

3号機 燃料取り出しの状況について

2020年7月30日

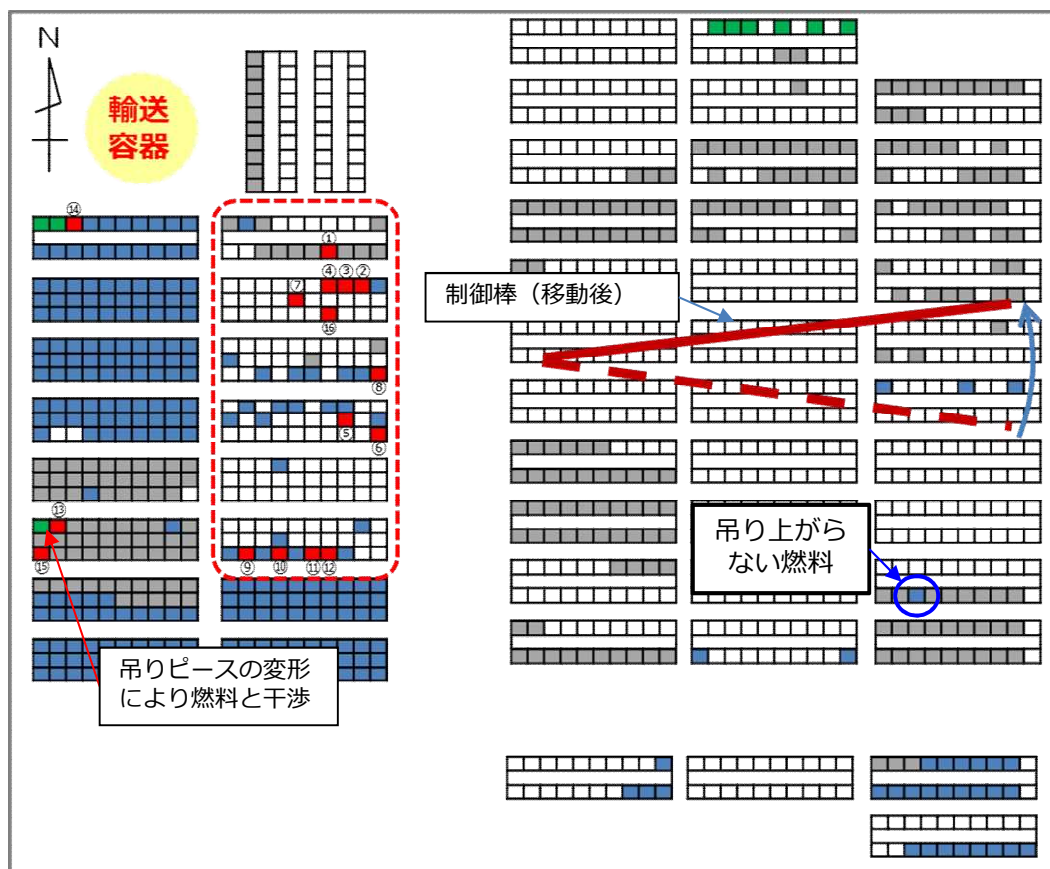
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

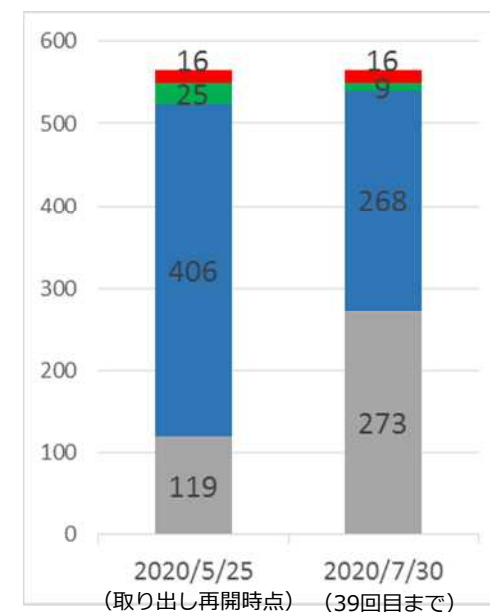
1. 燃料取り出し・ガレキ撤去の状況

- 2020年7月30日朝時点,計266体※/全566体の取り出しを完了している。
- 2020年7月19日,燃料ラック上に横たわった制御棒の北側への移動を実施。

※：共用プールへ輸送中の7体分を含まない体数。



3号機使用済燃料プール（39回目までの取り出し状況を反映）



- : 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. (8ページ参照)

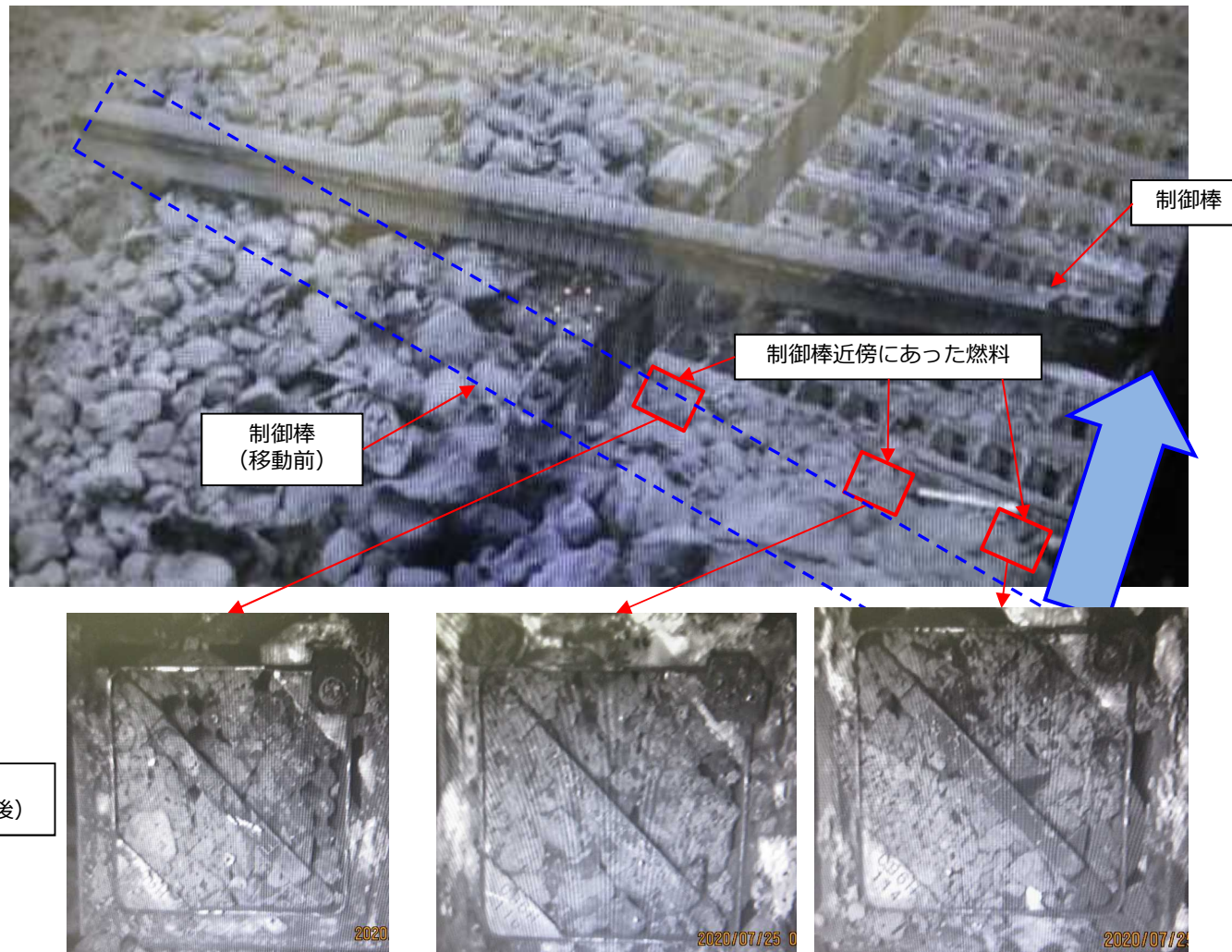
2. 燃料取扱い時の課題と対応

- 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

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	・ 装置設計検討中 ・ 周囲の燃料を優先的に取り出し中
	①- 2 (済) 制御棒の再移動	制御棒を北に再移動させる	・ 制御棒の再移動実施 → 3 ページ参照
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	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	・ マニピュレータで補助する手順を確認済 → 4 ページ参照
	②- 2 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	・ 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高圧水や圧縮空気を注入 ・ 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 上記対策案に対し、作業難易度等を考慮して実施順序を検討。	・ 強度試験準備中 ・ 新規装置について設計検討中
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	・ 同上
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	・ 新規掴み具の導入	・ 製作中
	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	・ 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	・ 新規バスケットおよび収納缶製造中 ・ 共用プールラック設置完了

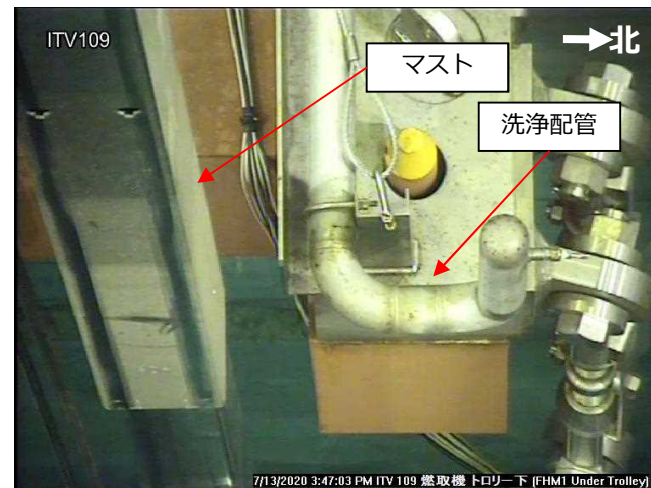
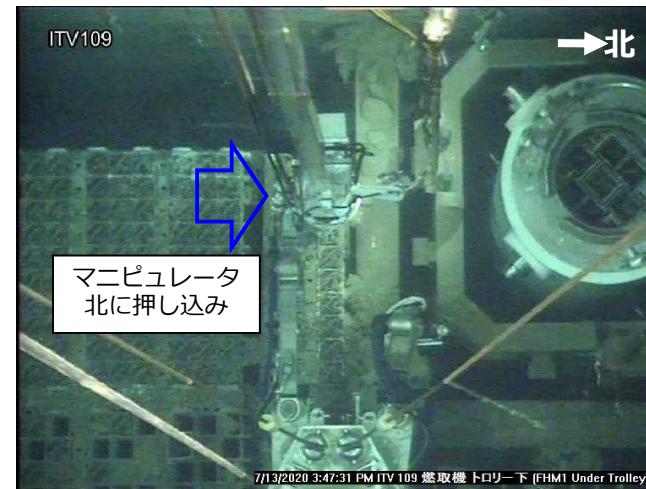
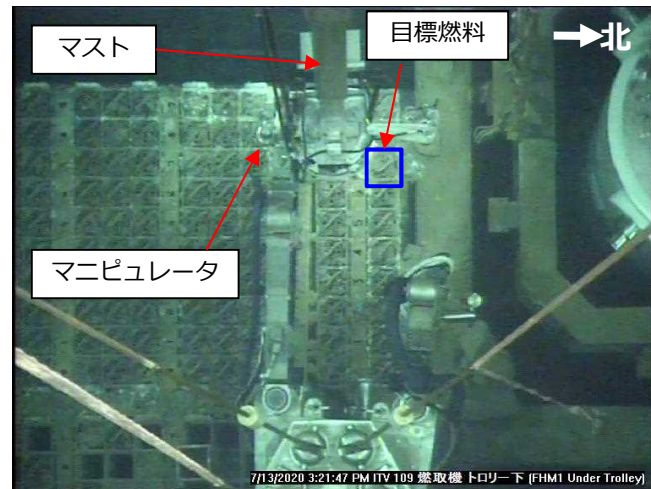
2. ①-2 制御棒の再移動

- 2020年7月19日,制御棒を北に移動を実施。
- 2020年7月25日,制御棒近傍にあった3体の燃料について,ガレキ撤去完了。



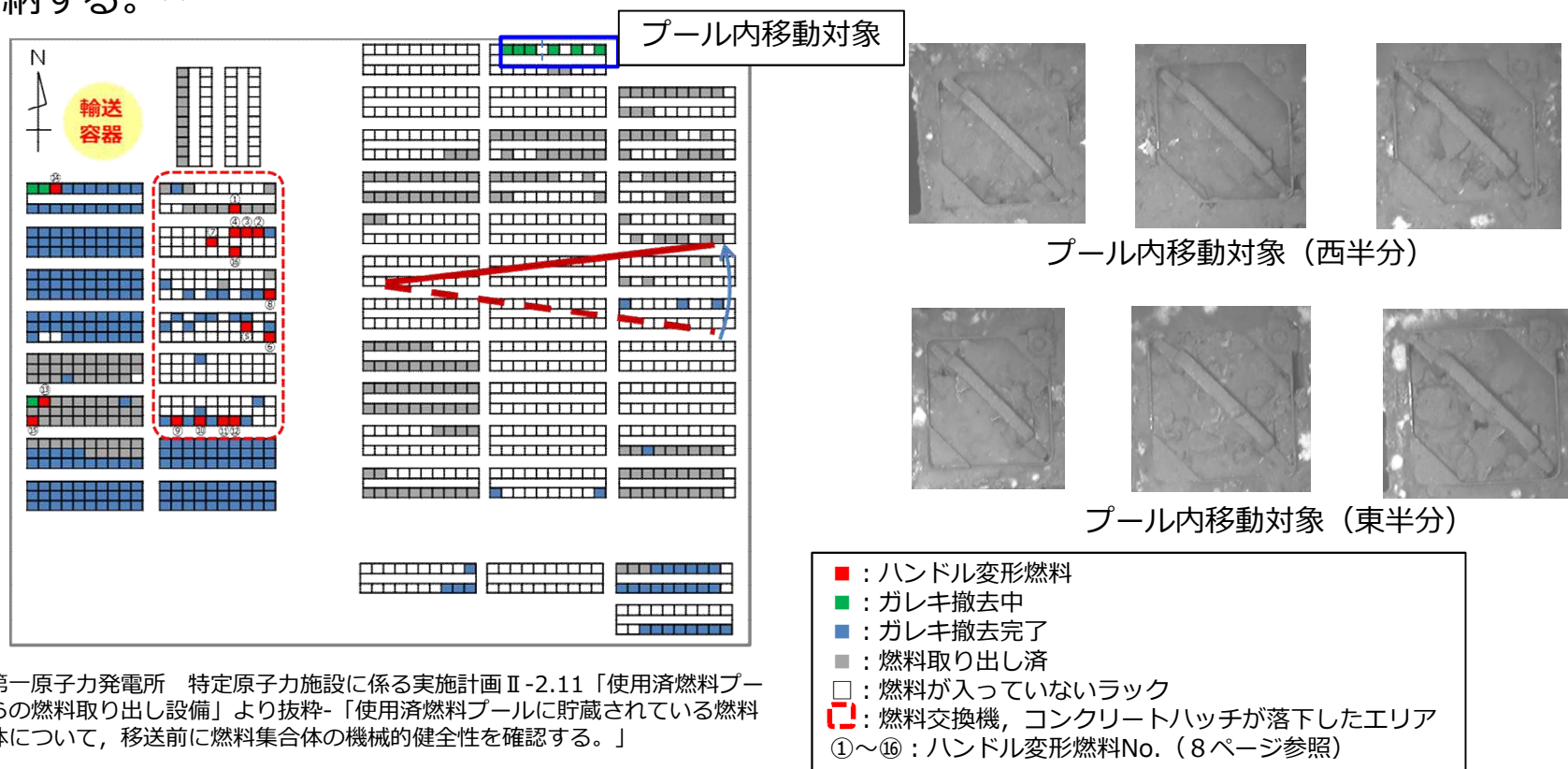
2. ②-1輸送容器洗浄配管近傍へのマストのアクセス確認

- マニピュレータでマストを北側に押し込んで傾けることで、輸送容器洗浄配管近傍の燃料を把持できることを確認した。また、マストを押し込んだ状態で燃料を問題なく引き抜き可能であることを模擬燃料で確認済み。



3. 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。
- プール北端に位置する6体分の燃料について、プール内移動を予定（8月上旬頃）
- 移動先は、燃料取り出し済の位置から選定予定。
- なお、水中カメラ映像により、当該燃料に明らかなハンドル変形がないことを確認済み。上部のガレキ吸引後に治具を用いてハンドル変形有無の最終確認を行い、輸送容器に収納する。 ※



※：福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画Ⅱ-2.11「使用済燃料プールからの燃料取り出し設備」より抜粋-「使用済燃料プールに貯蔵されている燃料集合体について、移送前に燃料集合体の機械的健全性を確認する。」

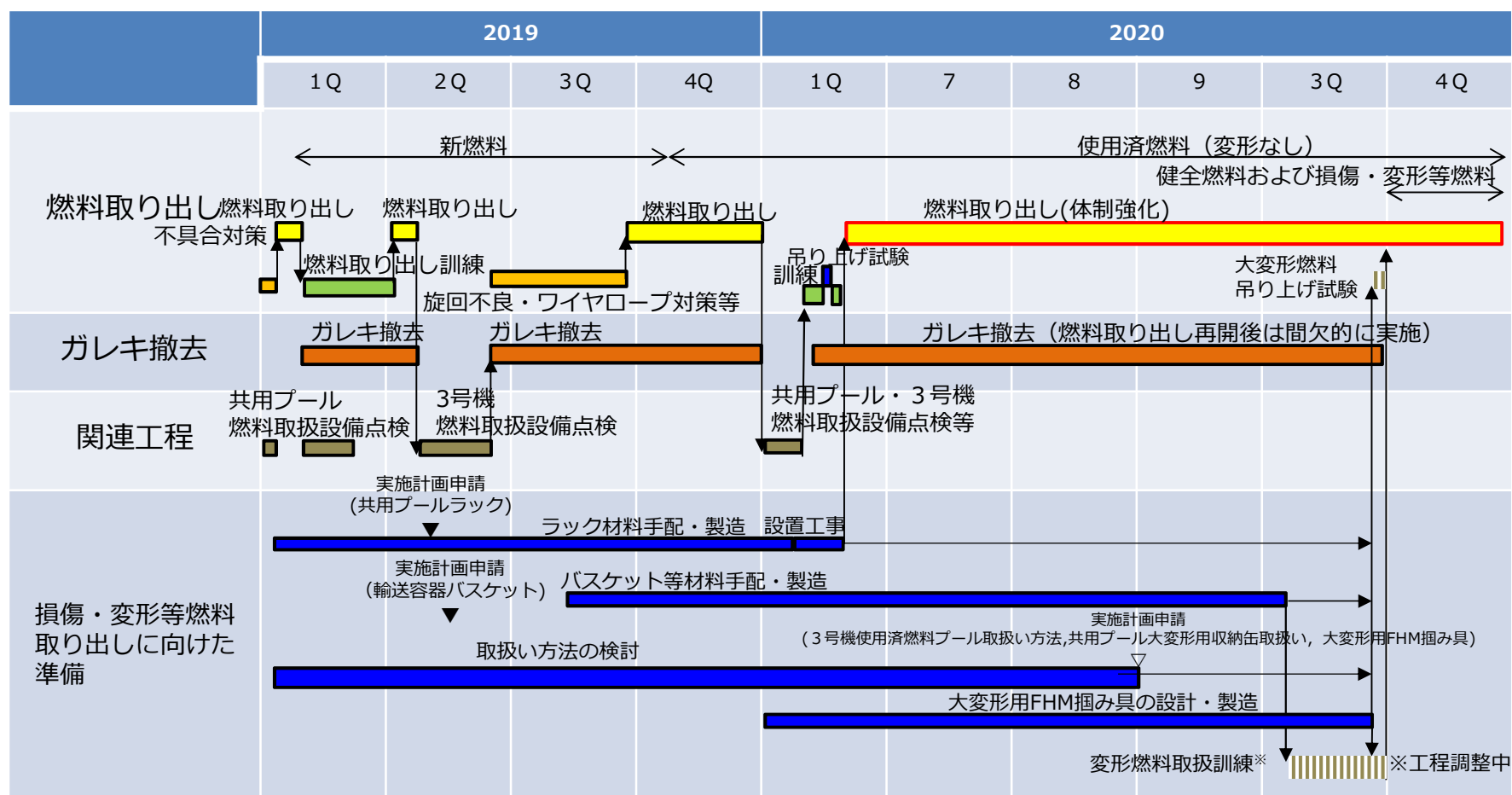
4. 課題対応のスケジュール

- 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。
- ハンドル変形燃料については、準備が出来次第、複数回吊り上げ試験を行って行く

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	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予定)			
	②-2および③-1 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	ハンドル強度試験					▽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 (ハンドル変形の無い燃料は吊り上げ荷重は変更しない)			
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								
		新規装置の設計・製作・モックアップおよび既存設備（ラック切断装置他）の事前点検、空きラックでの実機切断確認								
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	製作					現地据付・試験・使用前検査			
	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			

5. 燃料取り出しのスケジュール

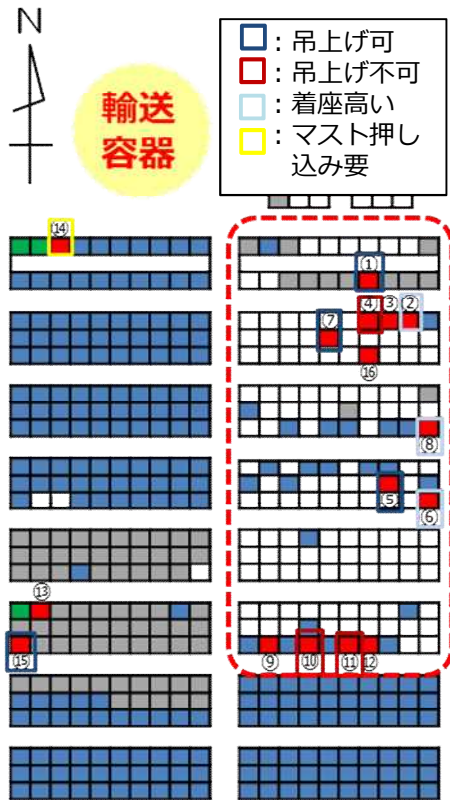
- 2020年5月26日より、燃料取り出しを再開している。
- ガレキ撤去を先行で進めたこと、並びに燃料取り出しの体制を強化することにより、2020年度末に燃料取り出し完了の見込み。
- 吊り上げ試験にて吊り上げることができなかったハンドル変形燃料の取り出し方法について早期に検討し、燃料取り出し工程に影響が出ないように対応していく。



【参考】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

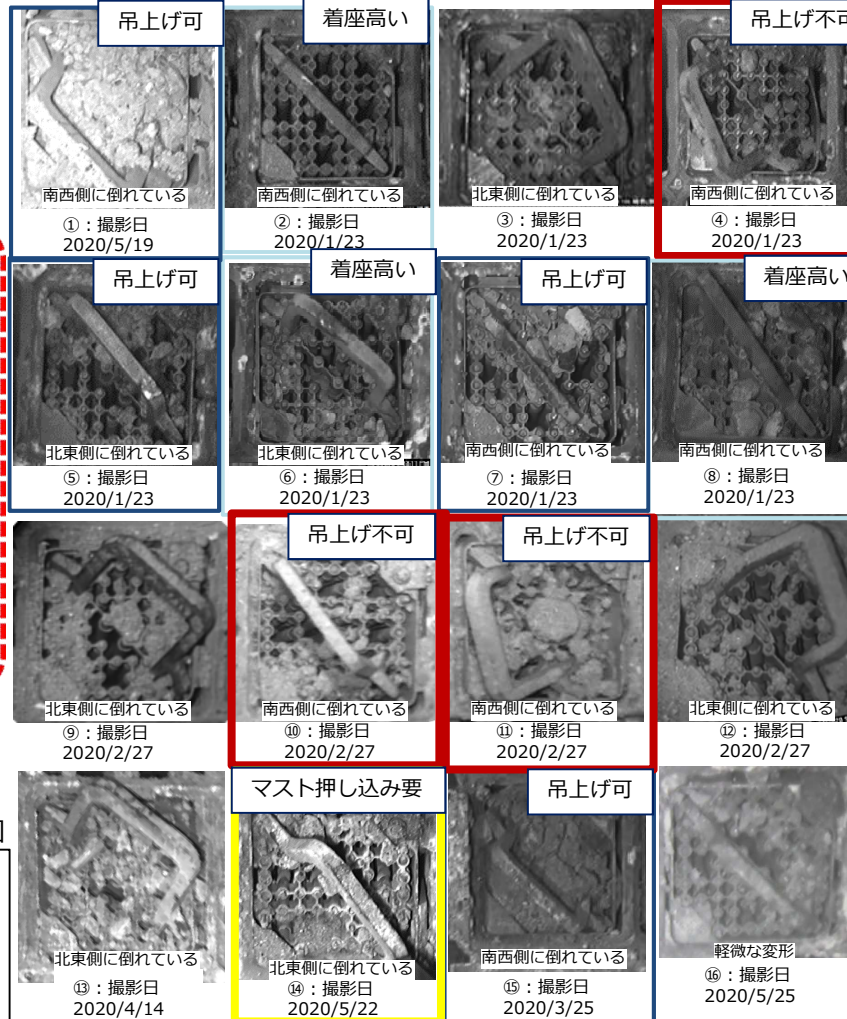
- 5月28日時点でハンドル変形を確認した燃料は16体。このうち既存FHM掴み具で把持角度を超過している可能性のあるハンドル変形燃料は4体（区分C分）。2020年12月頃に吊り上げ試験を実施予定。
- ④⑪は、吊り上げ試験の際に数度程度、ハンドル角度が元の位置側に戻ったが、模擬ハンドルによる引張り試験も実施しており、変形により強度上に問題は生じないことを確認済み。

ハンドル変形燃料取扱い区分



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



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

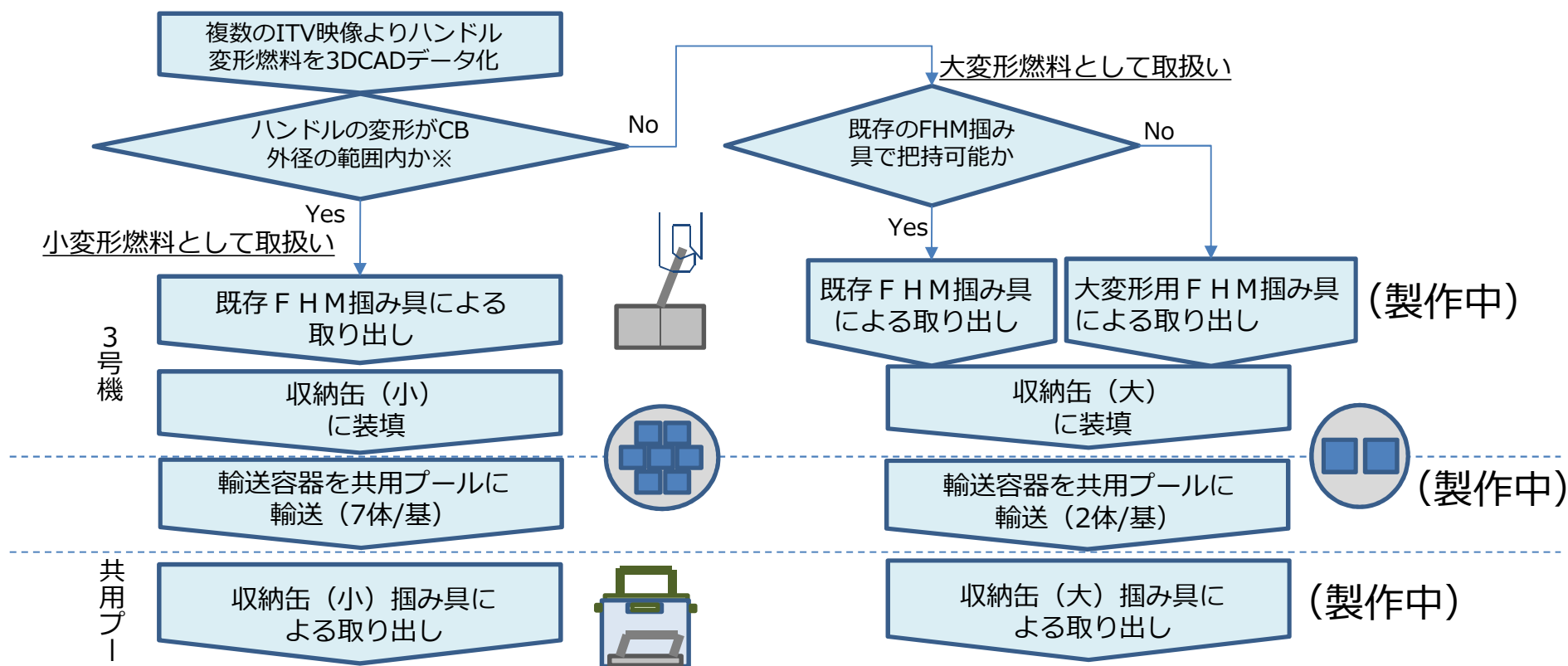
※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形用

※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。

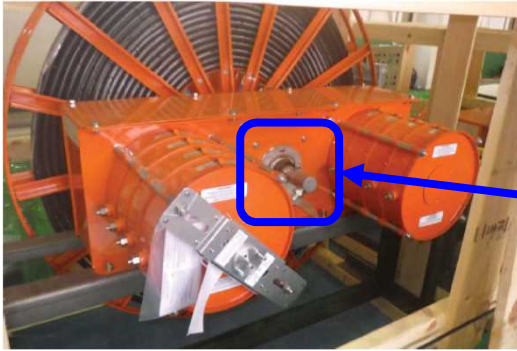
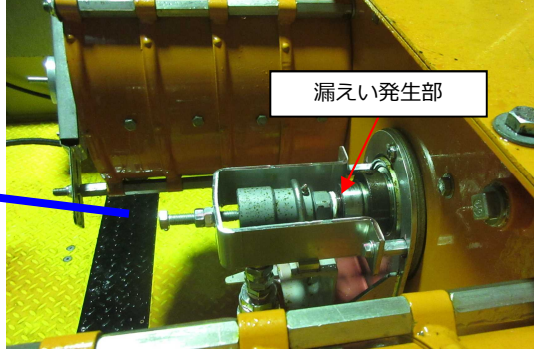
※2：吊り上げ試験時に、ハンドルが数度程度曲げ戻ったことを確認している。

【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。



【参考】クレーン主巻からの作動流体の漏えい

発生事象	クレーン主巻からの作動流体の漏えい
概要	✓ 7/29 16:07 3号機使用済燃料が装填されたキャスクをオペフロから地上に吊りおろし中に、作動流体（水グリコール）の「漏えい警報」及びI T Vで作動流体（水グリコール）の滴下を確認。作業を一次中断。 ✓ キャスクの着座は完了。 ✓ 現場確認の結果、クレーン主巻の作動流体（水グリコール）ホース継手のねじ込み部に漏えいがあることを確認。  クレーントロリ上  ホース継手ねじ込み部  漏えい発生部
原因	✓ 摺動部のねじ込み箇所のため、シールテープのシール性能低下と推定する。
対応	✓ 7/30にシールテープの巻き直しにより復旧を行う予定。 ✓ 類似箇所の確認及び定期的な外観確認を継続する。
備考	✓ 作動流体が喪失した場合でも、吊り荷の状態は維持されるため、吊り荷の落下等につながる事象ではない。