

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	SA設-C-1 改31
提出年月日	平成29年8月7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8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溶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となる水の供給設備 【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~~



### 3.8 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. 原子炉格納施設

### 9.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備

#### 9.8.1 概 要

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必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。格納容器の下部に落下した熔融炉心を冷却することで、熔融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制し、熔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。

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及びほう酸水注入系が使用できる場合は、重大事故等対処設備（設計基準拡張）として使用する。

格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備の系統概要図を第 9.8-1 図及び第 9.8-2 図に示す。

#### 9.8.2 設計方針

##### (1) 格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却に用いる設備

格納容器下部の熔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、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の設備として、以下の重大事故等対処設備（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）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水）を設ける。

また、熔融炉心が格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）に落下するまでに、格納容器下部にあらかじめ十分な水量を蓄水し、落下した熔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と合わせて、熔融炉心が原子炉圧力容器から格納容器下部のペ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。

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

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(格納容器下部注水系)を介して、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、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。

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。

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より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
- ・コリウムシールド
- ・代替淡水貯槽
- ・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格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

常設代替高圧電源装置については、「10.2 代替電源設備」に示す。

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

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（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及び代替淡水貯槽並びに燃料補給設備である可搬型設備用軽油タンク及びタンクローリを使用する。

代替淡水貯槽を水源とした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（格納容器下部注水系）を介して、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、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。

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。

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よりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・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
- ・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）

格納容器下部注水系（可搬型）を構成する注水系統については、重大事故等対処設備として使用する。その他、設計基準事故対処設備である格納容器を重大事故等対処設備として使用する。

また、防潮堤の内側の取水箇所（S A用海水ピット、淡水貯水池 A、B）より取水可能な設計とする。なお、系統の詳細については、「9.12 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備」で示す。

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。

(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

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、溶融炉心の格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）への落下を遅延及び防止するための設備として、以下の重大事故等対処設備（低圧代替注水系（常設及び可搬型）、高圧代替注水系、原子炉隔離時冷却系、代替循環冷却系及びほう酸水注入系による原子炉圧力容器への注水）を設ける。

a. 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（常設）による原子炉圧力容器への注水として、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（原子炉注水系）及び残留熱除去系（C）を介して、原子炉圧力容器に注水できる設計とする。なお、この場合は、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と並行して行う。

系統の詳細については、「5.9.2(1) a. (a) 低圧代替注水系（常設）による原子炉注水」に示す。

b. 低圧代替注水系（可搬型）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、低圧代替注水系（原子炉注水系）及び残留熱除去系（C）を介して、原子炉圧力容器に注水できる設計とする。なお、この場合は、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と並行して行う。

系統の詳細については、「5.9.2(1) a. (b) 低圧代替注水系（可搬型）による原子炉注水」に示す。

c. 高圧代替注水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、高圧代替注水系及び原子炉隔離時冷却系を介して、原子炉圧力容器に注水できる設計とする。なお、この場合は、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と並行して行う。

系統の詳細については、「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。

d. 原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水

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、原子炉圧力容器に注水できる設計とする。なお、この場合は、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と並行して行う。

系統の詳細については、「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。

e. 代替循環冷却系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して、代替循環冷却系ポンプ、サブレーション・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。

サブレーション・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）によりサブレーション・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。なお、この場合は、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と並行して行う。

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より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）
- ・サブレーション・プール
- ・緊急用海水ポンプ
- ・残留熱除去系海水ポンプ
- ・常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

代替循環冷却系の流路として、設計基準事故対処設備である残留熱除去系ポンプ（A）を重大事故等対処設備として使用することから、流路としての設計を行う。その他、設計基準事故対処設備である原子炉压力容器を重大事故等対処設備として使用する。

常設代替高圧電源装置については、「10.2 代替電源設備」に示す。

f. ほう酸水注入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溶融炉心の格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）への落下を遅延・防止するための設備として、ほう酸水注入系は、炉心の著しい損傷が発生した場合に溶融炉心の格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）の落下を遅延・防止するために、低圧代替注水系（常設及び可搬型）、高圧代替注水系、原子炉隔離時冷却系及び代替循環冷却系による原子炉压力容器への注水と並行して、原子炉压力容器へのほう酸水注入を行い、未臨界を維持できる設計とする。

系統の詳細については、「6.8.2(1) c. ほう酸水注入」に示す。

「9.8.2(2) d. 原子炉隔離時冷却系による原子炉压力容器への注水」に使用する原子炉隔離時冷却系ポンプ並びに「9.8.2(2) e. 代替循環冷却系による原子炉压力容器への注水」に使用する残留熱除去系熱交換器（A）及び残留熱除去系海水ポンプ並びに「9.8.2(2) f. ほう酸水注入系による原子炉压力容器への注水」に使用するほう酸水注入ポンプ及びほう酸水貯蔵タンクは、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。ただし、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、位置的分散等の設計方針は適用しない。

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な水の供給設備」に示す。

常設代替高圧電源装置、緊急用M/C、緊急用P/C、可搬型設備用軽油タンク及びタンクローリ並びに非常用ディーゼル発電機は、「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。

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が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、多様性を持つ設計とする。

常設低圧代替注水系ポンプは、原子炉建屋原子炉棟外の常設低圧代替注水系格納槽内に設置し、可搬型代替注水大型ポンプは、屋外に分散して保管することにより、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。

常設低圧代替注水系ポンプによるペDESTAL（ドライウエル部）への注水配管と、可搬型代替注水大型ポンプによるペDESTAL（ドライウエル部）への注水配管の合流点までの系統は、互いに独立した設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプの接続口は、原子炉建屋の東側及び西側の屋外に1箇所ずつ設置することにより、ペDESTAL（ドライウエル部）への注水

系統を2系統確保することで、多重性を持った設計とする。

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。

高圧代替注水系の常設高圧代替注水系ポンプは、タービ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及び代替循環冷却系ポンプ並びにほう酸水注入ポンプに対して、多様性を持つ設計とする。

高圧代替注水系ポンプは、原子炉建屋原子炉棟内に設置し、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並びに原子炉建屋原子炉棟内に設置する原子炉隔離時冷却系ポンプ、代替循環冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプと異なる区画に設置することにより、位置的分散を図る設計とする。

高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水配管は、原子炉隔離時冷却系との配管分岐部から原子炉隔離時冷却系の配管合流点までの系統は、互いに独立した設計とする。

代替循環冷却系の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、代替循環冷却系ポンプの冷却を自然冷却とすることで、残留熱除去系海水ポンプにより供給する海水で冷却する設計基準事故対処設備に対して多様性を持つ設計とする。

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熱交換器（A）室に設置する。また、原子炉圧力容器への注水配管は、残留熱除去系熱交換器（A）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の系統について、残留熱除去系の系統に対して独立した設計とする。

電源設備の多様性，位置的分散については，「10.2 代替電源設備」に示す。

#### 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及び代替淡水貯槽は，通常時は弁により他の系統・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。また，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。さらに，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。

可搬型代替注水大型ポンプは，飛散物となって他の設備に悪影響及ぼさない設計とする。

格納容器下部注水系（常設及び可搬型）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。

高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水に使用する高圧代替注水系

ポンプは、通常時は弁により原子炉隔離時冷却系の系統・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。また、高圧代替注水系と原子炉隔離時冷却系は、相互に悪影響を及ぼすことのないように、同時に使用しない設計とする。

代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水に使用する代替循環冷却系ポンプは、通常時は弁により残留熱除去系（A）の系統・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。

原子炉隔離時冷却系及びほう酸水注入系による原子炉圧力容器への注水に使用する原子炉隔離時冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプは、重大事故等時において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することで、他の設備に悪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、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及び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、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及び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1個使用する。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1個の合計5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。

高圧代替注水系の高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、熔融炉心の格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）への落下を遅延及び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。

代替循環冷却系の代替循環冷却系ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合に、熔融炉心の格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）への落下を遅延及び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。また、緊急用海水ポンプは、残留熱除去系熱交換器においてサプレッション・プール水の冷却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。

格納容器下部注水系（常設及び可搬型）の水源として使用する代替淡水貯槽は、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並びに熔融炉心の落下を遅延及び防止するために必要な注水量に対し、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。

格納容器下部注水系（常設及び可搬型）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熔融炉心を全量保有でき、かつ、熔融炉心・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。

高圧代替注水系及び代替循環冷却系並びに原子炉隔離時冷却系の水源として使用するサプレッション・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、溶融炉心の格納容器下部のペDESTAL（ドライウエル部）への落下を遅延及び防止するため、原子炉圧力容器への注水に使用する原子炉隔離時冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプは、設計基準事故対処設備の機能と兼用しており、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

#### 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の操作は、中央制御室で可能な設計とする。

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。操作は、設置場所で可能な設計とする。

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。また、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。

高圧代替注水系ポンプ、代替循環冷却系ポンプ、原子炉隔離時冷却系ポンプ、残留熱除去系熱交換器及びほう酸水注入ポンプ並びにほう酸水貯蔵タンクは、原子炉建屋原子炉棟内に設置し、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。

高圧代替注水系ポンプ、代替循環冷却系ポンプ、原子炉隔離時冷却系ポンプ並びにほう酸水注入ポンプの操作は、中央制御室で可能な設計とする。

サプレッション・プールは、格納容器内に設置し、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。

緊急用海水ポンプは、地下格納槽内に設置し、重大事故等時における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（海水ポンプ室）に設置し、重大事故等時における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の操作は、中央制御室で可

能な設計とする。

緊急用海水ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプ並びに残留熱除去系熱交換器は、使用時に海水を通水するため耐腐食性材料を使用する。また、緊急用海水ポンプ及び残留熱除去系海水ポンプにより、海水を送水する系統への異物の流入防止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。

常設低圧代替注水系ポンプを使用したペDESTAL（ドライウェル部）に注水を行う系統及び原子炉圧力容器への注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えできる設計とする。常設低圧代替注水系ポンプは、中央制御室の制御盤の操作スイッチで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DESTAL（ドライウェル部）に注水を行う系統及び原子炉圧力容器へ注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から速やかに切り替えできる設計とする。

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接続とする。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。可搬型代替注水大型ポンプは、付属の操作スイッチにより設置場所での操作が可能な設計とする。

代替循環冷却系ポンプを使用した原子炉圧力容器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時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えできる設計とする。また、緊急用海水ポンプにより残留熱除去系熱交換器に冷却水を供給する系統は、重大事故等が発生した場合でも通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えできる設計とする。

代替循環冷却系ポンプ及び緊急用海水ポンプは、中央制御室の制御盤の操作スイッチで操作が可能な設計とする。

原子炉隔離時冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプを使用した原子炉圧力への注水を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、設計基準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。原子炉隔離時冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプは、中央制御室の制御盤の操作スイッチで操作が可能な設計とする。

### 9.8.3 主要設備及び仕様

格納容器下部の熔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表に示す。

### 9.8.4 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。

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、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ように、マンホールを設ける設計と

する。また、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）の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、ポンプの分解又は取替が可能な設計とする。また、車両として運転状態の確認が可能な設計とするとともに、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。

高圧代替注水系の高圧代替注水系ポンプは、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。

高圧代替注水系ポンプは、分解が可能な設計とする。

代替循環冷却系の代替循環冷却系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器（A）並びに緊急用海水ポンプは、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及び緊急用海水ポンプは、分解が可能な設計とする。

設計基準事故対処設備である原子炉隔離時冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプは、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。

原子炉隔離時冷却系ポンプ及びほう酸水注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

第 9.8-1 表 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備主要仕様

(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 <sup>3</sup> /h (1 個当たり)
揚 程	約 200m

(2) 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

型 式	うず巻形
個 数	4 (予備 2 <sup>*1</sup> )
容 量	約 1,320m <sup>3</sup> /h (1 個当たり)
揚 程	約 140m

\* 1 「可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）」と兼用

### (3) コリウムシールド

材 質	ジルコニア (ZrO <sub>2</sub> )
高 さ	約1.88m
厚 さ	約0.15m
個 数	1

### (4) 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

型 式	ターボ形
個 数	1
容 量	約 136m <sup>3</sup> /h (1 個当たり)
揚 程	約 882m

(5) 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
- ・ 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	1
容 量	約 200m <sup>3</sup> /h (1 個当たり)
揚 程	約 200m

(6) 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
- ・ 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

主要仕様については、「5.3 原子炉隔離時冷却系」に示す。

(7) ほう酸水注入ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 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

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

主要仕様については、「3.3.4 ほう酸水注入系」に示す。

#### (8) 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 <sup>3</sup> /h (1 個当たり)
揚 程	約 130m

#### (9) 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

- ・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備  
主要仕様については、「5.4 残留熱除去系」に示す。

(10) 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 <sup>3</sup>

(11) 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
- 主要仕様については、「9.1 原子炉格納施設」に示す。

(12) ほう酸水貯蔵タンク

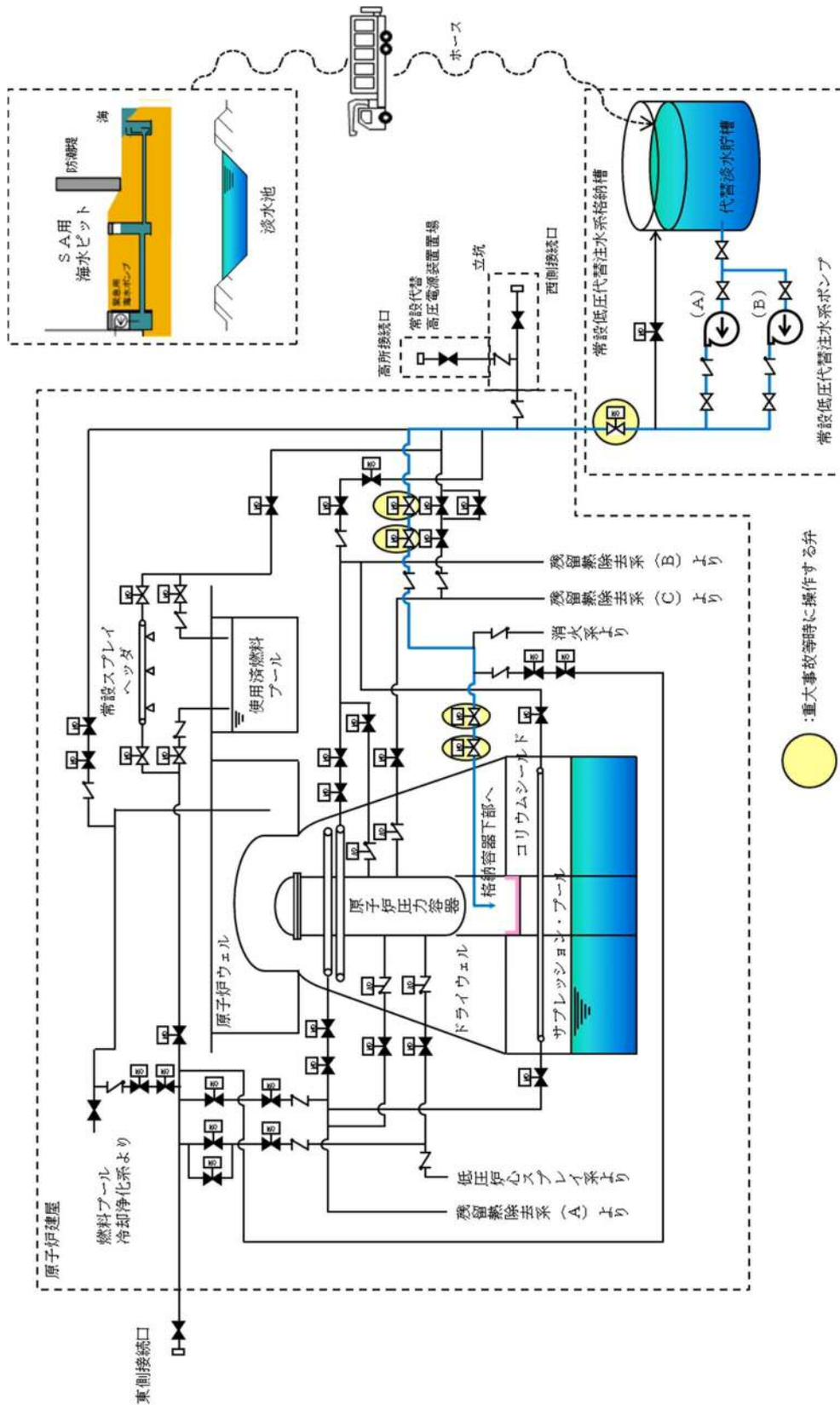
兼用する設備は以下のとおり。

- ・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
- 主要仕様については、「3.3.4 ほう酸水注入系」に示す。

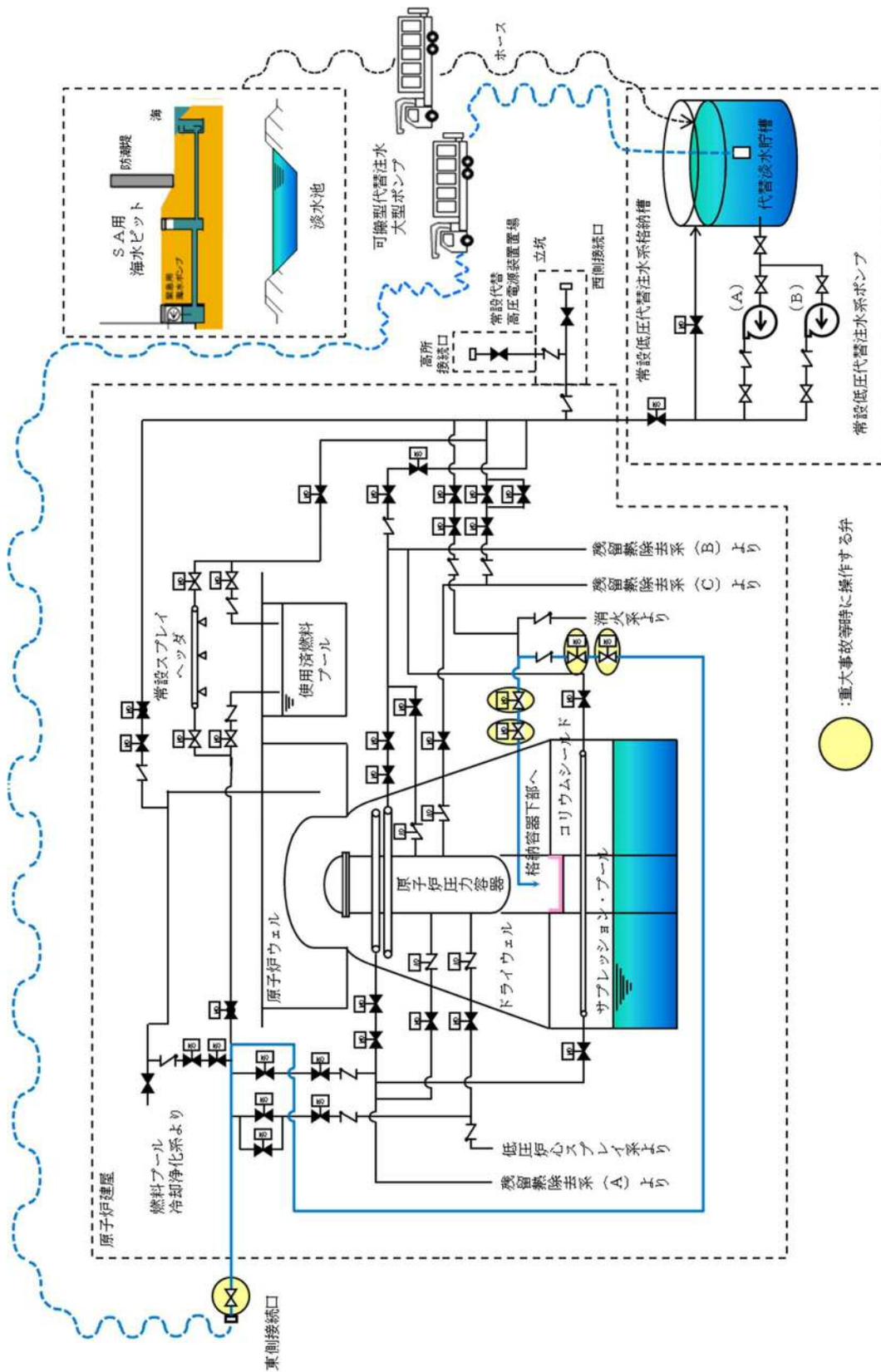
(13) 残留熱除去系熱交換器

兼用する設備は以下のとおり。

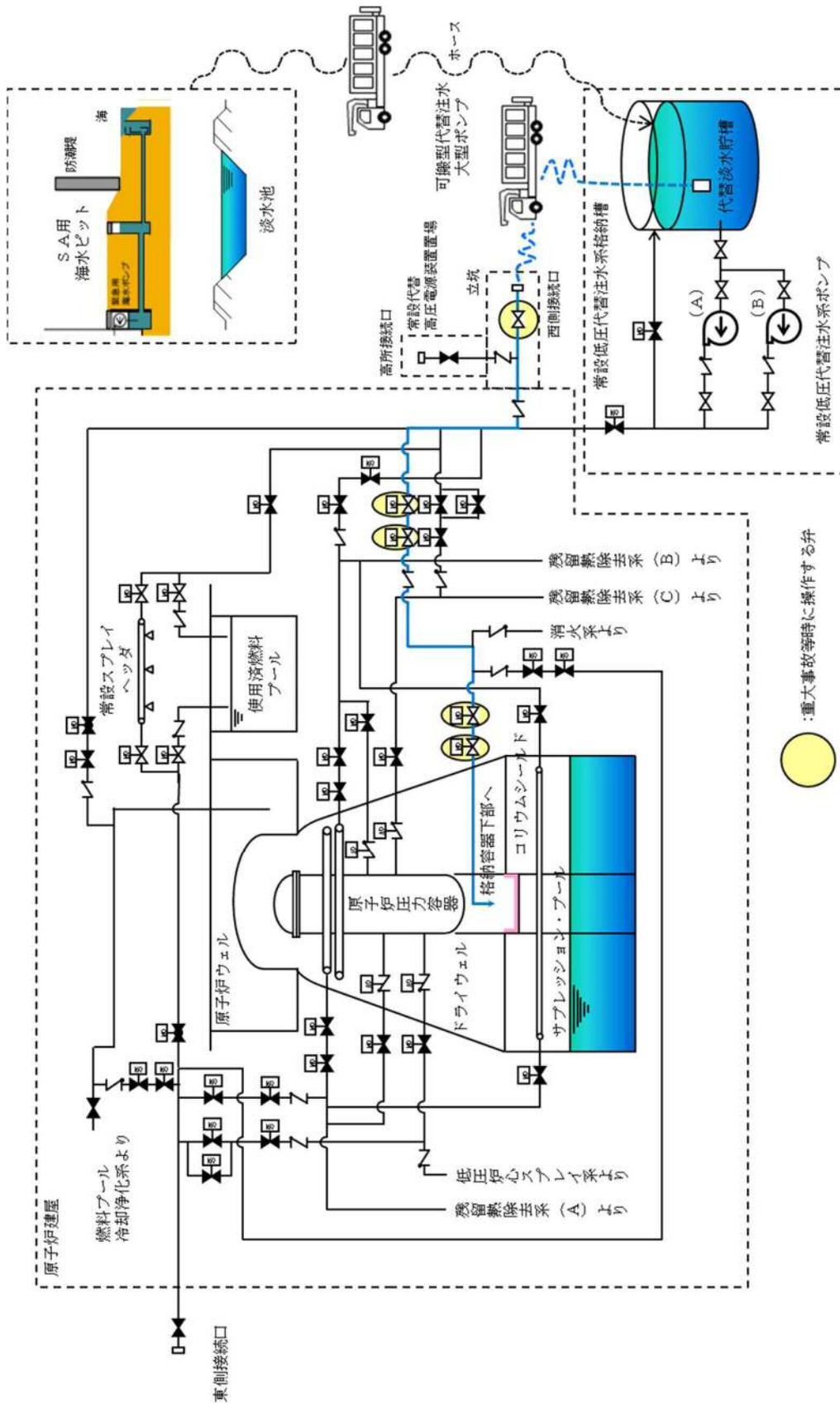
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
  - ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
  - ・原子炉格納容器内の冷却等のための設備
  - ・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
  - ・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備
- 主要仕様については、「5.4 残留熱除去系」に示す。



第 9.8-1 図 格納容器下部注水系（常設）によるペデスタル（ドライウエル部）への注水系統概要図



第 9.8-2 図 格納容器下部注水系（可搬型）によるペデスタル（ドライウエル部）への注水系統概要図（東側接続口使用時）



第 9.8-2 図 格納容器下部注水系（可搬型）によるペDESTAL（ドライウエル部）への注水系統概要図（西側接続口使用時）

### 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) 消火系による格納容器下部注水
- (6) 補給水系による格納容器下部注水
- (7) 原子炉隔離時冷却系による原子炉圧力容器への注水
- (8) 高圧代替注水系による原子炉圧力容器への注水
- (9) 低圧代替注水系（常設）による原子炉圧力容器への注水
- (10) 低圧代替注水系（可搬型）による原子炉圧力容器への注水
- (11) 代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水
- (12) ほう酸水注入系による原子炉圧力容器への注入
- (13) 消火系による原子炉圧力容器への注水
- (14) 補給水系による原子炉圧力容器への注水
- (15) 原子炉格納容器下部注水系の海水の利用

### 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) コリウムシールド
- (3) 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) コリウムシールド
- (3) 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 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

積の第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、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、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。

- (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。）に保管する設計とする。

なお、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。

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。

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。

また、耐震SクラスではなくS<sub>s</sub>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、の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。

(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（ドライウエル部）へ注水し、溶融炉心を冷却する機能を有する。

また、技術的能力審査基準への適合のため、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、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原子炉圧力容器への注水を実施する。

なお、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）」で示す。

#### (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、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。

なお、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)」で示す。

(9) 低圧代替注水系（常設）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、原子炉圧力容器への注水を実施する。

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

(10) 低圧代替注水系（可搬型）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、原子炉圧力容器への注水を実施する。

なお、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「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）」で示す。

(11) 代替循環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。なお、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）」で示す。

(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。

なお、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）」で示す。

また、耐震SクラスではなくS<sub>s</sub>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、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、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。

また、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（SA用海水ピット）から、可搬型代替注水大型ポンプを用いて代替補給が可能な設計とする。

なお、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、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溶融炉心を冷却する設計とする。

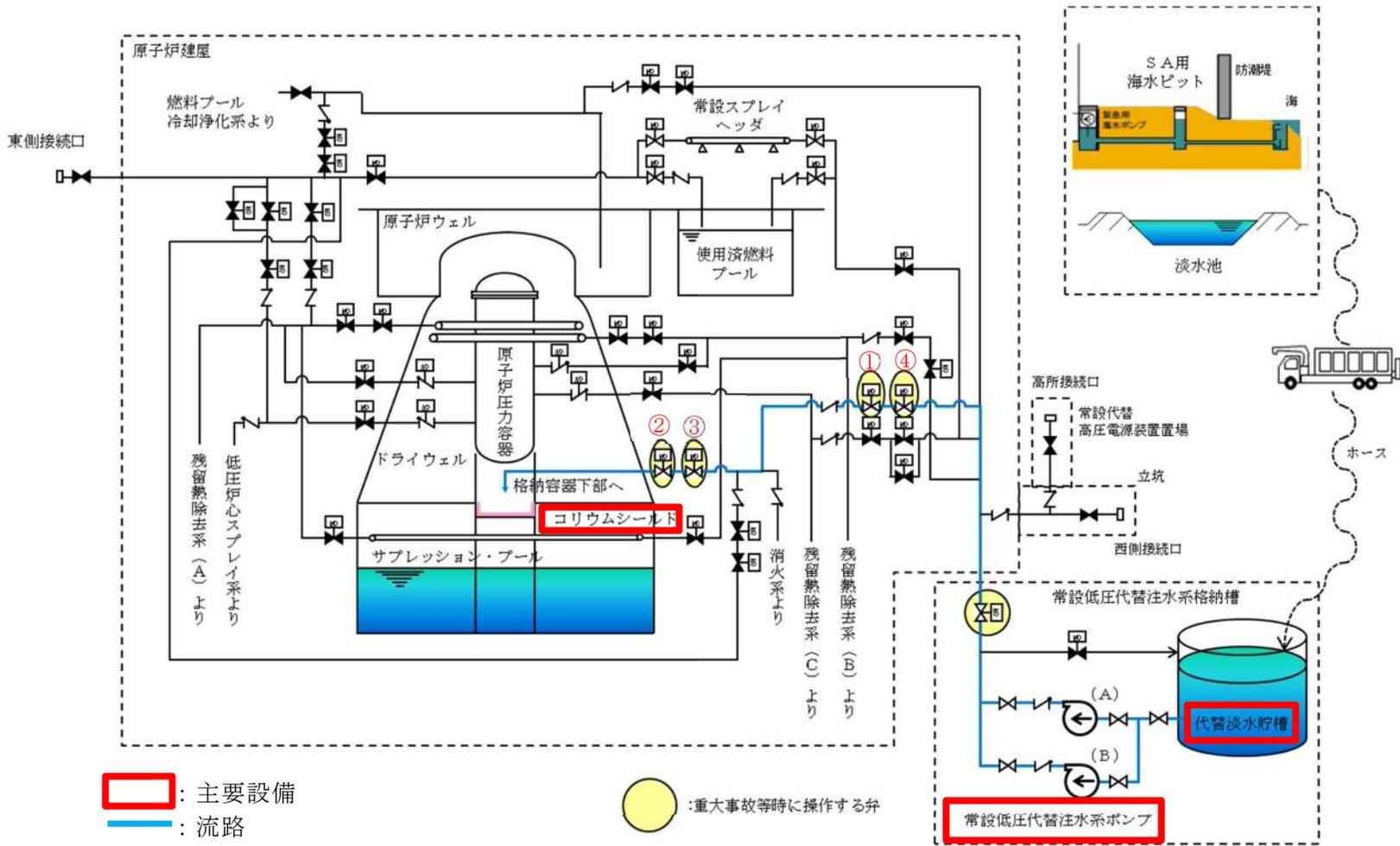
なお、炉心損傷後に原子炉圧力容器底部が破損し、溶融炉心が原子炉圧力容器からペDESTAL（ドライウエル部）へと落下する場合に、溶融炉心がペDESTAL（ドライウエル部）に設置された格納容器機器ドレンサンプ及び格納容器床ドレンサンプ（以下「格納容器ドレンサンプ」という。）に流入し局所的にコンクリートが侵食されることを防止するため、格納容器ドレンサンプの形状を変更し、ペDESTAL（ドライウエル部）床面を平坦化するとともに、溶融炉心によるコンクリート侵食影響及びペDESTAL（ドライウエル部）構造への熱影響を抑制するため、ペDESTAL（ドライウエル部）の床面及び壁面にコリウムシールドを設置する。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

高い融点（約2,700℃）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	—

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】 代替淡水貯槽【常設】*1
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	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】 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：水源への補給に必要となる設備については「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 <sup>3</sup> /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 <sub>2</sub> )
高 さ	: 約1.88m
厚 さ	: 約0.15m
個 数	: 1
取 付 箇 所	: ペDESTAL (ドライウエル部)

### (3) 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<sup>3</sup>

種 類 : ライニング槽

取 付 箇 所 : 常設低圧代替注水系格納槽内

なお、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）」、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）」、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。

### 3.8.2.1.3 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、常設及び可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、多様性を図った設計としている。

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、独立性を確保する設計とする。

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、低圧代替注水系（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3.8-2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の設置に加え、水密構造の地下格納槽に設置すること、格納容器下部注水系 (可搬型) は、防潮堤及び浸水防止設備の設置に加え、高台の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)

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）
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）
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（ドライウェル部）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行える設計とする。

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注水流量調整弁の開とし、ペDESTAL（ドライウェル部）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。また、スイッチに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, 2)

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→弁開	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

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
	外観検査	コリウムシールドの外観の確認

(51-5-1～3)

(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（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, 2)

(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, 2)

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，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くなるよう設計する。

(51-3-1～4, 51-4-1, 2)

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 水流量調整弁	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。原子炉圧力容器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、原子炉圧力容器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，原子炉圧力容器下部から落下する熔融炉心を全量保有でき，かつ，熔融炉心・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)

(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確保する設計としている。なお、詳細については、  
3.8.2.1.3項に示す。

### 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圧力容器底部が破損し、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（約2,700℃）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図及び第3.8-3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。

本システムは、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DESTAL（ドライウェル部）へ注水する。

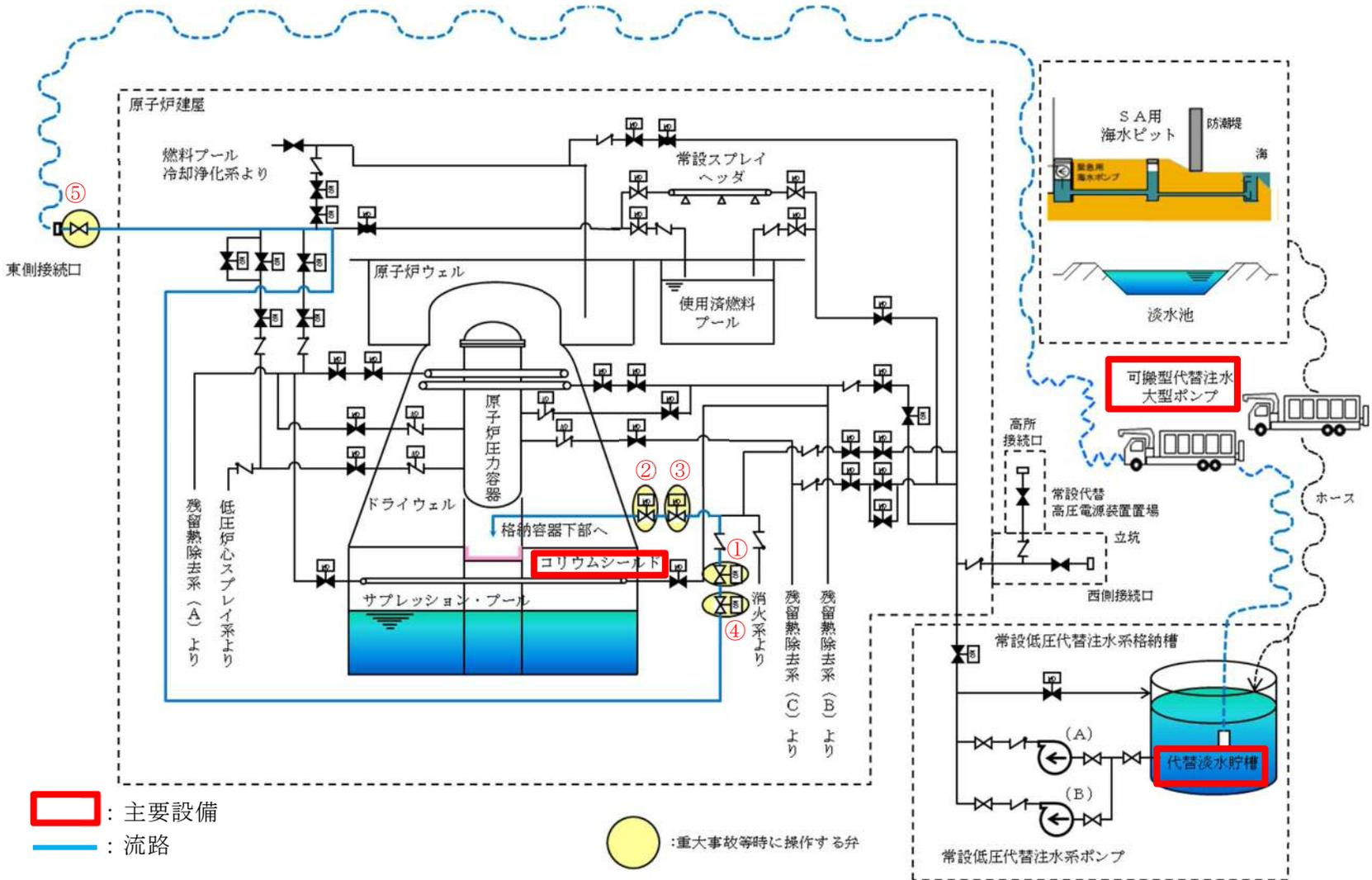
可搬型代替注水大型ポンプは、ディーゼルエンジンにて駆動し、付属するスイッチにより起動できる設計とする。燃料は可搬型設備用軽油タンクよりタンクローリを用いて給油できる設計とする。

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）より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。

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、共通の要因によって接続することができなくなることを防止するため、原子炉建屋の異なる面（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。

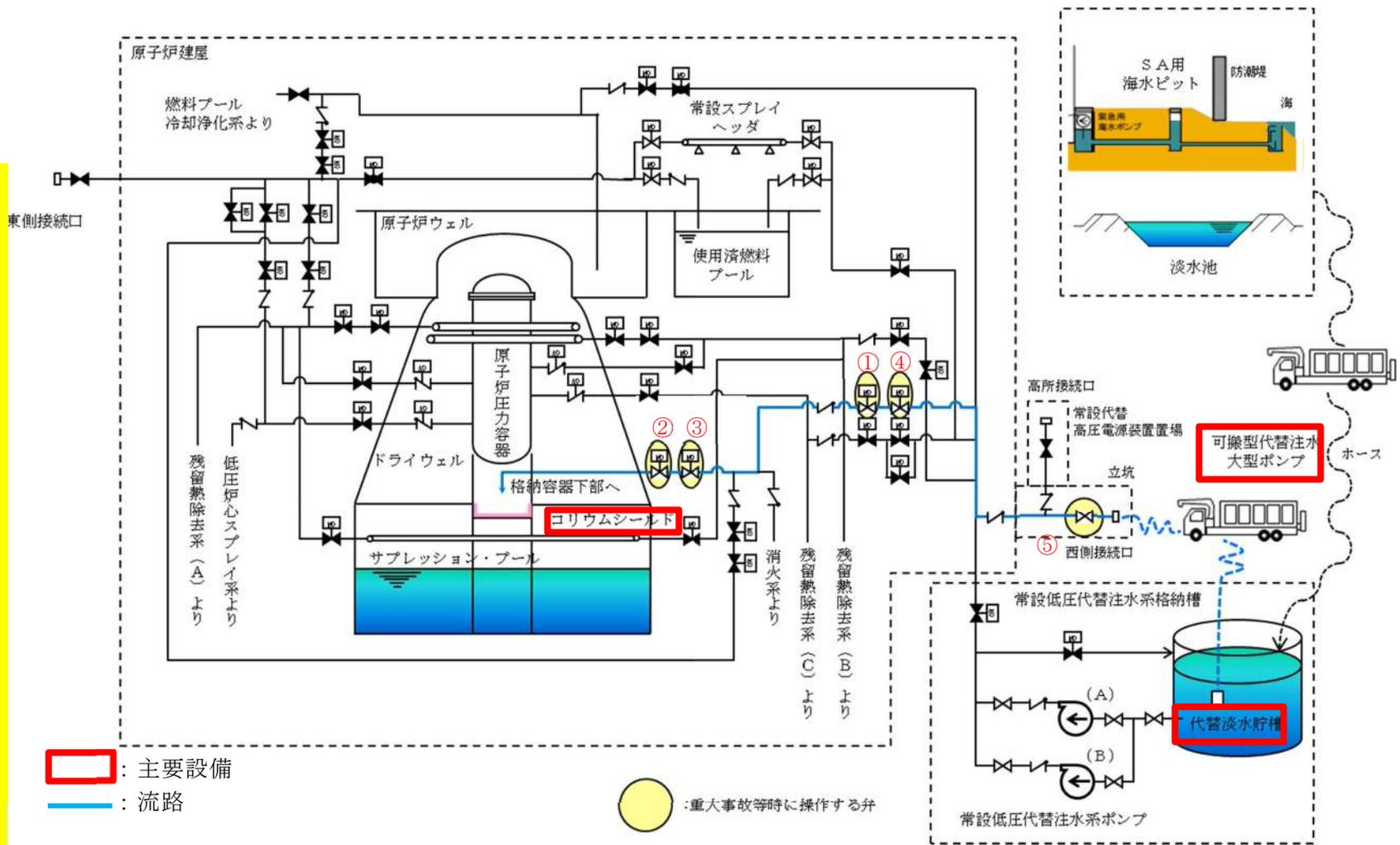
(東側接続口使用時)

第3.8-2図 格納容器下部注水系 (可搬型) 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 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	—

第3. 8-3図 格納容器下部注水系 (可搬型) 系統概要図 (西側接続口使用時)



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

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】 代替淡水貯槽【常設】*1
関連設備	付属設備	—
	水源	—
	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: 水源への補給に必要となる設備については「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。

### 3.8.2.2.2 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 <sup>3</sup> /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 <sup>*1</sup> )
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 <sub>2</sub> )
高 さ	: 約1.88m
厚 さ	: 約0.15m
個 数	: 1
取 付 箇 所	: ペDESTAL (ドライウエル部)

## (3) 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

基 数	: 1
容 量	: 約5,000m <sup>3</sup>
種 類	: ライニング槽
取 付 箇 所	: 常設低圧代替注水系格納槽内

なお、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)」, 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）」，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。

#### 3.8.2.2.3 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，常設及び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。

なお，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に想定する環境条件を第3.8-11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，西側及び南側保管場所に保管し，重大事故等時に，水源である代替淡水貯槽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した設計とする。

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，設置場所にて操作可能な設計とする。

地震による荷重を考慮しても機能維持できる設計とする。風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮しても機能維持できる設計とする。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。

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気運転を行い凍結対策とする。

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下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	降水及び凍結により機能を損なうことのないよう防水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。
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。

(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3.8-12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である代替淡水貯槽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、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（ドライウエル部）への注水を行う。

中央制御室のスイッチを操作するにあたり、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。また、スイッチに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。

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は、重大事故等対応要員の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等により識別可能とし、重大事故等対応要員の操作・監視性を考慮して確実に操作できる設計とする。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。

(51-4-1, 2, 51-7-1, 2)

第3.8-12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
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→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3.8-13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・性能検査及び弁動作確認と分解検査，外観検査が可能な設計とする。

機能・性能確認として，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，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・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，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3.8-13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

(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）は、通常待機は、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。

(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。また、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。

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3.8-14表に示す。

屋外で操作する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，ホースは屋外に設置する設計とするが，作業は放射線量が高くなるおそれが少ないタイミングで実施可能であることから操作が可能である。また，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。

第3.8-14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）	屋外接続口近傍	屋外接続口近傍
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 $140\text{m}$ 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。

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。

(51-6-5～8)

(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、原子炉建屋の異なる面の隣接しない位置に設置することとし、原子炉建屋東側に1箇所及び原子炉建屋西側に1箇所の合計2箇所を設置することで、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設計とする。

(51-7-1)

(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。

屋外で操作する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、作業は放射線量が高くなるおそれが少ないタイミングで実施可能であることから操作が可能である。また、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。

接続口及びホースの現場での接続作業に当たっては、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速やかに接続可能とすることで、作業線量の低減を考慮した設計とする。

(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。

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。

(51-9-1～4)

(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。



### 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】

基準適合への対応状況

## 9. 原子炉格納施設

### 9.9 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

#### 9.9.1 概 要

炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による格納容器の破損を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置する。

水素爆発による格納容器の破損を防止するための設備の系統概要図を第9.9-1, 2 図に示す。

#### 9.9.2 設計方針

##### (1) 格納容器圧力逃がし装置による格納容器内の水素及び酸素の排出

水素爆発による格納容器の破損を防止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、格納容器内に滞留する水素及び酸素を大気へ放出するための設備として、以下の重大事故等対処設備（格納容器圧力逃がし装置による格納容器内の水素及び酸素の排出）を設ける。

格納容器圧力逃がし装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において、フィルタ装置により排気中に含まれる放射性物質の環境への放出量を抑制しつつ、ジルコニウム-水反応及び水の放射線分解により発生する格納容器内の水素及び酸素を大気に放出できる設計とする。

格納容器圧力逃がし装置は、排出経路での水素爆発を防止するため、系統待機中に系統内を窒素置換しておくことで、ベント実施時に排出ガスに含まれる水素ガスと酸素ガスによって、系統内が可燃領域に達することを防止する設計とする。また、ベント停止後にフィルタ装置内に蓄

積した放射性物質による水の放射線分解で発生する水素ガス及び酸素ガスによって、系統内が可燃領域に達することを防止するため、外部より不活性ガスを供給することにより系統内をパージすることが可能な設計とする。

格納容器圧力逃がし装置は、排気経路にフィルタ装置及びよう素フィルタを設置することにより、排出ガスに含まれる放射性物質を低減することが可能な設計とする。また、フィルタ装置出口側配管にフィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）を設置することにより、放出された放射性物質濃度を測定できる設計とする。さらに、排出経路配管の頂部となる箇所にフィルタ装置入口水素濃度を設置することにより、系統内の水素濃度を測定できる設計とする。

フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）は、常設代替直流電源設備である緊急用 125V 蓄電池又は可搬型代替直流電源設備である可搬型代替低圧電源車及び可搬型整流器より給電できる設計とする。また、フィルタ装置入口水素濃度は、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置及び可搬型代替交流電源設備である可搬型代替低圧電源車により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。

・フィルタ装置

・よう素フィルタ

・フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）

・フィルタ装置入口水素濃度

・常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）

・可搬型代替低圧電源車（10.2 代替電源設備）

本系統のうちフィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）

及びフィルタ装置入口水素濃度の詳細については、「6.4 計装設備（重大事故等対処設備）」に記載し、その他系統の詳細については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

## (2) 格納容器内水素濃度の監視及び酸素濃度監視

水素爆発による格納容器の破損を防止するための設備のうち、炉心の著しい損傷時に格納容器内の水素濃度及び酸素濃度が変動する可能性のある範囲で水素濃度及び酸素濃度を監視するため、原子炉建屋原子炉棟内に格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）を設置する。格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置及び可搬型代替交流電源設備である可搬型代替低圧電源車からの給電により中央制御室において格納容器内の水素濃度及び酸素濃度の監視が可能な設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

- ・ 格納容器内水素濃度（S A）
- ・ 格納容器内酸素濃度（S A）
- ・ 常設代替高圧電源装置（10.2 代替電源設備）
- ・ 可搬型代替低圧電源車（10.2 代替電源設備）

常設代替高圧電源装置及び可搬型代替低圧電源車については、「10.2 代替電源設備」に示す。

### 9.9.2.1 多様性，位置的分散

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

格納容器圧力逃がし装置については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、非常用電源設備である非常用ディーゼル発電機に対して多様性を持った常設代替高圧電源装置又は可搬型代替低圧電源車から給電出来る設計とする。また、格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、設計基準事故対処設備の格納容器雰囲気モニタと可能な限り位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「10.2 代替電源設備」にて示す。

#### 9.9.2.2 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。

格納容器圧力逃がし装置については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、他の設備と遮断器又はヒューズによる電气的分離を行うことで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

#### 9.9.2.3 容量等

基本方針については、「1.1.7.2 容量等」に示す。

格納容器圧力逃がし装置については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、重大事故等発生時において、格納容器内の水素濃度及び酸素濃度が変動する可能性のある範囲を監視できる計測範囲を有する設計とする。

#### 9.9.2.4 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。

格納容器圧力逃がし装置については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、原子炉建屋原子炉棟内に設置し、想定される重大事故等発生時における環境条件を考慮した設計とする。

#### 9.9.2.5 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。

格納容器圧力逃がし装置については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、想定される重大事故等発生時において、中央制御室の制御盤にて監視及びサンプリング装置の操作が可能な設計とする。

#### 9.9.3 主要設備及び仕様

水素爆発による格納容器の破損を防止するための設備の主要設備及び仕様を第9.9-1表に示す。

#### 9.9.4 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。

格納容器圧力逃がし装置については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を

防止するための設備」に示す。

格納容器内水素濃度（S A）及び格納容器内酸素濃度（S A）は、発電用原子炉の停止中に機能・性能確認として、基準ガスによる校正及び模擬入力による校正が可能な設計とする。

第 9.9-1 表 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  
主要仕様

(1) 格納容器圧力逃がし装置

兼用する設備は以下のとおり。

- ・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- ・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- ・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

主要仕様については、「9.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備」に示す。

(2) 水素濃度及び酸素濃度監視設備

a. 格納容器内水素濃度 (S A)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・計装設備 (重大事故等対処設備)
- ・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

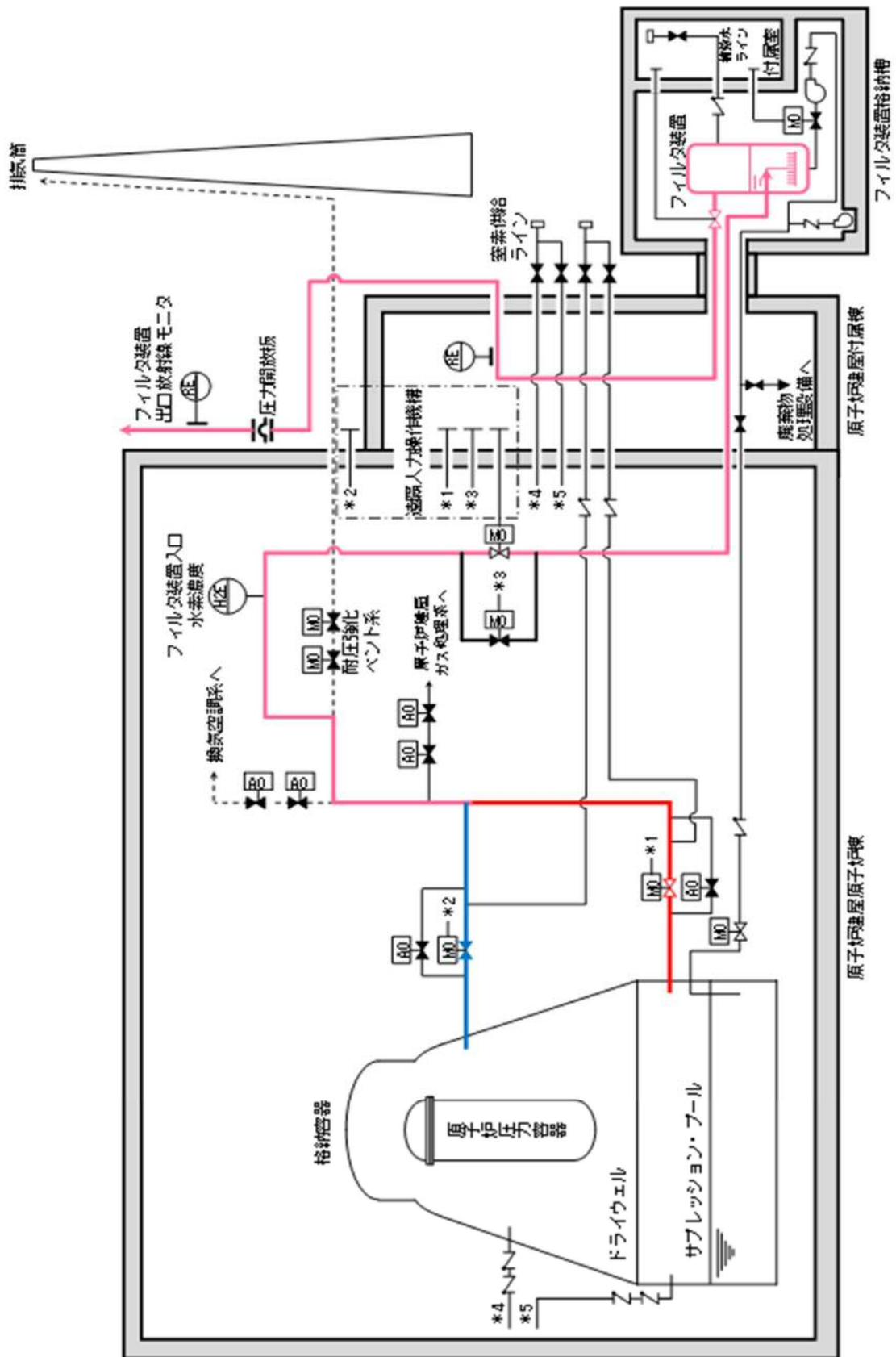
個 数	1
計 測 範 囲	0~100vol%

b. 格納容器内酸素濃度 (S A)

兼用する設備は以下のとおり。

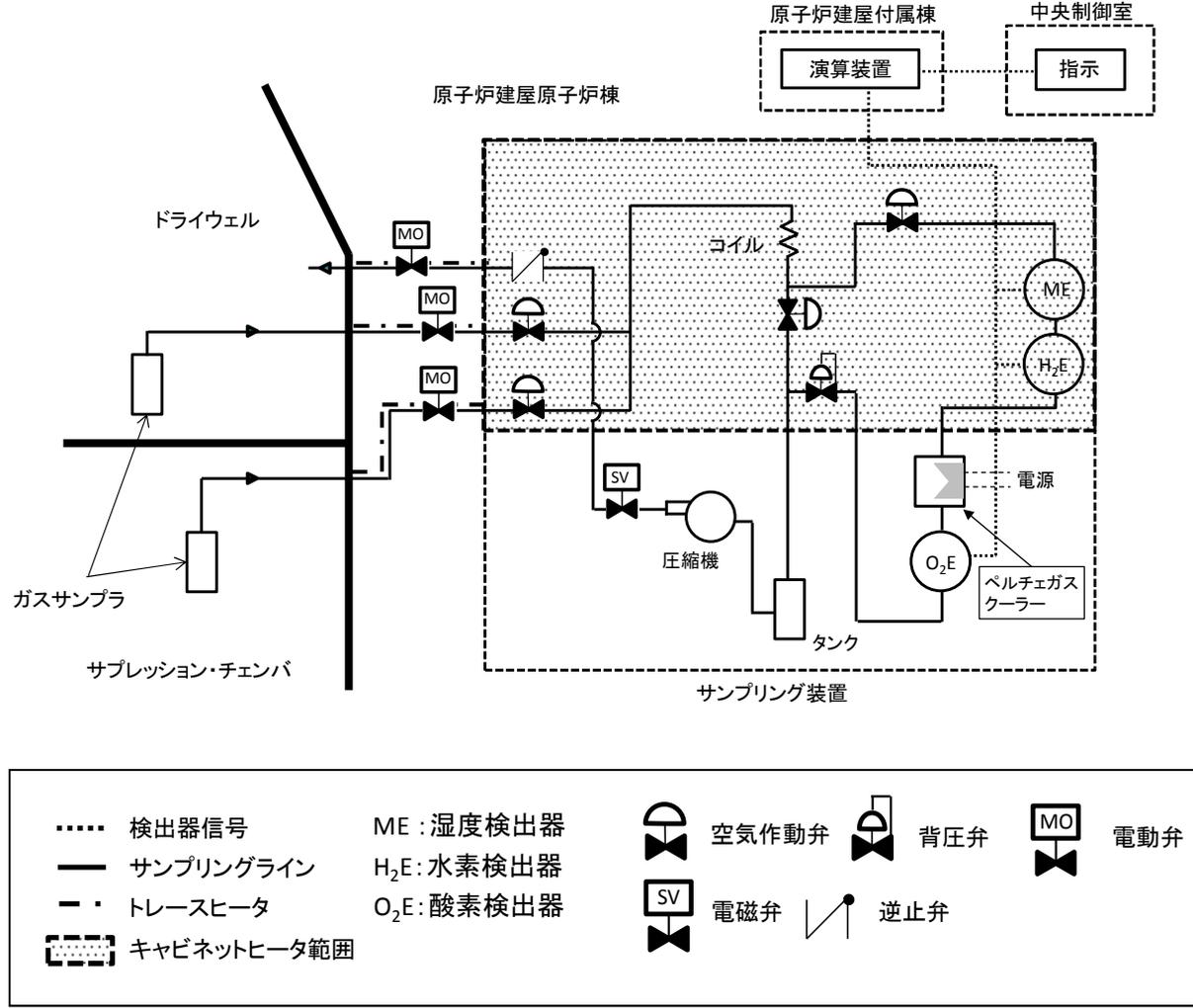
- ・計装設備 (重大事故等対処設備)
- ・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

個 数	1
計 測 範 囲	0~25vol%



第 9.9-1 図 格納容器圧力逃がし装置系統概要図

第 9.9-2 図 水素濃度及び酸素濃度監視設備系統概要図



### 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】

#### < 添付資料 目次 >

### 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

#### 3.9.1 設置許可基準規則第52条への適合方針

- (1) 格納容器内の不活性化（設置許可基準規則解釈の第1項 a））
- (2) 可搬型窒素供給装置による格納容器内の酸素濃度抑制（設置許可基準規則解釈の第1項 a））
- (3) 格納容器圧力逃がし装置の設置（設置許可基準規則解釈第1項 c）, e））
- (4) 水素濃度及び酸素濃度監視設備の設置（設置許可基準規則解釈の第1項 d））
- (5) 可燃性ガス濃度制御設備の設置
- (6) 格納容器雰囲気モニタ

#### 3.9.2 重大事故等対処設備

##### 3.9.2.1 可搬型窒素供給装置

###### 3.9.2.1.1 設備概要

###### 3.9.2.1.2 主要設備の仕様

###### 3.9.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

###### 3.9.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

- (1) 環境条件（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）
- 3.9.2.1.3.2 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）
- 3.9.2.2 格納容器圧力逃がし装置
  - 3.9.2.2.1 設備概要
  - 3.9.2.3 水素濃度及び酸素濃度監視設備
    - 3.9.2.3.1 設備概要
    - 3.9.2.3.2 主要設備の仕様
      - (1) 格納容器内水素濃度（SA）
      - (2) 格納容器内酸素濃度（SA）
    - 3.9.2.3.3 設置許可基準規則第43条への適合方針
      - 3.9.2.3.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針
        - (1) 環境条件（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）

3.9.2.3.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

(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）

### 3.9 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】

#### 【設置許可基準規則】

(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)

第五十二条 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内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止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52条に規定する「水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止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。

<BWR>

- a) 原子炉格納容器内を不活性化すること。

<PWRのうち必要な原子炉>

- b) 水素濃度制御設備を設置すること。

<BWR及びPWR共通>

- c) 水素ガスを原子炉格納容器外に排出する場合には、排出経路での水素爆発を防止すること、放射性物質の低減設備、水素及び放射性物質濃度測定装置を設けること。
- d) 炉心の著しい損傷時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる監視設備を設置すること。
- e) 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。

### 3.9 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

#### 3.9.1 設置許可基準規則第 52 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格納容器内における水素爆発による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による格納容器の破損を防止するために必要な設備を設ける。

##### (1) 格納容器内の不活性化（設置許可基準規則解釈の第 1 項 a））

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内におけるジルコニウム-水反応により発生する水素により、格納容器内で水素爆発が発生することを防止するため、原子炉運転中は格納容器内を不活性ガス系により常時不活性化する。なお、不活性ガス系は設計基準対象施設であり、重大事故等が発生した際に使用するものではないため、重大事故等対処設備とは位置付けない。

##### (2) 可搬型窒素供給装置による格納容器内の酸素濃度抑制（設置許可基準規則解釈の第 1 項 a））

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内におけるジルコニウム-水反応により発生する水素により、格納容器内で水素爆発が発生するおそれがある。これらの反応によって格納容器内水素濃度は、可燃限界濃度を回るが、可搬型窒素供給装置により格納容器に窒素を供給することで酸素濃度を可燃限界未満することで、水素及び酸素が同時に可燃限界に到達することを防止する。

##### (3) 格納容器圧力逃がし装置の設置（設置許可基準規則解釈第 1 項 c）、e））

炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器内における水素爆発

による破損を防止するための設備として、格納容器圧力逃がし装置を設置する。運用にあたっては、炉心損傷後に格納容器圧力が限界圧力を下回る最高使用圧力の2倍(2Pd)に到達する前に格納容器の過圧破損防止を目的とし、また、代替循環冷却を行った際に格納容器内で発生する水素及び酸素による格納容器内の水素爆発を防止するために水素及び酸素を排出することを目的とする。なお、上記設備の設置においては以下の条件を満たす設計とする。

- i) 排出経路での水素爆発を防止するため、系統待機中に系統内を窒素置換しておくことで、ベント実施時に排出ガスに含まれる水素と酸素により系統内が可燃領域となることを防止する設計とする。また、ベント停止後にフィルタ装置内に蓄積した放射性物質による水の放射線分解で発生する水素及び酸素によって、系統内が可燃領域に達することを防止するため、外部より不活性ガスを供給することにより系統内をパージすることが可能な設計とする。

また、排出経路にフィルタ装置を設置することにより、排出ガスに含まれる放射性物質を低減することが可能な設計とする。

また、フィルタ装置出口側配管にフィルタ装置出口放射線モニタを設置することにより、放出された放射性物質濃度を測定することが可能な設計とする。

さらに、系統内の窒素パージ停止後においては、水素が系統内に滞留しないことを確認するため、入口配管の頂部となる箇所にフィルタ装置入口水素濃度を設置し、系統内の水素濃度を測定可能な設計とする。なお、フィルタ装置の出口配管は大気放出端まで連続上り勾配とし、系統内に水素が滞留することがない設計とする。(設置

許可基準規則解釈の第1項c))

- ii) 格納容器圧力逃がし装置の電源については、重大事故等対処設備である代替電源設備より受電可能な設計とする。(設置許可基準規則解釈の第1項e))

格納容器圧力逃がし装置については、「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) 水素濃度及び酸素濃度監視設備の設置(設置許可基準規則解釈の第1項d))

炉心の著しい損傷が発生した場合に水素濃度及び酸素濃度が変動する可能性のある範囲で水素濃度及び酸素濃度を監視するため、原子炉建屋原子炉棟内に格納容器内水素濃度(SA)及び格納容器内酸素濃度(SA)を設置する。格納容器内水素濃度(SA)及び格納容器内酸素濃度(SA)は、常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備からの給電により、中央制御室において格納容器内の水素濃度及び酸素濃度の監視が可能な設計とする。

なお、水素爆発による格納容器の破損を防止するための自主対策設備として、以下を整備する。

- (5) 可燃性ガス濃度制御設備の設置

可燃性ガス濃度制御設備は、炉心の著しい損傷が発生した場合において

格納容器内で発生する水素及び酸素を再結合することにより水素濃度の抑制を行い、水素爆発による破損を防止する。

なお、炉心損傷による大量の水素が発生するような状況下では、可燃性ガス濃度制御系の処理能力を超える水素が発生し、また格納容器内の圧力の上昇に伴い可燃性ガス濃度制御系の使用に制限がかかるため、炉心の著しい損傷が発生した場合において可燃性ガス濃度制御設備を使用して格納容器内の水素濃度を制御する運用については自主的な運用とする。

#### (6) 格納容器雰囲気モニタ

格納容器雰囲気モニタは、炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素及び酸素濃度が変動する可能性のある範囲で監視することを目的とし、格納容器内の雰囲気ガスをサンプリングすることで、原子炉建屋原子炉棟内に設置した水素検出器及び酸素検出器にて格納容器内の水素及び酸素濃度を測定する。

なお、格納容器雰囲気モニタについては、設計基準事故対処設備として設置するものであり、重大事故時における格納容器内の圧力では使用できない場合があることから、炉心の著しい損傷が発生した際に格納容器雰囲気モニタを使用して格納容器内の水素濃度及び酸素濃度を測定する運用については自主的な運用とする。

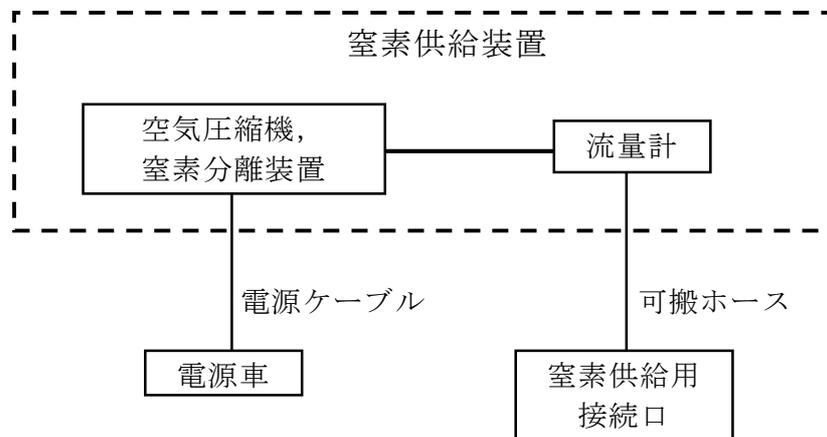
### 3.9.2 重大事故等対処設備

#### 3.9.2.1 可搬型窒素供給装置

##### 3.9.2.1.1 設備概要

窒素供給設備は、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器内における水素爆発による格納容器破損を防止するために重大事故緩和設備として設けるものであり、窒素供給装置、接続口等で構成する。

本系統に本系統に関する系統概要図を第 3.9-1 図に示す。



第 3.9-1 図 窒素供給装置系統概要図

### 3.9.2.1.2 主要設備の仕様

兼用する設備は以下のとおり。

- ・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- ・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

種 類	: 圧力変動吸着式
容 量	: 約200m <sup>3</sup> [N] /h
窒 素 純 度	: 約99.0vol%
最高使用温度	: 60℃
供 給 圧 力	: 約0.5MPa [gage]
個 数	: 1(予備1)

### 3.9.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

#### 3.9.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

##### (1) 環境条件（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。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置で想定する環境条件を第3.4-12表に示す。

窒素供給装置は、西側及び南側保管場所に保管し、重大事故等時に、

原子炉建屋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する設計とする。

窒素供給装置の操作は、窒素供給装置に付属する操作スイッチにより、設置場所にて操作可能な設計とする。

地震、風（台風）、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・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、防水対策がとられた窒素供給装置を使用し、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。

第 3.9-1 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	海水を通水することはない。
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。

<p>風（台風）、竜巻、積雪、火山の影響</p>	<p>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。</p>
<p>電磁的障害</p>	<p>機械装置のため、電磁波の影響を受けない。</p>

(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。

可搬型窒素供給装置の操作に必要な窒素供給装置、窒素供給装置用電源車、弁及びホースを第3.9-2表に示す。

窒素供給装置を運転する場合は、窒素供給装置用電源車と共に原子炉建屋近傍に配置し、接続口にホースを接続し、接続口の弁を開とし、窒素供給装置付属の操作スイッチにより起動することで窒素供給を行う。

原子炉建屋東側の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。

窒素供給装置付属の操作スイッチは、重大事故等対応要員の操作性を考慮して十分な操作空間を確保する設計とする。また、操作スイッチは、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し、重大事故等対応要員の操作・監視性を考慮して確実に操作できる設計とする。また、窒素供給装置は、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。

第 3.9-2 表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作方法	操作場所
窒素供給装置	起動停止	スイッチ操作	屋外設置場所
窒素供給装置用 電源車	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)	弁閉→弁開	手動操作	屋外接続口近傍
ホース	ホース接続	人力接続	屋外

(3) 試験・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、「2.3.4 操作性及び検査性について」に示す。

窒素供給装置の試験・検査を第3.9-3表に示す。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、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、窒素供給装置用電源車と窒素供給装置を接続し、試運転を実施することにより、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、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おそれのあるき裂、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。

窒素供給装置及び窒素供給装置用電源車は、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3.9-3表 可搬型窒素供給装置の試験・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	窒素供給装置の運転状態確認
停止中	弁分解点検 弁動作確認	浸透探傷試験及び目視試験 弁開閉動作の確認
停止中	車両検査	車両の走行確認

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」を示す。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、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。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、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。

窒素供給装置による窒素供給は、弁操作によって通常時の系統構成から重大事故等対象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。

窒素供給装置は、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。また、窒素供給装置は、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。

窒素供給装置の系統構成に操作が必要な機器の設置場所及び操作場所を第3.9-4表に示す。このうち、屋外で操作する窒素供給装置、窒素供給装置用電源車、原子炉建屋東側接続口の弁及びホースは屋外に設置する設計とするが、作業は放射線量が高くなるおそれが少ないタイミングで実施可能であることから操作が可能である。また、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、窒素供給装置等の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

第 3.9-4 表 操作対象機器

機器名称	設置場所	操作場所
窒素供給装置	屋外設置場所	屋外設置場所
窒素供給装置用電源車	屋外設置場所	屋外設置場所
接続口の弁 (原子炉建屋東側)	屋外接続口近傍	屋外接続口近傍
ホース	屋外	屋外

### 3.9.2.1.3.2 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。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において、水の放射線分解によって発生する水素及び酸素濃度上昇の抑制ができる設計とする。

供給量としては、有効性評価シナリオ「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却を使用しない場合）」において有効性が確認されている格納容器への供給量が、 $200\text{m}^3/\text{h}$ であることから、窒素供給装置1個あたり $200\text{m}^3/\text{h}$ を供給可能な設計とし、1個使用する設計とする。

窒素供給装置は、重大事故等時において窒素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個を保管する。

#### (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。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置のホースと接続口については、フレ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。

(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。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、水又は電力を供給するものではないため、接続口は複数の場所に設けていない。

#### (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。

屋外で操作する窒素供給装置、窒素供給装置用電源車、原子炉建屋東側接続口の弁、ホースは屋外に設置する設計とするが、作業は放射線量が高くなるおそれが少ないタイミングで実施可能であることから操作が可能である。また、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、窒素供給装置の設置及び接続口との接続が可能な設計とする。

接続口及びホースの現場での接続作業に当たっては、簡便なフランジ接続により、一般的な工具等を用い確実かつ速やかに接続可能とするこ

とで、作業線量の低減を考慮した設計とする。

(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。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、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他の条件を考慮し、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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

可搬型窒素供給装置の窒素供給装置は、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。

(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。

可搬型窒素供給装置は、重大事故緩和設備である。

3.9.2.2 格納容器圧力逃がし装置

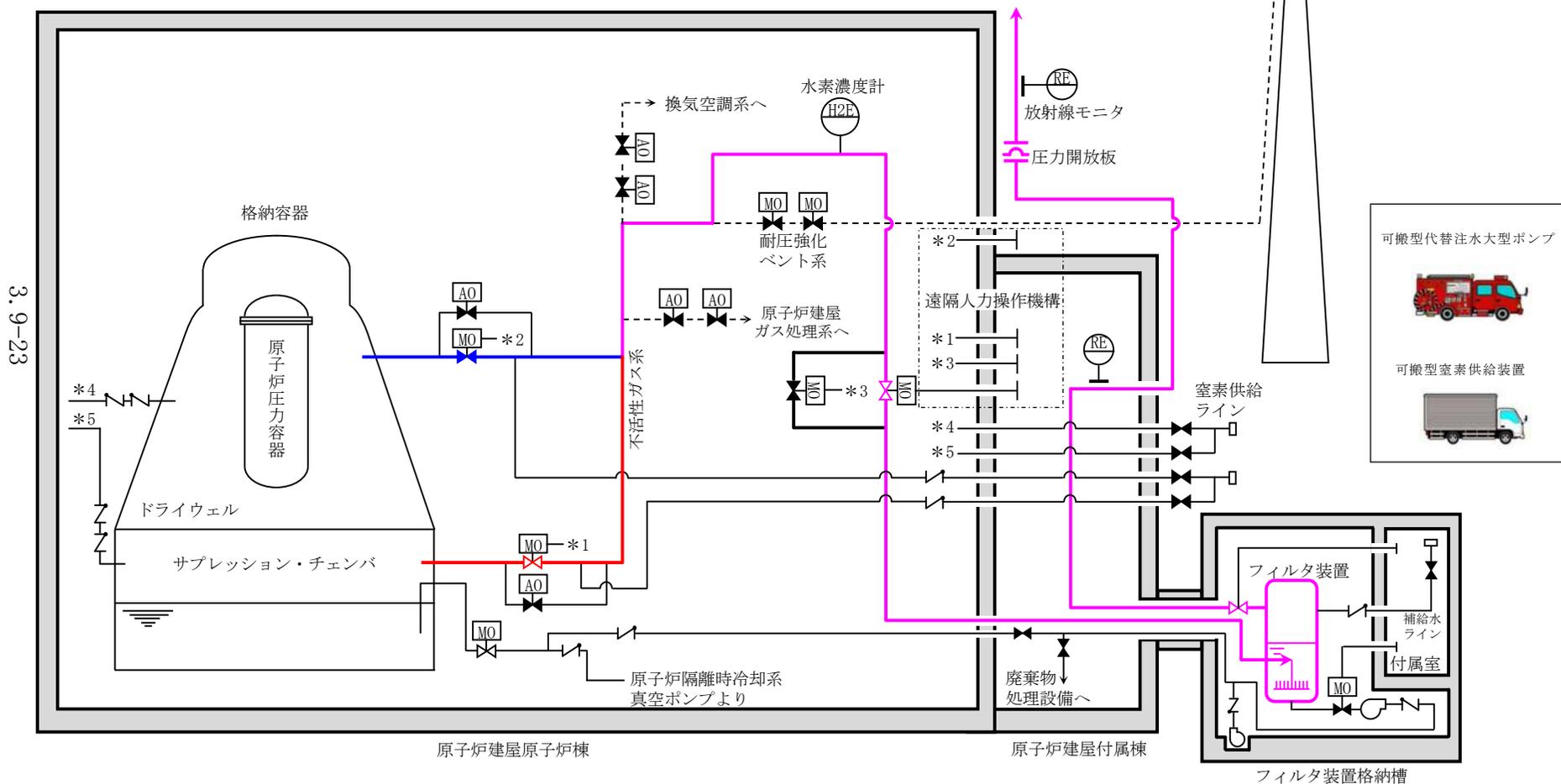
3.9.2.2.1 設備概要

格納容器圧力逃がし装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において格納容器内における水素爆発による格納容器破損を防止するために重大事故緩和設備として設けるものであり、フィルタ装置、第一弁（サプレッション・チェンバ側）、第一弁（ドライウエル側）、第二弁、第二弁バイパス弁及び圧力開放板で構成する。

本システムに関する系統概要図を第3.9-2図、本システムに関する重大事故等対処設備一覧を第3.9-5表に示す。

- ドライウェル (D/W) ベントの流路
- ウェットウェル (W/W) ベントの流路
- D/Wベント及びW/Wベント共通の流路

※系統構成はW/Wベント時の状態を示す。



第 3.9-2 図 格納容器圧力逃がし装置 系統概要図

3.9-23

第 3.9-5 表 格納容器圧力逃がし装置に関する重大事故等対処設備一覧 (1 / 2)

設備区分		設備名
主要設備		フィルタ装置【常設】 第一弁（サプレッション・チェンバ側）【常設】 第一弁（ドライウエル側）【常設】 第二弁【常設】 第二弁バイパス弁【常設】 圧力開放板【常設】
関連設備	付属設備	第二弁操作室遮蔽【常設】 第二弁操作室空気ボンベユニット（空気ボンベ）【可搬】 差圧計【常設】 遠隔人力操作機構【常設】 可搬型窒素供給装置【可搬】 フィルタ装置遮蔽【常設】 配管遮蔽【常設】 移送ポンプ【常設】 可搬型代替注水大型ポンプ【可搬】
	水源*1	代替淡水貯槽【常設】
	流路	不活性ガス系配管・弁【常設】 耐圧強化ベント系配管・弁【常設】 格納容器圧力逃がし装置配管・弁【常設】 格納容器【常設】 真空破壊弁【常設】 窒素供給配管・弁【常設】 第二弁操作室空気ボンベユニット（配管・弁）【常設】 移送配管・弁【常設】 補給水配管・弁【常設】
	注水先	フィルタ装置【常設】

第 3.9-5 表 格納容器圧力逃がし装置に関する重大事故等対処設備一覧(2/2)

設備区分	設備名
	<p>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】</p> <p>可搬型代替交流電源設備            可搬型代替低圧電源車【可搬】            可搬設備用軽油タンク【常設】            タンクローリ【可搬】</p> <p>常設代替直流電源設備            緊急用直流125V蓄電池【常設】</p> <p>可搬型代替直流電源設備            可搬型代替低圧電源車【可搬】            可搬設備用軽油タンク【常設】            タンクローリ【可搬】            可搬型整流器【可搬】</p>
関連設備	<p>電源設備*2 (燃料補給設備を含む)</p> <p>計装設備*3</p> <p>フィルタ装置水位【常設】            フィルタ装置圧力【常設】            フィルタ装置スクラビング水温度【常設】            フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ・低レンジ)【常設】            フィルタ装置入口水素濃度【常設】            格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)【常設】            格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)【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】            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】            格納容器内水素濃度(SA)【常設】            格納容器内酸素濃度(SA)【常設】            サプレッション・プール水位【常設】            原子炉建屋水素濃度 原子炉建屋原子炉棟6階【常設】</p>

\*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。

### 3.9.2.3 水素濃度及び酸素濃度監視設備

#### 3.9.2.3.1 設備概要

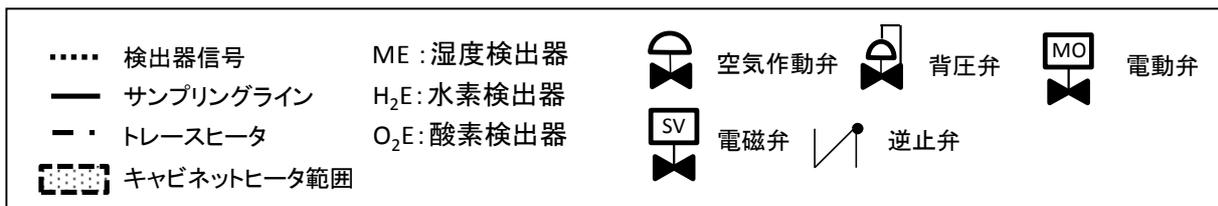
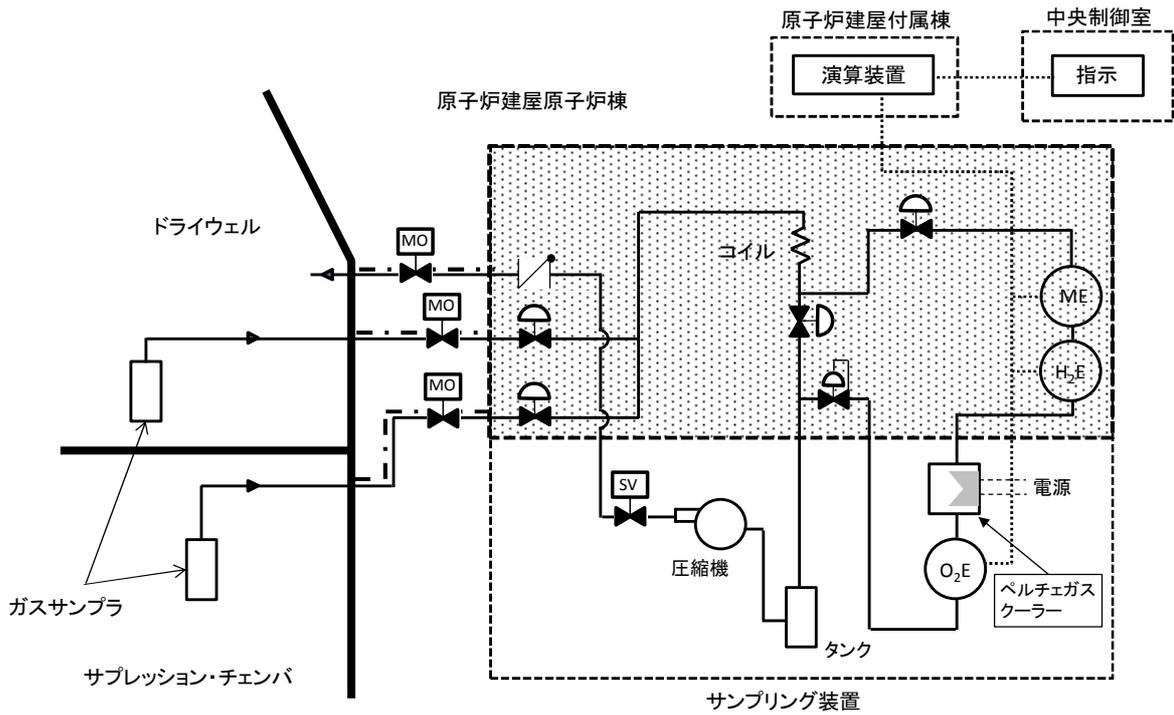
格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は、炉心の著しい損傷が発生した場合に水素及び酸素濃度が変動する可能性のある範囲で監視することを目的として、格納容器内の雰囲気ガスをサンプリングすることで、原子炉建屋原子炉棟内に設置する水素検出器及び酸素検出器にて格納容器内の水素及び酸素濃度を測定する。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) のサンプリング装置は、格納容器内の雰囲気ガスを圧縮機により吸い込み、測定に影響を与える蒸気凝縮が生じないようにサンプリング系統及びサンプリング装置内にトレースヒータ及キャビネットヒータを設置し温度調節を行う。

サンプリング装置内は温度・圧力制御され、湿度検出器によりサンプリングガスの湿度を測定した後、水素検出器を通り格納容器内（ドライウェル、サブプレッション・チェンバ）の水素濃度を測定する。さらに湿度検出器及び水素検出器を通ったサンプリングガスを冷却器にて一定温度に冷却後、酸素検出器により酸素濃度を測定し、湿度検出器測定値により補正を行う。

全交流動力電源喪失が発生した場合においても常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備からの給電を可能とし、中央制御室において格納容器内の水素及び酸素濃度の監視が可能な設計とする。

水素濃度及び酸素濃度監視設備に関する系統概要図を第 3.9-3 図、重大事故等対処設備一覧を第 3.9-6 表に示す。



第 3.9-3 図 水素濃度及び酸素濃度監視設備に関する系統概要図

第 3.9-6 表 水素濃度及び酸素濃度監視設備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	格納容器内水素濃度 (S A) 【常設】 格納容器内酸素濃度 (S A) 【常設】
付属設備	—
水源	—
流路	—
注水先	—
電源設備* <sup>1</sup>	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】 可搬型代替交流電源設備 可搬型代替低圧電源車【可搬】
計装設備	—

\*1：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。

### 3.9.2.3.2 主要設備の仕様

設備の主要機器仕様を以下に示す。

#### (1) 格納容器内水素濃度 (S A)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・計装設備 (重大事故等対処設備)
- ・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

種 類	: 熱伝導式
計測範囲	: 0~100vol%
個 数	: 1
取付箇所	: 原子炉建屋原子炉棟 3階

#### (2) 格納容器内酸素濃度 (S A)

兼用する設備は以下のとおり。

- ・計装設備 (重大事故等対処設備)
- ・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

種 類	: 磁気力式
計測範囲	: 0~25vol%
個 数	: 1
取付箇所	: 原子炉建屋原子炉棟 3階

### 3.9.2.3.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

#### 3.9.2.3.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

##### (1) 環境条件 (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。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は、原子炉建屋原子炉棟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、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、以下の第3.9-7表に示す設計とする。

第 3.9-7 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	海水を通水することはない。
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）。
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	重大事故等が発生した場合においても電磁波による影響を考慮した設計とする。

(52-3-2)

(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。

格納容器内水素濃度 (SA) 及び格納容器内酸素濃度 (SA) は，サンプリング装置を起動し，中央制御室にて監視する設計である。サンプリング装置は，中央制御室の制御盤から操作が可能な設計とする。

中央制御室からサンプリング装置を操作するにあたり，運転員の操作

性を考慮して十分な操作空間を確保する。また、操作対象については操作器に名称を表示させ、運転員の操作・監視性を考慮して確実に操作できる設計とする。

操作対象機器を第 3.9-8 表に示す。

第 3.9-8 表 操作対象機器

機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法
サンプルング装置 (格納容器内水素濃度 (S A) 格納容器内酸素濃度 (S A))	停止⇒起動 系統選択 自動⇔手動 (D/W⇔S/C)	中央制御室	スイッチ操作

(52-3-4)

(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、「2.3.4 操作性及び試験・検査性について」に示す。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は、第 3.9-9 表に示すように原子炉の停止中に機能・性能検査が可能な設計とする。検出器（格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A)）の機能・性能の確認として、基準ガスによる校正及び模擬入力による計器校正を行う。

第 3.9-9 表 水素濃度及び酸素濃度監視設備の試験及び検査

原子炉の状態	項目	内容
停止中	機能・性能検査	基準ガス校正 計器校正

(52-5-2)

(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。

格納容器内水素濃度 (SA) 及び格納容器内酸素濃度 (SA) は、本来の用途以外の用途には使用しない設計とする。

(52-4-2)

(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，悪影響防止について」に示す。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は，他の設備に対して遮断器又はヒューズによる分離を行うことで，電氣的な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。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は，重大事故等発生時においてサンプリング装置を起動し，中央制御室にて監視できる設計とする。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) の設置場所，並びにサンプリング装置の設置場所及び操作場所を第3.9-10表に示す。

サンプリング装置は，中央制御室にて操作を実施する設計とするため，操作場所の放射線量が高くなるおそれが少なく操作が可能である。

第3.9-10表 操作対象機器設置場所

機器名称	設置場所	操作場所
サンプルング装置 ( 格納容器内水素濃度 (S A) ) ( 格納容器内酸素濃度 (S A) )	原子炉建屋 原子炉棟3階	中央制御室

(52-3-4)

3.9.2.3.2 設置許可基準規則第43条第2項への適合方針

(1) 容量（設置許可基準規則第43条第2項一）

(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。

格納容器内水素濃度 (S A) は、炉心の著しい損傷時に格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲(重大事故等時:50vol%程度以下)を監視できることが主な役割であることから、0~100vol%を計測可能な設計とする。

格納容器内酸素濃度 (S A) は、重大事故等が発生した場合において、格納容器内の酸素濃度が変動する可能性のある範囲（重大事故等時：4.3vol%以下）を監視できることが主な役割であることから、0~25vol%を計測可能な設計とする。

(52-6-2~5)

(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，悪影響防止について」に示す。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

(3) 設計基準事故対処設備との多様性（設置許可基準規則第43条第2項三）

(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。

格納容器内水素濃度 (S A) 及び格納容器内酸素濃度 (S A) は、原子炉建屋原子炉棟 3 階及び 4 階に設置している設計基準事故対処設備の格納容器雰囲気モニタとは原子炉建屋原子炉棟内の別階層又は原子炉建

屋原子炉棟 3 階の離れた位置とすることにより可能な限り位置的分散を図り，地震，火災，溢水等の共通要因故障によって同時に機能を損なわれない設計とする。また，電源については，非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機に対して多様性を持った常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置又は可搬型代替交流電源設備である可搬型代替低圧電源車から給電可能な設計とする。