

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	搬送 01 R 2
提出年月日	令和 6 年 2 月 2 日

設工認に係る補足説明資料

搬送設備の適合範囲の整理について

(資料(R1)からの主な変更点等)

- R1 については、搬送設備の適合を確認する範囲の明確化及び容量の評価に必要な荷重等の詳細について補足説明資料作成。
- 1 月 18 日のヒアリングコメントを踏まえ、搬送 01 のうち、搬送設備の定義に係る内容について抜粋し R2 とした。
落下防止対策に係る内容については、「搬送 02」として補足説明資料を作成。
容量に係る内容については、「搬送 03」として補足説明資料を作成。

目 次

1. 概要	1
2. 対象範囲	2
3. 技術基準規則第十六条における対象外とする核燃料物質について	15

別紙-1 事業変更許可申請書 展開先整理表

1. 概要

本資料は、MOX 燃料加工施設の第2回設工認申請（令和5年2月28日申請）のうち、以下に示す添付書類に示す核燃料物質を搬送する設備に対する設計方針を補足説明するものである。

- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「V-1-1-10 搬送設備に関する説明書」

上記添付書類において、核燃料物質を搬送する設備（人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものとして、劣化ウラン粉末、分析試料を取り扱う設備を除く。）及びグローブボックス内で MOX 粉末及びペレットを取り扱う可動機器が、核燃料物質の漏えい防止及び臨界防止を目的に、核燃料物質を搬送する能力として必要な容量、落下防止対策、動力供給停止時の落下防止、取扱い高さ制限を有することを説明している。

本資料では、技術基準規則第十六条に規定された核燃料物質を搬送する設備の範囲について補足説明するものである。

また、本資料は、第2回申請の対象設備を対象として説明しており、後次回の対象設備に関する説明については、申請回次に合わせて記載を拡充する。

2. 対象範囲

2.1 技術基準規則第十六条の対象とする搬送設備の整理方針

技術基準規則第十六条では、「核燃料物質を搬送する設備（人の安全に著しい支障を及ぼすおそれのないものは除く。）」に対して、搬送設備に係る要求事項が規定されている。

ここで、「人の安全に著しい支障を及ぼすおそれ」としては、技術基準規則第十六条での要求が達成できない場合に MOX 燃料加工施設の特徴を踏まえた安全機能に影響を及ぼすもの、として整理する。

まず、核燃料物質を搬送する設備の抽出にあたり、網羅性の観点から、MOX 燃料加工施設の生産工程を踏まえ、当該施設内で移動を行う放射性物質を含む核燃料物質（以下、「核燃料物質等」という。）を抽出する。

次に抽出された搬送物となる核燃料物質等に対し、移動するために使用する機器が技術基準規則第十六条での要求が達成できない場合、MOX 燃料加工施設の特徴を踏まえた安全機能へどのような影響を及ぼすかについて、落下防止対策等の必要性も含めて整理する。

なお、MOX 燃料加工施設の特徴を踏まえた安全機能としては、閉じ込め、臨界、遮蔽及び崩壊熱除去に対して考慮する。

合わせて、許可整合の観点から事業変更許可申請書添付書類五「放射性物質の移動に対する考慮」に記載の要求事項のうち、技術基準規則第十六条として考慮すべき事項を抽出する。

上記で整理した安全機能への影響有無、許可整合性の観点で考慮すべき事項を踏まえ、核燃料物質等を移動するために使用する機器のうち対策が必要なものについて、技術基準規則第十六条の対象とする搬送設備として整理する。

なお、運用として整理した核燃料物質等の移動については、保安規定に定めて管理する。上記の整理方針を踏まえた具体的な説明を以下に示す。

2.1.1 MOX 燃料加工施設の生産工程を踏まえた核燃料物質等の移動について

MOX 燃料加工施設は、成形施設、被覆施設、組立施設及び核燃料物質の貯蔵施設で構成しており、第 2.1.3-1 図に示すとおり加工する。

各施設における生産工程の説明を以下の(1)～(4)に示す。

(1) 成形施設

再処理施設から MOX 粉末を受け入れ、外部から受け入れたウラン粉末と混合し、Pu 富化度を調整した MOX 粉末を成形、焼結、研削し、製品ペレットを製造する。

(2) 被覆施設

製品ペレットを燃料棒 1 本分の長さに編成、乾燥させ、燃料棒へ挿入し、燃料棒を製造する。

(3) 組立施設

燃料棒を燃料集合体に組み上げ、輸送容器に梱包し、出荷する。

(4) 核燃料物質の貯蔵施設

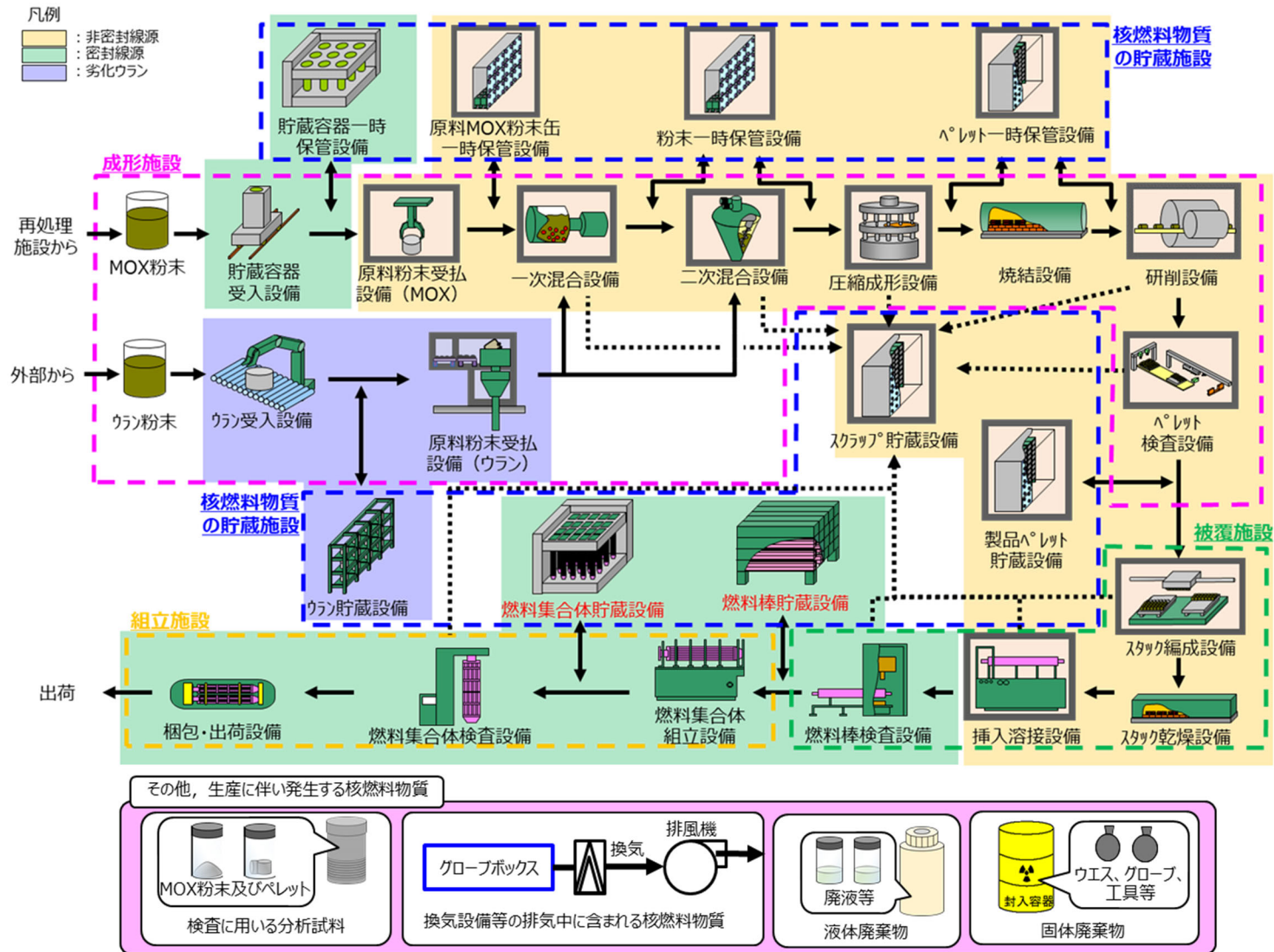
原料粉末を受け入れてから成形、被覆、組立を経て燃料集合体とするまでの各工程間の貯蔵及び燃料集合体出荷までの貯蔵を行う。

本生産工程において移動を行う核燃料物質については、非密封線源であるグローブボックス内で取り扱う MOX 粉末及びペレット、密封線源である混合酸化物貯蔵容器、燃料棒等、並びに劣化ウラン粉末がある。

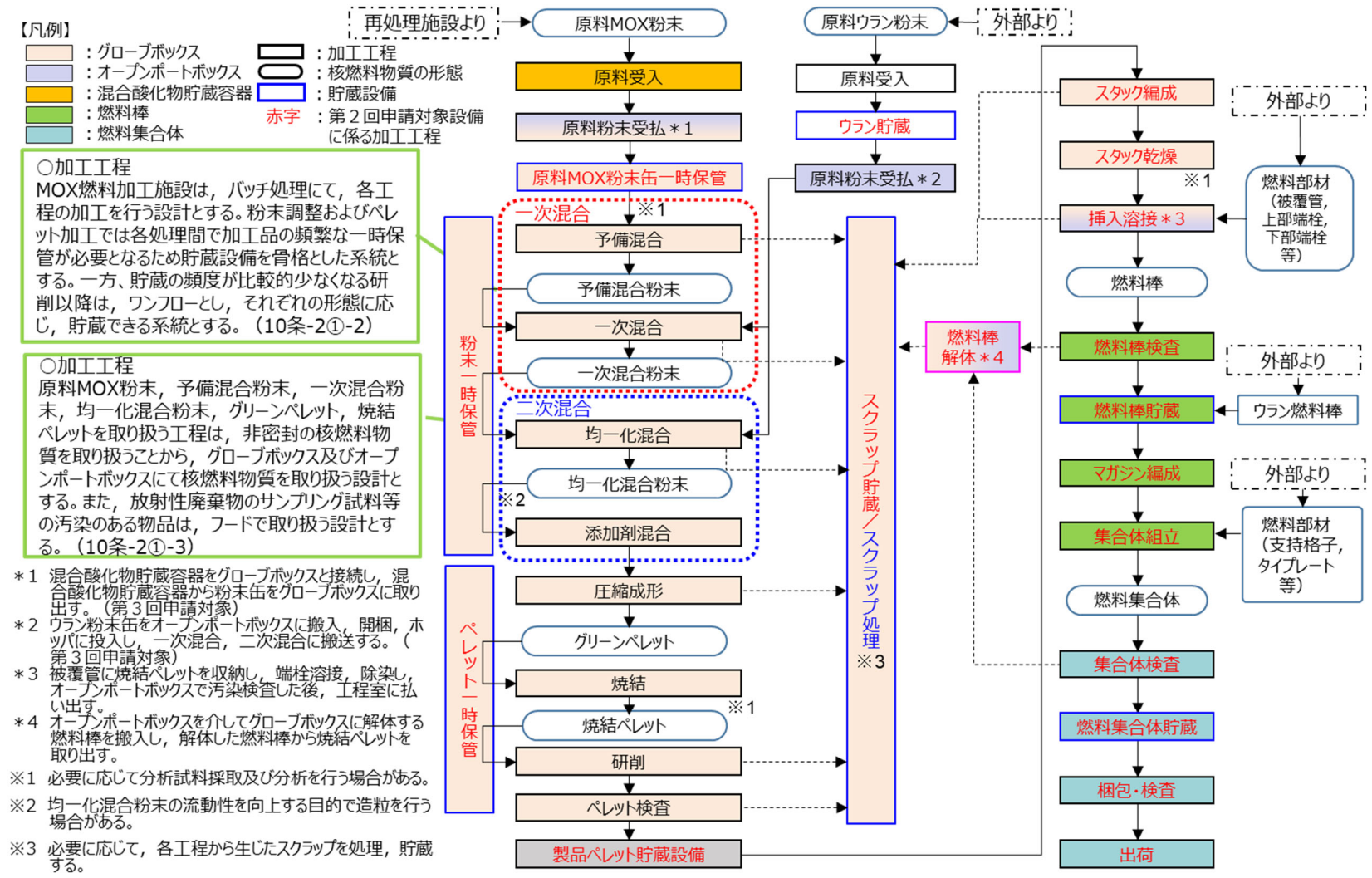
その他、生産に伴い発生する核燃料物質等として、検査に用いるための分析試料、換気設備等の排気中に含まれる気体廃棄物、分析済液処理系から発生した廃液等をろ過、吸着により核燃料物質を取り除いた液体廃棄物、管理区域内で使用したウエス、グローブ、工具等の固体廃棄物がある。

本生産工程においては、取り扱う核燃料物質等の形態に応じて、グローブボックス、容器等により閉じ込め境界を形成している。

製品を製造する工程とそれらの工程が取り扱う核燃料物質の種類に応じた整理を第 2.1.3-1 図に示し、各工程に応じた閉じ込め境界がわかるフロー図を第 2.1.3-2 図に示す。



第 2.1.3-1 図 製造工程フロー (1/2)



第 2.1.3-1 図 製造工程フロー(2/2)

2.1.2 技術基準規則第十六条で維持すべき MOX 燃料加工施設の安全機能

前段で整理した各施設での特徴を踏まえ、搬送物となる核燃料物質等に対し、移動するために使用する機器が技術基準第十六条の要求事項である落下防止、動力供給停止時の保持が出来ない場合、MOX 燃料加工施設の特徴を踏まえた安全機能へどのような影響を及ぼすかについて、落下防止対策等の必要性も含めて整理する。

(1) 混合酸化物貯蔵容器

加工の方法として、混合酸化物貯蔵容器は、再処理施設から洞道搬送台車を用いて MOX 燃料加工施設へ搬送し、受渡天井クレーンを用いて台車から受渡ピットに受け入れ、保管室クレーンを用いて一時保管ピットへ払い出す。その後、一時保管ピットから台車方式の貯蔵容器受払装置を用いて外蓋着脱装置にて混合酸化物貯蔵容器の外蓋を取り出し、クレーン方式の原料 MOX 粉末缶取出設備にて混合酸化物貯蔵容器から原料 MOX 粉末缶を取り出す。

以上より、混合酸化物貯蔵容器は、クレーン方式及び台車方式により、搬送する。

なお、混合酸化物貯蔵容器を取り扱う設備については、後次回にて詳細を説明する。

a. 閉じ込め

混合酸化物貯蔵容器は、閉じ込め境界を有しており、転倒、落下、装置の逸走等により、混合酸化物貯蔵容器の閉じ込め機能に影響を及ぼすおそれがあるため、適切に落下防止対策等を実施する。

なお、再処理との共用品である混合酸化物貯蔵容器については、後次回申請にて詳細の説明を実施する。

b. 臨界

混合酸化物貯蔵容器は臨界の管理方法は体数管理としており、混合酸化物貯蔵容器を取り扱う設備・機器毎に臨界管理ユニットを形成し、各ユニットの核的制限値を混合酸化物貯蔵容器 1 体としていることから、混合酸化物貯蔵容器の落下によっても臨界への影響はない。

一方、複数ユニットにおける核的に安全な措置として、核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合においても、搬送中の核燃料物質を安全に保持する必要があるため、適切に落下防止対策等を実施する。

c. 遮蔽

混合酸化物貯蔵容器を取り扱う設備は、遠隔又は自動で運転を行える設計としているため、容器が転倒・落下したとしても、直接的に人に対する放射線防護上の影響はないが、その後の人手による復旧作業の発生を防止するため、適切に落下防止対策等を実施する。

d. 崩壊熱除去

混合酸化物貯蔵容器の崩壊熱除去は換気により実施する設計としており、崩壊熱除去に必要な換気風量は容器によらず核燃料物質の形態 (Pu

富化度、単位発熱量)及び量により定まるものであることから、核燃料物質の落下によって影響がないものとして整理する。

一方、一時保管ピットは容器の形状に応じたピットの形をしていることから、混合酸化物貯蔵容器の変形を防止しピット内で崩壊熱除去できる形状を維持するため、適切に落下防止対策等を実施する。

(2) グローブボックス内の MOX 粉末又はペレット (分析試料以外)

混合酸化物貯蔵容器から粉末缶を取り出してから被覆管にペレットを挿入し、密封溶接するまでの MOX 粉末又はペレットは非密封線源として取り扱うため、グローブボックス内で取り扱う。

グローブボックス内で核燃料物質を取り扱う機器を可動機器とし、そのうち、容器の移動を目的に設置する設備を搬送設備とする。

なお、補足説明資料においては、搬送設備の他、可動機器と整理した設備においても以下の安全機能への影響が考えられる場合には必要な容量及び落下防止対策等を実施する。

グローブボックス内の搬送設備は、クレーン方式、スタッククレーン方式、リフタ方式、台車方式、コンベア方式を組み合わせ、目的に合った搬送設備を用いる。

a. 閉じ込め

非密封線源である MOX 粉末又はペレットの閉じ込めはグローブボックスにより実施しており、核燃料物質の加工及び移動に際し、MOX 粉末又はペレットを収納した容器が落下、転倒、逸走することによりグローブボックスの閉じ込め機能に影響を及ぼすおそれがあることから、適切に落下防止対策等を実施する。

なお、可動機器のうち、MOX 粉末を数グラム採取する機器や、ペレットを個別に取り扱う設備については、核燃料物質が落下したとしてもグローブボックスの閉じ込め機能に影響を及ぼさないことから、落下防止対策等は不要とする。

b. 臨界

グローブボックスについては、質量管理により臨界管理していることから、容器が落下し MOX 粉末が飛散したとしても、一つのグローブボックスにおいて保持している質量に変更はないため、臨界に対する影響はない。

一方、複数ユニットにおける核的に安全な措置として、核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、搬送中の核燃料物質を安全に保持する必要があるため、適切に落下防止対策等を実施する。

c. 遮蔽

グローブボックス内の核燃料物質を取り扱う設備は、遠隔又は自動で運転を行える設計とするか人手による作業を想定しているグローブボックスはグローブパネルの外側に遮蔽体を設けているため、容器が転倒・

落下したとしても直接的に人に対する放射線防護上の影響がないが、その後の人手による復旧作業の発生を防止するため、適切に落下防止対策等を実施する。

d. 崩壊熱除去

グローブボックス内の核燃料物質の崩壊熱除去は換気により実施する設計としており、必要な換気風量はグローブボックス内の核燃料物質の形態（Pu 富化度，単位発熱量）及び量により決定するものであることから、核燃料物質の落下によって影響がないものとして整理する。

また、MOX 粉末の搬送中に粉が空気中に飛散しづらいように、プレス工程以前の粉末を取り扱う容器は蓋付きの容器を用いて搬送する。

一方、各貯蔵施設は容器の形態を踏まえた構造としていることから、容器の破損を防止し各貯蔵施設において崩壊熱除去できる形状を維持するため、適切に落下防止対策等を実施する。

(3) 燃料棒

燃料棒は、製品ペレットを被覆管に挿入した後、密封溶接及び検査を行いグローブボックスの外で取り扱う。

燃料棒は4 mの長物であり、燃料棒の移動に際しては、リフタ方式、台車方式、コンベア方式により搬送する。

また、燃料棒を貯蔵するための貯蔵マガジンを取り扱う設備については、主にスタッカクレーン方式により搬送する。

a. 閉じ込め

燃料棒は、閉じ込め境界を有しており、転倒、落下、装置の逸走等により、燃料棒の閉じ込め機能に影響を及ぼすおそれがあるため、適切に落下防止対策等を実施する。

b. 臨界

燃料棒の臨界管理は、形状寸法管理であり、核的制限値以下の平板厚さとするゲートにより、物理的に15cm以上積み上げることができないよう管理されており、燃料棒の落下によっても臨界への影響はない。

また、燃料棒を貯蔵する際に用いる貯蔵マガジンの臨界管理は、対数管理としており、各ユニットの核的制限値を貯蔵マガジン1段としていることから、落下によっても臨界への影響はない。

一方、複数ユニットにおける核的に安全な措置として、核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、搬送中の核燃料物質を安全に保持する必要があるため、適切に落下防止対策等を実施する。

c. 遮蔽

燃料棒を取り扱う設備は、遠隔又は自動で運転を行える設計としているため、燃料棒が落下・逸走したとしても、直接的に人に対する放射線防護上の影響はないが、その後の人手による復旧作業の発生を防止するため、適切に落下防止対策等を実施する。

d. 崩壊熱除去

燃料棒の崩壊熱除去は換気により実施し、換気風量は核燃料物質の形態（Pu 富化度，単位発熱量）及び量により定まるものであることから，核燃料物質の落下による影響がないものとして整理する。

一方，燃料棒を貯蔵する貯蔵マガジンは燃料棒の形状を踏まえた構造としていることから，燃料棒の破損を防止し燃料棒の貯蔵において崩壊熱除去できる形状を維持するために，適切に落下防止対策等を実施する。

(4) 燃料集合体

燃料集合体は，スケルトンに燃料棒を挿入し燃料集合体部材を取り付けることにより組み立てられる。

集合体になるまでのマガジンの取扱いは主にコンベア方式により取扱い，集合体の形になってからは主にクレーン方式またはリフト方式により移動する。

a. 閉じ込め

燃料集合体は，燃料集合体を構成する燃料棒により閉じ込め境界を有しており，転倒，落下，装置の逸走等により，燃料棒の閉じ込め機能に影響を及ぼすおそれがあるため，適切に落下防止対策等を実施する。

b. 臨界

燃料集合体は臨界の管理方法を体数管理としており，燃料集合体を取り扱う設備・機器毎に臨界管理ユニットを形成し，各ユニットの核的制限値を燃料集合体 1 体としていることから，燃料集合体の落下によっても臨界への影響はない。

一方，複数ユニットにおける核的に安全な措置として，搬送するための動力の供給が停止した場合においても，搬送中の核燃料物質を安全に保持する必要があるため，適切に落下防止対策等を実施する。

c. 遮蔽

燃料集合体を取り扱う設備は，遠隔又は自動で運転を行える設計としているため，燃料集合体が転倒・落下したとしても，直接的に人に対する放射線防護上の影響はないが，その後の人手による復旧作業の発生を防止するため，適切に落下防止対策等を実施する。

d. 崩壊熱除去

燃料棒集合体の崩壊熱除去は換気により実施し、換気風量は核燃料物質の形態（Pu 富化度，単位発熱量）及び量により定まるものであることから，核燃料物質の落下による影響がないものとして整理する。

一方，燃料集合体の貯蔵は形状を考慮し崩壊熱除去のための設計をしているため，燃料集合体の破損を防止し燃料集合体の貯蔵において崩壊熱除去できる形状を維持するために適切に落下防止対策等を実施する。

(5) 劣化ウラン粉末

社外からウラン粉末缶を収納したウラン粉末缶輸送容器を入庫室に受け入れ、ウラン輸送容器一時保管エリアに払い出す。その後、ウラン粉末缶受払移載装置に受入、ウラン粉末缶を取り出し、ウラン貯蔵棚へ払い出す。最後に、ウラン貯蔵棚からウラン粉末払出装置に受入、ウラン粉末缶内の原料ウラン粉末をウラン粉末払出装置に投入し、ウラン粉末秤量・分取装置へ払い出す。

整理の結果、劣化ウランは以下の安全機能に影響を及ぼすおそれがないことから、技術基準第十六条の対象外として整理する。

a. 閉じ込め

劣化ウラン粉末はウラン粉末缶又は、配管により閉じ込める設計としているが、MOX 施設で取り扱うウラン粉末はウラン中のウラン-235 含有率が天然ウラン中の含有率以下のものとしており、仮に閉じ込め機能が担保できない場合においても、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれのないものとして整理する。

b. 臨界防止

劣化ウラン粉末に対しては、核的制限値がなく、容器の落下に対する臨界への影響はないため、人の安全に著しい支障のおそれのないものとして整理する。

c. 遮蔽

劣化ウラン粉末については、発生する放射線量が十分低く、人に対する放射線防護上の影響がないことから、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれのないものと整理する。

d. 崩壊熱除去

劣化ウラン粉末からの崩壊熱については、MOX 粉末に比べ十分に小さいものであることから、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれのないものとして整理する。

(6) 分析試料

分析試料は成型施設、被覆施設より可動機器を用いて分析試料を採取し、気送子に詰め込み気送装置を用いて、グローブボックスに受け入れる。受け入れた分析試料については、必要に応じ、粉碎又は溶解させ、試料瓶に入れてグローブボックス内を移動する。

また、分析に使用した試薬等については、各グローブボックスでポリ容器に入れ、バグアウトした後に分析済液処理設備で受け入れる。

整理の結果、分析試料は以下の安全機能に影響を及ぼすおそれがないことから、技術基準第十六条の対象外として整理する。

a. 閉じ込め

気送装置により配管内を移動した気送子は分析設備のグローブボックスにて受け入れて、グローブボックスにより閉じ込める設計とする。分

析試料の移動については、ペレット数個を収納した試料瓶が主な搬送物であり、最大でも分析済液を入れる 2L 程度のポリ容器を想定しており、軽量であることから、核燃料物質が落下したとしても、グローブボックスの閉じ込め機能に影響を与えないものとして整理する。

b. 臨界防止

分析試料の臨界管理は、臨界管理ユニット毎に質量管理により実施しており、同一のユニット内における核燃料物質の落下により臨界に影響を与えないことから、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれのないものとして整理する。

c. 遮蔽

分析試料については、人による作業を前提に被ばく量の計算を実施しており、核燃料物質の移動・落下によっても人に対する放射線防護上の影響がないため、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれのないものとして整理する。

d. 崩壊熱除去

分析試料の崩壊熱除去は換気により実施する設計としており、崩壊熱除去に必要な換気風量は容器によらず核燃料物質の形態 (Pu 富化度, 単位発熱量) 及び量により定まるものであることから、核燃料物質の落下によって影響がないものとして整理する。

- 2.1.3 事業（変更）許可との整合性の観点から整理する技術基準規則第十六条の対象設備
- 事業（変更）許可との整合性の観点から、「事業変更許可申請書添付書類五 イ. 安全設計（二）その他の安全設計（1）放射性物質の移動に対する考慮」に記載の要求事項に対し、技術基準規則第十六条として考慮すべき事項について整理する。
- なお、「事業変更許可申請書添付書類五 イ. 安全設計（二）その他の安全設計（1）放射性物質の移動に対する考慮」で記載した安全設計についての展開先を別紙-1に示す。
- 整理結果として、技術基準規則第十六条で展開すべき項目を事業変更許可申請書より抜粋し以下に示す。

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) 漏えい防止</p> <p>c. グローブボックス内での容器の移動に際しては、逸走、落下又は転倒によりグローブボックスの閉じ込めに影響を及ぼさないよう、搬送装置には逸走防止、落下防止又は転倒防止のための機構を設ける設計とする。</p> <p>d. グローブボックス内でMOX粉末及びペレットを取り扱う可動機器は、逸走、落下又は転倒によりグローブボックスの閉じ込めに影響を及ぼさないよう、逸走防止及び転倒防止並びに容器の落下防止等の構造又は機構を設ける設計とする。</p> <p>(2) 放射線遮蔽（該当なし）</p> <p>(3) 臨界防止</p> <p>e. 単一ユニットに核燃料物質を搬送装置で移動する場合には、動力が喪失したときに、搬送装置の移動を停止し、取扱中の核燃料物質を保持できる設計とする。</p> <p>(4) 落下防止等（a～g 全て該当）</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

以上より、事業（変更）許可との整合性の観点から技術基準規則第十六条として考慮すべき事項は、以下のとおりとなる。

- a. グローブボックス内で容器を搬送する設備からの落下防止等
- b. グローブボックス内で可動する機器からの落下防止等
- c. 臨界単一ユニットを設定している核燃料物質を搬送する設備からの落下防止等
- d. 混合酸化物貯蔵容器、燃料棒及び燃料集合体を取り扱う設備からの落下防止等

2.2 技術基準規則第十六条の対象とする搬送設備の整理結果

「2.1 技術基準規則第十六条の対象とする搬送設備の整理方針」を踏まえ、「2.1.1 MOX 燃料加工施設の生産工程を踏まえた放射性物質の移動について」で整理した MOX 加工施設の生産工程において移動を行う全ての核燃料物質等を対象に、抜け漏れなく抽出する観点からそれらの核燃料物質を気体・液体・固体に分類し、それぞれの性状で移動する対象物を特定する。

特定された移動対象物について、移動経路と移動手段を明確にした上で、「2.1.2 技術基準規則第十六条で維持すべき MOX 燃料加工施設の安全機能」の整理を踏まえ、技術基準規則第十六条で定められる核燃料物質に該当する場合は、それらの核燃料物質を移動するために使用する機器を技術基準規則第十六条の対象とするとともに、「2.1.3 事業（変更）許可との整合性の観点から整理する技術基準規則第十六条の対象設備」の整理結果も踏まえて選定する。また、これらの機器については搬送設備、可動機器に分類するとともに、核燃料物質の搬送に係る運用については運用要求として整理する。

ただし、配管・ダクト内で核燃料物質の移動を行う系統に属する機器については配管内に閉じ込める設計としていることから、技術基準規則第十条閉じ込め機能に基づき、他の条文で適合説明を行う。

また、別紙-1 で整理したとおりバッグアウトした分析試料及び核燃料物質の取扱いについては、運用要求として保安規定に定めて管理する。

参考に、保安規定で展開すべき項目を事業変更許可申請書より抜粋し以下に示す。

(二) その他の安全設計

(1) 放射性物質の移動に対する考慮

① 漏えい防止

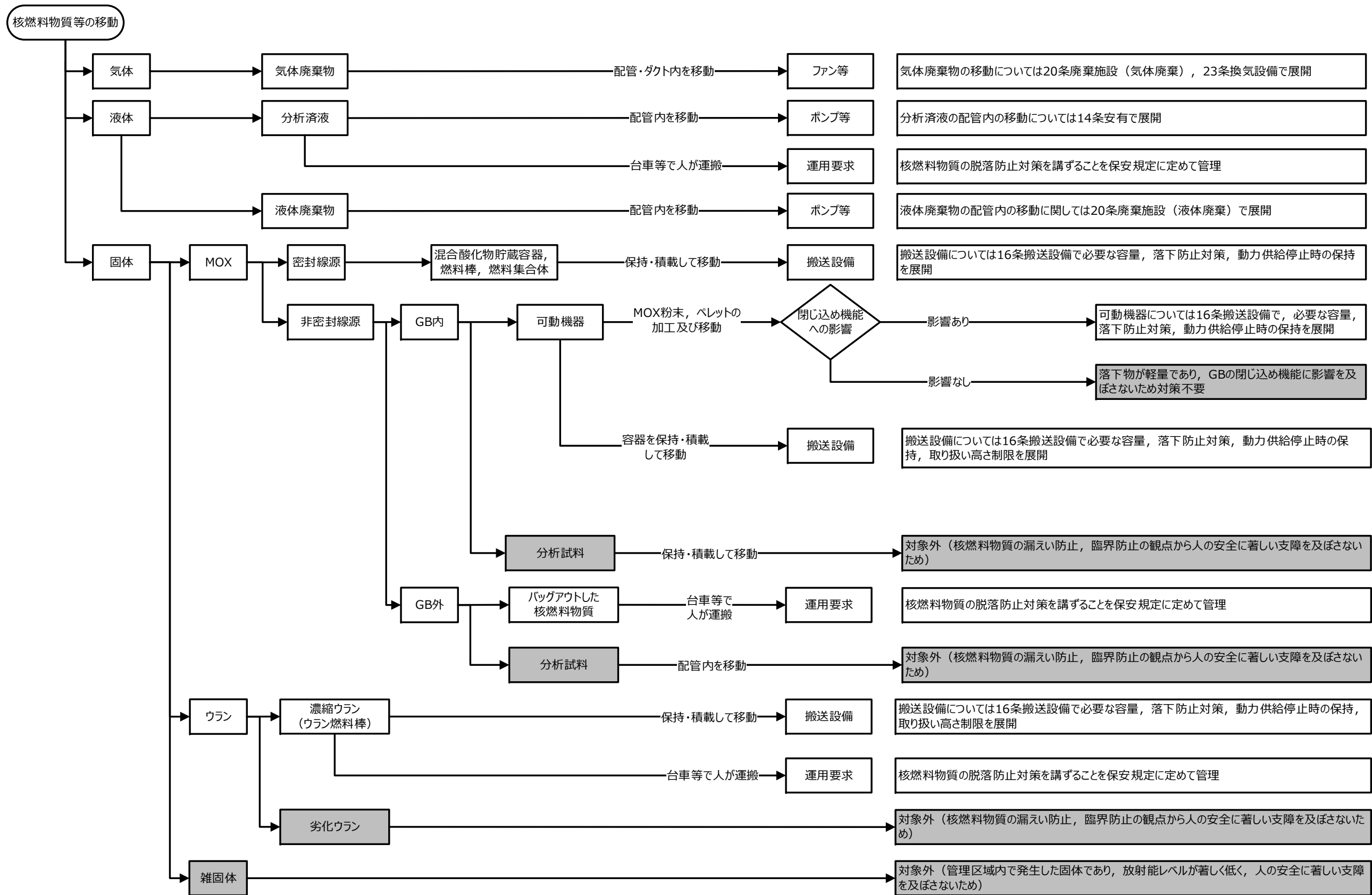
f. 分析済液等は配管内を移動するか、取扱いが容易な容器に収納し、バッグアウトした後、台車等により移動する設計とする。

③ 臨界防止

f. バッグアウトした核燃料物質を移動する台車等は、核燃料物質の脱落を防止する対策を講ずる。

対象外として整理した分析試料、劣化ウラン及び雑固体の取扱いについては、「3. 技術基準規則第十六条における対象外とする核燃料物質について」にて説明する。

上記の考え方を踏まえた、技術基準規則第十六条の対象選定フロー及び整理結果について、第 2.2-1 図に示す。



第 2.2-1 図 対象選定フロー及び整理結果

3. 技術基準規則第十六条における対象外とする核燃料物質について

「2.2 技術基準規則第十六条の対象とする搬送設備の整理結果」において技術基準規則第十六条の対象外とした分析試料，劣化ウラン粉末及び雑固体についての取扱いを以下に示す。

3.1 MOX 燃料加工施設における分析試料の取扱い

分析試料は各工程より分析グローブボックスに受け入れるために，気送装置により配管内を移動し，それぞれ，分析第 1 室の受払・分配装置グローブボックス又は分析第 2 室の受払装置グローブボックスに受け入れる。

受け入れ後，それらを粉碎又は溶解して，ペレット数個程度が収納できるガラス容器等に格納して各分析ラインへ送り出す。

なお，一度の分析に必要な粉又は溶液は数グラム～数十グラム程度であり，最も多くの試料が必要な分析においてもペレット 20 個（約 200g）程度と想定している。

また，分析に使用した分析済液は 2L 程度のポリ容器に格納し，一定程度溜まったらグローブボックスからバッグアウトして，分析済液処理設備へバッグインする。

この際，分析を実施するグローブボックスと分析済液を処理するグローブボックスでは臨界の単一ユニットが異なるため，分析済液は秤量器で測定後バッグアウトし，分析済液処理設備にバッグインする前に臨界上問題ないことを確認した上で，バッグインして再度秤量器で重量の確認を実施する。

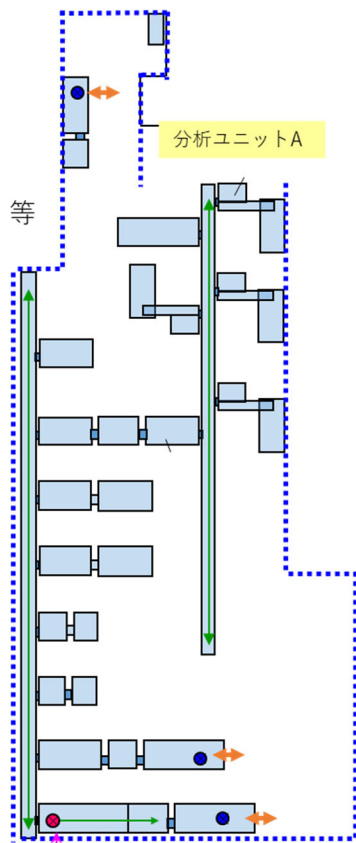
第 3.1-1 図に MOX 燃料加工施設における分析試料の取扱いの流れとして，分析第 1 室及び分析第 2 室の概略図と，それぞれ核燃料物質の移動及び臨界管理ユニットを示す。

また，取扱い頻度が最も高い分析第 1 室の受払・分配装置及び分析第 2 室の受払装置が設置されているグローブボックスを例に気送装置による受け入れから各分析へ搬出する概念図を第 3.1-2 図に示す。

- 凡例
- 臨界ユニット
 - 秤量器
 - 秤量器、ID番号読取機
 - 試料の搬送方向
 - ↔ バックイン・バックアウト

分析第1室
(Pu・U分析等)

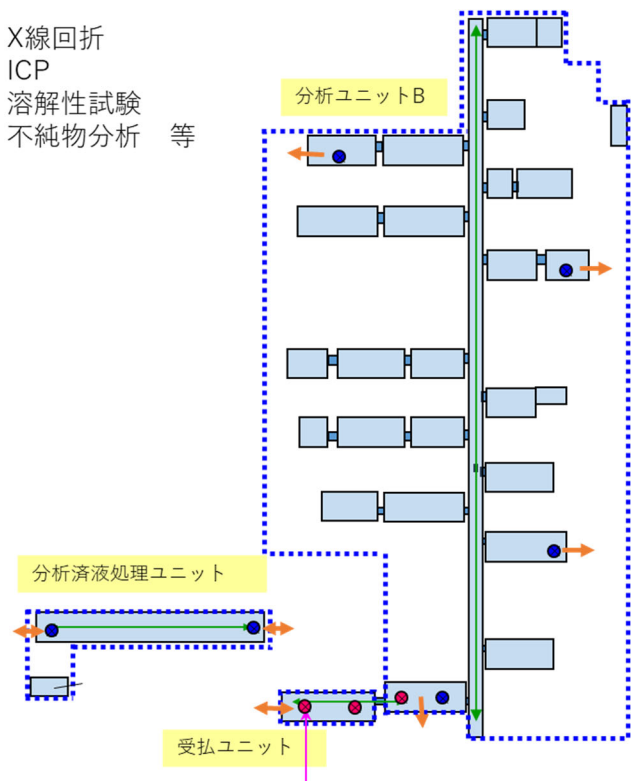
- ・ α線測定
- ・ γ線測定
- ・ 質量分析
- ・ 蛍光X線
- ・ 標準物質保管、調整 等



分析第2室

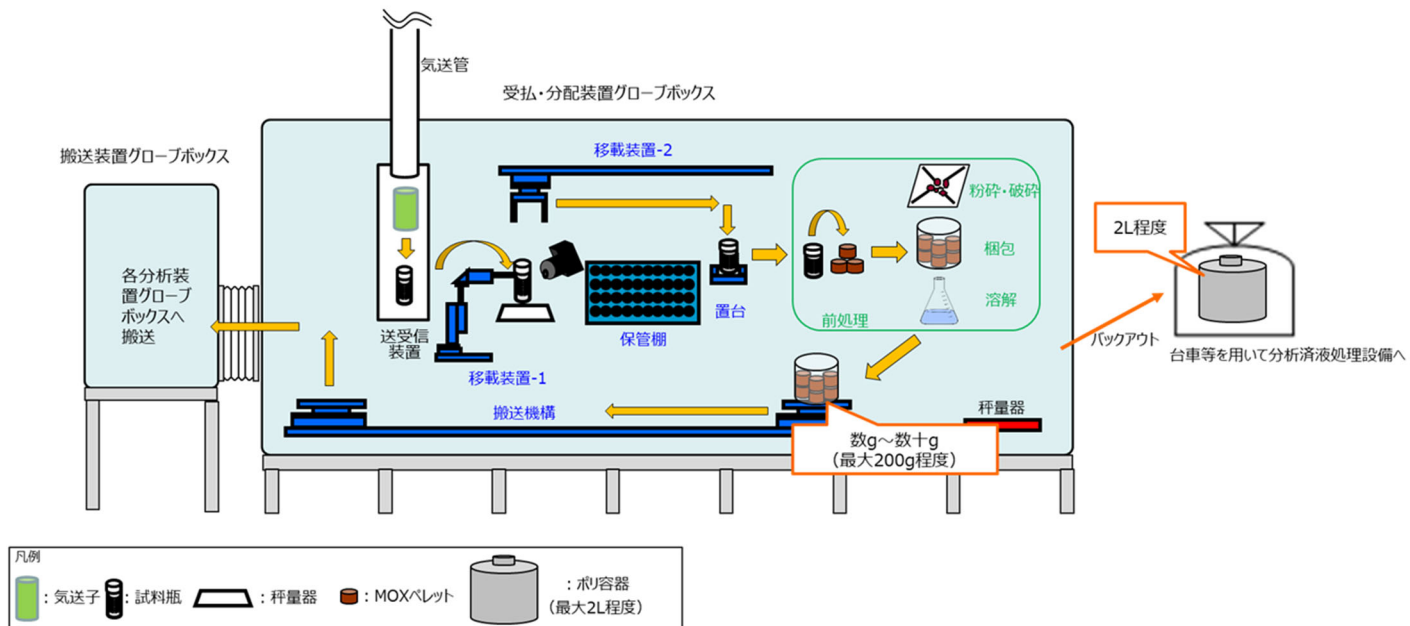
(不純物分析、物性測定等)

- ・ X線回折
- ・ ICP
- ・ 溶解性試験
- ・ 不純物分析 等

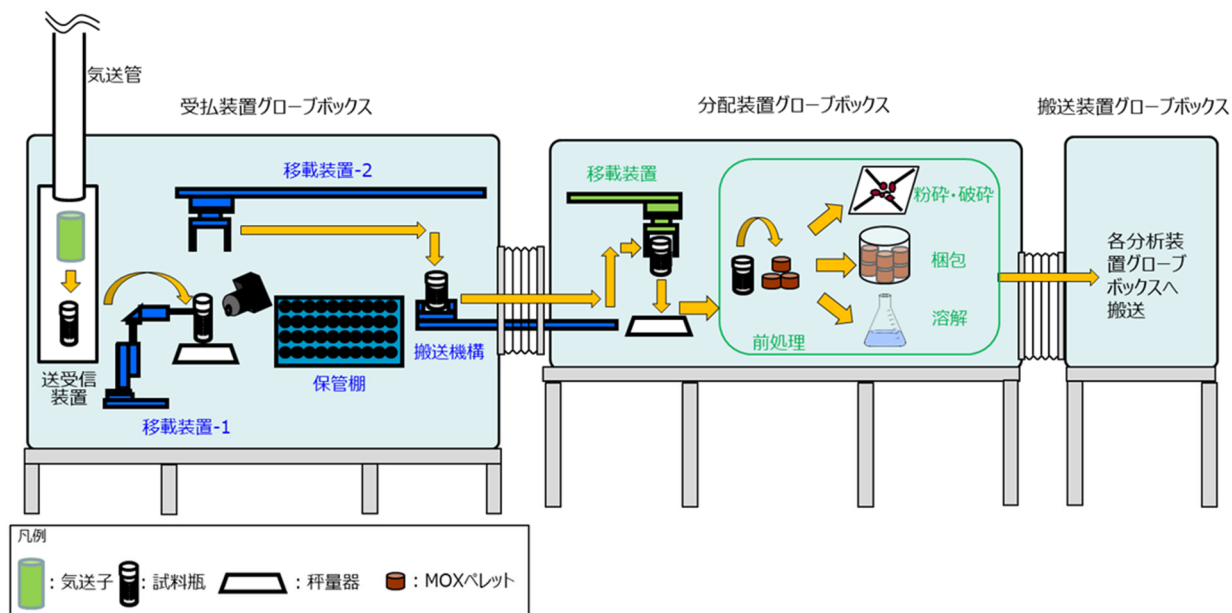


第 3. 1-1 図 分析試料の取扱いの流れ

分析第1室



分析第2室



第 3. 1-2 図 各分析設備へ搬出する概念図

3.2 MOX 燃料加工施設における劣化ウランの取扱いについて

外部から調達した劣化ウランは、ウラン受入設備、ウラン貯蔵設備及び原料粉末受払設備（原料ウラン粉末）にて取り扱う設計とする。各設備の説明を(1)～(3)に示す。

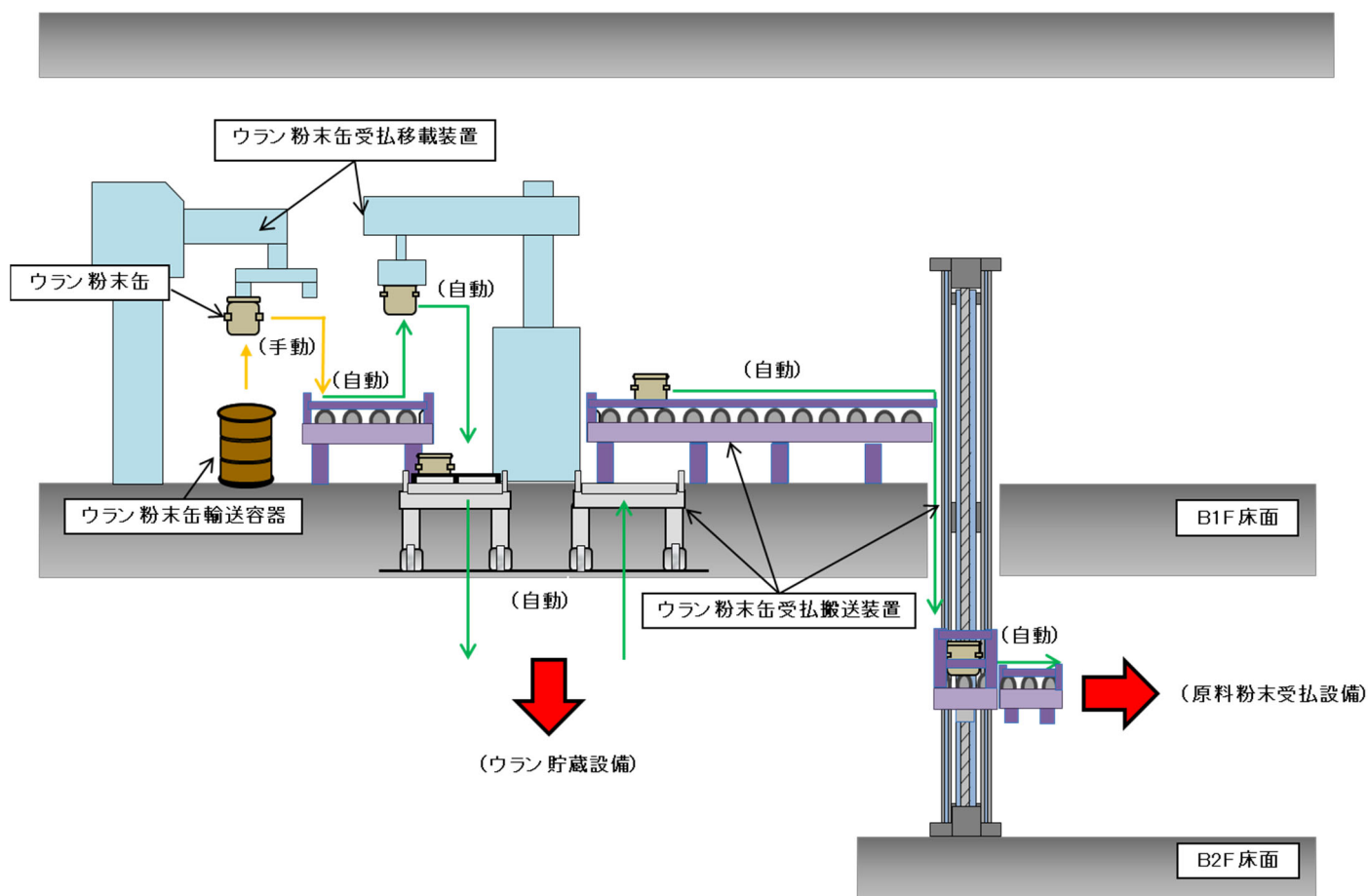
3.2.1 ウラン受入設備（第3.2.1-1図）

(1) ウラン受入設備での劣化ウランの取扱い

外部から調達した劣化ウラン粉末入りのウラン粉末缶を収納したウラン粉末缶輸送容器を受け入れ、台車によりウラン粉末缶受払移載装置まで運搬する。

ウラン粉末缶受払移載装置を用いて、受け入れたウラン粉末缶輸送容器から、手作業でウラン粉末缶を取り出し、ウラン貯蔵設備へ払い出す。

また、ウラン貯蔵設備で貯蔵中のウラン粉末缶を取り出し、ウラン粉末缶受払移載装置、ウラン粉末缶受払搬送装置を用いて原料粉末受払設備に払い出す。



第3.2.1-1図 ウラン受入設備

(2) 落下防止対策等

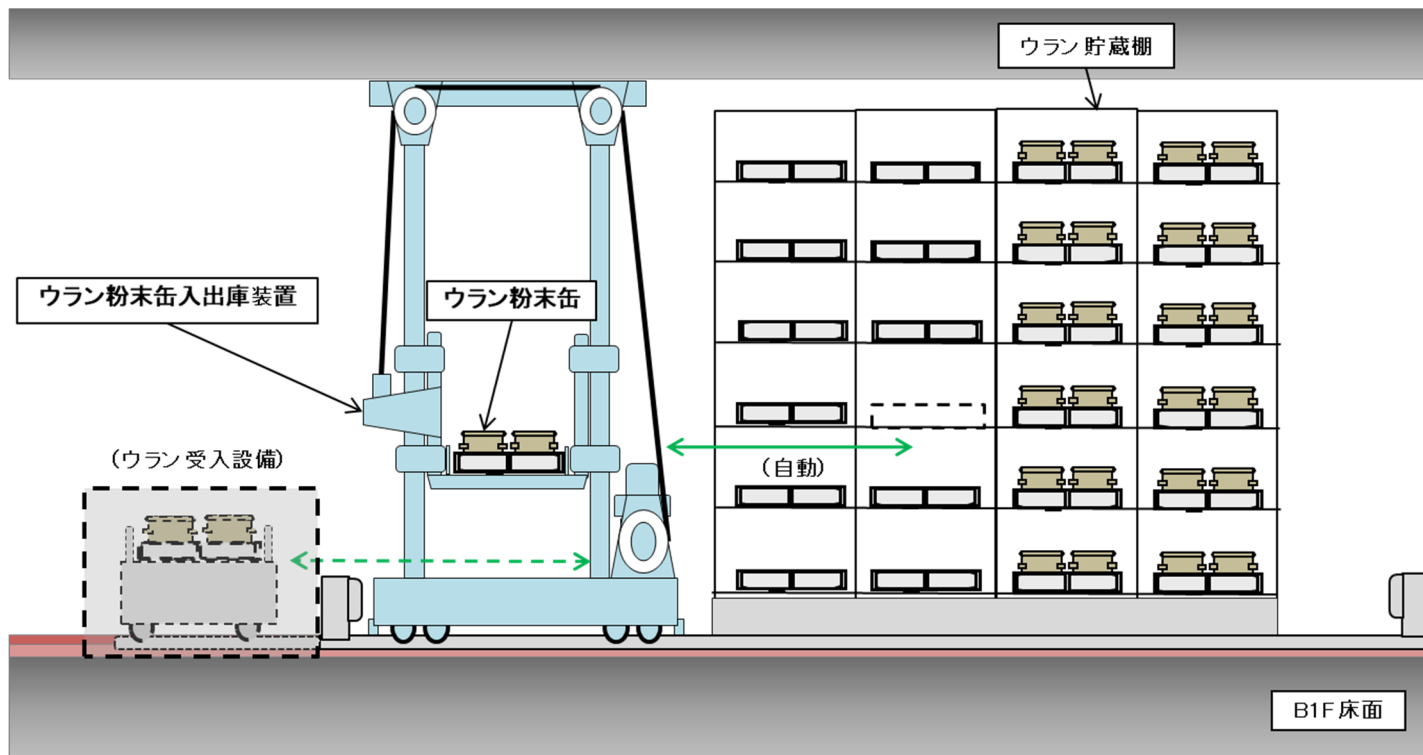
ウラン受入設備について、必要に応じ落下防止対策を実施する。

なお、ウラン受入設備の申請回次に合わせ後次回にて説明する。

3.2.2 ウラン貯蔵設備（第3.2.2-1図）

(1) ウラン貯蔵設備での劣化ウランの取扱い

ウラン受入設備から受け入れたウラン粉末缶を、ウラン粉末缶入出庫装置によりウラン貯蔵棚へ貯蔵する。



第3.2.2-1図 ウラン貯蔵設備

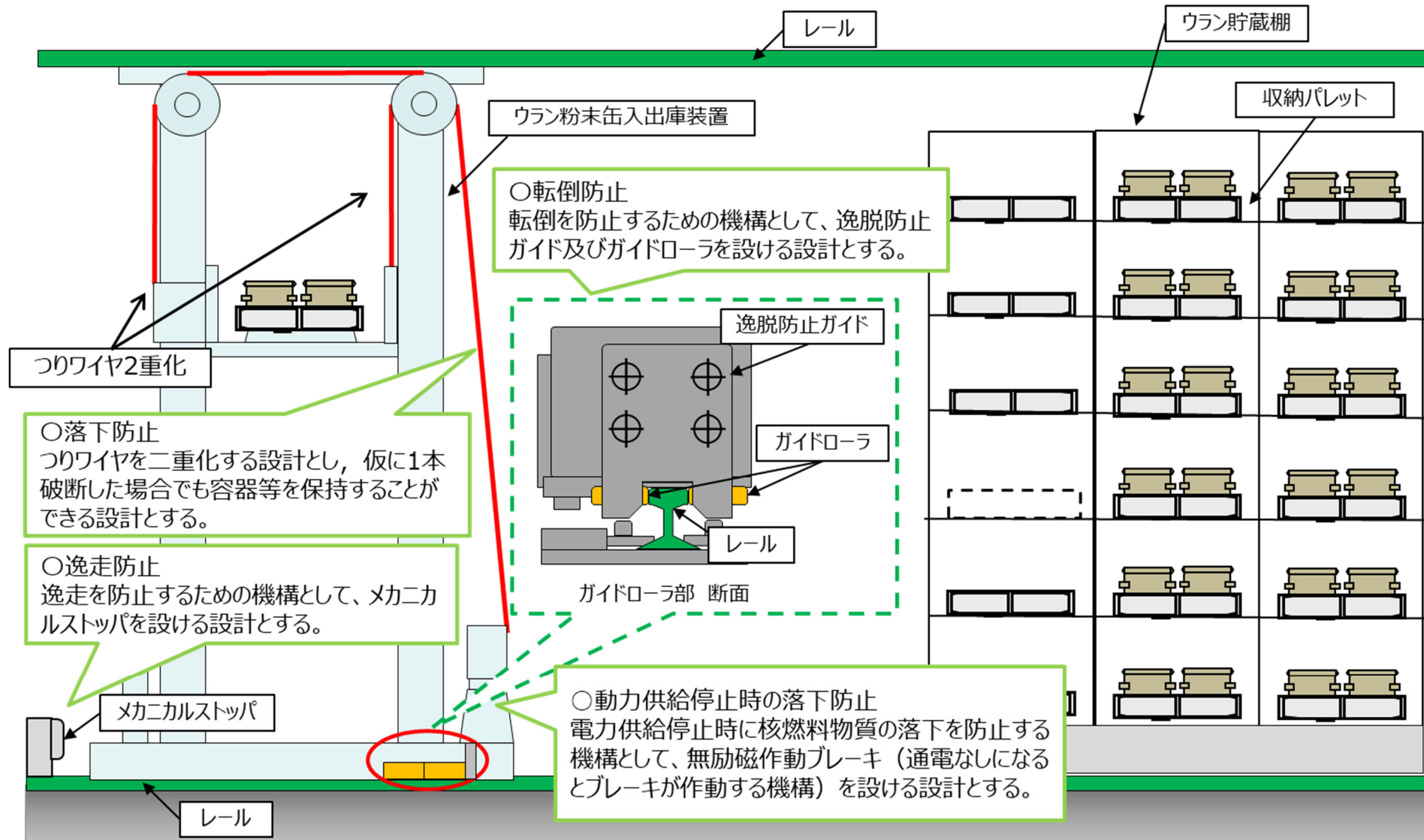
(2) 落下防止対策等について

ウラン貯蔵設備について、必要に応じ落下防止対策を実施する。

第2回申請対象である劣化ウランを移動するウラン貯蔵設備の落下防止対策について、第3.2.2-1表及び第3.2.2-2図にて示す。

第 3.2.2-1 表 ウラン貯蔵設備の落下防止対策一覧表

施設区分	設備区分	機器	設備	取り扱う容器等	設備の動作	落下防止対策等
核燃料物質の貯蔵施設	ウラン貯蔵設備	ウラン粉末缶 入出庫装置	—	収納パレット (ウラン粉末缶)	把持	—
					昇降	<ul style="list-style-type: none"> ・仮に1本破断した場合でも容器を保持することができるよう、つりワイヤを二重にする設計 ・メカニカルストップを設ける設計 (搬送設備) ・無励磁作動ブレーキを設ける設計
					水平	<ul style="list-style-type: none"> ・メカニカルストップを設ける設計 (搬送設備) ・逸脱防止ガイドを設ける設計 ・ガイドローラを設ける設計

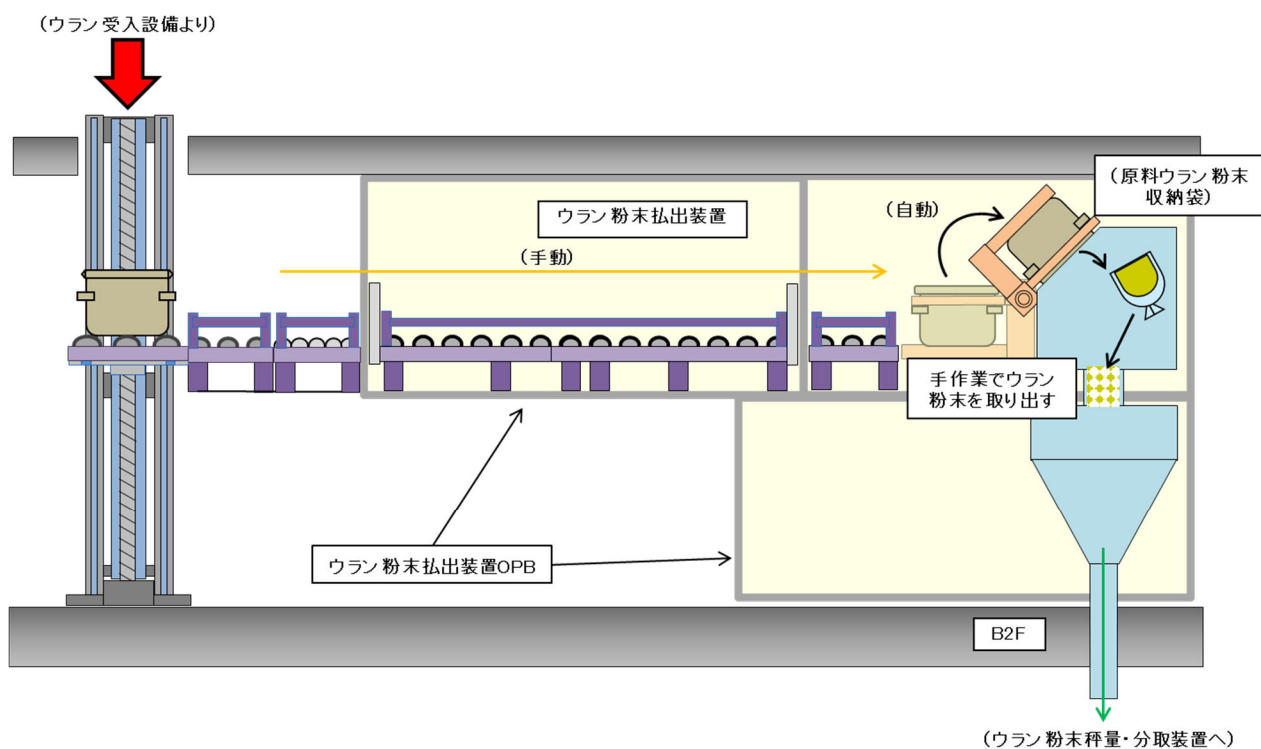


第 3. 2. 2-2 図 ウラン貯蔵設備落下防止対策

3.2.3 原料粉末受払設備 (第3.2.1-3図)

(1) 原料粉末受払設備での劣化ウランの取扱い

ウラン受入設備から受け入れたウラン粉末缶から、ウラン粉末払出装置にて劣化ウラン粉末を手作業で取り出し、配管内搬送によりウラン粉末秤量・分取装置へ払い出す。



第3.2.1-3図 原料粉末受払設備

(2) 落下防止対策等

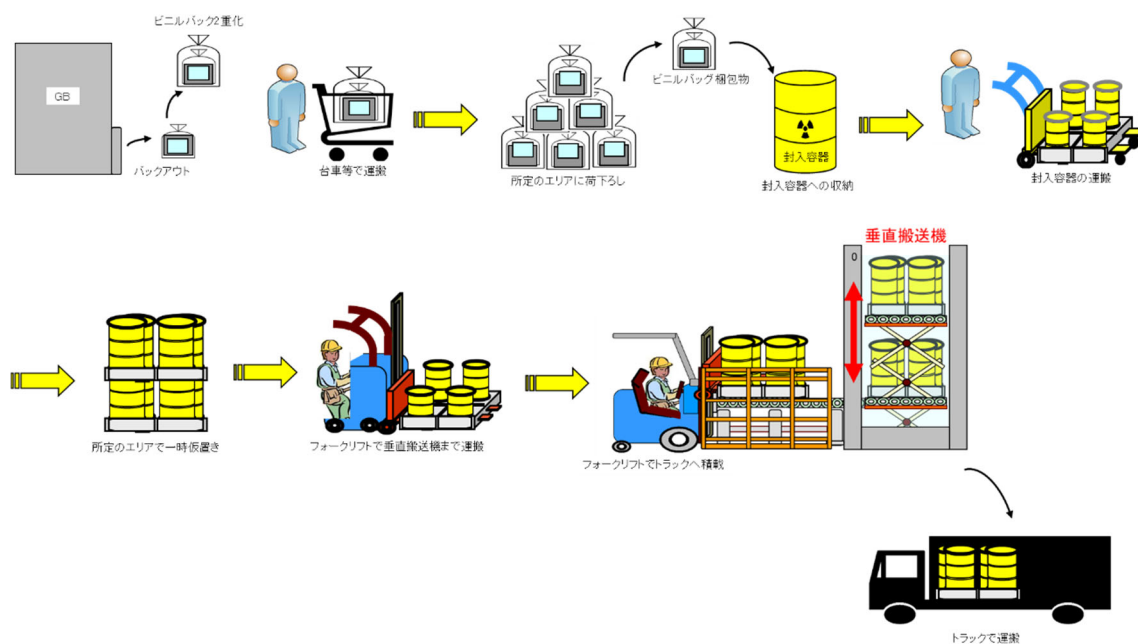
原料粉末受払設備について、必要に応じ落下防止対策を実施する。
なお、原料粉末受払設備の申請回次に合わせ後次回にて説明する。

3.3 MOX 燃料加工施設の雑固体の取扱いについて

MOX 燃料加工施設において発生する雑固体はグローブボックスからバッグアウトした後、さらにビニルバッグを二重化し、台車を用い所定のエリアに人手により荷下ろしを実施する。その後、封入容器へ収納した後に所定のエリアに一時保管し、フォークリフト等により、荷役設備である垂直搬送機にて固体廃棄物払出準備室に搬送し、トラック等を用いて搬送する。

雑固体を取扱うフォークリフト等は全て一般産業品であり、搬送等については、予め作業計画等定め適切な作業管理を行うことにより、雑固体の落下を防止する。

第 3.3-1 図に MOX 燃料加工施設における雑固体の取扱いフローを示す。



第 3.3-1 図 MOX 燃料加工施設における雑固体の取扱いフロー

事業変更許可申請書 展開先整理表 (1/3)

事業変更許可申請書 添付書類五	展開先
<p>イ. 安全設計</p> <p>(二) その他の安全設計</p> <p>(1) 放射性物質の移動に対する考慮</p> <p><u>MOX燃料加工施設における核燃料物質の工程内及び工程間の移動は、容器、配管等によるものとし、漏えい防止、放射線遮蔽、臨界防止、落下防止等のための適切な設計を行う。</u></p> <p>① 漏えい防止</p> <p>a. <u>MOX粉末及びペレットは容器に収納し、原則として搬送装置を用いてグローブボックス内を移動する設計とする。</u></p> <p>また、人手により少量の核燃料物質をグローブボックスから搬出入する場合は、ビニルバッグに封入してバッグアウト又はバッグインすることにより、核燃料物質の漏えいを防止する設計とする。</p> <p>b. <u>ウラン粉末は容器に収納し移動するか、直接配管内を移動する設計とする。</u></p> <p>c. <u>グローブボックス内での容器の移動に際しては、逸走、落下又は転倒によりグローブボックスの閉じ込めに影響を及ぼさないよう、搬送装置には逸走防止、落下防止又は転倒防止のための機構を設ける設計とする。</u></p> <p>d. <u>グローブボックス内でMOX粉末及びペレットを取り扱う可動機器は、逸走、落下又は転倒によりグローブボックスの閉じ込めに影響を及ぼさないよう、逸走防止及び転倒防止並びに容器の落下防止等の構造又は機構を設ける設計とする。</u></p> <p>e. <u>分析試料の分析設備への移動に際しては、容器に収納し、原則として配管内を移動する設計とする。</u></p> <p>f. <u>分析済液等は配管内を移動するか、取扱いが容易な容器に収納し、バッグアウトした後、台車等により移動する設計とする。</u></p> <p>② 放射線遮蔽</p> <p><u>核燃料物質の移動通路は原則として、核燃料物質を取り扱う設備・機器を設置する部屋内にあり、移動に際しては、原則として制御室から、遠隔・自動で移動が行える設計とする。なお、移動のため近接作業を行う場合には、必要に応じ適切な放射線被ばく管理を行う。</u></p>	<p>第十六条「搬送設備」</p> <p>第十条「閉じ込め機能」</p> <p>第十六条「搬送設備」</p> <p>第十条「閉じ込めの機能」</p> <p>核燃料物質を台車等により移動する設計については、保安規定に定め管理。</p> <p>第二十二条「遮蔽」</p>

事業変更許可申請書 展開先整理表 (2/3)

事業変更許可申請書 添付書類五	展開先
<p>③ 臨界防止</p> <p>a. 核燃料物質を移動する場合には、搬送装置又は手作業で移動することとする。移動に際しては、核的に安全な配置を保持するように定めた通路を移動する設計とする。</p> <p>b. 核燃料物質の移動に当たっては、搬送先の単一ユニット内に存在するPu*質量又はウラン燃料棒の本数と搬送物のPu*質量又はウラン燃料棒の本数の合計が核的制限値以下であることを確認し、単一ユニット内に搬入する設計とする。</p> <p>c. 臨界管理担当者は、生産に関する情報と臨界管理用計算機の情報に基づき、質量管理又は本数管理の実施状況を監視する。また、運転管理担当者は、Pu*質量又はウラン燃料棒の本数の確認結果と搬送予定に基づき、核燃料物質の単一ユニットへの搬入の可否判断を行うとともに、工程の運転状況を監視する。</p> <p>d. 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体は、構造的に核的制限値以下の体数でしか取り扱えない搬送装置で移動する設計とする。</p> <p>e. 単一ユニットに核燃料物質を搬送装置で移動する場合には、動力が喪失したときに、搬送装置の移動を停止し、取扱中の核燃料物質を保持できる設計とする。</p> <p>f. バッグアウトした核燃料物質を台車等により移動する際は、誤搬送を防止する対策を講ずるとともに、必要に応じ他の核燃料物質との間隔を維持する対策を講ずる。</p> <p>④ 落下防止等</p> <p>a. 洞道搬送台車は、軌道走行型とし、転倒しにくい構造とするとともに、搬送を安全かつ確実に行うため、逸走防止等のための機構を設ける設計とする。</p> <p>b. 混合酸化物貯蔵容器の取扱いにおいては、落下防止のための機構を設ける設計とする。</p> <p>さらに、仮に落下しても破損しない高さである4m以下で取り扱う設計とする。</p> <p>c. 燃料棒搬送装置等では、燃料棒をローラコンベア等で移動し、落下防止のためガイド又はストップを設置する。さらに、仮に燃料棒が落下しても破損しない高さである4m以下で取り扱う設計とする。なお、この高さは燃料集合体の斜め衝突落下に関する健全性確認解析と同様の解析方法に基づいて設定した。</p> <p>d. 燃料集合体組立工程搬送設備の組立クレーン及び梱包・出荷設備の貯蔵梱包クレーンは、移動時の燃料集合体の落下を防止するため、燃料集合体をクレーン内に収納し落</p>	<p>第四条「核燃料物質の臨界防止」</p> <p>第十六条「搬送設備」</p> <p>第四条「核燃料物質の臨界防止」</p> <p>第十六条「搬送設備」</p>

