

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	溢水 01 <u>R 7</u>
提出年月日	<u>令和 4 年 8 月 23 日</u>

## 設工認に係る補足説明資料

### MOX 燃料加工施設における溢水による損傷の防止に関する

#### 第一回設工認申請の申請対象に係る考え方

1. 文章中の下線部は，R 6 から R 7 への変更箇所を示す。
2. 本資料(R 7)は，令和 4 年 7 月 26 日に提出した「第一回設工認申請の申請対象に係る考え方 R 6」に対し，以下の変更を実施したものである。
  - ・ 3.2 における溢水防護区画の記載について，遮蔽蓋を追記した。
  - ・ 参考-3 の燃料加工建屋外の溢水評価について，自然現象の考え方の記載を拡充した。
  - ・ 令和 4 年 8 月 23 日に提出した「本文、添付書類、補足説明項目への展開(溢水) (MOX 燃料加工施設) 溢水 00-02 R15」の別紙 1，別紙 4 の記載を反映した。

## 目 次

	ページ
1. 概要 .....	1
2. MOX 燃料加工施設における溢水の設工認申請の考え方 .....	1
3. 燃料加工建屋の構造と溢水防護に関する関連性 .....	1
3.1 第 1 回設工認における溢水による損傷防止の記載内容 .....	1
3.2 溢水防護における燃料加工建屋への要求事項の整理 .....	6
4. 溢水による損傷防止における設計方針の全体概要 .....	8

■■■■■については、核不拡散の観点から公開できません。

## 1. 概要

本資料は、MOX燃料加工施設の第1回設工認申請のうち、以下の添付書類における説明事項に関連し、第1回設工認申請の申請対象設備である燃料加工建屋について、設工認申請対象の考え方について補足説明を行うものである。

- ・「V-1-1-7-1 溢水による損傷防止の基本方針」

本資料では、溢水による損傷防止に関連し、第1回設工認の申請対象設備である燃料加工建屋について、技術基準規則の要求事項との関係について説明する。また、溢水による損傷防止における設計方針の全体概要についても説明する。

なお、本資料は第1回設工認申請のうちMOX燃料加工施設に係る事項を示しているが、第2回設工認申請以降の再処理施設に対しても同じ考え方を適用する。

## 2. MOX燃料加工施設における溢水の設工認申請の考え方

溢水防護に関する設工認申請では、以下に示す設計及び検討事項を踏まえ、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計であることを示す。

- ・溢水防護対象設備を設置する燃料加工建屋の構造
- ・溢水防護対象設備の配置及び構造
- ・設定する溢水源及び溢水量
- ・溢水量を条件にして実施する溢水評価
- ・溢水防護設備による溢水防護の妥当性

MOX燃料加工施設の設工認申請は分割申請を計画しており、燃料加工建屋の構造(第1回申請)、溢水防護対象設備の配置及び構造(第2回～第4回申請)、溢水源となり得る設備(第2回～第4回申請)をそれぞれ複数回に分けて申請する予定である。

このため、第1回申請においては、全般的な内容として溢水に関する基本的事項となる基本設計方針を示すとともに、第1回申請対象としている燃料加工建屋と溢水防護の関連性について示す。

また、溢水防護対象設備については、当該設備の配置及び構造が溢水評価と関連することから、溢水防護対象設備の選定及び溢水防護区画図を、第2回申請以降において各溢水防護対象設備の申請回次に合わせて示す。

溢水評価については、溢水防護対象設備の配置及び構造、設定する溢水源及び溢水量の情報が全て揃うことで評価が可能となり、その結果を示すことができるようになる。また、溢水評価条件の設定の考え方及び溢水防護設備については、溢水評価結果と合わせて説明することにより、それらの妥当性について確認できる。これらを考慮し、溢水評価条件の設定の考え方、溢水評価結果及び溢水防護設備の設計妥当性については、第4回申請において説明する。

上記の考え方に基づき、3.において第1回申請の対象である燃料加工建屋の構造と溢水防護に関する関連性について示す。また、4.において溢水防護に関する設工認の各申請回次における申請内容について示す。

## 3. 燃料加工建屋の構造と溢水防護に関する関連性

### 3.1 第1回設工認における溢水による損傷防止の記載内容

溢水による損傷防止としての基本設計方針及び添付書類の記載内容のうち、第1回

設工認における燃料加工建屋と関連する事項として、「溢水防護区画及び溢水経路の設定」、「没水の影響に対する評価及び防護設計方針」及び「燃料加工建屋外で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針」について、以下の通り示している。

なお、各記載の末尾にある【(1)】～【(4)】は、「3.2 第1回申請の対象範囲」において、燃料加工建屋の設計と溢水防護の関連を示すために付番したものである。



基本設計方針	添付書類
<p>(<u>溢水防護区画及び溢水経路の設定</u>)  溢水評価に当たっては、溢水防護区画を以下のとおり設定する。</p> <p>(1) 溢水防護対象設備が設置されている区画  (2) 中央監視室等  (3) 運転員が、溢水が発生した区画を特定するためにアクセスする又は必要により隔離等の操作が必要な設備にアクセスする通路部</p> <p>溢水防護区画は、壁、扉、堰、床段差等又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定する。【(1)】</p> <p>溢水評価に当たっては、溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ及び溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように、より厳しい結果を与える溢水経路を設定する。【(1)】</p> <p>また、消火活動により区画の防水扉及び水密扉を開放する場合は、開放した防水扉及び水密扉からの消火水の伝播を考慮する。</p>	<p>(<u>溢水防護区画及び溢水経路の設定</u>)  溢水評価に当たっては、壁、扉、堰、床段差等を境界とした評価に用いる区画を設定する。溢水防護区画は、設定した区画のうち溢水評価を実施する区画として、<u>以下のとおり設定する。</u></p> <p>(1) 評価対象の溢水防護対象設備が設置されている区画  (2) 中央監視室、制御第1室、制御第4室  (3) 運転員が、溢水が発生した区画を特定するためにアクセスする又は必要により隔離等の操作が必要な設備にアクセスする通路部(以下「アクセス通路部」という。)</p> <p>溢水防護区画は、壁、扉、堰、床段差等又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定し、溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、床段差等については、現場の設備等の設置状況を踏まえ、溢水の伝播に対する評価条件を設定する。【(1)】</p> <p>溢水評価に当たっては、溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ並びに溢水防護区画とその他の区画(溢水防護対象設備が存在しない区画又は通路)との間における伝播経路となる防水扉及び水密扉以外の扉、壁開口部及び貫通部、天井開口部及び貫通部、床面開口部及び貫通部、床ドレンの接続状況並びにこれらに対する流入防止対策の有無を踏まえ、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように、より厳しい結果を与える溢水経路を設定する。  【(1), (2)】</p> <p>消火活動により区画の防水扉及び水密扉を開放する場合は、開放した防水扉及び水密扉からの消火水の伝播を考慮した溢水経路とする。また、壁貫通部止水処置は、原則火災により機能を損なわない設計とする。ただし、<u>熱膨張を考慮する必要があり耐火性能を有する壁貫通部止水処置の使用が不適切となる箇所及び狭隘部で耐火性能を有する壁貫通部止水処置の施工が困難な箇所は、消火水の溢水経路として考慮する。</u></p>

基本設計方針	添付書類
<p>防水扉及び水密扉については、扉の閉止運用を保安規定に定めて、管理する。</p>	<p>防水扉及び水密扉については、扉の閉止運用を保安規定に定めて、管理する。</p>
<p>(没水の影響に対する評価及び防護設計方針)</p> <p>想定した溢水源から発生する溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわないことを評価する。</p> <p>また、壁(貫通部止水処置を含む。)、防水扉、水密扉、堰及び床ドレン逆止弁の設置等の対策を行うことにより、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわない設計とする。【(1)】</p>	<p>(没水の影響に対する評価及び防護設計方針)</p> <p>想定した溢水源から発生する溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、溢水防護対象設備が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。)を比較し、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわないことを評価する。</p> <p>また、溢水の流入状態、溢水源からの距離、溢水が滞留している区画での人のアクセスによる一時的な水位変動を考慮し、機能喪失高さは発生した溢水による水位に対して安全余裕を確保する設計とする。</p> <p>さらに、床勾配のある区画については、床面高さのばらつきを考慮し安全余裕を確保する設計とする。【(3)】</p> <p>没水の影響に対する防護設計として、壁(貫通部止水処置を含む。)、防水扉、水密扉、堰及び床ドレン逆止弁の設置等の対策を行うことにより、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわない設計とする。【(1)】</p>
<p>(燃料加工建屋外で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針)</p> <p>燃料加工建屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画に流入しないことを評価する。</p> <p>また、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水に対しては、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋内への流入を壁(貫通部止水処置を含む。)、扉、堰等により防止する設計とすることにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。【(4)】</p>	<p>(燃料加工建屋外で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針)</p> <p>燃料加工建屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画に流入しないことを評価する。</p> <p>燃料加工建屋外で発生を想定する溢水に対しては、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋内への流入を壁(貫通部止水処置を含む。)、扉、堰等により防止する設計とすることにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。【(4)】</p>

基本設計方針	添付書類
	<p>地表面に滞留する溢水に対しては、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋内へ流入しないよう、建屋外壁の開口部の設置高さを確保する設計とする。【(4)】</p> <p><u>建屋外壁の開口部の設置高さについて、「V-2-2 平面図及び断面図」の「第2.2.1-5図 燃料加工建屋地上1階平面図(T.M.S.L. 56.80m)」及び「第2.2.1-8図 燃料加工建屋A-A断面図」に示す。</u></p> <p>なお、屋外での溢水による影響に係る概略評価を行い、地表面に滞留する溢水の水位が建屋外壁の開口部の高さを下回ることを確認した。【(4)】</p> <p>また、地下水に対しては、流入経路に地下水面からの水頭圧に耐える壁(貫通部止水処置を含む。)による流入防止措置を実施することにより、地下水の流入による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。【(4)】</p>

## 3.2 溢水防護における燃料加工建屋への要求事項の整理

「3.1 第1回設工認における記載内容」に示す基本設計方針及び添付書類の内容を踏まえると、燃料加工建屋を構成する要素のうち、溢水防護と関連するものとしては、溢水防護区画、開口部及び貫通部、床勾配並びに建屋外壁があるが、これらは溢水防護の観点から燃料加工建屋の設計に関して新たな機能要求を求めるものではない。それぞれの考え方を以下に示す。

### (1) 溢水防護区画

溢水防護対象設備を設置する部屋等を防護区画として設定し、溢水評価における経路設定等に防護区画を用いるが、溢水防護区画は、評価の実施が必要な対象の区画を示すものであることから、各溢水防護区画を構成する要素(壁、扉、堰、床段差、シャッター、ハッチ、遮蔽蓋等)に対して溢水の流入を防止するような機能要求を求めるものではない(参考-1)。

### (2) 開口部及び貫通部

建物に設定する溢水防護区画外からの溢水の流入経路として考慮するものであるが、開口部及び貫通部を設ける必要のある設備からの要求事項(寸法)を踏まえて設定するものであり、溢水防護としての要求事項ではない。ただし、溢水評価において貫通部への止水処置による溢水の伝播を防止することを期待する場合には、当該貫通部の止水処置について、溢水防護設備に含めて説明する(参考-1)。

### (3) 床勾配

溢水評価において床勾配のある区画については、床面高さのばらつきを考慮するとしているが、設定される勾配を考慮するとするもので、勾配の条件を溢水として要求することはない。

### (4) 建屋外壁

建屋外壁が存在することを前提として溢水評価を実施するが、壁厚等を設定するうえでの条件を溢水として改めて要求するものではない。

ただし、建屋外壁の開口部については、建屋外の溢水評価との関連として、建屋外での溢水の流入を防止するための措置として設置高さを確保する必要があることから、第1回申請対象である燃料加工建屋の設計として示す。具体的には、添付書類において「地表面に滞留する溢水に対しては、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋内へ流入しないよう、建屋外壁の開口部の設置高さを確保する設計とする。」ことを設計方針として示し、添付図面において建屋開口部の設置高さを示す(参考-2, 3, 4)。

また、建屋外壁の貫通部に対する止水処置については、(3) 貫通部と同様に、溢水の伝播を防止するものであることから、溢水防護設備に含めて説明する。

(1)～(4)に示したように、燃料加工建屋を構成する部材等の設計(構造, 強度等)を前提条件として溢水防護設計を行うことで考えており、溢水防護の観点から新たに燃料加工建屋に対して付与する事項はなく、建屋設計として考慮されているコンクリート強度や床段差等の設計事項を適用して溢水防護設計を行う。

このため、設工認申請における燃料加工建屋としての申請対象範囲に関して、溢水対策の要求として設計する事項はない。

#### 4. 溢水による損傷防止における設計方針の全体概要

上記3. に示すとおり、MOX燃料加工施設における第1回設工認申請での溢水による損傷防止に関する申請内容の考え方を整理した。

本章では、今後の後次回申請における溢水による損傷防止に関する基本設計方針等での示し方について、その概要を示す。なお、以下に示す設備の配置場所等の詳細設計情報については、今後の設計進捗にともない申請時に変更が生じる可能性がある。その場合には、最新の設計情報を反映し適切な内容で申請する。

##### (1) MOX燃料加工施設の溢水防護設備等の分割申請方針

MOX燃料加工施設は、建設工事の工程を考慮して、4回に分割して設工認申請を行うことを計画している。この分割申請計画では、第1回申請で燃料加工建屋を申請し、溢水防護対象設備を第2回申請から第4回申請に分けて、順次申請する。

溢水防護対象設備が申請として出揃ったうえで説明する必要がある溢水評価結果については、溢水評価での条件等に関する溢水防護設備も含めて、第4回申請において示す。

##### (2) 溢水による損傷防止の設計の申請内容

###### a. 第1回申請(燃料加工建屋)

上記、3.2において示す。

###### b. 第2回申請から第4回申請(溢水防護対象設備)

溢水防護対象設備を申請する申請書においては、第1回申請で示す溢水に対する防護設計の基本設計方針に基づき、各設備が溢水によって機能喪失しないことを確認するために必要な設計条件のうち、設備設計に係る溢水防護上の配慮が必要な高さ及び設置場所(溢水防護上の区画番号)を溢水防護対象設備の仕様表において示す。また、添付書類「V-1-1-7-2 溢水防護対象設備の選定」にて、各溢水防護区画図及び溢水防護対象設備のリストを示す(参考-4)。

c. 第4回申請(溢水防護設備及び溢水評価結果)

溢水評価結果を申請する申請書においては、溢水防護設備(堰、緊急時遮断弁等)の設計情報並びに設定する溢水源及び溢水量から、各溢水防護区画への溢水経路をもとにして溢水水位の算出方法及びその結果を示すとともに、b. に示した各溢水防護対象設備の溢水防護上の配慮が必要な高さとの比較により、溢水防護対象設備が安全機能を損なわないことを説明する。

溢水評価において設定する溢水源及び溢水量については、添付書類「V-1-1-7-3 溢水評価条件の設定」にて示す(参考-5)。溢水評価結果については、添付書類「V-1-1-7-4 溢水影響に関する評価」にて示す。溢水防護設備(堰、緊急遮断弁等)の詳細設計については、添付書類「V-1-1-7-5 溢水防護設備の詳細設計」にて示す(参考-6)。

上記 b. 及び c. の内容を整理し、以下の表に示す。

	溢水防護対象設備	溢水防護区画図	溢水防護対象設備のリスト	溢水源及び溢水量	溢水評価結果	溢水防護設備の詳細設計
第2回申請	○	○	○	—	—	—
第3回申請	○	○	○	—	—	—
第4回申請	○	○	○	○	○	○

○:申請あり

—:申請なし

以上

溢水防護区画及び溢水経路の設定の考え方について

MOX 燃料加工施設における溢水評価は、図 1-1 に示す溢水評価フローに従い実施する。溢水評価フローのうち、溢水防護区画及び溢水経路の設定の考え方について説明する。

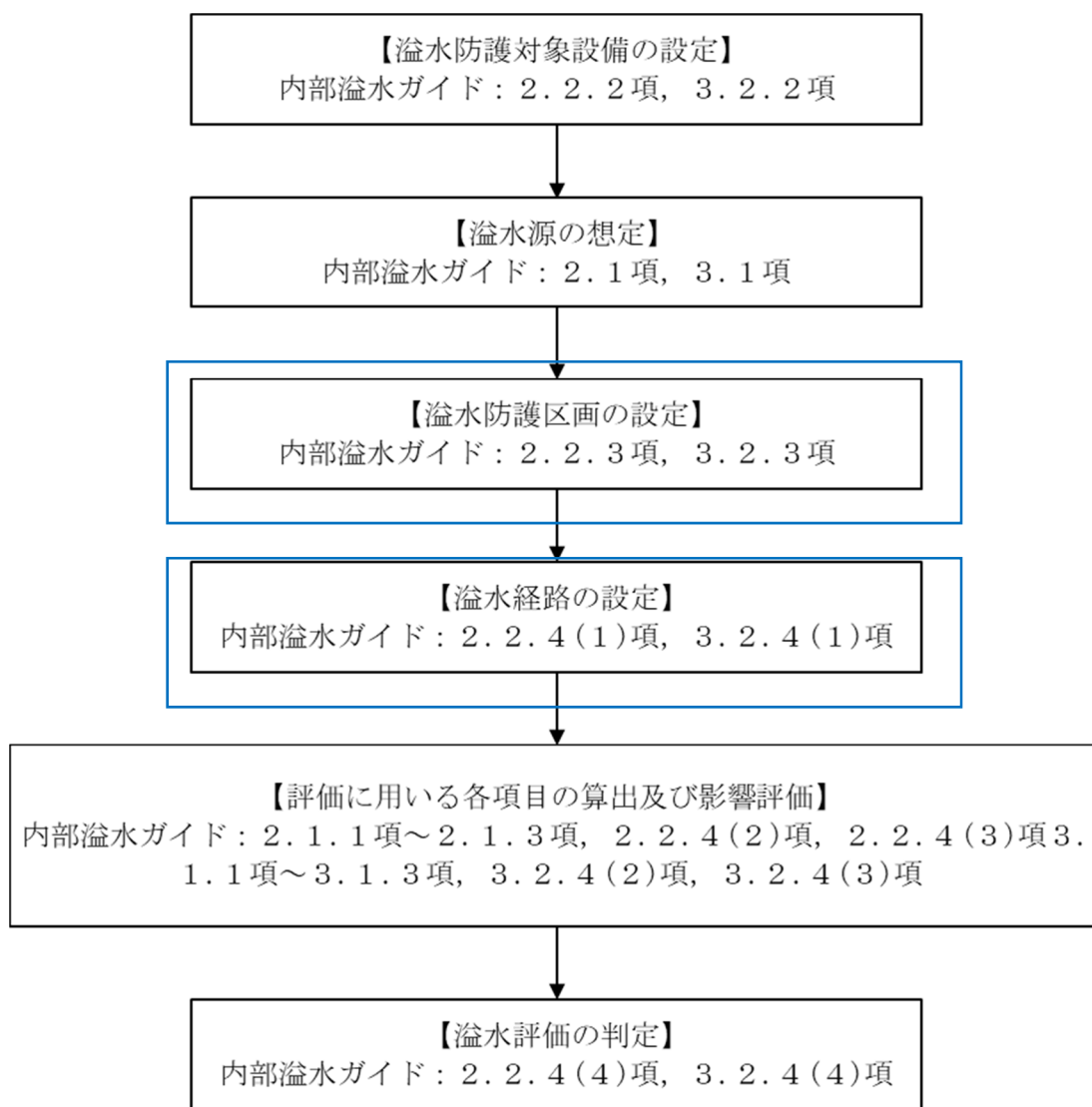


図 1-1 溢水評価フロー



(a) 溢水防護区画の設定の考え方

MOX燃料加工施設における溢水防護区画は，壁，扉，堰，床段差，シャッタ及びハッチの位置を踏まえて，他の区画と分離される区画として設定する。また，溢水防護区画の設定においては，基本設計方針に示すとおり，溢水防護対象設備の有無等により設定するものである。

溢水防護区画は，評価の実施が必要な対象の区画を示すものであることから，各溢水防護区画を構成する要素に対して溢水の流入を防止するような機能要求を求めるものではない。

溢水防護区画の設定において考慮するシャッタは，火災区域境界の開口部に設置するグローブボックスに設置する防火シャッタである。ハッチは，物品の搬出入時における上下階の移動のために廊下等に設置するものである。

上記に示すシャッタ及びハッチ並びに扉のうち防水扉及び水密扉を除いた一般扉については，構造上水密性が期待できないことから，溢水評価においては溢水が伝播する溢水経路として扱う。

シャッタ及びハッチの設置の例として図5-1に示す。

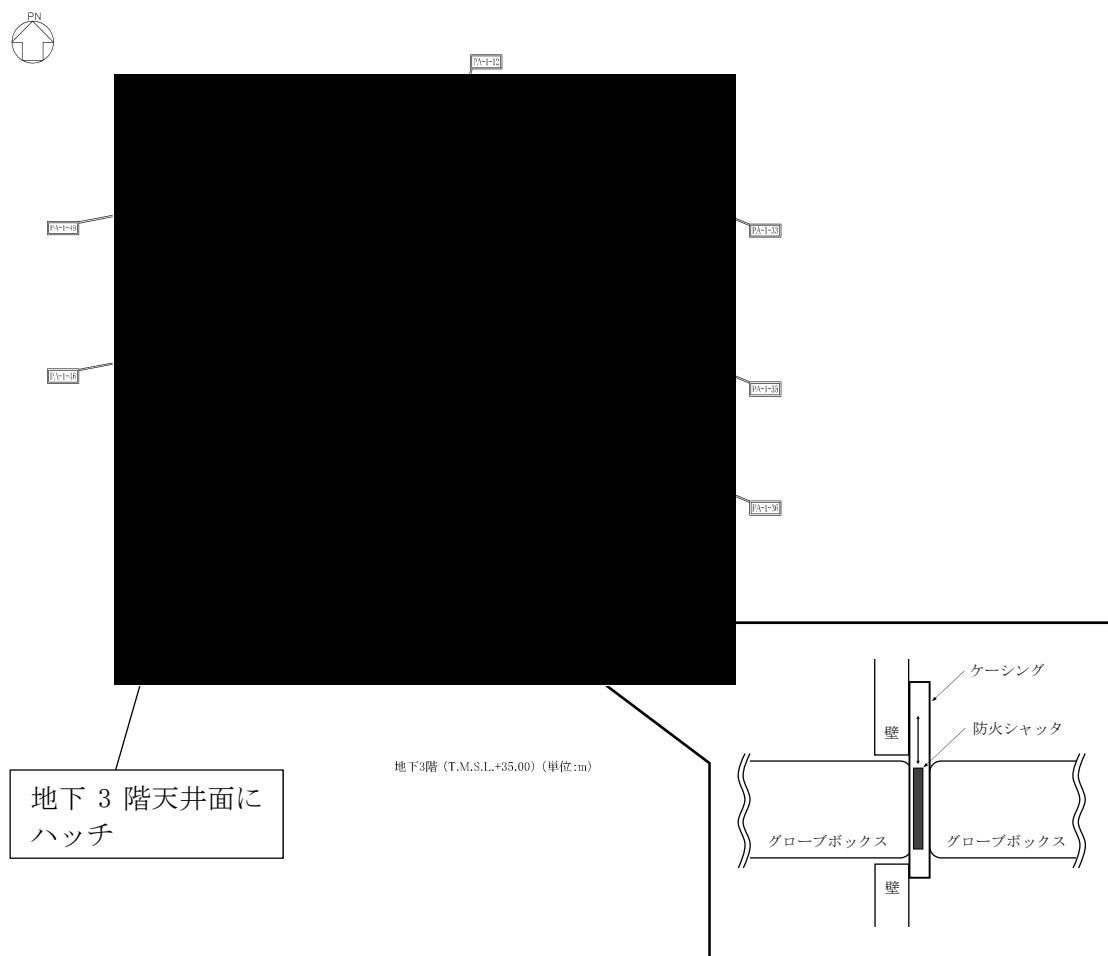


図 1-2 シャッタ及びハッチの設置の例

(b) 溢水経路の設定の考え方

溢水評価に当たっては、MOX燃料加工施設の溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、床段差、シャッタ及びハッチの設置状況を踏まえた上で、溢水経路を設定する。

この溢水経路の設定においては、溢水評価において、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように、より厳しい結果を与える経路を設定する。

具体的には、表1-1に示すように、評価対象となる溢水防護対象設備に対して溢水高さが高くなるよう(評価結果が厳しくなるよう)に設定する。また、溢水防護区画内漏えいにおける溢水経路の設定においては、同一区画内に溢水源及び溢水防護対象設備が存在する場合の想定となるため、当該区画内に存在する水位の上昇を抑制する効果のある設備等については基本的に考慮しないものとして溢水経路を設定し、その上で溢水評価する。なお、表1-1における黒枠内の記載は、溢水防護設備に関する事項を示す。

また、参考として、内部溢水ガイドにおける評価対象区画の分類を図1-2に示す。

表 1-1 溢水経路の設定の考え方

	溢水防護区画内漏えいにおける 溢水経路の設定	溢水防護区画外漏えいにおける 溢水経路の設定
① 床 ド レ ン	溢水防護区画に床ドレン配管が設置されていても、他の区画への流出は考慮しない。	<p>溢水防護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、他の区画の溢水水位が溢水防護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。</p> <p>ただし、溢水防護区画内に設置されている床ドレン配管に逆流防止措置が施されている場合は、その効果を考慮する。</p>
② 床 面 開 口 部 及 び 貫 通 部 ／ 天 井 面 開 口 部 及 び 貫 通 部	<p>【床面開口部及び貫通部】 溢水防護区画床面に開口部又は貫通部が設置されている場合であっても、床開口部又は貫通部から他の区画への流出は考慮しない。</p>	<p>【天井面開口部及び貫通部】 溢水防護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全量の流入を考慮する。</p> <p>ただし、天井面開口部自体が鋼製若しくはコンクリート製の蓋で覆われたハッチに止水処置が施されている場合又は天井面貫通部に止水処置の流入防止対策が施されている場合は、溢水防護区画への流入を考慮しない。</p> <p>この場合においては、溢水防護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場合は、その残留水の流出は考慮しない。</p> <p>また、天井面の開口部及び貫通部に基準地震動による地震力に対する耐震性及び水圧に対する強度、水密性を有した流入防止対策が施されている場合は、その効果を考慮する。</p> <p>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場合は、その残留水の流出は考慮しない。</p>

	溢水防護区画内漏えいにおける 溢水経路の設定	溢水防護区画外漏えいにおける 溢水経路の設定
③ 壁 開口部 及び 貫通部	溢水防護区画の境界壁に開口部及び貫通部が設置され、隣の区画との開口部及び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、その開口部及び貫通部からの流出は考慮しない。	<p>溢水防護区画の境界壁に開口部及び貫通部が設置されている場合であって、隣の区画の溢水による水位が開口部及び貫通部より高い場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。</p> <p>ただし、溢水防護区画の境界壁の開口部及び貫通部に止水処置等の流入防止対策が施されている場合は、溢水防護区画への流入は考慮しない。また、壁の開口部及び貫通部に基準地震動による地震力に対する耐震性及び水圧に対する強度、水密性を有した流入防止対策が施されている場合は、その効果を考慮する。</p>
④ 扉	<p>溢水防護区画に扉が設置されている場合であっても、当該扉から他の区画等への流出は考慮しない。</p> <p>ただし、区画内に屋内消火栓がなく、区画外の屋内消火栓を用いて当該区画の扉を開放して消火活動を行う場合には他の区画への流出を考慮する。</p>	<p>溢水防護区画に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。</p> <p>ただし、溢水時に想定する水位による水圧に対する水密性が確保できる防水扉又は水密扉が設置されている場合は、流入を考慮しない。また、基準地震動による地震力に対する耐震性、水圧に対する強度及び水密性が確認された防水扉及び水密扉については、その効果を考慮する。</p>
⑤ 堰 及び 壁	他の区画への流出は考慮しない。	<p><b>【堰】</b> 溢水が発生している区画境界に堰が設置されている場合であって、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滞留するものとする。</p> <p>また、基準地震動による地震力に対する耐震性、水圧に対する強度及び水密性が確認された堰については、その効果を考慮する。</p> <p><b>【壁】</b> 基準地震動による地震力に対し健全性を確認できる壁については、その効果を考慮する。</p>
⑥ 排水 設備	溢水防護区画に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。	溢水防護区画に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。

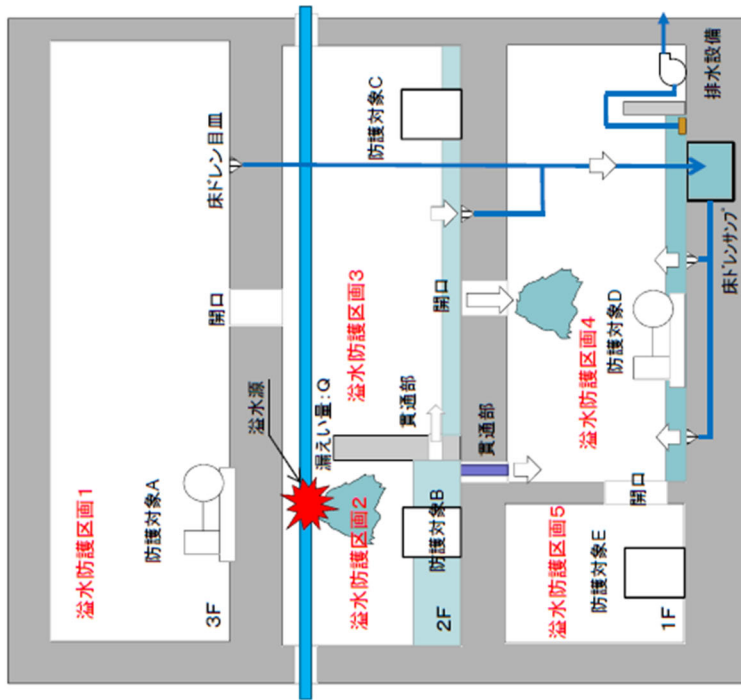
表1-1において黒枠内に記載している、①の逆流防止措置(床ドレン逆止弁)、②及び③の貫通部止水処置、④の防水扉及び水密扉並びに⑤の堰及び壁については、溢水防護対象設備が安全機能を損なわないよう、溢水の伝播を防止するために設置する設備であることから、溢水防護設備として説明する。

溢水防護区画及び溢水経路の設定については、第4回申請において、その設定の考え方を説明する。

また、溢水経路の設定において期待する各溢水防護設備とその設計については、第4回申請において、溢水評価結果と合わせて説明する。

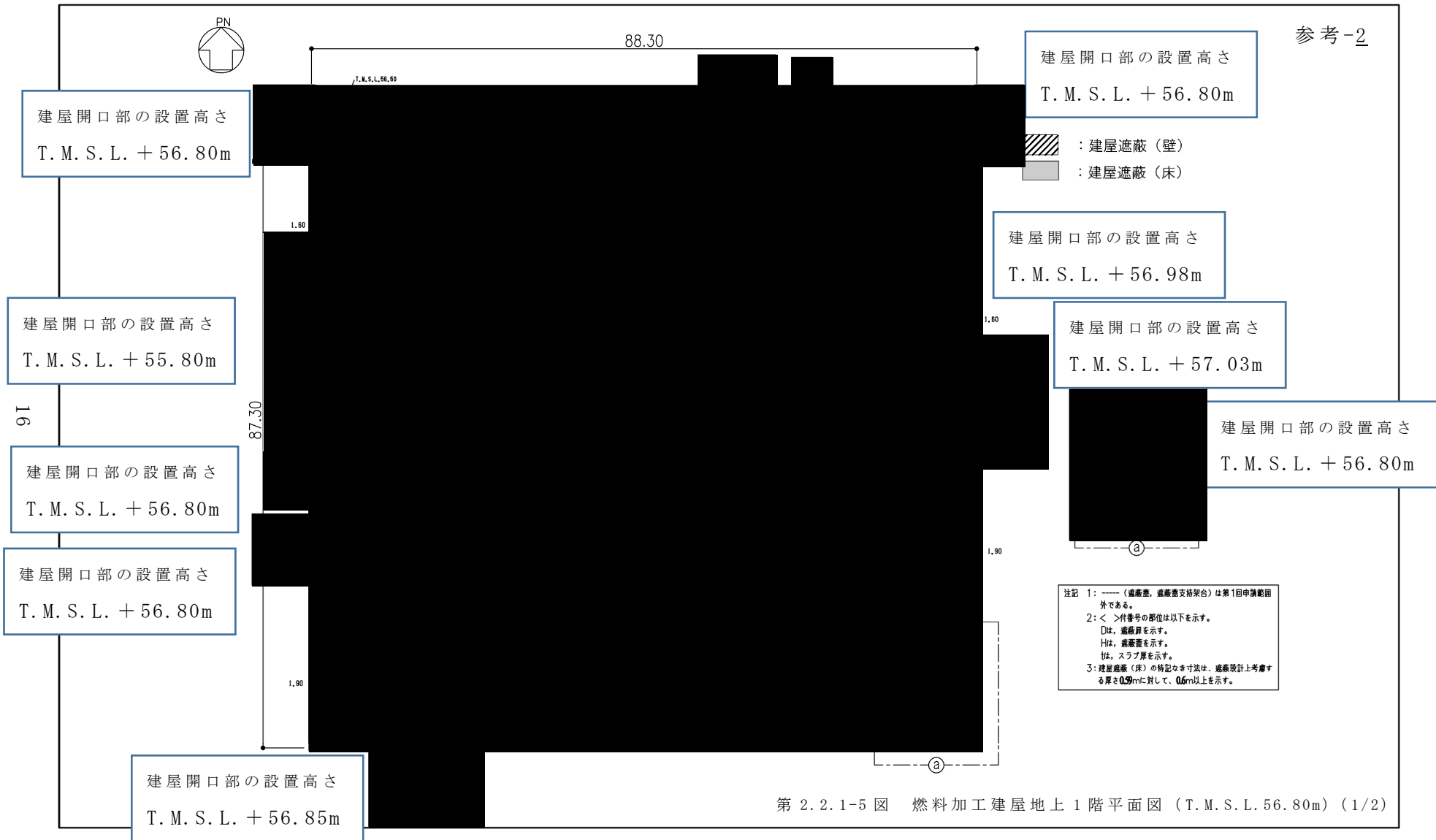
漏水防護区画 2 で漏えいが生じた場合の評価例

選定区画	没水評価	被水評価
① 漏水防護区画 1	評価不要 (漏えい箇所より上階であるため、溢水経路とない)	評価不要 (漏えい区画と完全に分離された区画のため)
② 漏水防護区画 2	評価要 (漏えい区画のため)	評価要 (漏えい区画のため)
③ 漏水防護区画 3	評価要 (貫通部からの流入により溢水経路となる)	評価不要 (破断口からの飛散距離内に防護対象 C が存在しないため)
④ 漏水防護区画 4	評価要 (床開口、床ドレン配管、貫通部からの流入があり、溢水経路となる)	評価要 (床開口からの飛散距離内に防護対象 D が存在するため)
⑤ 漏水防護区画 5	評価不要 (隣接する区画からの流入が無いため、溢水経路にならない)	評価不要 (床開口と防護対象 E が分離されているため)



没水、被水評価の対象区画の分類例

図 1-2 評価対象区画の分類(内部溢水ガイドより抜粋)



第 2.2.1-5 図 燃料加工建屋地上 1 階平面図 (T.M.S.L. 56.80m) (1/2)



第 2.2.1-8 図 燃料加工建屋 A-A 断面図

## 燃料加工建屋外で発生する溢水の評価について

## 1. 燃料加工建屋外で発生する溢水の評価の考え方

燃料加工建屋外で発生する溢水に関する評価として、屋外で生じる溢水により、溢水防護対象設備が安全機能を損なわないことを確認する。

具体的には、再処理事業所の敷地内における溢水水位と燃料加工建屋の外壁に設置した扉等の開口部の設置高さを比較し、屋外で生じる溢水により溢水防護対象設備に影響を及ぼさないよう燃料加工建屋内へ流入しないことを評価する。

## 2. 敷地面積の設定

評価にて使用する敷地面積については、再処理事業所の敷地面積は約3,900,000 m<sup>2</sup>であるが、影響評価範囲の面積設定では、燃料加工建屋付近の建物が密集した範囲(以下「影響評価範囲」という。)に絞り、平地(原野部)を除くことで保守的に設定する。

具体的には、第3-1図に示す影響評価範囲の面積(約601,000 m<sup>2</sup>)から建屋面積(約180,000 m<sup>2</sup>)を減じた面積(約421,000 m<sup>2</sup>)を更に保守的にした面積(420,000 m<sup>2</sup>)を使用して評価する。

## 3. 溢水源の設定

屋外で生じ得る溢水として、地震及び地震以外の自然現象が想定される。これらについて以下のとおり整理した結果、燃料加工建屋外で発生する溢水の評価として、最も溢水量が多い地震、竜巻、火山の影響、森林火災に伴う屋外タンク等の損傷による溢水を想定するものとする。

## (1) 地震起因による溢水

地震については、地震による屋外タンク等の損傷が想定される。

## (2) 地震以外の自然現象による溢水

地震以外での自然現象については、降水のようなMOX燃料加工施設への直接的な影響と、飛来物等による屋外タンク等の破損のような間接的な影響を想定する。

直接的な影響を与える事象としては津波及び降水がある。

津波については燃料加工建屋に到達するおそれはない。

降水については、再処理事業所付近である八戸特別地域気象観測所での観測記録に対し、「青森県林地開発許可基準」(令和2年4月)青森県及び青森県が示す降雨強度式に基づき設定した設計基準降雨量を上回る排水能力を有することから、降雨が敷地内に滞留するおそれはない。

間接的な影響を与える事象としては、「第八条 外部からの衝撃による損傷の防止」において想定している、風(台風)、竜巻、凍結、高温、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害がある。



風(台風)については、再処理事業所の敷地付近で観測された最大瞬間風速は41.7m/sであり、最大風速100m/sの竜巻に包絡される。

竜巻については、設計竜巻による最大風速100m/sの風荷重及び飛来物によって、屋外タンク等の損傷の可能性がある。

凍結については、タンク保有水の凍結による膨張で屋外タンク等の損傷の可能性もあるが、保有水が凍結しているため大規模な流出とならない。

高温については、高温による屋外タンク等に内包される流体の膨張が考えられるが、タンク内圧は大気圧を維持する設計又は膨張による内圧を考慮した設計としていることから破損するおそれはない。

積雪については、再処理事業所の敷地付近で観測された最大の積雪の深さは190cmであり、屋外タンク等の損傷の可能性はあるが、火山の影響に包絡される。

火山の影響については、シミュレーション結果による降下火砕物の堆積厚さは55cm、湿潤状態の密度は1.3g/cm<sup>3</sup>である。降下火砕物の堆積荷重により屋外タンク等の損傷の可能性がある。

生物学的事象については、再処理事業所の敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて対象生物を選定し、これらの生物がMOX燃料加工施設へ侵入することを防止又は抑制することにより、溢水は発生しない。

森林火災については、輻射熱により屋外タンク等の損傷の可能性がある。

塩害については、一般に大気中の塩分量は、平野部で海岸から200m付近までは多く、数百mの付近で激減する傾向があり、MOX燃料加工施設は海岸から約5km離れていることから、塩害の影響は小さいと考えられる。また、塩害による影響として屋外タンク等の腐食が考えられるが、腐食の進行は時間スケールの長い事象であり、適切な運転管理や保守管理により対処可能である。

溢水量は表3-1に示す溢水影響を与えるおそれのある屋外タンク等から算出する。溢水量の算出では、破損が生じるおそれのある屋外タンク等からは、全量が流出することとする。屋外タンク等から漏えいした溢水は敷地全体に均一に広がるものとする。また、再処理事業所の敷地内に広がった溢水は、構内排水路からの流出や、地中への浸透は評価上考慮しない。耐震性のない地下貯水槽については、より厳しい結果を与える用に保有水量全量がスロッシングにより、地表面に全量が溢れると想定する。

現在設計中であり確定した数値がない屋外タンク等もあるが、十分保守的な想定保有水量を設定し算出すると、合計溢水量は約37,000m<sup>3</sup>である。なお、液化ガスを内包する屋外タンク等については、屋外タンク等の損傷により液化ガスが常温常圧下に流出した際に気化することから溢水源として考慮しない。

#### 4. 溢水評価結果(暫定)

上記を基に算出すると、屋外タンク等の破損により生じる溢水水位は約10cmである。燃料加工建屋の最も低い開口部の設置高さ(80cm)と比較すると、溢水水位の方が低いことから、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水により、溢水防護対象設備は安全機能を損なわない。

再処理事業所の敷地内にある屋外タンク等の溢水により、燃料加工建屋へ影響を与えるおそれのあるタンク等の配置図を図3-2に示す。また、主な現地の状況についても示す。

表 3-1 溢水影響を与えるおそれのある屋外タンク等

No.	建屋・設備名称	機器名称
1	開閉所	構内電源設備限流リアクトル D1 (絶縁油)
		構内電源設備限流リアクトル D2 (絶縁油)
2	常用冷却水設備	冷却塔
3	常用冷却水設備	散水用水貯槽
4	ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所	燃料油貯蔵タンク A
		燃料油貯蔵タンク B
5	ボイラ用燃料貯蔵所	燃料油サービスタンク A
		燃料油サービスタンク B
6	工業用水施設	ろ過水貯槽
		飲料水貯槽
		純水貯槽 A
		純水貯槽 B
7	工業用水施設	飲料水増設貯槽
8	ディーゼル発電機設備用燃料油受入れ・貯蔵所	燃料油貯槽タンク A
		燃料油貯槽タンク B
		燃料油貯槽タンク C
		燃料油貯槽タンク D
9	先行常用冷却水製造設備	冷却塔
		膨張槽
10	運転予備用冷却水設備	冷却塔
11	ユーティリティ施設	冷却塔
		膨張槽
12	ユーティリティ施設	1号受電変圧器(絶縁油)
		2号受電変圧器(絶縁油)
13	第2ユーティリティ施設	3号受電変圧器(絶縁油)
		4号受電変圧器(絶縁油)
14	第2ユーティリティ施設	冷却塔 A~D
15	再処理事務所 西棟	受水槽
16	非常用電源建屋冷却水設備	冷却塔 A
		冷却塔 B
17	冷却水設備	安全冷却水 A 冷却塔
18	冷却水設備	安全冷却水 B 冷却塔
19	使用済燃料受入れ・貯蔵施設用冷却水設備	安全冷却水系冷却塔 A
		膨張槽 A

No.	建屋・設備名称	機器名称
20	使用済燃料受入れ・貯蔵施設用冷却水設備	安全冷却水系冷却塔 B
		膨張槽 B
21	原水ポンプ建屋	貯水槽
22	旧バッチャープラント	貯水地
A	窒素循環用冷却水設備 <sup>※1</sup>	冷却塔
B	冷却水設備 <sup>※1</sup>	工程用冷凍機 A 用冷却塔
		工程用冷凍機 B 用冷却塔
		工程用冷凍機 C 用冷却塔
C	空調用冷水設備 <sup>※1</sup>	空調用冷凍機 A～L
D	窒素ガス設備 <sup>※1</sup>	窒素ガス発生装置 A(冷却水)
		窒素ガス発生装置 B(冷却水)
E	燃料油供給設備 <sup>※1</sup>	ボイラ用燃料受槽

※1：MOX 燃料加工施設の設備を示す。本設備は現在設計中であることから，現地の状況を示す写真はない。

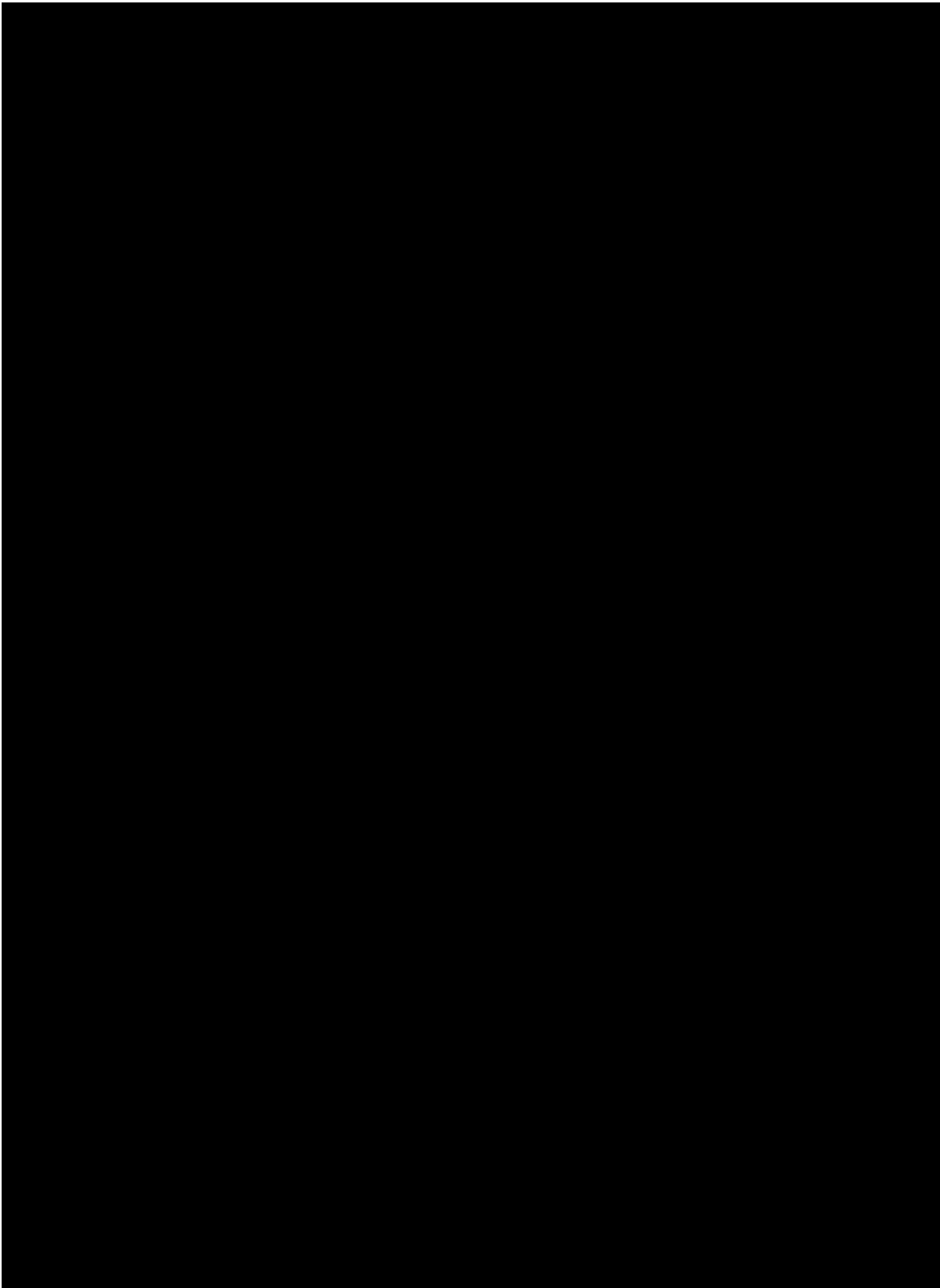


図 3-1 再処理事業所の敷地内溢水源配置と影響評価範囲

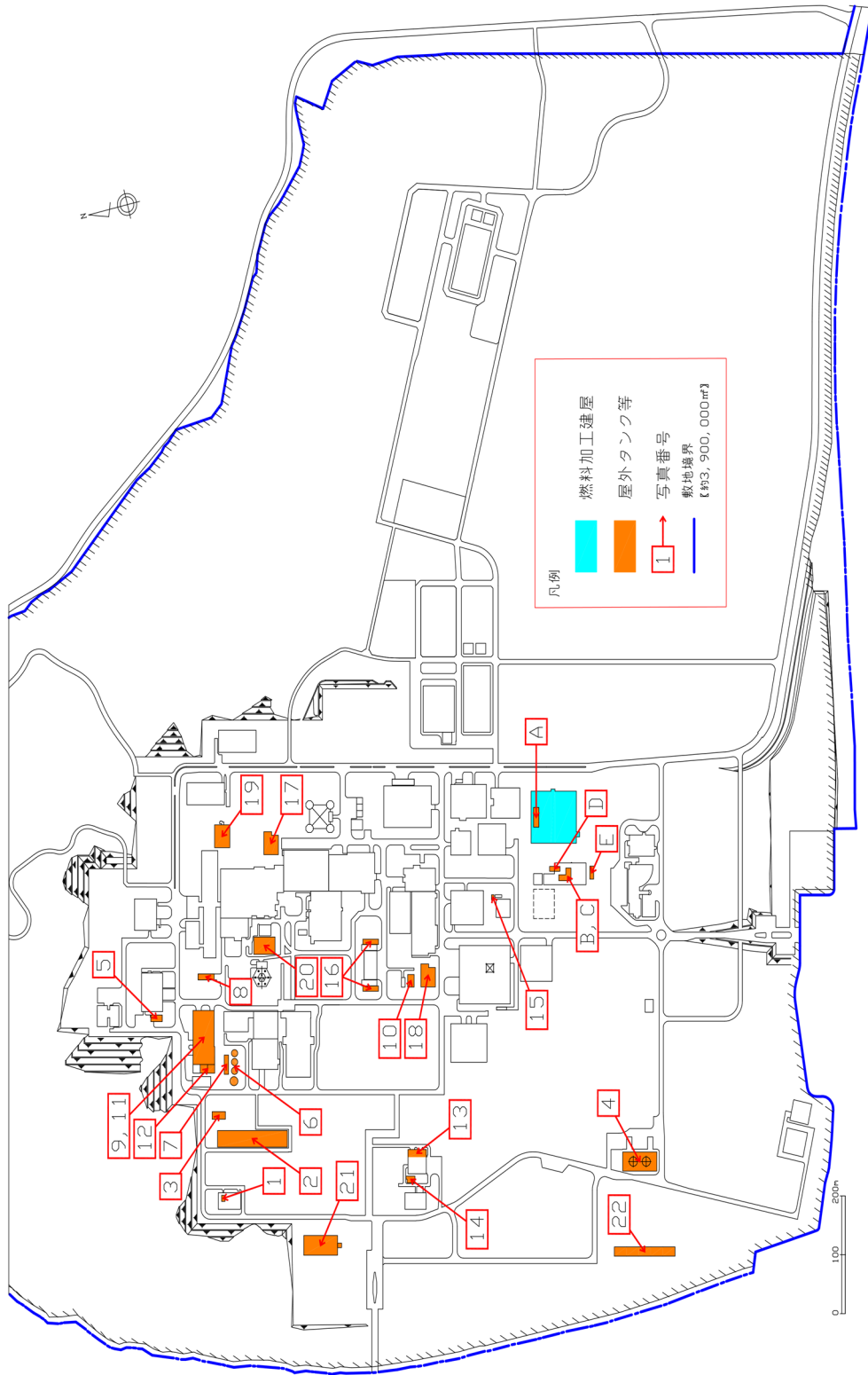


図 3-2 屋外タンク等の配置図



1. G1 開閉所：構内電源設備限流リアクトル D1/D2



2. G2 常用冷却水設備：冷却塔





3. G2 常用冷却水設備：散水用水貯槽



4. G3 ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所：燃料油貯蔵タンク A/B





5. G4 ボイラ用燃料貯蔵所：燃料油サービスタンク A/B



7. G6 工業用水施設：飲料水増設貯槽



8. G7 ディーゼル発電機設備用燃料油受入れ・貯蔵所：  
燃料油貯槽タンク A/B/C/D



9. G8 先行常用冷却水製造設備：冷却塔，膨張槽

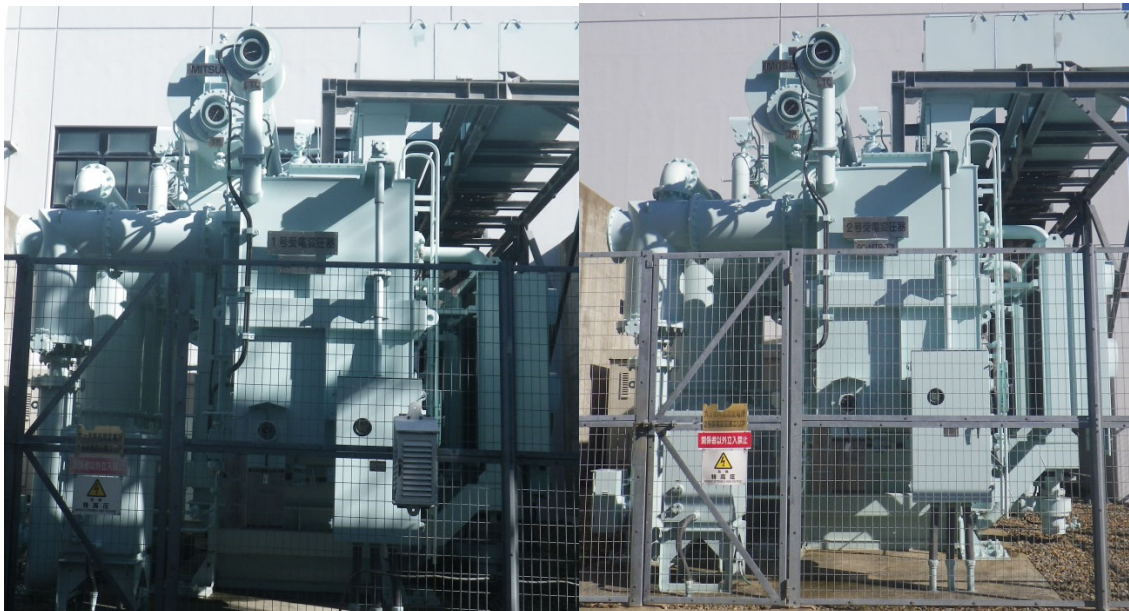


10. G9 運転予備用冷却水設備：冷却塔

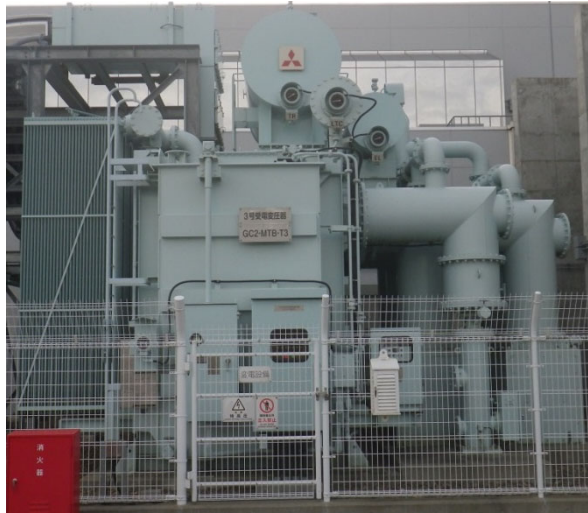




11. GC ユーティリティ施設：冷却塔，膨張槽



12. GC ユーティリティ施設：1号/2号受電変圧器



13. GC2 第2ユーティリティ建屋：3号/4号受電変圧器





14. GC2 第2ユーティリティ建屋：冷却塔 A/B/C/D



15. H2W 再処理事務所 西棟：受水槽



16. G10 非常用電源建屋 冷却水設備：冷却塔 A/B





17. 冷却水設備：安全冷却水 A 冷却塔  
(前処理建屋北東地上へ移設予定)



18. 冷却水設備：安全冷却水 B 冷却塔





19. 使用済燃料受入れ・貯蔵施設用冷却水設備：  
安全冷却水系冷却塔 A/膨張槽 A



20. 使用済燃料受入れ・貯蔵施設用冷却水設備：  
安全冷却水系冷却塔 B/膨張槽 B



21. 原水ポンプ建屋・貯水槽



22. 旧バッチャープラント・貯水地

溢水防護区画図及び溢水防護対象設備リスト（例）

今後の後次回申請において、溢水防護対象設備を順次申請する。各申請回における溢水防護対象設備は、添付書類「V-1-1-7-2 溢水防護対象設備の選定」においてリストとして示すとともに、当該設備を設置することで設定する溢水防護区画図を示す。

参考として、燃料加工建屋(地下3階)の溢水防護区画図の例を図4-1に示す。また、溢水防護対象設備のリストの例を表4-1に示す。

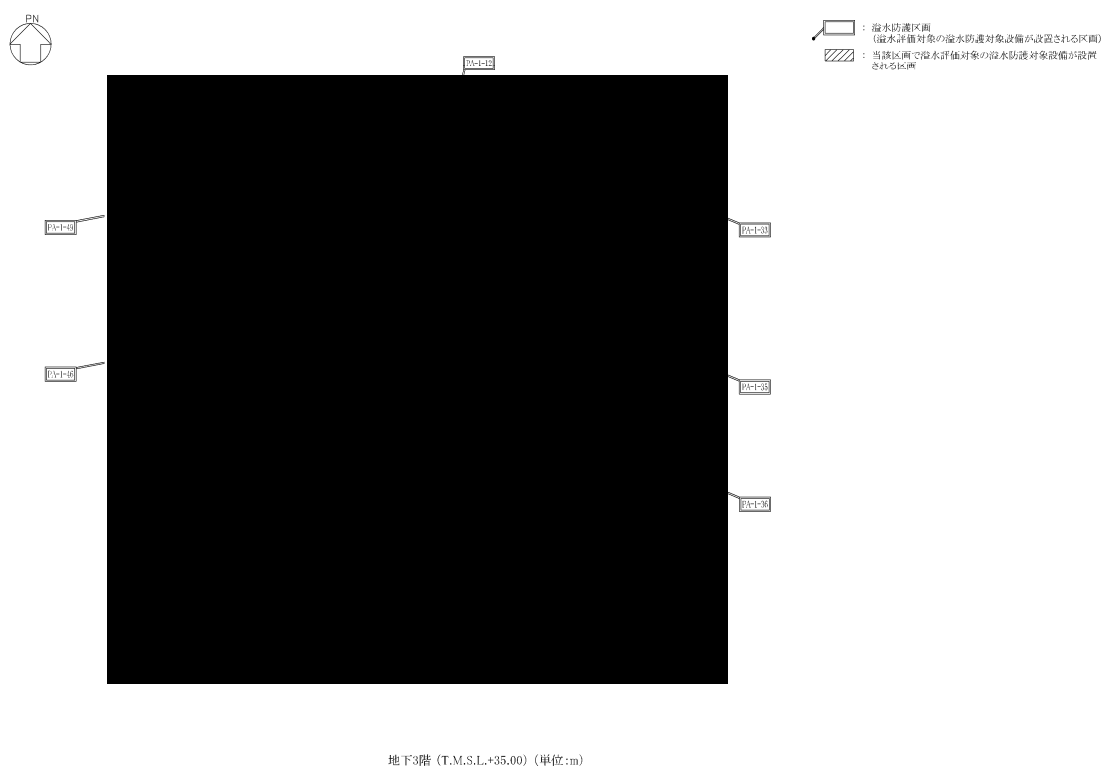


図 4-1 溢水防護区画図(例：燃料加工建屋 地下3階)

については、核不拡散の観点から公開できません。

表 4-1 溢水防護対象設備リスト(例示)

設備区分	設備	溢水防護区画
原料 MOX 粉末缶取出設備	原料 MOX 粉末缶取出装置グローブボックス	PA-1-02
原料 MOX 粉末缶取出設備	原料 MOX 粉末缶取出装置グローブボックス	PA-1-08
スクラップ処理設備	回収粉末微粉碎装置グローブボックス	PA-1-08
粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置-1 グローブボックス	PA-1-08
粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置-2 グローブボックス	PA-1-08
粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置-3 グローブボックス-1	PA-1-08
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-1 グローブボックス	PA-1-08
原料 MOX 粉末缶一時保管設備	原料 MOX 粉末缶一時保管装置グローブボックス	PA-1-08
粉末一時保管設備	粉末一時保管装置グローブボックス-1	PA-1-09
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-1 グローブボックス	PA-1-10
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-3 グローブボックス	PA-1-10
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-4 グローブボックス	PA-1-10
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-6 グローブボックス	PA-1-10
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-7 グローブボックス-1	PA-1-10
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置-8 グローブボックス	PA-1-10

## 設定する溢水源及び溢水量について

MOX燃料加工施設における溢水評価については、第4回申請における添付書類「V-1-1-7-3 溢水評価条件の設定」において示す予定である。この添付書類の中で、溢水評価において設定する溢水源及び溢水量について説明する。

燃料加工建屋内における溢水源となり得る設備は以下のとおりである。

- ・冷却水設備
- ・焼結設備(冷却水)
- ・小規模試験設備(冷却水)
- ・分析設備
- ・液体廃棄物の廃棄設備
- ・空調用蒸気設備
- ・空調用冷水設備
- ・換気空調設備
- ・窒素循環用冷却水設備
- ・非常用所内電源設備(燃料油)
- ・消火設備(消火水)
- ・飲料水設備
- ・工業用水設備

上記設備のうち、想定破損による溢水において、溢水源として想定しない設備については、溢水評価結果を申請する第4回申請において応力評価結果を添付書類「V-1-1-7-6 溢水防護設備の強度計算書」に示す。また、地震起因による溢水において、溢水源として想定しない設備については、溢水評価結果を申請する第4回申請において耐震評価結果を添付書類「III-5 溢水防護設備の耐震性に関する計算書」に示す。

溢水評価において設定する溢水量については、応力評価結果及び耐震評価結果を踏まえ算定し、その結果を添付書類「V-1-1-7-3 溢水評価条件の設定」で示す。

## 溢水防護設備について

第4回申請では、溢水評価結果とともに、溢水防護設備について申請する。

燃料加工建屋に設置する溢水防護設備としては、壁（貫通部止水処置を含む。）、堰、緊急遮断弁、自動検知・遠隔隔離システム、床ドレン逆止弁、地震計があり、これらにより、溢水防護対象設備が溢水の影響を受けないことを溢水評価により確認する。

これら溢水防護設備は、発電炉において採用している設備と同様のものがあり、第4回申請の添付書類「V-1-1-7-5 溢水防護設備の詳細設計」において詳細設計を説明する。