

代替格納容器スプレイポンプ出口ベント弁	全閉→調整開 →全閉	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	系統水張り
代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器 スプレイ用絞り弁	全開→全閉	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
代替格納容器スプレイポンプ出口炉心注水 用絞り弁	全閉→調整開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
代替格納容器スプレイポンプ	停止→起動	原子炉建屋 10.3m	現場	スイッチ操作	交流電源
代替格納容器スプレイポンプ出口炉心注水 用絞り弁	調整開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、表 2.4-6 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能試験及び開閉試験，分解点検及び外観点検が可能な設計とする。

代替炉心注水に使用する代替格納容器スプレイポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中にケーシングを開放し、ポンプ部品（軸、軸受、羽根車等）の状態を確認する分解点検が可能な設計とする。

また、代替格納容器スプレイポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、補助給水ピットを水源とし補助給水ピットへ送水するテストラインを使用することで、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。

燃料取替用水ピットは、発電用原子炉の運転中又は停止中にほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、燃料取替用水ピット及び補助給水ピットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に内部の確認が可能なようにアクセスドアを設ける設計とする。

なお、代替炉心注水に必要な操作対象機器（表 2.4-5）のうち電動弁については、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験を実施することで機能・性能が確認可能な設計とする。

表 2.4-6 代替炉心注水（常設重大事故等対処設備）（代替格納容器スプレイポンプ）の試験及び検査

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

運転性能の確認として，代替格納容器スプレイポンプの吐出圧力，系統（ポンプ周り）の振動，異音，異臭及び漏えいの確認が可能な設計とする。

代替格納容器スプレイポンプを構成する部品の表面状態の確認として，浸透探傷試験により性能に影響を及ぼす指示模様がないこと，目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷，割れ等がないことの確認が可能な設計とする。

代替格納容器スプレイポンプの外観点検として，傷や漏えい跡の確認が可能な設計とする。

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は，代替格納容器スプレイポンプを通常時の隔離された系統構成から代替炉心注水を行うための系統構成に切替える必要があるため，切替えに必要な弁を設ける。

代替炉心注水を行う系統構成への切替操作を表 2.4-5 に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水の機能確立のため，代替格納容器スプレイポンプの起動について現場操作が可能な設計及び系統の切替に必要な弁操作について中央制御室から遠隔操作が可能又は現場操作が可能な設計とすることで，図 2.4-2 及び図 2.4-3 で示すタイムチャートのとおり速やかな切替を含めて機能確立することが可能である。

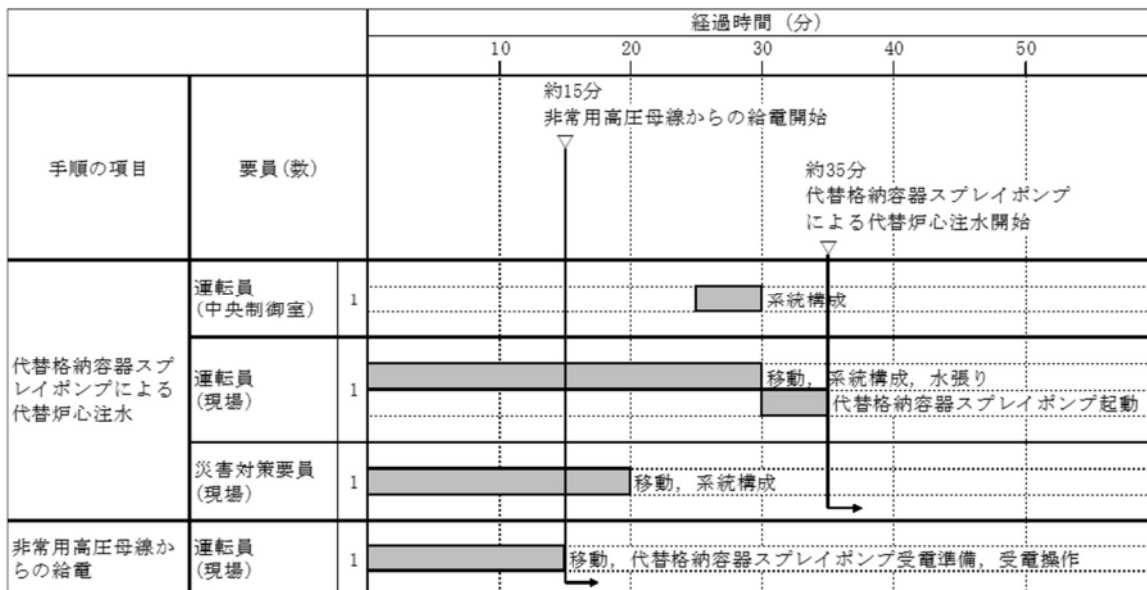
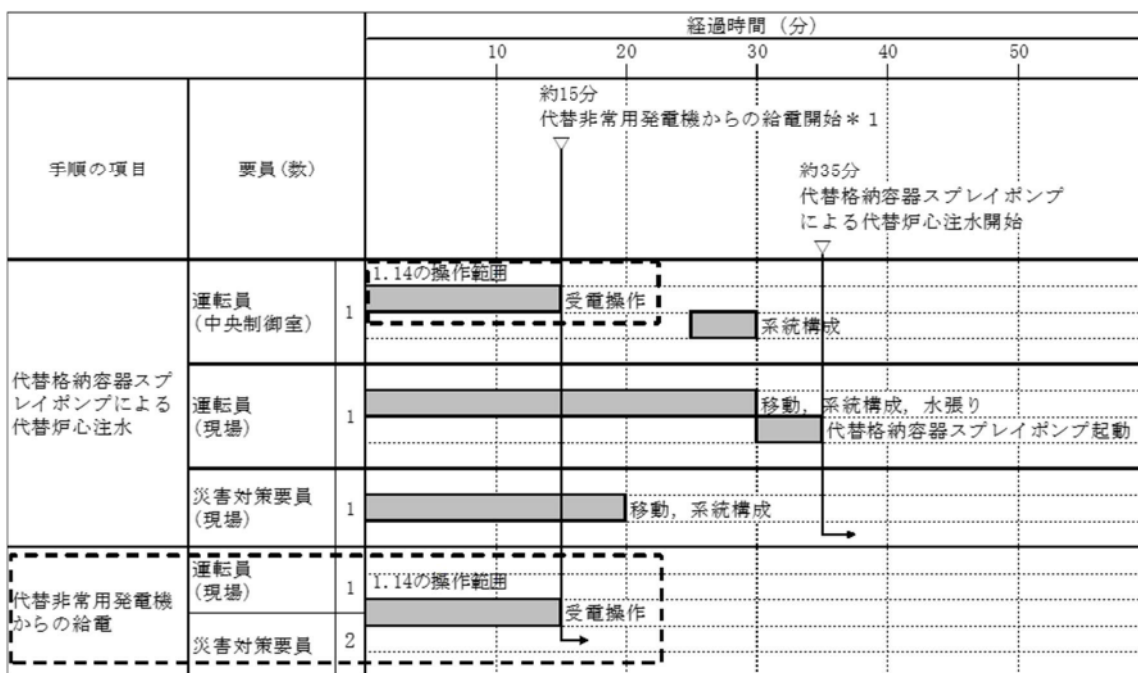


図 2.4-2 代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水のタイムチャート (フロント系故障時) *



*1: 代替非常用発電機からの給電は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

図 2.4-2 代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水のタイムチャート (サポート系故障時) *

※: 「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項第五号）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

代替炉心注水に使用する代替格納容器スプレイポンプ，燃料取替用水ピット及び補助給水ピットは，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代替炉心注水を行うため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，弁操作等により系統構成が可能な設計とする。

代替格納容器スプレイポンプは，通常時に補助給水系，格納容器スプレイ系及び余熱除去系と隔離する系統構成とすることで，補助給水系，格納容器スプレイ系及び余熱除去系に悪影響を及ぼさない設計とする。取合系統との隔離弁を表2.4-7に示す。

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，通常運転時には格納容器スプレイ系統及び燃料取替用水ピットと補助給水ピット及び代替格納容器スプレイポンプを多重の弁により分離する設計とする。

表2.4-7 代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水の通常時における取合系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
補助給水系統	代替格納容器スプレイポンプ 補助給水ピット側入口止め弁	手動操作	通常時閉
	代替格納容器スプレイポンプ テストライン出口止め弁	手動操作	通常時閉
格納容器スプレイ系統	AM用消火水注入ライン逆止 弁	逆止弁	—
	代替格納容器スプレイポンプ 接続ライン止め弁	手動操作	通常時閉
燃料取替用水系統	代替格納容器スプレイポンプ 入口第2止め弁	手動操作	通常時閉
	代替格納容器スプレイポンプ 入口第1止め弁	手動操作	通常時閉
	3-燃料取替用水ピット給水 ライン止め弁（SA対策）	手動操作	通常時閉

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
	3-代替格納容器スプレイポンプ出口可搬型ポンプ車接続ライン止め弁（SA対策）	手動操作	通常時閉
余熱除去系統	B-余熱除去冷却器出口格納容器スプレイ水注入ライン止め弁	手動操作	通常時閉

(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.3 環境条件等」に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水の操作に必要な機器及び弁の設置場所及び操作場所を表 2.4-5 に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水、の操作は、遠隔操作、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内で行うことから、遠隔操作する場合は、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。原子炉建屋及び原子炉補助建屋内で操作する場合は、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、設置場所で操作が可能な設計とする。また、系統構成にあたり、流路上の手動弁については設置場所で人力で操作するが、代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は事象初期に用いるものであり、操作場所の放射線量が高くなる前に操作する運用とする。

2.4.2.1.4.2 設置許可基準規則第 43 条第 2 項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.2 容量等」に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷を防止するために必要な注水流量を

有する設計とする。

注水流量は、炉心損傷防止対策の有効性評価に関する事故シーケンスグループのうち、外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及び1次冷却材ポンプシール LOCA が発生する事故において、1次冷却材の保有水量を確保し、蒸気発生器において2次冷却材との熱交換を行い、主蒸気逃がし弁を開として2次系強制冷却を行うことで炉心崩壊熱を除去する場合に、有効性評価解析にて有効性が確認されている原子炉への注水流量が $30\text{m}^3/\text{h}$ のため、 $30\text{m}^3/\text{h}$ /個以上とする。

揚程は、水源（燃料取替用水ピット又は補助給水ピット）と注水先（1次冷却材系）の圧力差、静水頭、機器圧損、配管及び弁類圧損を考慮し、代替格納容器スプレイポンプ1台運転で注水流量 $30\text{m}^3/\text{h}$ を達成可能な設計とする。

水源とする燃料取替用水ピット及び補助給水ピットは、炉心への注水量に対し、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。

なお、燃料取替用水ピットの容量は、有効性評価の事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」及び「崩壊熱除去機能喪失（余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）」において高圧注入ポンプによる高圧再循環運転へ移行可能なことが確認されている容量 $1,700\text{m}^3/\text{個}$ を上回る $2,000\text{m}^3/\text{個}$ とする。

補助給水ピットの容量は、有効性評価の事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」において可搬型大型送水ポンプ車による補助給水ピットへの補給開始まで蒸気発生器に給水が可能なことが確認されている容量 $570\text{m}^3/\text{個}$ を上回る $660\text{m}^3/\text{個}$ とする。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項第二号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、二以上の原子炉施設において共用しない設計とする。

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

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、設計基準事故対処設備である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，位置的分散を図る設計とする。これらの詳細については、2.4.2.1.3 項に記載のとおりである。

2.4.2.2 代替炉心注水（常設重大事故防止設備）（B-充てんポンプ（自己冷却））

2.4.2.2.1 設備概要

B-充てんポンプによる代替炉心注水（常設重大事故防止設備）は、設計基準事故対処設備である原子炉補機冷却機能又は全交流電源機能が喪失した場合に、この機能を回復し、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、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、発電用原子炉を冷却することを目的に設置するものである。

本システムは、B-充てんポンプ、電源設備である代替非常用発電機等による非常用高圧母線への給電、計装設備、水源である燃料取替用水ピット、流路である燃料取替用水系、化学体積制御系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

本システムの系統概要図を図2.4-4に、重低事故等対処設備一覧を表2.4-8に示す。本システムは、B-充てんポンプにより、燃料取替用水ピットを水源とし、燃料取替用水系、化学体積制御系の配管を経由して1次冷却材系の配管に接続し、原子炉容器へ注水することで発電用原子炉を冷却可能な設計とする。

B-充てんポンプ及び系統構成に必要な電動弁（交流）は、代替非常用発電機又は可搬型代替非常用発電機車から、非常用高圧母線を経由して受電可能な設計とする。

水源である燃料取替用水ピットは、枯渇しそうな場合においても、複数の代替淡水源の淡水又な海水を可搬型大型送水ポンプ車を用いて、原子炉建屋内に設けた建屋外からの補給・注水のための接続口から燃料取替用水ピットへ補給可能な設計とする、

本システムの操作に当たっては、B-充てんポンプ吐出水にてB-充てんポンプを自己冷却するため、化学体積制御系より原子炉補機冷却水冷却系を系統接続する手動弁の現場操作並びに代替電源から非常用高圧母線への遮断器投入により系統構成を行った後、中央制御室の操作スイッチによりB-充てんポンプを起動し運転を行う。

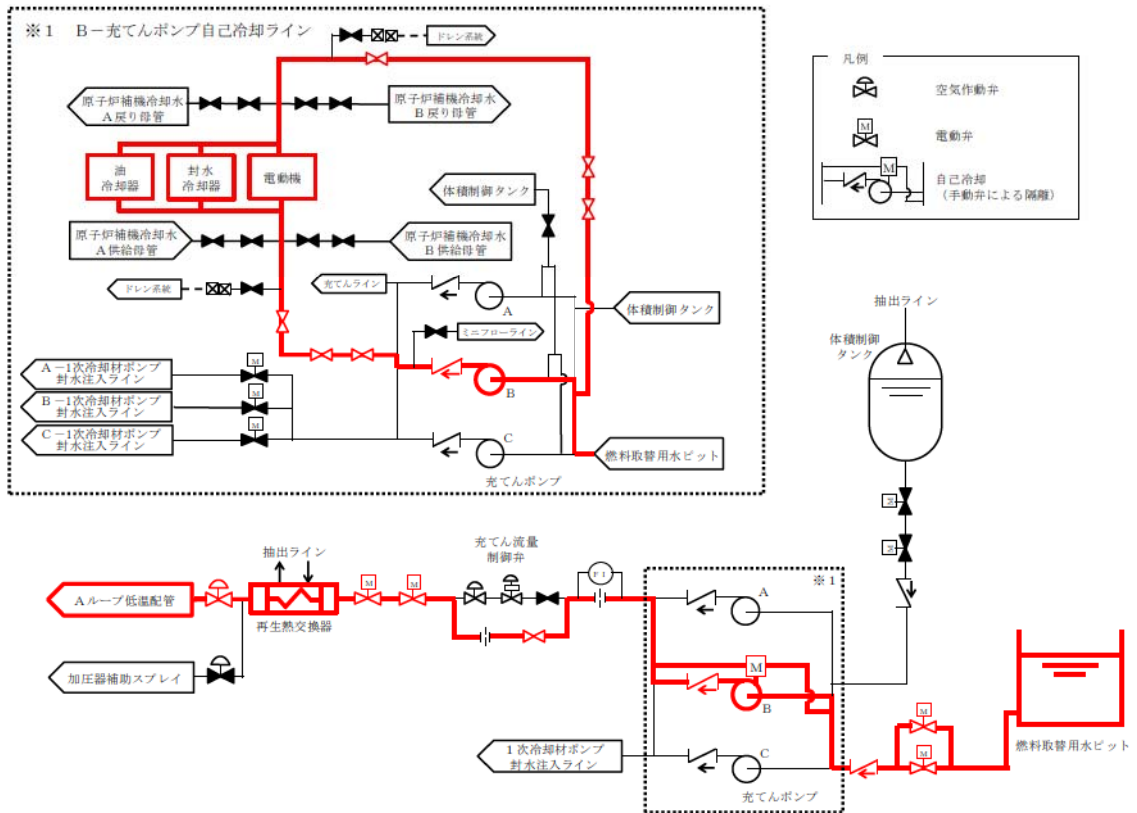


図 2.4-4 代替炉心注水（常設重大事故防止設備）（B-充電ポンプ（自己冷却））系統概略図

表 2.4-8 代替炉心注水に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	B-充てんポンプ【常設】
附属設備	—
水源	燃料取替用水ピット【常設】
流路	燃料取替用水系 配管・弁【常設】 化学体積制御系 再生熱交換器・配管・弁【常設】 1次冷却材系 配管【常設】 原子炉補機冷却水系 配管・弁【常設】
注水先	原子炉容器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・常設重大事故等対処設備 代替非常用発電機【常設】 ・可搬型重大事故等対処設備 可搬型代替非常用発電機車【可搬】 非常用高圧母線 直流電源供給設備 ・蓄電池（非常用）
計装設備※ ²	1次冷却材温度（広域—高温側） 1次冷却材温度（広域—低温側） 1次冷却材圧力（広域） 加圧器水位 燃料取替用水ピット水位 格納容器再循環サンプル水位（広域） 原子炉容器水位 代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量
計装設備（補助）	6-A, B母線電圧

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.2.2.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) B-充てんポンプ

充てんポンプ

種	類	うず巻形	
台	数	3 (うち自己冷却 1)	
容	量	充てん時：約 45.4m ³ /h 自己冷却時：約 60.2m ³ /h	
最	高	使用圧力	20MPa
最	高	使用温度	95℃
全	揚	程	充てん時：約 1770m 自己冷却時：約 1450m
取	付	箇所	原子炉補助建屋 T. P. 10.3m
原	動	機出力	680kW/個

再生熱交換器 (流路)

種	類	横置 3 胴 U 字管式	
基	数	1	
伝	熱	容量	約 4.9×10 ³ kW
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℃
取	付	箇所	原子炉格納容器 T. P. 17.8m

2.4.2.2.3 設計基準事故対処設備に対する代替炉心注水 (常設重大事故防止設備) (B-充てんポンプ (自己冷却)) の多様性及び独立性, 位置的分散

B-充てんポンプ (自己冷却) による代替炉心注水は, 設計基準事故対処設備である余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水と共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう, 表 2.4-9 に示すとおり多様性, 位置的分散を図る設計とする。

ポンプについては, 原子炉補助建屋 T. P. -1.7m に設置する余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプと位置的分散した原子炉補助建屋 T. P. 10.3m に設置する B-充てんポンプを使用し, 炉心注水に対して多様性を持つ電源代替による代替炉心注水とすることで多様性を図る設計とする。

水源については, 余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水の水源である燃料取替用水ピットを使用する設計とし, 枯渇する前に淡水源及び海を水源とした補給ができる設計とする。

駆動電源については、常設の B-充てんポンプを使用する際は、常設の代替交流電源設備である代替非常用発電機又は可搬型の代替交流電源設備である可搬型代替電源車を駆動電源とし、非常用交流母線より給電が可能な設計とすることで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの駆動電源である非常用ディーゼル発電機と共通要因によって同時に機能喪失しない設計とする。

B-充てんポンプのサポート系としては、冷却水を自己冷却とすることで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの補機冷却水と共通要因によって同時に機能喪失しない設計とする。

設計基準事故対処設備である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する B-充てんポンプによる代替炉心注水の独立性については、表 2.4-10 に示すとおり、地震、津波、火災及び溢水により同時に故障することを防止するために独立性を確保する設計とする。

なお、配管等の流路を構成する静的機器については、化学体積制御系とし設計基準事故対処設備である低圧注入系及び高圧注入系と流路を独立することで独立性を有する設計とする。動的機器である化学体制制御系の格納容器隔離弁については、設計基準事故対処設備と兼用しているが、設計基準事故対処設備とは異なる電源から受電可能な設計とする。

操作に必要な電動弁（交流）については、ハンドルを設けて手動操作を可能とすることで、ディーゼル発電機からの受電による遠隔操作に対して多様性を有する設計とする。また、B-充てんポンプによる代替炉心注水に使用する B-充てんポンプ及び系統構成に必要な電動弁（交流）は、設計基準事故対処設備であるディーゼル発電機が機能喪失した場合においても、ディーゼル発電機とは独立した重大事故等対処設備である代替非常用発電機又は可搬型代替発電機から受電可能な設計とする。

表 2.4-9 代替炉心注水（常設重大事故等対処設備）（B-充てんポンプ（自己冷却））の多様性、
位置的分散

項目	設計基準事故対処設備		重大事故等対処設備
	低圧注入系	高圧注入系	代替炉心注水（B-充てんポンプ）
ポンプ	余熱除去ポンプ	高圧注入ポンプ	B-充てんポンプ
	原子炉補助建屋 T.P. -1.7m	原子炉補助建屋 T.P. -1.7m	原子炉補助建屋 T.P. 10.3m
水源	燃料取替用水ピット	燃料取替用水ピット	燃料取替用水ピット
	原子炉建屋	原子炉建屋	原子炉建屋
駆動電源	非常用ディーゼル発電機	非常用ディーゼル発電機	代替非常用発電機 又は 可搬型代替電源車
	ディーゼル発電機建屋 T.P. 10.3m	ディーゼル発電機建屋 T.P. 10.3m	屋外
駆動用 空気	低圧注入系：不要 余熱除去系：必要	不要	不要
潤滑油	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)
冷却方式	水冷 (原子炉補機冷却水系（原子 炉補機冷却海水系を含む）)	水冷 (原子炉補機冷却水系（原子 炉補機冷却海水系を含む）)	水冷 (吐出水)

表 2.4-10 設計基準事故対処設備との独立性

項目	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備
	低圧注入系 高圧注入系	代替炉心注水（B-充てんポンプ）
共通 要因 故障	設計基準事故対処設備の低圧注入系及び高圧注入系は耐震 S クラス設計とし、重大事故等 対処設備の代替炉心注水は、基準地震動 S_s で機能維持可能な設計とすることで、基準地震 動 S_s が共通要因となり同時に故障することのない設計とする。	
	設計基準事故対処設備の低圧注入系及び高圧注入系と代替炉心注水は、基準津波の影響を 受けない原子炉補助建屋内に設置することで、津波が共通要因となり同時に故障すること のない設計とする。	
	設計基準事故対処設備の低圧注入系及び高圧注入系と代替炉心注水は、火災が共通要因と なり同時に故障することのない設計とする。（「共-7 重大事故等対処設備の内部火災に対 する防護方針について」に示す。）	
	設計基準事故対処設備の低圧注入系及び高圧注入系と代替炉心注水は、溢水が共通要因と なり同時に故障することのない設計とする。（「共-8 重大事故等対処設備の内部溢水に対 する防護方針について」に示す。）	

2.4.2.2.4 設置許可基準規則第 43 条への適合方針

2.4.2.2.4.1 設置許可基準規則第 43 条第 1 項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

代替炉心注水（常設重大事故等対処設備）（B-充てんポンプ（自己冷却））の B-充てんポンプは，原子炉補助建屋内に設置する設備であること，燃料取替用水ピットは原子炉建屋内に設置する設備であることから，から，想定される重大事故等時における，原子炉補助建屋内及び原子炉建屋内の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表 2.4-11 に示す設計とする。

B-充てんポンプの操作は，想定される重大事故等時において，中央制御室にて遠隔操作可能な設計とする。

表 2.4-11 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉補助建屋及び原子炉建屋）で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	原子炉補助建屋及び原子炉建屋内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水するシステムへの影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉補助建屋及び原子炉建屋内に設置するため，風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、表 2.4-12 に示す通り中央制御室で代替炉心注水のための系統構成を行い、現場で B-充てんポンプの補機冷却水系統の系統構成及び水張操作を行う。その後、B-充てんポンプを起動することで、原子炉へ注水を行う。

B-充てんポンプは、中央制御室からの遠隔操作でポンプの起動が可能な設計とする。また、操作に必要な弁は、中央制御室から操作又は設置場所で弁を開閉することが可能な設計とする。

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

表2.4-12 操作対象機器

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
A-1次冷却材ポンプ封水注入ラインC/V外側隔離弁	全開→全閉	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
B-1次冷却材ポンプ封水注入ラインC/V外側隔離弁	全開→全閉	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
C-1次冷却材ポンプ封水注入ラインC/V外側隔離弁	全開→全閉	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
充てんラインC/V外側止め弁	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
B-充てんポンプ、電動機補機冷却水B供給ライン第1切替弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ、電動機補機冷却水B供給ライン第2切替弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ、電動機補機冷却水B戻りライン第1切替弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ、電動機補機冷却水B戻りライン第2切替弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ、電動機補機冷却水A供給ライン第1切替弁	全閉確認	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ、電動機補機冷却水A供給ライン第2切替弁	全閉確認	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—

B-充てんポンプ, 電動機補機冷却水 A戻りライン第1切替弁	全閉確認	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ, 電動機補機冷却水 A戻りライン第2切替弁	全閉確認	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
充てんポンプ入口ベントライン止め弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ自冷水供給ライン絞り 弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ自冷水供給ライン止め 弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ自冷水入口弁 (SA 対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
ホース	ホース接続	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	接続操作	—
B-充てんポンプ自冷水入口ベント弁 (SA対策)	全閉→調整 開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	系統水張り
B-充てんポンプ自冷水戻りライン第 2止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
B-充てんポンプ自冷水出口弁 (SA 対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
ホース	ホース接続	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	接続操作	—
B-充てんポンプ自冷水出口ラインベ ント弁 (SA対策)	全閉→調整 開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	系統水張り
B-充てんポンプ自冷水戻りライン第 1止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
充てんライン流量制御弁第2バイパス ライン絞り弁 (SA対策)	全閉→調整 開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
B-充てんポンプミニフローライン止め 弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
充てんライン流量制御弁前弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
充てんポンプ入口燃料取替用水ピット 側入口弁A	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
充てんポンプ入口燃料取替用水ピット 側入口弁B	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
体積制御タンク出口第1止め弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
体積制御タンク出口第2止め弁	全開→全閉	原子炉補助建屋 10.3m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
充てんラインC/V外側隔離弁	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
B-充てんポンプ	停止→起動	原子炉補助建屋 10.3m	中央制御室	操作器操作	交流電源
充てんライン流量制御弁第2バイパス ライン絞り弁 (SA対策)	流量調整	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、表 2.4-13 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能試験及び開閉試験、分解点検及び外観点検が可能な設計とする。

代替炉心注水に使用する B-充てんポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、ケーシングを開放し、ポンプ部品（軸、軸受、羽根車等）の状態を確認する分解点検が可能な設計とする。

また、B-充てんポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、体積制御タンクを水源とする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。

燃料取替用水ピッチは、発電用原子炉の運転中又は停止中にほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、内部の確認が可能なようにアクセスドアを設ける設計とする。

再生熱交換器は、応力腐食割れ対策、伝熱管の磨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、発電用原子炉の運転中又は停止中に外観の確認が可能な設計とする。なお、B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水に必要な操作対象機器（表 2.4-12）のうち電動弁については、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験を実施することで機能・性能が確認可能な設計とする。

表 2.4-13 代替炉心注水(常設重大事故等対処設備)(B-充てんポンプ(自己冷却))
の試験及び検査

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

運転性能の確認として、B-充てんポンプの吐出圧力、系統（ポンプ周り）の振動、異音、異臭及び漏えいの確認が可能な設計とする。

B-充てんポンプを構成する部品の表面状態の確認として、浸透探傷試験により性能に影響を及ぼす指示模様がないこと、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことの確認が可能な設計とする。

B-充てんポンプの外観点検として、傷や漏えい跡の確認が可能な設計とする。

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

充てん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は、重大事故等が発生した場合でも、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成から切替えることなく、弁操作等にて重大事故等対処設備として使用できる設計とする。

B-充てんポンプ自己冷却ラインは、通常時に使用する系統である原子炉補機冷却水系統による補機冷却から重大事故等に対処するため B-充てんポンプの吐出水による自己冷却とする系統構成として切替える必要があるため、系統に必要な弁を設ける。系統構成のための切替操作として、表 2.4-12 に示す操作、を行う。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水の機能確立のため、B-充てんポンプの起動について中央制御室から遠隔操作が可能な設計及び系統の切替に必要な弁操作について中央制御室から遠隔操作が可能又は現場操作が可能な設計とすることで、図 2.4-5 で示すタイムチャートのとおり速やかな切替えを含めて機能確立することが可能である。

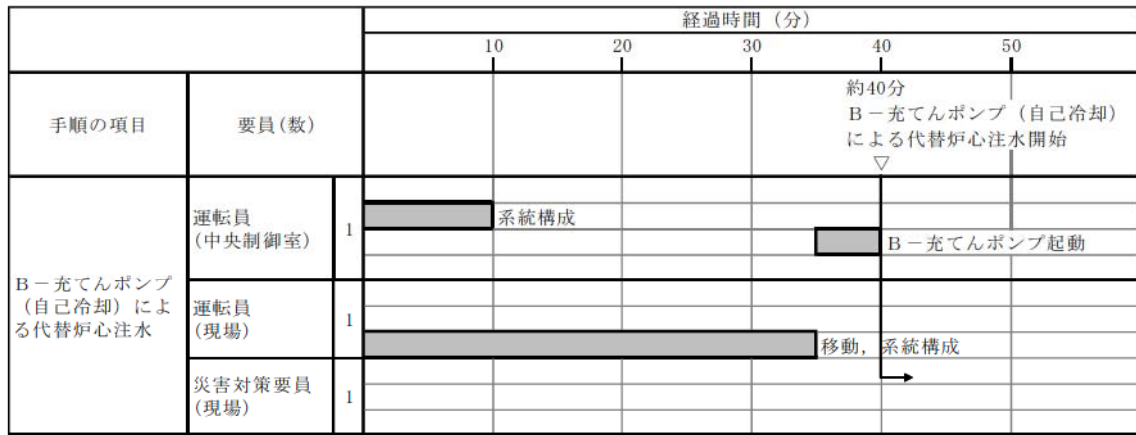


図 2.4-5 B-充てんポンプ (自己冷却) による代替炉心注水のタイムチャート※

※:「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号)

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

B-充てんポンプ (自己冷却) による代替炉心注水は, 通常時は原子炉補機冷却水系と化学体積制御系 (B-充てんポンプ出入口) を多重の弁により隔離する系統構成とすることで, 放射性物質を含め系統と含まない系統を区分し, 原子炉補機冷却水系に悪影響を及ぼさない設計とする。取合系統との隔離弁を表 2.4-14 に示す。

また, B-充てんポンプによる代替炉心注水は, 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とすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

表2.4-14 B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水の通常時における取合系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
原子炉補機冷却水系統	B-充てんポンプ自冷水供給ライン絞り弁（SA対策）	手動操作	通常時閉
	B-充てんポンプ自冷水供給ライン止め弁（SA対策）	手動操作	通常時閉
	B-充てんポンプ自冷水戻りライン第2止め弁（SA対策）	手動操作	通常時閉
	B-充てんポンプ自冷水戻りライン第1止め弁（SA対策）	手動操作	通常時閉

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項第六号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水の操作に必要な機器及び弁の設置場所及び操作場所を表2.4-12に示す。

B-充てんポンプ及び電動弁（交流）の操作は、遠隔操作で行うことから、中央制御室遮蔽区域内である中央制御室で操作可能な設計とする。また、系統構成にあたり、流路上の手動弁については原子炉建屋及び原子炉補助建屋内に設置されており設置場所で人力で操作するが、B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は事象初期に用いるものであり、操作場所の放射線量が高くなる前に操作する運用とする。

2.4.2.2.4.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.2 容量等」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷を防止するために必要な注水流量を有する設計とする。

注水流量は、炉心損傷防止対策の有効性評価に関する事故シーケンスグループのうち、原子炉冷却材の流出、において、有効性評価解析にて有効性が確認されている原子炉への注水流量が $30\text{m}^3/\text{h}$ のため、自己冷却に使用するポンプ及びモータへの冷却水 $30.2\text{m}^3/\text{h}$ との合計量 $60.2\text{m}^3/\text{h}$ /個以上とする。

揚程は、水源（燃料取替用水ピット）と注水先（1次冷却材系）の圧力差、静水頭、機器圧損、配管及び弁類圧損を考慮し、B-充てんポンプ（自己冷却）1台運転で注水流量 $60.2\text{m}^3/\text{h}$ を達成可能な設計とする。

水源とする燃料取替用水ピットは、炉心への注水量に対し、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。

なお、燃料取替用水ピットの容量は、有効性評価の事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」及び「崩壊熱除去機能喪失（余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）」において高圧注入ポンプによる高圧再循環運転へ移行可能なことが確認されている容量 $1,700\text{m}^3/\text{個}$ を上回る $2,000\text{m}^3/\text{個}$ とする。

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項第二号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、二以上の原子炉施設において共用しない設計とする。

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

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、設計基準事故対処設備である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、位置的分散を図る設計とする。これらの詳細については、2.4.2.2.3 項に記載のとおりである。

2.4.2.3 代替炉心注水（可搬型重大事故防止設備）（可搬型大型送水ポンプ車）

2.4.2.3.1 設備概要

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水（可搬型重大事故防止設備）は、設計基準事故対処設備である高圧注入系及び低圧注入系が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合に、この機能を代替し、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、発電用原子炉を冷却することを目的に設置するものである。

本系統は、可搬型大型送水ポンプ車、電源設備である代替非常用発電機等による非常用高圧母線への給電、計装設備、水源である海、燃料補給設備であるディーゼル発電機燃料油貯油槽、ディーゼル発電機燃料移送ポンプ及び可搬型タンクローリー、流路であるホース、接続口、燃料取替用水系又は補助給水系、格納容器スプレイ系、余熱除去系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

重大事故等時においては、原子炉減圧操作と連帯し、海を水源として、可搬型大型送水ポンプ車で注水することにより炉心冷却する機能を有する。

本系統の系統概要図を図2.4-6に、重大事故等対処設備一覧を表2.4-15に示す。本系統は、屋外に設置する可搬型大型送水ポンプ車により、海水を水源とし、燃料取替用水系又は補助給水系、B-格納容器スプレイ系からB-余熱除去系への連絡配管を経由して1次冷却材系の配管へ接続し、原子炉容器へ注水することで発電用原子炉を冷却可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、自冷式のディーゼルエンジンにより駆動できる設計とし、燃料は燃料補給設備であるディーゼル発電機燃料油貯油槽よりディーゼル発電機燃料移送ポンプ及び可搬型タンクローリーを用いて補給できる設計とする。

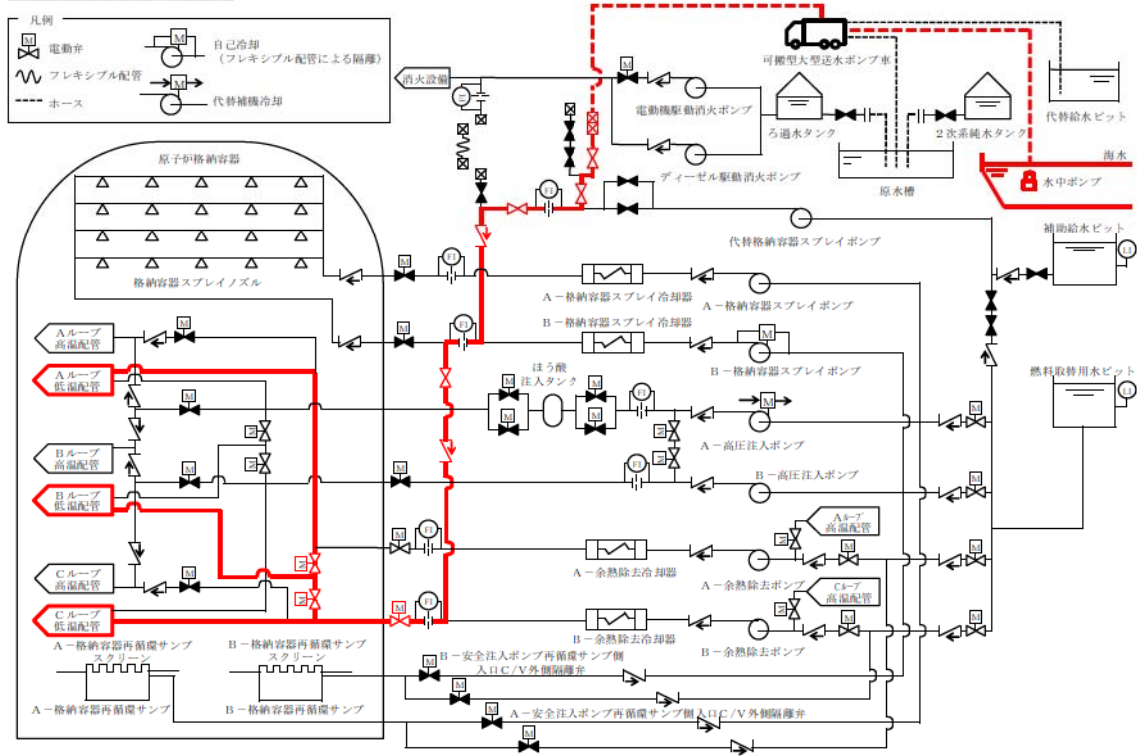
可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水の系統構成に必要な電動弁（交流）は、代替非常用発電機又は可搬型代替非常用発電機車から、非常用高圧母線を経由して受電可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車を使用する際に接続する接続口は、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、原子炉建屋内の異なる区画に複数箇所設置し、異なる建屋面から接続できる設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、「代替炉心注水、使用済燃料ピットへの注水、使用済燃料ピットへのスプレイ、燃料取替用水ピットへの補給及び補助給水ピットへの補給」の注水設備及び水の補給設備、並びに「A-高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転、代替補機冷却及び格納容器自然対流冷却」として熱を海へ輸送する設備として使用する設計とする。

本系統の操作に当たっては、代替電源から非常用高圧母線への遮断機投入による系統構成、格納容器スプレイ系から余熱除去系への連絡をするための手動弁の現場操作及び屋外から原子炉建屋内接続口へのホース接続を行った後、可搬型大型送水ポンプ車を付属の操作器等により設置場所で起動し運転を行う。

西側接続口へ接続



東側接続口へ接続

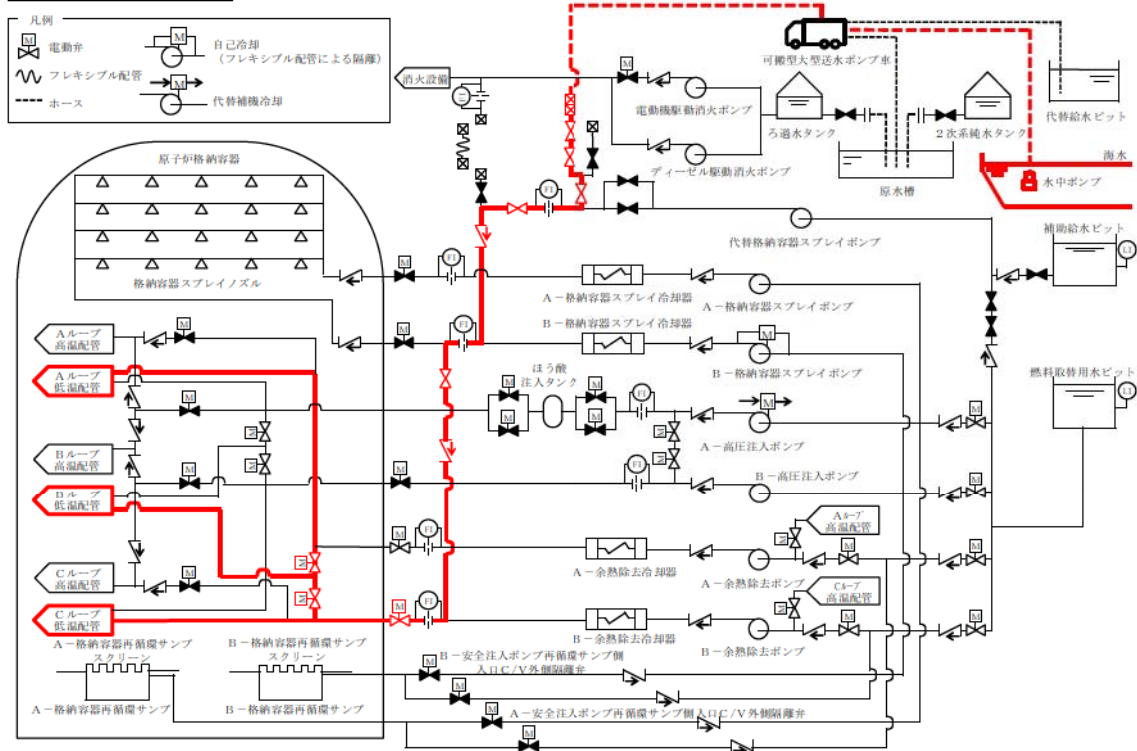


図 2.4-6 代替炉心注水（可搬型重大事故防止設備）（可搬型大型送水ポンプ車）システム概要図

表 2.4-15 代替炉心注水（可搬型重大事故等対処設備）（可搬型大型送水ポンプ車）に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	可搬型大型送水ポンプ車【可搬】
附属設備	—
水源	代替淡水源又は海【常設】
流路	<p>可搬ホース【可搬】</p> <p>補助給水系又は燃料取替用水系 配管・弁・接続口【常設】</p> <p>格納容器スプレイ系 配管・弁【常設】</p> <p>余熱除去系 配管・弁【常設】</p> <p>1次冷却材系 配管【常設】</p> <p>非常用取水設備</p> <p>貯留堰【常設】</p> <p>取水口【常設】</p> <p>取水路【常設】</p> <p>取水ピットスクリーン室【常設】</p> <p>取水ピットポンプ室【常設】</p>
注水先	原子炉容器【常設】
電源設備※ ¹	<p>交流動力電源供給設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 ・常設重大事故等対処設備 代替非常用発電機【常設】 ・可搬型重大事故等対処設備 可搬型代替非常用発電機車【可搬】 非常用高圧母線 <p>駆動用燃料供給設備</p> <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機貯油槽【常設】 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ【常設】 可搬型タンクローリー【可搬】 <p>直流電源供給設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蓄電池（非常用）
計装設備※ ²	<p>出力領域中性子束</p> <p>中間領域中性子束</p> <p>中性子源領域中性子束</p> <p>1次冷却材温度（広域－高温側）</p>

	1次冷却材温度（広域－低温側） 1次冷却材圧力（広域） 加圧器水位 格納容器再循環サンプル水位（広域） 原子炉容器水位 代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量 B－格納容器スプレイ冷却器出口積算流量（AM用）
計装設備（補助）	6－A， B母線電圧

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.2.3.2 主要設備の仕様

(1) 可搬型大型送水ポンプ車^(注1)

種	類	うず巻形
容	量	約 47 以上, 120 以上 ^(注2) , 30 以上 ^(注3, 4) , 187.5 以上 ^(注5) , 80 以上 ^(注6) , 140 以上 ^(注7) , (300 ^(注8)) m ³ /h/個
全	揚	程
		約 0.63 以上, 1.23 以上 ^(注2) , 0.89 以上 ^(注3) , 0.33 以上 ^(注4) , 1.04 以上 ^(注5) , 0.57 以上 ^(注6) , 1.10 以上 ^(注7) , (1.3) ^(注8) MPa
最	高	使用圧力
		1.6MPa
最	高	使用温度
		40℃
台		数
		4 (予備 2)
設	置	場所
		3号機スクリーン室付近 T.P. 約 10m
保	管	場所
		㊤51m 保管エリア T.P. 約 51m ㊦2号機東側 31m エリア T.P. 約 31m ㊧展望台行管理道路脇西側 60m エリア T.P. 約 60m 上記 4 箇所のうち㊤に 2 台, ㊦に 3 台, ㊧に 1 台保管する。
原	動	機出力
		272kW/個 ^(注8)

- (注1) 原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備, 原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備, 原子炉冷却系統施設のうち蒸気タービンの附属設備及び原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備 (格納容器安全設備) と兼用
- (注2) 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 (使用済燃料ピットへのスプレイ) で使用する場合の値
- (注3) 原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (代替炉心注水) で使用する場合の値
- (注4) 原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (燃料取替用水ピットへの補給) で使用する場合の値
- (注5) 原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備 (代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却) で使用する場合の値
- (注6) 原子炉冷却系統施設のうち蒸気タービンの附属設備 (補助給水ピットへの補給) で使用する場合の値
- (注7) 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備 (燃料取替用水ピットへの補給) で使用する場合の値
- (注8) 公称値

2.4.2.3.3 設計基準事故対処設備に対する代替炉心注水（可搬型重大事故防止設備）（可搬型大型送水ポンプ車）の多様性及び独立性，位置的分散

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水は，設計基準事故対処設備である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と共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう，表 2.4-16 に示すとおり多様性，位置的分散を図る設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は，屋外の保管エリアに保管し，海水取水箇所付近の屋外に設置することで，原子炉補助建屋 T.P. -1.7m に設置する余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプに対して位置的分散を図る設計とする。

水源については，余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水の水源である燃料取替用水ピット並びに余熱除去機能の水源である 1 次冷却材系と異なる海を使用する設計とする。また，海水取水箇所は，屋外に設置することで，原子炉建屋内に設置する燃料取替用水ピット及び原子炉格納容器内に設置する 1 次冷却材系に対して位置的分散を図る設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は，サポート系による冷却水を不要とすることで，設計基準事故対処設備である余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプと共通要因によって同時に機能喪失しない設計とし，駆動電源については不要（自冷式ディーゼルエンジンにより駆動）とすることで，余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの駆動電源である非常用ディーゼル発電機と共通要因によって同時に機能喪失しない設計とする。

余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水，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並びに代替格納容器スプレイポンプ又は B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水に対する可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水の独立性については，表 2.4-17 に示すとおり地震，津波，火災及び溢水により同時に故障することを防止するために独立性を確保する設計とする。

なお，配管等の流路を構成する静的機器については，余熱除去系（格納容器スプレイ系から余熱除去系への合流以降から 1 次冷却材系まで）を除く範囲で，可能な限り設計基準事故対処設備と分離した設計とする。動的機器である余熱除去系統 B 系の格納容器隔離弁については，設計基準事故対処設備と兼用しているが，設計基準事故対処設備とは異なる電源から受電可能な設計とする。

操作に必要な電動弁（交流）については，ハンドルを設けて手動操作を可能とすることで，ディーゼル発電機からの受電による遠隔操作に対して多様性を有する設計とする。また，可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水の系統構成に必要な電動弁（交流）は，設計基準事故対処設備であるディーゼル発電機が機能喪失した場合においても，ディーゼル発電機とは独立した重大事故等対処設備である代替非常用発電機又は可搬型代替発電機車から受電可能な設計とする。

表 2.4-16 代替炉心注水（可搬型重大事故等対処設備）（可搬型大型送水ポンプ車）の多様性，位置的分散

項目	設計基準事故対処設備		重大事故等対処設備		
	低压注入系 余熱除去系	高压注入系	代替炉心注水（代替格納容器スプレイポンプ）	代替炉心注水（B-充てんポンプ（自己冷却））	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車）
ポンプ	余熱除去ポンプ	高压注入ポンプ	代替格納容器スプレイポンプ	B-充てんポンプ	可搬型大型送水ポンプ車
	原子炉補助建屋 T.P. -1.7m	原子炉補助建屋 T.P. -1.7m	原子炉建屋 T.P. 10.3m	原子炉補助建屋 T.P. 10.3m	屋外 51m 保管エリア T.P. 約 51m 2号機東側 31m エリア T.P. 約 31m 展望台行管理道路脇西側 60m エリア T.P. 約 60m
水源	燃料取替用水ピット	燃料取替用水ピット	補助給水ピット（又は燃料取替用水ピット）	燃料取替用水ピット	海
	原子炉建屋	原子炉建屋	原子炉建屋	原子炉建屋	屋外
駆動電源	非常用ディーゼル発電機	非常用ディーゼル発電機	代替非常用発電機 又は 可搬型代替電源車	代替非常用発電機 又は 可搬型代替電源車	不要 （自冷式ディーゼルエンジン）
	ディーゼル発電機建屋 T.P. 10.3m	ディーゼル発電機建屋 T.P. 10.3m	屋外	屋外	屋外
駆動用空気	低压注入系：不要 余熱除去系：必要	不要	不要	不要	不要
潤滑油	不要 （内包油）	不要 （内包油）	不要 （内包油）	不要 （内包油）	不要 （内包油）
冷却方式	水冷 （原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む））	水冷 （原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む））	不要 （電動機外扇冷却）	水冷 （自己冷却）	不要 （自己冷却）

表 2.4-17 設計基準事故対処設備との独立性

項目		設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
		低圧注入系 高圧注入系 余熱除去系	代替炉心注水 (代替格納容器スプレイポンプ) (B-充てんポンプ (自己冷却))	代替炉心注水 (可搬型大型送水ポンプ車)
共通要因故障	地震	設計基準事故対処設備の低圧注入系、高圧注入系及び余熱除去系は耐震 S クラス設計とし、代替格納容器スプレイポンプ、B-充てんポンプ (自己冷却) 又は可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水は、基準地震動 S_s で機能維持可能な設計とすることで、基準地震動 S_s が共通要因となり同時に故障することのない設計とする。		
	津波	設計基準事故対処設備の低圧注入系、高圧注入系及び余熱除去系並びに B-充てんポンプ (自己冷却) による代替炉心注水は、基準津波の影響を受けない原子炉補助建屋内に設置し、代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は基準津波の影響を受けない原子炉建屋内に設置し、可搬型重大事故等対処設備の可搬型大型送水ポンプ車は、基準津波の影響を受けない T.P. 31m 以上の保管場所に保管することで、津波が共通要因となり同時に故障することのない設計とする。		
	火災	設計基準事故対処設備の低圧注入系、高圧注入系及び余熱除去系並びに B-充てんポンプ (自己冷却) 又は代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水と可搬型重大事故等対処設備の可搬型大型送水ポンプ車は、火災が共通要因となり同時に故障することのない設計とする。(「共-8 重大事故等対処設備の内部火災に対する防護方針について」に示す。)		
	溢水	設計基準事故対処設備の低圧注入系、高圧注入系及び余熱除去系並びに B-充てんポンプ (自己冷却) 又は代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水と可搬型重大事故等対処設備の可搬型大型送水ポンプ車は、溢水が共通要因となり同時に故障することのない設計とする。(「共-9 重大事故等対処設備の内部溢水に対する防護方針について」に示す。)		

2.4.2.3.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

2.4.2.3.4.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

代替炉心注水（可搬型重大事故防止設備）（可搬型大型送水ポンプ車）の可搬型大型送水ポンプ車は、屋外の保管エリア（51m倉庫車庫エリア、2号機東側31mエリア(a)、2号機東側31mエリア(b)、展望台行管理道路脇西側60mエリア）に保管し、重大事故等時は海水取水箇所付近の屋外に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における屋外の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.4-18に示す設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、想定される重大事故等時において、設置場所から操作可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、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。

表 2.4-18 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	屋外で想定される温度、圧力、湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	降水及び凍結により機能を損なうことのないよう防水対策及び凍結対策を行える設計とする。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とし、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。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しないことを確認し、固縛等による固定が可能な設計とする。
風（台風）・積雪	屋外で想定される風荷重及び積雪荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とする。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水は、表 2.4-19 に示す通り可搬型大型送水ポンプ車を海水取水箇所へ設置しホースの接続を行い、格納容器スプレイ系統、余熱除去系統を介して炉心注水するための系統構成を行った後、可搬型大型送水ポンプ車を起動することで、原子炉に海水を注水する。

可搬型大型送水ポンプ車は、付属の操作器等により現場での操作が可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、車両として屋外のアクセスルートを通行して設置場所である 3 号炉取水ピットスクリーン室近傍まで移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定等が可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車の接続口との接続は、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。

可搬型大型送水ポンプ車とホースの接続作業にあたっては、特殊な工具及び技量を必要としない簡便な接続方式であるはめ合い構造とし、一般的な工具を使用することにより確実に接続できる設計とする。

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

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

表2.4-19 操作対象機器

	機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
西側接続口の場合	ホース	ホース接続	原子炉建屋 33.1m	現場	接続操作	—
	ホース	ホース接続	屋外	現場	接続操作	—
	B-格納容器スプレイ冷却器出口C/V外側隔離弁	全閉確認	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
	代替格納容器スプレイポンプ接続ライン止め弁	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
	B-余熱除去冷却器出口格納容器スプレイ水注入ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
	代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器スプレイ用絞り弁	全開→全閉	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
	代替格納容器スプレイポンプ出口可搬型ポンプ車接続ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
	E C Tトラックアクセスエリア側可搬型ポンプ車接続用ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉建屋 40.3m	現場	手動操作	—
	可搬型大型送水ポンプ車	停止→起動	屋外	現場	スイッチ操作	—
東側接続口の場合	ホース	ホース接続	原子炉建屋 10.3m	現場	接続操作	—
	ホース	ホース接続	屋外	現場	接続操作	—
	B-格納容器スプレイ冷却器出口C/V外側隔離弁	全閉確認	原子炉建屋 17.8m 中間	中央制御室	操作器操作	交流電源
	代替格納容器スプレイポンプ接続ライン止め弁	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m	現場	手動操作	—
	B-余熱除去冷却器出口格納容器スプレイ水注入ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉補助建屋 10.3m 中間	現場	手動操作	—
	代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器スプレイ用絞り弁	全開→全閉	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
	代替格納容器スプレイポンプ出口可搬型ポンプ車接続ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉建屋 10.3m	現場	手動操作	—
	R/B東側可搬型ポンプ車接続用ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m	現場	手動操作	—
	補助給水ピット-燃料取替用水ピット給水連絡ライン止め弁 (SA対策)	全閉→全開	原子炉建屋 17.8m	現場	手動操作	—
可搬型大型送水ポンプ車	停止→起動	屋外	現場	スイッチ操作	—	

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水は、表 2.4-20 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能試験、開閉試験、分解点検及び外観点検が可能な設計とする。

代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、試験用の仮設水槽を水源とする他系統と独立した試験システムにより機能・性能及び漏えいの確認が可能な設計とする。また、発電用原子炉の運転中又は停止中に分解が可能な設計とし、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。

なお、代替炉心注水に必要な操作対象機器（表 2.4-19）のうち電動弁については、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験を実施することで機能・性能が確認可能な設計とする。

表 2.4-20 代替炉心注水（可搬型重大事故等対処設備）（可搬型大型送水ポンプ車）の試験及び検査

発電用原子炉の状態	項目	内容
運転中 又は 停止中	機能・性能試験	運転性能、漏えいの確認 車両運転状態の確認
	開閉試験	弁開閉動作の確認
	分解点検	機器を分解し、各部の状態を目視等で確認
	外観点検	機器外観の確認

運転性能の確認として、可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力、系統（ポンプ周り）の振動、異音、異臭及び漏えいの確認が可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車を構成するポンプ部品の表面状態の確認として、浸透探傷試験により性能に影響を及ぼす指示模様がないこと、目視により性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ等がないことの確認が可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車の外観検査として、傷や漏えい跡の確認が可能な設計とする。

ホースの外観検査として、機能・性能に影響を及ぼすおそれのある傷、腐食等の有無を目視で確認することが可能な設計とする。

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、本来の用途以外の用途に使用しない。

可搬型大型送水ポンプ車により海水を炉心に注水するために、系統構成を切替える必要があることから、切替えに必要な弁を設ける。炉心に海水を注水するための切替え操作として、表 2.4-19 に示す操作を行うことで、切替え可能である。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水の機能確立のため、可搬型大型送水ポンプ車の移動、設置、起動操作について現場操作が可能な設計及び系統の機能確立に必要な弁操作について中央制御室から遠隔操作が可能又は現場操作が可能な設計とすることで、図 2.4-7 で示すタイムチャートのとおり速やかに機能確立することが可能である。



図 2.4-7 海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水 タイムチャート*

※:「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止(設置許可基準規則第43条第1項第五号)

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は, 通常時に接続先の系統と分離された状態とすることで, 他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。取合系統との隔離弁を表 2.4-21 に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水は, 通常時は補助給水系, 格納容器スプレイ系及び余熱除去系と隔離する系統構成とすることで, 補助給水系, 格納容器スプレイ系及び余熱除去系に悪影響を及ぼさない設計とする。

また, 可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水を用いる場合は, 重大事故等対処設備として原子炉に海水を注水するための系統構成とすることで, 他の設備に悪影

響を及ぼさない設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、固縛用アンカー等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。

可搬型大型送水ポンプ車は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

表 2.4-21 可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水の通常時における取合系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
燃料取替用水系統	E C Tトラックアクセスエリア側可搬型ポンプ車接続用ライン止め弁（S A対策）	手動操作	通常時閉
補助給水系統	R / B 東側可搬型ポンプ車接続用ライン止め弁（S A対策）	手動操作	通常時閉

(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水の操作に必要な機器の設置場所及び操作場所を表 2.4-19 に示す。

、可搬型大型送水ポンプ車は、屋外で操作するが、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、設置場所で操作可能な設計とする。また、遠隔操作を行う機器は、中央制御室遮へい区域内である中央制御室から操作が可能な設計とする。

なお、流路上の手動弁を設置場所で人力で操作する場合は、遮蔽の設置及び線源からの離隔距離により、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、使用場所で操作可能な設計とする。

原子炉建屋内にホースを設置する場合には、放射線量を確認して、適切な放射線対策に基づき作業安全確保を確認した上で作業を実施する。

2.4.2.3.4.2 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第3項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え，十分に余裕のある容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.2 容量等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は，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に必要な注水流量を有する設計とする。

注水流量としては，炉心損傷防止対策の有効性評価に関する事故シーケンスグループ及び格納容器破損防止対策の有効性評価の格納容器破損モードのうち，全交流電力電源喪失及び原子炉補機冷却機能喪失及び RCP シール LOCA に係る有効性評価解析において，有効性が確認されている原子炉容器への代替格納容器スプレイポンプによる注水流量である $30\text{m}^3/\text{h}$ 以上を注水可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は，作業効率化，被ばく低減を図るため，「使用済燃料ピットへの注水と燃料取替用水ピットへの補給又は使用済燃料ピットへの注水と補助給水ピットへの補給」の同時使用を考慮して，各システムの必要な流量を同時に確保できる $187\text{m}^3/\text{h}$ 以上の容量を有する設計とする。

さらに，可搬型大型送水ポンプ車は，「A－高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転，代替補機冷却及び格納容器自然対流冷却」として必要な流量 $187.5\text{m}^3/\text{h}$ 以上の容量を有する設計とする。

原子炉容器へ注水する場合の水源（海）と注水先（1次冷却材系）の圧力差，静水頭並びに機器，配管・ホース及び弁類の圧力損失を考慮し，可搬型大型送水ポンプ車1台運転で原子炉容器へ必要な流量を注水できる吐出圧力を確保可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は代替炉心注水として1セット1台使用する。保有数は，2セット2台，故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として2台の合計4台を分散して保管する設計とする。

なお，可搬型大型送水ポンプ車は，「代替炉心注水，使用済燃料ピットへの注水，使用済燃料ピットへのスプレイ，燃料取替用水ピットへの補給及び補助給水ピットへの補給」の注水設備及び水の供給設備として1台，また「A－高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転，代替補機冷却及び格納容器自然対流冷却」の熱を

海へ輸送する設備との同時使用時には更に1台使用することから、1セット2台使用する。保有数は2セットで4台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップで2台の合計6台を確保する。

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項第二号）

(i) 要求事項

常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.2 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車と配管との接続口は、接続口をフランジ接続とし、一般的に使用される工具を用いて、可搬型ホースを容易かつ確実に接続できる設計とする。

接続口は、同一ポンプを同容量かつ同揚程にて使用する系統では同口径のフランジ接続とする。

また可搬型大型送水ポンプ車とホースとの接続は、ホースの口径を統一し、簡便な接続方式であるはめ合い及びねじ構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車及びホースは、使用済燃料ピットへの注水及び使用済燃料ピットへのスプレイ並びに代替炉心注水、補助給水ピットへの補給及び燃料取替用水ピットへの補給並びに代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却の各系統で相互に使用できるよう、接続口の口径及び規格を統一する設計とする。

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項第三号）

(i) 要求事項

常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.2 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する接続口は、重大事故等時の環境条件、自然現象、人為事象、溢水及び火災の影響により接続することができなくなることを防止するため、建屋内の異なる区画に複数箇所設置し異なる建屋面から接続できる設計とする。

具体的には、原子炉建屋東側の 10.3m からの接続、原子炉建屋西側の 31m からの接続ができるよう 2 箇所設置することで、共通要因によって接続できなくなることを防止する設計とする。

(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第四号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.2 環境条件等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、屋外で使用する設備であり、想定される重大事故等時における放射線を考慮しても設置及び接続口への接続作業が可能な設計とする。

仮に、放射線量が高い場合には、放射線量を測定し、線源からの離隔距離を取り放射線量が高くなるおそれの少ない場所に設置すること等により、設備の設置及び常設設備との接続を可能とする。なお、ホースの接続作業は、簡便な接続方式であるはめ合い及びねじ構造とすることにより、確実に接続が可能な設計とする。また、接続口への接続は簡便なフランジ接続により一般的な工具を用いて確実に接続が可能な設計とする。

(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第五号）

(i) 要求事項

地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。

(ii) 適合性

基本方針については「1.3.2 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車

は、地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮し、設計基準事故対処設備である原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ並びに常設重大事故等対処設備である原子炉建屋 T.P. 10.3m の代替格納容器スプレイポンプ及び原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の B-充てんポンプと位置的分散を図り、屋外の 51m 倉庫車庫エリア、2号機東側 31m エリア(a)、2号機東側 31m エリア(b)、展望台行管理道路脇西側 60m エリア、に分散して保管する設計とする。

(6) アクセスルートの確保 (設置許可基準規則第 43 条第 3 項第六号)

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.2 操作性及び試験・検査性」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、屋外の 51m 倉庫車庫エリア、2号機東側 31m エリア(a)、2号機東側 31m エリア(b)、展望台行管理道路脇西側 60m エリア、に分散して保管し、想定される重大事故等時においても、保管場所から設置場所までの経路について、設備の運搬及び移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数の屋外のアクセスルートを通行してアクセスできる設計とする。

(「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」参照)

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備との多様性 (設置許可基準規則第 43 条第 3 項第七号)

(i) 要求事項

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済み燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については「2.3.2 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水は、設計基準事故対処設備の余熱除

去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水，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並びに代替格納容器スプレイポンプ又は B-充てんポンプによる代替炉心注水に対し，多様性，位置的分散を図る設計とする。これらの詳細については，2.4.2.3.3項に記載のとおりである。

2.4.3 その他の重大事故等対処設備

2.4.3.1 炉心注水・代替炉心注水

2.4.3.1.1 設備概要

重大事故等時において化学体積制御系の充てんポンプ、非常用炉心冷却系の高圧注入ポンプを使用した炉心注水は、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ機能を有し、B-格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注水は、設計基準事故対処設備である高圧注入系及び低圧注入系が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合に、この機能を代替し、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、発電用原子炉の冷却する目的として設置している。

(1) 充てんポンプによる炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし化学体積制御系の充てんポンプ3台、流路として再生熱交換器並びに燃料取替用水系及び化学体積制御系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

(2) 高圧注入ポンプによる炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし非常用炉心冷却系のうち高圧注入系の高圧注入ポンプ2台、流路としてほう酸注入タンク並びに燃料取替用水系及び高圧注入系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

(3) B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし格納容器スプレイ系のB-格納容器スプレイポンプ、流路としてB-格納容器スプレイ冷却器並びに燃料取替用水系、格納容器スプレイ系及び余熱除去系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

重大事故等時において格納容器スプレイ系と余熱除去系のタイラインを經由して炉心を冷却する流路を構成する設計とする。

これらの系統概要図を図2.4-8、図2.4-9及び図2.4-10に、その他の重大事故等対処設備一覧を表2.4-22に示す。

炉心注水は設計基準事故対処設備であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、代替炉心注水は重大事故等時に異系統を接続することで設計基準事故対処設備の発電用原子炉の冷却機能を代替する機能を確立するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

炉心注水及び代替炉心注水に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機から給電し、冷却水として原子炉補機冷却水系(原子炉補機冷却海水系を含む)を冷却水として設計する。

炉心注水に使用するポンプのうち、サポート系機能喪失時において、代替炉心注水としてB-充てんポンプを使用する場合は、駆動源を代替非常用発電機からの給電により復旧し、また、代替炉心注水としてB-充てんポンプは自己冷却が可能な設計とする。B-充てんポンプによる代替炉心注水としての使用については「2.4.4 その他の重大事故等対処設備（技術的能力要求に基づく設備）」に示す。

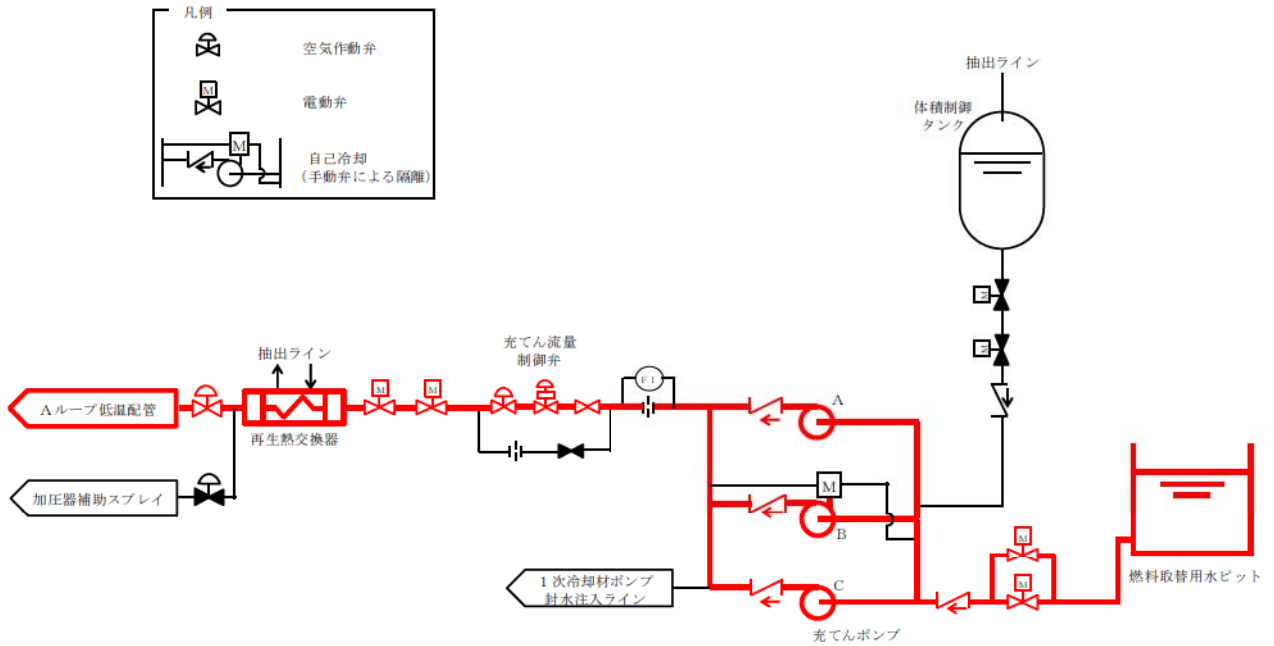


図 2.4-8 充てんポンプによる炉心注水 系統概要図

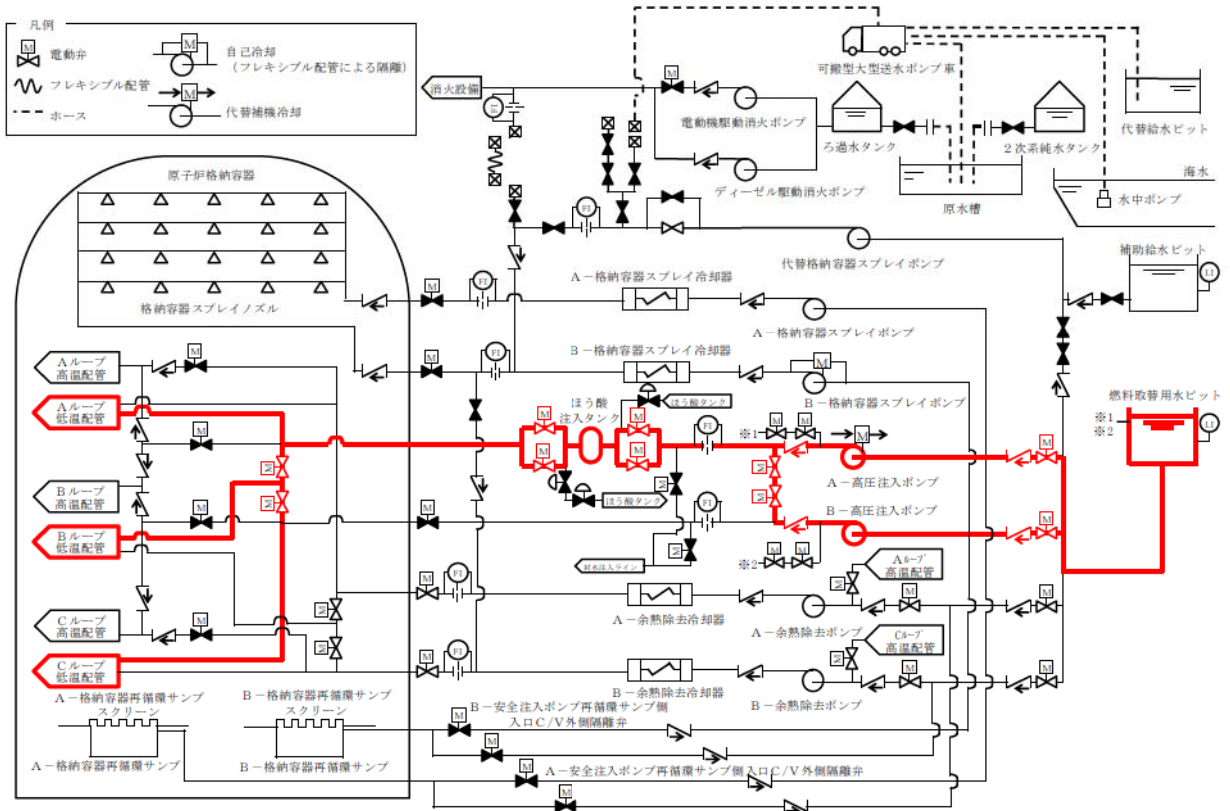


図 2.4-9 高圧注入ポンプによる炉心注水 系統概要図

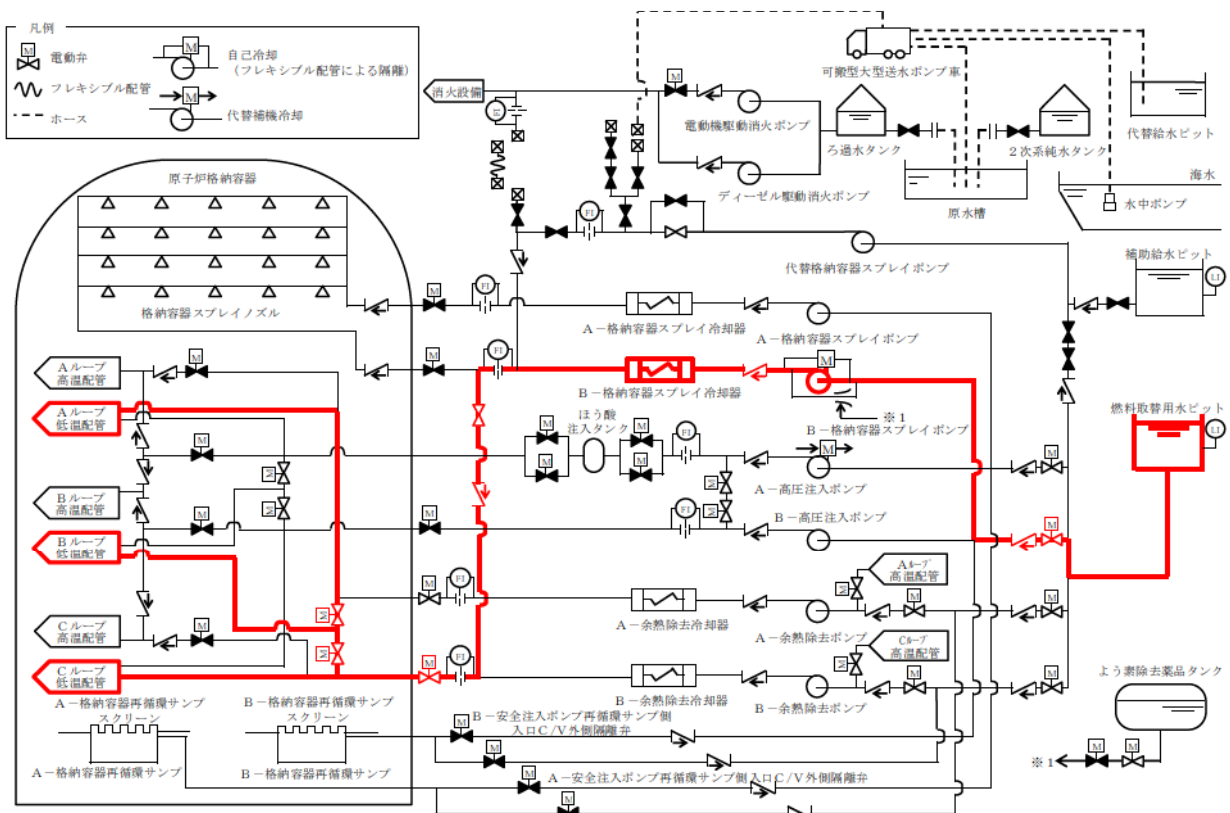


図 2.4-10 B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水 系統概要図

表 2.4-22 炉心注水・代替炉心注水に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	(1) 充てんポンプ【常設】 (2) 高圧注入ポンプ【常設】 (3) B-格納容器スプレイポンプ【常設】
附属設備	—
水源	(共通)燃料取替用水ピット【常設】
流路	(共通)燃料取替用水系 配管・弁【常設】 (1) 化学体積制御系 再生熱交換器・配管・弁【常設】 (2) 高圧注入系 ほう酸注入タンク・配管・弁【常設】 (3) B-格納容器スプレイ冷却器, 格納容器スプレイ系及び余熱除去系 配管・弁【常設】 (共通)1次冷却材系 配管【常設】
注水先	(共通)原子炉容器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 直流電源供給設備 ・蓄電池（非常用）
計装設備※ ²	(1) 充てんポンプによる炉心注水 1次冷却材温度（広域-高温側） 1次冷却材温度（広域-低温側） 1次冷却材圧力（広域） 加圧器水位 高圧注入流量 燃料取替用水ピット水位 格納容器再循環サンプル水位（広域） 低圧注入流量 原子炉容器水位 (2) 高圧注入ポンプによる炉心注水 1次冷却材温度（広域-高温側） 1次冷却材温度（広域-低温側） 加圧器水位 高圧注入流量 燃料取替用水ピット水位 (3) B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水

	1次冷却材温度（広域－高温側）
	1次冷却材温度（広域－低温側）
	1次冷却材圧力（広域）
	加圧器水位
	燃料取替用水ピット水位
	格納容器再循環サンプル水位（広域）
	原子炉容器水位
	B－格納容器スプレイ冷却器出口積算流量（AM用）

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.3.1.2 主要設備の仕様

(1) 充てんポンプによる炉心注水

充てんポンプ

種	類	うず巻形
台	数	3（うち自己冷却1）
容	量	充てん時：約 45.4m ³ /h 自己冷却時：約 60.2m ³ /h
最 高 使 用 圧 力		20MPa
最 高 使 用 温 度		95℃
全 揚 程		充てん時：約 1770m 自己冷却時：約 1450m
取 付 箇 所		原子炉補助建屋 T. P. 10.3m
原 動 機 出 力		680kW/個

再生熱交換器（流路）

種	類	横置3胴U字管式
基	数	1
伝 熱 容 量		約 4.9×10 ³ kW
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℃
取 付 箇 所		原子炉格納容器 T. P. 17.8m

(2) 高压注入ポンプによる炉心注水

高压注入ポンプ

種	類	うず巻形	
台	数	2	
容	量	約 280m ³ /h	
最	高	使用 圧 力	16.7MPa
最	高	使用 温 度	150℃
全	揚	程	約 950m
取	付	箇 所	原子炉補助建屋 T. P. -1.7m
原	動	機 出 力	1170kW/個

ほう酸注入タンク (流路)

種	類	たて置き円筒形	
基	数	1	
容	量	約 6m ³	
最	高	使用 圧 力	18.7MPa
最	高	使用 温 度	150℃
ほ	う	素 濃 度	21,000ppm 以上
取	付	箇 所	原子炉補助建屋 T. P. 17.8m

(3) B-格納容器スプレイポンプ

種	類	うず巻形	
容	量	約 200m ³ /h	
全	揚	程	約 90m
最	高	使用 圧 力	2.7MPa
最	高	使用 温 度	150℃
台	数	1	
取	付	箇 所	原子炉補助建屋 T. P. -1.7m
原	動	機 出 力	750kW/個

B-格納容器スプレイ冷却器 (流路)

種	類	横置U字管式	
基	数	1	
伝	熱	容 量	約 1.52×10 ⁴ kW
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℃
取	付	箇 所	原子炉補助建屋 T. P. 4.1m

2.4.3.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

充てんポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水は、想定される重大事故等時に重大事故等対処設備として設計基準事故対処設備を使用するため、「2.3 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

重大事故等時において、サポート系機能である全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合には、炉心への注水機能として代替炉心注水を用いる。炉心注水に使用するB-充てんポンプを用いた代替炉心注水については、2.4.2.3項及び2.4.4.1項に示す。

B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水については、設計基準事故対処設備である余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる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機能と共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう、多様性、位置的分散を図る設計とする。

ポンプについては、原子炉補助建屋内に設置する余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ及び余熱除去冷却器と原子炉補助建屋内の異なる区画に位置的分散したB-格納容器スプレイポンプを使用し、余熱除去機能及び再循環運転に対して代替炉心注水とすることで多様性を図る設計とする。

水源については、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる再循環運転の水源である格納容器再循環サンプ並びに余熱除去機能の水源である1次冷却材系と異なる燃料取替用水ピットを使用する設計とする。

また、燃料取替用水ピットは、原子炉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及び1次冷却材系と異なる建屋に設置することで位置的分散を図る設計とする。

充てんポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水については、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系統構成するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

炉心注水及び代替炉心注水は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

基本方針については、「2.3.1 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及び高圧注入ポンプについては、設計基準事故時の非常用炉心冷却機能を兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の容量が、重大事等の収束に必要な容量に対して十分な設計とする。

代替炉心注水に使用するB-格納容器スプレイポンプについては、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次冷却材系統を冷却するために必要な炉心注水流量に対して十分な設計とする。

炉心注水及び代替炉心注水の水源として使用する燃料取替用水ピットは、炉心への注水量に対し、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

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

炉心注水に使用する充てんポンプ及び高圧注入ポンプについては原子炉補助建屋内に設置する設備であること、代替炉心注水に使用するB-格納容器スプレイポンプは原子炉補助建屋内に設置する設備であること、炉心注水及び代替炉心注水に使用する燃料取替用水ピットは原子炉建屋内に設置する設備であることから、想定される重大事故等における原子炉補助建屋又は原子炉建屋内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.4-23に示す設計とする。

表 2.4-23 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋、原子炉補助建屋）で想定される温度、圧力、湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。 高圧注入ポンプ及び燃料取替用水ピットは、インターフェイスシステムLOCAによる環境影響を受けない区画に設置する設計とする。
屋外の天候による影響	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内に設置するため、天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内に設置するため、風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また、炉心注水に使用する充てんポンプ及び高圧注入ポンプ並びに代替炉心注水に使用するB-格納容器スプレイポンプについては、中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とする。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

充てんポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注水については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計、B ー格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、通常時に使用する系統から速やかに切替操作可能なように系統に必要な弁等を設ける設計とする。

充てんポンプ、高圧注入ポンプ及びB ー格納容器スプレイポンプについては、発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験、分解点検、外観点検ができる設計とする。

また、系統で使用する電動弁及び空気作動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.3.2 再循環運転・代替再循環運転

2.4.3.2.1 設備概要

重大事故等時において非常用炉心冷却系の高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した再循環運転は、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ機能を有し、B-格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環運転は、設計基準事故対処設備である低圧注入系の再循環運転又は余熱除去運転による炉心冷却機能が喪失した場合に、この機能を代替し、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、発電用原子炉の冷却する目的として設置している。

(1) 高圧注入ポンプによる再循環運転

本システムは、格納容器再循環サンプを水源とし非常用炉心冷却系のうち高圧注入系の高圧注入ポンプ2台、流路としてほう酸注入タンク、高圧注入系の配管及び弁類並びに注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

(2) 余熱除去ポンプによる再循環運転

本システムは、格納容器再循環サンプを水源とし非常用炉心冷却系のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ2台、余熱除去冷却器、流路として低圧注入系の配管及び弁類並びに注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

(3) B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転

本システムは、格納容器再循環サンプを水源とし、格納容器スプレイ系のB-格納容器スプレイポンプ、B-格納容器スプレイ冷却器、流路として格納容器スプレイ系及び低圧注入系の配管及び弁類並びに注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

重大事故等時において格納容器スプレイ系と余熱除去系のタイラインを經由して炉心を冷却する流路を構成する設計とする。

本システムの系統概要図を図2.4-11、図2.4-12及び図2.4-13に、その他の重大事故等対処設備一覧を表2.4-24に示す。

再循環運転は設計基準事故対処設備であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、代替再循環運転は重大事故等時に異系統を接続することで設計基準事故対処設備の再循環運転を代替する機能を確立するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

再循環運転及び代替再循環運転に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機から給電し、冷却水として原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）を冷却水として設計する。

再循環運転に使用するポンプのうち、サポート系機能喪失時において、代替再循環運転

としてA-高圧注入ポンプを使用する場合は、駆動源を代替非常用発電機からの給電により復旧し、また、A-高圧注入ポンプは代替補機冷却からの冷却水の供給が可能な設計とする。A-高圧注入ポンプによる代替再循環運転としての使用については「2.4.4 重大事故等対処設備（技術的能力要求に基づく設備）」に示す。

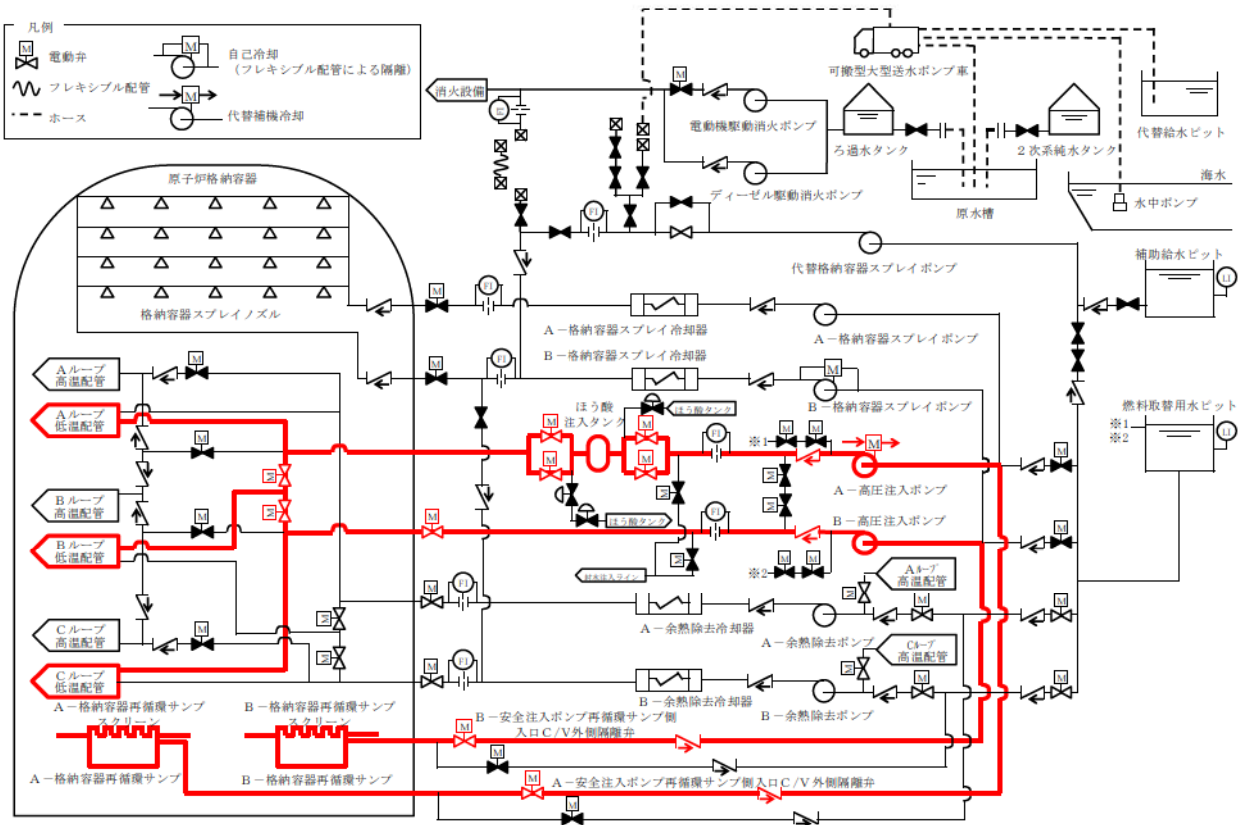


図 2.4-11 高圧注入ポンプによる再循環運転 系統概要図

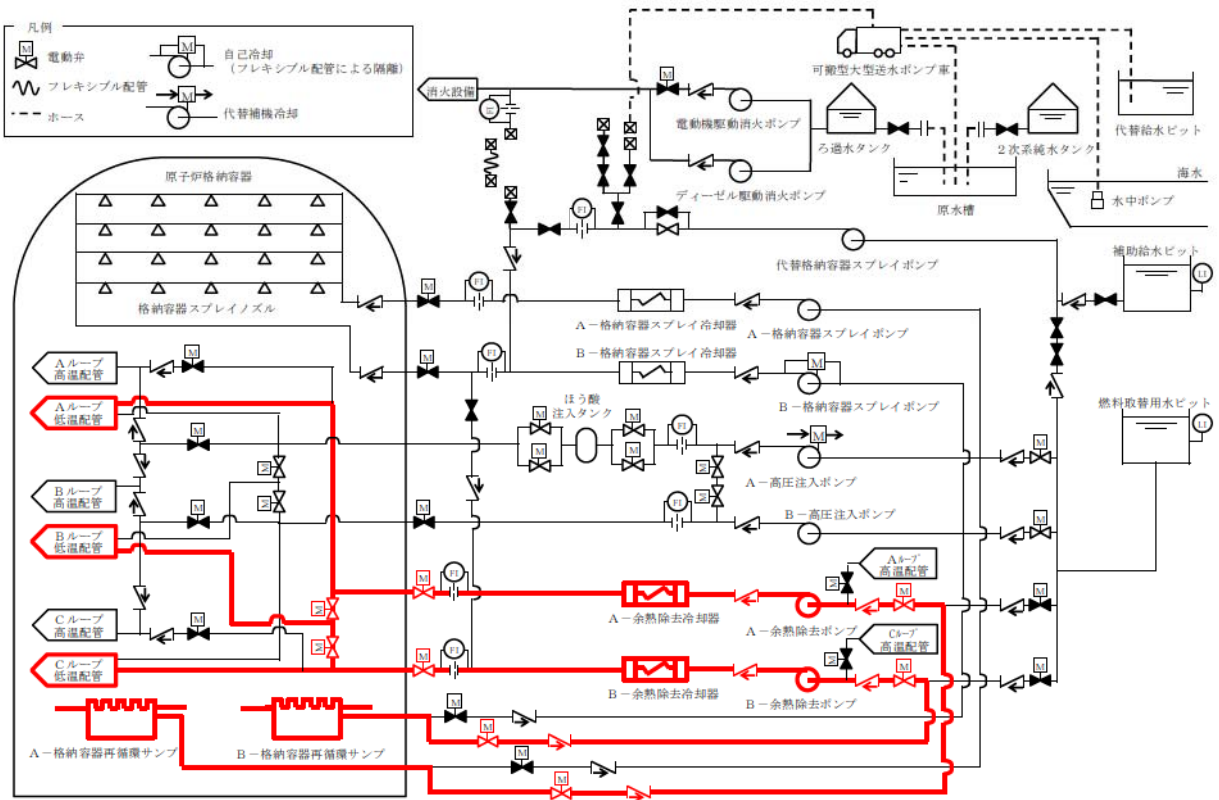


図 2.4-12 余熱除去ポンプによる再循環運転 系統概要図

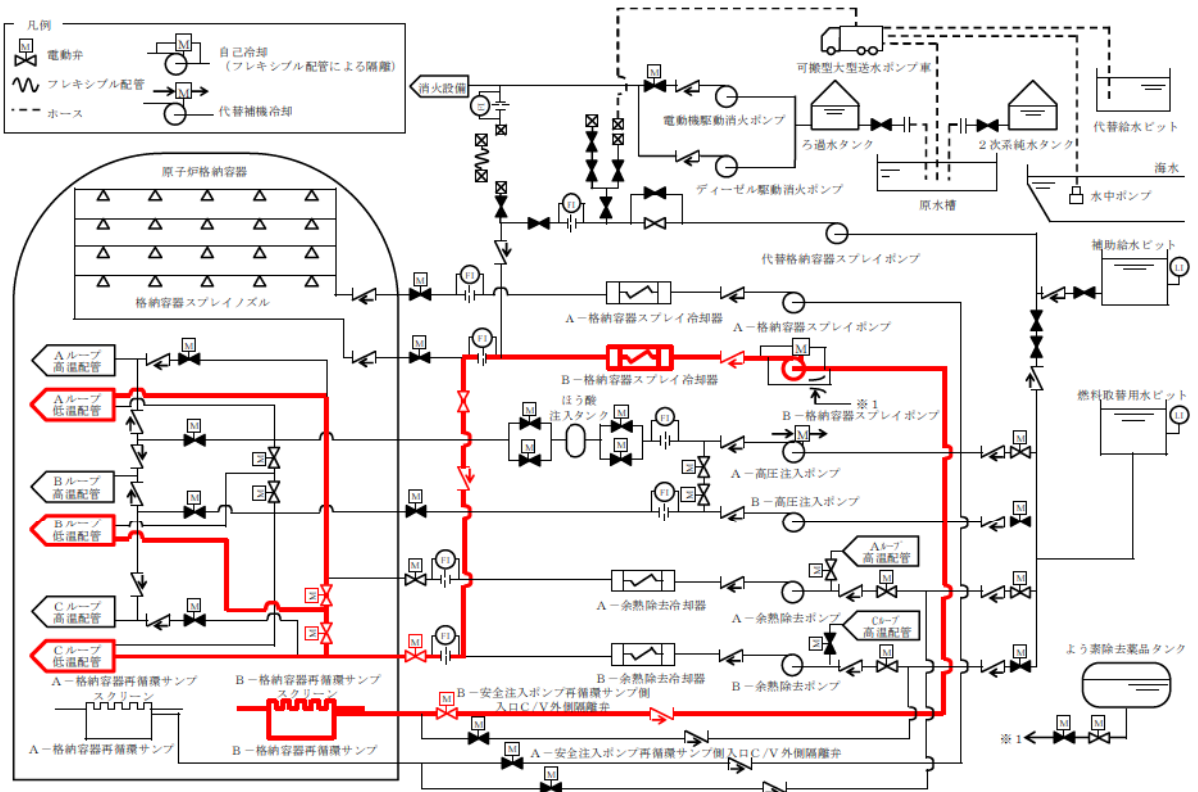


図 2.4-13 B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転 系統概要図

表 2.4-24 再循環運転・代替再循環運転に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	(1) 高圧注入ポンプ【常設】 (2) 余熱除去ポンプ, 余熱除去冷却器【常設】 (3) B-格納容器スプレイポンプ, 格納容器スプレイ冷却器【常設】
附属設備	—
水源	格納容器再循環サンプ【常設】
流路	(共通) 格納容器再循環サンプスクリーン【常設】 (1) 高圧再循環系 ほう酸注入タンク, 配管・弁【常設】 (2) 低圧再循環系 配管・弁【常設】 (3) 格納容器スプレイ系 配管・弁【常設】 (共通) 1次冷却材系 配管【常設】
注水先	(共通) 原子炉容器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 直流電源供給設備 ・蓄電池 (非常用)
計装設備※ ²	(1) 高圧注入ポンプによる再循環運転 1次冷却材温度 (広域-高温側) 1次冷却材温度 (広域-低温側) 加圧器水位 高圧注入流量 格納容器再循環サンプ水位 (広域) 低圧注入流量 (2) 余熱除去ポンプによる再循環運転 1次冷却材温度 (広域-高温側) 1次冷却材温度 (広域-低温側) 加圧器水位 格納容器再循環サンプ水位 (広域) 低圧注入流量 (3) B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転 1次冷却材温度 (広域-高温側) 1次冷却材温度 (広域-低温側) 加圧器水位 高圧注入流量

	格納容器再循環サンプ水位（広域） 原子炉容器水位 B－格納容器スプレイ冷却器出口積算流量（AM用）
--	---

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.3.2.2 主要設備の仕様

(1) 高圧注入ポンプによる再循環運転

高圧注入ポンプの仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (2) 高圧注入ポンプ」のとおり。

(2) 余熱除去ポンプによる再循環運転

余熱除去ポンプ

種	類	うず巻形
台	数	2
容	量	低圧注入時：約 852m ³ /h 余熱除去運転時：約 681m ³ /h
最 高 使 用 圧 力		4.5MPa
最 高 使 用 温 度		200℃
全 揚 程		低圧注入時：約 73.3m 余熱除去運転時：約 82.4m
取 付 箇 所		原子炉補助建屋 T.P. -1.7m
原 動 機 出 力		290kW/個

余熱除去冷却器

種	類	横置U字管式
基	数	2
伝 熱 容 量		約 8.63×10 ³ kW
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℃
取 付 箇 所		原子炉補助建屋 T.P. 4.1m

(3) B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転

B-格納容器スプレイポンプの仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (3) B-格納容器スプレイポンプ」のとおり。

B-格納容器スプレイ冷却器の仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (3) B-格納容器スプレイ冷却器」のとおり。再循環運転においては格納容器スプレイ冷却器の熱交換機能を使用する。

2.4.3.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

高圧注入ポンプによる再循環運転は、想定される重大事故等時に重大事故等対処設備として設計基準事故対処設備を使用するため、余熱除去ポンプによる再循環運転は、想定される重大事故等時に使用可能な場合には重大事故等対処設備として設計基準事故対処設備を使用するため、「2.3 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

重大事故等時において、サポート系機能である全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合には、炉心への注水機能として代替再循環運転を用いる。再循環運転に使用するA-高圧注入ポンプを用いた代替再循環運転については、2.4.4.2項に示す。

B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転については、設計基準事故対処設備である余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器による再循環運転又は余熱除去運転と共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう、多様性、位置的分散を図る設計とする。

ポンプについては、原子炉補助建屋内に設置する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と原子炉補助建屋内の異なる区画に位置的分散したB-格納容器スプレイポンプ及びB-格納容器スプレイ冷却器を使用し、再循環運転に対して代替再循環運転とすることで多重性を図り、余熱除去運転に対して多様性を図る設計とする。

水源については、余熱除去機能の水源である1次冷却材系と異なる格納容器再循環サンブを使用する設計とする。

また、燃料取替用水ピットは、原子炉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ブ及び1次冷却材系と異なる建屋に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余熱除去ポンプによる再循環運転については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転については、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系統構成するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

再循環運転及び代替再循環運転は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計

とする。

基本方針については、「2.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

再循環運転に使用する高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプについては, 設計基準事故時の非常用炉心冷却機能を兼用しており, 設計基準事故時に使用する場合の容量が, 重大事故等の収束に必要な容量に対して十分な設計とする。

代替再循環運転に使用する B-格納容器スプレイポンプ及び B-格納容器スプレイ冷却器については, 設計基準事故時の格納容器スプレイ再循環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及び伝熱容量が, 炉心崩壊熱により加熱された 1 次冷却材系統を冷却するために必要な炉心注水流量及び伝熱容量に対して十分な設計とする。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

再循環運転に使用する高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ並びに代替再循環運転に使用する B-格納容器スプレイポンプについては原子炉補助建屋内に設置する設備であること, 再循環運転に使用する余熱除去冷却器及び代替再循環運転に使用する B-格納容器スプレイ冷却器は原子炉補助建屋内に設置する設備であること, 格納容器再循環サンプは原子炉格納容器内に設置する設備であることから, 想定される重大事故等時における原子炉補助建屋及び原子炉格納容器内の環境条件及び荷重条件を考慮し, その機能を有効に発揮することができるよう, 表 2.4-25 に示す設計とする。

表 2.4-25 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉補助建屋，原子炉格納容器）で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。 高圧注入ポンプは，インターフェイスシステム LOCA による環境影響を受けない区画に設置する設計とする。
屋外の天候による影響	原子炉補助建屋又は原子炉格納容器内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉補助建屋又は原子炉格納容器内に設置するため，風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また，再循環運転に使用する高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ並びに代替再循環運転に使用する B-格納容器スプレイポンプについては，中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とする。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる再循環運転については，設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計，B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転は，通常時に使用する系統から速やかに切替操作が可能なように系統に必要な弁等を設ける設計とする。

高圧注入ポンプ，余熱除去ポンプ及び B-格納容器スプレイポンプについては，発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験，分解点検，外観点検ができる設計とする。

格納容器再循環サンプは，発電用原子炉の運転中又は停止中に外観点検が可能な設計とする。

また，系統で使用する電動弁は，発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.3.3 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

2.4.3.3.1 設備概要

重大事故等時において補助給水系のタービン動補助給水高圧注入ポンプ及び電動補助給水ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ機能を有し、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、発電用原子炉の冷却する目的として設置している。

(1) タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

本系統は、補助給水ピットを水源とし補助給水系のタービン動補助給水ポンプ、主蒸気系の主蒸気逃がし弁、流路として補助給水系及び主蒸気系の配管及び弁類並びに注水先である蒸気発生器から構成される。

(2) 電動補助給水ポンプによる蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

本系統は、補助給水ピットを水源とし補助給水系の電動補助給水ポンプ 2 台、主蒸気系の主蒸気逃がし弁、流路として補助給水系及び主蒸気系の配管及び弁類並びに注水先である蒸気発生器から構成される。

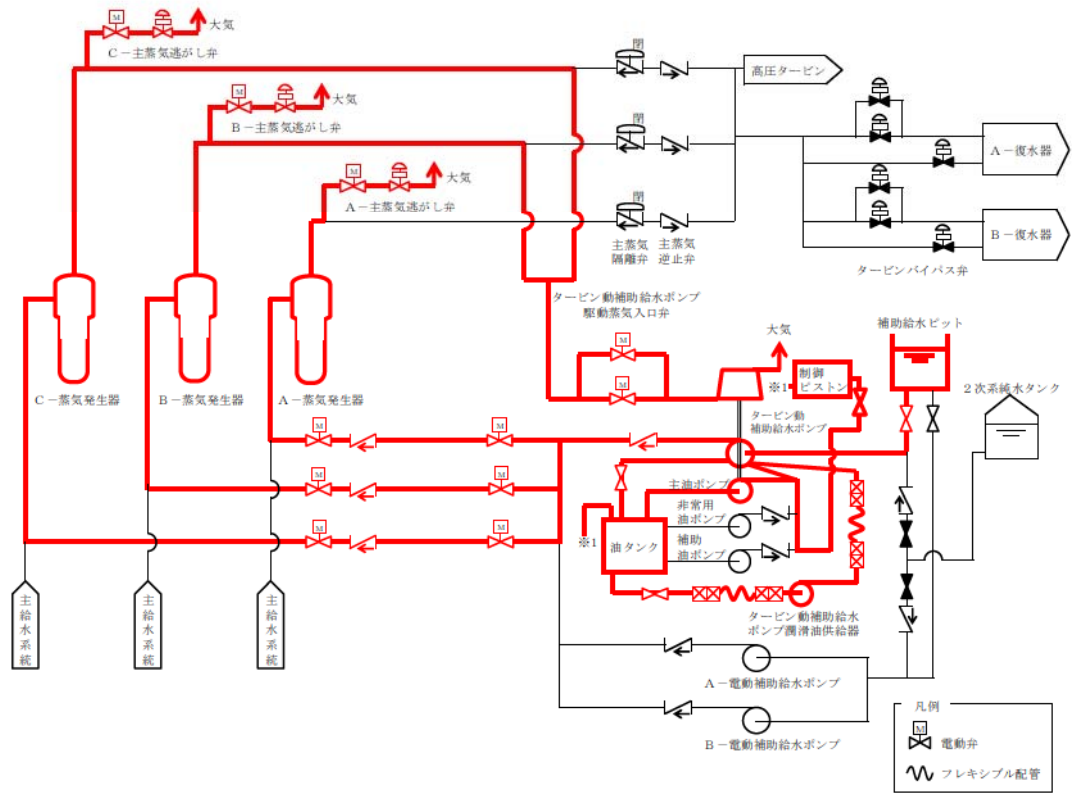
本系統の系統概要図を図 2.4-14 に、その他の重大事故等対処設備一覧を表 2.4-26 に示す。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は設計基準事故対処設備であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機から給電できる設計する。タービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器により生成する主蒸気を駆動源とし、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁等は直流電源から給電できる設計する。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に使用するポンプのうち、サポート系機能喪失時において、電動補助給水ポンプは、非常用ディーゼル発電機からの給電に加えて代替非常用発電機からの給電により復旧する。サポート系機能喪失時における使用については「2.4.4 重大事故等対処設備（技術的能力要求に基づく設備）」に示す。

タービン動補助給水ポンプの機能回復及び主蒸気逃がし弁の機能回復



電動補助給水ポンプの機能回復及び主蒸気逃がし弁の機能回復

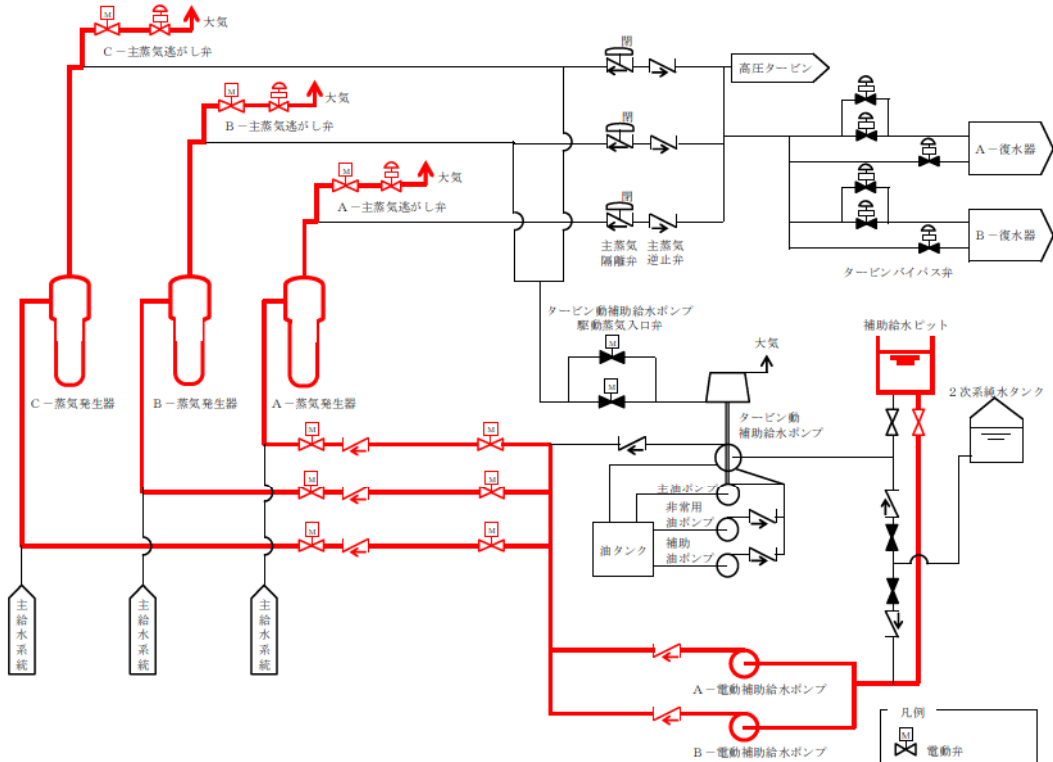


図 2.4-14 蒸気発生器 2次側による炉心冷却 システム概要図

表 2.4-26 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	(1) タービン動補助給水ポンプ【常設】 (2) 電動補助給水ポンプ【常設】 (共通) 主蒸気逃がし弁【常設】
附属設備	—
水源	(共通) 補助給水ピット【常設】
流路	(共通) 補助給水系 配管・弁【常設】 (共通) 主蒸気系 配管・弁【常設】
注水先	(共通) 蒸気発生器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 直流電源供給設備 ・蓄電池 (非常用)
計装設備※ ²	補助給水流量 蒸気発生器水位 (狭域) 蒸気発生器水位 (広域) 補助給水ピット水位 1 次冷却材温度 (広域-高温側) 1 次冷却材温度 (広域-低温側) 低圧注入流量,

※ 1 : 単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.3.3.2 主要設備の仕様

(1) タービン動補助給水ポンプ

種 類	うず巻形
台 数	1
容 量	約 115m ³ /h
全 揚 程	約 900m
最高使用圧力	12.3MPa
最高使用温度	65℃
取付箇所	原子炉建屋 T. P. 10. 3m
原動機出力	550kW/個

(2) 電動補助給水ポンプ

種 類	うず巻形
台 数	2
容 量	約 90m ³ /h
全 揚 程	約 900m
最高使用圧力	12.3Pa
最高使用温度	65℃
取付箇所	原子炉建屋 T. P. 10. 3m
原動機出力	400kW/個

(共通 1) 主蒸気逃がし弁

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

(共通 2) 蒸気発生器

種 類	たて置U字管式熱交換器型 (流量制限器内蔵)
基 数	3
伝熱容量	約 8.63×10 ³ kW
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage] 約 8.0MPa[gage] (重大事故等時における使用時の値)
胴側最高使用温度	291℃ 約 348℃ (重大事故等時における使用時の値)

管側最高使用圧力	17.16MPa[gage] 約 18.6MPa[gage] (重大事故等時における使用時の値)
管側最高使用温度	343℃ 約 360℃ (重大事故等時における使用時の値)
1 次冷却材流量	約 15.1×10^6 kg/h
主蒸気運転圧力 (定格出力時)	約 5.75 MPa[gage]
主蒸気運転温度 (定格出力時)	約 274℃
蒸気発生量 (定格出力時)	約 1700 t/h
出口蒸気湿分	0.25 %以下
伝熱面積	約 5,100m ²

2.4.3.3.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は、想定される重大事故等時に重大事故等対処設備として設計基準事故対処設備を使用するため、「2.3 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

重大事故等時において、サポート系機能である全交流動力電源が喪失した場合には、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を代替電源からの給電又は手動操作にて復旧する。サポート系機能喪失時の蒸気発生器 2 次側による炉心冷却については、2.4.4.3 項に示す。

なお、タービン動補助給水ポンプはサポート系機能喪失時においても手動操作にて起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ついては、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

基本方針については、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に使用する電動補助給水ポンプポンプ、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発生量が、炉心崩壊熱により加熱された 1 次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気発生量に対して十分な設計する。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却として使用する補助給水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水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。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する電動補助給水ポンプポンプ、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建屋内に設置する設備であること、蒸気発生器は原子炉格納容器内に設置する設備であることから、想定される重大事故等における原子炉建屋又は原子炉格納容器内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.4-27に示す設計とする。

表 2.4-27 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋，原子炉格納容器）で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。 電動補助給水ポンプポンプ，タービン動補助給水ポンプ，補助給水ピットは，蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故，インターフェイスシステム LOCA による環境影響を受けない区画に設置する設計とする。 主蒸気逃がし弁は，蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故時の環境を考慮した設計とする。
屋外の天候による影響	原子炉建屋又は原子炉格納容器内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉建屋又は原子炉格納容器内に設置するため，風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また，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ポンプ，タービン動補助給水ポンプについては，中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とする。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却については，設計基準事故対処設備として使用する場

合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計とする。

電動補助給水ポンプポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁については、発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験、分解点検、外観点検ができる設計とする。蒸気発生器は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開放点検、伝熱管の非破壊試験、外観点検ができる設計とする。

また、系統で使用する電動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.3.4 余熱除去運転

2.4.3.4.1 設備概要

重大事故等時において余熱除去系（非常用炉心冷却系の低圧注入系を兼ねる）の余熱除去ポンプを使用した余熱除去運転は、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ機能を有し、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、発電用原子炉の冷却する目的として設置している。

(1) 余熱除去運転

本系統は、1次冷却系を水源とし余熱除去系の余熱除去ポンプ2台、余熱除去冷却器、流路として余熱除去系の配管及び弁類並びに注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

本系統の系統概要図を図2.4-15に、その他の重大事故等対処設備一覧を表2.4-28に示す。

余熱除去運転は設計基準事故対処設備であり想定される重大事故等時に機能喪失を想定する機能であるが、使用可能な場合にはその機能に期待するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

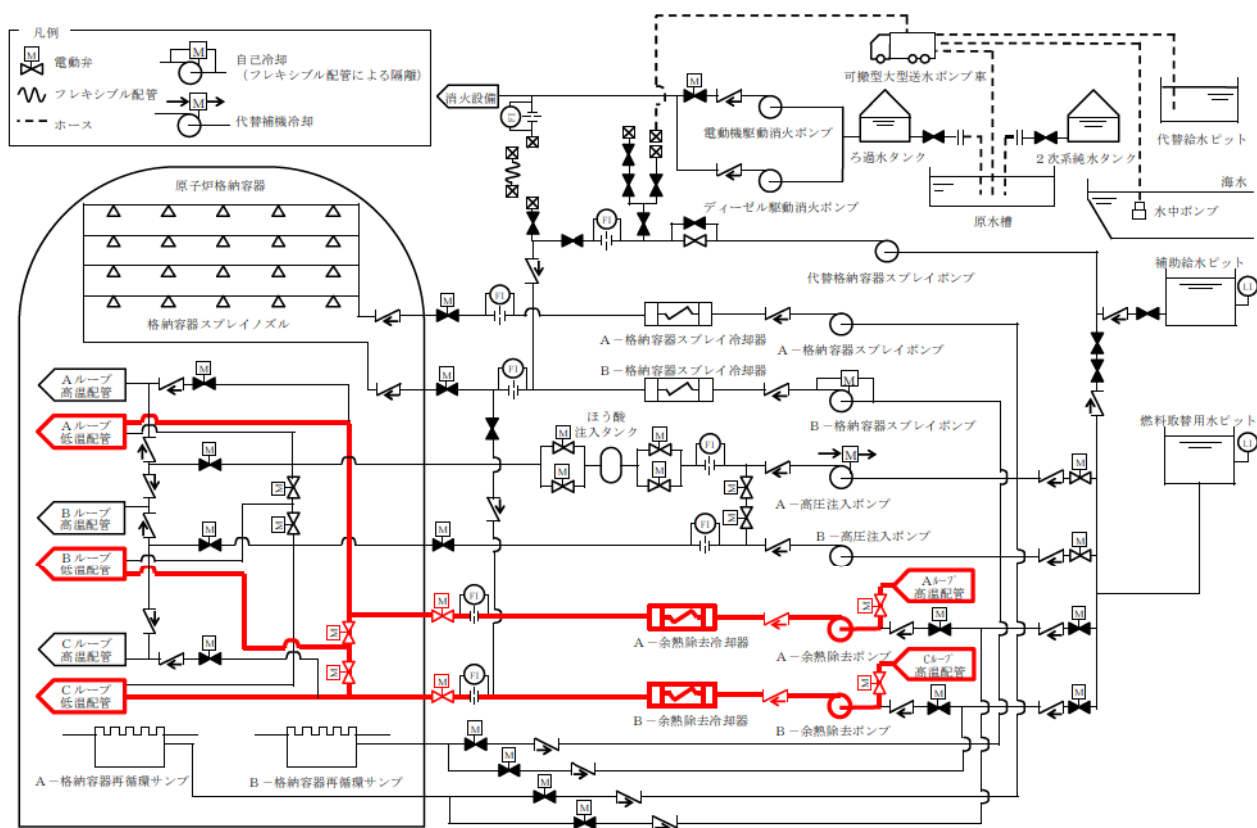


図 2.4-15 余熱除去運転 系統概要図

表 2.4-28 余熱除去運転に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	余熱除去ポンプ【常設】 余熱除去冷却器【常設】
附属設備	—
水源	1次冷却材系【常設】
流路	余熱除去系 配管・弁【常設】 1次冷却材系 配管【常設】
注水先	原子炉容器【常設】
電源設備 ^{※1}	交流動力電源供給設備 ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 直流電源供給設備 ・蓄電池（非常用）
計装設備 ^{※2}	1次冷却材温度（広域—高温側） 1次冷却材温度（広域—低温側） 加圧器水位 格納容器再循環サンプル水位（広域） 低圧注入流量

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.3.4.2 主要設備の仕様

(1) 余熱除去ポンプ

余熱除去ポンプの仕様は「2.4.3.2.2 主要設備の仕様 (2) 余熱除去ポンプ」のとおり。

余熱除去冷却器の仕様は「2.4.3.2.2 主要設備の仕様 (2) 余熱除去冷却器」のとおり。

2.4.3.4.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針

余熱除去運転は、想定される重大事故等時に使用可能な場合には重大事故等対処設備として設計基準事故対処設備を使用するため、「2.3 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

余熱除去運転については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

余熱除去運転は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

余熱除去運転に使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器については、停止時の余熱除去運転による冷却機能を兼用しており、停止時の余熱除去運転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次冷却系統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な設計とする。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

余熱除去運転に使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器については原子炉補助建屋内に設置する設備であること、水源とする1次冷却材系統は原子炉格納容器内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉補助建屋又は原子炉格納容器内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.4-29に示す設計とする。

表 2.4-29 想定する環境条件及び荷重条件

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

また、余熱除去運転に使用する余熱除去ポンプについては、中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とする。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

余熱除去運転については，設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計とする。

余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器については，発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験，分解点検又は開放点検，外観点検ができる設計とし，余熱除去冷却器は非破壊試験が可能な設計とする。

また，系統で使用する電動弁は，発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.3.5 格納容器水張り

2.4.3.5.1 設備概要

重大事故等時において炉心の著しい損傷、溶融が発生し原子炉容器に残存溶融デブリが存在する場合、格納容器スプレイ系の格納容器スプレイポンプを使用した格納容器スプレイは、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ機能（格納容器スプレイ）により格納容器水張りすることで、代替格納容器スプレイポンプを使用した代替格納容器スプレイは、代替格納容器スプレイにより格納容器水張りすることで、残存溶融デブリを冷却する機能を有し、原子炉格納容器の破損を防止する目的として設置している。

(1) 格納容器スプレイポンプによる格納容器水張り（格納容器スプレイ）

本システムは、燃料取替用水ピットを水源とし格納容器スプレイ系の格納容器スプレイポンプ2台、流路として格納容器スプレイ冷却器、格納容器スプレイ系の配管及び弁類並びに注水先である原子炉格納容器から構成される。

(2) 代替格納容器スプレイポンプによる格納容器水張り（代替格納容器スプレイ）

本システムは、燃料取替用水ピット又は補助給水ピットを水源とし格納容器スプレイ系の代替格納容器スプレイポンプ、流路として格納容器スプレイ系の配管及び弁類並びに注水先である原子炉格納容器から構成される。

本システムの系統概要図を図 2.4-16 及び図 2.4-17 に、その他の重大事故等対処設備一覧を表 2.4-30 に示す。

格納容器スプレイは設計基準事故対処設備であるが、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、代替格納容器スプレイは重大事故等時に格納容器スプレイを代替する機能を確立するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

格納容器スプレイに使用する設備は、非常用ディーゼル発電機から給電し、冷却水として原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）を冷却水として設計する。

代替格納容器スプレイに使用する設備は、代替非常用発電機から給電し、冷却水を不要（自己冷却）として設計する。

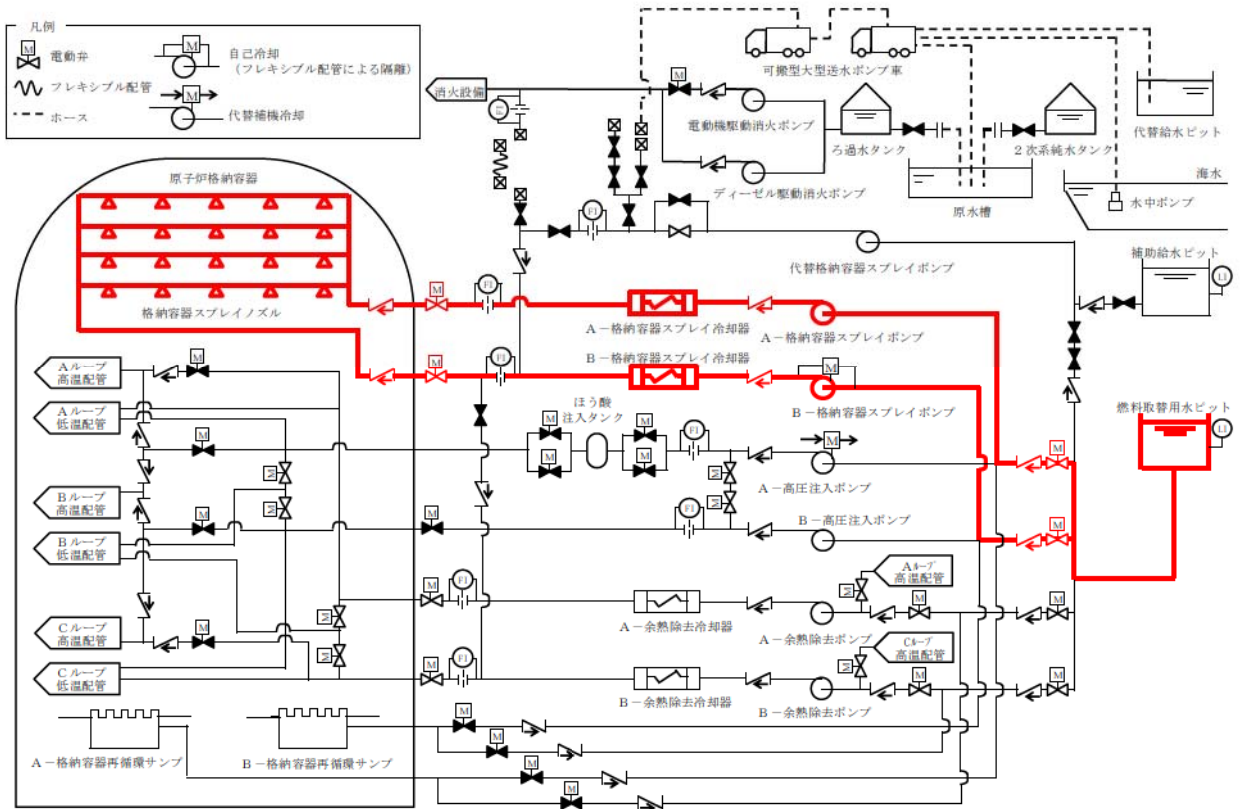


図 2.4-16 格納容器スプレイポンプによる格納容器水張り（格納容器スプレイ） 系統概要図

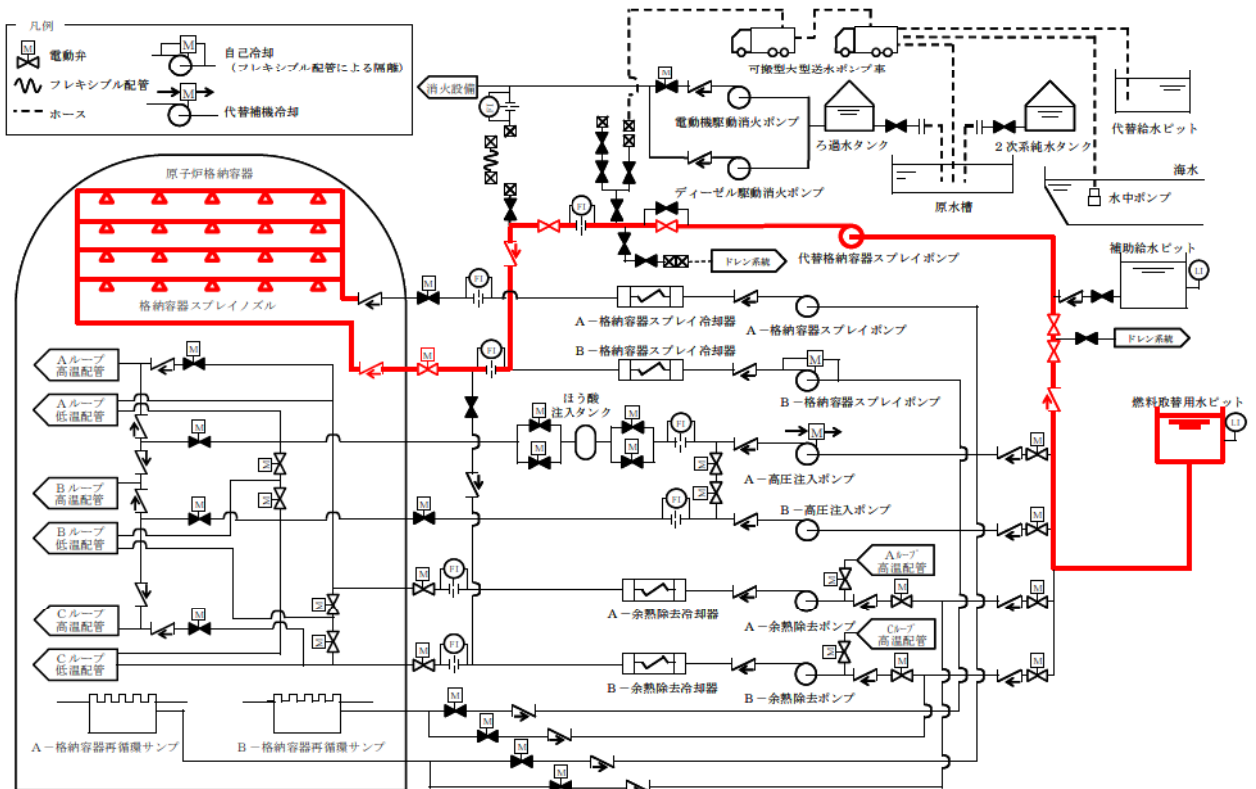


図 2.4-17 代替格納容器スプレイポンプによる格納容器水張り（代替格納容器スプレイ） 系統概要図

表 2.4-30 格納容器スプレイ・代替格納容器スプレイに関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	(1) 格納容器スプレイポンプ【常設】 (2) 代替格納容器スプレイポンプ【常設】
附属設備	—
水源	燃料取替用水ピット【常設】
流路	(1) 格納容器スプレイ冷却器, 格納容器スプレイ系 配管・弁【常設】 (2) 格納容器スプレイ系 配管・弁【常設】
注水先	(共通)原子炉格納容器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 直流電源供給設備 ・蓄電池(非常用)
計装設備※ ²	1次冷却材圧力(広域) 格納容器再循環サンプ水位(広域) 原子炉格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器内高レンジエリアモニタ(高レンジ) 格納容器圧力(AM用) 格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度 格納容器水位

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.3.5.2 主要設備の仕様

(1) 格納容器スプレイポンプによる格納容器水張り

格納容器スプレイポンプ

種	類	うず巻形
容	量	約 200m ³ /h
全	揚程	約 90m
最	高使用圧力	2.7MPa
最	高使用温度	150℃

台数	2
取付箇所	原子炉補助建屋 T.P. -1.7m
原動機出力	750kW/個
格納容器スプレイ冷却器 (流路)	
種類	横置U字管式
基数	2
伝熱容量	約 1.52×10^4 kW
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°C 胴側 95°C
取付箇所	原子炉補助建屋 T.P. 4.1m

(2) 代替格納容器スプレイポンプによる格納容器水張り

代替格納容器スプレイポンプの仕様は「2.4.2.1.2 主要設備の仕様 代替格納容器スプレイポンプ」のとおり。

2.4.3.5.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

格納容器スプレイポンプによる格納容器水張りは、想定される重大事故等時に重大事故等対処設備として設計基準事故対処設備を使用するため、代替格納容器スプレイポンプによる格納容器水張りは、想定される重大事故等時に設計基準事故対処設備の機能を代替しない重大事故等対処設備として使用するため、「2.3 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち、多様性、位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

格納容器スプレイポンプによる格納容器水張りについては、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、代替格納容器スプレイポンプによる格納容器水張りについては、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系統構成するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器水張りは、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

格納容器水張りに使用する格納容器スプレイポンプについては、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な設計とする。

格納容器水張り使用する代替格納容器スプレイポンプについては、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。

格納容器水張りの水源として使用する燃料取替用水ピットは、格納容器水張りの注水量に対し、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

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

格納容器水張りに使用する格納容器スプレイポンプについては原子炉補助建屋内に設置する設備であること、代替格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットは原子炉建屋内に設置する設備であること、から、想定される重大事故等時における原子炉補助建屋又は原子炉建屋内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表 2.4-31 に示す設計とする。

表 2.4-31 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	各設備の設置場所（原子炉建屋，原子炉補助建屋）での想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。 燃料取替用水ピットは，インターフェイスシステム LOCA による環境影響を受けない区画に設置する設計とする。
屋外の天候による影響	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内に設置するため，風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また、格納容器水張りに使用する格納容器スプレイポンプは、中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とし、代替格納容器スプレイポンプは、放射線量が高くなる恐れのない場所を選定し、設置場所で操作が可能な設計とする。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

格納容器スプレイポンプによる格納容器水張りについては、設計基準事故対処設備とし

て使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計，代替格納容器スプレイポンプによる格納容器水張りは，通常時に使用する系統から速やかに切替操作可能なように系統に必要な弁等を設ける設計とする。

格納容器スプレイポンプ及び代替格納容器スプレイポンプについては，発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験，分解点検，外観点検ができる設計とする。

また，系統で使用する電動弁は，発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.4 その他の重大事故等対処設備（技術的能力審査基準への適合：復旧手段の整備）

2.4.4.1 代替炉心注水

2.4.4.1.1 設備概要

重大事故等時において化学体積制御系の B-充てんポンプを使用した代替炉心注水は、設計基準事故対処設備のサポート機能（原子炉補機冷却機能又は全交流電源機能）が喪失した場合に、サポート機能を復旧することで炉心注水機能を代替し、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、発電用原子炉の冷却することを目的に設置している。

（1）B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水

本システムは、燃料取替用水ピットを水源とし化学体積制御系の B-充てんポンプ、流路として再生熱交換器並びに燃料取替用水系又は化学体積制御系の配管及び弁類、注水先である 1 次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

本システムの系統概要図を 2.4.2.2.1 項の図 2.4-4 に、その他の重大事故等対処設備一覧を 2.4.2.2.1 項の表 2.4-8 に示す。

本システムは、想定される重大事故等時において、設計基準事故対処設備に代替電源を接続することにより起動及び十分な期間の運転継続によりその機能を期待するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

炉心注水に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機及び原子炉補機冷却水機能の喪失した場合、代替非常用発電機から給電し、冷却水として吐出水を原子炉補機冷却水系に供給することで自己冷却が可能な設計とする。

2.4.4.1.2 主要設備の仕様

（1）B-充てんポンプ

充てんポンプ及び再生熱交換器（流路）の仕様は「2.4.2.2.2 主要設備の仕様（1）B-充てんポンプ」のとおり。

2.4.4.1.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、重大事故等時において、サポート系機能である全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、常設重大事故等対処設備の代替非常用発電機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を使用した炉心注水に対して多様性を持つ電源により駆動できる設計とする。代替非常用発電機が多様性、位置的分散については、「2.14 電源設備（設置許可基準規則第 57 条

に対する設計方針を示す章)」に示す。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、設計基準事故対処設備である安全注入ラインを介さず充てんライン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重性を有する設計とする。

B-充てんポンプは、原子炉補助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位置的分散を図る設計とする。

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、原子炉補機冷却水ポンプ及び原子炉補機冷却海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。

原子炉補助建屋内の B-充てんポンプは、原子炉建屋内の原子炉補機冷却海水ポンプ及び循環水ポンプ建屋内の原子炉補機冷却海水ポンプと異なる建屋に設置することで位置的分散を図る設計とする。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水については、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とすることで、他の施設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、通常運転時には化学体積制御系統と原子炉補機冷却水系統を多重の弁による分離する設計とする。

B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

代替炉心注水に使用する B-充てんポンプについては、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次冷却系統を冷却するために必要な注水流量に対して十分な設計とする。

水源とする燃料取替用水ピットは、炉心への注水量に対し、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。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

代替炉心注水に使用する B-充てんポンプについては、原子炉補助建屋内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、2.4.2.2.4.1(1)項の表2.4-11に示す設計とする。

また、B-充てんポンプは、中央制御室にて遠隔操作可能な設計である。B-充てんポンプによる代替炉心注水の系統構成及び運転に必要な操作機器は、中央制御室での操作又は

操作場所の放射線量が高くなる前に操作が可能な設計とする。

基本方針については、「1.3.3 環境条件等」に示す。

B-充てんポンプによる代替炉心注水については、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成から切替えることなく、弁操作等にて重大事故等対処設備として使用でき、自己冷却ラインは通常時に使用する系統から速やかに切替操作可能なように系統に必要な弁等を設ける設計とする。

また、B-充てんポンプによる代替炉心注水については、他系統と独立した試験系統により系統の機能・性能及び漏えいの確認が可能な設計とする。

B-充てんポンプについては、発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験、分解点検、外観点検ができる設計とする。

再生熱交換器は、応力腐食割れ対策、伝熱管の磨耗対策により健全性が確保でき、開放が不要な設計であり、外観の確認が可能な設計とする。

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.4.2 代替再循環運転

2.4.4.2.1 設備概要

重大事故等時において非常用炉心冷却系の A-高圧注入ポンプを使用した代替再循環運転は、設計基準事故対処設備のサポート機能（原子炉補機冷却機能又は全交流電源機能）が喪失した場合に、サポート機能を復旧することで再循環機能を代替し、格納容器再循環ユニットによる原子炉格納容器自然対流冷却と併せて実施することで、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉の冷却することを目的に設置している。

(1) A-高圧注入ポンプによる代替再循環運転

格納容器再循環サンプを水源とし非常用炉心冷却系のうち高圧注入系の A-高圧注入ポンプ、流路としてほう酸注入タンク、高圧注入系の配管及び弁類並びに注水先である 1 次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

本系統の系統概要図を図 2.4-18 に、その他の重大事故等対処設備一覧を表 2.4-32 に示す。

本系統は、想定される重大事故等時において、設計基準事故対処設備に代替電源を接続することにより起動及び十分な期間の運転継続によりその機能を期待するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

代替再循環運転に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機及び原子炉補機冷却水機能の喪失した場合、代替非常用発電機から給電し、冷却水として海を水源とした可搬型大型送水ポンプ車により A、D-原子炉補機冷却水冷却器出口配管に供給することで代替補機冷却が可能な設計とする。

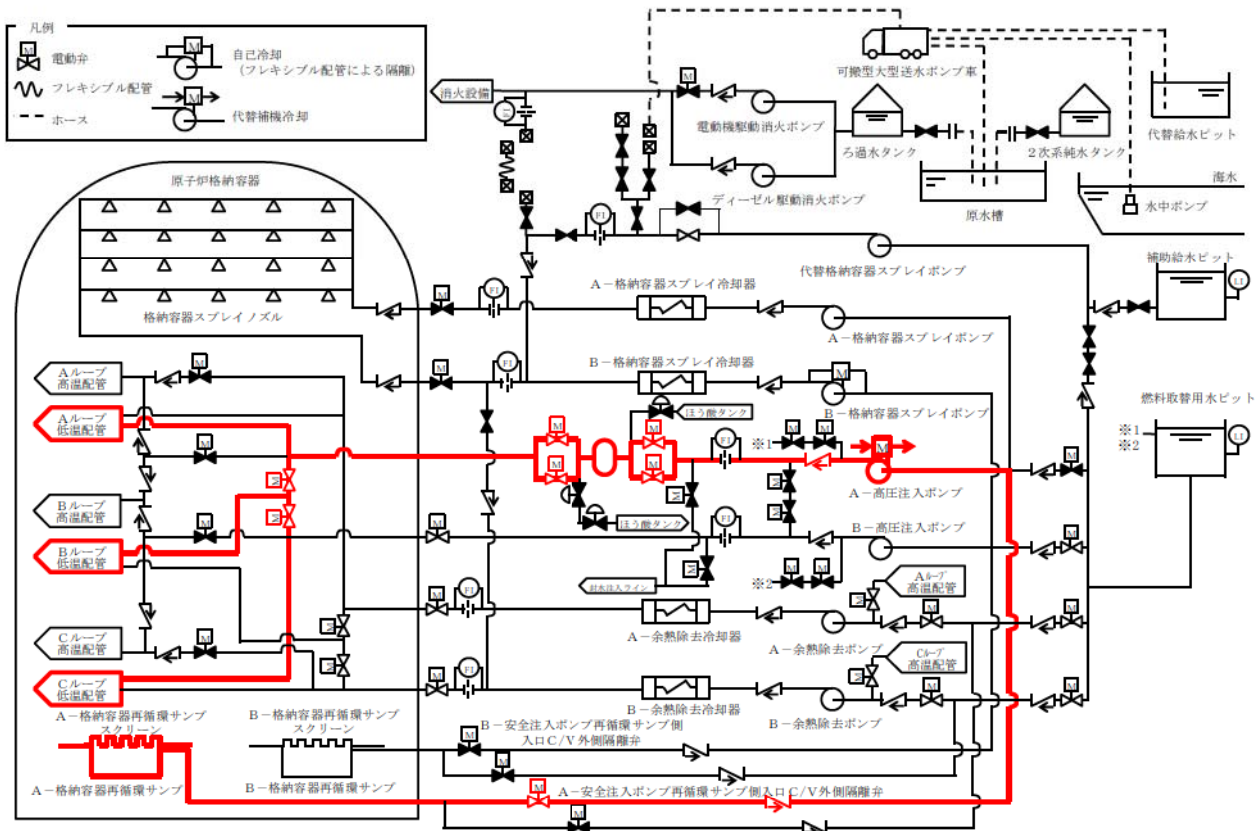


図 2.4-18 A-高压注入ポンプによる代替再循環運転 系統概要図

表 2.4-32 代替再循環運転に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	A- 高圧注入ポンプ【常設】 (代替補機冷却) 可搬型大型送水ポンプ車【可搬】
附属設備	原子炉格納容器自然対流冷却【常設+可搬】
水源	格納容器再循環サンプ【常設】
流路	格納容器再循環サンプスクリーン【常設】 高圧再循環系 ほう酸注入タンク, 配管・弁【常設】 1次冷却材系 配管【常設】 (代替補機冷却) 可搬ホース【可搬】 原子炉補機冷却水系 配管・弁【常設】
注水先	原子炉容器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・常設重大事故等対処設備 代替非常用発電機【常設】 ・可搬型重大事故等対処設備 可搬型代替非常用発電機車【可搬】 非常用高圧母線 直流電源供給設備 ・蓄電池(非常用)
計装設備※ ²	1次冷却材温度(広域-高温側) 1次冷却材温度(広域-低温側) 加圧器水位 高圧注入流量 格納容器再循環サンプ水位(広域) 原子炉容器水位

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.4.2.2 主要設備の仕様

(1) A-高圧注入ポンプによる代替再循環運転

A-高圧注入ポンプ

種	類	うず巻形				
台	数	1				
容	量	約 280m ³ /h				
最	高	使	用	圧	力	16.7MPa
最	高	使	用	温	度	150℃
全	揚	程	約 950m			
取	付	箇	所	原子炉補助建屋 T.P. -1.7m		
原	動	機	出	力	1170kW/個	

ほう酸注入タンク (流路)

種	類	たて置き円筒形				
基	数	1				
容	量	約 6m ³				
最	高	使	用	圧	力	18.7MPa
最	高	使	用	温	度	150℃
ほ	う	素	濃	度	21,000ppm 以上	
取	付	箇	所	原子炉補助建屋 T.P. 17.8m		

2.4.4.2.3 設置許可基準規則第 43 条への適合方針

A-高圧注入ポンプ (海水冷却) による代替再循環運転は、重大事故等時において、サポート系機能である全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、常設重大事故等対処設備の代替非常用発電機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を使用した再循環運転に対して多様性を持つ電源により駆動できる設計とする。代替非常用発電機が多様性、位置的分散については、「2.14 電源設備 (設置許可基準規則第 57 条に対する設計方針を示す章)」に示す。

A-高圧注入ポンプ (海水冷却) の代替補機冷却は、可搬型大型送水ポンプ車のポンプが自冷式のディーゼルエンジンにより駆動することで、原子炉補機冷却水ポンプ及び原子炉補機冷却海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。

代替補機冷却に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、原子炉建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ及循環水ポンプ建屋内の原子補機冷却海水ポンプと、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。

A-高圧注入ポンプ (海水冷却) による代替再循環運転については、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とすることで、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、固縛等により固定すること及び飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

A-高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

代替再循環運転に使用する A-高圧注入ポンプについては、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として格納容器内に溜まった水を 1 次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 次冷却材系統を冷却するために必要な注水流量に対して十分な設計とする。

可搬型大型送水ポンプ車は、代替補機冷却として必要な流量を確保できる容量を有するものを 1 セット 1 台使用し、保有数は 2 セット 2 台に故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として 2 台の合計 4 台を保管する設計とする。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

代替再循環運転に使用する A-高圧注入ポンプについては、原子炉補助建屋内に設置する設備であること、格納容器再循環サンプは原子炉格納容器内に設置する設備であること、可搬型大型送水ポンプ車は屋外の 5 1 m 倉庫車庫エリア， 2 号機東側 3 1 m エリア (a)， 2 号機東側 3 1 m エリア (b)，展望台行管理道路脇西側 6 0 m エリアに保管し、重大事故等時は、3 号炉取水ピットスクリーン室近傍で使用する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉補助建屋内，原子炉格納容器内及び屋外の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表 2.4-33 及び表 2.4-34 に示す設計とする。

表 2.4-33 想定する環境条件及び荷重条件（建屋内）

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

表 2.4-34 想定する環境条件及び荷重条件（屋外）

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	屋外で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	降水及び凍結により機能を損なうことのないよう防水対策及び凍結対策を行える設計とする。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とし，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。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しないことを確認し，固縛による固定ができる設計とする。
風（台風）・積雪	屋外で想定される風荷重及び積雪荷重を考慮して，機能を損なうことのない設計とする。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また，A-高圧注入ポンプは，中央制御室にて遠隔操作可能な設計である。A-高圧注入ポンプによる代替再循環運転の系統構成及び運転に必要な操作機器は，中央制御室での操作又は操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ない場所にて操作が可能な設計とする。基本方針については，「1.3.3 環境条件等」に示す。

A-高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転については、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成から切替えることなく、弁操作等にて重大事故等対処設備として使用でき、代替補機冷却は通常時に使用する系統から速やかに切替操作が可能なように系統に必要な弁等を設ける設計とする。

また、A-高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転については、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。可搬型大型送水ポンプ車による代替補機冷却は、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。

A-高圧注入ポンプ及び可搬型大型送水ポンプ車については、発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験，分解点検，外観点検ができる設計とする。

格納容器再循環サンプルは、発電用原子炉の運転中又は停止中に外観点検が可能な設計とする。

また、系統で使用する電動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については、「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.4.3 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

2.4.4.3.1 設備概要

重大事故等時において補助給水系の電動補助給水ポンプを使用した蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は、設計基準事故対処設備のサポート機能（原子炉補機冷却機能又は全交流電源機能）が喪失した場合に、サポート機能を復旧することで蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を代替し、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、発電用原子炉の冷却することを目的に設置している。

(1) 電動補助給水ポンプによる蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

本系統は、補助給水ピットを水源とし補助給水系の電動補助給水ポンプ 2 台、主蒸気系の主蒸気逃がし弁、流路として補助給水系及び主蒸気系の配管及び弁類並びに注水先である蒸気発生器から構成される。

本系統の系統概要図を図 2.4-19 に、その他の重大事故等対処設備一覧を表 2.4-35 に示す。

本系統は、想定される重大事故等時において、設計基準事故対処設備に代替電源を接続することにより起動及び十分な期間の運転継続によりその機能を期待するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合、代替非常用発電機から給電することで電動補助給水ポンプの送水機能を回復し、主蒸気逃がし弁を手動で操作することで、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却が可能な設計とする。

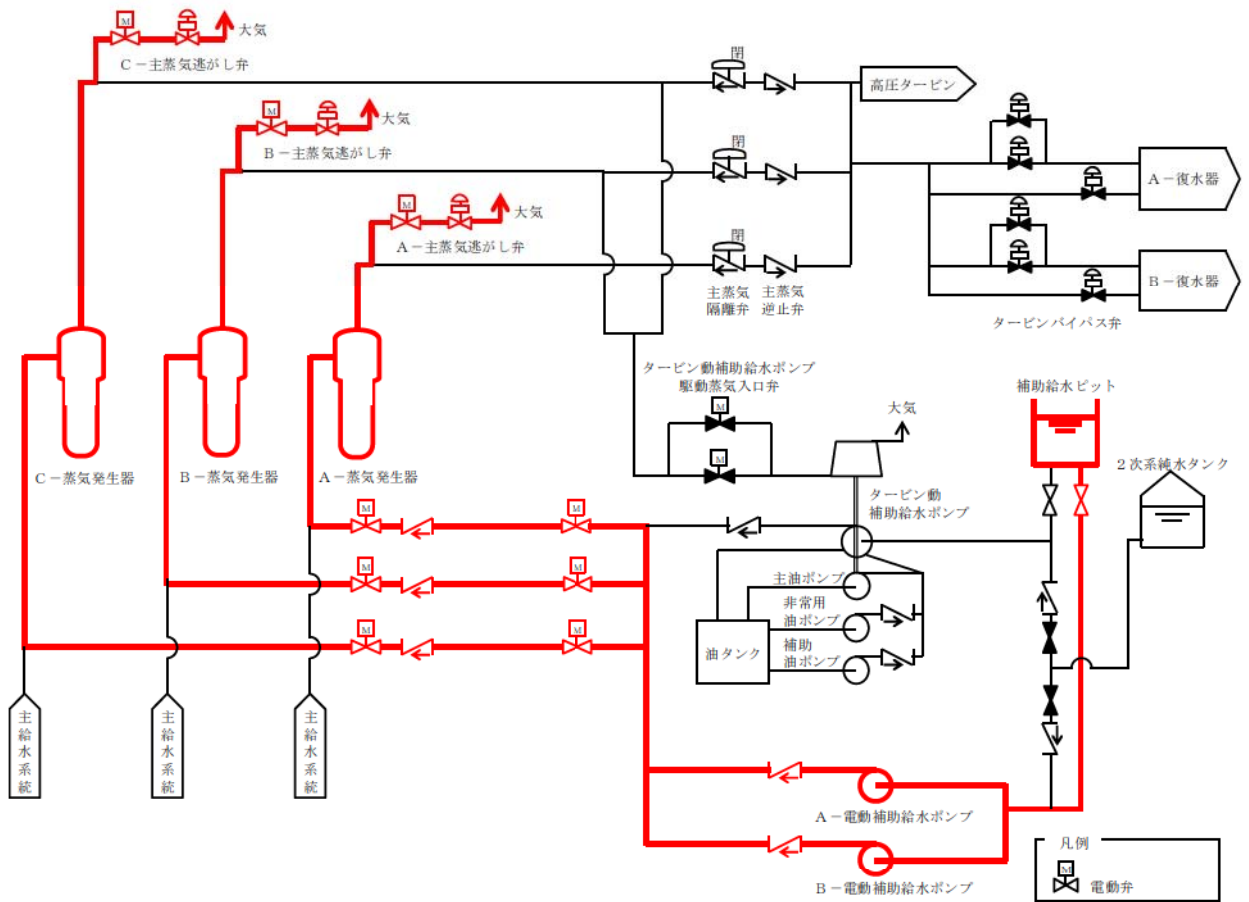


図 2.4-19 電動補助給水ポンプによる蒸気発生器 2 次側による炉心冷却 系統概要図

表 2.4-35 蒸気発生器 2 次側による炉心冷却に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	電動補助給水ポンプ【常設】 主蒸気逃がし弁【常設】
附属設備	—
水源	補助給水ピット【常設】
流路	補助給水系 配管・弁【常設】 主蒸気系 配管・弁【常設】
注水先	蒸気発生器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・常設重大事故等対処設備 代替非常用発電機【常設】 ・可搬型重大事故等対処設備 可搬型代替非常用発電機車【可搬】 非常用高圧母線 直流電源供給設備 ・蓄電池（非常用）
計装設備※ ²	補助給水流量 蒸気発生器水位（狭域） 蒸気発生器水位（広域） 補助給水ピット水位 1 次冷却材温度（広域－高温側） 1 次冷却材温度（広域－低温側） 低圧注入流量

※ 1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.4.3.2 主要設備の仕様

(1) 電動補助給水ポンプ

電動補助給水ポンプの仕様は「2.4.3.3.2 主要設備の仕様（2）電動補助給水ポンプ」のとおり。

主蒸気逃がし弁の仕様は「2.4.3.3.2 主要設備の仕様（共通 1）主蒸気逃がし弁」のとおり。

蒸気発生器の仕様は「2.4.3.3.2 主要設備の仕様（共通2）蒸気発生器」のとおり。

2.4.4.3.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

電動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却は、重大事故等において、サポート系機能である全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、常設重大事故等対処設備の代替非常用発電機から給電することによりディーゼル発電機に対して多様性を持つ電源により駆動でき、主蒸気逃がし弁は手動ハンドルを用いて操作できる設計とする。代替非常用発電機の高多様性、位置的分散については、「2.14 電源設備（設置許可基準規則第57条に対する設計方針を示す章）」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する電動補助給水ポンプポンプ、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発生量が、炉心崩壊熱により加熱された1次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気発生量に対して十分な設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却として使用する補助給水ピットは、蒸気発生器への注水量に対し、淡水又は海水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。

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は原子炉建屋内に設置する設備であること、蒸気発生器は原子炉格納容器内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉建屋又は原子炉格納容器内の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表2.4-36に示す設計とする。

表 2.4-36 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	原子炉建屋又は原子炉格納容器内の想定される温度、圧力、湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。 電動補助給水ポンプポンプ、補助給水ピットは、蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故、インターフェイスシステム LOCA による環境影響を受けない区画に設置する設計とする。 主蒸気逃がし弁は、蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故時の環境を考慮した設計とする。
屋外の天候による影響	原子炉建屋又は原子炉格納容器内に設置するため、天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「1.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉建屋又は原子炉格納容器内に設置するため、風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また、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については、中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とする。主蒸気逃がし弁の操作は設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計とする。主蒸気逃がし弁は現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け、常設の踏み台を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁については、発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験、分解点検、外観点検ができる設計とする。蒸気発生器は、発電用原子炉の停止中に開放点検、伝熱管の非破壊試験、外観点検ができる設計とする。

また、系統で使用する電動弁及び空気作動弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

2.4.5 その他の重大事故等対処設備（技術的能力審査基準への適合：溶融炉心の落下遅延又は防止手段の整備）

2.4.5.1 炉心注水・代替炉心注水

2.4.5.1.1 設備概要

重大事故等時に炉心の著しい損傷が発生した場合において、非常用炉心冷却系の余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプ並びに化学体積制御系の充てんポンプを使用した炉心注水、B-格納容器スプレイポンプ、代替格納容器スプレイポンプ及びB-充てんポンプ（自己冷却）を使用した代替炉心注水は、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉容器に注水することで、溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延又は防止し、原子炉格納容器の破損を防止することを目的として設置している。

設計基準事故対処設備のサポート機能（原子炉補機冷却機能又は全交流電源機能）が喪失した場合においても、代替格納容器スプレイポンプ及びB-充てんポンプ（自己冷却）を使用した代替炉心注水は、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉容器に注水することで、溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延又は防止し、原子炉格納容器の破損を防止することを目的として設置している。

（1）余熱除去ポンプによる炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし非常用炉心冷却系のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ、流路として余熱除去冷却器並びに燃料取替用水系及び余熱除去系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

（2）高圧注入ポンプによる炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし非常用炉心冷却系のうち高圧注入系の高圧注入ポンプ2台、流路としてほう酸注入タンク並びに燃料取替用水系及び高圧注入系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

（3）充てんポンプによる炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし化学体積制御系の充てんポンプ3台、流路として再生熱交換器並びに燃料取替用水系及び化学体積制御系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

（4）B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピットを水源とし格納容器スプレイ系のB-格納容器スプレイポンプ、流路としてB-格納容器スプレイ冷却器並びに燃料取替用水系、格納容器スプレイ系及び余熱除去系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

（5）代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水

本系統は、燃料取替用水ピット又は補助給水ピットを水源とし格納容器スプレイ系

の代替格納容器スプレイポンプ、流路として燃料取替用水系、格納容器スプレイ系及び余熱除去系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

(6) B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水

本システムは、燃料取替用水ピットを水源とし化学体積制御系のB-充てんポンプ、流路として再生熱交換器並びに燃料取替用水系又は化学体積制御系の配管及び弁類、注水先である1次冷却材系の配管及び原子炉容器から構成される。

(1) 余熱除去ポンプによる炉心注水の系統概要図を図 2.4-20、その他の重大事故等対処設備一覧を表 2.4-37 に示す。

(2) 高圧注入ポンプによる炉心注水、(3) 充てんポンプによる炉心注水及び(4) B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、2.4.3 その他の重大事故等対処設備のうち 2.4.3.1 炉心注水・代替炉心注水に示す系統概要図及び重大事故等対処設備一覧に同じである。

(5) 代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水は、2.4.2 重大事故等対処設備のうち 2.4.2.1 代替炉心注水（常設重大事故防止設備）（代替格納容器スプレイポンプ）に示す系統概要図及び重大事故等対処設備一覧に同じである。

(6) B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、2.4.4 その他の重大事故等対処設備（技術的能力要求に基づく設備）のうち 2.4.4.1 代替炉心注水に示す系統概要図及び重大事故等対処設備一覧に同じである。

余熱除去ポンプによる炉心注水は、想定される重大事故等時においてその機能を期待するため、その他の重大事故等対処設備と位置付ける。

余熱除去ポンプによる炉心注水及に使用する設備は、非常用ディーゼル発電機から給電し、冷却水として原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）を冷却水として設計する。

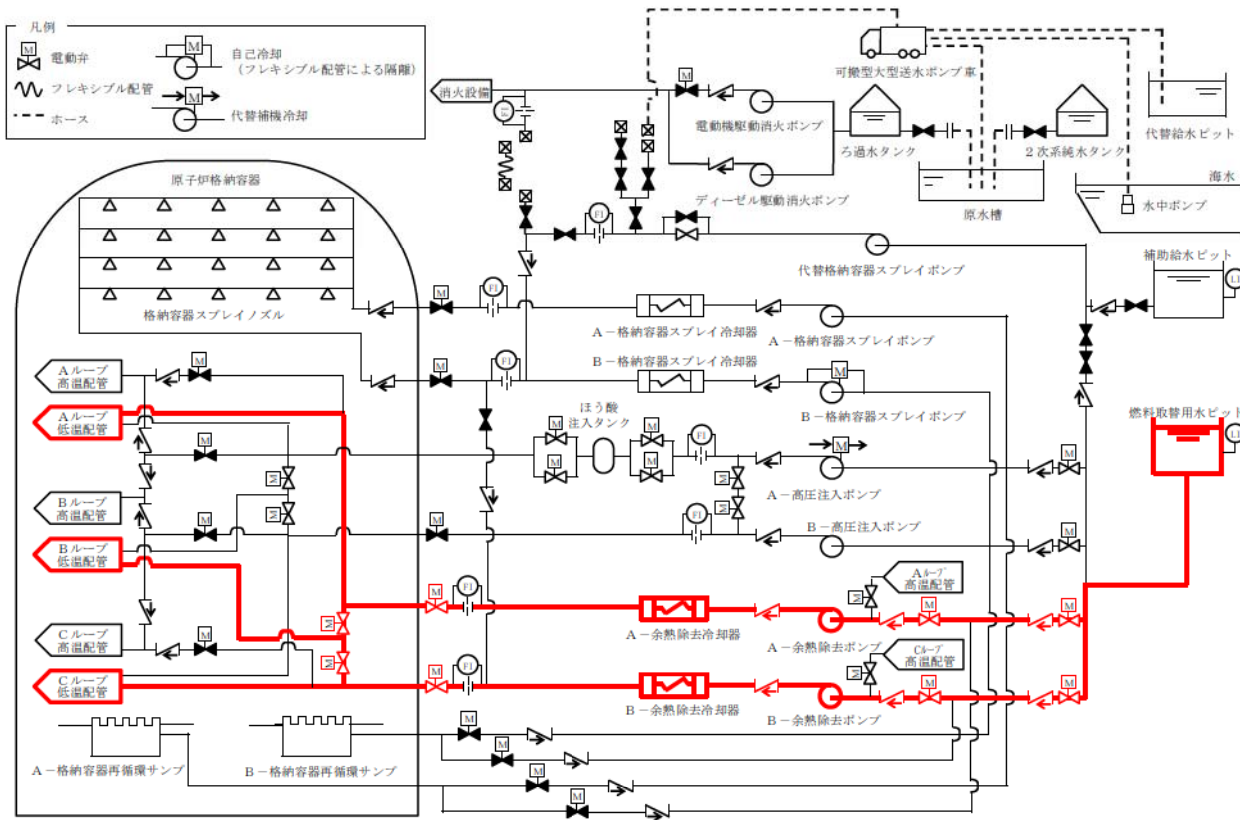


図 2.4-20 余熱除去ポンプによる炉心注水 系統概要図

表 2.4-37 炉心注水に関する重大事故等対処設備一覧

設備区分	設備名
主要設備	余熱除去ポンプ【常設】
附属設備	—
水源	燃料取替用水ピット【常設】
流路	燃料取替用水系 配管・弁【常設】 余熱除去系 余熱除去冷却器・配管・弁【常設】 1次冷却材系 配管【常設】
注水先	原子炉容器【常設】
電源設備※ ¹	交流動力電源供給設備 ・その他の重大事故等対処設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 直流電源供給設備 ・蓄電池（非常用）
計装設備※ ²	1次冷却材温度（広域－高温側） 1次冷却材温度（広域－低温側） 加圧器水位 燃料取替用水ピット水位 低圧注入流量

※1：単線結線図を補足説明資料 47-2 に示す。

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

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

2.4.5.1.2 主要設備の仕様

(1) 余熱除去ポンプによる炉心注水

余熱除去ポンプの仕様は「2.4.3.2.2 主要設備の仕様 (2) 余熱除去ポンプ」のとおり。

(2) 高圧注入ポンプによる炉心注水

高圧注入ポンプの仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (2) 高圧注入ポンプ」のとおり。

(3) 充てんポンプによる炉心注水

余熱除去ポンプの仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (1) 充てんポンプ」のとおり。

- (4) B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水
B-格納容器スプレイポンプの仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (3) B-格納容器スプレイポンプ」のとおり。
- (5) 代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水
代替格納容器スプレイポンプの仕様は「2.4.3.1.2 主要設備の仕様 (1) 代替格納容器スプレイポンプ」のとおり。
- (6) B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水
B-充てんポンプの仕様は「2.4.2.2.2 主要設備の仕様 (1) B-充てんポンプ」のとおり。

2.4.5.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延又は防止に使用する余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、充てんポンプ、B-格納容器スプレイポンプ、代替格納容器スプレイポンプは、それぞれ異なる区画に設置することで相互に位置的分散を図る設計とする。

炉心注水及び代替炉心注水の水源について、代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水の水源は、その他の炉心注水及び代替炉心注水の水源である燃料取替用水ピットに対して異なる補助給水ピットを水源とすることで多様性を有した設計とする。

炉心注水及び代替炉心注水の電源について、代替格納容器スプレイポンプ及びB-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、その他の炉心注水及び代替炉心注水の電源であるディーゼル発電機に対して異なる代替非常用発電機からの給電とすることで多様性を有した設計とする。

炉心注水及び代替炉心注水の冷却水について、代替格納容器スプレイポンプは他給水による冷却水を使用しない設計、B-充てんポンプ（自己冷却）は吐出水による自己冷却する設計とすることで、その他の炉心注水及び代替炉心注水の冷却水である原子炉補機冷却系に対して多様性を有した設計とする。

余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ又は充てんポンプによる炉心注水については、設計基準事故対処設備として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

B-格納容器スプレイポンプ、代替格納容器スプレイポンプ又はB-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、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系統構成するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計とする。

余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ又は充てんポンプによる炉心注水及びB-格納容器スプレイポンプ、代替格納容器スプレイポンプ又はB-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

炉心注水に使用する余熱除去ポンプについては設計基準事故時の低圧注入系として1次系にほう酸水を注水する機能、高圧注入ポンプについては設計基準事故時の高圧注入系として1次系にほう酸水を注水する機能、充てんポンプについては設計基準事故時の化学体積制御系として1次系にほう酸水を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な設計とする。

代替炉心注水に使用する代替格納容器スプレイポンプは、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。

代替炉心注水に使用する B-格納容器スプレイポンプについて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。

代替炉心注水として使用する B-充てんポンプ（自己冷却）については、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次冷却系統を冷却するために必要な注水流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

代替炉心注水及び炉心注水として使用する燃料取替用水ピット並びに代替炉心注水として使用する補助給水ピットは、炉心への注水量に対し、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

基本方針については、「1.3.2 容量等」に示す。

炉心注水に使用する余熱除去ポンプについては原子炉補助建屋内に設置する設備であること、水源とする燃料取替用水ピットは原子炉建屋内に設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉補助建屋及び原子炉建屋の環境条件及び荷重条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、表 2.4-38 に示す設計とする。

表 2.4-38 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内の想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水する可能性があるため海水影響を考慮した設計とする。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉補助建屋又は原子炉建屋内に設置するため，風（台風）及び積雪による影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能を損なうことのない設計とする。

また，炉心注水に使用する余熱除去ポンプについては，中央制御室遮へい区域内である中央制御室にて操作が可能な設計とする。

(2) 高圧注入ポンプによる炉心注水，(3) 充てんポンプによる炉心注水及び(4) B-格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水に考慮する環境条件等については，2.4.3.1.3 のとおり。

(5) 代替格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水に考慮する環境条件等については，2.4.2.1.4.1 (1) のとおり。

(6) B-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水に考慮する環境条件等については，2.4.2.2.4.1 (1) のとおり。

基本方針については「1.3.3 環境条件等」に示す。

余熱除去ポンプ，高圧注入ポンプ又は充てんポンプによる炉心注水については，設計基準事故対処設備として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等時においても使用する設計とする。

B-格納容器スプレイポンプ，代替格納容器スプレイポンプ又はB-充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水については，重大事故等が発生した場合でも通常の系統から弁操作等にて速やかに切替えられる設計とする。

余熱除去ポンプ，高圧注入ポンプ，充てんポンプ，B-格納容器スプレイポンプ及び代替格納容器スプレイポンプについては，発電用原子炉の運転中又は停止中に系統の機能・性能試験，分解点検，外観点検ができる設計とする。

また，系統で使用する電動弁は，発電用原子炉の運転中又は停止中に開閉試験ができる設計とする。

基本方針については「1.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。