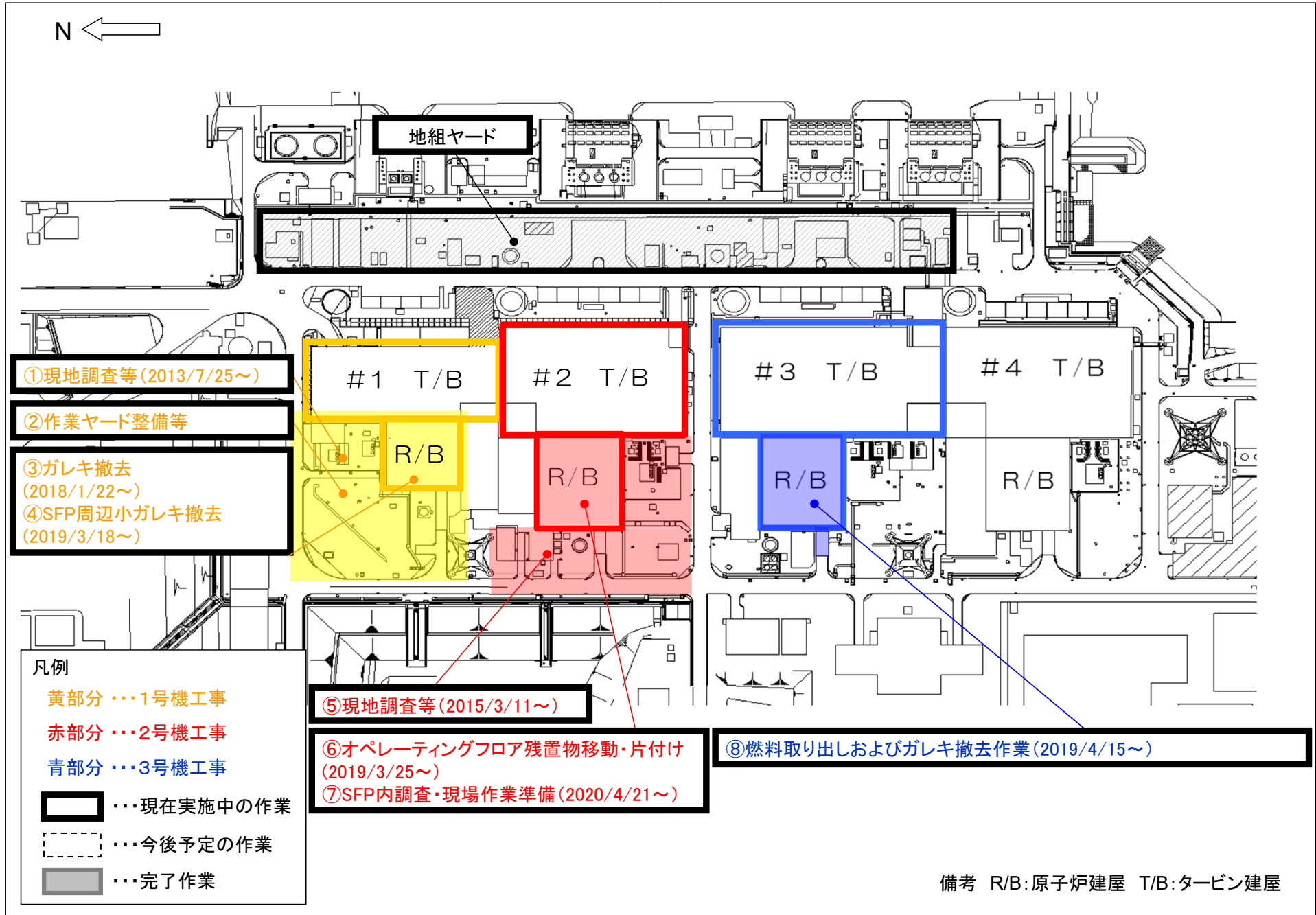


使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	3月					4月					5月			6月	7月	備考	
				29	5	12	19	26	3	10	17	下	上	中	下	部	後			
燃料取扱設備	クレーン/燃料取扱機の設計・製作 プール内ガレキの撤去、燃料調査等	1号機	(実績) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	燃料取り出し設備、大型カバーの検討・設計															【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選択：2014年10月 →プール燃料取り出しに特化したプランを選択 ・ガレキ撤去計画継続検討 ・燃料取り出し計画の選択：'19/12/19
			(予定) ・燃料取り出し方法の基本検討		現場作業															
		2号機	(実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計		燃料取り出し設備、燃料取り出し用構台の検討・設計														
3号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討 ・ガレキ撤去 ・燃料取り出し ・燃料取扱設備点検 ・追加訓練 (予定) ・ガレキ撤去 ・追加訓練 ・燃料取り出し	検討・設計	クレーン/燃料取扱機のメンテナンス等検討															【主要工程】 ○クレーン/燃料取扱機等設置点検： ・燃料取扱設備点検：'20/3/30~ ○燃料取り出しおよびガレキ撤去作業： ・訓練、ガレキ撤去：'19/3/15~ ・燃料取り出し：'19/4/15~ ・追加訓練：'20/4/27~ 【規制庁関連】 ・3号機燃料取り出し、燃料の取り扱い及び構内用輸送容器 実施計画変更認可申請（2018/3/27） 実施計画変更認可申請の一部補正（2019/2/15） 実施計画変更認可申請の認可（2019/3/12） ・3号機プール内小ガレキ撤去、エリアモニタ、ダストモニタ 実施計画変更認可申請の一部補正（2018/4/13）、認可（6/8） ・3号機損傷・変形等燃料用輸送容器実施計画変更認可申請（2019/8/20）		
			現場作業	③燃料取り出しおよびガレキ撤去作業 ガレキ撤去・燃料健全性確認 燃料取り出し 3号機燃料取扱設備点検 ガレキ撤去・燃料健全性確認 追加訓練 燃料取り出し 最新工程反映																
共用プール	燃料受け入れ	(実績) ・3号機燃料受け入れ ・共用プール設備点検 ・燃料ラック取替 (予定) ・共用プール設備点検 ・燃料ラック取替		現場作業	3号機燃料受け入れ 共用プール燃料取扱設備点検 燃料ラック取替 最新工程反映 3号機燃料受け入れ															【主要工程】 ○共用プール設備点検： ・クレーン点検：'20/3/30~'20/4/4 ・燃料取扱機点検：'20/4/9~'20/4/25 ・燃料ラック取替：'20/4/20~ 【規制庁関連】 ・共用プール損傷・変形等燃料ラック実施計画変更認可申請（2019/7/11） 実施計画変更申請の認可（2020/4/8）

1, 2, 3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 他 作業エリア配置図



1号機 ガレキ撤去作業時の ガレキ落下防止・緩和対策の進捗状況（SFP養生の設置）

2020/4/30



東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに

- 南側崩落屋根等の撤去に際し、屋根鉄骨・ガレキ等が使用済燃料プール（以下、SFP）等へ落下するリスクを可能な限り低減するため、以下のガレキ落下防止・緩和対策※を実施する。

※ ①SFP養生

- 屋根鉄骨・小ガレキ等がSFPに落下した際に燃料等の健全性に影響を与えるリスク低減

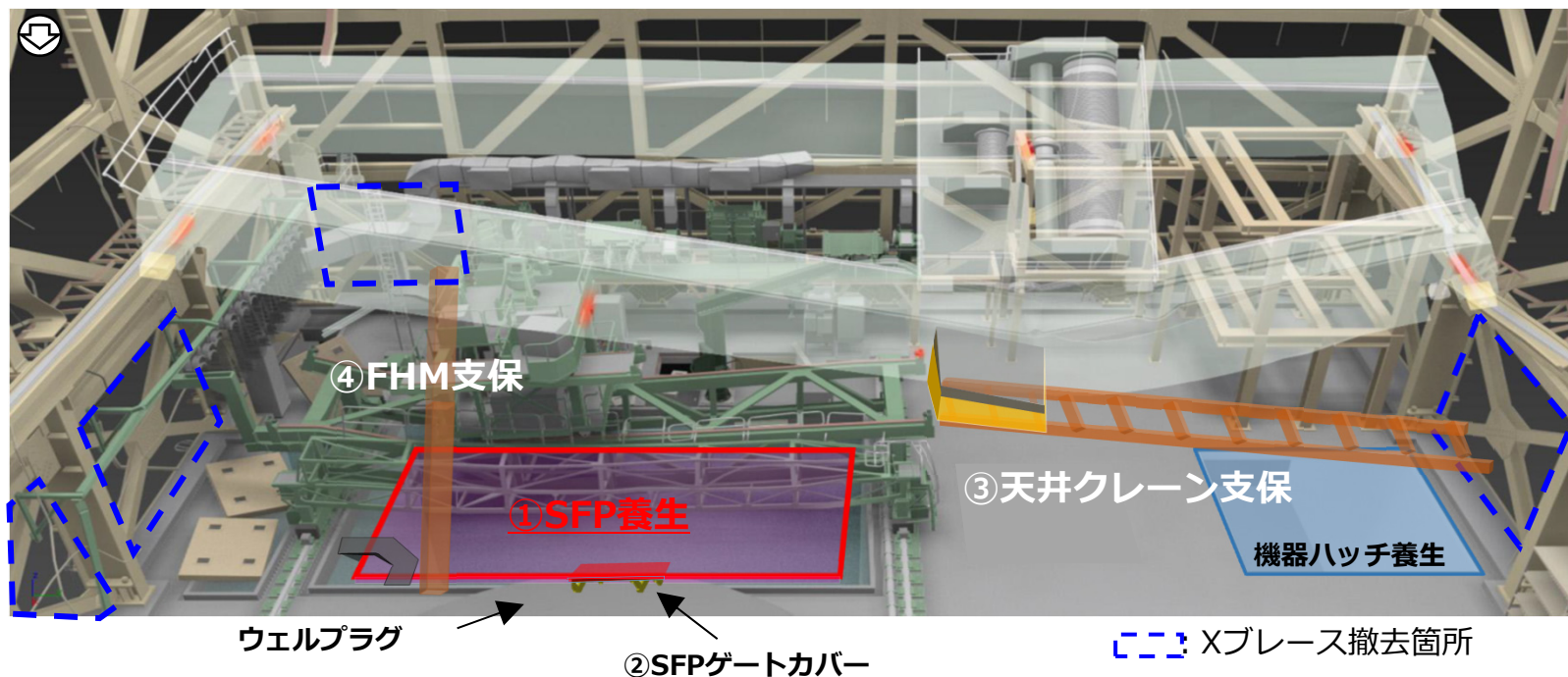
②SFPゲートカバー（2020年3月設置完了）

- 屋根鉄骨・小ガレキ等がSFPゲート上に落下した際のSFPゲートのずれ・損傷による水位低下リスクを低減

③天井クレーン支保、④FHM支保

- 屋根鉄骨・小ガレキ等撤去により、天井クレーン/燃料取扱機（以下FHM）の位置ずれや荷重バランスが変動し天井クレーン落下に伴うダスト飛散のリスク及び燃料等の健全性に影響を与えるリスク低減

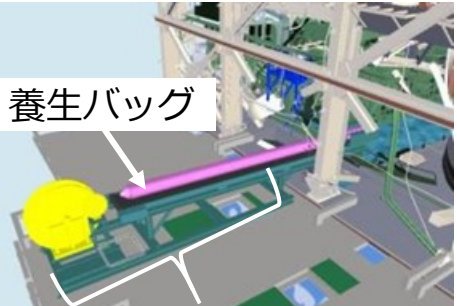
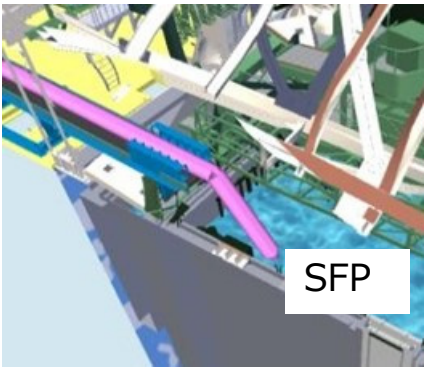
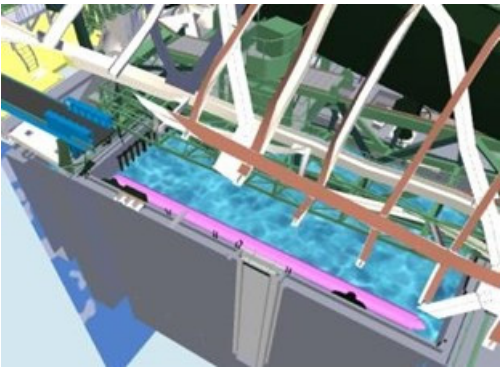
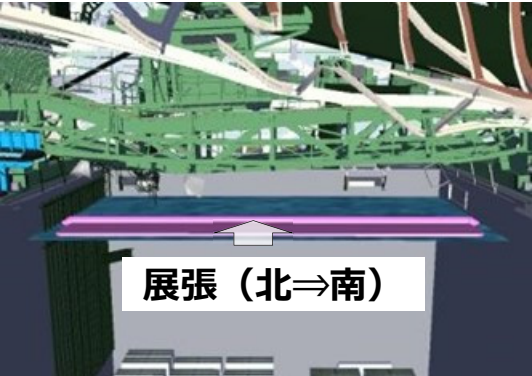
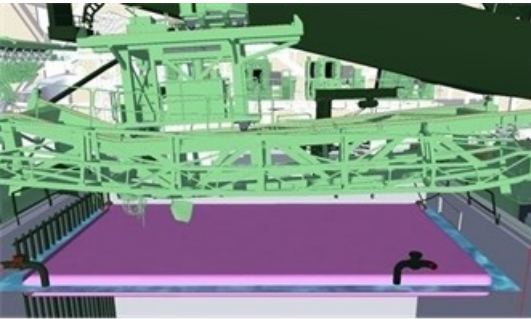
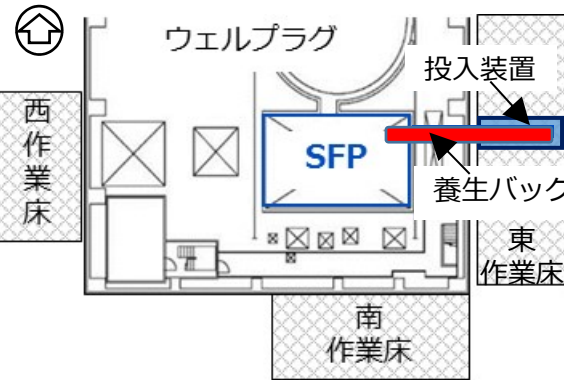
- この内、SFP養生の設置準備を3月より実施しており、設置作業を6月から実施予定。



図：ガレキ落下防止・緩和対策の概要

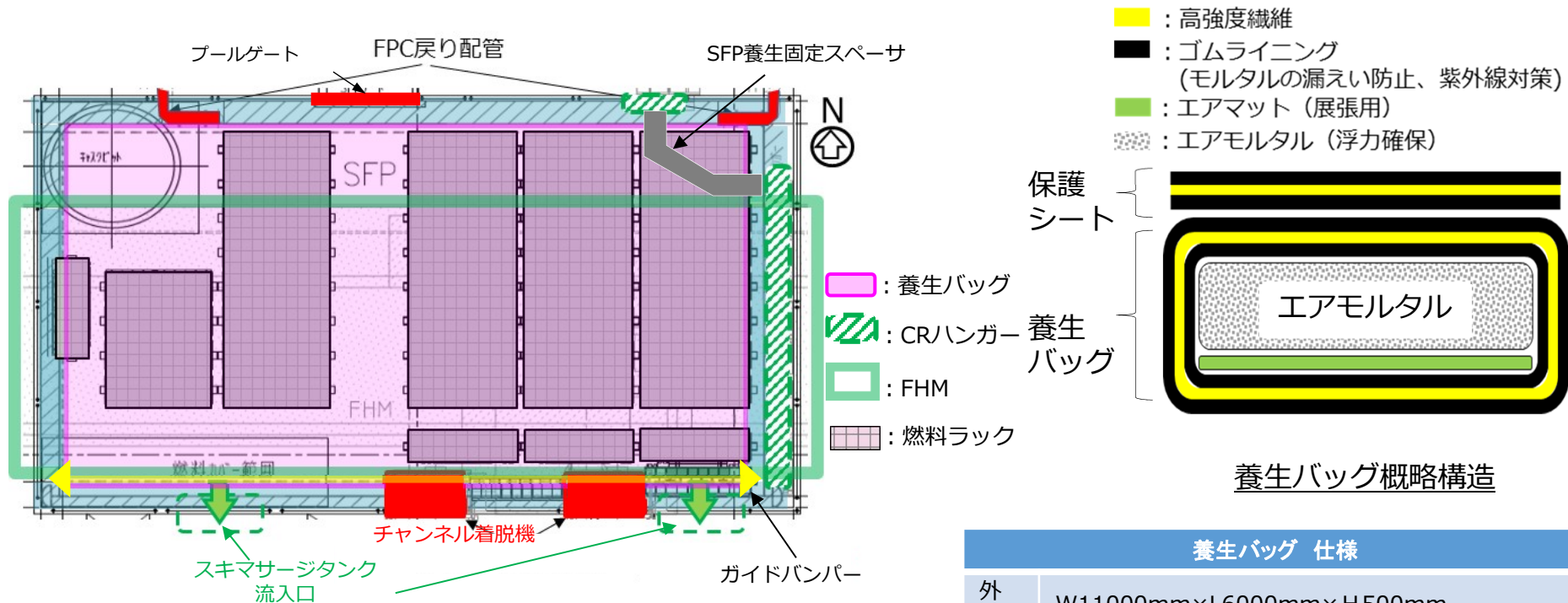
2. SFP養生設置概要

- 原子炉建屋東側に設置した作業床に養生バッグ投入装置を設置し、巻物状にした養生バッグをSFPに投入（①～③）。投入完了後に養生バッグを空気で展張させ（④）、展張後にエアモルタルを注入して設置完了（⑤）。

<p>①養生バッグ 設置</p>	<p>②バッグ投入（開始）</p>	<p>③バッグ投入（完了）</p>
 <p>養生バッグ</p> <p>バッグ投入装置（東作業床）</p>	 <p>SFP</p>	
<p>④バッグ展張</p>	<p>⑤エアモルタル注入・設置完了</p>	<p>配置イメージ</p>
 <p>展張（北⇒南）</p>		 <p>ウェルプラグ</p> <p>投入装置</p> <p>SFP</p> <p>養生バッグ</p> <p>西作業床</p> <p>東作業床</p> <p>南作業床</p>

3. 養生バッグ概要

- 養生バッグは底部に展張用エアマット、その上にエアモルタルを充填するモルタル室となっている。養生バッグ上部はガレキ落下時の保護を目的とした保護シートで覆われている。
- エアモルタルの充填・硬化完了後、養生バッグ北東コーナーにスペーサーを設置することにより、南側は既存チャンネル着脱機、西側はガイドバンパーがSFP壁面に接触し、SFP内の燃料を覆う形で固定される。



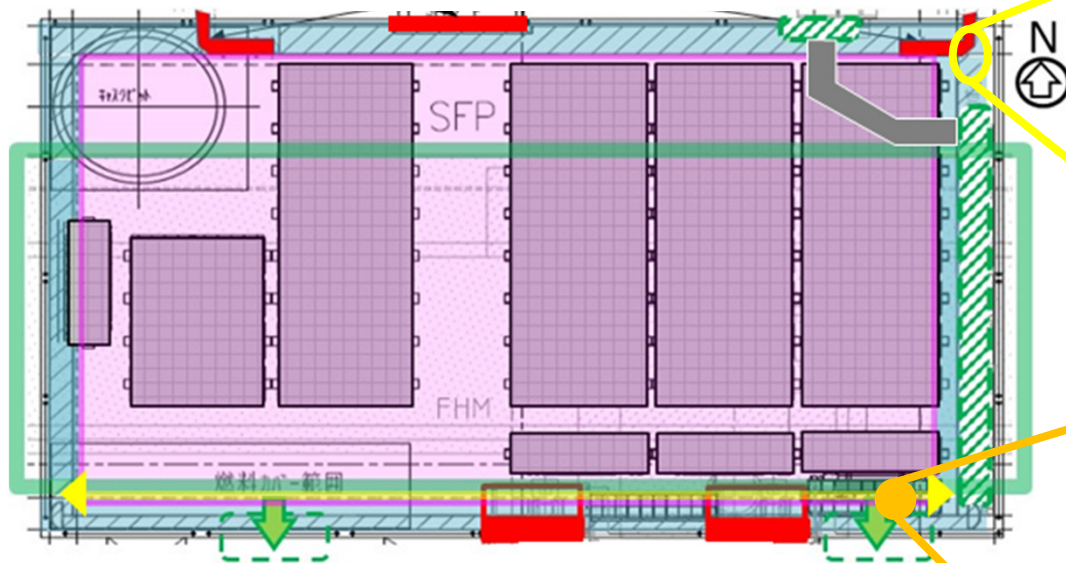
養生バッグ配置図

養生バッグ概略構造

養生バッグ 仕様		
外形	W11000mm×L6000mm×H500mm	
材質	外装	高強度繊維 バッグ3層+保護シート（上面）6層
	充填材	エアモルタル (セメント材+水+空気)

4. SFP養生設置に伴う、SFP水位の低下作業について

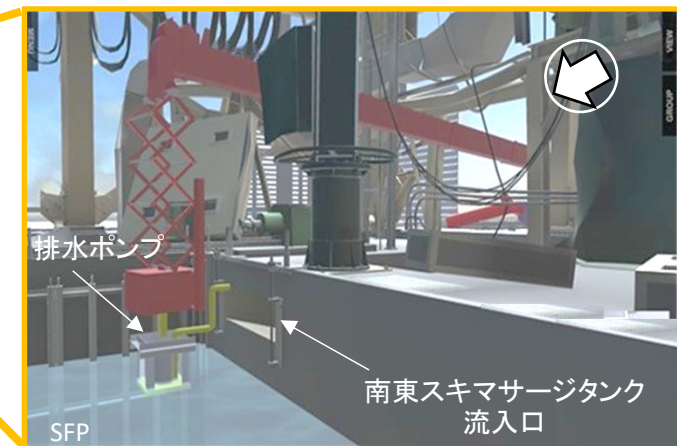
- 養生バッグ展張時、養生バッグがFHM下端部に接触するリスクを避ける為、SFP水位を約500mm低下させる。
- SFP南東側スキマサージタンク流入口に排水ポンプ設置し、スキマサージタンクへ排水することで、水位を低下させる。
- 水位低下時は、仮設水位計（正）及び水位計に設置したスケール（副）により水位監視を行い、安全に作業を実施する。



水位計及び排水ポンプ配置図



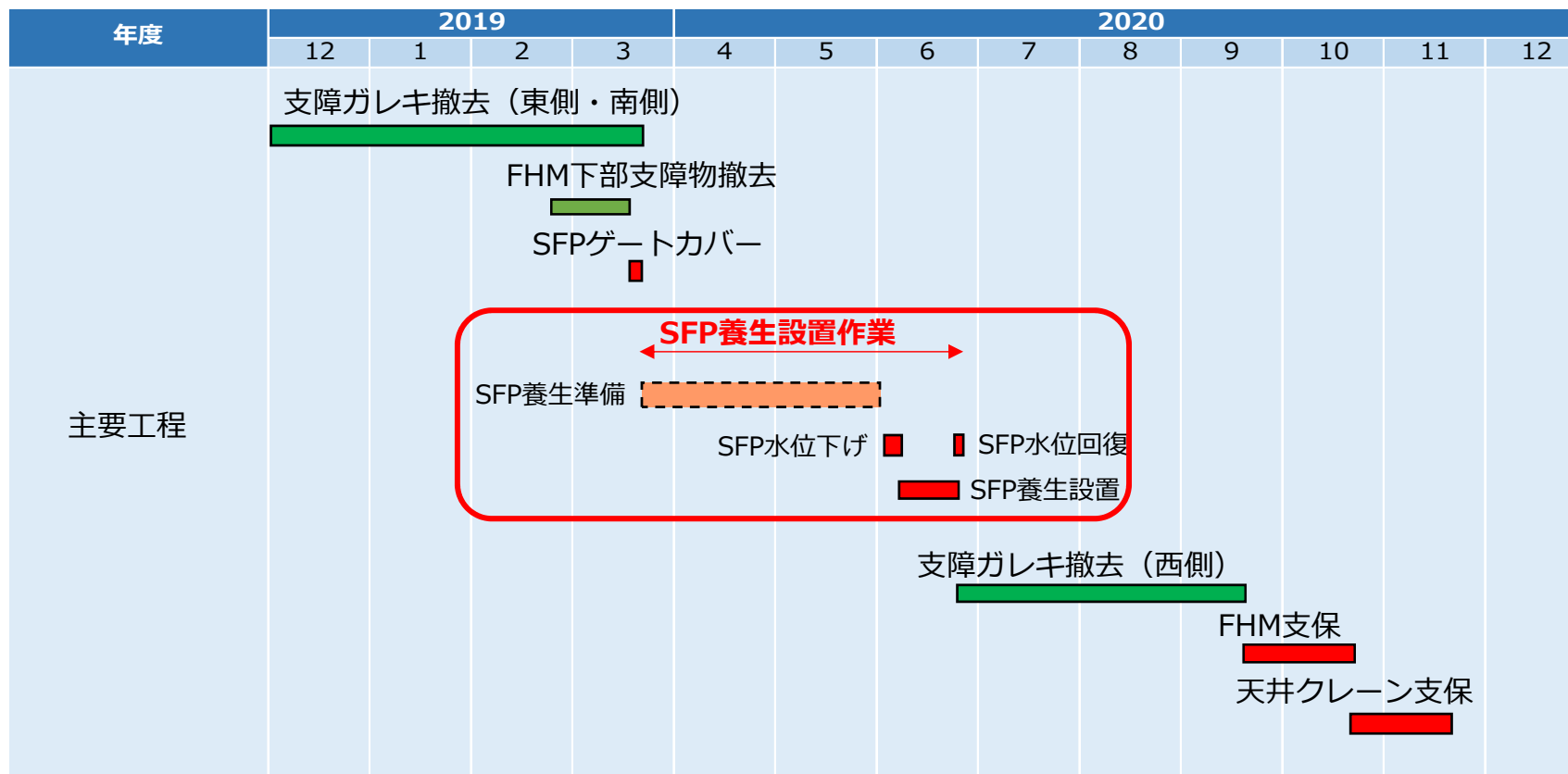
仮設水位計概要



排水ポンプ設置概要

5. スケジュール

- SFP養生設置に向け、3月より準備作業を実施しており、6月より設置作業を実施予定。
- 実施にあたっては、事前にトレーニングを行い万全な体制を整えた上で、安全最優先に作業を実施する。



※各工程にはトレーニング、準備期間含む。

上記スケジュールは、工事進捗やトレーニング等により変更となる可能性あり。

【参考】 SFP養生バッグ設置作業モックアップ試験

- 投入作業性試験：投入装置を用いて養生バッグを模擬プールに投入(①～③)
- 展張試験：養生バッグを模擬プールに投入しエアにより展張(④, ⑤)
- 充填試験：養生バッグを展張させた状態からエアモルタルを充填(⑥)

①養生バッグ投入



②バッグ着水



③バッグ投入完了



④IAによる展張開始



⑤展張完了



⑥IAモルタル注入後



2号機使用済燃料プール内調査の計画について

2020年4月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

<調査概要>

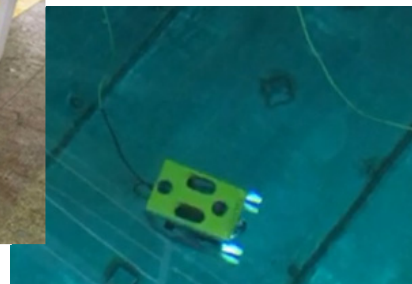
- 2号機は、オペフロ内の線量が高くアクセスが困難なため、これまで使用済燃料プール（SFP）内の調査が出来ていない。
- 燃料取り出しにあたって燃料上部やキャスクピット内の干渉物等の有無、ならびにプールゲートやスキマサージタンクの状態を確認をするため、2020年6月中旬にSFP内調査を実施する。

<調査方法>

- 西側構台の前室から機材を搬入し、水中ROVを遠隔操作して調査を行う。
- 水中ROVや水中照明の設置など機材の搬入・片付けは、これまでのオペフロ内残置物移動・片付け作業で使用している遠隔無人重機・小型ロボットにより行う。



水中ROV



水中ROVの走行イメージ

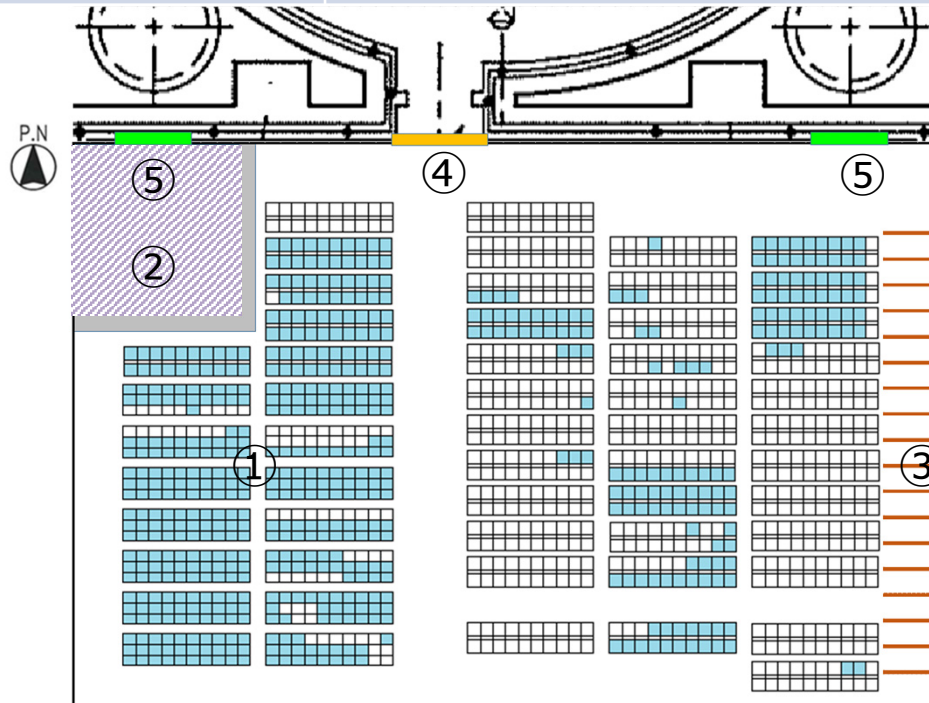


遠隔無人重機（BROKK）



小型ロボット（Kobra、Packbot）

調査対象	確認のポイント
① 燃料・燃料ラック上部	燃料や燃料ラック上部の干渉物や変形の確認
② キャスクピット	キャスクピット底部の干渉物、キャスクピット梁の変形の確認
③ 制御棒	制御棒落下、制御棒ハンガーの変形の確認
④ プールゲート	プールゲートの変形、プールゲートを抑えるボルトの状態の確認
⑤ スキマサージタンク入口	入口の可動堰の変形、可動堰の止めネジの外れの確認



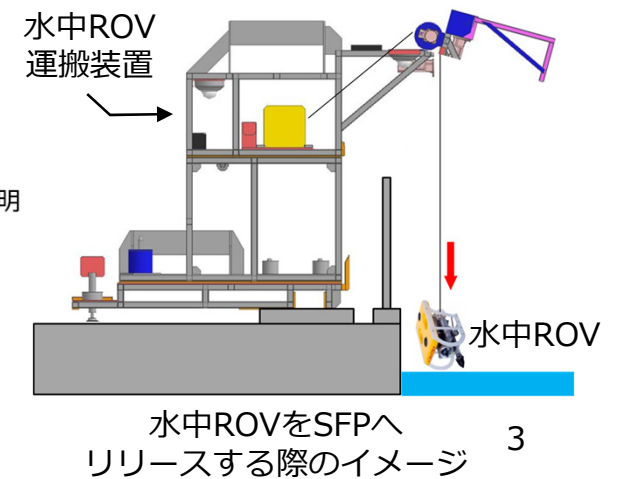
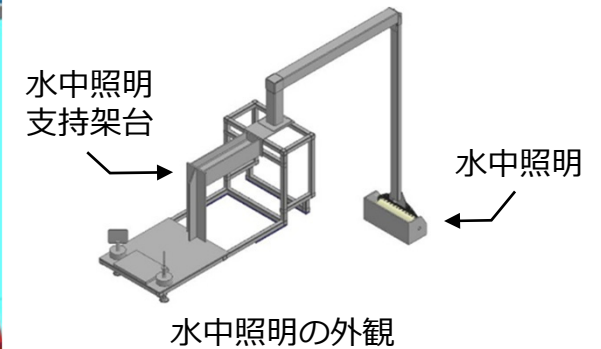
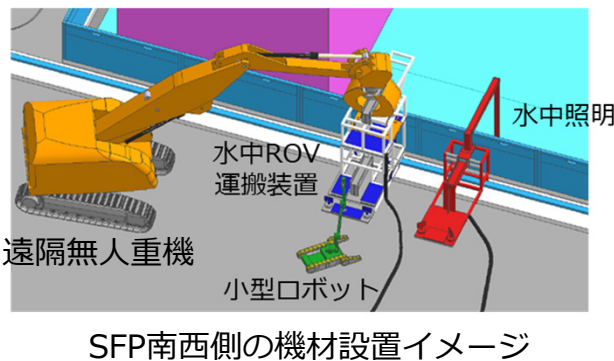
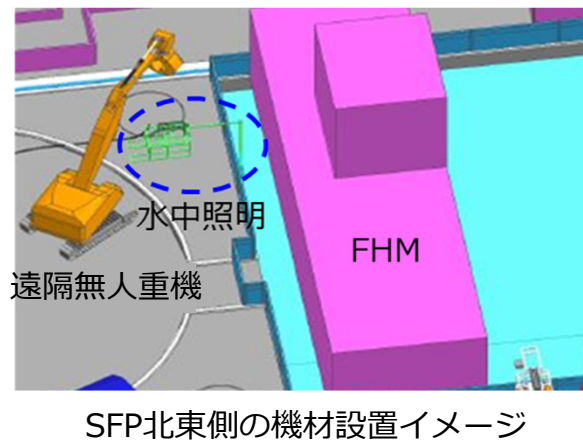
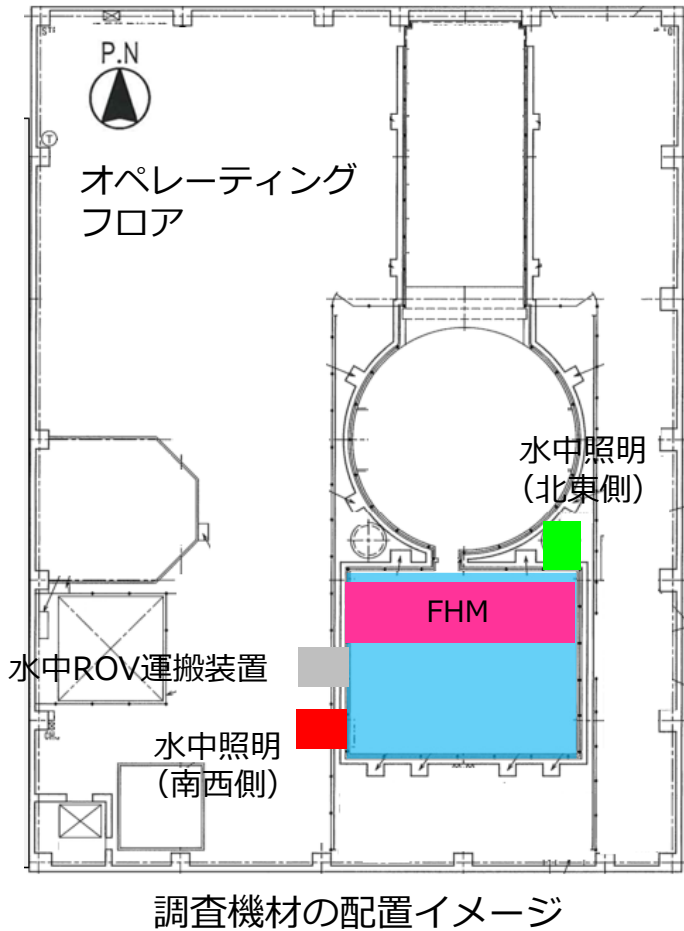
<調査対象物>

- :① 燃料、燃料ラック
(□は燃料が入っていないラックを表す)
- :② キャスクピット
- :③ 制御棒、制御棒ハンガー
- :④ プールゲート
- :⑤ スキマサージタンク入口

調査対象項目のSFP内配置

調査機材の設置

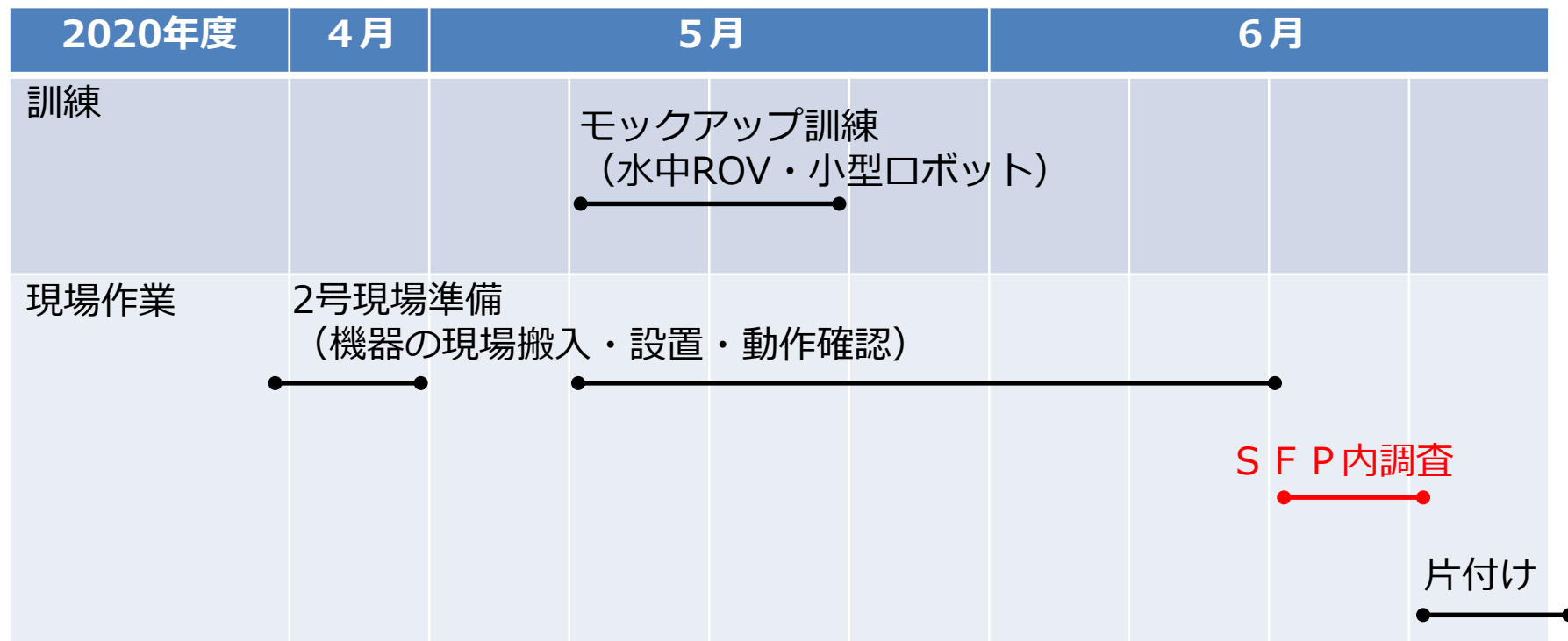
- 遠隔無人重機を用いて、下記のとおり調査機材を運搬、設置する。
 - ✓ 南西側：水中ROVを運搬する装置、水中照明
 - ✓ 北東側：水中照明
- 調査機材を設置後、水中ROVをSFPへリリースし調査を開始する。



今後のスケジュール

- 4月下旬から調査機器の現場搬入・設置・動作確認を行い、5月中旬にモックアップ訓練を行う。（水中ROVの訓練は南相馬市の福島ロボットテストフィールドにて実施する）
- 上記準備が完了した後、6月中旬にSFP内調査を行う。
- SFP内調査の結果を踏まえて、燃料取り出し設備の設計に反映する。

<1F-2号機 S F P 内調査及び準備スケジュール>



※上記スケジュールは、訓練や現場準備状況等により変更となる可能性あり

3号機 燃料取り出しの状況について

2020年4月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 燃料取り出しの状況

- 2020年3月末までに、計119体の燃料の取り出しを完了している。
- 2020年3月30日より、法令に基づく3号機のクレーン年次点検を実施している。併せて、燃料取扱設備の点検(燃料取扱機,換気空調設備等)を実施している。また、3号機側の点検と並行して、共用プール燃料取扱設備の点検およびハンドル変形燃料保管のための燃料ラック取替を実施している。
- 3号機での点検実施後、燃料取り出しの体制を強化し取り出しの頻度を増やすため、作業員増員のための追加訓練等を実施している。
- 2020年5月下旬～6月上旬頃より、燃料取り出しを再開する予定。



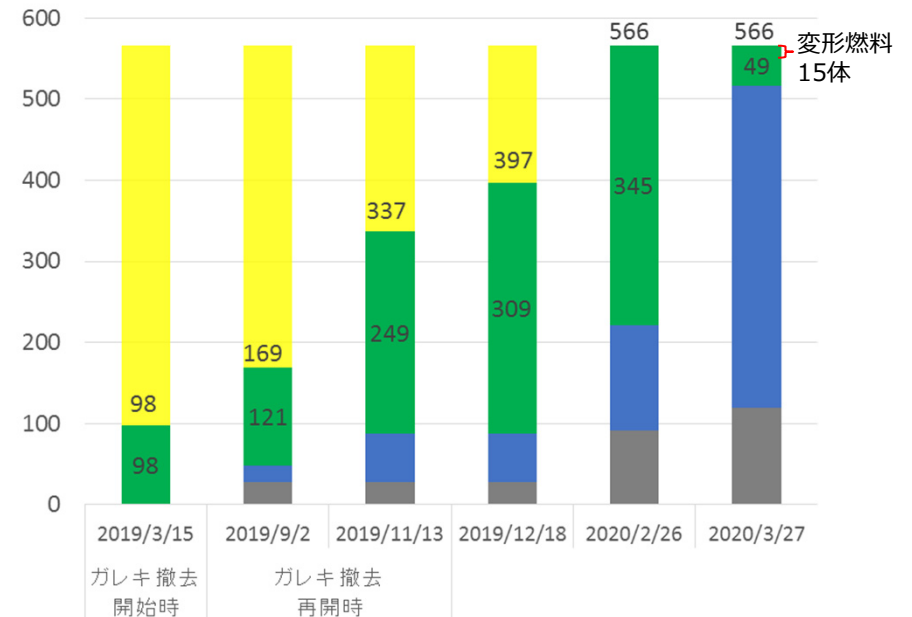
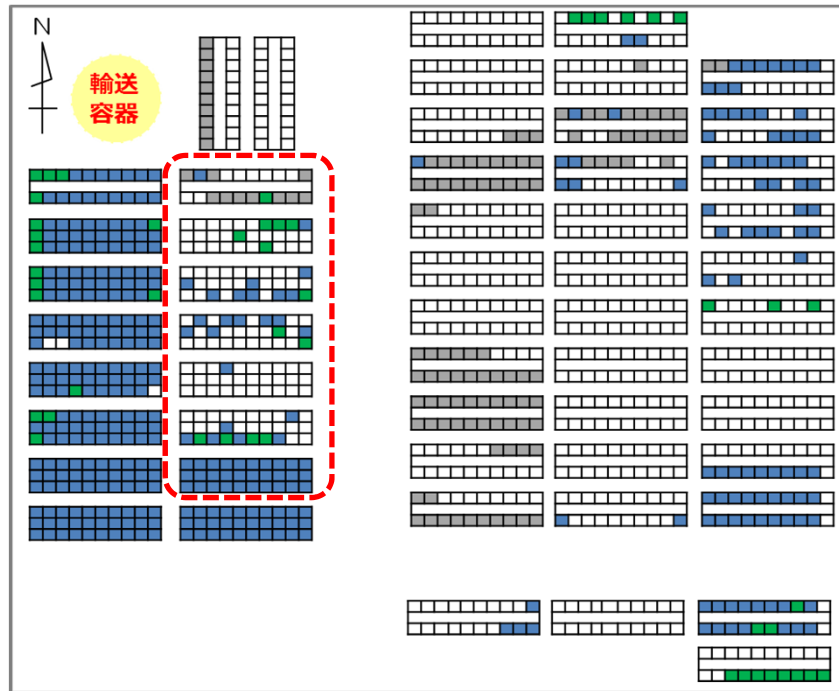
使用済燃料のラックからの取り出し状況



使用済燃料の輸送容器への装填状況

2. ガレキ撤去状況

- 以下に示す通り、燃料上部についてガレキの撤去を進めている。
 - マニピュレータで把持する大きめのガレキ撤去は概ね完了。ガレキ撤去ツール（熊手）による掻き出し及び吸引装置での吸引を中心に撤去を実施中。
 - ハンドル変形の目視確認は全燃料について完了。目視確認が難しい軽微な変形の有無は治具により最終判断するため、ガレキを撤去し、治具での判断後にガレキ撤去完了となる。
 - これまでにハンドル変形を確認した燃料は、計15体（【参考10】参照）



凡例：

- : 燃料取り出し済
- : ガレキ撤去完了 = 燃料取り出しが可能な状態
- : ガレキ撤去中
- : ガレキ撤去未実施
- : 燃料が入っていないラック
- : 落下した燃料交換機, コンクリートハッチがあったエリア

3. 燃料取扱設備の点検について

- 2019年12月23日（燃料取り出し作業再開）以降の燃料取扱設備の不具合は1件(クレーン補巻動作異常【参考8】)であり、運転中の不具合が低減している。
- 予備品の確保により不具合時には速やかに復旧が可能となっている。
- 2020年度の燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）の点検において、昨年度と同様の点検を実施している。
- 更に燃料取り出しを万全に実施するため、燃料取り出しを想定した一連の運転確認を追加で実施している。

設備点検：2019年実施

[通常点検]

- ・ クレーンの法令点検

[振り返り点検]

- ・ 燃料取り出し開始後の設備健全性の確認
- ・ 不具合対策の検証

[追加点検]

- ・ 設備全体の発生しうる損傷・劣化事象について俯瞰的に確認

設備点検：2020年実施

2019年点検

[通常点検]

[振り返り点検]

[追加点検]

追加確認

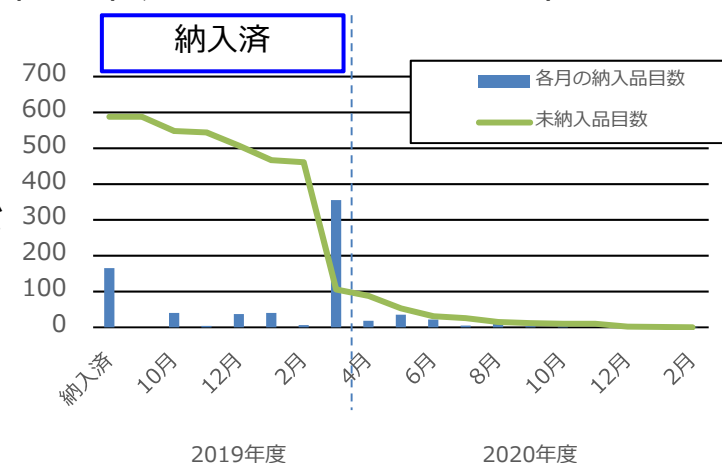
- ・ 燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）の健全性及び燃料取り出しを万全にするため、燃料取り出しを想定した一連の運転確認を実施。

■ 3号機予備品調達の改善点

- 機器性能及び設計条件を明確化するために、使用済燃料プール内での使用を考慮した防水性の要求や1Fでの使用環境（電源電圧・放射線等）を考慮することを要求。
- 試験・検査で機能・動作確認試験等を要求して、機能が満足されていることを確認。

■ 予備品の手配状況

- リスクアセスメントに基づく予備品は納入済み。
- 安全点検や品質管理確認結果等を踏まえて準備が必要な予備品は一部を除き納入済み。
- 納入未完了の予備品は代替処置が可能であることを確認済み。



納入未完了の主な予備品と代替策の一例【参考12】

機器名	未納入品	代替案
燃料取扱機	下部プラットフォーム回転モータ	旧品の消耗品を交換することにより、予備品確保が可能。
燃料取扱機	マスト昇降用ベアリング	故障時にはガレキ撤去作業を優先させ、マストを使用しない工程とすることで作業継続可能。
マニピュレータ	マニピュレータ右腕 (SAM1)	マニピュレータ (左腕) SAM2の改造で代替可能。
クレーン制御盤(現場盤)	クレーン操作用無線機	既設のWebカメラ及びPHSで情報共有することで作業継続可能。
輸送容器蓋締付装置	電気コネクタ	直ジョイント化実績があり、修理可能。

■ 3号機燃料取扱設備の不具合を踏まえた発電所大での水平展開

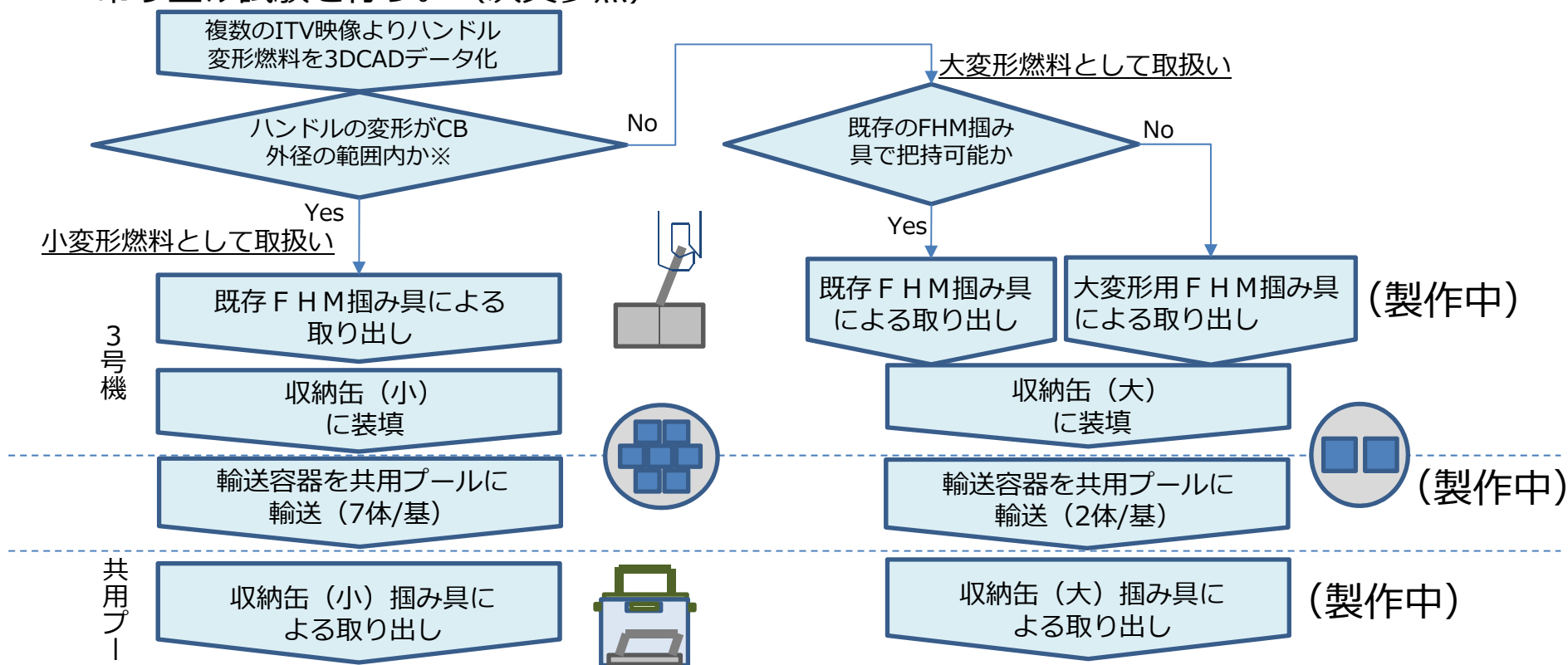
- ▶ 重要調達品（プロジェクトリスク「高」）（*）の設備を対象に手厚い品質管理を行うために重要調達品・設計管理ガイドを作成し重要調達品の調達時に適用することとした。

*①故障すると人命及びミッションの喪失となる品目，あるいはミッションの達成に重大な影響を及ぼす品目
（たとえばマニピュレータなどの特殊なアセンブリで修理・再調達が困難な品目）

*②プロジェクトマネジメント上のリスクが極めて高い品目
（たとえば故障によるリペアは可能であるが長納期のためプロジェクトの工程遅延につながる品目）

5-1. ハンドル変形燃料の取扱い

- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
 - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存FHM掴み具で把持する。なお、変形量が大きい場合は、新たに大変形用FHM掴み具を用意する。
 - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
 - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。
- 3号機で変形したハンドルを把持して吊り上げ可能であることを早期に確認するため、吊り上げ試験を行う。（次頁参照）



※CB：チャンネルボックス。変形したハンドルがCB外径の範囲内に収まっていれば収納缶（小）と干渉なく収納可。複数のITV映像より3DCAD化し上方から確認し判断する。6

5-2. ハンドル変形燃料の取扱い（吊り上げ試験）

<目的>

- ハンドル変形燃料がFHM掴み具で吊り上げ可能であることを早期に確認すること

<手順>

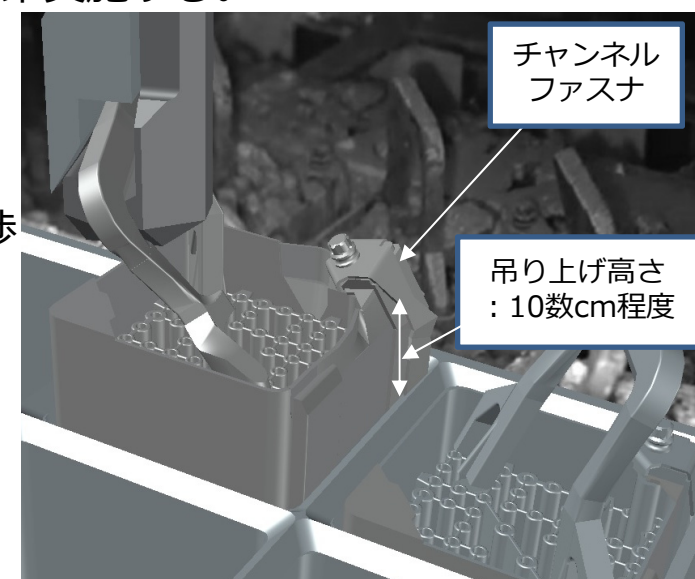
- チャンネルファスナが燃料ラック上端から抜けきる状態になると固着や燃料ラックとの干渉がなくなるため、当該高さまで燃料を吊り上げ、荷重を確認後に燃料ラックへ戻す。
- なお、ハンドル変形燃料の吊り上げは、これまでに実施した吊り上げに係る試験、解析評価結果から問題なく吊り上げられる荷重（700kg程度）に制限して行う。（【参考11】参照）

<対象燃料>

- これまでに確認された15体の変形燃料に対して実施する。なお、既存FHM掴み具で把持できない燃料については、大変形用FHM掴み具が準備でき次第実施する。

<確認のポイント>

- 吊り上げ荷重の監視により燃料の状況を確認する。
 - ✓ 燃料自重より明らかに大きい
→ガレキとの固着または変形によるラックとの干渉
 - ・ガレキとの固着の場合、対象燃料について個別に強度評価を行い、制限荷重の見直し可否について検討
 - ・ラックとの干渉の場合、燃料ラックの上部を一部切断し燃料とラックとの間隙を広げる措置等を検討
 - ✓ 燃料自重より明らかに小さい
→燃料集合体に分断が発生
(分断の可能性は極めて低い【参考11】)



吊り上げ試験概念図

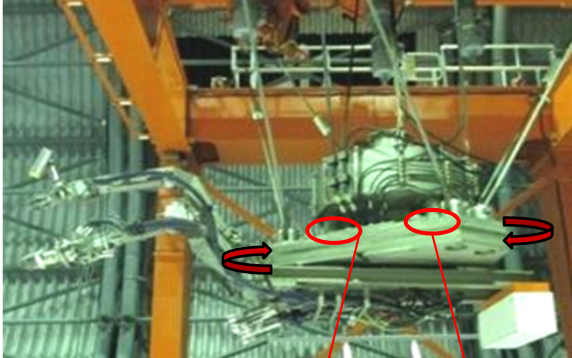
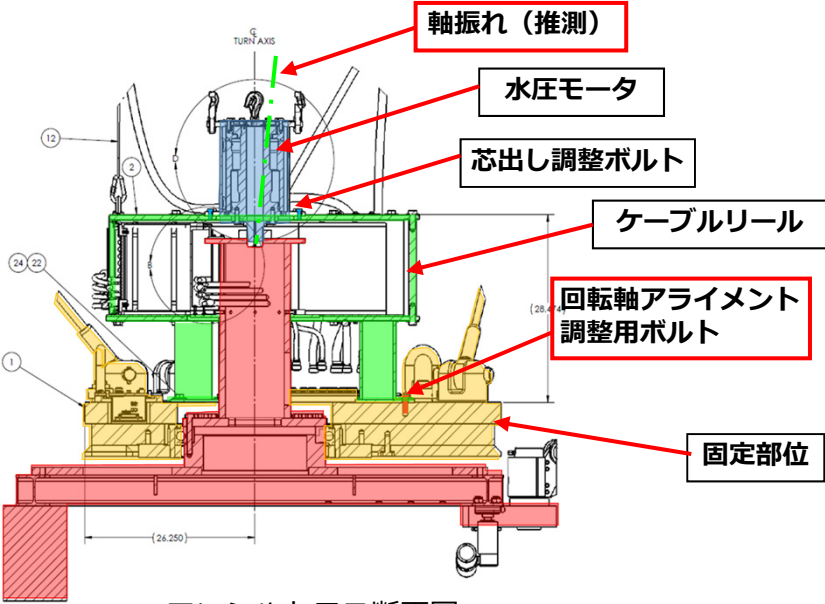
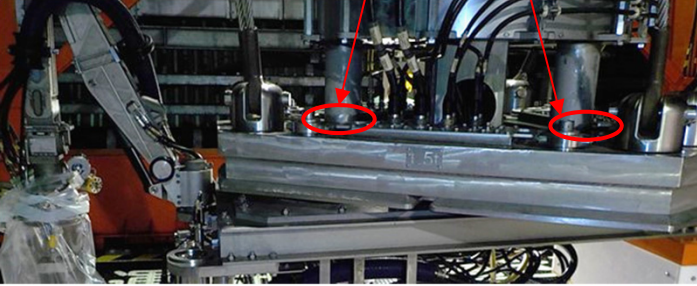
以下,参考資料

【参考1】 トラブルへの対応および是正

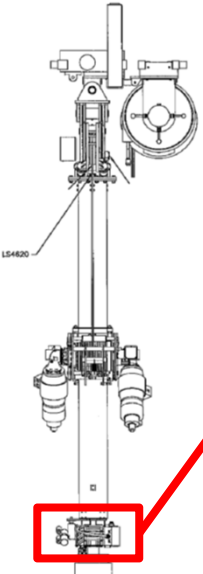
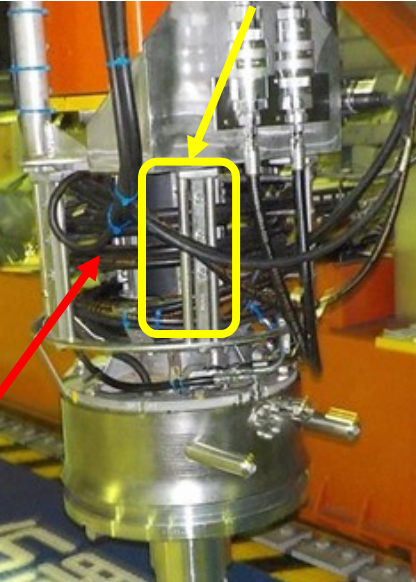
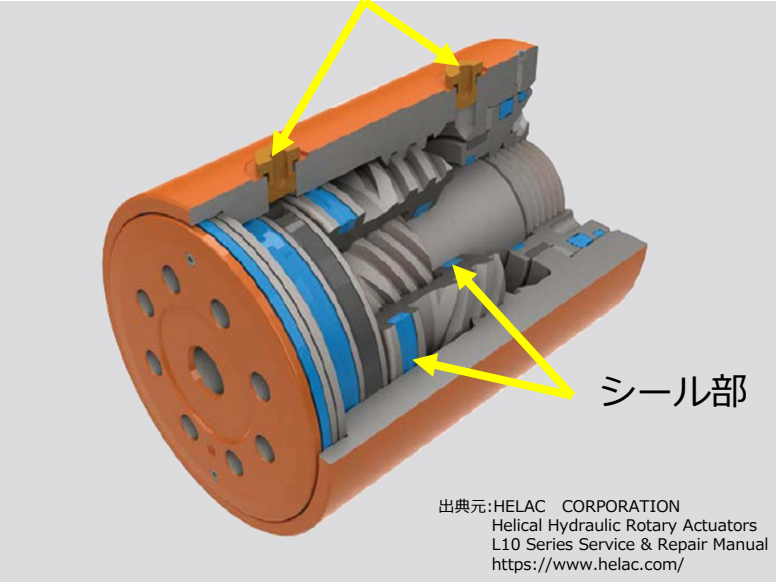
- 2019年度の燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）点検終了以降(2019年9月以降)に以下の不具合8件を確認し、是正が完了した。

No.	発生事象	原因	対策	完了	参照頁
①	燃料取扱機テンシルトラス旋回不良について	回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴う摺動抵抗の増加及び水圧モータ内部のリークによる回転動力の低下	水圧モータ交換 旋回調整及び動作確認	済	参考2
②	燃料取扱機マスト旋回不良について	水圧モータ内部のシール部からのリークによる水圧モータの回転力の低下	水圧モータ交換 旋回調整及び動作確認	済	参考3
③	燃料取扱機マストからの作動流体のにじみについて	旋回調整により水圧ホース継手部に引張り・捻れが発生し、継手部の緩みが発生	再接続 動作確認	済	参考4
④	燃料取扱機マニピュレータ(左腕)動作不良	関節制御用駆動装置内部のシート部からのリークによる持ち上げ力の低下	予備品の確保 当該関節を固定解除しない運用 燃料取扱機補助ホイストを使用してフランジプロテクタを設置する運用	済	参考5
⑤	燃料取扱機マストワイヤロープの潰れ	マストの過剰な巻下げによりワイヤロープに緩み、乱巻きが発生し、乱巻き防止ローラの支柱に挟まった。	ワイヤロープ交換及び動作確認 インターロック（動作停止）を設定 インターロックが作動した際の確認ポイント及び復旧方法を手順書に反映	済	参考6
⑥	チャンネルファスナ収納缶干渉について	繰り返し訓練にてチャンネルファスナの板バネが外側に開き、収納缶に干渉した。	チャンネルファスナ交換	済	参考7
⑦	クレーン補巻動作異常について	製品不良もしくは取付時の施工不良に起因する接続端子の折損による動作停止	接続端子交換及び動作確認 ホイストメーカーの施工箇所について外観確認、触診確認を実施	済	参考8
⑧	収納缶の引っ掛かりについて	チャンネルボックスの外表面と収納缶内表面間にガレキが挟まることによる燃料吊り上げ時の抵抗増加	収納缶ごと専用ラックに収納 予備の収納缶を構内輸送容器に設置	済	参考9

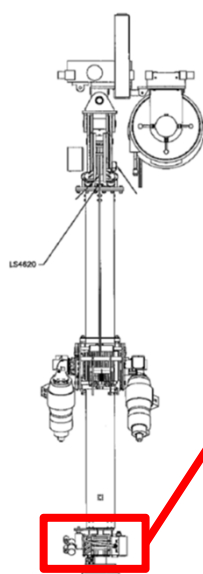
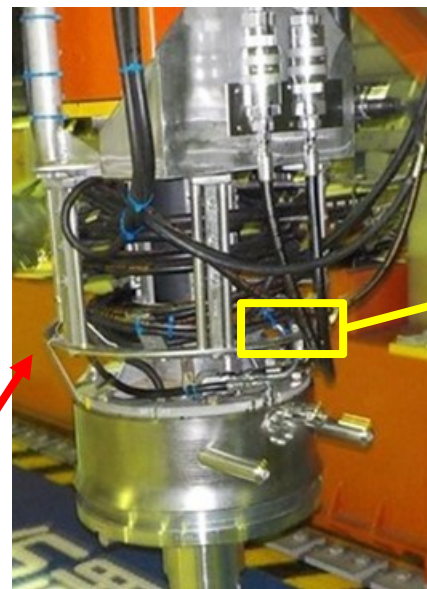

【参考2】 燃料取扱機テンシルトラス旋回不良について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 9月3日 燃料取り出しの準備作業をしていたところ、燃料取扱機のテンシルトラスがスムーズに旋回しない事象を確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス断面図</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>回転用アライメント調整ボルト</p> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テンシルトラスの回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴い水圧モータの軸振れが発生し、摺動抵抗が増加したものと推定。 ✓ 水圧モータ内部のシール部からのリークによる回転動力の低下。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水圧モータの交換後、旋回調整及び動作確認を実施済。
<p>備考</p>	<p>テンシルトラスは燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料取扱い中の燃料損傷に至ることは無い。</p>

【参考3】 燃料取扱機マスト旋回不良について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 9月9日 燃料取り出しの準備作業をしていたところ、燃料取扱機のマストがスムーズに旋回しない事象を確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>マスト</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧ホースリール部</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧用ポート</p> <p>シール部</p> <p>水圧モータ立体断面図</p> <p><small>出典元: HELAC CORPORATION Helical Hydraulic Rotary Actuators L10 Series Service & Repair Manual https://www.helac.com/</small></p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 水圧モータ内部のシール部からのリークによる水圧モータの回転力の低下。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 水圧モータの交換後、旋回調整及び動作確認を実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>マストの旋回が出来ない事象であり、燃料の把持は維持されるため、燃料の落下につながる事象ではない。</p>

【参考4】燃料取扱機マストからの作動流体のにじみについて

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 10月15日 マニピュレータでのフランジプロテクタの把持状況の確認のため、当社監理員が現場に出向した際に、マスト下部に作動流体（水グリコール）の滴下痕があることを確認した。にじみ箇所はマストの水圧ホースと配管の継手部で、にじみは約13秒に1滴程度であった。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>マスト</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧ホールリール部 (赤枠部拡大)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>にじみ部 (黄枠部拡大)</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ マスト水圧モータ後の旋回調整時に、水圧ホースが当該継手部を引張り・捻れの力が発生したため、継手部の緩みが発生したと想定</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該接続部を取外し、水圧ホースが当該継手を引張らない様に再接続を実施済。 ✓ 再接続後の動作確認を実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>作動流体のにじみであり、燃料は把持されるため、燃料の落下につながる事象ではない。</p>

【参考5】燃料取扱機マニピュレータ（左腕）動作不良

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 10月15日 燃料取り出し準備作業時にフランジプロテクタ※1を把持した状態で、関節の操作のために固定解除の操作を行った。その際に、マニピュレータの手首が下がり、把持していたフランジプロテクタが下がる事象を確認した。 <p>※1：フランジプロテクタとは、燃料取り出し時に輸送容器のフランジ面を保護する治具</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="450 421 848 866"> <p>発生状況写真1</p> </div> <div data-bbox="931 421 1312 866"> <p>発生状況写真2</p> </div> <div data-bbox="1346 421 1989 866"> <p>改良型フランジプロテクタ写真</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 関節制御用駆動装置※2内部のシート部から僅かに圧力（作動用流体）が低圧側にリークしたことによる持ち上げ力の低下（制御側は異常の無いことを確認済み。）。 <p>※2：入力されたエネルギーを物理的運動に変換する装置、マニピュレータは作動流体の圧力で関節内部にあるシリンダーを駆動させることにより動作をさせている。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ マニピュレータの予備品は納入済。 ✓ マニピュレータは、当該関節の固定を解除しない運用で作業（ガレキ撤去作業及び燃料取り出し作業※1）が安全に実施出来ることを確認したため、継続使用。 <p>※1：輸送容器の密封確認作業，燃料取扱時の監視</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ マニピュレータで実施していたフランジプロテクタ設置作業は、燃料取扱機補助ホイストを使用して設置する運用とする。燃料取扱機補助ホイストの吊り具（フック）は、外れ止め機構を有することから、設置作業時における落下リスクが低減され安全に設置可能。
<p>備考</p>	<p>マニピュレータは、直接燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料損傷に至ることは無い。</p>

【参考6】燃料取扱機マストワイヤロープの潰れ

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 10月18日 燃料取扱機マストを操作していたところ、マストホイスト2のマスト昇降用ワイヤロープに乱巻きが発生し、一部が潰れていることを確認した。 点検に伴うマストのツール取外・取付作業において、接続確認のためにマストが着座した後も引き続き巻下げ操作を実施していたことを荷重計等のログにて確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="465 427 801 938"> <p>二重のワイヤロープ</p> <p>マストホイストドラム</p> </div> <div data-bbox="810 587 1310 957"> <p>乱巻き防止ローラ</p> <p>ワイヤクランプ</p> </div> <div data-bbox="1317 427 1713 1018"> <p>ワイヤロープのゆるみ</p> <p>乱巻き防止ローラ</p> <p>ワイヤクランプ</p> <p>乱巻き防止ローラに抑えられている範囲</p> <p>乱巻き防止ローラに抑えられていない範囲(使用範囲外)</p> </div> <div data-bbox="1736 443 1993 986"> <ol style="list-style-type: none"> ①過剰な巻下げ ↓ ②ワイヤロープにゆるみ発生 ↓ ③ロープがローラに抑えられている範囲は、ドラム回転時にワイヤロープが滑り(空回り)する。 ↓ ④ローラに抑えられていない範囲は、ドラム回転時にワイヤロープにゆるみが発生する。 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="443 965 817 1061"> <p>燃料把握機 (マスト) 外観図</p> </div> <div data-bbox="862 981 1288 1061"> <p>○部拡大 マストホイストドラム部</p> </div> <div data-bbox="1400 1021 1668 1061"> <p>発生メカニズム</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> マストの過剰な巻下げによりワイヤロープに緩みが発生。 ワイヤロープに緩みが発生した状態で巻き上げ操作を行ったことにより、乱巻きが発生し、乱巻き防止ローラの支柱にワイヤロープが挟まった。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤロープの交換が完了し、動作確認を実施済。 マスト無負荷時において、過剰な巻き下げによりワイヤの緩みが発生しないようインターロック(動作停止)を設定済。 インターロックが作動した際の確認ポイント及び復旧方法を手順書に反映済。
<p>備考</p>	<p>マストワイヤロープは二重化されており、燃料取り扱い中に燃料を落下させないように設計されている。</p>

【参考7】 チャンネルファスナ収納缶干渉について

■ 確認結果

12月14日 キャスクの7箇所収納缶に模擬燃料を着座させる最終確認を行っていたところ、1箇所目は着座できたが、2箇所目においてチャンネルファスナが収納缶※に干渉する事象を確認した。3箇所目及び4箇所目についても同様の状態を確認した。

下部タイププレートが収納缶に入った段階であらかじめ南側に16mm移動させると、4箇所目の収納缶に着座できることを確認した。

12月15日 南側に移動させる手順にて再度キャスク中央の収納缶に模擬燃料を着座させる試験を実施したところ、チャンネルファスナが干渉する事象を確認したことから中断した。

※収納缶：輸送容器内にある燃料を収納する缶

■ 調査結果

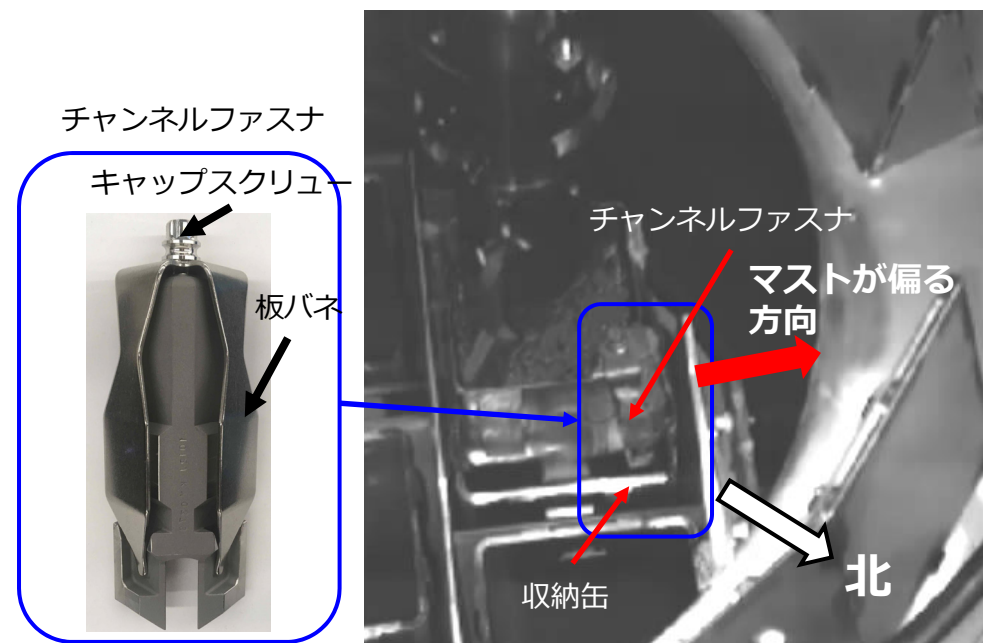
- ・燃料が着座する約800mm上部高さで、北西側に偏ることを確認。
- ・燃料ラックに戻す際に同じ高さ座標にて北側に偏ることを確認。
- ・収納缶には傷などの異常は見られなかった。

■ 原因

- ・模擬燃料を繰り返し訓練で使用した結果、チャンネルファスナの板バネが外側に開く形で変形し、キャスクの収納缶に干渉。

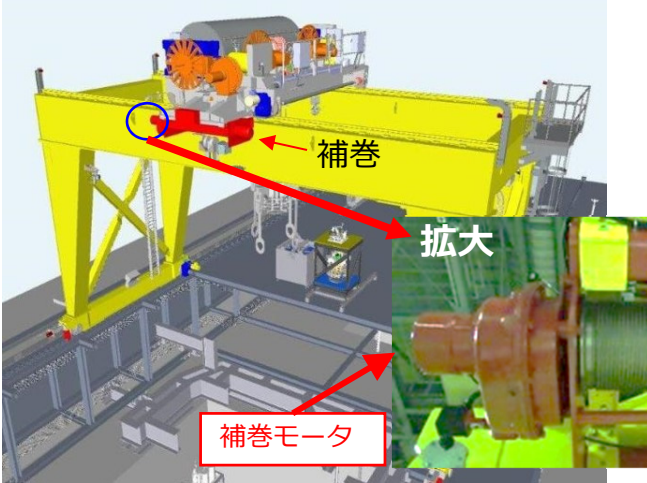
■ 対策

- ・チャンネルファスナ交換済

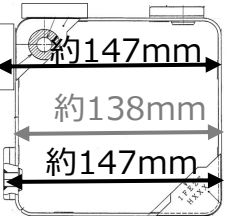
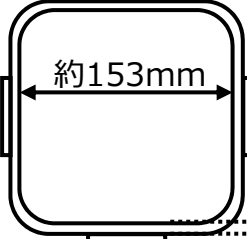
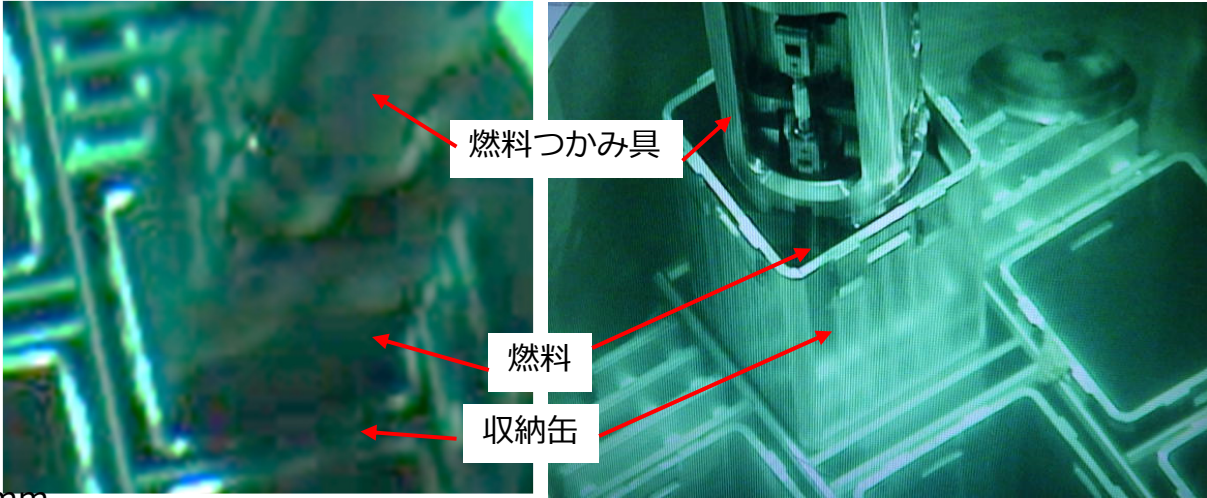
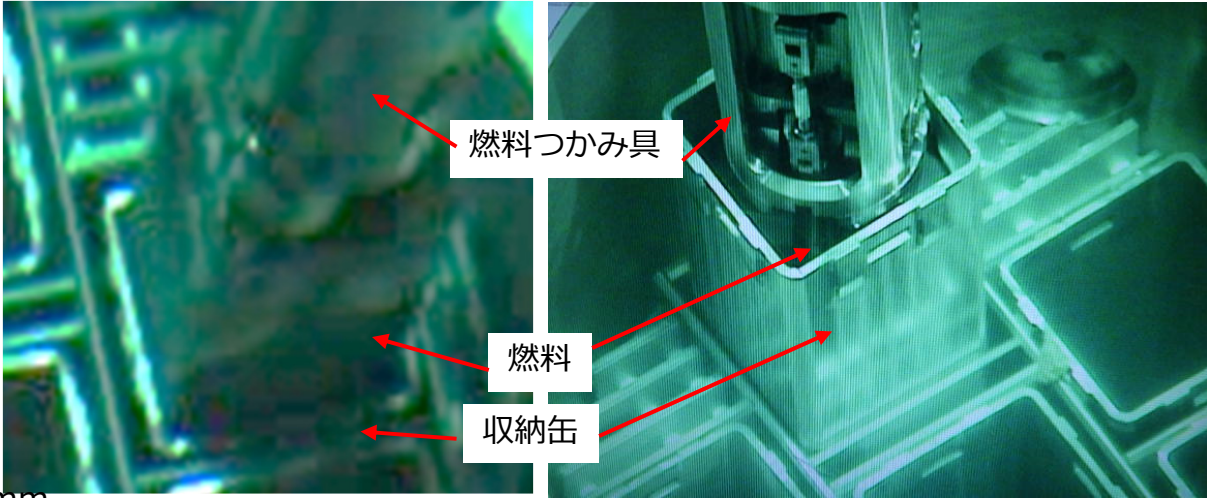


- ・チャンネルボックスの燃料体への固定
- ・炉心装荷時の燃料体の相互間隔保持

【参考8】 クレーン補巻動作異常について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> クレーン補巻に一次蓋締め付け装置を接続し、輸送容器の一次蓋開放作業を実施していた。一次蓋の開放完了後、クレーン補巻に接続した一次蓋締め付け装置を収納架台に収納時（補巻の巻下げ操作中）に『クレーン補巻動作異常(不動作)』が発生し、クレーン補巻の動作が停止した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>クレーン外観図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>補巻モータ蓋開放</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>触診前</p> <p>触診後</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 当該接続端子の設置箇所の振動及び環境（外部との干渉及びケーブルを介した折損に至るような外力の発生はない）では接続端子が折損するような要因がなく、接続端子に有意な変形も認められていないことから、製品不良もしくは取付時の施工不良に起因する接続端子の折損が原因と推定。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該接続端子の交換を実施し、クレーン補巻の動作確認を行い、異常の無いことを確認済。</p> <p>✓ 当該接続端子の施工はホイストメーカーが実施しており、燃料取扱設備では当該ホイストメーカーの施工箇所はクレーン補巻のみであるため、クレーン補巻の接続端子について外観確認、触診確認を実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>クレーン補巻は、直接燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料取扱い中の燃料損傷に至ることは無い。</p>

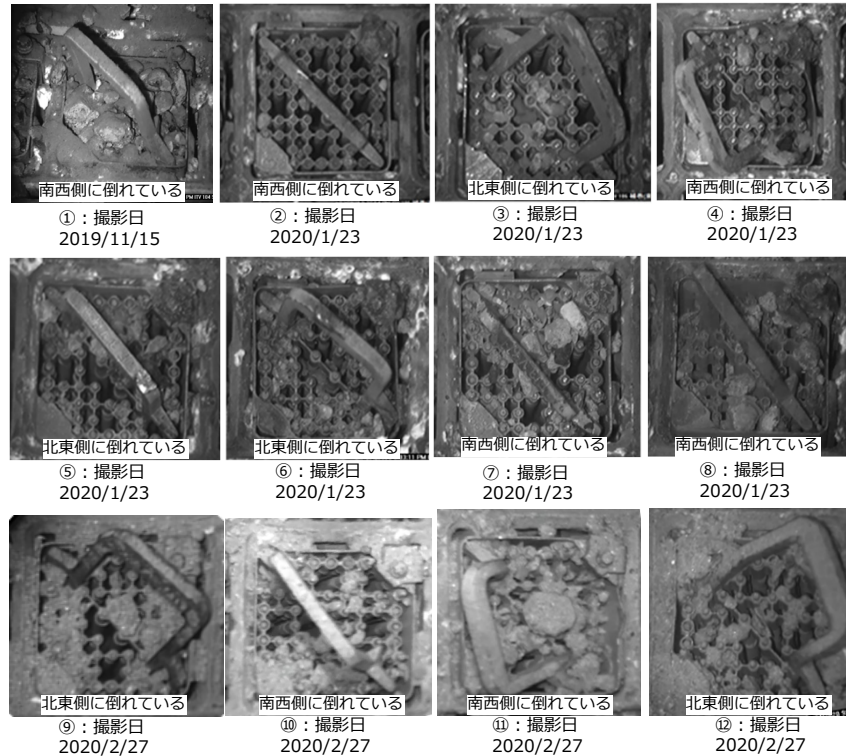
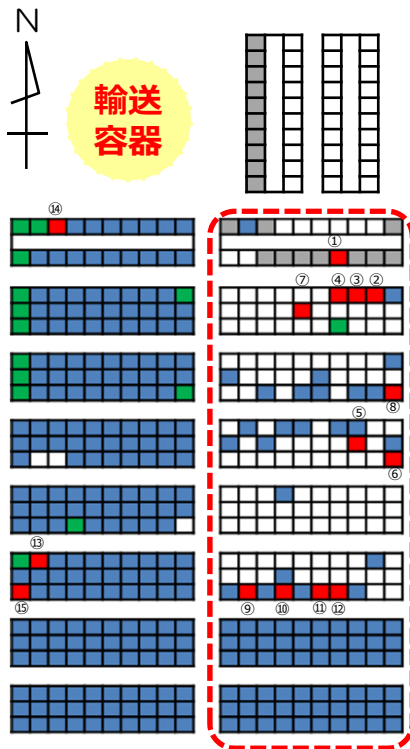
【参考9】 収納缶の引っ掛かりについて

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2/15 共用プールにて、構内輸送容器からラックへ燃料取り出しを実施していたところ、1体の燃料について収納缶と外れない事象が発生（燃料を吊り上げると収納缶も一緒に吊り上がる）それ以外の6体の燃料はプール内ラックに取り出しを完了。 2/16 収納缶の引っ掛かりに対し治具による解除を試みたが解除できなかった。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>CB外形</p>  <p>収納缶断面図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>通常時の取り出し状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>引っ掛かりの状況</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 構内輸送容器による燃料輸送時にチャンネルボックスの外表面と収納缶内表面間にガレキが挟まることにより燃料吊り上げ時の抵抗が増加したと推定。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 配備済の収納缶用の吊り治具を用いて、収納缶ごと専用のラックに収納。 ✓ 吊り治具の使用にあたり、FHMのインターロック設定確認と事前の取り出し訓練を実施済。 ✓ 燃料を収納缶ごとラックへ取り出し後、予備の収納缶を構内輸送容器に設置し、燃料取り出しを継続。
<p>備考</p>	<p>燃料は構内輸送容器に装填していること、構内輸送容器は転倒防止台座に固定していることから外部への影響は無い。</p>

【参考10】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

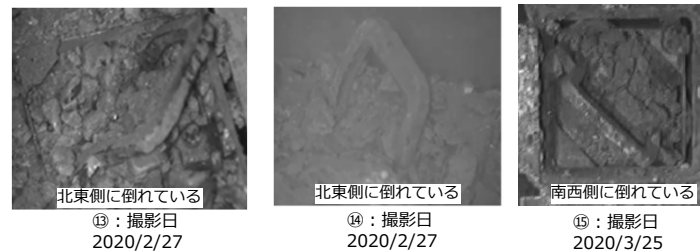
- ハンドル変形の目視確認は全燃料について完了。目視確認が難しい軽微な変形の有無は治具により最終判断するため、ガレキを撤去し、治具での判断後にガレキ撤去完了となる。
- 3月27日時点でハンドル変形を確認した燃料は15体。このうち既存FHM掴み具で把持角度を超過している可能性のあるハンドル変形燃料は4体。

ハンドル変形燃料取扱い区分 (検討中)



N o.	型式	ITVによる推定曲がり角度	変形方向	取扱い区分*
①	STEP2	約10°	反CF側	A or B
②	9×9A	約10°	反CF側	A
③	9×9A	約40°	CF側	C
④	9×9A	約40°	反CF側	B
⑤	9×9A	<10°	CF側	A
⑥	9×9A	約10°	CF側	A
⑦	9×9A	約10°	反CF側	A
⑧	9×9A	約20°	反CF側	A or B
⑨	9×9A	約40°	CF側	C
⑩	9×9A	約10°	反CF側	A or B
⑪	9×9A	約60°	反CF側	B
⑫	9×9A	約60°	CF側	C
⑬	9×9A	約40°	CF側	C
⑭	9×9A	約20°	CF側	B
⑮	STEP2	<10°	反CF側	A

- : ガレキ撤去完了
- : 燃料ハンドル目視確認完了
- : ハンドル変形を確認【15体】
- : 燃料取出済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機、コンクリートハッチが落下したエリア

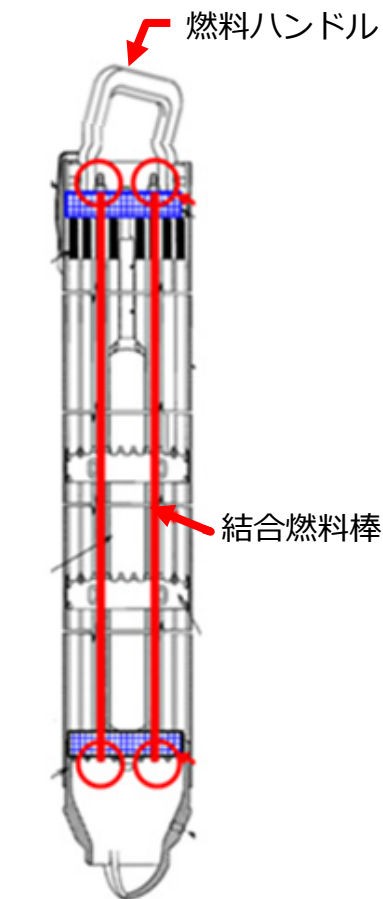


※ハンドルが北東側に倒れている場合は、チャンネルファスナが掴み具と干渉するため、把持可能な角度が小さい。

※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形用

【参考11】 ハンドル変形燃料の吊り上げについて

- 燃料吊り上げ時は、燃料ハンドルと結合燃料棒^{*1}の二つの部材が荷重を負担する。
- ガレキ衝突によるこれら部材への影響について、実機ハンドル変形燃料よりも厳しい角度まで曲げた条件で、試験、解析評価等を行った結果、吊り上げ時の荷重（700kg程度）を制限することで問題なく吊り上げられることを確認している^{*2}。



燃料吊り上げ時の荷重負担部材

燃料ハンドル	燃料棒（結合燃料棒）										
<ul style="list-style-type: none"> • 模擬ハンドルを用いた曲げ試験では80°以上の変形を付与した結果、ハンドルに有意なき裂は発生しないことを確認した。 • 変形を付与した模擬ハンドルを900kg以上の荷重で引張り試験を行った結果、ハンドルに有意なき裂は発生しないことを確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="607 962 931 1315"> <p>ハンドル変形付与の様子</p> </div> <div data-bbox="949 962 1272 1315"> <p>引張り試験後のハンドル変形箇所の様子</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • ガレキ衝突解析を行い、ハンドルが90°程度変形した場合の結合燃料棒への影響評価の結果、燃料自重を支える結合燃料棒は2本以上は健全であることを確認した。 • 当該結果を考慮した吊り上げ評価を行い、700kg程度であれば問題なく吊り上げられることを確認した。 <div data-bbox="1301 810 1984 1265"> <table border="1"> <caption>結合燃料棒に発生する応力 [N/mm²] vs 吊り上げ荷重 [kgf]</caption> <thead> <tr> <th>吊り上げ荷重 [kgf]</th> <th>結合燃料棒に発生する応力 [N/mm²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>266</td> <td>~180</td> </tr> <tr> <td>459</td> <td>~250</td> </tr> <tr> <td>714</td> <td>~320</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>~380</td> </tr> </tbody> </table> <p>降伏応力: 380 N/mm²</p> </div> <p>ハンドル変形燃料吊り上げ時に結合燃料棒に発生する応力の評価結果 (8本ある結合燃料棒のうち、保守的に2本のみとして吊り上げた場合の評価)</p>	吊り上げ荷重 [kgf]	結合燃料棒に発生する応力 [N/mm ²]	266	~180	459	~250	714	~320	1000	~380
吊り上げ荷重 [kgf]	結合燃料棒に発生する応力 [N/mm ²]										
266	~180										
459	~250										
714	~320										
1000	~380										

*1 結合燃料棒：燃料集合体上下のタイプレートを結びつけ保持する8本の燃料棒のこと。

*2 ハンドル変形燃料15体のうち14体について確認済み。残り1体は評価中。

【参考12】 主な納入未完了予備品の代替策

機器名	部品名	代替案	代替処置に必要な期間
燃料取扱機	下部プラットフォーム回転モータ	旧品の消耗品を交換することにより、予備品確保が可能。	速やかな対応が可能
燃料取扱機	ベアリング	故障時にはガレキ撤去作業を優先させ、マストを使用しない工程とすることで作業継続可能。	速やかな対応が可能
マニピュレータ	マニピュレータ右腕 (SAM1)	マニピュレータ (左腕) SAM2の改造で代替可能。	工場に持ち出して改造することから1~2週間程度必要
クレーン制御盤 (現場盤)	無線機	既設のWebカメラ及びPHSで情報共有することで作業継続可能。	速やかな対応が可能
輸送容器蓋締付装置	電気コネクタ	直ジョイント化実績があり、修理可能。	速やかな対応が可能
ITV	ケーブルアセンブリ	プール南東壁面のITVのケーブル (15m) を取り外し、余長分をFHMのテンシルトラス底部に干渉等が無いよう整線したうえで載せることで作業継続可能。	速やかな対応が可能
ITV	カメラ用コントロールボード	各ITV毎にカメラ用コントロールボードがあるため、入れ替えにより作業継続が可能。	速やかな対応が可能
吸引装置	変換器ケーブル	補巻ホイストにブラシを取り付けて輸送容器のフランジ面の清掃作業を実施することで、吸引装置がなくても作業継続可能。	速やかな対応が可能
吸引装置	水中ポンプ	補巻ホイストにブラシを取り付けて輸送容器のフランジ面の清掃作業を実施することで、吸引装置がなくても作業継続可能。	速やかな対応が可能
吸引装置	センサーケーブル	補巻ホイストにブラシを取り付けて輸送容器のフランジ面の清掃作業を実施することで、吸引装置がなくても作業継続可能。	速やかな対応が可能

【参考13】 燃料取り出し作業班体制について

- 燃料取り出しの体制を強化し取り出しの頻度を増やすため、作業員増員のための追加訓練等を実施する。
- 追加訓練は、輸送容器取扱操作班に対して行う。

	体制強化前	体制強化後
燃料移動操作班（4名/班）	6班で作業	6班で作業（変更なし）
輸送容器取扱操作班（5名/班）※1	6班で作業	7班で作業
燃料取り出しの頻度	約4～5回／1ヶ月	約8～9回／1ヶ月※2

※1：遠隔操作訓練が不要な車両への輸送容器積み込み等及び共用プール建屋での輸送容器取扱作業班（約10名/班）も2班→4班に増員

※2：これまでは夜間のガレキ撤去作業のために、燃料取り出し作業を8時～20時頃までとされていたが、2020/3までにガレキ撤去が大部分終了したため、1日あたりの燃料取り出し作業時間をより多く確保し、燃料取り出しの頻度を増加させる。

- 新型コロナウイルス対策として、濃厚接触を防止する措置を実施
 - ✓ 遠隔操作室の共用機材（FHM操作卓、マウス等）やドアノブ等を操作班の入れ替わりの都度消毒。
 - ✓ 遠隔操作室内で作業班全員の対面で実施していた引き継ぎを指揮者のみや電話による対応に見直す。
 - ✓ 燃料取り出し作業時は、各班毎に出勤し（従来通り）、他班との接触を防止。

福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体工事進捗状況

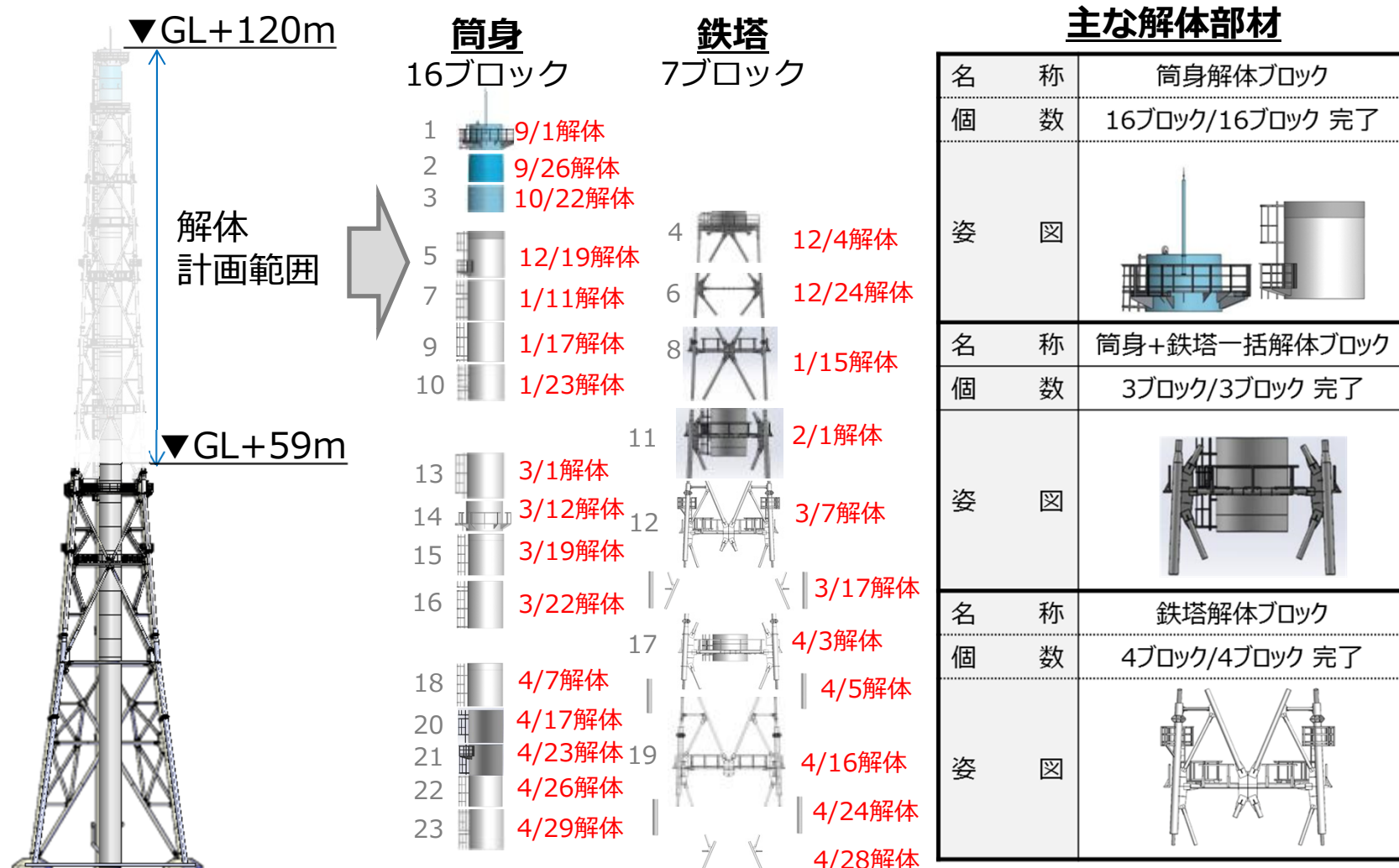
2020年4月30日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 1/2号機排気筒解体概要

- 本工事は耐震上の裕度向上を目的に、上部約60mの解体工事に2019年8月から着手。
- 23ブロック目までの解体を4月29日に完了し、現在、頂部蓋設置に向けて準備中。



ブロック解体とは別に、単体で除却する部材も有り

2. 至近の作業状況

- 解体前高さ120mであった排気筒は、4月29日に解体計画高さの59mまで解体が完了した。



18ブロック目筒身解体作業(4月7日)



23ブロック目鉄塔解体作業状況(4月29日)



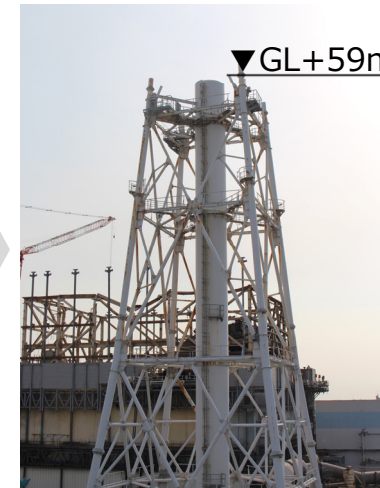
工事前
(2019年8月1日)



17ブロック解体中
(2020年3月29日)



19ブロック解体中
(2020年4月10日)



23ブロック解体後
(2020年4月29日)

3-1. 筒身頂部蓋の設置目的・概要

■ 目的

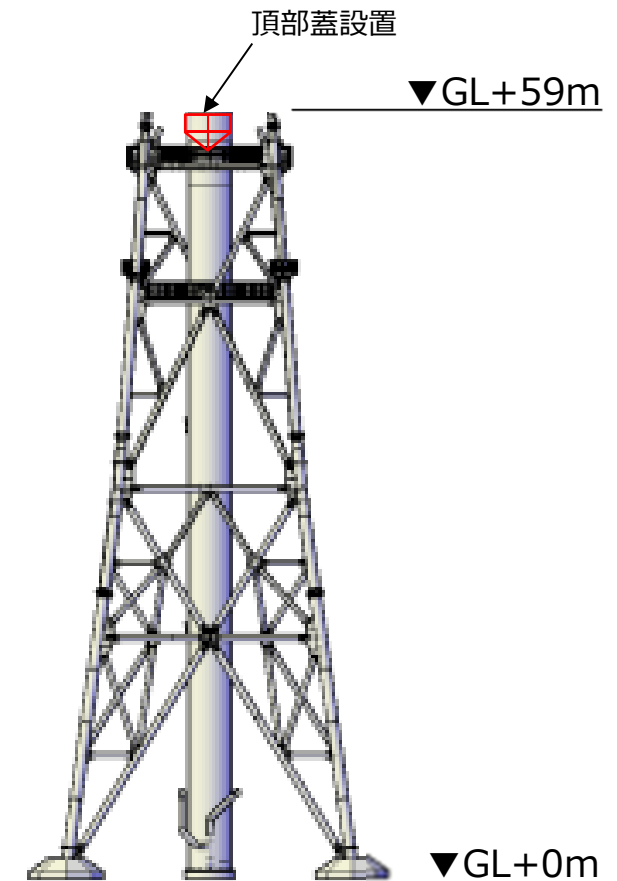
- ✓ 1/2号機排気筒については、頂部より浸入する雨水を、下部よりスタックドレンピットに排水する構造となっている。
- ✓ 1/2号機排気筒ドレンサンプピット水は、雨水時に水位が上昇した際に、ポンプアップにより排水する作業を行っているが、内部の水の放射能濃度が高濃度のまま継続している。
- ✓ 上記により、排気筒頂部からの雨水の浸入を防止する目的で、排気筒解体工事が完了時点で、頂部に蓋を設置することを計画している。

■ 設置場所

- ✓ 解体完了後の排気筒頂部 (GL+59m)

■ 設計条件

- ✓ 下部の解体を行うまでの一時的な仮設設備とする
- ✓ 作業員被ばくに配慮し、遠隔操作にて着脱可能な仕様とする
- ✓ 地震荷重(工事認可相当)・風荷重(建築基準法相当)に対して、壊れない・飛散しないことを確認する。



排気筒イメージ(解体完了後)

3-2. 頂部蓋仕様

■ 構造

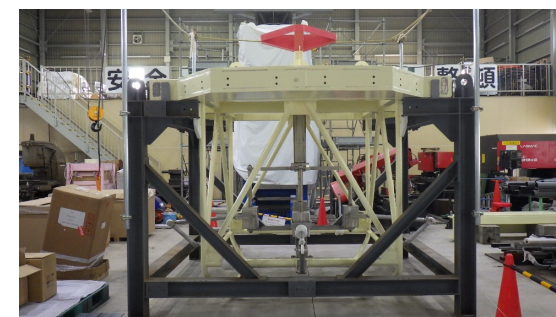
- ✓ 排気筒上面からの雨水の浸入を極力防ぐように頂部を覆う構造
- ✓ 設置時・取り外し時の施工性に配慮し、視認性のある天板と施工時の損傷を防ぐ天板を組合せ
- ✓ インサートフレームが設置時に可動することで、筒身内部に張り出す構造

■ 規模

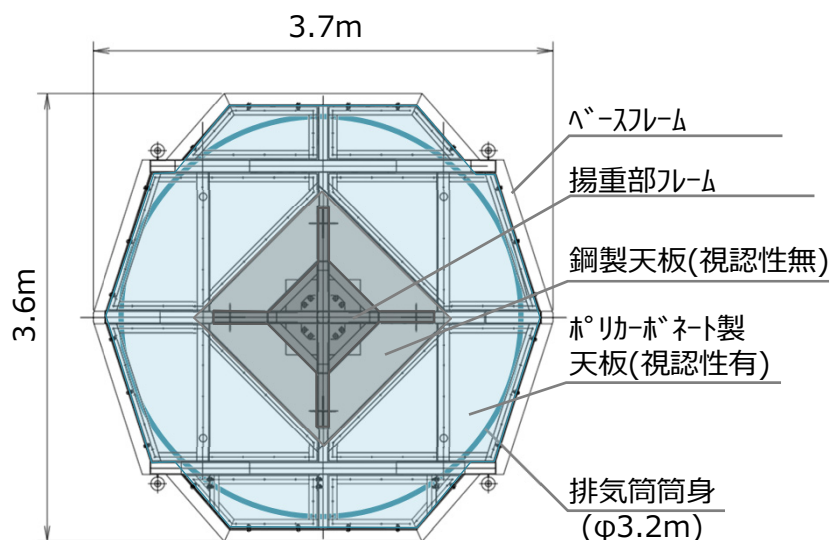
- ✓ W3.7m×D3.6m×H2.9m
- ✓ 全重量 31.4kN (3.2t)

■ 材料

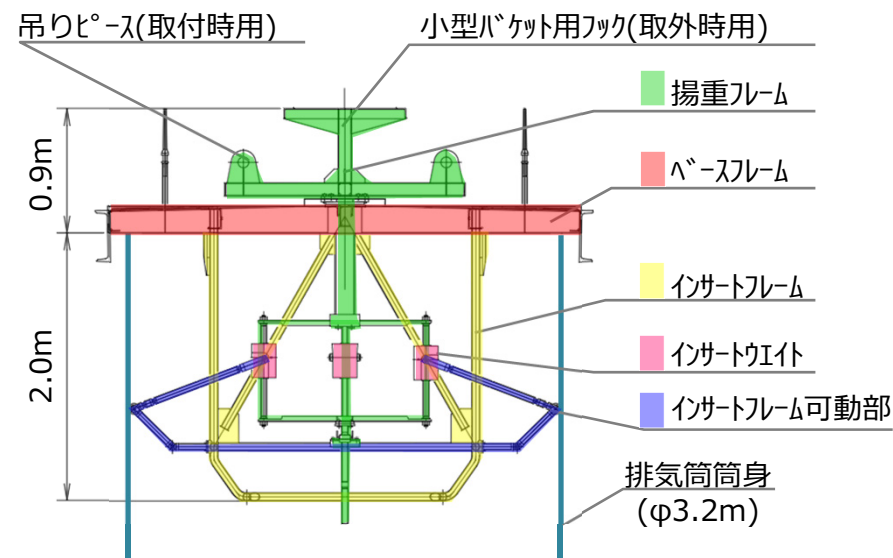
- ✓ 天板：ポリカーボネート製＋一部鋼製(SS400)
- ✓ インサートフレーム：鋼製(SS400)



頂部蓋 写真



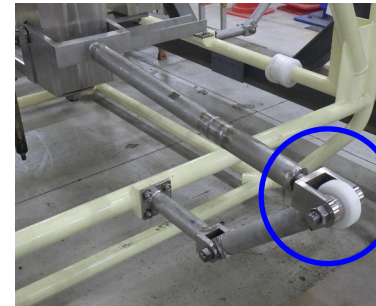
頂部蓋 平面図



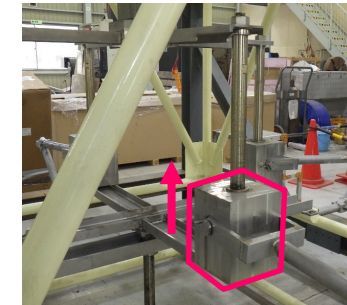
頂部蓋 断面図

3-3. 頂部蓋設置方法

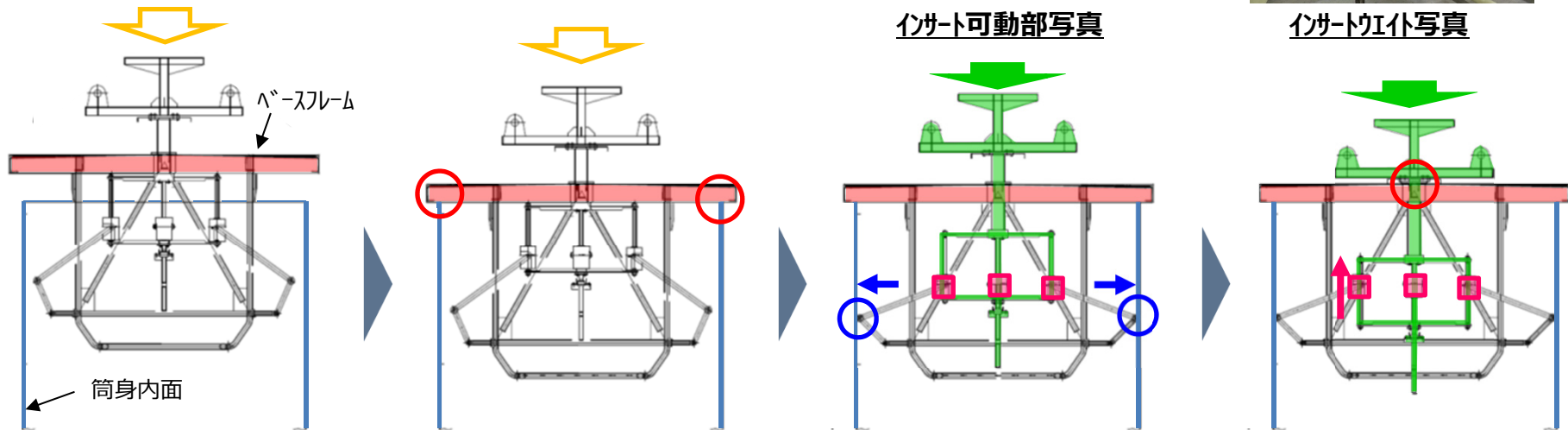
- インサートフレーム可動部(4箇所)については重りの自重で可動部が張り出す機構
- 下記の手順で所定の位置に設置する



インサート可動部写真



インサートウイト写真



頂部蓋吊り上げ・挿入

- ✓ 頂部付近にクレーンにて吊り上げる
- ✓ クレーンから水平方向を確認しながら、排気筒内に蓋のインサートフレームを挿入

位置合わせ

- ✓ 排気筒頂部とベースフレーム(○の箇所)が当たるまで頂部蓋を下ろす

インサート張り出し完了

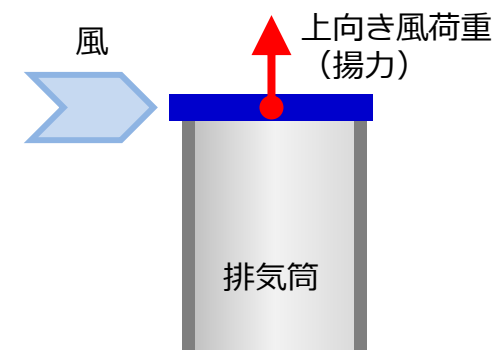
- ✓ 更にクレーンを巻下ろすと揚重フレーム(上図緑色部)が下がる。
- ✓ インサートフレーム可動部(○の箇所：4箇所)が外側に張り出す

設置完了

- ✓ 揚重フレーム(緑色部)とベースフレーム(○の箇所)が当たるまでクレーンを巻下ろす
- ✓ インサートウイト(□の箇所：4箇所)の高さは変わらずに揚重フレームに対し相対的に上方向にスライドする

3-4. 頂部蓋構造概要

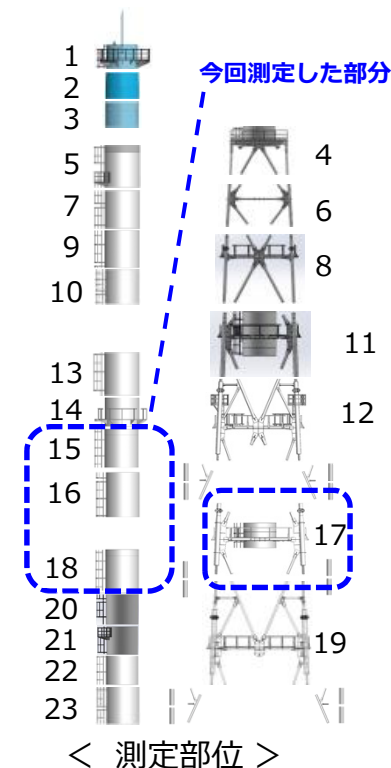
- 頂部蓋は排気筒下半分の解体まで、一時的に設置する仮設設備だが、一般的な地震荷重(工事認可相当)・風荷重(建築基準法相当)に対する検討を行い、外れない・壊れないことを確認している。
- なお、排気筒本体についても、頂部蓋を設置することで筒身本体が変形しないことを確認し、参考評価として基準地震動 S_s による耐震評価を実施し、地震時に倒壊に至らないことを確認している。



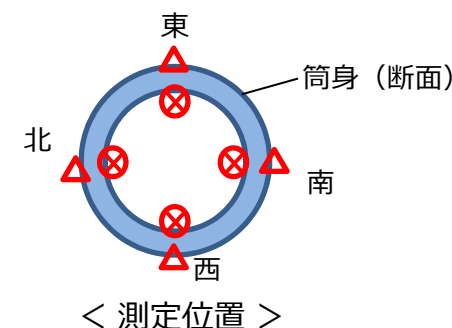
	荷重条件	設計方針	検討結果
風	基準風速 (V_0) 30m/s 排気筒頂部の瞬間最大風速 55m/sに相当	上向き揚力※に対し、飛散しない (浮き上がらない)こと ※本ケースでは約180kg/m ²	発生揚力に対し、重量が1.5倍 以上あるため飛散しない
地震 (蓋)	排気筒建設時の工事認可の静的地震力 ($C=0.3$)	地震時のせん断力に対し、インサートの構成部材が短期許容応力度を越えないこと 地震時のモーメントに対し回転しないこと(浮き上がらないこと)	地震時の発生応力が短期許容応力度以下であることを確認 浮き上がりモーメントも発生しないことを確認
地震 (排気筒)		地震時に蓋の水平力が筒身の短期許容応力度を超えないこと	FEM解析により筒身の短期許容応力度の以下であることを確認
	基準地震動 S_s に対して倒壊しない	頂部蓋の重量を考慮した地震応答解析でも筒身・支柱材が弾性を超えない	筒身・支柱材の発生応力が、弾性限以下(検定比)であることを確認。

4-1. 解体部材の線量率測定結果 ～15-18ブロック目～

- 作業員の被ばく量を管理するために、解体部材（筒身）の表面線量率を測定した。
- 16,17,18ブロック目の筒身内部（西側）の局所的な発錆部および18ブロック外部（西側）に周囲と比較して高い値を確認しているが、有人作業による小割解体等の計画に影響を与えるものでないことを確認した。
- なお、飛散防止剤を散布して作業しており、作業中ダスト(参考2参照)は有意な変動はないことから、周辺環境影響や作業計画へ影響を与えるものではないと判断。



部位	表面線量率 (γ線) [mSv/h]								BG
	筒身内部 (右下図⊗)				筒身外部 (右下図△)				
	東	南	西	北	東	南	西	北	
15	0.03	0.03	0.06	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03~0.05
16	0.04	0.04	0.12	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.03~0.05
17	0.03	0.03	0.10	0.03	0.12	0.12	0.10	0.10	内側 0.03~0.05 外側 0.10~0.12
18	0.04	0.04	0.20	0.04	0.04	0.04	0.20	0.05	0.03~0.05



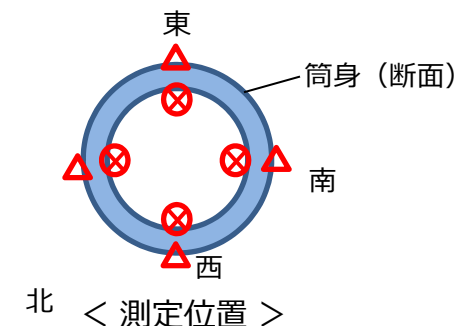
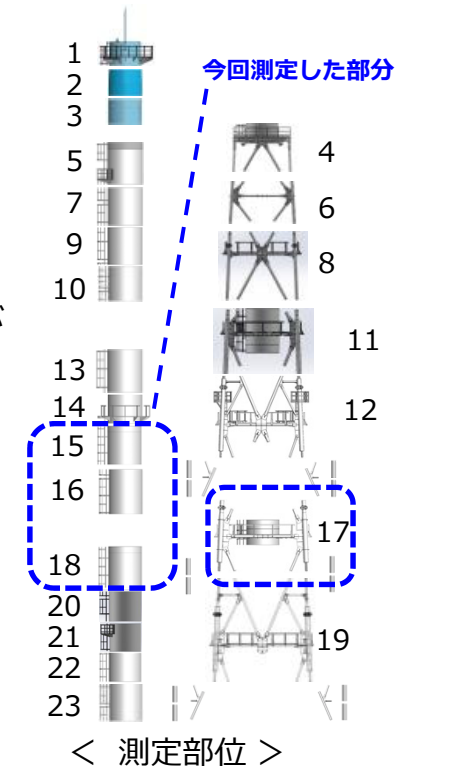
4-2. 環境影響評価妥当性確認 ～15-18ブロック目～

- 解体作業のダスト影響評価の検証のために、飛散防止剤の上から、解体部材（筒身）表面の汚染を直接採取（スミア法）※1し、表面汚染密度を推定した。
- 表面汚染密度は、 $10^1 \sim 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ で検出されたが、解体前に実施した表面汚染密度の評価値（ $10^3 \sim 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ ）と同等かそれ以下であることを確認した。
- また、吊り下ろした直後に、スミヤろ紙のα核種の表面汚染密度も測定し、検出限界値未満であることを確認した。その後、分析室でα自動測定装置による全αの詳細分析を別途行ったところ、検出限界を上回り、最大 $4.4 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2$ を確認したが、Rzoneでα汚染管理を行う基準（ $4.0 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$ ）以下の値である。（詳細分析結果は、参考1参照）

部位	表面汚染密度 [Bq/cm^2]※2			
	筒身内部（右下図⊗）			
	東	南	西	北
15	4×10^2	8×10^1	1×10^3	3×10^2
16	4×10^2	2×10^2	5×10^3	5×10^2
17	3×10^2	2×10^2	2×10^3	7×10^2
18	3×10^2	1×10^2	5×10^3	7×10^2

部位	α核種の表面汚染密度 [Bq/cm^2]※3			
	筒身内部（右下図⊗）			
	東	南	西	北
15	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$
16	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$
17	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$
18	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$

※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング ※2 スミヤろ紙をGe半導体検出器で定量（Cs-137の表面汚染密度）
 ※3 スミヤろ紙をZnSシンチレーション汚染サーベイメータ（Am-241校正）で定量



5. 今後のスケジュール

- 23ブロック目の解体が4月29日に完了し、解体計画高さ59mに到達した。
- 4月30日には鉄塔東面の端部が破断している斜材撤去が完了しており、最後に排気筒頂部へ雨水浸入防止を目的とした蓋を設置する予定。
- 蓋設置が完了次第、ヤード資機材の撤去等を実施し次作業へ引渡し予定。
- 現在仮置き中の筒身部材については、規制庁殿と協議し事故分析等に使用するための試験片を一部から採取した上で、順次小割解体・保管エリアに移送する。(6月から開始予定)

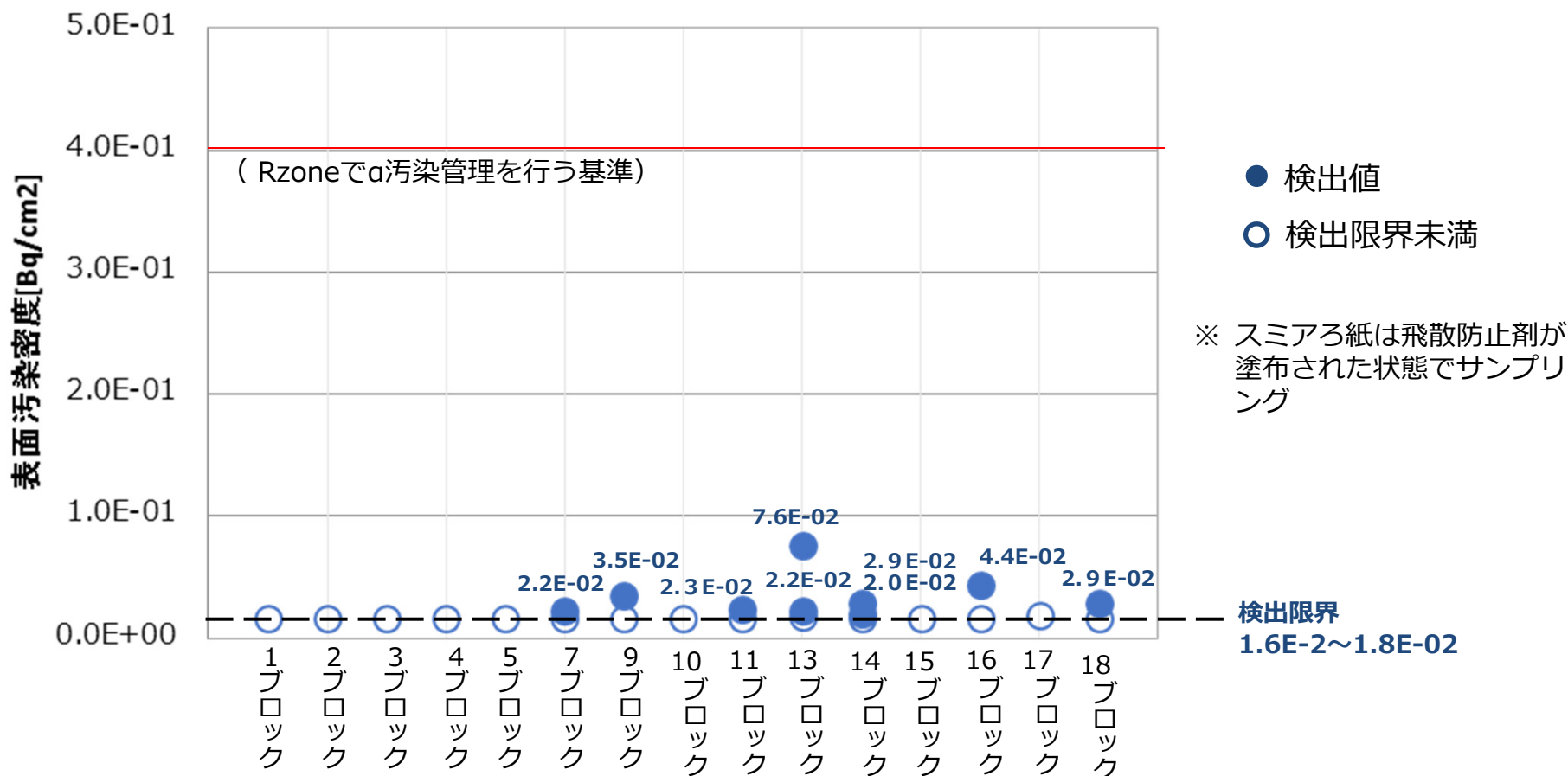
排気筒解体工事 工程表

	2019年度		2020年度		
	2019年8月～2020年3月		4月	5月	6月
解体工事	実績（4/23時点）：1B～23B解体			▼解体完了 ▼頂部蓋設置完了	
			頂部蓋設置		
解体材小割保管	鉄塔小割・保管エリアに移送				筒身小割・保管エリアに移送

※『B』は解体ブロックの番号を示す

参考1. 全α詳細分析結果

- 吊下した筒身の内側で採取したスミアろ紙については、吊下した直後にZnSサーベイメータで全αの定量測定（4-2. 環境影響評価妥当性確認）を行った後、スミアろ紙を分析室に持ち込み、α自動測定装置による全αの詳細分析を別途行っている。
- 今回、16,18ブロック目の詳細分析結果で4箇所中1箇所（16,18ブロックいずれも西側）で検出限界を上回る値が確認されたが、Rzoneでα汚染管理を行う基準（ 4.0×10^{-1} [Bq/cm²]）以下の値である。なお、1～5,10,15,17ブロック目の筒身では検出限界を上回る値は検出されていない。

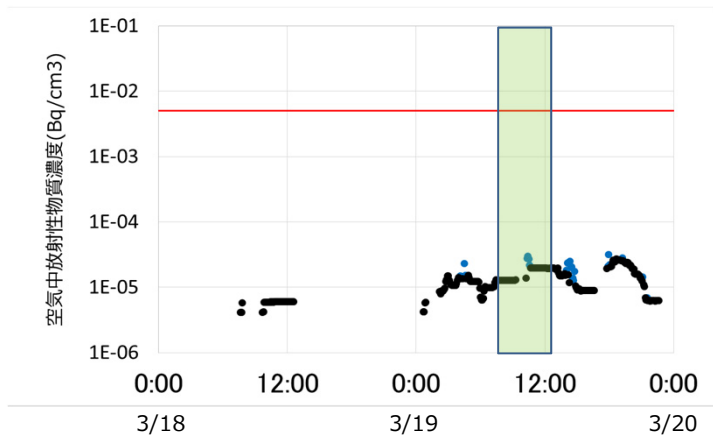
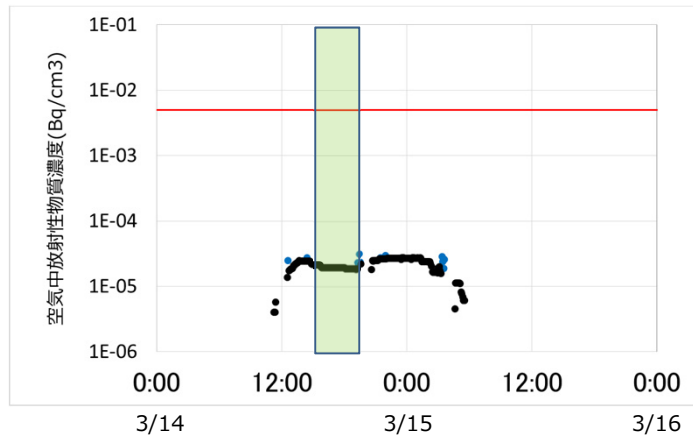


参考2-1. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～15ブロック目の解体時～ **TEPCO**

- 15ブロック目の筒身切断作業中（3/14,3/19：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

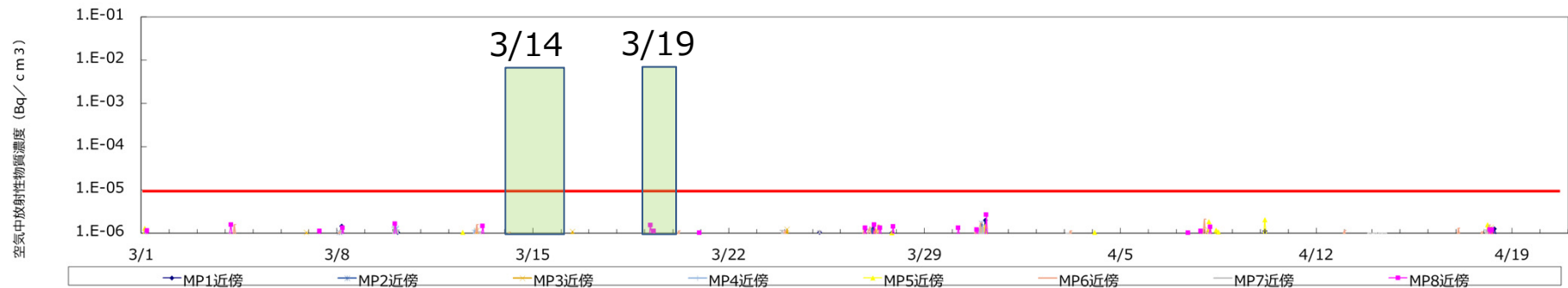
3/14

3/19



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

● 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
● 検出限界値

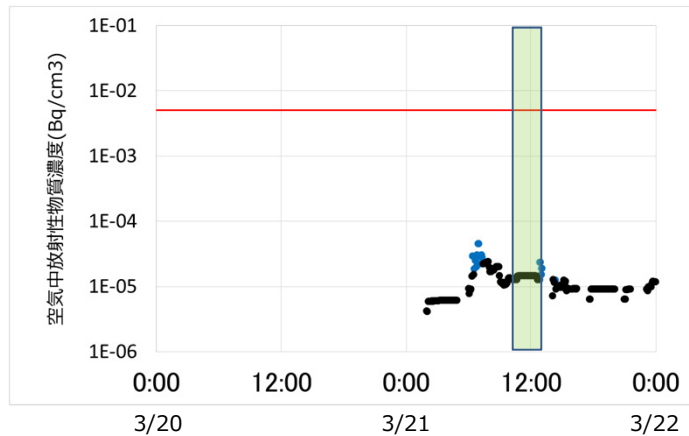


< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/3/1 ～ 2020/4/20） >

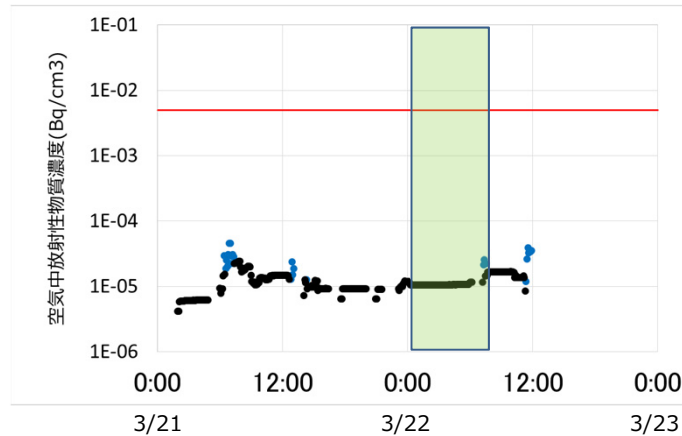
参考2-2. 筒身切断作業中ダスト濃度 ~16ブロック目の解体時~TEPCO

- 16ブロック目の筒身切断作業中（3/21-22：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

3/21

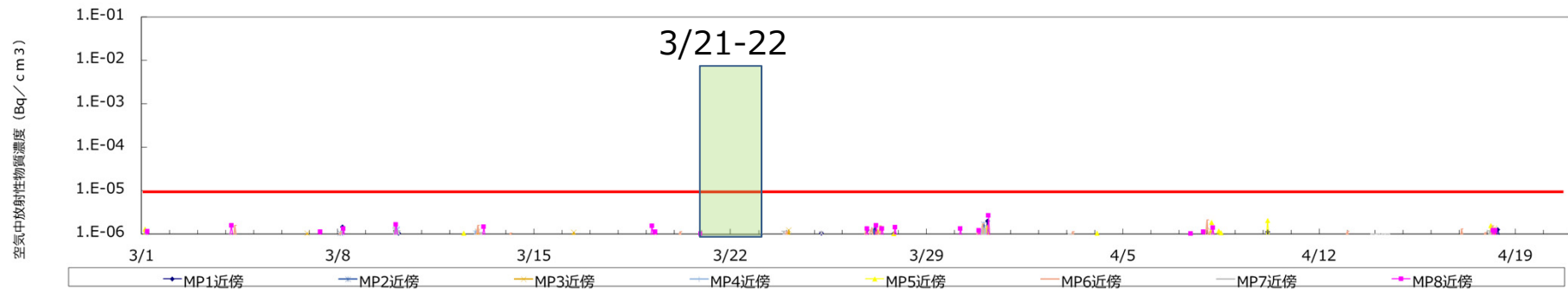


3/22



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

- 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
- 検出限界値

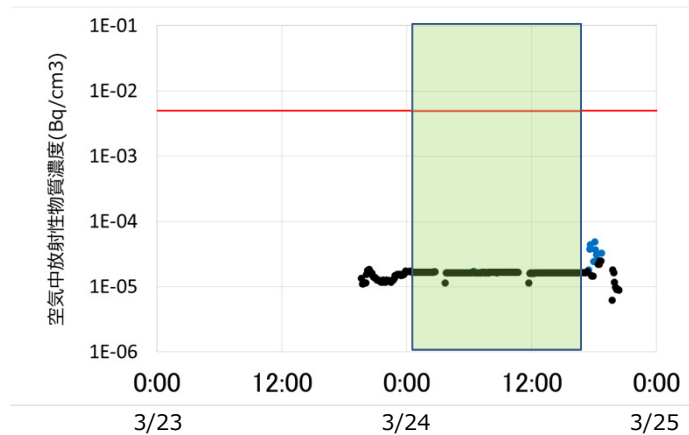


< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/3/1 ~ 2020/4/20） >

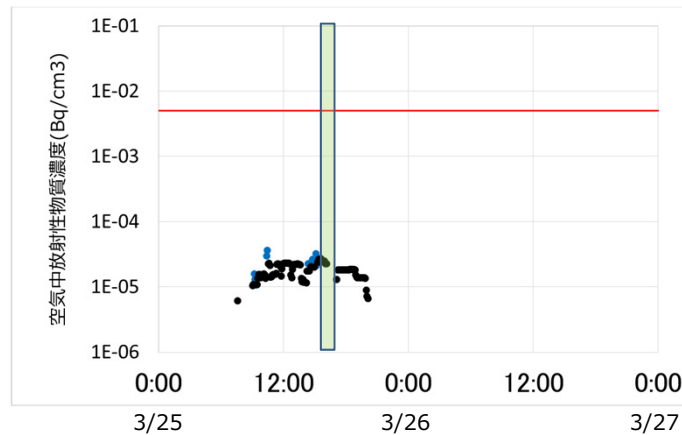
参考2-3. 筒身切断作業中ダスト濃度 ~17ブロック目の解体時~TEPCO

- 17ブロック目の筒身切断作業中（3/24-25：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

3/24

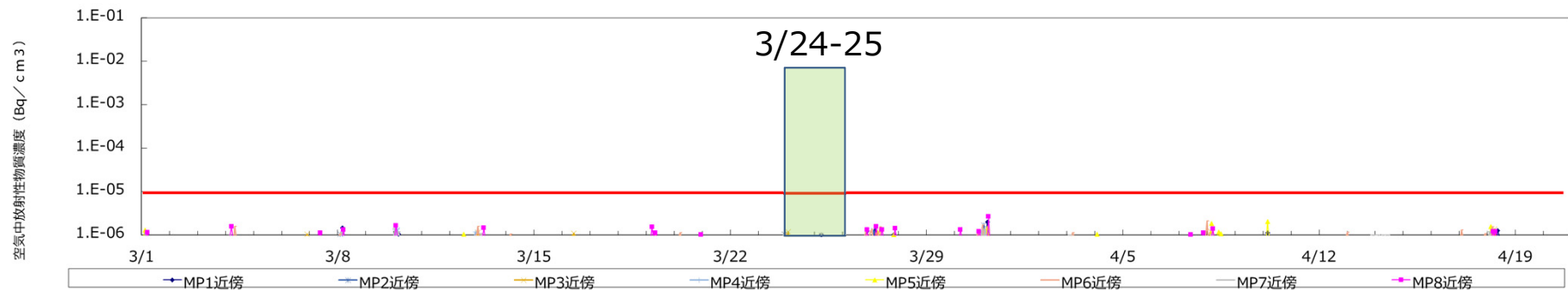


3/25



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

- 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
- 検出限界値

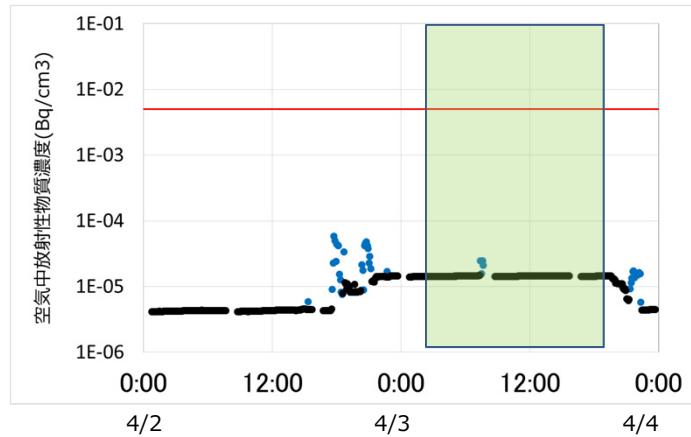


< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/3/1 ~ 2020/4/20） >

参考2-4. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～17ブロック目の解体時～TEPCO

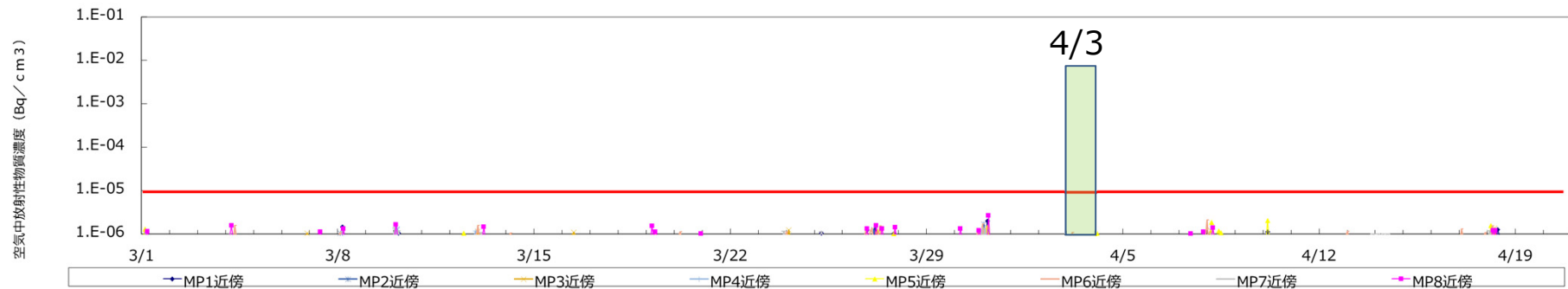
- 17ブロック目の筒身切断作業中（4/3：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満($5 \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

4/3



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

- 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
- 検出限界値



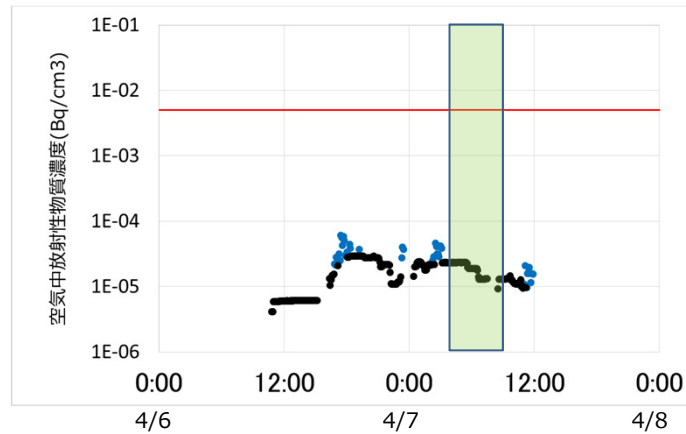
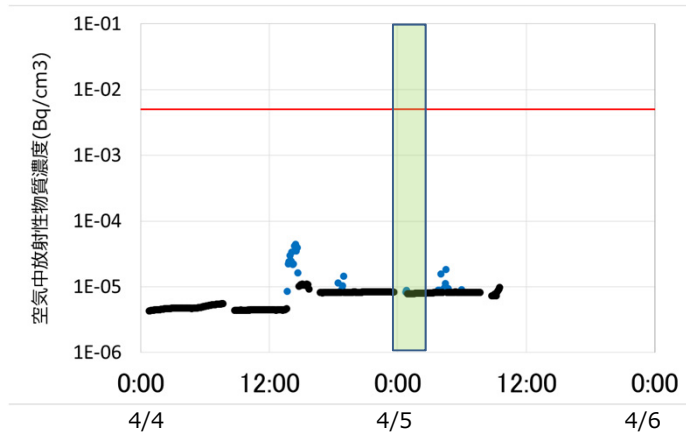
< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/3/1 ～ 2020/4/20） >

参考2-5. 筒身切断作業中ダスト濃度 ~18ブロック目の解体時~TEPCO

- 18ブロック目の筒身切断作業中（4/4-5,4/7：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

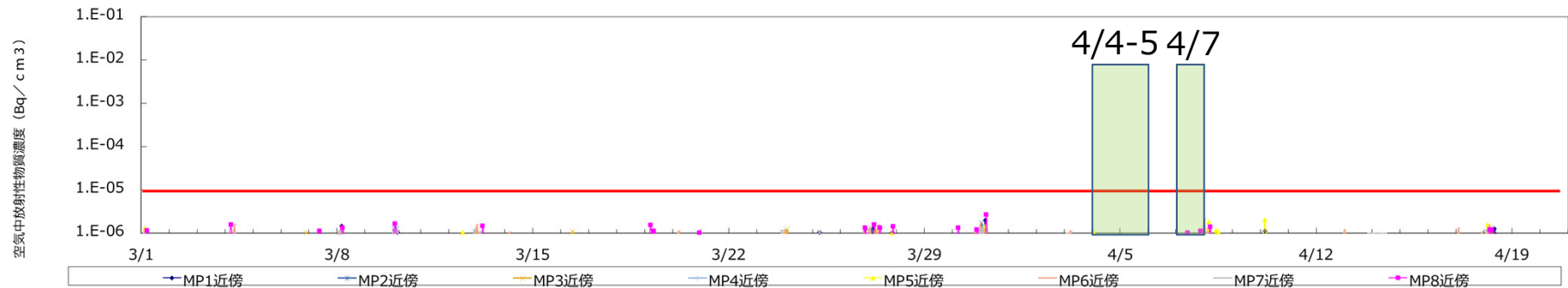
4/4-5

4/7



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

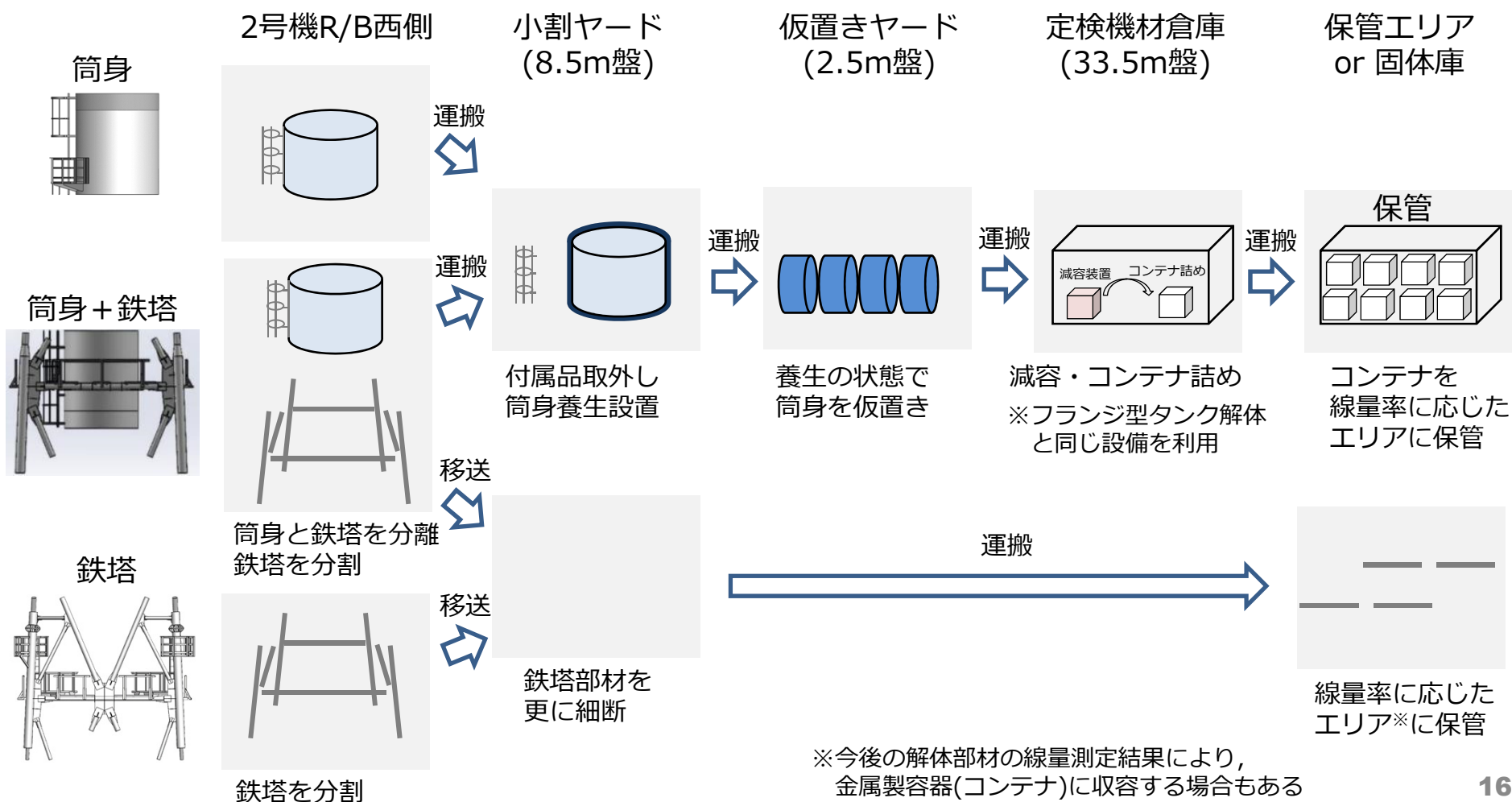
- 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
- 検出限界値



< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/3/1 ~ 2020/4/20） >

参考3. 解体部材の吊り下ろし後の取り扱い

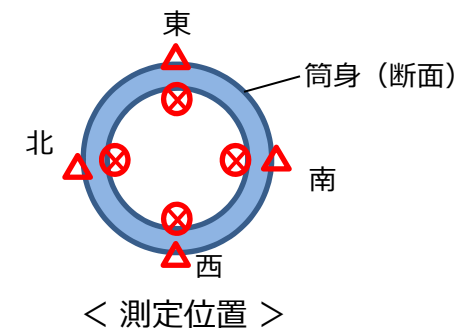
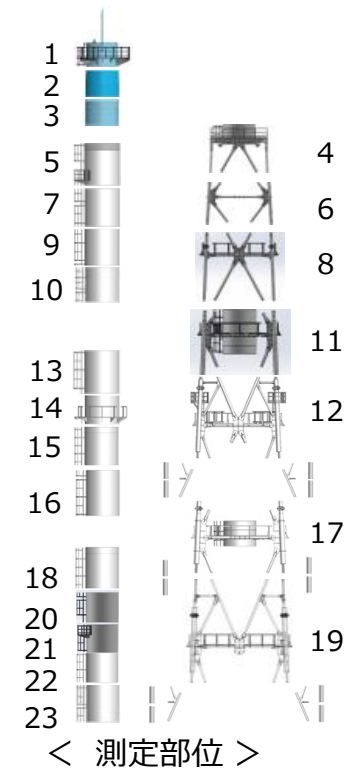
- 筒身は、フランジ型タンクと同様に建屋内外でダスト監視を行いながら減容し、金属製容器（コンテナ）に収納の上、線量率に応じたエリアにコンテナ保管を6月頃より開始予定。
- 筒身の一部は規制庁殿と協議の上、試験片を採取し事故分析等に使用するため保管。
- 鉄塔は、8.5m盤の小割ヤードで小割解体した上で、線量率に応じた保管エリアに運搬を実施中。



参考4-1 . 1~14ブロック目解体部材の表面線量率測定結果



部位	表面線量率(γ線) [mSv/h]								
	筒身内部 (右下図⊗)				筒身外部 (右下図△)				BG
	東	南	西	北	東	南	西	北	
1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03~0.05
2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05~0.08
3	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.04	0.05~0.07
4	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03~0.05
5	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03~0.05
7	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03~0.05
9	0.10	0.10	0.60	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02
10	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03~0.05
11	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
13	0.05	0.05	0.20	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03~0.05
14	0.04	0.03	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03~0.05

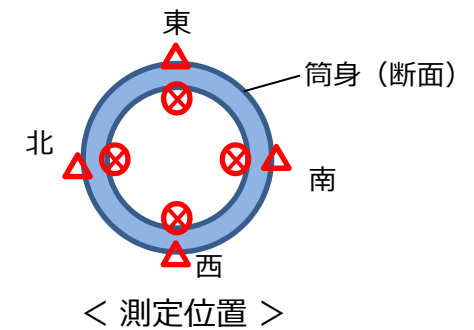
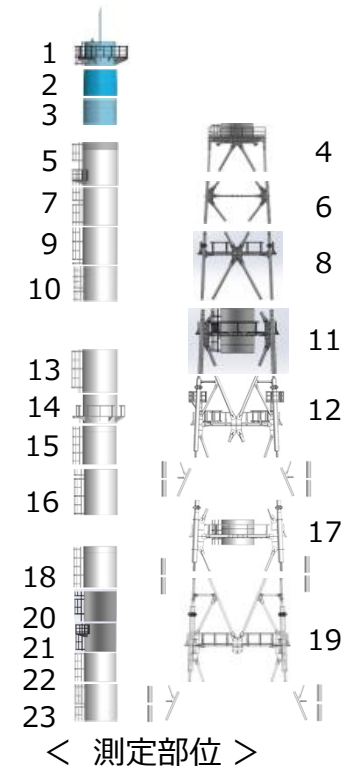


参考4-2. 1~14ブロック目解体部材の表面汚染密度測定結果※1



部位	表面汚染密度 [Bq/cm ²]*2			
	筒身内部 (右下図 ⊗)			
	東	南	西	北
1	4×10 ¹	7×10 ⁰	2×10 ²	6×10 ²
2	2×10 ²	8×10 ⁰	1×10 ¹	2×10 ¹
3	2×10 ⁰	2×10 ⁰	3×10 ¹	2×10 ¹
4	3×10 ¹	3×10 ¹	2×10 ²	2×10 ²
5	6×10 ¹	6×10 ¹	3×10 ²	1×10 ²
7	3×10 ²	3×10 ²	1×10 ³	1×10 ³
9	5×10 ²	3×10 ²	4×10 ³	3×10 ²
10	4×10 ²	9×10 ¹	8×10 ²	5×10 ²
11	8×10 ²	3×10 ²	8×10 ²	1×10 ³
13	5×10 ²	3×10 ²	5×10 ²	8×10 ²
14	4×10 ²	3×10 ²	4×10 ³	8×10 ²

部位	α核種の表面汚染密度 [Bq/cm ²]*3			
	筒身内部 (右下図 ⊗)			
	東	南	西	北
1	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹
2	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹
3	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
4	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
5	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
7	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
9	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
10	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
11	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹
13	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹
14	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹



※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング
 ※2 Ge半導体検出器で定量 (Cs-137の表面汚染密度)
 ※3 ZnSシンチレーション汚染サーベイメータ (Am-241校正) で定量

1号機飛散防止剤散布実績及び予定
3号機オペレーティングフロアの連続ダストモニタの計測値

2020/4/30



東京電力ホールディングス株式会社

1.定期散布（1号機）

定期散布	
目的	オペレーティングフロア（以下、オペフロ）上へ飛散防止剤を定期的に散布し、ダストの飛散抑制効果を保持させることを目的とする。
頻度	1回/月
標準散布量	1.5L/m ² 以上
濃度	1/10
散布範囲	<p>【凡例】 : 散布範囲</p>
散布面積	1,234m ²

2.作業時散布・定期散布の実績及び予定（1号機）

作業時散布			
目的	オペフロ上での（ガレキ撤去や除染等）作業に応じて、飛散防止剤を散布し、ダストの飛散を抑制することを目的とする		
標準散布量	1.5L/m ² 以上	濃度	1/10
散布対象作業	北側ガレキ撤去		
定期散布の実績及び予定			
計画（4月）	実績（4月）	計画（5月）	
完了予定日：4月8・12日 PN	完了日：4月8・12日 PN	完了予定日：5月11日 PN	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

2020年4月23日時点

3.作業時散布の実績及び予定（1号機）

		当該週の散布範囲							
3月	月	22 (日)	23 (月)	24 (火)	25 (水)	26 (木)	27 (金)	28 (土)	 26日
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	(定期散布実施)	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	-	(定期散布実施)	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.98E-04 (最大) ND (最小)	2.53E-04 (最大) ND (最小)	2.73E-04 (最大) ND (最小)	2.68E-04 (最大) ND (最小)	2.08E-04 (最大) ND (最小)	2.17E-04 (最大) ND (最小)	2.10E-04 (最大) ND (最小)	
4月	月	29 (日)	30 (月)	31 (火)	1 (水)	2 (木)	3 (金)	4 (土)	 29日
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	(定期散布実施)	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	(定期散布実施)	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.74E-04 (最大) ND (最小)	3.23E-04 (最大) ND (最小)	3.04E-04 (最大) ND (最小)	2.77E-04 (最大) ND (最小)	2.41E-04 (最大) ND (最小)	1.86E-04 (最大) ND (最小)	3.35E-04 (最大) ND (最小)	
	月	5 (日)	6 (月)	7 (火)	8 (水)	9 (木)	10 (金)	11 (土)	 8日
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	(定期散布実施)	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	-	-	-	(定期散布実施)	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	2.48E-04 (最大) ND (最小)	3.49E-04 (最大) ND (最小)	2.34E-04 (最大) ND (最小)	2.70E-04 (最大) ND (最小)	2.77E-04 (最大) ND (最小)	2.32E-04 (最大) ND (最小)	1.22E-04 (最大) ND (最小)	
	月	12 (日)	13 (月)	14 (火)	15 (水)	16 (木)	17 (金)	18 (土)	 12日
	散布対象作業	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	(定期散布実施)	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回)	(定期散布実施)	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	1.43E-04 (最大) ND (最小)	1.72E-04 (最大) ND (最小)	1.60E-04 (最大) ND (最小)	1.50E-04 (最大) ND (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	
	月	19 (日)	20 (月)	21 (火)	22 (水)	23 (木)	24 (金)	25 (土)	
	散布対象作業								
	散布面積合計 (m2)								
	平均散布量 (L/m2・回)								
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	
月	26 (日)	27 (月)	28 (火)	29 (水)	30 (木)	1 (金)	2 (土)		
散布対象作業									
散布面積合計 (m2)									
平均散布量 (L/m2・回)									
連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ※1	(最大) (最小)	(最大) (最小)	ND (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)	(最大) (最小)		

※1 表記の連続ダストモニタ計測値は速報値、ND=不検出

4.オペレーティングフロアの連続ダストモニタの計測値 (3号機)



								当該週の散布範囲	
3月	日	22 (日)	23 (月)	24 (火)	25 (水)	26 (木)	27 (金)	28 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	5.92E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	6.16E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.69E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.41E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.35E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.59E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.83E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
4月	日	29 (日)	30 (月)	31 (火)	1 (水)	2 (木)	3 (金)	4 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	3.38E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.81E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.68E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.44E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.62E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.46E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.68E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
4月	日	5 (日)	6 (月)	7 (火)	8 (水)	9 (木)	10 (金)	11 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	3.76E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.86E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.49E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.92E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.46E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.63E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.85E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
4月	日	12 (日)	13 (月)	14 (火)	15 (水)	16 (木)	17 (金)	18 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	3.99E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.34E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.50E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.96E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.72E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	2.91E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.62E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
4月	日	19 (日)	20 (月)	21 (火)	22 (水)	23 (木)	24 (金)	25 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	4.59E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	5.06E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.13E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.30E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	4.50E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.75E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.64E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	
4月	日	26 (日)	27 (月)	28 (火)	29 (水)	30 (木)	1 (金)	2 (土)	-
	散布対象作業 ^{※4}	-	-	-	-	-	-	-	
	散布面積合計 (m2)	-	-	-	-	-	-	-	
	平均散布量 (L/m2・回) ^{※1}	-	-	-	-	-	-	-	
	連続ダストモニタの計測値 (Bq/cm3) ^{※2}	4.44E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	3.26E-05 (最大) ND ^{※3} (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	- (最大) - (最小)	

※1 平均散布量は作業前、作業後に分けて記載

※2 表記の連続ダストモニタ計測値は速報値

※3 ND=不検出

※4 遮へい体設置完了に伴い定期・作業時散布は終了

使用済燃料等の保管状況

保管場所	保管体数(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	合計			
	新燃料	使用済燃料	新燃料				
1号機	100	292	0	392	0.0%	392	
2号機	28	587	0	615	0.0%	615	
3号機	0	447	0	447	21.0%	566	
4号機	0	0	0	0	100.0%	1,535	
5号機	168	1,374	0	1,542	0.0%	1,542	・2011/3/11時点の体数は炉内含む
6号機	198	1,456	230	1,884	0.0%	1,704	・2011/3/11時点の体数は炉内含む ・使用済燃料プール保管新燃料のうち180体は4号機新燃料
1～6号機	494	4,156	230	4,880	23.2%	6,354	

保管場所	保管体数(体)			保管率	(参考) 保管容量	備考
	新燃料	使用済燃料	合計			
乾式キャスク 仮保管設備	0	2,033	2,033	69.4%	2,930	キャスク基数37 (容量:50基)
共用プール	76	6,148	6,224	91.5%	6,799	ラック取替工事実施により当初保管容量6,840体から変更

	保管体数(体)		
	新燃料	使用済燃料	合計
	福島第一合計	800	12,337

※:2020/3/27報告時から変更無し

