

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	溢水 43 R <u>1</u>
提出年月日	令和 6 年 2 月 <u>15</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 設工認分割申請計画を踏まえた各申請回次での説明方針

1. 文章中の下線部は，R 0 から R 1 への変更箇所を示す。
2. 本資料(R 1)は，令和 6 年 2 月 2 日に提出した「設工認分割申請計画を踏まえた各申請回次での説明方針 R 0」に対し，分割申請において示す事項について明確化を実施したものである。

## 目 次

	ページ
1. 概要 .....	1
2. MOX 燃料加工施設における溢水に対する基本的な方針 .....	1
3. MOX 燃料加工施設における溢水の設工認申請の考え方 .....	2
4. 第 2 回申請から第 4 回申請における溢水による損傷防止に関する説明概要 .....	2

## 1. 概要

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、その後、溢水から防護する設備(以下「溢水防護対象設備」という。)を第2回申請から第4回申請に分けて、順次申請する。

第1回申請の補足説明資料「溢水01R 9 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」において、溢水防護対象設備の配置及び構造(第2回から第4回申請)、溢水源となり得る設備(第2回から第4回申請)を複数回に分けて申請をする計画であることを踏まえ、以下の申請の方針としている。

- 溢水防護対象設備の選定及び溢水防護区画図については、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回申請にて示す。

本資料では、上記の申請方針を踏まえ、第2回から第4回の申請における溢水に係る説明内容について補足を行うものである。

## 2. MOX燃料加工施設における溢水に対する基本的な方針

MOX燃料加工施設は、地下の貯蔵容器搬送用洞道から受け入れたMOX粉末をグローブボックス内で取り扱い、粉末調整工程、ペレット加工工程及び燃料棒加工工程を経て核燃料物質が密封された燃料棒に加工する。これらの工程のグローブボックス内は、臨界安全性を高めるため乾式工程を採用し、非密封の核燃料物質に水が接触しない設計としている。

上記の特徴を踏まえ、溢水における損傷の防止の基本的な方針を以下のとおりとする。

- 溢水水位が溢水防護対象設備の機能喪失高さを上回ることをないように溢水防護設備の対策を講ずる設計とする。溢水防護設備は、壁(貫通部止水処置を含む。)、防水扉、水密扉、堰、床ドレン逆止弁、溢水防護板、自動検知・遠隔隔離システム、ターミナルエンド防護カバー、蒸気防護板、地震計、緊急遮断弁、漏えい検知器及び液位計で構成する。
- 非密封の核燃料物質との水の接触を防止するため、グローブボックスを設置する工程室内は溢水源を削減し、溢水高さを制限する設計とする。工程室については原則として液体を内包する設備は設置しない設計とし、設置する場合は溢水源とならない設計又は溢水水位が溢水防護対象設備の機能喪失高さを上回ることをない設計とする。
- 溢水源については、応力評価及び耐震評価を踏まえて破損想定箇所及び溢水量を設定する。工程室については境界に堰等の溢水防護設備を設けることにより工程室内に溢水が伝播することを防止する対策を基本とする。
- 燃料加工建屋については、屋外溢水源からの外部溢水に対して燃料加工建屋の開口から溢水が侵入しない設計とする。
- 貯蔵容器搬送用洞道から受け入れる原料MOX粉末は地下3階の工程室内に搬送することから、燃料加工建屋と地下で接続される貯蔵容器搬送用洞道については地下水が燃料加工建屋に流入しない設計とすることを基本とする。

3. 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01R 9 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」より)

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等の構造
- 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回から第4回申請)、溢水源となり得る設備(第2回から第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した。

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。また、溢水源となり得る設備については、当該設備の設計等を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、第3.項において第2回申請から第4回申請の各申請回次における溢水防護に関する設工認の申請内容について示す。

4. 第2回申請から第4回申請における溢水による損傷防止に関する説明概要

本章では、第2回申請から第4回申請の各申請次回における溢水による損傷の防止に関する基本設計方針を踏まえた設計及び評価の示し方について、その概要を示す。なお、重大事故等対処設備の溢水に対する防護についても同様な整理を行い示す。

4.1 溢水に係る設計として示す事項(第2回から第4回申請)

(1) 溢水防護対象設備

各申請回次で申請する溢水防護対象設備のうち、溢水により安全機能を損なうおそれのある設備を溢水評価対象とし、溢水評価対象に選定された各設備は、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(溢水防護上の配慮が必要な高さ及び設置場所(溢水防護区画))を各申請回次で示す。

溢水防護上の配慮が必要な高さについては、溢水評価対象に選定された各設備の配置及び構造に基づき設定した機能喪失高さを踏まえて溢水防護区画単位で設定するものである。

また、第2項に示すとおり、溢水防護対象設備については、溢水防護設備により没水等の影響に対してその安全機能を損なわない設計とすることから、申請対象となる溢水防護対象設備に対して期待する溢水防護設備の配置及び概略評価についても各申請回次で示す。

a. 溢水防護対象設備の配置及び構造

上記の申請方針を踏まえ、溢水防護対象設備における配置及び構造設計について具体的な説明を「共通12 申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について」の説明Gr 3 (構造)において示す。

- 溢水防護対象設備のうち、溢水評価対象については各溢水評価対象の配置(設置高さ)及び構造を踏まえて機能喪失高さを設定することから、溢水評価対象の配置設計及び溢水評価対象の構造並びに機能喪失高さの関係を構造設計で示す。また、溢水防護上の配慮が必要な高さの設定については後掲の考え方と合わせて個別補足説明資料として示す。

(関連する個別補足説明資料：溢水42 機能喪失高さについて)

- 溢水防護対象設備のうち、溢水の影響により安全機能を損なわない設備に係る、溢水評価対象から除外する考え方及び除外する設備については、溢水により安全機能が損なわれない設計であることを構造設計で示す。

(関連する個別補足説明資料：溢水40 評価対象外とする溢水防護設備の考え方について)

b. 分割申請を踏まえた溢水防護上の配慮が必要な高さの設定

溢水防護区画内には複数の溢水防護対象設備を設置することから、没水による影響評価の合理化を図るため、溢水防護区画に設置する溢水評価対象の各設備の機能喪失高さを比較し、最も低い設備の機能喪失高さを、その溢水防護区画における溢水防護上の配慮が必要な高さとして設定する。

各申請回次の溢水防護対象設備を基にそれぞれの申請回次において溢水防護上の配慮が必要な高さを設定した場合、後次回の申請対象設備の機能喪失高さによっては、前回次に設定した溢水防護上の配慮が必要な高さに変更が生じる可能性がある。これを避けるため、溢水防護上の配慮が必要な高さについては、同一の溢水防護区画内に設置されるすべての溢水防護対象設備(後次回申請のものも含む)の各機能喪失高さに対して最も低い高さとする。これにより、後次回の申請によって溢水防護上の配慮が必要な高さに変更が生じないように対応する。

上記に加え、臨界管理の観点から、非密封の核燃料物質との水の接触を防止する方針を考慮し、グローブボックス等を設置する溢水防護区画については、溢水防護上の

配慮が必要な高さは0 cmとすることを原則とし、当該区画境界に対して堰等を設置することにより、溢水の流入を防止する対策を講ずる。

以上の方針を踏まえ、後次回に申請する予定の溢水防護設備の機能喪失高さも考慮した溢水防護上の配慮が必要な高さの設定については、個別補足説明資料「溢水42 機能喪失高さについて」にて詳細を示す。

また、溢水防護設備による対策を踏まえ、概略評価による溢水水位が溢水防護上の配慮が必要な高さを超えないことを、個別補足説明資料「溢水44 分割申請方針を踏まえた各申請回次における概算評価」にて示す。

## (2) 溢水源となり得る設備

溢水評価では、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、発生要因別に分類した以下の溢水を想定する。

- 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(以下「想定破損による溢水」という。)
- MOX燃料加工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(以下「消火水等の放水による溢水」という。)
- 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水(以下「地震起因による溢水」という。)
- その他の要因(地下水の流入、地震以外の自然現象、誤操作等)により生じる溢水(以下「その他の溢水」という。)

これら発生要因別に分類した溢水の溢水源となり得る設備については、流体を内包する配管及び機器を対象とし、対象となる配管及び機器の配置、流体の保有量、漏れい検知器及び液位計、溢水の伝播を防止する設備等の設計情報から溢水源を選定し溢水量の評価を行う。

この想定する溢水の評価における溢水源及び溢水量の設定に必要な設計情報を第1表に示す。

第1表 溢水源及び溢水量の設定に必要な設計情報

	溢水事象	溢水源及び溢水量の設定に必要な設計情報
①	想定破損による溢水評価	保有する流体に関連する設計情報(保有量等), 配置情報, 溢水の伝播を防止する設備
②	消火水等の放水による溢水	放水能力, 放水時間
③	地震起因による溢水	保有する流体に関連する設計情報(保有量等), 配置情報
④	その他溢水(誤操作等)	漏えい検知対策
⑤	その他溢水(屋外溢水)	屋外タンク等の配置, 流体の保有量

各申請回次において申請する設備のうち、溢水源となり得る設備については、主条文の機能要求に係る構造設計等を行う。この構造設計等の中で溢水源及び溢水量の設定の条件として必要な構造、内部保有量、漏えい検知器及び液位計、溢水の伝播を防止する設備等の設計情報も含めた形で、「共通12 申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について」の中で示す。

また、溢水源となり得る設備については、応力評価又は耐震評価により破損を想定する範囲から溢水源として設定し没水の概略評価を実施することから、溢水源としての設定に係る評価について添付書類にて示す。

第2回申請で申請する溢水源となり得る設備と溢水源及び溢水量の設定の条件として示す設計情報及び説明条文を第2表に示す。また、第3回申請及び第4回申請における溢水源となり得る設備を第3表に整理し示す。

第2表 第2回申請における溢水源となり得る設備に対する設計情報及び説明条文

溢水源となり得る設備	設計情報 (第1表より)	説明条文
低レベル廃液処理設備 (イオン系廃液検査槽, 固体系廃液検査槽, ろ過処理前槽, ろ過処理後槽, 吸着処理前槽, 吸着処理後槽, 廃液貯槽等)	①③④	第20条 (廃棄施設)
分析設備 (分析済液中和槽, 中和ろ液受槽, 遠心分離処理液受槽, ろ過処理供給槽, 第2ろ過処理液受槽, 第1活性炭処理供給槽, 第1活性炭処理液受槽, 第2活性炭処理供給槽, 第2活性炭処理液受槽, 吸着処理供給槽, 吸着処理液受槽, 希釈槽, 払出前希釈槽等)	①③④	第14条 (安全機能を有する施設)
冷却水設備	①③④⑤	第14条 (安全機能を有する施設)
工業用水設備	①③④	
空調用冷水設備	①③④⑤	
空調用蒸気設備	①③④	
非管理区域換気空調設備	①③④	
窒素循環冷却用冷却水設備	①③④⑤	
窒素ガス供給設備	①③④⑤	

第3表 第3回, 第4回申請における溢水源となり得る設備

申請 回次	溢水源となり得る設備	設計情報 (第1表より)
3	焼結設備 ( <u>焼結炉, 排ガス処理装置</u> )	①③④
	小規模試験設備 ( <u>小規模焼結処理装置, 小規模焼結炉排ガス処理装置</u> )	①③④
	消火設備 ( <u>屋内消火栓, 連結散水装置</u> )	①②③④
	非常用所内電源設備 ( <u>燃料油サービスタンク, 燃料油貯蔵タンク等</u> )	①③④
	水素アルゴン混合ガス設備	①③④⑤
	飲料水設備	①③④
4	再処理施設と共用する溢水源となり得る設備	—*

※再処理施設と共用する溢水源となり得る設備の設計情報については, 再処理施設側で申請する設計情報と同一のため, MOX燃料加工施設における溢水評価では再処理施設側で申請した設計情報に基づき評価を実施する。



### (3) 燃料加工建屋以外の構築物

#### a. 貯蔵容器搬送用洞道

溢水で考慮すべき地下水に対する防護設計方針としては、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ている。

第2回申請で申請している貯蔵容器搬送用洞道(以下「洞道」という。)は、再処理施設からウラン・プルトニウム混合酸化物を収納する混合酸化物貯蔵容器を受け入れることができるよう、燃料加工建屋の地下3階中2階及び再処理施設のウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋と接続する設計とする。洞道の構造としては、鉄筋コンクリート造とし、土中への貫通や開口は無い。また、建屋と洞道間の境界はエキスパンションジョイントにより接続し、エキスパンションジョイントの構成部材であるゴム製の止水材により、洞道内部への地下水の流入が生じ難い構造とすることを、「共通12 申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について」にて第14条(安全機能を有する施設)における洞道の構造設計として示す。

万一、地下水が流入した場合においても、貯蔵容器搬送用洞道の室内にピットを設けることにより集水する構造となっており、ピットに設置する漏えい検知器により、早期に地下水の流入を検知可能な設計としている。また、回収用の資機材により、ピット内に溜まった地下水を回収する運用としている。

#### b. 排気筒

溢水で考慮すべき事象として、その他の溢水については、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う溢水、溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象を想定することとしている。

第2回申請で申請している気体廃棄物の排気設備の排気筒については、排気口から浸入する降水に対し、排水できる設計とすることで燃料加工建屋への流入を防止する設計とすることを、「共通12 申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について」にて第8条(外部からの衝撃による損傷の防止(降水))における換気設備のシステム設計として示す。

## 4.2 溢水に係る評価として示す事項(第4回申請)

### (1) 溢水源の設定及び溢水量の評価

溢水源の設定及び溢水量の評価については、第4.1項(2)における各申請回次で示す溢水源となり得る設備の設計情報を基に実施する。溢水量の評価においては、溢水源の設定に加え、漏えい停止までの時間、可燃物量に基づき算出される放水時間等の想定も踏まえて評価する。

また、上記の設定に関連して、溢水の影響を防止するための対策として設置する溢水防護設備(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、漏えい検知器、液位計)の設計及び関連する評価を示す。

(2) 溢水評価

溢水評価については、没水影響に対する評価に加え、被水影響に対する評価及び蒸気影響に対する評価を示す。

没水影響に対する評価では、想定した溢水源から発生する溢水量から求めた溢水防護区画上の溢水水位と溢水防護上の配慮が必要な高さを比較し、溢水防護対象設備の安全機能を損なわないことを示す。

上記第4.1項及び第4.2項を踏まえた、第2回申請から第4回申請における溢水に係る説明範囲を第4表に示す。

以上

第4表 第2回申請から第4回申請における溢水に係る設工認申請での説明範囲

	溢水防護 対象設備	溢水防護 区画図	溢水源 及び 溢水量	溢水評価	溢水防護設備の 詳細設計	想定破損による 溢水源の設定に おける応力評価	地震起因による 溢水源の対象外 とする設備の耐 震評価
第2回 申請	○	○	△	○※	○	○	○
第3回 申請	○	○	△	○※	○	○	○
第4回 申請	○	○	△	○	○	○	○

○:溢水条文中で説明するもの

△:他条文中で説明する溢水源となり得る設備の設計情報

※:概算評価として示す