

## 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4年3月24日  
再処理廃止措置技術開発センター

### ○令和4年3月24日 面談の論点

- ガラス固化処理技術開発施設(TVF)における固化処理状況について
- 使用済燃料搬出に係る廃止措置計画の変更申請について(資料1)
- 廃止措置段階における機器等の更新や交換について(資料2)
- 工程洗浄に係る保安規定変更資料(審査基準との対応)(資料3)
- その他

以上

## 使用済燃料搬出に係る廃止措置計画の変更申請について

再処理廃止措置技術開発センター

令和4年3月24日

## 1. はじめに

東海再処理施設は、再処理運転の再開を予定していた状態で廃止措置に移行したことから、分離精製工場（MP）の使用済燃料貯蔵プールに使用済燃料（以下、SF）が残存しており、当該SF（ふげん使用済燃料265体）について、令和8年度までに国内外の他の再処理事業者に全量搬出する計画を廃止措置計画に記載している。SF搬出については、SF搬出手順を含め、ハード対策について具体化したことから、工事等の準備を始めるために廃止措置計画を変更する。

## 2. SF搬出作業について（図-1参照）

SF搬出に使用する輸送容器（最大でSFを32体収納）が従来の湿式から乾式へ変更となることから、輸送容器の真空乾燥作業が搬出作業で追加となるものの、既往の許認可を受けた搬送設備（再処理運転時にSFを受入れるために使用していた設備）を用いてSF受入れ時と逆の作業手順で搬出することが可能である。また、輸送容器へのSFの装入では、同様の操作（燃料貯蔵バスケットへのSF装入）の経験があるものの、より精度が求められることから、装入作業を安全かつ確実にを行うため、今後、模擬燃料体を用いた操作訓練を行うとともに、コールドトライアル（実際の輸送容器を用いた操作確認）で操作性を確認する。

以上のことから、再処理施設外へのSF搬出については、既往の許認可の範囲にないものの、搬出に係る操作は既存の設備の操作の範囲内であり安全に実施できるものと考えられる。

## 3. SF搬出作業に係る基本的考え方

## 3.1 SF搬出に係る安全性

分離精製工場（MP）の使用済燃料貯蔵プールに貯蔵中のSFについては、外部事象に対する安全評価を廃止措置計画に記載しており<sup>※1</sup>、SF搬出作業中においても同様に、以下に示すとおり廃止措置計画用設計津波（以下、設計津波）（その起因としての廃止措置計画用設計地震動）に対して施設外に有意な放射性物質の放出はないと考えている。

○搬送中のSFは、水中では燃料貯蔵バスケット（密封容器）により、気中では輸送容器により閉じ込められた状態である。また、プール水中で燃料貯蔵バスケットから輸送容器にSFを詰め替える際は、一時的にSFを容器外で取扱うことになるものの、被覆管により閉じ込められているため作業中に施設外への有意な放射性物質の

放出はない。

○燃料搬出で使用する燃料貯蔵プール及びカスク除染室等は設計津波により倒壊するおそれはなく、SF 及び輸送容器が外部に流出しないことから、SF の詰め替え作業中、燃料バスケット及び輸送容器の搬送中に設計津波に対して施設外への有意な放射性物質の放出はない。

○なお、貯蔵中の SF は冷却期間が長く、仮に何らかの理由により取扱い中の SF が損傷したとしても、周辺公衆に対する放射線被ばく上の影響は少ない。

※1 分離精製工場の建家（使用済燃料貯蔵プール周り）に関しては、HAW、TVF 以外のその他施設の健全性評価の結果、地震、津波、竜巻等に対して倒壊するおそれのないことの評価、また火山事象に対する対策（降下火砕物の除去）を記載している（令和 3 年 6 月 29 日申請、令和 3 年 10 月 5 日認可）。

### 3.2 SF 搬出に係る工事

SF 搬出作業においては、搬出により施設全体のリスクは低下することから、速やかに SF を搬出しリスクを低減することが合理的であり、搬出に係る安全性をより高めるため、以下の工事を行う。

○クレーン設備のうち、吊上げ高さが高い燃料カスククレーンについては、仮に搬送中に輸送容器が落下した場合に輸送容器の回収及び復旧作業に期間を要することから、吊りワイヤを 2 重化し、単一故障により輸送容器等を落下させない対策を施す<sup>※2</sup>。

○その他、輸送容器への SF 装入に用いる燃料取出しプールクレーンの位置決め精度向上のため、駆動部の変更（インバーター制御）及び位置検出器の追加等を行う。

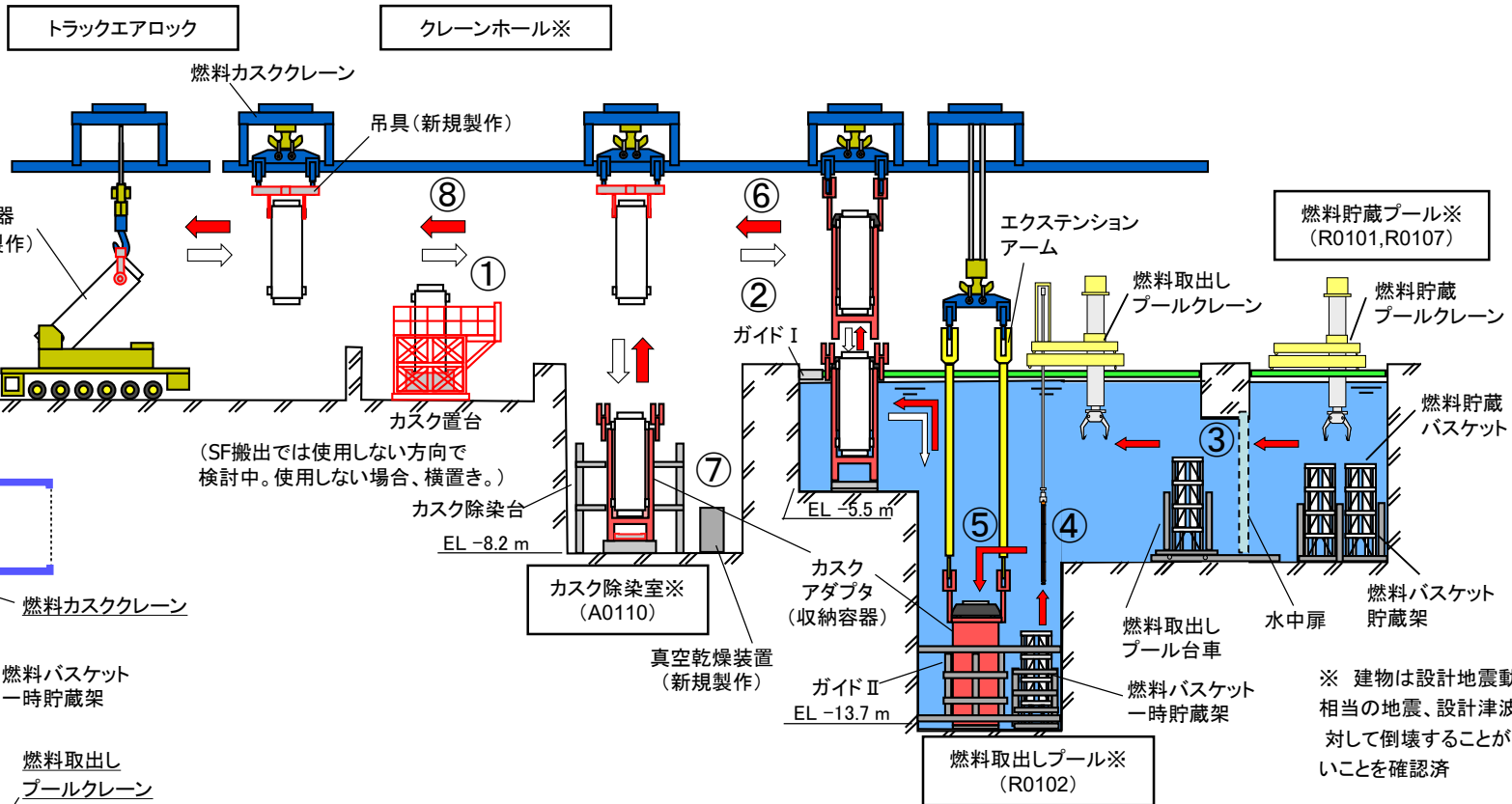
※2 その他の燃料取出しプールクレーンの昇降用ワイヤは 2 重化済みであり、燃料貯蔵プールクレーンの昇降用ワイヤは 1 重であるものの、吊上げ高さは約 80 cm のため、落下時の影響は少なく復旧も容易である。

### 4. SF 搬出に係る廃止措置計画変更認可申請について

「SF 搬出方法」及び関連する工事（クレーンワイヤ 2 重化等）の「設計及び工事の計画」について廃止措置計画変更認可申請を行い、早期に工事を開始することとした。

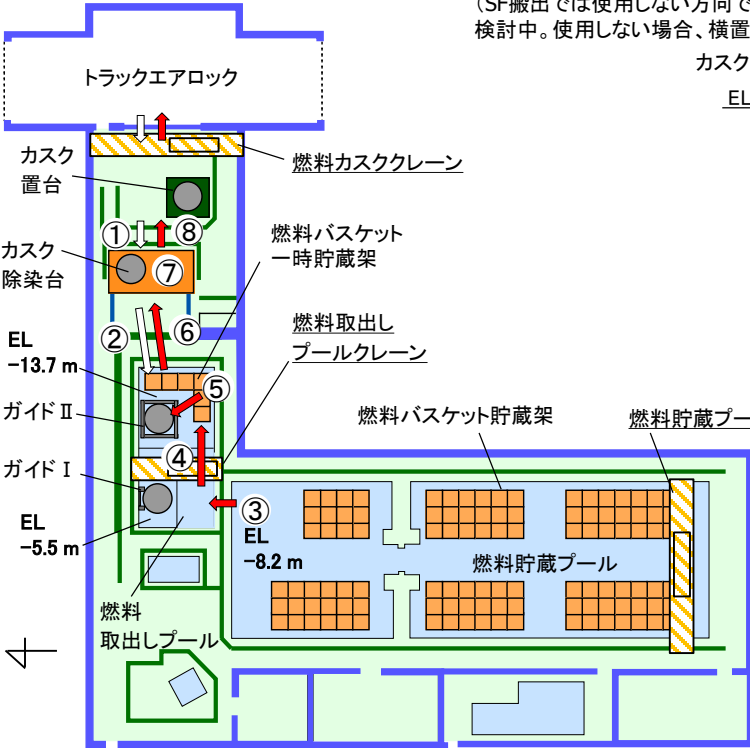
以上

凡例 ⇨ : 輸送容器(空)の搬入作業手順  
 ⇨ : 使用済燃料の搬出作業手順



(1) 断面図

- ① 輸送容器を燃料カスククレーンで吊上げ、カスク除染室へ搬入する。輸送容器の外蓋を取り外す。
- ② 輸送容器をカスクアダプタ(収納容器)に収納し、燃料取出しプールの底に移動する。移動後、水中で内蓋を開ける。
- ③ SFが入った燃料貯蔵バスケットを燃料貯蔵プールクレーンで吊上げ、燃料取出しプール台車に乗せ、水中扉を開き、燃料取出しプールの燃料バスケット一時貯蔵架へ移動する。
- ④ 燃料貯蔵バスケット内のSFを燃料取出しプールクレーンの燃料つかみ具で1体ずつ吊上げる。
- ⑤ 燃料つかみ具で吊上げたSFを輸送容器に装入する(32体/カスク)。挿入後、内蓋を閉める(仮留め)。
- ⑥ 輸送容器を燃料取出しプールからカスク除染室のカスク除染台に移動する。
- ⑦ 輸送容器の除染、輸送容器内部水の排水、真空乾燥、ヘリウムガスの充填、気密漏えい検査等を行う。
- ⑧ 輸送容器をカスク除染室からトラックエアロックへ搬出し、トラックの荷台にのせる。



(2) 平面図

図-1 使用済燃料の搬出フロー

## 廃止措置段階における機器等の更新や交換について

令和4年3月24日

再処理廃止措置技術開発センター

## 1. はじめに

東海再処理施設においては、廃止措置の完了まで長期間にわたって施設を維持する必要がある一方で、既に多くの施設で供用期間が長期にわたっており、今後、計画的あるいは計画外の更新や交換等の工事が多数必要になると想定される。これらの更新や交換等の重要度や緊急性については、極めて重要で複雑な工事であるものから軽微かつ単純な工事まで広い範囲にわたると予想されるが、現在の更新や交換等の工事に付随する保安上の対応手順及び手続きはやや画一的・形式的なものとなっている。

また、再処理施設の廃止措置においては施設の保安水準を維持することのみならず、貯蔵されている特定廃液等を速やかに安定な廃棄体に処理することが全体的なリスク低減に寄与する。したがって、今後想定される多くの設備の更新や交換等の工事においても、安全性への影響及び特定廃液等の処理への影響の観点から、重要度や設計及び工事の内容に応じた合理的な対処手順及び手続きとしていくことが望ましい。

これより、廃止措置を安全かつ効率的に進めるため、今後の機器等の更新・交換に係る工事のうち、その重要度等に応じて、従来通り許認可の申請を行い規制当局からの認可を受けた上で行うべきものと、保安規定等に基づく管理に従って事業者の責任で行うことが可能と考えられるものの区分及び工事形態の分類について検討を進めている。

## 2. 更新・交換に係る許認可の合理化による安全上のメリット

施設の運転状態に関わらず安全確保に必要な機器等に供用中の不具合が発見された場合等には速やかに応急的な措置(場合によっては恒久的な措置と同じ)を実施し、必要に応じて許認可申請を行い、認可後に恒久的な措置を行っている。適切に応急的な措置(措置後の検査や監視強化等を含む)を行うことにより必要な安全性を確保するが、恒久的な措置をより早く実施することでより確実に安全性が確保できる場合がある。

また、機器等に供用中の不具合が発見された場合等で施設を運転停止することにより安全が確保できるものについては、許認可が必要な場合、認可後の恒久的な措置の完了まで運転を停止することがある。この場合、安全性への直接の影響はないものの、廃棄物処理施設等においてはリスク低減の遅延や廃止措置の停滞に繋がる可能性があり、より早い時期に恒久的な措置を行うことにより、それらの可能性を低減できる。

ただし、これらの恒久的な措置を事業者の責任で行うにあたっては、予めその妥当性・安全性を事業者自らが許認可を行う場合と同等の水準で確認できるものであること、その確認のための体制等が整備・維持されていることが前提となり、その範囲等について検討を行う。

## 3. 検討の進め方

認可の必要性に関する工事区分の枠組みについては、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の中で設計及び工事の計画の認可又は届出を要する工事の具体が規定されている別表第一において、工事の種類と工事対象設備の重要度の二つの観点から整理されていることを参考に検討を進めた。

ただし、重要度については、個々の設備の重要度が設置許可において明確化されている運転中の実用発電用原子炉とは異なり、廃止措置段階にある再処理施設における各設備の重

要性は廃止措置の進捗状況や施設の運用状況に応じて変化することから、これらの状況に応じて対象設備の重要度を判断するための視点を抽出し、整理することとした。

工事の種類については、検討の対象を既に設置許可を得ている施設に対する工事に限定し、認可を得る必要のあることが明白な新規設置や増設に関わる工事は範囲外とした。その上で、工事によって対象設備に係る既認可事項に変更が生じるか否か、生じる場合にはどの程度の変更になるか、という変更の程度や、過去に認可を受けて実施した実績のある同種の工事との類似性の観点から想定される工事形態を分類し、整理することとした。

#### 4. 重要度について

更新・交換する機器等の重要度として以下の事項が挙げられる。リスク低減活動への影響度や応急的な措置の信頼性については、2項に示すとおり、恒久的な措置を早期に行うことによる安全上のメリットはあるものの、工事の妥当性・安全性には直接関連しないことから安全上の重要度を考慮すべきと考える。その中でも耐震重要度分類及び重要な安全機能への影響は機器等の重要度を判断する上で重要な指標であり、耐震重要度分類の低いものや重要な安全機能に影響しないものについて事業者の責任で更新・交換が行える範囲とするなどが考えられる。

- ・安全上の重要度(高⇔低)

耐震重要度分類、重要な安全機能(高放射性廃液を取り扱うことに伴うリスクに関する閉じ込め機能、崩壊熱除去機能)への影響、高放射性廃液以外のリスクに関する安全機能への影響、PS(異常発生防止系)/MS(異常影響緩和系)の機能区分、内包する放射性物質の種類及び濃度、溶接における機器区分(再処理第○種機器)、冗長性等

- ・リスク低減活動への影響度(高⇔低)

リスク低減活動の完了時期への影響 等

- ・応急的な措置の信頼性(高⇔低)

予防保全/事後保全 等

#### 5. 工事の種類について

##### 5.1 考慮が必要な事項

許認可を行う場合と同水準の設計及び工事が実施可能かの検討にあたっては、以下を考慮する必要があると考える。

- ・設計条件及び仕様の変更(大⇔小⇔なし)

- ・工事の内容の類似性(高⇔低)

- 工事の手順の共通性(固有⇔共通)
- 検査方法の共通性(固有⇔共通)
- 工事上の安全対策の共通性(固有⇔共通)
- 工事上の品質管理の共通性(固有⇔共通)

設計条件及び仕様の変更がなく、工事の手順・検査方法・工事上の安全対策・工事上の品質管理に固有のものがない場合等については、保安規定等に基づく管理により過去の許認可と同様の工事・検査等が確実に行われることを前提に、事業者の責任で更新・交換が行える範囲とすることが考えられる。

## 5.2 工事形態の分類

上記の設計条件及び仕様の変更，工事の内容の類似性の具体例として回転機器の例を以下に示す(図 1, 2 参照)。ここでは更新・交換を行う機器等が設置されている系統，使用目的，機器等の種類の類似性が高い場合，工事の内容(工事の手順，検査方法，安全対策，品質管理)の類似性についても高いものとした。

- ①機器等の設計条件及び仕様の変更範囲による区分
  - ・許認可に記載が求められない細部も含めて既設と全く同一仕様の場合
  - ・許認可の記載(主要仕様表，概要図，耐震・耐圧の評価書等)の範囲に変更がない場合
  - ・許認可に記載の範囲の内，能力の記載に変更がない場合
  - ・廃止措置の進捗等に伴い許認可に記載した能力の記載も含めて変更がある場合
- ②工事の内容(工事の手順，検査方法，安全対策，品質管理)の類似性による区分
  - ・許認可で更新・交換を行ったものと同一の機器等(工事の内容は同一)
  - ・許認可で更新・交換を行ったものと同一の系統の機器等(設置場所の差異等により，工事の手順が若干変わる可能性あり)
  - ・許認可で更新・交換を行ったものと同じ使用目的，同じ種類の機器等(機器の寸法の違い等により，工事の手順，安全対策が変わる可能性あり)
  - ・許認可で更新・交換を行ったものと同じ使用目的の機器等(機器の作動原理の違い等により，工事の手順，検査方法，安全対策が変わる可能性あり)

既設と全く同一仕様の機器等への更新・交換で過去に更新・交換の許認可を行った機器等のみを対象とした場合，範囲がかなり限定され，合理化の効果は低い。このため，他の機器等を含め，重要度，工事の種類も考慮し，許認可を行う場合と同水準の工事・検査等が確実に実施できる範囲について検討する。例えば，上記の①・②の観点で工事形態を類型化し，これに工事対象の重要度を加味した評価軸により，工事の妥当性・安全性を事業者自らが許認可を行う場合と同等の水準で確認できる範囲の分界点を見出す。なお，現時点で判断が難しい領域については，今後の実績(保全活動のパフォーマンス)の積み上げや，時間をかけたより慎重な分析に基づき，段階的に明確化していく。

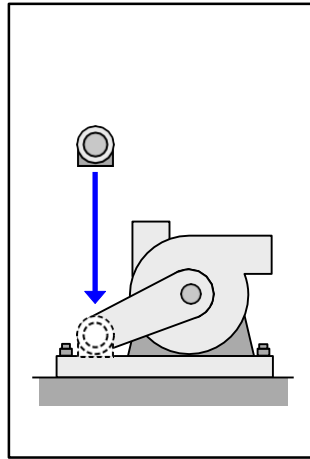
## 6. 今後の対応

工事形態の分類の整理等を進め，許認可を行う場合と同水準の工事・検査等が確実に実施できる範囲の検討を進める。また，以下を基本とする許認可を行う場合と同水準の工事・検査等を確実に実施するための管理の仕組みについても検討を進める。

- ・事業者の責任で更新・交換が行える機器等のリスト，適用範囲を廃止措置計画等に記載(許認可を行う場合と同水準の工事・検査等が確実に実施可能なものを段階的に追加)。
- ・参照する過去の許認可と同様の方法での工事，使用前自主検査を実施。
- ・個別の廃止措置計画の変更認可申請を行ったものと同様に定期事業者検査報告書(開始時及び終了時)に記載し原子力規制庁に報告。

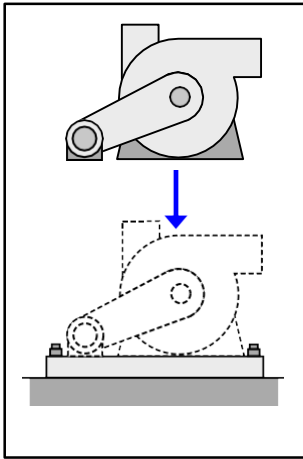
以上

(A)部品交換

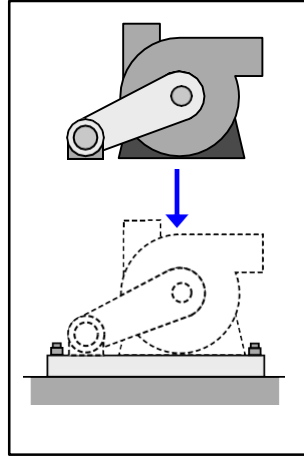


定期的な点検に伴い交換することが想定されているもの、交換作業において安全機能に影響を及ぼさないものについては保安規定に基づく交換を実施。

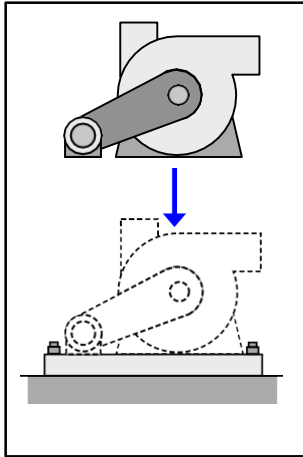
(B)同型品・同等品への取替え



(B)-1 同一仕様

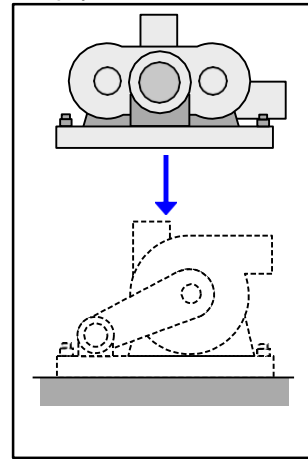


(B)-3 一部変更  
許認可に記載された材料・寸法等の記載に一部変更はあるが能力は変更なし。



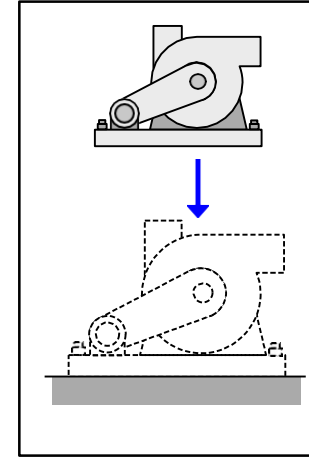
(B)-2 一部変更  
材料・寸法等に一部変更はあるが許認可の記載に変更なし。

(C)型式が異なるものへの取替え



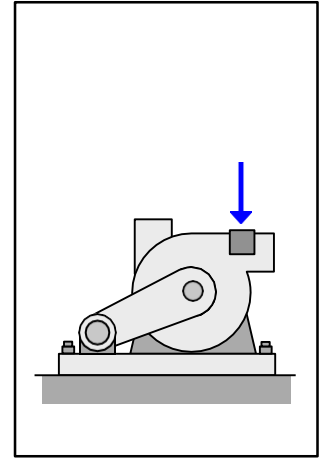
許認可の記載に変更はあるが能力は変更なし。

(D)能力が異なるものへの取替え



廃止措置の進捗等に伴い能力を変更。

(E)部分補修



← 今回の検討の対象外

→ 今回の検討の対象外

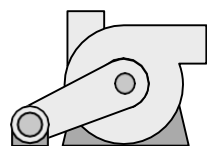
図1 保全の代表的なケース



(A)許認可で更新・交換を行ったものと同一の機器等

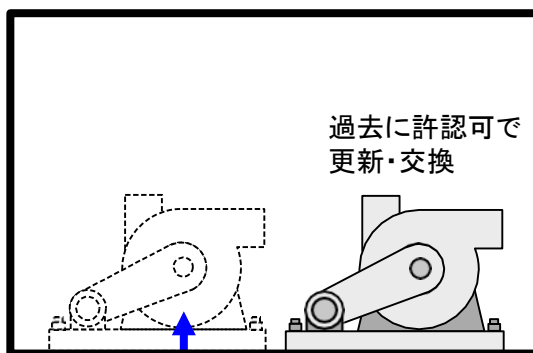


過去に許認可で更新・交換

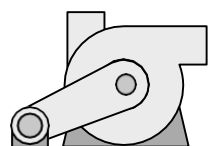


過去の許認可に記載した工事・検査を実施。

(B)許認可で更新・交換を行ったものと同一の系統の機器等

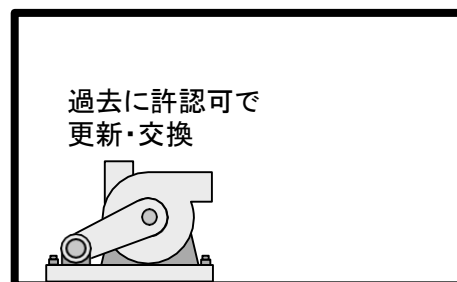


過去に許認可で更新・交換

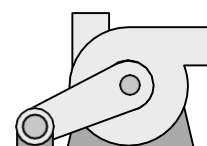
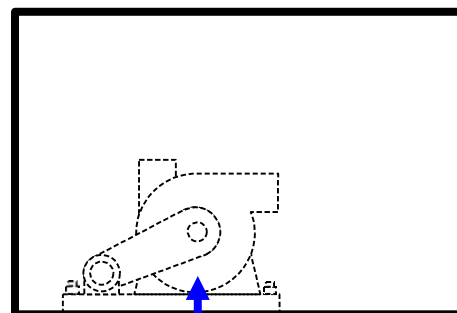


過去の許認可に記載した工事・検査を実施(設置場所の差異等により,工事の手順が若干変わる可能性あり)。

(C)許認可で更新・交換を行ったものと同じ使用目的, 同一種類の機器等

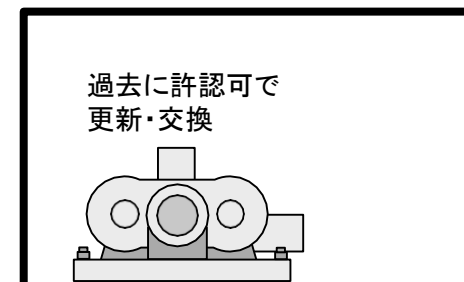


過去に許認可で更新・交換

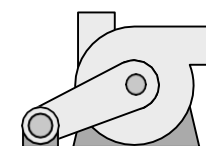
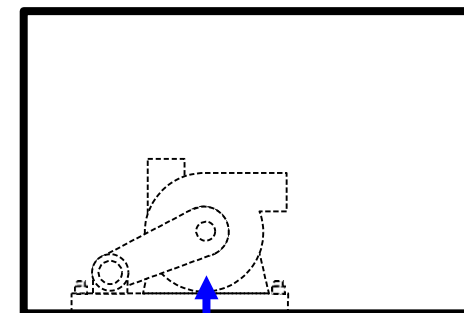


機器の寸法の違い等により,過去の許認可に記載した工事の方法から工事の手順, 安全対策が変わる可能性あり。

(D)許認可で更新・交換を行ったものと同じ使用目的の機器等



過去に許認可で更新・交換



機器の作動原理の違い等により,過去の許認可に記載した工事の方法から工事の手順, 検査方法, 安全対策が変わる可能性あり。

図2 工事の内容の類似性

## 工程洗浄に係る保安規定変更資料（審査基準との対応）

核燃料サイクル工学研究所（再処理施設）の廃止措置段階における保安規定の認可の審査に関する考え方 （平成29年4月19日策定 令和2年4月1日改訂）	工程洗浄に係る保安規定変更との対応	備考
8 保安上特に管理を必要とする設備の操作（再処理規則第17条第2項第8号） ① 東海再処理施設の保安上特に管理を必要とする設備の操作に必要な操作員の確保について定められていること。	①： 放射線管理に係る計画（第70条）、廃止措置段階における運転及び保守管理に係る計画（第115条）及び環境監視に係る計画（第199条）に必要な要員を明確にした計画を策定することを定めている。また、要員の配置（第119条）に必要な人員を配置するよう定めており、関連する変更はない。	
② 東海再処理施設の保安上特に管理を必要とする設備の操作及び管理に係る組織内規程類を作成することが定められていること。	②： 放射線管理に係る計画（第70条）、廃止措置段階における運転及び保守管理に係る計画（第115条）及び環境監視に係る計画（第199条）に必要な要員及び要領書について、計画を策定することを定めており、かつ、四半期運転計画（第121条）に四半期ごとに運転計画を定め、その結果を四半期運転報告（第122条）により報告することを定めている。  工程洗浄に係る変更内容については、第121条（四半期運転計画）において、以下の事項を定めた。 ・四半期計画を定める遵守事項として、「工程洗浄では、せん断粉末の重量が1回の溶解当たり30kgを超えないこととし、放射性廃棄物の放出管理に当たっては、前号ロ）の溶解槽1基とする場合に準ずること（同条第3項第3号） ・四半期計画に記載する事項として、「工程洗浄において集約するせん断工程のクリーンアップで収集したせん断粉末の量及びその他必要な事項に関すること」（同条第4項第3号）	
③ 核燃料物質の臨界管理について定められていること。	③： 臨界管理（第116条）に工程管理設備及び臨界警報装置が正常に作動しているときでなければ、施設を運転しない等を定めている。  工程洗浄の操作においては、殆どの操作が既往の臨界管理の方法の範囲内で実施できるが、対策により既往の設計の範囲内とすることで安全性を確保する操作については、工程洗浄におけるせん断粉末の溶解液、プルトニウム溶液及びその他の核燃料物質（工程内の洗浄液等）の集約（第125条の3）に「プルトニウム溶液は、中間貯槽（276V15）へ送液し、プルトニウム濃度に対するウラン濃度の比率が70以上となるように調整を行うこと」を定めた（同条第5号）。	
④ 操作員の引継時に実施すべき事項について定められていること。	④： 引継ぎ等（第120条）に記録の確実な引渡しや、必要な事項を的確に申し送ることなどを定めており、関連する変更はない。	
⑤ 再処理設備の操作前及び操作後に確認すべき事項並びに操作に必要な事項について定められていること。	⑤： 運転開始前及び停止後の措置（第182条）において、運転開始前及び停止後に所掌する施設を点検し、異常のないことを確認することを定めている。また、運転留意事項（第115条の4）、臨界管理（第116条）及び運転時の遵守事項（第117条）に遵守すべき事項を定めている。  工程洗浄の操作に必要な事項については、以下に定めた。 第125条（工程洗浄における遵守事項） 第125条の2（工程洗浄におけるせん断粉末の溶解槽への装荷及び溶解） 第125条の3（工程洗浄におけるせん断粉末の溶解液、プルトニウム溶液及びその他の核燃料物質（工程内の洗浄液等）の集約） 第125条の4（工程洗浄におけるウラン溶液の脱硝） 第125条の5（工程洗浄における硝酸ウラニルの受払い） 第125条の6（工程洗浄における放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出管理）	
⑥ 地震、火災等の発生時に講ずべき措置について定められていること。	⑥： 地震・火災等発生時の措置（第56条の3）に講ずべき措置を定めており、関連する変更はない。	
⑦ 東海再処理施設の保安に関する重要事項及び再処理施設の保安運営に関する重要事項を審議する委員会の設置、構成及び審議事項について定められていること。	⑦： 保安に関する重要事項等について審議する委員会の設置等を保安規定の以下に定めており、関連する変更はない。 第49条の2（中央安全審査・品質保証委員会） 第49条の3（核燃料サイクル工学研究所品質保証委員会） 第50条（核燃料サイクル工学研究所安全専門委員会） 第51条（再処理施設安全専門委員会）	

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4年3月24日  
再処理廃止措置技術開発センター

面談項目		スケジュール															
		3月			4月					5月				6月			7月
		~11日	~18日	~25日	~1日	~8日	~15日	~22日	~28日	~6日	~13日	~20日	~27日	~3日	~10日	~17日	~24日
<b>廃止措置計画変更認可申請に係る事項</b>																	
安全対策	津波による 損傷の防止	○TVF浸水防止扉の耐震補強															
	事故対処	○事故対処設備の保管場所 の整備 ○PCDF斜面補強															
	内部火災	○代替措置の有効性 ○HAW及びTVF内部火災対策 工事															
	溢水	○HAW及びTVF溢水対策工事															
	その他 /工事進捗	○安全対策工事の進捗															
	保安規定変更																
当面の工程の見直しについて																	
LWTFの計画変更 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の 試験計画について ○安全対策の基本方針 について ○実証プラント規模試験 装置設計結果 ○津波対策概要	▼10				▽7					▽12				▽9	
工程洗浄																	
SF搬出					▽24		▽7		▽21			▽12		▽26		▽9	▽23
保全の方針		○高経年化技術評価 ○設備更新・補修等の考え方	▼10		▽24				▽21								▽23
その他		○TVF保管能力増強に係る 一部補正 ○その他の設工認・報告事項等	▼10														
<b>廃止措置の状況</b>																	
ガラス固化処理の進捗状況等			▼10		▽24												

▽:面談 ◇:監視チーム会合