

3号機 燃料取り出しの状況について

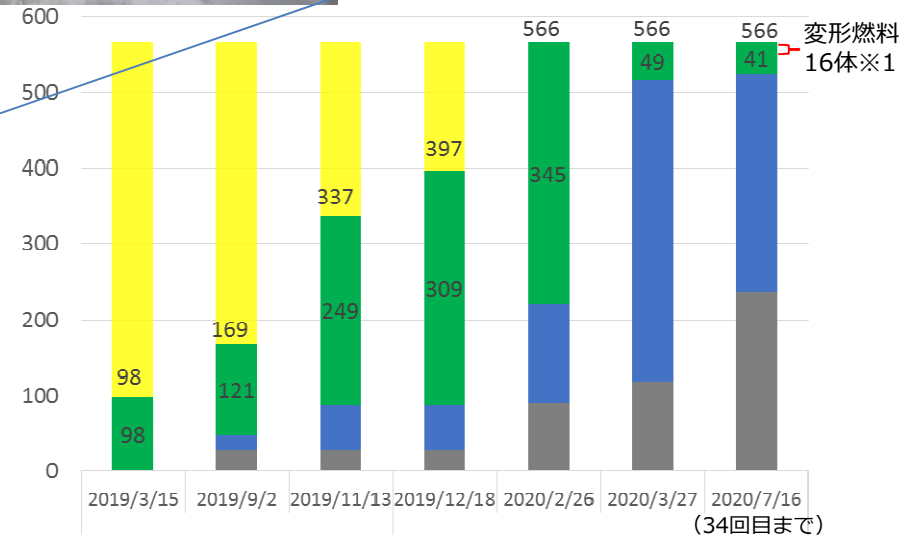
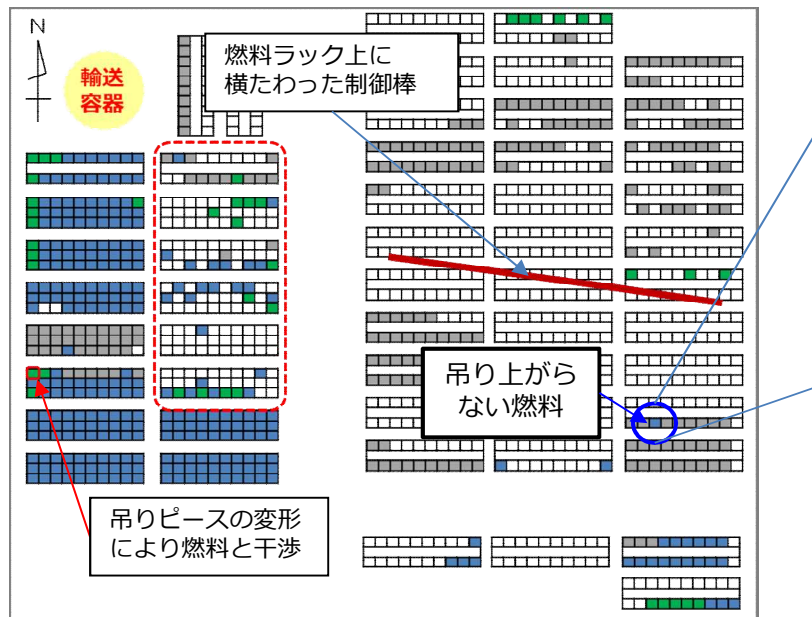
2020年7月20日



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17日時点,計238体/全566体の取り出しを完了している。
- 2020年6月19日,26回目燃料取り出し作業中に,規定荷重(1t)以内に燃料1体が吊り上がらない事象が発生。予め用意していた別の燃料を輸送容器へ装填し,作業を継続している。当該燃料に変形等の異常は確認されておらず,ガレキのかじり・固着によるものと推定。当該燃料上部のガレキを再度撤去後,再度吊り上げを計画中。
- 燃料ラック上に横たわった制御棒の周りの燃料を取り出し完了したため,制御棒のプール北側への移動を今後実施予定。



3号機使用済燃料プール(34回目までの取り出し状況を反映)

- : ガレキ撤去完了
- : ガレキ撤去中
- : 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: 41体中16体はハンドル変形燃料であるため,ガレキ撤去対象燃料は残り25体。なお,ハンドル変形燃料は燃料掴み具で把持可能な程度までガレキ撤去を実施している。

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	<ul style="list-style-type: none"> ・装置設計検討中 ・周囲の燃料を優先的に取り出し中
	①-2 制御棒の再移動	制御棒を移動させるため、近くの燃料を優先的に取り出し	<ul style="list-style-type: none"> ・近くの燃料取り出し完了
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	<ul style="list-style-type: none"> ・模擬燃料による手順確認を実施済
	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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・新規掴み具の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計中
	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	<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 ・共用プールラック設置完了

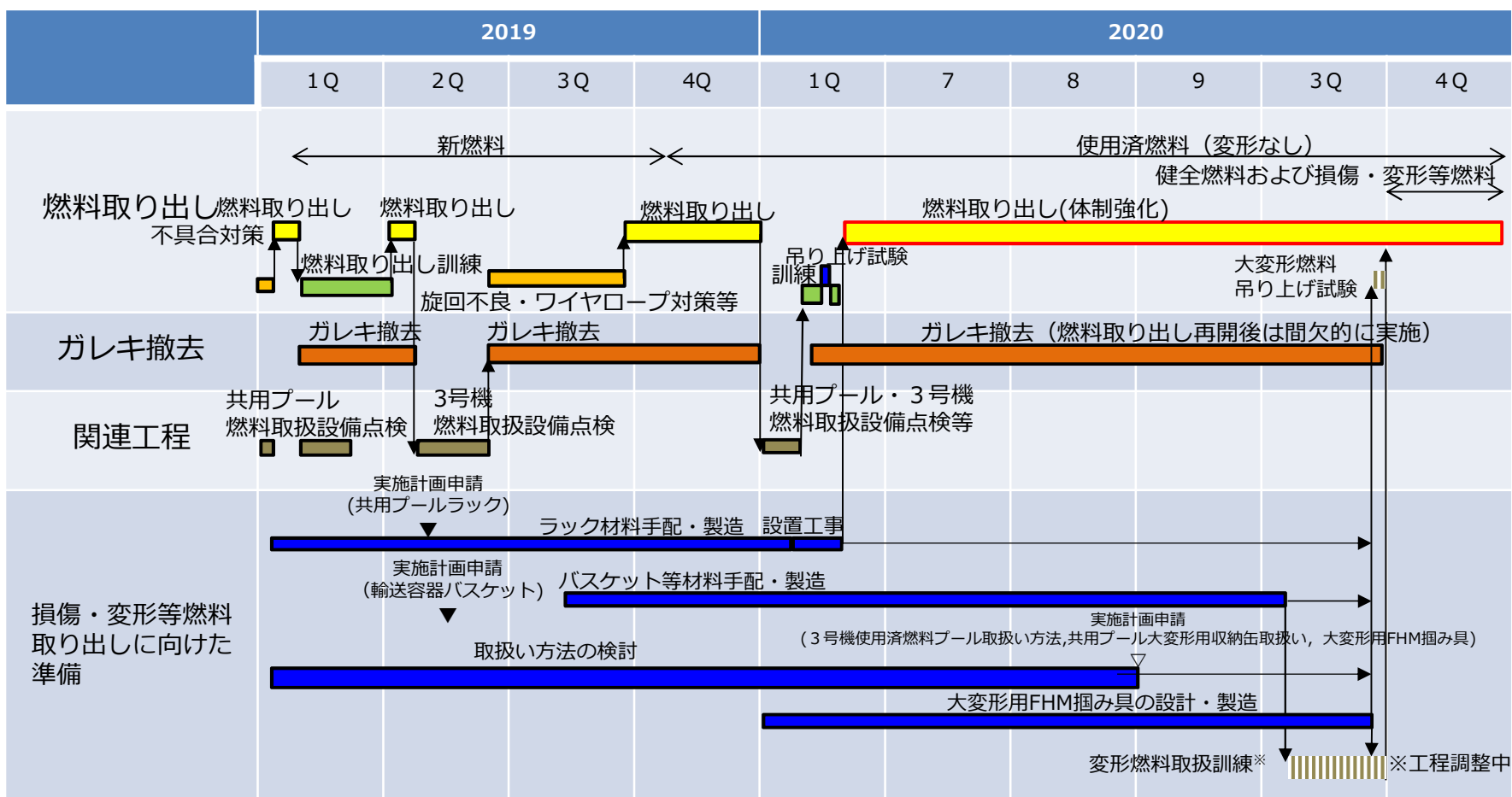
3. 課題対応のスケジュール

- 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。
- 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 制御棒の再移動	手順確認		▽ 現場作業 (準備が出来次第実施)						
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	設計・製作・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改造および収納缶の設計・製作・使用前検査								

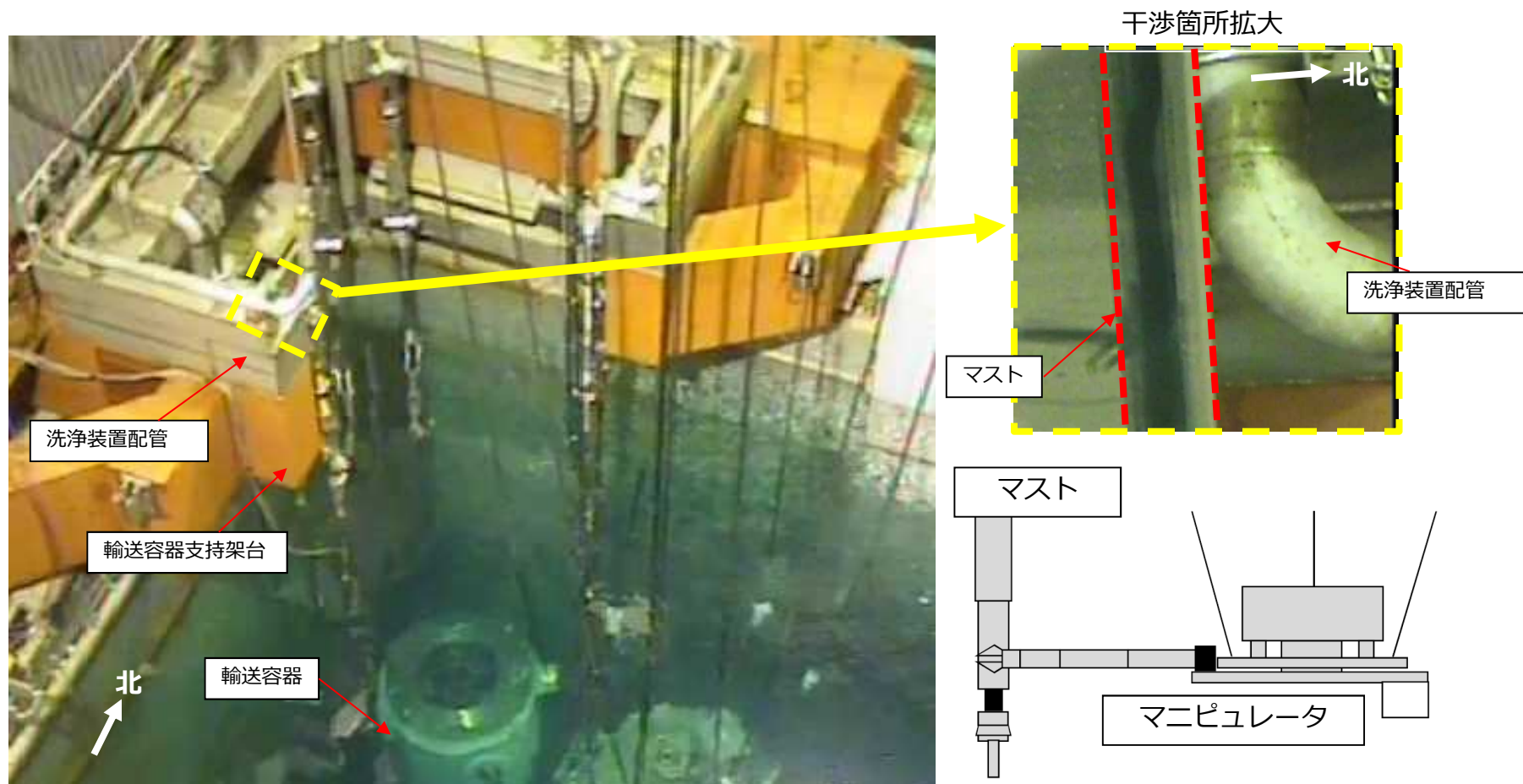
4. 燃料取り出しのスケジュール

- 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】 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉

- 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉は,マニピュレータ等によりマストを北側に押し込み位置合わせを行う予定
- 3号機FHMのマストはハンドル変形燃料の取り扱いに対応するため,付け根部分が固定されておらず自由に動く構造であり,容易にマストを動かすことが可能



輸送容器支持架台と洗浄装置配管の状況

マニピュレータによるマスト押し込み (イメージ図) 5

【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。
- ④⑩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

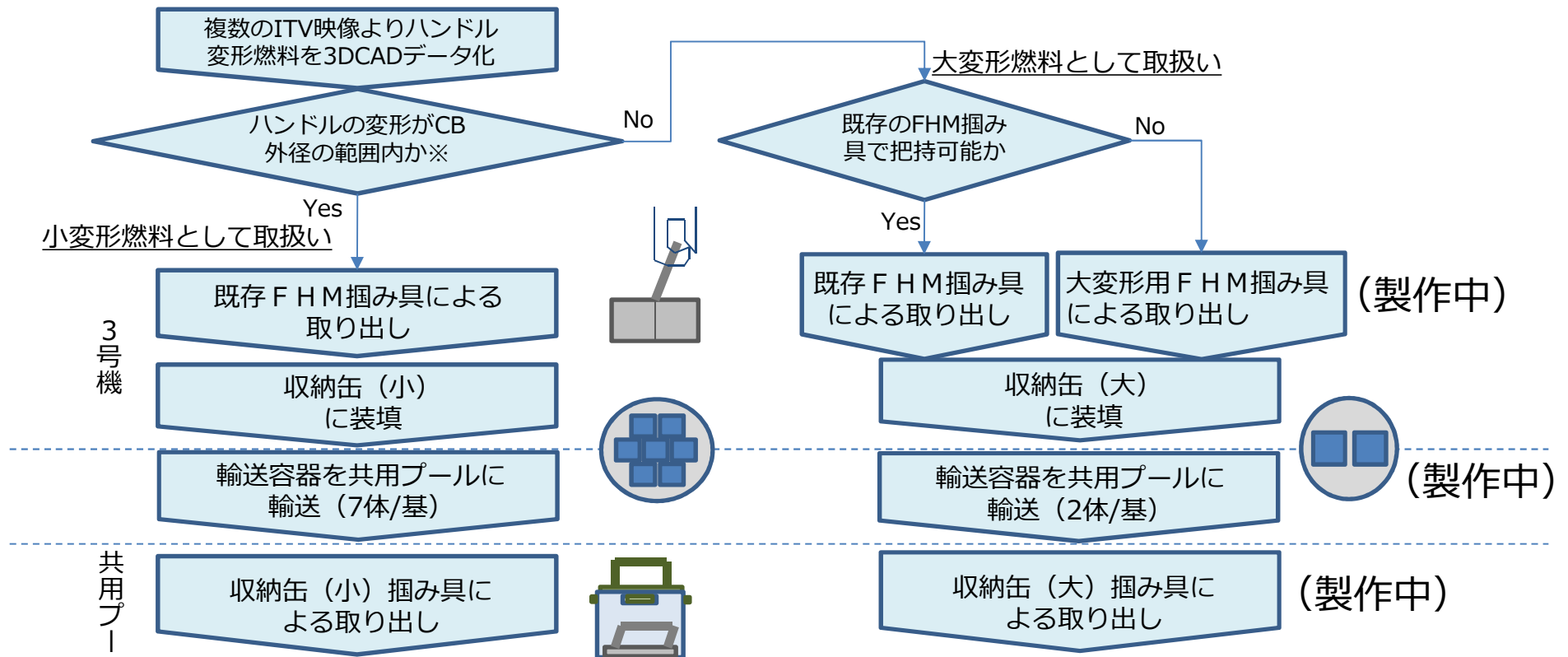
N o.	型式	ITVによる推定曲がり角度	変形方向	取扱い区分※1
①	STEP2	約10°	反CF側	A
②	9×9A	約10°	反CF側	A
③	9×9A	約40°	CF側	C
④	9×9A	約40°※2	反CF側	B
⑤	9×9A	<10°	CF側	A
⑥	9×9A	約10°	CF側	A
⑦	9×9A	約10°	反CF側	A
⑧	9×9A	約20°	反CF側	A
⑨	9×9A	約40°	CF側	C
⑩	9×9A	約10°	反CF側	B
⑪	9×9A	約60°※2	反CF側	B
⑫	9×9A	約60°	CF側	C
⑬	9×9A	約40°	CF側	C
⑭	9×9A	約20°	CF側	B
⑮	STEP2	<10°	反CF側	A
⑯	9×9A	<10°	-	A

※1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

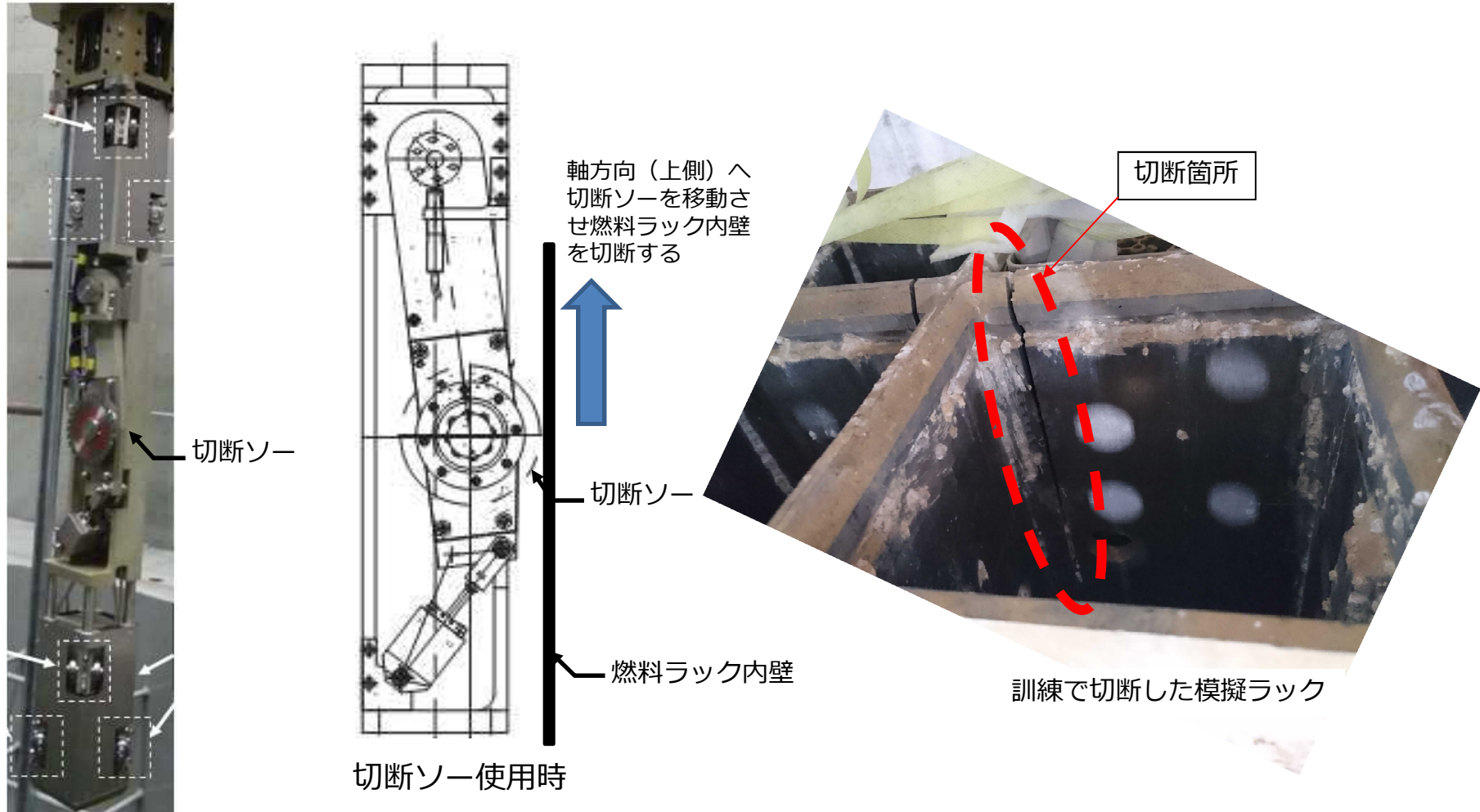
- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
 - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存FHM掴み具で把持する。なお、変形量が大きい場合は、新たに大変形用FHM掴み具を用意する。
 - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
 - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。



*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。

【参考】ラック切断装置について

- ラック切断装置は、水圧駆動により切断ソーにてラックを縦方向に切断する装置
- ラック切断後、押し広げ治具にて水平方向にラックを押し広げチャンネルボックスとラック間のクリアランスを設ける



ラック切断装置外観

ラック切断装置使用時のイメージ