

口配管下端以下かつ水位低下が継続する場合において、使用済燃料ピット全面にスプレーすることにより、燃料損傷の進行緩和及び臨界防止並びに、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するために必要な容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を保管する設計とする。

スプレーヘッダは、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備においても使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下かつ水位低下が継続する場合において、使用済燃料ピット全面にスプレーすることで、燃料損傷の進行緩和及び臨界防止並びに、できる限り環境への放射性物質の放出を低減することができるものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個使用する。保有数は3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1セット2個（3号及び4号炉共用）の合計6個を保管する設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）は、燃料損傷時に、できる限り燃料損傷の進行緩和及び環境への放射性物質の放出を低減するために放水砲による直線状及び噴霧状（広範囲）の放水により原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水でき、かつ、大容量ポンプ（放水砲用）2台を接続することで3号炉及び4号炉の両方に同時放水できる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット2台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（原子炉冷却系統施設の大容量ポンプを予備として兼用）の合計3台を保管する設計とする。

放水砲は、燃料損傷時に、できる限り燃料損傷の進行緩和及び環境への放射性物質の放出を低減するために放水砲による直線状及び噴霧

状（広範囲）の放水により原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水できる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット2台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計3台を保管する設計とする。

使用済燃料ピット水位（AM用）及び使用済燃料ピット温度（AM用）は、重大事故等時により変動する可能性のある範囲にわたり測定できる設計とする。

可搬式使用済燃料ピット水位は、重大事故等時により変動する可能性のある使用済燃料ピット上部から底部近傍までの範囲にわたり測定できる設計とする。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1個（3号及び4号炉共用）の合計5個を保管する設計とする。

使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置は、使用済燃料ピット監視カメラの耐環境性向上用の空気を供給し、3号炉及び4号炉それぞれで1セット1個使用する。保有数は3号炉及び4号炉それぞれで1セット1個、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1個（3号及び4号炉共用）の合計3個を保管する設計とする。

可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタは、重大事故等時により変動する可能性のある範囲にわたり測定できる設計とし、複数の設置場所での線量率の相関（減衰率）関係の評価及び各設置場所間での関係性を把握し、測定結果の傾向を確認することで、使用済燃料ピット区域の空間線量率を推定できる設計とする。可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタは3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個使用する。保有数は3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1個（3号

及び4号炉共用)の合計5個を保管する設計とする。

使用済燃料ピット監視カメラは、重大事故等時において赤外線機能により使用済燃料ピットの状態及び使用済燃料ピットの水温の傾向を監視できる設計とする。

4.3.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

送水車、大容量ポンプ(放水砲用)及び放水砲は、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

スプレイヘッダは、屋外に保管し、原子炉周辺建屋内に設置するため、重大事故等時における屋外及び原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用する設備であるため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

送水車及びスプレイヘッダは、水源として海水を使用するため、海水影響を考慮した設計とする。

大容量ポンプ(放水砲用)及び放水砲は、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とする。

送水車及び大容量ポンプ(放水砲用)は、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

使用済燃料ピット水位(AM用)及び使用済燃料ピット温度(AM用)は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用するため、その環境条件を考慮した設計とする。

可搬式使用済燃料ピット水位は、原子炉周辺建屋内に保管及び設置するため、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用するため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタは、制御建屋内に保管し、屋外に設置するため、重大事故等時における制御建屋内及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用するため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

使用済燃料ピット監視カメラは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用する設備であるため、その環境を考慮して空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。

使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置は、原子炉周辺建屋内に保管し、屋外に設置するため、重大事故等時における原子炉周辺建屋内及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用するため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

4.3.2.5 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

スプレイヘッド及び放水砲は、車両等により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にてアウトリガーの設置等により固定できる設計とする。送水車及び大容量ポンプ（放水砲用）は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。

送水車及びスプレイヘッドの接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とし、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。送水車は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

使用済燃料ピットへスプレイする場合に使用する、スプレイヘッドと送水車の接続は、可搬型ホースで確実に接続できる設計とする。スプレイヘッドは、車両等により運搬、移動した後、人力により所定の場所に配置できる設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）と放水砲の接続は、可搬型ホースで確実に

に接続できる設計とする。放水砲は、複数の方向から原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に向けて放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

可搬式使用済燃料ピット水位の吊込装置（フロート、シンカーを含む。）、延長ワイヤ等、可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ及び使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置は、人力により運搬、移動ができる設計とする。

可搬式使用済燃料ピット水位の吊込装置等の取り付けは、取付金具を用いて確実に取り付けできる設計とする。可搬式使用済燃料ピット水位の水位発信器及び延長ワイヤの接続は、確実に接続ができる設計とする。使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置は、現場での操作が可能な設計とする。

可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタの取付架台への取り付けは、複数の設置場所での線量率の相関（減衰率）関係进行评估及び各設置場所間での関係性を把握している場所のうち設置場所としている箇所で、取付金具を用いて確実に取り付けできる設計とする。可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタのケーブル接続はコネクタ接続とし、規格を統一することにより、ケーブルを確実に接続できる設計とする。

4.3.3 主要設備及び仕様

使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の主要設備及び仕様を第4.3.1表及び第4.3.2表に示す。

4.3.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

使用済燃料ピットへの注水に使用する系統（送水車）は他系統と独立した試験系統により機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

送水車は分解が可能な設計とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

使用済燃料ピットへのスプレイに使用する系統（送水車及びスプレイヘッド）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

スプレイヘッドは、使用済燃料ピット全面にスプレイできることの確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水に使用する系統（大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）は、分解が可能な設計とする。さらに、車両としての運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

放水砲は、外観の確認が可能な設計とする。また、直線状及び噴霧状の放水ができることの確認が可能な設計とする。

使用済燃料ピット水位（AM用）、可搬式使用済燃料ピット水位及び使用済燃料ピット温度（AM用）は、特性の確認が可能なように、模擬入力ができる設計とする。

使用済燃料ピット監視カメラは、機能・性能の確認が可能なように、模擬入力による校正ができる設計とする。

可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタは、特性の確認が可能なように、線源校正ができる設計とする。

使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置は、機能・性能の確認が可能な設計とする。

4.4 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

4.4.1 概要

炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合において発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な重大事故等対処設備を保管する。

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備の概略系統図を第4.4.1図から第4.4.3図に示す。

4.4.2 設計方針

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合における発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備として以下の重大事故等対処設備（大気への拡散抑制）を設ける。

重大事故等対処設備（大気への拡散抑制）として、大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲並びに燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

放水砲は、可搬型ホースにより海を水源とする大容量ポンプ（放水砲用）に接続することにより、原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）へ放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲は、設置場所を任意に設定でき、複数の方向から原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に向けて放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・ 大容量ポンプ（放水砲用）（3号及び4号炉共用）
- ・ 放水砲（3号及び4号炉共用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）

- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

重大事故等対処設備（大気への拡散抑制）として、送水車、スプレイヘッド及び軽油ドラム缶を使用する。

海を水源とした送水車は、スプレイヘッドを介して原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）へ放水を行う設計とする。送水車の燃料は、軽油ドラム缶から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。

- ・送水車
- ・スプレイヘッド
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）

軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合において、海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備として、重大事故等対処設備（海洋への拡散抑制）を設ける。

重大事故等対処設備（海洋への拡散抑制）として、シルトフェンスを使用する。

シルトフェンスは、汚染水が発電所から海洋へ流出する4箇所（取水路側2箇所、放水路側2箇所）に設置できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・シルトフェンス（3号及び4号炉共用）

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、原子炉格納容器周辺における航空機衝突による航空機燃料火災に対応するため

の設備として、重大事故等対処設備（航空機燃料火災への泡消火）を設ける。

重大事故等対処設備（航空機燃料火災への泡消火）として、大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲、泡混合器、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

放水砲は、可搬型ホースにより海を水源とする大容量ポンプ（放水砲用）に接続し、泡消火剤と混合しながら原子炉格納容器周辺へ放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・ 大容量ポンプ（放水砲用）（3号及び4号炉共用）
- ・ 放水砲（3号及び4号炉共用）
- ・ 泡混合器（3号及び4号炉共用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

4.4.2.1 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

大気への拡散抑制に使用する大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲は、他の設備から独立して一体で使用可能なことにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

大気への拡散抑制に使用する送水車及びスプレーヘッダは、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び送水車は、車輪止め又はアウトリガーにより固定することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

スプレイヘッド及び泡混合器は、固縛又はアウトリガーにより固定することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

海洋への拡散抑制に使用するシルトフェンスは、他の設備から独立して使用可能なことにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

航空機燃料火災への泡消火に使用する大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び泡混合器は、他の設備から独立して一体で使用可能なことにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

4.4.2.2 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

大容量ポンプ（放水砲用）は、放射性物質の拡散を抑制するため又は航空機燃料火災に対応するため、放水砲による直線状の放水により原子炉格納容器の最高点である頂部に又は噴霧状の放水により広範囲において原子炉周辺建屋等に放水でき、かつ、大容量ポンプ（放水砲用）2台を接続することで3号炉及び4号炉の両方に同時放水できる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット2台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（原子炉冷却系統施設の大容量ポンプを予備として兼用）の合計3台を保管する設計とする。

放水砲は、放射性物質の拡散を抑制するため又は航空機燃料火災に対応するため、放水砲による直線状の放水により原子炉格納容器の最高点である頂部に又は噴霧状の放水により広範囲において原子炉周辺建屋等に放水できる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット2台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも直ちに使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号

及び4号炉共用)の合計3台を保管する設計とする。

送水車は、使用済燃料ピット内の燃料体等が著しい損傷に至った場合において、原子炉周辺建屋(貯蔵槽内燃料体等)に放水することにより、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するために必要な容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台(3号及び4号炉共用)の合計5台を分散して保管する設計とする。

スプレイヘッドは、使用済燃料ピット内の燃料体等が著しい損傷に至った場合において、原子炉周辺建屋(貯蔵槽内燃料体等)に放水することで、できる限り環境への放射性物質の放出を低減できるものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも直ちに使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1セット2個(3号及び4号炉共用)の合計6個を分散して保管する設計とする。

シルトフェンスは、海洋への放射性物質の拡散を抑制するため、設置場所に応じた高さ及び幅を有する設計とする。保有数は、各設置場所に必要な幅を有するシルトフェンスを3号炉及び4号炉で取水路側に幅約35mを2組(幅約20m/本を1本、幅約15m/本を1本で1組)、幅約10mを2組(幅約10m/本を1本で1組)、放水路側に幅約5.4mを2組(幅約5.4m/本を2本で1組)、幅約5.8mを2組(幅約5.8m/本を2本で1組)、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも直ちに使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、破損時のバックアップ用として取水路側用に幅約35mを1組(幅約20m/本を1本、幅約15m/本を1本で1組)(3号及び4号炉共用)、幅約10mを1組(幅約10m/本を1本で1組)(3号及び4号炉共用)、放水路側用に幅約5.4mを1組(幅約5.4m/本を2本で1組)(3号及び4号炉共用)、幅約5.8mを1組(幅約5.8m/本を2

本で1組) (3号及び4号炉共用) を保管する設計とする。

泡混合器は、航空機燃料火災に対応するため、放水砲による放水時、泡消火剤を1%濃度で注入できる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット1台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも直ちに使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台(3号及び4号炉共用)の合計2台を保管する設計とする。

4.4.2.3 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

大容量ポンプ(放水砲用)、放水砲、送水車、スプレイヘッド、泡混合器及びシルトフェンスは、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は、設置場所で可能な設計とする。

大容量ポンプ(放水砲用)、放水砲、送水車、スプレイヘッド及び泡混合器は、使用時に海水を通水するため海水の影響を考慮した設計とする。

大容量ポンプ(放水砲用)及び送水車は、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

シルトフェンスは、海に設置するため、耐腐食性材料を使用する設計とする。

4.4.2.4 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

大容量ポンプ(放水砲用)及び送水車は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し設置場所にて固定できる設計とする。

放水砲及び泡混合器は、車両等により運搬、移動ができる設計とするとともに、放水砲は、設置場所にてアウトリガーの設置等により固定できる設計とする。

シルトフェンスは、車両等により運搬が可能な設計とし、確実に設置できる設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び泡混合器の接続は、可搬型ホースで確実に接続できる設計とする。放水砲は、複数の方向から原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に向けて放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）、泡混合器及び送水車は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

スプレイヘッダは、車両等により運搬、移動した後、人力により運搬し、所定の位置に配置できる設計とするとともに、設置場所にてアウトリガーの設置等により固定できる設計とする。

使用済燃料ピット内の燃料体等が著しい損傷に至った場合において、原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水する場合に使用する送水車とスプレイヘッダは、可搬型ホースで確実に接続できる設計とする。

4.4.3 主要設備及び仕様

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備の主要設備及び仕様は第4.4.1表に示す。

4.4.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

大気への拡散抑制及び航空機燃料火災への泡消火に使用する系統（大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び泡混合器）は、他系統と独立した試験系統により、機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）は、分解が可能な設計とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

放水砲及び泡混合器は、外観の確認が可能な設計とする。また、放水砲は、直線状及び噴霧状の放水ができることの確認が可能な設計とする。

大気への拡散抑制に使用する系統（送水車、スプレイヘッド）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

送水車は、分解が可能な設計とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

スプレイヘッドは、原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水できることの確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

海洋への拡散抑制に使用するシルトフェンスは、外観の確認が可能な設計とする。

4.5 重大事故等の収束に必要な水の供給設備

4.5.1 概要

設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

重大事故等の収束に必要な水の供給設備の概略系統図を第4.5.1図から第4.5.15図に示す。

4.5.2 設計方針

重大事故等の収束に必要な水の供給設備のうち、設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するための設備として以下の重大事故等対処設備（海から復水ピットへの補給、復水ピットから燃料取替用水ピットへの補給、海から使用済燃料ピットへの注水、代替再循環運転）及び代替水源を設ける。

重大事故等により、蒸気発生器2次側への注水手段の水源となる復水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である1次冷却系のフィードアンドブリードの水源として、代替水源である非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピットを使用する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・燃料取替用水ピット
- ・高圧注入ポンプ
- ・加圧器逃がし弁

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細に

については、「10.2代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等により、蒸気発生器2次側への注水手段の水源となる復水ピットが枯渇した場合の重大事故等対処設備（海から復水ピットへの補給）として、送水車及び軽油ドラム缶を使用する。送水車は、可搬型ホースを介して復水ピットへ水を補給できる設計とする。送水車の燃料は、軽油ドラム缶より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。

- ・送水車
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）

軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

重大事故等により、炉心注水の水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水及び充てんポンプによる代替炉心注水の水源として、代替水源である給水処理設備の復水ピットを使用する。

格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイの水源として、代替水源である給水処理設備の復水ピットを使用する。

恒設代替低圧注水ポンプは、原子炉又は原子炉格納容器へ水を注水する設計とする。

また、充てんポンプは、原子炉へ水を注水する設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプの電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても代替電源設備である空冷式非常用発電装置より、代替所内電気設備変圧器を経由して給電できる設計とする。

また、充てんポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置か

ら給電できる設計とする。

空冷式非常用発電装置の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・復水ピット
- ・恒設代替低圧注水ポンプ
- ・充てんポンプ
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・代替所内電気設備変圧器（10.2 代替電源設備）

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、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設計を行う。

その他重大事故等に使用する設計基準事故対処設備としては、充てんポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。また、空冷式非常用発電装置、代替所内電気設備変圧器、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

重大事故等により、炉心注水及び格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水及び代替格納容器スプレイの水源として、代替水源である仮設組立式水槽、送水車、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、燃料油貯蔵タンク、重油タンク、タンクローリー及び軽油ドラム缶を使用する。送水車により可搬型ホースを介して、海水を補給した仮設組立式水槽を水源とする可搬式代替低圧注水ポンプは、余熱除去系を介して原子炉への注水及び格納容器スプレイ系を介して格納容器スプレイができる設計とする。全交流

動力電源が喪失した場合においても可搬式代替低圧注水ポンプの駆動源は、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）から給電できる設計とする。電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクよりタンクローリーを用いて補給できる設計とする。送水車の燃料は、軽油ドラム缶より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。

- ・可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・仮設組立式水槽
- ・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・送水車
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

重大事故等により、炉心注水及び格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水ピットが枯渇した場合の重大事故等対処設備（復水ピットから燃料取替用水ピットへの補給）として、給水処理設備の復水ピットを使用する。

復水ピットは、復水ピットから燃料取替用水ピットへの移送ラインにより、燃料取替用水ピットへ水頭圧に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。

- ・復水ピット

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備の低圧再循環運転による炉心冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失し

た場合の重大事故等対処設備（高圧再循環運転）として、非常用炉心冷却設備の高圧注入ポンプ、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する。

格納容器再循環サンプを水源とする高圧注入ポンプは、安全注入系により高圧再循環運転できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

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

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により再循環機能が喪失した場合の代替再循環設備（代替再循環運転）として、原子炉格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器並びに非常用炉心冷却設備のA格納容器再循環サンプ及びA格納容器再循環サンプスクリーンを使用する。

非常用炉心冷却設備のA格納容器再循環サンプを水源とするA格納容器スプレイポンプは、A格納容器スプレイ冷却器を介して、代替再循環運転できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ A格納容器スプレイポンプ

- ・ A格納容器スプレイ冷却器
- ・ A格納容器再循環サンプ
- ・ A格納容器再循環サンプスクリーン

その他重大事故等に使用する設計基準事故対処設備としては、A格納容器スレイポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した代替再循環設備（高圧代替再循環運転）として、非常用炉心冷却設備のB高圧注入ポンプ、B格納容器再循環サンプ、B格納容器再循環サンプスクリーン、大容量ポンプ、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

海を水源とする大容量ポンプは、A、B海水ストレーナブロー配管又はA海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続することで、原子炉補機冷却水系に海水を直接供給し、代替補機冷却ができる設計とする。B格納容器再循環サンプを水源とするB高圧注入ポンプは、代替補機冷却を用いることで高圧代替再循環運転ができる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。B高圧注入ポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。大容量ポンプ及び空冷式非常用発電装置の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・ B高圧注入ポンプ
- ・ 大容量ポンプ（3号及び4号炉共用）

- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・B格納容器再循環サンプ
- ・B格納容器再循環サンプスクリーン
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）

原子炉補機冷却海水設備を構成するA、B海水ストレーナ及びB原子炉補機冷却水冷却器は、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。空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等により、使用済燃料ピットへの水の注水手段の水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の重大事故等対処設備（海から使用済燃料ピットへの注水）として、送水車及び軽油ドラム缶を使用する。

海を水源とする送水車は、可搬型ホースにより使用済燃料ピットへ水を注水する設計とする。送水車の燃料は、軽油ドラム缶より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。

- ・送水車
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）

燃料貯蔵設備の使用済燃料ピットについては、「4.1 燃料の取扱設備及び貯蔵設備 4.1.2 重大事故等時」にて記載する。軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備のうち、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下かつ水位低下が継続し、燃料損傷に至った場合に、使用済燃料ピットへ十分な量の水を注水するための設備、できる限り燃料損傷の進行を緩和し放射性物質の放出を低減するための設備及び発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備として以下の可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）及び放水設備（原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水）を設ける。

可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）又は放水設備（原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水）として、送水車、スプレイヘッド及び軽油ドラム缶を使用する。

送水車は、可搬型ホース及びスプレイヘッドを介して使用済燃料ピットへスプレイ又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）へ放水を行う設計とする。

送水車の燃料は、軽油ドラム缶より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。

- ・送水車
- ・スプレイヘッド
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）

燃料貯蔵設備の使用済燃料ピットについては、「4.1 燃料の取扱設備及び貯蔵設備 4.1.2 重大事故等時」にて記載する。軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

放水設備（原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水）として、大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

放水砲は、可搬型ホースにより海を水源とする大容量ポンプ（放水砲用）に接続することにより、原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子

炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水できる設計とするとともに、原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）の損壊等により開口部がある状態においては、建屋内の使用済燃料ピット周辺に向けた放水ができる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲は、設置場所を任意に設定でき、複数の方向から原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に向けて放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・大容量ポンプ（放水砲用）（3号及び4号炉共用）
- ・放水砲（3号及び4号炉共用）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

復水ピット枯渇又は破損時における蒸気発生器2次側による炉心冷却のための代替淡水源として、No. 3淡水タンク、2次系純水タンク及び脱気器タンク並びに蒸気発生器2次側による炉心冷却の代替手段である1次冷却系のフィードアンドブリードの水源として燃料取替用水ピットを確保する。

復水ピット枯渇時における蒸気発生器2次側による炉心冷却のための代替淡水源として、No. 2、3淡水タンクを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。

燃料取替用水ピット枯渇又は破損時における炉心注水のための代替淡水源として、1次系純水タンク、ほう酸タンク、No. 2淡水タンク及び復水ピットを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。

燃料取替用水ピット枯渇時における炉心注水のための代替淡水源として、1次系純水タンク、ほう酸タンク、No. 2、3淡水タンク及び復

水ピットを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。

燃料取替用水ピット枯渇又は破損時における格納容器スプレイのための代替淡水源として、No. 2 淡水タンク及び復水ピットを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。

燃料取替用水ピット枯渇時における格納容器スプレイのための代替淡水源として、1次系純水タンク、ほう酸タンク、No. 2、3 淡水タンク及び復水ピットを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。

燃料取替用水ピット枯渇又は破損時における使用済燃料ピット注水のための代替淡水源として、No. 2、3 淡水タンク及び1次系純水タンクを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。さらに、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい時も、海を水源として使用できる設計とする。

4.5.2.1 多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

代替水源として1次冷却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、高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁は、蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する復水ピットに対して異なる水源として設計する。

また、燃料取替用水ピットを水源とすることで、復水ピットを水源として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。

高圧注入ポンプは、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空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

加圧器逃がし弁は、原子炉格納容器内に設置し、燃料取替用水ピット及び高圧注入ポンプは、復水ピットと原子炉周辺建屋内の異なる区画に設置することにより、位置的分散を図る設計とする。

復水ピットの補給に使用する、送水車及び可搬型ホースは、屋外の

異なる複数箇所に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

代替水源として代替炉心注水及び代替格納容器スプレイに使用する復水ピット、恒設代替低圧注水ポンプ及び充てんポンプは、燃料取替用水ピットを水源として使用する炉心注水及び格納容器スプレイに対して異なる系統の水源として設計する。恒設代替低圧注水ポンプ及び充てんポンプは、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空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

復水ピットは、燃料取替用水ピットと原子炉周辺建屋内の異なる区画に設置することにより、位置的分散を図る設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、原子炉周辺建屋内の高圧注入ポンプ及び格納容器スプレイポンプと原子炉周辺建屋内の異なる区画に設置することにより、位置的分散を図る設計とする。

充てんポンプは、高圧注入ポンプと原子炉周辺建屋の異なる区画に設置することにより、位置的分散を図る設計とする。

代替水源として代替炉心注水及び代替格納容器スプレイに使用する仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、送水車により海水を水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源として使用する炉心注水及び格納容器スプレイに対して異なる系統の水源として設計する。また、復水ピットを水源として使用する代替炉心注水及び代替格納容器スプレイに対しても異なる系統の水源として設計する。

可搬式代替低圧注水ポンプは、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）より、独立した電源供給ラインから給電することにより、多様性をもった電源より駆動できる設計とする。

仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び可搬型ホースは、原子炉周辺建屋内の燃料取替用水ピット及び復水ピットと屋外の離れた位置に保管することで、位置的分散を図る設計とする。

高圧注入ポンプを使用した高圧再循環運転は、余熱除去ポンプ及び

余熱除去冷却器による低圧再循環運転に対して多重性を持つ設計とする。

高圧注入ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器による代替再循環運転は、原子炉格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器により再循環運転できることで、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び高圧注入ポンプによる再循環運転に対して多重性を持つ設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器は、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び高圧注入ポンプに対し原子炉周辺建屋内の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。

高圧代替再循環運転時においてB高圧注入ポンプは、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空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

また、大容量ポンプを使用するB高圧注入ポンプへの代替補機冷却は、大容量ポンプを水冷式のディーゼル駆動とすることで海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

B高圧注入ポンプは、A高圧注入ポンプに対し原子炉周辺建屋内の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。

大容量ポンプ及び可搬型ホース等は、屋外の海水ポンプ、制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ及び原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機に対し屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

大容量ポンプの接続箇所は、接続口から地中の配管トンネルまでの経路を含めて十分な離隔距離を確保した位置に、複数箇所設置する設計とする。

使用済燃料ピットへの注水に使用する送水車並びに使用済燃料ピットへのスプレイ又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水に使用する送水車及びスプレイヘッドは、海水を注水できることで、使

用済燃料ピットへの注水に使用する燃料取替用水ピットに対して異なる系統の水源として設計する。

送水車、スプレイヘッド及び可搬型ホースは、屋外の異なる複数箇所に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水に使用する大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び可搬型ホースは、屋外の異なる複数箇所に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

4.5.2.2 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

1次冷却系のフィードアンドブリードの水源に使用する燃料取替用水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

復水ピットへ補給する送水車は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水及び代替格納容器スプレイ並びに充てんポンプによる代替炉心注水に使用する復水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、放射性物質を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には復水ピットと恒設代替低圧注水ポンプをディスタンスピースで分離する設計とする。

代替炉心注水及び代替格納容器スプレイの水源に使用する仮設組立式水槽、送水車、可搬式代替低圧注水ポンプ及び電源車（可搬式代替

低圧注水ポンプ用) は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

復水ピットから燃料取替用水ピットへの補給に使用する復水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、放射性物質を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には燃料取替用水ピットと復水ピットをディスタンススペースで分離する設計とする。

高圧再循環運転に使用する高圧注入ポンプ、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は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替再循環運転に使用するA格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器、A格納容器再循環サンプ、A格納容器再循環サンプスクリーンは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

高圧代替再循環運転に使用するB高圧注入ポンプ、B格納容器再循環サンプ、B格納容器再循環サンプスクリーン、A、B海水ストレーナ及びB原子炉補機冷却水冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

大容量ポンプは、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、大容量ポンプより供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却水系と原子炉補機冷却海水系をディスタンススペースで分離する設計とする。

使用済燃料ピットの注水に使用する送水車及び使用済燃料ピットへ

のスプレイ又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水に使用する送水車及びスプレイヘッダは、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水に使用する大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲は、他の設備から独立して一体で使用可能なことにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、仮設組立式水槽、放水砲及びスプレイヘッダは、車両等により運搬、移動した後、人力により運搬し所定の場所に配置ができる設計とするとともに、アウトリガーの設置等により固定し他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

送水車、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定することで他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

4.5.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

仮設組立式水槽は、燃料取替用水ピットの枯渇又は破損に対する代替炉心注水及び代替格納容器スプレイの水源として使用する。仮設組立式水槽は、送水車による補給量と可搬式代替低圧注水ポンプによる送水量のバランスにより満水状態で運用するが、送水車による仮設組立式水槽への補給が停止しても、可搬式代替低圧注水ポンプ停止まで仮設組立式水槽が枯渇しない容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1基使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2基、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1基（3号及び4号炉共用）の合計5基を分散して保管する設計とする。

送水車は、復水ピットの枯渇に対する復水ピットへの補給並びに燃料取替用水ピットの枯渇又は破損に対する代替炉心注水、代替格納容器スプレイ又は使用済燃料ピットへの注水としての水源及び水の供給設備の機能を同時に使用した場合に必要な容量を有する設計とする。また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備においても使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下かつ水位低下が継続する場合において、使用済燃料ピット全面にスプレイすることにより、燃料損傷の進行緩和及び臨界防止並びに、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するために必要な容量を有する設計とする。さらに、使用済燃料ピット内の燃料体等が著しい損傷に至った場合において、原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水することにより、発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を分散して保管する設計とする。

復水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である1次冷却系のフィードアンドブリードの水源として使用する燃料取替用水ピットは、復水ピットが枯渇又は破損した場合の代替淡水源として十分な容量を有する設計とする。

炉心注水の水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の復水ピットを代替水源とした代替注水として使用する恒設代替低圧注水ポンプは、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために必要な炉心注水流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。また、復水ピットを代替水源とした炉心注水として使用する充てんポンプは、設計基準事故時の化学体積制御設備としてほう酸水を1次冷却系に注水する機能と一部を兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注水流量が崩壊熱により加熱された1次冷

却系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。

格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の代替格納容器スプレイとして使用する恒設代替低圧注水ポンプは、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するための必要な注水流量に対して十分な容量を有する設計とする。

代替炉心注水及び代替格納容器スプレイの水源として使用する復水ピットは、燃料取替用水ピットに対し、海水を補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプは、燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合において代替炉心注水及び代替格納容器スプレイに必要な容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を分散して保管する設計とする。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、可搬式代替低圧注水ポンプを駆動するために必要な容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を分散して保管する設計とする。

余熱除去設備の低圧再循環運転による炉心冷却機能が喪失した場合における高圧再循環運転として使用する高圧注入ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として原子炉格納容器に溜まった水を1次冷却系に注水する設備と兼用しており、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。

余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により再循環機能が喪失した場合における代替再循環運転として使用するA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器は、設計基準事故時の格納容器スプレイ再循環運転と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために必要な炉心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。

余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により再循環機能が喪失した場合における代替再循環運転として使用する格納容器再循環サンプル及び格納容器再循環サンプルスクリーンは、設計基準事故時の水源として原子炉格納容器内に溜まった水を各ポンプへ供給する槽及びろ過装置として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容量等の仕様が、再循環運転時の水源として必要な容量等の仕様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次冷却材喪失事象時において、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合における高圧代替再循環運転設備として使用するB高圧注入ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として原子炉格納容器に溜まった水を1次冷却系に注水する設備と兼用しており、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。

大容量ポンプは、代替補機冷却として使用し、3号炉及び4号炉で同時使用した場合に必要な容量を有するものを1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計3台を分散して保管する設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）は、発電所外への放射性物質の拡散抑制、

燃料損傷時に、できる限り燃料損傷の進行緩和及び環境への放射性物質の放出を低減するために放水砲による直線状の放水により原子炉格納容器の最高点である頂部又は噴霧状の放水により広範囲において原子炉周辺建屋等に放水でき、かつ、大容量ポンプ（放水砲用）2台を接続することで、3号炉及び4号炉の同時放水ができる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット2台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（原子炉冷却系統施設の大容量ポンプを予備として兼用）の合計3台を保管する設計とする。

スプレイヘッダは、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備においても使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下かつ水位低下が継続する場合において、使用済燃料ピット全面にスプレイすること又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水し、燃料損傷の進行緩和、臨界防止、できる限り環境への放射性物質の放出を低減及び発電所外への放射性物質の拡散を抑制することができるものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで1セット2個、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1セット2個（3号及び4号炉共用）の合計6個を分散して保管する設計とする。

放水砲は、発電所外への放射性物質の拡散抑制、燃料損傷時に、できる限り燃料損傷の進行緩和及び環境への放射性物質の放出を低減するために放水砲による直線状の放水により原子炉格納容器の最高点である頂部に又は噴霧状の放水により広範囲において原子炉周辺建屋等に放水できる容量を有するものを3号炉及び4号炉で1セット2台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で1セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号

炉共用) の合計 3 台を保管する設計とする。

可搬型ホースは、複数のルートを考慮してそれぞれのルートに必要なホースの長さを満足する数量の合計に、故障時のバックアップを考慮した数量を分散して保管する。なお、可搬型ホースの保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮しない。

4.5.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び可搬型ホースは、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は、設置場所で可能な設計とする。

送水車、仮設組立式水槽、可搬式代替低圧注水ポンプ、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲は、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とする。

送水車、大容量ポンプ及び大容量ポンプ（放水砲用）は、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

燃料取替用水ピット、充てんポンプ、高圧注入ポンプ、恒設代替低圧注水ポンプ、A格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器及び復水ピットは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

充てんポンプ、高圧注入ポンプ及びA格納容器スプレイポンプの操作は、中央制御室から可能な設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプの操作は、設置場所で可能な設計とする。

加圧器逃がし弁、再生熱交換器、格納容器再循環サンプル及び格納容器再循環サンプルスクリーンは、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。また、格納容器再循環サンプル及び格納容器再循環サンプルスクリーンは、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場合の影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

加圧器逃がし弁の操作は、中央制御室から可能な設計とする。

燃料取替用水ピット、復水ピット、A格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器、充てんポンプ、B高圧注入ポンプ、再生熱交換器及び恒設代替低圧注水ポンプは、淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

A、B海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

B原子炉補機冷却水冷却器は、重大事故等時における使用条件及び制御建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

A、B海水ストレーナ及びB原子炉補機冷却水冷却器は、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計とする。

スプレイヘッドは、屋外に保管し、屋外又は原子炉周辺建屋内に設置するため、重大事故等時における屋外及び原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に使用する設備であるため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

スプレイヘッドは、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とする。

4.5.2.5 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬式代替低圧注水ポンプ、仮設組立式水槽、スプレイヘッド及び放水砲は、車両等により運搬、移動した後、人力により運搬できる設計とするとともに、設置場所にてアウトリガーの設置等により固定できる設計とする。

送水車、大容量ポンプ、大容量ポンプ（放水砲用）及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。

送水車は、可搬型ホースにより仮設組立式水槽、復水ピット及び使用済燃料ピットへ確実に水を注水できる設計とする。接続口は3号炉及び4号炉とも同一形状とし、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。

仮設組立式水槽は、一般的に使用される工具を用いて確実に組み立てができる設計とする。

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次冷却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、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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。

恒設代替低圧注水ポンプ又は充てんポンプ及び復水ピットを使用した代替炉心注水を行う系統並びに恒設代替低圧注水ポンプ及び復水ピットを使用した代替格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。切替えに伴うディスタンスピースの取替作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、現場の操作スイッチにより操作可能な設計とする。充てんポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽を使用した代替炉心注水及び代替格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。可搬式代替低圧注水ポンプの接続口との接続はボルト締めフランジ接続とし、一般的に使用される工具を用いて、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とするとともに同一ポンプを接続する配管は同口径のフランジ接続とする。可搬式代替低圧注水ポンプ及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）のケーブル接続は、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設

計とする。可搬式代替低圧注水ポンプと電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び送水車は、付属の操作スイッチにより現場で操作可能な設計とする。

復水ピットから燃料取替用水ピットへの補給を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。切替えに伴うディスタンスピースの取替作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。

高圧注入ポンプ、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高圧再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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。

A格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器、A格納容器再循環サンプ及びA格納容器再循環サンプスクリーンを使用した代替再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。A格納容器スプレイポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

代替補機冷却によるB高圧注入ポンプ、B格納容器再循環サンプ及びB格納容器再循環サンプスクリーンを使用した高圧代替再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。代替補機冷却への切替えに伴うディスタンスピースの取替作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。B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。

代替補機冷却に使用する大容量ポンプとA、B海水ストレーナブロー配管及びA海水供給母管マンホールとの接続口については、嵌合構造により可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とする。

大容量ポンプとA、B海水ストレーナブロー配管フランジ及びA海水供給母管マンホールフランジは、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。大容量ポンプは、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

使用済燃料ピットへスプレイする場合及び原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水する場合に使用する送水車とスプレイヘッドの接続は、可搬型ホースで確実に接続できる設計とする。また、接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とする。送水車は付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

大容量ポンプ（放水砲用）と放水砲の接続は、可搬型ホースで確実に接続できる設計とする。放水砲は、複数の方向から原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に向けて放水できる設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

4.5.3 主要設備及び仕様

重大事故等の収束に必要な水の供給設備の主要設備及び仕様は第4.5.1表及び第4.5.2表のとおり。

4.5.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

仮設組立式水槽は、組立て及び漏えい確認のための水張りが可能な設計とする。

送水車は、機能・性能及び漏えいの確認が可能な設計とする。

送水車は、分解が可能な設計とする。また、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。さらに、外観の確認が可能な設計とする。

1次冷却系のフィードアンドブリードの水源に使用する燃料取替用水ピットは、漏えい確認のための水張りが可能な設計とする。ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

高圧注入ポンプは、分解が可能な設計とする。また、試験系統にて機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

加圧器逃がし弁は、分解が可能な設計とする。また、開閉、機能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプ又は充てんポンプによる代替炉心注水並びに恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイの水源に使用する復水ピットは、漏えい確認のための水張りが可能な設計とする。有効水量が確認できる設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

再生熱交換器は、機能・性能の確認が可能な設計とする。また、構造については、応力腐食割れ対策、伝熱管の摩耗対策により健全性が確保でき、開放が不要な設計であることから、外観の確認が可能な設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、分解が可能な設計とする。また、試験系統にて機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

充てんポンプは、分解が可能な設計とする。また、試験系統にて機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、分解が可能な設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプは、試験系統にて機能・性能及び漏えい確認が可能な系統設計とする。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、可搬式代替低圧注水ポンプ1台を駆動できることの確認が可能な設計とする。また、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。さらに、外観の確認が可能な設計とする。

高圧再循環運転に使用する高圧注入ポンプは、格納容器再循環サンプルを含まない循環ラインを用いた試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

代替再循環運転に使用するA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器は、格納容器再循環サンプルを含まない循環ラインを用いた試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

A格納容器スプレイポンプは、分解が可能な設計とする。

A格納容器スプレイ冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。また、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。

高圧代替再循環運転に使用するB高圧注入ポンプは、格納容器再循環サンプを含まない循環ラインを用いた試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。また、B原子炉補機冷却水冷却器、A、B海水ストレーナ及び大容量ポンプは、独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系と、海水を含まない原子炉補機冷却水系とを個別に通水確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

B原子炉補機冷却水冷却器は、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。また、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。

A、B海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

大容量ポンプは、分解が可能な設計とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

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、外観の確認が可能な設計とする。

使用済燃料ピットへの注水に使用する送水車並びに使用済燃料ピットへのスプレイ又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水に使用する送水車及びスプレイヘッドは、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可能な系統設計とする。

スプレイヘッドは、使用済燃料ピット全面にスプレイ又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に放水できることの確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

原子炉格納容器及びアニュラス部又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料

体等) への放水に使用する系統(大容量ポンプ(放水砲用)及び放水砲)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可能な系統設計とする。

大容量ポンプ(放水砲用)は、分解が可能な設計とする。また、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。さらに、外観の確認が可能な設計とする。

放水砲は、外観の確認が可能な設計とする。また、直線状及び噴霧状の放水ができることの確認が可能な設計とする。

可搬型ホースは、外観及び漏えいの確認が可能な設計とする。

第 4.1.1.1 表 燃料取扱設備及び貯蔵設備の設備仕様

(3号炉)

(1) 新燃料貯蔵庫

基 数	1
ラック容量	燃料集合体約160体分（全炉心燃料の約75%相当分）
ラック材料	ステンレス鋼

(2) 使用済燃料ピット

基 数	1
ラック容量	燃料集合体約2130体分（全炉心燃料の約1100%相当分、1号、2号及び3号炉共用）
ラック材料	ステンレス鋼（全炉心燃料の約500%相当分） ボロン添加（0.95～1.05wt%）ステンレス鋼 ⁽²⁾ （全炉心燃料の約600%相当分）
ライニング材料	ステンレス鋼

(3) 除染場ピット

基 数	1（1号、2号及び3号炉共用）
-----	-----------------

(4) 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネル

基 数	1（燃料取替チャンネルのうち原子炉補助建屋内チャンネルは1号、2号及び3号炉共用）
ライニング材料	ステンレス鋼

(5) 燃料取替クレーン

台 数	1
-----	---

(6) 使用済燃料ピットクレーン

台 数	1（1号、2号及び3号炉共用）
-----	-----------------

(7) 補助建屋クレーン

台 数	1（1号、2号及び3号炉共用）
-----	-----------------

(8) 新燃料エレベータ

台 数	1
-----	---

(9) 燃料移送装置

台 数 1

(10) 使用済燃料ピット水位

個 数 1

計 測 範 囲 E.L.+32.16m～E.L.+33.41m

検 出 器 超音波式検出器

(11) 使用済燃料ピット温度

個 数 3

計 測 範 囲 0～100℃

検 出 器 測温抵抗体

(12) 使用済燃料ピット区域エリアモニタ

個 数 1

計 測 範 囲 $1\sim 10^5 \mu \text{ Sv/h}$

検 出 器 半導体式検出器

(4号炉)

3号炉の3号を4号に読み替えるほかは3号炉に同じ。

第4.1.2.1表 燃料の取扱設備及び貯蔵設備（重大事故等時）の設備仕様

（3号炉）

（1）使用済燃料ピット

基 数	1
ラック容量	燃料集合体約2,130体分 （全炉心燃料の約1,100%相当分、1号、2号及び3号炉共用）
ラック材料	ステンレス鋼 （全炉心燃料の約500%相当分） ボロン添加（0.95～1.05wt%）ステンレス鋼 ⁽²⁾ （全炉心燃料の約600%相当分）
ライニング材料	ステンレス鋼

（4号炉）

3号炉の3号を4号に読み替えるほかは3号炉に同じ。

第 4.2.1 表 使用済燃料ピット水浄化冷却設備の設備仕様

(3号炉)

(1) 使用済燃料ピット冷却器

型 式	横置U字管式
基 数	2 (1号、2号及び3号炉共用)
伝 熱 容 量	約 4.3MW (1基当たり)
最高使用圧力	
管 側	0.98MPa[gage]
胴 側	1.4 MPa[gage]
最高使用温度	
管 側	95℃
胴 側	95℃
材 料	
管 側	ステンレス鋼
胴 側	炭 素 鋼

型 式	プレート式
基 数	1 (1号、2号及び3号炉共用)
伝 熱 容 量	約 5.18MW
最高使用圧力	
一次側 (ピット水側)	0.98MPa[gage]
二次側 (補機冷却水側)	1.4 MPa[gage]
最高使用温度	
一次側 (ピット水側)	95℃
二次側 (補機冷却水側)	95℃
伝 熱 板 材 料	ステンレス鋼

(2) 使用済燃料ピットポンプ

型 式	うず巻式
台 数	2 (1号、2号及び3号炉共用)

容 量 約 546m³/h (1 台当たり)
本 体 材 料 ステンレス鋼

(3) 使用済燃料ピット脱塩塔

基 数 2 (1 号、2 号及び 3 号炉共用)
流 量 約 46m³/h (1 基当たり)
最高使用圧力 1.4MPa[gage]
最高使用温度 95℃
本 体 材 料 ステンレス鋼

(4) 使用済燃料ピットフィルタ

基 数 2 (1 号、2 号及び 3 号炉共用)
流 量 約 46m³/h (1 基当たり)
最高使用圧力 1.4MPa[gage]
最高使用温度 95℃
本 体 材 料 ステンレス鋼

(4 号炉)

3 号炉の 3 号を 4 号に読み替えるほかは 3 号炉に同じ。

第 4.3.1 表 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備（常設）の設備仕様

(1) 使用済燃料ピット水位（AM用）

個	数	2
計 測 範 囲		E.L.+25.52m～E.L.+33.41m
検 出 器		電波式水位検出器

(2) 使用済燃料ピット温度（AM用）

個	数	2
計 測 範 囲		0～100℃
検 出 器		測温抵抗体

(3) 使用済燃料ピット監視カメラ

個	数	2
種	類	赤外線カメラ

第 4.3.2 表 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備（可搬型）の設備仕様

(1) 送水車

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 原子炉冷却材圧カ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
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	高圧 2 段バランスタービンポンプ
台	数	2（3 号及び 4 号炉共用の予備 1）
容	量	約 300m ³ /h（1 台当たり）
吐	出 圧 力	約 1.3MPa [gage]

(2) スプレイヘッダ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

個	数	2（3 号及び 4 号炉共用の予備 2）
---	---	----------------------

(3) 大容量ポンプ（放水砲用）（3 号及び 4 号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり

- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻式
台	数	2（予備 1 ^{*1} ）
容	量	約 1,320m ³ /h（1 台当たり）
吐	出 圧 力	約 1.2MPa [gage]

※1 原子炉冷却系統施設の大容量ポンプを予備として兼用

(4) 放水砲（3号及び4号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式 移動式ノズル

台 数 2（予備 1）

(5) 可搬式使用済燃料ピット水位

個 数 2（3号及び4号炉共用の予備 1）

計 測 範 囲 E.L.+約 22m～E.L.+約 33m

検 出 器 フロート式水位検出器

(6) 可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ

兼用する設備は以下のとおり

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・放射線管理設備

個 数 2（3号及び4号炉共用の予備 1）

計 測 範 囲 0.01～100mSv/h

検 出 器 半導体式検出器

(7) 使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置

型 式 冷却用空気圧縮機

台 数 1（3号及び4号炉共用の予備 1）

第 4.4.1 表 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備（可搬型）
の設備仕様

(1) 大容量ポンプ（放水砲用）（3号及び4号炉共用）

兼用する設備は以下の通り。

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻式		
台	数	2（予備 1 ^{※1} ）		
容	量	約 1,320m ³ /h（1台当たり）		
吐	出	圧	力	約 1.2MPa[gage]

※1 原子炉冷却系統施設の大容量ポンプを予備として兼用

(2) 放水砲（3号及び4号炉共用）

兼用する設備は以下の通り。

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	移動式ノズル
台	数	2（予備 1）

(3) 送水車

兼用する設備は以下の通り。

- ・原子炉冷却材圧カ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
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	高圧 2 段バランスタービンポンプ
---	---	-------------------

台	数	2 (3号及び4号炉共用の予備 1)
容	量	約 300m ³ /h (1台当たり)
吐	出	圧
力		約 1.3MPa[gage]

(4) スプレイヘッド

兼用する設備は以下のとおり。

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

個	数	2 (3号及び4号炉共用の予備 2)
---	---	--------------------

(5) 泡混合器 (3号及び4号炉共用)

台	数	1 (予備 1)
---	---	----------

(6) シルトフェンス (3号及び4号炉共用)

型	式	フロート式 (カーテン付)
---	---	---------------

(a) 取水路側

組	数	2 (予備 1 ^{*1})
幅		約 35m (幅約 20m/本を 1 本、幅約 15m/本を 1 本で 1 組として 2 組を保管)
高	さ	約 7m (1 組当たり)
組	数	2 (予備 1 ^{*1})
幅		約 10m (幅約 10m/本を 1 本で 1 組として 2 組を保管)
高	さ	約 7m (1 組当たり)

(b) 放水路側

組	数	2 (予備 1 ^{*2})
幅		約 5.4m (幅約 5.4m/本を 2 本で 1 組として 2 組を保管)
高	さ	約 12m (1 組当たり)
組	数	2 (予備 1 ^{*2})
幅		約 5.8m (幅約 5.8m/本を 2 本で 1 組として 2 組を保管)

高 さ 約 12m (1組当たり)

- ※1 取水路側用として、幅約 35m を予備 1組 (幅約 20m/本を 1本、幅約 15m/本を 1本で 1組として保管)、幅約 10m を予備 1組 (幅約 10m/本を 1本で 1組として保管)
- ※2 放水路側用として、幅約 5.4m を予備 1組 (幅約 5.4m/本を 2本で 1組として保管)、幅約 5.8m を 1組 (幅約 5.8m/本を 2本で 1組として保管)

第 4.5.1 表 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備（常設）の設備仕様

(1) 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
- ・ 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
- ・ 火災防護設備

(3号炉)

型 式	ライニング槽（取水部掘込み付き）
基 数	1
容 量	約2,900m ³
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
ライニング材料	ステンレス鋼
設 置 高 さ	E.L.+18.5m
距 離	約 50m（炉心より）

(4号炉)

型 式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基 数	1
容 量	約2,100m ³
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
ライニング材料	ステンレス鋼
設置高さ	E.L.+18.5m
距 離	約 50m (炉心より)

(2) 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
- ・ 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	うず巻式
台 数	2 (代替再循環運転時B号機使用)
容 量	約320 m ³ /h (1台当たり) (安全注入時及び再循環運転時)
最高使用圧力	16.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚 程	約960m (安全注入時及び再循環運転時)
本 体 材 料	ステンレス鋼

(3) 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
- ・ 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]
最高使用温度	360℃
材 料	ステンレス鋼

(4) 復水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水処理設備
- ・ 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	炭素鋼内張りプール形
基 数	1
容 量	約1,200m ³

ライニング材料	炭素鋼
設置高さ	E.L.+26.0m
距離	約50m（炉心より）

(5) 恒設代替低圧注水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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	うず巻式
台数	1
容量	約150m ³ /h
揚程	約150m
本体材料	ステンレス鋼

(6) 充てんポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・化学体積制御設備
- ・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

a. うず巻式充てんポンプ（A及びB充てんポンプ）

型式	うず巻式
台数	2
容量	約45 m ³ /h（1台当たり）
最高使用圧力	20.0MPa[gage]
最高使用温度	95℃
揚程	約1,770m

本体材料	ステンレス鋼
b. 往復動式充てんポンプ（C充てんポンプ）	
型式	往復動式
台数	1
容量	約14 m ³ /h
最高使用圧力	20.0MPa[gage]
最高使用温度	95℃
吐出圧力	17.4MPa[gage]
本体材料	ステンレス鋼

(7) 再生熱交換器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 化学体積制御設備
- ・ 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

型式	横置3胴U字管式
基数	1
伝熱容量	約5.2MW
最高使用圧力	
管側	20.0MPa[gage]
胴側	17.16MPa[gage]
最高使用温度	
管側	343℃
胴側	343℃
材料	
管側	ステンレス鋼
胴側	ステンレス鋼

(8) 格納容器スプレイポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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溶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
- ・火災防護設備

型 式	うず巻式
台 数	1 (代替再循環運転時 A 号機使用)
容 量	約1,200m ³ /h (再循環運転時)
最高使用圧力	2.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚 程	約175m (再循環運転時)
本 体 材 料	ステンレス鋼

(9) 格納容器スプレイ冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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溶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
- ・火災防護設備

型 式	横置U字管式
基 数	1 (代替再循環運転時 A 号機使用)
伝 熱 容 量	約23MW
最高使用圧力	
管 側	2.7MPa[gage]
胴 側	1.4MPa[gage]
最高使用温度	

管側	150℃
胴側	95℃
材 料	
管側	ステンレス鋼
胴側	炭素鋼

(10) 格納容器再循環サンプル

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
- ・ 重大事故等の収束に必要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

(11) 格納容器再循環サンプルスクリーン

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
- ・ 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型 式	ディスク型
個 数	2

容 量	約2,540m ³ /h (1個当たり)
最高使用温度	144℃
材 料	ステンレス鋼

(12) 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉補機冷却海水設備
- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	たて置円筒形
基 数	2 (格納容器内自然対流冷却時及び代替補機冷却時 A、B 号機使用)
最高使用圧力	1.2MPa[gage]
最高使用温度	50℃
材 料	炭素鋼

(13) 原子炉補機冷却水冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉補機冷却水設備
- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	横置直管式
-----	-------

基 数	1 (代替補機冷却時 B 号機使用)
伝 熱 容 量	約19.2MW
最高使用温度	
管 側	50℃
胴 側	95℃
最高使用圧力	
管 側	0.7MPa[gage]
胴 側	1.4MPa[gage]
材 料	
管 側	アルミブラス
胴 側	炭素鋼

第 4.5.2 表 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備（可搬型）の設備仕様

(1) 送水車

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧カ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
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	高圧 2 段バランスタービンポンプ
台	数	2（3号及び4号炉共用の予備1）
容	量	約300m ³ /h（1台当たり）
吐	出	圧
	力	約1.3MPa[gage]

(2) 可搬式代替低圧注水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧カ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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻式
台	数	2（3号及び4号炉共用の予備1）
容	量	約150m ³ /h（1台当たり）
揚	程	約150m

(3) 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧カ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
- ・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

台数	2 (3号及び4号炉共用の予備1)
容量	約610kVA (1台当たり)

(4) 仮設組立式水槽

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧カ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
- ・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型式	組立式水槽
基数	2 (3号及び4号炉共用の予備1)
容量	約12m ³ (1基当たり)
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	40℃

(5) 大容量ポンプ (3号及び4号炉共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧カ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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型式	うず巻式
台数	2 ^{※1} (予備1 ^{※1})
容量	約1,800m ³ /h (1台当たり)

吐出圧力 約1.2MPa[gage]

※1 1台で3号炉及び4号炉の同時使用が可能

(6) スプレイヘッド

兼用する設備は以下のとおり。

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

個 数 2 (3号及び4号炉共用の予備2)

(7) 大容量ポンプ (放水砲用) (3号及び4号炉共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式 うず巻式

台 数 2 (予備1※1)

容 量 約1,320m³/h (1台当たり)

吐出圧力 約1.2MPa[gage]

※1 原子炉冷却系統施設の大容量ポンプを予備として兼用

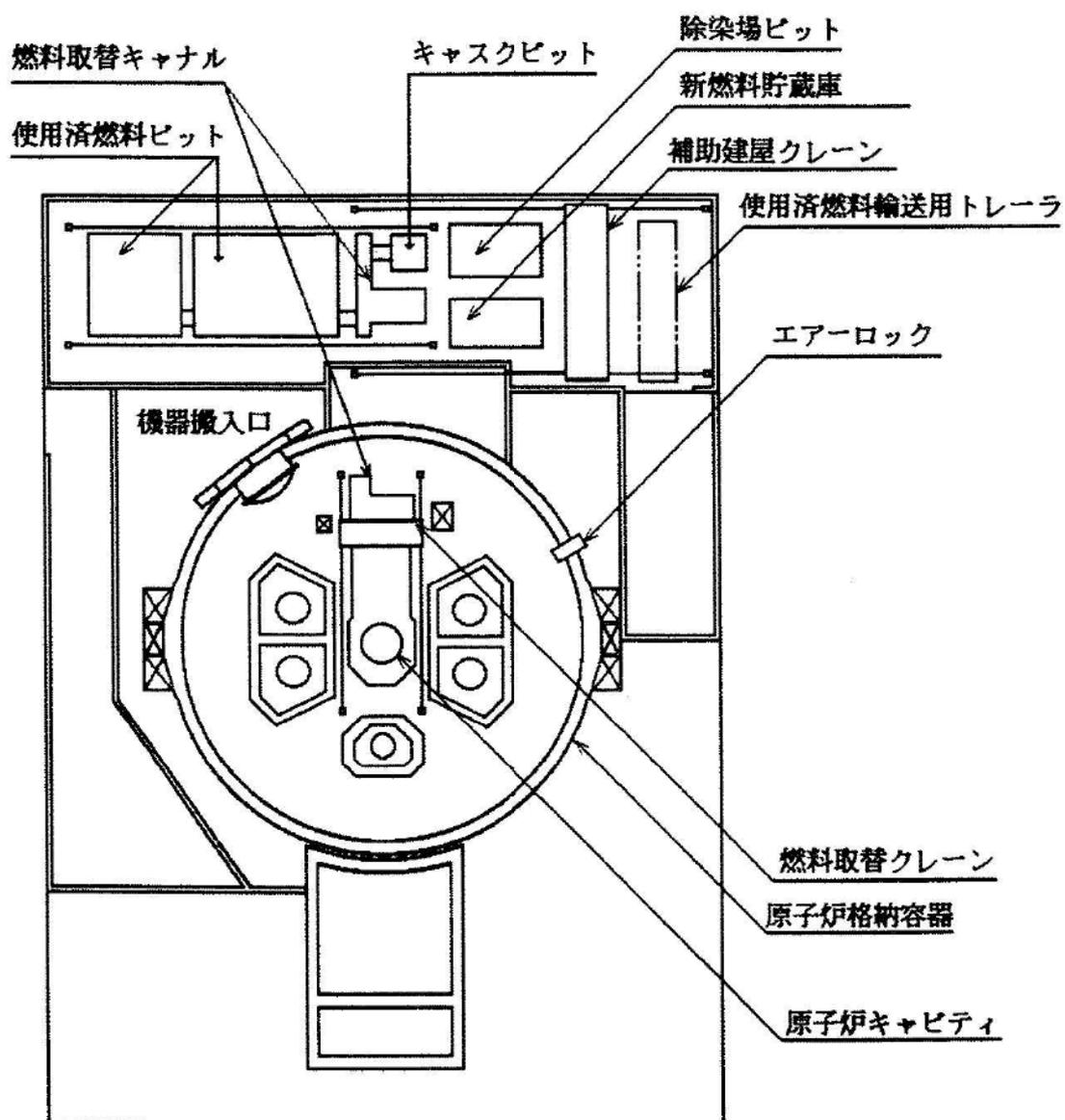
(8) 放水砲 (3号及び4号炉共用)

兼用する設備は以下のとおり。

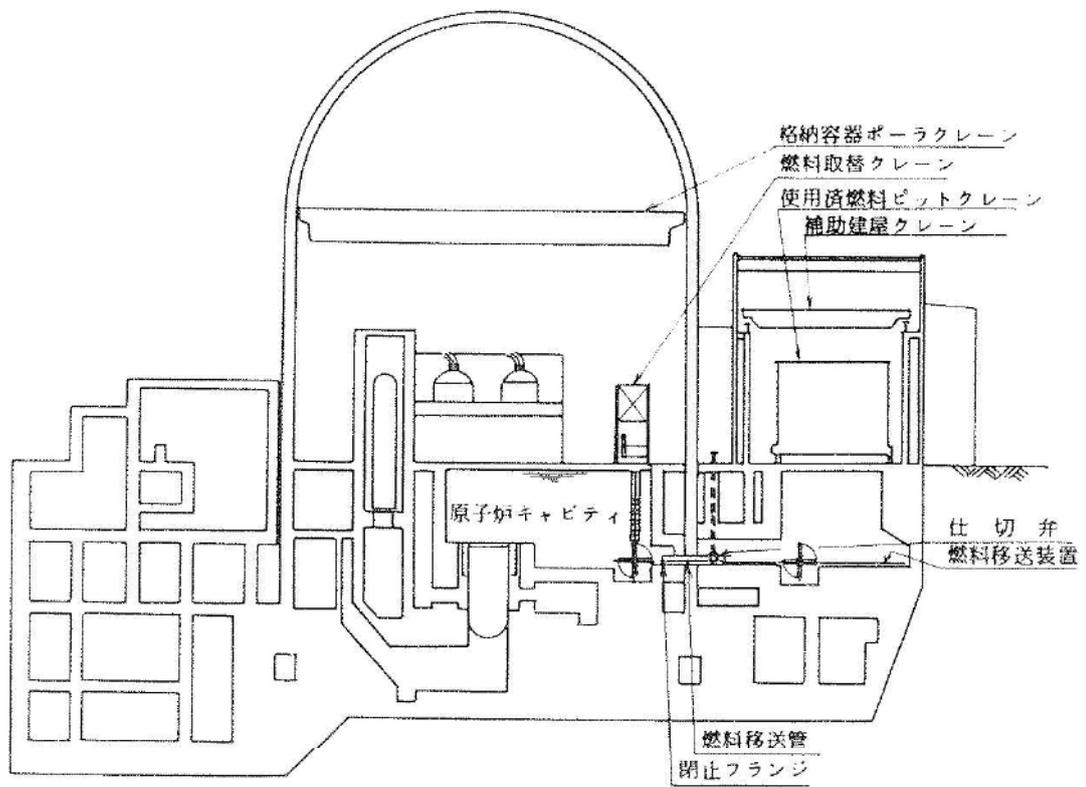
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式 移動式ノズル

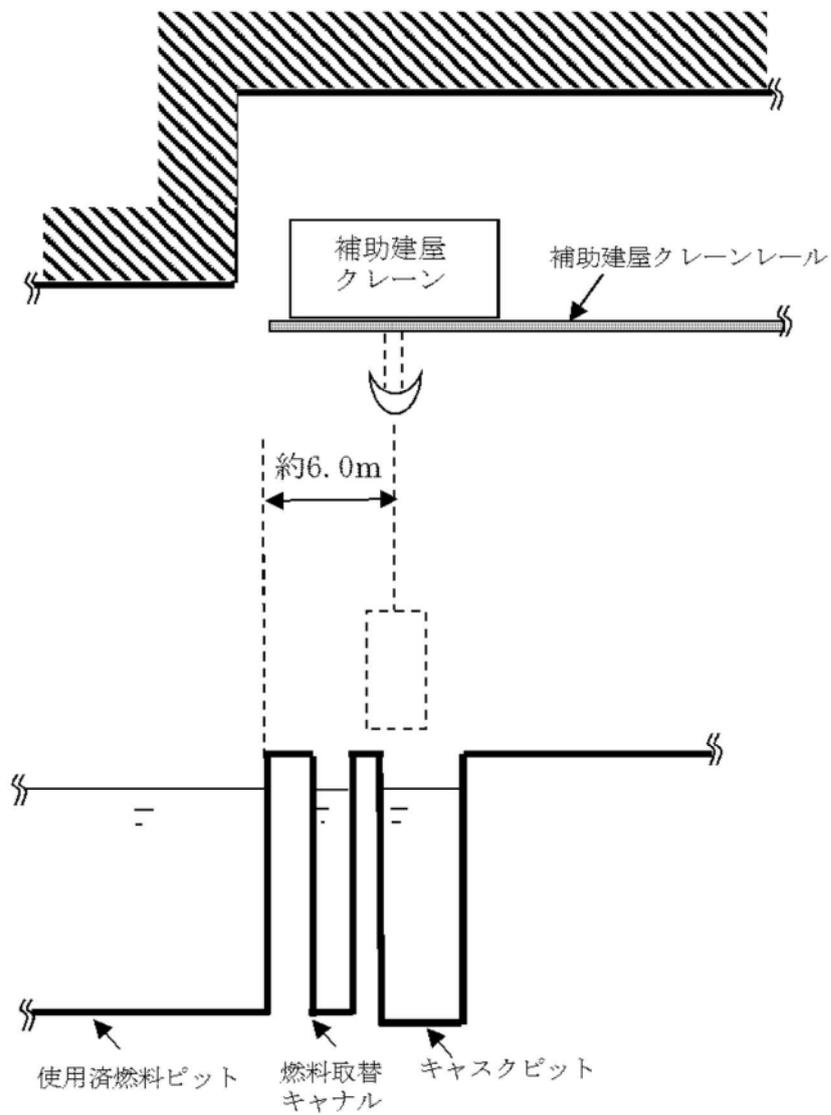
台 数 2 (予備1)



第4.1.1.1図 燃料取扱設備配置図（その1）

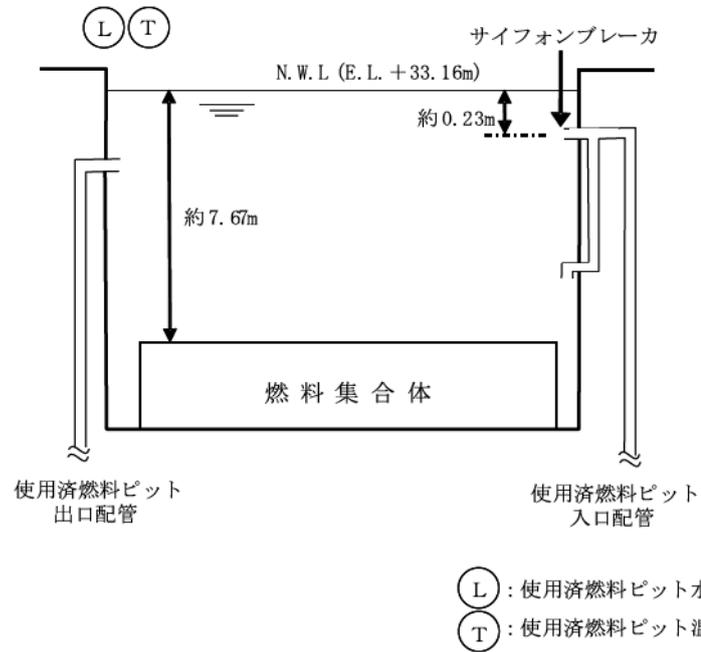


第4.1.1.2図 燃料取扱設備配置図（その2）

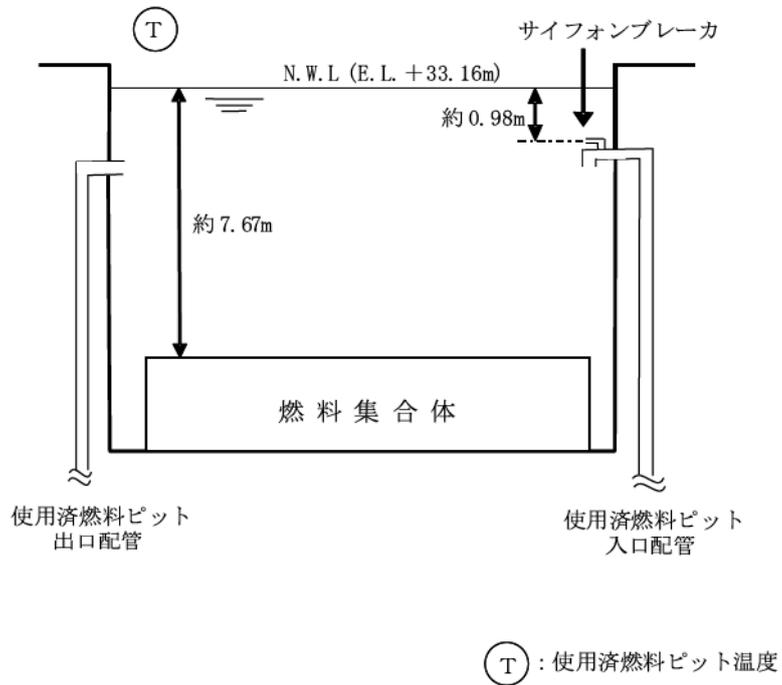


第 4.1.1.3 図 補助建屋クレーン走行限界位置説明

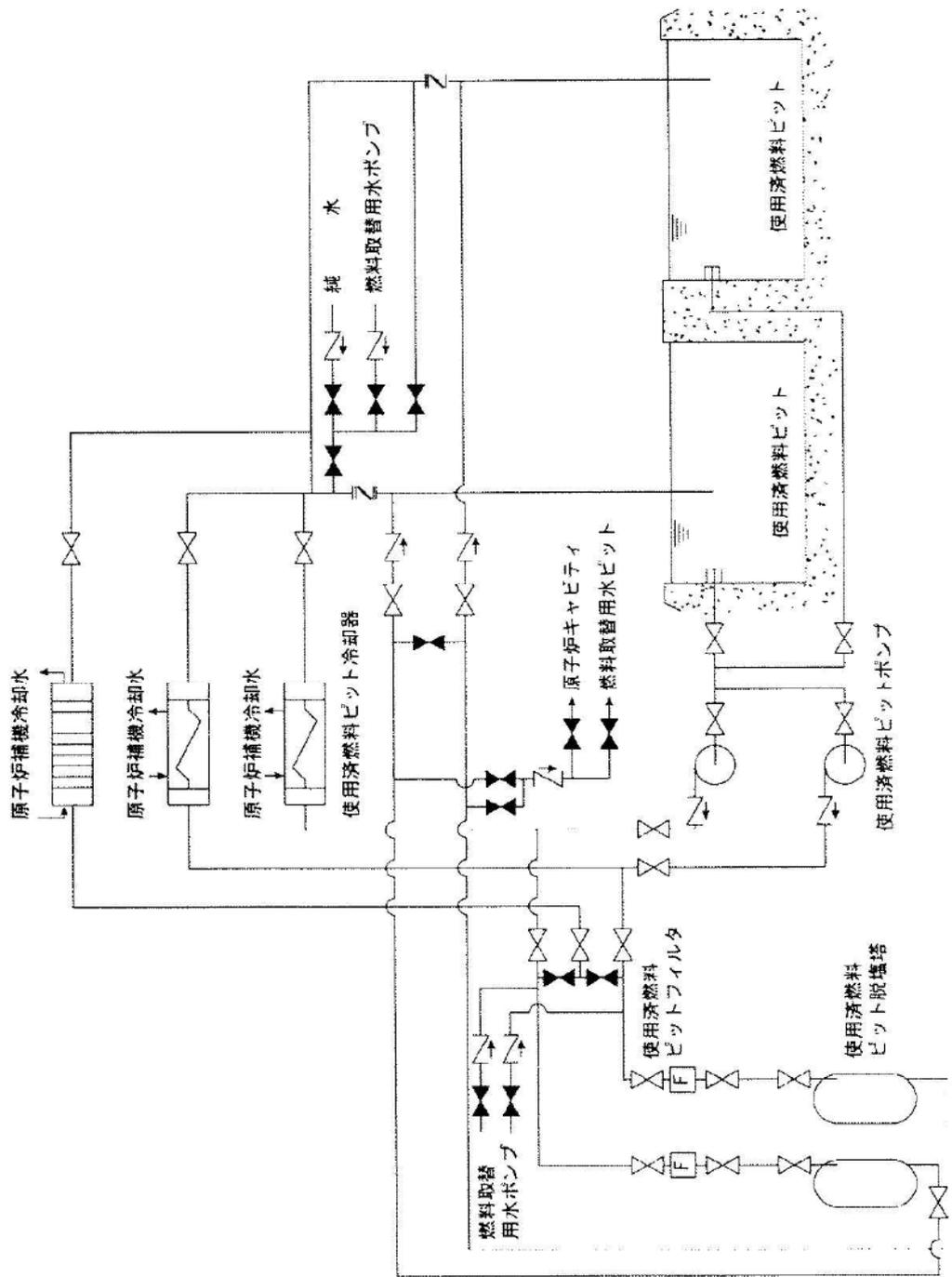
【Aエリア】



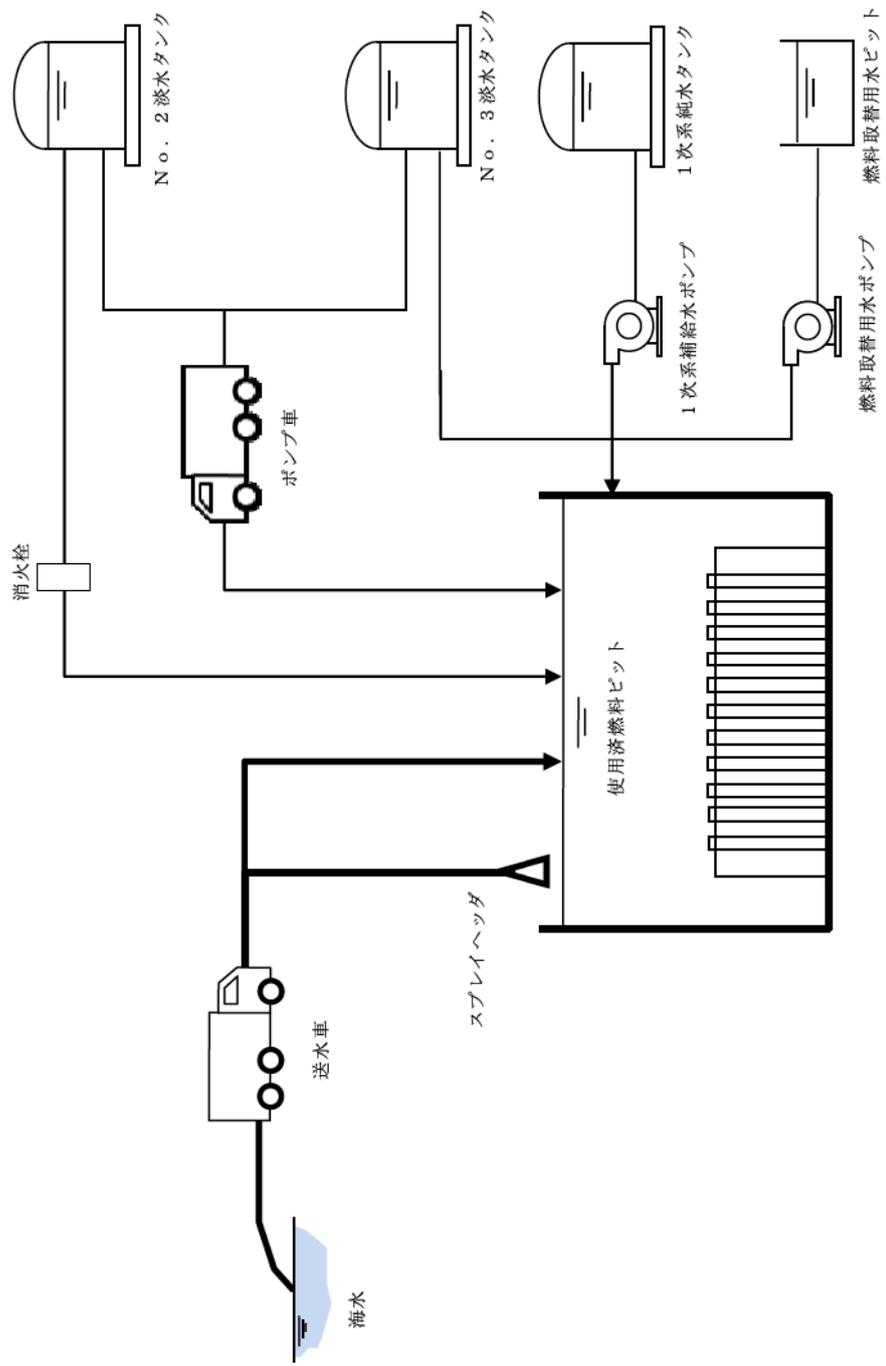
【Bエリア】



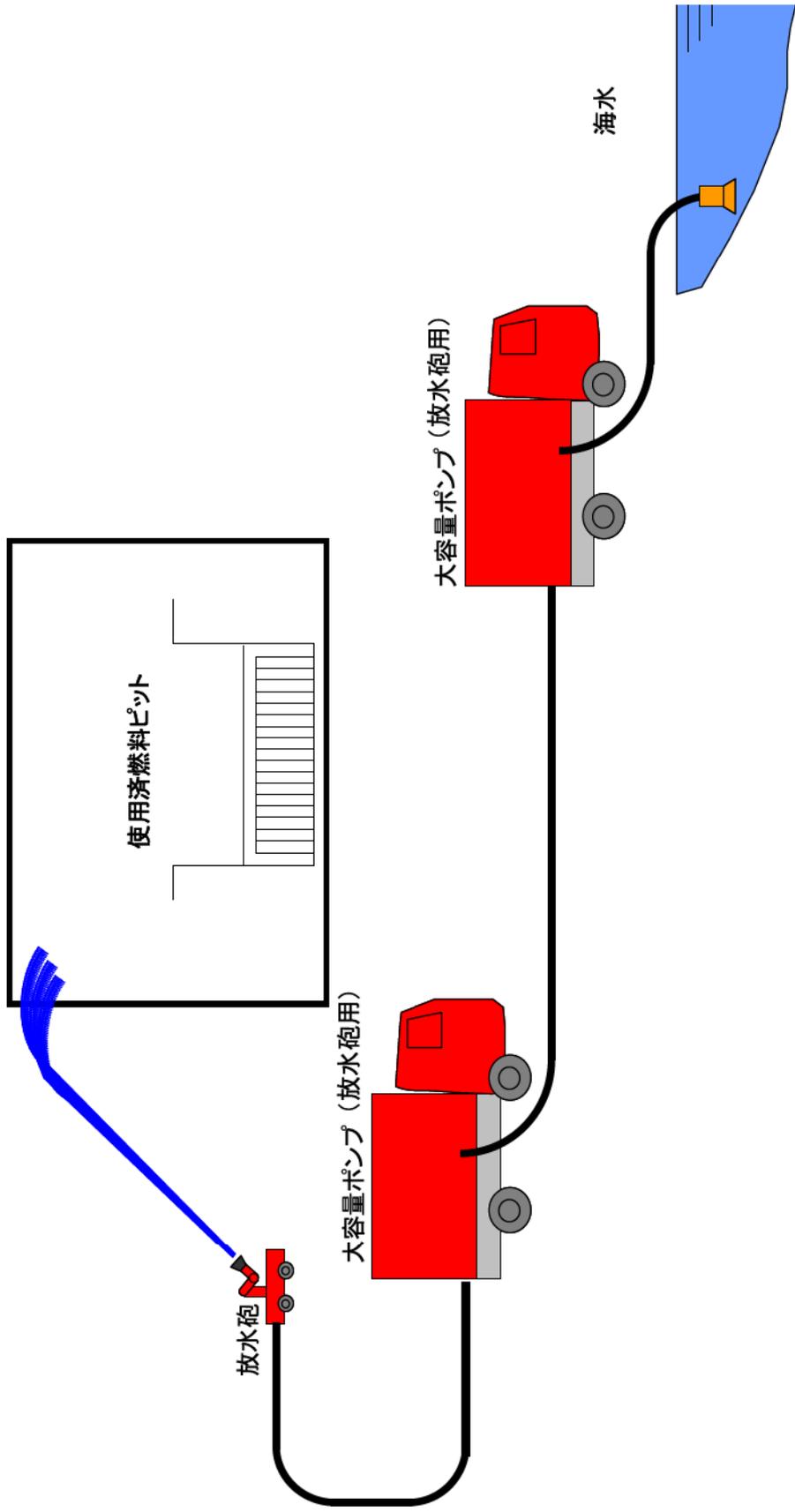
第 4.1.1.4 図 サイフォンブレーカの配置の概要図



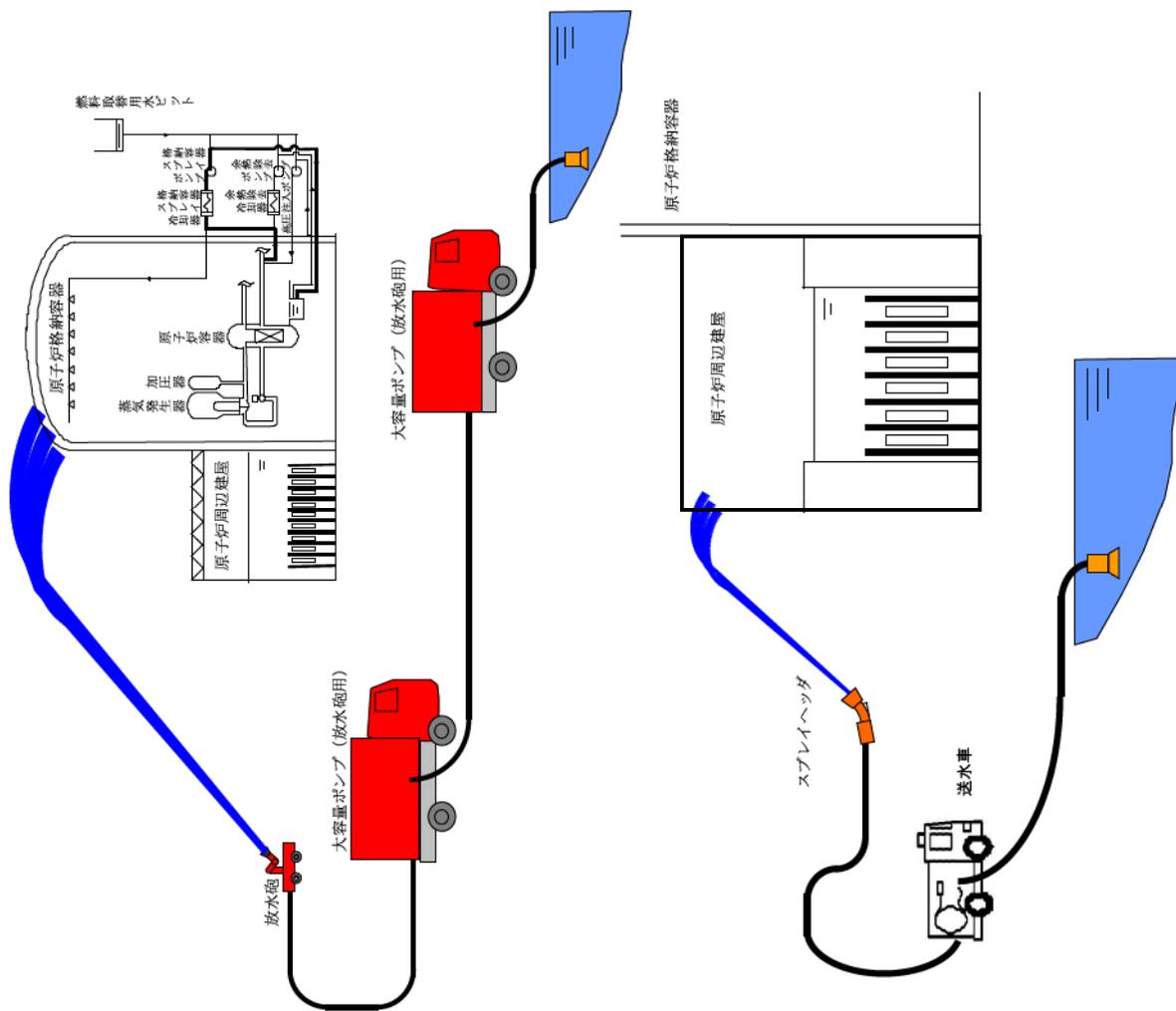
第4.2.1図 使用済燃料ピット水浄化冷却設備系統図



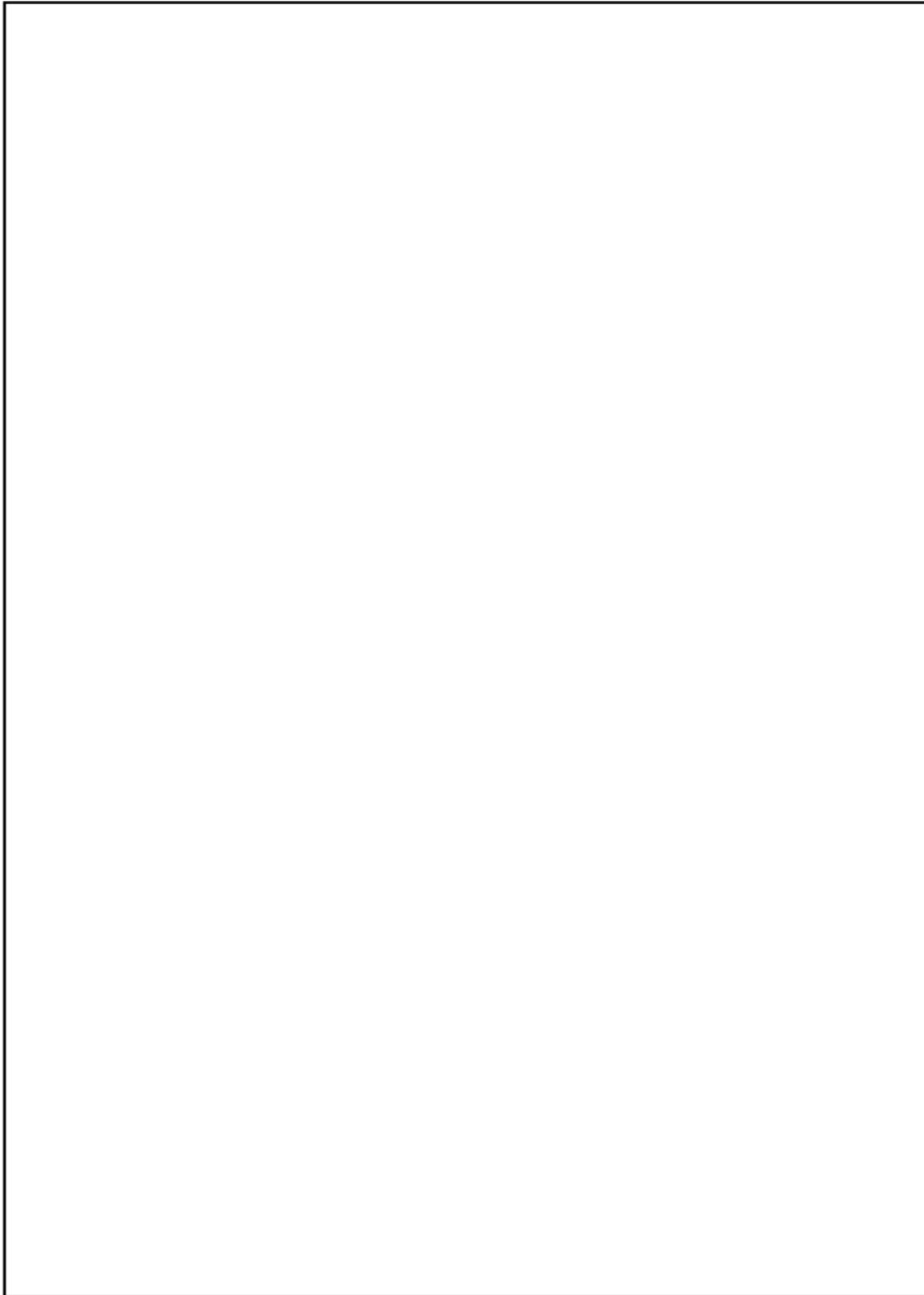
第4.3.1図 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備 概略系統図 (1)



第 4.3.2 図 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備 概略系統図 (2)

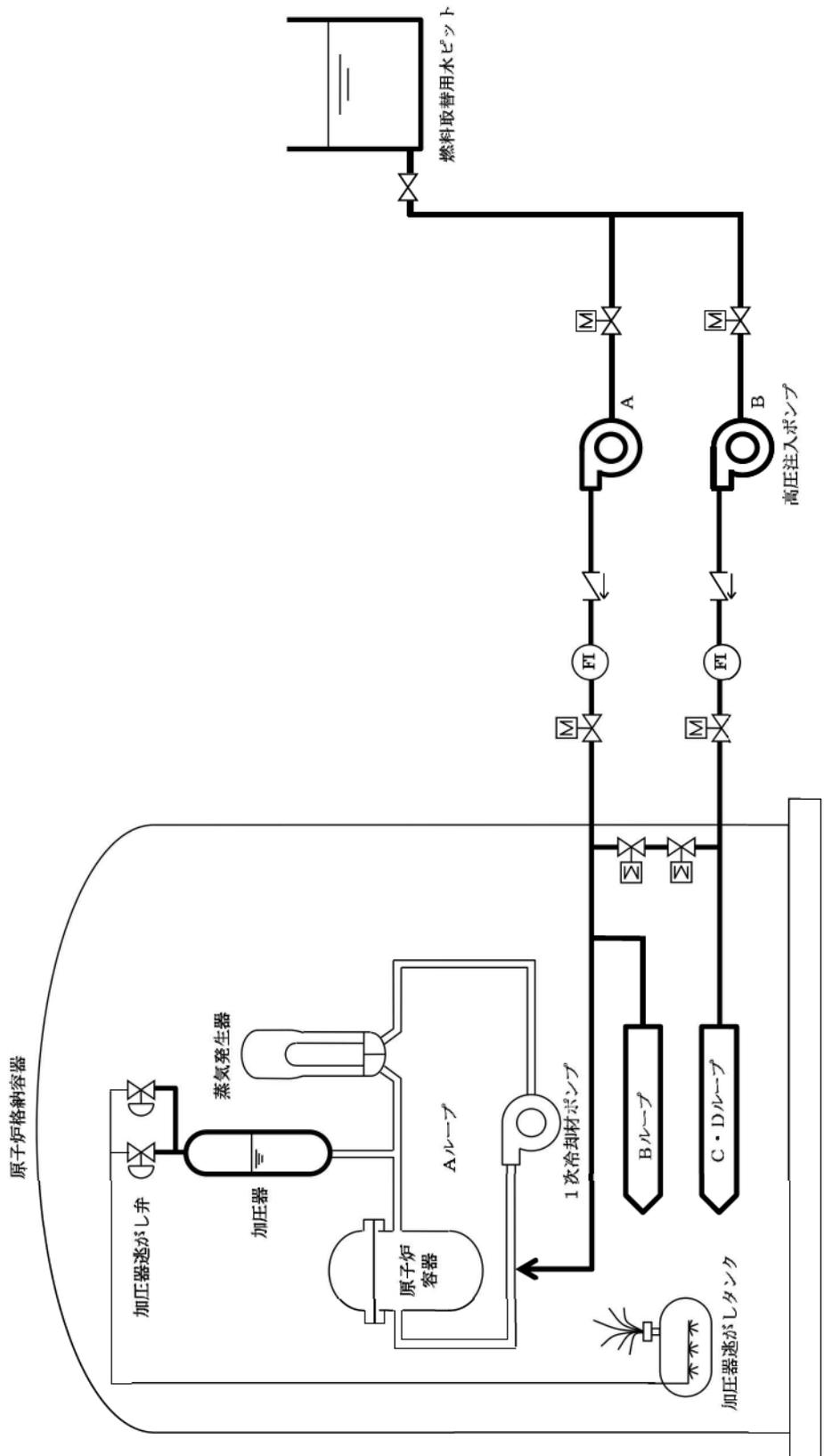


第 4.4.1 図 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備 概略系統図 (1)

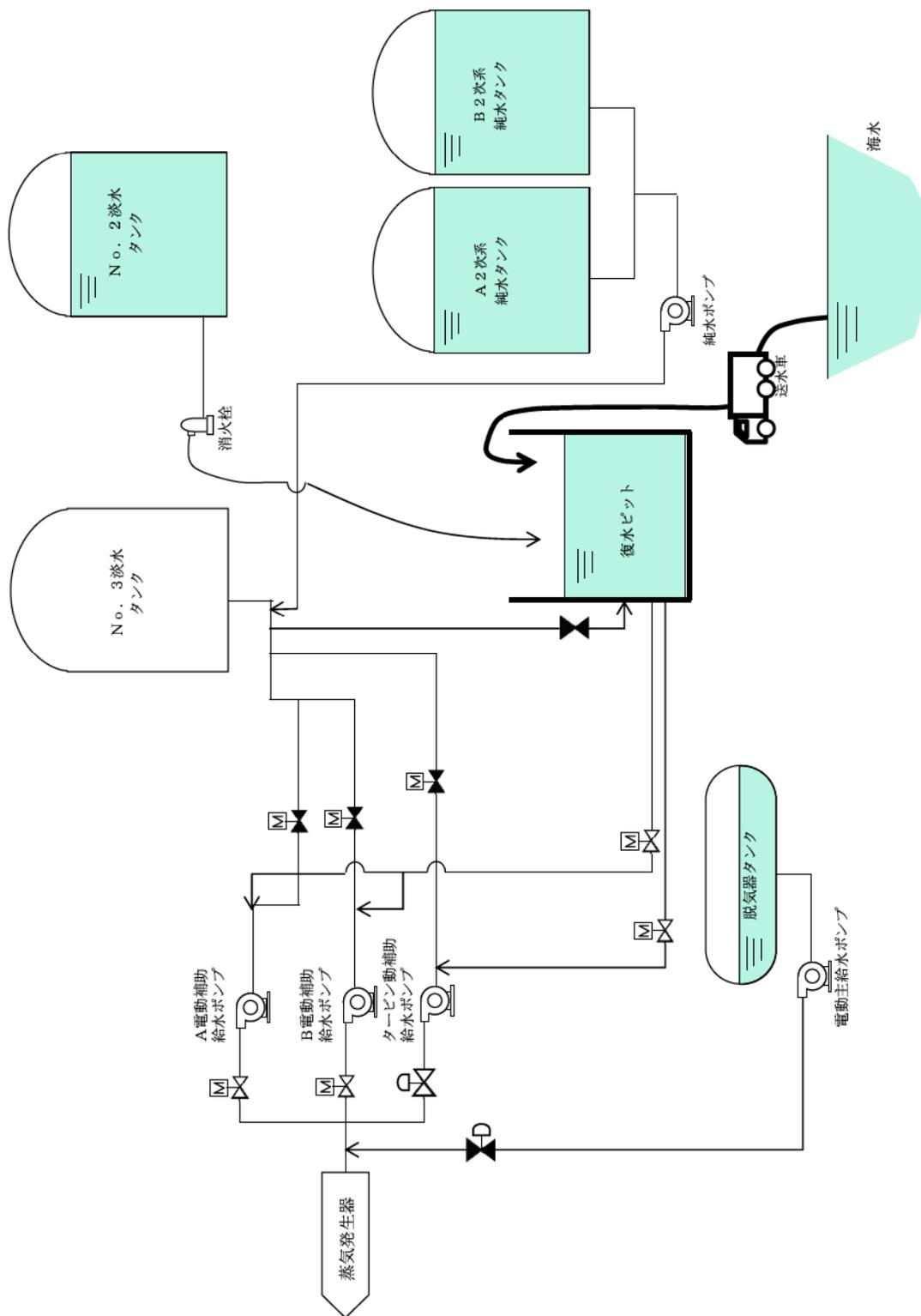


第 4.4.2 図 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備 概略系統図 (2)

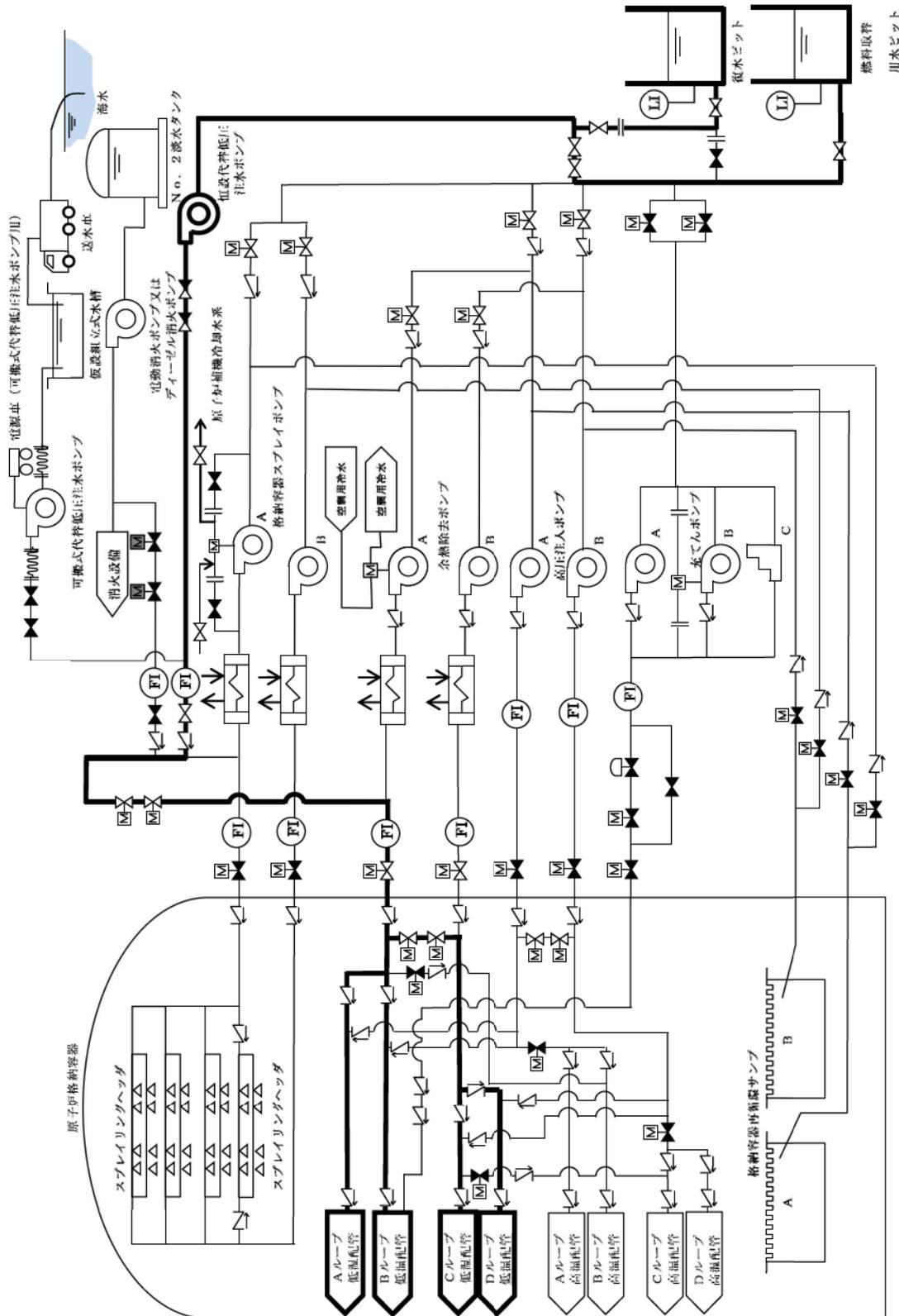
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



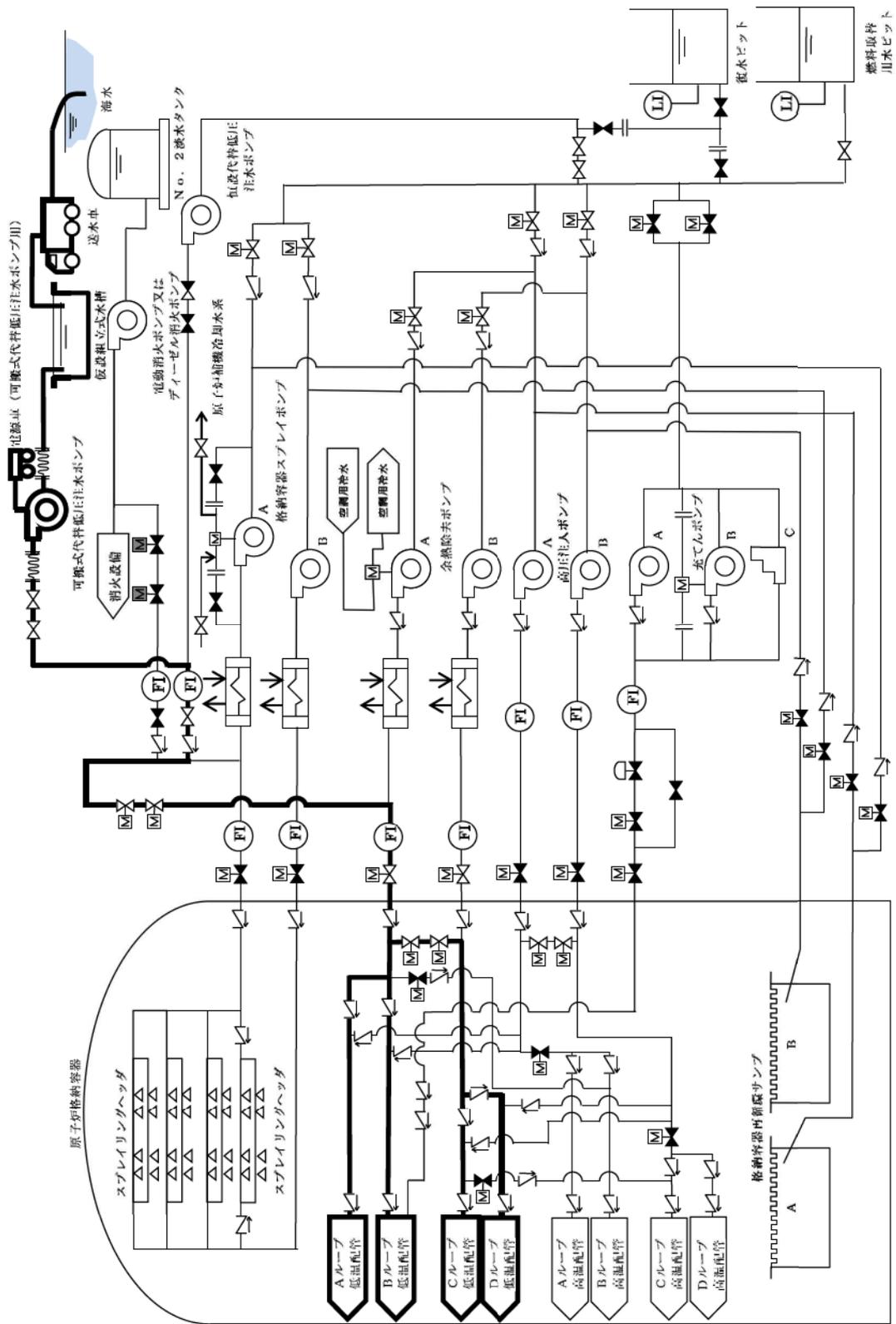
第 4.5.1 図 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 概略系統図 (1)



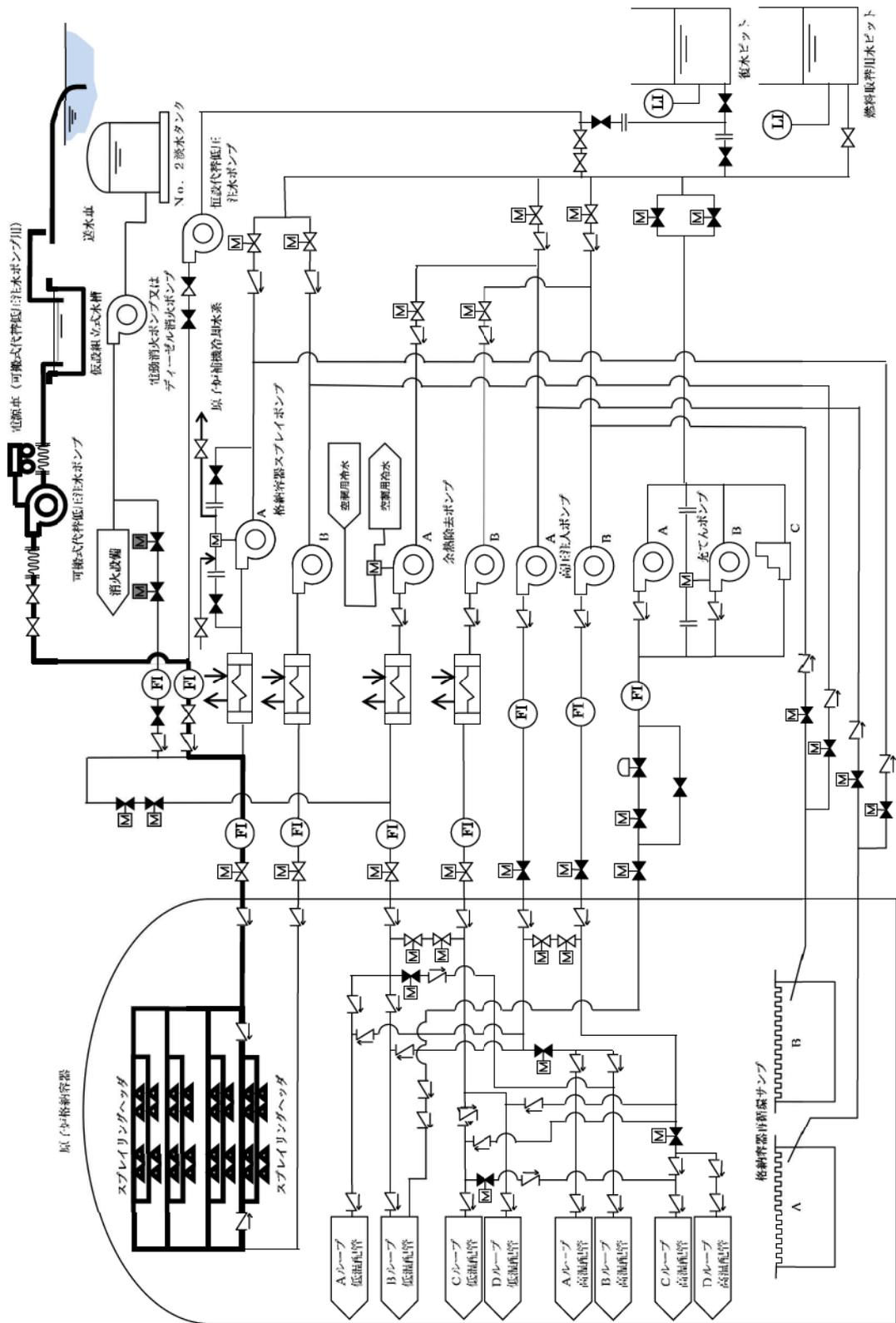
第 4.5.2 図 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 概略系統図 (2)



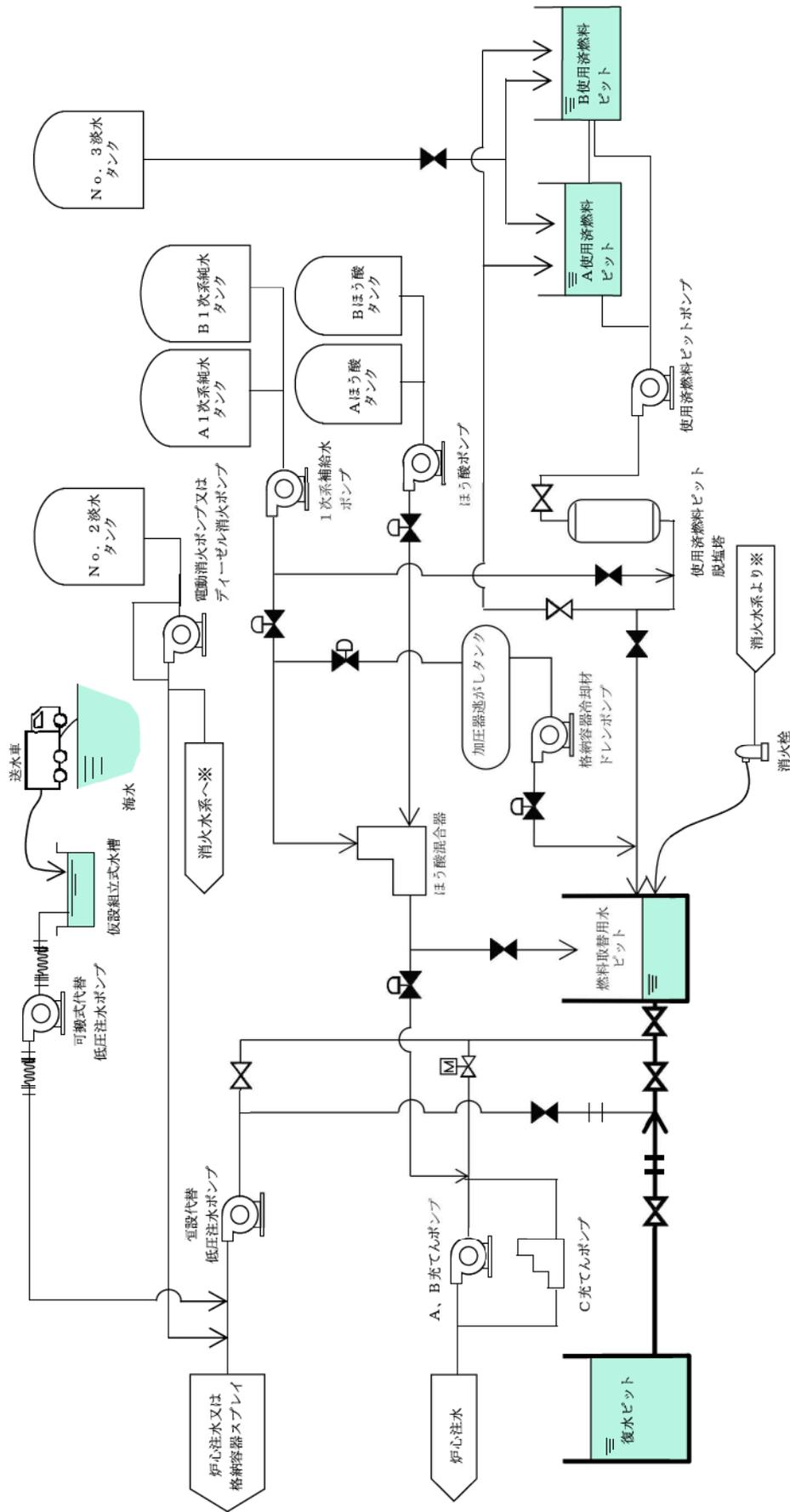
第 4.5.3 図 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 概略系統図 (3)



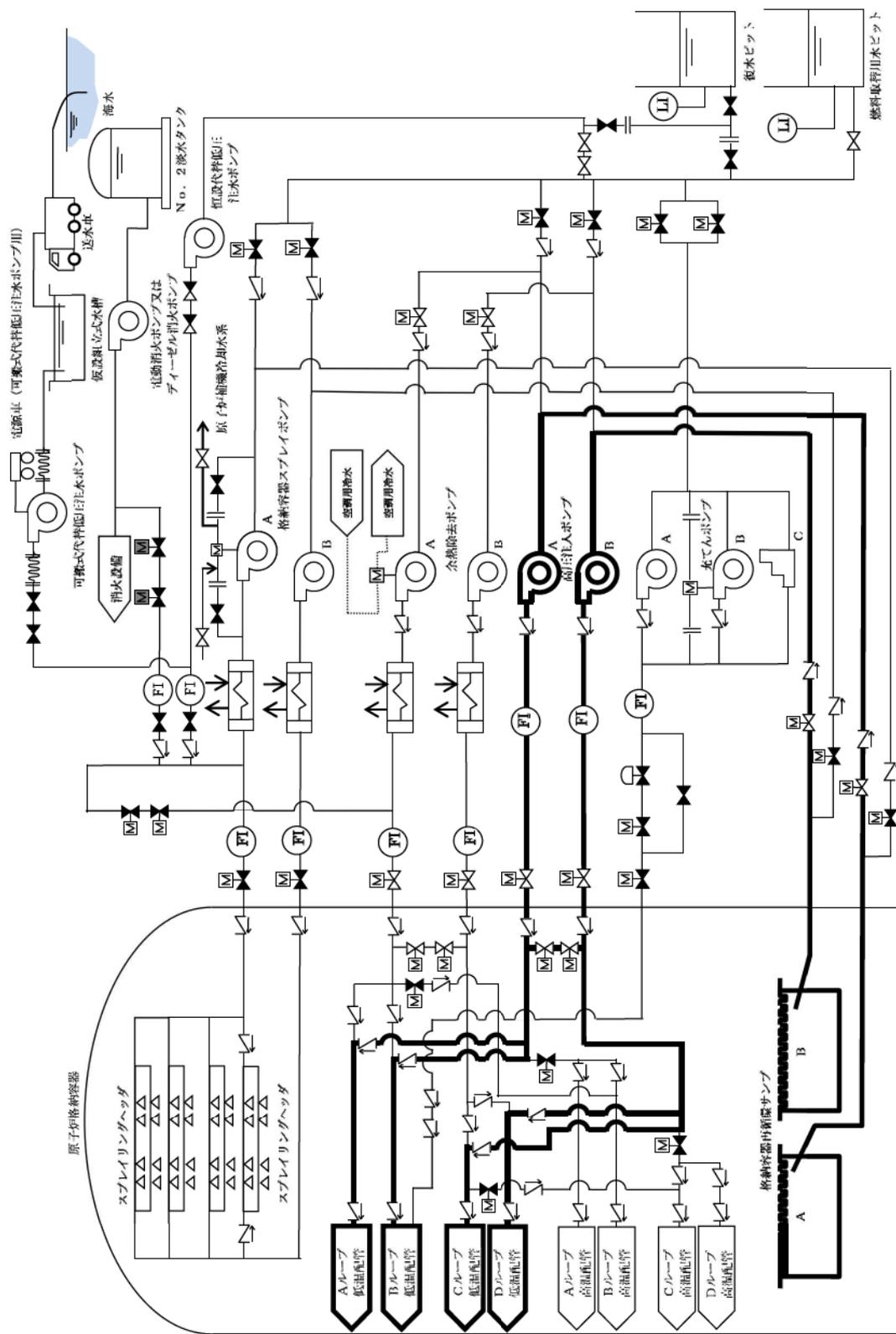
第 4.5.6 図 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 概略系統図 (6)



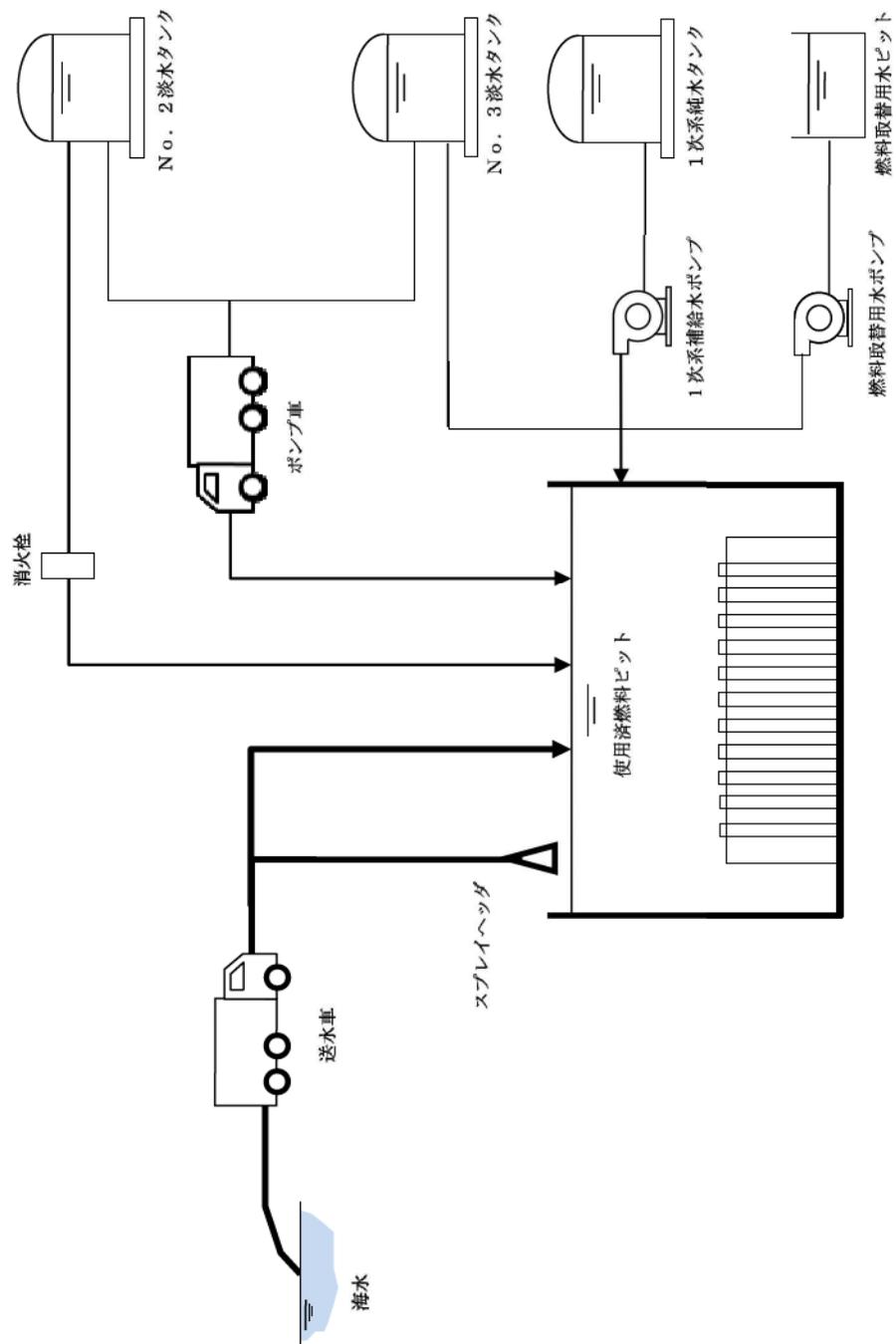
第 4.5.7 図 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備 概略系統図 (7)



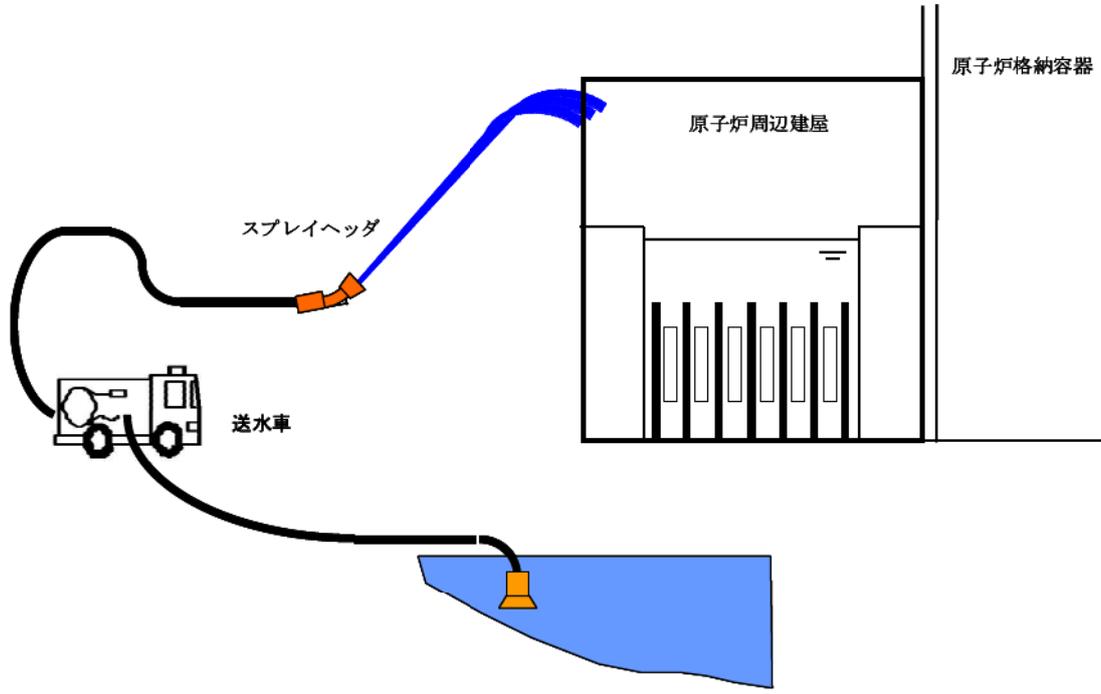
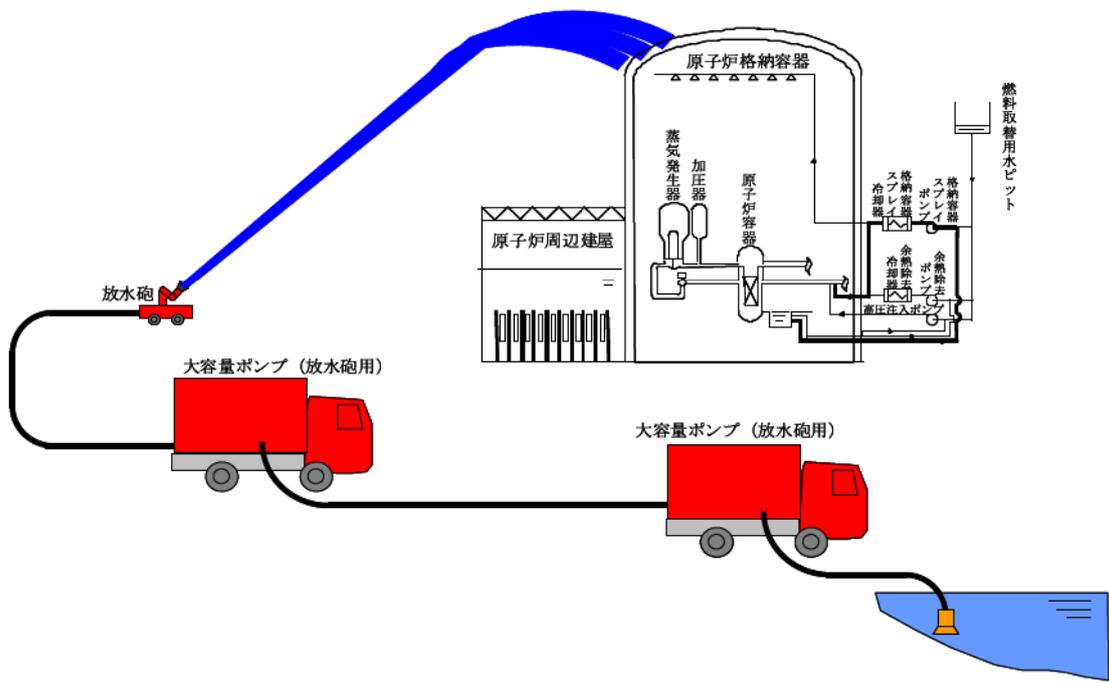
第 4.5.8 図 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 概略系統図 (8)



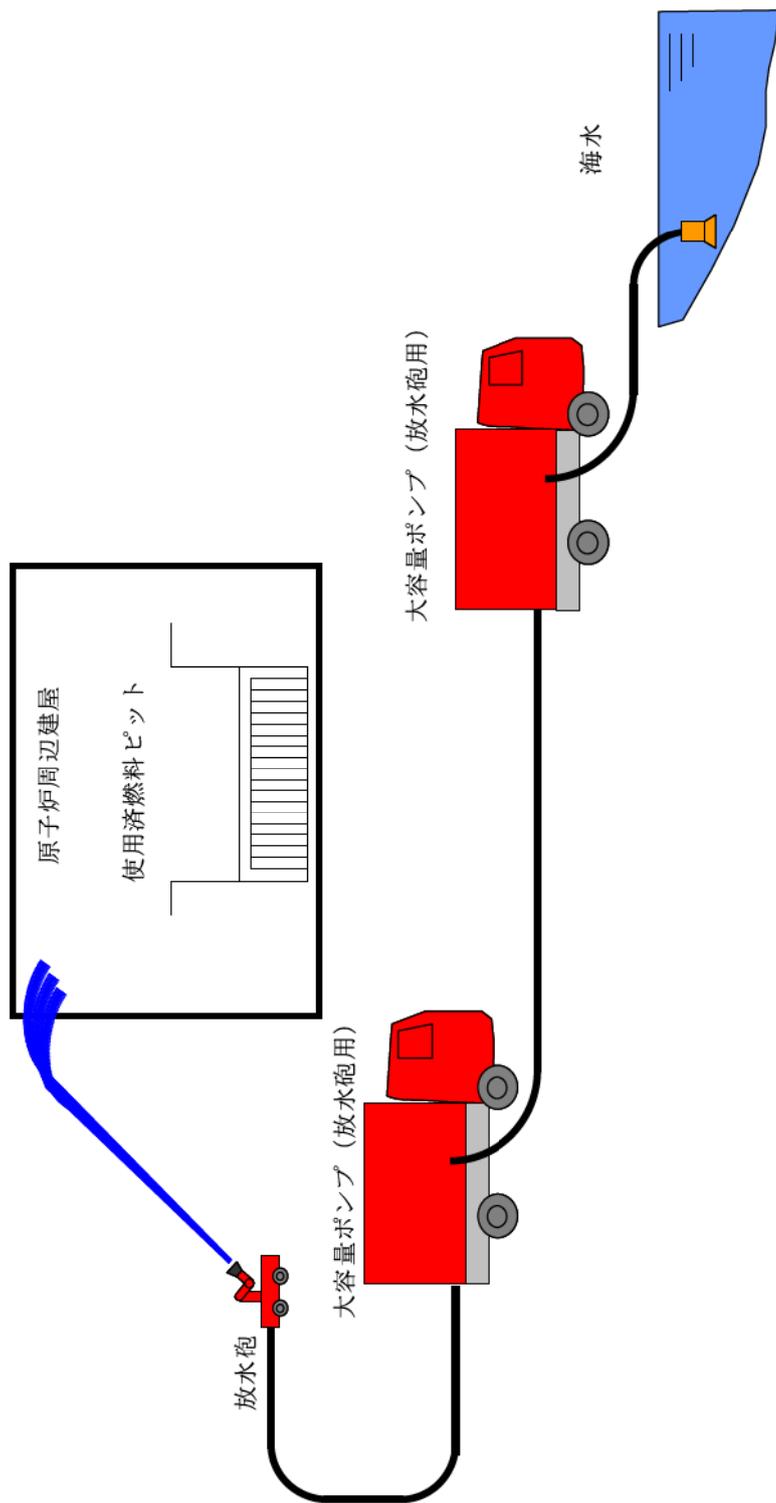
第 4.5.9 図 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 概略系統図 (9)



第 4.5.13 図 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備 概略系統図 (13)



第 4.5.14 図 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備 概略系統図 (1 4)



第 4.5.15 図 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備 概略系統図 (15)

4.6 参考文献

(1) 「モリブデンを含有するボロン添加ステンレス鋼の材料特性」

MHI-NES-1004 改1

三菱重工業株式会社、平成9年

5. 原子炉冷却系統施設

5.1 1次冷却設備

5.1.1 通常運転時等

5.1.1.1 概要

1次冷却設備は、第 5.1.1.1 図に示すように原子炉容器、蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、加圧器、加圧器逃がしタンク、1次冷却材管及び弁類で構成され原子炉格納容器内に設置されている。

1次冷却設備は、関連する補助系統の配管との接続部を含めて原子炉冷却材圧力バウンダリ⁽¹⁾を構成しており、その範囲は第 5.1.1.2 図に示すとおりである。

1次冷却設備は次の機能を持っている。

- (1) 炉心で加熱された1次冷却材を循環し、蒸気発生器で2次冷却系と熱交換させ、タービンを駆動する高温、高圧の蒸気を発生させる。
- (2) 原子炉運転中に、炉心損傷を起こすことのないように、十分な炉心冷却を行う。
- (3) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成し、1次冷却材中の放射性物質が、外部に漏えいするのを防ぐ隔壁となる。
- (4) 炉心冷却のほか、減速材及び反射材としての機能を果たし、更に中性子の吸収材であるほう素の溶媒の役割を果たす1次冷却材を保持する機能を有する。
- (5) 加圧器により1次冷却材の圧力を一定に制御する。

5.1.1.2 設計方針

1次冷却設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成し、事故の防止及びその結果の抑制のため安全上重要な設備であるので、以下に述べる事項を十分満足するように設計、材料選定及び品質管理に十分な配慮を払う。

(1) 炉心冷却能力

1次冷却設備は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において適切な炉心冷却能力を持たせた設計とする。

(2) 過圧防護

1次冷却材の圧力が、運転時の異常な過渡変化時において最高使用圧力の1.1倍以下となるように設計する。

(3) 材料選定

1次冷却材に触れる原子炉容器、蒸気発生器、加圧器、1次冷却材ポンプ、配管及び弁類等は耐食性を考慮して選定する。

(4) 非延性破壊の防止

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器は、非延性破壊を防止するように設計する。

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保守時、試験時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器のうち、フェライト系鋼材により製作する機器（原子炉容器、蒸気発生器水室及び加圧器）に対しては、ぜい性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じないように材料選定、設計、製作及び運転に留意する。また、使用材料に対しては、破壊じん性試験を行い、ぜい性的挙動を示さないことを確認する。

また、1次冷却系の加熱時、冷却時の運転に対しては、寿命期間中の高速中性子照射を考慮した加熱冷却制限曲線を設け、運転を制限する。

更に、原子炉容器材料に対しては、高速中性子照射によるぜい化を監視するため、カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入し、計画的に取り出して破壊試験が実施できるようにする。

(5) 耐震設計

1次冷却設備は、支持構造物を含め、耐震Asクラスの設計を行う。

(6) 配管破断防護設計

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する主要配管の破断を想定し、その結果生じる影響により原子炉の安全上重要な施設の機能が損なわれることのないよう、支持構造物及びコンクリート構造物の強度設計、配置設計を行うとともに、必要に応じ適宜配管むち打ち防止レストレイントを設ける。

(7) 過渡条件に対する設計

原子炉容器、加圧器、蒸気発生器等の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器の設計条件を設定するに当たっては通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に想定される圧力、温度等を考慮し安全側の条件を与えるとともに必要に応じてそれらの変動時間、繰り返し回数等の過渡条件⁽²⁾を設定し、材料疲労に対しても余裕をもって機能維持が可能なように設計する。

(8) 漏えい監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えいの早期検知と漏えい量の推定のために漏えい監視設備を設ける。

(9) 試験検査の可能性

原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統及び機器は、日本電気協会電気技術規程（原子力編）J E A C 4 2 0 5 - 1 9 8 0「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」を満足するように、計画的に供用期間中検査ができる設計とする。

5.1.1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統機器の設計

5.1.1.3.1 系統及び機器の準拠する法令、規格、基準

原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統及び機器の設計製作は、関係する法令、規格、基準に準拠して行う。

5.1.1.3.2 強度に関する設計の基準

機器は、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（通商産業省告示第501号）」を満たすように設計する。

すなわち、応力解析を行い、機器各部に生じる応力を、一次一般膜応力、一次局部膜応力、一次曲げ応力、二次応力及びピーク応力に分類し、次に示す考え方によりそれらの応力強さ、あるいは応力強さの変動幅を制限する。

- (1) 内圧、機械的荷重等、単純な負荷による破損や大きな変形を防止するため、一次応力強さを制限する。

- (2) 繰り返される負荷に対する変形の増加を防止するため、一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さの変動幅を制限する。
- (3) 容器の寿命中に想定される繰り返し荷重による疲労損傷を防止するため、ピーク応力強さを制限する。

5.1.1.3.3 非延性破壊の防止

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保守時、試験時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器のうち、フェライト系鋼材により製作する機器（原子炉容器、蒸気発生器水室及び加圧器）に対しては、ぜい性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じないように材料選定、設計、製作及び運転に留意する。

また、使用材料に対しては破壊じん性試験を行い、ぜい性挙動を示さないことを確認する。

5.1.1.3.4 過圧防護

1次冷却設備の圧力逃がし装置として加圧器安全弁及び加圧器逃がし弁を加圧器上部に設ける。これからの弁から放出された蒸気は加圧器逃がしタンクの水中に放出される。

5.1.1.4 主要設備の仕様

1次冷却設備の仕様を第5.1.1.1表に示す。また、主要設備の仕様を第5.1.1.2表～第5.1.1.7表に示す。

5.1.1.5 主要設備

5.1.1.5.1 原子炉容器

原子炉容器は、第5.1.1.3図に示すように上部及び底部が半球状のたて置円筒型で、原子炉容器ふたはフランジで原子炉容器胴にボルト締めする。原子炉容器内には、燃料体、炉内構造物、制御棒クラスタ、その他炉心付属部品を収容する。原子炉容器入口及び出口ノズルは、原子炉容器のフランジと炉心上端との中間に設け炉心が露出しない構

造とする。

原子炉容器は、炉内構造物を取り出すことにより内面の検査が可能である。

原子炉容器ふたは、胴側フランジにボルト締めで取り付け、燃料取替え及び補修のときに取外しができるようにする。原子炉容器ふたには、アダプタの付いた制御棒駆動装置用管台を設け、制御棒駆動装置の圧力ハウジングをねじ込みシール溶接する。原子炉容器底部には炉内計装筒を設ける。

原子炉容器ふたのフランジ当たり面は、同心円状に二重に溝を設け、ここにニッケル・クロム・鉄合金製Ｏリングを取り付け、シールを行う。

更に、シール部分からの漏えい検出が可能なようにする。すなわち、シール部の漏えいは、各々のＯリングの外側に設けた胴側フランジのタップ孔から温度指示装置へ導き、漏えいした高温水による温度高警報によって検出する。

原子炉容器の実際の運転条件下で放射線損傷の程度を知るため、日本電気協会電気技術規程（原子力編）ＪＥＡＣ 4201-2000「原子炉構造材の監視試験方法」に準拠した照射試験を実施する。

カプセルに収容した試験片を、熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入して照射し、計画的に取り出して破壊試験を行い、供用期間中の材料特性の変化を監視する。

高速中性子照射の高い胴の部分は、形状の不連続による応力集中を生じない円滑な円筒型の一体鍛造で製作する。

原子炉容器の材料は、低合金鋼板及び低合金鍛鋼とし、内面の１次冷却材と接触する部分はステンレス鋼で肉盛りし、腐食を防止する。

原子炉容器外面は、ほう酸溶液の酸性に耐えるステンレス鋼製の保温材で覆う。

5.1.1.5.2 蒸気発生器

各１次冷却材回路には、たて置Ｕ字管式熱交換器型蒸気発生器を１

基ずつ設け、タービンを全出力運転するのに必要な蒸気流量の約1/4ずつを供給する。

蒸気発生器の構造を第5.1.1.4図に示す。

1次冷却材は、1次冷却材入口ノズルから蒸気発生器下部の入口水室に入り、伝熱管（U字管）を経て出口水室に至り、1次冷却材出口ノズルから出る。出入口両水室は仕切り板で分離する。

蒸気発生器2次側への給水は、伝熱管上端のすぐ上の位置から給水管を通じて行い、給水は伝熱管外筒と胴の間の円環水路を再循環水と混合しながら下降した後、方向を変えて伝熱管束の間を上昇しながら1次冷却材との熱交換により加熱され、一部が蒸気となる。

次に、上昇する蒸気と水の混合物は、気水分離器に入り、スワールベーンを通過して蒸気と飽和水に分離され、飽和水は再び給水とともに下方に向かって循環する。蒸気は、湿分分離器により通常の負荷で湿分0.25wt%以下の蒸気となる。湿分分離器を出た蒸気は、蒸気出口ノズル部に設けられたフローリストラクタを通り、タービンへ供給される。フローリストラクタは、主蒸気流量検出のための差圧取出しを目的とするが、更に主蒸気管破断事故時には蒸気流出を抑制する。

蒸気発生器伝熱管は、全出力運転時において必要な熱伝達能力を持った設計とし、また、寿命期間中の伝熱管の汚れに対しても余裕のある設計としている。

蒸気発生器伝熱管は、U字形細管であり、管板に取り付け、シール溶接する。

伝熱管の振れ止め金具は、局所的な集中力を与えないように伝熱管との接触に際して線接触となるように設計し、伝熱管に直接溶接しない構造とする。

蒸気発生器本体は、低合金鋼板及び低合金鍛鋼製で、1次冷却材と接する内面はステンレス鋼、管板はニッケル・クロム・鉄合金で肉盛りする。伝熱管には、耐食性等に優れているニッケル・クロム・鉄合金を用いる。

蒸気発生器2次側の水質管理は、腐食抑制のため溶存酸素、塩素等

の含有量の制限及びpH調整を行う。

また、蒸気発生器 2 次側の水質管理を行うために、管板上部にある 2 個のブローダウンノズルから必要に応じて連続又は間欠的にブローし、ブロー水はブローダウン設備へ導く。

蒸気発生器のブローダウン配管に蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器真空ポンプ排気ラインに復水器空気抽出器ガスモニタ及び各主蒸気管に高感度型主蒸気管モニタを設け、中央制御室において伝熱管からの 1 次冷却材の漏えいを早期に検知する。

5.1.1.5.3 1 次冷却材ポンプ

1 次冷却材ポンプは、たて置斜流型ポンプで、その構造を第 5.1.1.5 図に示す。

1 次冷却材ポンプは、蒸気発生器を出た 1 次冷却材をポンプケーシング底部の 1 次冷却材吸込ノズルから吸い込み、回転軸下端に取り付けたインペラによって揚水し、ケーシング側部の 1 次冷却材吐出ノズルから吐出する。ポンプ及び電動機の駆動軸は、電動機上下端及びポンプ内部に設けた 3 個のベアリングで支持する。ポンプ側ベアリングは水潤滑を行う、電動機ベアリングは油潤滑で、原子炉補機冷却水により冷却する。

駆動軸部からの 1 次冷却材の漏えいに対するシールは、ポンプ駆動軸に取り付けた漏えい制御式シールアセンブリによって行う。これは、3 段のシールアセンブリで構成し、化学体積制御設備の充てんポンプから、1 次冷却材と同じ水質の封水をインペラとシールアセンブリの間に注入する。この封水の圧力は、1 次冷却材の圧力より少し高く調整してあるので、一部は下方に流れ、ポンプベアリングの冷却及び潤滑を行った後、ラビリンスシールを経て 1 次冷却材中に流入する。残りは上方に流れ、第 1 段シールに達し、減圧後一定流量で化学体積制御設備に戻る。

第 2 段シールは、第 1 段シールのバックアップとして設けられ、この 2 個のシールのうち、1 個が破損しても残りのシールで十分に機能を

果たすことができる。更に、第3段シールにより、第2段シールからの漏えい水が原子炉格納容器内に放出されることを防止するので、原子炉格納容器内が汚染されるおそれはほとんどない。

電動機及びポンプのインペラは、保守又は点検に際しては、ケーシングを動かさずに容易に取外しができる。ポンプを駆動する電動機は三相誘導電動機を用い、ポンプに直結している。

ポンプを駆動する電動機は、所内高圧常用母線に接続し、「非常用炉心冷却設備作動」信号と「原子炉トリップ」信号の一致により電動機のしゃ断器を開放する。この際、同しゃ断器が開とならない場合は、所内高圧常用母線の受電しゃ断器を開放する。

1次冷却材と接触するポンプ部品には、すべて耐食性材料を用いる。

1次冷却材ポンプは、必要な炉心冷却流量を確保できる容量として、いる。また、1次冷却材ポンプは、ポンプ電源が喪失した場合でも、ポンプ、電動機及びフライホイールの回転慣性モーメント約 $3,460\text{kg}\cdot\text{m}^2$ により1次冷却材流量の急速な減少を防ぎ、熱除去能力が急速に失われるのを防止できる。

フライホイールの限界回転数は、1次冷却材喪失事故時に予想される最大回転数に比べて十分大きく、また、製作段階及び供用期間中における品質管理を十分に実施することにより、フライホイールの健全性は十分確保できる。

1次冷却材ポンプは逆転防止装置を設け、他のポンプが運転中でも停止中のポンプが逆回転しない構造とする。

5.1.1.5.4 加圧器

加圧器及びその付属設備は、加圧器本体、加圧器ヒータ、加圧器サージ管及び加圧器スプレイ配管、加圧器安全弁及び加圧器逃がし弁、加圧器逃がしタンク等で構成する。

加圧器は上、下部鏡板が半球状のたて置円筒型容器である。

加圧器の構造を第5.1.1.6図に示す。

加圧器は通常時、容積の約40%が気相を形成しているので、通常

の負荷変化に伴う 1 次冷却材の熱膨張及び収縮による圧力変化を緩和する。

加圧器底部には、液浸式ヒータを設け、1 次冷却材の圧力制御のための加圧を行う。

加圧器上部には加圧器安全弁及び加圧器逃がし弁を設け、加圧器スプレイによる圧力制御の範囲を超える大きな圧力上昇を防止する。

加圧器逃がしタンクは、横置円筒型とし、通常時は水と窒素で満たしておく。加圧器逃がし弁又は加圧器安全弁から、放出された蒸気は、スパーージャを通して加圧器逃がしタンクの水中に放出される。加圧器逃がしタンクの水容量は、全出力時の加圧器中の全蒸気量を放出した場合においても、加圧器逃がしタンク内圧が $3.5\text{kg/cm}^2\text{G}$ 以下になるように設計する。

加圧器と 1 次冷却材高温側配管は、加圧器サージ管で連絡し、負荷変化に伴う正及び負のサージを加圧器により吸収するように設計する。すなわち、負荷減少による正のサージがあれば、1 次冷却材低温側配管から分岐した加圧器スプレイ系を作動させ、加圧器内の蒸気を凝縮し、圧力を規定値に保つ。また、負荷上昇による負のサージがある場合には、加圧器内の液相が蒸発するとともに加圧器ヒータを自動起動して、1 次冷却材の圧力を規定値に保つ。

加圧器スプレイ弁は、通常時は自動であるが、中央制御室での手動制御もできる。加圧器スプレイ弁と並列に加圧器スプレイバイパス弁を設け、少量のスプレイ水を運転中に連続的に注入して加圧器内水質を 1 次冷却材と同一に保ち、また、加圧器スプレイ配管の冷却を防ぐ。

加圧器は、低合金鋼板製で、内面はステンレス鋼で肉盛りする。加圧器ヒータは、ステンレス鋼で被覆したものを扱い、取付部は 1 次冷却材が漏えいしないように、十分考慮して設計する。

また、加圧器ヒータの一部、加圧器逃がし弁及び加圧器逃がし弁元弁は非常用電源に接続し、外部電源が喪失した場合でも必要に応じて手動操作することができる。

5.1.1.5.5 配管

1次冷却材管の配置を第5.1.1.7図及び第5.1.1.8図に示す。

1次冷却材管は原子炉容器、蒸気発生器及び1次冷却材ポンプ相互を連絡し循環回路を形成している。1次冷却材管の口径は、腐食の加速度的進行を防止し得る適切な流速となるように選定された口径としている。蒸気発生器と1次冷却材ポンプ入口間の配管は、ポンプ入口側における整流効果を向上させるため配管口径を増している。

通常運転時に高温となる配管は、熱損失を防ぐため保温を行う。

1次冷却材管のうち加圧器サージ管、化学体積制御設備からの充てん配管等の取付部で、通常運転時に1次冷却材との温度差により大きな熱応力が生じる可能性のある部分には、その熱応力を軽減するためにサーマルスリーブを設ける。

1次冷却材管はステンレス鋳鋼を使用し、接続部はすべて溶接とする。

5.1.1.5.6 弁類

1次冷却設備の弁類として、加圧器安全弁、加圧器逃がし弁、加圧器逃がし弁元弁、加圧器スプレイ弁、ベント弁、ドレン弁、逆止弁等を設け、このうち主要な弁については中央制御室に弁の開閉表示を行う。

1次冷却設備に接続され、その一部が原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管系には、原子炉冷却材圧力バウンダリとならない部分からの異常な漏えいが生じた場合において、1次冷却材の流出を制限するため、その配管系を通じての漏えいが、通常時の充てんポンプによる充てん流量等を考慮し許容できる程度に小さいものを除いて、次のとおり隔離弁を設ける。

- a. 通常時開、事故時閉の場合は2個の隔離弁を設ける。
- b. 通常時閉、事故時閉の場合は1個の隔離弁を設ける。
- c. 通常時閉、原子炉冷却材喪失時開の非常用炉心冷却系等は a. に準ずる。

なお、b.に準ずる隔離弁において、通常時又は事故時に開となるおそれのある場合は、2個の隔離弁を設ける。ここで「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。また、通常時閉及び事故時閉となる手動弁のうち個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記b.に該当することから、1個の隔離弁を設けるものとする。

弁が1次冷却材に接する主要部分は、すべてステンレス鋼を使用する。

大口径の弁類は、ステムリークオフを設け、下部グランドパッキンの漏えい水を液体廃棄物処理設備に送る。

また、小口径の弁類についても、可能な限りグランド部にベローズ、金属ダイヤフラム又はグラフォイルパッキンを用いてステムからの漏えいを防止し、1次冷却設備から原子炉格納容器内への漏えいを実質的に零にする。

加圧器安全弁は、ばね式で加圧器逃がしタンクからの背圧変動が加圧器安全弁の設定圧力に影響を与えない背圧補償型を使用する。加圧器安全弁の上流側配管には、ループシールを設け、加圧器安全弁の弁座から、水素ガスや蒸気等が漏えいしない構造とする。

加圧器安全弁の吹出圧力は、1次冷却設備の最高使用圧力に設定し、加圧器安全弁の総容量は100%負荷喪失時に主蒸気安全弁のみが作動した時の加圧器最大サージ流量以上の値としている。

加圧器安全弁により、1次冷却材の圧力を最高使用圧力の1.1倍以下に抑えることができる。

加圧器逃がし弁は負荷減少時においてタービンバイパス制御系の作動とあいまって1次冷却材圧力を原子炉トリップ設定値以下に制限し得る容量とする。加圧器逃がし弁は自動制御により作動し、また手動遠隔操作することもできる。

万一、加圧器逃がし弁に漏えいが起こった場合に加圧器逃がし弁を隔離するため遠隔操作の加圧器逃がし弁元弁を設ける。

また、1次冷却系の加熱時、冷却時における誤操作等による過圧を

防止するため、加圧器逃がし弁の作動により圧力上昇を許容範囲内に制限する制御系を設置する。

加圧器スプレイ弁は、10%負荷減少時において加圧器逃がし弁を作動させないで、圧力変動を吸収し得る容量とする。

加圧器スプレイ弁は、加圧器スプレイ流量を自動調節して、1次冷却系の圧力が過大となるのを防止する。加圧器スプレイ管及び加圧器サージ管内の温度維持並びに加圧器内とそれ以外の1次冷却材ほう素濃度に差が生じないようにするため、加圧器スプレイ弁と並行に手動の加圧器スプレイバイパス弁を設けて、少量のスプレイ水を連続的に流す。

各配管系には、水張り及び水抜きのために、ベント弁及びドレン弁を設ける。

1次冷却設備の主要弁類の設備仕様の概略を第5.1.1.7表に示す。

5.1.1.5.7 支持構造物

(1) 原子炉容器

原子炉容器の支持構造を第5.1.1.9図に示す。

原子炉容器は、原子炉容器入口及び出口ノズルに溶接した8個の鋼製の支持パッドで支持する。支持パッドは、サポートブラケット上に置き、サポートブラケットは原子炉容器周りの鉄鋼構造物（ベースプレート）により支持する。

温度変化による容器の膨張収縮に伴う半径方向の動きは、シムプレートと支持パッドの間の滑りにより吸収し、地震時の横荷重はサポートブラケット及びベースプレートによって支え、容器の中心位置を常に確保する。これらの支持構造物は、配管破断事故によって生じる荷重に対してもそれを十分支持し得るものである。サポートブラケットは、箱形の構造とし、原子炉容器の熱がサポートブラケットを経て、コンクリート支持部に伝わるのを少なくするため、原子炉容器室冷却ファンにより空冷する。

(2) 蒸気発生器

蒸気発生器の支持構造を第5.1.1.10図に示す。

蒸気発生器は、上部胴支持構造物、中間胴支持構造物、下部支持構造物及び支持脚で支持する。上部胴支持構造物はスナバにより支持する構造物とする。中間胴支持構造物は、リングフレームと1方向からのスナバの組合せとし、リングフレームはつり下げ金物により蒸気発生器につり下げ、蒸気発生器と一緒に移動する構造とする。また、下部支持構造物は鉄鋼構造とする。

上部胴、中間胴及び下部支持構造物は、配管の熱膨張に対して十分考慮した構造であるが、地震時及び配管破断時には、蒸気発生器の水平方向の移動を拘束する構造とする。支持脚は鉛直方向荷重を支持し、サポートパイプ上部及び下部はピン結合とし、配管の熱膨張による蒸気発生器の移動は拘束しない構造とする。

(3) 1次冷却材ポンプ

1次冷却材ポンプの支持構造を第5.1.1.11図に示す。

1次冷却材ポンプは、上部、下部支持構造物及び支持脚で支持する。上部支持構造物はスナバにより支持する構造とし、下部支持構造物は鉄鋼構造とする。上部及び下部支持構造物は配管の熱膨張に対して十分考慮した構造であるが、地震時及び配管破断時には1次冷却材ポンプの水平方向の移動を制限する構造とする。

支持脚は鉛直方向荷重を支持し、蒸気発生器と同様にサポートパイプ上部及び下部をピン結合として、配管の熱膨張による1次冷却材ポンプの移動は拘束しない構造とする。

(4) 加圧器

加圧器の支持構造を第5.1.1.12図に示す。

加圧器は、上部及び下部構造物で支持する。上部支持構造物は、鉄鋼構造により支持する構造とし、下部支持構造物は胴下部に溶接したスカートにより支持する。上部支持構造物は熱膨張による加圧器の移動は拘束しない構造とし、地震時等には水平方向の移動を拘束する構造とする。

5.1.1.5.8 漏えい監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリから原子炉格納容器内及び2次冷却系への漏えいに対する監視設備として、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、凝縮液量測定装置、格納容器サンプル水位上昇率測定装置及び炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置並びに蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器空気抽出器ガスモニタ及び主蒸気管モニタを設ける。

これらの監視設備が異常を検知した場合には、中央制御室に警報を発する。

(1) 原子炉格納容器内への漏えいに対する監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが発生すると、漏えい流体の一部は蒸気となり、原子炉格納容器内に循環している空気流に混合される。格納容器ガスモニタ及び格納容器じんあいモニタは、原子炉格納容器内空気の放射能を測定することにより漏えいを検知する。

凝縮液量測定装置は、漏えい蒸気が格納容器再循環ユニット及び制御棒駆動装置冷却ユニットの冷却コイルで凝縮されることを利用して、その凝縮液量を測定することにより漏えいを検知する。

格納容器サンプル水位上昇率測定装置は、炉内計装用シンプル配管室以外の漏えい液体が最終的に格納容器サンプルに集まることからその水位上昇を測定することにより漏えいを検知する。

炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置は、炉内計装用シンプル配管室に流入した漏えい液体が床面に設置されたドレンピットに集まることから水位が一定の高さになると漏えいを検知する。

以上の漏えい監視設備により約3.8ℓ/minの漏えいであれば1時間以内に検知できる。

凝縮液量測定装置、格納容器サンプル水位上昇率測定装置及び炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の系統構成を第5.1.1.13図に示す。

(2) 2次冷却系への漏えいに対する監視設備

1次冷却材の蒸気発生器1次側より2次側への漏えいは、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器空気抽出器ガスモニタ及び主蒸気管モニタで、放射能を測定することにより早期に検知する。

5.1.1.6 評価

(1) 原子炉冷却材圧力バウンダリの機能

原子炉冷却材圧力バウンダリは、加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁による過圧防護、耐震Asクラスの設計、十分な強度を有する材料の使用等によって、異常な1次冷却材の漏えい、あるいは破損の発生する可能性を極めて小さくしている。

(2) 原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性

原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時における過渡条件を考慮して設計しており、必要な強度を有している。

(3) 非延性破壊の防止

フェライト系鋼材により製作する機器については、その材料の破壊じん性を確認するので、非延性破壊が生じるおそれはない。

(4) 漏えい検出

原子炉冷却材圧力バウンダリから原子炉格納容器内あるいは2次冷却系への漏えいは、監視設備により十分早期に検出が可能である。

5.1.1.7 試験検査

5.1.1.7.1 原子炉容器

原子炉容器の製作に当たっては、素材の段階で化学的、機械的試験検査を、また、製作中には非破壊試験、耐圧試験等を実施し、厳重な品質管理を行う。

炉内構造物は、原子炉容器内面の供用期間中検査が可能ないように取出しできる構造としている。原子炉容器入口及び出口ノズルの上部には、コンクリート遮へいの代わりに取外し可能なプラグを設けるとと

もに、原子炉容器入口及び出口ノズル部の保温材は、取外し可能としており、供用期間中検査が可能である。

更に、原子炉容器の実際の運転条件下における放射線損傷の程度を知るために、原子炉容器構造材の監視試験計画を実施する。この計画は、第5.1.1.14図のように、カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入して照射し、計画的に取り出して破壊試験を行うことにより、使用中に材料特性の変化を監視する。

カプセルは6個用意し、各カプセルには原子炉容器母材、溶接部等から採取した衝撃試験片、引張試験片、CT試験片（Compact Tension Specimen：破壊じん性を試験する試験片）等を収容する。

原子炉容器を含む1次冷却設備は、最高使用圧力の1.25倍の水圧試験を実施する。

5.1.1.7.2 蒸気発生器

蒸気発生器は、供用期間中検査において内面の検査が可能のように、1次側、2次側ともにマンホールを設け、渦流探傷試験等により伝熱管の検査が可能で構造とする。蒸気発生器の溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造とする。

5.1.1.7.3 1次冷却材ポンプ

1次冷却材ポンプ内部構造物は、ポンプ内面の検査が可能のように分解して取外しできる構造とする。1次冷却材ポンプと1次冷却材管との溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造とする。

5.1.1.7.4 加圧器

加圧器内面の供用期間中検査が可能のように、加圧器上部にマンホールを設ける。加圧器の溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造とする。

5.1.1.7.5 1次冷却材管

1次冷却材管の溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造とする。

5.1.1.8 手順等

(1) 1次冷却系ループドレン弁及び加圧器ベント弁については、通常時又は事故時開となるおそれがないようにハンドルロックによる施錠管理を実施する。

(2) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する弁等については、適切に保守管理を実施するとともに必要に応じ補修を行う。

5.1.2 重大事故等時

5.1.2.1 概要

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、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。

5.1.2.2 設計方針

5.1.2.2.1 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

流路として使用する蒸気発生器、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等から構成される1次冷却設備は、重大事故等対処設備として構成される系統以外の他の系統・設備へ流入しないよう、隔離弁を設けることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.1.2.2.2 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

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、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。

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、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

5.1.2.3 主要設備及び仕様

1次冷却設備（重大事故等時）の主要設備及び仕様を第 5.1.2.1 表に示す。

5.1.2.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

流路として使用する系統（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、通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、蒸気発生器及び加圧器は、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。

1次冷却材ポンプは、分解が可能な設計とする。

原子炉容器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。

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。

5.2 余熱除去設備

5.2.1 概要

余熱除去設備は、第 5.2.1 図に示すように余熱除去冷却器、余熱除去ポンプ、配管及び弁類を備え、独立 2 系統で構成し、次の機能を持つ。

- (1) 原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を除去し、1 次冷却材の温度を下げる。
- (2) 非常用炉心冷却設備の低圧注入系としての機能を果たす。
- (3) 燃料取替え時に、燃料取替用水ピットの水を原子炉キャビティに水張りする。

5.2.2 設計方針

(1) 原子炉の残留熱除去

余熱除去設備は、蒸気発生器による原子炉停止後の初期段階の冷却に引き続き、原子炉の炉心からの核分裂生成物崩壊熱及び他の残留熱を除去し、原子炉の冷却が可能な設計とする。

(2) 多重性

原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を安全に除去するため、余熱除去設備は独立 2 系統とし、1 系統によって原子炉を冷却できる設計とする。

(3) 外部電源喪失

余熱除去ポンプは、非常用母線から給電し、かつ、非常用電源の単一故障時においても、原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を安全に除去できる設計とする。

(4) 低圧注入系

事故時に、余熱除去設備は低圧注入系としての機能を果たす設計とする。低圧注入系に関しては、「5.3 非常用炉心冷却設備」で記述する。

(5) その他の設計方針

a. 原子炉の冷却時間

原子炉停止時に余熱除去設備は、海水温度 20°C のときに余熱除去設備を 2 系統運転することにより、原子炉停止後約 20 時間で 1 次冷却

材の温度を60℃まで下げ得る能力を有するように設計する。

b. 原子炉キャビティの水張り

余熱除去設備は、燃料取替え時に燃料取替用水ピットの水を原子炉キャビティに水張りし、燃料取替え終了後は燃料取替用水ピットに戻す機能を果たすように設計する。

5.2.3 主要設備の仕様

余熱除去設備の主要設備の仕様を第 5.2.1 表に示す。

5.2.4 主要設備

5.2.4.1 系統設計

余熱除去設備は、独立 2 系統で構成し、各系統に余熱除去冷却器及び余熱除去ポンプを 1 基ずつ設置し、原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を除去する。余熱除去ポンプ等は非常用母線から給電し、外部電源喪失時にはディーゼル発電機の単一故障を仮定しても、原子炉の冷却は行える。

1 次冷却材は、1 次冷却材高温側配管から取り出し、余熱除去ポンプで余熱除去冷却器へ送って冷却し、1 次冷却材低温側配管に戻す。

1 次冷却材の冷却速度は、余熱除去冷却器のバイパスラインの流量を制御することにより調節することができ、原子炉冷却材圧力バウンダリの冷却速度の制限（55℃/h）を超えないように抑制し得る。

1 次冷却材は、余熱除去冷却器の胴側を循環する原子炉補機冷却水で冷却し、更に、原子炉補機冷却水は海水で冷却する。

余熱除去ポンプは、燃料取替え時に燃料取替用水ピットのほう酸水を原子炉キャビティに送り、燃料取替え終了後は燃料取替用水ピットに戻す。

5.2.4.2 主要設備

(1) 余熱除去冷却器

余熱除去冷却器は、余熱除去運転中に 1 次冷却材を冷却するもの

である。

余熱除去冷却器は 2 基設置し、一方の余熱除去冷却器を運転中に他方の補修作業が可能なように、遮へいされた別々の室に設置する。

伝熱管は U 字型を使用し、胴と管との間の熱膨張差を吸収し得る構造とする。1 次冷却材は管側を流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

(2) 余熱除去ポンプ

余熱除去ポンプは 2 台設置し、一方のポンプの運転中に他方の補修作業が可能なように、遮へいされた別々の室に設置する。

余熱除去ポンプは横置うず巻式で、1 次冷却材の漏えいを防止するためにメカニカルシールを使用する。

また、隔離等の操作は遮へいの外から遠隔操作が可能なようにする。

(3) 配管

余熱除去設備は、1 次冷却材高温側配管から 1 次冷却材を取り出して余熱除去ポンプで送水し、余熱除去冷却器で冷却した後、再び 1 次冷却材低温側配管に戻す。

余熱除去設備の通常起動時に熱的衝撃を緩和するとともに冷却速度を調整する目的で、余熱除去冷却器のバイパス配管を設ける。

余熱除去設備は、定期的に試験運転を行うために、余熱除去冷却器出口配管と余熱除去ポンプ入口配管との間にミニマムフローラインを設ける。

(4) 弁

余熱除去設備は、1 次冷却設備と比較して最高使用圧力が低いので、1 次冷却設備からの過剰圧力がかからないように、余熱除去ポンプ入口配管には直列に 2 個の電動弁を設けて、その内 1 個は 1 次冷却材の圧力がある値以下に下らないと開かないようにインターロックを設ける。

一方、余熱除去冷却器の出口配管で 1 次冷却設備に接続している配管には、2 個の逆止弁と 1 個の電動弁を直列に設ける。

また、原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口配管には逃がし弁を設けて、その吐出水を加圧器逃がしタンクに導き、液体廃棄物処理設備に送る。

5.2.5 評価

余熱除去設備は、蒸気発生器による原子炉停止後の初期段階の冷却に引き続き、原子炉の炉心からの核分裂生成物崩壊熱と他の残留熱を除去し原子炉を冷却できる。

余熱除去設備は独立 2 系統として多重性を持たせるとともに非常用母線から給電して、原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を除去できる。

原子炉停止時に余熱除去設備は、海水温度 20℃のときに余熱除去設備を 2 系統運転することにより、原子炉停止後約 20 時間で 1 次冷却材の温度を 60℃まで下げることができる。

5.2.6 試験検査

余熱除去設備は、定期的に余熱除去ポンプを運転し、ミニマムフローラインの流量及び試運転中のポンプ、冷却器、配管及び弁の状態を検査する。

5.3 非常用炉心冷却設備

5.3.1 概要

非常用炉心冷却設備は、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系で構成し、想定される事故に対してほう酸水を注入し、次に示す機能を持つ。

- (1) 1次冷却材喪失事故に対して原子炉を冷却し、燃料及び燃料被覆の重大な損傷を防止でき、かつ、燃料被覆のジルコニウムと水との反応を十分小さな量に制限する。
- (2) 主蒸気管破断事故等に対して、原子炉停止系とあいまって、原子炉の停止に必要な負の反応度を添加する。

非常用炉心冷却設備の系統構成を第5.3.1図に示す。

蓄圧注入系は、加圧されたほう酸水を貯える蓄圧タンクを備え、1次冷却材の圧力が低下すると自動的にほう酸水を注入する。高圧注入系は高圧注入ポンプを、また、低圧注入系は余熱除去ポンプを備え、事故時には燃料取替用水ピットに貯蔵するほう酸水を原子炉に注入する。

5.3.2 設計方針

(1) 事故の範囲

非常用炉心冷却設備は、次の事故に対して制御棒クラスタの挿入とあいまって原子炉を停止し冷却を行うように設計する。

- a. 1次冷却材管の小口径配管破断から最大口径配管の完全両端破断までの1次冷却材喪失事故
- b. 制御棒クラスタ飛出し事故
- c. 主蒸気管破断事故
- d. 蒸気発生器伝熱管破損事故

(2) 単一故障

非常用炉心冷却設備は、事故後の短期間では動的機器の単一故障を仮定しても、また、事故後の長期間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所定の安全機能を果たし得るように多重性を有する設計とする。

単一故障に関連していう事故後の短期間とは、原則として事故発生後あるいは原子炉停止後24時間の運転期間を、また、事故後の長期間とは、その後の運転期間をいうものとするが、1次冷却材喪失事故を想定する場合、非常用炉心冷却設備については、事故後の短期間は1次冷却材喪失事故発生から注入モード終了までの運転期間、また、事故後の長期間は再循環モード以降の運転期間とする。

(3) 外部電源喪失

非常用炉心冷却設備は、外部電源喪失時には、前述の単一故障を仮定しても、ディーゼル発電機の作動により必要な機器に電力を供給することによって所定の安全機能を果たし得る設計とする。

(4) 自動起動

非常用炉心冷却設備は、非常用炉心冷却設備作動信号等により自動的に作動する設計とする。

(5) 共用の排除

非常用炉心冷却設備は、共用によって安全機能を失うおそれのある場合、原子炉施設間で共用しない設計とする。

(6) 試験検査

非常用炉心冷却設備は、その健全性あるいは運転可能性を確認するために、その重要度に応じて定期的な試験及び検査ができる設計とする。

5.3.3 主要設備の仕様

非常用炉心冷却設備の主要設備の仕様を第 5.3.1 表に示す。

5.3.4 主要設備

5.3.4.1 系統設計

非常用炉心冷却設備は、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系で構成し、各系統について以下に示す。

(1) 蓄圧注入系

蓄圧注入系は、蓄圧タンク、配管及び弁類で構成し、各1次冷却

材回路に1系統ずつ設置する。

蓄圧注入系は、1次冷却材の圧力が蓄圧タンクの保持圧力（約45kg/cm²G）以下に低下すると、自動的にほう酸水を炉心に注入する。この蓄圧注入系の作動は、1次冷却材圧力低下による蓄圧注入配管の逆止弁の自動開放によるもので、特に外部電源等の駆動源を必要としない。

(2) 高圧注入系

高圧注入系は、高圧注入ポンプ、配管及び弁類で構成する。高圧注入ポンプは、100%容量のものを2台設置する。

高圧注入系は、次に示す非常用炉心冷却設備作動信号で自動作動する。

- a. 原子炉圧力低
- b. 主蒸気ライン圧力低
- c. 原子炉格納容器圧力高
- d. 手動

非常用炉心冷却設備作動信号が発せられると、高圧注入ポンプが起動し、燃料取替用水ピットのほう酸水を1次冷却材低温側配管を経て、炉心に注入する。

燃料取替用水ピットの水位が低くなると、高圧注入ポンプの水源を格納容器再循環サンプに切り替えて、高圧注入配管に注入する再循環モードに移行する。

ポンプ電動機は、各々独立した2系統の非常用母線に接続する。ディーゼル発電機は、非常用炉心冷却設備作動信号により自動起動し、外部電源喪失時にはこれらの非常用母線に電力を供給する。

高圧注入ポンプの出口には、燃料取替用水ピットに戻るミニマムフローラインを設けて、締切運転を防止するとともに、通常運転時のポンプテストもできるようにする。

(3) 低圧注入系

低圧注入系は、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、配管及び弁類で構成する。余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、100%容量のも

のを各々2台設置する。低圧注入系は、非常用炉心冷却設備作動信号により、燃料取替用水ピットのほう酸水を余熱除去冷却器を経て1次冷却材低温側配管から炉心に注入する。

燃料取替用水ピットの水位が低くなると、余熱除去ポンプの水源を格納容器再循環サンプに切り替えて、余熱除去冷却器で冷却した後、低圧注入配管から炉心に注入する再循環モードへ移行する。

ポンプ電動機は、各々独立した2系統の非常用母線に接続する。ディーゼル発電機は、非常用炉心冷却設備作動信号により自動起動し、外部電源喪失時にはこれらの非常用母線に電力を供給する。

余熱除去ポンプは、原子炉停止時には原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を除去するために使用するが、通常運転時には非常用炉心冷却設備として常に待機状態にあり、両機能が同時に要求されることはなく、安全上何ら支障はない。

余熱除去冷却器出口配管に、余熱除去ポンプ入口配管に戻るミニマムフローラインを設けて、ポンプの締切運転を防止するとともに、通常運転時のポンプテストもできるようにする。

5.3.4.2 主要設備

(1) 蓄圧タンク

蓄圧タンクは、1次冷却材低温側配管に逆止弁を介して各1基接続し、内部に約27m³のほう酸水（ほう素濃度2,800ppm以上）を保有し、窒素ガスで加圧する。

通常時、各蓄圧タンクは、直列に設けた2個の逆止弁で1次冷却系から隔離する。1次冷却材の圧力が蓄圧タンクの保持圧力（約4.4MPa[gage]）以下になると自動的に逆止弁が開き、ほう酸水を1次冷却材低温側配管を経て炉心に注入する。

また、必要に応じて蓄圧タンク中のほう酸水の水位及びほう素濃度を遠隔操作によって調整できるように配管等を設ける。蓄圧タンクの圧力は、窒素ガス封入によって保持し、通常運転時でも調整できる。また、蓄圧タンクの過圧防止のため安全弁を設ける。

(2) 高圧注入ポンプ

高圧注入ポンプは、非常用炉心冷却設備作動信号で自動起動し、注入モード時には燃料取替用水ピットより、また、再循環モード時には格納容器再循環サンプより取水し、1次冷却系に注入する。

高圧注入ポンプは、横置の電動うず巻ポンプで、メカニカルシール冷却器を備えており、原子炉補機冷却水で冷却する。

高圧注入ポンプの出口側より燃料取替用水ピットに戻るミニマムフローラインを設け、高圧注入ポンプの締切運転を防止する。このミニマムフローラインによって通常運転時のポンプテストを行うことができる。

通常運転時、高圧注入ポンプは非常用炉心冷却設備として常に待機状態にある。

(3) 余熱除去ポンプ

余熱除去ポンプは、非常用炉心冷却設備作動信号で自動起動し、注入モード時には燃料取替用水ピットより、また、再循環モード時には格納容器再循環サンプより取水し、1次冷却系に注入する。

余熱除去ポンプは、横置の電動うず巻ポンプで、メカニカルシール冷却器を備えており、原子炉補機冷却水で冷却する。

余熱除去ポンプの出口側より入口配管に戻るミニマムフローラインを設け、余熱除去ポンプの締切運転を防止する。このミニマムフローラインによって通常運転時のポンプテストを行うことができる。

余熱除去ポンプは、原子炉停止時には原子炉の崩壊熱及び他の残留熱を除去するために使用するが、通常運転時には、非常用炉心冷却設備として常に待機状態にあり、両機能が同時に要求されることはなく、安全上何ら支障はない。

(4) 余熱除去冷却器

余熱除去冷却器は、横置U字管式であり、事故後の再循環モード時には管側に格納容器再循環サンプ水を通し、胴側を流れる原子炉補機冷却水で冷却する。

(5) 配管及び弁

1次冷却設備から非常用炉心冷却設備を隔離している逆止弁は、非常用炉心冷却設備の配管破断により1次冷却材喪失事故を引き起こすことがないように、1次冷却設備に近接して設置する。

低压注入系の最高使用圧力は、1次冷却系の運転圧力より低いので、低压注入系には逃がし弁を設置する。

5.3.5 評価

(1) 事故後の原子炉停止及び炉心冷却に対する能力

a. 1次冷却材喪失事故

1次冷却材管の小口径配管破断から最大口径配管の完全両端破断までの1次冷却材喪失事故を解析し、燃料被覆管最高温度、燃料被覆のジルコニウムと水との反応とも「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針」を十分満足することを確認している。

b. 制御棒クラスタ飛出し事故

制御棒クラスタ飛出し事故に対して、炉心は損傷することなく、事故後非常用炉心冷却設備により炉心は十分未臨界に保たれることを確認している。

c. 主蒸気管破断事故

主蒸気管破断事故時にも、非常用炉心冷却設備は炉心を損傷することなく原子炉を停止することを確認している。

d. 蒸気発生器伝熱管破損事故

蒸気発生器伝熱管1本が破損した場合、非常用炉心冷却設備は、炉心を損傷することなく原子炉を未臨界に保ち、また、原子炉の冷却に寄与することを確認している。

(以上「添付書類十 3.設計基準事故の解析」参照)

(2) 単一故障に対する能力

上記の事故に対して、事故後の短期間では動的機器の単一故障を仮定しても、また、事故後の長期間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所定の安全機能を果たし得る。

(3) 外部電源喪失に対する能力

上記の事故に対し、外部電源喪失を仮定した場合でも、ディーゼル発電機の作動により各機器に電力を供給することによって、所定の安全機能を果たし得る。

5.3.6 試験検査

非常用炉心冷却設備は、その健全性あるいは運転可能性を確認するために、その重要度に応じて定期的に試験検査を行うことができる。

非常用炉心冷却設備の機器は、製作中において厳重な試験検査を行い、性能試験においてその性能を確認する。

現地据付け後の非常用炉心冷却設備の性能を確認するため、次の試験を行う。

非常用炉心冷却設備作動信号動作試験

非常用炉心冷却設備作動信号による非常用炉心冷却設備のポンプ及び弁の作動試験

蓄圧タンク注入試験

各機器の試験検査の概要は次のとおりである。

(1) 蓄圧タンク

蓄圧タンク下流の逆止弁の漏えい試験は、電動隔離弁と上流逆止弁間及び上流逆止弁と下流逆止弁間のテストラインを用いて、通常運転時に行うことができる。この試験を行うために電動隔離弁は閉にするが、非常用炉心冷却設備作動信号が入ると開になるので、試験中でもその安全機能は損なわれることはない。

(2) 高圧注入ポンプ

高圧注入ポンプの作動試験は、通常運転時にミニマムフローラインを使用して行うことができる。

(3) 余熱除去ポンプ

余熱除去ポンプの作動試験は、通常運転時にミニマムフローラインを使用して行うことができる。低圧注入ラインの逆止弁の漏えい試験は、定期検査時等にテストラインを使用して行うことができる。

(4) 注入弁

非常用炉心冷却設備の注入弁は、作動試験を定期的に行うことができる。

5.4 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

5.4.1 概要

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、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及び保管する。

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の概略系統図を第5.4.1図から第5.4.5図に示す。

5.4.2 設計方針

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のうち、原子炉を冷却し、炉心の著しい損傷を防止するための設備として以下の重大事故等対処設備（1次冷却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。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット及び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次冷却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する高圧注入ポンプは、安全注入系により原子炉へのほう酸水の注水を行い、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行う設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・高圧注入ポンプ
- ・加圧器逃がし弁
- ・燃料取替用水ピット

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁の電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設

計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」に記載する。1次冷却設備を構成する蒸気発生器、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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

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系のタービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプ、主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁、給水処理設備の復水ピット並びにタービン動補助給水ポンプ起動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。また、代替電源として、空冷式非常用発電装置を使用する。

復水ピットを水源とするタービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプは、蒸気発生器に注水するため、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起動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。電動補助給水ポンプの電源については空冷式非常用発電装置より給電することで機能を回復できる設計とする。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
- ・電動補助給水ポンプ
- ・主蒸気逃がし弁
- ・復水ピット
- ・蒸気発生器
- ・タービン動補助給水ポンプ起動弁
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）

- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

主蒸気系統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、流路にかか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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、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、非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器、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並びに非常用炉心冷却設備の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があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行う。

加圧器水位、蒸気発生器水位（広域）、蒸気発生器水位（狭域）、蒸気発生器補助給水流量及び復水ピット水位は、原子炉を冷却するために1次冷却系及び2次冷却系の保有水の監視又は蒸気発生器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動作状況の確認に使用することから、重大事故等対処設備としての設計を行う。加圧器水位、蒸気発生器水位（広域）、蒸気発生器水位（狭域）、蒸気発生器補助給水流量及び復水ピット水位については、「6.4 計装設備（重大事故等対処設備）」に記載する。

5.4.2.1 多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を使用した1次冷却系のフィードアンドブリードは、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ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を水源とすることで、復水ピットを水源とする電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ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異なる水源を持つ設計とする。

加圧器逃がし弁は、原子炉格納容器内に設置し、高圧注入ポンプは原子炉周辺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区画に設置し、燃料取替用水ピットは原子炉周辺建屋内の復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起動弁はハンドルを設けることで、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。

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空冷式非常用発電装置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、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

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、空気作動に対して手動操作とすることで多様性を持つ設計とする。

5.4.2.2 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

1 次冷却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、加圧器逃がし弁及び燃料取替用水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、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、復水ピット、蒸気発生器、タービン動補助給水ポンプ起動弁及び主蒸気管は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

その他、重大事故等時に使用する蓄圧タンク、蓄圧タンク出口弁、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は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.4.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 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 次冷却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 次冷却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 次冷却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 次冷却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復水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水を補給するまでの間、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が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために必要な保持圧力及び保有水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次冷却系のフィードアンドブリード継続により1次冷却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高圧再循環運転を開始する。再循環運転として使用する高圧注入ポンプ、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次冷却系を冷却するために必要な注水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。

5.4.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

高圧注入ポンプ、電動補助給水ポンプ及び余熱除去ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は、中央制御室から可能な設計とする。

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

燃料取替用水ピット、復水ピット及び余熱除去冷却器は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

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起動弁は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は、設置場所で可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。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。

蒸気発生器、蓄圧タンク、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、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。

主蒸気管は、重大事故等時における原子炉格納容器内及び原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、復水ピット及び蒸気発生器は、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、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場合の影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

5.4.2.5 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 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次冷却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、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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復水ピットを使用した蒸気発生器2次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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、常設の足場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起動弁は、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高圧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、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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。

5.4.3 主要設備及び仕様

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の主要設備及び仕様は第5.4.1表のとおり。

5.4.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

1次冷却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、加圧器逃がし弁及び燃料取替用水ピット）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可能な系統設計とする。

高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

燃料取替用水ピットは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

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、復水ピット、蒸気発生器、タービン動補助給水ポンプ起動弁及び主蒸気管）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可能な系統設計とする。

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起動弁は、分解が可能な設計とする。

復水ピットは、外観の確認が可能な設計とする。

蒸気発生器は、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。また、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。

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、試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

蓄圧タンクは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、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。

蓄圧タンク出口弁は、分解が可能な設計とする。

その他、重大事故等時に使用する系統（余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器）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可能な系統設計とする。

余熱除去ポンプは、分解が可能な設計とする。

余熱除去冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。また、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。

その他、重大事故等時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。

5.5 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

5.5.1 概要

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重大事故等対処設備を設置及び保管する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の概略系統図を第5.5.1図から第5.5.7図に示す。

5.5.2 設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、1次冷却系の減圧のための設備及び1次冷却系の減圧とあわせて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次冷却系の減圧及び1次冷却系のフィードアンドブリード）を設ける。また、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧のための設備として以下の重大事故等対処設備（蒸気発生器2次側による炉心冷却）を設ける。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット及び主蒸気逃がし弁の故障等により蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（1次冷却系の減圧）として、1次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。また、これとあわせて重大事故等対処設備（1次冷却系のフィードアンドブリード）である、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を使用する。

加圧器逃がし弁は、開操作することにより1次冷却系を減圧できる設計とする。また、燃料取替用水ピットを水源とする高圧注入ポンプは、安全注入系により原子炉へほう酸水を注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・加圧器逃がし弁
- ・高圧注入ポンプ

- ・燃料取替用水ピット

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、加圧器逃がし弁及び高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機、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、非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器並びに非常用炉心冷却設備の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があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、ディーゼル発電機の詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、加圧器サージ管及び1次冷却材管については、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

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の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系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、給水処理設備の復水ピット並びに主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

復水ピットを水源とする電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ注水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで蒸気発生器2次側での炉心冷却による1次冷却系の減圧を行う設計とする。

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
- ・タービン動補助給水ポンプ
- ・復水ピット
- ・蒸気発生器
- ・主蒸気逃がし弁

主蒸気系統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、流路にかか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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁の電

源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、タービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプの機能回復のための設備として以下の重大事故等対処設備（補助給水ポンプの機能回復）を設ける。

全交流動力電源及び常設直流電源系が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（補助給水ポンプの機能回復）として、給水設備のうち補助給水系のタービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプ、給水処理設備の復水ピット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起動弁を使用する。また、代替電源として、空冷式非常用発電装置を使用する。

復水ピットを水源とするタービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプは、蒸気発生器に注水するため、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と、人力によるタービン動補助給水ポンプ起動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。電動補助給水ポンプの電源については空冷式非常用発電装置より給電することで機能回復できる設計とする。

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
- ・タービン動補助給水ポンプ起動弁
- ・電動補助給水ポンプ
- ・復水ピット
- ・蒸気発生器
- ・主蒸気逃がし弁
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）

- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、タンクローリー、燃料油貯蔵タンク及び重油タンクについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、主蒸気逃がし弁の機能回復のための設備で窒素ポンベ等の可搬型重大事故防止設備と同等以上の効果を有する措置として以下の重大事故等対処設備（主蒸気逃がし弁の機能回復）を設ける。

全交流動力電源及び常設直流電源系が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（主蒸気逃がし弁の機能回復）として、手動にて主蒸気逃がし弁を使用する。

主蒸気逃がし弁は、現場において可搬型コンプレッサー又は窒素ポンベ等を接続するのと同様以上の作業の迅速性、駆動軸を人力で直接操作することによる操作の確実性及び空気作動に対する多様性を有するため、手動設備として設計する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・主蒸気逃がし弁

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、全交流動力電源及び常設直流電源系が喪失した場合を想定した加圧器逃がし弁の機能回復のための設備として以下の可搬型重大事故防止設備（加圧器逃がし弁の機能回復）を設ける。

全交流動力電源及び常設直流電源系が喪失した場合を想定した可搬型重大事故防止設備（加圧器逃がし弁の機能回復）として、窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）、可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）、可搬型代替直流電源設備の可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）及び可搬式整流器を使用する。

可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）及び可搬式整流器は、加圧器逃がし弁の電磁弁へ給電し、かつ、窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は、加圧器逃がし弁に

空気を供給し、空気作動弁である加圧器逃がし弁を動作させることで1次冷却系を減圧できる設計とする。可搬式整流器は、代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）
- ・可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）
- ・可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）
- ・可搬式整流器（10.2 代替電源設備）
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）

可搬式整流器、空冷式非常用発電装置、タンクローリー、燃料油貯蔵タンク及び重油タンクについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、炉心熔融時における高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱を防止するための設備として以下の重大事故等対処設備（1次冷却系の減圧）を設ける。

重大事故等対処設備（1次冷却系の減圧）として、1次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・加圧器逃がし弁

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、蒸気発生器伝熱管破損発生時の1次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制、インターフェイスシステムLOCA発生時の1次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するための設備として以下の重大事故等対処設備（1次冷却系の減圧）を設ける。

重大事故等対処設備（1次冷却系の減圧）として、主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁及び1次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・主蒸気逃がし弁
- ・加圧器逃がし弁

インターフェイスシステムLOCA時において、余熱除去系の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、遠隔駆動機構を用いることで離れた場所から弁駆動機構を介して遠隔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。

- ・余熱除去ポンプ入口弁

5.5.2.1 多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を使用した1次冷却系の減圧及び1次冷却系のフィードアンドブリードは、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ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を用いた1次冷却系の減圧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を水源とすることで、復水ピットを水源とする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を使用した蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧に対して異なる水源を持つ設計とする。

加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置し、高圧注入ポンプは原子炉周辺建屋内の電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁と異なる区画に設置し、燃料取替用水ピットは原子炉周辺建屋内の復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。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット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を用いた1次冷却系の減圧は、加圧器逃がし弁を使用した1次冷却系の減圧に対して多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び復水ピットは、原子炉周辺建屋内に設置することで、原子炉格納

容器内の加圧器逃がし弁と位置的分散を図る設計とする。

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給油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起動弁はハンドルを設けることで、常設直流電源を用いた弁操作に対して多様性を持つ設計とする。

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、空気作動に対して手動操作とすることで多様性を持つ設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復において加圧器逃がし弁は、電磁弁の電源を可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）から供給し、駆動用空気を窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）又は可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）から供給することで、制御用空気及び常設直流電源を用いた弁操作に対して可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）、窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）を用いた弁操作が多様性を持つ設計とする。

可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）、窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は、通常時接続せず、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は制御建屋内の常設直流電源設備と異なる区画に分散して保管し、窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は原子炉周辺建屋内の制御用空気圧縮機と異なる区画に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

5.5.2.2 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

1次冷却系の減圧に使用する加圧器逃がし弁、高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、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電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁、蒸気発生器、主蒸気管及び復水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

蓄圧タンク、蓄圧タンク出口弁、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は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、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起動弁の操作によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）、可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）及び可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は固定し、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は固縛をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

インターフェイスシステム L O C A 時において、余熱除去系の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.5.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

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における 1 次冷却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 次冷却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圧された 1 次冷却系を減圧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。

炉心溶融時における高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱を防止するために使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の 1 次冷却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、炉心溶融時に 1 次冷却系を減圧させ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。

蒸気発生器伝熱管破損発生時の 1 次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するため、又はインターフェイスシステム L O C A 発生時の 1 次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するために使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の 1 次冷却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、蒸気発生器伝熱管破損発生時の 1 次冷却材の漏えいを抑制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を用いた 1 次冷却系の減圧機能が喪失した場合における 1 次冷却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、設計基準事故時にほう酸水を 1 次冷却系に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。

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 1 次冷却系の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圧された 1 次冷却系を冷却することで減圧させ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を用いた 1 次冷却系の減圧機能として使用する復水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水を補給するまでの間、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が、炉心崩壊熱により加熱された 1 次冷却系を冷却するために必要な保持圧力及び保有水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 次冷却系のフィードアンドブリード継続により 1 次冷却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高圧再循環運転を開始する。再循環運転として使用する高圧注入ポンプ、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、設計基準事故対処設備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次冷却系を冷却するために必要な注水流量に対しても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。

窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は、供給先の加圧器逃がし弁が空気作動式であるため、重大事故等時に想定される原子炉格納容器圧力と弁全開に必要な圧力の和を設定圧力とし、配管分の加圧、弁動作回数及びリークしないことを考慮した容量に対して十分な容量を有したものを3号炉及び4号炉それぞれで窒素ポンベ10本（A系統5本、B系統5本）、可搬式空気圧縮機2台（A系統1台、B系統1台）を使用する。保有数は3号炉及び4号炉それぞれで窒素ポンベ10本（A系統5本、B系統5本）、可搬式空気圧縮機2台（A系統1台、B系統1台）、機能要求の無い時期に保守点検可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として3号炉及び4号炉それぞれで窒素ポンベ2本（A系統1本、B系統1本）、可搬式空気圧縮機1台、あわせて3号炉及び4号炉それぞれで窒素ポンベ12本、可搬式空気圧縮機3台の合計窒素ポンベ24本、可搬式空気圧縮機6台を保管する設計とする。

可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は、加圧器逃がし弁2個の動作時間を考慮した容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1個を使用する。保有数は3号炉及び4号炉それぞれで1個、機能要求の無い時期に保守点検可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1個（3号及び4号炉共用）の合計3個を分散して保管する設計とする。

5.5.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

想定される重大事故等が発生した場合に確実に動作するように、減圧用の弁である加圧器逃がし弁は、制御用空気が喪失した場合に使用する窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）の容量設定も含めて、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。操作は中央制御室

から可能な設計とする。

蓄圧タンク出口弁は、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。操作は中央制御室から可能な設計とする。

高圧注入ポンプ、電動補助給水ポンプ及び余熱除去ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム L O C A 時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない原子炉周辺建屋内の区画に設置し、操作は中央制御室から可能な設計とする。

燃料取替用水ピット、復水ピット及び余熱除去冷却器は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

主蒸気管は、重大事故等時における原子炉格納容器内及び原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

タービン動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム L O C A 時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない原子炉周辺建屋内の区画に設置し、操作は中央制御室から可能な設計及び設置場所で可能な設計とする。

想定される重大事故等が発生した場合に確実に動作するように、減圧用の弁である主蒸気逃がし弁は、制御用空気が喪失した場合の手動操作も含めて、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム L O C A 時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、インターフェイスシステム L O C A 時の環境影響を受けない原子炉周辺建屋内の区画に設置し、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計及び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。

蒸気発生器、蓄圧タンク、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、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。

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場合の影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器及び復水ピットは、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

タービン動補助給水ポンプ起動弁は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は、原子炉周辺建屋内に保管及び設置し、また可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は、制御建屋内に保管及び設置するため、重大事故等時における原子炉周辺建屋内又は制御建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

余熱除去ポンプ入口弁は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム L O C A 時に使用する設備であるため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所と異なる区画から遠隔駆動機構を用いて可能な設計とする。

5.5.2.5 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 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次冷却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、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット及び

主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器 2 次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。また、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、常設の足場を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

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高圧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、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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。

タービン動補助給水ポンプ起動弁は、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。

窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）を使用した加圧器逃がし弁への代替空気供給を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）の出口配管と制御用空気配管の接続は、簡便な接続方法による接続とし、確実に接続できる設計とする。また、3号炉及び4号炉で同一形状とする。窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）の接続口は、ボンベ取付継手による接続とし、3号炉及び4号炉の窒素ボンベ（代替制御用空気供給用及び原子炉補機冷却水サージタンク加圧用）の取付継手は同一形状とする。また、窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）の接続口は、

一般的に使用される工具を用いて確実に接続できるとともに、必要により窒素ポンベの交換が可能な設計とする。

可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は、重大事故等が発生した場合でも、加圧器逃がし弁への電力の供給を通常時の系統から可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による電源供給へ電源操作等により速やかに切り替えられる設計とする。また、車輪の設置により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にてストッパーレバーにより固定できる設計とする。接続は端子接続とし、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。接続口は、3号炉及び4号炉とも同一規格の端子とする。

余熱除去ポンプ入口弁は、現場で遠隔駆動機構を用いて確実に操作できる設計とする。

5.5.3 主要設備及び仕様

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の主要設備及び仕様は第5.5.1表及び第5.5.2表のとおり。

5.5.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

1次冷却系の減圧に使用する系統（加圧器逃がし弁及び主蒸気逃がし弁）は、多重性のある通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

加圧器逃がし弁及び主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

1次冷却系の減圧に使用する系統（高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピット）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可能な系統設計とする。

高圧注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

燃料取替用水ピットは、ほう酸濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する系統（電動補助給水ポン

プ、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器、復水ピット及びタービン動補助給水ポンプ起動弁)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可能な系統設計とする。

電動補助給水ポンプ、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起動弁は、分解が可能な設計とする。

蒸気発生器は、内部確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。また、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。

復水ピットは、外観の確認が可能な設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する系統(主蒸気逃がし弁及び主蒸気管)は、多重性のある通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

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、試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

蓄圧タンクは、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。

蓄圧タンク出口弁は、分解が可能な設計とする。

その他、重大事故等時に使用する系統(余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器)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可能な系統設計とする。

余熱除去ポンプは、分解が可能な設計とする。

余熱除去冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。また、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。

その他、重大事故等時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。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する窒素ボンベ(代替制御用空気供給用)及び可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)は、加圧器逃が

し弁駆動用空気配管への空気供給により、弁の開閉試験が可能な設計とする。窒素ポンペ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）は規定圧力が確認できる設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）は、電磁弁を駆動可能なように、加圧器逃がし弁用電磁弁へ電源供給ができる設計とする。また、電圧測定が可能な系統設計とする。

インターフェイスシステム L O C A 時において、余熱除去系の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、遠隔駆動装置による開閉確認が可能な設計とする。また、分解が可能な設計とする。

5.6 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

5.6.1 概要

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、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及び保管する。

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の概略系統図を第5.6.1図から第5.6.17図に示す。

5.6.2 設計方針

(1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時における原子炉の冷却

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧時に原子炉を冷却するための設備のうち、炉心を冷却し、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の設備として以下の重大事故等対処設備（炉心注水、代替炉心注水、再循環運転、代替再循環運転及び蒸気発生器2次側による炉心冷却）及び可搬型重大事故防止設備（代替炉心注水）を設ける。また、炉心の著しい損傷に至るまでの時間的余裕のない場合に対応するため、常設重大事故防止設備（代替炉心注水）を設ける。

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合及び余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる再循環運転又はA格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（炉心注水）として、化学体積制御設備のA、B充てんポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とするA、B充てんポンプは、化学体積制御系により原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ A、B 充てんポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、A、B 充てんポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1 次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の 1 次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる再循環運転又は A 格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（代替炉心注水）として、原子炉格納容器スプレイ設備の A 格納容器スプレイポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピットを使用する。

燃料取替用水ピットを水源とする A 格納容器スプレイポンプは、格納容器スプレイ系と余熱除去系間の連絡ラインを介して原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ A 格納容器スプレイポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット

原子炉格納容器スプレイ設備を構成する A 格納容器スプレイ冷却器は、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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、A格納容器スプレイポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる再循環運転又はA格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合、運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した常設重大事故防止設備（代替炉心注水）として、恒設代替低圧注水ポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイ系と余熱除去系間の連絡ラインを介して原子炉へ注水できる設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合においても代替電源設備である空冷式非常用発電装置より、代替所内電気設備変圧器を経由して給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）

- ・代替所内電気設備変圧器（10.2 代替電源設備）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、代替所内電気設備変圧器、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットの故障等により炉心注水機能が喪失した場合、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる再循環運転又はA格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合、運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した可搬型重大事故防止設備（代替炉心注水）として、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車、仮設組立式水槽、燃料油貯蔵タンク、重油タンク、タンクローリー及び軽油ドラム缶を使用する。

送水車により海水を補給した仮設組立式水槽を水源とする可搬式代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイ系と余熱除去系間の連絡ラインを介して原子炉へ注水できる設計とする。全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合においても可搬式代替低圧注水ポンプは駆動源を電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）から給電できる設計とする。電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクよりタンクローリーを用いて補給できる設計とする。送水車の燃料は、軽油ドラム缶より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。

- ・可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・送水車
- ・仮設組立式水槽
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）

燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備の低圧再循環運転による炉心冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（高圧再循環運転）として、非常用炉心冷却設備の高圧注入ポンプ、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する。

格納容器再循環サンプを水源とする高圧注入ポンプは、安全注入系により高圧再循環運転できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

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

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び高圧注入ポンプ格納容器再循環サンプ側入口格納容器隔離弁の故障等により余熱除去設備の低圧再循環運転による炉心冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（代替再循環運転）として、原子炉格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器、並びに非常用炉心冷却設備の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する。

格納容器再循環サンプを水源とするA格納容器スプレイポンプは、A格納容器スプレイ冷却器を介して代替再循環運転できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・A格納容器スプレイポンプ
- ・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
- ・A格納容器スプレイ冷却器
- ・A格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁の電源として使用するディーゼル発電機があ

り、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる再循環運転又はA格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（炉心注水）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を使用する。

燃料取替用水ピットを水源とする高圧注入ポンプは、安全注入系により原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・高圧注入ポンプ
- ・燃料取替用水ピット

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備（代替炉心注水）として、化学体積制御設備のB充てんポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とするB充てんポンプは、自己冷却ラインを用いることにより運転でき、原子炉へ注水できる設計とする。B充てんポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ B充てんポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、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。空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（高圧代替再循環運転）として、非常用炉心冷却設備のB高圧注入ポンプ、大容量ポンプ、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、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

海を水源とする大容量ポンプは、A、B海水ストレーナブロー配管又はA海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続することで原子炉補機冷却水系に海水を直接供給し、代替補機冷却ができる設計とする。格納容器再循環サンプを水源とするB高圧注入ポンプは、代替補

機冷却を用いることで高圧代替再循環運転ができ、原子炉格納容器内の冷却とあわせて原子炉を冷却できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。B高圧注入ポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。大容量ポンプの燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・ B高圧注入ポンプ
- ・ 大容量ポンプ（3号及び4号炉共用）
- ・ 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
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）

原子炉補機冷却海水設備を構成するA、B海水ストレーナ並びに原子炉補機冷却設備を構成するB原子炉補機冷却水冷却器は、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。空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

運転中及び運転停止中において、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合並びに運転中及び運転停止中において全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（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系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、給水処理設備の復水ピット並びに主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

復水ピットを水源と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は、蒸気発生器へ注水し、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ができる設計とする。電動補助給水ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源喪失時においても代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場での人力による弁の操作ができる設計とする。

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
- ・タービン動補助給水ポンプ
- ・復水ピット
- ・主蒸気逃がし弁
- ・蒸気発生器
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。主蒸気系統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。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、電動補助給水ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。

運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等に

より余熱除去設備による余熱除去機能が喪失した場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（炉心注水及び代替炉心注水）として、非常用炉心冷却設備のうち蓄圧タンクを使用する。蓄圧タンクは、原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・蓄圧タンク

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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

(2) 炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合における原子炉容器内の残存溶融デブリの冷却

炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合において、原子炉容器に残存溶融デブリが存在する場合、原子炉格納容器水張り（格納容器スプレイ）により残存溶融デブリを冷却し、原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故等対処設備（格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイ）を設ける。

重大事故等対処設備（格納容器スプレイ）として、原子炉格納容器スプレイ設備の格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットを使用する。

燃料取替用水ピットを水源とする格納容器スプレイポンプは、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・格納容器スプレイポンプ
- ・燃料取替用水ピット

原子炉格納容器スプレイ設備を構成する格納容器スプレイ冷却器は、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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、格納容器ス

プレイポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。原子炉格納施設のうち原子炉格納容器については、「9.1 原子炉格納施設 9.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ）として、恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉格納容器スプレイ設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイ系を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、空冷式非常用発電装置より代替所内電気設備変圧器を経由して給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・ 代替所内電気設備変圧器（10.2 代替電源設備）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、代替所内電気設備変圧器、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。原子炉格納施設のうち原子炉格納容器については、「9.1 原子炉格納施設 9.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ）として、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽を使用する。

送水車により海水を補給した仮設組立式水槽を水源とする可搬式代

替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイ系を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）の燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクよりタンクローリーを用いて補給できる設計とする。送水車の燃料は、軽油ドラム缶より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。

- ・可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）
- ・送水車
- ・仮設組立式水槽
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・軽油ドラム缶（3号及び4号炉共用）（10.7 補機駆動用燃料設備）

燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。軽油ドラム缶については、「10.7 補機駆動用燃料設備」にて記載する。原子炉格納施設のうち原子炉格納容器については、「9.1 原子炉格納施設 9.1.2 重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

(3) 炉心の著しい損傷が発生した場合における熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延及び防止

原子炉の冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合に熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止することで、原子炉格納容器の破損を防止する設備として以下の重大事故等対処設備（炉心注水及び代替炉心注水）を設ける。

重大事故等対処設備（炉心注水）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を使用する。

燃料取替用水ピットを水源とする高圧注入ポンプは、安全注入系に

より原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 高圧注入ポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（炉心注水）として、非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用する。

燃料取替用水ピットを水源とする余熱除去ポンプは、原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット

非常用炉心冷却設備を構成する余熱除去冷却器は、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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、余熱除去ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（炉心注水）として、化学体積制御設備の充てんポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする充てんポンプは、化学体積制御系により原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 充てんポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、充てんポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替炉心注水）として、原子炉格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピットを使用する。

燃料取替用水ピットを水源とするA格納容器スプレイポンプは、格納容器スプレイ系と余熱除去系間の連絡ラインを介して原子炉へ注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ A格納容器スプレイポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット

原子炉格納容器スプレイ設備を構成するA格納容器スプレイ冷却器は、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、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、A格納容器スプレイポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行う

が、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替炉心注水）として、恒設代替低圧注水ポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイ系と余熱除去系間の連絡ラインを介して原子炉へ注水できる設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、空冷式非常用発電装置より、代替所内電気設備変圧器を経由して給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 恒設代替低圧注水ポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・ 代替所内電気設備変圧器（10.2 代替電源設備）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、代替所内電気設備変圧器、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（代替炉心注水）として、化学体積制御設備のB充てんポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。

燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とするB充てんポンプは、自己冷却ラインを用いることにより運転でき、原子炉へ注水できる設計とする。B充てんポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ B充てんポンプ
- ・ 燃料取替用水ピット
- ・ 復水ピット
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、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。空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。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、「5.1 1次冷却設備 5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

5.6.2.1 多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

A、B充てんポンプを使用した炉心注水は、化学体積制御設備のA、B充てんポンプにより炉心注水できることで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水に対して多様性を持つ設計とする。

A、B充てんポンプは原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプと異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

A格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注水は、原子炉格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプにより炉心注水できる

ことで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水に対して多重性を持つ設計とする。

A格納容器スプレイポンプは原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプと異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水は、空冷式非常用発電装置からの独立した電源供給ラインから給電することにより、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水に対して、多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注水に対して異なる水源を持つ設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプと異なる区画に設置し、復水ピットは、原子炉周辺建屋内の燃料取替用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。

可搬式代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水は、可搬式代替低圧注水ポンプを専用の発電機である空冷式の電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）から給電することにより、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水並びにA格納容器スプレイポンプ及び恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、送水車により海水を補給した仮設組立式水槽を水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注水、燃料取替用水ピットを水源とするA格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注水並びに燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水に対して異なる水源を持つ設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽は、原子炉周辺建屋内の燃料取替用水ピット、復水ピット、余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、A格納容

器スプレイポンプ及び恒設代替低圧注水ポンプと、屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプの接続箇所は、原子炉周辺建屋の異なる面の隣接しない位置に、複数箇所設置する設計とする。

高圧注入ポンプを使用した高圧再循環運転は、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器による低圧再循環運転に対して多重性を持つ設計とする。

高圧注入ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

A格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器及びA格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁を使用した代替再循環運転は、原子炉格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器及びA格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁により再循環運転できることで、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び高圧注入ポンプ格納容器再循環サンプ側入口格納容器隔離弁による再循環運転に対して多重性を持つ設計とする。

A格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器及びA格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁は原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び高圧注入ポンプ格納容器再循環サンプ側入口格納容器隔離弁と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

A、B充てんポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピットを使用した炉心注水は、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環運転並びにA格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環運転に対して異なる水源を持つ設計とする。

燃料取替用水ピット及び復水ピットは原子炉周辺建屋内に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した代替炉心注水は、燃料取替用水ピットを水源とすることで格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環運転並びにA格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環運転に対して異なる水源を持つ設計とする。

燃料取替用水ピットは原子炉周辺建屋内に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピットを使用した代替炉心注水は、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環運転並びにA格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環運転に対して異なる水源を持つ設計とする。

燃料取替用水ピット及び復水ピットは原子炉周辺建屋内に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車及び仮設組立式水槽を使用した代替炉心注水は、送水車により海水を補給した仮設組立式水槽を水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環運転、A格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環運転、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする充てんポンプを使用した炉心注水、燃料取替用水ピットを水源とするA格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注水、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水及び燃料取替用水ピットを水源とする高圧注入ポンプを使用した炉心注水に対して異なる水源を持つ設計とする。

仮設組立式水槽及び送水車は、原子炉周辺建屋内の燃料取替用水ピ

ット及び復水ピット並びに原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した炉心注水は、燃料取替用水ピットを水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環運転並びにA格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環運転に対して異なる水源を持つ設計とする。

燃料取替用水ピットは原子炉周辺建屋内に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット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は、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機能に対して多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器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。

A、B充てんポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピットを使用した炉心注水は、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機能に対して多様性を持つ設計とする。

A、B充てんポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器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。

A格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した代替炉心注水は、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機能に対して多様性を持つ設計とする。

A格納容器スプレイポンプは原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器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。

恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水は、空冷式非常用発電装置からの独立した電源供給ラインから給電することにより、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機能に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器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。

可搬式代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水は、可搬式代替低圧注水ポンプを専用の発電機である空冷式の電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）から給電することにより、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機能、充てんポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水、A格納容器スプレイポンプ及び恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、送水車より海水を補給した仮設組立式水槽を水源とすることで、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする充てんポンプを使用した炉心注水、燃料取替用水ピットを水源とするA格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注水、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水及び燃料取替用水ピットを水源とする高圧注入ポンプを使用した炉心注水に対して異なる水源を持つ設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽は、原子炉周辺建屋内の燃料取替用水ピット、復水ピット、余熱除去ポンプ、充てんポンプ、A格納容器スプレイポンプ、恒設代替低圧注水ポンプ及び高圧注入ポンプ並びに原子炉格納容器内の蓄圧タンクと屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

高圧注入ポンプを使用した高圧再循環運転は、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機能に対して多様性を持つ設計とする。

高圧注入ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除

去冷却器と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器を使用した代替再循環運転は、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機能に対して多重性を持つ設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器は原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した炉心注水は、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機能に対して多様性を持つ設計とする。

高圧注入ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

蓄圧タンクを使用した炉心注水及び代替炉心注水は、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機能に対して多様性を持つ設計とする。

蓄圧タンクは、原子炉格納容器内に設置することで、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ並びに屋外の海水ポンプと、位置的分散を図る設計とする。

また、蓄圧タンクを使用した炉心注水及び代替炉心注水は、燃料取替用水ピットを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注水に対して異なる水源を持つ設計とする。

代替炉心注水時において恒設代替低圧注水ポンプは、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空冷式非常用発電装置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「10.2 代替電源設備」にて記載する。

代替炉心注水時の電源に使用する電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、専用の電源として可搬式代替低圧注水ポンプに給電でき、発電機を空冷式のディーゼル駆動とすることで、ディーゼル発電機及び空冷式非常用発電装置を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、屋外の空冷式非常用発電装置並びに原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機と屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

代替炉心注水時においてB充てんポンプは、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空冷式非常用発電装置から給電でき、自己冷却でき、かつ安全注入系を介さず化学体積制御系を用いて原子炉に注水できることで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注水に対して多様性を持つ設計とする。

B充てんポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプ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、B充てんポンプの自己冷却は、B充てんポンプ出口配管から分岐した自己冷却ラインによりB充てんポンプを冷却できることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持つ設計とする。

B充てんポンプは、原子炉周辺建屋内に設置することで、制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ及び屋外の海水ポンプと位置的分散を図る設計とする。電源設備の多様性、位置的分散については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

高圧代替再循環運転時においてB高圧注入ポンプは、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空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

B高圧注入ポンプは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ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。

B高圧注入ポンプは、原子炉周辺建屋内に設置することで、制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ及び屋外の海水ポンプと位置的分散を図る設計とする。

また、大容量ポンプを使用するB高圧注入ポンプへの代替補機冷却は、大容量ポンプを水冷式のディーゼル駆動とすることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

大容量ポンプは、屋外の海水ポンプ及び制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

大容量ポンプの接続箇所は、接続口から地中の配管トンネルまでの経路を含めて十分な離隔距離を確保した位置に、複数箇所設置する設計とする。

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及び主蒸気逃がし弁の駆動源は、タービン動補助給水ポンプは常設直流電源系によりタービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプを運転し、かつタービン動補助給水ポンプ起動弁を開操作することで蒸気を駆動源とし、電動補助給水ポンプは駆動源を空冷式非常用発電装置から給電でき、主蒸気逃がし弁は手動操作のハンドルを設けることにより、ディーゼル発電機を使用した電源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、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機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。

恒設代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水配管及び可搬式代替低圧注水ポンプを使用した代替炉心注水配管は、水源から安全注入配管との合流点までの系統について、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した系統に対して独立した設計とする。

B充てんポンプを使用した代替炉心注水配管は、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した系統に対して独立した設計とする。

これらの系統の多様性及び位置的分散によって、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した設計基準事故対処設備に対して、重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

5.6.2.2 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

炉心注水に使用する充てんポンプ、燃料取替用水ピット、復水ピット、再生熱交換器、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器並びに炉心注水及び代替炉心注水に使用する蓄圧タンクは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、放射性物質を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には燃料取替用水ピットと復水ピットをディスタンスピースで分離する設計とする。

代替炉心注水に使用するA格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット、A格納容器スプレイ冷却器、復水ピット、B充てんポンプ及び再生熱交換器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、放射性物質を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には燃料取替用水ピットと復水ピット及び化学体積制御系と原子炉補機冷却水系をディスタンスピースで分離する設計とする。

代替炉心注水に使用する恒設代替低圧注水ポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピットは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。代替格納容器スプレイを行う系統構成から代替炉心注水を行う系統構成への切替えの際においても、他の設備に悪影響を及ぼさないよう、中央制御室での電動弁操作により系統構成が可能な設計とする。

代替炉心注水に使用する可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼ

さない設計とする。

高圧再循環運転に使用する高圧注入ポンプ、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は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替再循環運転に使用するA格納容器スプレイポンプ、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、A格納容器スプレイ冷却器、A格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁、B高圧注入ポンプ、A、B海水ストレーナ及びB原子炉補機冷却水冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

高圧代替再循環運転に使用する大容量ポンプは、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、大容量ポンプより供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却水系と原子炉補機冷却海水系をディスタンスピースで分離する設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプは、アウトリガーによって固定をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び大容量ポンプは、車輪止めによって固定をすることで、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電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット、主蒸気逃がし弁、主蒸気管及び蒸気発生器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器スプレイに使用する格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット及び格納容器スプレイ冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、

他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替格納容器スプレイに使用する恒設代替低圧注水ポンプ、燃料取替用水ピット、復水ピット、可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽は、弁操作等によって、残存溶融デブリ冷却のための代替炉心注水を行う系統から代替格納容器スプレイを行う系統への切替えの際においても、他の設備に悪影響を及ぼさないよう、中央制御室での電動弁操作により系統構成が可能な設計とする。

5.6.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

原子炉を冷却するための炉心注水として使用するA、B充てんポンプは、設計基準事故時の化学体積制御設備としてほう酸水を1次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系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。

全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の代替炉心注水として使用するB充てんポンプは、設計基準事故時の化学体積制御設備としてほう酸水を1次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系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。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注水として使用する充てんポンプは、設計基準事故時の化学体積制御設備としてほう酸水を1次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止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。

炉心注水及び代替炉心注水として使用する燃料取替用水ピットは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備の水源と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のピット容量が、崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために必要な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。

格納容器スプレイ注水及び代替格納容器スプレイとして使用する燃料取替用水ピットは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備の水源と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のピット容量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な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。

炉心注水、代替炉心注水及び代替格納容器スプレイとして使用する復水ピットは、炉心注水及び原子炉格納容器注水のための注水量に対し、可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水及び代替格納容器スプレイに切り替えるまでの間、十分な容量を有する設計とする。

蒸気発生器2次側での炉心冷却として使用する復水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、海水を補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合における代替炉心注水として使用するA格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために必要な炉心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。

余熱除去設備の低圧再循環運転による炉心冷却機能が喪失した場合における代替再循環運転として使用するA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器は、設計基準事故時の格納容器スプレイ再循環運転と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために

必要な炉心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。

原子炉格納容器水張り（格納容器スプレイ）により残存溶融デブリを冷却するために使用する格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用するスプレイ流量が、炉心が溶融した場合の残存溶融デブリ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。

原子炉格納容器の破損を防止するための代替炉心注水として使用するA格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な炉心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。

再循環運転及び代替再循環運転として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、設計基準事故時の水源として原子炉格納容器内に溜まった水を各ポンプへ供給する槽及びろ過装置として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容量等の仕様が、再循環運転時の水源として、必要な容量等の仕様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。

余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合における代替炉心注水として使用する恒設代替低圧注水ポンプは、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系を冷却するために必要な炉心注水流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。

残存溶融デブリを冷却するために代替格納容器スプレイとして使用する恒設代替低圧注水ポンプは、炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合に原子炉容器の残存溶融デブリ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た容量を有する設計とする。

原子炉格納容器の破損を防止するために代替炉心注水として使用する恒設代替低圧注水ポンプは、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な炉心注水流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプは、重大事故等時において、代替炉心注水として炉心冷却に必要な流量及び代替格納容器スプレイとして残存溶融デブリを冷却するために必要な注水流量を確保できる容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を分散して保管する設計とする。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、可搬式代替低圧注水ポンプを駆動するために必要な容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を分散して保管する設計とする。

送水車は、重大事故等時において、仮設組立式水槽への注水量に対し、海水を補給することにより水源を確保できる容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計5台を分散して保管する設計とする。

仮設組立式水槽は、重大事故等時において、炉心注水及び原子炉格納容器注水のための注水量に対し、海水を補給することにより水源を確保できる容量を有するものを3号炉及び4号炉それぞれで1セット1基使用する。保有数は、3号炉及び4号炉それぞれで2セット2基、

保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として 1 基（3号及び4号炉共用）の合計 5 基を分散して保管する設計とする。

余熱除去設備の低圧再循環運転による炉心冷却機能が喪失した場合における高圧再循環運転として使用する高圧注入ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として原子炉格納容器に溜まった水を 1 次冷却系に注水する設備と兼用しており、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。

原子炉を冷却するための炉心注水として使用する高圧注入ポンプは、設計基準事故時の高圧注入系としてほう酸水を 1 次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加熱された 1 次冷却系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。

全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の高圧代替再循環運転として使用する B 高圧注入ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として原子炉格納容器に溜まった水を 1 次冷却系に注水する設備と兼用しており、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。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注水として使用する高圧注入ポンプは、設計基準事故時の高圧注入系としてほう酸水を 1 次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止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。

大容量ポンプは、重大事故等時において代替補機冷却として使用し、

3号炉及び4号炉で同時使用した場合に必要な容量を有するものを1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計3台を分散して保管する設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却として使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、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。

原子炉を冷却するための炉心注水及び代替炉心注水として使用する蓄圧タンクは、設計基準事故時のほう酸水を1次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系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。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注水として使用する余熱除去ポンプは、設計基準事故時の低圧注入系としてほう酸水を1次冷却系に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が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止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。

5.6.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

充てんポンプ、高圧注入ポンプ、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステムLOCA時及

び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない原子炉周辺建屋内の区画に設置し、操作は中央制御室から可能な設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び蒸気発生器は、水源として海水を使用するため、海水影響を考慮した設計とする。

燃料取替用水ピット、復水ピット、格納容器スプレイ冷却器及び余熱除去冷却器は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁及び余熱除去ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び大容量ポンプは、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

送水車及び大容量ポンプは、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とする。また、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

仮設組立式水槽及び送水車は、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。また、操作が設置場所で可能となるように放射線量の低い場所を選定して設置する。

可搬式代替低圧注水ポンプ及び仮設組立式水槽は、水源として海水を使用するため、海水影響を考慮した設計とする。

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、再生熱交換器及び蒸気発生器は、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。

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場合の影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

A、B海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

B原子炉補機冷却水冷却器は、重大事故等時における使用条件及び制御建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

A、B海水ストレーナ及びB原子炉補機冷却水冷却器は、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計とする。

主蒸気管は、重大事故等時における原子炉格納容器内及び原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

主蒸気逃がし弁は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステムLOCA時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、インターフェイスシステムLOCA時の環境影響を受けない原子炉周辺建屋内の区画に設置し、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計及び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。

5.6.2.5 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

充てんポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピットを使用した炉心注水及び代替炉心注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。充てんポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

B充てんポンプの自己冷却ラインは、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した代替炉心注水を行う系統、A格納容器スプレイポンプ、格納容器再循環サンプ及びA格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁を使用した代替再循環運転を行う系統並びに格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した残存溶融デブリを冷却するために格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピットを使用した代替炉心注水を行う系統及び残存溶融デブリを冷却するために代替格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、重大事故等時の代替格納容器スプレイを行う系統構成から代替炉心注水を行う系統構成への切替え並びに代替炉心注水を行う系統構成から代替格納容器スプレイを行う系統構成への切替えについても、電動弁操作にて速やかに切り替えられる設計とする。切替えに伴うディスプレイスペースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、現場の操作スイッチによる操作が可能な設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車及び仮設組立式水槽を使用した代替炉心注水を行う系統及び残存溶融デブリを冷却するために代替格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプの接続口との接続はボルト締めフランジ接続とし、一般的に使用される工具を用いて、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とするとともに同一ポンプを接続する配管は同口径のフランジ接続とする。可搬式代替低圧注水ポンプと電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ

用)の電源ケーブルの接続は、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)及び送水車は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ及び仮設組立式水槽は、車両等により運搬、移動ができる設計とするとともに、可搬式代替低圧注水ポンプは、設置場所にてアウトリガーの設置等により固定できる設計とする。

電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、送水車及び大容量ポンプは車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。

仮設組立式水槽は、一般的に使用される工具を用いて確実に組み立てられる設計とする。

高圧注入ポンプ及び格納容器再循環サンプを使用した高圧再循環運転を行う系統並びに高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した炉心注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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。

代替補機冷却によるB高圧注入ポンプを使用した高圧代替再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。代替補機冷却への切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。

B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。

代替補機冷却に使用する大容量ポンプとA、B海水ストレーナブロー配管及びA海水供給母管マンホールとの接続口については、嵌合構造により可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とする。A、B海水ストレーナブロー配管フランジ及びA海水供給母管マンホールフランジは、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。大容量ポンプ

は、付属の操作スイッチにより現場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、復水ピット及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器2次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。また、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、常設の足場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。

蓄圧タンクを使用した炉心注水及び代替炉心注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。

余熱除去ポンプ及び燃料取替用水ピットを使用した炉心注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。

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。

5.6.3 主要設備及び仕様

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の主要設備及び仕様は第5.6.1表及び第5.6.2表のとおり。

5.6.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

炉心注水に使用する系統（充てんポンプ、燃料取替用水ピット、復水ピット、再生熱交換器、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器）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可能な系統設計とする。

充てんポンプ、高圧注入ポンプ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は、ほう酸濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

復水ピットは、外観の確認が可能な設計とする。

再生熱交換器は、機能・性能の確認ができる設計とする。また、構造については、応力腐食割れ対策、伝熱管の摩耗対策により健全性が確保でき、開放が不要な設計であることから、外観の確認が可能な設計とする。

余熱除去冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。また、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。

代替炉心注水に使用する系統（A格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット、A格納容器スプレイ冷却器、B充てんポンプ、復水ピット及び再生熱交換器）は多重性のある試験系統により独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

格納容器スプレイ冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。また、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。

格納容器スプレイポンプは、分解が可能な設計とする。

代替炉心注水に使用する系統（恒設代替低圧注水ポンプ、燃料取替用水ピット及び復水ピット）は、試験系統を用いて機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、放射性物質を含む系統と、含まない系統とを個別に通水の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、分解が可能な設計とする。

代替炉心注水に使用する系統（可搬式代替低圧注水ポンプ、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、送水車及び仮設組立式水槽）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可能な設計とする。

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、可搬式代替低圧注水ポンプ1台を駆動できることの確認が可能な設計とする。

可搬式代替低圧注水ポンプ、送水車及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、分解が可能な設計とする。さらに送水車及び電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）は、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

仮設組立式水槽は、組立て及び水張りが可能な設計とする。

高圧再循環運転に使用する高圧注入ポンプは、格納容器再循環サンプを含まない循環ラインを用いた試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

代替再循環運転に使用するA格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器、B高圧注入ポンプ、B原子炉補機冷却水冷却器及びA、B海水ストレーナは、格納容器再循環サンプを含まない循環ラインを用いた試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

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、外観の確認が可能な設計とする。

A格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁は、分解が可能な設計とする。

高圧代替再循環運転に使用する系統（A、B海水ストレーナ及びB原子炉補機冷却水冷却器）は、独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系と、海水を含まない原子炉補機冷却水系とを個別に通水の確認及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

A、B海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

B原子炉補機冷却水冷却器は、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。また、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。

高圧代替再循環運転に使用する系統（大容量ポンプ）は、試験系統に

より独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

大容量ポンプは、分解が可能な設計とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に使用する系統（電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び蒸気発生器）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可能な系統設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプは、分解が可能な設計とする。

蒸気発生器は、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。また、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使用する系統（主蒸気逃がし弁及び主蒸気管）は、通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

蓄圧タンクによる炉心注水系統は、試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

蓄圧タンクは、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。

残存溶融デブリを冷却するための格納容器スプレイに使用する系統（格納容器スプレイポンプ及び格納容器スプレイ冷却器）は独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

5.7 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

「4.5 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備」に記載する。

5.8 化学体積制御設備

5.8.1 概要

化学体積制御設備は、第5.8.1図に示すように、1次冷却材の一部を1次冷却材低温側配管から抽出し、充てんラインを経て、他の1次冷却材低温側配管に戻す各機器、配管、弁類等から構成され、1次冷却設備に対して以下の機能を持つ。

- (1) 1次冷却設備中の1次冷却材保有量を適正に調整する。
- (2) 1次冷却材の小さな漏えいがあった場合に、1次冷却材喪失事故に至ることのないよう1次冷却材を補給する。
- (3) 反応度制御のため、1次冷却材中のほう素の濃度を調整する。
- (4) 1次冷却材中の核分裂生成物、腐食生成物等の不純物を除去し、1次冷却材を浄化する。
- (5) 1次冷却設備の腐食を防止するために、1次冷却材中に腐食抑制剤を添加し、その濃度を適正に保つ。
- (6) 1次冷却材ポンプの軸封水を供給する。
- (7) 1次冷却設備の水張りを行う。
- (8) 1次冷却材の水質を以下の値に保つ。

pH	4～11
導電率	1～40 μ S/cm
溶存酸素	0.1ppm以下
塩素	0.15ppm以下
溶存水素	15～50cm ³ STP/kg-H ₂ O

5.8.2 設計方針

(1) 1次冷却材の浄化

化学体積制御設備は、原子炉運転中に1次冷却材を保有する各機器からの従事者等の被ばくを低減し、漏えいによる発電所外への放出放射性物質量を低減するために、1次冷却材の浄化を行うことができる設計とする。

(2) 漏えい時の補給

化学体積制御設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリからの小さな漏えい及びバウンダリに接続する小口径配管、小さな機器の破断又は損傷による1次冷却材の漏えいに対して、1次冷却材喪失事故に至ることがないように、1次冷却材の補給を行うことができる設計とする。

また、3/4Bまでの小口径配管の破断に対しては、うす巻式充てんポンプによる漏えい補給が可能となるよう、3/4B配管取出し部に9.5mm内径相当のノズルを設ける。

(3) 低温停止能力

化学体積制御設備は、1次冷却設備にほう酸水を注入することにより、高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、キセノン濃度変化に対しても十分臨界未満に維持できる設計とする。

(4) 反応度制御

化学体積制御設備は、1次冷却材中のほう素濃度を調整することにより、燃料及びバーナブルポイズンの燃焼、燃料内での核分裂生成物の蓄積及び負荷変動によるキセノン濃度の変動等に起因する反応度変化を制御できる設計とする。

(5) その他の設計方針

a. 1次冷却材保有量の調整

化学体積制御設備は、低温停止からのプラント起動、全出力運転及びプラント低温停止を含む全通常運転状態に対し、1次冷却材保有量を加圧器水位の許容範囲内に保持することができる設計とする。

b. 腐食抑制剤の添加

化学体積制御設備は、起動及びその後の運転中のpH制御、1次冷却材中の酸素除去及び炉心部での水の放射線分解による酸素生成の抑止のために腐食抑制剤の添加を行うことができる設計とする。

c. 封水の供給

化学体積制御設備は、1次冷却材ポンプの軸封及び軸受の冷却を行うため、フィルタ処理した水を連続的に供給できる設計とする。

5.8.3 主要設備の仕様

化学体積制御設備の仕様を第5.8.1表に、主要設備の仕様を第5.8.2表に示す。

5.8.4 主要設備

5.8.4.1 系統設計

(1) 1次冷却材の浄化

1次冷却設備から抽出した1次冷却材を、再生熱交換器及び非再生冷却器で冷却し、抽出オリフィス及び圧力制御弁で減圧して、冷却材混床式脱塩塔に送る。ここで、1次冷却材中のイオン状の核分裂生成物及び腐食生成物等の不純物を除去し、フィルタを通して体積制御タンク頂部のスプレイノズルから体積制御タンク中に噴出する。また、1次冷却材中の放射性物質の濃度を低減するために、体積制御タンクに水素を注入して、1次冷却材中の核分裂生成ガスを連続的に除去することができる。1次冷却材から分離された核分裂生成ガスを含む水素は気体廃棄物処理設備へ導き、処理する。

(2) 1次冷却材保有量の調整及び漏えい補給

1次冷却設備の1次冷却材保有量は、体積制御タンクの水位制御により適正に保持する。体積制御タンクの水位が低下し自動補給水位に達すると、1次系純水とほう酸水を1次冷却材中のほう素濃度に等しくなる割合で供給し、水位が自動補給停止水位まで回復したら供給を停止する。

また、水位が更に低下し、異常低水位に達した場合は、警報を発すると同時に燃料取替用水ピットからの非常用補給弁を開き、充てんポンプ入口ラインへほう酸水を供給する。

(3) 反応度制御及び低温停止能力

1次冷却材中のほう素濃度の制御で、ほう素濃度を減少させる場合には、原子炉補給水設備から1次系純水を供給する。体積制御タンクの水位が上昇して設定値に達すると、体積制御タンク入口ラインの三方弁から1次冷却材を液体廃棄物処理設備へ排出する。

ほう素濃度を増加させる場合には、ほう酸タンクから高濃度ほう酸水をほう酸混合器を通して供給するが、非常停止時には高濃度ほう酸水を直接充てんポンプ入口側へ供給することができるように、ほう酸混合器バイパスラインを設ける。

化学体積制御設備の保有ほう酸量は、最大反応度価値を有する制御棒クラスタ 1 本が全引抜位置で固着した場合でも、1 次冷却材中のほう素濃度を低温停止に必要な濃度にする量とすることができる量とする。

このほう酸量は、制御棒クラスタが挿入できない場合でも炉心を高温出力運転状態から高温未臨界の状態にし、その状態を維持するのに十分な量である。

(4) 腐食抑制剤の添加

1 次冷却材の水質管理としては、水酸化リチウムを 1 次系薬品タンクから充てんポンプ入口側に注入するか、あるいは冷却材陽イオン脱塩塔でリチウムを除去することにより、1 次冷却材の pH を所定の範囲に調整する。また、プラント起動時など 1 次冷却材温度が低い場合にはヒドラジンを 1 次系薬品タンクから注入し、原子炉運転中は体積制御タンクへの水素注入により、溶存酸素を除去する。

(5) 封水の供給

充てんポンプを出た 1 次冷却材の一部を、1 次冷却材ポンプ軸封部に送る。封水の一部は 1 次冷却設備に混入させるが、残りは封水冷却器で冷却し、体積制御タンク出口に戻す。

通常の出排水の経路を閉じた場合には、1 次冷却材ポンプの軸封を保つため、軸封部を通して 1 次冷却設備に流入する量に等しい水量を 1 次冷却設備から余剰抽出ラインで抽出し、余剰抽出冷却器及び封水冷却器で冷却して、体積制御タンク出口に戻す。

5.8.4.2 主要設備

(1) 体積制御タンク

体積制御タンクは、加圧器とともに 1 次冷却材の体積変化を吸収できる量とする。

体積制御タンク内の気相部は、1次冷却材中の溶存水素濃度を 25～35cm³STP/kg-H₂O に制御するため、原子炉運転中は常時水素ガスで加圧する。また、体積制御タンク頂部にはスプレイノズルを設けて、冷却材フィルタを通った1次冷却材を気相部にスプレイさせ、1次冷却材に含まれている核分裂生成ガスを体積制御タンクの気相中に解放し、水素とともにベントラインによって、気体廃棄物処理設備に導くことができる設計とする。

また、この体積制御タンクは、充てんポンプのヘッドタンクとしての機能を持つ。

(2) 充てんポンプ

充てんポンプとして、うず巻式ポンプ2台及び往復動式ポンプ1台を設置する。充てんポンプは、原子炉運転中1次冷却設備への1次冷却材充てん及び1次冷却材ポンプへの封水供給を行う。うず巻式充てんポンプの出口配管には、締切運転からポンプを防護するためにミニマムフローラインを設ける。充てんポンプのシール部はリークオフ付きとし、漏えい水を液体廃棄物処理設備に導く。

うず巻式充てんポンプの容量は充てん流量及び1次冷却材ポンプ封水流量及びポンプミニマムフローの合計を基にして決める。

また、往復動式充てんポンプの容量は、低温停止操作のために必要な流量及び1次冷却材ポンプ封水流量の合計を基にして決める。

(3) 再生熱交換器

再生熱交換器は、原子炉運転中充てん水と抽出水との間で熱交換を行うことにより充てん水を加熱し、1次冷却材回路への熱衝撃を緩和する。

抽出水は、再生熱交換器の胴側を流れて、充てん水は管側を流れる。

(4) 非再生冷却器

非再生冷却器は、再生熱交換器で冷却した抽出水を冷却材混床式脱塩塔の運転温度まで冷却する。抽出水は、管側を流れて、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

非再生冷却器管側出口の抽出水温度は、胴側出口の原子炉補機冷却水ラインに設けた温度制御弁により自動的に調整する。

非再生冷却器内でのフラッシングを防止するため、非再生冷却器出口ラインに圧力制御弁を設ける。

(5) 冷却材混床式脱塩塔

1次冷却材を浄化するために、2基の冷却材混床式脱塩塔を設ける。脱塩塔内には、アニオン樹脂及びカチオン樹脂を充てんし、核分裂生成物及び腐食生成物等の不純物を除去する。

脱塩塔入口ラインには、三方弁を設け、抽出水温度が脱塩塔運転温度以上に上昇した場合、脱塩塔をバイパスして樹脂を保護する。

(6) 冷却材陽イオン脱塩塔

冷却材陽イオン脱塩塔は、カチオン樹脂を充てんした脱塩塔で、冷却材混床式脱塩塔の下流側に設置し、原子炉内での $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$ 反応によって増加するリチウム-7を除去するため、間欠的に使用する。この冷却材陽イオン脱塩塔は、その他1次冷却材中のセシウム-137濃度を減少させるためにも間欠的に使用する。

(7) 1次系薬品タンク

1次系薬品タンクは、1次冷却材のpH制御のための水酸化リチウム及び溶存酸素除去のためのヒドラジンを添加するとき使用する。

1次系薬品タンクに入れたこれらの薬品は、充てんポンプにより1次冷却設備に注入する。

(8) 余剰抽出冷却器

余剰抽出冷却器は、起動時又は通常の抽出系（再生熱交換器－非再生冷却器の系統）が使用できなくなったときに、1次冷却材を抽出するために使用する。抽出水は管側を流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

余剰抽出冷却器は、1次冷却材ポンプ軸封水のうち、1次冷却設備へ流入する量に等しい水量を抽出、冷却できる容量とする。

(9) 封水冷却器

封水冷却器は、1次冷却材ポンプ軸封水の戻りと、余剰抽出冷却

器からの1次冷却材及び充てんポンプミニマムフローを体積制御タンク運転温度まで冷却できる容量とする。

1次冷却材は管側を流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

(10) フィルタ

化学体積制御設備には、次のようなフィルタを使用し、フィルタの型式はカートリッジ式とする。

- a. 冷却材フィルタ
- b. 冷却材脱塩塔入口フィルタ
- c. 封水フィルタ
- d. 封水注入フィルタ
- e. ほう酸フィルタ

(11) ほう酸タンク

ほう酸タンクは、1次冷却材中のほう素濃度を調整するためのほう酸水を貯蔵する。ほう酸水の濃度は約4.8wt%とし、定期的に試料採取を行うことによって確認する。

容量は次のほう酸量の合計を2基のほう酸タンクに貯蔵できるように決定する。

- a. 燃料取替停止操作のために必要な量
- b. 最大反応度値を有する制御棒クラスタ1本が挿入されていない状態での低温停止操作のために必要な量

(12) ほう酸ポンプ

ほう酸ポンプは2台設置し、1台を通常のほう酸補給用として使用し、1台は予備である。

原子炉補給水設備を、手動あるいは自動で運転開始することにより、1台のポンプを起動し、充てんポンプの入口配管にほう酸水の通常の補給を行う。

(13) ほう酸補給タンク

ほう酸補給タンクは、ほう酸タンクへ移送するほう酸補給水の調製のために使用される。

本タンクからほう酸水を移送する前に、ほう素濃度を確認するた

めに現場試料採取点を設ける。

タンクには、調製運転中のかくはんを促進するためのかくはん機とほう酸水を加熱するための蒸気ジャケットを設ける。

(14) 配管

化学体積制御設備の配管の継手部は、原則として溶接接合とする。また、約4.8wt%のほう酸水を内蔵する配管は、温度制御された建屋内に設置して、ほう酸の析出を防止する。

(15) 弁

化学体積制御設備のうち、原子炉格納容器を貫通する配管には隔離弁を設ける。また、化学体積制御設備の弁類は、必要に応じてグラランド部にベローズ、ダイヤフラム又はグラフォイルパッキンを用いてステムからの漏えいを防止し、原子炉格納施設内及び原子炉補助建屋内への漏えいを実質的に零にする。

5.8.5 評価

(1) 反応度制御及び低温停止能力

化学体積制御設備内に保有し、かつ、1次冷却設備に注入可能なほう酸量は、出力運転の全期間を通じて、最大反応度価値を有する制御棒クラスタ1本が全引抜位置で固着した場合でも、低温停止を行うことができる量とする。この保有ほう酸量は、プラントの高温停止及びその後のキセノン減衰の補償に対しても十分な量である。更に、プラントの低温停止のために燃料取替用水ピットのほう酸水も利用できる。

原子炉が未臨界のとき、すなわち、低温停止時、高温停止時、燃料取替停止時及び臨界操作時は、中性子束の変化を連続的に測定、監視する。ほう素の異常な希釈等による中性子束の増加速度は十分遅いため、原子炉を未臨界に維持するために必要な操作を開始するまでに十分な時間的余裕がある。

1次冷却設備にほう酸水を供給するために、通常充てんライン及び1次冷却材ポンプ封水注入ラインの2つの分離、独立した流路を利用できる。

(2) 1次冷却材の浄化

化学体積制御設備は、抽出した1次冷却材中のイオン状の放射性物質の濃度を以下のように低減させる能力を持つ。

冷却材混床式脱塩塔は、セシウム、モリブデン、イットリウムを除くイオン状の放射性物質を除染係数10以上で除去する。また、冷却材陽イオン脱塩塔に間欠的に通水することにより、1次冷却材中のセシウム濃度等を低減することができる。

各脱塩塔は、1%の燃料破損を仮定し、かつ、1炉心サイクル運転可能な設計である。

(3) 漏えい時の補給

1次冷却材の漏えいに対して化学体積制御設備は、うず巻式充てんポンプにより内径9.5mm配管の破断相当の漏えいまで冷却水を補給することができる。

5.8.6 試験検査

化学体積制御設備は、常時運転している設備であるので、中央制御盤により運転状態を監視できる。また、ほう素濃度は化学分析によりその状態を把握する。

5.9 原子炉補機冷却設備

5.9.1 原子炉補機冷却水設備

5.9.1.1 概要

原子炉補機冷却水設備は、原子炉補機に冷却水を供給する設備であり、第 5.9.1 図に示すように原子炉補機冷却水冷却器、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水サージタンク、配管及び弁類からなり閉回路を構成する。

原子炉補機冷却水設備は、次の機能を持つ。

- (1) プラントの各種の運転状態を通じ、プラントの運転に必要な原子炉補機を冷却する。

この設備によって冷却する主な機器は、余熱除去冷却器、非再生冷却器、格納容器スプレイ冷却器、格納容器再循環装置、サンプル冷却器、使用済燃料ピット冷却器、封水冷却器、余剰抽出冷却器、1次冷却材ポンプ等である。

- (2) 1次冷却材等の放射性流体を含む設備と原子炉補機冷却水を冷却する原子炉補機冷却海水設備との間において中間冷却設備として機能し、1次冷却材等の本設備への漏えいがあっても放射性物質を含んだ流体が発電所外へ放出されるのを防ぐ。

5.9.1.2 設計方針

- (1) 多重性を有する安全上重要な原子炉補機への原子炉補機冷却水配管は2系統の母管から分岐し、これらの2系統は、原子炉補機冷却水冷却器及びポンプを含め、必要な場合には互いに分離し得る構成とする。
- (2) プラントの出力運転時、余熱除去運転時等の通常の運転時において必要な原子炉補機を冷却するに十分な冷却能力を持つとともに、外部電源喪失時等の運転時の異常な過渡変化時及び原子炉冷却材喪失事故時等の事故時においても安全上必要な原子炉補機を冷却するに十分な冷却能力を持つよう設計する。
- (3) 原子炉補機冷却水ポンプは非常用母線から給電し、かつ、非常用

電源の単一故障時においても安全上必要な原子炉補機への冷却水を確保し得るよう設計する。

- (4) 原子炉補機冷却水設備への放射性物質の漏入を監視するための放射線モニタを設置する。
- (5) 原子炉補機冷却水設備は、基準津波、溢水及び外部人為事象により安全性を損なわないよう設計する。

5.9.1.3 主要設備の仕様

原子炉補機冷却水設備の主要設備の仕様を第 5.9.1 表に示す。

5.9.1.4 主要設備

(1) 原子炉補機冷却水冷却器

原子炉補機冷却水冷却器は、原子炉補機の軸受、冷却器等の冷却水を海水で冷却するものであり、海水は冷却器の管側を流れ、冷却水は胴側を流れる。

原子炉補機冷却水冷却器は 2 基設置し、常時は 1 基使用する。1 次冷却材喪失事故後の再循環冷却、外部電源喪失時の余熱除去等には最低限 1 基の運転により安全上必要な原子炉補機を冷却することができる。

(2) 原子炉補機冷却水ポンプ

原子炉補機冷却水ポンプは、原子炉補機冷却水冷却器を通して補機冷却水を循環し、原子炉補機を冷却する。

原子炉補機冷却水ポンプは4台設置し、常時は2台使用する。

1 次冷却材喪失事故後の再循環冷却、外部電源喪失時の余熱除去等には最低限2台の運転により安全上必要な原子炉補機への冷却水を確保することができる。

(3) 原子炉補機冷却水サージタンク

原子炉補機冷却水サージタンクは、補機冷却水の膨張、収縮、補給、漏えい等のサージを吸収し、原子炉補機冷却水ポンプの入口側圧力を維持する。タンク内下部は 2 つに分離し、2 本のサージ管に

より原子炉補機冷却水設備の分離可能な 2 つの系統にそれぞれ接続される。本タンクへの補給水は、2 次系純水タンク及び 1 次系純水タンクから供給するが、非常用として燃料取替用水ピットからも補給可能とする。

5.9.1.5 評価

原子炉補機冷却水設備は、事故後の短時間では動的機器の単一故障を仮定しても、また、事故後の長時間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所定の安全機能を果たすよう、多重性及び独立性を有している。

本設備は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に、余熱除去冷却器、格納容器スプレイ冷却器等の安全上重要な原子炉補機を冷却し、その熱負荷を原子炉補機冷却海水設備に伝達することにより、最終的な熱の逃がし場である海に熱を放出できる。

5.9.1.6 試験検査

原子炉補機冷却水設備は、常時運転している設備であるので中央制御室等でその運転状態を監視できる。また、停止中のポンプについては、定期的に作動試験を行うことができる。

5.9.2 原子炉補機冷却海水設備

5.9.2.1 概要

原子炉補機冷却海水設備は、第 5.9.2 図に示すように海水ポンプ配管及び弁類で構成され、原子炉補機冷却水冷却器、ディーゼル発電機及び空調用冷凍機へ冷却海水を供給する機能を持つ。

5.9.2.2 設計方針

- (1) 多重性を有する安全上重要な補機への冷却海水配管は 2 系統の母管から分岐し、これらの 2 系統は、海水ポンプを含め、必要な場合には互いに分離し得る構成とする。

- (2) プラントの通常運転時において必要な補機への冷却海水を供給し得るとともに、外部電源喪失時等の運転時の異常な過渡変化時及び原子炉冷却材喪失事故時等の事故時においても、安全上必要な補機への冷却海水を確保し得るよう設計する。
- (3) 海水ポンプは、非常用母線より給電し、かつ、非常用電源の単一故障時においても安全上必要な補機への冷却海水を確保し得るよう設計する。
- (4) 原子炉補機冷却海水設備は、基準津波、溢水及び外部人為事象により安全性を損なわないよう設計する。

5.9.2.3 主要設備の仕様

原子炉補機冷却海水設備の主要設備の仕様を第 5.9.2 表に示す。

5.9.2.4 主要設備

(1) 海水ポンプ

海水ポンプは、ポンプピットに 3 台設置し、独立した 2 系統の海水供給母管に接続する。海水ポンプは、常時 1 台使用する。1 次冷却材喪失事故後の再循環冷却、外部電源喪失時の余熱除去等にも最低限 1 台の運転により安全上必要な補機への海水供給が可能である。

5.9.2.5 評価

原子炉補機冷却海水設備は、機器の単一故障を仮定しても、安全上必要な機器の熱を除去し、最終的な熱の逃がし場である海に熱を放出できる。

5.9.2.6 試験検査

原子炉補機冷却海水設備は、常時運転している設備であるので中央制御室等でその運転状態を監視できる。また、停止中のポンプについては、定期的に作動試験を行うことができる。

5.10 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

5.10.1 概要

設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の概略系統図を第 5.10.1 図から第 5.10.3 図に示す。

5.10.2 設計方針

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備のうち、最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送するための設備として以下の重大事故防止設備（蒸気発生器 2 次側による炉心冷却）及び重大事故等対処設備（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却）を設ける。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（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系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、給水処理設備の復水ピット並びに主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

復水ピットを水源とした電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ注水できる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場で人力による操作ができることで、蒸気発生器 2 次側での除熱により、最終的な熱の逃がし場への熱の輸送ができる設計とする。全交流動力電源喪失時においても電動補助給水ポンプは代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

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
- ・ タービン動補助給水ポンプ

- ・復水ピット
- ・主蒸気逃がし弁
- ・蒸気発生器
- ・空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）
- ・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）

空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、電動補助給水ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。主蒸気系統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。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合における1次冷却材喪失事象時を想定した重大事故等対処設備（格納容器内自然対流冷却）として、格納容器換気空調設備のうち格納容器再循環装置のA、D格納容器再循環ユニット、大容量ポンプ、可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度(SA)用)、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

海を水源とする大容量ポンプは、A、B海水ストレーナーブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系を介して、A、D格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。

また、可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度(SA)用）は、A、D格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付け、冷却水温度を監視することにより、A、D格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる

設計とする。大容量ポンプの燃料は、燃料油貯蔵タンク又は重油タンクより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。

- ・ A、D格納容器再循環ユニット
- ・ 大容量ポンプ（3号及び4号炉共用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・ 可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（S A）用）（6.4 計装設備（重大事故等対処設備））

原子炉補機冷却海水設備を構成するA、B海水ストレーナ並びに原子炉補機冷却水設備を構成するA原子炉補機冷却水冷却器は、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。燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（S A）用）については、「6.4 計装設備（重大事故等対処設備）」にて記載する。原子炉格納施設の原子炉格納容器については、「9.1 原子炉格納施設 9.1.2 重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに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（代替補機冷却）として、大容量ポンプ、空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを使用する。

海を水源とする大容量ポンプは、A、B海水ストレーナブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続することで、原子炉補機冷却水系を介して、B高圧注入ポンプの原子炉補機冷却水系へ海水を直接供給できる設計とする。大容量ポンプの燃料は、燃料油貯蔵タ

ンク又は重油タンクよりタンクローリーを用いて補給できる設計とする。

B 高圧注入ポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 大容量ポンプ（3号及び4号炉共用）
- ・ 燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ 重油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・ タンクローリー（3号及び4号炉共用）（10.2 代替電源設備）
- ・ B 高圧注入ポンプ
- ・ 空冷式非常用発電装置（10.2 代替電源設備）

原子炉補機冷却海水設備を構成するA、B海水ストレーナ並びに原子炉補機冷却水設備を構成するB原子炉補機冷却水冷却器は、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。空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、B 高圧注入ポンプの電源として使用するディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の貯水堰及び海水ポンプ室については、「10.8 非常用取水設備」にて記載する。

5.10.2.1 多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット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は、タービン動補助給水ポンプを蒸気駆動とし、電動補助給水ポンプの電源を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空冷式非常用発電装置から給電でき、さらに主蒸気逃がし

弁はハンドルを設け、手動操作とすることにより、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した最終ヒートシンクへの熱の輸送に対して、多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に使用する補助給水系及び主蒸気系は、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した系統に対して多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと異なる区画に設置し、復水ピットは屋外の海水ポンプと離れた位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

機器の多様性及び系統の独立並びに位置的分散によって、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

大容量ポンプを使用した格納容器内自然対流冷却は、大容量ポンプを水冷式のディーゼル駆動とすることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した最終ヒートシンクへの熱の輸送に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

大容量ポンプは、屋外の海水ポンプ及び制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

大容量ポンプを使用した代替補機冷却は、大容量ポンプを水冷式のディーゼル駆動とすることで、原子炉補機冷却水ポンプを使用した最終ヒートシンクへの熱の輸送に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

大容量ポンプは、屋外の海水ポンプ及び制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

大容量ポンプの接続箇所は、接続口から地中の配管トンネルまでの

経路を含めて十分な離隔距離を確保した位置に、複数箇所設置する設計とする。

格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却に使用する大容量ポンプの駆動源は、水冷式のディーゼル駆動とすることで、ディーゼル発電機を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。

大容量ポンプ及び可搬型ホース等は、原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機と屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

B 高圧注入ポンプは、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空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

B 高圧注入ポンプは、制御建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと異なる区画に設置することで、原子炉補機冷却水ポンプ及び屋外の海水ポンプと位置的分散を図る設計とする。

5.10.2.2 悪影響防止

基本方針については、「1.1.7.1 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電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット、主蒸気逃がし弁、主蒸気管及び蒸気発生器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器内自然対流冷却に使用する A、D 格納容器再循環ユニット、A、B 海水ストレーナ及び A 原子炉補機冷却水冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却に使用する大容量ポンプは、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすること並びに車輪止め

によって固定をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、大容量ポンプにより供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却水系と原子炉補機冷却海水系をディスタンスピースで分離する設計とする。

代替補機冷却に使用するA、B海水ストレーナ、B原子炉補機冷却水冷却器、B高圧注入ポンプは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.10.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合における蒸気発生器2次側での炉心冷却として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、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。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合における蒸気発生器2次側での炉心冷却として使用する復水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水を補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合における1次冷却材喪失事象時に格納容器内自然対流冷却として使用するA、D格納容器再循環ユニットは、重大事故等時に崩壊熱による原子炉格納容器内の圧力及び温度の上昇に対して、格納容器

再循環ユニットに海水を通水させることで、格納容器内自然対流冷却の圧力損失を考慮しても原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させることができる容量を有する設計とする。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合に、代替補機冷却として原子炉補機冷却水系へ海水を直接供給するB高圧注入ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として原子炉格納容器に溜まった水を1次冷却系に注水する設備と兼用しており、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。

大容量ポンプは、重大事故等時において格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却として同時に使用し、3号炉及び4号炉で同時使用した場合に必要な容量を有するものを1セット1台使用する。保有数は、3号炉及び4号炉で2セット2台、保守点検内容は目視点検等であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として1台（3号及び4号炉共用）の合計3台を分散して保管する設計とする。

5.10.2.4 環境条件等

基本方針については、「1.1.7.3 環境条件等」に示す。

電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

復水ピットは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

主蒸気逃がし弁は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。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。

主蒸気管は、重大事故等時における原子炉格納容器内及び原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

蒸気発生器は、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。

A、D格納容器再循環ユニットは、重大事故等時における使用条件及び原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

B 高圧注入ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット、蒸気発生器、A、D格納容器再循環ユニット、B 高圧注入ポンプは、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

大容量ポンプは、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。また、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とし、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

A、B海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

A、B原子炉補機冷却水冷却器は、重大事故等時における使用条件及び制御建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

A、B海水ストレーナ及びA、B原子炉補機冷却水冷却器は、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計とする。

5.10.2.5 操作性の確保

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器2次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。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、常設の足場を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。電動補助給水ポンプ及びタービン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。

A、D格納容器再循環ユニット及び大容量ポンプを使用した格納容器内自然対流冷却を行う系統及び大容量ポンプを使用したB高圧注入ポンプへの代替補機冷却を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。

B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。

大容量ポンプは、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。

大容量ポンプとA、B海水ストレーナブロー配管及びA系海水供給母管マンホールとの接続口については、嵌合構造により可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、3号炉及び4号炉とも同一形状とする。

A、B海水ストレーナブロー配管フランジ及びA系海水供給母管マンホールフランジは、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。大容量ポンプは、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

5.10.3 主要設備及び仕様

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の主要設備及び仕様を第5.10.1表及び第5.10.2表に示す。

5.10.4 試験検査

基本方針については、「1.1.7.4 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（電動補助給水ポン

プ、タービン動補助給水ポンプ、復水ピット及び蒸気発生器)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可能な系統設計とする。

また、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、分解が可能な設計とする。

復水ピットは、外観の確認が可能な設計とする。

蒸気発生器は、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。また、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使用する系統(主蒸気逃がし弁及び主蒸気管)は、通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

格納容器内自然対流冷却又は代替補機冷却に使用する系統(A、D格納容器再循環ユニット、A、B海水ストレーナ、A、B原子炉補機冷却水冷却器及びB高圧注入ポンプ)は、独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系と、海水を含まない原子炉補機冷却水系とを個別に通水確認及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

A、D格納容器再循環ユニットは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、点検口を設ける設計とする。

B高圧注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

A、B海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

A、B原子炉補機冷却水冷却器は、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。また、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。

格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却に使用する系統(大容量ポ

ンプ) は、試験系統により独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、大容量ポンプは、分解が可能な設計とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

5.11 蒸気タービン及び附属設備

5.11.1 概要

タービン及び附属設備は、第 5.11.1 図に示すように主蒸気系統、蒸気タービン、復水設備、給水設備及びその他必要な設備で構成する。ヒートバランスを第 5.11.2 図に示す。

タービン及び附属設備の機能は次のとおりである。

- (1) 蒸気発生器で発生した蒸気をタービンに導き、電気出力を得る。
- (2) 蒸気発生器に給水する。
- (3) タービンの負荷が急減したときに、原子炉の余剰発生熱を除去する。
- (4) 原子炉の停止時、原子炉の炉心からの核分裂生成物の崩壊熱及び他の残留熱を除去する。
- (5) 主給水管破断事故時等、通常の給水系統の機能が失われた場合にも蒸気発生器に給水する。

5.11.2 設計方針

蒸気タービン及び附属設備は、蒸気タービン破損防止対策も含めて、十分な品質管理の基に「日本工業規格」、「発電用火力設備の技術基準」、「電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令」等を満足するように、設計、製作並びに検査を行う。また、各種の保護装置及び監視制御装置によって安全な運転ができるように、次の事項を考慮して設計する。

(1) 主蒸気系統

主蒸気系統は、蒸気発生器で発生した蒸気を蒸気タービンに送るのに十分な設計とする。

(2) 給水系統

給水系統は、復水器からの復水を蒸気発生器に給水し、蒸気発生器の水位を所定の水位に保てる設計とする。

(3) タービンバイパス系

負荷急減時（定格負荷の 10%以上 75%以下のステップ状負荷減少時）に原子炉をトリップすることなく運転を継続できるように蒸気を

復水器へダンプするタービンバイパス系を設ける。タービンバイパス弁の容量は、定格主蒸気流量の約 55%とする。

タービンバイパス系は、原子炉停止後の初期段階から余熱除去設備の運転が開始されるまで、炉心からの核分裂生成物の崩壊熱及び他の残留熱を除去するのに十分な設計とする。

(4) 主蒸気逃がし弁

主蒸気を大気に放出することによりその流量を制御しながら原子炉を高温停止状態に維持し、さらに、所定の速度で低温停止することができるように、蒸気発生器からの各主蒸気管に 1 個の主蒸気逃がし弁を設ける。その容量は、すべての主蒸気逃がし弁で定格主蒸気流量の約 10%を放出できる容量とする。

(5) 主蒸気安全弁

主蒸気系統を過度の圧力上昇から保護するために、定格主蒸気流量を大気に放出できる容量を持つ主蒸気安全弁を設ける。

(6) 主蒸気隔離弁及び逆止弁

主蒸気管破断事故時に主蒸気系統を隔離するために、主蒸気隔離弁及び逆止弁を設ける。

なお、主蒸気隔離弁の閉止機能の信頼性向上を図るため、閉操作後現場で同弁を増締めし、閉とすることができるようにする。

(7) 補助給水ポンプ

主給水管破断事故時等、通常の給水系統の機能が失われた場合でも、1 次冷却系の余熱を除去するのに十分な冷却水を供給できるように補助給水ポンプを設ける。補助給水ポンプは、十分な耐震性及び多重性を持たせた設計とする。

(8) 蒸気タービンの振動、過速度及び防火対策

a. 振動対策

蒸気タービンは、振動を起こさないように十分考慮を払うとともに、万一振動が発生した場合にも、振動監視装置により警報を発するように設計する。

b. 過速度対策

蒸気タービンが過度の速度上昇を起こさないように、蒸気弁、調速機構等は多重性を持たせた設計とする。

c. 防火対策

タービン潤滑油は、漏えいが起こらないように、配管、軸受等に十分考慮を払った構造とする。万一潤滑油が漏えいして火災が発生した場合にも、その範囲が拡大しないように消火設備を設ける。

(9) 主蒸気管、主給水管のホイップ防護

主蒸気管、主給水管が万一破断した場合、その破断した配管のホイップにより隣接する安全上重要な機器、配管及び建築物を破損し、安全性を損なうことのないように防止対策を講じる。

(10) 蒸気タービン及び発電機の破損防止対策

タービンミサイルの発生を防止するために、蒸気タービン及び発電機の破損防止対策を講じる。

5.11.3 主要設備の仕様

主蒸気系統設備、蒸気タービン設備、復水設備及び給水設備の主要設備の仕様をそれぞれ第 5.11.1 表～第 5.11.4 表に示す。

5.11.4 主要設備

5.11.4.1 主蒸気系統設備

主蒸気系統設備の系統構成を第 5.11.3 図に示す。主蒸気系統は、蒸気発生器出口から主蒸気止め弁までの主蒸気管及びそれに接続する機器、配管を含む。

4 基の蒸気発生器からの主蒸気管には、主蒸気隔離弁、逆止弁を設け、逆止弁の下流には、主蒸気連絡管を設ける。

主蒸気連絡管からは、湿分分離加熱器、タービングランドシール、脱気器、スチームコンバータ、タービン動主給水ポンプ等の蒸気供給配管を分岐する。

主蒸気管破断事故時に、主蒸気系統を隔離し、無制限な蒸気放出を速やかに阻止するように、主蒸気連絡管の上流の各主蒸気管には、主

蒸気隔離弁及び逆止弁を各々1個ずつ直列に設ける。隔離弁は、主蒸気ライン隔離信号又は手動により動作する。

蒸気発生器からの蒸気を、タービンをバイパスして直接復水器に導くため、主蒸気連絡管より復水器へのタービンバイパス系を設ける。タービンバイパス弁は15個設け、定格主蒸気流量の約55%を処理でき、次の機能を有する。

- (1) 負荷急減時（定格負荷の10%以上75%以下のステップ状負荷減少時）に1次冷却材の温度及び圧力を許容範囲内に抑え、原子炉をトリップすることなく運転を継続できる。
- (2) 原子炉トリップに際しては、余熱を除去し1次冷却材平均温度を無負荷温度にする。
- (3) 原子炉を高温待機又は高温停止状態に保つ。また、1次冷却系を所定の冷却速度で冷却する。

復水器の真空が喪失した場合には、主蒸気逃がし弁あるいは主蒸気安全弁の動作により過圧を防止するとともに、1次冷却系を冷却する。

主蒸気逃がし弁は、各系統の主蒸気隔離弁の上流に各々1個設け、定格主蒸気流量の約10%を処理できる。この主蒸気逃がし弁は、各系統ごとに制御し、中央制御盤からも手動操作が可能であるが、通常は自動制御し、主蒸気圧力信号が設定値以上になると全開となる。タービンバイパス系が使用不能の場合でも、主蒸気逃がし弁の動作で原子炉を高温停止状態に維持でき、更に、その状態から低温停止することができる。主蒸気逃がし弁に異常が生じた場合、この逃がし弁を隔離できるよう主蒸気逃がし元弁を設ける。

主蒸気系統を過度の圧力上昇から保護するために、各系統の主蒸気隔離弁の上流にそれぞれ5個、合計20個の主蒸気安全弁を設け、定格主蒸気流量を処理する。

2本の主蒸気管の主蒸気隔離弁の上流には、タービン動補助給水ポンプ駆動用の蒸気分岐管を接続する。2本の分岐管は、逆止弁を経て合流し、タービン動補助給水ポンプに至るので、一方の蒸気発生器の蒸気が使用できないときでも、他の一方からの蒸気が確保できる。

5.11.4.2 蒸気タービン設備

5.11.4.2.1 概要

蒸気タービン設備は、主蒸気止め弁から復水器入口までの設備であり、蒸気タービン、湿分分離加熱器、潤滑油系統、タービン制御系統、保安装置等で構成する。タービン断面図を第5.11.4図に示す。

5.11.4.2.2 蒸気タービン

(1) 高圧タービン

高圧タービンは、複流式であり、スラストを釣り合わせる事ができる。

蒸気は、4個の蒸気加減弁から4本の入口蒸気管を通して高圧タービンの中央部に流入する。入口蒸気管のうち2本は車室上半部に、他の2本は車室下半部に、それぞれ接続させる。

ノズル室を出た蒸気は、ラトー調速段及び反動段を通過する。調速段は、ノズル縮切調速を行うので、部分負荷においても優れた性能を示す。

反動段静翼を植え込んだ翼環は、外部車室によりその水平面上で支持する。したがって、負荷及び運転条件が変化しても、翼環の中心は常に不変で、回転部と静止部との間げきを常に一定に保つことができる。高圧タービン排気は、車室上部及び下部からクロスアンダ管を経て湿分分離加熱器に送られる。

(2) 低圧タービン

低圧タービンは、3車室で構成され高圧タービンと同じく複流式であり、ロータ、車室とも左右対称である。翼は高効率の反動翼であり、また、排気端にはディフューザを設けてリーピングロスの減少を図る。

蒸気は、湿分分離加熱器で再熱され、6系統のクロスオーバ管によって、再熱蒸気止め弁、インターセプト弁を通り、各低圧タービンの中央部に導かれる。

低圧タービン車室は、鋼板溶接製で外圧及び内部車室の重量に

耐え得るようステー、リブ等を設け、十分に剛性の高い構造とする。内部車室は、第2内部車室、第1内部車室及び翼環の3部分からなる。

最終動翼を出た蒸気は、ディフューザで速度エネルギーを静圧として有効に回収し、効率の向上を図るとともに、最終動翼の励振力を極力減少させる。

(3) 蒸気弁

主蒸気止め弁及び蒸気加減弁は、各々2個を組み合わせて1体とし、タービン運転床面のタービン基礎上に左右1組ずつ設置する。したがって、高圧の主蒸気は、4個の主蒸気止め弁及び4個の蒸気加減弁を経て高圧タービンに流入する。

主蒸気止め弁は、主弁及びパイロット弁からなるダブルプラグ型で、主弁全開時には弁が弁棒ブッシュの座に密着して蒸気の漏れを防ぐ。パイロット弁により、起動から初期負荷までのタービン制御が可能である。

4個の蒸気加減弁は、タービンへの流入蒸気量を調整する。この各弁は、バランスタイプであり、油圧サーボモータで開き、スプリングにより閉止する。

再熱蒸気は、6個の再熱蒸気止め弁及びインターセプト弁を通して低圧タービンに流入する。再熱蒸気止め弁及びインターセプト弁は、バタフライ弁であり、油圧サーボモータで開きスプリングにより閉止する。

インターセプト弁は、急激な負荷減少に際しタービンの過速を防ぐために閉止する。

(4) グランドシール装置

車室からの蒸気の漏えい及び車室への空気の流入を防止するため、車室の軸貫通部のグランド部には、ラビリンスパッキンを設ける。低圧タービンのグランド部のシールは主蒸気を減圧して行う。高圧タービンのグランド部のシールは低負荷時には主蒸気を減圧して行い、高負荷時にはタービン内部からの漏えい蒸気によ

り行う。また、補助蒸気もシール蒸気として使用できる。

(5) ターニング装置

タービン停止及び起動時のロータ変形防止のために、ターニング装置を設ける。

ターニング装置は、第3低圧タービンの発電機側軸受台上に取り付ける。

5.11.4.2.3 湿分分離加熱器

湿分分離加熱器は、横置円筒形容器に湿分分離と加熱の両機能を有する装置を内蔵したもので、タービンの左右に各1台設置する。湿分を含む高圧タービンの排気は、湿分分離器に流入し、ステンレス鋼製シェブロンタイプの湿分分離装置を通過する間に湿分が分離される。除去された湿分は、湿分分離器ドレンタンクに送られる。

湿分を除去された蒸気は加熱器に入り加熱された後、低圧タービンに送られる。加熱器はフィン付Uチューブ型で、高圧タービンからの抽気及び主蒸気で加熱する。

加熱蒸気ドレンは、湿分分離加熱器ドレンタンクに集められた後、第7給水加熱器に送られる。

5.11.4.2.4 潤滑油系統

潤滑油は、高圧タービン軸先端に設けた主油ポンプ吐出油によって駆動される油エゼクタ出口から、油冷却器を通過して供給される。起動時にはターニング油ポンプにより、潤滑油を供給する。保安装置油及び発電機密封油装置の後備用として補助油ポンプを設ける。

外部電源喪失時にも潤滑油を確保するために、直流電源設備により駆動される非常用油ポンプを設け潤滑油を供給する。

潤滑油系統の漏えいを避けるため、配管の継手部はすべて溶接とし、高温部近傍の配管は二重構造とする。軸受部等から油が漏えいした場合は、回収タンク等の安全な場所に回収する。また、万一の火災に備えて、各軸受部に固定式消火装置を設ける。

潤滑油の系統構成を第5.11.5図に示す。

5.11.4.2.5 タービン制御系統

タービンへの流入蒸気量の調整は、電気油圧式（EH）ガバナにより行い、調速装置、負荷制限器、先行非常制御装置等による制御信号に応じて、蒸気加減弁及びインターセプト弁を開閉する。

蒸気加減弁及びインターセプト弁の開閉は、各々潤滑油系統と別に設けたEHガバナ油ポンプから供給される高圧油駆動のサーボモータにより行う。

5.11.4.2.6 保安装置

タービン保安装置は、下記のトリップ信号により作動し、主蒸気止め弁、蒸気加減弁、再熱蒸気止め弁、インターセプト弁及び抽気逆止弁を閉止し、タービンへの蒸気の流入を遮断し、タービンを自動的にトリップさせる。

(1) 過速度トリップ

タービン回転数が過速度設定値（定格回転数の111%以下に設定する）に達した場合には、二重の非常調速装置（電気式及び機械式）によりタービン保安装置を作動させ自動的にタービンをトリップさせる。

タービン運転中でも非常調速装置の作動試験を行えるように試験装置を設ける。

(2) 復水器真空低下トリップ

復水器の真空度が設定値以下に低下した場合には、自動的にタービンをトリップさせる。

(3) 軸受油圧低下トリップ

軸受油圧が設定値以下に低下した場合には、自動的にタービンをトリップさせる。

(4) スラスト軸受摩耗トリップ

スラスト軸受が摩耗した場合には、自動的にタービンをトリップ

プさせる。

(5) 軸振動大トリップ

低負荷時において振動が設定値以上に増加した場合には、自動的にタービンをトリップさせる。

(6) 手動トリップ

上記トリップ以外にも必要な場合には、中央制御盤及び現場でタービンをトリップできる。

5.11.4.3 復水設備

5.11.4.3.1 概要

復水設備は、復水器、復水ポンプ、循環水ポンプ、復水器真空ポンプ等で構成する。

復水設備の系統構成を第5.11.6図に示す。

5.11.4.3.2 復水器

復水器は、ラジアルフロー表面冷却式単流半区分並行流型でタービン軸と直角に配置する。

復水器上方から流入したタービン排気は管巢中で凝縮し、非凝縮ガスは復水器真空ポンプにより抽出される。

復水器は、タービン排気及び各機器からのドレンを処理するとともに、タービンバイパス弁動作時には、定格主蒸気流量の約55%の蒸気を処理することができる。

5.11.4.3.3 復水ポンプ

復水器ホットウェルの復水は、復水ポンプにより、グラウンド蒸気復水器、復水処理装置を通り、更に、復水ブースタポンプにより昇圧され、第1段、第2段、第3段、第4段及び第5段の低圧給水加熱器を経て脱気器へ送られる。

復水ポンプは、定格流量の約50%容量のものを3台設置し、1台は予備とする。

5.11.4.3.4 循環水ポンプ

循環水ポンプは、復水器及び軸受冷却水設備に冷却海水を供給するためのポンプである。

循環水ポンプは、斜流式で、定格流量の約50%容量のものを2台設置する。

5.11.4.3.5 復水器真空ポンプ

復水器内の空気及び非凝縮ガスを抽出するため、復水器真空ポンプを2台設ける。

復水器真空ポンプの排気は、放射線モニタで常時監視し、排気管から大気中に放出する。万一放射線レベルが設定値に達した場合は、中央制御室に警報を発するとともに、自動的に排気弁の切替えを行い、よう素フィルタを通して排気筒に導く。

5.11.4.4 給水設備

5.11.4.4.1 概要

給水設備は、復水ポンプを出て蒸気発生器に至る設備で、グラウンド蒸気復水器、復水処理装置、復水ブースタポンプ、低圧・高圧給水加熱器、脱気器、給水ブースタポンプ、主給水ポンプ、補助給水ポンプ、及びこれらの設備のドレン系統で構成する。蒸気発生器の給水制御は、蒸気発生器水位、主蒸気流量及び給水流量の3要素制御方式で行う。

給水設備の系統構成を第5.11.7図に示す。

5.11.4.4.2 グラウンド蒸気復水器

グラウンド蒸気復水器は、タービングラウンドシール蒸気及び主蒸気止め弁、蒸気加減弁、再熱蒸気止め弁、インターセプト弁のステムグラウンド漏えい蒸気の凝縮を行うものであり、その復水は、復水回収タンクに送られ、非凝縮ガスは、グラウンド蒸気復水器排気ファンによって大気に放出される。

5.11.4.4.3 復水ブースタポンプ

復水ブースタポンプは、復水処理装置で処理した復水を低圧給水加熱器を経て脱気器へ供給するためのポンプである。

復水ブースタポンプは、定格流量の約50%容量のものを3台設置し、1台は予備とする。

5.11.4.4.4 給水加熱器

給水加熱器は、蒸気発生器への給水をタービンからの抽気により加熱してプラント熱効率の向上を図るものである。

給水加熱器は、すべて横置U字管式であり、管側を給水が、胴側を抽気及び加熱蒸気ドレンがそれぞれ流れる。

5.11.4.4.5 脱気器

脱気器は、給水中の溶存酸素を除去するために設置し、脱気器タンクの保有水は、負荷変動に対する追従性をよくする役目も果たしている。溶存酸素は、脱気器上部から給水が流下する間に高圧タービンからの抽気により昇温されて除去される。通常時脱気器排気は大気へ放出するが、蒸気発生器伝熱管漏えい時には復水器へ回収する。

5.11.4.4.6 主給水ポンプ及び給水ブースタポンプ

給水は、脱気器タンクから合計3本の降水管でそれぞれの給水ブースタポンプに入り、昇圧された後、主給水ポンプに入る。

給水ブースタポンプは、タービン動主給水ポンプ用として約50%容量のものを2台設置し、電動主給水ポンプ用として約40%容量のものを1台設置する。

主給水ポンプは約50%容量のタービン動主給水ポンプ2台と約40%容量の電動主給水ポンプ1台を設置し、電動主給水ポンプは予備とする。

5.11.4.4.7 補助給水ポンプ

補助給水ポンプは、外部電源喪失時等により通常の給水系統の機能が失われた場合に、蒸気発生器に注水する。また、原子炉の起動、停止時には主給水ポンプに代わって蒸気発生器に注水し、1次冷却系の熱除去を行う。

補助給水ポンプは、タービン駆動1台、電動2台を設ける。各ポンプとも水源は、復水ピットを使用するが、後備用として No.3 淡水タンクも使用することができる。

(1) タービン動補助給水ポンプ

タービン動補助給水ポンプは、主蒸気管から分岐した蒸気で駆動する。

なお、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間、このポンプ及び主蒸気安全弁の動作により原子炉停止後の冷却が可能である。

(2) 電動補助給水ポンプ

電動補助給水ポンプは、主給水喪失が発生した場合でも原子炉停止後の冷却を可能にする容量のものを2台設ける。このポンプの電動機は非常用電源に接続し、外部電源喪失時にも電源はディーゼル発電機により確保する。

5.11.4.5 軸受冷却水設備

軸受冷却水設備は、2次系機器の冷却を行う設備であり、定格流量の約50%容量の軸受冷却水ポンプ3台(1台予備)、約50%容量の軸受冷却水冷却器3基(1基予備)、軸受冷却水スタンドパイプ等で構成する。

軸受冷却水ポンプは、軸受冷却水スタンドパイプを水源とし、軸受冷却水冷却器を経て各機器に送水する。軸受冷却水は各機器冷却後、再び、軸受冷却材ポンプに戻る閉回路を構成する。

タービン油冷却器及び発電機回転子用水素冷却器は、軸受冷却水流

量を自動的に調節し、一定温度を保つ。

軸受冷却水系統への補給は、通常は復水ポンプにより、起動時等の水張りの場合には2次系純水タンクより行う。

軸受冷却水設備の系統構成を第 5.11.8 図に示す。

5.11.4.6 軸受冷却海水設備

軸受冷却水冷却器の冷却海水は、海水ブースタポンプにより復水器入口循環水管から供給され、軸受冷給水冷却器通過後、復水器出口循環水管に合流する。軸受冷却水冷却器の冷却海水は管側を流れる。

海水ブースタポンプは約 50%容量のものを 3 台設置し、1 台は予備とする。

軸受冷却海水設備の系統構成を第 5.11.8 図に示す。

5.11.5 評価

- (1) 主蒸気隔離弁は、フローリストラクタと相まって主蒸気管破断事故時に流出する蒸気量を抑制する。
- (2) 補助給水ポンプは、通常の給水系統の機能が失われた場合に、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を損なうことなく、原子炉の崩壊熱及びその他の残留熱を除去できる。

また、短時間の全動力電源喪失が生じた場合、タービン動補助給水ポンプにより、蒸気発生器に給水し1次冷却系の冷却ができる。

- (3) タービン及び発電機は、调速機構等の作動により過速を防止でき安全に停止できるため、ミサイルとなる可能性は極めて少ない。

ミサイル源としては、低圧タービン羽根、T-Gカップリング、低圧タービンディスク、タービンロータ及び発電機ロータが想定されるが、まずタービンロータ及び発電機ロータは万一破損してもケーシング内にとどまりミサイルとならない。また、低圧タービン羽根、T-Gカップリングのミサイルは3号炉及び4号炉の防護対象物に到達することはない。

低圧タービンディスクについては、その破損の確率は極めて小さい

と考えられるが、仮に過去の事故例に基づいた破損発生率を用いて3号炉及び4号炉の防護対象物へ到達する確率を計算すれば以下のようなになる。

1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の低圧タービンディスクが原子炉冷却材圧力バウンダリ及び使用済燃料ピットへ到達する確率は、それぞれ3号炉に対し、約 9×10^{-11} /年及び約 5×10^{-8} /年、また、4号炉に対しては、それ以下となり、いずれも極めて小さい。

なお、参考として3号炉及び4号炉中央制御室についての同様の評価を行った結果、3号炉に対しては約 2×10^{-8} /年、4号炉に対してはそれ以下となり、いずれも極めて小さい。

したがって、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉のミサイルによる3号炉及び4号炉への影響は無視できる。

3号炉及び4号炉のミサイルの2号炉原子炉冷却材圧力バウンダリへの到達確率は、約 7×10^{-9} /年、1号炉についてはそれ以下となり、その影響は無視できる。

また、3号炉及び4号炉のミサイルの使用済燃料ピット（1号及び2号炉共用）への到達確率は、約 5×10^{-10} /年となり、その影響は無視できる。

5.11.6 試験検査

- (1) 主蒸気隔離弁は定期的に作動試験を行いその健全性を確認できる。
- (2) タービン動及び電動補助給水ポンプは、プラント運転中においてもミニマムフローラインを使用して作動試験を行うことができる。

5.12 給水処理設備

5.12.1 概要

(1) 給水処理系統

3号炉及び4号炉で使用する淡水は、海水淡水化装置の生産水及び構内の渓流水とする。

海水淡水化装置の生産水は、淡水タンクを經由し、純水装置へ送られる。

純水装置は、混床式ポリシャ等により高純度の純水を造る。純水は、系統の補給水として、1次系純水タンク及び2次系純水タンクに貯留する。

また、構内の渓流水は、淡水タンクに貯留する。

(2) 補給水系統

補給水系統は、1次系純水タンク、2次系純水タンク、復水ピット等で構成する。

復水ピットへの補給水は、2次系純水タンクより供給する。給水処理設備の系統構成を第5.12.1図に示す。

5.12.2 設計方針

(1) 3, 4号炉の運転に必要な水を、それぞれの要求に応じた量、水質に従って供給できるようにする。

(2) 屋外機器は、必要に応じて凍結防止対策を行う。

5.12.3 主要設備の仕様

給水処理設備の主要設備の仕様を第5.12.1表に示す。

5.12.4 主要設備

(1) 淡水タンク

淡水タンク（1号、2号、3号及び4号炉共用）は、海水淡水化装置の生産水及び構内の渓流水を貯留するため、容量約10,000m³のものを3基と約8,500m³のものを2基設置する。

(2) 海水淡水化装置（1，2，3，4号炉共用）

淡水最大使用量をもとに、容量約1,300m³/dの海水淡水化装置を4基設置する。

(3) 純水装置（1，2，3，4号炉共用）

純水装置は、混床式ポリシャ等で構成され、容量約55m³/hの装置を5基設置する。

純水装置出口水質基準値を第5.12.2表に示す。

(4) 1次系純水タンク（3，4号炉共用）

1次系補給水供給用としての純水を貯留するため容量約400m³のものを2基設置する。

(5) 2次系純水タンク

2次系純水タンク（1号、2号、3号及び4号炉共用）は、2次系補給水供給用としての純水を貯留するため、容量約3,000m³のものを2基、約7,500m³のものを1基及び約8,500m³のものを2基設置する。

(6) 復水ピット

補助給水ポンプの水源として純水を貯留するため容量約1,200m³のものを1基設置する。

5.12.5 評価

運転に必要な純水、淡水は、それぞれ専用のタンクに貯留され、それぞれの必要量を供給できる。

第5.1.1.1表 1次冷却設備の仕様

1次冷却材回路数	4
1次冷却材全流量	約 $60.1 \times 10^6 \text{kg/h}$
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	343℃
	〔加圧器及び加圧器サージ〕
	〔管は360℃〕
運 転 圧 力	約157kg/cm ² G
1次冷却材温度（定格出力時）	
原子炉容器入口	約289℃
原子炉容器出口	約325℃
1次冷却材保有量（定格出力時）	約351m ³

第5.1.1.2表 原子炉容器の設備仕様

型 式	たて置円筒上下半球鏡容器型
最高使用圧力	17.16MPa〔gage〕
最高使用温度	343℃
運 転 圧 力	約15.4 MPa〔gage〕
原子炉容器入口1次冷却材温度 (定格出力時)	約289℃
原子炉容器出口1次冷却材温度 (定格出力時)	約325℃
主 要 寸 法	
内 径	約4.39m
全高(内のり)	約12.9m
最 小 肉 厚	約135mm (下部半球鏡部)
材 料	
母 材	低合金鋼板及び低合金鍛鋼 (JIS G3120相当品及びJIS G3204相当品)
肉 盛 り	ステンレス鋼
ス タ ッ ド	低合金高張力鋼
推定中性子照射量 (>1MeV)	原子炉容器内面から1/4板厚の位置において約 $2 \times 10^{19} \text{n/cm}^2$ (40定格負荷相当年時点)
関 連 温 度	
初期(計画値)	-12℃以下
加熱・冷却率	約55℃/h以下

第5.1.1.3表 蒸気発生器の設備仕様

型 式	たて置U字管式熱交換器型
個 数	4
胴側最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
管側最高使用圧力	175kg/cm ² G
1次冷却材流量	約15.0×10 ³ t/h/個
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約61.5kg/cm ² G
主蒸気運転温度（定格出力時）	約277℃
蒸気発生量（定格出力時）	約1.69×10 ³ t/h/個
出口蒸気湿分	0.25wt%以下
伝 熱 面 積	約4,870m ² /個
伝 熱 管	
本 数	3,382/個
外 径	約22.2mm
厚 さ	約1.3mm
胴 部 外 径	
上 部	約4.5m
下 部	約3.4m
全 高	約21m
材 料	
本 体	低合金鋼板及び低合金鍛鋼
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

第5.1.1.4表 1次冷却材ポンプの設備仕様

型 式	たて置斜流型
個 数	4
容 量	約20,100m ³ /h/個
揚 程	約84m
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	343℃
主 要 寸 法	
全 高	約7.9m
ケーシング [※] 外径	約1.8m
材 料	ステンレス鋳鋼
電 動 機	
型 式	三相誘導電動機
電 圧	6,600V
出 力	約4,500kW/個
回 転 数	約1,190rpm

第5.1.1.5表 加圧器及び付属設備の設備仕様

(1) 加 圧 器

型 式	たて置円筒上下半球鏡容器型
個 数	1
容 量	約51m ³
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	360℃
外 径	約2.4m
全 高	約15.9m
材 料	
母 材	低合金鋼板
肉 盛 り	ステンレス鋼

(2) 加圧器ヒータ

型 式	液浸式
容 量	約1,800kW

(3) 加圧器逃がしタンク

型 式	横置円筒型
個 数	1
容 量	約51m ³
最高使用圧力	7kg/cm ² G
最高使用温度	170℃
外 径	約2.8m
全 長	約8.8m
材 料	ステンレス鋼

第5.1.1.6表 1次冷却設備主要配管の設備仕様

(1) 1次冷却材管

最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	343℃
管内径	
低温側	約700mm
高温側	約740mm
蒸気発生器～ポンプ間	約790mm
管厚	
低温側	約69mm
高温側	約73mm
蒸気発生器～ポンプ間	約78mm
材料	ステンレス鋳鋼

(2) 加圧器サージ管

最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	360℃
管内径	約280mm
管厚	約36mm
材料	ステンレス鋼

(3) 加圧器スプレイ配管

最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	343℃
管内径	
共通管	約87mm
分岐管	約87mm
管厚	
共通管	約14mm
分岐管	約14mm
材料	ステンレス鋼

第5.1.1.7表 1次冷却設備主要弁類の設備仕様

(1) 加圧器安全弁

型 式	ばね式（背圧補償型）
個 数	3
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	360℃
吹 出 容 量	約190t/h/個
材 料	ステンレス鋼

(2) 加圧器逃がし弁

型 式	空気作動式
個 数	2
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	360℃
吹 出 容 量	約95t/h/個
材 料	ステンレス鋼

(3) 加圧器逃がし弁元弁

型 式	電動式
個 数	2
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	360℃
材 料	ステンレス鋼

(4) 加圧器スプレイ弁

型 式	空気作動式
個 数	2
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	343℃
材 料	ステンレス鋼

第5.1.2.1表 1次冷却設備（重大事故等時）の設備仕様

(1) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1次冷却設備
- ・ 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

型	式	たて置 U 字管式熱交換器型
基	数	4
胴側最高使用圧力		8.17MPa[gage]
管側最高使用圧力		17.16MPa[gage]
1次冷却材流量		約 15.0×10 ³ t/h（1基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）		約 6.03MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）		約 277℃
蒸気発生量（定格出力時）		約 1.69×10 ³ t/h（1基当たり）
出口蒸気湿分		0.25wt%以下
伝熱面積		約 4,870m ² （1基当たり）
伝熱管本数		3,382本（1基当たり）
伝熱管外径		約 22.2mm
伝熱管厚さ		約 1.3mm
胴部外径（上部）		約 4.5m
胴部外径（下部）		約 3.4m
全	高	約 21m

材	料	
本	体	低合金鋼板及び低合金鍛鋼
伝	熱	管
管	板	肉盛り
管	板	肉盛り
水	室	肉盛り
		ステンレス鋼

(2) 1次冷却材ポンプ

型	式	たて置斜流型
台	数	4
容	量	約 20,100m ³ /h (1台あたり)
揚	程	約 84m
最	高	使用圧力
		17.16MPa[gage]
最	高	使用温度
		343℃
主	要	寸法
全	高	約 7.9m
ケー	シング	外径
		約 1.8m
材	料	ステンレス鋳鋼
電	動	機
型	式	三相誘導電動機
電	圧	6,600V
出	力	約 4,500kW (1台あたり)
回	転	数
		約 1,190rpm

(3) 原子炉容器

型	式	たて置円筒上下半球鏡容器型
最	高	使用圧力
		17.16MPa[gage]
最	高	使用温度
		343℃
運	転	圧力
		約 15.4MPa[gage]
原	子	炉容器入口 1次冷却材温度
		約 289℃
		(定格出力時)
原	子	炉容器出口 1次冷却材温度
		約 325℃
		(定格出力時)

主 要 寸 法

内 径	約 4.39m
全高（内のり）	約 12.9m
最 小 肉 厚	約 135mm（下部半球鏡部）
材 料	
母 材	低合金鋼板及び低合金鍛鋼（JIS G 3120 相当品及び JIS G 3204 相当品）
肉 盛 り	ステンレス鋼
ス タ ッ ド	低合金高張力鋼
推 定 中 性 子 照 射 量（ $E > 1\text{MeV}$ ）	原子炉容器内部から 1/4 板厚の位置において約 2 $\times 10^{19}\text{n/cm}^2$ （40 定格負 荷相当年時点）
NDT 温度初期（計画値）	-12℃以下
加 熱 ・ 冷 却 率	55℃/h 以下

(4) 加压器

型 式	たて置円筒上下半球鏡容器型
基 数	1
容 量	約 51m ³
最 高 使 用 圧 力	17.16MPa[gage]
最 高 使 用 温 度	360℃
外 径	約 2.4m
全 高	約 15.9m
材 料	
母 材	低合金鋼板
肉 盛 り	ステンレス鋼

(5) 1 次冷却材管

最 高 使 用 圧 力	17.16MPa[gage]
最 高 使 用 温 度	343℃
管 内 径	

低 温 側	約 700mm
高 温 側	約 740mm
蒸気発生器～ポンプ間	約 790mm
管 厚	
低 温 側	約 69mm
高 温 側	約 73mm
蒸気発生器～ポンプ間	約 78mm
材 料	ステンレス 鋳鋼

(6) 加圧器サージ管

最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	360℃
管 内 径	約 280mm
管 厚	約 36mm
材 料	ステンレス鋼

第5.2.1表 余熱除去設備の設備仕様

(1) 余熱除去冷却器

型 式	横置U字管式
個 数	2
伝 熱 容 量	約 9.3×10^6 kcal/h/個
最高使用圧力	
管 側	46kg/cm ² G
胴 側	14kg/cm ² G
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

(2) 余熱除去ポンプ

型 式	うず巻式
個 数	2
容 量	約681m ³ /h/個
最高使用圧力	46kg/cm ² G
最高使用温度	200℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

第5.3.1表 非常用炉心冷却設備の設備仕様

(1) 蓄圧タンク

型 式	たて置円筒型
基 数	4
容 量	約 38m 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	約 49℃
ほ う 素 濃 度	2,800ppm 以上
材 料	炭素鋼 (ステンレス鋼内張り)

(2) 高圧注入ポンプ

型 式	うず巻式
台 数	2
容 量	約 320m ³ /h (1 台当たり)
揚 程	約 960m
最高使用圧力	16.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

(3) 余熱除去ポンプ

型 式	うず巻式
台 数	2
容 量	約 1,020m ³ /h (1 台当たり)
揚 程	約 91m
最高使用圧力	4.5MPa[gage]
最高使用温度	200℃
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 10.8MW (1 基当たり)
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) 燃料取替用水ピット

基 数	1
容 量	3 号炉 約 2,900m ³ 4 号炉 約 2,100m ³
最高使用圧力	大 気 圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
ライニング材料	ステンレス鋼

第5.4.1表 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（常設）の設備仕様

(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
- ・ 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	うず巻式
台	数	2
容	量	約 320m ³ /h (1 台当たり)
		(安全注入時及び再循環運転時)
最高使用圧力		16.7MPa[gage]
最高使用温度		150℃
揚	程	約 960m
		(安全注入時及び再循環運転時)
本 体 材 料		ステンレス鋼

(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
- ・ 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]
最高使用温度		360℃
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
- ・ 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
- ・ 火災防護設備

(3号炉)

型	式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基	数	1
容	量	約 2,900m ³
最高使用圧力		大気圧
最高使用温度		95℃
ほう素濃度		2,800ppm 以上
ライニング材料		ステンレス鋼
設置高さ		E.L.+18.5m

距 離 約 50m (炉心より)

(4号炉)

型 式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基 数	1
容 量	約 2,100m ³
最 高 使 用 圧 力	大気圧
最 高 使 用 温 度	95℃
ほ う 素 濃 度	2,800ppm 以上
ライニング材料	ステンレス鋼
設 置 高 さ	E.L.+18.5m
距 離	約 50m (炉心より)

(4) 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	うず巻式
台 数	1
定 格 容 量	約 250m ³ /h
定 格 揚 程	約 950m
本 体 材 料	合金鋼

(5) 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	うず巻式
台	数	2
定 格 容 量		約 140m ³ /h (1 台当たり)
定 格 揚 程		約 950m
本 体 材 料		合金鋼

(6) 主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気系統設備
- ・ 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	4
口	径	6B
容	量	約 180t/h (1 個当たり)
最 高 使 用 圧 力		8.17MPa[gage]
最 高 使 用 温 度		298℃
本 体 材 料		炭素鋼

(7) 復水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水処理設備
- ・ 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	炭素鋼内張りプール形		
基	数	1		
容	量	約 1,200m ³		
ライニング	材料	炭素鋼		
設	置	高	さ	E.L.+26.0m
距	離	約 50m (炉心より)		

(8) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1次冷却設備
- ・ 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

型	式	たて置 U 字管式熱交換器型
基	数	4
胴側最高使用圧力		8.17MPa[gage]
管側最高使用圧力		17.16MPa[gage]
1 次冷却材流量		約 15.0×10 ³ t/h (1 基当たり)
主蒸気運転圧力(定格出力時)		約 6.03MPa[gage]
主蒸気運転温度(定格出力時)		約 277℃
蒸気発生量(定格出力時)		約 1.69×10 ³ t/h (1 基当たり)
出口蒸気湿分		0.25wt%以下
伝熱面積		約 4,870 m ² (1 基当たり)
伝熱管本数		3,382 本 (1 基当たり)
伝熱管外径		約 22.2mm
伝熱管厚さ		約 1.3mm
胴部外径 (上部)		約 4.5m
胴部外径 (下部)		約 3.4m
全	高	約 21m
材	料	
本	体	低合金鋼板及び低合金鍛鋼
伝	熱	管
管	板	肉盛り
管	板	肉盛り
水	室	肉盛り
		ステンレス鋼

(9) タービン動補助給水ポンプ起動弁

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		8.17MPa[gage]

最高使用温度	298℃
材 料	炭素鋼

(10) 主蒸気管

兼用する設備は以下のとおり。

- ・主蒸気系統設備
- ・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 640mm
管 厚	約 34mm
最高使用圧力	8.17MPa[gage]
最高使用温度	298℃
材 料	炭素鋼

(11) 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
- ・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	たて置円筒型
基 数	4
容 量	約 38m 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	約 49℃
ほ う 素 濃 度	2,800ppm 以上
材 料	炭素鋼（ステンレス鋼内張り）

(12) 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	4
最 高 使 用 圧 力	17.16MPa[gage]
最 高 使 用 温 度	150℃
材 料	ステンレス鋼

(13) 余熱除去ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 余熱除去設備
- ・ 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	うず巻式
台 数	2
容 量	約 1,020m ³ /h（1 台あたり） （再循環運転時） 約 681 m ³ /h（1 台あたり） （余熱除去運転時）

最高使用圧力	4.5MPa[gage]
最高使用温度	200℃
揚程	約 91m (再循環運転時) 約 107m (余熱除去運転時)
本体材料	ステンレス鋼

(14) 余熱除去冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・非常用炉心冷却設備
- ・余熱除去設備
- ・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 10.8MW (1 基当たり)
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

(15) 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
- ・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

(16) 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
- ・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
個	数	2
容	量	約 2,540m ³ /h (1 個当たり)
最 高 使 用 温 度		144℃
材	料	ステンレス鋼

第5.5.1表 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（常設）の設備仕様

(1) 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
- ・ 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]
最高使用温度		360℃
材	料	ステンレス鋼

(2) 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
- ・ 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	うず巻式
台	数	2
容	量	約 320m 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	16.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚程	約 960m (安全注入時及び再循環運転時)
本体材料	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
- ・ 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水の供給設備
- ・ 火災防護設備

(3号炉)

型式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基数	1
容量	約 2,900m ³
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
ライニング材料	ステンレス鋼
設置高さ	E.L. +18.5m
距離	約 50m (炉心より)

(4号炉)

型 式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基 数	1
容 量	約 2,100m ³
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
ライニング材料	ステンレス鋼
設置高さ	E.L. +18.5m
距 離	約 50m (炉心より)

(4) 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	うず巻式
台 数	2
定 格 容 量	約 140m ³ /h (1 台当たり)
定 格 揚 程	約 950m
本 体 材 料	合金鋼

(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	うず巻式
台	数	1
定	格	容
定	格	揚
本	体	材
材	料	
		約 250m ³ /h
		約 950m
		合金鋼

(6) 主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・主蒸気系統設備
- ・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	4
口	径	6B
容	量	約 180t/h (1個当たり)
最	高	使
高	使	用
本	体	材
材	料	
		8.17MPa[gage]
		298℃
		炭素鋼

(7) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1次冷却設備
- ・ 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

型 式	たて置 U 字管式熱交換器型
基 数	4
胴側最高使用圧力	8.17MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
1次冷却材流量	約 15.0×10 ³ t/h (1基当たり)
主蒸気運転圧力 (定格出力時)	約 6.03MPa[gage]
主蒸気運転温度 (定格出力時)	約 277℃
蒸気発生量 (定格出力時)	約 1.69×10 ³ t/h (1基当たり)
出口蒸気湿分	0.25wt%以下
伝熱面積	約 4,870m ² (1基当たり)
伝熱管本数	3,382本 (1基当たり)
伝熱管外径	約 22.2mm
伝熱管厚さ	約 1.3mm
胴部外径 (上部)	約 4.5m
胴部外径 (下部)	約 3.4m
全 高	約 21m
材 料	
本 体	低合金鋼板及び低合金鍛鋼
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

(8) 復水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水処理設備
- ・ 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	炭素鋼内張りプール形		
基	数	1		
容	量	約 1,200m ³		
ライニング	材料	炭素鋼		
設	置	高	さ	E.L. +26.0m
距	離	約 50m (炉心より)		

(9) 主蒸気管

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気系統設備
- ・ 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 640mm
管 厚	約 34mm
最高使用圧力	8.17MPa[gage]
最高使用温度	298℃
材 料	炭素鋼

(10) 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
- ・ 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	たて置円筒型
基 数	4
容 量	約 38m 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	約 49℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
材 料	炭素鋼 (ステンレス鋼内張り)

(11) 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	4

最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	150℃
材 料	ステンレス鋼

(12) 余熱除去ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 余熱除去設備
- ・ 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	うず巻式
台 数	2
容 量	約 1,020 m ³ /h (1 台あたり) (再循環運転時) 約 681 m ³ /h (1 台あたり) (余熱除去運転時)

最高使用圧力	4.5MPa[gage]
最高使用温度	200℃
揚 程	約 91m (再循環運転時) 約 107m (余熱除去運転時)

本 体 材 料	ステンレス鋼
---------	--------

(13) 余熱除去冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 非常用炉心冷却設備
- ・ 余熱除去設備
- ・ 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 10.8MW (1 基当たり)
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

(14) 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
- ・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

(15) 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
- ・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
個	数	2
容	量	約 2,540m ³ /h (1 個当たり)
最	高	使用温度
		144℃
材	料	ステンレス鋼

(16) タービン動補助給水ポンプ起動弁

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
		8.17MPa[gage]
最	高	使用温度
		298℃
材	料	炭素鋼

(17) 余熱除去ポンプ入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・非常用炉心冷却設備
- ・余熱除去設備
- ・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	ツインパワー式
個	数	2

最高使用圧力	4.5MPa[gage]
最高使用温度	200℃
本体材料	ステンレス鋼

第5.5.2表 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（可搬型）の設備仕様

(1) 窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・中央制御室
- ・アニュラス空気浄化設備
- ・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
- ・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

種	類	鋼製容器
本	数	10（予備 2）
容	量	約 7Nm ³ （1 本当たり）
最	高使用圧力	14.7MPa[gage]
供	給 圧 力	約 0.88MPa[gage]（供給後圧力）

(2) 可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- ・中央制御室
- ・アニュラス空気浄化設備
- ・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
- ・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

型	式	往復式
台	数	2（予備 1）
容	量	約 14.4m ³ /h（1 台当たり）
吐	出 圧	約 0.88MPa[gage]

(3) 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）

型	式	リチウムイオン電池
個	数	1（3号及び4号炉共用の予備 1）
容	量	約 780Wh

電 圧 約 125V

第5.6.1表 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（常設）の設備仕様

(1) 充てんポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 化学体積制御設備
- ・ 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となる水の供給設備
 - a. うず巻式充てんポンプ（A及びB充てんポンプ）

型	式	うず巻式
台	数	2
容	量	約 45m ³ /h（1 台当たり）
最	高 使 用 圧 力	20.0MPa[gage]
最	高 使 用 温 度	95℃
揚	程	約 1,770m
本	体 材 料	ステンレス鋼

b. 往復動式充てんポンプ（C充てんポンプ）

型	式	往復動式
台	数	1
容	量	約 14m ³ /h
最	高 使 用 圧 力	20.0MPa[gage]
最	高 使 用 温 度	95℃
吐	出 圧 力	17.4MPa[gage]
本	体 材 料	ステンレス鋼

(2) 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

- ・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となる水の供給設備
- ・火災防護設備

(3号炉)

型	式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基	数	1
容	量	約 2,900m ³
最 高 使 用 圧 力		大気圧
最 高 使 用 温 度		95℃
ほ う 素 濃 度		2,800ppm 以上
ライニング材料		ステンレス鋼
設 置 高 さ		E.L.+18.5m
距	離	約 50m (炉心より)

(4号炉)

型	式	ライニング槽 (取水部掘込み付き)
基	数	1
容	量	約 2,100m ³
最 高 使 用 圧 力		大気圧
最 高 使 用 温 度		95℃
ほ う 素 濃 度		2,800ppm 以上
材	料	ステンレス鋼

設 置 高 さ	E.L. + 18.5m
距 離	約 50m (炉心より)

(3) 復水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水処理設備
- ・ 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	炭素鋼内張りプール形
基 数	1
容 量	約 1,200m ³
ライニング材料	炭素鋼
設 置 高 さ	E.L. + 26.0m
距 離	約 50m (炉心より)

(4) 再生熱交換器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 化学体積制御設備
- ・ 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 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

型 式	横置 3 胴 U 字管式
-----	--------------

基 数	1
伝 熱 容 量	約 5.2MW
最 高 使 用 圧 力	
管 側	20.0MPa[gage]
胴 側	17.16MPa[gage]
最 高 使 用 温 度	
管 側	343℃
胴 側	343℃
材 料	
管 側	ステンレス鋼
胴 側	ステンレス鋼

(5) 格納容器スプレイポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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
- ・火災防護設備

型 式	うず巻式
台 数	2 (代替炉心注水時及び代替再循環運転時 A 号機使用)
容 量	約 1,200m ³ /h (1 台当たり)
最 高 使 用 圧 力	2.7MPa[gage]
最 高 使 用 温 度	150℃
揚 程	約 175m
本 体 材 料	ステンレス鋼

(6) 恒設代替低圧注水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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	うず巻式
台	数	1
容	量	約 150m ³ /h
揚	程	約 150m
本	体	材
料		ステンレス鋼

(7) 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
- ・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	うず巻式
台	数	2 (代替再循環運転時 B 号機使用)
容	量	約 320m ³ /h (1 台当たり) (安全注入時及び高圧再循環運転時)
最	高	使
用	圧	力
		16.7MPa[gage]
最	高	使
用	温	度
		150℃
揚	程	約 960m (安全注入時及び高圧再循環 運転時)
本	体	材
料		ステンレス鋼

(8) 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
- ・ 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

(9) 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
- ・ 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
個	数	2
容	量	約 2,540m ³ /h (1 個当たり)
最 高 使 用 温 度		144℃
材	料	ステンレス鋼

(10) 格納容器スプレイ冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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となる水の供給設備
- ・火災防護設備

型	式	横置 U 字管式
基	数	2 (代替炉心注水時及び代替再循環運転時 A 号機使用)
伝熱容量		約 23MW (1 基当たり)
最高使用圧力		
管	側	2.7MPa[gage]
胴	側	1.4MPa[gage]
最高使用温度		
管	側	150℃
胴	側	95℃
材	料	
管	側	ステンレス鋼
胴	側	炭素鋼

(11) A 格納容器スプレイポンプ再循環サンプ側入口格納容器隔離弁

型	式	電動作動式
個	数	1
最高使用圧力		0.39MPa[gage]
最高使用温度		144℃
材	料	ステンレス鋼

(12) 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉補機冷却海水設備
- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	たて置円筒形				
基	数	2（代替補機冷却時A、B号機使用）				
最	高	使	用	圧	力	1.2MPa[gage]
最	高	使	用	温	度	50℃
材	料	炭素鋼				

(13) 原子炉補機冷却水冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉補機冷却水設備
- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	横置直管式				
基	数	1（代替補機冷却時B号機使用）				
伝	熱	容	量	約19.2MW		
最	高	使	用	温	度	
管	側	50℃				
胴	側	95℃				
最	高	使	用	圧	力	
管	側	0.7MPa[gage]				
胴	側	1.4MPa[gage]				

材	料	
管	側	アルミブラス
胴	側	炭素鋼

(14) 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	うず巻式
台	数	2
定 格 容 量		約 140m ³ /h (1 台当たり)
定 格 揚 程		約 950m
本 体 材 料		合金鋼

(15) 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	うず巻式
台	数	1

定 格 容 量	約 250m ³ /h
定 格 揚 程	約 950m
本 体 材 料	合金鋼

(16) 主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気系統設備
- ・ 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	4
口 径	6B
容 量	約 180t/h (1 個当たり)
最 高 使 用 圧 力	8.17MPa[gage]
最 高 使 用 温 度	298℃
本 体 材 料	炭素鋼

(17) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1 次冷却設備
- ・ 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

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 640mm
管厚	約 34mm
最高使用圧力	8.17MPa[gage]
最高使用温度	298℃
材料	炭素鋼

(19) 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
- ・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	たて置円筒型
基数	4
容量	約 38m 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	約 49℃
ほう素濃度	2,800ppm 以上
材料	炭素鋼 (ステンレス鋼内張り)

(20) 余熱除去ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・非常用炉心冷却設備
- ・余熱除去設備
- ・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	うず巻式
台	数	2
容	量	約 1,020m ³ /h (1 台あたり) (安全注入時)
最 高 使 用 圧 力		4.5MPa[gage]
最 高 使 用 温 度		200℃
揚	程	約 91m (安全注入時)
本 体 材 料		ステンレス鋼

(21) 余熱除去冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・非常用炉心冷却設備
- ・余熱除去設備
- ・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 10.8MW (1 基あたり)
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

第5.6.2表 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（可搬型）の設備仕様

(1) 可搬式代替低圧注水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 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
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻式
台	数	2（3号及び4号炉共用の予備1）
容	量	約150m ³ /h（1台当たり）
揚	程	約150m

(2) 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 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
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

台	数	2（3号及び4号炉共用の予備1）
容	量	約610kVA（1台当たり）

(3) 仮設組立式水槽

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 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
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	組立式水槽
基	数	2 (3号及び4号炉共用の予備1)
容	量	約 12m ³ (1基当たり)
最高使用圧力		大気圧
最高使用温度		40℃

(4) 送水車

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	高圧2段バランスタービンポンプ
台	数	2 (3号及び4号炉共用の予備1)
容	量	約 300m ³ /h (1台当たり)
吐 出 圧 力		約 1.3MPa[gage]

(5) 大容量ポンプ (3号及び4号炉共用)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻式
台	数	2*1 (予備 1*1)
容	量	約 1,800m ³ /h (1台当たり)

吐 出 圧 力

約 1.2MPa[gage]

※1 1 台で 3 号炉及び 4 号炉の同時使用が可能。

第5.8.1表 化学体積制御設備の仕様

封水供給流量	約 7.3m ³ /h
封水戻り流量	約 2.7m ³ /h
抽出流量	約27.2m ³ /h
充てん流量（封水を除く）	約22.7m ³ /h
1次冷却材抽出温度	約289℃
1次冷却材充てん温度	約246℃

第5.8.2表 化学体積制御設備の設備仕様

(1) 再生熱交換器

個数	1
伝熱容量	約5.2MW (約 4.5×10^6 kcal/h)
最高使用圧力	
管側	20.0MPa [gage] (204kg/cm ² G)
胴側	17.16 MPa [gage] (175kg/cm ² G)
最高使用温度	
管側	343℃
胴側	343℃
材料	
管側	ステンレス鋼
胴側	ステンレス鋼

(2) 非再生冷却器

個数	1
伝熱容量	約4.8MW (約 4.1×10^6 kcal/h)
最高使用圧力	
管側	4.5MPa [gage] (約46kg/cm ² G)
胴側	1.4MPa [gage] (14kg/cm ² G)
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
(3) 余剰抽出冷却器	
個数	1
伝熱容量	約2.3MW (約 1.3×10^6 kcal/h)
最高使用圧力	
管側	17.16MPa [gage] (175kg/cm ² G)
胴側	1.4MPa [gage] (14kg/cm ² G)
最高使用温度	
管側	343℃
胴側	95℃
材料	
管側	ステンレス鋼
胴側	炭素鋼
(4) 封水冷却器	
個数	1
伝熱容量	約0.54MW (約 0.46×10^6 kcal/h)
最高使用圧力	
管側	0.98MPa [gage] (10kg/cm ² G)
胴側	1.4 MPa [gage] (14kg/cm ² G)
最高使用温度	
管側	95℃
胴側	95℃
材料	

管 側	ステンレス鋼
胴 側	炭 素 鋼
(5) 冷却材混床式脱塩塔	
個 数	2
流 量	約27.2m ³ /h/個
最高使用圧力	2.1 MPa [gage] (21kg/cm ² G)
最高使用温度	65℃
本 体 材 料	ステンレス鋼
(6) 冷却材陽イオン脱塩塔	
個 数	1
流 量	約17.0m ³ /h
最高使用圧力	2.1MPa [gage] (21kg/cm ² G)
最高使用温度	65℃
本 体 材 料	ステンレス鋼
(7) 体積制御タンク	
個 数	1
容 量	約11.3m ³
最高使用圧力	0.5MPa [gage] (5kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
運 転 圧 力	約0.11MPa [gage] (約1.1kg/cm ² G)
運 転 温 度	約46℃
冷却材スプレイ流量	約27.2m ³ /h
材 料	ステンレス鋼
(8) 充てんポンプ	
a. うず巻式充てんポンプ	
型 式	うず巻式

個 数	2
容 量	約45m ³ /h/個
最高使用圧力	20.0MPa [gage] (204kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
本 体 材 料	ステンレス鋼
b. 往復動式充てんポンプ	
型 式	往復動式
個 数	1
容 量	約14m ³ /h
最高使用圧力	20.0MPa [gage] (204kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
本 体 材 料	ステンレス鋼
(9) ほう酸ポンプ	
型 式	うず巻式
個 数	2
容 量	約17m ³ /h/個
最高使用圧力	1.4MPa [gage] (14kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
本 体 材 料	ステンレス鋼
(10) ほう酸タンク	
個 数	2
容 量	約100m ³ /個
最高使用圧力	0.05MPa [gage] (0.5kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	約8,300ppm
材 料	ステンレス鋼

(11)ほう酸補給タンク

個 数	1
容 量	約1.5m ³
最高使用圧力	大 気 圧
最高使用温度	95℃
材 料	ステンレス鋼

(12)1次系薬品タンク

個 数	1
容 量	約19ℓ
最高使用圧力	1.4MPa [gage] (14kg/cm ² G)
最高使用温度	65℃
材 料	ステンレス鋼

(13)冷却材フィルタ

個 数	1
流 量	約27.2m ³ /h
最高使用圧力	2.1 MPa [gage] (21kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

(14)冷却材脱塩塔入口フィルタ

個 数	2
流 量	約27.2m ³ /h/個
最高使用圧力	21kg/cm ² G
最高使用温度	65℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

(15)封水注入フィルタ

個 数	2
流 量	約8.4m ³ /h/個
最高使用圧力	20.0MPa [gage]

	(204kg/cm ² G)
最高使用温度	150℃
材 料	ステンレス鋼
(16)ほう酸フィルタ	
個 数	1
流 量	約17m ³ /h
最高使用圧力	1.4MPa [gage] (14kg/cm ² G)
最高使用温度	95℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

第5.9.1表 原子炉補機冷却水設備の設備仕様

(1) 原子炉補機冷却水冷却器

型 式	横置直管式
個 数	2
伝 熱 容 量	約 16.5×10^6 kcal/h/個
最高使用圧力	
管 側	7kg/cm ² G
胴 側	14kg/cm ² G
最高使用温度	
管 側	50℃
胴 側	95℃
材 料	
管 側	アルミブラス
胴 側	炭 素 鋼

(2) 原子炉補機冷却水ポンプ

型 式	うず巻式
個 数	4
容 量	約1,700m ³ /h/個
本 体 材 料	炭 素 鋼

(3) 原子炉補機冷却水サージタンク

型 式	横置円筒型
個 数	1
容 量	約8m ³
通常水容量	約4m ³
最高使用圧力	3.5kg/cm ² G
最高使用温度	95℃
材 料	炭 素 鋼

第5.9.2表 原子炉補機冷却海水設備の設備仕様

(1) 海水ポンプ

型 式	斜 流 式
個 数	3
容 量	約5,300m ³ /h/個
本 体 材 料	ステンレス鋼

第5.10.1表 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（常設）の設備仕様

(1) 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	うず巻式
台	数	2
定 格 容 量		約 140m ³ /h (1 台あたり)
定 格 揚 程		約 950m
本 体 材 料		合金鋼

(2) 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	うず巻式
台	数	1
定 格 容 量		約 250m ³ /h

定 格 揚 程	約 950m
本 体 材 料	合金鋼

(3) 復水ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 給水処理設備
- ・ 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	炭素鋼内張りプール形
基 数	1
容 量	約 1,200m ³
ライニング材料	炭素鋼
設 置 高 さ	E.L. + 26.0m
距 離	約 50m (炉心より)

(4) 主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 主蒸気系統設備
- ・ 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	4
口	径	6B
容	量	約 180t/h (1 個当たり)
最 高 使 用 圧 力		8.17MPa[gage]
最 高 使 用 温 度		298℃
本 体 材 料		炭素鋼

(5) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 1 次冷却設備
- ・ 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

型	式	たて置 U 字管式熱交換器型
基	数	4
胴側最高使用圧力		8.17MPa[gage]
管側最高使用圧力		17.16MPa[gage]
1 次冷却材流量		約 15.0×10^3 t/h (1 基当たり)
主蒸気運転圧力 (定格出力時)		約 6.03MPa[gage]
主蒸気運転温度 (定格出力時)		約 277℃
蒸気発生量 (定格出力時)		約 1.69×10^3 t/h (1 基当たり)
出口蒸気湿分		0.25wt%以下
伝 熱 面 積		約 4,870m ² (1 基当たり)
伝 熱 管 本 数		3,382 本 (1 基当たり)

伝熱管外径	約 22.2mm
伝熱管厚さ	約 1.3mm
胴部外径（上部）	約 4.5m
胴部外径（下部）	約 3.4m
全高	約 21m
材 料	
本 体	低合金鋼板及び低合金鍛鋼
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

(6) 主蒸気管

兼用する設備は以下のとおり。

- ・主蒸気系統設備
- ・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 640mm
管 厚	約 34mm
最高使用圧力	8.17MPa[gage]
最高使用温度	298℃
材 料	炭素鋼

(7) 格納容器再循環ユニット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・格納容器換気空調設備
- ・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

型	式	原子炉補機冷却水冷却コイル内蔵型
基	数	2（格納容器内自然対流冷却時 A、D 号機使用）
伝熱容量		約 13.0MW（1 基当たり）
最高使用温度		
管側		175℃
最高使用圧力		
管側		1.4MPa[gage]

(8) 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉補機冷却海水設備
- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	たて置円筒形
基	数	2（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却時 A、B 号機使用）
最高使用圧力		1.2MPa[gage]
最高使用温度		50℃
本体材料		炭素鋼

(9) 原子炉補機冷却水冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉補機冷却水設備
- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	横置直管式
基	数	2（格納容器内自然対流冷却時A号機 使用及び代替補機冷却時B号機使用）
伝熱容量		約19.2MW（1基当たり）
最高使用温度		
管側		50℃（A、B号機）
胴側		95℃（B号機）、175℃（A号機）
最高使用圧力		
管側		0.7MPa[gage]
胴側		1.4MPa[gage]
材	料	
管側		アルミブラス
胴側		炭素鋼

(10) 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
- ・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となる水の供給設備

型	式	うず巻式
台	数	1（代替補機冷却時B号機使用）

容 量	約 320m ³ /h (再循環運転時)
最高使用圧力	16.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚 程	約 960m (再循環運転時)
本 体 材 料	ステンレス鋼

第5.10.2表 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（可搬型）の設備仕様

(1) 大容量ポンプ（3号及び4号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

- ・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
- ・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
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型	式	うず巻式
台	数	2 ^{*1} （予備 1 ^{*1} ）
容	量	約 1,800m ³ /h（1台あたり）
吐	出	圧
力		約 1.2MPa[gage]

※1 1台で3号炉及び4号炉の同時使用が可能。

第5.11.1表 主蒸気系統設備の設備仕様

(1) 主蒸気管	
管内径	約640mm
管厚	約34mm
最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
材 料	炭素鋼
(2) 主蒸気隔離弁	
型 式	スウィングディスク式
個 数	4
最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本体材料	炭素鋼
(3) 主蒸気逆止弁	
型 式	スウィングチェック式
個 数	4
最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本体材料	炭素鋼
(4) タービンバイパス弁	
型 式	空気作動式
個 数	15
口 径	8B
容 量	約260t/h/個
最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本体材料	炭素鋼
(5) 主蒸気逃がし弁	
型 式	空気作動式

個 数	4
口 径	6B
容 量	約180t/h/個
最高使用压力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本 体 材 料	炭素鋼

(6) 主蒸気安全弁

型 式	ばね式
個 数	20
口 径	6B
容 量	約360t/h/個
最高使用压力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本 体 材 料	炭素鋼

第5.11.2表 蒸気タービン設備の設備仕様

(1) 蒸気タービン

型 式	くし型4車室6分流排気再熱再生式
個 数	1
出 力	1,180,000kW (発電端)
回 転 数	1,800rpm
主蒸気止め弁前蒸気圧力	約58.7kg/cm ² G
主蒸気止め弁前蒸気温度	約273.9℃
主蒸気止め弁前蒸気湿り度	約0.4%以下
タービン流入蒸気量	約6,700t/h
排気真空度	722mmHg
タービン段落数	
高圧タービン	ラトー調速段 1段×2 反動段 7段×2
低圧タービン	反動段 8段×6
低圧タービン最終翼長	約1,118mm (44インチ)

(2) 主要蒸気弁

主蒸気止め弁

型 式	ダブルプラグ型
個 数	4
最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本体材料	炭素鋼

蒸気加減弁

型 式	バランス式
個 数	4
最高使用圧力	83.3kg/cm ² G
最高使用温度	298℃
本体材料	炭素鋼

第5.11.3表 復水設備の設備仕様

(1) 復水器

型 式	ラジアルフロー表面冷却式単流半区分 並行流型
個 数	3
復水器真空度	約96.0kPa (約722mmHg)
冷 却 水	海 水
冷却水設計温度	22℃
冷 却 水 量	約285,000m ³ /h (3個分)
冷 却 面 積	約102,960m ²
冷却管材料	チタン (TTH35W)
冷却管本数	80,808本

(2) 復水ポンプ

型 式	うず巻式
個 数	3
容 量	約2,300m ³ /h/個
揚 程	約85m
本 体 材 料	炭素鋼

(3) 循環水ポンプ

型 式	斜 流 式
個 数	2
容 量	約145,000m ³ /h/個
揚 程	約13m
本 体 材 料	鋳 鉄

(4) 復水器真空ポンプ

型 式	回 転 式
個 数	2
容 量	約40m ³ /h/個 (97.8kPa(735mmHg)真空時抽出飽和

本体材料

空氣量)
鑄 鐵

第5.11.4表 給水設備の設備仕様

(1) グランド蒸気復水器	
型 式	横置直管式
個 数	1
処理蒸気量	約4,300kg/h
排気ファン	約100m ³ /min×2個
(2) 復水处理装置	
復水脱塩塔個数	6
復水脱塩塔容量	700t/h/個
(3) 給水加熱器	
型 式	横置U字管式
個数 (段数×系列数)	
低圧給水加熱器	12 (2段×3系列, 3段×2系列)
高圧給水加熱器	2 (1段×2系列)
最終給水温度	約223℃
(4) 脱 気 器	
型 式	横置スプレイトレイ式
個 数	1
脱気器タンク容量	約600m ³
溶存酸素(定格出力時)	約0.005cc/l以下
(5) 復水ブースタポンプ	
型 式	うず巻式
個 数	3
容 量	約2,300m ³ /h/個
揚 程	約225m
本体材料	合金鋼
(6) 主給水ポンプ	
a. タービン動主給水ポンプ	
型 式	うず巻式

個 数	2
容 量	約4,300m ³ /h/個
揚 程	約600m
本 体 材 料	炭素鋼

b. 電動主給水ポンプ

型 式	うず巻式
個 数	1
容 量	約3,300m ³ /h
揚 程	約620m
本 体 材 料	炭素鋼

(7) 給水ブースタポンプ

a. タービン動主給水ポンプ用給水ブースタポンプ

型 式	うず巻式
個 数	2
容 量	約4,300m ³ /h/個
揚 程	約200m
本 体 材 料	炭素鋼

b. 電動主給水ポンプ用給水ブースタポンプ

型 式	うず巻式
個 数	1
容 量	約3,300m ³ /h
揚 程	約160m
本 体 材 料	炭素鋼

(8) 補助給水ポンプ

a. タービン動補助給水ポンプ

型 式	うず巻式
個 数	1
容 量	約250m ³ /h
揚 程	約950m
本 体 材 料	合金鋼

b. 電動補助給水ポンプ

型 式	うず巻式
個 数	2
容 量	約140m ³ /h/個
揚 程	約950m
本体材料	合金鋼

第5.12.1表 給水処理設備の設備仕様

(1) 淡水タンク（1号、2号、3号及び4号炉共用）

基	数	3
容	量	約10,000m ³ /基
基	数	2
容	量	約 8,500m ³ /基

(2) 海水淡水化装置（1号、2号、3号及び4号炉共用）

基	数	4
容	量	約1,300m ³ /d/基

(3) 純水装置（1号、2号、3号及び4号炉共用）

基	数	5
容	量	約55m ³ /h/基

(4) 1次系純水タンク（3号及び4号炉共用）

基	数	2
容	量	約400m ³ /基

(5) 2次系純水タンク（1号、2号、3号及び4号炉共用）

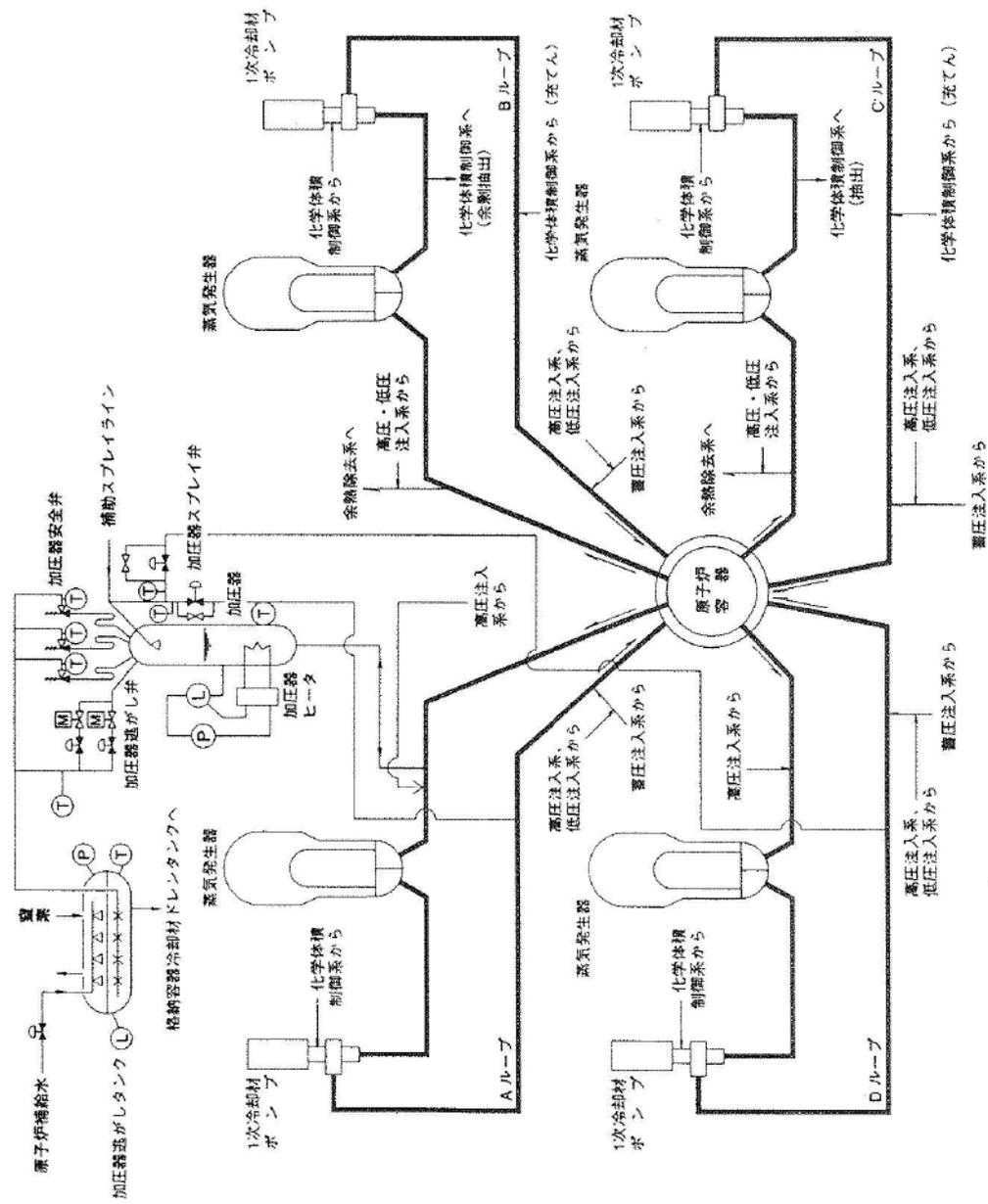
基	数	2
容	量	約3,000m ³ /基
基	数	1
容	量	約7,500m ³
基	数	2
容	量	約8,500m ³ /基

(6) 復水ピット

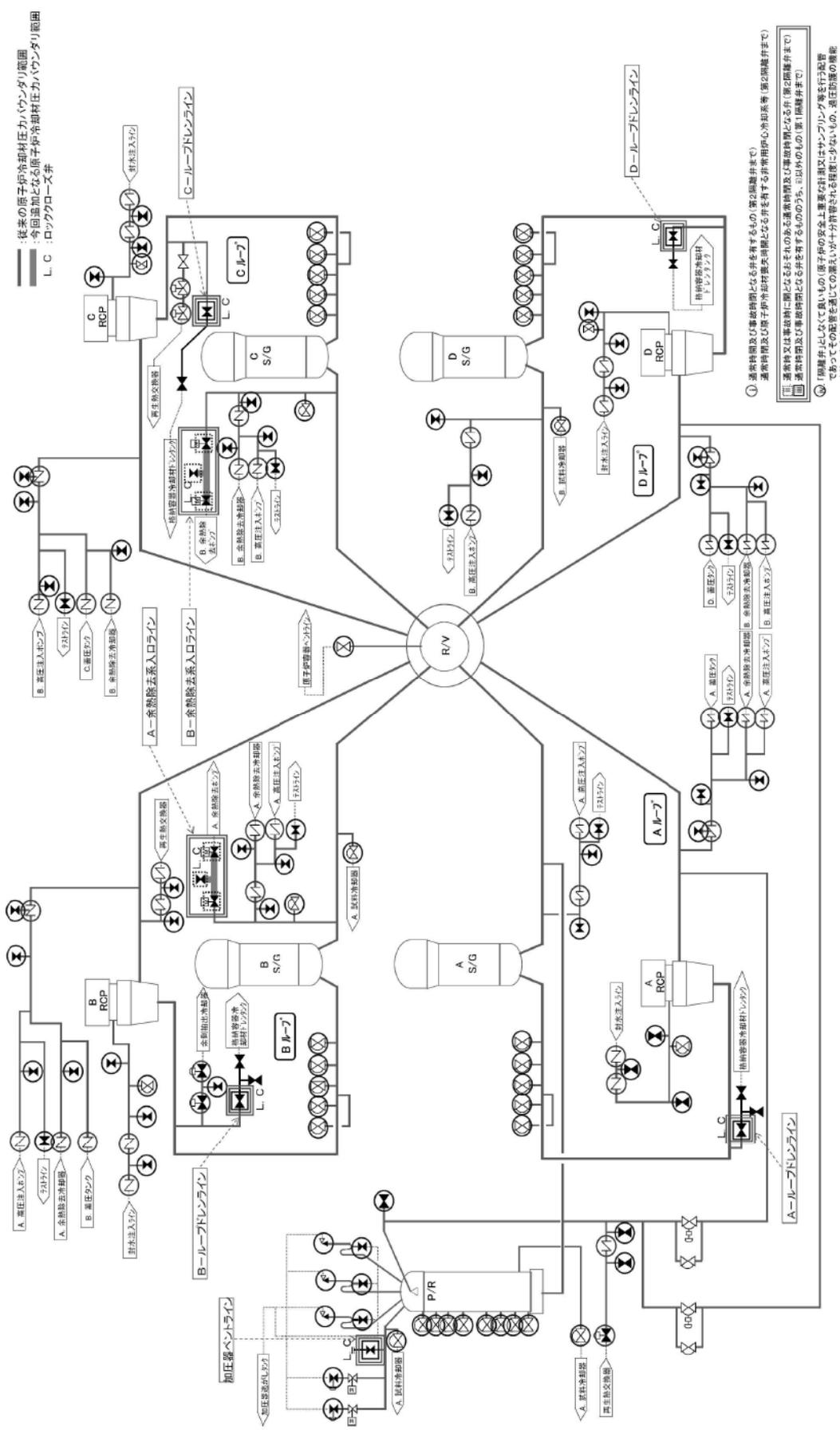
基	数	1
容	量	約1,200m ³

第5.12.2表 純水装置出口水質基準値

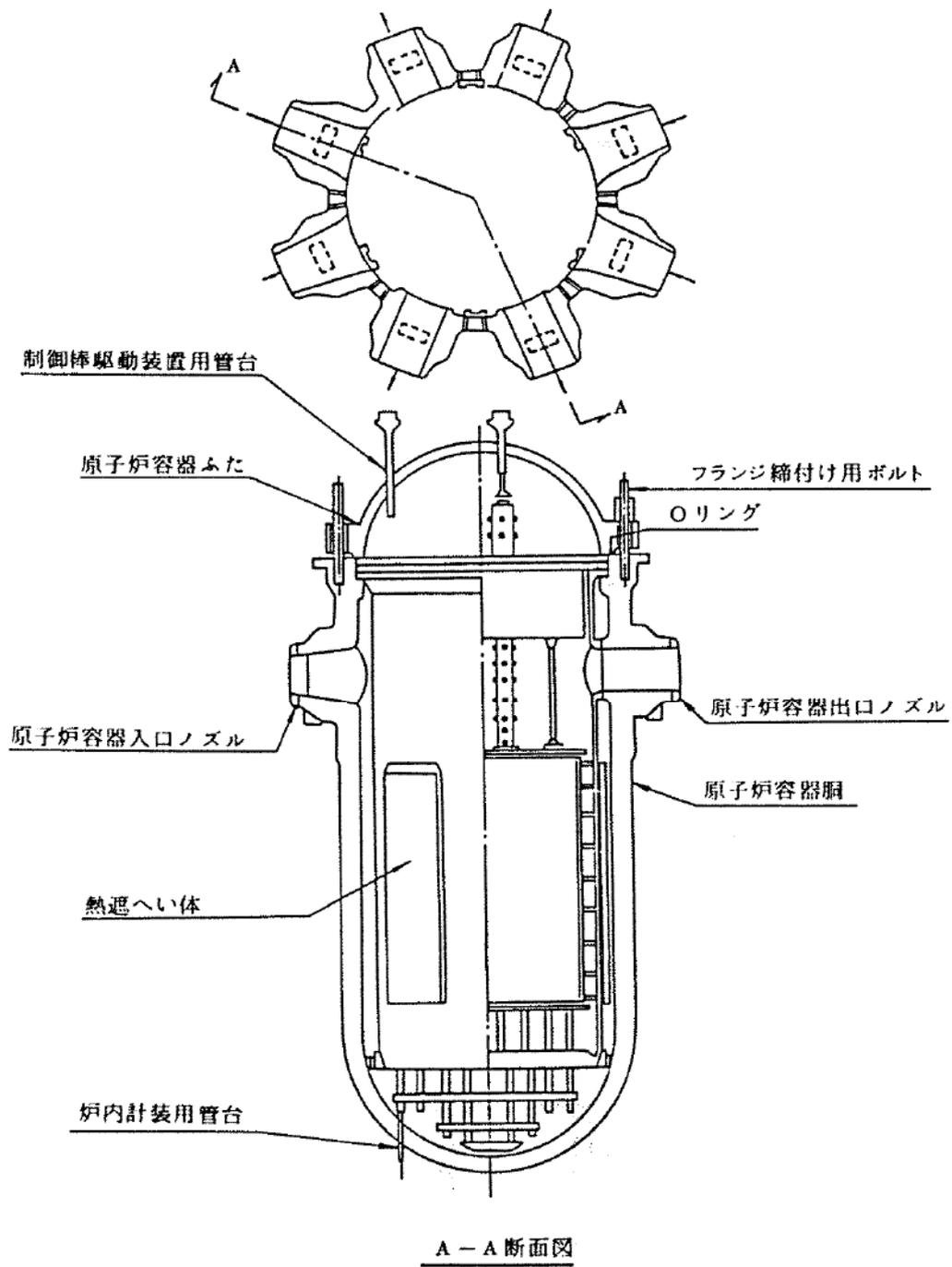
項 目	基 準 値
pH (25℃において)	6～8
電 導 度 (25℃において)	≦1.0 μ S/cm
溶存酸素 (O ₂)	≦0.1 ppm
シ リ カ (SiO ₂)	≦0.02 ppm
塩 素 (Cl)	≦0.1 ppm
全 鉄 (Fe)	≦0.01 ppm



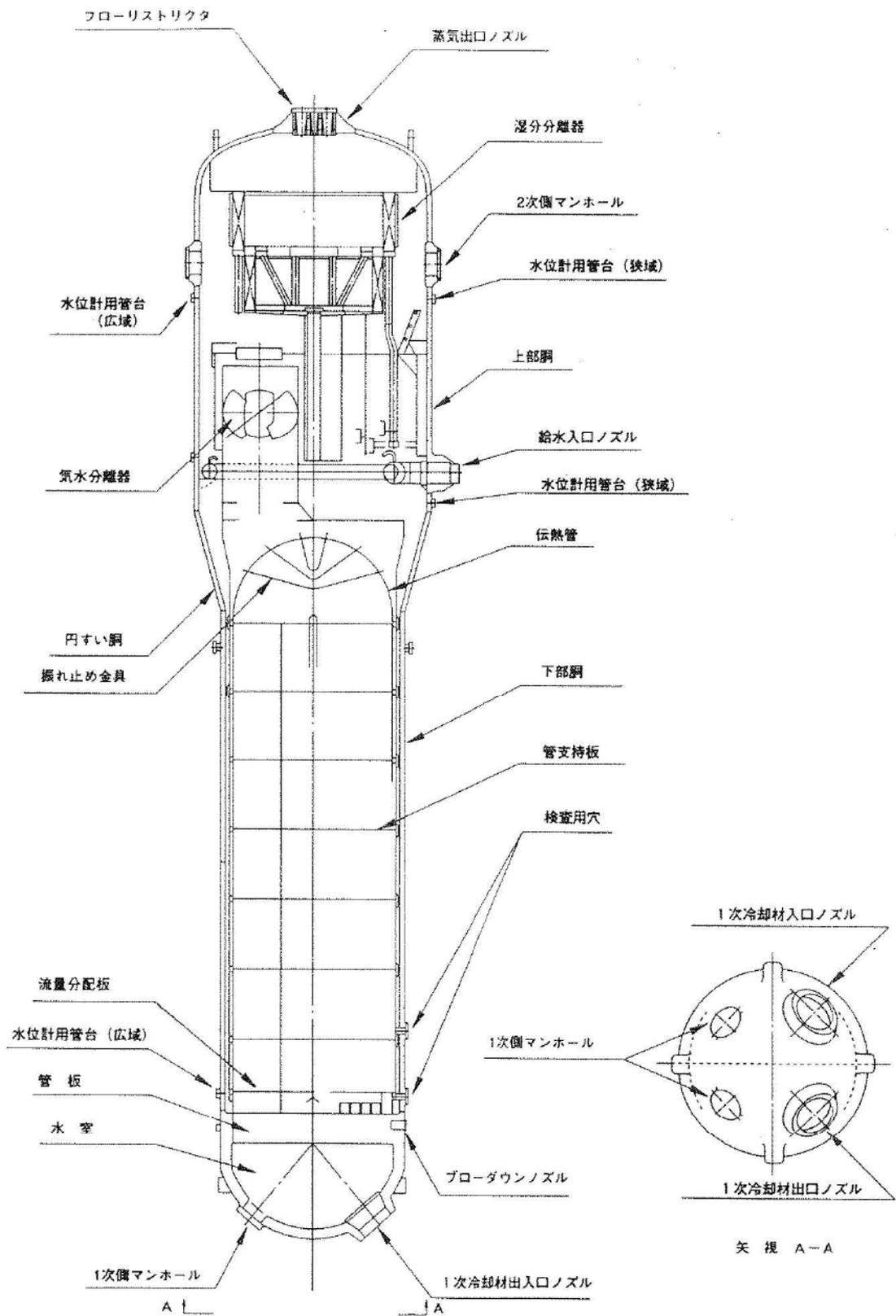
第5.1.1.1図 1次冷却設備系統図



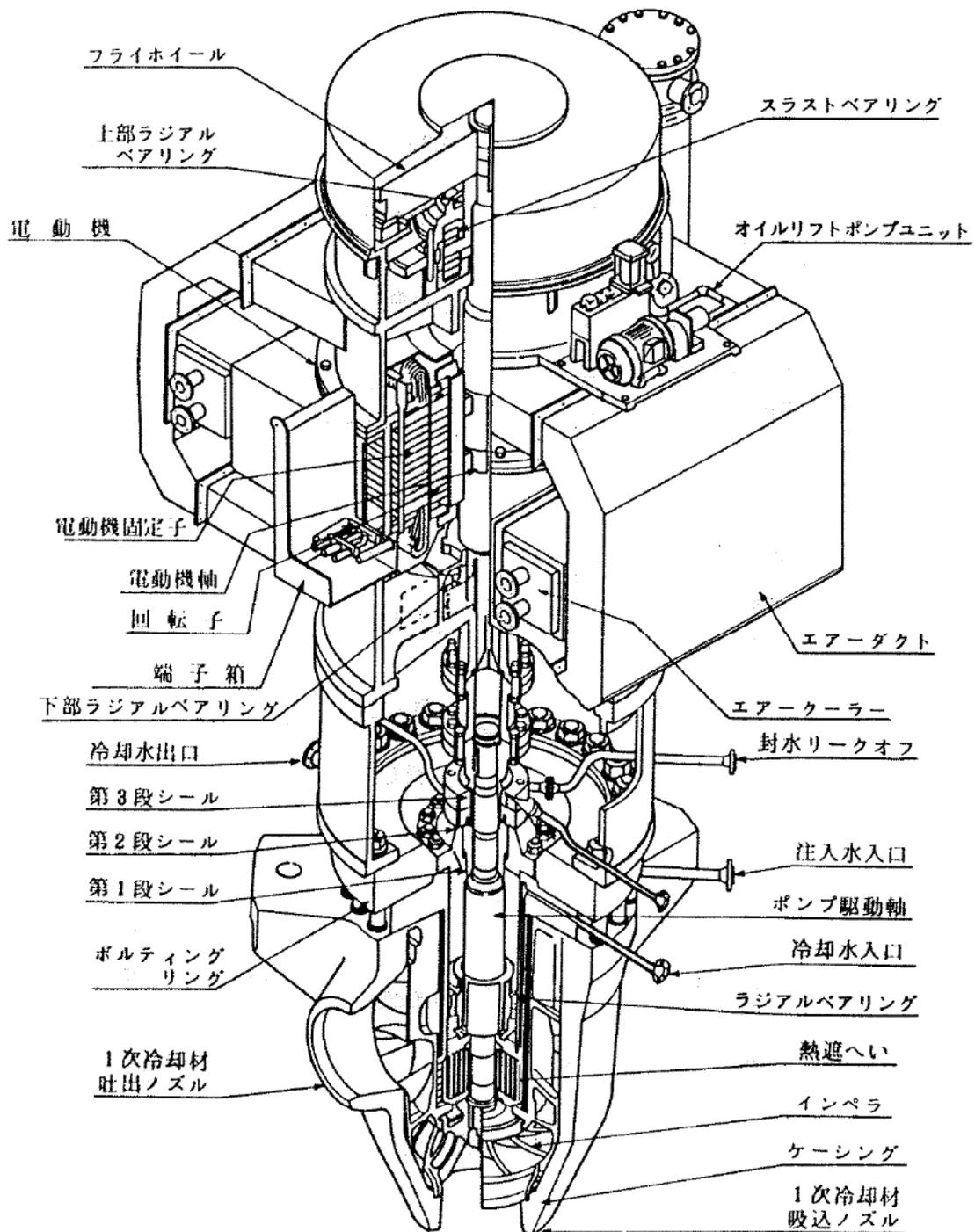
第5.1.1.2図 原子炉冷却材圧力カバウンダリ図



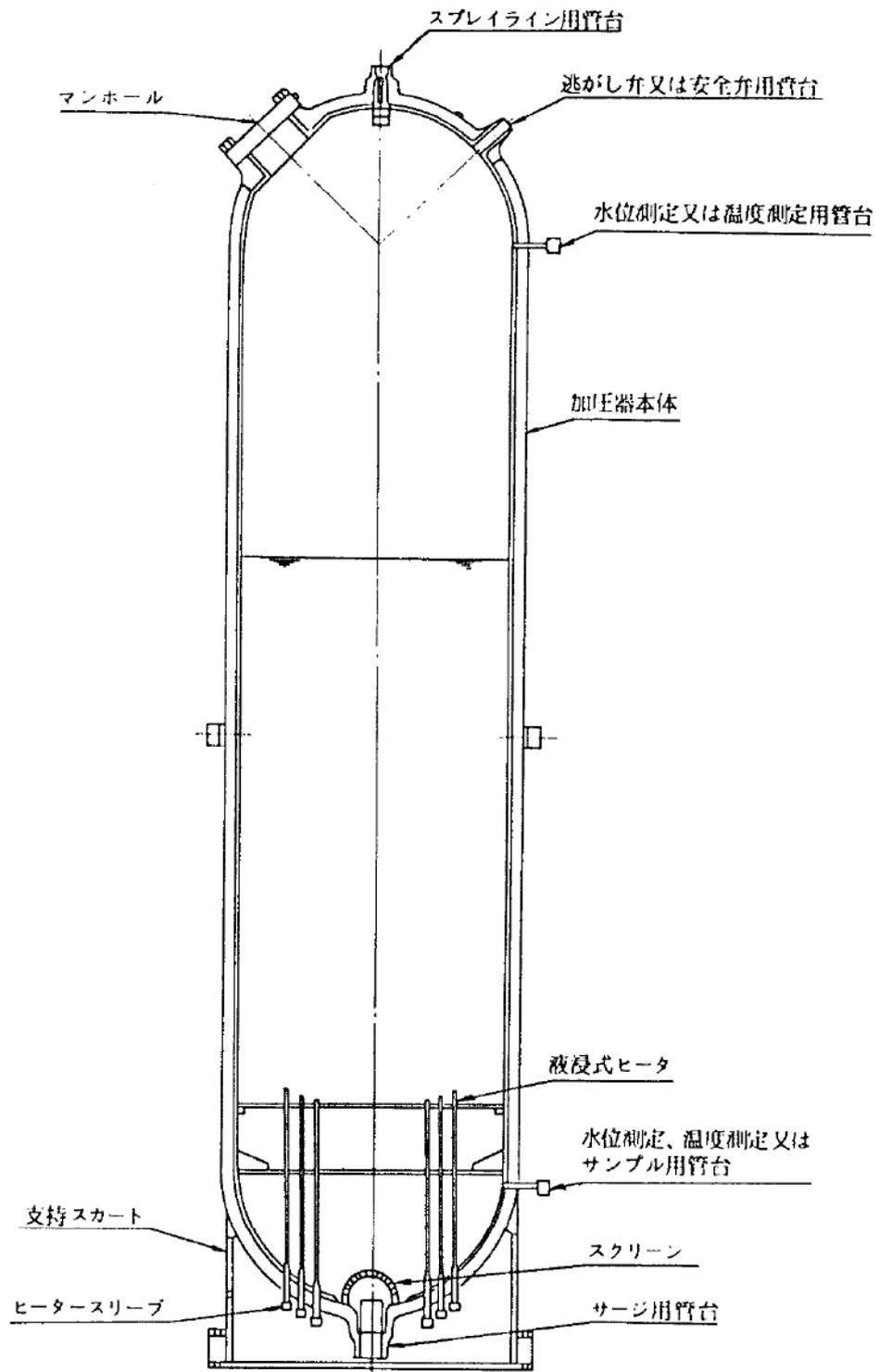
第5.1.1.3図 原子炉容器構造図



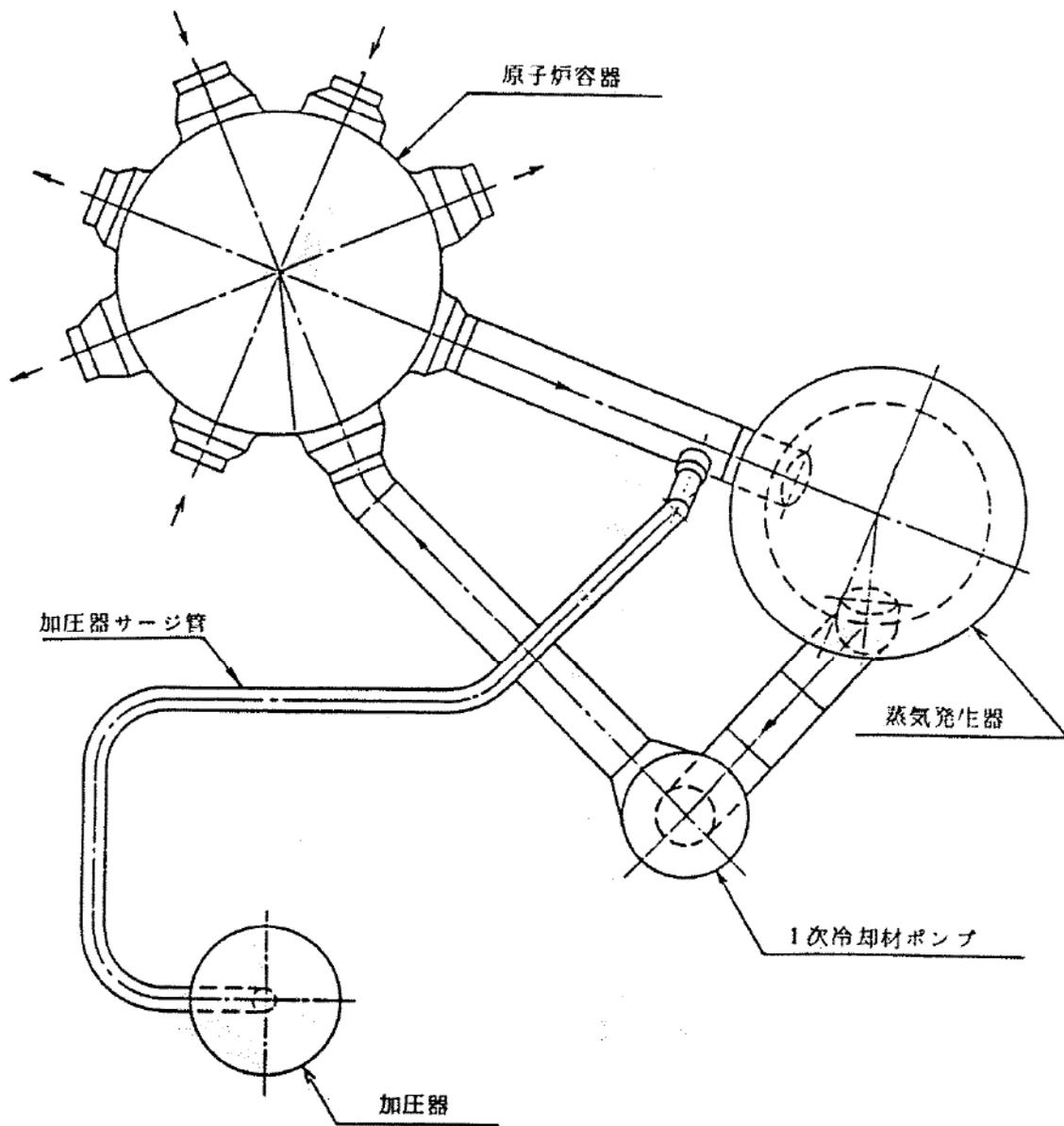
第5.1.1.4図 蒸気発生器構造図



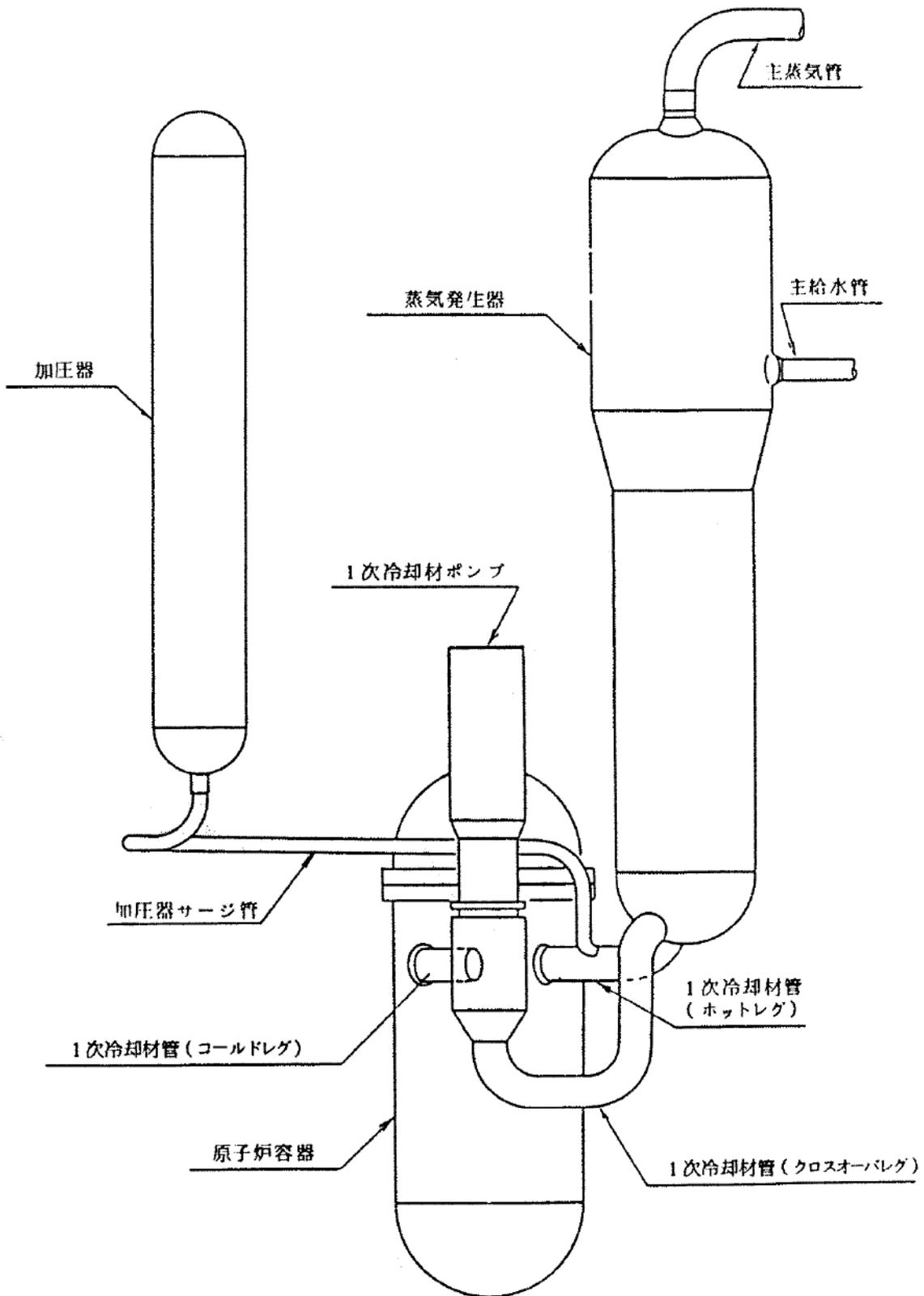
第5.1.1.5図 1次冷却材ポンプ構造図



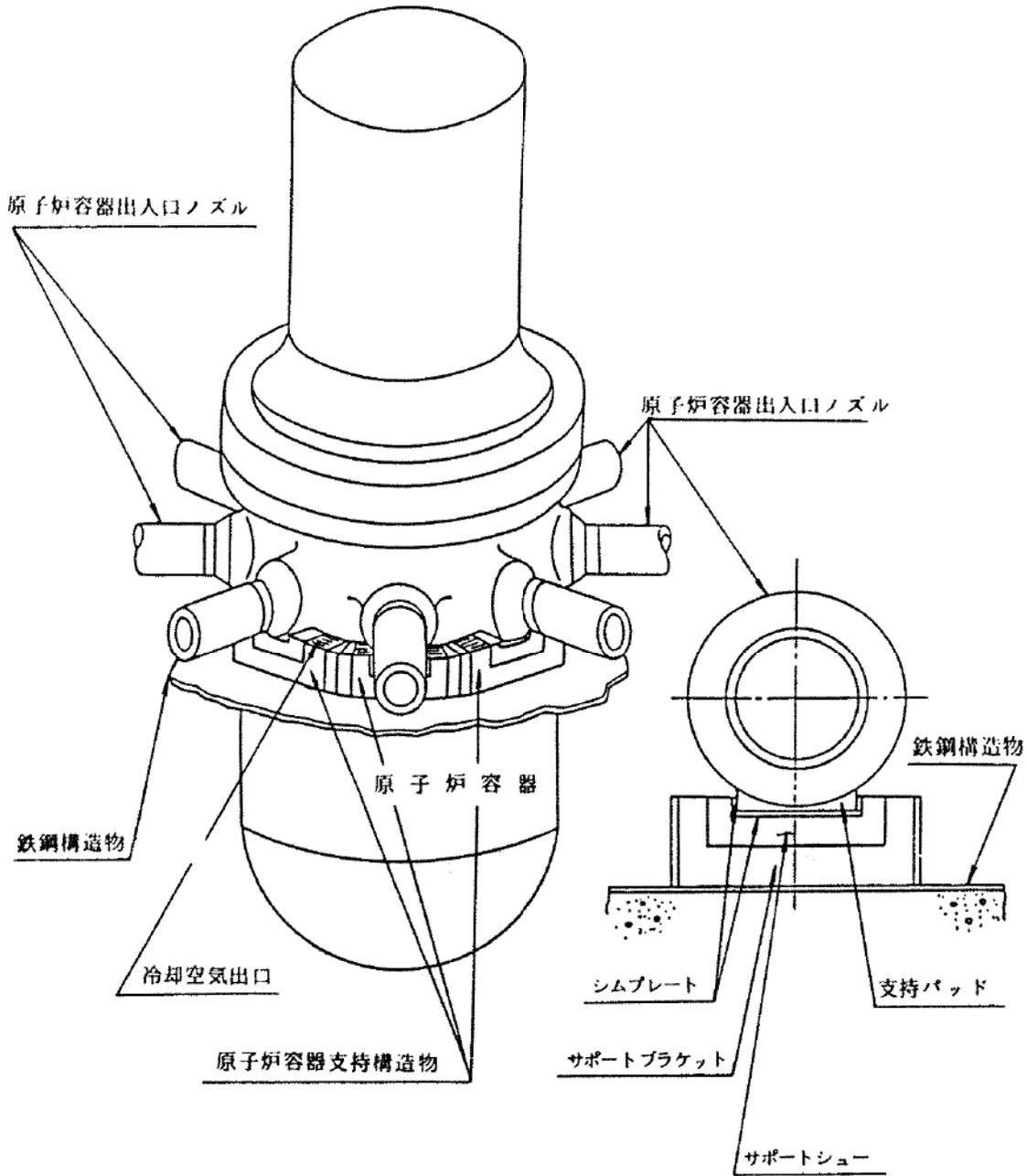
第5.1.1.6図 加圧器構造図



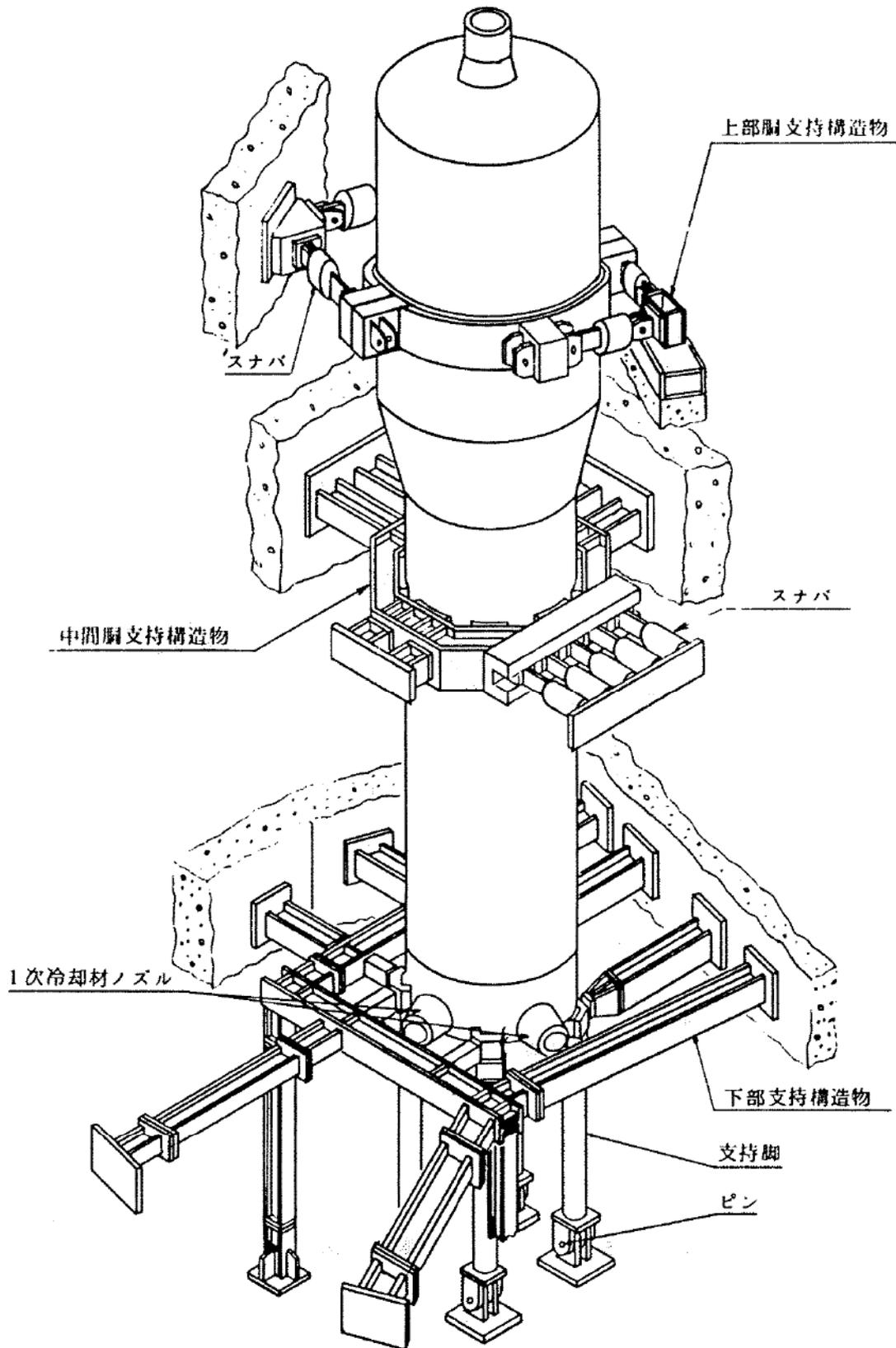
第5.1.1.7図 1次冷却材管配置図（その1）



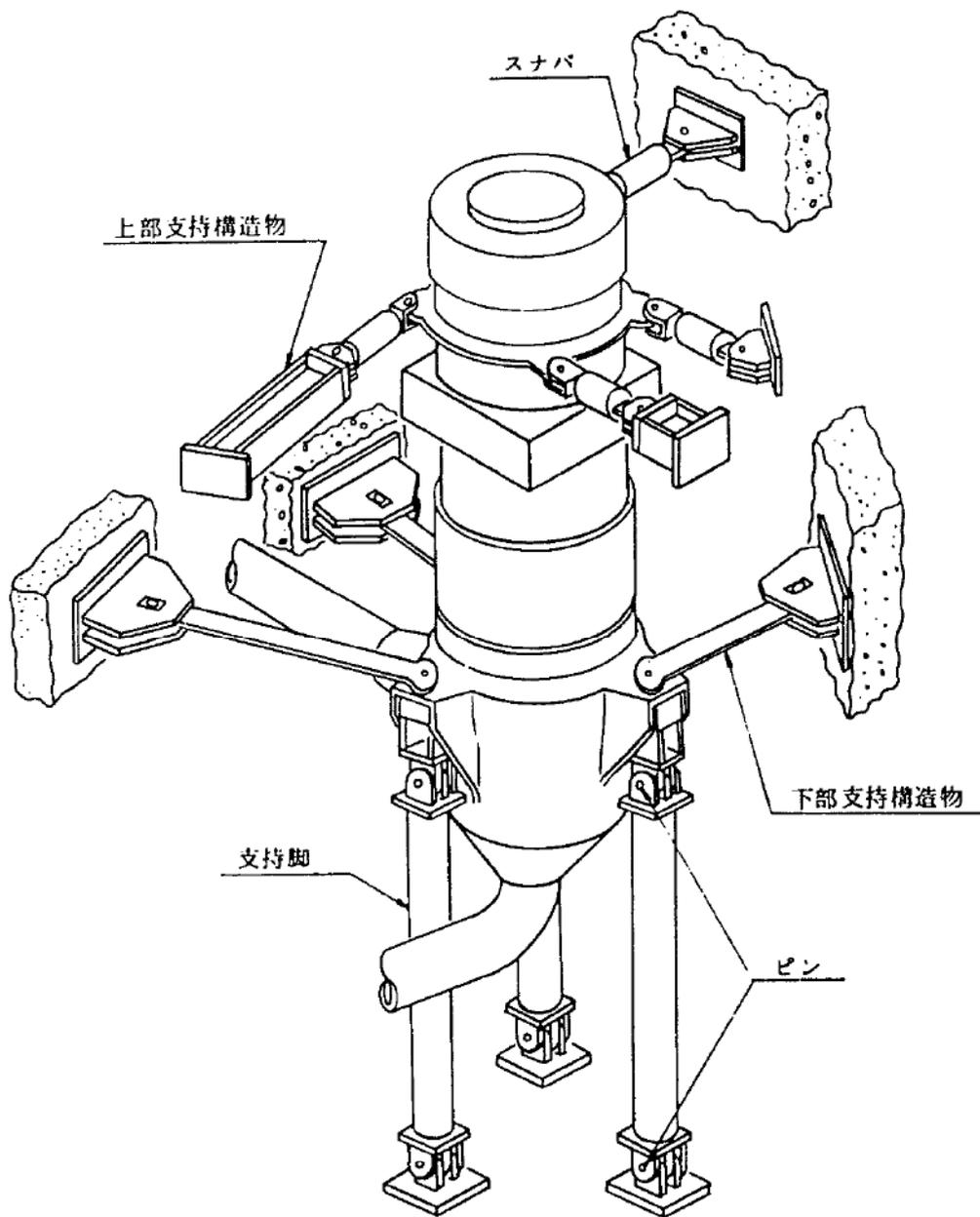
第5.1.1.8図 1次冷却材管配置図 (その2)



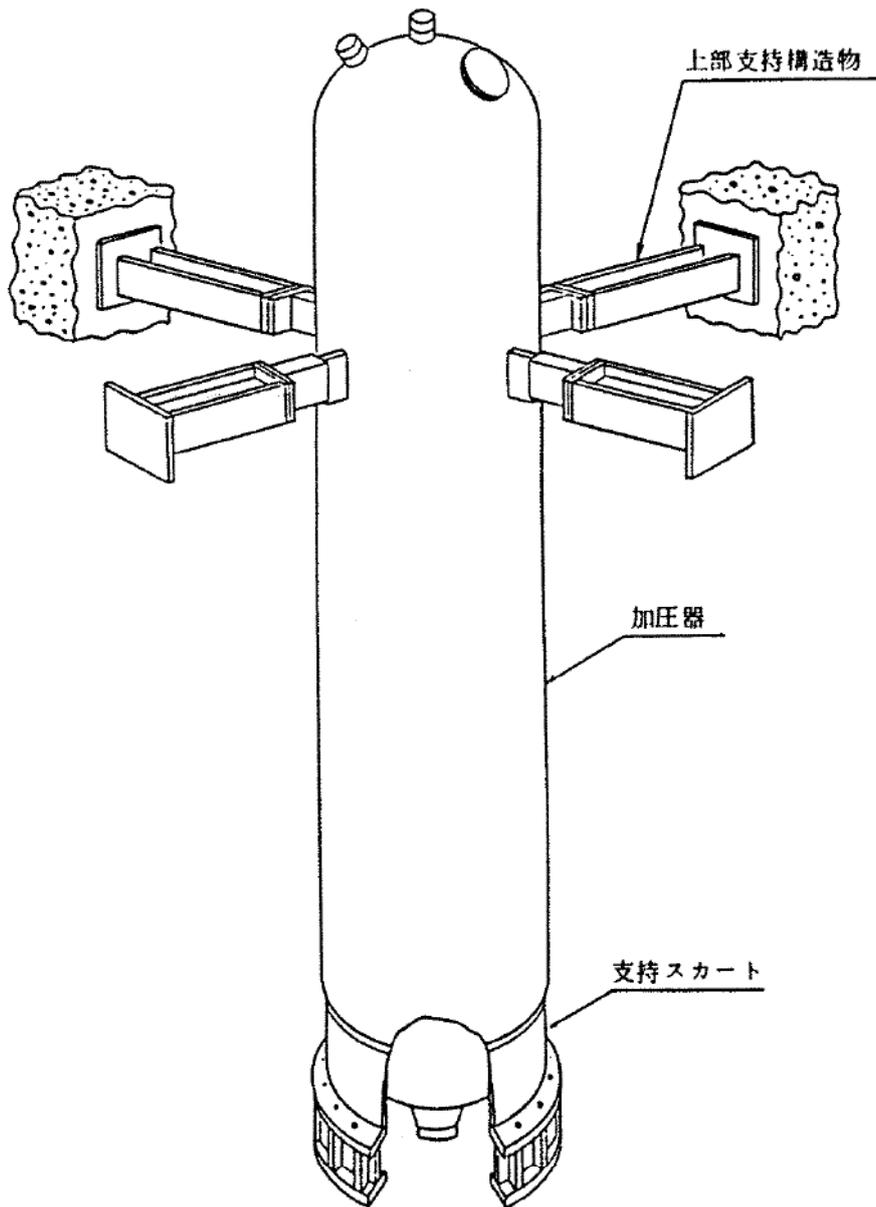
第5.1.1.9図 原子炉容器支持構造図



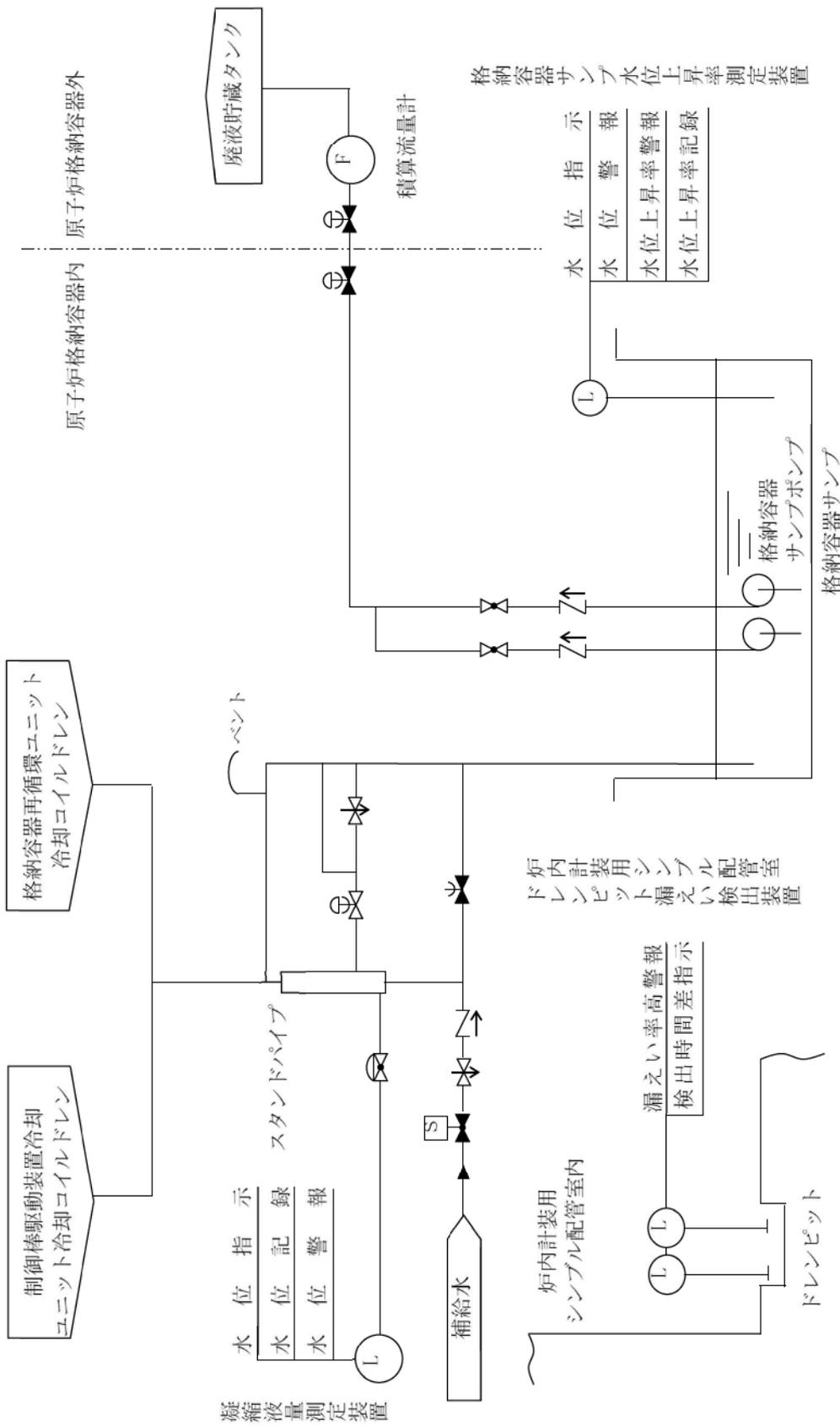
第5.1.1.10図 蒸気発生器支持構造図



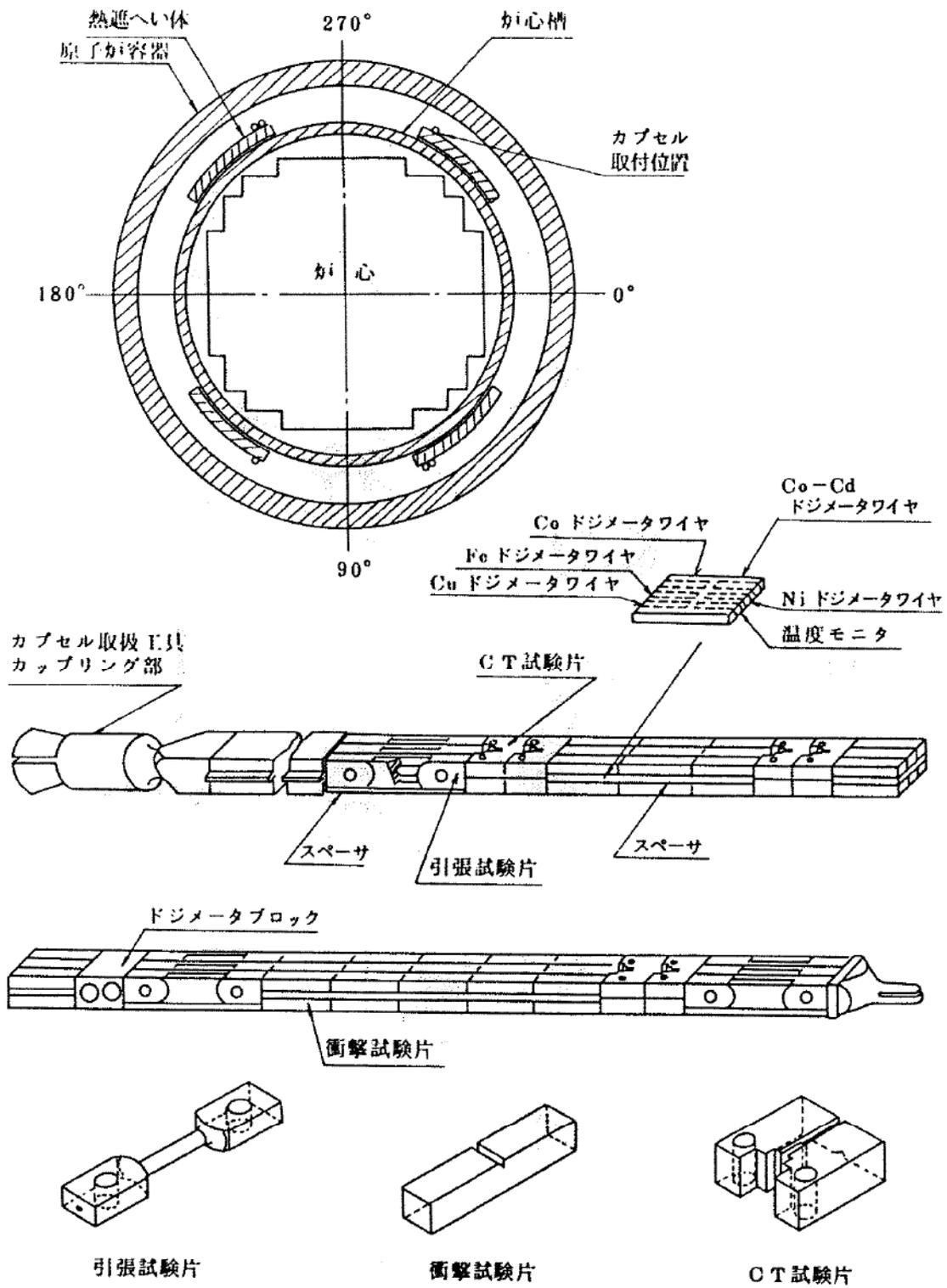
第5.1.1.11図 1次冷却材ポンプ支持構造図



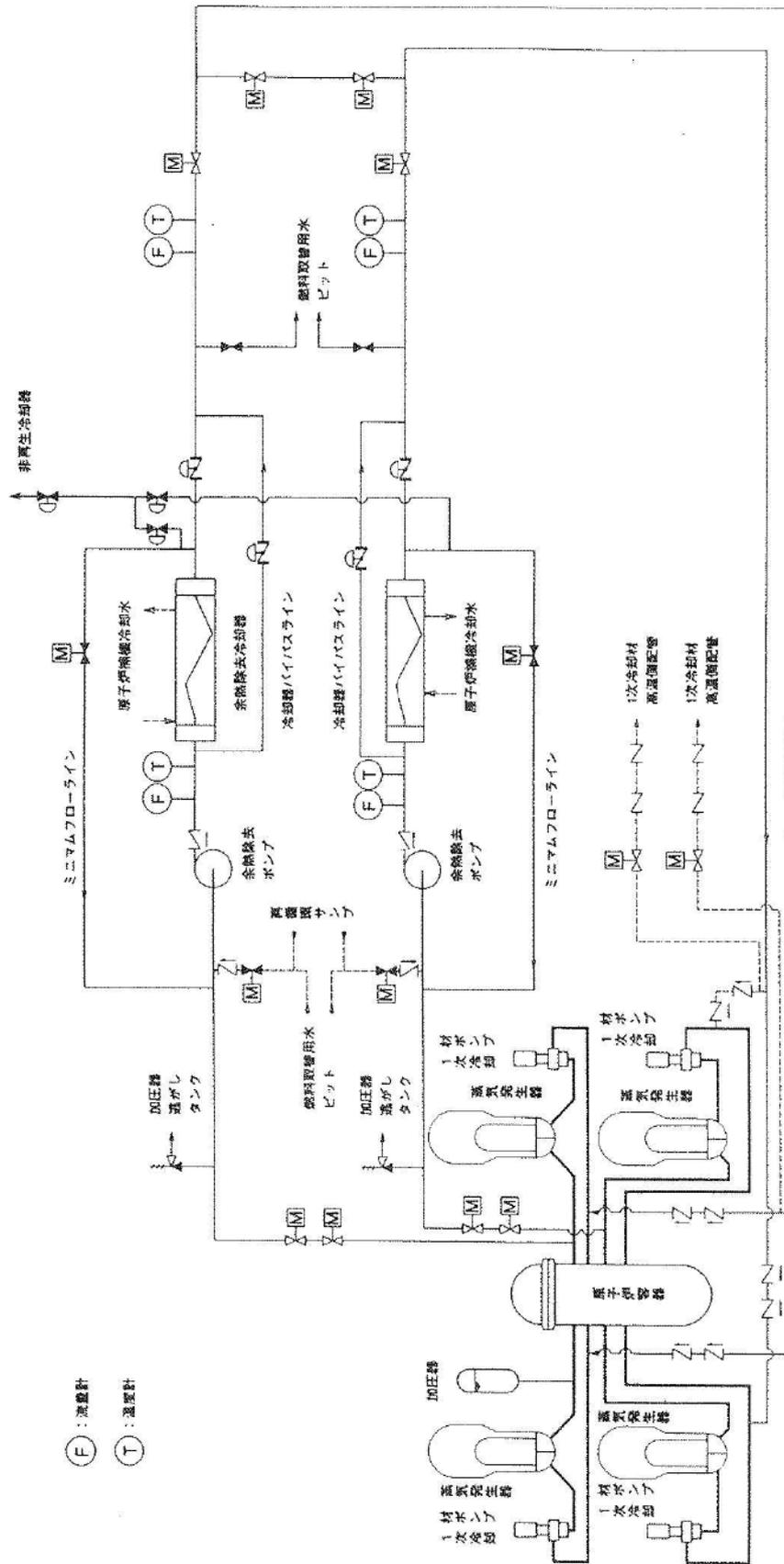
第5.1.1.12図 加圧器支持構造図



第5.1.1.13図 凝縮液量測定装置、格納容器サンプル水位上昇率測定装置及び炉内計装用シングル配管室ドレンピット漏えい検出装置系統図

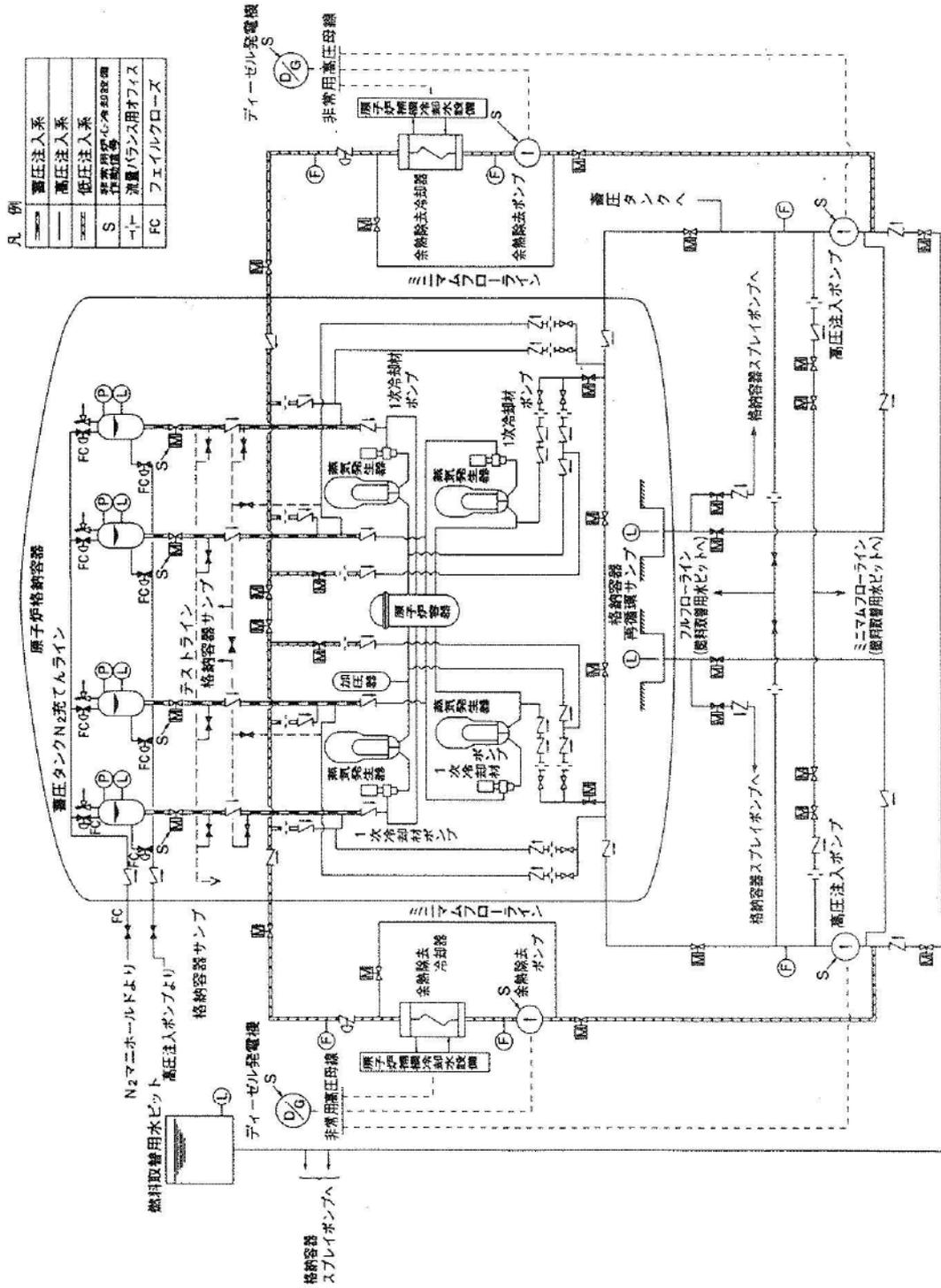


第5.1.1.14図 原子炉容器構造材監視試験片挿入位置図

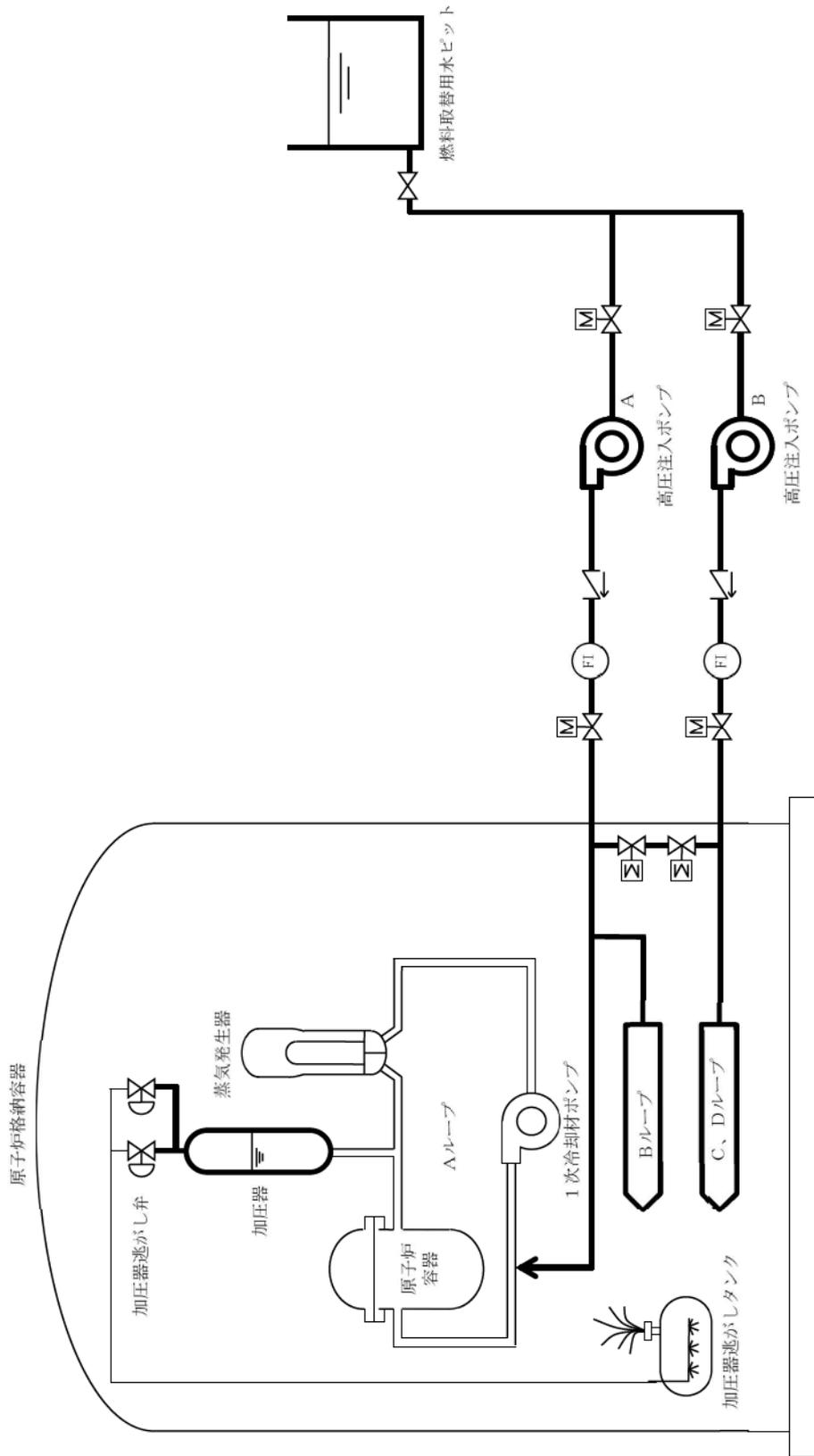


(F) : 流量計
(T) : 温度計

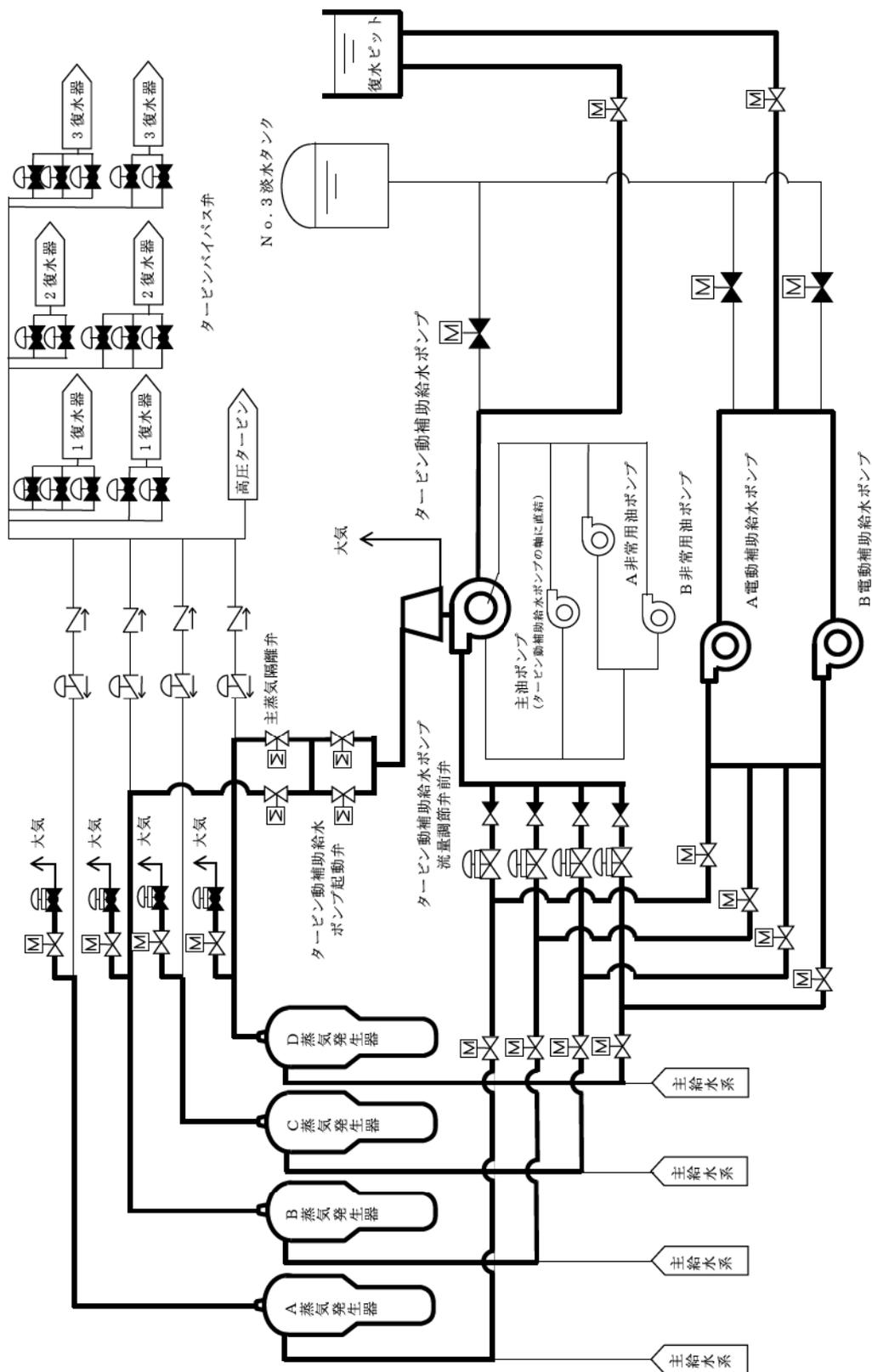
第5.2.1図 余熱除去設備系統図



第5.3.1図 非常用炉心冷却設備系統図



第 5.4.1 図 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 概略系統図 (1)



第 5.4.2 図 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 概略系統図 (2)