水張り（格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイ）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 内部スプレポンプ
- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 原子炉下部キャビティ注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 送水車
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 電動消火ポンプ
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ 1，2号機淡水タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 仮設組立式水槽

※5 格納容器水張り：格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイにより格納容器内にスプレイすることで炉心本体を水で満たすことをいう。

ii. 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則で要求される格納容器水張りで使用する設備のうち、内部スプレポンプ、恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料取替用水タンク、復水タンク、送水車、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ及びタンクローリーは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの重大事故等対処設備により、原子炉容器に溶融デブリが残存する場合においても、残存する溶融デブリを冷却できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、1，2号機淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ格納容器スプレイの代替手段として有効である。

- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、仮設組立式水槽、送水車

可搬型ホース等の運搬、接続作業に最短でも約 5 時間を要するが、格納容器スプレイの代替手段であり、長期的な事故収束手段として有効である。

b. 1 次冷却材喪失事象が発生していない場合

機能喪失原因対策分析の結果、フロントライン系機能喪失として余熱除去設備である余熱除去ポンプ又は余熱除去クーラの故障等を想定する。

また、サポート系機能喪失として全交流動力電源喪失を想定する。

(a) フロントライン系機能喪失の対応手段及び設備

i. 対応手段

余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合は、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却、蒸気発生器 2 次側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。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ タービン動補助給水ポンプ

- ・ 復水タンク
- ・ 蒸気発生器
- ・ 主給水ポンプ
- ・ 蒸気発生器水張りポンプ
- ・ 脱気器タンク
- ・ 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自吸式ポンプ（電動）

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気大気放出弁
- ・ タービンバイパス弁

蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリードで使用する設備は以下のとおり。

- ・ 送水車

ii. 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、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却で使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、蒸気発生器及び主蒸気大気放出弁は、いずれも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、余熱除去設備による炉心冷却ができない場合においても、原子炉を冷却できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプ、脱気器タンク

主給水ポンプは耐震性がないものの、常用母線が健全で、2 次冷却系の設備が運転中であり、脱気器タンクの保有水があれば、補助給水ポンプの代替手段として有効である。

また、蒸気発生器水張りポンプは耐震性がないものの、

常用母線が健全で、2次冷却系の設備及び脱気器循環ポンプが運転中であり、脱気器タンクの保有水があれば補助給水ポンプの代替手段として有効である。

- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）、蒸気発生器補給用仮設自吸式ポンプ（電動）、復水タンク

ポンプ吐出圧力が約3.0MPa [gage] であるため、1次冷却材圧力及び1次冷却材温度が低下し、蒸気発生器2次側の圧力が低下しないと使用できないが、補助給水ポンプの代替手段として長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

- ・ タービンバイパス弁

耐震性がないものの常用母線及び復水器真空度が健全であれば、主蒸気大気放出弁の代替手段として有効である。

- ・ 送水車

可搬型ホースの接続作業等に時間を要するが、長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

(b) サポート系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

余熱除去設備である余熱除去ポンプの補機冷却水喪失等により崩壊熱除去機能が喪失した場合は、蒸気発生器2次側による炉心冷却、蒸気発生器2次側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。

蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ タービン動補助給水ポンプ
- ・ 復水タンク

- ・ 蒸気発生器
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 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自吸式ポンプ（電動）

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気大気放出弁（現場手動操作）

蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリードで使用する設備は以下のとおり。

- ・ 送水車

ii. 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、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却で使用する電動補助給水ポンプ、空冷式非常用発電装置、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、蒸気発生器、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ、タンクローリー及び主蒸気大気放出弁（現場手動操作）は、いずれも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、余熱除去設備による原子炉の冷却ができない場合においても、原子炉を冷却できる。また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ 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自吸式ポンプ（電動）、復水タンク

ポンプ吐出圧力が約3.0MPa [gage] であるため、1 次冷却材圧力及び 1 次冷却材温度が低下し、蒸気発生器 2 次側

の圧力が低下しないと使用できないが、補助給水ポンプの代替手段として長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

- ・ 送水車

可搬型ホースの接続作業等に時間を要するが、長期的な事故収束のための蒸気発生器への注水手段として有効である。

c. 運転停止中の場合

機能喪失原因対策分析の結果、フロントライン系機能喪失として余熱除去ポンプ又は余熱除去クーラの故障等を想定する。

また、サポート系機能喪失として全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失を想定する。

(a) フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備

i. 対応手段

余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合は、炉心注水、代替炉心注水、代替再循環運転、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却及び蒸気発生器 2 次側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。

炉心注水で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 充てん／高圧注入ポンプ
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ アキュムレータ
- ・ ほう酸ポンプ
- ・ ほう酸タンク
- ・ 1 次系純水ポンプ
- ・ 1 次系純水タンク

代替炉心注水で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 燃料取替用水タンク（重力注水）
- ・ C、D内部スプレポンプ（R H R S－C S S連絡ライン使用）
- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料取替用水タンク
- ・ 復水タンク
- ・ 燃料油貯油そう
- ・ 空冷式非常用発電装置用給油ポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 電動消火ポンプ
- ・ ディーゼル消火ポンプ
- ・ 1，2号機淡水タンク
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・ 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・ 仮設組立式水槽
- ・ 送水車

代替再循環運転で使用する設備は以下のとおり。

- ・ C、D内部スプレポンプ（R H R S－C S S連絡ライン使用）
- ・ B内部スプレクーラ
- ・ 格納容器サンプB
- ・ 格納容器再循環サンプスクリーン

蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ タービン動補助給水ポンプ
- ・ 復水タンク
- ・ 蒸気発生器
- ・ 主給水ポンプ

- ・ 蒸気発生器水張りポンプ
- ・ 脱気器タンク
- ・ 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自吸式ポンプ（電動）

蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）で使用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気大気放出弁
- ・ タービンバイパス弁

蒸気発生器２次側のフィードアンドブリードで使用する設備は以下のとおり。

- ・ 送水車

ii. 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、炉心注水、代替炉心注水、代替再循環運転及び蒸気発生器２次側による炉心冷却で使用する設備のうち、充てん／高圧注入ポンプ、燃料取替用水タンク、アキュムレータ、C、D内部スプレポンプ（RHR S-C S S連絡ライン使用）、恒設代替低圧注水ポンプ、空冷式非常用発電装置、復水タンク、燃料油貯油そう、空冷式非常用発電装置用給油ポンプ、タンクローリー、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、仮設組立式水槽、送水車、B内部スプレクーラ、格納容器サンプB、格納容器再循環サンプスクリーン、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器及び主蒸気大気放出弁は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

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で要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、余熱除去ポンプの故障等で

崩壊熱除去機能が喪失した場合においても、原子炉を冷却できる。
また、以下の設備はそれぞれに示す理由から多様性拡張設備と位置づける。

- ・ ほう酸ポンプ、ほう酸タンク、1次系純水ポンプ、1次系純水タンク

原子炉補給系の補給水供給設備である1次系純水タンク及び1次系純水ポンプは耐震性がないものの、1次系純水タンク及び1次系純水ポンプが健全であれば燃料取替用水タンクの代替手段として有効である。

- ・ 燃料取替用水タンク（重力注水）

プラント状況により燃料取替用水タンクの水頭圧が1次冷却材圧力を下回り、原子炉へ注水できない可能性があるが、比較的早く準備ができるため、炉心注水の代替手段として有効である。

- ・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、1，2号機淡水タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ炉心注水の代替手段として有効である。

- ・ 主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプ、脱気器タンク

主給水ポンプは耐震性がないものの、常用母線が健全で、2次冷却系の設備が運転中であり、脱気器タンクの保有水があれば、補助給水ポンプの代替手段として有効である。

また、蒸気発生器水張りポンプは耐震性がないものの、常用母線が健全で、2次冷却系の設備及び脱気器循環ポンプが運転中であり、脱気器タンクの保有水があれば補助給水ポンプの代替手段として有効である。

- ・ 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）、蒸気発生器補給用仮設自吸式ポンプ（電動）、復水タンク

ポンプ吐出圧力が約3.0MPa [gage] であるため、1次冷却材圧力及び1次冷却材温度が低下し、蒸気発生器2次側