

放射性物質分析・研究施設第2棟に係る
実施計画の変更認可申請について
(放射性廃棄物の考慮について)

7月30日面談資料改訂版

2020年10月21日

東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

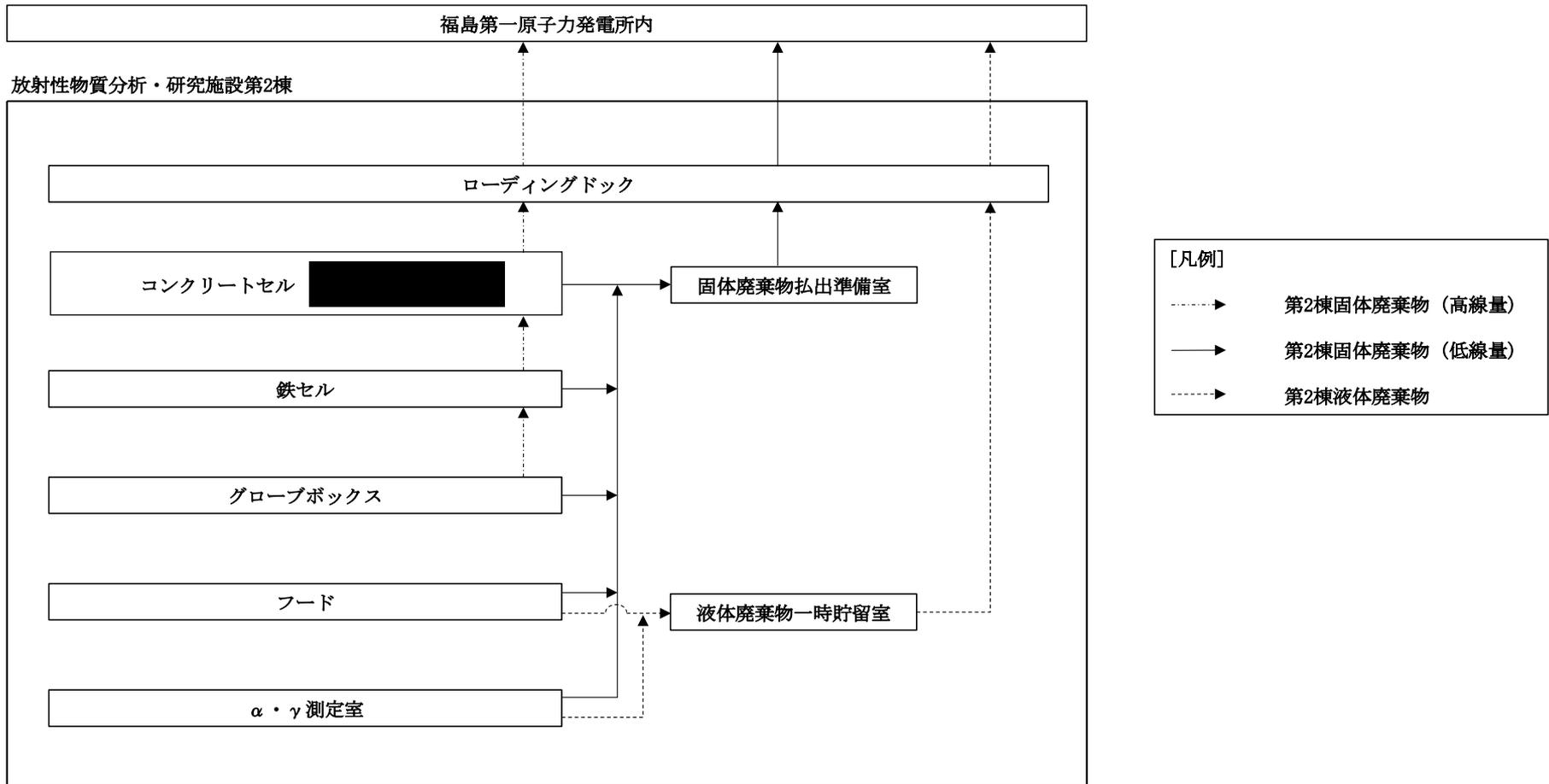


1. 放射性の固体廃棄物に係る考慮

一部改訂

- 低線量の放射性の固体廃棄物(以下「低線量固体廃棄物」という。)は、1F内の他施設に払い出すまで、第2棟内の固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管できるように、固体廃棄物払出準備設備を設置する。
- 固体廃棄物払出準備室と隣接する部屋間の壁は、線量率区分に基づき遮へいを考慮する(壁厚を確保する)。
- 低線量固体廃棄物は、材質に応じて8種類に分別し、各専用の容器(以下「角型容器」という。)に収納する。
 - 可燃物 : 紙類、木類、プラスチック類(塩ビを除く)、ゴム類
 - 不燃物 : 金属くず(セル等にて使用した治具類)、塩ビ類(PVCバッグ等)、イオン交換樹脂、その他(アルミ材等)
- 高線量の放射性の固体廃棄物(以下「高線量固体廃棄物」という。)は、1Fに払い出すまで、第2棟内のコンクリートセルNo.4又は██████████試料ピットにて一時的に保管する。
- 高線量固体廃棄物は、遮へい容器を利用して搬出する。
- 第2棟内の汚染管理、漏えい検知等を考慮し、各エリアに放射線を監視する設備を設置する。

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(1/8)

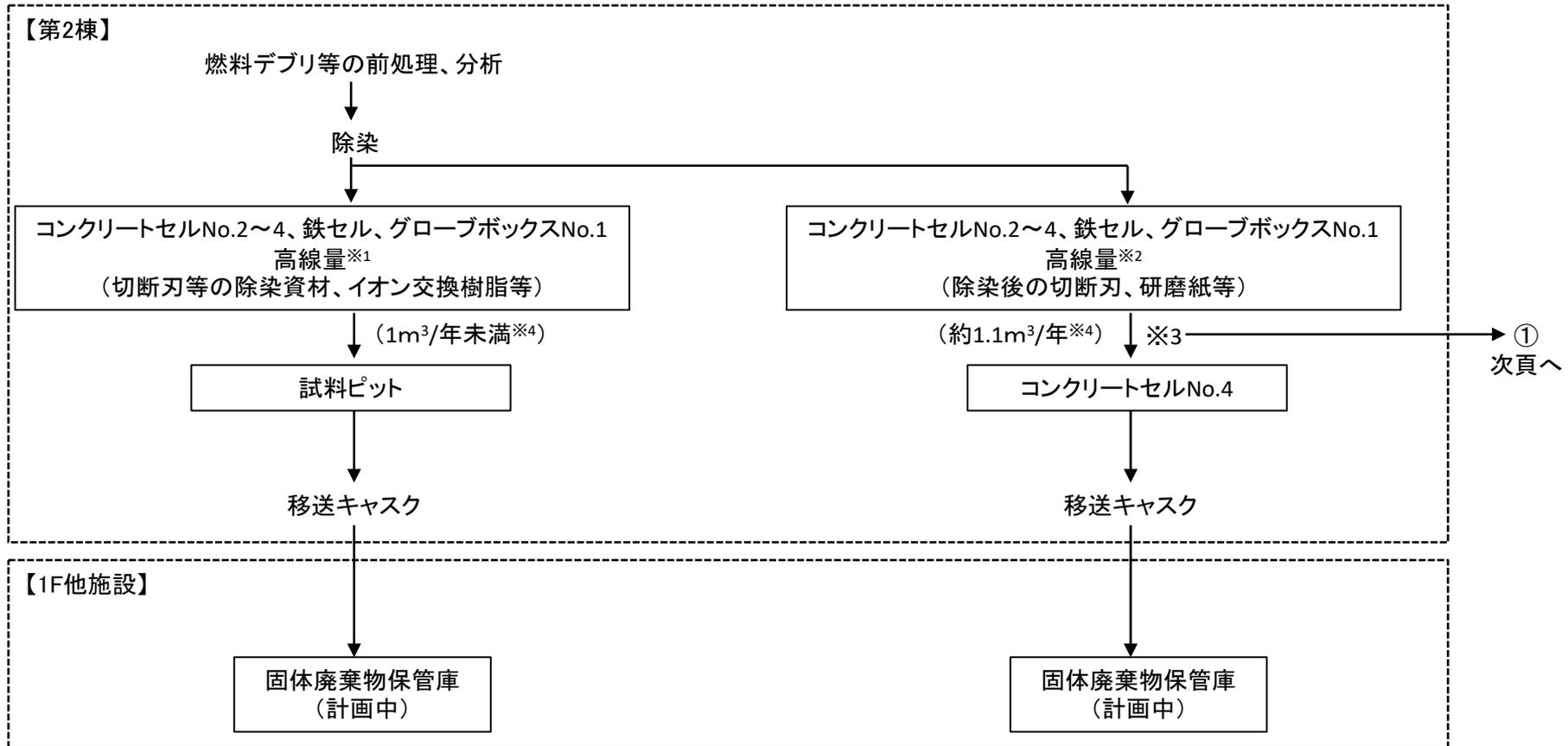


(実施計画「2.48放射性物質分析・研究施設第2棟」より記載)

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(2/8)

追加説明

<放射性の固体廃棄物>



※1:核燃料物質が含まれるもの、かつ線量が高いもの

※2:核燃料物質が含まれないもの、かつ線量が高いもの

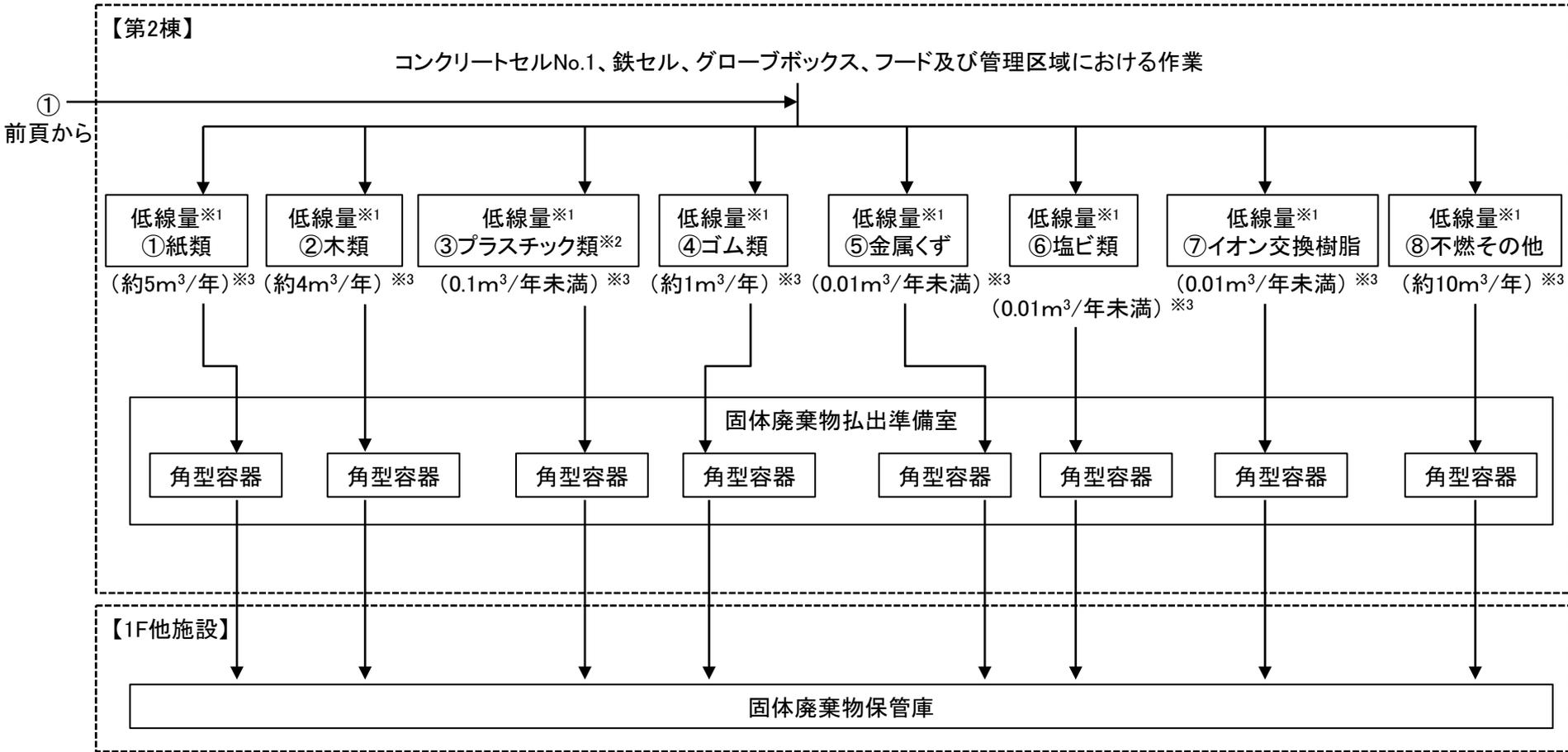
※3:セル等での使用状況、線量測定結果によって、一部低線量固体廃棄物として取り扱う

※4:現在想定している廃棄物の発生量

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(3/8)

追加説明

<放射性の固体廃棄物>



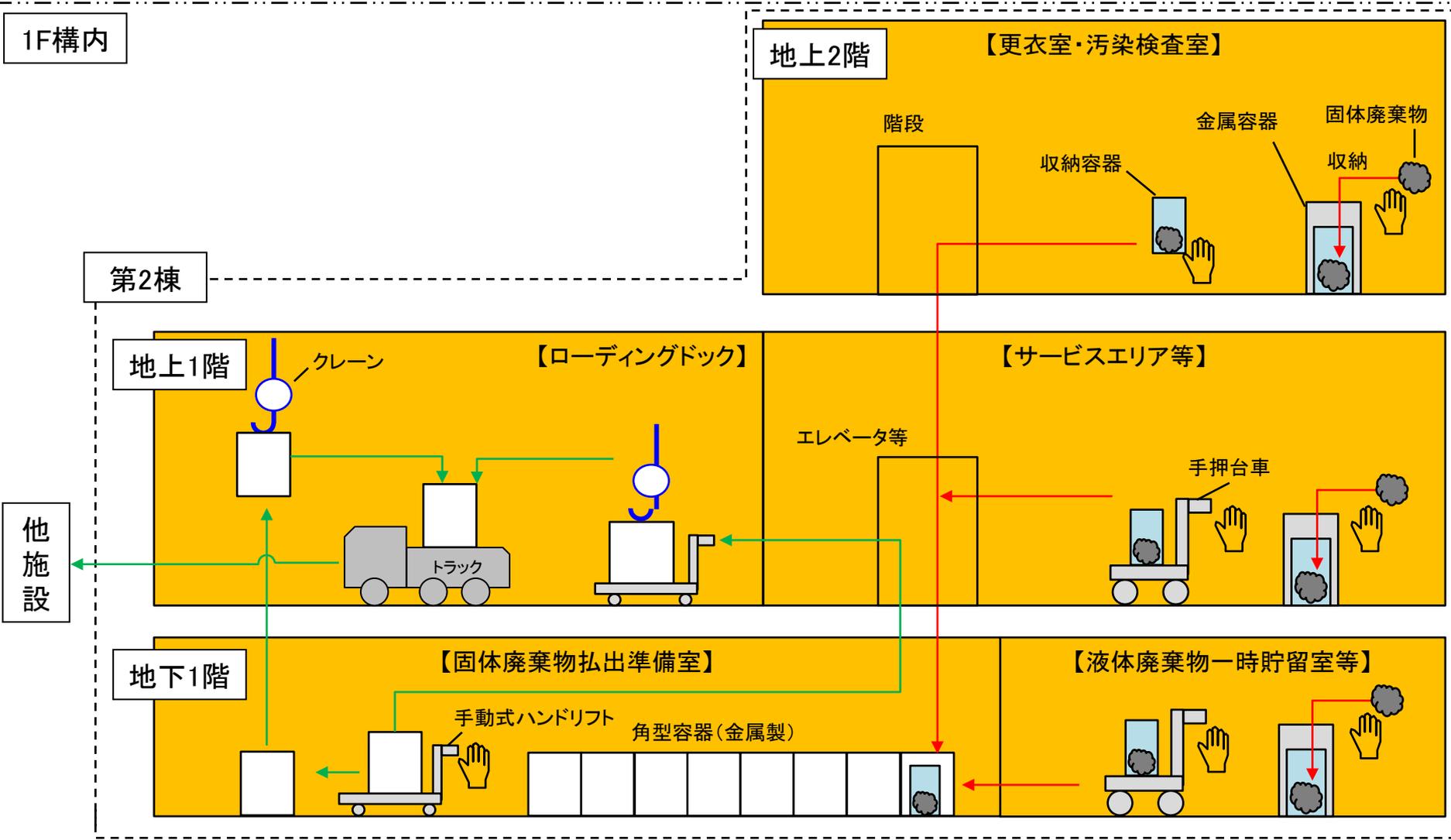
※1:核燃料物質が含まれないもの、かつ線量が低いもの

※2:ポリ、ポリビン、酢ビ含む、塩ビ除く

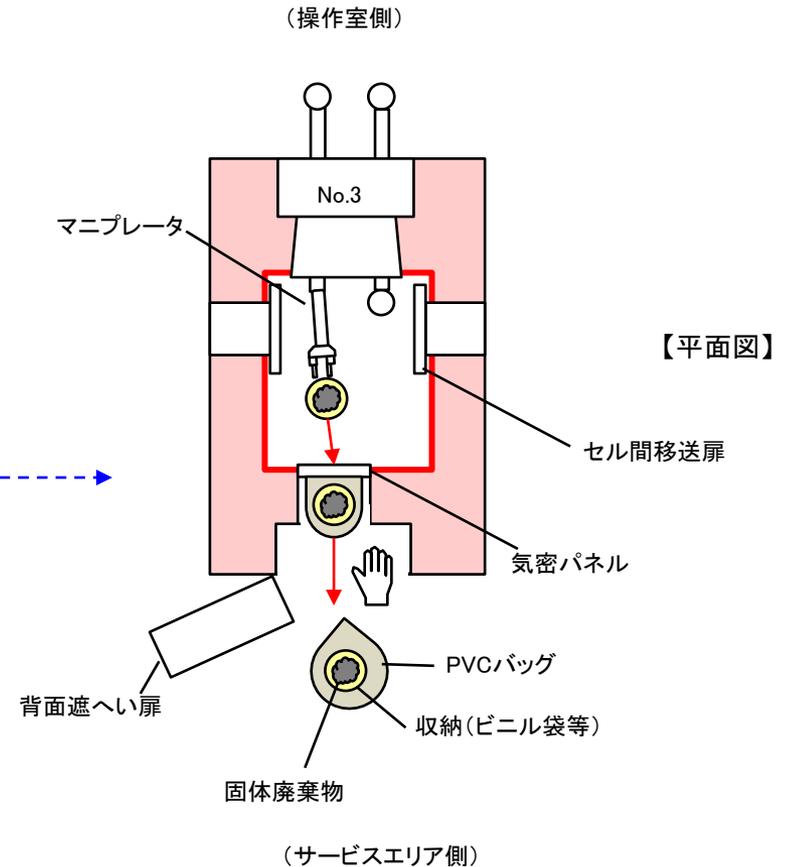
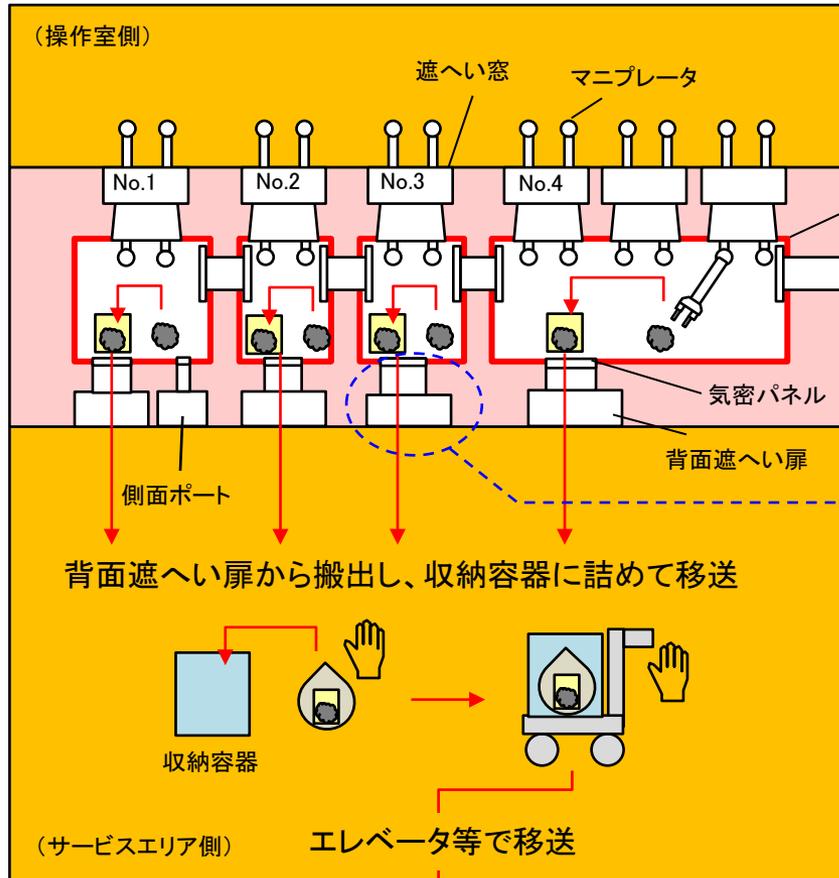
※3:現在想定している廃棄物の発生量

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(4/8)

— 低線量固体廃棄物(管理区域室内) —



2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(5/8) — 低線量固体廃棄物(コンクリートセル) —



コンクリートセルNo.3からの搬出方法例※2

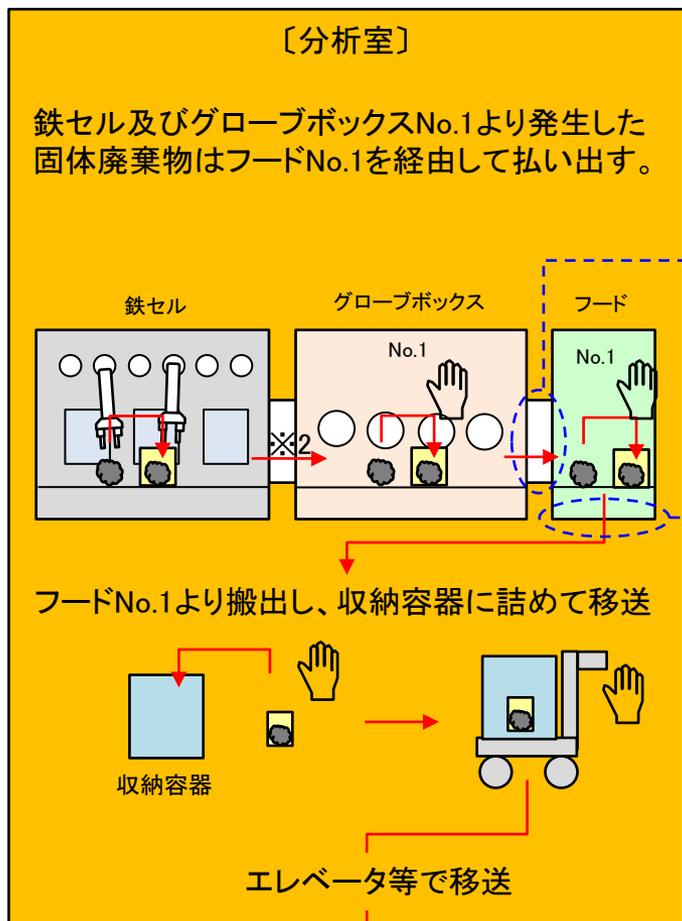
固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管※1

ローディングドックを経由して1Fへ払い出す※1

※1: 固体廃棄物払出準備室及び1Fへの払出ルート等は、スライドp.3のフローと同様

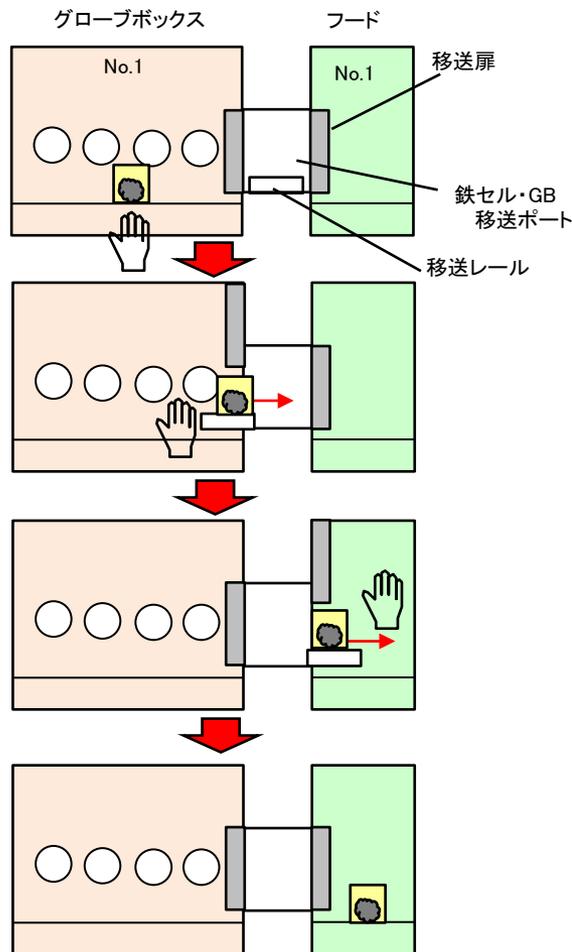
※2: セルNo.1,2,4も同様。なお、セルNo.1の背面遮へい扉は引き抜き型

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(6/8) —低線量固体廃棄物(鉄セル～フードNo.1)—

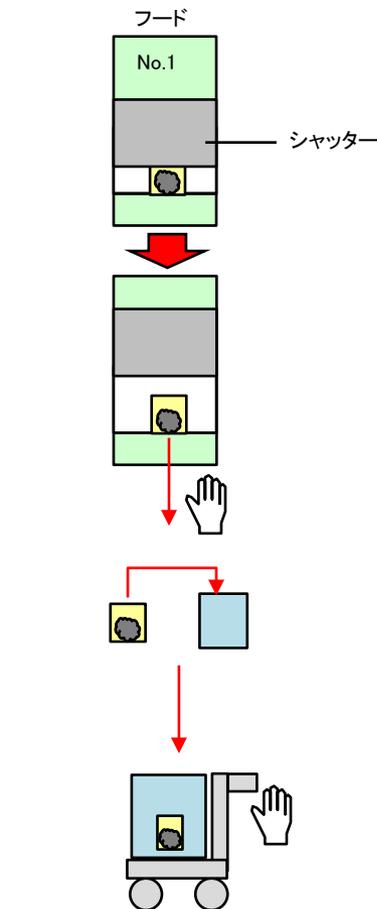


固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管※1

ローディングドックを経由して1Fへ払い出す※1



フードNo.1への移送方法※2

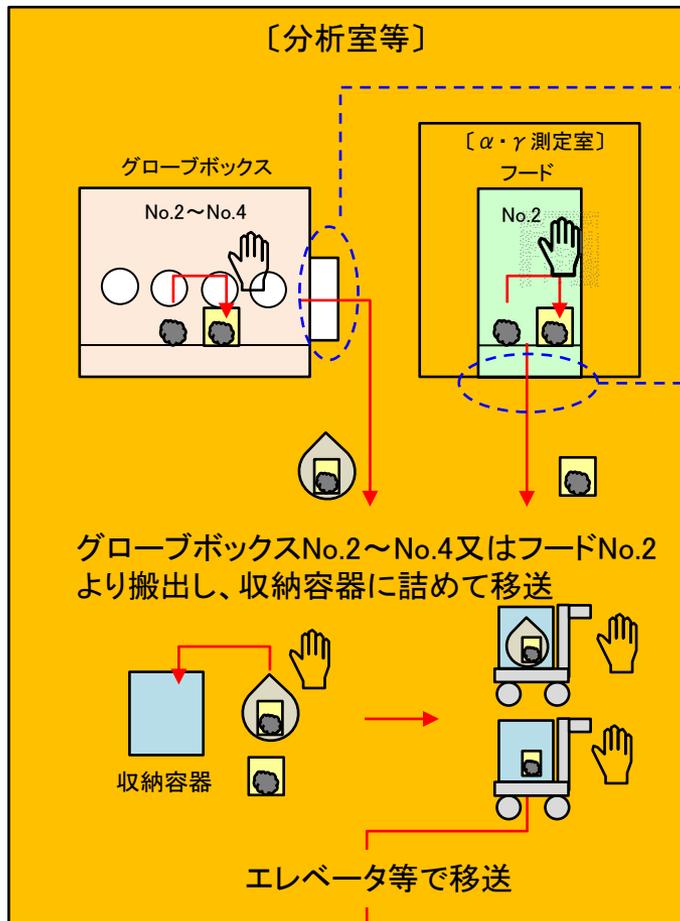


フードNo.1からの搬出

※1: 固体廃棄物払出準備室及び1Fへの払出ルート等は、スライドp.3のフローと同様
 ※2: 鉄セルからグローブボックスNo.1への移送も同様(マニプレータにて操作)

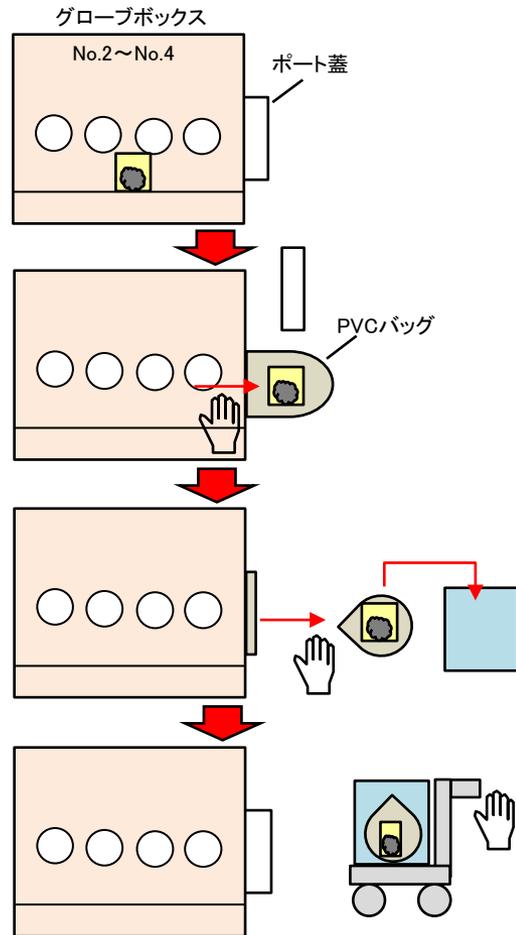
2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(7/8)

— 低線量固体廃棄物(グローブボックスNo.2~フードNo.2) —

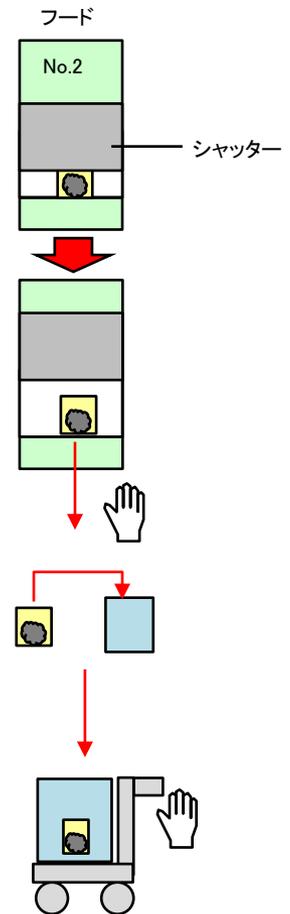


固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管※1

ローディングドックを経由して1Fへ払い出す※1



グローブボックスNo.2~No.4からの搬出方法

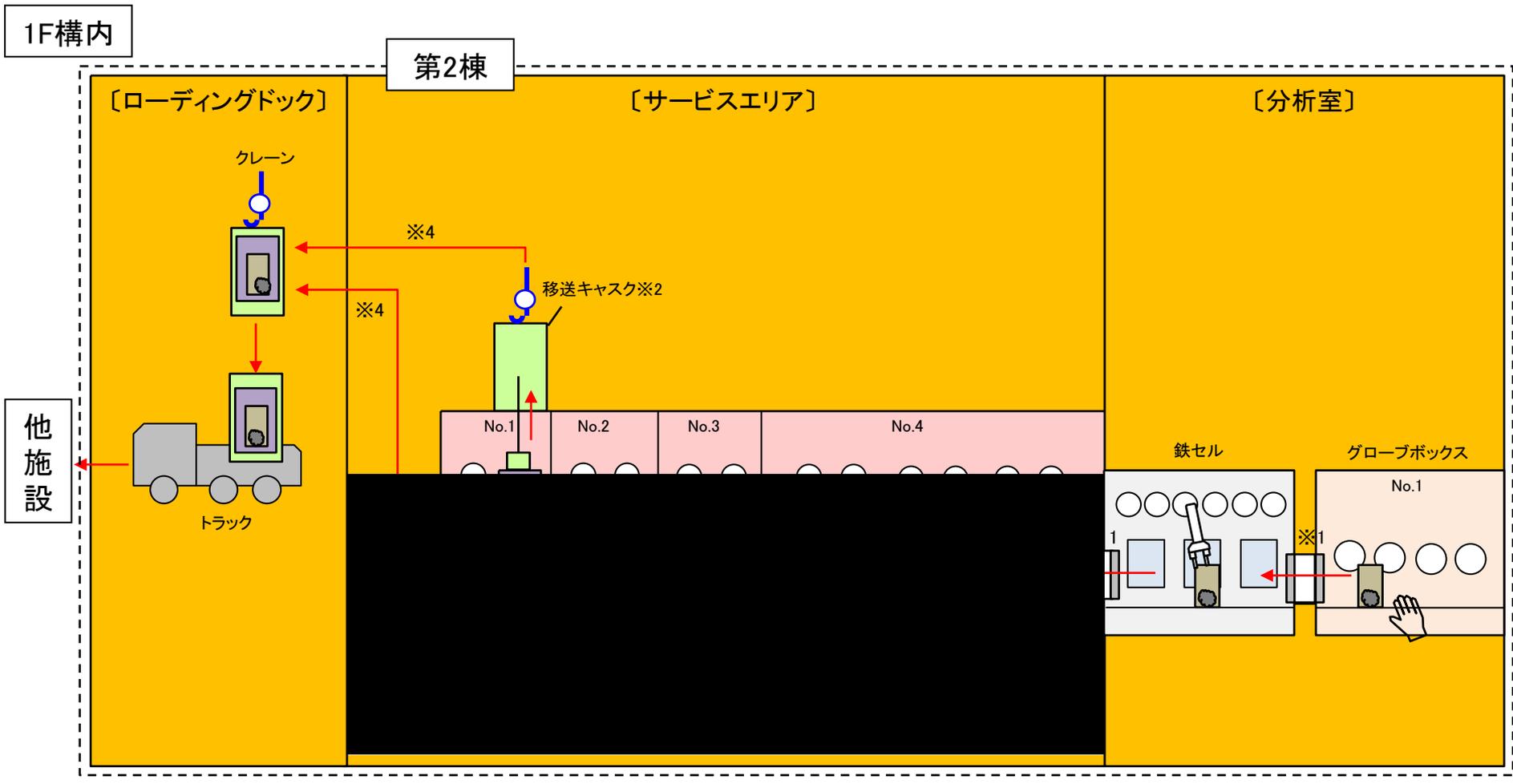


フードNo.2からの搬出

※1: 固体廃棄物払出準備室及び1Fへの払出ルート等は、スライドP.3のフローと同様

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(8/8)

－高線量固体廃棄物(コンクリートセル～グローブボックスNo.1)－

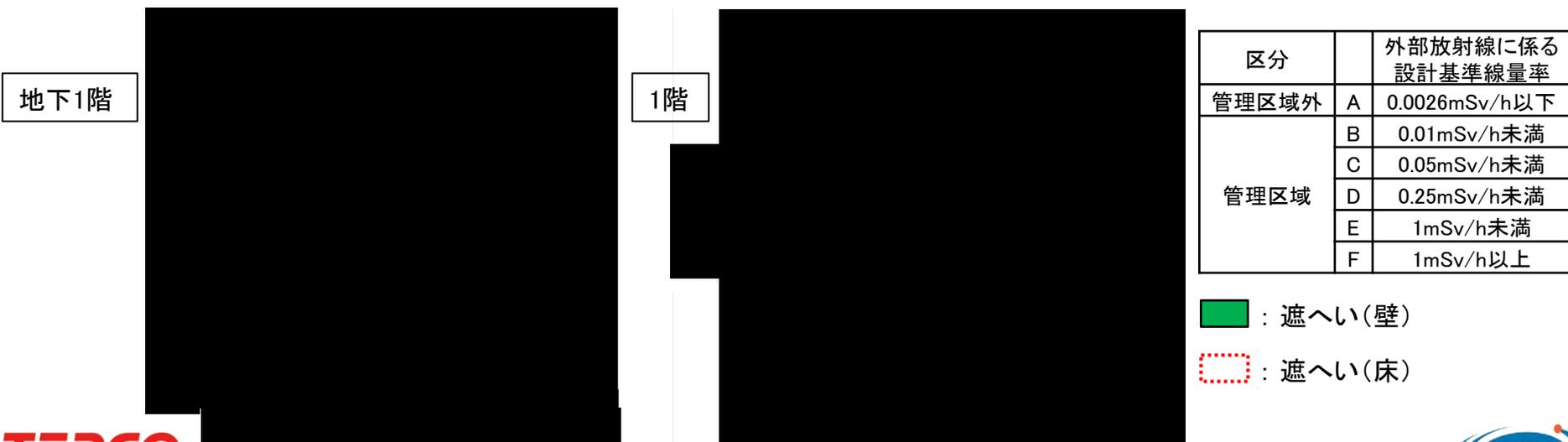


- ※1: グローブボックスNo.1～コンクリートセルNo.1までの移送については、資料-5「燃料デブリ等のフローについて」を参照
 ※2: トップローディング方式のキャスク(想定: P-3S, TN6-4)をコンクリートセルNo.1天井に接続
 ※3: サイドローディング方式のキャスク(想定: RD-20)をコンクリートセルNo.1背面に接続
 ※4: キャスクのサービスエリア～ローディングドックの移送については、資料-5「燃料デブリ等のフローについて」を参照

3. 固体廃棄物払出準備設備に係る主要設備、仕様

【固体廃棄物払出準備設備】

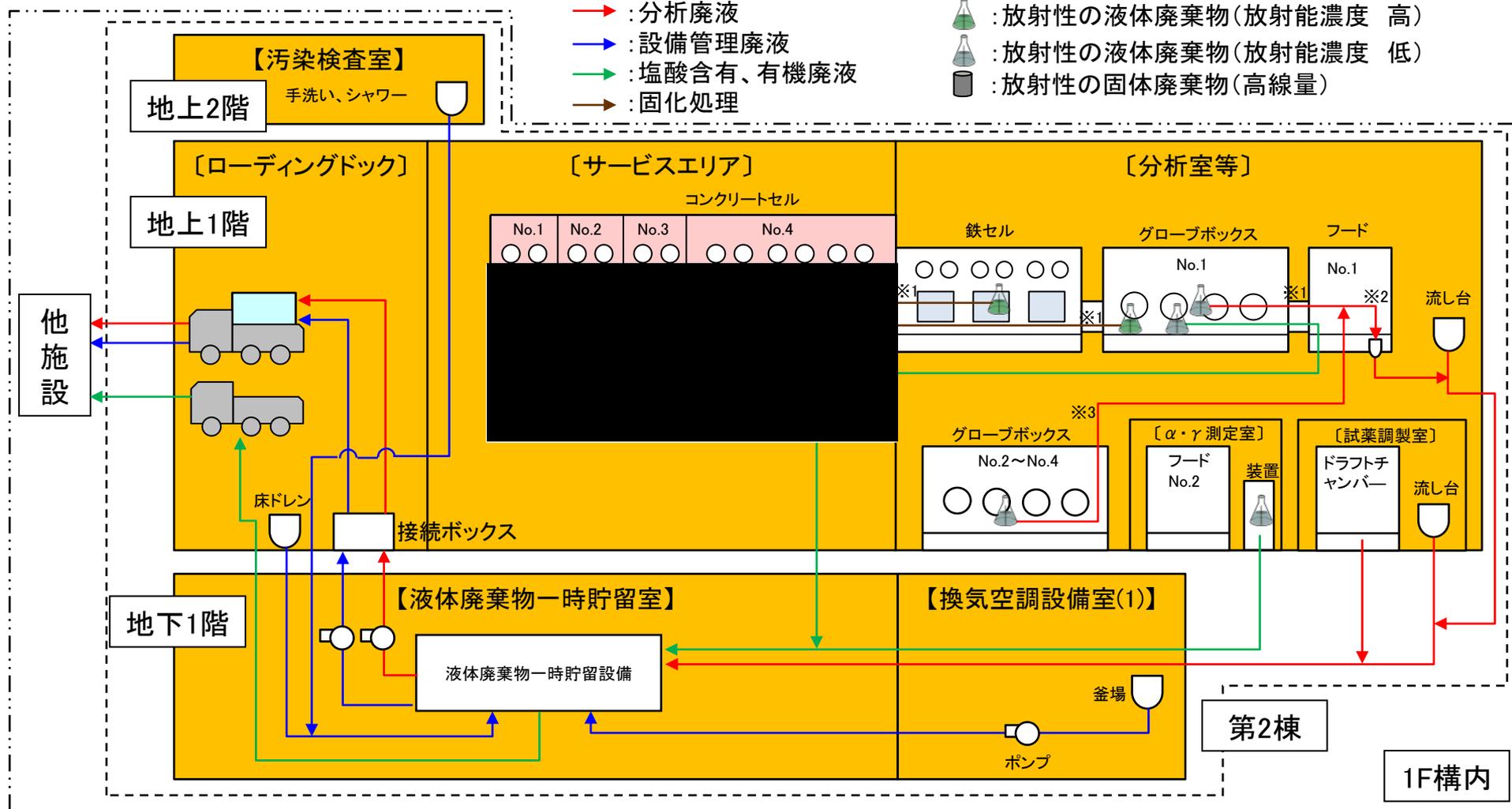
- 重量計 : ひょう量1500kg
- 線量計(表面線量) : 電離箱式サーベイメータ(表面線量)
- 線量計(表面汚染) : GM式サーベイメータ(β 、 γ)、シンチレーションサーベイメータ(α)
- 手動式ハンドリフト : 最大荷重800kg
- 低線量固体廃棄物収納容器 : 鋼板製1m³の角型容器(約600kg/個を想定、合計17個)
 - ・ 8個(8種類の材質ごとに分類し一時的に保管)
 - ・ 9個(1Fへ搬出する前の状態)
- 固体廃棄物払出準備室 : 測定機器室、MSM保守/保管室、換気空調設備室(2)との壁及びローディングドックの床に対して遮へいを考慮



4. 放射性の液体廃棄物に係る考慮

- 放射性の液体廃棄物(以下「液体廃棄物」という。)は、1F内の他施設に払い出すまで、第2棟内にて一時的に保管できるように、液体廃棄物一時貯留設備を設置する。
- 機器、配管等には耐食性等を考慮して適切な材料を使用する。
- 受槽には、漏えい等を考慮して液位計を設置する。
- 受槽から漏えいした場合の拡大防止のため、堰及び漏えい検知器を設置する。
- コンクリートセル等から発生する放射能濃度の高い(α : $0.01\text{Bq}/\text{cm}^3$ 又は β 、 γ : $37\text{Bq}/\text{cm}^3$ を超える)液体廃棄物は、コンクリートセル等にて固化処理後に高線量固体廃棄物として1Fへ払い出す。
- 液体シンチレータ等の液体廃棄物(塩酸含有廃液又は有機廃液)は、金属製の容器に収納し、1Fへ払い出すまで液体廃棄物一時貯留室にて一時的に保管する。
- 液体廃棄物のうち分析廃液(無機廃液及び塩酸含有廃液)については、安定化処理(中和、希釈等)する。
- 第2棟内の汚染管理、漏えい検知等を考慮し、各エリアに放射線を監視する設備を設置する。

5. 放射性の液体廃棄物に係る概略フロー(1/5)



※1: グローブボックスNo.1~コンクリートセルNo.4までの移送については、資料-5「燃料デブリ等のフローについて」を参照

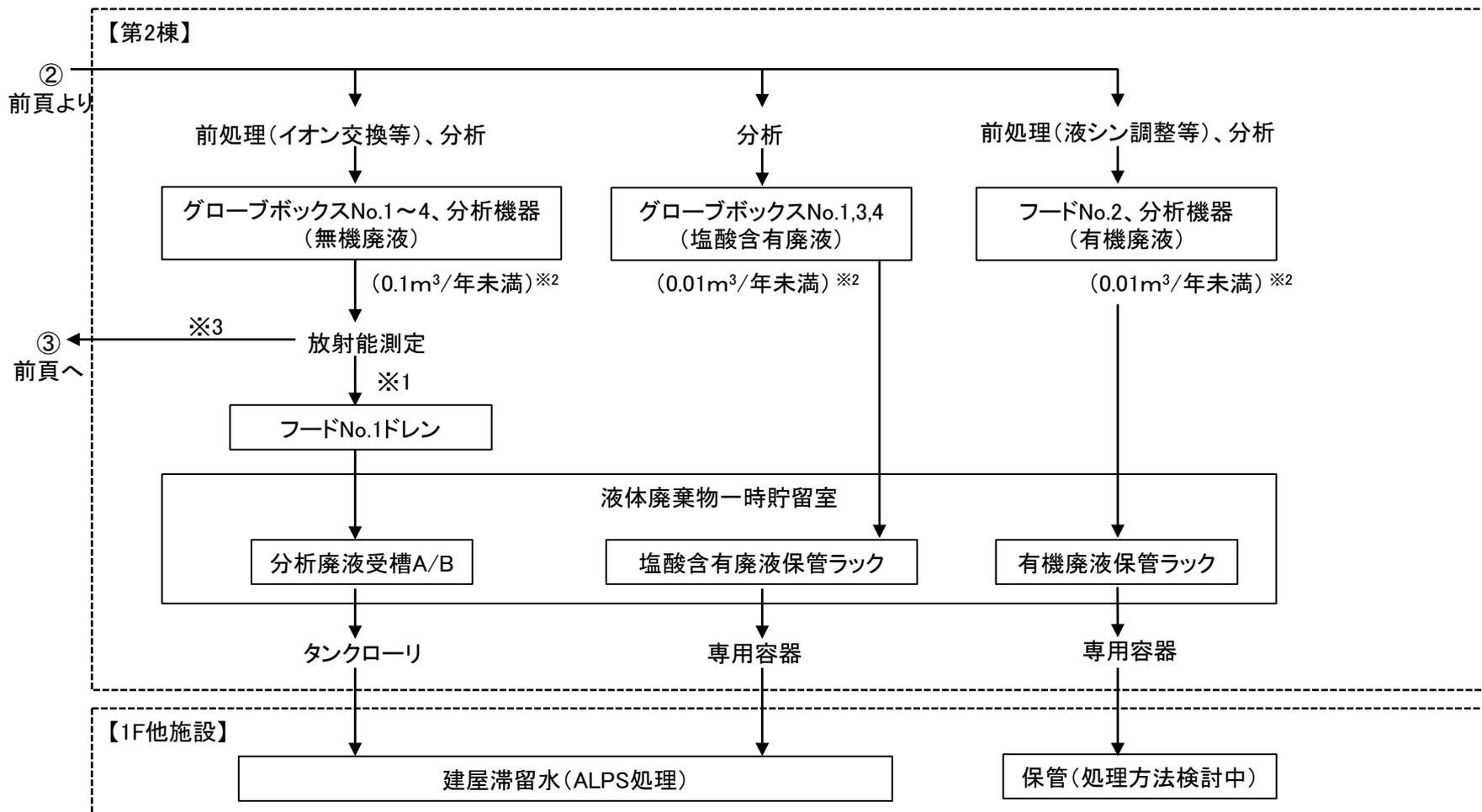
※2: 受槽への排出前に、放射能(β γ : 0.37Bq/cm³以上, 37Bq/cm³未満, α : 0.01Bq/cm³以下)を評価

※3: グローブボックスNo.2~No.4からの搬出は、資料-5「燃料デブリ等のフローについて」を参照

5. 放射性の液体廃棄物に係る概略フロー(3/5)

追加説明

<放射性の液体廃棄物(分析廃液※1)>

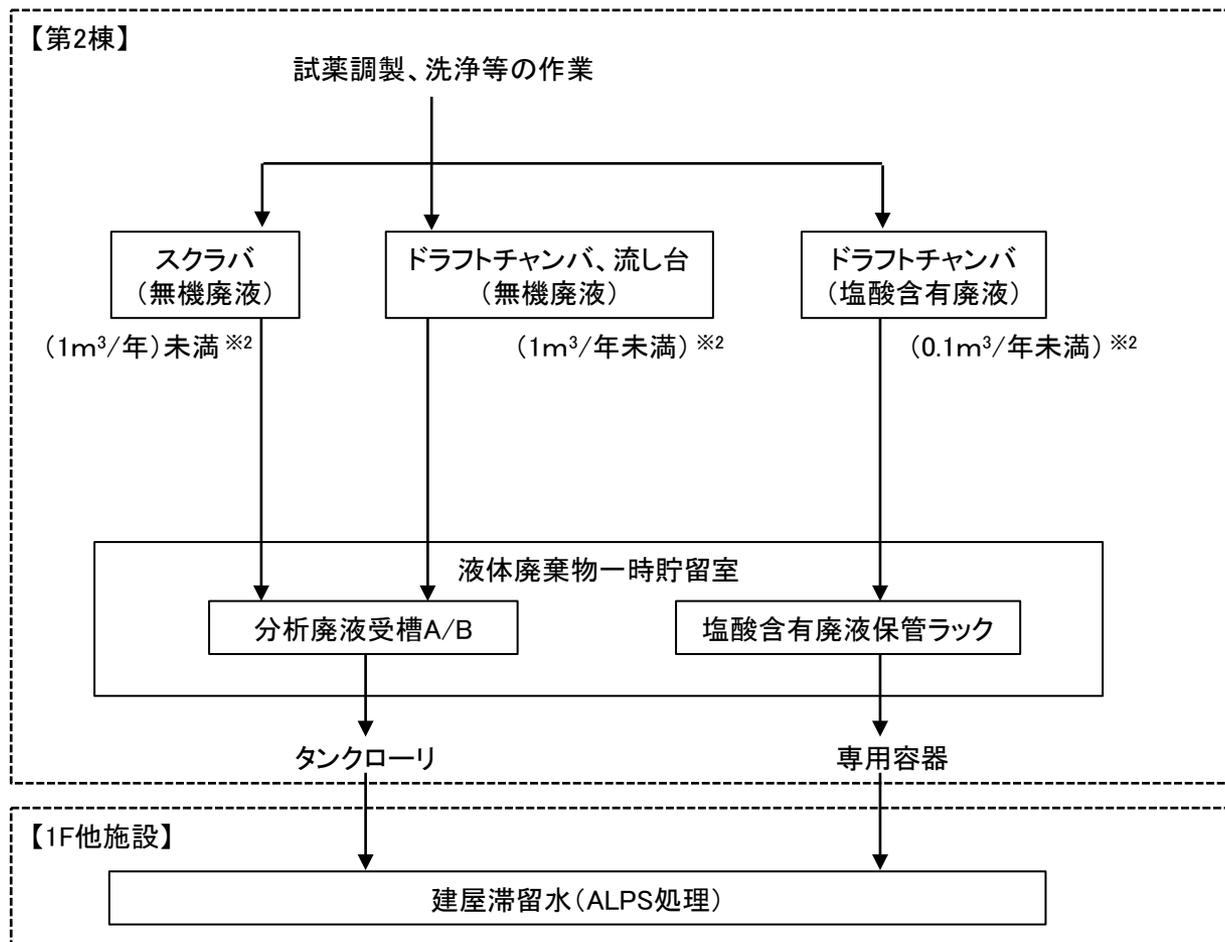
※1: 放射能濃度 α : 0.01Bq/cm³以下及び β γ : 37Bq/cm³未満のもの

※2: 現在想定している廃棄物の発生量

※3: ※1の条件を満足しないもの

5. 放射性の液体廃棄物に係る概略フロー(4/5)

追加説明

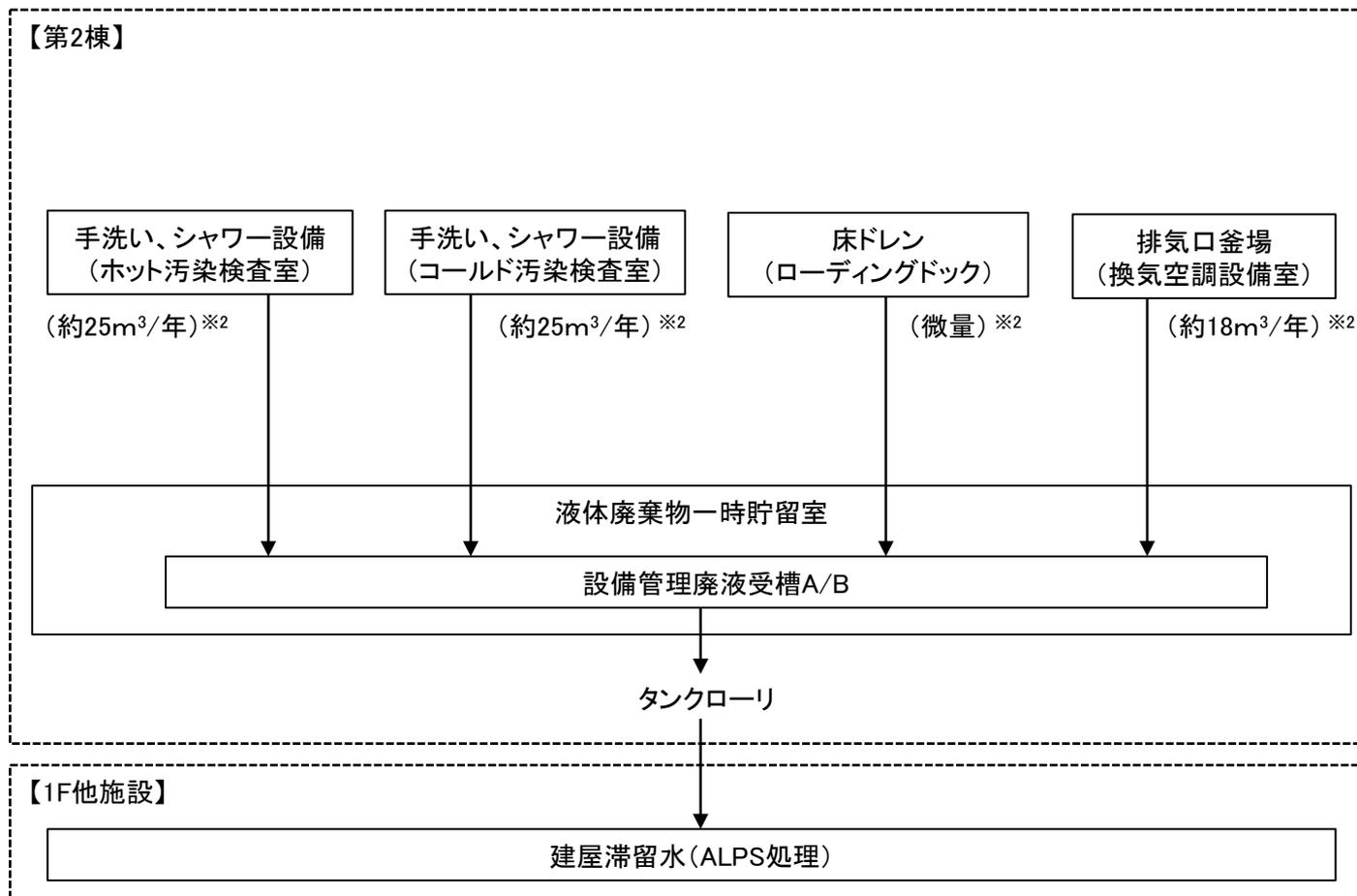
<放射性の液体廃棄物(分析廃液※¹)>※1: 放射能濃度 α : 0.01Bq/cm³以下及び β γ : 37Bq/cm³未満のもの

※2: 現在想定している廃棄物の発生量

5. 放射性の液体廃棄物に係る概略フロー(5/5)

追加説明

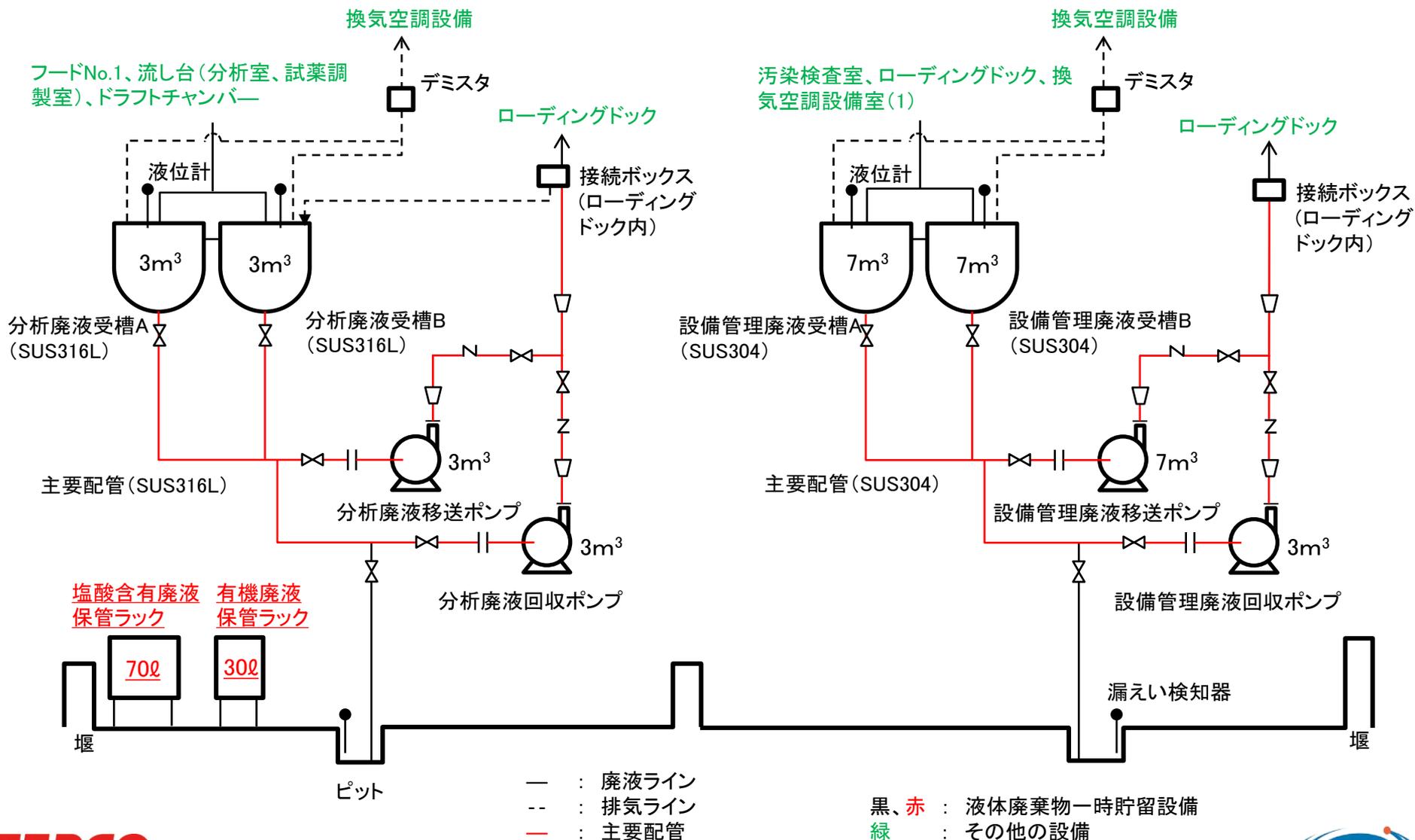
<放射性の液体廃棄物(設備管理廃液※1)>

※1: 放射能濃度 α : 0.01Bq/cm³以下及び β γ : 0.37Bq/cm³未満のもの

※2: 現在想定している廃棄物の発生量

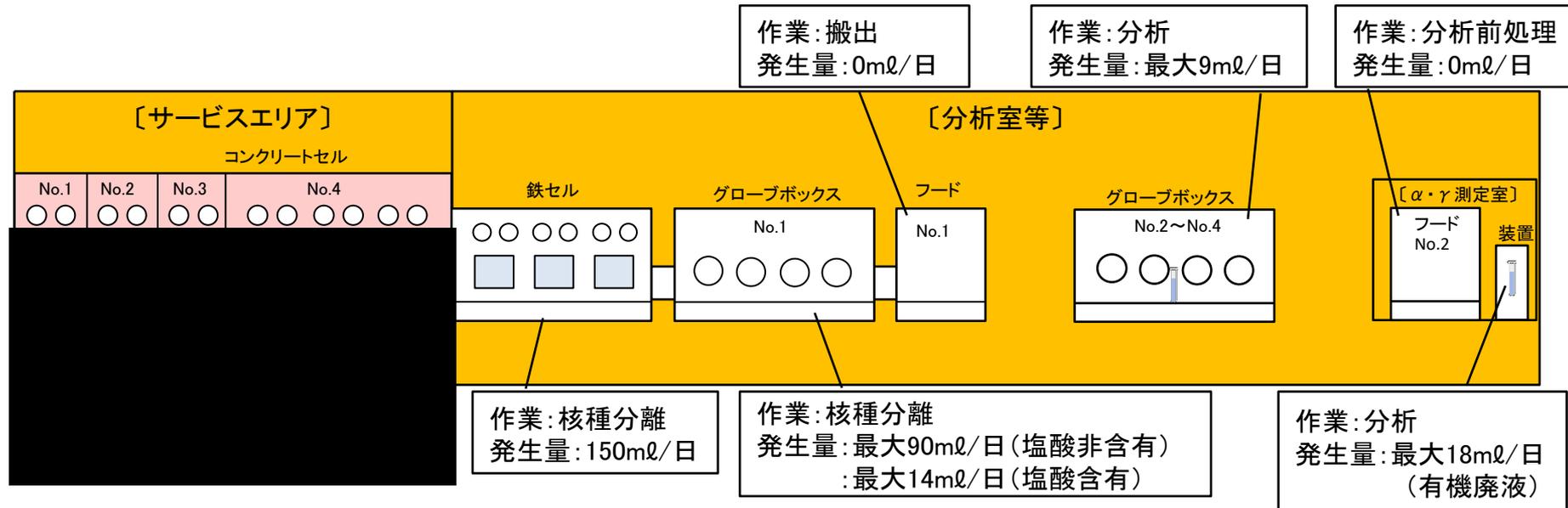
6. 液体廃棄物一時貯留設備の主要設備、仕様

一部改訂



7. 分析・試験設備に使用する材料

コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスでは、分析作業において硝酸、アルカリ等による溶解、分離等に伴い放射性の液体廃棄物が発生する。1分析作業当たりが発生する放射性の液体廃棄物は各エリアにおいて少量であることから、ステンレス製バットの使用等、耐食性を考慮した材料の容器等を使用する。



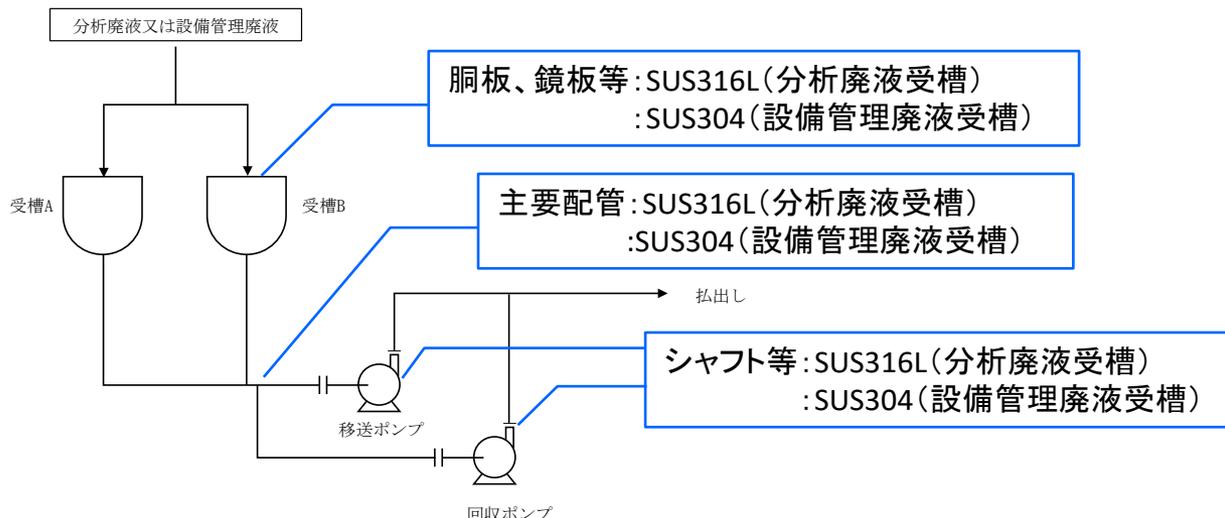
分析・試験設備における放射性の液体廃棄物の発生量(予測値)

8. 液体廃棄物一時貯留設備に使用する材料と液位計の設置

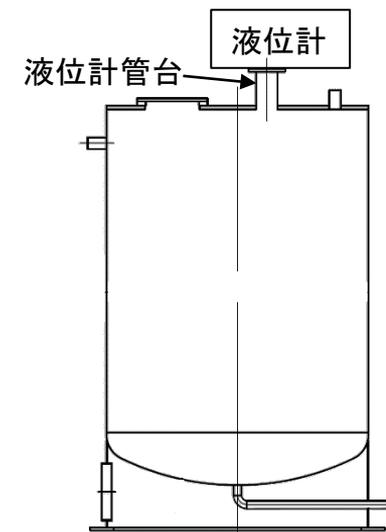
分析廃液受槽にて一時的に保管する放射性の液体廃棄物は、分析作業において硝酸、アルカリ等による溶解、分離等に伴い発生する廃液や試薬調整に係る洗浄等によって発生する分析廃液である。そのため、分析廃液受槽及び主要配管等については、主に硝酸に対する耐食性を考慮する必要があることから、硝酸に対する耐食性に優れ、かつ構造強度を考慮してSUS316Lを使用する。

設備管理廃液受槽にて一時的に保管する放射性の液体廃棄物は、結露水等の分析廃液以外の管理区域から発生する設備管理廃液であることから、構造強度を考慮してSUS304を使用する。

分析廃液受槽及び設備管理廃液受槽には、漏えい等を考慮して液位計を設置する。



第2棟の液体廃棄物一時貯留設備の主な材料



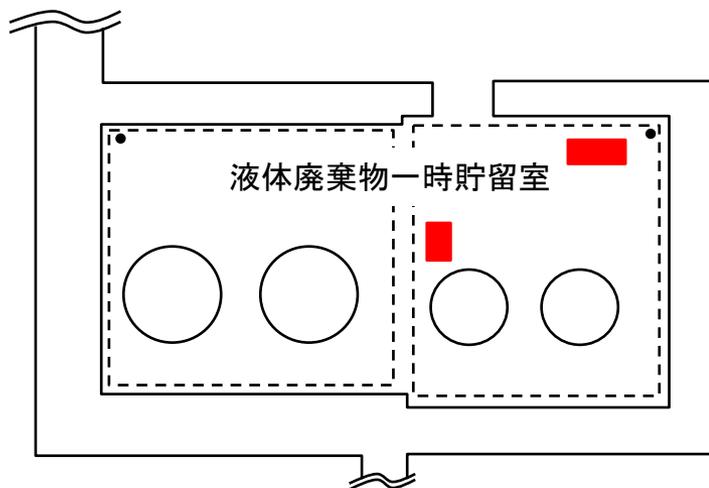
液位計設置位置

9. 液体廃棄物一時貯留設備に係る漏えい拡大防止

一部改訂

液体廃棄物一時貯留設備において、放射性の液体廃棄物を一時的に保管する受槽は、漏えい拡大防止のための堰内に設置する。堰は、堰内に設置する槽の漏えい廃液を全量保持できる容量とする。また、堰内は液体が浸透しにくく、腐食しにくいエポキシ樹脂にて塗装する。

万一、放射性の液体廃棄物が堰内に漏えいした場合は、堰内に設置した漏えい検知器により検知する。



- : 堰の範囲
- : 漏えい検知器
- : 受槽
- : 塩酸含有廃液保管ラック、有機廃液保管ラック

【液体廃棄物一時貯留設備 漏えい防止堰】

- 想定する最大漏えい量 : 6m³(分析廃液受槽A,B)
: 14m³(設備管理廃液受槽A,B)
- 堰の高さ : 40cm以上(分析廃液受槽A,B)
: 60cm以上(設備管理廃液受槽A,B)
- 材料 : 鉄筋コンクリート
- 塗装 : エポキシ樹脂(床面及び堰の高さ以上までの壁面)

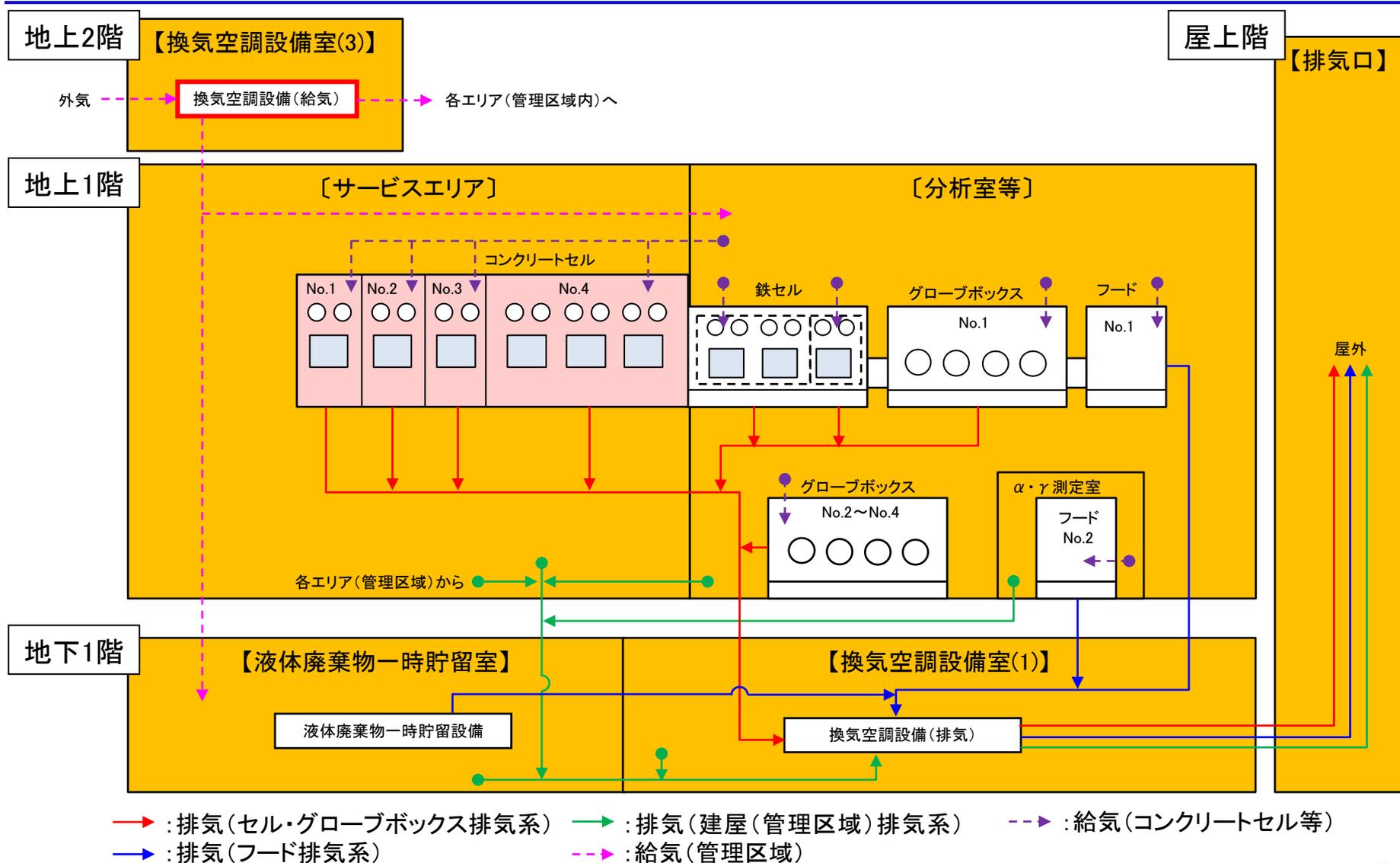
液体廃棄物一時貯留設備 堰を明示した図

10. 放射性気体廃棄物に係る考慮

- コンクリートセル等の排気は、高性能フィルタにて放射性物質を除去し、排風機を介して第2棟の排気口より大気放出する。
- コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスは、排風機停止等に伴う漏えいを考慮し、給気系統に高性能フィルタを設置する。
- コンクリートセルNo.4の切断等に伴う放射性物質のセル内空気中への移行を考慮し、高性能フィルタを1段多く設置する。
- 排風機は、1基故障時又はメンテナンス時でも他の1基で機能維持可能とするように複数台(2基)設置する。
- コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスは、サービスエリア又は分析室に対して負圧を低く設定する。
- 第2棟の電源は2系統より受電する設計とし、1系統からの受電が停止した場合でも給電できる構成とする。
- 第2棟の排気口から放出される放射性物質の濃度は、試料放射能測定装置にて告示※に定める濃度限度を下回ることを確認する。
- 試料放射能測定装置は、1チャンネル故障時でも他の1チャンネルで測定可能とするように複数台(2チャンネル)設置する。
- 第2棟内の汚染管理、漏えい検知等を考慮し、各エリアに放射線を監視する設備を設置する。

※:東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示(平成二十五年四月十二日原子力規制委員会告示第三号)

11. 放射性気体廃棄物に係る概略フロー



12. 換気空調設備の主な仕様(1/3)

— 排風機及び送風機 —

【セル・グローブボックス用排風機】

- 主要寸法：高さ1160mm、幅900mm、奥行1700mm
- 材料：SS400(ケーシング)
- 容量：6000m³/h/基
- 基数：2基

【管理区域用排風機】

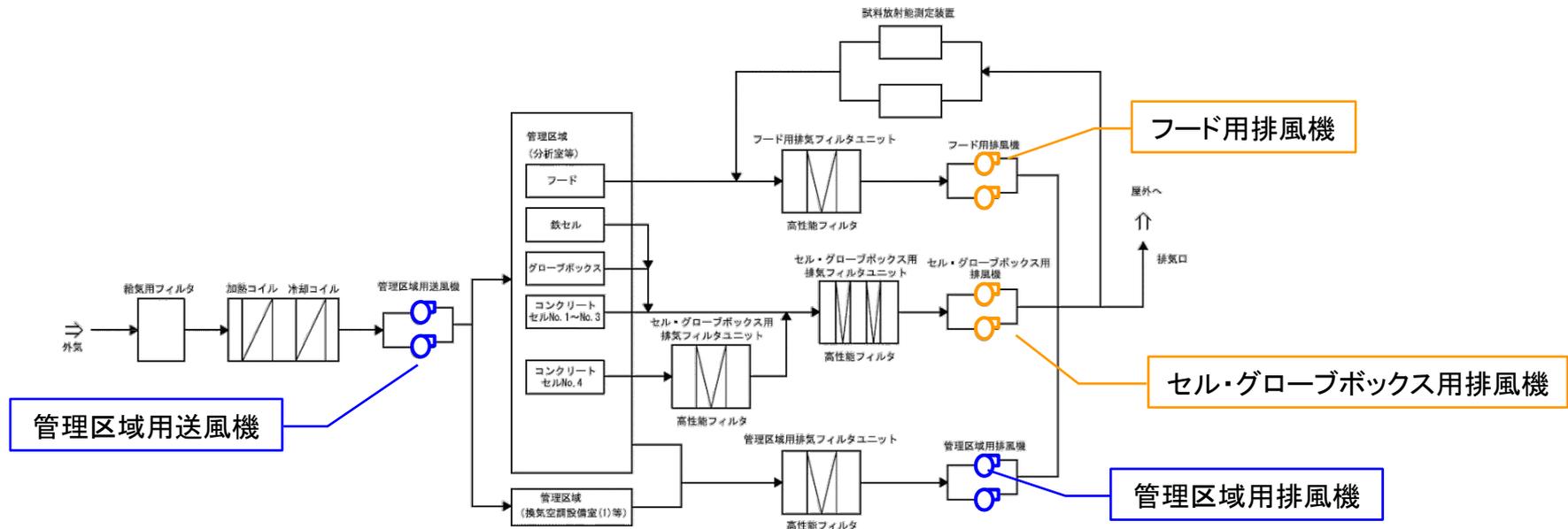
- 容量：58100m³/h/基
- 基数：2基

【フード用排風機】

- 容量：6000m³/h/基
- 基数：2基

【管理区域用送風機】

- 容量：70100m³/h/基
- 基数：2基



12. 換気空調設備の主な仕様(2/3)

ーフィルタユニットー

【セル・グローブボックス用排気フィルタユニットA,B】

- 主要寸法：高さ2550mm、幅2000mm、奥行1000mm
- 材料：SUS304(ケーシング)
- 容量：6000m³/h/基
- 基数：2基

【フード用排気フィルタユニット】

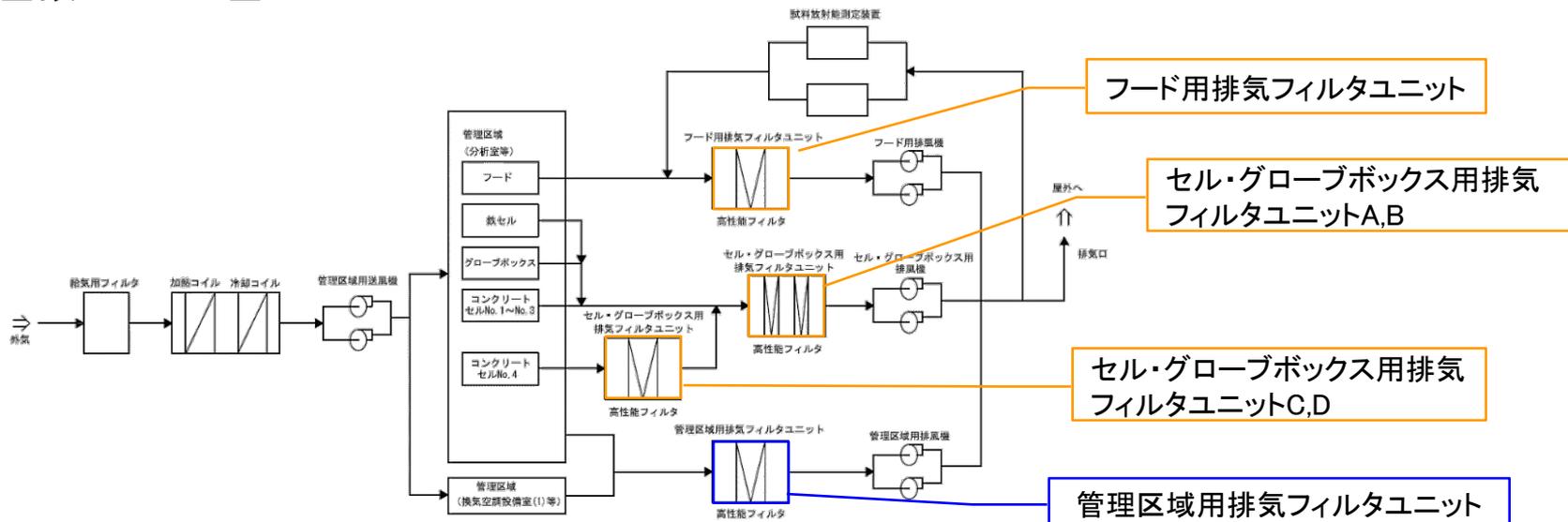
- 容量：6000m³/h/基
- 基数：2基

【セル・グローブボックス用排気フィルタユニットC,D】

- 主要寸法：高さ2600mm、幅1000mm、奥行1000mm
- 材料：SUS304(ケーシング)
- 容量：1600m³/h/基
- 基数：2基

【管理区域用排気フィルタユニット】

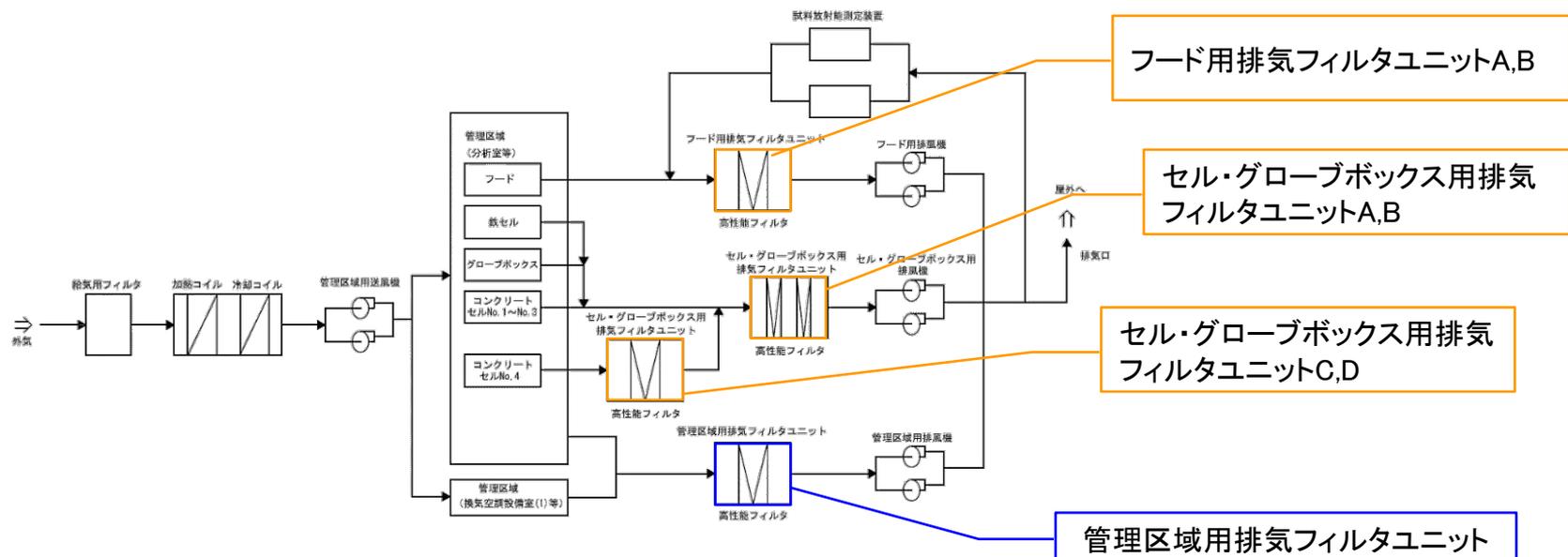
- 容量：8300m³/h/基
- 基数：8基



12. 換気空調設備の主な仕様(3/3)

ーフィルタ除去効率ー

排気系フィルタユニットのうち、セル・グローブボックス用排気フィルタユニットA,B,C,Dは、高性能フィルタにて構成しており、フード用排気フィルタユニット及び管理区域用排気フィルタユニットは、プレフィルタ及び高性能フィルタの各1段で構成している。各高性能フィルタは、基準粒子径 $0.15\mu\text{m}$ 以上に対して粒子捕集率99.97%以上のJIS規格品を使用する設計としている。



フード用排気フィルタユニットA,B

セル・グローブボックス用排気フィルタユニットA,B

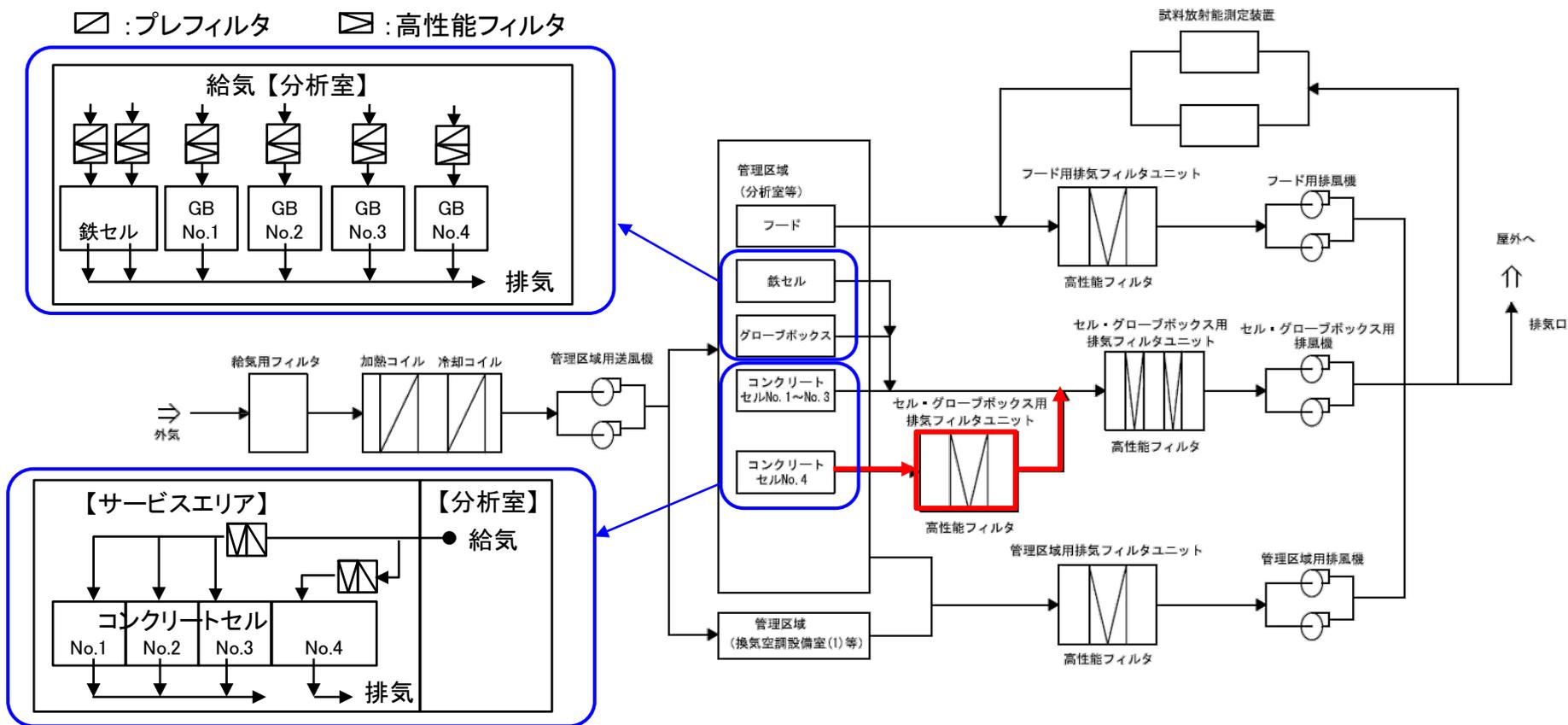
セル・グローブボックス用排気フィルタユニットC,D

管理区域用排気フィルタユニット

13. 給気ライン及びコンクリートセルNo.4排気ラインへの高性能フィルタの設置

コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスは、管理区域内(分析室)から給気ラインに設置したフィルタを通してコンクリートセル等に給気している(図中の青線箇所)。

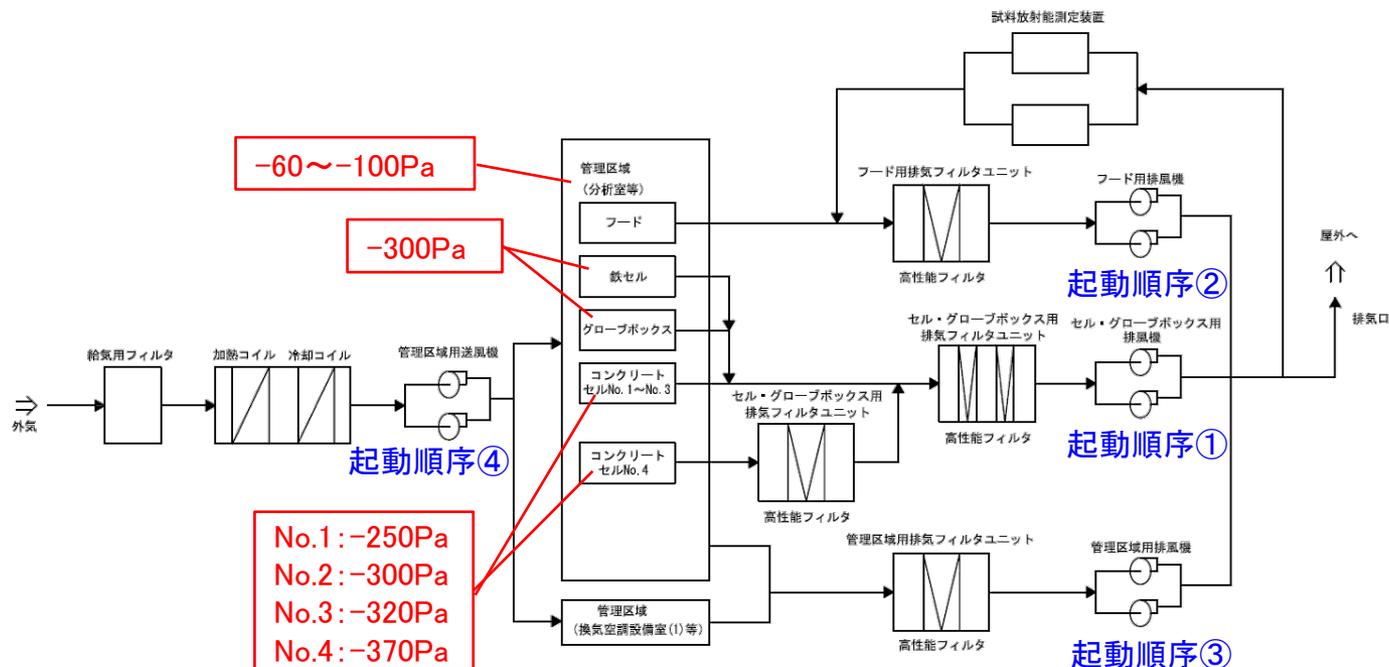
コンクリートセルNo.4は、燃料デブリ等の切断による粉体発生等によりセル内の放射能濃度が高くなることを想定し、高性能フィルタの段数を増やしている(図中の赤線箇所)。



14. 分析・試験設備等の負圧設定

サービスエリア、分析室等からコンクリートセル等まで順次大気圧より負圧を深め、空気の逆流を防止する。このための処置として、セル・グローブボックス排気系統のうち、コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスからの排気はその内部圧力がサービスエリア及び分析室との差圧として $-150\sim-500\text{Pa}$ となるように、排気風量を制御する。コンクリートセル等の負圧異常時には、制御室にて警報を発報する。

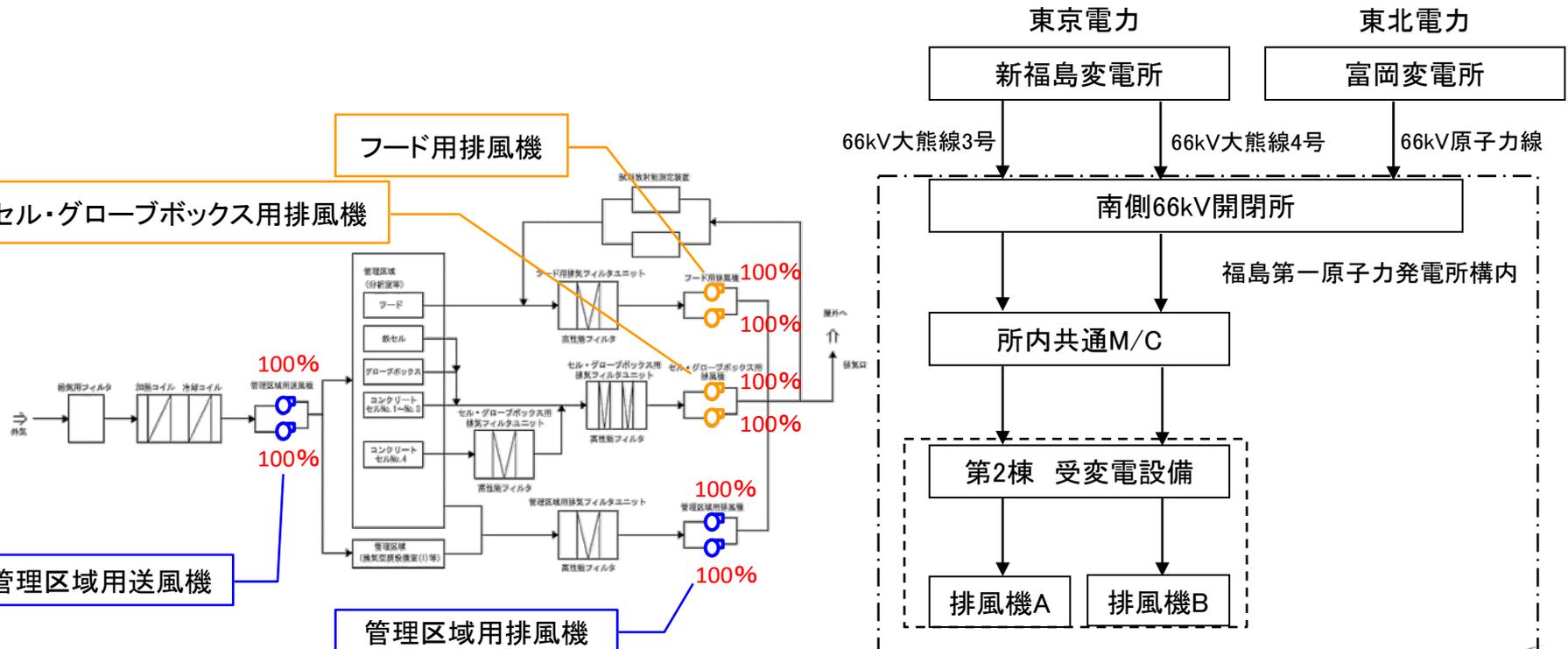
各エリアの差圧が逆転しないよう、①～④の順に起動する。また、汚染度の高い系統の排風機が運転していないと、その次の排風機が起動できないようにインターロックを設けている。



15. 機器の故障への対応

第2棟の負圧維持機能を有する動的機器は、複数基(100%2基の内1基は予備)設置し1基が故障した場合でも待機している予備基にて負圧を維持する設計としている。

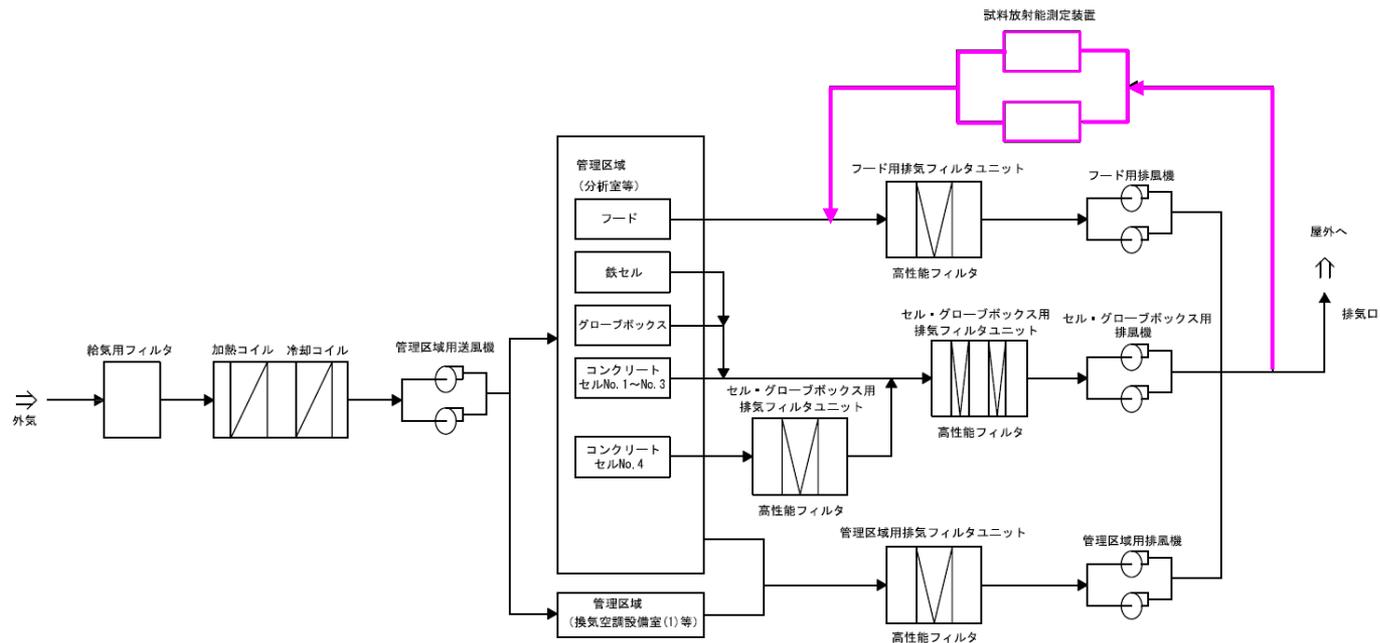
第2棟の電源は、新福島変電所から福島第一原子力発電所 南側66kV開閉所に2系統供給されるとともに、東北電力 富岡変電所からも給電できる構成となっている。このため、1系統が停止した場合においても、もう1系統で給電できる系統が確保されている。



16. 第2棟排気口からの放射性物質濃度の確認

【試料放射能測定装置】

名称	検出器の種類	測定範囲	取付箇所
ダスト放射線モニタ (α 線、 γ 線)	シンチレーション	$10^{-1} \sim 10^4 \text{ s}^{-1}$	換気空調設備室 (1) 合計2チャンネル (監視・記録は放射線監視室)
ガス放射線モニタ (β (γ)線)	シンチレーション	$10^{-1} \sim 10^4 \text{ s}^{-1}$	換気空調設備室 (1) 合計2チャンネル (監視・記録は放射線監視室)



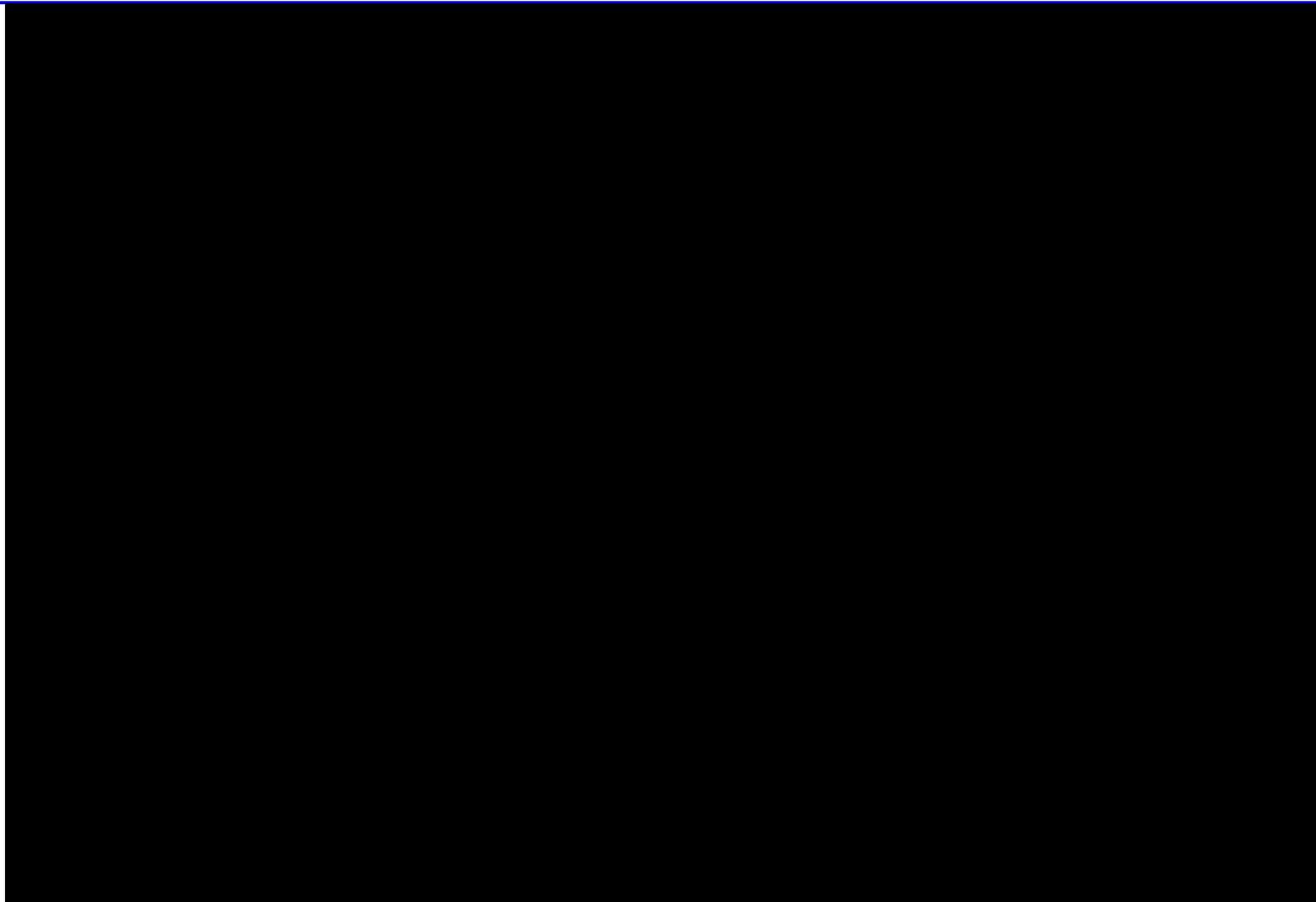
17. 第2棟内の放射線を監視する設備(1/5)

- 管理区域の作業環境管理、作業員の被ばく管理を適切に実施するため、管理区域内にエリアモニタ等を設置する。
- γ 線エリアモニタは、作業員が立ち入る可能性のあるエリア、比較的線量が高い線源が存在する可能性を考慮して管理区域内の各エリアに設置する。
- 中性子線エリアモニタは、核燃料物質を含む線源のローディングドックからコンクリートセルへの移動及び隣接するセルでの取扱いを考慮して、管理区域内のサービスエリア及びオペレーションエリアに設置する。

第2棟の臨界安全評価の結果、保守的な条件下においても臨界に達することはない。なお、万が一臨界が発生した場合には、 γ 線及び中性子線のエリアモニタにおいて、臨界に伴う線量率の上昇を検知し、警報を発する。

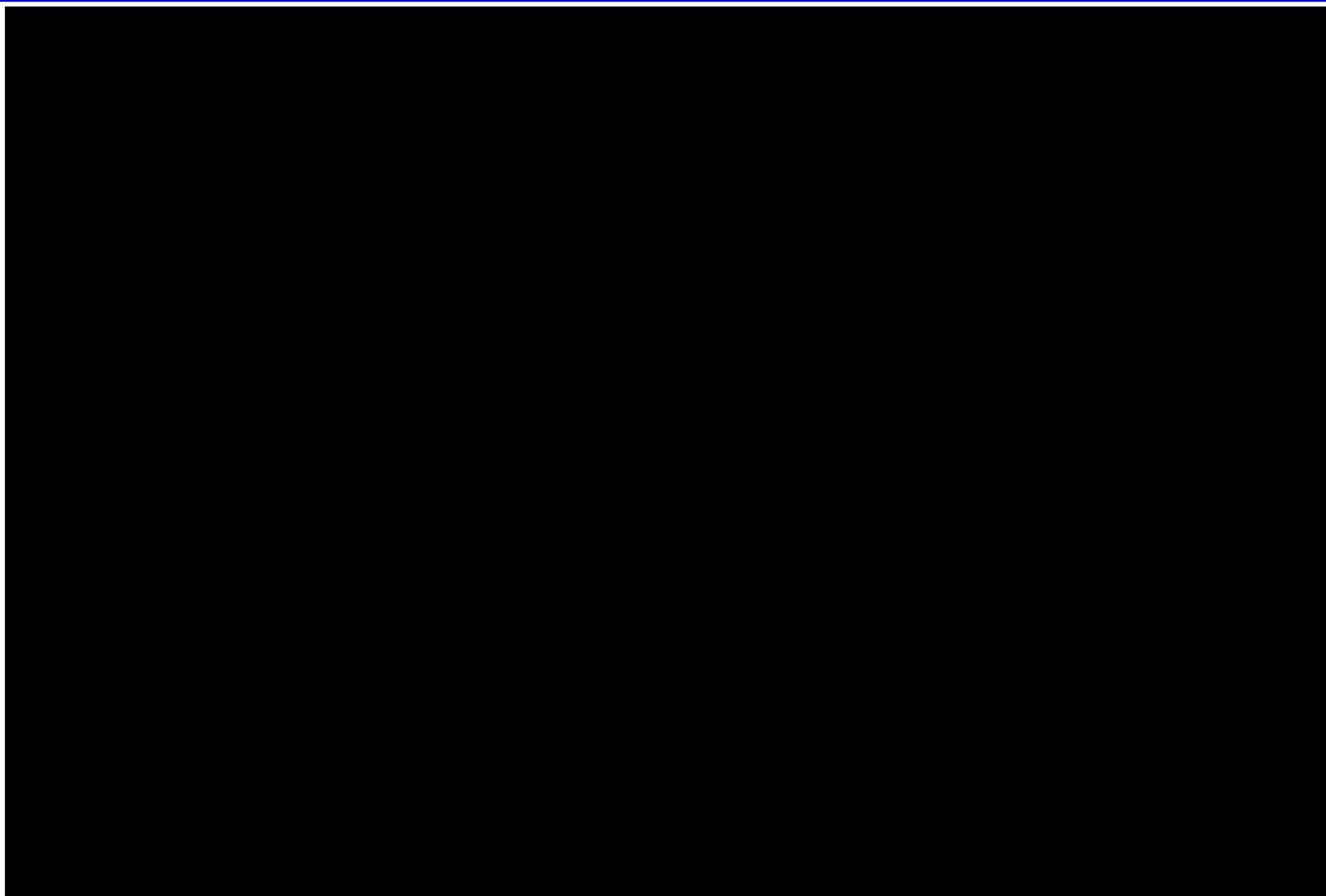
- β 線ダストモニタは、廃液貯槽から廃液をサンプリングする作業に伴い、廃液から空気中への放射性物質の拡散の可能性を考慮して管理区域内の液体廃棄物一時貯留室に設置する。
- α/β 線ダストモニタは、核燃料物質を含む高汚染物の受入・払出作業、分析試料及び固体廃棄物を取扱う定常作業に伴い、キャスク、分析試料もしくは固体廃棄物から空気中への放射性物質の拡散の可能性を考慮して管理区域内のサービスエリア、分析室及び固体廃棄物払出準備室に設置する。
- エアスニファは、作業員が立ち入る可能性のあるエリアに対して、汚染がないことを定期的に確認するために管理区域内の各エリアに設置する。

17. 第2棟内の放射線を監視する設備(2/5)



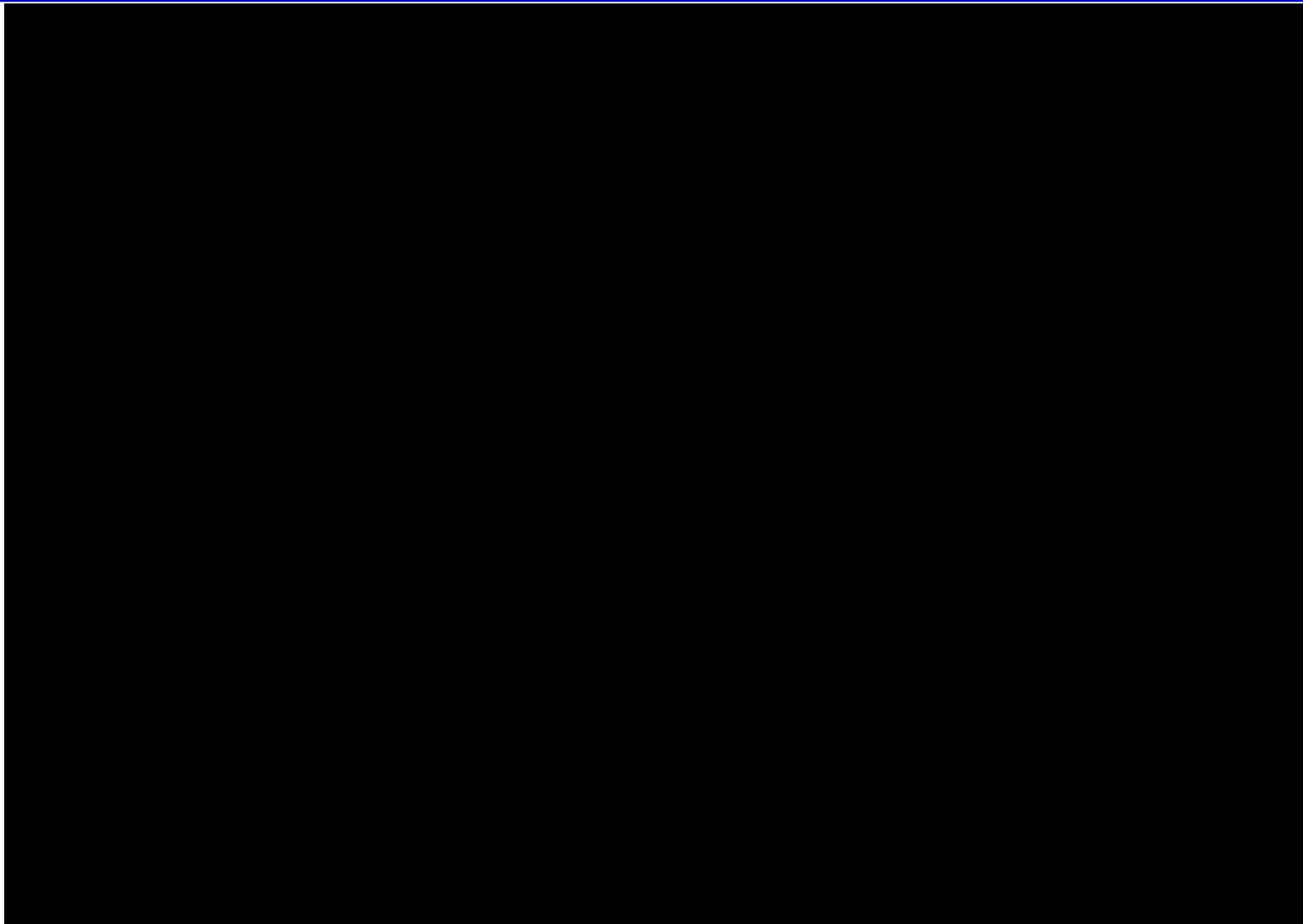
第2棟の機器配置図 地下1階

17. 第2棟内の放射線を監視する設備(3/5)



第2棟の機器配置図 地上1階

17. 第2棟内の放射線を監視する設備(4/5)



第2棟の機器配置図 地上2階

17. 第2棟内の放射線を監視する設備(5/5)

【 γ 線エリアモニタ】

- 検出器種別 : 半導体検出器
- 測定線種 : γ 線
- 数量 : 9 台

【中性子線エリアモニタ】

- 検出器種別 : ^3He 計数管検出器
- 測定線種 : 中性子線
- 数量 : 2 台

【 α/β 線ダストモニタ】

- 検出器種別 : ZnS プラスチックシンチレーション検出器
- 測定線種 : α β 線
- 数量 : 3 台

【 β 線ダストモニタ】

- 検出器種別 : 半導体検出器
- 測定線種 : β 線
- 数量 : 1 台

【エアスニファ】

a) エアスニファ

- 集じん方式 : 固定ろ紙集じん方式
- 数量 : 26台

b) サンプリングポンプ

- 数量 : 2台

放射性物質分析・研究施設第2棟に係る
実施計画の変更認可申請について
(燃料デブリ等フローについて)

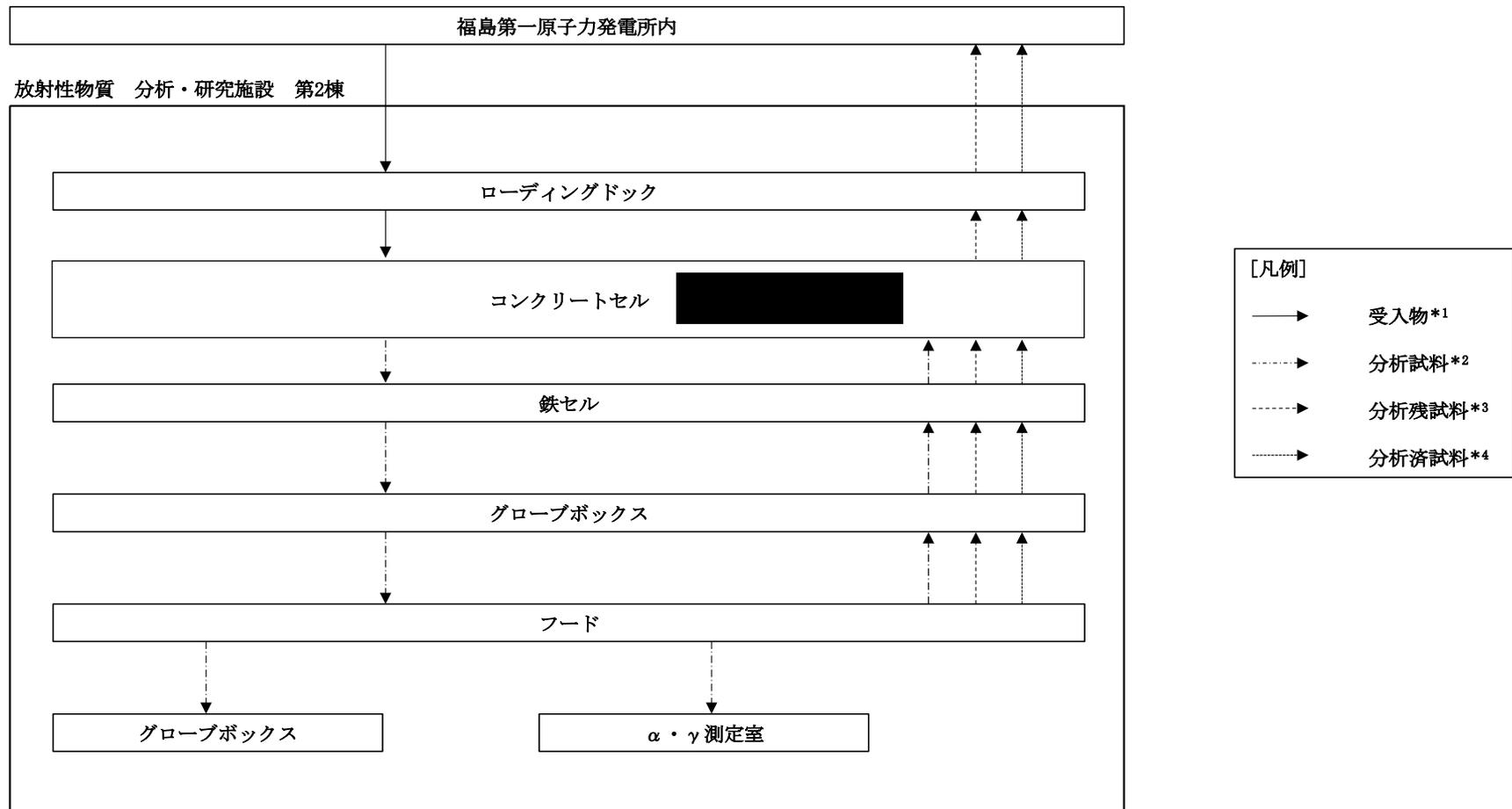
7月30日面談資料改訂版

2020年10月21日

東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



1. 燃料デブリ等のフロー(1/2)

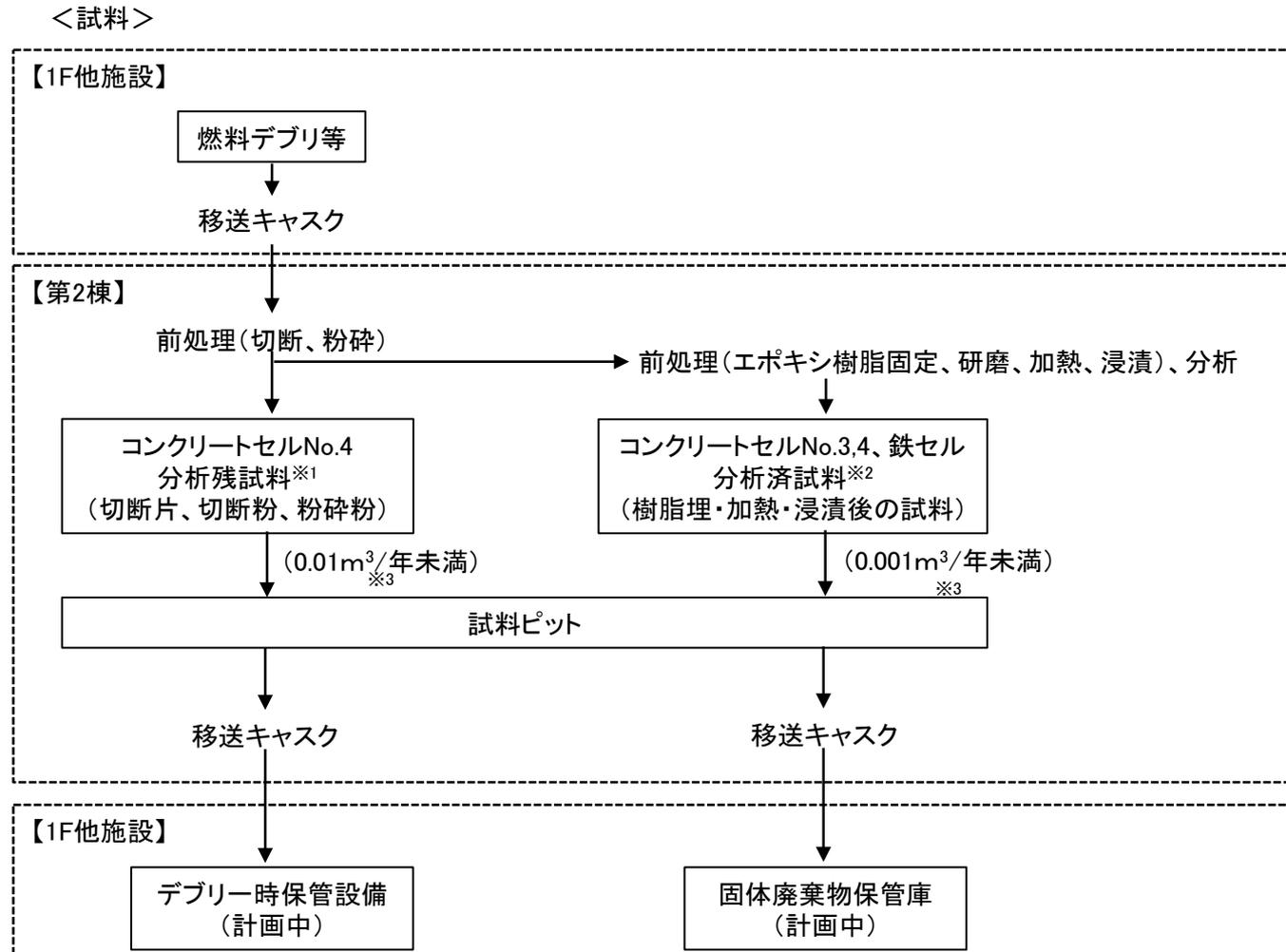


- *1: 分析・試験を行うために福島第一原子力発電所から第2棟に搬入される燃料デブリ等
- *2: 切断, 研磨, 粉碎, 溶解等の試料調製を行い, 分析・試験が可能な状態に処理したもの
- *3: 受入物から採取した試料の一部, 試料採取時に発生した小片等
- *4: 分析・試験後の試料

(実施計画「2.48放射性物質分析・研究施設第2棟」より記載)

1. 燃料デブリ等のフロー(2/2)

追加説明



※1: 化学的処理等なし

※2: 一部化学的処理等あり

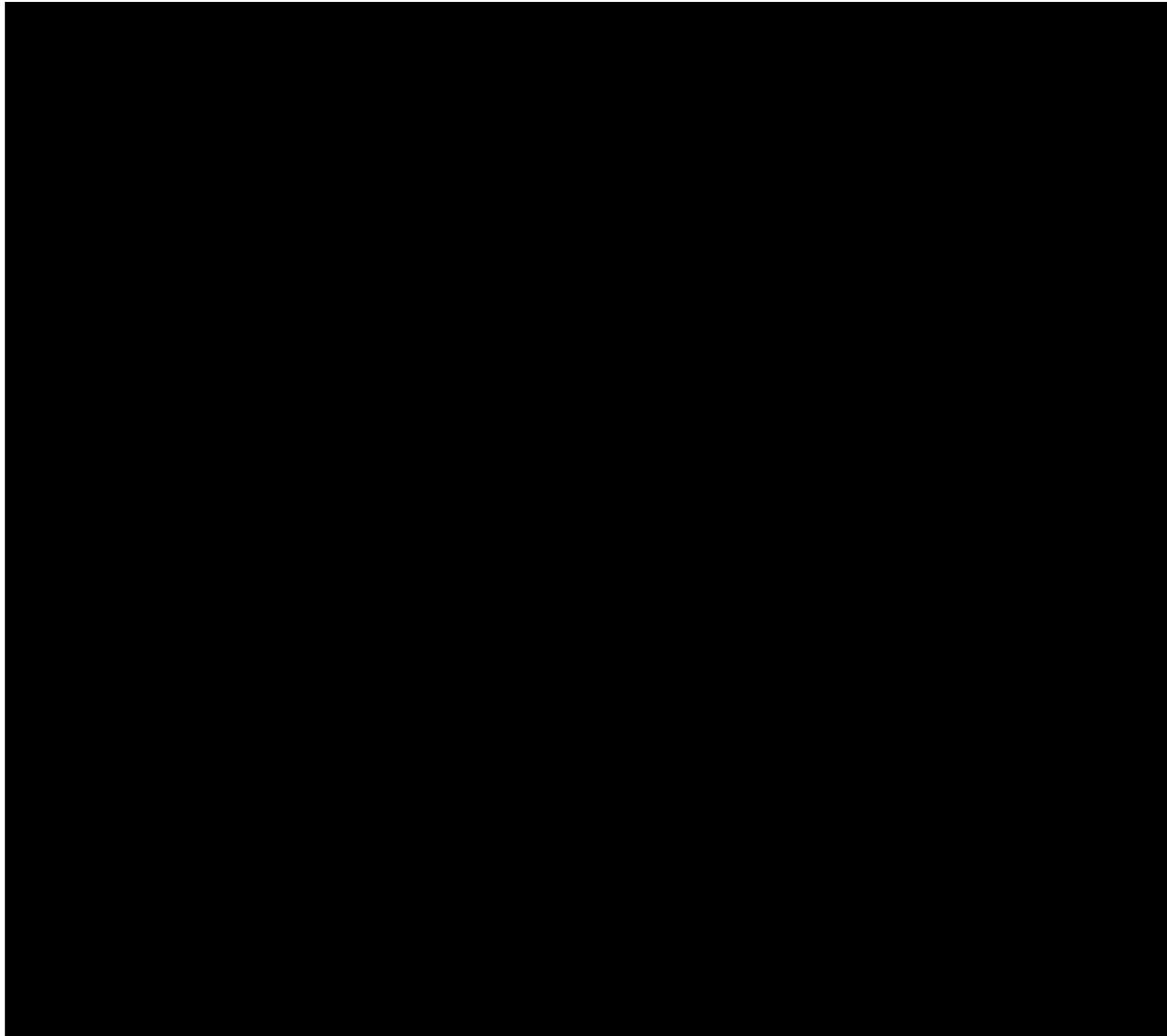
※3: 現在想定している発生量

2. 燃料デブリ等の受入及び一時的な保管に係るフロー(1/2)

- ① 1Fからのキャスクをローディングドックへ搬入
- ② ローディングドックからサービスエリア(1)へキャスク架台含めて移送
- ③ サービスエリア(1)にてキャスク本体のみ吊上げ、地上2階サービスエリア(2)のコンクリートセルNo.1天井又はサービスエリア(1)のコンクリートセルNo.1背面に接続
- ④ キャスクからコンクリートセルNo.1に容器を搬入
- ⑤ コンクリートセルNo.1からセル間ポート等を介してコンクリートセルNo.2→No.3→No.4→鉄セル→グローブボックスNo.1→フードNo.1の順に移送
- ⑥ 一時的に保管する場合には、XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX 試料ピットに収納する。
- ⑦ フードNo.1からフードアウトし、気密及び遮へいを考慮した容器にてグローブボックスNo.2、No.3、No.4、フードNo.2、 α ・ γ 測定室へ移送

第2棟の機器配置図 地上1階

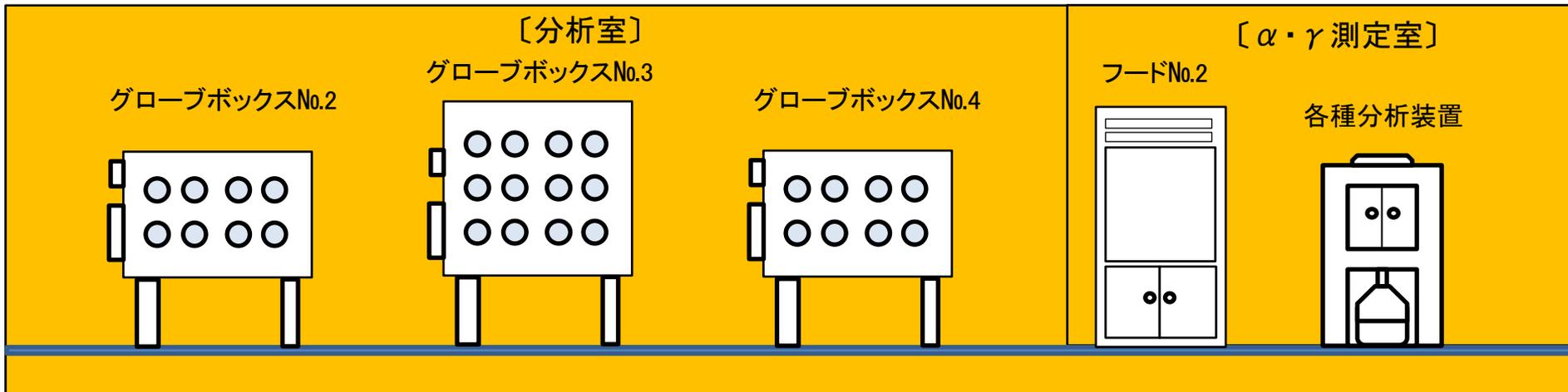
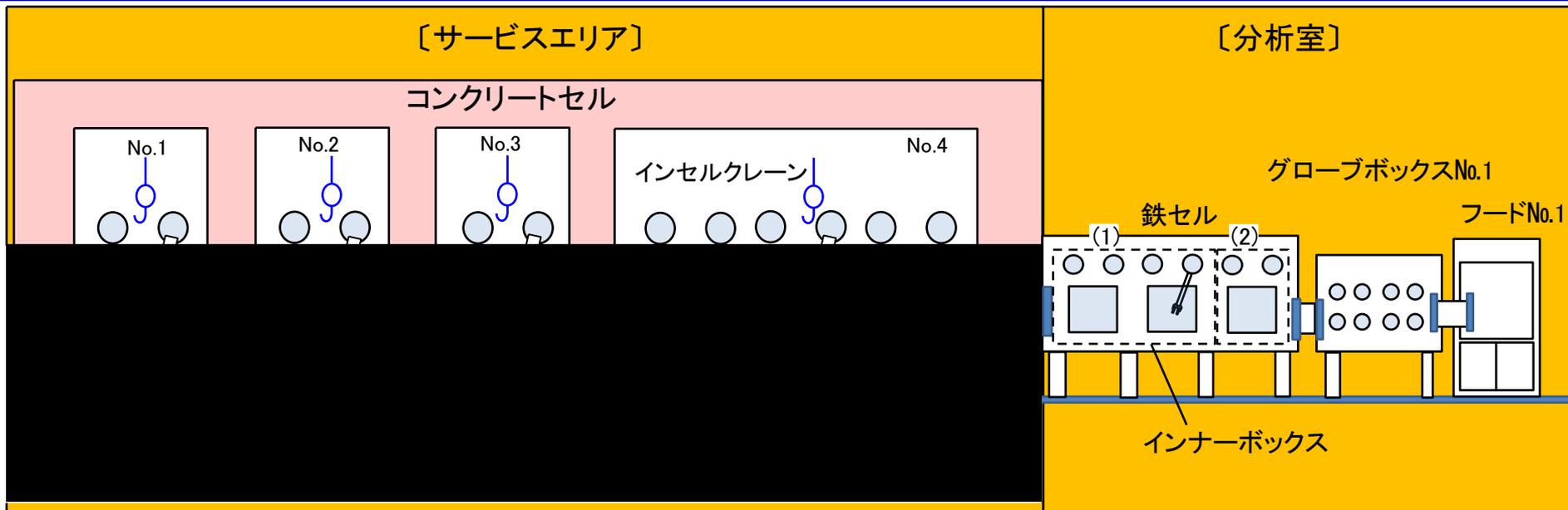
2. 燃料デブリ等の受入及び一時的な保管に係るフロー(2/2)



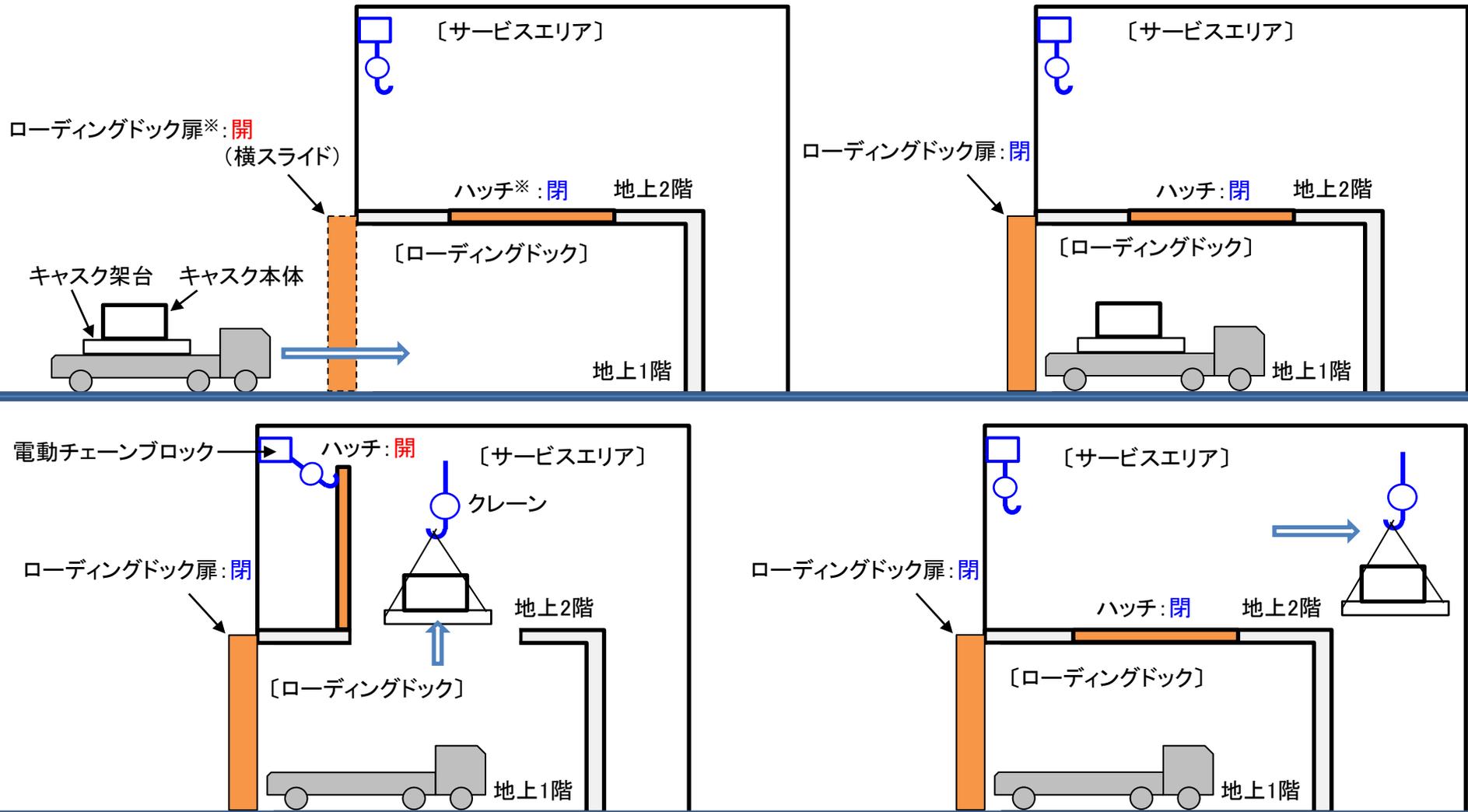
- ② 地上1階ローディングドックから地上1階サービスエリア(1)へキャスク架台含めて移送
- ③ 地上1階サービスエリア(1)にてキャスク本体のみ吊上げ、サービスエリア(2)のコンクリートセルNo.1天井又は地上1階サービスエリア(1)のコンクリートセルNo.1背面に接続

第2棟の機器配置図 地上2階

3. 燃料デブリ等の取り扱い主要設備



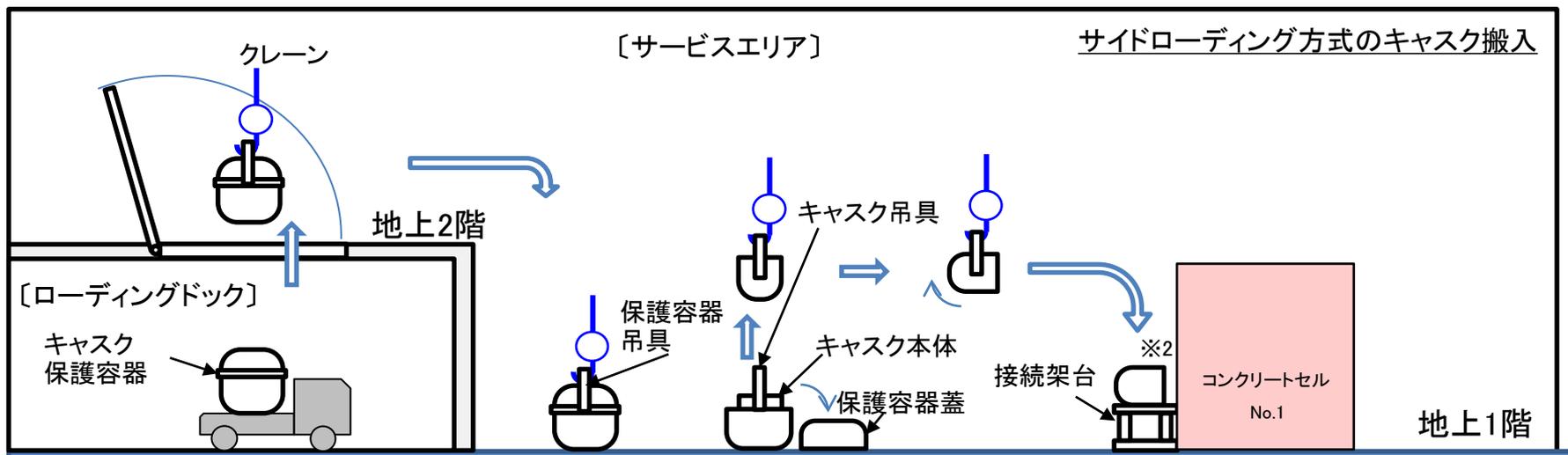
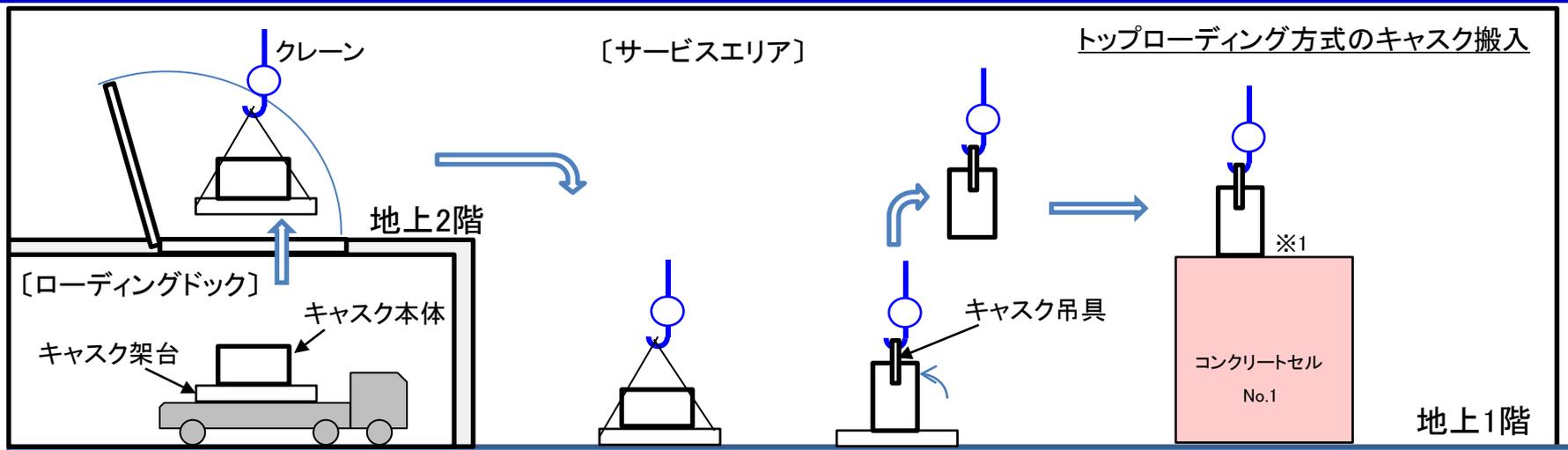
4. 燃料デブリ等の移送方法(1/12)



※: ロードディングドック扉とハッチにインターロックを設置し、同時開放できない設計としている。

ロードディングドック扉、ハッチ開閉動作

4. 燃料デブリ等の移送方法(2/12)

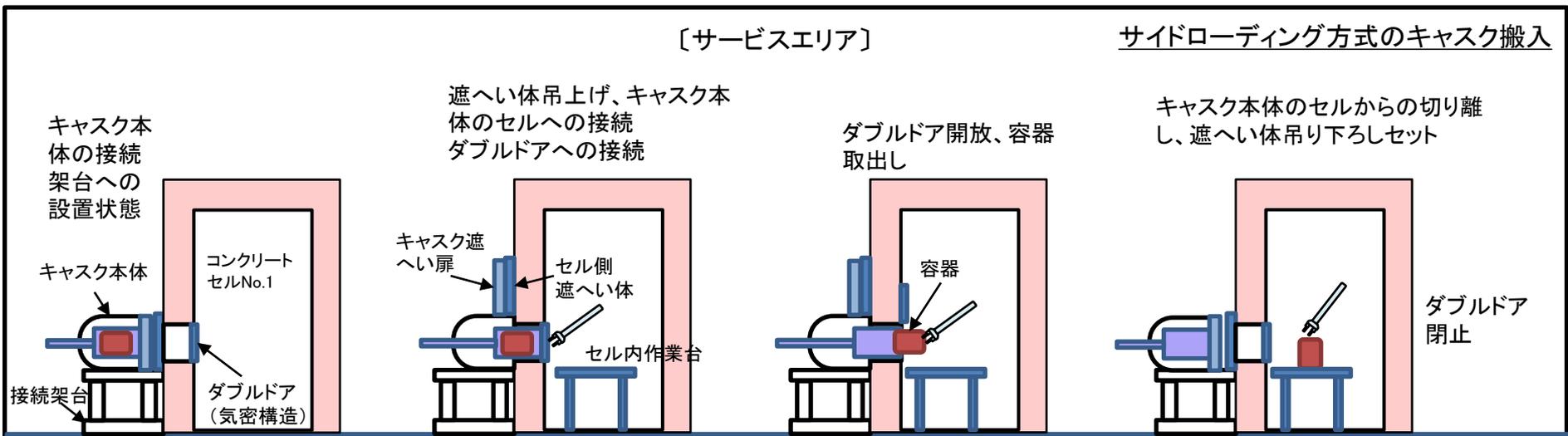
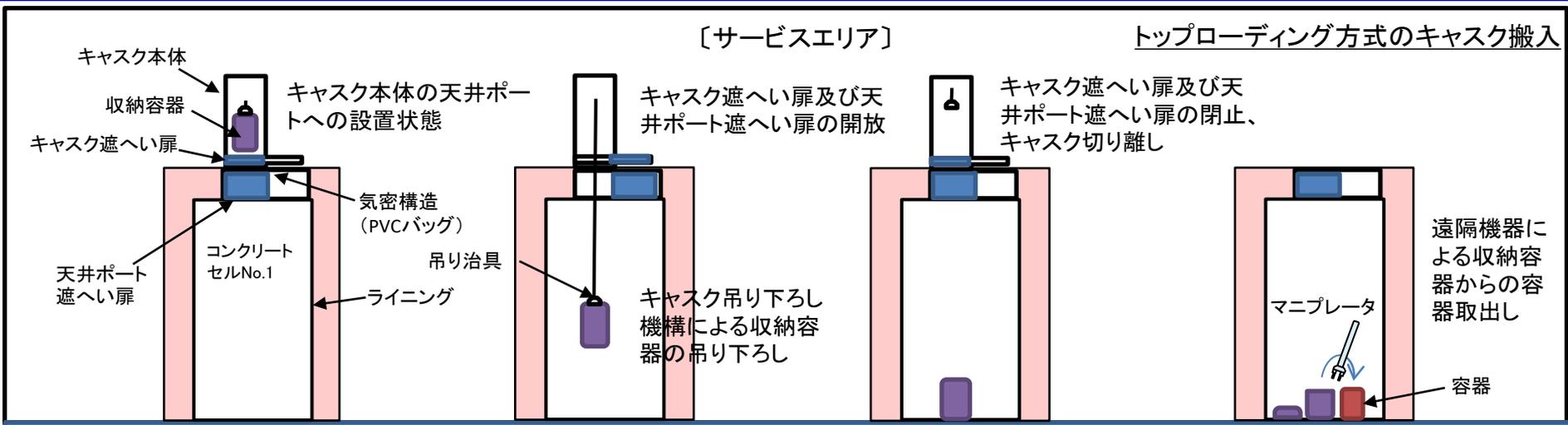


キャスクの搬入方法

※1: コンクリートセルNo.1の天井に接続

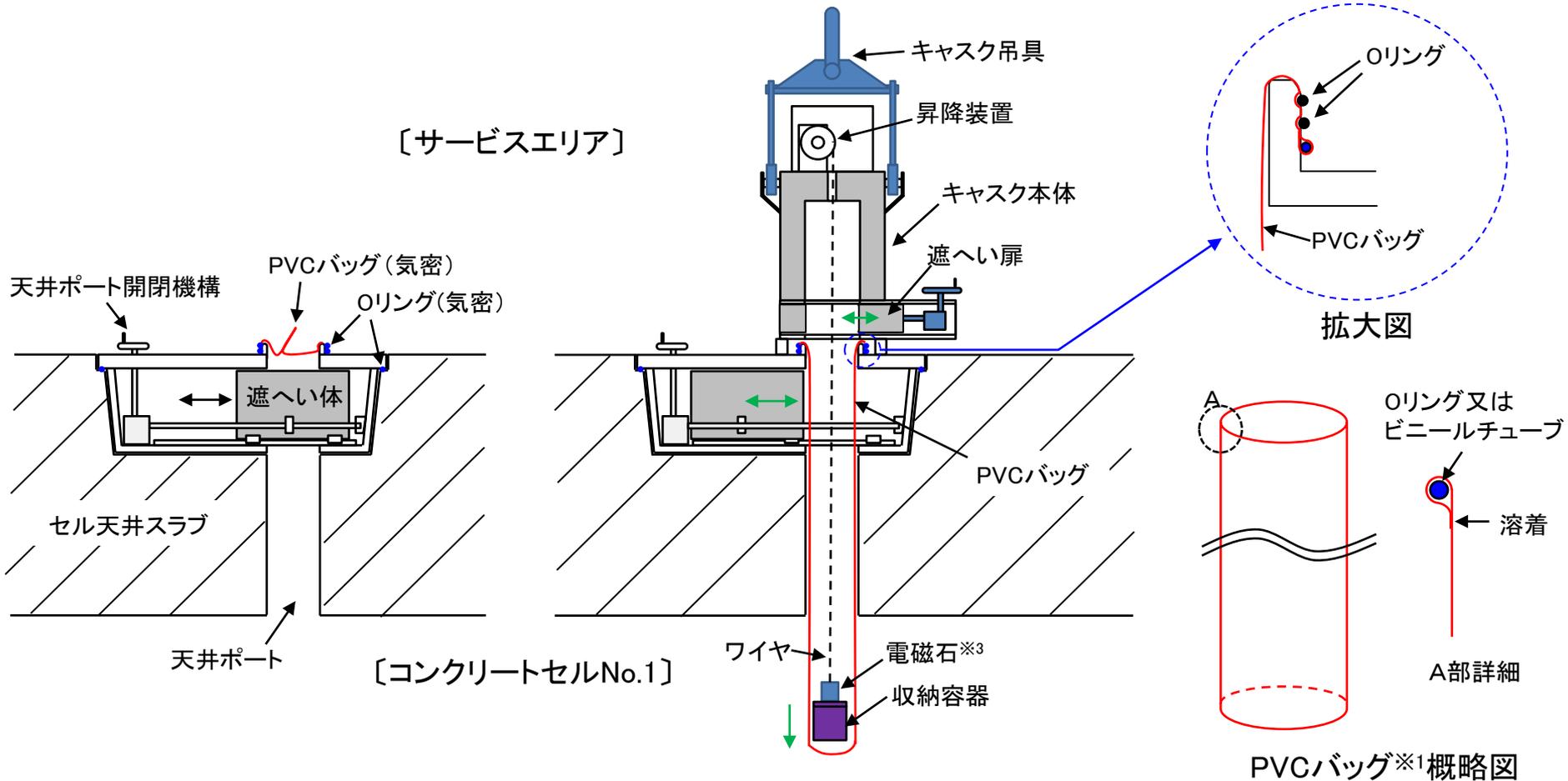
※2: コンクリートセルNo.1の背面に接続

4. 燃料デブリ等の移送方法(3/12)



コンクリートセルNo.1への搬入

4. 燃料デブリ等の移送方法(4/12)



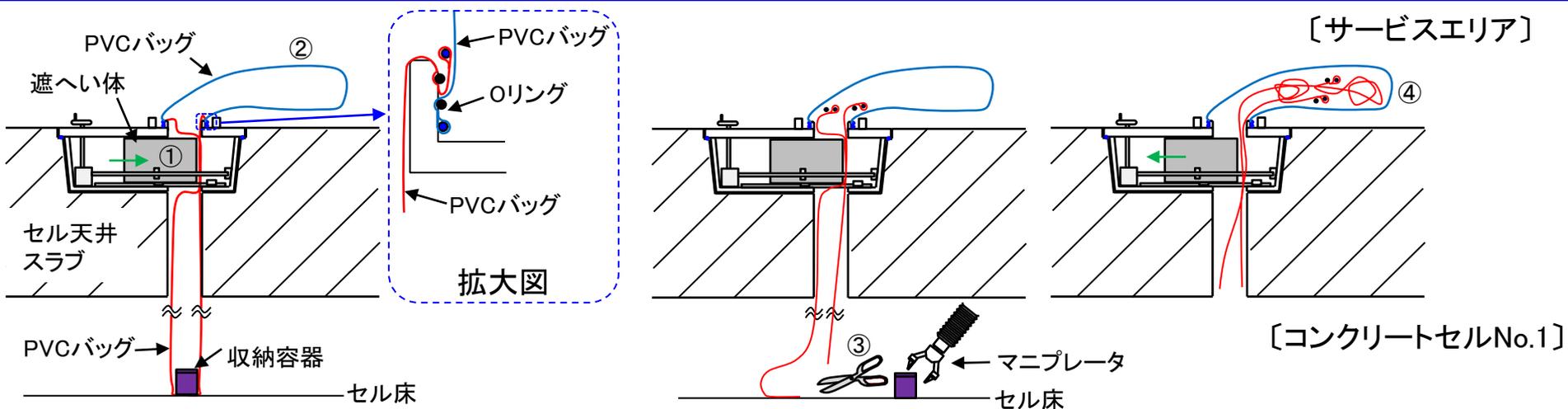
トップローディング方式^{※2}によるセル内搬入方法例(1/2)

※1: PVC(難燃性のポリ塩化ビニール)を筒状に加工したもの。

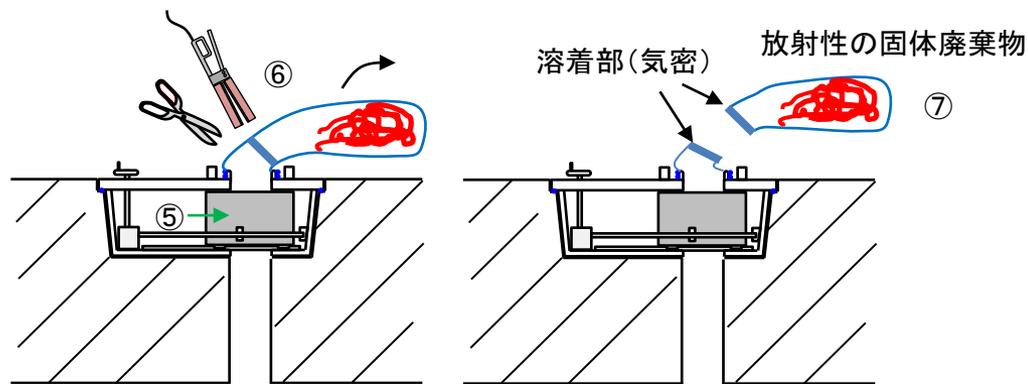
※2: JAEA茨城地区において、照射済燃料集合体等の移送に使用している。

※3: 電磁石は、通電によって着磁、脱磁を繰り返すことから、停電時の場合でも着磁の状態が維持され落下しない。

4. 燃料デブリ等の移送方法(5/12)



[サービスエリア]

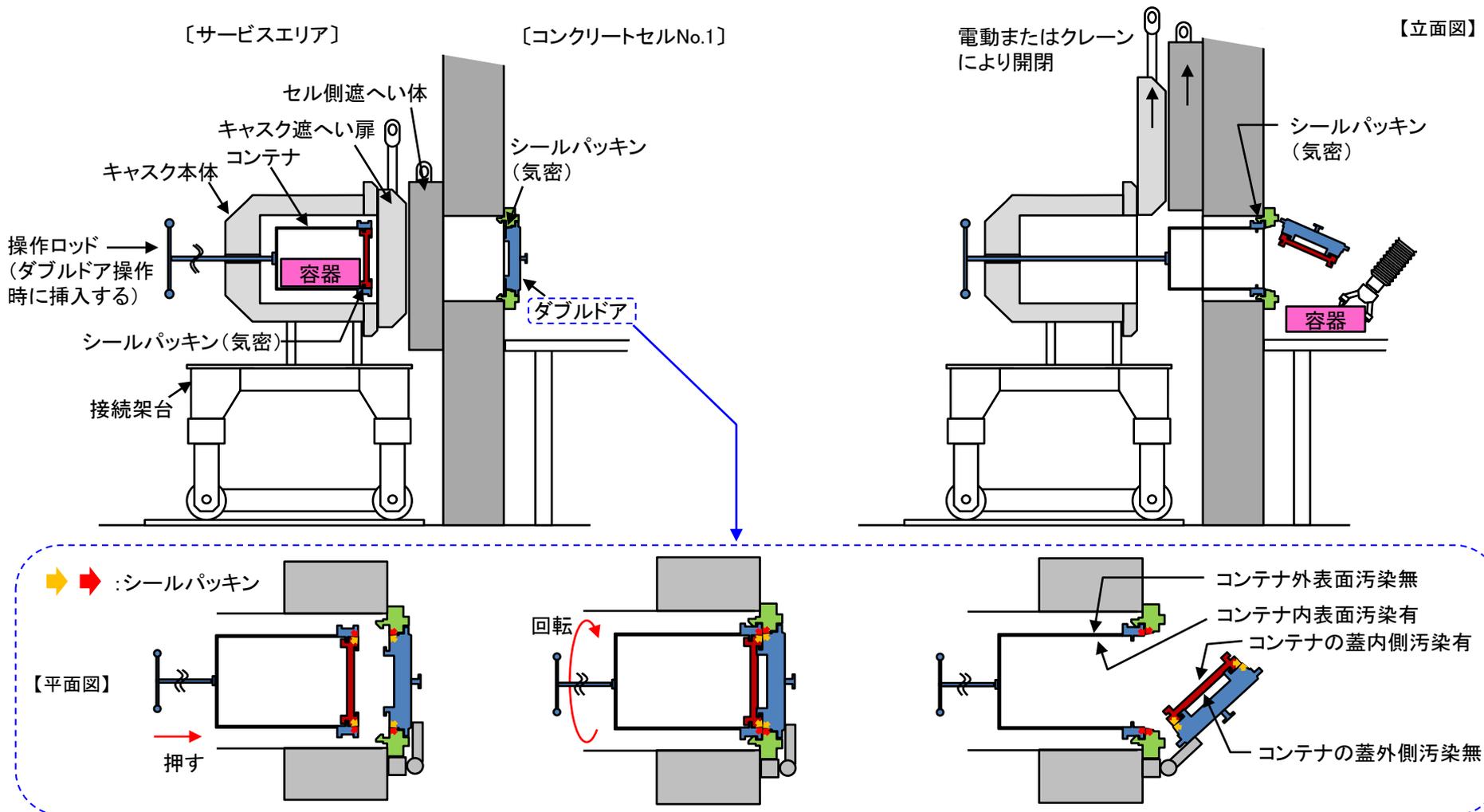


[コンクリートセルNo.1]

- ① 収納容器がセル床に着地後、遮へい体を閉める。
- ② PVCバッグ(赤)からの収納容器取出しに伴う気密維持等のため、PVC(赤)の上から新しいPVCバッグ(青)をポートに装着する。PVCバッグ(青)装着後、ポートからPVCバッグ(赤)を取り外す(Oリング含め)。
- ③ マニプレータ等を用いてPVCバッグ(赤)から収納容器を取り出す。
- ④ PVCバッグ(赤)を引き上げPVCバッグ(青)内に収納する。
- ⑤ ポートを遮へい体で完全に閉じる。
- ⑥ PVCバッグ(青)を溶着し、溶着部中央を切断する。
- ⑦ 切断したPVC(青+赤)を容器等に収納し、固体廃棄物払出準備室へ移送する。

トップロード方式によるセル内搬入方法例(2/2)

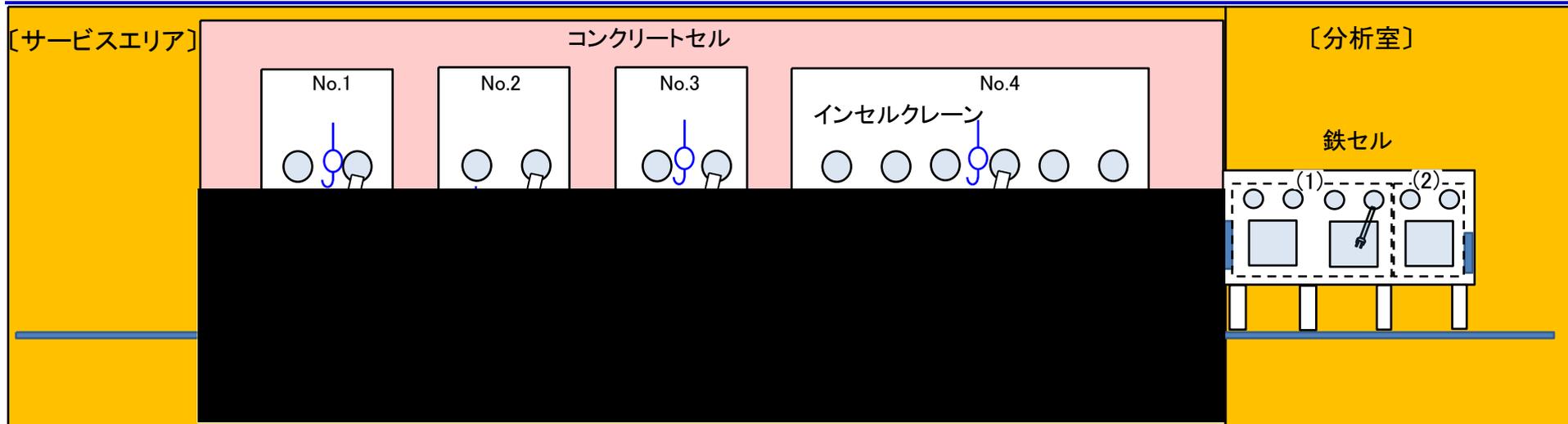
4. 燃料デブリ等の移送方法(6/12)



サイドローディング方式※1によるセル内搬入方法例

※1: JAEA茨城地区(東海)において、燃料棒切断等により作成した試料の移送に使用している。

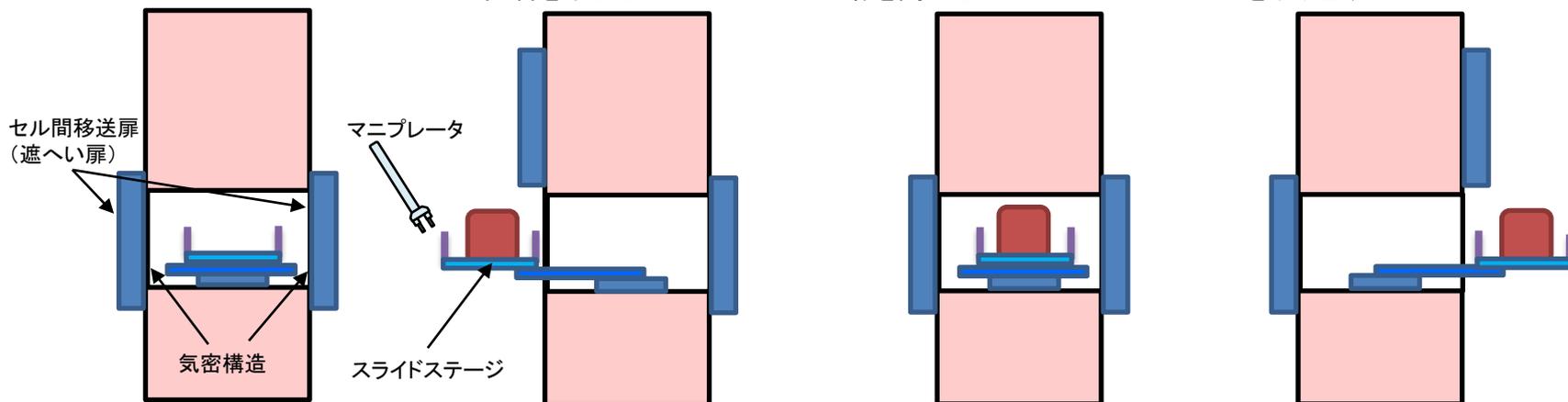
4. 燃料デブリ等の移送方法(7/12)



セル間移送扉を開け、スライドステージを引き出して試料を乗せる

スライドステージをセル間ポートに戻し、セル間移送扉を閉める

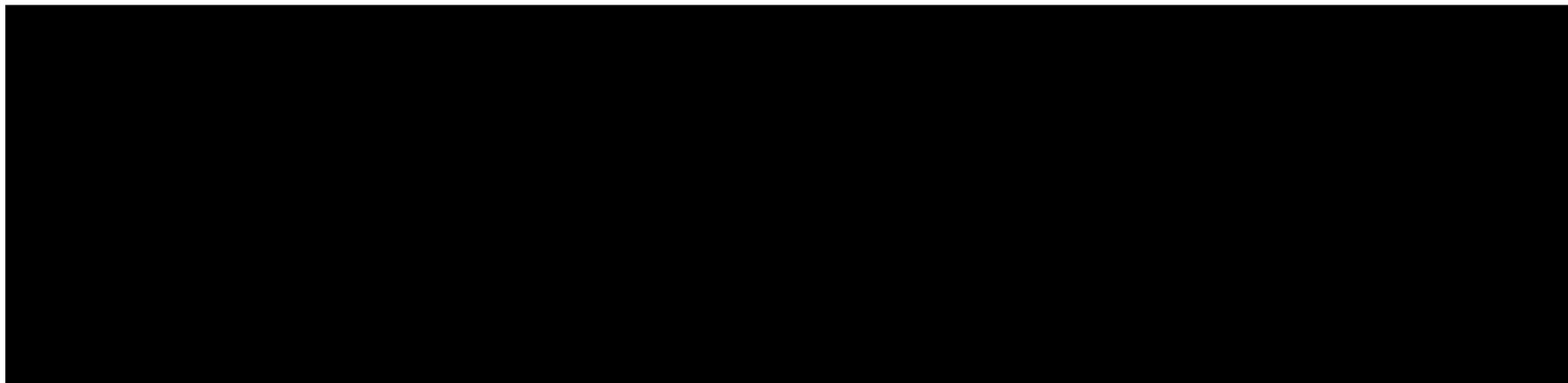
隣のセルのセル間移送扉を開け、スライドステージを引き出して試料を取り出す



コンクリートセル間の試料の移動方法

4. 燃料デブリ等の移送方法(8/12)

試料ピットの最下部に収納された容器を取り出す際には、を空にする。



① の遮へい蓋をインセルクレーンにて取り外す。

② 容器をインセルクレーンにて吊上げ、空の へ収納する。

③ 目的の容器を取り出す。



【平面図】

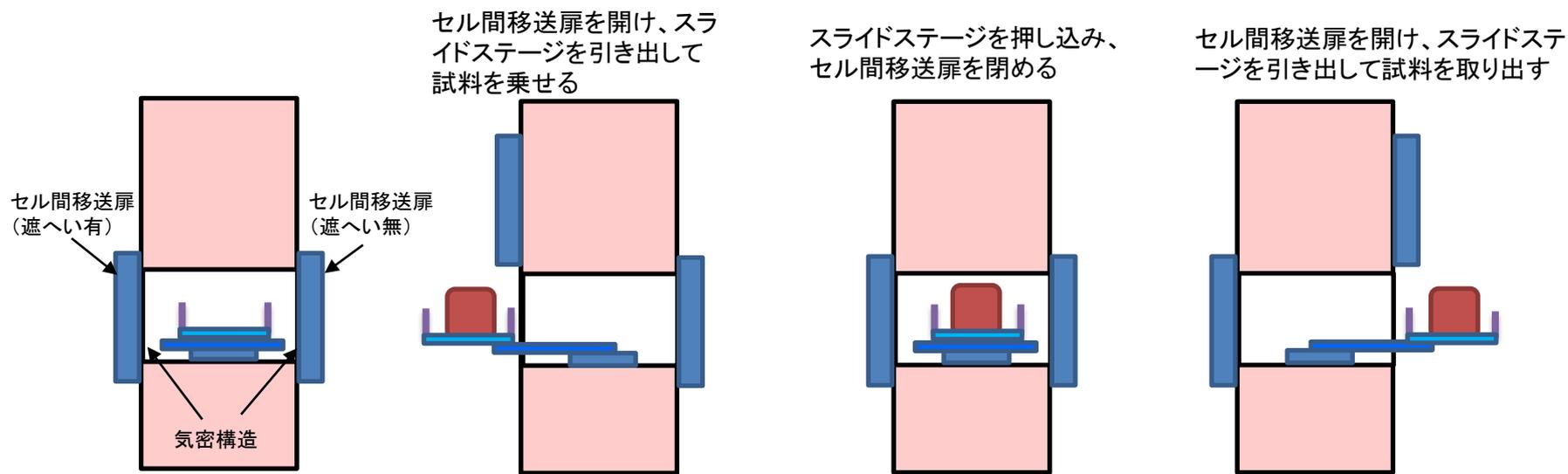
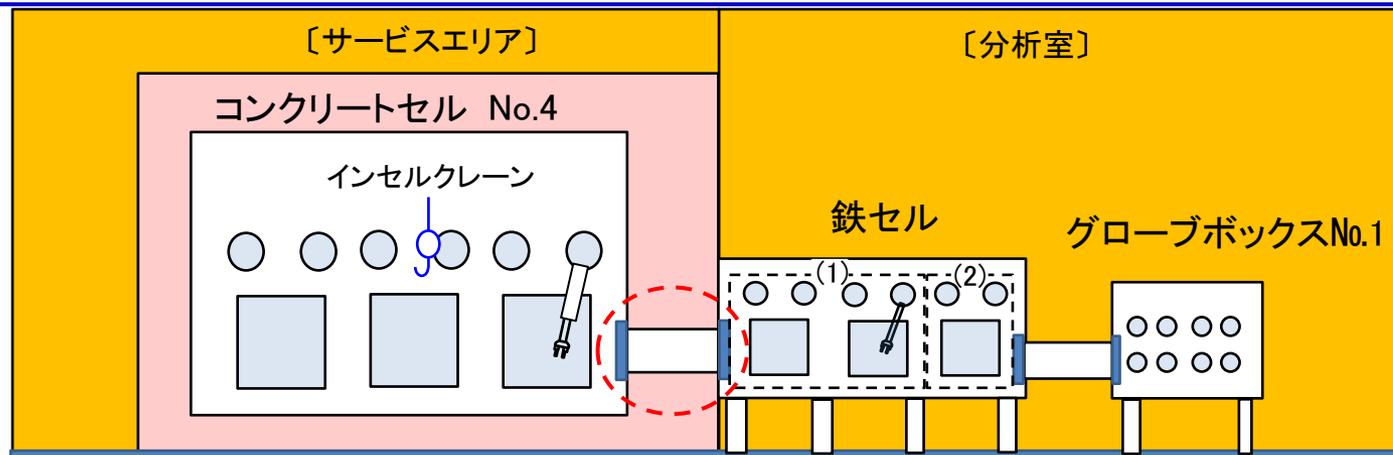
○ : 容器取出しを考慮し、を空にする

○ : 容器を収納する 

(オペレーションエリア側)

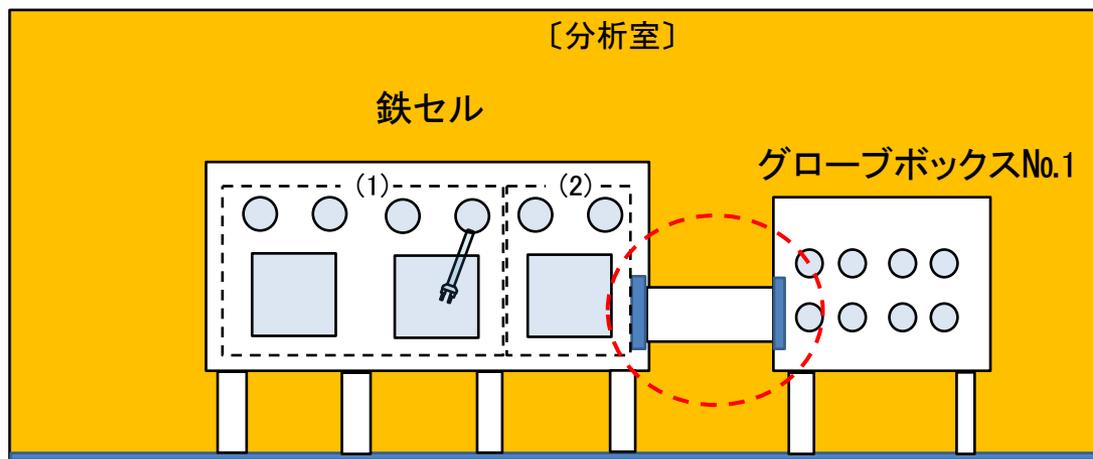
 試料ピットからの容器取出方法例

4. 燃料デブリ等の移送方法(9/12)



コンクリートセル、鉄セル間の試料の移動方法

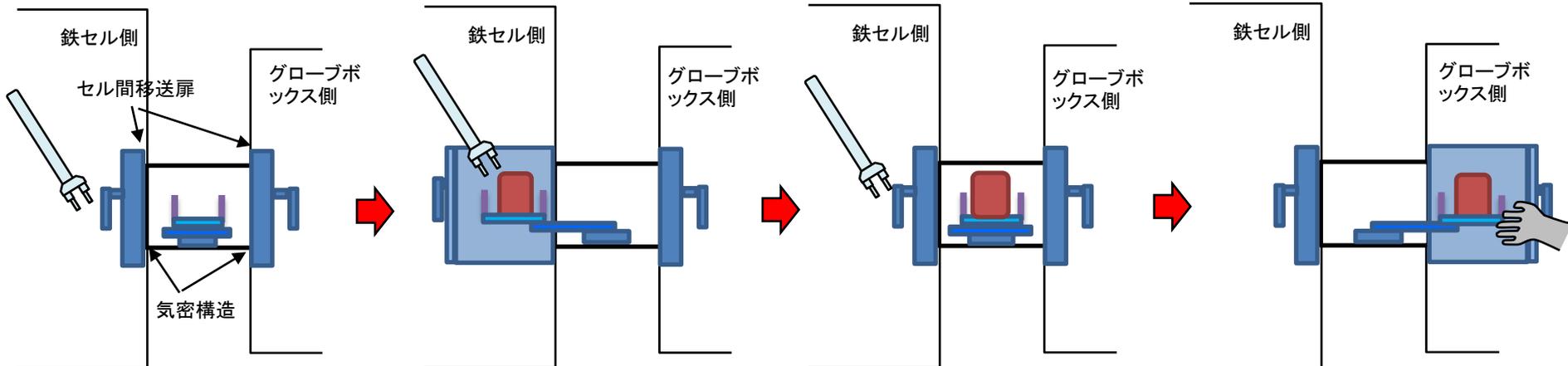
4. 燃料デブリ等の移送方法(10/12)



セル間移送扉を開け、スライドステージを引き出して試料を乗せる

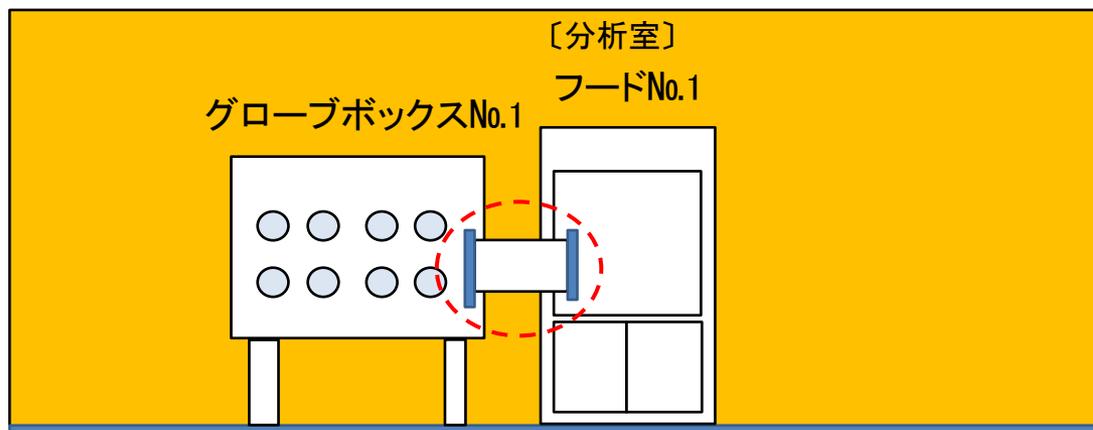
スライドステージを押し込み、セル間移送扉を閉める

セル間移送扉を開け、スライドステージを引き出して試料を取り出す



鉄セル、グローブボックス間の試料の移動方法

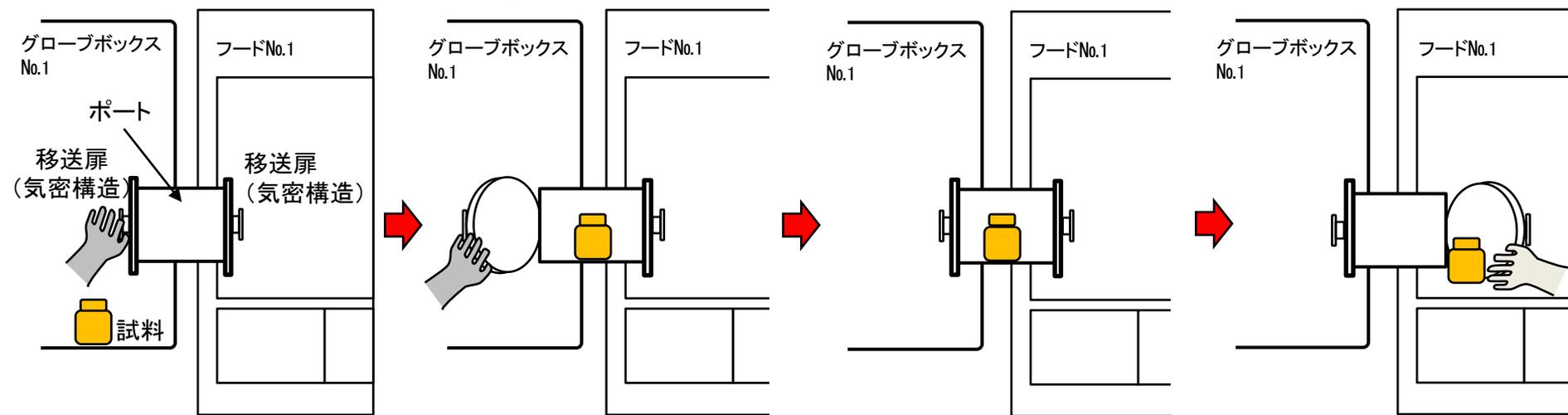
4. 燃料デブリ等の移送方法(11/12)



移送扉を開け、ポート内に
試料を移送する

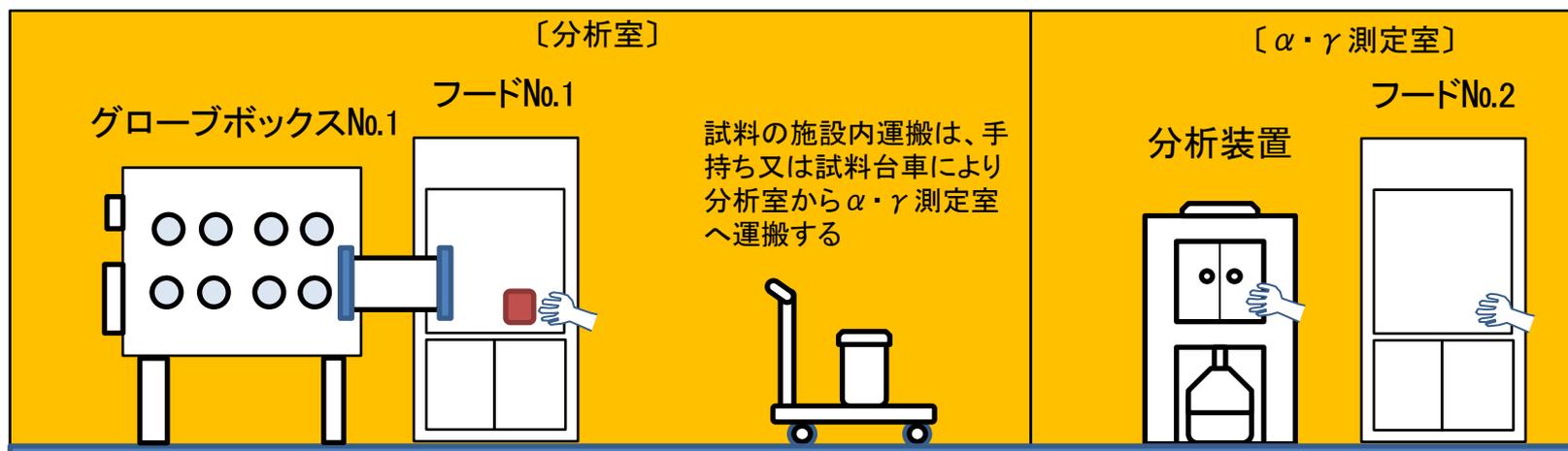
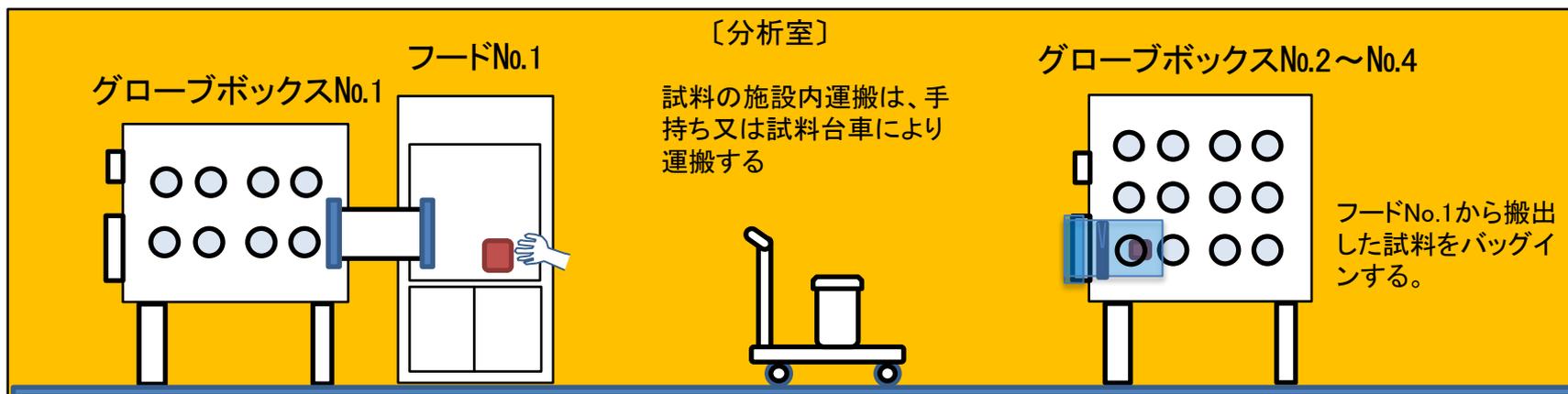
移送扉を閉める

移送扉を開け、試料を取り出す



グローブボックスNo.1、フードNo.1間の試料の移動方法

4. 燃料デブリ等の移送方法(12/12)



施設内での試料取出し及び運搬方法

5. コンクリートセル等における作業内容等(1/10)

	コンクリートセルNo.1	No.2	No.3	No.4		
主な作業内容	1) 燃料受入 2) 収納容器外観確認 3) 収納容器ID確認	1) 収納容器重量測定 2) 容器取出し 3) 容器表面除染 4) 容器ID確認 5) 容器重量測定 ■■■■■	1) XRF測定 2) 線量測定	1) 容器から試料取出 2) 外観確認 3) 寸法測定 4) 重量測定 5) 線量測定	6) 切断 7) 樹脂埋め 8) 研磨 9) 粉砕 10) ふるい分け	11) アルカリ融解 12) H3,C14,I129分析前処理 13) 塩素抽出 14) 水素ガス捕集 15) 分析廃液固化
主な形態	1)～3): 固体	1)～6): 固体	1)2): 固体	1)～5): 固体	6)8)9): 固体、粉体 ※1 7) 固体、10) 粉体※2	11): 粉体※2、液体、気体 12)～13): 固体、液体、 気体 14): 固体、気体 15): 液体、固体
最大取扱量	■■■■■					
想定取扱量	1)～3): 最大■■■■■	1)～6): 最大5■■■■■	1)2): 数■■■■ オーダ～ 最大■■■■■	1)～5): 最大■■■■■	6): ■■■■ (数■■■■ オーダ※1) 7)8): 数■■■■ オーダ 9)10): 数■■■■ オーダ	11): 数■■■■ オーダ 12)13): 数■■■■ オーダ 14): 数■■■■ オーダ 15): 数■■■■ オーダ

※1: 切断等に伴い発生する切断粉 ※2: 粉砕にて作製した試料

5. コンクリートセル等における作業内容等(2/10)

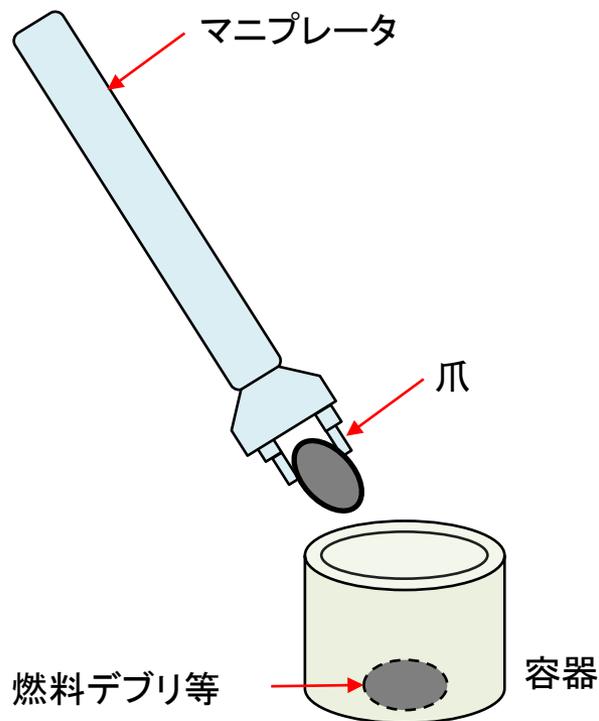
	鉄セル(1)		鉄セル(2)	グローブボックスNo.1	フードNo.1
主な作業内容	1)蒸着(導電処理) 2)EPMA分析 3)イオンエッチング 4)光学顕微鏡観察 5)硬さ、じん性測定	6)水分量測定 7)全有機炭素測定	1)核種分離 ・イオン交換 ・沈殿、共沈 ・濃縮、蒸発乾固 ・希釈、定容	1)核種分離 ・イオン交換 ・沈殿、共沈 ・濃縮、蒸発乾固 ・希釈、定容 2)試料焼付	1)グローブボックスへの試料等の搬出入
主な形態	1)～5): 固体(樹脂埋め試料)	6): 固体、液体、気体 7): 固体、気体	1): 固体、液体、気体	1): 固体、液体、気体 2): 液体、固体	1): 固体、液体
最大取扱量	■				■※1
想定取扱量	1)～5): 数■オーダー	6)7): 数■オーダー	1): 数■オーダー	1): 数■オーダー	1): 数■オーダー
	グローブボックスNo.2	グローブボックスNo.3	グローブボックスNo.4	フードNo.2	$\alpha \cdot \gamma$ 測定室
主な作業内容	1)イオンクロマトグラフ測定 2)ガスクロマトグラフ測定	1)ICP-MS測定	1)ICP-AES測定	1)マイラー処理 2)液体シンチレーションカウンタ分析前処理	1) α スペクトロメータ測定 2)ガスフローカウンタ測定 3)Ge半導体検出器測定 4)液体シンチレーションカウンタ測定
主な形態	1): 液体 2): 気体	1): 液体、気体	1): 液体、気体	1): 固体 2): 液体	1)2): 固体 3): 固体、液体 4): 液体
最大取扱量	■※1				
想定取扱量	1): 数■オーダー 2): -	1): 数■オーダー	1): 数■オーダー	1): 数■オーダー 2): 数■オーダー	1): 数■オーダー 2): 数■オーダー 3): 数■オーダー 4): 数■オーダー

※1: グローブボックスNo.1～4、フードNo.1～2、 $\alpha \cdot \gamma$ 測定室の合計

5. コンクリートセル等における作業内容等(3/10)

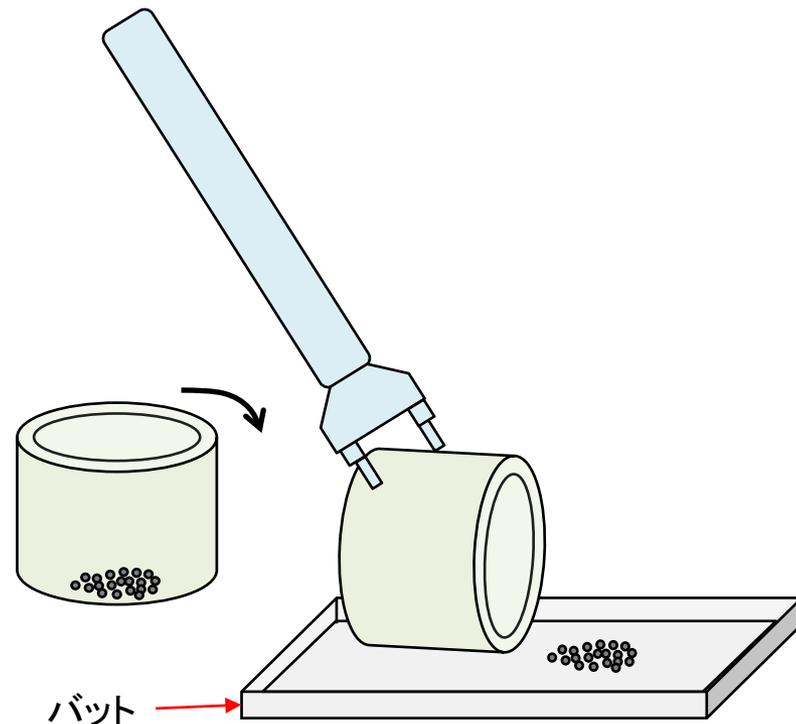
[コンクリートセルNo.4: 容器から試料取出し作業例]

- ① マニプレータの爪で塊状の燃料デブリ等を把持して取り出す※



※: 必要に応じて、専用治具を使用する。

- ② マニプレータの爪で取り出せない細かい粒状のものは容器を傾けて取出し、バット上に回収する

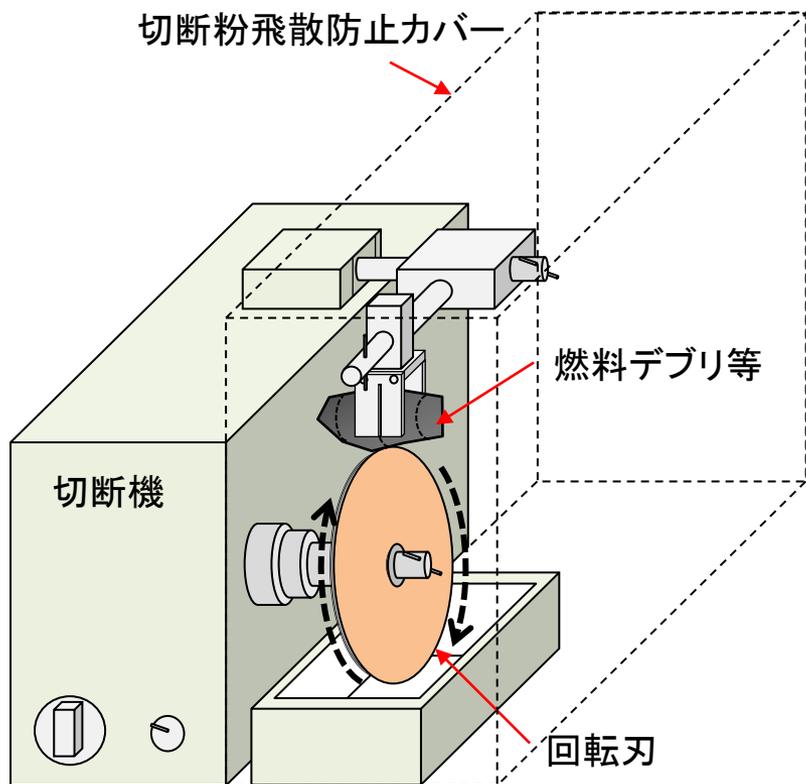


5. コンクリートセル等における作業内容等(4/10)

〔コンクリートセルNo.4:切断、研磨作業例〕

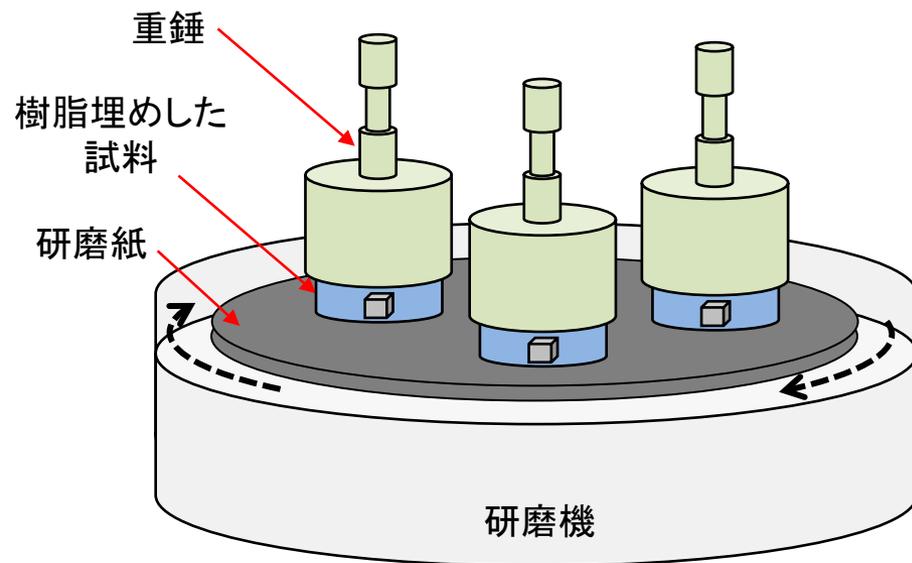
切断方法

回転刃を回転させて、燃料デブリ等を切断する



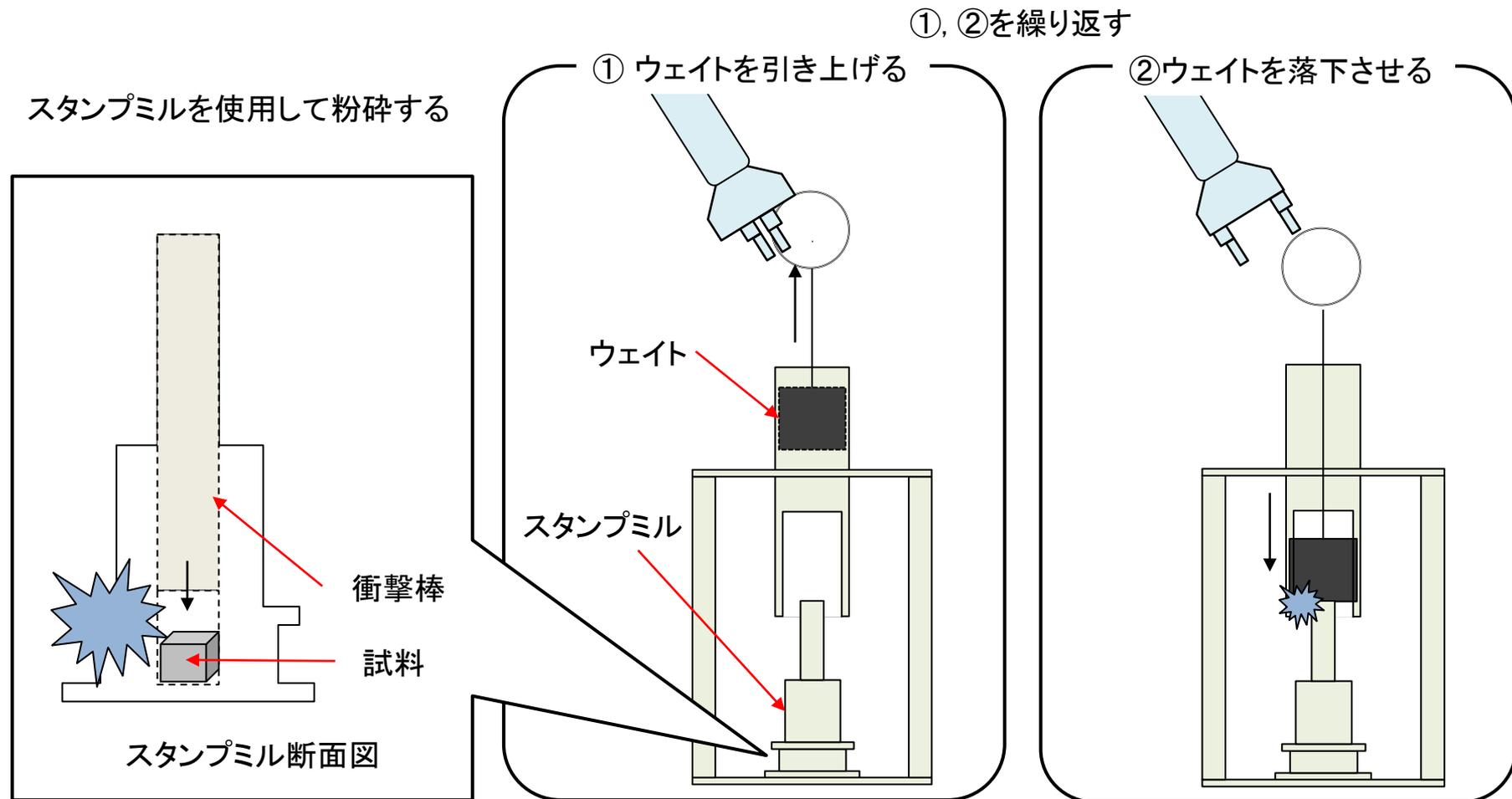
研磨方法

樹脂埋めした燃料デブリ等を研磨機により研磨する



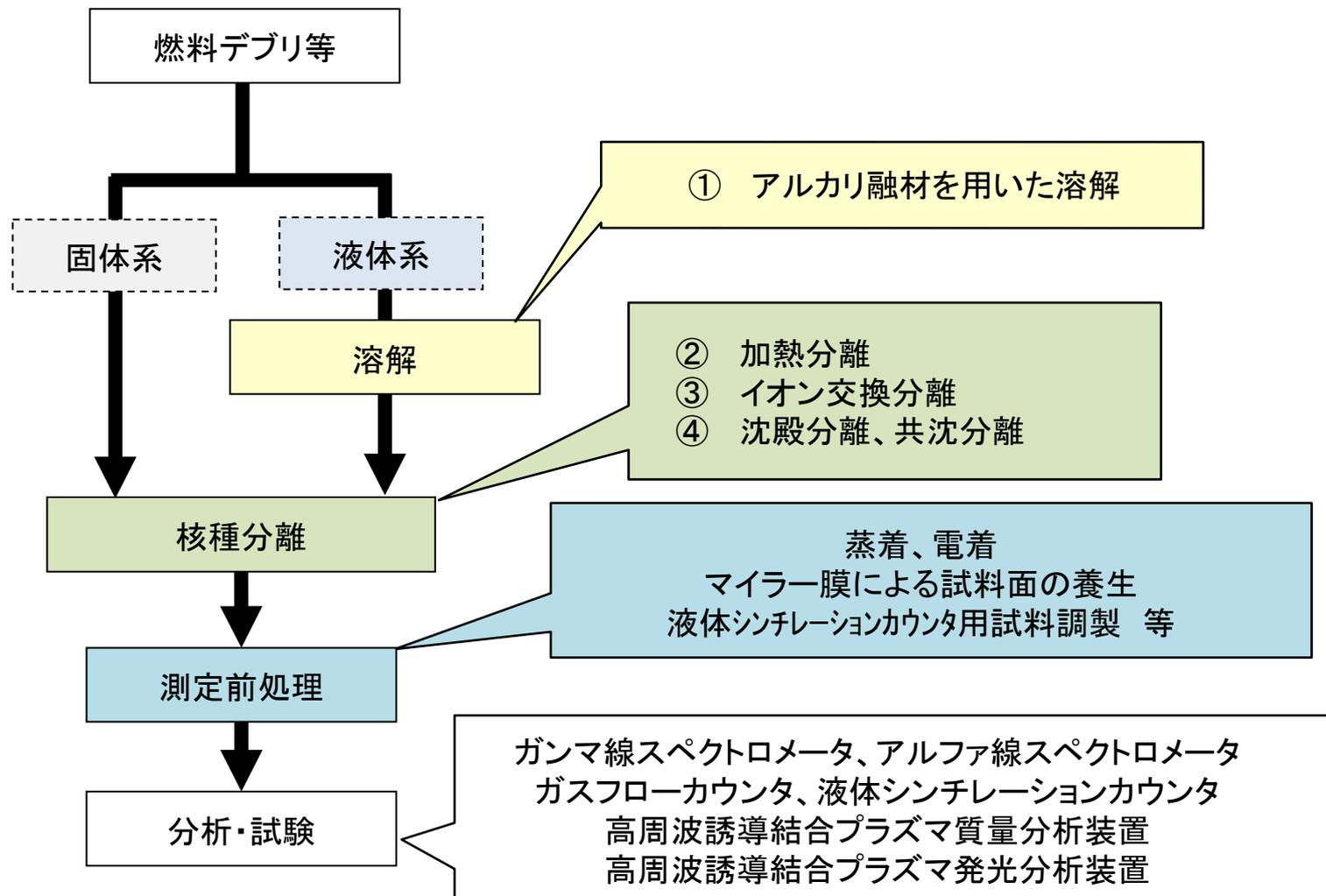
5. コンクリートセル等における作業内容等(5/10)

〔コンクリートセルNo.4: 粉砕作業例〕



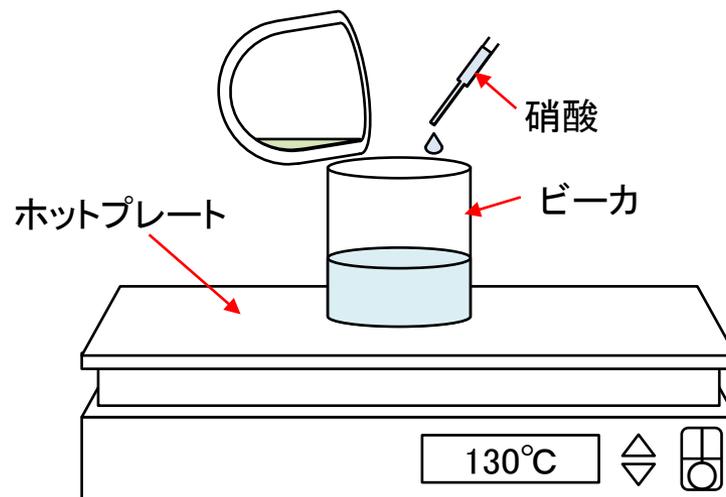
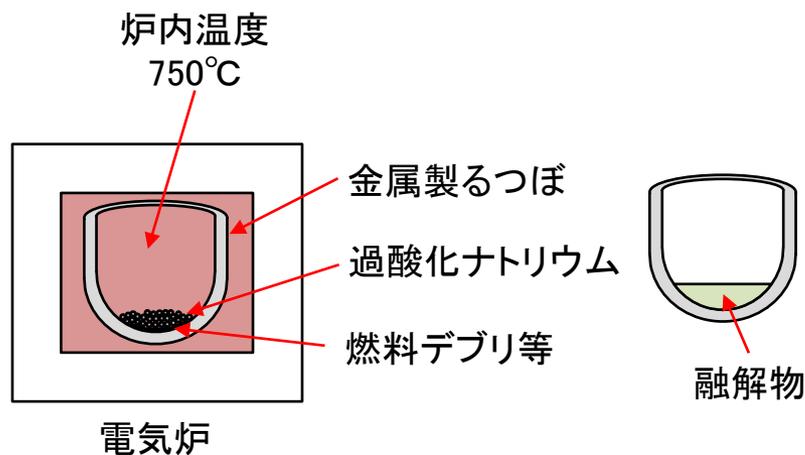
5. コンクリートセル等における作業内容等(6/10)

核種分離を伴う分析・試験の作業フローを以下に示す。



5. コンクリートセル等における作業内容等(7/10)

[コンクリートセルNo.4: アルカリ融解作業例]

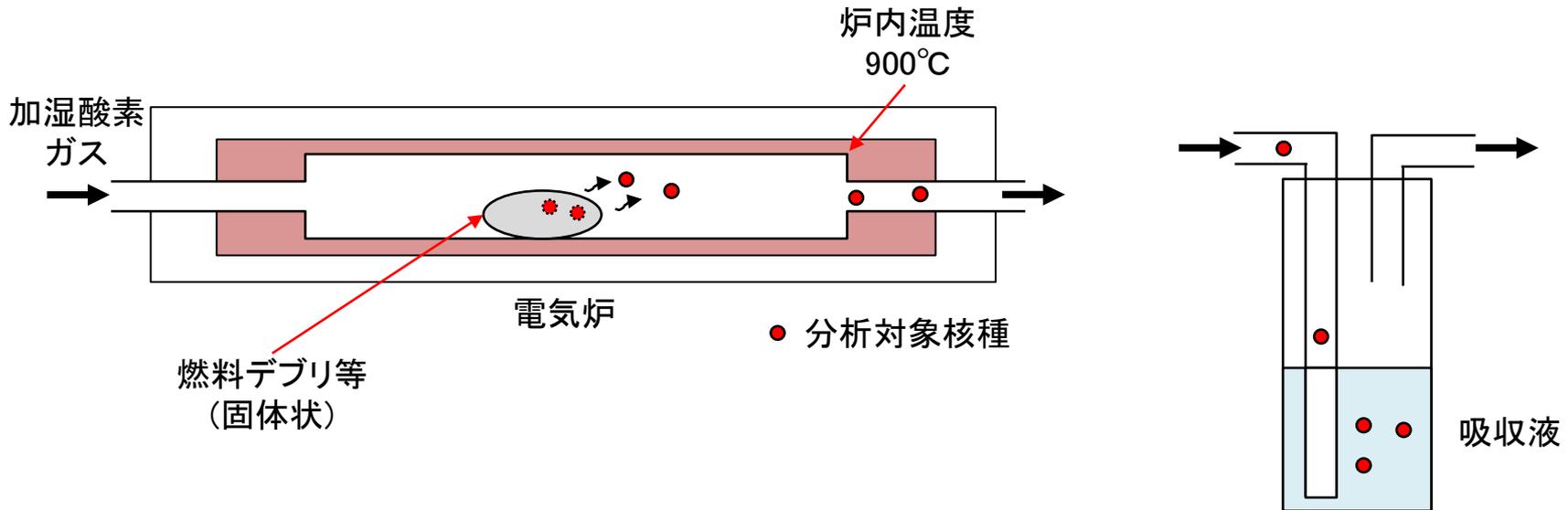


① 過酸化ナトリウムと燃料デブリ等を金属製のつぼに入れ、750°Cに加熱して融解物とする。

② 融解物をビーカーに移し替え、硝酸を加えて加熱して溶液化する。

5. コンクリートセル等における作業内容等(8/10)

[コンクリートセルNo.4:H3,C14,I129分析前処理作業例]

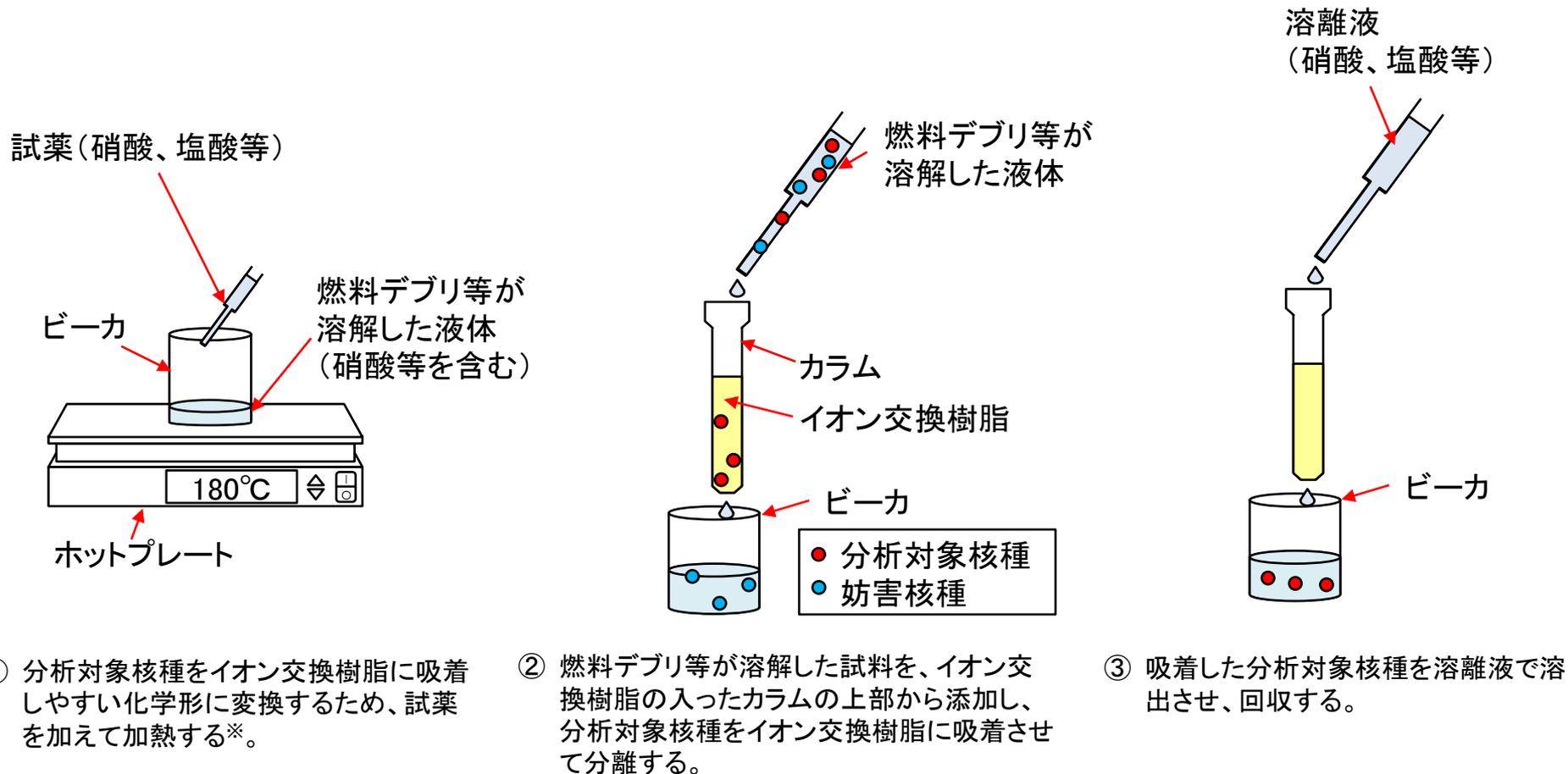


① 燃料デブリ等を加熱し、分析対象核種を気化させて分離する。

② 気化した分析対象核種を吸収液に回収する。吸収液は、p.10～p.15の方法にてグローブボックスNo.3又は α ・ γ 測定室へ移送する。

5. コンクリートセル等における作業内容等(9/10)

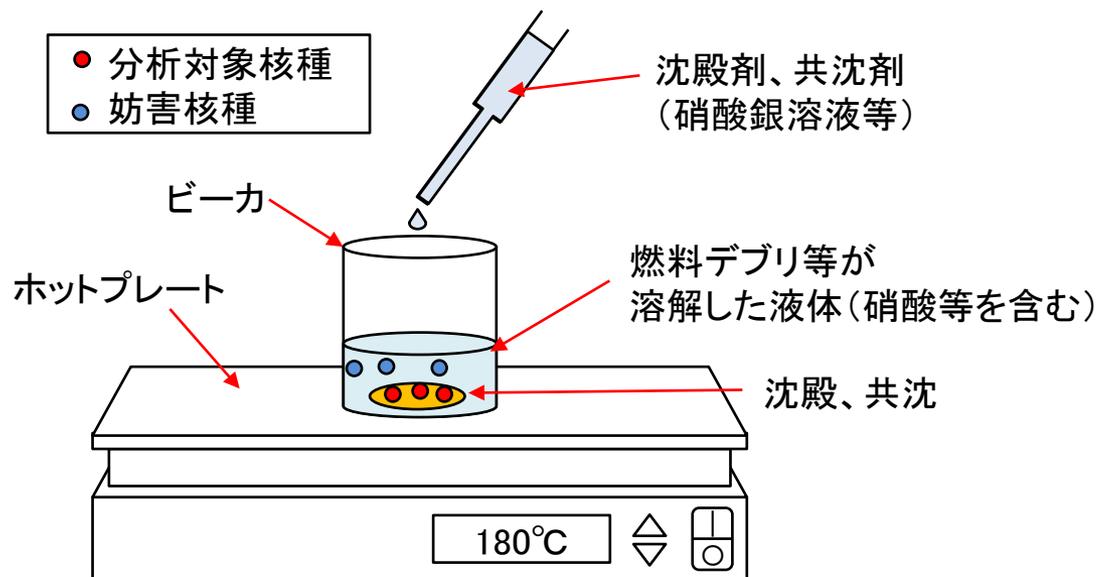
〔鉄セル(2)、グローブボックスNo.1:核種分離(イオン分離)作業例〕



※:分析対象核種によっては①を行わない場合もある。

5. コンクリートセル等における作業内容等(10/10)

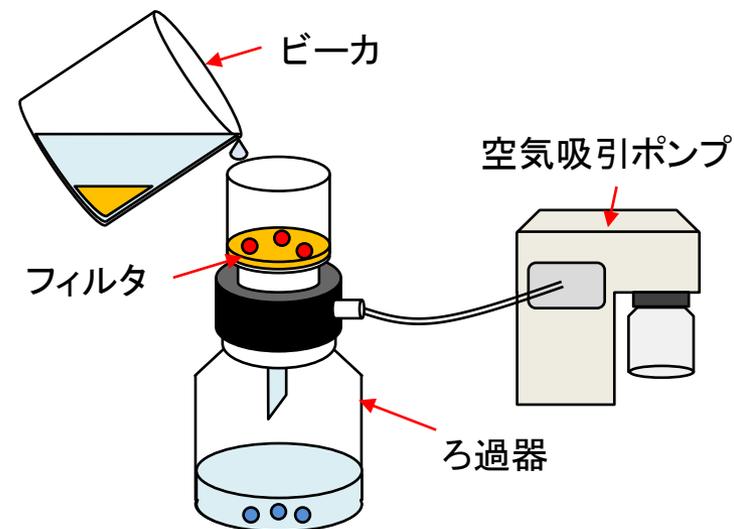
〔鉄セル(2)、グローブボックスNo.1:核種分離(沈殿、共沈)作業例〕



- ① 燃料デブリ等が溶解した試料に沈殿剤、共沈剤を添加し、加熱して※¹分析対象核種を沈殿、共沈させる※²。

※¹:分析対象核種によっては加熱しない場合もある。

※²:妨害核種を沈殿、共沈させ、分析対象核種を溶液側に残す場合もある。



- ② ろ過により分析対象核種を分離してフィルタ上に回収する。

6. 分析残試料等の扱いについて

- コンクリートセルNo.4にて発生する固体状の分析残試料(切断片、切断粉等)は、容器に収納して[REDACTED]の試料ピットにて一時的に保管する。
- コンクリートセルNo.3、No.4及び鉄セル(1)にて発生する固体状の分析済試料は、容器に収納して[REDACTED]の試料ピットにて一時的に保管する。
- コンクリートセルNo.4、鉄セル(2)、グローブボックスNo.1及びフードNo.1にて発生する放射能濃度の高い液体状の分析残試料は、固化した後に容器に収納して[REDACTED]の試料ピットに一時的に保管する。
- 鉄セル(1)にて発生する放射能濃度の高い液体状の分析済試料は、固化した後に容器に収納して[REDACTED]の試料ピットに一時的に保管する。

7. 燃料デブリ等の搬出及び一時的な保管に係るフロー (1/3)

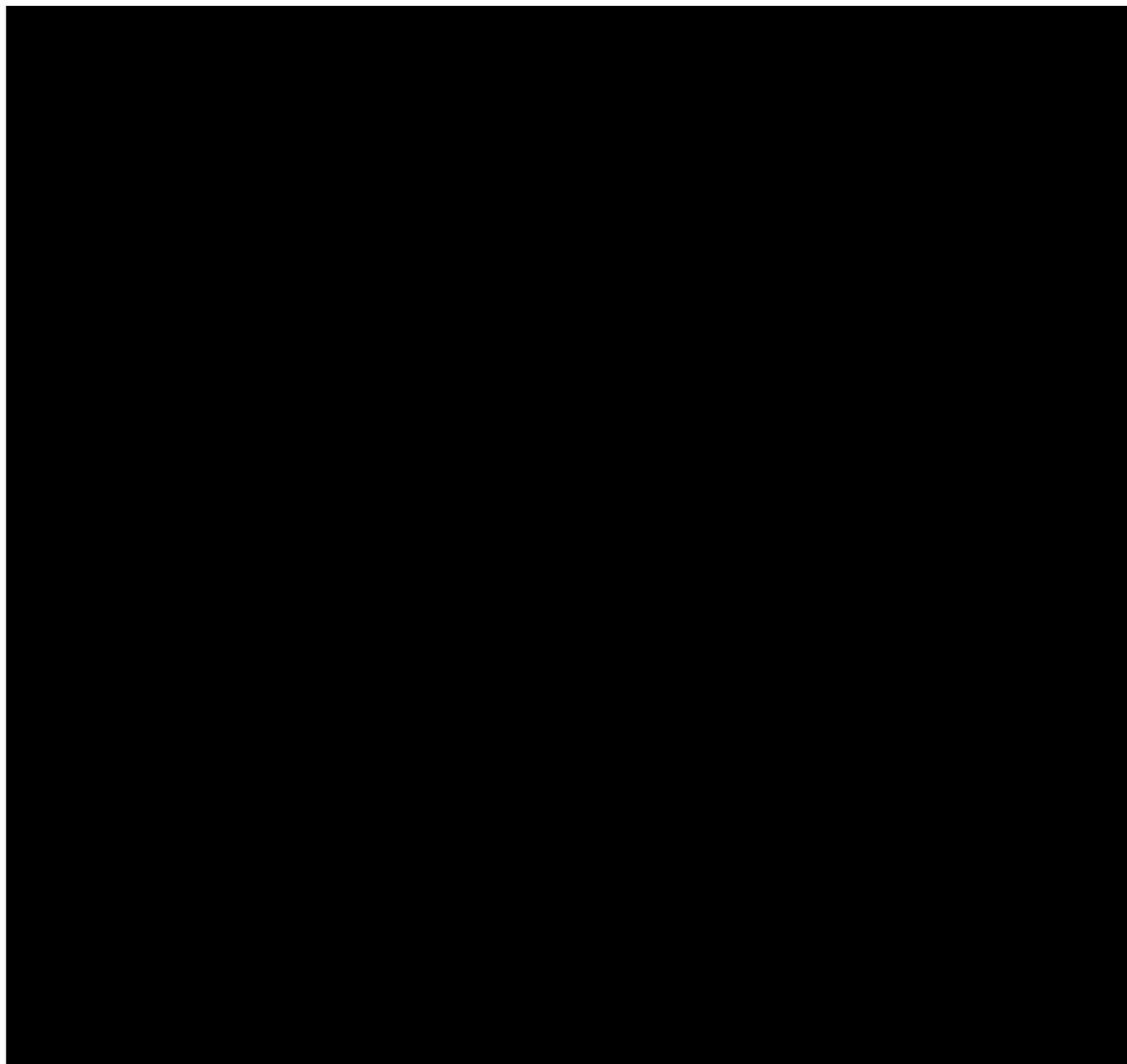
【燃料デブリ等の搬出】

「1. 燃料デブリ等のフロー」中の分析試料等は、「2. 燃料デブリ等の受入及び一時的な保管に係るフロー」に記載のローディングドックからフードNo.1までのフローの逆順序にて移送し、1Fへ払い出す。

【放射性廃棄物の搬出】

「放射性廃棄物の考慮について」にて説明する。

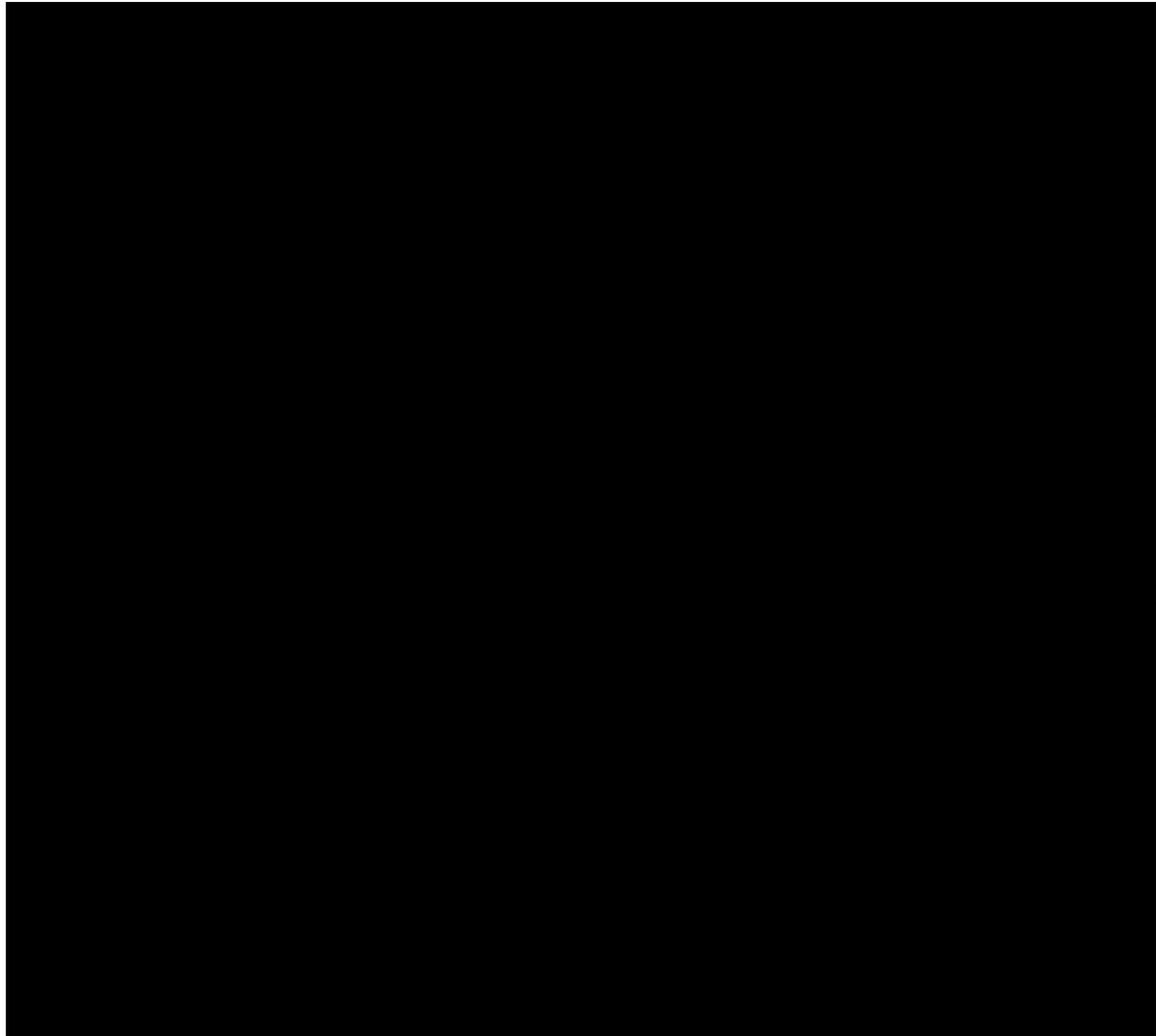
7. 燃料デブリ等の搬出及び一時的な保管に係るフロー (2/3)



- ① フードNo.1、グローブボックスNo.1、鉄セル、コンクリートセルにて発生した分析済試料等をセル間移送ポート等を介して移送
- ② 一時的に保管する場合には、
試料ピットに収納
- ③ コンクリートセルNo.1まで移送された分析済試料等を、キャスクへ収納する。
- ④ 地上2階のコンクリートセルNo.1天井又はサービスエリア(1)のコンクリートセルNo.1背面からキャスクを切り離し、キャスクをサービスエリア(1)にてキャスク架台に設置
- ⑤ サービスエリア(1)からローディングドックへキャスク架台含めて移送
- ⑥ ローディングドックにてトラックに積載して第2棟より搬出

第2棟の機器配置図 地上1階

7. 燃料デブリ等の搬出及び一時的な保管に係るフロー (3/3)



- ④ コンクリートセルNo.1天井又は地上1階サービスエリア(1)のコンクリートセルNo.1背面からキャスクを切り離し、キャスクを地上1階サービスエリア(1)にてキャスク架台に設置
- ⑤ 地上1階サービスエリア(1)から地上1階ローディングドックへキャスク架台含めて移送

第2棟の機器配置図 地上2階