

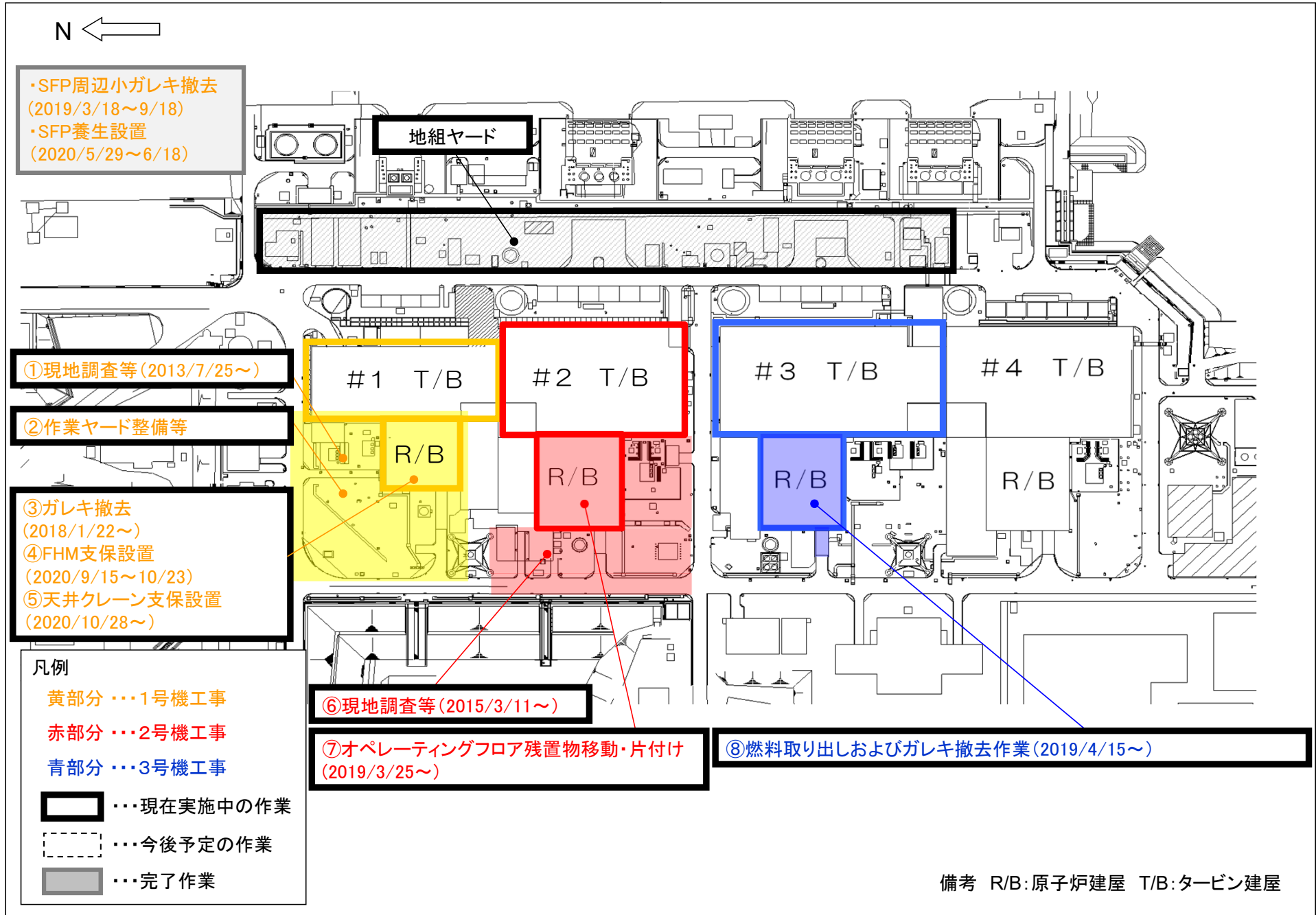
使用済燃料プール対策 スケジュール

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	9月				10月				11月				12月		1月	備考
				27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	上	中	下	節		
使用済燃料プール対策	カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の ガレキの撤去 燃料取り出し用カバーの 設置工事	1号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 ・ガレキ撤去 ・SFP周辺小ガレキ撤去 ・FHM下部支障物撤去 ・SFPゲートカバー設置 ・SFP養生設置 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 ・ガレキ撤去 ・FHM支保設置 ・天井クレーン支保設置 ・残置カバー解体	検討・設計	燃料取り出し設備、大型カバーの検討・設計				ガレキ落下防止・緩和対策の検討										【主要工程】 ○ガレキ撤去 ・ガレキ撤去：'18/1/22~20/11下 (大型カバー設置後に再開予定) ・Xブレース撤去：'18/9/19~'18/12/20 ・機器ハッチ養生：'19/1/11~'19/3/6 ・屋根鉄骨分断：'19/2/5~'19/2/22 ・SFP周辺小ガレキ撤去：'19/3/18~'20/9/18 ・ウェルフラグ調査：'19/7/17~'19/8/26 ・SFP内干渉物等調査：'19/8/2、'19/9/4~6 9/20、27 ・ウェルフラグ上のH鋼撤去：'19/8/28 ・FHM下部支障物撤去：'20/3/3~'20/3/14 ・SFPゲートカバー設置：'20/3/16~'20/3/18 ・SFP養生設置 (準備作業)：'20/3/20~'20/5/28 ・FHM養生設置 (準備作業含む)：'20/5/29~'20/6/18 ・FHM支保設置 (準備作業含む)：'20/9/15~'20/10/23 ・天井クレーン支保設置 (準備作業含む)：'20/10/28~'20/11下 ○大型カバー設置 ・残置カバー解体：'20/11下~ 【規制庁関連】 ・オペレーティングフロア床上加レキの一部撤去等 実施計画変更認可 (2019/3/1) ※○番号は、別紙配置図と対応
				現場作業	①現地調査等 ('13/7/25~)	②作業ヤード整備等	③ガレキ撤去	④FHM支保設置 (準備作業等含む)	⑤天井クレーン支保設置 (準備作業等含む)	残置カバー解体 (準備作業等含む)									
	2号機	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 南側ヤード干渉物撤去 オペレーティングフロア 残置物移動・片付け (その4)	(実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・南側ヤード干渉物撤去 ・オペレーティングフロア 残置物移動・片付け (その4) (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・南側ヤード干渉物撤去 ・オペレーティングフロア 残置物移動・片付け (その4)	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				⑥現地調査等				南側ヤード干渉物撤去						【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選択：'19/10/31 ・ヤード整備工事：'15/3/11~'16/11/30 ・西側構台設置工事：'16/9/28~'17/2/18 ・前室設置工事：'17/3/3~'17/5/16 ・屋根保護層撤去 (遠隔重機作業)：'18/1/22~'18/5/11 ・オペレーティングフロア西側外壁開口：'18/4/16~'18/6/21 ・鉄骨トラス状況確認：'18/2/28~'18/3/17 ・オペレーティングフロア調査：'18/6/25~'18/7/18 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け：'18/8/23~'18/11/6 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け後調査と 片付け：'18/11/14~'19/2/28 ・西側構台設備点検：'19/2/13~'19/3/26 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け (その2)：'19/3/25~ '19/8/27 ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け (その3)：'19/9/10~ '20/2/25 ・SFP内調査：'20/4/27~'20/6/30 (調査：'20/6/10~'20/6/11) ・オペレーティングフロア残置物移動・片付け (その4)：'20/3/2~ '20/12/中 【規制庁関連】 ・西側外壁開口設置 実施計画変更認可 (2017/12/21) ・燃料取り出し用構台 実施計画変更申請 (2020/12) ・燃料取扱設備 実施計画変更申請 (2020/12) ※○番号は、別紙配置図と対応
現場作業	残置物移動・片付け (その4)	コンテナ搬出																	
周辺環境	海洋汚染防止対策等	(実績) ・1/2Rw/B床面清掃 ・浄化材製作・設置 ・1/2Rw/B屋根ガレキ撤去 (予定) ・1/2Rw/B床面清掃 ・浄化材製作・設置 ・1/2Rw/B屋根ガレキ撤去	検討・設計	2号機Rw/B床面清掃等				浄化材製作・設置				2号機Rw/B屋根ガレキ撤去						【主要工程】 ・準備工事 (作業ヤード整備等)：'18/10/18~'19/3/24 ・2号機T/B下屋ガレキ等撤去：'19/3/25~'19/10/31 ・2号機R/B下屋ガレキ等撤去：'19/11/1~'20/3/7 ・1/2号機Rw/B床面清掃：'20/2/25~ ・1/2号機ガレキ撤去：'20/5/11~ ・浄化材製作・設置 A工区排水ルート切替完了：'20/9/29	
現場作業																			

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	9月							10月							11月							12月			1月	備考				
				27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	上	中	下	日	月	上	中	下	日	月										
使用済燃料プール対策	燃料取扱設備	1号機 クリーン/燃料取扱機的设计・製作 プール内ガレキの撤去、燃料調査等	(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、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
			(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																												
		(実績) ・クリーン/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 ・マストケーブル修理 ・クレーン水圧ホース修理 (予定) ・ガレキ撤去 ・燃料取り出し	検討・設計	◎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 最新工程を反映 最新工程を反映 マストケーブル調査・修理、クレーン水圧ホース修理																												【主要工程】 ○クリーン/燃料取扱機等設置点検： ・燃料取扱設備点検：'20/3/30~20/4/26 ○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：'20/4/27~20/5/23 ○マストケーブル修理 ・調査・修理：'20/9/3~20/10/6 ○クレーン水圧ホース修理 ・修理：'20/9/20~20/10/01 【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）一部補正（2019/2/15）認可（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）一部補正（2020/9/15）認可（10/1） ・3号機燃料取り扱いに関する記載変更 実施計画変更認可申請（2020/9/29）	
共用プール	燃料受け入れ	(実績) ・3号機燃料受け入れ (予定) ・3号機燃料受け入れ	現場作業	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：'20/4/1~20/4/28 ・燃料ラック取替：'20/4/20~20/5/26 【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(FHM支保の設置)

2020/10/29

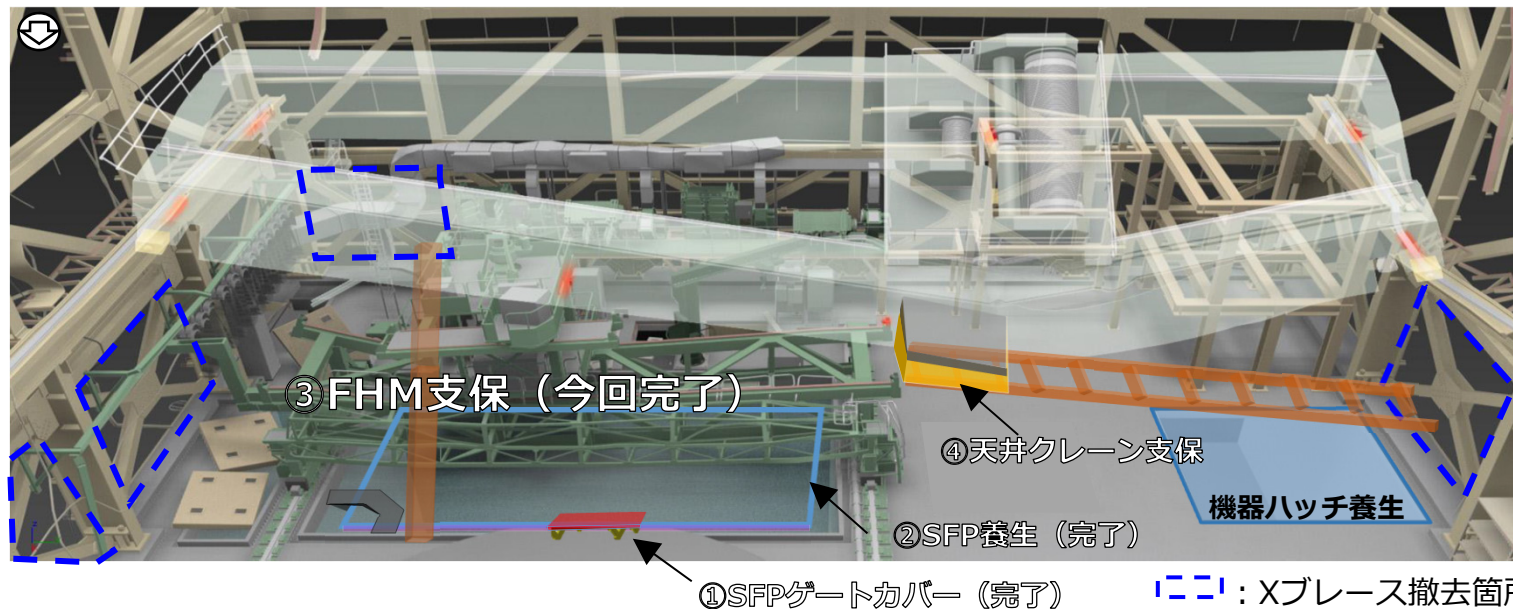
TEPCO

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。
- この内、③燃料取扱機（以下FHM）支保の設置準備を9月15日より実施し、設置作業を10月23日に完了した。

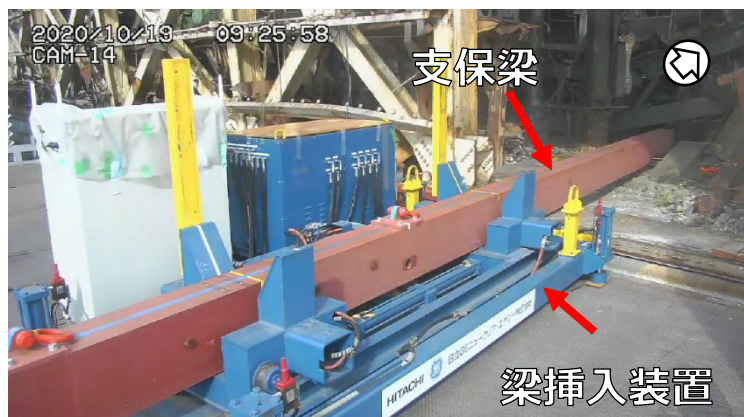
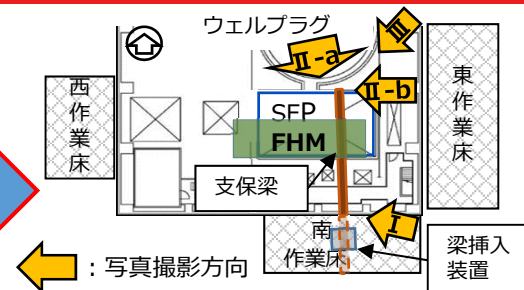
- ※ ①SFPゲートカバー（2020年3月設置完了）
- 屋根鉄骨・小ガレキ等がSFPゲート上に落下した際のSFPゲートのずれ・損傷による水位低下リスクを低減
- ②SFP養生（2020年6月設置完了）
- 屋根鉄骨・小ガレキ等がSFPに落下した際に燃料等の健全性に影響を与えるリスク低減
- ③ FHM支保、④天井クレーン支保
- 屋根鉄骨・小ガレキ等撤去により、天井クレーン/FHMの位置ずれや荷重バランスが変動し天井クレーン落下に伴うダスト飛散のリスク及び燃料等の健全性に影響を与えるリスク低減



図：ガレキ落下防止・緩和対策の概要

2. FHM支保の設置状況

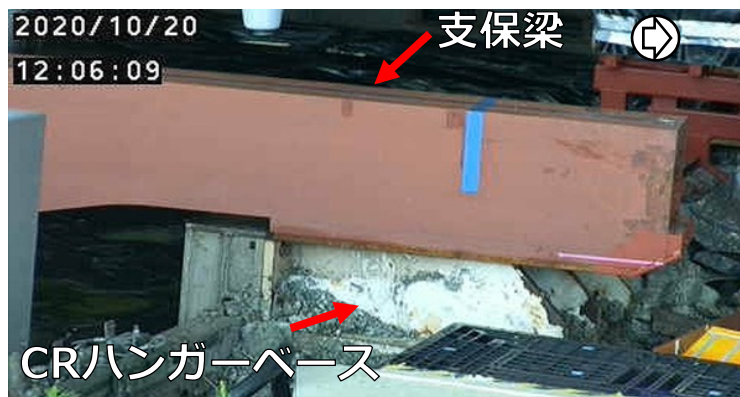
■ 10月23日にFHM支保設置作業が完了した。



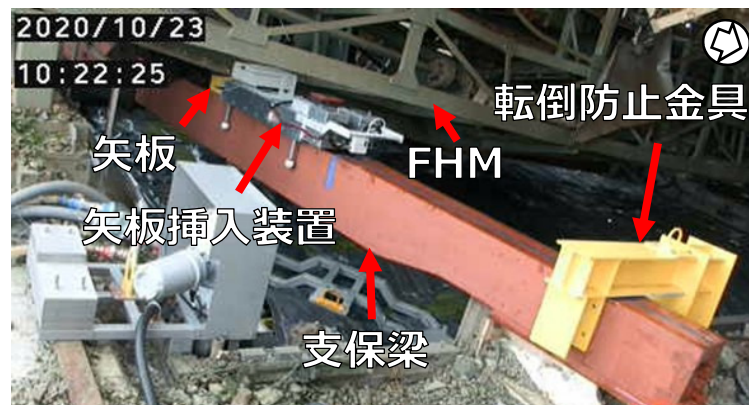
I. 装置・支保梁設定完了 (撮影日：2020.10.19)



II-a. 支保梁挿入中 (撮影日：2020.10.20)



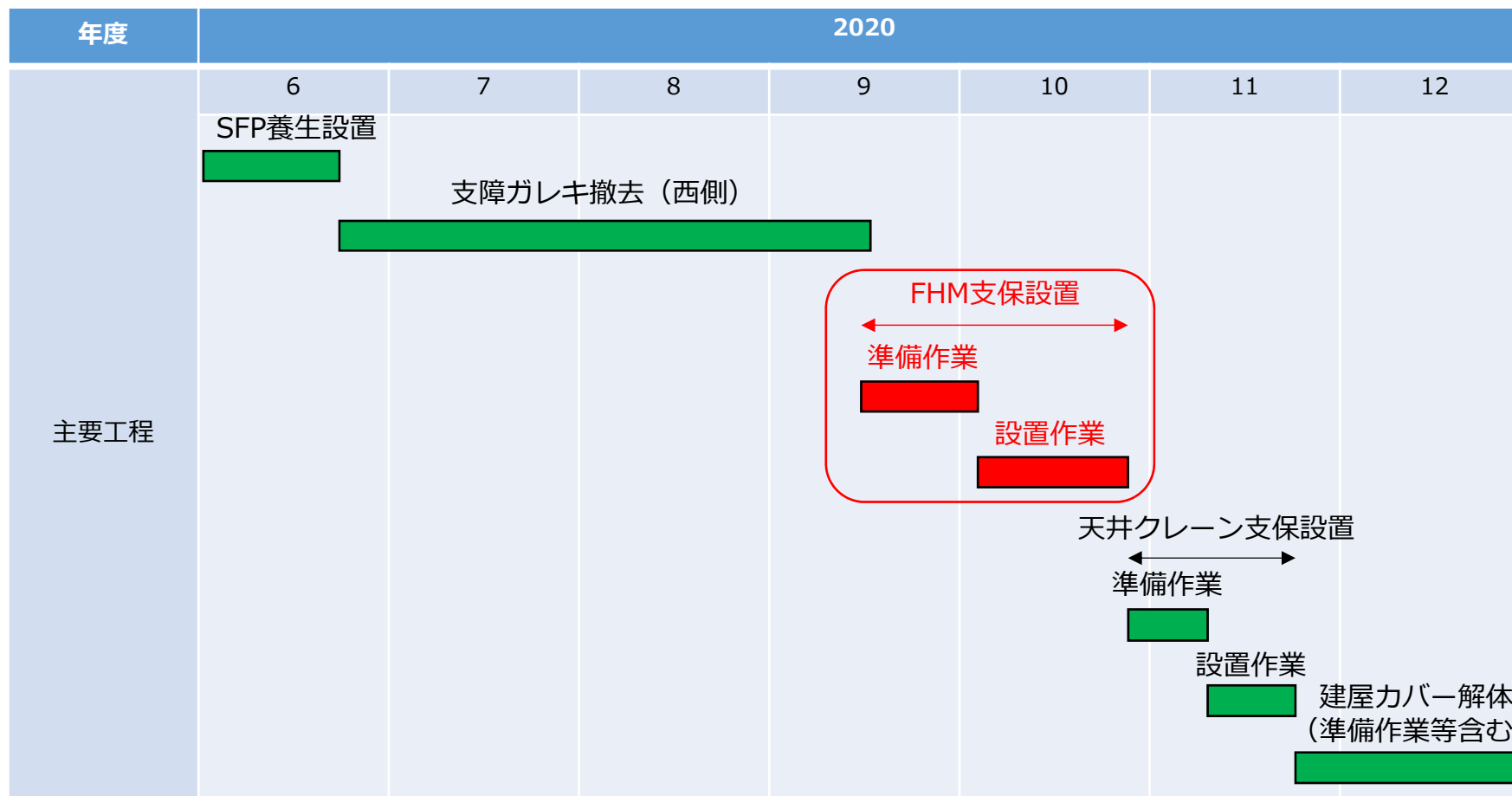
II-b. 支保梁挿入完了 (撮影日：2020.10.20)



III. 矢板・転倒防止金具設置 (撮影日：2020.10.23)

3. スケジュール

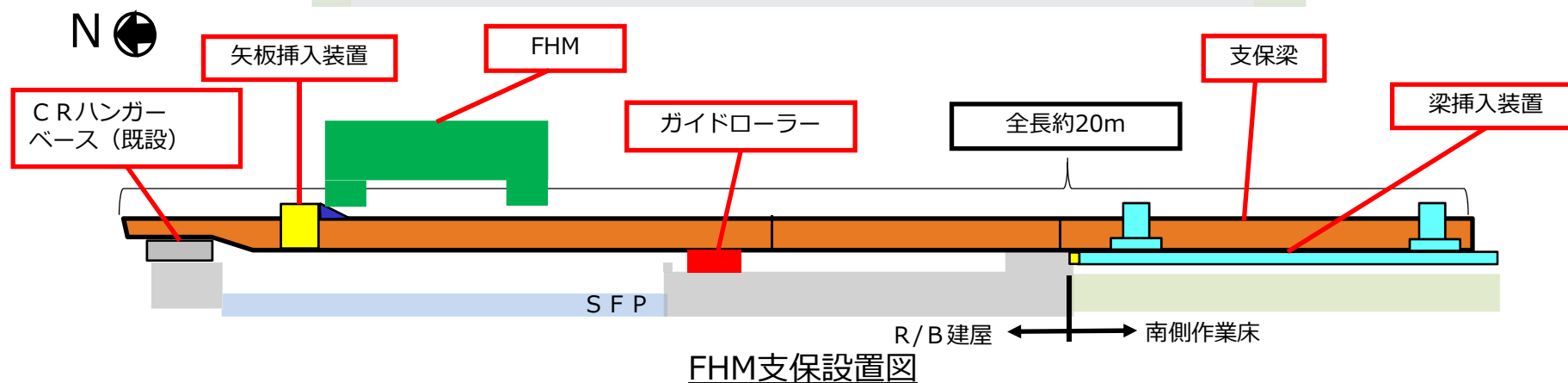
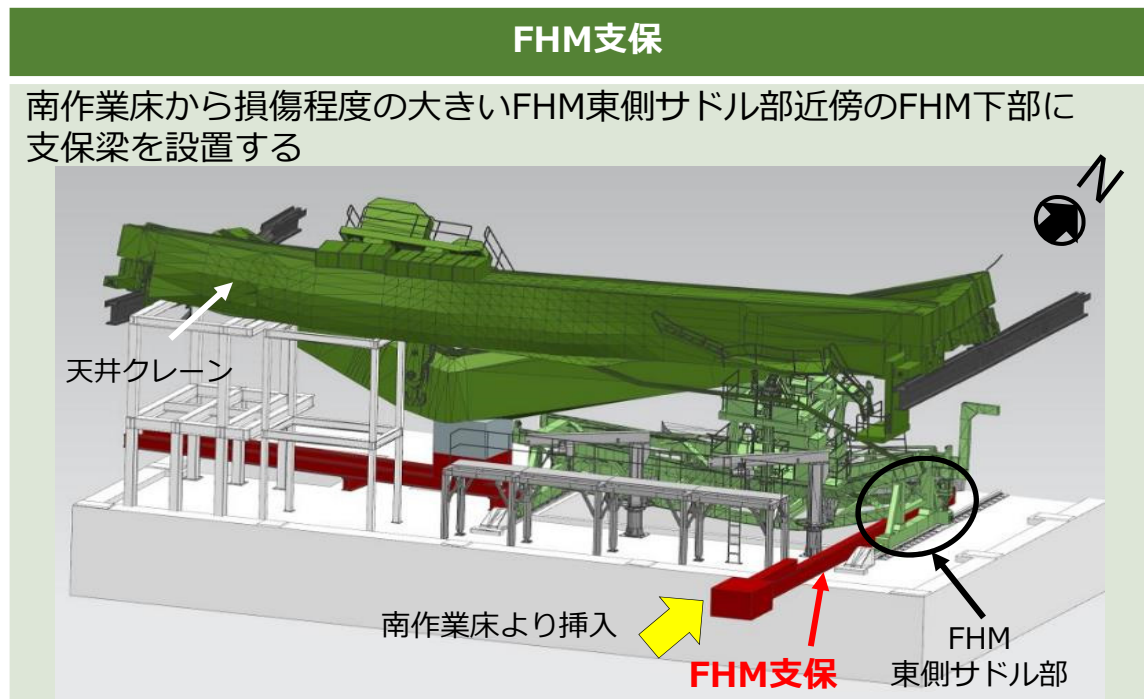
- FHM支保設置は、9月15日より準備作業を開始し10月23日に完了。
- 天井クレーン支保設置については10月28日より準備作業を開始しており、11月に設置作業を完了予定。
- 実施にあたっては、事前にトレーニングを行い万全な体制を整えた上で、安全最優先に作業を実施する。



※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。

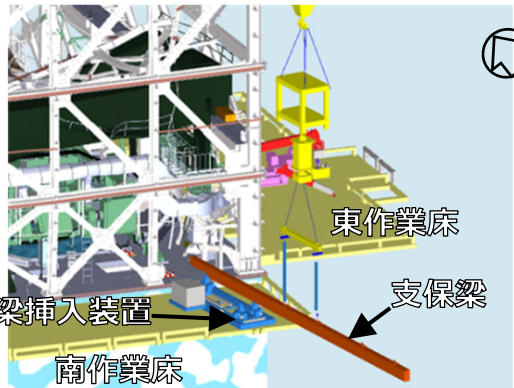
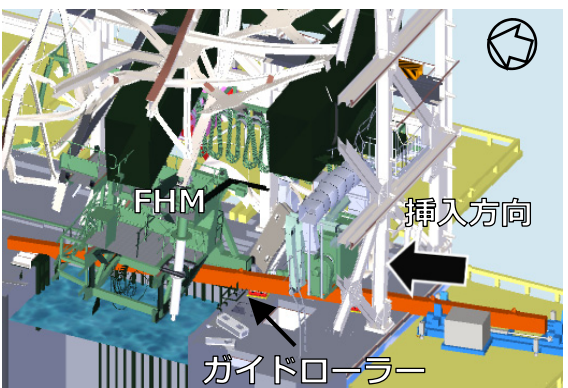
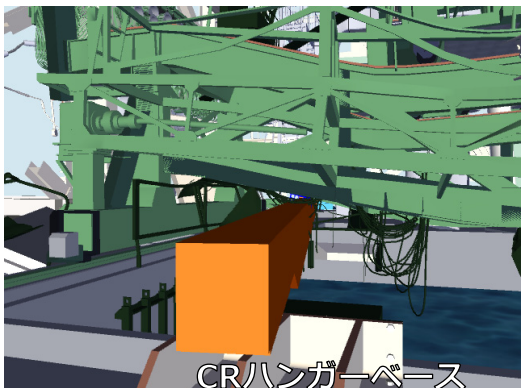
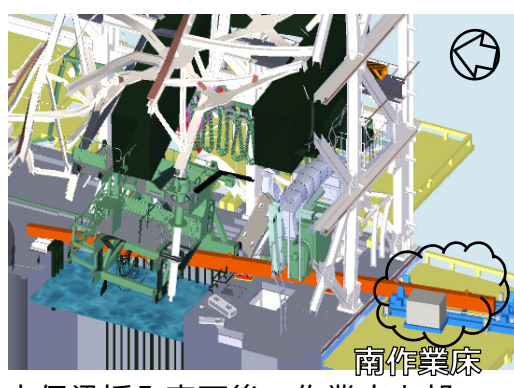

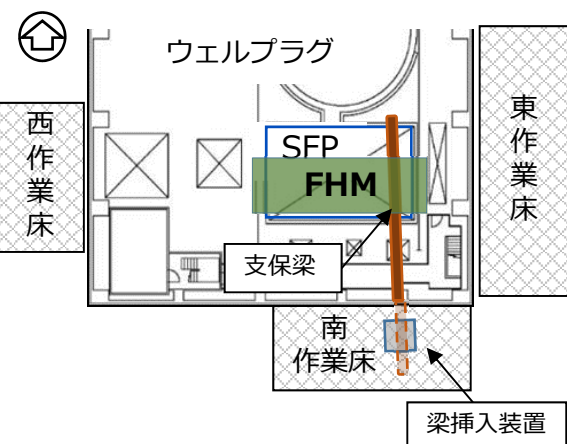
<参考> FHM支保梁概要

- F H Mに対してアクセス可能で効果的な位置に支保梁を設置する。



<参考> FHM支保設置概要

- 南作業床に梁挿入装置及び支保梁を設置し (①)、梁挿入装置及びガイドローラーを用いて支保梁をFHM下部に挿入する (②～③)。その後、作業床上部の支保梁を取り外し、支保梁とFHMの隙間にFHMの北側から矢板を設置して支保梁の固定を行う (④～⑤)。

①支保梁設置	②支保梁挿入	③支保梁挿入 (拡大図)
		
④支保梁挿入 (完了)	⑤矢板設置・支保梁設置完了	配置イメージ
 <p>支保梁挿入完了後、作業床上部の支保梁を取り外す</p>		

3号機 燃料取り出しの状況について

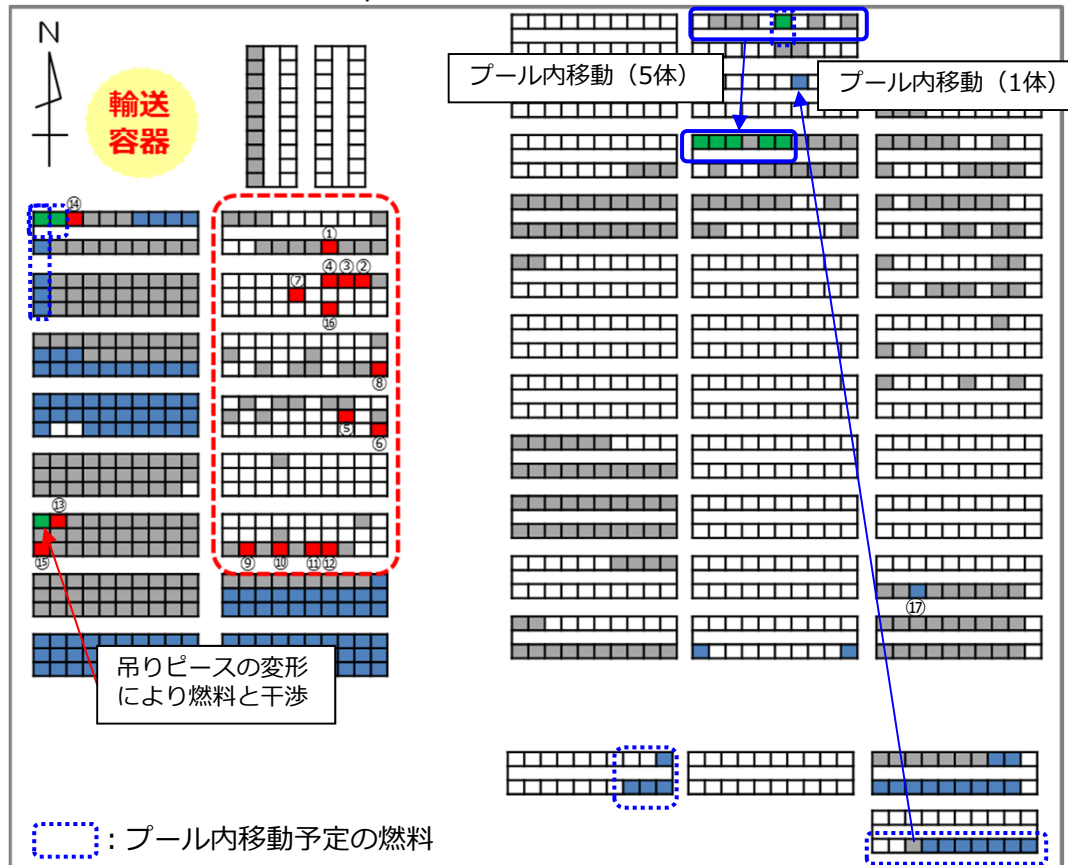
2020年10月29日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

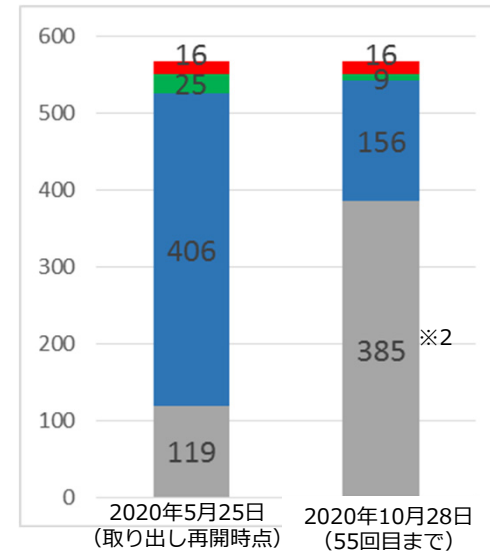
1. 燃料取り出し・ガレキ撤去の状況

- 2020年10月28日時点,計385体^{※1} /全566体の取り出しを完了している。
- 2020年9月2日,燃料上部のガレキ吸引のため,南端の燃料のプール内移動を実施中,マストのケーブルがプール壁面近傍の部材に引っ掛かり,ケーブルを損傷させた。→次ページ参照
- 2020年9月19日,クレーン補巻の水圧ホースの損傷を確認。予備品への交換を実施済み。
- マストケーブル損傷等の復旧完了により,2020年10月8日より燃料取り出しを再開。
- 2020年10月23日,ハンドル変形燃料吊り上げ試験(3体分)を実施。→P4参照



3号機使用済燃料プール (55回目までの取り出し状況を反映)

※1 共用プールに取り出し完了した燃料体数



※2 3号機燃料ラックから取り出した燃料体数

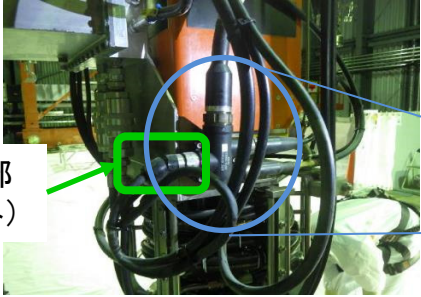
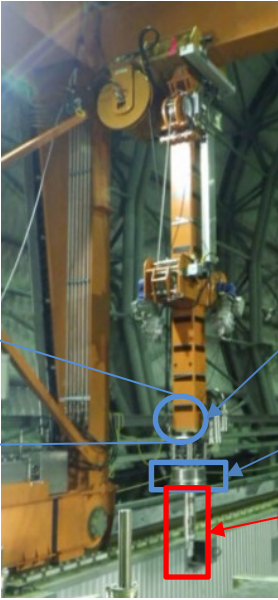
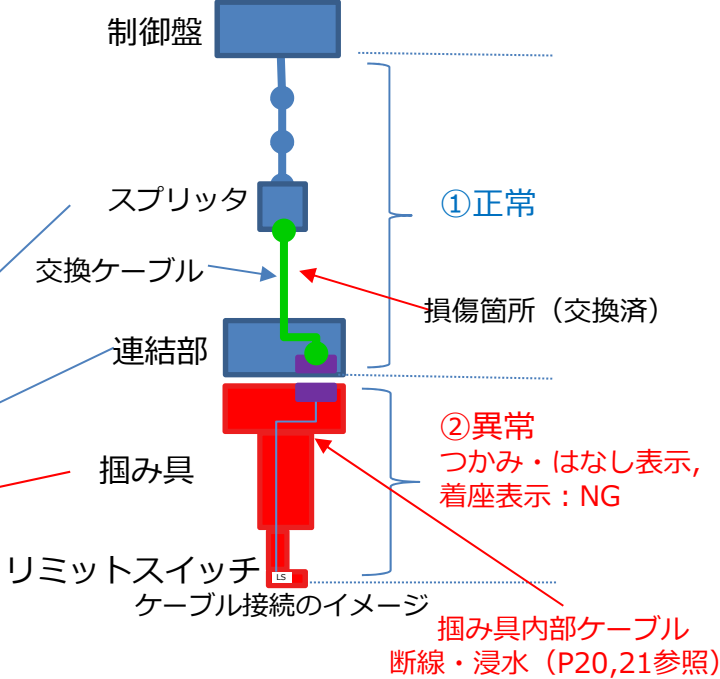
3号機使用済燃料プール内燃料内訳

- : ハンドル変形燃料
- : ガレキ撤去中
- : ガレキ撤去完了
- : 燃料取り出し済
- : 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
- ①~⑯ : ハンドル変形燃料No. (P8参照)
- ⑰ : ガレキによる干渉のある燃料

1-2.マストケーブルの損傷（1）

発生事象	マストケーブルの損傷
概要	<ul style="list-style-type: none">✓ 9月2日 プール内移動のため、プール南端の燃料を把持して西へ移動中、マストケーブルがプール南側の壁面近傍にある部材※に引っ掛かった。✓ 引っ掛かりを解消後、把持していた燃料を予定していた位置に着座させた。✓ 掴み具の開閉状態および着座状態を表示する信号の異常を確認。✓ マストケーブルの損傷および掴み具内部回路の導通不良を確認。✓ 掴み具分解点検の結果、コネクタケーブルの断線と内部の浸水を確認。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"><div data-bbox="461 711 1021 1134" style="text-align: center;"><p>ITV110</p><p>引っ掛かったケーブル</p><p>引っ掛かった部材※</p><p>9/2/2020 3:45:19 PM ITV 110 撮取機 南東角 (FHM1 SE Corner)</p></div><div data-bbox="1048 711 1563 1118" style="text-align: center;"><p>マスト</p></div><div data-bbox="1574 711 1995 1062" style="text-align: center;"><p>ケーブル損傷部</p></div></div> <p>※：引っ掛かった部材は、がれき吸引装置のホースの固定のために取り付けられた部材</p>

1-2. マストケーブルの損傷（2）

<p>概要 (続き)</p> <p>ケーブル損傷部 (交換修理済み)</p> 	 <p>マスト</p>  <p>制御盤</p> <p>スプリッタ</p> <p>交換ケーブル</p> <p>連結部</p> <p>掴み具</p> <p>リミットスイッチ</p> <p>①正常</p> <p>②異常 つかみ・はなし表示, 着座表示: NG</p> <p>損傷箇所 (交換済)</p> <p>掴み具内部ケーブル 断線・浸水 (P20,21参照)</p> <p>ケーブル接続のイメージ</p>
<p>原因</p>	<p>✓ 操作員のカメラ画面監視不足</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 損傷したケーブルを予備品に交換する (実施済)。</p> <p>✓ 掴み具を分解し,掴み具内部の回路を修理する (実施済)。</p> <p>✓ 再発防止対策として,マストが干渉物等に接触しないよう,運転範囲の見直し実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>✓ 燃料を吊った状態では,メカニカルロックにより掴み具閉状態が維持されるため,燃料の落下等につながる事象ではない。</p>

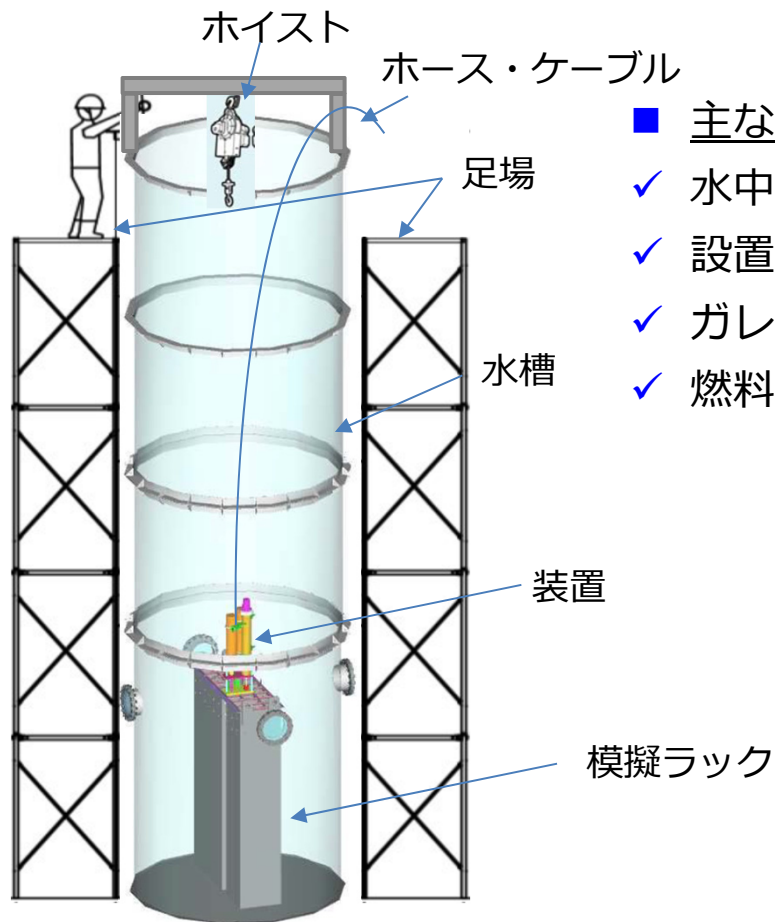
1 - 3 .吊り上げ試験の実施状況

- 10月23日,ハンドル変形燃料3体(④⑩⑪)について,吊り上げ試験(最大1000kg)を実施。⑪は吊り上げ可能であることを確認した。
- ④⑩は吊り上げ時に若干上昇しており,干渉解除の兆候が見られることから,ガレキ撤去および吊り上げ試験を継続的に実施予定。
- ④⑩の再試験および⑬の試験は,ガレキ撤去ツール(カギ型,タガネ型;P23参照)使用後に実施予定。なお,ガレキ撤去はマニピュレータ水圧ホース復旧後(P22参照)に行う。

分類	ハンドル変形燃料(3体)			変形なし(1体)
写真				
場所 (P1,8参照)	④	⑩	⑪	⑬
ガレキ撤去時	目立った変化なし	タガネ型適用時 気泡が出てきた	タガネ型適用時 気泡が出てきた	未実施
吊り上げ可否	× (試験は継続)	× (試験は継続)	○	ガレキ撤去 実施後に試験
試験時 挙動 (P24参照)	若干上昇 (数mm程度)	若干上昇 (数mm程度)	干渉解除後は燃料自重 (約300kg)で上昇	—

2. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除装置のモックアップについて **TEPCO**

- 新規に導入する3種類の装置について,事前にモックアップ設備にて実証試験を行う予定。
→圧縮空気注入装置,振動付与装置,ラックガイド切削装置 (P11,12参照)
- 模擬燃料ラック (20体/30体) に模擬燃料を挿入した状態でガレキを入れ込み,装置使用前後で干渉状態が変化することを確認する。



■ 主な確認事項

- ✓ 水中のラックに装置を設置できること
- ✓ 設置した装置を気中から操作できること
- ✓ ガレキまたはラックとの干渉状態が変化すること
- ✓ 燃料およびラックを損傷させないこと

モックアップ設備概要

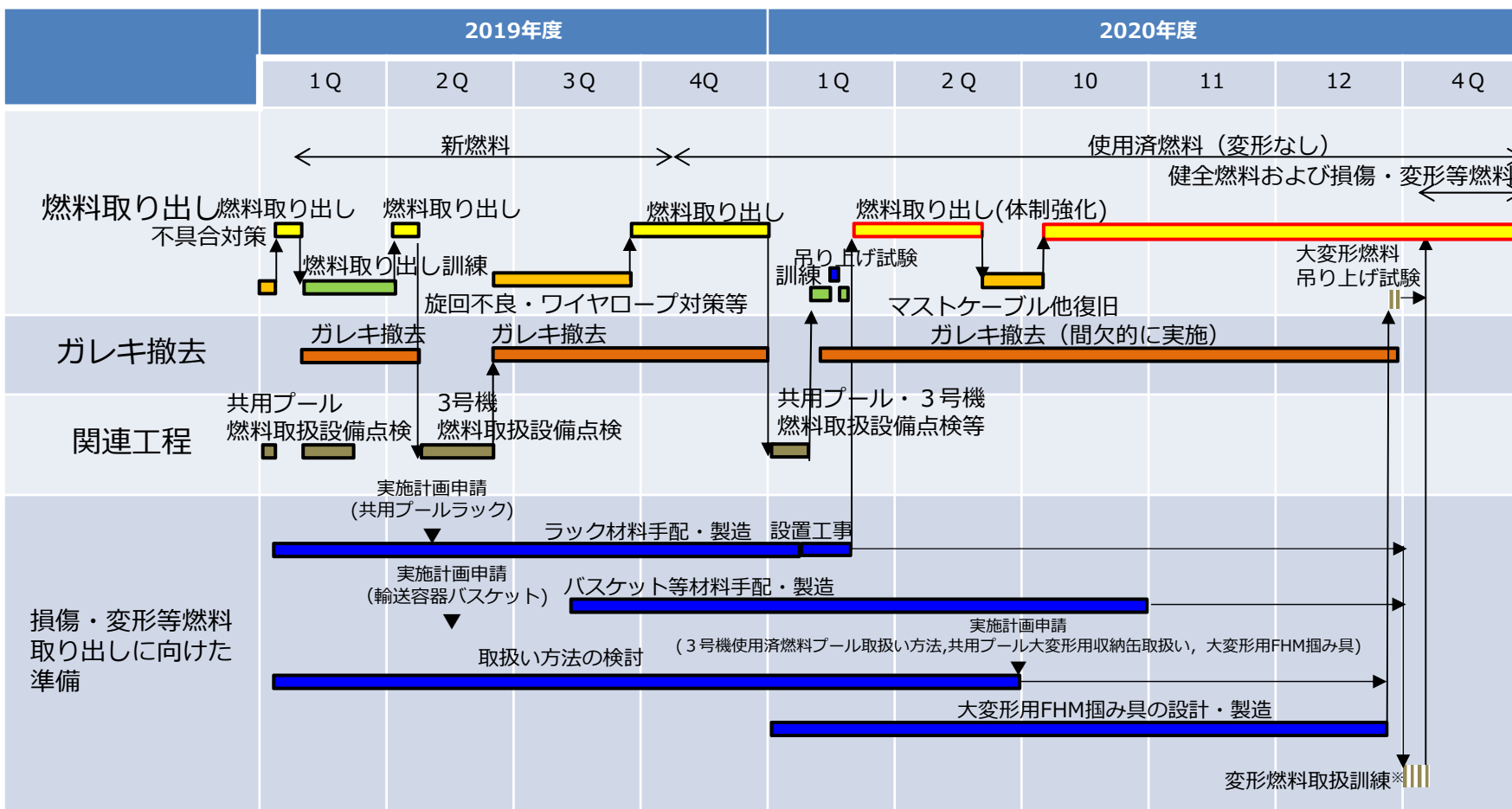
3. 課題対応のスケジュール

- 燃料取り出しの課題について、下記に示すスケジュールで対応を進める。

項目	課題	2020年						2021年		
		7	8	9	10	11	12	1	2	3
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	周囲の燃料を優先的に取り出し（済）								
		ラック吊りピース曲げ戻し装置の設計・製作・モックアップ						▽ 実機適用		
	①-2（済） 制御棒の再移動	手順確認▼現場作業								
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	手順確認・訓練 ▼対象燃料の燃料吊り上げ試験（16体目のハンドル変形燃料も合わせて実施完了）								
	②-2および③-1	ハンドル強度試験			評価			ラック上部ガレキ撤去、吊り上げ荷重見直しによる再吊り上げ試験（継続）		
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	ラック上部の細かいガレキ撤去ツールの製作						モックアップ		
		振動付与装置・圧縮空気注入装置の設計・製作						実機適用		
		ラックガイド切削装置の設計・製作						モックアップ 実機適用		
		ラック切断装置・押し広げ治具の実機検証準備						実機検証および実機適用※		
		※：時期検討中								
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	大変形用掴み具の製作						現地据付・試験		
								▽ 使用前検査 ▽ 吊り上げ試験（対象4体）		
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	輸送容器バスケットの設計・製作			大変形用収納缶の設計・製作			現地搬入		
								▽ 使用前検査		

4. 燃料取り出しのスケジュール

- マストケーブル損傷等の復旧完了により,2020年10月8日より燃料取り出しを再開。
- 吊り上げ試験にて吊り上げることができなかったハンドル変形燃料の取り出し方法について早期に検討し,燃料取り出し工程に影響が出ないように対応していく。

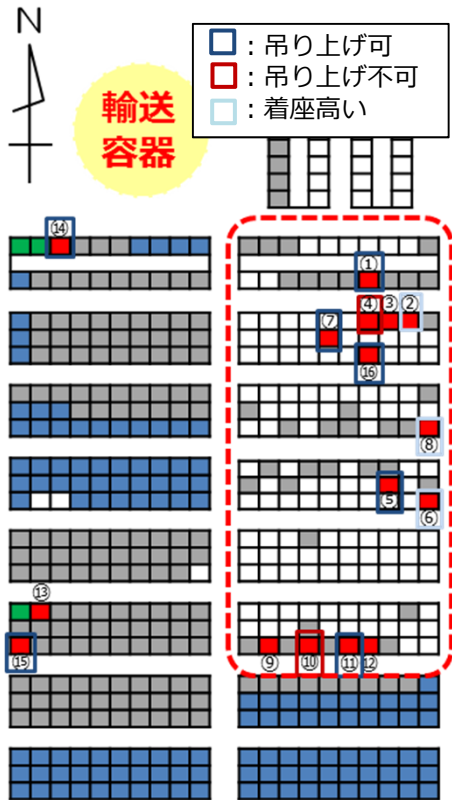


※工程調整中

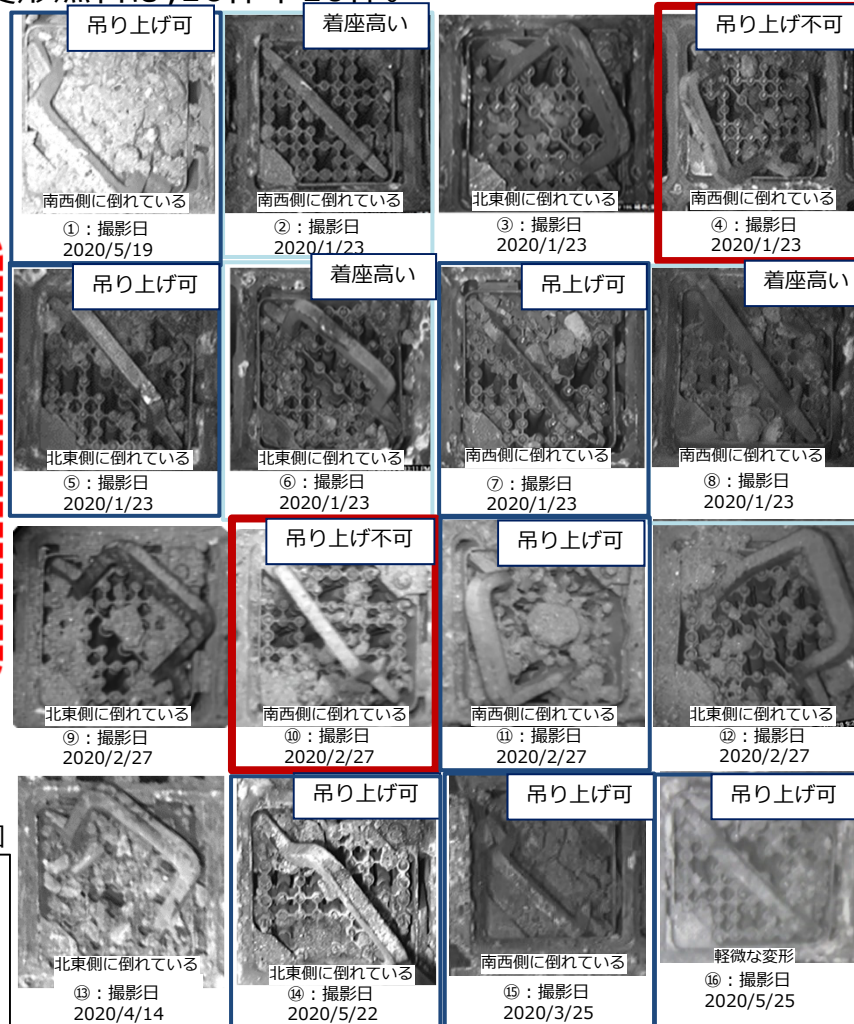
【参考】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

- 5月28日時点でハンドル変形を確認した燃料は16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（区分C分）。2020年12月頃に吊り上げ試験を実施予定。
- 10月23日に、ハンドル変形燃料1体分（⑩燃料）が吊り上げ可能であることを確認。現時点で吊り上げ可能を確認できたハンドル変形燃料は、16体中10体。

ハンドル変形燃料取扱い区分



□ : 吊り上げ可
□ : 吊り上げ不可
□ : 着座高い



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
①	STEP2	約10°	反CF側	A
②	9×9A	約10°	反CF側	A
③	9×9A	約40°	CF側	C
④	9×9A	約40°※2	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
⑨	9×9A	約40°	CF側	C
⑩	9×9A	約10°	反CF側	B
⑪	9×9A	約60°※2	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
⑯	9×9A	<10°	-	A

3号機使用済燃料プール内西側拡大図

■ : 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【16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

※1 : 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。
 ※2 : 吊り上げ試験時に、ハンドルが数度程度曲げ戻ったことを確認している。

※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形用

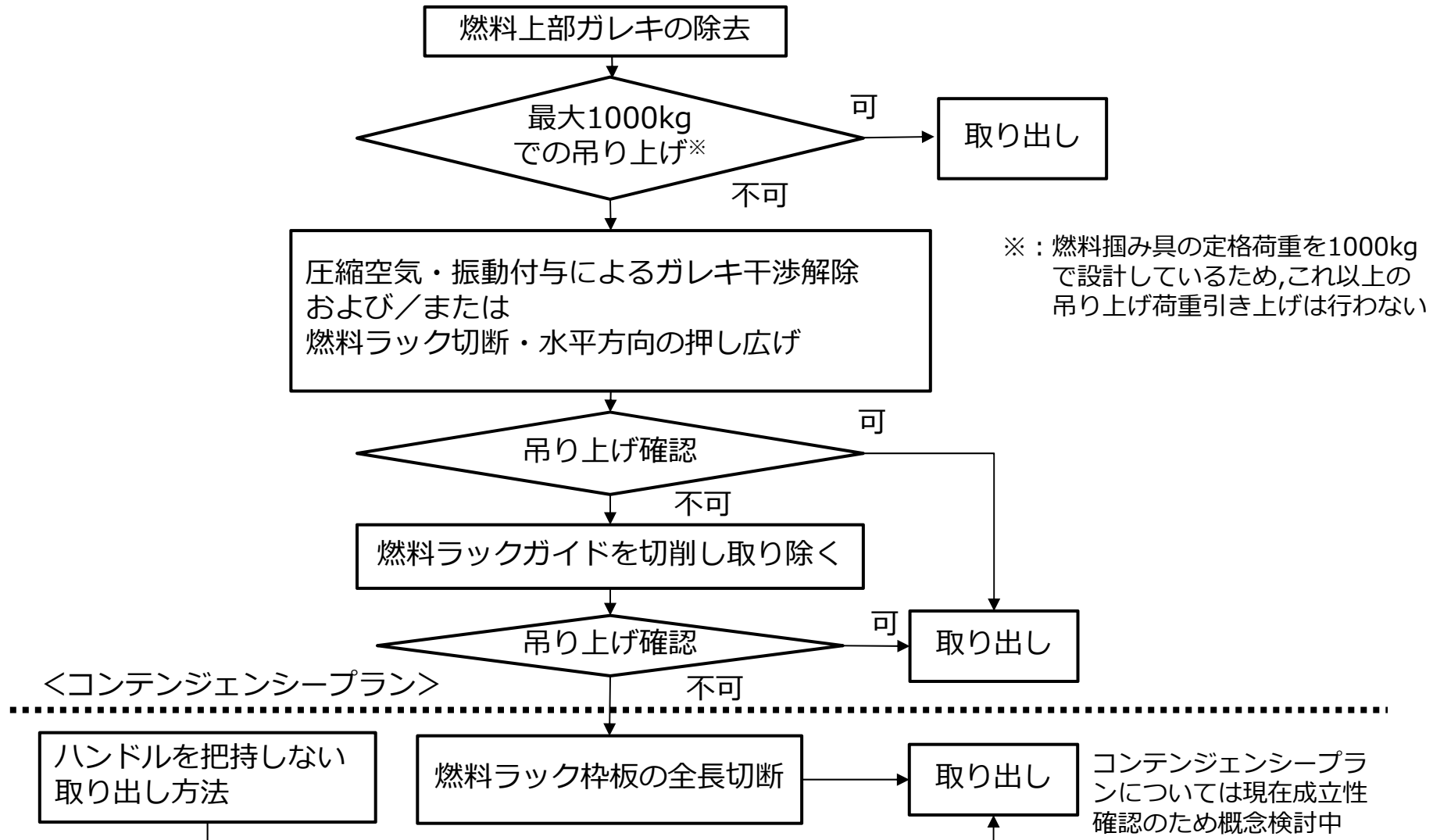
【参考】燃料取扱い時の課題と対応

- ガレキ撤去中に確認した事項やハンドル変形燃料取扱いに関する課題について、下表のとおり対応を検討中。検討状況について次ページ以降に記載。

項目	課題	対策案	状況
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	燃料ラック吊りピースを曲げ戻す	<ul style="list-style-type: none"> 周囲の燃料を取り出し済み 装置設計検討中 →16ページ参照
	①-2 (済) 制御棒の再移動	制御棒を北に再移動させる	<ul style="list-style-type: none"> 対策済
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 (済) 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	マストは無負荷時は南側に若干偏心しているため、マニピュレータ等の補助によりマストの偏心を解消し、取り出しを行う	<ul style="list-style-type: none"> 対策済
	②-2 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	<ul style="list-style-type: none"> 模擬体によるハンドル強度試験を行い、吊り上げ荷重を増加 チャンネルボックスとラック上部の隙間に残っているガレキの掻き出し チャンネルボックスとラックの間に圧縮空気を注入 ラック切断、ラック押し広げによるチャンネルボックスとラックの隙間の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 吊り上げ荷重見直し済 新規装置について設計検討中 →11～13ページ参照
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	③-1 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	吊り上げ荷重の増加を除き、②-2 と同一の対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> 同上 →11～13ページ参照
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	<ul style="list-style-type: none"> 新規掴み具の導入 	<ul style="list-style-type: none"> 製作中 →17ページ参照
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	<ul style="list-style-type: none"> ハンドル変形燃料の構内輸送器に収納 内寸の大きい収納缶による輸送 収納缶の輸送に対応した輸送容器バスケット改造、収納缶を保管する共用プールラックの準備 	<ul style="list-style-type: none"> 新規バスケットおよび収納缶製造中 →18ページ参照 ラック設置完了

【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除について

- 干渉解除のフローを以下に示す。燃料取り出しを早期に完了できるように、段階的に対応を実施していく。また、コンテンジェンシープランを事前に検討し、燃料取り出し完了の長期化のリスクを抑えていく

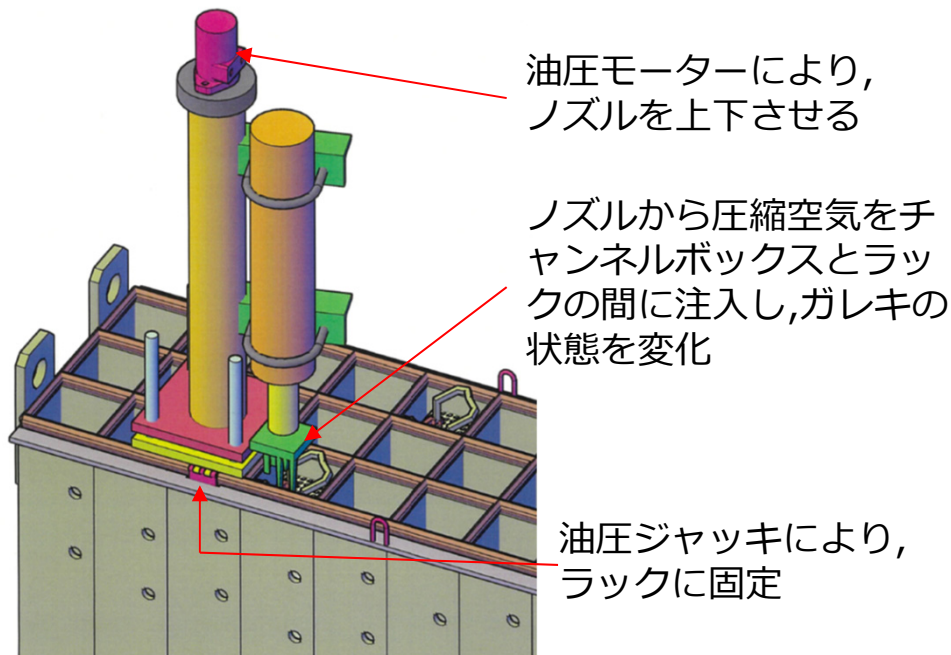


【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（1）

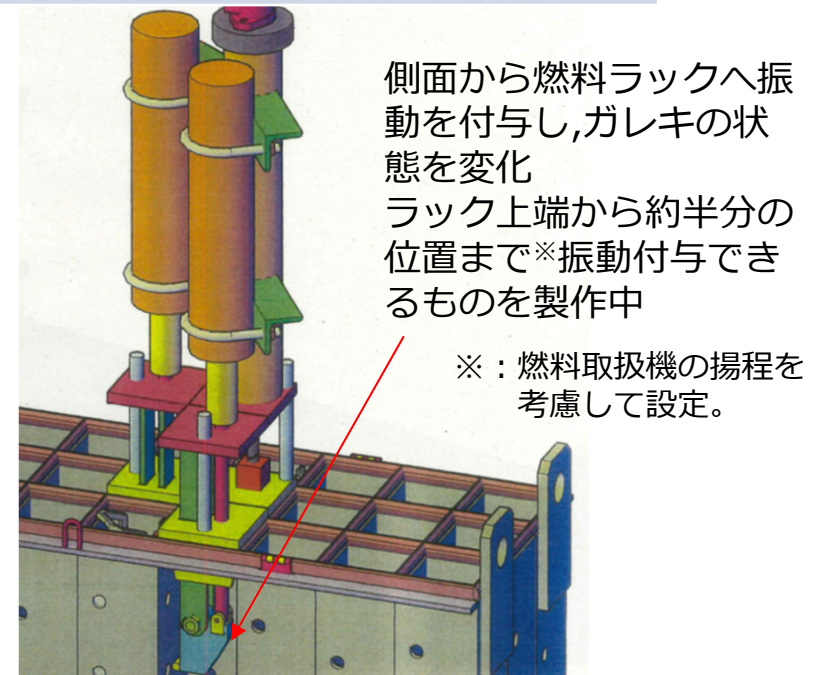
- 圧縮空気注入装置および振動付与装置を設計検討中。
- 実機適用前に、ガレキを詰めた状態を模擬したモックアップを実施し性能を確認していく。

設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ガレキの状態を変化させられること（モックアップで確認） プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



圧縮空気注入装置



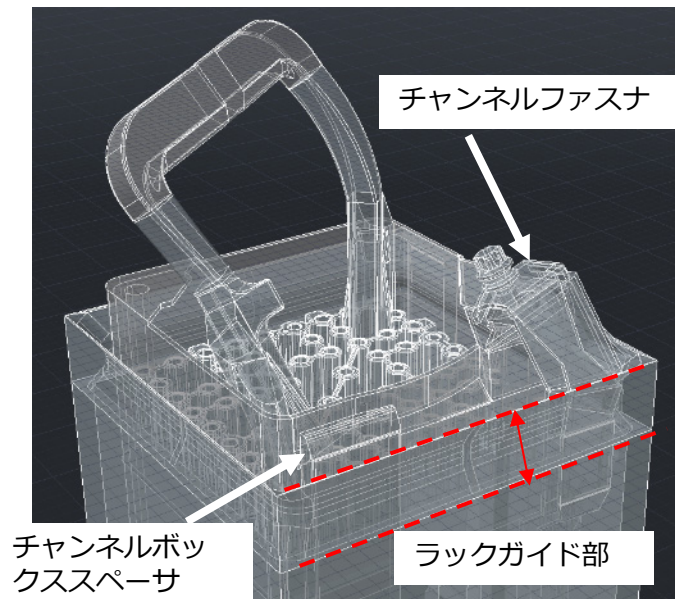
振動付与装置

【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（2）

- 燃料上部の変形によるラック上部との干渉解除のため、ラックガイド切削装置を検討中（チャンネルファスナ等とラックガイド部が干渉している可能性を考慮）。
- 実機適用前に、ラックガイド部が切削可能であることをモックアップで確認する。

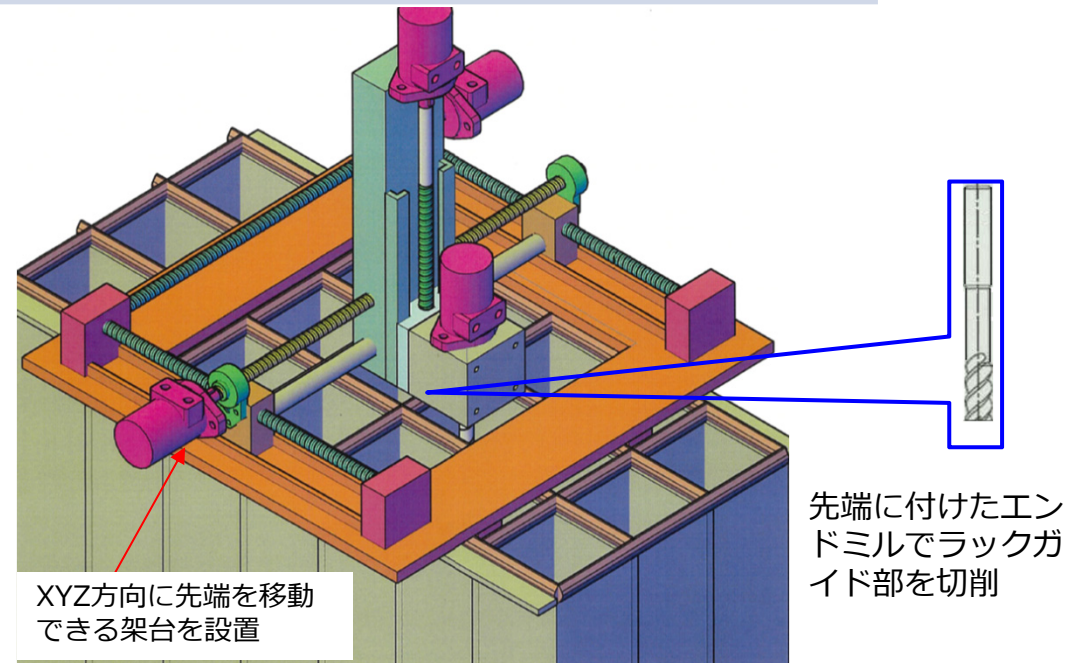
設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	燃料集合体の強度部材および被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ラックガイド部（アルミ材）を切削可能であること プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



ラックと燃料上部の取り合い（④※燃料）

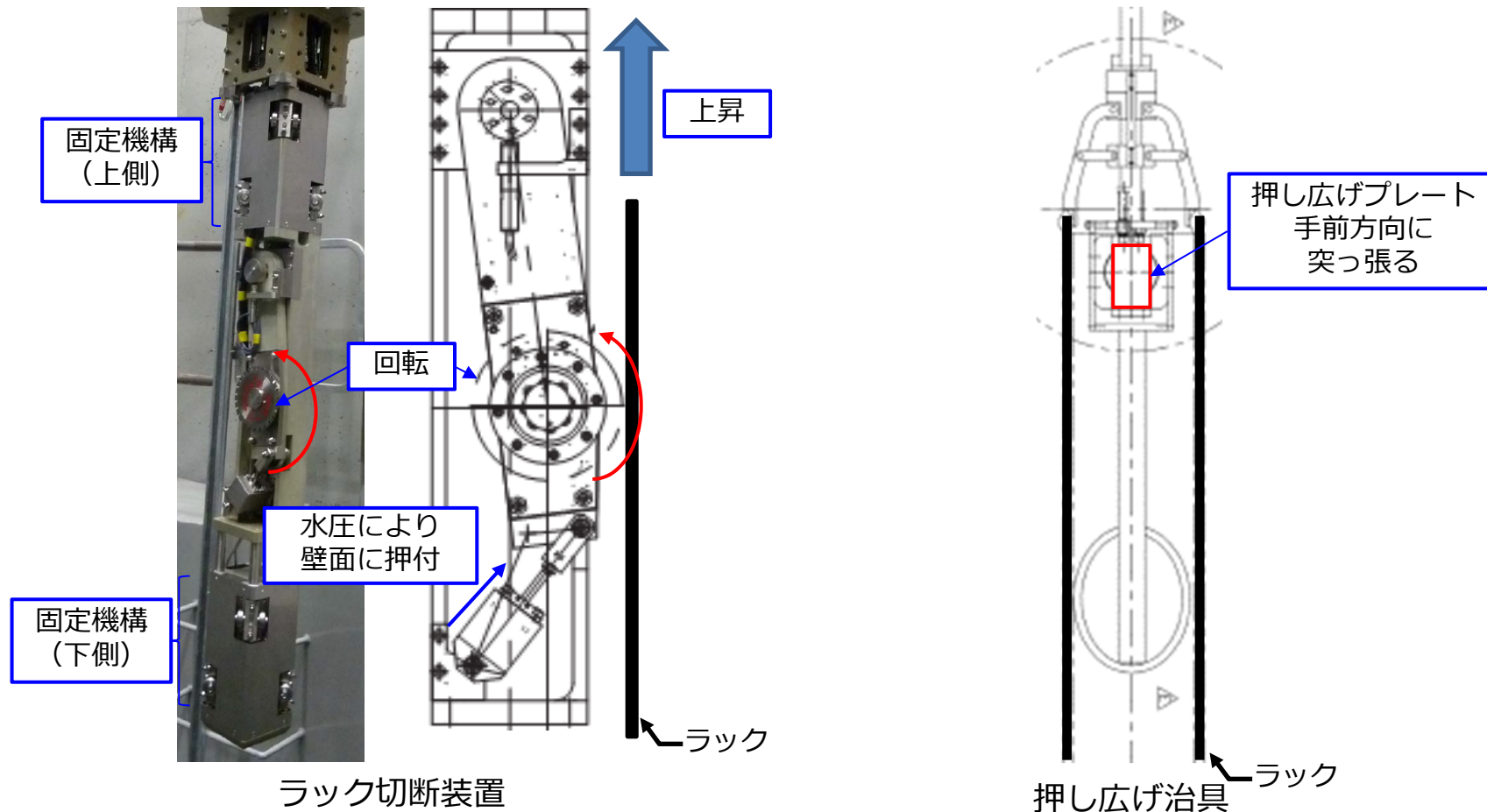
※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P8参照）



ラックガイド切削装置

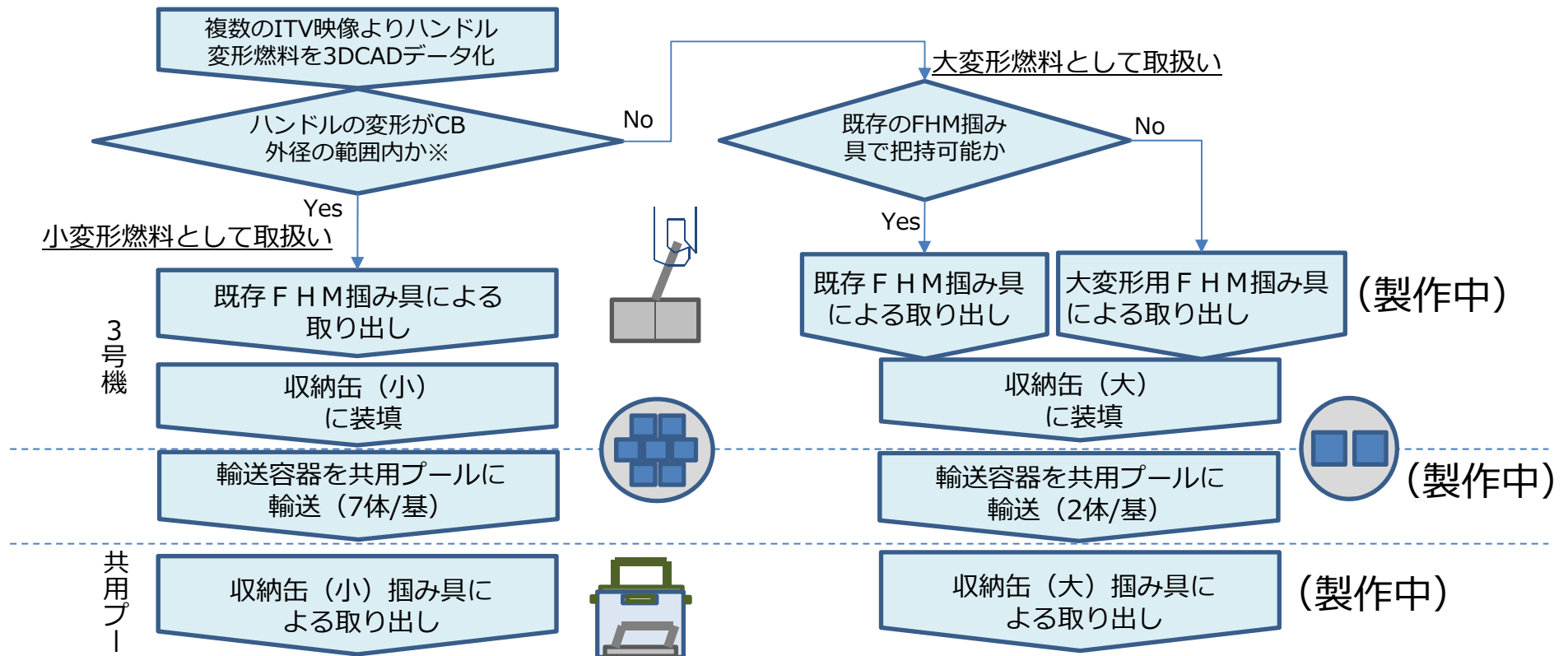
【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（3）

- 燃料ラックを垂直に切断するラック切断装置，切断後に水平方向にラックを押し広げる押し広げ治具を製作済。3号機SFPにおいて燃料取り出し済の空ラックで実機検証を行う予定。
- 切断範囲は上部から1500mm程度，押し広げによるクリアランス増加は1～2mm程度。
- 燃料が隣接している箇所への適用可否，他の装置との適用順序等，現地適用にあたっての課題について実機検証準備と並行して検討を行っていく。



【参考】 ハンドル変形燃料の取扱い

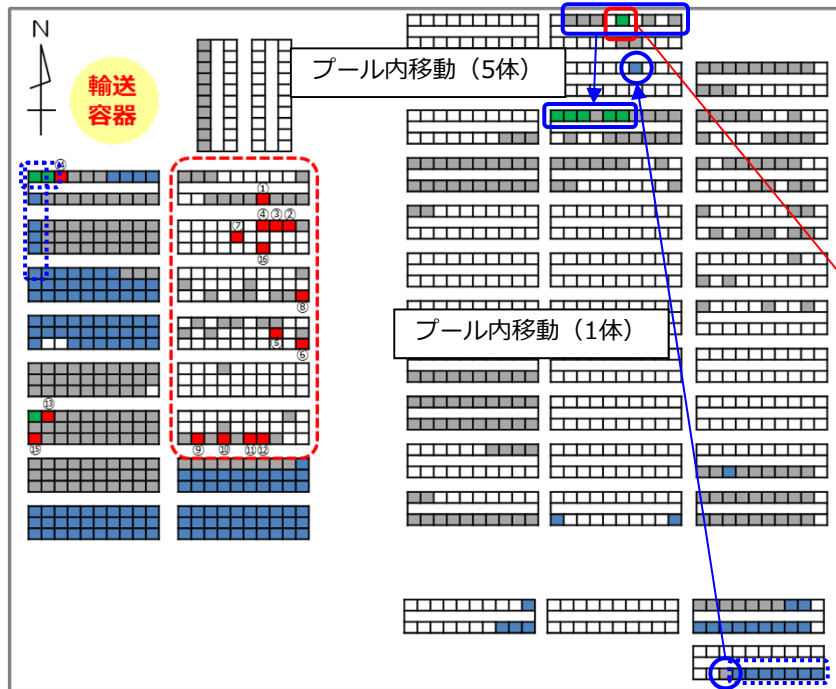
- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
 - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存FHM掴み具で把持する。なお、変形量が大きい場合は、新たに大変形用FHM掴み具を用意する。
 - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
 - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。



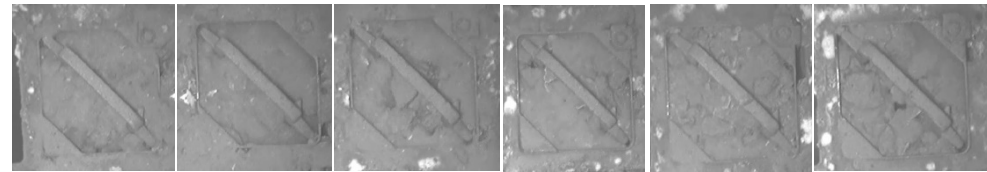
※CB：チャンネルボックス。変形したハンドルがCB外径の範囲内に収まっていれば収納缶（小）と干渉なく収納可。複数のITV映像より3DCAD化し上方から確認し判断する。14

【参考】一部燃料のプール内移動

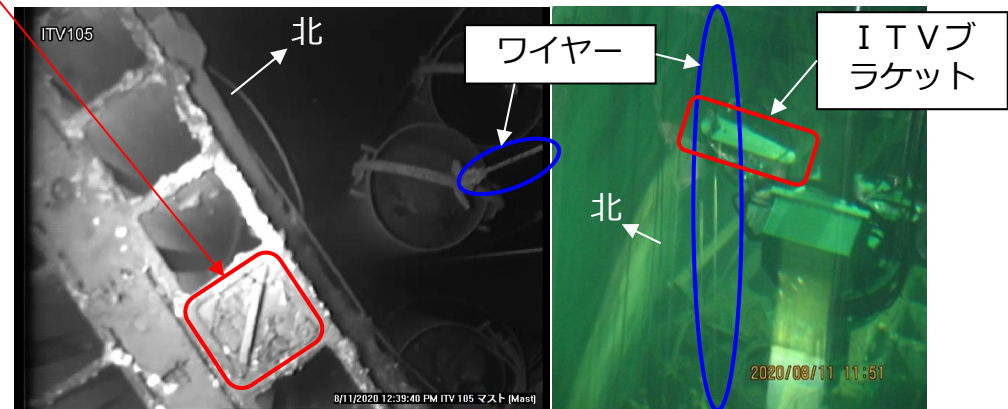
- プール端部に保管されている一部の燃料は、吸引装置を取り扱うFHM補助ホイスの運転範囲の制約のため、現在の位置ではガレキ吸引が十分にできない。そのため、プール内の別のラックに移動させた後、ガレキ吸引を行う。
- 2020年8月11日 プール北端に位置する6体のうち、5体を南へ移動させた。残りの1体について、ラックの北側に機材を吊り下げているワイヤー※とマストITVブラケットの干渉を解消後、南へ移動予定。
- 2020年9月2日 プール南端に位置する1体を移動中、マストケーブルを損傷させた。



3号機使用済燃料プール



プール内移動対象



ワイヤーの干渉状況

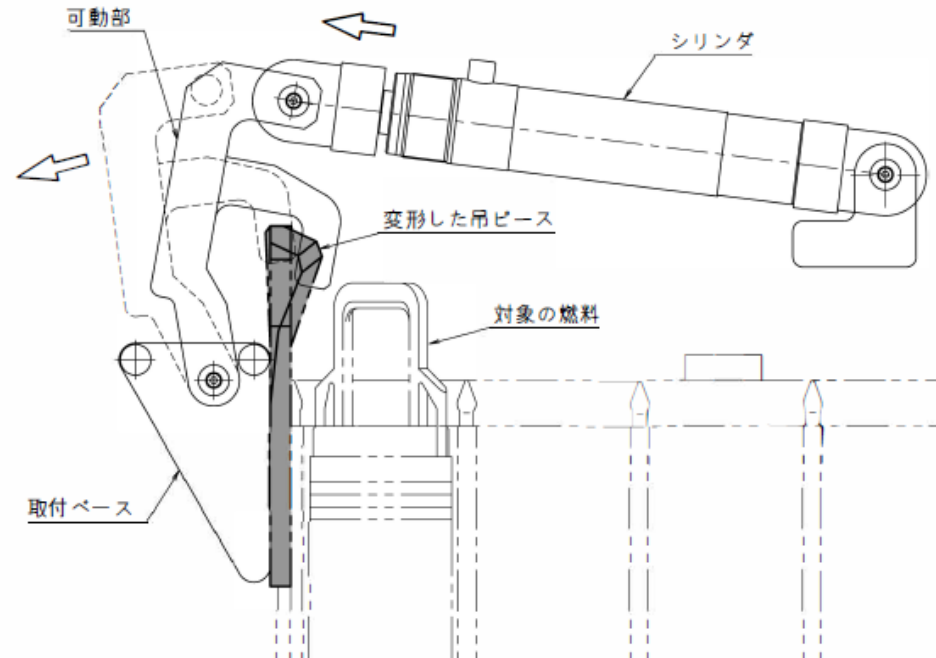
マスト

⋯ : プール内移動予定の燃料

※中性子検出器やフィルタ等をバスケットに収納し、ワイヤーでプール壁面に吊り下げて保管している。

【参考】燃料ラック吊りピース変形箇所の対応

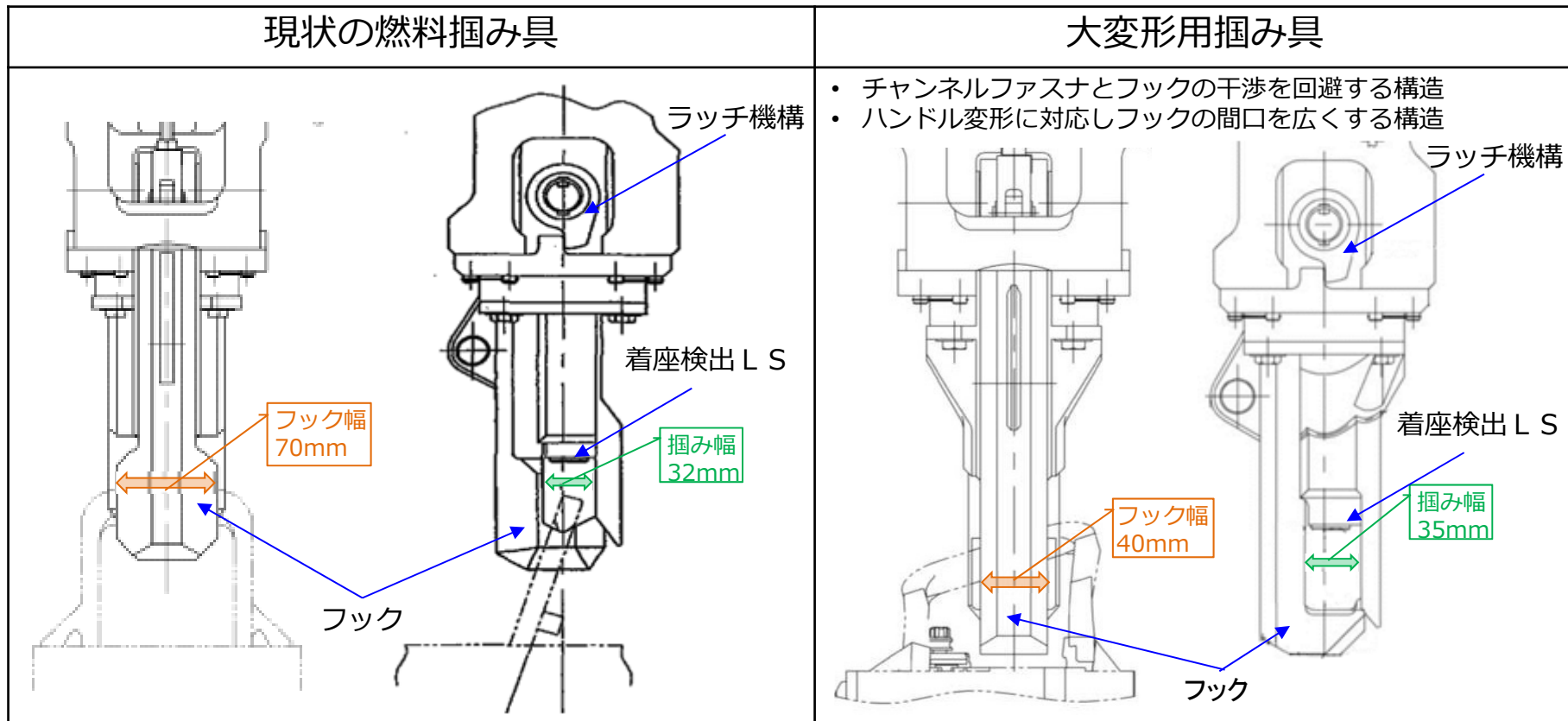
- 吊りピースをシリンダ等により押し付け曲げ戻し,燃料との干渉を解除する措置を準備中
- 現在装置の設計検討中であり, 2021年1月までに干渉解除の措置を実施予定



シリンダによる曲げ戻しの概念図

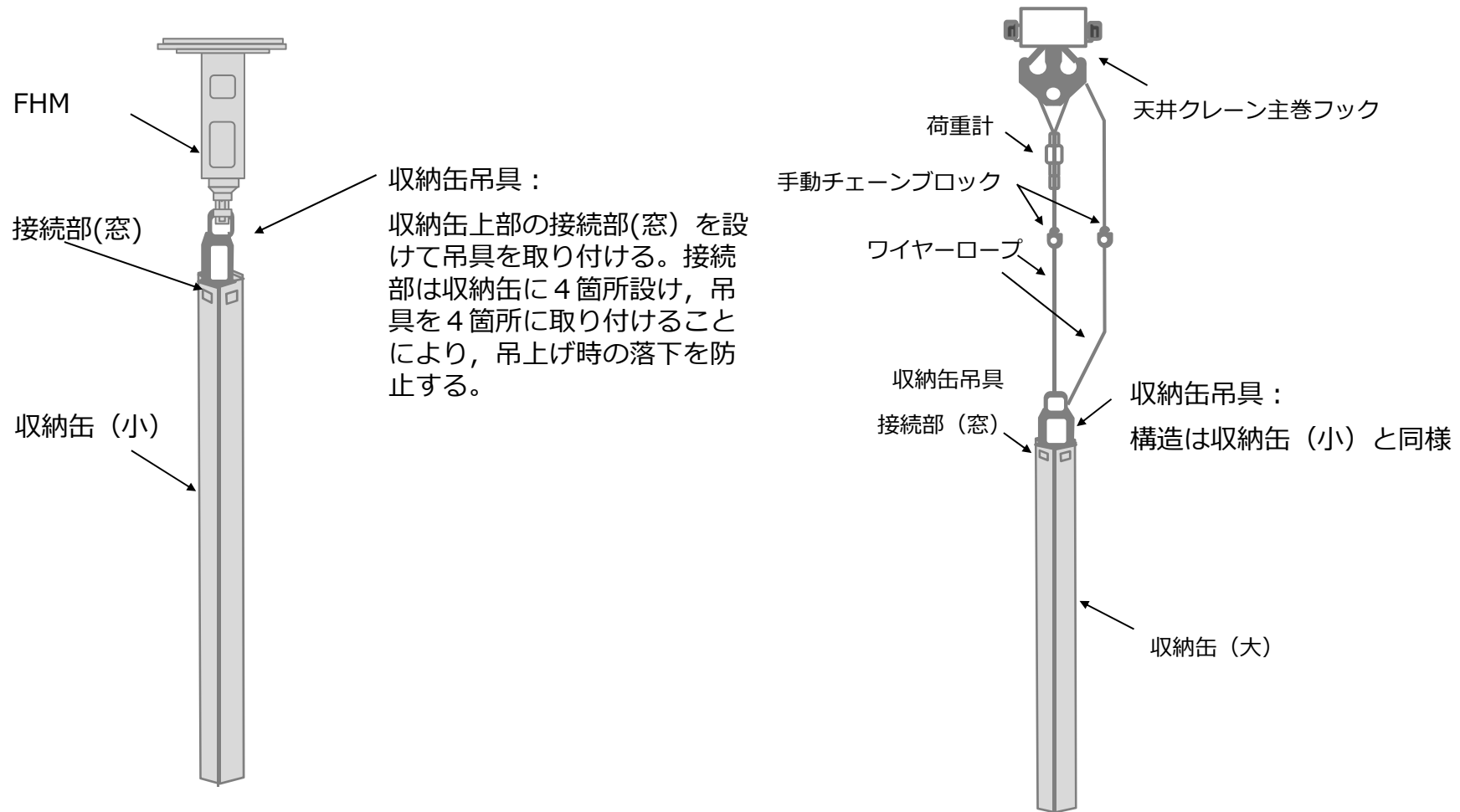
【参考】新規掴み具の導入（大変形用掴み具）

- ハンドルがチャンネルファスナ側に大きく倒れている燃料の取り出しに対応するため、専用の大変形用掴み具を導入
- 大変形用掴み具は現状の掴み具から先端形状のみを変化させたものであり、落下防止等の安全機能に変更は無い



【参考】 共用プールでの収納缶の取り扱いについて

- ハンドル変形燃料は,共用プールでは収納缶ごと専用のラックで保管する
- ハンドル変形量に応じて収納缶（小）と（大）を使い分ける。（P8参照）
- 収納缶（大）は天井クレーンにチェンブロックを取り付け,取り扱いを行う。



収納缶 (小) FHMでの取り扱い

収納缶 (大) 天井クレーンでの取り扱い

【参考】燃料取り出し停止期間中の復旧作業内容について

- 9月2日のケーブル損傷事象発生以降、復旧作業を継続して実施している。
 - FHMマストの復旧（損傷したケーブルの取替、燃料掴み具の分解修理）
 - クレーン水圧ホースの交換（主巻・補巻）
- 装置の取り外しや分解が必要なため、専門の技術者を手配して実施している（入所時にPCR検査を実施）。
- 作業に当たっては、事前に作業要領書を作成し、実施している。

項目	小項目	9月			10月
		1日	11日	21日	1日
FHMマスト	ケーブル取替	▼ケーブル損傷 要領書作成 資機材準備・予備品加工 専門技術者手配（含PCR検査）			
	掴み具復旧		ケーブル取替 資機材準備	専門技術者手配（含PCR検査）	掴み具分解・修理
クレーン水圧ホース	主巻		準備 ホース取替		
	補巻			準備 ホース取替	

【参考】燃料掴み具内部の確認結果

【確認結果】

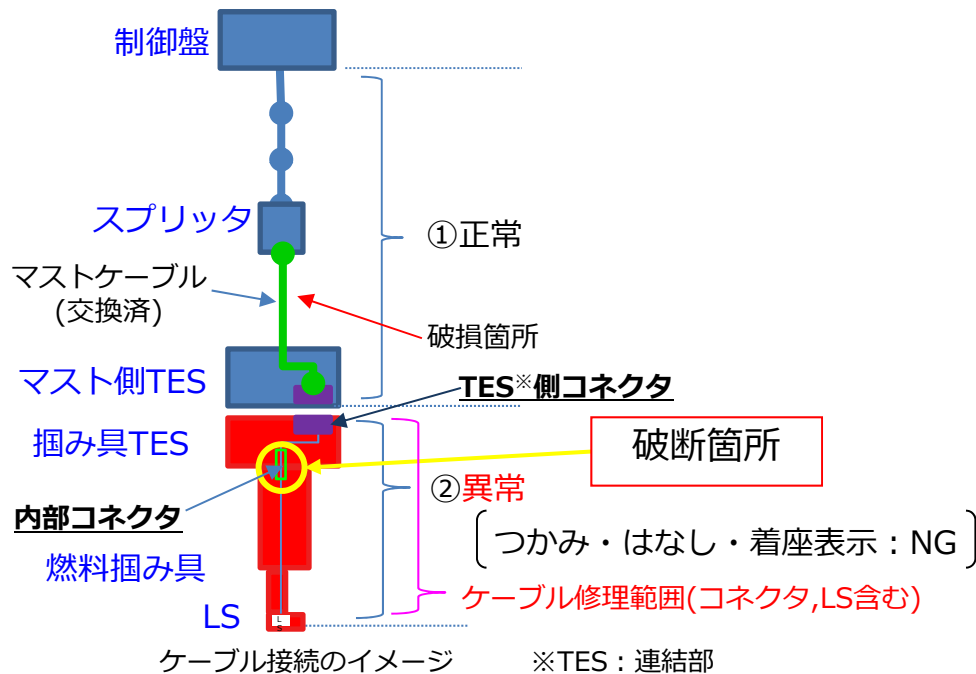
	内部コネクタ	TES側コネクタ
コネクタケーブル	一部断線あり	断線なし
浸水状況	あり	あり

【原因】 掴み具（東芝製）のコネクターの防水構造が原因で使用を継続する中で浸水していたと推定。浸水状態と引っ掛かり事象により断線したと推定。

【修理】

- ・ 掴み具TES※側コネクタからリミットスイッチ（LS）までのケーブル交換
- ・ 従来のシール方法に加え、浸水経路となる可能性がある箇所はシール材による防水強化を図り復旧（済）

【水平展開】 燃料取り出し設備に類似箇所なし（ラック切断装置にLSあり、構造を使用前に確認）

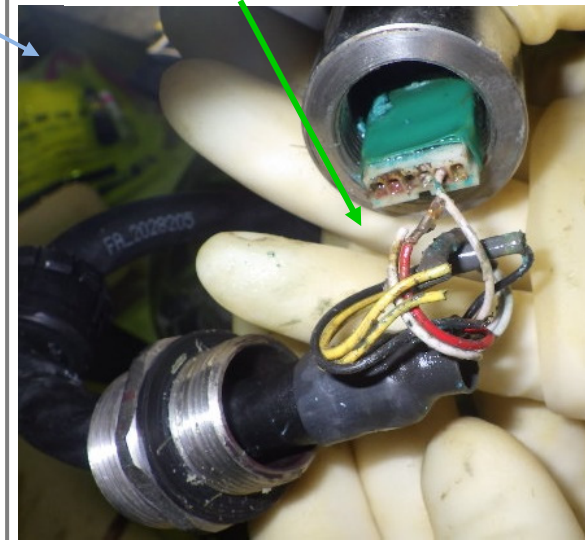
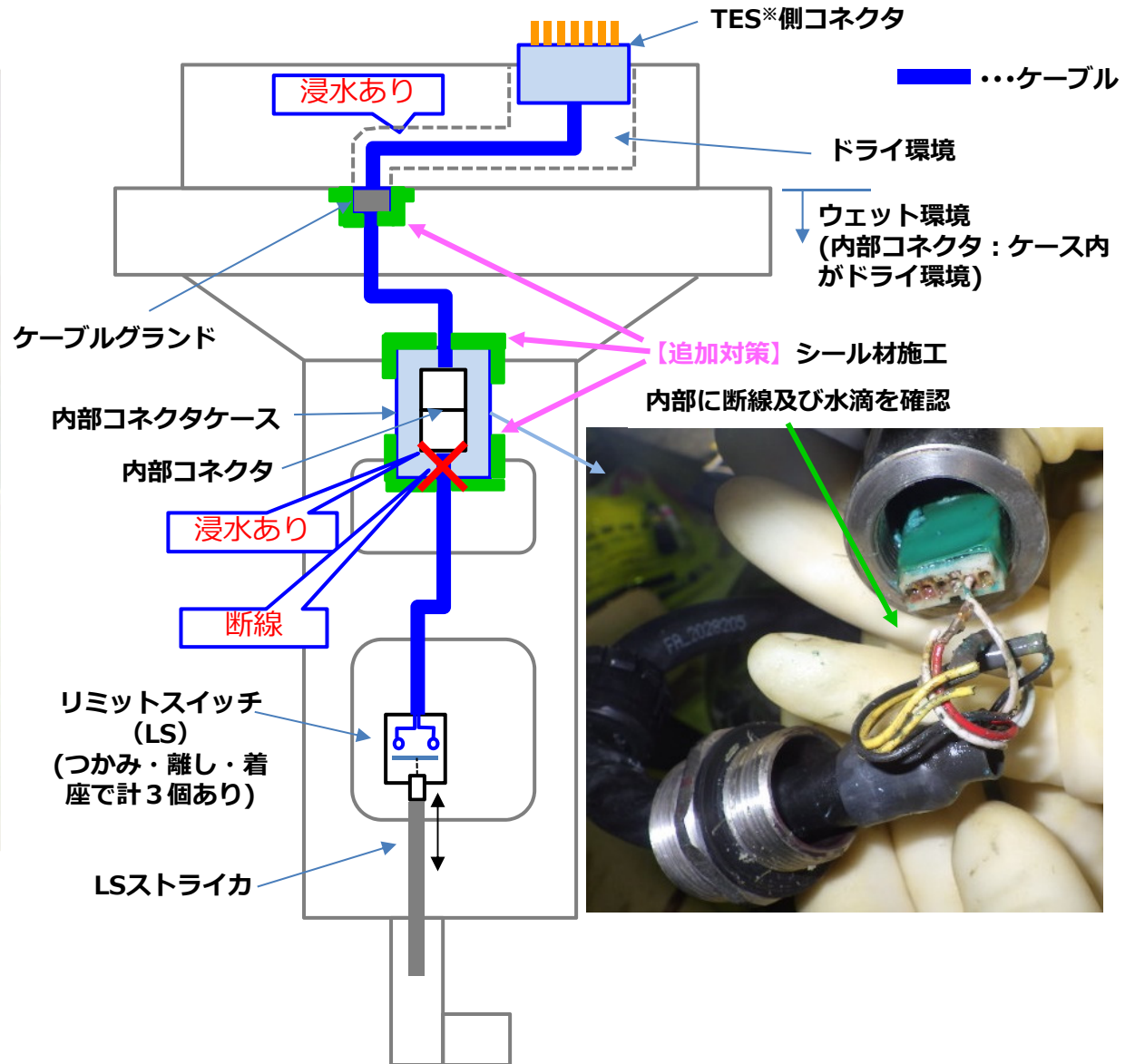


掴み具内部コネクタケーブル

【参考】燃料掴み具構造と断線・浸水箇所

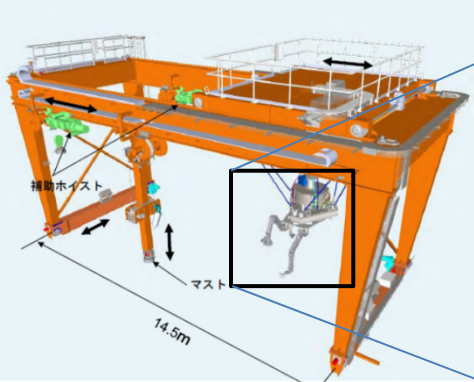
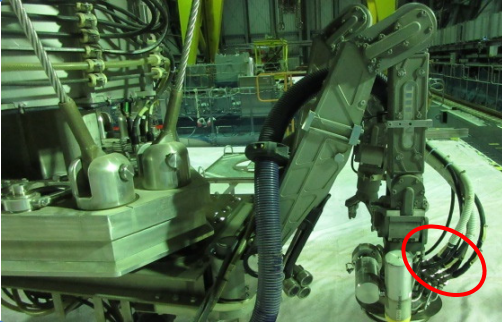




燃料掴み具外観



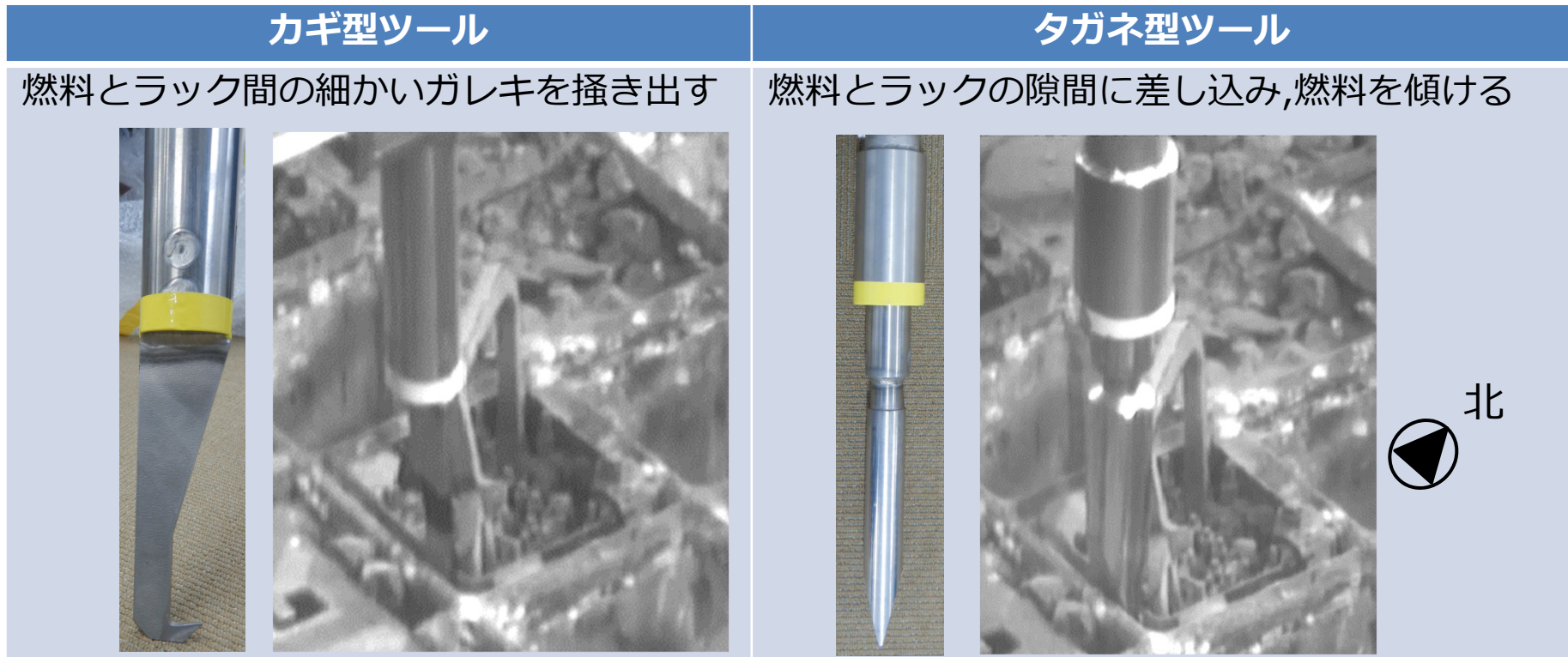
※TES：連結部

【参考】 マニピュレータ作動流体漏えい

発生事象	マニピュレータ作動流体漏えい
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 10月19日 プール内に保管しているガレキ撤去ツール把持のため、マニピュレータの開閉操作を実施したところ、開動作が通常より悪いことを確認。 ✓ 気中にて動作確認を実施したところ、開閉操作時にマニピュレータの水圧ホースの亀裂から作動流体（水グリコール）漏えいを確認。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>燃料取扱機</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>マニピュレータ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>漏えい箇所</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>応急修理実施後</p> </div> </div>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ✓ マニピュレータ水圧ホースの亀裂
対応	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 当該ホースを予備品に交換予定。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 燃料取り出し工程に影響はない見込み。

【参考】ガレキ撤去ツール（カギ型,タガネ型）

- 変形燃料3体(④⑩⑪※)に対し,ガレキ撤去ツール（カギ型,タガネ型）を使用したガレキ撤去を実施している。
- マニピュレータで上部を把持して使用する。



※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P8参照）

【参考】 10月23日吊り上げ試験時の挙動

	④※	⑩※	⑪※
荷重 付与前	 <p>10/23/2020 6:13:32 PM</p>	 <p>10/23/2020 5:23:52 PM</p>	 <p>10/23/2020 5:45:09 PM</p>
荷重 付与後 (⑪は吊り 上げ状態)	 <p>10/23/2020 6:13:38 PM</p>	 <p>10/23/2020 5:32:42 PM</p>	 <p>10/23/2020 5:50:09 PM</p>

※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P8参照）

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	181	0	181	68.0%	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
1～6号機	494	3,890	230	4,614	27.4%	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	51.3%	3,965	キャスク基数37 (容量:65基)
共用プール	76	6,414	6,490	96.4%	6,734	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	13,137

赤字: 2020/9/24報告時からの変更点
乾式キャスク仮保管設備保管容量を1035体(15基
分)追加
49体の使用済燃料を3号機から共用プールへ
取り出し実施



1号機飛散防止剤散布実績及び連続ダストモニタ計測値

2020/10/29



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	ガレキ撤去		
定期散布の実績及び予定			
計画（10月）	実績（10月）	計画（11月）	
完了予定日：10月27・28日 PN	完了日：10月28日 PN	完了予定日：11月3・4日 PN	

【凡例】 ：計画散布範囲 ：実績散布範囲

2020年10月28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	
9月	月	20 (日)	21 (月)	22 (火)	23 (水)	24 (木)	25 (金)	26 (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	5.16E-04 (最大) ND (最小)	3.61E-04 (最大) ND (最小)	3.82E-04 (最大) ND (最小)	3.17E-04 (最大) ND (最小)	3.88E-04 (最大) ND (最小)	2.74E-04 (最大) ND (最小)	4.25E-04 (最大) ND (最小)		
	月	27 (日)	28 (月)	29 (火)	30 (水)	1 (木)	2 (金)	3 (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	3.14E-04 (最大) ND (最小)	5.17E-04 (最大) ND (最小)	3.53E-04 (最大) ND (最小)	4.44E-04 (最大) ND (最小)	4.49E-04 (最大) ND (最小)	4.78E-04 (最大) ND (最小)	3.73E-04 (最大) ND (最小)		
月	4 (日)	5 (月)	6 (火)	7 (水)	8 (木)	9 (金)	10 (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	4.37E-04 (最大) 8.67E-07 (最小)	3.14E-04 (最大) ND (最小)	4.79E-04 (最大) ND (最小)	4.56E-04 (最大) 6.52E-07 (最小)	5.06E-04 (最大) ND (最小)	3.41E-04 (最大) ND (最小)	4.01E-04 (最大) ND (最小)			
月	11 (日)	12 (月)	13 (火)	14 (水)	15 (木)	16 (金)	17 (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	3.74E-04 (最大) ND (最小)	3.60E-04 (最大) ND (最小)	2.78E-04 (最大) ND (最小)	3.64E-04 (最大) ND (最小)	4.38E-04 (最大) ND (最小)	4.03E-04 (最大) ND (最小)	3.46E-04 (最大) ND (最小)			
月	18 (日)	19 (月)	20 (火)	21 (水)	22 (木)	23 (金)	24 (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	5.00E-04 (最大) ND (最小)	4.03E-04 (最大) ND (最小)	4.91E-04 (最大) ND (最小)	3.86E-04 (最大) ND (最小)	3.98E-04 (最大) ND (最小)	3.86E-04 (最大) ND (最小)	3.66E-04 (最大) ND (最小)			
月	25 (日)	26 (月)	27 (火)	28 (水)	29 (木)	30 (金)	31 (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	4.66E-04 (最大) ND (最小)	5.18E-04 (最大) ND (最小)	5.18E-04 (最大) 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

2020年10月27日時点