

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	SA 設-C-1 改 46
提出年月日	平成 29 年 9 月 6 日

東海第二発電所

重大事故等対処設備について

平成 29 年 9 月

日本原子力発電株式会社

本資料のうち、 は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

- 1 重大事故等対処設備
- 2 基本設計の方針
 - 2.1 耐震性・耐津波性
 - 2.1.1 発電用原子炉施設の位置
 - 2.1.2 耐震設計の基本方針 【39 条】
 - 2.1.3 耐津波設計の基本方針 【40 条】
 - 2.2 火災による損傷の防止
 - 2.3 重大事故等対処設備の基本設計方針 【43 条】
 - 2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について
 - 2.3.2 容量等
 - 2.3.3 環境条件等
 - 2.3.4 操作性及び試験・検査性について
- 3 個別設備の設計方針
 - 3.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備 【44 条】
 - 3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備 【45 条】
 - 3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備 【46 条】
 - 3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備 【47 条】
 - 3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備 【48 条】
 - 3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 【49 条】
 - 3.7 原子炉格納容器内の過圧破損を防止するための設備 【50 条】
 - 3.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備 【51 条】

- 3.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備 【52 条】
- 3.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備 【53 条】
- 3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備 【54 条】
- 3.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備 【55 条】
- 3.13 重大事故等の収束に必要な水の水の供給設備 【56 条】
- 3.14 電源設備 【57 条】
- 3.15 計装設備 【58 条】
- 3.16 原子炉制御室 【59 条】
- 3.17 監視測定設備 【60 条】
- 3.18 緊急時対策所 【61 条】
- 3.19 通信連絡を行うために必要な設備 【62 条】

別添資料-1 基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する津波防護方針に
ついて

~~別添資料-2 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器
圧力逃がし装置）について~~

~~別添資料-3 代替循環冷却の成立性について~~

~~別添資料-4 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に
ついて~~

3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】

基準適合への対応状況

9.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備

9.6.1 概 要

設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させ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。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させ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。

また、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である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）が健全な場合は、重大事故等対処設備として使用する。

原子炉格納容器内の冷却等のための設備の系統概要図を第 9.6-1 図から第 9.6-8 図に示す。

9.6.2 設計方針

(1) 炉心の著しい損傷防止のための原子炉格納容器内冷却に用いる設備

原子炉格納容器内の冷却等のための設備のうち、炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるための設備として重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による原子炉格納容器内の冷却、代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による原子炉格納容器内の冷却、代替循環冷却系による原子炉格納容器内の除熱、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後の格納容器内の除熱）を設ける。

a. フロントライン系故障時に用いる設備

(a) 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却

設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の残留熱除去系ポンプの故障等により，原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却）として常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を使用する。

代替淡水貯槽を水源とする常設低圧代替注水系ポンプは，残留熱除去系（B）を介して，原子炉格納容器内にあるスプレイヘッドよりドライウェル内にスプレイできる設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは，常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源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。

- ・ 常設低圧代替注水系ポンプ
- ・ 代替淡水貯槽（9.12 重大事故等の収束に必要な水の供給設備）
- ・ 常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

その他，設計基準事故対処設備である原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

(b) 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却

残留熱除去系ポンプの故障等により原子炉格納容器内の冷却機能喪失又はサブプレッション・プールが機能喪失した場合の可搬型重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却）として可搬型代替注水大型ポンプ，代替淡水貯槽，燃料補給設備である可搬型設備用軽油タンク，タンクローリを使用する。

代替淡水貯槽を水源とする可搬型代替注水大型ポンプは、東側接続口、西側接続口、高所東側接続口又は高所西側接続口にホースを接続し、残留熱除去系（A）又は（B）を介して、原子炉格納容器内にあるスプレイヘッドよりドライウェル内にスプレイできる設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、ディーゼルエンジンにて駆動できる設計とし、燃料は可搬型設備用軽油タンクからタンクローリを用いて補給できる設計とする。

代替淡水貯槽、北側淡水池、高所淡水池の淡水が枯渇した場合は、防潮堤内側の取水箇所（S A用海水ポンプピット）から可搬型代替注水大型ポンプを用いて補給可能な設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・可搬型代替注水大型ポンプ
- ・代替淡水貯槽（9.12 重大事故等の収束に必要な水の供給設備）
- ・可搬型設備用軽油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリ（10.2 代替電源設備）

その他、設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

(C) 代替循環冷却系による格納容器内の除熱

残留熱除去系ポンプの故障等により原子炉格納容器内の除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（代替循環冷却系による格納容器内の除熱）として、代替循環冷却系ポンプ、サプレッション・プール、残留熱除去系熱交換器（A）及び緊急用海水ポンプ又は残留熱除去系海水ポンプを使用する。

サプレッション・プールを水源とする代替循環冷却系ポンプは、残留熱除去系熱交換器（A）によりサプレッション・プール水を冷却し、残留熱除去系（A）を介して、原子炉格納容器内にあるスプレイヘッドからドライウェル内にスプレイできる設計とする。

残留熱除去系熱交換器（A）の冷却用海水は、緊急用海水系の緊急用海水ポンプ又は残留熱除去系海水系の残留熱除去系海水ポンプからの海水を使用する。また、緊急用海水ポンプの流路として非常用取水設備のSA用海水ピット取水塔、海水引込み管及びSA用海水ピットを、残留熱除去系海水ポンプの流路として非常用取水設備の貯留堰及び取水路を使用する。

代替循環冷却系ポンプ及び緊急用海水ポンプは、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源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。

- ・代替循環冷却系ポンプ
- ・残留熱除去系熱交換器（A）（5.4 残留熱除去系）
- ・サプレッション・プール（9.12 重大事故等の収束に必要な水の供給設備）
- ・残留熱除去系海水ポンプ（5.4 残留熱除去系）
- ・緊急用海水ポンプ（5.11 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備）
- ・常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

その他、設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器及び非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機を重大事故等対処設備として使用する。

b. サポート系故障時に用いる設備

(a) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）復旧後の格納容器内の除熱

全交流動力電源喪失等によるサポート系の故障により，残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）が原子炉格納容器内の除熱機能を喪失した場合の重大事故等対処設備（常設代替交流電源設備による残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）復旧後の格納容器内の除熱）として，常設代替高圧電源装置，残留熱除去系ポンプ，サブレーション・プール，残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプを使用する。

サブレーション・プールを水源とする残留熱除去系ポンプは，常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置からの給電により機能を復旧し，残留熱除去系熱交換器を介してサブレーション・プール水を冷却し原子炉格納容器内にあるスプレイヘッドより，ドライウエル内及びサブレーション・チェンバ内にスプレイできる設計とする。

具体的な設備は，以下のとおりとする。

- ・残留熱除去系ポンプ（5.4 残留熱除去系）
- ・残留熱除去系熱交換器（5.4 残留熱除去系）
- ・サブレーション・プール（9.12 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備）
- ・残留熱除去系海水ポンプ（5.4 残留熱除去系）
- ・常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

その他，設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。また，残留熱除去系海水ポンプの流路として非常用取水設備である貯留堰及び取水路を使用す

る。

(b) 残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後のサブプレッション・プール水の除熱

全交流動力電源喪失等によるサポート系の故障により残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）が機能喪失した場合の重大事故等対処設備（常設代替交流電源設備による残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後のサブプレッション・プール水の除熱）として、常設代替高圧電源装置、残留熱除去系ポンプ、サブプレッション・プール、残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプを使用する。

サブプレッション・プールを水源とする残留熱除去系ポンプは、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置からの給電により機能を復旧し、残留熱除去系熱交換器を介して、サブプレッション・プール水を除熱できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・残留熱除去系ポンプ（5.4 残留熱除去系）
- ・残留熱除去系熱交換器（5.4 残留熱除去系）
- ・サブプレッション・プール（9.12 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備）
- ・残留熱除去系海水ポンプ（5.4 残留熱除去系）
- ・常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

その他、設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。また、残留熱除去系海水ポンプの流路として非常用取水設備である貯留堰及び取水路を使用す

る。

(2) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器内の除熱及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）によるサブプレッション・プール水の除熱

設計基準事故対処設備の機能が喪失していない場合における原子炉格納容器内の圧力及び温度低下炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるための設備として重大事故等対処設備（残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器内の除熱及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）によるサブプレッション・プール水の除熱）を設ける。

a. 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器内の除熱

残留熱除去系ポンプ及びサブプレッション・プールによる原子炉格納容器内の除熱機能が喪失していない場合の重大事故等対処設備（残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系））として残留熱除去系ポンプ、サブプレッション・プール及び残留熱除去系熱交換器並びに残留熱除去系海水ポンプを使用する。

サブプレッション・プールを水源とする残留熱除去系ポンプは、残留熱除去系熱交換器を介してサブプレッション・プール水を冷却し、原子炉格納容器内にあるスプレイヘッドより、ドライウェル内及びサブプレッション・チェンバ内にスプレイできる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・残留熱除去系ポンプ（5.4 残留熱除去系）
- ・残留熱除去系熱交換器（5.4 残留熱除去系）
- ・サブプレッション・プール（9.12 重大事故等の収束に必要なとなる水

の供給設備)

- ・残留熱除去系海水ポンプ (5.4 残留熱除去系)

その他、設計基準事故対処設備である非常用交流電源設備の非常用ディーゼル発電機及び原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

b. 残留熱除去系 (サブプレッション・プール冷却系) によるサブプレッション・プール水の除熱

残留熱除去系ポンプ及びサブプレッション・プールによる原子炉格納容器内の除熱機能が喪失していない場合の重大事故等対処設備 (残留熱除去系 (サブプレッション・プール冷却系)) として残留熱除去系ポンプ, サプレッション・プール, 残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプを使用する。

サブプレッション・プールを水源とする残留熱除去系ポンプは, 残留熱除去系熱交換器を介して, サプレッション・プール水を冷却できる設計とする。

具体的な設備は, 以下のとおりとする。

- ・残留熱除去系ポンプ (5.4 残留熱除去系)
- ・残留熱除去系熱交換器 (5.4 残留熱除去系)
- ・サブプレッション・プール (9.12 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備)
- ・残留熱除去系海水ポンプ (5.4 残留熱除去系)

その他, 設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器及び非常用交流電源設備の非常用ディーゼル発電機を重大事故等対処設備として使用する。また, 残留熱除去系海水ポンプの流路として非常用取水設備である貯留堰及び取水路を使用する。

(3) 格納容器破損を防止するための原子炉格納容器内除熱に用いる設備

原子炉格納容器内の除熱等のための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるための設備として重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による原子炉格納容器内の冷却、代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による原子炉格納容器内の冷却、代替循環冷却系による原子炉格納容器内の除熱、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）復旧後の格納容器内の除熱及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後の格納容器内の除熱）を設ける。

a. フロントライン系故障時に用いる設備

(a) 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却

残留熱除去系ポンプの故障等により原子炉格納容器内の除熱機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却）は、
「9.6.2(1) a. (a) 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却」と同じである。

(b) 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却

残留熱除去系ポンプの故障等により原子炉格納容器内の除熱機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の可搬型重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却）は、「9.6.2(1) a. (b) 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却」と同じである。

(c) 代替循環冷却系による格納容器内の除熱

残留熱除去系ポンプの故障等により原子炉格納容器内の除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（代替循環冷却系による格納容器内の除熱）については、「9.6.2(1) a. (c) 代替循環冷却系による格納容器内の除熱」と同じである。

b. サポート系故障時に用いる設備

(a) 残留熱除去系（格納容器スプレー冷却系）復旧後の格納容器内の除熱

全交流動力電源喪失等により原子炉格納容器内の除熱機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備（常設代替交流電源設備による残留熱除去系（格納容器スプレー冷却系）復旧後の格納容器内の除熱）については、「9.6.2(1) b. (d) 常設代替交流電源設備による残留熱除去系（格納容器スプレー冷却系）復旧後の格納容器内の除熱」と同じである。

(b) 残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後の格納容器内の除熱

全交流動力電源喪失等により原子炉格納容器内の除熱機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備（常設代替交流電源設備による残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）の復旧）は、「9.6.2(1) b. (d) 常設代替交流電源設備による残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後の格納容器内の除熱」と同じである。

「9.6.2(2)a. 残留熱除去系（格納容器スプレー冷却系）復旧後の格納容

器内の除熱」及び「9.6.2(2)b. 残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）復旧後の格納容器内の除熱」に使用する残留熱除去系ポンプ，残留熱除去系熱交換器，残留熱除去系海水ポンプ及び非常用ディーゼル発電機は，設計基準事故対処設備であるとともに重大事故等時においても使用するため，「1.1.7 重大事故等対処設備に関する基本方針」に示す設計方針を適用するが，多様性，位置的分散等を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから，「1.1.7 重大事故等対処設備に関する基本方針」のうち多様性，位置的分散の設計方針は適用しない。

残留熱除去系及び残留熱除去系海水系については，「5.4 残留熱除去系」に示す。

代替淡水貯槽及びサプレッション・プールについては，「9.12 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備」に示す。

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」に示す。

常設代替高圧電源装置及び非常用ディーゼル発電機は，「10.2 代替電源設備」に示す。

非常用取水設備については，「10.8 非常用取水設備」に示す。

9.6.2.1 多様性及び独立性，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。

常設低圧代替注水系ポンプを使用した代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却は，常設代替高圧電源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，非常用ディーゼル発電機より給電する残留熱除去系ポンプを使用した原子炉格納容器内の除熱に対し，多様性を有

し位置的分散を図る設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽は、屋外の常設低圧代替注水系格納槽内に設置することで、原子炉建屋原子炉棟内の残留熱除去系ポンプ及び原子炉格納容器内のサプレッション・プールに対し、多様性を有し位置的分散を図る設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは冷却水を不要（自然冷却）とすることで、残留熱除去海水系ポンプにより冷却する残留熱除去系ポンプに対し多様性を有する設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプを使用する代替格納容器スプレイ配管は、代替淡水貯槽から残留熱除去系（B）配管との合流点までを独立した系統とすることで、残留熱除去系ポンプ（B）を使用する格納容器スプレイ系統に対し多様性を有する設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプを使用した代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却は、可搬型代替注水大型ポンプをディーゼルエンジン駆動とすることで、電動駆動の残留熱除去系ポンプに対して多様性を有する設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプを使用した代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却は、代替淡水貯槽を水源とすることで、サプレッション・プールを水源とする残留熱除去系ポンプポンプを使用した原子炉格納容器内の冷却に対して多様性を有し位置的分散を図る設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、屋外の保管場所に分散して保管することで、原子炉建屋原子炉棟内の残留熱除去系ポンプ及び常設低圧代替注水系格納槽内の常設低圧代替注水系ポンプと位置的分散を図る設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプの接続口は、原子炉建屋の異なる面の隣接しない位置である原子炉建屋東側（屋外）及び西側（屋外）に1箇所ずつ設置し

合計 2 箇所設置することで、位置的分散を図る設計とする。また、敷地に遡上する津波への対応時のみ必要となる高所接続口については、常設高圧電源装置置場の隣接しない位置である高圧電源装置置場東側及び西側に 1 箇所ずつ設置し、合計 2 箇所設置することで、位置的分散を図る設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプを使用する格納容器スプレイ配管は、代替淡水貯槽から残留熱除去系（A）配管及び残留熱除去系（B）配管との合流点までを独立した系統とすることで、残留熱除去系ポンプを使用する格納容器スプレイ系統に対して多様性を有する設計とする。

代替循環冷却系による格納容器内の除熱は、代替循環冷却系ポンプの電源を常設代替高圧電源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非常用ディーゼル発電機から給電する残留熱除去系ポンプを使用した原子炉格納容器内の除熱に対して多様性を有し位置的分散を図る設計とする。

代替循環冷却系ポンプは、冷却水を不要（自然冷却）とすることで、残留熱除去系海水ポンプにより冷却する残留熱除去系ポンプに対して多様性を有する設計とする。

代替循環冷却系ポンプは、原子炉建屋原子炉棟内の残留熱除去系ポンプと異なる区画である残留熱除去系熱交換器（A）室に設置することで、残留熱除去系ポンプと位置的分散を図る設計とする。

代替循環冷却系による格納容器内の除熱は、残留熱除去系熱交換器（A）の出口配管の分岐点から、残留熱除去系（A）配管との合流点までを独立した系統とすることで、残留熱除去系ポンプを（A）使用する格納容器スプレイ冷却系配管に対して多様性を有する設計とする。

9.6.2.2 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。

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却に使用する常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽は、通常時は弁により他の系統及び機器と隔離する設計とし、重大事故等時は弁操作等により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。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による原子炉格納容器内の冷却に使用する可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機時に接続先の系統と分離された状態で保管されること及び重大事故等時は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。

可搬型代替注水大型ポンプは、保管場所において転倒しない設計とすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、設置場所において車両転倒防止装置又は輪止め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。

代替循環冷却系による格納容器内の除熱に使用する代替循環冷却系ポンプ及び緊急用海水ポンプは、弁操作等によって設計基準事故対処設備として使用する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。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）に使用する残留熱除去系ポンプ、残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプは、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対処設備として使用することから、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

9.6.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却に使用する常設低圧代替注水系ポンプは、炉心の著しい損傷を防止するために必要なスプレイ流量に対して、ポンプ2個の運転により十分なポンプ流量を確保する設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却に使用する可搬型代替注水大型ポンプは、重大事故等時において注水に必要な容量を有するものを1個と水の補給に必要な容量を有するものを1個と同時に使用するために1セット2個使用する。保有数は2セットで4個と、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個の合計6個を保管する。

予備については、可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）と兼用する。

常設低圧代替注水系ポンプ及び可搬型代替注水大型ポンプは、他系統への注水と同時に使用する場合でも、各々の必要流量が確保可能な設計とする。

代替循環冷却系による格納容器内の除熱に使用する代替循環冷却系ポンプは、炉心の著しい損傷を防止するために必要なスプレイ流量を有する設計とする。

残留熱除去系熱交換器に海水を供給する緊急用海水ポンプは、サプレッション・プール水を冷却し格納容器にスプレイするために必要な冷却水量に対して、ポンプ1個の運転により十分なポンプ流量を有する設計とする。緊急用海水ポンプは、重大事故等時において海水の供給に必要な容量を有するものを1個と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1個の合計2個を設置する設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）及び代替格納容器スプレイ冷却系

(可搬型) による格納容器内の冷却として使用する代替淡水貯槽は、原子炉格納容器へのスプレイ量に対し、可搬型代替注水大型ポンプにより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。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器内の除熱及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）によるサブプレッション・プール水の除熱として使用する残留熱除去系ポンプ、残留熱除去系海水ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、設計基準事故時の格納容器スプレイ冷却系及びサブプレッション・プール除熱機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ流量が炉心の著しい損傷を防止するために必要なポンプ流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

代替循環冷却系、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器内の除熱及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）によるサブプレッション・プール水の除熱の水源として使用するサブプレッション・プールは、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水量が炉心崩壊熱により上昇した原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な水量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器内の除熱及び残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）によるサブプレッション・プール水の除熱として使用する残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプは、設計基準事故時の残留熱除去系海水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ポンプ流量及び伝熱容量が原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な残留熱除去系海水系のポンプ流量及び伝熱容量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

炉心の著しい損傷が発生した場合における原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために使用する代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却に使用する常設低圧代替注水系ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要なスプレイ流量に対して、ポンプ2個の運転により十分なポンプ流量を確保する設計とする。

炉心の著しい損傷が発生した場合における原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却に使用する可搬型代替注水大型ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要なスプレイ流量を確保する設計とする。

9.6.2.4 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。

常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽は、常設低圧代替注水系格納槽内に設置し、重大事故等時における常設低圧代替注水系格納槽内の環境条件を考慮した設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは、中央制御室から操作が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、屋外に保管及び設置し、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。

可搬型代替注水大型ポンプは、現場において操作可能な設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ及び代替淡水貯槽は、淡水だけでなく海水も使用することから、海水の影響を考慮した設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、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。

代替循環冷却系ポンプ、残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、原子炉建屋原子炉棟内に設置し、重大事故等時における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮した設計とする。

代替循環冷却系ポンプ及び残留熱除去系ポンプは、中央制御室から操作が可能な設計とする。

サプレッション・プールは、原子炉格納容器内に設置し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。

緊急用海水ポンプは、緊急用海水ポンプピット内に設置し重大事故等時における緊急用海水ポンプピット内の環境条件を考慮した設計とする。

残留熱除去系海水ポンプは、屋外に設置し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。

緊急用海水ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプは、中央制御室からスイッチによる操作が可能な設計とする。

緊急用海水ポンプ、残留熱除去系海水ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、使用時に常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する。

緊急用海水ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプは、系統への異物の流入防止を考慮した設計とする。

9.6.2.5 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・検査性について」に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を使用した代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却を行う系統は、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替える設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは、中央制御室からスイッチにより操作が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプを使用した代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも通常待機時の系統から弁操作等にて速やかに切替える設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、車両として移動可能な設計とするとともに、車両転倒防止装置又は輪止めにより設置場所にて固定できる設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプと原子炉建屋東側接続口、西側接続口、高所東側接続口又は高所西側接続口の接続は、一般的に使用される工具を用いて接続可能なフランジにより接続する設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプ及びホースは、接続方式及び口径の統一により確実に接続できる設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、ポンプ付属のスイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

代替循環冷却系ポンプ、サブプレッション・プール、残留熱除去系熱交換器及び緊急用海水ポンプを使用した代替循環冷却系による格納容器内の除熱を行う系統は、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替える設計とする。

代替循環冷却系ポンプ及び緊急用海水ポンプは、中央制御室からスイッチにより操作が可能な設計とする。

残留熱除去系ポンプ、残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプを使用した残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、重大事故等が発生した場合でも、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

使用できる設計とする。

残留熱除去系ポンプ，残留熱除去系熱交換器及び残留熱除去系海水ポンプを使用した残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は，重大事故等が発生した場合でも，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使用できる設計とする。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプは，中央制御室からスイッチにより操作が可能な設計とする。

9.6.3 主要設備及び仕様

原子炉格納容器内の冷却等のための設備の主要設備及び仕様を第 9.6-1 表及び第 9.6-2 表に示す。

9.6.4 試験検査

基本方針については，「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却に使用する低圧代替注水系ポンプは，他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

常設低圧代替注水ポンプは，分解が可能な設計とする。

代替淡水貯槽は，内部の確認が可能なハッチ等を設ける設計とする。

代替淡水貯槽は，有効水量が確認できる設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却に使用する可搬型代替注水大型ポンプは，他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは，車両として運転確認及び外観確認が可能な

設計とする。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）及び残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）に使用する残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプは、系統の機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプは、分解が可能な設計とする。

代替循環冷却系ポンプは、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

代替循環冷却系ポンプは、分解が可能な設計とする。

緊急用海水ポンプは、系統の機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

緊急用海水ポンプは、分解が可能な設計とする。

第 9.6-1 表 原子炉格納容器内の冷却等のための設備(常設)の設備仕様

(1) 常設低圧代替注水系ポンプ

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
- ・原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

型 式	うず巻形
個 数	2
容 量	約 200m ³ /h (1 個当たり)
全 揚 程	約 200m
最高使用圧力	3.14MPa [gage]
最高使用温度	66℃
本 体 材 料	炭素鋼

(2) 代替循環冷却系ポンプ

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

型 式	うず巻形
-----	------

個 数	1
容 量	約 250m ³ /h (1 個当たり)
全 揚 程	約 200m
最高使用圧力	3.14MPa [gage]
最高使用温度	66℃
本 体 材 料	炭素鋼

(3) 残留熱除去系ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 残留熱除去系
- ・ 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

型 式	たて形電動うず巻式
個 数	3
容 量	約 1,690m ³ /也 (1 台当たり)
全 揚 程	約 85m
最高使用圧力	3.50MPa [gage]
最高使用温度	182℃
本 体 材 料	鋳鋼

(4) 緊急用海水ポンプ

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

- ・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
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

型 式	ターボ形
個 数	1 (予備 1)
容 量	約 844m ³ /h (1 基当たり)
揚 程	約 130m
最高使用圧力	2.45MPa[gage]
最高使用温度	38℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

(5) 残留熱除去系海水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・残留熱除去系
- ・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

型 式	たて形うず巻式
個 数	4
容 量	約 886m ³ /h (1 台当たり)
揚 程	約 184m
最高使用圧力	3.45MPa[gage]

最高使用温度	38℃
本体材料	鋳鋼

(6) 代替淡水貯槽

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
- ・ 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溶融炉心を冷却するための設備
- ・ 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
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

個数	1
容量	約 5,000m ³
最高使用圧力	静水頭
最高使用温度	66℃
種類	ライニング槽

(7) サプレッション・プール

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低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

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となる水の供給設備

個 数	1
容 量	約 3,400m ³
最高使用圧力	0.62MPa [gage]
最高使用温度	200℃
種 類	鉄筋コンクリート 鋼製ライナ

(8) 残留熱除去系熱交換器

兼用する設備は以下のとおり。

- ・残留熱除去系
- ・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

型 式	縦型Uチューブ式
基 数	2
伝 熱 容 量	約 19.4×103kW (1基当たり) (原子炉停止時冷却モード)

最高使用压力

管 側 3.45MPa [gage]

胴 側 3.45MPa [gage]

最高使用温度

管 側 249℃

胴 側 249℃

材 料

管 側 白銅管

胴 側 炭素鋼

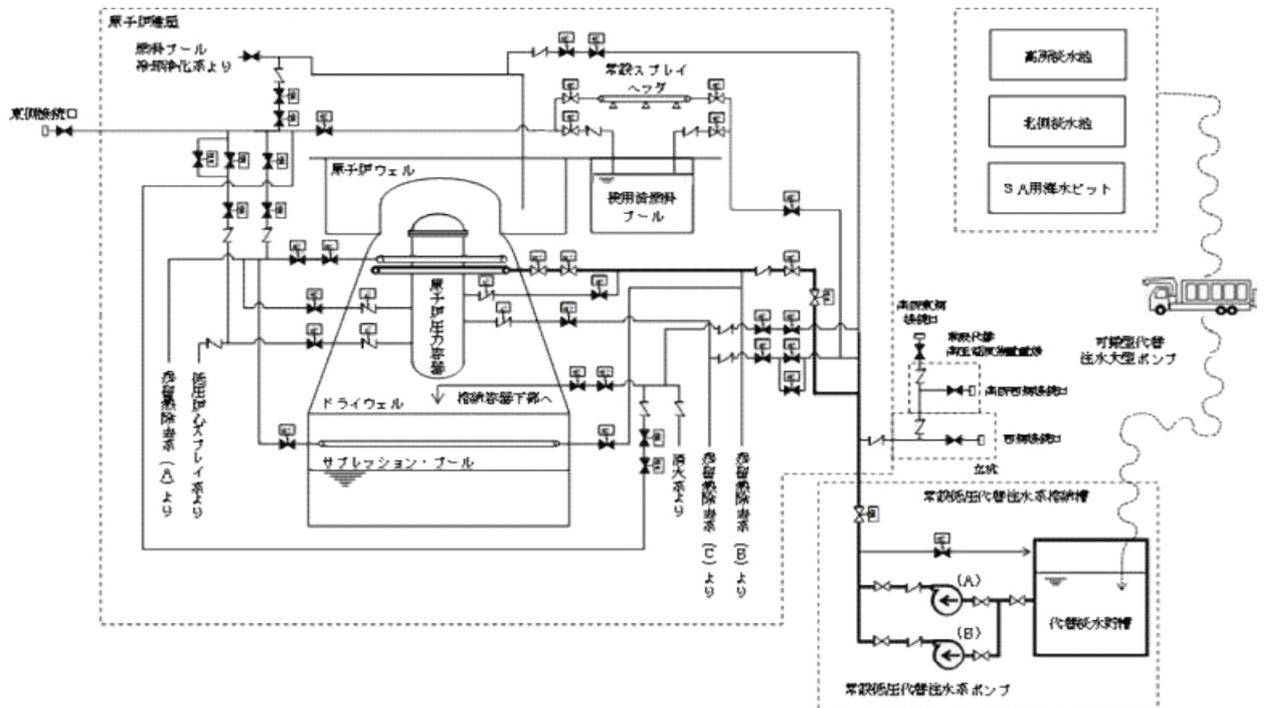
第 9.6-2 表 原子炉格納容器内の冷却等のための設備(可搬型)の設備仕様

(1) 可搬型代替注水大型ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

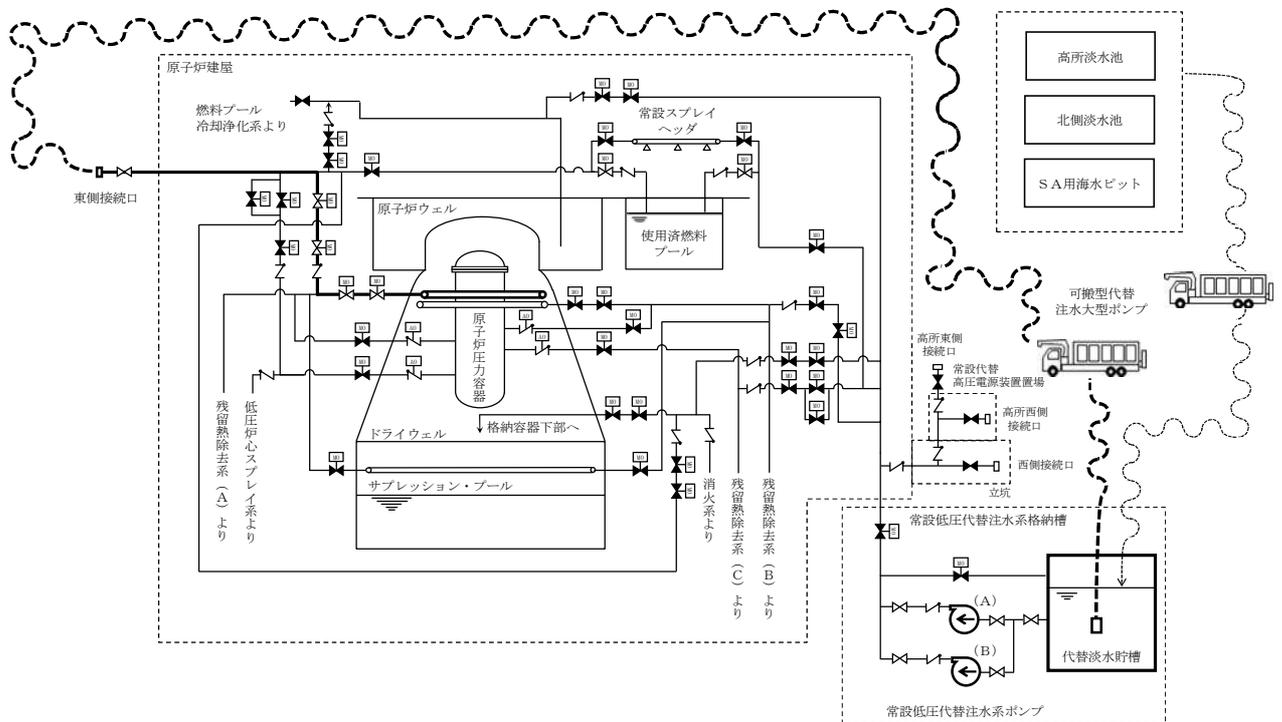
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・ 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- ・ 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- ・ 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- ・ 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備
- ・ 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	うず巻形
個 数	4 (予備 1)
容 量	約 1,320m ³ /h (1 個当たり)
全 揚 程	約 140m
最高使用圧力	1.4MPa [gage]
最高使用温度	60℃



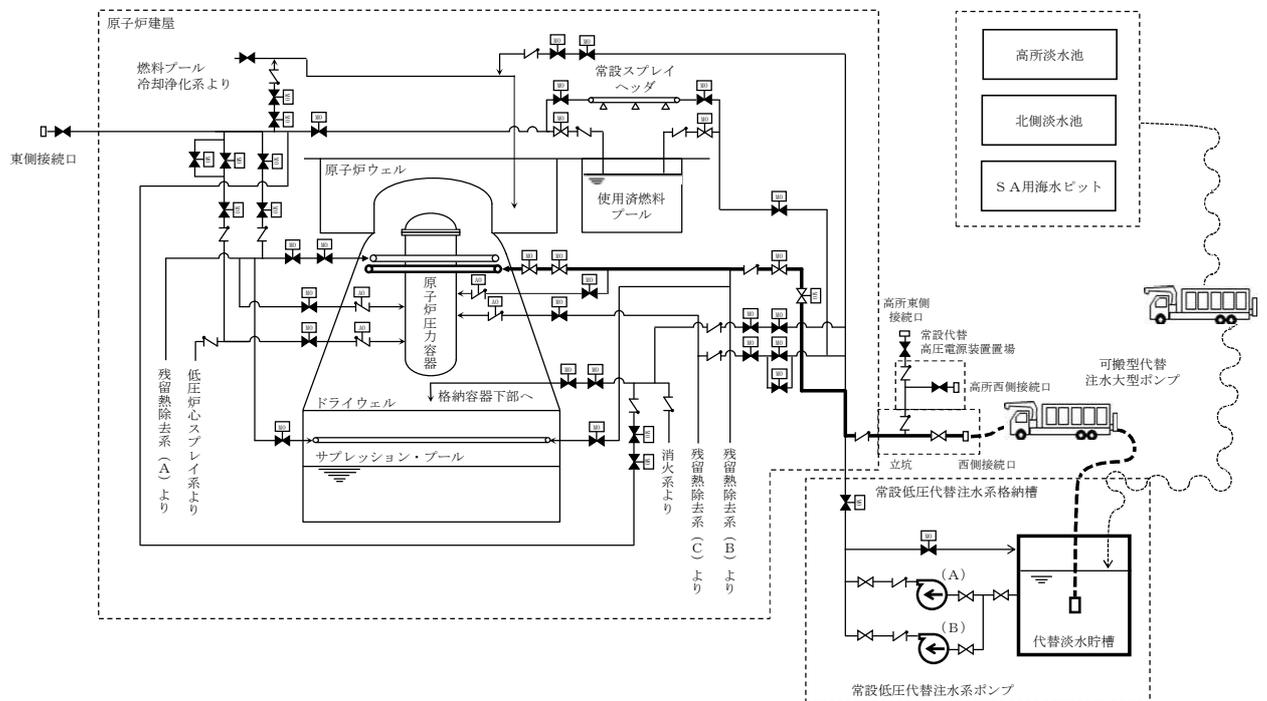
第 9.6-1 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (1)

(代替格納容器スプレー系 (常設))



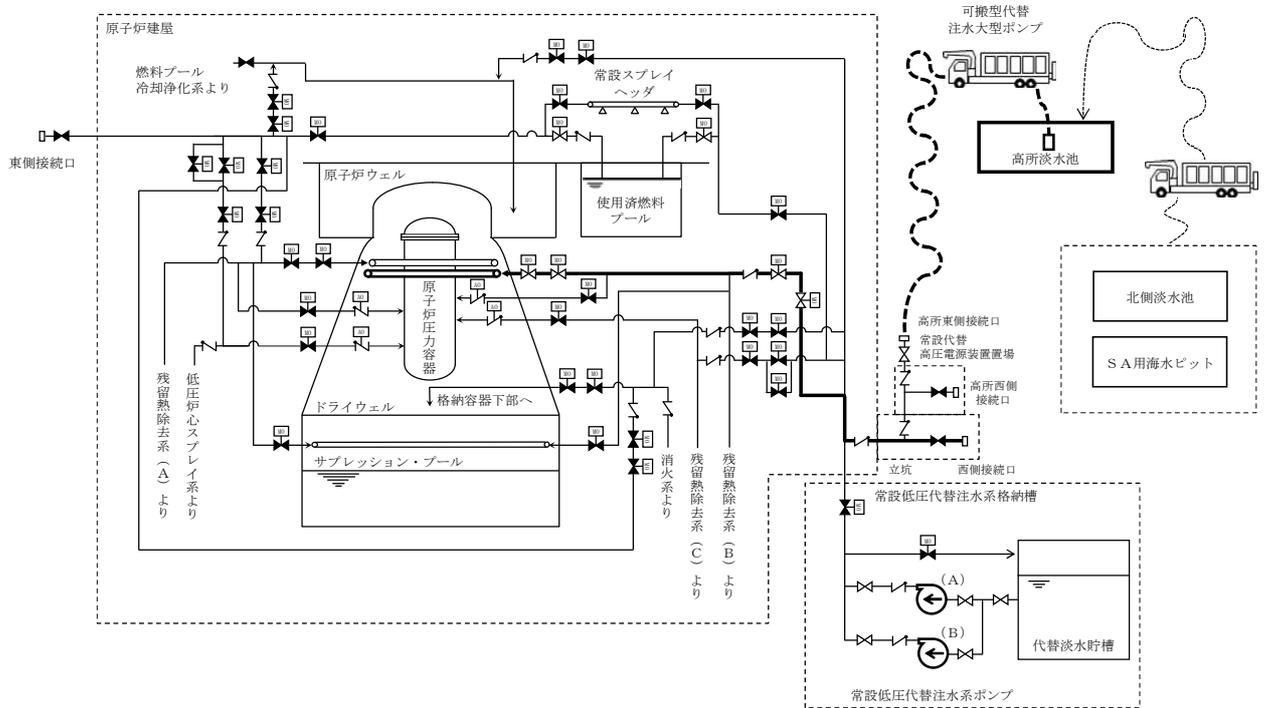
第 9.6-2 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (2)

(代替格納容器スプレー系 (可搬型) 東側接続口使用時)



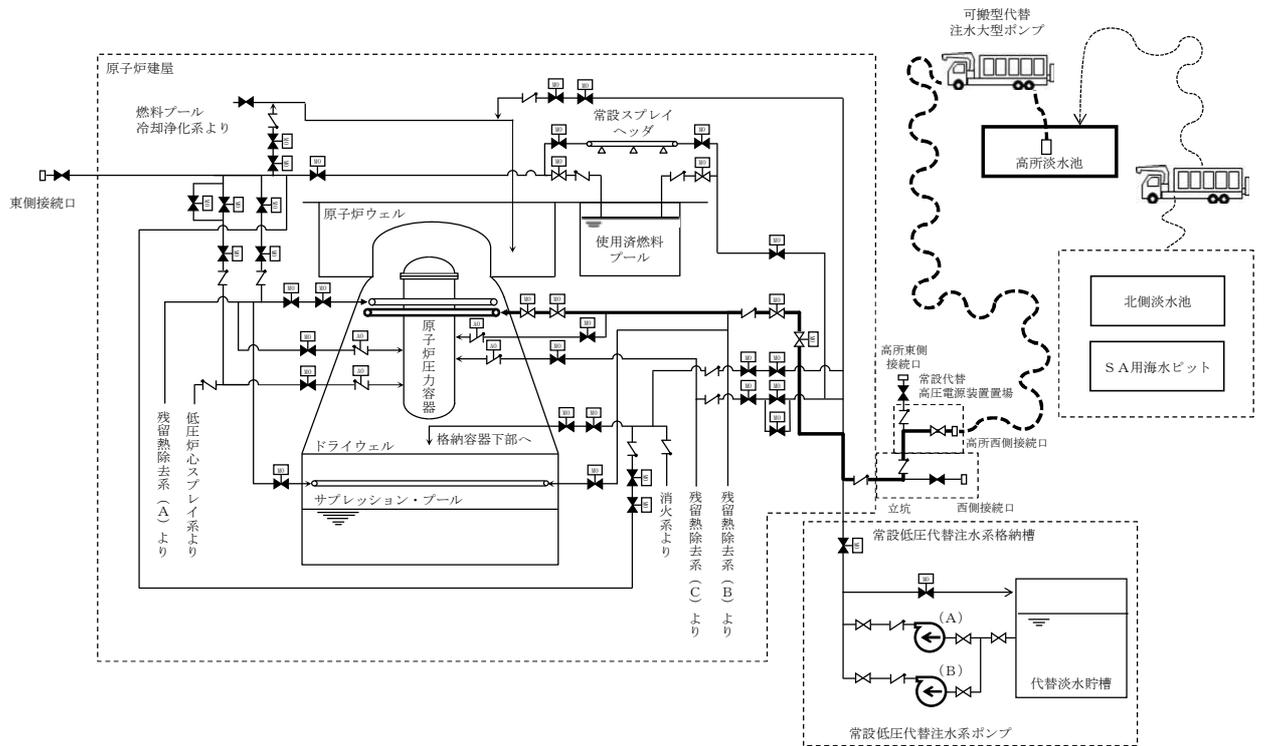
第 9.6-3 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (3)

(代替格納容器スプレイ系 (可搬型) 西側接続口使用時)



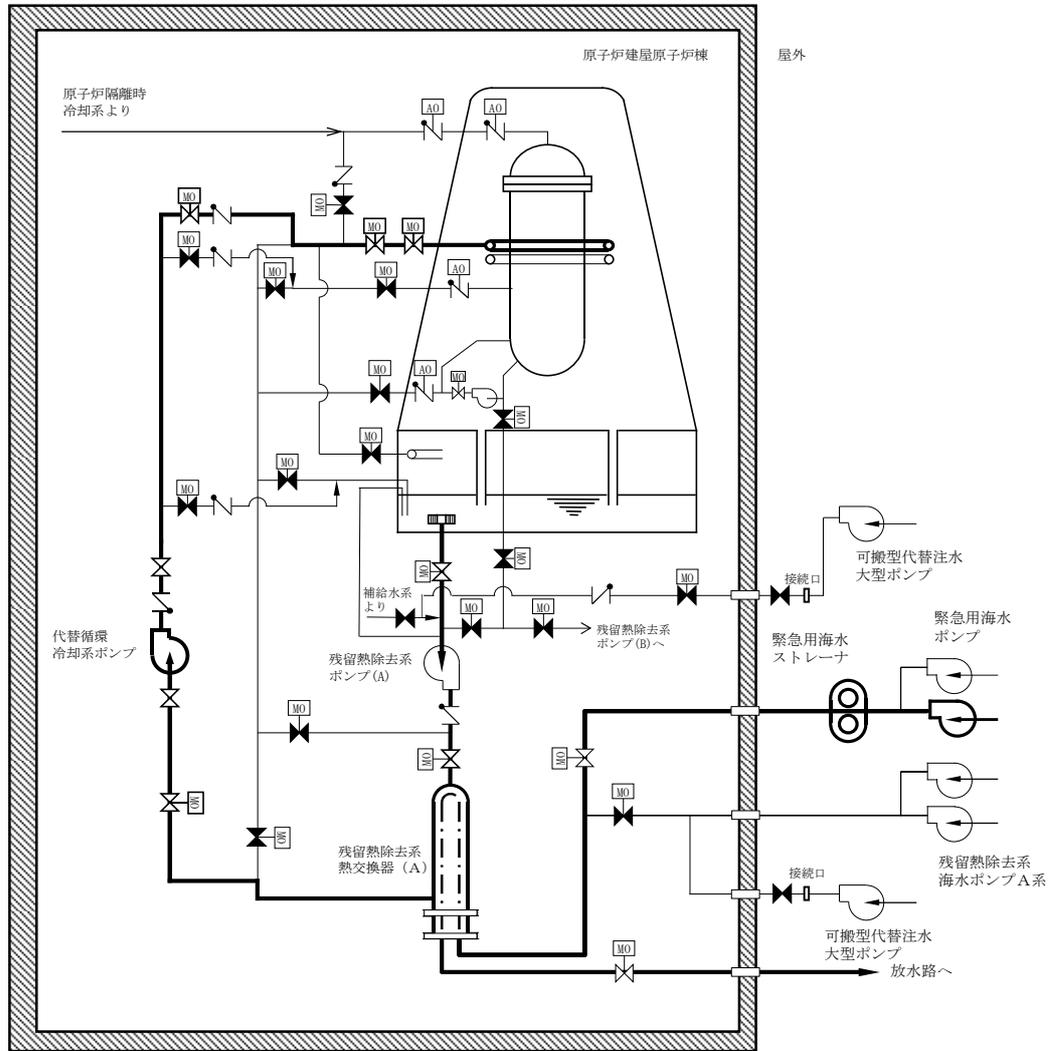
第 9.6-4 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (4)

(代替格納容器スプレイ系 (可搬型) 高所東側接続口使用時)



第 9.6-5 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (5)

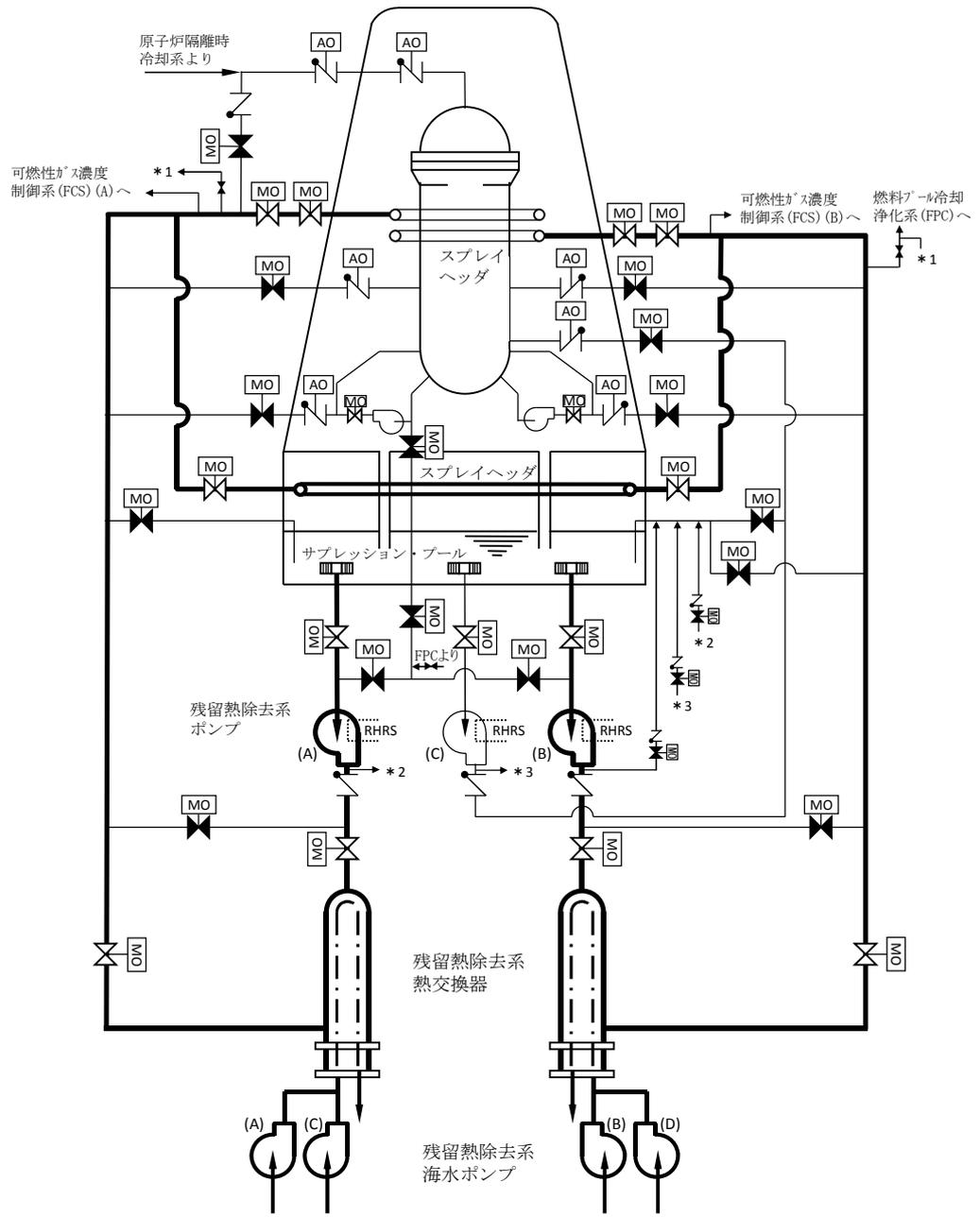
(代替格納容器スプレイ系 (可搬型) 高所西側接続口使用時)



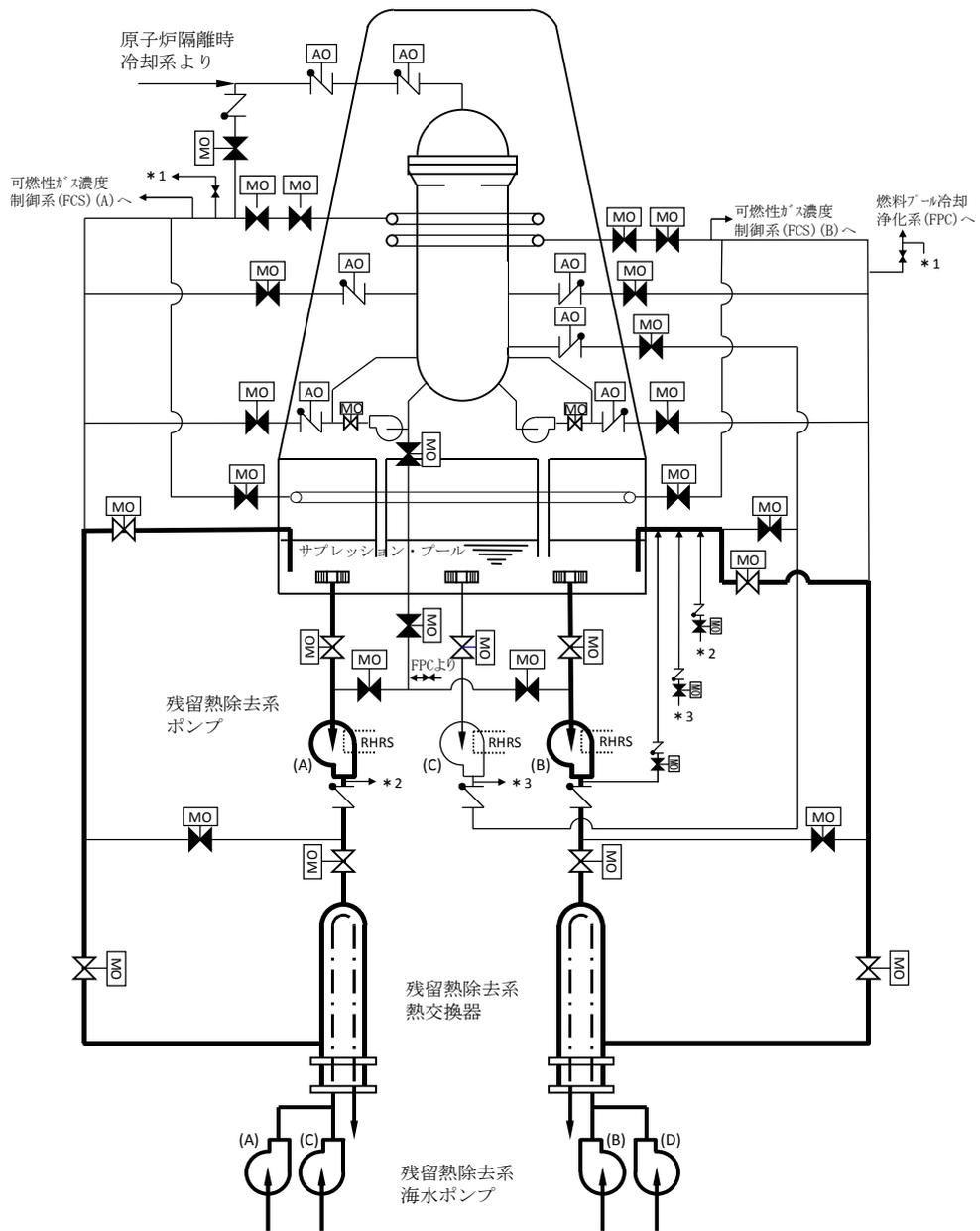
緊急用海水系使用時の図を示す。

第 9.6-6 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (6)

(代替循環冷却系系統概要図)



第 9.6-7 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (7)
 (残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系))



第 9.6-8 図 原子炉格納容器内の冷却等のための設備 系統概要図 (8)

(残留熱除去系 (サブプレッション・プール冷却系))

3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】

< 添付資料 目次 >

3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備

3.6.1 設置許可基準規則第49条への適合方針

- (1) 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の設置（設置許可基準規則解釈の第1項（1）a））
- (2) 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の設置（設置許可基準規則解釈の第1項（1）a））
- (3) 代替循環冷却系の設置（設置許可基準規則解釈の第1項（1）a））
- (4) 設計基準事故対処設備に対する多様性，独立性及び位置的分散の確保（設置許可基準規則解釈の第1項（1）b））
- (5) 兼用について（設置許可基準規則解釈の第1項（2）a））
- (6) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器スプレイ
- (7) 残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）によるサプレッション・プール水の冷却
- (8) 消火系を用いた代替格納容器スプレイ冷却の実施
- (9) 補給水系を用いた代替格納容器スプレイ冷却の実施
- (10) ドライウェル内ガス冷却装置による格納容器除熱
- (11) 復旧手段
- (12) 代替格納容器スプレイ冷却系の海水の利用

3.6.2 重大事故等対処設備

3.6.2.1 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）

3.6.2.1.1 設備概要

3.6.2.1.2 主要設備の仕様

- (1) 常設低圧代替注水系ポンプ
- (2) 代替淡水貯槽

3.6.2.1.3 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の多様性及び独立性，位置的分散

3.6.2.1.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.6.2.1.4.1 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項一）
- (2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）
- (3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）
- (4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）
- (5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）
- (6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

3.6.2.1.4.2 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項一）
- (2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）
- (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項三）

3.6.2.2 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）

3.6.2.2.1 設備概要

3.6.2.2.2 主要設備の仕様

- (1) 可搬型代替注水大型ポンプ
- (2) 代替淡水貯槽

3.6.2.2.3 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の多様性及び独立性，位置的分散

3.6.2.2.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.6.2.2.4.1 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（設置許可基準規則第43条第1項一）
- (2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）
- (3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）
- (4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）
- (5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）
- (6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

3.6.2.2.4.2 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項一）
- (2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項二）
- (3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項三）
- (4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項四）
- (5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項五）
- (6) アクセスルートの確保（許可基準規則第43条第3項六）
- (7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

3.6.3 重大事故等対処設備（設計基準拡張）

3.6.3.1 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）

3.6.3.1.1 設備概要

3.6.3.1.2 主要設備の仕様

- (1) 残留熱除去系ポンプ
- (2) 残留熱除去系熱交換器
- (3) 残留熱除去系海水ポンプ
- (4) サプレッション・プール

3.6.3.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.6.3.2 残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）

3.6.3.2.1 設備概要

3.6.3.2.2 主要設備の仕様

- (1) 残留熱除去系ポンプ
- (2) 残留熱除去系熱交換器
- (3) 残留熱除去系海水ポンプ
- (4) サプレッション・プール

3.6.3.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】

【設置許可基準規則】

(原子炉格納容器内の冷却等のための設備)

第四十九条 発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。

2 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。

(解釈)

1 第1項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」及び第2項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。

(1) 重大事故等対処設備

a) 設計基準事故対処設備の格納容器スプレイ注水設備(ポンプ又は水源)が機能喪失しているものとして、格納容器スプレイ代替注水設備を配備すること。

b) 上記a)の格納容器スプレイ代替注水設備は、設計基準事故対処設備に対して、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。

(2) 兼用

- a) 第1項の炉心損傷防止目的の設備と第2項の格納容器破損防止目的の設備は、同一設備であってもよい。

3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備

3.6.1 設置許可基準規則第49条への適合方針

設計基準事故対処設備が有する格納容器内の冷却機能が喪失した場合において、炉心の著しい損傷を防止するため、格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備として、代替格納容器スプレイ冷却系を設ける。

また、炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の破損を防止するため、格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備として、代替格納容器スプレイ冷却系を設ける。

また、重大事故等時において、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系及びサプレッション・プール冷却系）が健全であれば、重大事故等対処設備として使用する。

(1) 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による格納容器内の冷却（設置許可基準規則解釈の第1項（1）a））

設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の残留熱除去系ポンプの故障等により、格納容器内の冷却機能が喪失した場合に、格納容器内の圧力及び温度を低下させ、炉心の著しい損傷を防止するため、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）を設ける。

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）は、常設低圧代替注水系格納槽内に設置する常設低圧代替注水系ポンプを用い、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の水源であるサプレッション・プールとは異なる代替淡水貯槽を水源とし、ドライウェル内にスプレイする設計とする。また、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）は、炉心の著しい損傷が発生した場合、スプレイ水の放射性物質叩き落としの効果により原子炉格納容器内に浮遊する放射性物質の濃度を低下させることが出来る設計とする。

(2) 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による格納容器内の冷却（設置許可基準規則解釈の第1項（1）a））

設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプ又はサブレーション・プールが機能喪失した場合においても、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、可搬型重大事故等対処設備として代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）を設ける。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、西側及び南側の可搬型重大事故等対処設備保管場所（以下「西側及び南側保管場所」という。）に保管した可搬型代替注水大型ポンプを必要な場所に移動して使用し、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の水源であるサブレーション・プールとは異なる代替淡水貯槽を水源とし、ドライウェル内にスプレイする設計とする。また、代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、炉心の著しい損傷が発生した場合、スプレイ水の放射性物質叩き落としの効果により原子炉格納容器内に浮遊する放射性物質の濃度を低下させることが出来る設計とする。

(3) 代替循環冷却系による格納容器内の除熱（設置許可基準規則解釈の第1項（1）a））

設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの機能喪失時に、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、又は炉心の著しい損傷、熔融が発生した場合において、原子炉圧力容器内に熔融炉心が残存する場合に、原子炉格納容器内に浮遊する放射性物質の濃度を低下させるため、代替循環冷却系を設ける。

本系統は、サブレーション・プールを水源とし、原子炉建屋原子炉棟

に設置する代替循環冷却系ポンプを用い、残留熱除去系熱交換器で冷却されたサプレッション・プール水を格納容器にスプレーする設計とする。

なお、代替循環冷却系については「3.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（設置許可基準規則第50条に対する設計方針を示す章）」で示す。

(4) 設計基準事故対処設備に対する多様性、独立性及び位置的分散の確保
(設置許可基準規則解釈の第1項 (1) b)

上記(1)及び(2)の重大事故等対処設備である代替格納容器スプレー冷却系（常設）、代替格納容器スプレー冷却系（可搬型）は、設計基準事故対処設備である残留熱除去系(格納容器スプレー冷却系)に対し、異なるポンプ（常設低圧代替注水系ポンプ又は可搬型代替注水大型ポンプ）、駆動源（常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置、ディーゼルエンジン駆動）、冷却源（不要（自然冷却）、自己冷却）を用いることで多様性を有する設計とする。また、地震、津波、火災及び溢水が共通要因となり機能喪失しないよう独立性を有する設計とする。また、代替格納容器スプレー冷却系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは常設低圧代替注水系格納槽内に、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置は屋外に設置することで、残留熱除去系(格納容器スプレー冷却系)に対して位置的分散を図る設計とする。

代替格納容器スプレー冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、屋外の西側及び南側保管場所に保管することで、残留熱除去系（格納容器スプレー冷却系）に対して位置的分散を図る設計とする。

なお、多様性、独立性及び位置的分散については3.6.2.1.3項、

3.6.2.2.3項に詳細を示す。

(5) 兼用について（設置許可基準規則解釈の第1項（2）a）

本項における炉心損傷防止目的の設備と格納容器破損防止目的の設備は同一設備とする。

その他、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健全であれば、以下の設備を重大事故等対処設備として使用する。

(6) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器スプレイ

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、サブプレッション・プールの水を、残留熱除去系の熱交換器を介して冷却し、ドライウエル内にスプレイする機能を有する。

本システムは、サブプレッション・プールを水源とし、残留熱除去系ポンプにて、残留熱除去系熱交換器を介して冷却し、スプレイヘッドよりドライウエル内にスプレイする。スプレイされた水の水位がベント管口に達した後は、ベント管を通じてサブプレッション・プールに戻り、再びスプレイ水として使用される。

残留熱除去系熱交換器の冷却用海水は、残留熱除去系海水ポンプにより送水する。

なお、残留熱除去系海水系については「3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（設置許可基準規則第48条に対する設計方針を示す章）」で示す。

(7) 残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）によるサブプレッショ

ン・プール水の冷却

残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）は、サブプレッション・プール水の温度を所定の温度以下に冷却できる機能を有する。

本系統は、サブプレッション・プールを水源とし、残留熱除去系ポンプを用い、残留熱除去系熱交換器にてサブプレッション・プール水を冷却しサブプレッション・プールに戻す。

なお、残留熱除去系熱交換器の冷却用海水に関する説明は、「(6) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器スプレイ」と同じである。

また、格納容器内を冷却するための自主対策設備として、以下を整備する。

(8) 消火系による格納容器内の冷却

設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプ及び常設低圧代替注水系ポンプが機能喪失した場合においても格納容器スプレイを可能とするために、自主対策設備として、消火系ポンプ、消火系配管及び残留熱除去系（B）配管を用いた格納容器スプレイ手順を整備する。

本系統は、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）及び代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）とは異なる淡水タンク（多目的タンク及びろ過水貯蔵タンク）を水源とし、電動駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプを用い、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）を通じて、スプレイヘッドより格納容器内にスプレイする設計とする。本系統は、耐震Sクラス設計ではなくS_s機能維持を担保できないが、使用可能であれば、原子炉を冷却する手段として有効である。

(9) 補給水系による格納容器内の冷却

設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプ及び常設低圧代替注水系ポンプが機能喪失した場合においても格納容器スプレイを可能とするために、自主対策設備として、補給水系を用いた格納容器スプレイ手順を整備する。

本系統は、残留熱除去系(格納容器スプレイ冷却系)及び代替格納容器スプレイ冷却系とは異なる復水貯蔵タンクを水源とし、復水移送ポンプを用い、復水移送系、消火系及び残留熱除去系(B)配管を通じてスプレイヘッドより格納容器内にスプレイする設計とする。本系統は、耐震Sクラス設計ではなくS_s機能維持を担保できないが、使用可能であれば、原子炉を冷却する手段として有効である。

(10) ドライウェル内ガス冷却装置による格納容器内の除熱

残留熱除去系(格納容器スプレイ冷却系)及び代替格納容器スプレイ冷却系等の復旧ができず、格納容器の除熱手段がない場合に、格納容器内へ冷却水を供給後、格納容器内ガス冷却装置送風機により格納容器を除熱する手順を整備する。本設備は、耐震SクラスではないことからS_s機能維持を担保できず、除熱量も小さいが、常設代替交流電源設備により原子炉補機冷却水系を復旧し、格納容器内への冷却水通水及びドライウェル内ガス冷却装置送風機の起動が可能である場合、格納容器内の除熱手段の一つとして有効である。

なお、ドライウェル内ガス冷却装置は、冷却水の供給を継続することで、送風機を停止状態としても、ドライウェル内ガス冷却装置冷却コイル表面で格納容器内部の蒸気を凝縮し、格納容器の圧力上昇を緩和することが可

能である。

また、技術的能力審査基準への適合のため、復旧手順として以下を整備する。

(11) 復旧手段

設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系及びサプレッション・プール冷却系）が全交流動力電源喪失により起動できない場合に、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置を用いて電源を供給することで、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系及びサプレッション・プール冷却系）を復旧する手順を整備する。

なお、電源設備については「3.14 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。また、炉心の著しい損傷防止のための残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系及びサプレッション・プール冷却系）の復旧手順については、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準への適合状況について」の「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」の以下の項目で示す。

a. 炉心の著しい損傷防止のための対応手順

1.6.2 重大事故等発生時の手順 1.6.2.2 (2) a. (a) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）復旧後の格納容器内の除熱及び(b) 残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）復旧後のサプレッション・プール水の除熱

b. 格納容器破損を防止するための対応手順

1.6.2 重大事故等発生時の手順 1.6.2.3 (2) a. (a) 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）復旧後の格納容器内の除熱及び(b) 残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）復旧後のサブプレッション・プール水の除熱

また、技術的能力審査基準への適合のため、代替淡水貯槽又は複数の淡水源（高所淡水池，北側淡水池）の淡水が枯渇した場合の海水の利用手段として、以下を整備する。

(12) 代替格納容器スプレイ冷却系の海水の利用

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）及び代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の水源である代替淡水貯槽又は複数の淡水源（高所淡水池，北側淡水池）の淡水が枯渇した場合は、防潮堤内側の取水箇所（S A用海水ピット）から、可搬型代替注水大型ポンプを用いて補給が可能な設計とする。

水源については、「3.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。また、代替格納容器スプレイ冷却系の海水の利用手順については、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準への適合状況について」の「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」の以下の項目で示す。

「1.13.2.2 水源へ水を補給するための対応手順 (1) 代替淡水貯槽へ水を補給するための対応手段 c. 海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる代替淡水貯槽への補給」

3.6.2 重大事故等対処設備

3.6.2.1 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）

3.6.2.1.1 設備概要

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）は、設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の有する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格納容器の破損を防止するため、又は炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合において、原子炉圧力容器内に溶融炉心が残存する場合に、原子炉格納容器内に浮遊する放射性物質の濃度を低下させることを目的として設置するものである。

本系統は、常設低圧代替注水系ポンプ、電源設備（非常用電源設備、常設代替交流電源設備）、水源である代替淡水貯槽、流路である代替格納容器スプレイ冷却系（常設）配管・弁、残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド、注水先である格納容器等から構成される。

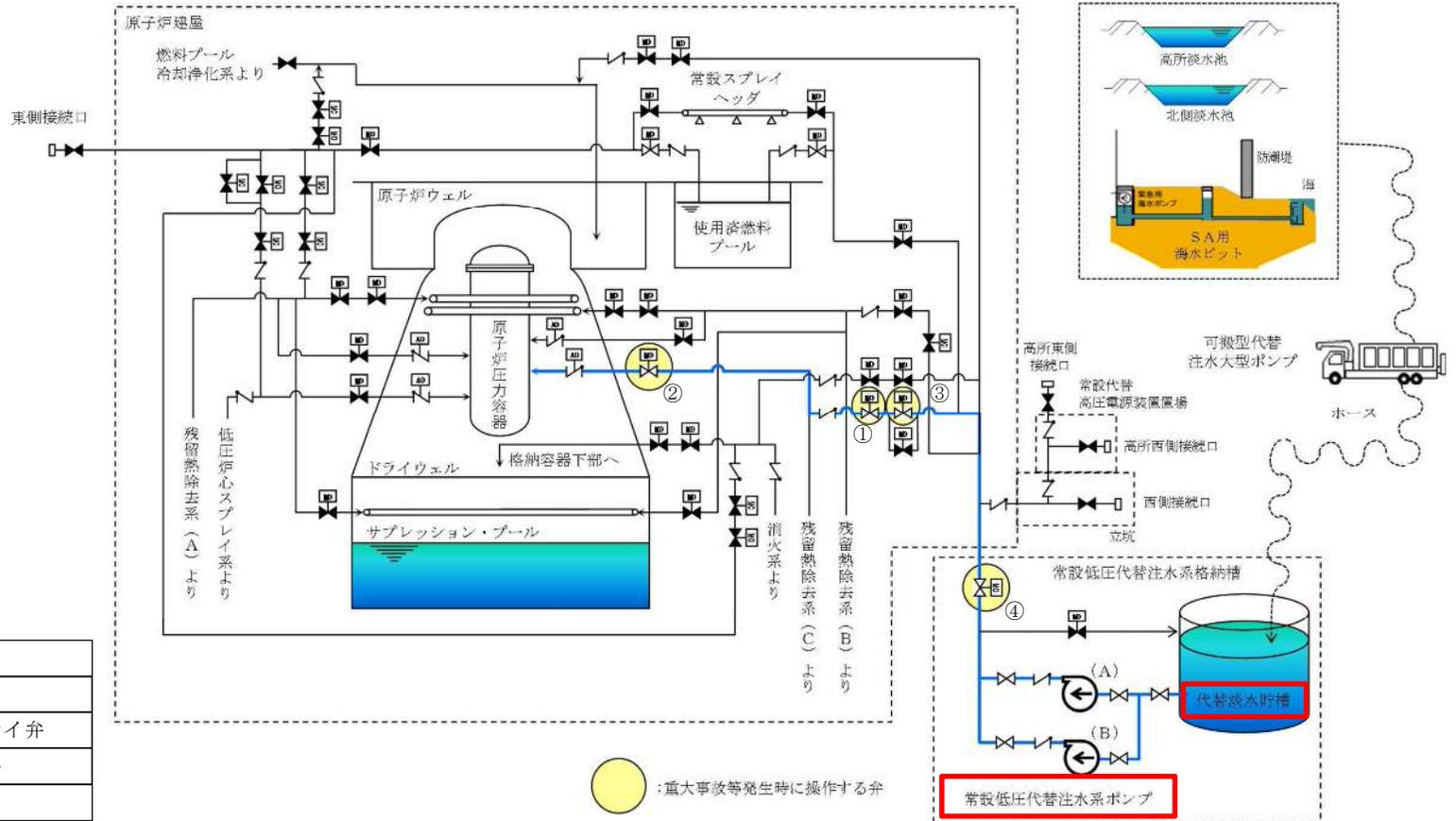
重大事故等時においては、代替淡水貯槽を水源として、常設低圧代替注水系ポンプ2個の起動及び系統構成（電動弁操作）を中央制御室のスイッチ操作により行い、残留熱除去系配管を経由して格納容器にスプレイすることで、格納容器内を冷却する機能を有する。

本系統に属する重大事故等対処設備を第3.6-1表に、本系統全体の概要図を第3.6-1図に示す。

常設低圧代替注水系ポンプの電源は、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置より給電できる設計とする。

: 主要設備

— : 流路



弁名称
①代替格納容器スプレイ注水弁
②残留熱除去系 (B) D/Wスプレイ弁
③代替格納容器スプレイ流量調整弁
④常設低圧代替注水系系統分離弁

第 3.6-1 図 代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) 系統概要図

第 3.6-1 表 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）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		常設低圧代替注水系ポンプ【常設】
関連設備	附属設備*1	—
	水源	代替淡水貯槽【常設】
	流路	代替格納容器スプレイ冷却系（常設）配管・弁【常設】 残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド【常設】
	注水先	格納容器【常設】
	電源設備*2 （燃料補給設備含む）	常設代替交流電源設備 常設代替高圧電源装置【常設】 軽油貯蔵タンク【常設】 常設代替交流電源設備用燃料移送ポンプ【常設】
	計装設備*3	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量【常設】 常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力【常設】 ドライウエル雰囲気温度【常設】 サプレッション・チェンバ雰囲気温度【常設】 ドライウエル圧力【常設】 サプレッション・チェンバ圧力【常設】 サプレッション・プール水位【常設】 代替淡水貯槽水位【常設】

*1: 水源については「3.13重大事故等の収束に必要な水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2: 電源設備については「3.14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。

*3: 計測制御設備については「3.15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。

3.6.2.1.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 常設低圧代替注水系ポンプ

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
- ・原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

種 類	うず巻形
容 量	約200m ³ /h/個
全 揚 程	約200m
最高使用圧力	3.14MPa[gage]
最高使用温度	66℃
個 数	2
取 付 箇 所	常設低圧代替注水系格納槽内
電 動 機 出 力	約190kW/個

3.6.2.1.3 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の多様性、独立性及び位置的分散

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）は、設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、第3.6-2表で示すとおり多様性及び位置的分散を図った設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプの電源は、屋外に設置する常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置からの独立した電源供給ラインから供給可能とすることで、原子炉建屋付属棟内に設置される設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの電源（非常用ディーゼル発電機）に対し、多様性及び位置的分散を図る設計とする。また、原子炉建屋原子炉棟内に設置する残留熱除去系熱交換器及び屋外に設置する残留熱除去系海水ポンプについても、常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を常設低圧代替注水系格納槽内に設置することで位置的分散を図る設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプのサポート系として、冷却水は不要（自然冷却）とすることで、設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの冷却水（残留熱除去系海水系）と同時に機能喪失しない多様性を持たせた設計とする。

水源については、常設低圧代替注水系格納槽内に設置する代替淡水貯槽を使用することで、設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの水源である、原子炉建屋原子炉棟内のサプレッション・プールに対し多様性及び位置的分散を図る設計とする。

電動弁については、駆動部の手動ハンドルにて手動操作も可能な設計と

することで、電動駆動に対し多様性を持たせた設計とする。

また、代替格納容器スプレイ冷却系は、第3.6-4表で示すとおり、地震、津波、火災及び溢水による共通要因故障を防止するために、独立性を確保する設計とする。

流路を構成する配管等の静的機器については、残留熱除去系注入弁及び残留熱除去系注入ライン（原子炉から代替格納容器スプレイ冷却系につながる配管との分岐まで）を除く範囲で、可能な限り分離配置することで、位置的分散を図る設計とする。

第3.6-2表 多様性及び位置的分散

項目	設計基準事故対処設備	重大事故防止設備
		残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系)
ポンプ	残留熱除去系ポンプ	常設低圧代替注水系 ポンプ
	原子炉建屋原子炉棟地下2階	常設低圧代替注水系 格納槽内
水源	サプレッション・プール	代替淡水貯槽
	原子炉建屋原子炉棟地下2階	常設低圧代替注水系 格納槽内
駆動用空気	不要	不要
潤滑油	不要	不要 (内包油)
冷却水	残留熱除去系海水系	不要 (自然冷却)
駆動電源	非常用ディーゼル発電機	常設代替高圧電源装置
	原子炉建屋附属棟地下1階	屋外

第3.6-3表 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	重大事故防止設備
		残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系)	代替格納容器スプレイ冷却系 (常設)
共通要因故障	地震	設計基準事故対処設備の残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系) は耐震Sクラス設計とし、重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) は、基準地震動 S_s で機能維持できる設計とすることで、基準地震動 S_s が共通要因となり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残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系) 及び重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) は、防潮堤及び浸水防止設備を設置することで、津波が共通要因となって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残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系) と、重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) は、火災が共通要因となり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)。	
	溢水	設計基準事故対処設備の残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系) と、重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) は、溢水が共通要因となり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)。	

3.6.2.1.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.6.2.1.4.1 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項一)

(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、「2.3.3 環境条件等」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)の常設低圧代替注水系ポンプは、常設低圧代替注水系格納槽内に設置する設備であることから、その機能を期待される重大事故等が発生した場合における、常設低圧代替注水系格納槽内の環境条件を考慮し、以下の第3.6-4表に示す設計とする。

(49-3-1, 2, 49-4-1, 2)

第3.6-4表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である常設低圧代替注水系格納槽内で想定される温度，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	屋外に設置するものではないため，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	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。原子炉圧力容器への注水は，可能な限り淡水源を優先し，海水通水は短期間とすることで，設備への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。）
津波	津波を考慮し防潮堤及び浸水防止設備を設置する設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	常設低圧代替注水系格納槽に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響を受けない。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

(2) 操作性(設置許可基準規則第43条第1項二)

(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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)の常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を使用し格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等時、通常待機時の系統から弁操作等にて速やかに切替えができる設計とする。また、常設低圧代替注水系ポンプ及び電動弁は、中央制御室のスイッチで操作が可能な設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)の常設低圧代替注水系ポンプを運転する場合は、中央制御室からのスイッチ操作で常設低圧代替注水系ポンプを起動し、代替淡水貯槽への循環運転状態とする。その後、中央制御室からのスイッチ操作で、**常設低圧代替注水系系統分離弁**、代替格納容器スプレイ注水弁、代替格納容器スプレイ流量調整弁及び残留熱除去系(B) D/Wスプレイ弁を開とし格納容器へのスプレイを行う設計とする。代替格納容器スプレイ冷却系(常設)の操作に必要なポンプ及び弁を第3.6-5表に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)である常設低圧代替注水系ポンプの起動・停止・運転状態及び電動弁の開閉状態については、中央制御室の表示灯・操作画面等で視認可能な設計とし、中央制御室における監

視又は試験・検査等にて確認可能な設計とする。また、中央制御室のスイッチ操作に当たり、運転員等のアクセス性及び操作性を考慮して十分な操作空間を確保する。また、スイッチは、機器の名称等を表示した銘板の取付け又は操作画面の表示等により、運転員の操作性及び監視性を考慮して確実に操作できる設計とする。

(49-3-1～7, 49-4-1, 2)

第3.6-5表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作方法	操作場所
常設低圧代替注水系ポンプ（A）	起動停止	スイッチ操作	中央制御室
常設低圧代替注水系ポンプ（B）	起動停止	スイッチ操作	中央制御室
残留熱除去系（B）D/Wスプレ イ弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
代替格納容器スプレイ注水弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
代替格納容器スプレイ流量調整弁	弁閉→調整開	スイッチ操作	中央制御室
常設低圧代替注水系系統分離弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室

(3) 試験及び検査(設置許可基準規則第43条第1項三)

(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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系の常設低圧代替注水系ポンプは、他系統と独立した試験系統により、第3.6-6表に示すように、原子炉運転中に機能・性能検査及び弁動作確認を、また、原子炉停止中に機能・性能検査、弁動作確認及び分解検査が可能な設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系の常設低圧代替注水系ポンプは、原子炉停止中に、分解検査として、ケーシングカバーを取り外して、ポンプ部品(主軸、軸受、羽根車等)の状態を確認する分解検査が可能な設計とする。弁については、分解検査として、弁体等の部品の状態を確認する分解検査が可能な設計とする。分解検査においては、浸透探傷試験により、性能に影響を及ぼす指示模様の有無を確認可能な設計とする。また、目視により、性能に影響を及ぼす恐れのあるき裂、打こん、変形及び摩耗の有無を確認する。

また、代替格納容器スプレイ冷却系の常設低圧代替注水系ポンプは、吐出配管にテストラインを設け、原子炉運転中又は原子炉停止中に、機能・性能検査として、代替淡水貯槽を水源とした循環運転を行うことで、ポンプの吐出圧力・流量の確認に加え、運転時の振動、異音、異臭

及び漏えいの確認が可能な設計とする。弁については、原子炉運転中又は原子炉停止中に弁動作確認を実施することで弁開閉動作の確認が可能な設計とする。ポンプ及び系統配管・弁については、機能・性能検査等に合わせて外観及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

第3.6-6表 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の試験及び検査

原子炉の状態	項目	内容
運転中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及び系統配管・弁の漏えい確認，外観の確認
	弁動作確認	弁開閉動作の確認
停止中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及び系統配管・弁の漏えい確認，外観の確認
	弁動作確認	弁開閉動作の確認
	分解検査	ポンプまたは弁の部品の表面状態について，浸透探傷試験及び目視により確認

(49-5-1～2)

(4) 切替えの容易性(設置許可基準規則第43条第1項四)

(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り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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)は、本来の用途以外に使用しない。重大事故等時には、設計基準事故対処設備である残留熱除去系配管の一部を使用するが、残留熱除去系配管については、重大事故等に対処するための系統構成は必要としない。

(5) 悪影響の防止(設置許可基準規則第43条第1項五)

(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、悪影響防止等について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)は、通常待機時は、代替格納容器スプレイ注水弁、代替格納容器スプレイ流量調整弁を閉止しておくこ

とで残留熱除去系（B）と隔離する系統構成とし、取合系統である残留熱除去系に対して悪影響を及ぼさない設計とする。隔離弁については第3.6-7表に示す。また、代替格納容器スプレイ冷却系を用いる場合は、弁操作によって、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。

(49-4-1, 2)

第3.6-7表 他系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	動作
残留熱除去系（B）	代替格納容器スプレイ注水弁	電動駆動	通常時閉 電源喪失時閉
残留熱除去系（B）	代替格納容器スプレイ流量調整弁	電動駆動	通常時閉 電源喪失時閉

(6) 設置場所(設置許可基準規則第43条第1項六)

(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冷却系（常設）の系統構成のために操作が必要な機器の設置場所、操作場所を第3.6-8表に示す。常設低圧代替注水系

ポンプ，常設低圧代替注水系系統分離弁，代替格納容器スプレイ注水弁，代替格納容器スプレイ注水流量調整弁，残留熱除去系（B）D/Wスプレイ弁は，原子炉建屋原子炉棟又は常設低圧代替注水系格納槽内に設置されるが，中央制御室からの遠隔操作を可能な設計とすることで，操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ない設計とする。

(49-3-1, 3～4)

第3.6-8表 操作対象機器リスト

機器名称	設置場所	操作場所
常設低圧代替注水系ポンプ（A）	常設低圧代替注水系格納槽	中央制御室
常設低圧代替注水系ポンプ（B）	常設低圧代替注水系格納槽	中央制御室
代替格納容器スプレイ注水弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
代替格納容器スプレイ注水流量調整弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
残留熱除去系（B）D/Wスプレイ弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
常設低圧代替注水系系統分離弁	常設低圧代替注水系格納槽内	中央制御室

3.6.2.1.4.2 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項一)

(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、「2.3.2 容量等」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系(常設)の常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽は、設計基準事故対処設備が有する格納容器内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又は炉心の著しい損傷が発生した場合にあっても格納容器の破損を防止するために必要なスプレイ流量を有する設計とする。

スプレイ流量としては、炉心の著しい損傷の防止の重要事故シーケンスのうち、高圧・低圧注水機能喪失、全交流動力電源喪失(長期TB, TBD)、崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系が喪失した場合)、LOCA時注水機能喪失及び格納容器破損防止の重要事故シーケンスに係る有効性評価(原子炉設置変更許可申請書添付書類十)において、有効性が確認されている格納容器へのスプレイ流量が、最大 $300\text{m}^3/\text{h}$ であることから、ポンプ1個当たり $150\text{m}^3/\text{h}$ 以上を注水可能な設計とし、2個使用する設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系は、低圧代替注水系(常設)又は格納容器下部注水系と同時に使用する可能性があるため、原子炉注水を同時に行う場合の格納容器への最大スプレイ流量 $130\text{m}^3/\text{h}$ 又は格納容器下部注水を同時に行う場合の格納容器への最大スプレイ流量 $300\text{m}^3/\text{h}$ を確保

可能な設計とする。

格納容器にスプレイする場合の常設低圧代替注水系ポンプの揚程は、格納容器スプレイ時の最大流量でスプレイを実施する場合の圧損（水源（代替淡水貯槽）とスプレイ先（格納容器）の圧力差，静水頭，機器圧損，配管及び弁類圧損）を考慮した要求値が約144mであることから，約200mの揚程を確保可能な設計とする。

なお，代替淡水貯槽の容量の説明は，「3.13重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

(49-6-1～4, 10～11)

(2) 共用の禁止(設置許可基準規則第43条第2項二)

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

敷地内に二以上の発電用原子炉施設はないことから，代替格納容器スプレイ冷却系（常設）は共用しない。

(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項三)

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

代替格納容器スプレイ冷却系（常設）は、設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）に対し、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図る設計としている。これらの詳細については、3.6.2.1.3 項に記載のとおりである。

3.6.2.2 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）

3.6.2.2.1 設備概要

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の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、又は炉心の著しい損傷、熔融が発生した場合において、原子炉圧力容器内に熔融炉心が残存する場合に、原子炉格納容器内に浮遊する放射性物質の濃度を低下させることを目的として設置するものである。

本システムは、可搬型代替注水大型ポンプ、水源である代替淡水貯槽、流路である代替格納容器スプレイ冷却系配管・弁、残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド、ホース、燃料設備である可搬型設備用軽油タンク、タンクローリ、注水先である原子炉格納容器等から構成される。

重大事故等時においては、代替淡水貯槽を水源とし、可搬型代替注水大型ポンプ1個により、原子炉格納容器へスプレイすることで原子炉格納容器を冷却する設計とする。

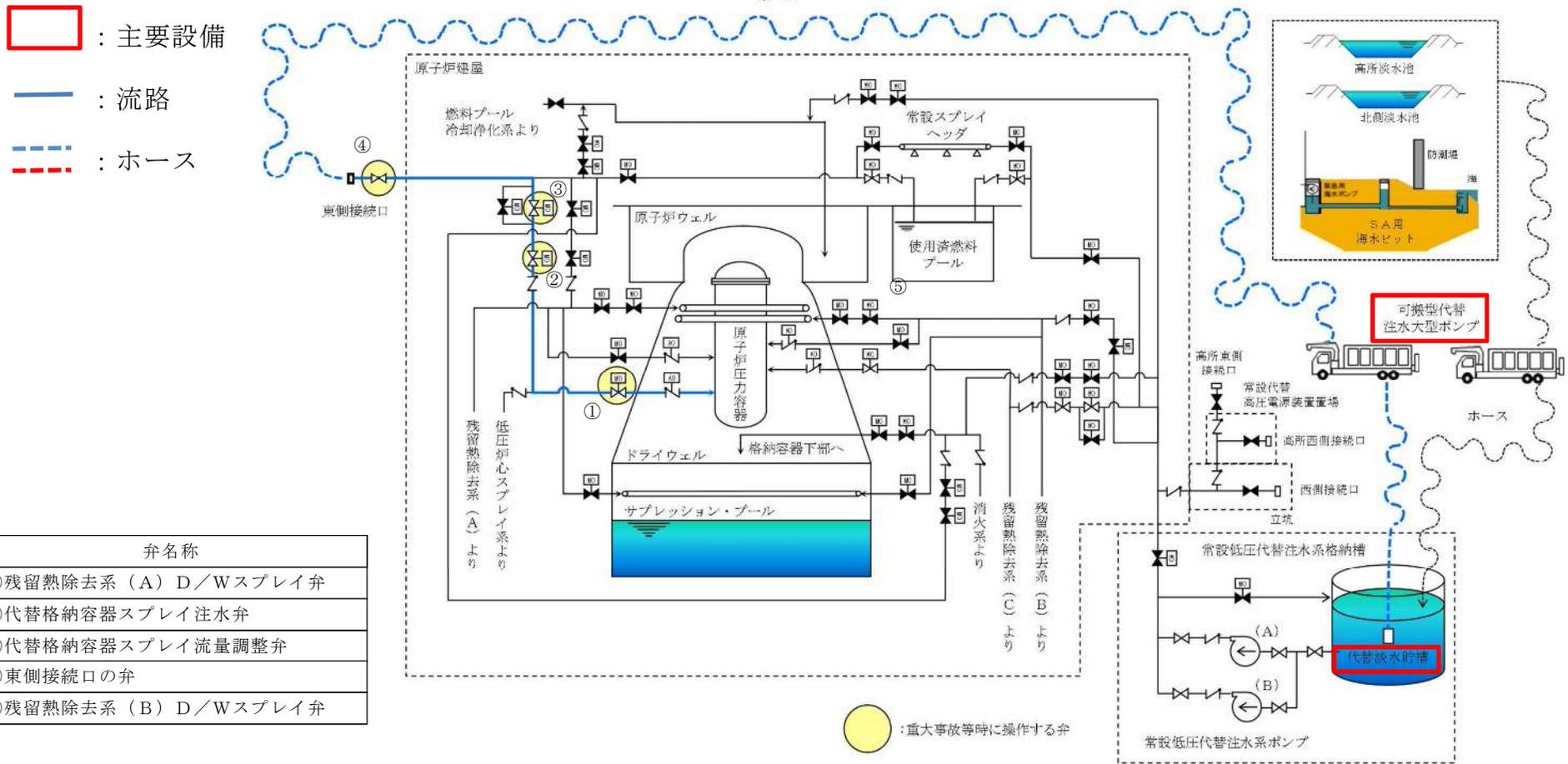
本システムに属する重大事故等対処設備を第3.6-9表に、本システム全体の概要図を第3.6-3図に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、ディーゼルエンジンにて駆動し、付属するスイッチにより起動できる設計とする。燃料は可搬型設備用軽油タンクからタンクローリを用いて給油できる設計とする。

また、防潮堤の内側の取水箇所（S A用海水ピット、高所淡水池及び北側淡水池）から取水可能な設計とする。なお、水源については、「3.13重大事故等の収束に必要な水の供給設備」で示す。

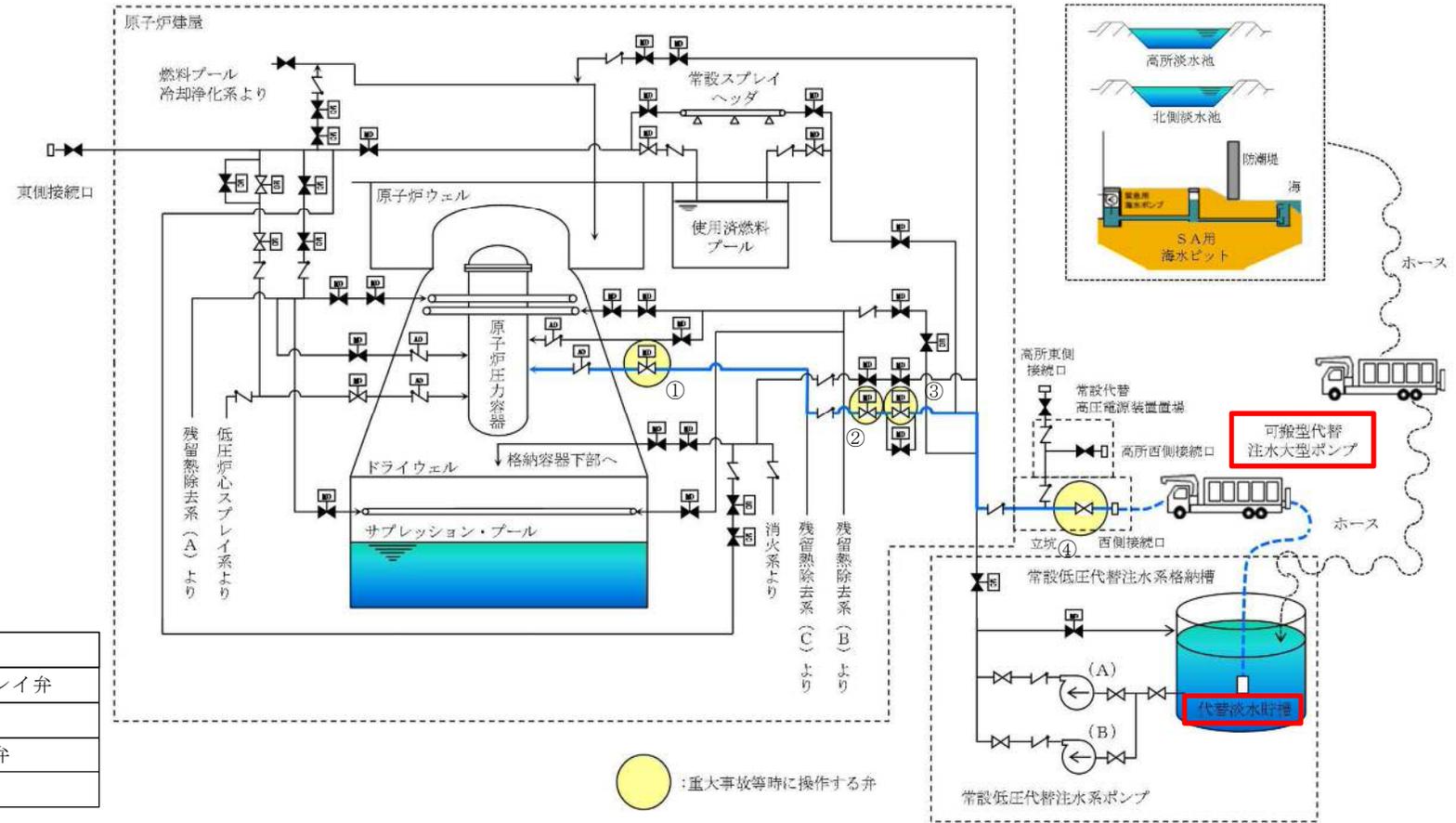
代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプを使用する際に接続する接続口は、共通要因により接続することができなくなることを防止するため、原子炉建屋の異なる面（原子炉建屋東側及び西側）の隣接しない位置に設置することで位置的分散を図る設計とする。加えて、敷地に遡上する津波への事故対応時のみ必要となる高所接続口については、共通要因により接続することができなくなることを防止するため、常設高圧電源装置置場の異なる面（西側及び東側）の隣接しない位置に設置することで位置的分散を図る設計とする。

3.6-33



第 3.6-3 図 代替格納容器スプレイ冷却系 (可搬型) 系統概要図

- : 主要設備
- : 流路
- : ホース



3.6-34

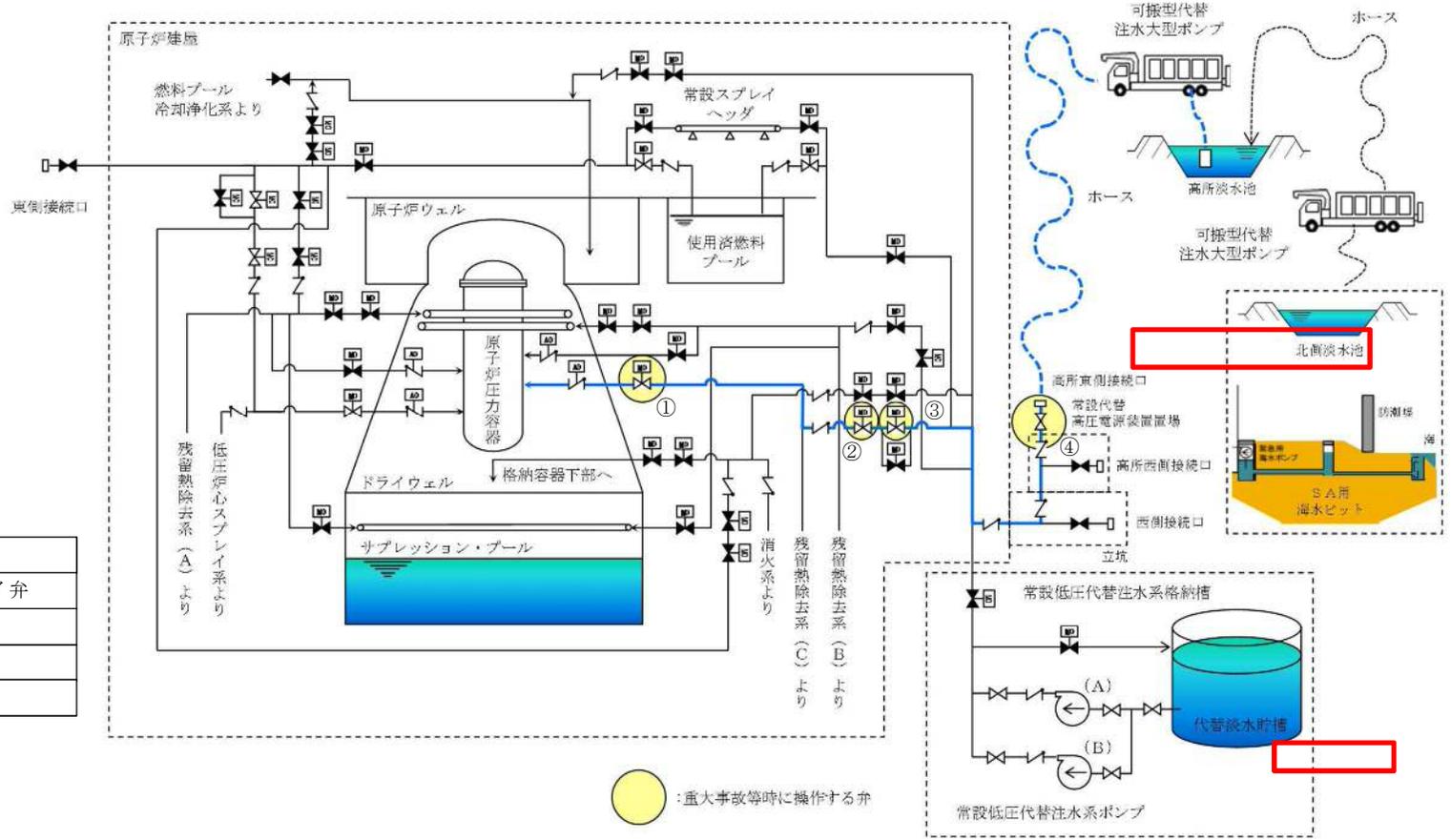
弁名称
① 残留熱除去系 (B) D/Wスプレイ弁
② 代替格納容器スプレイ注水弁
③ 代替格納容器スプレイ流量調整弁
④ 西側接続口の弁

● : 重大事故等時に操作する弁

: 主要設備

— : 流路

- - - : ホース



3.6-36

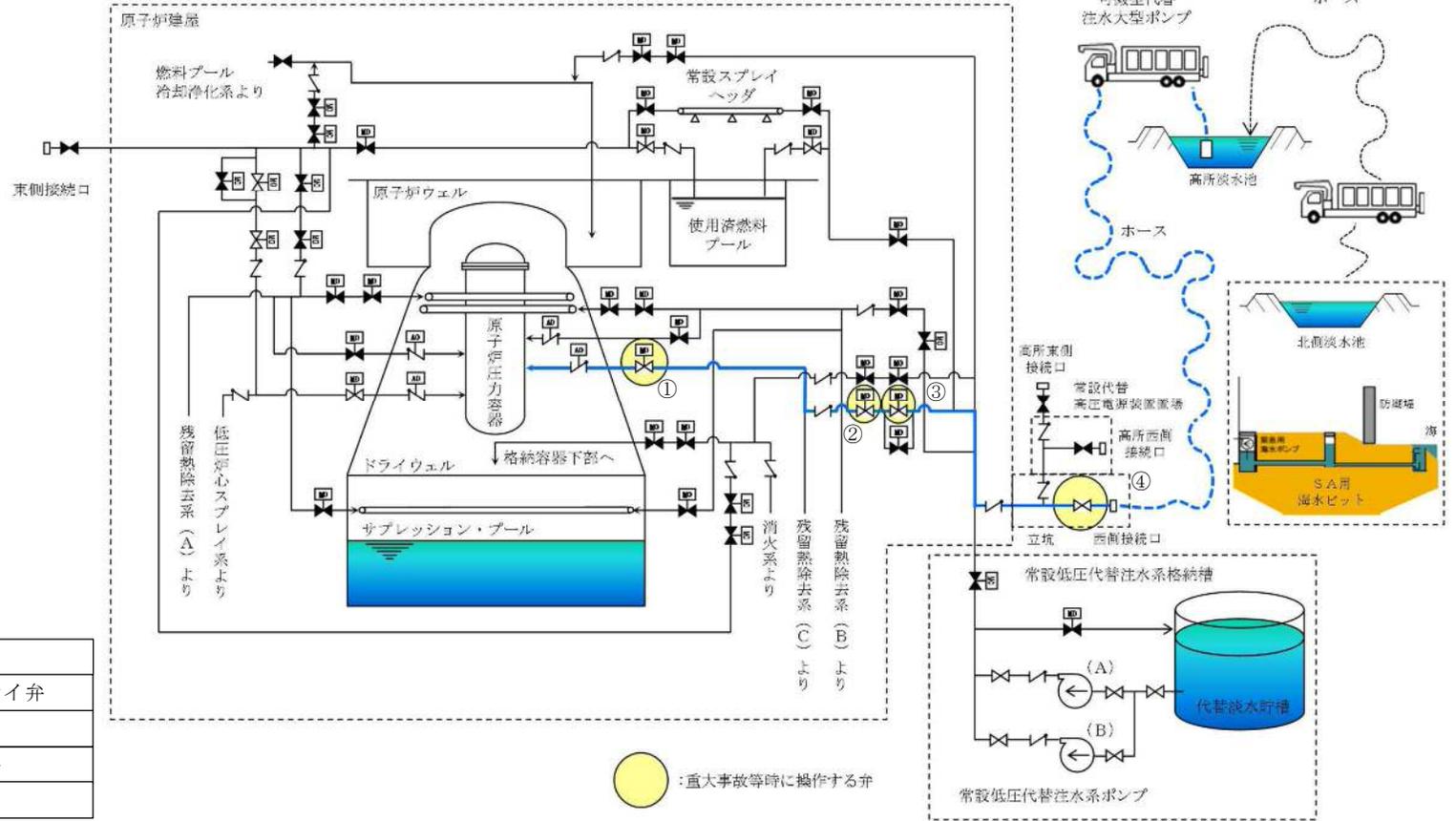
弁名称
① 残留熱除去系 (B) D/Wスプレイ弁
② 代替格納容器スプレイ注水弁
③ 代替格納容器スプレイ流量調整弁
④ 高所東側接続口の弁

○ : 重大事故等時に操作する弁

: 主要設備

: 流路

: ホース



弁名称
① 残留熱除去系 (B) D/Wスプレイ弁
② 代替格納容器スプレイ注水弁
③ 代替格納容器スプレイ流量調整弁
④ 高所西側接続口の弁

3. 6-36

第 3.6-9 表 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）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		可搬型代替注水大型ポンプ【可搬】
関連設備	附属設備	—
	水源*1	代替淡水貯槽【常設】
	流路	代替格納容器スプレイ冷却系配管・弁【常設】 残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド【常設】 ホース【可搬】
	注水先	格納容器【常設】
	電源設備*2	可搬型設備用軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】
	計装設備*3	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量【常設】 ドライウエル雰囲気温度【常設】 サプレッション・チェンバ雰囲気温度【常設】 サプレッション・プール水温度【常設】 ドライウエル圧力【常設】 サプレッション・チェンバ圧力【常設】 サプレッション・プール水位【常設】 代替淡水貯槽水位【常設】

*1 水源については「3.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2 電源設備については「3.14 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。

*3 計装設備については「3.15 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。

3.6.2.2.2 主要設備の仕様

(1) 可搬型代替注水大型ポンプ

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
- ・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溶融炉心を冷却するための設備
- ・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
- ・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

種 類	うず巻形
容 量	約1,320m ³ /h/個
揚 程	約140m
最高使用圧力	1.4MPa[gage]
最高使用温度	60℃
原 動 機 出 力	847kW/個
個 数	4(予備2* ¹)
設 置 場 所	屋外
保 管 場 所	西側、南側保管場所及び予備機置場

* 1 「可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）」と兼用

3.6.2.2.3 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の多様性及び独立性，位置的分散

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，設計基準事故対処設備である残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，第3.6-10表で示すとおり，多様性及び位置的分散を図る設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，西側及び南側保管場所に保管することで，原子炉建屋原子炉棟内に設置する残留熱除去系ポンプ及び低圧代替注水系格納槽内に設置する常設低圧代替注水系ポンプと位置的分散を図る設計とする。また，重大事故等時の使用時において，可搬型代替注水大型ポンプのサポート系として冷却水は自己冷却とすることで，設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの冷却水（残留熱除去系海水系）及び常設低圧代替注水系ポンプに対し多様性を確保する設計とする。

駆動源については，ディーゼルエンジン駆動とすることで，設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの電源（非常用ディーゼル発電機）及び常設低圧代替注水系ポンプの電源である常設代替交流電源設備（常設代替高圧電源装置）に対し多様性を確保する設計とする。

水源については，常設低圧代替注水系格納槽内に設置する代替淡水貯槽を使用することで，設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプの水源である，原子炉建屋原子炉棟内のサプレッション・プールに対し，多様性及び位置的分散を図る設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は，第3.6-11表で示すとおり，地震，津波，火災，溢水による共通要因故障を防止するために，独立性を確保する設計とする。

なお、故障時及び保守点検時の予備として、代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは予備を有する設計とする。

第3.6-10表 多様性及び位置的分散

項目	設計基準事故対処設備	重大事故防止設備	
	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）	代替格納容器スプレイ冷却系（常設）	代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）
ポンプ	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）ポンプ	常設低圧代替注水ポンプ	可搬型代替注水大型ポンプ
	原子炉建屋原子炉棟 地下2階	常設低圧代替注水系格納槽内	西側及び南側保管場所
水源	サプレッション・プール	代替淡水貯槽	代替淡水貯槽
	原子炉建屋原子炉棟	常設低圧代替注水系格納槽内	常設低圧代替注水系格納槽内
駆動用空気	不要	不要	不要
潤滑油	不要（内包油）	不要（内包油）	不要（内包油）
冷却水	残留熱除去海水系	不要（自然冷却）	自己冷却
駆動電源	非常用ディーゼル発電機	常設代替高圧電源装置	不要 （ディーゼルエンジン）
	原子炉建屋附属棟 地下1階	屋外	西側及び南側保管場所

第 3.6-11 表 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	重大事故防止設備
		残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系)	代替格納容器スプレイ冷却系 (可搬型)
共通 要因 故障	地震	設計基準事故対処設備の残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は耐震Sクラス設計とし、重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、基準地震動 S_s で機能維持できる設計とすることで、基準地震動 S_s が共通要因となり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残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、防潮堤及び浸水防止設備の設置により、重大事故防止設備の代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、高台の保管場所へ配備することで、津波が共通要因となって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残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）と、重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、火災が共通要因となり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）。	
	溢水	設計基準事故対処設備の残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）と、重大事故防止設備である代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、溢水が共通要因となり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）。	

3.6.2.2.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.6.2.2.4.1 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（設置許可基準規則第43条第1項一）

(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，「2.3.3 環境条件等」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，西側及び南側保管場所に保管し，重大事故時に水源である代替淡水貯槽付近の屋外に設置する設備であることから，その機能を期待される重大事故等が発生した場合における屋外の環境条件を考慮し，以下の第3.6-12表のとおり設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプの操作は，可搬型代替注水大型ポンプに付属するスイッチにより，設置個所にて操作可能である。

風（台風），竜巻による荷重については，当該荷重を考慮しても機能維持できる設計とする。積雪，火山の影響については，適切に除雪，除灰する運用とする。

また，降水及び凍結により機能を損なうことのないよう，防水対策が取られた可搬型代替注水大型ポンプを使用し，凍結のおそれがある場合は暖気運転を行い凍結対策とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプ

は、津波を考慮し、高台の可搬型設備保管場所に配備する。

(49-7-1)

第3.6-12表 想定する環境条件

環境条件	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及び凍結対策を考慮した設計とする。
海水を通水する系統への影響	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。原子炉圧力容器への注水は，可能な限り淡水源を優先し，海水通水は短期間とすることで，設備への影響を考慮した設計とする。
地震	保管場所で想定される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，輪留め等により固定する。
津波	高台の可搬型設備保管場所に配備することで，津波により機器が損傷しない設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	保管場所で想定される風（台風）及び竜巻の風荷重，積雪，火山の影響による荷重を考慮し，機器が損傷しない設計とする。また，設置場所で想定される風（台風）及び積雪による荷重を考慮した設計とする。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の操作に必要なポンプ、弁及びホースを第3.6-13表に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）を運転する場合は、可搬型代替注水大型ポンプを、水源近傍に配置するとともにホース接続を実施し、系統構成として、中央制御室からのスイッチ操作で、残留熱除去系（A）D/Wスプレイ弁（又は残留熱除去系（B）D/Wスプレイ弁）、代替格納容器スプレイ注水弁、代替格納容器スプレイ注水流量調整弁の開操作を実施した後、現場操作で原子炉建屋東側又は西側接続口（高所接続口（敷地に遡上する津波への事故対応時のみ使用））の弁を開とし、可搬型代替注水大型ポンプ付属のスイッチによりポンプを起動することで格納容器スプレイを行う。

原子炉建屋東側又は西側接続口及び高所接続口の弁については、接続口近傍の屋外から手動操作で弁を開閉することが可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプ付属のスイッチ及び系統の電動弁のスイッチは、運転員等の操作性を考慮して十分な操作空間を確保する設計とし、機器の名称等を表示した銘板の取付け等により識別可能とすることで、運転員等の操作性及び監視性を考慮して確実に操作できる設計とす

る。

システムの電動弁の開閉状態については、中央制御室における監視又は試験・検査等も考慮し、表示灯・操作画面等で確認可能な設計とする。また、可搬型代替注水大型ポンプは、設置場所にて車両の転倒防止装置及び輪留め等による固定が可能な設計とする。

ホースの接続作業にあたっては、特殊な工具は必要とせず、簡便な接続金物並びに一般的な工具により、確実に接続が可能な設計とする。

(49-7-1～2, 49-4-1, 2)

第3.6-13表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作方法	操作場所
可搬型代替注水大型ポンプ	起動停止	スイッチ操作	屋外設置場所
接続口の弁 (原子炉建屋東側又は西側)	弁閉→弁開	手動操作	屋外接続口近傍
代替格納容器スプレイ注水弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
代替格納容器スプレイ注水流量調整弁	弁閉→調整開	スイッチ操作	中央制御室
残留熱除去系(B) D/Wスプレイ弁又は残留熱除去系(A) D/Wスプレイ弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
ホース	ホース接続	人力接続	屋外

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(i) 要求事項

健全性及び能力を確認するため、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、「2.3.6 操作性及び検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の試験及び検査を第3.6-14表に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、原子炉運転中に、機能・性能検査、弁動作確認及び車両検査を原子炉停止中に機能・性能検査、分解検査、弁動作確認及び車両検査が可能な設計とする。

機能・性能確認として、高所淡水池又は北側淡水池を水源とし、可搬型代替注水大型ポンプ、仮設圧力計、流量計及びホースの系統構成で循環運転を実施することにより、ポンプの吐出圧力及び流量の確認に加え、運転時の振動、異音、異臭及び漏えいの確認が可能な設計とする。ポンプについては、機能・性能検査等に合わせて外観の確認が可能な設計とする。ホースについては、機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂、ジョイント部の腐食等が無いことを確認可能な設計とする。

弁については、分解検査として弁体等の部品の状態を確認可能な設計とする。分解検査においては、浸透探傷試験により、性能に影響を及ぼす指示模様の有無を確認可能な設計とし、目視により、性能に影響を及

ばす恐れのあるき裂，打こん，変形及び摩耗の有無を確認可能な設計とする。また，原子炉運転中又は停止中に弁動作確認を実施することで，弁の開閉動作を確認可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは，車両として，異常なく走行できることを確認可能な設計とする。

第 3.6-14 表 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の試験・検査

原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及び系統配管・弁・ホースの漏えい確認，外観の確認
	弁動作確認	弁開閉動作の確認
	車両検査	車両の走行確認
停止中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及びホースの漏えい確認，外観の確認
	分解検査	弁の部品の表面状態について浸透探傷試験及び目視により確認
	弁動作確認	弁開閉動作の確認
	車両検査	車両の走行確認

(49-5-1, 2)

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(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り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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機時は接続先の系統と分離された状態で西側及び南側保管場所に保管し、本来の用途以外の用途には使用しない設計とする。

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(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、悪影響防止等について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機時は接続先の系統と分離された状態で西側及び南側保管場所に保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない運用とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプによる格納容器スプレイは、弁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。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、保管場所において転倒しない設計とすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。設置場所においては、車両転倒防止装置又は輪止め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。可搬型代替注水大型ポンプは、固縛等を実施することで、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。

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(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系（可搬型）の系統構成に操作が必要な機器の設置場所、操作場所を第3.6-15表に示す。

このうち、可搬型代替注水大型ポンプ、原子炉建屋東側、西側接続口の弁、高所接続口（東側及び西側）の弁及びホースは屋外で操作する

が、作業に当たっては、放射線量を確認し、適切な放射線防護対策で作業安全確保を確認した上で作業を実施する。仮に線量が高い場合は、線源からの離隔距離を確保するとともに、状況に応じ仮設遮蔽の設置等を実施した上で、線量を測定し線量が低い場所で作業を行うことにより、可搬型代替注水大型ポンプ等の設備の設置及び常設設備との接続が可能である。

第3.6-15表 操作対象機器

機器名称	設置場所	操作場所
可搬型代替注水大型ポンプ	屋外設置場所	屋外設置場所
接続口の弁 (原子炉建屋東側又は西側, 高所東側又は西側)	屋外接続口近傍	屋外接続口近傍
原子炉注水弁	原子炉建屋原子炉棟	中央制御室
原子炉圧力容器注水流量調整弁	原子炉建屋原子炉棟	中央制御室
残留熱除去系 (B) D/Wス プレイ弁又は残留熱除去系 (A) D/Wスプレイ弁	原子炉建屋原子炉棟	中央制御室
ホース	屋外	屋外

3.6.2.2.4.2 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項一）

(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、「2.3.2 容量等」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、設計基準事故対処設備が有する格納容器内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スプレイ流量を有する設計とする。

スプレイ流量としては、炉心の著しい損傷の防止の重要事故シーケンスのうち高圧・低圧注水機能喪失、全交流動力電源喪失（長期TB）、崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が喪失した場合）及びLOCA時注水機能喪失並びに格納容器破損防止に係る有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において、有効性が確認されている格納容器へのスプレイ流量が最大 $300\text{m}^3/\text{h}$ であることから、ポンプ1個あたり約 $1,320\text{m}^3/\text{h}$ 以上をスプレイ可能な設計とし、1個使用する設計とする。

揚程（吐出圧力）としては、格納容器にスプレイする場合の圧損（水源（代替淡水貯槽）とスプレイ先（格納容器）の圧力差、静水頭、機器圧損、配管・ホース及び弁類圧損）を考慮し、約 1.40MPa [gage] の吐出圧力を確保可能な設計とする。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、重大事故等時において注水等に必要な容量を有するものを1個と水の移送に必要な容量を有するものを1個と同時に使用するために1セット2個使用する。保有数は2セットで4個と、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個の合計6個を保管する。但し、予備については、可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）と兼用する。

可搬型代替注水大型ポンプは、他系統への注水と同時に使用する場合でも、各々の必要流量が確保可能な設計とする。

(49-6-6～9)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項二）

(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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプ側のホースと接続口については、フランジ接続にすることで、一般的に

使用される工具を用いてホースを確実に接続できる設計とする。また、原子炉建屋東側接続口，西側接続口及び高所接続口（東側及び西側）の口径を統一し，確実に接続できる設計とする。

(49-7-1, 2)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項三）

(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，「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプの接続箇所である接続口は，重大事故等時の環境条件，自然現象，外部人為事象，溢水及び火災の影響により接続できなくなることを防止するため，原子炉建屋の異なる面の隣接しない東側に1箇所，西側に1箇所設置する。敷地に遡上する津波への事故対応時のみ必要となる高所接続口については，共通要因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，常設高圧電源装置置場の異なる面の隣接しない東側に1箇所，西側に1箇所設置する。

(4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項四）

(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、「2.3.3 環境条件等」に示す。

可搬型代替注水大型ポンプ、原子炉建屋東側、西側接続口の弁、高所接続口（東側及び西側）の弁及びホースは屋外に設置する設計とするが、作業に当たっては、放射線量を確認し、適切な放射線防護対策で作業安全確保を確認した上で作業を実施する。仮に線量が高い場合は、線源からの離隔距離を確保するとともに、状況に応じ仮設遮蔽の設置等を実施した上で、線量を測定し線量が低い場所で作業を行うことにより、可搬型代替注水大型ポンプ等の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

(49-7-1, 2)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項五）

(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，「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，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の残留熱除去系ポンプ及び重大事故等対処設備の代替格納容器スプレイ冷却系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプの配置その他の条件を考慮し，常設低圧代替注水系ポンプが設置される常設低圧代替注水系格納槽と異なる，発電所敷地内の西側及び南側保管場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。

(6) アクセスルートの確保（許可基準規則第43条第3項六）

(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、「2.3.6 操作性及び試験・検査性について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、通常時は西側及び南側保管場所に保管しており、想定される重大事故等が発生した場合における、保管場所から接続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、別ルートも考慮して複数のアクセスルートを確保する。

なお、アクセスルートの詳細については、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての「1.0 重大事故等対策における共通事項」添付資料1.0.2「東海第二発電所 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」で示す。

(49-9-1~4)

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

(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、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）は、設計基準事故対処設備の残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）と重大事故防止設備の代替格納容器スプレイ冷却系（常設）に対し、多様性を有し位置的分散を図る設計とする。これらの詳細については、3.6.2.2.3項に記載のとおりである。

3.6.3 設計基準事故対処設備を用いた重大事故等対処設備

3.6.3.1 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）

3.6.3.1.1 設備概要

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、独立した2系統で構成し、低圧注水系等と連携して、1系統で再循環配管破断による冷却材流出のエネルギー、崩壊熱及び燃料の過熱にともなう燃料被覆管（ジルカロイ）と水との反応による発生熱を除去し、原子炉格納容器内圧力及び温度が異常上昇することを緩和する。

冷却材喪失事故時には、残留熱除去系は低圧注水系として自動起動した後、遠隔手動操作により電動弁を切り替えることで、格納容器スプレイ冷却系として機能する設計としている。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、電動ポンプ2個、熱交換器2基、配管・弁、スプレイヘッド等からなり、冷却材喪失事故後に、サブプレッション・プール水をドライウェル内及びサブプレッション・チェンバ内にスプレイする機能を有する。

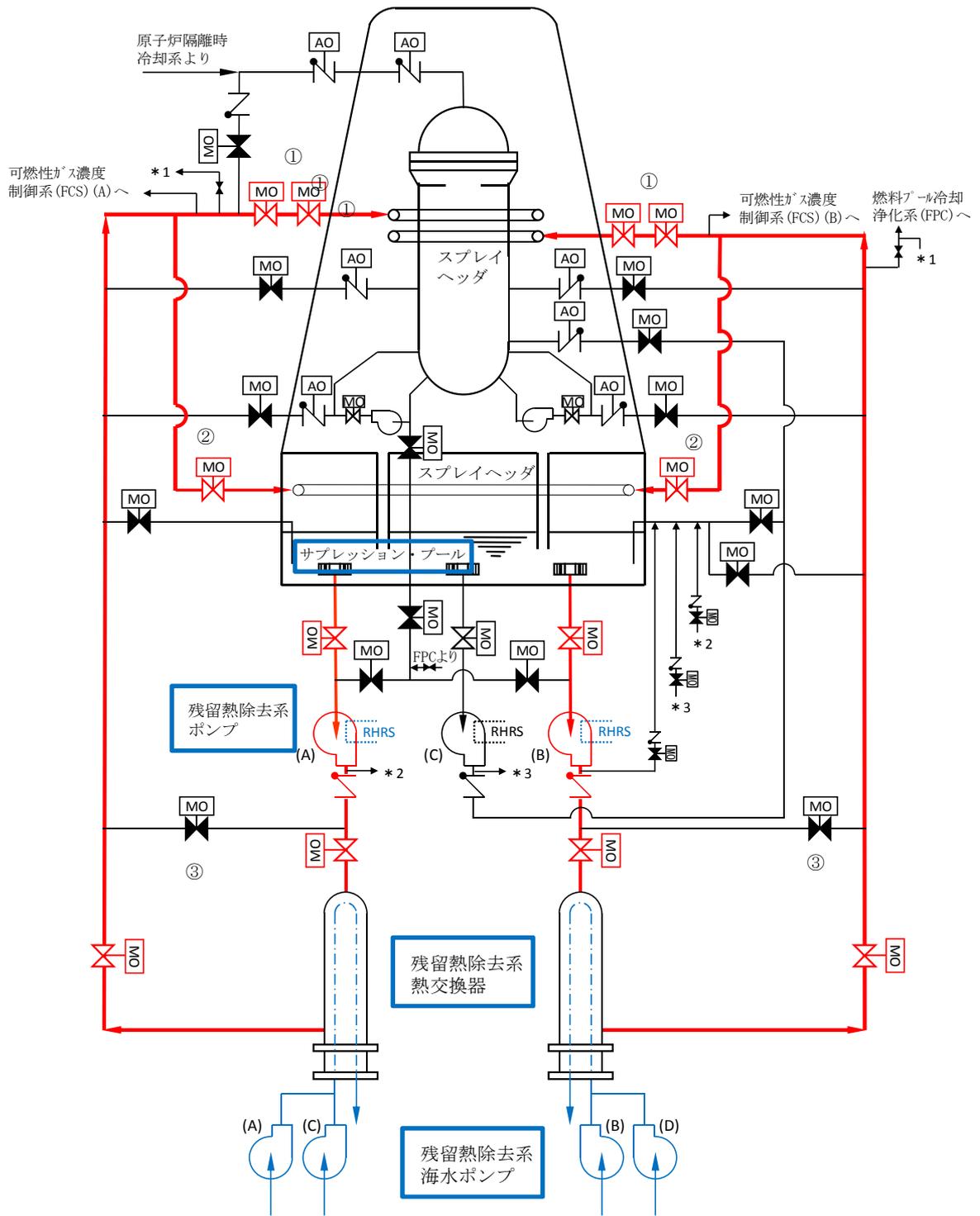
ドライウェル内にスプレイされた水は、ベント管を通過して、サブプレッション・チェンバ内に戻り、サブプレッション・チェンバ内にスプレイされた水とともに残留熱除去系の熱交換器で冷却された後、再びスプレイされる。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）の系統概要図を第3.6-5図に、重大事故等対処設備一覧を第3.6-16表に示す。

本系統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考慮するため、重大事故等対処設備と位置付ける。

また、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、非常用交流電源設備からの給電に加え、代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置

からの給電により復旧し，重大事故等時に使用できる設計とする。



弁名称
① 残留熱除去系 D/W スプレイ弁
② 残留熱除去系 S/P スプレイ弁
③ 残留熱除去系 熱交換器バイパス弁

□ : 主要設備

— : 流路

第3.6-5図 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）系統概要図

第 3.6-16 表 残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）に関する

重大事故等対処設備一覧

設備区分		設備名
主要設備		残留熱除去系ポンプ【常設】 残留熱除去系海水ポンプ【常設】*1 残留熱除去系熱交換器【常設】
関連設備	附属設備	—
	水源*2	サプレッション・プール【常設】
	流路	残留熱除去系配管・弁・ストレーナ・スプレイヘッド【常設】
	注水先	格納容器【常設】
	電源設備*3	非常用電源設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 常設代替交流電源設備 常設代替高圧電源装置【常設】 軽油貯蔵タンク【常設】 常設代替交流電源設備用燃料移送ポンプ【常設】
	計装設備*4	残留熱除去系系統流量【常設】 残留熱除去系ポンプ吐出圧力【常設】 ドライウェル雰囲気温度【常設】 サプレッション・チェンバ雰囲気温度【常設】 ドライウェル圧力【常設】 サプレッション・チェンバ圧力【常設】 サプレッション・プール水位【常設】

*1：残留熱除去系海水系設備については「3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（設置許可基準規則第48条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2：水源については「3.13 重大事故等の収束に必要な水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*3：電源設備については、「3.14 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。

*4：計装設備については「3.15 計測設備（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。

3.6.3.1.2 主要設備の仕様

主要設備の機器仕様を以下に示す。

(1) 残留熱除去系ポンプ

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
- ・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

容 量	約1,690m ³ /h (1個当たり)
全 揚 程	約85m
個 数	3
取 付 箇 所	原子炉建屋原子炉棟地下2階

(2) 残留熱除去系熱交換器

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

基 数	2
伝 熱 容 量	19.4×10 ³ kW (1基当たり)
取 付 箇 所	原子炉建屋原子炉棟地下2階

(3) 残留熱除去系海水ポンプ

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
- ・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

個	数	4	
容	量	約886m ³ /h (1個当たり)	
全	揚	程	約184m

3.6.3.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）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、多様性及び位置的分散を除く設計方針を適用して設計を行う。

ただし、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置からの給電により残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）を復旧させる場合については、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、設計基準事故対処設備である非常用電源設備の非常用ディーゼル発電機からの給電により起動する残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）に対して、駆動電源の多様性を有する設計とする。なお、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置の多様性、位置的分散については、「3.14 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。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、設計基準対象施設として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計である。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、設計基準事故時の非常用炉心冷却機能及び残留熱除去機能を兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ流量及び容量が、原子炉を冷却し、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するために必要な必要なスプレイ流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様の設計である。

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

また、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）による格納容器スプレイ水として使用する水源のサプレッション・プールは、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容量が、原子炉を冷却し、炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するために必要なスプレイ流量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様の設計である。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、原子炉建屋原子炉棟内に設置される設備であることから、想定される重大事故等が発生した場合における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、第3.6-17表に示す設計である。

第3.6-17表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である原子炉建屋原子炉棟内で想定される温度，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	屋外に設置するものではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しない設計とする（詳細は「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す）。
津波	津波を考慮し防潮堤及び浸水防止設備を設置する設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響は受けない。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

また，残留熱除去系ポンプは中央制御室にて操作可能な設計とする。

基本方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）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。また，残留熱除去系ポンプは，テストラインにより系統の機能・性能検査が可能な設計とする。残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は，原子炉の運転中に機能・性能検査を，また停止中に分解検査及び外観検査が

実施可能な設計とする。

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

3.6.3.2 残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）

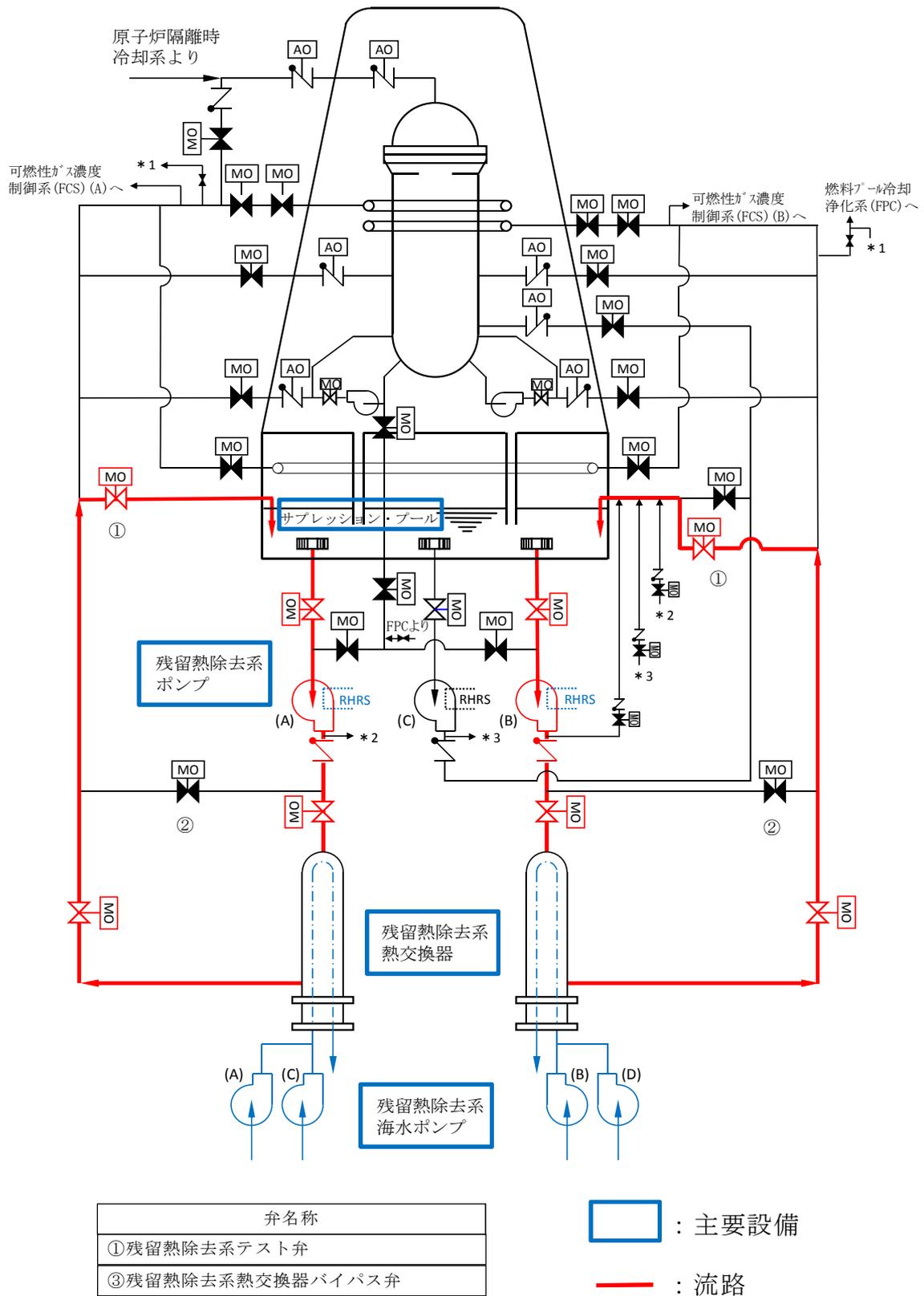
3.6.3.2.1 設備概要

残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は、2ループから構成され、電動ポンプ2台、熱交換器2基、配管・弁等からなり、原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動タービン運転時の排気蒸気等によるサプレッション・プールの温度上昇を抑制する。

本システムの系統概要図を第3.6-6図に、重大事故等対処設備一覧を第3.6-18表に示す。

本システムは設計基準事故対処設備であるとともに、想定される重大事故等時においてその機能を考慮するため、重大事故等対処設備と位置付ける。

また、残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は、非常用交流電源設備からの給電に加えて、代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置からの給電により復旧し、重大事故等時に使用できる設計とする。



第 3.6-6 図 残留熱除去系 (サブプレッション・プール冷却系)

系統概要図

第 3.6-18 表 残留熱除去系（サブプレッション・プール水冷却系）に関する重大
事故等対処設備一覧

設備区分		設備名
主要設備		残留熱除去系ポンプ【常設】 残留熱除去系海水ポンプ【常設】*1 残留熱除去系熱交換器【常設】
関連設備	附属設備	—
	水源*2	サブプレッション・プール【常設】
	流路	残留熱除去系配管・弁・ストレーナ【常設】
	注水先	サブプレッション・プール【常設】
	電源設備*3	非常用電源設備 非常用ディーゼル発電機【常設】 常設代替交流電源設備 常設代替高圧電源装置【常設】 軽油貯蔵タンク【常設】 常設代替交流電源設備用燃料移送ポンプ【常設】
	計装設備*4	残留熱除去系系統流量【常設】 残留熱除去系ポンプ吐出圧力【常設】 サプレッション・プール水温度【常設】 残留熱除去系系統流量【常設】 サプレッション・プール水位【常設】

*1：残留熱除去系海水系設備については「3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（設置許可基準規則第48条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2：水源については「3.13重大事故等の収束に必要な水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*3：電源設備については「3.14 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。

*4：計装設備については「3.15 計測設備（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。

3.6.3.2.2 主要設備の仕様

主要設備の機器仕様を以下に示す。

(1) 残留熱除去系ポンプ

兼用する設備については、「3.6.3.1.2 主要設備の仕様(1)残留熱除去系ポンプ」に記載のとおり。

容 量	約1,690m ³ /h (1個当たり)
全 揚 程	約85m
個 数	3
取 付 箇 所	原子炉建屋原子炉棟地下2階

(2) 残留熱除去系熱交換器

兼用する設備については、「3.6.3.1.2 主要設備の仕様(2)残留熱除去系熱交換器」に記載のとおり。

基 数	2
伝 熱 容 量	19.4×103kW (1基当たり)
取 付 箇 所	原子炉建屋原子炉棟地下2階

(3) 残留熱除去系海水ポンプ

兼用する設備については、「3.6.3.1.2 主要設備の仕様(3)残留熱除去系海水ポンプ」に記載のとおり。

個 数	4
容 量	約886m ³ /h (1個当たり)
全 揚 程	約184m

3.6.3.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）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。

ただし、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置からの給電により残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）を復旧させる場合については、残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は、設計基準事故対処設備である非常用電源設備の非常用ディーゼル発電機からの給電により起動する残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）に対して、駆動電源の多様性を有する設計とする。常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置の多様性及び位置的分散については、「3.14 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。

残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は、設計基準対象施設として使用する場合と同様の系統構成で重大事故等においても使用するため、他の施設に悪影響を及ぼさない設計である。

残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない。

残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）によるサプレッション・プールの冷却に使用する残留熱除去系ポンプ、残留熱除去系海水ポンプ及び残留熱除去系熱交換器は、設計基準事故時の非常用炉心冷却機能及び残留熱除去機能を兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のポンプ容量が、サプレッション・プールを冷却するために必要な容量に対して十分であるため、設計基準事故対処設備と同仕様の設計である。

基本方針については、「2.3.2容量等」に示す。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器については、原子炉建屋原子炉棟内に設置される設備であることから、想定される重大事故等が発生した場合における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮し、その機能を有効に発揮することができるよう、第3.6-19表に示す設計である。

第3.6-19表 想定する環境条件

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である原子炉建屋原子炉棟内で想定される温度，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	屋外に設置するものではないため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水しない。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器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）。
津波	津波を考慮し防潮堤及び浸水防止設備を設置する設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響は受けない。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

また，残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は中央制御室にて操作可能な設計とする。

基本方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）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においても使用する設計である。また，残留熱除去系（サプレッション・プール冷却系）は，系統の機能・性能検査が可能な設計である。

残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器については，原子炉の運転

中に機能・性能検査を，また停止中に分解検査及び外観検査が実施可能な設計である。

基本方針については，「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

3.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備【51条】

基準適合への対応状況

9.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

9.8.1 概 要

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心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。

原子炉格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却することで、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制し、溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止する。

また、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である原子炉隔離時冷却系が使用できる場合は、重大事故等対処設備として使用する。

原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の系統概要図を第9.8-1図から第9.8-9図に示す。

9.8.2 設計方針

(1) 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却に用いる設備

原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下した溶融炉心を冷却するための設備として重大事故等対処設備（格納容器下部注水系（常設）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水及び格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水）を設ける。

また、溶融炉心が原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下するまでに、原子炉格納容器下部にあらかじめ十分な水量を蓄水し、落下した溶融炉心を冷却できる設計とする。なお、格納容器下部注水系

(常設)によるペDESTAL (ドライウエル部)への注水及び格納容器下部注水系(可搬型)によるペDESTAL (ドライウエル部)への注水と合わせて、溶融炉心が原子炉圧力容器から原子炉格納容器下部のペDESTAL (ドライウエル部)へ落下する場合にペDESTAL (ドライウエル部)のコンクリートの浸食を抑制し、溶融炉心が原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止するため、ペDESTAL (ドライウエル部)にコリウムシールドを設置する設計とする。

a. 格納容器下部注水系(常設)によるペDESTAL (ドライウエル部)への注水

全交流動力電源喪失時、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器下部のペDESTAL (ドライウエル部)に落下した溶融炉心の冷却を行うための重大事故等対処設備(格納容器下部注水系(常設)によるペDESTAL (ドライウエル部)への注水)として常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を使用する。

代替淡水貯槽を水源とする常設低圧代替注水系ポンプは、低圧代替注水系及び格納容器下部注水系を介して、原子炉格納容器下部のペDESTAL (ドライウエル部)に注水することにより原子炉格納容器下部のペDESTAL (ドライウエル部)に落下した溶融炉心を冷却できる設計とする。常設低圧代替注水系ポンプは、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置から給電できる設計とする。

溶融炉心によるペDESTAL (ドライウエル部)のコンクリートの浸食を抑制し、原子炉格納容器の構造材の原子炉圧力容器支持機能の健全性を確保するために、ペDESTAL (ドライウエル部)にコリウムシールドを設置する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 常設低圧代替注水系ポンプ
- ・ コリウムシールド
- ・ 代替淡水貯槽（9.12 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備）
- ・ 常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

その他、設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

b. 格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

全交流動力電源喪失時、炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部注水系（常設）、消火系及び補給水系によりペDESTAL（ドライウエル部）の床面に落下した熔融炉心の冷却ができない場合に、原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下した熔融炉心の冷却を行うための重大事故等対処設備（格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水）として可搬型代替注水大型ポンプ、代替淡水貯槽、可搬型設備用軽油タンク及びタンクローリーを使用する。

代替淡水貯槽を水源とする可搬型代替注水大型ポンプは、東側接続口又は西側接続口にホースを接続し、低圧代替注水系及び格納容器下部注水系を介して、原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に注水することにより原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下した熔融炉心を冷却できる設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、ディーゼルエンジンにて駆動できる設計とする。可搬型代替注水大型ポンプの燃料は、可搬型設備用軽油タンクからタンクローリを用いて補給できる設計とする。

溶融炉心によるペDESTAL（ドライウエル部）のコンクリートの侵食を抑制し、原子炉格納容器の構造材の原子炉圧力容器支持機能の健全性を確保するために、ペDESTAL（ドライウエル部）にコリウムシールドを設置する設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・可搬型代替注水大型ポンプ
- ・コリウムシールド
- ・代替淡水貯槽（9.12 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備）
- ・可搬型設備用軽油タンク（10.2 代替電源設備）
- ・タンクローリ（10.2 代替電源設備）

その他、設計基準事故対処設備である原子炉格納施設の原子炉格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

(2) 溶融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延・防止に用いる設備

原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に、溶融炉心の原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下を遅延・防止するための設備として重大事故等対処設備（原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水、高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水、低圧代替注水系（常設）

による原子炉圧力容器への注水，低圧代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水，代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水及びほう酸水注入系による原子炉圧力容器へのほう酸水注入）を設ける。

a．原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水

全交流動力電源喪失時，原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の場合において，原子炉圧力容器への注水ができない場合は，原子炉隔離時冷却系により原子炉圧力容器への注水を実施する。

なお，注水を行う際は，ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水注入を同時並行で実施する。

原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水として原子炉隔離時冷却系ポンプ及びサプレッション・プールを使用する。

サプレッション・プールを水源とする原子炉隔離時冷却系ポンプは，原子炉隔離時冷却系を介して，原子炉圧力容器へ注水できる設計とする。

原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水については，「5.7 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」に示す。

b．高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水

全交流動力電源喪失時，原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の場合において，原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水ができない場合は，高圧代替注水系により原子炉圧力容器への注水を実施する。

なお，注水を行う際は，ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水注入を同時並行で実施する。

高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水として常設高圧代替注水系ポンプ及びサプレッション・プールを使用する。

サプレッション・プールを水源とする常設高圧代替注水系ポンプは，

原子炉隔離時冷却系を介して，原子炉圧力容器へ注水できる設計とする。

高压代替注水系による原子炉圧力容器への注水については，「5.7 原子炉冷却材圧力バウンダリ 高压時に発電用原子炉を冷却するための設備」に示す。

c. 低压代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水

全交流動力電源喪失時，原子炉冷却材圧力バウンダリが低压の場合において，原子炉圧力容器への注水ができない場合は，低压代替注水系（常設）により原子炉圧力容器への注水を実施する。また，原子炉冷却材圧力バウンダリが高压の場合において，原子炉隔離時冷却系及び高压代替注水系による原子炉圧力容器への注水ができない場合は，逃がし安全弁により減圧を実施する。

なお，注水を行う際は，ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水注入を同時並行で実施する。

低压代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水として常設低压代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を使用する。

代替淡水貯槽を水源とする常設低压代替注水系ポンプは，残留熱除去系（C）を介して，原子炉圧力容器へ注水できる設計とする。

低压代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水については，「5.9 原子炉冷却材圧力バウンダリ 低压時に発電用原子炉を冷却するための設備」に示す。

d. 低压代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水

全交流動力電源喪失時，原子炉冷却材圧力バウンダリが低压の場合において，低压代替注水系（常設）及び代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水ができない場合は，低压代替注水系（可搬型）により原子炉圧力容器への注水を実施する。また，原子炉冷却材圧力バウンダリが

高圧の場合において、原子炉隔離時冷却系及び高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水ができない場合は、逃がし安全弁により減圧を実施する。

なお、注水を行う際は、ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水注入を同時並行で実施する。

低圧代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水として可搬型代替注水大型ポンプ及び代替淡水貯槽を使用する。

代替淡水貯槽を水源とする可搬型代替注水大型ポンプは、低圧炉心スプレイ系又は残留熱除去系（C）を介して、原子炉圧力容器へ注水できる設計とする。

低圧代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水については、「5.9 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」に示す。

e. 代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水

全交流動力電源喪失時、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の場合において、低圧代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水ができない場合は、代替循環冷却系により原子炉圧力容器への注水を実施する。また、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の場合において、原子炉隔離時冷却系及び高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水ができない場合は、逃がし安全弁により減圧を実施する。

なお、注水を行う際は、ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水注入を同時並行で実施する。

代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水として代替循環冷却系ポンプ、サプレッション・プール、残留熱除去系熱交換器（A）及び緊急用海水ポンプ又は残留熱除去系海水ポンプを使用する。また、非常用

取水設備の緊急用海水取水管，緊急用海水ポンプピット，S A用海水ピット取水塔，海水引込み管及びS A用海水ピットは，海水を供給するための流路として使用する。

サブプレッション・プールを水源とする代替循環冷却系ポンプは，残留熱除去系熱交換器（A）によりサブプレッション・プール水を冷却し，残留熱除去系（A）を介して，原子炉圧力容器に注水できる設計とする。また，残留熱除去系熱交換器（A）の冷却水は，緊急用海水系の緊急用海水ポンプ又は残留熱除去系海水ポンプにより海水を供給できる設計とする。

代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水については，「5.9 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」に示す。

f. ほう酸水注入系による原子炉圧力容器へのほう酸水注入

全交流動力電源喪失時，損傷炉心への注水を行う場合，ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水注入を同時並行で実施する。

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のペDESTAL（ドライウェル部）の床面への落下を遅延・防止するための設備として原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水，高压代替注水系による原子炉圧力容器への注水，低圧代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水，低圧代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水，代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水と並行して，ほう酸水注入系により原子炉圧力容器へのほう酸水の注入を実施する。

ほう酸水貯蔵タンクを水源としたほう酸水注入ポンプは，ほう酸水注入系を介して，原子炉圧力容器へほう酸水を注入できる設計とする。

ほう酸水注入系による原子炉圧力容器へのほう酸水注入に関する設備については、「6.8 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」に示す。

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」に示す。

代替淡水貯槽については、「9.12 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備」に示す。

常設代替高圧電源装置，可搬型設備用軽油タンク及びタンクローリについては、「10.2 代替電源設備」に示す。

9.8.2.1 多重性又は多様性及び独立性，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。

常設低圧代替注水系ポンプを使用した格納容器下部注水系（常設）によるペDESTAL（ドライウェル部）への注水は，常設代替高圧電源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駆動することができる設計とする。また，格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，ディーゼルエンジン駆動とすることで，電動駆動の常設低圧代替注水系ポンプに対して，多様性を有する設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは，屋外の常設低圧代替注水系格納槽内に設置することで，屋外の保管場所に分散して保管する可搬型代替注水大型ポンプと位置的分散を図る設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプによるペDESTAL（ドライウェル部）への注水

配管は、可搬型代替注水大型ポンプによるペDESTAL（ドライウエル部）への注水配管との合流点までを独立した設計とすることで可能な限り多様性を有する設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプの接続口は、原子炉建屋の異なる面の隣接しない位置である原子炉建屋東側（屋外）及び西側（屋外）に1箇所ずつ設置し合計2箇所設置することで、位置的分散を図る設計とする。

これらの多様性及び系統の独立性並びに位置的分散によって、格納容器下部注水系（常設）と格納容器下部注水系（可搬型）が同時にその機能が損なわれないよう、互いの重大事故等対処設備としての独立性を持った設計とする。

9.8.2.2 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。

格納容器下部注水系（常設）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水及び原子炉圧力容器への注水に使用する常設低圧代替注水系ポンプは、通常待機時は、弁により他の系統及び機器と隔離する設計とし、重大事故等時は、弁操作等により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。

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水及び原子炉圧力容器への注水に使用する可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機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。

可搬型代替注水大型ポンプは、設置場所において車両転倒防止装置又は輪

止め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。

可搬型代替注水大型ポンプは、保管場所において転倒しないことを確認することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器下部注水系（常設）及び格納容器下部注水系（可搬型）のコリウムシールドは、コリウムシールド下部の床ドレン系及び機器ドレン系の排水流路をスリット構造とすることで、漏えい検出機能に影響を及ぼさない設計とする。

9.8.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下した熔融炉心を冷却するために必要な注水流量及び熔融炉心の落下を遅延・防止するための原子炉圧力容器への注水流量に対して、ポンプ2個の運転により十分なポンプ流量を有する設計とする。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下した熔融炉心を冷却するために必要な注水流量又は熔融炉心の落下を遅延・防止するための原子炉圧力容器への注水流量に対して、十分な容量を有すものを使用する。また、重大事故等時には、水の移送設備に必要な容量を有するものを1個と同時に使用するため、1セット2個使用する。保有数は、2セット4個と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個の合計6個を保管する。

常設低圧代替注水系ポンプ及び可搬型代替注水大型ポンプは、他系統への注水と同時に使用する場合でも、各々の必要流量が確保可能な設計とする。

予備については、可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）と兼用する。

常設低圧代替注水系ポンプ及び可搬型代替注水大型ポンプは、他系統への注水と同時に使用する場合でも、各々の必要流量が確保可能な設計とする。

格納容器下部注水系（常設）及び格納容器下部注水系（可搬型）のコリウムシールドは、原子炉圧力容器下部から落下する溶融炉心を全量保有でき、かつ、溶融炉心・コンクリート相互作用の影響を抑制できる厚さ及び高さを有する設計とする。

9.8.2.4 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。

常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽は、常設低圧代替注水系格納槽内に設置し、重大事故等時における常設低圧代替注水系格納槽内の環境条件を考慮した設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは、中央制御室から操作が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、屋外に保管及び設置し、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。

可搬型代替注水大型ポンプは、現場にて操作が可能な設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ及び代替淡水貯槽は、淡水だけでなく海水も使用することから、海水の影響を考慮した設計とする。

9.8.2.5 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・検査性について」に示

す。

常設代替注水大型ポンプを使用したペデスタル（ドライウェル部）へ注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常待機時の系統から速やかに切替える設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは、中央制御室からスイッチにより操作が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプを使用したペデスタル（ドライウェル部）へ注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常待機時の系統から速やかに切替える設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、ポンプ付属のスイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、車両として移動可能な設計とするとともに、車両転倒防止装置又は積載の輪止めにより設置場所にて固定できる設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプと東側接続口又は西側接続口は、一般的に使用される工具を用いて接続可能なフランジにより接続する設計とする。また、ホースの接続方式及びホース口径の統一により確実に接続できる設計とする。

9.8.3 主要設備及び仕様

原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の主要設備及び仕様を第 9.8-1 表及び第 9.8-2 表に示す。

9.8.4 試験及び検査

基本方針については、「1.1.7.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（常設）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水に使用する常設低圧代替注水系ポンプは，他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは，分解が可能な設計とする。

代替淡水貯槽は，内部の確認が可能なハッチ等を設ける設計とする。

代替淡水貯槽は，有効水量が確認できる設計とする。

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水に使用する可搬型代替注水大型ポンプは，他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは，車両として運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

格納容器下部注水系（常設）及び格納容器下部注水系（可搬型）のコリウムシールドは，外観の確認が可能な設計とする。

第 9.8-1 表 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備（常設）主要仕様

(1) 常設低圧代替注水系ポンプ

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
- ・ 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型 式	うず巻形
個 数	2
容 量	約 200m ³ /h (1 個当たり)
全 揚 程	約 200m
最高使用圧力	3.14MPa [gage]
最高使用温度	66℃
材 質	炭素鋼

(2) コリウムシールド

材 質	ジルコニア (ZrO ₂)
高 さ	約 <input type="text"/>
厚 さ	約 <input type="text"/>
個 数	1

(3) 常設高圧代替注水系ポンプ

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高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- ・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

型 式	ターボ形
個 数	1
容 量	約 136m ³ /h (1 個当たり)
全 揚 程	約 882m
最高使用圧力	10.35MPa [gage]
最高使用温度	120°C
材 質	ステンレス鋼

(4) 代替循環冷却系ポンプ

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溶融炉心を冷却するための設備

型 式	うず巻形
個 数	1
容 量	約 250m ³ /h
全 揚 程	約 120m
最高使用圧力	3.45MPa [gage]
最高使用温度	77°C
材 質	炭素鋼

(5) 原子炉隔離時冷却系ポンプ

兼用する設備は、以下のとおり。

- ・ 原子炉隔離時冷却系
- ・ 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
- ・ 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

型 式	横置多段うず巻き形
個 数	1
容 量	約 142m ³ /h
全 揚 程	約 869m～約 186m
最高使用圧力	10.35MPa [gage]
最高使用温度	77℃
材 質	炭素鋼

(6) ほう酸水注入ポンプ

兼用する設備は、以下のとおり。

- ・ ほう酸水注入系
- ・ 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

種 類	水平3連プランジャポンプ
個 数	1 (予備1)
容 量	9.78m ³ /h/個
全 揚 程	870m
最高使用圧力	9.66MPa [gage]
材 質	ステンレス鋼

(7) 緊急用海水ポンプ

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
- ・ 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
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	ターボ形
個 数	1 (予備 1)
容 量	約 844m ³ /h (1 個当たり)
全 揚 程	約 130m
最高使用圧力	2.45MPa [gage]
最高使用温度	38℃
材 質	ステンレス鋼

(8) 残留熱除去系海水ポンプ

兼用する設備は、以下のとおり。

- ・ 残留熱除去系
- ・ 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

型 式	たて形うず巻式
-----	---------

個	数	4
容	量	約 886m ³ /h (1 台当たり)
揚	程	約 184m
最高使用圧力		3. 45MPa [gage]
最高使用温度		38°C

(9) 代替淡水貯槽

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
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

個	数	1
容	量	約 5, 000m ³
最高使用圧力		静水頭
最高使用温度		66°C
種	類	ライニング槽

(10) サプレッション・プール

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となる水の供給設備

個	数	1
容	量	約 3,400m ³
最高使用圧力		0.62MPa [gage]
最高使用温度		200℃
材	質	炭素鋼

(11) ほう酸水貯蔵タンク

兼用する設備は、以下のとおり。

- ・ ほう酸水注入系
- ・ 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

種	類	円筒縦型
個	数	1
容	量	19.5m ³ /個
最高使用圧力		静水頭
最高使用温度		66℃
材	料	ステンレス鋼

(12) 残留熱除去系熱交換器

兼用する設備は、以下のとおり。

- ・ 残留熱除去系
- ・ 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
- ・ 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

型 式	縦型Uチューブ式
基 数	2
伝 熱 容 量	約 19.4×103kW (1 基当たり) (原子炉停止時冷却モード)
最高使用圧力	
管 側	3.45 MPa [gage]
胴 側	3.45 MPa [gage]
最高使用温度	
管 側	249℃
胴 側	249℃
材 料	
管 側	白銅管
胴 側	炭素鋼

第 9.8-2 表 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備（可搬型）

主要仕様

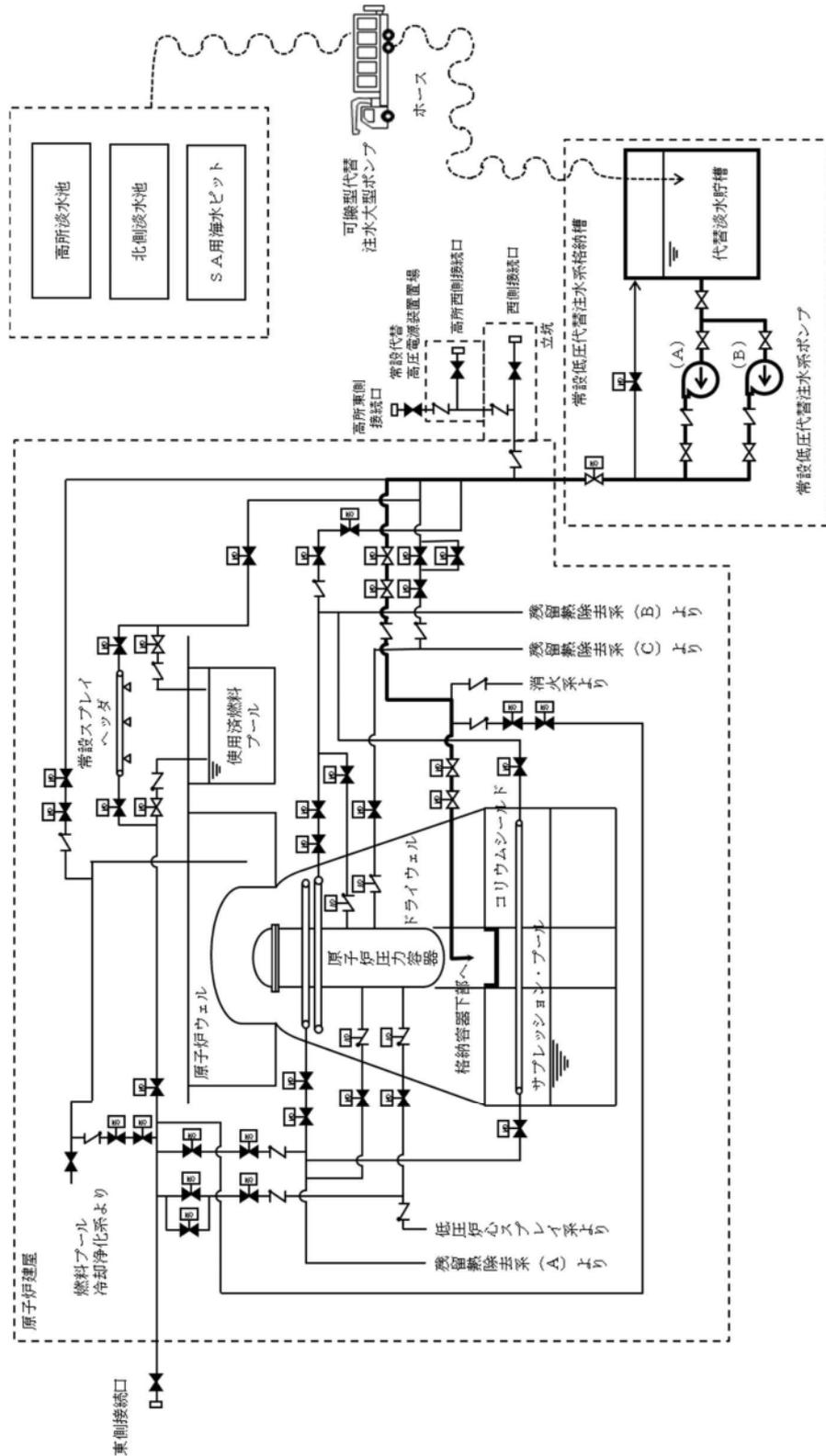
(1) 可搬型代替注水大型ポンプ

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
- ・ 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溶融炉心を冷却するための設備
- ・ 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
- ・ 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・ 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

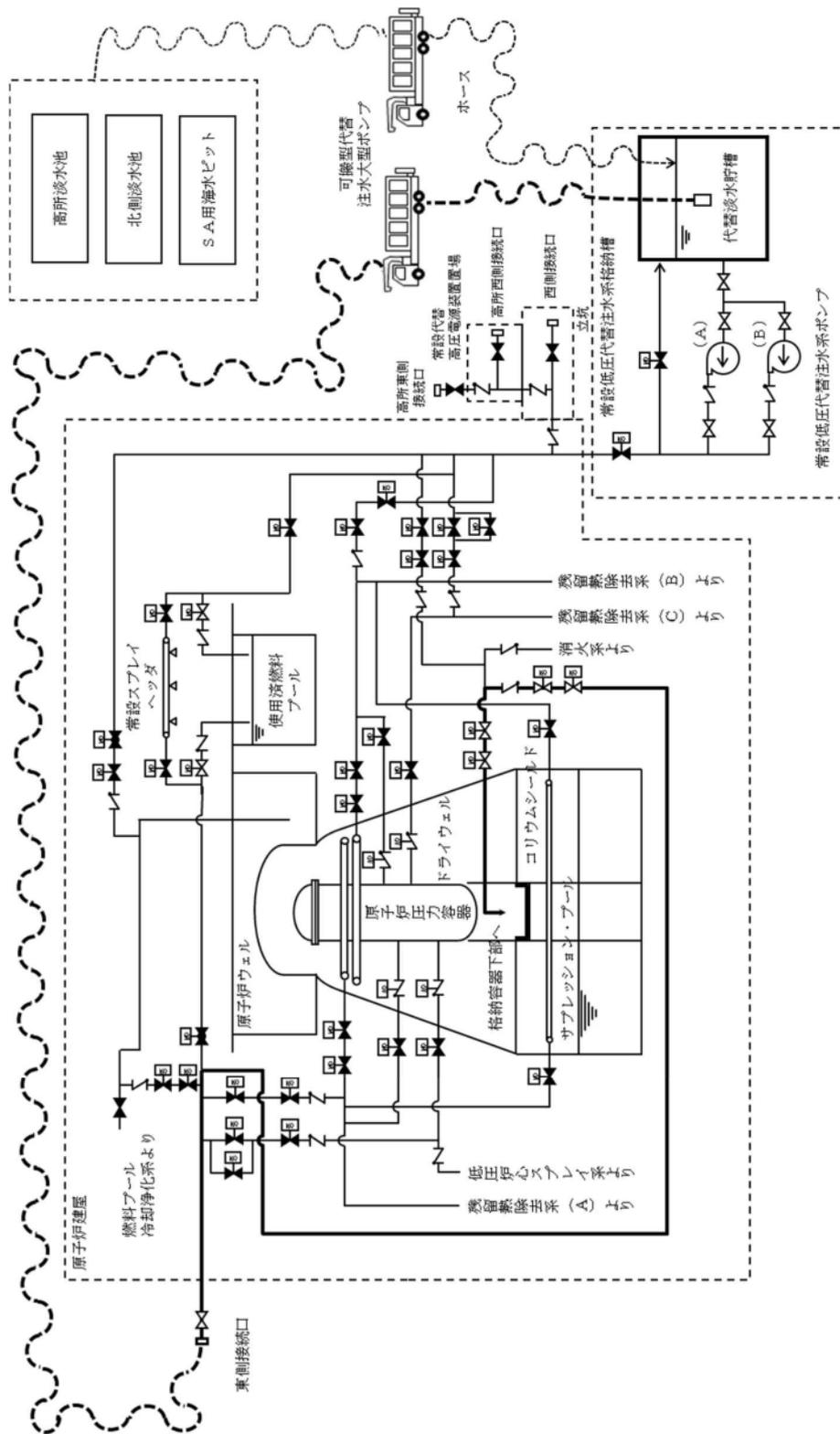
型	式	うず巻形
個	数	4（予備 2 ^{*1} ）
容	量	約 1,320m ³ /h（1 個当たり）
全	揚	程
		約 140m
最	高	使用圧力
		1.4MPa[gage]
最	高	使用温度
		60℃

* 1 「可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）」と兼用



第 9.8-1 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図(1)

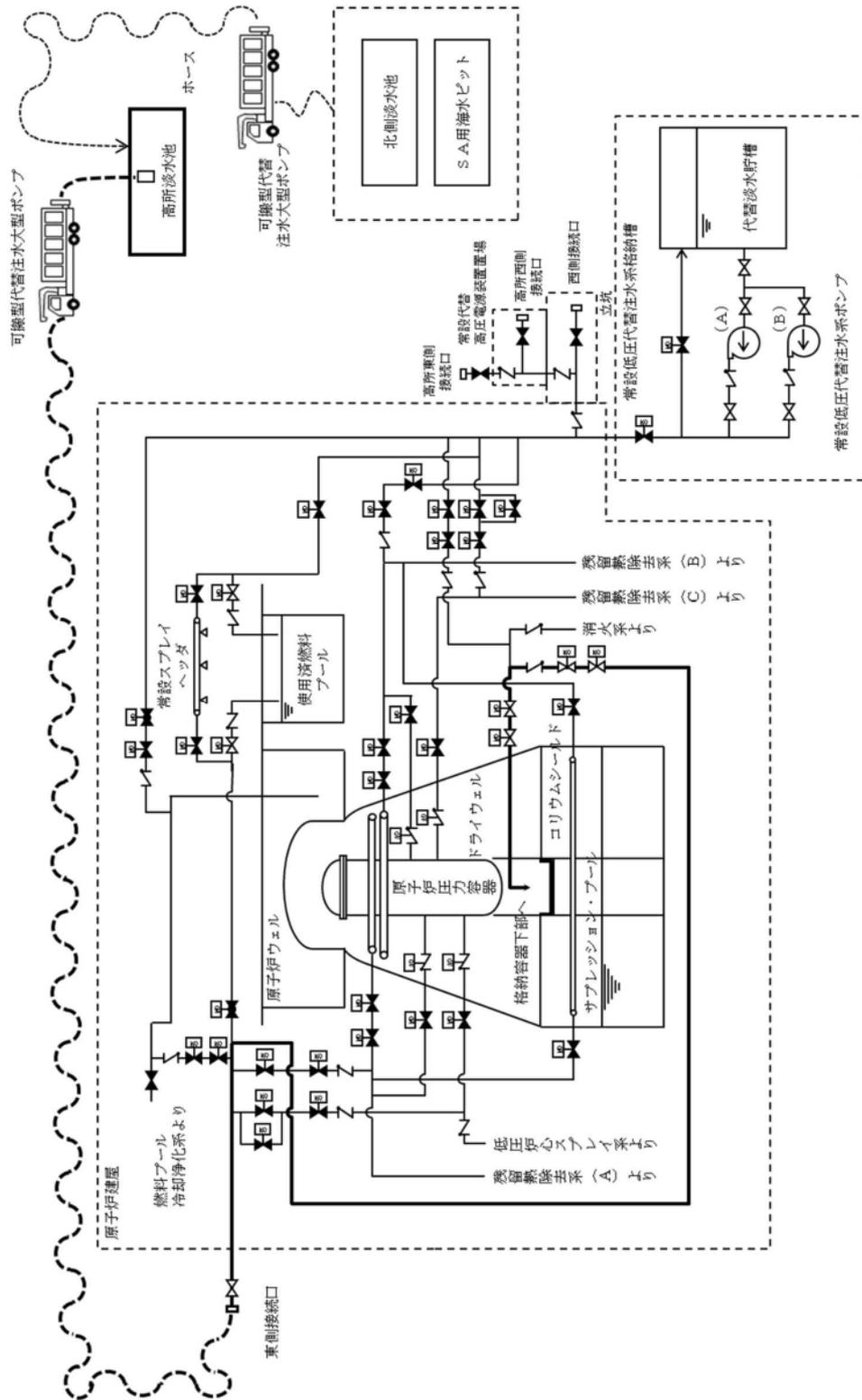
格納容器下部注水系（常設）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水



第 9.8-2 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図(2)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水）

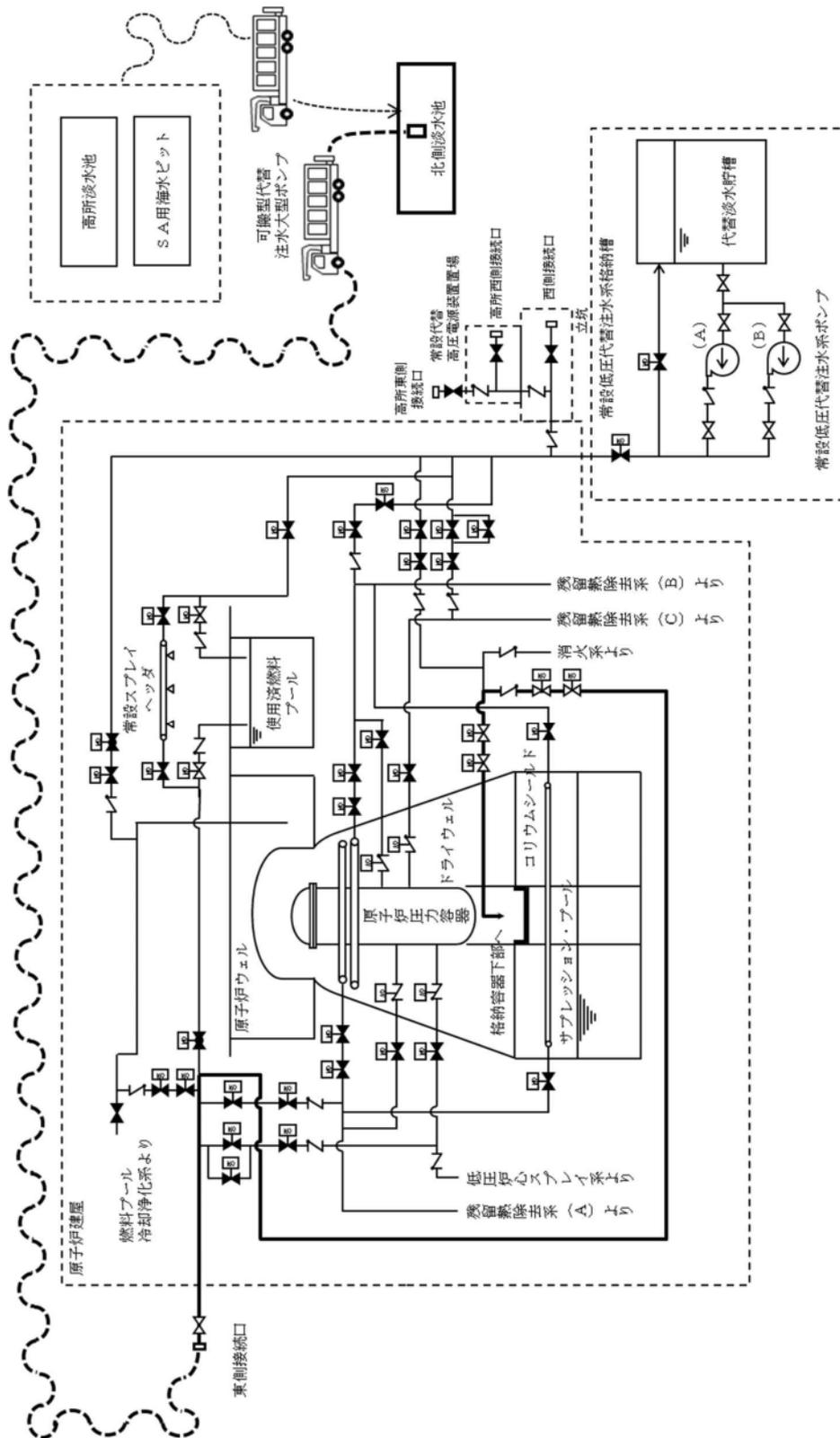
代替淡水槽～原子炉建屋東側接続口



第 9.8-3 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (3)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

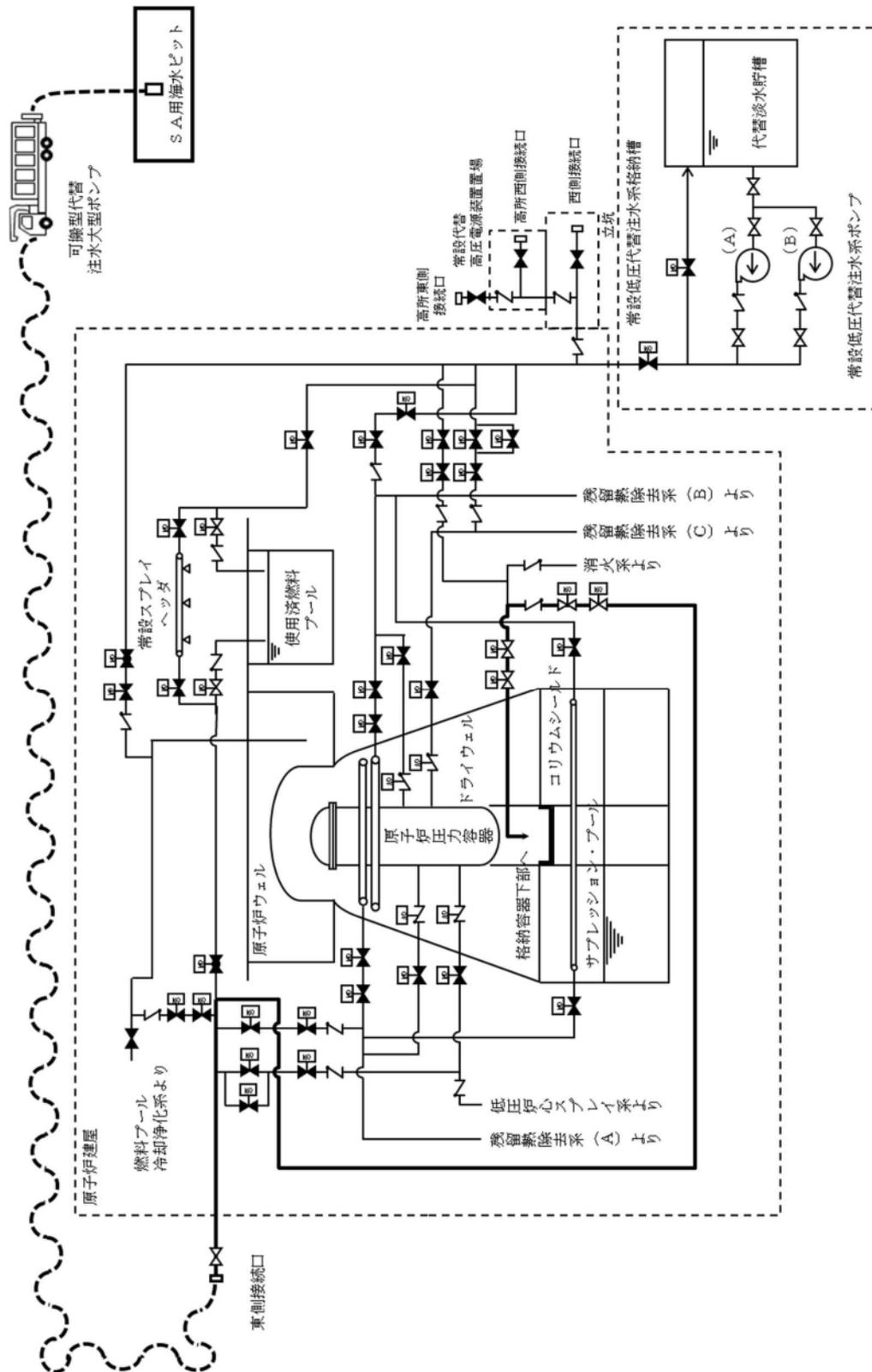
高所淡水池～原子炉建屋東側接続口



第 9.8-4 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (3)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

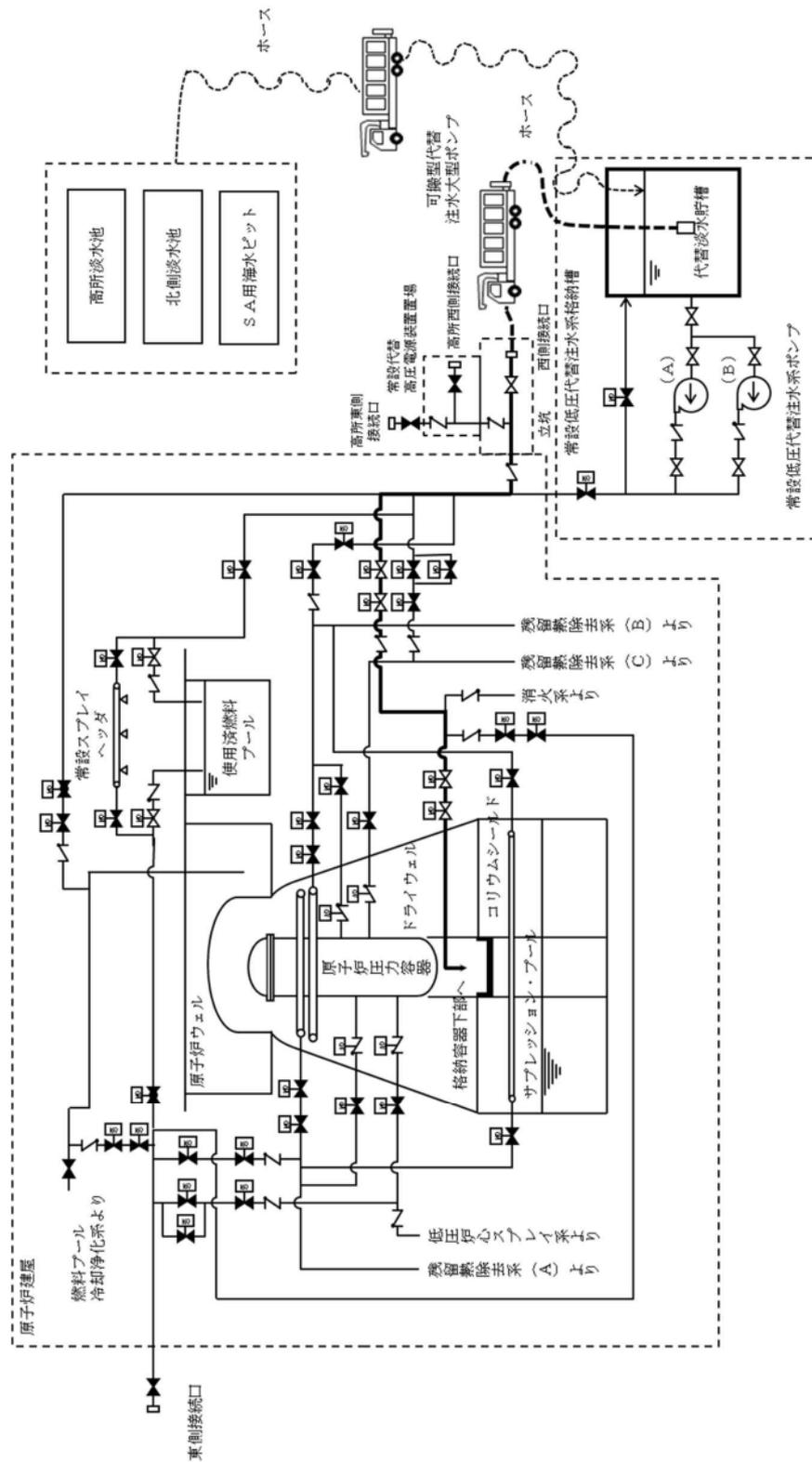
北側淡水池～原子炉建屋東側接続口



第 9.8-5 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (4)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

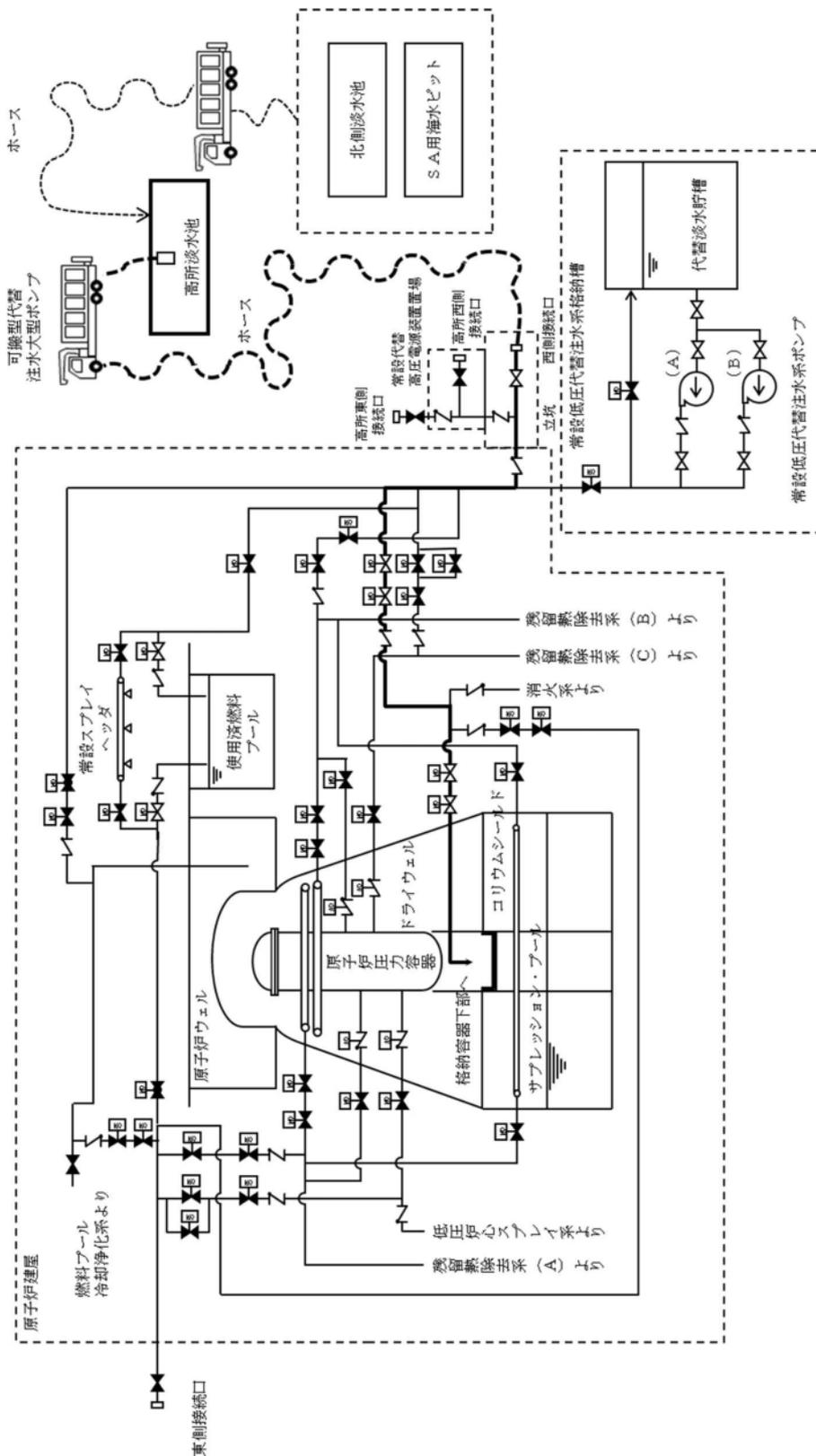
S A用海水ピット～原子炉建屋東側接続口



第 9.8-6 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (5)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

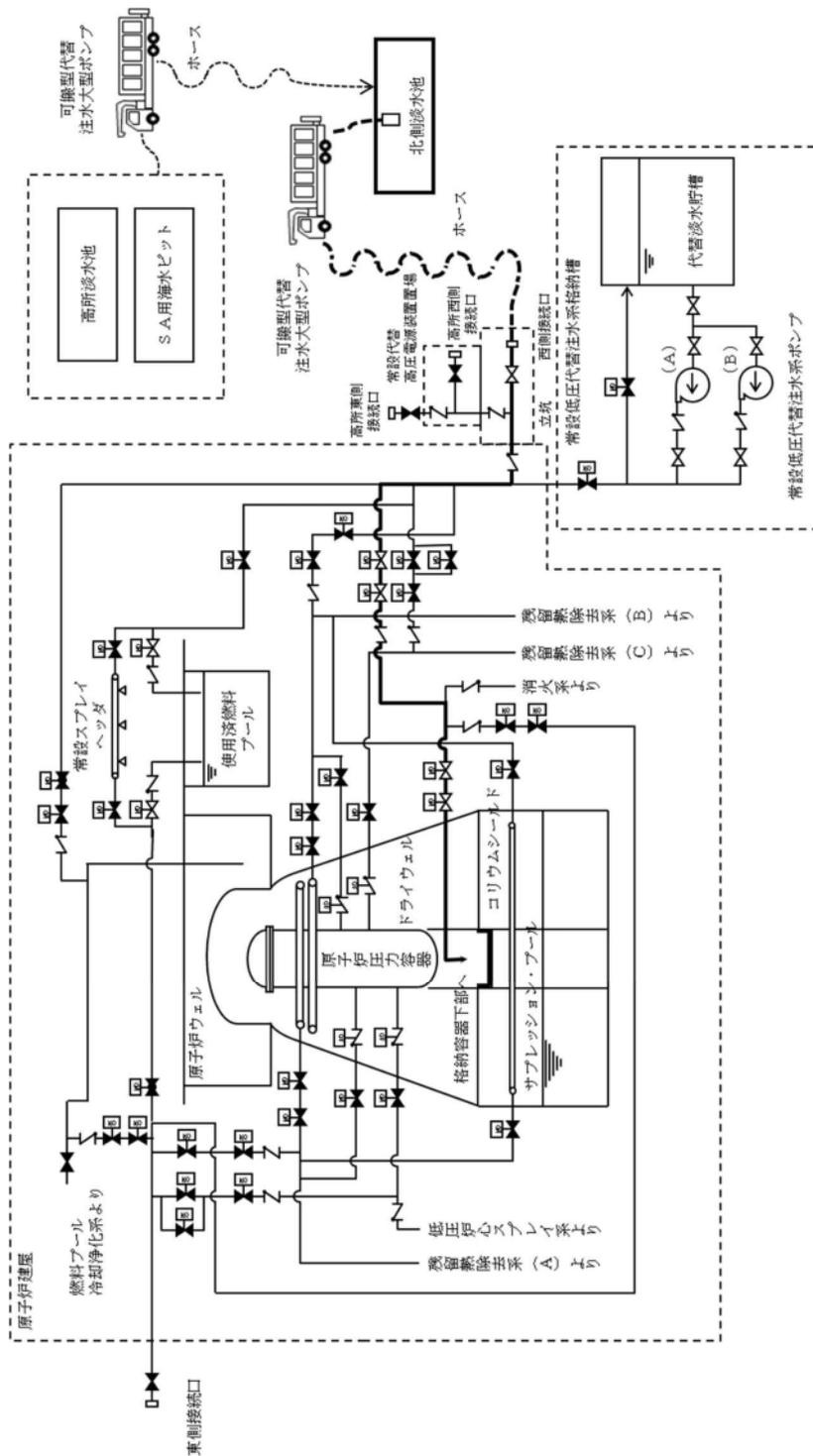
代替淡水貯槽～原子炉建屋西側接続口



第 9.8-7 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (6)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

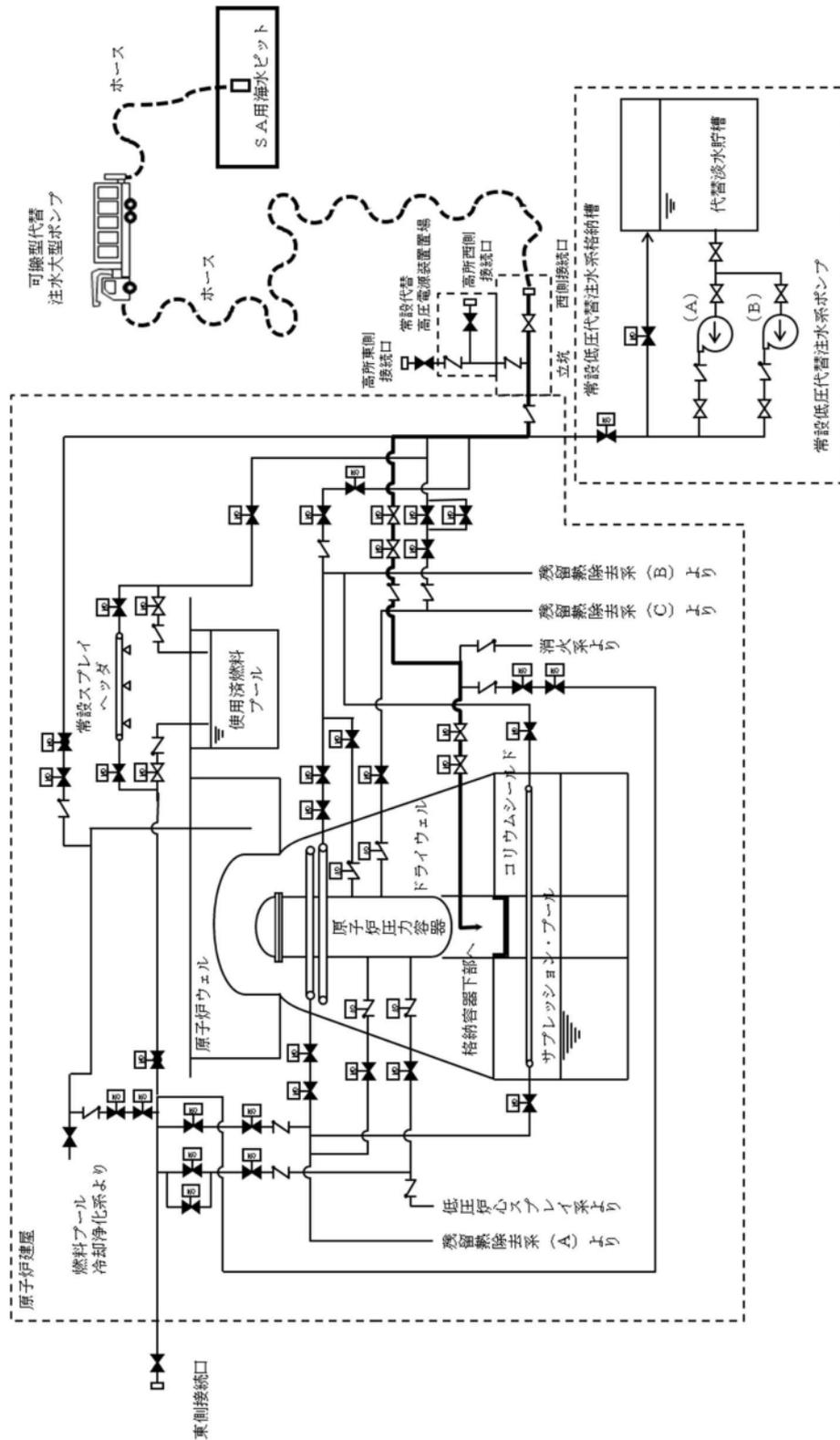
高所淡水池～原子炉建屋西側接続口



第 9.8-8 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (7)

格納容器下部注水系 (可搬型) によるペデスタル (ドラウウェル部) への注水

北側淡水池～原子炉建屋西側接続口



第 9.8-9 図 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備 系統概要図 (8)

格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水

S A用海水ピット～原子炉建屋西側接続口

3.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備【51条】

< 添付資料 目次 >

3.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

3.8.1 設置許可基準規則第51条への適合方針

- (1) 原子炉格納容器下部注水設備（常設）の設置（設置許可基準規則の解釈の第1項 a） i））
- (2) 原子炉格納容器下部注水設備（可搬型）の設置（設置許可基準規則の解釈の第1項 a） i））
- (3) 原子炉格納容器下部注水設備の多重性又は多様性及び独立性，位置的分散の確保（設置許可基準規則の解釈の第1項 a） ii））
- (4) 原子炉格納容器下部注水設備の電源対策（設置許可基準規則の解釈の第1項 b））
- (5) ペDESTAL（ドライウエル部）底部の構造変更
- (6) 消火系による格納容器下部注水
- (7) 補給水系による格納容器下部注水
- (8) 原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水
- (9) 高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水
- (10) 低圧代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水
- (11) 低圧代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水
- (12) 代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水
- (13) ほう酸水注入系による原子炉圧力容器への注入
- (14) 消火系による原子炉圧力容器への注水
- (15) 補給水系による原子炉圧力容器への注水

- (16) 原子炉格納容器下部注水設備の海水の利用
- 3.8.2 重大事故等対処設備
 - 3.8.2.1 格納容器下部注水系（常設）
 - 3.8.2.1.1 設備概要
 - 3.8.2.1.2 主要設備の仕様
 - (1) 常設低圧代替注水系ポンプ
 - (2) 代替淡水貯槽
 - 3.8.2.1.3 格納容器下部注水系の多重性又は多様性，独立性及び位置的分散の確保
 - 3.8.2.1.4 設置許可基準規則第43条への適合方針
 - 3.8.2.1.4.1 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（設置許可基準規則第43条第1項一）
 - (2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）
 - (3) 試験及び検査（設置許可基準規則第43条第1項三）
 - (4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）
 - (5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）
 - (6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）
 - 3.8.2.1.4.2 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項一）
 - (2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）
 - (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項三）
 - 3.8.2.2 格納容器下部注水系（可搬型）
 - 3.8.2.2.1 設備概要
 - 3.8.2.2.2 主要設備の仕様
 - (1) 可搬型代替注水大型ポンプ

- (2) 代替淡水貯槽
- 3.8.2.2.3 多重性又は多様性及び独立性, 位置的分散
- 3.8.2.2.4 設置許可基準規則第43条への適合方針
 - 3.8.2.2.4.1 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 (設置許可基準規則第43条第1項一)
 - (2) 操作性 (設置許可基準規則第43条第1項二)
 - (3) 試験及び検査 (設置許可基準規則第43条第1項三)
 - (4) 切り替えの容易性 (設置許可基準規則第43条第1項四)
 - (5) 悪影響の防止 (設置許可基準規則第43条第1項五)
 - (6) 設置場所 (設置許可基準規則第43条第1項六)
 - 3.8.2.2.4.2 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項一)
 - (2) 確実な接続 (設置許可基準規則第43条第3項二)
 - (3) 複数の接続口 (設置許可基準規則第43条第3項三)
 - (4) 設置場所 (設置許可基準規則第43条第3項四)
 - (5) 保管場所 (設置許可基準規則第43条第3項五)
 - (6) アクセスルートの確保 (許可基準規則第43条第3項六)
 - (7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性 (設置許可基準規則第43条第3項七)
- 3.8.3 ペDESTAL (ドライウエル部) 底部の構造変更
 - 3.8.3.1 設備概要

3.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備【51条】

【設置許可基準規則】

(原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備)

第五十一条 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備を設けなければならない。

(解釈)

- 1 第51条に規定する「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。なお、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却は、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制すること及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止するために行われるものである。
 - a) 原子炉格納容器下部注水設備を設置すること。原子炉格納容器下部注水設備とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。
 - i) 原子炉格納容器下部注水設備（ポンプ車及び耐圧ホース等）を整備すること。（可搬型の原子炉格納容器下部注水設備の場合は、接続する建屋内の流路をあらかじめ敷設すること。）
 - ii) 原子炉格納容器下部注水設備は、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。（ただし、建屋内の構造上の流路及び配管を除く。）
 - b) これらの設備は、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備から

の給電を可能とすること。

3.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

3.8.1 設置許可基準規則第51条への適合方針

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器（以下、「格納容器」という。）の破損を防止するため、溶融し、格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な重大事故対処設備として、格納容器下部注水設備（常設）及び（可搬型）を設置及び保管する。格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却することで、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制し、溶融炉心が拡がり格納容器バウンダリに接触することを防止する設計とする。

- (1) 原子炉格納容器下部注水設備（常設）の設置（設置許可基準規則の解釈の第1項 a) i))

格納容器下部注水系（常設）を設けることで、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器の破損を防止する設計とする。格納容器下部注水系（常設）は、常設低圧代替注水系格納槽に配置された常設低圧代替注水系ポンプを用い、代替淡水貯槽を水源として格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）へ注水できる設計とする。

また、溶融炉心が原子炉圧力容器からペDESTAL（ドライウエル部）へと落下するまでに、ペDESTAL（ドライウエル部）にあらかじめ十分な水位を確保するとともに、落下した溶融炉心を冷却できる設計とする。

なお、溶融炉心によるペDESTAL（ドライウエル部）のコンクリートの侵食を抑制し、格納容器の構造材の支持機能の健全性を確保するために、ペDESTAL（ドライウエル部）にコリウムシールドを設置する。

- (2) 原子炉格納容器下部注水設備（可搬型）の設置（設置許可基準規則の解釈の第1項 a) i))

格納容器下部注水系（可搬型）を設けることで、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器の破損を防止する設計とする。格納容器下部注水系（可搬型）は、西側及び南側の可搬型重大事故等対処設備保管場所（以下「西側及び南側保管場所」という。）に保管した可搬型代替注水大型ポンプを用い、代替淡水貯槽を水源として、格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）へ注水できる設計とする。

また、熔融炉心が原子炉圧力容器からペDESTAL（ドライウエル部）へと落下するまでに、ペDESTAL（ドライウエル部）にあらかじめ十分な水位を確保するとともに、落下した熔融炉心を冷却できる設計とする。

なお、熔融炉心によるペDESTAL（ドライウエル部）のコンクリートの侵食を抑制し、格納容器の構造材の支持機能の健全性を確保するために、ペDESTAL（ドライウエル部）にコリウムシールドを設置する。

- (3) 原子炉格納容器下部注水設備の多重性又は多様性及び独立性、位置的分散の確保（設置許可基準規則の解釈の第1項a) ii))

格納容器下部注水系（可搬型）は、可搬型代替注水大型ポンプを用い、代替淡水貯槽、格納容器下部注水系（常設）とは異なる水源（代替淡水貯槽）を水源として、格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）へ注水できる設計とし、多様性及び独立性を有する。また、格納容器下部注水系（常設）と位置的分散を図るべく、津波の影響を受けない高台の西側及び南側保管場所に保管する設計とする。

多重性又は多様性及び独立性、位置的分散については、3.8.2.1.3項に詳細を示す。

(4) 原子炉格納容器下部注水設備の電源対策（設置許可基準規則の解釈の第1項b））

格納容器下部注水系（常設）に用いる常設低圧代替注水系ポンプは、常設代替交流電源設備から、代替所内電源設備である緊急用M/C及び緊急用P/Cを介して給電できる設計とする。

電源設備については、「3.14 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）」に記載する。

格納容器下部注水設備（可搬型）に用いる可搬型代替注水大型ポンプは、常設代替交流電源設備を必要としないディーゼルエンジンにて駆動できる設計とする。

耐震SクラスではなくS_s機能維持を担保できないが、使用可能な状態であれば、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器の破損を防止するため、熔融し、格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために有効な設備であるため、自主対策設備として、以下を整備する。

(5) 消火系による格納容器下部注水

消火系による格納容器下部への注水は、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器の破損を防止するため、ディーゼル駆動消火ポンプ又は常用電源が健全な場合は、電動駆動消火ポンプを用い、淡水タンク（ろ過水貯蔵タンク又は多目的タンク）を水源として、消火系の配管及び格納容器下部注水系の配管を介して格納容器下部のペデスタル（ドライウェル部）へ注水し、熔融炉心を冷却する機能を有する。

(6) 補給水系による格納容器下部注水

補給水系による格納容器下部への注水は、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器の破損を防止するため、復水移送ポンプを用い、復水貯蔵タンクを水源として、補給水系の配管、消火系の配管及び格納容器下部注水系の配管を介して格納容器下部のペDESTAL（ドライウェル部）へ注水し、熔融炉心を冷却する機能を有する。

技術的能力審査基準への適合のため、熔融炉心のペDESTAL（ドライウェル部）の床面への落下遅延及び防止するための設備として、以下を整備する。

(7) 原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、熔融炉心のペDESTAL（ドライウェル部）の床面への落下遅延及び防止するため原子炉圧力容器への注水を実施する。

原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水については、「3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（設置許可基準規則第45条に対する設計方針を示す章）」に記載する。

(8) 高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、熔融炉心のペDESTAL（ドライウェル部）の床面への落下遅延及び防止するために、重大事故等対処設備として高圧代替注水系の常設高圧代替注水系ポンプにより、原子炉圧力容器への注水を実施する。

高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水については、「3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

(設置許可基準規則第45条に対する設計方針を示す章)」に記載する。

(9) 低圧代替注水系（常設）による原子炉压力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、熔融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために、重大事故等対処設備として低圧代替注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプにより、原子炉压力容器への注水を実施する。

低圧代替注水系（常設）による原子炉压力容器への注水については、「3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（設置許可基準規則第47条に対する設計方針を示す章）」に記載する。

(10) 低圧代替注水系（可搬型）による原子炉压力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、熔融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために、重大事故等対処設備として低圧代替注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプにより、原子炉压力容器への注水を実施する。

低圧代替注水系（可搬型）による原子炉压力容器への注水については、「3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（設置許可基準規則第47条に対する設計方針を示す章）」に記載する。

(11) 代替循環冷却系による原子炉压力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、熔融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために、重大事故等対処

設備として代替循環冷却系の代替循環冷却系ポンプにより、原子炉圧力容器に注水する。

代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水については、「3.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（設置許可基準規則第50条に対する設計方針を示す章）」に記載する。

(12) ほう酸水注入系による原子炉圧力容器への注入

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために、重大事故等対処設備としてほう酸水注入系のほう酸注入ポンプにより、原子炉圧力容器への注入を実施する。

ほう酸水注入系による原子炉圧力容器への注水については、「3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（設置許可基準規則第45条に対する設計方針を示す章）」に記載する。

耐震SクラスではなくS s機能維持を担保できないが、使用可能であれば、溶融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために有効な設備であるため、自主対策設備として、以下を整備する。

(13) 消火系による原子炉圧力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために、消火系のディーゼル駆動消火ポンプ又は常用電源が健全な場合は、電動駆動消火ポンプにより原子炉圧力容器への注水を実施する。

(14) 補給水系による原子炉圧力容器への注水

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心のペDESTAL（ドライウエル部）の床面への落下遅延及び防止するために、復水補給水系の復水移送ポンプにより原子炉圧力容器への注水を実施する。

代替淡水貯槽又は複数の代替淡水源（高所淡水池，北側淡水池）の淡水が枯渇した場合の海水利用手段として，以下を整備する。

(15) 原子炉格納容器下部注水系の海水の利用

原子炉格納容器下部注水系の水源である代替淡水貯槽又は複数の代替淡水源（高所淡水池，北側淡水池）が枯渇した場合は，防潮堤の内側の取水箇所（S A用海水ピット）から，可搬型代替注水大型ポンプを用いて補給が可能な設計とする。

水源の詳細については，「3.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

また，原子炉格納容器下部注水系の海水の利用手順については，「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準への適合状況について」の「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」の以下の項目に記載する。

「1.13.2.2 水源へ水を補給するための対応手順 (1) 代替淡水貯槽へ水を補給するための対応手順 c. 海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる代替淡水貯槽への補給」

3.8.2 重大事故等対処設備

3.8.2.1 格納容器下部注水系（常設）

3.8.2.1.1 設備概要

格納容器下部注水系（常設）は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、熔融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却することを目的として設置するものである。

格納容器下部注水系（常設）は、常設低圧代替注水系ポンプ、電源設備である常設代替交流電源設備、水源である代替淡水貯槽、流路である低圧代替注水系配管・弁、格納容器下部注水系配管・弁、注入先である格納容器等から構成される。

重大事故等時においては、代替淡水貯槽を水源とし、常設低圧代替注水系ポンプ2個の起動及び系統構成（電動弁操作）を中央制御室のスイッチ操作により行い、低圧代替注水系配管及び格納容器下部注水系配管を介して格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）へ注水することで落下した熔融炉心を冷却する設計とする。

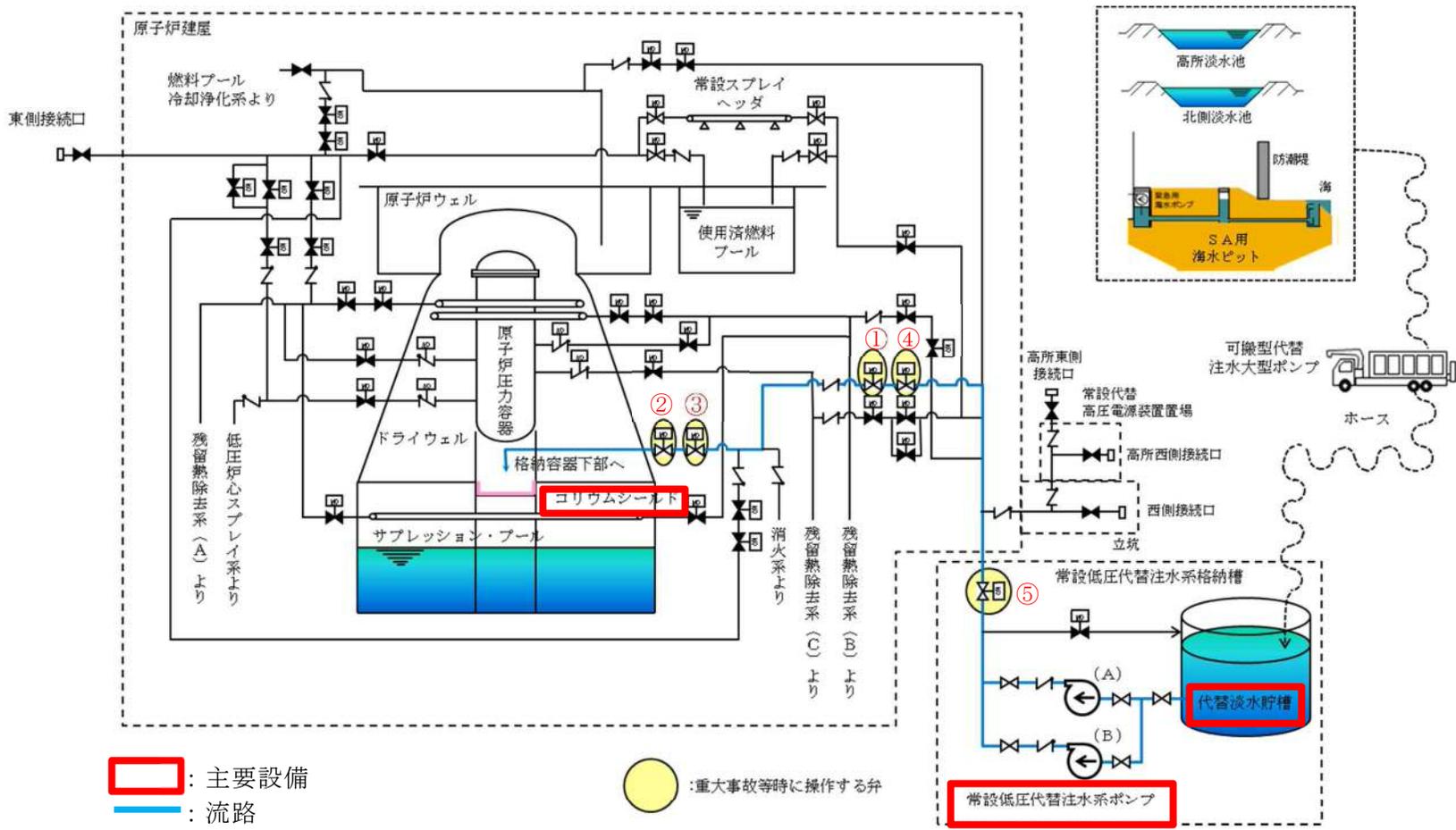
なお、炉心損傷後に原子炉圧力容器底部が破損し、熔融炉心が原子炉圧力容器からペDESTAL（ドライウエル部）へと落下する場合に、熔融炉心がペDESTAL（ドライウエル部）に設置された格納容器機器ドレンサンプ及び格納容器床ドレンサンプ（以下「格納容器ドレンサンプ」という。）に流入し局所的にコンクリートが侵食されることを防止するため、格納容器ドレンサンプの形状を変更し、ペDESTAL（ドライウエル部）床面を平坦化するとともに、熔融炉心によるコンクリート侵食影響及びペDESTAL（ドライウエル部）構造への熱影響を抑制するため、ペDESTAL（ドライウエル部）の床面及び壁面にコリウムシールドを設置する。コリウムシールドの耐熱材には、

高い融点を有するジルコニアを用い、また、コリウムシールドの形状については、全溶解炉心がペDESTAL（ドライウェル部）に落下したとしても、コリウムシールドが破損することがない設計とする。

格納容器下部注水系（常設）の概要図を第3.8-1図に、格納容器下部注水系（常設）に属する重大事故等対処設備を第3.8-1表に示す。

常設低圧代替注水系ポンプの電源は、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置より給電できる設計とする。

第3.8-1 図 格納容器下部注水系（常設）系統概要図



弁名称	弁名称
① 格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④ 格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
② 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤ 常設低圧代替注水系系統分離弁
③ 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	—

第3.8-1表 格納容器下部注水系（常設）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		常設低圧代替注水系ポンプ【常設】 コリウムシールド【常設】
関連設備	付属設備	—
	水源*1	代替淡水貯槽【常設】
	流路	低圧代替注水系配管・弁【常設】 格納容器下部注水系配管・弁【常設】
	注水先	格納容器【常設】
	電源設備*2 (燃料補給設備含む)	常設代替交流電源設備 常設代替高圧電源装置【常設】 軽油貯蔵タンク【常設】 常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ【常設】
	計装設備*3	ドライウェル雰囲気温度【常設】 サブプレッション・チェンバ雰囲気温度【常設】 サブプレッション・プール水温度【常設】 格納容器下部水位【常設】 低圧代替注水系格納容器下部注水流量【常設】 常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力【常設】 代替淡水貯槽水位【常設】

*1：水源については、「3.13重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

*2：電源設備については、「3.14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。

*3：計装設備については、「3.15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。

3.8.2.1.2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 常設低圧代替注水系ポンプ

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
- ・原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

種 類	うず巻形
容 量	約200m ³ /h/個
全 揚 程	約200m
最高使用圧力	3.14MPa [gage]
最高使用温度	66°C
個 数	2
取 付 箇 所	常設低圧代替注水系格納槽内
電 動 機 出 力	約190kW/個

(2) コリウムシールド

材 質	ジルコニア (ZrO ₂)
高 さ	約 <input type="text"/>
厚 さ	約 <input type="text"/>
個 数	1
取 付 箇 所	ペDESTAL (ドライウエル部)

3.8.2.1.3 格納容器下部注水系の多重性又は多様性及び独立性，位置的分散

格納容器下部注水系は，格納容器下部注水系（常設）及び可格納容器下部注水系（搬型）を設置することにより，第3.8-2表に示すとおり，それぞれに対し多様性及び位置的分散を図る設計としている。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは，常設低圧代替注水系格納槽内に設置することで，屋外の西側及び南側保管場所に保管された格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプと位置的分散を図る設計としている。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは，冷却水が不要な自然冷却とすることで，自己冷却である格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプに対し多様性を有する設計とする。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプの駆動源は，代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置を用いるのに対し，格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，電源を必要としないディーゼルエンジン駆動とすることで，多様性を有する設計としている。

格納容器下部注水系（常設）と格納容器下部注水系（可搬型）の独立性については，第3.8-3表で示すとおり，地震，津波，火災及び溢水による共通要因故障を防止するために，独立性を有する設計とする。

建屋内の配管等の静的機器は，可能な限り独立性を有する設計とする。

低圧代替注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，故障時及び保守点検時の予備を有する設計とする。

第3.8-2表 格納容器下部注水系の多様性及び位置的分散

項目	格納容器下部注水系 (常設)	格納容器下部注水系 (可搬型)
ポンプ	常設低圧代替注水系ポンプ	可搬型代替注水大型ポンプ
	常設低圧代替注水系格納槽内	西側及び南側保管場所
水源	代替淡水貯槽	代替淡水貯槽
	常設低圧代替注水系格納槽内	常設低圧代替注水系格納槽内
駆動用空気	不要	不要
潤滑油	不要 (内包油)	不要 (内包油)
冷却水	不要 (自然冷却)	自己冷却
駆動電源	常設代替高圧電源装置	不要 (ディーゼルエンジン駆動)
	屋外	西側及び南側保管場所

第3.8-3表 格納容器下部注水系の独立性

項目		格納容器下部注水系 (常設)	格納容器下部注水系 (可搬型)
		共通要因故障	地震
津波	格納容器下部注水系（常設）は、防潮堤及び浸水防止設備を設置すること、格納容器下部注水系（可搬型）は、高台の可搬型設備保管場所へ配備することで、津波が共通要因となり故障することのない設計とする。		
火災	格納容器下部注水系（常設）及び格納容器下部注水系（可搬型）を構成する機器類は、火災が共通要因となり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。）		
溢水	格納容器下部注水系（常設）及び格納容器下部注水系（可搬型）を構成する機器類は、溢水が共通要因となり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。）		

3.8.2.1.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.8.2.1.4.1 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（設置許可基準規則第43条第1項一）

(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，「2.3.3 環境条件等」に示す。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは，常設低圧代替注水系格納槽内に設置する設備であることから，その機能を期待される重大事故等が発生した場合における，常設低圧代替注水系格納槽内の環境条件を考慮し，第3.8-4表に示す設計とする。

格納容器下部注水系（常設）のコリウムシールドは，格納容器内に設置する設備であることから，その機能を期待される重大事故等が発生した場合における，格納容器内の環境条件を考慮し，第3.8-5表に示す設計とする。

(51-3-1～4, 51-10-4)

第3.8-4表 想定する環境条件（常設低圧代替注水系ポンプ）

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である常設低圧代替注水系格納槽内で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件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	屋外に設置する設備ではないため，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	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。格納容器下部への注水は，可能な限り淡水源を優先し，海水通水は短期間とすることで，設備への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。）
津波	津波を考慮し防潮堤及び浸水防止設備を設置する設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	常設低圧代替注水系格納槽内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響は受けない。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

第3.8-5表 想定する環境条件（コリウムシールド）

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である格納容器内で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件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	屋外に設置する設備ではないため，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	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。格納容器下部への注水は，可能な限り淡水源を優先し，海水通水は短期間とすることで，設備への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。）
津波	津波を考慮し防潮堤及び浸水防止設備を設置する設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	格納容器内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響は受けない。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（常設）の運転に必要なポンプ及び弁を第3.8-6表に示す。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽を使用したペDESTAL（ドライウエル部）への注水を行う系統は、中央制御室のスイッチで操作が可能とすることで、重大事故等時の操作が確実にできる設計とする。

格納容器下部注水系（常設）を運転する場合は、中央制御室からのスイッチ操作で、常設低圧代替注水系ポンプを起動し、代替淡水貯槽への循環運転状態とする。その後、中央制御室からのスイッチ操作で、常設低圧代替注水系系統分離弁、格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁、格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁、格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁及び格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁を開とし、ペDESTAL（ドライウエル部）への注水を行う設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプの起動・停止及び運転状態並びに電動弁の開閉状態については、中央制御室の表示灯・操作画面等で視認可能な設計とし、中央制御室における監視又は試験・検査等にて確認可能な設計

とする。また、中央制御室のスイッチ操作に当たり、運転員等の操作性を考慮して十分な操作空間を確保する。スイッチは、機器の名称等を表示した銘板の取付け又は画面表示等により、運転員の操作性及び監視性を考慮して確実に操作できる設計とする。

(51-3-1～4, 51-4-1)

第3.8-6表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作方法	操作場所
常設低圧代替注水系ポンプ（A）	起動・停止	スイッチ操作	中央制御室
常設低圧代替注水系ポンプ（B）	起動・停止	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁	弁閉→調整開	スイッチ操作	中央制御室
常設低圧代替注水系系統分離弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室

(3) 試験又は検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（常設）の試験又は検査を第3.8-7表に示す。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは、原子炉運転中に機能・性能検査及び弁動作確認を、また、原子炉停止中に機能・性能検査、弁動作確認及び分解検査が可能な設計とする。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは、原子炉停止中に分解検査として、原子炉停止中にケーシングカバーを取り外して、ポンプ部品（主軸、軸受、羽根車等）の状態を確認する分解検査が可能な設計とする。弁については、分解検査として弁体等の部品の状態を確認可能な設計とする。分解検査においては、浸透探傷試験により、性能に影響を及ぼす指示模様の有無を確認可能な設計とする。また、目視により、性能に影響を及ぼす恐れのあるき裂、打こん、変形及び摩耗の有無を確認可能な設計とする。

また、格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプは、吐出配管にテストラインを設け、原子炉運転中又は原子炉停止中に機能・性能検査として、代替淡水貯槽を水源とした循環運転を行うことで、ポンプの吐出圧力・流量の確認に加え、運転時の振動、異音、異臭及び漏えいの確認が可能な設計とする。弁については、原子炉運転中又は原

原子炉停止中に弁動作確認を実施することで弁開閉動作の確認が可能な設計とする。ポンプ及び系統配管・弁については、機能・性能検査等に合わせて外観の確認が可能な設計とする。

格納容器下部注水系（常設）のコリウムシールドは、原子炉停止中に外観検査として、外観の確認が可能な設計とする。

第3.8-7表 格納容器下部注水系（常設）の試験又は検査

原子炉の状態	項目	内容
運転中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及び系統配管・弁の漏えい確認，外観の確認
	弁動作確認	弁開閉動作の確認
停止中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及び系統配管・弁の漏えい確認，外観の確認
	弁動作確認	弁開閉動作の確認
	分解検査	ポンプ又は弁の部品の表面状態について浸透探傷試験及び目視により確認
	外観検査	コリウムシールドの外観の確認

(51-5-1, 2)

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(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り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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（常設）は、本来の用途以外の用途には使用しない。

(51-3-1～4, 51-4-1)

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(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，悪影響防止等について」に示す。

格納容器下部注水系（常設）の他系統との隔離弁を第3.8-8表に示す。

格納容器下部注水系（常設）は，通常待機時は，格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁，格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁を閉止しておくことで他の系統と隔離する系統構成としており，格納容器及び消火系に対して悪影響を及ぼさない設計とする。また，格納容器下部注水系（常設）を用いる場合は，弁操作によって，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。

なお，格納容器下部注水系（常設）のコリウムシールドは，コリウムシールド下部の床ドレン系及び機器ドレン系の排水流路をスリット構造とすることで，漏えい検出機能に影響を及ぼさない設計とする。

(51-4-1, 51-10-1～14)

第3.8-8表 他系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	動作
格納容器 消火系	格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	電動駆動	通常時閉 電源喪失時閉
	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	電動駆動	通常時閉 電源喪失時閉

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(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。

格納容器下部注水系（常設）の系統構成のために操作が必要な機器の設置場所，操作場所を第3.8-9表に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ，常設低圧代替注水系系統分離弁，格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁，格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁，格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁及び格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁は，原子炉建屋原子炉棟又は常設低圧代替注水系格納槽内に設置されるが，中央制御室からの遠隔操作を可能な設計とすることで，操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ない設計する。

(51-3-1～4, 51-4-1)

第3.8-9表 操作対象機器設置場所

機器名称	設置場所	操作場所
常設低圧代替注水系ポンプ（A）	常設低圧代替注水系格納槽内	中央制御室
常設低圧代替注水系ポンプ（B）	常設低圧代替注水系格納槽内	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	原子炉建屋原子炉棟4階	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注水量調整弁	原子炉建屋原子炉棟4階	中央制御室
常設低圧代替注水系系統分離弁	常設低圧代替注水系格納槽内	中央制御室

3.8.2.1.4.2 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項一）

(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、「2.3.2 容量等」に示す。

格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプ及び代替淡水貯槽は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するために格納容器下部のペDESTAL（ドライウェル部）への注水に必要な注水量を有する設計とする。

必要な注水量としては、格納容器破損防止の重要事故シーケンスのうち、熔融炉心・コンクリート相互作用に係る有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において、有効性が確認されているペDESTAL（ドライウェル部）への注水流量が $80\text{m}^3/\text{h}$ であることから、1個で約 $200\text{m}^3/\text{h}$ を送水可能な常設低圧代替注水系ポンプを2個使用する設計とする。

格納容器下部注水系（常設）は、代替格納容器スプレイ系と同時に使用する場合を考慮して、各々の必要流量を確保できる設計とする。原子炉の破損前の必要流量は、格納容器下部注水系に必要な流量 $80\text{m}^3/\text{h}$ と代替格納容器スプレイ冷却系に必要な流量 $130\text{m}^3/\text{h}$ の合計 $210\text{m}^3/\text{h}$ であり、原子炉の破損後の必要流量は、格納容器下部注水系に崩壊熱相当の注水量 $50\text{m}^3/\text{h}$ 、代替格納容器スプレイ冷却系に必要な流量 $130\text{m}^3/\text{h}$ の合計 $180\text{m}^3/\text{h}$ が必要となる。

揚程は、有効性が確認されているペDESTAL（ドライウェル部）への注水量で注水を実施する場合の系統圧損（水源（代替淡水貯槽）と注水先（格納容器）の圧力差，静水頭，機器圧損，配管及び弁類の圧損）を考慮して，約200mを確保可能な設計とする。

なお，代替淡水貯槽の容量の説明は，「3.13重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

格納容器下部注水系（常設）のコリウムシールドは，原子炉下部から落下する溶融炉心を全量保有でき，かつ，溶融炉心・コンクリート相互作用の影響を抑制できる厚さ及び高さを有する設計とする。

(51-6-1～4, 9～19)

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第43条第2項二）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

敷地内に二以上の発電用原子炉施設はないことから，格納容器下部注水系（常設）の常設低圧代替注水系ポンプ及びコリウムシールドは共用しない。

(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項三）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

格納容器下部注水系（常設）は，常設重大事故緩和設備であり，可搬型重大事故緩和設備の格納容器下部注水系（可搬型）に対し多様性，独

立性及び位置的分散を σ 設計としている。これらの詳細については、
3.8.2.1.3項に記載のとおりである。

3.8.2.2 格納容器下部注水系（可搬型）

3.8.2.2.1 設備概要

格納容器下部注水系（可搬型）は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）床面に落下した炉心を冷却することを目的として設置するものである。

本系統は、可搬型代替注水大型ポンプ、水源である代替淡水貯槽、流路であるホース、低圧代替注水系配管・弁並びに格納容器下部注水系配管・弁、燃料補給設備である可搬型設備用軽油タンク、タンクローリ及び注入先である格納容器等から構成される。

重大事故等時においては、代替淡水貯槽を水源として、可搬型代替注水大型ポンプで送水することによりペDESTAL（ドライウエル部）へ注水する機能を有する。

なお、炉心損傷後に原子炉底部が破損し、溶融炉心が原子炉からペDESTAL（ドライウエル部）へと落下する場合に、溶融炉心がペDESTAL（ドライウエル部）に設置された格納容器機器ドレンサンプ及び格納容器床ドレンサンプ（以下「格納容器ドレンサンプ」という。）に流入し局所的にコンクリートが侵食されることを防止するため、格納容器ドレンサンプの形状を変更し、ペDESTAL（ドライウエル部）床面を平坦化するとともに、溶融炉心によるコンクリート侵食影響及びペDESTAL（ドライウエル部）構造への熱影響を抑制するため、ペDESTAL（ドライウエル部）の床面及び壁面にコリウムシールドを設置する。コリウムシールドの耐熱材には、高い融点を有するジルコニアを用い、また、コリウムシールドの形状については、全溶融炉心がペDESTAL（ドライウエル部）に落下したとしても、コリウムシールドが破損することがない設計とする。

なお、コリウムシールドについては、3.8.2.1.4項及び3.8.2.1.4.2項に詳細を示す。

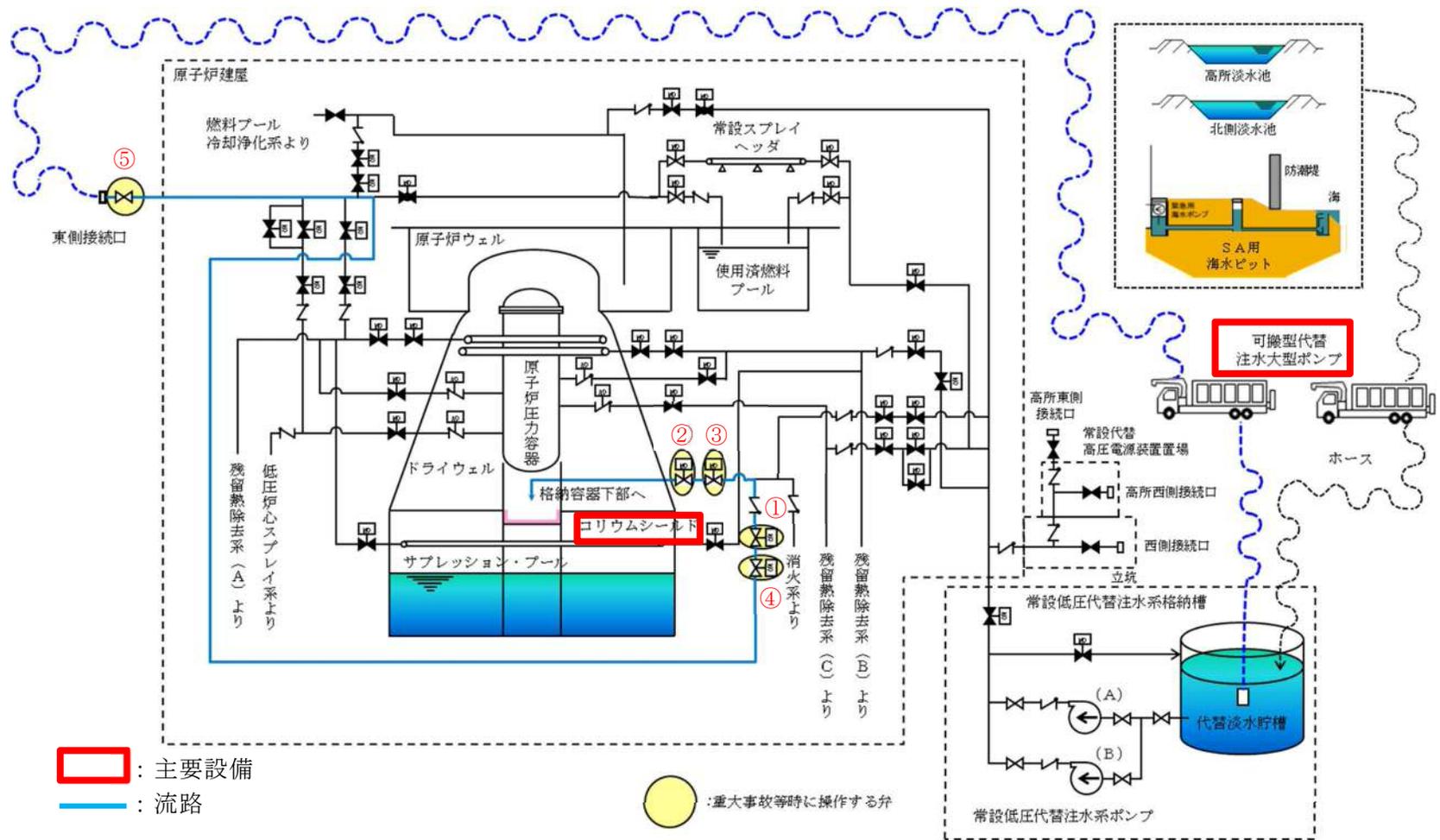
格納容器下部注水系（可搬型）の概要図を第3.8-2図～第3.8-9図に、格納容器下部注水系（可搬型）に属する重大事故等対処設備を第3.8-10表に示す。

本系統は、可搬型代替注水大型ポンプ1個により、代替淡水槽の水をホース、低圧代替注水系配管及び格納容器下部注水系配管を介して格納容器下部のペデスタル（ドライウェル部）へ注水する。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、ディーゼルエンジンにて駆動し、付属するスイッチにより起動できる設計とする。燃料は、可搬型設備用軽油タンクからタンクローリを用いて給油できる設計とする。

また、防潮堤内側の取水箇所（SA用海水ピット、高所淡水池及び北側淡水池）から取水可能な設計とする。なお、水源については、「3.13 重大事故等の収束に必要な水の供給設備」に記載する。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプを使用する際に接続する接続口は、共通要因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、原子炉建屋の異なる面（原子炉建屋東側及び西側）の隣接しない位置に設置することで位置的分散を図る設計とする。

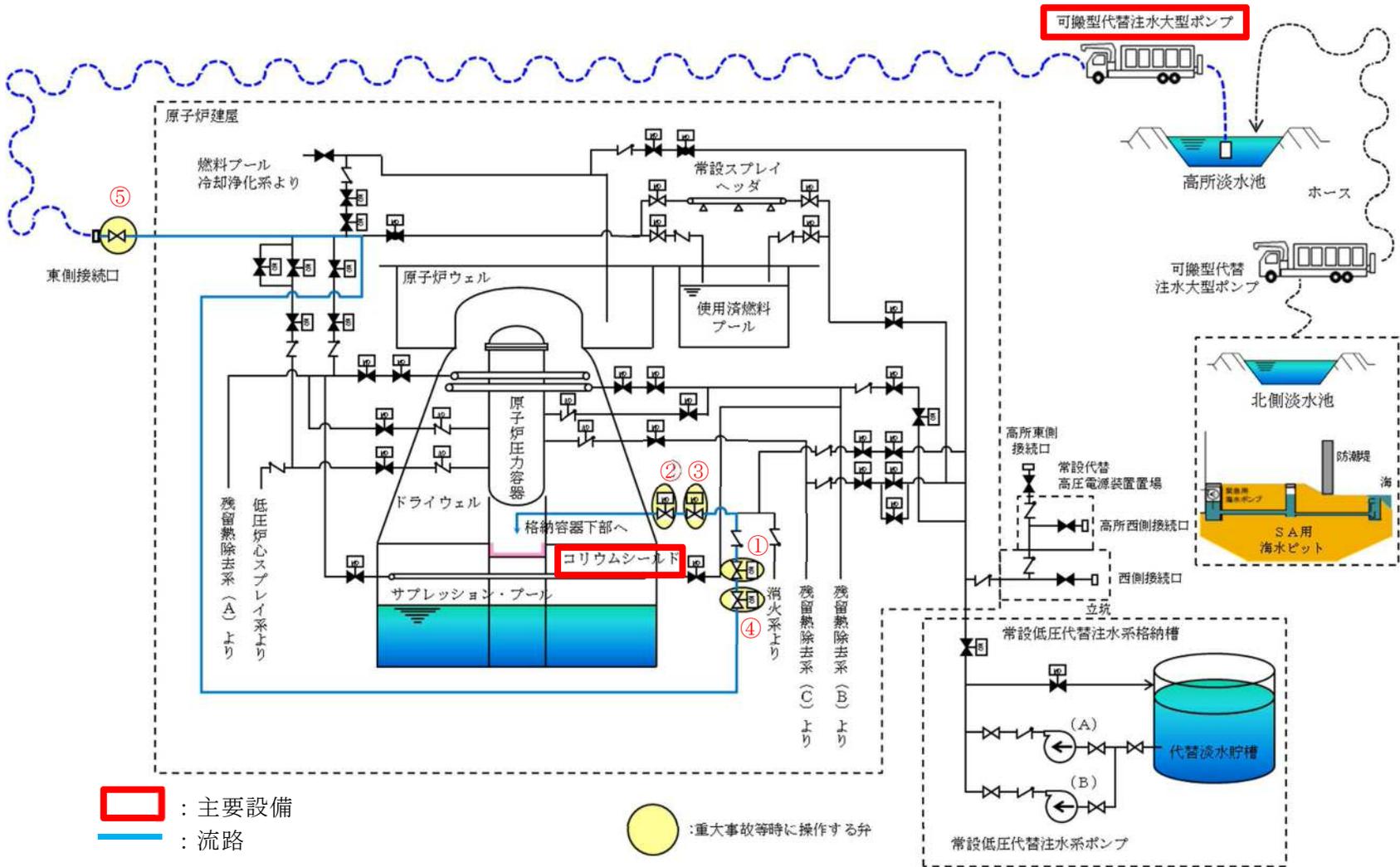


□ : 主要設備
 : 流路
 : 重大事故等時に操作する弁

弁名称	弁名称
① 格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④ 格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
② 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤ 東側接続口の弁
③ 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	-

第3.8-2図 格納容器下部注水系（可搬型）系統概要図（1/8）

代替淡水貯槽～原子炉建屋東側接続口

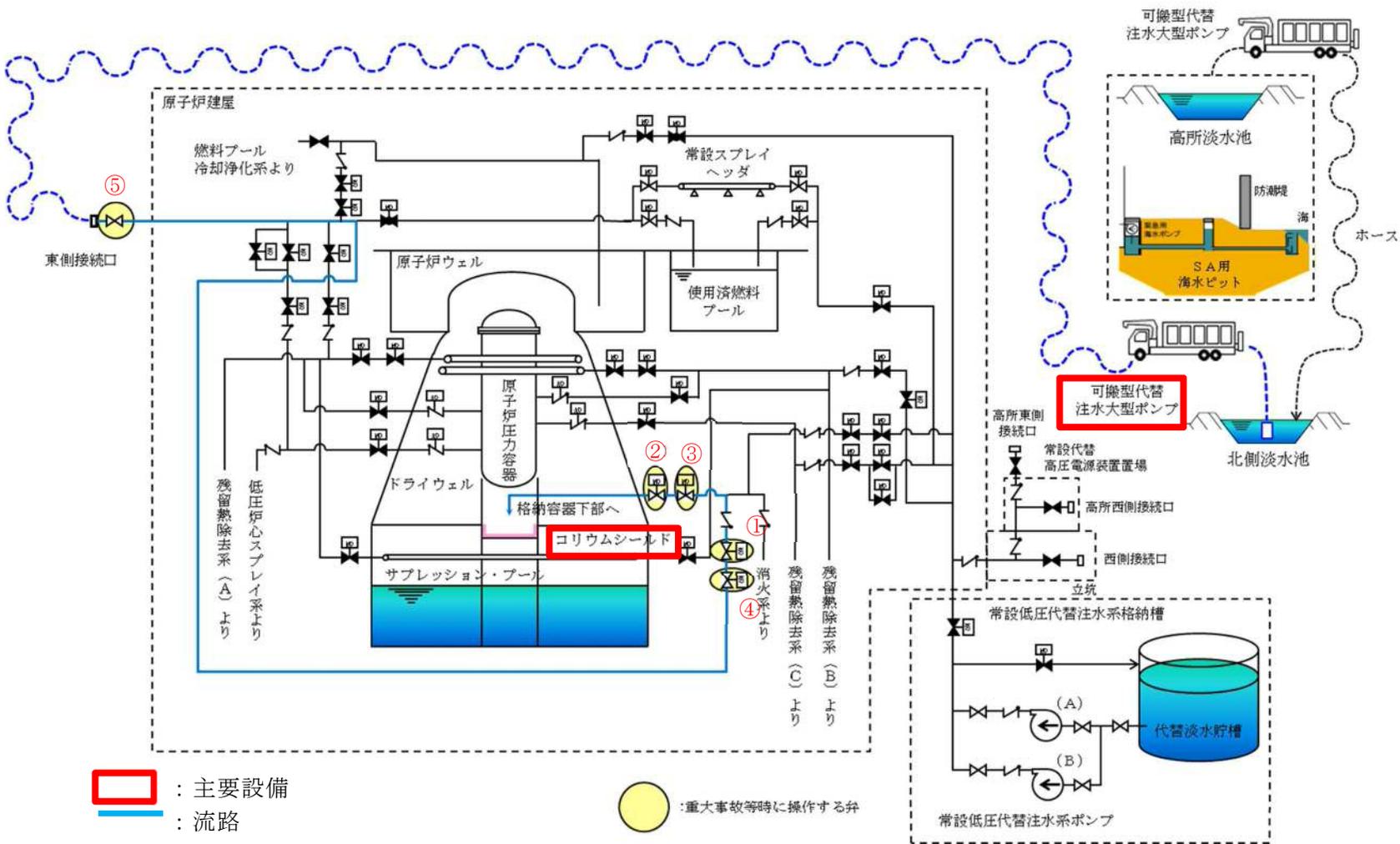


弁名称		弁名称	
①	格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④	格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
②	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤	東側接続口の弁
③	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	—	—

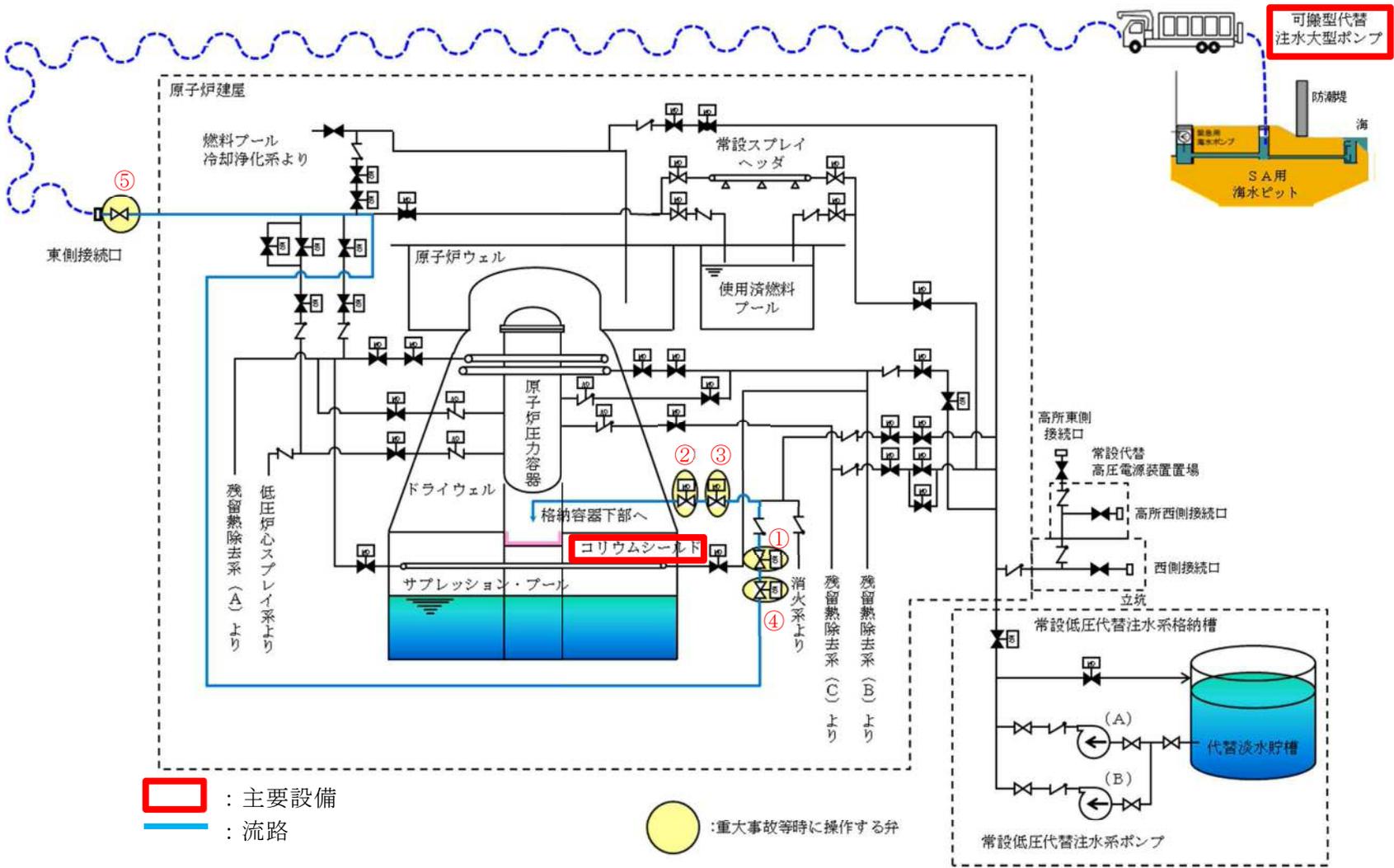
第3.8-3図 格納容器下部注水系（可搬型）系統概要図（2/8）

高所淡水池～原子炉建屋東側接続口

第3.8-4図 格納容器下部注水系（可搬型） 系統概要図（3/8）
北側淡水池～原子炉建屋東側接続口



弁名称		弁名称	
①	格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④	格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
②	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤	東側接続口の弁
③	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	—	—



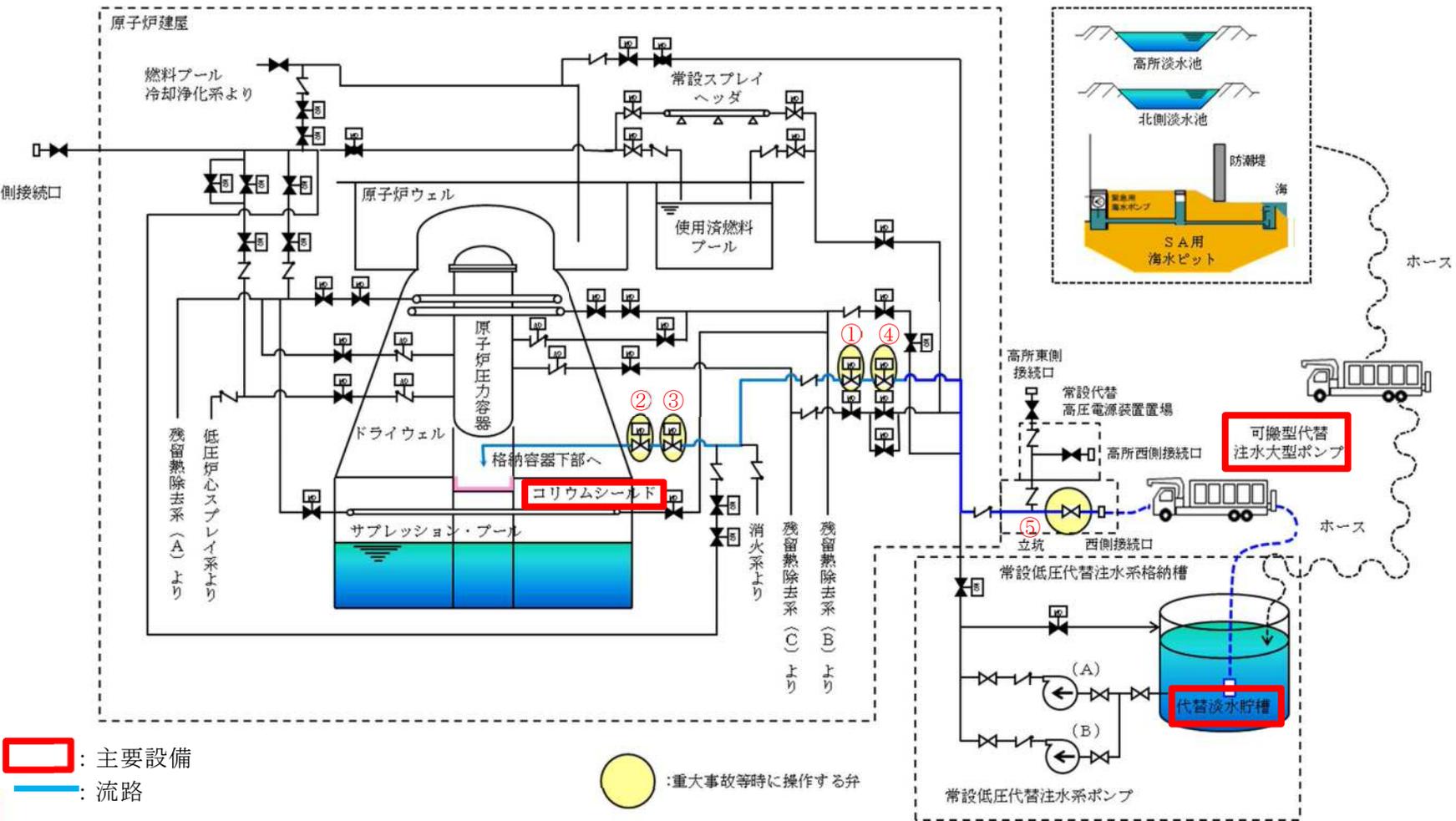
第3.8-5図 格納容器下部注水系（可搬型） 系統概要図（4/8）

SA用海水ピット～原子炉建屋東側接続口

弁名称	弁名称
① 格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④ 格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
② 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤ 東側接続口の弁
③ 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	—

代替淡水貯槽～原子炉建屋西側接続口

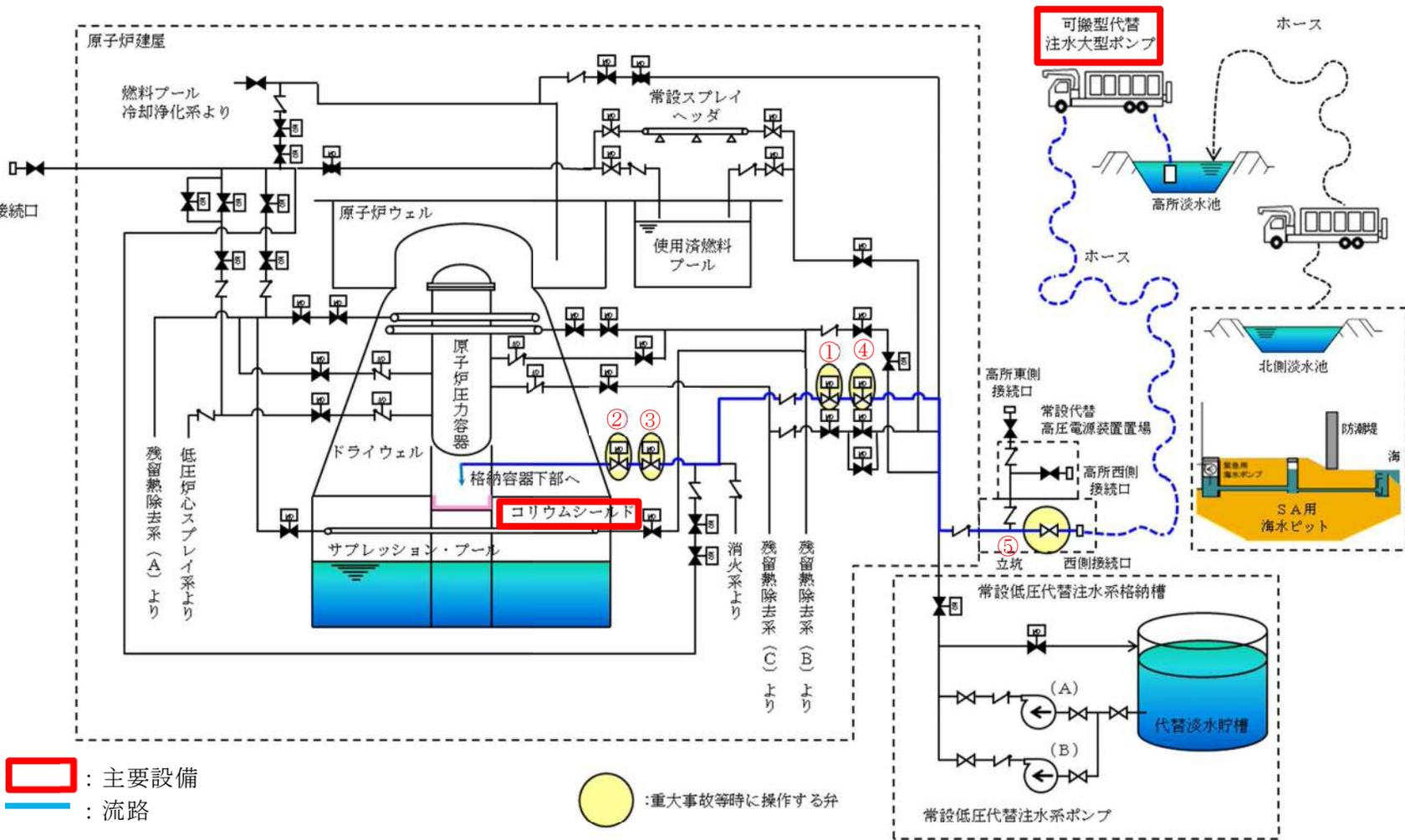
第3.8-6 図 格納容器下部注水系（可搬型） 系統概要図（5/8）



弁名称	弁名称
① 格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④ 格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
② 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤ 西側接続口の弁
③ 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	-

高所淡水池～原子炉建屋西側接続口

第3.8-7 格納容器下部注水系（可搬型）系統概要図（6/8）



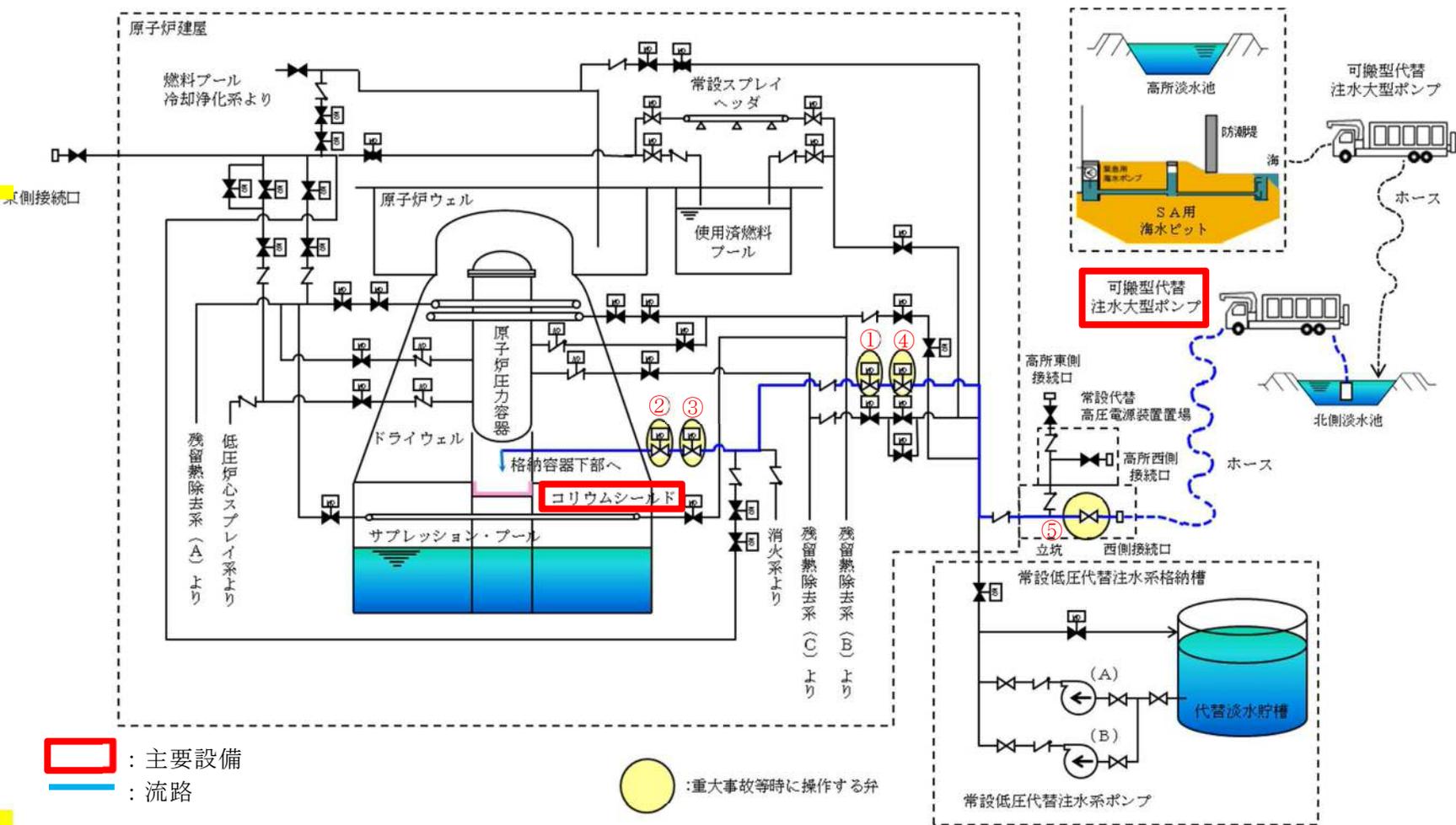
: 主要設備
 : 流路

: 重大事故等時に操作する弁

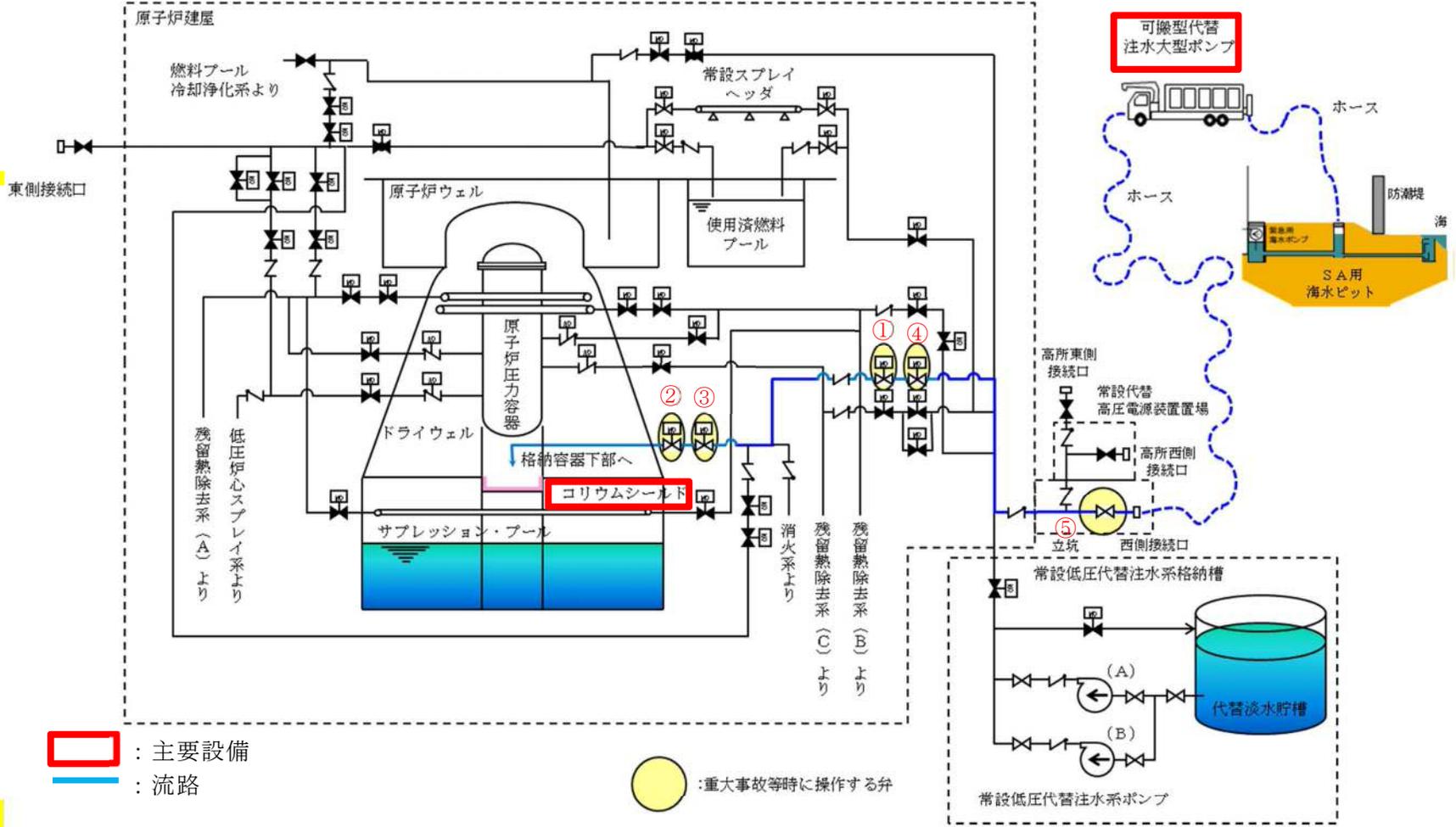
弁名称		弁名称	
①	格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④	格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
②	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤	西側接続口の弁
③	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	—	—

北側淡水池～原子炉建屋西側接続口

第3.8-8図 格納容器下部注水系（可搬型）系統概要図（7/8）



弁名称	弁名称
① 格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④ 格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
② 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤ 西側接続口の弁
③ 格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	—



	弁名称		弁名称
①	格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	④	格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁
②	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	⑤	西側接続口の弁
③	格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	-	-

第 3.8-10 表 格納容器下部注水系（可搬型）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		可搬型代替注水大型ポンプ【可搬】 コリウムシールド【常設】
関連設備	付属設備	—
	水源*1	代替淡水貯槽【常設】
	流路	低圧代替注水系配管・弁【常設】 格納容器下部注水系配管・弁【常設】 ホース【可搬】
	注水先	格納容器【常設】
	電源設備*2 (燃料補給設備含む)	可搬型設備用軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】
	計装設備*3	ドライウェル雰囲気温度【常設】 サブプレッション・チェンバ雰囲気温度【常設】 サブプレッション・プール水温度【常設】 格納容器下部水位【常設】 低圧代替注水系格納容器下部注水流量【常設】 代替淡水貯槽水位【常設】

* 1 : 水源については、「3.13重大事故等の収束に必要となる水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

* 2 : 電源設備については、「3.14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。

* 3 : 計装設備については、「3.15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。

3.8.2.2.2 主要設備の仕様

(1) 可搬型代替注水大型ポンプ

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
- ・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
- ・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
- ・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- ・重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備

	種	類	うず巻形
容	量	約1,320m ³ ／h／個	
全	揚	程	約140m
最	高	使用	圧力
			1.4MPa[gage]
最	高	使用	温度
			60℃
原	動	機	出力
			約847kW／個
個	数		4（予備2 ^{*1} ）
設	置	場	所
			屋外
保	管	場	所
			西側，南側保管場所及び予備機置場

* 1 「可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）」と兼用

(2) コリウムシールド

材 質	ジルコニア (ZrO ₂)
高 さ	約 <input type="text"/>
厚 さ	約 <input type="text"/>
個 数	1
取 付 箇 所	ペDESTAL (ドライウエル部)

3.8.2.2.3 多重性又は多様性及び独立性，位置的分散

格納容器下部注水系は，格納容器下部注水系（常設）及び格納容器下部注水系（可搬型）を設置することにより，それぞれに対し多様性，独立性及び位置的分散を図る設計としている。

多重性又は多様性及び独立性，位置的分散については，3.8.2.1.3項に詳細を示す。

3.8.2.2.4 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.8.2.2.4.1 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（設置許可基準規則第43条第1項一）

(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，「2.3.3 環境条件等」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプで想定する環境条件を第3.8-11表に示す。

可搬型代替注水大型ポンプは，西側及び南側保管場所に保管し，重大事故等時に，水源付近の屋外に設置される設備であることから，その機能を期待される重大事故等が発生した場合における，屋外の環境条件を考慮する設計とする。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプの操作は，可搬型代替注水大型ポンプに付属するスイッチにより，設置場所にて操作可能な設計とする。

地震については，保管場所で想定される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，輪留め等により固定する。

津波を考慮し，高台の可搬型設備保管場所に機器を配備する。

風（台風）及び竜巻による風荷重については，当該荷重を考慮しても機器が損傷しない設計とする。積雪及び火山の影響については，適切に

除雪及び除灰する運用とする。

降水及び凍結により機能を損なうことのないよう、防水対策がとられた可搬型代替注水大型ポンプを使用し、凍結のおそれがある場合は、暖气運転を行い凍結対策とする。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、津波を考慮し、高台の可搬型設備保管場所に配備する。

格納容器下部注水系（可搬型）のコリウムシールドは、格納容器内に設置する設備であることから、その機能を期待される重大事故等が発生した場合における、格納容器内の環境条件を考慮し、第3.8-12表に示す設計とする。

(51-3-1～4, 51-7-1, 2, 51-10-4)

第 3.8-11 表 想定する環境条件

環境条件	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及び凍結対策を考慮した設計とする。
海水を通水する系統への影響	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。ペDESTAL（ドライウェル部）への注水は，可能な限り淡水源を優先し，海水通水は，短期間とすることで，設備への影響を考慮した設計とする。
地震	保管場所で想定される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，輪留め等により固定する。
津波	津波を考慮し，高台の可搬型設備保管場所に機器を配備することにより，機器が損傷しない設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	保管場所で想定される風（台風）及び竜巻の風荷重，積雪，火山の影響による荷重を考慮し，機器が損傷しない設計とする。また，設置場所で想定される風（台風），積雪による荷重を考慮した設計とする。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

第3.8-12表 想定する環境条件（コリウムシールド）

環境条件	対応
温度，圧力，湿度，放射線	設置場所である格納容器内で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件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	屋外に設置する設備ではないため，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	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。格納容器下部への注水は，可能な限り淡水源を優先し，海水通水は短期間とすることで，設備への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。）
津波	津波を考慮し防潮堤及び浸水防止設備を設置する設計とする。
風（台風），竜巻，積雪，火山の影響	格納容器内に設置するため，風（台風），竜巻，積雪及び火山の影響は受けない。
電磁的障害	機械装置のため，電磁波の影響を受けない。

(2) 操作性（設置許可基準規則第43条第1項二）

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の操作に必要なポンプ、弁及びホースを第3.8-13表に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）を運転する場合は、可搬型代替注水大型ポンプを水源近傍に配置するとともにホース接続を実施し、系統構成として、中央制御室からのスイッチ操作で、格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁、格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁、格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁及び格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁の開操作を実施した後、現場操作で原子炉建屋東側又は西側接続口の弁を開とし、可搬型代替注水大型ポンプ付属のスイッチによりポンプを起動することで、ペDESTAL（ドライウェル部）への注水を行う。

原子炉建屋東側及び西側接続口の弁については、接続口近傍の屋外から手動操作で弁を開閉することが可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプ付属のスイッチ及び系統の電動弁のスイッチは、運転員等の操作性を考慮して十分な操作空間を確保する設計とし、機器の名称等を表示した銘板の取付け等により識別可能とすることで、運転員等の操作性及び監視性を考慮して確実に操作できる設計とす

る。

系統の電動弁の開閉状態については、中央制御室における監視又は試験・検査等も考慮し、表示灯・操作画面等で確認可能な設計とする。また、可搬型代替注水大型ポンプは、設置場所にて車両の転倒防止装置及び輪留め等による固定が可能な設計とする。

ホースの接続作業に当たっては、特殊な工具は必要とせず、簡便な接続金物及び一般的な工具により、確実に接続が可能な設計とする。

(51-3-1~4, 51-4-2~9, 51-7-1, 2)

第 3.8-13 表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作方法	操作場所
可搬型代替注水大型ポンプ	起動・停止	スイッチ操作	屋外設置場所
接続口の弁（原子炉建屋東側又は西側）	弁閉→弁開	手動操作	接続口近傍
格納容器下部注水系ペDESTアル注水弁,	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTアル注入ライン隔離弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTアル注入ライン流量調整弁	弁閉→弁開	スイッチ操作	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTアル注水入流量調整弁	弁閉→調整開	スイッチ操作	中央制御室
ホース	ホース接続	人力接続	屋外

(3) 試験又は検査（設置許可基準規則第43条第1項三）

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の試験又は検査を第3.8-14表に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは原子炉運転中又は停止中に機能・性能検査，弁動作確認，車両検査が可能な設計とする。

機能・性能確認として，高所淡水池又は北側淡水池を水源とし，可搬型代替注水大型ポンプ，仮設圧力計，流量計及びホースの系統構成で循環運転を実施することにより，ポンプの吐出圧力及び流量の確認に加え，運転時の振動，異音，異臭及び漏えいの確認が可能な設計とする。ポンプについては，機能・性能検査等に合わせて外観の確認が可能な設計とする。ホースについては，機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂，ジョイント部の腐食等が無いことを確認可能な設計とする。

弁については，分解検査として弁体等の部品の状態を確認可能な設計とする。分解検査においては，浸透探傷試験により，性能に影響を及ぼす指示模様の有無を確認可能な設計とし，目視により，性能に影響を及ぼす恐れのあるき裂，打こん，変形及び摩耗の有無を確認可能な設計とする。また，原子炉運転中又は停止中に弁動作確認を実施することで，弁の開閉動作を確認可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、車両として、異常なく走行できることを確認可能な設計とする。

格納容器下部注水系（可搬型）のコリウムシールドは、原子炉停止中に外観検査として、外観の確認が可能な設計とする。

第3.8-14表 格納容器下部注水系（可搬型）の試験又は検査

原子炉の状態	項目	内容
運転中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及びホースの漏えい確認，外観の確認
	弁作動確認	弁開閉動作の確認
	車両検査	車両の走行確認
停止中	機能・性能検査	ポンプ運転性能，ポンプ及びホースの漏えい確認，外観の確認
	分解検査	弁の部品の表面状態について浸透探傷試験及び目視により確認
	弁作動確認	弁開閉動作の確認
	車両検査	車両の走行確認
	外観検査	コリウムシールドの外観の確認

(51-5-3)

(4) 切り替えの容易性（設置許可基準規則第43条第1項四）

(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り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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機に接続先の系統と分離した状態で西側及び南側保管場所に保管し、本来の用途以外の用途には使用しない設計とする。

(51-3-1～4, 51-4-2～9)

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第43条第1項五）

(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、悪影響防止等について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機時は、接続先の系統と分離された状態で保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプによる注水は、弁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。

可搬型代替注水大型ポンプは、保管場所において転倒しない設計とすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。設置場所においては、車両転倒防止装置又は輪止め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。

なお、格納容器下部注水系（常設）のコリウムシールドは、コリウムシールド下部の床ドレン系及び機器ドレン系の排水流路をスリット構造とすることで、漏えい検出機能に影響を及ぼさない設計とする。

(51-4-2～9, 51-10-1～14)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第43条第1項六）

(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。

格納容器下部注水系（可搬型）の系統構成に操作が必要な機器の設置場所，操作場所を第3.8-15表に示す。

このうち，可搬型代替注水大型ポンプ，原子炉建屋東側及び西側の接続口の弁，ホースは，屋外で操作するが，作業に当たっては，放射線量を確認し，適切な放射線防護対策で作業安全確保を確認した上で作業を実施する。仮に線量が高い場合は，線源からの離隔距離を確保するとともに，状況に応じ仮設遮蔽の設置等を実施した上で，線量を測定し線量が低い場所で作業を行うことにより，これらの設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

(51-3-1～4, 51-4-2～9)

第3.8-15表 操作対象機器設置場所

機器名称	設置場所	操作場所
可搬型代替注水大型ポンプ	屋外設置場所	屋外設置場所
接続口の弁（原子炉建屋東側又は西側）	接続口近傍	接続口近傍
格納容器下部注水系ペDESTAL注水弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン隔離弁	原子炉建屋原子炉棟4階	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注入ライン流量調整弁	原子炉建屋原子炉棟4階	中央制御室
格納容器下部注水系ペDESTAL注水流量調整弁	原子炉建屋原子炉棟3階	中央制御室
ホース	屋外	屋外

3.8.2.2.4.2 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項一）

(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、「2.3.2 容量等」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）として使用する可搬型代替注水大型ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するために格納容器下部のペDESTAL（ドライウェル部）への注水に必要な注水量を有する設計とする。

必要な注水量としては、格納容器の破損防止の重要事故シーケンスのうち、熔融炉心・コンクリート相互作用に係る有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において、有効性が確認されているペDESTAL（ドライウェル部）への注水流量が $80\text{m}^3/\text{h}$ であることから、1個当たり約 $1,320\text{ m}^3/\text{h}$ を送水可能な可搬型代替注水大型ポンプを1個使用する設計とする。

全揚程は、有効性が確認されているペDESTAL（ドライウェル部）への注水量で注水を実施する場合の系統圧損（水源（代替淡水貯槽）と注水先（格納容器）の圧力差、静水頭、機器圧損、配管・ホース及び弁類の圧損）を考慮して、約140mを確保可能な設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプは、重大事故等時において、ペDESTAL（ドライウェル部）への注水に必要な流量を確保できる容量を有するものを1個使用する。重大事故等時において、水源への水の移送設備と同

時に使用するため、1セット2個使用する。保有数は、2セットで4個と、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個の合計6個を保管する。但し、予備については、可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）と兼用する。

代替淡水貯槽の容量の説明は、「3.13 重大事故等の収束に必要な水の供給設備（設置許可基準規則第56条に対する設計方針を示す章）」で示す。

格納容器下部注水系（可搬型）のコリウムシールドは、原子炉下部から落下する溶融炉心を全量保有でき、かつ、溶融炉心・コンクリート相互作用の影響を抑制できる厚さ及び高さを有する設計とする。

(51-6-5～19)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第43条第3項二）

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプ側のホー

スと接続口については、フランジ接続にすることで、一般的に使用される工具を用いてホースを確実に接続できる設計とする。また、原子炉建屋東側接続口及び西側接続口の口径を統一し、確実に接続できる設計とする。

(51-7-1, 2)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項三）

(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、「2.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプの接続箇所である接続口は、重大事故等時の環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災の影響により接続できなくなることを防止するため、原子炉建屋の異なる面の隣接しない東側に1箇所及び西側に1箇所設置する。

(51-7-1, 2)

(4) 設置場所（設置許可基準規則第43条第3項四）

(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、「2.3.3 環境条件等」に示す。

可搬型代替注水大型ポンプ、原子炉建屋東側接続口及び西側接続口の弁、ホースは、屋外に設置する設計とするが、作業に当たっては、放射線量を確認し、適切な放射線防護対策で作業安全確保を確認した上で作業を実施する。仮に線量が高い場合は、線源からの離隔距離を確保するとともに、状況に応じ仮設遮蔽の設置等を実施した上で、線量を測定し線量が低い場所で作業を行うことにより、可搬型代替注水大型ポンプの設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

ホースの接続は、簡便な接続金物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、一般的な工具等を用い確実に接続が可能な設計とする。

(51-7-1, 2)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第43条第3項五）

(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，「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは，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，格納容器下部注水系（可搬型）の常設低圧代替注水系ポンプと位置的分散を図り，発電所敷地内の西側及び南側保管場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。

(51-8-1)

(6) アクセスルートの確保（許可基準規則第43条第3項六）

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）の可搬型代替注水大型ポンプは、通常待機時は、西側及び南側保管場所に保管するため、想定される重大事故等が発生した場合における、保管場所から設置場所までの運搬経路について、設備の運搬及び移動に支障をきたすことのないよう、別ルートも考慮して複数のアクセスルートを確認する。

アクセスルートの詳細については、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての

「1.0 重大事故等対策における共通事項」添付資料1.0.2「東海第二発電所 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」で示す。

(51-9-1～3)

(7) 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性（設置許可基準規則第43条第3項七）

(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、使用済燃料貯蔵プール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、「2.3.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等について」に示す。

格納容器下部注水系（可搬型）は、可搬型重大事故緩和設備であり、常設重大事故緩和設備の格納容器下部注水系（常設）に対し多様性，独立性及び位置的分散を図る設計としている。これらの詳細については、3.8.2.1.3項に記載のとおりである。