

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAT103 r. 4. 0
提出年月日	令和4年8月31日

泊発電所3号炉

「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の
重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を
実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」
に係る適合状況説明資料

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

令和4年8月
北海道電力株式会社

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

(a) 対応手段

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

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

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

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

(a) 対応手段

(b) 重大事故等対処設備

d. 蒸気発生器伝熱管破損発生時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

(b) 重大事故等対処設備

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

(a) 対応手段

(b) 重大事故等対処設備

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. 電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水
 - c. SG直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水
 - d. 海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水
 - e. 代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水
 - f. 原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車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) 加圧器補助スプレイ弁による減圧
- (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駆動蒸気入口弁（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. 代替非常用発電機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. 主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベによる主蒸気逃がし弁の機能回復
- c. 可搬型大型送水ポンプ車を用いたA-制御用空気圧縮機（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. 加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベによる加圧器逃がし弁の機能回復
- b. 加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復
- c. 可搬型大型送水ポンプ車を用いたA-制御用空気圧縮機（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 復旧に係る手順等

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手順

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LOCA発生時の手順

- 添付資料 1.3.1 重大事故等対処設備の電源構成図
- 添付資料 1.3.2 審査基準，基準規則と対処設備との対応表
- 添付資料 1.3.3 多様性拡張設備仕様
- 添付資料 1.3.4 1次冷却材喪失事故時の蒸気発生器伝熱管破損監視について
- 添付資料 1.3.5 加圧器補助スプレイ弁電源入
- 添付資料 1.3.6 現場手動操作による主蒸気逃がし弁開放操作
- 添付資料 1.3.7 主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベによる主蒸気逃がし弁開放操作
- 添付資料 1.3.8 加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベによる加圧器逃がし弁開放操作
- 添付資料 1.3.9 加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる加圧器逃がし弁開放操作
- 添付資料 1.3.10 炉心損傷後の1次冷却系減圧操作について
- 添付資料 1.3.11 蒸気発生器伝熱管破損時の概略図
- 添付資料 1.3.12 破損蒸気発生器隔離操作
- 添付資料 1.3.13 化学体積制御系統漏えい発生時の運転員の処置の流れについて
- 添付資料 1.3.14 インターフェイスシステムLOCA時の概略図
- 添付資料 1.3.15 余熱除去系統の分離，隔離操作
- 添付資料 1.3.16 インターフェイスシステムLOCA発生時の余熱除去系統隔離操作の成立性について
- 添付資料 1.3.17 インターフェイスシステムLOCA発生時の対応操作の成立性について
- 添付資料 1.3.18 原子炉補助建屋内の滞留水の処理
- 添付資料 1.3.19 インターフェイスシステムLOCA時の漏えい確認方法

添付資料 1.3.20 解釈一覧

1. 「手順着手の判断基準」及び「操作手順」解釈一覧
2. 操作対象機器一覧

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) S G T R 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 L O C A (ISLOCA)

- a) I S L O C A 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、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次冷却系を均圧することで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。）、補助給水ピット、主蒸気逃がし弁及び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L O C A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他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{*1}を選定する。

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

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第四十六条及び技術基準規則第六十一条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満

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

(添付資料 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3)

(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、サポート系の機能喪失として、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 次側への注水設備及び蒸気放出設備の機能喪失により蒸気発生器 2 次側による炉心冷却ができない場合は、1 次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
- ・高圧注入ポンプ
- ・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
- ・ 余熱除去冷却器
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 充てんポンプ

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。

- ・ 電動主給水ポンプ
- ・ 脱気器タンク
- ・ S G 直接給水用高圧ポンプ
- ・ 補助給水ピット
- ・ 可搬型大型送水ポンプ車
- ・ 代替給水ピット
- ・ 原水槽
- ・ 2 次系純水タンク
- ・ ろ過水タンク

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），加圧器補助スプレイにより 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
- ・ 補助給水ピット
- ・ 電動主給水ポンプ
- ・ 脱気器タンク
- ・ S G 直接給水用高圧ポンプ
- ・ 可搬型大型送水ポンプ車
- ・ 代替給水ピット
- ・ 原水槽
- ・ 2 次系純水タンク
- ・ ろ過水タンク
- ・ 蒸気発生器

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 次系のフィードアンドブリードで使用する設備のうち，加圧器逃がし弁，高圧

注入ポンプ，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，余熱除去冷却器及び燃料取替用水ピットは，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設備のうち，電動補助給水ポンプ，タービン動補助給水ポンプ，補助給水ピット及び蒸気発生器は，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設備のうち，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，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又は加圧器逃がし弁の機能喪失時においても，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。

- ・ 充てんポンプ，燃料取替用水ピット

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

- ・ 電動主給水ポンプ，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。

- ・ S G 直接給水用高圧ポンプ，補助給水ピット

蒸気発生器への注水開始までに最短でも約 1 時間の時間を

要し，蒸気発生器ドライアウトまでには間に合わないが，補助給水ポンプの代替手段として有効である。

- ・可搬型大型送水ポンプ車，代替給水ピット，原水槽，2次系純水タンク，ろ過水タンク

ポンプ吐出圧力が約 1.3MPa[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。

- ・加圧器補助スプレイ弁

常用母線及び化学体積制御系統の充てんラインが健全であれば，充てんポンプ起動により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駆動蒸気入口弁（現場手動操作）を使用した手段により，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，代替非常

用発電機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駆動蒸気入口弁（現場手動操作）

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。

- ・代替非常用発電機
- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽
- ・可搬型タンクローリー
- ・ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ

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、主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンプ又は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）
- ・主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンプ
- ・可搬型大型送水ポンプ車
- ・A-制御用空気圧縮機（海水冷却）

また、主蒸気逃がし弁が作動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、加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンプ、加圧器逃がし弁操作用バッテリー、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。

- ・加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベ
- ・加圧器逃がし弁操作用バッテリー
- ・可搬型大型送水ポンプ車
- ・A-制御用空気圧縮機（海水冷却）

また、加圧器逃がし弁が作動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駆動蒸気入口弁（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、代替非常用発電機、ディーゼル発電機燃料油貯油槽、可搬型タンクローリー及びディーゼル発電機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主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ボンベ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、加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベ及び加圧器逃がし弁操作用バッテリーは、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。

- ・主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベ

主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベの容量から使用時間に制限があるものの，事故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，中央制御室から遠隔操作が可能となり，運転員の負担軽減となる。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が可能である。

- ・可搬型大型送水ポンプ車，A-制御用空気圧縮機（海水冷却）

可搬型大型送水ポンプ車を用いて補機冷却水（海水）を通水するまでに約4時間30分を要するが，A-制御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。

- ・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，発電課長（当直），運転員及び災害対策要員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）。

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 次系のフィードアンドブリードであり，燃料取替用水ピット水を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。

高圧注入ポンプの機能喪失により運転できない場合において，注入流量が少なく事象を収束できない可能性があるが，崩壊熱が小さい場合においては有効である充てんポンプを運転して燃料取替用水ピット水を原子炉へ注入する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

補助給水ポンプの故障等により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（広域）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ピット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，補助給水ピット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（広域）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され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補助給水ピット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、1.2.2.4(2)「補助給水ポンプの作動状況確認」にて整備する。

b. 電動主給水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電動主給水ポンプにより蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

(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.「電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水」にて整備する。

c. SG直接給水用高圧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ず、さらに電動主給水ポンプが使用できない場合、補助給水ピット水をSG直接給水用高圧ポンプ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

電動主給水ポンプの故障等により、蒸気発生器への注水を主給水ライン流量等にて確認できない場合に、蒸気発生器へ注水するために必要な補助給水ピット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.

「S G直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水」にて整備する。

d. 海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車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、さらに電動主給水ポンプ及びS G直接給水用高圧ポンプが使用できない場合に、主蒸気ライン圧力が約 1.3MPa [gage]まで低下している場合、可搬型大型送水ポンプ車により海水を蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

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。

(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) c.

「海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水」にて整備する。

- e. 代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車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、さらに電動主給水ポンプ及びS G直接給水用高圧ポンプが使用できない場合に、主蒸気ライン圧力が約 1.3MPa [gage]まで低下している場合、可搬型大型送水ポンプ車により代替給水ピットを水源として蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

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おいて、海水取水箇所へのアクセスに時間を要する場合に、代替給水ピットの水位が確保され、使用できることを確認した場合。

- (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) d.

「代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水」にて整備する。

- f. 原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車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、さらに電動主給水ポンプ及びS

G直接給水用高圧ポンプが使用できない場合に、主蒸気ライン圧力が約 1.3MPa [gage]まで低下している場合、可搬型大型送水ポンプ車により原水槽を水源として蒸気発生器へ注水する手順を整備する。

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おいて、海水の取水ができない場合に、原水槽の水位が確保され、使用できることを確認した場合。

(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) e .

「原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車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主蒸気ライン圧力により、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。

(添付資料 1.3.4)

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り 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放し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（広域）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。概略系統を第 1.3.3 図に示す。

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主蒸気ライン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。概略系統を第1.3.4図に示す。

(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（広域）等により確認した場合に、充てんポンプ運転及び燃料取替用水ピット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による減圧手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.3.5図に、タイムチャートを第1.3.6図に示す。

- ① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に加圧器補助スプレイ弁による減圧操作を指示する。
- ② 運転員は、中央制御室で加圧器補助スプレイ弁による減圧操作のための系統構成を実施する。

- ③ 運転員は、現場で加圧器補助スプレイ弁の電源を入とする。
- ④ 運転員は、中央制御室で加圧器補助スプレイ弁による減圧操作を開始し、1次冷却材圧力が低下することを確認する。

c. 操作の成立性

上記の対応は、中央制御室にて運転員1名、現場は運転員1名により作業を実施し、所要時間は約20分と想定する。

円滑に作業ができるように、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。

(添付資料 1.3.5)

(5) その他の手順項目にて考慮する手順

補助給水ピット、燃料取替用水ピット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補助給水ピット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ピット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

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電動主給水ポンプ、S G直接給水用高圧ポンプ及び可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水を行う。操作の容易性から電動主給水ポンプを優先し、電動主給水ポンプが使用できなければS G直接給水用高圧ポンプを使用する。

可搬型大型送水ポンプ車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。

水源の切替による注水の中断が発生しない海水を優先して使用し、海水取水箇所へのアクセスに時間を要する場合には、準備時間が最も短い代替給水ピットを使用する。海水の取水ができない場合は、保有水量が大きい原水槽を使用する。原水槽への補給は、2次系純水タンク又はろ過水タンクから移送することにより行う。ただし、ろ過水タンクは、重大事故等対処に悪影響を与える火災の発生がない場合に使用する。

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、

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次系のフィードアンドブリードを行う。

高圧注入ポンプの機能喪失により運転できない場合には、充てん
ポンプによる原子炉への注水を行う。

1次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、蓄圧タンクの注水
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1.3.7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及びター
ビン動補助給水ポンプ補助油ポンプ（以下「非常用油ポンプ等」と
いう。）、並びにタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の駆動
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する
ため、現場でタービン動補助給水ポンプへ潤滑油を供給するととも
に、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁及びタービン動補助
給水ポンプの蒸気加減弁を開操作し、タービン動補助給水ポンプを
起動する手順を整備する。

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、代替非常用発電機により交流電源を確保し、電動補助給水

ポンプを起動する手順を整備する。

また、全交流動力電源喪失時でかつ、タービン動補助給水ポンプが機能喪失した場合であって、タービン動補助給水ポンプの機能回復ができないと判断した場合には、フロントライン系機能喪失時の対応手段であるSG直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水を行う手順を整備する。タービン動補助給水ポンプの機能回復ができないと判断してからの準備開始となることから、蒸気発生器ドライアウトに間に合わない可能性があるが、高揚程のポンプであり、補助給水ポンプの代替手段として有効である。

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駆動蒸気入口弁（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

非常用油ポンプ等の機能が喪失した場合、現場で専用工具であるタービン動補助給水ポンプ潤滑油供給器を使用し軸受に潤滑油を供給するとともに、現場手動操作によるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の開操作及び専用工具を使用し現場でタービン動補助給水ポンプの蒸気加減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、補助給水ピット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、補助給水ピットから2次系純水タンクへの切替又は補助給水ピット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ポンプ出口流量調節弁の開度を調整し、1次冷却材圧力が1次冷却材ポンプ封水戻りライン逃がし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に、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補助給水ピット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駆動蒸気入口弁（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. 代替非常用発電機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、代替非常用発電機により非常用高圧母線を回復させ、電動補助給水ポンプを起動し、補助給水ピット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、補助給水ピットから2次系純水タンクへの切替又は補助給水ピットへの補給により水源を確保し、再循環運転、余熱除去系統又は蒸気発生器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より排水を行う。

(a) 手順着手の判断基準

代替非常用発電機により非常用高圧母線が回復し，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補助給水ピット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.

「代替非常用発電機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止する構造であるため，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，駆動源喪失時に閉止する構造の空気作動弁

であるため、駆動源が喪失した場合、弁が閉止するとともに中央制御室からの遠隔操作が不能となる。この場合に現場で手動により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主蒸気ライン圧力により、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、個人線量計を携帯する。

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に、1次冷却材喪失事象が同時に発生していない場合又は1次冷却材喪失事象が同時に発生しても1次冷却材圧力が蓄圧タンク動作圧力まで急激に低下しない場合において、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主蒸気ライン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1.3.8図に、タイムチャートを

第 1.3.9 図に示す。

- ① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び災害対策要員に蒸気発生器 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 発電課長（当直）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主蒸気ライン圧力により確認する。
- ④ 運転員及び災害対策要員は、現場で主蒸気逃がし弁を手動により開操作し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を開始する。
- ⑤ 運転員は、中央制御室で主蒸気ライン圧力の低下により蒸気が放出できていることを確認するとともに、1 次冷却材圧力及び 1 次冷却材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、現場にて手動による主蒸気逃がし弁の開度調整を実施する。
- ⑥ 運転員は、中央制御室で蒸気発生器水位を監視し、水位調整が必要となれば現場の運転員と連絡を密にし、現場にて補助給水ポンプ出口流量調節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。

なお、常設直流電源系統が健全であれば、中央制御室にて補助給水ポンプ出口流量調節弁を操作し蒸気発生器水位を調整する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、中央制御室にて運転員 1 名、現場は運転員 1 名及び災害対策要員 2 名により作業を実施し、所要時間は約 20 分と想定する。

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

(添付資料 1.3.6)

b. 主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベ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、主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベ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

制御用空気が回復しない状態が継続する場合に、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

主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベ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 1.3.10 図に、タイムチャートを第 1.3.11 図に示す。

- ① 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベによる主蒸気逃がし弁の開操作を指示する。
- ② 運転員は、中央制御室及び現場で主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベより、主蒸気逃がし弁へ空気を供給できるように系統構成を行う。
- ③ 運転員は、現場で制御用空気配管の接続口に主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベを接続し、減圧弁により配管を充気させるとともに、必要設定圧力^{※2}に調整する。
- ④ 運転員は、中央制御室で主蒸気逃がし弁の開度調整操作により 1 次冷却材圧力及び 1 次冷却材温度を調整し、原子炉が冷却状態にあることを継続して確認する。

※2 空気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 0.59MPa[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、中央制御室にて運転員 1 名、現場は運転員 1 名により作業を実施し、所要時間は約 35 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。

(添付資料 1.3.7)

c. 可搬型大型送水ポンプ車を用いた A-制御用空気圧縮機（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，可搬型大型送水ポンプ車を用いて A-制御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

制御用空気が回復しない状態が継続した場合に，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

可搬型大型送水ポンプ車を用いた A-制御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統を回復する手順は，「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，1.5.2.1(5) b. 「可搬型大型送水ポンプ車による A-制御用空気圧縮機（海水冷却）への補機冷却水（海水）通水」にて整備する。

A-制御用空気圧縮機は，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度調整は，1.3.2.2(2) b. (b)④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止す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. 加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベによる加圧器逃がし弁の機能回復

加圧器逃がし弁は，駆動源喪失時に閉止する構造の空気作動弁であり，全交流動力電源喪失により制御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，加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベ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。

加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベは，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作動する容量及び圧力^{※3}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。

※3 窒素ポンベの設定圧力は，加圧器逃がし弁全開時の設計圧力 0.485MPa [gage]及び有効性評価における原子炉容器破損前の格納容器圧力 0.283MPa [gage]を考慮し，余裕を

見て 0.77MPa [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（広域）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

加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベ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 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び災害対策要員に加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベ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 運転員及び災害対策要員は、現場で加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベの使用準備を行い、窒素を供給するための系統構成を行う。
- ③ 運転員及び災害対策要員は、現場及び中央制御室で他の系統と連絡する弁の閉止を確認後、加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベより窒素を供給し、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 発電課長（当直）は、加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベ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

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」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 1 名、現場は運転員 1 名及び災害対策要員 1 名により作業を実施し、所要時間は約 35 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。

(添付資料 1.3.8)

b. 加圧器逃がし弁操作用バッテリー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止す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、電磁弁が作動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、加圧器逃がし弁操作用バッテリー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。

加圧器逃がし弁操作用バッテリーは、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作動する電源容量^{*4}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。

※4 有効性評価における加圧器逃がし弁開放時間 5 時間の間、給電できる容量 194Wh 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（広域）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

加圧器逃がし弁操作用バッテリー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 発電課長（当直）は、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び災害対策要員に加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる電源供給の準備作業及び系統構成を指示する。
- ② 運転員は、現場で加圧器逃がし弁の常設直流電源を隔離する。
- ③ 災害対策要員は、現場で加圧器逃がし弁操作用バッテリーをソレノイド分電盤に接続する。
- ④ 災害対策要員は、現場で加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる電源供給を開始する。
- ⑤ 発電課長（当直）は、加圧器逃がし弁操作用バッテリー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手順」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 1 名、現場は運転員 1 名及び災害対策要員 2 名により作業を実施し、所要時間は約 50 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。

(添付資料 1.3.9)

c. 可搬型大型送水ポンプ車を用いた A-制御用空気圧縮機（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、駆動電源喪失時に閉止する構造の空気作動弁であり、全交流動力電源喪失により制御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、可搬型大型送水ポンプ車を用いて A-制御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、長期的に制御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

可搬型大型送水ポンプ車を用いた A-制御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統を回復する手順は、「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、

1.5.2.1(5)b. 「可搬型大型送水ポンプ車によるA-制御用空気圧縮機（海水冷却）への補機冷却水（海水）通水」にて整備する。

A-制御用空気圧縮機は、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。

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手順」にて整備する。

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

補助給水ピットへの補給手順は、「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補助給水ピットへの供給に係る手順等」にて整備する。

代替非常用発電機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)「代替非常用発電機による代替電源（交流）からの給電」、1.14.2.2(3)「可搬型直流電源用発電機及び可搬型直流変換器による代替電源（直流）からの給電」にて整備する。また、代替非常用発電機の燃料補給の手順は、1.14.2.4「代替非常用発電機等への燃料補給の手順等」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

原子炉冷却材圧力バウンダリ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駆動蒸気入口弁（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。

代替非常用発電機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、代替非常用発電機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。

また、全交流動力電源喪失時でかつ、タービン動補助給水ポンプが機能喪失した場合であって、タービン動補助給水ポンプの機能回復ができないと判断した場合には、フロントライン系機能喪失時の対応手段であるSG直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水を行う。

補助給水の機能が回復すれば、主蒸気逃がし弁を現場にて手動により開操作する。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、現場での手動による主蒸気逃がし弁開操作により行う。また、その後制御用空気が回復しない状態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、主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンベによる主蒸気逃がし弁の開操作を行う。なお、長期的に中央制御室からの遠隔操作が必要でかつ、可搬型大型送水ポンプ車を用いたA-制御用空気圧縮機（海水冷却）が運転可能となった場合は、制御用空気系統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、制御用空気が回復しない状態が継続した場合は現場で重大事故等対処設備である加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベによる窒素供給作業を行う。

なお、長期的に中央制御室からの遠隔操作が必要でかつ可搬型大型送水ポンプ車を用いたA-制御用空気圧縮機（海水冷却）が運転可能となった場合は、制御用空気系統を回復し加圧器逃がし弁の開操作を行う。

また、常設直流電源が喪失している場合は、現場で重大事故等対処設備である加圧器逃がし弁操作用バッテリーにより給電操作を行う。

上記の作業については、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作業を同時には実施しないと想定しており相互

の対応操作間に影響はない。

なお、制御用空気及び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加圧器逃がし弁操作用バッテリー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 復旧に係る手順等

常設直流電源喪失時において、加圧器逃がし弁操作用バッテリー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の遠隔操作が可能である。その手順は1.3.2.2(3) b. (b)と同様。

主蒸気逃がし弁については、現場での手動による開閉操作が可能である。その手順は1.3.2.2(2) a. (b)と同様であり、代替電源による復旧と同等以上の容易性及び確実性を有している。

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「直流電源及び代替電源（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手順

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。

(添付資料 1.3.10)

(1) 手順着手の判断基準

炉心損傷時，1 次冷却材圧力（広域）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。概略系統を第 1.3.17 図に，対応手順のフローチャートを第 1.3.18 図に示す。

- ① 発電課長（当直）は，炉心出口温度及び格納容器内高レンジモニタ（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 発電課長（当直）は，手順着手の判断基準に基づき，運転員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 運転員は，中央制御室で 1 次冷却材圧力(広域)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 運転員は，中央制御室で 1 次冷却材圧力(広域)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 1 名で実施する。

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（広域），主蒸気ライン圧力，蒸気発生器水位，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次側の圧力を均圧することで，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おいては，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，主蒸気ライン圧力及び蒸気発生器水位により判断する。

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，破損側の蒸気発生器水位及び主蒸気ライン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主蒸気ライン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の概要は以下のとおり。タイムチャートを第1.3.19図に，対

応手順のフローチャートを第 1.3.20 図に示す。

(添付資料 1.3.11, 1.3.12)

- ① 発電課長（当直）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自動作動を確認する。
- ② 発電課長（当直）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、運転員に破損側蒸気発生器の隔離を指示する。
- ③ 運転員は、中央制御室で破損側蒸気発生器への補助給水停止、主蒸気隔離弁の閉止及びタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気主蒸気ライン元弁の閉止等を行い、破損側蒸気発生器を隔離する。主蒸気隔離弁閉止後、運転員は現場で主蒸気隔離弁の増し締め操作を実施する。
- ④ 発電課長（当直）は、破損側蒸気発生器の隔離完了後に破損側主蒸気ライン圧力を確認する。破損側主蒸気ライン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、燃料取替用水ピットへの補給を開始する。
- ⑦ 発電課長（当直）は、非常用炉心冷却設備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、運転員に 1 次

冷却系の減圧を指示する。

- ⑧ 運転員は、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、蓄圧タンク出口弁を閉操作する。
- ⑩ 発電課長（当直）は、非常用炉心冷却設備停止条件を確認し、運転員に高圧注入ポンプによる原子炉への注水から充てんポンプによる原子炉への注水に切替えるよう指示する。
- ⑪ 運転員は、中央制御室で高圧注入ポンプによる原子炉への注水から充てんポンプによる原子炉への注水に切替を行う。
- ⑫ 発電課長（当直）は、余熱除去系の運転条件を満足していることを確認し、長期対策も含めて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2名、現場は運転員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LOCA発生時の手順

インターフェイスシステムLOCA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、健全側余熱除去系により原子炉の冷却を行う。

化学体積制御系統から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LOCA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。

(添付資料 1.3.13)

(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LOCA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の概要は以下のとおり。タイムチャートを第1.3.21図に、対応手順のフローチャートを第1.3.22図に示す。

(添付資料 1.3.14, 1.3.15)

- ① 発電課長（当直）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自動作動を確認する。
- ② 発電課長（当直）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LOCAの発生を判断し、運転員に破損箇所の隔離等を指示する。
- ③ 運転員は、中央制御室で余熱除去ポンプを全台停止する。また、

中央制御室及び現場で燃料取替用水ピット水の流出を抑制するために、燃料取替用水ピットと余熱除去系の隔離を行う。1次冷却系の保有水量減少を抑制するために、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、燃料取替用水ピットへの補給を行う。
- ⑤ 発電課長（当直）は、余熱除去系統の破損箇所の隔離ができない場合、運転員に主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温、減圧を指示する。
- ⑥ 運転員は、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 発電課長（当直）は、非常用炉心冷却設備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、運転員に加圧器逃がし弁開による1次冷却系の減圧を指示する。
- ⑧ 運転員は、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 運転員は、中央制御室で1次冷却材圧力（広域）が約0.6MPa[gage]に下がった場合又は非常用炉心冷却設備停止条件が満足していることを確認した場合は、蓄圧タンク出口弁を閉止する。
- ⑩ 運転員は、中央制御室で非常用炉心冷却設備停止条件を満足していることを確認し、高圧注入ポンプによる原子炉への注水を充てんポンプによる原子炉への注水に切替える。

⑪ 運転員は、中央制御室で1次冷却材圧力が余熱除去系配管の最高使用圧力以下となれば、現場で破損側余熱除去系の弁を閉止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 運転員は、中央制御室で1次冷却材温度 177℃未満、1次冷却材圧力 2.7MPa[gage]以下を確認し、健全側余熱除去系による原子炉の冷却を行う。

(3) 操作の成立性

上記の対応は、中央制御室にて運転員2名、現場は運転員2名により作業を実施する。

インターフェイスシステムLOCA発生時において、現場での隔離操作は、アクセスルート及び操作場所の環境性等を考慮して、遠隔駆動機構である余熱除去ポンプ入口弁駆動用空気ボンベを用いて行う。

余熱除去ポンプ入口弁駆動用空気ボンベ出口弁操作の専用工具は速やかに操作できるように操作場所近傍に配備する。

余熱除去ポンプ入口弁駆動用空気ボンベ、余熱除去ポンプ入口弁遠隔操作場所及び操作場所への通路部は、インターフェイスシステムLOCAにより漏えいが発生する機器からの溢水、並びに溢水によって悪化した雰囲気温度の影響を受けなく、また放射線の影響が少ない場所である。

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建屋及び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、漏水検知器及び火災報知器により、漏えい場所を特定するための参考情報の入手並びに原子炉建屋及び原子炉補助建屋の状況を確認することが可能である。

(添付資料 1.3.16, 1.3.17, 1.3.18, 1.3.19)

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 * 7	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補助給水ビット * 1 又は主蒸気逃がし弁	1 次系のフィードアンドブリード * 2	加圧器逃がし弁	重大事故等対処設備	a, b		
			高圧注入ポンプ * 3				
			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 * 3 * 4				
			余熱除去冷却器 * 4				
			燃料取替用水ビット				
			充てんポンプ * 3				拡張設備
			燃料取替用水ビット				
			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補助給水ビット * 1				蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (注水)
脱気器タンク							
SG 直接給水用高圧ポンプ * 2 * 3							
補助給水ビット							
可搬型大型送水ポンプ車 * 2 * 5							
可搬型大型送水ポンプ車 * 2							
代替給水ビット							
可搬型大型送水ポンプ車 * 2							
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				

* 1 : 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。
 * 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 : 1 次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。
 * 5 : 可搬型大型送水ポンプ車により海水を蒸気発生器へ注水する。
 * 6 : 原水槽への補給は、2 次系純水タンク又はろ過水タンクから移送することにより行う。
 * 7 : 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 * 5	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 * 2	重大事故等 対処設備	蒸気発生器伝熱管破損時の 対応手順等	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			
			補助給水ビット			
			蒸気発生器			
			電動主給水ポンプ	多様性 拡張設 備		
			脱気器タンク			
			SG 直接給水用高圧ポンプ * 1 * 2			
			補助給水ビット			
			可搬型大型送水ポンプ車 * 1 * 3			
			可搬型大型送水ポンプ車 * 1 代替給水ビット			
		可搬型大型送水ポンプ車 * 1 原水槽 * 4 2 次系純水タンク * 4 ろ過水タンク * 4	重大事故等 対処設備			
		蒸気発生器 2 次側による 炉心冷却 (蒸気放出)		a, b		
主蒸気逃がし弁	拡張設 備	多様性				
タービンバイパス弁						
加圧器補助 スプレイ	加圧器補助スプレイ弁	拡張設 備	多様性			

* 1 : 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。

* 2 : ディーゼル発電機等により給電する。

* 3 : 可搬型大型送水ポンプ車により海水を蒸気発生器へ注水する。

* 4 : 原水槽への補給は、2 次系純水タンク又はろ過水タンクから移送することにより行う。

* 5 : 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 1.3.2 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 直流電源	補助給水回復の	タービン動補助給水ポンプ (現場手動操作) * 1	重大事故等 対処設備	全交流動力電源喪失時における 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	
			タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気 入口弁 (現場手動操作) * 1				
	電動補助給水ポンプ 全交流動力電源	補助給水回復の	代替非常用発電機 * 2	重大事故等 対処設備			
			ディーゼル発電機燃料油貯油槽 * 3				
			可搬型タンクローリー * 3				
			ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ * 3 * 5				
	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)	重大事故等 対処設備			a, b
			主蒸気逃がし弁操作作用 可搬型空気ポンプ				
			可搬型大型送水ポンプ車 * 4	拡張設備 多様性			
			A-制御用空気圧縮機 (海水冷却)				拡張設備 多様性
	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	加圧器逃がし弁操作作用 可搬型窒素ガスポンプ	重大事故等 対処設備			
			加圧器逃がし弁操作作用バッテリー				a
可搬型大型送水ポンプ車 * 4			拡張設備 多様性				
A-制御用空気圧縮機 (海水冷却)				拡張設備 多様性			

* 1 : 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。
 * 2 : 手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
 * 3 : 代替非常用発電機の燃料補給に使用する。燃料補給の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
 * 4 : 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。
 * 5 : ディーゼル発電機燃料油移送ポンプは、可搬型タンクローリーによるディーゼル発電機燃料油貯油槽からの燃料汲み上げができない場合に使用する。
 * 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 1.3.3 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
格納容器高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気気直接加熱防止	—	1 加圧器逃がし弁の減圧	加圧器逃がし弁	重大事故等対処設備	a, b	炉心の著しい損傷が発生した場合の対応手順	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発生時)

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*	整備する手順書	手順の分類
蒸気発生器伝熱管破損	—	1 次冷却材系統の減圧	主蒸気逃がし弁	重大事故等対処設備	a, b	蒸気発生器伝熱管破損時の対応手順	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	—	1 次冷却材系統の減圧	主蒸気逃がし弁	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	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				

* : 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

1.3 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 / 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
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等		
(1) 1次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 (広域)
		・ 補助給水流量
	水源の確保	・ 燃料取替用水ピット水位
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 / 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	
1.3.2.1 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 (広域)
		・ 蒸気発生器水位 (狭域)	
		・ 補助給水流量	
	原子炉圧力容器内 の圧力	・ 1次冷却材圧力 (広域)	
水源の確保	・ 補助給水ピット水位		
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, 1.2.2.4(2)「補助給水ポン プの起動状況確認」にて整備する。		
b. 電動主給水ポンプによる 蒸気発生器への注水	判断基準	電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧
		・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧	
		・ 甲母線電圧, 乙母線電圧	
		・ 6-C 1, C 2, D 母線電圧	
	最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器水位 (広域)	
・ 蒸気発生器水位 (狭域)			
・ 補助給水流量			
水源の確保	・ 脱気器タンク水位		
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. 「電動主給 水ポンプによる蒸気発生器への注水」にて整備する。		
c. SG直接給水用高圧ポンプによる 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 (広域)
		・ 蒸気発生器水位 (狭域)	
		・ 主給水ライン流量	
		・ 蒸気発生器水張り流量	
	水源の確保	・ 補助給水ピット水位	
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. 「SG直接 給水用高圧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 (3 / 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
1.3.2.1 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. 海水を用いた 可搬型大型送水ポンプ車による 蒸気発生器への注水	判断 基準	最終ヒートシンク の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気発生器水位 (広域) ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
	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) c. 「海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水」にて整備する。	
e. 代替給水ピットを水源とした 可搬型大型送水ポンプ車による 蒸気発生器への注水	判断 基準	原子炉圧力容器内 の温度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1次冷却材温度 (広域-高温側) ・ 1次冷却材温度 (広域-低温側)
	判断 基準	最終ヒートシンク の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気発生器水位 (広域) ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
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) d. 「代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水」にて整備する。		
f. 原水槽を水源とした 可搬型大型送水ポンプ車による 蒸気発生器への注水	判断 基準	原子炉圧力容器内 の温度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1次冷却材温度 (広域-高温側) ・ 1次冷却材温度 (広域-低温側)
	判断 基準	最終ヒートシンク の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気発生器水位 (広域) ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
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) e. 「原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車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 / 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	
1.3.2.1 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	・ 1次冷却材圧力 (広域)
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位 (広域) ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
	操作	—	—
b. タービンバイパスによる蒸気放出	判断基準	電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧
			・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧
			・ 甲母線電圧, 乙母線電圧
			・ 6-C 1, C 2, D 母線電圧
	最終ヒートシンクの確保	・ 主蒸気ライン圧力	
		・ 蒸気発生器水位 (広域)	
・ 蒸気発生器水位 (狭域)			
操作	—	—	
1.3.2.1 フロントライン系機能喪失時の手順等			
(4) 加圧器補助スプレーによる減圧	判断基準	原子炉圧力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力 (広域)
		原子炉圧力容器内への注水量	・ 充てん流量
		水源の確保	・ 燃料取替用水ピット水位 ・ 体積制御タンク水位
	操作	原子炉圧力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力 (広域)
		原子炉圧力容器内への注水量	・ 充てん流量

監視計器一覧（5 / 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	
1.3.2.2 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駆動蒸気 入口弁 (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-直流コントロールセンタ母線 電圧
		最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器水位 (広域) ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
		水源の確保	・ 補助給水ピット水位
		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 ポンプ駆動蒸気入口弁 (現場手動操作) によるタービン補助給 水ポンプの機能回復」にて整備する。
	b. 代替非常用発電機による 電動補助給水ポンプの機能回復	判断 基準	電源
最終ヒートシンク の確保			・ 代替非常用発電機電圧, 電力, 周波数
最終ヒートシンク の確保			・ 蒸気発生器水位 (広域) ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
水源の確保			・ 補助給水ピット水位
操作		—	

監視計器一覧 (6 / 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	
1.3.2.2 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	原子炉压力容器内の 圧力	・ 1次冷却材圧力 (広域)
		原子炉压力容器内の 水位	・ 加圧器水位
		原子炉格納容器内の 温度	・ 格納容器内温度
		原子炉格納容器内の 圧力	・ 原子炉格納容器圧力 ・ 格納容器圧力 (AM用)
		原子炉格納容器内の 水位	・ 格納容器再循環サンプル水位 (狭域)
		最終ヒートシンク の確保	・ 主蒸気ライン圧力
			・ 蒸気発生器水位 (広域)
			・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
		電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧
			・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧
	・ 甲母線電圧, 乙母線電圧		
	・ 6-A, B, C 1, C 2, D母線電圧		
	補機監視機能	・ 制御用空気圧力	
	操作	原子炉压力容器内の 温度	・ 1次冷却材温度 (広域-高温側)
			・ 1次冷却材温度 (広域-低温側)
		原子炉压力容器内の 圧力	・ 1次冷却材圧力 (広域)
		原子炉压力容器内の 水位	・ 加圧器水位
		最終ヒートシンク の確保	・ 主蒸気ライン圧力
			・ 蒸気発生器水位 (広域)
			・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 補助給水流量
格納容器パイパス の監視		・ 復水器排気ガスモニタ	
		・ 蒸気発生器ブローダウン水モニタ	
		・ 主蒸気ライン圧力	
	・ 蒸気発生器水位 (狭域)		

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	
1.3.2.2 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. 主蒸気逃がし弁操作用可搬型 空気ポンベによる 主蒸気逃がし弁の機能回復	判断 基準	最終ヒートシンク の確保	・ 主蒸気ライン圧力
			・ 蒸気発生器水位（広域）
			・ 蒸気発生器水位（狭域）
			・ 補助給水流量
	操作	補機監視機能	・ 制御用空気圧力
		原子炉圧力容器内 の温度	・ 1次冷却材温度（広域－高温側）
			・ 1次冷却材温度（広域－低温側）
		原子炉圧力容器内 の圧力	・ 1次冷却材圧力（広域）
最終ヒートシンク の確保		・ 主蒸気ライン圧力	
		・ 蒸気発生器水位（広域）	
c. 可搬型大型送水ポンプ車を用いた A-制御用空気圧縮機（海水冷却） による主蒸気逃がし弁の機能回復	判断 基準	補機監視機能	・ 制御用空気圧力
			・ 主蒸気ライン圧力
		最終ヒートシンク の確保	・ 蒸気発生器水位（広域）
			・ 蒸気発生器水位（狭域）
	操作		・ 補助給水流量
		A-制御用空気圧縮機の補機冷却水（海水）通水により制御用 空気系統を回復する手順は、「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、1.5.2.1(5) b. 「可搬型大 型送水ポンプ車によるA-制御用空気圧縮機（海水冷却）へ の補機冷却水（海水）通水」にて整備する。	
		主蒸気逃がし弁の開度調整は、1.3.2.2(2) b. (b)④と同様。	

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										
1.3.2.2 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. 加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベによる加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="786 427 999 472">電源</td> <td data-bbox="999 427 1452 472">・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 472 999 517"></td> <td data-bbox="999 472 1452 517">・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 517 999 562"></td> <td data-bbox="999 517 1452 562">・ 甲母線電圧, 乙母線電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 562 999 607"></td> <td data-bbox="999 562 1452 607">・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 607 999 672">原子炉圧力容器内の圧力</td> <td data-bbox="999 607 1452 672">・ 1 次冷却材圧力 (広域)</td> </tr> </table>	電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧		・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧		・ 甲母線電圧, 乙母線電圧		・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧	原子炉圧力容器内の圧力	・ 1 次冷却材圧力 (広域)
	電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧										
	・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧											
	・ 甲母線電圧, 乙母線電圧											
	・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧											
原子炉圧力容器内の圧力	・ 1 次冷却材圧力 (広域)											
操作	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手順」にて整備する。											
b. 加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="786 779 999 846">電源</td> <td data-bbox="999 779 1452 846">・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 846 999 913">原子炉圧力容器内の圧力</td> <td data-bbox="999 846 1452 913">・ 1 次冷却材圧力 (広域)</td> </tr> </table>	電源	・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧	原子炉圧力容器内の圧力	・ 1 次冷却材圧力 (広域)						
	電源	・ A, B-直流コントロールセンタ母線電圧										
原子炉圧力容器内の圧力	・ 1 次冷却材圧力 (広域)											
操作	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手順」にて整備する。											
c. 可搬型大型送水ポンプ車を用いた A-制御用空気圧縮機 (海水冷却) による加圧器逃がし弁の機能回復	判断基準	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="786 1023 999 1068">電源</td> <td data-bbox="999 1023 1452 1068">・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 1068 999 1113"></td> <td data-bbox="999 1068 1452 1113">・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 1113 999 1158"></td> <td data-bbox="999 1113 1452 1158">・ 甲母線電圧, 乙母線電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 1158 999 1202"></td> <td data-bbox="999 1158 1452 1202">・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧</td> </tr> <tr> <td data-bbox="786 1202 999 1238">補機冷却</td> <td data-bbox="999 1202 1452 1238">・ A-制御用空気圧縮機補機冷却水流量</td> </tr> </table>	電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧		・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧		・ 甲母線電圧, 乙母線電圧		・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧	補機冷却	・ A-制御用空気圧縮機補機冷却水流量
	電源	・ 泊幹線 1 L, 2 L 電圧										
	・ 後志幹線 1 L, 2 L 電圧											
	・ 甲母線電圧, 乙母線電圧											
	・ 6-A, B, C 1, C 2, D 母線電圧											
補機冷却	・ A-制御用空気圧縮機補機冷却水流量											
操作	<p>A-制御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統を回復する手順は, 「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, 1.5.2.1(5) b. 「可搬型大型送水ポンプ車による A-制御用空気圧縮機 (海水冷却) への補機冷却水 (海水) 通水」にて整備する。</p> <p>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手順」にて整備する。</p>											

監視計器一覧（9 / 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	
1.3.4 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手順			
—	判断 基準	原子炉压力容器内の 温度	・ 炉心出口温度
		原子炉压力容器内の 圧力	・ 1次冷却材圧力（広域）
		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
		原子炉压力容器内の 圧力	・ 1次冷却材圧力（広域）
		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（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	
1.3.5 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	・ E C C S 作動
		最終ヒートシンクの確保	・ 蒸気発生器水位（狭域）
			・ 蒸気発生器水位（広域）
			・ 主蒸気ライン圧力
			・ 主蒸気流量
		原子炉圧力容器内の水位	・ 加圧器水位
		格納容器バイパスの監視	・ 1次冷却材圧力（広域）
			・ 復水器排気ガスモニタ
			・ 蒸気発生器ブローダウン水モニタ
			・ 高感度型主蒸気管モニタ
	・ 蒸気発生器水位（狭域）		
	・ 主蒸気ライン圧力		
	操作	最終ヒートシンクの確保	・ 主蒸気ライン圧力
			・ 補助給水流量
			・ 蒸気発生器水位（狭域）
			・ 蒸気発生器水位（広域）
		原子炉圧力容器内の温度	・ 1次冷却材温度（広域－高温側）
			・ 1次冷却材温度（広域－低温側）
		原子炉圧力容器内の圧力	・ 1次冷却材圧力（広域）
		原子炉圧力容器内の水位	・ 加圧器水位
		原子炉圧力容器内への注水量	・ 高圧注入流量
・ 充てん流量			
水源の確保		・ 燃料取替用水ピット水位	
	・ ほう酸タンク水位		
	・ 1次系純水タンク水位		
	・ 2次系純水タンク水位		
	・ ろ過水タンク水位		

監視計器一覧 (1 1 / 1 2)

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			
—	判断基準	信号	
		・ E C C S 作動	
		原子炉压力容器内の 水位	
		・ 加圧器水位	
		格納容器バイパス の監視	・ 1次冷却材圧力 (広域)
			・ 補助建屋サンプタンク水位
			・ 排気筒ガスモニタ
			・ 排気筒高レンジガスモニタ (低レンジ)
			・ 排気筒高レンジガスモニタ (高レンジ)
			・ 復水器排気ガスモニタ
			・ 蒸気発生器ブローダウン水モニタ
			・ 高感度型主蒸気管モニタ
			・ 蒸気発生器水位 (狭域)
			・ 主蒸気ライン圧力
			・ 余熱除去ポンプ出口圧力
・ 余熱除去冷却器入口温度			
・ 余熱除去冷却器出口温度			
・ 加圧器逃がしタンク水位			
・ 加圧器逃がしタンク圧力			
・ 加圧器逃がしタンク温度			

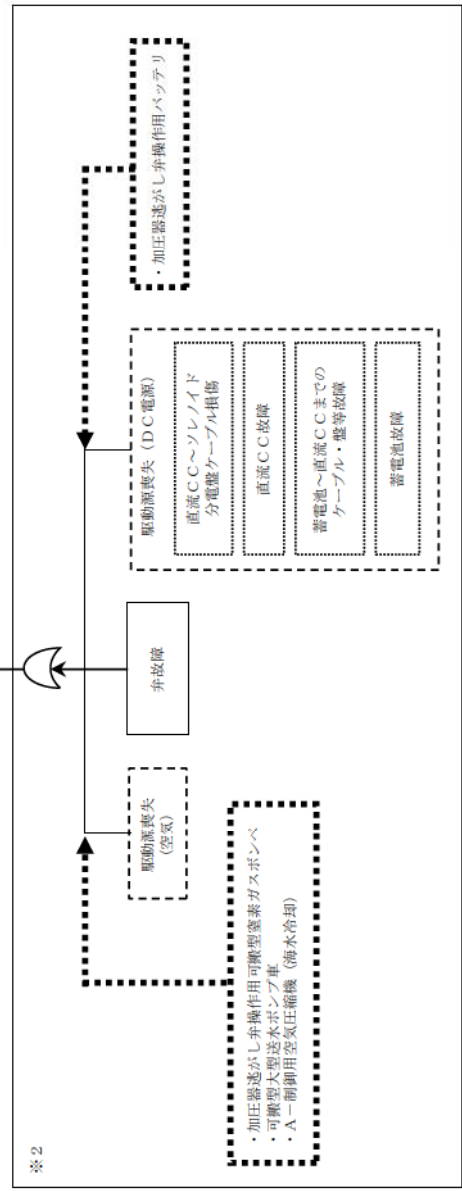
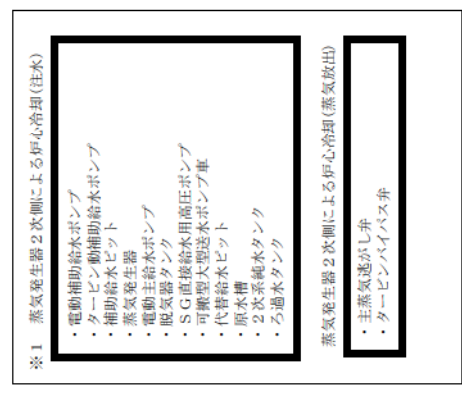
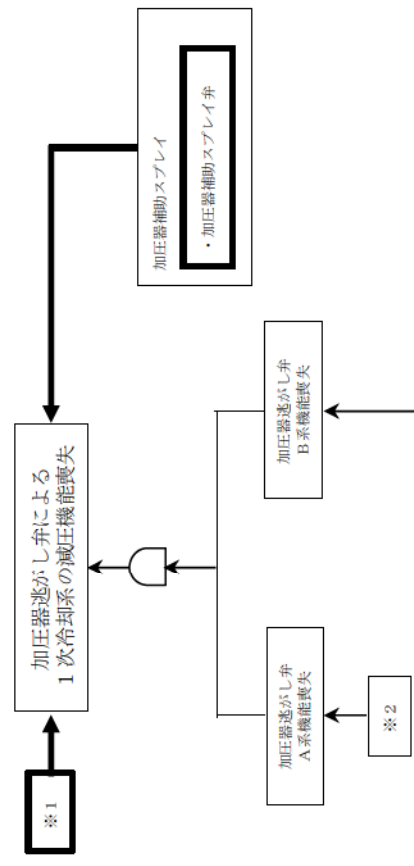
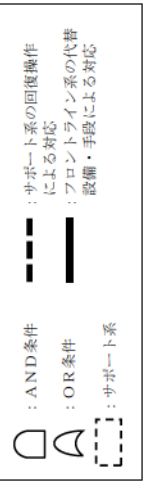
監視計器一覧 (1 2 / 1 2)

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	原子炉圧力容器内の 水位	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加圧器水位
		原子炉圧力容器内の 温度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1次冷却材温度 (広域-高温側) ・ 1次冷却材温度 (広域-低温側)
		原子炉圧力容器内の 圧力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1次冷却材圧力 (広域)
		最終ヒートシンク の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助給水流量
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気発生器水位 (広域)
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気発生器水位 (狭域) ・ 主蒸気ライン圧力
		原子炉圧力容器内の 注水量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧注入流量
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 充てん流量
		水源の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料取替用水ピット水位
			<ul style="list-style-type: none"> ・ ほう酸タンク水位
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 1次系純水タンク水位
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 2次系純水タンク水位 ・ ろ過水タンク水位

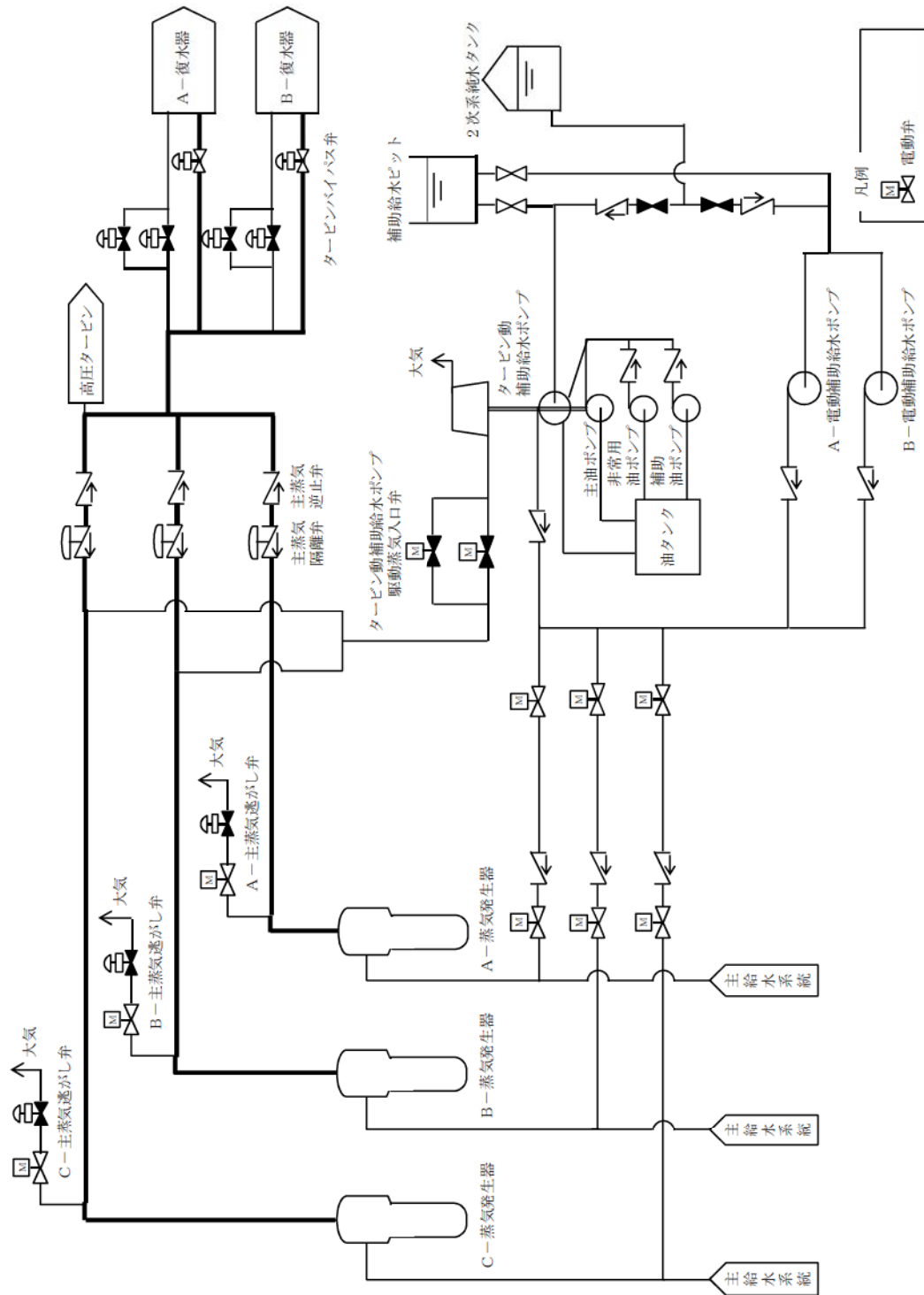
第 1.3.6 表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

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－高圧注入ポンプ	6－A 非常用高圧母線
	B－高圧注入ポンプ	6－B 非常用高圧母線
	A－電動補助給水ポンプ	6－A 非常用高圧母線
	B－電動補助給水ポンプ	6－B 非常用高圧母線
	A－余熱除去ポンプ	4－A 1 非常用低圧母線
	B－余熱除去ポンプ	4－B 1 非常用低圧母線
	A－主蒸気逃がし弁	ソレノイド分電盤 A 1
	B－主蒸気逃がし弁	ソレノイド分電盤 A 2
	C－主蒸気逃がし弁	ソレノイド分電盤 B 2
	A－加圧器逃がし弁	ソレノイド分電盤 A 1
	B－加圧器逃がし弁	ソレノイド分電盤 B 1
	A－ディーゼル発電機 燃料油移送ポンプ	A－ディーゼル発電機 コントロールセンタ
	B－ディーゼル発電機 燃料油移送ポンプ	B－ディーゼル発電機 コントロールセンタ

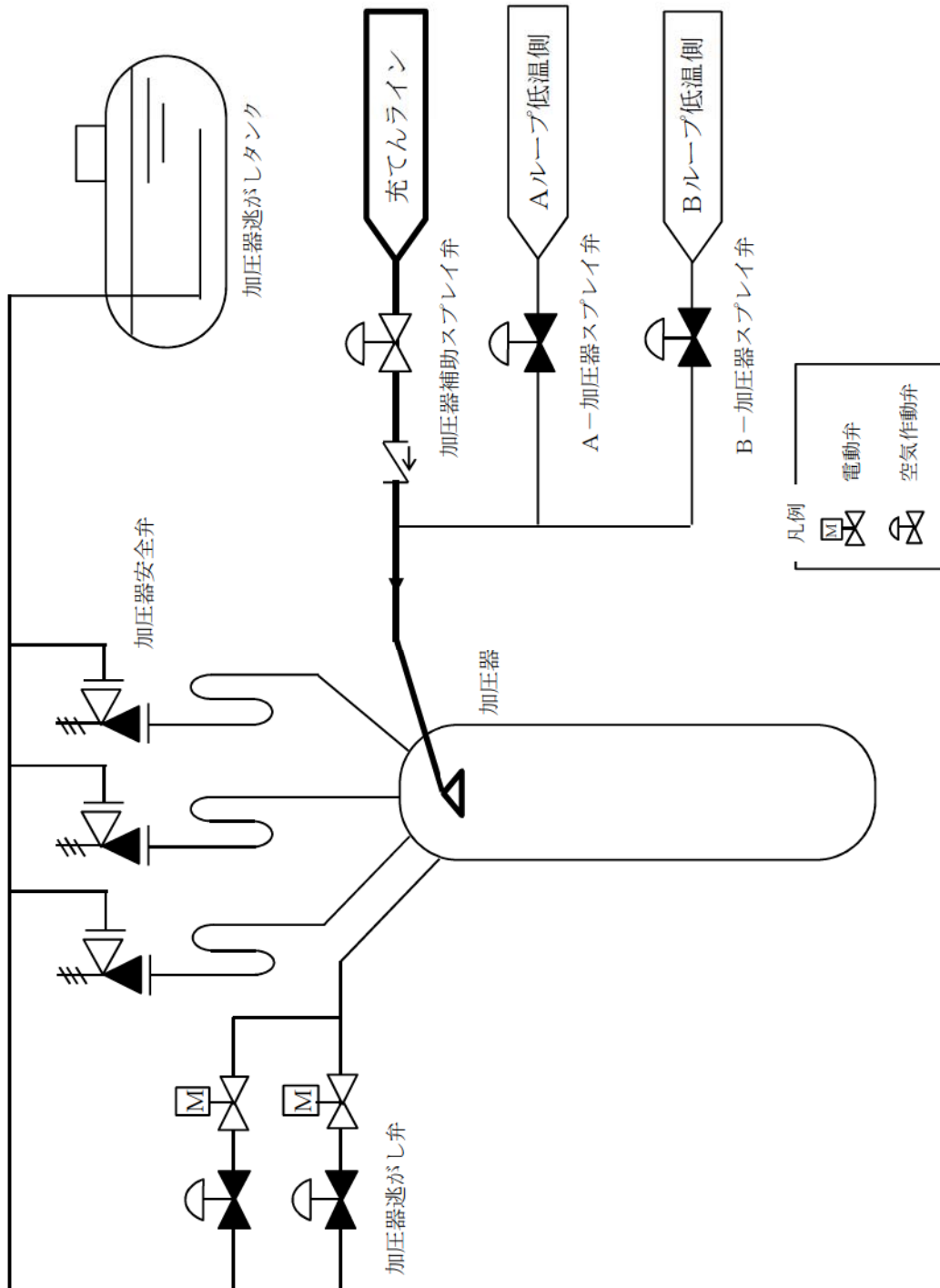
凡例



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減圧機能喪失)



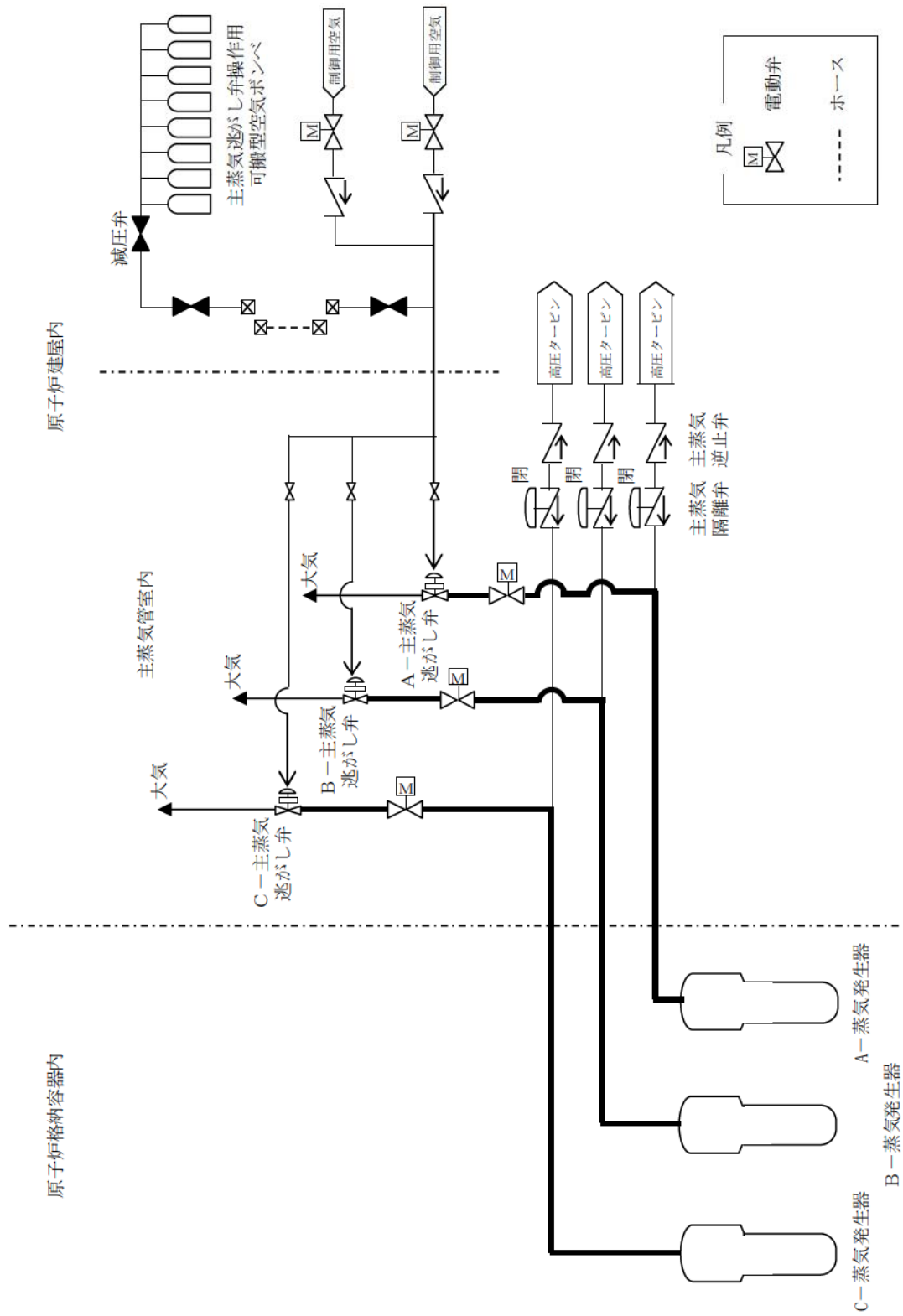
第 1.3.4 図 タービンバイパス弁による蒸気放出 概略系統



第 1.3.5 図 加圧器補助スプレイ弁による減圧 概略系統

		経過時間 (分)		
		10	20	30
手順の項目	要員(数)		約20分 加圧器補助スプレイ弁による 減圧開始 ▽	
加圧器補助スプレイ弁による減圧	運転員 (中央制御室)	1	系統構成	
			加圧器補助スプレイ弁開操作	
	運転員 (現場)	1	移動, 加圧器補助スプレイ電源入	→

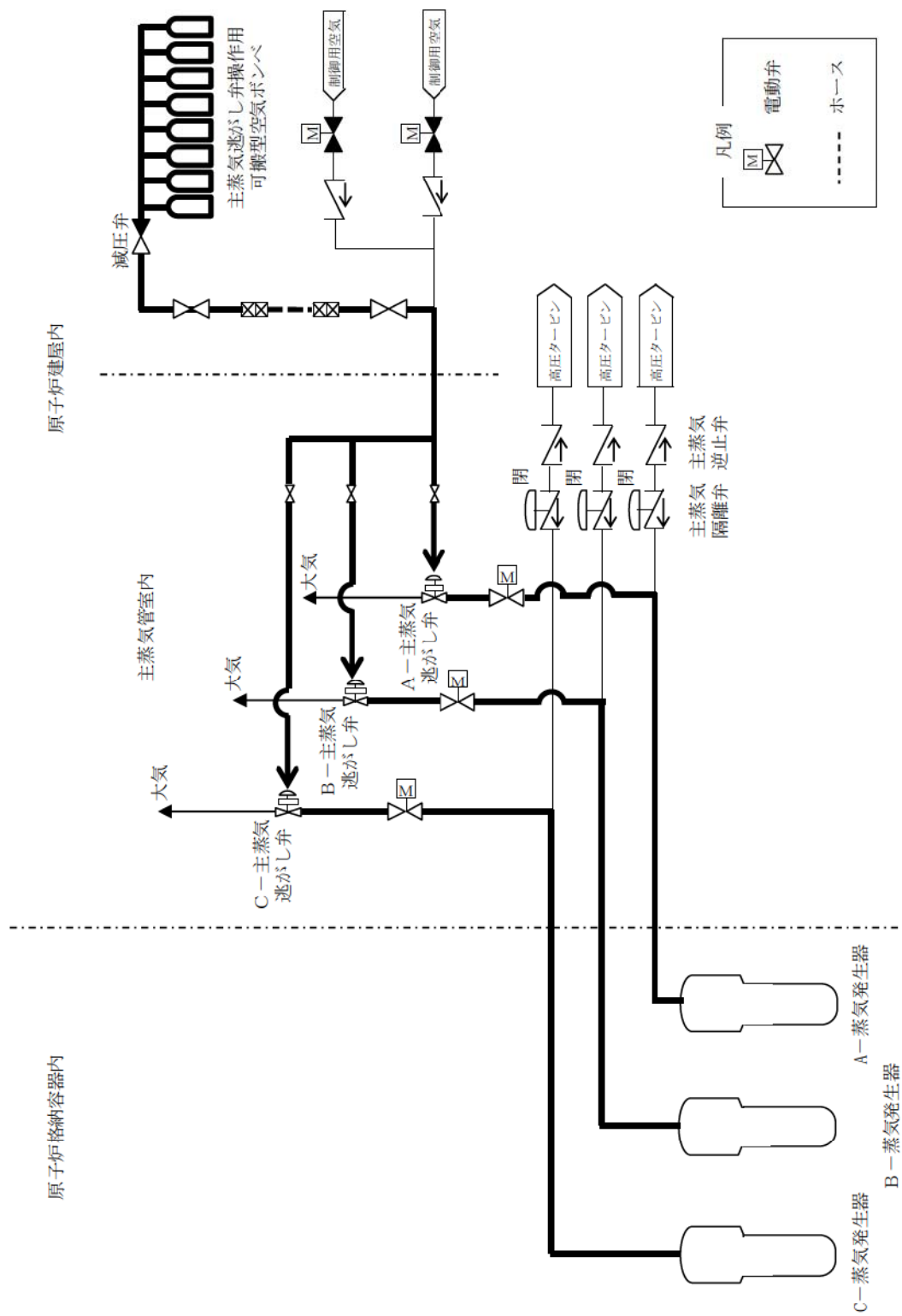
第 1.3.6 図 加圧器補助スプレイ弁による減圧 タイムチャート



第 1.3.8 図 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 概略系統

		経過時間 (分)					
		10	20	30	40	50	60
手順の項目	要員(数)		約20分 主蒸気逃がし弁 (現場手動操作) による 2次系強制冷却開始				
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	運転員 (現場)	1		▽ A - 主蒸気逃がし弁全開			
		移動, 開操作					
	災害対策要員 (現場)	2		▽ B - 主蒸気逃がし弁全開			
		移動, 開操作					
				▽ C - 主蒸気逃がし弁全開			
		移動, 開操作					

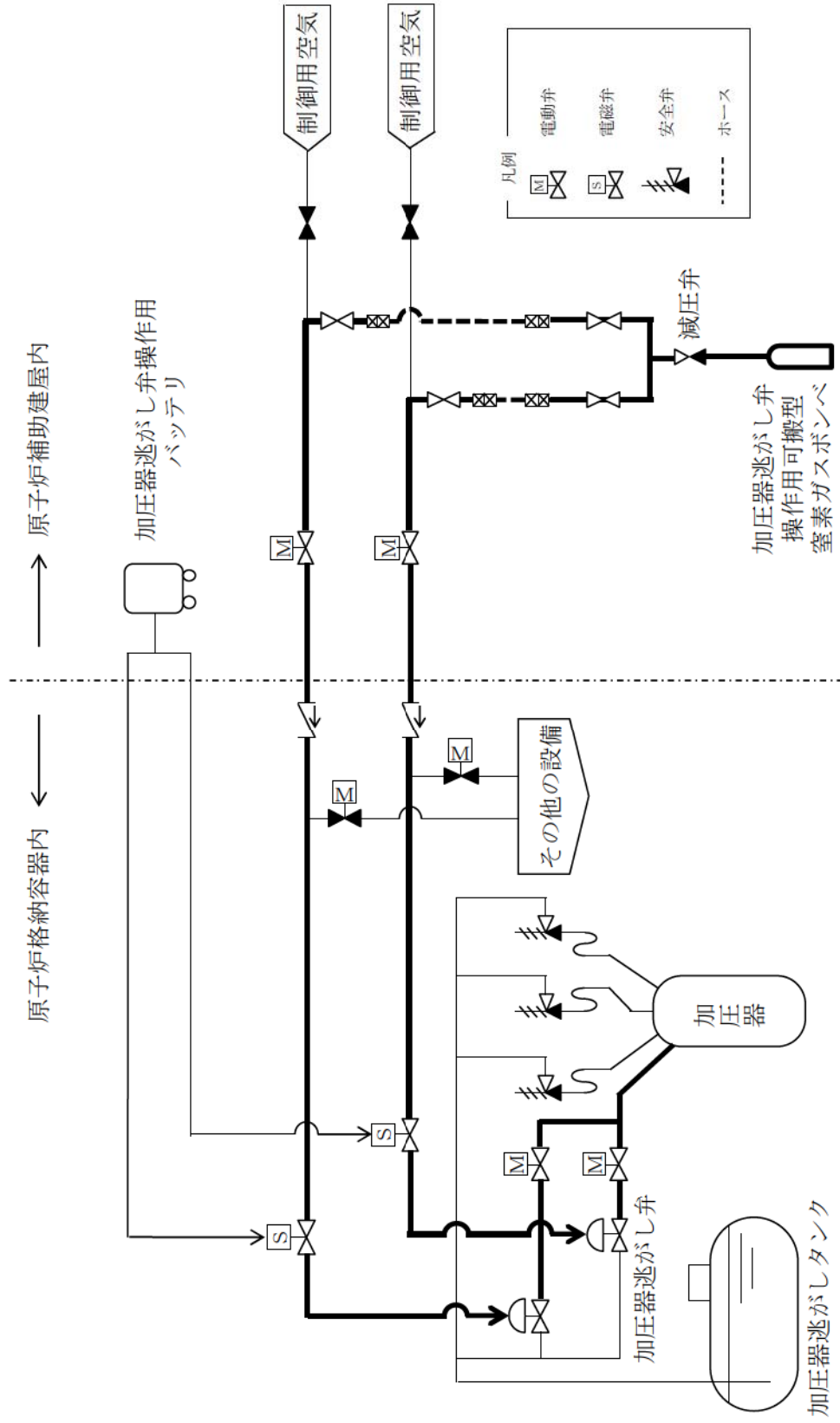
第 1.3.9 図 主蒸気逃がし弁 (現場手動操作) による主蒸気逃がし弁
の機能回復 タイムチャート



第 1.3.10 図 主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンプによる主蒸気逃がし弁の機能回復 概略系統

		経過時間 (分)								
		10	20	30	40	50	60	70	80	
手順の項目	要員(数)									
					約35分 主蒸気逃がし弁操作 可搬型空気ポンベによる 主蒸気逃がし弁操作					
主蒸気逃がし弁操作可搬型空気ポンベによる主蒸気逃がし弁の機能回復	運転員 (中央制御室)	1	■ 系統構成			■ 主蒸気逃がし弁開操作				
	運転員 (現場)	1	■ 移動, 系統構成, 空気ポンベ接続							

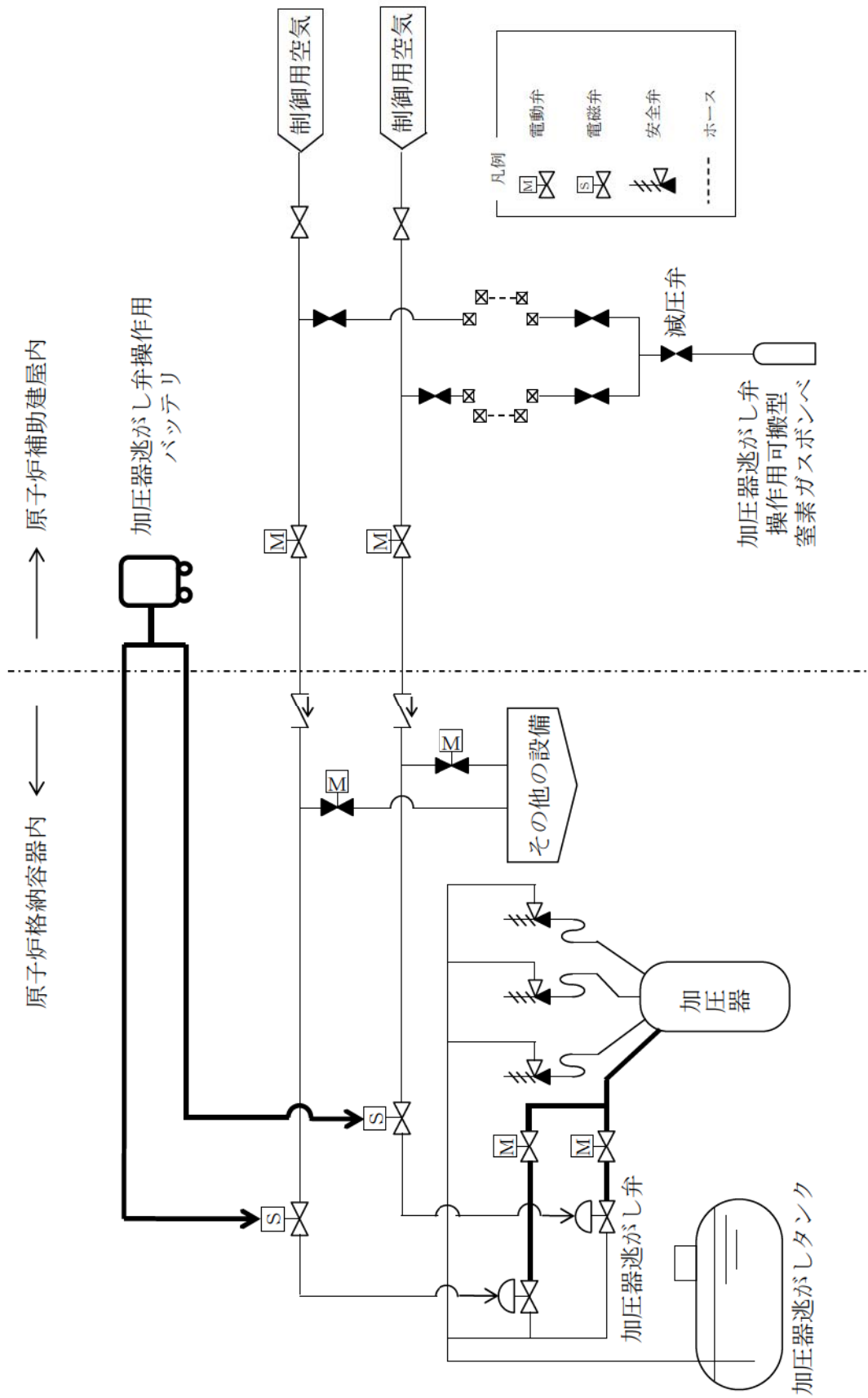
第 1.3.11 図 主蒸気逃がし弁操作可搬型空気ポンベによる主蒸気逃がし弁の機能回復 タイムチャート



第 1.3.12 図 加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスボンベによる加圧器逃がし弁の機能回復 概略系統

		経過時間 (分)											
		10	20	30	40	50	60	70	80				
手順の項目	要員(数)	約35分 加圧器逃がし弁操作 可搬型窒素ガスボンベによる 加圧器逃がし弁操作											
加圧器逃がし弁操作 可搬型窒素ガスボンベによる 加圧器逃がし弁の機能回復	運転員 (中央制御室)	1	系統構成			加圧逃がし弁開操作							
	運転員 (現場)	1											
	災害対策要員 (現場)	1					移動, 系統構成, 窒素ボンベ接続						

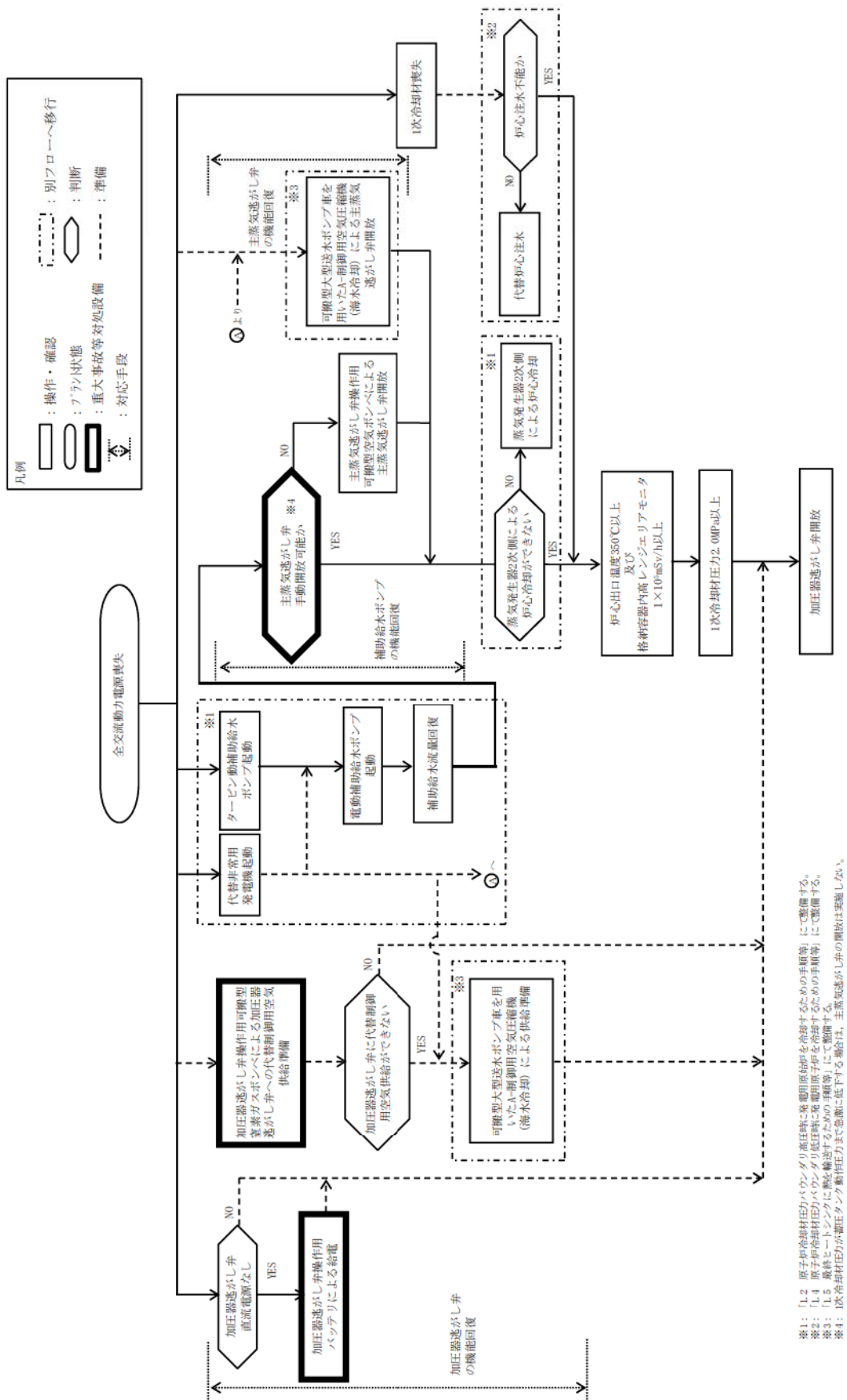
第 1.3.13 図 加圧器逃がし弁操作可搬型窒素ガスボンベによる
加圧器逃がし弁の機能回復 タイムチャート



第 1.3.14 図 加圧器逃がし弁操作バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復 概略系統

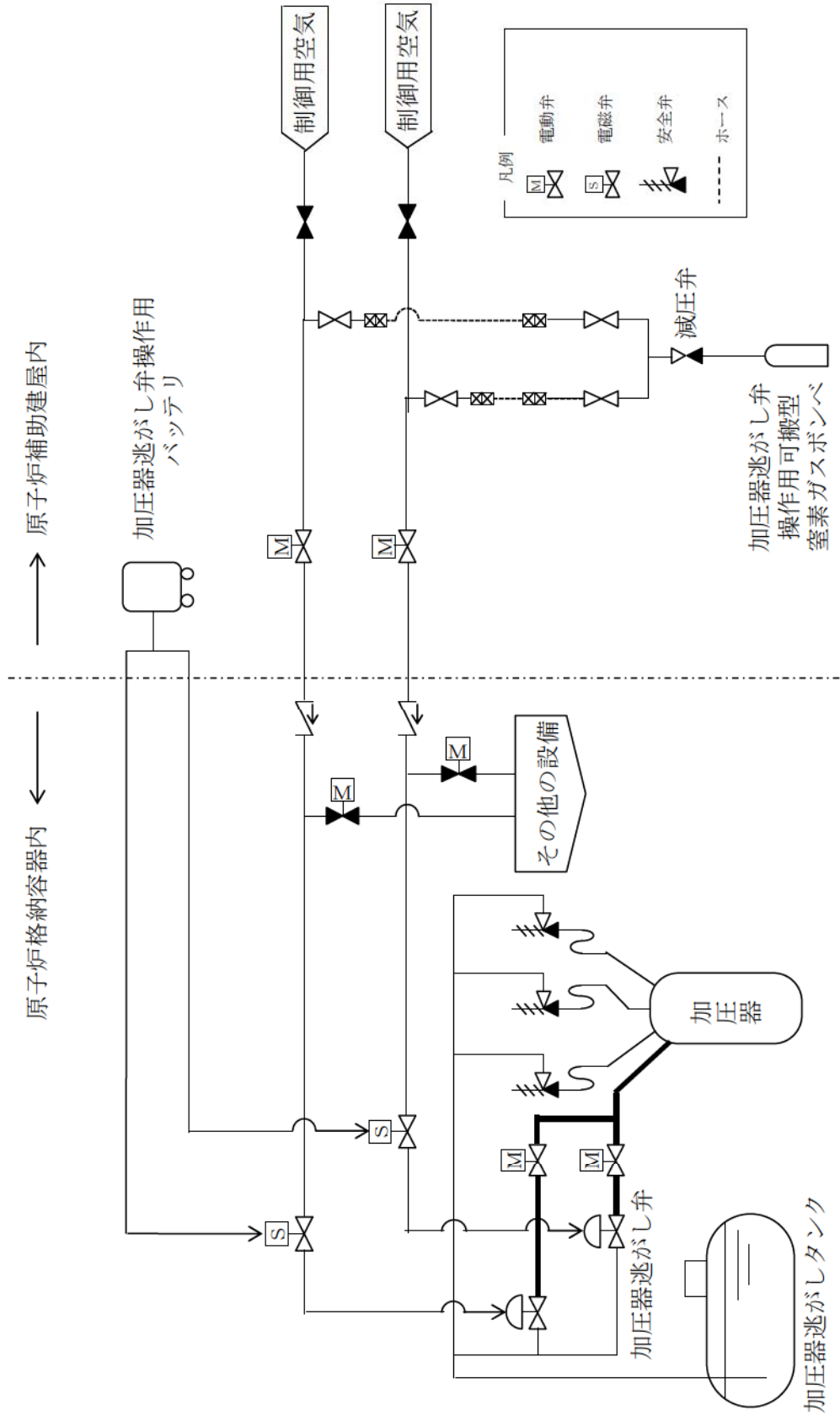
		経過時間 (分)							
		10	20	30	40	50	60	70	80
手順の項目	要員(数)					約50分 加圧器逃がし弁操作用バッテリー による加圧器逃がし弁開操作			
加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復	運転員 (中央制御室)	1				■ 加圧器逃がし弁開操作			
	運転員 (現場)	1	■ 移動, 電源隔離						
	災害対策要員 (現場)	2	■ 移動, ケーブル及びバッテリー接続						

第 1.3.15 図 加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復 タイムチャート

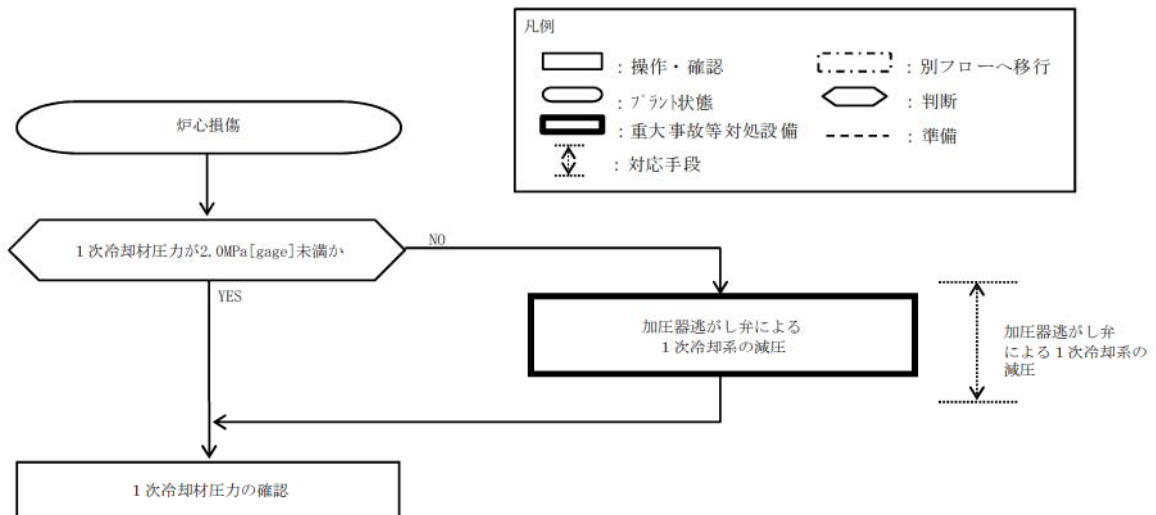


※1: 1, 2 原子炉冷却材圧力バウンダリ蒸気発生器2次側冷却するための手順等)にて整備する。
 ※2: 1, 4 原子炉冷却材圧力バウンダリ蒸気発生器2次側冷却するための手順等)にて整備する。
 ※3: 1, 5 最終ヒートシンクに熱を輸送するための手順等)にて整備する。
 ※4: 1次冷却材圧力が額定圧力まで急激に低下する場合は、主蒸気速がし弁の開放は要しない。

第 1.3.16 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 (サポータ系機能喪失時)

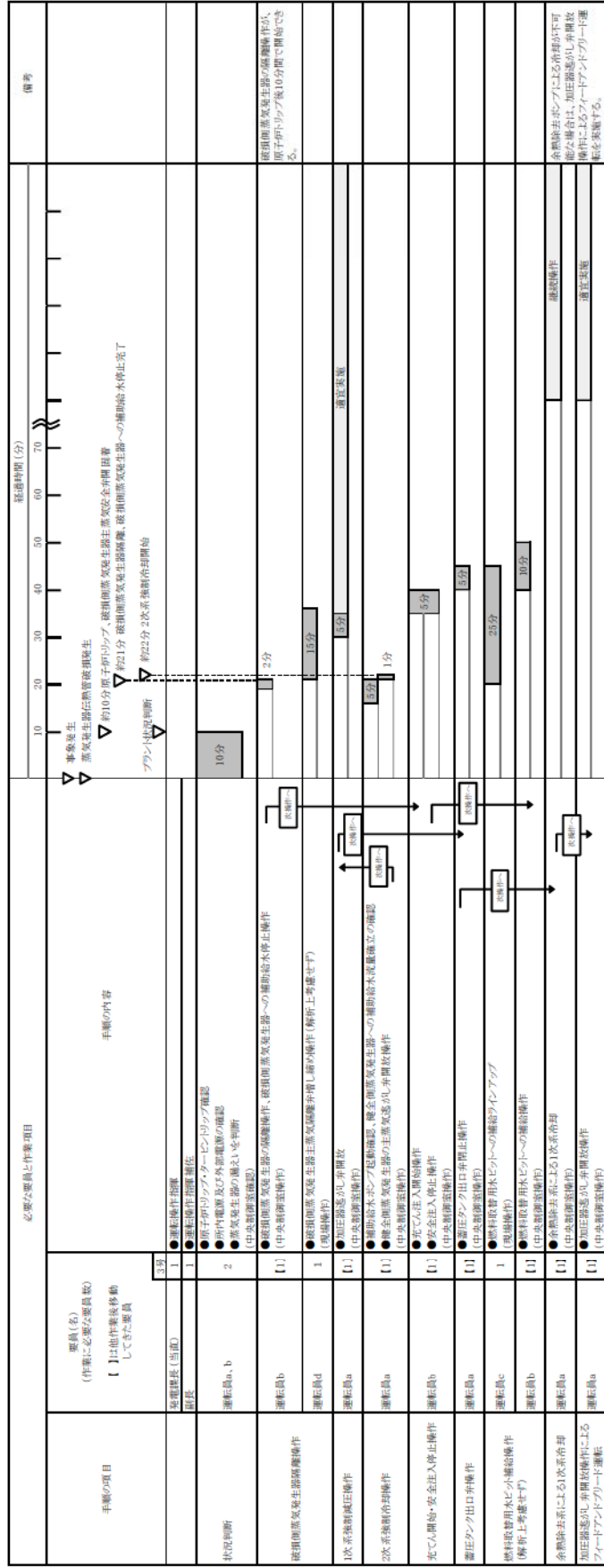


第 1.3.17 図 加圧器逃がし弁による 1 次冷却系統の減圧 概略系統

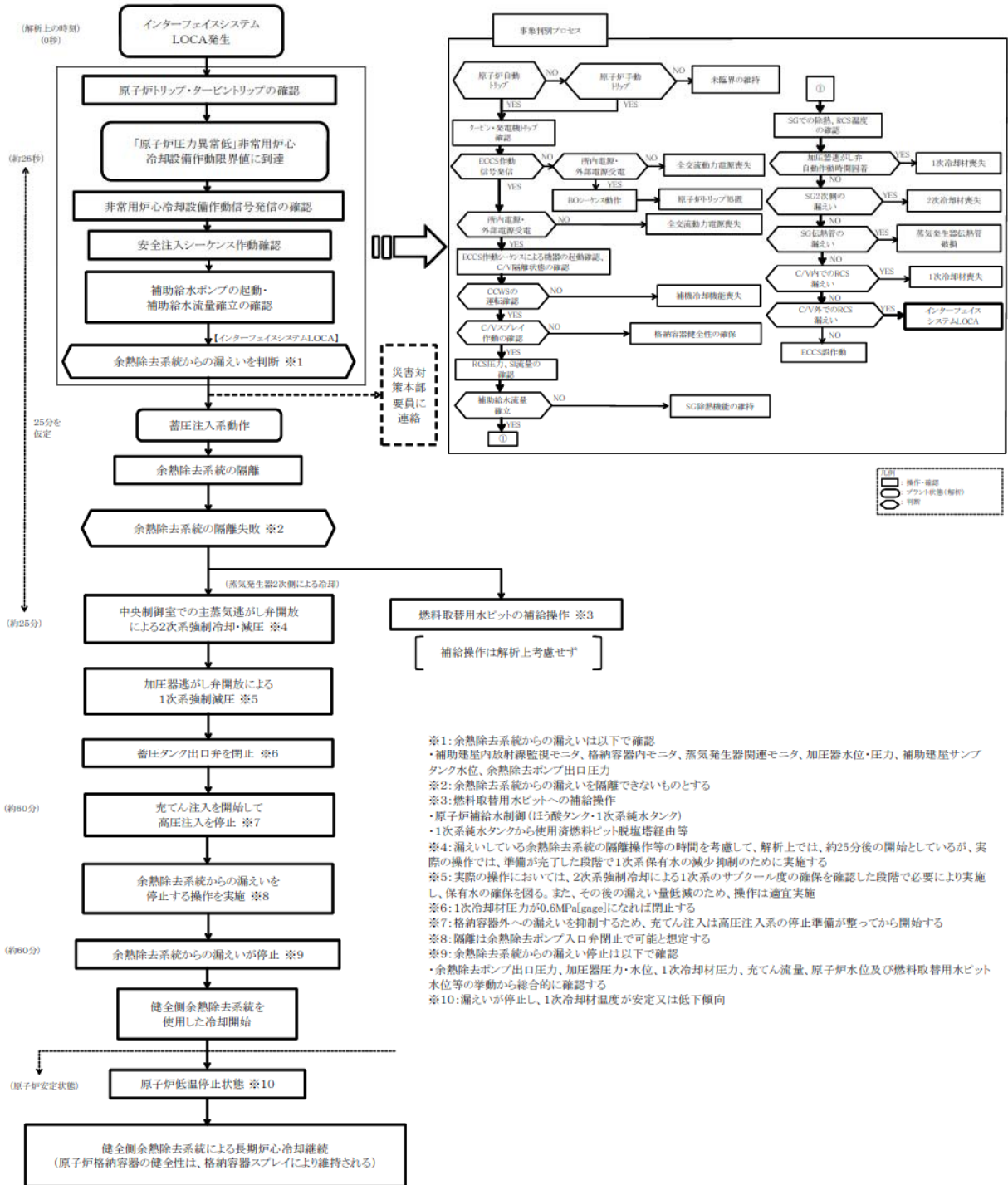


第 1.3.18 図 加圧器逃がし弁による 1 次冷却系の減圧
(高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱防止)

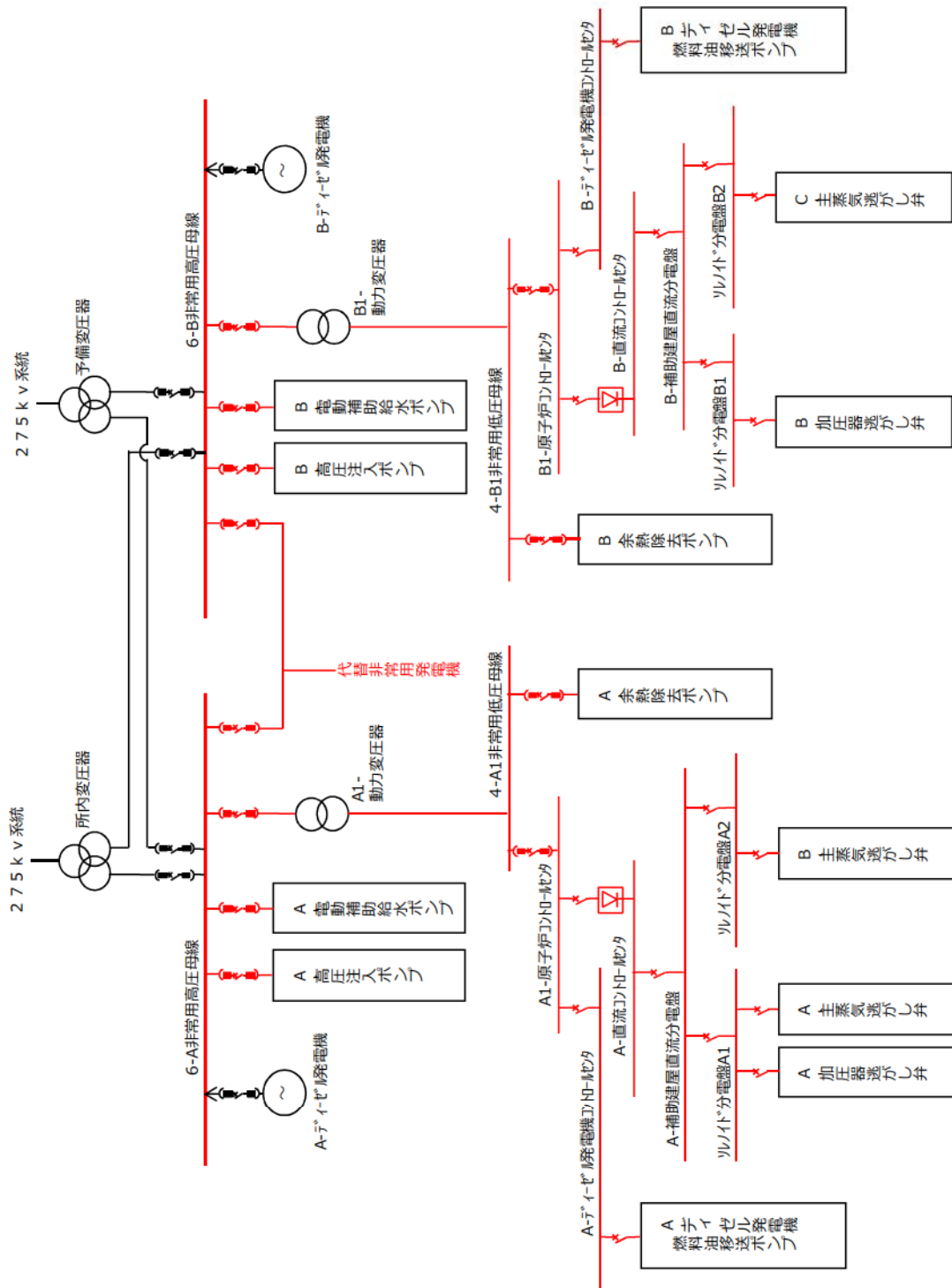
第 1.3.19 図 蒸気発生器伝熱管破損発生時の手順 タイムチャート



・上記要員に加え、班長が本図の作業項目にて関係各所に巡回監視を行う。
 ・操作手順書に記載のある運用手順手帳の項目が必要の場合は、上記要員に加え、上記要員による運用手順手帳の項目を確認し、上記要員に知らせる。また、運転員は手帳書に基づいて各操作条件を達成する。また、運転員は手帳書に基づいて各操作条件を達成する。また、運転員は手帳書に基づいて各操作条件を達成する。また、運転員は手帳書に基づいて各操作条件を達成する。



第 1.3.22 図 インターフェイスシステム LOCA発生時の対応手順



重大事故等対処設備の電源構成図