

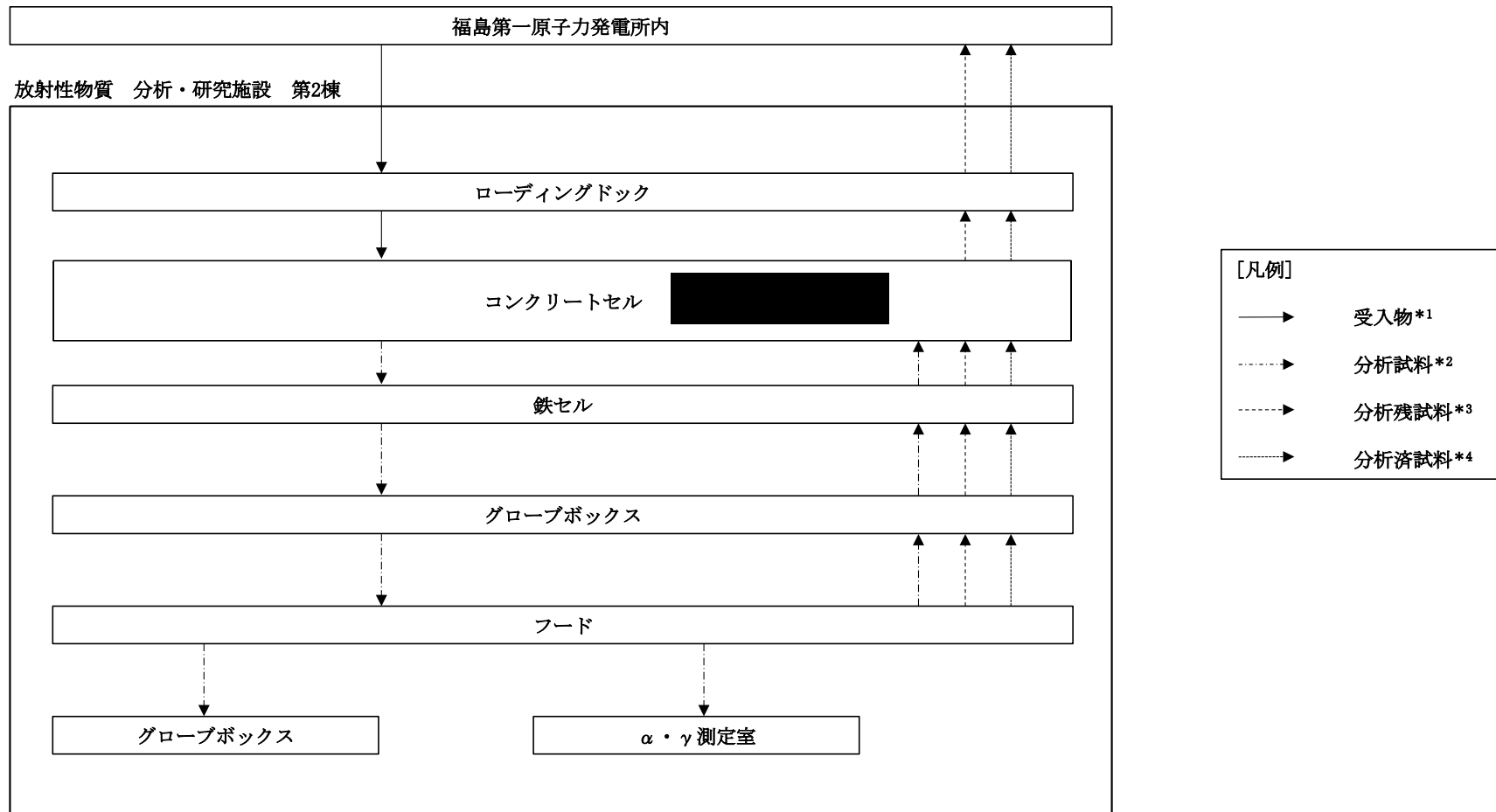
放射性物質分析・研究施設第2棟に係る 実施計画の変更認可申請について (燃料デブリ等フローについて)

2020年6月24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: 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

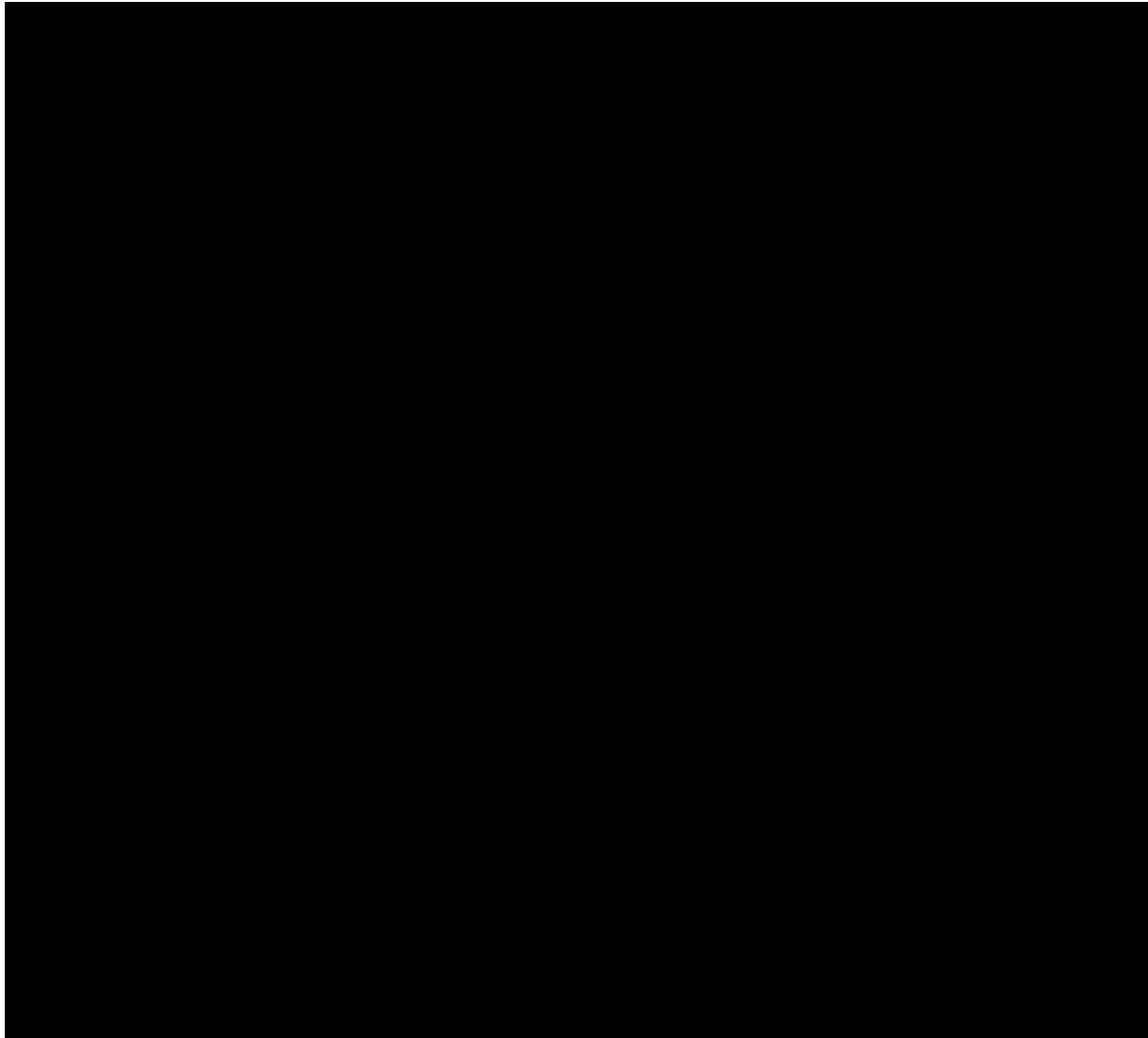
(実施計画「2.48放射性物質分析・研究施設第2棟」より記載)

2. 燃料デブリ等の受入に係るフロー(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 コンクリートセルNo.1からセル間ポート等を通じ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
- ⑤ 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

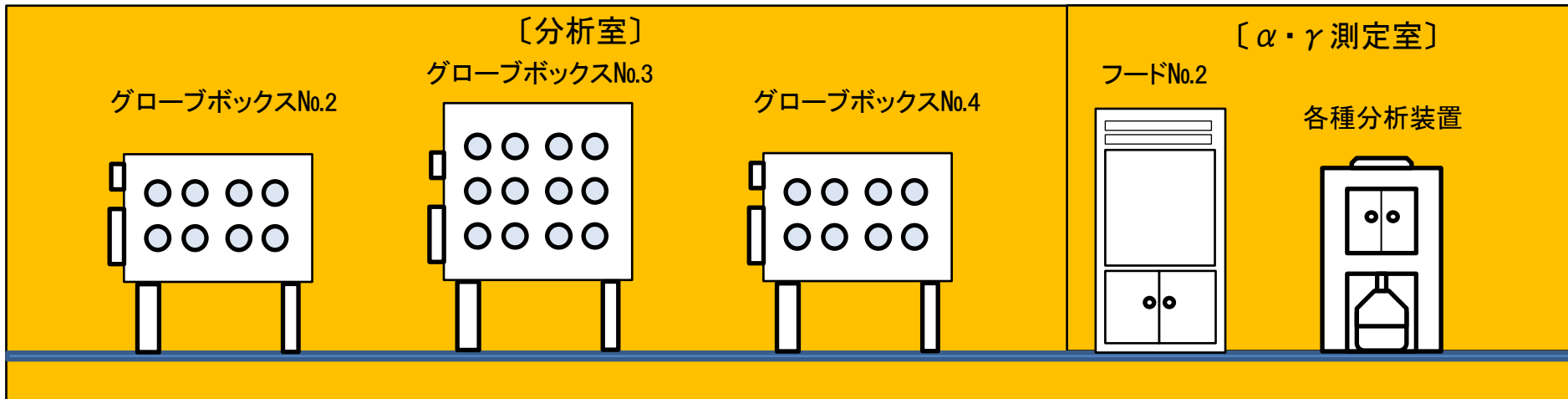
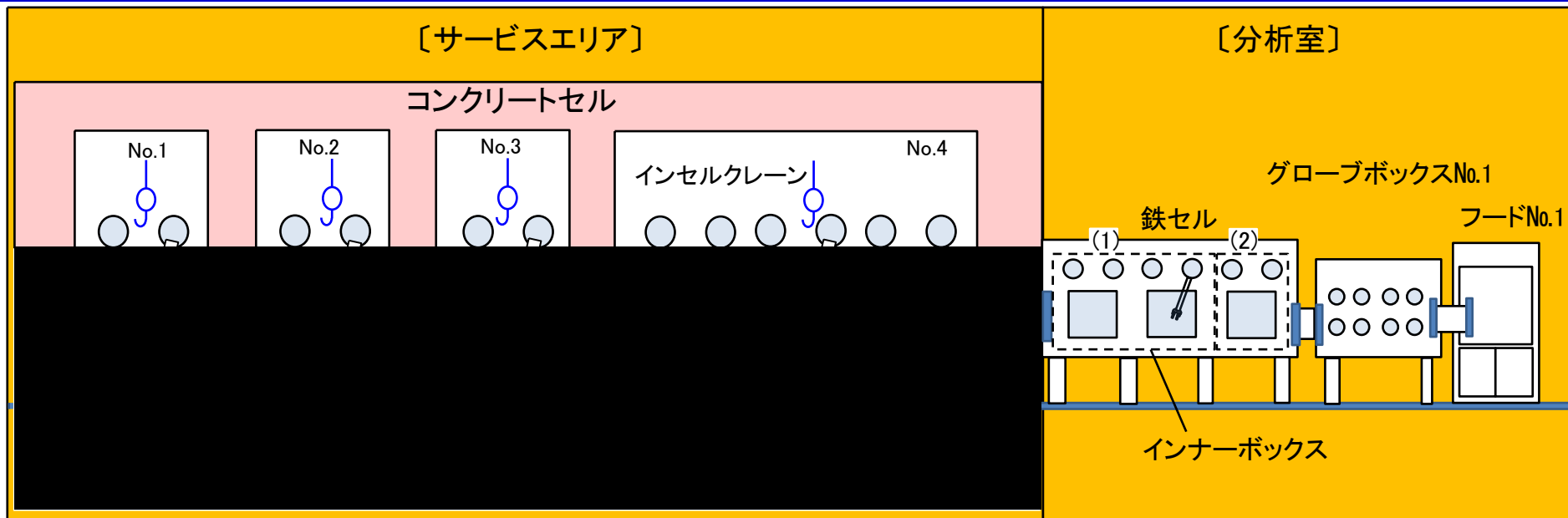
2. 燃料デブリ等の受入に係るフロー(2/2)



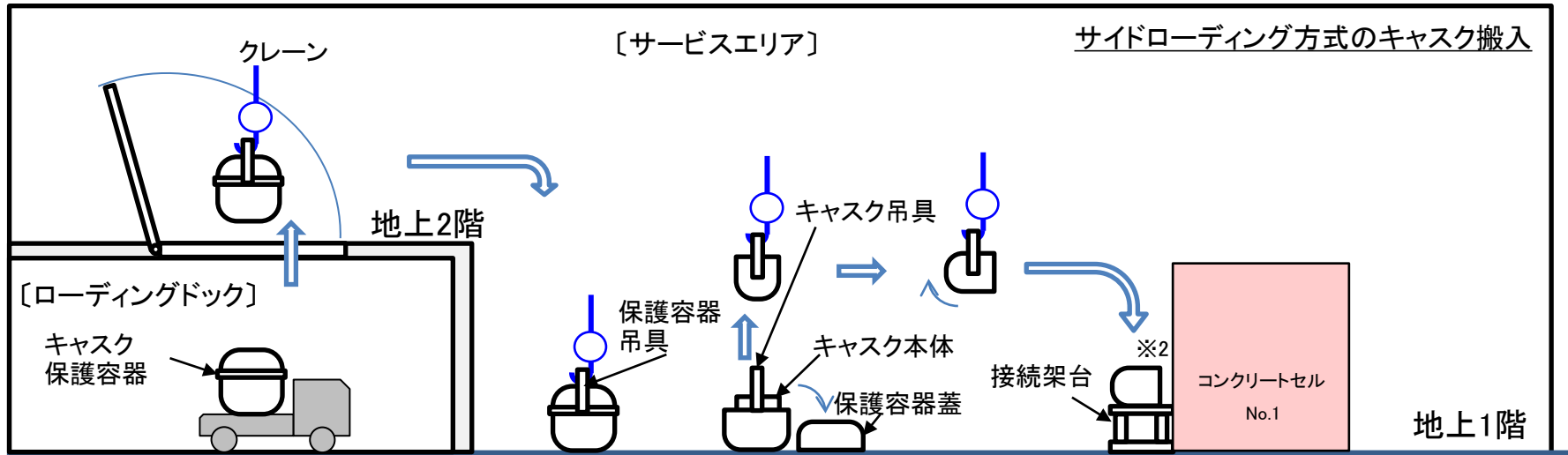
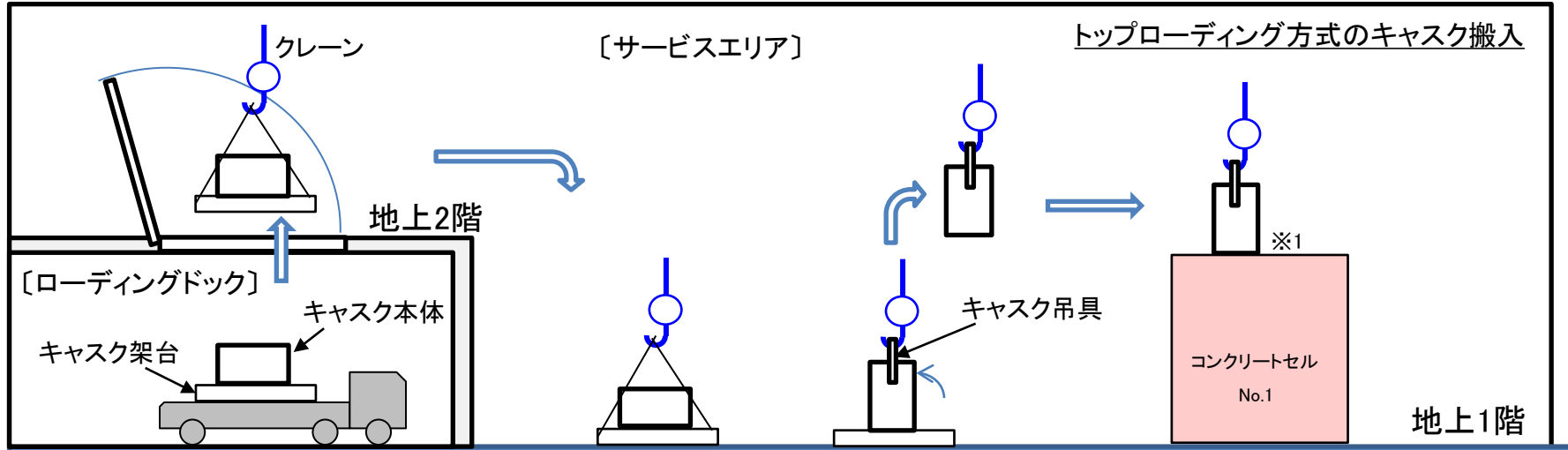
- ② 地上1階ローディングドックから地上1階サービスエリア(1)へキャスク架台等含めて移送
- ③ 地上1階サービスエリア(1)にてキャスク本体のみ吊上げ、サービスエリア(2)のコンクリートセルNo.1天井又は地上1階サービスエリア(1)のコンクリートセルNo.1背面に接続

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(1/7)

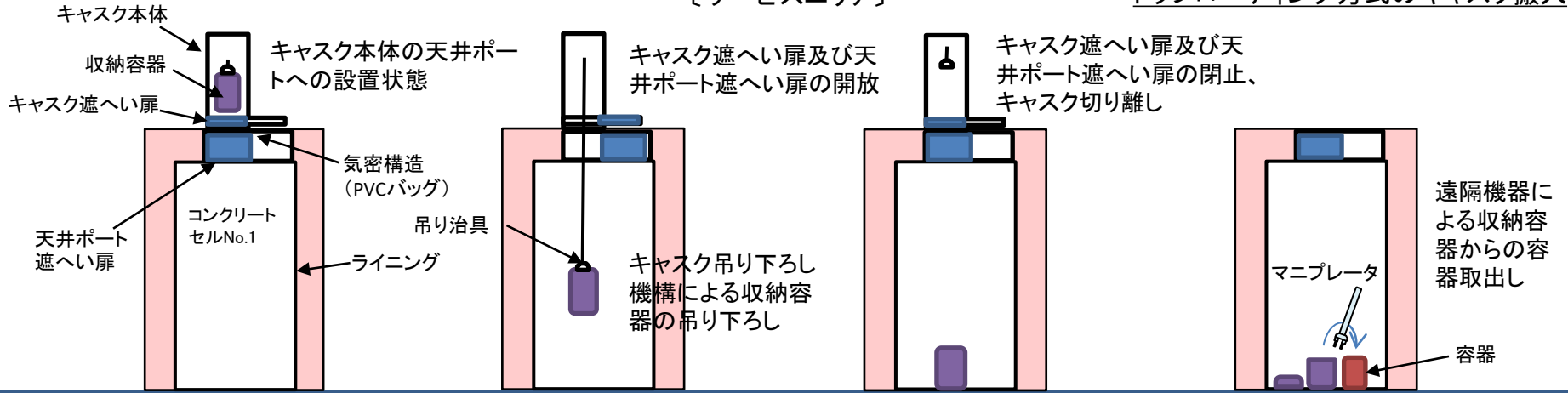


※1:コンクリートセルNo.1の天井に接続 ※2:コンクリートセルNo.1の背面に接続

4. 燃料デブリ等の移送方法(2/7)

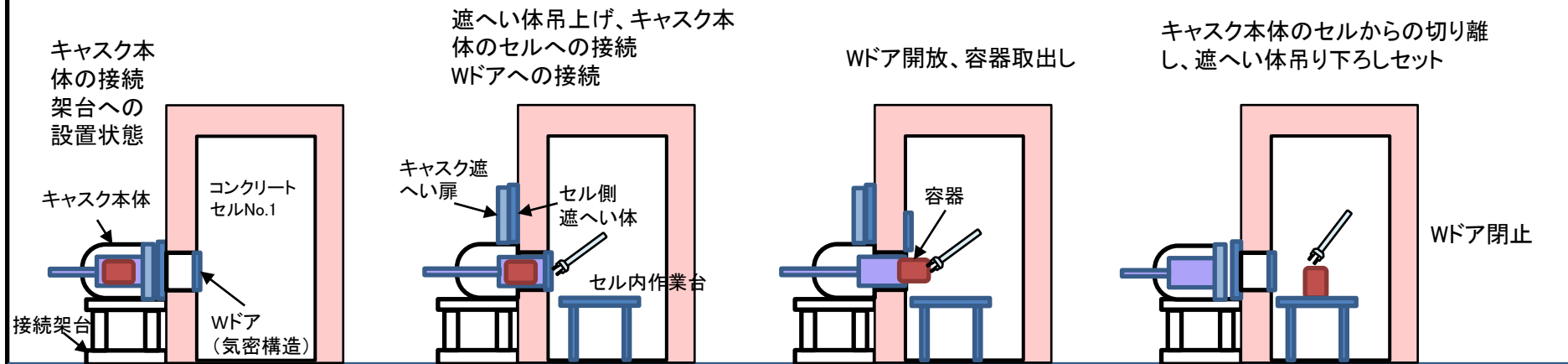
[サービスエリア]

トップローディング方式のキャスク搬入



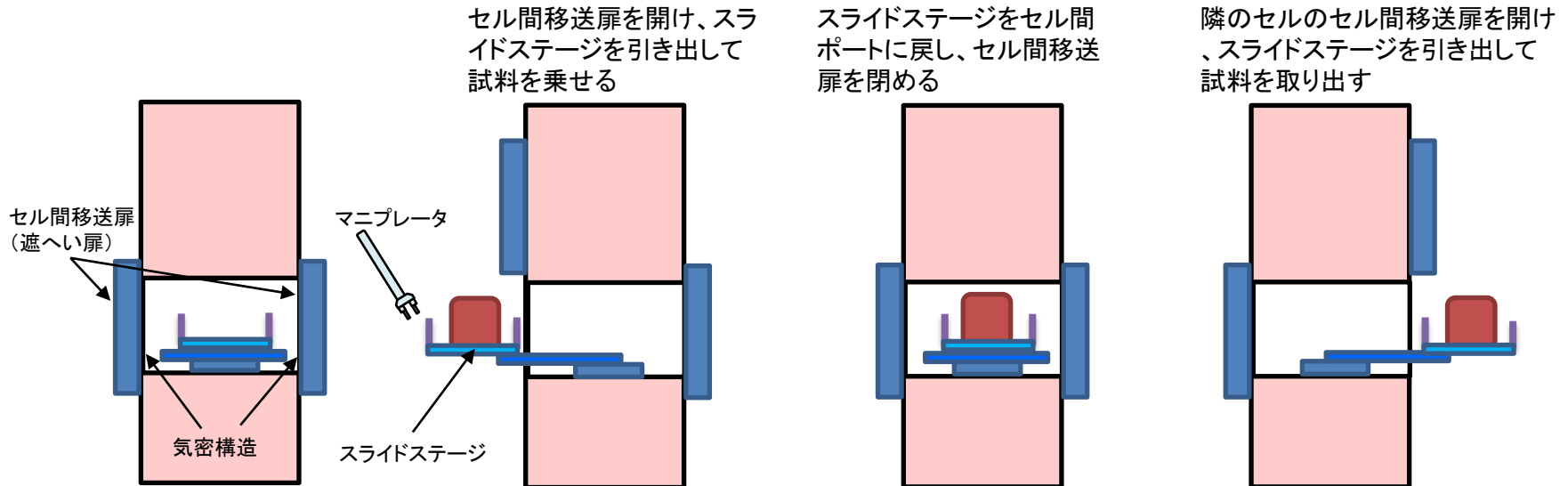
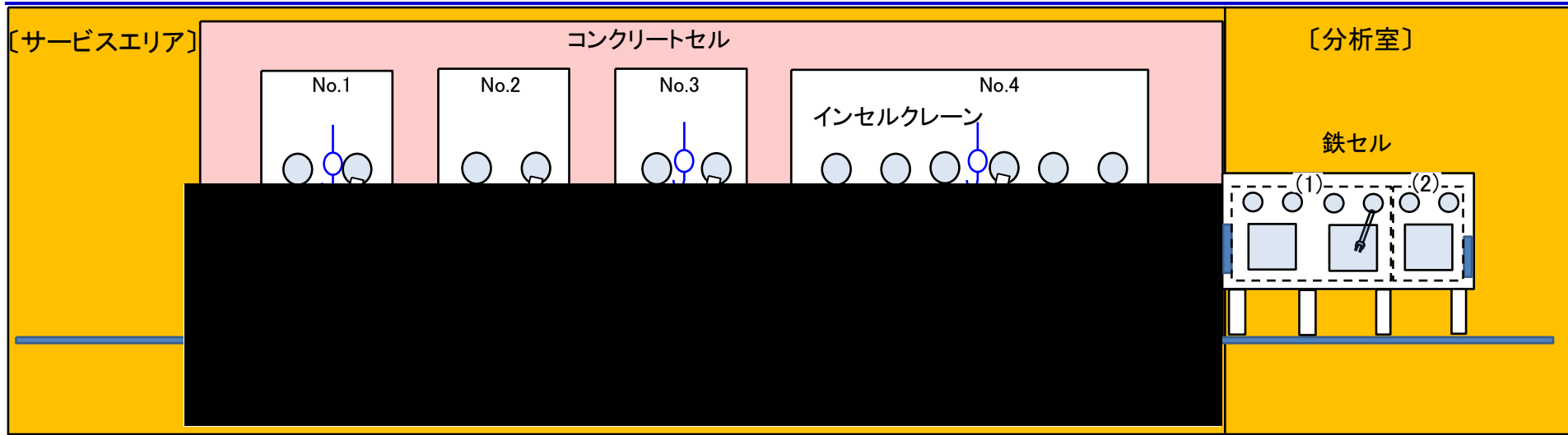
[サービスエリア]

サイドローディング方式のキャスク搬入



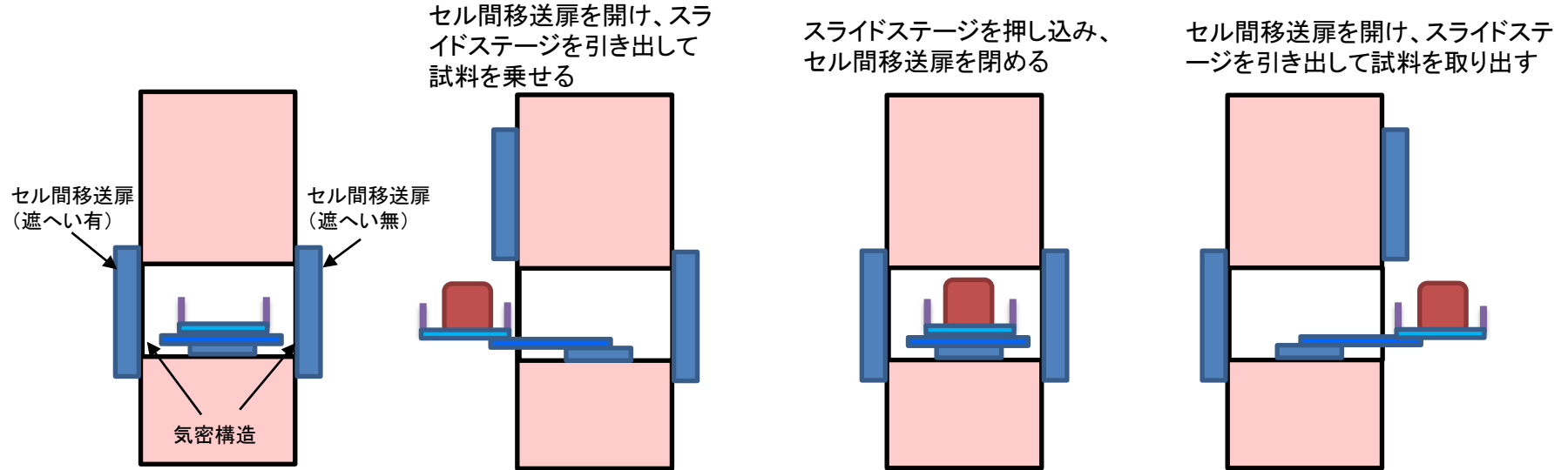
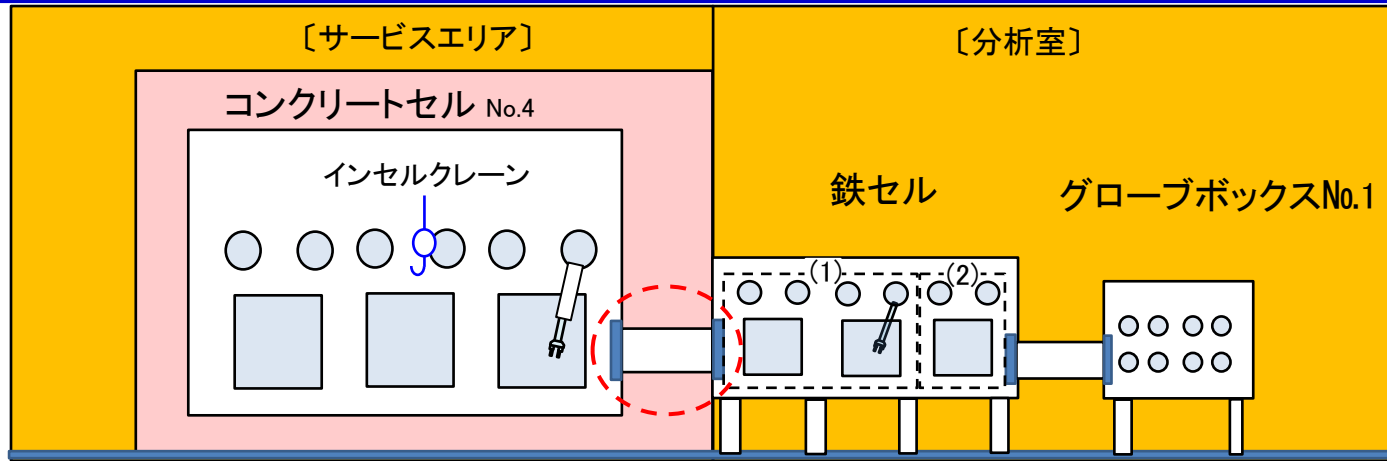
コンクリートセルNo.1への搬入

4. 燃料デブリ等の移送方法(3/7)



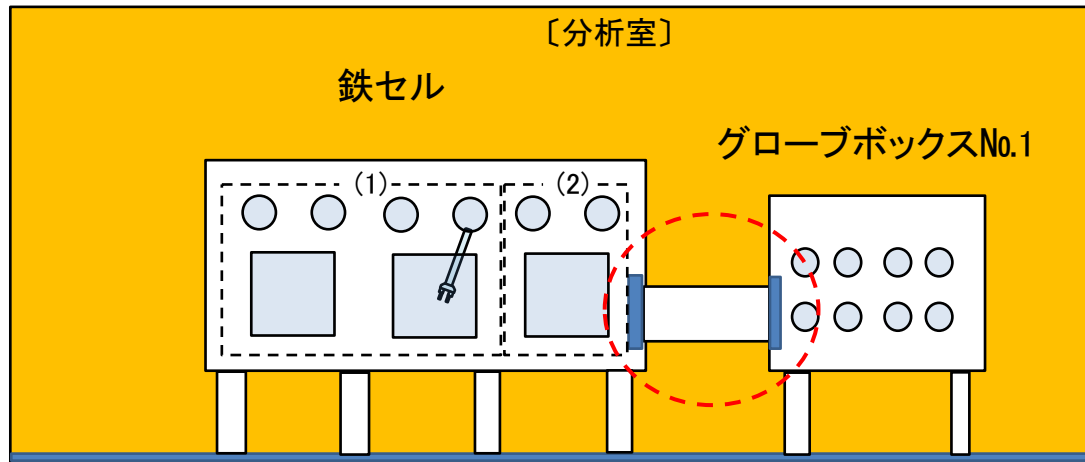
コンクリートセル間の試料の移動方法

4. 燃料デブリ等の移送方法(4/7)



コンクリートセル、鉄セル間の試料の移動方法

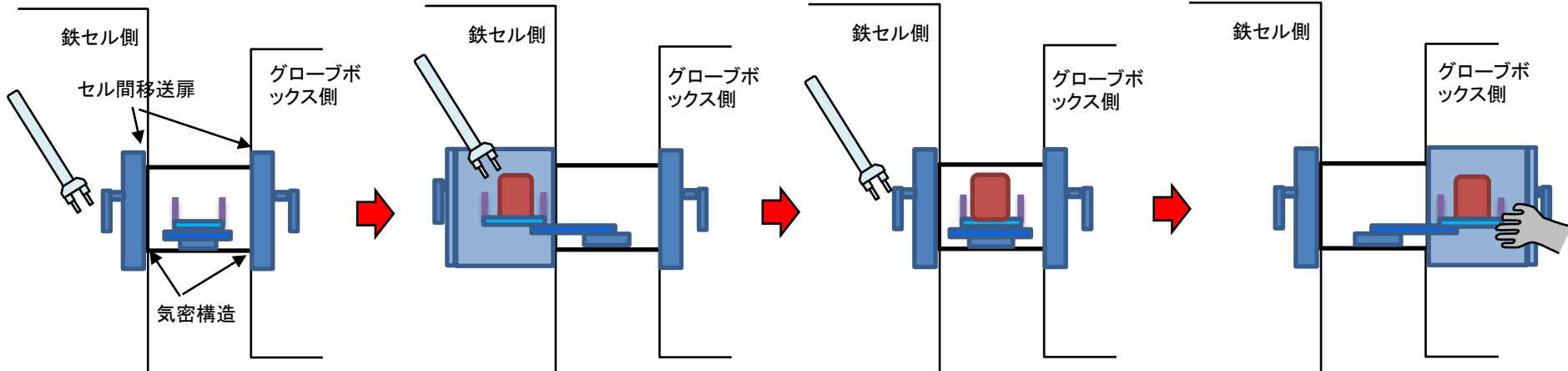
4. 燃料デブリ等の移送方法(5/7)



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

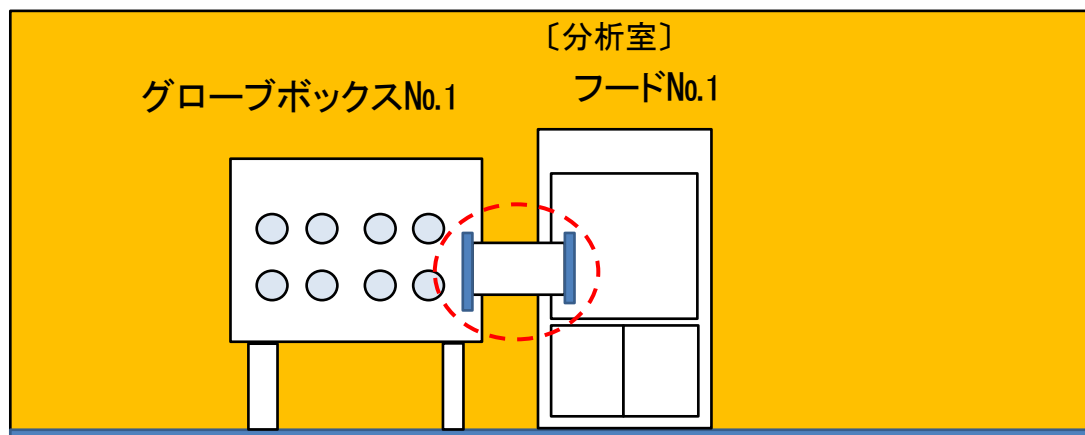
スライドステージを押し込み、セル間移送扉を閉める

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

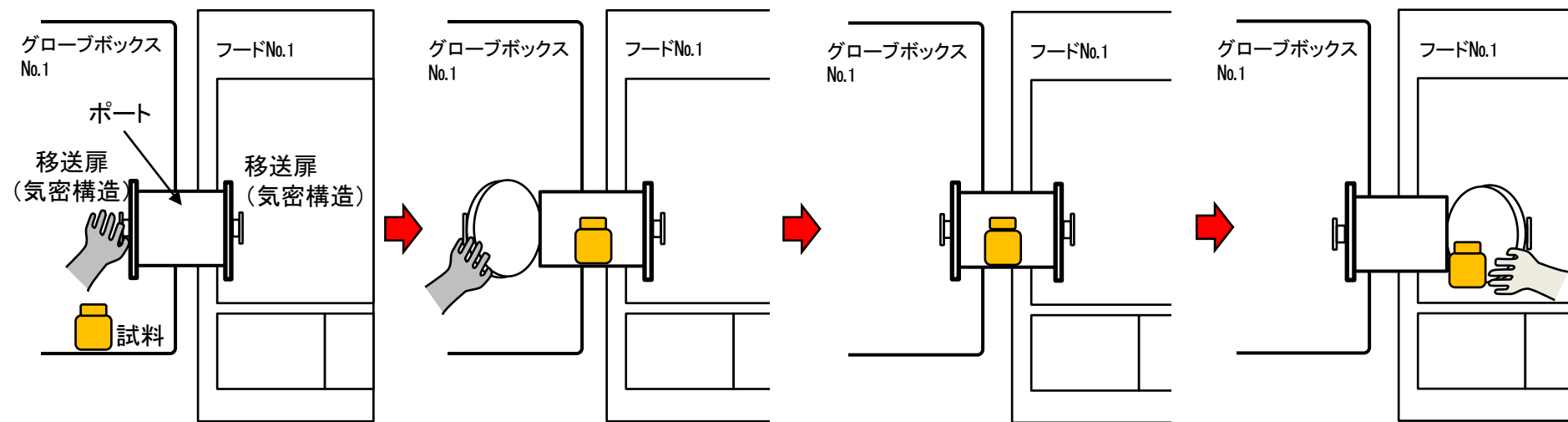
4. 燃料デブリ等の移送方法(6/7)



移送扉を開け、ポート内に
試料を移送する

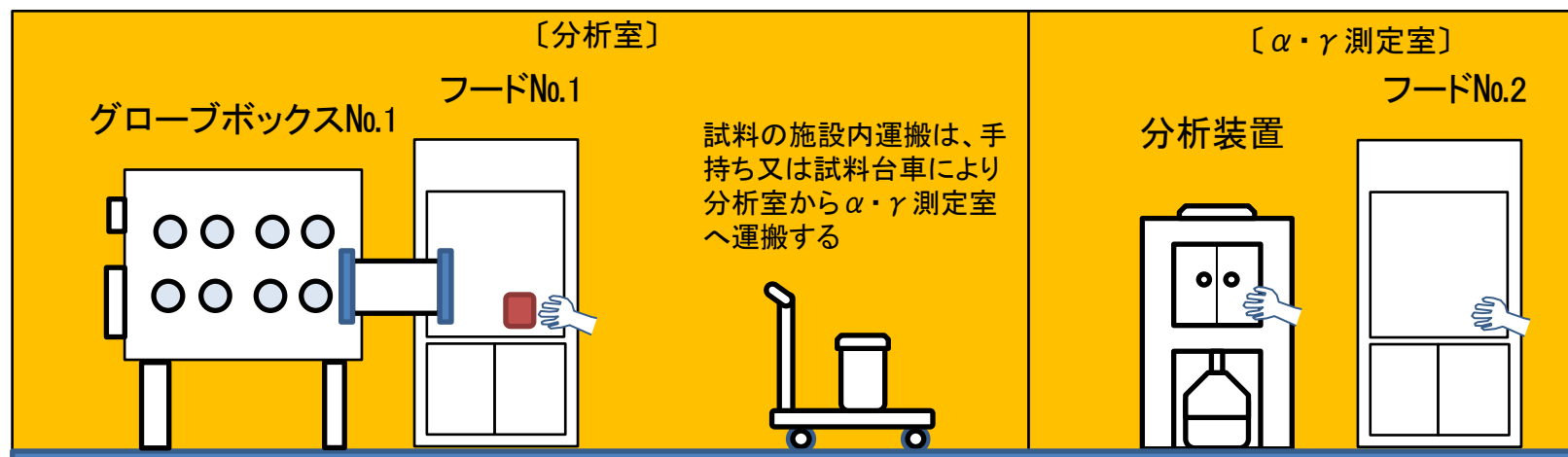
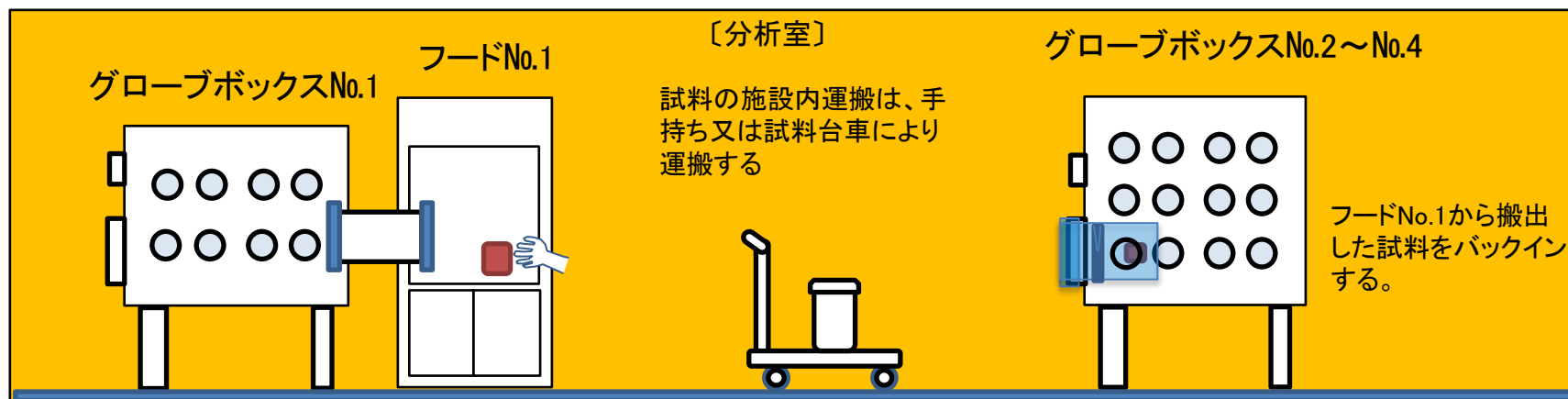
移送扉を閉める

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(7/7)



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(1/2)

	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 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■■■■■	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(2/2)

	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	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)7): 固体、気体	1): 固体、液体、気体	1): 固体、液体、気体	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)試料焼付、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				
最大取扱量	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

6. 燃料デブリ等の搬出に係るフロー

【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】

「資料-2 放射性廃棄物の考慮について」にて説明する。

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)

2020年6月24日

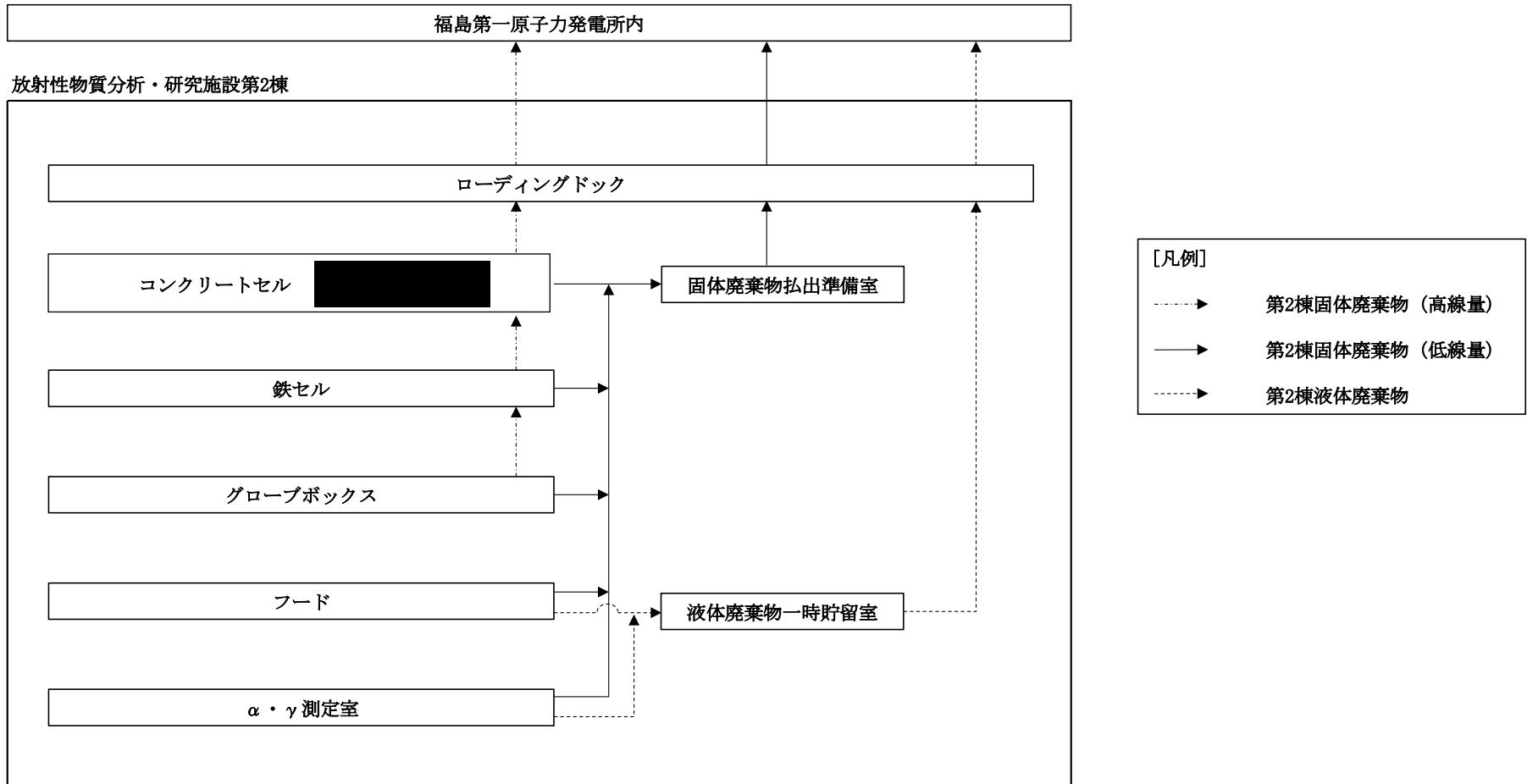
東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



1. 放射性の固体廃棄物に係る考慮

- 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、塩ビ類、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。

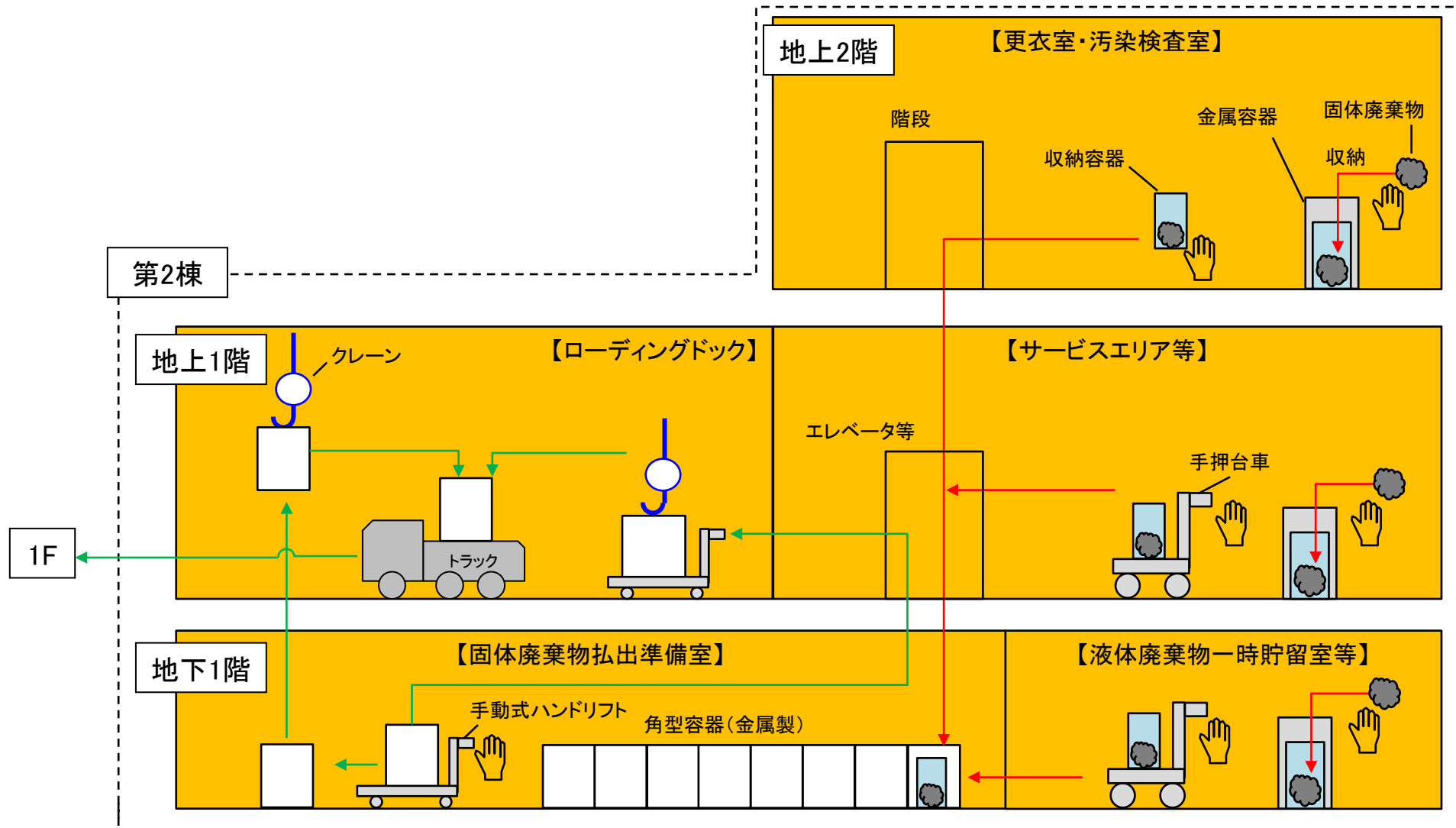
2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(1/6)



(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(2/6)

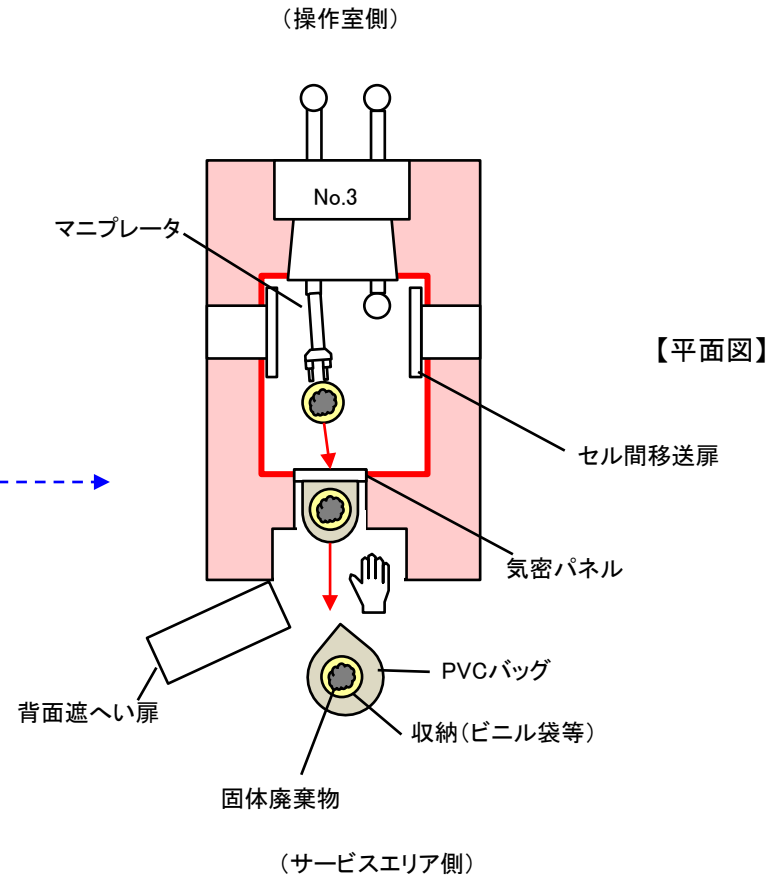
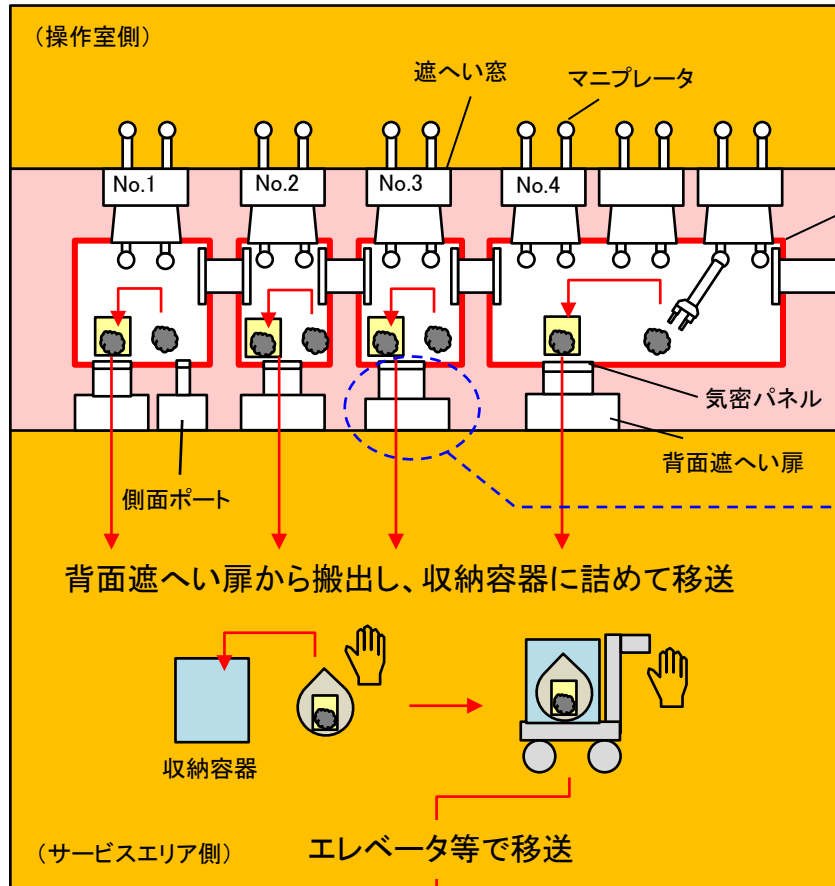
— 低線量固体廃棄物(管理区域室内) —



→ : 収納容器の移動 → : 角型容器の移動

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(3/6)

— 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

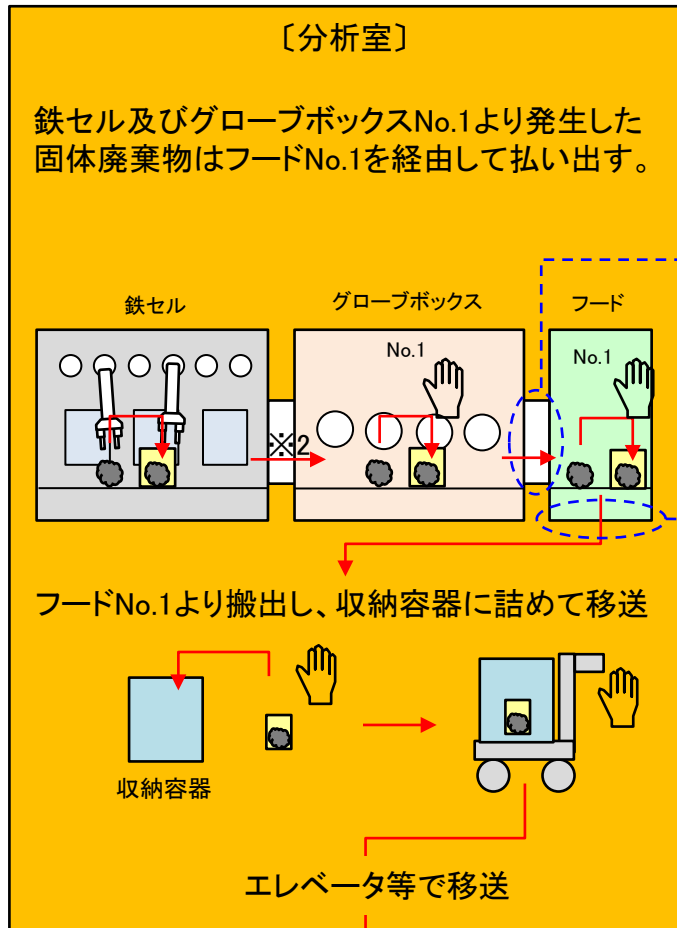
固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管※1

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

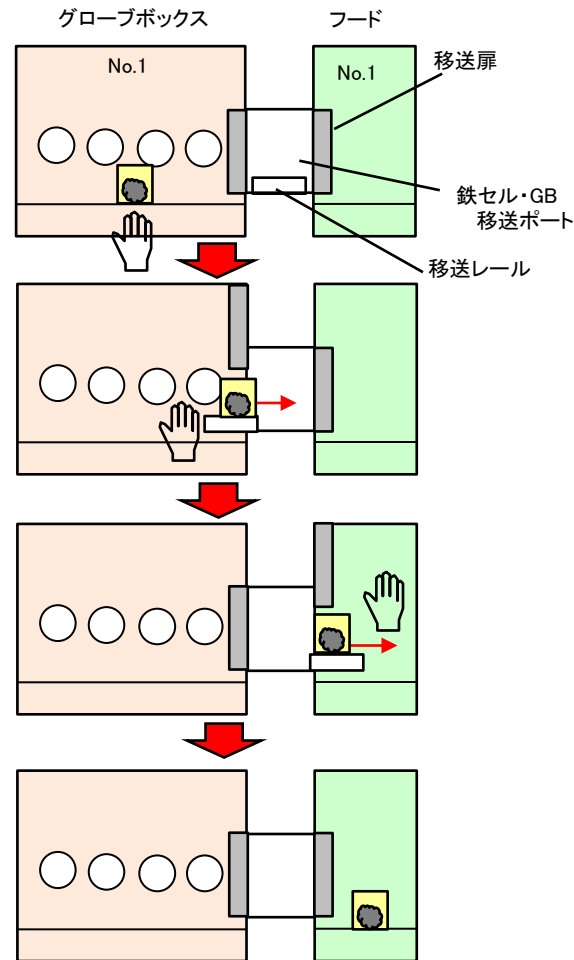
※2: セルNo.1,2,4も同様。なお、セルNo.1の背面遮へい扉は引き抜き型

2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(4/6) — 低線量固体廃棄物(鉄セル~フードNo.1) —

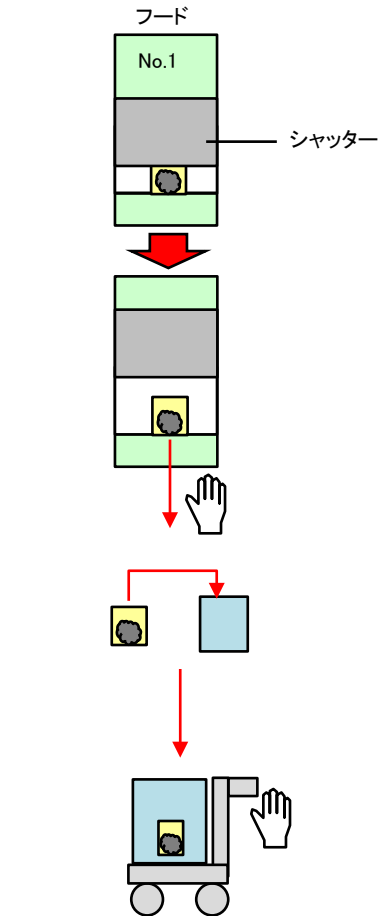


固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管※1

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



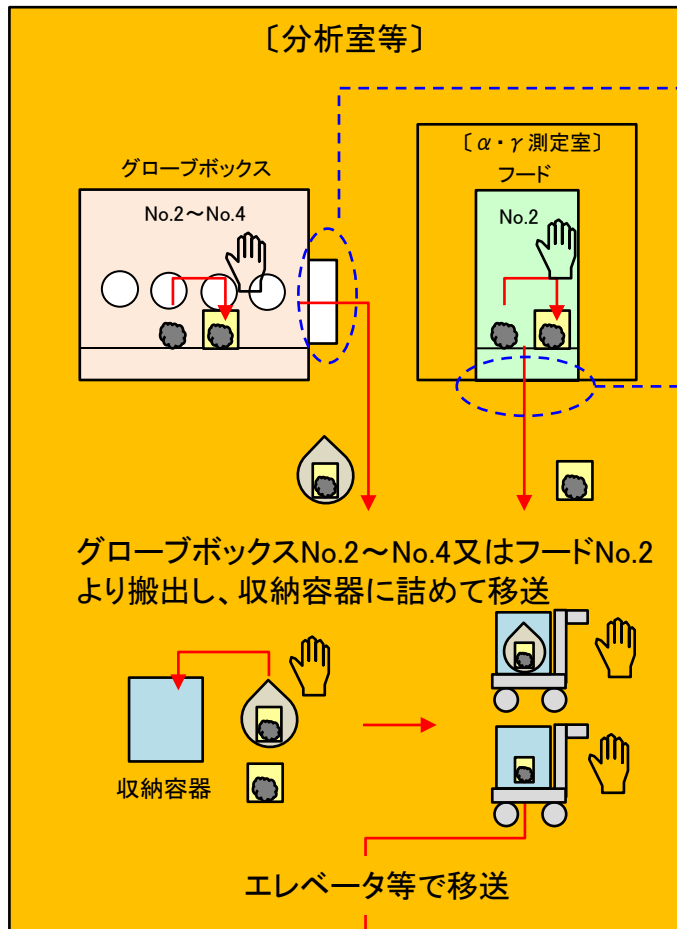
フードNo.1からの搬出

※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)

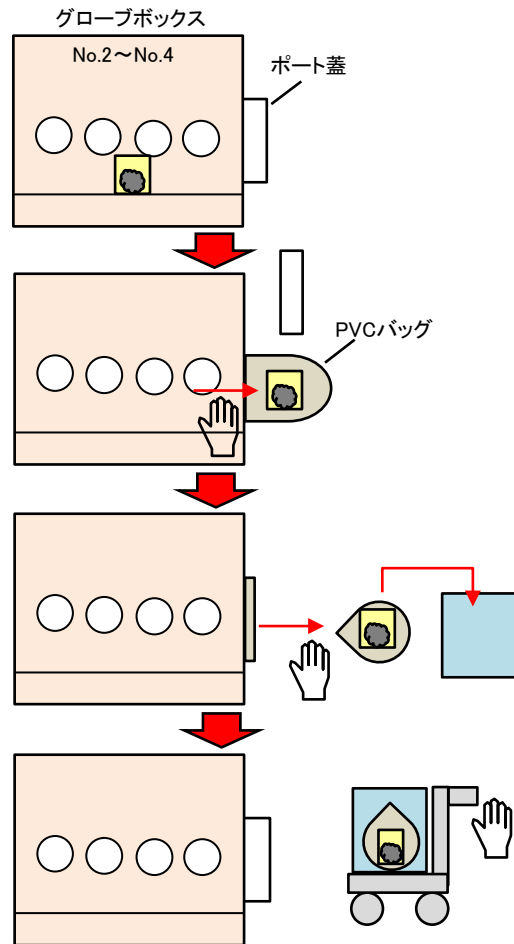
2. 放射性の固体廃棄物に係る概略フロー(5/6)

— 低線量固体廃棄物(グローブボックスNo.2~フードNo.2) —

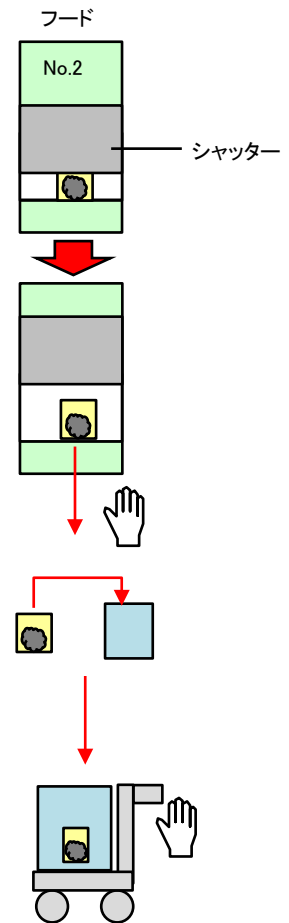


固体廃棄物払出準備室にて一時的に保管※1

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



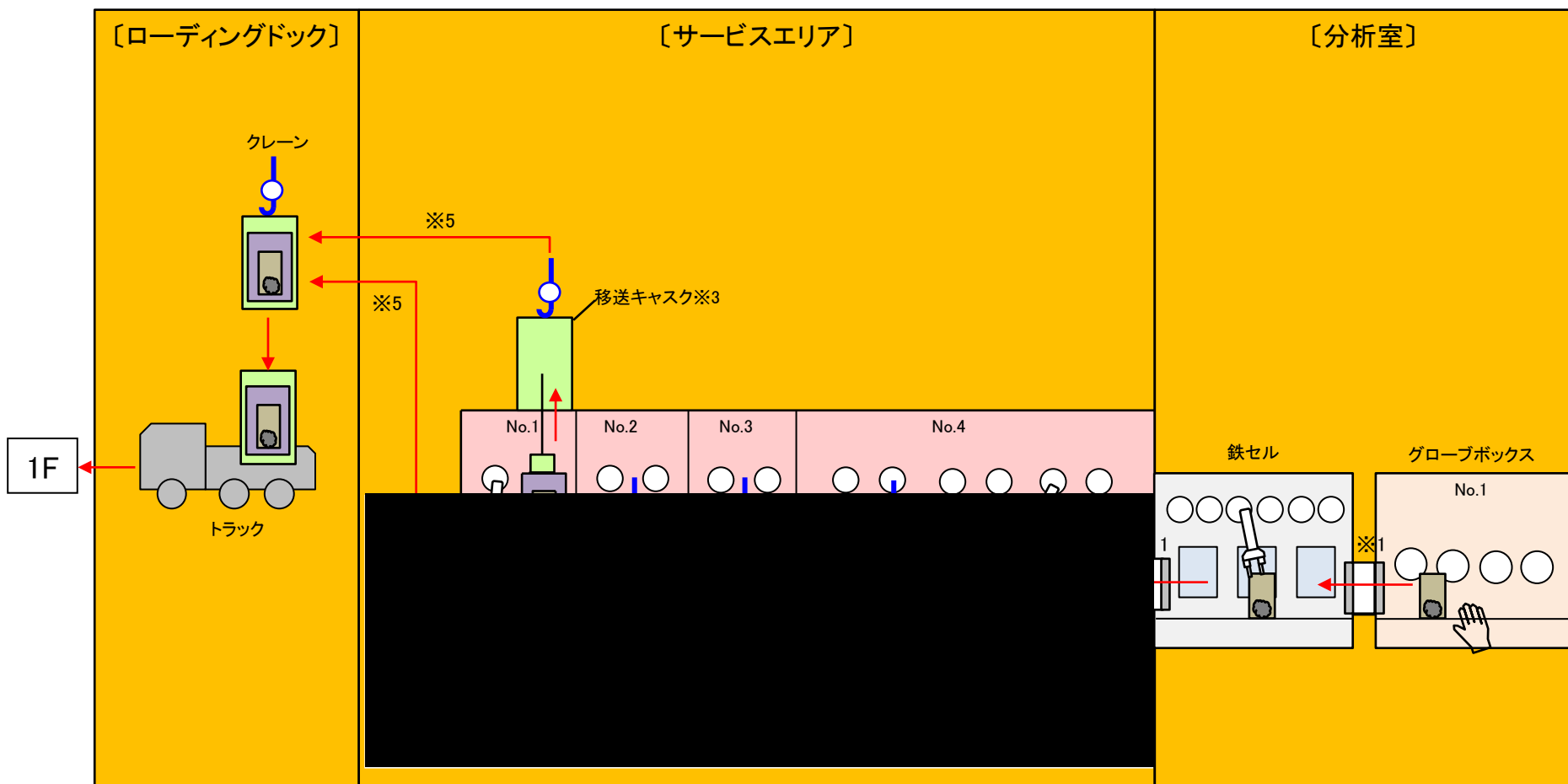
フードNo.2からの搬出

※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(6/6)

7

—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-1「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

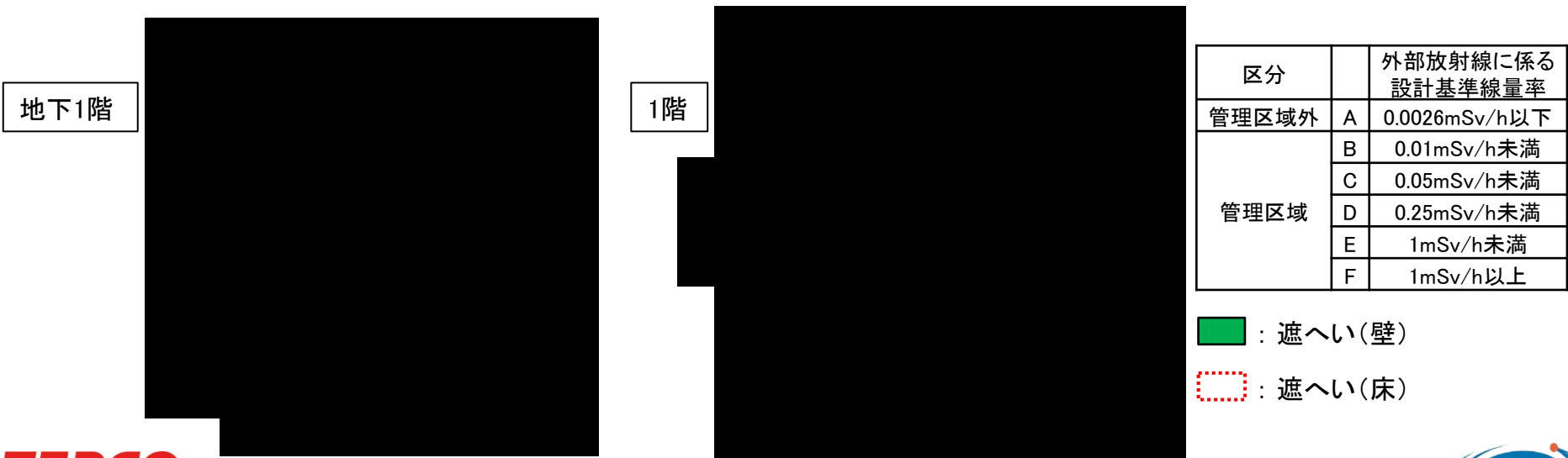
※3: サイドローディング方式のキャスク(想定: RD-20)をコンクリートセルNo.1背面に接続

※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-1「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】

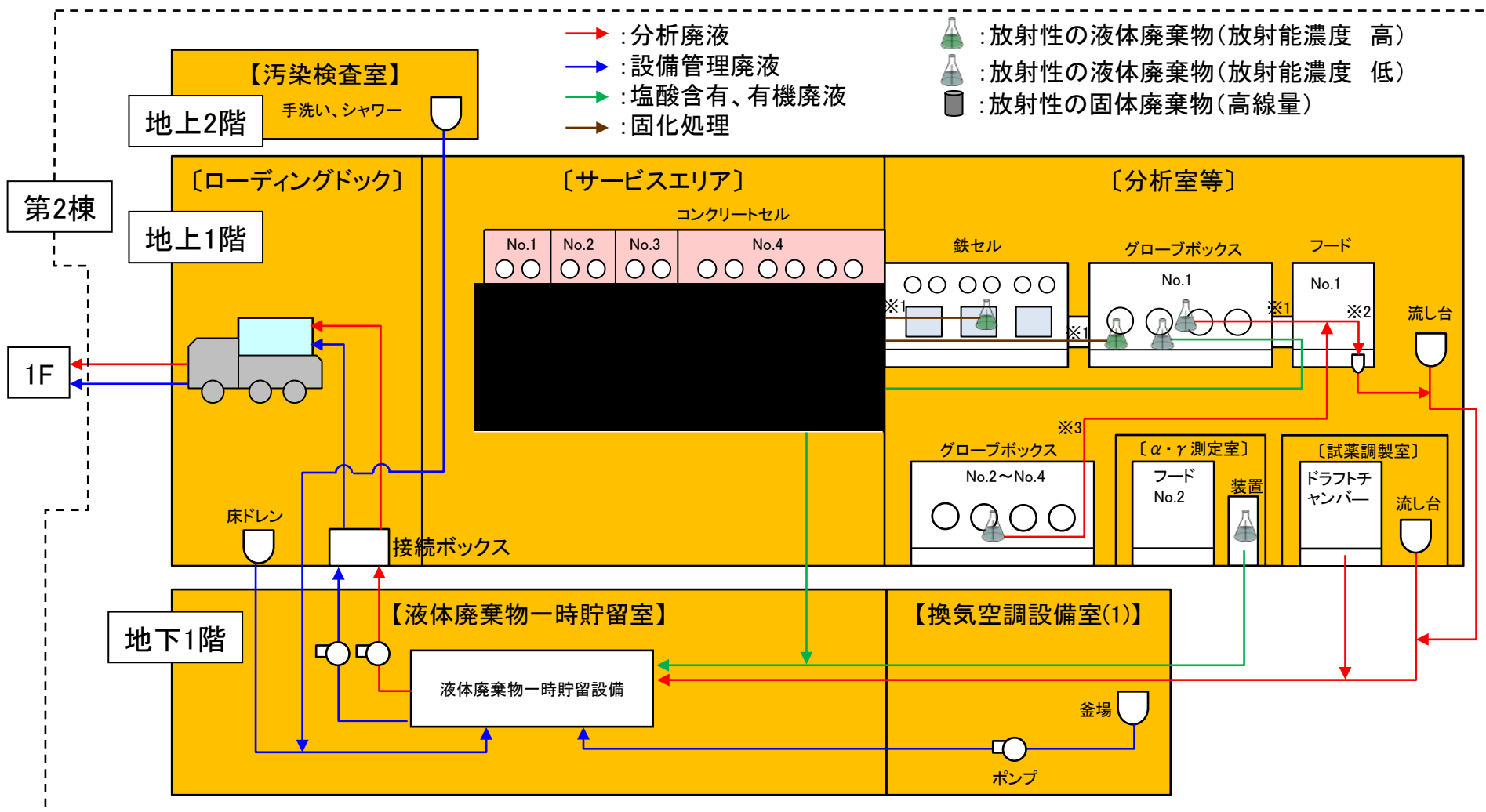
- 重量計 : ひょう量1500kg
- 線量計(表面線量) : 電離箱式サーベイメータ(表面線量)
- 線量計(表面汚染) : GM式サーベイメータ(β 、 γ)、シンチレーションサーベイメータ(α)
- 手動式ハンドリフト : 最大荷重800kg
- 低線量固体廃棄物収納容器 : 鋼板製1m³の角型容器(約600kg/個を想定、合計17個)
 - ・ 8個(8種類の材質ごとに分類し一時的に保管)
 - ・ 9個(1Fへ搬出する前の状態)
- 固体廃棄物払出準備室 : 測定機器室、MSM保守/保管室、換気空調設備室(2)との壁及びローディングドックの床に対して遮へいを考慮



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設備にて一時的に保管する。
- 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

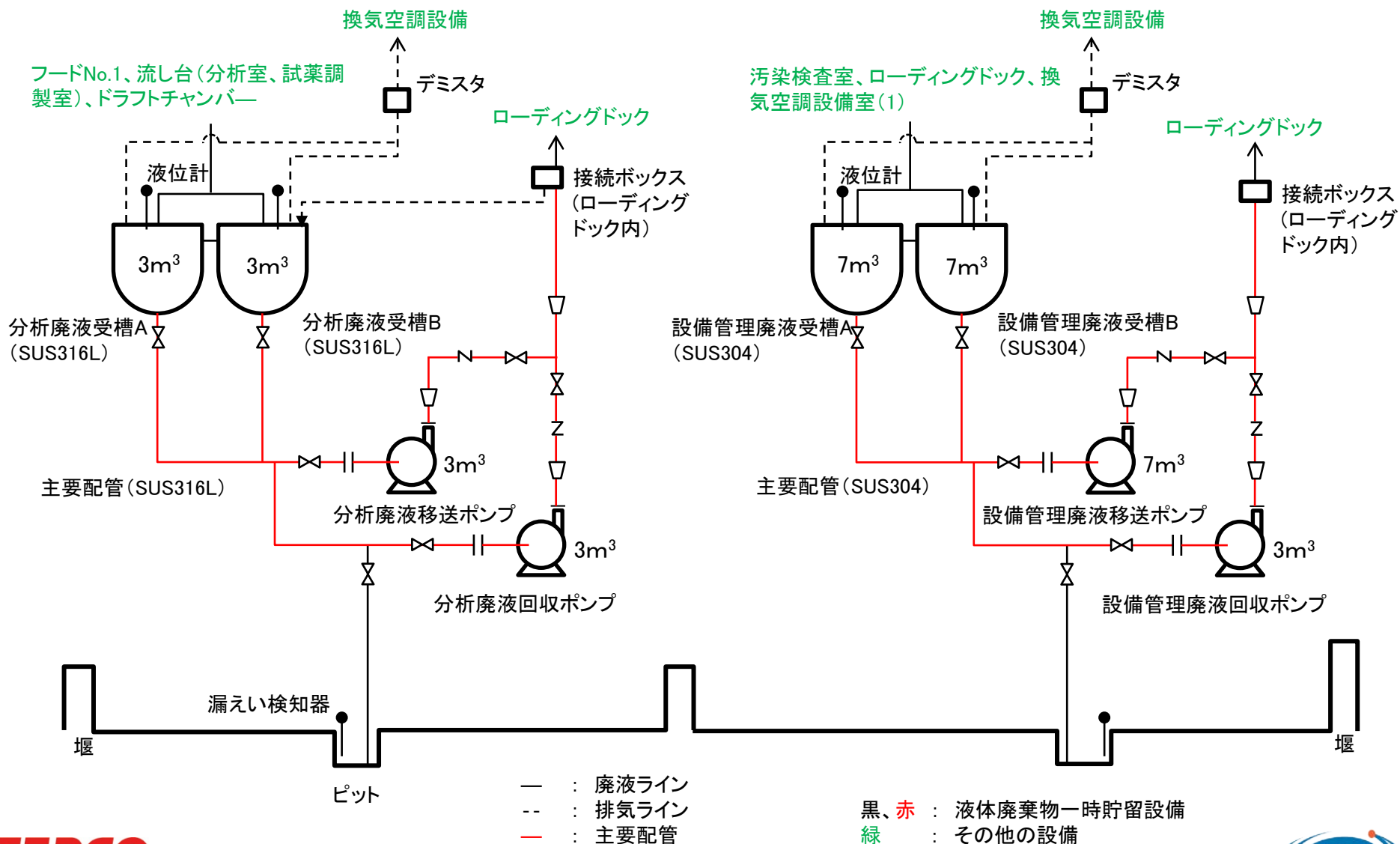


※1: グローブボックスNo.1~コンクリートセルNo.4までの移送については、資料-1「燃料デブリ等のフローについて」を参照

※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

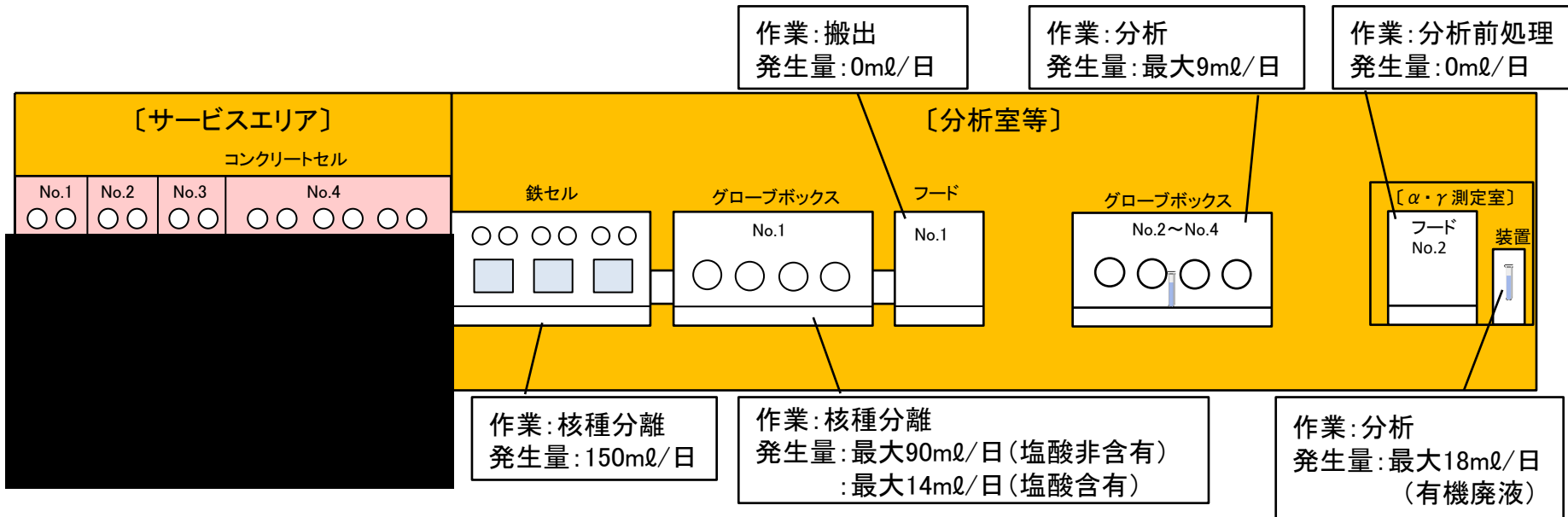
※3: グローブボックスNo.2~No.4からの搬出は、資料-1「燃料デブリ等のフローについて」を参照

6. 液体廃棄物一時貯留設備の主要設備、仕様



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。



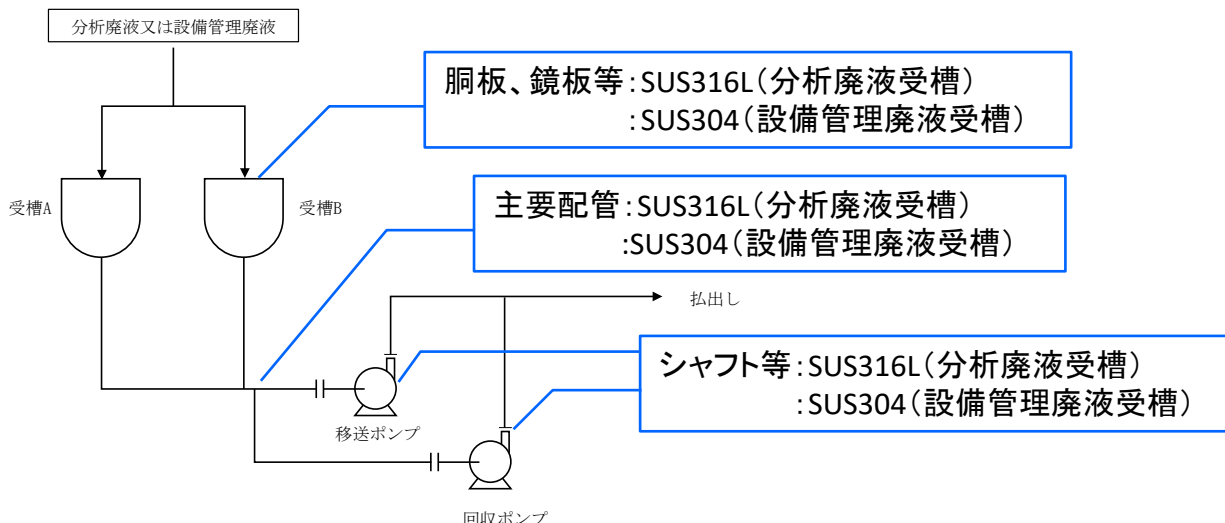
分析・試験設備における放射性の液体廃棄物の発生量(予測値)

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

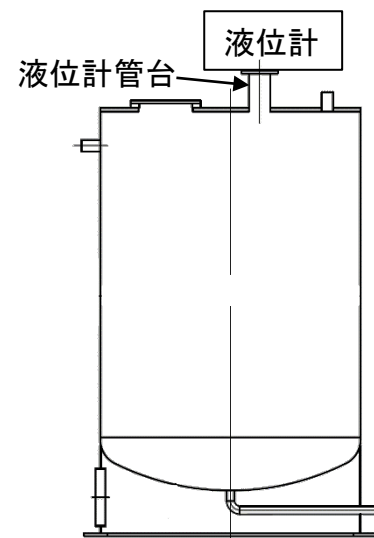
分析廃液受槽にて一時的に保管する放射性の液体廃棄物は、分析作業において硝酸、アルカリ等による溶解、分離等に伴い発生する廃液や試薬調整に係る洗浄等によって発生する分析廃液である。そのため、分析廃液受槽及び主要配管等については、主に硝酸に対する耐食性を考慮する必要があることから、硝酸に対する耐食性に優れ、かつ構造強度を考慮してSUS316Lを使用する。

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



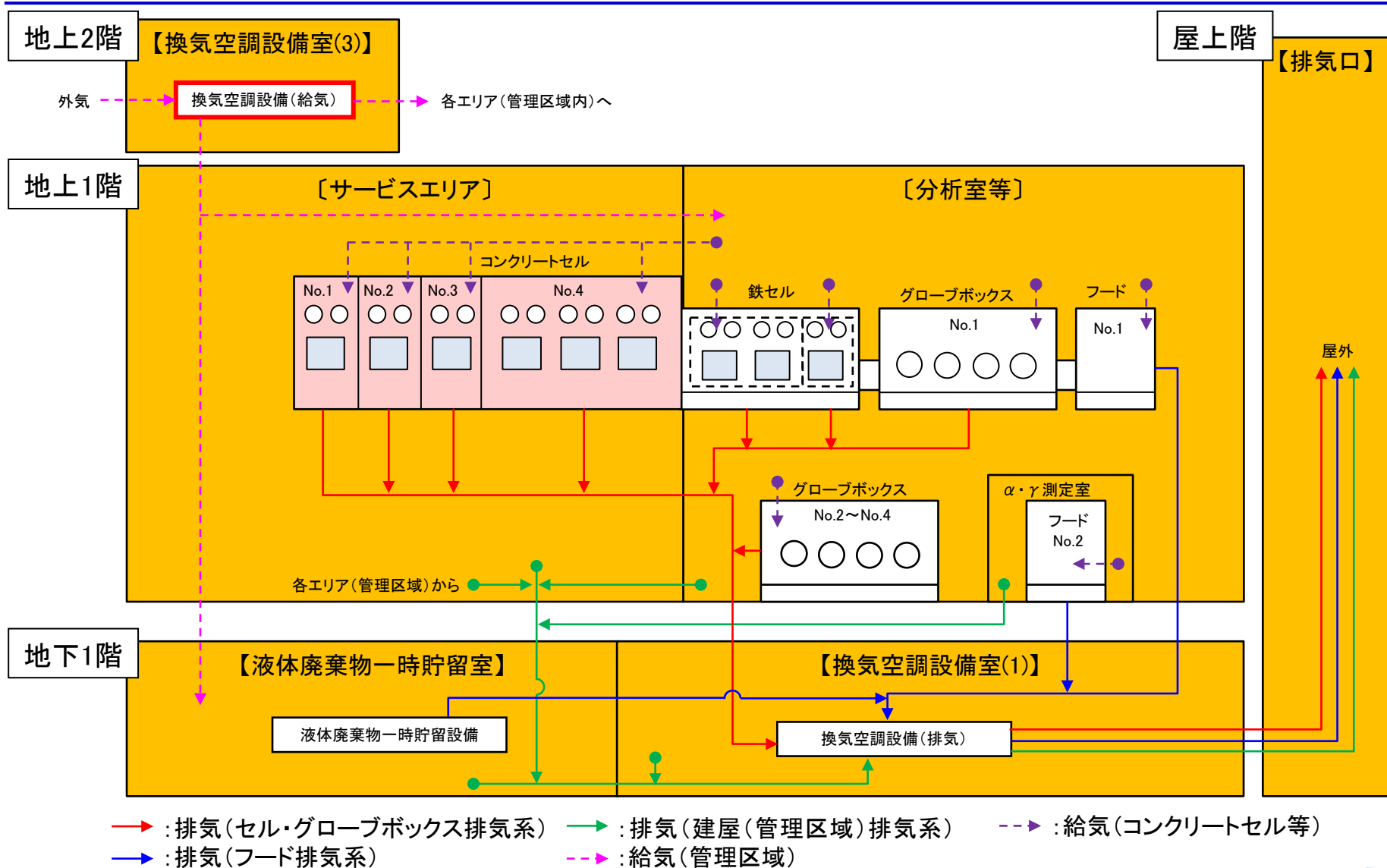
液位計設置位置

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)

1.1. 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】

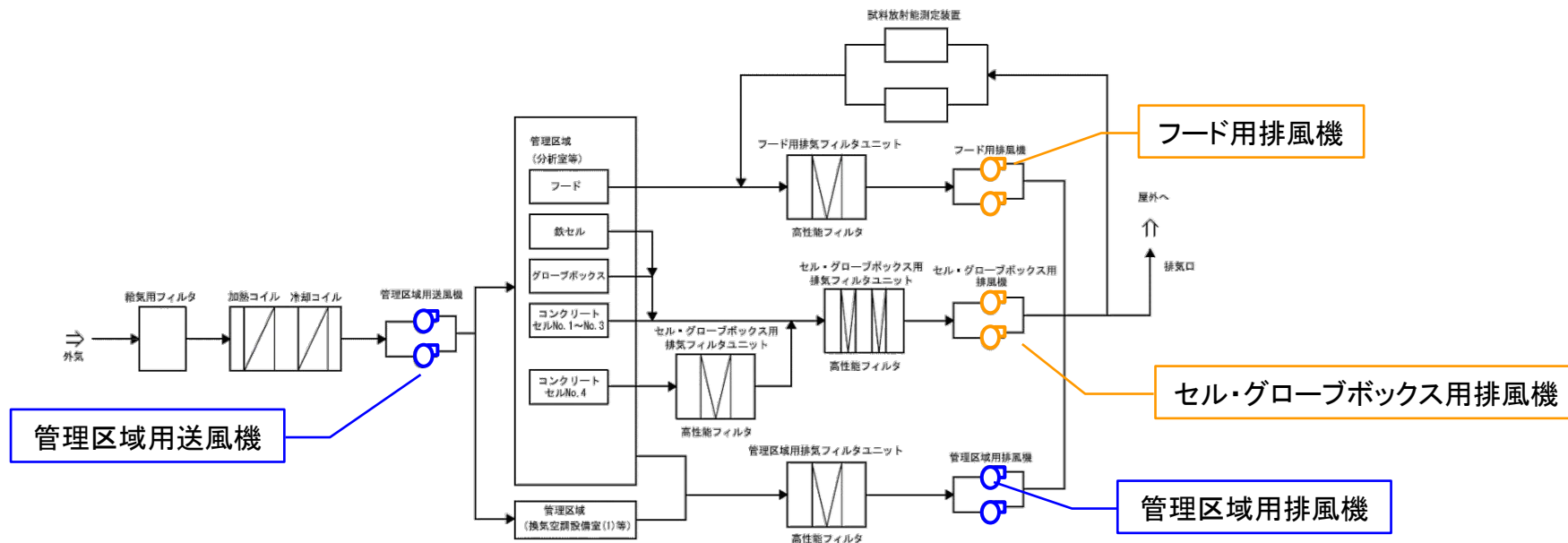
- 容量：58100m³/h/基
- 基数：2基

【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】

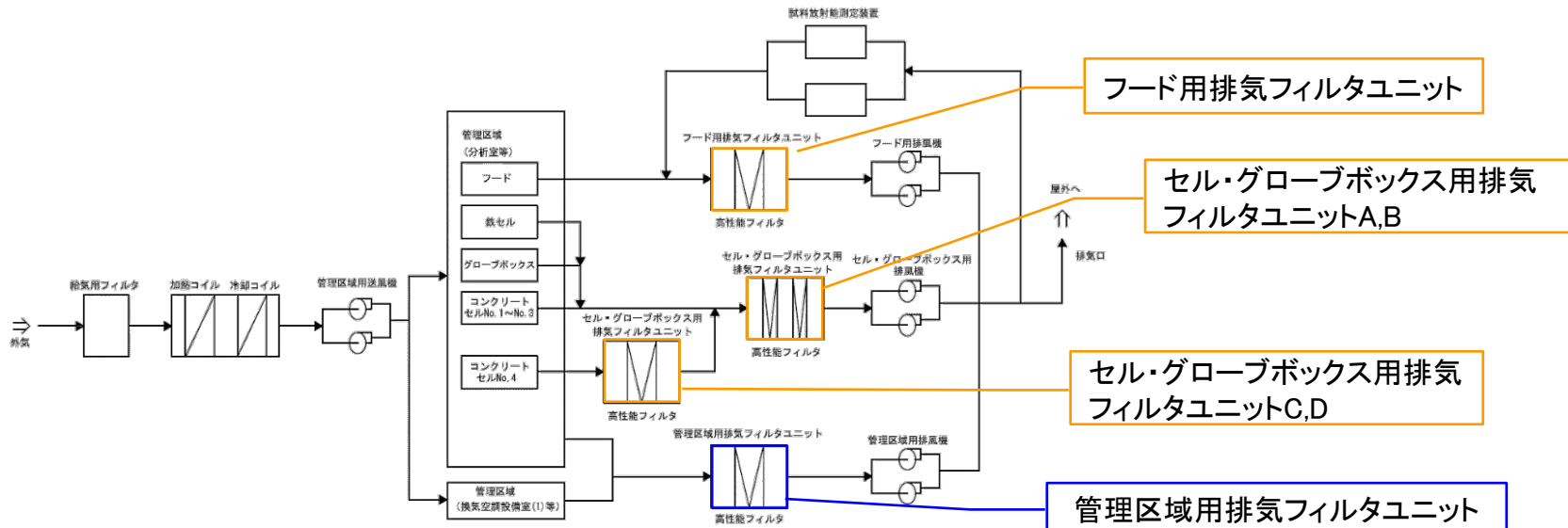
- 容量：6000m³/h/基
- 基数：2基

【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】

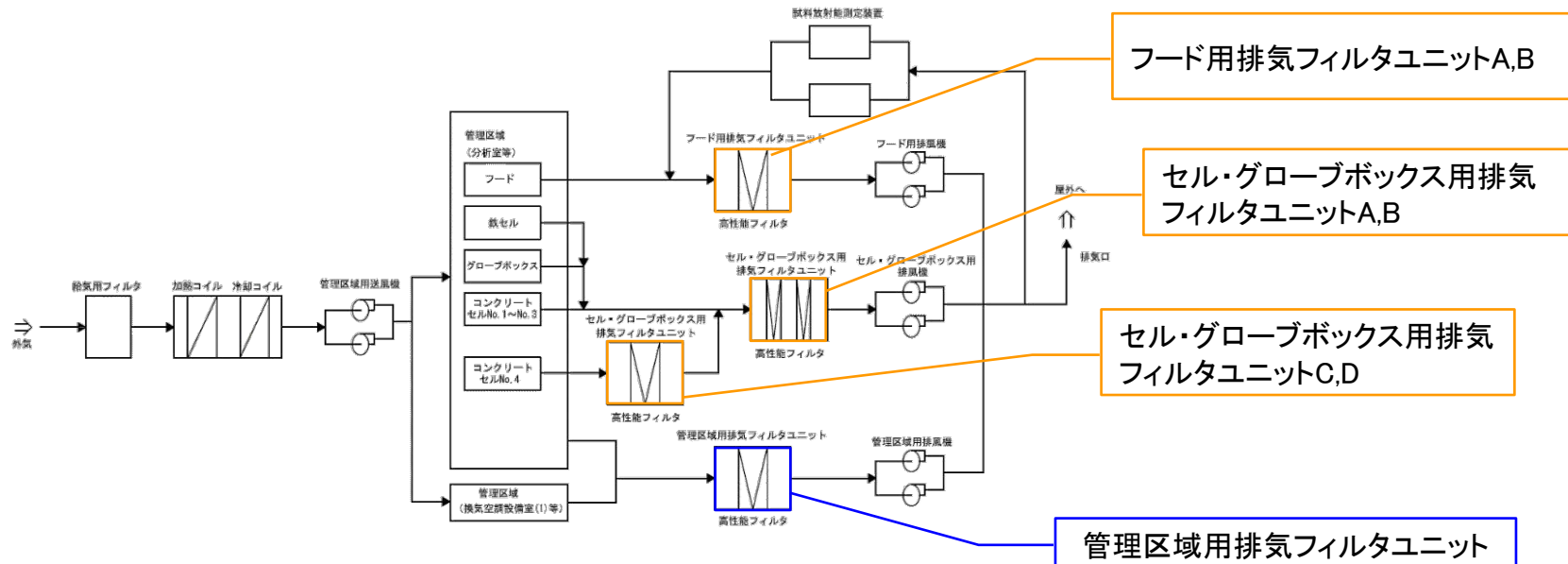
- 容量：8300m³/h/基
- 基数：8基



12. 換気空調設備の主な仕様(3/3)

ーフィルタ除去効率ー

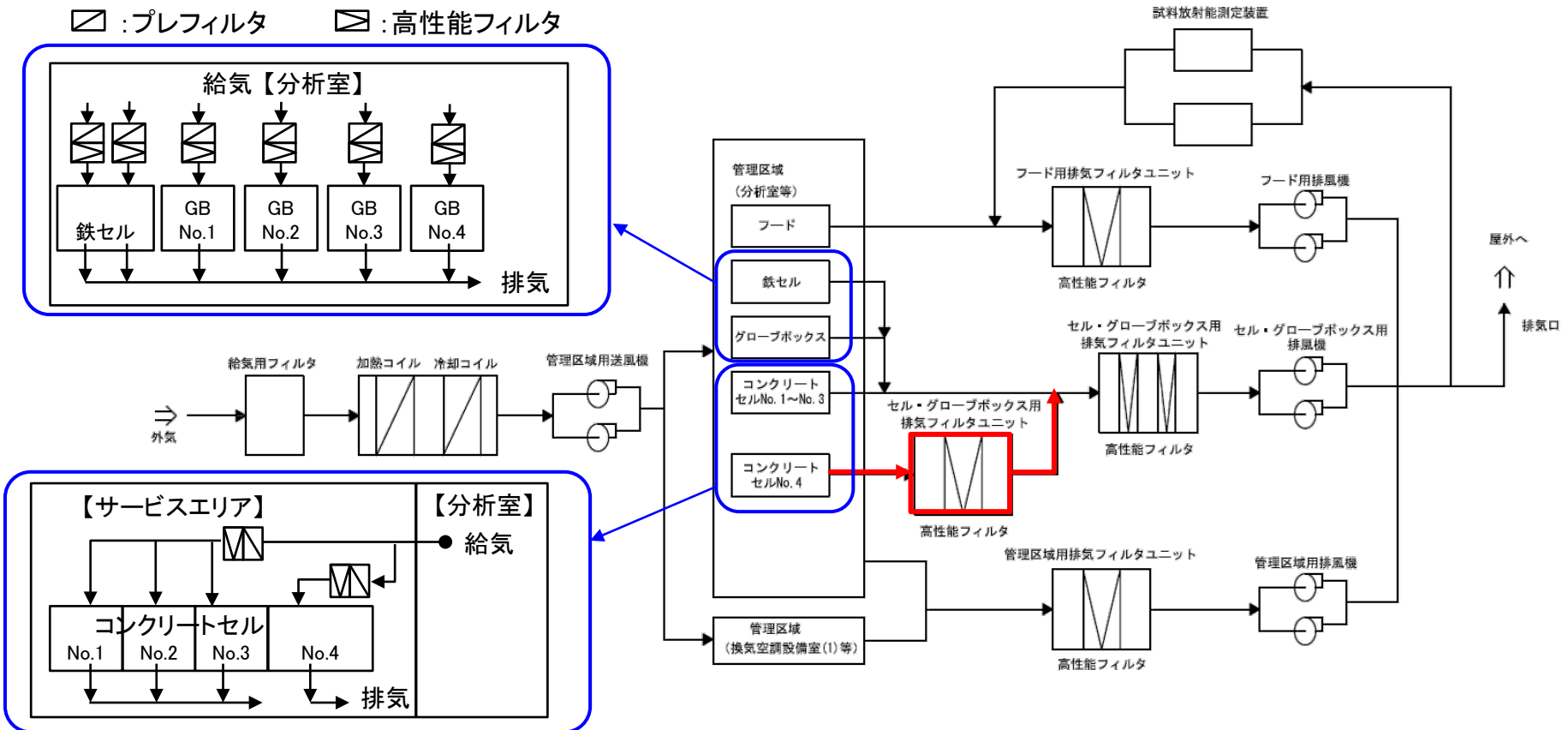
排気系フィルタユニットのうち、セル・グローブボックス用排気フィルタユニットA,B,C,Dは、高性能フィルタにて構成しており、フード用排気フィルタユニット及び管理区域用排気フィルタユニットは、プレフィルタ及び高性能フィルタの各1段で構成している。各高性能フィルタは、基準粒子径 $0.15\mu\text{m}$ 以上に対して粒子捕集率99.97%以上のJIS規格品を使用する設計としている。



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)。

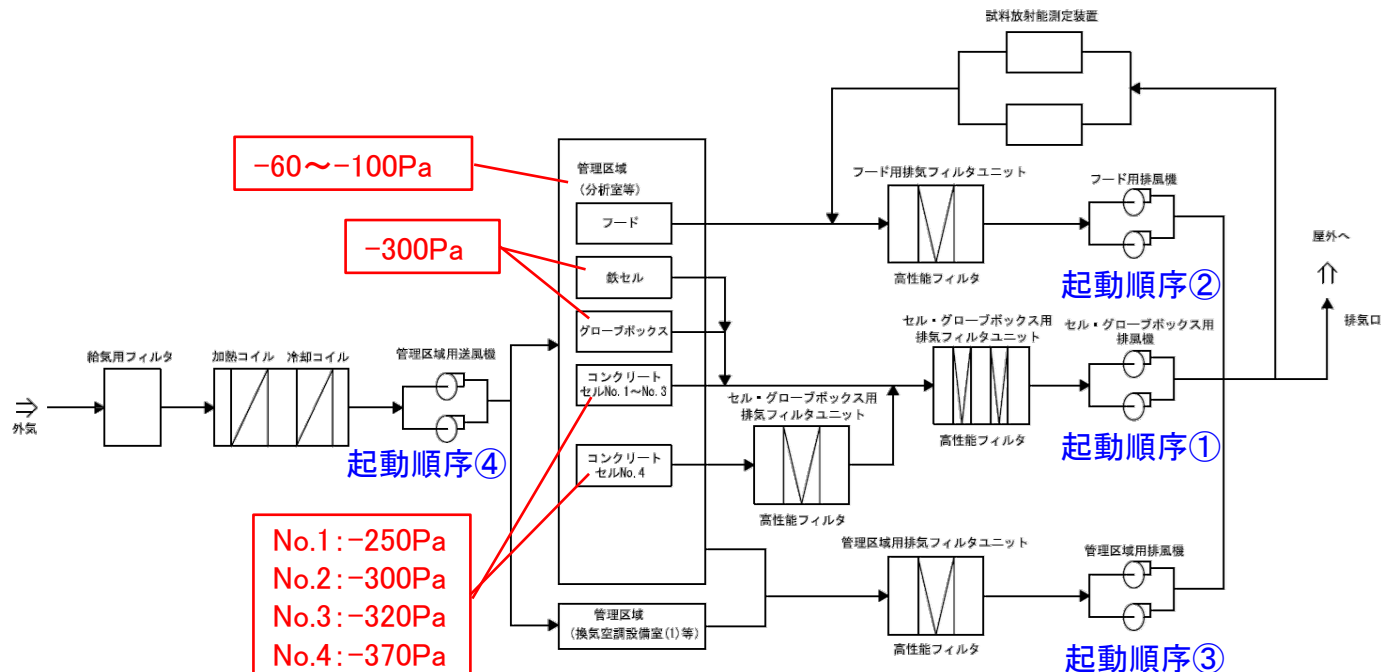
コンクリートセルNo.4は、燃料デブリ等の切断による粉体発生等によりセル内の放射能濃度が高くなることを想定し、高性能フィルタの段数を増やしている(図中の赤線箇所)。



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。

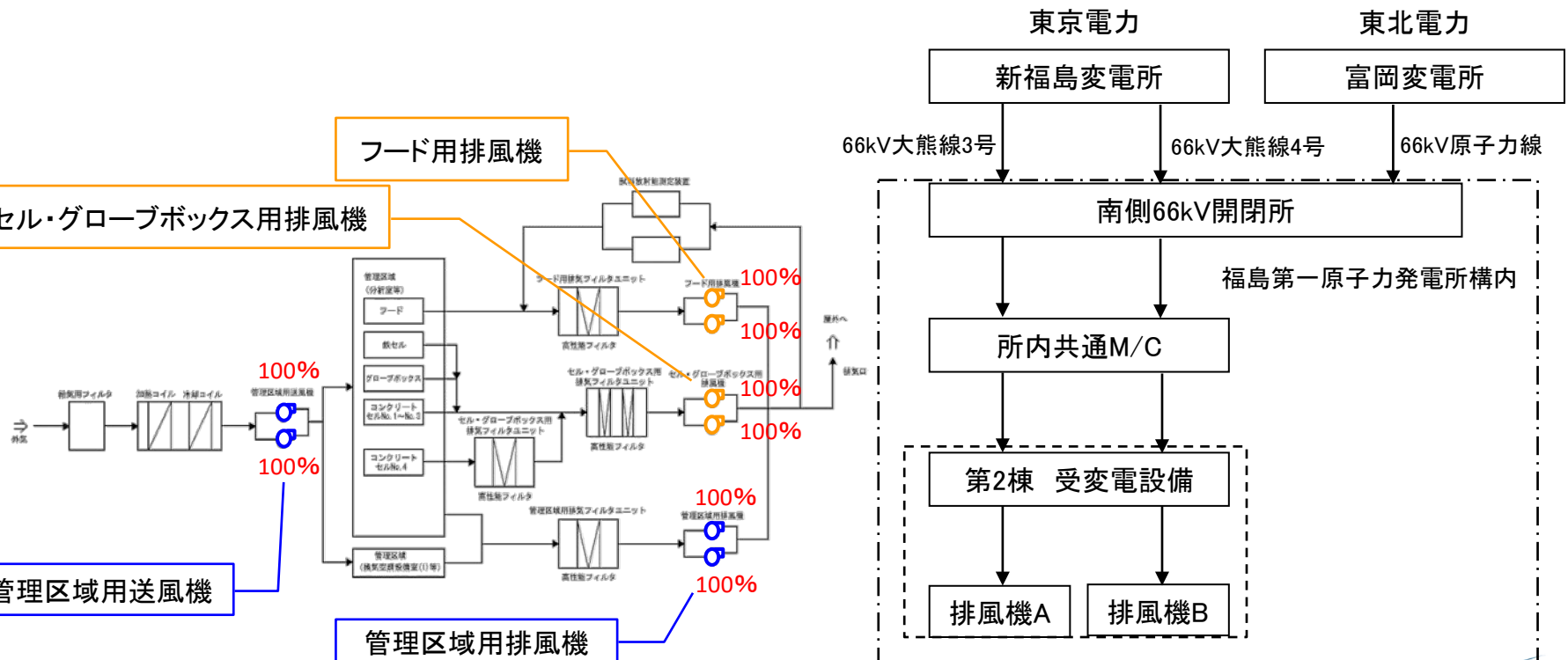
各エリアの差圧が逆転しないよう、①～④の順に起動する。また、汚染度の高い系統の排風機が運転していないと、その次の排風機が起動できないようにインターロックを設けている。



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。

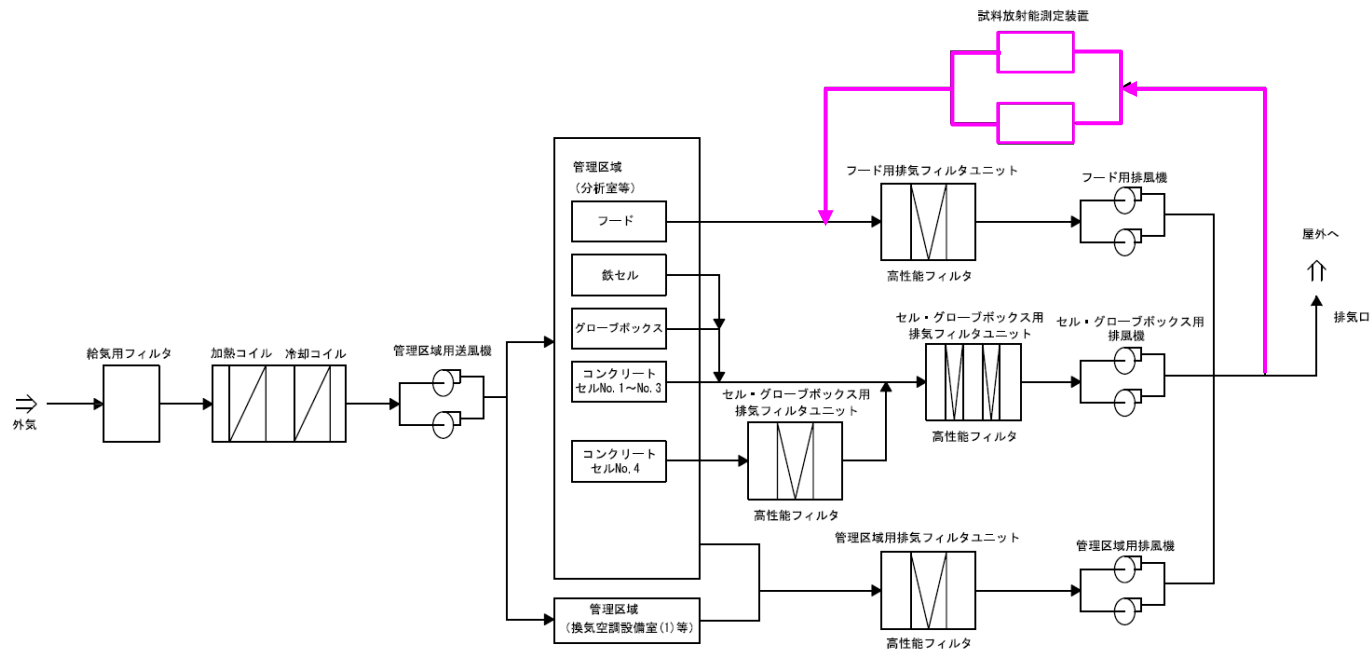
第2棟の電源は、新福島変電所から福島第一原子力発電所 南側66kV開閉所に2系統供給されるとともに、東北電力 富岡変電所からも給電できる構成となっている。このため、1系統が停止した場合においても、もう1系統で給電できる系統が確保されている。



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】

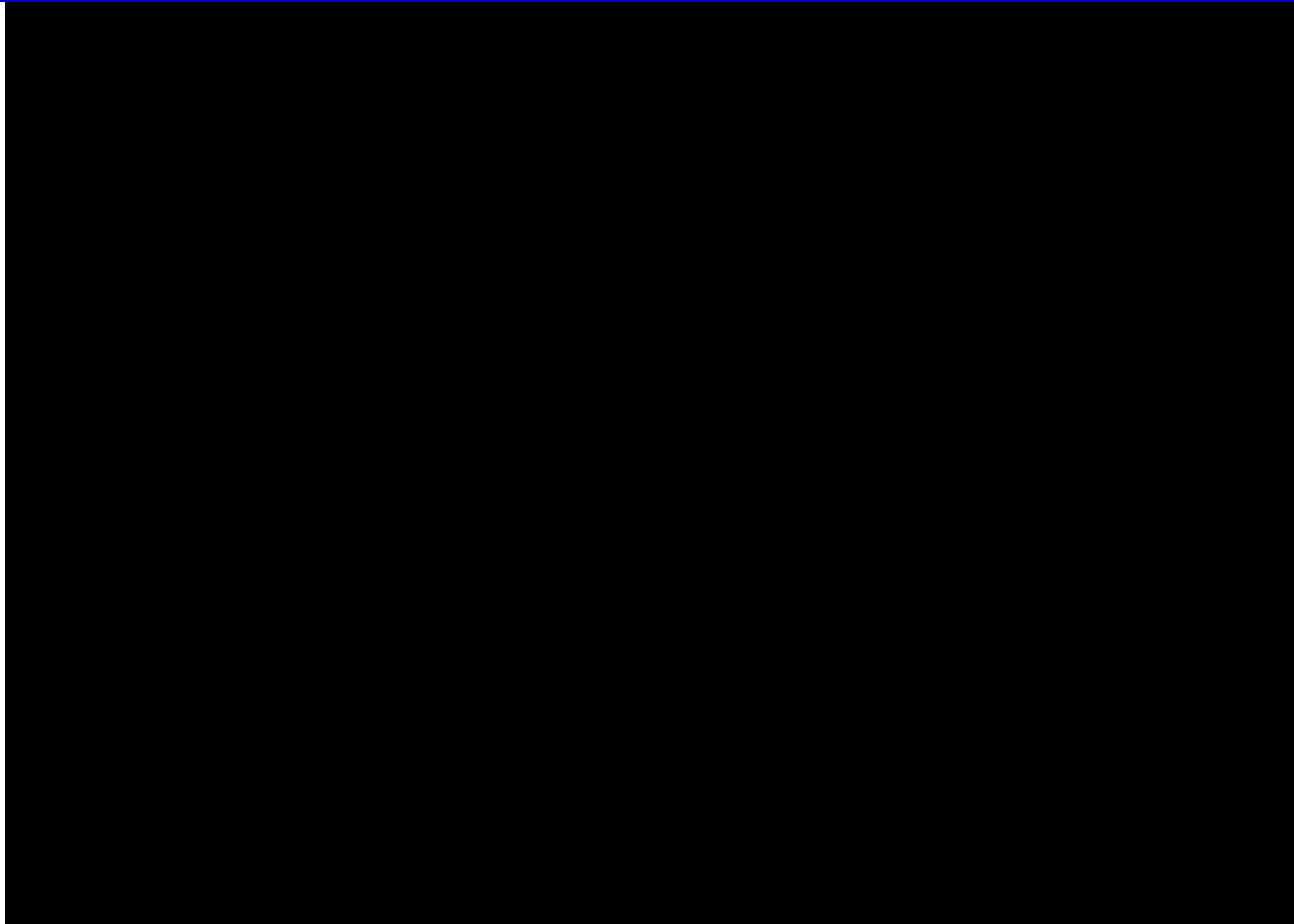
名称	検出器の種類	測定範囲	取付箇所
ダスト放射線モニタ (α 線、 γ 線)	シンチレーション	$10^{-1} \sim 10^4 \text{ s}^{-1}$	換気空調設備室(1) 合計2チャンネル (監視・記録は放射線監視室)
ガス放射線モニタ (β (γ)線)	シンチレーション	$10^{-1} \sim 10^4 \text{ s}^{-1}$	換気空調設備室(1) 合計2チャンネル (監視・記録は放射線監視室)



17. 第2棟内の放射線を監視する設備(1/5)

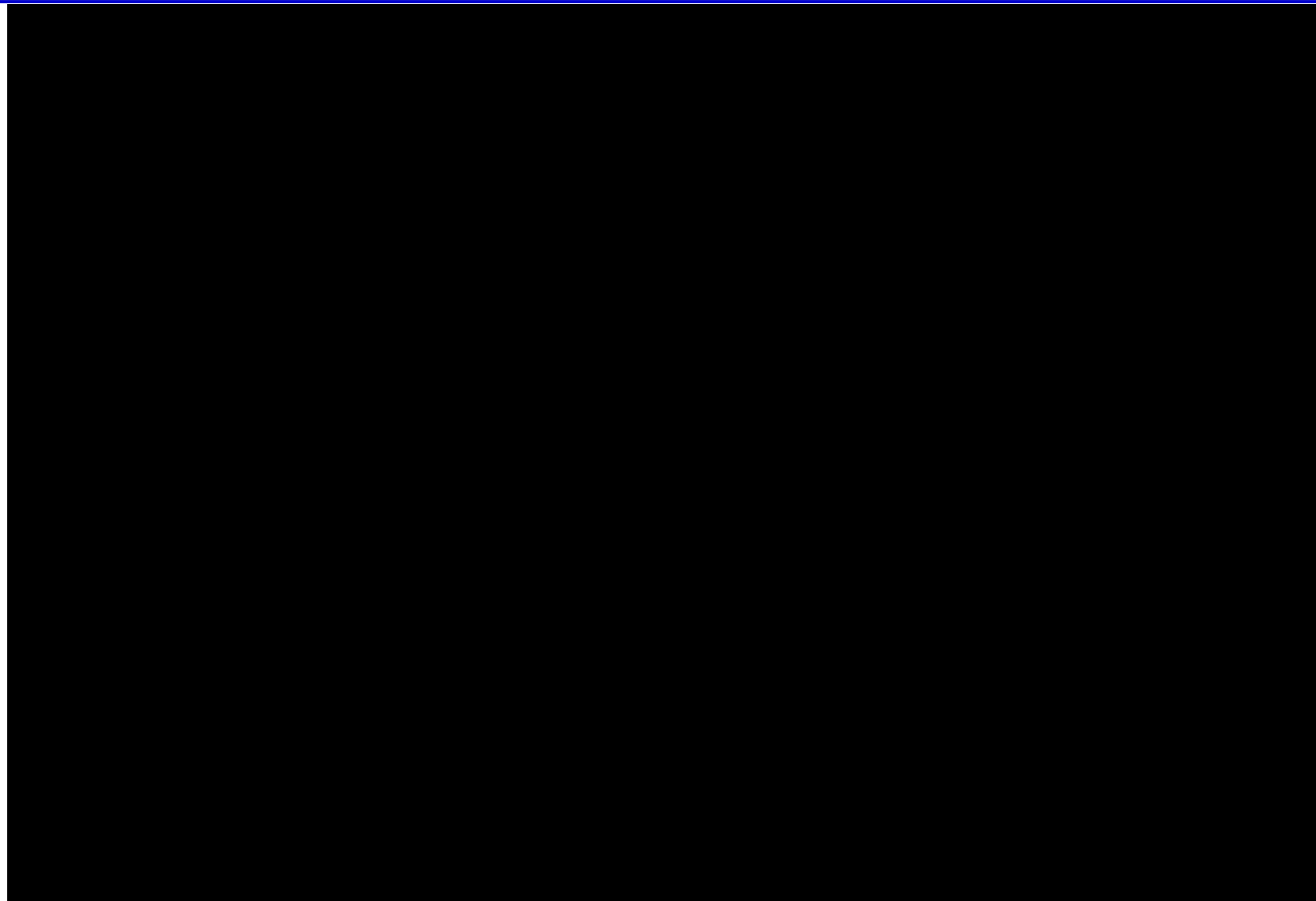
- γ 線エリアモニタは、作業員が立ち入る可能性のあるエリア、比較的線量が高い線源が存在する可能性を考慮して管理区域内の各エリアに設置する。
- 中性子線エリアモニタは、核燃料物質を含む線源のローディングドックからコンクリートセルへの移動及び隣接するセルでの取扱いを考慮して、管理区域内のサービスエリア及びオペレーションエリアに設置する。
- β 線ダストモニタは、廃液貯槽から廃液をサンプリングする作業に伴い、廃液から空気中への放射性物質の拡散の可能性を考慮して管理区域内の液体廃棄物一時貯留室に設置する。
- α / β 線ダストモニタは、核燃料物質を含む高汚染物の受入・払出作業、分析試料及び固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)



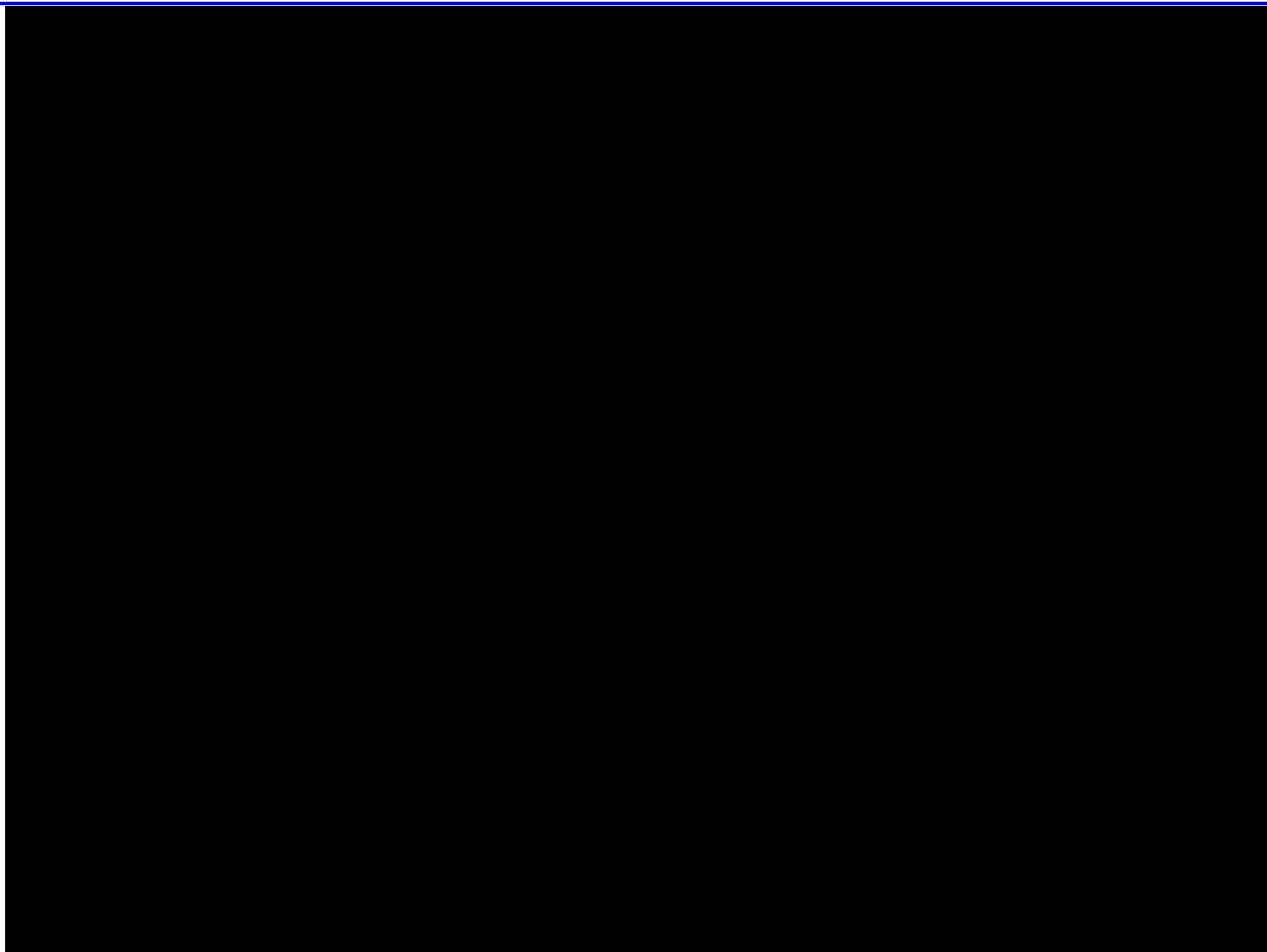
第2棟の機器配置図 地下1階

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 (分析・試験設備の火災防護について)

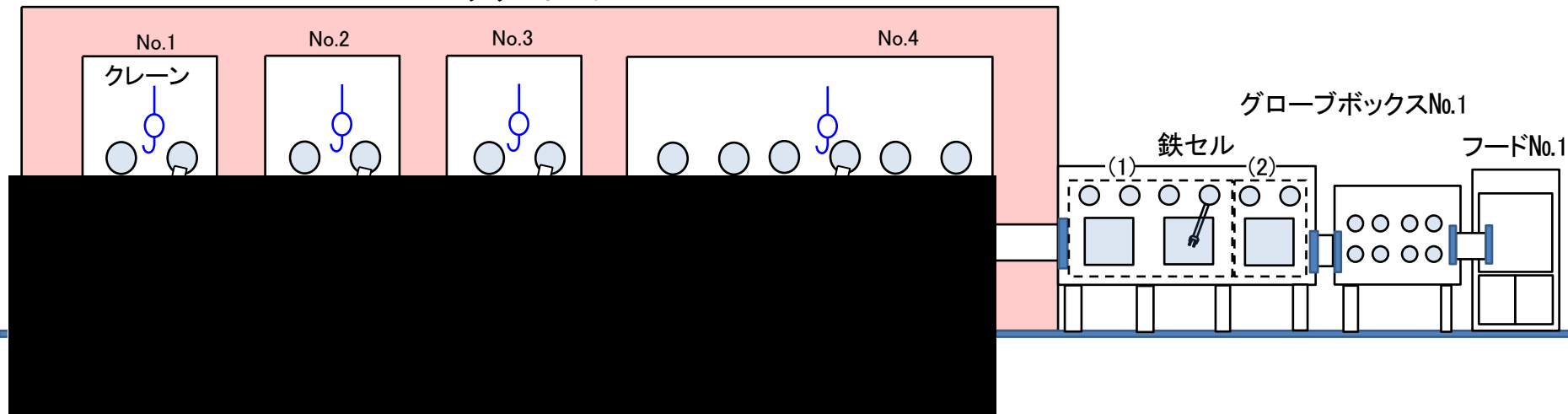
2020年6月24日

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. 分析・試験設備における試薬の使用(1/2)

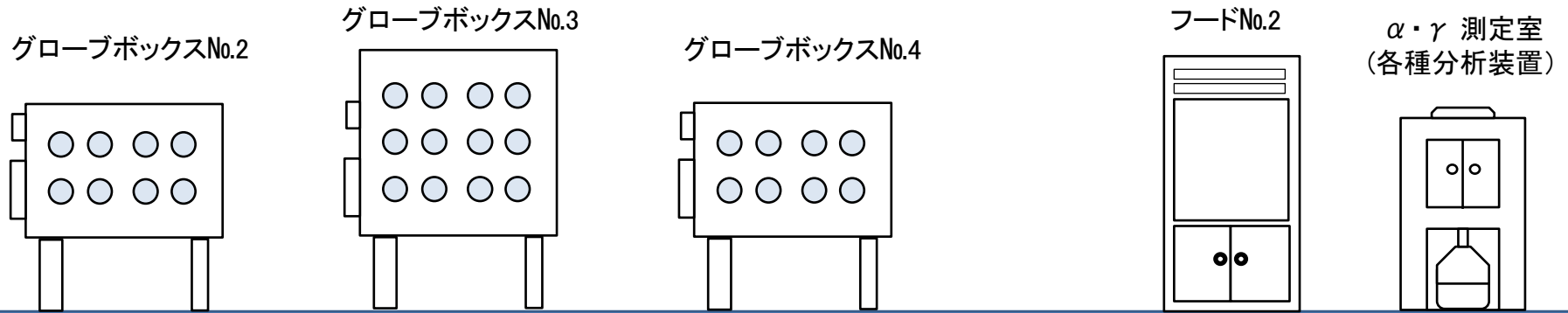
コンクリートセル



使用場所	消防法による危険物の分類 (用途)	想定使用量
コンクリートセルNo.1	第4類(除染)	数100mlオーダー
コンクリートセルNo.2	第4類(除染)	数100mlオーダー
コンクリートセルNo.3	第4類(除染)	数100mlオーダー
コンクリートセルNo.4	第1類(分析・試験) 第4類(除染)	数gオーダー 数100mlオーダー

使用場所	消防法による危険物の分類 (用途)	想定使用量
鉄セル(1)	第4類(分析・試験、除染)	数100mlオーダー
鉄セル(2)	第4類(除染) 第5類(分析・試験) 第6類(分析・試験)	数100mlオーダー 数100mlオーダー 数100mlオーダー
グローブボックスNo.1	第2類(分析・試験) 第4類(分析・試験、除染) 第5類(分析・試験) 第6類(分析・試験)	数10gオーダー 数100mlオーダー 数100mlオーダー 数100mlオーダー
フードNo.1	第4類(除染)	数100mlオーダー

1. 分析・試験設備における試薬の使用(2/2)



使用場所	消防法による危険物の分類 (用途)	想定使用量
グローブボックスNo.2	第4類(除染)	数100mlオーダー
グローブボックスNo.3	第4類(除染)	数100mlオーダー
グローブボックスNo.4	第4類(除染)	数100mlオーダー
フードNo.2	第4類(分析・試験、除染)	数100mlオーダー 数100mlオーダー
α・γ 測定室 (各種分析装置)	第4類(分析・試験)	数100mlオーダー

2. 第2棟における火災防護の考慮

【火災防護の考慮】

- コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス及びフードは、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する。
- 火災の早期検知、初期消火を可能にする火災検知器(温度計)、消火設備を設置する。
- コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスの火災に対する消火剤は不活性ガス(窒素ガス)とする。
- フード内の火災に対しては、フード近傍に設置した消火器等により消火する。
- 消火設備を起動した場合においても、コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスの負圧を維持する。
- コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスの消火設備は、再着火防止を考慮した設備とする。
- コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスの消火設備は、設備の故障等を考慮して複数設置する。

3. コンクリートセル等に使用する材料

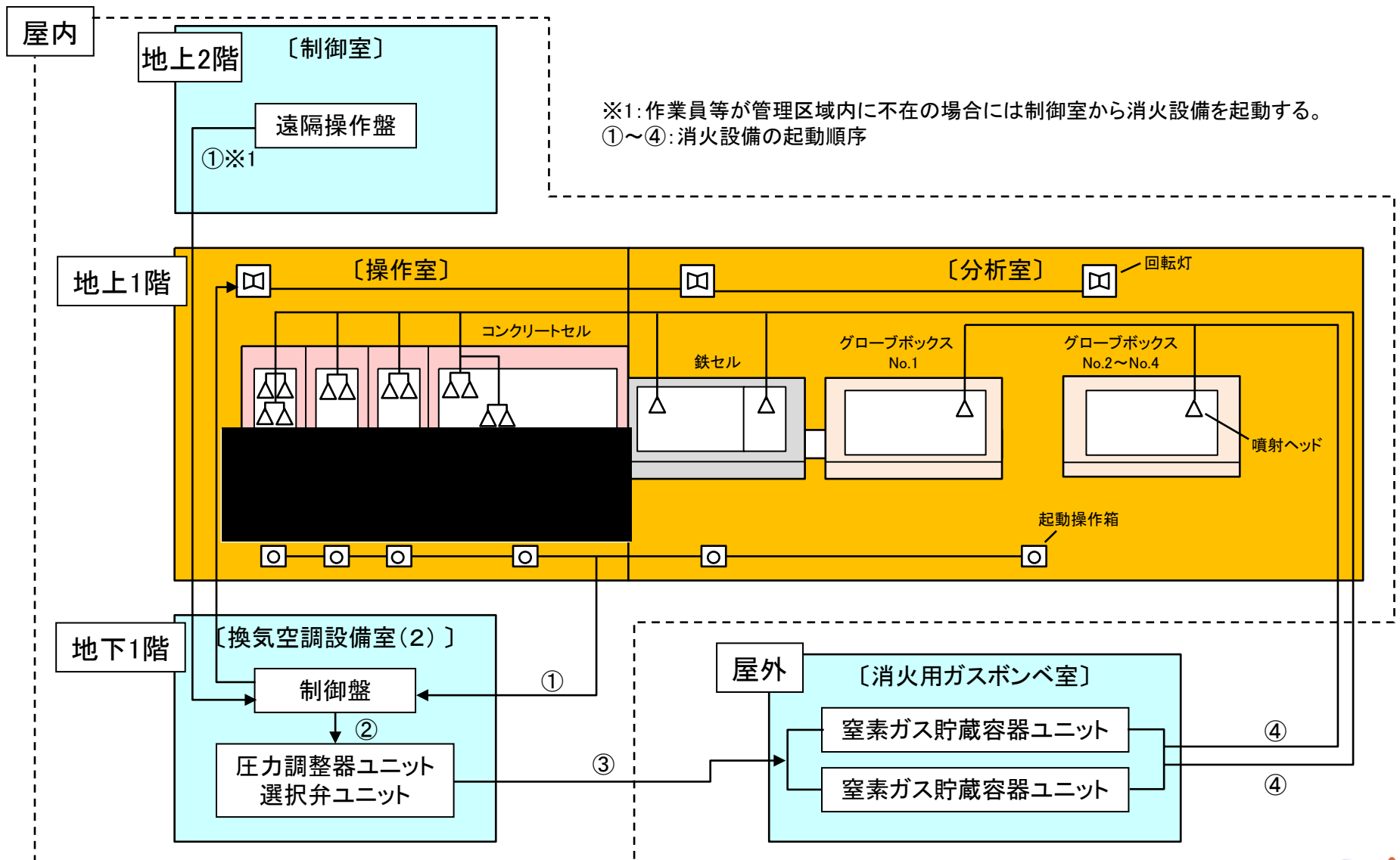
コンクリートセルでは、遮へい体に普通コンクリート、ライニングにステンレス鋼、遮へい窓枠にステンレス鋼、遮へい窓に鉛ガラス等の不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

鉄セルでは、遮へい体に鉄、インナーボックスにステンレス鋼、遮へい窓枠にステンレス鋼、遮へい窓に鉛ガラス等の不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

グローブボックスは、本体にステンレス鋼、気密パネルにポリカーボネート樹脂等の不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

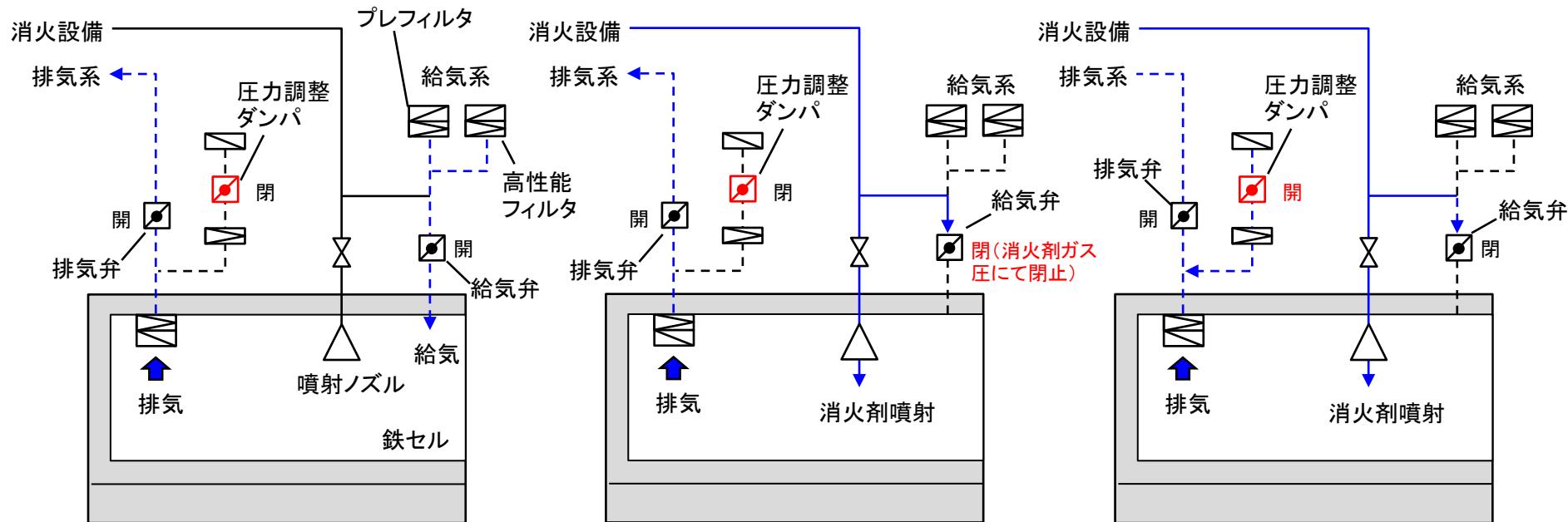
フードは、本体にステンレス鋼、前面シャッターに強化ガラスの不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

4. コンクリートセル等の消火設備概略系統図



5. コンクリートセル等の消火設備起動時の給排気

コンクリートセル等の消火のため不活性ガス(窒素ガス)を噴射後、消火に必要な消火剤濃度を維持するため、給気ラインに設置している給気弁は消火剤ガス圧にて閉止する。排気ラインは、コンクリートセル等の負圧を維持するため閉止しない。なお、給気ライン閉止に伴うコンクリートセル等の過負圧を考慮し、過負圧防止ダンパ(圧力調整ダンパ)を設置する。



通常時の給排気

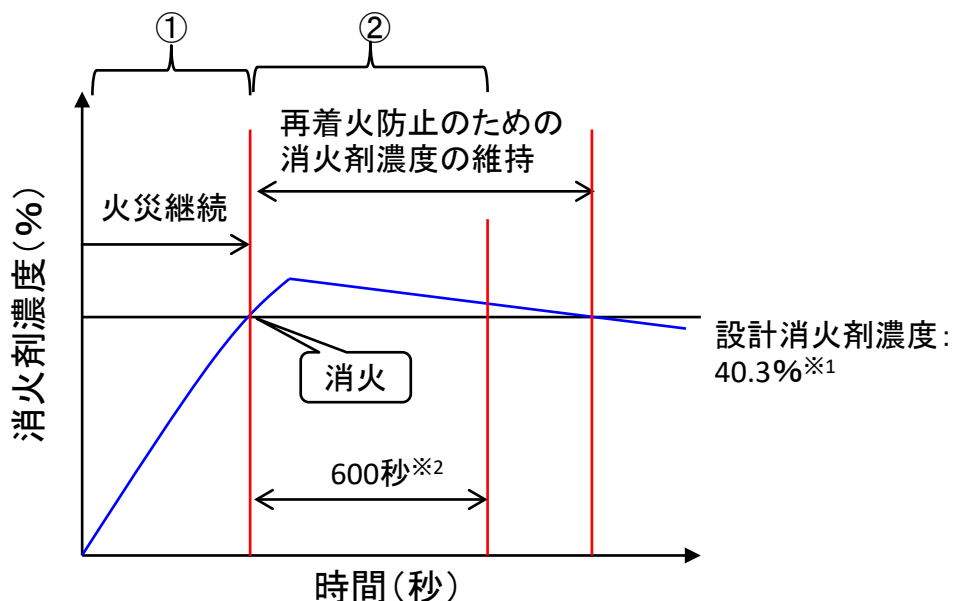
消火設備起動時の給排気

過負圧時の給排気

6. 消火に必要な窒素ガス貯蔵容器の本数

コンクリートセル等の消火に必要な消火剤量の算出は、コンクリートセル等の容積、設計換気量、設計消火剤濃度、給気弁からの漏えい及び再着火防止のための消火剤濃度の維持時間を考慮して算出した。

消火に必要な窒素ガス貯蔵容器(ボンベ)本数は、コンクリートセル等の各エリアにおいて設計消火剤濃度に到達するまでに必要な消火剤量から算出した窒素ガス貯蔵容器本数に、設計消火剤濃度到達後に再着火防止のための消火剤濃度を維持するのに必要な消火剤量から算出した窒素ガス貯蔵容器本数を加えたものとした。



① 設計消火剤濃度に到達するまでに必要な消火剤量
→窒素ガス貯蔵容器本数: 10本

② 設計消火剤濃度到達後に再着火防止のための消火剤濃度を維持するのに必要な消火剤量
→窒素ガス貯蔵容器本数: 1本

【消火に必要な窒素ガス貯蔵容器本数】

$$\text{①} + \text{②} = 11\text{本}$$

【第2棟に設置する窒素ガス貯蔵容器本数】

$$11\text{本} \times 2\text{セット}^{\ast 3} = \mathbf{22\text{本}}$$

※1: 消防法施行規則第十九条第4項第一号ロ及び(一社)日本消火装置工業会 不活性ガス消火設備 設計・工事基準書に基づき算出した。

※2: 消火剤放出後の維持時間についてはNFPA2001: Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systemに準拠した。

※3: 設備の故障等を考慮して複数台設置した。

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 (建屋の火災防護について)

2020年6月24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. 第2棟建屋の火災防護について(1/3)

第2棟は、火災により安全性が損なわれることを防止するために、火災の発生防止対策、火災の検知及び消火対策、火災の影響の軽減対策の3方を適切に組み合わせた措置を講ずる。

1.火災の発生防止

(1) 不燃性材料, 難燃性材料の使用

第2棟は、主要構造部である壁, 柱, 床, 梁, 屋根及び階段は、不燃性材料を使用する。間仕切り壁, 天井及び仕上げは、建築基準法及び関係法令に基づく他、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

建屋内の機器, 配管, 排気管, 排気ダクト, トレイ, 電線路及び盤の筐体の主要構造体並びにこれらの支持構造物は、不燃性材料とする。また、幹線ケーブル及び動力ケーブルは難燃ケーブルを使用する他、消防設備用のケーブルは消防法に基づき耐火ケーブル及び耐熱ケーブルを使用する。

(2) 自然現象による火災発生防止

第2棟の建屋, 系統及び機器は、落雷, 地震等の自然現象により火災が生じることがないように防護した設計とし、建築基準法及び関係法令に基づき避雷設備を設置する。

第2棟の建屋は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」(平成18年9月19日)に基づき設計を行い、破壊又は倒壊を防ぐことにより、火災発生を防止する。

1. 第2棟建屋の火災防護について(2/3)

2. 火災の検知及び消火

(1) 火災検知器及び消火設備

第2棟の建屋に設置する火災検知器及び消火設備は、早期消火を行えるよう消防法及び関係法令に基づいた設計とする。

① 火災検知器

放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して検知器の型式(熱・煙)を選定する。なお、火災検知時は、受信器より常時人のいる建屋内制御室及び免震重要棟に代表警報を発報する設計とする。

② 消火設備

消火設備は、屋内消火栓設備及び消火器で構成する。

消防法上の消火水槽の容量は約16m³となる。これは屋内消火栓においては約2時間の放水量に相当することから適切な消火を行える設計としている。また、福島第一原子力発電所内の消防水利に消防車を連結することにより、第2棟の消火が可能である。

(2) 自然現象に対する消火設備の性能維持

火災検知器及び消火設備は地震等の自然現象によっても、その性能が著しく阻害されないよう措置を講ずる。消火設備は、消防法及び関係法令に基づく設計とし、耐震設計は「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」(平成18年9月19日)に基づいて適切に行う。

3. 火災の影響の軽減

第2棟の建屋は、建築基準法及び関係法令に基づき防火区画を設置し、消防設備と組み合わせることにより、火災の影響を軽減する設計とする。

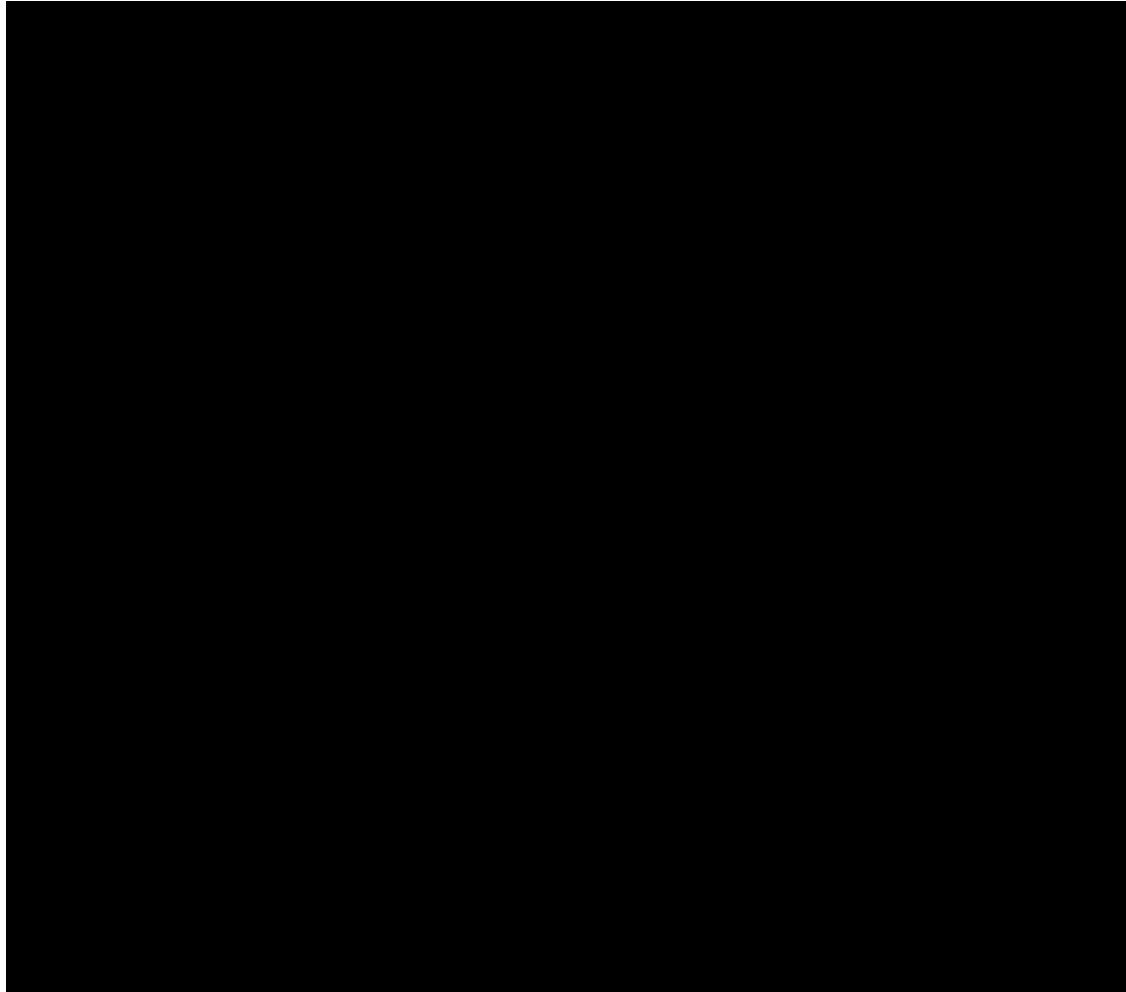
なお、主要構造部の外壁(鉄筋コンクリート造)は、延焼を防止するために必要な耐火性能を有する設計とする。

1. 第2棟建屋の火災防護について(3/3)

消火設備の取付箇所を以下に示す。

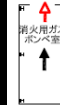
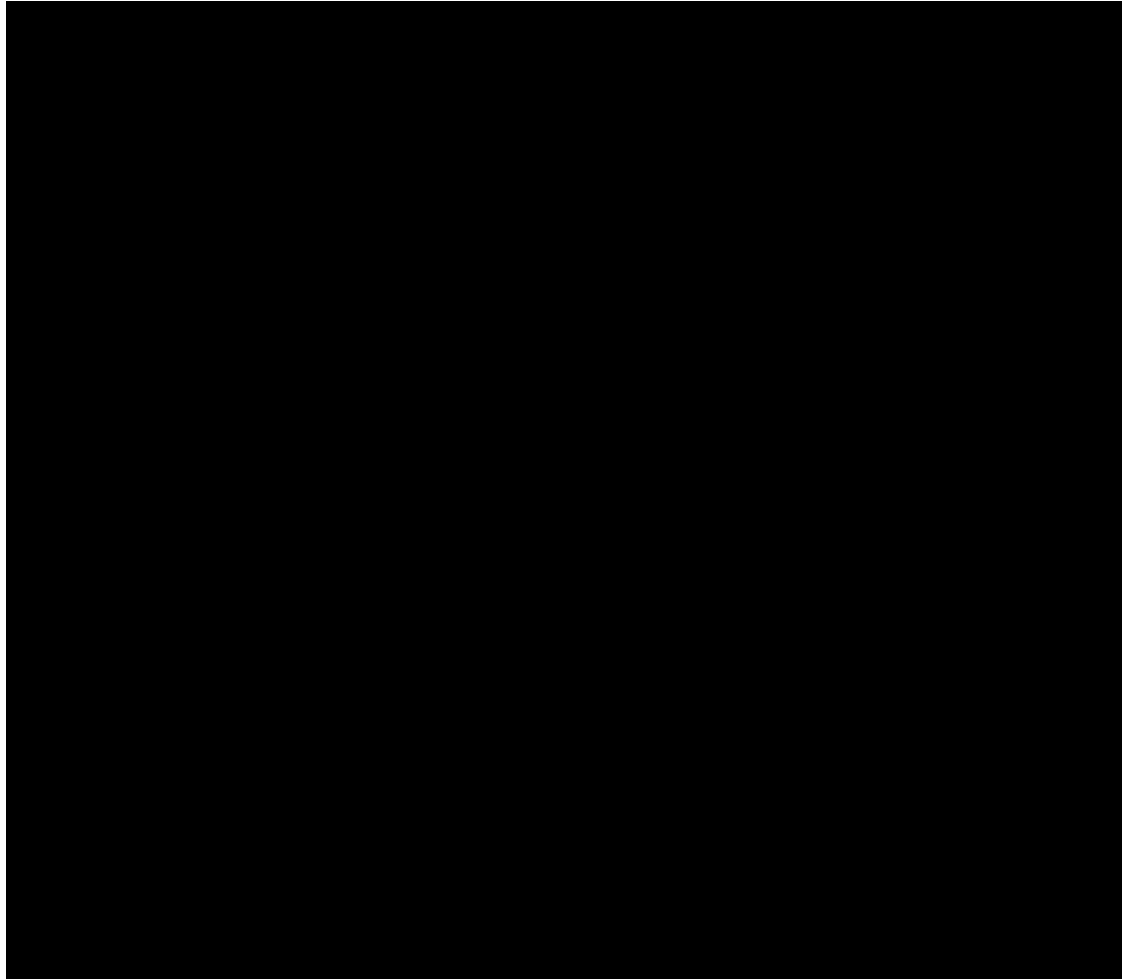
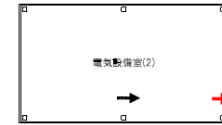


凡例	
	屋内消火栓設備
	消火器



2. 第2棟の安全避難通路について

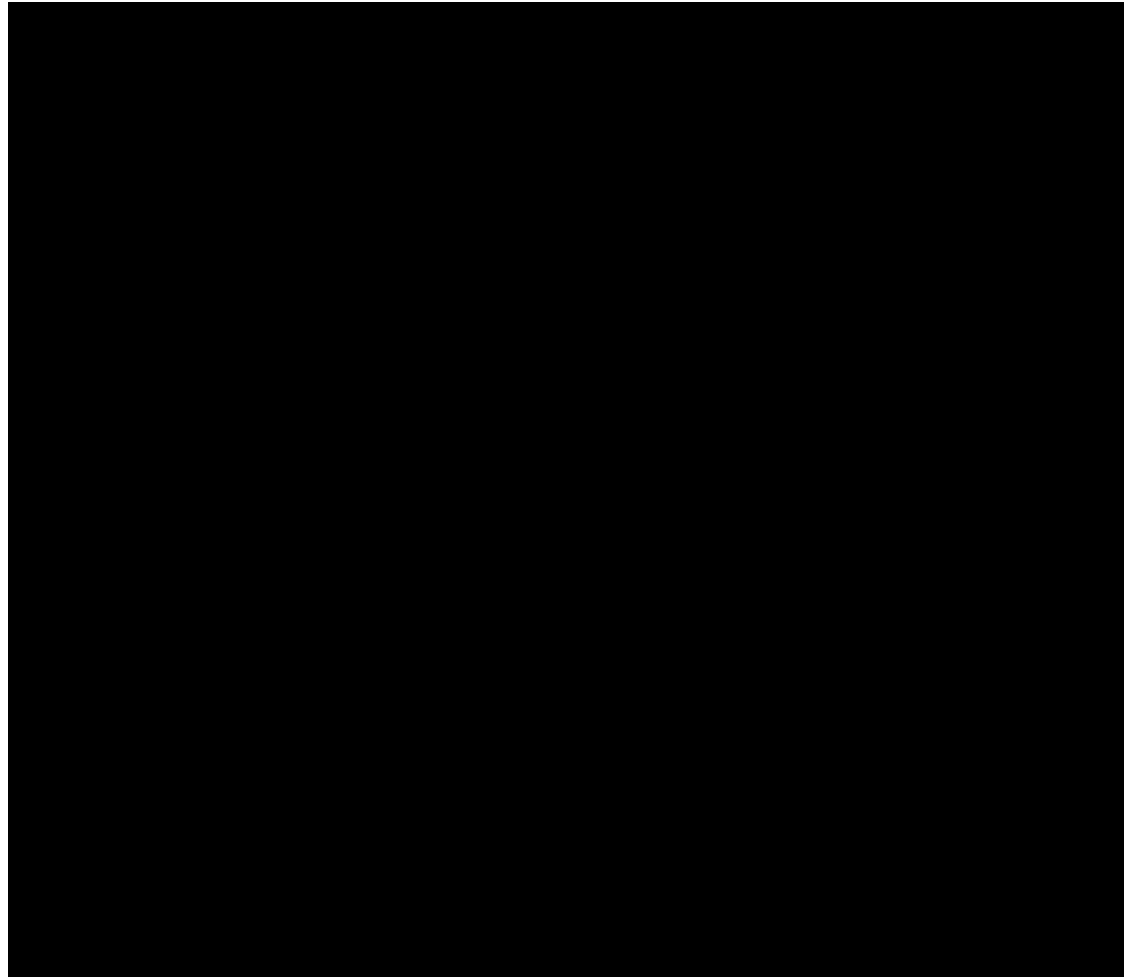
第2棟の建屋には、建築基準法及び関係法令並びに消防法及び関係法令に基づき安全避難通路を設定する。避難通路を以下に示す。



凡例	
	非常口
	避難経路

3. 第2棟の非常用照明について

第2棟の建屋には、建築基準法及び関係法令に基づく非常用照明並びに消防法及び関係法令に基づく誘導灯を設置する。非常用照明及び誘導灯の取付箇所を以下に示す。



凡例	
	避難口誘導灯（電池内蔵型）
	通路誘導灯（電池内蔵型）
	非常照明器具（電池内蔵型）
	階段通路誘導灯（電池内蔵型）

4. 第2棟の緊急時対策について

福島第一原子力発電所の緊急時対策については、実施計画書「Ⅱ.1.13 緊急時対策」のとおりである。これに基づき、第2棟としての具体的な対策を以下に示す。

1. 緊急時において必要な施設及び資機材

- ① 安全避難経路の設定
- ② 火災検知器、消火設備、及び防火区画の設置
- ③ 非常用照明、誘導灯の設置
- ④ 緊急時の資機材としての担架、除染用具、線量計の整備

2. 緊急時の警報系及び通信連絡設備

- ① 火災検知警報
- ② 通信連絡設備

第2棟内の人に対する指示は、放送設備、ページング、電話回線を用いて行う。第2棟から免震重要棟に対しては電話回線、LAN回線を用いて連絡する。また、免震重要棟から第2棟に対しても、同設備を用いて連絡する。特定原子力施設内の全ての人に対する指示が必要な場合には免震重要棟を介して行う。