

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第9条（溢水による損傷の防止等）

2023年5月11日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所高速実験炉部

第9条：溢水による損傷の防止等

目次

1. 要求事項の整理
2. 設置許可申請書における記載
3. 設置許可申請書の添付書類における記載
 - 3.1 安全設計方針
 - 3.2 気象等
 - 3.3 設備等
4. 要求事項への適合性
 - 4.1 溢水による損傷の防止に係る設計
 - 4.2 要求事項（試験炉設置許可基準規則第9条）への適合性説明

(別紙)

- 別紙1：溢水防護に係る機器の選定及び溢水防護対策の考え方について
- 別紙2：溢水の影響評価において想定する溢水源
- 別紙3：溢水防護区画の設定方法
- 別紙4：溢水経路の想定の基本となる考え方（蒸気を除く）
- 別紙5：没水、被水及び蒸気に係る影響評価の基本となる考え方
- 別紙6：放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいに係る影響評価の基本となる考え方

(添付)

- 添付1：設置許可申請書における記載
- 添付2：設置許可申請書の添付書類における記載（安全設計）
- 添付3：設置許可申請書の添付書類における記載（適合性）

< 概 要 >

試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する高速実験炉原子炉施設の適合性を示す。

1. 要求事項の整理

試験炉設置許可基準規則第9条における要求事項等を第1.1表に示す。本要求事項は、新規制基準における追加要求事項に該当する。

第1.1表 試験炉設置許可基準規則第9条における要求事項
及び本申請における変更の有無

| 要求事項 | 変更の有無 |
|---|-------|
| <p>1 安全施設は、試験研究用等原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>【解釈】</p> <ul style="list-style-type: none">第1項は、設計基準において想定する溢水に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設、設備等への措置を含む。第1項に規定する「試験研究用等原子炉施設内における溢水」とは、試験研究用等原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動、原子炉等のタンク、容器、使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングその他の事象により発生する溢水をいう。第1項に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、試験研究用等原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し、試験研究用等原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できるもの、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できるものをいう。さらに、使用済燃料貯蔵槽においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できるものをいう。 | 有 |
| 2 試験研究用等原子炉施設は、当該試験研究用等原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。 | 有 |

2. 設置許可申請書における記載

添付 1 参照

3. 設置許可申請書の添付書類における記載

3.1 安全設計方針

(1) 設計方針

添付 2 参照

(2) 適合性

添付 3 参照

3.2 気象等

該当なし

3.3 設備等

該当なし

※ 添付の朱書き：審査進捗を踏まえて記載を見直す箇所

4. 要求事項への適合性

4.1 溢水による損傷の防止に係る設計

4.1.1 溢水の防護に関する基本方針

原子炉施設は、原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損、消火系統の作動又は使用済燃料貯蔵設備の水冷却池のスロッシング等による溢水が生じた場合においても、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できるように、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できるように、さらに、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池においては、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持できるように設計する。また、原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないように設計する。

なお、原子炉施設において、原子炉の運転に影響を及ぼすおそれがある溢水が発生し、これを検知した場合には、運転員の手動スクラム操作により、原子炉を停止する。

4.1.2 溢水防護対象機器

【溢水防護に係る機器の選定及び溢水防護対策の考え方について：別紙1参照】

原子炉施設は、安全機能の重要度分類がクラス1、2、3に属する構築物、系統及び機器に対して、適切な溢水防護対策を講じる設計とする。

安全機能の重要度分類から以下の(1)～(3)の構築物、系統及び機器を溢水防護対象機器（溢水防護対象機器を駆動又は制御するケーブルを含む。）として選定する。

- (1) 原子炉を停止し、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するための構築物、系統及び機器（関連する補機を含む。以下「原子炉の安全停止に係る機器等」という。）

原子炉の安全停止に係る機器等は、安全機能の重要度分類から以下の機能を有する構築物、系統及び機器とする。

- ① 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能（MS-1）に属する構築物、系統及び機器
- ② 炉心形状の維持機能（PS-1）に属する構築物、系統及び機器
- ③ 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS-1）に属する構築物、系統及び機器の一部
- ④ 原子炉停止後の除熱機能（MS-1）に属する構築物、系統及び機器
- ⑤ 原子炉冷却材バウンダリ機能（PS-1）に属する構築物、系統及び機器
- ⑥ 2次冷却材を内蔵する機能（通常運転時の炉心の冷却に関連するもの）（PS-3）に属する構築物、系統及び機器
- ⑦ 1次冷却材漏えい量の低減機能（MS-1）に属する構築物、系統及び機器の一部
- ⑧ 事故時のプラント状態の把握機能（MS-2）に属する構築物、系統及び機器
- ⑨ 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能（MS-3）に属する構築物、系統及び機器の一部

- ⑩ 制御室外からの安全停止機能（MS－3）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑪ 通常運転時の冷却材の循環機能（PS－3）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ⑫ プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑬ 安全上特に重要な関連機能（MS－1）及び安全上重要な関連機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器の一部
- (2) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（関連する補機を含む。以下「放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等」という。）

放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等は、安全機能の重要度分類から以下の機能を有する構築物、系統及び機器とする。

- ① 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ② 放射性物質の閉じ込め機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器
 - ③ 放射線の遮蔽及び放出低減機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ④ 安全上特に重要な関連機能（MS－1）及び安全上重要な関連機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ⑤ 原子炉カバーガスバウンダリ等のバウンダリ機能（PS－2）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑥ 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能（PS－2）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑦ 燃料を安全に取り扱う機能（PS－2）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑧ 放射性物質の貯蔵機能（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑨ 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
- (3) 使用済燃料貯蔵設備において、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持するための構築物、系統及び機器（関連する補機を含む。以下「使用済燃料の冠水等に係る機器等」という。）

使用済燃料の冠水等に係る機器等は、安全機能の重要度分類から以下の機能を有する構築物、系統及び機器とする。

- ① 燃料プール水の保持機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器
- ② 燃料プール水の補給機能（MS－3）に属する構築物、系統及び機器

溢水防護対策については、本原子炉施設の安全上の特徴並びに原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等有する安全機能、配置、構造及び動作原理に係る以下の2つの観点を考慮することを基本とし、溢水による機能への影響を判断して決定する。

- (1) 環境条件から溢水が発生しないため、溢水によって、その機能が影響を受けない。
- (2) 密封構造を有するもの又は水環境での使用を想定しているものであり、溢水によつ

て、その機能が影響を受けない。

4.1.3 溢水源の想定

溢水防護対象機器については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、以下の溢水【溢水の影響評価において想定する溢水源：別紙 2 参照】を想定した影響評価を行い、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれないように設計する。また、使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水については、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

(1) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水

① 高エネルギー配管*¹（完全全周破断）からの溢水

*1 呼び径>25A (1B)

運転温度>95°C又は運転圧力>1.9MPa [gage]

② 低エネルギー配管*²（配管内径の 1/2 の長さで配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水

*2 呼び径>25A (1B)

運転温度≤95°Cかつ運転圧力≤1.9MPa [gage]

（ただし、静水頭圧の配管は除く。）

(2) 原子炉施設内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水

① 火災検知により自動作動するスプリンクラーからの放水（ただし、原子炉施設は、当該設備を有しない。）

② 建物内の消火活動のために設置される消火栓からの放水（屋内消火ポンプ式消火栓は、第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物に設置される。溢水防護区画の設定が必要なエリアに、消火栓はない。）

(3) 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水

① 原子炉施設内に設置された機器の破損による漏水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）

② 使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水

4.1.4 溢水防護区画の設定

溢水防護区画は、基本的に壁、扉で区切られた部屋単位とし、溢水防護対象機器が設置されている全ての区画、中央制御室、及び現場操作が必要な場合には、設備へのアクセス通路について設定する。ただし、「環境条件から明らかに溢水が発生しない」、「密封構造を有するもの、又は水環境での使用を想定しているものであり、明らかに溢水の影響が生じない」の条件を満足する溢水防護対象機器にあっては、溢水防護区画の設定を除外できるものとする。また、溢水防護対象機器に関連するケーブル類は、端部（電源盤等）を除き、その被覆等により、溢水の影響を受けないと判断できるため、溢水防護区画の設定の対象外とする（溢水の影響を受けないと判断できない場合を除く。）。さらに、必要に応じて、堰等も区画に用いるものとする。【溢水防護区画の設定方法：別紙 3 参照】。

4.1.5 没水の影響への対策

想定される溢水により、溢水防護対象機器が、没水により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれかの対策、又はこれらを組み合わせた対策を講じる。

- (1) 溢水源を保有する区画には、基本的に、漏水検知器又は漏油検知器を設置する。吹き抜け等を有する区画にあつては、最下層に検知器を設置する。

漏水検知器又は漏油検知器は、溢水の発生を確実に検知できる位置に設置する。

漏水検知器又は漏油検知器により溢水の発生を早期に検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。現場操作が必要となる場所にあつては、バッテリー内蔵型又は非常用ディーゼル電源系より給電できる照明を常設する。また、中央制御室には、バッテリー内蔵型の可搬型照明を配備し、必要に応じて持参できるものとする。さらに、現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて区画の溢水水位、環境の温度及び放射線量を考慮しても、運転員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする。

漏水検知器及び漏油検知器は、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とするとともに、外部電源喪失時に、その機能を喪失することがないように、非常用電源設備（非常用ディーゼル電源系及び蓄電池）より電源を供給する。

- (2) 溢水防護区画外の溢水に対しては、壁や止水板、貫通部密封処理等による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。壁や止水板、貫通部密封処理等は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入を防止できる設計とするとともに、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とする。止水板等については、「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における W_s-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。
- (3) 溢水防護対象機器の設置高さを嵩上げし、溢水防護対象機器の機能喪失高さが、溢水水位を上回る設計とする。

4.1.6 被水の影響への対策

想定される溢水により、溢水防護対象機器が、被水により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれかの対策、又はこれらを組み合わせた対策を講じる。

- (1) 溢水防護区画外の溢水に対しては、壁や止水板、貫通部密封処理等による流入防止対策を図り溢水の被水を防止する設計とする。壁や止水板、貫通部密封処理等は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入を防止できる設計とするとともに、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とする。止水板等については、「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における W_s-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。
- (2) 電源盤等の設備は、固定式消火設備等の水消火を行わない消火手段（二酸化炭素消火設備、消火器等）を採用し、被水の影響がない設計とする。
- (3) 被水する溢水防護対象機器は、「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する機器を用い、被水の影響を受けない設計とする。被水の影響により安全機能を損なうおそれがある機器の

電動機及び計器については、水の浸入に対する防護措置（JIS-C-0920 保護等級の防まつ形（IP*4）以上）を講じる。

- (4) 被水する溢水防護対象機器は、保護カバーやパッキン等による被水防護措置を行い、被水の影響を受けない設計とする。

4.1.7 蒸気の影響への対策

想定される溢水により、溢水防護対象機器が、蒸気により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれかの対策、又はこれらを組み合わせた対策を講じる。

- (1) 想定される蒸気の発生源は、空調設備等に使用するボイラー蒸気設備であり、当該温度・圧力が、約 160°C・約 0.6MPa と比較的低いことに鑑み、検知器として、火災感知器（アナログ式の煙感知器）を流用する。蒸気の放出を検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。
- (2) 溢水防護区画外の蒸気放出に対しては、壁や貫通部密封処理による流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。壁や貫通部密封処理は、放出された蒸気流入を防止できる設計とするとともに、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とする。
- (3) 溢水防護対象機器が、蒸気に直接曝されることがないように防護板による防護措置を行う。また、当該蒸気が、溢水防護区画内に拡散することによる雰囲気温度の上昇を抑制し、溢水防護対象機器の安全機能が損なわれないように対策する。
- (4) 蒸気に曝される溢水防護対象設備は、蒸気に対して耐性を有する機器を用い、蒸気の影響を受けない設計とする。蒸気の影響により安全機能を損なうおそれのある機器の計器については、蒸気環境下に耐えるための防護措置（JIS-C-0920 保護等級の防浸形（IP*7）以上）を講じる。

4.1.8 放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えい防止対策

想定される溢水により、放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないよう、以下に示す対策を講じる。

- (1) 放射性物質を含む液体を内包する機器及び配管は、全て管理区域内に設置する。
- (2) 放射性物質を含む液体が管理区域内に漏えいした場合に、非管理区域に漏えいすることがないように、管理区域の下階が管理区域となるように配置上できる限り考慮する。
- (3) 配置上、管理区域内より非管理区域に漏えいするおそれが否定できない箇所については、段差や堰、止水板を設けることにより非管理区域側へ漏えいすることを防止する。止水板等については、「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における Ws-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。

4.1.9 溢水の影響評価

4.1.9.1 溢水量の想定

- (1) 機器の破損等により生じる溢水では、それぞれの溢水防護対象機器に対して影響が

最も大きくなる単一の設備破損による溢水源（多重化された系統を有する設備の破損による溢水では、単一の系統破損による溢水源）を想定し、その影響を評価する。溢水量は、漏水を検知し、現場又は中央制御室からの隔離により漏えいを停止するまでの時間を考慮して算出する。溢水量を算出する際の運転員による対応として、設備の配置やアクセス性等を基に設定した以下の時間を考慮する。

- a. 漏えい発生から漏えい検知までの時間
- b. 現場への移動時間 ※ 管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む。
- c. (現場) 漏えい箇所特定に要する時間
- d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間

(2) 原子炉施設内で生じる火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水では、それぞれの溢水防護対象機器に対して影響が最も大きくなる単一の放水による溢水源を想定し、その影響を評価する。なお、原子炉建物及び原子炉附属建物並びに主冷却機建物において放水設備を有しない。

(3) 地震による機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる溢水では、流体を内包する機器のうち、基準地震動 S_s によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。評価では、複数系統、複数箇所の同時破損を想定し、最大の溢水量を算出する。

4.1.9.2 溢水経路の想定【溢水経路の想定的基本的な考え方（蒸気を除く）：別紙4参照】

- (1) 溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、扉の漏水の状態並びに貫通部及び堰の有無を考慮する。
- (2) 溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、ハッチ及び目皿からの流出はないものとする。一方、上階で生じた溢水に起因する没水の評価では、ハッチがない単純な開口部として、上階で生じた溢水がそのまま当該フロアに落水してくるものとする。
- (3) 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価では、管理区域より非管理区域への漏えいがないことを確認するため、管理区域に設けられた段差を考慮する。

4.1.9.3 溢水の影響評価

(1) 原子炉施設内で発生した溢水の溢水防護対象機器への影響評価

溢水防護対象機器については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、想定した溢水に対して、影響評価を行い、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれることがないことを確認する【没水、被水及び蒸気に係る影響評価の基本的な考え方：別紙5参照】。なお、内部溢水により、原子炉に外乱が生じ、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合について、原子炉の安全停止に係る機器等は、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれない設計としていることから、内部溢水による外乱は、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因事象の発生に留まり、安全解析に影響を及ぼさない。

溢水防護対象機器に対する没水の影響評価では、溢水の影響を受けて溢水防護対象機器の安全機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を設定し、

発生した溢水による水位（以下「溢水水位」という。）が機能喪失高さを上回らないことをもって溢水防護対象機器が安全機能を損なうおそれがないことを評価する。機能喪失高さは、溢水防護対象機器の各付属品の設置状況を踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある最低の高さを設定する。

溢水防護対象機器に対する被水（蒸気を含む。）の影響評価では、溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水や溢水源からの漏えい蒸気の拡散等により、安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

なお、機器の破損等により生じる溢水について、多重化された設備の破損による溢水では、破損した系統と別の系統は健全であり、当該設備の安全機能は維持されているものとする。

使用済燃料貯蔵設備水冷却池における地震時のスロッシングによる溢水において、溢水後、水冷却池液位が、使用済燃料集合体頂部水位を上回り、使用済燃料の冠水の確保とともに、冷却機能及び遮蔽機能を維持できることを確認する。スロッシングは、基準地震動による地震力によって生じるスロッシング現象を三次元流動解析により評価し、水冷却池の外へ漏えいする水量を考慮する。

(2) 放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいの影響評価

放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいの影響評価では、使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水について、溢水の管理区域外への漏えいの有無を設備の配置の観点から評価するとともに、配置上管理区域外への漏えいが否定できない箇所については、設けられた段差や堰、止水板を上回らないことをもって管理区域外へと漏えいしないことを評価する【放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいに係る影響評価の基本的な考え方：別紙6参照】。スロッシングは、基準地震動による地震力によって生じるスロッシング現象を三次元流動解析により評価し、水冷却池の外へ漏えいする水量を考慮する。

4.1.10 手順等

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき、原子炉施設保安規定を定める。原子炉施設保安規定には、溢水について、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。

- ・ 運転要領（運転管理、保守管理、事故発生時の措置）の作成に関すること
- ・ 必要な要員の配置に関すること
- ・ 教育及び訓練に関すること
- ・ 必要な資機材の配備に関すること

4.2 要求事項（試験炉設置許可基準規則第9条）への適合性説明

（溢水による損傷の防止等）

第九条 安全施設は、試験研究用等原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 試験研究用等原子炉施設は、当該試験研究用等原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

適合のための設計方針

1 について

原子炉施設において、溢水が発生し、これを検知した場合には、運転員の手動スクラム操作により、原子炉を停止する。原子炉施設は、原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損、消火システムの作動又は使用済燃料貯蔵設備の水冷却池のスロッシング等による溢水が生じた場合においても、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できるように、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できるように、さらに、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池においては、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持できるように設計する。

2 について

原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないように設計する。

放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいするおそれのあるもの（当該区画に管理区域外との連絡通路（扉等）があるもの）を対象とし、段差や堰を設けることにより管理区域外へ漏えいすることを防止する。

溢水防護に係る機器の選定及び溢水防護対策の考え方について

1. 概要

試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の第9条（溢水による損傷の防止）に係る溢水防護の基本方針等を示す。

2. 基本方針

原子炉施設は、安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器（以下「機器等」という。）に対して適切な溢水防護対策を講じる設計とする。

その上で、試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の解釈より、原子炉施設は、設計基準において想定される溢水により、原子炉施設の安全性が損なわれないように、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持でき、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持でき、さらに、使用済燃料貯蔵設備においては、水冷却池の冷却機能及び水冷却池への給水機能を維持できるように必要な措置を講じる設計とする。

具体的には、設計基準において想定される溢水が発生した場合に、安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する機器等の中から、以下を抽出する。抽出した機器等（関連する補機を含む。）に対して、本原子炉施設の安全上の特徴を踏まえ、適切な溢水防護対策を講じる設計とする。

- ・ 設計基準において想定される溢水が発生した場合に、原子炉を停止し、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持するための機器等（以下「原子炉の安全停止に係る機器等」という。）
- ・ 放射性物質の貯蔵機能を有する機器等及び設計基準において想定される溢水が発生した場合に、放射性物質の閉じ込め機能を維持するための機器等（以下「放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等」という。）
- ・ 設計基準において想定される溢水が発生した場合に、使用済燃料貯蔵設備において、水冷却池の冷却機能及び水冷却池への給水機能を維持するための機器等（以下「使用済燃料の冠水等に係る機器等」という。）

3. 原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の抽出

溢水防護対策を講じるに当たって、原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等を安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する機器等の中から抽出する。安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係を別添1に示す。

3.1 原子炉の安全停止に係る機器等の抽出

原子炉施設において溢水が発生し、これを検知した場合、運転員が手動スクラム操作により原子炉を停止する。原子炉を手動スクラムした後の、原子炉の冷却は、1次主冷却系の強制循環（1次主循環ポンプポニーモータを使用）、2次主冷却系の自然循環及び主冷却機の自然通風で行われる。

溢水により原子炉保護系（スクラム）の作動を伴う運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象が発生するおそれがあり、この場合、当該事象に対応する原子炉トリップ信号により原子炉はスクラムされ、その後の原子炉の冷却は、手動スクラムした場合と同じとなる。溢水と運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象の関係を別添 2 に示す。

以上より、原子炉の安全停止に係る機器等は、安全機能の重要度分類がクラス 1、クラス 2 及びクラス 3 に属する機器等の中から、以下のとおり抽出する。

① 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能（MS－1）に属する機器等

原子炉を手動スクラム又は原子炉保護系（スクラム）が作動した場合、制御棒及び後備炉停止制御棒が自重及びスプリング力により、炉心に急速に挿入され、原子炉は停止する。このため、制御棒及び後備炉停止制御棒等を含む「原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能（MS－1）」に属する機器等を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

② 炉心形状の維持機能（PS－1）に属する機器等

「炉心形状の維持機能（PS－1）」に属する機器等は、「原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能（MS－1）」の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

③ 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）に属する機器等の一部

「工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）」に属する機器等のうち、原子炉の手動スクラム又は原子炉保護系（スクラム）の作動に関連する核計装、プロセス計装を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

また、溢水により発生するおそれがある運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象に対応する以下の原子炉トリップ信号に関連する計装を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ・ 1 次冷却材流量低
- ・ 2 次冷却材流量低
- ・ 電源喪失
- ・ 原子炉入口冷却材温度高
- ・ 中性子束高（出力領域）
- ・ 炉内ナトリウム液面低

④ 原子炉停止後の除熱機能（MS－1）に属する機器等

「原子炉停止後の除熱機能（MS－1）」に属する機器等を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

なお、「原子炉停止後の除熱機能（MS－1）」に属する 1 次主冷却系逆止弁^{*1}は、1 次主冷却系の冷却材の流路を確保する観点で、原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

*1：1 次主冷却系の逆止弁（逆止機能）については、1 ループの 1 次主循環ポンプで冷却材を循環させる事象（1 次主循環ポンプ軸固着）が発生した場合に、1 次主循環ポンプが停止しているループに、冷却材が逆流し、炉心流量が大きく低下することを防止する機能を有しているが、溢水により当該機能が必要となる事象は発生しない。

⑤ 原子炉冷却材バウンダリ機能（PS－1）に属する機器等

「原子炉冷却材バウンダリ機能（P S - 1）」に属する機器等は、「原子炉停止後の除熱機能（M S - 1）」の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ⑥ 2次冷却材を内蔵する機能（通常運転時の炉心の冷却に関連するもの）（P S - 3）に属する機器等

「2次冷却材を内蔵する機能（通常運転時の炉心の冷却に関連するもの）（P S - 3）」に属する機器等は、「原子炉停止後の除熱機能（M S - 1）」の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ⑦ 1次冷却材漏えい量の低減機能（M S - 1）に属する機器等の一部

1次冷却材漏えい事故時には、1次主冷却系の逆止弁及び1次補助冷却系のサイフオンブレーク弁に依らず、原子炉容器のリークジャケット、原子炉冷却材バウンダリの配管（外管）、容器、ポンプ、弁のリークジャケット、1次予熱室素ガス系の仕切弁により、1次主冷却系の循環に必要な液位が確保される設計としている。このため、1次主冷却系の逆止弁及び1次補助冷却系のサイフオンブレーク弁を除く「1次冷却材漏えい量の低減機能（M S - 1）」に属する機器等を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ⑧ 事故時のプラント状態の把握機能（M S - 2）に属する機器等

原子炉停止後に、炉心の崩壊熱を除去し、停止状態を引き続き維持することにより、放射性物質が系統外に放出されることはないが、その状況を監視する観点で、「事故時のプラント状態の把握機能（M S - 2）」に属する機器等を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ⑨ 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能（M S - 3）に属する機器等の一部

「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能（M S - 3）」に属する機器等のうち、原子炉の安全停止状態を監視する観点で、以下の計装を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ・ 核計装（線形出力系）
- ・ 原子炉入口冷却材温度
- ・ 原子炉出口冷却材温度
- ・ 1次主冷却系冷却材流量
- ・ 2次主冷却系冷却材流量

- ⑩ 制御室外からの安全停止機能（M S - 3）に属する機器等

中央制御室が使用できない場合、中央制御室以外の場所から原子炉を停止させ、必要なパラメータを監視するための機能を有する観点で、「制御室外からの安全停止機能（M S - 3）」に属する機器等を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ⑪ 通常運転時の冷却材の循環機能（P S - 3）に属する機器等の一部

原子炉停止後の除熱は、1次主冷却系の強制循環（1次主循環ポンプポニーモータを使用）、2次主冷却系の自然循環で行われることから、「通常運転時の冷却材の循環機能（P S - 3）」のうち、1次主循環ポンプ本体（循環機能）を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

- ⑫ プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）に属する機器等

また、原子炉停止後の除熱を制御する観点で、原子炉冷却材温度制御系（「プラント計測・制御機能（P S - 3）」に該当する機器）*2を原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

*2：関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。

⑬ 安全上特に重要な関連機能（MS－1）、安全上重要な関連機能（MS－2）に属する機器等の一部

「安全上特に重要な関連機能（MS－1）」及び「安全上重要な関連機能（MS－2）」に属する機器等については、中央制御室及び非常用電源設備のうち、①～⑫に関連するものを原子炉の安全停止に係る機器等として抽出する。

なお、非常用電源設備の一部（非常用ディーゼル発電機等）は、放射性物質の閉じ込め又は使用済燃料の冠水等に係る機器等と重畳するものがある。重畳する場合は、原子炉の安全停止に係る機器等であることを優先して溢水防護対策を講じるものとする。

3.2 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等の抽出

放射性物質の閉じ込めについて、原子炉の安全停止に係る機器等に対して溢水防護対策を講じることにより、溢水が発生した場合にあっても、原子炉の安全停止が可能であり放射性物質が放出するおそれはない。

一方、1次冷却材漏えい事故時には、原子炉停止後に格納容器（床下）を窒素雰囲気から空気雰囲気に置換した場合に、漏えいしたナトリウムが燃焼し、それに伴う放射性物質の放出を抑制するため、放射性物質の閉じ込め機能が必要となる。

以上より、1次冷却材漏えい事故時に放射性物質の閉じ込めに必要な機器等を安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する機器等の中から、以下のとおり抽出する。

① 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）に属する機器等の一部

格納容器（床下）において、ナトリウムが燃焼した場合に、格納容器外への放射性物質の放出量を抑制するため、「工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）」に属する機器等のうち、原子炉保護系（アイソレーション）と原子炉保護系（アイソレーション）の作動に関連するプロセス計装を抽出する。

② 放射性物質の閉じ込め機能（MS－1）に属する機器等

格納容器（床下）において、ナトリウムが燃焼した場合に、格納容器外への放射性物質の放出量を抑制するため、「放射性物質の閉じ込め機能（MS－1）」に属する機器等を抽出する。

③ 放射線の遮蔽及び放出低減機能（MS－2）に属する機器等の一部

格納容器（床下）において、ナトリウムが燃焼した場合に、格納容器外への放射性物質の放出量を抑制するため、「放射線の遮蔽及び放出低減機能（MS－2）」に属する機器等のうち、アニユラス部排気系及び非常用ガス処理装置を抽出する。

④ 安全上特に重要な関連機能（MS－1）、安全上重要な関連機能（MS－2）に属する機器等の一部

「安全上特に重要な関連機能（MS－1）」及び「安全上重要な関連機能（MS－2）」に属する機器等については、放射性物質の閉じ込めを達成するための①～③に係る非常用電源設備を抽出する。

放射性物質の貯蔵について、放射性物質を貯蔵する機器等を安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する機器等の中から、以下のとおり抽出する。

- ⑤ 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能（PS-2）に属する機器等
- ⑥ 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能（PS-2）に属する機器等
- ⑦ 燃料を安全に取り扱う機能（PS-2）に属する機器等
- ⑧ 放射性物質の貯蔵機能（PS-3）に属する機器等
- ⑨ 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能（PS-3）に属する機器等

3.3 使用済燃料の冠水等に係る機器等の抽出

使用済燃料の冠水等に係る機器等は、安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する機器等の中から、以下のとおり抽出する。

- ① 燃料プール水の保持機能（MS-2）に属する機器等
- ② 燃料プール水の補給機能（MS-3）に属する機器等

4. 原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水防護対策の考え方

「常陽」における溢水防護は、以下の特徴を有する。原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器、使用済燃料の冠水等に係る機器等について、本原子炉施設の安全上の特徴を考慮した上で適切な溢水防護対策を講じる。

- ・ ナトリウムを冷却材として使用する「常陽」では、多くのエリアが、禁水区域に該当する。例えば、多くの安全施設が収納されている格納容器内にあっては、溢水源がなく、溢水により安全機能が損なわれるような事象は発生しない。
- ・ 没水、被水及び蒸気の影響評価の観点で考慮すべき溢水源は、補機冷却設備（ディーゼル発電機の冷却水や空調設備の冷却水他）の水、液体廃棄物処理設備の水、脱塩水供給設備の水、上水設備の水、工水設備の水、ボイラー設備の蒸気（空調設備用）、ディーゼル発電機やボイラー設備の燃料油に限定される。
 - ※ 影響評価の対象には、空調設備を有する中央制御室や補機冷却設備の配管が通過するエリアに隣接する電源盤等が主に該当する。
- ・ 管理区域外への漏えいを防止する観点で考慮すべき溢水源には、液体廃棄物処理設備の水及び使用済燃料貯蔵設備の水冷却池の水が該当する。

4.1 溢水に対する溢水防護対策の考え方

溢水防護対策については、本原子炉施設の安全上の特徴並びに原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等有する安全機能、配置、構造及び動作原理に係る以下の2つの観点を考慮することを基本とし、溢水による機能への影響を判断して決定する。

i) 環境条件から溢水が発生しないため、溢水によって、その機能が影響を受けない。

例：区画内に溢水源がなく、溢水経路にも該当しない場合

ii) 密封構造を有するもの、又は水環境での使用を想定しているものであり、溢水によって、その機能が影響を受けない。

例：電線管に密封されたケーブルや原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック等

溢水防護に対する評価対象区画は、溢水による機能への影響が想定される機器等が設置されている全ての区画、中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路について設定する。また、溢水防護区画は、壁、扉、堰等又はそれらの組み合わせにより、他の区画と分離する。

4.1.1 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響

原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要を別添 2 に示す。

4.1.2 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響

放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要を別添 3 に示す。

4.1.3 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響

使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要を別添 4 に示す。

安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、
使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係

安全機能の重要度分類がクラス 1、クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物、系統及び機器と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係を第 1 表に示す。

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (1/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 | |
|-------------|---|---------------------|----------------------------------|---|------------|---|----|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | A | B | C | | |
| | | | | | | | | |
| PS-1 | その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材バウンダリ機能 | ① 原子炉容器 | 1) 本体 | ○ | / | / | 原子炉停止後の除熱機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 | 2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | ○ | / | / | |
| | | 炉心形状の維持機能 | ① 炉心支持構造物 | 1) 炉心支持板 | ○ | / | / | 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 |
| | | | | 2) 支持構造物 | ○ | / | / | |
| | | | ② 炉心バレル構造物 | 1) バレル構造体 | ○ | / | / | |
| | | | | ③ 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 | ○ | / | |
| | | | 2) 照射燃料集合体 | | ○ | / | / | |
| | | | 3) 内側反射体 | | ○ | / | / | |
| | | | 4) 外側反射体（A） | | ○ | / | / | |
| | | | 5) 材料照射用反射体 | | ○ | / | / | |
| 6) 遮へい集合体 | ○ | / | / | | | | | |
| 7) 計測線付実験装置 | ○ | / | / | | | | | |
| 8) 照射用実験装置 | ○ | / | / | | | | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1 | ① 制御棒 | | ○ | / | / | 原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 |
| | | | ② 制御棒駆動系 | 1) 駆動機構 | ○ | / | / | |
| | | | | 2) 上部案内管 | ○ | / | / | |
| | | 3) 下部案内管 | | ○ | / | / | | |
| | | ③ 後備炉停止制御棒 | | ○ | / | / | | |
| | | ④ 後備炉停止制御棒駆動系 | 1) 駆動機構 | ○ | / | / | | |
| 2) 上部案内管 | ○ | | / | / | | | | |
| 3) 下部案内管 | ○ | | / | / | | | | |

*1：【特記すべき関連系】炉心支持構造物（炉心支持板、支持構造物）、炉心バレル構造物（バレル構造体）、炉心構成要素（炉心燃料集合体、照射燃料集合体他）

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (2/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 | | | |
|----------------------|---|--------------------|---------------------|---|---------------|--|----|--|---|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | A | B | C | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 1次冷却材漏えい量の低減機能*1 | ① 原子炉容器 | 1) リークジャケット | ○ | / | / | 1次冷却材漏えい事故時に1次主冷却系による原子炉停止後の除熱を行う観点で、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | | |
| | | | ② | 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管(外側)又はリークジャケット | | ○ | / | | / | |
| | | | ③ | 1次主冷却系 | 1) 逆止弁 | / | / | | / | 1次冷却材漏えい事故時に1次主冷却系による原子炉停止後の除熱に係わらない。 |
| | | | ④ | 1次補助冷却系 | 1) サイフォンブレイク弁 | / | / | | / | |
| | | | ⑤ | 1次予熱室素ガス系 | 1) 仕切弁 | ○ | / | | / | 1次冷却材漏えい事故時に1次主冷却系による原子炉停止後の除熱を行う観点で、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 |
| | | 原子炉停止後の除熱機能*2 | ① 1次主冷却系 | 1) 1次主循環ポンプポニーモータ | ○ | / | / | 原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | | |
| | | | | 2) 逆止弁 | ○ | / | / | 1次主冷却系の冷却材の流路を確保する観点で、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | | |
| | | | ② 2次主冷却系 | 1) 主冷却機(主送風機を除く。)*3 | ○ | / | / | 原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | | |
| | | 放射性物質の閉じ込め機能 | ① 格納容器 | / | ○ | / | / | 1次冷却材漏えい事故時にナトリウム燃焼に伴う放射性物質の放出を抑制する観点で、放射性物質の閉じ込めに係る機器等として抽出 | | |
| | | | ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁 | / | ○ | / | / | | | |
| 安全上必須なその他の構築物、系統及び機器 | 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能*4 | ① 原子炉保護系(スクラム) | / | ○ | / | 原子炉の安全停止に係る機器等に抽出(なお、関連する計装は、溢水時に必要なものを抽出) | | | | |
| | | ② 原子炉保護系(アイソレーション) | / | ○ | / | 1次冷却材漏えい事故時にナトリウム燃焼に伴う放射性物質の放出を抑制する観点で、放射性物質の閉じ込めに係る機器等として抽出 | | | | |

*1：【特記すべき関連系】関連するプロセス計装(ナトリウム漏えい検出器)

*2：【特記すべき関連系】原子炉容器(本体)、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他

*3：原子炉冷却材温度制御系を含む。

*4：【特記すべき関連系】関連する核計装、関連するプロセス計装

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (3/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 | |
|------|--|-------------------|------------------------------|--|--------|---|--|-------------------------|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | A | B | C | | |
| | | | | | | | | |
| MS-1 | 安全上必要なその他の構築物、系統及び機器 | 安全上特に重要な関連機能*1 | ① 中央制御室 | | | | 原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | |
| | | | ② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの) | | ○ (一部) | | 原子炉の安全停止、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め又は使用済燃料の冠水等に係る機器等に電源を供給するために必要な機器等を抽出 (なお、重畳するものは (非常用ディーゼル発電機等)、原子炉の安全停止に係る機器等であることを優先して対策を講じる。) | |
| | | | ③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) | | ○ (一部) | | | |
| | | | ④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) | | ○ (一部) | | | |
| PS-2 | その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能 | ① 1次アルゴンガス系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | | ○ | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出 |
| | | | ② 原子炉容器 | 1) 本体 (原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。) | | ○ | | |
| | | | ③ 1次主冷却系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | | ○ | | |
| | | | ④ 1次オーバーフロー系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | | ○ | | |
| | | | ⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | | ○ | | |
| | | | ⑥ 回転プラグ (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | | | ○ | | |
| | 燃料を安全に取り扱う機能 | ① 核燃料物質取扱設備 | | | | ○ | | |

*1：【特記すべき関連系】 関連する補機冷却設備

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (4/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 機能 | 安全機能の重要度分類 構築物、系統又は機器 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 |
|------|---|------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|--|---|--------------------|
| | | | | | A | B | C | |
| | | | | | PS-2 | その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 | |
| | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | / | ○ | / | | |
| | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | / | ○ | / | | |
| | | ④ 気体廃棄物処理設備 | 1) アルゴン廃ガス処理系 | / | ○ | / | | |
| MS-2 | PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器 | 燃料プール水の保持機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | / | / | ○ | 使用済燃料の冠水等に係る機器等に抽出 |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレーク弁 | / | / | ○ | |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | / | / | ○ | |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレーク弁 | / | / | ○ | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | / | / | ○ | |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレーク弁 | / | / | ○ | |
| | 放射線の遮蔽及び放出低減機能 | ① 外周コンクリート壁 | / | ○ | / | 1次冷却材漏えい事故時にナトリウム燃焼に伴う放射性物質の放出を抑制する観点で、放射性物質の閉じ込めに係る機器等として抽出 | | |
| | | ② アニュラス部排気系 | 1) アニュラス部排気系(アニュラス部常用排気フィルタを除く。) | / | ○ | | | |
| | | ③ 非常用ガス処理装置 | / | ○ | / | | | |
| | | ④ 主排気筒 | / | ○ | / | | | |
| | ⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽(安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。) | / | / | / | 1次冷却材漏えい事故時にナトリウム燃焼に伴う放射性物質の放出を抑制に係わらない。 | | | |

9条-別紙1-別添1-5

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (5/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 | |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|--------|---|--------------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | A | B | C | | |
| | | | | | | | | |
| MS-2 | 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器 | 事故時のプラント状態の把握機能 | ① 事故時監視計器の一部 | ○ | / | / | 原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | |
| | | 安全上特に重要なその他の構築物、系統及び機器 | 安全上重要な関連機能 | ① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ (一部) | | | 原子炉の安全停止、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め又は使用済燃料の冠水等に係る機器等に電源を供給するために必要な機器等を抽出 (なお、重畳するものは (非常用ディーゼル発電機等)、原子炉の安全停止に係る機器等であることを優先して対策を講じる。) |
| | | | | ② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ (一部) | | | |
| ③ 直流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ (一部) | | | | | | | |
| PS-3 | 異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの) | ① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | / | ○ | / | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出 | |
| | | | ② 1次オーバフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | / | ○ | / | | |
| | | | ③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。) | / | ○ | / | | |
| | | 2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの) | ① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 | ○ | / | / | 原子炉停止後の除熱機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | |
| | | 放射性物質の貯蔵機能 | ① 液体廃棄物処理設備 | / | ○ | / | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出 | |
| ② 固体廃棄物処理設備 | / | ○ | / | | | | | |

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (6/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 | |
|---|---|--------------------------|---|----------------------|---|---|---|---|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | A | B | C | | |
| | | | | | | | | |
| PS-3 | 異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 通常運転時の冷却材の循環機能 | ① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ | i) 1次主循環ポンプ本体 (循環機能) | ○ | / | 原子炉停止後の除熱は、1次主冷却系の強制循環(1次主循環ポンプポニーモータを使用)、2次主冷却系の自然循環で行われることから、1次主循環ポンプ本体(循環機能)を原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 | |
| | | | | ii) 主電動機*1 | / | / | | |
| | | 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能 | ② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ | i) 2次主循環ポンプ本体 (循環機能) | / | / | | 原子炉停止後の除熱は、主冷却機の自然通風であり、原子炉の安全停止に係わらない。 |
| | | | | ii) 電動機 | / | / | | |
| | | 電源供給機能 (非常用を除く。) | ① 一般電源系 (受電エリア) | / | / | / | | 原子炉の安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器への電源は、非常用電源設備より給電されるため、原子炉の安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係わらない。 |
| | | プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。) | ① 原子炉冷却材温度制御系 (関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。) | ○ | / | / | | 原子炉停止後の除熱を制御する観点で、原子炉の安全停止に係わる機器等に抽出 |
| 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器 | 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 | ① 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 | / | ○ | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出 | | |
| | | | 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管 | / | ○ | | | |
| MS-3 | 運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器 | 制御室外からの安全停止機能 | ① 中央制御室外原子炉停止盤 (安全停止に関連するもの) | ○ | / | 中央制御室が溢水等により使用できない場合に使用するものであることを考慮し、原子炉の安全停止に係わる機器等に抽出 | | |

*1：1次主循環ポンプの主電動機が停止した場合には、主電動機の慣性と1次冷却材の流体慣性により、1次冷却材流量は緩慢に減少する(フローコストダウン)。1次主循環ポンプの軸は、1次主循環ポンプの内部に設置していることから、溢水によって軸の固着が生じることはなく、フローコストダウン特性は、溢水によって影響を受けることはない。

*2：電磁ブレーキは、主送風機の停止を迅速に行うために設けられる。これは、原子炉停止直後に2次冷却材の温度低下による熱衝撃を緩和することを目的としたものであり、原子炉の冷却の観点では、万一、電磁ブレーキが動作しなかったとしても影響を及ぼすことはない。

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (7/7)

A：原子炉の安全停止に係る機器等、B：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、C：使用済燃料の冠水等に係る機器等

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 抽出結果 (○：該当) | | | 備考 | |
|---------|---|------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|---|----|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | A | B | C | | |
| | | | | | | | | |
| MS-3 | 運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器 | 燃料プール水の補給機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | / | / | ○ | 使用済燃料の冠水等に係る機器等に抽出 |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | / | / | ○ | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | / | / | ○ | |
| | | 出力上昇の抑制機能 | ① インターロック系 | 1) 制御棒引抜きインターロック系 | / | / | / | 溢水により当該機能の必要となる事象が発生するおそれはなく、原子炉の安全停止に係わらない。 |
| | 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器 | 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能 | ① 事故時監視計器 (MS-2に属するものを除く。) | | ○ | / | / | 原子炉の安全停止状態の監視に必要な計装を原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 |
| | | | ② 放射線管理施設 (MS-2に属するものを除く。) | | / | / | / | 原子炉の安全停止、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係わらない。 |
| | | | ③ 通信連絡設備 | | / | / | / | |
| | | | ④ 消火設備 | | / | / | / | |
| | | | ⑤ 安全避難通路 | | / | / | / | |
| ⑥ 非常用照明 | | / | / | / | | | | |

原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響

安全機能の重要度分類から抽出した原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要を第 1 表に示す。

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (1/6)

| 安全機能の重要度分類 | | | | 原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|------------|---|---------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| 分類 | 定義 | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-1 | その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材バウンダリ機能 | ① 原子炉容器 | 1) 本体 | ○*1 | － (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 | 2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。) | ○*1 | － (左記の構築物、系統及び機器は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | 炉心形状の維持機能 | ① 炉心支持構造物 | 1) 炉心支持板 | ○*2 | － (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵する原子炉容器内に設置されるため、溢水源はない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | 2) 支持構造物 | ○*2 | |
| | | | ② 炉心バレル構造物 | 1) バレル構造体 | ○*2 | |
| | | | | ③ 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 | |
| | | | 2) 照射燃料集合体 | | ○*2 | |
| | | | 3) 内側反射体 | | ○*2 | |
| | | | 4) 外側反射体(A) | | ○*2 | |
| | | | 5) 材料照射用反射体 | | ○*2 | |
| 6) 遮へい集合体 | ○*2 | | | | | |
| | 7) 計測線付実験装置 | ○*2 | | | | |
| | 8) 照射用実験装置 | ○*2 | | | | |

*1：原子炉停止後の除熱機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出

*2：原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (2/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | | |
|------|---|---------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1 | ① 制御棒 | | ○ | － (左記は、原子炉容器内に設置される。冷却材であるナトリウムを内蔵する原子炉容器の中に、溢水源はない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | |
| | | | ② 制御棒駆動系 | 1) 駆動機構 | | ○ | － (左記は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | 2) 上部案内管 | | ○ | － (左記は、原子炉容器内に設置される。冷却材であるナトリウムを内蔵する原子炉容器の中に、溢水源はない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | 3) 下部案内管 | | ○ | |
| | | | ③ 後備炉停止制御棒 | | ○ | － (制御棒に同様) | |
| | | | ④ 後備炉停止制御棒駆動系 | 1) 駆動機構 | | ○ | － (制御棒駆動系(駆動機構)に同様) |
| | | 2) 上部案内管 | | | ○ | － (制御棒駆動系(上部案内管、下部案内管)に同様) | |
| | | 3) 下部案内管 | | | ○ | | |
| | | 1次冷却材漏えい量の低減機能*2 | ① 原子炉容器 | 1) リークジャケット | | ○ | － (左記は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管(外側)又はリークジャケット | | | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ③ 1次主冷却系 | 1) 逆止弁 | | － | |
| | | | ④ 1次補助冷却系 | 1) サイフォンブレイク弁 | | － | |
| | | | ⑤ 1次予熱窒素ガス系 | 1) 仕切弁 | | ○ | － (左記は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。また、1次予熱窒素ガス系の仕切弁は、通常運転時及び機能要求時(1次冷却材漏えい事故時)ともに「閉」の電動弁であり、通常運転時と機能要求時で状態が変わらない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |

*1：【特記すべき関連系】 炉心支持構造物（炉心支持板、支持構造物）、炉心バレル構造物（バレル構造体）、炉心構成要素（炉心燃料集合体、照射燃料集合体他）

*2：【特記すべき関連系】 関連するプロセス計装（ナトリウム漏えい検出器）

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (3/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|--|---|------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 原子炉停止後の除熱機能*1 | ① 1次主冷却系 | 1) 1次主循環ポンプポニーモータ | ○ | ○ (一部) (左記のうち、本体やケーブルの一部は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。原子炉附属建物内に設置されるケーブル等は、一部、溢水によってその機能が影響を受ける場合がある。) |
| | | | | 2) 逆止弁 | ○ | － (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵する1次主冷却系に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | 放射性物質の閉じ込め機能 | 格納容器 | 1) 主冷却機 (主送風機を除く。) | ○ | － (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、設置されている部屋は禁水区域であるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁 | － | － |
| | 安全上必要なその他の構築物、系統及び機器 | 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能*2 | ① 原子炉保護系 (スクラム) | | ○ | ○ (一部) (原子炉保護系(スクラム)及び関連する計装の一部は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。核計装にあつては、原子炉の安全停止状態の監視の観点を含め線形出力系について、一部のケーブルについて、その機能が影響を受ける場合がある。なお、線形出力系により原子炉が停止したこと及び原子炉の停止状態が維持されていることが確認できる。中央制御室等に設置される論理回路及び補助継電器回路、関連するケーブルの一部については、溢水によってその機能が影響を受ける場合がある。) |
| | | | | ② 原子炉保護系 (アイソレーション) | － | － |
| | | 安全上特に重要な関連機能*3 | ① 中央制御室 | ○ | ○ | |
| | | | ② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの) | ○ | ○ | |
| | | | ③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) | ○ | ○ | |
| | | | ④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) | ○ | ○ | |
| その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能 | ① 1次アルゴンガス系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |
| | | ② 原子炉容器 | 1) 本体 (原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |
| | | ③ 1次主冷却系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |
| | | ④ 1次オーバフロー系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |

*1：【特記すべき関連系】 原子炉容器 (本体)、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他

*2：【特記すべき関連系】 関連する核計装、関連するプロセス計装

*3：【特記すべき関連系】 関連する補機冷却設備

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (4/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|---|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-2 | その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能 | ⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系 ⑥ 回転プラグ (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － － | | |
| | | 燃料を安全に取り扱う機能 | ① 核燃料物質取扱設備 | － | | |
| | | 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | － － | |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | － － | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | － － | |
| | | | ④ 気体廃棄物処理設備 | 1) アルゴン廃ガス処理系 | － | |
| | | MS-2 | PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器 | 燃料プール水の保持機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 |
| ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | | | | － － | |
| ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | | | | － － | |
| 放射線の遮蔽及び放出低減機能 | ① 外周コンクリート壁 | | | － | | |
| | ② アニュラス部排気系 | | | 1) アニュラス部排気系 (アニュラス部常用排気フィルタを除く。) | － | |
| | ③ 非常用ガス処理装置 | | | － | | |
| | ④ 主排気筒 | | － | | | |
| ⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽 (安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。) | － | | | | | |
| 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器 | 事故時のプラント状態の把握機能 | | ① 事故時監視計器の一部 | ○ | ○ | |
| 安全上特に重要なその他の構築物、系統及び機器 | 安全上重要な関連機能 | | ① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ | ○ | |
| | | ② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ | ○ | | |
| | | ③ 直流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ | ○ | | |

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (5/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|--------------------------|---|-----------------------------------|--|--|--|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-3 | 異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの) | ① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | | |
| | | | ② 1次オーバーフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | | |
| | | | ③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。) | － | | |
| | | 2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの) | ① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、設置されている部屋は禁水区域であるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | |
| | | 放射性物質の貯蔵機能 | ① 液体廃棄物処理設備 | － | | |
| | | | ② 固体廃棄物処理設備 | － | | |
| | | 通常運転時の冷却材の循環機能 | ① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ | i) 1次主循環ポンプ本体 (循環機能) | ○ | － (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | ii) 主電動機 | － | |
| | | | ② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ | i) 2次主循環ポンプ本体 (循環機能) | － | |
| | | | | ii) 電動機 | － | |
| 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能 | ① 2次主冷却系 1) 主送風機 | i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ | － － | | | |
| 電源供給機能 (非常用を除く。) | ① 一般電源系 (受電エリア) | | － | | | |
| プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。) | ① 原子炉冷却材温度制御系 (関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。) | | ○ | ○ (一部) (原子炉冷却材温度制御系の空気流量調節器及び関連するプロセス計装については、中央制御室に設置するため、溢水によってその機能が影響を受ける場合がある。インレットベンドドライブユニット及び制御用圧縮空気供給設備は、設置されている部屋が禁水区域であるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | | |

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (6/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|----------------------------|---|------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-3 | 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器 | 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 | ① 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 | － | |
| | | | | 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管 | － | |
| MS-3 | 運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器 | 制御室外からの安全停止機能 | ① 中央制御室外原子炉停止盤 (安全停止に関連するもの) | | ○ | ○ |
| | | 燃料プール水の補給機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | － | |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | － | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | － | |
| | 出力上昇の抑制機能 | ① インターロック系 | 1) 制御棒引抜きインターロック系 | － | | |
| | 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器 | 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能 | ① 事故時監視計器 (MS-2に属するものを除く。) | | ○ | ○(一部) (原子炉入口冷却材温度及び原子炉出口冷却材温度、1次主冷却系冷却材流量及び2次主冷却系冷却材流量に係るプロセス計装の検出器及び関連する一部のケーブルは、禁水区域に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。一部のケーブルについて、その機能が影響を受ける場合がある。) |
| ② 放射線管理施設 (MS-2に属するものを除く。) | | | | － | | |
| ③ 通信連絡設備 | | | | － | | |
| ④ 消火設備 | | | | － | | |
| ⑤ 安全避難通路 | | | | － | | |
| | | ⑥ 非常用照明 | | － | | |

放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響

安全機能の重要度分類から抽出した放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要を第 1 表に示す。

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (1/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | | |
|-------------|---|---------------------|---|---|-----------------------------------|---|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | | |
| PS-1 | その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材バウンダリ機能 | ① 原子炉容器 | 1) 本体 | － | | |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 | 2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | | |
| | | 炉心形状の維持機能 | ① 炉心支持構造物 | 1) 炉心支持板 | － | | |
| | | | ② 炉心バレル構造物 | 1) バレル構造体 | － | | |
| | | | ③ 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 | － | | |
| | | | | 2) 照射燃料集合体 | － | | |
| | | | | 3) 内側反射体 | － | | |
| | | | | 4) 外側反射体（A） | － | | |
| | | | | 5) 材料照射用反射体 | － | | |
| | | | | 6) 遮へい集合体 | － | | |
| 7) 計測線付実験装置 | － | | | | | | |
| 8) 照射用実験装置 | － | | | | | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1 | ① 制御棒 | 1) 駆動機構 | － | | |
| | | | ② 制御棒駆動系 | 2) 上部案内管 | － | | |
| | | | ③ 後備炉停止制御棒 | 3) 下部案内管 | － | | |
| | | | ④ 後備炉停止制御棒駆動系 | 1) 駆動機構 | － | | |
| | | 1次冷却材漏えい量の低減機能*2 | ① 原子炉容器 | 1) リークジャケット | － | | |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管（外側）又はリークジャケット | | － | | |
| | | | ③ 1次主冷却系 | 1) 逆止弁 | － | | |
| | | | ④ 1次補助冷却系 | 1) サイフォンブレイク弁 | － | | |
| | | | ⑤ 1次予熱窒素ガス系 | 1) 仕切弁 | － | | |
| | | 原子炉停止後の除熱機能*3 | ① 1次主冷却系 | 1) 1次主循環ポンプポニーモータ | － | | |
| | | | ② 2次主冷却系 | 2) 逆止弁 | － | | |
| | | | | | 1) 主冷却機（主送風機を除く。）*3 | － | |

*1：【特記すべき関連系】 炉心支持構造物（炉心支持板、支持構造物）、炉心バレル構造物（バレル構造体）、炉心構成要素（炉心燃料集合体、照射燃料集合体他）

*2：【特記すべき関連系】 関連するプロセス計装（ナトリウム漏えい検出器）

*3：【特記すべき関連系】 原子炉容器（本体）、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (2/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) |
|--------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 放射性物質の閉じ込め機能 | ① 格納容器 | ○ | － (左記は、禁水区域であるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁 | ○ | ○ (一部) (格納容器バウンダリに属する配管は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。格納容器バウンダリに属する弁の本体は二重化されており、片方は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。もう片方のうち、原子炉附属建物の禁水区域又は禁水区域であるアニュラス部に設置されるものは、溢水源がないため、その機能が影響を受けることはない。ただし、その他のエリアに設置されているものは、溢水によってその機能が影響を受ける場合がある。) |
| | 安全上必要なその他の構築物、系統及び機器 | 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能*1 | ① 原子炉保護系 (スクラム) | － | － |
| | | | ② 原子炉保護系 (アイソレーション) | ○ | ○ (一部) (原子炉保護系 (アイソレーション) 及び関連する計装の一部は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。中央制御室等に設置される論理回路及び補助継電器回路、関連するケーブルの一部については、溢水によってその機能が影響を受ける場合がある。) |
| | | 安全上特に重要な関連機能*2 | ① 中央制御室 | － | － |
| | | | ② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの) | ○ | ○ |
| ③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) | ○ | ○ | | | |
| ④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) | ○ | ○ | | | |

*1：【特記すべき関連系】 関連する核計装、関連するプロセス計装

*2：【特記すべき関連系】 関連する補機冷却設備

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (3/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|------|--|-------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-2 | その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能 | ① 1次アルゴンガス系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることもない。) |
| | | | ② 原子炉容器 | 1) 本体（原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。） | ○ | － (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることもない。) |
| | | | ③ 1次主冷却系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、冷却材であるナトリウムを内蔵し、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ④ 1次オーバフロー系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | ○ | － (1次主冷却系に同じ。) |
| | | | ⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | ○ | － (1次主冷却系に同じ。) |
| | | | ⑥ 回転プラグ（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | | ○ | － (左記は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | 燃料を安全に取り扱う機能 | ① 核燃料物質取扱設備 | | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、密封構造を有している。また、ナトリウム中で燃料を取扱っている設備は、禁水区域である部屋に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (4/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-2 | その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック | ○ | － (左記は、冷却水を内蔵する水冷却池内に設置されており、水環境で使用するものである。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | 2) 水冷却池 | ○ | － (左記は、冷却水を内蔵し、水環境で使用するものである。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同様) |
| | | | | 2) 水冷却池 | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同様) |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同様) |
| | | | | 2) 水冷却池 | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同様) |
| ④ 気体廃棄物処理設備 | 1) アルゴン廃ガス処理系 | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、密封構造を有している。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | | | |
| MS-2 | PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器 | 燃料プール水の保持機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | － | |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | － | |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | － | |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | － | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | － | |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | － | |
| | | 放射線の遮蔽及び放出低減機能 | ① 外周コンクリート壁 | ○ | － (左記は、コンクリート、鉄鋼又は金属板で構成されており、屋外(雨水)環境で使用するものである。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることもない。) | |
| | | | | ② アニュラス部排気系 | 1) アニュラス部排気系(アニュラス部常用排気フィルタを除く。) | ○ |
| | | | ③ 非常用ガス処理装置 | ○ | ○ | |
| | | | ④ 主排気筒 | ○ | － (外周コンクリート壁に同じ。) | |
| ⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽(安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。) | － | | | | | |

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (5/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|------|--|---|---|--|---|---|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| MS-2 | 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器 | 事故時のプラント状態の把握機能 | ① 事故時監視計器の一部 | － | － | |
| | | 安全上重要な関連機能 | ① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ | ○ | |
| | | | ② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ | ○ | |
| PS-3 | 異常状態の起回事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの) | ③ 直流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | ○ | ○ | |
| | | | ① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | ○ | － (左記の構築物、系統及び機器は、禁水区域である格納容器内に設置されるため、溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | |
| | | | ② 1次オーバフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | ○ | － (同上) | |
| | | ③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。) | ○ | － (同上) | | |
| | | 2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの) | ① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 | 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | － |
| | | 放射性物質の貯蔵機能 | ① 液体廃棄物処理設備 | | ○ | － (左記は、コンクリート、鉄鋼又は金属板で構成されており、水環境で使用するものである。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることもない。) |
| | ② 固体廃棄物処理設備 | | ○ | － (固体廃棄物処理設備内の廃棄物は、密封されている。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | | |

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (6/6)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|---|---|------------------------|---|--------------------------------------|---|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-3 | 異常状態の起回事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 通常運転時の冷却材の循環機能 | ① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ | i) 1次主循環ポンプ本体(循環機能) ii) 主電動機 | － | |
| | | | ② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ | i) 2次主循環ポンプ本体(循環機能) ii) 電動機 | － | |
| | | 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能 | ① 2次主冷却系 1) 主送風機 | i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ | － | |
| | | | ① 一般電源系 (受電エリア) | | － | |
| | | 電源供給機能 (非常用を除く。) | ① 原子炉冷却材温度制御系 (関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。) | | － | |
| | プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。) | | | | | |
| 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器 | 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 | ① 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 | ○ | (左記は、冷却材であるナトリウムを内蔵する原子炉容器内に設置されるため、溢水源はない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) | |
| | | | 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管 | ○ | | |
| MS-3 | 運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器 | 制御室外からの安全停止機能 | ① 中央制御室外原子炉停止盤 (安全停止に関連するもの) | | － | |
| | | 燃料プール水の補給機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | － | |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | － | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) | － | |
| | 出力上昇の抑制機能 | ① インターロック系 | 1) 制御棒引抜きインターロック系 | | － | |
| | 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器 | 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能 | ① 事故時監視計器 (MS-2に属するものを除く。) | | － | |
| | | | ② 放射線管理施設 (MS-2に属するものを除く。) | | － | |
| ③ 通信連絡設備 | | | | － | | |
| ④ 消火設備 | | | | － | | |
| ⑤ 安全避難通路 | | | | － | | |
| | | ⑥ 非常用照明 | | － | | |

9条-別紙1-別添3-7

使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響

安全機能の重要度分類から抽出した使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要を第 1 表に示す。

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (1/4)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 使用済燃料の冠水等に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|-------------|---|------------------------------|---|---|-----------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-1 | その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材バウンダリ機能 | ① 原子炉容器 | 1) 本体 | － | |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 | 2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | 炉心形状の維持機能 | ① 炉心支持構造物 | 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 | － | |
| | | | ② 炉心バレル構造物 | 1) バレル構造体 | － | |
| | | | ③ 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 | － | |
| | | | | 2) 照射燃料集合体 | － | |
| | | | | 3) 内側反射体 | － | |
| | | | | 4) 外側反射体 (A) | － | |
| | | | | 5) 材料照射用反射体 | － | |
| | | | | 6) 遮へい集合体 | － | |
| 7) 計測線付実験装置 | － | | | | | |
| 8) 照射用実験装置 | － | | | | | |
| MS-1 | 異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器 | 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1 | ① 制御棒 | 1) 駆動機構 | － | |
| | | | ② 制御棒駆動系 | 2) 上部案内管 3) 下部案内管 | － | |
| | | | ③ 後備炉停止制御棒 | － | | |
| | | | ④ 後備炉停止制御棒駆動系 | 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 | － | |
| | | 1次冷却材漏えい量の低減機能*2 | ① 原子炉容器 | 1) リークジャケット | － | |
| | | | ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管（外側）又はリークジャケット | － | | |
| | | | ③ 1次主冷却系 | 1) 逆止弁 | － | |
| | | | ④ 1次補助冷却系 | 1) サイフォンブレイク弁 | － | |
| | | | ⑤ 1次予熱室素ガス系 | 1) 仕切弁 | － | |
| | | 原子炉停止後の除熱機能*3 | ① 1次主冷却系 | 1) 1次主循環ポンプポニーモータ 2) 逆止弁 | － | |
| | ② 2次主冷却系 | | 1) 主冷却機（主送風機を除く。）*3 | － | | |
| | 放射性物質の閉じ込め機能 | ① 格納容器 | － | | | |
| | | ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁 | － | | | |
| | 安全上必要なその他の構築物、系統及び機器 | 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能*4 | ① 原子炉保護系（スクラム） | － | | |
| | | | ② 原子炉保護系（アイソレーション） | － | | |
| | | 安全上特に重要な関連機能*5 | ① 中央制御室 | － | | |
| | | | ② 非常用ディーゼル電源系（MS-1に関連するもの） | ○ | | |
| | | | ③ 交流無停電電源系（MS-1に関連するもの） | ○ | | |
| | | | ④ 直流無停電電源系（MS-1に関連するもの） | ○ | | |

*1：【特記すべき関連系】 炉心支持構造物（炉心支持板、支持構造物）、炉心バレル構造物（バレル構造体）、炉心構成要素（炉心燃料集合体、照射燃料集合体他）
 *2：【特記すべき関連系】 関連するプロセス計装（ナトリウム漏えい検出器）
 *3：【特記すべき関連系】 原子炉容器（本体）、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他
 *4：【特記すべき関連系】 関連する核計装、関連するプロセス計装
 *5：【特記すべき関連系】 関連する補機冷却設備

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (2/4)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 使用済燃料の冠水等に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|------|--|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-2 | その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器 | 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能 | ① 1次アルゴンガス系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | | ② 原子炉容器 | 1) 本体（原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | | ③ 1次主冷却系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | | ④ 1次オーバフロー系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | | ⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系 | 1) 原子炉カバーガスバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | | ⑥ 回転プラグ（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | | － | |
| | | 燃料を安全に取り扱う機能 | ① 核燃料物質取扱設備 | | － | |
| | | 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | － － | |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | － － | |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 | － － | |
| | | | ④ 気体廃棄物処理設備 | 1) アルゴン廃ガス処理系 | － | |

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (3/4)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 使用済燃料の冠水等 に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|-----------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| MS-2 | PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器 | 燃料プール水の保持機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | ○ | － (左記は、冷却水を内蔵し、水環境で使用するものである。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | ○ | － (左記は、水冷却池の上方に設置されるため、没水・被水を考慮すべき溢水源がない。したがって、溢水によってその機能が影響を受けることはない。) |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。) |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。) |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却池 | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。) |
| | | | | 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。) |
| | | 放射線の遮蔽及び放出低減機能 | ① 外周コンクリート壁 | － | － | |
| | | | ② アンユラス部排気系 | 1) アンユラス部排気系 (アンユラス部常用排気フィルタを除く。) | － | － |
| | | | ③ 非常用ガス処理装置 | － | － | |
| | | | ④ 主排気筒 | － | － | |
| | ⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽 (安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。) | | － | － | | |
| | 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器 | 事故時のプラント状態の把握機能 | ① 事故時監視計器の一部 | － | － | |
| | | 安全上重要な関連機能 | ① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。) | － | － | |
| ② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | | | － | － | | |
| ③ 直流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) | | | － | － | | |
| PS-3 | 異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの) | ① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |
| | | | ② 1次オーバフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |
| | | | ③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。) | － | － | |

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する溢水による機能への影響の概要 (4/4)

| 分類 | 定義 | 安全機能の重要度分類 | | 使用済燃料の冠水等に係る機器等 (○：該当、－：非該当) | 溢水による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし) | |
|---|---|----------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| | | 機能 | 構築物、系統又は機器 | | | |
| PS-3 | 異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 2次冷却材を内蔵する機能（通常運転時の炉心の冷却に関連するもの） | ① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 | 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） | － | |
| | | 放射性物質の貯蔵機能 | ① 液体廃棄物処理設備 ② 固体廃棄物処理設備 | | － | |
| | | 通常運転時の冷却材の循環機能 | ① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ | i) 1次主循環ポンプ本体(循環機能) ii) 主電動機 | － | |
| | | | ② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ | i) 2次主循環ポンプ本体(循環機能) ii) 電動機 | － | |
| | | 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能 | ① 2次主冷却系 1) 主送風機 | i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ | － | |
| | | 電源供給機能（非常用を除く。） | ① 一般電源系（受電エリア） | | － | |
| | | プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。） | ① 原子炉冷却材温度制御系（関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。） | | － | |
| 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器 | 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放射防止機能 | ① 炉心構成要素 | 1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 | － | | |
| | | | 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管 | － | | |
| MS-3 | 運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器 | 制御室外からの安全停止機能 | ① 中央制御室外原子炉停止盤（安全停止に関連するもの） | － | | |
| | | 燃料プール水の補給機能 | ① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備（MS-2に属するものを除く。） | ○ | (燃料プール水の補給を停止した場合でも、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池に貯蔵される使用済燃料の崩壊熱は小さく、かつ、水冷却池に多量の冷却水を保有しているため、冷却水の蒸発により、水冷却池の水位が遮蔽に必要な水位を下回るまでに十分な猶予期間（約2カ月）*1があり、左記の機能は溢水発生時に要求されない。なお、この間に復旧することができる。) |
| | | | ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備（MS-2に属するものを除く。） | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。) |
| | | | ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 | 1) 水冷却浄化設備（MS-2に属するものを除く。） | ○ | － (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。) |
| | 出力上昇の抑制機能 | ① インターロック系 | 1) 制御棒引抜きインターロック系 | － | | |
| 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器 | 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能 | ① 事故時監視計器（MS-2に属するものを除く。） | | － | | |
| | | ② 放射線管理施設（MS-2に属するものを除く。） | | － | | |
| | | ③ 通信連絡設備 | | － | | |
| | | ④ 消火設備 | | － | | |
| | | ⑤ 安全避難通路 | | － | | |
| | | ⑥ 非常用照明 | | － | | |

*1：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」） 第12条（安全施設） 別紙7 別添1（「燃料プール水の補給機能」喪失時の燃料プールの液位評価）参照

溢水と運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象の関係

溢水により発生が想定される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象の関係を第 1 表に示す。

第1表 溢水により発生が想定される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象の整理 (1/3)

| 事象 | | 左記事象の起因となる機能等 | 溢水による発生の有無 (溢水による発生の可能性 ○：あり、－：なし) | |
|-------------|--------------------|---|---------------------------------------|--|
| 運転時の異常な過渡変化 | 未臨界状態からの制御棒の異常な引抜き | なし(運転員の制御棒の誤操作(引抜きに伴い発生する事象)) | － | 運転員の誤操作により発生する事象であり、溢水により発生しない。 |
| | 出力運転中の制御棒の異常な引抜き | | － | |
| | 1次冷却材流量増大 | 通常運転時の冷却材の循環機能(P S - 3)(1次主循環ポンプ(主電動機)) | － | 1次主循環ポンプの速度制御盤に隣接して、1次主循環ポンプの電源盤があり、溢水により1次主循環ポンプの回転数のみ増大することは考え難い。 |
| | 1次冷却材流量減少 | | ○ | 溢水により、1次主循環ポンプの速度制御盤や電源盤が没水や被水し発生する可能性がある。 |
| | 2次冷却材流量増大 | 通常運転時の冷却材の循環機能(P S - 3)(2次主循環ポンプ(電動機)) | － | 2次主循環ポンプの速度制御盤が溢水により影響を受けたとしても、2次主循環ポンプの二次抵抗が変化することは考え難い。 |
| | 2次冷却材流量減少 | | ○ | 溢水により、2次主循環ポンプの速度制御盤が没水や被水し発生する可能性がある。 |
| | 主冷却器空気流量の増大 | プラント計測・制御機能(安全保護機能を除く。)(P S - 3) | ○ | 原子炉冷却材温度制御系が溢水により影響を受けた場合に発生する可能性がある。(主送風機ベーン開度を「増」側で制御中に、機能喪失することを想定) |
| | 主冷却器空気流量の減少 | 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能(P S - 3)(主送風機(電動機)) | ○ | 溢水により主送風機電動機が没水や被水し発生する可能性がある。 |
| | 外部電源喪失 | 電源供給機能(非常用を除く。)(P S - 3) | ○ | 溢水により電源供給機能(非常用を除く。)の電源盤等が没水や被水し発生する可能性がある。 |

第1表 溢水により発生が想定される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象の整理 (2/3)

| 事象 | | 左記事象の起因となる機能等 | 溢水による発生の有無 (溢水による発生の可能性 ○：あり、－：なし) | |
|--------|---------------|---|---------------------------------------|--|
| 設計基準事故 | 燃料スランピング事故 | 炉心形状の維持機能 (P S - 1) (炉心構成要素) | － | 原子炉容器内に位置する炉心構成要素は、溢水により破損することはない。 |
| | 1次主循環ポンプ軸固着事故 | 通常運転時の冷却材の循環機能 (P S - 3) (1次主循環ポンプ (循環機能)) | － | 1次主循環ポンプの回転軸は原子炉冷却材バウンダリ内に設置されており、溢水の影響により機械的に固着することはない。 |
| | 1次冷却材漏えい事故 | 原子炉冷却材バウンダリ機能 (P S - 1) | － | 原子炉冷却材バウンダリは、冷却材であるナトリウムを保有する。密封構造であり、溢水により破損することはない。 |
| | 冷却材流路閉塞事故 | 炉心形状の維持機能 (P S - 1) (炉心構成要素) | － | 原子炉冷却材バウンダリ内に存在する異物が起因となって生じる事象であり、溢水により発生しない。 |
| | 2次主循環ポンプ軸固着事故 | 通常運転時の冷却材の循環機能 (P S - 3) (2次主循環ポンプ (循環機能)) | － | 2次主循環ポンプの回転軸は冷却材バウンダリ内に設置されており、溢水の影響により機械的に固着することはない。 |
| | 2次冷却材漏えい事故 | 2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの) (P S - 3) | － | 冷却材バウンダリは、冷却材であるナトリウムを保有する。密封構造であり、溢水により破損することはない。 |
| | 主送風機風量瞬時低下事故 | 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能 (P S - 3) (主送風機 (電磁ブレーキ)) | ○ | 主送風機 (電磁ブレーキ) が没水や被水し発生する可能性がある。 |

第1表 溢水により発生が想定される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常事象の整理 (3/3)

| 事象 | | 左記事象の起因となる機能等 | 溢水による発生の有無 (溢水による発生の可能性 ○：あり、－：なし) | |
|--------|---------------|---|---------------------------------------|---|
| 設計基準事故 | 燃料取替取扱事故 | 燃料を安全に取り扱う機能 (P S - 2) | － | 燃料取扱作業中において、燃料集合体等は機械的な落下防止措置を講じており、溢水により、燃料集合体等の落下が生じることはない。 |
| | 気体廃棄物処理設備破損事故 | 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能 (P S - 2) (気体廃棄物処理設備) | － | 密封構造である気体廃棄物処理設備のバウンダリは、溢水により破損することはない。 |
| | 1次アルゴンガス漏えい事故 | 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能 (P S - 2) | － | 密封構造である原子炉カバーガス等のバウンダリ機能は、溢水により破損することはない。 |

溢水の影響評価において想定する溢水源

「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、溢水の影響評価において、第1表に示す溢水源を想定する。また、想定される溢水源の配置を第2表に示す（第1図参照）。

なお、屋外に設置されているタンクや冷却塔の破損等により生じる溢水は、降水に係る浸水防止措置により、建物内に流入しないため、溢水源の設定において対象外とする。

第1表 溢水の影響評価において想定する溢水源

| 溢水源の分類 | | 想定する溢水源 |
|--|--|---|
| (1) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水 | ① 高エネルギー配管* ¹ (完全全周破断) からの溢水 | ボイラー蒸気設備* ³ |
| | ② 低エネルギー配管* ² (配管内径の1/2 の長さと同配管肉厚の1/2 の幅を有する貫通クラック) からの溢水 | 補機冷却設備 液体廃棄物処理設備* ³ ディーゼル発電機(燃料)設備 ボイラー(燃料)設備 脱塩水供給設備 上水・工水設備 |
| (2) 原子炉施設内で生じる異常状態(火災を含む。)の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水 | ① 火災検知により自動作動するスプリンクラーからの放水 | 無 ※ スプリンクラー設備を有しないことから、対象外とした。 |
| | ② 建物内の消火活動のために設置される消火栓からの放水 | 無 ※ 第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物内に消火栓を有する。当該建物に位置する溢水防護対象機器は、水冷却池等であり、没水や被水により安全機能が損なわれることはないため、対象外とした。 |
| (3) 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水 | ① 原子炉施設内に設置された機器の破損による漏水(耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損) | ボイラー蒸気配管* ³ 補機冷却設備 液体廃棄物処理設備* ³ ディーゼル発電機(燃料)設備 ボイラー(燃料)設備 脱塩水供給設備 上水・工水設備 |
| | ② 使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水 | 原子炉附属建物水冷却池* ⁴ 第一使用済燃料貯蔵建物水冷却池* ³ * ⁴ 第二使用済燃料貯蔵建物水冷却池* ³ * ⁴ |

*1 呼び径>25A (1B) / 運転温度>95℃又は運転圧力>1.9MPa [gage]

(応力評価及び非破壊検査を実施し、除外するものは、原子炉施設に存在しない。)

*2 呼び径>25A (1B) / 運転温度≤95℃かつ運転圧力≤1.9MPa [gage]

(ただし、静水頭圧の配管は除く。)

*3 溢水防護対象機器は、原子炉建物及び原子炉附属建物、主冷却機建物、第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物に位置する。ただし、第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物に位置する溢水防護対象機器は、水冷却池等であり、没水や被水により安全機能が損なわれることはないため、第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物の設備等は対象外とする。

*4 水冷却池のスロッシングにより溢水が生じた場合にあっても、使用済燃料における冠水の確保されることを評価する。

第2表 想定される溢水源の配置 (1/2)

| 建物 | 部屋番号 | 想定される溢水源 | | | |
|---------|-------|-----------------|--------|----|-----|
| | | 水*1 | 燃料油 | 蒸気 | |
| 原子炉建物 | — | — | — | — | |
| 原子炉附属建物 | 屋上 | A-802 | ○ | — | — |
| | | 上記以外 | —*3 | — | — |
| | | A-702 | ○ | — | — |
| | 2階 | A-707 | ○ | — | — |
| | | A-708 | — | — | ○ |
| | | A-710 | —*2 | — | —*2 |
| | | A-711 | — | — | —*2 |
| | | A-713 | ○ | — | ○ |
| | | 上記以外 | —*3,*4 | — | — |
| | | A-603 | — | — | ○ |
| | 中2階 | A-605 | ○ | — | ○ |
| | | 上記以外 | —*3,*4 | — | — |
| | | A-501 | ○ | — | — |
| | 1階 | A-502 | ○ | — | — |
| | | A-505 | ○ | — | — |
| | | A-506 | ○ | — | — |
| | | A-509 | — | — | ○ |
| | | A-510 | ○ | — | ○ |
| | | A-511A | ○*5 | — | — |
| | | A-511B | ○*5 | — | — |
| | | A-515 | ○ | — | ○ |
| | | A-516 | ○ | — | ○ |
| | | A-522 | ○ | — | — |
| | | パイプスペース (南側) | ○*4 | — | — |
| | | 上記以外 | —*3 | — | — |
| | | 地下中1階 | A-405 | ○ | — |
| | A-406 | | ○ | — | — |
| | A-407 | | ○ | — | ○ |
| | 上記以外 | | —*3,*5 | — | — |
| | 地下1階 | A-301 | ○ | — | ○ |
| | | A-302 | — | — | —*2 |
| | | A-304 | — | — | —*2 |

*1：呼び径25A(1B)以下の低エネルギー配管は溢水源としない。

*2：水・蒸気配管の撤去に伴い溢水源から除外する。

*3：パイプスペース（北側）は吹き抜けであり、同じ階の他区画に影響がないため、2階から地下中2階にあっては、溢水源を設定しない。パイプスペース（北側）での溢水は、地下2階のパイプスペース（北側）の溢水源に集約する。

| 建物 | 部屋番号 | 想定される溢水源 | | | | |
|---------|-----------------|----------|--------|----|---|---|
| | | 水*1 | 燃料油 | 蒸気 | | |
| 原子炉附属建物 | 地下1階 | A-307 | ○ | — | — | |
| | | A-308 | ○ | — | ○ | |
| | | A-311 | ○ | — | ○ | |
| | | 上記以外 | —*3,*5 | — | — | |
| | | A-201 | ○ | — | — | |
| | 地下中2階 | A-202 | ○ | — | — | |
| | | A-204 | ○ | — | — | |
| | | A-205 | ○ | — | — | |
| | | A-206 | ○ | — | — | |
| | | A-207 | ○ | — | — | |
| | | A-208 | ○ | — | — | |
| | | A-209 | ○ | — | — | |
| | | A-210 | ○ | — | ○ | |
| | | A-211 | ○ | — | ○ | |
| | | A-212 | ○ | — | ○ | |
| | | A-215 | ○ | — | ○ | |
| | | 上記以外 | —*3,*5 | — | — | |
| | | 地下2階 | A-101 | — | — | ○ |
| | | | A-102 | ○ | — | ○ |
| | | | A-103 | ○ | — | ○ |
| | A-104 | | ○ | — | ○ | |
| | A-106 | | ○ | — | ○ | |
| | A-107 | | ○ | — | — | |
| | A-108 | | ○ | — | — | |
| | A-109 | | ○ | — | — | |
| | A-116 | | ○ | — | — | |
| | A-117 | | ○ | — | — | |
| | A-118 | | ○ | — | ○ | |
| | パイプスペース (北側) | | ○*3 | — | — | |
| | 上記以外 | | — | — | — | |

*4：パイプスペース（南側）は吹き抜けであり、同じ階の他区画に影響がないため、2階から中2階にあっては、溢水源を設定しない。パイプスペース（南側）での溢水は、1階のパイプスペース（南側）の溢水源に集約する。

*5：水冷却池は1階から地下中2階まで水槽であり、同じ階の他区画に影響がないため、地下中1階から地下中2階にあっては、溢水源を設定しない。水冷却池は水面は大気に解放されているため、A-511A及びA-511Bを溢水源とする。

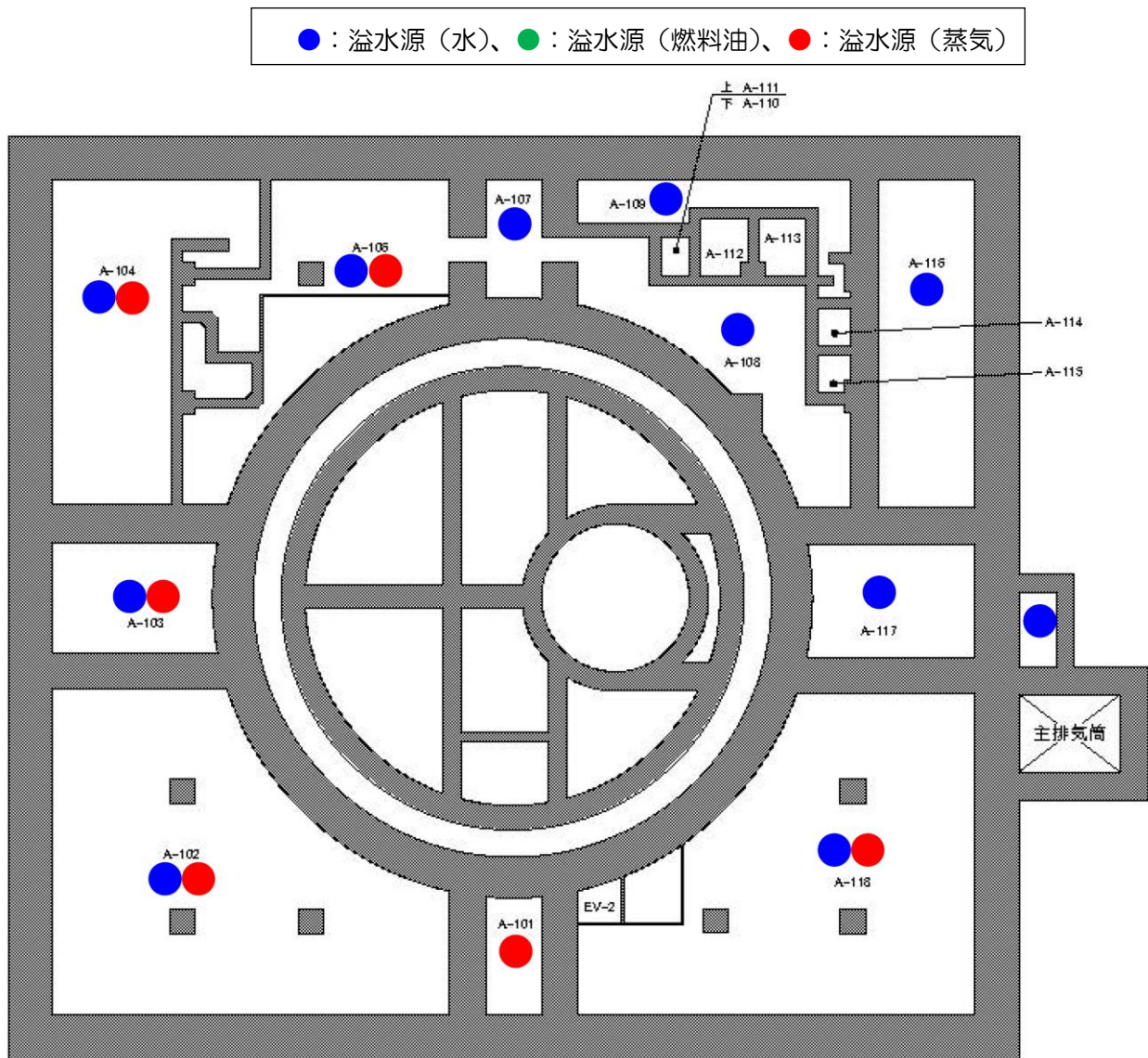
第2表 想定される溢水源の配置 (2/2)

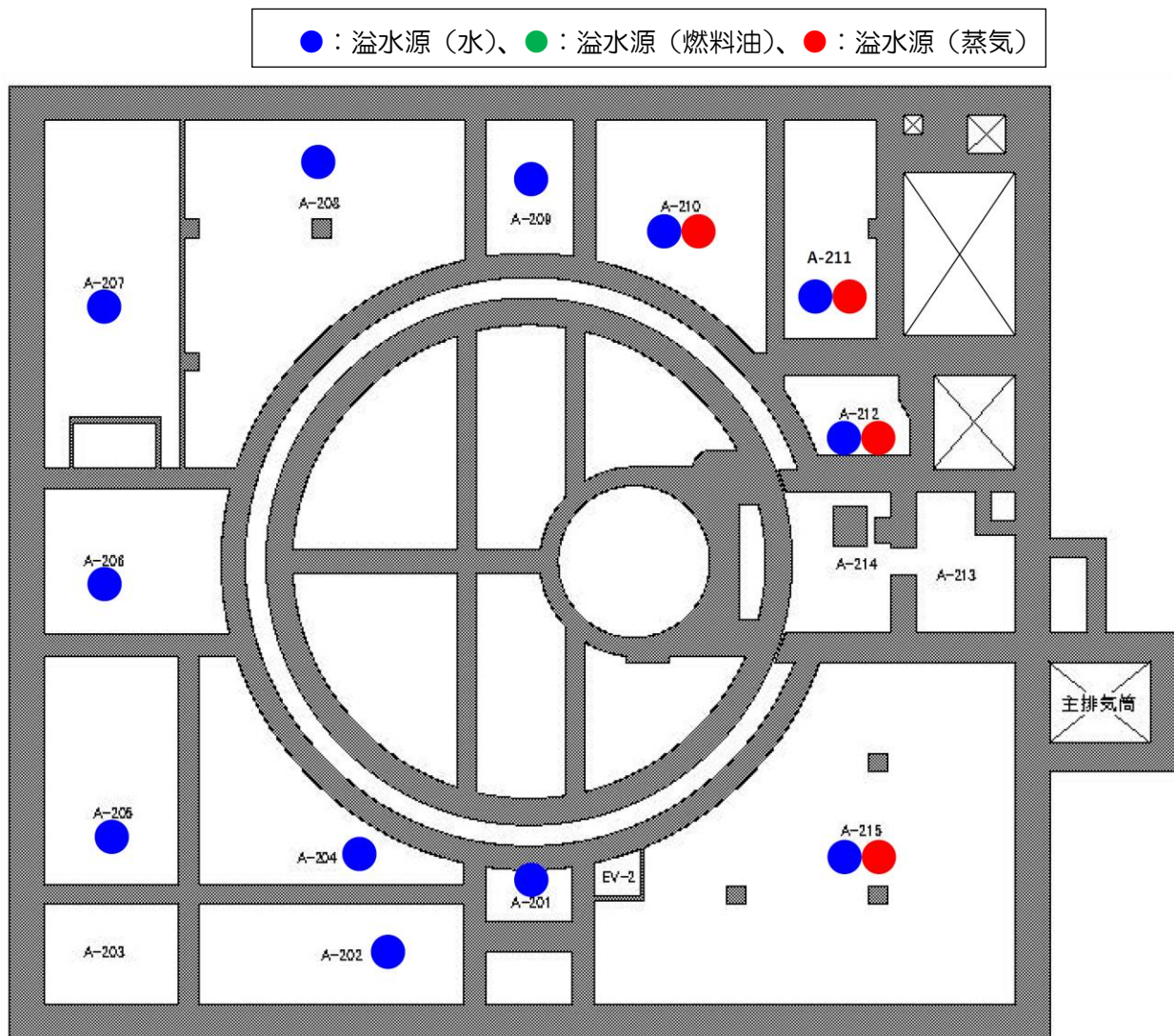
| 建物 | 部屋番号 | 想定される溢水源 | | | |
|--------|-------|----------|-----|----|---|
| | | 水*1 | 燃料油 | 蒸気 | |
| 主冷却機建物 | 4階・屋上 | S-705 | ○ | — | — |
| | | 上記以外 | —*2 | — | — |
| | 3階 | — | —*2 | — | — |
| | 2階 | — | —*2 | — | — |
| | 1階 | S-402 | ○ | — | ○ |
| | | S-404 | ○*2 | — | — |
| | | S-408 | ○ | — | ○ |
| | | S-410 | ○ | — | — |
| | | 上記以外 | — | — | — |
| | 地下中1階 | — | — | — | — |
| | 地下1階 | S-201 | ○ | — | ○ |
| | | S-204 | ○*2 | — | — |
| | | S-205 | ○ | — | ○ |
| | | S-206 | ○ | — | ○ |
| | | S-207 | ○ | — | ○ |
| | | S-211 | ○ | — | — |
| | | S-214 | ○ | — | — |
| | | S-215 | ○ | — | — |
| | | S-219 | ○ | — | — |
| | | S-220 | ○ | ○ | ○ |
| | | S-221 | ○ | — | ○ |
| | | S-222 | ○ | — | ○ |
| | | S-223 | ○ | — | — |
| | | S-225 | — | ○ | — |
| | S-226 | — | ○ | — | |

| 建物 | 部屋番号 | 想定される溢水源 | | | |
|--------|------|----------|-----|----|---|
| | | 水*1 | 燃料油 | 蒸気 | |
| 主冷却機建物 | 地下1階 | S-227 | — | ○ | — |
| | | S-228 | — | ○ | — |
| | | 上記以外 | — | — | — |
| | 地下2階 | S-101 | ○ | — | ○ |
| | | S-102 | ○ | — | — |
| | | S-103 | ○*2 | — | — |
| | | S-104 | ○ | — | — |
| | | S-105 | ○ | — | ○ |
| | | S-106 | ○ | — | ○ |
| | | S-114 | ○ | — | ○ |
| | | S-116 | ○ | — | — |
| | | S-119 | ○ | — | ○ |
| | | S-120 | ○ | — | ○ |
| | | S-122 | ○ | — | ○ |
| | | S-125 | ○ | ○ | ○ |
| | | S-126 | — | — | ○ |
| | | S-127 | — | ○ | ○ |
| | | S-128 | — | ○ | — |
| | | S-129 | — | — | ○ |
| | | S-130 | ○ | ○ | ○ |
| | | 上記以外 | — | — | — |

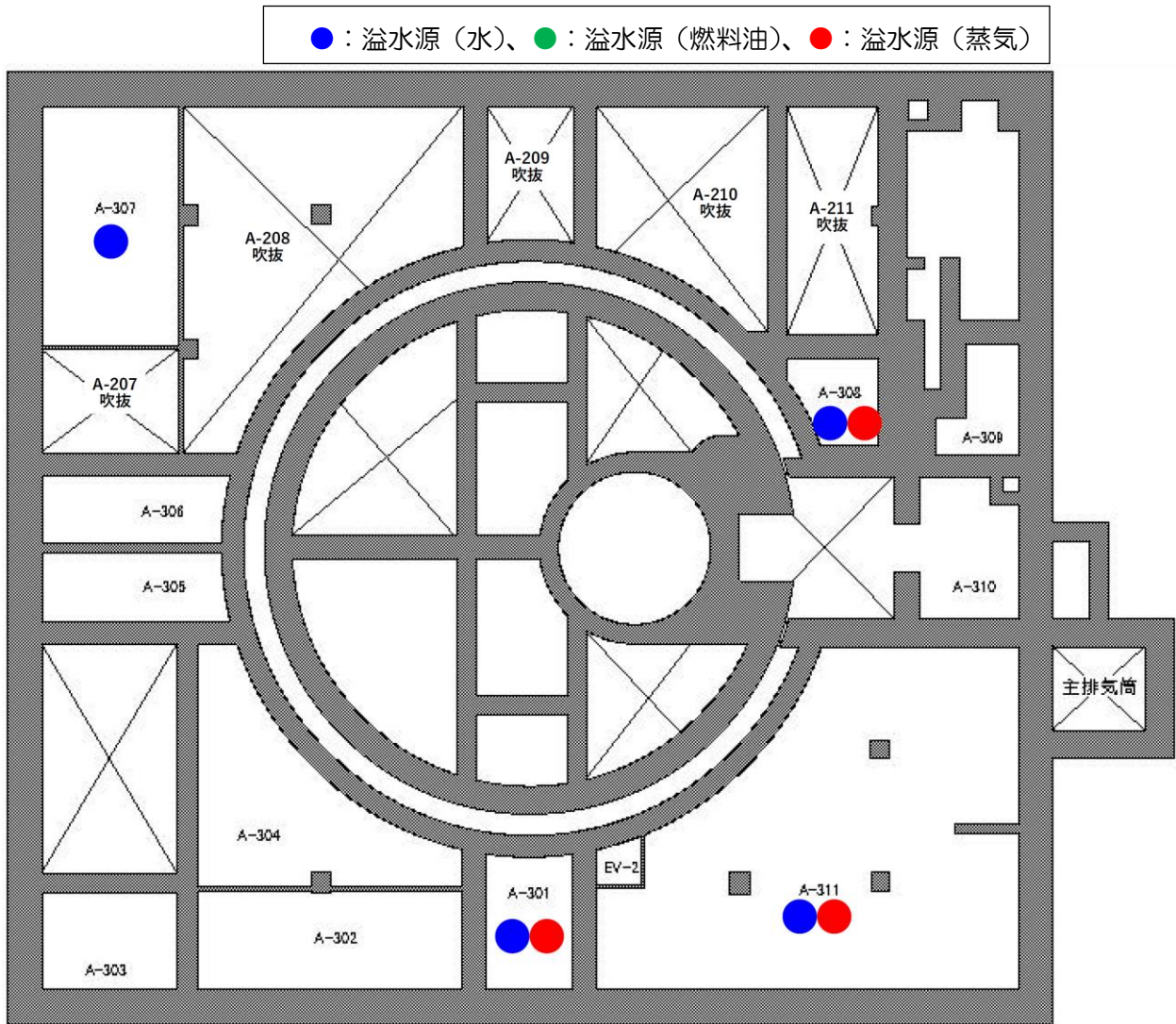
*1：呼び径25A (1B) 以下の低エネルギー配管は溢水源としない。

*2：パイプスペース（東側）は吹き抜けであり、同じ階の他区画に影響がないため、2階及び3階にあっては、溢水源を設定しない。パイプスペース（東側）での溢水は、1階のS-404の溢水源に集約する。また、当該溢水は、地下1階のS-204及び地下2階のS-103に流入する経路を有するため、S-204及びS-103にも溢水源を設定する。



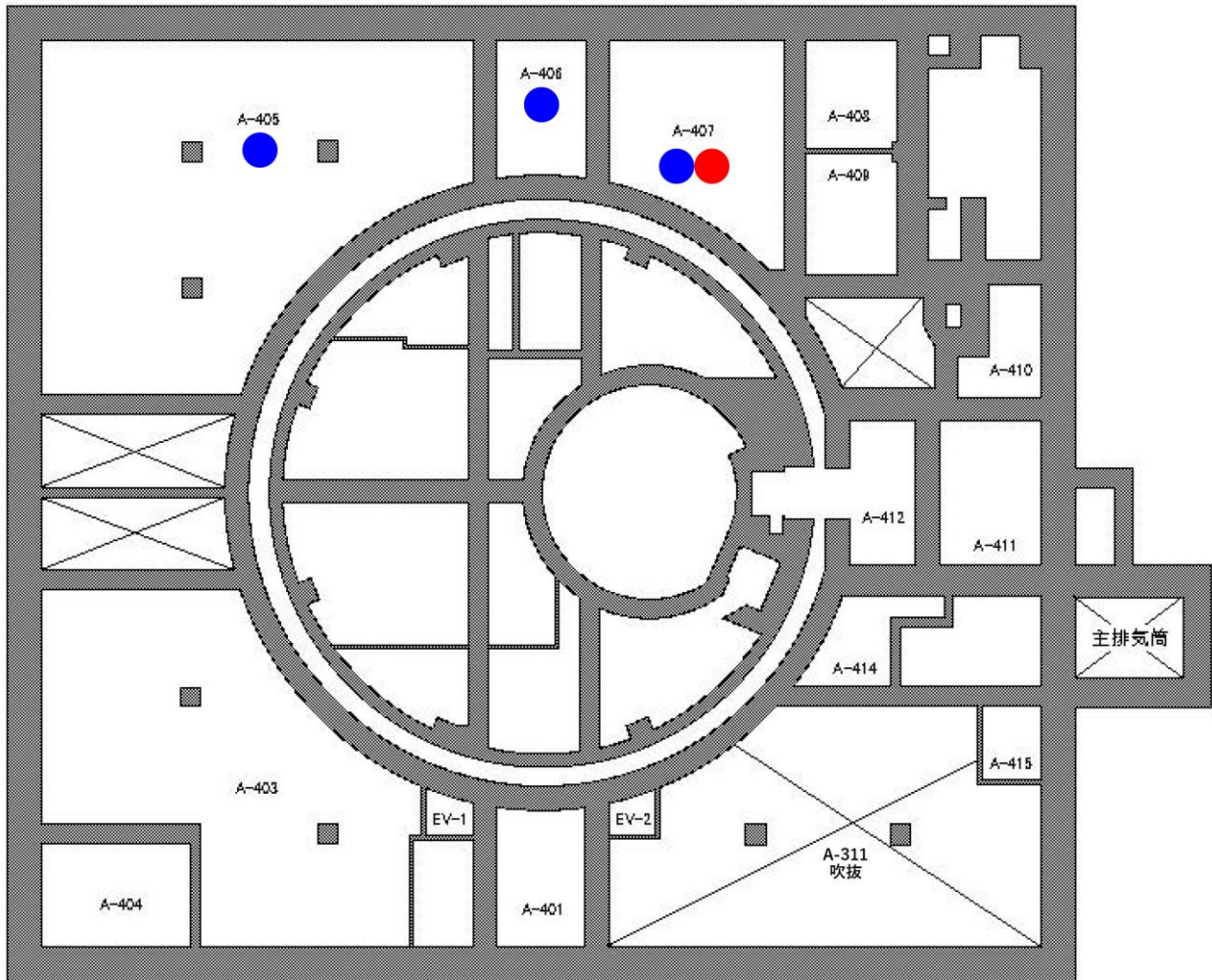


第1図 想定される溢水源の配置 (2/15 : 原子炉建物及び原子炉附属建物 BM2F)

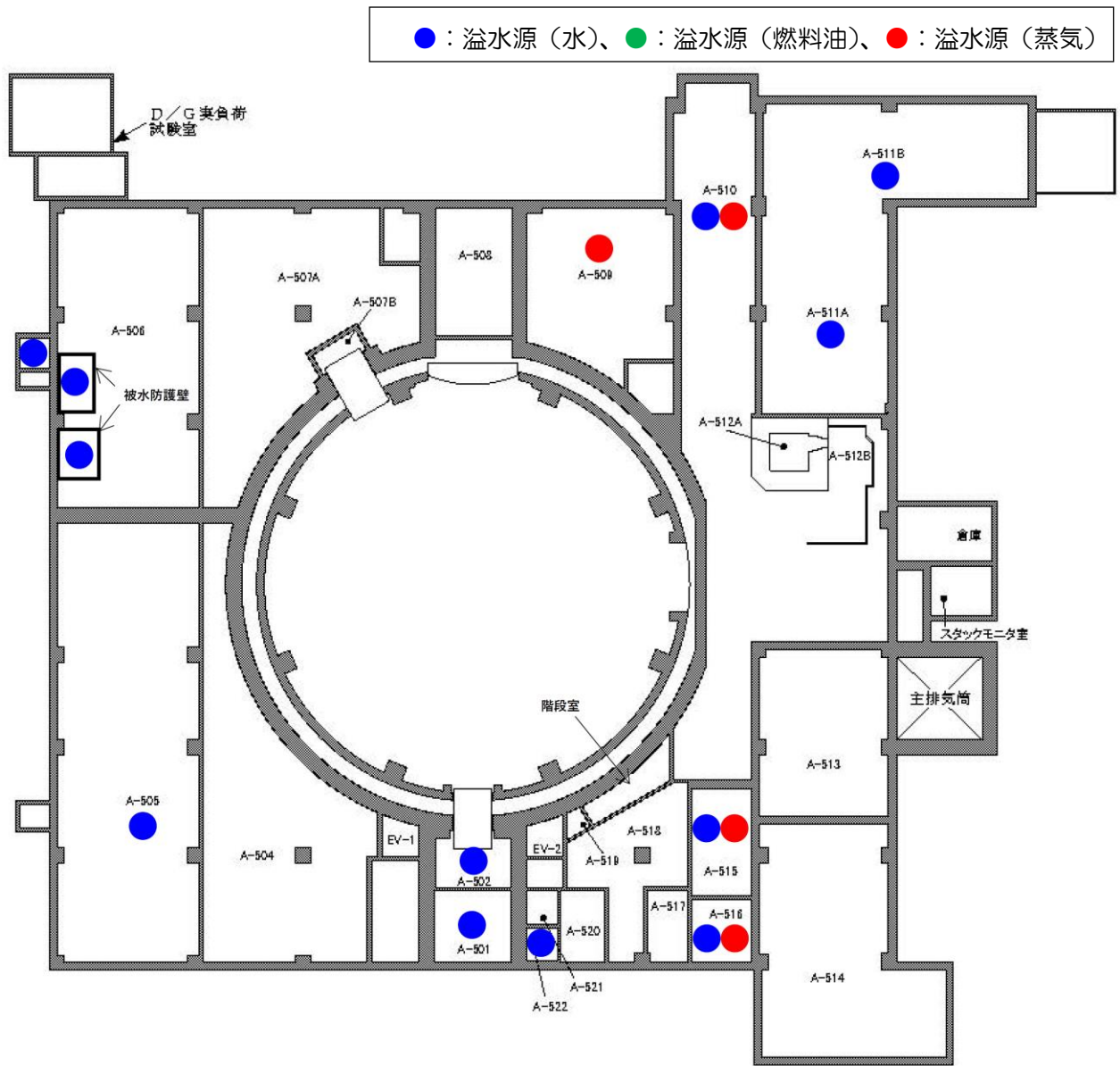


第 1 図 想定される溢水源の配置 (3/15 : 原子炉建物及び原子炉附属建物 B1F)

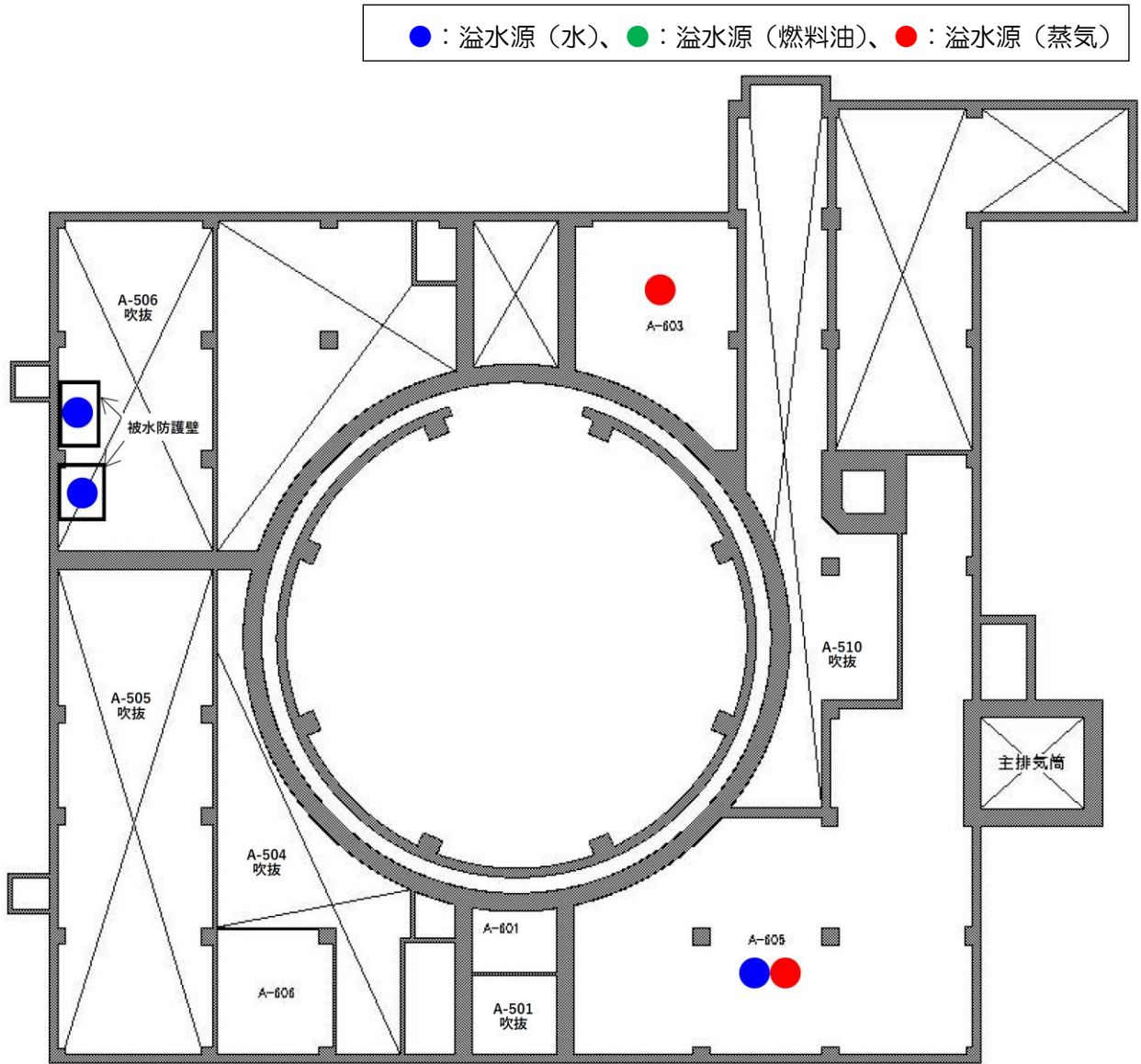
●：溢水源（水）、●：溢水源（燃料油）、●：溢水源（蒸気）



第1図 想定される溢水源の配置（4/15：原子炉建物及び原子炉附属建物 BM1F）

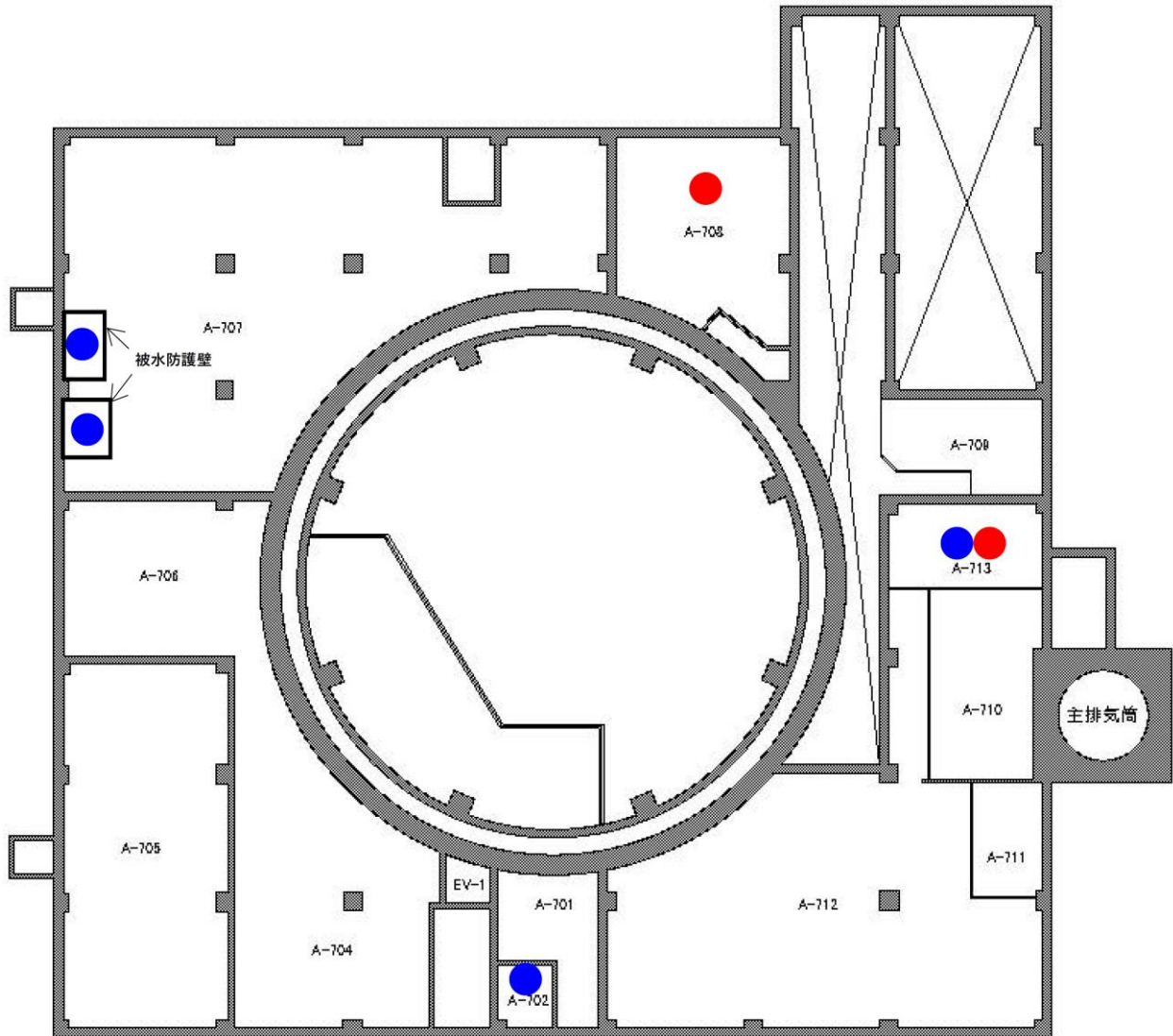


第 1 図 想定される溢水源の配置 (5/15：原子炉建物及び原子炉附属建物 1F)

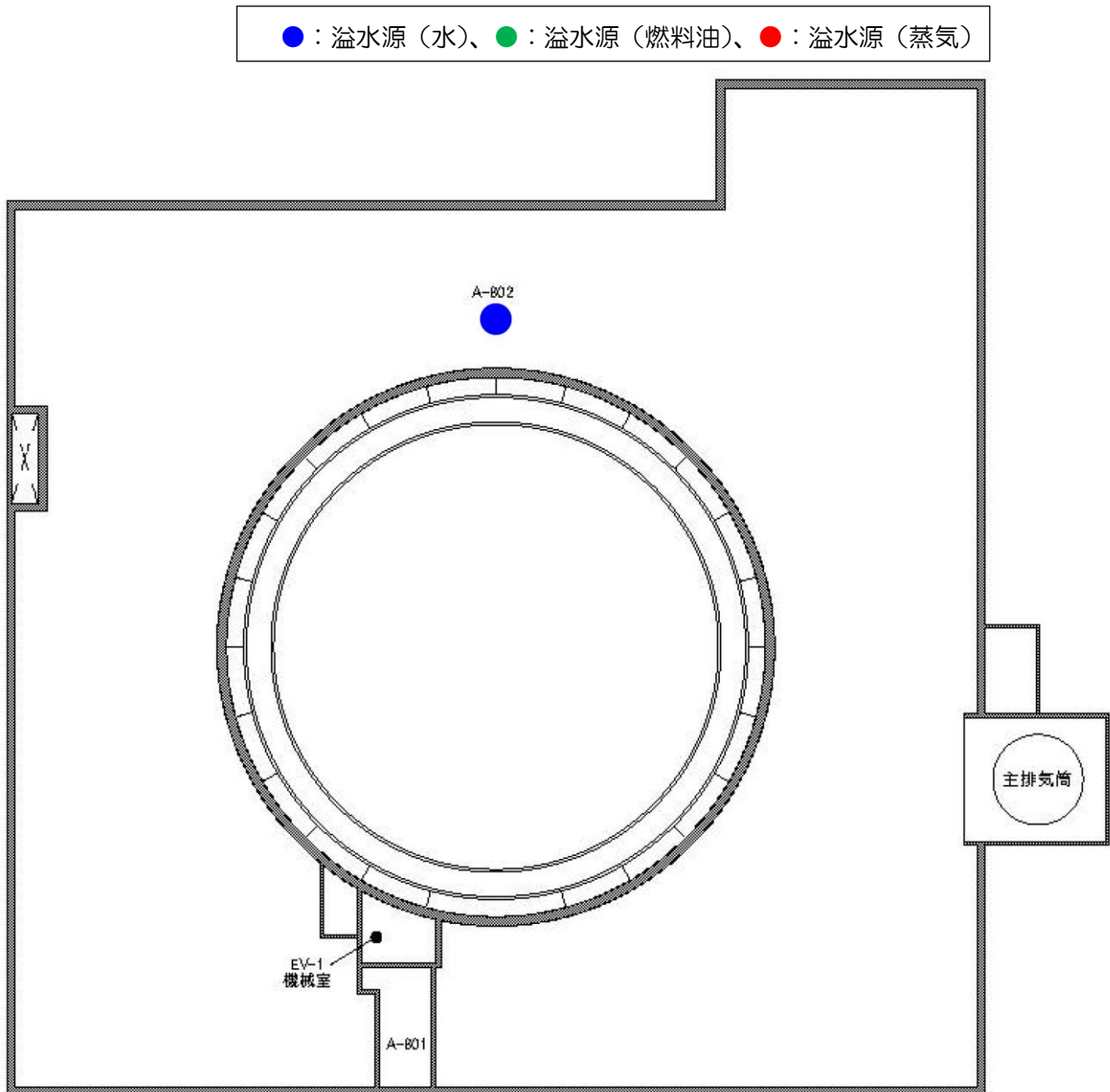


第 1 図 想定される溢水源の配置 (6/15：原子炉建物及び原子炉附属建物 M2F)

●：溢水源（水）、●：溢水源（燃料油）、●：溢水源（蒸気）

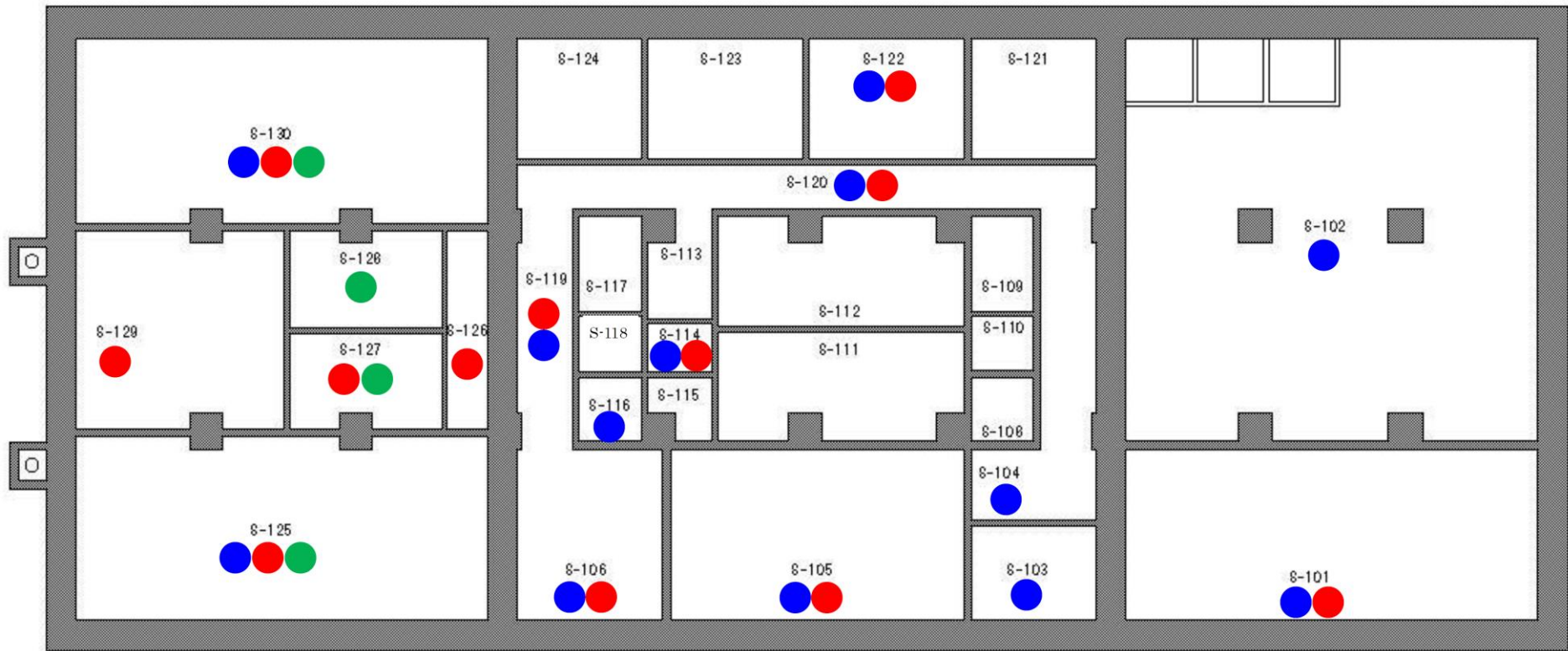


第1図 想定される溢水源の配置 (7/15：原子炉建物及び原子炉附属建物 2F)

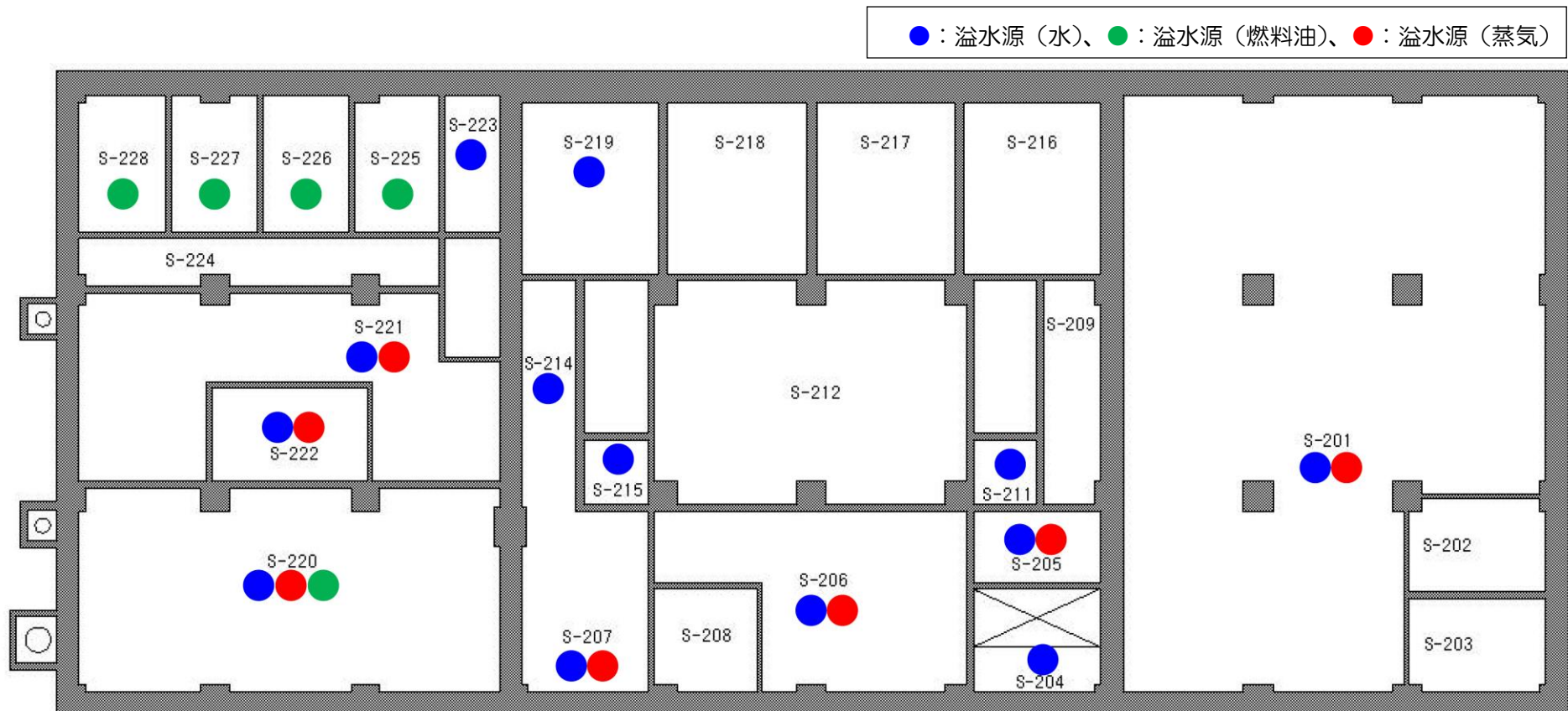


第1図 想定される溢水源の配置 (8/15：原子炉建物及び原子炉附属建物 RF)

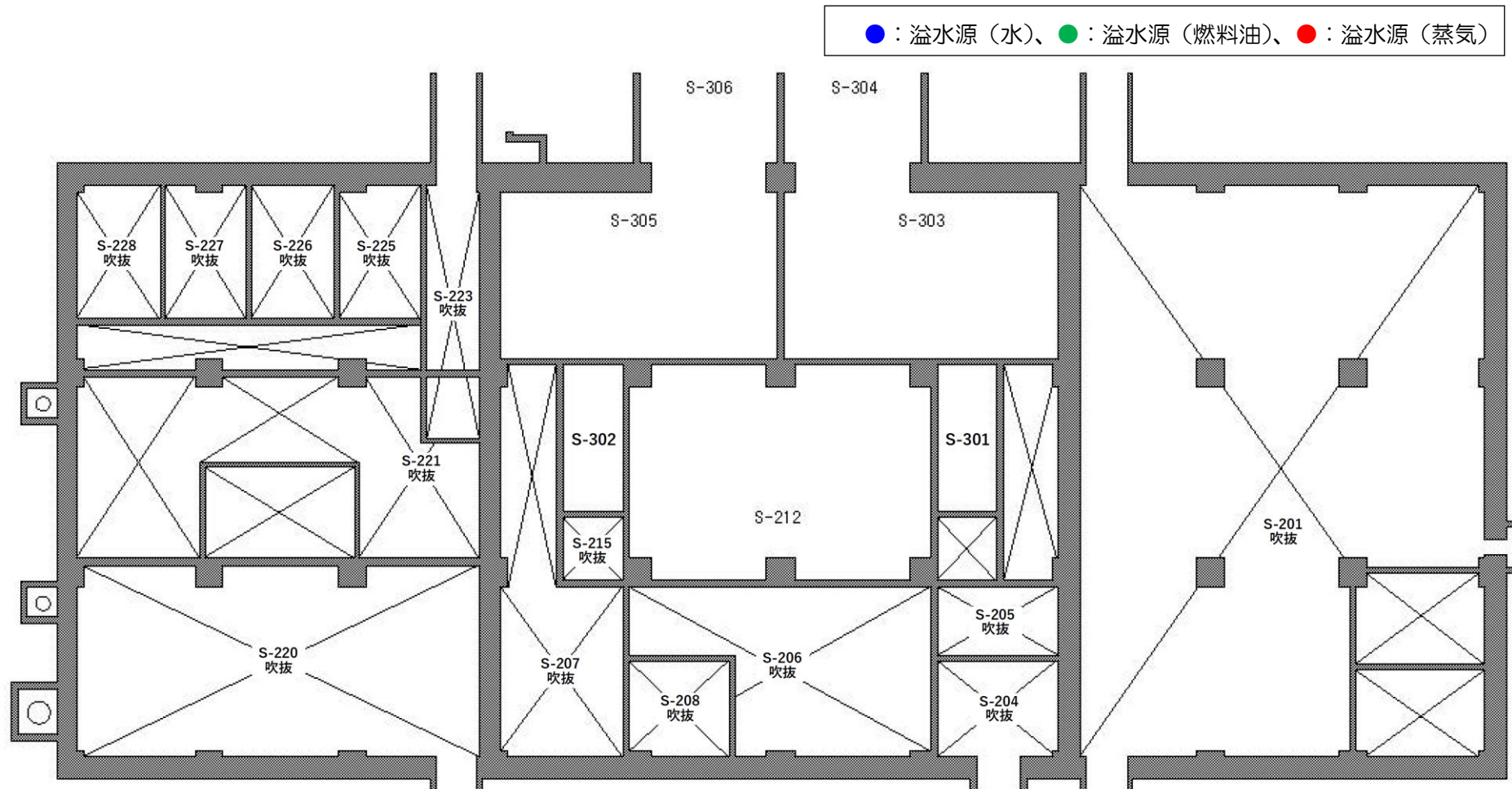
●：溢水源（水）、●：溢水源（燃料油）、●：溢水源（蒸気）



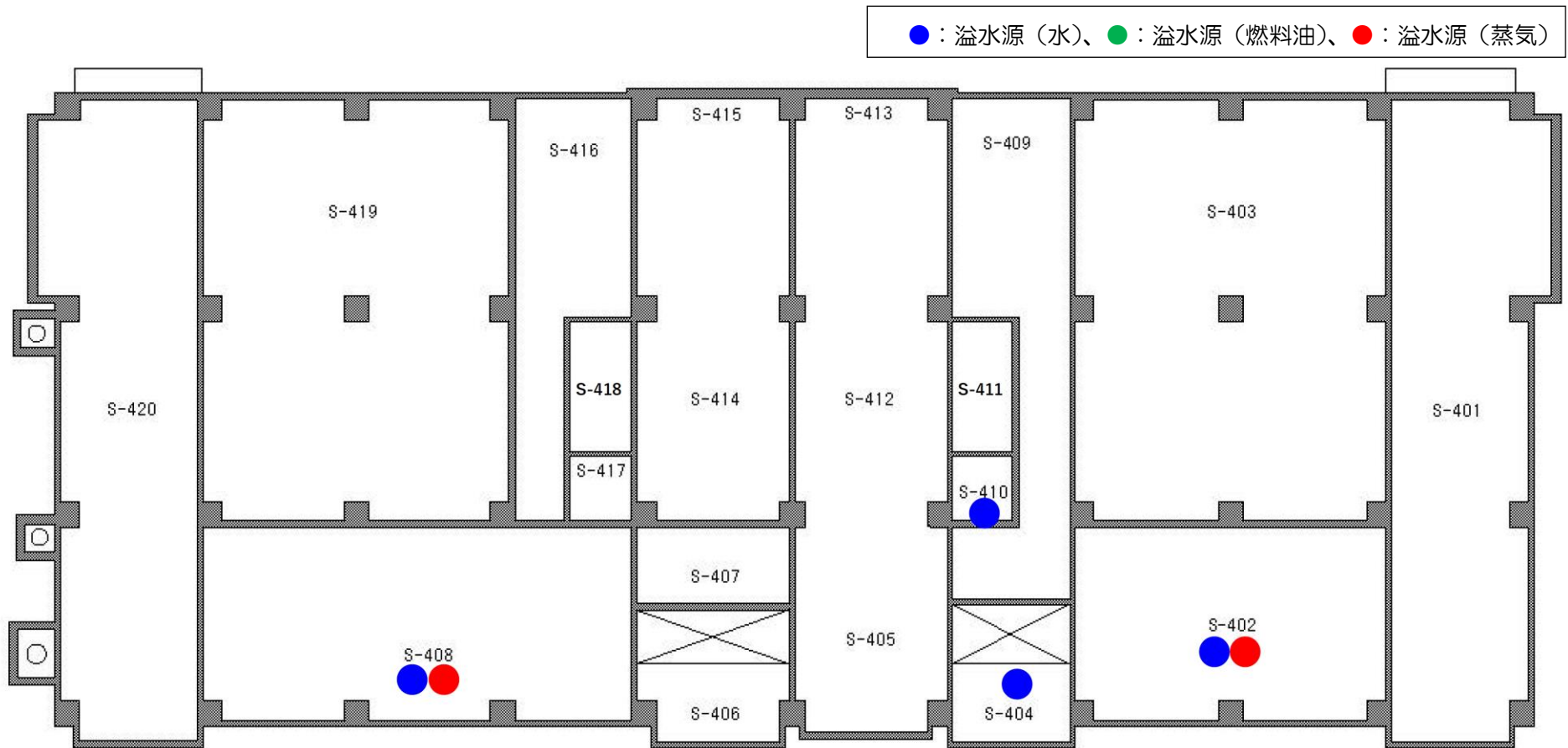
第1図 想定される溢水源の配置（9/15：主冷却機建物 B2F）



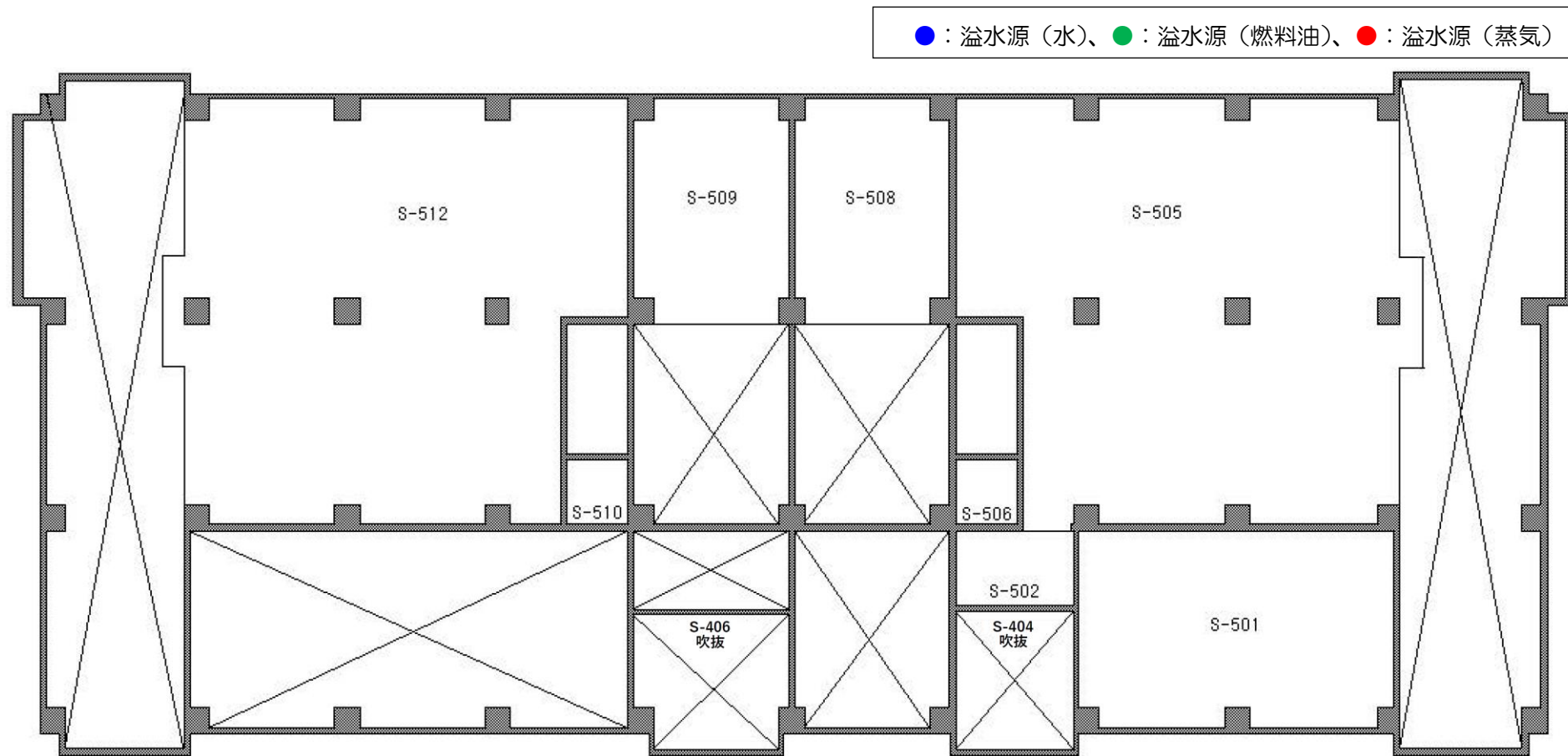
第 1 図 想定される溢水源の配置 (10/15 : 主冷却機建物 B1F)



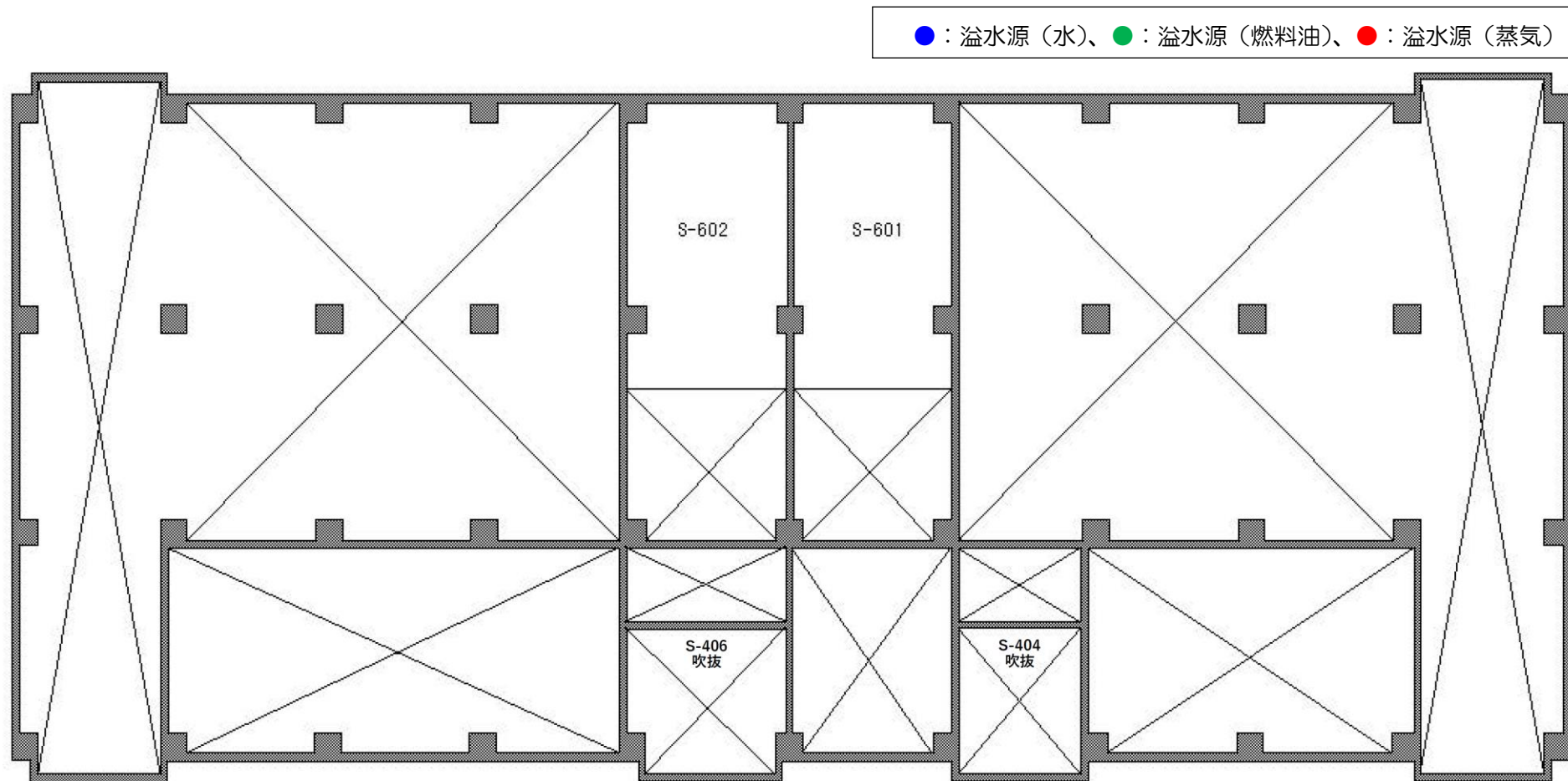
第1図 想定される溢水源の配置 (11/15 : 主冷却機建物 BM1F)



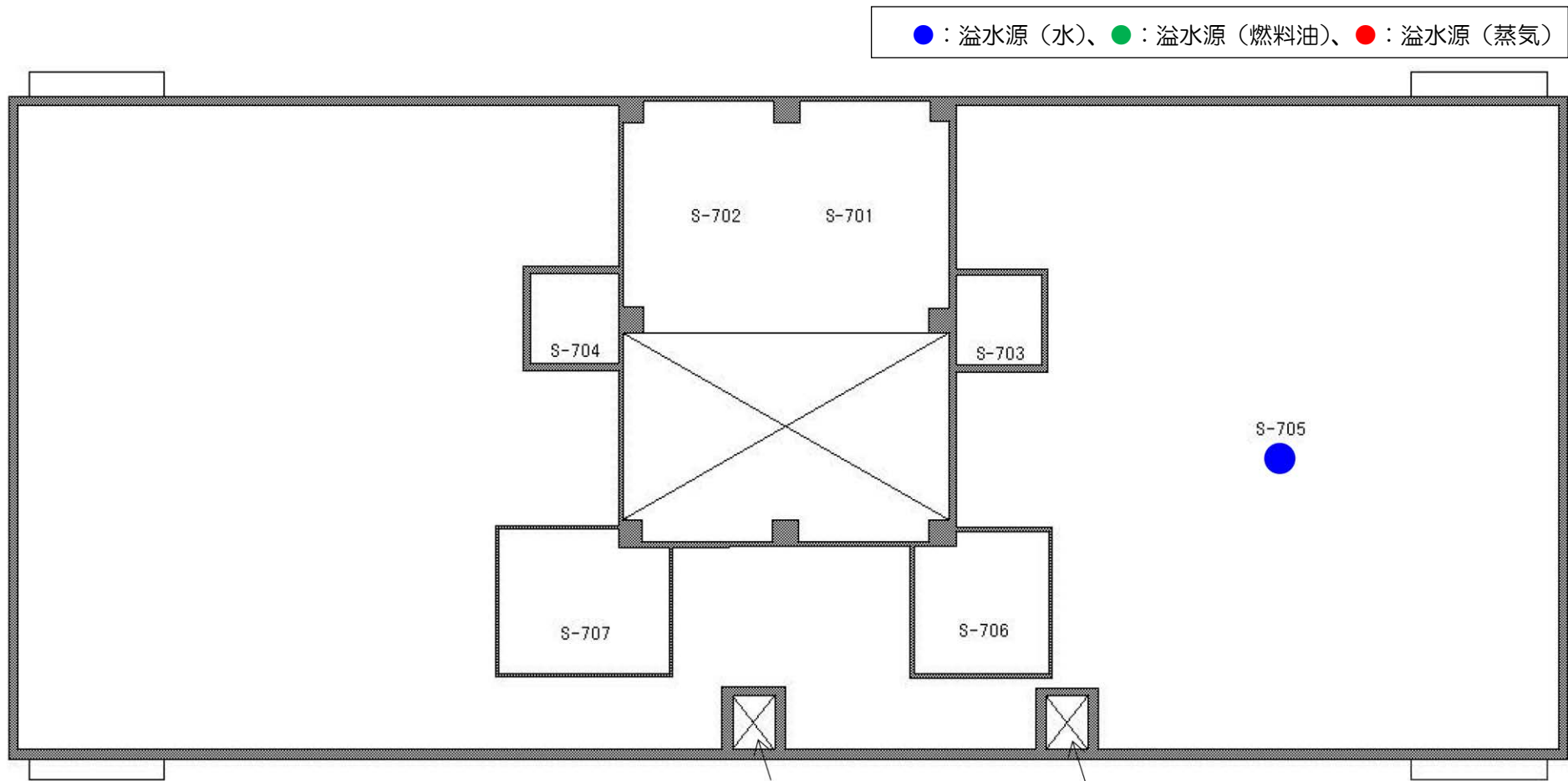
第1図 想定される溢水源の配置 (12/15 : 主冷却機建物 1F)



第1図 想定される溢水源の配置 (13/15 : 主冷却機建物 2F)



第1図 想定される溢水源の配置 (14/15 : 主冷却機建物 3F)



第 1 図 想定される溢水源の配置 (15/15 : 主冷却機建物 RF)

溢水防護区画の設定方法

【溢水防護区画の設定の基本方針】

溢水防護区画は、基本的に壁、扉で区切られた部屋単位とし、名称には部屋番号を使用する。溢水の影響評価の対象とする溢水防護対象機器（以下「溢水影響評価対象機器」という。）が設置されている全ての区画について設定する。ただし、必要に応じて、堰等も区画に用いるものとする。

なお、「A-707」、「A-506」にあつては、同じ部屋に溢水源が位置することから、被水防護壁を区画の一部とすることで、「A-707 被水防護壁内」と「A-707」、「A-506 被水防護壁内」と「A-506」の二つの区画に分けるものとした。

また、溢水影響評価対象機器に関連するケーブル類は、端部（電源盤等）を除き、その被覆等により、溢水の影響を受けないと判断できるため、溢水防護区画の設定の対象外とした。ただし、今後、ケーブル類の再敷設等において、当該条件を確保できない場合は、必要に応じて、溢水防護区画を追加設定する。

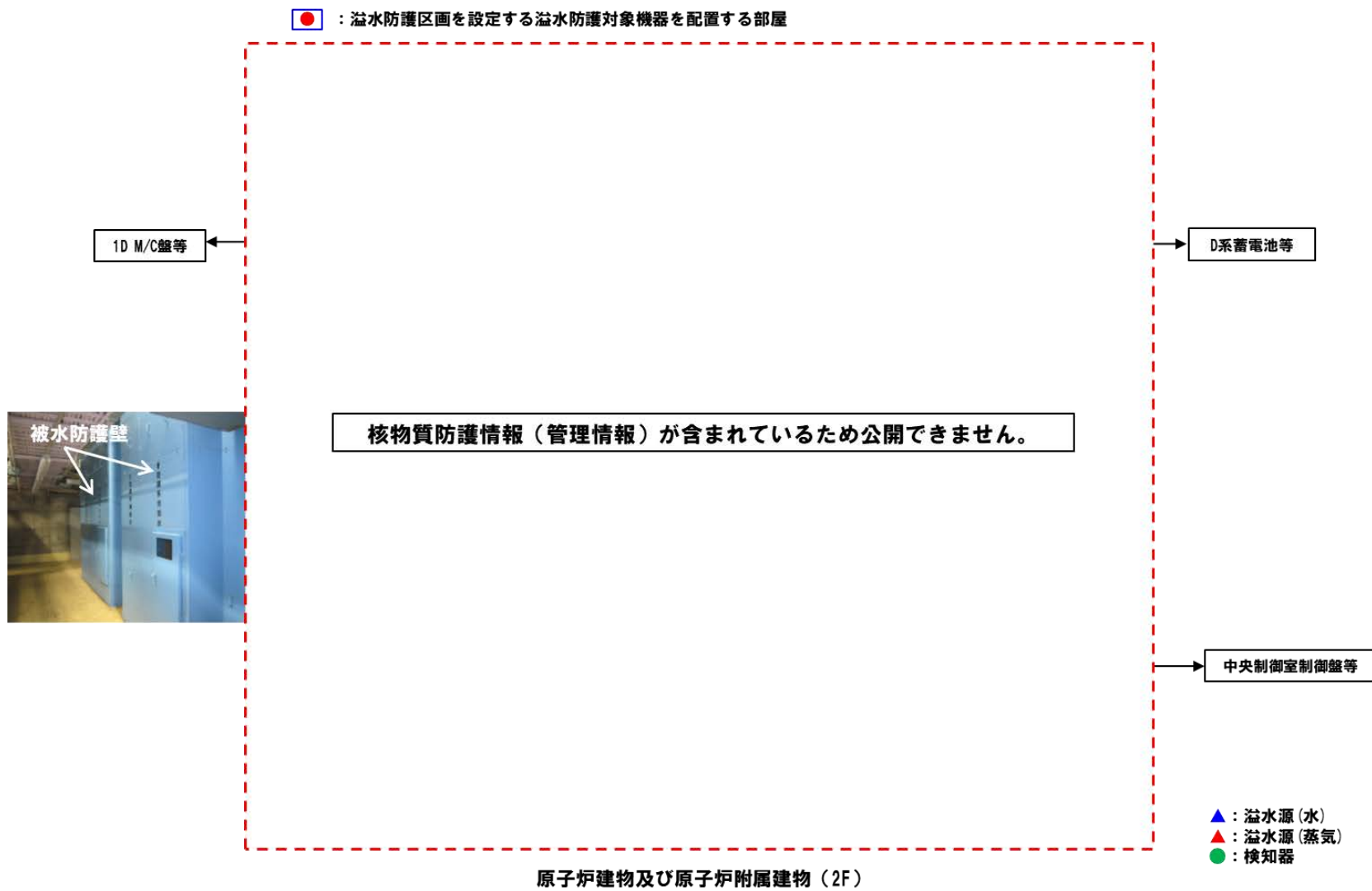
溢水防護区画の設定

原子炉附属建物及び主冷却機建物の溢水防護区画を以下に示す。

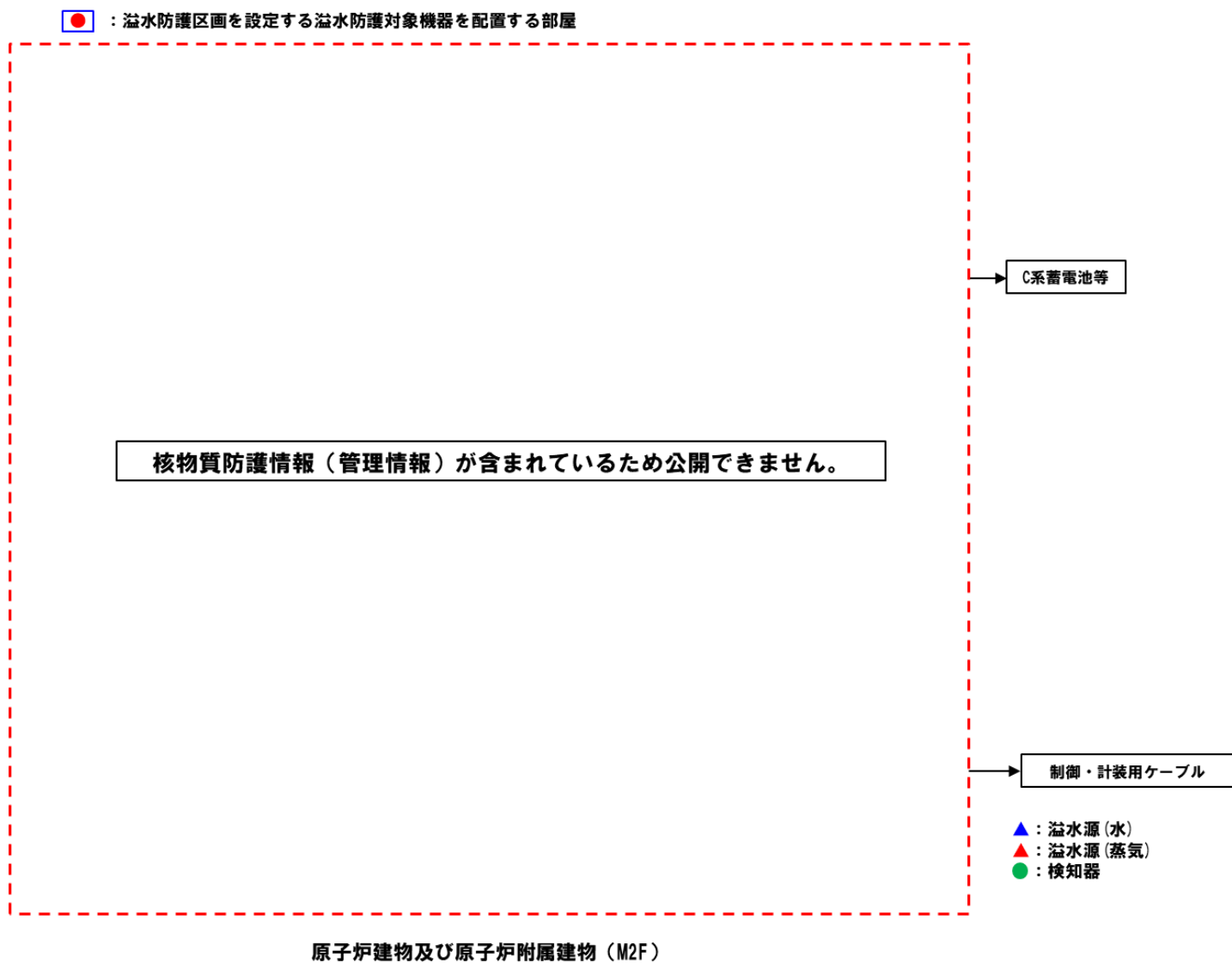
【原子炉附属建物及び主冷却機建物における溢水防護区画*1】

| | |
|------------------------|---|
| 第 1.1 図：原子炉附属建物 2 階 | A-707、A-708、A-712 |
| 第 1.2 図：原子炉附属建物中 2 階 | A-603、A-605 |
| 第 1.3 図：原子炉附属建物 1 階 | A-505、A-506、A-509 |
| 第 1.4 図：原子炉附属建物地下中 1 階 | A-403 |
| 第 1.5 図：原子炉附属建物地下 1 階 | A-304、A-311 |
| 第 1.6 図：原子炉附属建物地下中 2 階 | A-204、A-206 |
| 第 1.7 図：原子炉附属建物地下 2 階 | A-102、A-118 |
| 第 1.8 図：主冷却機建物 1 階 | S-402 |
| 第 1.9 図：主冷却機建物地下 1 階 | S-201 |
| 第 1.10 図：主冷却機建物地下 2 階 | S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、 S-125、S-127、S-128、S-130 |

*1： ケーブル類は、端部（電源盤等）を除き、その被覆等により、溢水の影響を受けないと判断できるため、溢水防護区画の設定の対象外とした。ただし、今後、ケーブル類の再敷設等において、当該条件を確保できない場合は、必要に応じて、溢水防護区画を追加設定する。



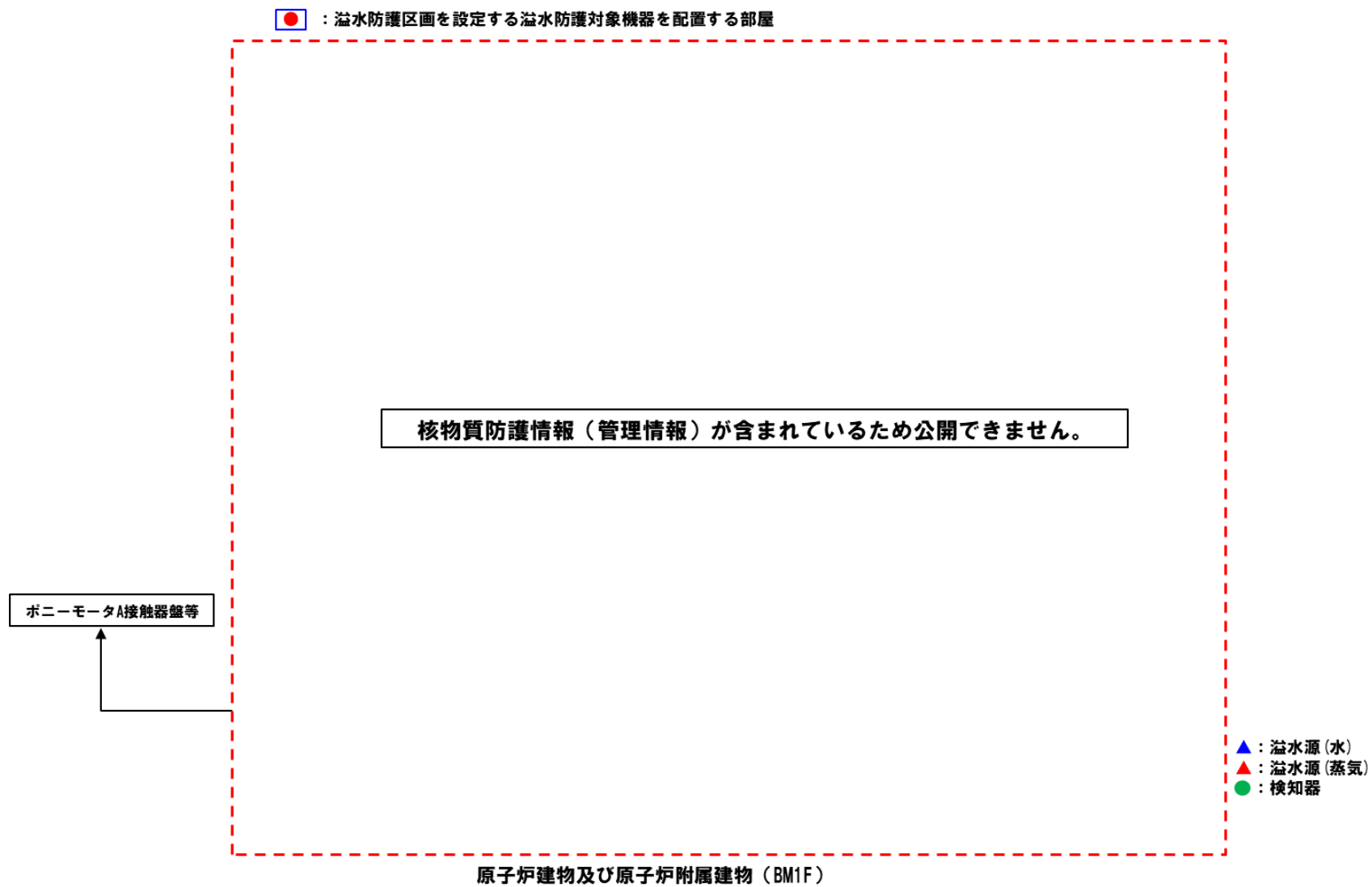
第 1.1 図 溢水防護区画の設定(原子炉附属建物 2 階)



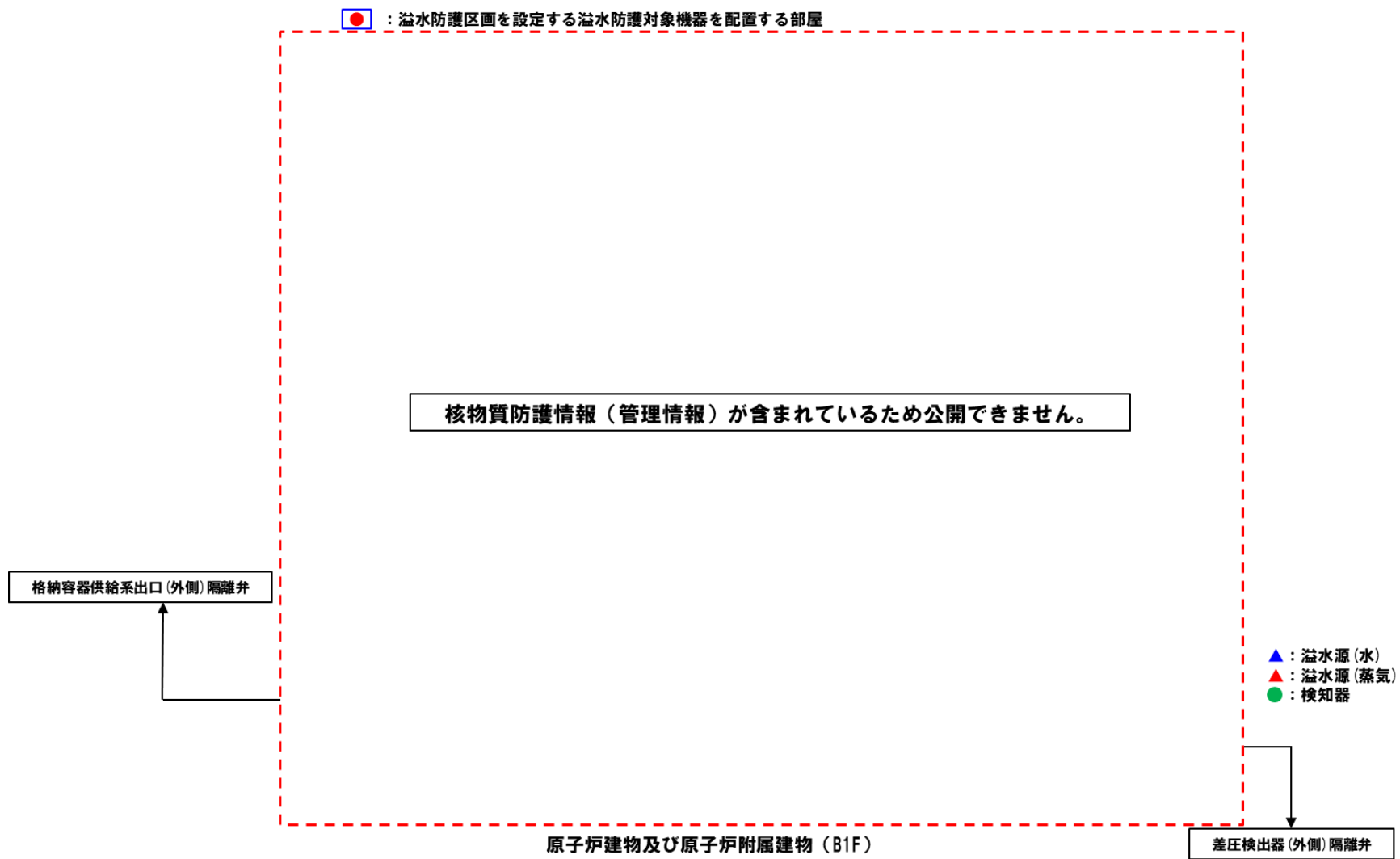
第 1.2 図 溢水防護区画の設定(原子炉附属建物中 2 階)



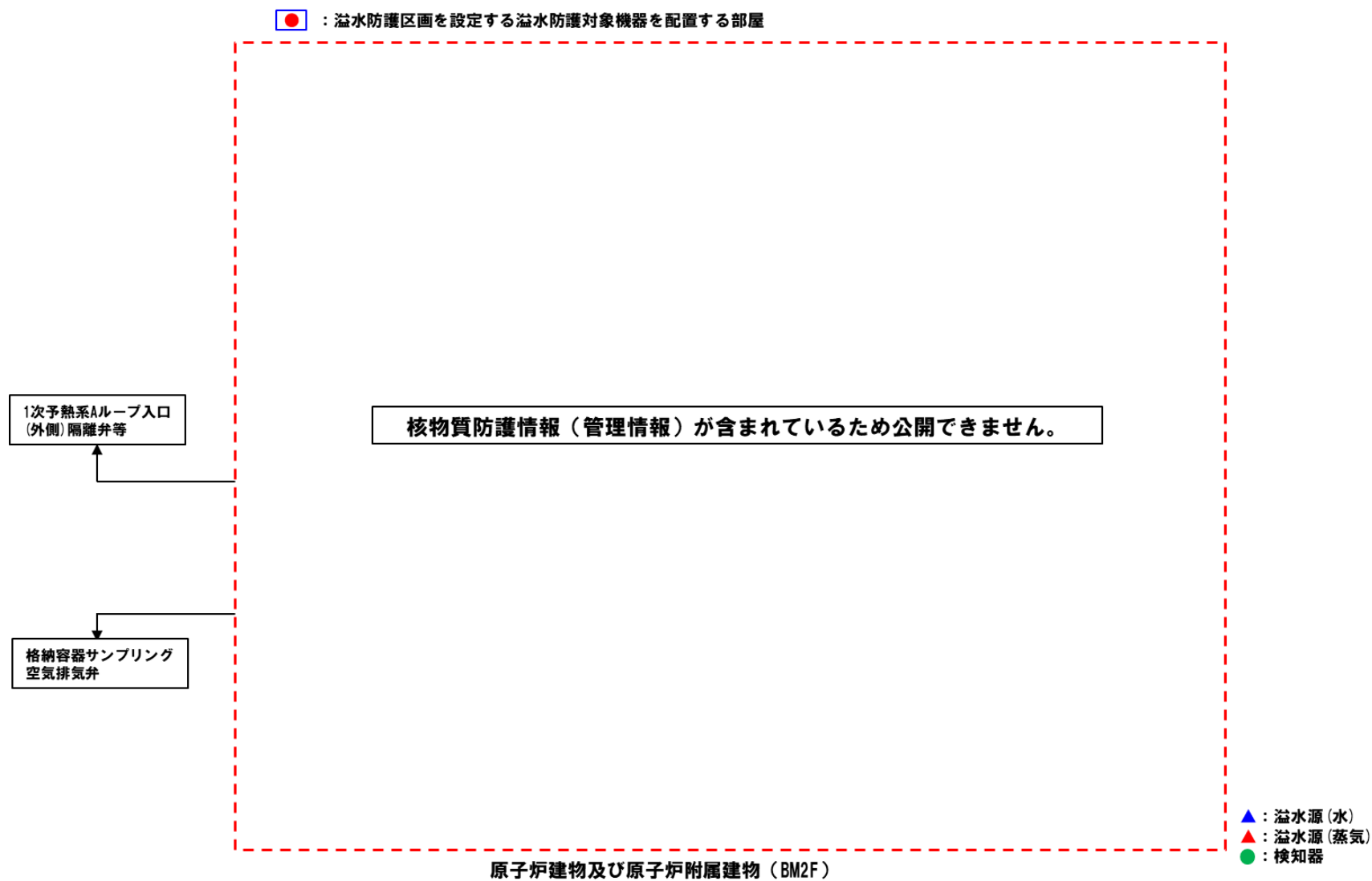
第 1.3 図 溢水防護区画の設定(原子炉附属建物 1 階)



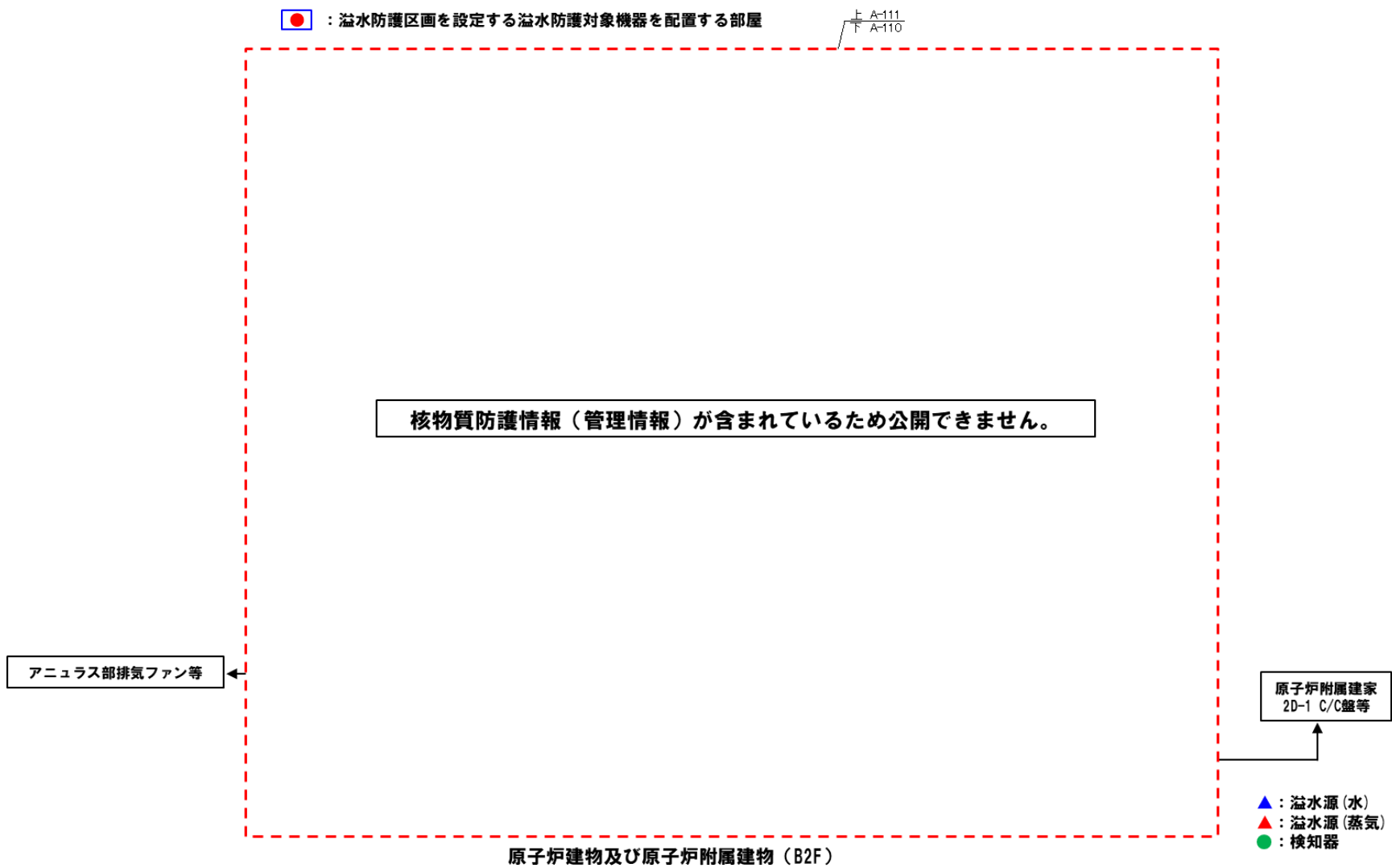
第 1.4 図 溢水防護区画の設定(原子炉附属建物地下中 1 階)



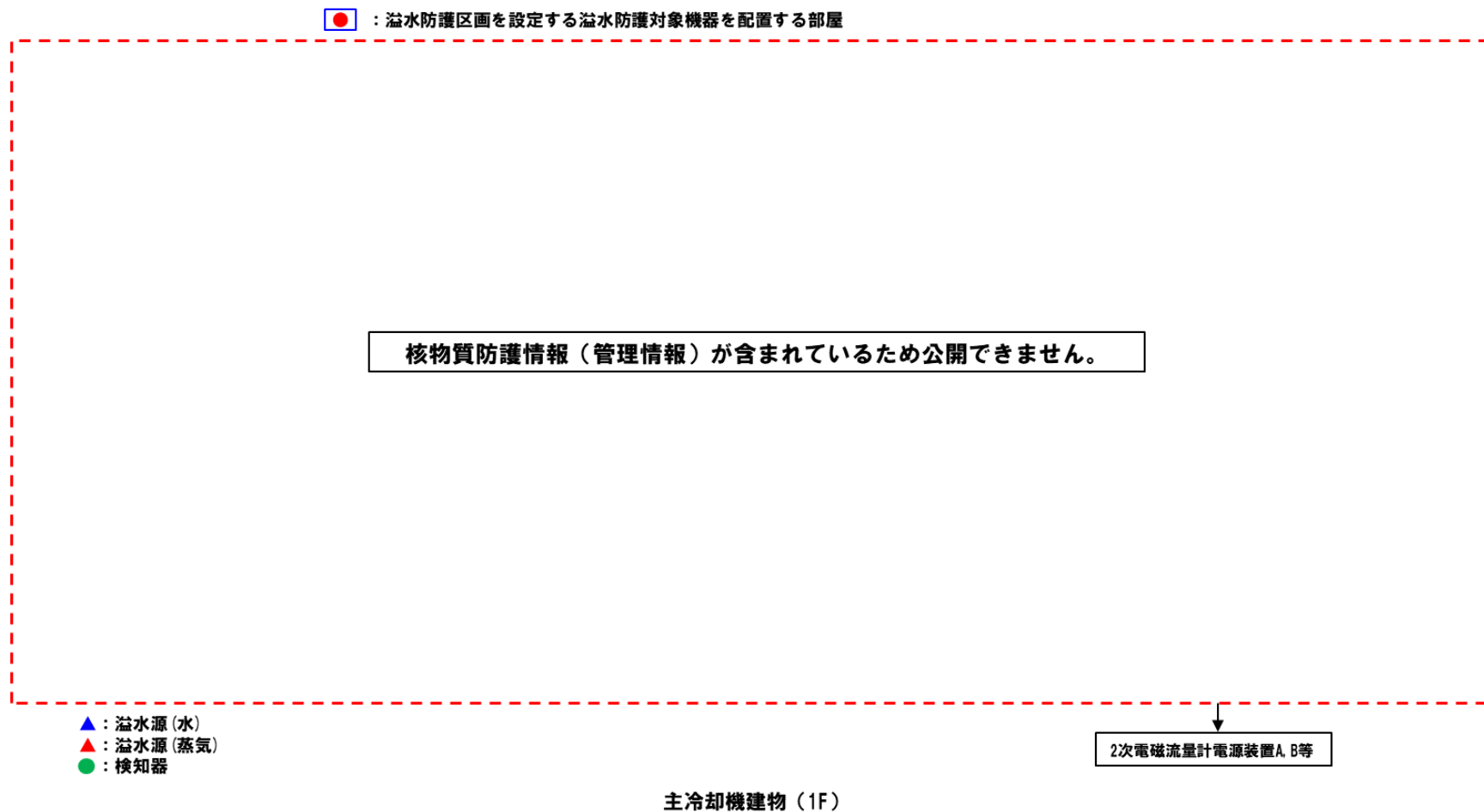
第 1.5 図 溢水防護区画の設定 (原子炉附属建物地下 1 階)



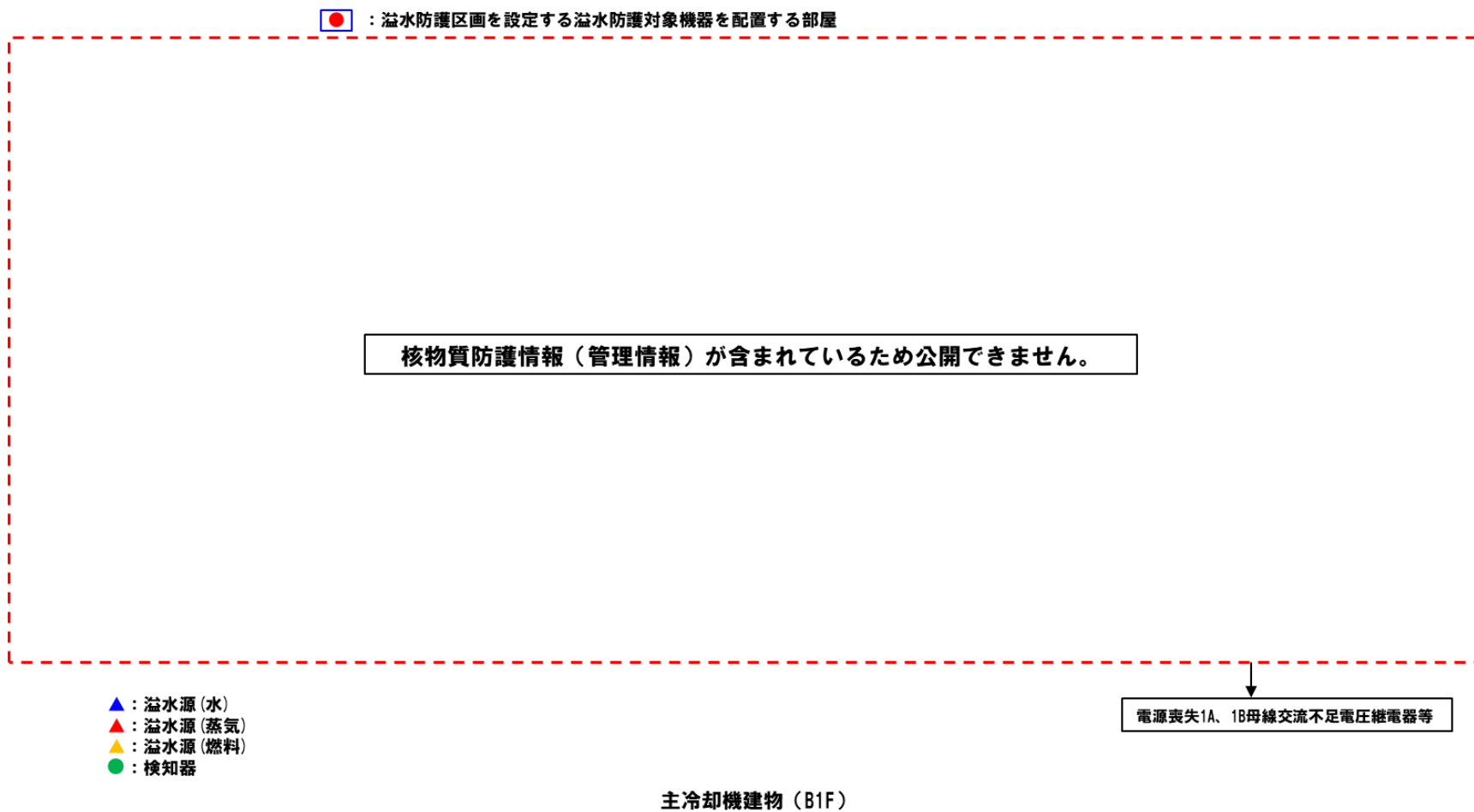
第 1.6 図 溢水防護区画の設定(原子炉附属建物地下中 2 階)



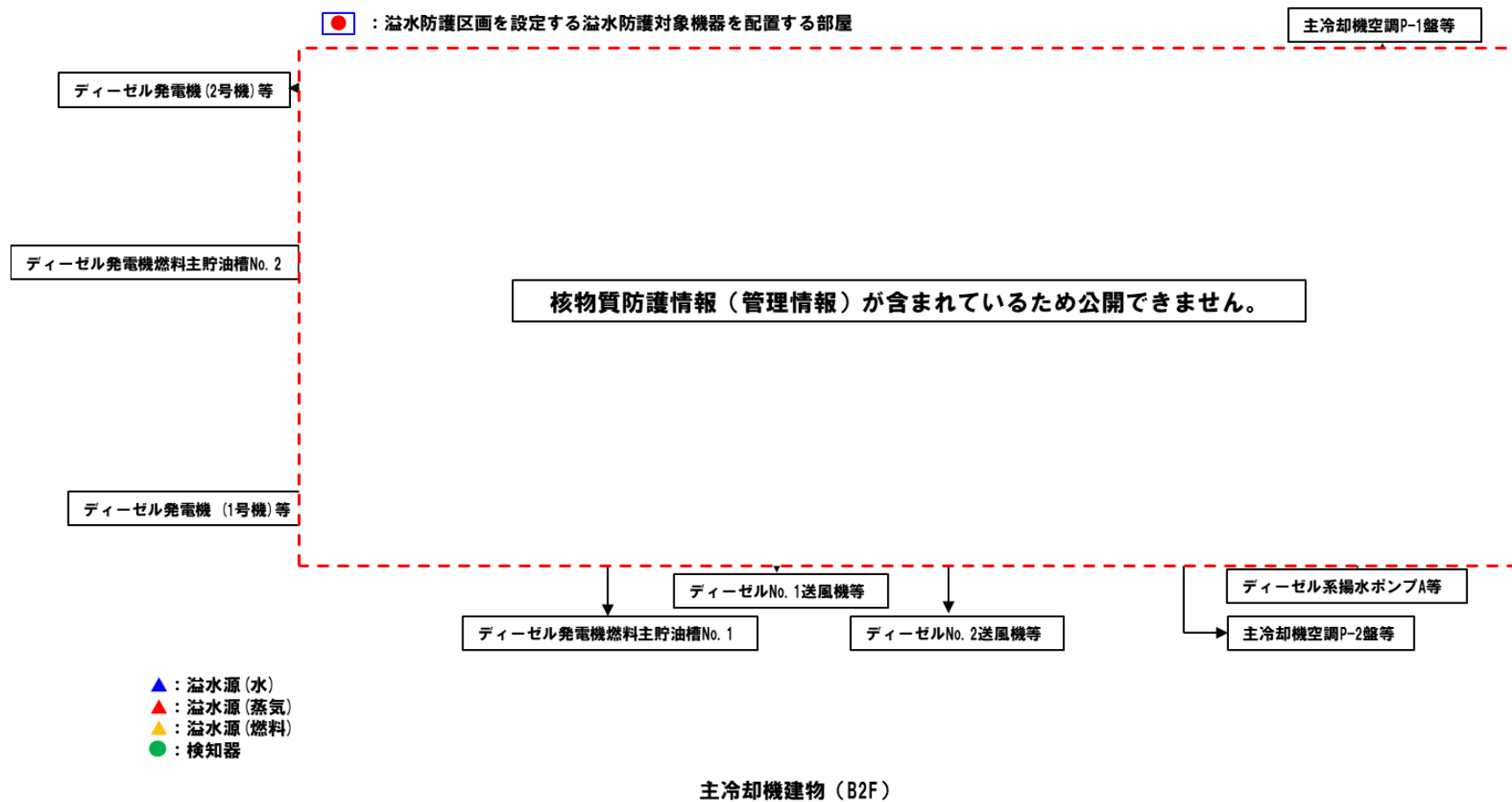
第 1.7 図 溢水防護区画の設定(原子炉附属建物地下 2 階)



第 1.8 図 溢水防護区画の設定(主冷却機建物 1 階)



第 1.9 図 溢水防護区画の設定(主冷却機建物地下 1 階)

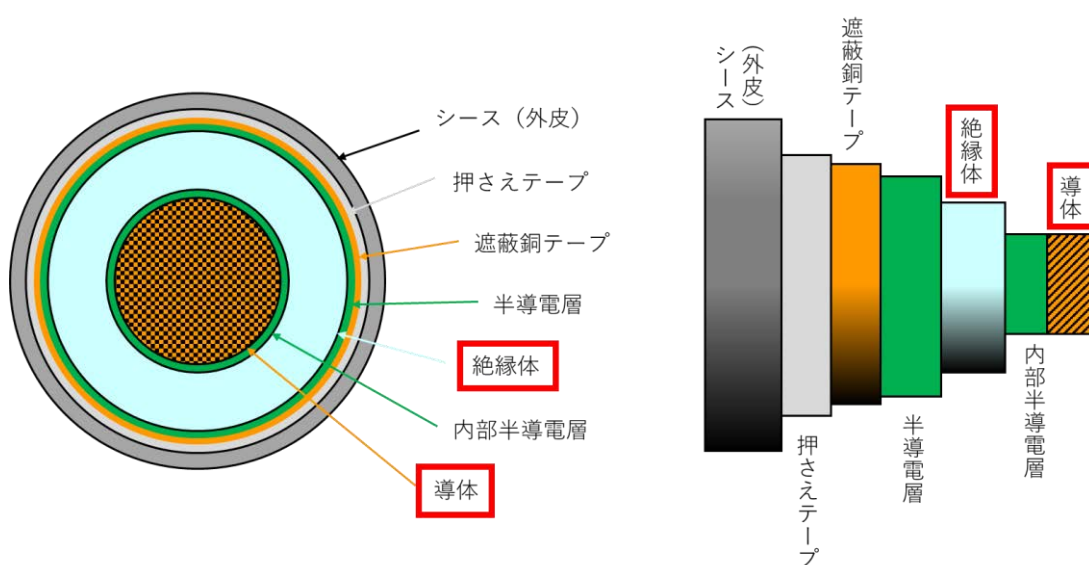


第 1.10 図 溢水防護区画の設定(主冷却機建物地下 2 階)

ケーブルの被水影響

ケーブルの断面図の一例を第1図に示す。ケーブルの導体は、絶縁体で覆われ、さらに耐水性・絶縁性の高いシースで覆われる構造を有する。したがって、被水により、ケーブルの機能が損なわれることはない。

なお、絶縁体の割れ等により、ケーブルの絶縁性能が低下している状態で被水した場合に、地絡・短絡等が生じるおそれがある。電力用ケーブルにあつては、定期的な絶縁抵抗測定により、絶縁抵抗に有意な変動がないこと、制御・計装用ケーブルにあつては、定期検査時の点検・検査、運転中の定例試験時等において、系統機器の動作または計器の指示値等を確認することで、ケーブルに異常がないことを確認し、被水により、ケーブルの機能が損なわれることがないようにする。



第1図 ケーブル断面図の一例（高圧動力ケーブル）

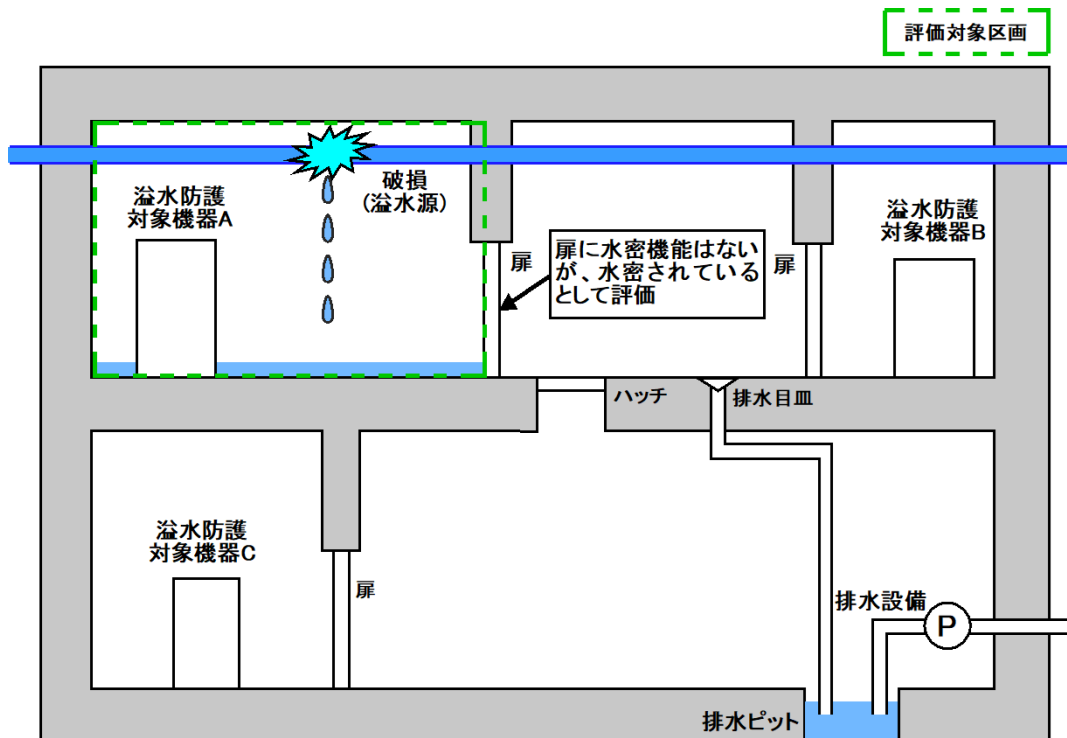
溢水経路の想定の基本적인考え方（蒸気を除く）

溢水経路の想定の基本的人考え方をして以下に示す。また、溢水経路の決定に係る構成要素の考え方を第1表に示す（溢水経路の設定イメージ：第1図参照）。

- （1）溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、扉の漏水の状態並びに貫通部及び堰の有無を考慮する。
- （2）溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、ハッチ及び目皿からの流出はないものとする。ただし、同一区画に目皿が複数ある場合は、流出量の最も大きい床ドレン配管1本からの流出は期待できないものとする。一方、上階で生じた溢水に起因する没水の評価では、ハッチがない単純な開口部として、上階で生じた溢水がそのまま当該フロアに落水してくるものとする。
- （3）放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価では、管理区域より非管理区域への漏えいがないことを確認するため、管理区域に設けられた段差を考慮する。

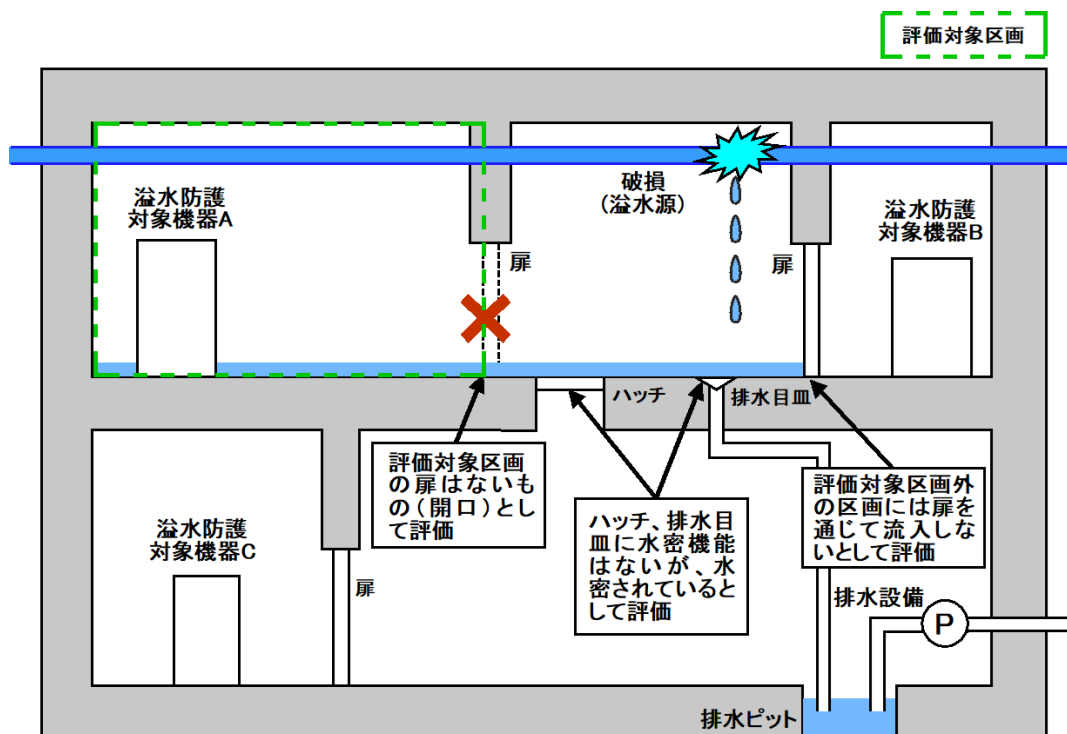
第1表 溢水経路の決定に係る構成要素の考え方

| | 区画内 | 区画外 |
|---------------------|--|--|
| 床ドレン | <ul style="list-style-type: none"> 床ドレン配管が設置され他の区画とつながっている場合であっても、目皿が1つの場合は、他の区画への流出は想定しない。 ただし、同一区画に目皿が複数ある場合は、流出量の最も大きい床ドレン配管1本からの流出は期待できないものとする。この場合には、床ドレン配管における単位時間あたりの流出量を算出し、溢水水位を評価する。 | <ul style="list-style-type: none"> 評価対象区画の床ドレン配管が他の区画とつながっている場合であっても、他の区画の溢水水位が評価対象区画より高い場合は、水位差によって発生する流入量を考慮する。 ただし、評価対象区画内に設置されている床ドレン配管に逆流防止弁が設置されている場合は、その効果を考慮することができる。 |
| 床面開口部 及び 床貫通部 | <ul style="list-style-type: none"> 床開口部又は貫通部が設置されている場合であっても、床面開口部又は床貫通部から他の区画への流出は、考慮しない。 ただし、以下に掲げる場合は、評価対象区画から他の区画への流出を期待することができる。流出を期待する場合は、床開口部及び床貫通部における単位時間あたりの流出量を算出し、溢水水位を評価する。 <ul style="list-style-type: none"> 床貫通部にあつては、貫通する配管、ダクト、ケーブルトレイ又は電線管と貫通部との間に隙間があつて、明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合 床面開口部にあつては、明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合 | <ul style="list-style-type: none"> 評価対象区画の天井面に開口部又は貫通部がある場合は、上部の区画で発生した溢水量の全量が流入するものとする。 ただし、天井面開口部が鋼製又はコンクリート製の蓋で覆われたハッチに防水処理が施されている場合又は天井面貫通部に密封処理等の流出防止対策が施されている場合は、評価対象区画への流入は考慮しないことができる。 なお、評価対象区画上部にある他の区画に蓄積された溢水が、当該区画に残留すると評価できる場合は、その残留水の流出は考慮しなくてもよい。 |
| 壁貫通部 | <ul style="list-style-type: none"> 境界壁に貫通部が設置され、隣の区画の貫通部が溢水による水位より低い位置にある場合であっても、その貫通部からの流出は考慮しない。 ただし、当該壁貫通部を貫通する配管、ダクト、ケーブルトレイ又は電線管と貫通部との間に隙間があつて、明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合は、他の区画への流出を考慮することができる。流出を期待する場合は、壁貫通部における単位時間あたりの流出量を算出し、溢水水位を評価する。 | <ul style="list-style-type: none"> 評価対象区画の境界壁に貫通部が設置されている場合であっても、隣の区画の溢水による水位が貫通部より高い位置にある場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。 ただし、評価対象区画の境界壁に貫通部に密封処理等の流出防止対策が施されている場合は、評価対象区画への流入は考慮しないことができる。 |
| 扉 | <ul style="list-style-type: none"> 扉が設置されている場合であっても、当該扉から隣室への流出は考慮しない。 | <ul style="list-style-type: none"> 扉が設置されている場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。 当該扉が水密扉である場合は、流入を考慮しないことができる。ただし、水密扉は、溢水時に想定される水位により発生する水圧に対し水密性が確保でき、その水圧に耐えられる強度を有している場合に限る。 |
| 排水設備 | <ul style="list-style-type: none"> 排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。 ただし、溢水防止対策として排水設備を設置することが設計上考慮されており、明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮することができる。 | <ul style="list-style-type: none"> 排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。 ただし、溢水防止対策として排水設備を設置することが設計上考慮されており、明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮することができる。 |
| 堰 | | <ul style="list-style-type: none"> 溢水が発生している区画に堰が設置されている場合であっても、他に流出経路が存在しない場合は、当該区画で発生した溢水は堰の高さまで蓄積される。 |



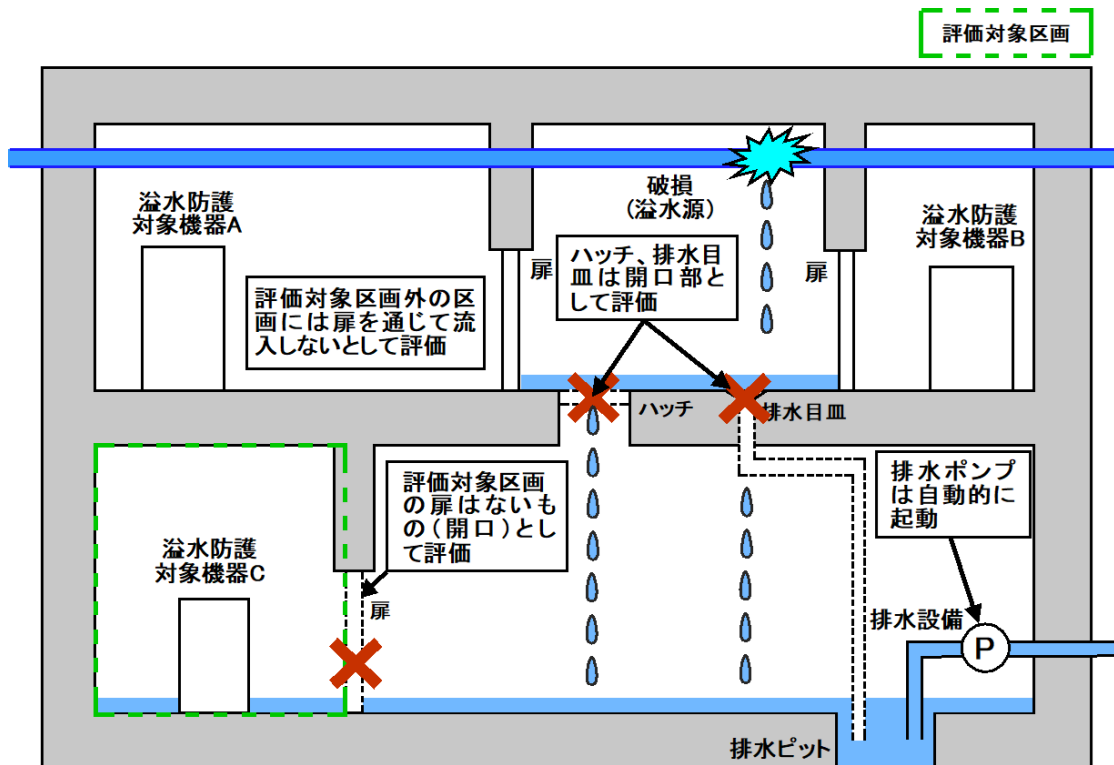
評価対象区画内に溢水源がある場合

第1図 溢水経路の設定イメージ (1/4)



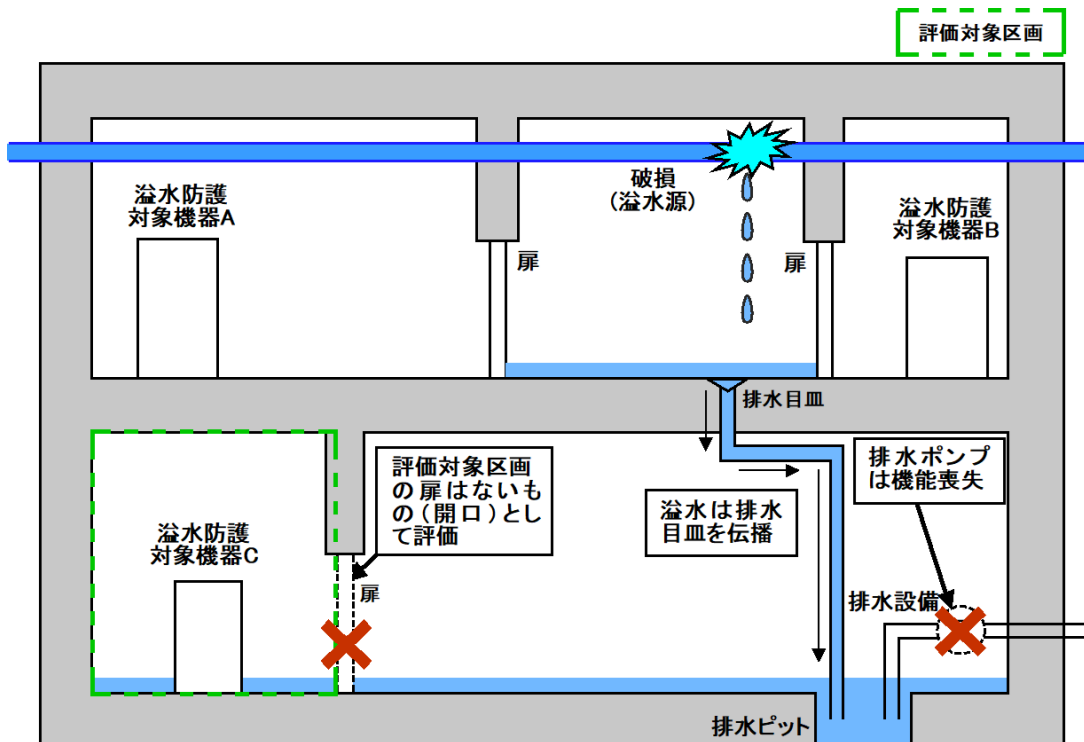
評価対象区画と同じフロアの評価対象区画外に溢水源がある場合

第1図 溢水経路の設定イメージ (2/4)



評価対象区画と異なるフロアに溢水源がある場合

第1図 溢水経路の設定イメージ (3/4)



地震時における鉛直方向の伝播図

第1図 溢水経路の設定イメージ (4/4)

没水、被水及び蒸気に係る影響評価の基本的な考え方

1. 概要

溢水防護対象機器については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、想定した溢水に対して、影響評価を行い、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれることがないことを確認する。没水、被水及び蒸気に係る影響評価の基本的な考え方を以下に示す。

2. 没水に係る溢水影響評価方針

溢水防護区画に想定する溢水源（水（没水））に対して、当該区画の溢水防護対象設備（溢水影響対象機器に該当するもの）が、溢水源からの想定される溢水水位に対して、安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

【没水に係る判定基準】

(1) 溢水水位が、溢水防護対象設備の機能喪失高さを上回らないこと。

※ 機能喪失高さは、溢水防護対象設備の付属品の設置状況も踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある最低の高さとする（第1図参照）。

※ 溢水水位(H)は、以下の式により算出する。なお、有効床面積は、建物図面から求めた各部屋の床面積から、現場で測定した各部屋の床面に設置されている機器等の面積を減じて算出する（第2図参照）。

$$H=Q/A$$

H：溢水水位(m)

Q：流入量(m³)

A：有効床面積(m²)

3. 被水（蒸気を含む）に係る溢水影響評価方針

溢水防護区画に想定する溢水源（水（被水）又は蒸気）に対して、当該区画の溢水防護対象設備（溢水影響対象機器に該当するもの）が、溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水や溢水源からの漏えい蒸気の拡散等により、安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

【被水に係る判定基準】

(1) 溢水防護対象設備があらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を生じないよう、以下に示すいずれかの保護構造を有していること。

a. 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有すること。

b. 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされていること。

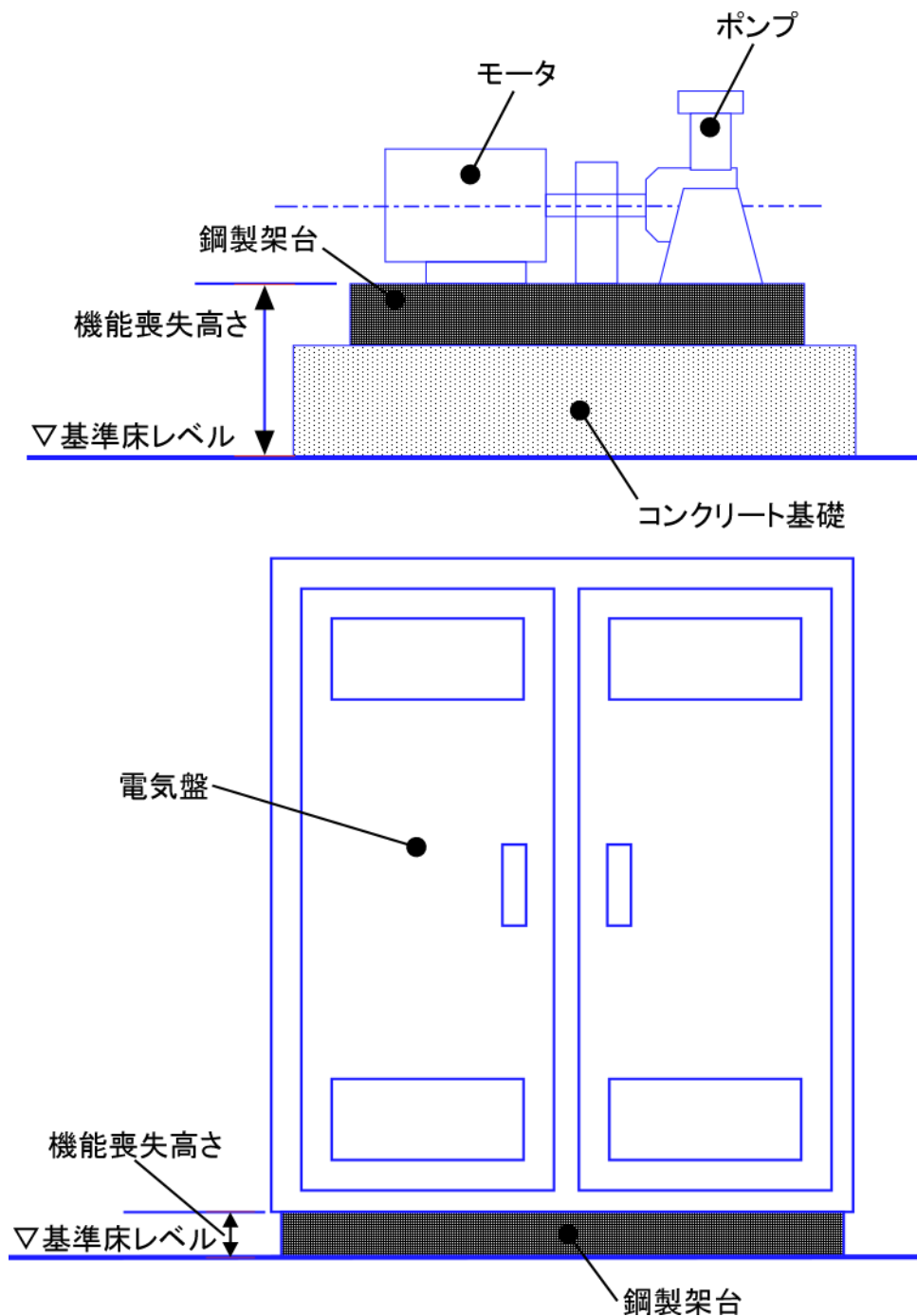
(2) 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないこと。

【蒸気に係る判定基準】

(1) 溢水防護対象設備の仕様（健全性が確認された使用温度や湿度）が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回ること。

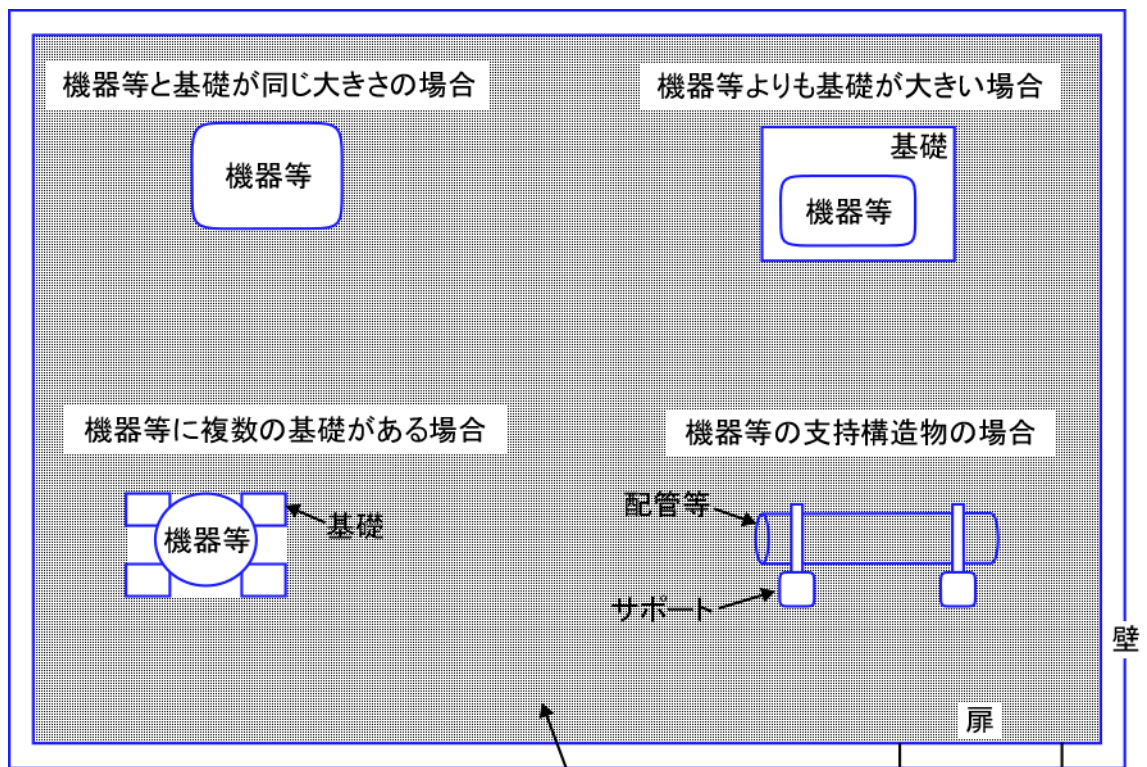
4. 溢水影響評価における留意事項

- ・ 溢水影響評価において、現場操作が必要な場合には、環境の温度及び放射線量を考慮しつつ、運転員が操作場所までアクセスできるものとする。なお、中央制御室には、運転員が常駐するため、当該エリアでの操作は、問題なく実施できるものとする。
- ・ 溢水影響評価にあつては、以下の防護措置を考慮できるものとする。なお、溢水防護対策として、漏えい検知システム（漏水検知器、漏油検知器、煙感知器）、堰や止水板、被水防護壁等を使用する。
 - ＞ 漏えい検知システム等により溢水を早期に検知し、中央制御室からの遠隔操作（自動又は手動）又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離する。
 - ＞ 壁、扉等により、区画外の溢水が流入することを防止する。また、堰や止水板、被水防護壁等により、区画内の溢水の拡大を防止する。



| 機 器 | 機能喪失高さ |
|---------|---|
| 弁 | 電動弁は弁駆動装置の下部 空気作動弁は各付属品のうち最低高さの付属品の下端部 |
| ポンプ・ファン | ポンプ・ファン又はモータの基礎+架台高さのいずれか低い箇所 |
| 計 器 | 計器類は計器本体又は伝送器の下端部のいずれか低い方 |
| 電源・盤 | 電源装置、電源盤の基礎+架台高さ |

第1図 機能喪失高さ



溢水防護区画の有効床面積

第2図 有効床面積の算出方法

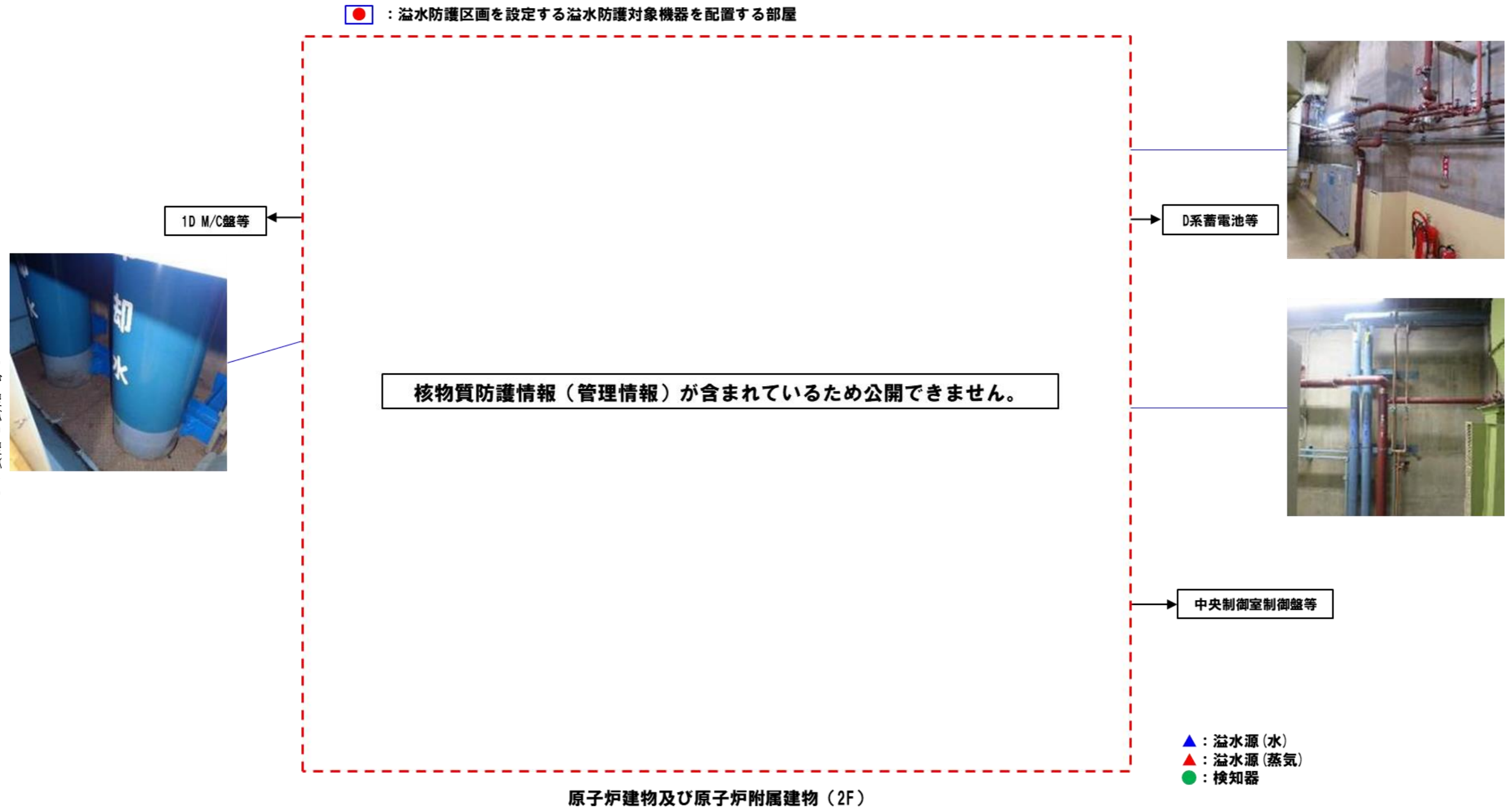
溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況

【原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況】

第 1 図参照

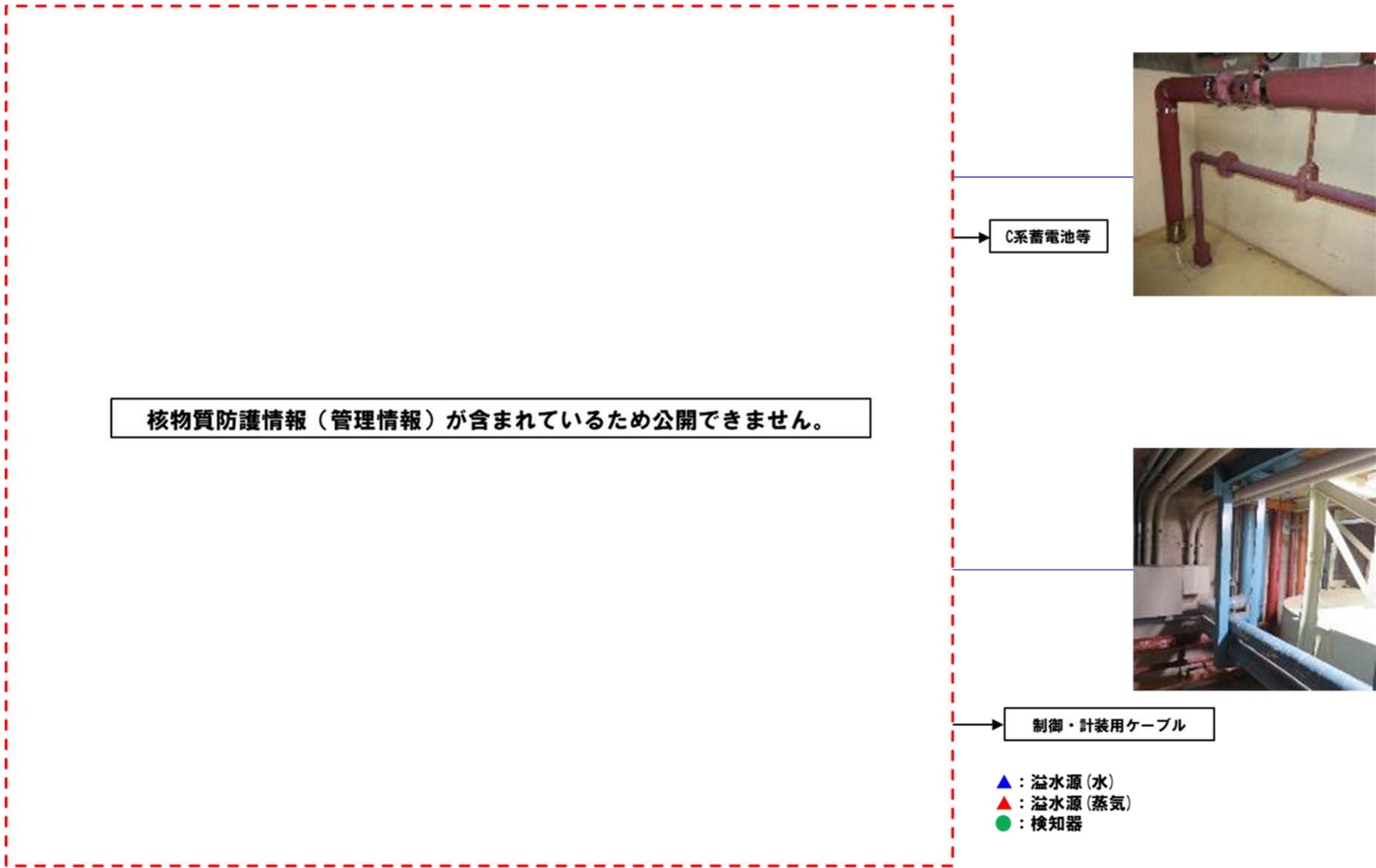
【主冷却機建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況】

第 2 図参照



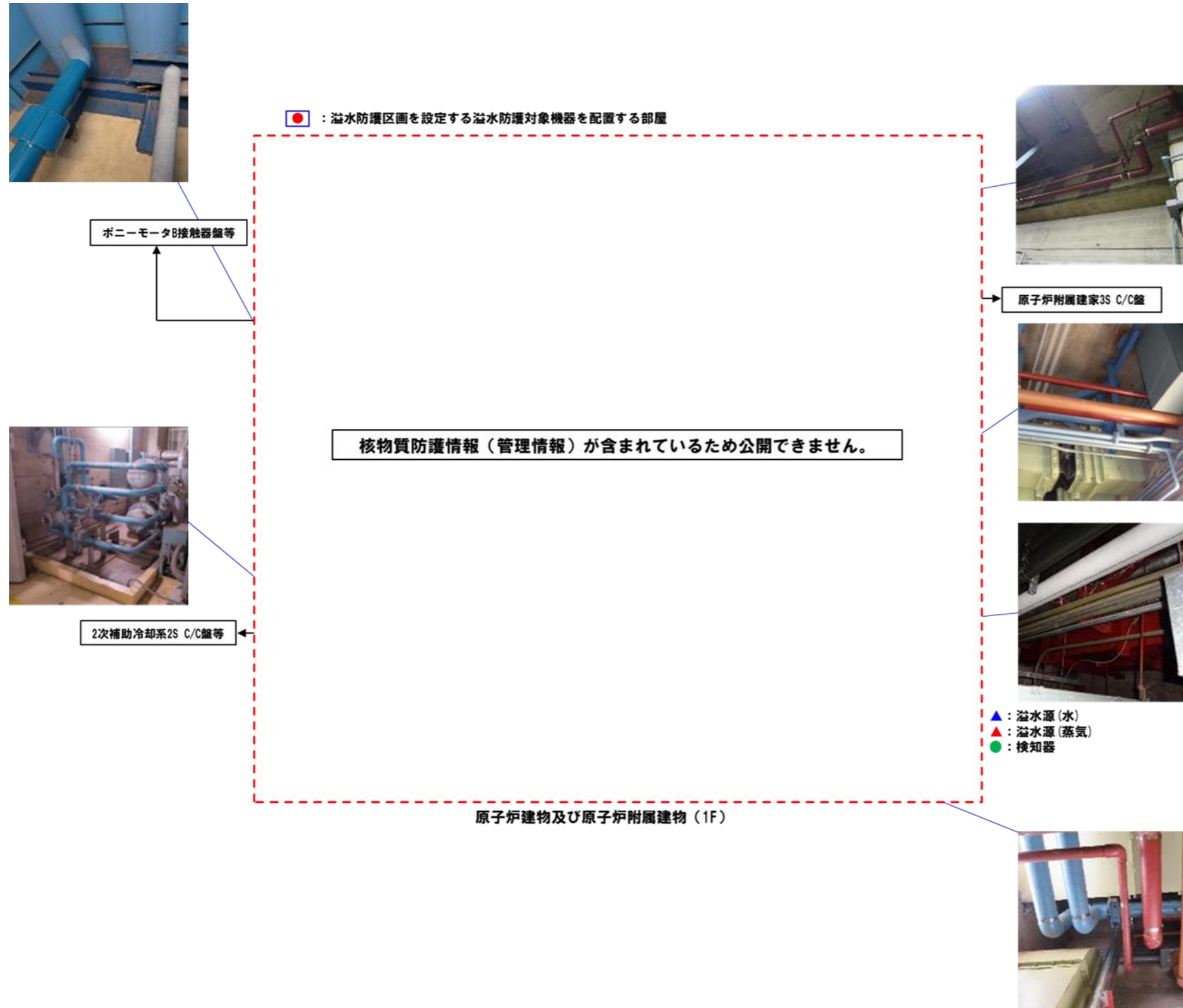
第 1 図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況（1/7：原子炉附属建物 2 階）

● : 溢水防護区画を設定する溢水防護対象機器を配置する部屋



原子炉建物及び原子炉附属建物（M2F）

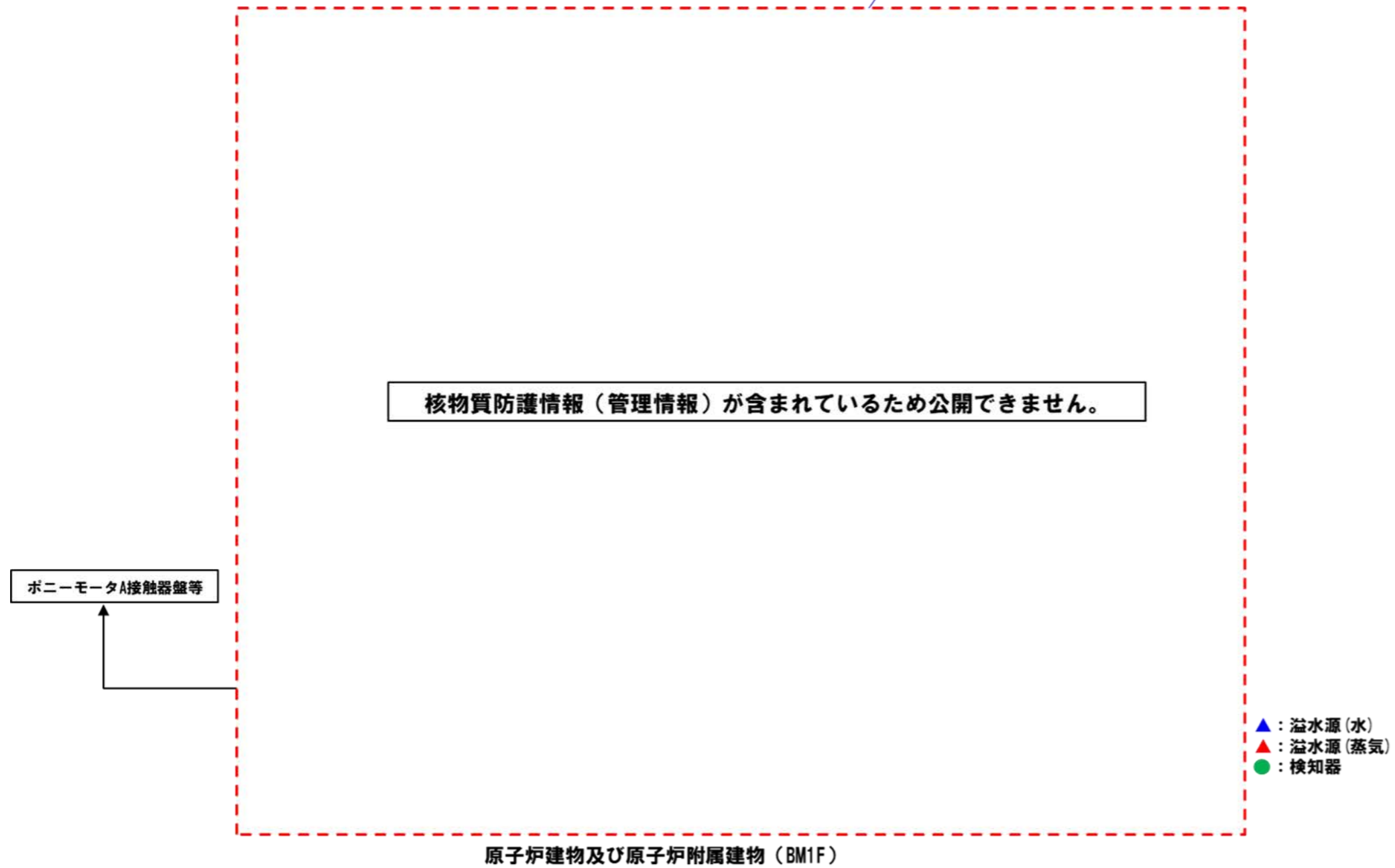
第1図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況（2/7：原子炉附属建物中2階）



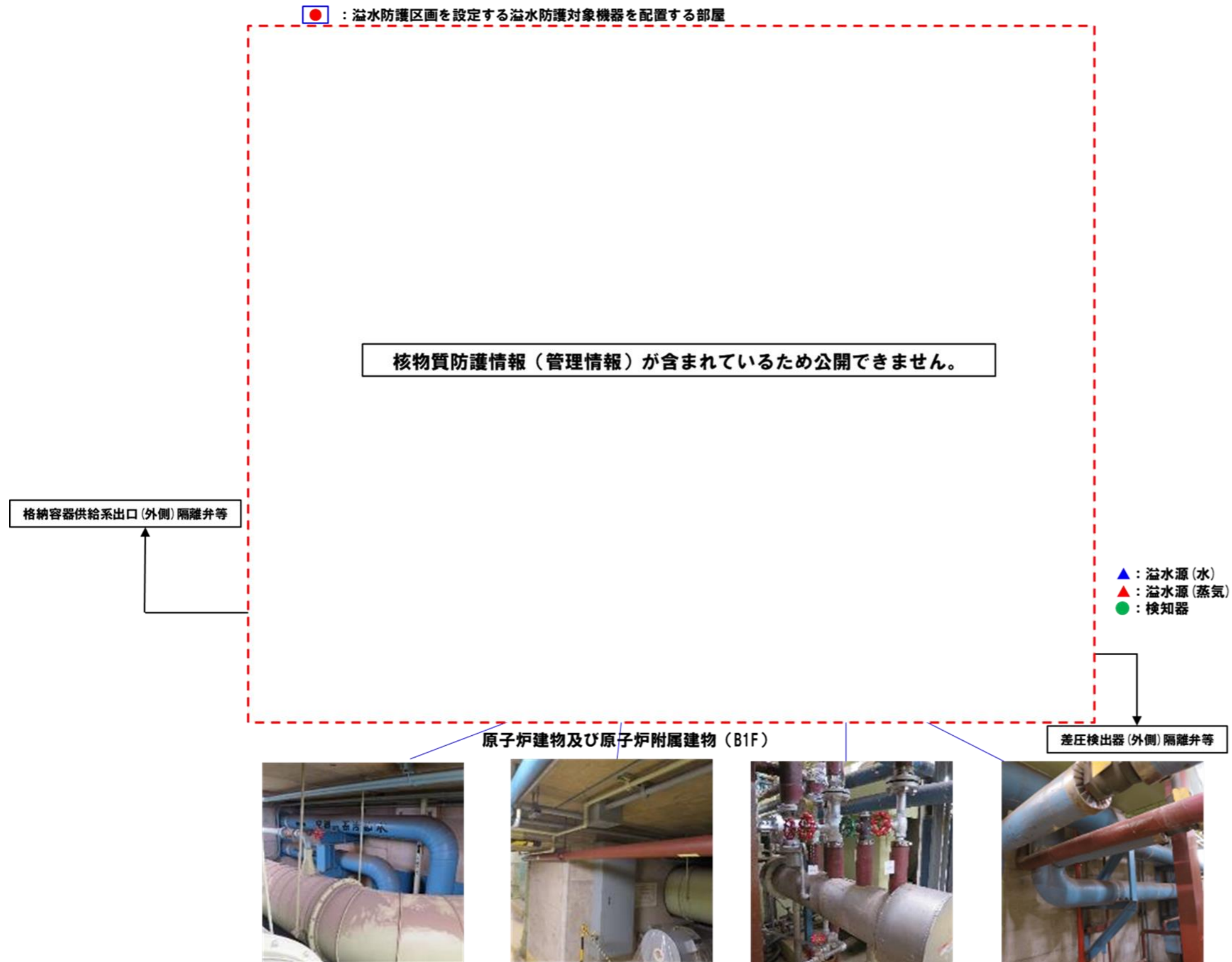
第1図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況 (3/7: 原子炉附属建物1階)



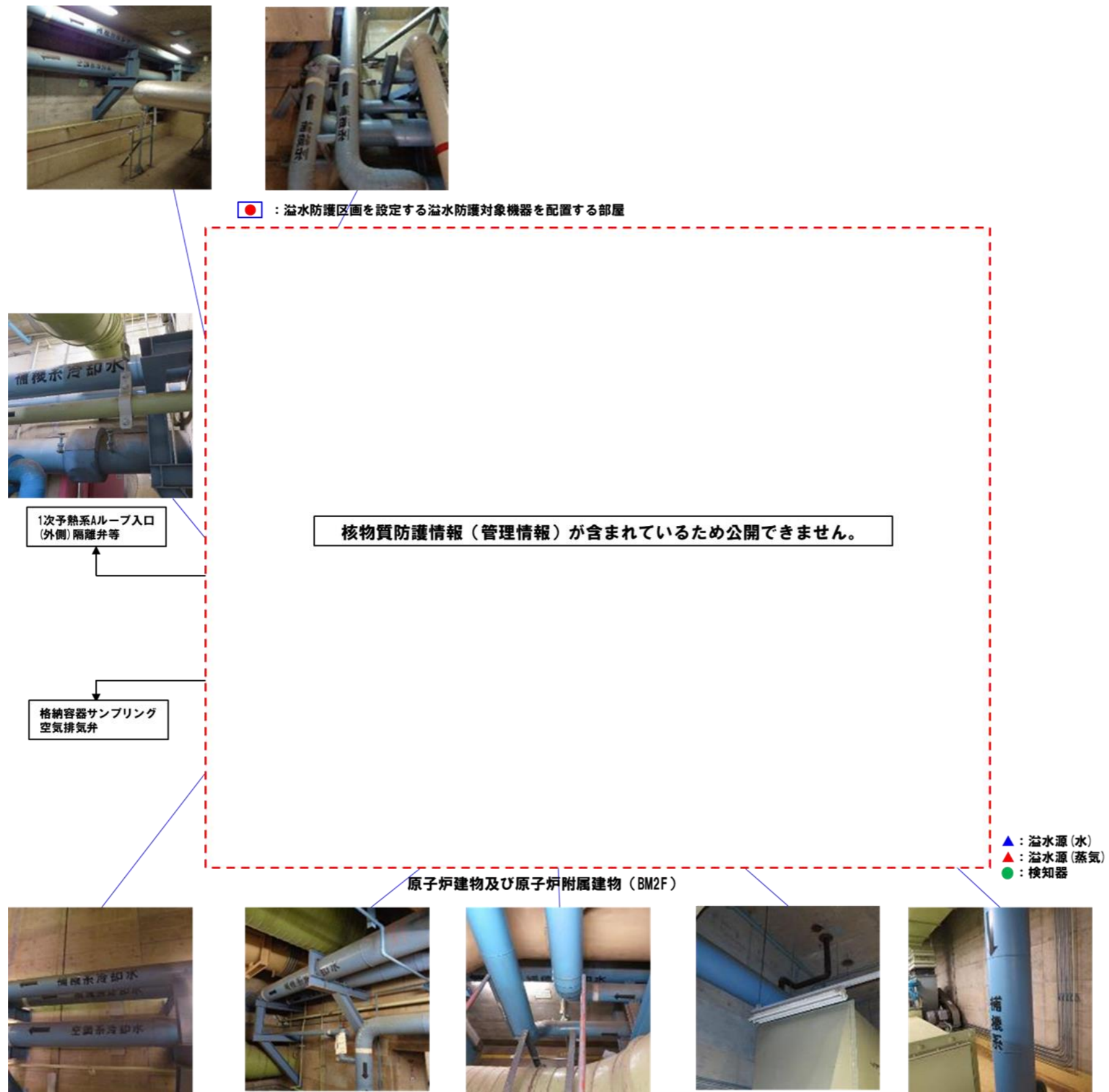
● : 溢水防護区画を設定する溢水防護対象機器を配置する部屋



第1図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関する溢水源の状況 (4/7: 原子炉附属建物地下中1階)



第 1 図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況（5/7：原子炉附属建物地下 1 階）



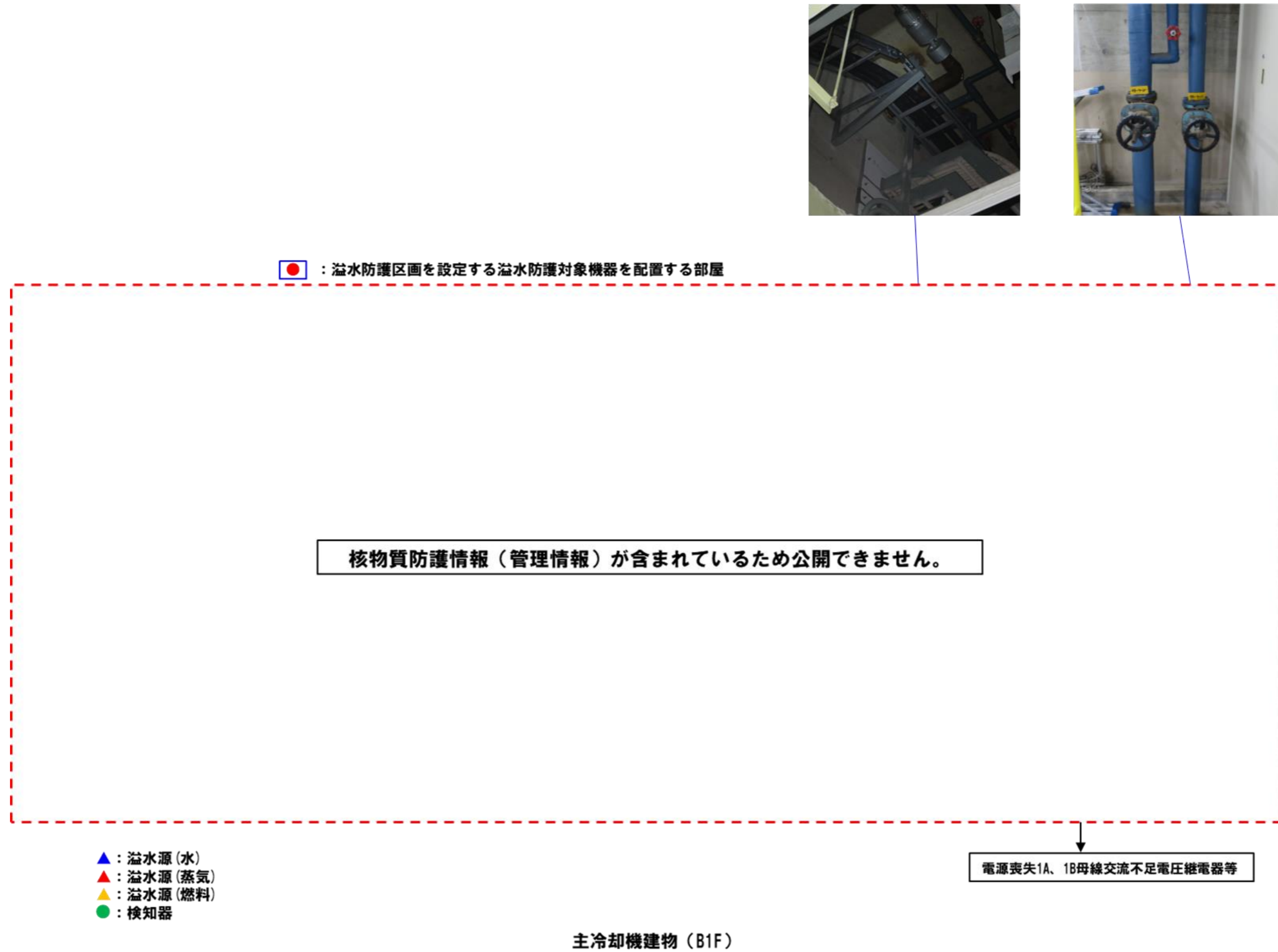
第1図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関する溢水源の状況（6/7：原子炉附属建物地下中2階）



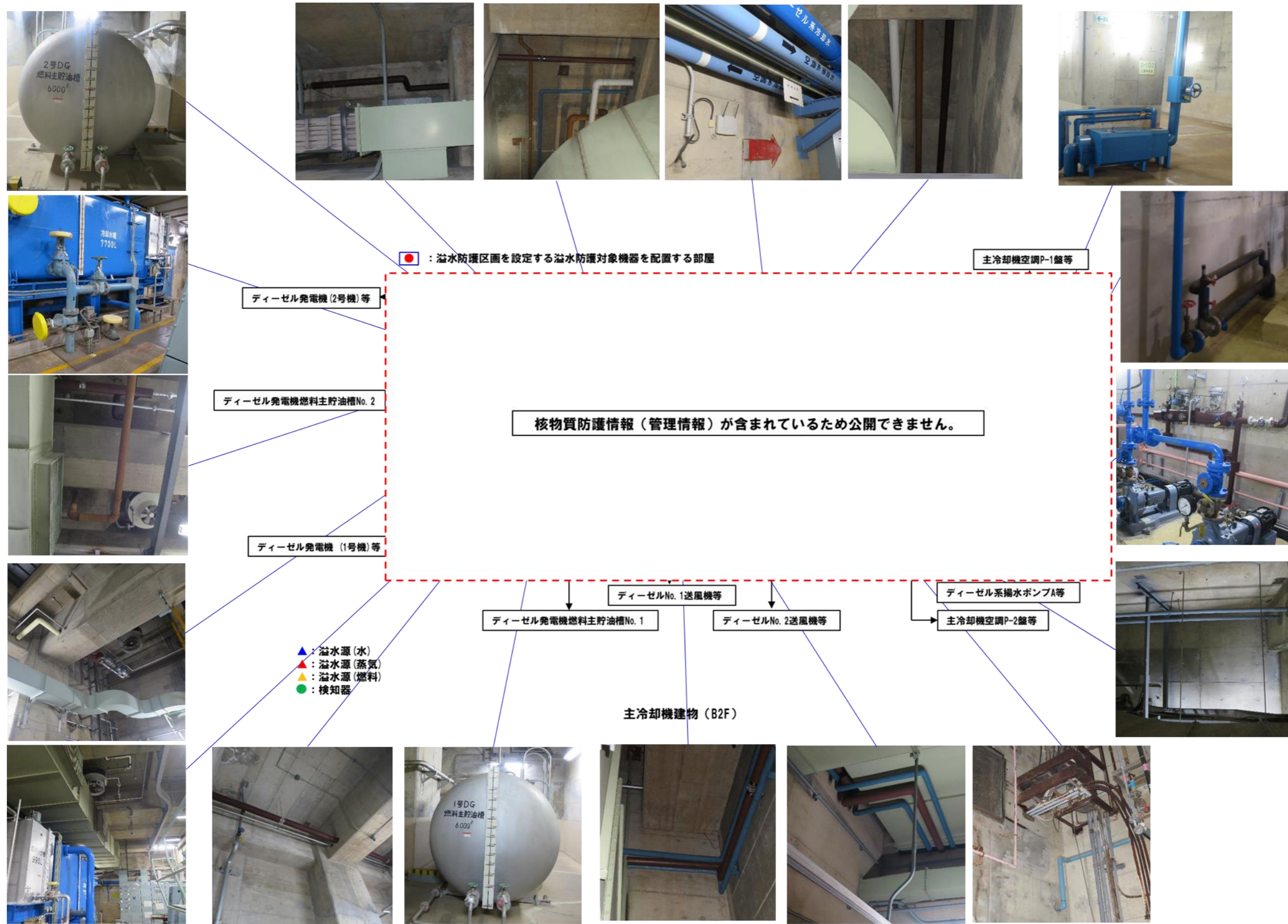
第1図 原子炉附属建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況（7/7：原子炉附属建物地下2階）



第2図 主冷却機建物の溢水防護区画の影響評価に関連する溢水源の状況（1/3：主冷却機建物1階）



第2図 主冷却機建物の溢水防護区画の影響評価に関する溢水源の状況（2/3：主冷却機建物地下1階）



第2図 主冷却機建物の溢水防護区画の影響評価に関する溢水源の状況 (3/3 : 主冷却機建物地下2階)

溢水影響評価結果 (A-707 及び A-712)

- 添付 1 : 溢水経路の設定 (A-707 及び A-712)
- 添付 2 : 没水に係る影響評価に使用する溢水量の算出 (A-707 及び A-712 関連)
- 添付 3 : 溢水影響評価結果 (A-707 及び A-712)

溢水経路の設定 (A-707 及び A-712)

第 1 図 A-707 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 2 図 A-712 の影響評価に係る溢水経路の設定

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・溢水防護対象機器 : 有 (1D M/C盤等)
- ・溢水源 : 無
- ・区画内の流出 : 無
- ・同階への貫通部面積 : 無
- ・上階への貫通部面積 : 無

◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・他区画溢水源 : 有 (A-707室被水防護壁内)
- ・溢水源 : 補機系冷却水供給配管 (A-707室被水防護壁内)
- ・他区画からの溢水

→同階A-707被水防護壁内から溢水の影響を受けないように、被水防護壁 [既設] の密封処理 [流入防止対策] を講ずる。したがって、A-707に水は流入しない。
なお、A-707被水防護壁内の溢水経路としては、下階のA-506被水防護壁内へ流出、その後、A-405に留まる。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第1図 A-707 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (1D M/C盤等)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 無
- ・ 区画内の流出 : 無
- ・ 同階への貫通部面積 : 無
- ・ 上階への貫通部面積 : 無

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (A-708)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 蓄電池室ユニットヒータ用蒸気配管 (A-708)
- ・ 他区画からの蒸気拡散

→同階A-708から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。したがって、A-707に蒸気は拡散しない。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第1図 A-707 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

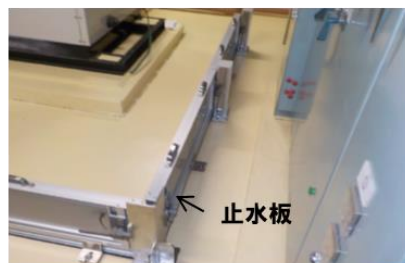
- ・溢水防護対象機器 : 有 (中央制御室制御盤等)
- ・溢水源 : 無
- ・区画内の流出 : 無
- ・同階への貫通部面積 : 無
- ・上階への貫通部面積 : 無

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (A-713)
- ・溢水源 : 原子炉附属建物空調用冷却水供給配管 (A-713)
- ・他区画からの溢水

→同階A-713内から溢水の影響を受けないように、A-713内に止水板 [流入防止対策] を設置する。したがって、A-712に水は流入しない*。

*止水板は、パネル脱着式であり、止水性能 (許容漏水量) は水圧面積1m²当たり0.0146m³/h以下である。そのため、運転員の拭き取り等に対応可能な漏れ量であり、区画外への影響はない。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第2図 A-712 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (中央制御室制御盤等)
- ・溢水源 (蒸気) : 無
- ・区画内の流出 : 無
- ・同階への貫通部面積 : 無
- ・上階への貫通部面積 : 無

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (A-713)
- ・溢水源 (蒸気) : 原子炉附属建物空調用蒸気配管 (A-713)

・他区画からの蒸気拡散

→同階A-713内に漏れた蒸気は、中央制御室空調器吸込口に流れ、空調ダクトを介して、A-712内に拡散する。蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第2図 A-712の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

没水に係る影響評価に使用する溢水量の算出 (A-707 及び A-712 関連)

第 1 表：低エネルギー配管（配管内径の 1/2 の長さと同配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価

第 2 表：耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損の溢水量評価

第1表 低エネルギー配管（配管内径の1/2 の長さと同径の配管肉厚の1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価（1/2）

9条-別紙5-別添2-添付2-2

| 建物 | 部屋番号 | 溢水経路 | | | | | 区画外溢水源 | | |
|-------------|------|-----------------------------|-------------------|---------|---------|---------|------------------------------|------------------------------|---|
| | | 流出流量 Q_0 (m^3/min) | 溢水源の評価に使用するパラメータ | | | | 溢水量 Q_1 (m^3) *1、*2 | 溢水量 Q_1 (m^3) *1、*2 | |
| | | | 隔離に要する時間 T^{*2} | | | | | | |
| | | | a (min) | b (min) | c (min) | d (min) | | | |
| 原子炉 附属建物 | 2階 | A-707 | — | — | — | — | — | 0 | |
| | | A-707 被水防護壁内 | 1.26 | 18* | 2 | 5 | 15 | 89.5 | 0 |
| | | A-712 | — | — | — | — | — | — | 0 |
| | | A-713止水板内 | 0.07 | 13* | 0 | 5 | 24 | 3.8 | 0 |

*：溢水検知器を新設。なお、検知器が作動するまでの時間の短縮化を検討するが、ここでの評価を上回ることがないものとする。

*1：流出流量に配管内保有水量を合わせて算出

*2：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

a. 漏えい発生から検知までの時間

b. 現場への移動時間
※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む

c. (現場)漏えい箇所の特
定に要する時間

d. 弁操作時間及び循環ポン
プ等停止時間

第1表 低エネルギー配管（配管内径の1/2 の長さで配管肉厚の1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価（2/2）

A-707 (被水防護壁内) 及びA-713内の代表溢水源からの溢水量の算出

| 評価区画 (部屋番号) | A-707 (被水防護壁内) | | | | | A-713 | | | | | 備考 |
|--|--|-------------|---------|---------|-----------------------------|---|-------------------|----------|--------|-----------------------------|------------------------------|
| | 系統名 | 補機系冷却水供給配管 | | | | 系統名 | 原子炉附属建物空調用冷却水供給配管 | | | | |
| | | 呼び径A (B) | 材質 | 外径 | 内径 | | 肉厚 | 呼び径A (B) | 材質 | 外径 | |
| | 350A (14B) | CS (炭素鋼) | 355.6mm | 336.6mm | 9.5mm | 65A (2・1/2B) | CS (炭素鋼) | 76.3mm | 67.9mm | 4.2mm | |
| 項目 | 算出方法 | | | | 算出結果 | 算出方法 | | | | 算出結果 | |
| (1) 冷却水配管からの流出流量 Q_0 (m ³ /h) | $A \times C \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$ $= 79.94250 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{2 \times 9.80665 \times 52}$ $\times 3600 = 75.4 \text{ m}^3/\text{h} / 60 = 1.26 \text{ m}^3/\text{min}$ | | | | 1.26 m ³ /min | $A \times C \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$ $= 7.129500 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{2 \times 9.80665 \times 20}$ $\times 3600 = 4.2 \text{ m}^3/\text{h} / 60 = 0.07 \text{ m}^3/\text{min}$ | | | | 0.07 m ³ /min | 保守的に設定 |
| (2) 漏えい箇所の隔離に必要な時間 (隔離時間) t (min) * | a~dの合計時間 | | | | 40分 | a~dの合計時間 | | | | 42分 | 運転員2名による対応を想定 |
| a. 漏えい発生から検知までの時間 * | A-707室被水防護壁内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、18分に設定する。 | | | | 18分 | A-713室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、13分に設定する。 | | | | 13分 | 漏えい検知時間を設定 |
| b. 現場への移動時間 ※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む * | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、A-707室被水防護壁内に移動する。移動距離は約90mであり、2分に設定する。 | | | | 2分 | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、A-713内に移動する。移動距離は0mであり、0分に設定する。 | | | | 0分 | 移動速度は溢水評価ガイドに基づき約4km/hとして算出 |
| c. (現場) 漏えい箇所の特定に要する時間 * | A-707室被水防護壁内における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | A-713室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | 保守的に溢水評価ガイドと同様の時間に設定 |
| d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間 * | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は15分に設定する。 | | | | 15分 | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は24分に設定する。 | | | | 24分 | 並行して弁及びポンプ停止操作が可能であるが、保守的に加算 |
| (3) 漏えい発生から漏えい箇所の隔離までの溢水量 $Q_1 = Q_0 \times t$ + 配管内保有水量 * | 1.26 m ³ /min × 40分 + 39.1 m ³ = 89.5 m ³ | | | | 89.5 m ³ | 0.07 m ³ /min × 42分 + 0.8 m ³ = 3.8 m ³ | | | | 3.8 m ³ | |

*: 現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第2表 耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損の溢水量評価 (1/3)

| 建物 | 部屋番号 | 溢水源の評価に使用するパラメータ *1 | | |
|-------------|------|--------------------------|--|---|
| | | 区画内溢水量 (m ³) | 区画外溢水量Q ₁ (m ³) | |
| 原子炉 附属建物 | 2階 | A-707 | — | 0 |
| | | A-707 被水防護壁内 | 25.2 | 0 |
| | | A-712 | — | 0 |
| | | A-713止水板内 | 0.8 | 0 |

*1 : 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第2表 耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損の溢水量評価 (2/3)

A-707被水防護壁内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | A-707被水防護壁の 全配管保有水量 (m ³) |
|----------------------------|--|--------------------|---|--|
| ①補機系補給水配管：空調系補給水配管 (補助水槽へ) | <ul style="list-style-type: none"> • 呼び径A (B) : 50A (2B) • 材質 : CS (炭素鋼) • 外径OD (mm) : 60.5 • 内径ID (mm) : 52.7 • 厚さt (mm) : 3.9 | 105.975 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.7^2/4 \times 3.14 \times 105.975 \div 10^9 = 0.3$ | ①+②=25.2m ³ |
| ②空調系冷却水供給配管 (母管) | <ul style="list-style-type: none"> • 呼び径A (B) : 300A (12B) • 材質 : CS (炭素鋼) • 外径OD (mm) : 318.5 • 内径ID (mm) : 301.7 • 厚さt (mm) : 8.4 | 347.492 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 301.7^2/4 \times 3.14 \times 347.492 \div 10^9 = 24.9$ | |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第2表 耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損の溢水量評価 (3/3)

A-713内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | A-713の 全配管保有水量 (m ³) |
|-----------------------|--|--------------------|--|-------------------------------------|
| 原子炉附属建物空調 用冷却水供給配管 | <ul style="list-style-type: none"> • 呼び径A (B) : 65A (2・1/2B) • 材質 : CS (炭素鋼) • 外径OD (mm) : 76.3 • 内径ID (mm) : 67.9 • 厚さt (mm) : 4.2 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 67.9^2/4 \times 3.14 \times 210000 \div 10^9 = 0.8$ | 0.8m ³ |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

溢水影響評価結果 (A-707 及び A-712)

第 1 図 A-707 の溢水影響評価結果

第 2 図 A-712 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：1D M/C盤等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m³) * |
|---------|--|---|--|---|-------------------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無 | 左右 | — | — |
| | | | 下層階 | — | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | A-707被水防護壁内→A-707 | 0 (既設A-707被水防護壁内から下層のA-405内に溜まる) |
| | | | 下層 | A-707被水防護壁内→ A-506被水防護壁内→A-405 | |
| | 被水 | 有 | A-707被水防護壁内 | | 無 (既設A-707被水防護壁内に溜まる) |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | A-708→A-707 | 無 (防護対策によりA-708に溜まる) |
| | | | 上下層階 | — | |
| 溢水防護対策 | 没水 | 被水防護壁 [既設]、被水防護壁密封処理施工 [新規]、漏水検知器 [新設]、A-707被水防護壁内溢水源を基準地震動による地震力に対して漏水することがないように設計 | | | |
| | 被水 | 被水防護壁 [既設]、漏水検知器 [新設]、A-707被水防護壁内溢水源を基準地震動による地震力に対して漏水することがないように設計 | | | |
| | 蒸気 | A-708～A-707間貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0 | 0.07 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | — | | ○ | ○ (C系電源) | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、A-708に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第1図 A-707 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：中央制御室制御盤等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|---------|--|------------|--|----------------------------|---|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無 | 左右 下層階 | — — | — |
| | 被水 | 無 | | — | — |
| | 蒸気 | 無 | 左右 上下層階 | — — | — |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 下層階 | A-713→A-712 A-713→A-605 | 0 (防護対策によりA-713に溜まる) |
| | 被水 | 無 | | — | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | A-713→A-712 | 空調ダクトを介して蒸気がA-712に拡散。(防護対策によりA-605に流入はない) |
| | | | 下層階 | A-713→A-605 | |
| 没水 | A-713内に止水板[新設]、A-713へ漏水検知器[新設]、A-712漏水検知システム漏水警報盤設置[新設]、貫通部密封処理施工[新規] | | | | |
| 被水 | — | | | | |
| 蒸気 | 火災感知器(煙感知器)[既設]、貫通部密封処理施工[新規] | | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | | 没水の有無 | 評価 |
| | 0 | 0.07 | | 無 | 良 |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 |
| | — | | — | | — |
| 蒸気による影響 | 仕様(健全性が確認された使用温度や湿度)が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器(煙感知器)により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、A-712に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第2図 A-712の溢水影響評価結果

溢水影響評価結果 (A-605)

- 添付 1 : 溢水経路の設定 (A-605)
- 添付 2 : 没水に係る影響評価に使用する溢水量の算出 (A-605 関連)
- 添付 3 : 溢水影響評価結果 (A-605)

溢水経路の設定 (A-605)

第 1 図 : A-605 の影響評価に係る溢水経路の設定

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (制御・計装用ケーブル)
- ・代表溢水源 : 原子炉附属建物空調用冷却水供給配管 (配管径65A (2・1/2B))
- ・流出流量 Q_0 : 約0.07m³/min
- ・隔離時間 (合計) T * : 93min
- ・配管内保有水量 * : 0.8m³
- ・溢水量 Q_1 * : 7.4m³ (区画内の溢水量) 【 $Q_0 \times T + \text{配管内保有水量}$ 】
- ・有効床面積A * : 約78.2m²
- ・溢水水位H * : 0.1m 【 Q_1/A 】
- ・他区画への流出 : 無 (流出防止対策を施工)

→同階A-601は、既設の堰により留まるため、当該部屋への溢水はない。下階A-510, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522が溢水しないように、貫通部に密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (A-713)
- ・溢水源 : 原子炉附属建物空調用冷却水供給配管 (A-713)

・他区画からの溢水

→上階A-713から溢水の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 1 図 A-605 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★ 溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (制御・計装用ケーブル)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 原子炉附属建物空調用蒸気配管 (配管径65A (2・1/2B))
- ・ 区画内の流出 : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。

→ 蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。

- ・ 同階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)
- ・ 上下階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)
- 上階A-710, 711, 712, 713、下階A-510, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎ 溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (A-713、A-510、A-515、A-516)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 原子炉附属建物空調用蒸気配管 (A-713, A-510, A-515, A-516)
- ・ 他区画からの蒸気拡散
- 上階A-713、下階A-510から蒸気の影響を受けないように、貫通部の密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 1 図 A-605 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

没水に係る影響評価に使用する溢水量の算出 (A-605 関連)

第 1 表：低エネルギー配管（配管内径の 1/2 の長さで配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価

第 2 表：耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損の溢水量評価

第1表：低エネルギー配管（配管内径の1/2の長さと同径の配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価（1/2）

| 建物 | 部屋番号 | 溢水経路 | | | | | | 区画外溢水源 | |
|-------------|------|-----------------------------|-------------------|---------|---------|---------|----|-------------------------------|------------------------|
| | | 溢水源の評価に使用するパラメータ | | | | | | 溢水量 Q_1 (m^3) *1, *2 | 溢水量 Q_1 (m^3) |
| | | 流出流量 Q_0 (m^3/min) | 隔離に要する時間 T^{*2} | | | | | | |
| | | | a (min) | b (min) | c (min) | d (min) | | | |
| 原子炉 附属建物 | 中2階 | A-605 | 0.07 | 63* | 1 | 5 | 24 | 7.4 | 0 |

*：溢水検知器を新設。なお、検知器が作動するまでの時間の短縮化を検討するが、
ここでの評価を上回ることがないものとする。

*1：流出流量に配管内保有水量を合わせて算出

*2：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

a. 漏えい発生から検知までの時間

b. 現場への移動時間
※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む

c. (現場) 漏えい箇所の特定に要する時間

d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間

第1表：低エネルギー配管（配管内径の1/2の長さと同配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価（2/2）

A-605内の代表溢水源からの溢水量の算出

| 評価区画(部屋番号) | A-605区画内溢水源 | | | | | 備考 |
|---|---|-------------------|--------|--------|-----------------------------|------------------------------|
| | 系統名 | 原子炉附属建物空調用冷却水供給配管 | | | | |
| | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | |
| 代表溢水源 配管仕様 | 65A (2・1/2B) | CS (炭素鋼) | 76.3mm | 67.9mm | 4.2mm | |
| 項目 | 算出方法 | | | | 算出結果 | |
| (1) 冷却水配管からの流出流量 Q_0 (m ³ /h) | $A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$ $= 7.129500 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{(2 \times 9.80665 \times 20)}$ $\times 3600 = 4.2 \text{ m}^3/\text{h} / 60 = 0.07 \text{ m}^3/\text{min}$ | | | | 0.07 m ³ /min | 保守的に設定 |
| (2) 漏えい箇所の隔離に必要な時間(隔離時間)t (min) * | a～dの合計時間 | | | | 93分 | 運転員2名による対応を想定 |
| a. 漏えい発生から検知までの時間* | A-605室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、63分に設定する。 | | | | 63分 | 漏えい検知時間を設定 |
| b. 現場への移動時間 ※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む* | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、A-605室内に移動する。移動距離は約60mであり、1分に設定する。 | | | | 1分 | 移動速度は溢水評価ガイドに基づき約4km/hとして算出 |
| c. (現場) 漏えい箇所の特定に要する時間* | A-605室内における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | 保守的に溢水評価ガイドと同様の時間に設定 |
| d. 井操作時間及び循環ポンプ等停止時間* | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は24分に設定する。 | | | | 24分 | 並行して弁及びポンプ停止操作が可能であるが、保守的に加算 |
| (3) 漏えい発生から漏えい箇所の隔離までの溢水量 $Q_1 = Q_0 \times t +$ 配管内保有水量* | $0.07 \text{ m}^3/\text{min} \times 93 \text{ 分} + 0.8 \text{ m}^3 = 7.4 \text{ m}^3$ | | | | 7.4m ³ | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第2表 耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損の溢水量評価 (1/2)

| 建物 | | 部屋番号 | 溢水源の評価に使用するパラメータ *1 | |
|-------------|-----|-------|--------------------------|--|
| | | | 区画内溢水量 (m ³) | 区画外溢水量Q ₁ (m ³) |
| 原子炉 附属建物 | 中2階 | A-605 | 0.8 | 0 |

*1 : 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第2表 耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損の溢水量評価 (2/2)

A-605内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | A-605の 全配管保有水量 (m ³) |
|---------------------------|---|--------------------|--|-------------------------------------|
| 原子炉附属建物 空調用冷却水 供給配管 | <ul style="list-style-type: none"> ・呼び径A (B) : 65A (2・1/2B) ・材質 : CS (炭素鋼) ・外径OD (mm) : 76.3 ・内径ID (mm) : 67.9 ・厚さt (mm) : 4.2 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 67.9^2/4 \times 3.14 \times 210000 \div 10^9 = 0.8$ | 0.8m ³ |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

溢水影響評価結果 (A-605)

第 1 図 A-605 の溢水影響評価結果

保有する防護対象機器：制御・計装用ケーブル

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|---------|--|--|--|--|---|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | A-605→A-601 | 7.4*1 (防護対策によりA-605に留まる) |
| | | | 下層階 | A-605→A-510、A-605→A-513、A-605→A-514、A-605→A-515、 A-605→A-516、A-605→A-517、A-605→A518、A-605→A-519、 A-605→A-520、A-605→A-521、A-605→A-522 | |
| | 被水 | 有 | A-605 | | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | A-605→A-601 | 無 (防護対策によりA-605に留まる) |
| 上下層階 | | | A-605→A-710、A-605→A-711、A-605→A-712、A-605→A-713、 A-605→A-510、A-605→A-513、A-605→A-514、A-605→A-515、 A-605→A-516、A-605→A-517、A-605→A518、A-605→A-519、 A-605→A-520、A-605→A-521、A-605→A-522 | | |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | — | 0 (防護対策によりA-713に留まる) |
| | | | 上層階 | A-713→A-605 | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | — | 無 (防護対策によりA-713・A-510・A-515・A-516に留まる) |
| 上下層階 | | | A-713→A-605、A-510→A-605、A-515→A-605、A-516→A-605 | | |
| 溢水防護対策 | 没水 | 貫通部密封処理施工 [新規]、A-605へ漏水検知器 [新設]、ケーブル設置位置の嵩上げ*2 | | | |
| | 被水 | 防護板 [新設] | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器 (煙感知器) [既設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0.10 | 0.15*2 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | — | | ○ | | — |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、A-605に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*1：溢水量を更に低減する措置を検討する。

*2：ケーブル設置位置を嵩上げすることにより、機能喪失高さを0.15mとする。

第1図 A-605の溢水影響評価結果

溢水影響評価結果 (S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、S-125、S-127、
S-128、S-130、S-201、S-402)

- 添付 1 : 溢水経路の設定 (S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、S-125、S-127、
S-128、S-130、S-201、S-402)
- 添付 2 : 没水に係る影響評価に使用する溢水量の算出 (S-101、S-102、S-105、S-106、
S-111、S-112、S-125、S-127、S-128、S-130、S-201、S-402 関連)
- 添付 3 : 溢水影響評価結果 (S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、S-125、S-127、
S-128、S-130、S-201、S-402)

溢水経路の設定 (S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、S-125、S-127、
S-128、S-130、S-201、S-402)

第 1 図 : S-101 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 2 図 : S-102 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 3 図 : S-105 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 4 図 : S-106 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 5 図 : S-111 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 6 図 : S-112 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 7 図 : S-125 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 8 図 : S-127 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 9 図 : S-128 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 10 図 : S-130 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 11 図 : S-201 の影響評価に係る溢水経路の設定

第 12 図 : S-402 の影響評価に係る溢水経路の設定

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有(ディーゼル系揚水ポンプA等)
- ・代表溢水源 : ろ過水配管(原水槽給水用)(配管径50A(2B))
- ・流出流量 Q_0 : 約 $0.11\text{m}^3/\text{min}$
- ・隔離時間(合計)T * : 71min
- ・配管内保有水量 * : 0.5m^3
- ・溢水量 Q_1 * : 8.4m^3 (区画内の溢水量)【 $Q_0 \times T + \text{配管内保有水量}$ 】
- ・有効床面積A * : 約 108.9m^2 (区画内)
- ・溢水水位H * : 0.08m 【 Q_1/A 】
- ・他区画への流出 : 無(既設の堰)

→同階S-102、S-104への溢水に関しては、既設の堰により留まる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有(S-102、S-104、S-201)
- ・溢水源 :
 - ・ろ過水配管(S-102)
 - ・脱塩水供給配管(S-104)
 - ・ろ過水配管(S-201)

・他区画からの溢水

→同階S-102、S-104からの溢水に関しては、既設の堰により留まるため、溢水による影響を受けない。

→上階S-201から溢水の影響を受けないように、貫通部密封処理[流入防止対策]の対策を講ずる。

核物質防護情報(管理情報)が含まれているため公開できません。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第1図 S-101の影響評価に係る溢水経路の設定(1/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼル系揚水ポンプA等)
- ・溢水源 (蒸気) : 脱塩水供給設備用蒸気配管 (配管径25A (1B))
- ・区画内の流出 : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。

→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。

- ・同階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)
- ・上階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)

→同階S-102、S-104、上階S-201へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-201)
- ・溢水源 (蒸気) : ・主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-201)
- ・他区画からの蒸気拡散
→上階S-201から蒸気の影響を受けないように、貫通部の密封処理 [流入防止対策] の対策講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 1 図 S-101 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼル系揚水ポンプB等)
- ・代表溢水源 : ろ過水配管 (脱塩水供給設備他) (配管径100A (4B))
- ・流出流量 Q_0 : 約0.26m³/min
- ・隔離時間 (合計) T * : 79min
- ・配管内保有水量 * : 1.9m³
- ・溢水量 Q_1 * : 22.5m³ (区画内の溢水量) 【 $Q_0 \times T + \text{配管内保有水量}$ 】
- ・有効床面積A * : 約291.9m² (止水板内側)
- ・溢水水位H * : 0.08m 【 Q_1/A 】
- ・他区画への流出 : 無 (流出防止対策施工後)

→同階S-101、S-120が溢水しないように、S-102内及びS-120に堰 [流出防止対策] の対策を講ずる。
 なお、S-101への溢水は、既設の堰により留まる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-101、S-120、S-201)
- ・溢水源 :
 - ・ろ過水配管 (S-101)
 - ・脱塩水供給配管 (S-120)
 - ・ろ過水配管 (S-201)

・他区画からの溢水

→同階S-120から溢水の影響を受けないように、S-102内及びS-120に堰 [流入防止対策] の対策を講ずる。なお、S-101からの溢水に関しては、既設の堰により留まるため、溢水による影響を受けない。

→上階S-201から溢水の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第2図 S-102 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★ 溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼル系揚水ポンプB等)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 無
- ・ 区画内の流出 : 無
- ・ 同階への貫通部面積 : 無
- ・ 上階への貫通部面積 : 無

◎ 溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (S-101、S-120、S-201)
- ・ 溢水源 (蒸気) :
 - ・ 脱塩水供給設備用蒸気配管 (S-101)
 - ・ 主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-120)
 - ・ 主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-201)
- ・ 他区画からの蒸気拡散
→ 同階S-101、S-120、上階S-201から蒸気の影響を受けないように、貫通部の密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。したがって、S-102に蒸気は拡散しない。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため
公開できません。



第 2 図 S-102 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼルNo. 2送風機等)
- ・代表溢水源 : ろ過水配管 (S-115室浴室用) (配管径50A (2B))
- ・流出流量 Q_0 : 約0.11m³/min
- ・隔離時間 (合計) T * : 66min
- ・配管内保有水量 * : 0.5m³
- ・溢水量 Q_1 * : 7.8m³ (区画内の溢水量) [$Q_0 \times T + \text{配管内保有水量}$]
- ・有効床面積A * : 約99.1m² (止水板内側)
- ・溢水水位H * : 0.08m [Q_1/A]
- ・他区画への流出 : 一部有※ (流出防止対策施工後)

→同階S-103は、既設の堰により留まるため、当該部屋への溢水はない。

→同階S-104、S-111が溢水しないように、S-105内及びS-104、S-111に堰 [流出防止対策] の対策を講ずる。

→※同階S-106には溢水が伝播するが、防護対象機器に対し溢水水位は十分低く、溢水による影響はない。

なお、伝播した溢水は、S-106内の堰により留まる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-103、S-104、S-106、S-206)
- ・溢水源 : ・主冷却機建物空調用冷却水配管 (S-103)
 - ・脱塩水供給配管 (S-104)
 - ・ろ過水配管 (S-106)
 - ・ろ過水配管 (S-206)

・他区画からの溢水

→同階S-104から溢水の影響を受けないように、S-104に堰 [流入防止対策] の対策を講ずる。なお、S-103からの溢水に関しては、既設の堰により留まるため、溢水による影響を受けない。

→同階S-106から溢水は伝播するが、防護対象機器に対し溢水水位は十分低く、溢水による影響はない。

→上階S-206から溢水の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため
公開できません。

*: 現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第3図 S-105 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・**溢水防護対象機器** : 有 (ディーゼルNo. 2送風機等)
- ・**溢水源 (蒸気)** : 浴室用蒸気配管 (S-115室浴室用) (配管径20A (3/4B))
- ・**区画内の流出** : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。
→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。
- ・**同階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
- ・**上階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
→同階S-103、S-104、S-106、S-111、上階S-206へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・**他区画溢水源** : 有 (S-106、S-206)
- ・**溢水源 (蒸気)** : ・浴室用蒸気配管 (S-106)
・主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-206)
- ・**他区画からの蒸気拡散**
→同階S-106、上階S-206から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 3 図 S-105 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

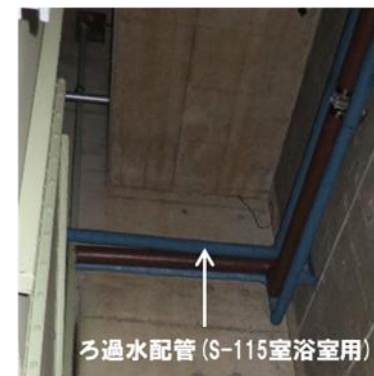
★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼルNo. 1送風機等)
- ・代表溢水源 : ろ過水配管 (S-115室浴室用) (配管径50A (2B))
- ・流出流量 Q_0 : 約0.11m³/min
- ・隔離時間 (合計) T * : 67min
- ・配管内保有水量 * : 0.5m³
- ・溢水量 Q_1 * : 7.9m³ (区画内の溢水量) 【 $Q_0 \times T + \text{配管内保有水量}$ 】
- ・有効床面積A * : 約99.1m² (止水板内側)
- ・溢水水位H * : 0.08m 【 Q_1/A 】
- ・他区画への流出 : 一部有※ (流出防止対策施工後)

→同階S-119が溢水しないように、S-106内に堰 [流出防止対策] の対策を講ずる。

→※同階S-105には溢水が伝播するが、防護対象機器に対し溢水水位は十分低く、溢水による影響はない。

なお、伝播した溢水は、S-104及びS-111の堰により留まる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-105、S-119、S-207)
- ・溢水源 :
 - ・ろ過水配管 (S-105)
 - ・空調系補給水配管 (S-119)
 - ・ろ過水配管 (S-207)

・他区画からの溢水

→同階S-119から溢水の影響を受けないように、S-106に堰 [流入防止対策] の対策を講ずる。

→同階S-105からの溢水は伝播するが、防護対象機器に対し溢水水位は十分低く、溢水による影響はない。

→上階S-207から溢水の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第4図 S-106の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・**溢水防護対象機器** : 有 (ディーゼルNo. 1送風機等)
- ・**溢水源 (蒸気)** : 浴室用蒸気配管 (S-115室浴室用) (配管径20A (3/4B))
- ・**区画内の流出** : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。
→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。
- ・**同階への貫通部面積** : 一部有※ (流出防止対策施工後)
- ・**上階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
→同階S-105、上階S-207へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。
→※扉等ないため、同階S-119からS-113及びS-120へ、S-120からS-104へ伝播するが、当該部屋には、防護対象機器がないため、蒸気による影響はない。



◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・**他区画溢水源** : 有 (S-105、S-119、S-207)
- ・**溢水源 (蒸気)** : ・浴室用蒸気配管 (S-105)
・浴室用蒸気配管 (S-119)
・主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-207)
- ・**他区画からの蒸気拡散**
→同階S-105、S-119から蒸気の影響を受けないように、防護板設置の対策を講ずる。
→上階S-207から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 4 図 S-106 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

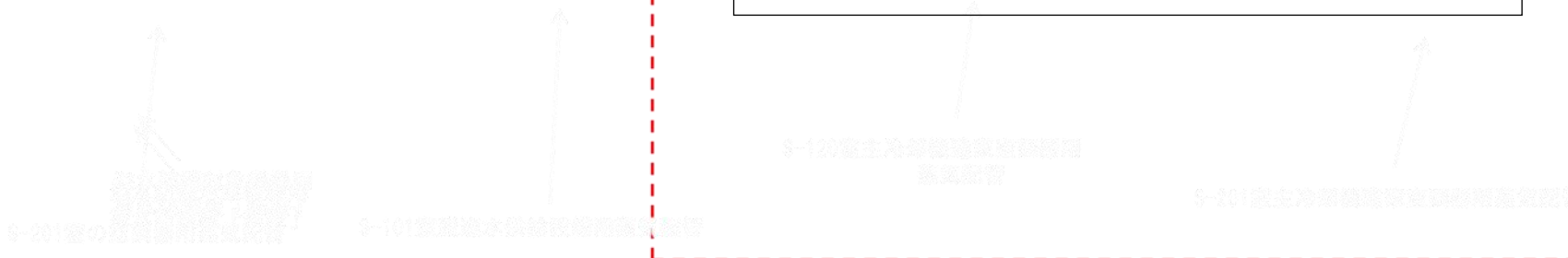
- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (主冷却機空調P-2盤等)
- ・ 溢水源 : 無
- ・ 区画内の流出 : 無
- ・ 同階への貫通部面積 : 無
- ・ 上階への貫通部面積 : 無

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (S-105)
- ・ 溢水源 : ろ過水配管 (S-105)
- ・ 他区画からの溢水
→ 同階S-105から溢水の影響を受けないように、S-111に堰 [流入防止対策] の対策を講ずる。したがって、S-111に水は流入しない。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。



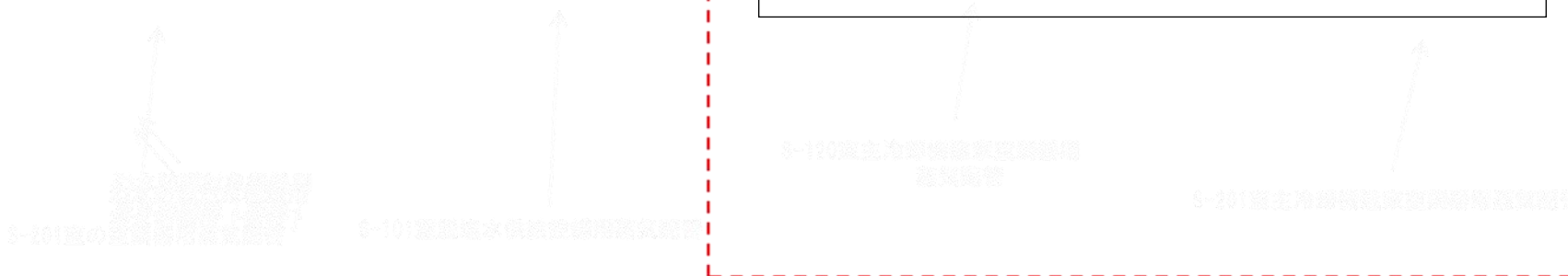
第5図 S-111 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・溢水防護対象機器 : 有 (主冷却機空調P-2盤等)
- ・溢水源 (蒸気) : 無
- ・区画内の流出 : 無
- ・同階への貫通部面積 : 無
- ・上階への貫通部面積 : 無

◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・他区画溢水源 : 有 (S-105)
- ・溢水源 (蒸気) : 浴室用蒸気配管 (S-115室浴室用)
- ・他区画からの蒸気拡散
→同階S-105から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。したがって、S-111に蒸気は拡散しない。



第 5 図 S-111 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (主冷却機空調P-1盤等)
- ・溢水源 : 無
- ・区画内の流出 : 無
- ・同階への貫通部面積 : 無
- ・上階への貫通部面積 : 無

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-120)
- ・溢水源 : 空調系補給水配管 (S-120)
- ・他区画からの溢水
→同階S-120から溢水の影響を受けないように、S-112に堰 [流入防止対策] の対策を講ずる。したがって、S-112に水は流入しない。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

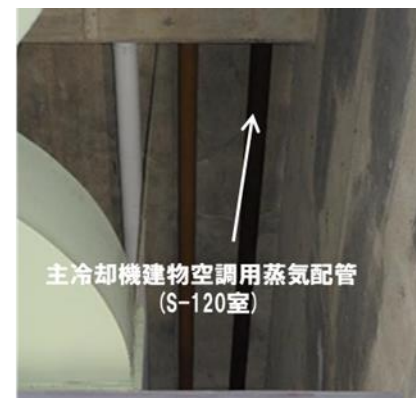
第 6 図 S-112 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (主冷却機空調P-1盤等)
- ・溢水源 (蒸気) : 無
- ・区画内の流出 : 無
- ・同階への貫通部面積 : 無
- ・上階への貫通部面積 : 無

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-120)
- ・溢水源 (蒸気) : 主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-120)
- ・他区画からの蒸気拡散
→同階S-120から蒸気の影響を受けないよ
うに、貫通部密封処理 [流入防止対策] の
対策を講ずる。したがって、S-112に蒸気
は拡散しない。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 6 図 S-112 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼル発電機 (1号機) 等)
 - ・代表溢水源 : 無^{※1} (対象外: 水及び燃料油)
 - ・他区画への流出 : 無 (流出防止対策施工後)
- 同階ディーゼル発電機 (2号機) が設置してある、S-130が溢水 (溢水経路: S-125からS-126及びS-129→S-130) しないように、S-126及びS-129に止水板 [流出防止対策] の対策^{※2}を講ずる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

[S-130設置の2号ディーゼル系冷却水配管が破損した場合]

- ・代表溢水源 : 2号ディーゼル系冷却水配管 (冷却水槽からD/G配管) (配管径125A (5B))
 - ・流出流量 Q_0 : 約0.25m³/min
 - ・隔離時間 (合計) T * : 45min
 - ・溢水量 Q_1 * : 24.4m³ (区画内の溢水量)
 - ・有効床面積A * : 約93.4m² (止水板内側)
 - ・溢水水位H * : 0.27m [Q1/A]
 - ・S-125への流入 : 無 (流入防止対策施工後)
- 同階ディーゼル発電機 (2号機) が設置してあるS-130からの溢水の影響を受けないように、S-126及びS-129内に止水板 [流入防止対策] の対策を講ずる。

※1: 溢水源のうち、1号DG冷却水槽 (水) 及び1号DG燃料小出槽 (燃料油) は、防護対象である1号DGの付帯設備であり、それらが溢水源となる状況では溢水発生側の1号DGが機能を喪失するため、溢水量評価の対象外とする。

※2: 1号DG冷却水配管が破損した場合、1号DGが機能喪失するが、多重性 (2号DG) を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないよう止水板を設置する。

*: 現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第7図 S-125 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・**溢水防護対象機器** : 有 (ディーゼル発電機 (1号機) 等)
- ・**溢水源 (蒸気)** : S-125室ユニットヒータ用蒸気配管 (配管径65A (2・1/2B))
- ・**区画内の流出** : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。
→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。
- ・**同階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
- ・**上階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
→同階S-126、S-129へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・**他区画溢水源** : 有 (S-126、S-129)
- ・**溢水源 (蒸気)** : ・ユニットヒータ用蒸気配管 (S-126)
・ユニットヒータ用蒸気配管 (S-129)
- ・**他区画からの蒸気拡散**
→同階S-126、S-129から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 7 図 S-125 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有(ディーゼル発電機燃料主貯油槽等)
 - ・溢水源 : ディーゼル発電機燃料主貯油
 - ・タンク貯蔵量 : 6.0m³
 - ・溢水量Q₁ : 6.0m³(区画内の溢水量)
 - ・有効床面積A * : 約26.9m²
 - ・溢水水位H * : 0.23m【Q₁/A】
 - ・他区画への流出 : 無
- 同階S-126への溢水は、既設の堰により留まる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 無

核物質防護情報(管理情報)が含まれているため公開できません。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第8図 S-127の影響評価に係る溢水経路の設定(1/2)

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・**溢水防護対象機器** : 有 (ディーゼル発電機燃料主貯油槽等)
- ・**溢水源 (蒸気)** : ユニットヒータ用蒸気配管 (配管径65A (2・1/2B))
- ・**区画内の流出** : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。
→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。
- ・**同階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
- ・**上階への貫通部面積** : 無
→同階S-126、S-129へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・**他区画溢水源** : 有 (S-126、S-129)
- ・**溢水源 (蒸気)** : ・ユニットヒータ用蒸気配管 (S-126)
・ユニットヒータ用蒸気配管 (S-129)
- ・**他区画からの蒸気拡散**
→同階S-126、S-129から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

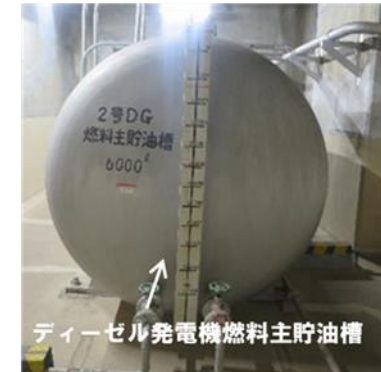
核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 8 図 S-127 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有(ディーゼル発電機燃料主貯油槽等)
- ・溢水源 : ディーゼル発電機燃料主貯油
- ・タンク貯蔵量 : 6.0m³
- ・溢水量Q₁ : 6.0m³(区画内の溢水量)
- ・有効床面積A * : 約26.9m²
- ・溢水水位H * : 0.23m【Q₁/A】
- ・他区画への流出 : 無

→同階S-126への溢水は、既設の堰により留まる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 無

核物質防護情報（管理情報）が含まれているため公開できません。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第9図 S-128 の影響評価に係る溢水経路の設定

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有(ディーゼル発電機(2号機)等)
 - ・代表溢水源 : 無^{※1}(対象外:水及び燃料油)
 - ・他区画への流出 : 無(流出防止対策施工後)
- 同階ディーゼル発電機(1号機)が設置してある、S-125が溢水(溢水経路:S-130からS-126及びS-129→S-125)しないように、S-126及びS-129に止水板[流出防止対策]の対策^{※2}を講ずる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

[S-125設置の1号ディーゼル系冷却水配管が破損した場合]

- ・代表溢水源 : 1号ディーゼル系冷却水配管(冷却水槽からD/G配管)(配管径125A(5B))
 - ・流出流量 Q_0 : 約0.25m³/min
 - ・隔離時間(合計)T * : 45min
 - ・溢水量 Q_1 * : 24.4m³(区画内の溢水量)
 - ・有効床面積A * : 約94.4m²(止水板内側)
 - ・溢水水位H * : 0.26m【 Q_1/A 】
 - ・S-130への流入 : 無(流入防止対策施工後)
- 同階ディーゼル発電機(1号機)が設置してあるS-125からの溢水の影響を受けないように、S-126及びS-129内に止水板[流入防止対策]の対策を講ずる。

※1: 溢水源のうち、2号DG冷却水槽(水)及び2号DG燃料小出槽(燃料油)は、防護対象である2号DGの付帯設備であり、それらが溢水源となる状況では溢水発生側の2号DGが機能を喪失するため、溢水量評価の対象外とする。

※2: 2号DG冷却水配管が破損した場合、2号DGが機能喪失するが、多重性(1号DG)を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないよう止水板を設置する。

*: 現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

核物質防護情報(管理情報)が含まれているため公開できません。

第10図 S-130の影響評価に係る溢水経路の設定(1/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (ディーゼル発電機 (2号機) 等)
- ・ 溢水源 (蒸気) : S-130室ユニットヒータ用蒸気配管 (配管径65A (2・1/2B))
- ・ 区画内の流出 : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。
→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。
- ・ 同階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)
- ・ 上階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)
→同階S-126、S-129へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (S-126、S-129)
- ・ 溢水源 (蒸気) : ・ ユニットヒータ用蒸気配管 (S-126)
・ ユニットヒータ用蒸気配管 (S-129)
- ・ 他区画からの蒸気拡散
→同階S-126、S-129から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 10 図 S-130 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (電源喪失1A、1B母線交流不足電圧継電器等)
- ・ 代表溢水源 : ろ過水配管 (脱塩水供給設備他) (配管径100A (4B))
- ・ 流出流量 Q_0 : 約0.26m³/min
- ・ 隔離時間 (合計) T * : 77min
- ・ 配管内保有水量 * : 1.9m³
- ・ 溢水量 Q_1 * : 22.0m³ (区画内の溢水量) 【 $Q_0 \times T +$ 配管内保有水量】
- ・ 有効床面積 A * : 約283.9m²
- ・ 溢水水位 H * : 0.08m 【 Q_1/A 】
- ・ 他区画への流出 : 一部有※ (流出防止対策施工後)

- 同階S-209、S-202、下階S-101、S-102が溢水しないように、S-201内 (ハッチ廻り含)、S-202に堰 [流出防止対策] の対策を講ずる。
- ※貫通孔にて、同階S-201からS-203へ伝播するが、当該部屋には、防護対象機器がないため、溢水による影響はない。

◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (S-402)
- ・ 溢水源 : 主冷却機建物空調用冷却水配管 (S-402)
- ・ 他区画からの溢水
→上階S-402から溢水の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

* : 現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。



核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 11 図 S-201 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・溢水防護対象機器 : 有 (電源喪失1A、1B母線交流不足電圧継電器等)
- ・溢水源 (蒸気) : 主冷却機建物空調用蒸気配管 (配管径65A (2・1/2B))
- ・区画内の流出 : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。

→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。

- ・同階への貫通部面積 : 一部有※ (流出防止対策施工後)
- ・上下階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)

→同階S-209、上階S-401、S-402、S-403、下階S-101、S-102へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。

→※貫通孔にて、同階S-201からS-202及びS-203へ伝播するが、当該部屋には、防護対象機器がないため、蒸気による影響はない。



◎溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・他区画溢水源 : 有 (S-402、S-101)
- ・溢水源 (蒸気) :
 - ・主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-402)
 - ・脱塩水供給設備用蒸気配管 (S-101)

・他区画からの蒸気拡散

→上階S-402、下階S-101から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 11 図 S-201 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

★ 溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (2次電磁流量計電源装置A, B等)
- ・ 代表溢水源 : 主冷却機建物空調用冷却水配管 (配管径50A (2B))
- ・ 流出流量 Q_0 : 約0.05m³/min
- ・ 隔離時間 (合計) T * : 129min
- ・ 配管内保有水量 * : 0.5m³
- ・ 溢水量 Q_1 * : 7.0m³ (区画内の溢水量) 【 $Q_0 \times T +$ 配管内保有水量】
- ・ 有効床面積A * : 約89.6m²
- ・ 溢水水位H * : 0.08m 【 Q_1/A 】
- ・ 他区画への流出 : 無 (流出防止対策を施工)
 - 同階S-409が溢水 (建物外への流出) しないように、S-402内及びS-409に堰 [流出防止対策] の対策を講ずる。
 - 下階S-201が溢水しないように、貫通部に密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎ 溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画からの溢水影響なし。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

*: 現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第12図 S-402 の影響評価に係る溢水経路の設定 (1/2)

★**溢水防護区画内漏えいの溢水経路**

- ・**溢水防護対象機器** : 有 (2次電磁流量計電源装置A, B等)
- ・**溢水源 (蒸気)** : 主冷却機建物空調用蒸気配管 (配管径50A (2B))
- ・**区画内の流出** : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。
→蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。
- ・**同階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
- ・**下階への貫通部面積** : 無 (流出防止対策施工後)
→同階S-409、上階S-501、下階S-201へ蒸気が拡散しないように、貫通部密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎**溢水防護区画外漏えいの溢水経路**

- ・**他区画溢水源** : 有 (S-201)
- ・**溢水源 (蒸気)** : 主冷却機建物空調用蒸気配管 (S-201)
- ・**他区画からの蒸気拡散**
→下階S-201から蒸気の影響を受けないように、貫通部密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第 12 図 S-402 の影響評価に係る溢水経路の設定 (2/2)

没水に係る影響評価に使用する溢水量の算出 (S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、S-125、S-127、S-128、S-130、S-201、S-402 関連)

【低エネルギー配管（配管内径の 1/2 の長さと同配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水量評価】

第 1.1 表：溢水量評価の一覧（主冷却機建物）

第 1.2 表：S-101 及び S-102 に対する溢水量評価

第 1.3 表：S-105 及び S-106 に対する溢水量評価

第 1.4 表：S-125 及び S-130 に対する溢水量評価

第 1.5 表：S-402 及び S-201 に対する溢水量評価

【耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損の溢水量評価】

第 2.1 表：溢水量評価の一覧（主冷却機建物）

第 2.2 表：S-101 に対する溢水量評価

第 2.3 表：S-102 に対する溢水量評価

第 2.4 表：S-105 に対する溢水量評価

第 2.5 表：S-106 に対する溢水量評価

第 2.6 表：S-201 に対する溢水量評価

第 2.7 表：S-402 に対する溢水量評価

第1.1表 溢水量評価（主冷却機建物）

低エネルギー配管（配管内径の1/2 の長さと同配管肉厚の1/2 の幅を有する貫通クラック）からの溢水

| 建物 | 部屋番号 | 溢水経路 | | | | | | 区画外溢水源 | |
|--------|------|-----------------------------|-----------------|---------|---------|---------|----|------------------------------|------------------------------|
| | | 溢水源の評価に使用するパラメータ | | | | | | 溢水量 Q_1 (m^3) *1、*3 | 溢水量 Q_1 (m^3) *1、*3 |
| | | 流出流量 Q_0 (m^3/min) | 隔離に要する時間 T *3 | | | | | | |
| | | | a (min) | b (min) | c (min) | d (min) | | | |
| 主冷却機建物 | 1階 | S-402 | 0.05 | 100* | 2 | 5 | 22 | 7.0 | 0 |
| | 地下1階 | S-201 止水板外 | 0.26 | 61* | 2 | 5 | 9 | 22.0 | 0 |
| | 地下2階 | S-101 | 0.11 | 55* | 2 | 5 | 9 | 8.4 | 0 |
| | | S-102 | 0.26 | 63* | 2 | 5 | 9 | 22.5 | 0 |
| | | S-105 | 0.11 | 50* | 2 | 5 | 9 | 7.8 | 7.9 |
| | | S-106 | 0.11 | 50* | 3 | 5 | 9 | 7.9 | 7.8 |
| | | S-111 | — | — | — | — | — | — | 0 |
| | | S-112 | — | — | — | — | — | — | 0 |
| | | S-125 | 0.25 | 22* | 3 | 5 | 15 | 24.4*4 | 0 |
| | | S-127 防油堤内 | — | — | — | — | — | 6.0*2 | 0 |
| | | S-128 防油堤内 | — | — | — | — | — | 6.0*2 | 0 |
| | | S-130 | 0.25 | 22* | 3 | 5 | 15 | 24.4*4 | 0 |

- a. 漏えい発生から検知までの時間
- b. 現場への移動時間
※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む
- c. (現場)漏えい箇所の特定に要する時間
- d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間

*：溢水検知器を新設。なお、検知器が作動するまでの時間の短縮化を検討するが、ここでの評価を上回ることがないものとする。

*1：流出流量に配管内保有水量を合わせて算出

*2：タンク貯蔵量

*3：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*4：溢水源のうち、DG冷却水槽(水)は、防護対象であるDGの付帯設備であり、それらが溢水源となる状況では溢水発生側のDGが機能を喪失するため、溢水量評価の対象外とする。

第 1.2 表 S-101 及び S-102 に対する溢水量評価

低エネルギー配管（配管内径の1/2の長さと同配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック）からの溢水

S-101及びS-102内の代表溢水源からの溢水量の算出

| 評価区画(部屋番号) | S-101 | | | | | S-102(区画外溢水源) | | | | | 備 考 |
|--|---|--------------|--------|--------|--------------------------|--|-----------------|---------|---------|--------------------------|------------------------------|
| 代表溢水源 配管仕様 | 系統名 | ろ過水配管(原水槽給水) | | | | 系統名 | ろ過水配管(脱塩水供給設備他) | | | | |
| | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | |
| | 50A (2B) | CS (炭素鋼) | 60.5mm | 52.9mm | 3.8mm | 100A (4B) | CS (炭素鋼) | 114.3mm | 105.3mm | 4.5mm | |
| 項 目 | 算出方法 | | | | 算出結果 | 算出方法 | | | | 算出結果 | |
| (1) 冷却水配管からの流出流量 Q_0 (m^3/h) | $A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$ $= 5.0255 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{(2 \times 9.81 \times 100)} \times 3600$ $= 6.6 m^3/h / 60 = 0.11 m^3/min$ | | | | <u>0.11</u> m^3/min | $A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$ $= 11.84625 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{(2 \times 9.81 \times 100)} \times 3600$ $= 15.5 m^3/h / 60 = 0.26 m^3/min$ | | | | <u>0.26</u> m^3/min | 保守的に設定 |
| (2) 漏えい箇所の隔離に必要な時間(隔離時間)t(min)* | a~dの合計時間 | | | | <u>71分</u> | a~dの合計時間 | | | | <u>79分</u> | 運転員2名による対応を想定 |
| a. 漏えい発生から検知までの時間* | S-101室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、55分に設定する。 | | | | 55分 | S-102室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、63分に設定する。 | | | | 63分 | 漏えい検知時間を設定 |
| b. 現場への移動時間 ※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む* | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-101室に移動する。移動距離は約127mであり、2分に設定する。 | | | | 2分 | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-102室に移動する。移動距離は約119mであり、2分に設定する。 | | | | 2分 | 移動速度は溢水評価ガイドに基づき約4km/hとして算出 |
| c. (現場)漏えい箇所の特定に要する時間* | S-101室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | S-102室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | 保守的に溢水評価ガイドと同様の時間に設定 |
| d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間* | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は9分に設定する。 | | | | 9分 | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は9分に設定する。 | | | | 9分 | 並行して弁及びポンプ停止操作が可能であるが、保守的に加算 |
| (3) 漏えい発生から漏えい箇所の隔離までの溢水量 $Q_1=Q_0 \times t$ +配管内保有水量* | $0.11 m^3/min \times 71分 + 0.5 m^3 = 8.4 m^3$ | | | | <u>8.4</u> m^3 | $0.26 m^3/min \times 79分 + 1.9 m^3 = 22.5 m^3$ | | | | <u>22.5</u> m^3 | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第 1.3 表 S-105 及び S-106 に対する溢水量評価

低エネルギー配管（配管内径の1/2の長さと同配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック）からの溢水
S-105及びS-106内の代表溢水源からの溢水量の算出

| 評価区画(部屋番号) | S-105 | | | | | S-106(区画外溢水源) | | | | | 備考 |
|---|---|------------------|--------|--------|-------------------|---|------------------|--------|--------|-------------------|------------------------------|
| 代表溢水源 配管仕様 | 系統名 | ろ過水配管(S-115室浴室用) | | | | 系統名 | ろ過水配管(S-115室浴室用) | | | | |
| | 呼び径 A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | |
| | 50A (2B) | CS (炭素鋼) | 60.5mm | 52.9mm | 3.8mm | 50A (2B) | CS (炭素鋼) | 60.5mm | 52.9mm | 3.8mm | |
| 項目 | 算出方法 | | | | 算出結果 | 算出方法 | | | | 算出結果 | |
| (1) 冷却水配管からの流出流量 Q_0 (m^3/h) | $A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$ $= 5.0255 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{(2 \times 9.81 \times 100)} \times 3600$ $= 6.6 m^3/h / 60 = 0.11 m^3/min$ | | | | 0.11 m^3/min | $A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$ $= 5.0255 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{(2 \times 9.81 \times 100)} \times 3600$ $= 6.6 m^3/h / 60 = 0.11 m^3/min$ | | | | 0.11 m^3/min | 保守的に設定 |
| (2) 漏えい箇所との隔離に必要な時間(隔離時間)t(min)* | a~dの合計時間 | | | | 66分 | a~dの合計時間 | | | | 67分 | 運転員2名による対応を想定 |
| a. 漏えい発生から検知までの時間* | S-105室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、50分に設定する。 | | | | 50分 | S-106室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、50分に設定する。 | | | | 50分 | 漏えい検知時間を設定 |
| b. 現場への移動時間 ※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む* | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-105室に移動する。移動距離は約131mであり、2分に設定する。 | | | | 2分 | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-106室に移動する。移動距離は約144mであり、3分に設定する。 | | | | 3分 | 移動速度は溢水評価ガイドに基づき約4km/hとして算出 |
| c. (現場)漏えい箇所の特定に要する時間* | S-105室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | S-106室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | 保守的に溢水評価ガイドと同様の時間に設定 |
| d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間* | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は9分に設定する。 | | | | 9分 | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は9分に設定する。 | | | | 9分 | 並行して弁及びポンプ停止操作が可能であるが、保守的に加算 |
| (3) 漏えい発生から漏えい箇所との隔離までの溢水量 $Q_1=Q_0 \times t$ +配管内保有水量* | 0.11 $m^3/min \times 66分 + 0.5m^3 \approx 7.8m^3$ | | | | 7.8 m^3 | 0.11 $m^3/min \times 67分 + 0.5m^3 \approx 7.9m^3$ | | | | 7.9 m^3 | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第 1.4 表 S-125 及び S-130 に対する溢水量評価

低エネルギー配管（配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック）からの溢水
S-125及びS-130内の代表溢水源からの溢水量の算出

| 評価区画(部屋番号) | S-125 | | | | | S-130 | | | | | 備考 |
|--|---|-------------------------------|---------|---------|-------------------|---|-------------------------------|---------|---------|-------------------|------------------------------|
| | 系統名 | 1号ディーゼル系冷却水配管 (冷却水槽→D/G配管) | | | | 系統名 | 2号ディーゼル系冷却水配管 (冷却水槽→D/G配管) | | | | |
| | 呼び径 A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | |
| | 125A (5B) | CS (炭素鋼) | 139.8mm | 130.8mm | 4.5mm | 125A (5B) | CS (炭素鋼) | 139.8mm | 130.8mm | 4.5mm | |
| 項目 | 算出方法 | | | | 算出結果 | 算出方法 | | | | 算出結果 | |
| (1) 冷却水配管からの流出流量 Q_0 (m^3/h) | $A \times C \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$ $= 14.715 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{2 \times 9.81 \times 57} \times 3600$ $= 14.6 m^3/h / 60 = 0.25 m^3/min$ | | | | 0.25 m^3/min | $A \times C \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$ $= 14.715 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{2 \times 9.81 \times 57} \times 3600$ $= 14.6 m^3/h / 60 = 0.25 m^3/min$ | | | | 0.25 m^3/min | 保守的に設定 |
| (2) 漏えい箇所の隔離に必要な時間(隔離時間)t(min)* | a~dの合計時間 | | | | 45分 | a~dの合計時間 | | | | 45分 | 運転員2名による対応を想定 |
| a. 漏えい発生から検知までの時間* | S-125室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、22分に設定する。 | | | | 22分 | S-130室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、22分に設定する。 | | | | 22分 | 漏えい検知時間を設定 |
| b. 現場への移動時間 ※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む* | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-125室に移動する。移動距離は約161mであり、3分に設定する。 | | | | 3分 | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-130室に移動する。移動距離は約161mであり、3分に設定する。 | | | | 3分 | 移動速度は溢水評価ガイドに基づき約4km/hとして算出 |
| c. (現場)漏えい箇所の特定に要する時間* | S-125室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | S-130室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | 保守的に溢水評価ガイドと同様の時間に設定 |
| d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間* | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は15分に設定する。 | | | | 15分 | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は15分に設定する。 | | | | 15分 | 並行して弁及びポンプ停止操作が可能であるが、保守的に加算 |
| (3) 漏えい発生から漏えい箇所の隔離までの溢水量 $Q_1 = Q_0 \times t$ +配管内保有水量* | $0.25 m^3/min \times 45分 + 13.1 m^3 = 24.4 m^3$ | | | | 24.4 m^3 | $0.25 m^3/min \times 45分 + 13.1 m^3 = 24.4 m^3$ | | | | 24.4 m^3 | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第 1.5 表 S-402 及び S-201 に対する溢水量評価

低エネルギー配管（配管内径の1/2の長さと同配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック）からの溢水
S-402及びS-201内の代表溢水源からの溢水量の算出

| 評価区画(部屋番号) | S-402 | | | | | S-201 | | | | | 備考 |
|--|---|----------------|---------|---------|-------------------|--|-----------------|---------|---------|-------------------|------------------------------|
| | 系統名 | 主冷却機建家空調用冷却水配管 | | | | 系統名 | ろ過水配管(脱塩水供給設備他) | | | | |
| | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | 呼び径A(B) | 材質 | 外径 | 内径 | 肉厚 | |
| | 50A (2B) | CS (炭素鋼) | 114.3mm | 105.3mm | 4.5mm | 100A (4B) | CS (炭素鋼) | 114.3mm | 105.3mm | 4.5mm | |
| 項目 | 算出方法 | | | | 算出結果 | 算出方法 | | | | 算出結果 | |
| (1) 冷却水配管からの流出流量 Q_0 (m^3/h) | $A \times C \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$ $= 5.0255 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{2 \times 9.81 \times 100} \times 3600$ $= 3.0 m^3/h / 60 = 0.05 m^3/min$ | | | | 0.05 m^3/min | $A \times C \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$ $= 11.84625 \times 10^{-5} \times 0.82 \sqrt{2 \times 9.81 \times 100} \times 3600$ $= 15.5 m^3/h / 60 = 0.26 m^3/min$ | | | | 0.26 m^3/min | 保守的に設定 |
| (2) 漏えい箇所の隔離に必要な時間(隔離時間) t (min)* | a~dの合計時間 | | | | 129分 | a~dの合計時間 | | | | 77分 | 運転員2名による対応を想定 |
| a. 漏えい発生から検知までの時間* | S-402室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、100分に設定する。 | | | | 100分 | S-201室内に漏水検知器を設置し、漏水を検知する。検知後、中央制御室に新設する漏水警報監視盤に警報を発報させることにより、運転員に知らせるものとし、61分に設定する。 | | | | 61分 | 漏えい検知時間を設定 |
| b. 現場への移動時間 ※管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む* | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-402室に移動する。移動距離は約111mであり、2分に設定する。 | | | | 2分 | 漏水警報監視盤で漏水警報確認後、S-201室に移動する。移動距離は約118mであり、2分に設定する。 | | | | 2分 | 移動速度は溢水評価ガイドに基づき約4km/hとして算出 |
| c. (現場)漏えい箇所の特定に要する時間* | S-402室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | S-201室における漏えい箇所の特定に要する時間は、5分に設定する。 | | | | 5分 | 保守的に溢水評価ガイドと同様の時間に設定 |
| d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間* | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は22分に設定する。 | | | | 22分 | 溢水源のポンプ等を停止してから溢水源の弁閉止するまでの時間は9分に設定する。 | | | | 9分 | 並行して弁及びポンプ停止操作が可能であるが、保守的に加算 |
| (3) 漏えい発生から漏えい箇所の隔離までの溢水量 $Q_1=Q_0 \times t$ +配管内保有水量* | $0.05 m^3/min \times 129分 + 0.5 m^3 = 7.0 m^3$ | | | | 7.0 m^3 | $0.26 m^3/min \times 77分 + 1.9 m^3 = 22.0 m^3$ | | | | 22.0 m^3 | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第 2.1 表 溢水量評価の一覧表（主冷却機建物）

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）

| 建物 | 部屋番号 | 溢水源の評価に使用するパラメータ *2 | | |
|--------|------|--------------------------|---|----------------------|
| | | 区画内溢水量 (m ³) | 区画外溢水量 Q ₁ (m ³) | |
| 主冷却機建物 | 1階 | S-402 | 0.5 | 0 |
| | 地下1階 | S-201 止水板外 | 2.7 | 2.7 (S-201→S-203) |
| | 地下2階 | S-101 | 4.4 | 0 |
| | | S-102 | 2.4 | 0 |
| | | S-105 | 0.5 | 0.5 (S-105→S-106) |
| | | S-106 | 0.5 | 0.5 (S-106→S-105) |
| | | S-111 | — | — |
| | | S-112 | — | — |
| | | S-125 | 0*1 | 0 |
| | | S-127 防油堤内 | 6.0 | 0 |
| | | S-128 防油堤内 | 6.0 | 0 |
| | | S-130 | 0*1 | 0 |

*1 : 基準地震動による地震力に対して溢水することがないように設計する。

*2 : 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第 2.2 表 S-101 に対する溢水量評価

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）
S-101 内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管等の保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | S-101 の 全配管保有水量 (m ³) |
|----------------------------|--|--------------------|--|---|
| ① 脱塩水供給設備 (供給配管) | <ul style="list-style-type: none"> 呼び径 A (B) : 50A (2B) 材質 : CS (炭素鋼) 外径 OD (mm) : 60.5 内径 ID (mm) : 52.9 厚さ t (mm) : 3.8 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.9^2/4 \times 3.14 \times 210000 \div 10^9 = 0.461317888 \approx 0.5 = 0.5$ | ①+②+③+④+⑤+⑥+⑦+⑧ +⑨ = 4.4m ³ |
| ② ろ過水配管 (原水槽給水) | <ul style="list-style-type: none"> 呼び径 A (B) : 50A (2B) 材質 : CS (炭素鋼) 外径 OD (mm) : 60.5 内径 ID (mm) : 52.9 厚さ t (mm) : 3.8 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.9^2/4 \times 3.14 \times 210000 \div 10^9 = 0.461317888 \approx 0.5 = 0.5$ | |
| ③ 脱塩水供給設備 (廃液混合槽) | — | — | 0 | |
| ④ 脱塩水供給設備 (苛性ソーダ貯槽) | — | — | 2.4 | |
| ⑤ 脱塩水供給設備 (苛性ソーダ計量槽) | — | — | 0.47 | |
| ⑥ 脱塩水供給設備 (塩酸計量槽) | — | — | 0.17 | |
| ⑦ 脱塩水供給設備 (廃液中和塩酸計量槽) | — | — | 0.3 | |
| ⑧ 脱塩水供給設備 (イオン交換塔 (2基)) | — | — | 0 | |
| ⑨ 脱塩水供給設備 (ろ過器 (2基)) | — | — | 0 | |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第 2.3 表 S-102 に対する溢水量評価

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）
S-102 内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | S-102 の 全配管保有水量 (m ³) |
|----------------------|--|--------------------|---|--------------------------------------|
| ①ろ過水配管 (脱塩水供給設備他) | <ul style="list-style-type: none"> ・呼び径 A (B) : 100A (4B) ・材質 : CS (炭素鋼) ・外径 OD (mm) : 114.3 ・内径 ID (mm) : 105.3 ・厚さ t (mm) : 4.5 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 105.3^2/4 \times 3.14 \times 210000 \div 10^9 = 1.827871637 \approx 1.9 = 1.9$ | ①+②=2.4m ³ |
| ②空調系補給水配管 (汲上配管) | <ul style="list-style-type: none"> ・呼び径 A (B) : 50A (2B) ・材質 : CS (炭素鋼) ・外径 OD (mm) : 60.5 ・内径 ID (mm) : 52.9 ・厚さ t (mm) : 3.8 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.9^2/4 \times 3.14 \times 210000 \div 10^9 = 0.461317888 \approx 0.5 = 0.5$ | |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第 2.4 表 S-105 に対する溢水量評価

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）
S-105 内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | S-105 の 全配管保有水量 (m ³) |
|-----------------------|--|--------------------|---|--------------------------------------|
| ①ろ過水配管 (S-115室浴室用) | <ul style="list-style-type: none"> • 呼び径 A (B) : 50A (2B) • 材質 : CS (炭素鋼) • 外径 OD (mm) : 60.5 • 内径 ID (mm) : 52.9 • 厚さ t (mm) : 3.8 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.9^2/4 \times 3.14 \times 210000$ $\div 10^9 = 0.461317888 \approx 0.5 = 0.5$ | ① = 0.5m ³ |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第 2.5 表 S-106 に対する溢水量評価

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損）
S-106内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | S-106の 全配管保有水量 (m ³) |
|-----------------------|---|--------------------|---|-------------------------------------|
| ①ろ過水配管 (S-115室浴室用) | <ul style="list-style-type: none"> ・呼び径A (B) : 50A (2B) ・材質 : CS (炭素鋼) ・外径OD (mm) : 60.5 ・内径ID (mm) : 52.9 ・厚さt (mm) : 3.8 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.9^2/4 \times 3.14 \times 210000$ $\div 10^9 = 0.461317888 \approx 0.5 = 0.5$ | ①=0.5m ³ |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第 2.6 表 S-201 に対する溢水量評価

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）
S-201 内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | S-201 の 全配管保有水量 (m ³) |
|----------------------|--|--------------------|--|--------------------------------------|
| ①主冷却機建家空 調用冷却水配管 | <ul style="list-style-type: none"> • 呼び径 A (B) : 65A (2・1/2B) • 材質 : CS (炭素鋼) • 外径 OD (mm) : 76.3 • 内径 ID (mm) : 67.9 • 厚さ t (mm) : 4.2 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 67.9^2/4 \times 3.14 \times 210000$ $\div 10^9 = 0.760026088 \approx 0.8 = 0.8$ | ①+②=2.7m ³ |
| ②ろ過水配管 (脱塩水供給設備他) | <ul style="list-style-type: none"> • 呼び径 A (B) : 100A (4B) • 材質 : CS (炭素鋼) • 外径 OD (mm) : 114.3 • 内径 ID (mm) : 105.3 • 厚さ t (mm) : 4.5 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 105.3^2/4 \times 3.14 \times 210000$ $\div 10^9 = 1.827871637 \approx 1.9 = 1.9$ | |

*1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

第 2.7 表 S-402 に対する溢水量評価

原子炉施設内に設置された機器の破損による溢水（耐震重要度分類 B、C クラス機器の破損）
S-402 内の保有水量算出

| 破損想定配管 | 配管仕様 | 配管長 (合計) (m) | 配管保有水量 (m ³) [配管断面積 (m ²) × 配管長さ (m)] | S-402 の 全配管保有水量 (m ³) |
|---------------------|---|--------------------|---|--------------------------------------|
| ①主冷却機建家空 調用冷却水配管 | <ul style="list-style-type: none"> ・呼び径 A (B) : 50A (2B) ・材質 : CS (炭素鋼) ・外径 OD (mm) : 60.5 ・内径 ID (mm) : 52.9 ・厚さ t (mm) : 3.8 | 210 | $ID^2/4 \times \pi \times \text{配管長} = 52.9^2/4 \times 3.14 \times 210000$ $\div 10^9 = 0.461317888 \approx 0.5 = 0.5$ | ① = 0.5m ³ |

* 1: 運転員による手動隔離操作に期待しないものとし、瞬時に全量放出されるものと想定する。

溢水影響評価結果 (S-101、S-102、S-105、S-106、S-111、S-112、S-125、S-127、
S-128、S-130、S-201、S-402)

第 1 図 : S-101 の溢水影響評価結果

第 2 図 : S-102 の溢水影響評価結果

第 3 図 : S-105 の溢水影響評価結果

第 4 図 : S-106 の溢水影響評価結果

第 5 図 : S-111 の溢水影響評価結果

第 6 図 : S-112 の溢水影響評価結果

第 7 図 : S-125 の溢水影響評価結果

第 8 図 : S-127 の溢水影響評価結果

第 9 図 : S-128 の溢水影響評価結果

第 10 図 : S-130 の溢水影響評価結果

第 11 図 : S-201 の溢水影響評価結果

第 12 図 : S-402 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：ディーゼル系揚水ポンプA等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|---------|--|---|--|-------------------------|---|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | S-101→S-102、S-101→S-104 | 8.4*1 (防護対策によりS-101に溜まる) |
| | | | 下層階 | — | |
| | 被水 | 有 | S-101 | | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-101→S-102、S-101→S-104 | 無 (防護対策によりS-101に溜まる) |
| 上下層階 | | | S-101→S-201、S-101→S-202、S-101→S-203 | | |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | S-102→S-101、S-104→S-101 | 0 (防護対策によりS-102・S-104に溜まる) |
| | | | 上層階 | S-201→S-101 | 0 (防護対策によりS-201に溜まる) |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | — | 無 (防護対策によりS-201に溜まる) |
| | | | 上下階層 | S-201→S-101 | |
| 溢水防護対策 | 没水 | 貫通部密封処理施工 [新規]、S-101へ漏水検知器 [新設] | | | |
| | 被水 | 防護板 [新設] | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器 (煙感知器) [新設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | | 機能喪失高さ (m) | | 評価 |
| | 0.08 | | 0.10 | | 無 良 |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 |
| | — | | ○ | | — |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-101に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。
*1: 溢水量を更に低減する措置を検討する。

第1図 S-101の溢水影響評価結果

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|---------|--|--|--|---|-------------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | S-102→S-101、S-102→S-120 | 22.5*1 (防護対策によりS-102に溜まる) |
| | | | 下層階 | — | — |
| | 被水 | 有 | S-102 | | 無 |
| | 蒸気 | 無 | — | | — |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | S-101→S-102、S-120→S-102 | 0 (防護対策によりS-101・S-120に溜まる) |
| | | | 上層階 | S-201→S-102 | 0 (防護対策によりS-201に溜まる) |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-101→S-102、S-120→S-102 | 無 (防護対策によりS-101・S-120に溜まる) |
| | | | 上下層階 | S-201→S-102 | 無 (防護対策によりS-201に溜まる) |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-102内に止水堰[新設]、貫通部密封処理施工[新規]、S-102へ漏水検知器[新設] | | | |
| | 被水 | 防護板[新設] | | | |
| | 蒸気 | 貫通部密封処理施工[新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0.08 | 0.20 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | — | | ○ | — | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | — | | | | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*1: 溢水量を更に低減する措置を検討する。

第2図 S-102の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：ディーゼルNo. 2送風機等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|----------|-----|--|-------------|--|-----------------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | S-105→S-103、S-105→S-104、S-105→S-111 | 7.8*1 (防護対策によりS-105・S-106に溜まる) |
| | | | 下層階 | S-105→S-106→S-119 | |
| | 被水 | 有 | | S-105 | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-105→S-103、S-105→S-104→S-120→S-119→S-113→S-106、S-105→S-111 | 無 (防護対策によりS-105に溜まる) |
| 上下層階 | | | S-105→S-206 | | |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | S-103→S-105、S-104→S-105 | 0 (防護対策によりS-103・S-104に溜まる) |
| | | | | S-106→S-105 | 7.9*1 (防護対策によりS-105・S-106に溜まる) |
| | | | 上層階 | S-206→S-105 | 0 (防護対策によりS-206に溜まる) |
| | 被水 | 無 | | — | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-106→S-105 | 無 (防護対策によりS-106に溜まる) |
| | | | 上下層階 | S-206→S-105 | 無 (防護対策によりS-206に溜まる) |
| 没水 | | S-104・S-106・S-111内に止水堰 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規]、S-105へ漏水検知器 [新設] | | | |
| 被水 | | 防護板 [新設] | | | |
| 蒸気 | | 火災感知器 (煙感知器) [既設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水水位 (m) | | 機能喪失高さ (m) | | 没水の有無 | |
| 0.08 | | 0.20 | | 無 | |
| 評価 | | 良 | | | |
| 被水による影響 | | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやバツキン等により、被水防護措置がなされている。 | |
| 蒸気による影響 | | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-105に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | |

*：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*1：溢水量を更に低減する措置を検討する。

第3図 S-105 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：ディーゼルNo.1送風機等

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|---------|---|---|---|---|---|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | S-106→S-105→S-104 S-106→S-105→S-103 S-106→S-119 | 7.9*1 (防護対策によりS-106・S-105に溜まる) |
| | | | 下層階 | — | |
| | 被水 | 有 | | S-106 | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-106→S-105 S-106→S-119→S-113→S-120→S-104 | 無 (防護対策によりS-106・S-113・S-119・S-120・S-104に溜まる) |
| 上下層階 | | | S-106→S-207、S-106→S-214、S-106→S-219 S-106→S-218、S-106→S-217、S-106→S-216 S-106→S-209、S-106→S-205 | | |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | S-105→S-106 S-119→S-106 | 7.8*1 0 (防護対策によりS-119に溜まる) |
| | | | 上層階 | S-207→S-106 | 0 (防護対策によりS-207に溜まる) |
| | 被水 | 無 | | — | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-105→S-106、S-119→S-106 | 無 (防護対策によりS-105・S-106・S-113・S-119・S-120・S-104に溜まる) |
| 上下層階 | | | S-207→S-106 | 無 (防護対策によりS-207に溜まる) | |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-104・S-106・S-111内に止水堰 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規]、S-106へ漏水検知器 [新設] | | | |
| | 被水 | 防護板 [新設] | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器 (煙感知器) [既設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0.08 | 0.20 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-106に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*1: 溢水量を更に低減する措置を検討する。

第4図 S-106の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：主冷却機空調 P-2盤等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|---|----------------------------------|--|---|-------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無 | — | | — |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 無 | — | | — |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | S-105→S-111 | 0 (防護対策によりS-105に溜まる) |
| | | | 上層階 | — | — |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-105→S-111 | 無 (防護対策によりS-105に溜まる) |
| 上下層階 | | | — | — | |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-111内に止水堰 [新設]、S-105へ漏水検知器 [新設] | | | |
| | 被水 | — | | | |
| | 蒸気 | 貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0 | 0.20 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 区画外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-105に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

第 5 図 S-111 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：主冷却機空調 P-1盤等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|---|---|--|---|-------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無 | — | | — |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 無 | — | | — |
| 区画外 | 没水 | 有 | 左右 | S-120→S-112 | 0 (防護対策によりS-120に溜まる) |
| | | | 上層階 | — | — |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-120→S-112 | 無 (防護対策によりS-120に溜まる) |
| 上下層階 | | | — | — | |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-112内に止水堰 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規]、S-120へ漏水検知器 [新設] | | | |
| | 被水 | — | | | |
| | 蒸気 | 貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0 | 0.33 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | — | | — | — | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 区画外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-120に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

第 6 図 S-112 の溢水影響評価結果

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|--|--|---|------------------------------|-------------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無*1 | 左右 下層階 | — — | — — |
| | 被水 | 無*1 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 上下階層 | S-125→S-126、S-125→S-129 — | 無 (防護対策によりS-125に溜まる) |
| 区画外 | 没水 | 無 | 左右 上層階 | — — | — — |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 上下階層 | S-126→S-125、S-129→S-125 — | 無 (防護対策によりS-126・S-129に溜まる) |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-126及びS-129に止水板〔新設〕、貫通部密封処理施工〔新規〕、S-125へ漏水検知器〔新設〕 | | | |
| | 被水 | 防護板〔新設〕 | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器（煙感知器）〔新設〕、防護板〔新設〕、貫通部密封処理施工〔新規〕 | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0 | 0.03 | 無*2 | 良*2 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | | |
| | — | ○ | ○ | | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-125に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*1：溢水源のうち、1号DG冷却水槽 (水) 及び1号DG燃料小出槽 (燃料油) は、防護対象である1号DGの付帯設備であり、それらが溢水源となる状況では溢水発生側の1号DGが機能を喪失するため、溢水量評価の対象外とする。

*2：1号DG冷却水配管が破損した場合、1号DGが機能喪失するが、多重性 (2号DG) を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないよう止水板を設置する。

第7図 S-125の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：ディーゼル発電機燃料主貯油槽No. 1

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|--|---|--|---|-------------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水※1 | 有 | 左右 | S-127→S-126 | 6.0 (既設防油堤によりS-127に溜まる) |
| | | | 下層階 | — | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-127→S-126、S-127→S-129 | 無 (防護対策によりS-127に溜まる) |
| | | | 上下層階 | — | |
| 区画外 | 没水 | 無 | 左右 | — | 0 |
| | | | 上層階 | — | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-126→S-127、S-129→S-127 | 無 (防護対策によりS-126・S-129に溜まる) |
| | | | 上下層階 | — | |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-127内に防油堤 [既設] | | | |
| | 被水 | — | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器 (煙感知器) [新設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0.23 | 1.65 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | — | | — | — | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-127に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*1:対象は油とし評価している。

第8図 S-127 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：ディーゼル発電機燃料主貯油槽No. 2

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|---|-----------------|--|-------------|---|
| | 種類 | 有無 | 左右 | | |
| 区画内 | 没水※1 | 有 | 左右 | S-128→S-126 | 6.0 (既設防油堤によりS-128に溜まる) |
| | | | 下層階 | — | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 無 | — | | — |
| 区画外 | 没水 | 無 | 左右 | — | 0 |
| | | | 上層階 | — | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | | | 蒸気 | 有 | 左右 |
| | | | 上下層階 | — | — |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-128内に防油堤 [既設] | | | |
| | 被水 | — | | | |
| | 蒸気 | — | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0.23 | 1.65 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 |
| | — | | — | | — |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 区画外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-128に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*1:対象は油とし評価している。

第9図 S-128の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：ディーゼル発電機(2号機)等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|--|--|---|-------------------------|-------------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無*1 | 左右 | — | — |
| | | | 下階層 | — | |
| | 被水 | 無*1 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-130→S-126、S-130→S-129 | 無 (防護対策によりS-130に溜まる) |
| 上下層階 | | | — | — | |
| 区画外 | 没水 | 無 | 左右 | — | — |
| | | | 上下層階 | — | |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-126→S-130、S-129→S-130 | 無 (防護対策によりS-126・S-129に溜まる) |
| 上下層階 | | | — | — | |
| 溢水防護対策 | 没水 | S-126及びS-129に止水板〔新設〕、貫通部密封処理施工〔新規〕、S-130へ漏水検知器〔新設〕 | | | |
| | 被水 | 防護板〔新設〕 | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器(煙感知器)〔新設〕、防護板〔新設〕、貫通部密封処理施工〔新規〕 | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0 | 0.03 | 無*2 | 良*2 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | | |
| | — | ○ | ○ | | |
| 蒸気による影響 | 仕様(健全性が確認された使用温度や湿度)が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器(煙感知器)により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-130に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*1：溢水源のうち、2号DG冷却水槽(水)及び2号DG燃料小出槽(燃料油)は、防護対象である2号DGの付帯設備であり、それらが溢水源となる状況では溢水発生側の2号DGが機能を喪失するため、溢水量評価の対象外とする。

*2：2号DG冷却水配管が破損した場合、2号DGが機能喪失するが、多重性(1号DG)を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないよう止水板を設置する。

第10図 S-130の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：電源喪失1A、1B母線交流不足電圧継電器等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|---------|--|--|--|---|--|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | S-201→S-209、S-201→S-203 | 22.0* ¹ (防護対策によりS-201・S-203に溜まる) |
| | | | 下層階 | S-201→S-101、S-201→S-102 | |
| | 被水 | 有 | S-201 | | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-201→S-209、S-201→S-202、S-201→S-203 | 無 (防護対策によりS-201に溜まる) |
| 上下層階 | | | S-201→S-101、S-201→S-102 S-201→S-401、S-201→S-402、S-201→S-403 | | |
| 区画外 | 没水 | 有 | 上層階 | S-402→S-201 | 0 (防護対策によりS-402に溜まる) |
| | | | 被水 | 無 | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | — | 無 (防護対策によりS-402・S-101に溜まる) |
| | | | 上下層階 | S-402→S-201、S-101→S-201 | |
| 溢水防護対策 | 没水 | 電源喪失1A、1B母線交流不足電圧継電器盤に止水堰 [新設]、S-201内に止水堰 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規]、S-201へ漏水検知器 [新設] | | | |
| | 被水 | 防護板 [新設] | | | |
| | 蒸気 | 火災感知器 (煙感知器) [既設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | | | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 | |
| | 0 | 0.04 | 無 | 良 | |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 | |
| | — | | ○ | — | |
| 蒸気による影響 | 仕様 (健全性が確認された使用温度や湿度) が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器 (煙感知器) により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-201に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*1：溢水量を更に低減する措置を検討する。

第 11 図 S-201 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：2次電磁流量計電源装置A, B等

溢水源及び溢水経路の情報

| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) * |
|------|-----|----|----------------------------|-------------|-----------------------------|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 有 | 左右 | S-402→S-409 | 7.0*1 (防護対策によりS-402に溜まる) |
| | | | 下層階 | S-402→S-201 | |
| | 被水 | 有 | S-402 | | 無 |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | S-402→S-409 | 無 (防護対策によりS-402に溜まる) |
| 上下層階 | | | S-402→S-501 S-402→S-201 | | |
| 区画外 | 没水 | 無 | 上層階 | — | — |
| | 被水 | 無 | — | | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 | — | 無 (防護対策によりS-201に溜まる) |
| | | | 上下層階 | S-201→S-402 | |

溢水防護対策

| | |
|----|--|
| 没水 | S-402内に止水堰[新設]、貫通部密封処理施工[新規]、S-402へ漏水検知器[新設] |
| 被水 | 防護板[新設] |
| 蒸気 | 火災感知器(煙感知器)[既設]、防護板[新設]、貫通部密封処理施工[新規] |

没水による影響

| 没水水位 (m) | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 |
|----------|------------|-------|----|
| 0.08 | 0.08 | 無 | 良 |

被水による影響

| | | |
|---|--|---|
| 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 |
| — | ○ | — |

蒸気による影響

仕様(健全性が確認された使用温度や湿度)が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。
 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器(煙感知器)により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、S-402に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。

*:現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

*1: 溢水量を更に低減する措置を検討する。

第 12 図 S-402 の溢水影響評価結果

溢水影響評価結果 (A-603)

- 添付 1 : 溢水経路の設定 (A-603)
- 添付 2 : 溢水影響評価結果 (A-603)
- 添付 3 : 蒸気の影響

溢水経路の設定 (A-603)

第 1 図 : A-603 の影響評価に係る溢水経路の設定

★ 溢水防護区画内漏えいの溢水経路

- ・ 溢水防護対象機器 : 有 (C系蓄電池等)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 蓄電池室ユニットヒータ用蒸気配管 (配管径50A (2B))
- ・ 区画内の流出 : 溢水防護対象機器が直接蒸気の影響を受けないよう防護板を設置する。

→ 蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止する。

- ・ 同階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)
- ・ 上下階への貫通部面積 : 無 (流出防止対策施工後)

→ 上階A-708、下階A-509へ蒸気が拡散しないように、貫通部の密封処理 [流出防止対策] の対策を講ずる。



◎ 溢水防護区画外漏えいの溢水経路

- ・ 他区画溢水源 : 有 (A-708、A-509)
- ・ 溢水源 (蒸気) : 蓄電池室ユニットヒータ用蒸気配管 (A-708、A-509)

・ 他区画からの蒸気拡散

→ 上階A-708、下階A-509から蒸気の影響を受けないように、貫通部の密封処理 [流入防止対策] の対策を講ずる。

核物質防護情報 (管理情報) が含まれているため公開できません。

第1図 A-603 の影響評価に係る溢水経路の設定

溢水影響評価結果 (A-603)

第 1 図 A-603 の溢水影響評価結果

保有する溢水防護対象機器：C系蓄電池等

溢水源及び溢水経路の情報

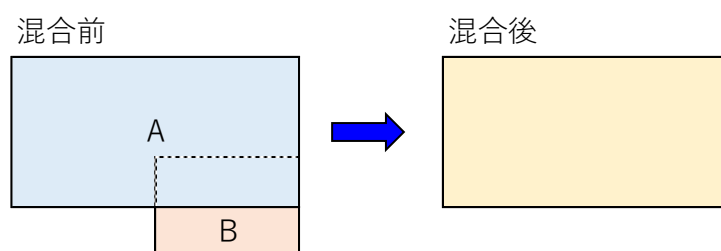
| | 溢水源 | | 想定溢水経路 | | 溢水量 (m ³) |
|---------|--|----|--|--|---|
| | 種類 | 有無 | | | |
| 区画内 | 没水 | 無 | 左右 下層階 | — — | — |
| | 被水 | 無 | | — | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 上下層階 | — A-603→A-708、A-603→A-509 | 無 (防護対策によりA-603 に溜まる) |
| 区画外 | 没水 | 無 | 左右 上層階 | — — | — |
| | 被水 | 無 | | — | — |
| | 蒸気 | 有 | 左右 上下層階 | — A-708→A-603、A-509→A-603 | 無 (防護対策によりA- 708・A-509に溜まる) |
| 溢水防護対策 | 没水 | | | — | |
| | 被水 | | | — | |
| | 蒸気 | | | 火災感知器(煙感知器) [既設]、防護板 [新設]、貫通部密封処理施工 [新規] | |
| 没水による影響 | 没水水位 (m) | | 機能喪失高さ (m) | 没水の有無 | 評価 |
| | — | | — | 無 | 良 |
| 被水による影響 | 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有する。 | | 実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等により、被水防護措置がなされている。 | | 溢水防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なうことのないような措置がなされている。 |
| | — | | — | | — |
| 蒸気による影響 | 仕様(健全性が確認された使用温度や湿度)が、蒸気漏えい発生時に想定される環境条件を下回る。 | | | | |
| | 区画内/外の蒸気の影響については、火災感知器(煙感知器)により、蒸気の漏えいを検知して、蒸気漏えい確認後、運転員が蒸気通気を停止することにより、A-603に拡散する蒸気を限定できるため、環境温度及び湿度の過度な上昇を防止できる。 | | | | |

*：現時点での評価内容であり、今後、設工認に向けて再検討するため、変更の可能性有り。

第1図 A-603の溢水影響評価結果

蒸気の影響

蒸気の影響評価では、区画内の任意の位置における雰囲気温度について、蒸気が、破損口から区画内に均一に拡散することを想定する。計算式を以下に示す。



- ・ 外側境界は断熱条件とし、さらに、密閉を仮定する（保守的な条件を設定）
- ・ 領域 B は外部から流入するため、混合前は領域 A の体積に含まれないが、保守的に、混合前の領域 A の体積は、領域 B の体積を減じたものとする。

| | | | | |
|----|----------|----------------|------|-------------|
| n | : 物質質量 | mol | 添字 a | : A 領域 (部屋) |
| P | : 圧力 | Pa | b | : B 領域 (蒸気) |
| V | : 体積 | m ³ | m | : 混合領域 |
| T | : 温度 | °C | | |
| R | : 気体定数 | J/(mol・K) | | |
| Cv | : 定積モル比熱 | J/(mol・K) | | |

$$P_a \times V_a = n_a \times R_a \times T_a \quad \dots (1)$$

$$P_b \times V_b = n_b \times R_b \times T_b \quad \dots (2)$$

$$C_{va} \times n_a \times (T_m - T_a) + C_{vb} \times n_b \times (T_m - T_b) = 0 \quad \dots (3)$$

(3) の物質質量に (1) 及び (2) を代入し、 T_m で整理

$$T_m = \frac{(C_{va} \times P_a \times V_a / R_a) + (C_{vb} \times P_b \times V_b / R_b)}{((C_{va} \times P_a \times V_a / (R_a \times T_a)) + (C_{vb} \times P_b \times V_b / (R_b \times T_b)))}$$

当該計算式を用いて、蒸気の影響評価を行う対象のうち、容積が最も小さい溢水区画：A-603 について評価した結果を以下に示す。

ここで、 $C_{va} : 20.7976\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

| | |
|--|--|
| $P_a : 101,325\text{Pa}$ | ※ 大気圧 |
| $V_a : 307.034\text{m}^3$ | ※ A-603 体積の 350m^3 より、 V_b を減じたもの |
| $R_a : 287\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ | ※ 乾燥空気・ 20°C |
| $T_a : 20^\circ\text{C}$ | ※ 部屋初期温度 (仮定) |
| $C_{vb} : 36.54\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ | |
| $P_b : 600,000\text{Pa}$ | ※ 蒸気の圧力 |
| $V_b : 42.966\text{m}^3$ | ※ 平均流速を 30m/s とし、50A 配管の全周破断を想定。放出時間は7分に設定 (移動:2分、弁操作:5分) |
| $R_b : 462\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ | ※ 水蒸気・ 160°C |
| $T_b : 160^\circ\text{C}$ | ※ 蒸気温度 |

とする。この場合の雰囲気温度は約 29°C となる (初期温度: 20°C)。運転員等の居住性等を阻害するものではなく、温度の過剰な上昇は防止される。

なお、本評価は、漏えいする蒸気量や区画の体積のバランスを踏まえ、代表的な溢水区画として A-603 を評価したものである。本原子炉施設における蒸気配管の最大径は 65A (例えば、A-605 (ケーブル室) に使用。ただし、A-603 と比較して体積は大きい。) であるが、保守的に、同様の評価 (65A 配管の全周破断を A-603 において仮想) を実施しても、雰囲気温度は約 34°C (初期温度: 20°C) であり、温度の過剰な上昇は生じない。また、外側境界を断熱条件とし、さらに、密閉を仮定していることから、実環境 (外側境界との熱交換が実施されるとともに、換気等により、室内の上昇した空気等が屋外に排気される等) を考慮すると、温度の上昇はさらに小さいと考えられる。

湿度についても、同様であり、蒸気が放出された場合にあっても、湿度の過剰な上昇は防止される。

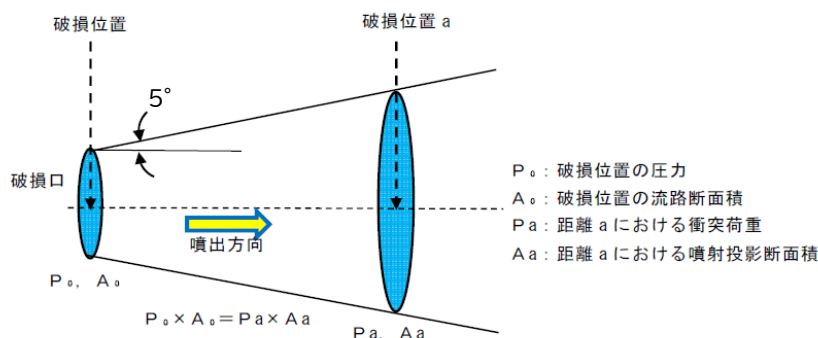
漏えいした蒸気の雰囲気温度への影響

漏えいした蒸気について、雰囲気温度への影響が限定的であることを確認するため、蒸気が、破損口から 5° の拡がり角度をもって円錐状に噴出すると仮想し、衝突荷重及び蒸気温度を評価した。評価結果を第 1 表に示す。なお、ここでは、ボイラー蒸気配管の最大径である 65A、最小径である 20A を対象とする。また、評価対象機器の近傍に、蒸気が噴出することを想定し、1/4Dt 貫通クラックを想定する（全周破断の場合、蒸気は、配管の敷設方向に噴出すると想定される）。内包流体が飽和蒸気の場合、蒸気は、漏えい部付近で拡大するため、5° の拡がり角度は十分な保守性を有する。

第 1 表 ボイラー蒸気配管により漏えいした蒸気の直接噴出時の衝突荷重及び蒸気温度

| 配管径 | 破損形態 | 距離 0m | | 距離 0.1m ^{*1} | | 距離 0.3m ^{*1} | | 距離 0.5m ^{*1} | |
|-----|--------------|----------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
| | | 荷重 (MPa) | 温度 (°C) | 荷重 (MPa) | 温度 (°C) | 荷重 (MPa) | 温度 (°C) | 荷重 (MPa) | 温度 (°C) |
| 20A | 1/4Dt 貫通クラック | 0.6 | 160 | 0.03 | 108 | 0.005 | 101 | 0.002 | 100 |
| 65A | 1/4Dt 貫通クラック | 0.6 | 160 | 0.09 | 119 | 0.02 | 105 | 0.008 | 102 |

*1：温度は、荷重に対する飽和温度を用いた。



第 1 表より、蒸気は、破損口から 0.5m の距離で、圧力及び温度は十分に低下している。漏えいした蒸気が、雰囲気温度へ与える影響は、配管近傍に限定されるため、区画内の任意の位置における雰囲気温度の評価において、蒸気が、破損口から区画内に均一に拡散することを想定することは妥当と判断できる。

なお、蒸気配管と評価対象機器の間には、防護板を設置するため、評価対象機器が、蒸気の直接噴射に曝露される状況は生じない。

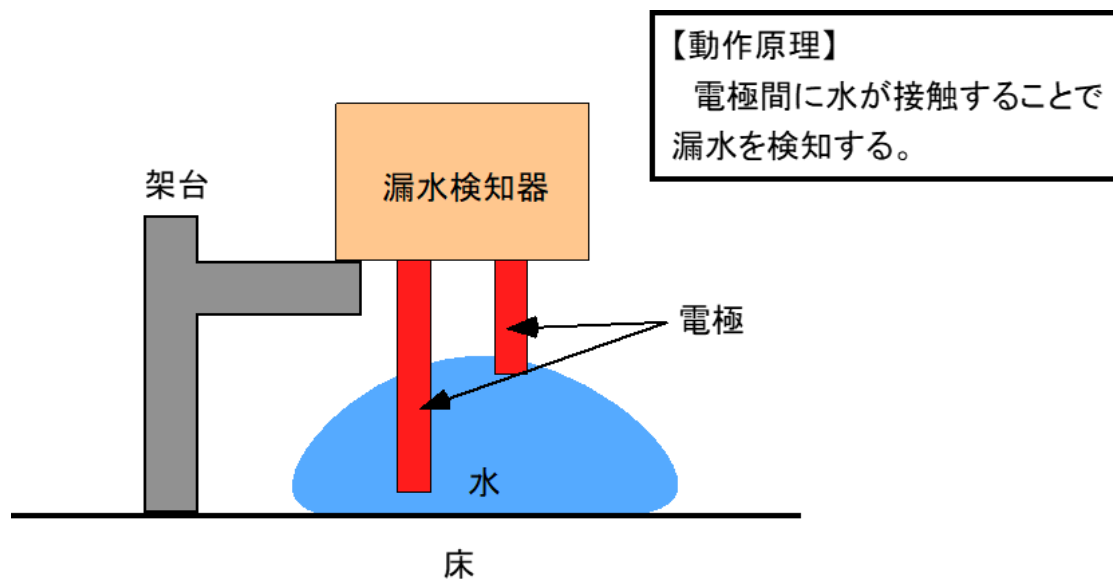
検知器の概略構造

- 添付 1 : 漏水検知器の概略構造
- 添付 2 : 漏油検知器の設置
- 添付 3 : 火災感知器 (煙感知器) による蒸気漏えいの検知

漏水検知器の概略構造

漏水検知器の概略構造を第 1 図に示す。漏水検知器には、電極式を用いる。溢水は、電極間に水が接触し、通電が生じることで検知される。

漏水検知器は、高さ 5.5cm 以上の溢水を検出できるものを設置する。



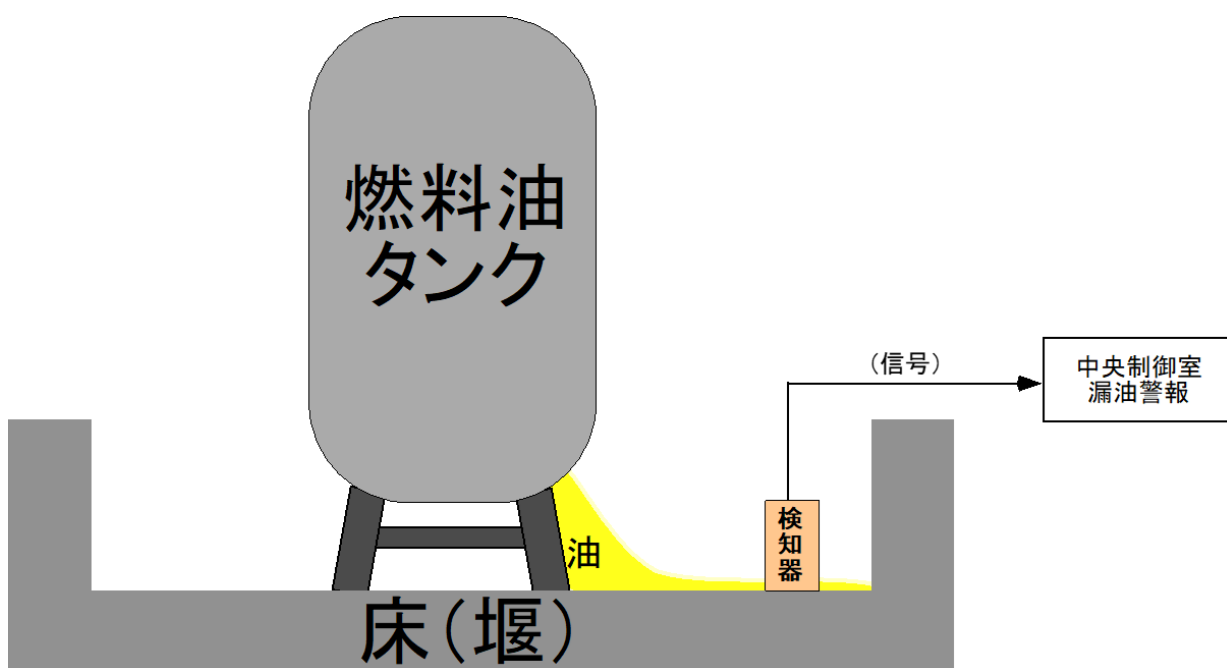
第1図 漏水検知器の概略構造

漏油検知器の設置

主冷却建物の各燃料油タンク周りの床面に検知器を設置し、漏油警報は中央制御室に発報させる。

燃料油の溢水検知に関しては、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない検知器を取付け、漏油を検知する。また、検知器は、外部電源喪失時に、その機能を喪失することがないように、非常用電源設備（非常用ディーゼル電源系及び蓄電池）より電源を供給する。

漏油検知器の設置方法を第1図に示す。



第1図 漏油検知器の設置方法

| |
|------------------------|
| 火災感知器（煙感知器）による蒸気漏えいの検知 |
|------------------------|

蒸気の溢水源を有する部屋を以下に示す。また、このうち、溢水防護対象機器の影響評価に考慮している溢水源を有するものを**太字**で示す。

A-708、A-713、**A-603**、**A-605**、**A-509**、**A-510**、**A-515**、**A-516**、**A-407**

A-301、A-311、A-210、A-211、A-212、**A-215**

A-101、A-102、**A-103**、**A-104**、A-106、**A-118**

S-402、S-408、**S-201**、S-205、S-206、S-207、S-220、S-221、S-222

S-101、**S-105**、**S-106**、**S-119**

S-120、S-122、**S-125**、**S-126**、**S-127**、**S-129**、**S-130**

※ ①A-308 では、燃料集合体等の洗浄に蒸気を使用する。当該区画は、蒸気の使用を想定しても、蒸気が区画外に漏えいしないものとなっており、また、当該区画に溢水防護対象機器を有しないことから、上記の対象外とした。

②S-114 は、浴室用蒸気である。当該区画は、蒸気の使用を想定しても、蒸気が区画外に漏えいしないものとなっており、また、当該区画に溢水防護対象機器を有しないことから、上記の対象外とした。

③S-220 には、ボイラー設備（本体）が設置されている。ボイラー設備（本体）からの蒸気の漏えいは、ボイラー設備に係る異常信号により検知可能であり、停止することで、蒸気が区画外に漏えいしないものとなっており、また、当該区画に溢水防護対象機器を有しないことから、上記の対象外とした。

上記部屋において想定される蒸気の発生源は、空調設備等に使用するボイラー蒸気設備である。当該温度・圧力は、約 160℃・約 0.6MPa と比較的 low、蒸気が放出された場合に、雰囲気温度の上昇は見込めない。温度の変化により、蒸気発生を検出することは困難であるため、ここでは、**太字**で示した部屋にあっては、検出器として、火災感知器（アナログ式の煙感知器）を流用する。蒸気の放出を検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。

アナログ式の煙感知器（光電アナログ式スポット型）は、検煙部に流入した煙の粒子に発光素子から発せられた光が反射し、受光素子に届く散乱光（反射光）の受光量から煙濃度を判定し、設定値以上の煙濃度になれば火災警報が発信される仕組みを有するが、当該構造より、熱感知器と比較して、湿気や粉塵に弱い特性を有する。結露の発生や粉塵の侵入が生じると、煙を検出したときと同じように光軸が屈折し、火災信号を発信することが原因であり、

一般的に、湿度の高い空間や粉塵が飛散している環境を避けて設置される。

蒸気が、煙感知器に侵入した場合にあっても、同様に、光軸が屈折し、火災信号が発信されるため、煙感知器は、蒸気の放出を検知するための検出器として流用できる。

| |
|----------------|
| 溢水による原子炉の停止の判断 |
|----------------|

原子炉施設において、原子炉の運転に影響を及ぼすおそれがある溢水が発生したと判断した場合には、原子炉を手動スクラムにより停止するものとする。当該判断基準については、原子炉施設保安規定に定める。

<判断基準の例>

- ・ 溢水防護に係る検知器が作動し、現場確認の結果、溢水が発生していることを確認した場合。ただし、防護措置により速やかに止まるようなボイラーの蒸気配管からの小規模な蒸気漏えいは、原子炉の運転に影響を及ぼすおそれはないことから除外する。

止水板の浸水防止性能

止水板は、「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における Ws-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。

<性能基準>

「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」で定められる漏水量による等級を以下に示す。

なお、本規格が制定される前は、漏水量の許容値として、旧郵政省において示された $0.02\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 以下を採用することが一般的であった。「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」で設置場所及び目的に合わせた選定が可能になるよう、漏水量の許容範囲を広げるとともに等級が設けられた。

漏水量による等級及び使用場所の目安

| 等級 | 漏水量 [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$] | 等級に応じた使用場所の目安(JISの解説より) |
|------|--|--|
| Ws-1 | 0.05を超え 0.2以下 | 比較的簡易な浸水防止用設備。一般的な土のうよりは浸水防止性能は高い。多少の浸水を許容できる場所又は排水設備が設置されている場所。(倉庫、駐車場など) |
| Ws-2 | 0.02を超え 0.05以下 | |
| Ws-3 | 0.01を超え 0.02以下 | 最も一般的に用いられる浸水防止性能。浸水に対して比較的重要度の高い場所。(機械室、一般家屋など) |
| Ws-4 | 0.004を超え 0.01以下 | |
| Ws-5 | 0.001を超え 0.004以下 | |
| Ws-6 | 0.001以下 | 最も浸水防止性能が高い。重要度が高く、できる限り浸水を防止したい場所に用いる。(電気室、ポンプ室など) |

※ 一般社団法人 日本シャッター・ドア協会：「浸水防止用設備建具型の JIS 制定について」より引用

<Ws-3 の漏水による影響>

Ws-3 の最大漏水量は $0.02\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ である。例えば、A-713 にあつては、幅 (合計) : 10.9m の止水板を設置する計画である。想定する溢水高さは 0.26m であり、水圧面積は 2.84m^2 となる。当該水圧面積において、漏水量は $0.0568\text{m}^3/\text{h}$ ($=0.02\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2) \times 2.84\text{m}^2$) となる。したがって、漏水量は、最大で $0.95\text{l}/\text{min}$ と評価できる。

約 $1\text{l}/\text{min}$ の漏水量は、運転員等により処理 (拭取り、吸水シートの設置等) が可能であることから、溢水を所定の範囲に留めることができる。

放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えい
に係る影響評価の基本的な考え方

管理区域外への漏えいを防止する観点で考慮すべき溢水源には、液体廃棄物処理設備の水及び使用済燃料貯蔵設備の水冷却池の水が該当する。これらの液体の管理区域外への漏えいを防止するための措置を以下に示す。

- 液体廃棄物処理設備は、設置許可基準規則第 22 条（放射性廃棄物の廃棄施設）に基づき、「液体状の放射性廃棄物が漏えいすることを防止し、及び工場等外へ液体状の放射性廃棄物が漏えいすることを防止できる」ように設計しており、放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいは防止される。
- 使用済燃料貯蔵設備の水冷却池において、スロッシングによる溢水が発生した場合に、段差や堰を設けることにより非管理区域側へ漏えいしないことを確認する。

液体廃棄物処理設備における
放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいの防止措置

液体廃棄物処理設備を設ける建物の床及び壁面にはエポキシ樹脂塗装を施し、放射性液体廃棄物が漏えいし難い構造とする。また、液体廃棄物処理設備の周辺にせきを設け、放射性液体廃棄物の漏えいの拡大防止対策を講じる（下表参照）。

| 主要な廃液タンク等 | せき材質 | せき内容積 |
|---|--------------------|--|
| 廃棄物処理建物 | | |
| 蒸発濃縮処理装置（蒸発缶：0.4m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | 約 1.8m ³ |
| 液体廃棄物A受入タンク（10m ³ ×2） | 鉄筋コンクリート | 約 15m ³ *1 |
| 液体廃棄物B受入タンク（30m ³ ×1/5m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | 約 9.6m ³ *2/約 9.6m ³ |
| 廃液調整タンク（5m ³ ×2） | 鉄筋コンクリート | 約 7.5m ³ *1 |
| 廃液移送タンク（10m ³ ×2） | 鉄筋コンクリート | 約 15m ³ *1 |
| 濃縮液タンク（5m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | 約 6.8m ³ （t [°] ット容積含む。） |
| 逆洗液タンク（1m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | 約 1.5m ³ |
| 原子炉附属建物 | | |
| 液体廃棄物Aタンク（10m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | 約 9.9m ³ *1*3 |
| 液体廃棄物Bタンク（5m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | |
| アルコール廃液タンク（10m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート | 約 11m ³ |
| 第一使用済燃料貯蔵建物 | | |
| 液体廃棄物Aタンク（10m ³ ×2） | 鉄筋コンクリート | 約 18m ³ *1 |
| 第二使用済燃料貯蔵建物 | | |
| 液体廃棄物Aタンク（5m ³ ×2） | 鉄筋コンクリート | 約 17m ³ |
| メンテナンス建物 | | |
| 液体廃棄物Aタンク（20m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート ステンレス鋼 | 約 20m ³ *1 |
| 液体廃棄物Bタンク（20m ³ ×1） | 鉄筋コンクリート ステンレス鋼 | |

- *1： タンクの同時破損を想定した場合、せき内容積は、タンクの合計容量を下回る。ただし、これらのタンクは、管理区域内の最下階に設置されるため、漏えいした放射性液体廃棄物が管理区域外に漏えいすることはない。
- *2： 漏えいした放射性液体廃棄物は、床ドレンを介して、ドレンサンプタンクに集水。ドレンサンプタンクにおけるディスプレイサ式の水位計により、漏えいを早期に検出。運転員等による応急措置により、漏えいの拡大を防止。また、せき内容積は、タンクの容量を下回るが、当該タンクは、管理区域内の最下階に設置されるため、漏えいした放射性液体廃棄物が管理区域外に漏えいすることはない。
- *3： 水位計の上限設定より、運用管理において、タンク内の放射性液体廃棄物は、せき内容積を下回るため、漏えいした放射性液体廃棄物のせき外への拡大防止が可能。

使用済燃料貯蔵設備水冷却池の
スロッシングによる溢水に係る影響評価

1. 概要

使用済燃料貯蔵設備水冷却池（原子炉附属建物、第一使用済燃料貯蔵建物、第二使用済燃料貯蔵建物）は、放射性物質を含む冷却水等を保有し、かつ、上面が開放された構造を有しており、地震時のスロッシングにより溢水が生じる。

使用済燃料貯蔵設備水冷却池における地震時のスロッシングによる溢水において、溢水後、水冷却池液位が、使用済燃料集合体頂部水位を上回り、使用済燃料の冠水の確保及び冷却機能を維持できることを確認する。

また、水冷却池からスロッシングにより溢水した「放射性物質を含む冷却水」について、溢水高さ（最大）を評価し、溢水源となる水冷却池が位置する区画の出入口に、溢水高さ（最大）を上回る堰等（例：止水板）を設置する*1。

*1： 定められた区画外への漏えいを防止することで、原子炉の停止及び放射性物質の閉じ込め機能の維持や管理区域外への漏えいの防止を達成できる。

2. 地震時のスロッシングによる溢水に係る主な解析条件等

解析コード：汎用熱流体解析ソフト“FLUENT”

地震波：原子炉附属建物、第一使用済燃料貯蔵建物、第二使用済燃料貯蔵建物における Ss-D を入力とした加速度時刻歴を使用

※ 水平方向（EW）と鉛直方向（UD）を同時に入力

※ 原子炉附属建物については、Ss-6 についても確認

初期水位：原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池 G.L. -600 mm

第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池 G.L. -660 mm

第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池 G.L. -800 mm

3. 地震時のスロッシングによる溢水の評価

地震時のスロッシングによる溢水の評価結果を第 1 表に示す（解析結果一例：第 1 図参照）。

ここで、溢水高さは、水冷却池から溢水した水の体積を水冷却池室床面積で除すことで求め、水冷却池への水の戻りや水冷却池室の床ドレンを無視した保守的なものである。

本評価結果を踏まえ、溢水源となる水冷却池が位置する区画の出入口には、溢水高さ（最大）を上回る堰等を設置する（設置例：第 2 図参照）。

定められた区画外への漏えいを防止することで、原子炉の停止及び放射性物質の閉じ込め機能の維持や管理区域外への漏えいの防止を達成できる。

また、溢水後水冷却池液位は、使用済燃料集合体頂部水位を上回っている。使用済燃料の冠水は十分に確保可能であり、使用済燃料の冠水確保及び冷却機能の維持を達成できる。

第1表 地震時のスロッシングによる溢水の評価結果

| 設備 | 溢水高さ (最大) *1 | 溢水後水冷却池液位 | 判定 |
|----------------------------------|-----------------|---|----|
| 原子炉附属建物 使用済燃料貯蔵設備 水冷却池 | EW : 24.1 cm | EW: G. L. -1062 mm 使用済燃料集合体頂部水位 G. L. -7750 mm | ○ |
| 第一使用済燃料貯蔵建物 使用済燃料貯蔵設備 水冷却池 | EW : 64.1 cm | EW: G. L. -2131 mm 使用済燃料集合体頂部水位 G. L. -7446 mm | ○ |
| 第二使用済燃料貯蔵建物 使用済燃料貯蔵設備 水冷却池 | EW : 23.6 cm | EW: G. L. -1484 mm 使用済燃料集合体頂部水位 G. L. -7640 mm | ○ |

*1 : 水冷却池が位置する区画の出入口に、高さ 1m 以上の止水板を設置
→ 区画外への漏えいを防止



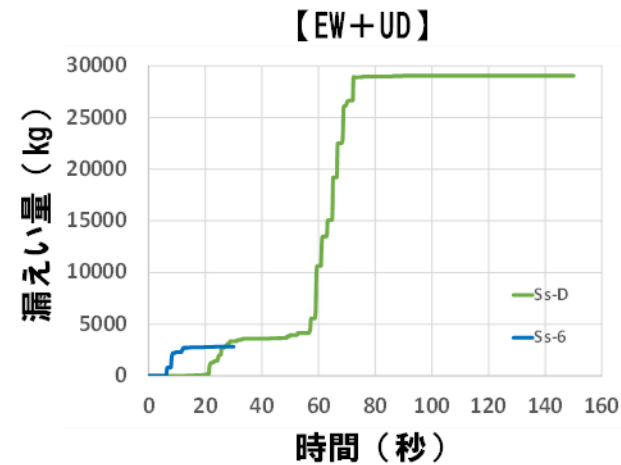
【附属・水冷却池】

9条-別紙6-別添2-3

核物質防護情報（管理情報）が含まれているため公開できません。

**溢水高さを上回る堰等を設置することで、
管理区域外等への漏えいを防止（設置位置：★）**

| 地震波 | 方向 | 溢水後水冷却池 液位 (GL mm) | 溢水高さ (cm) |
|------|-------|-----------------------|-----------|
| Ss-D | EW+UD | -1062 | 24.1 |
| Ss-6 | EW+UD | -645 | 2.3 |



溢水量（最大）EW：約29.2m³（溢水面積：121m²／溢水高さ：24.1cm）

第1図 使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシング解析結果一例

核物質防護情報（管理情報）が
含まれているため公開できません。

第2図 止水板設置例（原子炉附属建物）

9条-別紙6-別添2-4

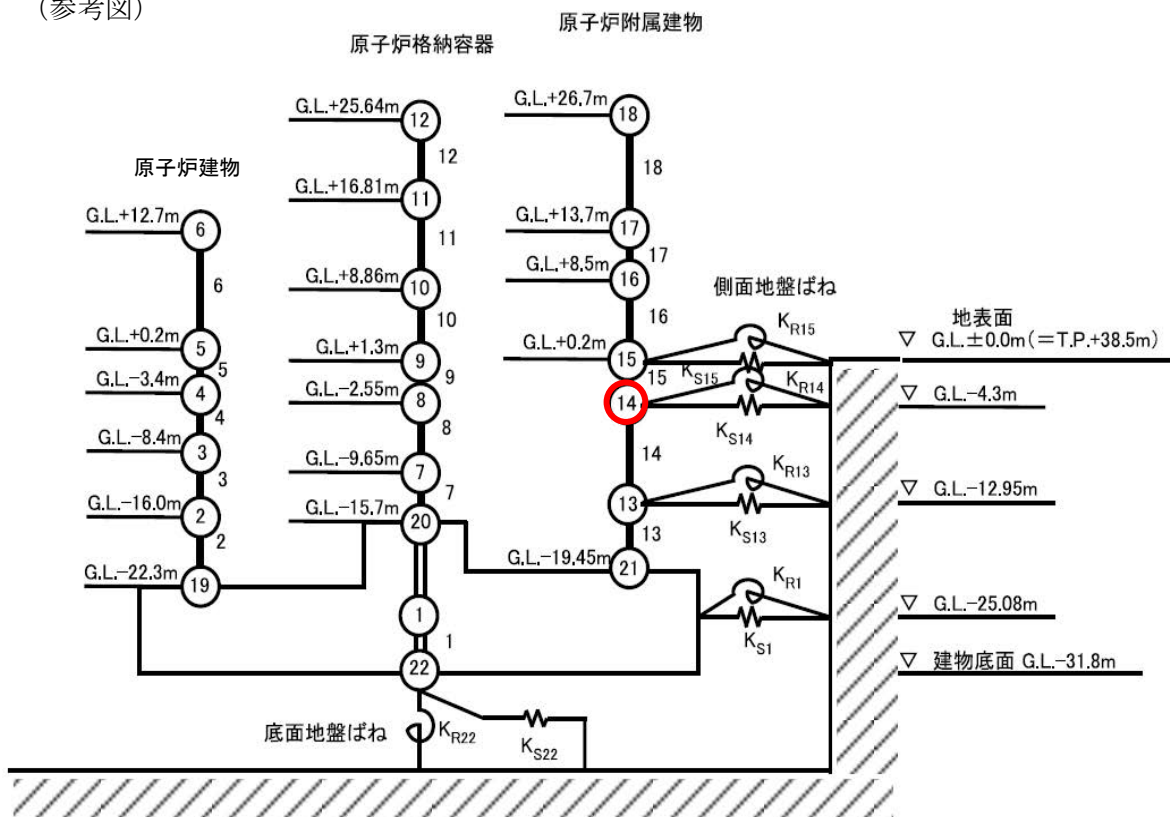
影響評価に用いる地震波の代表性

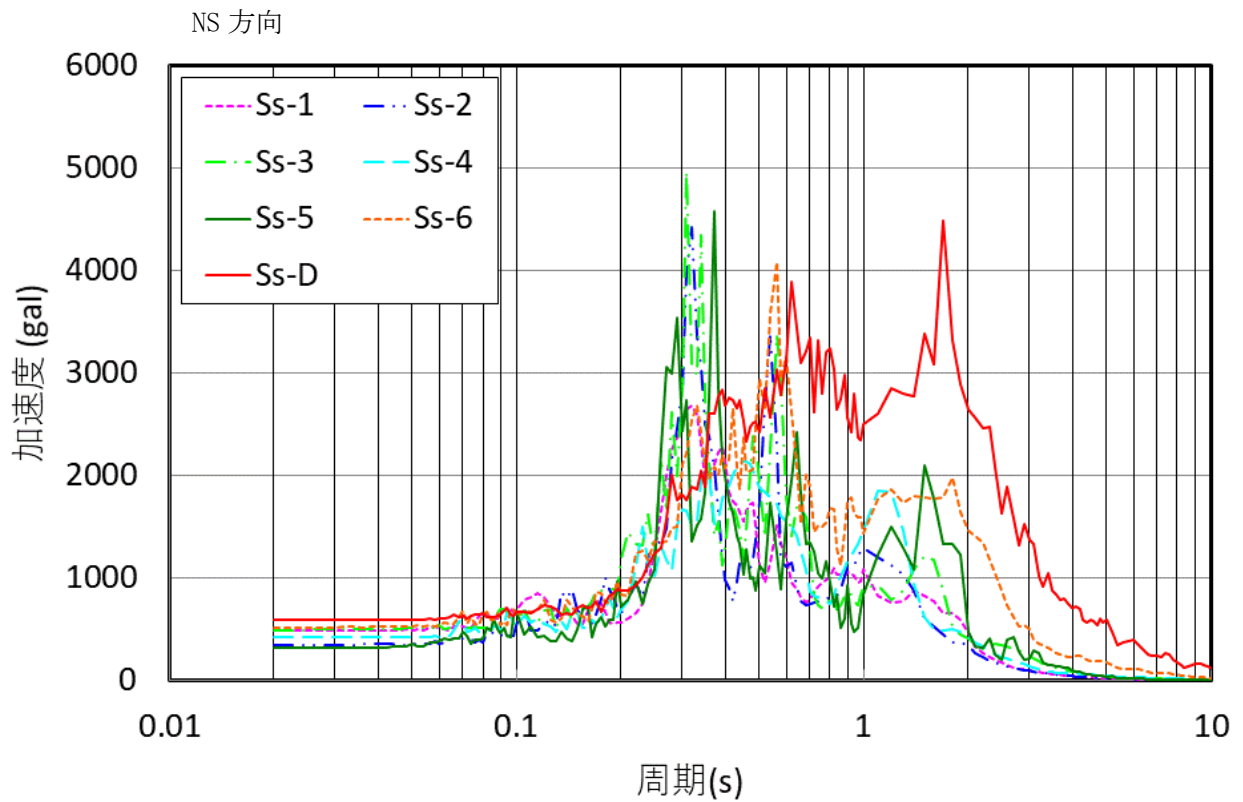
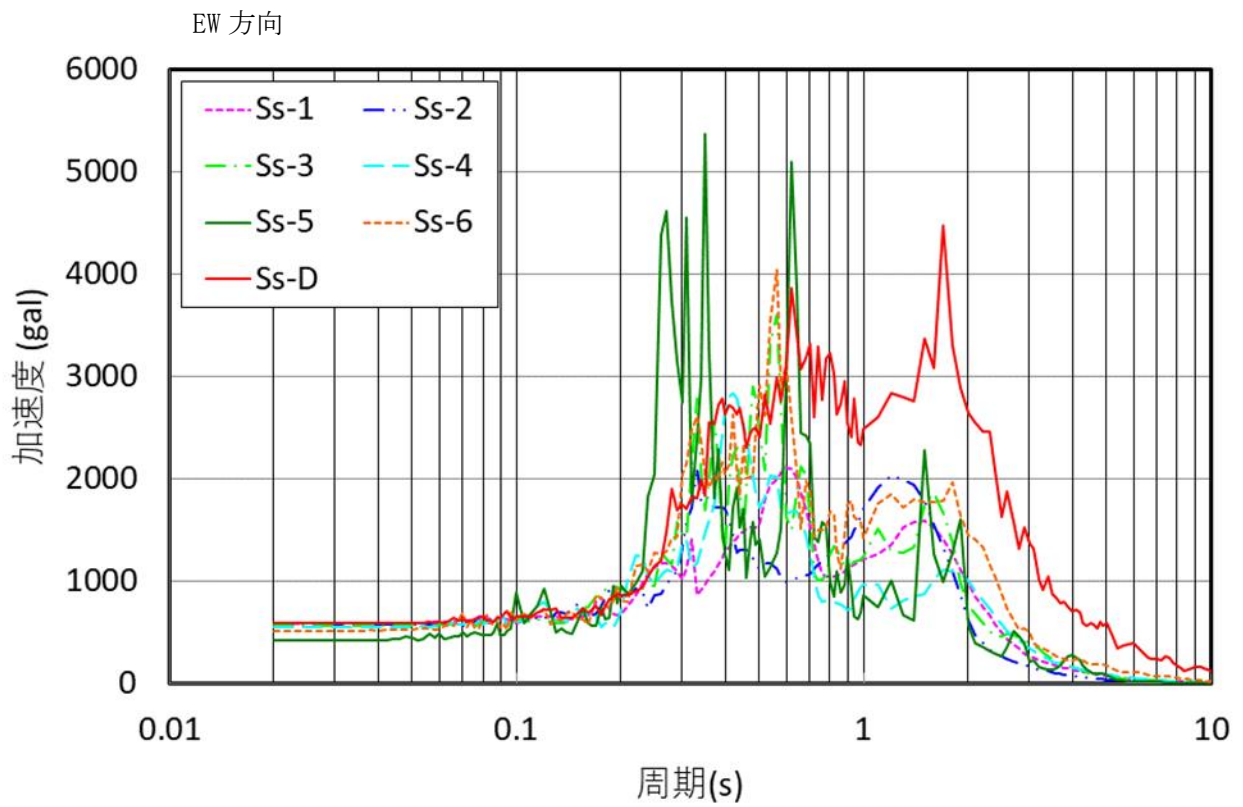
第 452 回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合（2022 年 7 月 22 日）での説明に基づき、「常陽」周辺の地盤調査データを用いて再評価した設計用床応答スペクトルに基づく地震波により、スロッシングに伴う溢水等を評価する。

スロッシングは、使用済燃料貯蔵設備水冷却池の 1 次固有周期（約 3～4 秒：原子炉附属建物、第一使用済燃料貯蔵建物、第二使用済燃料貯蔵建物で同程度）と一致した場合に大きくなる。当該周期において、Ss-D は、最大の加速度を有するため、Ss-D を代表とした評価に、Ss-1～6 は包絡される（第 1 図参照）。なお、旧評価結果（添付 2）からも、Ss-D を用いた評価が、その他の基準地震動を用いたものを包絡していることを確認できる。

また、旧評価結果より、スロッシングは、水冷却池の長手方向で大きくなる。EW の溢水量が大きいことを確認しており、Ss-D の EW を代表とする。下記に、原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池の床応答スペクトル(0.5%、質点⑭)を示す。

(参考図)





第 1 図 原子炉附属建物水冷却池における床応答スペクトル (10%拡幅前、減衰定数 0.5%、質点⑭)

旧 FRS によるスロッシング評価結果

第 453 回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合（2022 年 7 月 25 日）で提示した旧 FRS によるスロッシング評価結果を第 1 表、第 1 図に示す。

第 2.1 図において、原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池の溢水量は Ss-D の EW で最大であり、この傾向は、第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池及び第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池でも同様である。

なお、再評価した FRS を用いた溢水量評価結果は、旧 FRS を用いたものを上回ったが、水冷却池が位置する区画の出入口に設けた高さ 1m 以上の止水板は、溢水高さ（最大：64.1cm）に対して、十分な裕度を有する。

第1表 地震時のスロッシングによる溢水の評価結果（旧FRS）

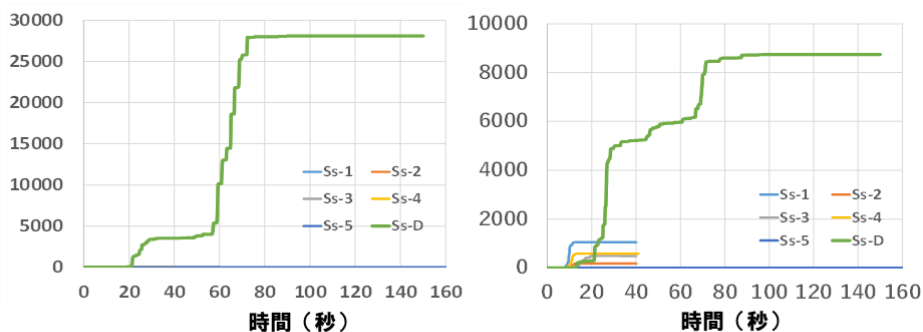
| 設備 | 溢水高さ (最大) | 溢水後水冷却池液位 | 判定 |
|----------------------------------|------------------------------|--|----|
| 原子炉附属建物 使用済燃料貯蔵設備 水冷却池 | EW : 23.3 cm NS : 7.3 cm | EW: G. L. -1047 mm / NS: G. L. -739 mm 使用済燃料集合体頂部水位 G. L. -7750 mm | ○ |
| 第一使用済燃料貯蔵建物 使用済燃料貯蔵設備 水冷却池 | EW : 63.4 cm NS : 26.6 cm | EW: G. L. -2113 mm / NS: G. L. -1270 mm 使用済燃料集合体頂部水位 G. L. -7446 mm | ○ |
| 第二使用済燃料貯蔵建物 使用済燃料貯蔵設備 水冷却池 | EW : 22.7 cm NS : 15.7 cm | EW: G. L. -1458 mm / NS: G. L. -1253 mm 使用済燃料集合体頂部水位 G. L. -7640 mm | ○ |

【附属・水冷却池】

| 地震波 | 方向 | 溢水後水冷却池 液位 (GL mm) | 溢水高さ (cm) |
|-------------------|-------|-----------------------|-----------|
| S _s -D | EW+UD | -1047 | 23.3 |
| | NS+UD | -739 | 7.3 |
| S _s -1 | EW+UD | -600 | <1.0 |
| | NS+UD | -617 | <1.0 |
| S _s -2 | EW+UD | -600 | <1.0 |
| | NS+UD | -603 | <1.0 |
| S _s -3 | EW+UD | -601 | <1.0 |
| | NS+UD | -608 | <1.0 |
| S _s -4 | EW+UD | -600 | <1.0 |
| | NS+UD | -610 | <1.0 |
| S _s -5 | EW+UD | -600 | <1.0 |
| | NS+UD | -600 | <1.0 |

【EW+UD】

【NS+UD】



溢水量（最大）EW：約28.2m³（溢水面積：121m²／溢水高さ：23.3cm）
 溢水量（最大）NS：約 8.8m³（溢水面積：121m²／溢水高さ：7.3cm）

第1図 使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシング解析結果一例（附属・旧FRS）

使用済燃料貯蔵設備水冷却池の
冷却機能及び遮蔽機能を維持するための基準

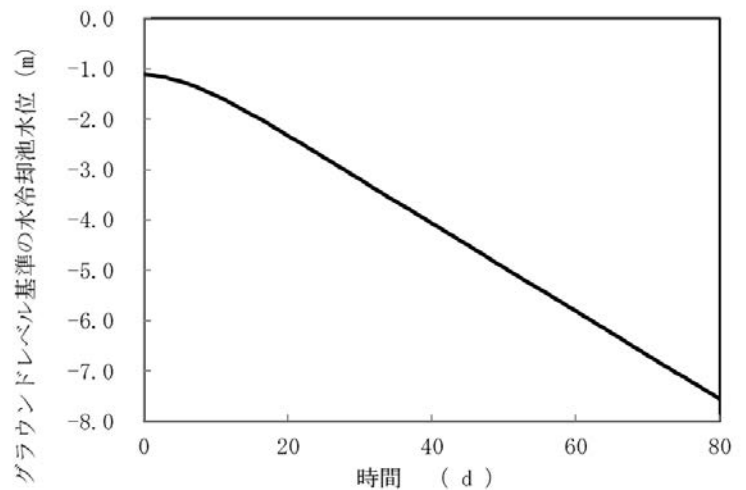
水冷却池における溢水後において、冷却機能及び遮蔽機能を維持するための水冷却池液位の基準を以下に示す。

- ・ 使用済燃料頂部が冠水していること。
- ・ 使用済燃料貯蔵設備の水冷却池の水位が使用済燃料頂部の上方 2m 以上であること。

<基準の設定の考え方>

【使用済燃料頂部が冠水していること】

使用済燃料貯蔵設備水冷却池において、水冷却浄化設備による給水措置を講じない場合の水冷却池水位の変化を右図に示す。冷却水の蒸発により、水冷却池の水位は低下するものの、その挙動は非常に緩慢（使用済燃料頂部の上方 2m（グラウンドレベル基準-5.75 m）まで水位が低下するのに要する期間は約 59 日）であり、使用済燃料頂部が冠水されれば、水冷却池の冷却機能



は維持できると判断できる。なお、当該基準は、多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故のうち、「使用済燃料貯蔵設備冷却機能喪失事故」における評価に同じである。

【使用済燃料貯蔵設備の水冷却池の水位が使用済燃料頂部の上方 2m 以上であること】

使用済燃料頂部の上方 2m の基準は、放射線の遮蔽に必要な水位として、使用済燃料貯蔵設備における直接線及び散乱線によるガンマ線実効線量率の評価より、線量率が $20 \mu\text{Sv/h}$ 以下となる水位として定めたものである。なお、当該基準は、多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故のうち、「使用済燃料貯蔵設備冷却機能喪失事故」における評価に同じである。

使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシング解析に使用した加速度時刻歴

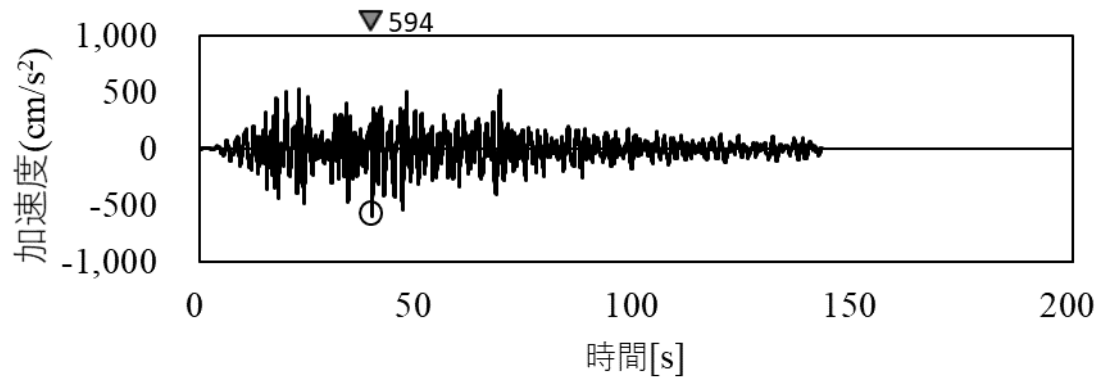
使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシング解析に使用した加速度時刻歴^{*1}を以下に示す。

原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池 : 第 1 図～第 2 図

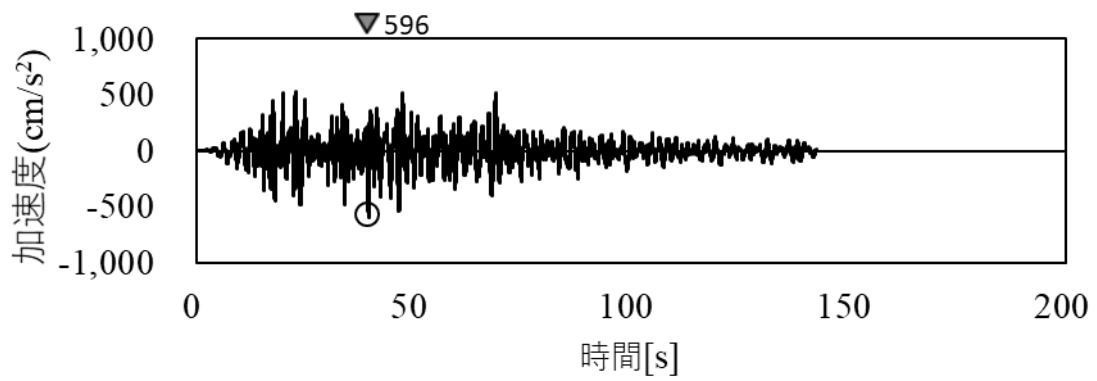
第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池 : 第 3 図

第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池 : 第 4 図

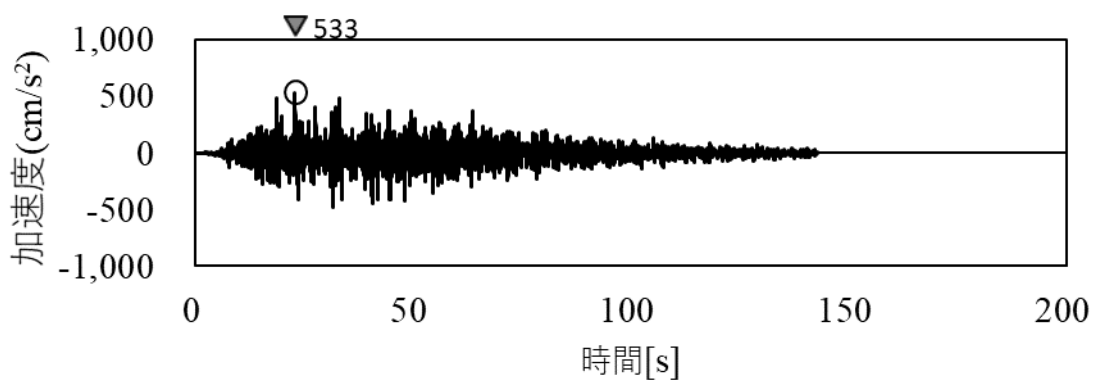
*1: 第 452 回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合（2022 年 7 月 22 日）での説明に基づき、「常陽」周辺の地盤調査データを用いて再評価した設計用床応答スペクトルに基づく地震波



(NS 成分)

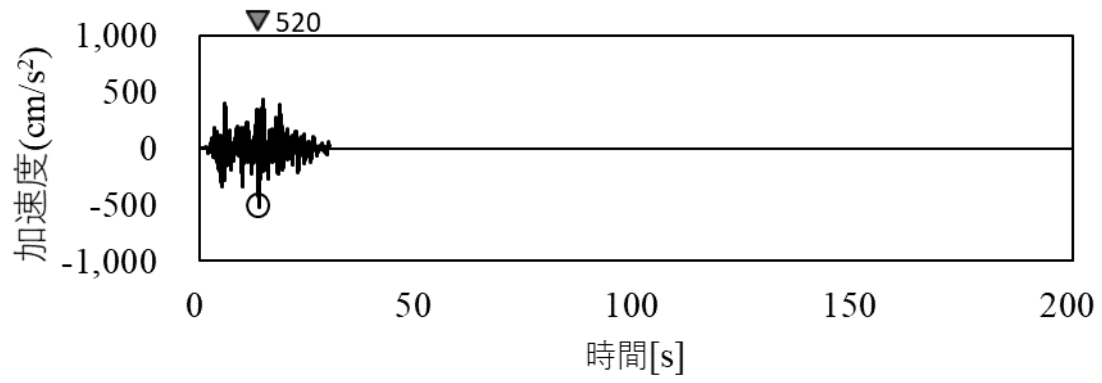


(EW 成分)

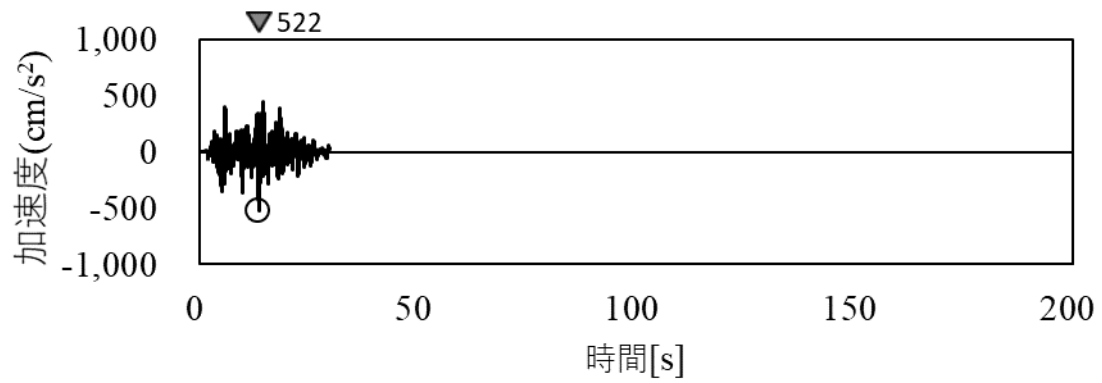


(UD 成分)

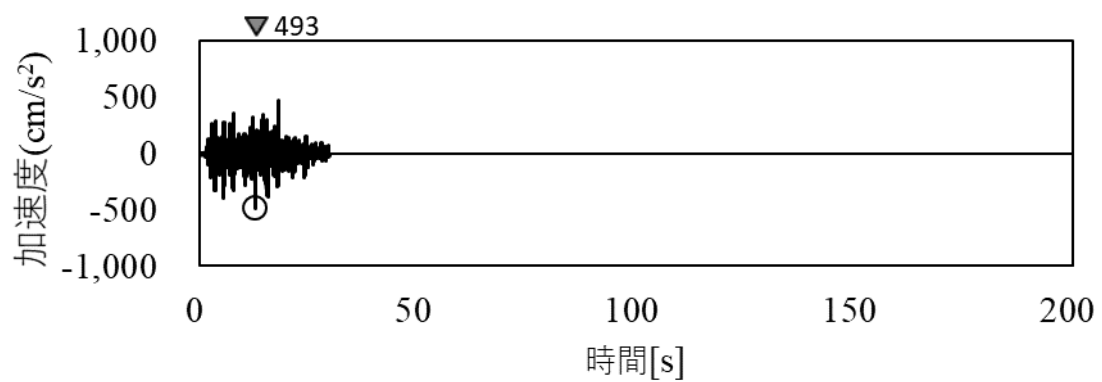
第 1 図 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池の加速度時刻歴
(基準地震動 Ss-D)



(NS 成分)

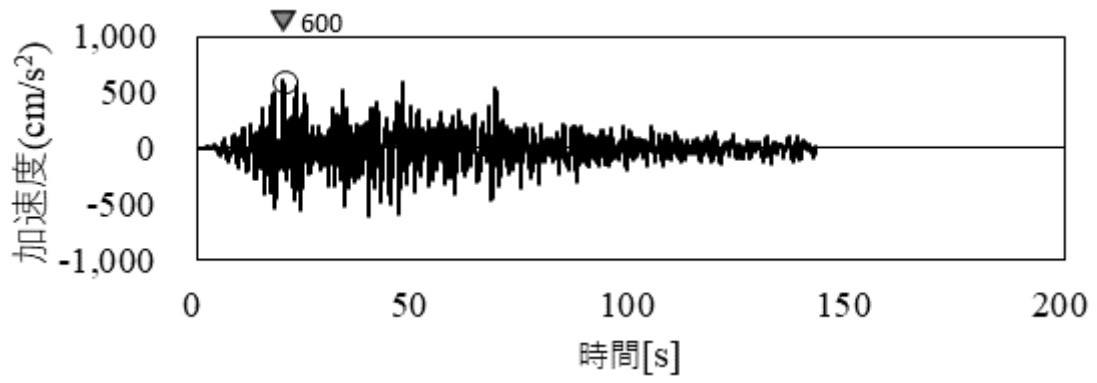


(EW 成分)

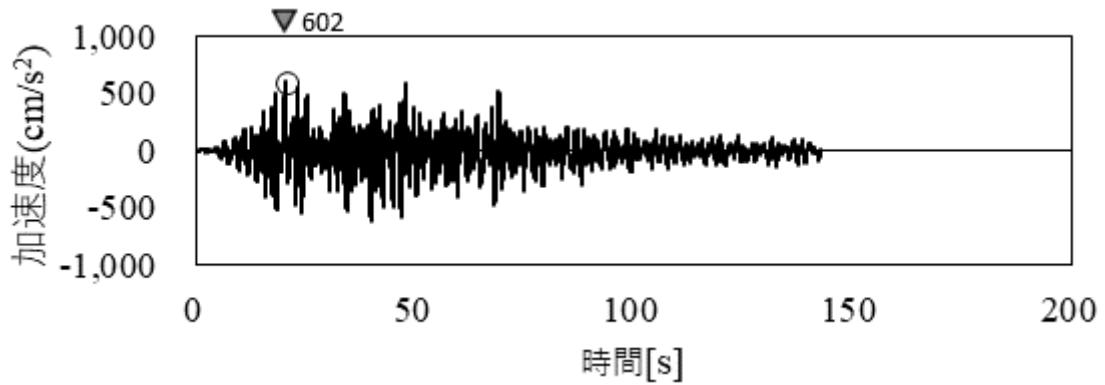


(UD 成分)

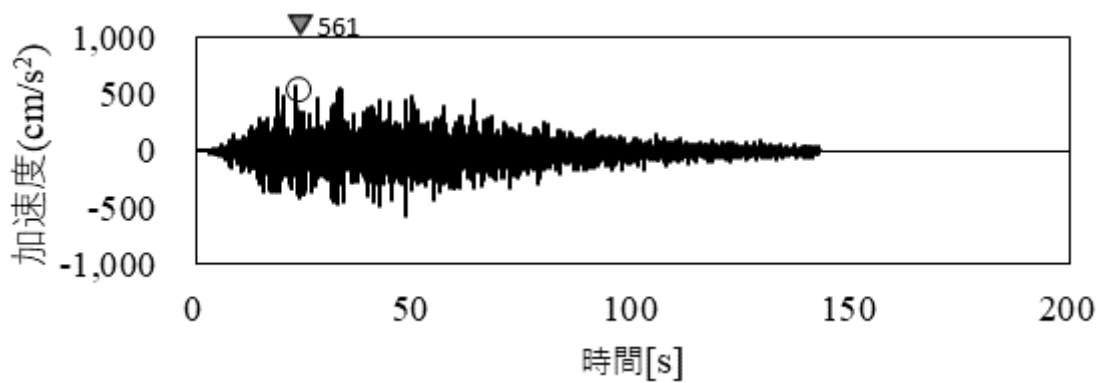
第 2 図 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池の加速度時刻歴
(基準地震動 Ss-6)



(NS 成分)

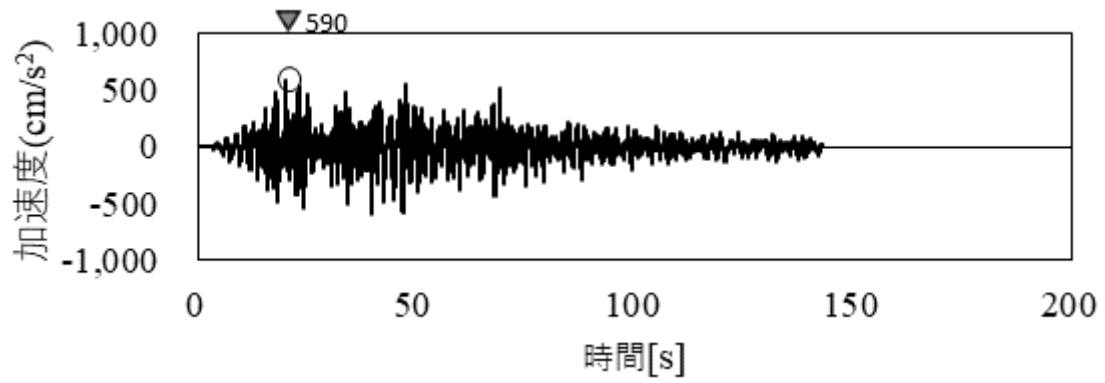


(EW 成分)

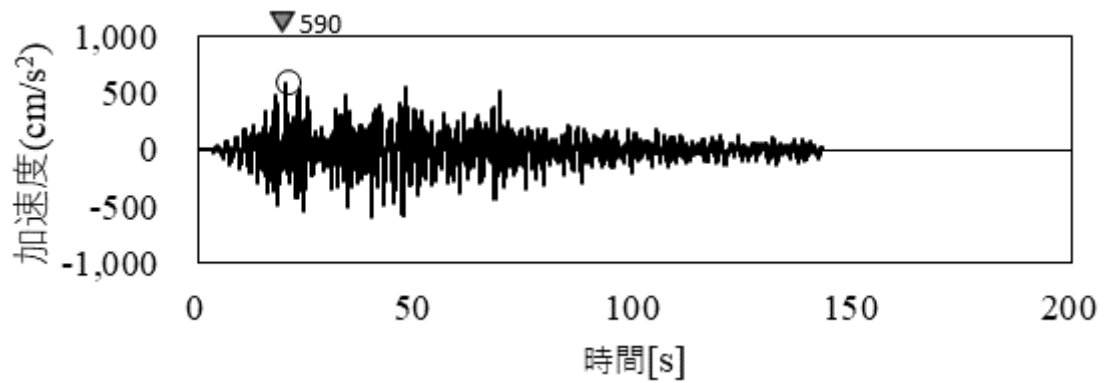


(UD 成分)

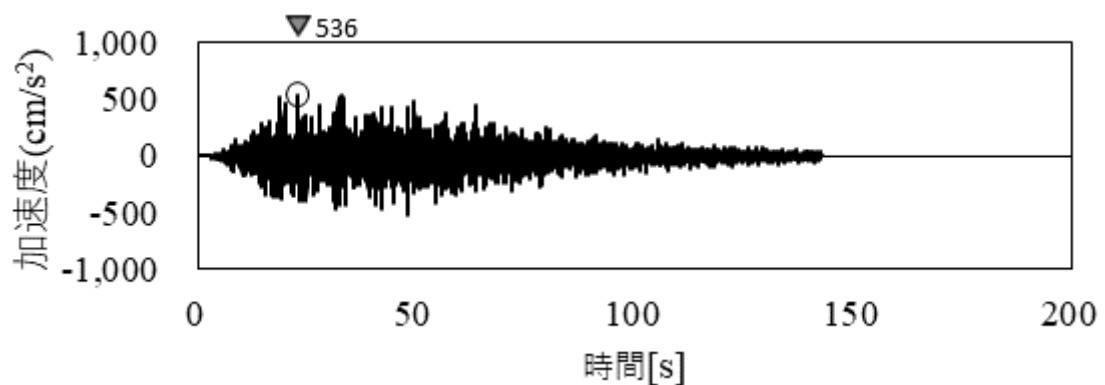
第 3 図 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池の加速度時刻歴
(基準地震動 Ss-D)



(NS 成分)



(EW 成分)



(UD 成分)

第 4 図 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備水冷却池の加速度時刻歴
(基準地震動 Ss-D)

添付 1 設置許可申請書における記載

5. 試験研究用等原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

ロ. 試験研究用等原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本方針に基づき、「設置許可基準規則」に適合するように設計する。

- e. 安全施設は、原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわないように設計する。また、原子炉施設は、原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものとする。

なお、原子炉施設において、原子炉の運転に影響を及ぼすおそれがある溢水が発生し、これを検知した場合には、運転員の手動スクラム操作により、原子炉を停止する。

原子炉施設は、原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損、消火系統の作動又は使用済燃料貯蔵設備の水冷却池のスロッシング等による溢水が生じた場合においても、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できるように、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できるように、さらに、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池においては、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持できるように設計する。

原子炉施設は、安全機能の重要度分類がクラス 1、2、3 に属する構築物、系統及び機器に対して、適切な溢水防護対策を講じる設計とする。安全機能の重要度分類から以下の構築物、系統及び機器を溢水防護対象機器（溢水防護対象機器を駆動又は制御するケーブルを含む。）として選定する。

- ・原子炉を停止し、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するための構築物、系統及び機器
- ・放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器
- ・使用済燃料貯蔵設備において、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持するための構築物、系統及び機器

溢水防護対策については、本原子炉施設の安全上の特徴並びに原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等が有する安全機能、配置、構造及び動作原理に係る以下の 2 つの観点を考慮することを基本とし、溢水による機能への影響を判断して決定する。

- ・環境条件から溢水が発生しないため、溢水によって、その機能が影響を受けない。
- ・密封構造を有するもの又は水環境での使用を想定しているものであり、溢水によって、その機能が影響を受けない。

溢水防護対象機器については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、以下の溢水を想定した影響評価を行い、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれないように設計する。なお、内部溢水により、原子炉に外乱が生じ、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合について、原子炉の安全停止に係る機器等は、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれない設計としていることから、内部溢水による外乱は、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因事象の発生に留まり、安全解析に影響を及ぼさない。

- ・ 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水
- ・ 原子炉施設内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水
- ・ 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水

溢水防護区画は、基本的に壁、扉で区切られた部屋単位とし、溢水防護対象機器が設置されている全ての区画、中央制御室、及び現場操作が必要な場合には、設備へのアクセス通路について設定する。ただし、「環境条件から明らかに溢水が発生しない」、「密封構造を有するもの、又は水環境での使用を想定しているものであり、明らかに溢水の影響が生じない」の条件を満足する溢水防護対象機器にあっては、溢水防護区画の設定を除外できるものとする。また、溢水防護対象機器に関連するケーブル類は、端部（電源盤等）を除き、その被覆等により、溢水の影響を受けないと判断できるため、溢水防護区画の設定の対象外とする（溢水の影響を受けないと判断できない場合を除く。）。さらに、必要に応じて、堰等も区画に用いるものとする。

溢水経路の想定にあっては、溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、扉の漏水の状態並びに貫通部及び堰の有無を考慮する。

溢水防護対象機器に対する没水の影響評価では、溢水の影響を受けて溢水防護対象機器の安全機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を設定し、発生した溢水による水位が機能喪失高さを上回らないことをもって溢水防護対象機器が安全機能を損なうおそれがないことを評価する。機能喪失高さは、溢水防護対象機器の各付属品の設置状況を踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある最低の高さを設定する。

溢水防護対象機器に対する被水（蒸気を含む。）の影響評価では、溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水や溢水源からの漏えい蒸気の拡散等により、安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

添付書類八

1. 安全設計の考え方

1.6 溢水による損傷の防止に係る設計

1.6.1 溢水の防護に関する基本方針

原子炉施設は、原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損、消火系統の作動又は使用済燃料貯蔵設備の水冷却池のスロッシング等による溢水が生じた場合においても、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できるように、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できるように、さらに、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池においては、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持できるように設計する。また、原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないように設計する。

なお、原子炉施設において、原子炉の運転に影響を及ぼすおそれがある溢水が発生し、これを検知した場合には、運転員の手動スクラム操作により、原子炉を停止する。

1.6.2 溢水防護対象機器

原子炉施設は、安全機能の重要度分類がクラス 1、2、3 に属する構築物、系統及び機器に対して、適切な溢水防護対策を講じる設計とする。

安全機能の重要度分類から以下の（1）～（3）の構築物、系統及び機器を溢水防護対象機器（溢水防護対象機器を駆動又は制御するケーブルを含む。）として選定する。

- （1）原子炉を停止し、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するための構築物、系統及び機器（関連する補機を含む。以下「原子炉の安全停止に係る機器等」という。）

原子炉の安全停止に係る機器等は、安全機能の重要度分類から以下の機能を有する構築物、系統及び機器とする。

- ① 原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器
- ② 炉心形状の維持機能（PS－1）に属する構築物、系統及び機器
- ③ 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器の一部
- ④ 原子炉停止後の除熱機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器
- ⑤ 原子炉冷却材バウンダリ機能（PS－1）に属する構築物、系統及び機器
- ⑥ 2次冷却材を内蔵する機能（通常運転時の炉心の冷却に関連するもの）（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
- ⑦ 1次冷却材漏えい量の低減機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器の一部
- ⑧ 事故時のプラント状態の把握機能（MS－2）に属する構築物、系統及び

機器

- ⑨ 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能（MS－3）に属する構築物、系統及び機器の一部
- ⑩ 制御室外からの安全停止機能（MS－3）に属する構築物、系統及び機器
- ⑪ 通常運転時の冷却材の循環機能（PS－3）に属する構築物、系統及び機器の一部
- ⑫ プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
- ⑬ 安全上特に重要な関連機能（MS－1）及び安全上重要な関連機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器の一部

（2）放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（関連する補機を含む。以下「放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等」という。）

放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等は、安全機能の重要度分類から以下の機能を有する構築物、系統及び機器とする。

- ① 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ② 放射性物質の閉じ込め機能（MS－1）に属する構築物、系統及び機器
 - ③ 放射線の遮蔽及び放出低減機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ④ 安全上特に重要な関連機能（MS－1）及び安全上重要な関連機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器の一部
 - ⑤ 原子炉カバーガスバウンダリ等のバウンダリ機能（PS－2）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑥ 原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能（PS－2）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑦ 燃料を安全に取り扱う機能（PS－2）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑧ 放射性物質の貯蔵機能（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
 - ⑨ 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能（PS－3）に属する構築物、系統及び機器
- （3）使用済燃料貯蔵設備において、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持するための構築物、系統及び機器（関連する補機を含む。以下「使用済燃料の冠水等に係る機器等」という。）

使用済燃料の冠水等に係る機器等は、安全機能の重要度分類から以下の機能を有する構築物、系統及び機器とする。

- ① 燃料プール水の保持機能（MS－2）に属する構築物、系統及び機器
- ② 燃料プール水の補給機能（MS－3）に属する構築物、系統及び機器

溢水防護対策については、本原子炉施設の安全上の特徴並びに原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等有する安全機能、配置、構造及び動作原理に係る以下の2つの観点を考慮することを基本とし、

溢水による機能への影響を判断して決定する。

- (1) 環境条件から溢水が発生しないため、溢水によって、その機能が影響を受けない。
- (2) 密封構造を有するもの又は水環境での使用を想定しているものであり、溢水によって、その機能が影響を受けない。

1.6.3 溢水源の想定

溢水防護対象機器については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、以下の溢水を想定した影響評価を行い、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれることがないように設計する。また、使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水については、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

(1) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水

- ① 高エネルギー配管*¹ (完全全周破断) からの溢水

*1 呼び径>25A (1B)

運転温度>95°C又は運転圧力>1.9MPa [gage]

- ② 低エネルギー配管*² (配管内径の1/2の長さと同配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック) からの溢水

*2 呼び径>25A (1B)

運転温度≤95°Cかつ運転圧力≤1.9MPa [gage]

(ただし、静水頭圧の配管は除く。)

(2) 原子炉施設内で生じる異常状態 (火災を含む。) の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水

- ① 火災検知により自動作動するスプリンクラーからの放水 (ただし、原子炉施設は、当該設備を有しない。)

- ② 建物内の消火活動のために設置される消火栓からの放水 (屋内消火ポンプ式消火栓は、第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物に設置される。溢水防護区画の設定が必要なエリアに、消火栓はない。)

(3) 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水

- ① 原子炉施設内に設置された機器の破損による漏水 (耐震重要度分類B、Cクラス機器の破損)

- ② 使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水

1.6.4 溢水防護区画の設定

溢水防護区画は、基本的に壁、扉で区切られた部屋単位とし、溢水防護対象機器が設置されている全ての区画、中央制御室、及び現場操作が必要な場合には、設備へのアクセス通路について設定する。ただし、「環境条件から明らかに溢水が発生しない」、「密封構造を有するもの又は水環境での使用を想定しているものであり、明らかに溢水の影響が生じない」の条件を満足する溢水防護対象機器にあっては、溢水防護区画の設定を除外できるものとする。また、溢水防護対象機器に関連するケーブル類は、端部 (電源盤等) を除き、その被覆等により、溢水の影響を受けないと判断できるため、溢水防護区画の設定の対象外とする (溢水

の影響を受けないと判断できない場合を除く。)。さらに、必要に応じて、堰等も区画に用いるものとする。

1.6.5 没水の影響への対策

想定される溢水により、溢水防護対象機器が、没水により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれかの対策、又はこれらを組み合わせた対策を講じる。

- (1) 溢水源を保有する区画には、基本的に、漏水検知器又は漏油検知器を設置する。吹き抜け等を有する区画にあっては、最下層に検知器を設置する。

漏水検知器又は漏油検知器は、溢水の発生を確実に検知できる位置に設置する。

漏水検知器又は漏油検知器により溢水の発生を早期に検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。現場操作が必要となる場所にあつては、バッテリー内蔵型又は非常用ディーゼル電源系より給電できる照明を常設する。また、中央制御室には、バッテリー内蔵型の可搬型照明を配備し、必要に応じて持参できるものとする。さらに、現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて区画の溢水水位、環境の温度及び放射線量を考慮しても、運転員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする。

漏水検知器及び漏油検知器は、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とするとともに、外部電源喪失時に、その機能を喪失することがないように、非常用電源設備（非常用ディーゼル電源系及び蓄電池）より電源を供給する。

- (2) 溢水防護区画外の溢水に対しては、壁や止水板、貫通部密封処理等による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。壁や止水板、貫通部密封処理等は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入を防止できる設計とするとともに、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とする。止水板等については、「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における Ws-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。
- (3) 溢水防護対象機器の設置高さを嵩上げし、溢水防護対象機器の機能喪失高さが、溢水水位を上回る設計とする。

1.6.6 被水の影響への対策

想定される溢水により、溢水防護対象機器が、被水により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれかの対策、又はこれらを組み合わせた対策を講じる。

- (1) 溢水防護区画外の溢水に対しては、壁や止水板、貫通部密封処理等による流入防止対策を図り溢水の被水を防止する設計とする。壁や止水板、貫通部密封処理等は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入を防止できる設計とするとともに、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とする。止水板等については、

「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における Ws-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。

- (2) 電源盤等の設備は、固定式消火設備等の水消火を行わない消火手段（二酸化炭素消火設備、消火器等）を採用し、被水の影響がない設計とする。

- (3) 被水する溢水防護対象機器は、「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」における第二特性数字 4 以上相当の保護等級を有する機器を用い、被水の影響を受けない設計とする。被水の影響により安全機能を損なうおそれがある機器の電動機及び計器については、水の浸入に対する防護措置 (JIS-C-0920 保護等級の防まつ形 (IP*4) 以上) を講じる。
- (4) 被水する溢水防護対象機器は、保護カバーやパッキン等による被水防護措置を行い、被水の影響を受けない設計とする。

1.6.7 蒸気の影響への対策

想定される溢水により、溢水防護対象機器が、蒸気により安全機能を損なわないよう、以下に示すいずれかの対策、又はこれらを組み合わせた対策を講じる。

- (1) 想定される蒸気の発生源は、空調設備等に使用するボイラー蒸気設備であり、当該温度・圧力が、約 160°C・約 0.6MPa と比較的低いことに鑑み、検知器として、火災感知器 (アナログ式の煙感知器) を流用する。蒸気の放出を検知し、中央制御室からの遠隔操作又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。
- (2) 溢水防護区画外の蒸気放出に対しては、壁や貫通部密封処理による流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。壁や貫通部密封処理は、放出された蒸気流入を防止できる設計とするとともに、基準地震動による地震力に対して、その機能が損なわれない設計とする。
- (3) 溢水防護対象機器が、蒸気に直接曝されることがないように防護板による防護措置を行う。また、当該蒸気が、溢水防護区画内に拡散することによる雰囲気温度の上昇を抑制し、溢水防護対象機器の安全機能が損なわれないように対策する。
- (4) 蒸気に曝される溢水防護対象設備は、蒸気に対して耐性を有する機器を用い、蒸気の影響を受けない設計とする。蒸気の影響により安全機能を損なうおそれのある機器の計器については、蒸気環境下に耐えるための防護措置 (JIS-C-0920 保護等級の防浸形 (IP*7) 以上) を講じる。

1.6.8 放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えい防止対策

想定される溢水により、放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないよう、以下に示す対策を講じる。

- (1) 放射性物質を含む液体を内包する機器及び配管は、全て管理区域内に設置する。
- (2) 放射性物質を含む液体が管理区域内に漏えいした場合に、非管理区域に漏えいすることがないように、管理区域の下階が管理区域となるように配置上できる限り考慮する。
- (3) 配置上、管理区域内より非管理区域に漏えいするおそれが否定できない箇所については、段差や堰、止水板を設けることにより非管理区域側へ漏えいすることを防止する。止水板等については、「JIS A 4716 浸水防止用設備建具型構成部材」における Ws-3 以上の等級を有するもの又は相当品とする。

1.6.9 溢水の影響評価

1.6.9.1 溢水量の想定

(1) 機器の破損等により生じる溢水では、それぞれの溢水防護対象機器に対して影響が最も大きくなる単一の設備破損による溢水源（多重化された系統を有する設備の破損による溢水では、単一の系統破損による溢水源）を想定し、その影響を評価する。溢水量は、漏水を検知し、現場又は中央制御室からの隔離により漏えいを停止するまでの時間を考慮して算出する。溢水量を算出する際の運転員による対応として、設備の配置やアクセス性等を基に設定した以下の時間を考慮する。

- a. 漏えい発生から漏えい検知までの時間
- b. 現場への移動時間 ※ 管理区域への入域はチェンジングに要する時間を含む。
- c. (現場) 漏えい箇所特定に要する時間
- d. 弁操作時間及び循環ポンプ等停止時間

(2) 原子炉施設内で生じる火災の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水では、それぞれの溢水防護対象機器に対して影響が最も大きくなる単一の放水による溢水源を想定し、その影響を評価する。なお、原子炉建物及び原子炉附属建物並びに主冷却機建物において放水設備を有しない。

(3) 地震による機器の破損（スロッシングを含む。）により生じる溢水では、流体を内包する機器のうち、基準地震動 S_s によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。評価では、複数系統、複数箇所の同時破損を想定し、最大の溢水量を算出する。

1.6.9.2 溢水経路の想定

(1) 溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、扉の漏水の状態並びに貫通部及び堰の有無を考慮する。

(2) 溢水防護区画の溢水水位が最も高くなるように、ハッチ及び目皿からの流出はないものとする。一方、上階で生じた溢水に起因する没水の評価では、ハッチがない単純な開口部として、上階で生じた溢水がそのまま当該フロアに落水してくるものとする。

(3) 放射性物質を含む液体の管理区域外への溢水の影響評価では、管理区域より非管理区域への漏えいがないことを確認するため、管理区域に設けられた段差を考慮する。

1.6.9.3 溢水の影響評価

(1) 原子炉施設内で発生した溢水の溢水防護対象機器への影響評価

溢水防護対象機器については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を参考に、想定した溢水に対して、影響評価を行い、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれることがないことを確認する。なお、内部溢水により、原子炉に外乱が生じ、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合について、原子炉の安全停止に係る機器等は、没水、被水及び蒸気により、その安全機能が損なわれない設計としていることから、内部溢水による外乱は、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因事象の発生に留まり、安全解析に影響を及ぼさない。

溢水防護対象機器に対する没水の影響評価では、溢水の影響を受けて溢水防護対象機器の安全機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を設定し、発生した溢水による水位（以下「溢水水位」という。）が機能喪失高さを上回らないことをもって溢水防護対象機器が安全機能を損なうおそれがないことを評価する。機能喪失高さは、溢水防護対象機器の各付属品の設置状況を踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある最低の高さを設定する。

溢水防護対象機器に対する被水（蒸気を含む。）の影響評価では、溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水や溢水源からの漏えい蒸気の拡散等により、安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

なお、機器の破損等により生じる溢水について、多重化された設備の破損による溢水では、破損した系統と別の系統は健全であり、当該設備の安全機能は維持されているものとする。

使用済燃料貯蔵設備水冷却池における地震時のスロッシングによる溢水において、溢水後、水冷却池液位が、使用済燃料集合体頂部水位を上回り、使用済燃料の冠水の確保とともに、冷却機能及び遮蔽機能を維持できることを確認する。スロッシングは、基準地震動による地震力によって生じるスロッシング現象を三次元流動解析により評価し、水冷却池の外へ漏えいする水量を考慮する。

(2) 放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいの影響評価

放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいの影響評価では、使用済燃料貯蔵設備水冷却池のスロッシングによる溢水について、溢水の管理区域外への漏えいの有無を設備の配置の観点から評価するとともに、配置上管理区域外への漏えいが否定できない箇所については、設けられた段差や堰、止水板を上回らないことをもって管理区域外へと漏えいしないことを評価する。スロッシングは、基準地震動による地震力によって生じるスロッシング現象を三次元流動解析により評価し、水冷却池の外へ漏えいする水量を考慮する。

1.6.10 手順等

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき、原子炉施設保安規定を定める。原子炉施設保安規定には、溢水について、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。

- ・ 運転要領（運転管理、保守管理、事故発生時の措置）の作成に関すること
- ・ 必要な要員の配置に関すること
- ・ 教育及び訓練に関すること
- ・ 必要な資機材の配備に関すること

添付 3 設置許可申請書の添付書類における記載（適合性）

添付書類八

1. 安全設計の考え方

1.8 「設置許可基準規則」への適合

原子炉施設は、「設置許可基準規則」に適合するように設計する。各条文に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

(溢水による損傷の防止等)

第九条 安全施設は、試験研究用等原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 試験研究用等原子炉施設は、当該試験研究用等原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

適合のための設計方針

1 について

原子炉施設において、溢水が発生し、これを検知した場合には、運転員の手動スクラム操作により、原子炉を停止する。原子炉施設は、原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損、消火系統の作動又は使用済燃料貯蔵設備の水冷却池のスロッシング等による溢水が生じた場合においても、原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できるように、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できるように、さらに、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池においては、使用済燃料の冠水を確保し、冷却機能を維持できるように設計する。

2 について

原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないように設計する。

放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいするおそれのあるもの（当該区画に管理区域外との連絡通路（扉等）があるもの）を対象とし、段差や堰を設けることにより管理区域外へ漏えいすることを防止する。

添付書類八の以下の項目参照

1. 安全設計の考え方