

## 東海再処理施設の廃止措置計画変更認可申請対応等について

令和5年11月24日  
再処理廃止措置技術開発センター

### ○令和5年11月24日 面談の論点（その2）

- 工程洗浄の進捗状況について
- 東海再処理施設安全監視チーム第73回会合資料について※
  - ・ ガラス固化技術開発施設(TVF)における固化処理状況について（資料1）
  - ・ 工程洗浄(再処理設備本体からの回収核燃料物質の取り出し)が終了した段階に実施する廃止措置計画変更認可申請の計画について（資料2）
  - ・ 工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理（資料3）
- その他

※ 東海再処理施設安全監視チーム第73回会合では、以下の(1)～(4)の内容について説明を予定している。  
そのうち、(4)の資料案については前回面談における指摘事項を踏まえた上で、11月24日午前の面談にて提示している。

- (1) ガラス固化技術開発施設(TVF)における固化処理状況について
- (2) 工程洗浄(再処理設備本体からの回収核燃料物質の取り出し)が終了した段階に実施する廃止措置計画変更認可申請の計画について
- (3) 工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理
- (4) 高放射性廃液を扱わない「高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟以外の施設」（その他の施設）の火災防護対策について

以上

# ガラス固化技術開発施設(TVFF)における 固化処理状況について

令和5年〇月〇日

日本原子力研究開発機構(JAEA)

現在、3号溶融炉のガラス固化技術開発施設(TVF)の固化セル内搬入に向け、固化セル内機器の整備、解体作業、高放射性固体廃棄物の搬出作業等を進めるとともに、3号溶融炉の運転条件確認試験を実施している。

### ○両腕型マニプレータの整備

- (1) 両腕型マニプレータ(BSM)\_G51M120の右腕ハンド部導通不良について、除染セル内で接続コネクタ部の人手による詳細点検を実施し、ケーブルクランプの固定不良及びコードリールの巻き取り不良が原因と推定し(第72回再処理施設安全監視チーム会合にて報告済み)、以下の対策を実施した。
  - ① ケーブルクランプの固定不良については、交換するコードリールのケーブルクランプにスペーサを設置して締付が適切になるようクランプの隙間調整を行った。
  - ② コードリールの巻き取り不良については、コードリール蓋(回転部)と側板(固定部)の干渉(摩擦)によるもので、干渉を防ぐために、上記同様に、交換するコードリールのコードリール蓋と側板の間にスペーサを設置して適切な隙間寸法を確保した。
- (2) 交換する右腕用コードリール以外の既設の左腕用及び旋回台用のコードリールについても点検を実施し、一部スペーサを設置するなどの必要な対策を講じた。
- (3) 対策を施したコードリールを除染セル内でキャリッジに取り付け、作動確認等実施した後、11月2日に固化セル内に搬入し、BSMの旋回台と接続及び調整を行い、11月14日に復旧した。
- (4) もう1基のBSM\_G51M121の旋回不調等については、詳細点検に向け要因分析を実施しているところ。点検整備に向け、治工具や高放射性固体廃棄物の搬出に向けた作業を進めている。

### ○3号溶融炉運転条件確認試験

- (1) 試験に使用する付帯設備の取付や作動確認、4班3交替(1班8名)で実施する運転員に対する教育訓練を10月31日まで実施し、11月1日より熱上げを開始した。
- (2) 11月13日に熱上げを完了し、炉内気相部の温度調整を実施後、11月14日より低模擬廃液を使用した試験(8バッチ)を開始した。

#### 【運転条件確認試験に使用する模擬廃液】

低模擬廃液: 高放射性廃液中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素 に置き換えた硝酸溶液であり、核分裂生成物である白金族元素を含まない。

高模擬廃液: 高放射性廃液中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えた硝酸溶液であり、白金族元素を含む。

### ○ガラス固化処理計画の見直し

- (1) これまでのガラス固化処理の進捗状況を踏まえ、安定かつ着実に進めるために必要な項目を抽出し、工程成立性を改めて確認し、実効性のある3号溶融炉更新までのスケジュール及びガラス固化処理計画の見直しを行った。

### 【事象概要】

- 令和5年6月13日、BSM\_G51M120の右腕ハンド部の開閉操作ができない事象が発生し、当該ハンド部のモータ配線系統をテスターで導通確認したところ、導通がないことを確認した。
- 令和5年6月20日、ケーブルテスト測定により、旋回台接続コネクタのテレスコ側(コードリール側)で導通不良が発生したことを確認した。
- このため、旋回台接続コネクタを含むキャリッジ1式を固化セルから除染セルへ搬出し、要因分析に基づき人手による詳細点検を実施し、要因としてケーブルクランプの固定不良及びコードリール巻取不良により、旋回台の昇降の際にケーブルのテンション(引っ張る力)が接続コネクタ部にかかり、テレスコ側のコネクタのピンがケーブルとともに旋回台側から引き抜かれ、導通不良が発生したものと推定した。

### 【BSMコードリールの構造】

- BSMの動力電源及び制御信号は、3つの系統(旋回台用、右腕用、左腕用)にまとめられ、キャリッジと旋回台間は、系統毎にコネクタで接続されている。
- これら3つの系統のケーブルは、キャリッジに設置されたコードリールにより旋回台の昇降に合わせて、巻き取り、巻き出しされる構造となっている。
- 旋回台下降時は、昇降モータにより旋回台の下降に従い、ケーブルが同時に巻き出される。
- 旋回台上昇時は、昇降モータにより旋回台の上昇に追従し、コードリールのコンストンバネの力でケーブルを巻き取る。

## 2. 両腕型マニプレータ\_G51M120右腕ハンド部の導通不良に係る対応について(2/13)

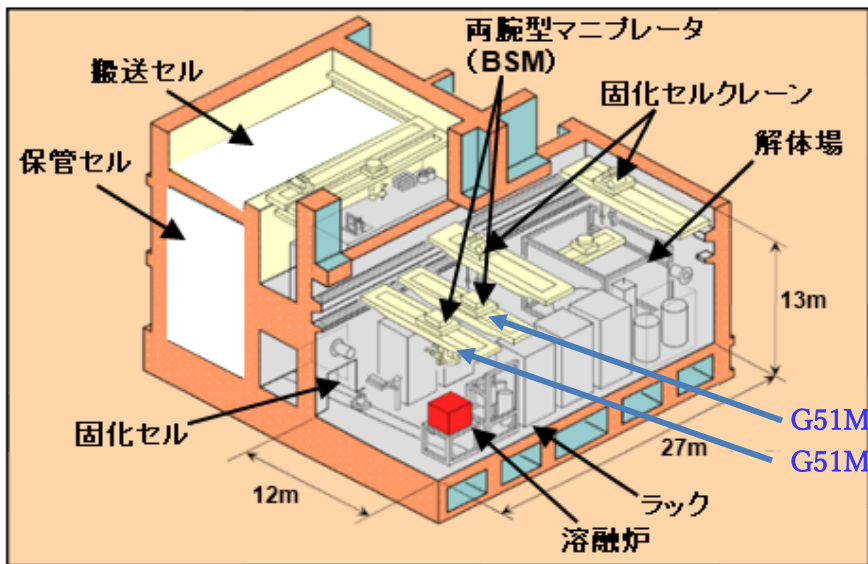


図-1 固化セル鳥瞰図

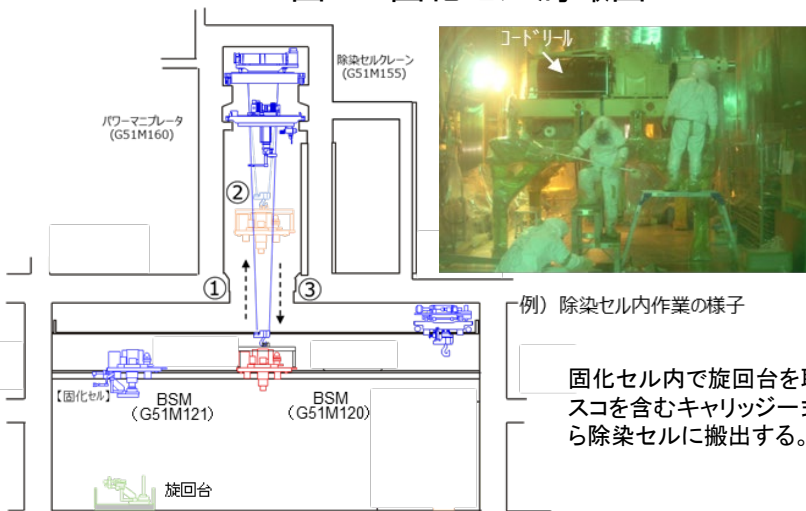


図-2 両腕型マニプレータ キャリッジの整備方法

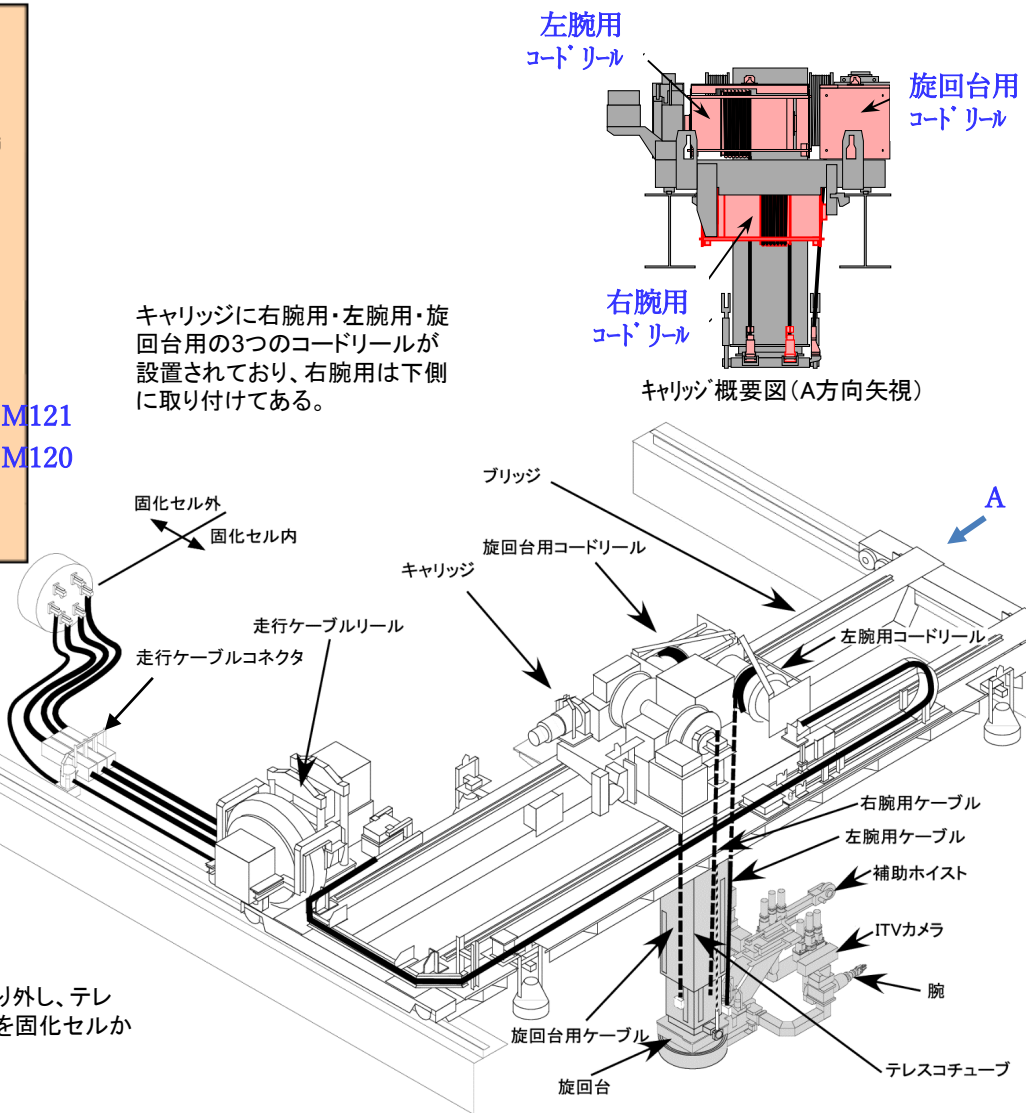


図-3 両腕型マニプレータ\_G51M120鳥瞰図

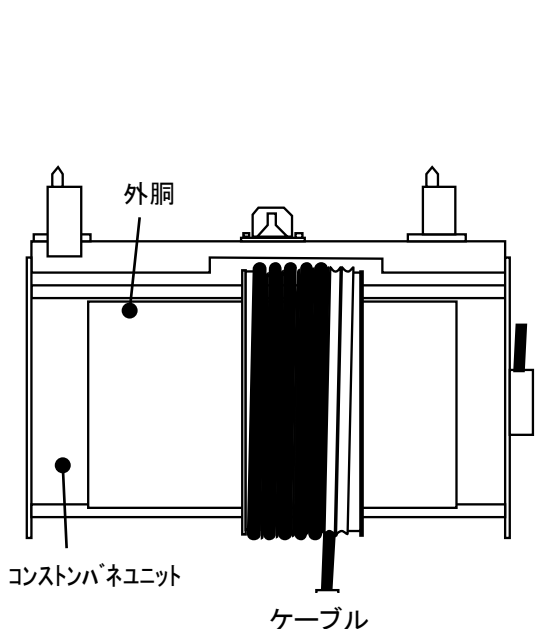


図-4 コードリール概要図(右腕用)

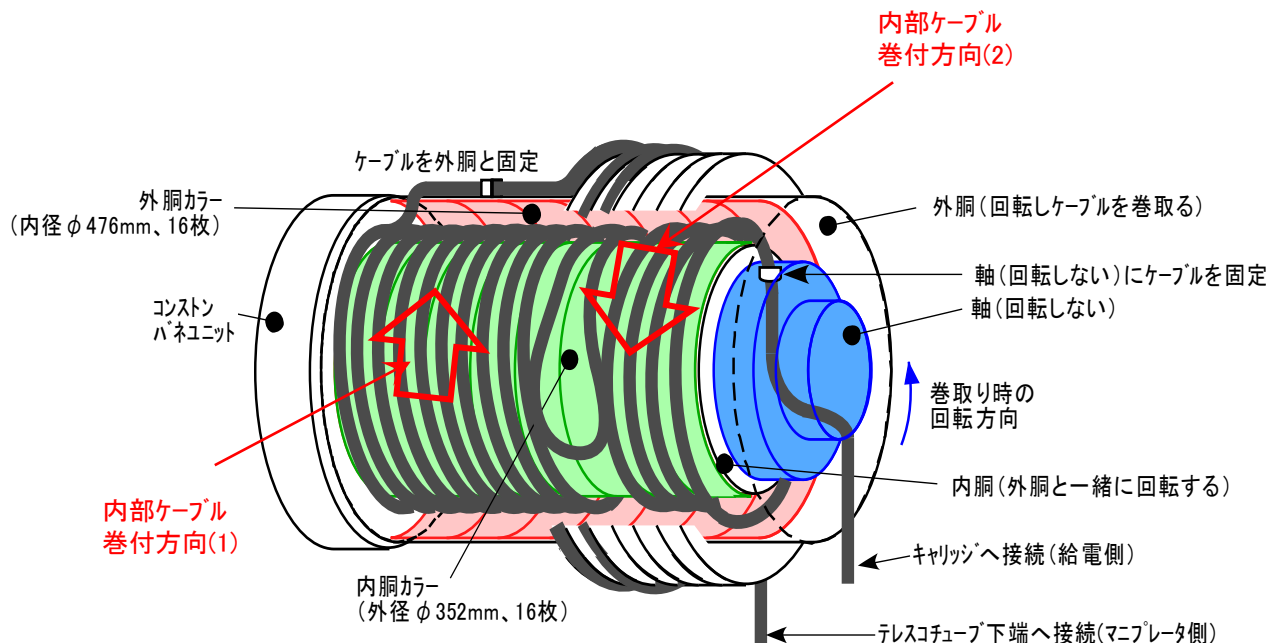


図-5 コードリール内部構造

### 【巻取り時の動き】

○コンストンバネの巻取り力により、外胴と内胴が一緒に左回転(巻取り方向)し、外胴にケーブルを巻取る。  
 ・約3.4回転で旋回台ストローク6.75mを巻き取る。

○内胴に巻かれた内部ケーブル(約28巻き)は、内胴と一緒に左回転(巻取り方向)する。巻取り時、内部のケーブルは緩んでいき、外胴側に拡がり、逆巻きとなる。この構造により、内側ケーブルでコードリール回転分のケーブルのよじれを吸収する。

## 2. 両腕型マニプレータ\_G51M120右腕ハンド部の導通不良に係る対応について(4/13)

表-1 右腕ハンド部の導通不良に対する要因分析(1/2)

[記号] ◎:要因である。○:要因の可能性ある。△:要因から除外できない。×:要因ではない。

2023.7.6 初版  
2023.8.31 改訂  
ガラス固化処理課

| 事象              | 要因1                     | 要因2                                     | 要因3             | 要因4 | 調査・確認方法   | 判断基準   | 調査・確認結果  | 評価  | 今後の対応 |    |
|-----------------|-------------------------|---|-----------------|-----|---|--|--|---|-------|----|
| 配線系統の導通不良       | スレーブアーム下腕スリップリング故障      | スリップリング摩耗                               | 使用による消耗         |     | ・旋回台を切り離し、ケーブルテスタ波形の変化の有無を確認する。<br>・6軸(手首回転)操作をさせながら7軸(ハンド)開閉操作を行い、6軸位置の違いによる状況変化の有無について確認する。 | ・旋回台を切り離してケーブルテスタ波形に変化があった場合はスリップリングの摩耗地によるスレーブアームの導通不良が考えられる。<br>・6軸位置の違いにより一時的な回復が見られる場合はスリップリングの摩耗による導通不良が考えられる。    | ・ケーブルテスタを用いた調査で昇降コードリールコネクタ付近の配線系統に断線が確認された。(6/20実施)<br>・6軸位置の違いによる一時的な回復は無かった。<br>上記より、本項は要因ではない。   | ×   | なし    |    |
|                 | スレーブアーム内部配線の断線          | スレーブアーム下腕給電ケーブル断線                       | 他の機器等との干渉による損傷  |     | ・旋回台を切り離し、ケーブルテスタ波形の変化の有無を確認する。<br>・2軸および3軸(肘)操作をさせながら7軸(ハンド)開閉操作を行い、位置の違いによる状況変化の有無について確認する。 | ・旋回台を切り離してケーブルテスタ波形に変化があった場合は下腕給電ケーブル断線地によるスレーブアームの導通不良が考えられる。<br>・2軸および3軸位置の違いにより一時的な回復が見られる場合は給電ケーブル断線による導通不良が考えられる。 | ・ケーブルテスタを用いた調査で昇降コードリールコネクタ付近の配線系統に断線が確認された。(6/20実施)<br>・2軸および3軸位置の違いにより一時的な回復は無かった。<br>上記より、本項は要因ではない。  | ×   | なし    |    |
|                 | 旋回台内部配線の断線              | 使用による消耗または経年劣化                          |                 |     | ・旋回台を切り離し、ケーブルテスタ波形の変化の有無を確認する。<br>・旋回位置を変化させながら7軸(ハンド)開閉操作を行い、位置の違いによる状況変化の有無について確認する。       | ・旋回台を切り離してケーブルテスタ波形に変化があった場合は旋回台内部配線断線による導通不良が考えられる。<br>・旋回位置の違いにより一時的な回復が見られる場合は旋回台内部配線の断線による導通不良が考えられる。              | ・ケーブルテスタを用いた調査で昇降コードリールコネクタ付近の配線系統に断線が確認された。(6/20実施)<br>・旋回位置の違いによる一時的な回復は無かった。<br>・(点検A1)でコードリール側に異常が見られた。(7/27実施)<br>上記より、本項は要因ではない。                                 | ×   | なし    |    |
|                 |                         |   | 旋回台内部の端子台接続部の緩み |     |   |  |  |   |       |    |
|                 | 旋回台-昇降コードリール間の遠隔コネクタの抜け | 他の機器等による遠隔コネクタ固定部品の損傷または経年劣化による追従機構作動不良 |                 |     |   | ・旋回台-昇降コードリール間の遠隔コネクタ接合面が密着していることをTVIにて確認する。<br>・遠隔コネクタ固定部品に有害な変形がないことをTVIにて確認する。                                      | ・遠隔コネクタ接合面が密着していること。<br>・遠隔コネクタ固定部品に有害な変形がないこと。  | ・遠隔コネクタ接合面が密着している。<br>・遠隔コネクタ固定部品に有害な変形が無い。(6/20TVIにて確認した)<br>上記より、本項は要因ではない。 | ×     | なし |
| 昇降コードリール(右腕)の断線 | コネクタピン折損、曲がり            | 遠隔コネクタの芯ずれによる接合異常                       |                 |     | ・コネクタピンに折れ、変形が無いことを目視にて確認する。  | ・コネクタピンに折れ、変形が無いこと。<br>※7軸モータ線以外の線も全数確認する。   | ・接合時および接合状態にあるコネクタピンが7軸モータ線の箇所のみ局所的に折損することは構造上考えにくいことから、本項が要因である可能性は低い。点検A1の結果を確認して最終判断した。<br>・コネクタピンに折れ、変形が無く、遠隔コネクタの芯ずれによる接合異常がないことを確認した。(7/27実施)<br>上記より、本項は要因ではない。 | ×   | なし    |    |

次ページへ

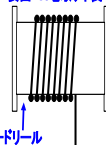


## 2. 両腕型マニプレータ\_G51M120右腕ハンド部の導通不良に係る対応について(5/13)

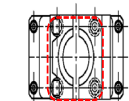
表-1 右腕ハンド部の導通不良に対する要因分析(2/2)

前ページから

要因A4:巻出し不良  
要因A5:巻取り不良



コードリール



要因A3



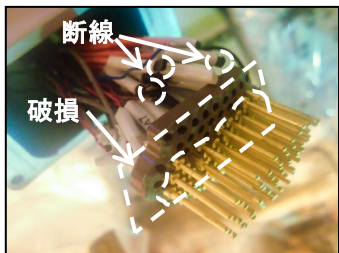
遠隔コネクタ

遠隔コネクタ(写真)

| 要因2                               | 要因3               | 要因4   | 調査・確認方法  | 判断基準  | 調査・確認結果   | 評価 | 今後の対応               |
|-----------------------------------|-------------------|---|--|---|---|----|---------------------|
| (要因A1)<br>コネクタピン配線接続部における断線、ハンダ外れ | コネクタピン配線接続部への引張負荷 | (要因A2)<br>コネクタケース内部配線の余長不足                  | (点検A1)<br>①キャリッジ中継箱～コードリールコネクタ間の導通をテストで確認する。<br>②コネクタピン配線接続部に断線箇所が無いことを目視で確認する。<br>(点検A2)<br>・コネクタケース内部配線に余長(たるみ)があることを確認する。                 | (判定A1)<br>①導通があること。<br>②断線が無いこと。<br>※7軸モータ線以外の線も全数確認する。<br>(判定A2)<br>・コネクタケースとコネクタを締結するボルトを外した際、コネクタケースとコネクタの間に内部配線の余長による遊びがあること。 | ・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。<br>(判定A1)<br>①導通検査は実施せず。(理由は後述の判定②を参照)<br>②断線およびコネクタ破損によるピン抜けを目視で確認した。<br>(7/27実施)<br>(判定A2)<br>・内部配線の長さから遊びはあったものと推定した。(7/27実施)<br>上記より、本項は要因ではない。  | x  | なし                  |
|                                   |                   | (要因A3)<br>ケーブルクランプ固定不良                      | (点検A1)<br>(点検A3)<br>①ケーブルシースにクランプからズレた痕跡が無いかを目視で確認する。<br>②クランプ(半割)の隙間が約2.5mmか、ノギスで測定する。<br>③クランプ(半割)ボルトおよびクランプ部品固定ボルトに緩みがないことを工具により増し締め確認する。 | (判定A1)<br>(判定A3)<br>①ケーブルシースにズレた痕跡が無いこと。<br>②クランプ(半割)の隙間が約2.5mmであること。<br>③工具を締付方向に回して空転がないこと。                                     | ・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。<br>・キャリッジ取外しに当たり、右腕ハンド部以外(1軸～6軸)の点検を行ったところ、その他の配線系統にも導通不良が確認された。<br>(判定A3)<br>①除染セルへ搬出したキャリッジを目視確認したところ、ケーブルシースにクランプからコードリール引張り方向(上方)へ約60mmズレた痕跡を発見した。(7/24実施)<br>②クランプ(半割)の隙間が約4.5mmでクランプ不足状態であることを確認した。(7/27実施)<br>③工具を締付方向に回して空転がなく、クランプ(半割)ボルトおよびクランプ部品固定ボルトに緩みがないことを確認した。(7/27実施) | ○  | ケーブルクランプの締め付け調整を行う。 |
|                                   |                   | (要因A4)<br>コードリール巻出動作不良(過大なケーブル引張り)          | (点検A1)<br>(点検A4)<br>・コードリールからケーブルを人手にて巻出し、動作に引掛かりや回転ムラがないことを確認する。  | (判定A1)<br>(判定A4)<br>・動作に引掛かりや回転ムラがないこと。   | ・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。<br>動作に引掛かりや回転ムラがないことを人手により確認した。(7/27実施)<br>・スローク全域にわたり巻出しに要する力が正常動作品(昇降コードリール(左腕)と比較)より大きい傾向にあったが、過大なケーブル引張りはなかった。(7/27-31実施)<br>・上記より、本項は要因ではない。  | x  | なし                  |
|                                   |                   | (要因A5)<br>コードリール巻取動作不良(たるみによるクランプ部のケーブル曲がり) | (点検A1)<br>(点検A5)<br>・コードリールへケーブルが正常に巻取られ、たるみや曲がりが発生しないことを確認する。   | (判定A1)<br>(判定A5)<br>・コードリールへケーブルが正常に巻取られ、たるみや曲がりが発生しないことを確認する。  | ・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。<br>・人手による巻出しの後、ケーブルの巻取り動作中にコードリールの回転が停止し、ケーブルにたるみが生じる事象を確認した。人手によりコードリールの回転を補助すると再度巻取り始める挙動を確認した。(7/27-31実施)   | ○  | コードリール交換を行う。        |
|                                   | ハンダ施工不良           |   | (点検A2～A5)  | (判定A2～A5)<br>点検A2～A5に異常が見られない場合で、点検A1②にハンダ外れ等の断線が見られた場合、ハンダ施工不良と判断する。   | ・(点検A3)及び(点検A4)にて異常が確認されたことから、本項は要因ではない。  | x  | なし                  |

### 【ケーブルクランプの固定不良】

- ✓ ケーブルクランプの締付が不十分のためケーブルがズレ、テレスコ側コネクタ部の断線や破損が生じた。



断線およびコネクタ破損状態



テレスコ側コネクタ部詳細 (正常)

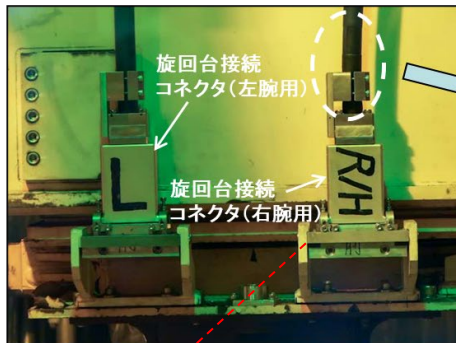
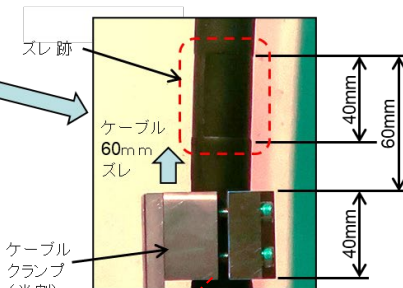


写真-2 ケーブルクランプズレ跡



ケーブルクランプ (半割)

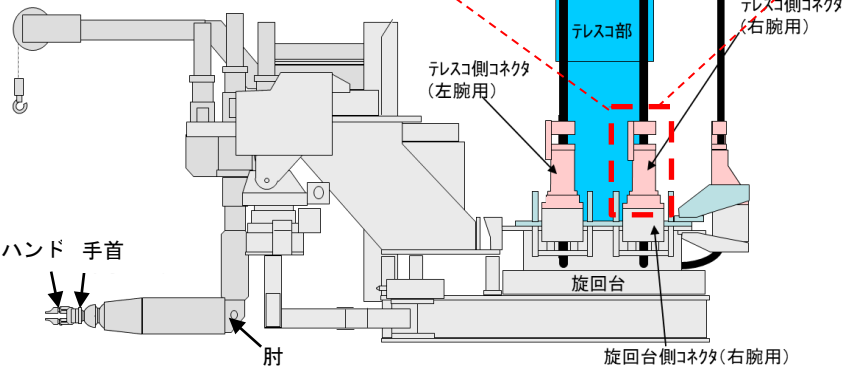
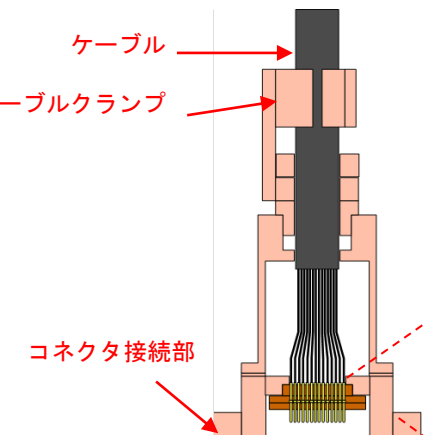
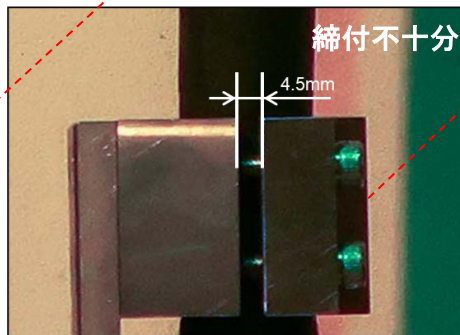
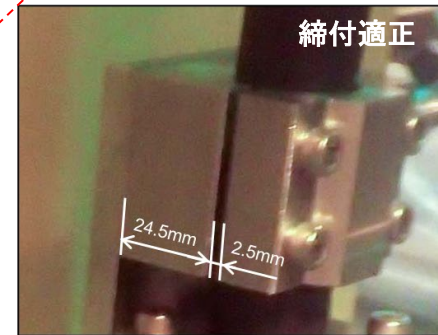


図-6 両腕型マニプレータ\_G51M120側面図



G51M120 右腕用コードリール



G51M121 右腕用コードリール

図-7 ケーブルクランプ詳細(ITVカメラ映像)

### 【コードリールの巻取り不良】

- ✓ 本来、コンストンバネの力でコードリールが回転し、ケーブルが旋回台の上昇に追従してたるまないように巻き取るべきところ、一時的にコードリールの回転(巻き取り)の動作不良が生じ、上昇中にケーブルにたるみが発生(実際の固化セル内のITVカメラ映像)。
- ✓ その後、ケーブルの巻き取りが急に再開し、ケーブルのたるみが解消する。
- ✓ なお、左腕用及び旋回台用のコードリール巻取り時にケーブルのたるみ事象は起きていない。

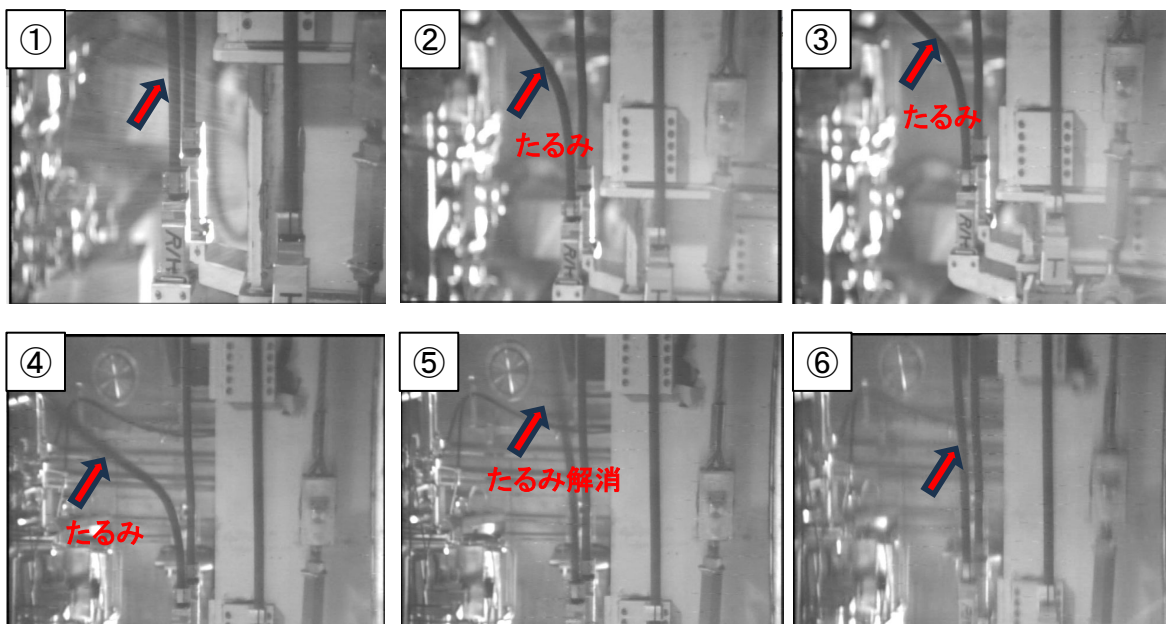
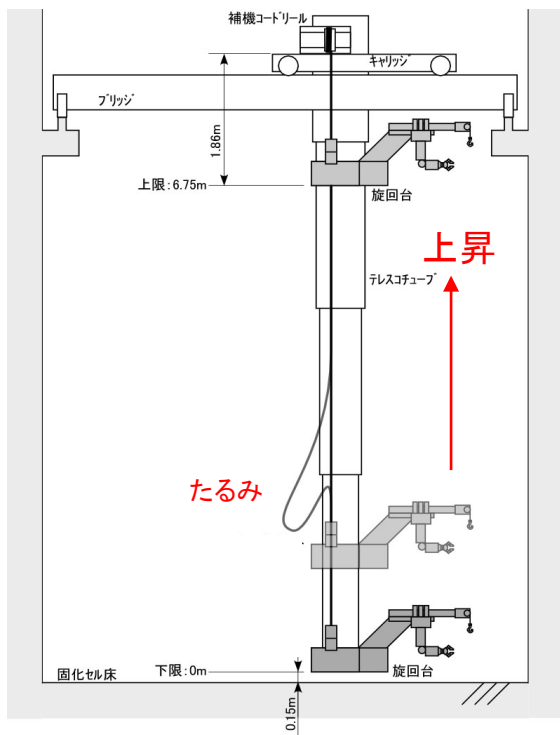


図-8 右腕用コードリール巻取り時のケーブルのたるみ事象

### 【右腕用コードリールの巻取り動作不良に係る原因調査結果】

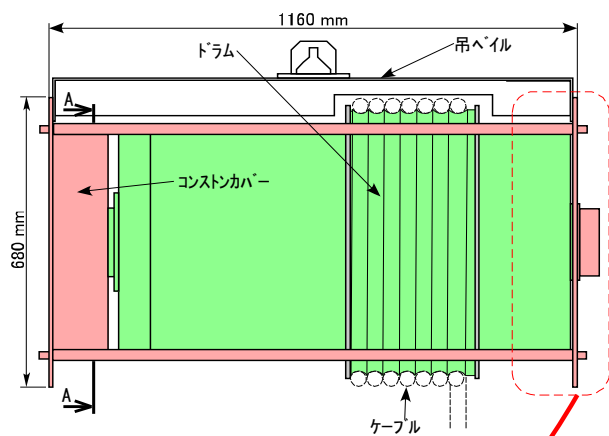
- 右腕用コードリールの巻取り動作不良について、要因分析(表-2参照)に基づき原因調査を行った。
  - 巻取り力の低下(コンストンバネ破断)及び動作抵抗増大(内部ケーブルの詰まりや干渉等)の影響が考えられたことから、除染セルにて取外したコードリールの分解点検及び交換予定の予備の右腕用コードリールの作動確認/調整を通じ、原因調査を進めた。
  - 調査の結果、巻取り力の低下は、内部ケーブルの詰まりや干渉ではなく、外胴の蓋(回転する部品)と側板(固定部品)の干渉による摩擦力の発生が原因であることが判明した。
- (1) 巻取り力低下(コンストンバネ破断)に対して、除染セルにおける目視点検の結果、巻取バネ(6個)に破断がないことを確認した。
  - (2) 動作抵抗増大に対して、回転部品の目視点検、異音、回転動作時に回転体の芯ブレがないことを確認した。
  - (3) 内部ケーブルの目視点検した結果、コードリールの内部ケーブル同士が内胴、外胴間で重なって詰まりが確認されたが、内部ケーブルの巻き数削減、整線、一部固縛などにより、重ならないよう対策を講じた。  
この対策後も、巻取り時の動作抵抗が小さくならず、動作不良の原因ではないことを確認した。  
また、外部ケーブルやケーブル塗布グリスに劣化(硬化、乾燥)がないことを確認した。
  - (4) 組立状況を確認したところ、外胴の蓋、側板、カバーの組立を行う際、カバーをカバーボルトで締付けると、側板と蓋が干渉し、動作抵抗が生じることを確認した。また、側板の蓋と干渉した部分に干渉痕を確認した。
  - (5) このため、カバー内部にスペーサ(厚さ1 mm)を挿入し、再組立を行ったところ、蓋と側板の干渉が解消し、スムーズなコードリールの動作(巻出し、巻き取り)が可能となることが判明した。

表-2 コードリール巻取り不良に対する要因分析

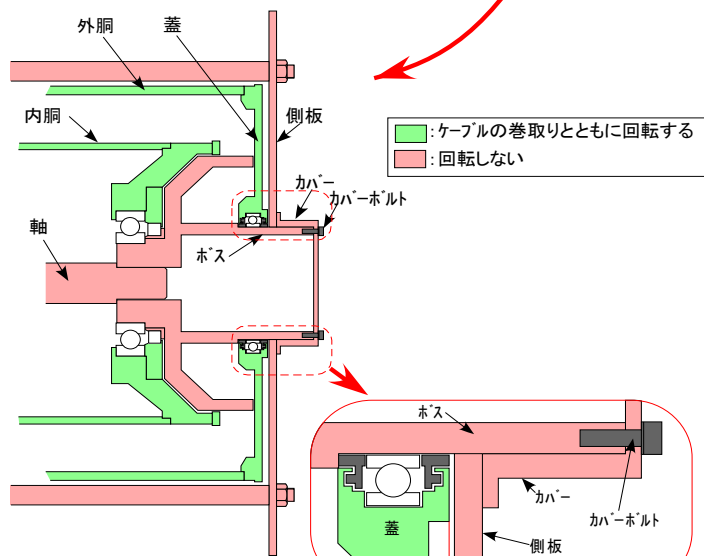
[記号] ◎:要因である。○:要因の可能性がある。△:要因から除外できない。×:要因ではない。

| 事象           | 要因1    | 要因2                  | 調査・確認方法   | 判断基準  | 調査・確認結果  | 評価 | 今後の対応<br>(備考)   |
|--------------|--------|----------------------|---|---|--|----|-----------------|
| コードリールの巻取り不良 | 巻取力低下  | 巻取パネ破断               | (点検1)<br>巻取パネに破断がないことを目視確認する。   | 巻取パネに破断がないこと。   | 除染セル特作における分解点検の結果、巻取パネに破断がないことを確認した。(8/21実施)   | ×  | なし              |
|              | 動作抵抗増大 | 回転部品破損<br>もしくは<br>不良 | (点検2)<br>①回転部品に有害な破損、固定部品との干渉がないことを目視、触手で確認する。<br>②回転動作時に異音がないことを確認する。<br>③回転動作時に回転体の芯ブレがないことを確認する。 | ①回転部品に有害な破損、固定部品との干渉がないこと。<br>②回転動作時に異音がないこと。<br>③回転動作時に回転体の芯ブレがないこと。 | ①-1 当該コードリールの外観点検(除染セル特作 8/21実施)<br>外観点検の結果、回転部品に有害な破損、固定部品との干渉が見られないことを組立状態で確認した。<br>②回転動作時に異音がないことを確認した。<br>③回転動作時に回転体の芯ブレがないことを確認した。<br><br>①-2 予備コードリールの点検(8/28-9/28実施)<br>動作確認中に巻取不良が発生したことから分解点検した結果、軸受け部の蓋(回転部品)と側板(固定部品)が干渉していることを確認した。(図-6 コードリール軸受け部干渉概要 参照)<br>軸受け部カバーとボスの間にスペーサ(厚さ1mm)を入れカバーボルトで締結し、蓋と側板の隙間を確保した。その結果、巻取不良は発生せず正常に動作することを確認した。<br>①-3 当該コードリールの分解点検(除染セル特作 9/29実施)<br>軸受け部の蓋と側板の干渉を確認したことから、部品干渉が動作を阻害している要因と特定した。 | ◎  | 干渉を解消する調整を実施する。 |
|              |        | 内部ケーブルの詰まり           | (点検3)<br>コードリール内部のケーブル動作を阻害するような、ケーブルのねじれ、キンク(コブ)、ケーブル同士の乗り上がりがないことを目視確認する。                         | コードリール内部のケーブル動作を阻害するような、ケーブルのねじれ、キンク(コブ)、ケーブル同士の乗り上がりがないこと。           | 1) 当該コードリールの分解点検(除染セル特作 8/21実施)<br>内部ケーブル同士の乗り上がりを確認した。<br>2) 予備コードリールの分解点検(8/28実施)<br>動作確認中に巻取不良が発生したことから分解点検した結果、内部ケーブル同士の乗り上がりを確認した。<br>3) 予備コードリールの検証(9/28実施)<br>当該コードリールと内部ケーブルの組立条件が同一で、内部ケーブル同士が乗り上がる状態の予備コードリールに対し、軸受け部カバーとボスの間にスペーサを入れカバーボルトで締結し、蓋と側板の隙間を確保した。その結果、巻取不良は発生せず正常に動作したことから、ケーブル同士の乗り上がりは内部ケーブルの動作を阻害する要因ではないと判断した。   | ×  | なし              |
|              |        | 外部ケーブルの干渉            | コードリール外部のケーブル動作を阻害するような、固定部品との干渉がないことを目視確認する。   | コードリール外部のケーブル動作を阻害するような、固定部品との干渉がないこと。                                | 除染セル特作における目視点検の結果、外部ケーブルに固定部品との干渉がないことを確認している。(7/27実施)   | ×  | なし              |
|              |        | グリスの劣化<br>(硬化、乾燥)    | (点検4)<br>ケーブル塗布グリスの劣化(硬化、乾燥)がないことを目視、触手で確認する。   | ケーブル塗布グリスの劣化(硬化、乾燥)がないこと。   | 除染セル特作での動作確認においてケーブルへの注油を実施したが、変化がないことを確認している。(7/27実施)   | ×  | なし              |

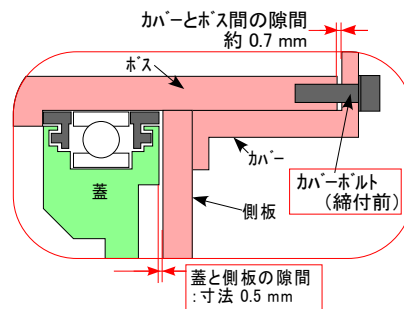
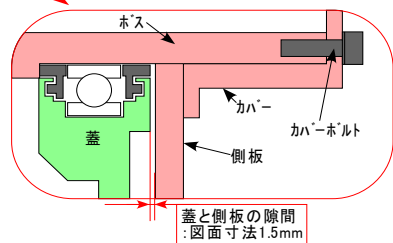
## 2. 両腕型マニプレータ\_G51M120右腕ハンド部の導通不良に係る対応について(10/13)



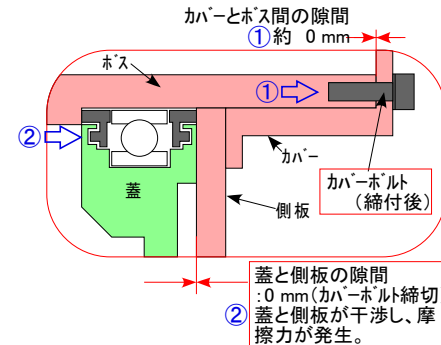
コードリール外観概要図



正常なコードリールの軸受け部



カバーボルト締付前



カバーボルト締付後

### 巻取り不良のコードリールの軸受け部

組立時、カバーボルトを締め付けることで、  
 ①ボスとカバーの隙間が無くなり、その分、ボスがカバー側に引張られ移動する。  
 ②ボスの移動とともに蓋が引張られて移動し、蓋と側板の隙間が無くなって干渉することで、摩擦力により外胴や内胴の回転が阻害される。

### 【隙間寸法の管理】

- ・今回取り外したコードリールのカバーボルトの締付前は、蓋と側板の隙間は約0.5 mmであった(1.5 mm(目安※))。
- ・カバーボルト締付前の状態で、ボスとカバーに隙間が約0.7 mm生じており、カバーボルト締付時にボス(蓋も含む)が約0.7 mm引張られて移動することで、側板と蓋が干渉することがわかった。

※製作図では、蓋と側板の隙間寸法の記載はなく、部品図面の寸法値の積み上げによると1.5mm程度の隙間が確保される見込み。製作誤差等を踏まえ、組立時の動作状態に応じて隙間を調整していたものと推察。

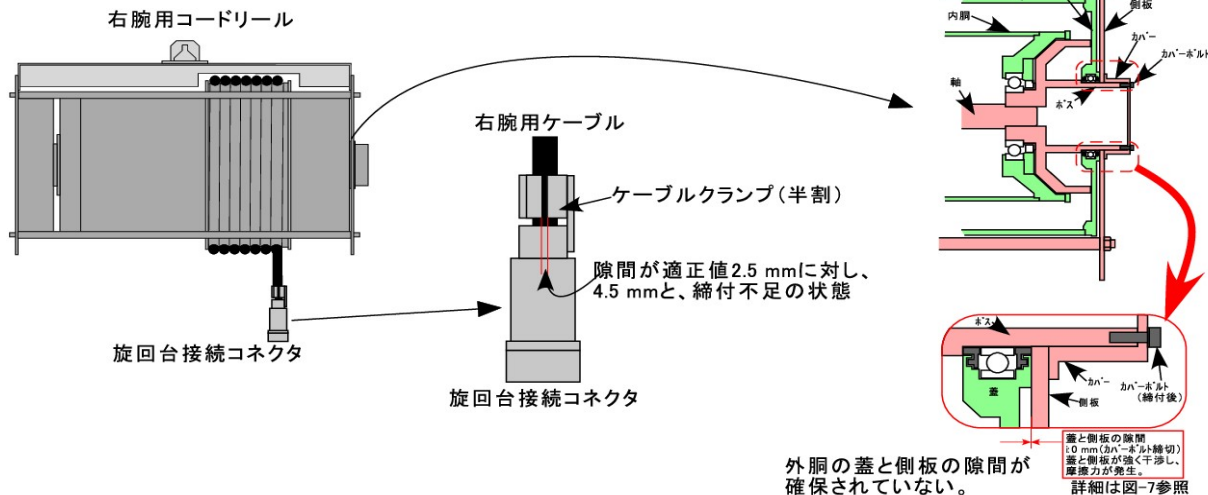
図-9 コードリール軸受け部概要図

## 2. 両腕型マニプレータ\_G51M120右腕ハンド部の導通不良に係る対応について(11/13)

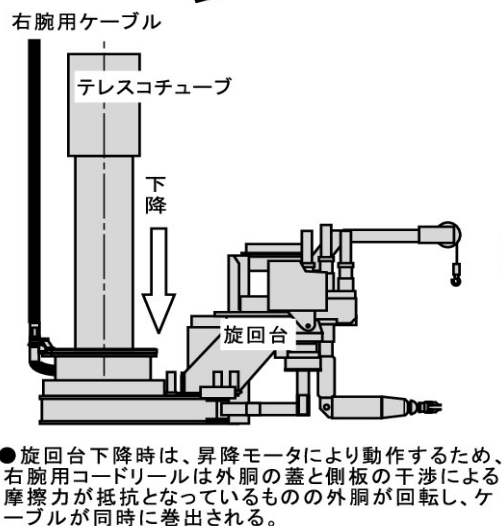
製作時に以下のような調整不足となっていたコードリールへと交換を行っていた。

● 旋回台接続コネクタのケーブルクランプ(半割)の隙間は約4.5mmで適正值の約2.5mmより広く、クランプによるケーブルの締付不足の状態にあった。

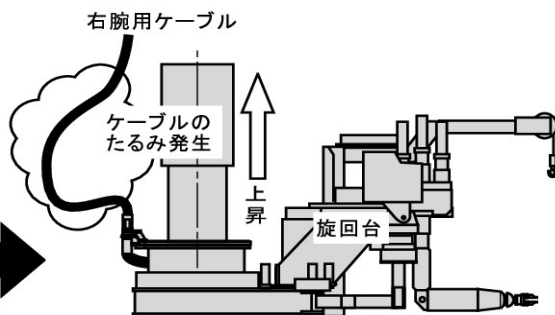
● カバーを取り付ける際に、カバーボルトを締め付けるとボスを介して外胴の蓋が引張られて、側板との隙間が無くなり干渉することで、摩擦力が生じて動作抵抗となった。



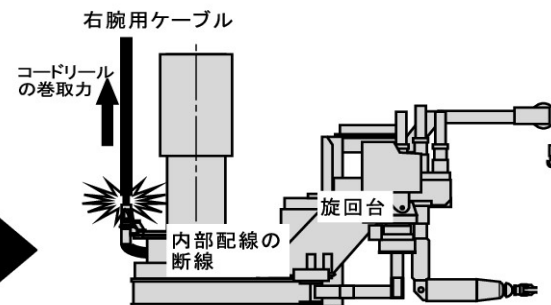
外胴の蓋と側板の隙間が確保されていない。  
詳細は図-7参照



● 旋回台下降時は、昇降モータにより動作するため、右腕用コードリールは外胴の蓋と側板の干渉による摩擦力が抵抗となっているものの外胴が回転し、ケーブルが同時に巻出される。



● 旋回台上昇操作時に、コードリールの外胴の蓋(回転部:アルミ製)と側板(固定部:SUS製)が干渉して、使用開始後、短時間で動作抵抗が増し、一時的にコードリールの巻取動作不良が生じ、上昇の停止及びケーブルにたるみが生じた。



● たるみが生じると、ケーブルの荷重が旋回台側にも掛かり、コードリールに掛かるケーブルの荷重が小さくなることで、バネによる巻取り力が勝り、ケーブルの巻取りが急激に再開する。この時、ケーブルが張る瞬間にケーブルに過度な引張り力が生じた。  
● ケーブルへの過度な引張り方向への負荷により、旋回台接続コネクタクランプからケーブルが約60mm上方にズレ、接続コネクタ内部のコネクタピン配線接続部において断線やコネクタ破損によるピンの抜けが発生し、導通不良に至った。

図-10 本事象の推定プロセス

### 【対策】

#### (1) 右腕用コードリール(予備品)への対策

予備品の交換に際して、スペーサにより適切な隙間寸法を確保した。

##### ①ケーブルクランプ固定不良に係る対策

ケーブルクランプの隙間を適切な値まで締め付ける(隙間に厚さ2.5 mmのスペーサ設置により隙間寸法を管理)。

##### ②ケーブル巻取り不良に係る対策

蓋と側板が干渉しないよう、適切な値までカバーボルトを締め付ける(隙間に厚さ1 mmのスペーサ設置により隙間寸法を管理)。

#### (2) 既設(BSM\_G51M120)の右腕以外のコードリールへの対策

左腕用及び旋回台用のコードリールについて必要に応じて同様の対策を講じた。

なお、もう1基のBSM\_G51M121のコードリールについては、製作時期が異なっており、ケーブルクランプの隙間は適切に管理されていることを確認した。

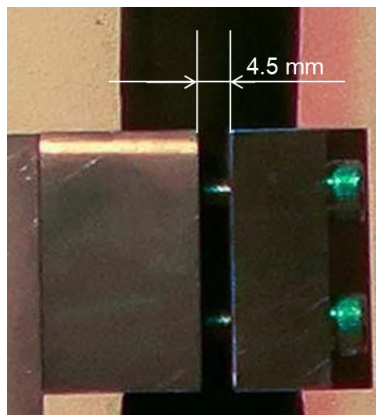
また、平成30年の据付以降、これまでに巻き取り、巻き出し動作に不調は発生していないことから、外胴の蓋と側板の干渉は生じていないと考えられる。したがって、同様のコードリールの巻取り不良やコネクタ破損による導通不良事象は発生しないと考えられる。

#### (3) コードリール交換時の確認事項の追加

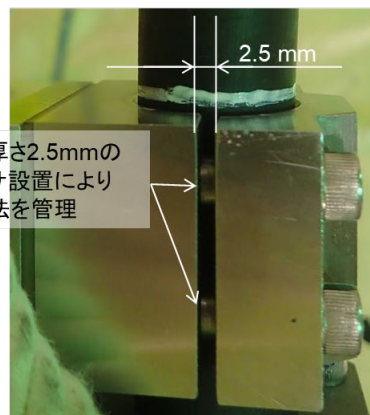
今後、同型のコードリールを交換する際は、同事象の発生を防止するため、ケーブルクランプ部の隙間が適正であること及び外胴の蓋と側板の隙間が確保されているか、据付前の確認項目に追加し確認する。

また、予備の左腕用及び旋回台用のコードリールについても必要に応じて同様の対策を講じる。





ケーブルクランプ(半割)の隙間  
(対策前)



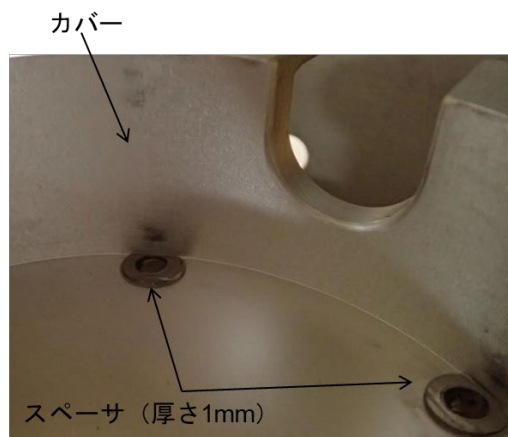
ケーブルクランプ(半割)の隙間  
(対策後)

図-11 ケーブルクランプ固定不良に対する対策



【全景写真】

カバーとボスの隙間に設置したスペーサ (厚さ1mm)



【拡大写真】

図-12 ケーブル巻取り不良に係る対策 16

### 3. 両腕型マニプレータ\_G51M121旋回操作不調及びITVカメラ映像不調に係る対応について(1/2)

#### 【事象概要】

- 令和5年7月31日に、もう1基のBSM\_G51M121の旋回操作不調とITVカメラの映像不調が確認された。
- 旋回操作の不具合については、旋回駆動部配線系統を令和5年8月1日にケーブルテスタにより測定した結果、旋回ブレーキ配線系統の走行ケーブルコネクタ付近で導通不良を確認し、走行ケーブルコネクタ周りに異常があると推定している。
- ITVカメラ(左肩カメラ:G51M201)については、旋回操作時に一時的に映らなくなっており、当該カメラの電源を入れた後、映像信号はモニタに入力されるものの、雲台動作(上下、左右)、カメラ操作(ズーム、絞り、焦点)ができなくなっていることを確認した。

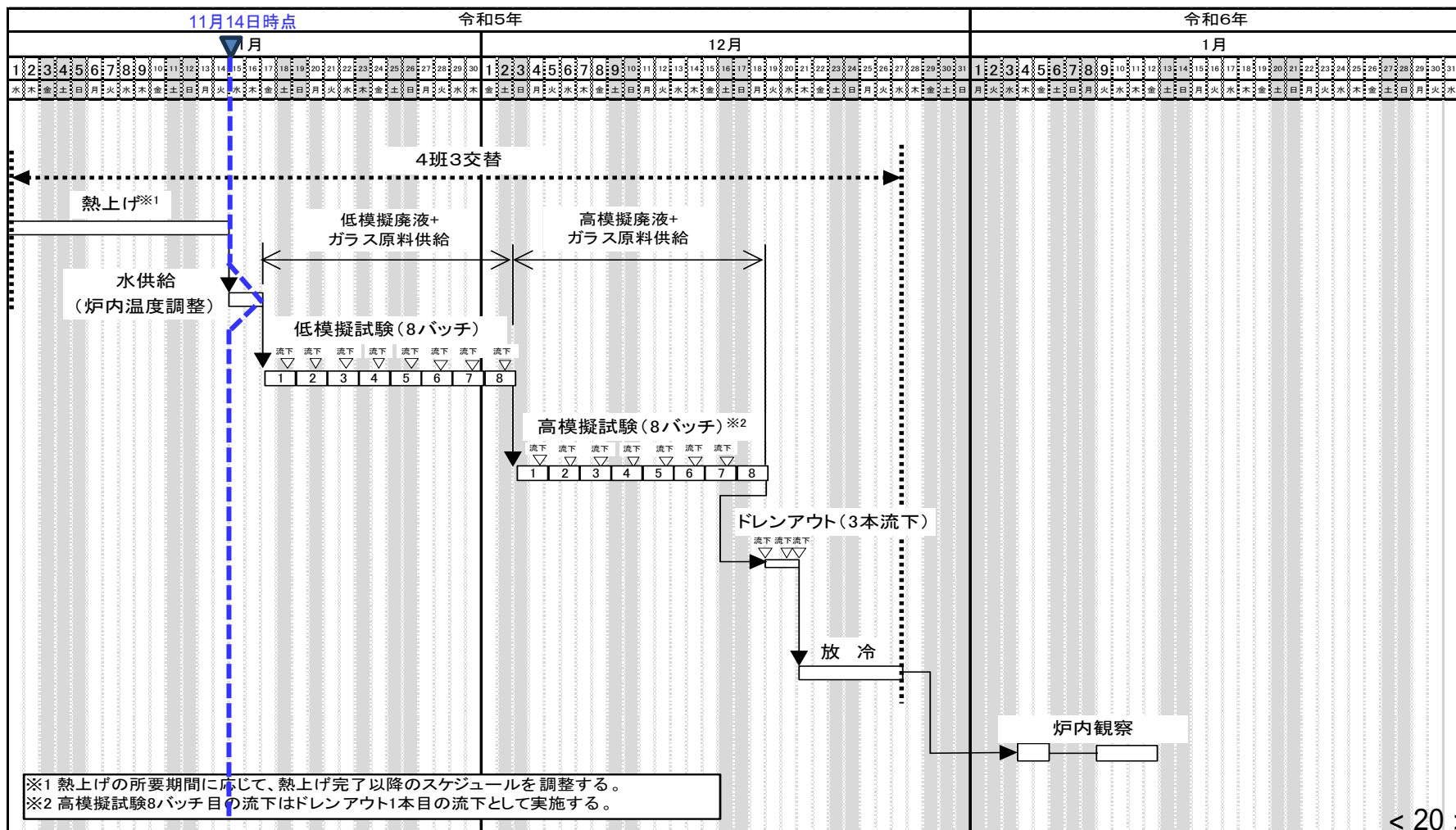
#### 【原因調査】

- 旋回操作に伴う不具合が発生していることから、旋回台を固化セルから除染セルに搬出し、現在作成中の要因分析に基づき人手により詳細点検及び整備を実施する。

要因分析図作成中

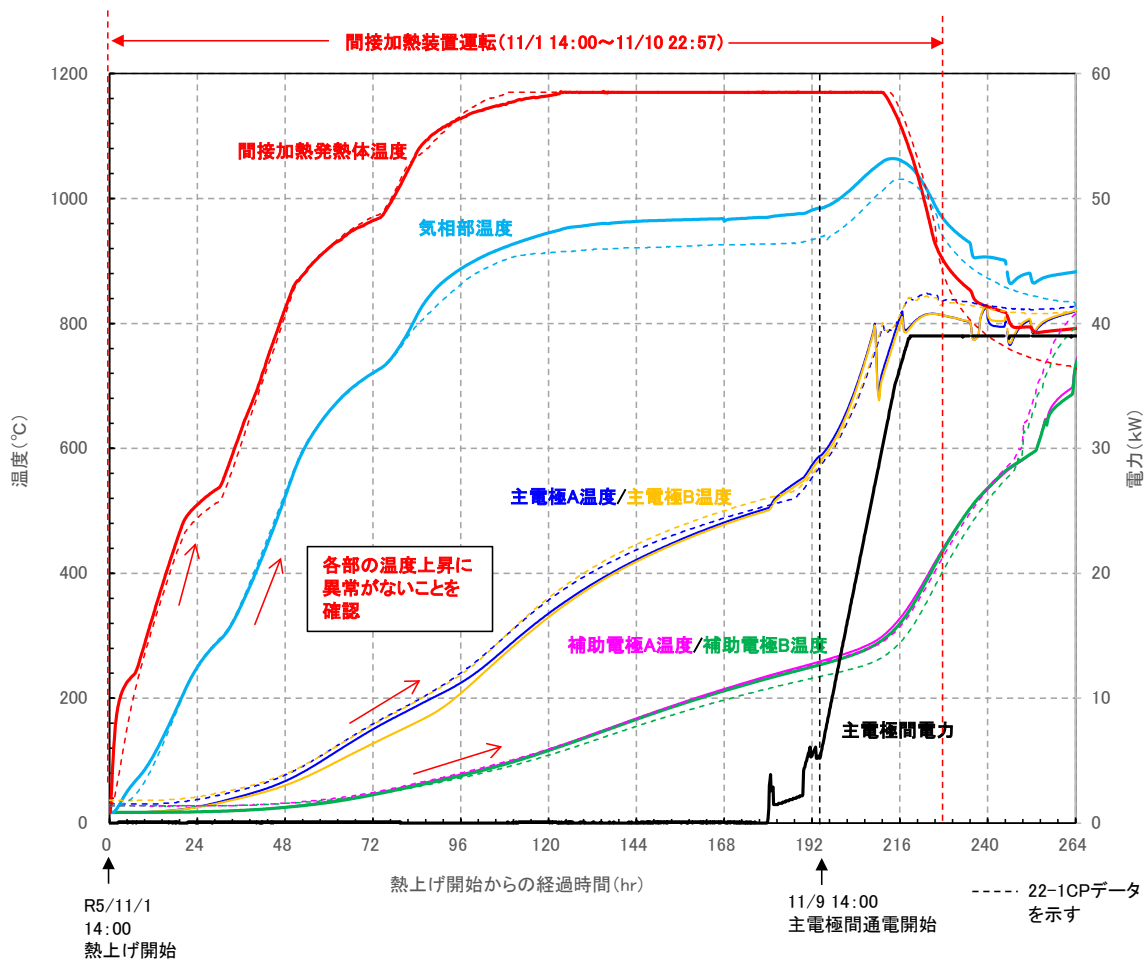
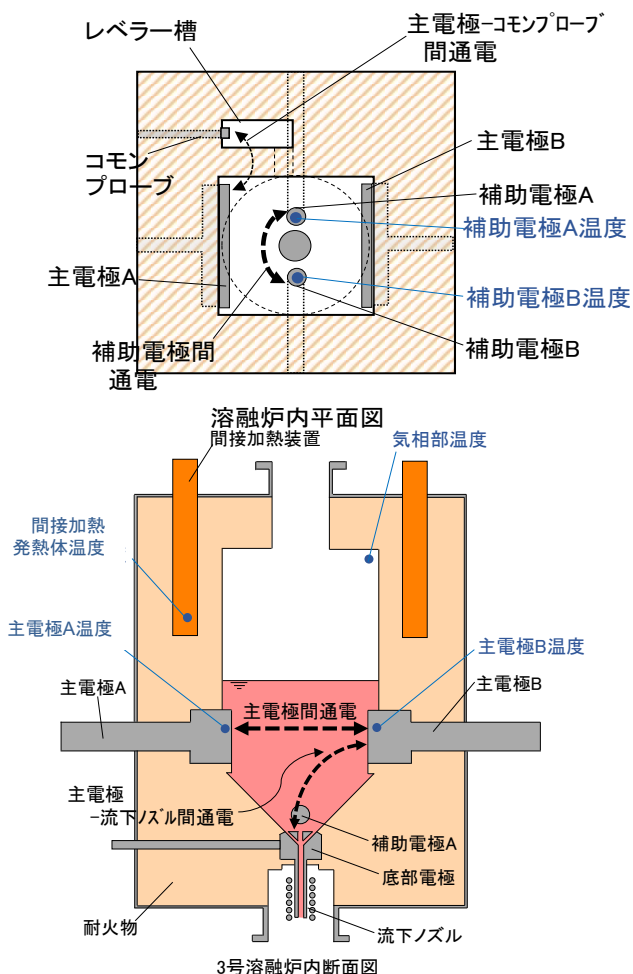
## 4. 3号溶融炉運転条件確認試験の実施状況(1/3)

- ✓ 11月1日より熱上げを開始し、11月13日に熱上げを完了し、炉内気相部の温度調整を実施後、11月14日より低模擬廃液を使用した試験(8バッチ)を開始した。
- ✓ なお、試験は炉内観察完了の令和6年1月12日頃までの予定。



## 4. 3号溶融炉運転条件確認試験の実施状況(2/3)

- ✓ 熱上げ期間中において、各温度計(主電極、補助電極、底部電極、ガラス温度等)が正常に作動し、各部の温度上昇に異常がないことを確認した。
- ✓ また、熱上げ開始から主電極間通電確認完了までに要した期間は、約9日であり、直近の2号溶融炉(22-1CP時)の熱上げ時の所要期間とほぼ同程度であり、ガラスカレット試験の熱上げ時の所要期間約11.8日までは要しなかった。



## 4. 3号溶融炉運転条件確認試験の実施状況(3/3)

- ✓ 熱上げ試験：発熱体温度1170～1180℃で制御し、11月8日に主電極温度450℃以上となり、主電極間通電確認後の11月9日に主電極間通電に移行した。
- ✓ 引き続き、水供給流量最大35 L/hにより気相部温度を600℃以下に調整し、ガラス原料・廃液供給可能条件が成立したことから、低模擬廃液試験に移行した。

| 試験の流れ                             | 主な管理指標（2号溶融炉の管理指標をベース）                                | 管理指標を成立させるために調整を行う運転パラメータ（目安）                            | 備考  |
|-----------------------------------|---|--|---|
| 熱上げ試験                             | 主電極温度：450℃以上（直接通電可能条件）                                | 発熱体温度：1170～1180℃   |   |
| 水供給による気相部温度調整                     | 気相部温度：600℃以下（ガラス原料・廃液供給可能条件）                          | 水供給流量：～25 L/h  |   |
| 低模擬試験<br>（白金族元素非含有）<br>ガラス固化体8本製造 | ガラス温度：1150℃±50℃程度<br>気相部温度：260℃以上（仮焼層形成による溶融運転条件）     | 主電極電力：38～40 kW<br>主電極冷却空気流量：～105 m <sup>3</sup> /h       | 実際のTVFの運転と同様に約2日間でガラス固化体1本分の流下を通して、運転条件を検証する。                                       |
|                                   | 補助電極温度：820℃±5℃（炉底低温運転条件）                              | 補助電極間電流：～30 A<br>主電極冷却空気流量：～105 m <sup>3</sup> /h        |   |
|                                   | 底部電極温度：745℃以上（流下開始条件）                                 | 炉底部加熱時間：5～7時間<br>補助電極間電流：40～80 A<br>主電極-流下ノズル間電流：30～70 A |   |
|                                   | 流下速度：流下重量100 kgに到達するまで、60～80 kg/h（白金族元素を効率良く抜き出す条件）   | 流下ノズル加熱電力：～13 kW   |   |
| 高模擬試験<br>（白金族元素含有）<br>ガラス固化体8本製造※ | （低模擬試験と同じ）  | （低模擬試験と同じ）   | 低模擬試験で設定した運転条件を用いて、白金族元素の抜き出し性（流下ガラス中の白金族元素濃度の推移、抜き出し率（炉内白金族元素の保有量の収支））に係るデータを取得する。 |
| ドレンアウト試験※                         | 主電極間電流密度：0.5 A/cm <sup>2</sup> （主電極の露出に伴う電極損傷を防止する条件） | 主電極間電圧：20～50 V   | 炉内ガラスの全量抜き出し（ガラス固化体3本分）   |
| 炉内観察                              |   |  | 炉内ガラスの残留状況、耐火レンガ、電極の健全性を確認する。   |

※高模擬試験8本目の流下はドレンアウト1本目の流下として実施する。

## 5. 3号溶融炉更新スケジュールの見直しについて(1/2)

追加となった、BSM\_G51M120の整備状況、今後予定しているBSM\_G51M121の整備計画、固化セル内の廃棄物解体作業等の状況を踏まえ、更新スケジュールの見直しを行った。

### 【見直しの進め方】

- ① BSM\_G51M120の点検整備で交換したコードリール(1基)の遠隔解体を追加する。
- ② 遠隔解体と平行して、BSM\_G51M121の点検整備、及び不具合の兆候が確認されている固化セル内機器の点検整備(ITVカメラ、照明、M/Sマニプレータ等)を実施する。
- ③ 解体場パワーマニプレータの更新期間に解体設備の高経年化対策(中継箱、回転台駆動部等)を実施する。
- ④ これらに必要な作業項目を精査し、固化セル内の作業導線、並行作業の実施可否、工程組み換え、作業体制等、日割りベースで工程成立性を確認する。

スケジュール見直し中



## 6. ガラス固化処理計画の見直しについて(1/2)

3号溶融炉の更新スケジュールを踏まえ、これまでのガラス固化処理の進捗状況などから、安定かつ着実に進めるために必要な項目を抽出し、実効性のある計画の見直しを行った。

なお、ガラス固化処理計画については、3号溶融炉での運転条件確認試験や運転状況などから、3号溶融炉での1キャンペーン当たりの製造本数や残留ガラス除去の期間など、より確実な計画として3号溶融炉での最初の運転及び残留ガラス除去作業後に改めて示すこととしたい。

### 【前提条件】

- ① 3号溶融炉製造本数:60本/1キャンペーン(2号溶融炉の製造実績より)。
- ② 残留ガラス除去作業期間:4ヵ月(3号溶融炉での抜き出し性向上とドレンアウトのタイミングの見直し(前倒し)による残留ガラス量の低減効果を期待)。
- ③ これまでの不具合等の実績や設備故障による遅延リスクを踏まえ、予防保全を実施する計画停止期間を複数回設定(遅延リスク対策)する。
- ④ 設備更新に向け、必要となる固化セル内スペースを確保しておく(2号溶融炉の早期解体及び解体廃棄物の搬出(ハル缶約50~60缶))。
- ⑤ 保管容量増強等、廃止措置計画変更認可申請(又は補正)に必要な時期及び期間を見込む。

### 【ケーススタディ】

製造本数、高経年化対策、保管容量増強等、これまでの実績から考慮すべき事項を踏まえたケーススタディを実施。

計画見直し中

工程洗浄(再処理設備本体からの回収可能核燃料物質の取り出し)が終了した段階に実施する廃止措置計画変更認可申請の計画について

## 【概要】

- 再処理設備本体から回収可能核燃料物質を取り出すために実施している工程洗浄は令和5年度末に終了する計画で進めている。工程洗浄が終了すれば再処理設備本体を構成する分離精製工場(MP)、ウラン脱硝施設(DN)、プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)の多くの設備はその役割を終え、本格的に系統除染・解体に向けた作業を開始することとなる。同様に、令和4年に放射性クリプトンガスの管理放出を終えたクリプトン回収技術開発施設についても、上記3施設とともに系統除染・解体を進めていく。(以下、これら再処理施設の中で最も早い時期に系統除染に着手する4施設を「先行4施設」という。)
- 工程洗浄の終了により再処理施設の状況は大きく変化し、廃止措置計画の段階が進展することとなる。廃止措置計画認可申請書には工程洗浄の終了に関連して変更認可申請を行う事項の計画を示していることから、工程洗浄が終了する予定である令和5年度末を目途に、以下に示す事項について廃止措置計画の変更認可申請を行う。
  - (1) 既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料の添付
  - (2) 工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理
  - (3) 廃止措置段階における放射性廃棄物の放出管理目標値の見直し
  - (4) 先行4施設における工程洗浄後の汚染状況調査と系統除染の計画

令和5年〇月〇日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

## 1. 既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料の添付

廃止措置計画申請書の添付資料 一においては、工程洗浄が終了した後、回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにすることとしており、添付資料一に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料を追加する<sup>※1</sup>。

回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料としては、「添付書類十 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書」の「表-1 回収可能核燃料物質を保有している機器及び工程洗浄前後の核燃料物質の保有量」に示された工程洗浄開始前に回収可能核燃料物質を保有している機器において、工程洗浄終了後に残存している液中の核燃料物質濃度が工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度 1 g/L未満，プルトニウム濃度 10 mg/L未満）を下回っていることを示す資料を添付資料 一に追加する（別紙に記載骨子案を示す）。また、それに合わせて「表12-1 回収可能核燃料物質の存在場所ごとの保有量」の保有量を工程洗浄終了時のものに更新する。

廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）

添付書類 一 既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料

現在、再処理設備本体には表12-1に示す回収可能核燃料物質が残存しており、工程洗浄を実施し、回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す。工程洗浄の実施時期については、「十二. 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期」に示す。工程洗浄の終了後に回収可能核燃料物質が再処理設備本体から取り出していることを明らかにする。

関連：再処理規則 第19条の5 第2項 第1号並びに第4項 第1号

※1 再処理施設の廃止措置計画の認可の基準として再処理事業規則第十九条の八に示されている「再処理設備本体から回収可能核燃料物質が取り出されていること」の条件は、原子炉施設の廃止措置計画の認可の基準として実用炉規則第百十九条に示されている「廃止措置計画に係る発電用原子炉の炉心から使用済燃料が取り出されていること」に相当する。

発電用原子炉施設の廃止措置においては、炉心から使用済燃料が取り出されていることの証明として廃止措置計画認可申請書に「既に使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料」を添付することとなっている。

また、試験炉規則では炉心から使用済燃料が取り出されていない段階で廃止措置計画の認可を申請する場合には、上記に代わって、使用済燃料を炉心から取り出す方法及び時期について定めるとともに、使用済燃料を炉心から取り出す工程に関する説明書を添付することとなっている。「もんじゅ」の廃止措置計画認可申請においては、同規定が適用され、初回申請（平成29年12月6日申請）時に燃料体を炉心から取り出す工程に関する説明書を添付して認可を受けている。その後、2022年10月に燃料体を炉心から取り出す工程を終了した後において、廃止措置計画の変更（令和5年1月18日補正）を行い、燃料体が炉心等から取り出されていることを明らかにする資料（「添付書類一 燃料体を炉心等から取り出す工程に関する説明書又は既に燃料体が炉心等から取り出されていることを明らかにする資料」）を追加し、認可を受けている（令和5年2月3日）。

## 《回収可能核燃料物質が取り出されていることの説明に係る 廃止措置計画変更認可申請の骨子》（案）

【本文 七】 使用済燃料，核燃料物質及び使用済燃料から分離された物の管理及び譲渡しの方法  
[表の更新]

- ・ 工程洗浄等の実績を踏まえ「表7-1 使用済燃料及び核燃料物質の存在場所ごとの種類及び数量」中のウラン製品（ウラン粉末）、ウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）粉末及び欄外に記載の中和沈殿焙焼体の貯蔵量を工程洗浄終了時点の値に更新する。また、工程洗浄終了に伴い、工程内の回収可能核燃料物質が無くなったことから【本文 十二】の表12-1への紐付けを削除する。

【本文 十二】 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期  
[工程洗浄の終了に係る記載及び表を追加]

- ・ 工程洗浄が終了し、回収可能核燃料物質が再処理設備本体から取り出されている旨を新たに3項として追記する（参考資料1参照）。
- ・ 上記3項には、「表12-1 回収可能核燃料の存在場所ごとの保有量」に示す保有量を、工程洗浄終了時点の値に見直した表を新たに示す。
- ・ 既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料を【添付書類 一】に示す旨を追記し、紐付けする。

【添付書類 一】 既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料  
[工程洗浄の終了に係る記載及び表を追加]

- ・ 工程洗浄の概要等を追記する（参考資料2参照）。
- ・ 【添付書類 十】 回収可能核燃料を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書の「表-1 回収可能核燃料を保有している機器及び工程洗浄前後の核燃料物質の保有量」に示す回収可能核燃料を保有している機器について、工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度1 g/L未満、プルトニウム濃度10 mg/L未満）を下回っていることを本項目で示す。その際、機器ごとの回収可能核燃料の保有量（液量、濃度含む）と廃止措置計画で示した工程洗浄後の推定値を表に整理した記録を添付する。

なお、【添付書類 十】 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書は工程洗浄の計画を示したものであり、工程洗浄の実績については【添付書類 一】で示すことから、【添付書類 十】は変更しない。

参考-1 廃止措置対象施設の状況  
[施設の状態に係る記載を変更]

- ・ 先行して除染・解体に着手する施設（MP, PCDF, DN, Kr）について、工程洗浄開始前の説明となっていることから、工程洗浄終了後の状態の説明に変更する。

本文十二 回収可能核燃料物質が再処理設備本体から取り出されていることの説明  
(案)

令和5年11月16日  
再処理廃止措置技術開発センター

東海再処理施設は、回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程洗浄を令和4年6月8日から令和6年●月●日にかけて実施した。工程洗浄後における回収可能核燃料物質の存在場所ごとの保有量を表-1、工程洗浄の実績（実施期間）を表-2に示す。また、回収可能核燃料物質の取出し方法及び実績について以下に示す。

(1) 使用済燃料せん断粉末

セル内で保管していた使用済燃料せん断粉末は、令和4年6月8日から令和4年8月5日にかけて全量を濃縮ウラン溶解槽で溶解し、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の高放射性廃液貯槽に送った。その後、使用した系統の押し出し洗浄（その他の核燃料物質の取出しを含む。）を実施し、洗浄効果の確認ポイント<sup>\*1</sup>において工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度1 g/L, プルトニウム濃度10 mg/L）を下回ったことから、使用済燃料せん断粉末の取出しを令和4年9月12日に終了した。

※1 調整槽（251V10）、高放射性廃液中間貯槽（252V14）、濃縮液受槽（273V50）、中間貯槽（108V10）及び中間貯槽（108V11）

(2) 低濃度のプルトニウム溶液

低濃度のプルトニウム溶液は、令和5年3月22日から令和5年5月2日にかけて工程内の一部のウラン溶液と混合した後、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の高放射性廃液貯槽に送った。その後、使用した系統の押し出し洗浄（その他の核燃料物質の取出しを含む。）を実施し、洗浄効果の確認ポイント<sup>\*2</sup>において、工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度1 g/L, プルトニウム濃度10 mg/L）を下回ったことから低濃度のプルトニウム溶液の取出しを令和5年9月29日に終了した。

※2 希釈槽（266V13）、プルトニウム濃縮液受槽（266V23）、循環槽（266V24）、計量槽（267V102）、高放射性廃液中間貯槽（252V14）、中間貯槽（255V12）、中間貯槽（261V12）及びプルトニウム精製抽出器（265R20, R21, R22）

(3) ウラン溶液

ウラン溶液は、令和5年12月●日から令和6年●月●日にかけてウラン脱硝

施設（DN）で濃縮・脱硝を行い，ウラン粉末として分離精製工場（MP）のウラン粉末とともに第三ウラン貯蔵所（3U03）に送った。その後，使用した系統の押出し洗浄を実施し，洗浄効果の確認ポイント<sup>※3</sup>において，工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度 1 g/L）を下回ったことからウラン溶液（ウラン粉末を含む。）の取出しを令和 6 年●月●日に終了した。

※3 希釈槽（263V18），受流槽（201V75），UNH 貯槽（263V31），UNH 貯槽（263V32）  
UNH 貯槽（263V33），溶解液受槽（264V76）及び硝酸ウラニル貯槽（P11V14）

(4) その他の核燃料物質（工程内の洗浄液等）

その他の核燃料物質（工程内の洗浄液等）は，使用済核燃料せん断粉末の溶解液及び低濃度のプルトニウム溶液の取出しに合わせて高放射性廃液貯槽に送った。

以 上

DRAFT

表-1 工程洗浄後における回収可能核燃料物質の存在場所ごとの保有量

令和6年●月●日現在

| 施設                            | 工程名                   | 物質の状態                    | 保有量  |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| 分離精製<br>工場<br>(MP)            | せん断                   | 使用済燃料せん断粉末               | ● kgUO <sub>2</sub>  |
|                               | 溶解<br>清澄・調整           | 洗浄液                      | 約● m <sup>3</sup><br>● kgU <sup>*1</sup><br>● kgPu <sup>*2</sup>               |
|                               | 抽出<br>(酸回収, リワーク等を含む) | 洗浄液                      | 約● m <sup>3*</sup> <sup>5</sup><br>● kgU <sup>*1</sup><br>● kgPu <sup>*2</sup> |
|                               | Pu 濃縮                 | 洗浄液 <sup>*6</sup>        | 約● m <sup>3</sup><br>約● kgU <sup>*1</sup><br>約● kgPu <sup>*2</sup>             |
|                               | Pu 製品貯蔵 <sup>*3</sup> | 低濃度のプルトニウム溶液             | 約● m <sup>3</sup><br>約● kgPu <sup>*2</sup>                                     |
|                               | U 溶液濃縮・<br>試薬調整       | ウラン溶液                    | 約● m <sup>3</sup><br>約● t U <sup>*1</sup>                                      |
|                               | U 脱硝                  | ウラン粉末<br>(三酸化ウラン循環容器に収納) | ●本<br>約● kgU <sup>*1</sup>   |
| ウラン脱硝施設 (DN)                  | U 濃縮・脱硝               | ウラン溶液                    | 約● m <sup>3</sup><br>約● t U <sup>*1</sup>                                      |
| プルトニウム<br>転換技術開発<br>施設 (PCDF) | 受入・混合 <sup>*4</sup>   | ウラン溶液                    | 約● m <sup>3</sup><br>約● kgU <sup>*1</sup>                                      |

上記の他, 分析所(CB)に分析試料等(約● kgU<sup>\*1</sup>, 約● kgPu<sup>\*2</sup>)が存在する。

- ※1 金属ウラン換算
- ※2 金属プルトニウム換算
- ※3 施設区分「製品貯蔵施設」
- ※4 施設区分「その他再処理設備の附属施設」
- ※5 高放射性廃液として分離した廃液に由来するものは除く。
- ※6 低濃度のプルトニウム溶液として扱う。



表-2 工程洗浄の計画及び実績（イメージ 令和4年11月時点）

| 項目        |  | 令和3年度             |    |    | 令和4年度    |   |   |           |   |   |   |   |   |    |    |    | 令和5年度 |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|-----------|--|-------------------|----|----|----------|---|---|-----------|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|------------------------------------|---|---|----|----|----|---|---|---|--|--|--|---------|--|--|--|--|
|           |  | 10                | 11 | 12 | 1        | 2 | 3 | 4         | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7                                  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |  |  |  |         |  |  |  |  |
| 廃止措置計画の変更 |  | 変更認可申請<br>(12/17) |    |    | 補正 (3/1) |   |   | 認可 (5/17) |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   | 凡例<br>□ : 計画(令和3年12月申請時)<br>■ : 実績 |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
| せん断粉末     | 設備点検                                   | ■                 |    |    | ■        |   |   |           |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|           | 教育訓練                                   |                   |    |    | □        |   |   | ■         |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|           | せん断粉末の溶解及び取出し・<br>押し出し洗浄(分析試料等の集約を含む。) |                   |    |    | □        |   |   | ■         |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
| 低濃度Pu溶液   | 設備点検                                   | □                 |    |    | ■        |   |   | ■         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    |       |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|           | 教育訓練                                   |                   |    |    |          |   |   | □         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    |       |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|           | 低濃度Pu溶液の取出し・<br>押し出し洗浄                 |                   |    |    |          |   |   | □         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    |       |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
| U溶液、U粉末   | 設備点検                                   | □                 |    |    | ■        |   |   | ■         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    | ■     |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|           | ウラン粉末の容器移替え                            |                   |    |    |          |   |   | □         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    | ■     |   |   |   |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  |         |  |  |  |  |
|           | 教育訓練                                   |                   |    |    |          |   |   | □         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    | ■     |   |   | ■ |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  | 実績を示す   |  |  |  |  |
|           | U溶液の粉末化及び取出し・<br>押し出し洗浄                |                   |    |    |          |   |   | □         |   |   | ■ |   |   | ■  |    |    | ■     |   |   | ■ |   |   |                                    |   |   |    |    |    |   |   |   |  |  |  | 現状での見直し |  |  |  |  |

添付書類一 既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを  
明らかにする資料（案）

令和 5 年 11 月 16 日  
再処理廃止措置技術開発センター

東海再処理施設は、表-1 に示す再処理施設保安規定に基づく業務の実施計画の記録（工程洗浄終了時の核燃料物質の保有量に係る記録）により、表 12-1 に示す回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程洗浄が令和 6 年●月●日に完了していることを記録している。工程洗浄の実施時期については、「十二. 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期」に示す。

DRAFT

表-1 工程洗浄終了時の核燃料物質の保有量（イメージ 1/2）

| 施設                 | 工程名                                     | 物質の状態          | 保管場所            |                     | 工程洗浄終了時の推定値 <sup>※1</sup> |               |               |             | 工程洗浄終了時の実績値             |                             |               |             |
|--------------------|---|----------------|-----------------|---------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|
|                    |   |                | 機器名称            | 機器番号                | 液量<br>[m <sup>3</sup> ]   | 分析濃度<br>[g/L] | 保有量内訳<br>[kg] | 保有量<br>[kg] | 液量<br>[m <sup>3</sup> ] | 分析濃度 <sup>※2</sup><br>[g/L] | 保有量内訳<br>[kg] | 保有量<br>[kg] |
| 分離<br>精製工場<br>(MP) | せん断処理                                   | 使用済燃料<br>せん断粉末 | 除染保守セル          | R333                |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    | 溶解<br>清澄・調整                             | 洗浄液            | 洗浄液受槽           | 242V13              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    |   |                | 溶解槽溶液受槽         | 243V10              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    |   |                | パルスフィルタ         | 243F16              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    | 分離, 精<br>製, 酸回<br>収, 溶媒回<br>収, リワー<br>ク | 洗浄液            | 中間貯槽            | 255V12              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    |   |                | 中間貯槽            | 261V12              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    |   |                | プルトニウム<br>精製抽出器 | 265R20, R21,<br>R22 |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    |   |                | 濃縮液受槽           | 273V50              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    |   |                | プルトニウム<br>溶液受槽  | 276V20              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                    | プルトニウム<br>濃縮                            | 洗浄液            | 希釈槽             | 266V13              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
| プルトニウム<br>製品貯蔵     | 低濃度の<br>プルトニウム<br>溶液                    | プルトニウム<br>製品貯槽 | 267V10~V16      |                     |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |

表-1 工程洗浄後の核燃料物質の保有量（イメージ 2/2）

| 施設                               | 工程名                  | 物質の状態               | 保管場所           |              | 工程洗浄終了時の推定値 <sup>※1</sup> |               |               |             | 工程洗浄時の実績値               |                             |               |             |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------|--------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|
|                                  |                      |                     | 機器名称           | 機器番号         | 液量<br>[m <sup>3</sup> ]   | 分析濃度<br>[g/L] | 保有量内訳<br>[kg] | 保有量<br>[kg] | 液量<br>[m <sup>3</sup> ] | 分析濃度 <sup>※2</sup><br>[g/L] | 保有量内訳<br>[kg] | 保有量<br>[kg] |
| 分離<br>精製工場<br>(MP)               | ウラン<br>溶液濃縮・<br>試薬調整 | ウラン溶液               | 中間貯槽           | 263V10       |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                                  |                      |                     | 一時貯槽           | 263V51～V58   |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                                  |                      |                     | 受流槽            | 201V75       |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                                  |                      |                     | 貯槽             | 201V77～V79   |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                                  | ウラン脱硝                | ウラン粉末               | 三酸化ウラン<br>循環容器 | FRP-5, 6, 10 |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
| ウラン<br>脱硝施設<br>(DN)              | ウラン脱硝                | ウラン溶液               | UNH 貯槽         | 263V32, V33  |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
| プルトニウム<br>転換技術<br>開発施設<br>(PCDF) | 受入                   | ウラン溶液               | 硝酸ウラニル<br>貯槽   | P11V14       |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
| 分析所<br>(CB)                      | 分析                   | 分析試料等 <sup>※7</sup> | 中間貯槽           | 108V10       |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
|                                  |                      |                     | 中間貯槽           | 108V11       |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |
| 回収可能核燃料物質の合計                     |                      |                     |                |              |                           |               |               |             |                         |                             |               |             |

※1 工程洗浄終了の判断基準（U:1 g/L, Pu:10 mg/L）に推定液量を乗じて算出

※2 分析濃度が検出下限値未満の値は不等号（<）を用いて示す。

※3 せん断粉末の取出し終了時（令和4年9月12日）

※4 低濃度のプルトニウム溶液取出し終了時（令和5年9月29日）

※5 ウラン溶液及びウラン粉末の取出し終了時（令和6年●月●日）

※6 せん断粉末の取出し終了時の値と低濃度のプルトニウム溶液取出し終了時の値を足し合わせた値

※7 分析標準試料は含まない（分析標準試料約3.5 kgU, 約0.06 kgPu）。

工程洗浄前後の回収可能核燃料物質（イメージ）

| 回収可能核燃料物質    | 工程洗浄前  | 工程洗浄後   |
|--------------|--|---|
| 使用済燃料せん断粉末   |   |   |
| 低濃度のプルトニウム溶液 |  <p data-bbox="528 1205 727 1238">(267V12 の溶液)</p> |  <p data-bbox="1050 1205 1249 1238">(267V12 の溶液)</p> |
| ウラン溶液        |  |   |

工程洗浄前後の高放射性廃液貯槽の液量（イメージ）

| 機器番号   | 工程洗浄前(2020年8月31日時点)の液量 [m <sup>3</sup> ] | 工程洗浄後(2024年●月●日時点)の液量 [m <sup>3</sup> ] | 備考   |
|--------|--|---|--|
| 272V31 | 55.0                                     |   | 工程洗浄での受入量●m <sup>3</sup>                             |
| 272V32 | 65.6                                     |   | 工程洗浄での受入量●m <sup>3</sup><br>TVF への送液量●m <sup>3</sup> |
| 272V33 | 69.2                                     |   | 工程洗浄での受入量●m <sup>3</sup>                             |
| 272V34 | 74.9                                     |   | 工程洗浄での受入量●m <sup>3</sup><br>TVF への送液量●m <sup>3</sup> |
| 272V35 | 71.6                                     |   | 工程洗浄での受入量●m <sup>3</sup>                             |

工程洗浄により高放射性廃液貯槽（272V31～V35）に受け入れた金属酸化物により、評価上ガラス固化体は約●本増加

## 2. 工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理

廃止措置計画認可申請書において定めている性能維持施設については、初回申請時点（平成29年6月30日）では工程洗浄の詳細な手順が定まっていなかったことから、再処理運転と類似の運転手順による工程洗浄を行う場合も想定し、再処理運転時の施設定期自主検査の対象としていた設備を性能維持施設としている<sup>※2</sup>。

工程洗浄の終了により再処理施設の廃止措置計画の段階が進展し、再処理運転と類似した操作を今後実施することは無くなるため、再処理設備本体である先行4施設においては性能の維持を必要とされなくなることから、今後、これらを除染・解体するために性能維持施設から解除する必要がある。

その際、廃止措置段階における再処理施設の状況に基づき、これから本格化する系統除染及び設備解体においても性能を維持すべき施設の整理と、今後も一定期間は供用を継続する使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵のために性能を維持すべき施設の整理を行い、その詳細について申請を行う。なお、申請においては、性能維持施設の選定の基本的考え方、個々の性能維持施設の選定理由、選定された性能維持施設が今後の廃止措置の進展によって解除されるための条件及び時期等の説明について記載の充実を図る。

|   |
|---|
| 廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）<br>五. 廃止措置期間中に性能を維持すべき再処理施設<br>3 廃止措置の実施区分<br>3.1 解体準備期間   |
| 再処理施設は、廃止措置期間中においても使用済燃料の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵、核燃料物質の保管を継続して行う必要がある。これらの施設については当面の間、再処理運転時と同様に性能を維持する必要があることから、表 5-1に示す再処理運転時の施設定期自主検査の対象としていた設備及び緊急安全対策等として整備した設備、また、これらを含む系統を性能維持施設とし、詳細な設備については平成29年度末までに定め、その後廃止措置計画の変更申請を行う。また、再処理維持基準規則を踏まえた安全対策の詳細内容については、遅くとも平成31年度末までに定め、逐次廃止措置計画の変更申請を行うこととしており、これらの安全対策で整備する設備についても性能維持施設とし、逐次廃止措置計画に反映する。 |

|   |
|---|
| 廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）<br>六. 性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書   |
| 廃止措置期間中に性能を維持すべき施設の維持管理を表6-1-1に示す。今後、本格的に廃止措置が進展し、施設におけるリスクの低減が確認できた段階で、性能の維持を必要とされなくなった性能維持設備の解除等を行うが、そのための性能維持施設の解除の条件、対象設備、時期については、系統除染や設備解体等といったリスクの低減に結びつく廃止措置活動の計画の具体化を進める際に定めて、廃止措置計画の変更申請を行う。 |

関連：再処理規則 第19条の5 第1項 第5号及び第6号

※2 安全対策に係る設備についても初回申請時点では再処理施設のリスクの低減について再処理維持基準規則を踏まえた詳細内容が定まっていなかったことから、緊急安全対策として整備した設備を性能維持施設としていた。その後、令和3年9月30日までに当該安全対策に係る設計及び工事の計画について全ての申請を終了したことから、令和3年6月29日及び令和4年6月30日（令和4年11月28日一部補正）に、これらの安全対策に係る性能維持施設の追加を行っている。

### 3. 廃止措置段階における放射性廃棄物の放出管理目標値の見直し

廃止措置計画申請書の「四．廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における「2.3 放射線管理に関する方針」において、廃止措置段階への移行に伴って定めるべき放出管理目標値については、工程洗浄および放射性クリプトンガスの管理放出の実施前の状況に照らして放出の基準を定め、廃止措置の進捗に応じて見直すこととしている。

その見直しの具体的な時期としては、工程洗浄が終了した段階としていることから、工程洗浄が終了した再処理施設の状態に基づく放出管理目標値の見直しを行うとともに、その妥当性の説明の観点から、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の環境への放出に伴う周辺公衆の線量、放射性固体廃棄物の保管に伴う直接線及びスカイシャイン線による周辺公衆の線量の評価を示す。なお、今回の見直し以降においても、再処理施設からの放出放射エネルギーの変化を伴う、特定廃液の安定化処理の終了、新規施設（HWTF-1等）の設置や廃止措置対象施設の解体などについての計画を申請する際に適宜見直しを行う。

廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）

四．廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法

2 廃止措置の基本方針

2.3 放射線管理に関する方針

廃止措置段階における放射性廃棄物の放出管理に当たっては、放射性物質に起因する被ばく線量を低くするための措置を合理的に、かつ、可能な限り講ずる観点から、放出の基準（廃止措置計画に定める1年間の最大放出量等）を定め、廃止措置の進捗に応じて、適宜、これを見直す。放出の基準は、まずは工程洗浄が終了した段階に定め、廃止措置計画の変更を行う。

廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）

添付資料 三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書

1 放射線管理

1.7 放射性廃棄物の放出管理

廃止措置段階における放射性廃棄物の放出管理に当たっては、放射性物質に起因する被ばく線量を低くするための措置を合理的にかつ可能な限り講ずる観点から放出の基準（廃止措置計画に定める1年間の最大放出量等）を定め、廃止措置の進捗に応じて、適宜、これを見直す。なお、直近の作業となるクリプトンの管理した状態での放出や工程洗浄に伴う放出挙動は、使用済燃料の処理に伴う放出挙動と類似しており、放出量への寄与も大きいことから、放出の基準はまずは工程洗浄が終了した段階に定め廃止措置計画の変更を行う。

廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）

添付資料 三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書

2 被ばく評価

2.2 公衆の被ばく

解体準備期間においては、工程洗浄及び系統除染を実施するが再処理運転中よりも放射性物質の取扱い量が少ないこと、原則として管理区域における解体作業は実施せず、汚染された機器の切断に伴う粉じんの舞い上がりはないことから、放射性気体廃棄物の放射エネルギーの増加はない。また、工程洗浄及び系統除染に伴い発生する放射性液体廃棄物は、放射能濃度に応じて適切な処理を行い、放射性液体廃棄物の放出量が再処理施設保安規定の値を超えないように管理する。

一方、解体準備に伴い発生する放射性固体廃棄物は、放射性廃棄物の廃棄施設に搬出し、既往の許可を受けた放射性廃棄物の貯蔵施設で再処理施設の供用期間中と同様に貯蔵容量以下で保管する。

以上のことから、再処理事業指定申請書に記載している公衆被ばくの評価値に影響はない。

関連：再処理規則 第19条の5 第2項 第3号

#### 4. 先行4施設における工程洗浄後の汚染状況調査と系統除染の計画

工程洗浄終了後、先行4施設については系統除染・設備解体に移行する。廃止措置計画申請書の「四. 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における「3.1 解体準備期間」において、系統除染等の詳細な方法等については、工程洗浄後の汚染状況調査を踏まえて検討した上で、廃止措置計画の変更認可申請を行うこととしている。

系統除染の方法及び目標については、施設の状況（汚染状況）や解体の方法に応じて様々に考えられるが、

- ・再処理施設の廃止措置では、原子炉とは異なり、汚染の程度・状態が多様で幅広い。また、特に高いレベルで汚染した設備は作業者が物理的に接近することが難しいセル等に設置されていることから、施設全体の汚染状況調査には相応の期間を要する。
- ・系統除染で生じる廃液の量及びその処理について、既設の廃液処理設備・貯蔵設備で対応可能な範囲に収める必要がある。特に特殊な除染試薬を用いることについては、既設の廃液処理プロセスとの適合性や最終的な廃棄体への影響等を慎重に見定める必要がある。
- ・除染後の解体については、近年開発が進んでいる遠隔解体技術の適用を考慮すると、高線量下での解体が可能となり、その場合には除染の目標は緩和される。

といった特徴を考慮し、工程洗浄後に行う系統除染についての廃止措置計画の変更認可申請においては、はじめに、汚染状況調査や系統除染の進捗状況に基づき段階的に計画を詳細化して進めていくという再処理施設の系統除染全体に関する基本的考え方・進め方を示した上で、令和6年度から開始する第一段階の計画として、設備系統の改造・改変を伴わず、既設の廃液処理施設で処理可能な希硝酸やアルカリ水溶液を除染剤として用い、廃液貯蔵施設の貯蔵容量を著しく圧迫しない範囲で実施可能な系統除染の計画（汚染状況調査を含む）について申請を行う。

第一段階以降の系統除染計画については、第一段階の系統除染の実績や並行して進める汚染状況調査等の結果、設備解体方法及び解体廃棄物管理の詳細検討結果等を踏まえて進め、適宜、その計画について申請を行う。

廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）

四. 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法

3 廃止措置の実施区分

3.1 解体準備期間

解体準備期間に実施する工程洗浄の方法等については、「十. 廃止措置の工程」、「十二. 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期」及び「添付書類十 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書」に示す。また、系統除染等の詳細な方法等については、工程洗浄後の汚染状況調査を踏まえ検討し決定することから、系統除染に着手するまでに廃止措置計画の変更申請を行う。

関連：再処理規則 第19条の5 第1項 第8号

以上



## 工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理

### 【概要】

- 廃止措置計画に定めている性能維持施設については、初回申請時点（平成 29 年 6 月 30 日）では工程洗浄の詳細な手順が定まっていなかったことから、再処理運転と類似の運転手順による工程洗浄を行う場合も想定し、再処理運転時の施設定期自主検査の対象としていた設備を性能維持施設としている。
- 工程洗浄の終了により再処理施設の廃止措置の段階が進展することから、廃止措置段階における施設の状況を踏まえ、必要な機能の整理を行い、性能維持施設の見直しを行う。

令和5年〇月〇日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

# 工程洗浄後の状況に基づく 性能維持施設の整理

令和5年〇月〇日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
核燃料サイクル工学研究所  
再処理廃止措置技術開発センター

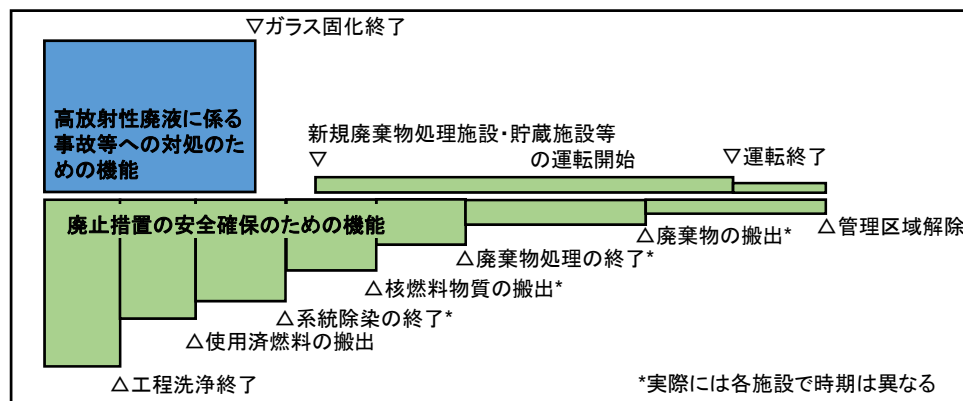
# 廃止措置段階における施設の状況

## ○廃止措置段階での安全機能の変化

再処理施設の廃止措置では進捗に従い、施設のリスクの状況は段階的に変化していく。すなわち、工程洗浄の終了により溶液の取り扱いに係る臨界防止機能が不要となる、使用済燃料の搬出により燃料貯蔵バスケットによる臨界防止機能やプール水による遮蔽機能が不要となる等、必要な安全機能は廃止措置の進捗に伴い基本的に減少していく。核燃料物質の搬出や除染による放射性物質の保有量の減少等を考慮し、機能の見直しを行う。

### <今後の主なマイルストーン>

- ・工程洗浄の終了(回収可能核燃料物質の回収) → 再処理運転に係る安全機能の維持不要、閉じ込めの機能の縮小
- ・使用済燃料の搬出 → 使用済燃料に係る遮蔽の機能や搬送の機能の維持不要
- ・ガラス固化処理の終了(高放射性廃液の安定化) → 高放射性廃液に係る事故対処の機能の維持不要
- ・系統除染の終了(放射性物質の集約) → 閉じ込めの機能、遮蔽の機能の縮小
- ・核燃料物質の搬出 → 臨界防止の機能の維持不要
- ・廃棄物処理の終了 → 廃棄物処理運転に係る安全機能の維持不要
- ・廃棄物の搬出 → 閉じ込めの機能、遮蔽の機能の縮小
- ・管理区域解除 → 閉じ込めの機能、遮蔽の機能、放射線管理の機能の維持不要



廃止措置段階の安全機能の変化(イメージ)

## 性能維持施設の選定方針(1/2)

### ○対象とする機能について

廃止措置段階にある再処理施設において最優先で対策を講じた高放射性廃液に係る重要な安全機能は、高放射性廃液に係るリスクがなくなるまで確実に維持することが重要である。

また、廃止措置を安全に進めるうえで公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを抑制又は低減する機能の維持も必要である。

リスクの低減の観点から、放射性廃棄物の処理を進めることが重要である。廃棄物処理を行う施設には安全機能を有する設備と処理運転の機能のみを有し安全機能は有さない設備(試薬や原料の供給設備等で故障時に安全上の影響が生じない設備)があり、処理運転の機能のみを有する設備は、更新等に許認可を要する性能維持施設とはせず、故障等の発生時には保安規定に基づく保守管理により、速やかに更新等を行い、廃棄物処理に必要な機能を確保することとする。

以上の観点から「**廃止措置の安全確保**」と「**高放射性廃液に係る事故等への対処**」に必要な機能を有する設備を性能維持施設として選定する。

#### ①廃止措置の安全確保

各施設内で保有する放射性物質に起因する公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを抑制し又は低減するための機能を選定する。

#### ②高放射性廃液に係る事故等への対処

高放射性廃液に係る重要な安全機能である崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を外的・内的事象から防護するための機能、高放射性廃液の蒸発乾固等を防止するための事故対処の機能を選定する。

## 性能維持施設の選定方針(2/2)

### ○性能維持施設の範囲

各安全機能を直接有する設備及びその安全機能を維持するために必須のユーティリティを供給する設備も性能維持施設に含めることとし、その範囲を明確にする。

安全機能を維持するために必須のユーティリティとして電源(排風機、計装設備等へ供給)、圧縮空気(計装設備等へ供給)、浄水(冷却設備、消火設備等へ供給)、蒸気(送液機器へ供給)があり、安全機能を維持するためのユーティリティを確実に確保するため、再処理施設外からのユーティリティ供給が喪失した場合のユーティリティ供給設備から各安全機能を直接有する設備までの範囲も性能維持施設とする。

## 設備の状態と必要な安全機能(1/3)

○工程洗浄後に必要な安全機能は設備の状態で異なるため、「使用を継続する設備」(今後も一定期間は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を継続する設備)と、「今後使用しない設備」(今後は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵に使用せず除染・解体を進めていく設備)に分類し、維持すべき機能を整理する。

- ・「使用を継続する設備」は、これまでと同様に、放射性物質を系統及び機器内に閉じ込める、放射線を遮蔽するという放射性物質を処理・貯蔵する施設として必要となる基本的な安全機能と併せ、取り扱う放射性物質の特性に応じて、核的制限値の維持、熱的制限値の維持、崩壊熱除去、水素の滞留防止等の放射性廃棄物の処理・貯蔵等に必要な安全機能及び事故対処機能を維持しなければならない。
- ・「今後使用しない設備」は、使用終了時の洗浄や工程洗浄により系統及び機器内部の放射性物質の量や濃度が低減した状態であるため、「使用を継続する設備」で必要とされた安全機能は原則として不要な状態となる。ただし、構造上抜き出せない少量の廃液等が残留、または付着した状態であって、それらが環境へ放出することを防止する必要がある。また、解体段階においては解体作業に伴い発生する放射性物質を含む粉塵等が環境中へ放出されることを防止する必要がある。そのため、今後使用しない設備においても、系統及び機器内に残留する放射性物質を建家・セル等内へ閉じ込め、放射線を遮蔽するという放射性物質を取り扱うための安全機能を維持しなければならない。
- ・「使用を継続する設備」、「今後使用しない設備」を設置している施設(建家)については原子力施設として共通的な安全機能である、建家の消火機能・火災感知機能、放射線管理機能等について維持しなければならない。

# 設備の状態と必要な安全機能(2/3)

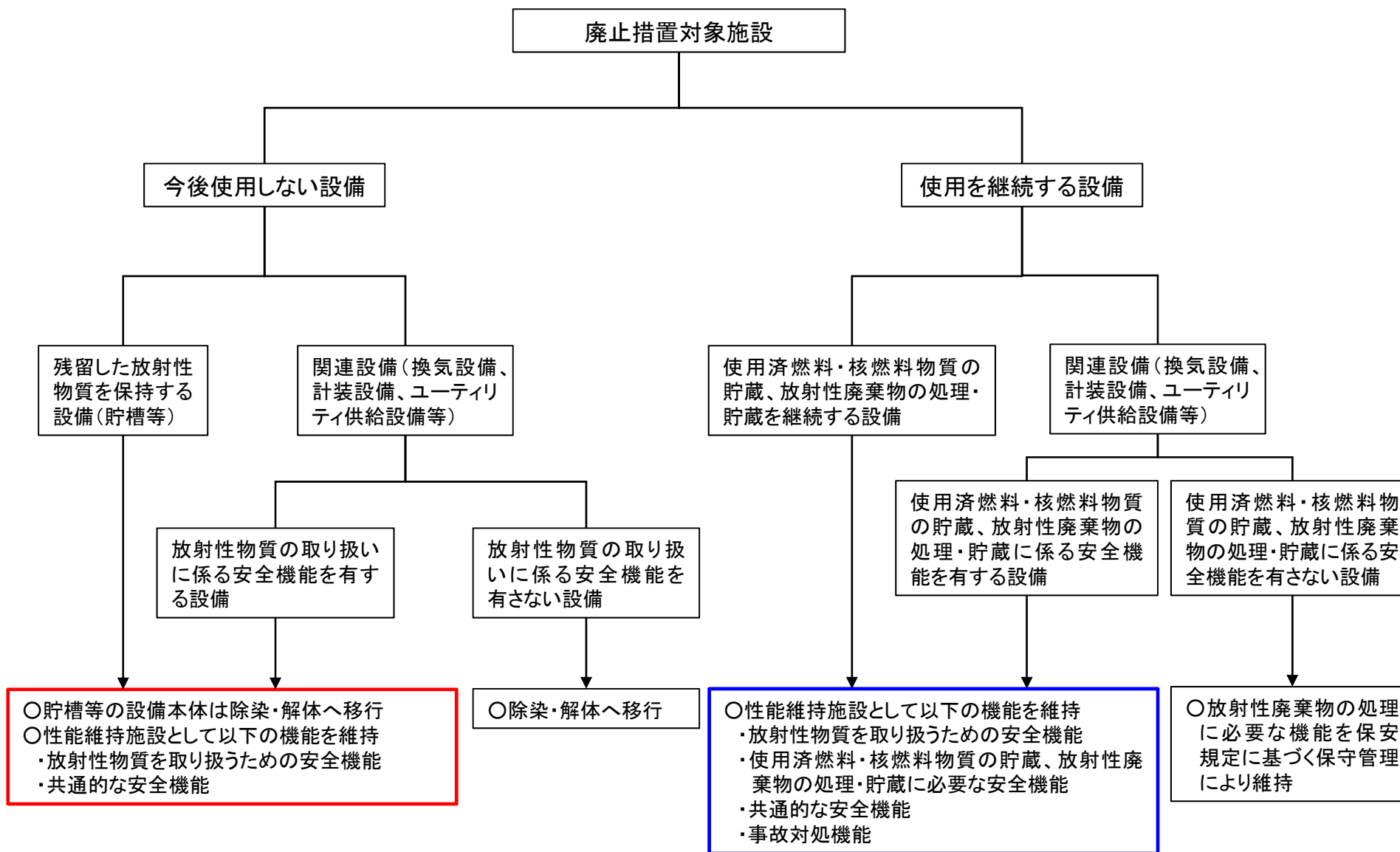


図 施設の使用と維持する機能

# 設備の状態と必要な安全機能(3/3)

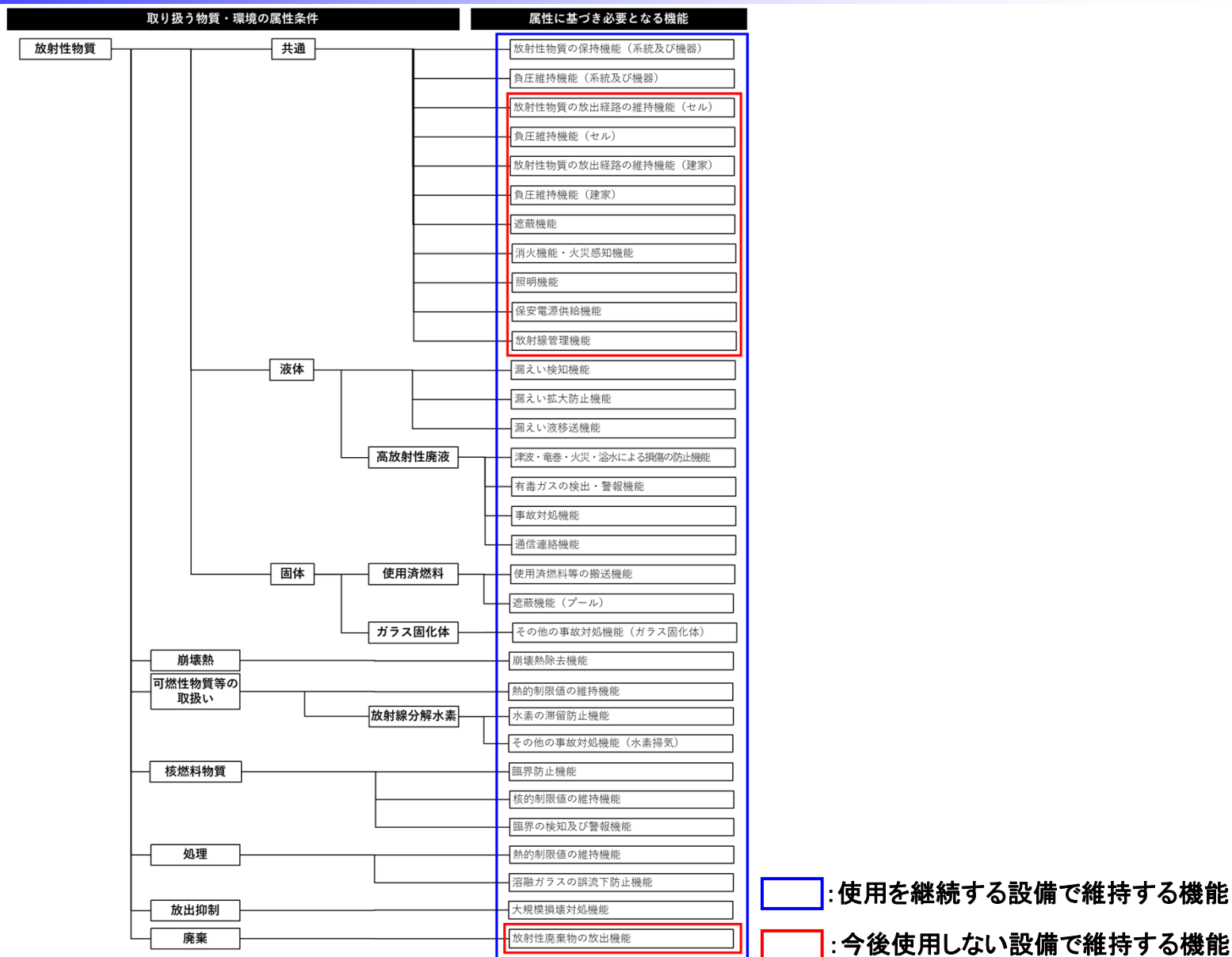
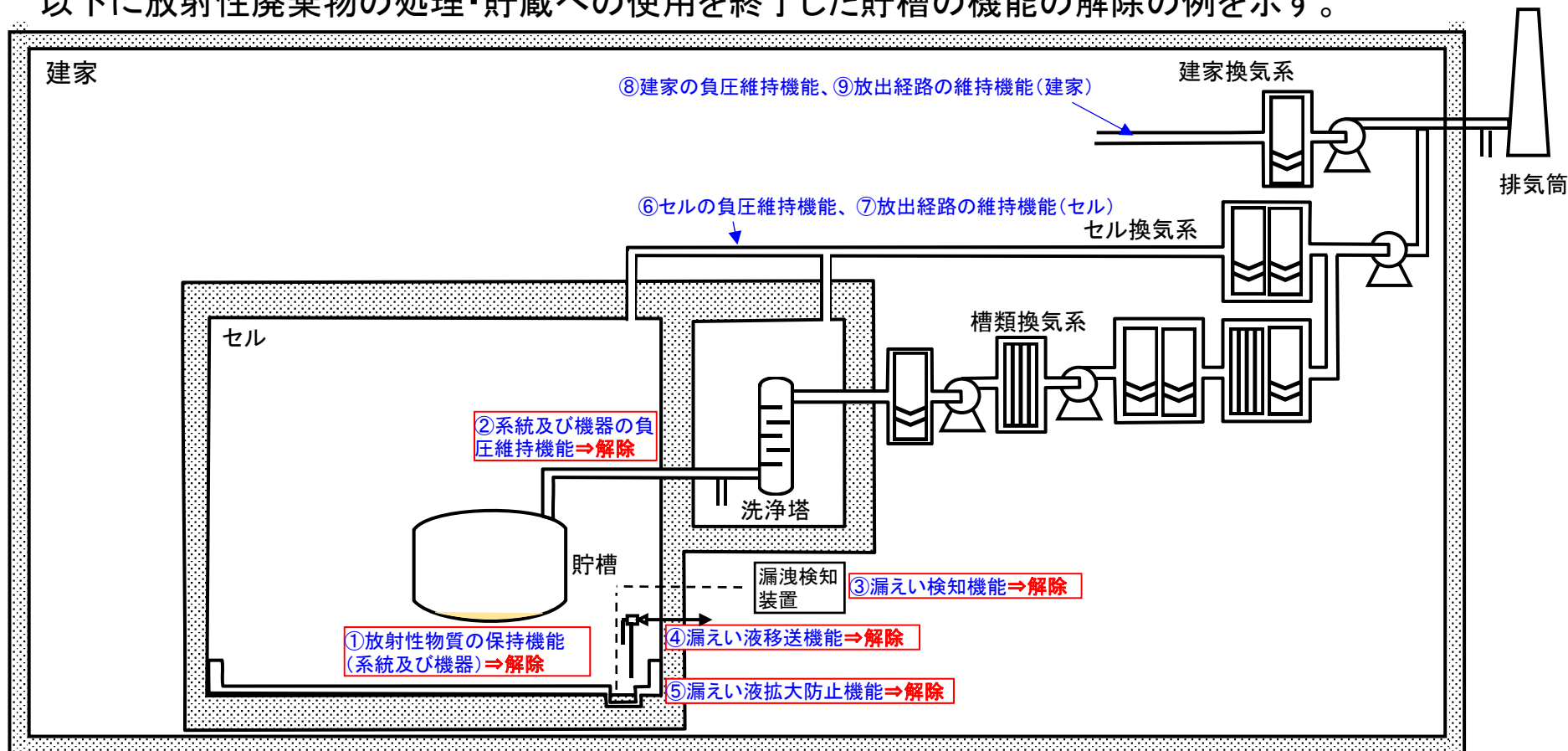


図 取り扱う物質・環境と必要な機能



# 機能を維持する期間

廃止措置対象施設の機能については、放射性物質の残存の状況、除染・解体の手順を考慮し、廃止措置を進める上での支障とならないよう、廃止措置におけるマイルストーン等の適切な時期に解除する。以下に放射性廃棄物の処理・貯蔵への使用を終了した貯槽の機能の解除の例を示す。



- ・使用終了後、除染や機器解体へ移行するため、仮設機器等により作業時の安全性を担保することを前提に①～⑤の機能を解除する。(放射性物質の閉じ込めはセル(⑥⑦)、建家(⑧、⑨)で担う。)
- ・機能の解除の妥当性の確認が必要な場合は、系統及び機器内に残留・付着する放射性物質がセルに移行した場合の一般公衆への影響評価により確認する。
- ・以降、セル(⑥⑦)の機能を解除する等、廃止措置を進める中で機能を順次解除する。

# 使用を継続する設備の状態・安全機能・対象機器(1/5)

| 設備の状態           | 必要な安全機能の考え方  | 主要な対象機器              |
|-----------------|--|----------------------|
| 放射性物質の処理・貯蔵を行う。 | 放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質を系統及び機器内で保持する必要がある。<br>➤放射性物質の保持機能(系統及び機器) | 貯槽、配管                |
|                 | 放射性物質を系統及び機器内に閉じ込めるため、系統及び機器内を負圧に保つ必要がある。<br>➤負圧維持機能(系統及び機器)     | 槽類換気設備<br>(排風機、ダクト等) |
|                 | 放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。<br>➤放射性物質の放出経路の維持機能(セル)   | セル換気設備(ダクト等)         |
|                 | 放射性物質をセルに閉じ込めるため、セル内を負圧に保つ必要がある。<br>➤負圧維持機能(セル)                  | セル換気系排風機             |
|                 | 放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。<br>➤放射性物質の放出経路の維持機能(建家)   | 建家換気設備(ダクト等)         |
|                 | 放射性物質を建家に閉じ込めるため、建家内を負圧に保つ必要がある。<br>➤負圧維持機能(建家)                  | 建家換気系排風機             |
|                 | 線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。<br>➤遮蔽機能                                   | 建家(セル、遮蔽体含む)         |
|                 | 可燃物・危険物を建家内で取扱うため、火災を防止する必要がある。<br>➤消火機能、火災感知機能                  | 建家の自動火災報知設備<br>消火設備  |

青字:機能の見直しに伴い新たに対象とする機器

## 使用を継続する設備の状態・安全機能・対象機器(2/5)

| 設備の状態               | 必要な機能の考え方   | 主要な対象機器                                       |
|---------------------|---|---|
| 放射性物質の処理・貯蔵を行う。     | 放射性物質を含む可燃物・危険物をセル内で取扱うため、火災を防止する必要がある。<br>➤ 消火機能、火災感知機能      | セル等の温度警報装置<br>消火設備                            |
|                     | 従事者の避難のため、照明用の電源が喪失した場合の照明を確保する必要がある。<br>➤ 照明機能               | 非常灯、誘導灯                                       |
|                     | 施設の安全性を確保するため、外部電源系統からの電気が停止した場合に電気を供給する必要がある。<br>➤ 保安電源供給機能  | 非常用発電機<br>無停電電源装置                             |
|                     | 放射線被ばくを監視及び管理するため、従事者の出入管理、汚染管理等を行う必要がある。<br>➤ 放射線管理機能        | エリアモニタ、ダストモニタ<br>排気モニタ、モニタリングポスト、モニタリングステーション |
| 放射性物質(液体)の処理・貯蔵を行う。 | 汚染の拡大を防止するため、放射性物質を含む溶液が漏えいした場合に検知する必要がある。<br>➤ 漏えい検知機能       | 漏えい検知装置                                       |
|                     | 汚染の拡大を防止するため、放射性物質を含む溶液が漏えいした場合にセル内で保持する必要がある。<br>➤ 漏えい拡大防止機能 | セルのドリフトレイ                                     |
|                     | 汚染の拡大を防止するため、放射性物質を含む溶液が漏えいした場合に移送する必要がある。<br>➤ 漏えい液移送機能      | 漏えい液の送液装置                                     |

青字: 機能の見直しに伴い新たに対象とする機器

# 使用を継続する設備の状態・安全機能・対象機器(3/5)

| 設備の状態            | 必要な機能の考え方  | 主要な対象機器  |
|------------------|--|--|
| 高放射性廃液の処理・貯蔵を行う。 | 高放射性廃液を貯蔵しているため、重要な安全機能である崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を外的事象(津波、竜巻)・内的事象(内部火災、内部溢水)から防護する必要がある。<br>> 津波・竜巻・火災・溢水による損傷の防止機能 | (津波)津波漂流物防護柵、スイング式ゲート<br>(竜巻)高放射性廃液貯蔵場及びガラス固化技術開発施設の防護板、防護扉、防護フード<br>(溢水)ガラス固化技術開発施設の漏えい検知装置、蒸気遮断弁 |
|                  | 運転員が制御室にとどまるために、有毒ガスの発生を検出・警報し、換気する必要がある。<br>> 有毒ガスの検出・警報機能  | 制御室換気用仮設送風機<br>環境用測定装置   |
|                  | 高放射性廃液の蒸発乾固等を防止するため、常設事故対処設備及び可搬型事故対処設備を用いた事故対処機能を維持する必要がある。<br>> 事故対処機能                                     | 廃止措置計画の「事故対処の有効性評価」に記載した事故対処設備   |
|                  | 事故対処のため、必要な指示や再処理施設外との連絡を行う必要がある。<br>> 通信連絡機能  | MCA携帯型無線機、衛星電話、簡易無線機、トランシーバ  |
| 使用済燃料の貯蔵を行う。     | 使用済燃料を破損させないため、安全に搬送する必要がある。<br>> 使用済燃料等の搬送機能  | 燃料カスククレーン<br>プールクレーン   |
|                  | 線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。<br>> 遮蔽機能(プール)   | プールの液位下限警報   |

青字:機能の見直しに伴い新たに対象とする機器

# 使用を継続する設備の状態・安全機能・対象機器(4/5)

| 設備の状態                           | 必要な機能の考え方   | 主要な対象機器                           |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|
| ガラス固化の貯蔵を行う。                    | ガラス固化体の崩壊熱を除去するため、冷却する必要がある。<br>> その他の事故対処機能(ガラス固化体の冷却) | ガラス固化体冷却用の移動式発電機、電源接続盤            |
| 崩壊熱除去が必要な放射性廃棄物の貯蔵を行う。          | 高放射性廃液・ガラス固化体の崩壊熱を除去するため、冷却する必要がある。<br>> 崩壊熱除去機能        | 高放射性廃液貯槽の冷却設備<br>ガラス固化体の保管ピットの排風機 |
| 可燃物・危険物の貯蔵・保管を行う。               | 可燃物・危険物を設備内で取扱うため、火災を防止する必要がある。<br>> 熱的制限値の維持機能         | 温度上限操作装置                          |
| 放射線分解により水素が発生する高放射性廃液の処理・貯蔵を行う。 | 爆発を防止するため、発生した水素を希釈する必要がある。<br>> 水素の滞留防止機能              | 水素掃気用圧縮空気設備                       |
|                                 | 水素による爆発を防止するため、事故対処機能を維持する必要がある。<br>> その他の事故対処機能(水素掃気)  | 可搬式圧縮機                            |
| 核燃料物質の貯蔵を行う。                    | 臨界を防止するため、容器等の相互距離を確保する必要がある。<br>> 臨界防止機能               | ピット                               |
|                                 | 臨界を防止するため、核燃料物質の濃度等を管理する必要がある。<br>> 核的制限値の維持機能          | 貯槽等の上限/下限操作装置                     |
|                                 | 臨界事故を防止するため、臨界の発生を直ちに検知する必要がある。<br>> 臨界の検知及び警報機能        | 臨界警報装置                            |

青字:機能の見直しに伴い新たに対象とする機器

# 使用を継続する設備の状態・安全機能・対象機器(5/5)

| 設備の状態                  | 必要な機能の考え方  | 主要な対象機器                   |
|------------------------|--|---------------------------|
| 放射性廃棄物の処理を行う。          | 蒸発処理に伴う溶媒の火災等を防止するため、熱的制限値を維持する必要がある。<br>> 熱的制限値の維持機能          | 蒸発缶の温度上限緊急操作装置、加熱蒸気温度警報装置 |
|                        | 熔融ガラスの誤流下を防止するため、ガラス固化体容器と熔融炉を確実に結合する必要がある。<br>> 熔融ガラスの誤流下防止機能 | 台車と結合装置のインターロック           |
| 放射性物質の保有に係る必要な事故対応を行う。 | 航空機落下火災等の大規模損壊に対処する必要がある。<br>> 大規模損壊対応機能                       | 放水銃<br>(その他は事故対応設備に含まれる)  |
| 放射性廃棄物の廃棄を行う。          | 周辺監視区域の外の空気中の放射性物質の濃度を低減するため、排気筒から放出する必要がある。<br>> 放射性廃棄物の放出機能  | 排気筒                       |
|                        | 液体状の放射性物質の海洋放出に起因する線量を低減するため、放出口から放出する必要がある。<br>> 放射性廃棄物の放出機能  | 海中放出設備                    |

青字:機能の見直しに伴い新たに対象とする機器

# 今後使用しない設備の状態・安全機能・対象機器(1/2)

| 設備の状態                    | 必要な安全機能の考え方  | 主要な対象機器             |
|--------------------------|--|---------------------|
| 放射性物質が<br>残留・付着して<br>いる。 | 放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。<br>➤放射性物質の放出経路の維持機能(セル) | セル換気設備(ダクト等)        |
|                          | 放射性物質をセルに閉じ込めるため、セル内を負圧に保つ必要がある。<br>➤負圧維持機能(セル)                | セル換気系排風機            |
|                          | 放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。<br>➤放射性物質の放出経路の維持機能(建家) | 建家換気設備(ダクト等)        |
|                          | 放射性物質を建家に閉じ込めるため、建家内を負圧に保つ必要がある。<br>➤負圧維持機能(建家)                | 建家換気系排風機            |
|                          | 線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。<br>➤遮蔽機能                                 | 建家(セル、遮蔽体含む)        |
|                          | 可燃物・危険物を建家内で取扱うため、火災を防止する必要がある。<br>➤消火機能、火災感知機能                | 建家の自動火災報知設備<br>消火設備 |
|                          | 放射性物質を含む可燃物・危険物をセル内で取扱うため、火災を防止する必要がある。<br>➤消火機能、火災感知機能        | セル等の温度警報装置<br>消火設備  |
|                          | 従事者の避難のため、照明用の電源が喪失した場合の照明を確保する必要がある。<br>➤照明機能                 | 非常灯、誘導灯             |

青字:機能の見直しに伴い新たに対象とする機器

## 今後使用しない設備の状態・安全機能・対象機器(2/2)

| 設備の状態                    | 必要な安全機能の考え方  | 主要な対象機器   |
|--------------------------|--|---|
| 放射性物質が<br>残留・付着して<br>いる。 | 施設の安全性を確保するため、外部電源系統からの電気が停止した場合に電気を供給する必要がある。<br>➤保安電源供給機能  | 非常用発電機<br>無停電電源装置                                     |
|                          | 放射線被ばくを監視及び管理するため、従事者の出入管理、汚染管理等を行う必要がある。<br>➤放射線管理機能        | エリアモニタ、ダストモニタ<br>排気モニタ、モニタリング<br>ポスト、モニタリングス<br>テーション |
| 放射性廃棄物<br>の廃棄を行う。        | 周辺監視区域の外の空気中の放射性物質の濃度を低減するため、排気筒から放出する必要がある。<br>➤放射性廃棄物の放出機能 | 排気筒   |
|                          | 液体状の放射性物質の海洋放出に起因する線量を低減するため、放出口から放出する必要がある。<br>➤放射性廃棄物の放出機能 | 海中放出設備  |

青字: 機能の見直しに伴い新たに対象とする機器



東海再処理施設の廃止措置等に係る面談スケジュール(案)

令和5年11月24日  
再処理廃止措置技術開発センター

| 面談項目  | 令和5年              |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      | 令和6年       |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
|---|-------------------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------------|-----|------|------|------|------------|-----------|--|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----|-----|--|
|   | 10月               |      |      |      | 11月 |      |      |      | 12月 |     |      |      | 1月         |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
|   | ~6日               | ~13日 | ~20日 | ~27日 | ~3日 | ~10日 | ~17日 | ~24日 | ~1日 | ~8日 | ~15日 | ~22日 | ~29日       | ~5日 | ~12日 | ~19日 | ~26日 |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| <b>廃止措置計画変更認可申請に係る事項</b>                    |                   |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| 系統除染等に係る変更認可申請等                             |                   |      |      |      | ▼2  |      | ▼16  | ▽24  |     |     | ▽5   | ▽14  | 必要に応じて適宜説明 |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| ○既に回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料の添付 |                   |      |      |      |     |      | ▼16  |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| ○工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理                    |                   |      |      |      |     |      | ▼16  | ▽24  |     |     | ▽5   | ▽14  |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| ○廃止措置段階における放射性廃棄物の放出管理目標値の見直し               |                   |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| ○先行4施設における工程洗浄後の汚染状況調査と系統除染の計画              |                   |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| 当面の工程の見直しについて                               |                   |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      | 必要に応じて適宜説明 |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| LWTFの計画変更<br>セメント固化設備及び硝酸根分解設備の設置等          | ○実証規模プラント試験       |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      | 進捗状況を適宜報告  |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
|   | ○安全対策の基本方針        |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| その他   | ○TVF保管能力増強に係る一部補正 |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      | 必要に応じて適宜説明 |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
|   | ○設工認・その他報告事項等     |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  | ▼3 | ▼13 | ▼17 | ▼26 |     |     |           |    |     |  |
|   | ○その他の施設の火災防護      |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    | ▼12 | ▼17 | ▼26 | ▼10 | ▼17 | ▽24       | ▽5 | ▽14 |  |
| <b>廃止措置の状況</b>                              |                   |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            |     |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| ガラス固化処理の進捗状況等                               |                   |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      | ▼26        |     | ▼16  | ▽24  | ▽5   | ▽14        | 進捗状況を適宜報告 |  |  |    |     |     |     |     |     |           |    |     |  |
| 工程洗浄  | ▼3                |      |      |      |     |      |      |      |     |     |      |      |            | ▼2  |      |      |      |            |           |  |  |    |     |     |     |     | ▽24 | 進捗状況を適宜報告 |    |     |  |

▽:面談 ◇:監視チーム会合