

である。

c. 海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水

復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合に蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、海水ポンプを用いて補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器に注水する手順を整備する。

なお、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

蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)が必要な場合において、復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合に交流動力電源が健全で、海水ポンプが起動している場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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(4)「復水タンクから海水への水源切替(海水ポンプを用いた補助給水ポンプ直接供給)」にて整備する。

復水タンクから海水への水源切替後の蒸気発生器2次側による冷却の手順は、「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」のうち、1.3.2.1(2)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」にて整備する。

d. 送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水

復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合でかつ、海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水ができない場合に蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、

送水車を用いてタービン動補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器に注水する手順を整備する。

なお、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

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）が必要な場合において、復水タンクが使用できない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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(5)「復水タンクから海水への水源切替（送水車を用いたタービン動補助給水ポンプ直接供給）」にて整備する。

復水タンクから海水への水源切替後の蒸気発生器 2 次側による冷却の手順は、「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」のうち、1.3.2.1(2)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」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、主蒸気逃がし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。

a. タービンバイパス弁による蒸気放出

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

主蒸気逃がし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

操作手順は、「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」のうち、1.3.2.1(3)b.「タービンバイパス弁による蒸気放出」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、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」、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。

操作の判断及び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

フロントライン系の機能喪失時に、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において原子炉の冷却機能が喪失している場合の冷却手段の優先順位を以下に示す。

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。

また、蒸気発生器への注水機能において復水タンクが使用できない場合、送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給の準備を開始するとともに、水源を復水タンクから２次系純水タンクへ切り替え、補助給水ポンプによる注水を優先する。２次系純水タンクも使用できない場合は、主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる注水を優先し、次に補助給水ポンプ及び海水ポンプが運転中であれば、海水ポンプを用いて補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器２次側に注水を行う。海水ポンプを用いた直接供給ができない場合は、送水車を用いてタービン動補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器２次側に注水を行う。

蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）における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逃がし弁を使用する。主蒸気逃がし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。

上記手段による蒸気発生器２次側による炉心冷却による原子炉の冷却を優先し、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の開操作による１次冷却系のフィードアンドブリードを行う。

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を確認することにより、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逃がし弁及び補助給水流量制御弁出口弁の開度を調整し、1次冷却材圧力が冷却材ポンプ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。

なお、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

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起動手順は以下のとおり。概略系統を第1.2.8図に、タイムチャートを第1.2.9図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、現場手動操作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。
- ② 運転員等は、現場でタービン動補助給水ポンプの起動前点検及び系統構成を実施する。また、タービン動補助給水ポンプスロットル弁の開を確認する。
- ③ 運転員等は、現場でタービン動補助給水ポンプ蒸気加減弁を専用工具により押し上げる。
- ④ 運転員等は、現場で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。
- ⑤ 運転員等は、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し、専用工具を取り外す。
- 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、現場にて補助給水流量制御弁出口弁を手動により操作し蒸気発生器水位を調整する。

- ⑦ 運転員等は、中央制御室で蒸気発生器水位等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、中央制御室又は現場で主蒸気逃がし弁により蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う。
- ⑧ 運転員等は、中央制御室で 1 次冷却材温度等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。

(c) 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約28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。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が、運転員等は通話装置を用いることで、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、タービン動補助給水ポンプ蒸気加減弁は、現場において専用工具を用いて弁を押し上げる単純な操作で、タービン動補助給水ポンプ起動弁についても手動ハンドルにより容易に操作できる。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. 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を確認することにより、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逃がし弁及び補助給水流量制御弁出口弁の開度を調整し、1次冷却材圧力が冷却材ポンプ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。

なお、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

タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプの運転操作は、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。

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。

なお、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

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

電動補助給水ポンプは、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。

(2) 主蒸気逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失すれば、主蒸気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できなくなる。

これらの駆動源が喪失した場合、主蒸気逃がし弁の機能を回復させ、原子炉の冷却を行う手順を整備する。

a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復

主蒸気逃がし弁は、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逃がし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行う手順を整備する。

主蒸気逃がし弁による蒸気放出を行う場合、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、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。

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

主蒸気逃がし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

操作手順は、「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」のうち、1.3.2.2(2)a.「主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

b. 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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

この手順は、主蒸気逃がし弁（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が可能である。

なお、中央制御室からの遠隔操作による主蒸気逃がし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、主蒸気逃がし弁（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

操作手順は、「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」のうち、1.3.2.2(2)b.「窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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

この手順は、主蒸気逃がし弁（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が可能である。

(a) 手順着手の判断基準

窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復ができない場合に、主蒸気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

操作手順は、「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」のうち、1.3.2.2(2)c.「可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

d. 大容量ポンプを用いたB計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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、主蒸気逃がし弁の機能を回復する手順を整備する。

この手順は、主蒸気逃がし弁（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逃がし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

制御用空気喪失時に主蒸気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

操作手順は、「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」のうち、1.3.2.2(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）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

(3) 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」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」にて整備する。また、空冷式非常用発電装置へ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。

操作の判断及び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。

(4) 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を確認し、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、主蒸気逃がし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、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。

主蒸気逃がし弁による２次冷却系からの除熱は、現場で手動による、専用工具を用いた主蒸気逃がし弁の開操作により行う。また、その後制御用空気の喪失が継続する場合に、主蒸気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は、窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の開操作を行う。乾燥空気に条件に近い窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）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（主蒸気逃がし弁作動用）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による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逃がし弁の開操作を行う。

以上の対応手順のフローチャートを第1.2.10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が健全であれば空冷式非常用発電装置等により非常用母線への給電を確認し起動する。その手順は 1.2.2.2(1)c.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。通常、電動補助給水ポンプの水源は復水タンクであるが、復水タンクから２次系純水タンクへの切替え及び復水タンクへの補給により水源を確保し、余熱除去系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。

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次冷却系及び２次冷却系の保有水を加圧器水位計及び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機能喪失又は計測範囲（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。

加圧器水位及び蒸気発生器水位の監視又は推定の手順は、「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。

(2) 補助給水ポンプの動作状況確認

蒸気発生器2次側による炉心冷却のために起動した補助給水ポンプの動作状況を補助給水流量計、復水タンク水位計及び蒸気発生器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

蒸気発生器水位が低下した場合に、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

補助給水ポンプの動作状況確認手順は以下のとおり。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、補助給水ポンプの動作状況確認を指示する。
- ② 運転員等は、現場及び中央制御室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 運転員等は、現場及び中央制御室での補助給水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実施できていることを確認する。

c. 操作の成立性

上記の対応は中央制御室にて運転員等1名、現場にて運転員等1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。補助給水ポンプの起動により騒音が発生するが、運転員等は通話装置を用いることで、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。

(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恒設代替低圧注水ポンプ等により原子炉へ注水する場合、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

燃料取替用水タンク水等を恒設代替低圧注水ポンプ等により原子炉へ注水し、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」のうち、1.4.2.1(1)a.(b)「恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水」にて整備する。

(4) 蒸気発生器水位の制御

蒸気発生器２次側による炉心冷却を行う場合、補助給水流量を調整し、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２次側による炉心冷却において、蒸気発生器水位の調整が必要な場合。

b. 操作手順

操作手順は、「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」のうち、1.3.2.1(3)「蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）」及び1.2.2.1(2)b.、1.2.2.2(1)a.にて整備する。

(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」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。

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（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※8	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又は主蒸気逃がし弁	1次冷却系のフィードアンドブリード	充てん／高圧注入ポンプ※5	重大事故等対処設備	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			
			加圧器逃がし弁※5							
			燃料取替用水タンク							
			格納容器再循環サンプ							
			格納容器再循環サンプスクリーン							
			余熱除去ポンプ※5※6							
			余熱除去クーラ※6							
	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	多様性拡張設備	c	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			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）※4	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			
			発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）			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	S A所達※1			
			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			
			復水タンク※2			電動補助給水ポンプ※2※3※4※5	重大事故等対処設備	c	海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水のための手順 送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水のための手順	S A所達※1
						タービン動補助給水ポンプ※2※3※4				
						海水ポンプ※2※4※5				
						タービン動補助給水ポンプ※2※3※4				
						送水車※2	多様性拡張設備			
	蒸気発生器									
	軽油用ドラム缶※7									
	主蒸気逃がし弁	蒸気発生器2次側による炉心冷却（蒸気放出）	タービンバイパス弁※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			

※1：「美浜発電所 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となる水の供給手順等」にて整備する。

※3：手順は「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」にて整備する。

※4：蒸気発生器へ淡水又は海水を長時間注水する場合は蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

※5：ディーゼル発電機等により給電する。

※6：1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。

※7：送水車の燃料補給に使用する。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。

※8：重大事故等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 1.2.1 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（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※9	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※5	タービン動補助給水ポンプ (現場手動操作)	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)						
	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※6	a	全交流動力電源喪失時の対応手順 空冷式非常用発電装置燃料補給の手順	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	
			燃料油貯蔵タンク※7				
			可搬式オイルポンプ※7				
			タンクローリー※7				
			燃料油移送ポンプ※7				
	主蒸気逃がし弁 全交流動力電源 (制御用空気) 又は 直流電源	主蒸気逃がし弁の機能回復	主蒸気逃がし弁 (現場手動操作) ※3	a,b	主蒸気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	
			窒素ポンベ (主蒸気逃がし弁作動用) ※3				
			可搬式空気圧縮機 (主蒸気逃がし弁作動用) ※3	多様性拡張設備	主蒸気逃がし弁機能回復の手順 大容量ポンプによる原子炉補機冷却系通水の手順	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	
			大容量ポンプ※8				
			B計器用空気圧縮機 (海水冷却)				
—	—	及び監視制御	加圧器水位計※2※4 蒸気発生器水位計(広域) ※2※3 蒸気発生器水位計(狭域) ※2※3 補助給水流量計※2 復水タンク水位計※2	重大事故等 対処設備	a,b	全交流動力電源喪失時の対応手順	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

※1：「美浜発電所 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：直流電源喪失も含めた対応手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

※3：手順は「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」にて整備する。

※4：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。

※5：蒸気発生器へ淡水又は海水を長時間注水する場合は蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

※6：手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

※7：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。

※8：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。

※9：重大事故等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1.2.2表 重大事故等対処に係る監視計器

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

監視計器一覧（1／12）

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	原子炉圧力容器内の温度	・ 1次冷却材高温側広域温度計 ・ 1次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 補助給水流量計
		水源の確保	・ 燃料取替用水タンク水位計
	操作	信号	・ 安全注入作動警報
		原子炉圧力容器内の温度	・ 1次冷却材高温側広域温度計 ・ 1次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・ 加圧器水位計 ・ 1次冷却材サブクール度
		原子炉格納容器内の温度	・ 格納容器内温度計
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 加圧器圧力計 ・ 冷却材圧力計（広域）
		原子炉格納容器内の圧力	・ 格納容器圧力計 ・ 格納容器圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計
		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）
		原子炉圧力容器内への注水量	・ 安全注入流量計 ・ 余熱除去クーラ出口流量計 ・ アキュムレータ水位計（広域）
		水源の確保	・ 燃料取替用水タンク水位計
		補機監視機能	・ 充てん／高圧注入ポンプ出口圧力計

監視計器一覧（２／１２）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器
1.2.2.1 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. 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	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計
		・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		電源
		・ 4－3 A 1、A 2、B 電圧計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 脱気器水位計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計
		・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		水源の確保
		・ 脱気器水位計

監視計器一覧（3／12）

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）		
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	判断基準	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計
		・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計
		・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計

監視計器一覧（４／１２）

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		
1.2.2.1 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）				
c. 海水ポンプを用いた補助給水 ポンプへの直接供給による蒸 気発生器への注水	判断基準	原子炉圧力容器内 の温度	・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計	
		原子炉圧力容器内 の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）	
		電源	・ 4－3 C、D 電圧計	
		補機監視機能	・ 海水ヘッダ圧力計	
		最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計	
			水源の確保	・ 復水タンク水位計 ・ 2 次系純水タンク水位計
		操作	「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(4)「復水タンクから海水への水源切替（海水ポンプを用いた補助給水ポンプ直接供給）」にて整備する。 「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」のうち、1.3.2.1(2)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」にて整備する。	

監視計器一覧（５／１２）

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）		
d. 送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水	判断基準	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
	操作	「1.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等」のうち、1.13.2.1(5)「復水タンクから海水への水源切替（送水車を用いたタービン補助給水ポンプ直接供給）」にて整備する。 「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」のうち、1.3.2.1(2)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」にて整備する。

監視計器一覧（6／12）

対応手段	重大事故等の 対応に必要な 監視項目	監視計器	
1.2.2.1 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. タービンバイパス弁による 蒸気放出	判断基準	原子炉压力容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉压力容器内の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
		電源	・ 4－3 A 1、A 2、B 電圧計
		最終ヒートシンクの確保	・ 主蒸気圧力計
			・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 給水流量計（狭域）
			・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
			・ 補助給水流量計
		・ 復水器真空度計（広域）	
	操作	「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」のうち、1.3.2.1(3)b.「タービンバイパス弁による蒸気放出」にて整備する。	

監視計器一覧（7／12）

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	原子炉圧力容器内 の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内 の圧力
		・ 冷却材圧力計 (広域)
		電源
		・ A、B 直流母線電圧計
		最終ヒートシンク の確保
		・ 蒸気発生器水位計 (広域)
		・ 蒸気発生器水位計 (狭域)
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
	操作	原子炉圧力容器内 の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		最終ヒートシンク の確保
		・ 蒸気発生器水位計 (広域)
		・ 蒸気発生器水位計 (狭域)
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
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	原子炉圧力容器内 の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内 の圧力
		・ 冷却材圧力計 (広域)
		電源
		・ 4-3 A 1、A 2、B、C、D 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
		・ 蒸気発生器水位計 (広域)
		・ 蒸気発生器水位計 (狭域)
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
	操作	—

—：通常の運転操作により対応する手順については、監視計器を記載しない。

監視計器一覧（８／１２）

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	原子炉压力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉压力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		電源
		・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 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
		・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 蒸気発生器水位計（狭域） ・ 補助給水流量計
	水源の確保	・ 復水タンク水位計
	操作	—

—：通常の運転操作により対応する手順については、監視計器を記載しない。

監視計器一覧（9／12）

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 サポート系機能喪失時の手順等		
(2) 主蒸気逃がし弁の機能回復		
a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		補機監視機能
		・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	「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」のうち、1.3.2.2(2)a.「主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。
b. 窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		補機監視機能
		・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	「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」のうち、1.3.2.2(2)b.「窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

監視計器一覧（１０／１２）

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 サポート系機能喪失時の手順等		
(2) 主蒸気逃がし弁の機能回復		
c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		補機監視機能
		・ A、B ヘッド計器用気圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	「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」のうち、1.3.2.2 (2)c. 「可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。
d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		補機監視機能
		・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	「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」のうち、1.3.2.2(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）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。

監視計器一覧（11／12）

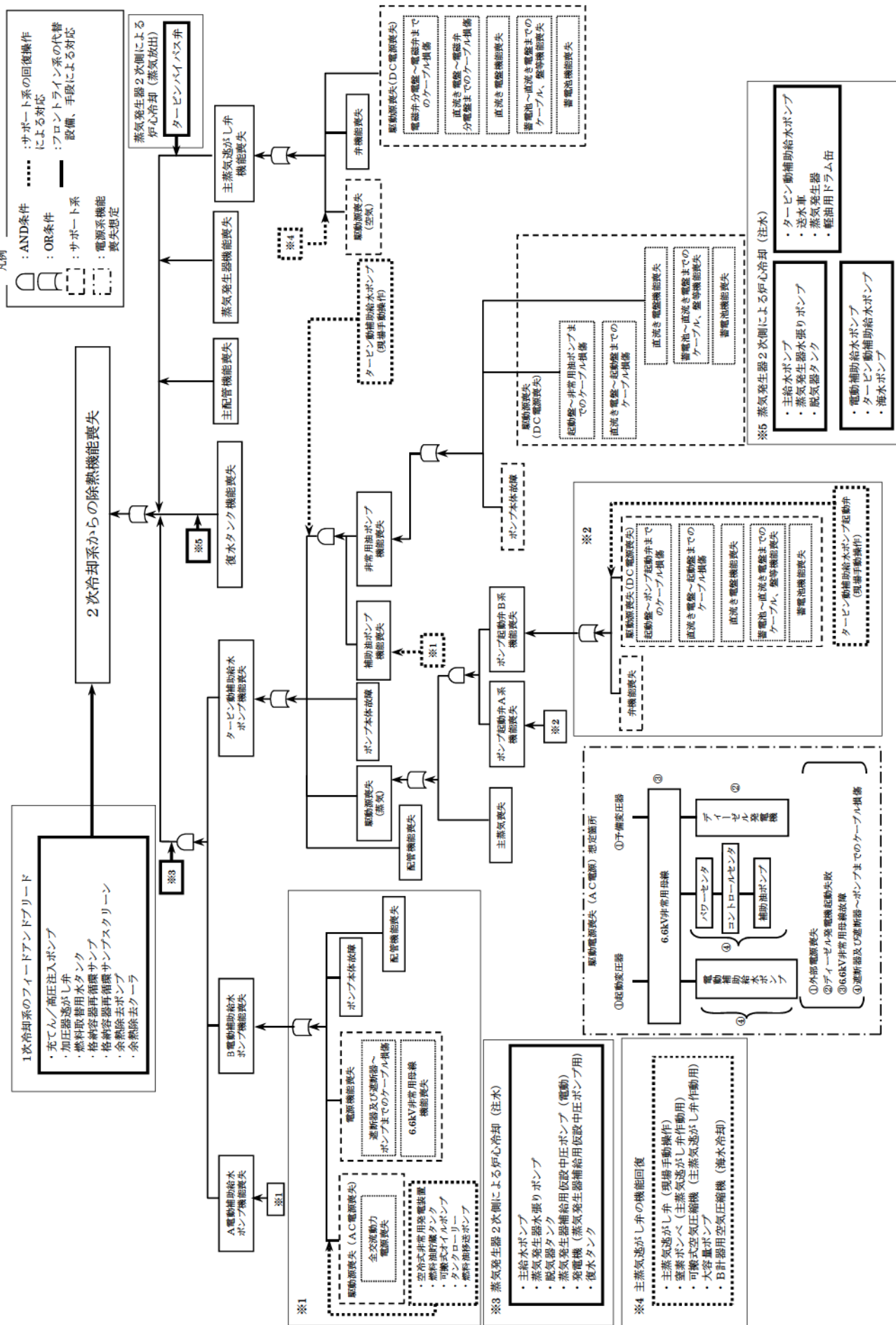
対応手段		重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器
1.2.2.4 監視及び制御			
(1) 加圧器水位及び蒸気発生器 水位の監視又は推定	判断基準	「1.15 事故時の計装に関する手順等」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。	
	操作	「1.15 事故時の計装に関する手順等」のうち、1.15.2「重大事故等時の手順等」にて整備する。	
(2) 補助給水ポンプの動作状況 確認	判断基準	最終ヒートシンクの確保	・蒸気発生器水位計（広域）
			・蒸気発生器水位計（狭域）
	操作	最終ヒートシンクの確保	・補助給水流量計
			・蒸気発生器水位計（広域）
			・蒸気発生器水位計（狭域）
(3) 加圧器水位（原子炉水位）の 制御	判断基準	水源の確保	・復水タンク水位計
		電源	・4－3A1、A2、B、C、D電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力	・加圧器圧力計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・A余熱除去クーラ出口流量計
			・恒設代替低圧注水ポンプ出口流量積算計
(3) 加圧器水位（原子炉水位）の 制御	操作	「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」のうち、1.4.2.1(1)a.(b)「恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水」にて整備する。	

監視計器一覧（12／12）

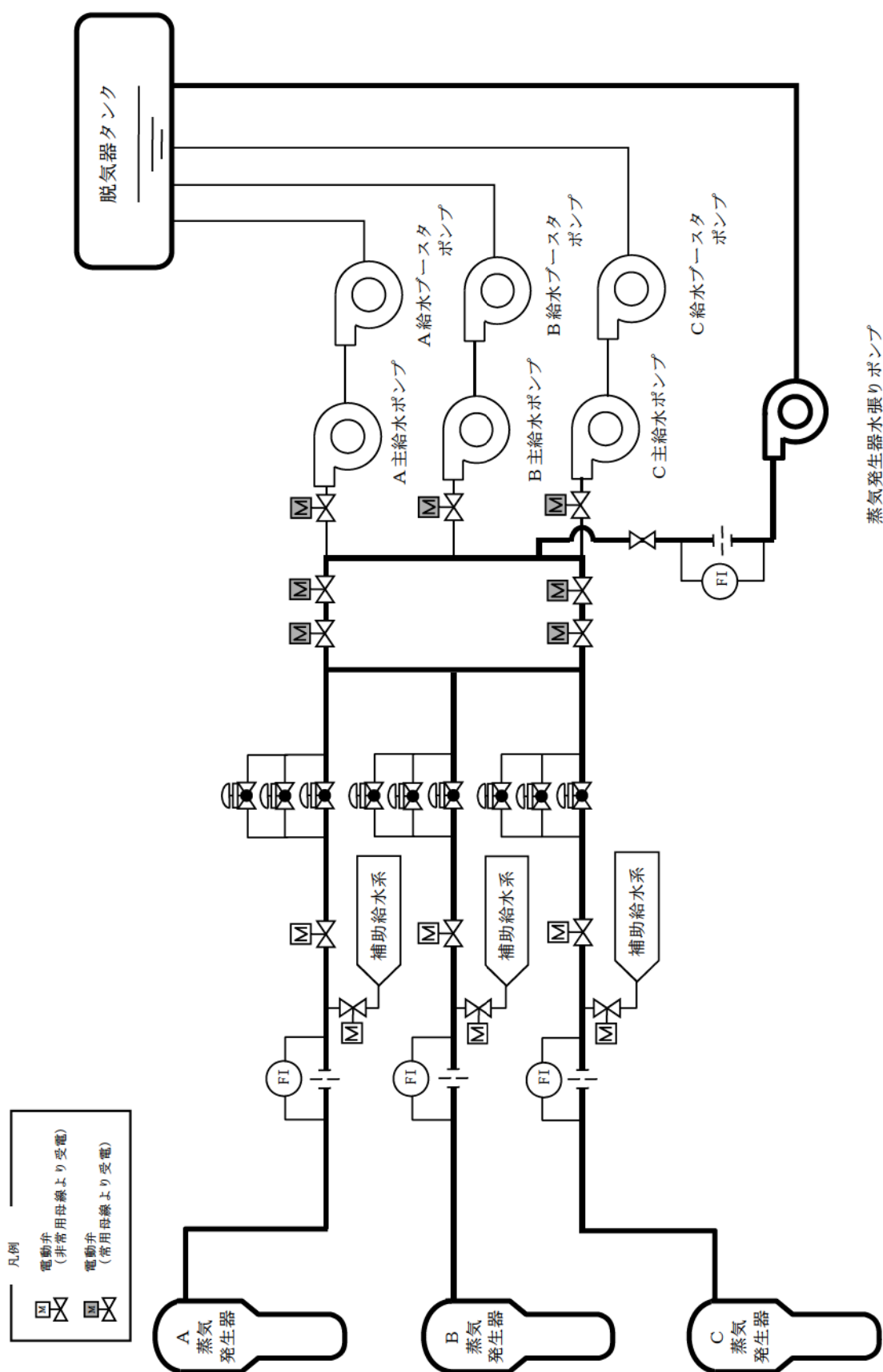
対応手段	重大事故等の 対応に必要なとなる 監視項目	監視計器	
1.2.2.4 監視及び制御			
(4) 蒸気発生器水位の制御	判断基準	電源	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		最終ヒートシンクの確保	・ 主蒸気圧力計
			・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 補助給水流量計
	原子炉圧力容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側広域温度計	
		・ 1 次冷却材低温側広域温度計	
	操作	「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」のうち、1.3.2.1(3)「蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）」及び1.2.2.1(2)b、1.2.2.2(1)a.にて整備する。	

第1.2.3表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

	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等	A 充てん／高圧注入ポンプ	4－3 C 非常用高圧母線
	C 1 充てん／高圧注入ポンプ	
	B 充てん／高圧注入ポンプ	4－3 D 非常用高圧母線
	C 2 充てん／高圧注入ポンプ	
	A 電動補助給水ポンプ	4－3 C 非常用高圧母線
	B 電動補助給水ポンプ	4－3 D 非常用高圧母線
	A 加圧器逃がし弁	A 1 ソレノイド弁分電盤
	B 加圧器逃がし弁	B 1 ソレノイド弁分電盤
	A 余熱除去ポンプ	4－3 C 非常用高圧母線
	B 余熱除去ポンプ	4－3 D 非常用高圧母線



第1.2.1図 機能喪失原因対策分析

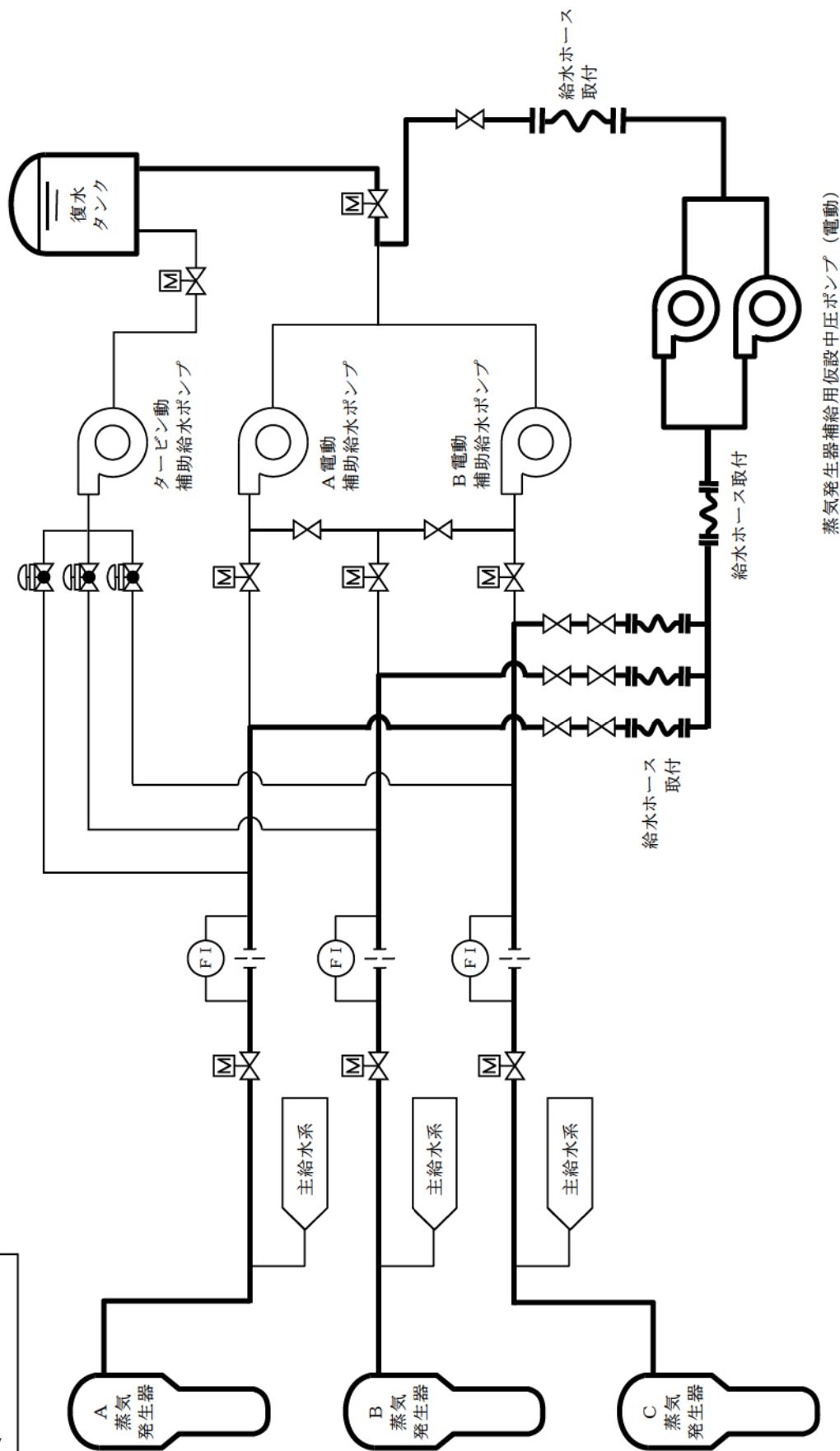
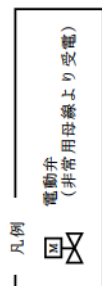


第 1.2.3 図 蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水 概略系統

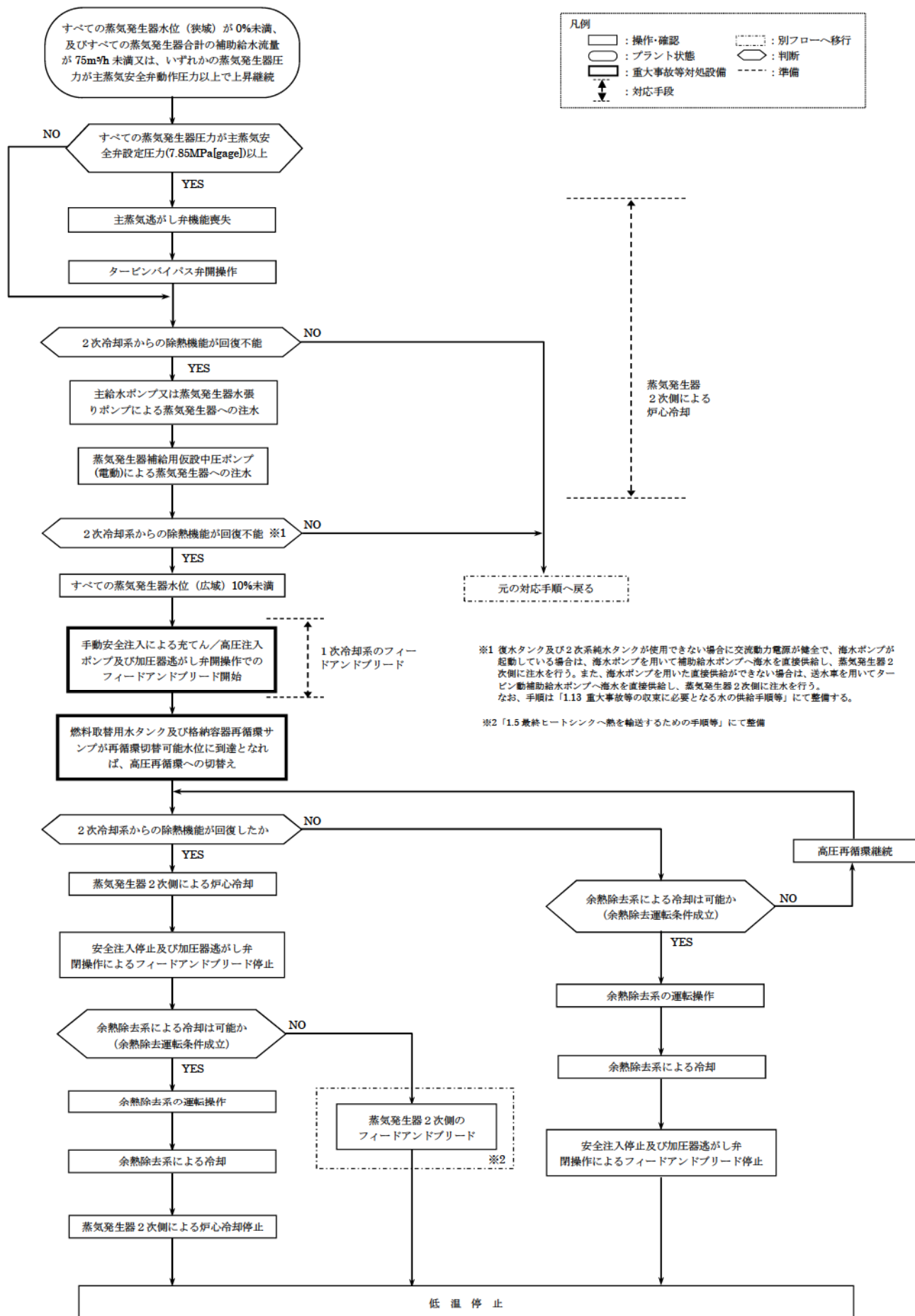
			経過時間（分）										備考
			10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員（数）		▽約30分 蒸気発生器水張りポンプによる 蒸気発生器への注水可能										
蒸気発生器水張り ポンプによる蒸気 発生器への注水	運転員等 （中央制御室）	1	系統構成										
					蒸気発生器水張りポンプ起動								
	運転員等 （現場）	1	移動										
				系統構成									

※ 現場移動時間には防保護具着用時間を含む。

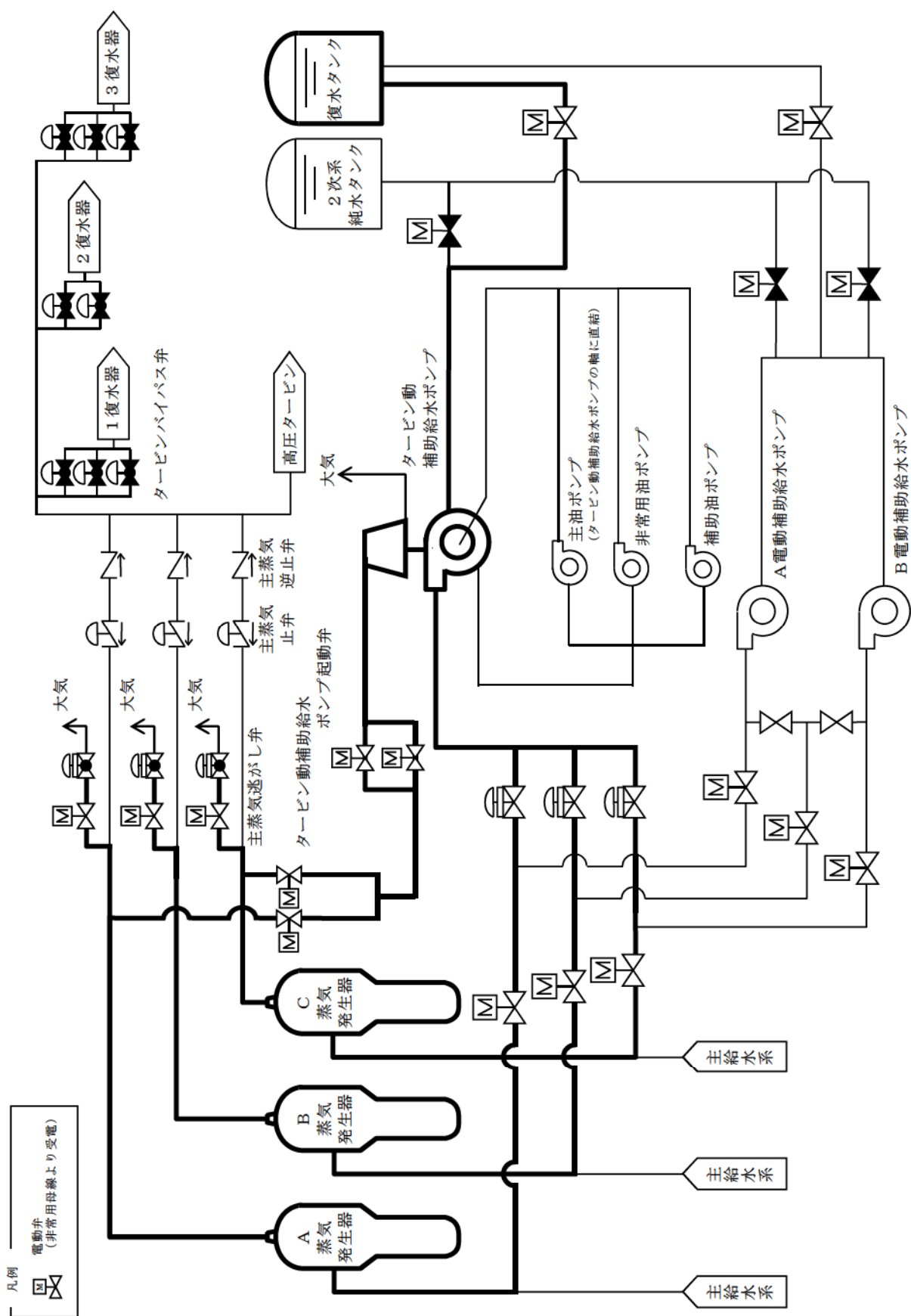
第1.2.4図 蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水 タイムチャート



第 1.2.5 図 蒸気発生器補助用仮設中圧ポンプ (電動) による蒸気発生器への注水 概略系統



第 1.2.7 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)

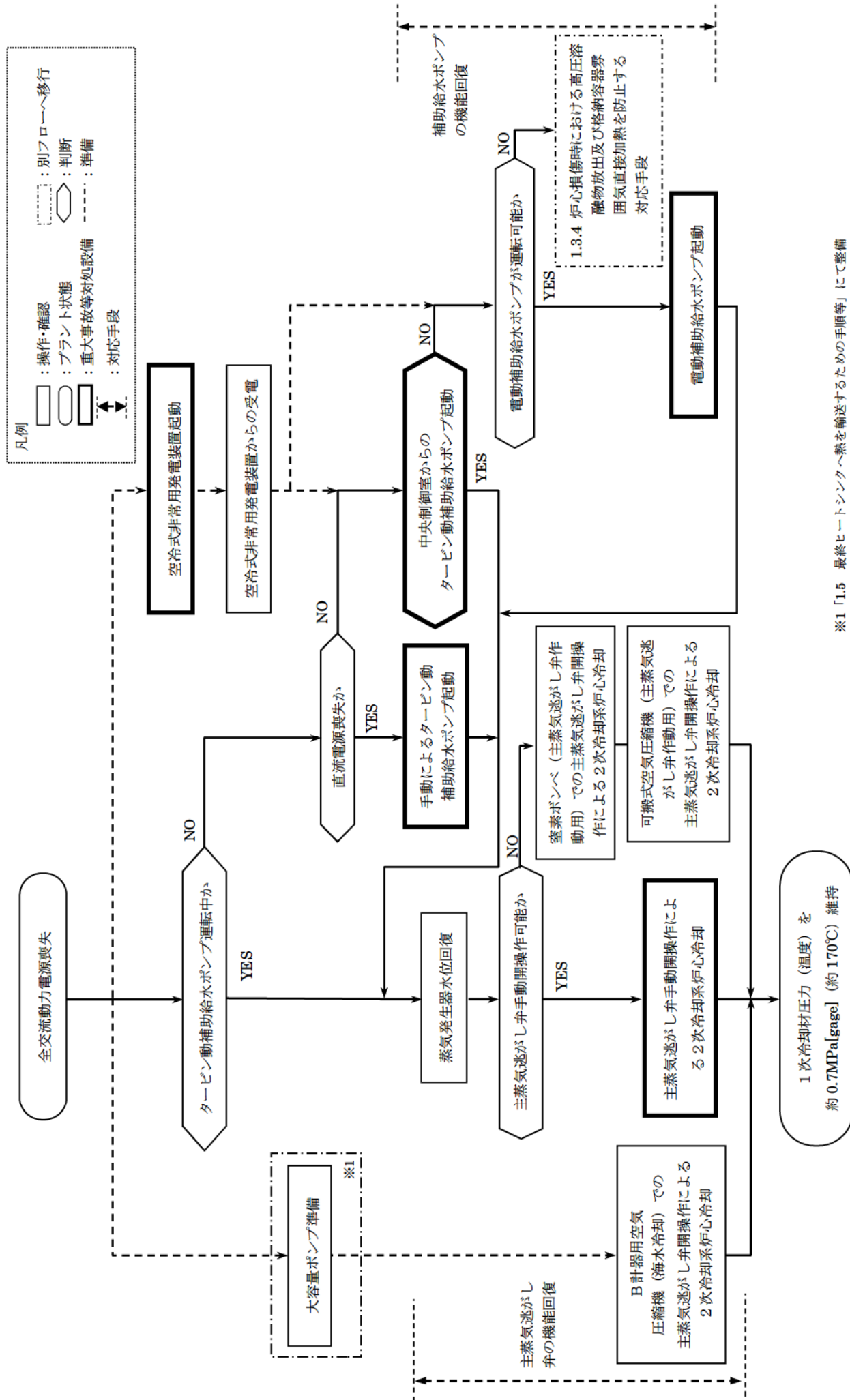


第 1.2.8 図 タービン動補給水ポンプ (現場手動操作) 及びタービン動補給水ポンプ起動弁 (現場手動操作) によるタービン動補給水ポンプの機能回復 概略系統

			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28分 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起動開始											
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	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1.2.9図 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 タイムチャート



第 1.2.10 図 2 次冷却系からの除熱の機能喪失に対する対応手順 (サポート系機能喪失時)

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

< 目 次 >

1.3.1 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. フロントライン系機能喪失時の対応手段及び設備
- b. サポート系機能喪失時の対応手段及び設備
- c. 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
- d. 蒸気発生器伝熱管破損発生時の対応手段及び設備
- 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
- f. 手順等

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

(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
- 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
- d. 海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水
- e. 送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水

(3) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）

- a. 主蒸気逃がし弁による蒸気放出

- b. タービンバイパス弁による蒸気放出
- (4) 加圧器補助スプレ止弁による減圧
- (5) その他の手順項目にて考慮する手順
- (6) 優先順位

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
- 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）
- 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

(2) 主蒸気逃がし弁の機能回復

- a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- b. 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復
- d. 大容量ポンプを用いた B 計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の機能回復

(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
- 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
- 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
- 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
- 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

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

(5) 優先順位

1.3.3 復旧に係る手順

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

1.3.5 蒸気発生器伝熱管破損発生時減圧継続の手順

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

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

＜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減圧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、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧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、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧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) 可搬型重大事故防止設備

- a) 常設直流電源系統喪失時において、減圧用の弁（逃がし安全弁（BWRの場合）又は、主蒸気逃がし弁及び加圧器逃がし弁（PWRの場合））を作動させ原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう、手順等が整備されていること。
- b) 減圧用の弁が空気作動弁である場合、減圧用の弁を作動させ原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう可搬型コンプレッサー又は窒素ポンペを整備すること。
- c) 減圧用の弁が作動可能な環境条件を明確にすること。

(2) 復旧

- a) 常設直流電源喪失時においても、減圧用の弁を作動させ原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう、代替電源による復旧手順等が整備されていること。

(3) 蒸気発生器伝熱管破損 (SGTR)

- a) SGTR発生時において、破損した蒸気発生器を隔離すること。隔離できない場合、加圧器逃がし弁を作動させること等により原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう、手順等が整備されていること。(PWRの場合)

(4) インターフェイスシステムLOCA (ISLOCA)

- a) ISLOCA発生時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷箇所を隔離すること。隔離できない場合、原子炉を減圧し、原子炉冷却材の漏えいを抑制するために、逃がし安全弁(BWRの場合)又は主蒸気逃がし弁及び加圧器逃がし弁(PWRの場合)を作動させること等により原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作が行えるよう、手順等が整備されていること。

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（以下「原子炉」という。）の減圧機能は、2次冷却系の除熱による減圧機能又は加圧器逃がし弁により1次冷却系を減圧する機能である。なお、加圧器逃がし弁による減圧は、2次冷却系の除熱によりサブクール度を確保した上で実施する。2次冷却系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機能を確保した後に加圧器逃がし弁による減圧を実施する。

蒸気発生器伝熱管破損発生時は、破損した蒸気発生器の隔離を行い、健全側蒸気発生器の主蒸気逃がし弁による冷却、減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作により1次冷却系と2次冷却系を均圧させることで1次冷却材の漏えいを抑制する。

インターフェイスシステムLOCA発生時は、主蒸気逃がし弁による冷却、減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作を行うとともに、原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷箇所を隔離することで1次冷却材の漏えいを抑制する。

なお、どちらの事象も隔離できない場合は、主蒸気逃がし弁による冷却、減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作で1次冷却材の漏えいを抑制する。

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、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための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。

1.3.1 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状態にある場合には、1次冷却系の減圧が必要である。1次冷却系を減圧するための設計基準事故対処設備として、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。）、復水タンク、主蒸気逃がし弁並びに加圧器逃がし弁を設置している。

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する対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第1.3.1図、第1.3.2図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

また、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の防止、蒸気発生器伝熱管破損及びインターフェイスシステムLOCAの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四十六条及び技術基準規則第六十一条（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

機能喪失原因対策分析の結果、フロントライン系の機能喪失として、蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する設備又は加圧器逃がし弁

の機能喪失を想定する。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常設直流電源系統喪失を想定する。

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、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1.3.1表～第1.3.4表に示す。

a. フロントライン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 次側による原子炉の冷却機能が喪失した場合、1 次冷却系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。

- ・ 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
- ・ 格納容器再循環サンプ
- ・ 格納容器再循環サンプスクリーン
- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 余熱除去クーラ

蒸気発生器 2 次側への注水設備である補助給水ポンプが故障等により運転できない場合は、常用設備等を使用して蒸気発生器 2 次側へ注水する手段がある。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 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）
- ・ 発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）
- ・ 復水タンク

蒸気発生器 2 次側への注水設備である復水タンク及び 2 次系純水タンクが使用できない場合に海水ポンプ又は送水車等を使用して蒸気発生器 2 次側へ注水する手段がある。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）に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
- ・ 海水ポンプ
- ・ 送水車
- ・ 蒸気発生器
- ・ 軽油用ドラム缶

蒸気発生器 2 次側の蒸気放出設備である主蒸気逃がし弁の機能が喪失した場合は、常用設備を使用して蒸気発生器 2 次側の蒸気放出を行う手段がある。

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

- ・ タービンバイパス弁

加圧器逃がし弁の故障等により開操作できない場合は、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水、蒸気放出）、加圧器補助スプレーにより 1 次冷却系を減圧する手段がある。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）に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）
- ・ 発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）

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

- ・ 主蒸気逃がし弁
- ・ 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。

- ・ 加圧器補助スプレ止弁

(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、格納容器再循環サンプ、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、蒸気発生器、送水車及び軽油用ドラム缶は、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逃がし弁は、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 次冷却系を減圧することができる。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
耐震性がないものの、常用母線が健全で、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）、発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）、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。
- ・ 電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、海水ポンプ
復水タンク及び燃料取替用水タンクのバックアップであり、ディスタンスピース取替え作業に時間を要するが、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプ及び海水ポンプを使用して継続的に蒸気発生器へ注水を行う代替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、主蒸気逃がし弁の代替手段として有効である。
- ・ 加圧器補助スプレ止弁
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
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ

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
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ

蒸気発生器 2 次側の蒸気放出設備である主蒸気逃がし弁の機能

が喪失した場合は、現場での手動操作、窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）、可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）及び制御用空気により主蒸気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。

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（現場手動操作）
- ・ 窒素ポンベ（主蒸気逃がし弁作動用）
- ・ 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）
- ・ 大容量ポンプ
- ・ B計器用空気圧縮機（海水冷却）

また、主蒸気逃がし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）、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
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 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、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

主蒸気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、主蒸気逃がし弁（現場手動操作）は機能回復のため現場において窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）を接続するのと同様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）、空冷式非常用発電装置、可搬式整流器、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー及び燃料油移送ポンプは、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。

- ・ 窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）

窒素ボ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逃がし弁（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（主蒸気逃がし弁作動用）

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逃がし弁（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。

- ・ 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6時間を要するが、B 計器用空気圧縮機の機能回復により、主蒸気逃がし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

(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圧状態である場合、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、加圧器逃がし弁を

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、主蒸気逃がし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。

- ・ 主蒸気逃がし弁
- ・ 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、主蒸気逃がし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LOCA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LOCA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、主蒸気逃がし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。

- ・ 主蒸気逃がし弁
- ・ 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、主蒸気逃がし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（蒸気発生器水位計（広域）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。

なお、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、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。

なお、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。

d. 海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水

復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合に蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、海水ポンプを用いて補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器に注水する手順を整備する。

なお、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

蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）が必要な場合において、復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合に交流動力電源が健全で、海水ポンプが起動している場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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(4)「復水タンクから海水への水源切替（海水ポンプを用いた補助給水ポンプ直接供給）」にて整備する。

復水タンクから海水への水源切替後の蒸気発生器2次側による冷却の手順は、1.3.2.1(2)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」にて整備する。

e. 送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水

復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合でかつ、海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水ができない場合に蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、送水車を用いてタービン動補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器に注水する手順を整備する。

なお、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

蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)が必要な場合において、復水タンクが使用できない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「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(5)「復水タンクから海水への水源切替(送水車を用いたタービン動補助給水ポンプ直接供給)」にて整備する。

復水タンクから海水への水源切替後の蒸気発生器2次側による冷却の手順は、1.3.2.1(2)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」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、主蒸気逃がし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. 主蒸気逃がし弁による蒸気放出

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、主蒸気逃がし弁の開を確認し、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。主蒸気逃がし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

主蒸気逃がし弁の開操作は、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

主蒸気逃がし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

主蒸気逃がし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) 加圧器補助スプレ止弁による減圧

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、加圧器補助スプレ止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

加圧器補助スプレ止弁の開操作は、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」、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。

操作の判断及び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。

また、蒸気発生器への注水機能において復水タンクが使用できない場合、送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給の準備を開始するとともに、水源を復水タンクから2次系純水タンクへ切り替え、補助給水ポンプによる注水を優先する。2次系純水タンクも使用できない場合は、主給水ポンプ又は蒸気発生器水張りポンプによる注水を優先し、次に補助給水ポンプ及び海水ポンプが運転中であれば、海水ポンプを用いて補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器2次側に注水を行う。海水ポンプを用いた直接供給ができない場合は、送水車を用い

てタービン動補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器 2 次側に注水を行う。

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逃がし弁を使用する。主蒸気逃がし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の開操作により 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、加圧器補助スプレ止弁を用いて 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

ポンプ起動弁の開を確認し、タービン動補助給水ポンプを起動する手順を整備する。

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逃がし弁及び補助給水流量制御弁出口弁の開度を調整し、1次冷却系の圧力が冷却材ポンプ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。

なお、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を確認することにより、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逃がし弁及び補助給水流量制御弁出口弁の開度を調整し、1次冷却系の圧力が冷却材ポンプ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。

なお、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。

なお、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) 主蒸気逃がし弁の機能回復

制御用空気が喪失すれば、主蒸気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できなくなる。

これらの駆動源が喪失した場合、主蒸気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. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復

主蒸気逃がし弁は、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逃がし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。

主蒸気逃がし弁による蒸気放出を行う場合、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逃がし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

主蒸気逃がし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1.3.4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、現場で主蒸気逃がし弁を手動により、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逃がし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、現場にて補助給水流量制御弁出口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運転員等1名、現場にて運転員等3名

により作業を実施し、所要時間は約26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、主蒸気逃がし弁は、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（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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

この手順は、主蒸気逃がし弁（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逃がし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、主蒸気逃がし弁（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（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし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

べ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の開操作を指示する。

- ② 運転員等は、現場で主蒸気逃がし弁用窒素マニホールドより、主蒸気逃がし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、主蒸気逃がし弁の動作に必要な設計圧力 0.65MPa [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運転員等1名、現場にて運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約29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（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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

この手順は、主蒸気逃がし弁（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逃がし弁の開度調整

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（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復ができない場合に、主蒸気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（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし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（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気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（主蒸気逃がし弁作動用）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（主蒸気逃がし弁作動用）の起動及び主蒸気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（主蒸気逃がし弁作動用）を起動し、代替空気を主蒸気逃がし弁へ供給する。
- ⑤ 運転員等は、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運転員等1名、現場にて運転員等2名

により作業を実施し、所要時間は約29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）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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、主蒸気逃がし弁の機能を回復する手順を整備する。

この手順は、主蒸気逃がし弁（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逃がし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

制御用空気喪失時に主蒸気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

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）による主蒸気逃がし弁の機能回復」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。

主蒸気逃がし弁の開操作は、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

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、窒素ボンベ（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。

窒素ボンベ（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のボ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、ボ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 窒素ボンベ（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0.579MPa〔gage〕、格納容器最高使用圧力0.261MPa〔gage〕、計器誤差等0.026MPaを考慮し、余裕を見て0.87MPa〔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、中央制御室及び現場で窒素ポンベ（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、中央制御室及び現場で他の系統と連絡する弁の閉を確認後、窒素ポンベ（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、窒素ポンベ（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運転員等1名、現場にて運転員等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0.579MPa〔gage〕、格納容器最高使用圧力0.261 MPa〔gage〕、配管圧損0.01MPa等を考慮し、余裕を見て0.87MPa〔gage〕としている。

(a) 手順着手の判断基準

窒素ポンペ（加圧器逃がし弁作動用）による加圧器逃がし弁の機能回復ができない場合に、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、中央制御室及び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、中央制御室及び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運転員等1名、現場にて運転員等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。

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 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき発電所対策本部長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と系統構成を指示する。
- ③ 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。
- ④ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に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と系統構成を指示する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、中央制御室で可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）をソレノイド弁分電盤に接続する。
- ⑥ 発電所対策本部長は、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による電源供給の準備が完了すれば当直課長へ連絡する。
- ⑦ 当直課長は、運転員等に可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による電源供給を指示する。
- ⑧ 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。

- ⑨ 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運転員等1名、緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約38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. 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）による主蒸気逃がし弁の機能回復」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」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。

操作の判断及び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を確認し、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、主蒸気逃がし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。

主蒸気逃がし弁による２次冷却系からの除熱は、現場で手動による、専用工具を用いた主蒸気逃がし弁の開操作により行う。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は、窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の開操作を行う。乾燥空気に条件に近い窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁作動用）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（主蒸気逃がし弁作動用）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主蒸気逃がし弁の開操作を行う。

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ボンベ（加圧器逃がし弁作動用）により窒

素供給操作を行う。乾燥空気に条件に近い窒素ポンベ（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逃がし弁を用いた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.(b)と同様。

常設直流電源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、炉内温度及び格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）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運転員等 1 名により実施する。

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、主蒸気逃がし弁による冷却、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逃がし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、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
蒸気止弁の閉操作及びタービン動補助給水ポンプ主蒸気取出弁の
閉操作等を行い、破損側蒸気発生器を隔離する。主蒸気止弁閉操作
後、運転員等は現場で主蒸気止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逃がし弁開操作による 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逃がし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、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電動弁を閉操作する。
- 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運転員等2名、現場にて運転員等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、主蒸気逃がし弁による冷却、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、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、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、運転員等に主蒸気逃がし弁開操作による 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逃がし弁を開操作し、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電動弁を開操作する。

- 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逃がし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運転員等2名、現場にて運転員等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※8	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又は主蒸気逃がし弁	1次冷却系のフィードアンドブリード※3	加圧器逃がし弁※5	重大事故等対処設備	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※5					
			燃料取替用水タンク					
			格納容器再循環サンプ					
			格納容器再循環サンプスクリーン					
			余熱除去ポンプ※5※6					
			余熱除去クーラ※6					
	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	c	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による蒸気発生器への注水の手順	S A所達※1	
			蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）※3			海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水のための手順 送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水のための手順	S A所達※1	
			発電機（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用）					
			復水タンク					
			電動補助給水ポンプ※2※4※5					
			タービン動補助給水ポンプ※2※4					
			海水ポンプ※2※4※5					
			復水タンク※2			タービン動補助給水ポンプ※2※4	重大事故等対処設備	c
	送水車※2							
	蒸気発生器							
	軽油用ドラム缶※7							
	主蒸気逃がし弁	蒸気発生器2次側による炉心冷却（蒸気放出）	タービンバイパス弁	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	

※1 : 「美浜発電所 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 : 蒸気発生器へ淡水又は海水を長時間注水する場合は蒸気発生器ブローダウンラインにより排水を行う。

※5 : ディーゼル発電機等により給電する。

※6 : 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。

※7 : 送水車の燃料補給に使用する。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。

※8 : 重大事故等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				
			発電機(蒸気発生器補給用 仮設中圧ポンプ用)				
			復水タンク				
						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	S A所達※1
		蒸気発生器2次側による 炉心冷却(蒸気放出)	主蒸気逃がし弁	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			
		スプレイ	加圧器補助 スプレイ			加圧器逃がし弁による 1次冷却系減圧機能を 維持又は代替する手順	

※1 : 「美浜発電所 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 : 重大事故等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 1.3.2 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
	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		タービン動補助給水ポンプ起動弁 (現場手動操作) ^{※2}	a	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}			
			燃料油貯蔵タンク ^{※4}			
			可搬式オイルポンプ ^{※4}			
			タンクローリー ^{※4}			
			燃料油移送ポンプ ^{※4}			
	主蒸気逃がし弁 全交流動力電源 (制御用空気) 又は 直流電源	主蒸気逃がし弁の機能回復	主蒸気逃がし弁 (現場手動操作)	a,b	主蒸気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
			窒素ポンベ (主蒸気逃がし弁作動用)	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}
			可搬式空気圧縮機 (主蒸気逃がし弁作動用)			
			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)	c		
			可搬型バッテリー (加圧器逃がし弁用)	a		
			空冷式非常用発電装置 ^{※3}	a,b		
			可搬式整流器 ^{※3}	c		
			燃料油貯蔵タンク ^{※4}	a,b	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}
			可搬式オイルポンプ ^{※4}			
			タンクローリー ^{※4}	a		
			燃料油移送ポンプ ^{※4}			
		多様性 拡張設備	大容量ポンプ ^{※5}		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
			B計器用空気圧縮機 (海水冷却)		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}

※1 : 「美浜発電所 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 : 重大事故等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 1.3.3 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

※：重大事故等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 L O C A)

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	主蒸気逃がし弁	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				
インターフェイス システム LOCA	—		主蒸気逃がし弁	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				

※：重大事故等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

1.3 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（1／16）

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			
(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	・ 蒸気発生器水位計（広域） ・ 補助給水流量計
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
		水源の確保	・ 燃料取替用水タンク水位計
	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、1.2.2.1(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（２／１６）

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
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・補助給水流量計
	原子炉圧力容器内の圧力	・冷却材圧力計（広域）
	水源の確保	・復水タンク水位計
	操作	—
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
		・４－３Ａ１、Ａ２、Ｂ電圧計
		最終ヒートシンクの確保
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・補助給水流量計
	原子炉圧力容器内の圧力	・冷却材圧力計（広域）
	水源の確保	・脱気器水位計
	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、1.2.2.1(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	判断基準	最終ヒートシンクの確保
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・補助給水流量計
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
	原子炉圧力容器内の圧力	・冷却材圧力計（広域）
	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、1.2.2.1(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。

—：通常の運転操作により対応する手順については、監視計器を記載しない。

監視計器一覧（3／16）

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）		
d. 海水ポンプを用いた補助給 水ポンプへの直接供給による 蒸気発生器への注水	判断 基準	原子炉圧力容器内 の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		電源
		・ 4－3 C、D 電圧計
		補機監視機能
		・ 海水ヘッダ圧力計
		最終ヒートシンク の確保
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
		・ 2次系純水タンク水位計
操作	「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(4)「復水タンクから海水への水源切替（海水ポンプを用いた補助給水ポンプ直接供給）」にて整備する。 復水タンクから海水への水源切替後の蒸気発生器2次側による冷却の手順は、1.3.2.1(2)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」にて整備する。	
e. 送水車を用いたタービン動補 助給水ポンプへの直接供給に よる蒸気発生器への注水	判断 基準	原子炉圧力容器内 の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンク の確保
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 補助給水流量計
		水源の確保
		・ 復水タンク水位計
操作	「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(5)「復水タンクから海水への水源切替（送水車を用いたタービン補助給水ポンプ直接供給）」にて整備する。 復水タンクから海水への水源切替後の蒸気発生器2次側による冷却の手順は、1.3.2.1(2)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」にて整備する。	

監視計器一覧（４／１６）

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		
(3) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（蒸気放出）		
a. 主蒸気逃がし弁による蒸気放出	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力
		・冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・補助給水流量計
	操作	—
b. タービンバイパス弁による蒸気放出	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力
		・冷却材圧力計（広域）
		電源
		・４－３Ａ１、Ａ２、Ｂ電圧計
		最終ヒートシンクの確保
		・主蒸気圧力計
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・補助給水流量計
		・復水器真空度計（広域）
	操作	—
(4) 加圧器補助スプレ止弁による減圧	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力
		・冷却材圧力計（広域）
		原子炉圧力容器内への注水量
		・充てん流量計
		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	—

—：通常の運転操作により対応する手順については、監視計器を記載しない。

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	原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		電源
		・ A、B 直流母線電圧計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 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	原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		電源
		・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 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
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 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)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（6／16）

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
1.3.2.2 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	原子炉圧力容器内の 圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		電源
		・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 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
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 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。

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) 主蒸気逃がし弁の機能回復		
a. 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力
		・冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保
		・主蒸気圧力計
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・補助給水流量計
	補機監視機能	・A、Bヘッダ計器用空気圧力計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・1次冷却材高温側広域温度計 ・1次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・冷却材圧力計（広域）
		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
		・主蒸気圧力計
		・蒸気発生器水位計（広域）
		・蒸気発生器水位計（狭域）
		・給水流量計（狭域）
		・蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・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
		・主蒸気圧力計
		・蒸気発生器水位計（狭域）

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
1.3.2.2 サポート系機能喪失時の手順等		
(2) 主蒸気逃がし弁の機能回復		
b. 窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		補機監視機能
		・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計

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) 主蒸気逃がし弁の機能回復		
c. 可搬式空気圧縮機（主蒸気逃がし弁作動用）による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		補機監視機能
		・ A、B ヘッド計器用空気圧力計
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計
	操作	原子炉圧力容器内の温度
		・ 1 次冷却材高温側広域温度計 ・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		原子炉圧力容器内の圧力
		・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンクの確保
		・ 主蒸気圧力計
		・ 蒸気発生器水位計（広域）
		・ 蒸気発生器水位計（狭域）
		・ 給水流量計（狭域）
		・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計

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) 主蒸気逃がし弁の機能回復			
d. 大容量ポンプを用いた B計器用空気圧縮機（海水冷却）による主蒸気逃がし弁の 機能回復	判断基準	原子炉圧力容器内の 圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
		最終ヒートシンク の確保	・ 主蒸気圧力計
			・ 蒸気発生器水位計（広域）
			・ 蒸気発生器水位計（狭域）
			・ 給水流量計（狭域）
			・ 蒸気発生器水張りポンプ出口流量計
		・ 補助給水流量計	
	補機監視機能	・ A、Bヘッダ計器用空気圧力計	
操作	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）による主蒸気逃がし弁の機能回復」にて整備する。 主蒸気逃がし弁開操作は、1.3.2.2(2)b.と同様。		

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
1.3.2.2 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	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
	操作	原子炉圧力容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側広域温度計
			・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		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	・ 4－3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
	操作	原子炉圧力容器内の温度	・ 1 次冷却材高温側広域温度計
			・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		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 直流母線電圧計
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 冷却材圧力計（広域）
	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 次冷却材高温側広域温度計
			・ 1 次冷却材低温側広域温度計
		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。	