

女川原子力発電所 2 号炉

重大事故等対処設備について

平成 2 9 年 1 2 月

東北電力株式会社

目次

1. 重大事故等対処設備
 - 1.1 重大事故等対処設備の設備分類
2. 基本的な設計方針
 - 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
 - 2.1.3 津波による損傷の防止
 - 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
 - 2.3.1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等
 - 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
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
 - 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
 - 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
 - 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
 - 3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
 - 3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
 - 3.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
 - 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
 - 3.9 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
 - 3.10 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
 - 3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
 - 3.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
 - 3.13 重大事故等の収束に必要な水の供給設備
 - 3.14 電源設備
 - 3.15 計装設備
 - 3.16 原子炉制御室
 - 3.17 監視測定設備
 - 3.18 緊急時対策所
 - 3.19 通信連絡を行うために必要な設備

下線部：今回提出資料

- 3.20 原子炉压力容器
- 3.21 原子炉格納容器
- 3.22 燃料貯蔵設備
- 3.23 非常用取水設備
- 3.24 原子炉建屋原子炉棟

添付資料 個別設備の設計方針の添付資料

- 別添資料-1 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
フィルタベント系について）
- 別添資料-2 代替循環冷却の成立性について
- 別添資料-3 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

下線部：今回提出資料

3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備【54条】

【設置許可基準規則】

(使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備)

第五十四条 発電用原子炉施設には、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止す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、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界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1項に規定する「使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合」とは、本規程第37条3-1(a)及び(b)で定義する想定事故1及び想定事故2において想定する使用済燃料貯蔵槽の水位の低下をいう。

2 第1項に規定する「貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界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。

a) 代替注水設備として、可搬型代替注水設備(注水ライン及びポンプ車等)を配備すること。

b) 代替注水設備は、設計基準対象施設の冷却設備及び注水設備が機能喪失し、又は小規模な漏えいがあった場合でも、使用済燃料貯蔵槽の水位を維持できるものであること。

3 第2項に規定する「貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界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。

a) スプレー設備として、可搬型スプレー設備(スプレーノズル、スプレーライン及びポンプ車等)を配備すること。

b) スプレー設備は、代替注水設備によって使用済燃料貯蔵槽の水位が維持できない場合でも、燃料損傷を緩和できるものであること。

c) 燃料損傷時に、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備を整備すること。

4 第1項及び第2項の設備として、使用済燃料貯蔵槽の監視は、以下によること。

a) 使用済燃料貯蔵槽の水位、水温及び上部の空間線量率について、燃料貯蔵設備に係る重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり測定可能であること。

- b) これらの計測設備は、交流又は直流電源が必要な場合には、代替電源設備からの給電を可能とすること。
- c) 使用済燃料貯蔵槽の状態をカメラにより監視できること。

3. 11. 1 適合方針

使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止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。

使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止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。

使用済燃料プールの冷却等のための設備の系統概要図を第 3. 11-1 図から第 3. 11-3 図、第 3. 11-5 図及び第 3. 11-6 図に示す。また、使用済燃料プールの監視のための設備の系統概要図を第 3. 11-4 図に示す。

3. 11. 1. 1 重大事故等対処設備

使用済燃料プールの冷却等のための設備のうち、使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するための設備として、燃料プール代替注水系を設ける。

また、使用済燃料プールに接続する燃料プール冷却浄化系戻り配管の破損時に、サイフォン現象によって使用済燃料プール水が漏えいした場合において、遮蔽必要水位以下に水位が低下することを防止するため、燃料プール冷却浄化系戻り配管上部の遮蔽必要水位以上の位置にサイフォンブレイク孔を設ける。

使用済燃料プールの冷却等のための設備のうち、使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するための設備として、燃料プールスプレイ系を設ける。

使用済燃料プールの冷却等のための設備のうち、使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備として、放水設備（大気への拡散抑制設備）を設ける。

使用済燃料プールの冷却等のための設備のうち、重大事故等時において、使用済燃料プールの状態を監視するための設備として、使用済燃料プール監視設備を設ける。

(1) 使用済燃料プールの冷却機能若しくは注水機能の喪失時又は使用済燃料プールの小規模な漏えい発生時に用いる設備

a. 燃料プール代替注水系による使用済燃料プールへの注水

残留熱除去系（燃料プール水の冷却）及び燃料プール冷却浄化系の有する使用済燃料プールの冷却機能又は残留熱除去系（燃料プール水の補給）及び燃料プール補給水系の有する使用済燃料プールの注水機能が喪失し、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が低下した場合において、使用済燃料プール内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するための重大事故等対処設備として、燃料プール代替注水系を使用する。

燃料プール代替注水系は、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）、ホース・弁類、計測制御設備等から構成され、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）により、代替淡水源の水をホース等を経由して使用済燃料プールへ注水することで、使用済燃料プールの水位を維持できる設計とする。

なお、使用済燃料貯蔵ラックの形状を維持することにより臨界を防止できる設計とする。

燃料プール代替注水系は、代替淡水源が枯渇した場合において、重大事故等の収束に必要となる水の供給設備である大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により、海を利用できる設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動できる設計とする。燃料は、燃料補給設備である軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクよりタンクローリを用いて給油可能な設計とする。

主要な設備は以下のとおりである。

- ・ 大容量送水ポンプ（タイプⅠ）
- ・ 燃料補給設備（3.14 電源設備）

本システムの流路として、ホース及び注水用ヘッダを重大事故等対処設備として使用する。

その他、設計基準対象施設である使用済燃料プールを重大事故等対処設備として使用する。

(2) 使用済燃料プールの大規模な漏えい発生時に用いる設備

a. 燃料プールスプレイ系による使用済燃料プールへのスプレイ

使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において、使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するための重大事故等対処設備として、燃料プールスプレイ系を使用する。

燃料プールスプレイ系は、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）、スプレイノズル、ホース・弁類、計測制御設備等から構成され、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）

により、代替淡水源の水をホース等を経由してスプレイノズルから使用済燃料プールへスプレイすることで、燃料損傷を緩和するとともに、環境への放射性物質の放出を可能な限り低減できる設計とする。

なお、スプレイや蒸気環境下でも臨界にならないよう配慮したラック形状によって、臨界を防止することが可能な設計とする。

燃料プールスプレイ系は、代替淡水源が枯渇した場合において、重大事故等の収束に必要な水の供給設備である大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により、海を利用できる設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動できる設計とする。燃料は、燃料補給設備である軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクよりタンクローリを用いて給油可能な設計とする。

主要な設備は以下のとおりである。

- ・大容量送水ポンプ（タイプⅠ）
- ・スプレイノズル
- ・燃料補給設備（3.14 電源設備）

本システムの流路として、ホース及び注水用ヘッダを重大事故等対処設備として使用する。

その他、設計基準対象施設である使用済燃料プールを重大事故等対処設備として使用する。

b. 放水設備（大気への拡散抑制設備）による大気への放射性物質の拡散抑制

使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が異常に低下し、使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、可能な限り環境への放射性物質の放出を低減するための重大事故等対処設備として、放水設備（大気への拡散抑制設備）を使用する。

放水設備（大気への拡散抑制設備）は、大容量送水ポンプ（タイプⅡ）、放水砲、ホース等から構成され、大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により、海水をホースを経由して放水砲から原子炉建屋へ放水することで、環境への放射性物質の放出を可能な限り低減できる設計とする。

本システムの詳細については、「3.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備」に記載する。

(3) 重大事故等時の使用済燃料プールの監視に用いる設備

a. 使用済燃料プール監視設備による使用済燃料プールの状態監視

重大事故等時における使用済燃料プールの状態を監視するための重大事故等対処設備として、使用済燃料プール監視設備である使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、

使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）及び使用済燃料プール監視カメラを使用する。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式），使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）は，想定される重大事故等時に変動する可能性のある範囲を測定できる設計とする。

使用済燃料プール監視カメラは，想定される重大事故等時の使用済燃料プールの状態を監視できる設計とする。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）は，所内常設蓄電式直流電源設備及び可搬型代替直流電源設備から給電できる設計とし，使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）及び使用済燃料プール監視カメラは，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給電できる設計とする。

主要な設備は以下のとおりである。

- ・使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）
- ・使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）
- ・使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）
- ・使用済燃料プール監視カメラ
- ・常設代替交流電源設備（3.14 電源設備）
- ・可搬型代替交流電源設備（3.14 電源設備）
- ・所内常設蓄電式直流電源設備（3.14 電源設備）
- ・可搬型代替直流電源設備（3.14 電源設備）

(4) 重大事故等時における使用済燃料プールの除熱のための設備

a. 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱

重大事故等時における使用済燃料プールの除熱のための重大事故等対処設備として，燃料プール冷却浄化系を使用する。

燃料プール冷却浄化系は，燃料プール冷却浄化系ポンプ，燃料プール冷却浄化系熱交換器，燃料プール冷却浄化系配管・弁類，計測制御設備等から構成され，燃料プール冷却浄化系ポンプにより，燃料プール冷却浄化系熱交換器を経由して使用済燃料プールの水を循環することで，使用済燃料プールを除熱できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系は，非常用交流電源設備及び原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）が機能喪失した場合でも，常設代替交流電源設備及び原子炉補機代替冷却水系により復旧し，使用済燃料プールを除熱できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系は，熱交換器ユ

ユニット、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）、ホース・配管・弁類、計測制御設備等から構成され、熱交換器ユニットを原子炉補機冷却水系に接続し、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）により熱交換器ユニットに海水を送水することで、燃料プール冷却浄化系熱交換器等の機器で発生した熱を最終的な熱の逃がし場である海へ輸送することができる設計とする。

熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動できる設計とする。燃料は、燃料補給設備である軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクよりタンクローリを用いて給油可能な設計とする。

主要な設備は以下のとおりである。

- ・燃料プール冷却浄化系ポンプ
- ・燃料プール冷却浄化系熱交換器
- ・熱交換器ユニット
- ・大容量送水ポンプ（タイプⅠ）
- ・常設代替交流電源設備（3.14 電源設備）
- ・燃料補給設備（3.14 電源設備）

燃料プール冷却浄化系の流路として、燃料プール冷却浄化系の配管、弁、スキマサージタンク及びディフューザを重大事故等対処設備として使用する。

原子炉補機代替冷却水系の流路として、原子炉補機冷却水系の配管、弁及びサージタンク、ホース、除熱用ヘッダ並びに接続口を重大事故等対処設備として使用する。

その他、設計基準対象施設である使用済燃料プール並びに設計基準事故対処設備である非常用取水設備の取水口、取水路及び海水ポンプ室を重大事故等対処設備として使用する。

使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の主要機器仕様を第 3.11-1 表に示す。

使用済燃料プールについては、「3.22 燃料貯蔵設備」に記載する。

大容量送水ポンプ（タイプⅡ）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。

常設代替交流電源設備、可搬型代替交流電源設備、所内常設蓄電式直流電源設備、可搬型代替直流電源設備及び燃料補給設備については、「3.14 電源設備」に記載する。

非常用取水設備については、「3.23 非常用取水設備」に記載する。

3. 11. 1. 1. 1 多様性, 位置的分散

基本方針については、「2. 3. 1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。

燃料プール代替注水系は, 残留熱除去系 (燃料プール水の冷却及び補給), 燃料プール冷却浄化系及び燃料プール補給水系と共通要因によって同時に機能を損なわないよう, 大容量送水ポンプ (タイプ I) を付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動することで, 電動機駆動ポンプにより構成される残留熱除去系 (燃料プール水の冷却及び補給), 燃料プール冷却浄化系及び燃料プール補給水系に対して多様性を有する設計とする。

また, 燃料プール代替注水系は, 代替淡水源を水源とすることで, 使用済燃料プールを水源とする残留熱除去系 (燃料プールの冷却) 及び燃料プール冷却浄化系, サプレッションチェンバを水源とする残留熱除去系 (燃料プールの補給) 並びに復水貯蔵タンクを水源とする燃料プール補給水系に対して異なる水源を有する設計とする。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ (タイプ I) は, 原子炉建屋から離れた屋外の複数箇所に分散して保管することで, 原子炉建屋内の残留熱除去系ポンプ, 燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール補給水ポンプと共通要因によって同時に機能を喪失することがないように位置的分散を図る設計とする。また, 燃料プール代替注水系に使用するホースは, 共通要因によって設置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に設置された扉等を経由して, 屋外から使用済燃料プールまで設置可能な設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ (タイプ I) は, 原子炉建屋から離れた屋外の複数箇所に分散して保管し, スプレイノズルは, 原子炉建屋原子炉棟内の異なる区画に分散して保管することで, 共通要因によって同時に機能を喪失することがないように位置的分散を図る設計とする。また, 燃料プールスプレイ系に使用するホースは, 共通要因によって設置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に設置された扉等を経由して, 屋外から使用済燃料プールまで設置可能な設計とする。

使用済燃料プール水位/温度 (ヒートサーモ式), 使用済燃料プール水位/温度 (ガイドパルス式) 及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ (高線量, 低線量) は, 燃料貯蔵プール水位, 燃料貯蔵プール水温度, 燃料プール冷却浄化系ポンプ入口温度, 燃料交換フロア放射線モニタ, 燃料取替エリア放射線モニタ及び原子炉建屋原子炉棟排気放射線モニタと共通要因によって同時に機能が損なわれることのないよう, 使用済燃料プール水位/温度 (ヒートサーモ式) 及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ (高線量, 低線量) は, 非常用交流電源設備に対して, 多様性を有する所内常設蓄電式直流電源設備又は可搬型代替直流電源設備から給電できる設計とし, 使用済燃料プール水位/温度 (ガイドパルス式) 及び使用済燃料プール監視カメラは, 非常用交流電源設備に対して多様性を有する常設代替交流電源

設備又は可搬型代替交流電源設備から受電できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は、残留熱除去系ポンプ及び残留熱除去系熱交換器と原子炉建屋原子炉棟内の異なる区画に設置することで、共通要因によって同時に機能を損なうことのないよう位置的分散を図る設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系は、原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）と共通要因によって同時に機能を損なわないよう、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）を付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動する設計とすることで、電動機駆動ポンプにより構成される原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）に対して多様性を有する設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、原子炉建屋から離れた屋外の複数箇所に分散して保管することで、原子炉建屋内の原子炉補機冷却水系ポンプ及び原子炉補機冷却水系熱交換器並びに海水ポンプ室の原子炉補機冷却海水系ポンプと共通要因によって同時に機能を喪失することがないように位置的分散を図る設計とする。

原子炉補機代替冷却水系の接続口は、共通要因によって接続できなくなることを防止するため、位置的分散を図った複数箇所に設置する設計とする。

電源設備の多様性及び位置的分散については、「3.14 電源設備」に記載する。

3.11.1.1.2 悪影響防止

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

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系は、他の設備と独立して使用することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、設置場所において輪留めによる固定等を行うことにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

また、大容量送水ポンプ（タイプ I）は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは、他の設備と電氣的な分離を行うことで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で使用することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系は、通常時は熱交換器

ユニットを接続先の系統と分離して保管し、重大事故等時に接続、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、原子炉補機冷却水系と原子炉補機代替冷却水系を同時に使用しないことにより、相互の機能に悪影響を及ぼさない運用とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、設置場所において輪留めによる固定等を行うことにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

また、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

3. 11. 1. 1. 3 容量等

基本方針については、「2. 3. 2 容量等」に示す。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、想定される重大事故等において、使用済燃料プール内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な容量を有するものとして、1セット 1台使用する。

燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、想定される重大事故等において、使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な容量を有するものとして、1セット 1台使用する。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、作業効率化、被ばく低減を図るため「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の同時使用を考慮して、各系統に必要な流量を 1台で確保可能な容量を有する設計とする。なお、燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系の同時使用は考慮しない。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）及び使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）は、使用済燃料プール内の水位低下を監視可能なよう、想定される重大事故等時において変動する可能性のある使用済燃料プール上部から底部付近までの範囲にわたり水位を計測できる設計とする。また、使用済燃料プール内における冷却水の加熱状態を監視可能なよう、常温から沸騰状態の温度を計測できる設計とする。

使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）は、想定される重大事故等時において変動する可能性のある範囲にわたり測定できる設計とする。

使用済燃料プール監視カメラは、想定される重大事故等時において可視光カメラにより使用済燃料プールが把握できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール

冷却浄化系熱交換器は、設計基準対象施設と兼用しており、設計基準対象施設としてのポンプ容量及び熱交換器の容量が、重大事故等時において使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱を除去するために必要なポンプ容量及び熱交換器の容量に対して十分であるため、設計基準対象施設と同仕様の設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系の大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び熱交換器ユニットは、想定される重大事故等において、燃料プール冷却浄化系熱交換器で発生した熱を除去するために必要な容量を有するものとして、熱交換器ユニット1台及び大容量送水ポンプ（タイプⅠ）1台を1セットとして使用する。

燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系及び原子炉補機代替冷却水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備として1台、また、「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備との同時使用時にはさらに1台使用することから、1セット2台使用する。保有数は2セットで4台、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップで1台の合計5台を確保する。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニットは、1台で使用することから、保有数は2セットで2台、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップで1台の合計で3台を確保する。

なお、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、想定される重大事故等時において、燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱と残留熱除去系による発電用原子炉及び原子炉格納容器の除熱又は代替循環冷却系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱を同時に使用するため、各システムの必要な除熱量を同時に確保できる容量を有する設計とする。

3.11.1.1.4 環境条件等

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、屋外に保管及び設置する設備であることから、想定される重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプⅠ）の操作は、設置場所で行える設計とする。

燃料プールのスプレイ系に使用するスプレイノズルは、原子炉建屋原子炉棟内に保管及び設置する設備であることから、想定される重大事故等時における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件を考慮した設計とする。

燃料プールのスプレイ系に使用するスプレイノズルの接続及び操作は、設置場所

実施できる設計とする。また、スプレイノズルは、設置場所への設置後は、操作が不要な設計とする。

燃料プール代替注水系及び燃料プールスプレイ系は、淡水だけでなく海水も使用するが、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する。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは、原子炉建屋原子炉棟内に設置する設備であることから、想定される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。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）の計測に必要な操作は、中央制御室から操作できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は、原子炉建屋原子炉棟内に設置する設備であることから、想定される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。

燃料プール冷却浄化系ポンプの操作は、想定される重大事故等時において、中央制御室で実施できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系の系統構成に必要な弁の操作は、想定される重大事故等時において、中央制御室で実施できる設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、屋外に保管及び設置する設備であることから、想定される重大事故等時における屋外の環境条件及び荷重条件を考慮した設計とする。

熱交換器ユニットの常設設備との接続及び操作は、想定される重大事故等時において、設置場所にて実施できる設計とする。

原子炉補機代替冷却水系の系統構成に必要な弁の操作は、想定される重大事故等時において、中央制御室又は設置場所にて実施できる設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプⅠ）と熱交換器ユニットとの接続及び操作は、想定される重大事故等時において、設置場所にて実施できる設計とする。

また、原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は、常時海水を通水するため、海水の影響を考慮し、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

3.11.1.1.5 操作性の確保

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール代替注水系及び燃料プールスプレイ系は、想定される重大事故等時に

において、切り替えせずに使用できる設計とする。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、大容量送水ポンプ（タイプ I）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。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、設置場所まで屋外のアクセスルートを通行してアクセス可能な車両設計とするとともに、設置場所にて輪留めによる固定等が可能な設計とする。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系は、常設設備と接続しない設計とし、大容量送水ポンプ（タイプ I）とホースとの接続は、ホース及び接続部の口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

燃料プールのスプレイ系に使用するスプレイノズルとホースとの接続は、ホースの口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

スプレイノズルは、設置場所への設置後は、操作が不要な設計とする。

使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは、想定される重大事故等時において、切り替えせずに使用できる設計とする。

使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは、想定される重大事故等時において、操作を必要とすることなく、中央制御室にて監視可能な設計とする。また、使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）は、重大事故等時において、中央制御室の操作スイッチにより遠隔操作できる設計とする。

燃料プール冷却浄化系は、想定される重大事故等時において、通常の状態構成から弁操作等により速やかに切り替えられる設計とする。

燃料プール冷却浄化系ポンプ及び状態構成に必要な弁は、中央制御室の操作スイッチにより操作が可能な設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系は、想定される重大事故等時において、通常の状態構成から弁操作等により速やかに切り替えられる設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、付属の操作スイッチにより、設置場所で操作可能な設計とする。原子炉補機代替冷却水系の状態構成に必要な弁は、中央制御室の操作スイッチによる操作又は設置場所での手動操作が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、設置場所まで屋外のアクセスルートを通行してアクセス可能な車両設

計とするとともに、設置場所にて輪留めによる固定等が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニットと接続口との接続は、ホース及び接続部の口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

熱交換器ユニットと大容量送水ポンプ（タイプ I）との接続は、ホース及び接続部の口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

3. 11. 1. 1. 6 試験検査

基本方針については、「2. 3. 4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール代替注水系及び燃料プールのスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、他系統と独立して機能・性能及び漏えいの有無を確認可能な設計とする。また、大容量送水ポンプ（タイプ I）は、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

燃料プールのスプレイ系に使用するスプレイノズルは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂、腐食等の有無を目視で確認することが可能な設計とする。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）及び使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に温度確認及び絶縁抵抗測定の特異試験が可能な設計とする。

使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に模擬入力による特異試験、線源校正が可能な設計とする。

使用済燃料プール監視カメラは、発電用原子炉の運転中又は停止中に映像確認、外観確認が可能な設計とする。

燃料プール冷却浄化系は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能及び漏えいの有無の確認並びに弁動作の確認が可能な設計とする。また、燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、分解検査及び外観検査が可能な設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能及び漏えいの有無の確認並びに弁動作の確認が可能な設計とする。また、熱交換器ユニットの熱交換器及び淡水ポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、分解検査が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、他系統と独立して機能・性能及び漏えいの有無を確認可能な設計とする。また、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

第 3.11-1 表 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の主要機器仕様

(1) 燃料プール代替注水系

a. 大容量送水ポンプ（タイプ I）

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
- ・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
個数	5（うち 1 台は予備）
容量	1440 m ³ /h/台以上
揚程	122 m 以上

(2) 燃料プールスプレイ系

a. 大容量送水ポンプ（タイプ I）

「(1) a. 大容量送水ポンプ（タイプ I）」に記載する。

b. スプレイノズル

個数	7（うち 4 個は予備）
----	--------------

(3) 放水設備（大気への拡散抑制設備）

a. 大容量送水ポンプ（タイプ II）

第 3.12-1 表 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備の主要機器仕様に記載する。

b. 放水砲

第 3.12-1 表 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備の主要機器仕様に記載する。

(4) 使用済燃料プール監視設備

a. 使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）

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）

個数	1（検出点 21 箇所）
計測範囲	水位 -4240mm～7010mm（O.P. 21680～32930mm）
	温度 0℃～150℃

b. 使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）

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）

個数 水位 1

温度 2

計測範囲 水位 -4300mm～7300mm（O. P. 21620～33220mm）

温度 0℃～120℃

c. 使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）

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）
- ・放射線管理設備（重大事故等時）

高線量

個数 1

計測範囲 $10^1 \sim 10^8$ mSv/h

低線量

個数 1

計測範囲 $10^{-2} \sim 10^5$ mSv/h

d. 使用済燃料プール監視カメラ

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）

個数 1

(5) 燃料プール冷却浄化系

a. 燃料プール冷却浄化系ポンプ

個数 2（うち1台は予備）

容量 160 m³/h/台以上

全揚程 80 m 以上

b. 燃料プール冷却浄化系熱交換器

個数 2（うち1基は予備）

容量 1.26 MW/個以上

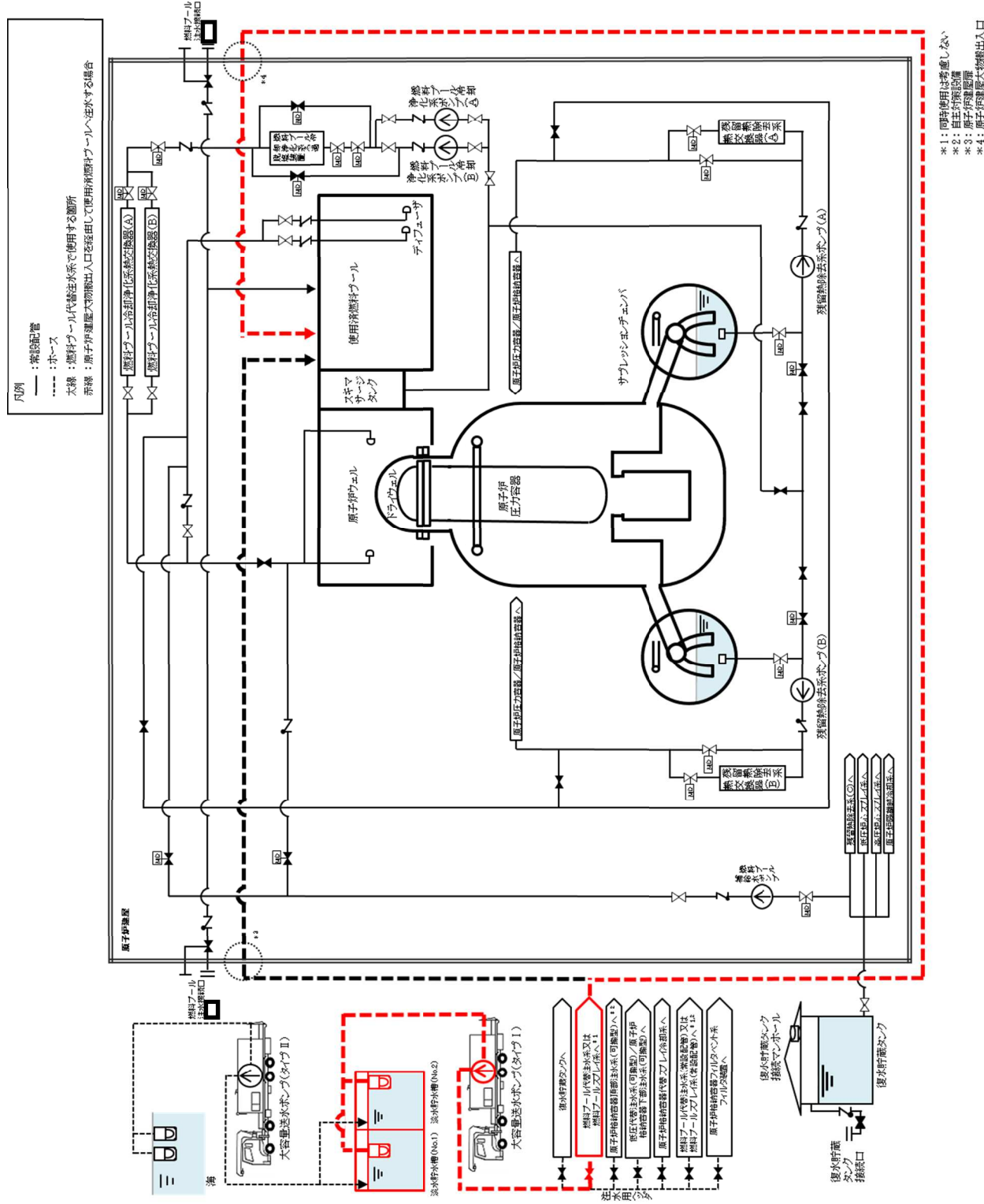
(6) 原子炉補機代替冷却水系

a. 熱交換器ユニット

第 3.5-1 表 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の主要機器仕様に記載する。

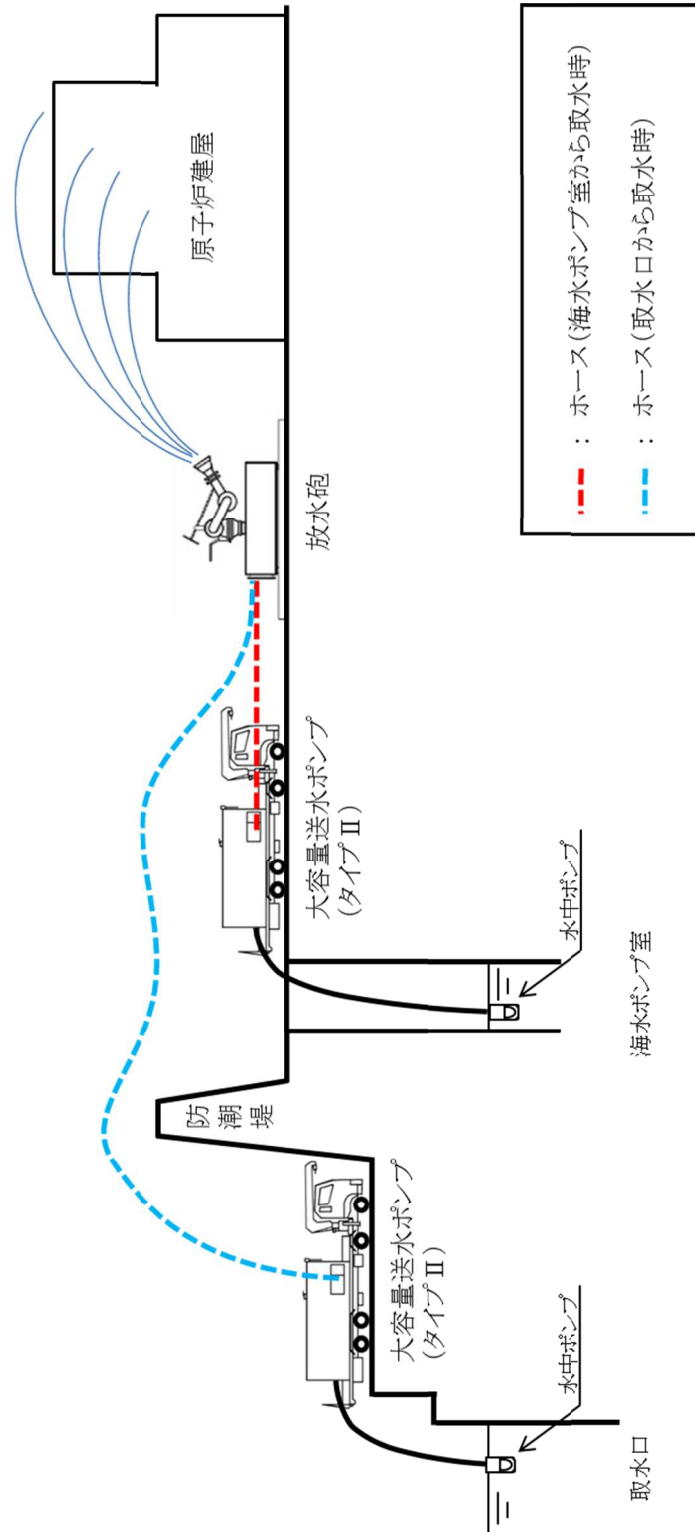
b. 大容量送水ポンプ（タイプ I）

「(1) a. 大容量送水ポンプ（タイプ I）」に記載する。

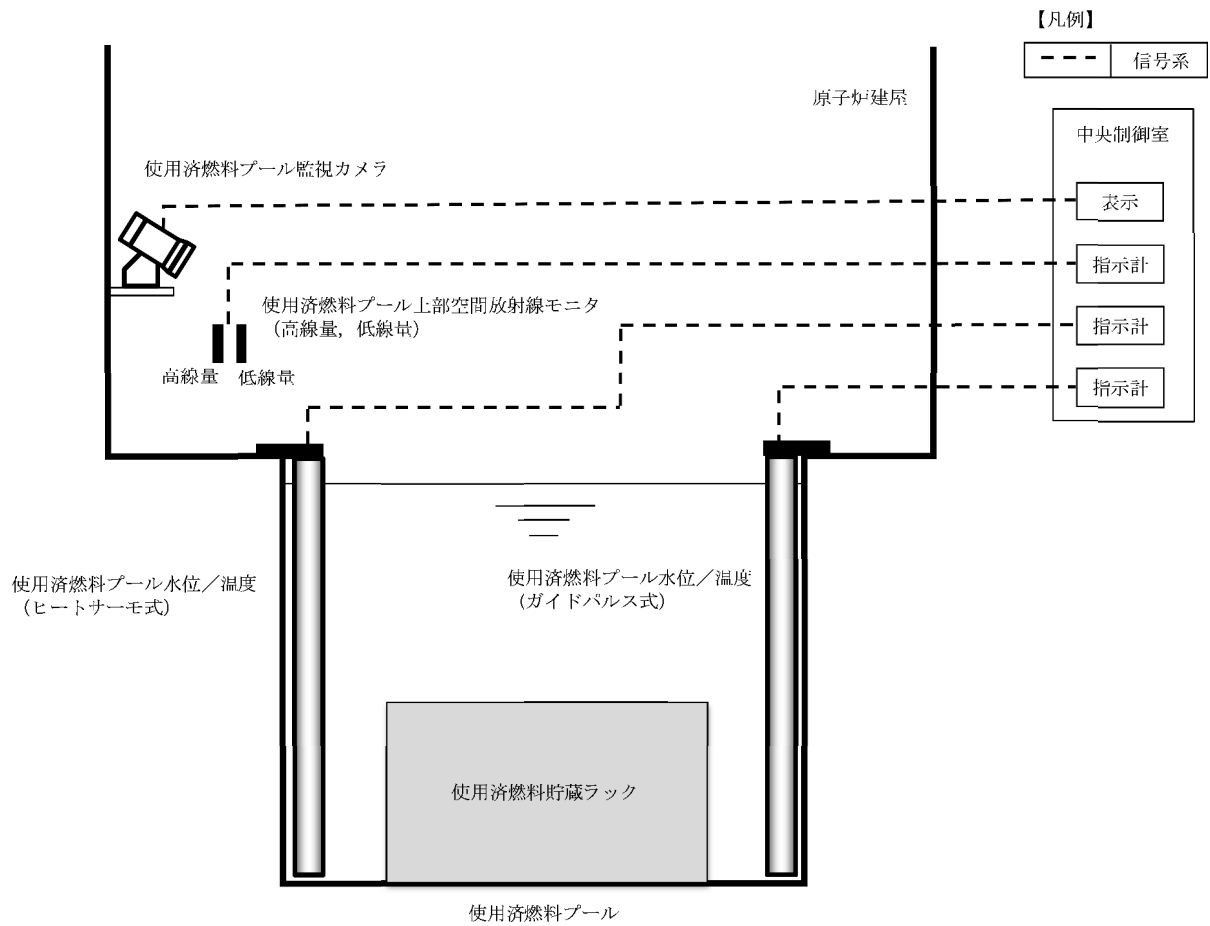


第 3.11-1 図 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図
(燃料プール代替注水系による使用済燃料プールへの注水)

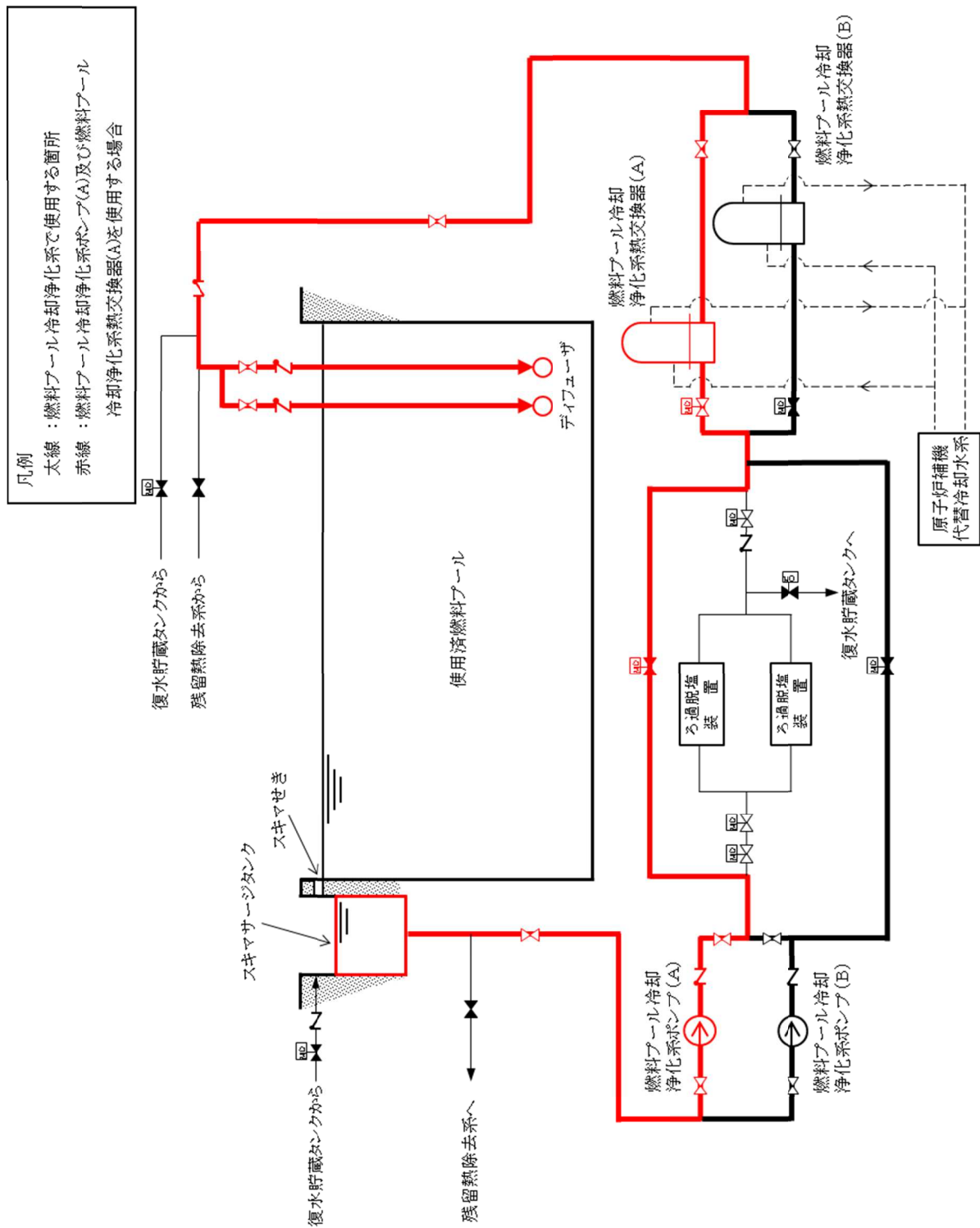
枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。



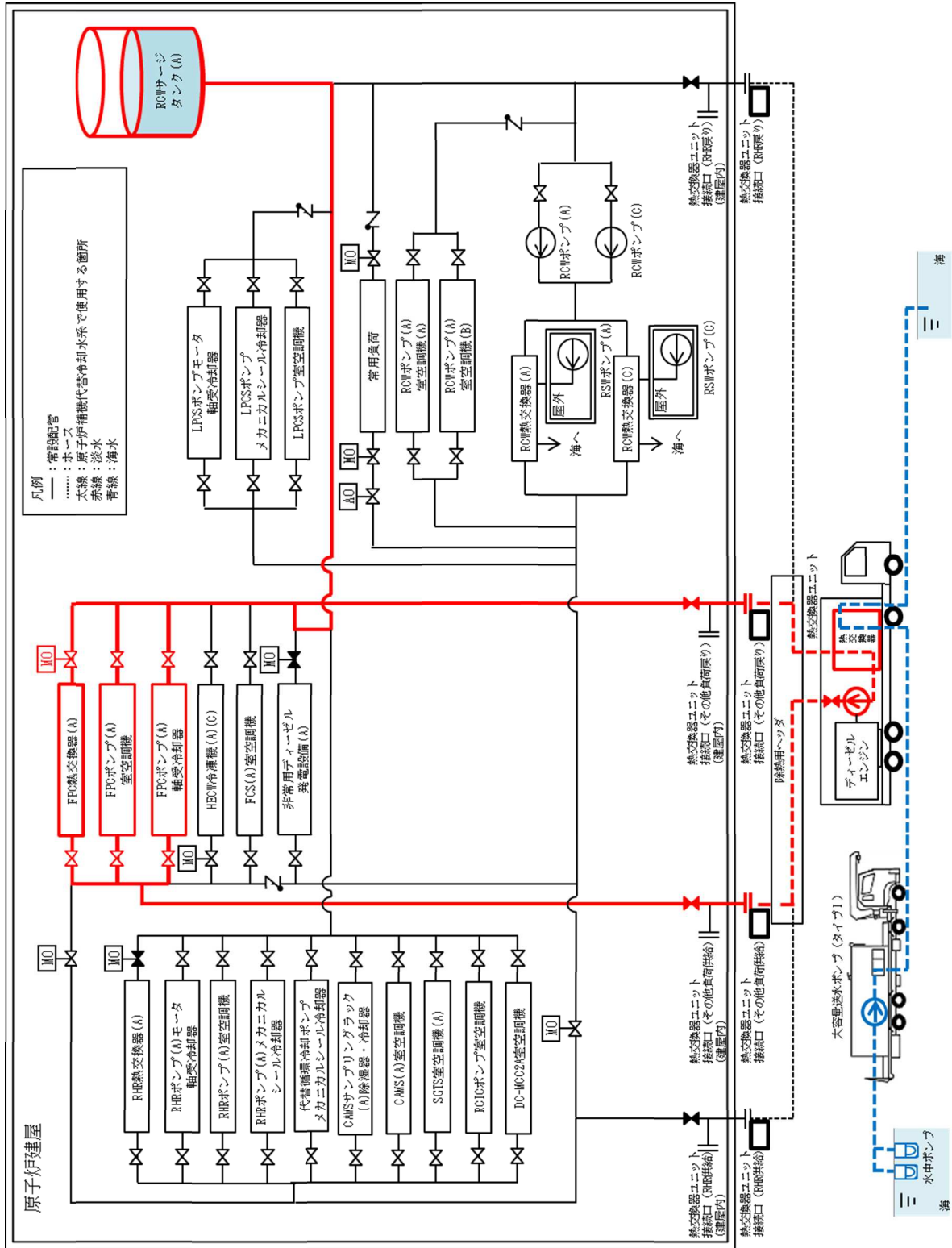
第 3.11-3 図 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図
 (放水設備 (大気への拡散抑制設備) による大気への放射性物質の拡散抑制)



第 3.11-4 図 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図
 (使用済燃料プール監視設備による使用済燃料プールの状態監視)

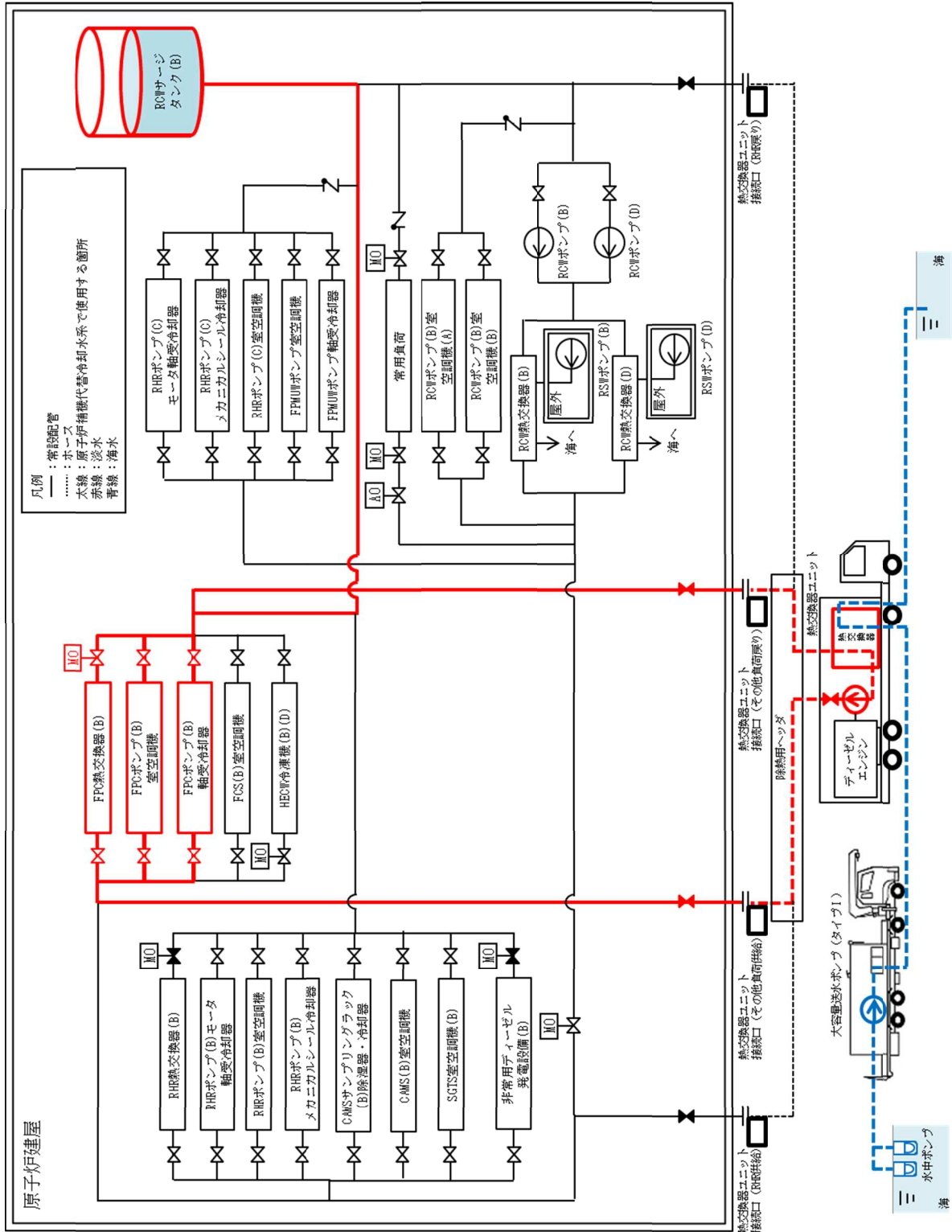


第 3.11-5 図 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図
 (燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱)
 (燃料プール冷却浄化系)



第 3.11-6 図(1) 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図
 (燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱)
 (原子炉補機代替冷却水系 (その 1))

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。



第 3.11-6 図(2) 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図
 (燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱)
 (原子炉補機代替冷却水系 (その 2))

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備【54条】

【設置許可基準規則】

(使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備)

第五十四条 発電用原子炉施設には、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止す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、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界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1項に規定する「使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合」とは、本規程第37条3-1(a)及び(b)で定義する想定事故1及び想定事故2において想定する使用済燃料貯蔵槽の水位の低下をいう。

2 第1項に規定する「貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界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。

a) 代替注水設備として、可搬型代替注水設備（注水ライン及びポンプ車等）を配備すること。

b) 代替注水設備は、設計基準対象施設の冷却設備及び注水設備が機能喪失し、又は小規模な漏えいがあった場合でも、使用済燃料貯蔵槽の水位を維持できるものであること。

3 第2項に規定する「貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界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。

a) スプレー設備として、可搬型スプレー設備（スプレーノズル、スプレーライン及びポンプ車等）を配備すること。

b) スプレー設備は、代替注水設備によって使用済燃料貯蔵槽の水位が維持できない場合でも、燃料損傷を緩和できるものであること。

c) 燃料損傷時に、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備を整備すること。

4 第1項及び第2項の設備として、使用済燃料貯蔵槽の監視は、以下によること。

a) 使用済燃料貯蔵槽の水位、水温及び上部の空間線量率について、燃料貯蔵設備に係る重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり測定可能であ

ること。

- b) これらの計測設備は、交流又は直流電源が必要な場合には、代替電源設備からの給電を可能とすること。
- c) 使用済燃料貯蔵槽の状態をカメラにより監視できること。

3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

3.11.1 設置許可基準規則第54条への適合方針

設計基準対象施設である残留熱除去系（燃料プール水の冷却及び補給）、燃料プール冷却浄化系、及び燃料プール補給水系が有する使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止する設備として、燃料プール代替注水系を設ける。

使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止する設備として、燃料プールスプレイ系及び放水設備（大気への拡散抑制設備）を設ける。

ただし、臨界の防止については、以下の設備により設計基準対象施設である使用済燃料貯蔵ラックの形状を保持することで未臨界性を維持する。

(54-13)

(1) 燃料プール代替注水系の配備（設置許可基準規則解釈の第1項、第2項）

設計基準対象施設である残留熱除去系（燃料プール水の冷却及び補給）、燃料プール冷却浄化系及び燃料プール補給水系が有する使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が低下した場合においても使用済燃料プール内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するため、可搬型重大事故等対処設備として燃料プール代替注水系を配備する。

燃料プール代替注水系は、第1保管エリア、第2保管エリア、第3保管エリア及び第4保管エリアに分散配備した大容量送水ポンプ（タイプI）を用い、代替淡水源（淡水貯水槽（No.1）又は淡水貯水槽（No.2））を水源として、使用済燃料プールへ注水が可能な設計とする。

なお、使用済燃料プールに接続する燃料プール冷却浄化系戻り配管の破損時に、サイフォン現象によって使用済燃料プール水が漏えいした場合において、遮蔽必要水位以下に水位が低下することを防止するため、燃料プール冷却浄化系戻り配管上部の遮蔽必要水位以上の位置にサイフオンブレイク孔を設ける。

サイフオンブレイク孔は、使用済燃料プールの水位がサイフオンブレイク孔まで低下した時点で、受動的にサイフォン現象の継続を停止可能な設計とする。

(54-12)

(2) 燃料プールのスプレイ系の配備（設置許可基準規則解釈の第3項）

使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するため、可搬型重大事故等対処設備として燃料プールのスプレイ系を配備する。

燃料プールのスプレイ系は、第1保管エリア、第2保管エリア、第3保管エリア及び第4保管エリアに分散配備した大容量送水ポンプ（タイプⅠ）を用い、代替淡水源（淡水貯水槽（No.1）又は淡水貯水槽（No.2））を水源として、使用済燃料プール内燃料体に直接スプレイすることで、燃料体の損傷を緩和することが可能であるとともに、スプレイ水による放射性物質の叩き落とし効果により、環境への放射性物質の放出を可能な限り低減することが可能な設計とする。

(3) 放水設備（大気への拡散抑制設備）の配備（設置許可基準規則解釈の第3項c））

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷に至った場合において発電所外への放射性物質の拡散を抑制するため、可搬型重大事故等対処設備として、放水設備（大気への拡散抑制設備）を配備する。

放水設備（大気への拡散抑制設備）は、第1保管エリア、第2保管エリア及び第4保管エリアに分散配備した大容量送水ポンプ（タイプⅡ）を用い、海を水源として、放水砲により原子炉建屋へ放水することで、大気への放射性物質の拡散を抑制可能な設計とする。

なお、放水設備（大気への拡散抑制設備）については、「3.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備（設置許可基準規則第55条に対する設計方針を示す章）」で示す。

(4) 使用済燃料プール監視設備の設置（設置許可基準規則解釈の第4項）

使用済燃料プールの水位、温度及びプール上部の放射線量率について、使用済燃料プールに係る想定される重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり監視するため、使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）を設置する。

また、使用済燃料プールの状態を監視するため、使用済燃料プール監視カメラを設置する。

上記の監視設備は、代替電源設備からの給電が可能な設計とし、中央制御室で監視可能な設計とする。

(5) 燃料プール冷却浄化系の設置

重大事故等時において、非常用交流電源設備及び原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）の機能喪失により、設計基準対象施設である残留熱除去系（燃料プール水の冷却）及び燃料プール冷却浄化系が有する使用済燃料プールの冷却機能が喪失した場合において、使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱を除熱するため、常設重大事故等対処設備として燃料プール冷却浄化系を設置する。

燃料プール冷却浄化系は、原子炉補機代替冷却水系を用いて、燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器により、使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱を除熱可能な設計とする。

(6) 自主対策設備の整備

使用済燃料プールの冷却等のための自主対策設備として、以下を整備する。

(i) 燃料プール代替注水系（常設配管）による使用済燃料プールへの注水

使用済燃料プールの冷却等のための自主対策設備として、燃料プール代替注水系（常設配管）による使用済燃料プールへの注水手段を整備する。

燃料プール代替注水系（常設配管）による使用済燃料プールへの注水手段は、大容量送水ポンプ（タイプ I）を用い、代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2））を水源として、燃料プール代替注水系（常設配管）の配管を通じて使用済燃料プールへ注水する。

(ii) ろ過水ポンプによる使用済燃料プールへの注水

使用済燃料プールの冷却等のための自主対策設備として、ろ過水ポンプによる使用済燃料プールへの注水手段を整備する。

ろ過水ポンプによる使用済燃料プールへの注水手段は、ろ過水ポンプを用い、ろ過水タンクを水源として、補給水系、残留熱除去系及び燃料プール冷却浄化系の配管を通じて使用済燃料プールへ注水する。

(iii) 燃料プールスプレイ系（常設配管）による使用済燃料プールへのスプレイ

使用済燃料プールの冷却等のための自主対策設備として、燃料プールスプレイ系（常設配管）による使用済燃料プールへのスプレイ手段を整備する。

燃料プールスプレイ系（常設配管）による使用済燃料プールへのスプレイ手段は、大容量送水ポンプ（タイプ I）を用い、代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2））を水源として、燃料プールスプレイ系（常設配管）の配管を通じて使用済燃料プールへスプレイする。

(7) 大規模損壊等発生時における使用済燃料プール水の漏えい緩和のための資機材の整備

大規模損壊等の重大事故等を超える事象により、使用済燃料プールの水位が著しく低下した場合において、平板鋼等により、使用済燃料プールからの漏えいを緩和する手段を整備する。資機材は、使用済燃料プールが設置されている原子炉建屋 \square （原子炉建屋原子炉棟内）に保管する。

ただし、この手段では漏えいを緩和できない場合があること、重い平板鋼を使用するため作業効率が悪いことから、今後得られた知見を参考に、より効果的な漏えい緩和策を取り入れていく。

(8) 燃料プール代替注水系及び燃料プールスプレイ系の海の利用

燃料プール代替注水系及び燃料プールスプレイ系の水源である代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）及び淡水貯水槽（No. 2））の淡水が枯渇した場合において、大容量送水ポンプ（タイプⅡ）を用いて、海水取水箇所（海水ポンプ室又は取水口）より、海水を淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2）へ供給する設計とする。

なお、自主対策設備として、代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）及び淡水貯水槽（No. 2））が使用できない場合は、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）又は大容量送水ポンプ（タイプⅡ）を用いて、海水取水箇所（海水ポンプ室）より、海水を直接、使用済燃料プールへ注水及びスプレイする手段を整備している。

海の利用については「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。

\square 枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

3. 11. 2 重大事故等対処設備

3. 11. 2. 1 燃料プール代替注水系

3. 11. 2. 1. 1 設備概要

燃料プール代替注水系は、設計基準対象施設である残留熱除去系（燃料プール水の冷却及び補給）、燃料プール冷却浄化系及び燃料プール補給水系が有する使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止することを目的として配備するものである。

本システムは、大容量送水ポンプ（タイプ I）、計装設備、水源である代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）及び淡水貯水槽（No. 2））、燃料補給設備である軽油タンク、ガスタービン発電設備軽油タンク及びタンクローリ、流路であるホース・注水用ヘッド及び注水先である使用済燃料プールから構成される。

本システムの系統概要図を図 3. 11-1 に、重大事故等対処設備一覧を表 3. 11-1 に示す。

本システムは、屋外に設置する大容量送水ポンプ（タイプ I）1 台により、代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2））の水をホース等を経由して使用済燃料プールへ注水することで、使用済燃料プール内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止可能な設計とする。

本システムの操作に当たっては、屋外及び原子炉建屋 （原子炉建屋原子炉棟内）でのホース接続により系統構成を行った後、大容量送水ポンプ（タイプ I）付属の操作スイッチにより、大容量送水ポンプ（タイプ I）を起動し、運転を行う。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動可能な設計とし、燃料は燃料補給設備である軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクよりタンクローリを用いて給油可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統の注水設備及び水の供給設備、並びに「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として使用する設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 3.11-1 燃料プール代替注水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	大容量送水ポンプ（タイプ I）【可搬】
附属設備	—
水源*1	淡水貯水槽（No. 1）【常設】 淡水貯水槽（No. 2）【常設】
流路	ホース・注水用ヘッダ【可搬】
注水先	使用済燃料プール（サイフォン防止機能含む）【常設】
電源設備 （燃料補給設備を含む）	燃料補給設備 軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】
計装設備*2	使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）【常設】 使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）【常設】 使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）【常設】 使用済燃料プール監視カメラ【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：主要設備を用いた使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷緩和，臨界防止及び放射線の遮蔽対策を成功させるために把握することが必要な原子炉施設の状態。

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. 11. 2. 1. 2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 大容量送水ポンプ (タイプ I) *1

種類	: うず巻形
容量	: 1440 m ³ /h/個以上
揚程	: 122 m
最高使用圧力	: 0.9 MPa[gage]*2, 1.2 MPa[gage]*3
最高使用温度	: 50 °C
個数	: 5 (うち予備 1) *4
設置場所	: 屋外 (淡水貯水槽 (No. 1) *2, 淡水貯水槽 (No. 2) *2, 取水口*3 又は海水ポンプ室*3)
保管場所	: 屋外 (第 1 保管エリア, 第 2 保管エリア, 第 3 保管エリア及び第 4 保管エリア)
原動機出力	: <input type="text"/> kW

*1 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統の注水設備及び水の供給設備, 並びに「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として使用する。

*2 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」に使用する場合を示す。

*3 : 「原子炉補機代替冷却水系」に使用する場合を示す。

*4 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備として 1 台, 「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として 1 台使用する。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

3.11.2.1.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.11.2.1.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプI）は，屋外の第1保管エリア，第2保管エリア，第3保管エリア及び第4保管エリアに保管し，重大事故等時は，淡水貯水槽（No.1）又は淡水貯水槽（No.2）付近の屋外に設置する設備であることから，想定される重大事故等時における屋外の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表3.11-2に示す設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプI）は，付属の操作スイッチにより，想定される重大事故等時において，設置場所から操作可能な設計とする。

(54-3, 54-4, 54-8)

表3.11-2 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	屋外で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	降水及び凍結により機能を損なうことのないよう防水対策及び凍結対策を行える設計とする。
海水を通水する系統への影響	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。使用済燃料プールへの注水は，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する。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しないことを確認し，輪留め等で固定可能な設計とする。
風（台風）・積雪	屋外で想定される風荷重及び積雪荷重を考慮して，機器が損傷しない設計とする。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール代替注水系を運転する場合は、大容量送水ポンプ（タイプ I）の設置、ホースの接続及び燃料プール注水・スプレイ弁の開操作により系統構成を行った後、大容量送水ポンプ（タイプ I）を起動し、使用済燃料プールへの注水を行う。燃料プール代替注水系の運転に必要なポンプ及び操作に必要な機器を表 3.11-3 に示す。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、大容量送水ポンプ（タイプ I）付属の操作スイッチから起動する設計とする。大容量送水ポンプ（タイプ I）の操作は、操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで、確実に操作可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2）まで屋外のアクセスルートを通行してアクセス可能な車両設計とするとともに、設置場所にて輪留め等で固定可能な設計とする。

ホースの接続作業に当たっては、特殊な工具及び技量を必要としない、簡便な接続方式である嵌合構造及び一般的な工具を使用することにより、確実に接続が可能な設計とする。

屋外の系統構成に必要な燃料プール注水・スプレイ弁は、設置場所にて操作可能な設計とする。

(54-3, 54-4, 54-7)

表 3.11-3 操作対象機器

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
大容量送水ポンプ (タイプ I)	停止→起動	屋外	屋外	スイッチ操作	
ホース	ホース接続	屋外及び原子炉建屋 [] (原子炉建屋原 子炉棟内)	屋外及び原子炉建屋 [] (原子炉建屋原 子炉棟内)	手動操作	
燃料プール注水・ス プレイ弁	全閉→調整開	屋外	屋外	手動操作	

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

添 3.11-12

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）

(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」に示す。

燃料プール代替注水系は、表 3.11-4 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能試験、弁動作試験及び外観検査が可能な設計とする。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、淡水貯水槽 (No. 1) 又は淡水貯水槽 (No. 2) を水源とする他系統と独立したテストラインにより、運転性能（吐出圧力、流量）及び漏えいの有無を確認可能な設計とする。また、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

燃料プール代替注水系に使用するホース及び注水用ヘッドは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂、腐食等の有無を目視で確認が可能な設計とする。

また、燃料プール注水・スプレイ弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、弁の動作試験を実施することで機能・性能の確認が可能な設計とする。

(54-5)

表 3.11-4 燃料プール代替注水系の試験及び検査

発電用原子炉の 状態	項目	内容
運転中又は 停止中	機能・性能試験	運転性能，漏えい有無の確認 車両走行状態の確認
	弁動作試験	弁開閉動作の確認
	外観検査	き裂，腐食等の有無を目視で確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、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。

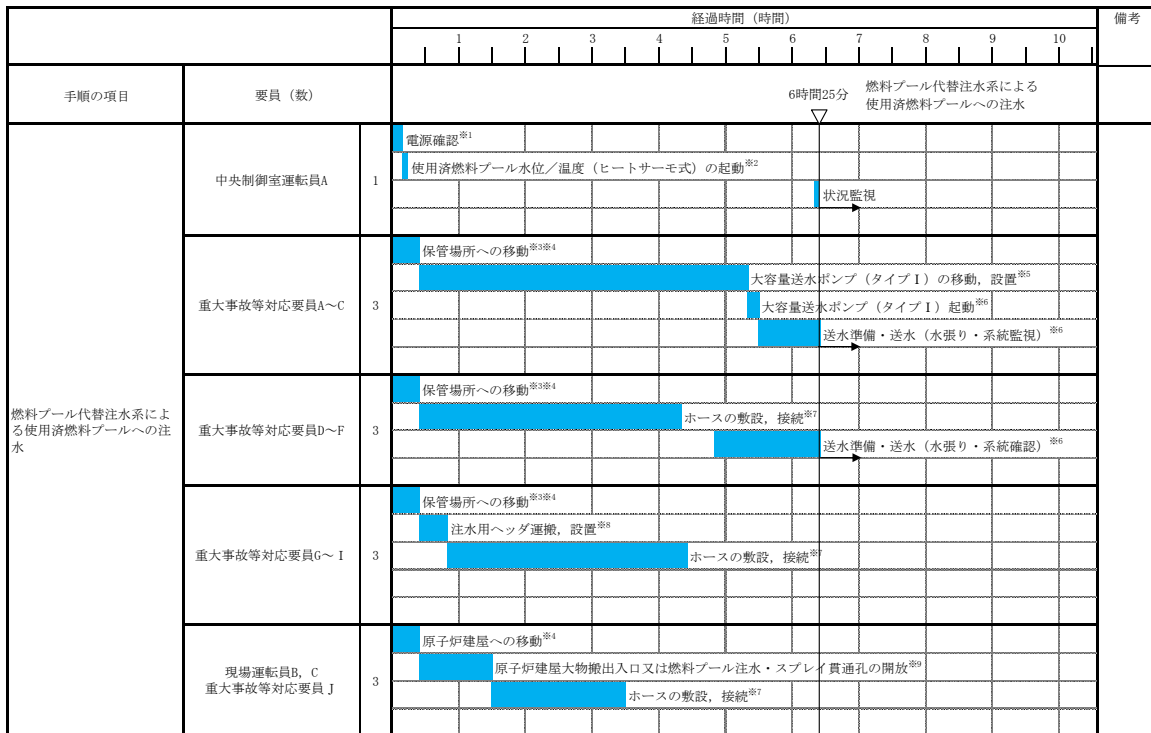
(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール代替注水系は、切り替えせずに使用可能な設計とする。

なお、燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）の移動、設置、起動操作及び系統構成に必要な弁操作については、図 3.11-2 で示すタイムチャートのとおり速やかに実施可能である。

(54-4)



※1: 訓練実績に基づく中央制御室での状況確認に必要な想定時間
 ※2: 機器の操作時間に余裕を見込んだ時間
 ※3: 大容量送水ポンプ (タイプ I) の保管場所は第1~4保管エリア、注水用ヘッダの保管場所は第2~4保管エリア
 ※4: 緊急時対策所から第3保管エリアまでの移動を想定した移動時間に余裕を見込んだ時間
 ※5: 大容量送水ポンプ (タイプ I) の移動距離として、第1保管エリアから取水口までを想定した移動時間と大容量送水ポンプ (タイプ I) 設置訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※6: 大容量送水ポンプ (タイプ I) 起動訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※7: ホース敷設訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※8: 注水用ヘッダの運搬距離として、第2保管エリアから原子炉建屋付近までを想定した移動時間と注水用ヘッダ設置訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※9: 原子炉建屋扉等の設計を考慮して想定した作業時間に余裕を見込んだ時間

図 3.11-2 燃料プール代替注水系による使用済燃料プールへの注水
タイムチャート*

* : 「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての 1.11 で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

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

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、通常時に接続先の系統と分離することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）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。

また、大容量送水ポンプ（タイプ I）は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の同時使用を考慮して、各系統に必要な流量を 1 台で確保可能な 569m³/h 以上の容量を有する設計とする。なお、燃料プール代替注水系と燃料プールのスプレイ系の同時使用は考慮しない。

(54-3, 54-4, 54-5)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プール代替注水系の操作に必要な機器の設置場所及び操作場所を表 3.11-3 に示す。このうち、屋外で操作する大容量送水ポンプ（タイプ I）、注水用ヘッダ及びホースは、屋外にあり設置場所及び操作場所の放射線量

が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。

原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内) で操作するホースは、想定される重大事故等時における設置場所及び操作場所の放射線量を考慮しても、設置及び接続作業が可能であると想定している。

(54-3, 54-7)

3. 11. 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 項第一号)

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2. 3. 2 容量等」に示す。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ (タイプ I) は、設計基準対象施設が有する使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失、又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料プールの水位が低下した場合においても使用済燃料プール内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な容量を有する設計とする。

注水流量としては、使用済燃料プールにおける重大事故に至るおそれがある事故シーケンスのうち、「想定事故 1」及び「想定事故 2」に係る有効性評価解析において、有効性が確認されている使用済燃料プールへの注水流量として、114 m³/h を注水可能な設計とする。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ (タイプ I) は、作業効率化、被ばく低減を図るため「低压代替注水系 (可搬型)、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系 (可搬型)、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の同時使用を考慮して、各系統に必要な流量を 1 台で確保可能な 569 m³/h 以上の容量を有する設計とする。なお、燃料プール代替注水系と燃料プールのスプレイ系の同時使用は考慮しない。

さらに、大容量送水ポンプ (タイプ I) は、「原子炉補機代替冷却水系」

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

として必要な流量 1200 m³/h 以上の容量を有する設計とする。

使用済燃料プールに注水する場合の大容量送水ポンプ（タイプ I）の揚程は、使用済燃料プールに注水する場合の静水頭、並びに機器、ホース及び弁類の圧力損失を考慮し、大容量送水ポンプ（タイプ I）1 台運転で使用済燃料プールへ必要な流量を注水可能な揚程を確保可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備として 1 台、また、「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備との同時使用時にはさらに 1 台使用することから、1 セット 2 台使用する。保有数は 2 セットで 4 台、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップで 1 台の合計 5 台を確保する。

(54-6)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第二号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール代替注水系は、常設設備と接続しない設計とする。

なお、燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）とホースとの接続は、ホースの口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）から注水用ヘッダまでのホース及び接続部は口径を 300A に統一する設計とする。

注水用ヘッダから使用済燃料プールまでのホースは、口径を 150A に統一する設計とする。

(54-3, 54-7)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

燃料プール代替注水系は常設設備と接続しない設計とする。

なお、燃料プール代替注水系に使用するホースは、共通要因により設置できなくなることを防止するため、重大事故等時の環境条件、自然現象、外部人為的事象、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□□の大物搬出入口又は原子炉建屋□□の原子炉建屋扉を経由して、屋外から使用済燃料プールまで設置可能な設計とする。

(54-7)

(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第四号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、屋外で使用する設備であり、想定される重大事故等時における放射線を考慮しても、設置及びホースの接続作業が可能であると想定している。仮に放射線量が高い場合は、放射線量を測定し、線源からの離隔距離をとり放射線量が低い場所に設置すること等により、設備の設置を可能とする。なお、設置場所での接続作業は、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に速やかに接続が可能な設計とする。

原子炉建屋□□□□（原子炉建屋原子炉棟内）で操作するホースは、想定される重大事故等時における放射線量を考慮しても、設置及び接続作業が可能であると想定している。なお、設置場所での接続作業は、

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に速やかに接続が可能な設計とする。

(54-3, 54-7)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第五号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）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、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮し、残留熱除去系ポンプ、燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール補給水ポンプと位置的分散を図り、第 1 保管エリア、第 2 保管エリア、第 3 保管エリア及び第 4 保管エリアに分散して保管する設計とする。

燃料プール代替注水系に使用するホースのうち原子炉建屋原子炉棟内に設置するホースは、原子炉建屋原子炉棟内の異なる場所に分散して保管する設計とする。

(54-3, 54-8)

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

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール代替注水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、通常時は第 1 保管エリア、第 2 保管エリア、第 3 保管エリア及び第 4 保管エ

リアに分散して保管しており、想定される重大事故等時においても、保管場所から設置場所までの経路について、設備の運搬及び移動に支障をきたすことのないよう、複数のアクセスルートを確認する。

燃料プール代替注水系に使用するホースのうち原子炉建屋原子炉棟内に設置するものは、通常時は原子炉建屋原子炉棟内に保管しており、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、複数のアクセスルートを確認する。

(「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」参照)
(54-9)

(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 項第七号)

(i) 要求事項

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済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」に示す。

燃料プール代替注水系は、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等対処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、表 3.11-5 に示す設計とすることにより、設計基準対象施設である残留熱除去系 (燃料プール水の冷却及び補給)、燃料プール冷却浄化系及び燃料プール補給水系に対して、多様性を有し、位置的分散を図る設計とする。

(54-2, 54-3, 54-4, 54-7, 54-8)

表 3.11-5 燃料プール代替注水系の多様性及び位置的分散

項目	設計基準対象施設				重大事故等対処設備
	残留熱除去系 (燃料プール水の 冷却)	残留熱除去系 (燃料プール水の 補給)	燃料プール 冷却浄化系	燃料プール補給水系	燃料プール 代替注水系
ポンプ	残留熱除去系 ポンプ	残留熱除去系 ポンプ	燃料プール冷却 浄化系ポンプ	燃料プール補給水系 ポンプ	大容量送水ポンプ (タイプ I)
	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	屋外 (第 1 保管エリア, 第 2 保管エリア, 第 3 保管エリア及び 第 4 保管エリア)
水源	使用済燃料プール	サブプレッション チェンバ	使用済燃料プール	復水貯蔵タンク	代替淡水源 (淡水貯水槽 (No. 1) 又 は淡水貯水槽 (No. 2))
	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	屋外	屋外
駆動 電源	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	不要 (付属空冷式ディー ゼルエンジン)
	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	屋外
駆動用 空気	不要	不要	不要	不要	不要
潤滑油	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)
冷却 方式	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	不要 (自己冷却)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

3. 11. 2. 2 燃料プールスプレイ系

3. 11. 2. 2. 1 設備概要

燃料プールスプレイ系は、使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止することを目的として配備するものである。

本システムは、大容量送水ポンプ（タイプ I）、計装設備、水源である代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）及び淡水貯水槽（No. 2））、燃料補給設備である軽油タンク、ガスタービン発電設備軽油タンク及びタンクローリ、流路であるホース・注水用ヘッド、スプレイノズル及び注水先である使用済燃料プールから構成される。

本システムの系統概要図を図 3. 11-3 に、重大事故等対処設備一覧を表 3. 11-6 に示す。

本システムは、屋外に設置する大容量送水ポンプ（タイプ I）1 台により、代替淡水源（淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2））の水をスプレイノズルを經由して使用済燃料プールへスプレイすることで、使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止する。

本システムの操作に当たっては、屋外及び原子炉建屋 []（原子炉建屋原子炉棟内）でのホース接続、原子炉建屋 []（原子炉建屋原子炉棟内）でのスプレイノズルの設置により系統構成を行った後、大容量送水ポンプ（タイプ I）付属の操作スイッチにより、大容量送水ポンプ（タイプ I）を起動し、運転を行う。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動可能な設計とし、燃料は燃料補給設備である軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクよりタンクローリを用いて給油可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統の注水設備及び水の供給設備、並びに「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として使用する設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

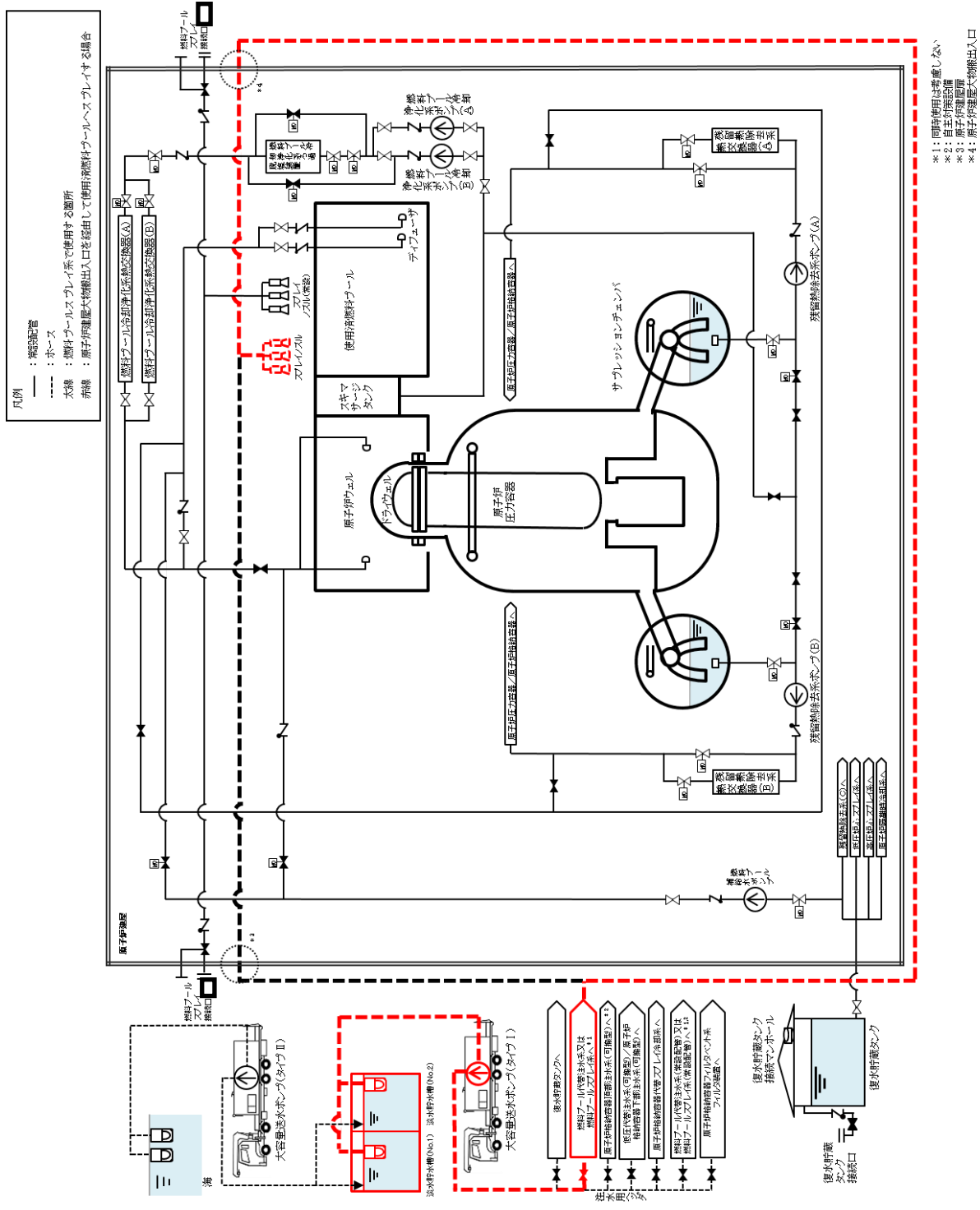


図 3.11-3 燃料プールスプレイ系 系統概要図

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 3.11-6 燃料プールスプレイ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	大容量送水ポンプ（タイプ I）【可搬】 スプレイノズル【可搬】
附属設備	—
水源*1	淡水貯水槽（No. 1）【常設】 淡水貯水槽（No. 2）【常設】
流路	ホース・注水用ヘッダ【可搬】
注水先	使用済燃料プール【常設】
電源設備 （燃料補給設備を含む）	燃料補給設備 軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】
計装設備*2	使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）【常設】 使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）【常設】 使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）【常設】 使用済燃料プール監視カメラ【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：主要設備を用いた使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷緩和，臨界防止及び放射線の遮蔽対策を成功させるために把握することが必要な原子炉施設の状態。

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. 11. 2. 2. 2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 大容量送水ポンプ (タイプ I) *1

種類	: うず巻形
容量	: 1440 m ³ /h/個以上
揚程	: 122 m
最高使用圧力	: 0.9 MPa[gage]*2, 1.2 MPa[gage]*3
最高使用温度	: 50 °C
個数	: 5 (うち予備 1) *4
設置場所	: 屋外 (淡水貯水槽 (No. 1) *2, 淡水貯水槽 (No. 2) *2, 取水口*3 又は海水ポンプ室*3)
保管場所	: 屋外 (第 1 保管エリア, 第 2 保管エリア, 第 3 保管エリア及び第 4 保管エリア)
原動機出力	: <input type="text"/> kW

(2) スプレイノズル

最高使用温度	: 40 °C
個数	: 7 (うち予備 4)
設置場所	: 原子炉建屋 <input type="text"/> (原子炉建屋原子炉棟内)
保管場所	: 原子炉建屋 <input type="text"/> (原子炉建屋原子炉棟内)

*1 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統の注水設備及び水の供給設備, 並びに「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として使用する。

*2 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」に使用する場合を示す。

*3 : 「原子炉補機代替冷却水系」に使用する場合を示す。

*4 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備として 1 台, 「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として 1 台使用する。

枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

3.11.2.2.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.11.2.2.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は，屋外の第1保管エリア，第2保管エリア，第3保管エリア及び第4保管エリアに保管し，重大事故等時は，淡水貯水槽（No.1）又は淡水貯水槽（No.2）付近の屋外に設置する設備であることから，想定される重大事故等時における屋外の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表3.11-7に示す設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプⅠ）は，付属の操作スイッチにより，想定される重大事故等時において，設置場所から操作可能な設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用するスプレイノズルは，原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内) に保管し，重大事故等時は，原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内) の使用済燃料プール付近に設置する設備であることから，想定される重大事故等時における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表3.11-8に示す設計とする。

また，設置場所への設置後は，操作が不要な設計とする。

(54-3, 54-4, 54-8)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 3.11-7 想定する環境条件及び荷重条件（大容量送水ポンプ（タイプ I））

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	屋外で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	降水及び凍結により機能を損なうことのないよう防水対策及び凍結対策を行える設計とする。
海水を通水する系統への影響	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。使用済燃料プールへのスプレイは，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する。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しないことを確認し，輪留め等で固定可能な設計とする。
風（台風）・積雪	屋外で想定される風荷重及び積雪荷重を考慮しても機器が損傷しない設計とする。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

表 3.11-8 想定する環境条件及び荷重条件（スプレイノズル）

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	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	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	淡水だけでなく海水も使用する（常時海水を通水しない）。使用済燃料プールへのスプレイは，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する。
地震	適切な地震荷重との組合せを考慮した上で機器が損傷しないことを確認する。
風（台風）・積雪	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プールスプレイ系を運転する場合は、大容量送水ポンプ(タイプI)の設置、ホースの接続、スプレイノズルの設置及び燃料プール注水・スプレイ弁の開操作により系統構成を行った後、大容量送水ポンプ(タイプI)を起動し、使用済燃料プールへのスプレイを行う。燃料プールスプレイ系の運転に必要なポンプ及び操作に必要な機器を表3.11-9に示す。

大容量送水ポンプ(タイプI)は、大容量送水ポンプ(タイプI)付属の操作スイッチから起動する設計とする。大容量送水ポンプ(タイプI)の操作は、操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し、また、十分な操作空間を確保することで、確実に操作可能な設計とする。

大容量送水ポンプ(タイプI)は、淡水貯水槽(No.1)又は淡水貯水槽(No.2)まで屋外のアクセスルートを通行してアクセス可能な車両設計とするとともに、設置場所にて輪留め等で固定可能な設計とする。

ホース及びスプレイノズルの接続作業に当たっては、特殊な工具及び技量を必要としない、簡便な接続方式である嵌合構造及び一般的な工具を使用することにより、確実に接続が可能な設計とする。

屋外の系統構成に必要な燃料プール注水・スプレイ弁は、設置場所にて操作可能な設計とする。

スプレイノズルは、設置場所への設置後は、操作が不要な設計とする。

(54-3, 54-4, 54-7)

表 3.11-9 操作対象機器

機器名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
大容量送水ポンプ (タイプI)	停止→起動	屋外	屋外	スイッチ操作	
ホース及び スプレイノズル	ホース接続	屋外及び原子炉建屋 [](原子炉建屋原 子炉棟内)	屋外及び原子炉建屋 [](原子炉建屋原 子炉棟内)	手動操作	
燃料プール注水・ス プレイ弁	全閉→調整開	屋外	屋外	手動操作	

(3) 試験及び検査 (設置許可基準規則第43条第1項第三号)

(i) 要求事項

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

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

(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」に示す。

燃料プールスプレイ系は、表 3.11-10 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能試験、弁動作試験及び外観検査が可能な設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2）を水源とする他系統と独立したテストラインにより、運転性能（吐出圧力、流量）及び漏えいの有無を確認可能な設計とする。また、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用するホース及び注水用ヘッドは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂、腐食等の有無を目視で確認が可能な設計とする。

また、燃料プール注水・スプレイ弁は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、弁の動作試験を実施することで機能・性能の確認が可能な設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用するスプレイノズルは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂、腐食等の有無を目視で確認することが可能な設計とする。

(54-5)

表 3.11-10 燃料プールスプレイ系の試験及び検査

発電用原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	機能・性能試験	運転性能、漏えい有無の確認 車両走行状態の確認
	弁動作試験	弁開閉動作の確認
	外観検査	き裂、腐食等の有無を目視で確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、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。

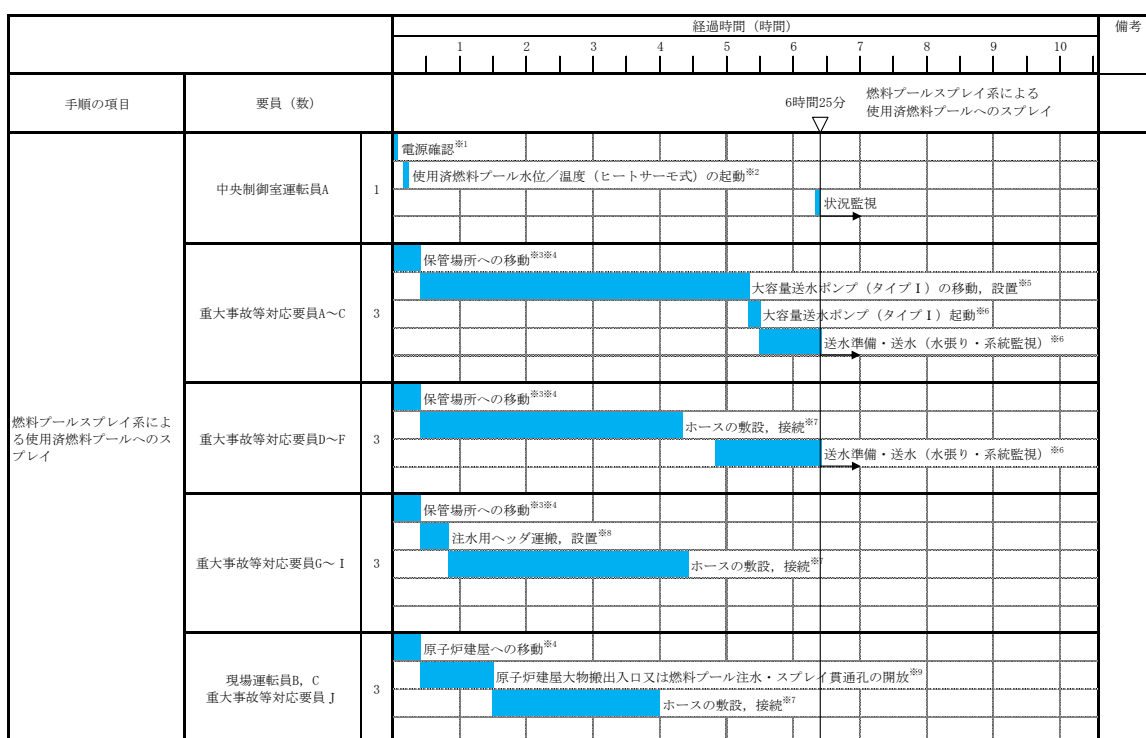
(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プールスプレイ系は、切り替えせずに使用可能な設計とする。

なお、燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）の移動、設置、起動操作及び系統構成に必要な弁操作については、図 3.11-4 で示すタイムチャートのとおり速やかに実施可能である。

(54-4)



- ※1: 訓練実績に基づく中央制御室での状況確認に必要な想定時間
- ※2: 機器の操作時間に余裕を見込んだ時間
- ※3: 大容量送水ポンプ (タイプ I) の保管場所は第1~4保管エリア, また注水用ヘッダの保管場所は第2~4保管エリア
- ※4: 緊急時対策所から第3保管エリアまでの移動を想定した移動時間に余裕を見込んだ時間
- ※5: 大容量送水ポンプ (タイプ I) の移動距離として, 第1保管エリアから取水口までを想定した移動時間と大容量送水ポンプ (タイプ I) 設置訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
- ※6: 大容量送水ポンプ (タイプ I) 起動訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
- ※7: ホース敷設訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
- ※8: 注水用ヘッダの運搬距離として, 第2保管エリアから原子炉建屋付近までを想定した移動時間と注水用ヘッダ設置訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
- ※9: 原子炉建屋等の設計を考慮して想定した作業時間に余裕を見込んだ時間

図 3.11-4 燃料プールスプレイ系による使用済燃料プールへのスプレイ
タイムチャート*

* : 「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての 1.11 で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

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

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、通常時に接続先の系統と分離することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）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。

また、大容量送水ポンプ（タイプ I）は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の同時使用を考慮して、各系統に必要な流量を 1 台で確保可能な 569m³/h 以上の容量を有する設計とする。なお、燃料プール代替注水系と燃料プールスプレイ系の同時使用は考慮しない。

燃料プールスプレイ系に使用するスプレイノズルは、通常時に接続先の系統と分離することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(54-3, 54-4, 54-5)

(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プールスプレイ系の操作に必要な機器の設置場所及び操作場所を表 3.11-9 に示す。このうち、屋外で操作する大容量送水ポンプ（タイプ I）、注水用ヘッド及びホースは、屋外にあり設置場所及び操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。

原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内) で操作するホース及び原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内) で操作するスプレイノズルは、設置場所の放射線量を確認し、適切な放射線防護対策により作業安全を確保した上で操作を実施する。

スプレイノズルは、設置場所への設置後は、操作が不要な設計とする。

なお、原子炉建屋原子炉棟内での作業が困難な場合には、原子炉建屋原子炉棟内での作業が不要である燃料プールスプレイ系（常設配管）により、使用済燃料プールへスプレイすることが可能である。

(54-3, 54-7)

3.11.2.2.3.2 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 項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、使用済燃料プールからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合において使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な容量を有する設計とする。

スプレイ流量としては、使用済燃料プール内燃料体の崩壊熱を除去するために必要な容量が約 9.7 m³/h であり、また、1 個あたりの必要流量が 42m³/h であるスプレイノズルを 3 個使用して全ての使用済燃料プール内燃料体に対してスプレイするため 126 m³/h が必要であることから、126 m³/h 以上をスプレイ可能な設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、作業効率化、被ばく低減を図るため「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の同時使用を考慮して、各系統に必要な流量を 1 台で確保可能な 569 m³/h 以上の容量を有する設計とする。なお、燃料プール代替注水系と燃料プールスプレイ系の同時使用は考慮しない。

さらに、大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「原子炉補機代替冷却水系」として必要な流量 1200 m³/h 以上の容量を有する設計とする。

使用済燃料プールにスプレイする場合の大容量送水ポンプ（タイプ I）の揚程は、使用済燃料プールにスプレイする場合の静水頭、並びに機器、ホース及び弁類の圧力損失、スプレイノズルの必要圧力を考慮し、大容量送水ポンプ（タイプ I）1 台運転で使用済燃料プールへ必要な流量でのスプレイが可能な揚程を確保可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系又は燃料プールスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備として 1 台、また、「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備との同時使用時にはさらに 1 台使用することから、1 セット 2 台使用する。保有数は 2 セットで 4 台、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップで 1 台の合計 5 台を確保する。

燃料プールスプレイ系は、3 個のスプレイノズルを使用して全ての使用済燃料プール内燃料体にスプレイ可能な設計とすることから、1 セット 3 個で使用する。保有数は、2 セットで 6 個、故障時のバックアップで 1 個の合計 7 個を確保する。

(54-6)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第二号）

(i) 要求事項

常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができる

よう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プールスプレイ系は、常設設備と接続しない設計とする。

なお、燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）とホースとの接続は、ホースの口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）から注水用ヘッドまでのホース及び接続部は口径を 300A に統一する設計とする。

注水用ヘッドの接続部は口径を 150A、スプレイノズルの接続部は口径を 65A とし、150A/65A の媒介金具を配備することで、確実に接続可能な設計とし、注水用ヘッドから媒介金具までのホース及び接続部は口径を 150A に、媒介金具からスプレイノズルまでのホース及び接続部は口径を 65A に統一する設計とする。

(54-3, 54-7)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

燃料プールスプレイ系は、常設設備と接続しない設計とする。

なお、燃料プールスプレイ系に使用するホースは、共通要因により設置できなくなることを防止するため、重大事故等時の環境条件、自然現象、外部人為的事象、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 \square の大物搬出入口又は原子炉建屋 \square の原子炉建屋扉を経由して、屋外から使用済燃料プールまで設置可能な設計とする。

(54-7)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第四号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、屋外で使用する設備であり、想定される重大事故等時における放射線を考慮しても、設置及びホースの接続作業が可能であると想定している。仮に放射線量が高い場合は、放射線量を測定し、線源からの離隔距離をとり放射線量が低い位置に設置すること等により、設備の設置を可能とする。なお、設置場所での接続作業は、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に速やかに接続が可能となる設計とする。

原子炉建屋 []（原子炉建屋原子炉棟内）で操作するホース及び原子炉建屋 []（原子炉建屋原子炉棟内）で操作するスプレイノズルは、設置場所の放射線量を確認し、適切な放射線防護対策で作業安全を確保した上で操作を実施する。なお、設置場所での接続作業は、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に速やかに接続が可能となる設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用するスプレイノズルは、設置場所への設置後は、操作が不要な設計とする。

なお、原子炉建屋原子炉棟内での作業が困難な場合には、原子炉建屋原子炉棟内での作業が不要である燃料プールスプレイ系（常設配管）により、使用済燃料プールへスプレイすることが可能である。

(54-3, 54-7)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第五号）

(i) 要求事項

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

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

(ii) 適合性

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

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）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、重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮し、第 1 保管エリア、第 2 保管エリア、第 3 保管エリア及び第 4 保管エリアに分散して保管する設計とする。

燃料プールスプレイ系に使用するスプレイノズル及び原子炉建屋原子炉棟内に設置するホースは、原子炉建屋原子炉棟内の異なる場所に分散して保管する設計とする。

(54-3, 54-8)

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

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プールスプレイ系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、通常時は第 1 保管エリア、第 2 保管エリア、第 3 保管エリア及び第 4 保管エリアに分散して保管しており、想定される重大事故等時においても、保管場所から設置場所までの経路について、設備の運搬及び移動に支障をきたすことのないよう、複数のアクセスルートを確保する。

燃料プールスプレイ系に使用するスプレイノズル及びホースのうち原子炉建屋原子炉棟内に設置するものは、通常時は原子炉建屋原子炉棟内に保管しており、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、複数のアクセスルートを確保する。

（「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」参照）

なお、原子炉建屋原子炉棟内へのアクセスが困難な場合には、原子炉建屋原子炉棟内へのアクセスが不要である燃料プールスプレイ系（常設配管）

により、使用済燃料プールへスプレイすることが可能である。

(54-9)

(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項第七号）

(i) 要求事項

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済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

燃料プールのスプレイ系は、重大事故緩和設備であり、同一目的の設計基準対象施設はない。

なお、燃料プールのスプレイ系は、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等対処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、表3.11-11に示す設計とすることにより、設計基準対象施設である残留熱除去系（燃料プール水の冷却及び補給）、燃料プール冷却浄化系及び燃料プール補給水系に対して、多様性を有し、位置的分散を図る設計とする。

(54-2, 54-3, 54-4, 54-7, 54-8)

表 3.11-11 燃料プールの多様性及び位置的分散

項目	設計基準対象施設				重大事故等対処設備
	残留熱除去系 (燃料プール水の 冷却)	残留熱除去系 (燃料プール水の 補給)	燃料プール 冷却浄化系	燃料プール補給水系	燃料プール スプレイ系
ポンプ	残留熱除去系 ポンプ	残留熱除去系 ポンプ	燃料プール冷却 浄化系ポンプ	燃料プール補給水系 ポンプ	大容量送水ポンプ (タイプ I)
	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	屋外 (第 1 保管エリア, 第 2 保管エリア, 第 3 保管エリア及び 第 4 保管エリア)
水源	使用済燃料プール	サプレッション チェンバ	使用済燃料プール	復水貯蔵タンク	代替淡水源 (淡水貯水槽 (No. 1) 又 は淡水貯水槽 (No. 2))
	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉 棟内)	屋外	屋外
駆動 電源	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル 発電機)	不要 (付属空冷式ディー ゼルエンジン)
	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原 子炉棟外)	屋外
駆動用 空気	不要	不要	不要	不要	不要
潤滑油	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)	不要 (内包油)
冷却 方式	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	水冷 (原子炉補機冷却水 系 (原子炉補機冷却海 水系を含む))	不要 (自己冷却)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

3. 11. 2. 3 燃料プール冷却浄化系

3. 11. 2. 3. 1 設備概要

燃料プール冷却浄化系は、非常用交流電源設備及び原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）の機能喪失により、設計基準対象施設である残留熱除去系（燃料プール水の冷却）及び燃料プール冷却浄化系が有する使用済燃料プールの冷却機能が喪失した場合において、原子炉補機代替冷却水系を用いて、使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱を除熱することを目的として設置するものである。

燃料プール冷却浄化系は、燃料プール冷却浄化系ポンプ、燃料プール冷却浄化系熱交換器、電源設備である常設代替交流電源設備、計装設備、流路である燃料プール冷却浄化系配管・弁・ディフューザ・スキマサージタンクから構成される。

燃料プール冷却浄化系は重大事故等時において、使用済燃料プールからスキマせきを越えてスキマサージタンクに流出する使用済燃料プール水を燃料プール冷却浄化系ポンプで昇圧し、燃料プール冷却浄化系熱交換器を通した後、使用済燃料プールのディフューザから吐出する。燃料プール冷却浄化系熱交換器で除去した熱は、原子炉補機代替冷却水系を経て、最終的な熱の逃がし場である海へ輸送することが可能な設計とする。

本システムの系統概要図を図 3. 11-5 に、重大事故等対処設備一覧を表 3. 11-12 に示す。

原子炉補機代替冷却水系は、熱交換器ユニット、大容量送水ポンプ（タイプ I）、電源設備である常設代替交流電源設備、計装設備、燃料補給設備である軽油タンク、ガスタービン発電設備軽油タンク、タンクローリ、流路であるホース、除熱用ヘッダ、原子炉補機冷却水系の配管、弁、サージタンク、燃料プール冷却浄化系熱交換器等から構成される。

熱交換器ユニットは、海水を冷却源とした熱交換器、淡水ポンプ等で構成され、移動可能とするために熱交換器、淡水ポンプ等は車両に搭載する設計とする。また、熱交換器ユニット内に海水ストレーナを設置し、熱交換器への異物混入による性能低下を防止する設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、海を水源とし、熱交換器ユニットの熱交換器に送水し、熱交換後の海水は海に排水することにより、最終的な熱の逃がし場である海へ輸送可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系の淡水側は、熱交換器ユニットの淡水側と接続口をホースにより接続し、海水側は、熱交換器ユニットの海水側と大容量送水ポンプ（タイプ I）をホースにより接続することで流路を構成可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系は、熱交換器ユニットの熱交換器で除熱した淡水を、熱交換器ユニットの淡水ポンプによりホース及び接続口を經由して原子炉補機冷却水系に送水し、燃料プール冷却浄化系熱交換器で熱交換した淡水は、接続口及びホースを經由して熱交換器ユニットに戻る循環ラインを形成する設計とする。

熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、付属空冷式ディーゼルエンジンにより駆動可能な設計とし、燃料は燃料補給設備である軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクよりタンクローリを用いて補給可能な設計とする。

本システムの操作に当たっては、中央制御室及び設置場所での弁操作により系統構成を行った後、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）付属の操作スイッチにより熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）を起動し運転を行う。

本システムの系統概要図を図 3.11-6 及び図 3.11-7 に、重大事故等対処設備一覧を表 3.11-12 に示す。

なお、大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統の注水設備及び水の供給設備、並びに「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として使用する設計とする。

また、燃料プール冷却浄化系ポンプ及び系統構成に必要な燃料プール冷却浄化系及び原子炉補機代替冷却水系の電気作動弁は、常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機から受電可能な設計とする。

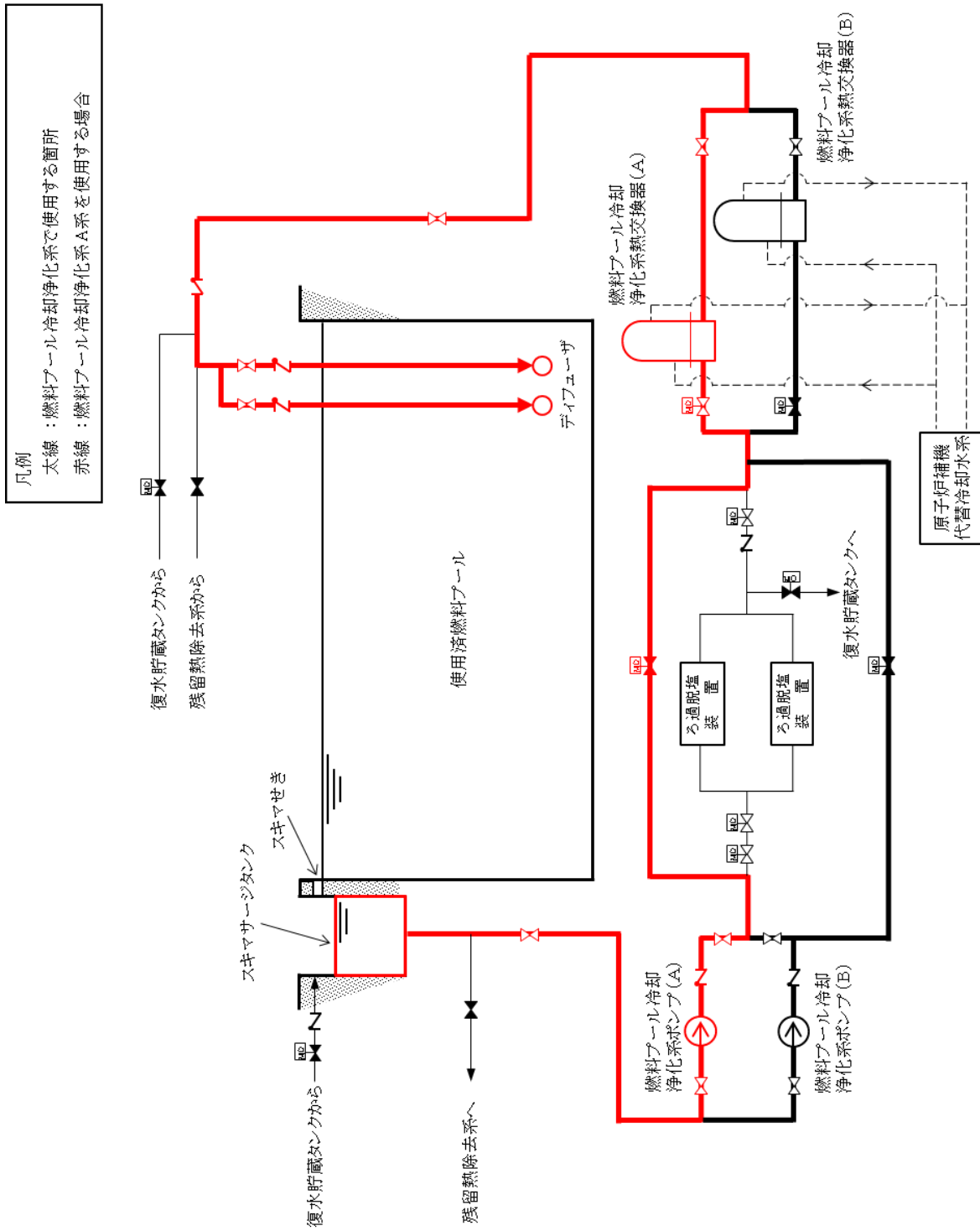


図 3.11-5 燃料プール冷却浄化系 系統概要図

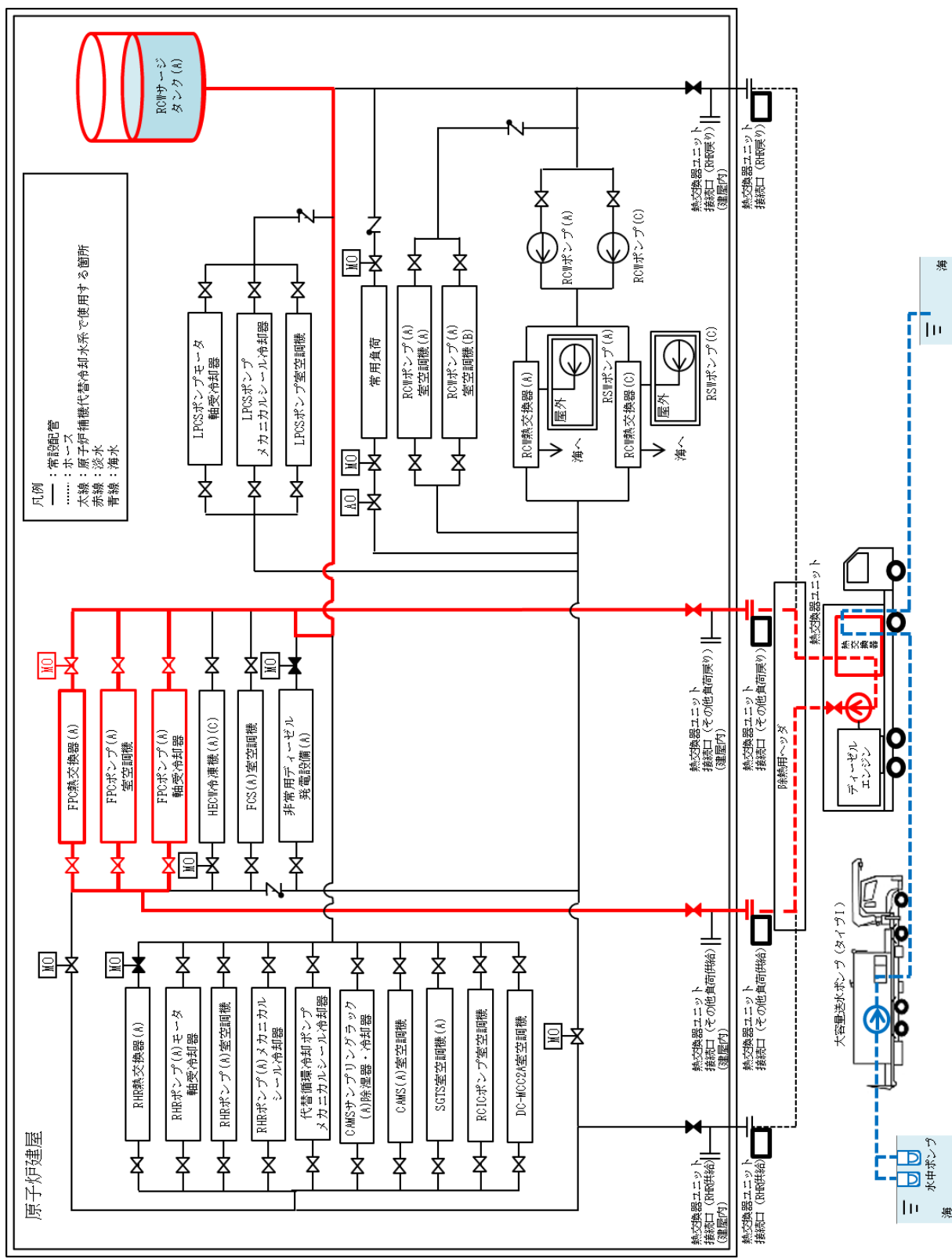


図 3.11-6 原子炉補機代替冷却水系 A 系 系統概要図

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

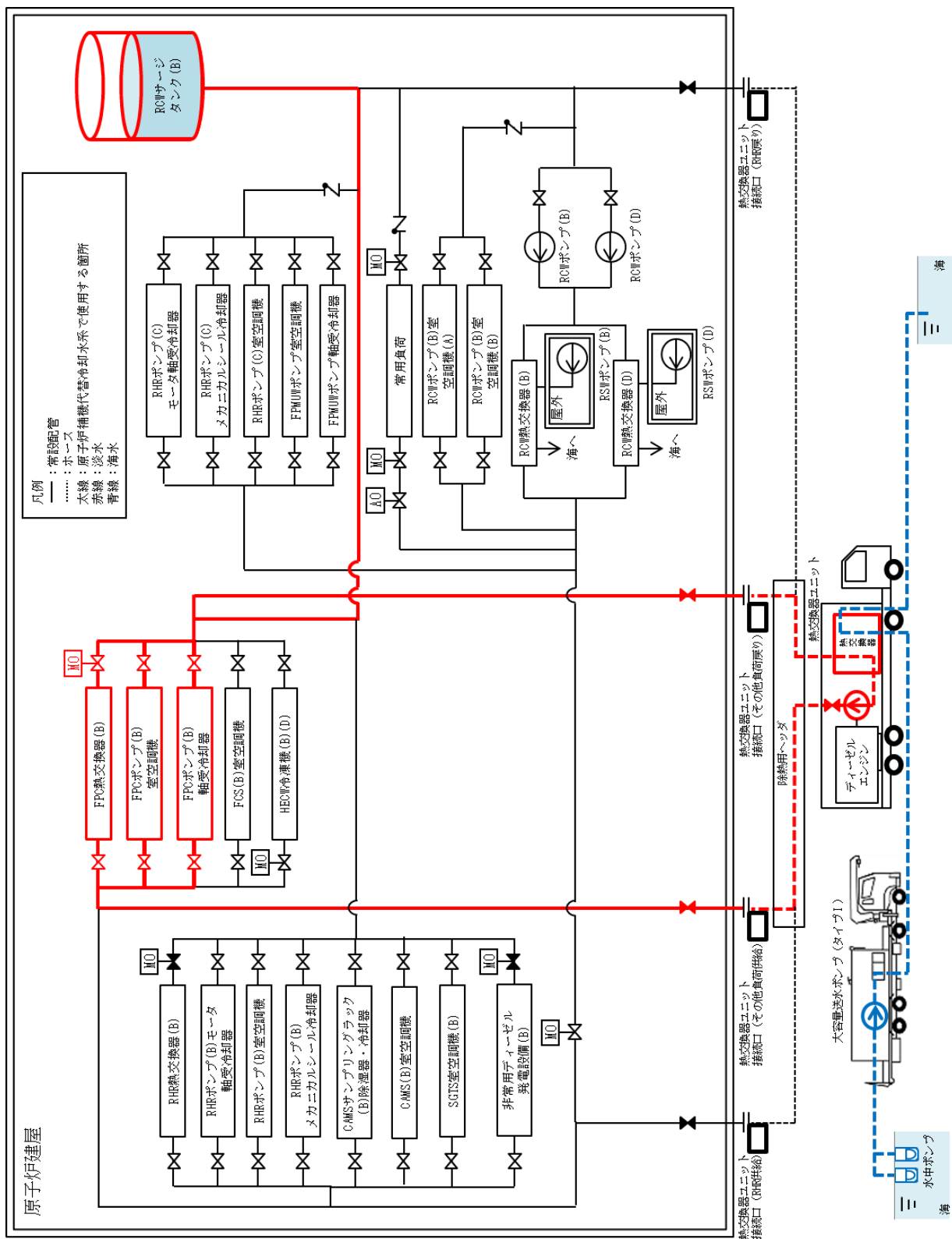


図 3.11-7 原子炉補機代替冷却水系 B 系 系統概要図

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 3.11-12 燃料プール冷却浄化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	燃料プール冷却浄化系ポンプ【常設】 燃料プール冷却浄化系熱交換器【常設】 熱交換器ユニット【可搬】 大容量送水ポンプ（タイプ I）【可搬】
附属設備	—
水源	使用済燃料プール【常設】
流路	燃料プール冷却浄化系 配管・弁・スキマサージタンク・ディフューザ【常設】 ホース・除熱用ヘッダ・接続口【可搬】 原子炉補機冷却水系 配管・弁・サージタンク【常設】 非常用取水設備 取水口【常設】 取水路【常設】 海水ポンプ室【常設】
注水先	使用済燃料プール【常設】
電源設備* ¹ (燃料補給設備を含む)	常設代替交流電源設備 ガスタービン発電機【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備燃料移送ポンプ【常設】 燃料補給設備 軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】
計装設備* ²	使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）【常設】 使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）【常設】

*1：単線結線図を補足説明資料 54-2 に示す。

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。

*2：主要設備を用いた使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷緩和，臨界防止及び放射線の遮蔽対策を成功させるために把握することが必要な原子炉施設の状態

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. 11. 2. 3. 2 主要設備の仕様

主要機器の仕様を以下に示す。

(1) 燃料プール冷却浄化系ポンプ

種類	:	うず巻形
容量	:	160 m ³ /h/個
全揚程	:	80 m
最高使用圧力	:	1.37 MPa[gage]
最高使用温度	:	66 °C
個数	:	2 (うち予備 1)
設置場所	:	原子炉建屋 <input type="text"/> (原子炉建屋原子炉棟内)
原動機出力	:	<input type="text"/> kW

(2) 燃料プール冷却浄化系熱交換器

個数	:	2 (うち予備 1)
容量	:	1.26 MW/個

(3) 熱交換器ユニット

容量	:	20.0 MW/個 (海水温度 26°Cにおいて)
最高使用圧力	:	淡水側 1.18 MPa[gage], 海水側 1.20 MPa[gage]
最高使用温度	:	淡水側 70°C, 海水側 50°C
個数	:	3 (うち予備 1)
設置場所	:	屋外 (原子炉建屋付近)
保管場所	:	屋外 (第 1 保管エリア, 第 3 保管エリア及び第 4 保管エリア)

(熱交換器)

伝熱面積	:	<input type="text"/> m ² /式
個数	:	1 式

(淡水ポンプ)

種類	:	うず巻形
容量	:	730 m ³ /h/個
揚程	:	70 m
最高使用圧力	:	1.18 MPa[gage]
最高使用温度	:	70°C
原動機出力	:	<input type="text"/> kW
個数	:	1

枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

(4) 大容量送水ポンプ (タイプ I) *1

種類	: うず巻形
容量	: 1440 m ³ /h/個以上
揚程	: 122 m
最高使用圧力	: 0.9 MPa[gage]* ² , 1.2 MPa[gage] * ³
最高使用温度	: 50°C
個数	: 5 (うち予備 1) * ⁴
設置場所	: 屋外 (淡水貯水槽 (No. 1) * ² , 淡水貯水槽 (No. 2) * ² , 取水口* ³ 又は海水ポンプ室* ³)
保管場所	: 屋外 (第 1 保管エリア, 第 2 保管エリア, 第 3 保管エリア及び第 4 保管エリア)
原動機出力	: <input type="text"/> kW

*1 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統の注水設備及び水の供給設備, 並びに「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として使用する。

*2 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」に使用する場合を示す。

*3 : 「原子炉補機代替冷却水系」に使用する場合を示す。

*4 : 「低圧代替注水系 (可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 原子炉格納容器下部注水系 (可搬型), 燃料プール代替注水系, 燃料プールのスプレイ系, 原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備として 1 台, 「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として 1 台使用する。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

3.11.2.3.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.11.2.3.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プール冷却浄化系の燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は，原子炉建屋 \square （原子炉建屋原子炉棟内）に設置する設備であることから，想定される重大事故等時における原子炉建屋原子炉棟内の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表3.11-13に示す設計とする。

燃料プール冷却浄化系ポンプの操作は，中央制御室の操作スイッチから遠隔操作可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニットは，屋外の第1保管エリア，第3保管エリア及び第4保管エリアに保管し，重大事故等時は，原子炉建屋付近の屋外に設置する設備であることから，想定される重大事故等時における屋外の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表3.11-14に示す設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプI）は，屋外の第1保管エリア，第2保管エリア，第3保管エリア及び第4保管エリアに保管し，重大事故等時は，屋外の取水口又は海水ポンプ室付近に設置する設備であることから，想定される重大事故等時における屋外の環境条件及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することができるよう，表3.11-14に示す設計とする。

熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプI）は，付属の操作スイッチにより，想定される重大事故等時において，設置場所から操作可能な設計とする。

(54-3, 54-4, 54-8)

\square 枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 3.11-13 想定する環境条件及び荷重条件
(燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器)

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	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	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水することはない。
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）・積雪	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

表 3.11-14 想定する環境条件及び荷重条件
(熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）)

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	屋外で想定される温度，圧力，湿度及び放射線条件下に耐えられる性能を確認した機器を使用する。
屋外の天候による影響	降水及び凍結により機能を損なうことのないよう防水対策及び凍結対策を行える設計とする。
海水を通水する系統への影響	常時海水を通水する機器については，海水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ことを確認し，輪留め等により固定可能な設計とする。
風（台風）・積雪	屋外で想定される風荷重及び積雪荷重を考慮して，機器が損傷しない設計とする。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール冷却浄化系及び原子炉補機代替冷却水系の運転に必要なポンプ及び操作に必要な機器を表 3.11-15 及び表 3.11-16 に示す。

燃料プール冷却浄化系の操作に必要なポンプ及び弁である FPC ろ過脱塩装置入口第一弁，FPC ろ過脱塩装置入口第二弁，FPC ろ過脱塩装置出口弁，FPC 熱交換器(A)入口弁，FPC 熱交換器(B)入口弁，FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(A)及び FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(B)は，いずれも中央制御室の操作スイッチによる遠隔操作でポンプの起動及び弁を開閉することが可能な設計とする。

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

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニットは，原子炉建屋付近まで屋外のアクセスルートを通行してアクセス可能な車両設計とするとともに，設置場所にて輪留め等で固定可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は，海水ポンプ室又は取水口付近まで屋外のアクセスルートを通行してアクセス可能な車両設計とするとともに，設置場所にて輪留め等で固定可能な設計とする。

熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は，付属の操作スイッチから起動する設計とする。熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）の操作は，操作者の操作性，監視性及び識別性を考慮し，また，十分な操作空間を確保することで，確実に操作可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用するホースの接続作業は，特殊な工具及び技量を必要としない，簡便な接続方式である嵌合構造とし，一般的な工具を使用することにより，確実に接続が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系の操作に必要な弁のうち，原子炉建屋原子炉棟内に設置する RCW 代替冷却水不要負荷分離弁(A)，RCW 代替冷却水不要負荷

分離弁(B)，RCW 代替冷却水 FPC 負荷分離弁(A)，RHR 熱交換器(A)冷却水出口弁，RHR 熱交換器(B)冷却水出口弁，FPC 熱交換器 (A) 冷却水出口弁及び FPC 熱交換器 (B) 冷却水出口弁は，いずれも中央制御室の操作スイッチによる遠隔操作で弁を開閉することが可能な設計とする。中央制御室の制御盤の操作器，表示器及び銘板は，操作者の操作性・監視性・識別性を考慮し，また，十分な操作空間を確保することで，確実に操作可能な設計とする。

また，原子炉補機代替冷却水系の操作に必要な弁のうち，原子炉建屋内の原子炉棟外に設置する RCW ポンプ(A)吸込弁，RCW ポンプ(B)吸込弁，RCW ポンプ(C)吸込弁，RCW ポンプ(D)吸込弁，RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁(A)，RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁(B)，RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁(A)，RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁(B)，RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁(A)，RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁(B)，RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁(A)，RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁(B)及び非常用 D/G(B)冷却水入口弁，並びに屋外の熱交換器ユニットに設置する淡水ポンプ出口弁は，設置場所での操作が可能な設計とし，十分な操作空間を確保することで，確実に操作可能な設計とする。

(54-3, 54-4, 54-7)

表 3.11-15 操作対象機器（原子炉補機代替冷却水系 A 系を使用する場合）

設備名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
燃料プール冷却浄化系ポンプ(A)	停止→起動	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置入口第一弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置入口第二弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置出口弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC 熱交換器(A) 入口弁	全開又は全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC 熱交換器(B) 入口弁	全閉又は全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(A)	全閉 →調整開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
熱交換器ユニット	停止 →起動	屋外	屋外	スイッチ操作	
大容量送水ポンプ(タイプ I)	停止 →起動	屋外	屋外	スイッチ操作	
ホース	ホース接続	屋外	屋外	手動操作	
淡水ポンプ出口弁	全閉 →調整開	屋外	屋外	手動操作	
RCW ポンプ(A) 吸込弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW ポンプ(C) 吸込弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW 代替冷却水不要負荷分離弁(A)	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
RCW 代替冷却水 FPC 負荷分離弁(A)	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁(A)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁(A)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RHR 熱交換器(A) 冷却水出口弁	全閉 →調整開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁(A)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁(A)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
FPC 熱交換器(A) 冷却水出口弁	調整開 →調整開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表 3.11-16 操作対象機器（原子炉補機代替冷却水系 B 系を使用する場合）

設備名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
燃料プール冷却浄化系ポンプ(B)	停止 →起動	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置入口第一弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置入口第二弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置出口弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC 熱交換器(A) 入口弁	全開又は全閉 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC 熱交換器(B) 入口弁	全閉又は全開 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(B)	全閉 →調整開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
熱交換器ユニット	停止 →起動	屋外	屋外	スイッチ操作	
大容量送水ポンプ(タイプ I)	停止 →起動	屋外	屋外	スイッチ操作	
ホース	ホース接続	屋外	屋外	手動操作	
淡水ポンプ出口弁	全閉 →調整開	屋外	屋外	手動操作	
RCW ポンプ(B) 吸込弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW ポンプ(D) 吸込弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW 代替冷却水不要負荷分離弁 (B)	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁 (B)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁 (B)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RHR 熱交換器(B) 冷却水出口弁	全閉 →調整開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁 (B)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁 (B)	全閉 →全開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	
FPC 熱交換器(B) 冷却水出口弁	調整開 →調整開	原子炉建屋 [] (原子炉建屋原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ操作	
非常用 D/G(B) 冷却水入口弁	全開 →全閉	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	原子炉建屋 [] (原子炉建屋内の原子炉棟外)	手動操作	

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

(3) 試験及び検査性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

燃料プール冷却浄化系は、表 3.11-17 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に、機能・性能試験、弁動作試験、分解検査及び外観検査が可能な設計とする。

燃料プール冷却浄化系に使用する燃料プール冷却浄化系ポンプは、発電用原子炉の運転中又は停止中に、ケーシングカバーを取り外して、ポンプ部品（軸、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。

燃料プール冷却浄化系に使用する燃料プール冷却浄化系熱交換器は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、水室を取り外して、内部構成部品の状態を目視等で確認する分解検査が可能な設計とする。

また、発電用原子炉の運転中又は停止中に、使用済燃料プールを水源として燃料プール冷却浄化系ポンプを起動し、FPC ろ過脱塩装置入口第一弁、FPC ろ過脱塩装置入口第二弁、FPC ろ過脱塩装置出口弁、FPC 熱交換器(A) 入口弁、FPC 熱交換器(B) 入口弁、FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(A) 及び FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(B)の弁動作試験を実施することで、燃料プール冷却浄化系ろ過脱塩器をバイパスした状態で、重大事故等対処設備としての燃料プール冷却浄化系の機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。

(54-5)

表 3.11-17 燃料プール冷却浄化系の試験及び検査

発電用原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	機能・性能試験	運転性能，漏えい有無の確認
	弁動作試験	弁開閉動作の確認
	分解検査	ポンプ各部及び熱交換器の内部構成部品等の状態を目視等で確認
	外観検査	ポンプ及び熱交換器外観の確認

原子炉補機代替冷却水系は、表 3.11-18 に示すように発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能試験、弁動作試験、分解検査及び外観検査が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニットは、発電用原子炉の運転中又は停止中に運転性能（吐出圧力、流量）及び漏えいの有無を確認可能な設計とするとともに、淡水ポンプ、熱交換器等を分解し、内部構成部品の状態を目視等で確認することが可能な設計とする。また、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプ I）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に、淡水貯水槽（No. 1）又は淡水貯水槽（No. 2）を水源とする他系統と独立したテストラインにより、運転性能（吐出圧力、流量）及び漏えいの有無を確認可能な設計とする。また、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用するホース及び除熱用ヘッダは、発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能に影響を及ぼすおそれのあるき裂、腐食等の有無を目視で確認することが可能な設計とする。

また、原子炉補機代替冷却水系の弁は、発電用原子炉の運転中及び停止中に、弁の動作試験を実施することで機能・性能が確認可能な設計とする。

(54-5)

表 3.11-18 原子炉補機代替冷却水系の試験及び検査

発電用原子炉の状態	項目	内容
運転中又は停止中	機能・性能試験	運転性能、漏えい有無の確認 車両走行状態の確認
	弁動作試験	弁の開閉動作の確認
	分解検査	熱交換器ユニットの淡水ポンプ、熱交換器等を分解し、各部を目視等で確認
	外観検査	き裂、腐食等の有無を目視で確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、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」に示す。

燃料プール冷却浄化系は、事象発生前の系統状態から速やかに切替え操作が可能ないように、系統に必要な弁等を設ける。

重大事故等時において、燃料プール冷却浄化系は、燃料プール冷却浄化系ろ過脱塩装置に通水しないことから、FPC ろ過脱塩装置入口第一弁、FPC ろ過脱塩装置入口第二弁及び FPC ろ過脱塩装置出口弁を全閉操作し、FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(A)又は FPC ろ過脱塩装置バイパス弁(B)を開操作することで、燃料プール冷却浄化系ろ過脱塩装置のバイパスラインに切り替えられる設計とする。

系統の切替えに必要な弁については、中央制御室から遠隔操作可能な設計とすることで、図 3.11-8 に示すタイムチャートのとおり、速やかに切り替えることが可能である。

原子炉補機代替冷却水系は、事象発生前の系統状態から速やかに切替え操作が可能ないように、系統に必要な弁等を設ける。

原子炉補機代替冷却水系は、通常時に使用する系統である原子炉補機冷却水系から重大事故等時に対処するために系統を切り替える必要がある。原子炉補機代替冷却水系 A 系への切替え操作として、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ(タイプ I)の移動、設置及び起動操作、RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁(A)、RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁(A)、RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁(A)及び RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁(A)の全開操作、RCW 代替冷却水不要負荷分離弁(A)、RCW 代替冷却水 FPC 負荷分離弁(A)、RCW ポンプ吸込弁(A)及び RCW ポンプ吸込弁(C)の全閉操作、RHR 熱交換器(A)冷却水出口弁、FPC 熱交換器(A)冷却水出口弁及び淡水ポンプ出口弁の調整開操作を行う。また、原子炉補機代替冷却水系 B 系についても同様の操作を行うことで切替え可能である。

系統の切替えに必要な弁については、中央制御室での操作スイッチによる操作及び設置場所での手動操作により容易に操作可能な設計とすることで、図 3.11-9 で示すタイムチャートのとおり、速やかに切り替えることが可能である。

(54-4)

手順の項目	要員 (数)	経過時間 (分)							備考
		10	20	30	40	50	60	70	
		20分 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱開始							
燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱	中央制御室運転員A	1	電源確認 ^{※1}	計測器起動, ポンプ起動 ^{※2}					

※1: 訓練実績に基づく中央制御室での状況確認に必要な想定時間
 ※2: 機器の操作時間に余裕を見込んだ時間

図 3.11-8 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱 タイムチャート*

手順の項目	要員 (数)	経過時間 (時間)											備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		原子炉補機代替冷却水系による補機冷却水確保 7時間45分												
原子炉補機代替冷却水系A系による補機冷却水確保 (海水ポンプ室から海水を取水する場合)	中央制御室運転員A	1	電源確認 ^{※1}	系統構成 ^{※2}									送水状況監視	
			現場運転員B, C	2	系統構成 ^{※3}	扉開放 (熱交換器ユニット接続口 (建屋内) を使用する場合のみ) ^{※4}	熱交換器ユニット (淡水側) 水張り, 原子炉補機代替冷却水系空気抜き	水張り ^{※5}						
	重大事故等対応要員A~C	3	保管場所への移動 ^{※5※6}		防潮壁扉の開放 ^{※7}	大容量送水ポンプ (タイプ1) の移動・設置 ^{※8}	大容量送水ポンプ (タイプ1) の起動 ^{※9}							
			送水準備, 送水 (熱交換器ユニット (海水側) 水張り, 系統確認) ^{※9}											
			現場運転員D~F	3	保管場所への移動 ^{※5※6}	熱交換器ユニットの移動 ^{※10}	ホースの敷設, 接続 ^{※11}	送水準備 (水張り) ^{※12}	熱交換器ユニットの起動 ^{※12}					

※1: 訓練実績に基づく中央制御室での状況確認に必要な想定時間
 ※2: 機器の操作時間及び動作時間に余裕を見込んだ時間
 ※3: 中央制御室から機器操作場所までの移動時間及び機器の操作時間に余裕を見込んだ時間
 ※4: 類似の扉開放操作時間に余裕を見込んだ時間
 ※5: 大容量送水ポンプ (タイプ1) の保管場所は第1~4保管エリア, 熱交換器ユニットの保管場所は第1, 3及び4保管エリア
 ※6: 緊急時対策所から第3保管エリアまでの移動を想定した移動時間に余裕を見込んだ時間
 ※7: 設計状況を考慮して想定した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※8: 大容量送水ポンプ (タイプ1) の移動距離として, 第1保管エリアから取水口までを想定した移動時間と大容量送水ポンプ (タイプ1) 設置訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※9: 大容量送水ポンプ (タイプ1) 起動訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※10: 熱交換器ユニットの移動距離として, 第1保管エリアから原子炉建屋までを想定した移動時間に余裕を見込んだ時間
 ※11: ホース敷設訓練の実績を考慮した作業時間に余裕を見込んだ時間
 ※12: 熱交換器ユニットの設計を考慮して想定した作業時間に余裕を見込んだ時間

図 3.11-9 原子炉補機代替冷却水系による補機冷却水確保 タイムチャート (A系接続) (海水ポンプ室から海水を取水する場合) *

* : 「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1.11で示すタイムチャート (原子炉補機代替冷却水系については1.5で示すタイムチャートを示す)

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

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

燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で使用するにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、通常時に接続先の系統と分離することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

原子炉補機代替冷却水系は、取合い系統である原子炉補機冷却水系と隔離可能な弁を設置することで、悪影響を及ぼさない設計とする。取合い系統との隔離弁を表 3.11-19 に示す。

また、原子炉補機代替冷却水系を用いる場合は、弁操作によって、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。

熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）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。

また、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

なお、熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、重大事故等時において、燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱と残留熱除去系による発電用原子炉若しくは原子炉格納容器の除熱又は代替循環冷却系による原子炉格納容器の減圧及び除熱を同時に使用するため、各系統の必要な除熱量を同時に確保できる容量を有する設計とする。

(54-3, 54-4, 54-5)

表 3.11-19 原子炉補機代替冷却水系の通常時における他系統との隔離弁

取合系統	系統隔離弁	駆動方式	状態
原子炉補機冷却水系	RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁 (A)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁 (A)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁 (A)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁 (A)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 RHR 負荷供給側連絡弁 (B)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 RHR 負荷戻り側連絡弁 (B)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 FPC 他負荷供給側連絡弁 (B)	手動弁	通常時閉
	RCW 代替冷却水 FPC 他負荷戻り側連絡弁 (B)	手動弁	通常時閉

(6) 設置場所 (設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号)

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

燃料プール冷却浄化系及び原子炉補機代替冷却水系の操作に必要な機器の設置場所及び操作場所を表 3.11-15 及び表 3.11-16 に示す。

燃料プール冷却浄化系の操作に必要な機器は全て中央制御室にて操作を行い、放射線量が高くなるおそれが少ないため、操作が可能である。

原子炉補機代替冷却水系の操作に必要な機器のうち、屋外で操作する熱交換器ユニット、大容量送水ポンプ(タイプ I)及びホースは、屋外にあり設置場所及び操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。また、中央制御室及び原子炉建屋内の原子炉棟外にて操作を行う機器は、操作場所の放射線量が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。

(54-3, 54-7)

3. 11. 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 項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2. 3. 2 容量等」に示す。

燃料プール冷却浄化系の燃料プール冷却浄化系ポンプ及び燃料プール冷却浄化系熱交換器は、設計基準対象施設と兼用しており、設計基準対象施設としてのポンプ容量及び熱交換器の熱交換容量が、重大事故等時において使用済燃料プール内の燃料体等から発生する崩壊熱を除熱するために必要なポンプ容量及び熱交換器の容量に対して十分であるため、設計基準対象施設と同仕様の設計とする。

燃料プール冷却浄化系熱交換器の設計熱交換容量は、設計基準対象施設として使用する場合の海水温度 26℃、使用済燃料プールの水温 52℃の場合における約 1.26 MW/基とする。

重大事故等対処設備として使用する場合における燃料プール冷却浄化系熱交換器の熱交換容量は、海水温度 26℃、使用済燃料プールの水温 65℃、燃料プール冷却浄化系ポンプを 1 台で運転し、原子炉補機代替冷却水系の熱交換器ユニットから供給される冷却水を燃料プール冷却浄化系熱交換器 1 基に通水する場合において、2.29 MW/基となる。

重大事故等時に使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱量は、原子炉停止後 57 日が経過した燃料体が存在する場合（保管期間が最も短いもので原子炉からの取り出し後 47 日が経過した燃料が存在する場合）の崩壊熱量である 1.5 MW であることから、原子炉補機代替冷却水系を用いた燃料プール冷却浄化系により、重大事故等時において使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱を除熱可能である。

(54-6)

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第二号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

燃料プール冷却浄化系は, 二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

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

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

燃料プール冷却浄化系は, 設計基準対象施設である残留熱除去系 (燃料プール水の冷却) に対して多重性又は多様性, 位置的分散を図る設計とする。

燃料プール冷却浄化系の多様性, 位置的分散について, 表 3.11-20 に示す。

(54-2, 54-3, 54-4)

表 3.11-20 燃料プール冷却浄化系の多様性及び位置的分散

項目	設計基準対象施設	重大事故等対処設備
		残留熱除去系 (燃料プール水の冷却)
ポンプ	残留熱除去系ポンプ	燃料プール冷却浄化系ポンプ
	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
熱交換器	残留熱除去系熱交換器	燃料プール冷却浄化系熱交換器
	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
水源	使用済燃料プール	使用済燃料プール
	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
駆動電源	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル発電機)	常設代替交流電源設備 (ガスタービン発電機)
	原子炉建屋 (原子炉建屋内の原子炉棟外)	屋外
駆動用空気	不要	不要
潤滑油	不要 (内包油)	不要 (内包油)
冷却方式	水冷 (原子炉補機冷却水系 (原子炉補機冷却海水系を含む))	水冷 (原子炉補機代替冷却水系)

燃料プール冷却浄化系に使用する原子炉補機代替冷却水系は、原子炉補機冷却水系 (原子炉補機冷却海水系を含む) と共通要因によって同時に機能喪失しないよう、原子炉補機冷却海水系から独立性を確保するとともに、熱交換器ユニットから原子炉補機冷却水系配管との合流点までの系統は、原子炉補機冷却水系から独立性を確保する設計とする。

3.11.2.3.3.3 設置許可基準規則第43条第3項への適合方針

(1) 容量 (設置許可基準規則第43条第3項第一号)

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水が

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

ンプ（タイプ I）は、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合であって、燃料プール冷却浄化系ポンプが起動可能な状況において、燃料プール冷却浄化系熱交換器の冷却水として、使用済燃料プール内燃料体から発生する崩壊熱を除去するために必要な熱交換器の容量及びポンプ流量を有する設計とする。

原子炉補機代替冷却水系は、熱交換器ユニット 1 台及び大容量送水ポンプ（タイプ I）1 台を 1 式として使用し、重大事故等時に使用済燃料プール内の燃料体から発生する崩壊熱を除去するために必要な容量である 2.29MW 以上を除熱可能な設計とする。

なお、熱交換器ユニットの容量は 20.0 MW、大容量送水ポンプ（タイプ I）の容量は 1200 m³/h として設計することで、有効性評価「崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）」シナリオにおいて原子炉補機代替冷却水系を用いた残留熱除去系（サプレッションプール水冷却モード）の運転を行う場合又は有効性評価「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」シナリオにおいて原子炉補機代替冷却水系を用いた代替循環冷却系の運転を行う場合において、同時に重大事故等時における燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱を行った場合に必要な容量を確保可能な設計とする。

熱交換器ユニットは、1 台で使用することから、保有数は 2 セットで 2 台、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップで 1 台の合計で 3 台を確保する。

大容量送水ポンプ（タイプ I）は、「原子炉補機代替冷却水系」の熱を海へ輸送する設備として 1 台、また、「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系、燃料プールのスプレイ系、原子炉格納容器フィルタベント系フィルタ装置への補給及び復水貯蔵タンクへの補給」の注水設備及び水の供給設備との同時使用時にはさらに 1 台を使用することから、1 セット 2 台で使用する。保有数は 2 セットで 4 台、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップで 1 台の合計 5 台を確保する。

(54-6)

(2) 確実な接続（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第二号）

(i) 要求事項

常設設備（発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、

かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニットと接続口の接続は、ホース及び接続部の口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

熱交換器ユニットから除熱用ヘッダまでのホース及び接続部は、口径を300Aに統一する設計とする。

除熱用ヘッダから接続口までのホース及び接続部は、口径を200Aに統一する設計とする。

原子炉補機代替冷却水系に使用する大容量送水ポンプ（タイプI）と熱交換器ユニットとの接続は、ホース及び接続部の口径を統一し、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に接続が可能な設計とする。

大容量送水ポンプ（タイプI）から熱交換器ユニットまでのホース及び接続部は、口径を300Aに統一する設計とする。

熱交換器ユニットから海までのホース及び接続部は、口径を300Aに統一する設計とする。

(54-3, 54-7)

(3) 複数の接続口（設置許可基準規則第43条第3項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

原子炉補機代替冷却水系に使用する接続口は、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、位置的分散を図った複数箇所に設置する設計とする。

具体的には、原子炉補機冷却水系A系に接続する接続口を原子炉建屋□□に1箇所及び原子炉建屋内の原子炉棟外に1箇所、並びに原子炉補機冷

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

却水系 B 系に接続する接続口を原子炉建屋 \square に 1 箇所設置し、位置的分散を図る設計とする。

(54-7)

(4) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第四号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.3 環境条件等」に示す。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、屋外で使用する設備であり、想定される重大事故等時における放射線を考慮しても、設置及び接続口への接続作業が可能であると想定している。仮に放射線量が高い場合は、放射線量を測定し、線源からの離隔距離をとり放射線量が高い場所に設置すること等により、設備の設置及び常設設備との接続を可能とする。なお、設置場所での接続作業は、簡便な接続方式である嵌合構造にすることにより、確実に速やかに接続が可能な設計とする。

(54-3, 54-7)

(5) 保管場所（設置許可基準規則第 43 条第 3 項第五号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）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

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

故等対処設備の配置その他の条件を考慮し、設計基準事故対処設備である原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水系熱交換器及び原子炉補機冷却海水ポンプと位置的分散を図り、複数箇所に分散して保管する設計とする。

(54-3, 54-8)

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

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

原子炉補機代替冷却水系に使用する熱交換器ユニット及び大容量送水ポンプ（タイプ I）は、通常時は第 1 保管エリア、第 2 保管エリア、第 3 保管エリア及び第 4 保管エリアに分散して保管し、想定される重大事故等時においても、保管場所から設置場所までの経路について、設備の運搬及び移動に支障をきたすことのないよう、複数のアクセスルートを確認する。

（「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」参照）

(54-9)

(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 項第七号）

(i) 要求事項

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済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」に示す。

原子炉補機代替冷却水系は、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等対処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、表 3.11-21 に示す設計とすることにより、設計基準事故対処設備である原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む）に対して、多様性を有し、位置的分散を図る設計とする。

(54-2, 54-3, 54-4, 54-7, 54-8)

表 3.11-21 原子炉補機代替冷却水系の多様性及び位置的分散

項目	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備
		原子炉補機冷却水系 (原子炉補機冷却海水系を含む)
ポンプ (淡水)	原子炉補機冷却水系ポンプ	熱交換器ユニット
	原子炉建屋 (原子炉建屋内の原子炉棟外)	屋外 (第1保管エリア, 第3保管エリア 及び第4保管エリア)
ポンプ (海水)	原子炉補機冷却海水ポンプ	大容量送水ポンプ (タイプ I)
	屋外 (海水ポンプ室)	屋外 (第1保管エリア, 第2保管エリア, 第3保管エリア及び第4保管エリア)
熱交換器	原子炉補機冷却水系熱交換器	熱交換器ユニット
	原子炉建屋 (原子炉建屋内の原子炉棟外)	屋外 (第1保管エリア, 第3保管エリア 及び第4保管エリア)
最終 ヒートシンク	海	海
駆動電源 (ポンプ (淡水))	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル発電機)	不要 (付属空冷式ディーゼルエンジン)
	原子炉建屋 (原子炉建屋内の原子炉棟外)	屋外 (第1保管エリア, 第3保管エリア 及び第4保管エリア)
駆動電源 (ポンプ (海水))	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル発電機)	不要 (付属空冷式ディーゼルエンジン)
	原子炉建屋 (原子炉建屋内の原子炉棟外)	屋外 (第1保管エリア, 第2保管エリア, 第3保管エリア及び第4保管エリア)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

3.11.2.4 使用済燃料プール監視設備

3.11.2.4.1 設備概要

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）は，想定される重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり計測を行い，中央制御室において監視可能な設計とする。また，使用済燃料プール監視カメラは，想定される重大事故等時の使用済燃料プールの状態を中央制御室において監視可能な設計とする。

使用済燃料プール監視設備は，全交流動力電源が喪失した場合には常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機又は可搬型代替交流電源設備である電源車から受電可能な設計とする。また，中央制御室の指示計等の監視設備は，所内常設蓄電式直流電源設備（125V 蓄電池 2A 及び 125V 蓄電池 2B）又は可搬型代替直流電源設備（125V 代替蓄電池，125V 代替充電器盤）及び電源車の組み合わせから受電可能な設計とする。

本システムの系統概要図を図 3.11-10 に，重大事故等対処設備一覧を表 3.11-22 に示す。

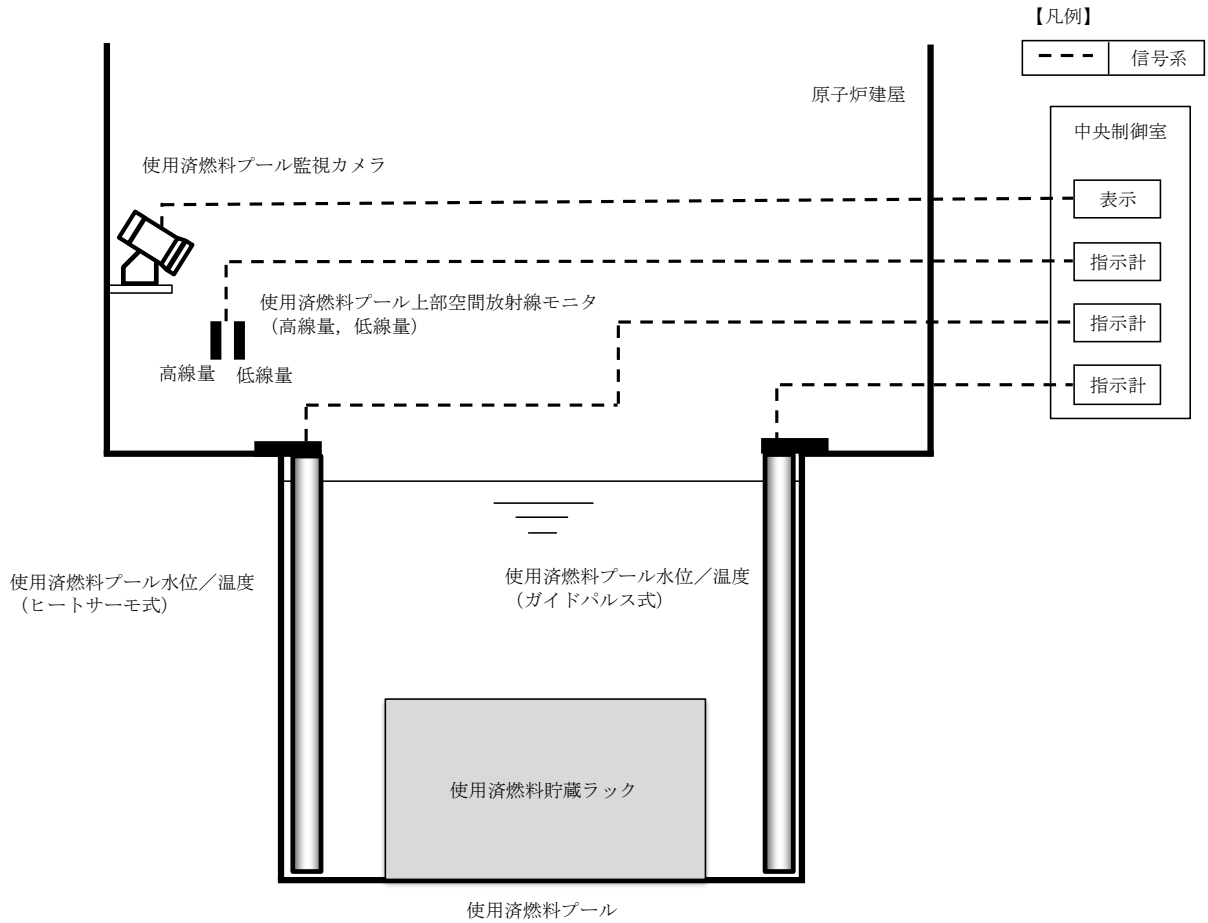


図 3.11-10 使用済燃料プール監視設備の系統概要図

表 3.11-22 使用済燃料プール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	使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）【常設】 使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）【常設】 使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）【常設】 使用済燃料プール監視カメラ【常設】
附属設備	—
水源	—
流路	—
注水先	—
電源設備*	常設代替交流電源設備 ガスタービン発電機【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備燃料移送ポンプ【常設】 可搬型代替交流電源設備 電源車【可搬】 軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 タンクローリ【可搬】 所内常設蓄電式直流電源設備 125V蓄電池2A【常設】 125V蓄電池2B【常設】 125V充電器盤2A【常設】 125V充電器盤2B【常設】 可搬型代替直流電源設備 電源車【常設】 125V代替蓄電池【常設】 125V代替充電器盤【常設】 軽油タンク【常設】 ガスタービン発電設備軽油タンク【常設】 タンクローリ【常設】

(次頁へ続く)

設備区分	設備名
電源設備*	上記所内常設蓄電式直流電源設備への給電のための設備として以下の設備を使用する。 常設代替交流電源設備 可搬型代替交流電源設備

*：単線結線図を補足説明資料 54-2 に示す。

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. 11. 2. 4. 2 主要設備の仕様

主要設備の仕様を表 3. 11-23 に示す。

表 3. 11-23 主要設備の仕様

名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所
使用済燃料プール水位／ 温度（ヒートサーモ式）	熱電対	-4240～7010mm ^{*1} (O. P. 21680～ O. P. 32930mm) ^{*2}	1 ^{*3}	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
		0～150℃		
使用済燃料プール水位／ 温度（ガイドパルス式）	ガイドパルス 式水位検出器	-4300～7300mm ^{*1} (O. P. 21620～ O. P. 33220mm) ^{*2}	1	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
	測温抵抗体	0～120℃	2	
使用済燃料プール上部空 間放射線モニタ（高線量）	電離箱	10 ¹ ～10 ⁸ mSv/h	1	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
使用済燃料プール上部空 間放射線モニタ（低線量）	電離箱	10 ⁻² ～10 ⁵ mSv/h	1	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)
使用済燃料プール監視 カメラ	可視光カメラ	—	1	原子炉建屋 (原子炉建屋原子炉棟内)

*1：計測範囲の零は、使用済燃料貯蔵ラック上端（O. P. 25920mm）

*2：O. P.（女川原子力発電所工事用基準面）=T. M. S. L.（東京湾平均海面）-0.74m

*3：検出点 21 箇所

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

3.11.2.4.3 設置許可基準規則第43条への適合方針

3.11.2.4.3.1 設置許可基準規則第43条第1項への適合方針

(1) 環境条件及び荷重条件（設置許可基準規則第43条第1項第一号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.3 環境条件等」に示す。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式），使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式），使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは，原子炉建屋原子炉棟内に設置する設備であることから，想定される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及び荷重条件を考慮し，その機能を有効に発揮することが可能なよう，表3.11-24に示す設計とする。

使用燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）の計測に必要な操作は，中央制御室の操作スイッチにて遠隔操作可能な設計とする。

(54-3, 54-4)

表 3.11-24 想定する環境条件及び荷重条件

環境条件等	対応
温度・圧力・湿度・放射線	原子炉建屋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	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，天候による影響は受けない。
海水を通水する系統への影響	海水を通水することはない。
地震	適切な地震荷重との組み合わせを考慮した上で機器が損傷しない設計とする。（詳細は，「2.1.2 耐震設計の基本方針」に示す。）
風（台風）・積雪	原子炉建屋原子炉棟内に設置するため，風（台風）及び積雪の影響は受けない。
電磁的障害	重大事故等時においても，電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(2) 操作性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第二号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作可能なものであること。

(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」に示す。


使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは、想定される重大事故等時において中央制御室にて監視可能な設計とし、現場及び中央制御室における操作は発生しない。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）は、熱電対をヒータで加熱することによる水位計測を実施し、ヒータによる熱電対の加熱操作は、中央制御室の操作スイッチにより遠隔操作が可能な設計とする。使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）の操作に必要な機器を表 3.11-25 に示す。

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

(54-3)

表 3.11-25 操作対象機器

設備名称	状態の変化	設置場所	操作場所	操作方法	備考
使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）	ヒータ切→ヒータ入	原子炉建屋  (原子炉建屋 原子炉棟内)	中央制御室	スイッチ 操作	

(3) 試験及び検査（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）及び使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に特

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

添 3.11-73

性試験が可能な設計とする。なお、特性試験として、温度確認及び絶縁抵抗の測定を実施し健全性の確認を行う。

使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）は、発電用原子炉の運転中又は停止中に特性試験，線源校正が可能なように，模擬入力による校正又は線源校正が可能な設計とする。なお，放射線モニタは，線源校正を実施し基準線量当量率に対する検出器の特性の確認を行う。

使用済燃料プール監視カメラは，発電用原子炉の運転中又は停止中に映像確認，外観確認が可能な設計とする。

なお，これらの計器の特性試験については，使用済燃料プール監視設備が少なくとも1つ以上機能維持した状態で行う。

表 3.11-26 に使用済燃料プール監視設備の試験及び検査を示す。

(54-5)

表 3.11-26 使用済燃料プール監視設備の試験及び検査

名称	発電用原子炉の状態	項目	内容
使用済燃料プール水位／温度 (ヒートサーモ式)	運転中又は 停止中	特性試験	絶縁抵抗測定 温度確認 計器校正
使用済燃料プール水位／温度 (ガイドパルス式)	運転中又は 停止中	特性試験	絶縁抵抗測定 温度確認 水位確認 計器校正
使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）	運転中又は 停止中	特性試験	線源校正 計器校正
使用済燃料プール監視カメラ	運転中又は 停止中	機能・性能試験	外観確認 映像確認

(4) 切替えの容易性（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第四号）

(i) 要求事項

本来の用途以外の用途として重大事故時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。

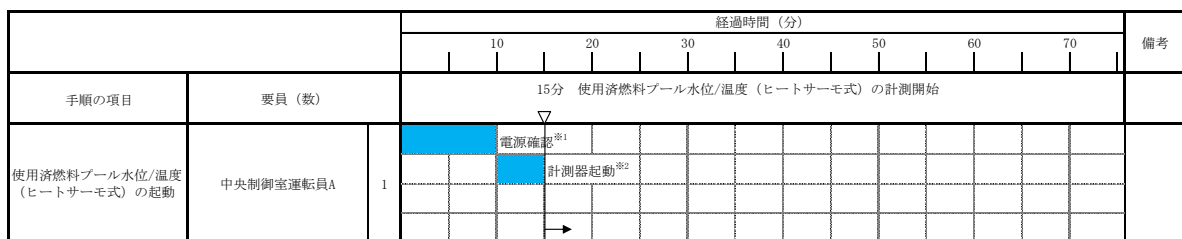
(ii) 適合性

基本方針については，「2.3.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式），使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式），使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは，本来の用途以外の用途には使用しない設計とする。

なお，使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）の起動操作は，速やかに実施可能な設計とする。使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）の起動操作に要する時間を，図 3.11-11 に示す。

(54-4)



※1：訓練実績に基づく中央制御室での状況確認に必要な想定時間
 ※2：機器の操作時間に余裕を見込んだ時間

図 3.11-11 使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）の起動
 タイムチャート*

*：「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況についての 1.11 で示すタイムチャート

(5) 悪影響の防止（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第五号）

(i) 要求事項

工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

(ii) 適合性

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

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式），使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式），使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは，他の設備とヒューズにより電氣的に分離とすることで，他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(6) 設置場所（設置許可基準規則第 43 条第 1 項第六号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことが可能なよう、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。

使用済燃料プールの監視設備の操作に必要な設備を表 3.11-25 に示す。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）は、中央制御室にて操作を行い、放射線量が高くなるおそれが少ないため操作が可能である。

(54-3)

3.11.2.4.4 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 43 条第 2 項第一号）

(i) 要求事項

想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。

(ii) 適合性

基本方針については、「2.3.2 容量等」に示す。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）及び使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）は、使用済燃料プール内の水位低下を監視可能なよう、想定される重大事故等時において変動する可能性のある使用済燃料プール上部付近から底部付近までの範囲にわたり水位を計測可能な設計とする。また、使用済燃料プール内における冷却水の加熱状態を監視可能なよう、常温から沸騰状態の温度を計測可能な設計とする。

使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）は、想定される重大事故等時において変動する可能性のある範囲にわたり測定可能な設計とする。

使用済燃料プール監視カメラは、想定される重大事故等時において可視光カメラにより使用済燃料プールが把握可能な設計とする。

(54-6)

(2) 共用の禁止（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第二号）

(i) 要求事項

二以上の発電用原子炉施設において共有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」に示す。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）、使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）及び使用済燃料プール監視カメラは、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) 設計基準対象設備との多様性（設置許可基準規則第 43 条第 2 項第三号）

(i) 要求事項

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

(ii) 適合性

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

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量、低線量）は、設計基準事故対処設備である燃料貯蔵プール水位、燃料貯蔵プール水温度、燃料プール冷却浄化系ポンプ入口温度、燃料交換フロア放射線モニタ、燃料取替エリア放射線モニタ、原子炉建屋原子炉棟排气放射線モニタと共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、可能な限り位置的分散を図る設計とする。

なお、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）は、設計基準事故対処設備を兼ねた設備である。

使用済燃料プール監視カメラは、同一目的の使用済燃料プール監視設備である使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式）、使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式）及び使用済燃料プール上部空間放射線モニタ

タ（高線量，低線量）と多様性を考慮した設計とする。

使用済燃料プール水位／温度（ヒートサーモ式），使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式），使用済燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量，低線量）及び使用済燃料プール監視カメラの電源については，非常用交流電源設備（非常用ディーゼル発電機）に対して多様性を有する代替電源設備から給電が可能な設計とする。

(54-2, 54-3, 54-11)