

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SA45 r. 4. 0
提出年月日	令和4年8月31日

泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況について (重大事故等対処設備)

2.2 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設備【45条】

令和4年8月
北海道電力株式会社

目次

1. 基本的な設計方針

1.1. 耐震性・耐津波性

1.1.1. 発電用原子炉施設の位置【38条】

1.1.2. 耐震設計の基本方針【39条】

1.1.3. 津波による損傷の防止【40条】

1.2. 火災による損傷の防止【41条】

1.3. 重大事故等対処設備【43条】

1.3.1. 多様性、位置的分散、悪影響防止等【43条1-五、43条2-二・三、43条3-三・五・七】

1.3.2. 容量等【43条2-一、43条3-一】

1.3.3. 環境条件等【43条1-一・六、43条3-四】

1.3.4. 操作性及び試験・検査性【43条1-二・三・四、43条3-二・六】

【今回提出】

2. 個別機能の設計方針

2.1. 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備【44条】

2.2. 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設備【45条】

2.3. 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備【46条】

2.4. 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設備【47条】

2.5. 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備【48条】

2.6. 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】

2.7. 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備【50条】

2.8. 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備【51条】

2.9. 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備【52条】

2.10. 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備【53条】

2.11. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備【54条】

2.12. 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備【55条】

2.13. 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備【56条】

2.14. 電源設備【57条】

2.15. 計装設備【58条】

2.16. 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備【59条】

2.17. 監視測定設備【60条】

- 2. 18. 緊急時対策所【61 条】
- 2. 19. 通信連絡を行うために必要な設備【62 条】
- 2. 20. 1 次冷却設備
- 2. 21. 原子炉格納施設
- 2. 22. 燃料貯蔵施設
- 2. 23. 非常用取水設備
- 2. 24. 補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラに係るものを除く）

2.2 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設備 【45条】

【設置許可基準規則】

(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設備)

第四十五条 発電用原子炉施設には、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な設備を設けなければならない。

(解釈)

- 1 第45条に規定する「発電用原子炉を冷却するために必要な設備」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設備をいう。
 - (1) 全交流動力電源喪失・常設直流電源系統喪失を想定し、原子炉隔離時冷却系(RCIC)若しくは非常用復水器(BWRの場合)又はタービン動補助給水ポンプ(PWRの場合)(以下「RCIC等」という。)により発電用原子炉を冷却するため、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を整備すること。
 - a) 可搬型重大事故防止設備
 - i) 現場での可搬型重大事故防止設備(可搬型バッテリー又は窒素ポンプ等)を用いた弁の操作により、RCIC等の起動及び十分な期間※の運転継続を行う可搬型重大事故防止設備等を整備すること。ただし、下記(1)b)i)の人力による措置が容易に行える場合を除く。
 - b) 現場操作
 - i) 現場での人力による弁の操作により、RCIC等の起動及び十分な期間※の運転継続を行うために必要な設備を整備すること。
- ※ 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧対策及び原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却対策の準備が整うまでの期間のこと。

2.2.1 適合方針

概要

原子炉冷却材圧力バウンダリが高压の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置する。

設備の
目的

原子炉冷却材圧力バウンダリ高压時に原子炉を冷却するための設備のうち、炉心を冷却するための設備として以下の重大事故等対処設備（1次系のフィードアンドブリード及び蒸気発生器2次側による炉心冷却）を設ける。

(1) フロントライン系機能喪失時に用いる設備

(i) 1次系のフィードアンドブリード

(45-1)
機能
喪失
・
使用
機器

電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、補助給水ピット又は主蒸気逃がし弁の故障等により2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（1次系のフィードアンドブリード）として、非常用炉心冷却設備のうち高压注入系の高压注入ポンプ及び燃料取替用水ピット、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーン並びに1次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

燃料取替用水ピットを水源とした高压注入ポンプは、安全注入システムにより炉心へほう酸水を注水し、加圧器逃がし弁を開操作することでフィードアンドブリードできる設計とする。また、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、フィードアンドブリード後に原子炉を低温停止状態とできる設計とし、格納容器再循環サンプ水位が再循環切替可能水位に到達後、格納容器再循環サンプを水源とした高压注入ポンプは、再循環により炉心へほう酸水を注水し、加圧器逃がし弁を開操作することでフィードアンドブリードを継続できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 高压注入ポンプ
- ・ 加圧器逃がし弁
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 余熱除去冷却器
- ・ 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

その他
設備

非常用炉心冷却設備を構成するほう酸注入タンク並びに1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器、加圧器、1次冷却材管及び加圧器サージ管は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、高压注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び加圧器逃がし弁の電源として使用する設計基準事故対処設備であるディーゼル発電機を重大事故等対処設備として使用する。

(45-DB1)

その他
設備

その他、設計基準事故対処設備である非常用炉心冷却設備のうち蓄圧注入

系の蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁を重大事故等対処設備として使用する。

(2) サポート系機能喪失時に用いる設備

(i) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (タービン動補助給水ポンプの機能回復)

(45-2-1)
機能喪失・
使用機器

全交流動力電源及び常設直流電源系統が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備 (蒸気発生器 2 次側による炉心冷却) として、給水設備のうち補助給水設備のタービン動補助給水ポンプ及び補助給水ピット、主蒸気設備の主蒸気逃がし弁、1 次冷却設備の蒸気発生器並び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使用する。

補助給水ピットを水源としたタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ注水するため、現場での人力による専用工具を用いたタービン動補助給水ポンプ軸受への給油及びタービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁の操作並びに人力によるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の操作によりタービン動補助給水ポンプの機能を回復し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却によって、1 次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができる設計とする。これらの人力による措置は容易に行える設計とし、その期間内に 1 次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策が可能な時間的余裕をとれる設計とする。主蒸気逃がし弁については、機能回復のため現場において人力で操作できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・タービン動補助給水ポンプ
- ・主蒸気逃がし弁
- ・補助給水ピット
- ・蒸気発生器
- ・タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁

主蒸気設備を構成する主蒸気管は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

(ii) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (電動補助給水ポンプの機能回復)

(45-2-2)
機能喪失・
使用機器

全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備 (蒸気発生器 2 次側による炉心冷却) として、給水設備のうち補助給水設備の電動補助給水ポンプ及び補助給水ピット、主蒸気設備の主蒸気逃がし弁、1 次冷却設備の蒸気発生器を使用する。また、代替電源として、代替非常用発電機を使用する。

補助給水ピットを水源とした電動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ注水するため、代替非常用発電機より給電することで機能を回復し、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却によって、1 次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができる設計とし、その期間内に 1 次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策が可能な時間的余裕をとれる設計とする。主蒸気逃がし弁については、機能回復のため現場において人

力で操作できる設計とする。代替非常用発電機の燃料は、ディーゼル発電機燃料油貯油槽、ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリーを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ 主蒸気逃がし弁
- ・ 補助給水ピット
- ・ 蒸気発生器
- ・ 代替非常用発電機(2.14 電源設備【57条】)
- ・ ディーゼル発電機燃料油貯油槽(2.14 電源設備【57条】)
- ・ ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ(2.14 電源設備【57条】)
- ・ 可搬型タンクローリー(2.14 電源設備【57条】)

主蒸気設備を構成する主蒸気管は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

(3) 監視及び制御に用いる設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態で原子炉を冷却する場合に監視及び制御に使用する重大事故等対処設備(監視及び制御)として、加圧器水位、蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水流量及び補助給水ピット水位を使用する。

加圧器水位は1次冷却材の保有水量を、蒸気発生器水位(広域)及び蒸気発生器水位(狭域)は2次冷却材の保有水量を監視又は推定でき、蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水流量及び補助給水ピット水位は蒸気発生器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作動状況が確認できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 加圧器水位(2.15 計装設備【58条】)
- ・ 蒸気発生器水位(広域)(2.15 計装設備【58条】)
- ・ 蒸気発生器水位(狭域)(2.15 計装設備【58条】)
- ・ 補助給水流量(2.15 計装設備【58条】)
- ・ 補助給水ピット水位(2.15 計装設備【58条】)

なお、これらのパラメータは、耐震性、耐環境性を有し、重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器で計測するパラメータをいう。

ディーゼル発電機、流路として使用する1次冷却設備並びに非常用炉心冷却設備の蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため、多様性、位置的分散等を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、多様性、位置的分散

散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行う。

ディーゼル発電機，代替非常用発電機，ディーゼル発電機燃料油貯油槽，ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ及び可搬型タンクローリーについては「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

流路として使用する1次冷却設備の蒸気発生器，1次冷却材ポンプ，原子炉容器，加圧器，1次冷却材管及び加圧器サージ管については，「2.20 1次冷却設備」に記載する。

加圧器水位，蒸気発生器水位（広域），蒸気発生器水位（狭域），補助給水流量及び補助給水ピット水位については，「2.15 計装設備【58条】」に記載する。

2.2.1.1 多様性，位置的分散

基本方針については，「1.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

高圧注入ポンプ，加圧器逃がし弁，余熱除去ポンプ，余熱除去冷却器，格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンを使用した1次系のフィードアンドブリードは，タービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ，蒸気発生器及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器2次側による炉心冷却に対して多様性を持つ設計とする。また，燃料取替用水ピット又は格納容器再循環サンプを水源とすることで，補助給水ピットを水源とする蒸気発生器2次側による炉心冷却に対して異なる水源を持つ設計とする。

加圧器逃がし弁，格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは原子炉格納容器内並びに高圧注入ポンプ，余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は原子炉補助建屋内に設置し，原子炉建屋内のタービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁と異なる建屋に設置並びに原子炉格納容器内の蒸気発生器と別の区画に設置することで，位置的分散を図る設計とする。水源とする燃料取替用水ピットは原子炉建屋内の補助給水ピットと異なる区画に設置することで，位置的分散を図る設計とする。

タービン動補助給水ポンプの機能回復においてタービン動補助給水ポンプは，専用工具を用いて軸受への給油ができる設計とすることで，常設直流電源を用いた操作に対して多様性を持つ設計とする。タービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁は，専用工具を用いて手動で操作できる設計とし，タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁はハンドルを設けることで手動操作を可能とし，常設直流電源を用いた弁操作に多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプの機能回復において電動補助給水ポンプは，設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源設備である代替非常用発電機から給電できる設計とする。電源設備の多様性，位置的分散については「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

主蒸気逃がし弁の機能回復において主蒸気逃がし弁は，ハンドルを設けることで手動操作を可能とし，空気作動に対して多様性を持つ設計とする。

2.2.1.2 悪影響防止

基本方針については、「1.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

1次系のフィードアンドブリードに使用する高圧注入ポンプ，加圧器逃がし弁，燃料取替用水ピット，ほう酸注入タンク，余熱除去ポンプ，余熱除去冷却器，格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーン，その他，重大事故等時に使用する蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用するタービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ，主蒸気逃がし弁，補助給水ピット，蒸気発生器，タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁及び主蒸気管は，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

タービン動補助給水ポンプは，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駆動蒸気入口弁の操作等によって，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

2.2.2 容量等

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における1次系のフィードアンドブリードとして使用する高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットは、設計基準事故時のほう酸水を1次系へ注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注水流量及びピット容量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な注水流量及びピット容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における1次系のフィードアンドブリードとして使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の1次系の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の放出流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な放出流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器2次側による炉心冷却として使用するタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器2次側による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の補助給水流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器2次側による炉心冷却として使用する補助給水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備のうち蓄圧注入系として使用する蓄圧タンクは、設計基準事故時の蓄圧注入系の機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の保持圧力及び保有水量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な保持圧力及び保有水量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

1次系のフィードアンドブリード継続により1次系の圧力が低下し余熱除去設備が使用可能となれば、余熱除去系による冷却を開始する。余熱除去系として使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、設計基準事故時の余熱除去系による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の余熱除去流量及び伝熱容量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な余熱除去流量及び伝熱容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

再循環運転が使用可能となれば、非常用炉心冷却設備による再循環運転に移行

する。再循環運転として使用する高圧注入ポンプは、設計基準事故時の再循環運転による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注水流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な注水流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

設備仕様については、第5.4.1表に示す。

2.2.3 環境条件等

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

電動補助給水ポンプ，タービン動補助給水ポンプ，タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁，主蒸気逃がし弁，主蒸気管，燃料取替用水ピット及び補助給水ピットは，重大事故等時における原子炉建屋内の環境条件を考慮した設計とし，高圧注入ポンプ，余熱除去ポンプ，ほう酸注入タンク及び余熱除去冷却器は，重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

高圧注入ポンプ，余熱除去ポンプ及び電動補助給水ポンプの操作は，中央制御室から可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁の操作は，設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の操作は，設置場所で可能な設計とする。

蒸気発生器，蓄圧タンク，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，加圧器逃がし弁，蓄圧タンク出口弁及び主蒸気管は，重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

加圧器逃がし弁及び蓄圧タンク出口弁の操作は，中央制御室から可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ，補助給水ピット及び蒸気発生器は，代替水源として海水を通水する可能性があるため，海水影響を考慮した設計とする。

格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは，再循環運転時における保温材等のデブリの影響及び海水注水を行った影響を考慮し，閉塞しない設計とする。

2.2.4 操作性及び試験・検査性について

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

(1) 操作性の確保

加圧器逃がし弁，高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した1次系のフィードアンドブリードを行う系統は，重大事故等が発生した場合でも，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用する設計とする。加圧器逃がし弁及び高圧注入ポンプは，中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ，主蒸気逃がし弁及び補助給水ピットを使用した蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う系統は，重大事故等が発生した場合でも，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用する設計とする。電動補助給水ポンプは，中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。また，主蒸気逃がし弁は現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け，常設の踏み台を用いて現場で人力により確実に操作できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁は，現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け，現場で人力により確実に操作できる設計とする。また，タービン動補助給水ポンプは，現場で専用工具を用いた人力による軸受への給油と蒸気加減弁の操作により起動が可能な設計とする。専用工具は，作業場所近傍に保管できる設計とする。

蓄圧タンク出口弁は，中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

高圧注入ポンプ及び格納容器再循環サンプを使用した再循環運転並びに余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去系統による炉心冷却を行う系統は，重大事故等が発生した場合でも，設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用する設計とする。余熱除去ポンプは，中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

(2) 試験・検査

1次系のフィードアンドブリードに使用する系統(高圧注入ポンプ，加圧器逃がし弁，燃料取替用水ピット，ほう酸注入タンク，余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器)，蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する系統(タービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ，主蒸気逃がし弁，補助給水ピット，蒸気発生器，タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁及び主蒸気管)並びにその他，重大事故等時に使用する系統(蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁)は，他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計と

する。

高圧注入ポンプ，加圧器逃がし弁，タービン動補助給水ポンプ，電動補助給水ポンプ，主蒸気逃がし弁，タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁，蓄圧タンク出口弁及び余熱除去ポンプは，分解が可能な設計とする。

燃料取替用水ピット及び補助給水ピットは，内部の確認が可能なように，アクセスドアを設ける設計とする。

蒸気発生器，余熱除去冷却器，蓄圧タンク及びほう酸注入タンクは，内部の確認が可能なように，マンホールを設ける設計とする。

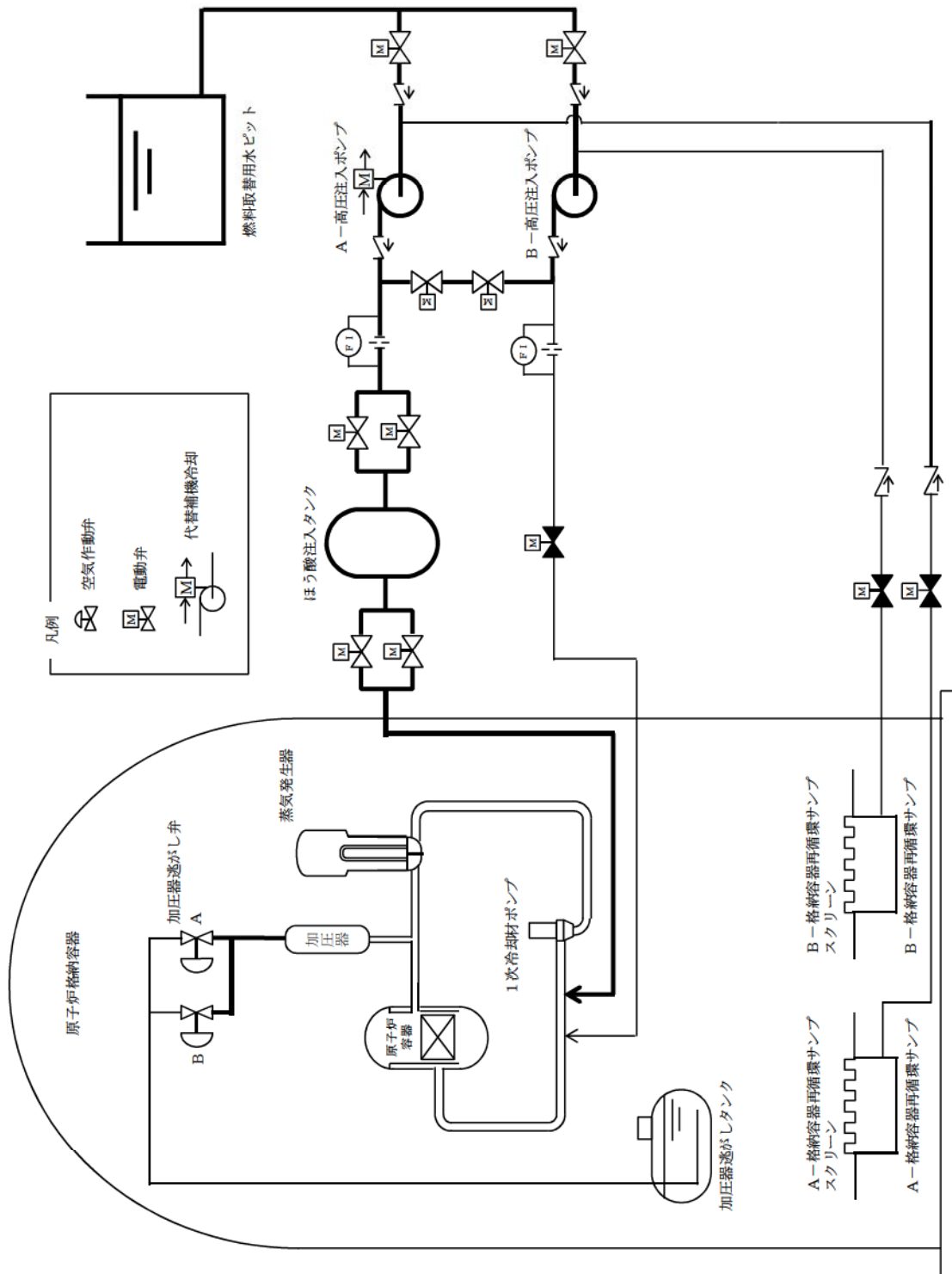
補助給水ピットは，有効水量が確認できる設計とする。

燃料取替用水ピット，蓄圧タンク及びほう酸注入タンクは，ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。

蒸気発生器は，伝熱管の非破壊検査が可能なように，試験装置を設置できる設計とする。

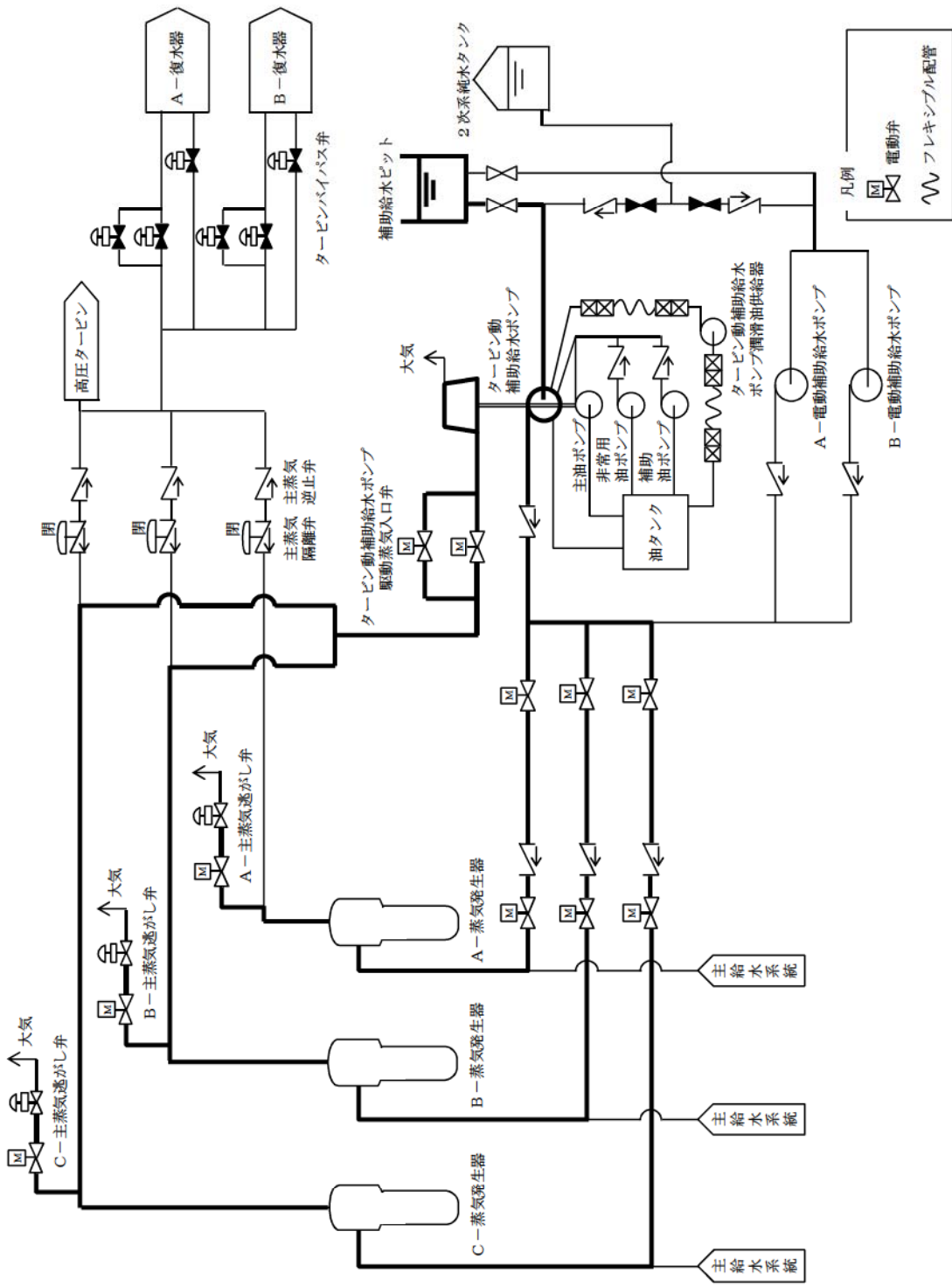
余熱除去冷却器は，非破壊検査が可能な設計とする。

1次系のフィードアンドブリードに使用する格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは，外観の確認が可能な設計とする。



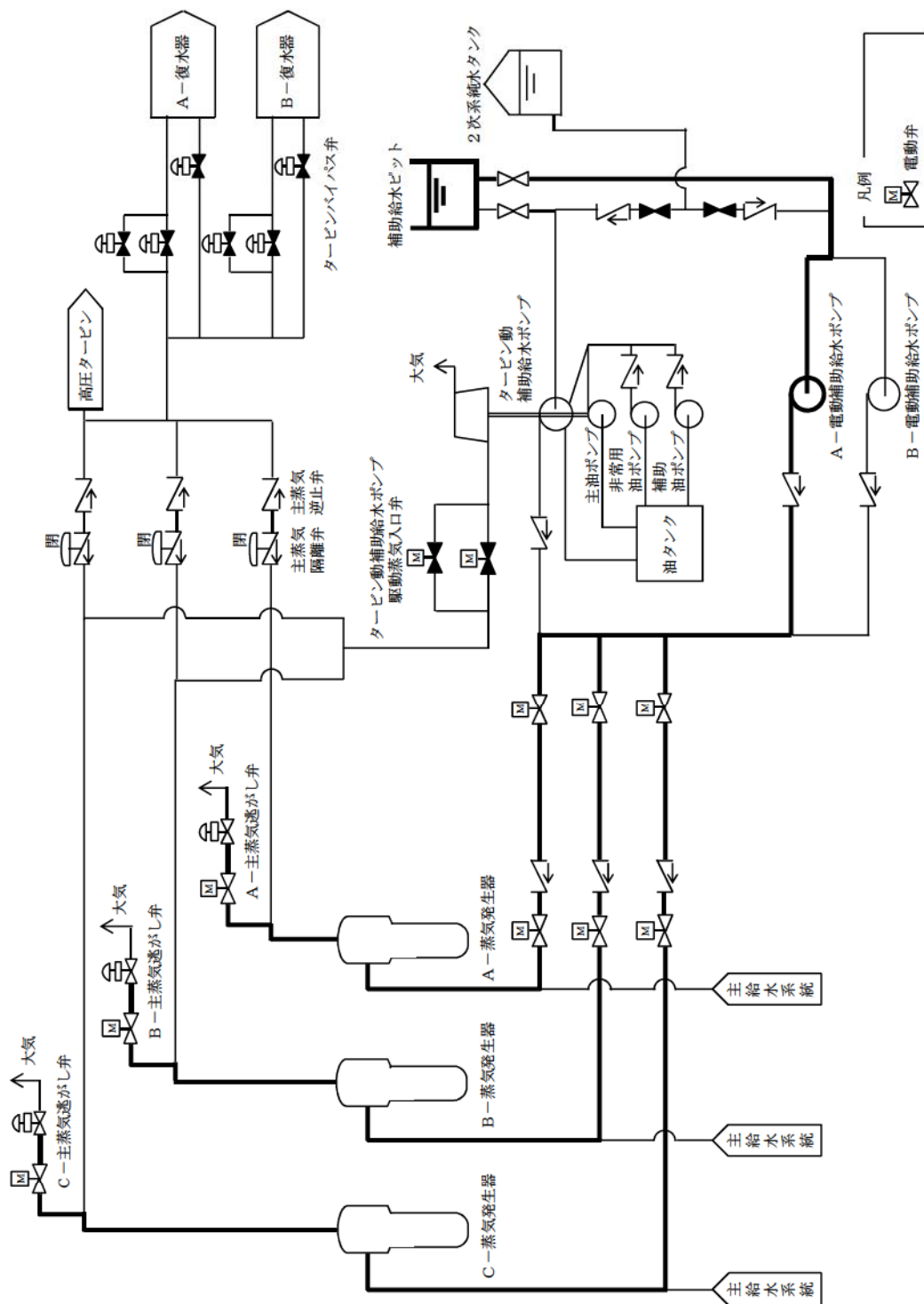
第 5.4.1 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に原子炉を冷却するための設備

概略系統図 (1) 1次系のフィードアンドブリード



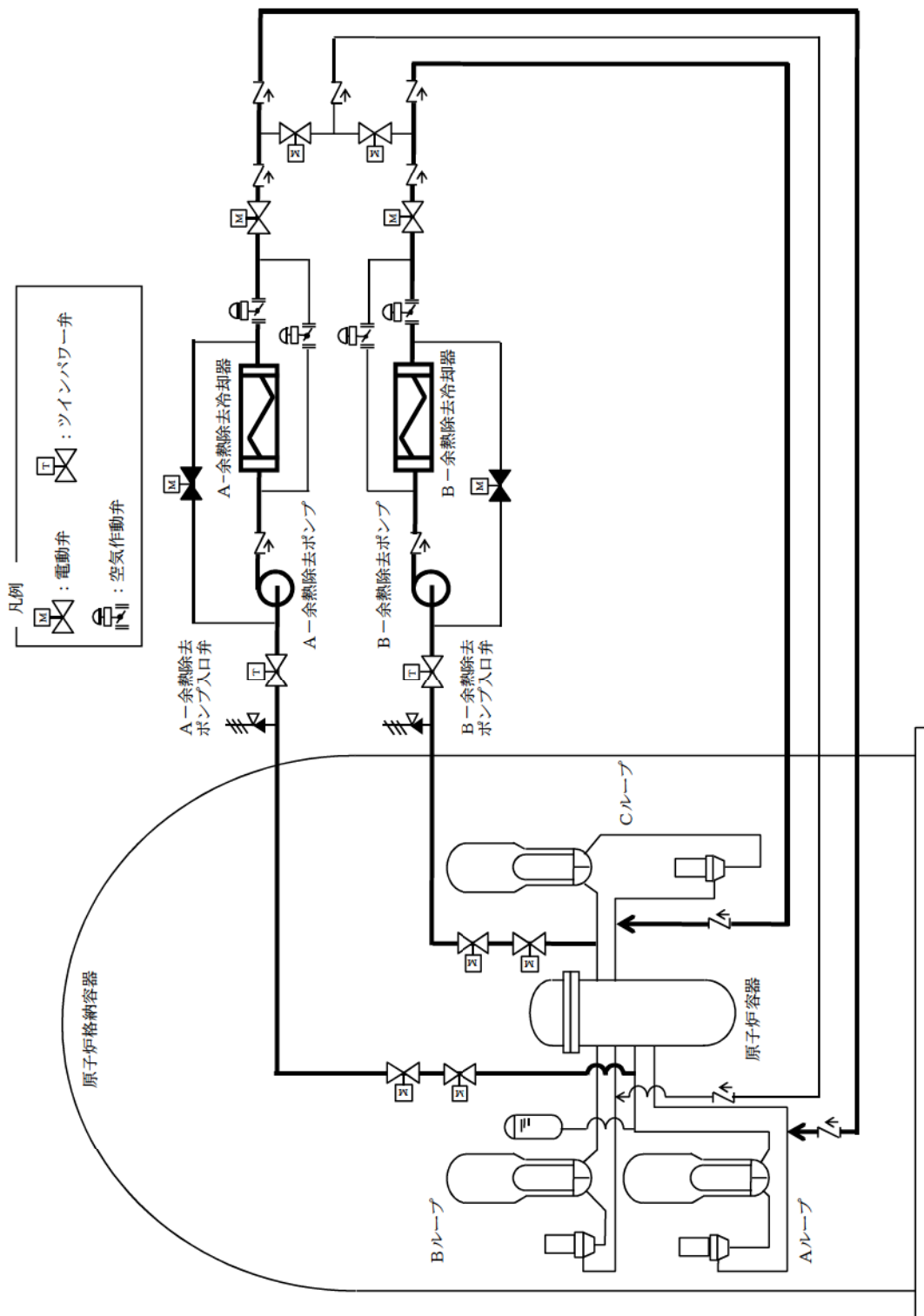
第 5.4.2 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に原子炉を冷却するための設備

概略系統図 (2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (タービン動補助給水ポンプの機能回復)



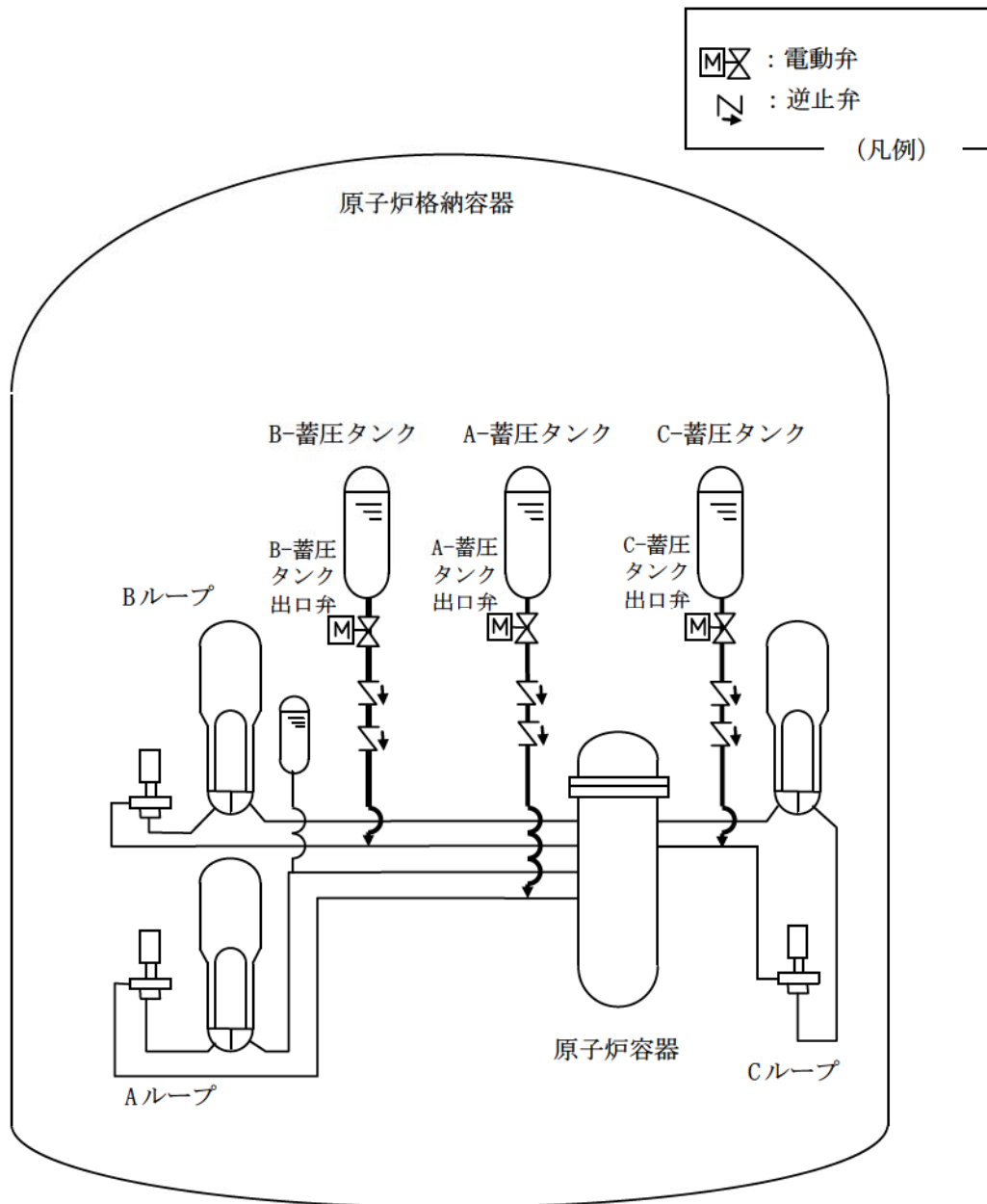
第 5.4.3 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に原子炉を冷却するための設備

概略系統図 (3) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (電動補助給水ポンプの機能回復)



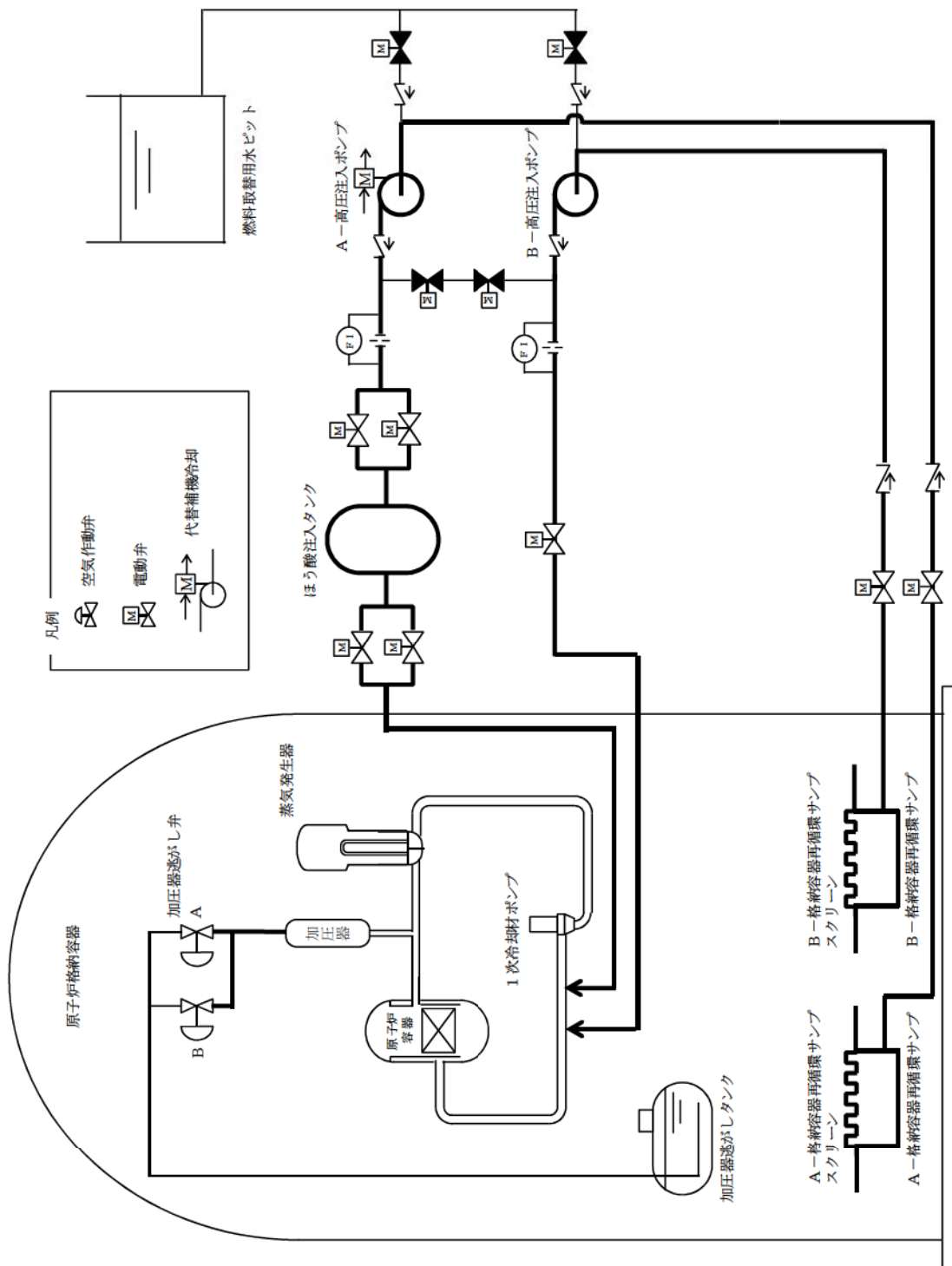
第 5.4.4 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ 高圧時に原子炉を冷却するための設備

概略系統図 (4) 余熱除去系



第 5.4.5 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ 高压時に原子炉を冷却するための設備

概略系統図 (5) 蓄圧注入系



第 5.4.6 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に原子炉を冷却するための設備

概略系統図 (6) 再循環運転 (高圧注入ポンプ)

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	高圧注入ポンプ * 5	重大事故等対処設備	a, b	
			加圧器逃がし弁			
	燃料取替用水ビット					
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						
余熱除去冷却器 * 6	拡張設備	多様性				
充てんポンプ * 5						
			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)	電動主給水ポンプ	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
脱気器タンク						
SG直接給水用高圧ポンプ * 3 * 5						
補助給水ビット						
可搬型大型送水ポンプ車 * 3 * 4						
可搬型大型送水ポンプ車 * 3						
代替給水ビット						
可搬型大型送水ポンプ車 * 3						
原水槽 * 7	多様性拡張設備	多様性				
2次系純水タンク * 7						
ろ過水タンク * 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 * 2	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「1.3 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。
- * 3 : 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。
- * 4 : 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。
- * 5 : ディーゼル発電機等により給電する。
- * 6 : 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。
- * 7 : 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。
- * 8 : 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 1.2.1 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 直流電源	補機能給回復ポンプ * 4 の	タービン動補助給水ポンプ (現場手動操作)	重大事故等 対処設備	a	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)	重大事故等 対処設備				
	電動補助給水ポンプ 全交流動力電源	代替非常用発電機 * 5	a					
		ディーゼル発電機燃料油貯油槽 * 6						
		可搬型タンクローリー * 6						
		ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ * 6 * 8						
	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	主蒸気逃がし弁 (現場手動操作) * 2		重大事故等 対処設備			a, b
			主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンプ * 2		拡張設備 多様性			/
			可搬型大型送水ポンプ車 * 7					
			A-制御用空気圧縮機 (海水冷却)					
-	-	及び監視制御	加圧器水位 * 1 * 3 蒸気発生器水位 (広域) * 1 * 2 蒸気発生器水位 (狭域) * 1 * 2 補助給水流量 * 1 補助給水ビット水位 * 1	重大事故等 対処設備	a, b			

- * 1 : 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。
- * 2 : 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。
- * 3 : 手順は「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」にて整備する。
- * 4 : 蒸気発生器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 : 手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
- * 6 : 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。
- * 7 : 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。
- * 8 : 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。
- * 9 : 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

表 2.2-1 常設重大事故等対処設備仕様

(1) 高圧注入ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備
- ・ 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻形
台	数	2
容	量	約280m ³ /h（1台あたり）

最高使用圧力	16.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚程	約950m

本体材料 炭素鋼

(2) 加圧器逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1次冷却設備（通常運転時等）
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	空気作動式
個	数	2
最高使用圧力	17.16MPa[gage]	約18.6MPa[gage]（重大事故等時における使用時の値）
最高使用温度	360℃	
吹出容量	約95t/h（1個あたり）	
材	料	ステンレス鋼

(3) 燃料取替用水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 原子炉格納容器スプレイ設備
- ・ 火災防護設備
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- ・ 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- ・ 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式 ライニング槽（取水部掘込付き）

基 数 1

容 量 約2,000m³

最高使用圧力 大気圧

最高使用温度 95℃

ほう素濃度 3,000ppm以上

（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでのサイクル）

3,200ppm以上

（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されたサイクル以降）

ライニング材料 ステンレス鋼

位 置 原子炉建屋 T.P. 24.8m

(4) ほう酸注入タンク

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

基	数	1
容	量	約6.0m ³
ほう素濃度		21,000ppm以上

(5) タービン動補助給水ポンプ
兼用する設備は以下のとおり。

- ・給水設備
- ・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・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設備
- ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型	式	うず巻形
台	数	1
容	量	約115m ³ /h
揚	程	約900m
本	体	材
		ステンレス鋼

(6) 電動補助給水ポンプ
兼用する設備は以下のとおり。

- ・給水設備
- ・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・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設備
- ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型	式	うず巻形
台	数	2
容	量	約90m ³ /h (1台当たり)
揚	程	約900m
本	体	材
		ステンレス鋼

(7) 主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・主蒸気設備
- ・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・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設備
- ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型 式	空気作動式
個 数	3
口 径	6B
容 量	約180t/h（1個当たり）
最高使用圧力	7.48MPa [gage] 約8.0MPa [gage]（重大事故等時における使用時の値）
最高使用温度	291℃ 約348℃（重大事故等時における使用時の値）
本 体 材 料	炭素鋼

(8) 補助給水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・給水設備
- ・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・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設備
- ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- ・原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- ・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- ・原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	ライニング槽（取水部堀込付き）
基 数	1
容 量	約660m ³
ライニング材料	ステンレス鋼
位 置	原子炉建屋 T. P. 24.8m

(9) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1次冷却設備（通常運転時等）
- ・ 1次冷却設備（重大事故等時）
- ・ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備
- ・ 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型式	たて置U字管式熱交換器型（流量制限器内蔵）
基数	3
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage] 約8.0MPa[gage]（重大事故等時における使用時の値）
胴側最高使用温度	291℃ 約348℃（重大事故等時における使用時の値）
管側最高使用圧力	17.16MPa [gage] 約18.6MPa[gage]（重大事故等時における使用時の値）
管側最高使用温度	343℃ 約360℃（重大事故等時における使用時の値）
1次冷却材流量	約 20.2×10^3 m ³ /h（1基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約7.48MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）	約291℃
蒸気発生量（定格出力時）	約 1.73×10^6 kg/h（1基当たり）
出口蒸気湿度	0.25%以下
伝熱面積	約5,060m ² （1基当たり）
伝熱管本数	3,386本（1基当たり）
伝熱管外径	約22.2mm
伝熱管厚さ	約1.3mm
胴部内径(上部)	約4.3m
胴部内径(下部)	約3.3m
全高	約21m
材料	
本体	低合金鋼
伝熱管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

(10) 主蒸気管

兼用する設備は以下のとおり。

- ・主蒸気設備
- ・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・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設備
- ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

管内径	約762mm
管厚	約32mm
最高使用圧力	7.48MPa[gage] 約8.0MPa[gage]（重大事故等時における使用時の値）
最高使用温度	291℃ 約350℃（重大事故等時における使用時の値）
材 料	炭素鋼

(11) タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・給水設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型式	電動式
個数	2
最高使用圧力	7.48MPa[gage] 約8.0MPa[gage]（重大事故等時における使用時の値）
最高使用温度	291℃ 約348℃（重大事故等時における使用時の値）
材 料	炭素鋼

(12) 蓄圧タンク

兼用する設備は以下のとおり。

- ・非常用炉心冷却設備
- ・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設備
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型式	たて置円筒型
基数	3
容量	約41m ³ （1基当たり）
最高使用圧力	4.9MPa[gage]

最高使用温度	150℃
加圧ガス圧力	約4.4MPa[gage]
運 転 温 度	21～49℃
ほう素濃度	3,000ppm以上 (ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでのサイクル)
	3,200ppm以上 (ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されたサイクル以降)
材 料	炭素鋼 (内面ステンレス鋼溶接クラッド)

(13) 蓄圧タンク出口弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型 式	電動式
個 数	3
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	150℃
材 料	ステンレス鋼

(14) 余熱除去ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 余熱除去設備
- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備

型 式	うず巻形
台 数	2
容 量	約680m ³ /h (1台あたり) (余熱除去運転時) 約850m ³ /h (1台あたり) (安全注入時及び再循環 運転時)
最高使用圧力	4.5MPa[gage]
最高使用温度	200℃
揚 程	約82m (余熱除去運転時) 約73m (安全注入時及び再循環運転時)
本 体 材 料	ステンレス鋼

(15) 余熱除去冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 余熱除去設備
- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備

型 式	横置U字管式
基 数	2
伝 熱 容 量	約8.6×103kW（1基当たり） （余熱除去時，被冷却水と冷却水の温度差約26℃ において）
最高使用圧力	
管 側	4.5MPa[gage]
胴 側	1.4MPa[gage]
最高使用温度	
管 側	200℃
胴 側	95℃
材 料	
管 側	ステンレス鋼
胴 側	炭素鋼

(16) 格納容器再循環サンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 原子炉格納容器スプレイ設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	プール形
基 数	2
材 料	鉄筋コンクリート

(17) 格納容器再循環サンプスクリーン

兼用する設備は以下のとおり

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 原子炉格納容器スプレイ設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・ 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設備
- ・ 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	ディスク型
基	数	2
容	量	約2,072m ³ /h（1基当たり）
最高使用温度		132℃
		約141℃（重大事故等時における使用時の値）
材	料	ステンレス鋼

2.2 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設備 【45 条】

<添付資料 目次>

2.2 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設備	2
2.2.1 設置許可基準規則第 45 条への適合方針	2
(1) 1 次系のフィードアンドブリード (設置許可基準規則本文)	2
(2) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (タービン動補助給水ポンプの機能回復) (設置許可基準規則解釈の第 1 項 (1) 及び第 1 項 (1) b))	2
(3) 重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備	3
(i) 蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁	3
(4) 技術的能力審査基準への適合のための手順等の整備	3
(i) 監視及び制御に用いる設備	3
(5) 技術的能力審査基準への適合のための復旧手段の整備	3
(i) 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 (電動補助給水ポンプの機能回復)	3
(6) 多様性拡張設備の整備	4
(i) 1 次系のフィードアンドブリード (充てんポンプを使用)	4
(ii) 電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水	4
(iii) S G 直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水	4
(iv) 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	4
(v) 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	4
(vi) 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	4
(vii) タービンバイパス弁による蒸気放出	5
(viii) 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	5
2.2.2 重大事故等対処設備	6
2.2.2.1 1 次系のフィードアンドブリード	6
2.2.2.1.1 設備概要	6
2.2.2.1.2 主要設備の仕様	10
(1) 高圧注入ポンプ	10
(2) 加圧器逃がし弁	10
(3) 余熱除去ポンプ	10
(4) 余熱除去冷却器	10
(5) 格納容器再循環サンプ	11
(6) 格納容器再循環サンプスクリーン	11
2.2.2.1.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針	11
2.2.2.1.3.1 設置許可基準規則第 43 条第 1 項への適合方針	11
(1) 環境条件及び荷重条件 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第一号)	11
(2) 操作性 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号)	12
(3) 試験及び検査 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号)	15
(4) 切替えの容易性 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号)	16
(5) 悪影響の防止 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号)	16
(6) 設置場所 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号)	17
2.2.2.1.3.2 設置許可基準規則第 43 条第 2 項への適合方針	18

(1) 容量（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第一号）	18
(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第二号）	19
(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第三号）	19
2.2.2.2 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却	21
2.2.2.2.1 設備概要	21
2.2.2.2.2 主要設備の仕様	25
(1) タービン動補助給水ポンプ	25
(2) 電動動補助給水ポンプ	25
(3) 主蒸気逃がし弁	25
(4) 蒸気発生器	25
(5) タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁	26
2.2.2.2.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針	26
2.2.2.2.3.1 設置許可基準規則第 43 条第 1 項への適合方針	26
(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第一号）	26
(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）	27
(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）	29
(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）	30
(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号）	32
(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）	33
2.2.2.2.3.2 設置許可基準規則第 43 条第 2 項への適合方針	34
(1) 容量（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第一号）	34
(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第二号）	34
(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第三号）	35
2.2.3 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却の現場操作の整備	37
(1) 操作概要	37
(2) 操作場所	37
(3) 必要要員数及び操作時間	37
(4) 操作の成立性について	39
(5) タービン動補助給水ポンプの機能回復について	39
(6) 運転継続について	39
2.2.4 重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備	41
2.2.4.1 蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁	41
2.2.4.1.1 設備概要	41
2.2.4.1.2 主要設備の仕様	44
(1) 蓄圧タンク	44
(2) 蓄圧タンク出口弁	44
2.2.4.1.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針	44

2.2 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設備 【45条】

【設置許可基準規則】

(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設備)

第四十五条 発電用原子炉施設には、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な設備を設けなければならない。

(解釈)

1 第45条に規定する「発電用原子炉を冷却するために必要な設備」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設備をいう。

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

a) 可搬型重大事故防止設備

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

b) 現場操作

i) 現場での人力による弁の操作により、RCIC等の起動及び十分な期間※の運転継続を行うために必要な設備を整備すること。

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

2.2 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設備

2.2.1 設置許可基準規則第45条への適合方針

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原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、以下の対策及び設備を設ける。

(1) 1次系のフィードアンドブリード（設置許可基準規則本文）

電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、補助給水ピット又は主蒸気逃がし弁の故障等により2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（1次系のフィードアンドブリード）として、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピット、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーン並びに1次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

燃料取替用水ピットを水源とした高圧注入ポンプは、安全注入システムにより炉心へほう酸水を注水し、加圧器逃がし弁を開操作することでフィードアンドブリードできる設計とする。格納容器再循環サンプを水源とした高圧注入ポンプは、格納容器再循環サンプ水位が再循環切替可能水位に到達後、再循環により炉心へほう酸水を注水し、加圧器逃がし弁を開操作することでフィードアンドブリードを継続できる設計とする。余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、フィードアンドブリード後に原子炉を低温停止状態とできる設計とする。

(2) 蒸気発生器2次側による炉心冷却（タービン動補助給水ポンプの機能回復）（設置許可基準規則解釈の第1項（1）及び第1項（1）b））

全交流動力電源及び常設直流電源システムが喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（蒸気発生器2次側による炉心冷却）として、給水設備のうち補助給水設備のタービン動補助給水ポンプ及び補助給水ピット、主蒸気設備の主蒸気逃がし弁、1次冷却設備の蒸気発生器並び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使用する。

補助給水ピットを水源としたタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ注水するため、現場での人力による専用工具を用いたタービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁の操作、専用の注油器を用いたタービン動補助給水ポンプ軸受への潤滑油供給及び人力によるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の操作によりタービン動補助給水ポンプの機能を回復し、蒸気発生器2次側による炉心冷却によって、1次冷却システムの十分な減圧及び冷却ができる設計とする。これらの人力による措置は容易に行える設計とし、その期間内に1次冷却システムの減圧対策及び低圧時の冷却対策が可能な時間的余裕をとれる設計とする。主蒸気逃がし弁については、機能回復のため現場において人力で操作できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプの現場での機能回復及びタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の操作は、人力により容易に行えるため、「現場での可搬型重大事故防止設備（可搬型バッテリー又は窒素ボンベ等）を用いた弁の操

作により、原子炉隔離時冷却系の起動及び十分な期間の運転継続を行う可搬型重大事故防止設備等の整備」（設置許可基準規則解釈の第1項（1）

a））は不要とする。

（3）重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備

設計基準対象施設であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、以下の設備を重大事故等対処設備と位置付ける。

（i）蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁

1次系のフィードアンドブリードにおいて、1次冷却系の減圧を継続すると、蓄圧タンクの保持圧力によりタンク内のほう酸水が注入され、注入が完了すれば蓄圧タンク出口弁を閉止する。

（4）技術的能力審査基準への適合のための手順等の整備

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に必要な監視及び制御の手順等として、以下を整備する。

（i）監視及び制御に用いる設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態では原子炉を冷却する場合に監視及び制御に使用する重大事故等対処設備（監視及び制御）として、加圧器水位、蒸気発生器水位（広域）、蒸気発生器水位（狭域）、補助給水流量及び補助給水ピット水位を使用する。

加圧器水位は1次冷却材の保有水量を、蒸気発生器水位（広域）及び蒸気発生器水位（狭域）は2次冷却材の保有水量を監視又は推定でき、蒸気発生器水位（広域）、蒸気発生器水位（狭域）、補助給水流量及び補助給水ピット水位は蒸気発生器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作動状況が確認できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・加圧器水位（2.15 計装設備【58条】）
- ・蒸気発生器水位（広域）（2.15 計装設備【58条】）
- ・蒸気発生器水位（狭域）（2.15 計装設備【58条】）
- ・補助給水流量（2.15 計装設備【58条】）
- ・補助給水ピット水位（2.15 計装設備【58条】）

（5）技術的能力審査基準への適合のための復旧手段の整備

復旧手段として、以下を整備する。

（i）蒸気発生器2次側による炉心冷却（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を想定した重大事故等対処設備（蒸気発生器2次側による炉心冷却）として、給水設備のうち補助給水設備の電動補助給水ポンプ及び補助給水ピット、主蒸気設備の主蒸気逃がし弁、1次冷却設備の蒸気発生器を使用する。また、代替電源として、代替非常用発

電機を使用する。

補助給水ピットを水源とした電動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ注水するため、代替非常用発電機より給電することで機能を回復し、蒸気発生器2次側による炉心冷却によって、1次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができる設計とし、その期間内に1次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策が可能な時間的余裕をとれる設計とする。主蒸気逃がし弁については、機能回復のため現場において人力で操作できる設計とする。

(6) 多様性拡張設備の整備

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に重大事故等の進展抑制をするための多様性拡張設備として、以下を整備する。

(i) 1次系のフィードアンドブリード（充てんポンプを使用）

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際に、高圧注入ポンプの故障等により運転できない場合において、注水流量が少なく事象を収束できない可能性があるが、崩壊熱が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水する。

(ii) 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。

(iii) S G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に、補助給水ピット水をS G直接給水用高圧ポンプにより蒸気発生器へ注水する。

(iv) 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。

(v) 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から蒸気発生器へ注水する。

(vi) 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SG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。

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。

(vii) 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に、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。

(viii) 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。

(ix) 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。

2.2.2 重大事故等対処設備

2.2.2.1 1次系のフィードアンドブリード

2.2.2.1.1 設備概要

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、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する操作と加圧器逃がし弁の開操作により原子炉格納容器内部へ1次冷却材を放出する操作を組合せた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。

本システムの系統概要図を図2.2-1及び図2.2-2に、重大事故等対処設備一覧を表2.2-1に示す。

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になった場合、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する操作と加圧器逃がし弁の開操作により原子炉格納容器内部へ1次冷却材を放出する操作を組合せた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。(図2.2-1)

燃料取替用水ピット水位及び格納容器再循環サンプル水位を確認し、再循環切替水位となれば中央制御室で再循環運転に切替える。(図2.2-2)

蒸気発生器2次側による原子炉の冷却機能が回復した場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去系が健全である場合、余熱除去系による原子炉の冷却操作により低温停止状態とする。余熱除去系が使用できない場合は、使用可能であれば多様性拡張設備である可搬型大型送水ポンプ車により海水を注水し、蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードにより低温停止状態とする。

蒸気発生器2次側による原子炉の冷却機能が回復しない場合は、余熱除去系による原子炉の冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去系による原子炉の冷却により低温停止状態とする。余熱除去系が使用できない場合は、余熱除去系又は蒸気発生器2次側による原子炉の冷却機能が使用可能となるまで再循環運転による1次系のフィードアンドブリードを継続する。

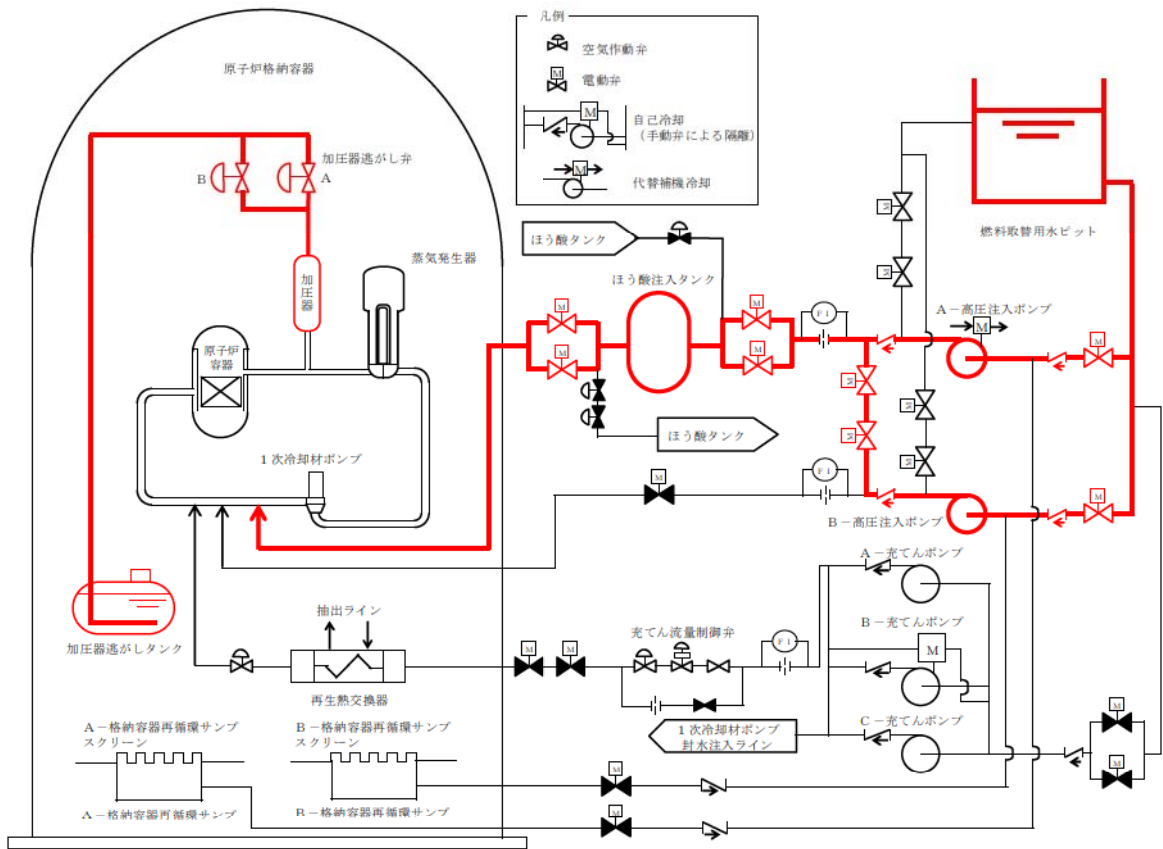
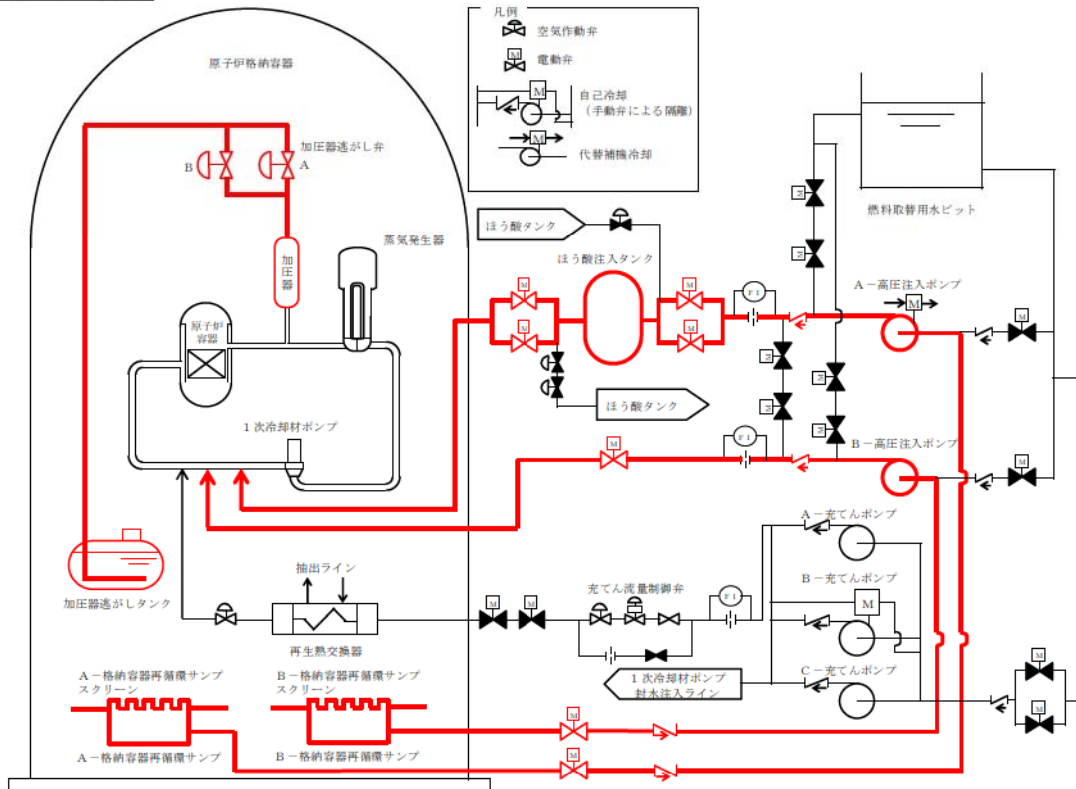


図2.2-1 1次系のフィードアンドブリード

高压再循環



余熱除去運転

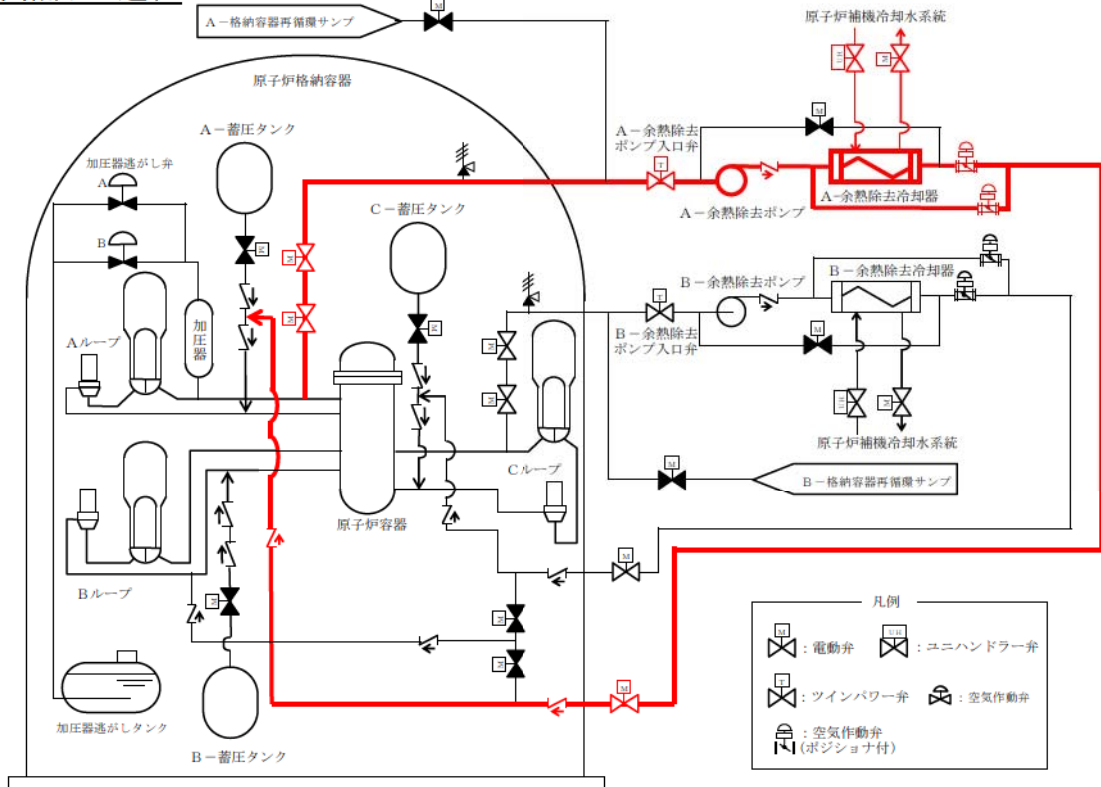


図2.2-2 1次系のフィードアンドブリード（水源切替後）

表2.2-1 1次系のフィードアンドブリードに関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	加圧器逃がし弁【常設】 高圧注入ポンプ【常設】 余熱除去ポンプ【常設】 余熱除去冷却器【常設】 格納容器再循環サンプ【常設】 格納容器再循環サンプスクリーン【常設】
付属設備	—
水源	燃料取替用水ピット【常設】
流路	燃料取替用水系 配管・弁【常設】 高圧注入系 配管・弁【常設】 ほう酸注入タンク【常設】 余熱除去系 配管・弁【常設】 蒸気発生器【常設】 1次冷却材ポンプ【常設】 原子炉容器【常設】 1次冷却材系 配管【常設】 加圧器【常設】 加圧器サージ管【常設】
注水先	原子炉容器【常設】
電源設備 ^{*1}	ディーゼル発電機【常設】 蓄電池（非常用）【常設】
計装設備 ^{*2}	補助給水流量 蒸気発生器水位（狭域） 蒸気発生器水位（広域） 1次冷却材温度（広域－高温側） 1次冷却材温度（広域－低温側） 1次冷却材圧力（広域） 加圧器水位 高圧注入流量 燃料取替用水ピット水位 格納容器再循環サンプ水位（広域） 原子炉格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器圧力（AM用）

*1：電源設備については「2.14 電源設備（設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2：計装設備については「2.15 計装設備（設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章）」で示す。

2.2.2.1.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

- (1) 高圧注入ポンプ
- | | |
|---------|---------------------------------|
| 型 式 | うず巻形 |
| 台 数 | 2 |
| 容 量 | 約 280m ³ /h (1 台あたり) |
| 最高使用圧力 | 16.7MPa[gage] |
| 最高使用温度 | 150℃ |
| 揚 程 | 約 950m |
| 本 体 材 料 | 炭素鋼 |
- (2) 加圧器逃がし弁
- | | |
|---------|---|
| 型 式 | 空気作動式 |
| 個 数 | 2 |
| 最高使用圧力 | 17.16MPa[gage]
約 18.6MPa[gage] (重大事故等時における使用時の値) |
| 吹 出 容 量 | 約 95t/h (1 個あたり) |
| 材 料 | ステンレス鋼 |
- (3) 余熱除去ポンプ
- | | |
|---------|--|
| 型 式 | うず巻形 |
| 台 数 | 2 |
| 容 量 | 約680m ³ /h (1 台あたり) (余熱除去運転時)
約850m ³ /h (1 台あたり) (安全注入時及び再循環運転時) |
| 最高使用圧力 | 4.5MPa[gage] |
| 最高使用温度 | 200℃ |
| 揚 程 | 約82m (余熱除去運転時)
約73m (安全注入時及び再循環運転時) |
| 本 体 材 料 | ステンレス鋼 |
- (4) 余熱除去冷却器
- | | |
|---------|--|
| 型 式 | 横置U字管式 |
| 基 数 | 2 |
| 伝 熱 容 量 | 約8.6×103kW (1 基あたり)
(余熱除去時, 被冷却水と冷却水の温度差約26℃において) |
| 最高使用圧力 | |
| 管 側 | 4.5MPa[gage] |
| 胴 側 | 1.4MPa[gage] |

最高使用温度		
管側		200℃
胴側		95℃
材	料	
管側		ステンレス鋼
胴側		炭素鋼

(5) 格納容器再循環サンプ

型	式	プール形
基	数	2
材	料	鉄筋コンクリート

(6) 格納容器再循環サンプスクリーン

型	式	ディスク型
基	数	2
容	量	約2,072m ³ /h (1基当たり)
最高使用温度		132℃ 約141℃ (重大事故等時における使用時の値)
材	料	ステンレス鋼

2.2.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

2.2.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件 (設置許可基準規則第43条第1項第一号)

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

1次系のフィードアンドブリードに使用する燃料取替用水ピットは、原子炉建屋内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉建屋内の環境条件及び荷重条件を考慮し、高圧注入ポンプ及びほう酸注入タンクは、原子炉補助建屋内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件及び荷重条件を考慮し、蒸気発生器、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及び加圧器逃がし弁は、原子炉格納容器内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.2-2に示す設計とする。

高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁及びの操作は、想定される重大事故等

時において、中央制御室から可能な設計とする。

格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、再循環運転時における保温材等のデブリの影響及び海水注水を行った影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

表2.2-2 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋，原子炉補助建屋，原子炉格納容器）で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	原子炉建屋，原子炉補助建屋，原子炉格納容器内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）。
風（台風）・積雪	原子炉建屋，原子炉補助建屋，原子炉格納容器内に設置するため，風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

1次系のフィードアンドブリードは、表2.2-3に示す通りECCS作動信号を発信することで、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た後、加圧器逃がし弁を開操作することによる原子炉格納容器内部へ1次冷却材を放出する操作を組合わせた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。燃料取替用水ピット水位及び格納容器再循環サンプ水位を確認し、再循環切替水位となれば表2.2-4に示す通り中央制御室で再循環運転に切替え原子炉の冷却を継続する。蒸気発生器2次側による原子炉の冷却機能が回復しない場合は、表2.2-5に示す通り余熱除去系による原子炉の冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。

加圧器逃がし弁及び高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプは、中央制御室の

制御盤での操作が可能な設計とする。

中央制御室の制御盤の操作器は、操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで、確実に操作可能な設計とする。

現場での操作は、想定される重大事故等が発生した場合において、設置場所の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上、操作者の操作性及び識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで確実に操作可能な設計とする。

表2.2-3 操作対象機器 高圧注入ポンプによる原子炉への注水

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
ECCS作動信号(1)	中立→作動	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	操作器操作	うち1台使用
ECCS作動信号(2)	中立→作動	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	操作器操作	
A-高圧注入ポンプ	停止→起動	原子炉補助建屋 -1.7m	中央制御室	連動	交流電源
B-高圧注入ポンプ	停止→起動	原子炉補助建屋 -1.7m	中央制御室	連動	交流電源
ほう酸注入タンク循環ライン入口止め弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	連動	直流電源
ほう酸注入タンク循環ライン出口第1止め弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	連動	直流電源
ほう酸注入タンク循環ライン出口第2止め弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	連動	直流電源
ほう酸注入タンク入口弁A	全閉→全開	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	連動	交流電源
ほう酸注入タンク入口弁B	全閉→全開	原子炉補助建屋 17.8m	中央制御室	連動	交流電源
ほう酸注入タンク出口C/V外側隔離弁A	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	連動	交流電源
ほう酸注入タンク出口C/V外側隔離弁B	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	連動	交流電源
A-加圧器逃がし弁	全閉→全開	格納容器 40.3m	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気
B-加圧器逃がし弁	全閉→全開	格納容器 40.3m	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気

表2.2-4 操作対象機器 高圧再循環

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
A-高圧注入ポンプ第1ミニフロー弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	連動	交流電源 交流電源
B-高圧注入ポンプ第1ミニフロー弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	連動	
A-高圧注入ポンプ第2ミニフロー弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	連動	交流電源
B-高圧注入ポンプ第2ミニフロー弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	連動	交流電源
A-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口C/V外側隔離弁	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	中央制御室	連動	交流電源

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口C/V外側隔離弁	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	中央制御室	連動	交流電源
A-高圧注入ポンプ燃料取替用水ピット側入口弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m	中央制御室	連動	交流電源
B-高圧注入ポンプ燃料取替用水ピット側入口弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m	中央制御室	連動	交流電源
補助高圧注入ラインC/V外側隔離弁	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	連動	交流電源
A-高圧注入ポンプ出口C/V外側連絡弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	連動	交流電源
B-高圧注入ポンプ出口C/V外側連絡弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	連動	交流電源

表2.2-5 操作対象機器 余熱除去運転

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
A-余熱除去冷却器補機冷却水出口弁	全閉→全開	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-余熱除去ポンプ	起動→停止	原子炉補助建屋 -1.7m	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-余熱除去ポンプ入口C/V内側隔離弁	切→入	原子炉補助建屋 10.3m	現場	スイッチ操作	交流電源
A-余熱除去ポンプRWS P/再循環サンプ側入口弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
余熱除去Aライン入口止め弁	全閉→全開	格納容器 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-余熱除去ポンプ入口C/V内側隔離弁	全閉→全開	格納容器 10.3m	中央制御室	操作器操作	交流電源
余熱除去Aライン流量制御弁	全閉確認	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	直流電源制御用空気
A-余熱除去ポンプミニフロー弁	全閉→全開	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-余熱除去ポンプ	停止→起動	原子炉補助建屋 -1.7m	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-余熱除去冷却器出口流量調節弁	全閉→調整開	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	直流電源制御用空気
余熱除去Aライン流量制御弁	全閉→調整開	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	直流電源制御用空気
A-余熱除去ポンプミニフロー弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 2.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-蓄圧タンク出口弁	全開→全閉	格納容器 24.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
B-蓄圧タンク出口弁	全開→全閉	格納容器 24.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
C-蓄圧タンク出口弁	全開→全閉	格納容器 24.8m	中央制御室	操作器操作	交流電源
A-加圧器逃がし弁	全開→全閉	格納容器 40.3m	中央制御室	操作器操作	直流電源制御用空気
B-加圧器逃がし弁	全開→全閉	格納容器 40.3m	中央制御室	操作器操作	直流電源制御用空気
A-高圧注入ポンプ	起動→停止	原子炉補助建屋 -1.7m	中央制御室	操作器操作	交流電源
B-高圧注入ポンプ	起動→停止	原子炉補助建屋 -1.7m	中央制御室	操作器操作	交流電源

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項第三号）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

1次系のフィードアンドブリードに使用する系統(高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、燃料取替用水ピット、ほう酸注入タンク、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器)は、発電用原子炉の運転中又は停止中に他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁及び余熱除去ポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中に分解が可能な設計とする。

燃料取替用水ピットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に内部の確認が可能なように、アクセスドアを設ける設計とする。

余熱除去冷却器及びほう酸注入タンクは、発電用原子炉の運転中又は停止中に内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

燃料取替用水ピット及びほう酸注入タンクは、発電用原子炉の運転中又は停止中にほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。

余熱除去冷却器は、発電用原子炉の運転中又は停止中に非破壊検査が可能な設計とする。

1次系のフィードアンドブリードに使用する格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、発電用原子炉の運転中又は停止中に外観の確認が可能な設計とする。

1次系のフィードアンドブリードに必要な操作対象機器（表2.2-3、表2.2-3及び表2.2-4）のうち電動弁及び空気作動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉動作の確認ができる設計とする。

表2.2-6に1次系のフィードアンドブリードの試験及び検査を示す。

表 2.2-6 1次系のフィードアンドブリードの試験及び検査

発電用原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	機能・性能試験	運転性能，漏えいの確認 ほう素濃度，有効水量の確認
	分解点検	機器を分解し，各部の状態を目視等で確認
	開放点検	機器を開放し，各部の状態を目視等で確認

発電用原子炉 の状態	項目	内容
	外観点検	機器外観の確認
	開閉試験	弁開閉動作の確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項第四号）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切替えられる機能を備えるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

加圧器逃がし弁、高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した1次系のフィードアンドブリードを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することから、切替え操作不要である。

高圧注入ポンプ及び格納容器再循環サンプを使用した再循環運転並びに余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去系統による炉心冷却を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することから、切替え操作不要である。

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項第五号）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

1次系のフィードアンドブリードに使用する高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、燃料取替用水ピット、ほう酸注入タンク、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項第六号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

1次系のフィードアンドブリードの操作に必要な機器及び弁の設置場所、操作場所を表2.2-3、表2.2-4及び表2.2-5に示す。A-余熱除去ポンプ入口C/V内側隔離弁を除く機器及び弁は全て、遠隔操作で行うことから、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

A-余熱除去ポンプ入口C/V内側隔離弁の操作は、原子炉補助建屋内で行うことから、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

2.2.2.1.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における1次系のフィードアンドブリードに使用する重大事故等対処設備は、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である電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、補助給水ピット又は主蒸気逃がし弁が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を冷却できる容量を有する設計とする。

2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における1次系のフィードアンドブリードとして使用する高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットは、設計基準事故時のほう酸水を1次系へ注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注水流量及びピット容量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な注水流量及びピット容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

2次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における1次系のフィードアンドブリードとして使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の1次系の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の放出流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な放出流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

1次系のフィードアンドブリード継続により1次系の圧力が低下し余熱除去設備が使用可能となれば、余熱除去系による冷却を開始する。余熱除去系として使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、設計基準事故時の余熱除去系による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の余熱除去流量及び伝熱容量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な余熱除去流量及び伝熱容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

再循環運転が使用可能となれば、非常用炉心冷却設備による再循環運転に移行する。再循環運転として使用する高圧注入ポンプは、設計基準事故時の再循環運転による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用

する場合の注水流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な注水流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項第二号）

(i) 要求事項

二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

1次系のフィードアンドブリードに使用する重大事故等対処設備は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項第三号）

(i) 要求事項

常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンを使用した1次系のフィードアンドブリードは、タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、蒸気発生器及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器2次側による炉心冷却に対して共通要因によって同時にその機能を損なわないよう、表2.2-7に示すとおり多様性、位置的分散を図る設計とする。

地震、津波、溢水及び火災に対して、同時に機能を損なうおそれがないように、加圧器逃がし弁、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは原子炉格納容器内並びに高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は原子炉補助建屋内に設置し、原子炉建屋内のタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁と異なる建屋に設置並びに原子炉格納容器内の蒸気発生器と別の区画に設置すること

で、位置的分散を図る設計とする。水源とする燃料取替用水ピットは原子炉建屋内の補助給水ピットと異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

また、燃料取替用水ピット又は格納容器再循環サンプを水源とすることで、補助給水ピットを水源とする蒸気発生器2次側による炉心冷却に対して異なる水源を持つ設計とする。

表2.2-7 1次系のフィードアンドブリードの多様性、位置的分散

項目	設計基準事故対処設備		重大事故等対処設備	
	蒸気発生器2次側による炉心冷却		1次系のフィードアンドブリード	
ポンプ	タービン動補助 給水ポンプ	電動補助給水 ポンプ	高圧注入ポンプ	余熱除去ポンプ
	原子炉建屋 T. P. 10. 3m	原子炉建屋 T. P. 10. 3m	原子炉補助建屋 T. P. -1. 7m	原子炉補助建屋 T. P. -1. 7m
水源	補助給水ピット		燃料取替用水ピット ／格納容器再循環サンプ	
	原子炉建屋T. P. 24. 8m		原子炉建屋T. P. 24. 8m ／原子炉格納容器T. P. 10. 3m	
駆動電源	—	ディーゼル発 電機	ディーゼル発電機	
	—	ディーゼル発 電機建屋	ディーゼル発電機建屋	
駆動用空気	不要		不要	
潤滑油	不要 (軸直結ポンプ による油潤滑)	不要 (内包油)	不要 (内包油)	
冷却方式	自己冷却		水冷	

2.2.2.2 蒸気発生器2次側による炉心冷却

2.2.2.2.1 設備概要

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）による手段により、タービン動補助給水ポンプの機能を回復させることで、原子炉の冷却を行う。

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。

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、現場での手動操作により主蒸気逃がし弁の機能を回復させることで、原子炉の冷却を行う

本システムの系統概要図を図2.2-3に、重大事故等対処設備一覧を表2.2-8に示す。

(1) 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

常設直流電源系統喪失時により、タービン動補助給水ポンプを駆動するために必要なタービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ、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させるため、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。

(2) 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、代替非常用発電機からの給電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。

(3) 主蒸気逃がし弁（現場手動操作）による主蒸気逃がし弁の機能回復

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、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行う。

常設直流電源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、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な場合、現場でタービン動補助給水ポンプ潤滑油供給器を使用し軸受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を開操作すること及び専用工具を使用し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（設備まとめ資料 添付資料45-7）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。

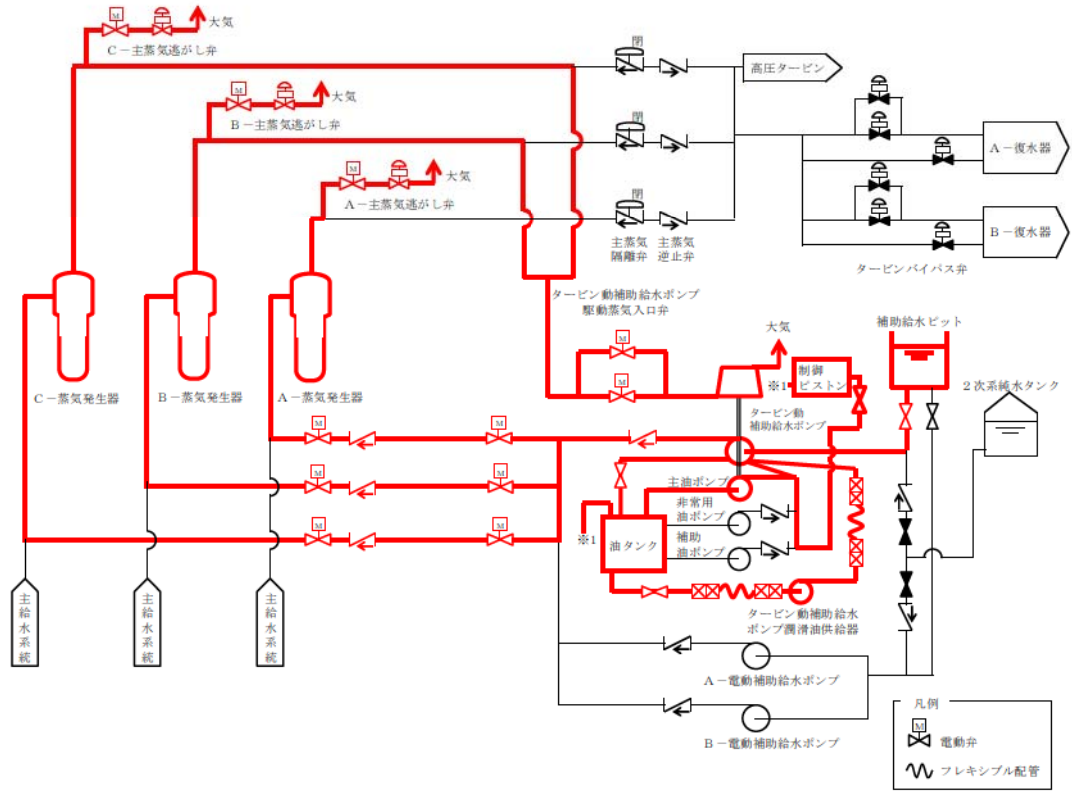
代替非常用発電機により非常用母線が回復し、タービン動補助給水ポンプの起動ができない場合、電動補助給水ポンプを起動し、補助給水ピット水を蒸気発生器へ注水する。

なお、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。

補助給水ポンプは、実施可能であれば補助給水ピットから2次系純水タンクへの切替え、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、余熱除去系又は使用可能であれば多様性拡張設備である可搬型大型送水ポンプ車を用いた蒸気発生器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、1次冷却材喪失事象が同時に発生していない又は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た場合は、蒸気発生器への注水を確認し現場で手動により主蒸気逃がし弁を開操作し、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。

タービン動補助給水ポンプの機能回復及び主蒸気逃がし弁の機能回復



電動補助給水ポンプの機能回復及び主蒸気逃がし弁の機能回復

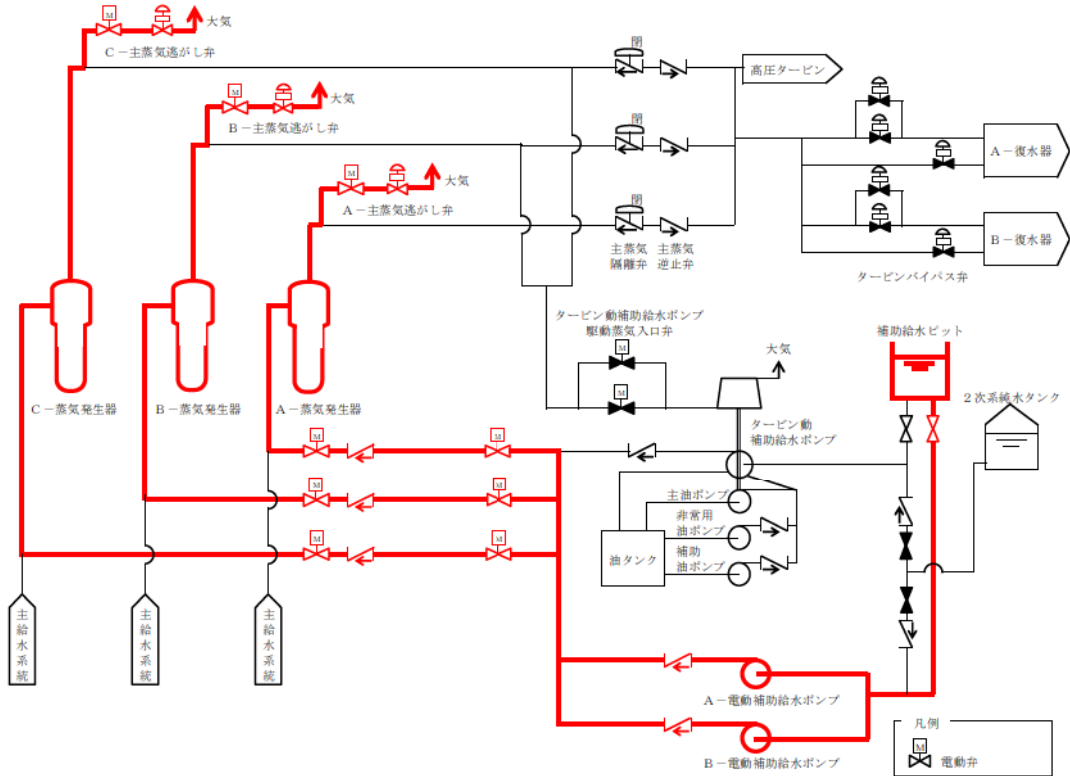


図 2.2-3 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

表2.2-8 蒸気発生器2次側による炉心冷却に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	タービン動補助給水ポンプ【常設】 電動補助給水ポンプ【常設】 主蒸気逃がし弁【常設】 蒸気発生器【常設】 タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁【常設】
付属設備	—
水源	補助給水ピット【常設】
流路	補助給水系 配管・弁【常設】 主蒸気系 配管・弁【常設】
注水先	蒸気発生器【常設】
電源設備*1	代替非常用発電機【常設】 ディーゼル発電機燃料油貯油槽【常設】 ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ【常設】 可搬型タンクローリ【可搬】 蓄電池（非常用）【常設】
計装設備*2	補助給水流量 蒸気発生器水位（狭域） 蒸気発生器水位（広域） 補助給水ピット水位 1次冷却材圧力（広域）

*1：電源設備については「2.14 電源設備（設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2：計装設備については「2.15 計装設備（設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章）」で示す。

2.2.2.2.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) タービン動補助給水ポンプ

型	式	うず巻形		
台	数	1		
容	量	約 115m ³ /h		
揚	程	約 900m		
本	体	材	料	ステンレス鋼

(2) 電動動補助給水ポンプ

型	式	うず巻形		
台	数	2		
容	量	約 90m ³ /h (1 台あたり)		
揚	程	約 900m		
本	体	材	料	ステンレス鋼

(3) 主蒸気逃がし弁

型	式	空気作動式		
個	数	3		
口	径	6B		
容	量	約180t/h (1 個あたり)		
最高使用圧力		7.48MPa[gage] 約8.0MPa[gage] (重大事故等時における使用時の値)		
最高使用温度		291℃ 約348℃ (重大事故等時における使用時の値)		
本	体	材	料	炭素鋼

(4) 蒸気発生器

型	式	たて置U字管式熱交換器型 (流量制限器内蔵)
基	数	3
胴側最高使用圧力		7.48MPa[gage] 約8.0MPa[gage] (重大事故等時における使用時の値)
胴側最高使用温度		291℃ 約348℃ (重大事故等時における使用時の値)
管側最高使用圧力		17.16MPa [gage] 約18.6MPa[gage] (重大事故等時における使用時の値)
管側最高使用温度		343℃ 約360℃ (重大事故等時における使用時の値)
1 次冷却材流量		約20.2×10 ³ m ³ /h (1基あたり)

主蒸気運転圧力 (定格出力時)	約7.48MPa [gage]
主蒸気運転温度 (定格出力時)	約291℃
蒸気発生量 (定格出力時)	約1.73×10 ⁶ kg/h (1基当たり)
出口蒸気湿り度	0.25%以下
伝熱面積	約5,060m ² (1基当たり)
伝熱管本数	3,386本 (1基当たり)
伝熱管外径	約22.2mm
伝熱管厚さ	約1.3mm
胴部内径(上部)	約4.3m
胴部内径(下部)	約3.3m
全高	約21m
材料	
本体	低合金鋼
伝熱管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

(5) タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁

型式	電動式
個数	2
最高使用圧力	7.48MPa [gage] 約8.0MPa [gage] (重大事故等時における使用時の値)
最高使用温度	291℃ 約348℃ (重大事故等時における使用時の値)
材料	炭素鋼

2.2.2.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

2.2.2.2.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件 (設置許可基準規則第43条第1項第一号)

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却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、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁、主蒸気逃がし弁、主蒸気管及び補助給水ピットは、原子炉建屋内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉建屋内の環境

条件及び荷重条件を考慮し、蒸気発生器及び主蒸気管は、原子炉格納容器内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.2-9に示す設計とする。

電動補助給水ポンプの操作は、想定される重大事故等時において、中央制御室から可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁の操作は、想定される重大事故等時において、設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁の操作は、想定される重大事故等時において、設置場所で可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、補助給水ピット及び蒸気発生器は、代替水源として海水を通水する可能性があるため、海水影響を考慮した設計とする。

表2.2-9 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋，原子炉格納容器）で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	原子炉建屋，原子炉格納容器内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため，海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）。
風（台風）・積雪	原子炉建屋，原子炉格納容器内に設置するため，風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却（補助給水ポンプの機能回復）は、表

2.2-10に示す通り、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の起動を行うこと及び代替非常用発電機からの給電による電動補助給水ポンプの起動を行うことにより補助給水ポンプの機能回復を行う。また、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1次冷却系の減圧を行う。

タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。また、現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け、人力により確実に操作できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプは、現場でタービン動補助給水ポンプ潤滑油供給器を使用し軸受へ潤滑油を供給するとともに、蒸気加減弁の開操作により起動が可能な設計とする。タービン動補助給水ポンプ潤滑油供給器は、作業場所近傍に保管できる設計とする。なお、蒸気の供給によりタービン動補助給水ポンプは起動することから、ポンプ自体の起動操作は不要である。

電動補助給水ポンプにおいては、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。また、代替非常用発電機から非常用母線に受電を行うことで、電動補助給水ポンプへ給電が可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁においては、中央制御室からの遠隔操作又は現場で常設の踏み台を用いて手動ハンドルによる操作を行うことで開操作が可能な設計とする。

中央制御室の制御盤の操作器は、操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで、確実に操作可能な設計とする。現場での操作は、想定される重大事故等が発生した場合において、設置場所の環境条件（被ばく影響等）を考慮の上、操作者の操作性及び識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで確実に手動操作可能な設計とする。

表2.2-10 操作対象機器

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁A	全閉確認	原子炉建屋 10.3m 中間	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B	全閉確認	原子炉建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
ホース	ホース接続	原子炉建屋 10.3m	現場	—	—
タービン動補助給水ポンプ油タンクドレン弁	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
タービン動補助給水ポンプ軸受廃油止め弁	全開→全閉	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
タービン動補助給水ポンプ起動速度制御ピストン	吊り上げ治具 取付け	原子炉建屋 10.3m	現場	—	—
タービン動補助給水ポンプ起動速度制御ピストン	リフト量調整	原子炉建屋 10.3m	現場	—	—

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
タービン動補助給水ポンプ起動速度制御ピストン油供給電磁弁バイパス弁	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	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A	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m 中間	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B	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
タービン動補助給水ポンプ蒸気加減弁	全閉→調整開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
タービン動補助給水ポンプ	停止→起動	原子炉建屋 10.3m	現場	連動	—
タービン動補助給水ポンプ軸受廃油止め弁	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
A-電動補助給水ポンプ	停止→起動	原子炉建屋 10.3m	中央制御室	操作器操作	A系使用時 交流電源
B-電動補助給水ポンプ	停止→起動	原子炉建屋 10.3m	中央制御室	操作器操作	B系使用時 交流電源
A-補助給水ポンプ出口流量調節弁	流量調整	原子炉建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	直流電源
B-補助給水ポンプ出口流量調節弁	流量調整	原子炉建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	直流電源
C-補助給水ポンプ出口流量調節弁	流量調整	原子炉建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	直流電源
A-主蒸気逃がし弁	全閉→調整開	原子炉建屋 33.1m	中央制御室 又は現場	操作器操作 又は手動操作	直流電源, 制御用空気 又は—
B-主蒸気逃がし弁	全閉→調整開	原子炉建屋 33.1m	中央制御室 又は現場	操作器操作 又は手動操作	直流電源, 制御用空気 又は—
C-主蒸気逃がし弁	全閉→調整開	原子炉建屋 33.1m	中央制御室 又は現場	操作器操作 又は手動操作	直流電源, 制御用空気 又は—

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項第三号）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する系統(タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁、補助給水ピット、蒸気発生器、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁及び主蒸気管)は、発電用原子炉の運転中又は停止中に他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及びタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁は、発電用原子炉の運転中又は

停止中に分解が可能な設計とする。

補助給水ピットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に内部の確認が可能なように、アクセスドアを設ける設計とする。

蒸気発生器は、発電用原子炉の運転中又は停止中に内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

補助給水ピットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に有効水量が確認できる設計とする。

蒸気発生器は、発電用原子炉の運転中又は停止中に伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に必要な操作対象機器（表 2. 2-10）のうち電動弁及び空気作動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉動作の確認ができる設計とする。

表 2. 2-11 に蒸気発生器 2 次側による炉心冷却の試験及び検査を示す。

表 2. 2-11 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却の試験及び検査

発電用原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	機能・性能試験	運転性能，漏えいの確認 有効水量の確認
	分解点検	機器を分解し，各部の状態を目視等で確認
	開放点検	機器を開放し，各部の状態を目視等で確認
	開閉試験	弁開閉動作の確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項第四号）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切替えられる機能を備えるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1. 3. 4 操作性及び試験・検査性」に示す。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び補助給水ピットを使用した蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、設計基準対象施設として使用する場合同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することから、切替え

不要である。

タービン動補助給水ポンプにおいては、タービン動補助給水ポンプ軸受への給油並びに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駆動蒸気入口弁の操作等によって、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することから、切替え不要である。なお、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蒸気加減弁は、弁の手動操作により通常時に使用する系統を使用できることから、切替え操作不要である。

タービン動補助給水ポンプの機能確立のために必要な軸受油の給油及び弁操作について、現場操作が可能な設計とすることで、図2.2-4で示すタイムチャートの通り速やかに機能確立することが可能である。

電動補助給水ポンプにおいては、代替非常用発電機により非常用高圧母線へ給電することによって、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することから、切替え不要である。

主蒸気逃がし弁においては、弁の手動操作を行うことにより設計基準対処施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することから、切替え不要である。現場で常設の踏み台を用いて手動ハンドルによる開操作が可能な設計とすることで、図2.2-5で示すタイムチャートとの通り速やかに機能確立することが可能である。

		経過時間 (分)					
		10	20	30	40	50	60
手順の項目	要員 (数)	約40分 タービン動補助給水ポンプ起動 ▽					
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	運転員 (現場)	1	移動, 系統構成		潤滑油供給器接続, ポンプ起動準備		
					ポンプ起動操作		
	災害対策要員	2	移動, 機材準備		潤滑油供給器接続, ポンプ起動準備		
			移動, 機材準備		引上げ用具取付		ポンプ起動操作

図 2.2-4 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) の機能回復 タイムチャート※

※：「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」への適合状況についての「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」で示すタイムチャート

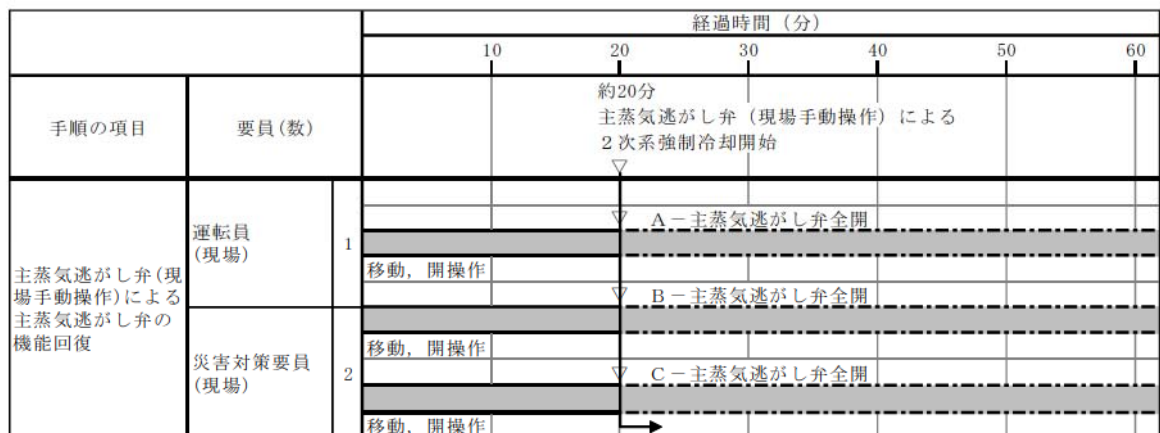


図2.2-5 現場手動操作による主蒸気逃がし弁開放操作 タイムチャート※²

※² : 「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」への適合状況についての「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」で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止 (設置許可基準規則第43条第1項第五号)

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

タービン動補助給水ポンプにおいては, 専用工具を用いたタービン動補助給水ポンプ軸受への給油並び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蒸気加減弁操作によって, 設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで, 他の設備へ悪影響を及ぼさない設計とする。

電動補助給水ポンプにおいては, 代替非常用発電機から給電を行うことにより, 設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対象設備として使用することで, 他の設備へ悪影響を及ぼさない設計とする。

主蒸気逃がし弁においては, 弁の手動操作を行うことにより設計基準対処施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで, 他設備へ悪影響を及ぼさない設計とする。

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項第六号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却（補助給水ポンプの機能回復）の操作に必要な機器及び弁の設置場所、操作場所を表2.2-10に示す。

タービン動補助給水ポンプの機能回復の操作は、遠隔操作又は原子炉建屋内で行うことから、遠隔操作で行うことから、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。原子炉建屋内で操作する場合は、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

また電動補助給水ポンプの機能回復の操作は、遠隔操作で行うことから、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁の機能回復は、原子炉建屋内で行うことから、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

2.2.2.2.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する重大事故等対処設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、全交流動力電源が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を冷却できる容量を有する設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却として使用するタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器2次側による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の補助給水流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器2次側による炉心冷却として使用する補助給水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

なお、補助給水ピットの容量は、有効性評価の事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」において可搬型大型送水ポンプ車による補助給水ピットへの補給開始まで蒸気発生器に給水が可能なが確認されている容量570m³/個を上回る660m³/個とする。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項第二号）

(i) 要求事項

二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する重大事故等対処設備は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項第三号）

(i) 要求事項

常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

タービン動補助給水ポンプの機能回復においてタービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁は、専用の工具を用いて手動で操作できる設計とし、軸受油は専用の注油器を用いて手動で潤滑油を供給できる設計とする。タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁はハンドルを設けることで手動操作を可能とし、常設直流電源を用いた弁操作に多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプの機能回復において電動補助給水ポンプは、設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電できる設計とする。電源設備の多様性、位置的分散については「2.14 電源設備【57条】」に記載する。

主蒸気逃がし弁の機能回復において主蒸気逃がし弁は、ハンドルを設けることで手動操作を可能とし、空気作動に対して多様性を持つ設計とする。

表2.2-12 蒸気発生器2次側による炉心冷却の多様性，位置的分散

項目	設計基準事故対処設備			重大事故等対処設備		
	蒸気発生器2次側による炉心冷却			蒸気発生器2次側による炉心冷却 (タービン動補助給水ポンプの機能回復/電動補助給水ポンプの機能回復/主蒸気逃がし弁の機能回復)		
	タービン動補助給水ポンプ	電動補助給水ポンプ	主蒸気逃がし弁	タービン動補助給水ポンプ	電動補助給水ポンプ	主蒸気逃がし弁
駆動電源	不要	ディーゼル発電機	不要	不要	代替非常用発電機	不要
	—	ディーゼル発電機建屋	—	—	屋外	—
駆動用空気	不要		制御用空気	不要		不要(手動)
潤滑油	不要 (軸直結ポンプによる油潤滑)	不要 (内包油)	不要	不要 (手動ポンプによる初期給油，軸直結ポンプによる油潤滑)	不要 (内包油)	不要
冷却方式	自己冷却		不要	自己冷却		不要

2.2.3 蒸気発生器2次側による炉心冷却の現場操作の整備

全交流動力電源喪失、常設直流電源系統喪失を想定し、タービン動補助給水ポンプにより原子炉を冷却するため、現場での人力による弁の操作により、系統の起動及び原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧対策及び原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却対策の準備が整うまでの十分な期間の運転継続を行うために必要な設備を整備する。

なお、操作手順等の詳細については「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」に係る適合状況説明資料の「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」に示す。

(1) 操作概要

常設直流電源系統喪失時により、タービン動補助給水ポンプを駆動するために必要なタービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ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させるため、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。

また、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、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行う。

(2) 操作場所

原子炉建屋 T.P. 10.3m, 33.1m

(3) 必要要員数及び操作時間

タービン動補助給水ポンプの機能回復に必要な要員数及び時間は以下のとおり。

- ・必要要員数 : 3名
- ・操作時間（想定） : 40分

現場手動操作による主蒸気逃がし弁開放操作に必要な要員数及び時間は以下のとおり。

- ・必要要員数 : 3名
- ・操作時間（想定） : 20分

蒸気発生器2次側による炉心冷却のタイムチャートを図2.2-6、図2.2-7に示す。

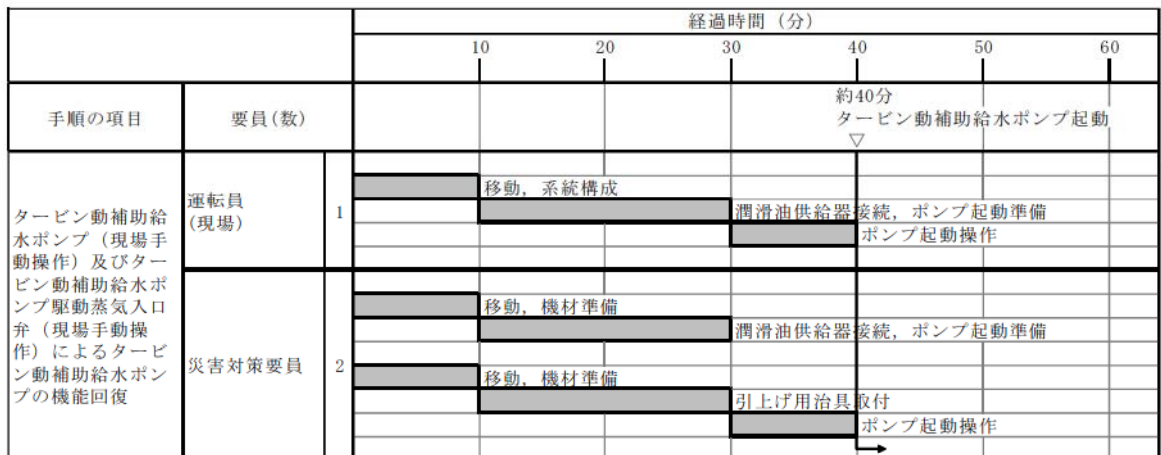


図2.2-6 タービン動補助給水ポンプの機能回復 タイムチャート※¹

※¹ : 「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」への適合状況についての「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」で示すタイムチャート

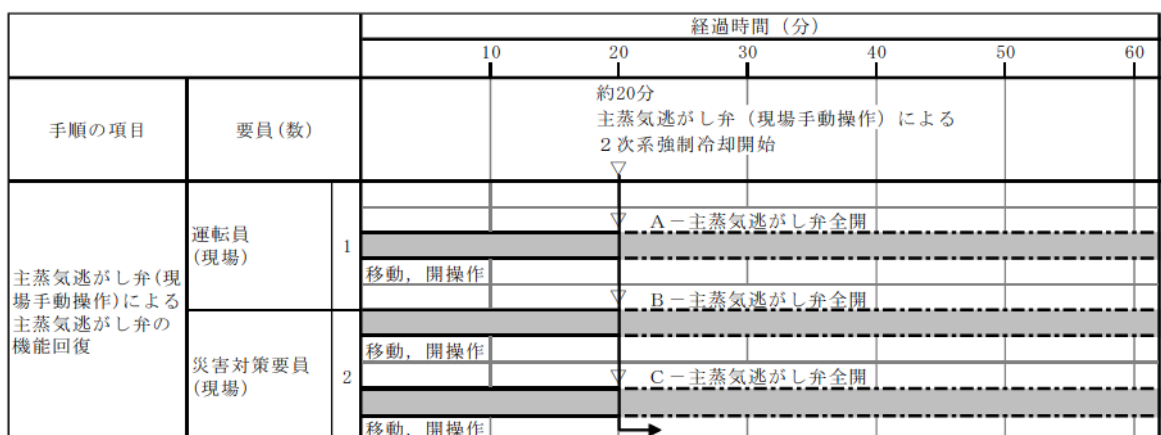


図2.2-7 現場手動操作による主蒸気逃がし弁開放操作 タイムチャート※²

※² : 「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」への適合状況についての「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」で示すタイムチャート

(4) 操作の成立性について

(i) タービン動補助給水ポンプの機能回復

- アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスマークに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。
- 作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。
- 操作性： 起動速度制御ピストンのジャッキアップ作業及び蒸気加減弁の「開」操作は、専用工具を用いて容易かつ確実に実施できる。専用工具については、速やかに操作できるよう操作場所近傍に配備する。また、電動弁は電源がない場合でも手動操作レバーを押し込むことにより操作可能である。
- 連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。または操作終了後、中央制御室に移動し、操作が終了したことを報告する。

(ii) 現場手動操作による主蒸気逃がし弁開放操作

- アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスマークに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。
- 作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。
- 操作性： ハンドル回転数は約130回転。手動ハンドル操作は足場が設置されており支障なく操作できる。
- 連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。

(5) タービン動補助給水ポンプの機能回復について

タービン動補助給水ポンプの機能回復の詳細については、補足説明資料
45-7 現場での人力によるタービン動補助給水ポンプの起動に示す。

(6) 運転継続について

タービン動補助給水ポンプの起動後は、補助給水ピットから2次系純水タンクへの切替え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。

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。

以上の運転操作で、タービン動補助給水ポンプを使った蒸気発生器2次側による炉心冷却は、原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧対策及び原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却対策の準備が整うまでの十分な期間の運転継続

続が可能であるを考える。

2.2.4 重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備

2.2.4.1 蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁

2.2.4.1.1 設備概要

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は、非常用炉心冷却設備のうち蓄圧注入系を構成する設備である。

蓄圧タンクは、外部駆動源を必要とせず、原子炉冷却材喪失時に1次冷却材圧力が蓄圧タンク保持圧力を下回ると、逆止弁の自動開放によって、自動的にほう酸水の注入を開始する。

重大事故等時には、1次系のフィードアンドブリードにおいて、1次冷却系の減圧を継続すると、蓄圧タンクの保持圧力によりタンク内のほう酸水が注入され、注入が完了すれば蓄圧タンク出口弁を閉止する。

本系統の系統概要図を図2.2-8に、重大事故等対処設備一覧を表2.2-13に示す。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は設計基準事故対象施設であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、重大事故等対処設備と位置付ける。

表2.2-13 蓄圧注入系に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	蓄圧タンク【常設】 蓄圧タンク出口弁【常設】
付属設備	—
水源	—
流路	—
注水先	1次冷却系統【常設】
電源設備	ディーゼル発電機【常設】
計装設備*1	1次冷却材圧力（広域）

*1：計装設備については「2.15 計装設備（設置許可基準規則第58条に対する設計方針を示す章）」で示す。

2.2.4.1.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 蓄圧タンク

型	式	たて置円筒型
基	数	3
容	量	約41m ³ (1基当たり)
最高使用圧力		M4.9Pa[gage]
最高使用温度		150℃
加圧ガス圧力		約4.4MPa[gage]
運 転 温 度		21～49℃
ほ う 素 濃 度		3,000ppm以上 (ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでのサイクル) 3,200ppm以上 (ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されたサイクル以降)
材	料	炭素鋼 (内面ステンレス鋼溶接クラッド)

(2) 蓄圧タンク出口弁

型	式	電動式
個	数	3
最高使用圧力		17.16MPa[gage]
最高使用温度		150℃
材	料	ステンレス鋼

2.2.4.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は、設計基準対象施設であるが、想定される重大事故等時に重大事故等対処設備として使用するため、「1.3 重大事故等対処設備」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計である。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計である。

基本方針については、「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁については、設計基準事故時に使用する場合の容量が、重大事故等の収束に必要な容量に対して十分である。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁については、原子炉格納容器内に設置される設備であることから、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とし、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.2.14に示す設計である。

表2. 2. 14 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	原子炉格納容器で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	原子炉格納容器内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計である（詳細は「1. 1. 2 耐震設計の基本方針」に示す。）。
風（台風）・積雪	原子炉格納容器内に設置するため，風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計である。

また，蓄圧タンク出口弁の操作は，想定される重大事故等時において，中央制御室から可能な設計である。蓄圧タンク出口弁は，中央制御室で操作することから，操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。

なお，蓄圧タンクは，保持圧力により自動的に注入を開始することから，操作を要しない。

基本方針について，「1. 3. 3 環境条件等」に示す。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁については，設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計である。また，蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は，発電用原子炉の運転中又は停止中に，他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計である。

蓄圧タンクは，発電用原子炉の運転中又は停止中に，内部の確認が可能なように，マンホールを設ける設計であり，ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計である。蓄圧タンク出口弁は，発電用原子炉の運転中又は停止中に，分解が可能な設計である。また，開閉動作の確認ができる設計とする。

基本方針については，「1. 3. 4 操作性及び試験・検査性」に示す。