

資料 1 - 2 使用済燃料プールからの燃料取り出しに関わる対応状況について

資料 1 - 2 - 1

福島第一原子力発電所 1 号機建屋プール燃料取出し (原子炉建屋上部のガレキ撤去工事の進捗状況について)

2018年4月6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 2018年1月22日からオペレーティングフロアのカレキ撤去を開始した。
- カレキ撤去作業にあたっては、重層的な飛散抑制対策と、放射性物質濃度の監視を行いながら、着実に進めていく。
- 北側・中央のカレキ撤去および使用済燃料プールの保護に向けたXブレースの撤去について報告する。



2017年11月
(カレキ撤去着手前)



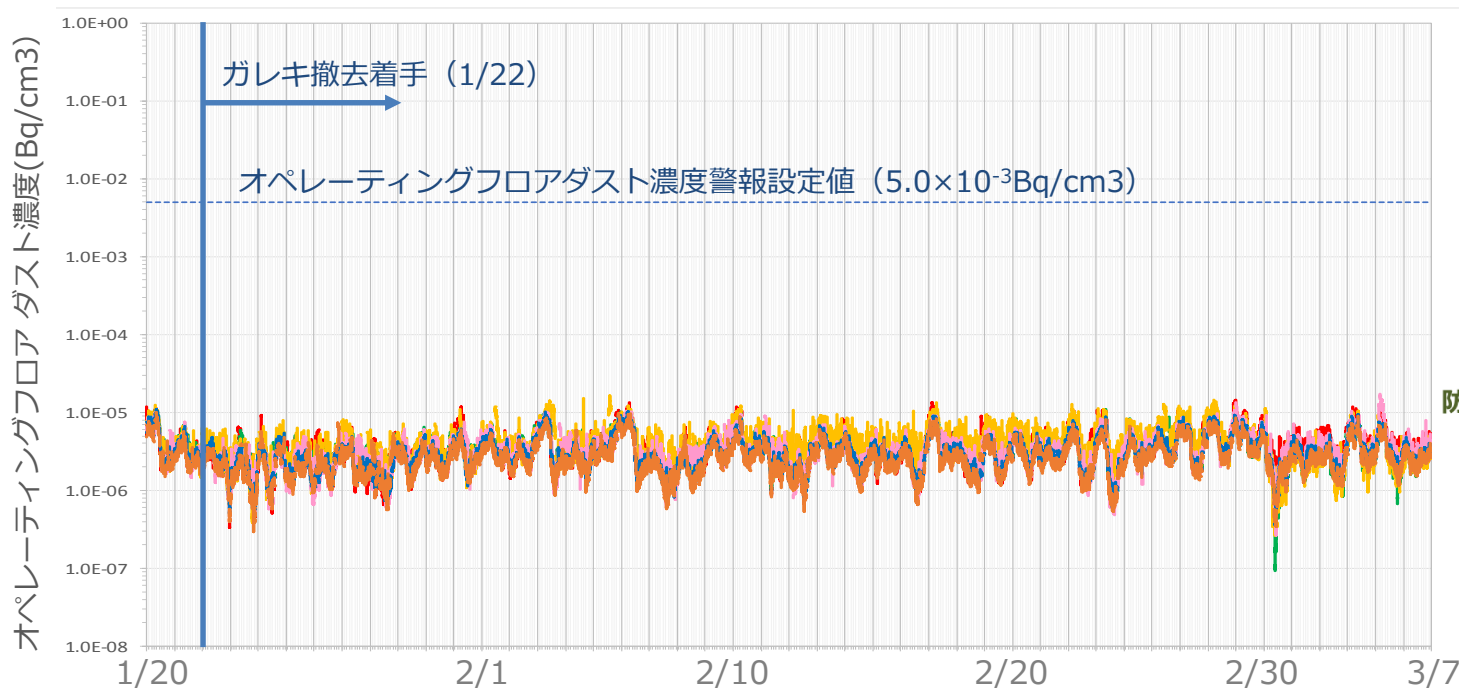
2018年3月
(カレキ撤去着手後)

1号機原子炉建屋上部のカレキ撤去工事の作業状況写真

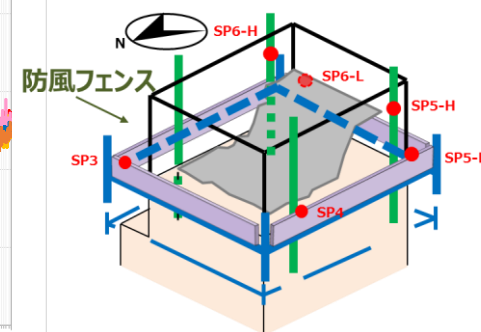
オペレーティングフロアの空気中の放射性物質濃度

- オペレーティングフロアに設置した連続ダストモニタで測定した、2018年1月20日～2018年3月6日の「空気中の放射性物質濃度」を以下のグラフに示す。
- オペフロのダスト濃度に有意な変化はなく、空気中の放射性物質濃度は、オペレーティングフロアダスト濃度警報設定値※ ($5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$) に対し低い値で推移した。
- 今後も連続ダストモニタによる空気中の放射性物質濃度の傾向監視を継続する。

※ 敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値より設定した公衆被ばくに影響を与えないように設定した値



<凡例>	
—	SP3
—	SP4
—	SP5-L
—	SP6-L
—	SP5-H
—	SP6-H



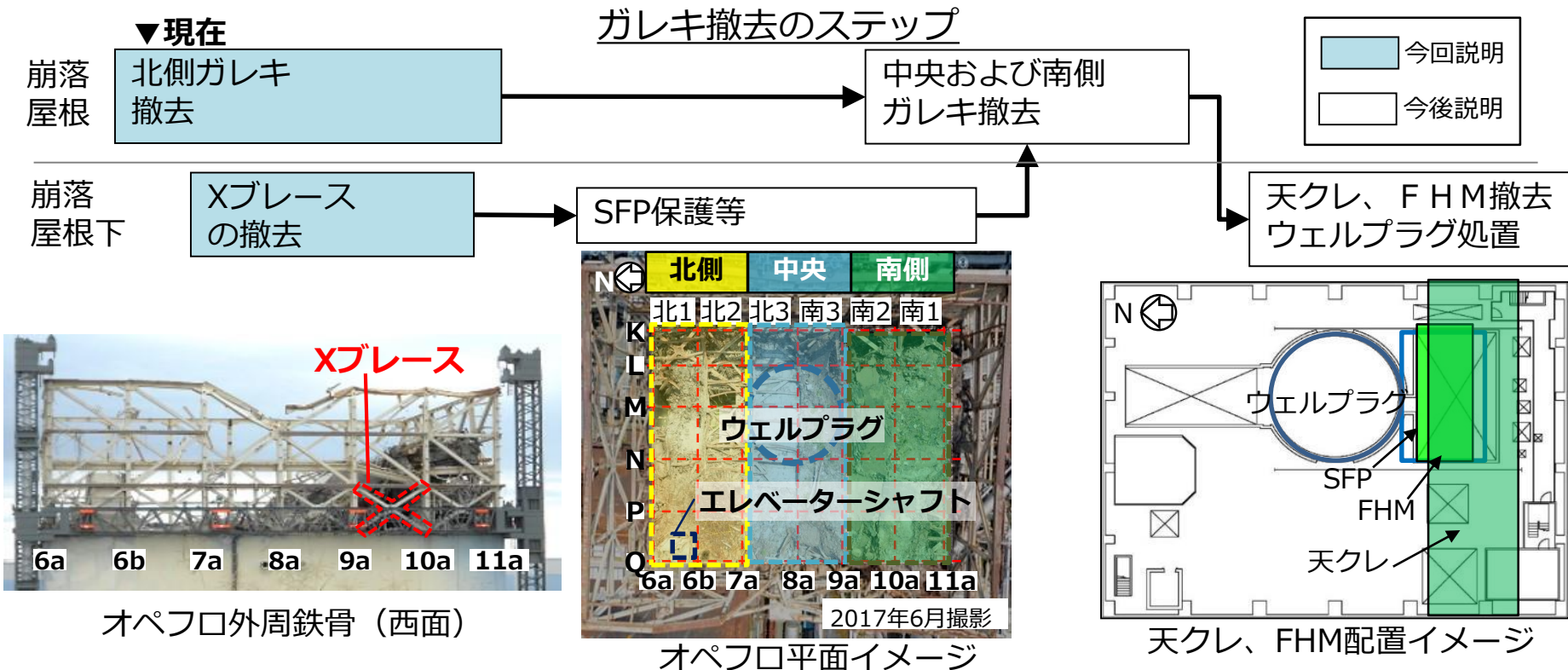
1号機原子炉建屋

北側・中央のガレキ撤去および
使用済燃料プールの保護に向けたXブレースの撤去について

2018年3月1日 廃炉・汚染水対策チーム会合 公表資料

1. はじめに

- 原子炉建屋オペレーティングフロア（以下、オペフロ）のガレキ撤去のステップを以下に示す。（以降、天井クレーンを天クレ、使用済燃料プールをSFP、燃料取扱機をFHMと表記）
- 北側ガレキ撤去は、2018年1月22日より着手。
- 今回、「ガレキ撤去装置の追加による北側ガレキ撤去計画の見直し」と、北側ガレキ撤去と並行して実施する「SFP保護等に向けたXブレース(外周鉄骨の一部、下図参照)の撤去計画」が取り纏まったことから、次頁より説明する。なお、SFP保護等は、南側ガレキ撤去の際に、ガレキ等がSFP内へ落下してSFP及びSFP内に保管する燃料の損傷防止・影響緩和を目的に実施するものである。
- 今後ともガレキ状況等の調査を実施し、継続的に作業計画・工程を見直しながら2023年度の燃料取り出し開始を目途に、安全を最優先に作業を進めていく。



2. 北側ガレキ撤去の計画について

- 原子炉建屋屋根は、北側の大半はオペフロ床上にあり、中央から南側に向けて隆起し、南側はSFP上にある天クレ上に落下。（図1）
- 崩落屋根は、ルーフブロック、屋根スラブ、デッキプレート、屋根鉄骨等が重なっており、上から順番に撤去する。（図2）
- 屋根鉄骨については、北側ガレキ撤去作業が南側のガレキに影響しないように、中央部（7a通り）で分断する計画である。
- 当初、カッター切断による分断を計画していたが、モックアップ試験により切断時の振動が確認されたことから、より安全に分断するためカッターより振動が小さいワイヤーソーを用いる計画に変更する。（図3～5）

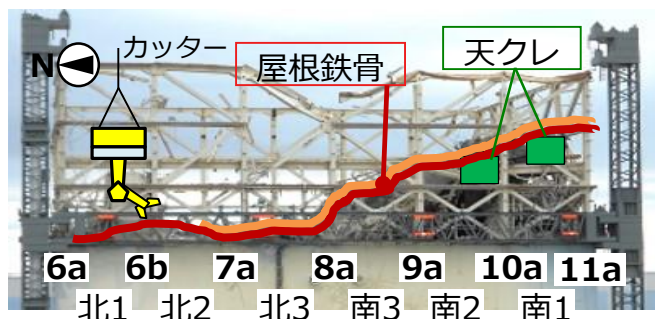


図1 崩落屋根形状(西面より)

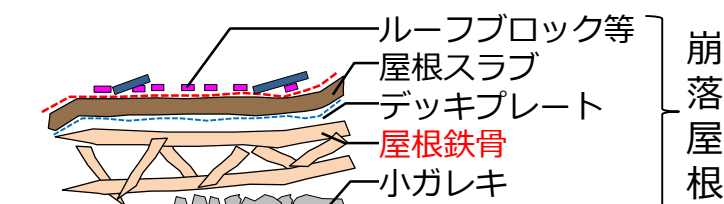


図2 崩落屋根の状態

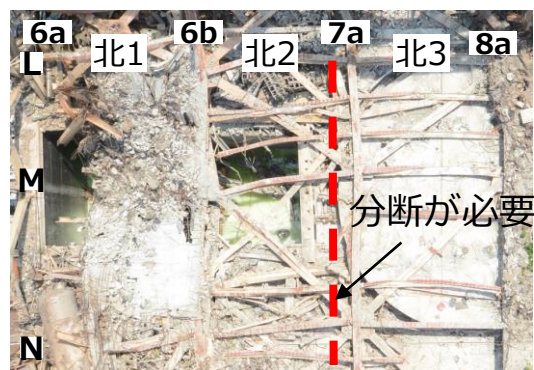


図3 オペフロ7a通り周辺状況

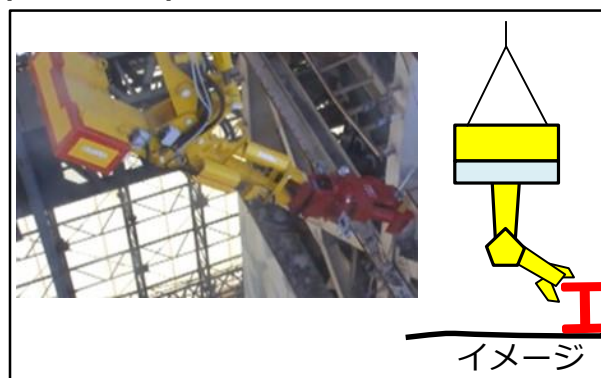


図4 カッター（当初計画）

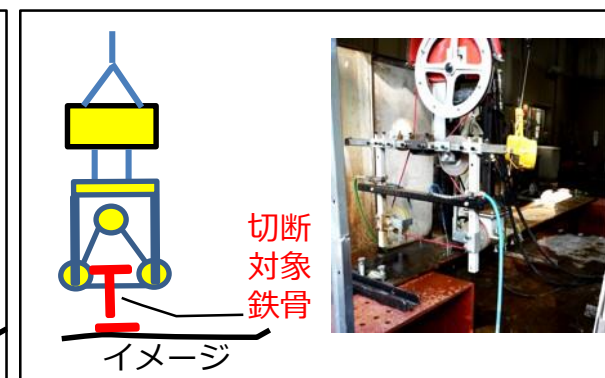


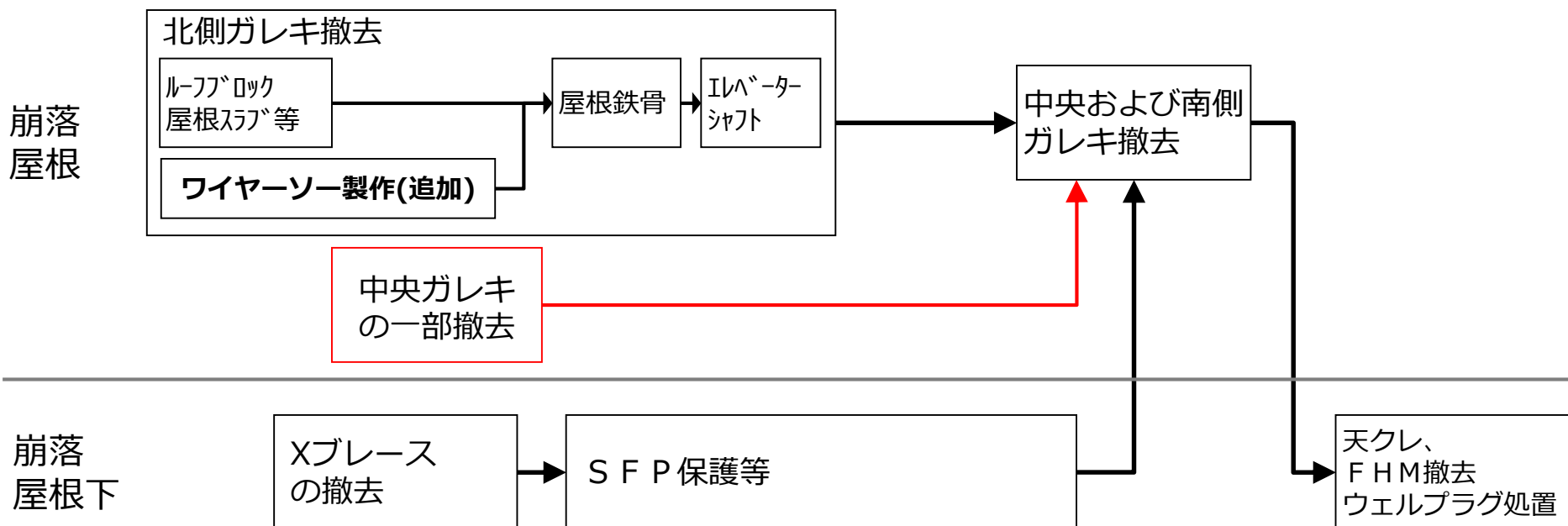
図5 ワイヤーソー（今回追加）

3. ガレキ撤去計画について（見直し）

ガレキ撤去のステップについて、以下の通り計画を見直す。

- ワイヤソーが準備できるまで、北側ガレキ撤去を一時中断（屋根鉄骨切断前）する。
- 北側ガレキ撤去の一時中断の間に中央ガレキの一部を先行して撤去する。（次頁参照）
- なお、中央ガレキの一部を先行して撤去することにより、中央部の屋根鉄骨の状況を早期に確認し今後のガレキ撤去を安全に実施するための計画立案に資する情報を得られるほか、ルーフブロック等を吸引することでダスト飛散の抑制になる。

▼現在



4. 中央ガレキの一部撤去について

- 図1「①」の範囲の崩落屋根はオペフロ床上に落下している。崩落屋根のうち「ルーフブロック等～デッキプレート」についてダスト発生量の少ない吸引・把持（北側と同工法）により撤去を行う。
- 図1「②」の範囲は、ダスト飛散抑制の観点から「ルーフブロック等」を吸引する。
- なお、飛散抑制対策は北側ガレキ撤去と同様の対策を実施する計画である。（実施中の北側ガレキ撤去における放射性物質濃度は、オペフロダスト濃度警報設定値に対し、低い値で推移している。）

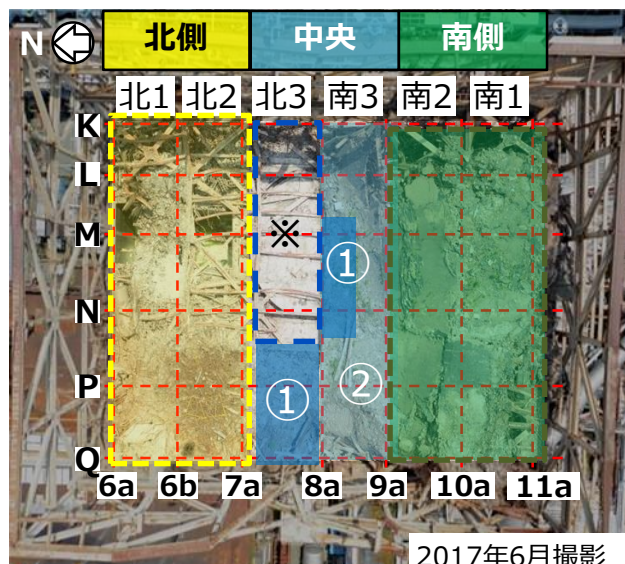


図1

※ 中央東側（ウェルプラグ周辺）は、これまで実施したオペフロ調査にて、崩落屋根のうち「ルーフブロック等～デッキプレート」を吸引・把持により撤去済み

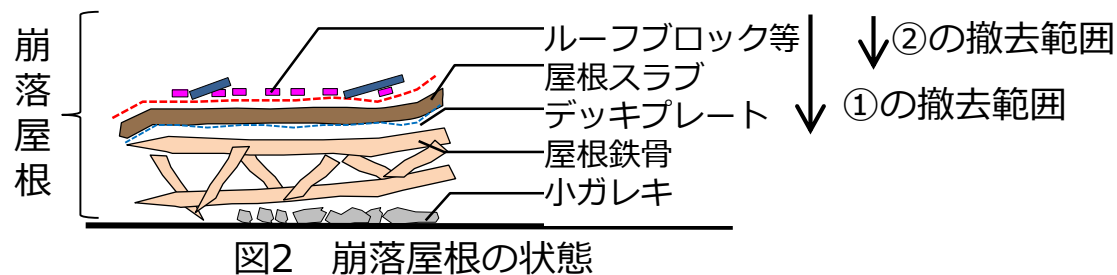


図2 崩落屋根の状態

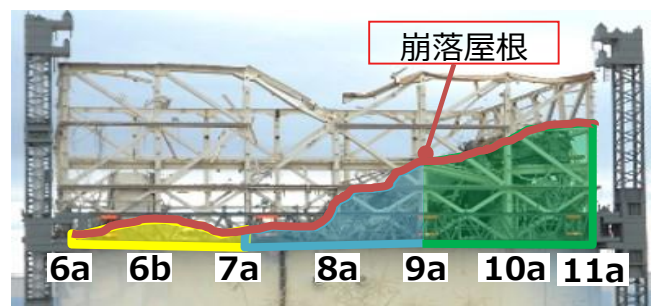


図3

5. Xブレースの撤去について（南側ガレキの状況）

- 南側の崩落屋根は、天クレ上に落下。天クレの下には、FHM、SFPがある。（図1）
- これまでの調査で、天クレは北側ガータが変形、また、FHMは南東側の脚部が変形していることを確認している。（図2）

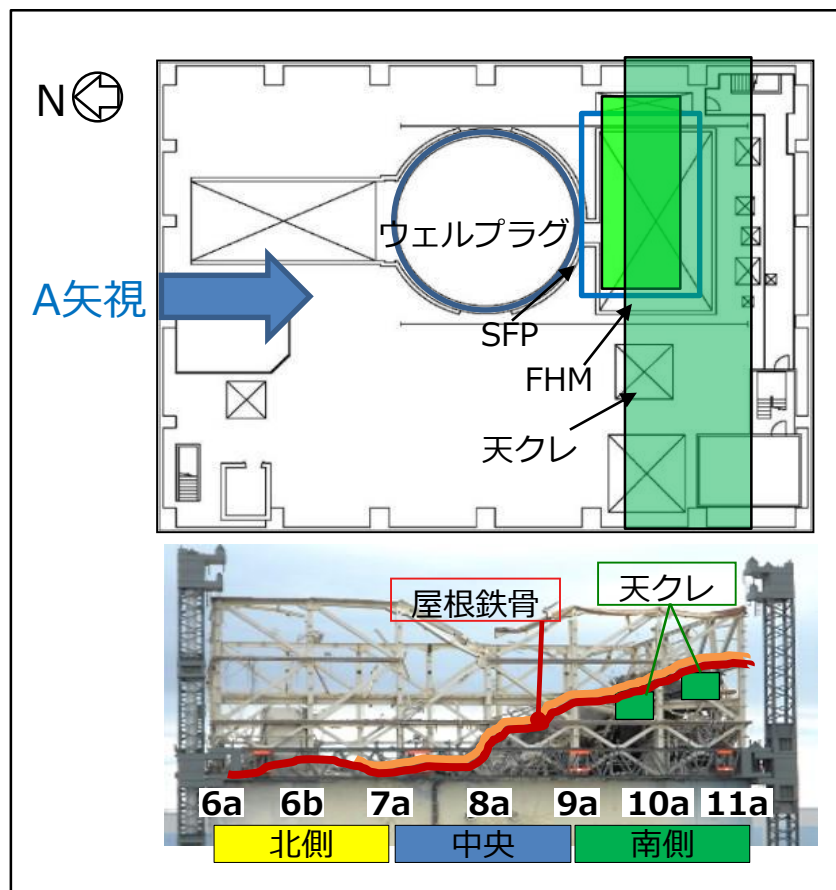


図1

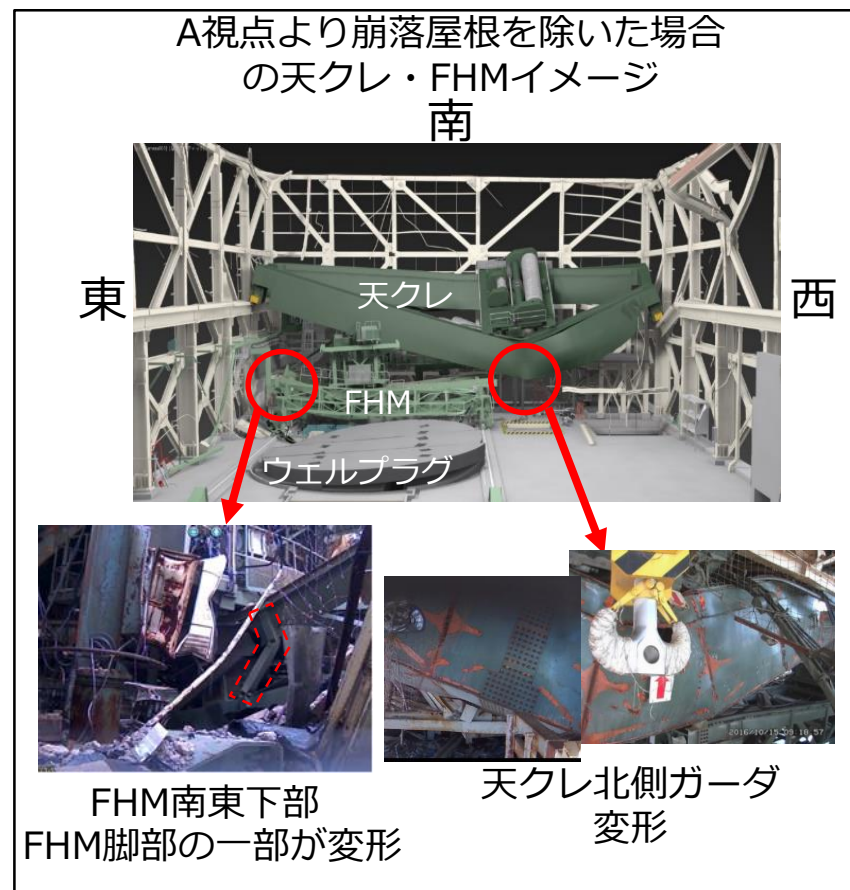
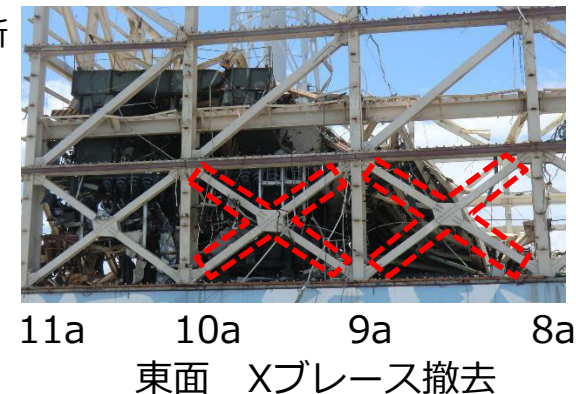
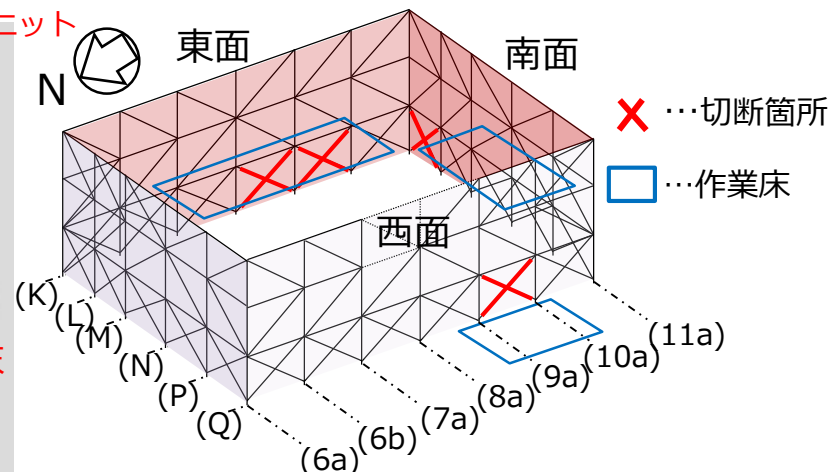
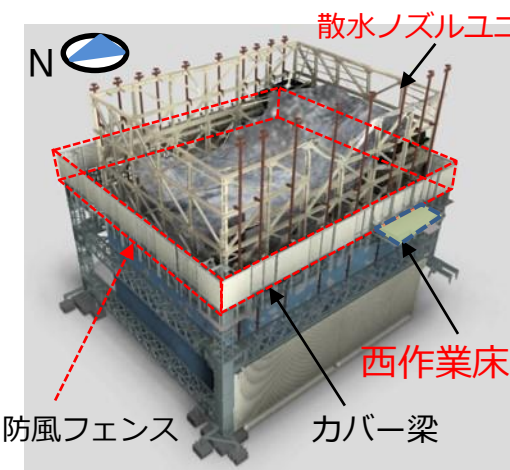
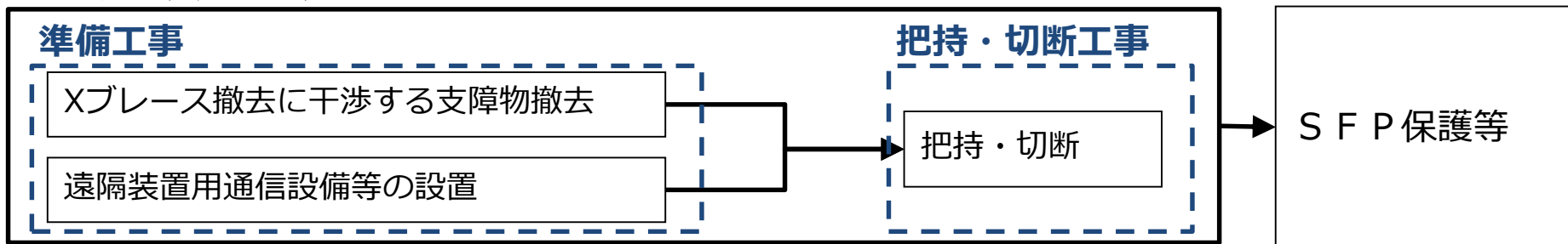


図2

5. Xブレースの撤去について（概要）

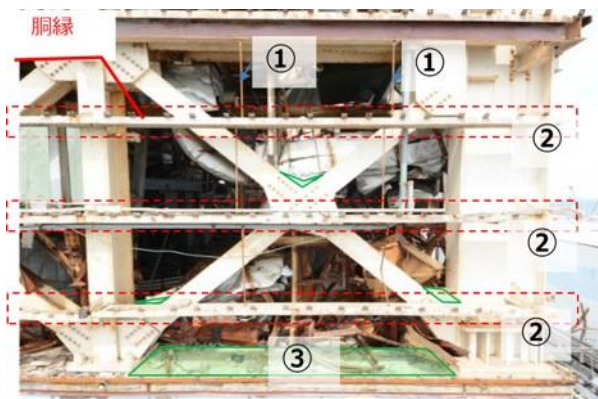
- 今後実施する南側ガレキ撤去に際し、ガレキ等がSFPへ落下することを防止するため、SFP保護等を実施予定。
- SFP保護等は、作業床（設置済み）からアクセスを計画しており、ルート確保のため一部のXブレースを撤去する。
- Xブレースの撤去は、建屋カバー梁に設置した東西南の作業床に撤去装置を設置し、東面2箇所、西面1箇所、南面1箇所の計4箇所実施する。
- Xブレースの撤去のステップは、以下の通り。準備工事は、2018年4月中に着手予定。

Xブレースの撤去



5. Xブレースの撤去について（準備工事）

- 準備工事では、Xブレース撤去に干渉する支障物を撤去する。また、作業床には、Xブレース把持・切断工事、SFP保護等にて使用する遠隔装置用の通信設備等を設置する。
- 支障物は、切断面積が小さくダスト発生量の少ないペンチ、カッター(以前実施した散水設備設置や、北側ガレキ撤去で使用)にて撤去する。小ガレキは、ダスト発生量の少ない吸引装置で吸引する。なお、散水設備設置時の支障物撤去で同様な作業を実施しており、期間中、オペフロ上のダストモニタは、警報設定値に対し、低い値で推移した。
- なお、作業時に「各作業床廻りの防風フェンス」「外周鉄骨に取り付けている散水ノズルユニット(14本のうち、1本もしくは2本)」が装置類に干渉するため、一時的に取り外し、作業完了後復旧する
 - ✓ 防風フェンス取外し：0.5~2ヶ月程度/箇所、散水ノズルユニット取外し：0.5ヶ月程度/箇所
- 防風フェンスは、ダスト飛散リスクのさらなる低減を目的として設置したものであり、また、その他のダスト飛散抑制対策を継続して実施していくことから、防風フェンスを一時的に取り外したとしても、ダストの飛散は抑制できる。



①丸鋼 ②胴縁（外壁の下地材）

③Xブレース上、床上の小ガレキ(部)

準備工事で撤去する支障物の例（南面外部側）

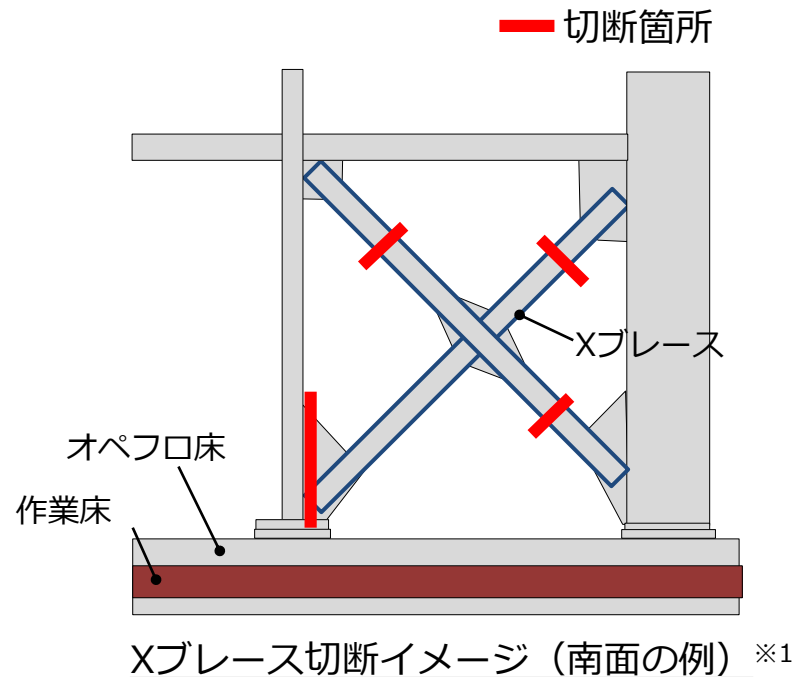


カッター

散水設備設置時の支障物撤去の状況

5. Xブレースの撤去について（把持・切断工事）

- Xブレースは、下図の通り4ヶ所を切断し撤去する。
- 鉄骨は内部に汚染が浸透しないこと、切断時の刃の接触面積が小さいこと、および表面のダストは飛散防止剤により固着していることから、Xブレース切断時のダストの飛散は抑制できる。
- なお、作業時に「各作業床廻りの防風フェンス」「外周鉄骨に取り付けている散水ノズルユニット(14本のうち1本)」が装置類に干渉するため、一時的に取り外し、作業完了後復旧（取り外し期間は0.5ヶ月程度/箇所）する。



※1：東面、西面については、干渉物回避や内空確保の観点で切断位置が異なる

(参考) 放射性物質の監視体制 (構内配置)

- 放射性物質濃度は、作業中だけでなく、夜間・休日も24時間体制※で免震重要棟にて監視。



- オペフロ上のダストモニタで監視
- 構内ダストモニタで監視
- 敷地境界モニタリングポストで監視
- △ モニタリングポスト近傍ダストモニタで監視

※ 2号機は準備中

(参考) 放射性物質の監視（警報設定値の設定の考え方と警報発報時の対応）

- 「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の空気中濃度限度※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、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	—
25条通報	○	○	○	○
一斉メール	—	○	○	○
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、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	—	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	—	—	—	○

※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2、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2、第四欄「放射線業務従事者の呼吸する空気中の濃度限度」

(参考) ホームページでの公表について

- 1号機原子炉建屋上部のガレキ撤去作業は、建屋カバー解体工事に引き続きホームページ上でライブカメラにより作業の様子を常時配信中。また、週間予定・実績についても公表中。

廃炉プロジェクト

基本姿勢 福島第一原子力発電所について 地震発生と事故 実施作業と計画 廃炉推進カンパニーについて 報道・データ FAQ 私が、お応えします

廃炉プロジェクト > 実施作業と計画 > 燃料取り出し > 1号機原子炉建屋上部のガレキ撤去作業

実施作業と計画

- 中長期ロードマップ
- 汚染水対策の主な取り組み
- 燃料取り出し
 - 1号機原子炉建屋上部のガレキ撤去作業
 - 3号機燃料取り出しに向けた作業
 - 4号機燃料取り出し作業
- 燃料デブリ取り出し
- 周辺放射性物質の分析結果
- 日々の放射性物質の分析結果
- 原子炉の安定化

1号機原子炉建屋上部のガレキ撤去作業

1号機は使用済燃料プールの中にある燃料取り出しに向けて、2018年1月より原子炉建屋上部にあるオペレーティングフロアのガレキ撤去を行っています。ガレキ撤去作業にあたっては、十分な放射線抑制対策と、放射性物質濃度の監視を行いながら、着実に進めてまいります。

○計画の概要は[こちら](#)をご覧ください。

なお、1号機の燃料取り出しに関するこれまでの取り組みについては[こちら](#)をご覧ください。

週間作業予定・実績

17:00更新

2/17 (土)	2/18 (日)	2/19 (月)	2/20 (火)	2/21 (水)	2/22 (木)	2/23 (金)
○休工	○休工	○資機材整備 (オペアロ作業無し)	○ガレキ撤去 (把持・切断等)	○ガレキ撤去 (把持・切断等)	○ガレキ撤去 (把持・切断等)	○ガレキ撤去 (把持・切断等)

※週間作業予定は作業進捗や天候等により変更となる場合があります

作業実績

2018/2/16更新

週間作業予定・実績

URL:

<http://tepcoco.jp/decommission/planaction/removalreactor/index-j.html>

福島第一ライブカメラ(1号機側)

福島第一原子力発電所1号機～4号機の映像をリアルタイムで配信しています。

▶ 4号機側の映像



▶ スマートフォン・タブレットの場合はこちら

Android機器からご覧いただけない場合は、HLS対応プレーヤーをインストールしてください。

福島第一ライブカメラ(1号機)

URL:

<http://www.tepcoco.jp/nu/f1-np/camera/index2-j.html>

(参考) 北側ガレキ撤去手順

(ルーフブロック等、屋根スラブ、デッキプレート撤去)

- ルーフブロックは、屋根スラブ表面から剥がれ、折り重なった状態。
- 屋根スラブは、崩落の影響でひび割れた状態。
- ルーフブロックは吸引装置で吸引。鉄筋等の支障物はペンチで撤去。
- 屋根スラブは、吸引装置で吸引。
- デッキプレートについても鉄筋等の支障物と同様にペンチで撤去する。
- 吸引装置で吸引したガレキは、吸引装置に接続されたコンテナに収容。
- なお、オペフロ調査に干渉した小ガレキの撤去も同様な工法で実施し、調査期間中、オペフロ上のダストモニタは、警報設定値に対し、低い値で推移。

	北側		中央		南側	
K						
L						
M						
N						
P						
Q	北1	北2	北3	南3	南2	南1
	6a	6b	7a	8a	9a	10a 11a

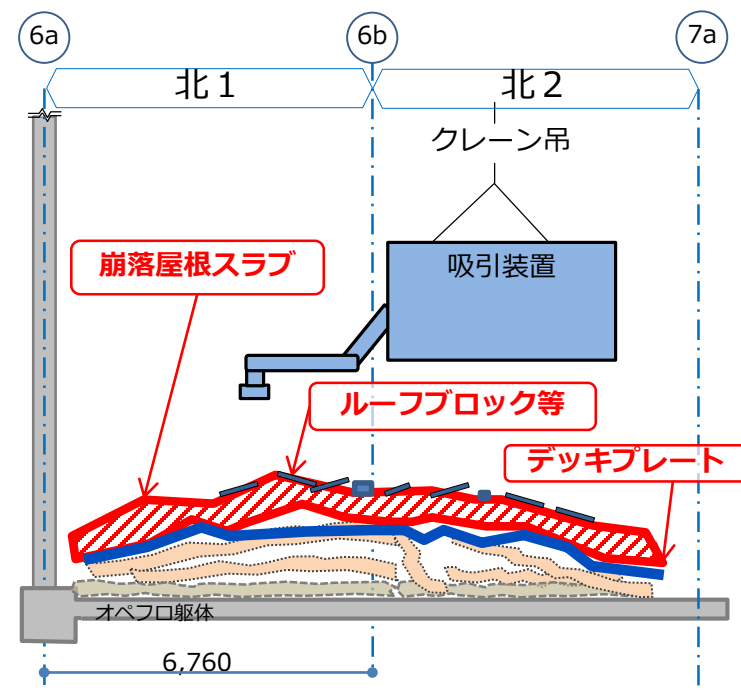


ルーフブロックは、崩落屋根スラブ表面から剥がれ折り重なるような状態であるため、その隙間に飛散防止剤は廻りこんでいる

ルーフブロックの状況

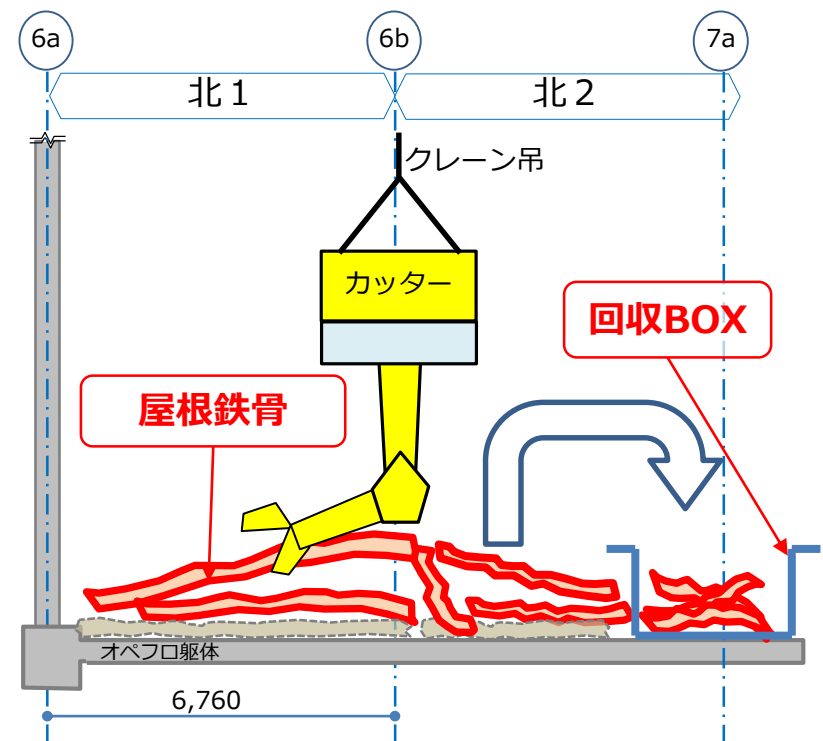


吸引機によるガレキ撤去の様子 (1号機)



TEPCO

- | | 北側 | | 中央 | 南側 | | |
|---|---|---|---|----|----|---------|
| K |  |  |  | | | |
| L | | | | | | |
| M | | | | | | |
| N | | | | | | |
| P | | | | | | |
| Q | 北1 | 北2 | 北3 | 南3 | 南2 | 南1 |
| | 6a | 6b | 7a | 8a | 9a | 10a 11a |

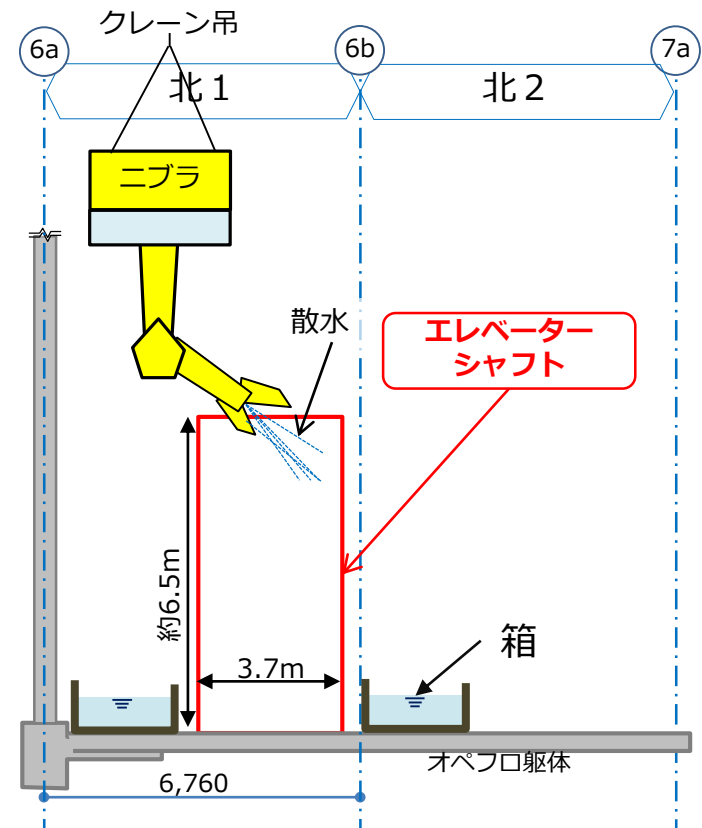


TEPCO

- | | 北側 | | 中央 | | 南側 | |
|---|----|----|----|----|----|---------|
| K | | | | | | |
| L | | | | | | |
| M | | | | | | |
| N | | | | | | |
| P | | | | | | |
| Q | 北1 | 北2 | 北3 | 南3 | 南2 | 南1 |
| | 6a | 6b | 7a | 8a | 9a | 10a 11a |

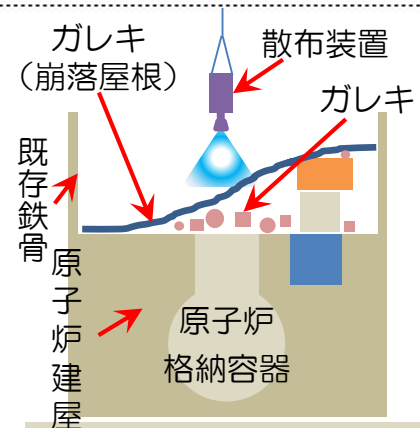
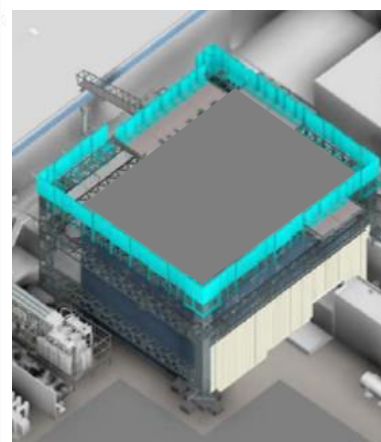
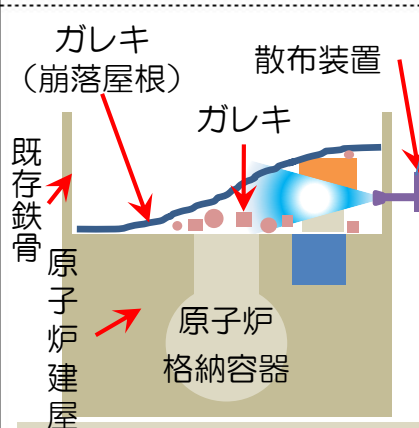


西面の壁状況



(参考) 北側ガレキ撤去時のダスト飛散抑制対策（予防・緊急）

- 崩落屋根上、下のガレキに対し、月1回の頻度で飛散防止剤を散布（定期散布）し、ダストを固着し、飛散を抑制する。
- ダスト飛散リスクのさらなる低減のため、防風フェンスを設置済み。
- 万一、警報が発報した場合には、緊急散水を行う。

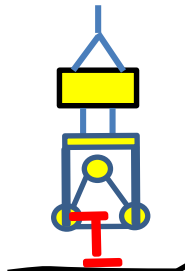
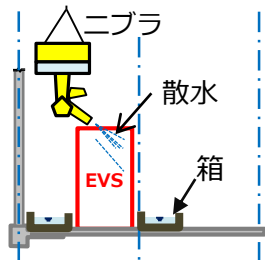
目的	ダストの飛散抑制		風の流入抑制	ダスト飛散の抑制
方法	飛散防止剤散布		防風フェンス	緊急散水
頻度	1回/月		—	警報発報時
イメージ	崩落屋根上面 			 2016年6月撮影
	崩落屋根下 			

【飛散防止剤】

- 作業前は、飛散防止剤の定期散布により、ダストが固着されている状態である。また、作業で新たに露出した作業範囲に対し、飛散防止剤を散布することで、オペフロ面は常にダストが固着されている状態にする。

【撤去工法】

- 崩落屋根撤去は、ダスト発生量の少ない吸引、把持、切断で行う。
- エレベーターシャフト(EVS)圧碎時には、局所的な散水を行う。
- さらなるダスト飛散リスク低減に向けた対策の立案は、今後も継続して行っていく。

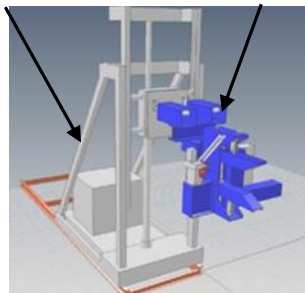
撤去対象	崩落屋根			EVS	
	ルーフブロック等	屋根スラブ	屋根鉄骨等		
主な撤去機器	吸引装置、ペンチ		カッター、ペンチ	ワイヤーソー	ニブラ
撤去方法	吸引・把持		切断	切断	圧砕
	 吸引装置	 ペンチ	 カッター		 ニブラ 散水 箱 EVS

(参考) Xブレース把持・切断工事に使用する装置

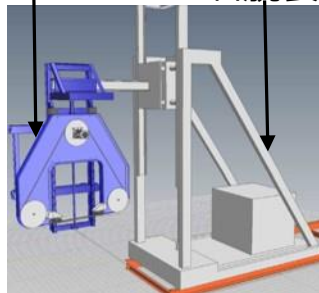
■ Xブレースの撤去は、以下の装置を使用する。なお、装置は地上より遠隔で操作する。

- セーバーソー、バンドソー …Xブレースを切断する。(切断部位に合わせて装置を選択)
- 着脱装置 …Xブレースへのセーバーソーおよびバンドソーの取り付け・取り外しを行う。
- 把持装置 …「切断中のXブレースの転倒防止」「切断後のXブレースの引出し」を行う。

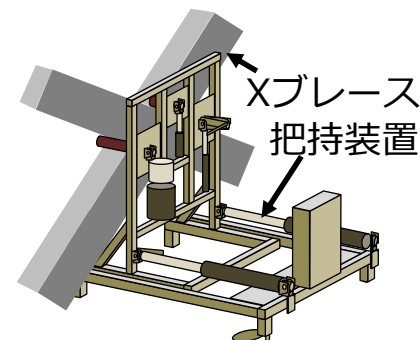
着脱装置 セーバーソー バンドソー 着脱装置



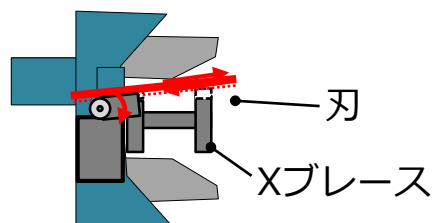
セーバーソー外観イメージ



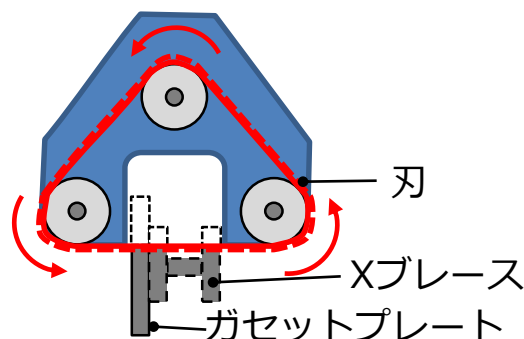
バンドソー外観イメージ



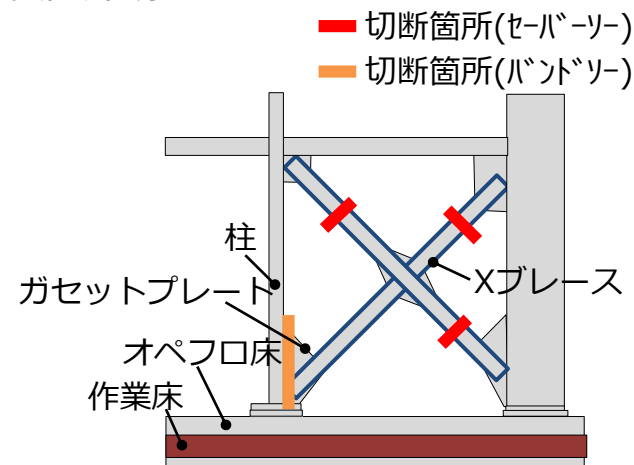
把持装置外観イメージ



刃を前後に動かし切断する



刃を回転させ切断する



Xブレース切断イメージ (南面の例) ※1

※1：東面、西面については、干渉物回避や内空確保の観点で切断位置が異なる

資料 1 - 2 使用済燃料プールからの燃料取り出しに関わる対応状況について

資料 1 - 2 - 2

福島第一原子力発電所 2 号機建屋プール燃料取出し
(2号機原子炉建屋屋根保護層撤去工事について)
(2号機原子炉建屋西側外壁の開口設置について)

2018年4月6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

（１）２号機原子炉建屋屋根保護層撤去工事について

遠隔重機による屋根保護層撤去工事は2018年1月26日から開始し、4月中に完了予定。

（２）２号機原子炉建屋西側外壁の開口設置について

2018年4月より西側開口設置作業を開始し、その後、オペレーティングフロア内の調査を実施する予定。

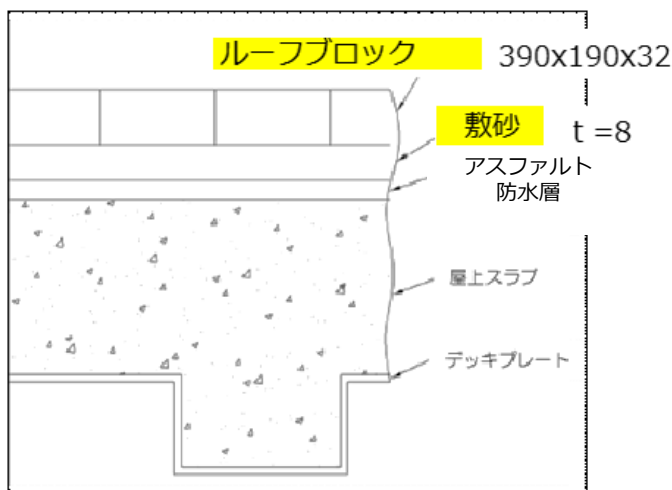


《遠隔重機による屋根保護層撤去状況》

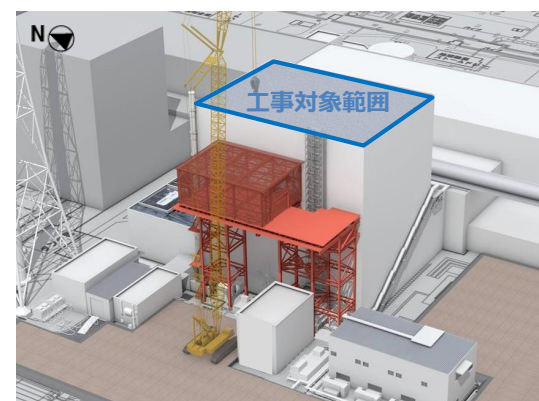
(1)-1. 概 要

2号機原子炉建屋屋根保護層撤去工事について

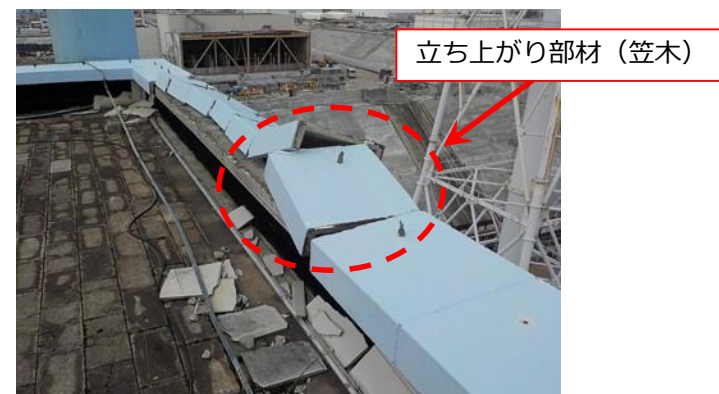
本工事は、2号機原子炉建屋上の汚染物撤去を目的に、ルーフブロック等の屋根保護層撤去を実施する。また、爆発により破損した屋上外周の立ち上がり部材（笠木）の撤去を実施し部材の落下リスクを軽減する。2017年10月より、2号機原子炉建屋屋上の屋根保護層撤去工事に着手。11月より笠木等撤去を開始し、2018年1月中旬に笠木等撤去を完了。遠隔重機による屋根保護層撤去を2018年1月26日から開始し、作業実施中。



屋根保護層撤去範囲 ※色塗り箇所撤去



工事箇所



立ち上がり部材（笠木）状況

(1)-2. スケジュール

- 2017年10月より、2号機原子炉建屋屋上の屋根保護層撤去工事に着手。11月より笠木等撤去を開始し、2018年1月中旬に笠木等撤去を完了。遠隔重機による屋根保護層等撤去を2018年1月26日から開始し、2018年4月中旬に作業完了予定。

	2017年度（平成29年度）							2018年度		
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
準備作業		準備作業 架台製作・手摺製作								
笠木撤去			笠木等撤去 安全設備（手摺）設置							
屋根保護層撤去			屋根保護層撤去（有人作業）		屋根保護層等撤去（遠隔重機作業）			片付け作業他		

※1遠隔重機作業による屋根保護層撤去作業中は、2号機原子炉建屋屋上の4隅で連続でダスト測定を実施

(1)-2. 工事写真

◆2号機原子炉建屋屋根保護層撤去工事



①遠隔重機による屋根保護層撤去作業前の状況



②遠隔重機による屋根保護層撤去状況



③遠隔重機による屋根保護層撤去作業後の状況



④有人による屋根保護層撤去状況



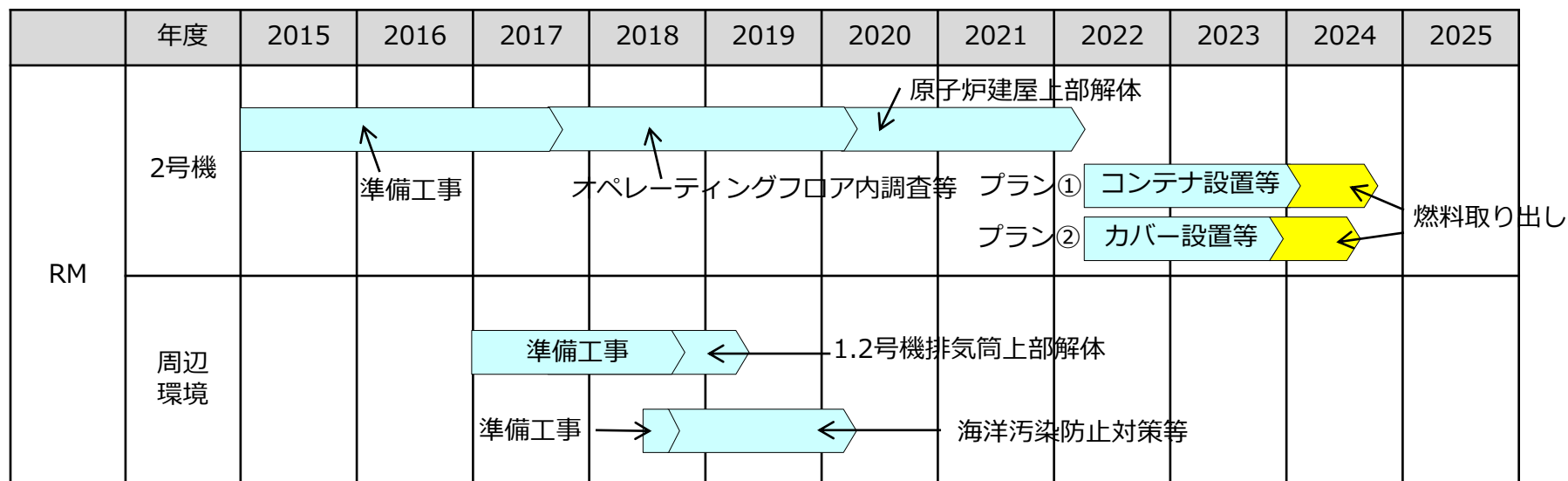
⑤屋根保護層清掃状況



⑥地上ヤードでの撤去がれき分別状況

(2)-1. 2号機原子炉建屋西側外壁開口設置の目的

- 2号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに向け，原子炉建屋上部を全面解体することを計画中である
- 解体に先立ち，放射性物質の飛散抑制策を徹底するため，オペレーティングフロア（5階）内で線量，ダスト濃度等の調査を計画している。また，調査後は残置物の片付作業やSFP養生作業等を計画していることから，原子炉建屋の西側外壁の5階部分に作業用搬出入用開口を設置する



2号機使用済燃料プールからの燃料取り出し計画

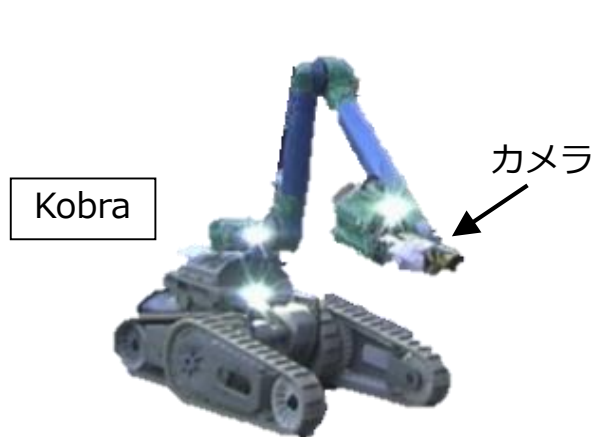
(2)-2. オペレーティングフロア内調査の概要

■ 調査目的

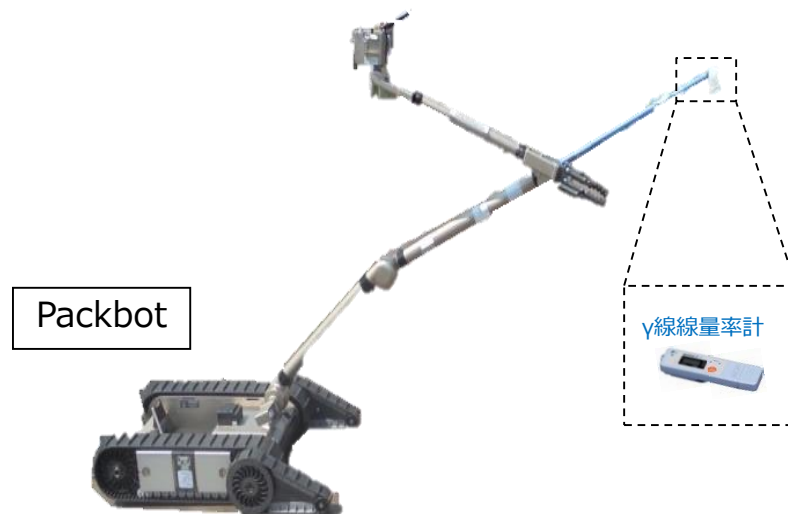
- ・燃料取り出しに向けて原子炉建屋上部を解体することを計画している。解体に先立ち、放射性物質の飛散防止策を徹底するため、オペレーティングフロアの線量、ダスト濃度等の調査を行う。

■ 調査概要

- ・2号機原子炉建屋の西側外壁に設ける開口からオペレーティングフロア内へアクセスし、オペレーティングフロアの状況調査、空間線量率、表面線量率及びダスト濃度等を、遠隔ロボット（Kobra, Packbot等）を用いて測定することを計画している。



状況調査（カメラ撮影）



空間線量率測定

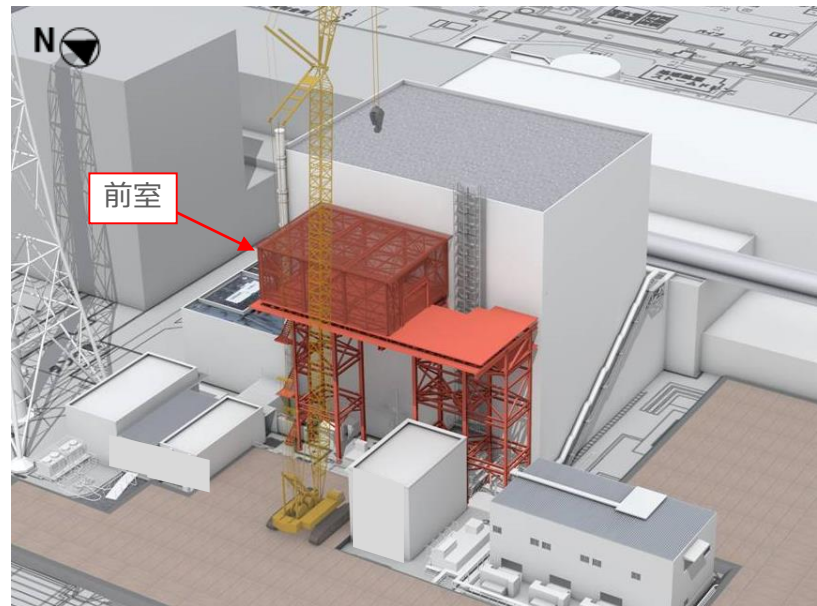
(2)-3. 開口及び前室の概要

■ 開口

- ・ 前室内部に幅約5m×高さ約7mの開口を設置

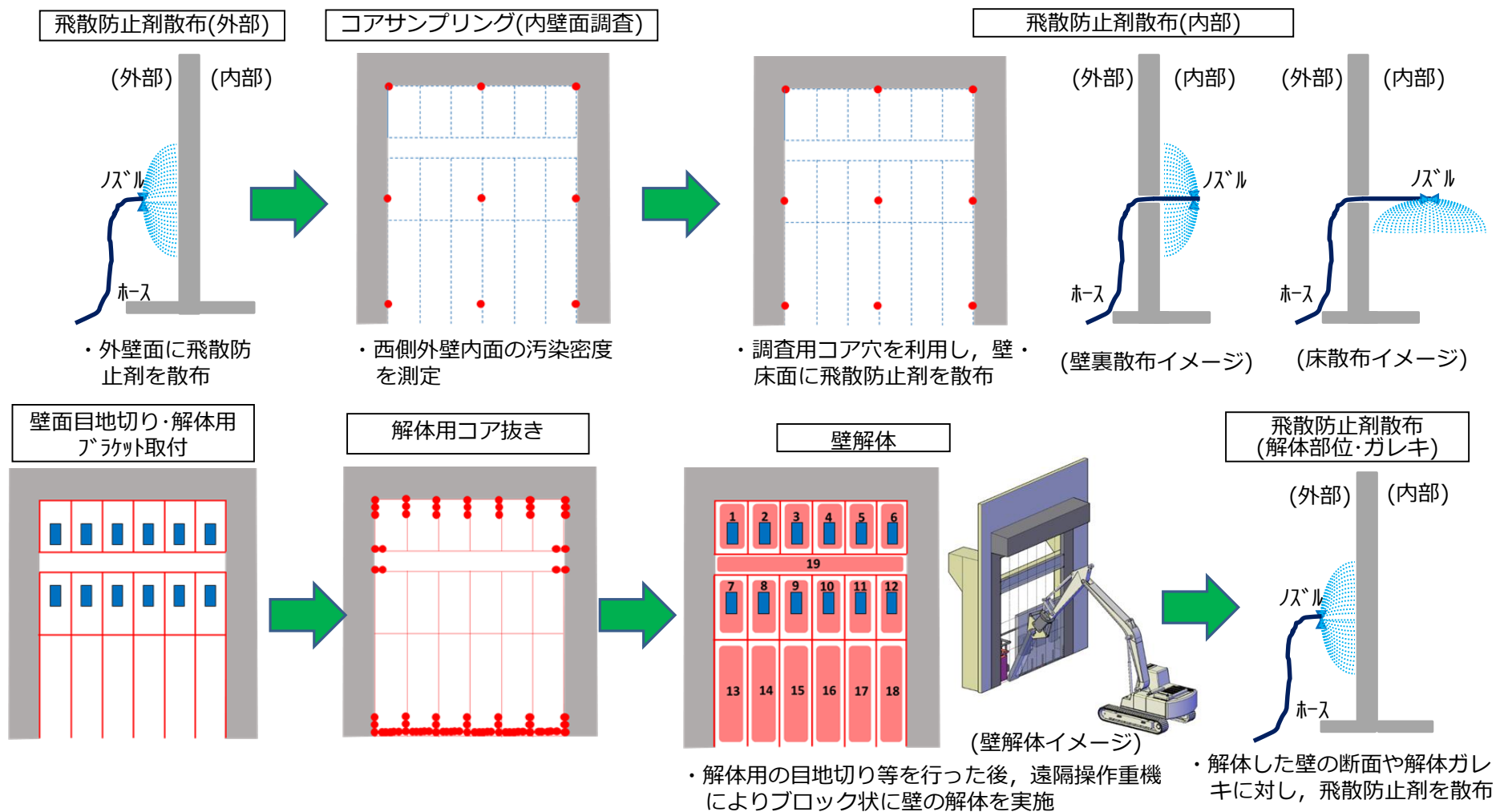
■ 前室

- ・ 前室の構造は鉄骨造，屋根・外壁は金属製折板。原子炉建屋と前室の隙間や前室の屋根・壁・床の隙間は，コーキング材やゴムパッキン等で塞ぎ処理を実施
- ・ 前室空気中の放射性物質濃度を低減するため，前室内の空気を循環・浄化する換気設備を設置（HEPAフィルタ捕集効率：0.30 μ m粒子に対して99.9%以上）
- ・ 前室の周囲4箇所と前室内1箇所にダストモニタを設置



原子炉建屋西側構台・前室のイメージ

(2)-4. 開口設置作業の手順



※コア抜き箇所、目地切り箇所については、変更する可能性があります。

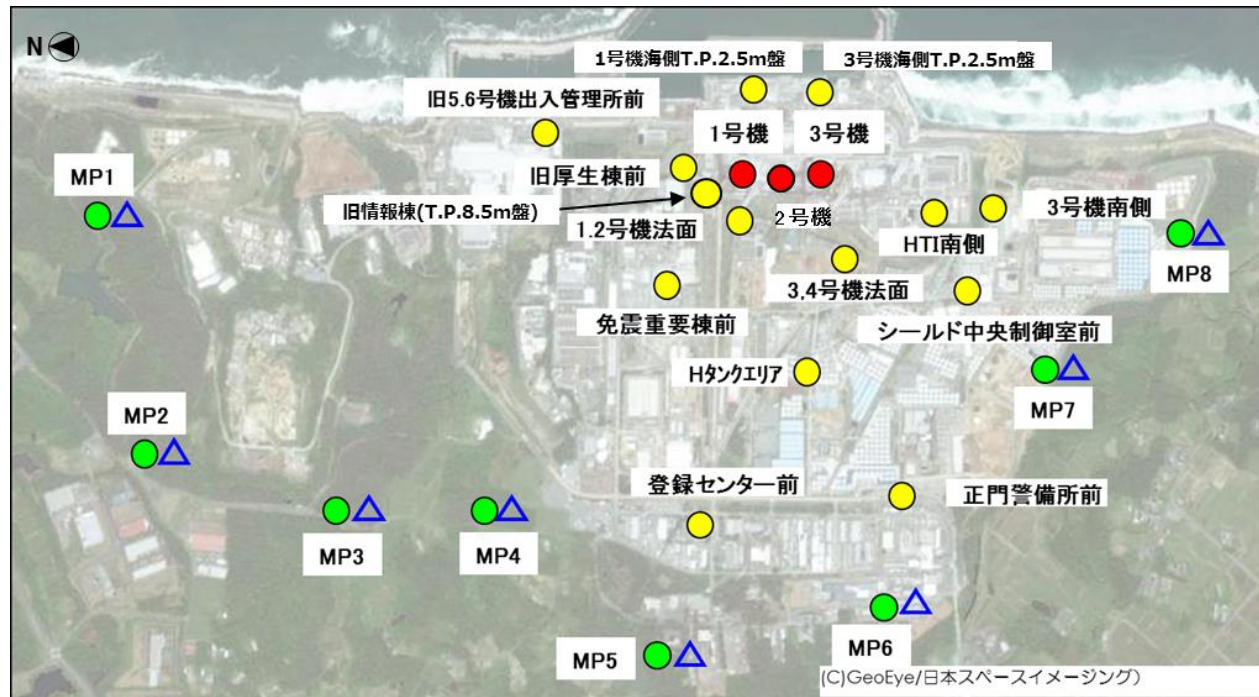
(2)-5. 開口設置作業のダスト飛散抑制策

- 前室を設置後、前室内部で開口設置作業を行うことでダストの飛散を抑制する
- 前室内の空気は換気設備により吸気・浄化し、前室に戻すことで、ダストの飛散を抑制する
- 開口設置作業開始前に、外壁の外面に飛散防止剤を散布する。
- 内壁面調査用のコアサンプリング時は、吸引装置を使用し、ダストの飛散を抑制する
- 内壁面調査用のコアサンプリング実施後に、コア穴を利用し、外壁の内面及び開口近傍の床面に飛散防止剤を散布する
- 壁面の目地切り及び解体用のコア抜き時には、吸引装置を使用し、ダストの飛散を抑制する
- 日々の解体作業終了後は、解体した壁の断面や解体ガレキに飛散防止剤を散布する

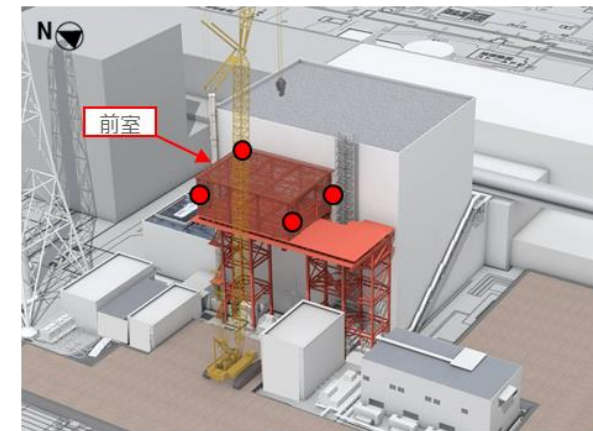
(2)-5-1. 開口設置作業時の放射性物質濃度の監視 監視体制

■ 放射性物質濃度は、24時間体制で免震重要棟にて監視

■ 構内の監視点



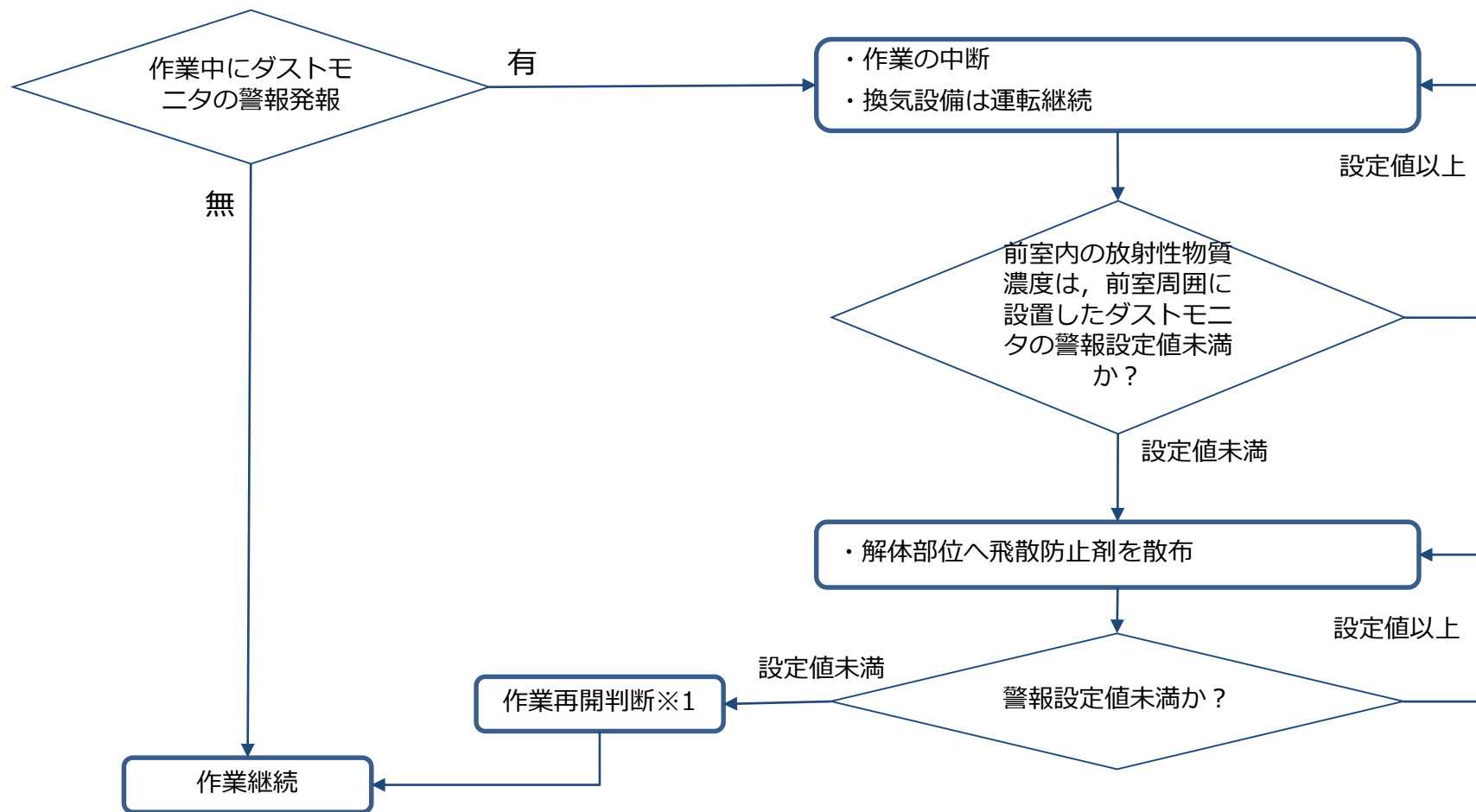
■ 2号機前室周囲の監視点



■ 警報設定値

		警報設定値	その他の設定値（兆候把握）
①	● 1,3号機オペレーティングフロア上のダストモニタ, 2号機前室周囲のダストモニタ	$5.0 \times 10^{-3} (\text{Bq}/\text{cm}^3)$	$1.0 \times 10^{-3} (\text{Bq}/\text{cm}^3)$
②	● 構内ダストモニタ	$1.0 \times 10^{-4} (\text{Bq}/\text{cm}^3)$	$5.0 \times 10^{-5} (\text{Bq}/\text{cm}^3)$
③	△ 敷地境界ダストモニタ ● 敷地境界モニタリングポスト	$1.0 \times 10^{-5} (\text{Bq}/\text{cm}^3)$	—

(2)-5-2. 開口設置作業時の放射線物質濃度の監視 警報発生時の対応

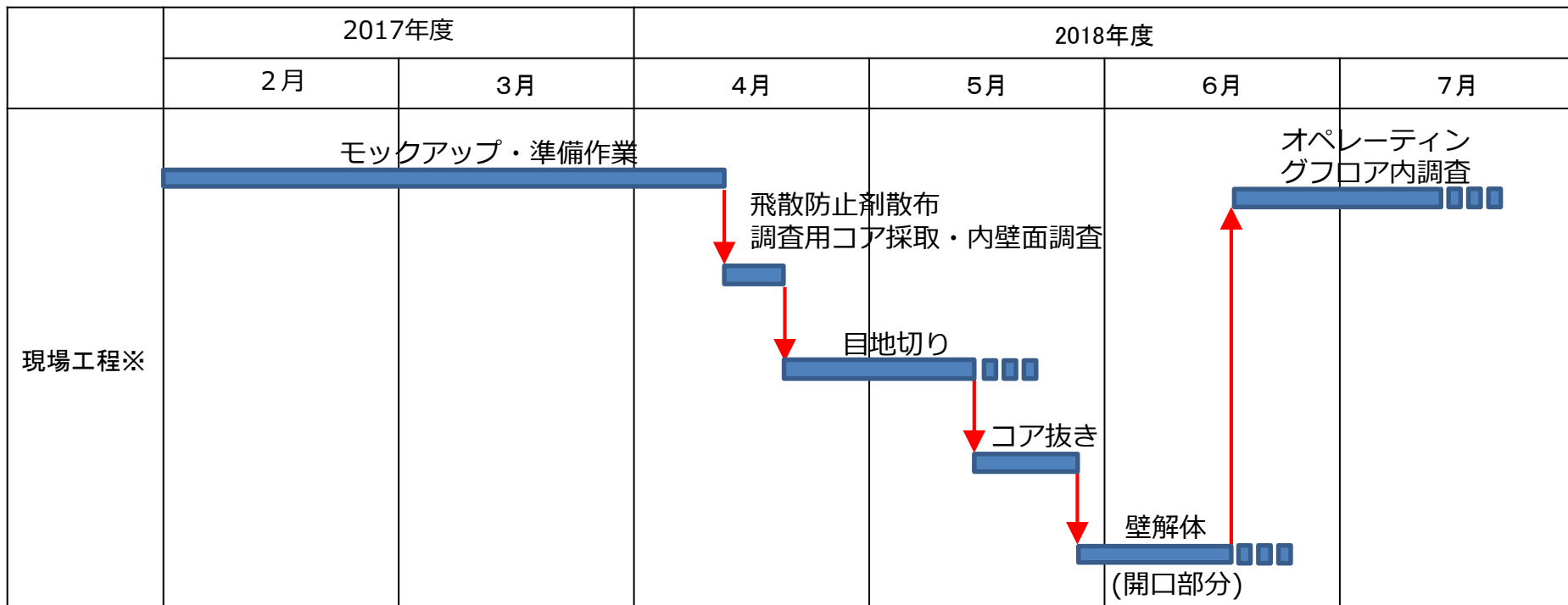


※1有意な変動を与えるような事象であった場合には、原因究明および再発防止対策を行った上で作業再開を判断する

※2上記内容は計画中の内容であり、実際の作業時には変更となる場合がある

(2)-6. 今後のスケジュール

- 2018年4月より西側開口設置作業を開始し、その後、オペレーティングフロア内の調査を実施する予定



※汚染密度測定結果や開口後の線量環境等により、工程が変動する可能性有り

資料 1 - 2 使用済燃料プールからの燃料取り出しに関わる対応状況について

資料 1 - 2 - 3

福島第一原子力発電所 3 号機建屋プール燃料取出し (燃料取り出し用カバー等設置工事について)

2018年4月6日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 2017年7月にドーム屋根（8分割）の設置作業を開始し、2月23日に設置を完了した。
- 2018年3月15日にFHM・クレーン試運転を開始。
- 燃料取り出し開始時期は2018年度中頃の見通しであり、引き続き、安全を最優先に作業を進めていく。



ドーム屋根7：設置完了

1-1 進捗状況（ドーム屋根設置）

- 燃料取り出し用カバー等設置工事は2017年1月に着手。
 - ー ドーム屋根設置作業を7月22日に開始。
 - ドーム屋根1,2,3,4,5,8,6,7の順に設置作業を実施。
 - 2月23日にドーム屋根7の設置完了。



ドーム屋根7：相吊り状況

ドーム屋根7相吊り状況
(撮影日2018年2月21日)



ドーム屋根7：設置完了

ドーム屋根7設置完了
(撮影日2018年2月28日)

1-2 進捗状況（燃料取扱機・クレーン設置）

- 燃料取扱機・クレーン関連設備設置工事を2017年9月に着手。
 - 燃料取扱機・クレーンの水切り（海上から構内へ搬入）を11月8日に完了。
 - 燃料取扱機のガーダ上への設置を11月12日に完了。
 - クレーンのガーダ上への設置を11月20日に完了。
 - 燃料取扱機・クレーン用電源ケーブル及び制御ケーブルの布設を2018年3月15日に完了。
 - 燃料取扱機・クレーン試運転を3月15日に開始。



燃料取扱機・クレーンの海上から構内に搬入状況
(撮影日2017年11月8日)



燃料取扱機を吊り込み中

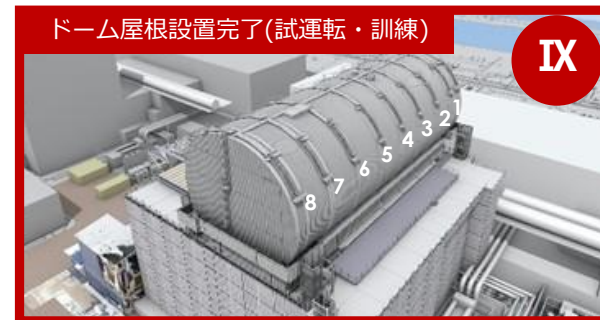
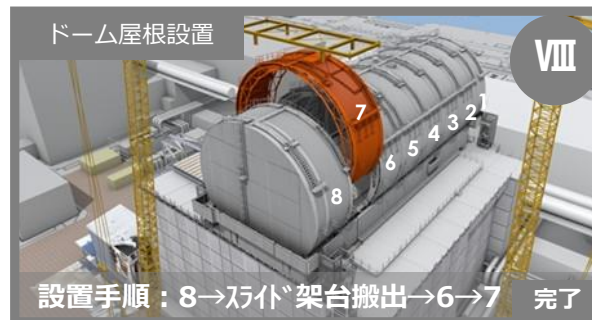
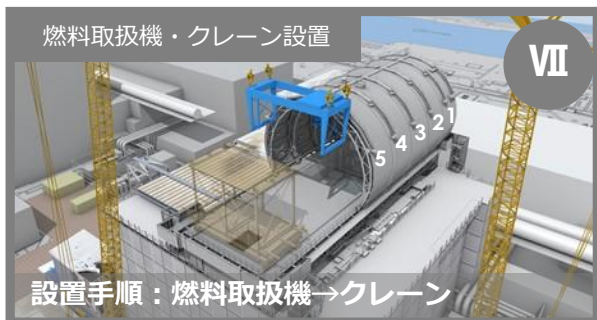


燃料取扱機をガーダ上に搭載

燃料取扱機、ガーダ上への設置状況
(撮影日2017年11月12日)

2. 燃料取り出し用カバー等設置の作業ステップ

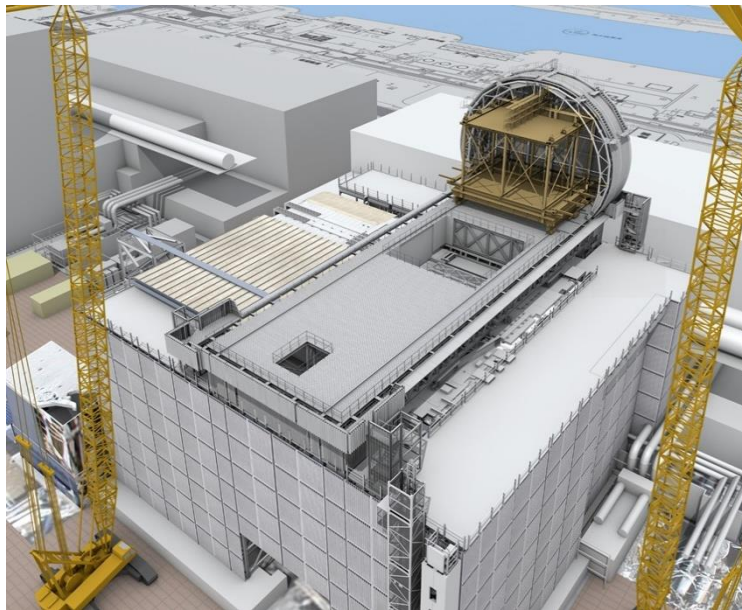
- ステップⅢ～Ⅳ：門型架構の設置
- ステップⅤ：走行レールの設置
- ステップⅥ～Ⅸ：ドーム屋根部材および燃料取扱設備等の設置



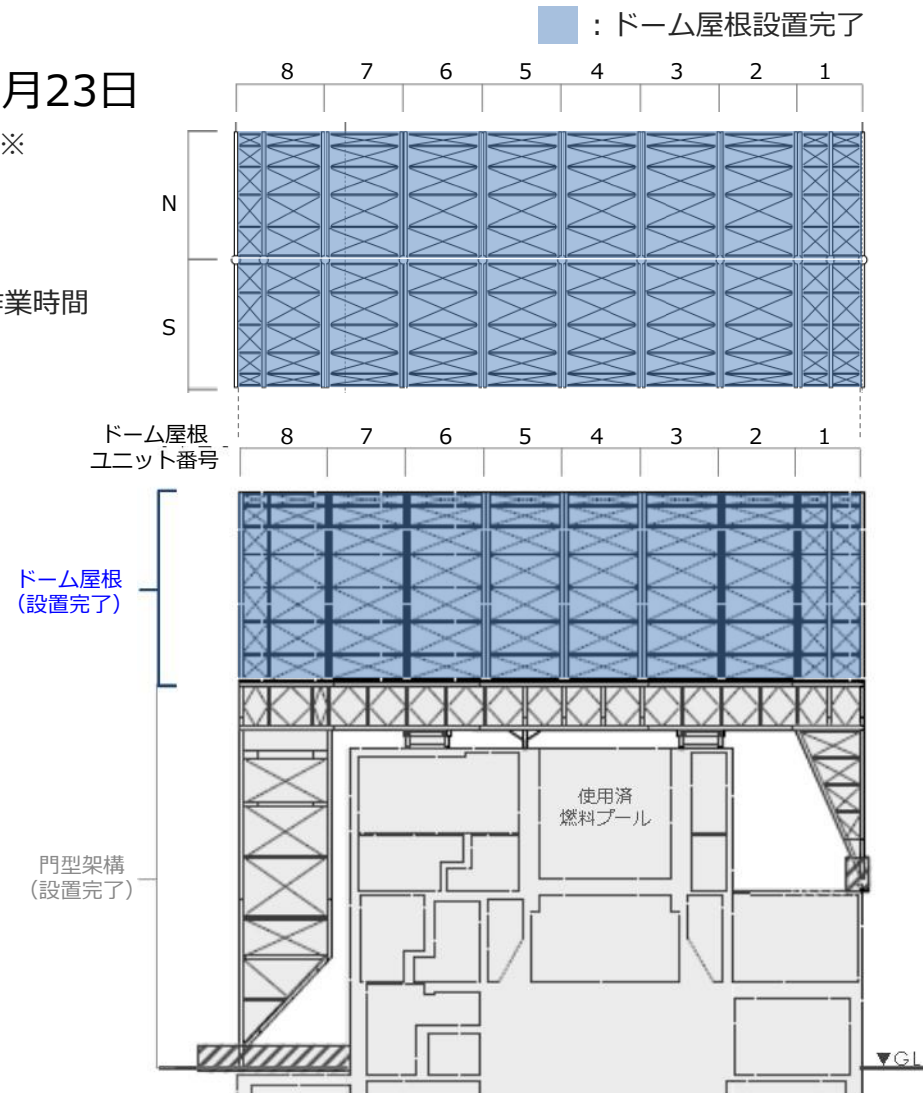
3. ドーム屋根設置（ステップⅥ, Ⅷ）の作業概要

■ ドーム屋根1から8の計8ユニットを設置。

- 作業期間 : 2017年7月22日～2018年2月23日
- 作業人数 : (8人/班) × (1班/日) ※
- 作業時間 : 約50～140分/班・日
(移動時間等含む) ※
※主要工種であるとび工の班体制および作業時間
- 空間線量率 : 約 0.1～1.6mSv/h
 - 計画線量 : 0.42 人Sv



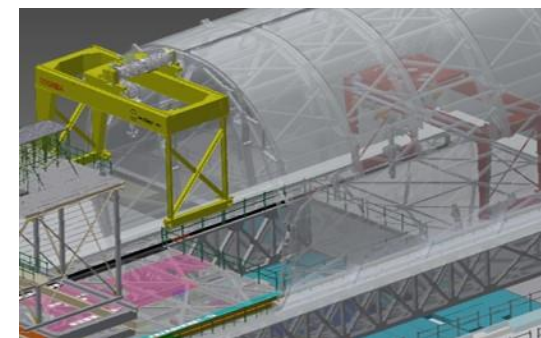
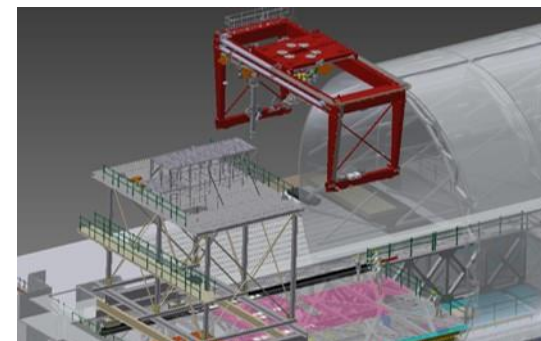
ステップⅥ, Ⅷの作業イメージ



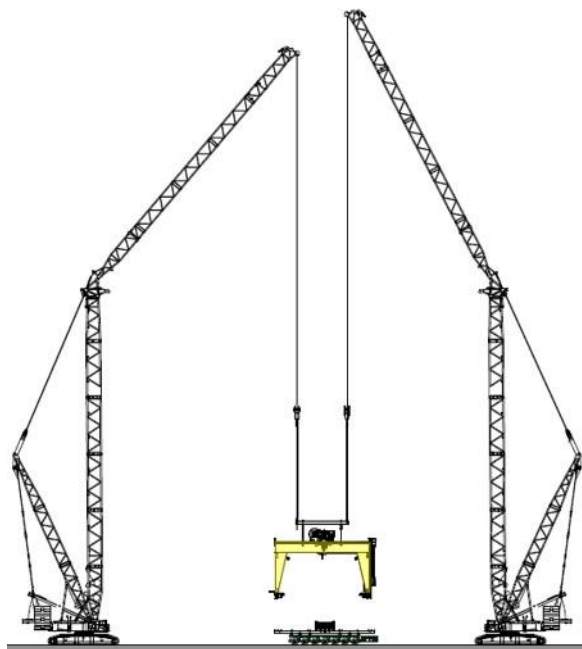
ドーム屋根ユニット設置範囲
(上段: 屋根伏図 下段: 南側立面図)

4. 燃料取扱機・クレーン設置（ステップⅦ）の作業概要

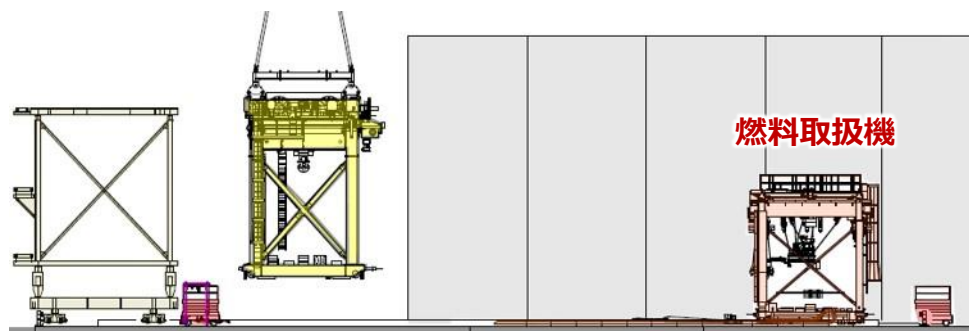
- 燃料取扱機及びクレーンの設置作業を実施する。
 - 作業期間：2017年11月8日～2018年3月15日
（関連設備の設置については9月11日より開始し、継続実施中。）
 - 作業人数：（5人／班）×（5班／日）
 - 作業時間：約60～120分／班・日（移動時間等含む）
 - 空間線量率：約 0.1～1.2 mSv/h
 - 計画線量：1.7 人Sv



ガーダ上吊り込みイメージ



クレーン設置作業イメージ
（クローラークレーン2台にて吊上げ）



クレーン設置作業イメージ
（燃料取扱機，クレーンの順に積載）

5. 試運転（ステップⅨ）の作業概要

- 燃料取扱機・クレーンおよび関連機器の試運転を実施する。
 - － 燃料取扱機・クレーン等について電気試験や遠隔操作室からの運転確認を含めた動作確認等を実施する。
 - － クレーンの落成検査および、FHM・クレーンの使用前検査を受検する。
 - － 作業期間：2018年3月15日開始。

【オペフロ】

- － 作業人数：（7人／班）×（2班／日）
- － 作業時間：約60～120分／班・日
- － 空間線量率：約 0.1～1.2 mSv/h
 - 計画線量 ：0.3 人Sv

【遠隔操作室】

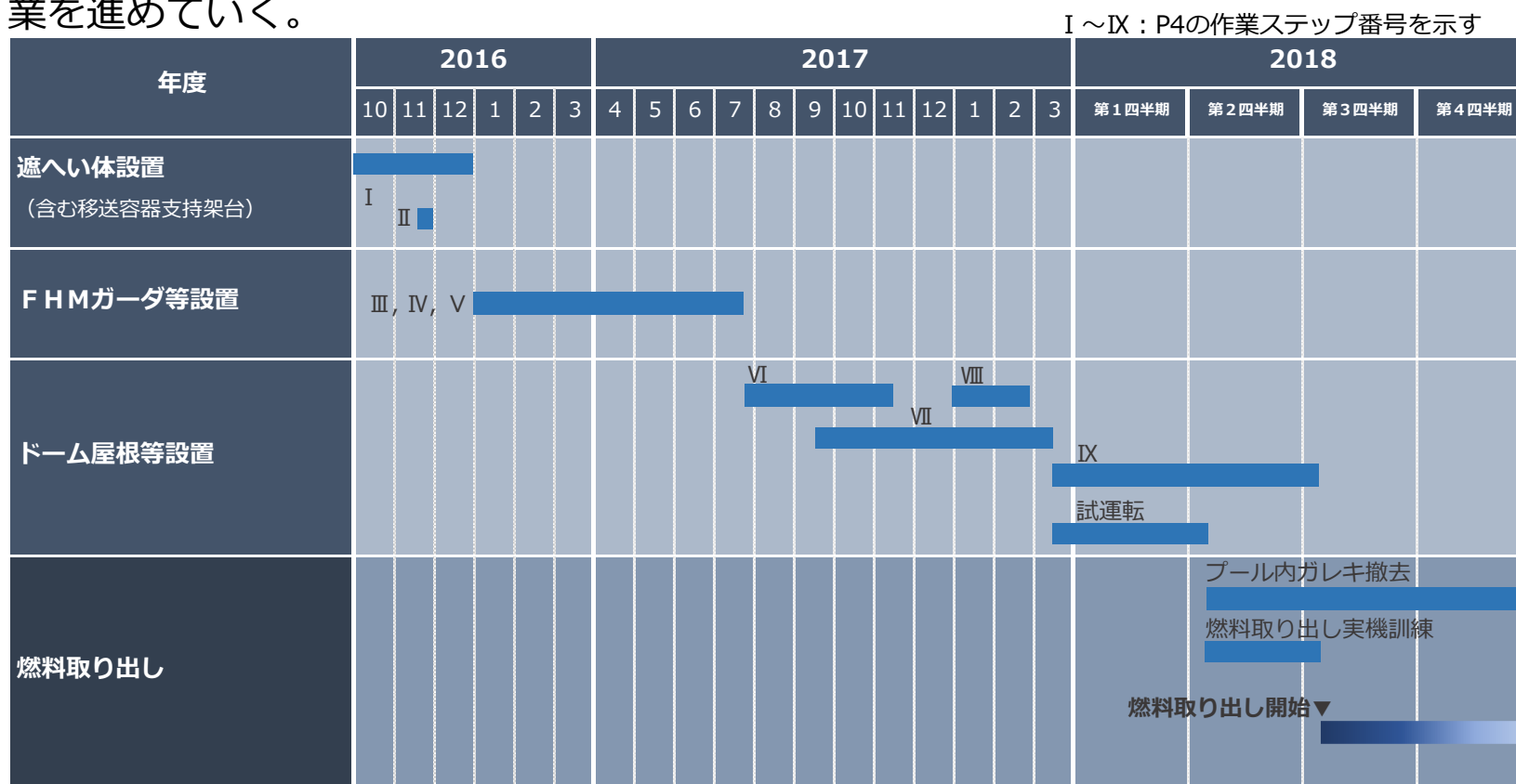
- 作業人数：（4人／班）×（2班／日）
- 作業時間：約300分／班・日



遠隔操作訓練状況（工場）

6. スケジュール

- ドーム屋根7の設置を2月23日に完了。
- FHM・クレーンの試運転を3月15日に開始。試運転終了後、燃料取り出し実機訓練とプール内ガレキ撤去を実施予定。
- 燃料取り出し開始時期は、2018年度中頃の予定。
- 引き続き、3号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、安全を最優先に作業を進めていく。

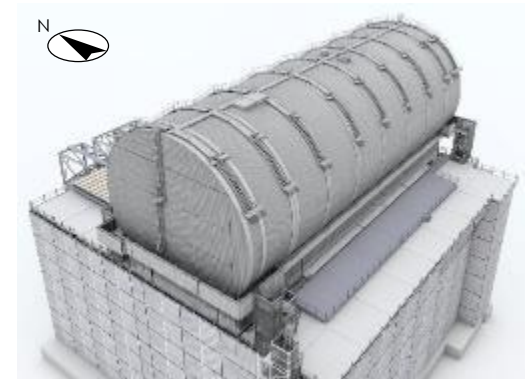
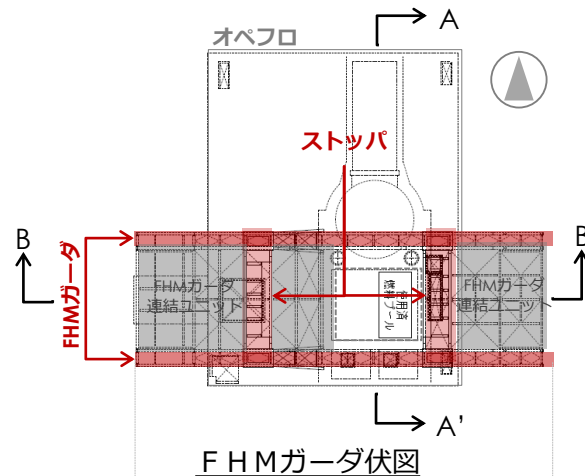


他作業との干渉、工事進捗等により工程が変更する可能性がある。引き続き、施工計画検討や他作業とのヤード調整等を進め、工程を精査する。

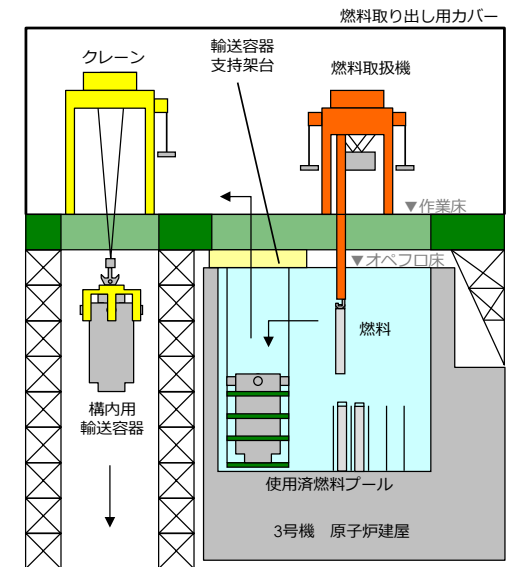
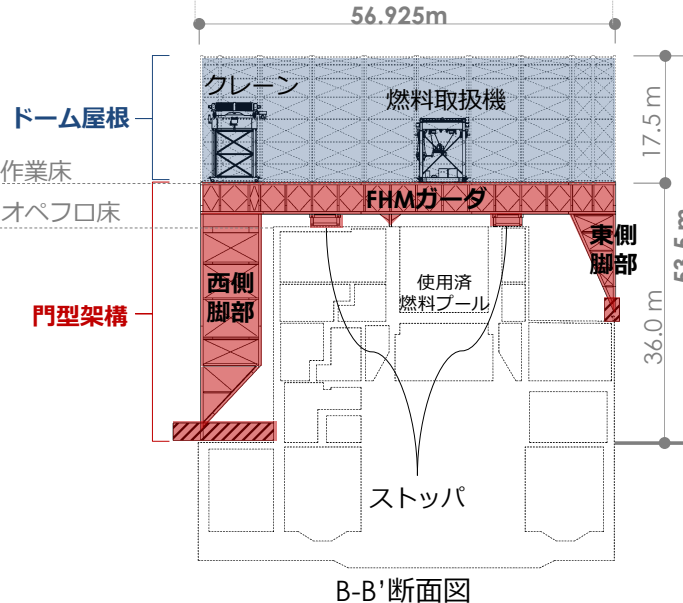
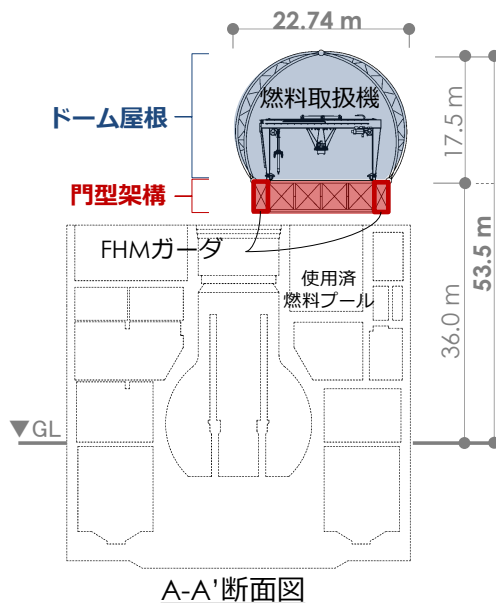
【参考】燃料取り出し用カバーの概要

■ 燃料取り出し用カバー（鉄骨造）は、東西方向にオペフロを跨ぐ門型架構と、門型架構上部に設置するドーム屋根で構成

- 門型架構は主にFHMガーダと東西脚部で構成
- FHMガーダ上に走行レールおよび作業床を敷設
- 燃料取扱機(FHM)およびクレーンは走行レールに、その他設備は作業床等に設置



3号機燃料取り出し用カバーイメージ



3号機燃料取り出し作業イメージ

【参考】燃料取扱設備等全体配置

TEPCO

<クレーン>

重量	約 90 t
長さ（長手方向）	約 17.0 m
幅（短手方向）	約 8.5 m
高さ	約 11.3 m

<燃料取扱機>

重量	約 74 t
長さ（長手方向）	約 17.0 m
幅（短手方向）	約 8.0 m
高さ	約 9.3 m

燃料取り出し用カバー

エリア放射線モニタ

燃料把握機（マスト）

マニピュレータ

作業用電源箱

作業床

分電盤

走行レール

※カバー内ダスト濃度の測定は、
排気ダクト内の空気を
サンプリングし測定

F H M ガーダ

燃料取扱機

構内用輸送容器

使用済燃料
プール

燃料・ガレキ取扱具ラック

ガレキ収納コンテナ

構内用輸送容器蓋・蓋締付装置架台

給電装置

作業用電源箱

分電盤

輸送容器ガイド

制御盤コンテナ

3号機原子炉建屋



福島第一原子力発電所構外での対策

- 福島第一原子力発電所構内にて、作業が円滑に行え、作業のやり直しなど計画外の被ばくが極力生じないように、これまで、小名浜港で大型ユニットの設置訓練を実施してきた。
 - ドーム屋根を吊り上げる吊冶具の調整長さは小名浜で事前に確認。
 - 構外でドーム屋根部材を大型ユニットに組立て輸送し、オペフロ上の作業量を低減。

オペフロ作業中の対策

- オペフロ上の作業では、タングステンベストを着用。
- 仮設遮へい体を一時待避所として作業エリア付近に設置し、できるだけ低線量エリアで待機。



小名浜港でのステップⅥ，Ⅷ訓練状況写真

資料 1 - 2 使用済燃料プールからの燃料取り出しに関わる対応状況について

資料 1 - 2 - 4

福島第一原子力発電所1/2号機排気筒解体 (遠隔解体の実証試験(モックアップ°)について)

2018年4月6日

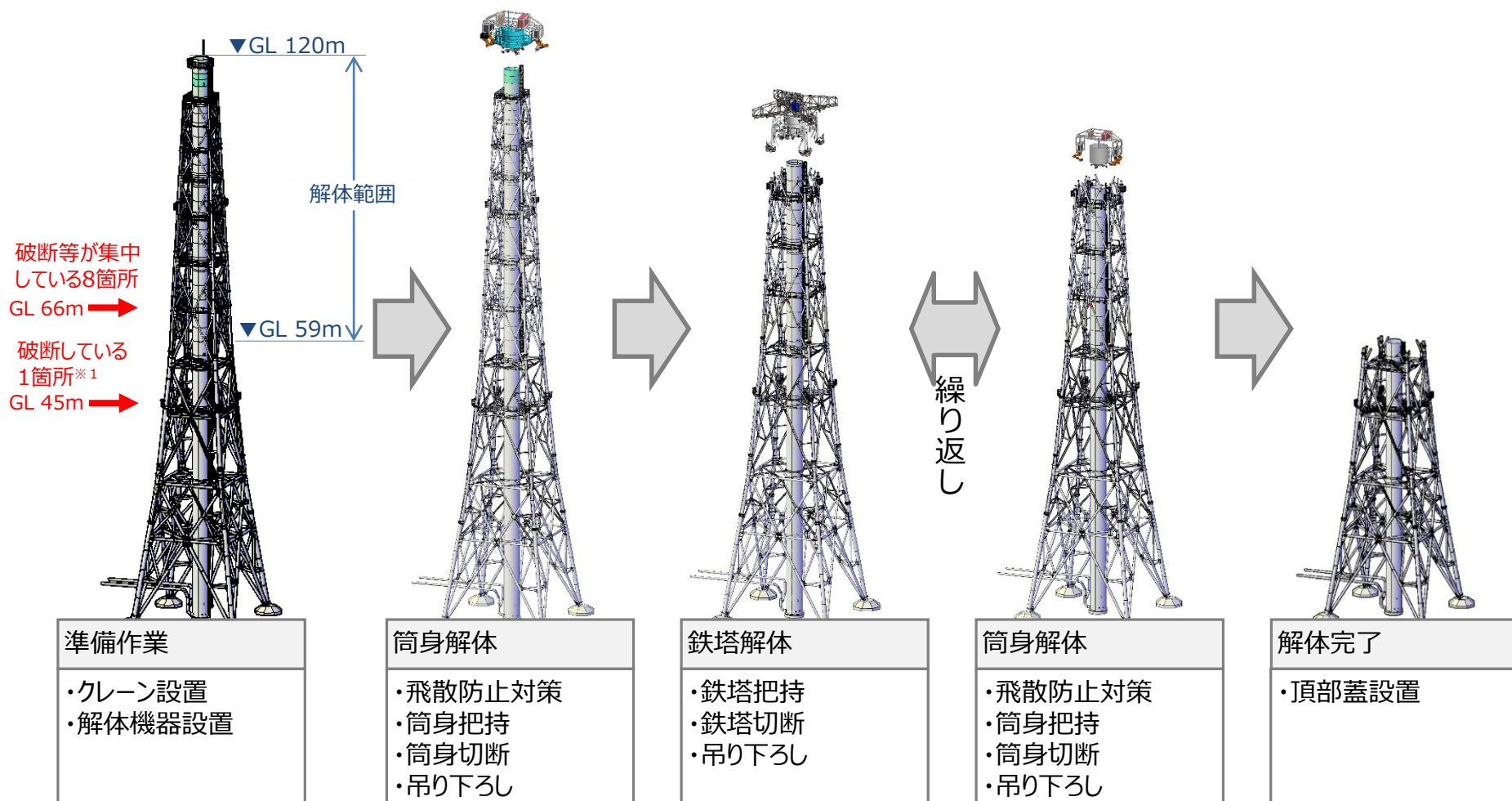
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 排気筒下部が高線量であること、および現在は排気筒としての機能を有していないことから、大型クレーンを使用して上から順番に排気筒を解体し、耐震上の裕度を確保する計画としている。
- 作業員被ばく低減を重視し、筒身解体装置と鉄塔解体装置を使用して、排気筒上部での作業を無人化した解体工事を計画している。
- 排気筒解体のための解体装置の設計が完了し、現在、装置の製作中。
- 装置製作の完了後に、現場作業を円滑に実施するために解体工事を模擬した実証試験を行う予定であり、準備として試験体設置を2018年3月より開始し、実証試験は2018年8月頃より開始する予定。

1. 排気筒解体計画

- 燃料取り出し工事で使用する大型クレーンを使用し、筒身や鉄塔をブロック単位で解体する。
- 筒身と鉄塔のそれぞれについて、切断や把持機能を有する解体装置を使用し、省人化をはかる。
- 初めに突き出ている筒身を解体した後は、鉄塔・筒身の順に解体を繰り返す。



※1 GL45m付近の破断斜材については、取り除く予定

2. 1 / 2号機排気筒解体スケジュール

- 解体装置の詳細設計は完了し、装置製作を実施中。
- 今後は装置製作・モックアップを進めながら、更なる解体工程短縮検討を並行して実施する。

	2017年度		2018年度		2019年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
1. 解体装置設計<完了>						
2. 解体装置製作						
装置製作図作成						
資材調達						
筒身 装置組立						
解体装置 単体動作試験						
鉄塔 装置組立						
解体装置 単体動作試験						
通信システム確認						
3. モックアップ						
計画						
試験体設置						
解体装置の性能検証						
施工計画の検証						
4. 施工計画・解体工事						
施工計画検討						
排気筒解体工事						

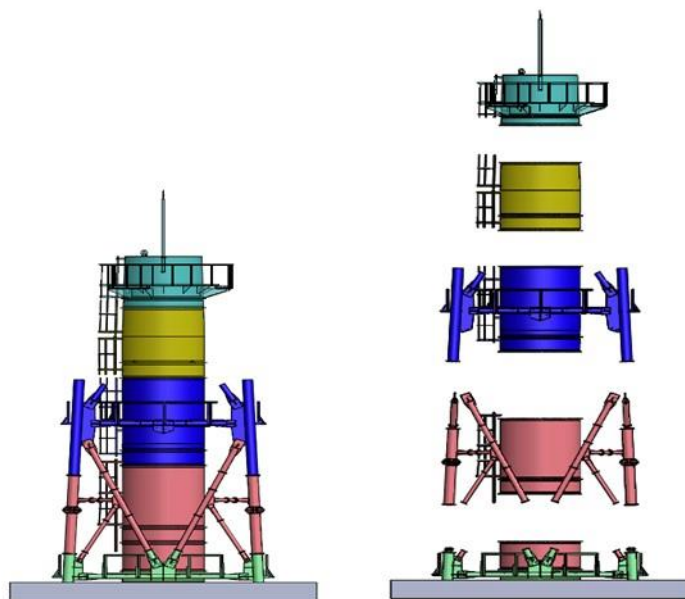
3. 実証試験の内容

- 鉄塔及び筒身の解体装置と試験体を使用し、下記3項目について実証試験を行う。

- ① 解体装置の性能検証（設計要求事項の検証）
- ② 解体施工計画の検証（作業手順書の作成）
- ③ 作業手順の確認

- 実証試験の主なスケジュールは以下の通り。

試験体設置	2018年3月 ～
実証試験	2018年8月頃 ～ （予定）



試験体イメージ

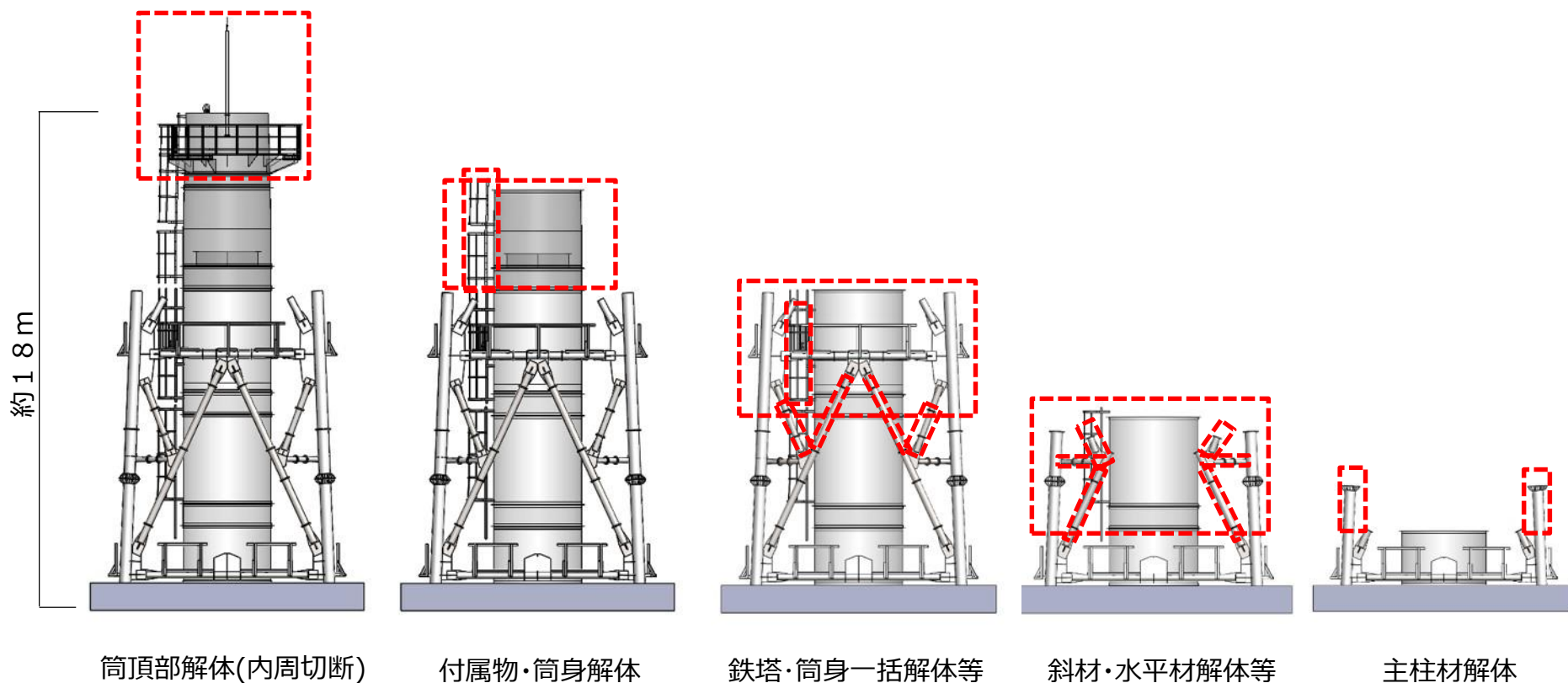
試験体の解体ブロックイメージ



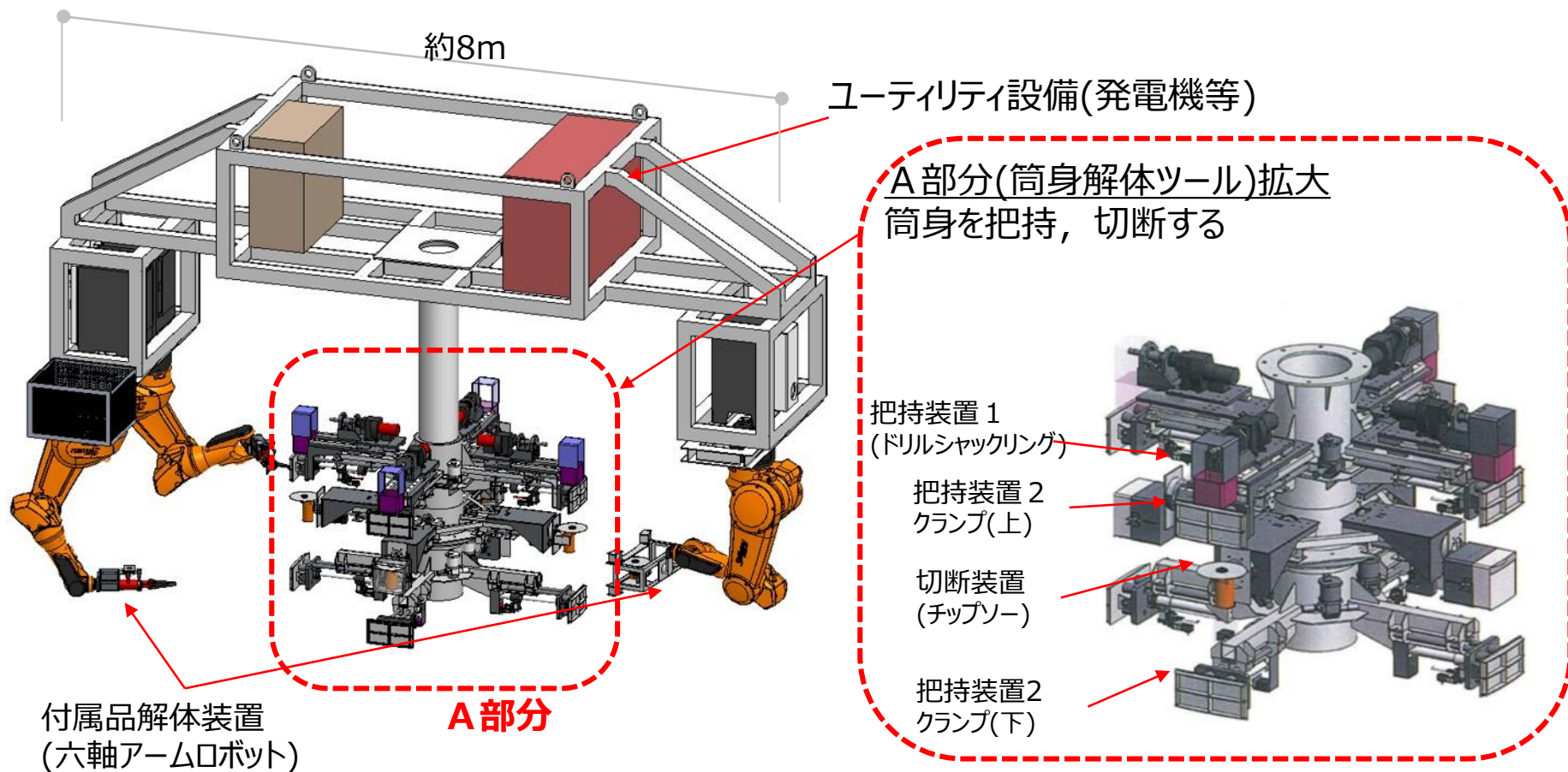
実証試験のイメージ

4. 解体施工計画の検証

- クレーンの吊り能力や装置重量を考慮し、実際の施工では、排気筒を41工程(ブロック数)の手順で解体する計画である。
- 実証試験では、41工程のうち代表的な12工程について検証を行う。筒頂部解体、付属物解体等のステップ毎に装置の固定状況や切断状況等を検証する。また、解体装置に設置している複数の遠隔監視カメラの位置調整などを行う。



- 筒身解体装置は、筒身解体ツール(下図のA部分)を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により把持・固定する。
- 筒身は、筒身内部よりチップソーにて切断する。
- 筒身切断時に干渉する筒身外部の付属品(梯子など)は、六軸アームロボットにより撤去する。
- 飛散防止剤は別装置にて散布する。



参考. 装置概要 (鉄塔解体装置)

- 鉄塔解体装置は、筒身解体ツール(A部分：筒身解体装置と同じ)を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により把持・固定する。
- 旋回台(クロスハンガーユニット)の四隅から吊り下げた切断/把持装置により、主柱材および斜材を把持して切断する。
- 鉄塔解体装置は、対象部材(主柱材、斜材)に応じ、先端アタッチメントを取り替える。

