

【公開版】

提出年月日	令和元年11月21日	RO
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

令和元年 11 月 21 日 R 0

## 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本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

本施設は、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。

本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の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

本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) 本施設は、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。
- 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 本施設において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、本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) 本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

本施設は、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、本施設は、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。

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。

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本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、本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. 分析溶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) 本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，本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。

【補足説明資料2-8】



## 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

本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、本施設内における火災及び爆発により、本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本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れのある設備・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本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、本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。

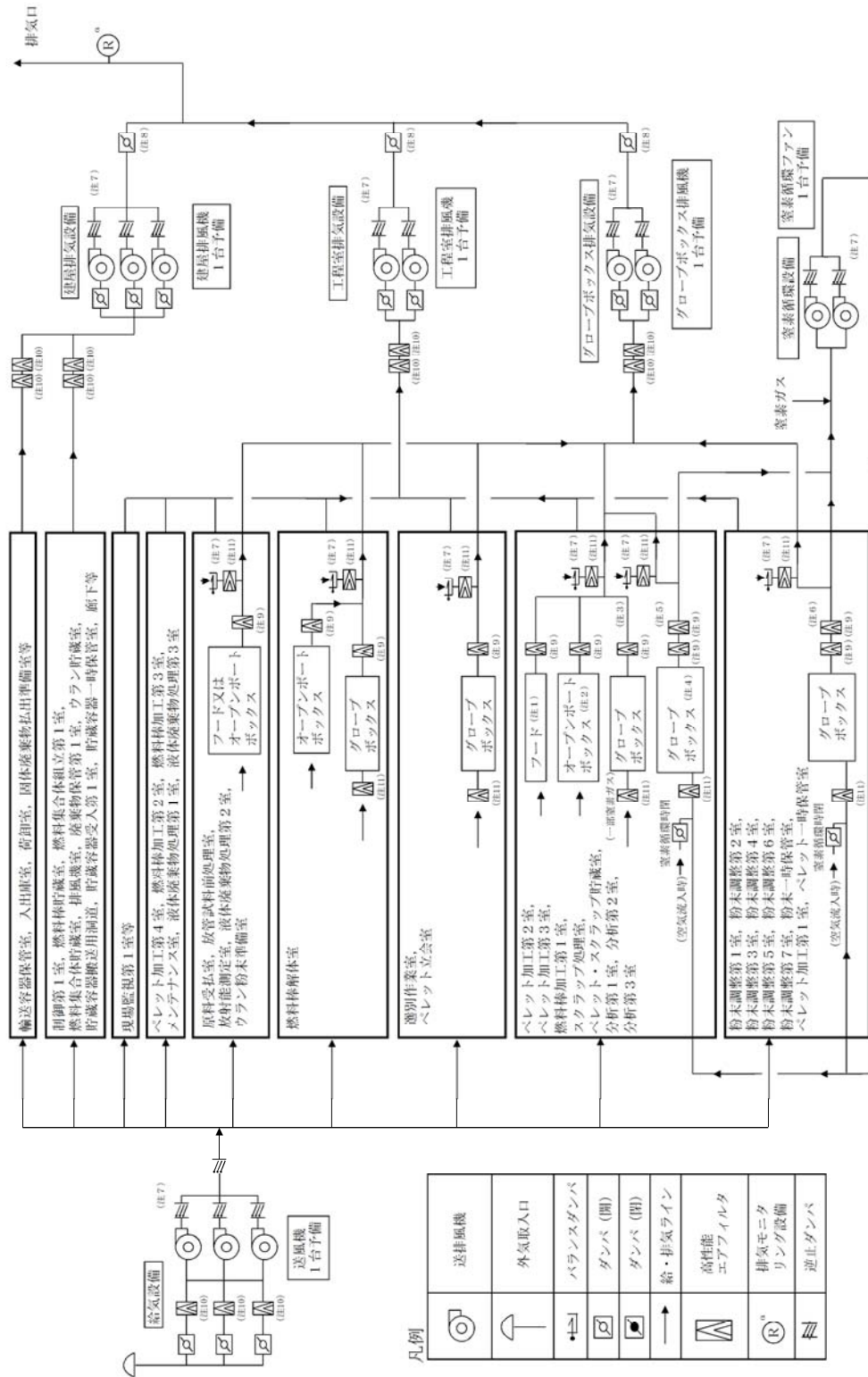
② 送排風機の停止及びダンパの閉止をすることにより、グローブボックス等、工程室及び燃料加工建屋内で核燃料物質を閉じ込める設計とする。

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本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。



- 注1 分析第1室及び分析第2室に設置  
 注2 燃料体加工第1室及び分析第2室に設置  
 注3 ベレレット加工第2室及び分析第2室に設置  
 注4 分析第1室及び分析第2室は除く  
 注5 燃料体加工第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、ベレレット加工第1室は1段又は2段  
 注7 パ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ー  
 注10 極型高性能エアフィルター  
 注11 箱型高性能エアフィルター又は極型高性能エアフィルター

第2-1-1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	事業許可基準規則第4条と許認可実績・適合方針との比較表			
補足説明資料1-2	本施設で取り扱う放射性物質について			
補足説明資料1-3	高性能エアフィルタの段数の考え方について			
補足説明資料1-4	加工施設の特徴を考慮した措置について			
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			
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			
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			
補足説明資料2-4	グローブボックスの種類について			
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			
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			
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			
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			