

福島第一原子力発電所 使用済燃料プールからの燃料取り出しについて

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

○ 1 号機 燃料取り出しの準備状況

- 1-1. 1号機_燃料取り出しの概要
- 1-2. 1号機_燃料取り出しに向けた進捗状況
- 1-3. 1号機_オペフロガレキ撤去の実施状況
- 1-4. 1号機_オペフロガレキ撤去時のダスト飛散抑制策
- 1-5. 1号機_燃料取り出しに向けた今後のスケジュール

○ 2 号機 燃料取り出しの状況

- 2-1. 2号機_燃料取り出しの概要・設備設置状況
- 2-2. 2号機_燃料取り出し作業状況について
- 2-3. 2号機_ワイヤ修復燃料吊り上げ試験の実施について
- 2-4. 共用プール空き容量確保
- 2-5. 2号機_燃料取り出しの今後のスケジュール

○参考

○ 1 号機 燃料取り出しの準備状況

- 1-1. 1号機_燃料取り出しの概要
- 1-2. 1号機_燃料取り出しに向けた進捗状況
- 1-3. 1号機_オペフロガレキ撤去の実施状況
- 1-4. 1号機_オペフロガレキ撤去時のダスト飛散抑制策
- 1-5. 1号機_燃料取り出しに向けた今後のスケジュール

○ 2 号機 燃料取り出しの状況

- 2-1. 2号機_燃料取り出しの概要・設備設置状況
- 2-2. 2号機_燃料取り出し作業状況について
- 2-3. 2号機_ワイヤ修復燃料吊り上げ試験の実施について
- 2-4. 共用プール空き容量確保
- 2-5. 2号機_燃料取り出しの今後のスケジュール

○ 参考

1-1. 1号機_燃料取り出しの概要（全体概要）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

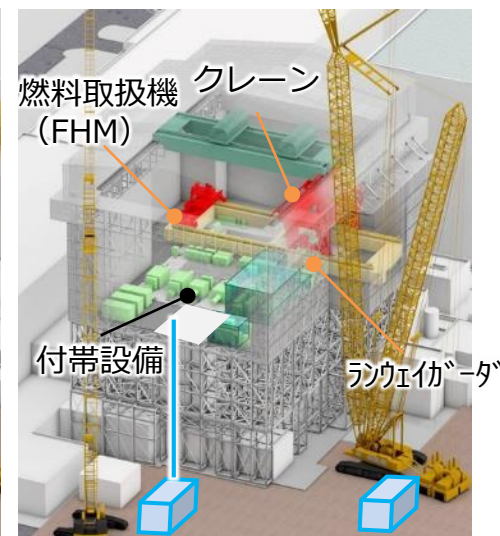
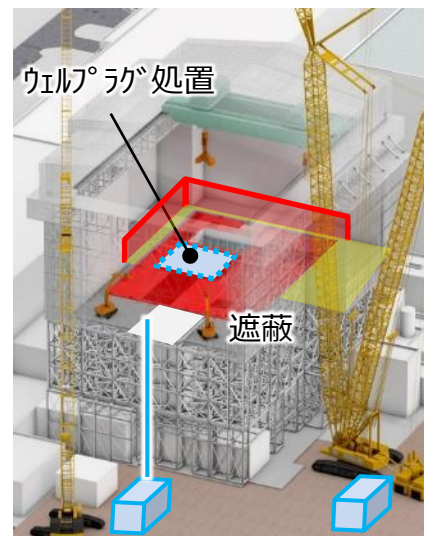
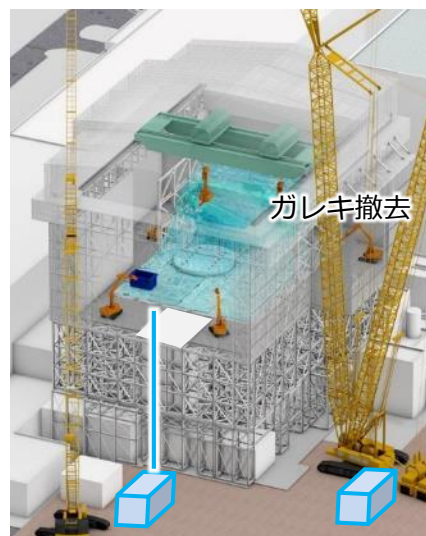
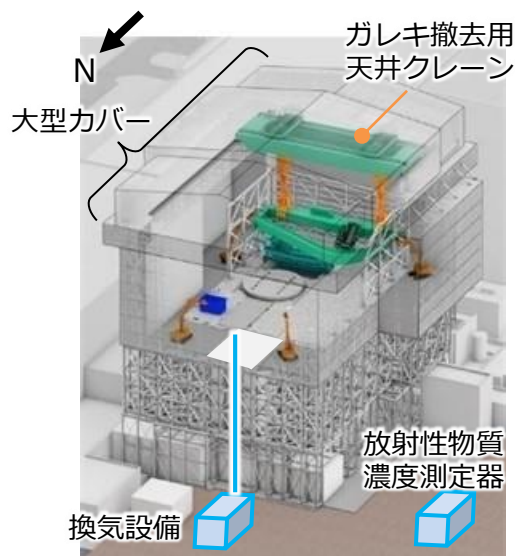
- 1号機使用済燃料プールには計392体※の燃料が貯蔵されている。より安定した冷却・貯蔵が可能な共用プールに搬出するために燃料の取り出しを実施。

※使用済燃料292体、新燃料100体

- 燃料取り出しに先立ち、原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、大型カバー内でガレキ撤去、オペレーティングフロア（以下、オペフロ）の除染・遮蔽を実施し、燃料取扱設備（燃料取扱機、クレーン）を設置。

大型カバー設置完了
(2026/1/19)

燃料取り出し開始
(2027~2028年度)

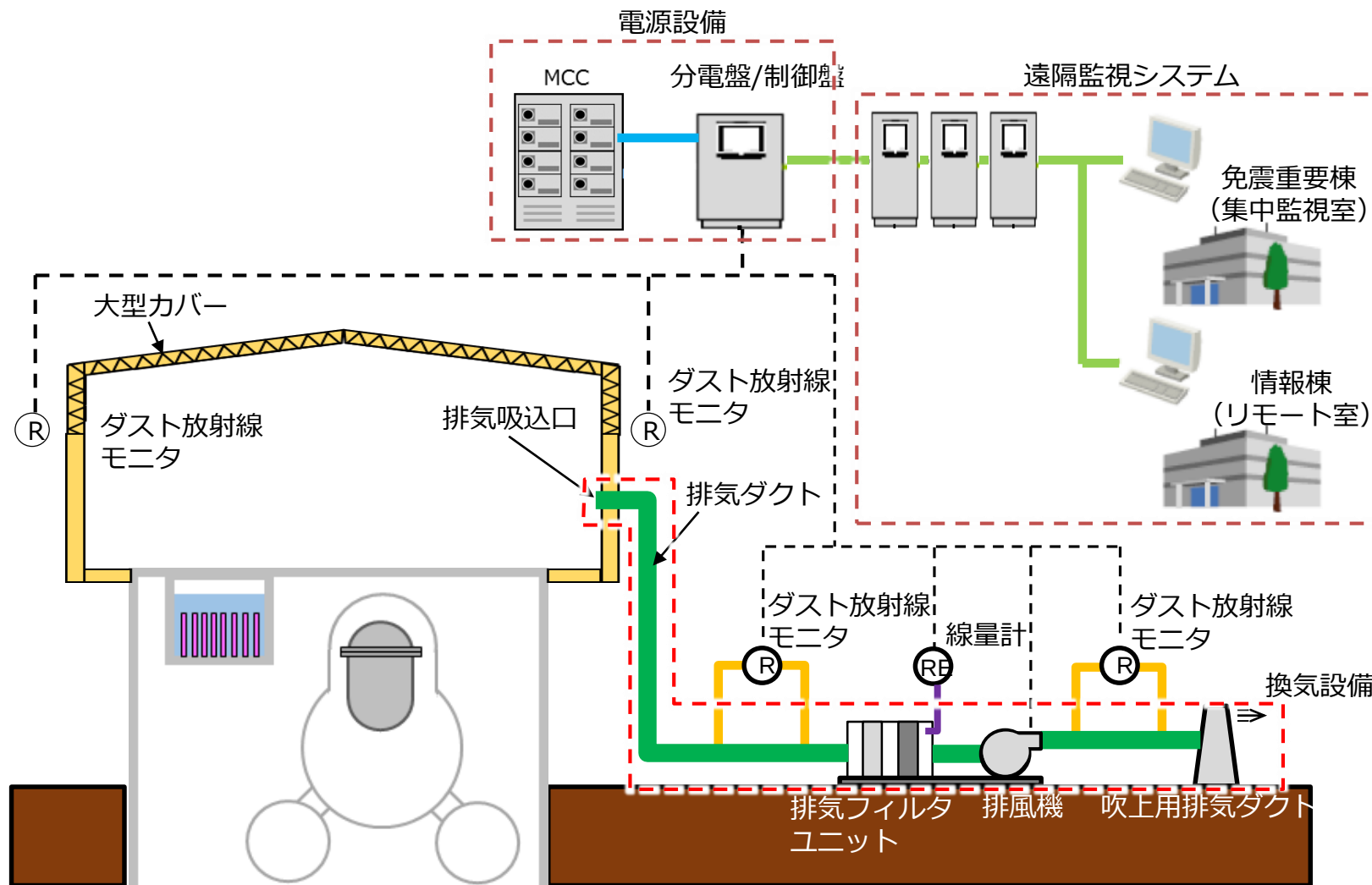


※イメージ図につき実際と異なる部分がある場合がある

1-1. 1号機_燃料取り出しの概要（大型カバー／付帯設備）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

- 原子炉建屋オペフロのガレキ撤去に先立ち、原子炉建屋を覆う大型カバーを設置。
- ガレキ撤去時の放射性物質を含むダストの飛散抑制、監視等を目的に大型カバー付帯設備を設置。
- 大型カバー付帯設備は、換気設備、ダスト放射線モニタ設備他で構成。



大型カバー及び付帯設備の構成イメージ

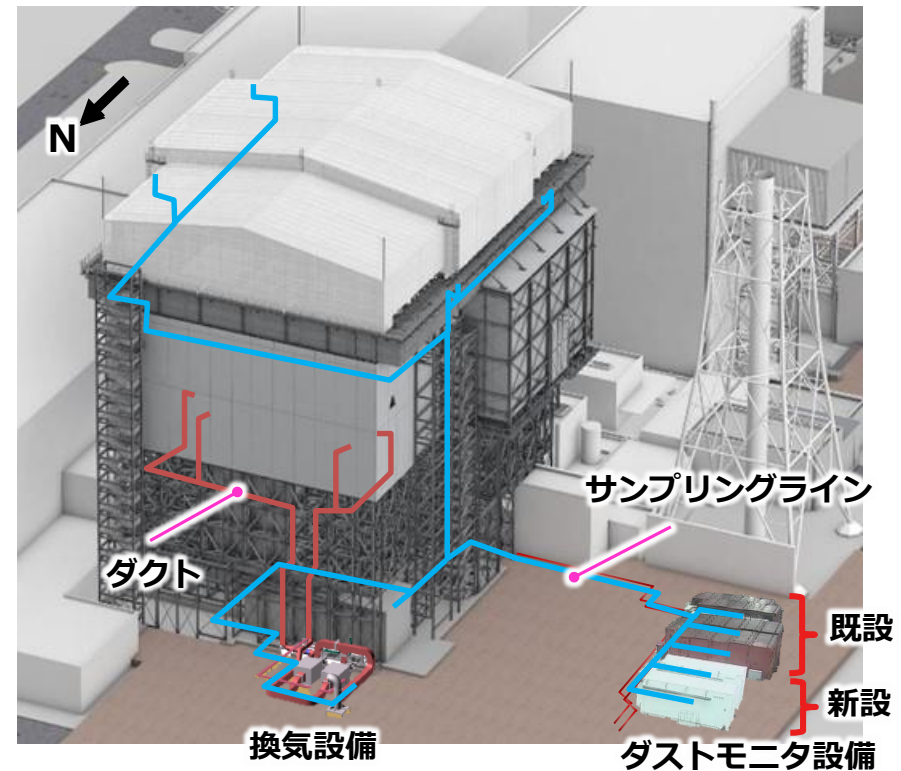
1-2. 1号機_燃料取り出しに向けた進捗状況

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

- 2026年1月19日に大型カバーが完成。
- 2026年3月19日にガレキ撤去用天井クレーン落成検査を合格。
- 2026年3月25日に大型カバー付帯設備の設置が完了。(使用前検査完了)
- 2026年4月 9日に1号機に有効活用する4号機の燃料取扱機の工場搬出が完了。
- 2026年5月13日に大型カバー付帯設備を運用開始。



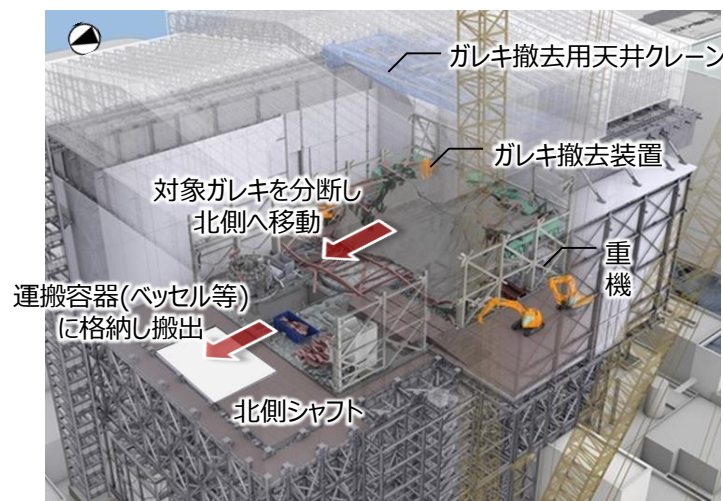
大型カバー完成状況（撮影：2026年3月18日）



大型カバー付帯設備の設置イメージ

1-3. 1号機_オペフロガレキ撤去の実施状況

- 2026年6月22日よりガレキ撤去を開始。
- オペフロ上の作業は、作業員の被ばくを考慮し遠隔にて大型カバー内の天井クレーンおよび重機を操作。
- 今後も運搬容器（ベッセル等）に収容するための小割やオペフロ北側床面調査を含め、ガレキ撤去を継続していく。



ガレキ撤去のイメージ



オペフロ上でのガレキ小割の状況（撮影：2026年7月16日）



ガレキ撤去 開始前（撮影：2026年1月15日）



ガレキ撤去 開始後（撮影：2026年8月29日）

1-4. 1号機_オペフロガレキ撤去時のダスト飛散抑制策（1／3）

- 原子炉建屋を覆う大型カバーを設置するとともに、換気設備によりカバー内の空気を高性能フィルタ（HEPAフィルタ）を通して大気中に放出することで、ガレキ撤去に伴うダスト中の放射性物質の飛散リスクを低減。
- ガレキ撤去中は、以下に示すダストサンプリング箇所（R）で放射性物質濃度を監視する。
- 可動屋根外部（R）または換気設備出口（R）の警報が発報した場合は作業を中断し、断続的な散水を行う。

高高警報値： $5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$
高警報値： $1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$

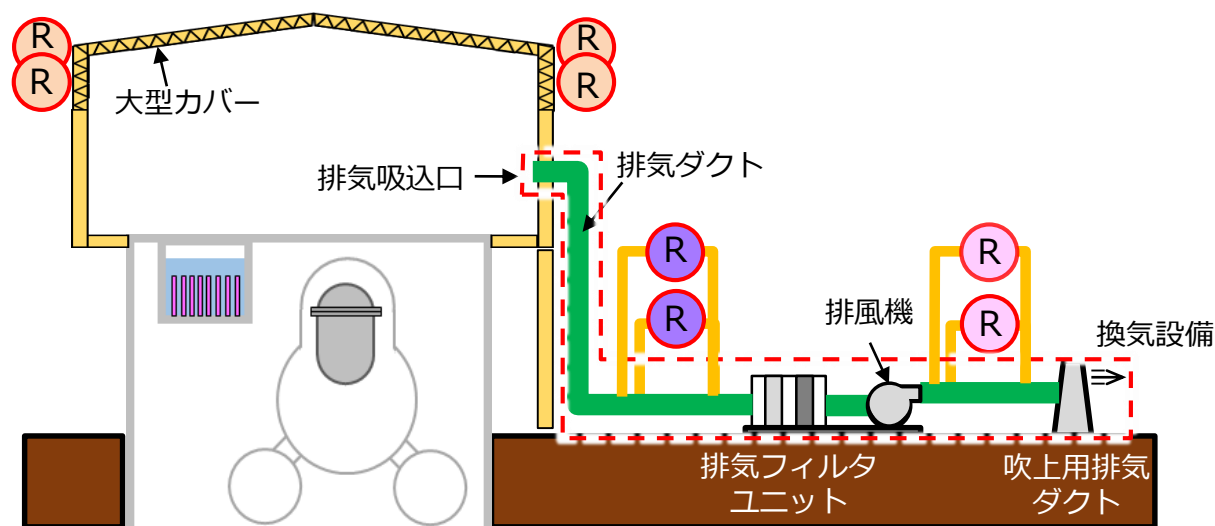
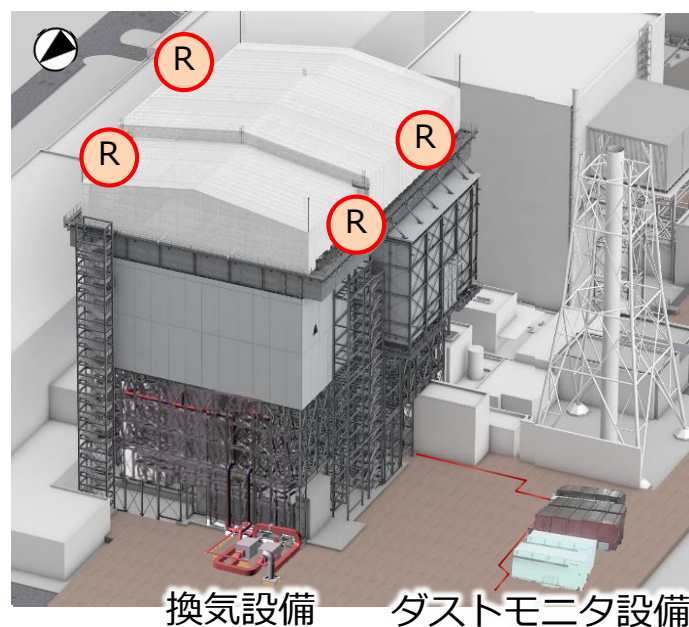
R：ダストサンプリング箇所

○ 可動屋根外部：大型カバー可動部の放射性物質濃度を監視（4点）※

● 換気設備入口：大型カバー内の放射性物質濃度を監視（2点）

○ 換気設備出口：フィルタで除去後の放射性物質濃度を監視（2点）

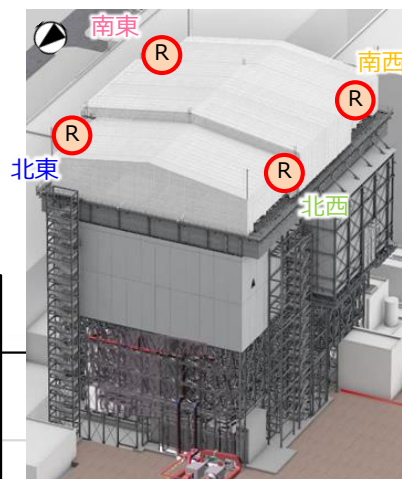
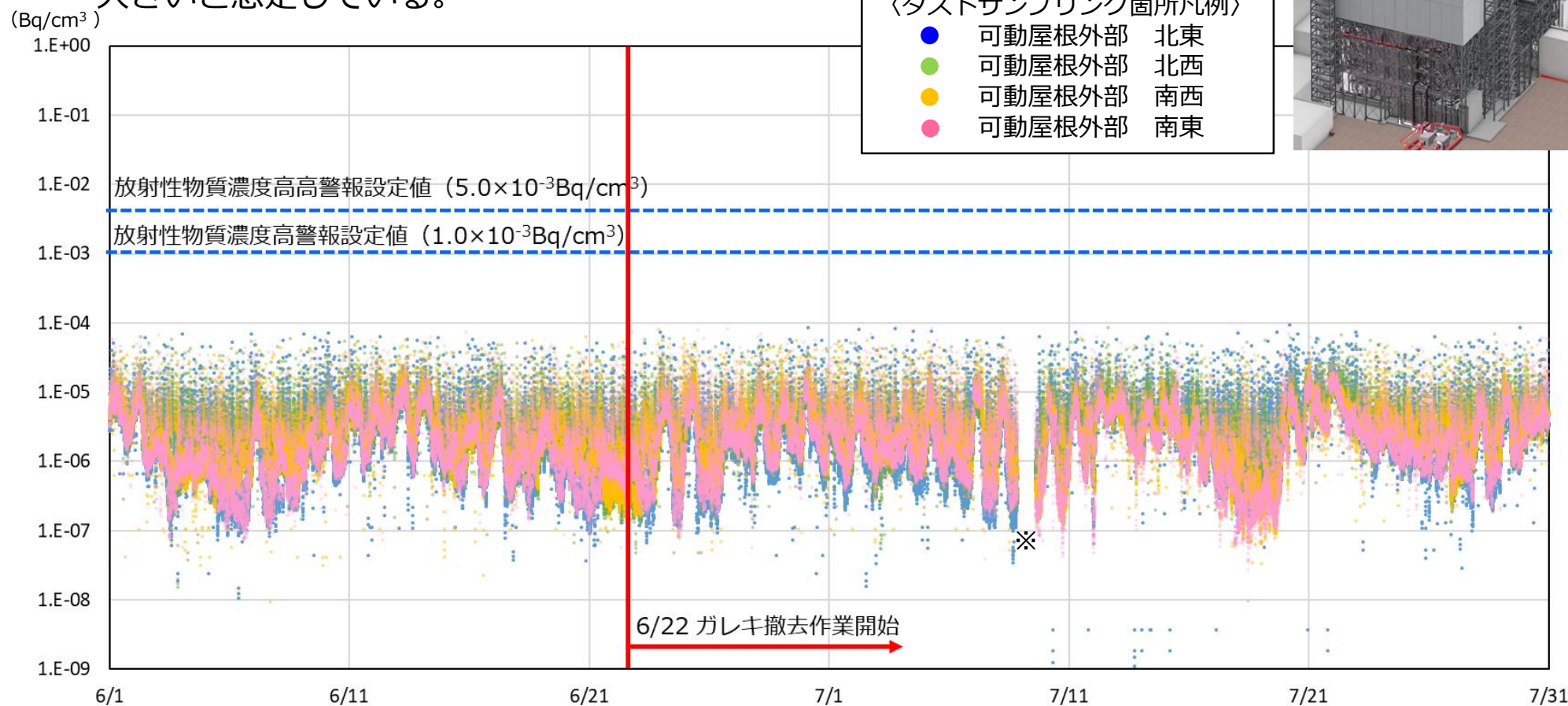
※ダストモニタ不具合時等においては予備に切り替え可能



ガレキ撤去時のダストサンプリング箇所の概要図

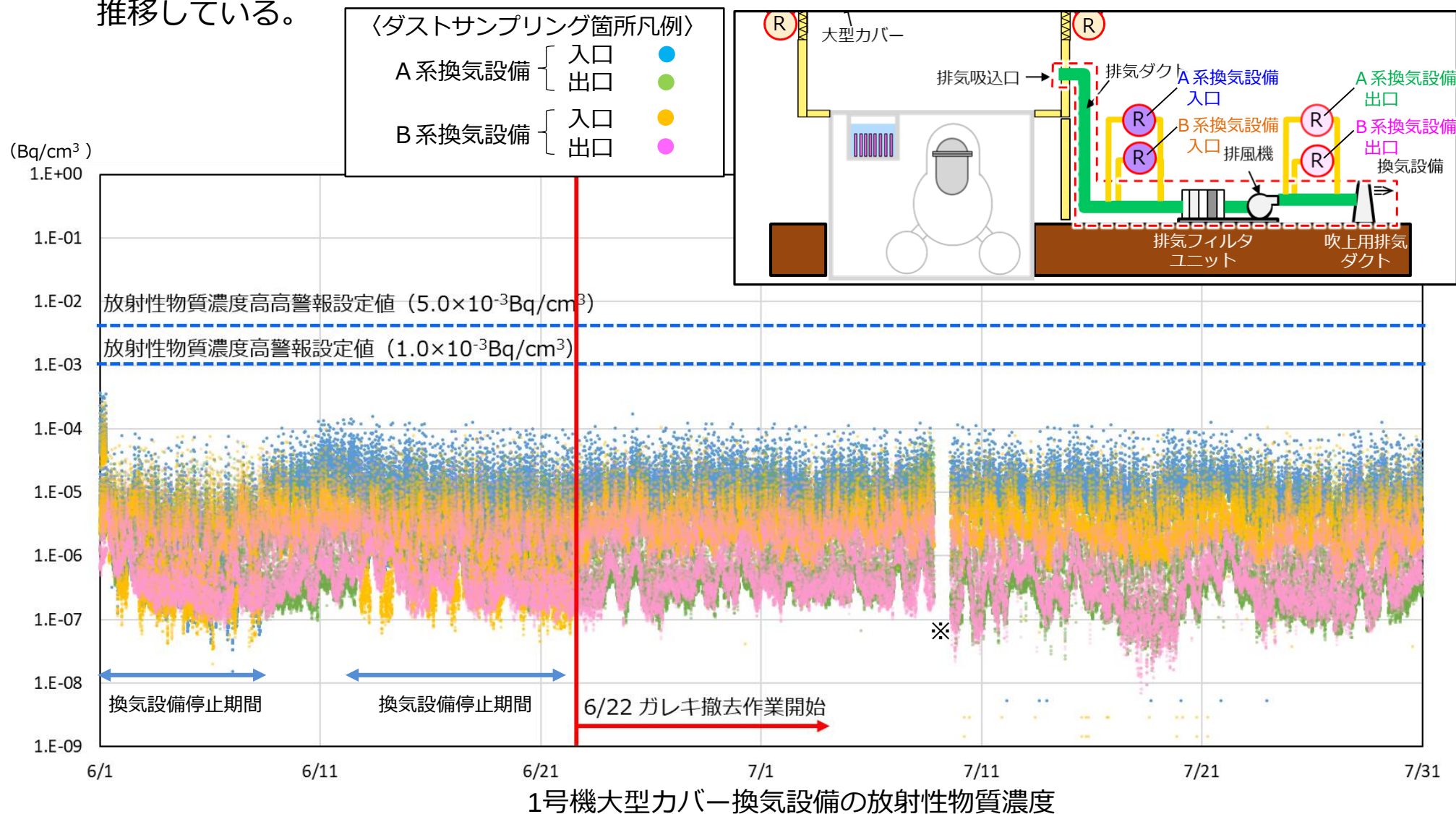
1-4. 1号機_オペフロガレキ撤去時のダスト飛散抑制策（2／3）

- 2026年6月、7月のガレキ撤去作業中の可動屋根外部放射性物質濃度を示す。
- 放射性物質濃度に有意な変化はなく、高警報設定値（ $1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ）に対し低い値で推移している。
- 数値の上下は、作業開始前後に同じようなトレンドがあること、また敷地内の連続ダストモニタに同じような変動を示しているため、天然核種の影響が大きいと想定している。



1-4. 1号機_オペフロガレキ撤去時のダスト飛散抑制策（3 / 3）

- 2026年6月、7月のガレキ撤去作業中の換気設備の放射性物質濃度を示す。
- 放射性物質濃度に有意な変化はなく、高警報設定値（ $1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ）に対し低い値で推移している。



1-5. 1号機_燃料取り出しに向けた今後のスケジュール

- オペフロガレキ撤去は2026年6月22日より開始し、オペフロ北側床面調査も継続中。
- 引き続き安全最優先に作業を進めてまいります。

	2026年度										2027年度	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4 Q	上期	下期
ガレキ撤去	オペフロ北側床面調査											
	ガレキ撤去※											
クレーン/ 燃料取扱機の 設計・製作	燃料取り出し設備の検討・設計・製作【構外】											
	4号機燃料取扱機搬出											

※ オペフロ北側床面調査を含む

○ 1号機 燃料取り出しの準備状況

- 1-1. 1号機_燃料取り出しの概要
- 1-2. 1号機_燃料取り出しに向けた進捗状況
- 1-3. 1号機_オペフロガレキ撤去の実施状況
- 1-4. 1号機_オペフロガレキ撤去時のダスト飛散抑制策
- 1-5. 1号機_燃料取り出しに向けた今後のスケジュール

○ 2号機 燃料取り出しの状況

- 2-1. 2号機_燃料取り出しの概要・設備設置状況
- 2-2. 2号機_燃料取り出し作業状況について
- 2-3. 2号機_ワイヤ修復燃料吊り上げ試験の実施について
- 2-4. 共用プール空き容量確保
- 2-5. 2号機_燃料取り出しの今後のスケジュール

○ 参考

2-1. 2号機_燃料取り出しの概要・設備設置状況（1 / 2）

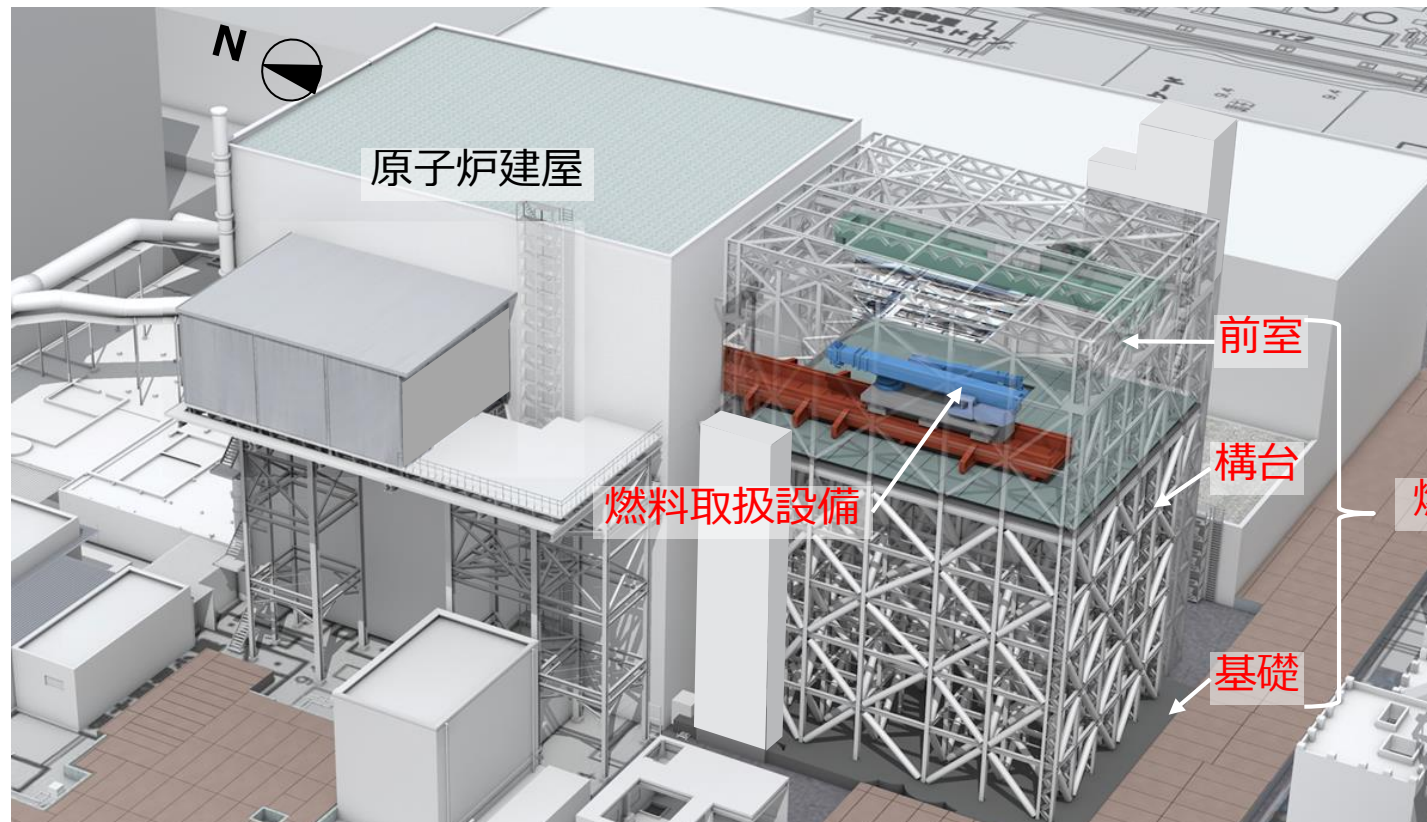
2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

- 2号機使用済燃料プールに615体※1の燃料が貯蔵されている。より安定した冷却・貯蔵が可能な共用プールに搬出するために燃料の取り出しを実施。
- 燃料取り出し作業は、原子炉建屋の南側に燃料取り出し用構台を設置し、原子炉建屋5FLの南側外壁小開口を通じて燃料および輸送容器（以下、キャスクとする）を取り扱う。高線量環境の原子炉建屋5FLは遠隔操作※2で、低線量環境の燃料取り出し用構台内は有人作業で実施。

※1 使用済燃料：587体 新燃料：28体

※2 燃料取り出しで使用する遠隔操作カメラ：全36台

原子炉建屋5FL：10台
使用済燃料プール内：6台
燃料取扱設備付き：12台
燃料取り出し用構台：8台
合計：36台

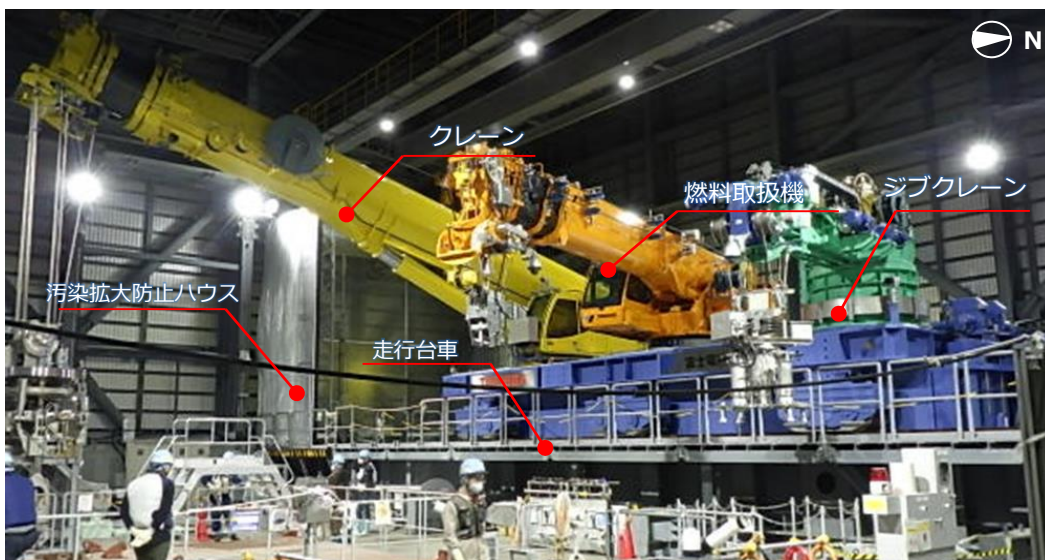


燃料取り出し用構台概念図（鳥瞰図）

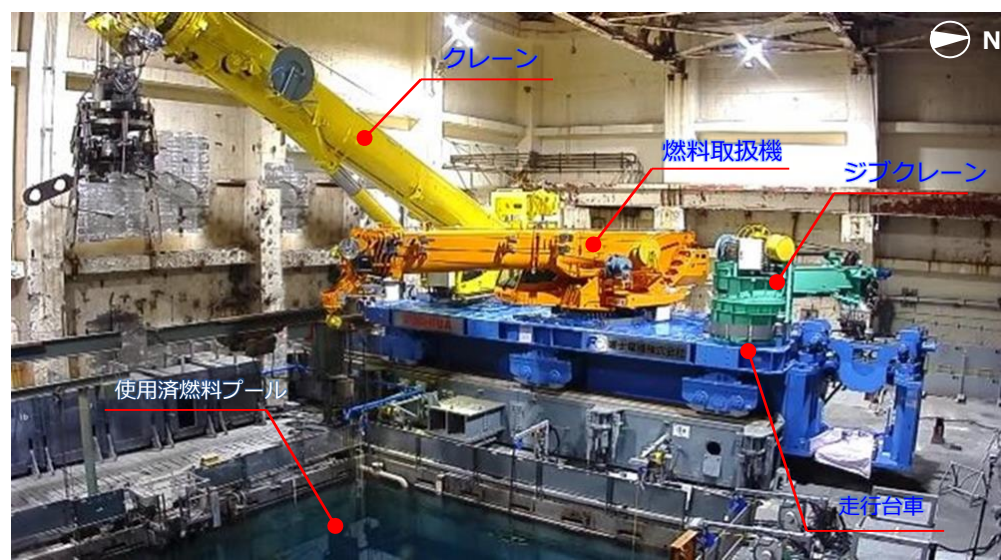
2-1. 2号機_燃料取り出しの概要・設備設置状況（2 / 2）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料
一部修正

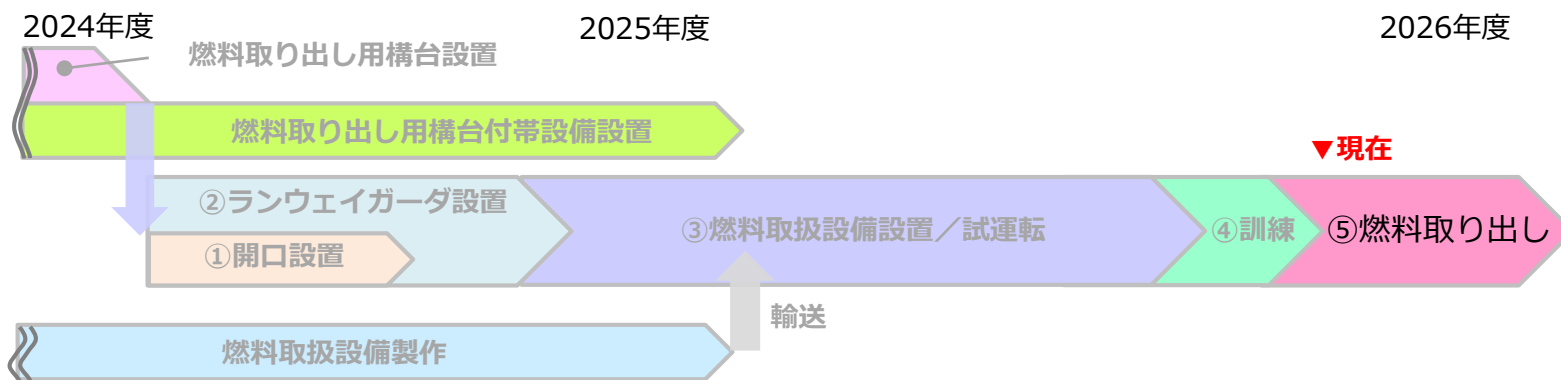
- 2026年3月18日に燃料取扱設備設置が完了。（使用前検査完了）
- 2026年3月25日より訓練を開始し、燃料取り出し一連の作業を繰り返し実施。
- 2026年4月21日にキャスクや燃料取り出しに関する実施計画について認可。



燃料取り出し用構台内燃料取扱設備全景
(撮影：2025年9月8日)



原子炉建屋内燃料取扱設備全景（遠隔監視カメラにて撮影）
(撮影：2025年12月6日)



2-2. 2号機_燃料取り出し作業状況について

- 2026年5月29日に実機の燃料取扱設備およびキャスク、模擬燃料を用いた訓練を完了。6月2日から燃料取り出しを開始。
- 2号機の使用済燃料プールに貯蔵していた燃料615体について、新燃料から順次7体ずつ取り出しを行う計画とし、全89回の取り出し作業を予定。
- 7月29日に全ての新燃料28体の共用プールへの移送が完了し、8月4日から使用済燃料の取り出しを開始。
- 8月27日時点で新燃料含め42体の取り出しを完了。（全89回中6回目）



1体目の燃料をラックから持ち上げ始める様子
(6月2日午後0時ごろ)



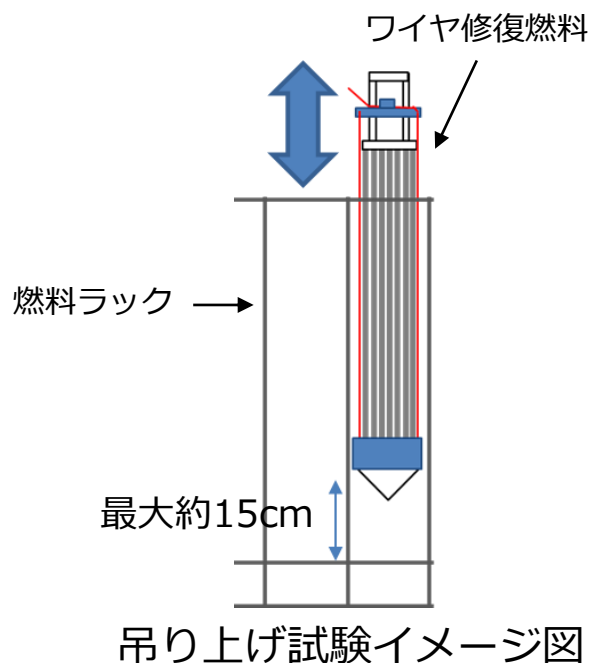
1体目をキャスク※に収納する様子
(6月2日午後0時20分ごろ)

※キャスクは燃料7体収納

2-3. 2号機_ワイヤ修復燃料吊り上げ試験の実施について

- 2号機の使用済燃料プールには1980年代からワイヤで修復した燃料1体を貯蔵中※¹。
- 水中カメラによる燃料上部確認では異常は見られず、また事故時の海水注入を踏まえ、同形状ワイヤで腐食試験を実施し、十分な強度があることを確認済み。しかしながら、吊り上げ時にワイヤの緩み等があった場合特別な対処が必要となるため、事前に問題なく吊り上げられるかの確認（吊り上げ試験）を計画。
- 8月18日に吊り上げ試験を実施し、ワイヤの緩み等の異常は無く、問題なく吊り上げ可能であることを確認した。
- 試験結果を踏まえ、キャスクまで安全に移動できる機器を準備し、他の燃料取り出し後に最後に取り出す。

※1：詳細はP41参照



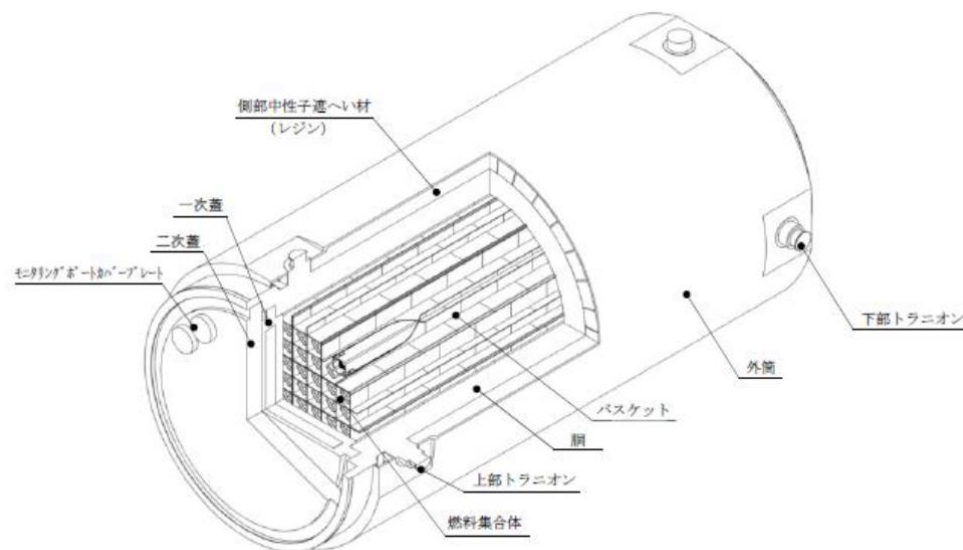
約15cm吊り上げ中
(撮影：2026年8月18日)



試験後の上部の状況
(撮影：2026年8月18日)

2-4. 共用プール空き容量確保（2号機燃料取り出しに必要な容量）

- 共用プール燃料貯蔵の空き容量は、2号機の燃料取り出し開始前時点で約380体と2号機から615体を受け入れるには不足している状況。
- 2号機の燃料取扱設備点検と並行して、共用プールに貯蔵中の使用済燃料を乾式キャスクに収納し、高台の乾式キャスク仮保管設備に移して共用プールの空きを作る作業を2026年10月より実施する。
- 2号機の燃料を全て共用プールに受け入れるため、乾式キャスク6基程度の作業を予定。



乾式キャスク（輸送貯蔵兼用キャスク：69体収納）
の概要図

2号機燃料取り出し開始前の
共用プール燃料貯蔵体数と空き容量

新燃料 (体)	使用済 燃料(体)	合計 (体)	貯蔵 容量(体)	空き 容量(体)※1
76	6,273	6,349	6,734	385



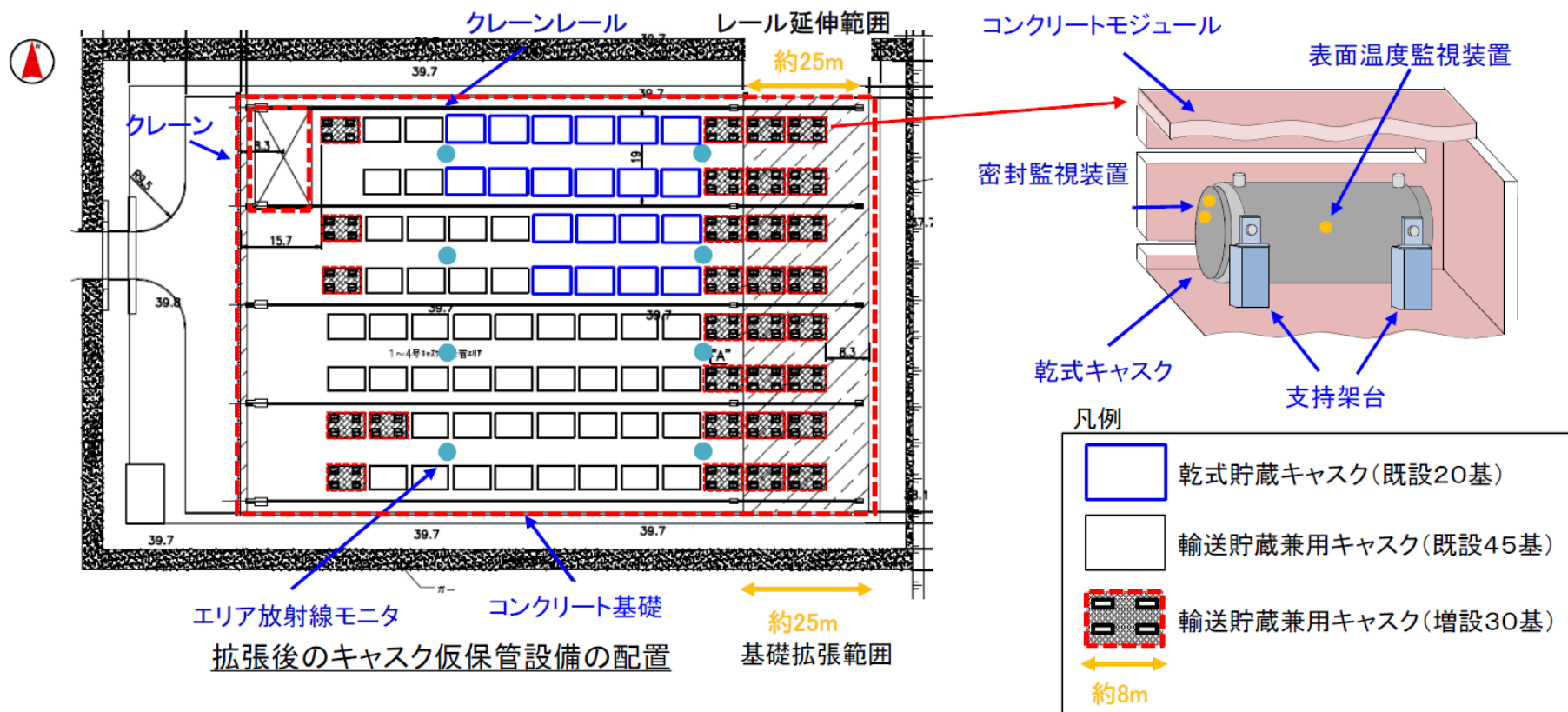
乾式キャスクによる空き容量確保作業後（6基の場合）※2

新燃料 (体)	使用済 燃料(体)	合計 (体)	貯蔵 容量(体)	空き 容量(体)※1
76	5,859	5,935	6,734	799

※1：模擬燃料を燃料ラックに貯蔵していること、一部の燃料ラックは非健全燃料を貯蔵するためのラックであることから、健全な燃料の貯蔵容量は表記体数より少なくなる
 ※2：2号機から取り出した燃料の体数は反映していない数値である

2-4. 共用プール空き容量確保（乾式キャスク仮保管設備の増設）

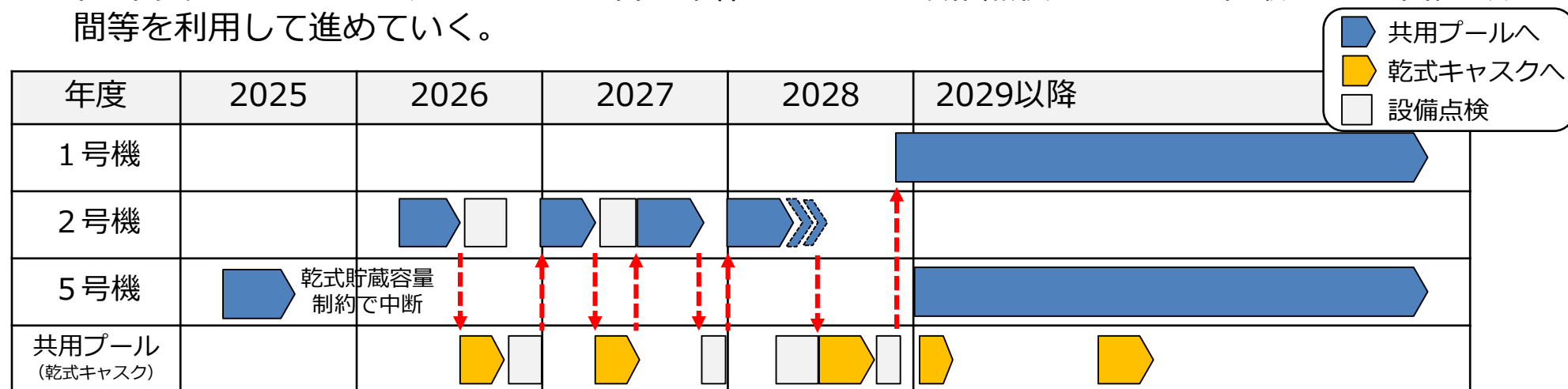
- 高台の乾式キャスク仮保管設備は当初容量である65基分、全て乾式キャスクを設置済。
- 1, 2, 5号機から取り出した燃料を共用プールで受け入れる容量を確保するため、乾式キャスク30基分（使用済燃料2070体=69体/基×30基※¹）の増設工事を実施中※²。
- 共用プール空き容量確保のスケジュールに合わせ、架台等の設置を完了し、順次乾式キャスクを受け入れていく予定。



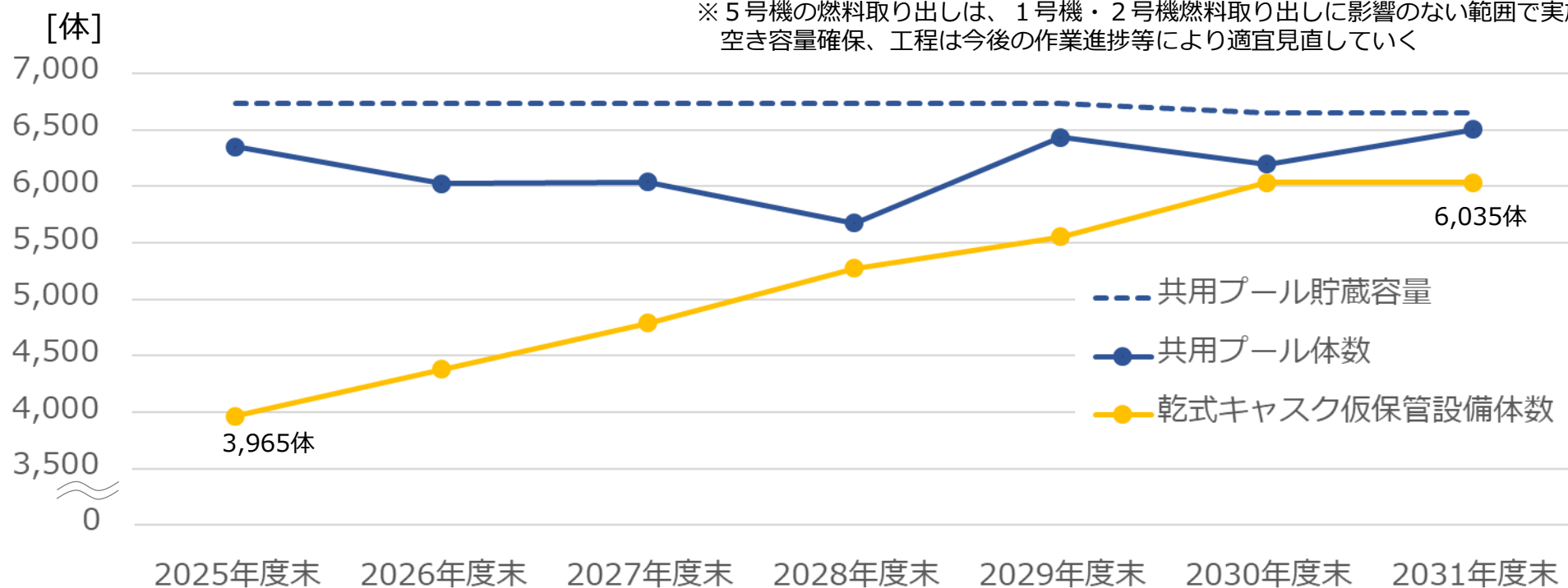
※1：2号機開始前の各号機取り出し対象燃料は1号機392体 2号機615体 5号機1220体。合計2227体。共用プール空き容量は385体に乾式キャスク30基による2070体が加わり、2455体となる
 ※2：2025年8月 実施計画認可

2-4. 共用プール空き容量確保（空き容量確保計画）

- 乾式キャスクによる共用プール空き容量確保は、2号機設備点検や1号機燃料取り出し準備の期間等を利用して進めていく。

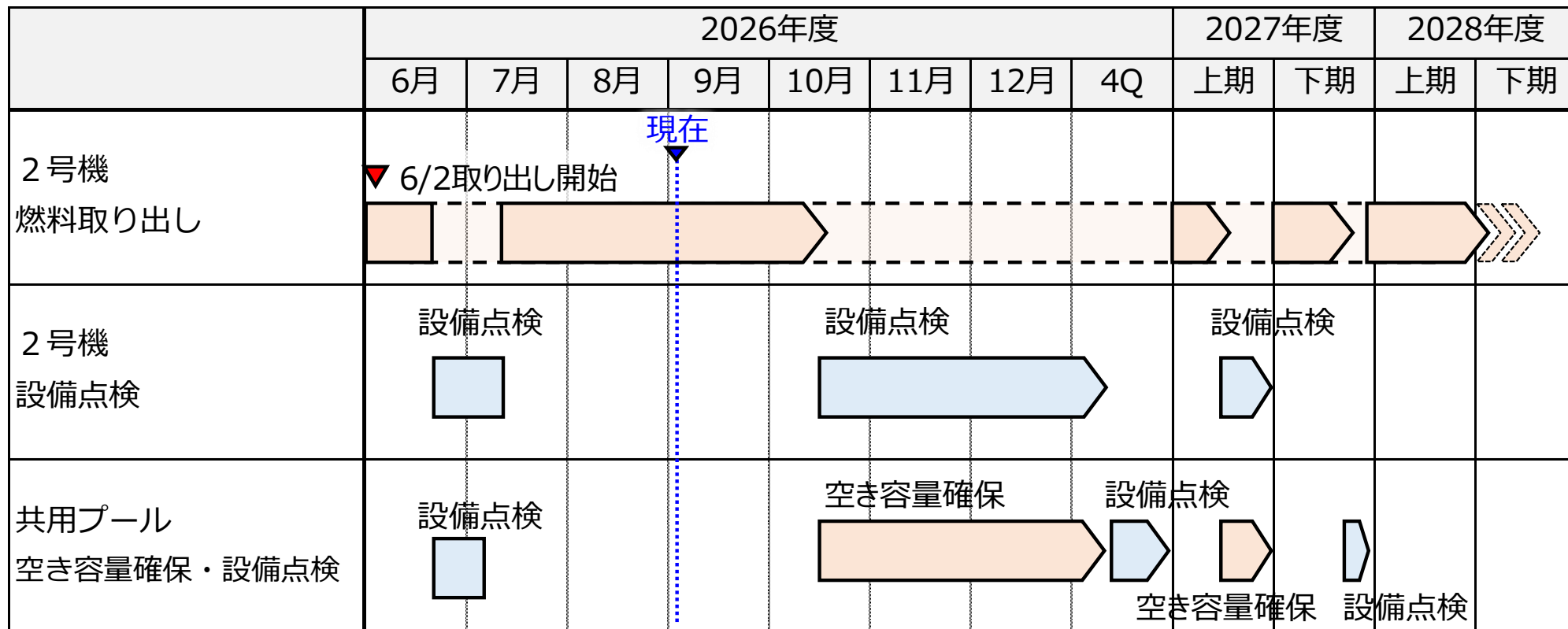


※ 5号機の燃料取り出しは、1号機・2号機燃料取り出しに影響のない範囲で実施
 空き容量確保、工程は今後の作業進捗等により適宜見直していく



2-5. 2号機_燃料取り出しの今後のスケジュール

- 2号機の燃料取り出しは、2026年6月に作業を開始し、2028年度中の完了が目標。
 - ✓ 設備の点検や共用プールの空き容量確保作業（貯蔵中の使用済燃料を乾式キャスクに収納し、高台の乾式キャスク仮保管設備に移して共用プールの空きを作る）等による中断を含む
- 引き続き安全最優先に作業を進めてまいります。



※工程の進捗により変更する可能性有
 ※線表については、準備・片付け作業期間含む

- 【参考 1】 使用済燃料等の貯蔵状況
- 【参考 2】 1号機_ガレキ撤去の計画
- 【参考 3】 1号機_ガレキ撤去時の安全対策
- 【参考 4】 構内ダスト監視
- 【参考 5】 1号機_ガレキ撤去計画の詳細
- 【参考 6】 2号機に貯蔵している燃料
- 【参考 7】 2号機に貯蔵している非健全燃料について
- 【参考 8】 2号機_燃料取扱設備の概要
- 【参考 9】 2号機_燃料取り出し手順の概要
- 【参考 1 0】 2号機_燃料取り出し時の安全対策
- 【参考 1 1】 2号機_訓練の状況
- 【参考 1 2】 2号機_貯蔵している燃料の健全性について

【参考 1】 使用済燃料等の貯蔵状況（2026年8月27日時点）

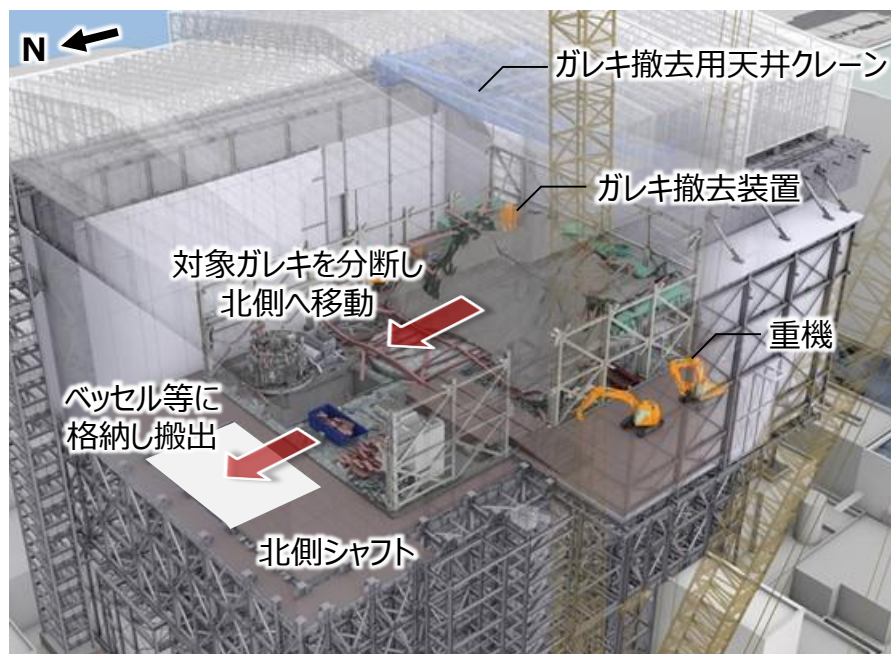
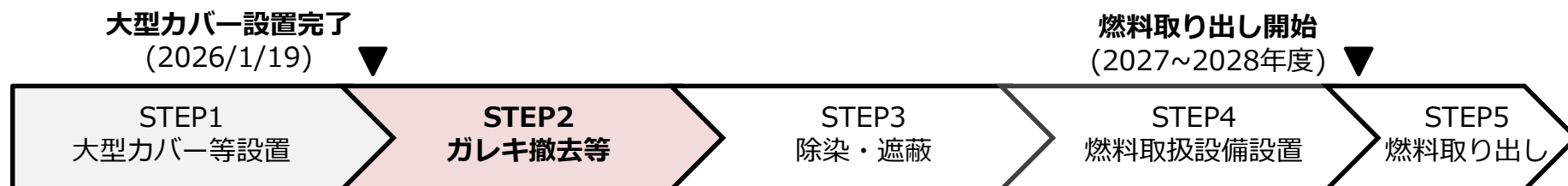
貯蔵場所	貯蔵体数（体）				取出し率	(参考) 2011/3/11 時点	備考
	使用済燃料プール		新燃料 貯蔵庫				
	新燃料	使用済 燃料	新燃料	合計			
1号機	100	292	0	392	0.0%	392	
2号機	0	573	0	573	6.8%	615	
3号機	0	0	0	0	100.0%	566	
4号機	0	0	0	0	100.0%	1,535	
5号機	168	1,220	0	1,388	10.0%	1,542	・ 2011/3/11時点の体数は炉内含む
6号機	180	0	218※	398	78.9%	1,704	・ 2011/3/11時点の体数は炉内含む ・ 使用済燃料プール貯蔵の180体は 4号機新燃料 ※搬出のために輸送容器に装填中の新 燃料26体を含む
合計	448	2,085	218※	2,751	56.7%	6,354	

貯蔵場所	貯蔵体数（体）			貯蔵率	(参考) 貯蔵容量	備考
	新燃料	使用済燃料	合計			
乾式キャスク 仮保管設備	0	3,965	3,965	100.0%	3,965	キャスク数65基（貯蔵容量：65基） 30基増設工事実施中
共用プール	104	6,287	6,391	94.9%	6,734	ラック取替工事により当初貯蔵容量 6,840体から変更

【参考2】1号機_ガレキ撤去の計画（全体計画）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

- ガレキ撤去は、2026年度第1四半期より開始予定。
- ガレキ撤去は、ガレキ撤去用天井クレーンや1250tクローラクレーン、各種撤去装置・重機を用いて遠隔操作により行う。
- ガレキ撤去の開始に伴い、大型カバー外へのガレキ搬出を行う。



ガレキ撤去のイメージ

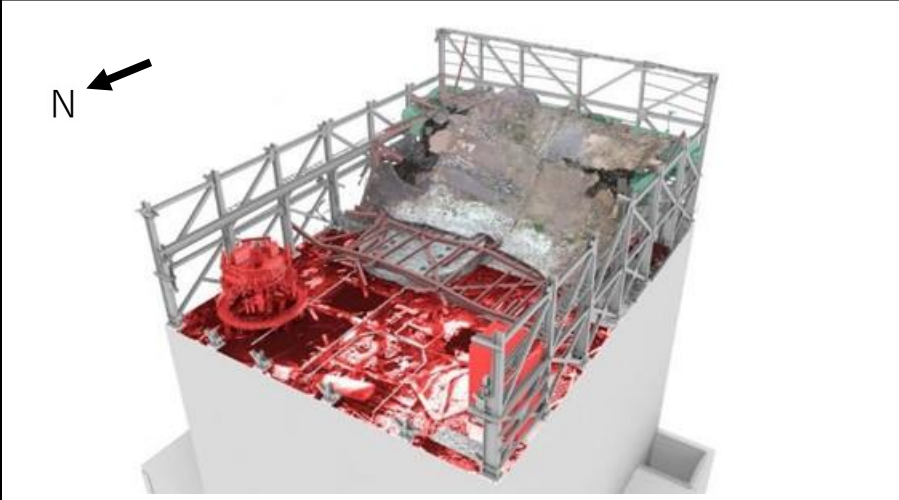
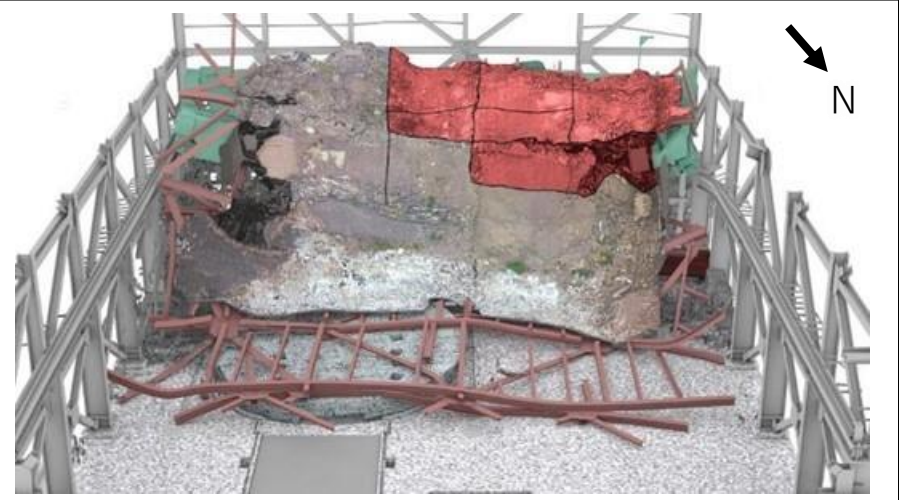
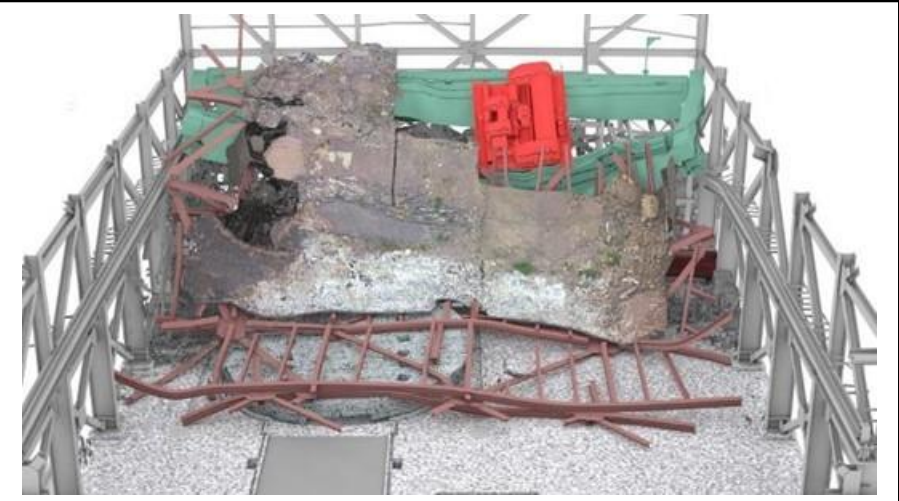


ガレキの状況（大型カバー設置前）

【参考2】1号機_ガレキ撤去の計画（代表ステップ1／3）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

- ガレキ撤去の代表ステップを以下に示す。

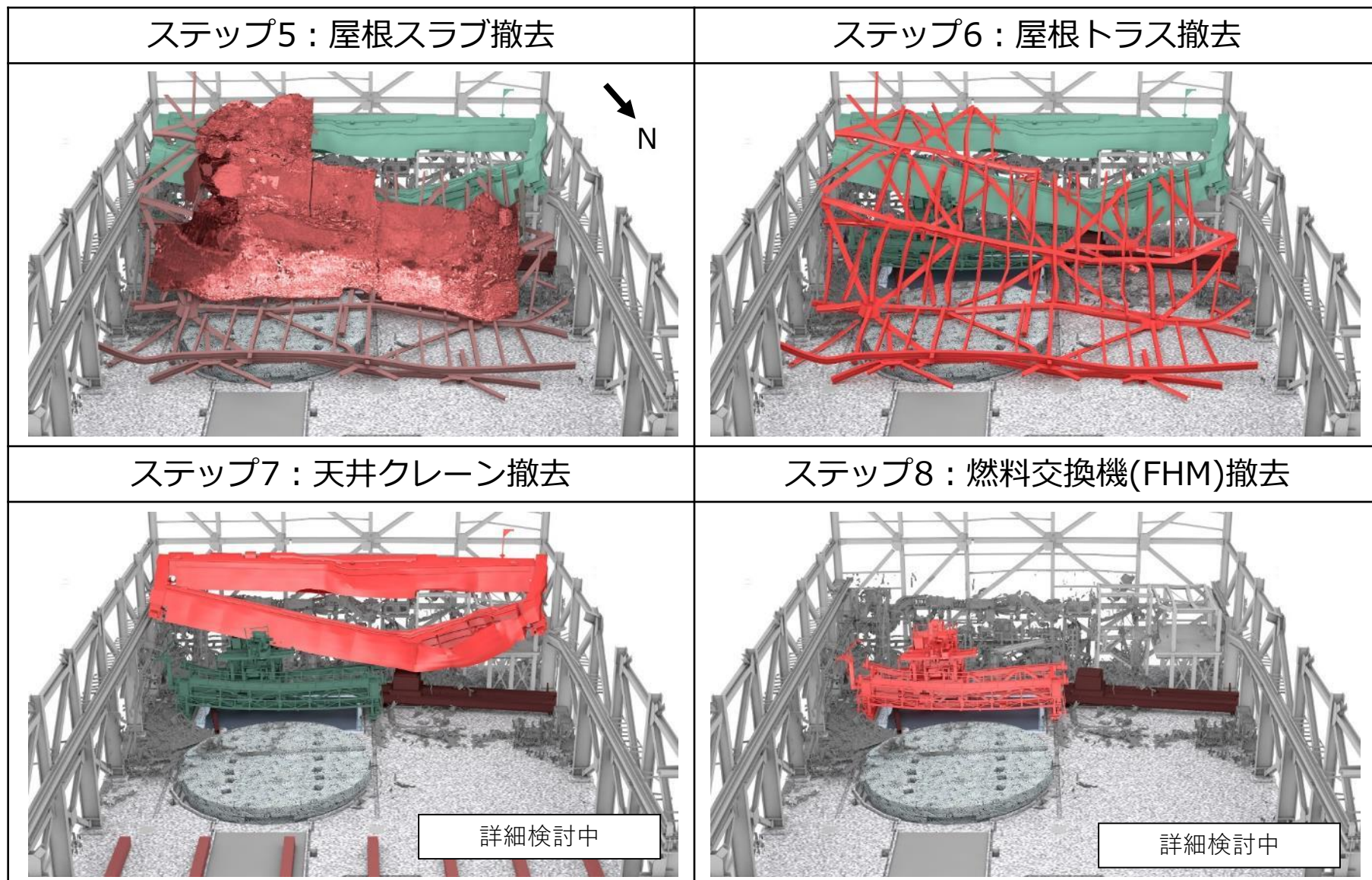
ステップ1：北側ガレキ撤去	ステップ2：屋根スラブ撤去
	
ステップ3：屋根トラス撤去	ステップ4：天井クレーントロリ撤去
	

※イメージ図につき実際と異なる場合がある

【参考2】1号機_ガレキ撤去の計画（代表ステップ2／3）

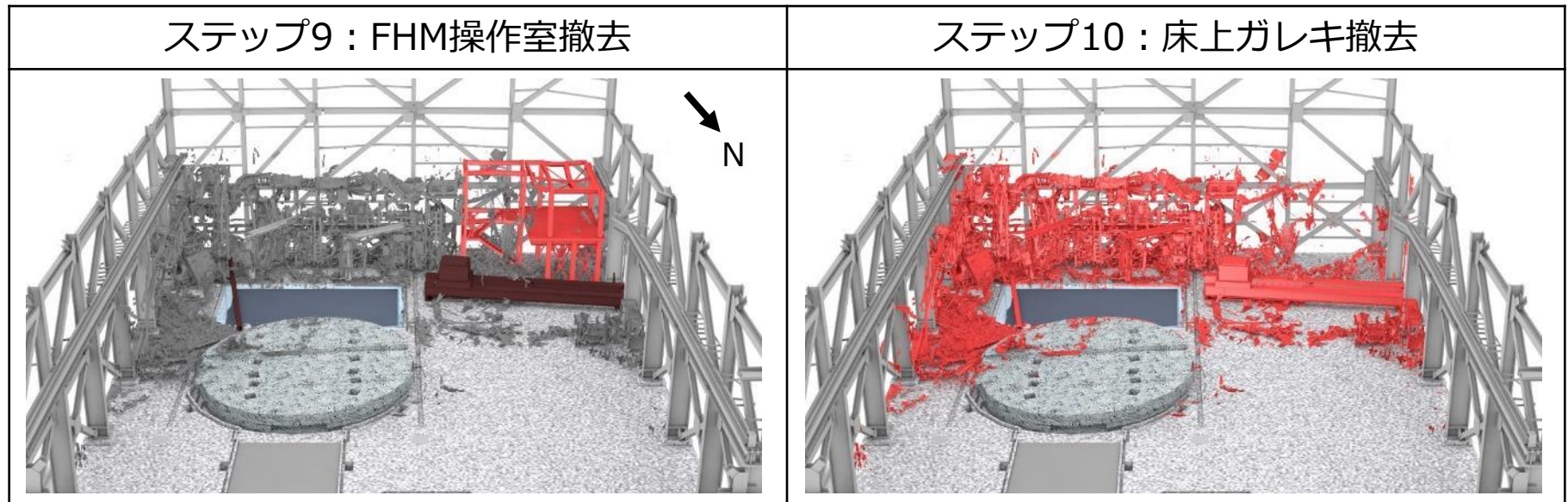
2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

- ガレキ撤去の代表ステップを以下に示す。

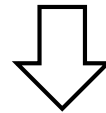


※イメージ図につき実際と異なる場合がある

- ガレキ撤去の代表ステップを以下に示す。



※イメージ図につき実際と異なる場合がある

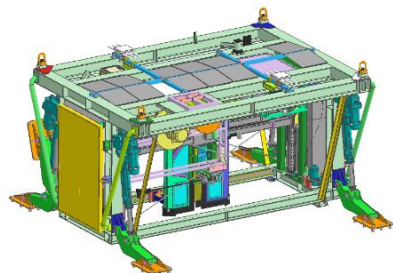


除染・遮蔽へ

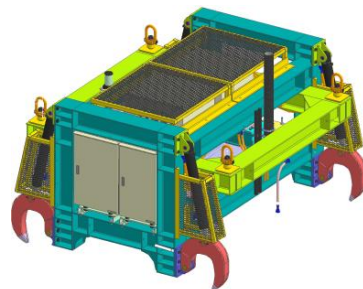
【参考2】1号機_ガレキ撤去の計画（各種撤去装置）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

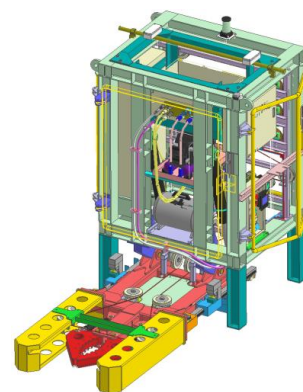
- オペフロは放射線量が高いため、ガレキ撤去は以下に示す遠隔仕様の撤去装置等を用い、原則、遠隔操作により実施。ただし、装置や構内運搬容器（ベッセル等）の玉掛けや保守作業については、作業範囲を限定したうえで、有人で対応する場合がある。



屋根スラブ切断装置



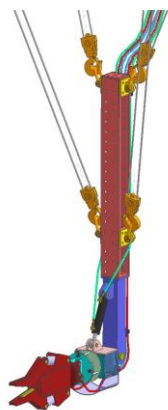
屋根スラブ把持装置



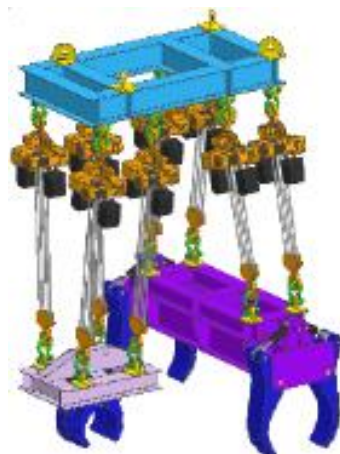
屋根トラス単体切断装置



吊り下げカッター



吊下げ作業ユニット



天井クレーンロリ把持装置



構内運搬容器（ベッセル等）



グラブフォーク

- オペフロガレキ撤去作業に関連する主な想定リスクと顕在化シナリオを考慮した安全対策を以下に示す。

想定リスク	リスクシナリオ	対策詳細
放射性ダストの外部への飛散	ガレキ撤去作業において、ガレキの切断、把持、移動等を行う際に、ガレキ表面に付着した放射性物質を含むダストが大型カバー内で舞い上がり、大型カバー外へ飛散する可能性がある。	28ページ 29ページ
ガレキの落下	ガレキ撤去に伴い、既設天井クレーンや燃料交換機を含むガレキがバランスを崩し、オペフロまたは下階に落下し、放射性物質を含むダストが飛散する可能性がある。	30ページ
燃料または使用済燃料プールの損傷	ガレキ撤去時に落下したガレキにより、使用済燃料プール（SFP）内に貯蔵する燃料またはプールが損傷する可能性がある。	31ページ
作業者の被ばく	ガレキの線量が高いため、有人で作業をすることにより過剰に被ばくする。	32ページ

- 原子炉建屋を覆う大型カバーを設置するとともに、換気設備によりカバー内の空気を高性能フィルタ（HEPAフィルタ）を通して大気中に放出することで、ガレキ撤去に伴うダスト中の放射性物質の飛散リスクを低減。
- ガレキ撤去中は、以下に示すダストサンプリング箇所（R）で放射性物質濃度を監視する。
- 可動屋根外部（R）または換気設備出口（R）の警報が発報した場合は作業を中断し、断続的な散水を行う。

高高警報値： $5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$
高警報値： $1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$

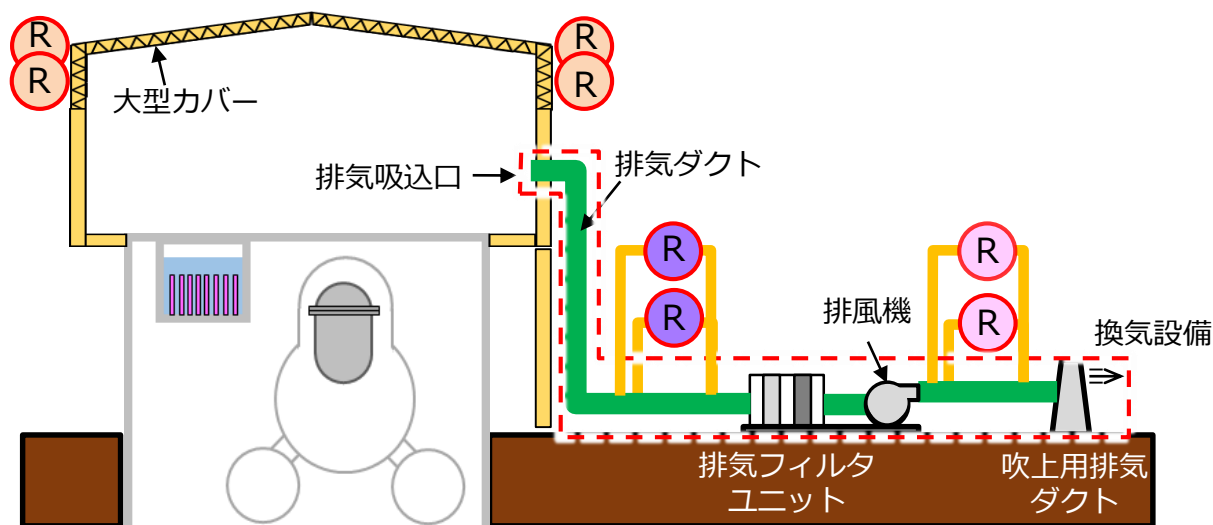
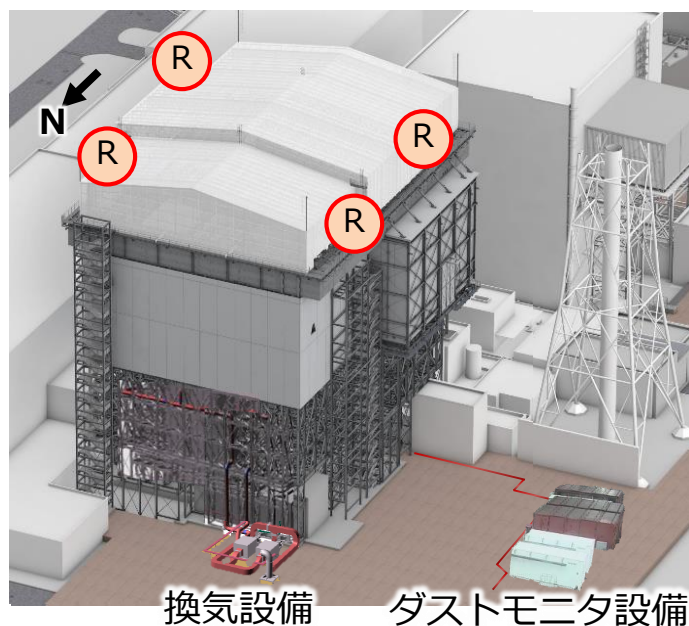
R：ダストサンプリング箇所

○ 可動屋根外部：大型カバー可動部の放射性物質濃度を監視（4点）※

○ 換気設備入口：大型カバー内の放射性物質濃度を監視（2点）

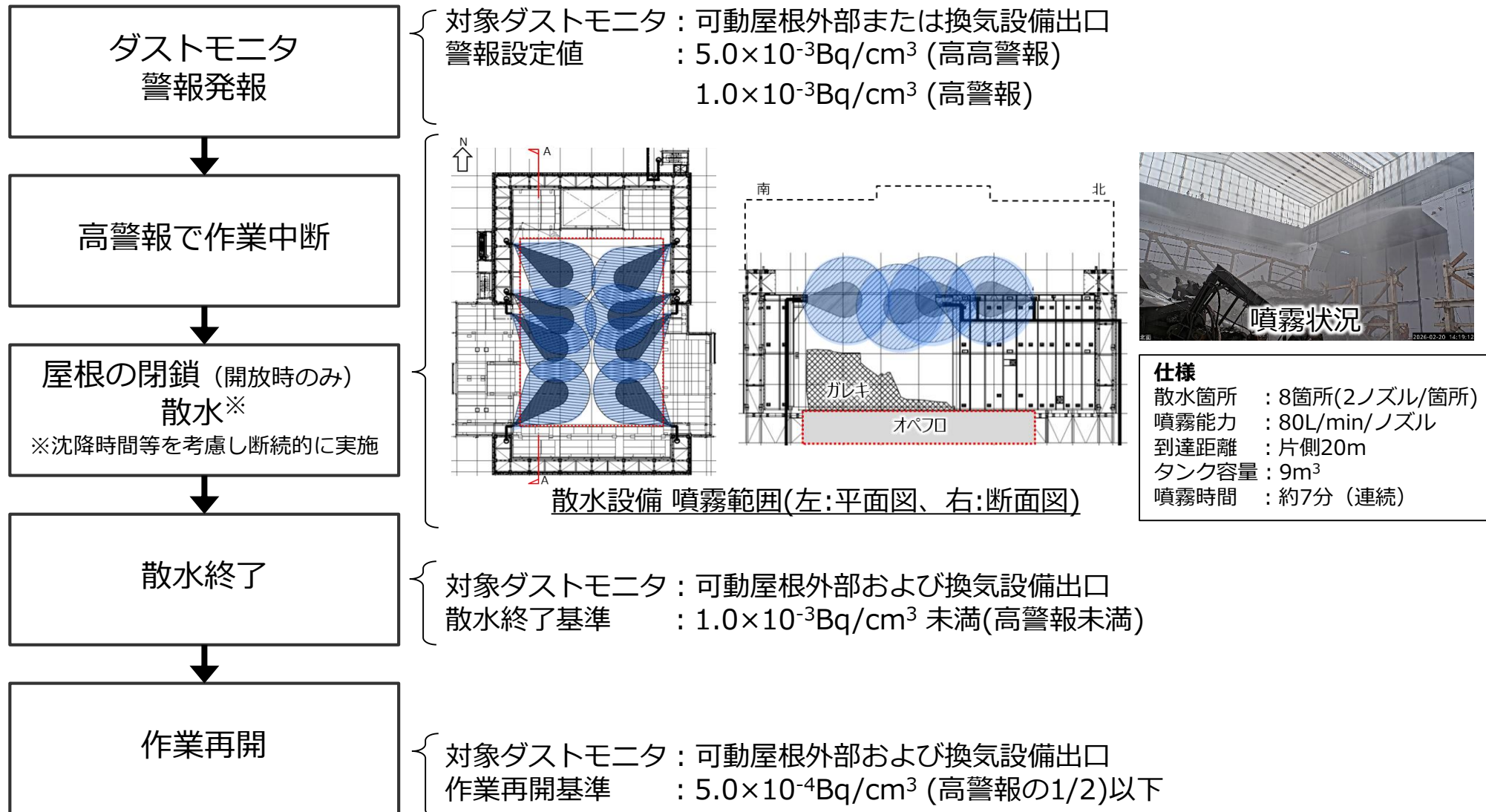
○ 換気設備出口：フィルタで除去後の放射性物質濃度を監視（2点）

※ダストモニタ不具合時等においては予備に切り替え可能

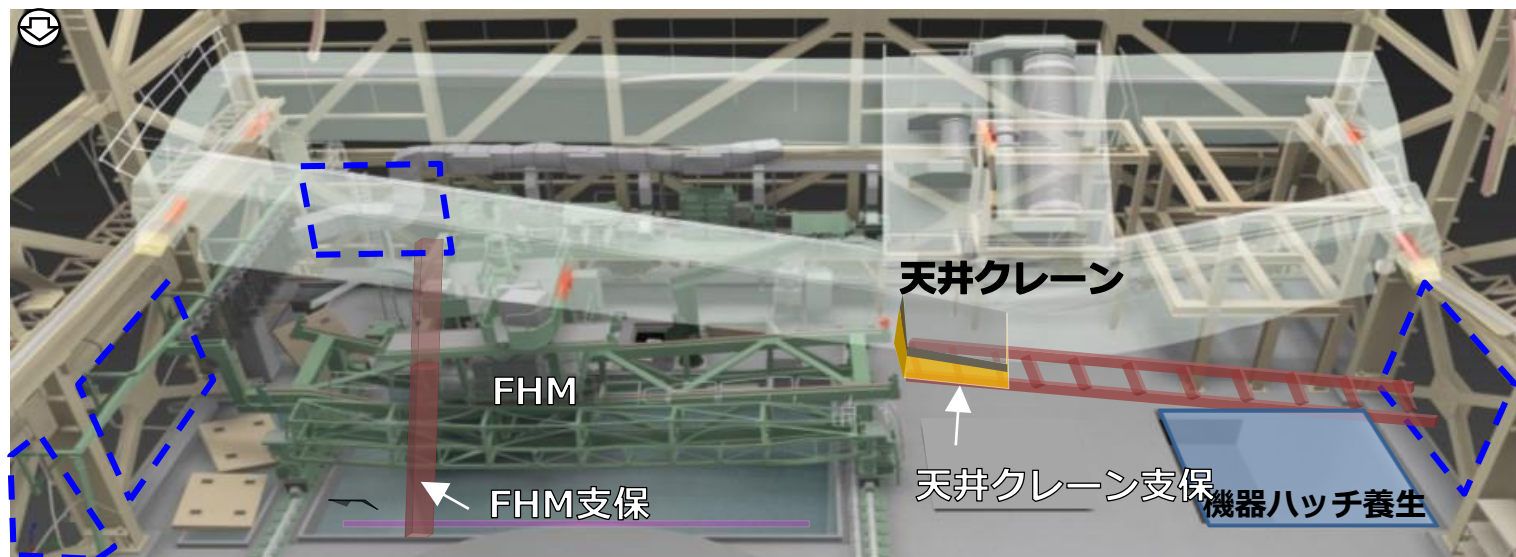


ガレキ撤去時のダストサンプリング箇所の概要図

- 可動屋根外部または換気設備出口のダストモニタの警報が発報した場合は、作業を速やかに中断し、屋根開放時は屋根閉鎖し、断続的な散水を行う。作業中断から再開までの手順を以下に示す。



- 損傷した天井クレーンや燃料交換機（FHM）の下部に支保を設置することで、ガレキ撤去の進捗に起因した位置ずれや荷重バランス変動に伴う天井クレーン/FHMの落下リスクを低減。
- 機器ハッチ部に養生を設置することで、下階へのガレキ落下リスクを低減。



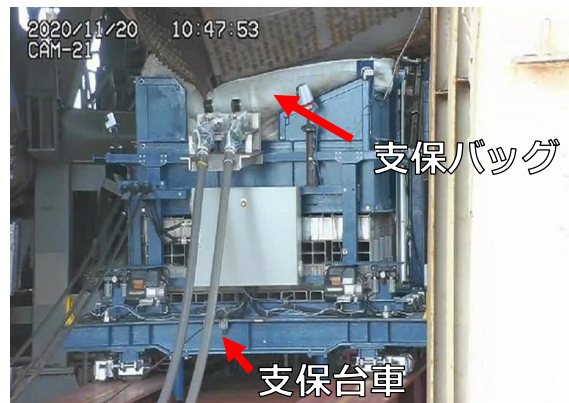
--- : Xブレース撤去箇所



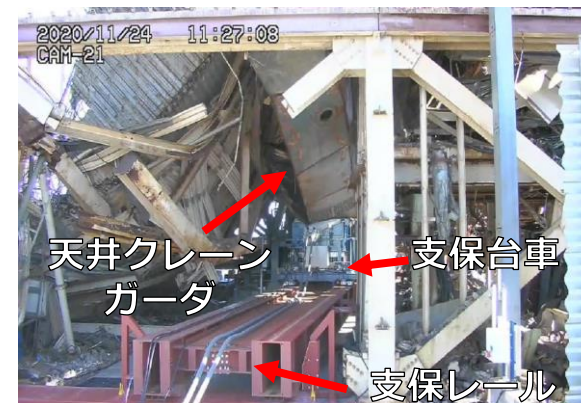
機器ハッチ養生
(撮影：2019年3月6日)



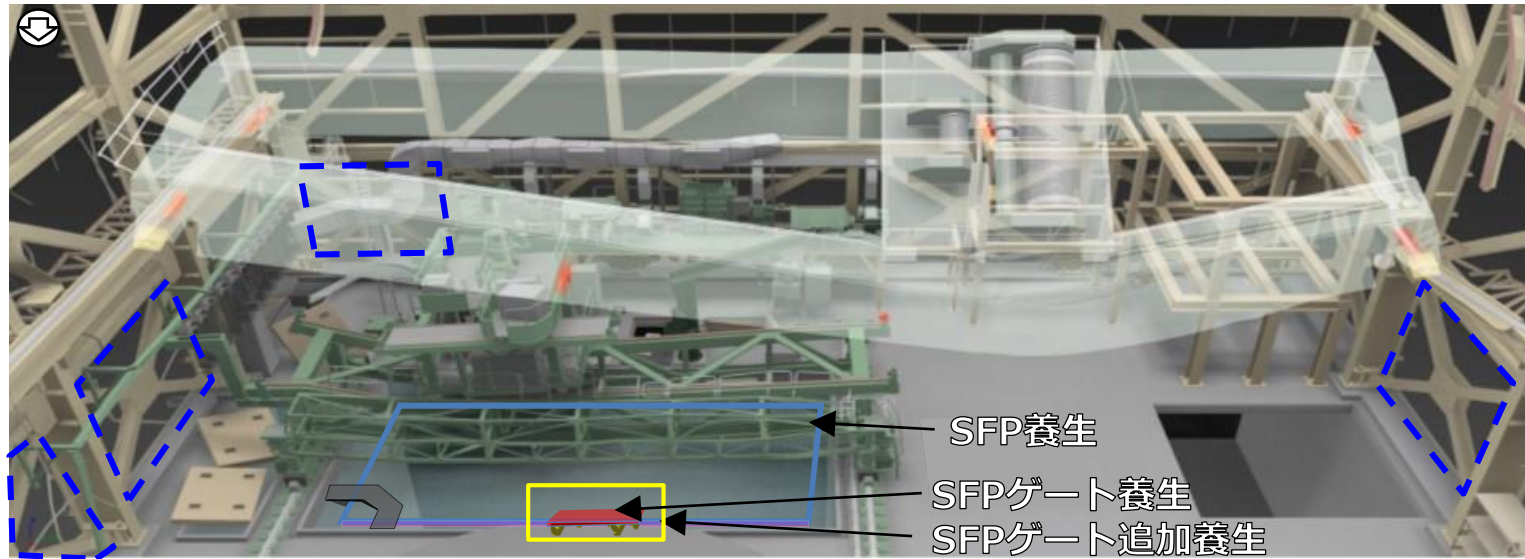
FHM支保
(撮影：2020年10月23日)



天井クレーン支保
(撮影：左 2020年11月20日、右 2020年11月24日)



- 使用済燃料プール（SFP）上面に養生を設置することで、SFP内の燃料損傷リスク及びSFPライナーの損傷リスクを低減。
- 使用済燃料プールゲート上に養生を設置することで、ゲート損傷に伴うSFP水位の低下リスクを低減。更に、FHM補助ホイスの落下対策として、SFPゲートへ追加養生を設置。



--- : Xブレース撤去箇所



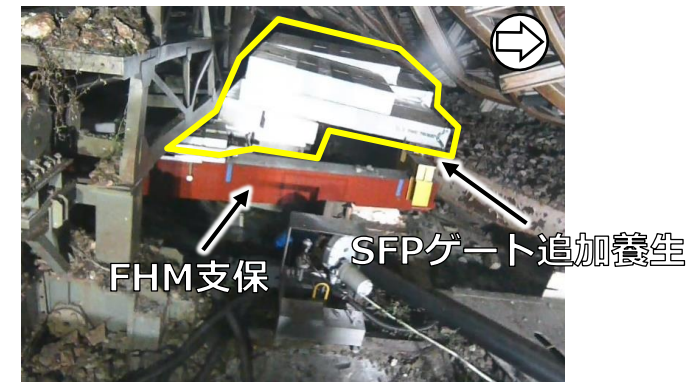
SFP養生

(撮影：2020年6月11日)



SFPゲート養生

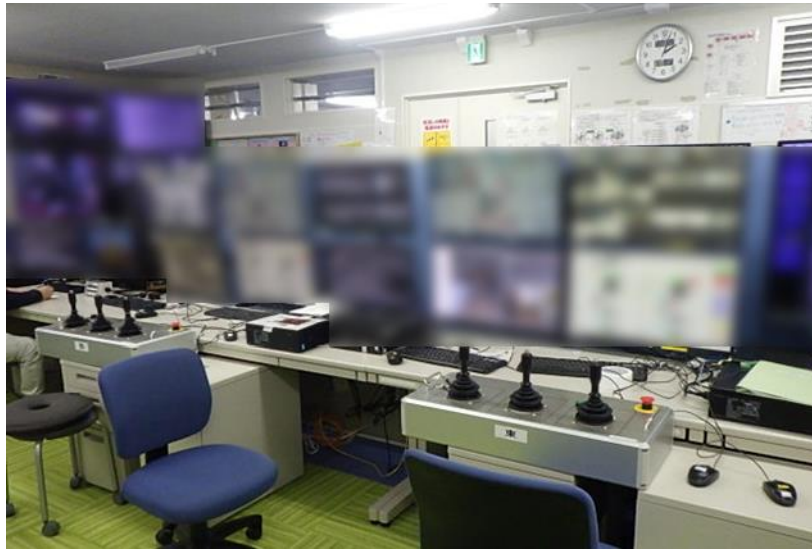
(撮影：2020年3月18日)



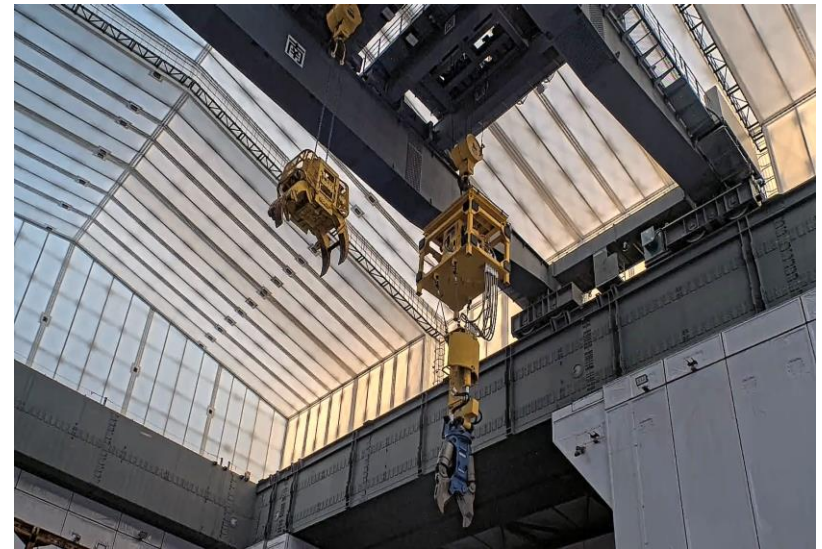
SFPゲート追加養生

(撮影：2025年6月27日)

- ガレキ撤去は、遠隔仕様の撤去装置等を用い、原則、遠隔操作により実施。
- 大型カバー内や地上作業のうち、装置や構内運搬容器（ベッセル等）の玉掛けや保守等の一部作業を有人で実施するため、有人作業エリアには追加の遮蔽や可搬式の連続ダストモニタ及び線量表示を設置した上で範囲を限定して実施。



情報棟遠隔操作室

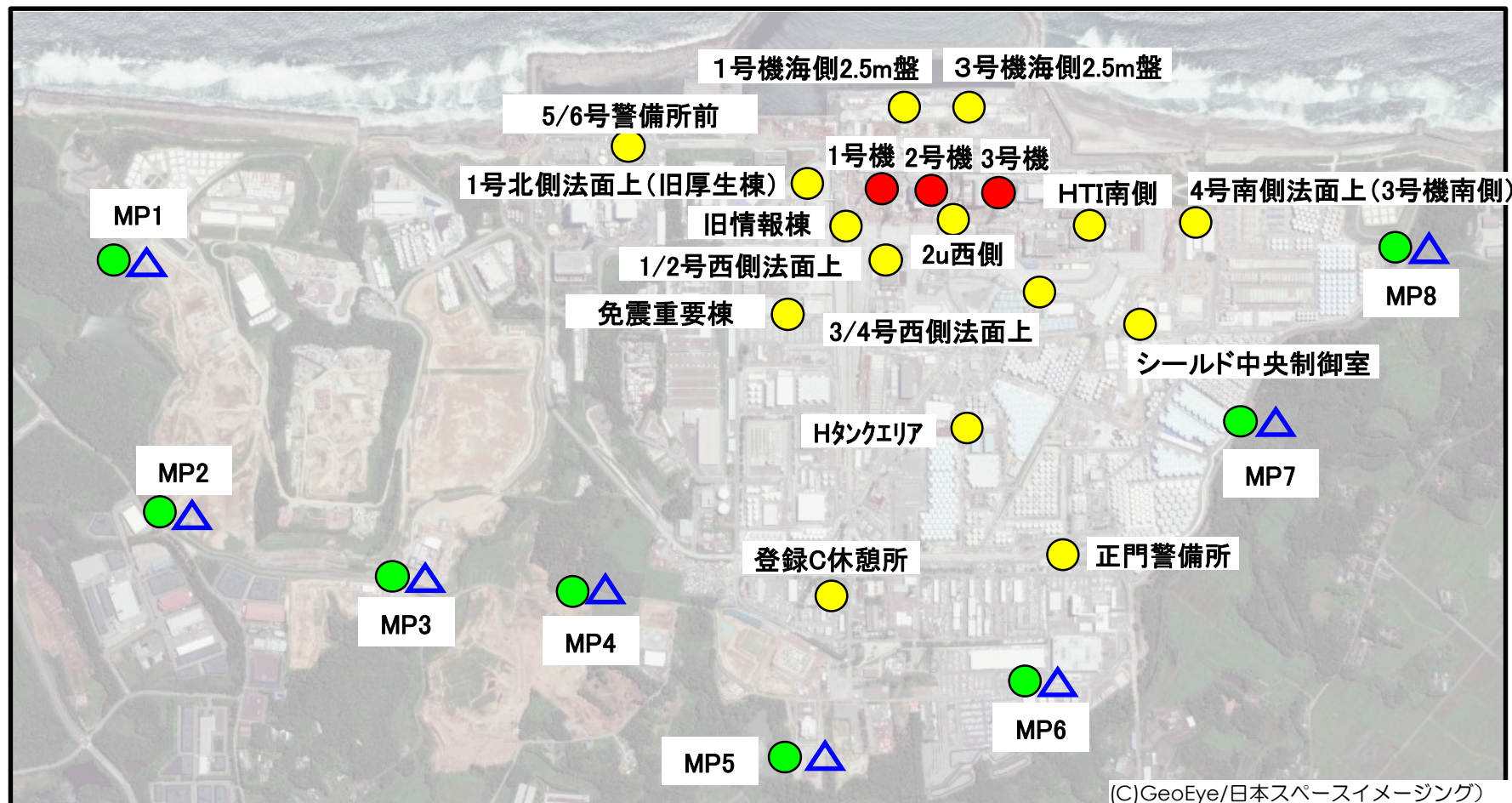


ガレキ撤去用天井クレーンによる撤去装置の揚重状況

【参考4】 構内ダスト監視（監視箇所）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料
一部修正

- 放射性物質の飛散状況は、構内および敷地境界に設置したダストモニタ、モニタリングポストにより複層的に監視。



【参考4】 構内ダスト監視（警報設定値の考え方）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

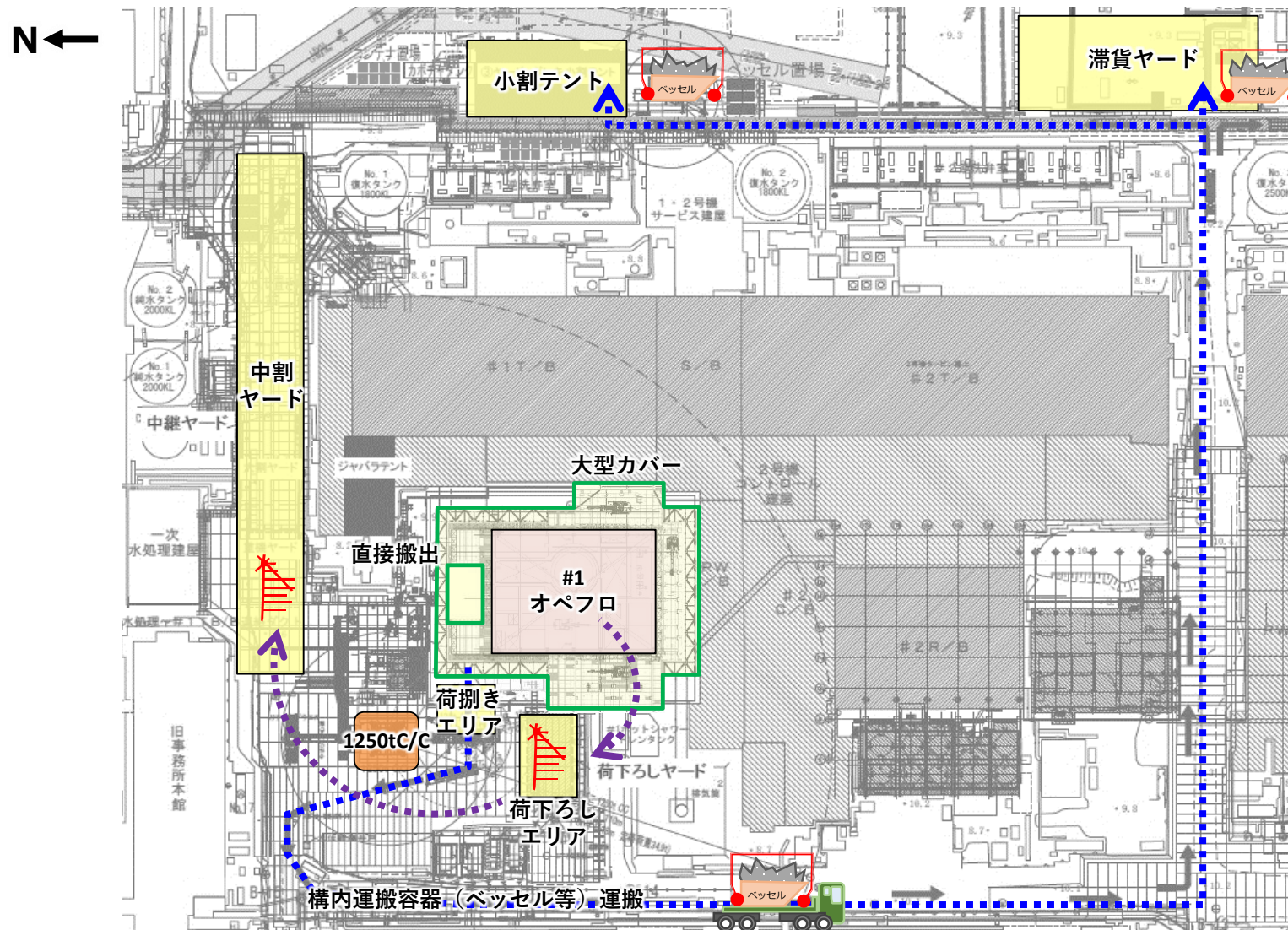
- 「モニタリングポスト近傍ダストモニタ」の警報値は、周辺監視区域外におけるセシウム134の空気中の告示濃度※1を1/2にした値に設定。
- 「原子炉建屋オペフロ上」は、モニタリングポスト近傍ダストモニタの設定値を超えない様に値を設定。
- 「構内ダストモニタ」は、放射線防護の観点から放射線作業従事者が呼吸するセシウム134の空气中濃度限度※2の1/20に設定。

	構内		敷地境界	
	オペフロ上 ダストモニタ (赤)	構内ダストモニタ (黄)	モニタリングポスト近傍 ダストモニタ (青三角)	モニタリングポスト (緑)
警報設定値	$5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	バックグラウンド(3ヶ月平均) +1 $\mu\text{Sv/h}$ 以上の変動
警報設定の考え方	周辺監視区域境界の告示濃度 ※1の1/2に相当するレベルを超えない値	放射線業務従事者の 告示濃度※2の1/20	周辺監視区域境界の告示濃度 ※1の1/2	再臨界監視が出来る値に設定
警報発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、散水等実施	作業中断、散水等実施	作業中断、散水等実施	—
25条通報	○	○	○	○
一斉メール	— (作業日報に記載)	○	○	○
その他の設定値 (兆候把握)	$1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$5.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	—	(0.02 $\mu\text{Sv/h}$ を超える 変動が発生)
発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、散水等実施	作業中断、散水等実施	—	ダストモニタの 指示等確認
25条通報	○	○	—	○ (確認の結果、異常な放出が 認められた場合)
一斉メール	— (作業日報に記載)	—	—	○

※1：3ヶ月間の平均濃度（セシウム134： $2 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ ）。線量告示別表第1、第五欄「周辺監視区域外の空気中の濃度限度」

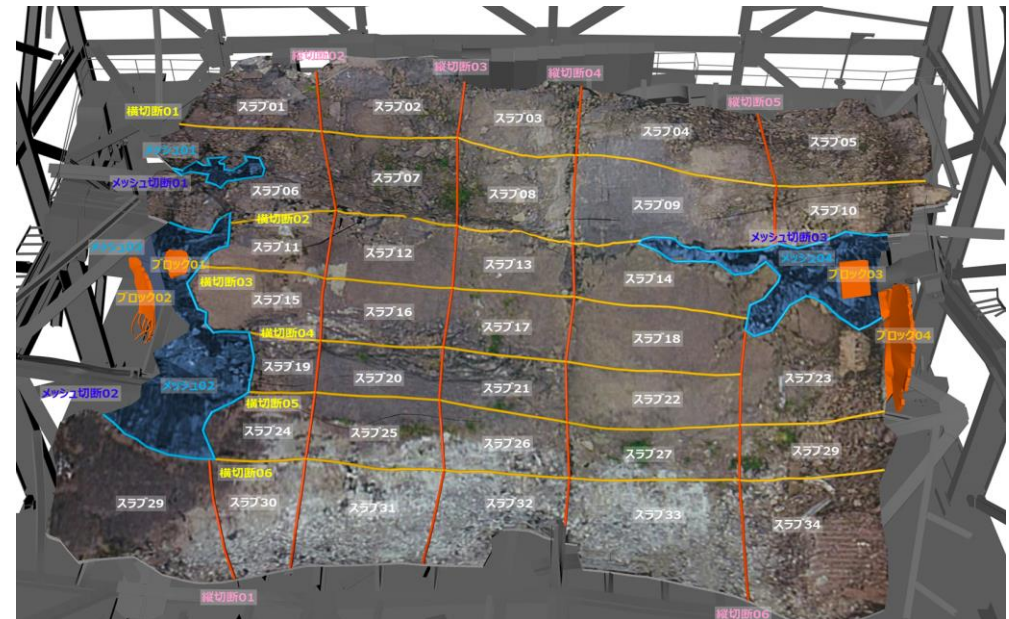
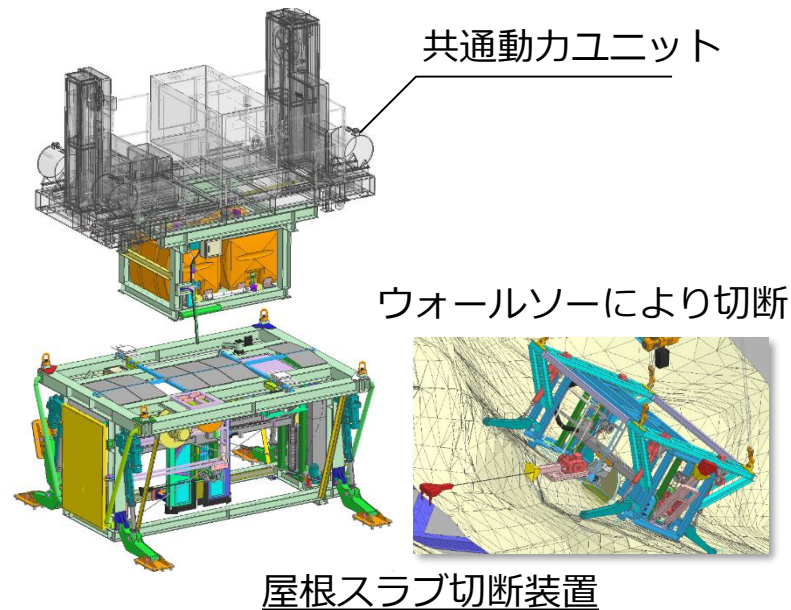
※2：3ヶ月間の平均濃度（セシウム134： $2 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ）。線量告示別表第1、第四欄「放射線業務従事者の呼吸する空気中の濃度限度」

- 構内運搬容器（ベッセル等）に格納したガレキは、滞貨ヤードまたは小割テントへ運搬。
- 可動屋根から搬出したガレキは、中割ヤードで構内運搬容器（ベッセル等）に格納。

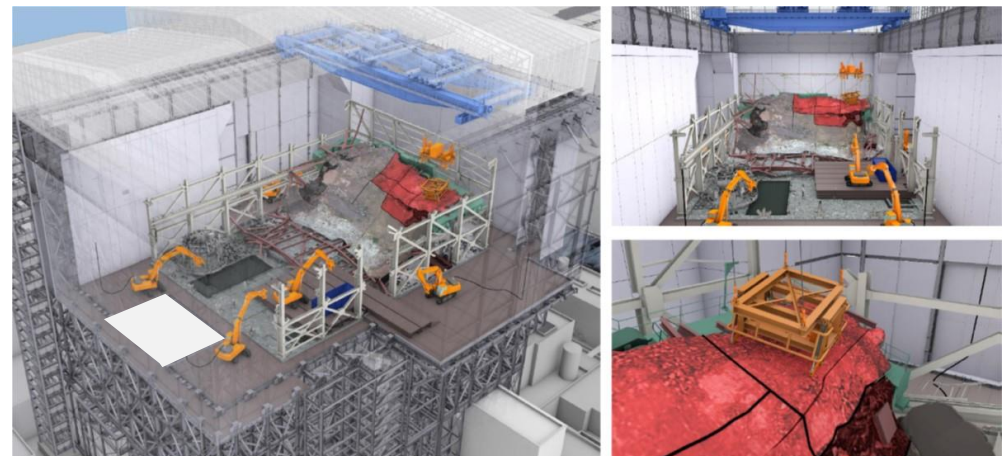
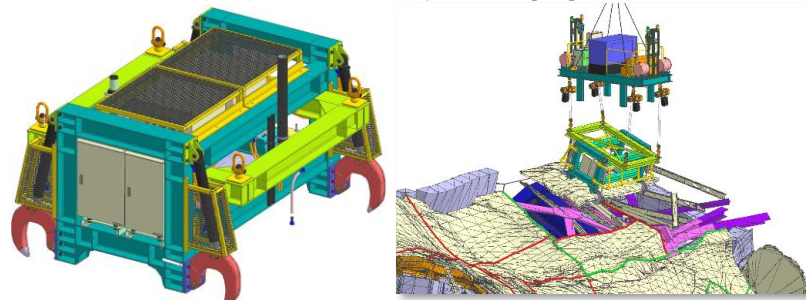


ガレキ搬出後の運搬ルート

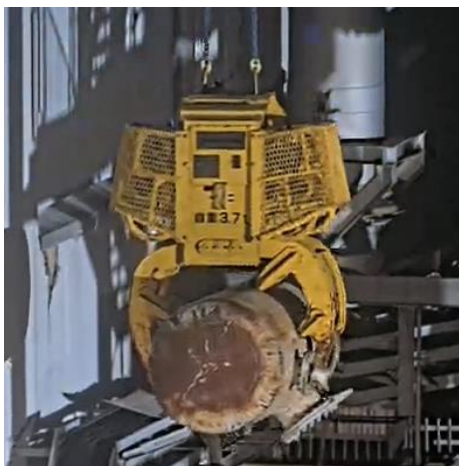
- 屋根スラブは、下部のトラスから極力脱落しない大きさに切断し、オペフロ北側へ移動する。その後、細分化し、構内運搬容器（ベッセル等）に格納し搬出。



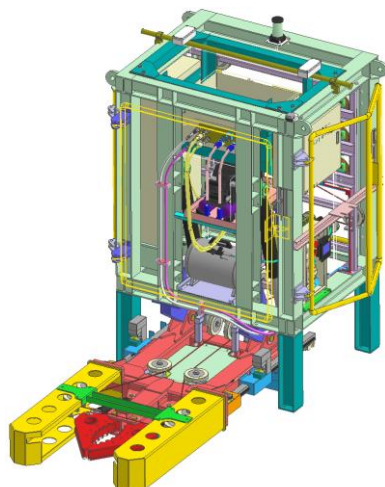
切断したグリッドを把持撤去



- 屋根トラスは、南側での切断作業を減らすために、破損箇所や下部の天井クレーンやFHM等を考慮し、可能な限り大きなブロックとして切断し移動。
- 大型の屋根トラスは可動屋根から搬出する場合もある。



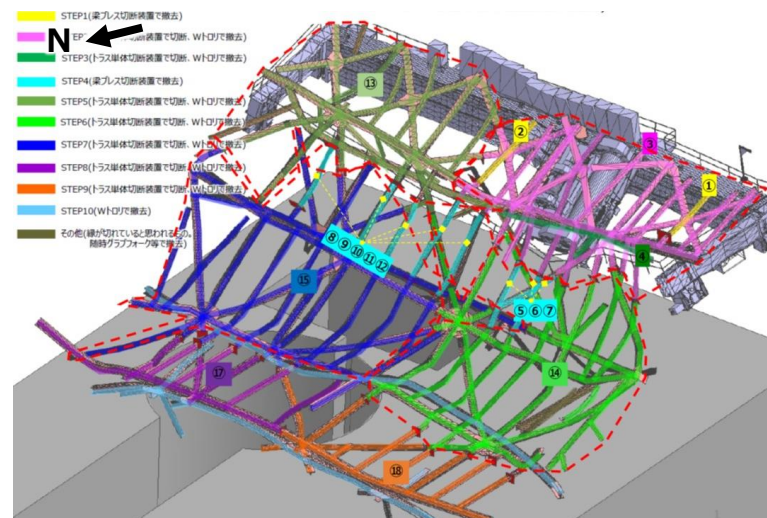
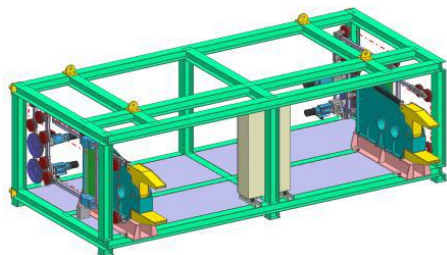
Grabフォーク



トラス単体切断装置



外周鉄骨切断装置（屋根トラスにも活用）

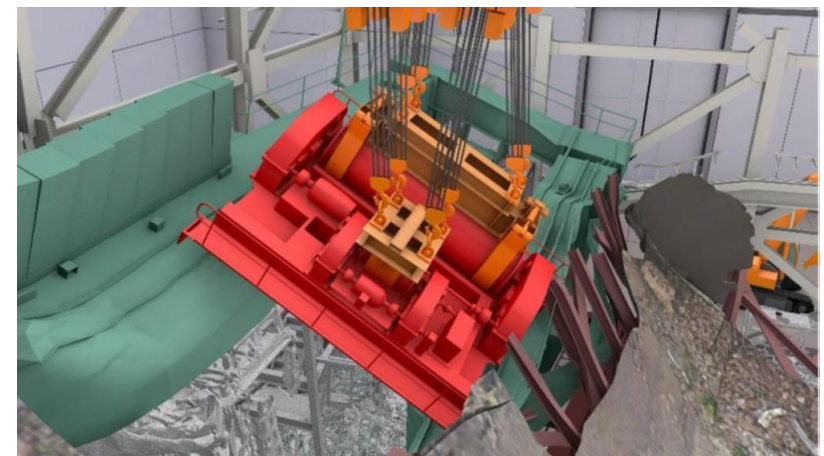
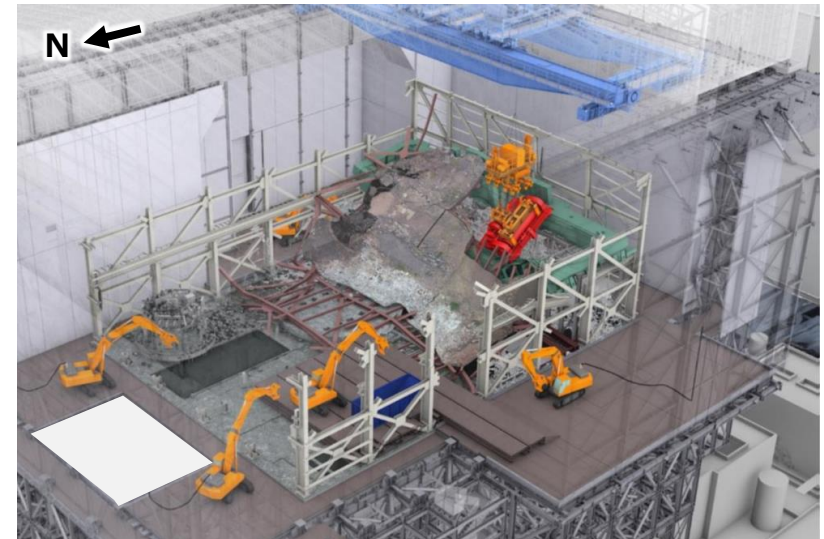
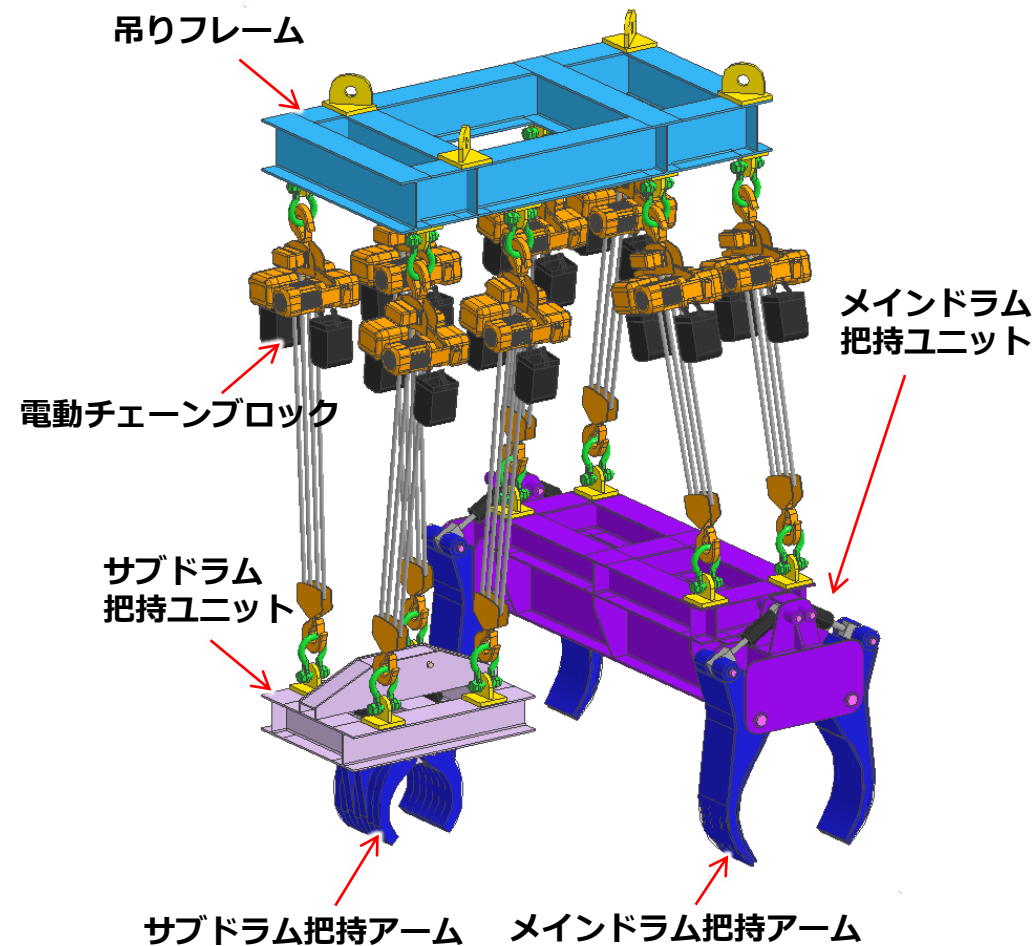


屋根トラスのグリッド割



大型カバー可動屋根からの搬出イメージ

- 天井クレーントロリはガーダ上で不安定な状態で残置しているため、当該部分の屋根スラブ、トラスを撤去した後に撤去。
- 天井クレーンのトロリは大型のため可動屋根から直接搬出。



トロリ撤去のイメージ

【参考 6】 2号機に貯蔵している燃料

2025年11月28日
第3回福島県廃炉安全監視協議会資料
一部修正

- 2号機には、通常の新燃料・使用済燃料の他、運転中に漏えいを確認した燃料や過去の取り扱い中に部材の一部に変形等を生じた燃料を貯蔵。

項目		体数	備考
健全燃料	新燃料	28 体	－
	使用済燃料	584 体	－
非健全燃料	漏えい燃料	1 体	・ シッピング検査により漏えいを確認した燃料 ・ 健全燃料と同様、燃料取扱設備での取扱が可能
	下部タイプレート変形燃料	1 体	・ 下部タイプレート側面の部材が変形した燃料 ・ 健全燃料と同様、燃料取扱設備での取扱が可能
	ワイヤ修復燃料	1 体	・ 結合燃料棒の下部端栓の折損により吊り上げ不可となったため、ワイヤで燃料を一体化して修復した燃料 ・ 約40年前に修復した部材が劣化していた場合に備え、専用の取り出し工法を適用。燃料取扱機の定格荷重に裕度を持たせており、燃料取扱設備での取扱が可能
合計		615 体	－

(ワイヤー修復燃料)

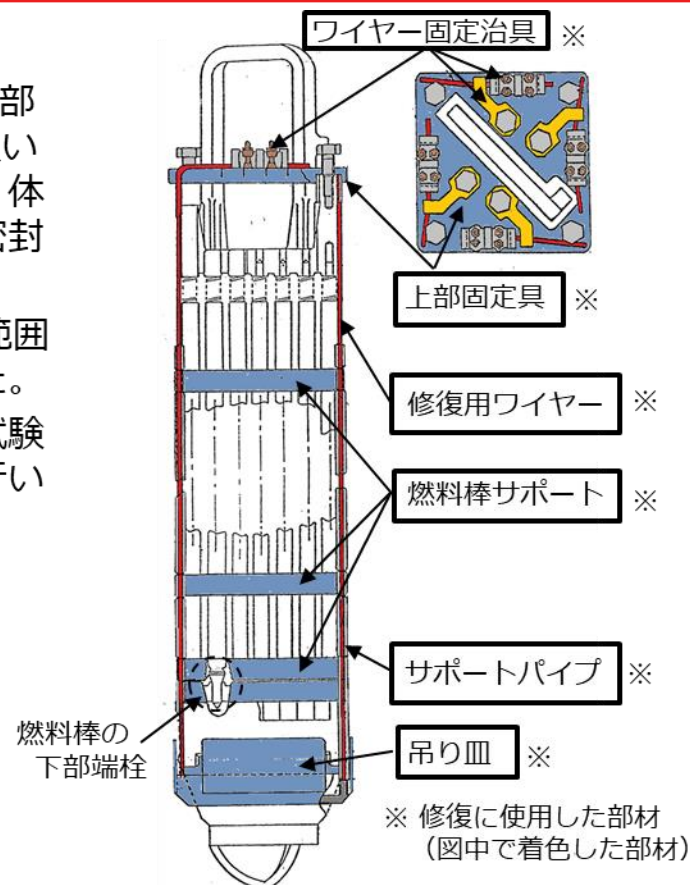
- 2号機SFP内には1981年に取扱中の落下により結合燃料棒^{*1}の下部端栓^{*2}が折損して吊上げ不可となり、翌年、燃料取扱機で取り扱いができるよう、ワイヤー等で一体化して修復した燃料集合体が1体保管されている。なお、当該燃料は外観点検等により被覆管の密封性には影響ないことが確認されている。
- 今回の調査で当該燃料の上部を観察し、水中ROVで視認できる範囲で修復用ワイヤーの断線や固定治具の外れがないことを確認した。
- 当該燃料の取扱い方法は、現在実施中の修復用ワイヤーの腐食試験結果を踏まえて検討するとともに、取扱い前には吊上げ試験を行い吊上げ可能であることを確認する予定。

*1 通常の燃料棒であるが、下部端栓にネジが切られており、下部タイプレートと結合している。燃料集合体を吊上げる際、自重を支える強度部材になっている。燃料集合体1体につき結合燃料棒は8本ある。

*2 燃料棒下端の部材であり、ペレットを内包するための金属の筒である被覆管と溶接されている。

(その他の非健全燃料)

- その他、2号機SFP内には震災前から被覆管にピンホール大の穴が空いた漏えい燃料と下部タイプレート側面の部材が変形した燃料が1体ずつ保管されている。これらについては通常の燃料と同様に燃料取扱機による取扱いが可能である。



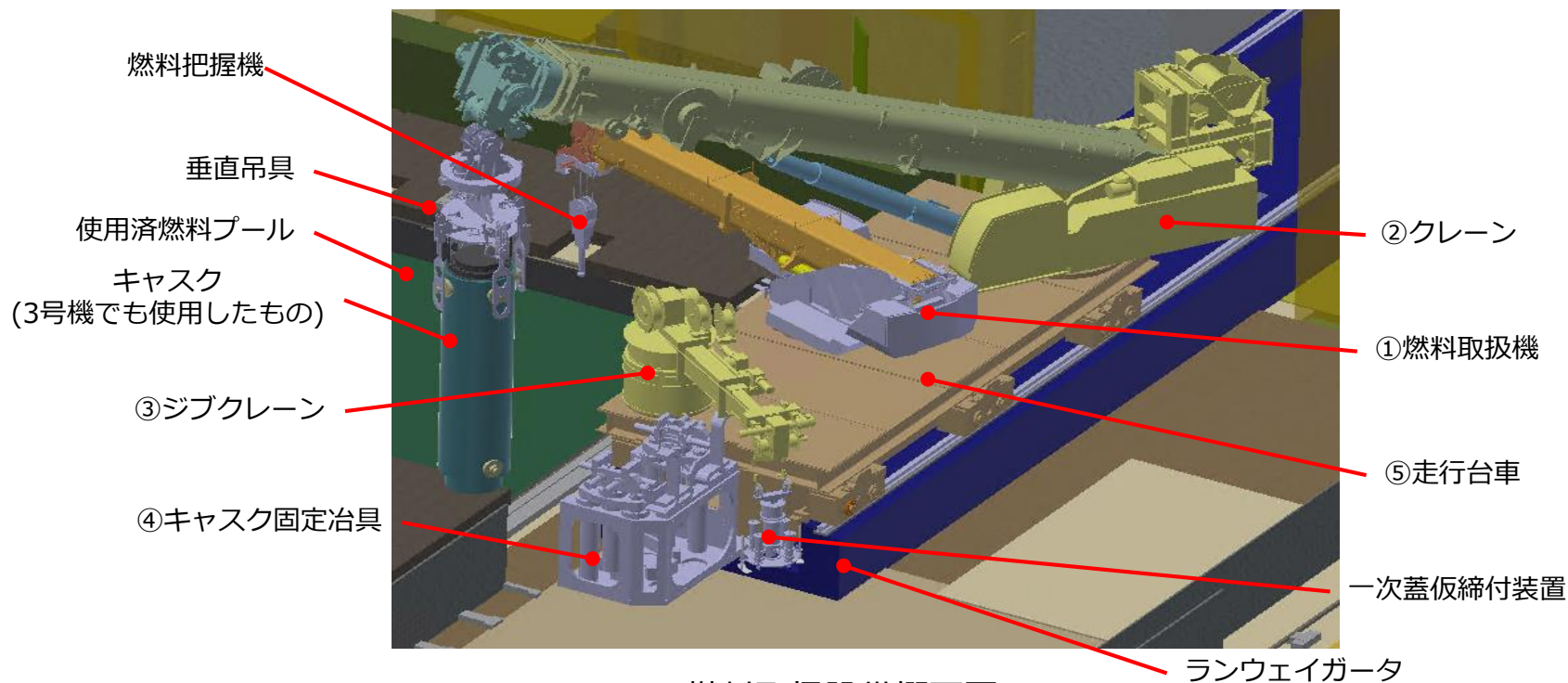
ワイヤー修復燃料のイメージ図



ワイヤー修復燃料上部の様子

■ 燃料取扱設備は、以下に示す5種類の機器で構成。

- ① 燃料取扱機 : 燃料把握機にて燃料をキャスクへ収納。
- ② クレーン : 原子炉建屋5FLおよび燃料取り出し用構台内において、垂直吊具を用いてキャスクを揚重。
- ③ ジブクレーン : 一次蓋仮締付装置にて、キャスクの一次蓋の取外・取付を実施。
- ④ キャスク固定治具 : 走行台車にキャスクを積載・固定。
- ⑤ 走行台車 : 燃料取扱機等の機器を搭載し、原子炉建屋5FLと燃料取り出し用構台をつなぐランウェイガータ間を移動。

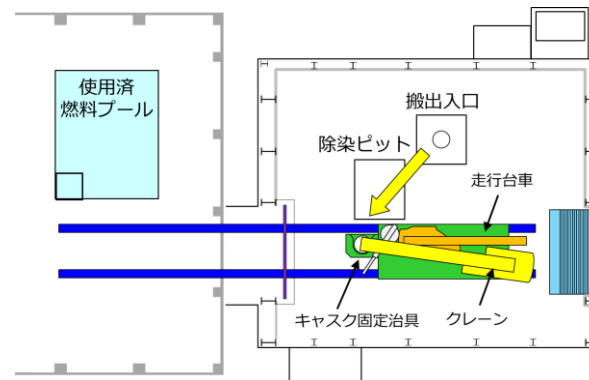
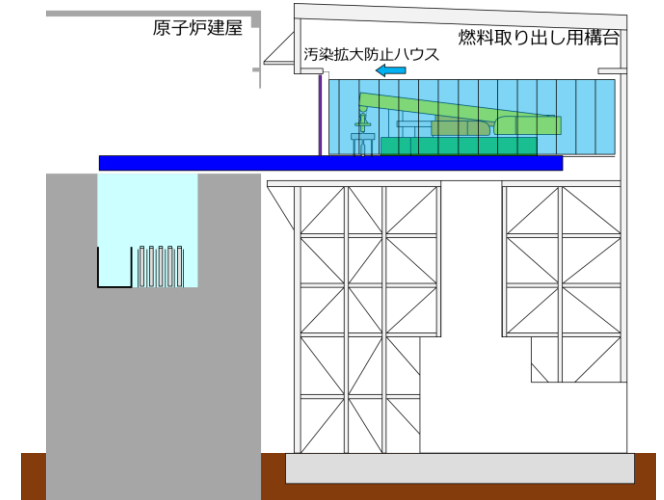
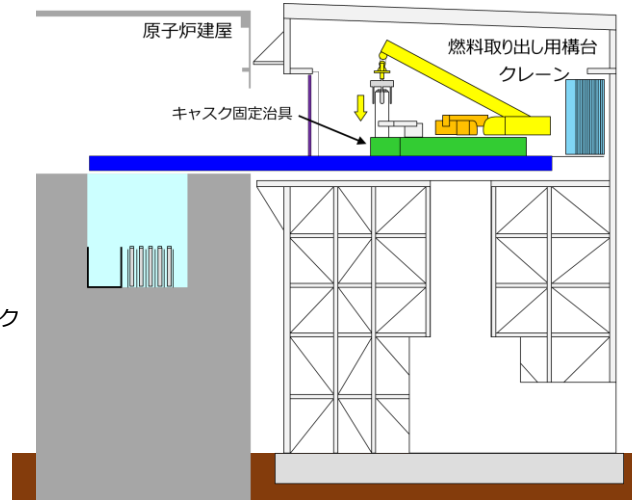
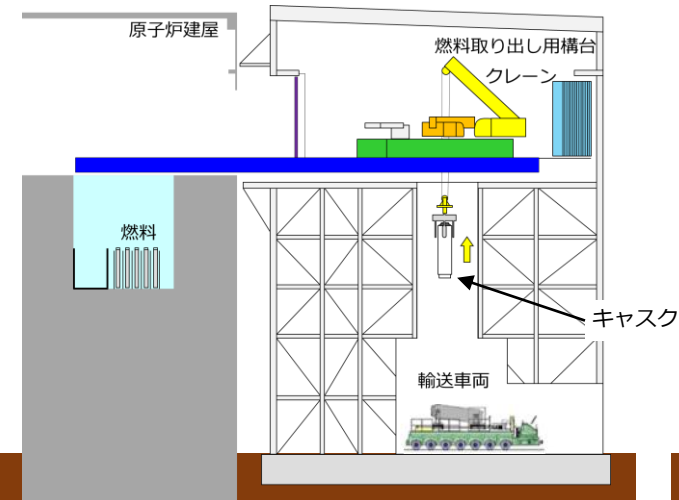


燃料取扱設備概要図

① 燃料取り出し用構台にキャスクを搬入

② 走行台車のキャスク固定治具にキャスクを積載

③ 燃料取り出し用構台の汚染拡大防止ハウスを展開

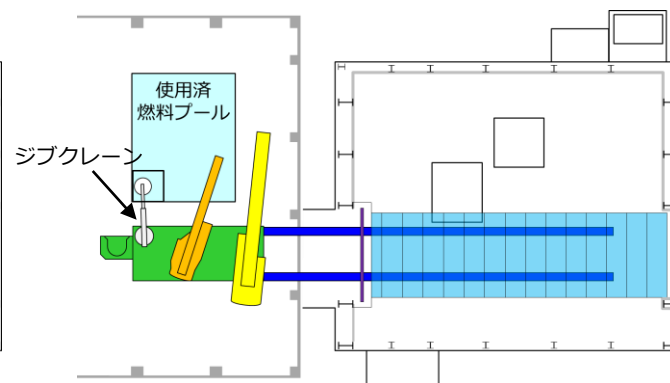
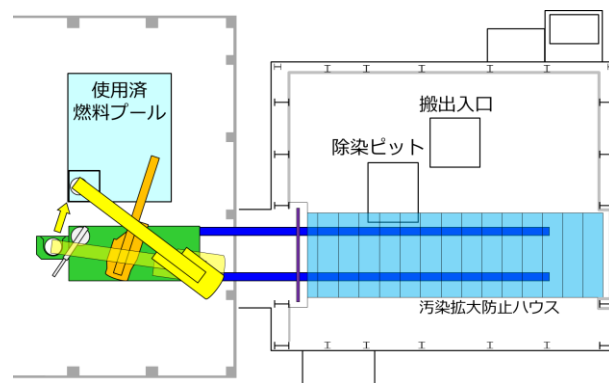
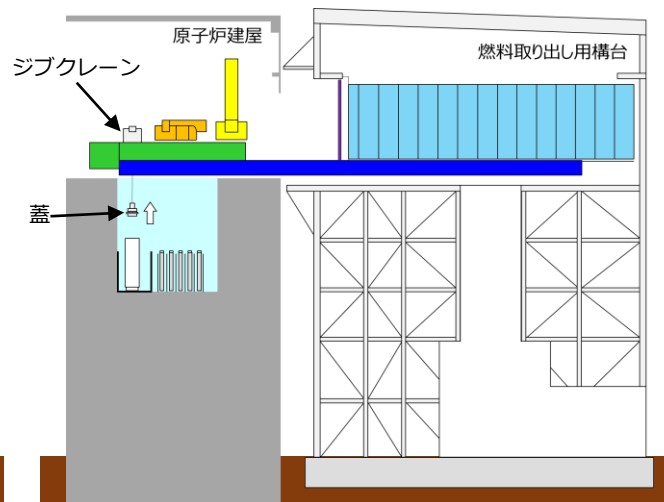
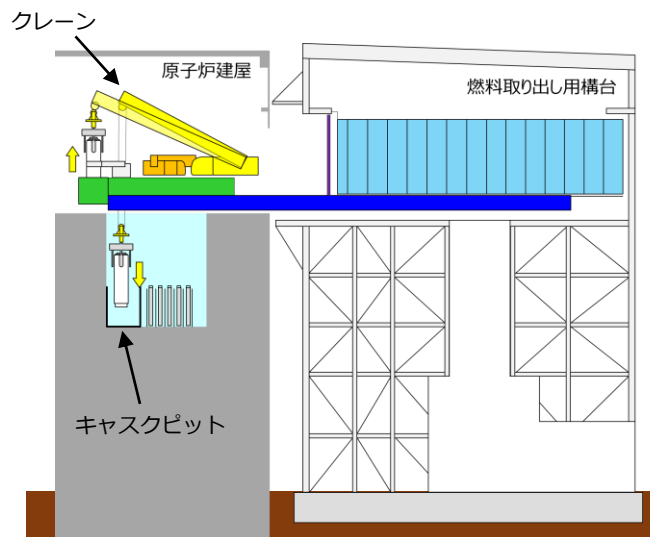
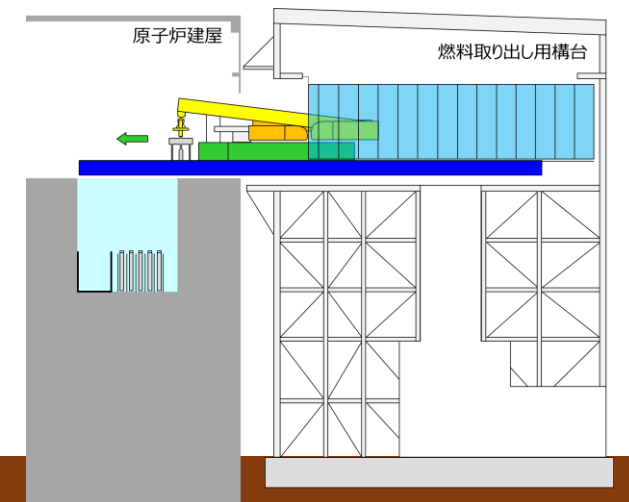


燃料取り出しのイメージ（上段:断面図、下段:平面図）

④ 燃料取扱設備を原子炉建屋内に移動

⑤ クレーンにてキャスクをキャスクピットへ吊り下ろし

⑥ ジブクレーンでキャスクの蓋を取外



燃料取り出しのイメージ（上段:断面図、下段:平面図）

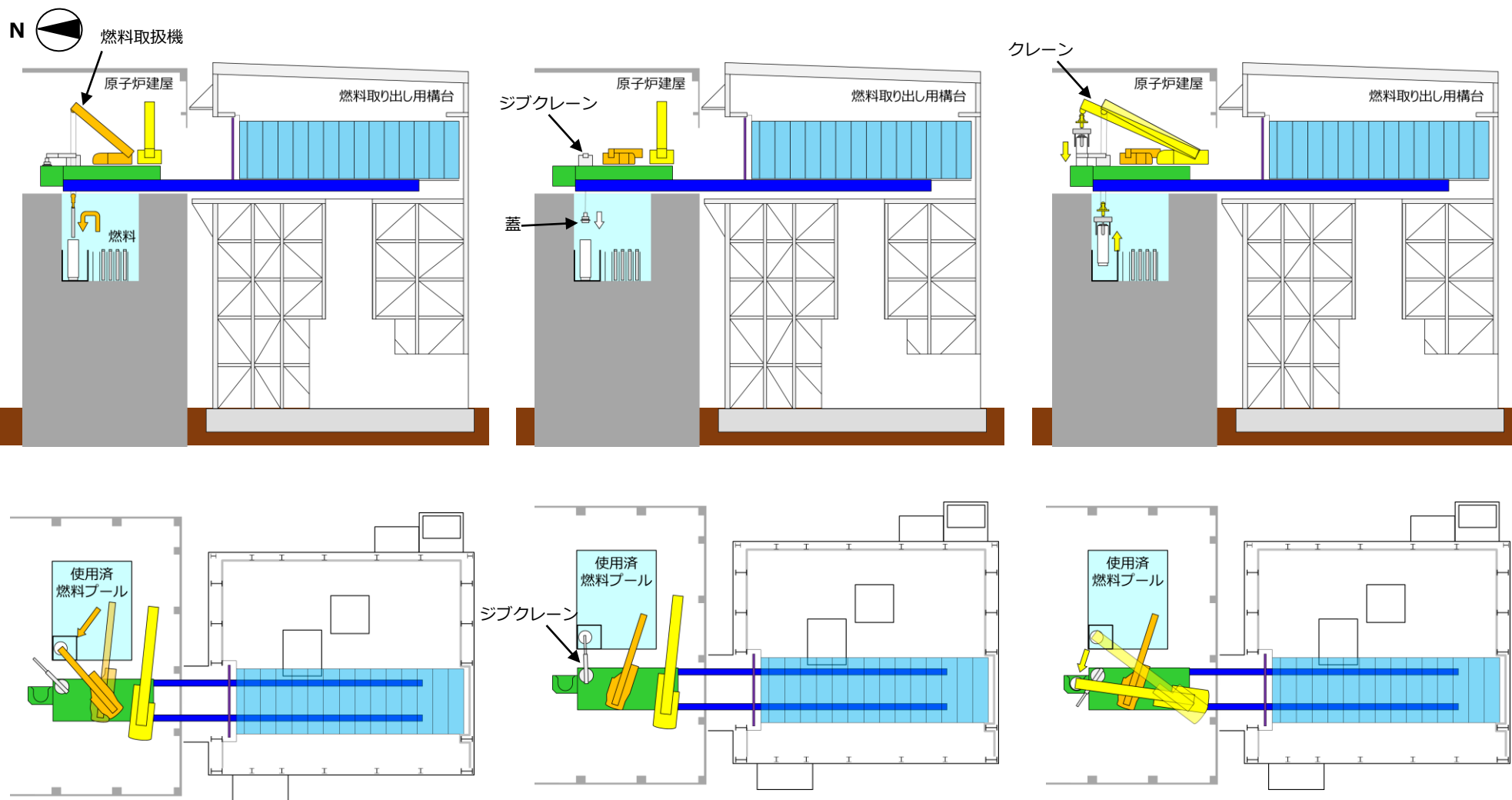
【参考9】2号機_燃料取り出し手順の概要（3／4）

2026年5月26日
第1回福島県廃炉安全監視協議会資料

⑦ 燃料取扱機で燃料をカスクに
収納

⑧ ジブクレーンでカスクの蓋を
取付

⑨ クレーンにてカスク固定治具
にカスクを積載

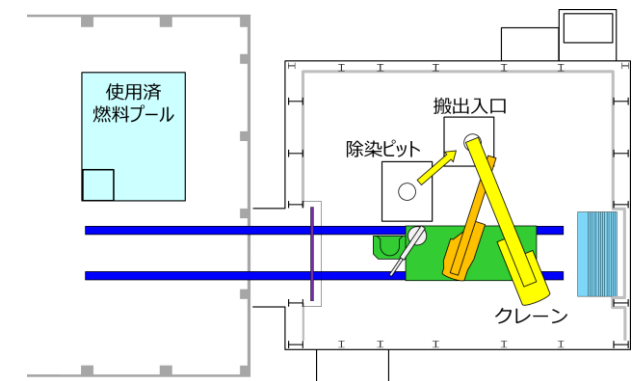
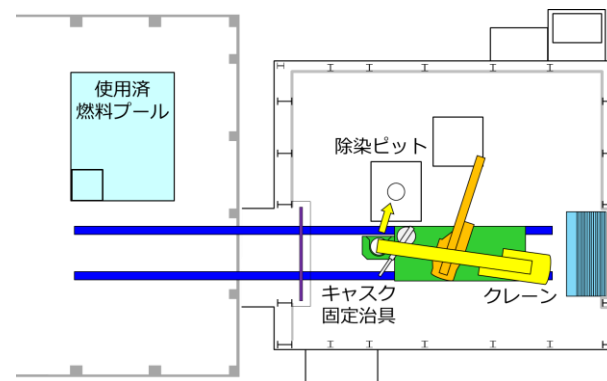
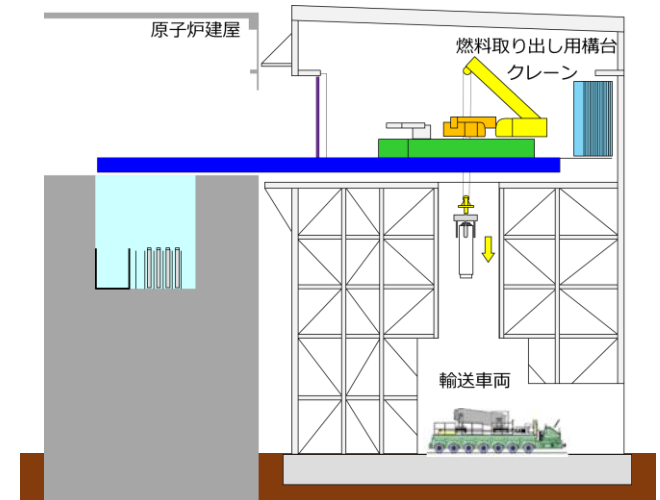
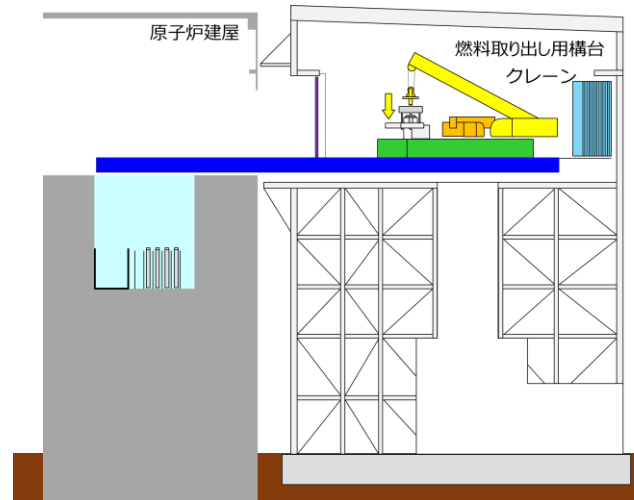
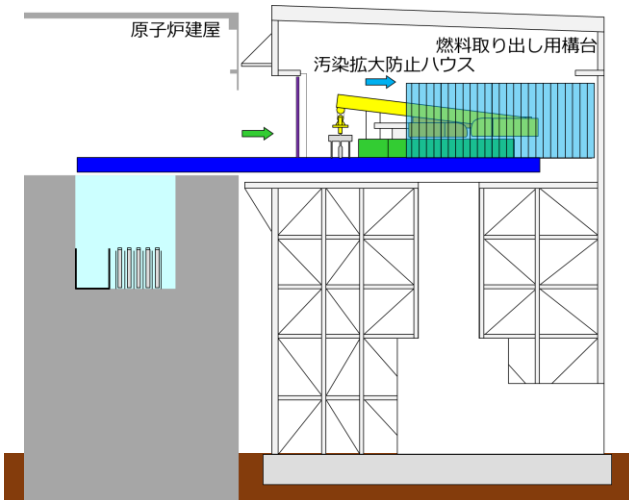


燃料取り出しのイメージ（上段:断面図、下段:平面図）

⑩ 燃料取扱設備を燃料取り出し用構台に移動し、汚染確認して汚染拡大防止ハウスを収納

⑪ クレーンでキャスクを除染ピットに移動し、キャスクを除染

⑫ キャスクを吊り下ろし、燃料取り出し用構台から搬出

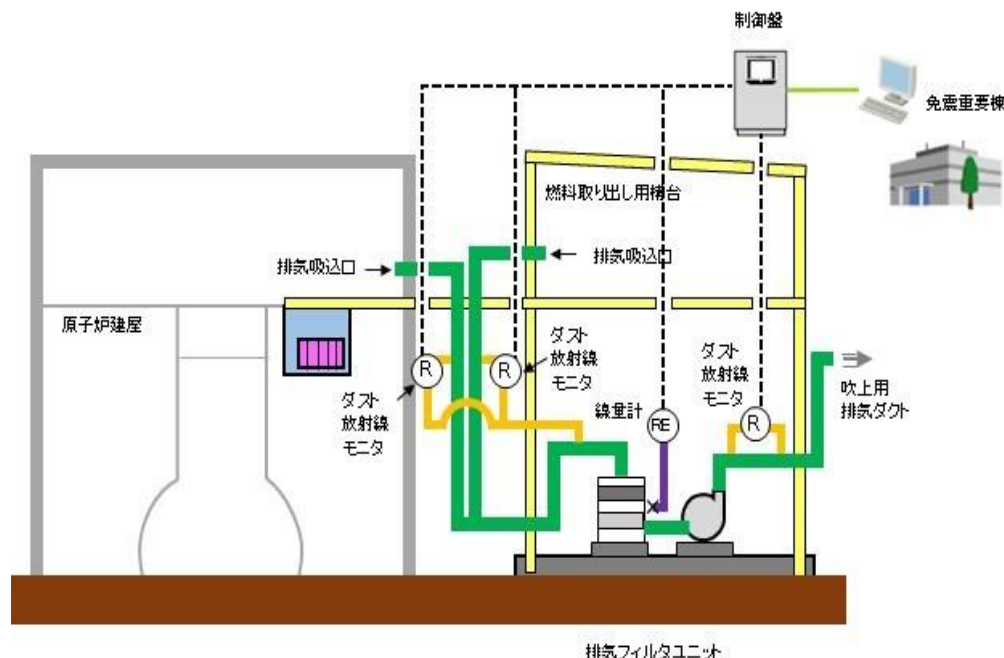


燃料取り出しのイメージ（上段:断面図、下段:平面図）

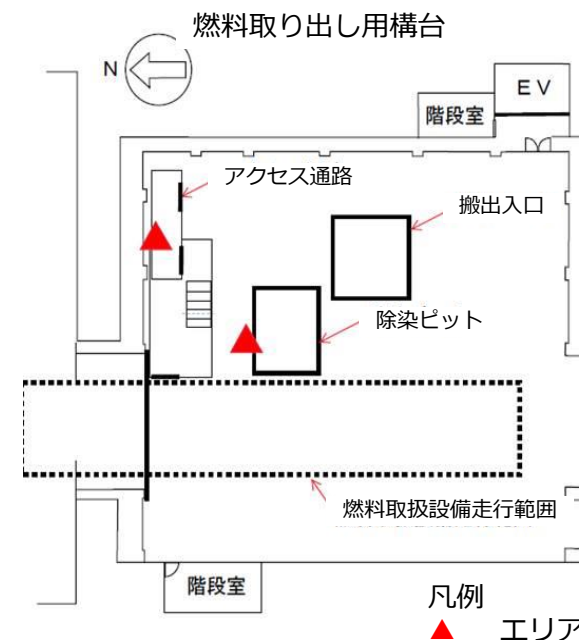
- 燃料取り出し作業に関連する想定リスクと顕在化シナリオを考慮した設備の安全対策を以下に示す。

想定リスク	リスクシナリオ	対策詳細
放射性ダストの飛散	燃料取扱設備が原子炉建屋5FLを走行する際、原子炉建屋5FL側から燃料取り出し用構台側へ放射性ダストが漏えいする可能性がある。	48ページ
作業者の被ばく	設備故障時の対応やキャスクの移動に伴い、作業エリアの雰囲気線量が上昇し、作業者が過剰に被ばくする可能性がある。	48ページ 49ページ
燃料の落下	使用済燃料プール内で燃料ラックからキャスクへ燃料を収納する作業中に、燃料が落下した場合、燃料および使用済燃料プールが損傷する可能性がある。	50ページ
キャスクの落下	燃料取り出し用構台内および使用済燃料プール内のキャスクピットにキャスクを移動する際の揚重作業中に、吊荷が落下した場合、燃料や使用済燃料プールを損傷する可能性がある。	50ページ 51ページ
燃料取扱設備の誤操作による接触	燃料取扱設備は、走行台車上にクレーン、燃料取扱機、ジブクレーン、キャスク固定治具を搭載して構成されている。燃料取り出し作業中に誤操作が発生した場合、設備間の接触や破損が生じ、作業の中断や遅延につながるリスクがある。	52ページ
燃料取扱設備の故障	設備の故障により、燃料またはキャスクを吊り下げたままの不安定な状態になる可能性がある。 設備停止の影響により、燃料の取り出し作業が遅延する可能性がある。	53ページ
ヒューマンエラー	燃料取扱機としては前例のないブーム型を採用するため、設備理解の不足および習熟不足により、作業の中断や遅延につながるリスクがある。	54ページ

- 原子炉建屋5FLおよび燃料取り出し用構台前室からの放射性物質飛散対策として、換気設備を設置し高性能フィルタ（HEPAフィルタ）を通気した空気が大気中に放出される。また、ダスト放射線モニタで放射性物質の濃度を監視。
- 燃料取扱設備移動時は、汚染拡大防止ハウスを展張することで原子炉建屋5FLからの放射性ダストの流出を抑制。（2025年度 第3回福島県廃炉安全監視協議会資料 1 参考4参照）
- 放射線防護を目的として、燃料取り出し用構台内にエリア放射線モニタを設置し線量を監視。
- 燃料取り出し用構台内の雰囲気線量は、平均値で0.02mSv/hの環境を構築。メンテナンスおよび設備故障時の対応は、主に構台内で対応可能であることから被ばく低減が可能。



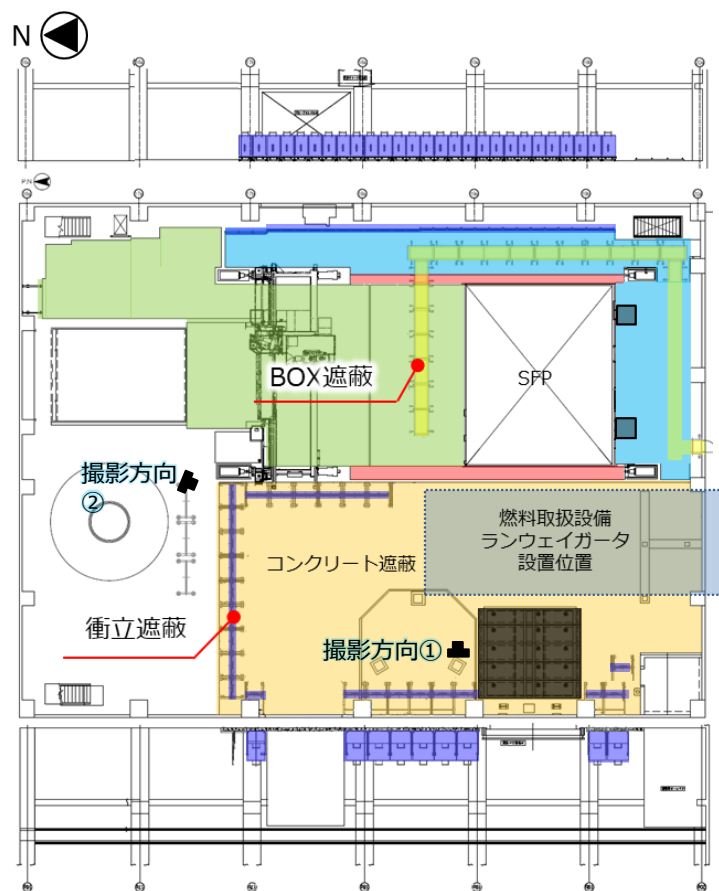
原子炉建屋および燃料取り出し用構台換気設備構成



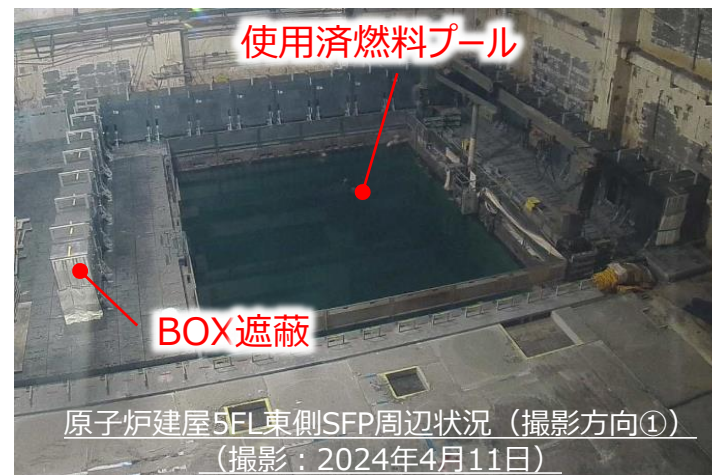
エリア放射線モニタ構成

- 原子炉建屋5FL内は高線量環境であったため、除染作業および遮蔽の設置作業を実施し、燃料取扱設備の設置作業が可能な作業環境を構築。
- 設備故障時に原子炉建屋5FLに入域する作業者の被ばく低減を目的として、使用済燃料プール周辺に遮蔽歩廊（BOX遮蔽）を設置。

[参考]BOX遮蔽内：0.25～0.29mSv/h BOX遮蔽外の作業エリア：3～5mSv/h



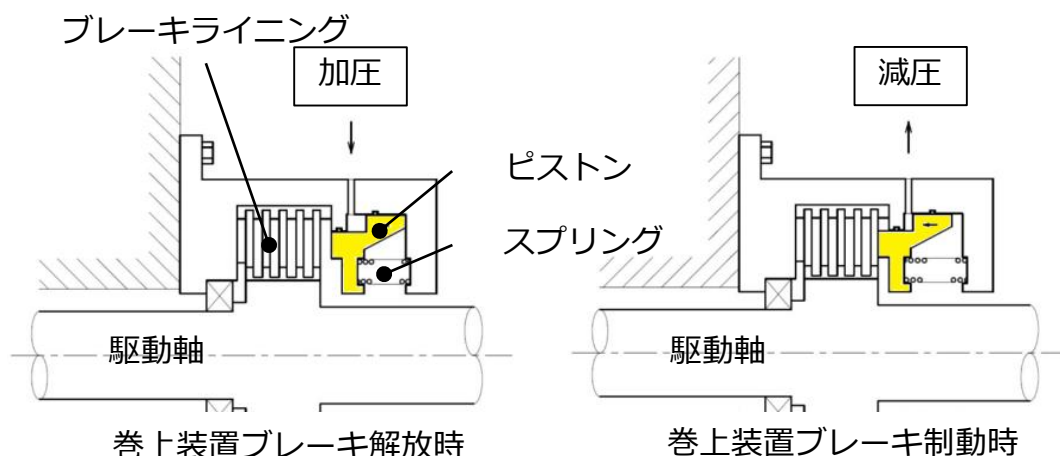
遮蔽配置



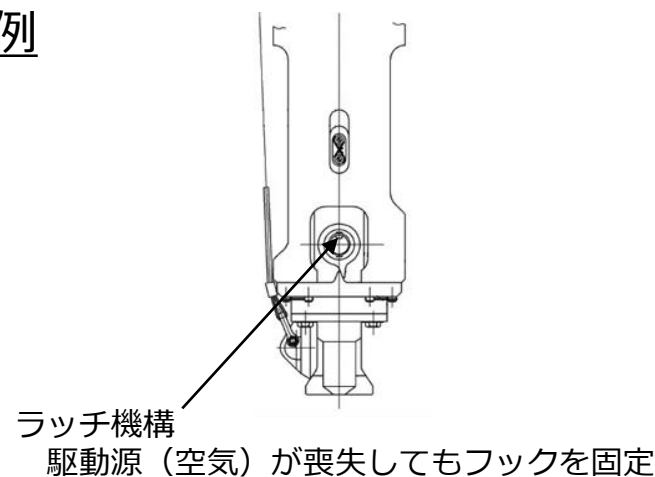
- 燃料取扱機およびクレーンは、駆動源喪失時の荷重保持構造、過荷重時の上昇防止インターロック機能、ワイヤーロープの二重化を実装し、落下事象の発生リスクを最小化。
- 落下防止対策は、通常プラントの燃料取扱設備と同等の機構。

機器名称	落下防止対策
燃料取扱機	(1) 巻上装置は駆動源喪失時にブレーキで保持する構造 (2) 燃料把握機は空気圧源喪失時にフックが開かない構造 (3) 燃料把握機の機械的インターロック（荷重がかかっている状態だとラッチ構造でフックが開かない） (4) 燃料把握機の過荷重時に上昇を阻止するインターロック (5) 燃料把握機は二重のワイヤーロープで保持する構造
クレーン	(1) 巻上装置は駆動源喪失時にブレーキで保持する構造 (2) 垂直吊具は外れ止め装置を有する構造 (3) 垂直吊具の過荷重時に上昇を阻止するインターロック (4) 垂直吊具は二重のワイヤーロープで保持する構造

落下防止対策代表例



燃料取扱機(1)、クレーン(1)

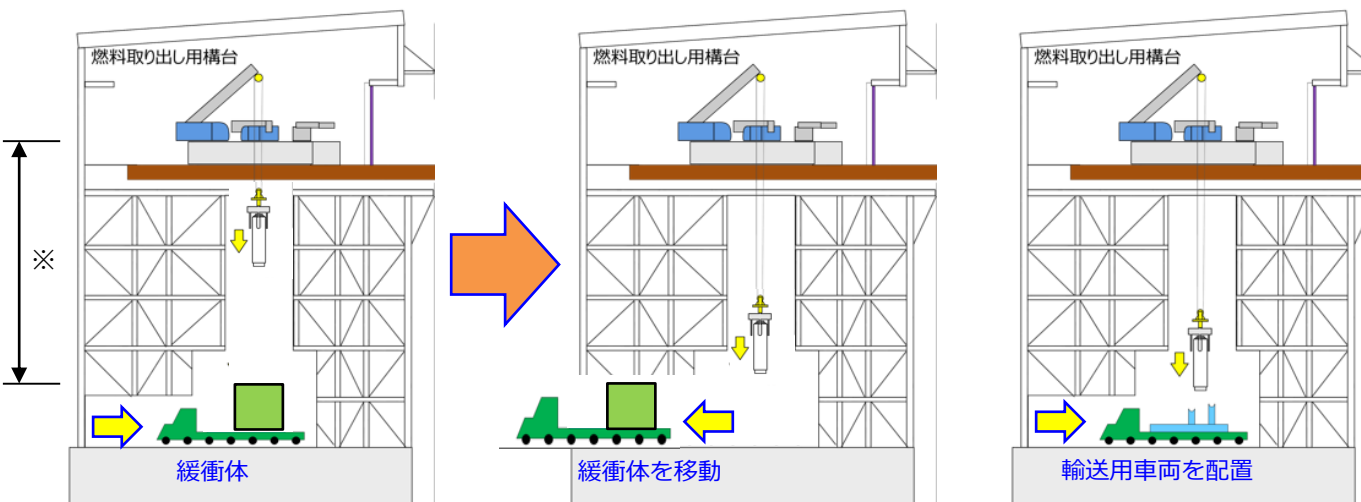


燃料取扱機(2)(3)

- 燃料を収納したキャスクが万一落下した場合の影響緩和として、落下時の衝撃を吸収しキャスクの密封性を確保する「緩衝体」を地上階に配置する運用を自主的に実施。

（3号機の燃料取り出し時に使用したもの）

- ✓ 約40mの高さからキャスクが緩衝体に落下した場合に、発生する応力が許容値以下で密封性が確保できることを解析により確認。なお、解析は事業所外運搬用キャスクの落下評価で用いられている手法で実施。
- ✓ 緩衝体は、トレーラ荷台等に積載した状態のまま、開口部の地上階に配置。



①キャスクの吊り降ろしに
合わせて緩衝体を配置する

②緩衝体の上部付近まで降ろした後、
緩衝体と輸送用車両を入れ替える

※ 2号機の場合、約30m



緩衝体

緩衝体の仕様

- ・ 寸法：約3.4m×約5.1m、高さ約5m（車両込）
- ・ 材質：硬質発泡ポリウレタン（R-PUF）
- ・ 構造：鋼製フレームにR-PUFを敷詰める

- 燃料取扱設備の運転モードは、通常運用モードとメンテナンスモードを実装。
 燃料取り出し作業は、通常運用モードで実施。

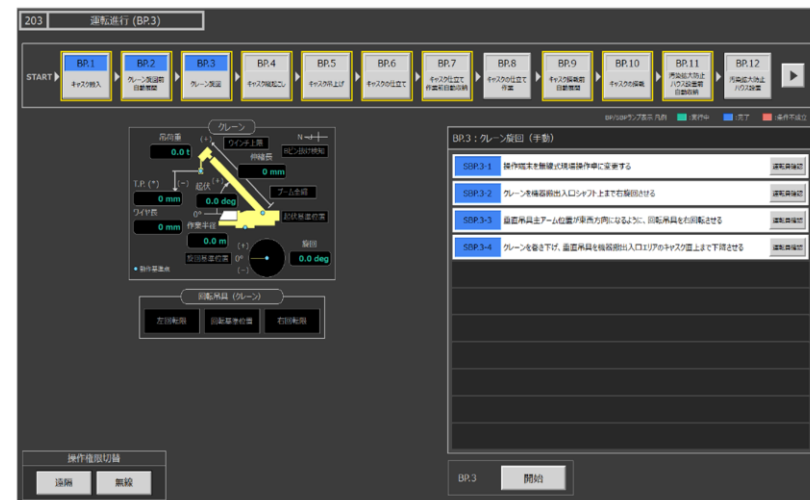
※1：設備の展開、収納および寄り付き
 ※2：微調整および掴み、放し操作等

- ✓ 通常運用モード：運転手順に基づき自動運転※1と手動運転※2で構成。
- 設備干渉を防止するため、運転範囲にインターロックを設定し、安全な運転を確保。
 - 操作画面に燃料取り出し手順を段階的に表示し、各ステップの完了を次工程開始の条件とすることで、ヒューマンエラーによる誤操作を防止。
- ✓ メンテナンスモード：手動運転 運転範囲インターロックの有効/無効を選択可能。
- インターロックを有効にして保守作業や設備故障時に対応。
 - インターロックを無効とする場合は、TBM KYで認識合わせを実施後、操作画面上のパラメータおよび遠隔監視用ITVカメラを確認し操作を実施。

クレーン キャスク搭載 運転方案

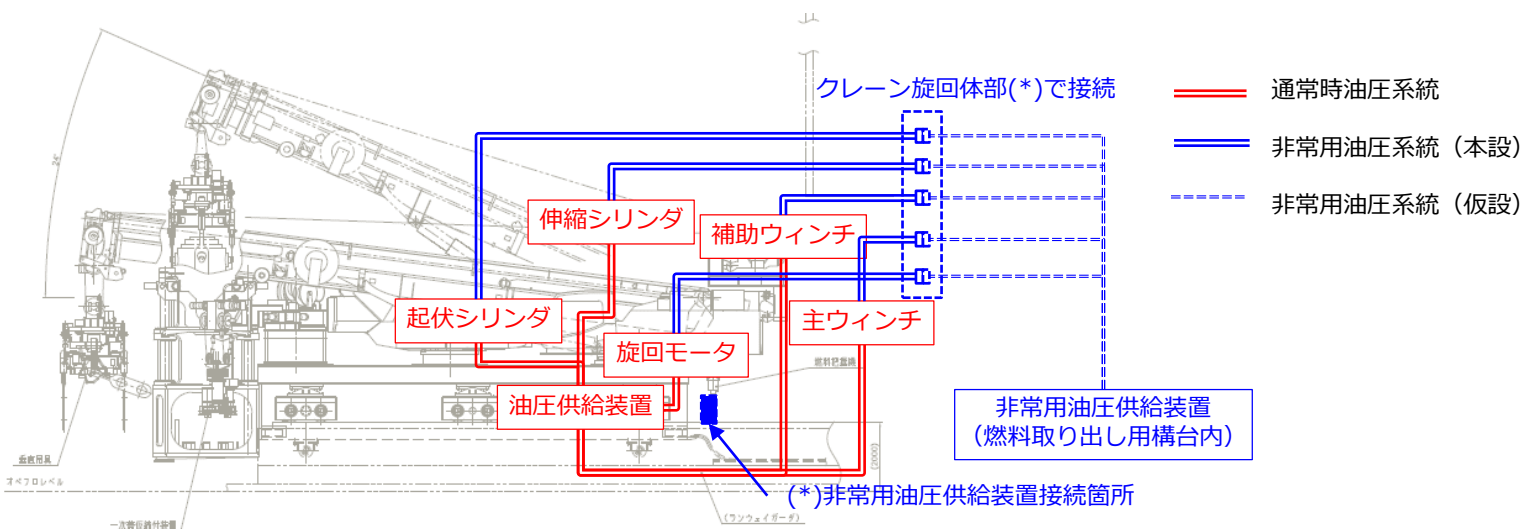
作業概要	BP	SSP	操作端末	運転操作員および現場作業員の作業項目	運転モード
1. キャスク搬入	1. キャスク搬入	1-1 燃料取り出し用機台内天井クレーンの位置をHMI表示および目視で確認する	—	運転操作員の運転操作員が、燃料取り出し用機台内天井クレーンを最上位位置（西側）に移動していることを目視確認し、燃料取り出し用機台内天井クレーン位置センサにて確認する	手動
		1-2 走行台車のアトリガーセンサが設定されていることをアトリガーセンサ位置センサにて確認する	燃料取扱設備操作台	運転操作員の運転操作員が、走行台車のアトリガーセンサが設定されていることをアトリガーセンサ位置センサにて確認する	
		1-3 クレーン自動運転準備	—	① 燃料取扱設備の運転操作員が、燃料取扱設備の自動運転準備を確認する ② 燃料取扱設備の自動運転準備を確認する ③ 燃料取扱設備の自動運転準備を確認する ④ 燃料取扱設備の自動運転準備を確認する ⑤ 燃料取扱設備の自動運転準備を確認する ⑥ 燃料取扱設備の自動運転準備を確認する	
2. クレーン自動運転開始	2. クレーン自動運転開始	2-1 燃料取扱設備の位置をHMI表示および目視で確認する	燃料取扱設備操作台	運転操作員の運転操作員が、SSP2-1の自動運転を開始する	自動

運転手順の代表例

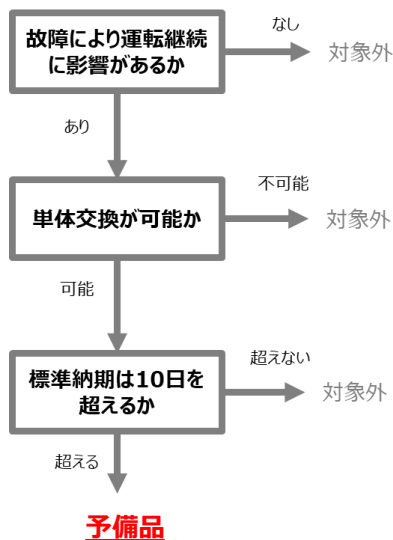


操作画面の代表例

- 燃料取扱設備は電気・油圧・空圧を動力源とし、故障による動力源喪失に対応する冗長化およびバックアップ機構を実装。設備の修理は、線量の低い燃料取り出し用構台内で実施。
 - ✓ 電気：2系列受電、走行台車は牽引可能（走行台車[走行]/ジブクレーン）
 - ✓ 油圧：非常用油圧供給装置を実装（走行台車[固定]/クレーン/燃料取扱機/キャスク固定治具）
 - ✓ 空圧：おもりによる解除（各吊り具動作）
- 部材毎にリスクアセスメントを実施し、選定フローに基づき予備品を準備。



設備故障時の対応代表例



予備品選定フロー

- 実機の燃料取扱設備およびキャスク並びに模擬燃料を用いて、燃料取り出し一連の作業手順を繰り返す訓練を実施。
- 訓練開始直後より作業者の力量が向上し、スムーズに作業が出来ている状況を確認。
 - ✓ 遠隔操作の訓練班体制：キャスク取扱チーム（4人/班×2班）、燃料取扱チーム（3人/班×3班）。
- 正しい手順での作業を安全に一定の時間内で対応出来る力量の有無を確認し、この力量が得られたことの確認をもって、準備が整い次第燃料取り出しを開始。

訓練内容		
①	燃料取扱設備操作訓練 (遠隔操作、有人作業)	燃料取扱設備の設備仕様、遠隔操作および現場での取り扱い方法、日常点検方法等の確認
②	燃料取り出し用構台における キャスク取り扱い訓練 (遠隔操作、有人作業)	燃料取り出し用構台において、輸送車両・キャスク除染ピット・燃料取扱設備へのキャスク吊り上げ・吊り降ろし作業（遠隔+有人）、キャスクの蓋開け締め（有人）、除染拡大防止ハウス内での除染（有人）、キャスクの除染（有人）等
③	原子炉建屋5FLにおけるキャスク 取り扱い訓練（遠隔操作）	原子炉建屋5FLにおいて、燃料取扱設備への吊り上げ・吊り降ろし、キャスクの使用済燃料プール内搬入出、蓋開け締め、キャスクの散水除染
④	原子炉建屋5FLにおける燃料移動 訓練（遠隔操作）	原子炉建屋5FLにおいて、燃料プールラック⇔キャスク間の模擬燃料を用いた収納・取り出し操作
⑤	非常時対応訓練 (遠隔操作、有人作業)	原子炉建屋5FLで燃料取扱設備が停止したことを想定し、燃料取り出し用構台で設備点検が可能な状態にする

- 燃料の健全性確認は以下に示す3つのステップで実施する。

【ステップ1】 水中カメラによるプール内調査（実施済み、異常無し）

燃料取り出し前に、燃料ハンドルや燃料ラック上部を水中カメラで確認することで、燃料の機械的健全性に影響を与えるような有意な変形の有無を確認。

【ステップ2】 燃料取り出し作業時の外観確認

取り出し作業中に水中カメラで燃料の外観に傷・変形・腐食等の異常有無を確認。
⇒異常確認時：必要に応じ燃料取り出し作業を中断し、燃料の健全性を評価。

【ステップ3】 共用プール取り出し後の詳細点検

共用プールへの輸送中にキャスクを衝突させる等取り出し作業で通常と異なる事象が発生した場合、必要に応じ詳細な点検を実施。



2号機使用済燃料プールの状況（撮影：2026年5月11日）