

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	安有01 <u>R2</u>
提出年月日	令和4年1月7日

## 設工認に係る補足説明資料

安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の  
下における健全性に関する  
安全機能を有する施設の環境条件の設定について

1. 文章中の下線部は、R1からR2への変更箇所を示す。
2. 本資料（R2）は、令和3年6月28日に提示した「安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する安全機能を有する施設の環境条件の設定についてR1」に対し、MOX燃料加工施設に係る説明を追加するとともに、一部記載の適正化のために記載内容を見直したものである。

## 目 次

1. 概要	1
2. 安全機能を有する施設の環境条件について	2
2.1 一律で設定する環境条件の考慮事項	2
2.2 個別で設定する環境条件の考慮事項	7

### 添付

#### 再処理施設

添付 1-1 圧力の設定方法について（後次回に示す範囲）

添付 1-2 温度の設定方法について（後次回に示す範囲）

添付 1-3 放射線の設定方法について（後次回に示す範囲）

#### MOX 燃料加工施設

添付 2-1 圧力の設定方法について

添付 2-2 温度の設定方法について

添付 2-3 放射線の設定方法について（後次回に示す範囲）

## 1. 概要

本資料は、再処理施設及びMOX燃料加工施設の第1回設工認申請のうち、以下の添付書類に示す安全機能を有する施設の健全性評価について補足説明するものである。

- ・再処理施設 添付書類「IV-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」
- ・MOX燃料加工施設 添付書類「V-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」

本資料は、安全機能を有する施設の環境条件の設定に係る設計基準事故時の環境を踏まえた環境圧力、環境温度、環境湿度及び環境放射線の設定の考え方等について説明するものである。

なお、本資料中の内容は、第1回申請の再処理施設の安全冷却水B冷却塔及び主配管並びにMOX燃料加工施設の燃料加工建屋の設置場所を考慮した内容を記載していることから、第2回申請以降の内容を追加し、拡充していく。

## 2. 安全機能を有する施設の環境条件について

### 2.1 一律で設定する環境条件の考慮事項

一律で設定する環境条件は、再処理施設及び MOX 燃料加工施設のそれぞれの設計基準事故の特徴に応じて設定する。

再処理施設は、設計基準事故で想定する全ての事象を考慮し、屋外、セル内及びセル外の環境条件を設定する。

MOX 燃料加工施設は、設計基準事故であるグローブボックス火災の事象における、屋外、室内及びグローブボックス内の環境条件を設定する。

再処理施設における安全機能を有する施設の環境条件及び考慮事項を表 2-1 に、MOX 燃料加工施設における安全機能を有する施設の環境条件及び考慮事項を表 2-2 に示す。

表 2-1 再処理施設における安全機能を有する施設の環境条件及び考慮事項 (1/2)

No.	安全機能を有する施設の設置エリア		環境条件		考慮事項
1	屋外		圧力	・ 大気圧	・ 圧力上昇要因がないエリア
			湿度・温度	・ 35℃ ・ 90%	・ 温度は既往最大値を包括する値を設定 ・ 湿度は既往相対湿度を包括する値を設定
			放射線	・ 2.6 μGy/h	・ 管理区域外 I1 区分の基準線量率を設定
2	セル内	事象発生セル内	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
3	セル内	事象発生セルの排気系の経路セル	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
4	セル内	その他のセル	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲

表 2-1 再処理施設における安全機能を有する施設の環境条件及び考慮事項 (2/2)

No.	安全機能を有する施設の設置エリア		環境条件		考慮事項
5	セル外	事象発生セルの排気系の経路	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
6	セル外	隣接部屋に熱源がある部屋	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
7	セル外	その他の部屋	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
			放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲

表 2-2 MOX 燃料加工施設における  
安全機能を有する施設の環境条件及び考慮事項(1/2)

No.	安全機能を有する施設の設置エリア	環境条件		考慮事項
1	屋外	圧力	大気圧	・圧力上昇要因がないエリア
		湿度・温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 35℃</li> <li>・ 90%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温度は既往最大値を包括する値を設定</li> <li>・ 湿度は既往相対湿度の最大値を包括する値を設定</li> </ul>
		放射線	2.6 μ Gy/h	・管理区域外の遮蔽設計の基準となる線量率を設定
2	設計基準事故の発生を想定するグローブボックスを設置する工程室内	圧力	-160Pa[gage]	・設定の考え方を添付2-1に示す。
		湿度・温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 40℃</li> <li>・ 80%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温度上昇要因がないエリア。ただし、設計基準事故の発生を想定するグローブボックス近傍は100℃とする(設定の考え方を添付2-2に示す。)</li> <li>・ 湿度は、湿度上昇要因がないエリア</li> </ul>
		放射線	50 μ Gy/h	・工程室の遮蔽設計の基準となる線量率を適用
3	室内 (No. 2を除く範囲)	圧力	-160Pa[gage]	・設定の考え方を添付2-1に示す。
		湿度・温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 40℃</li> <li>・ 80%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温度上昇要因がないエリア。ただし、貯蔵容器一時保管室及び燃料集合体貯蔵室は45℃とする。</li> <li>・ 湿度は、湿度上昇要因がないエリア</li> </ul>
		放射線	50 μ Gy/h (工程室)	・工程室の遮蔽設計の基準となる線量率を適用
	2.6 μ Gy/h (管理区域外)		・管理区域外については、管理区域外の遮蔽設計の基準となる線量率を設定	
	後次回に示す範囲(貯蔵施設を設置する部屋)		後次回に示す範囲	

表2-2 MOX燃料加工施設における  
安全機能を有する施設の環境条件及び考慮事項(2/2)

No.	安全機能を有する施設の設置エリア	環境条件		考慮事項
4	設計基準事故の発生を想定するグローブボックス(火災源からの鉛直方向距離0～950mm)	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
		湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
		放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
5	設計基準事故の発生を想定するグローブボックス(火災源からの鉛直方向距離951～1300mm)	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
		湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
		放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
6	設計基準事故の発生を想定するグローブボックス(No. 2, 3を除く範囲。気体廃棄物の廃棄施設を含む。)	圧力	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
		湿度・温度	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲
		放射線	後次回に示す範囲	後次回に示す範囲



2.2 個別で設定する環境条件の考慮事項  
後次回に示す範囲

## 添付 2-1

圧力の設定方法について

圧力については、設計基準事故時の圧力を考慮し、グローブボックス内圧力及び工程室内圧力を設定する。それぞれの環境圧力の設定方法について以下に示す。

### 1. 設計基準事故の概要

MOX 燃料加工施設の設計基準事故は、MOX 粉末を露出した状態で取り扱い、火災源となる潤滑油を保有する機器を設置するグローブボックスにおいて火災が発生し、火災の影響を受けた粉末容器内の MOX 粉末が飛散し、外部に放射性物質が放出される事象である。

グローブボックス内で火災が発生した場合は、放射線影響を考慮して、グローブボックス消火装置により窒素ガスを放出し、消火を行う。グローブボックス消火装置において消火ガスの放出と同時に、グローブボックス給気側のピストンダンパを閉止するとともに、消火ガス放出完了時には、グローブボックス排気側に設置する延焼防止ダンパを閉止することにより、消火ガスの放出時及び放出完了時におけるグローブボックスへの空気の流入を制限し、グローブボックス内の負圧を維持した状態にし、消火を行う。

グローブボックス消火装置による消火ガスの放出により、グローブボックス内の酸素濃度が消炎濃度である 12.5vol%以下となる時間は約 5 分である。また、設計基準事故の評価として想定する、グローブボックス排風機の単一故障による予備機のグローブボックス排風機への系統切替の時間は約 1 分である。以上より、消火が完了するまでの時間を 6 分と設定している。(第 1 図 消火ガス放出時のグローブボックス内酸素濃度の変化)

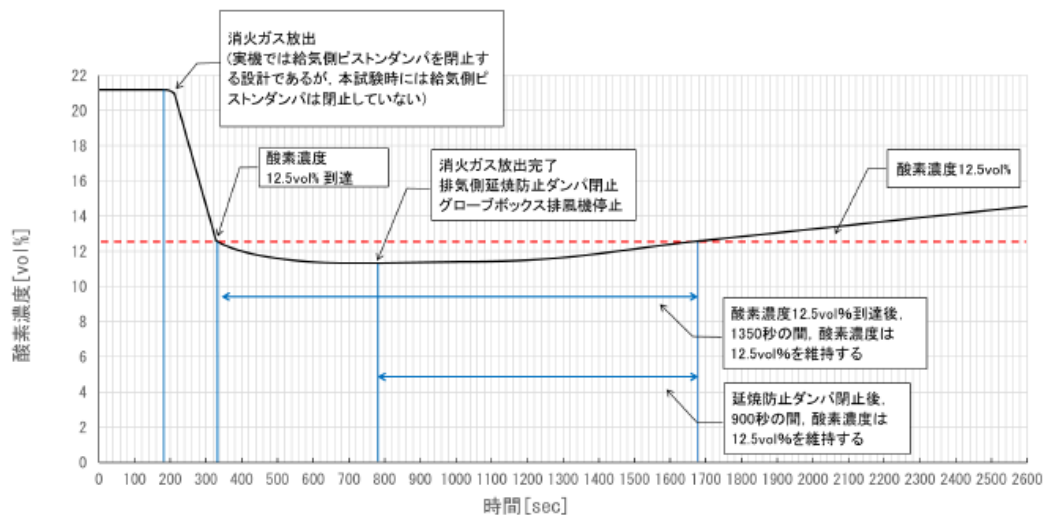
### 2 グローブボックス内の圧力

グローブボックス内の圧力については、グローブボックスの申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

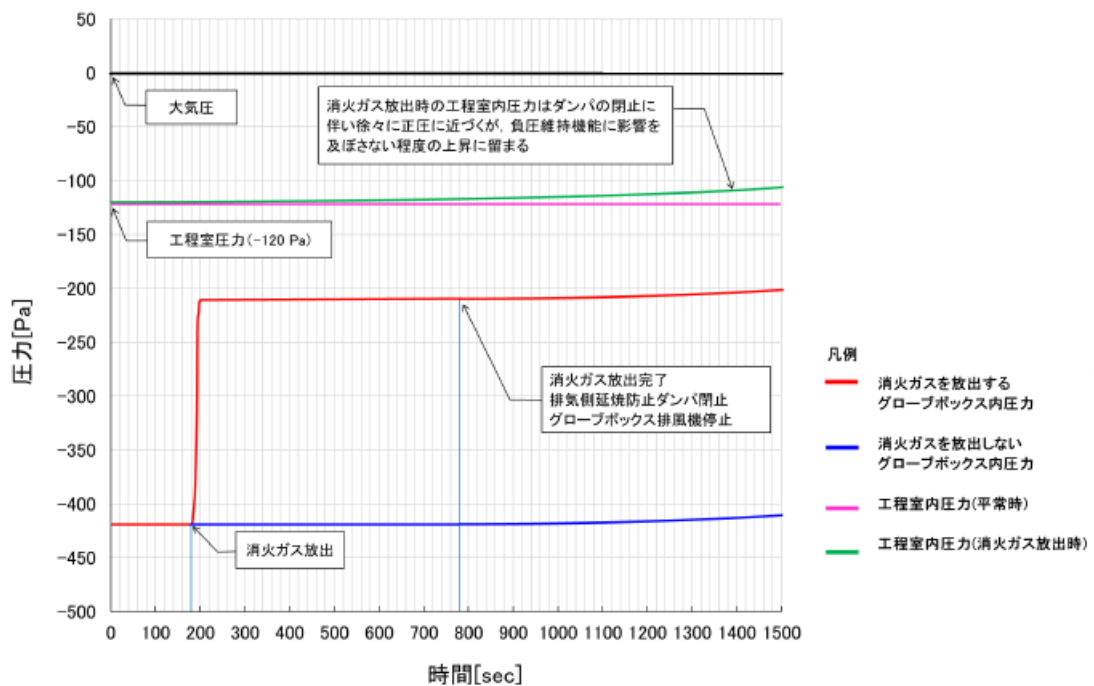
### 3. 工程室内の圧力

グローブボックス内で火災が発生した場合、グローブボックス消火装置の起動信号を受け、給気設備の送風機が停止する。また、送風機の停止指令より一定時間遅延させたのち、建屋排気設備の排風機及び工程室排気設備の排風機が停止する。この給気設備及び排気設備の停止に伴い、消火が完了する 6 分以降、工程室内圧力は徐々に正圧に近づくが、消火負圧維持機能に影響を及ぼさない程度にとどまる。(第 2 図 消火ガス放出時の工程室及びグローブボックス内の圧力変化)

このため、設計基準事故時の工程室内圧力は、通常運転時の工程室圧力よりも大気圧との差が小さくなり、環境圧力として緩和されることから、通常時運転の工程室内圧力を-160Pa [gage] として設定する。



第 1 図 消火ガス放出時のグローブボックス内酸素濃度の変化



第 2 図 消火ガス放出時の工程室及びグローブボックス内の圧力変化

## 添付 2-2

温度の設定方法について

温度については、設計基準事故時の温度を考慮し、グローブボックス内温度及び工程室内温度を設定する。それぞれの環境温度の設定方法について以下に示す。

### 1. 設計基準事故の概要

MOX 燃料加工施設の設計基準事故は、MOX 粉末を露出した状態で取り扱い、火災源となる潤滑油を保有する機器を設置するグローブボックスにおいて火災が発生し、火災の影響を受けた粉末容器内の MOX 粉末が飛散し、外部に放射性物質が放出される事象である。

グローブボックス内で火災が発生した場合は、放射線影響を考慮して、グローブボックス消火装置により窒素ガスを放出し、消火を行う。グローブボックス消火装置において消火ガスの放出と同時に、グローブボックス給気側のピストンダンパを閉止するとともに、消火ガス放出完了時には、グローブボックス排気側に設置する延焼防止ダンパを閉止することにより、消火ガスの放出時及び放出完了時におけるグローブボックスへの空気の流入を制限し、グローブボックス内の負圧を維持した状態にし、消火を行う。

グローブボックス消火装置による消火ガスの放出により、グローブボックス内の酸素濃度が消炎濃度である 12.5vol%以下となる時間は約 5 分である。また、設計基準事故の評価として想定する、グローブボックス排風機の単一故障による予備機のグローブボックス排風機への系統切替の時間は約 1 分である。以上より、消火が完了するまでの時間を 6 分と設定している。(第 1 図 消火ガス放出時のグローブボックス内酸素濃度の変化)

### 2. グローブボックスの温度

グローブボックス内の温度については、グローブボックスの申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

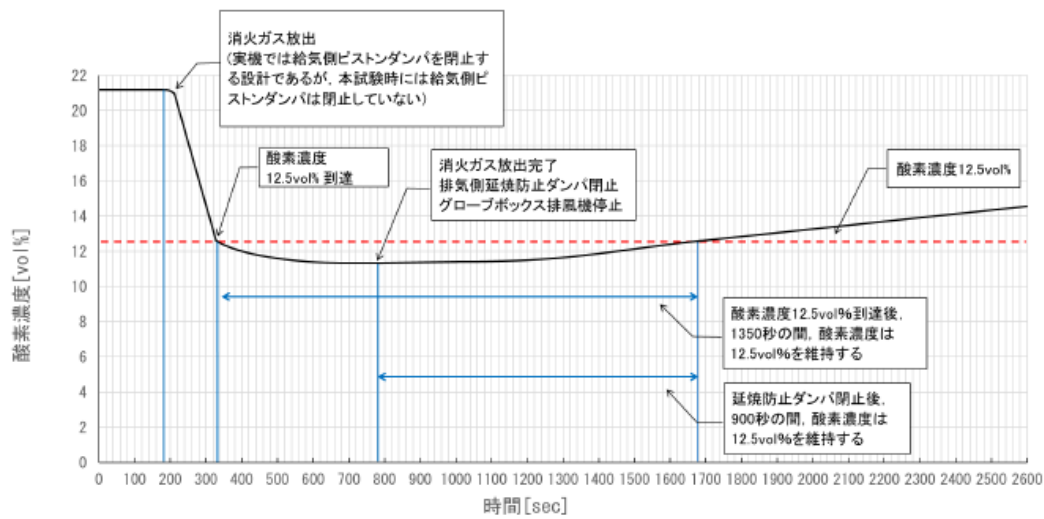
### 3. 工程室の温度

設計基準事故時の温度は、グローブボックス内火災の模擬試験の試験結果を基に、火災源から鉛直方向の距離に応じて設定する。

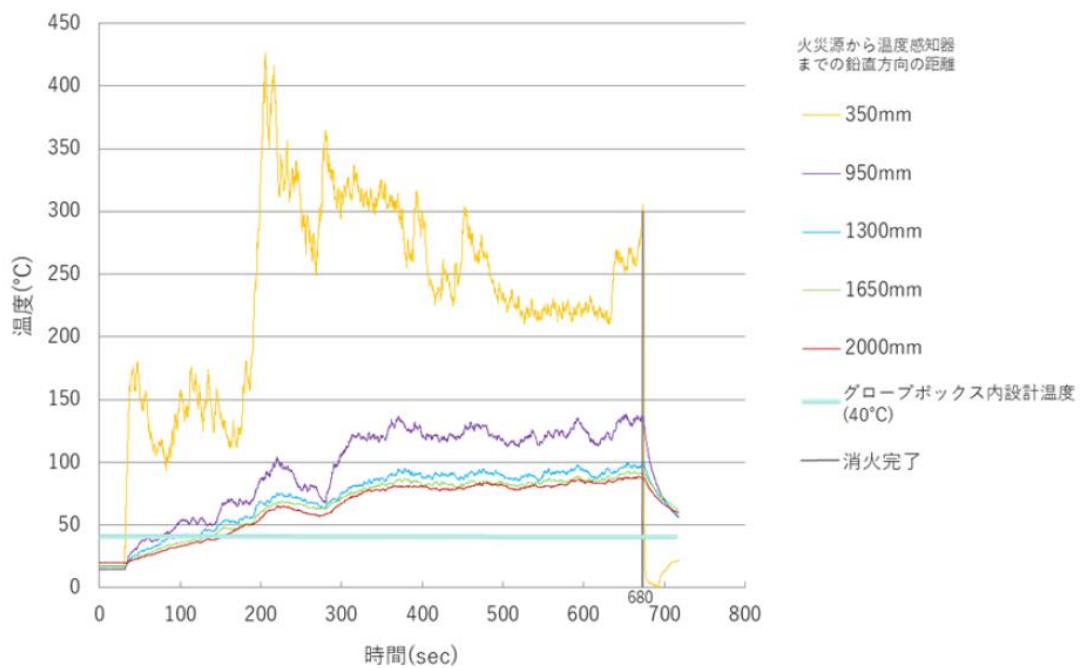
グローブボックスの火災源鉛直方向 2000mm (グローブボックス上面付近) の温度は最大 100℃であり、工程室へ熱が移動することを考慮し、設計基準事故の発生を想定するグローブボックスを設置する工程室内の温度は、グローブボックス近傍を 100℃と設定する。(第 2 図 グローブボックス内火災の模擬試験実施時の温度変化)

なお、全ての設計基準事故を想定するグローブボックスは、火災源からの距離を 2000mm 以上確保する設計としている。

グローブボックス近傍を除く工程室の温度については、熱が十分拡散していくことから有意な温度上昇は考えられないため、温度上昇がないエリアと同等の温度である 40℃を設定する。



第 1 図 消火ガス放出時のグローブボックス内酸素濃度の変化



第 2 図 グローブボックス内火災の模擬試験実施時の温度変化