

【公開版】

提出年月日	令和2年1月23日 R2
日本原燃株式会社	

M O X 燃 料 加 工 施 設 に お け る  
新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

安全審査 整理資料

第4条：閉じ込めの機能

## 目 次

### 1 章 基準適合性

#### 1. 基本方針

##### 1. 1 要求事項の整理

##### 1. 2 要求事項に対する適合性

##### 1. 3 規則への適合性

#### 2. 閉じ込めの機能に係る設計方針

##### 2. 1 核燃料物質の閉じ込めに関する設計

### 2 章 補足説明資料

令和2年1月23日 R 1

## 1章 基準適合性

## 1. 基本方針

## 1. 1 要求事項の整理

閉じ込めの機能に係る記載について、事業許可基準規則とウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設安全審査指針（以下、MOX指針という。）の比較並びに当該指針を踏まえた、これまでの許認可実績により、事業許可基準規則第四条において追加された又は明確化された要求事項を整理する。

（第1表）

【補足説明資料1－1】

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (1/8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(閉じ込めの機能)                      第四条 安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならない。</p>	<p>(MOX指針)                      指針4. 閉じ込めの機能                      MOX燃料加工施設は、以下の対策を講ずることにより、放射性物質を限定された区域に閉じ込める機能を有する設計であること。</p>	<p>変更なし</p>
<p>(解釈)                      1 第4条に規定する「限定された区域に適切に閉じ込める」とは、放射性物質を系統、機器等に閉じ込めること、又は漏えいした場合においても、系統若しくは機器を収納するグローブボックス、構築物等の内に保持することをいう。</p>	<p>(MOX指針)                      指針4. 閉じ込めの機能                      1. MOXを非密封で取扱う設備・機器は、作業環境中にMOXを飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納すること。ただし、当該設備・機器がグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する場合は、この限りではない。</p> <p>(MOX指針 解説)                      指針4. 閉じ込めの機能                      1. 「グローブボックスと同等の閉じ込め機能」とは、内部を常時負圧状態に維持し得る閉じ込めの機能をいう。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (2/8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(解釈)</p> <p>2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。</p> <p>一 放射性物質を収納する系統及び機器は、放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策が講じられていること。</p> <p>二 放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを検知することができること。検知された漏えいの拡大を防止することができること。</p>	<p>(MOX指針)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>1. MOXを非密封で取扱う設備・機器は、作業環境中にMOXを飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納すること。ただし、当該設備・機器がグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する場合は、この限りではない。</p> <p>(MOX指針 解説)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>1. 「グローブボックスと同等の閉じ込め機能」とは、内部を常時負圧状態に維持し得る閉じ込めの機能をいう。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (3/8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(解釈)</p> <p>六 一から五までの規定に加え、プルトニウムを取り扱う加工施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。</p> <p>③ 換気設備により、プルトニウムを含む物質を取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物は、原則として、常時負圧に保たれていること。</p>	<p>(MOX指針)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>2. MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は、以下の事項を満足する換気設備を設けること。</p> <p>(2) 換気設備により、MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物は、原則として、常時負圧に保たれていること。また、それぞれの気圧は、原則として、核燃料物質の飛散のおそれのある順に低くすること。</p> <p>(MOX指針 解説)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>3. 「原則として、常時負圧に保たれていること」とは、「MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器」の内部を常時負圧状態に維持し得る設計であることを求めるものの、「ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物」に対しては、局所排気設備の設置等、適切な閉じ込め対策がなされていれば、必ずしも常時負圧状態の維持を求めるものではないことをいう。</p>	<p>前記のとおり</p>



第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (4 / 8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(解釈) 三 放射性物質を気体又は液体で扱う系統及び機器は、放射性物質の逆流により、放射性物質が拡散しない設計であること。換気設備においても同様である。</p>	<p>(MOX指針) 指針4. 閉じ込めの機能 2. MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は、以下の事項を満足する換気設備を設けること。 (1) 換気設備は、核燃料物質が漏えいし難く、かつ逆流し難い構造であること。</p> <p>(MOX指針 解説) 指針4. 閉じ込めの機能 2. 「換気設備」には、給気口のフィルタ、逆止弁、ダクト、フィルタ、排風機等を含む。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (5/8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(解釈) 四 排気設備には、フィルタ等の放射性物質を除去するための設備が適切に設けられていること。</p>	<p>(MOX指針) 指針4. 閉じ込めの機能 2. MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は、以下の事項を満足する換気設備を設けること。 (3) 換気設備には、フィルタ等の核燃料物質を除去するための設備・機器が適切に設けられていること。</p>	<p>前記のとおり</p>
<p>(解釈) 五 設計基準事故時においても可能な限り負圧維持、漏えい防止及び逆流防止の機能が確保されるよう設計されており、設計基準事故時において、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる機能を有する設計であること。</p>	<p>(MOX指針) 指針4. 閉じ込めの機能 3. 事故時において、放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、漏えいの少ない構造とするとともに、必要に応じて適切な換気設備を設けること。  (MOX指針 解説) 指針4. 閉じ込めの機能 4. 「事故時において、放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、漏えいの少ない構造とするとともに、必要に応じて適切な換気設備を設ける」とは、事故想定時において換気設備等の一部について、その機能が損なわれることがあっても、MOX燃料加工施設全体としてみたときには、一般公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないように、十分な閉じ込めの機能が確保されることをいう。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (6/8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(解釈)</p> <p>六 上記一から五までの規定に加え、プルトニウムを取り扱う加工施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。</p> <p>① プルトニウムを含む物質を非密封で取り扱う設備・機器は、作業環境中にプルトニウム等が飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納されていること又はグローブボックスと同等の閉じ込めの機能（内部を常時負圧状態に維持し得る閉じ込めの機能）を有する構造であること。</p>	<p>(MOX指針)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>1. MOXを非密封で取扱う設備・機器は、作業環境中にMOXを飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納すること。ただし、当該設備・機器がグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する場合は、この限りではない。</p> <p>(MOX指針 解説)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>1. 「グローブボックスと同等の閉じ込め機能」とは、内部を常時負圧状態に維持し得る閉じ込めの機能をいう。</p>	<p>前記のとおり</p>
<p>② プルトニウムを含む物質を取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は、逆流を防止する換気設備（逆止弁、ダクト、フィルタ、排風機等を含む。）が設けられていること。</p>	<p>(MOX指針)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>2. MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は、以下の事項を満足する換気設備を設けること。</p> <p>(1) 換気設備は、核燃料物質が漏えいし難く、かつ逆流し難い構造であること。</p> <p>(MOX指針 解説)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>2. 「換気設備」には、給気口のフィルタ、逆止弁、ダクト、フィルタ、排風機等を含む。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (7/8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
<p>(解釈)</p> <p>③ 換気設備により、プルトニウムを含む物質を取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物は、原則として、常時負圧に保たれていること。</p>	<p>(MOX指針)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>2. MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は、以下の事項を満足する換気設備を設けること。</p> <p>(2) 換気設備により、MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物は、原則として、常時負圧に保たれていること。また、それぞれの気圧は、原則として、核燃料物質の飛散のおそれのある順に低くすること。</p> <p>(MOX指針 解説)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>1. 「グローブボックスと同等の閉じ込め機能」とは、内部を常時負圧状態に維持し得る閉じ込めの機能をいう。</p>	<p>前記のとおり</p>
<p>④ 上記③の「ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物」に対しては、局所排気設備の設置等、適切な閉じ込めの対策がなされていれば、必ずしも常時負圧状態の維持を求めるものではない。</p>	<p>(MOX指針 解説)</p> <p>指針4. 閉じ込めの機能</p> <p>3. 「原則として、常時負圧に保たれていること」とは、「MOXを取扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器」の内部を常時負圧状態に維持し得る設計であることを求めるものの、「ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物」に対しては、局所排気設備の設置等、適切な閉じ込め対策がなされていれば、必ずしも常時負圧状態の維持を求めるものではないことをいう。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1表 事業許可基準規則第4条とMOX指針 比較表 (8 / 8)

事業許可基準規則 第4条 (閉じ込めの機能)	MOX指針	備考
(解釈) ⑤ 核燃料物質の飛散のおそれのある部屋の床・壁の表面は、除染が容易で、腐食しにくい材料で仕上げられていること。	(MOX指針) 指針4. 閉じ込めの機能 4. 核燃料物質の飛散のおそれのある部屋の床・壁の表面は、除染が容易で、腐食し難い材料で仕上げること。	前記のとおり

## 1. 2 要求事項に対する適合性

放射性物質を限定された区域に閉じ込めるための機能に係る安全機能を有する施設の設計の基本方針は以下のとおりとする。

【補足説明資料1－2】

### (1) 閉じ込めの機能に関する基本的な考え方

安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めるために、系統、機器又はグローブボックスに放射性物質を閉じ込め、漏えいした場合においても、工程室及び燃料加工建屋内に保持することができる設計とする。

通常時及び異常時における放射性物質の閉じ込めに関する基本方針は以下のとおりである。

#### ① 通常時における閉じ込めに関する基本方針

放射性物質を収納する系統及び機器は、放射性物質の漏えいを防止できる設計とする。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講ずる設計とする。

放射性物質がグローブボックス又はグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置（以下、「グローブボックス等」という。）から漏えいした場合に、その漏えいを検知することができる設計とする。検知された漏えいの拡大を防止することができる設計とする。

放射性物質を気体又は液体で扱う系統及び機器は、放射性物質の逆流により、放射性物質が拡散しない設計とする。建屋排気設備、工程室排気設備、グローブボックス排気設備、給気設備及び窒素循環設備で構成される換気設備においても同様な設計とする。

安全機能を有する施設において非密封のMOXは、作業環境中にプルトニウム等が飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックス等で取り扱う設計とする。非密封のMOXを取り扱うグローブボックス等は、グローブボックス排風機の連続運転によって、グローブボックス等内を負圧に維持することで、非密封のMOXを限定された区域に閉じ込める設計とする。また、グローブボックス排気設備はグローブボックス等内のMOXの形態及び取扱量に応じて、高性能エアフィルタを介して排気することにより、グローブボックス等内にMOXが飛散したとしても、敷地周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことがない設計とする。

#### 【補足説明資料1-3】

燃料加工建屋管理区域の室については、放射性物質が漏えいした場合においても、建屋排気設備及び工程室排気設備に高性能エアフィルタを設ける設計とすることで、周辺環境へ放出される放射性物質の量を合理的に達成できる限り少なくする設計とする。

非密封のMOXを取り扱うグローブボックス等及びこれらを収納する工程室、燃料加工建屋は、逆流を防止する逆止ダンパを含む換気設備を設ける設計とする。

換気設備により、グローブボックス等及びこれらを直接収納する工程室は、原則として、常時負圧に保つ設計とする。

核燃料物質による汚染のおそれのある部屋の床及び壁の表面は、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料等の材料で仕上げる設計とする。

なお、非密封のMOXを取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス等を直接収納する燃料加工建屋内に設定する区域を工程室として定義する。

② 異常時における閉じ込めに関する基本方針

MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ、核燃料物質の漏えいにより、燃料加工建屋外に放射性物質を放出するおそれのある事象が発生した場合又は当該事象の発生が想定される場合においても可能な限り負圧維持、漏えい防止及び逆流防止の機能が確保される設計とし、必要に応じて工程停止及び送排風機の停止を実施することにより、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる措置を講ずる。

【補足説明資料 1－1】

【補足説明資料 1－4】



### 1. 3 規則への適合性

(閉じ込めの機能)

第四条 安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならない。

適合のための設計方針

安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に閉じ込める機能を有する設計とするため、以下の設計を行うものとする。

(解釈)

1 第4条に規定する「限定された区域に適切に閉じ込める」とは、放射性物質を系統、機器等に閉じ込めること、又は漏えいした場合においても、系統若しくは機器を収納するグローブボックス、構築物等の内に保持することをいう。

(1) 安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めるために、系統、機器又はグローブボックスに放射性物質を閉じ込め、漏えいした場合においても、工程室及び燃料加工建屋内に保持することができる設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

一 放射性物質を収納する系統及び機器は、放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策が講じられていること。

(2) 放射性物質を収納する系統，機器又はグローブボックス等は，放射性物質の漏えいを防止できる設計とする。

- ① 放射性物質を収納する系統及び機器は，溶接，フランジ又は継手で接続する構造とし，放射性物質の漏えいを防止する設計とする。
- ② グローブボックス等は，グローブボックス排気設備と組み合わせ，負圧を維持することで放射性物質の漏えいを防止できる設計とする。
- ③ グローブボックスは，給気口及び排気口を除き密閉できる構造とし，放射性物質が漏えいしにくい構造とする。

グローブボックスは，室内空気を吸引又は窒素ガスを給気し，排気ダクトを介してグローブボックス排風機の連続運転によって排気するとともに，ダンパ等の調整により負圧に維持する。また，グローブ1個が破損した場合でもグローブポートの開口部における空気流入風速を設定値以上に維持する設計とする。グローブボックス内及び焼結炉及び小規模焼結処理装置（以下，「焼結炉等」という。）内の気圧が設定値以上になった場合は，当該グローブボックス近傍，焼結炉等の近傍及び所定の制御室並びに中央監視室に警報を発する設計とする。

- ④ 焼結炉は，グローブボックスと同等の閉じ込め機能を確保するため，炉体は溶接構造等とし，核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。炉体の前部及び後部はグローブボックスにフランジで接続する構造とする。また，グローブボックス排風機の連続運転加え，排ガス処理装置の補助排風機の運転によって炉体内部を負圧に維持する設計とする。
- ⑤ スタック乾燥装置は，グローブボックスと同等の閉じ込め機能を確保するため，乾燥機は溶接構造等とし，核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。乾燥機の前部及び後部はグローブボックスにフランジで接続する構造とする。また，グローブボックス排風機の連続運転によ

って乾燥機内部を負圧に維持する設計とする。

乾燥機内にアルゴンガスを供給する際は、アルゴンガスを循環するとともに、グローブボックス排風機の連続運転によって一部のアルゴンガスを排気することにより、乾燥機内部を負圧に維持する設計とする。

⑥ 小規模焼結処理装置は、グローブボックスと同等の閉じ込め機能を確保するため、炉体は溶接構造等とし、核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。炉体の上部はグローブボックスにフランジで接続する構造とする。また、グローブボックス排風機の連続運転に加え、小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機の運転によって炉体内部を負圧に維持する設計とする。

⑦ 安全機能を有する施設においてMOXを非密封で扱う場合、グローブボックス等で取り扱う設計とする。この他、MOX及びウランは、閉じ込め機能を確保した状態でオープンポートボックス、フード、混合酸化物貯蔵容器、ウラン粉末缶又は溶接後の燃料棒に収納した状態で取り扱う。

非密封のウランを取り扱う設備・機器等を収納するオープンポートボックス又はフードは、開口部から空気が流入することによって、放射性物質が外部へ飛散することを防止できる設計とする。

(3) 腐食性のある物質を取り扱う低レベル廃液処理設備及び分析設備は、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講ずる設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

二 放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを検知することができること。検知された漏えいの拡大を防止することができること。

(4) 核燃料物質等がグローブボックス等から工程室へ漏えいした場合に、漏えいを検知することができる設計とする。また、漏えいの拡大を防止することができる設計とする。

① 工程室内は、ダストモニタ、エアスニファ及び放射線サーベイ機器により、グローブボックス等からの放射性物質の漏えいを検知できる設計とする。

② 排気筒には、排気モニタを設け、MOX燃料加工施設外への放射性物質の漏えいを検知できる設計とする。

③ 燃料加工建屋、工程室及びグローブボックス等のそれぞれの気圧は、燃料加工建屋、工程室、グローブボックス等の順に気圧を低くすることで、放射性物質の漏えいの拡大を防止する設計とする。

a. グローブボックス等は、グローブボックス排気設備と組み合わせ、負圧を維持することで放射性物質の漏えいを防止できる設計とする。

b. 工程室は、工程室排気設備と組み合わせ、負圧を維持することで放射性物質の漏えいの拡大を防止できる設計とする。

c. 燃料加工建屋は、建屋排気設備と組み合わせ、負圧を維持することで放射性物質の漏えいの拡大を防止できる設計とする。

d. 送風機、建屋排風機、工程室排風機及び窒素循環ファンには予備機を設け、運転中の送風機、建屋排風機、工程室排風機及び窒素循環ファンが故障した場合には自動的に予備機に切り替わる設計とする。

④ 放射性物質の漏えいを検知した場合は、状況に応じて当該室の扉の目張り、漏えい箇所の閉止など、漏えいの拡大防止を図る。

- ⑤ 燃料加工建屋管理区域の室については、放射性物質が漏えいした場合においても、建屋排気設備及び工程室排気設備に高性能エアフィルタを設ける設計とすることで、周辺環境へ放出される放射性物質の量を合理的に達成できる限り少なくする設計とする。
- ⑥ 放射性物質を液体で取り扱う分析設備及び液体廃棄物の廃棄設備は、貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合、漏えい検知器により検知できる設計とし、漏えいした場合においても、堰等により漏えいの拡大を防止できる設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

三 放射性物質を気体又は液体で扱う系統及び機器は、放射性物質の逆流により、放射性物質が拡散しない設計であること。換気設備においても同様である。

(5) 放射性物質を気体又は液体で取り扱う系統及び機器は、逆流を防止する逆止ダンパ又は逆止弁、電磁弁若しくは調節弁を設置し、放射性物質の逆流を防止することにより、放射性物質が拡散しない設計とする。建屋排気設備、工程室排気設備、グローブボックス排気設備、給気設備及び窒素循環設備で構成される換気設備においても同様な設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

四 排気設備には、フィルタ等の放射性物質を除去するための設備が適切に設けられていること。

- (6) 建屋排気設備，工程室排気設備及びグローブボックス排気設備には，放射性物質を除去するため，高性能エアフィルタ（単体捕集効率99.97%以上（0.15 $\mu$ mDOP粒子））を複数段設け，放射性物質を除去した後，排気筒から放出する設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは，以下の各号に掲げるものをいう。

五 設計基準事故時においても可能な限り負圧維持，漏えい防止及び逆流防止の機能が確保されるよう設計されており，設計基準事故時において，公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう，事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる機能を有する設計であること。

- (7) MOX燃料加工施設の特徴を踏まえ，核燃料物質の漏えいにより，燃料加工建屋外に放射性物質を放出するおそれのある事象が発生した場合又は当該事象の発生が想定される場合においても可能な限り負圧維持，漏えい防止及び逆流防止の機能が確保される設計とし，必要に応じて工程停止及び送排風機の停止を実施することにより，公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう，事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる措置を講ずる。

① 「六. イ. 設計基準事故に対処するために必要な施設並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果」に示す火災又は爆発に係る設計基準事故が発生した場合，事故の進展に応じて送排風機の停止及び給排気系に設置するダンパの閉止の措置を講ずることにより，可能な限り燃料加工建屋

内に放射性物質を閉じ込め、燃料加工建屋外への放射性物質の放出を低減することで公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えない設計とする。

- a. 工程室のうち、火災区域に設定する室のグローブボックス内の消火を行うグローブボックス消火装置が自動起動し消火ガスが放出される場合、消火ガスの放出によるグローブボックス内の圧力上昇によりグローブボックスが破損することを防止するため、消火ガスの放出中は、グローブボックス排風機の運転を継続し、グローブボックス排気設備により燃料加工建屋外へ排気することで圧力が上昇することを防止する設計とする。

この際、核燃料物質の放出量を低減するため、消火ガスは高性能エアフィルタを介して排気する設計とする。消火ガスの放出完了後、グローブボックス排気ダクトの延焼防止ダンパを自動閉止する設計とする。さらに、消火を確認した後、グローブボックス排風機を手動停止することで、その後の核燃料物質の燃料加工建屋外への放出を防止する。

- b. 工程室のうち、火災区域に設定する室の消火を行う窒素消火装置が起動した場合に、消火ガスを放出した室内の消炎濃度を維持し、可能な限り核燃料物質を限定された区域に閉じ込めるため、送風機、建屋排風機、工程室排風機及び窒素循環ファンを自動で停止する設計とする。

また、消火ガスの放出による工程室内の圧力上昇によりグローブボックスが破損することを防止するため、工程室排気設備のフロア境界の工程室排気ダクトに設置する避圧エリア形成用自動閉止ダンパを自動で閉止し、火災が発生した工程室から工程室排気ダ

クトを介して他の工程室に避圧する設計とする。

窒素消火装置の消火ガスの放出中は、核燃料物質が想定外の経路から燃料加工建屋外へ漏えいすることを防止するため、グローブボックス排風機の運転を継続する設計とする。

さらに、消火を確認した後、グローブボックス排風機を手動停止することで、その後の核燃料物質の燃料加工建屋外への放出を防止する設計とする。

- c. 設計基準事故時においても換気設備の経路上に設置されるダンパを閉止することにより、可能な限り逆流防止の機能を確保する設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

六 上記一から五までの規定に加え、プルトニウムを取り扱う加工施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。

- ① プルトニウムを含む物質を非密封で取り扱う設備・機器は、作業環境中にプルトニウム等が飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納されていること又はグローブボックスと同等の閉じ込めの機能（内部を常時負圧状態に維持し得る閉じ込めの機能）を有する構造であること。

- (8) 非密封のMOXを取り扱う設備・機器は、作業環境中にMOXが飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納する設計とするか、当該設備・機器がグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有す



る設計とする。

非密封のMOXを取り扱うグローブボックス等は、グローブボックス排風機の連続運転によって、グローブボックス等内を負圧に維持することで、非密封のMOXを限定された区域に閉じ込める設計とする。

グローブボックス等及び工程室は、グローブボックス排気設備により、保守管理に必要な場合及び火災時における消火ガス放出時を除き、常時負圧に保つ設計とする。

- ① グローブボックス内を常時負圧に維持するため、グローブボックス排風機には予備機を設け、当該排風機が故障した場合には自動的に予備機に切り替わる設計とする。
- ② 焼結炉等内を常時負圧に維持するため、焼結設備の排ガス処理装置の補助排風機及び小規模試験設備の小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機には予備機を設け、当該排風機が故障した場合には自動的に予備機に切り替わる設計とする。
- ③ グローブボックス排風機、焼結設備の排ガス処理装置の補助排風機及び小規模試験設備の小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機は、外部電源喪失時には非常用所内電源設備から電力を自動的に供給する設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

六 上記一から五までの規定に加え、プルトニウムを取り扱う加工施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。

② プルトニウムを含む物質を取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とする設備・機器，ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを収納する建物・構築物は，逆流を防止する換気設備（逆止弁，ダクト，フィルタ，排風機等を含む。）が設けられていること。

(9) 気体廃棄物の廃棄設備は，放射性物質の漏えい及び逆流を防止する設計とする。また，建屋排気設備，工程室排気設備及びグローブボックス排気設備には，放射性物質を除去するため，高性能エアフィルタ（単体捕集効率99.97%以上（ $0.15\mu\text{mDOP}$ 粒子））を複数段設け，放射性物質を除去した後，排気筒から放出する設計とする。

グローブボックス排気設備はグローブボックス等内のMOXの形態及び取扱量に応じて，高性能エアフィルタを介して排気することにより，グローブボックス等内にMOXが飛散したとしても，敷地周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことがない設計とする。

気体廃棄物の廃棄設備は，以下の装置及び機器で構成する。

① 建屋排気設備

建屋排気設備は，燃料加工建屋管理区域のうち工程室外の室の負圧維持，排気中に含まれる放射性物質の除去を行い，排気筒の排気口から大気中へ放出する設備である。

建屋排気設備は，建屋排気ダクト，建屋排気フィルタユニット及び建屋排風機で構成する。

② 工程室排気設備

工程室排気設備は，工程室の負圧維持及び排気中に含まれる放射性物質の除去を行い，排気筒の排気口から大気中へ放出する設備である。

工程室排気設備は、工程室排気ダクト、工程室排気フィルタユニット及び工程室排風機で構成する。

### ③ グローブボックス排気設備

グローブボックス排気設備は、グローブボックス等の負圧維持及びオープンポートボックス並びにフードの閉じ込めを維持するとともに排気中の放射性物質の除去を行い、排気筒の排気口から大気中へ放出する設備である。

グローブボックス排気設備は、グローブボックス排気ダクト、グローブボックス給気フィルタ、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス排気フィルタユニット及びグローブボックス排風機で構成する。

グローブボックス給気フィルタは、グローブボックス給気口に設置し、グローブボックス内の放射性物質がグローブボックス外に漏えいしにくい設計とする。

### ④ 給気設備

給気設備は、燃料加工建屋屋上の外気取入口から外気を取り入れ、取り入れた空気中の塵埃を除去した後に、必要に応じて温度又は湿度を調整した後、燃料加工建屋の管理区域に供給する設備である。

給気設備は、給気ダクト、給気フィルタユニット、送風機、C1、C2系コイルユニット、C3系コイルユニット、加湿系コイルユニット及び冷却系コイルユニットで構成する。給気ダクトには、逆止ダンパを設けて空気の逆流を防止する。

### ⑤ 窒素循環設備

窒素循環設備は、窒素ガス設備から供給された窒素ガスを冷却し、窒素雰囲気型グローブボックス（窒素循環型）内を循環させる設備で

ある。

窒素循環設備は、窒素循環ダクト、窒素循環ファン及び窒素循環冷却機で構成する。

#### ⑥ 排気筒

排気筒は、建屋排気設備、工程室排気設備及びグローブボックス排気設備で処理した放射性気体廃棄物を放出する設備である。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

六 上記一から五までの規定に加え、プルトニウムを取り扱う加工施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。

③ 換気設備により、プルトニウムを含む物質を取り扱う設備・機器を収納するグローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込めの機能を必要とする設備・機器、ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物は、原則として、常時負圧に保たれていること。

④ 上記③の「ウランを非密封で大量に取り扱う設備・機器並びにこれらを直接収納する構築物」に対しては、局所排気設備の設置等、適切な閉じ込めの対策がなされていれば、必ずしも常時負圧状態の維持を求めるものではない。

(10) 非密封のMOXを取り扱うグローブボックス等及びグローブボックス等を直接収納する工程室は、グローブボックス排気設備により、保守管理に必要な場合及び火災時における消火ガス放出時を除き、常時負圧に

保つ設計とする。

- ① グローブボックス内を常時負圧に維持するため、グローブボックス排風機には予備機を設け、当該排風機が故障した場合には自動的に予備機に切り替わる設計とする。
- ② 焼結炉等内を常時負圧に維持するため、焼結設備の排ガス処理装置の補助排風機及び小規模試験設備の小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機には予備機を設け、当該排風機が故障した場合には自動的に予備機に切り替わる設計とする。
- ③ グローブボックス排風機、焼結設備の排ガス処理装置の補助排風機及び小規模試験設備の小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機は、外部電源喪失時には非常用所内電源設備から電力を自動的に供給する設計とする。

(解釈)

2 第4条に規定する「閉じ込めることができる」とは、以下の各号に掲げるものをいう。

六 上記一から五までの規定に加え、プルトニウムを取り扱う加工施設においては、以下の各号に掲げる設計上の対策が講じられていること。

- ⑤ 核燃料物質の飛散のおそれのある部屋の床・壁の表面は、除染が容易で、腐食しにくい材料で仕上げられていること。

(11) 核燃料物質による汚染のおそれのある部屋の床及び壁の表面は、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料等の材料で仕上げる設計とする。

【補足説明資料 1 - 1】

## 2. 閉じ込めの機能に係る設計方針

## 2. 1 核燃料物質の閉じ込めに関する設計

### (1) 通常時における基本的な考え方

安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めるために、系統、機器又はグローブボックスに放射性物質を閉じ込め、漏えいした場合においても、工程室及び燃料加工建屋内に保持することを基本とする。

このため、以下の①から⑨の設計上の対策を講ずる。

なお、安全機能を有する施設は、以下の①から⑨以外に、密封形態の核燃料物質として、ペレットを封入した溶接後の燃料棒を取り扱う設計とする。

#### ① グローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備・機器

非密封のMOXを取り扱う設備・機器は、作業環境中にMOXが飛散又は漏えいすることのないようにグローブボックスに収納する設計とするか、当該設備・機器がグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設計とする。

##### a. グローブボックス

###### (a) 構造

グローブボックスは、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工し、その操作面にグローブポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付け、給気口及び排気口を除き密閉でき、漏れ率を日本産業規格に基づく多量な放射性物質を取り扱うグローブボックスの漏れ率と同等の0.25vol%/h以下にす

ることにより、放射性物質が漏えいしにくい構造とする。

なお、グローブボックスは、その閉じ込めの機能を損なうことなく物品の搬出入が行える設計とする。

(b) 給排気及び負圧維持

グローブボックスの給排気系統を添5第1図に示す。

グローブボックスは、室内空気を吸引又は窒素ガスを給気し、排気ダクトを介してグローブボックス排風機の連続運転によって排気するとともに、ダンパ等の調整により所定の負圧に維持する。

また、グローブ1個が破損した場合でも日本産業規格に基づく放射性物質取扱作業用グローブボックスの要求にあるグローブポートの開口部における空気流入風速を0.5m/s以上に維持する設計とする。

グローブボックス内の気圧が設定値以上になった場合は、当該グローブボックス近傍及び所定の制御室並びに中央監視室に警報を発する設計とする。

【補足説明資料2-1～2-3】

(c) 常時負圧の維持

グローブボックス内を常時負圧に維持するため、グローブボックス排風機には予備機を設け、運転中の当該排風機が故障した場合には、自動的に予備機に切り替わる設計とする。

また、外部電源喪失時には非常用所内電源設備から電力を自動的に供給する設計とする。

(d) グローブボックスの種類

グローブボックスは、その内部を空気雰囲気を使用する空気雰囲気型グローブボックスと、窒素雰囲気に置換できる窒素雰囲気



型グローブボックスとに分類する。さらに窒素雰囲気型グローブボックスは、窒素循環型と窒素貫流型に分類する。

窒素雰囲気型グローブボックスは、MOXの酸化防止の品質管理の観点から、成形施設のうち主にMOX粉末又は粉末を圧縮成形したペレット（以下、「グリーンペレット」という。）を取り扱うグローブボックス、被覆施設のうち乾燥後のペレットを取り扱うグローブボックス、小規模試験設備を収納するグローブボックス並びに分析設備を収納する一部のグローブボックス（受払装置グローブボックス、受払・分配装置グローブボックス、分析第1室に設置する試料溶解・調整装置グローブボックス、蛍光X線分析装置グローブボックス、プルトニウム含有率分析装置グローブボックス、分配装置グローブボックス、O/M比測定装置グローブボックス、水分分析装置グローブボックス及び分析第1室に設置する6基のうち3基と分析第2室に設置する搬送装置グローブボックス）に適用する。これらのグローブボックスに供給される窒素ガスの供給流量は、調整弁の開度を設定すること及び減圧弁の設置によりグローブボックス排気風量に比べ低くなるよう調整し、グローブボックス内の気圧が過度に上昇することがない設計とする。

また、グローブボックス内の気圧が設定値以上になった場合には、警報を発報するとともに窒素ガスの供給を停止できる設計とする。

#### i. 空気雰囲気型グローブボックス

空気雰囲気型グローブボックスは、室内の空気をグローブボックスの給気口から吸引し、排気ダクトを介してグローブボックス排風機の

連続運転によって排気することにより、グローブボックス内を負圧に維持する設計とする。

## ii. 窒素雰囲気型グローブボックス（窒素循環型）

窒素雰囲気型グローブボックス（窒素循環型）は、窒素ガス設備から窒素ガスを供給し、窒素循環設備によって窒素ガスを循環するとともに、排気ダクトを介して、グローブボックス排風機の連続運転によって一部の窒素ガスを排気することにより、グローブボックス内を負圧に維持する設計とする。また、循環する窒素ガスを冷却する設計とする。

窒素ガス設備又は窒素循環設備が故障した場合でも、グローブボックス排風機により排気し、グローブボックス内を負圧に維持する設計とする。

なお、窒素ガス設備若しくは窒素循環設備が故障した場合又は当該グローブボックスの保守管理に必要な場合は、空気雰囲気型グローブボックスと同様の給排気運転により、グローブボックス内を空気雰囲気とした上で負圧に維持できる設計とする。

## iii. 窒素雰囲気型グローブボックス（窒素貫流型）

窒素雰囲気型グローブボックス（窒素貫流型）は、窒素ガス設備から窒素ガスを供給し、排気ダクトを介してグローブボックス排風機の連続運転によって排気することにより、グローブボックス内を負圧に維持する設計とする。

窒素ガス設備が故障した場合でも、グローブボックス排風機により排気し、グローブボックス内を負圧に維持する設計とする。

なお、窒素ガス設備が故障した場合又は当該グローブボックスの保守管理に必要な場合は、空気雰囲気型グローブボックスと同様の給排

気運転により，グローブボックス内を空気雰囲気とした上で負圧に維持できる設計とする。

【補足説明資料2-4】

b. グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備・機器

(a) 焼結炉

焼結炉は，グローブボックスと同等の閉じ込め機能を確保するため，炉体は溶接構造等とし，核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。炉体の前部及び後部はグローブボックスにフランジで接続する構造とする。また，グローブボックス排風機の連続運転に加え，排ガス処理装置の補助排風機の運転によって炉体内部を負圧に維持する設計とする。

なお，排ガス処理装置の補助排風機には予備機を設け，運転中の当該排風機が故障した場合は，自動的に予備機に切り替わる設計とする。また，外部電源喪失時には非常用所内電源設備から電力を自動的に供給する設計とする。

(b) スタック乾燥装置

スタック乾燥装置は，グローブボックスと同等の閉じ込め機能を確保するため，乾燥機は溶接構造等とし，核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。乾燥機の前部及び後部はグローブボックスにフランジで接続する構造とする。

また，乾燥機内にアルゴンガスを供給する際は，アルゴンガスを循環するとともに，グローブボックス排風機の連続運転によって一部のアルゴンガスを排気することにより，乾燥機内部を負圧に維持する設計とする。

(c) 小規模焼結処理装置

小規模焼結処理装置は、グローブボックスと同等の閉じ込め機能を確保するため、炉体は溶接構造等とし、核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。炉体の上部はグローブボックスにフランジで接続する構造とする。

また、グローブボックス排風機の連続運転に加え、小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機の運転によって炉体内部を負圧に維持する設計とする。

なお、小規模焼結炉排ガス処理装置の補助排風機には予備機を設け、運転中の当該排風機が故障した場合は、自動的に予備機に切り替わる設計とする。また、外部電源喪失時には非常用所内電源設備から電力を自動的に供給する設計とする。

## ② オープンポートボックス

非密封のウランを取り扱う設備・機器、挿入溶接後のMOX燃料棒の汚染検査を行う設備・機器等は、オープンポートボックスに収納する設計とする。

### a. 構造

オープンポートボックスは、基本的にグローブボックスと同じ構造であるが、一部が開口状態となっている。開口部から空気が流入することによって、放射性物質が外部へ飛散することを防止する設計とする。

### b. 給排気及び風速

オープンポートボックスの給排気系統を添5第1図に示す。

オープンポートボックスは室内の空気を開口部から吸引し、排気ダクトを介してグローブボックス排風機の連続運転によって排気し、開口部の空気流入風速を日本産業規格に基づく放射性物質取扱作業用グローブボックスの要求にあるグローブポート1個を開放したときの開口部に

おける通過風速を参考に0.5m/s以上に維持する設計とする。

【補足説明資料2-5】

③ フード

放射性廃棄物のサンプリング試料及び作業環境の放射線管理用試料の放射能測定並びに汚染のおそれのある物品の汚染検査を行うためにフードを設ける設計とする。

a. 構造

フードは、金属製の箱形で開口窓を調整できる構造とし、開口部から空気が流入することによって、放射性物質が外部へ飛散することを防止する設計とする。

b. 給排気及び風速

フードの給排気系統を添5第1図に示す。

フードは室内の空気を開口部から吸引し、排気ダクトを介してグローブボックス排風機の連続運転によって排気し、開口部の空気流入風速を日本産業規格に基づく放射性物質取扱作業用グローブボックスの要求にあるグローブポート1個を開放したときの開口部における通過風速を参考に0.5m/s以上に維持する設計とする。

④ 混合酸化物貯蔵容器

原料MOX粉末は、混合酸化物貯蔵容器に封入され、閉じ込めの機能が確保された状態で再処理施設から受け入れる。

混合酸化物貯蔵容器から原料MOX粉末を収納した粉末缶を取り出す場合は、混合酸化物貯蔵容器をグローブボックスに接続し、グローブボックスの内側に粉末缶を取り出す設計とする。

【補足説明資料2-6】

⑤ ウラン粉末缶

原料ウラン粉末又は未使用のウラン合金ボールは、ウラン粉末缶に封入され、閉じ込めの機能が確保された状態で、さらにウラン粉末缶輸送容器に収納した状態でMOX燃料加工施設外から受け入れる。ウラン粉末缶は、ウラン粉末缶受払移載装置でウラン粉末缶輸送容器から手作業により取り出した後、順次、ウラン貯蔵棚で貯蔵する。また、ウラン貯蔵棚の合理的な運用の観点から、MOX燃料加工施設外からのウラン粉末缶輸送容器の受け入れ後、使用開始までの期間が長期間を予定する場合、閉じ込めの機能が確保された状態のウラン粉末缶は、ウラン粉末缶輸送容器から手作業によりウラン粉末缶貯蔵容器に詰め替えた上でウラン貯蔵エリアに貯蔵する場合がある。

試験に用いたウランは、グローブボックスからバッグアウトにより搬出し、ウラン粉末缶に封入し、閉じ込めの機能を確保した状態で、ウラン貯蔵棚で貯蔵するか、ウラン粉末缶をウラン粉末缶受払移載装置で手作業によりウラン粉末缶貯蔵容器に収納した後、ウラン貯蔵エリアで貯蔵する。

ウラン粉末缶から原料ウラン粉末を取り出す場合は、ウラン粉末缶をウラン粉末払出装置オープンポートボックスに搬入し、ウラン粉末缶を開缶し、ウラン粉末袋開封ボックス内で原料ウラン粉末を収納した袋を開梱する設計とする。

#### 【補足説明資料 2-7】

未使用のウラン合金ボールを袋から取り出す場合は、バッグインによりグローブボックス内に搬入した上で開梱する。

#### ⑥ 低レベル廃液処理設備

放射性物質を含む液体として、分析済液処理装置で分析済みの液中からプルトニウム及びウランを回収した後の放射性物質の濃度が低い廃液

を取り扱う。

- a. 液体廃棄物の廃棄設備である低レベル廃液処理設備は、系統及び機器によって液体廃棄物を閉じ込める設計とする。

また、液体廃棄物を内包する貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合、検知できる設計とし、堰等により漏えいの拡大を防止する設計とする。

- b. 液体廃棄物を内包する系統及び機器は、溶接、フランジ又は継手で接続する構造とし、放射性物質が漏えいしにくい設計とする。

また、内包する液体廃棄物による腐食を考慮し、主要な構造材をステンレス鋼とする。

- c. 液体廃棄物を内包する容器又は管に放射性物質を含まない液体を導く管を接続する場合には、逆止弁、電磁弁又は調節弁を設置することにより、液体廃棄物が放射性物質を含まない液体を導く管へ逆流することを防止する設計とする。

- d. 低レベル廃液処理設備のオープンポートボックスは、装置の保守又は修理の際に汚染管理のために設ける設計とする。

## ⑦ 分析設備

- a. 分析装置

核燃料物質を取り扱う分析装置は、グローブボックスに収納する設計とする。

ただし、プルトニウム・ウラン分析並びに不純物分析及び物性測定を行うため、一部の分析装置はグローブボックス外に設置し、グローブボックスと分析装置を接続することにより、核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。

- b. 分析済液処理装置グローブボックス

放射性物質を含む液体として分析設備において取り扱う分析用の核燃料物質及び分析済液を取り扱う。

(a) 分析設備の分析済液処理装置で放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックスは、上記(1)の「① グローブボックス及びグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備・機器」に記載の設計の他に、放射性物質を含む液体が分析済液処理装置から漏えいした場合においても漏えい液受皿構造とするグローブボックス底部に保持することにより、グローブボックスに放射性物質を含む液体を閉じ込める設計とし、放射性物質を含む液体がグローブボックス外に漏えいしにくい構造とする。

(b) 分析済液処理装置で放射性物質濃度が低いことを確認した廃液は、グローブボックスに収納しない系統及び機器で閉じ込める設計とする。また、内包する廃液による腐食を考慮し、主要な構造材をステンレス鋼とする。

さらに、系統及び機器から廃液が漏えいした場合、検知できる設計とすると共に、堰等により漏えいの拡大を防止できる設計とする。

(c) 分析済液を内包する容器又は管に放射性物質を含まない液体を導く管を接続する場合には、逆止弁、電磁弁又は調節弁を設置することにより、分析済液が放射性物質を含まない液体を導く管へ逆流することを防止する設計とする。

## ⑧ 建物・構築物

### a. 構造

(a) 工程室の床、壁及び天井は、搬出入扉、避難用扉等を除き開口部を有しないことにより放射性物質の漏えいの少ない構造とし、工



程室外の廊下等より気圧を低く維持する設計とする。また、万一、グローブボックス等、オープンポートボックス又はフードから放射性物質が漏えいした場合においても、工程室内の圧力を周囲の工程室外の廊下等よりも低く設定することにより、放射性物質が工程室外の廊下等へ漏えいしにくい設計とする。

- (b) 工程室は、ダストモニタ、エアスニファ及び放射線サーベイ機器により、グローブボックス等からの放射性物質の漏えいを検知できる設計とする。
- (c) MOX燃料加工施設から周辺環境へ放射性気体廃棄物を放出する排気筒には、排気モニタを設け、MOX燃料加工施設外への放射性物質の漏えいを検知できる設計とする。
- (d) 核燃料物質による汚染のおそれのある部屋の床及び人が触れるおそれのある壁は、表面を腐食しにくい樹脂系塗料等で平滑に仕上げ、除染が容易な設計とする。
  - i. 工程室の床、壁及び天井に対して樹脂系塗料等で平滑に仕上げを行う。
  - ii. 密封された放射性物質を取り扱う室並びに混合酸化物貯蔵容器を受け入れる室及び保管する室については、床及び壁に対してのみ樹脂系塗料等で平滑に仕上げを行う。
  - iii. 上記 i. 及び ii. 以外の管理区域は、床及び壁に対して樹脂系塗料等で平滑に仕上げを行う。なお、壁の樹脂系塗料等で平滑に仕上げを行う範囲は、人が歩行するときには肩が当たらない高さ程度までとする。
- (e) 燃料加工建屋は、放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、汚染のおそれのある管理区域の境界の床、壁及び天井は、搬出入

扉、避難用扉等を除き開口部を有しないことにより漏えいの少ない構造とする。

#### b. 給排気

建物・構築物の給排気系統を添5第1図に示す。

管理区域は、建屋排気設備、工程室排気設備及びグローブボックス排気設備によって排気することにより、負圧に維持する設計とする。

また、外部電源喪失時においてもグローブボックス排気設備の運転によりグローブボックス等及び工程室の負圧を維持する設計とする。

給気設備の送風機、建屋排気設備の排風機、工程室排気設備の排風機及び窒素循環ファンには予備機を設け、運転中の送風機、建屋排風機、工程室排風機及び窒素循環ファンが故障した場合には、自動的に予備機に切り替わる設計とする。

### ⑨ 換気設備

換気設備は、建屋排気設備、工程室排気設備、グローブボックス排気設備、給気設備及び窒素循環設備で構成し、以下の設計とする。

#### a. 構造

換気設備は、排気ダクトをフランジ又は溶接で接続する構造とし、高性能エアフィルタ、排風機及び逆止ダンパを設けて、放射性物質が漏えいしにくく、かつ逆流しにくい構造とする。

また、排気ダクトとの接続部のうち、箱型高性能エアフィルタとの接続部は、保守性を考慮してビニルバッグ構造又はフランジ構造とし、容易に交換できる構造とする。

安全上重要な施設に該当する排気ダクトに接続する箱型高性能エアフィルタの接続部のうち、ビニルバッグ構造の接続部には不燃性のカバーを設ける設計とする。

b. 負圧順序

気圧は、工程室外の廊下等、工程室等、グローブボックス等の順に低くし、放射性物質の漏えいの拡大を防止する設計とする。

(a) グローブボックス等は、グローブボックス排気設備と組み合わせ、負圧を維持することで、放射性物質の漏えいを防止する設計とする。

(b) 工程室は、工程室排気設備と組み合わせ、負圧を維持することで放射性物質の漏えいの拡大を防止する設計とする。

(c) 燃料加工建屋は、建屋排気設備と組み合わせ、負圧を維持することで放射性物質の漏えいの拡大を防止する設計とする。

c. 起動順序

排風機及び送風機は、グローブボックス排風機、工程室排風機、建屋排風機、送風機の順で起動する機構を設ける設計とする。

なお、窒素循環ファンは、グローブボックス排風機の運転後に起動する機構を設ける設計とする。

d. 高性能エアフィルタ

建屋排気設備、工程室排気設備及びグローブボックス排気設備の排気側には、放射性物質を除去するための設備・機器として、高性能エアフィルタ（単体捕集効率99.97%以上（ $0.15\mu\text{mDOP}$ 粒子））を設け、放射性物質を除去する設計とする。

建屋排気設備及び工程室排気設備には2段の高性能エアフィルタを設ける。グローブボックス排気設備には、グローブボックス内のMOXの形態及び取扱量に応じて、3段又は4段の高性能エアフィルタを設ける。

また、グローブボックスの給気口には、高性能エアフィルタを設置し、

グローブボックス内の放射性物質が室内に漏えいしにくい構造とする。

## (2) 異常時における基本的な考え方

MOX燃料加工施設の特徴を踏まえると、燃料製造工程における一部の工程を停止したとしても、運転中の他の工程に影響を与えることはなく、また、全工程を停止したとしても、取り扱うMOXは化学的に安定であり変化は起こらない。よって、外力を受けなければ核燃料物質も飛散しないため、設備稼働時と比較してより安定な状態に移行できる。

そのため、送排風機を停止し、ダンパを閉止することで、核燃料物質をグローブボックス、工程室及び燃料加工建屋内の限定された区域に閉じ込めることが期待でき、また、核燃料物質を収納しているグローブボックス等は、燃料加工建屋内に収納しており、また、貯蔵施設は、送排風機が停止した場合においても、MOXの崩壊熱による影響は小さく、温度上昇により閉じ込め機能の不全に至るまでに時間的余裕があることから、敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災及び爆発（以下、「外部火災」という。）や火山のような外的事象に対して影響を受けにくく、想定外のリスクを低減できる。

以上の特徴を踏まえ、大規模な自然災害、MOX燃料加工施設内における火災及び爆発により、MOX燃料加工施設に重大な影響を及ぼすおそれのある事象の発生が予測される場合又は発生した場合は、リスク低減の観点から以下の対処を実施する。

### ① 燃料製造工程を停止する措置を講ずる。

- a. 設計上定める条件より厳しい条件の下、設備・機器の破損、故障、誤動作及び誤操作によりMOX燃料加工施設に重大な影響を及ぼすおそれのある場合、当該設備・機器及びその異常により影響を受けるお

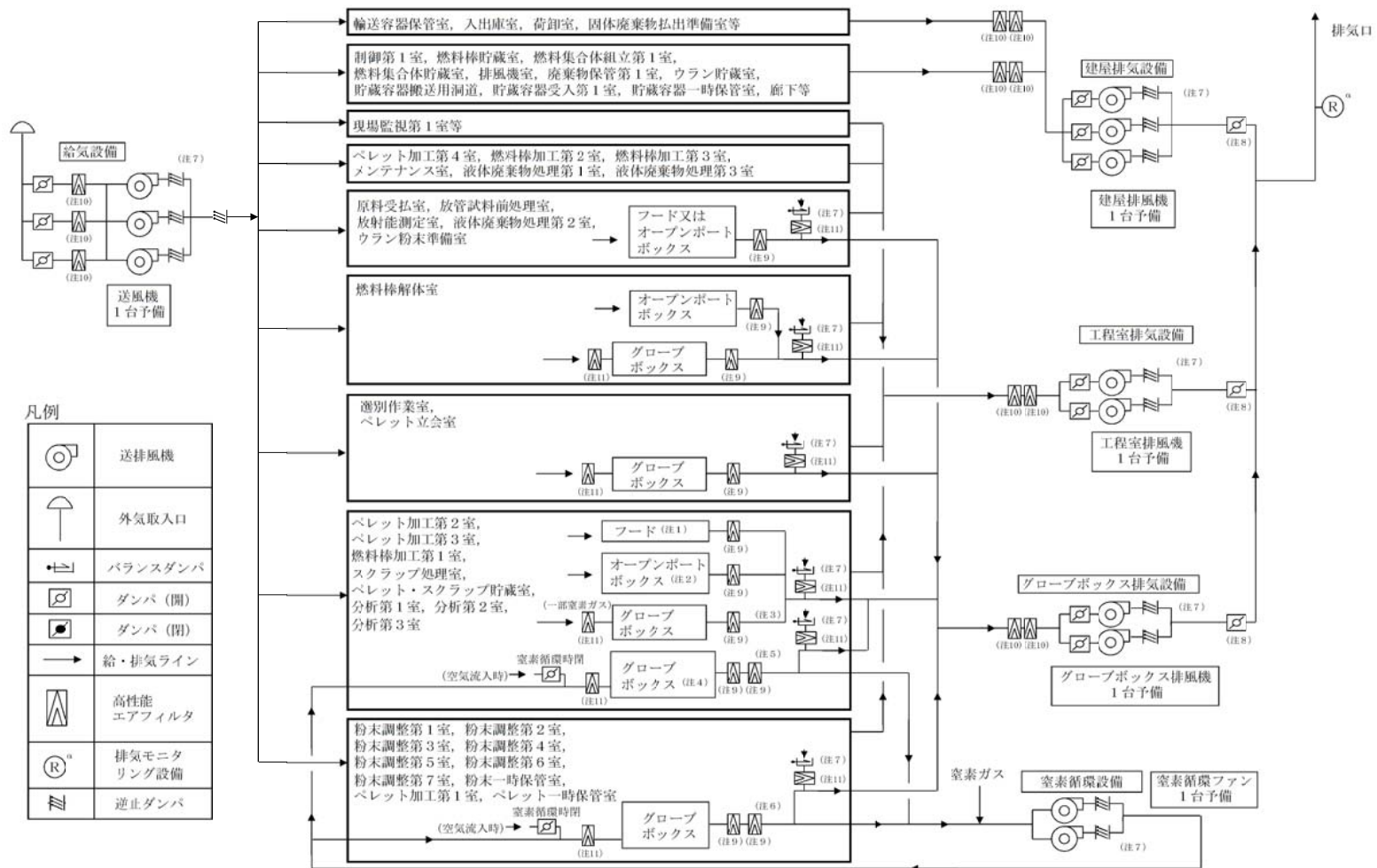
そのある設備・機器に関する工程を停止する措置を講ずる。

- b. 燃料加工建屋外で大きな事故が発生した場合及びMOX燃料加工施設に重大な影響を与えるおそれがある外部事象の発生が予測される又は発生した場合は、燃料製造工程の全工程を停止する。
- c. 有毒ガスが発生し、MOX燃料加工施設内の運転員に有害な影響を及ぼすおそれがある場合には、燃料製造工程の全工程を停止するとともに、必要最低限の運転員による監視を行う。

② 送排風機の停止及びダンパの閉止をすることにより、グローブボックス等、工程室及び燃料加工建屋内で核燃料物質を閉じ込める設計とする。

- a. 火災区域内で火災が発生した場合には、換気設備のうちグローブボックス排風機以外の排風機及び送風機を停止するとともに、火災防護設備のダンパを閉止することで、核燃料物質を限定された区域内に閉じ込める設計とする。なお、グローブボックス排風機は、消火ガス放出後に必要に応じて停止する措置を講ずる。
- b. 焼結炉等において爆発が発生した場合、送排風機を停止するとともに、火災防護設備のダンパを閉止することで、核燃料物質を限定された区域内に閉じ込める設計とする。
- c. 燃料加工建屋外で大きな事故が発生した場合及びMOX燃料加工施設に重大な影響を与えるおそれがある外部事象の発生が予測される又は発生した場合は、想定外のリスクの低減及び燃料加工建屋外への核燃料物質を放出するリスクの低減のため、送排風機を停止するとともに、必要に応じて外気と繋がっている経路のダンパを閉止する措置を講ずる。

③ 上記①及び②の措置については、あらかじめ手順を整備する。



凡例

	送排風機
	外気取入口
	バランスダンパ
	ダンパ (開)
	ダンパ (閉)
	給・排気ライン
	高性能エアフィルタ
	排気モニタリング設備
	逆止ダンパ

- 注1 分析第1室及び分析第2室に設置
- 注2 燃料棒加工第1室及び分析第2室に設置
- 注3 ベレット加工第2室及びスクラップ処理室は2段、ベレット加工第3室及び分析第3室は1段又は2段
- 注4 分析第1室及び分析第2室は除く
- 注5 燃料棒加工第1室は1段、スクラップ処理室は1段又は2段
- 注6 粉末調整第1室、粉末調整第4室、ベレット加工第1室は1段又は2段
- 注7 バランスダンパ及び逆止ダンパの設置位置及び設置数については、変更し得る
- 注8 手動ダンパ
- 注9 箱型高性能エアフィルタ
- 注10 枠型高性能エアフィルタ
- 注11 箱型高性能エアフィルタ又は枠型高性能エアフィルタ

第2-1図 放射性気体廃棄物の処理系統概要図

## 2章 補足説明資料

## 第4条:閉じ込めの機能

MOX燃料加工施設 安全審査補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1-1	MOX燃料加工施設で取り扱う放射性物質について	1/23	1	
補足説明資料1-2	高性能エアフィルタの段数の考え方について	1/23	1	
補足説明資料1-3	加工施設の特徴を考慮した措置について	1/23	1	
補足説明資料2-1	燃料加工施設における負圧管理について	11/29	0	
補足説明資料2-2	グローブボックスの警報設定値について	11/29	0	
補足説明資料2-3	グローブボックス負圧異常時の警報出力先について	11/29	0	
補足説明資料2-4	グローブボックスの種類について	11/29	0	
補足説明資料2-5	オープンポートボックスの開口部について	11/29	0	
補足説明資料2-6	混合酸化物貯蔵容器のグローブボックスへの接続方法について	11/29	0	
補足説明資料2-7	ウラン粉末をウラン粉末缶から取り出す際の取り扱いについて	11/29	0	
補足説明資料2-8	排気ダクトと箱型高性能エアフィルタとの接続部について	11/29	0	



令和2年1月23日 R1

補足説明資料 1-1

## MOX燃料加工施設で取り扱う放射性物質について

MOX燃料加工施設は、再処理施設から受け入れるMOX並びにMOX燃料加工施設外から受け入れるウラン粉末、ウラン合金ボール、ウラン燃料棒及び標準試料（少量のプルトニウム溶液、金属プルトニウム、金属ウラン等）を取り扱う。また、これらの物質を含む気体又は液体を取り扱う。

MOX燃料加工施設で取り扱う放射性物質について、次頁以降に示す。

MOX燃料加工施設で取り扱う放射性物質

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
成形施設	原料粉末受入工程	貯蔵容器受入設備	洞道搬送台車, 受渡天井クレーン, 受渡ピット, 保管室クレーン, 貯蔵容器検査装置	—	—	混合酸化物貯蔵容器に収納したMOX
		ウラン受入設備	ウラン粉末缶受払移載装置, ウラン粉末缶受払搬送装置	—	—	ウラン粉末缶に収納したウラン, ウラン合金ボール
	原料粉末受払設備	外蓋着脱装置オープンポートボックス	外蓋着脱装置	—	○	外蓋取外し後の混合酸化物貯蔵容器(内蓋あり)に収納したMOX
			貯蔵容器受払装置オープンポートボックス	—	○	
		貯蔵容器受払装置	貯蔵容器受払装置	—	—	外蓋取外し後の混合酸化物貯蔵容器(内蓋あり)に収納したMOX
			ウラン粉末払出装置オープンポートボックス	—	○	
		ウラン粉末払出装置	ウラン粉末払出装置	—	—	ウラン粉末缶から取り出したウラン
			ウラン粉末払出装置	—	—	
	粉末調整工程	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	○	○	MOX
			原料MOX粉末缶取出装置	—	—	
一次混合設備		原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	原料MOX粉末秤量・分取装置	○	○	MOX
			原料MOX粉末秤量・分取装置	—	—	
		ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置	○	○	ウラン, MOX
			ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置	—	—	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う 放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
成形施設	粉末調整工程	一次混合設備	予備混合装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
			予備混合装置	—	—	
		一次混合装置グローブボックス	○	○	MOX, ウラン合金ボール	
			一次混合装置	—		—
		容器 (J 18)	—	—	MOX	
		容器 (J 40)	—	—	ウラン, MOX	
		二次混合設備	一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
				一次混合粉末秤量・分取装置	—	
			ウラン粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX (本グローブボックスは、MOXを直接取り扱わないが、一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックスと接続していることからMOX雰囲気が混入する)
				ウラン粉末秤量・分取装置	—	
			均一化混合装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
				均一化混合装置	—	
	造粒装置グローブボックス		○	○	MOX	
			造粒装置	—		—
	添加剤混合装置グローブボックス		○	○	MOX	
			添加剤混合装置	—		—
	分析試料採取設備	原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	○	○	MOX	
			原料MOX分析試料採取装置	—		—

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
成形施設	粉末調整工程	分析試料採取設備	分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
			分析試料採取・詰替装置	—	—	
	スクラップ処理設備	回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	回収粉末処理・詰替装置	○	○	ウラン, MOX
			回収粉末処理・詰替装置	—	—	
		回収粉末微粉碎装置グローブボックス	回収粉末微粉碎装置	○	○	ウラン, MOX, ウラン合金ボール
			回収粉末微粉碎装置	—	—	
		回収粉末処理・混合装置グローブボックス	回収粉末処理・混合装置	○	○	ウラン, MOX
			回収粉末処理・混合装置	—	—	
		再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	再生スクラップ焙焼処理装置	○	○	ウラン, MOX
			再生スクラップ焙焼処理装置	—	—	
		再生スクラップ受払装置グローブボックス	再生スクラップ受払装置	○	○	ウラン, MOX
			再生スクラップ受払装置	—	—	
	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置	○	○	ウラン, MOX	
		容器移送装置	—	—		
	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置	○	○	ウラン, MOX
			原料粉末搬送装置	—	—	
		再生スクラップ搬送装置グローブボックス	再生スクラップ搬送装置	○	○	ウラン, MOX
			再生スクラップ搬送装置	—	—	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
成形施設	粉末調整工程 搬送設備	添加剤混合粉末搬送装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
		添加剤混合粉末搬送装置	—	—		
		調整粉末搬送装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX, ウラン合金ボール	
		調整粉末搬送装置	—	—		
	ペレット加工工程	圧縮成形設備	プレス装置 (粉末取扱部) グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
			プレス装置 (粉末取扱部)	—	—	
		プレス装置 (プレス部) グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
			プレス装置 (プレス部)	—		—
		空焼結ボート取扱装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
			空焼結ボート取扱装置	—		—
		グリーンペレット積込装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
			グリーンペレット積込装置	—		—
		焼結設備	焼結ボート供給装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
				焼結ボート供給装置	—	
焼結炉	○		○	ウラン, MOX		
焼結ボート取出装置グローブボックス	○		○	ウラン, MOX		
	焼結ボート取出装置		—		—	
排ガス処理装置グローブボックス (上部)	○		○	焼結炉から排出されるウラン, MOXを含む排ガス		
排ガス処理装置グローブボックス (下部)	—	○				

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う 放射性物質		
			内, 安全上重要な施設				
成形施設	ペレット加工工程	焼結設備	排ガス処理装置	○	○	焼結炉から排出されるウラン, MOXを含む排ガス	
		研削設備	焼結ペレット供給装置	グローブボックス	○	○	MOX
			焼結ペレット供給装置		—	—	
			研削装置	グローブボックス	○	○	MOX
			研削装置		—	—	
			研削粉回収装置	グローブボックス	○	○	MOX
			研削粉回収装置		—	—	
		ペレット検査設備	ペレット検査設備	グローブボックス	○	○	MOX
			外観検査装置, 寸法・形状・密度検査装置, 仕上がりペレット収容装置		—	—	
			ペレット立会検査装置	グローブボックス	—	○	MOX
			ペレット立会検査装置		—	—	
		ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置	グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
			焼結ボート搬送装置		—	—	
			ペレット保管容器搬送装置	グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
			ペレット保管容器搬送装置		—	—	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
成形施設	ペレット加工工程	ペレット加工工程搬送設備	回収粉末容器搬送装置グローブボックス	○	ウラン, MOX	
			回収粉末容器搬送装置	—		
被覆施設	燃料棒加工工程	スタック編成設備	スタック編成設備グローブボックス	—	○	MOX
			波板トレイ取出装置, スタック編成装置, スタック収容装置	—	—	
		空乾燥ボート取扱装置グローブボックス	—	○	MOX	
		空乾燥ボート取扱装置	—	—		
	スタック乾燥設備	スタック乾燥設備	乾燥ボート供給装置グローブボックス	—	○	MOX
			乾燥ボート供給装置	—	—	
		スタック乾燥装置	—	○	MOX	
		乾燥ボート取出装置グローブボックス	—	○	MOX	
			乾燥ボート取出装置	—		—
		挿入溶接設備	挿入溶接設備	被覆管乾燥装置	—	—
	被覆管供給装置オープンポートボックス			—	○	MOX (本オープンポートボックスは, MOXを直接取り扱わないが, 挿入溶接装置(被覆管取扱部)グローブボックスと接続していることからMOX雰囲気が入る可能性がある)
	被覆管供給装置			—	—	
	スタック供給装置グローブボックス			—	○	MOX
	スタック供給装置	—	—			



施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う 放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
被覆施設	燃料棒加工工程	挿入溶接設備	部材供給装置 (部材供給部) オープンポートボックス	—	○	MOX (本オープンポートボックスは, MOXを直接取り扱わないが, 挿入溶接装置 (燃料棒溶接部) グローブボックスと間接的に接続していることからMOX雰囲気混入する可能性がある)
			部材供給装置 (部材供給部)	—	—	
			部材供給装置 (部材搬送部) オープンポートボックス	—	○	MOX (本オープンポートボックスは, MOXを直接取り扱わないが, 挿入溶接装置 (燃料棒溶接部) グローブボックスと間接的に接続していることからMOX雰囲気混入する可能性がある)
			部材供給装置 (部材搬送部)	—	—	
			挿入溶接装置 (被覆管取扱部) グローブボックス	—	○	MOX
			挿入溶接装置 (被覆管取扱部)	—	—	
			挿入溶接装置 (スタック取扱部) グローブボックス	—	○	MOX
			挿入溶接装置 (スタック取扱部)	—	—	
			挿入溶接装置 (燃料棒溶接部) グローブボックス	—	○	MOX
			挿入溶接装置 (燃料棒溶接部)	—	—	
			除染装置 グローブボックス	—	○	MOX
			除染装置	—	—	
			汚染検査装置 オープンポートボックス	—	○	MOX (本オープンポートボックスは, 溶接後かつ除染後の燃料棒を取り扱うが, 除染後の燃料棒に汚染が残留している可能性がある)
			汚染検査装置	—	—	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
被覆施設	燃料棒加工工程	燃料棒検査設備	ヘリウムリーク検査装置, X線検査装置, ロッドスキャニング装置, 外観寸法検査装置, 燃料棒移載装置, 燃料棒立会検査装置	—	—	MOX燃料棒
		燃料棒収容設備	貯蔵マガジン, 燃料棒収容装置, 燃料棒供給装置, 貯蔵マガジン移載装置	—	—	MOX燃料棒, ウラン燃料棒又は被覆管
		燃料棒解体設備	燃料棒搬入オープンポートボックス	—	○	MOX燃料棒
	燃料棒解体装置グローブボックス		—	○	MOX	
			燃料棒解体装置	—		—
	溶接試料前処理装置オープンポートボックス		—	○	MOX (本オープンポートボックスは, 溶接後かつ除染後の短尺燃料棒(放射性物質でない模擬ペレットを封入している)を取り扱うが, 除染後の短尺燃料棒に汚染が残留している可能性がある)	
			溶接試料前処理装置グローブボックス	—	○	MOX (本グローブボックスは, 溶接後かつ除染後の短尺燃料棒(放射性物質でない模擬ペレットを封入している)を取り扱うが, 除染後の短尺燃料棒に汚染が残留している可能性がある)
				溶接試料前処理装置	—	
	燃料棒加工工程搬送設備		ペレット保管容器搬送装置グローブボックス	—	○	MOX
		ペレット保管容器搬送装置		—	—	
		乾燥ボート搬送装置グローブボックス	—	○	MOX	
			乾燥ボート搬送装置	—		—

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う 放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
被覆施設	燃料棒加工工程	燃料棒加工工程搬送設備	燃料棒搬送装置	—	—	MOX燃料棒
		燃料集合体組立工程	燃料集合体組立設備	マガジン編成装置	—	—
組立マガジン	—			—	MOX燃料棒, ウラン燃料棒	
スケルトン組立装置	—			—	—	
燃料集合体組立装置	—			—	MOX燃料棒, ウラン燃料棒	
燃料集合体洗浄設備	燃料集合体洗浄装置		—	—	燃料集合体	
燃料集合体検査設備	燃料集合体第1検査装置		—	—	燃料集合体	
	燃料集合体第2検査装置		—	—	燃料集合体	
	燃料集合体仮置台		—	—	燃料集合体	
	燃料集合体立会検査装置		—	—	燃料集合体	
燃料集合体組立工程搬送設備	組立クレーン		—	—	燃料集合体	
	リフタ		—	—	燃料集合体	
梱包出荷工程	梱包・出荷設備		貯蔵梱包クレーン	—	—	燃料集合体
			燃料ホルダ取付装置	—	—	BWR型燃料集合体, 燃料ホルダ
			容器蓋取付装置	—	—	燃料集合体, 燃料集合体用輸送容器

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質
			内, 安全上重要な施設		
組立施設	梱包・出荷設備 梱包出荷工程	梱包天井クレーン	—	—	燃料集合体, 燃料集合体用輸送容器
		容器移載装置	—	—	燃料集合体用輸送容器
		保管室天井クレーン	—	—	燃料集合体用輸送容器
貯蔵施設	貯蔵容器一時保管設備	一時保管ピット	—	—	混合酸化物貯蔵容器
		混合酸化物貯蔵容器	○	○	MOX
		容器 (粉末缶)	—	—	
	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	○	○	MOX
		原料MOX粉末缶一時保管装置	—	—	
		原料MOX粉末缶一時保管搬送装置	—	—	
	ウラン貯蔵設備	ウラン貯蔵棚	—	—	ウラン粉末缶
		収納パレット	—	—	
		ウラン粉末缶貯蔵容器	—	—	ウラン粉末缶
		ウラン粉末缶入出庫装置	—	—	ウラン粉末缶
容器 (ウラン粉末缶)		—	○	ウラン, ウラン合金ボール	
粉末一時保管設備	粉末一時保管装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
	粉末一時保管装置	—	—		
	粉末一時保管搬送装置	—	—		

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質
			内, 安全上重要な施設		
貯蔵施設	粉末一時保管設備	容器 ( J 60, J 85, 5 缶バスケット, 1 缶バスケット, C S ・ R S 保管ポット, 先行試験ポット及びC S ・ R S 回収ポット)	—	—	ウラン, MOX
		容器 (U85)	—	—	
ペレット一時保管設備	ペレット一時保管設備	ペレット一時保管棚グローブボックス	○	○	MOX
		ペレット一時保管棚	—	—	
		収納パレット	—	—	
		容器 ( 焼結ボート, 先行試験焼結ボート, スクラップ焼結ボート及び規格外ペレット保管容器)	—	—	
		焼結ボート入出庫装置	—	—	
		焼結ボート受渡装置グローブボックス	○	○	MOX
		焼結ボート受渡装置	—	—	
スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
		スクラップ貯蔵棚	—	—	
		収納パレット	—	—	
		容器 ( 9 缶バスケット, 規格外ペレット保管容器及びC S ・ R S 保管ポット)	—	—	
		スクラップ保管容器入出庫装置	—	—	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質
			内, 安全上重要な施設		
貯蔵施設	スクラップ貯蔵設備	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX
		スクラップ保管容器受渡装置	—	—	
	製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚グローブボックス	○	○	MOX
		製品ペレット貯蔵棚	—	—	
		収納パレット	—	—	
		容器(ペレット保管容器及びペレット保存試料保管容器)	—	—	
		ペレット保管容器入出庫装置	—	—	
		ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	○	○	MOX
		ペレット保管容器受渡装置	—	—	
	燃料棒貯蔵設備	燃料棒貯蔵棚	—	—	貯蔵マガジンに収納したMOX燃料棒, ウラン燃料棒及び被覆管
貯蔵マガジン入出庫装置		—	—	貯蔵マガジンに収納したMOX燃料棒, ウラン燃料棒及び被覆管	
ウラン燃料棒収容装置		—	—	ウラン燃料棒, 被覆管	
燃料集合体貯蔵設備	燃料集合体貯蔵チャンネル	—	—	燃料集合体	
ウラン貯蔵エリア	ウラン貯蔵エリア	—	—	ウラン粉末缶を収納したウラン粉末缶貯蔵容器	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
貯蔵施設	燃料棒受入一時保管エリア	燃料棒受入一時保管エリア	—	—	ウラン燃料棒用輸送容器の内容器を収納したウラン燃料棒用輸送容器。内容器にはウラン燃料棒を収納する	
	燃料集合体輸送容器一時保管エリア	燃料集合体輸送容器一時保管エリア	—	—	燃料集合体用輸送容器に収納した燃料集合体	
	ウラン輸送容器一時保管エリア	ウラン輸送容器一時保管エリア	—	—	ウラン粉末缶を収納したウラン粉末缶輸送容器	
放射性廃棄物の廃棄物の廃棄設備 (換気設備)	建屋排気設備	建屋排気ダクト	二	○	—	
		建屋排気フィルタユニット	二	○		
		建屋排風機	二	○		
	工程室排気設備	工程室排気ダクト	○ (安全上重要な施設のグローブボックス等を設置する工程室から工程室排風機後の手動ダンパまでの範囲)	○	○	—
		工程室排気フィルタユニット	○	○	○	
		工程室排風機	○	○	○	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
放射性廃棄物の廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備 (換気設備)	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	○ (安全上重要な施設のグローブボックスからグローブボックス排風機後の手動ダンパまでの範囲及び安全上重要な施設のグローブボックスの給気側のうち, グローブボックスの閉じ込め機能維持に必要な範囲)	○	ウラン, MOX
			グローブボックス給気フィルタ	○ (安全上重要な施設のグローブボックスの給気側のうち, グローブボックスの閉じ込め機能維持に必要な範囲)	○	
			— (上記を除く)	—	○	
		グローブボックス排気フィルタ	○ (安全上重要な施設のグローブボックスに付随するもの)	○	ウラン, MOX	
		グローブボックス排気フィルタユニット	○	○		
		グローブボックス排風機	○	○		
	給気設備	給気設備	給気ダクト (逆止ダンパ含む)	—	○ (逆流防止)	—
			給気フィルタユニット, 送風機, C1, C2系コイルユニット, C3系コイルユニット, 加湿系コイルユニット, 冷却系コイルユニット	—	—	—



施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
放射性廃棄物の廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備 (換気設備)	窒素循環設備	窒素循環ダクト	○ (安全上重要な施設のグローブボックスに接続するもの)	○	ウラン, MOX
			窒素循環ファン	○	○	
			窒素循環冷却機	○	○	
		排気筒	排気筒	—	—	建屋排気設備, 工程室排気設備及びグローブボックス排気設備で処理した放射性気体廃棄物
	液体廃棄物の廃棄設備	低レベル廃液処理設備	検査槽	—	○	分析設備から発生する廃液, 放出管理分析設備から発生する廃液, 管理区域内で発生する空調機器ドレン水, 手洗水・シャワー水, 床ドレン・消火水, 純水製造機器ドレン及び金相試験機器ドレン
			床ドレン回収槽	—	○	管理区域内で発生する床ドレン
ろ過処理オープンポットボックス ろ過処理装置			—	○	分析設備から発生する廃液, 放出管理分析設備から発生する廃液, 管理区域内で発生する空調機器ドレン水, 手洗水・シャワー水, 床ドレン・消火水, 純水製造機器ドレン及び金相試験機器ドレン	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質	
			内, 安全上重要な施設			
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備	低レベル廃液処理設備	吸着処理オープンポータボックス	—	○	分析設備から発生する廃液, 放出管理分析設備から発生する廃液, 管理区域内で発生する空調機器ドレン水, 手洗水・シャワー水, 床ドレン・消火水, 純水製造機器ドレン及び金相試験機器ドレン
			吸着処理装置	—	○	
			廃液貯槽	—	○	
	廃油保管室の廃油保管エリア	廃油保管室の廃油保管エリア	—	—	油類廃棄物を封入したドラム缶又は金属製容器	
固体廃棄物の廃棄設備	廃棄物保管設備	廃棄物保管第1室及び廃棄物保管第2室の廃棄物保管エリア	—	—	固体廃棄物(雑固体(固型化処理した油類を含む。))を封入したドラム缶又は金属製角型容器	

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質
			内, 安全上重要な施設		
固体廃棄物の廃棄設備	再処理施設の低レベル固体廃棄物貯蔵設備の第2低レベル廃棄物貯蔵系	再処理施設の低レベル固体廃棄物貯蔵設備の第2低レベル廃棄物貯蔵系	—	—	固体廃棄物（雑固体（固型化処理した油類を含む。））を封入したドラム缶又は金属製角型容器
放射線管理施設	放射能測定設備	フード	—	○	放射線管理用試料
		放射能測定装置	—	—	
	放出管理分析設備	フード	—	○	放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出に係る試料, 標準試料として少量の核燃料物質（プルトニウム溶液）
		放射能測定装置	—	—	
その他加工設備の附属施設	核燃料物質の検査設備	気送装置	—	○	ウラン, MOX
		受払装置グローブボックス	—	○	ウラン, MOX
		受払装置	—	—	
		分析装置グローブボックス	—	○	ウラン, MOX, 標準試料（少量の金属プルトニウム, 金属ウラン等）
		分析装置	—	○ (注1)	
		分析装置オープンポートボックス	—	○	ウラン, MOX
		分析装置フード	—	○	ウラン, MOX
		分析済液処理装置グローブボックス	—	○	分析済液（ウラン, プルトニウムを含む）
分析済液処理装置	—	○			

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う 放射性物質		
			内, 安全上重要な施設				
核燃料物質の 検査設備	分析設備	運搬台車	—	—	バッグアウトしたMOX, バッグアウトした分析済液		
		主要な実験設備	小規模試験設備	小規模粉末混合装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX, ウラン合金ボール
				小規模粉末混合装置	—	—	
			小規模プレス装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
小規模プレス装置	—			—			
その他加工設備の 附属施設	主要な実験設備	小規模試験設備	小規模焼結処理装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX	
			小規模焼結処理装置	○	○		
		小規模焼結炉排ガス処理装置グローブボックス	○	○	小規模焼結処理装置から排出されるウラン, MOXを含む排ガス		
			小規模焼結炉排ガス処理装置	○		○	
		小規模研削検査装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX		
			小規模研削検査装置	—		—	
		資材保管装置グローブボックス	○	○	ウラン, MOX		
			資材保管装置	—		—	
		容器 (原料MOXポット)	—	—	MOX		
		容器 (先行試験ポット, 先行試験焼結ポット, 試験ペレット焼結トレイ及び試験用波板トレイ)	—	—	ウラン, MOX		
		容器 (ウランポット)	—	—	ウラン		

施設区分	設備区分	安全機能を有する施設		閉じ込めの機能 (漏えい防止, 換気設備)	取り扱う放射性物質
			内, 安全上重要な施設		
その他の主要な事項	選別・保管設備	選別・保管グローブボックス	—	○	ウラン, MOX
		選別作業室の選別エリア	—	—	管理区域内で発生する物品 (油類を含む)
		廃油保管室の選別エリア	—	—	
		廃棄物保管第1室の作業エリア	—	—	
その他加工設備の附属施設	燃料加工建屋	燃料加工建屋	二	○	ウラン, MOX
		工程室	○	○	ウラン, MOX

注1 プルトニウム・ウラン分析並びに不純物分析及び物性測定を行う一部の分析装置はグローブボックス外に設置するが、グローブボックスと分析装置を接続することにより、核燃料物質が漏えいしにくい構造とする。

令和2年1月23日 R1

補足説明資料 1-2

## 高性能エアフィルタの段数の考え方について

MOX燃料加工施設（以下、「加工施設」という。）は、事業許可基準規則第四条の解釈第2項第四号並びに事業許可基準規則第十七条の解釈第1項及び第2項の要求に適合するため、以下の設計を行うものとする。

（事業許可基準規則第四条の解釈第2項第四号並びに事業許可基準規則第十七条の解釈第1項及び第2項の要求に適合するための加工施設の設計）

### 1. 基本的な考え方

平常時における加工施設から環境への放射性物質の放出に伴う一般公衆の線量が、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（以下、「線量告示」という。）に定める線量限度を超えないことはもとより、合理的に達成できる限り低くなるように設計する。

なお、設計基準事故時においては、個別のシナリオに基づき、計算条件とする高性能エアフィルタの段数、捕集効率を適切に選定し、加工施設から環境への放射性物質の放出に伴い公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えないことについて確認した結果をMOX事業変更許可申請書 添付書類七に記載する。

### 2. 高性能エアフィルタの段数

高性能エアフィルタの段数は、1. 項の基本的な考え方に従い、

排気口で法令に定める周辺監視区域外の空気中の濃度限度以下になるように、グローブボックス排気系、工程室排気系、建屋排気系について、MOX取扱量及び取扱形態を考慮し設置段数を設定する。

高性能エアフィルタの段数は以下のとおりである。

(1) グローブボックス排気系

① 粉末処理からペレット研削まで

4段の高性能エアフィルタを設置

a. 1, 2段目は箱形高性能エアフィルタ

b. 3, 4段目は枠形高性能エアフィルタ

② 上記以外のグローブボックス

3段の高性能エアフィルタを設置

a. 1段目は箱形高性能エアフィルタ

b. 2, 3段目は枠形高性能エアフィルタ

(2) 工程室排気系及び建屋排気系

2段の高性能エアフィルタを設置

a. 枠形高性能エアフィルタ

3. 放射性気体廃棄物の放出条件及び評価結果

平常時の放射性気体廃棄物の推定年間放出量は、より厳しい評価となるように成形施設における最大処理能力155t・HM（プルトニウム富化度18%）の場合の操業条件に基づき評価する。

(1) 放出条件

① 排気系への移行率

プルトニウム、ウラン及びネプツニウムは放射性エアロゾルとして移行する。不純物として含まれるFPは、常温では放射



性エアロゾルとして挙動するが、焼結及び焙焼の高温下において揮発し気体となって全量移行し、その後常温に下がり高性能エアフィルタで捕集される<sup>(1)</sup>。

放射性物質の排気系への移行率を以下に示す。

放射性物質の取扱形態	排気系への移行率
粉末（グリーンペレット含む）	$7 \times 10^{-5(2)}$
焼結ペレット	$3 \times 10^{-7(2)(3)}$

## ② グローブボックス系高性能エアフィルタ段数における捕集効率

放射性エアロゾルに対する捕集効率は、高性能エアフィルタを4段設置する場合、1段目を99.97%<sup>(1),(4)~(8)</sup>、2段目を99.9%<sup>(1),(4)~(8)</sup>、3段目以降を99%<sup>(1),(4)~(8)</sup>とし、高性能エアフィルタを3段設置する場合、1段目を99.97%<sup>(1),(4)~(8)</sup>、2段目以降を99%<sup>(1),(4)~(8)</sup>として評価する。

放射性物質の排気系への移行率及び高性能エアフィルタの捕集効率を第補1-2-1表に示す。ウラン及び不純物については、プルトニウム（アメリシウム-241を含む。）に比べて、放出量が小さく、公衆の被ばくへの寄与が無視できる。

## (2) 評価結果

気体廃棄物の廃棄設備からの放射性物質の推定年間放出量は、第補1-2-2表に示したとおりであり、排気口における排気中の放射性物質の濃度は、第補1-2-3表に示すとおり線量告示に定め

られた周辺監視区域外の空気中の濃度限度の300分の1以下であり、グローブボックス排気設備における高性能エアフィルタの設置段数は妥当である。

#### 4. 参考文献

- (1) 加藤 清ほか. 放射性固体廃棄物焼却処理設備の排ガス処理系における除染性能. 日本原子力学会誌. 1988, vol.30, no. 6.
- (2) Sutter, S. L. et al. Aerosols Generated by Free Fall Spills of Powders and Solutions in Static Air. Pacific Northwest Laboratory, 1981, NUREG/CR-2139, PNL-3786.
- (3) Baker, R.D. comp. General-Purpose Heat Source Project, Space Nuclear Safety Program, and Radioisotopic Terrestrial Safety Program. Los Alamos Scientific Laboratory of the University of California, 1977, LA-7091-PR.
- (4) 尾崎 誠, 金川 昭. 高性能エアフィルタの苛酷時健全性試験 (I) DOP エアロゾルの捕集性能. 日本原子力学会誌. 1985, vol.27, no. 7.
- (5) 山田 裕司ほか. HEPAフィルタの捕集効率と除染係数. 保健物理. 1986, vol.21.
- (6) Manuel Gonzales, et al. Performance of Multiple HEPA Filters Against Plutonium Aerosols. Los Alamos Scientific Laboratory of the University of California, 1976, LA-6546.
- (7) Seefeldt, W. H. et al. Characterization of Particulate Plutonium Released in Fuel Cycle Operations. Argonne National Laboratory, 1976, ANL-75-78.
- (8) JIS Z 4812 : 1995. 放射性エアロゾル用高性能エアフィルタ.

第補1-2-1表 放射性物質の排気系への移行率及び

高性能エアフィルタの捕集効率

工程, 施設	主要設備名称	取扱形態	年間取扱量 <sup>(注1)</sup>		移行率		高性能エアフィルタの捕集効率 (%)
			(t・HM/年)	(Bq/年)	Pu, U等	FP	
粉末調整工程	一次混合設備	粉末	155	$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	99.99999997 (4段)
	二次混合設備			$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	
	分析試料採取設備			$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	
	スクラップ処理設備	粉末/焼結ペレット	25 <sup>(注2)</sup>	$2.3 \times 10^{18}$	$7 \times 10^{-5}$	1	
ペレット加工工程	圧縮成形設備	粉末/グリーンペレット	155	$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	99.99999997 (4段)
	焼結設備	グリーンペレット/焼結ペレット		$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	1	
	研削設備	焼結ペレット/粉末		$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	
	ペレット検査設備	焼結ペレット	$1.5 \times 10^{19}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	99.999997 (3段)	
燃料棒加工工程	スタック編成設備	焼結ペレット	130	$1.2 \times 10^{19}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	99.999997 (3段)
	スタック乾燥設備			$1.2 \times 10^{19}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	
	挿入溶接設備			$1.2 \times 10^{19}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	
貯蔵施設	粉末一時保管設備	粉末	155	$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	99.99999997 (4段)
	ペレット一時保管設備	グリーンペレット/焼結ペレット		$1.5 \times 10^{19}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	
	スクラップ貯蔵設備	焼結ペレット/粉末	25 <sup>(注2)</sup>	$2.3 \times 10^{18}$	$7 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-5}$	
	製品ペレット貯蔵設備	焼結ペレット	155	$1.5 \times 10^{19}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	

注1 年間取扱量は、二次混合後の最大プルトニウム富化度である18%に換算したプルトニウム量を基に評価する。

注2 スクラップの年間取扱量は、成形施設の最大処理能力155t・HM/年から被覆施設の最大処理能力130t・HM/年を差し引いた量である。

第補1 - 2 - 2表 気体廃棄物の廃棄設備からの  
放射性物質の推定年間放出量

核種	放射性物質の推定年間放出量 (Bq/年)
Pu ( $\alpha$ ) <sup>(注1)</sup>	$4.5 \times 10^4$
Pu ( $\beta$ ) <sup>(注2)</sup>	$7.8 \times 10^5$

注1 Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-242及びAm-241

注2 Pu-241

第補1 - 2 - 3表 排気口における排気中の放射性物質の濃度

核種	放射性物質の濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
Pu ( $\alpha$ ) <sup>(注1)</sup>	$1.6 \times 10^{-11}$
Pu ( $\beta$ ) <sup>(注2)</sup>	$2.8 \times 10^{-10}$

注1 Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-242及びAm-241

注2 Pu-241

令和2年1月23日 R1

補足説明資料 1-3

## 加工施設の特徴を考慮した措置について

### 1. はじめに

加工施設は、核燃料物質の漏えいにより、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう、加工施設の特徴を考慮し、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させる措置を講ずる。本補足説明資料では、加工施設の特徴および特徴を考慮した措置について説明する。

### 2. 加工施設の特徴

加工施設は、ウラン・プルトニウム混合酸化物（以下、「MOX」という。）粉末を混合・成形・焼結することで焼結ペレットに加工し、被覆管への挿入溶接および燃料棒の集合体への組立を経て、BWR型及びPWR型の燃料集合体を製造する施設である。加工施設は、以下に示す特徴を考慮すると、仮に全ての動的機器が機能喪失したとしても、核燃料物質はその場でとどまることから、公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えることはない。なお、貯蔵設備は核燃料物質を安定的に貯蔵することを目的としていることから、異常事象に対して影響を受けるまでに時間猶予がある場合は、核燃料物質を貯蔵設備に貯蔵することが望ましい。

- (1) 加工施設で取り扱う核燃料物質は、化学的に安定な酸化物であり、焼結処理、焙焼処理及び一部の分析作業を除いて、化学反応による物質の変化及び発熱が生ずるプロセスはなく、さらにMOXの崩壊熱が加工施設に与える影響は小さい。このため、設備を停止すれば、事象進展は起こらず、外力を受けなければ

核燃料物質も飛散しないため、設備稼働時と比較してより安定な状態に移行できる。

- (2) 加工施設における加工工程は、単位操作ごとの処理、すなわち、バッチ処理であり、各処理は独立し、異常が発生したとしても事象の範囲は当該処理単位に限定される。このため、任意の工程を停止しても他の工程に影響を与えることはない。
- (3) 非密封のMOXは、地下階に気密性の高いグローブボックス等で収納している。また、加工施設は、外的事象に対して大きな事故の誘引にならないように設計している。このため、換気設備を停止し、ダンパを閉止することで、核燃料物質をグローブボックスや工程室等の限定した区域に閉じ込めることが期待できる。また、核燃料物質を収納しているグローブボックス等は外部火災や火山のような外的事象に対して影響を受けにくく、上記の措置により想定外のリスクを低減できる。

### 3. 加工施設の特徴を考慮した措置

加工施設において、大きな事故の誘因となるおそれのある事象又は核燃料物質を外部に放出するおそれのある事象が発生した場合、加工施設の特徴を考慮した措置を講ずることにより、リスクの低減を図る。加工施設の特徴を考慮した措置は以下のとおり。

- (1) 大きな事故の誘因となるおそれのある事象に対しては、リスク低減の観点から加工運転を停止する。
- (2) 核燃料物質を外部に放出するおそれのある事象に対しては送排風機を停止することにより、グローブボックス、工程室及び建屋で核燃料物質を閉じ込める。

#### 4. 運転停止によるリスク低減措置

運転停止によるリスク低減措置の具体的な内容は、以下のとおり。  
第補1-3-1表に異常事象毎の運転停止等の対処の例を示す。

- (1) 加工施設の設備・機器の故障，誤動作等の異常に対しては，  
当該設備・機器及びその異常により影響を受けるおそれのある  
設備・機器を停止し，異常状態を解消するために必要な措置を  
講ずる。
- (2) 大規模な自然災害，工場内における火災，爆発等，加工施設  
に重大な影響を及ぼすおそれのある事象の発生が予測される場  
合又は発生した場合は，以下の加工運転停止等の措置を講じる。
  - ① 核燃料物質の搬送，粉末混合等の加工運転を停止する。
  - ② 焼結炉のヒーター電源を停止，焼結炉内をアルゴンガスで  
掃気する。
  - ③ 火災・爆発のような駆動力により核燃料物質を外部へ放出  
するおそれがある事象の場合には，建屋内にMOXを閉じ込  
めるため，送排風機の運転を停止し，ダンパを閉止する。
  - ④ 有毒ガス等により加工施設内の運転員に有害な影響を及ぼ  
すおそれがある場合には，加工運転を停止するとともに，換  
気設備を停止し，必要最低限の運転員による監視を行う。

また，措置の実施に当たっては，以下の事項についても考慮  
するものとする。

- (1) 事象発生が予測可能な外的事象については，影響回避のため  
の措置又は異常が顕在化する前に必要な措置を講ずる。
- (2) 復旧操作等の停止後の措置を考慮すると，核燃料物質は安定



的に貯蔵することを目的としている貯蔵設備に貯蔵することが望ましいが、貯蔵操作には時間を要することから、異常事象の影響を受けるまでに時間猶予がない場合は、設備停止したうえで事象が収束した後に、状況に応じて核燃料物質を貯蔵設備に貯蔵する等の必要な措置を講ずる。

第補 1-3-1 表 異常事象毎の対処の例

	異常事象	運転停止の判断 (目安)	駆動力	居住性悪化	対処
予測可能	竜巻	車両の退避・固縛を実施する場合	有	なし	・外部に核燃料物質を放出するリスクを低減するため、全工程設備の運転停止、全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
	森林火災	施設に火炎が迫ってくる状態	なし	有	・想定外のリスク低減のため、全工程設備の運転停止を行う。 ・運転員への影響回避のため、有毒ガスの発生等運転員へ影響を及ぼす兆候が見られた場合には全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
	火 (山降灰)	降灰予報により多量の降灰が予測された場合	なし	有	・想定外のリスク低減のため、全工程設備の運転停止を行う。 ・運転員への影響回避のため、有毒ガスの発生等運転員へ影響を及ぼす兆候が見られた場合には全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
予測不可能	地震	状態①：加速度計の指示値が、水素・アルゴン混合ガス及び水配管の遮断弁作動の設定加速度以上 (耐震Cクラスの設備・機器に適用する静的震度 (1.2Ci) 程度) を確認した場合 状態②：加速度計の指示値が、基準地震動相当の加速度以上であることを確認した場合	有 (地震起因の火災等)	有 (地震起因の火災等)	状態①：リスク低減のため、全工程設備の運転停止を行う。 状態②：外部に核燃料物質を放出するリスクを低減するため、全工程設備の運転停止、全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
	敷地内タンク火災	敷地内の重油タンクが炎上している場合	なし	有	・想定外のリスク低減のため、全工程設備の運転停止を行う。 ・運転員への影響回避のため、有毒ガスの発生等運転員へ影響を及ぼす兆候が見られた場合には全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
	航空機墜落	敷地内に航空機が墜落した場合	なし	有	・想定外のリスク低減のため、全工程設備の運転停止、全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
	内部火災	火災により避難が必要と判断した場合	有	有	・外部に核燃料物質を放出するリスクを低減するため、全工程設備の運転停止、全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。
	焼結炉等の爆発	焼結炉等での爆発を検知した場合	有	なし	・外部に核燃料物質を放出するリスクを低減するため、全工程設備の運転停止、全送排風機停止及び給排気系ダンパの閉止を行う。