

3号機燃料取扱設備点検結果及び今後の対応

2019年9月2日



東京電力ホールディングス株式会社

1-1. 燃料取扱設備の点検について

- 2019年7月24日から燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）の設備点検（通常点検と振り返り点検）を実施した。
- 7月17日に発生した燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象を踏まえて、設備点検に加え、追加点検を実施した。

設備点検：当初計画

[通常点検]

- ・ クレーンの法令点検

[振り返り点検]

- ・ 燃料取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

燃料取扱機における水圧ホース継手部からの作動流体の漏えいは、設備を一定期間使用し、且つ様々な応力が重畳した状態にあったことにより発生



追加点検の観点

設備の運転状況から一般的に想定される劣化事象にとらわれることなく、3号機の特異性を踏まえて設備に発生しうる損傷・劣化事象を整理し、設備全体を俯瞰的に確認

- 設備点検／追加点検で8件の不具合箇所を確認した。
- 不具合箇所への対応を含めて設備点検／追加点検が完了次第、9月上旬から燃料取り出し作業を再開する予定。

■ 設備点検

- 通常点検 点検結果：異常なし。
 - ✓ クレーンの外観確認、動作確認（リミットスイッチ含む）
- 振り返り点検 点検結果：4件の不具合事象を確認。（次頁③④⑤⑥）

使用開始後の設備健全性を確認する点検、及び過去に発生した不具合の検証を実施。

 - ✓ 燃料取扱機の外観確認、動作確認（リミットスイッチ含む）、蓋締付装置の点検及びトルク校正、駆動水圧供給系の動作確認等 【設備健全性確認】
 - ✓ クレーン・燃料取扱機の通常操作で動作しないインターロックの確認等 【設備健全性確認】
 - ✓ 蓋締め付け装置一次蓋ガイドピンの点検、水圧ホース継手のゆるみ確認等 【不具合の検証】
 - ✓ 制御盤他の防湿材状態確認及びシリカゲル交換等【環境対策の検証】

■ 追加点検 点検結果：4件の不具合事象を確認。（次頁⑦⑧⑨⑩）

燃料取扱機からの作動流体漏えい事象を踏まえ、一般的に想定される劣化事象にとらわれることなく追加の点検を実施。

- 振動によるき裂・破断及び締結部等のゆるみ・ボルトの浮き確認
- ケーブル及び水圧ホースの引張り・異常な曲りの確認
- 設備作動状態での外観目視点検
- 非破壊検査（浸透探傷試験・超音波探傷試験）

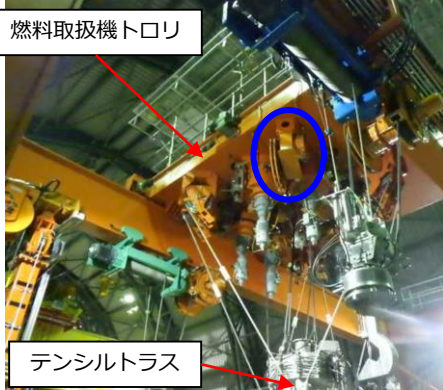



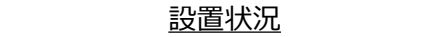
1-3. 設備点検前及び追加点検等で確認された事象の原因と対策

- 設備点検前に確認した事象 (①②)
 - 振り返り点検で確認した事象 (③④⑤⑥)
- 追加点検で確認した事象 (⑦⑧⑨)
 - 追加点検時における調整不良 (⑩)

No.	発生事象	原因	対策	参照項
①	燃料取扱機からの作動流体の漏えい	繰り返し荷重の影響による疲労割れ	継手の交換及びサポート設置 類似箇所の非破壊検査 (浸透探傷検査) 月次点検での確認 予備品の準備	次紙
②	クレーンからの作動流体の漏えい	継手部のゆるみ	ゆるみ防止剤の塗布、類似箇所の点検 継手部にゆるみ検知用の合いマークを実施 月次点検での確認	参考2-3
③	蓋締付装置のボルト折損	図面の読み違いにより、規定トルク以上のトルクを付与したため	ボルトの交換 類似箇所の非破壊検査 (超音波探傷検査)	参考2-4
④	蓋締付装置バルブボックスへの浸水	パッキンの締付が不均一だったことによる水の浸入	電磁弁抵抗測定、清掃、動作確認の実施 類似箇所の気密漏えい確認	参考2-5
⑤	燃料取扱機ロードセル異常警報発生	コネクタ部に力がかかり嵌合不良が発生	嵌合箇所を固縛	参考2-6
⑥	テンシルトラスホイスト5用コネクタ損傷	作業用足場解体時に足場板を位置検出器のコネクタに接触させた	コネクタの交換、動作確認	参考2-7
⑦	燃料取扱機マスト上限検知用リミットスイッチ取付ボルト破断	リミットスイッチの固定位置を異なる位置に設置したため、マストホイストコライザーと干渉し、取り付けボルトに過大な負荷が生じたため	ボルトの交換及び正規位置へのリミットスイッチ取り付け 国内工場を実施した工事の再確認	参考2-8
⑧	マニピュレータ用水圧ホースのひび割れ	ホース加締め部近傍のため、ホースにかかる曲げ応力と使用に伴う経年劣化のため	自己融着テープによる補修 水圧ホースの耐圧部ではなく、表層部の劣化であるため 月次点検での確認	参考2-9
⑨	燃料取扱機マストホイストモータ位置検出器#1コネクタ導通不良	当該コネクタの締付を行った際に、心線の余長が不足しており、心線に力が加わりコネクタピンから外れたため	当該コネクタを含む類似箇所 (3か所) の交換、導通確認、絶縁抵抗測定、耐電圧試験、動作確認	参考2-10
⑩	テンシルトラス旋回不良	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	アライメント調整ボルトの再調整 調整用ボルトへ注意喚起の掲示予定	参考2-11

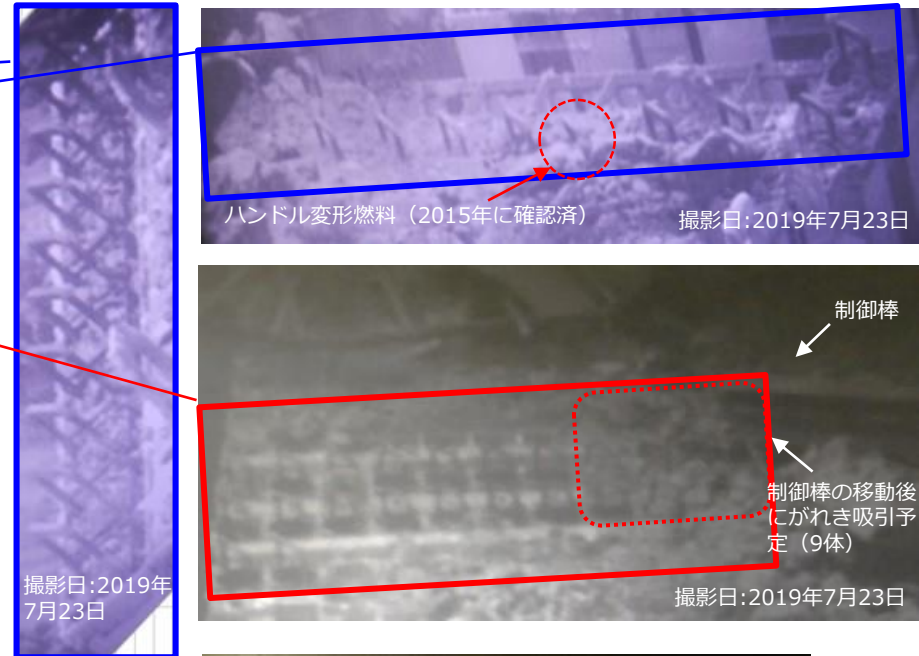
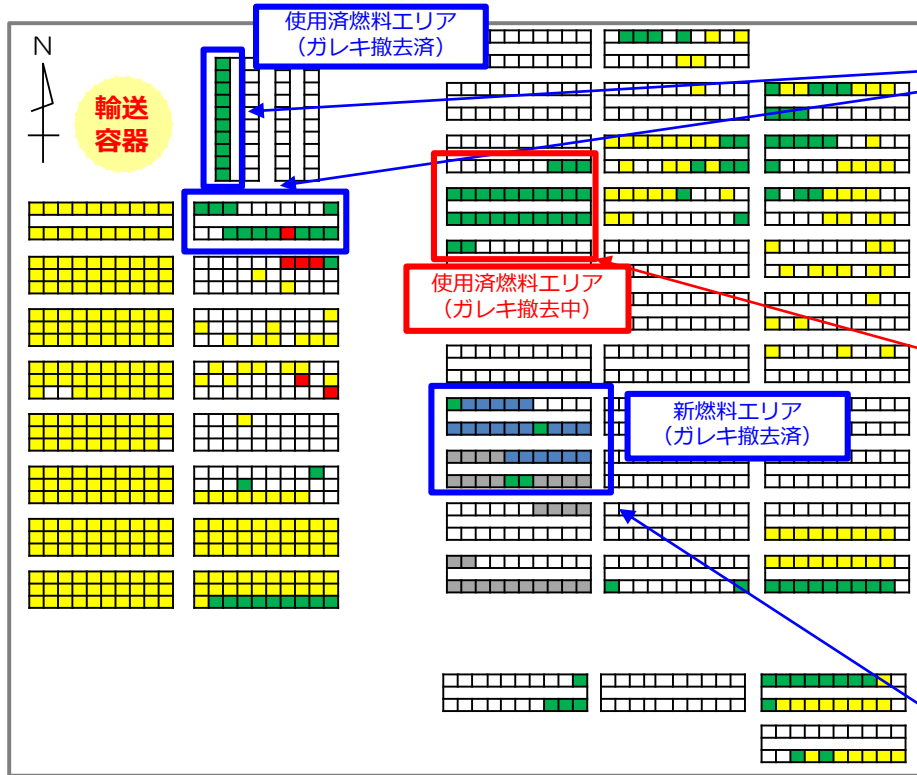
2-1. 設備点検前に確認した事象について

①燃料取扱機からの作動流体の漏えい

発生事象	燃料取扱機からの作動流体の漏えい
<p>概要</p>	<p>・ 7月17日に燃料取扱機のトロリからテンシルトラス/マニピュレータにつながる水圧ホースの継手が破損した。このため、作動流体（水グリコール）が約50L漏えいし、使用済燃料プール内へ流入した（漏えい量は水槽の水位低下量からの想定）。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>燃料取扱機トロリ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>〇部拡大：漏えい箇所</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>設置前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>設置後 サポート追設状況</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>設置状況</p> </div> </div>
原因	<p>✓ 破面観察にて疲労破壊で見られる特徴的な『ラチェット状の段差』を確認したこと、ホースの復元力等の荷重が当該部にかかっていたこと、運転時の変動荷重が繰り返し発生したこと等から、疲労にてき裂が発生・進展し、破損に至ったと推定。</p>
対応	<p>✓ 当該部品の取替を行い、サポートを設置済み。</p> <p>✓ 予備品も準備済み。類似箇所（5箇所※）は、非破壊検査（浸透探傷試験）を実施し、異常のないことを確認済み。併せて、サポートを設置済み。</p> <p>※クレーン主巻：2箇所、クレーン補巻：2箇所、テンシルトラス/マニピュレータ：1箇所（当該箇所の裏側）</p> <p>✓ 今後、月次点検での確認を実施する。</p>
備考	<p>作動流体が喪失した場合でも、マニピュレータ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。</p>

3. ガレキ撤去の進捗

- 新燃料上部、一部の使用済燃料（青枠エリア）についてガレキ撤去済み。
赤枠エリアは一部を除き使用済燃料上部のガレキ吸引まで実施済み



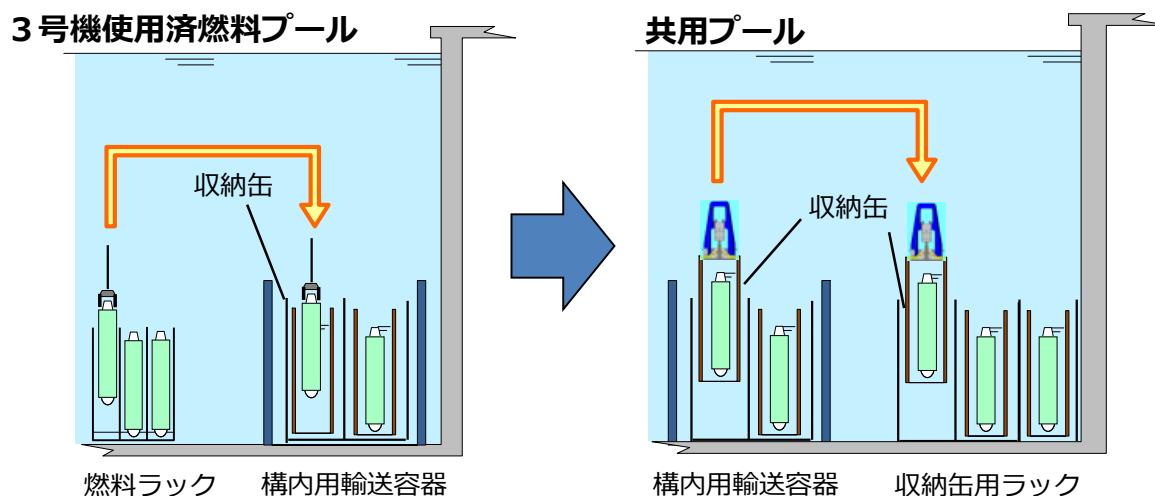
2019年9月1日時点

- : 取出済 **【28体】**
- : 健全性確認済 (合格) **【20体】**
(新燃料エリアの健全性確認を実施していない4体はガレキが若干残っているためガレキ撤去後に健全性確認実施)
- : これまでにハンドル上部確認 (明らかな変形は無し) **【115体】**
- : 2015年12月使用済燃料プール調査にて明らかなハンドル変形を確認 **【6体】**
- : ハンドル未確認 **【397体】**



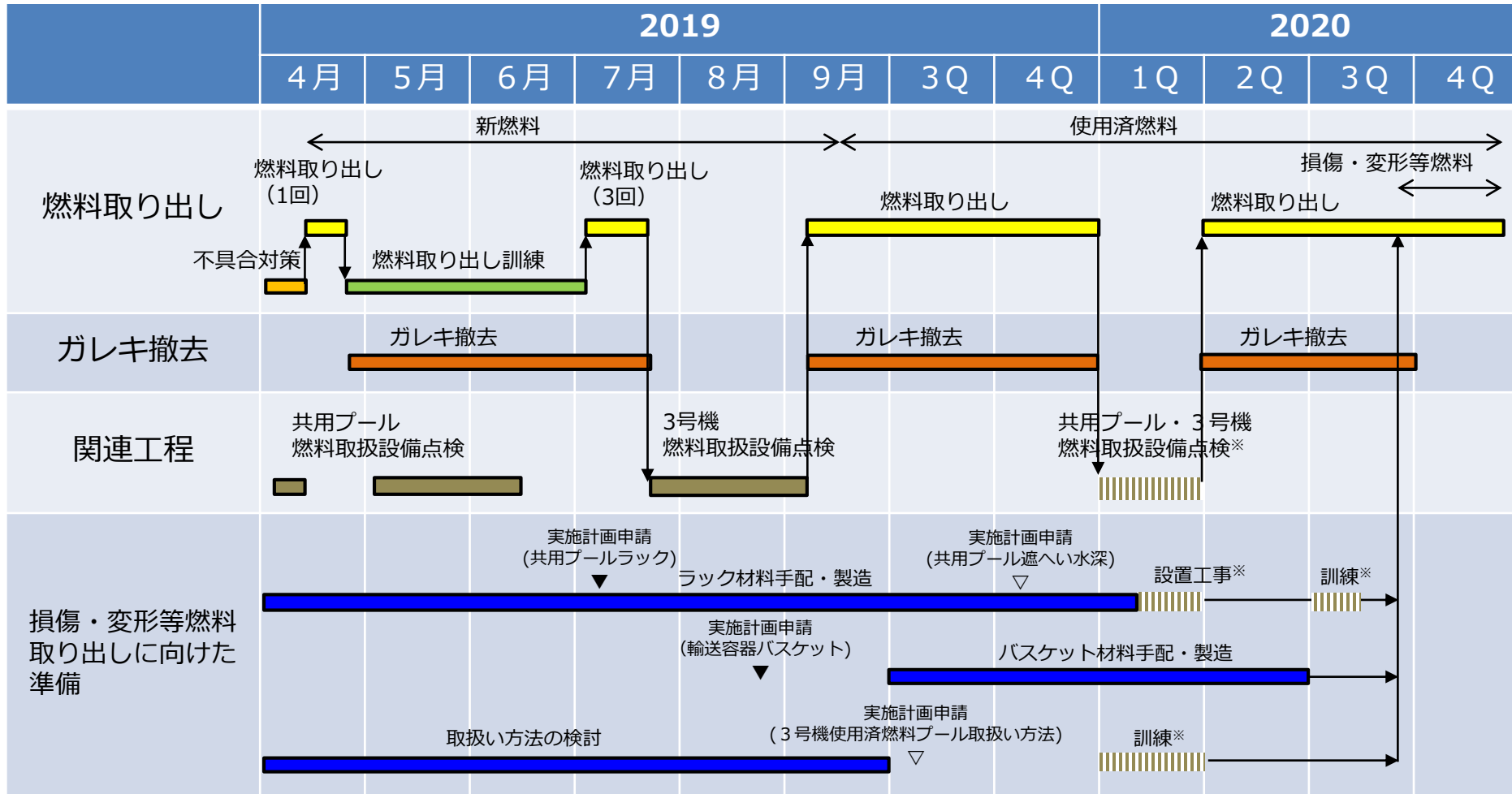
4. ハンドルが変形した燃料の取り出しについて

- これまでにハンドルが変形した燃料は6体確認されている。
- ハンドルの変形状態から、3号機燃料取扱機を用いて取り出すことが可能であり、今後、取扱い手順を作成し、訓練を行う予定。
- 一方、共用プールの燃料取扱機は変形したハンドルを把持できない。このため、ハンドル変形燃料を収納缶に入れた状態で共用プールへ輸送し、収納缶ごと保管可能な燃料ラックへ貯蔵する予定。
- なお、6体の内、2体の燃料はハンドルの変形が大きく、収納缶に入れる際にハンドルが収納缶上端部に干渉して入らないと考えられるため、内寸がより大きな収納缶（以下、収納缶（大）という）に収納する。また、収納缶（大）用の輸送容器バスケット、燃料ラックを準備する。
- ハンドル変形燃料の取り出しまでに準備を進めていく。



5. 今後の取出し計画

- 燃料取り出し作業は、不具合箇所への対応を含めて設備点検／追加点検が完了次第、9月上旬から燃料取り出し作業を再開する予定。
- 引き続き、周辺環境のダスト濃度を監視しながら安全を最優先に作業を進めていく。



※工程調整中

以下、参考資料

■ 追加点検の考え方

- ▶ 燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象は、据え付け状態による応力、作動流体供給時のホースの脈動、電磁弁開閉による繰り返し荷重等の様々な荷重が発生したことが要因である。
- ▶ これより、設備の通常の運転状況から想定される劣化事象にとらわれることなく、設備に発生しうる損傷・劣化事象を整理した。

損傷・劣化事象の整理の例

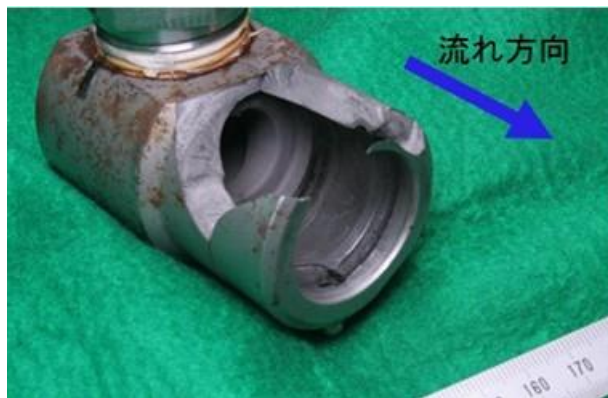
評価機器		想定される損傷事象、劣化事象							
分類(1)	分類(2)	振動による 損傷	振動による ゆるみ	引張り・曲げ による損傷	摩耗	シール部 劣化	スプリングの へたり	絶縁不良	導通不良
水圧系	ホース	○	×	○	×	×	×	×	×
	コネクタ (継手)	○	△ (作動流体のリーク： 目視点検にて確認)	○	×	△ (作動流体のリーク： 目視点検にて確認)	×	×	×
	サポート (取付ボルト含む)	○	○	×	×	×	×	×	×
	バルブボックス (電磁弁の確認は除く)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	○	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)
ケーブル	コネクタ	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	×	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)	△ (機器の動作不良： 動作確認にて確認)
	サポート (取付ボルト含む)	○	○	×	×	×	×	×	×

【参考2-1】 燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象（破面観察①）

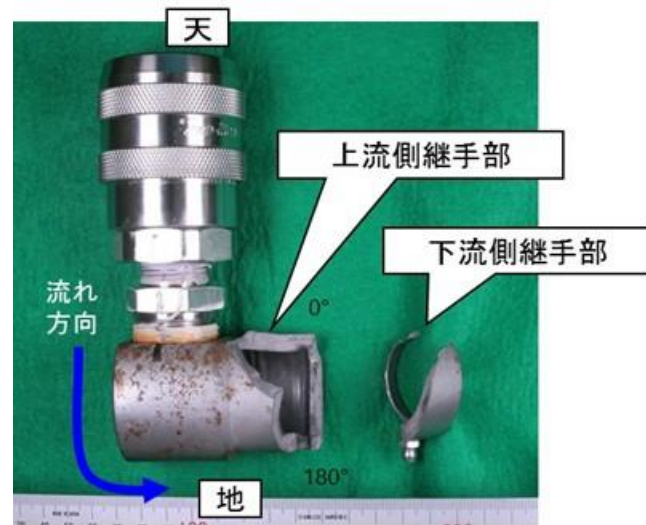
■ 継手部の状況

- ✓ 材質：SUS440C
- ✓ 外径：約50mm 内径：約34mm
- ✓ 部品の欠損状況
 - ・約30mm×約30mm×約8mm
 - 重量：約40g
 - ・ベアリング用鋼球：26個
 - 約4mm 直径

欠損部品が燃料に影響を与えないことを評価にて確認済。

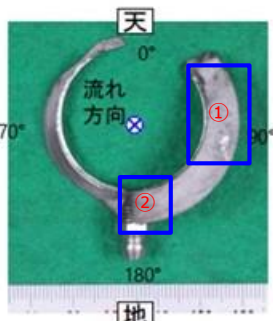


継手部外観



継手部外観

■ 破面観察結果



下流側継手

- ✓ 下流側継手部（SEM観察）
 - ・おおむね平坦で無特徴な破面の様相であった。（写真①）
 - ・一部にディンプル状の模様を確認した。（写真②）

□部拡大 写真①

□部拡大 写真②

- ✓ 上流側継手部（実体顕微鏡観察）
 - ・ラチェット状の段差を確認した。（写真③）



上流側継手破面全体



□部拡大 写真③

拡大図(2000倍) 10μm

拡大図(2000倍) 10μm

【参考2-2】燃料取扱機からの作動流体の漏えい事象（破面観察②）



継手部外観

- 筋状模様
- ラチェット状の段差
- 疲労
- 一部ディンプル状模様
- 腐食痕
- 外表面またはシールテープ



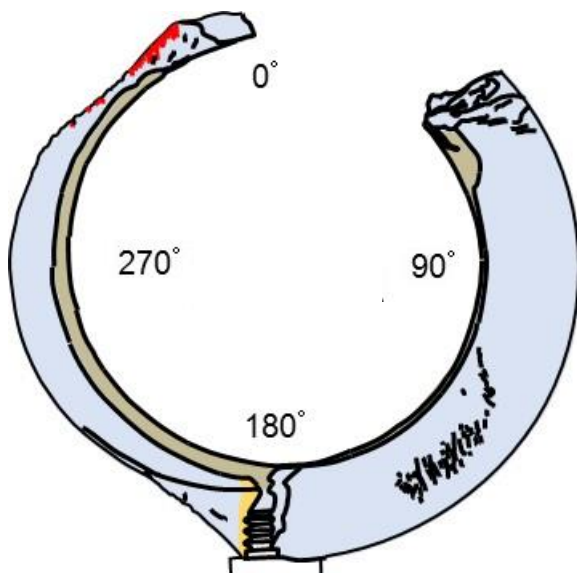
上流側(細切断後、90°側から観察)
実体顕微鏡像



上流側継手破面（細切断後、90°側から観察）



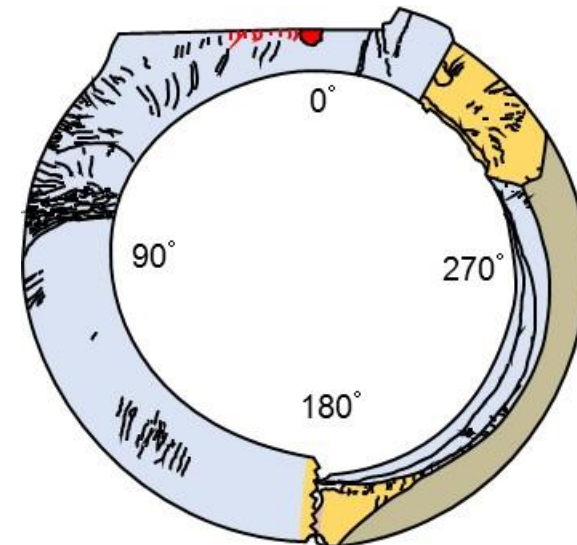
下流側（破面側）
実体顕微鏡像



下流側継手破面（上流側から観察）






上流側(破面側)
実体顕微鏡像





上流側継手破面
（下流側から観察）

【参考2-3】設備点検前に確認した事象について

②クレーンからの作動流体の漏えい

発生事象	クレーンからの作動流体の漏えい
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 7月21日にクレーンの補巻にてガレキ撤去作業中、協力企業作業員が補巻先端部へ繋がるホースのリール部から作動流体（水グリコール）の滴下を確認した。当該箇所は以前（同年6月2日）に滲みを確認しており、作動流体用の水槽水位、系統圧力に異常がないことを確認し、養生及び監視強化※を実施したうえで、作業を進めていた。※水位、圧力、床面への滴下有無確認水位、圧力に有意な異常は認められていないが、漏えい量の増加が認められたため、念のため作業を中断した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>クレーン（○部：補巻）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>クレーン補巻（○部拡大）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>リール部</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 分解点検の結果、分解時にゆるみを確認した。接続部の外観目視点検を実施し、異常のないことを確認した。そのため、接続部のゆるみによる漏えいと推定。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 当該接続部にゆるみ防止材を塗布し、再施工、合いマーク施工を実施済み。 ✓ 類似箇所（5箇所）について、ゆるみが無いことを確認した。 ✓ 今後、月次点検での確認を実施する。
<p>備考</p>	<p>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。</p>

③蓋締付装置のボルト折損


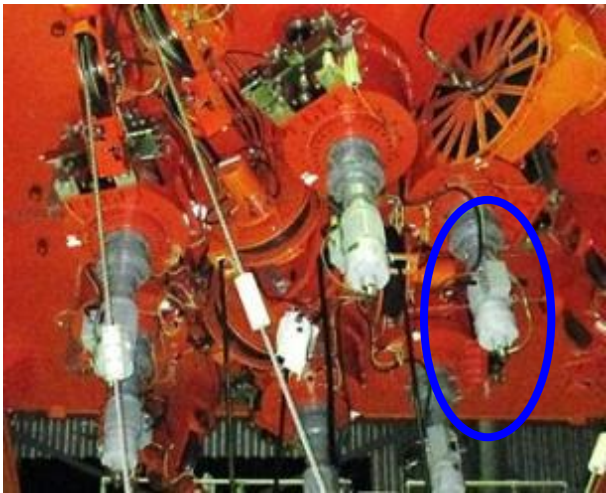
発生事象	蓋締付装置のボルト折損について
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8月3日に構内輸送容器の蓋を締め付ける装置（蓋締付装置）の点検をしていたところ、当該装置の仮置き架台にナットが落ちていることを確認した。そのため、蓋締付装置を確認したところ、トルクレンチ#4シャフト部の片側ボルトに折損を確認した。なお、その他のボルトに折損は確認されなかった。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p>原因</p>	<p>当該トルクレンチを交換した際に、図面の読み違いにより規定トルク以上を付与したこと、及び使用に伴う振動の重畳により、ボルトが折損したと推定。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 当該ボルトの交換を実施した。 ✓ 類似箇所について、き裂の有無を確認するため非破壊検査（超音波探傷検査）を実施し、異常のないことを確認した。
<p>備考</p>	<p>輸送容器の蓋締付作業は、他のトルクレンチを使用することで実施可能。</p>

【参考2-5】 振り返り点検時に確認した事象について

④ 蓋締付装置バルブボックスへの浸水

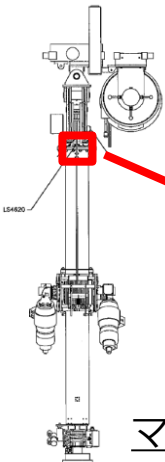
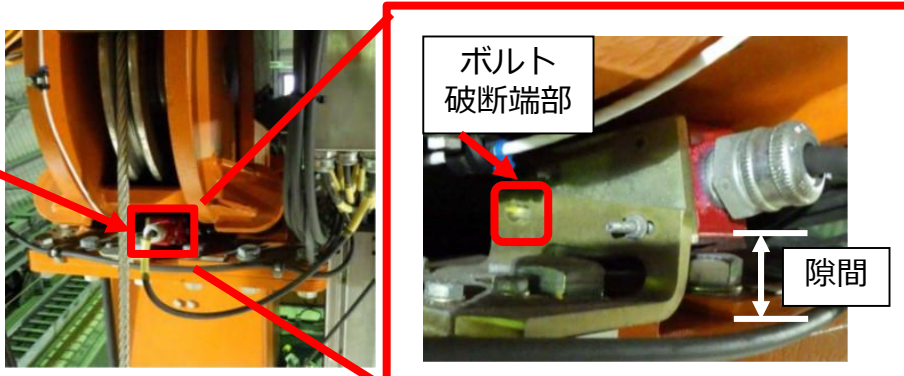


発生事象	蓋締付装置バルブボックスへの浸水
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8月24日に構内輸送容器の蓋を締め付ける装置（蓋締付装置）のバルブボックスについて、リークテストの準備をしていたところ、リークテスト用のプラグに水の付着を確認した。そのため、バルブボックスのカバーを外し、内部の状態を確認したところ、内部に錆を確認した。 蓋締付装置には、バルブボックスが合計6箇所あり、内部確認の結果、5箇所（最初の箇所を含む）に入水の跡を確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="401 504 966 879"> </div> <div data-bbox="1072 504 1752 879"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="479 886 933 922">バルブボックス内部状況の例1</div> <div data-bbox="1180 886 1634 922">バルブボックス内部状況の例2</div> </div>
原因	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水密性を確保するパッキンの締め付けが均一でなかったため、水密性を確保できていない部分から水が浸入した。
対応	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電磁弁の電気抵抗測定を行い健全性を確認した結果、2台の電磁弁に異常を確認した。なお、その他の箇所については、清掃後、動作確認を実施し異常のないことを確認した。 ✓ パッキンの締付状況を確認する測定点を増やし、気密漏えい確認を実施した。 ✓ 類似箇所について、気密漏えい確認を実施した。 ✓ 他のトルクレンチを使用することで作業が可能であることから、継続使用する。
備考	<p>輸送容器の蓋締付作業は、他のトルクレンチを使用することで実施可能。 電磁弁納入後、速やかに交換を実施する。</p>

発生事象	燃料取扱機ロードセル異常警報発生	
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ケーブル交換作業後、7月26日に制御電源を復旧した際に「ロードセル異常」警報が発生した。 (ロードセル信号ケーブルと交換したケーブルは別のケーブル) ロードセル信号ケーブルについて、制御盤と燃料取扱機本体側ジョイントボックス(JB)間で導通確認を行い、導通なしを確認したが、中間コネクタを再嵌合したところ「ロードセル異常」警報は解消された。また、導通が復帰した。 制御盤から中間コネクタ、中間コネクタから燃料取扱機本体側JBのケーブルおよびコネクタについて単体電気特性試験を実施し、異常のないことを確認した。 	
<p>原因</p>	<p>✓ ケーブル交換作業時に当該ケーブル中間コネクタ部に力がかかり嵌合不良が発生した。 (ケーブル交換作業時は狭隘部に多数設置されているケーブルの中から交換対象ケーブルを引き出す必要がある。当該中間コネクタは交換ケーブル引き出し作業箇所と同位置に設置されていることから、作業時に間接的に力がかかっていた可能性が高い。)</p>	
<p>対応</p>	<p>✓ 現状嵌合は良好であるが、念のため嵌合箇所を固縛した。</p>	
<p>備考</p>	<p>ロードセル異常警報によりマストの上下動作が停止するが、燃料の把持性能に影響を及ぼす事象ではない。</p>	


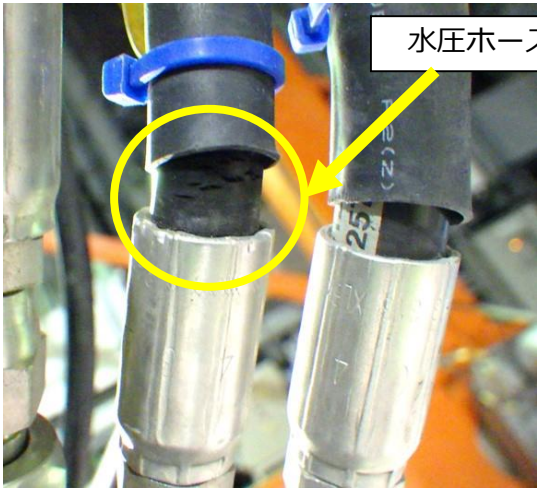
発生事象	テンシルトラスホイスト5用コネクタ損傷
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8月28日に燃料取扱機のテンシルトラス点検用の足場を解体時に、テンシルトラスを上下させるホイストの位置検出器のコネクタに足場板を接触させ、コネクタを損傷させた。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <p data-bbox="488 853 846 882">テンシルトラス点検用足場</p> <p data-bbox="1213 853 1541 882">テンシルトラスホイスト</p> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 足場解体のため足場板を下部の作業員へ手渡しする際、周囲状況の確認が不十分であったため、足場板がコネクタに接触した。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該コネクタの交換を行い、動作確認を実施した。</p>
<p>備考</p>	<p>作業上の不具合であり、ガレキの落下等につながる事象ではない。</p>

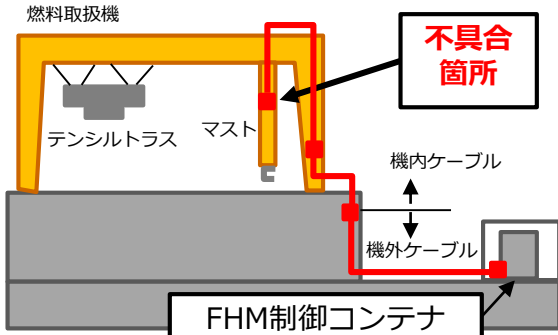

【参考2-8】 追加点検時に確認した事象について

⑦燃料取扱機マスト上限検知用リミットスイッチ取付ボルト破断

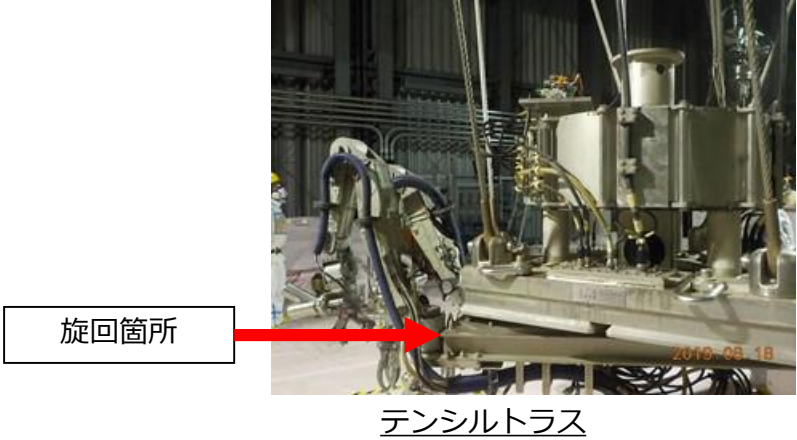
発生事象	燃料取扱機マスト上限検知用リミットスイッチ取付ボルト破断
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8月11日に燃料取扱機マストの上限検知用リミットスイッチ（LS）の取付ボルトの破断を確認した。また、LS下部に隙間があり、更にLS上部に接触痕を確認した。  <p>マスト</p>  <p>ボルト破断端部</p> <p>隙間</p> <p>現状の取付状態 (下部に隙間あり)</p>  <p>接触痕</p> <p>LS上部の接触痕</p>  <p>本来の取付状態 (下部に隙間なし)</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1Fへの設置前に、国内工場で行った工事で当該LSの交換を実施した。その際、LSの固定ボルトを異なる位置に設置した（本来、上側の取付穴に取付すべきところ、下側の取付穴に取付）。 ✓ ケーブル破断事象や復旧手順確認時にLS上部にあるマストホイスティックライザーが傾き、LSを押し下げたことにより、取付ボルトに過大な力が加わり破断したと推定。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 当該ボルトの交換を実施し、LSの動作が正常に動作することを確認した。 ✓ 類似箇所として国内工場で行った工事で交換した他のLS（41個）は、取付状況に異常のないこと確認した。併せて、国内工場で行った工事の確認を行い、交換した部品が計画通りに施工されていることを再確認した。
<p>備考</p>	<p>LSの機能は確保されており、ソフトウェアによる上限設定もあるため、燃料の取扱いに影響を及ぼす事象ではない。</p>

⑧ マニピュレータ用水圧ホースのひび割れ

発生事象	マニピュレータ用水圧ホースのひび割れ
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8月11日に、マニピュレータ右腕（SAM1）のツール交換装置用水圧ホース（表層部）にひび割れを確認した。作動流体の漏えいは発生していない。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>マニピュレータ 右腕 (SAM1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧ホースのひび割れ</p> <p>○部拡大</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ホースの加締め部近傍のためホースにかかる曲げ応力と使用に伴う経年劣化と推定
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 耐圧部ではなく、表層部の劣化であるため自己融着テープにて補修を行った。 ✓ 追加点検にて類似箇所の確認を行い、異常のないことを確認した。 ✓ 今後、当該箇所及び類似箇所について月例点検時にひび割れの有無について確認をしていく。
<p>備考</p>	<p>水圧ホースの耐圧部ではなく、表層部の劣化であるため、機能に影響はない。</p>

発生事象	燃料取扱機マストホイストモータ位置検出器#1コネクタ導通不良
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⑥の事象に伴う、テンシルトラスホイスト5用コネクタ・ケーブル交換後、8月29日にシステムリセットを行った際に、マストホイストモータ#1の位置検出器関連エラーが発生した。 調査の結果、マストホイストモータ#1位置検出器に取り付けられているコネクタ部に導通不良があることを確認した。 当該コネクタ※を分解したところ、心線の余長が不足していることを確認した。また、一つの心線がコネクタピンから外れていることを確認した。 なお、8月12日から実施した追加点検時に、当該コネクタ部にゆるみを確認したため、8月23日に締付を実施していた。 <p>※：当該コネクタは燃料取扱設備におけるケーブルの不具合事象を反映した要領書制定前に修理を実施していた。なお、同様に製作したコネクタは他にテンシルトラス用に2箇所のみである。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 追加点検時に当該コネクタの締付を行った際に、心線の余長が不足しており、心線に力が加わりコネクタピンから外れたと推定。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該コネクタを含む類似箇所（3か所）のコネクタ交換後、導通確認、絶縁抵抗測定、耐電圧試験、動作確認を実施。</p>
<p>備考</p>	<p>マストホイスト位置異常警報によりマストの上下動作が停止するが、燃料の把持性能に影響を及ぼす事象ではない。</p>

⑩テンシルトラス旋回不良

<p>発生事象</p>	<p>テンシルトラス旋回不良</p>
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 8月12日の追加点検時のテンシルトラス動作確認において、テンシルトラスが旋回できない事象を確認した。テンシルトラスの制御ケーブルに異常は確認されなかった。 <div style="text-align: center;">  <p>旋回箇所</p> <p>テンシルトラス</p> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 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う摺動抵抗の増加</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テンシルトラスのアライメント調整、及び作動流体の流量調整・圧力調整を実施済み。 ✓ 調整用ボルトへ注意喚起の掲示を実施予定。
<p>備考</p>	<p>作動流体の漏えいを伴わず、マニピュレータの把持能力等に影響を与えないため、ガレキの落下等につながる事象ではない。</p>

- ▶ リスクアセスメントに基づく予備品は、概ね納入が完了し、手配中の予備品（9月中に納入予定）に関しても不具合発生時の対策案を準備済。
 - ✓ 現在未納品となっている予備品の代替手段
 - 例) 水圧ユニット用ポンプモータ：2系統を有しており、切り替えでの代替が可能
 - 蓋締め付け装置トルクモータ：他のトルクモータで締め付け可能
- ▶ 不具合発生時の長期停止を回避するため、更なる予備品の手配を継続中であり、運用状況を踏まえて充実に図っていく。

代表的な予備品の例（発注済及び手配準備中の予備品）

機器名	リスクアセスメントに基づき準備する予備品（発注済）	安全点検等を受けて準備する予備品	品質管理確認を踏まえて準備する予備品
燃料取扱機	ベアリング、モータ	制御盤電気部品 (インバータ含む)	-
クレーン	ブリッジモータ、主巻ギア式LS	制御盤電気部品 (インバータ含む)	-
吸引装置	水中ポンプ、フィルタ、 電源ケーブル、センサーケーブル	-	-
ツール類	移送容器蓋締め付け装置用トルクモータ 移送容器蓋締め付け装置用水中ケーブル Oリング、水圧ホース、制御弁 制御ケーブル、ITV	制御盤電気部品	マニピュレータ、 マニピュレータ部品、 ITV、Webカメラ
水圧 ユニット	制御弁、圧力センサー 水圧ユニット冷却ファン用ポンプ 水圧ユニット用モータ	水圧ホース 水圧ホース治具	-
遠隔監視 装置	光集約ケーブルスイッチ	データ伝送P C ヒューズ	-

【参考4-1】 ハンドル変形燃料の取り出しに必要な設備等について

主な燃料取出しのステップ		設備		設備以外の対応事項
		ハンドル変形燃料取り出し	通常の燃料取り出し	
使用済燃料プール取扱い	輸送容器を使用済燃料プール内に移動	クレーン	クレーン	<ul style="list-style-type: none"> ハンドル変形燃料の取扱い方法に係る実施計画変更申請 取扱い作業手順の作成 取扱い訓練
	燃料をラックから吊り上げ	燃料取扱機	燃料取扱機	
	燃料を輸送容器へ装填	燃料取扱機	燃料取扱機	
	輸送容器の蓋締め	クレーン	クレーン	
	輸送容器の吊り上げ	クレーン	クレーン	
使用済燃料プール輸送 ～共用プール輸送	構内輸送	輸送容器（7体収納） 輸送容器（2体収納※） 運搬車両	輸送容器（7体収納） 運搬車両	<ul style="list-style-type: none"> 輸送容器に係る実施計画審査対応（8月申請済み）
共用プール 取扱い・保管	輸送容器をプール内に移動	天井クレーン	天井クレーン	<ul style="list-style-type: none"> 収納缶（大）用ラック、収納缶（大）、吊り具に係る実施計画審査対応（7月申請済み） 収納缶（大）取扱い時の遮へい水深に係る実施計画変更申請 収納缶の取扱い手順の作成 取扱い訓練
	輸送容器の蓋開け	天井クレーン	天井クレーン	
	燃料を輸送容器から取出し	燃料取扱機／天井クレーン 収納缶（小）／ 収納缶（大） 収納缶用吊り具（小）／ 収納缶用吊り具（大）	燃料取扱機	
	燃料をラックへ貯蔵	収納缶（小）用ラック 収納缶（大）用ラック	燃料ラック	

赤字は新たに準備、対応が必要な事項

※容器本体は7体収納と同じでバスケットを取り替え

【参考4-2】 ハンドル変形燃料の取り出し関連工程について

		2019年度			2020年度			
		2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
燃料取り出し工程		燃料取り出し			燃料取り出し			
		設備点検			設備点検			変形燃料等取り出し
使用済燃料プール 取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ハンドル変形燃料の取扱い方法に係る実施計画変更申請 取扱い作業手順の作成 取扱い訓練 	取扱い方法の検討			訓練※		作業手順の作成	
使用済燃料プール ～共用プール輸送	<ul style="list-style-type: none"> 輸送容器に係る実施計画審査対応（8月申請済み） 収納缶（大）用の輸送容器バスケットの製造 		バスケット材料手配・製造					
共用プール 取扱い・保管	<ul style="list-style-type: none"> 収納缶（大）用ラック、収納缶（大）、吊り具に係る実施計画審査対応（7月申請済み） 収納缶（大）取扱い時の遮へい水深に係る実施計画変更申請 収納缶（大）の製造 収納缶（大）用吊り具の製造 収納缶（大）用ラックの製造、設置 収納缶取扱い作業手順の作成 取扱い訓練 		収納缶(大)／吊り具材料手配・製造				作業手順の作成	
		収納缶（大）用ラック材料手配・製造			設置工事※		訓練※	
		▽実施計画変更申請（ラック等）						
								▽実施計画変更申請（遮へい水深）