

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	溢水 <u>01</u> <u>R 3</u>
提出年月日	令和4年 <u>5</u> 月 <u>20</u> 日

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

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 溢水による損傷防止における設計方針.....	1
2.1 申請書における記載内容	1
2.2 第1回申請の対象範囲.....	3
3. 溢水による損傷防止における設計方針の全体概要	4

■■■■■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. 溢水による損傷防止における設計方針

2.1 申請書における記載内容

溢水による損傷防止としての基本設計方針等について、第 1 回申請において、以下の通り示している。

基本設計方針	添付書類
<p>(溢水防護区画及び溢水経路の設定) 溢水評価に当たっては、溢水防護に対する評価対象区画を溢水防護区画として、以下のとおり設定する。</p> <p>(1) 評価対象の溢水防護対象設備が設置されている全ての区画 (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。</p> <p>溢水評価に当たって考慮する溢水経路は、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</p>	<p>(溢水防護区画及び溢水経路の設定) 溢水防護区画は、評価対象の溢水防護対象設備が設置されている全ての区画、中央監視室、制御第1室、制御第4室及び運転員が、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。)について設定する。</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。</p> <p>溢水評価に当たって考慮する溢水経路は、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</p>

<p>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。</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する。</p> <p>防水扉及び水密扉については，開放後に確実に閉止すること，閉止状態を確認すること及び閉止されていない状態が確認された場合に閉止することについて保安規定に定めて，管理する。</p>	<p>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。</p> <p>火災により貫通部の止水機能が損なわれる場合には，当該貫通部からの消火水の流入を考慮する。</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。</p> <p>防水扉及び水密扉については，開放後に確実に閉止すること，閉止状態を確認すること及び閉止されていない状態が確認された場合に閉止することについて保安規定に定めて，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と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わないことを評価する。</p> <p>没水による影響評価結果を踏まえ，壁，防水扉及び水密扉，堰，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</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と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。</p> <p>没水の影響に対する評価結果を踏まえ，壁，防水扉及び水密扉，堰，床ドレン逆止弁の設置等により，溢水防護対象設備が没水により安全機能を</p>

<p>没水により安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>損なわない設計とする。</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するおそれがある場合には、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。</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。)、扉等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。</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するおそれがある場合には、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。</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。)、扉等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。</p>

2.2 第1回申請の対象範囲

- 「2.1 申請書における記載内容」に示す設計方針は、溢水影響評価や評価を踏まえた防護設計に係る設計方針を示すものであるが、当該設計方針において燃料加工建屋を構成する部材等の設計(構造、強度等)の前提条件として新たに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っている。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係して、溢水対策の要求として設計する事項はない。
 - 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する、溢水評価における経路設定等に防護区画を用いるが、火災区画構築物のように壁厚等を設定するうえでの条件を溢水として要求することはない。
 - 床：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もので、勾配の条件を溢水として要求することはない。
 - 建屋外壁：建屋外での溢水の流入を防止する対策として考慮する

が、建屋外の溢水評価結果を踏まえて、壁（貫通部止水処置を含む。）、扉、堰等により建屋外からの溢水の流入を防止する設計とするものとし、建物としての要求事項としない。

- 貫通部：溢水防護区画外からの溢水の流入を防止する対策として考慮するが、貫通部を設ける必要のある設備と溢水評価結果を踏まえて設定するものであることから、建物としての要求事項としない。

3. 溢水による損傷防止における設計方針の全体概要

上記 2. 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、建設工事等を考慮し、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。また、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及び溢水評価での条件等に関係する溢水防護設備については、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、2.2 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-1、参考-2）。

c. 第4回申請（溢水防護設備及び溢水評価）

溢水評価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）の設計情報並びに想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。

溢水評価において想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-3)。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-4)。

	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1に示す。また、溢水防護対象設備のリストの例を表1に示す。

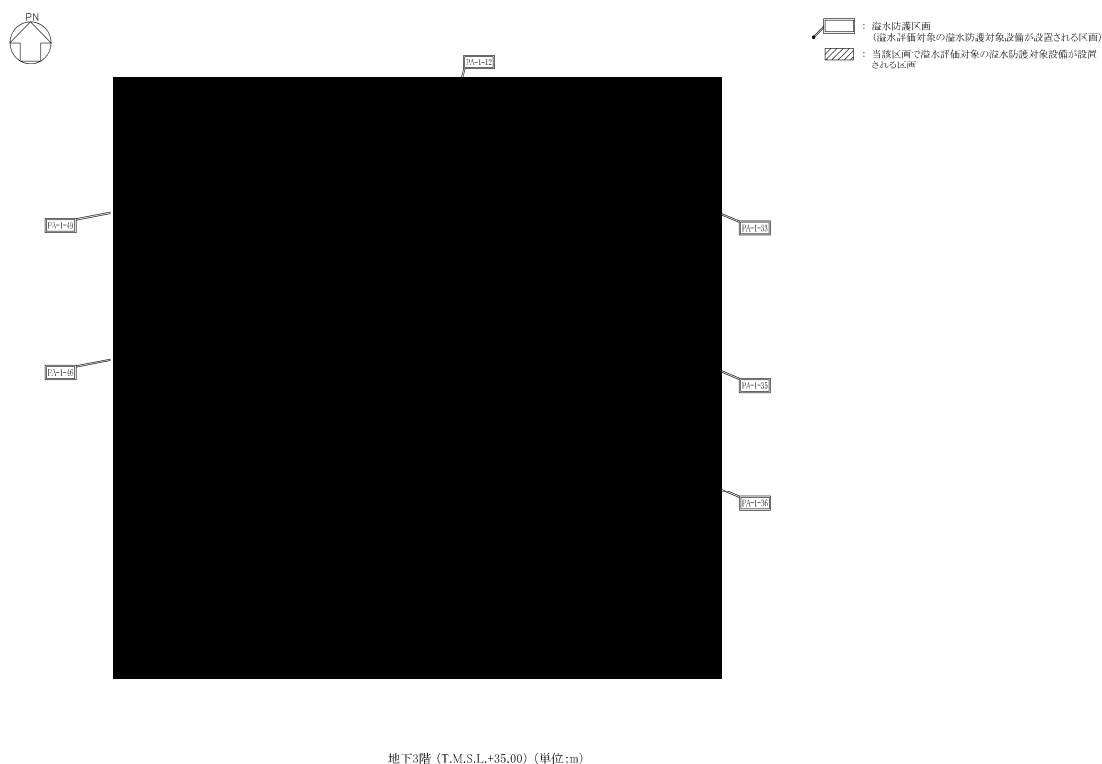


図1 溢水防護区画図（例：燃料加工建屋 地下3階）

表 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

溢水防護区画の設定について

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。

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。

なお，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2に示す。

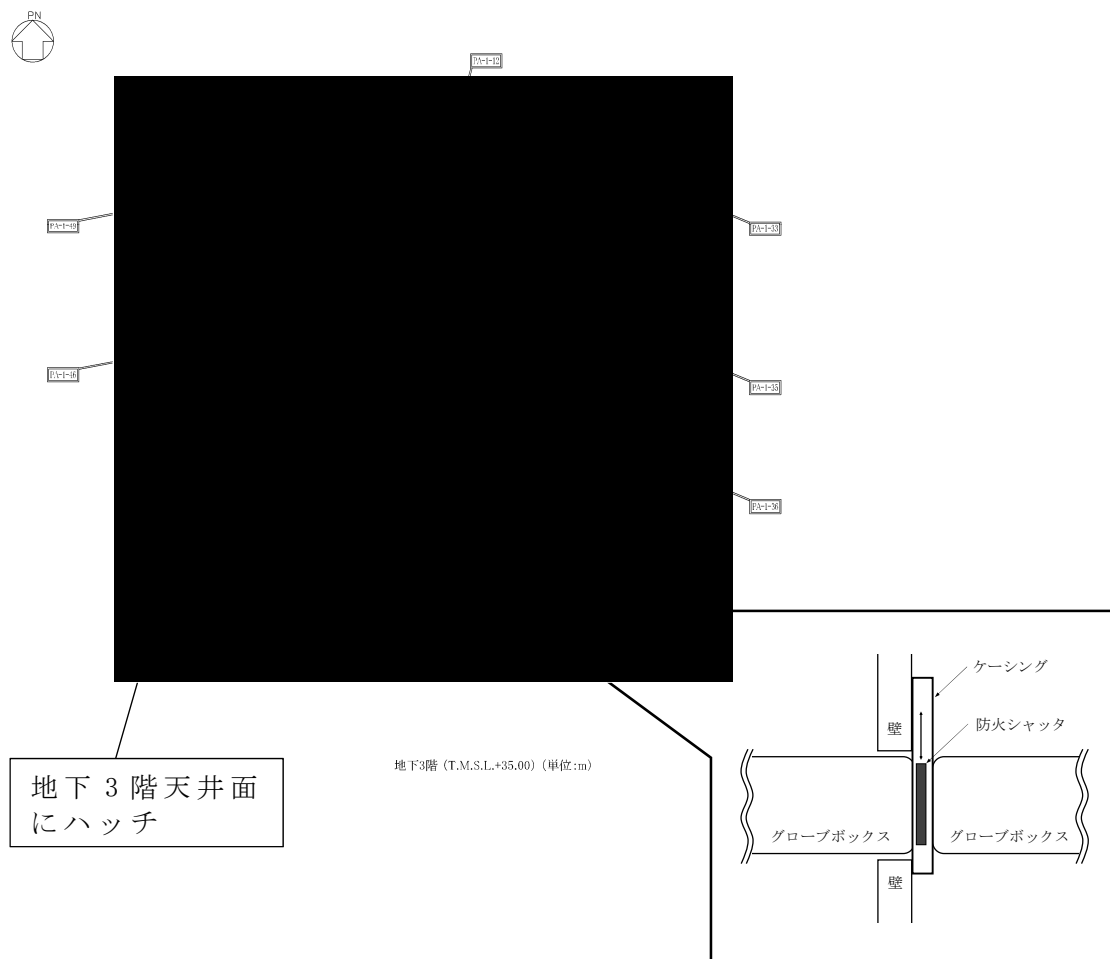


図2 シャッタ及びハッチの設置の例

想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、溢水評価において想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-1-1-7-7 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。

溢水評価において想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、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、地震計及び貫通部止水処置があり、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であり、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。