

# 2号機燃料取り出しに向けた 検討状況及び作業の進捗について

2021年2月25日

**TEPCO**

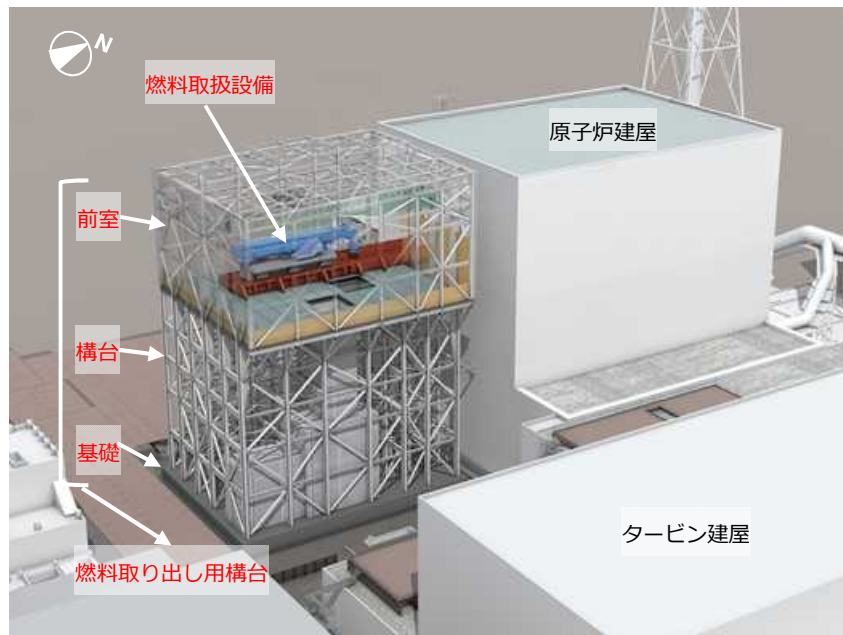
---

東京電力ホールディングス株式会社

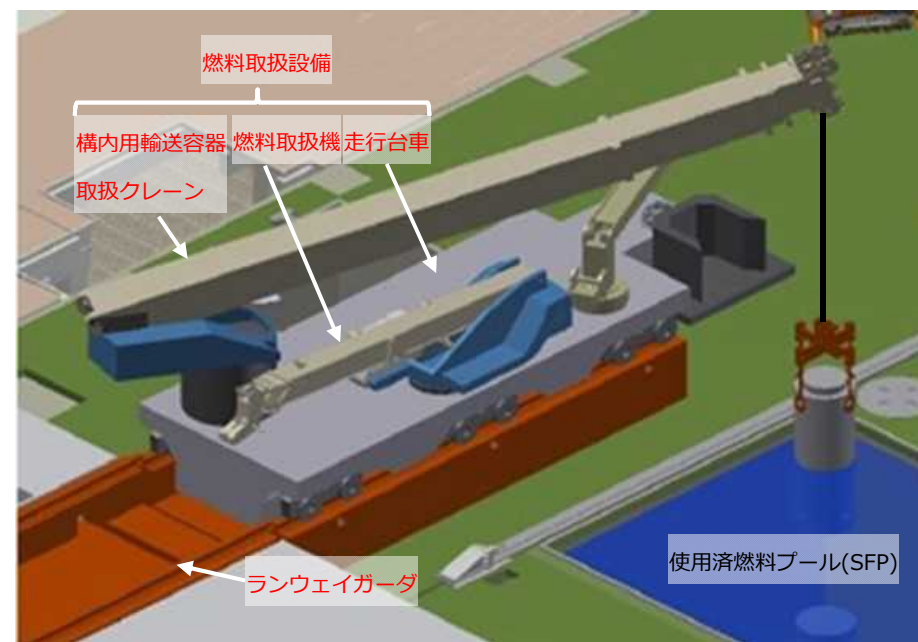
# 1. 燃料取り出し工法の概要

- 原子炉建屋上部を全面解体せず，南側に設ける燃料取り出し用構台から燃料取扱設備を出し入れすることで，燃料取り出し作業を実施。
- 原子炉建屋南側開口を小さくすることを目的として，構内用輸送容器取扱クレーン及び燃料取扱機はブーム型クレーンを採用。
- 作業員被ばくを低減することを目的として，燃料取扱設備を遠隔操作化。

赤字：新設設備



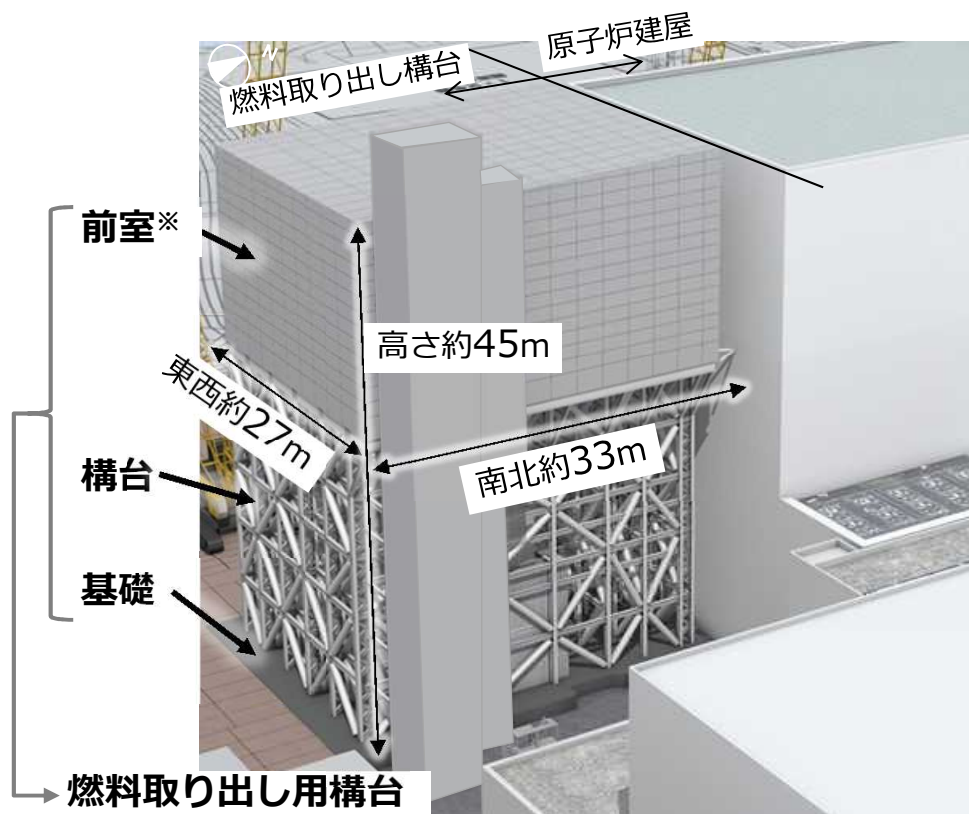
燃料取り出し用構台構成図



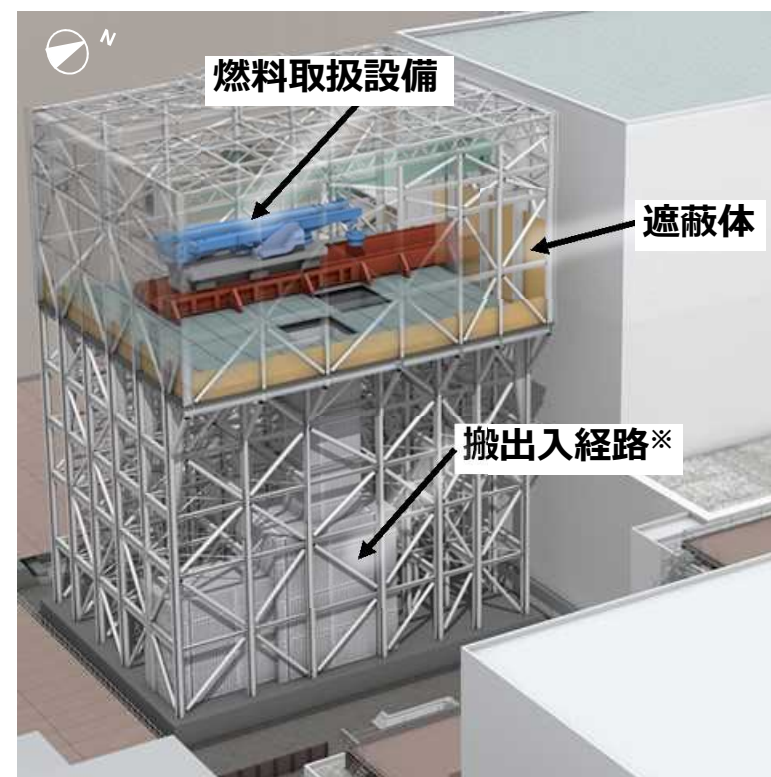
燃料取扱設備構成図

## 2 - 1. 燃料取り出し用構台について

- 原子炉建屋南側に燃料取り出し用構台(前室・構台・基礎)を設置。
  - 【燃料取扱設備を支持】コンクリート基礎に支持される鉄骨造の構造物。
  - 【作業環境を整備】燃料取り出し用構台内は、有人作業で計画しているため、前室を構成する壁に遮蔽体を設け、前室内作業時の作業員被ばくを低減。
  - 【放射性物質飛散防止】構内輸送容器取り扱いエリア(前室・搬出経路)を、金属製外装材で区画。



外観パース

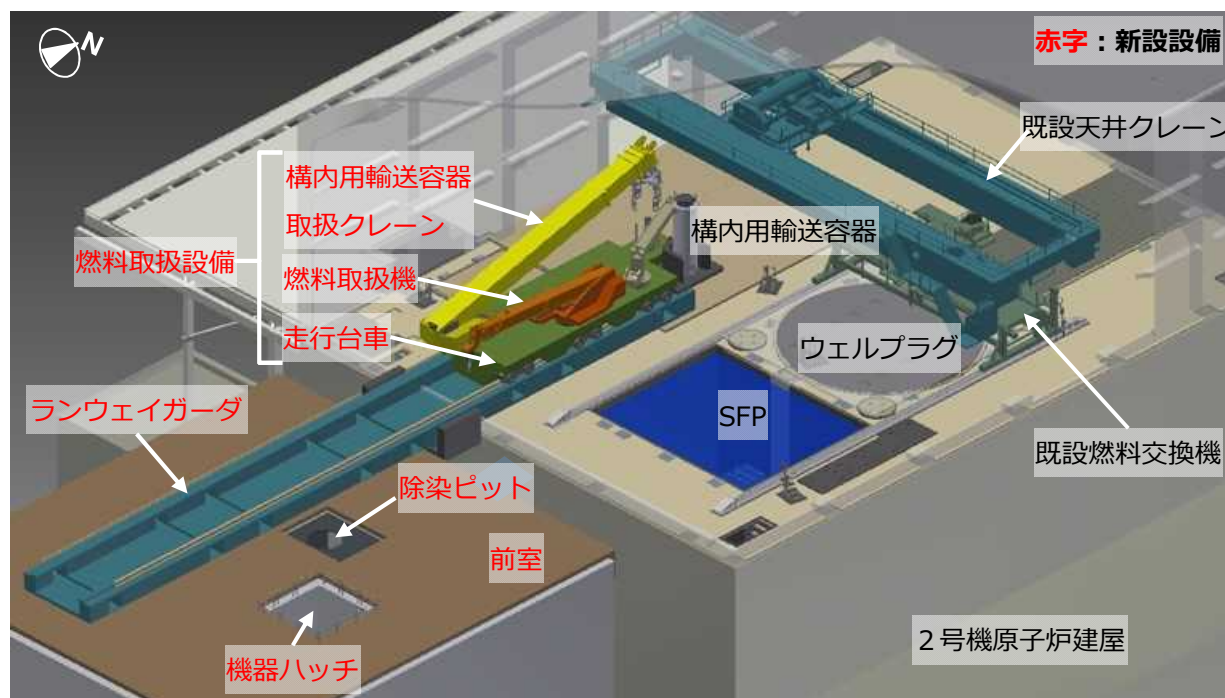


※ 前室・搬出入経路外壁：金属パネル 前室屋根：金属系折板

内観パース

## 2-2. 燃料取扱設備について

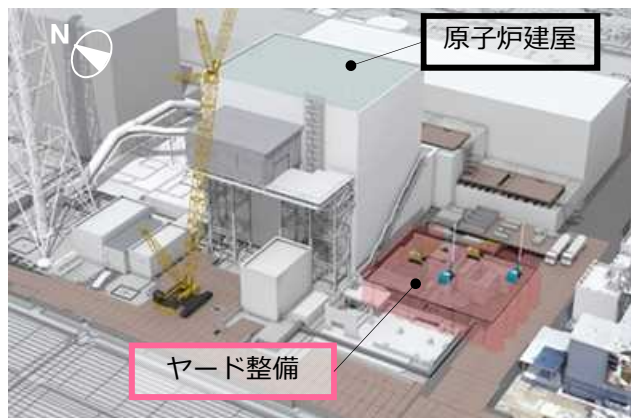
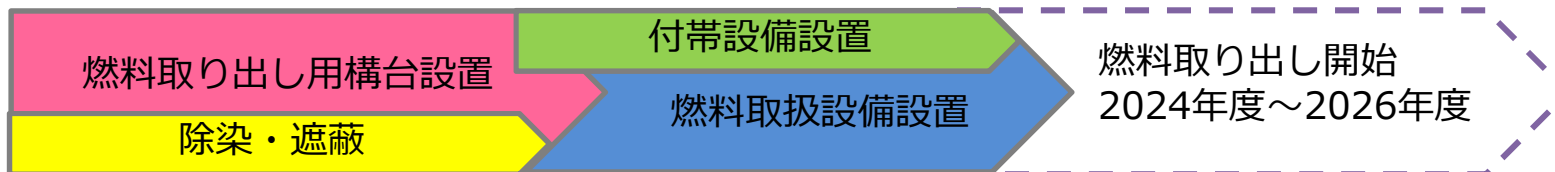
- 燃料取扱設備は、構内用輸送容器取扱クレーン／燃料取扱機／走行台車で構成する設計であり、3号機で使用した構内用輸送容器を用いる計画。
  - 既設燃料取扱機の橋型構造とは異なるブーム型クレーンを採用するため、ブームの起伏・旋回・伸縮、ワイヤの巻上・巻下の位置制御を直交座標（XYZ）で表示・制御する。
- 代表的な安全設計を以下に示す。
  - 【落下防止】 ワイヤロープ二重化により燃料及び構内用輸送容器の落下を防止。
  - 【落下防止】 動力源喪失時に燃料と構内用輸送容器を保持。
  - 【遮蔽】 燃料ラックから構内用輸送容器へ燃料を移送する際に、遮蔽水深を確保。



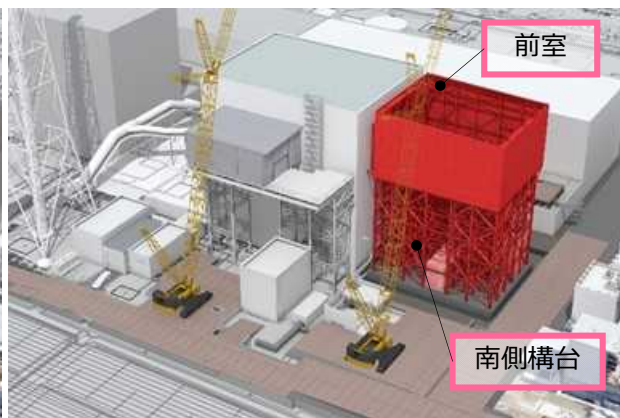
燃料取扱設備概念図

### 3. 今後の作業ステップ

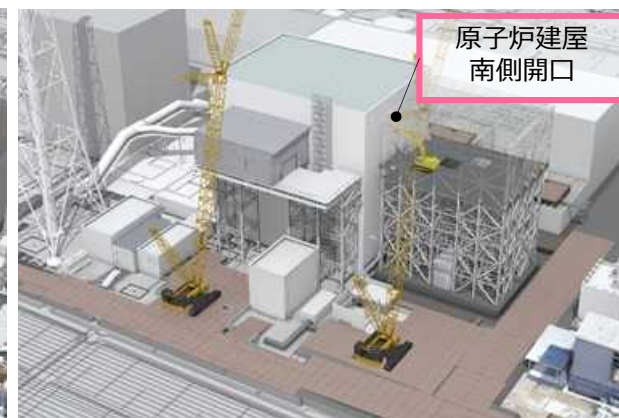
- 燃料取り出し用構台設置後，原子炉建屋南側に開口を設け，燃料取扱設備を設置する計画。



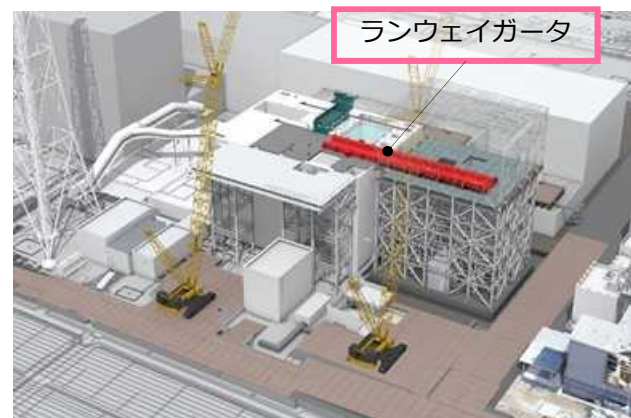
①ヤード整備・除染遮蔽



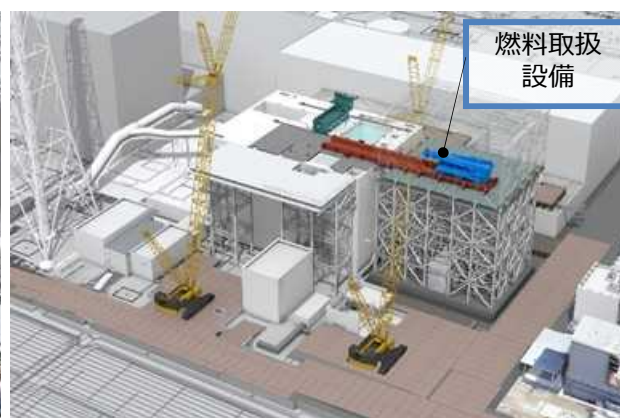
②鉄骨組立・前室外壁設置



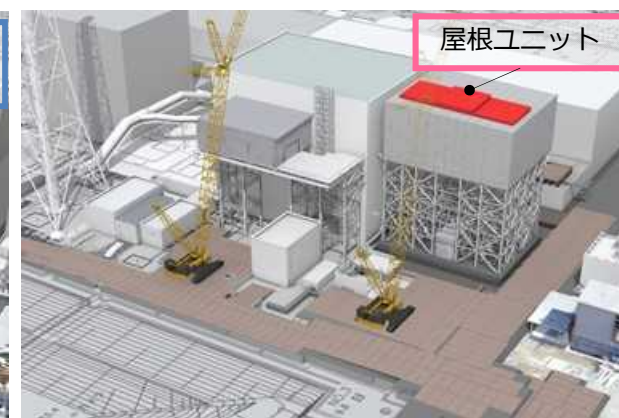
③南側開口設置



④ランウェイガータ設置



⑤燃料取扱設備設置



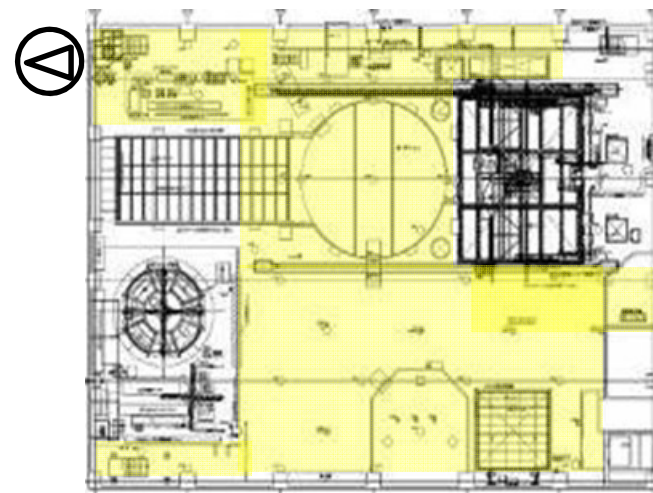
⑥前室屋根設置

## 4. オペフロ内調査について

- オペフロ内の残置物撤去が2020年12月に完了し、環境が変化したことから、線量低減対策の精度向上及び更なる線量低減検討を目的として調査を実施中。

### 調査内容

- ✓ 空間線量率測定（床高さ：約1.5m）
- ✓ γカメラ撮影（オペフロ全域）
- ✓ 表面汚染測定（床面，壁面：床高さ約1.5m）



■ 今回調査範囲（壁面：約1.5mの高さを調査）



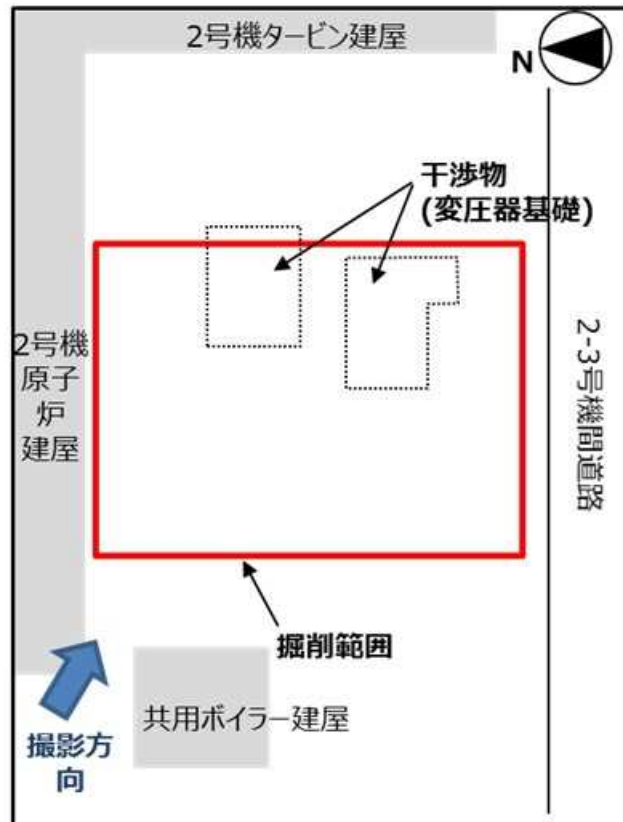
オペフロ内調査状況

### 調査に用いる遠隔操作機器

調査に用いる遠隔操作機器			
遠隔操作機器			
	BROKK400D	Kobra	Packbot
役割	・γカメラ測定	・空間線量率測定，表面汚染測定 ・調査助勢	

## 5. ヤード整備について

- 2号機燃料取り出し用構台設置範囲の干渉物撤去を実施中。
  - ✓ 構台基礎への干渉物撤去（変圧器基礎、防油堤、地中埋設物）
  - ✓ 地盤改良範囲の掘削（汚染土の除去作業）



ヤード配置図

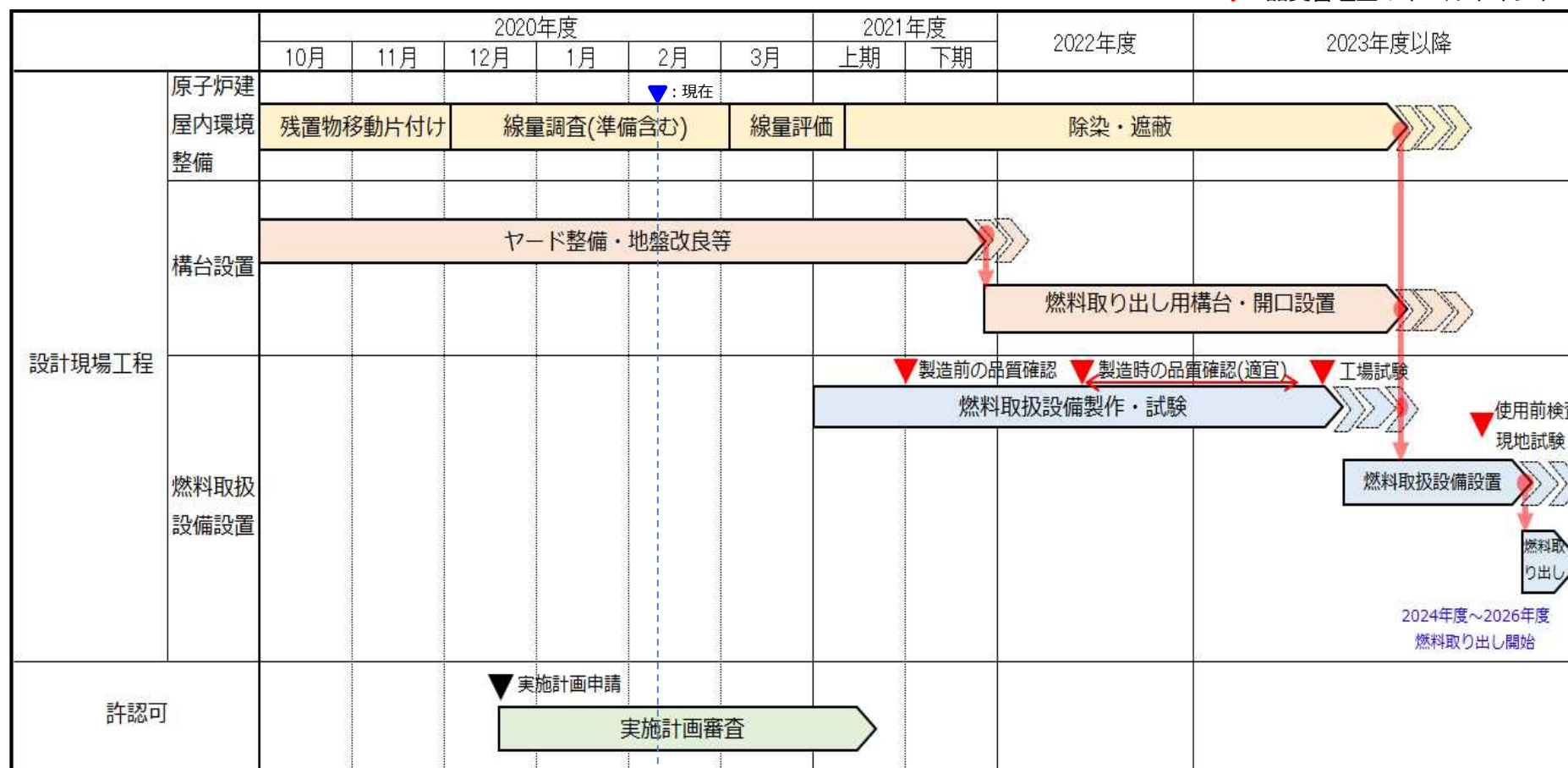


2号機原子炉建屋南側ヤード状況（撮影日：2021年1月30日）

## 6. 全体スケジュール

- 2024~2026年度の燃料取り出し開始に向け、ヤード整備・線量調査（準備含む）を実施中。今後も計画的に作業を進めていく。

▼：品質管理上のホールポイント



※工程の進捗により変更する可能性有



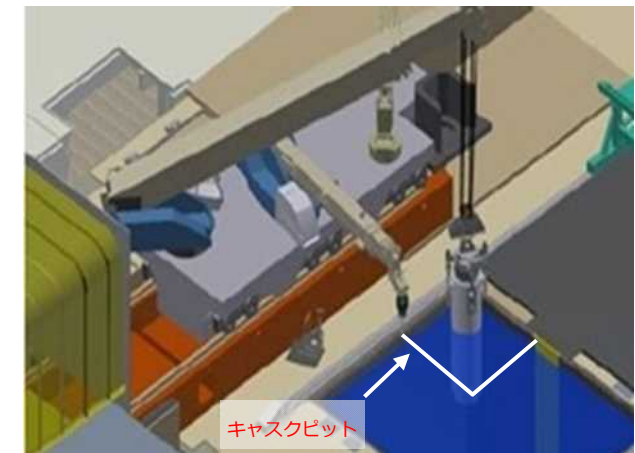
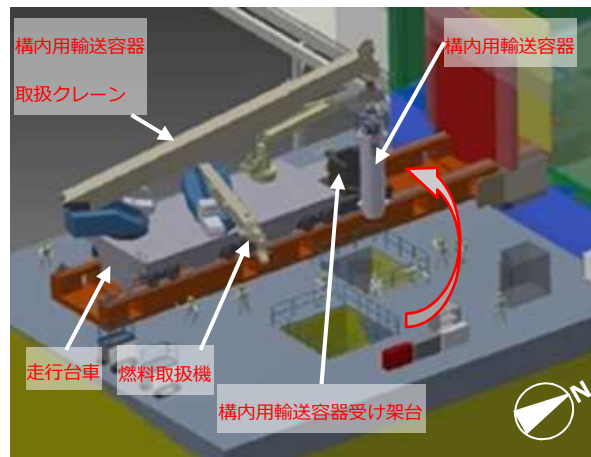
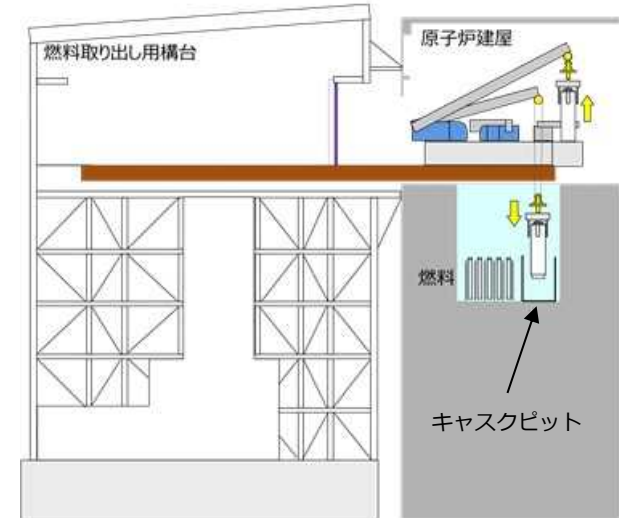
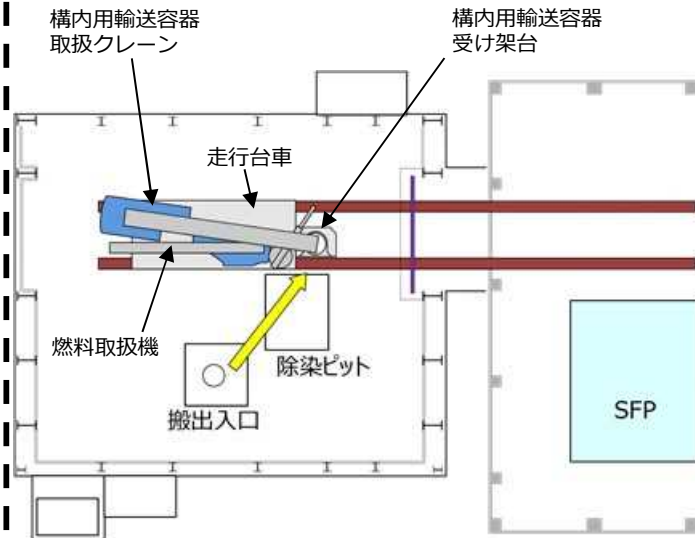
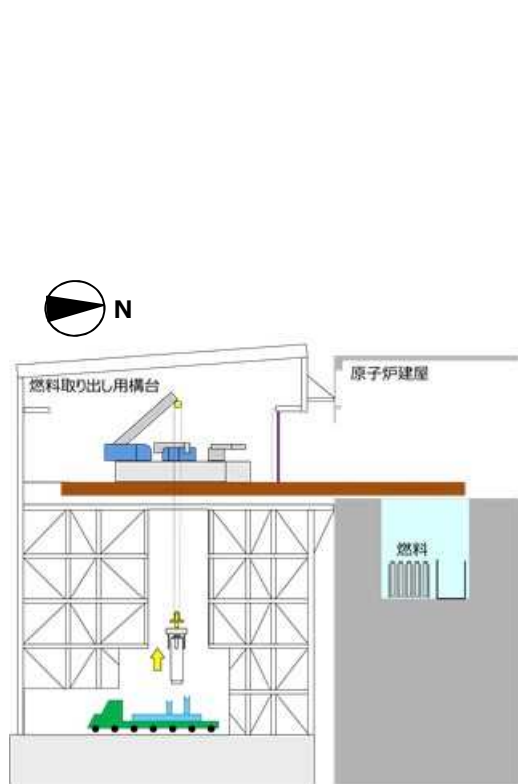
以下，參考資料

# 参考 1. 燃料取り出しの手順 (1/2)

① 燃料取り出し用構台に構内用輸送容器を搬入

② 走行台車へ構内用輸送容器を積載し、原子炉建屋内へ移動

③ 構内用輸送容器取扱クレーンで構内用輸送容器をキャスクピットへ移動

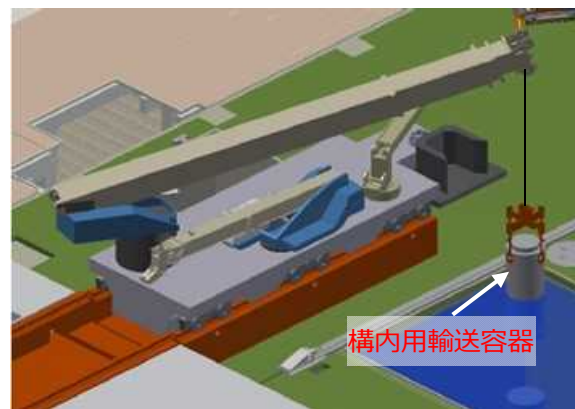
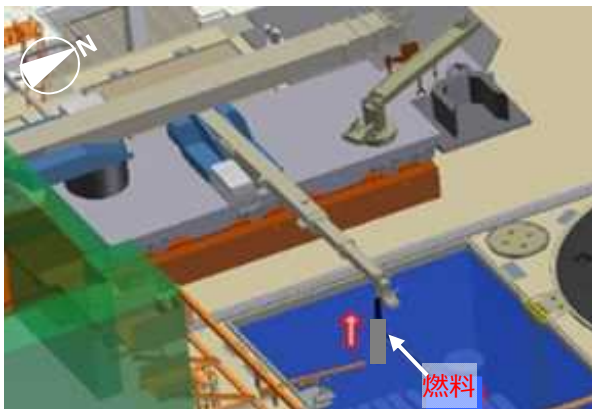
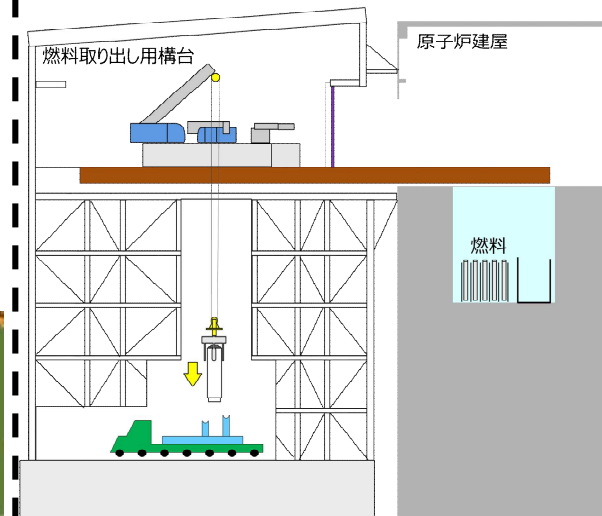
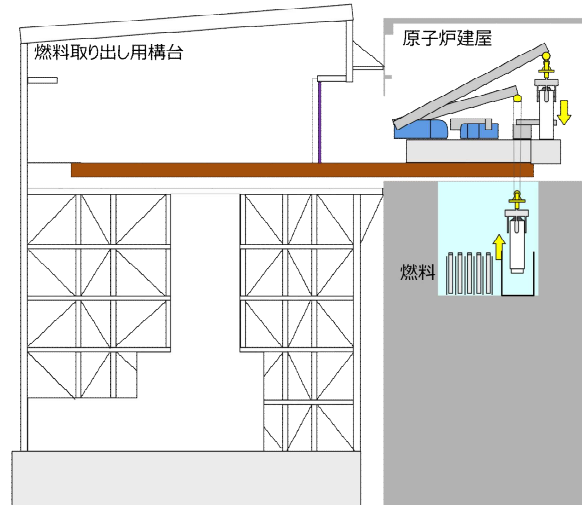
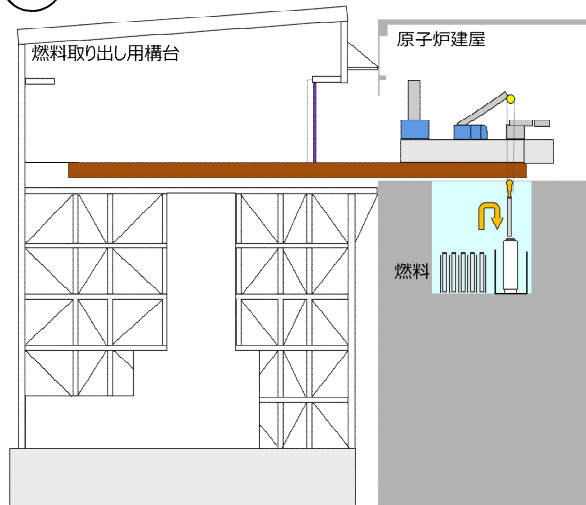


## 参考 2. 燃料取り出しの手順 (2/2)

④燃料取扱機で燃料を構内用輸送容器に移動

⑤燃料が収納された構内用輸送容器を走行台車へ搭載

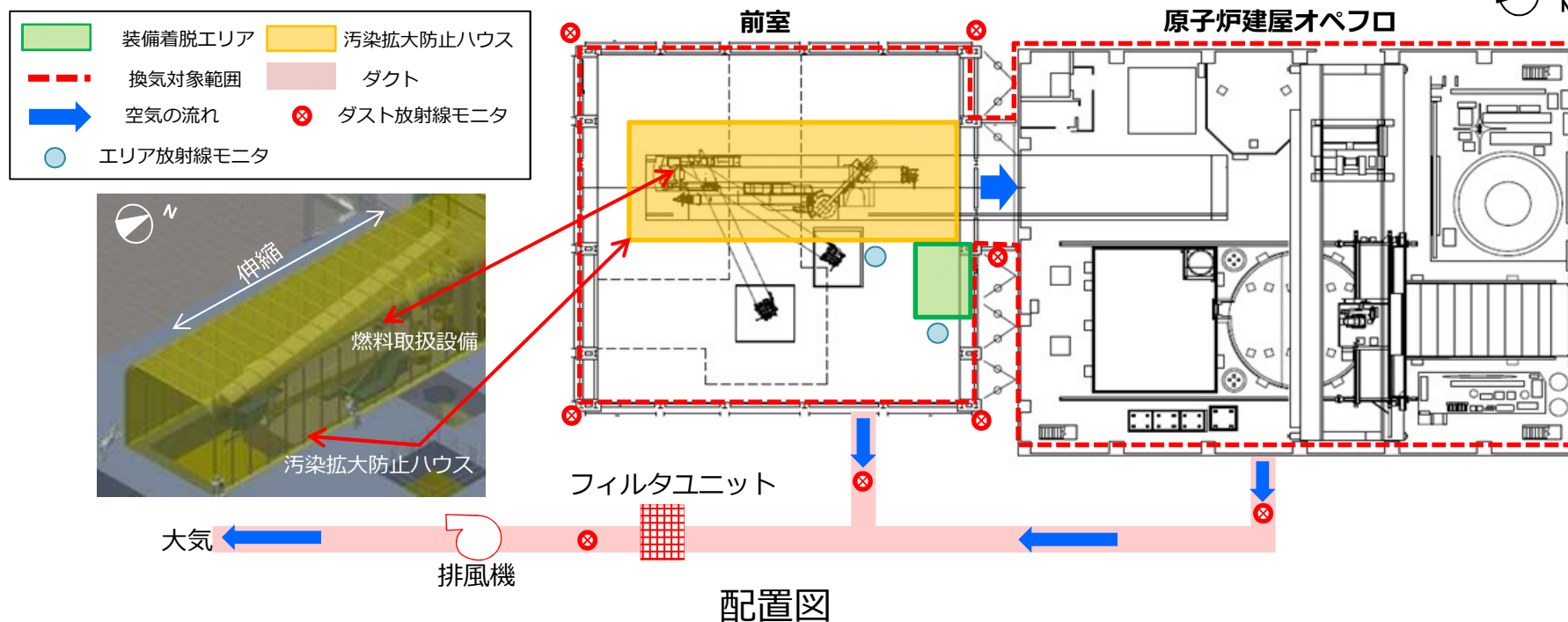
⑥燃料取り出し用構台に戻り構台から構内用輸送容器を搬出



### 参考 3. 汚染拡大防止の設計

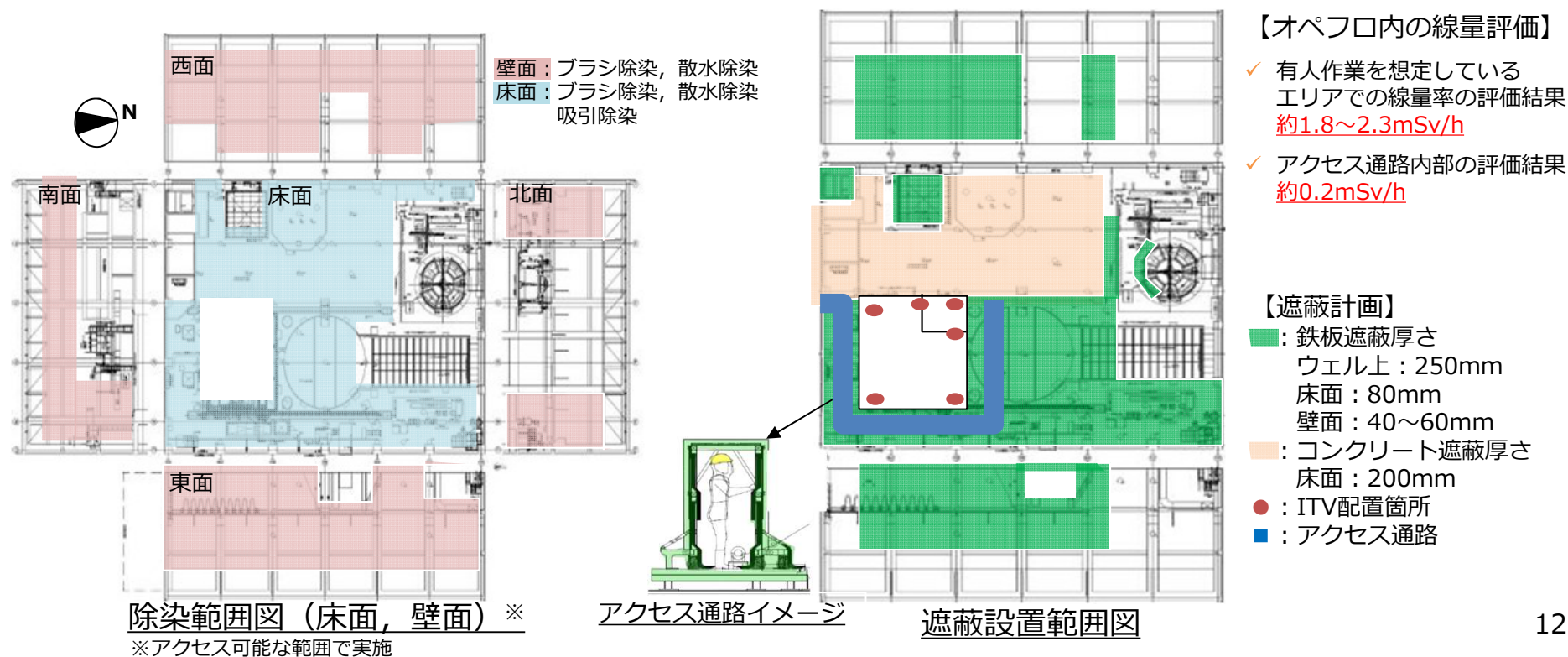
- 前室内に蛇腹式の汚染拡大防止ハウスを設ける設計。
  - 汚染拡大防止ハウスは、原子炉建屋南側に設けるシャッターを開ける際に展開し、原子炉建屋と前室内の区画を行う。なお、ハウスを格納する際には汚染確認を行ったうえで区画を解除する。（必要に応じて除染を実施）
- 換気設備は、フィルタユニット内の高性能粒子フィルタを通し、放射性ダスト放出抑制を図る設計。
- ダスト放射線モニタを燃料取り出し用構台周囲及びフィルタユニット前後に設置し、空気中の放射性物質濃度を連続監視する設計。異常検知時は、免震重要棟※に警報を発報する設計。
- エリア放射線モニタを前室内に設置し、現場及び免震重要棟※にて、線量当量率を表示する設計。異常検知時は、免震重要棟※に警報を発報するとともに前室内でパトランプが鳴動する設計。

※集中監視室，遠隔操作室



## 参考4. オペフロ線量低減の設計

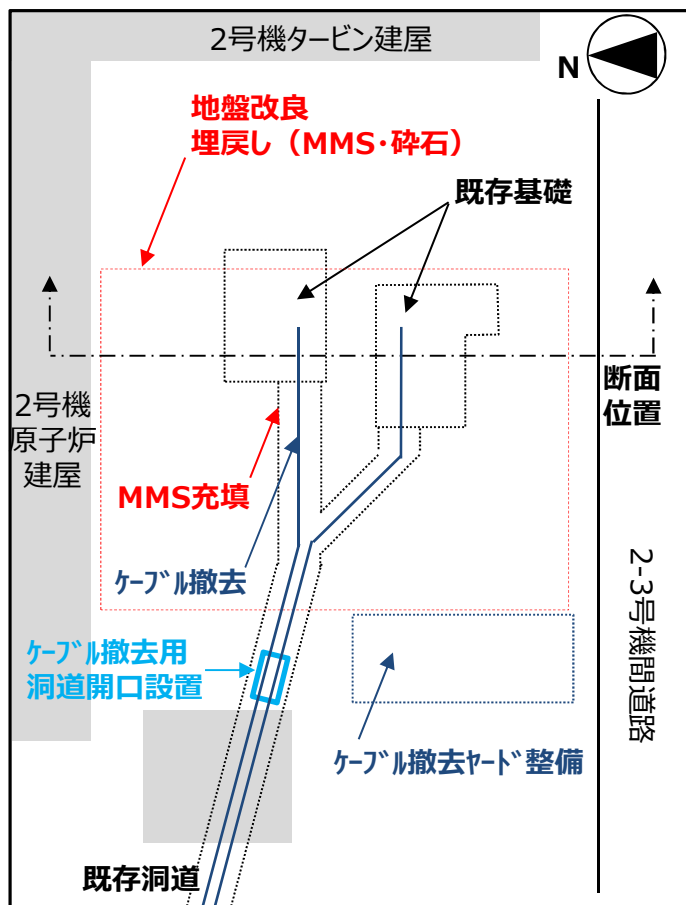
- 2018年度に実施したオペフロ調査結果から、遮蔽体設置工法及び除染の仕様について現在詳細な検討を進めている。
- 除染及び遮蔽設置後の評価結果より、原子炉建屋内の有人作業は限定的な作業ではあるが、可能であると評価している。想定している有人作業は以下の通り。
  - 設備設置時：SFP近傍へのITV及び照明設置，非常用注水配管設置，ランウェイガード設置
  - 設備不具合時：ITV故障，燃料取扱機油圧系統不具合等
- 今後実施する線量低減作業時にホールドポイント（除染・遮蔽完了後等）を設け，線量低減効果の確認を行い，追加線量低減対策の要否を検討する計画。



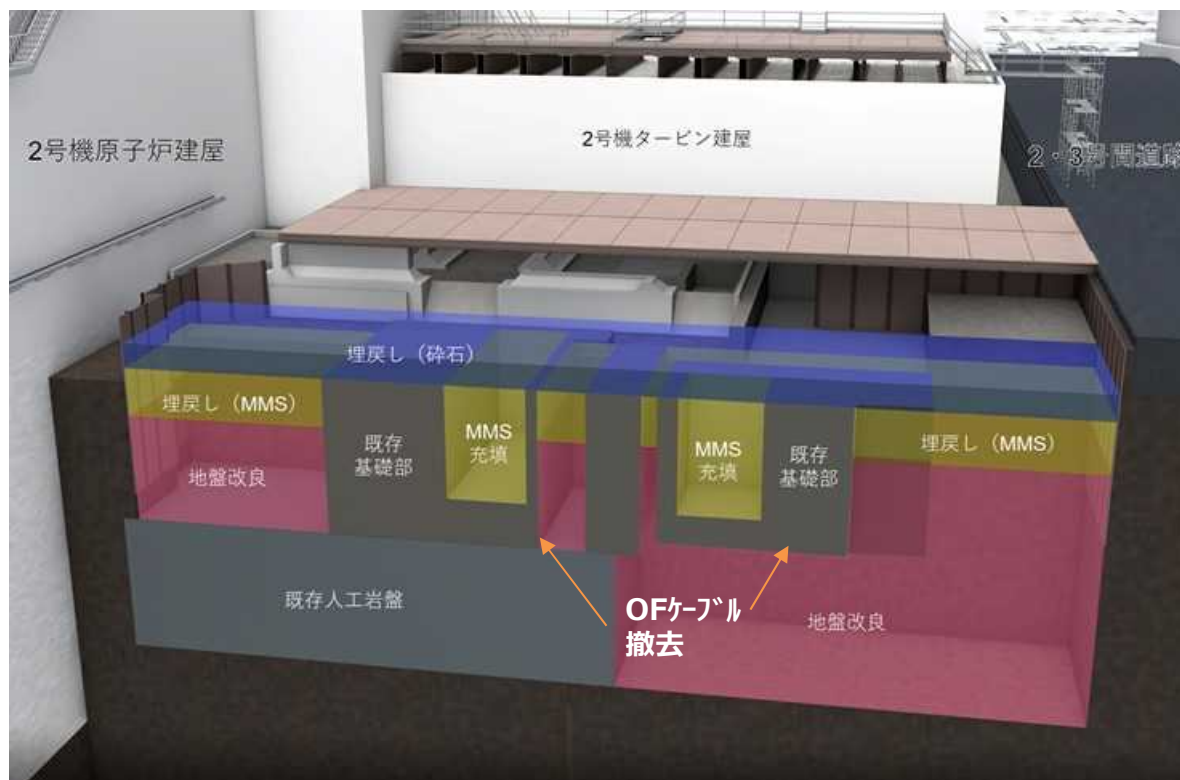
## 参考5. 燃料取り出し用構台設置に向けたヤード整備計画

- 2号機構台設置範囲のOFケーブル撤去、地盤改良を順次進めていく計画
  - ✓ 絶縁油含有のOFケーブル撤去（ケーブル撤去、洞道開口設置、ヤード整備）
  - ✓ 地盤改良、MMS※埋戻し、地下工作物内MMS※充填

※MMS(Man Made Soil): セメント・固化材・土を混合した流動化処理土



ヤード配置図



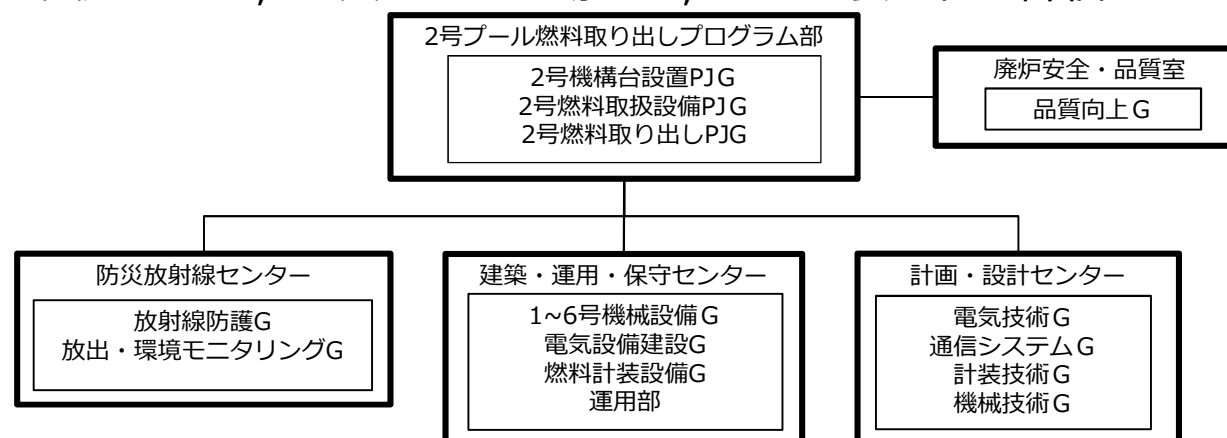
2号機原子炉建屋南側ヤード断面イメージ

## 参考6. 設計・調達段階からの品質管理強化

- 3号機 燃料取扱設備で発生した不具合事象の反省を踏まえ「重要調達品・設計管理ガイド」を制定。2号機の燃料取扱設備はガイドに基づき品質管理強化を進めている。

### ➤ 品質管理強化のポイント

- ✓ 各機器に対して専門部門が協働関係を構築し、横断的に設計を実施。
- ✓ リスク分析及び致命的な影響が生じる部品についての整理を実施。結果に基づき不具合発生時のリカバリ対策(対応手順書, 予備品)を事前に準備。
- ✓ 仕様書に規格等を明記することで要求仕様を明確化するとともに、要求仕様を満足していることを確認するために要求追跡表※を作成し管理。  
※当社要求仕様, メーカーの機器設計仕様をどの検査で担保しているかを『見える化』した管理表
- ✓ 製造着手前に取引先の品質能力等を確認後、製造を許可する。また、製造時にも当社が製造ラインの視察等を行い、適切に品質管理がされていることを確認。
- ✓ 製造後実施する現場を模擬した試験は、可能な限り現場状況と差異が無いように実施。なお、差異が生じる場合は、機器の妥当性を評価する。



2号機燃料取扱設備プロジェクト体制表