

核燃料サイクル工学研究所 再処理施設に係る
廃止措置計画変更申請書および関連する保安規定の変更
(令和4年6月30日申請)の概要について

【概要】

○東海再処理施設は分離精製工場に貯蔵しているふげん使用済燃料 265 体を令和 8 年度末までに我が国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国外の再処理事業者の再処理施設へ全量搬出する計画であり、搬送手順及び設備対策を具体化したことから令和 4 年 6 月 30 日に廃止措置計画変更認可を申請した。

○使用済燃料の搬出に係る廃止措置計画変更認可申請の内容は以下のとおりである。概要については添付資料-1 に示す。

- ・ 使用済燃料の搬出は、設計承認を受けた乾式輸送容器を用いて実施する。
- ・ 今回の搬出で使用する乾式輸送容器の重量は、従来の湿式輸送容器の内数であり、既存の搬送設備の通常の操作の範囲内で取り扱える。
- ・ 乾式輸送容器を搬送する燃料カスククレーンについてはワイヤロープを 2 重化し、乾式輸送容器を落下させない対策を実施する。
- ・ 乾式輸送容器への使用済燃料の装荷作業をより確実に行うため、装荷作業に用いる燃料取出しプールクレーンについて、操作性の向上対策等を実施する。
- ・ 使用済燃料の搬送中に想定される事故(使用済燃料の落下損傷)が発生したとしても、周辺公衆に与える放射線被ばく上の影響は少ない。

○その他の廃止措置計画変更認可申請の内容については以下のとおりである。それぞれの概要については添付資料-2 に示す。

- ・ HAW 及び TVF に係る安全対策工事の進捗に伴い、再処理施設保全区域の変更、性能維持施設の追加を行う。
上記および令和 3 年 6 月 29 日の変更認可申請(令和 3 年 10 月 5 日認可)における性能維持施設の追加を反映し、関連する保安規定についても変更を申請した。
- ・ 施設の保全に関する設計及び工事の計画 2 件(TVF のインセルクーラの電動機ユニット交換, 再処理施設浄水供給配管の一部更新)を申請した。

令和4年8月22日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

使用済燃料の搬出に係る廃止措置計画変更認可申請について

令和 4 年 8 月 22 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（以下「TRP」という。）では分離精製工場（以下「MP」という。）に新型転換炉原型炉ふげん（以下「ふげん」という。）の使用済燃料を 265 体貯蔵している。当該使用済燃料は、令和 8 年度末までに我が国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国外の再処理事業者の再処理施設へ全量搬出する計画であり、MP 内における使用済燃料の搬送手順及び設備対策を具体化したことから、令和 4 年 6 月 30 日に廃止措置計画変更認可を申請した。

2. 使用済燃料の搬出について

使用済燃料の施設外への搬出は核燃料輸送設計承認（原規規発第 2105132 号）を受けた乾式輸送容器（TN JA 型）と既存設備を用い、設備整備及び操作訓練を行った上で実施する。乾式輸送容器（TN JA 型）の重量は TRP において使用済燃料の受入に使用してきた湿式輸送容器（HZ-75T 型）の内数であるため、既存の搬送装置で取り扱うことができる。MP 内の使用済燃料の搬送は、使用済燃料の受入の流れとは逆の流れとなるものの、既存設備の通常の操作の範囲内で実施可能である（図-1 参照）。

なお、MP 内の使用済燃料の搬送操作は、想定される不具合事象とその処置対策を事前に検討することで、可能な限り使用済燃料の搬出へ影響を及ぼすことがないように実施する。

3. MP 内の使用済燃料の搬送に係る対策等

使用済燃料の MP 内の搬送に当たっては、より確実に作業を進めるために以下の対策を行う。

(1) 燃料カスククレーンの吊荷の落下防止対策

輸送容器は重量物であり仮に落下した場合には、輸送容器の回収を含め施設の復旧に相当な時間を要することになる。このため、燃料カスクレーンのワイヤロープを 2 重化し、輸送容器の落下を防止する（図-2 参照）。

(2) 燃料取出しプールクレーンの操作性の向上対策等

使用済燃料を輸送容器へ装荷する際には、使用済燃料と輸送容器のバスケットとのクリアランスが狭く、燃料取出しプールクレーンの操作にこれまで以上の精度が求められる。このため、当該クレーンの走行部及び横行

部の車輪を駆動させる電動機にインバーター制御を付加するとともに、当該クレーンの位置を検出する機器を取り付けることで操作性を向上させる（図-3）。

4. MP 内の使用済燃料の搬送中に想定される事故について

4.1 想定される事故の選定

使用済燃料は、燃料貯蔵プールクレーン（図-4 参照）、燃料取出しプールクレーン（図-3 参照）及び燃料カスククレーン（図-2 参照）を用いて搬送する。それら使用済燃料の搬出時において放射性物質の放出事象が起こりうる事故を選定した（表-1 参照）。

燃料カスククレーン等の搬送設備には電磁ブレーキが装備され、電源遮断時にも使用済燃料等を把持する構造であるものの、燃料取出しプールクレーンでは、単一故障（チェーン破損）による使用済燃料の落下の可能性があり、その場合には使用済燃料が損傷し放射性物質を放出するおそれがあることから、「使用済燃料1体の落下損傷」を想定される事故として選定し、その影響について確認した。

4.2 環境への影響評価結果

4.1 項の事故時に、落下した使用済燃料の燃料棒が破損して燃料棒内に存在する核分裂生成物が大気中に放出されることを想定し、大気中への核分裂生成物の放出量から周辺公衆の実効線量を評価した。

その結果、再処理施設の周辺監視区域における実効線量は約 $4.6 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$ であり、周辺の公衆に与える放射線被ばく上の影響は少ない。

当該結果については、再処理事業指定申請書「添付書類 8 再処理施設の操作上の過失、機械又は装置の故障、浸水、地震、火災等があった場合に発生すると想定される再処理施設の事故の種類、程度、影響等に関する説明書」で想定した事故の評価結果に包含される。

以上

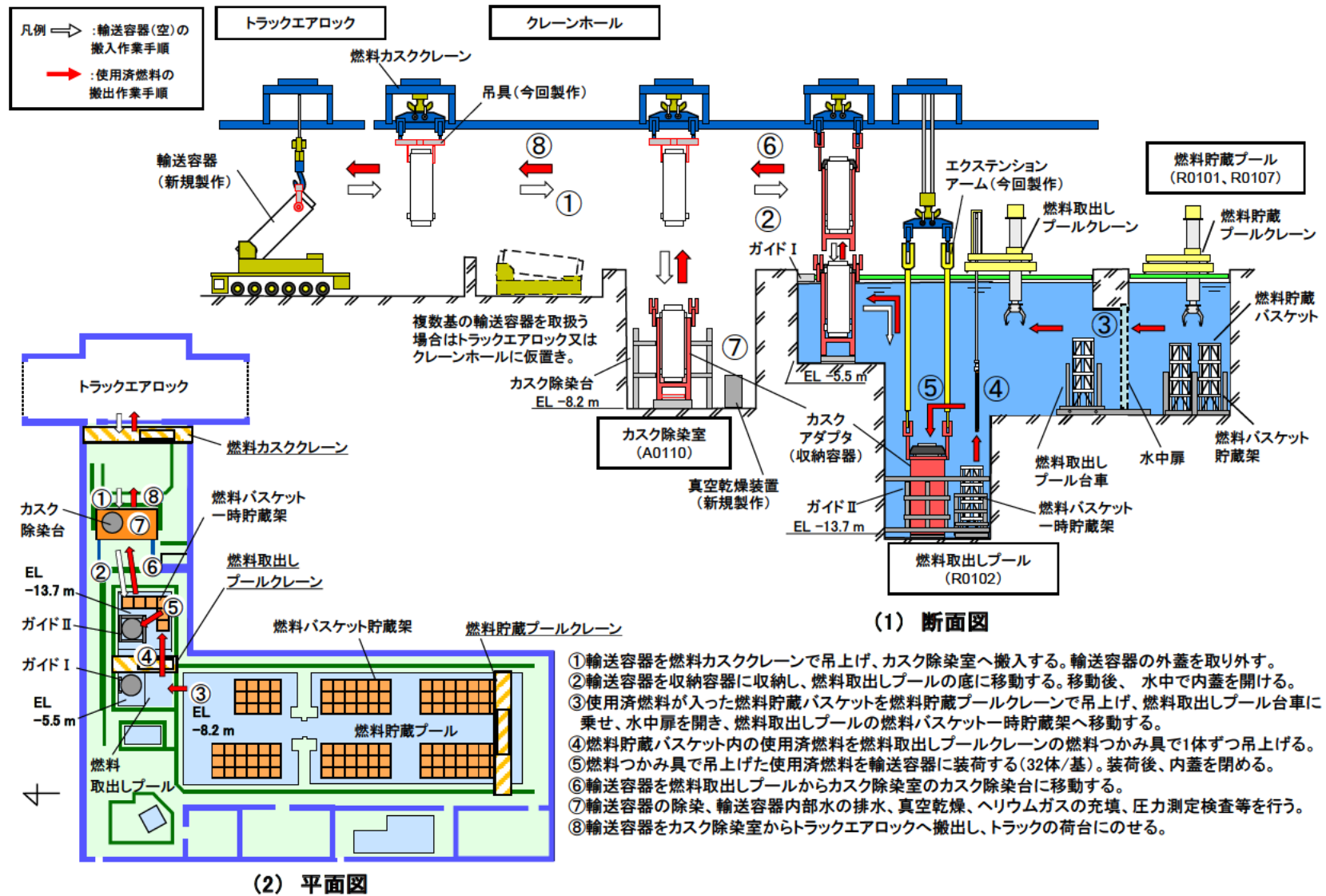
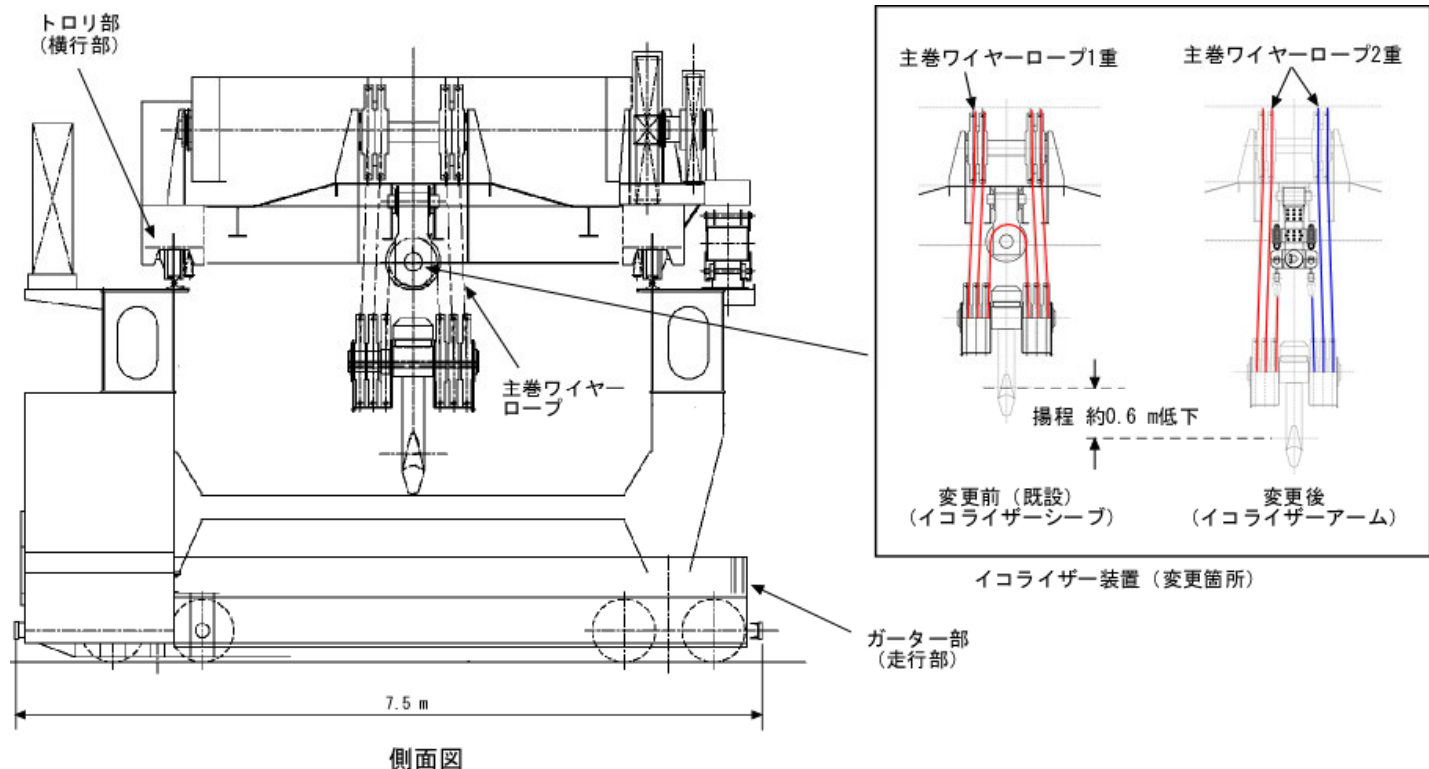


図-1 使用済燃料の搬出の流れ



・ 既設イコライザーシーブ※¹ をイコライザービーム※² へ変更し、既存のワイヤロープと同じ径で長さが 1/2 の 2 本のワイヤロープで吊荷を保持することで、大規模な改造工事を必要とせずにワイヤロープの 2 重化を行う。

※¹ ワイヤロープの巻上/巻下時に左右のワイヤロープの長さの違いをシーブ (滑車) の回転で吸収する。

※² ワイヤロープの巻上/巻下時に左右のワイヤロープの長さの違いをビームのストロークで吸収する。

図-2 燃料カスククレーンのワイヤロープ 2 重化の概要図

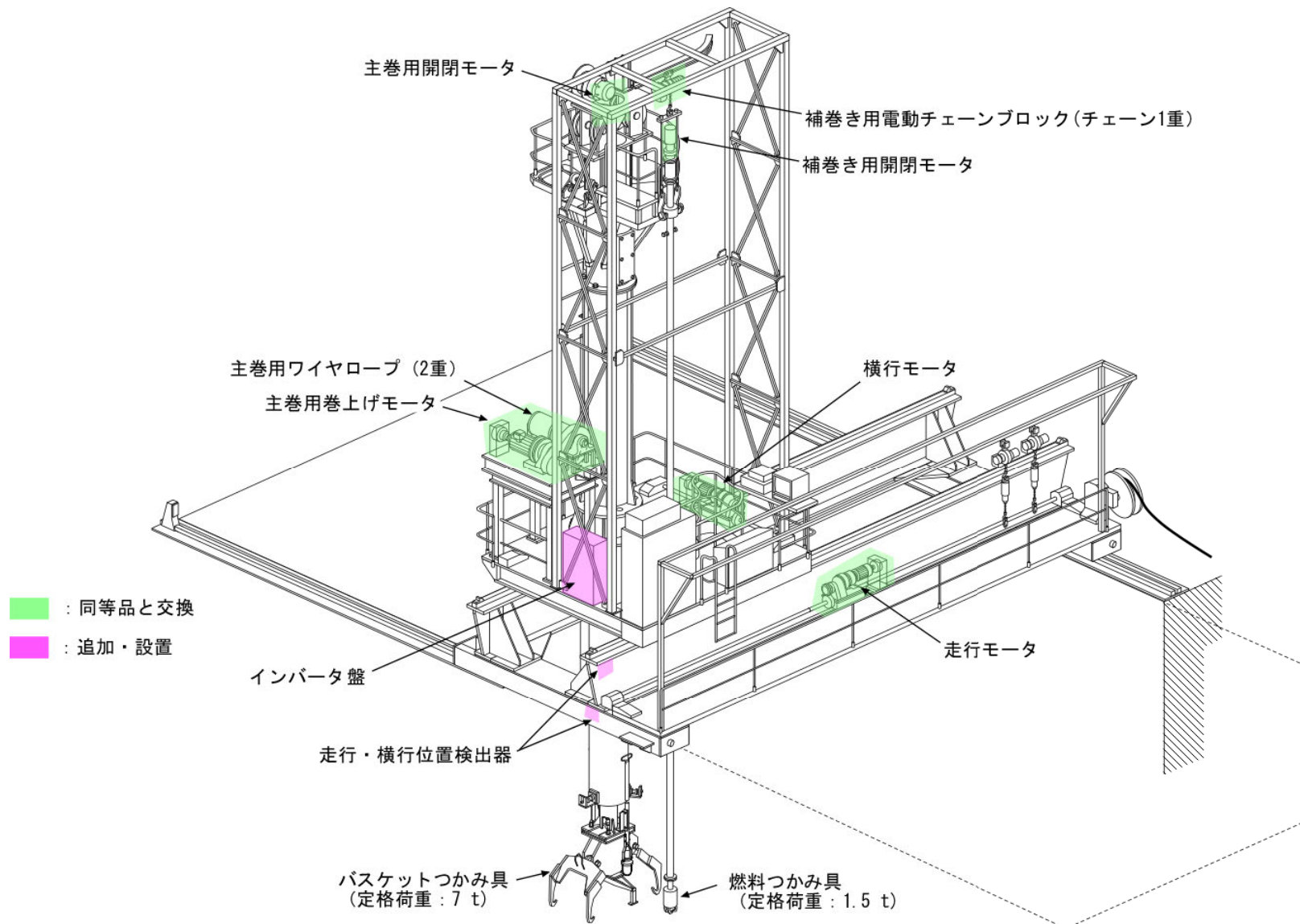


図-3 燃料取出しプールクレーンの交換部品対象概要図

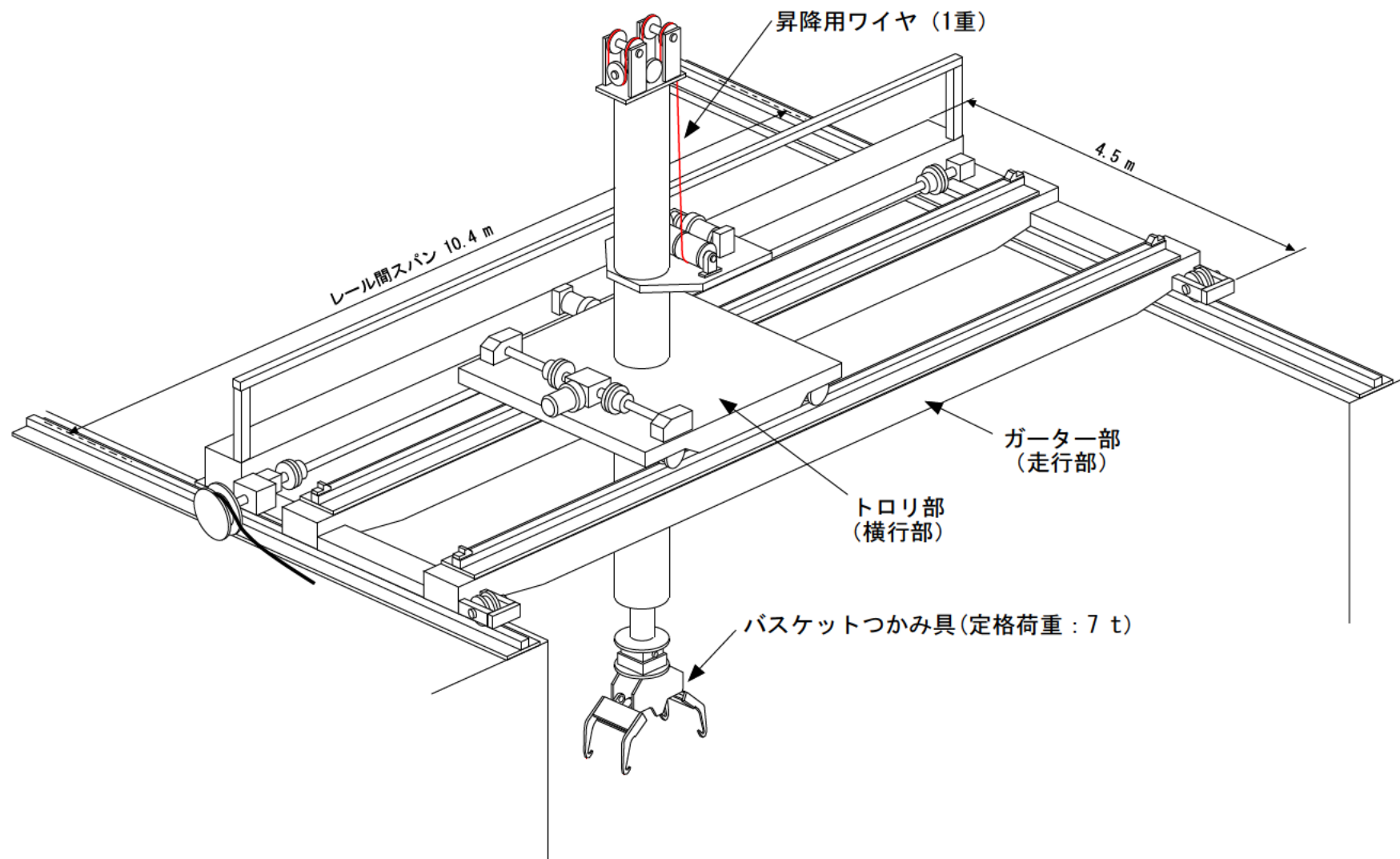


図-4 燃料貯蔵プールクレーンの概要図

表-1 使用済燃料の搬出時に想定される事故の選定

対象設備（搬送能力）		対象の吊荷	吊上げ方法 （ワイヤ等）	吊荷の最大 吊上げ高さ	単一故障による 吊荷の落下の可能性	単一故障により吊荷が 落下した場合の影響	想定される事故の選定に係る評価
燃料カスク クレーン※1	主巻（110トン）	乾式輸送容器 約80トン （最大ふげん燃料32体）	ワイヤロープ1本の巻取り （今後ワイヤロープ2重化 を実施）	約12m	ワイヤロープ2重化を図る ことにより、単一故障によ る落下のおそれはない。	—	ワイヤロープ2重化対策（今回申請）によ り、単一故障による吊荷の落下を防止する。 乾式輸送容器の落下事故は想定しない。
燃料取出し プール クレーン	バスケットつかみ 具（7トン）	燃料貯蔵バスケット 約 3.9トン （最大ふげん燃料6体）	昇降用ワイヤ（2本）の巻 取り（過去に対策済）	約6m	昇降用ワイヤを2重化し ており、単一故障による 落下のおそれはない。	—	昇降用ワイヤは既に2重化を図っており、単 一故障により吊荷は落下せず、燃料貯蔵バス ケットの落下事故は想定しない。
	ホイスト・燃料つ かみ具（1.5ト ン）	使用済燃料 約230kg （ふげん燃料1体）	チェーン（1本）の巻取り	約7m	単一故障（チェーン破 損）による落下の可能 性がある。	使用済燃料の破損の可 能性がある。	単一故障（チェーン破損）による使用済燃料 の落下の可能性があり、使用済燃料が落下し た場合には損傷するおそれがあることから事 故として選定する。
燃料貯蔵 プール クレーン	バスケットつかみ 具（7トン）	燃料貯蔵バスケット約 3.9トン （最大ふげん燃料6体）	昇降用ワイヤ（1本）の巻 取り	約0.8m	単一故障（昇降用ワイヤ 破断）による落下の可能 性がある。	燃料貯蔵バスケットの バスケット部に変形が 生じるものの、使用済 燃料を装入する水密コ ンテナ部に使用済燃料 が損傷するような変形 は生じない。	単一故障（昇降用ワイヤ破断）による燃料貯 蔵バスケットの落下の可能性があるものの、 燃料貯蔵バスケットが落下したとしても使用 済燃料が損傷するおそれはなく、燃料貯蔵バ スケットの落下事故は想定しない。

※1 燃料カスククレーンの補巻（20トン）は乾式輸送容器の蓋の取外し、取付けに用いるものであり、使用済燃料の搬送には使用しない。

 : 選定した事故

使用済燃料搬出に係る搬送操作等と既往の許認可との関係について

1. はじめに

分離精製工場の受入れ・貯蔵施設に貯蔵している使用済燃料については、受入れ・貯蔵施設の搬送設備を用いて施設外へ搬出する計画である。使用済燃料の搬送操作は、既設設備を用い、使用済燃料の受入れ時の流れと逆の流れで実施する。また、使用済燃料の搬出には乾式輸送容器を使用し、受入れ時に使用していた湿式輸送容器から変更となる。これらを踏まえて、使用済燃料搬出に係る搬送操作等と既往の許認可との関係について整理した。

2. 使用済燃料の搬出で行う操作の整理

使用済燃料搬出に伴う搬送操作等については、使用済燃料の受入れ時と同様な操作（既往の許認可の範囲内の操作）と使用済燃料搬出に伴う特有な操作に分類する。使用済燃料搬出に伴う特有な操作については、既設設備への影響等からその安全性を評価する。

A：使用済燃料受入れ時と同様な操作（既往の許認可の範囲内の操作）

B：使用済燃料搬出に伴う特有な操作

上記に基づき、使用済燃料搬出に伴う操作の分類表を表-1 に示す。

3. まとめ

使用済燃料搬出に伴う操作の殆どは、使用済燃料の受入れ時と同様な操作（既往の許認可の範囲内の操作）である。使用済燃料搬出に伴う特有な操作は、乾式輸送容器の取扱いに伴う真空乾燥操作のみである。

真空乾燥操作は可搬式の真空乾燥装置により輸送容器内部のプール水排水後にカスク除染室^{※1}で行う。真空乾燥に伴う排水及び排気はカスク除染室の既設設備を用いて実施可能であり、カスク除染室の既設設備（ドリフトレイ及び排気ダクト）等の改造は伴わない。

以上のことから、真空乾燥装置は既設設備への影響がないよう設置可能であり、真空乾燥操作は安全に実施可能と考える。

※1 湿式輸送容器（使用済燃料入り）の受入れ時に行う内部水の排水、湿式輸送容器の施設外への搬出時に行う湿式輸送容器の内部点検等を実施する区域であり、輸送容器内の汚染した排水及び排気を取扱う区域である。

以上

表-1 使用済燃料搬出に伴う操作の分類表

使用済燃料搬出に伴う主な搬送操作等の内容 (): 操作場所		使用済燃料受入れと同様な搬送操作等の内容 (): 操作場所	分類	備考
輸送容器の受入れに伴う操作	空の乾式輸送容器の受入れ	使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の受入れ	A	—
	燃料カスククレーンによる空の乾式輸送容器の搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の燃料カスククレーンによる搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	A	—
	空の乾式輸送容器への水供給 (カスク除染室)	使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の内部水の排水及び水供給 (カスク除染室)	A	—
	燃料カスククレーンによる空の乾式輸送容器の外蓋の取外し及び内蓋の仮止め (カスク除染室)	燃料カスククレーンによる使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の蓋の取外し (燃料取出しプール)	A	—
燃料バスケットの搬送	燃料貯蔵プールクレーンによる燃料貯蔵バスケットの搬送 (濃縮ウラン貯蔵プール及び予備貯蔵プール)	同左	A	—
	燃料取出しプール台車による燃料貯蔵バスケットの搬送 (予備貯蔵プール、燃料取出しプール)	同左	A	—
	燃料取出しプールクレーンによる燃料貯蔵バスケットの搬送 (燃料取出しプール)	同左	A	—

分類

A: 使用済燃料の受入れ時と同様な操作 (既往の許認可の範囲内の操作)

B: 使用済燃料搬出に伴う特有な操作

表-1 使用済燃料搬出に伴う操作の分類表

使用済燃料搬出に伴う主な搬送操作等の内容 (): 操作場所		使用済燃料受入れと同様な搬送操作等の内容 (): 操作場所	分類	備考
使用済燃料の搬送・装荷	燃料取出しプールクレーンによる使用済燃料の搬送 (燃料取出しプール)	同左	A	—
	乾式輸送容器への使用済燃料の装荷 (燃料取出しプール)	燃料貯蔵バスケットの水密コンテナへの使用済燃料の装荷 (燃料取出しプール)	A	乾式輸送容器への使用済燃料の装荷に当たっては、より確実に実施するため燃料取出しプールクレーンの操作性向上を目的とした設備更新 (インバータ制御のモータへ交換等) を行う。
輸送容器の搬出に伴う操作	燃料カスククレーンによる使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	燃料カスククレーンによる空の湿式輸送容器の搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	A	乾式輸送容器 (使用済燃料を含む。) を落下させないために吊ワイヤを 2 重化する設備改造を行う。
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の除染 (カスク除染室)	空の湿式輸送容器の除染 (カスク除染室)	A	—
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器内部水の排水 (カスク除染室)	空の湿式輸送容器の内部水の排水 (カスク除染室)	A	—
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の真空乾燥 (カスク除染室)	—	B	真空乾燥 (排水及び排気) はカスク除染室の既設設備 (ドリフトレイ及び排気ダクト) を用いて実施し、既設設備を改造することなく実施する。
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の施設外への搬出 (トラックエアロック)	空の湿式輸送容器の施設外への搬出 (トラックエアロック)	A	—

分類

A : 使用済燃料の受入れ時と同様な操作 (既往の許認可の範囲内の操作)

B : 使用済燃料搬出に伴う特有な操作

参考2

別冊 1-1

使用済燃料の搬出方法について

1. 使用済燃料の搬出に係る基本方針

核燃料サイクル工学研究所 再処理施設（以下「再処理施設」という。）の分離精製工場（MP）の受入れ・貯蔵施設に貯蔵している使用済燃料は、施設の廃止に向けて全量搬出する。使用済燃料の施設外への搬出は、既存設備及び乾式輸送容器を用い、設備整備及び操作訓練を行った上で実施する。

使用済燃料の搬出に当たっては、未臨界維持、貯蔵、遮へい、除熱及び浄化の各機能の維持管理を継続しつつ、確実に使用済燃料の搬出を行うことで再処理施設のリスクを低減する。

2. 具体的な方法

使用済燃料は、核燃料輸送設計承認（原規規発第 2105132 号）を受けた乾式輸送容器（TN JA 型：最大輸送物重量約 73 トン（前部及び後部衝撃吸収カバーを除く。）。以下「輸送容器」という。）を用いて搬出する。当該輸送容器の総重量は、再処理施設において使用済燃料の受入れに使用してきた湿式輸送容器（HZ-75T：最大輸送物重量約 76.5 トン（上部緩衝体を除く。））の内数であり、既存設備の燃料カスククレーン（搬送能力約 110 トン）で取り扱うことができる。使用済燃料の分離精製工場（MP）内の搬送は、使用済燃料の受入れの流れとは逆の流れとなるものの、既存設備の通常の操作の範囲内で実施可能である。

以下に使用済燃料の搬出に係る具体的な操作の流れを示す。

(1) 輸送容器の搬入操作の流れ（図 1）

輸送容器は、施設外で前部及び後部の衝撃吸収カバーが取り外され、架台に格納された状態で、運搬車により、分離精製工場（MP）トラックエアロック（W1120）に運びこむ。輸送容器は、燃料カスククレーンによりカスク除染室（A0110）のカスク除染架台へ搬送する。

カスク除染架台の輸送容器は、二次蓋（外蓋）及び一次蓋（内蓋）を取外し受入れ検査等を行った後、一次蓋（内蓋）を仮止めする。輸送容器は、燃料カスククレーンによりカスク除染室（A0110）のキャスクパット上のカスクアダプタ・二次容器（以下「二次容器」という。）に収納する。二次容器（輸送容器を含む。）は、燃料カスククレーンによりカスク除染架台に搬送した後、輸送容器内に純水を満たすとともに、輸送容器の上部と二次容器の間に汚染防止用のシール材を取り付ける。

カスク除染架台の二次容器（輸送容器を含む。）は、燃料カスククレーンにより燃料取出しプール（R0102）の浅部へ搬送してカスクアダプタ・ガイドⅠ（以下「ガイドⅠ」という。）に設置し、燃料カスククレーンの吊具を付け替えた後に燃料取出しプール（R0102）の深部へ搬送してカスクアダプタ・ガイドⅡ（以下「ガイドⅡ」という。）に格納する。その後、輸送容器の一次蓋（内蓋）を燃料カスククレーンにより取り外す。

(2) 濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの搬送及び使用済燃料装荷の流れ (図 2)

使用済燃料は、分離精製工場 (MP) の濃縮ウラン貯蔵プール (R0107) 又は予備貯蔵プール (R0101) の燃料バスケット貯蔵架に格納する低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの水密コンテナに収納されている。低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは最大 8 体の使用済燃料が収納できる。

使用済燃料を収納した低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは、燃料貯蔵プールクレーンにより予備貯蔵プール (R0101) に待機させた燃料取出しプール台車に乗せ、燃料取出しプール (R0102) へ搬送する。燃料取出しプール (R0102) に搬送した低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは、燃料取出しプールクレーンにより燃料取出しプール (R0102) の深部へ搬送し、燃料バスケット一時貯蔵架に格納して低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの水密コンテナの蓋を取り外す。

低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの水密コンテナ内の使用済燃料は、燃料取出しプールクレーンにより 1 体ごと取り出して、ガイドⅡに格納した輸送容器に装荷する。

使用済燃料を取り出した低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは、燃料取出しプールクレーンを用いて燃料バスケット一時貯蔵架から燃料取出しプール (R0102) の燃料取出しプール台車へ、燃料取出しプール台車を用いて予備貯蔵プール (R0101) へ搬送し、燃料貯蔵プールクレーンにより濃縮ウラン貯蔵プール (R0107) 又は予備貯蔵プール (R0101) の燃料バスケット貯蔵架に格納する。

上記の低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの搬送及び使用済燃料の輸送容器への装荷を繰り返し、輸送容器に最大 32 体の使用済燃料を装荷する。

(3) 輸送容器の搬出操作の流れ (図 3)

燃料取出しプール (R0102) の深部において、ガイドⅡに格納した使用済燃料を装荷した輸送容器には燃料カスククレーンにより一次蓋 (内蓋) を仮止めする。二次容器 (使用済燃料を装荷した輸送容器を含む。) は、燃料カスククレーンにより燃料取出しプール (R0102) の浅部に搬送してガイドⅠに設置し、吊具を付け替えた後にカスク除染室 (A0110) へ搬送してカスク除染架台に格納する。

カスク除染架台の二次容器 (使用済燃料を装荷した輸送容器を含む。) は、汚染防止用のシール材を取り外し、輸送容器の上部の除染、一次蓋 (内蓋) の取付けを行った後、燃料カスククレーンによりカスク除染室 (A0110) のキャスクパット上に設置する。その後、二次容器内の輸送容器 (使用済燃料を含む。) は、燃料カスククレーンによりカスク除染室 (A0110) のカスク除染架台に格納し、輸送容器内部水の排水、真空乾燥装置による内部乾燥、ヘリウムガスの充填等を行った後に二次蓋 (外蓋) を取り付ける。

輸送容器 (使用済燃料を含む。) は、燃料カスククレーンによりトラックエアロック (W1120) に搬送し、運搬車に設置した架台に格納して建家外へ搬出する。

なお、必要に応じて、輸送容器 (使用済燃料を含む。) はクレーンホール (G1124) のカスク一時置場において架台へ格納した状態で保管する。

3. 使用済燃料の搬送に係る対策等

使用済燃料の分離精製工場（MP）内における搬送に当たっては、確実に使用済燃料の施設外への搬出を進めるために以下の対策を行う。

(1) 燃料カスククレーンの吊荷の落下防止対策

輸送容器は重量物であり仮に落下した場合には、輸送容器の回収を含め施設の復旧に相当な時間を要することになる。燃料カスククレーンのワイヤロープを2重化し、輸送容器の落下を防止する。

(2) 燃料取出しプールクレーンの操作性の向上対策等

使用済燃料を輸送容器へ装荷する際には、使用済燃料と輸送容器のバスケットとのクリアランスが狭く、燃料取出しプールクレーンの操作に、これまで以上の精度が求められる。このため、当該クレーンの走行部及び横行部の車輪を駆動させる電動機についてはインバーター制御方式の電動機へ変更して操作性を向上させ、当該クレーンの位置を検出する機器を取り付ける。また、使用済燃料の状態を監視できるように荷重計を取付ける。

4. 使用済燃料の搬送作業中に想定される事故について

4.1 想定される事故の選定

使用済燃料は、燃料貯蔵プールクレーン、燃料取出しプールクレーン及び燃料カスククレーンを用いて搬送する。また、使用済燃料は、直接搬送する場合と輸送容器等に装荷した状態で搬送する場合があることから、それらのケースに分類し、放射性物質の放出事象が起り得る事故を選定する。

(1) 低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットによる使用済燃料の搬送

低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは燃料貯蔵プールクレーン又は燃料取出しプールクレーンにより搬送を行う。

燃料取出しプールクレーンのバスケットつかみ具の昇降用ワイヤは2重化されており昇降用モータには電磁ブレーキが装備され、バスケットつかみ具は電源遮断時にも低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを把持する構造であることから、昇降用ワイヤ1本の破断又は電源喪失に伴い低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットが落下することはない。

一方、燃料貯蔵プールクレーンについては、燃料取出しプールクレーンと同じく電源遮断時に低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを把持する構造であるものの、バスケットつかみ具の昇降用ワイヤは1重であり、昇降用のワイヤ破断により低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットが落下することになるが、吊り上げ高さが最大で約80 cm程度であり、仮に低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットが落下しても使用済燃料は損傷せず、放射性物質の有意な放出には至らない。

(2) 使用済燃料の搬送

使用済燃料の搬送は燃料取出しプールクレーンのホイストに取り付けた燃料つかみ具により行う。ホイストには電磁ブレーキが装備され、燃料つかみ具は電源遮断時にも使用済燃料を把持する構造であることから電源喪失に伴い使用済燃料が落下することはない。ホイストのチェーンは十分な安全係数を有しているものの、仮に破断した場合には使用済燃料が落下し、破損するおそれがある。

(3) 輸送容器による使用済燃料の搬送

輸送容器は燃料カスククレーンにより搬送を行う。燃料カスククレーンのワイヤロープは2重化を図ること、吊荷の昇降用モータには電磁ブレーキが装備され電源遮断時にも輸送容器が把持される構造であることから、ワイヤロープ1本の破断又は電源喪失に伴い吊荷である輸送容器が落下することはない。

以上のとおり、燃料カスククレーン等の搬送設備には吊荷の落下防止対策を施しており、使用済燃料を落下させるおそれはないが、燃料取出しプールクレーンにより使用済燃料を搬送する際に、ホイストのチェーンの単一故障により落下させた場合には、使用済燃料が破損し放射性物質を放出する可能性があることから、「使用済燃料1体の落下損傷」を想定される事故として選定し、その影響について確認する。

4.2 事故解析

燃料取出しプールクレーンのホイストのチェーンの単一故障により使用済燃料1体が落下し、落下した使用済燃料の燃料棒が破損して燃料棒内に存在する核分裂生成物が大気中に放出されることを想定し、大気中への核分裂生成物の放出量から周辺公衆の実効線量を評価する。

別添1に「使用済燃料1体の落下損傷による周辺公衆に対する放射線被ばく影響評価」を示す。

評価の結果、使用済燃料の搬送作業中における想定される事故が発生した場合の再処理施設の周辺監視区域における実効線量は約 $4.6 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$ であり、周辺の公衆に与える放射線被ばく上の影響は少ない。

当該結果は、再処理事業指定申請書「添付書類8 再処理施設の操作上の過失、機械又は装置の故障、浸水、地震、火災等があった場合に発生すると想定される再処理施設の事故の種類、程度、影響等に関する説明書」で想定した事故の評価結果に包含される。

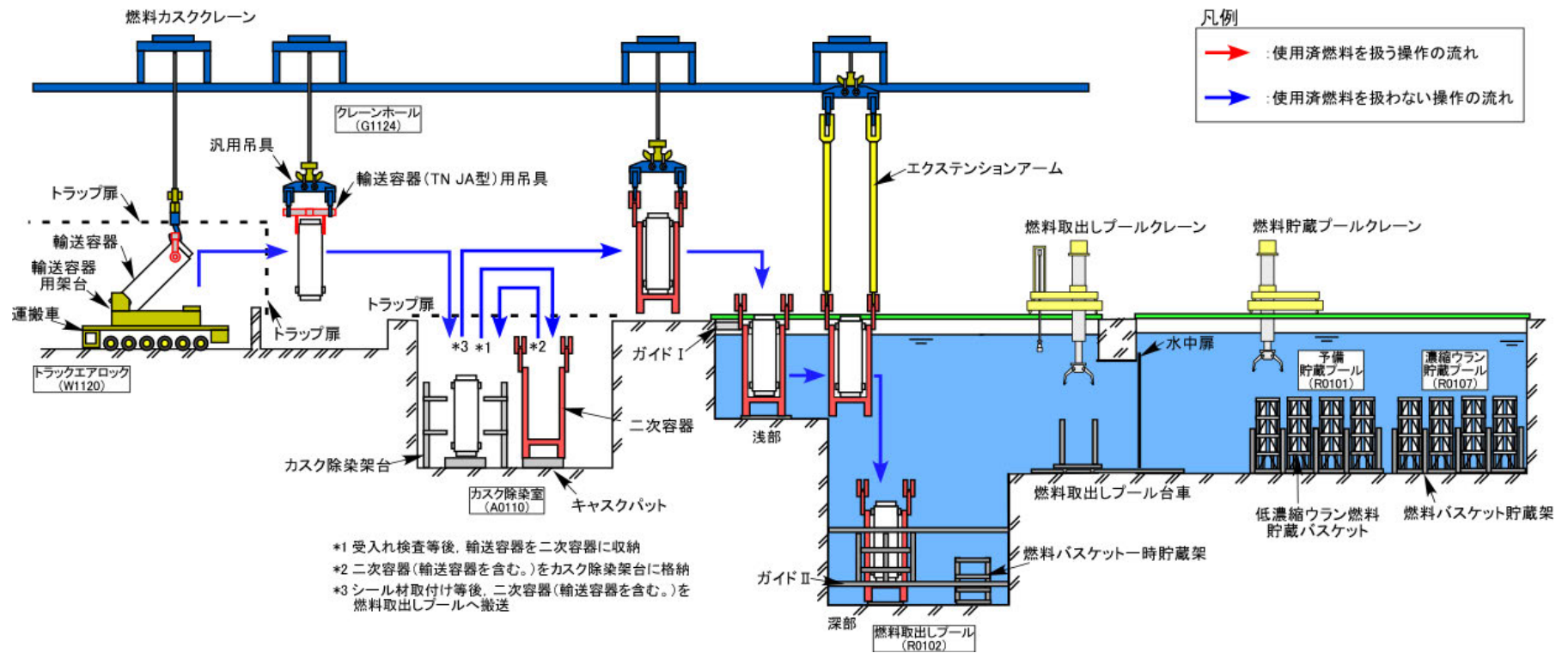


図1 送容器の搬入操作の流れ

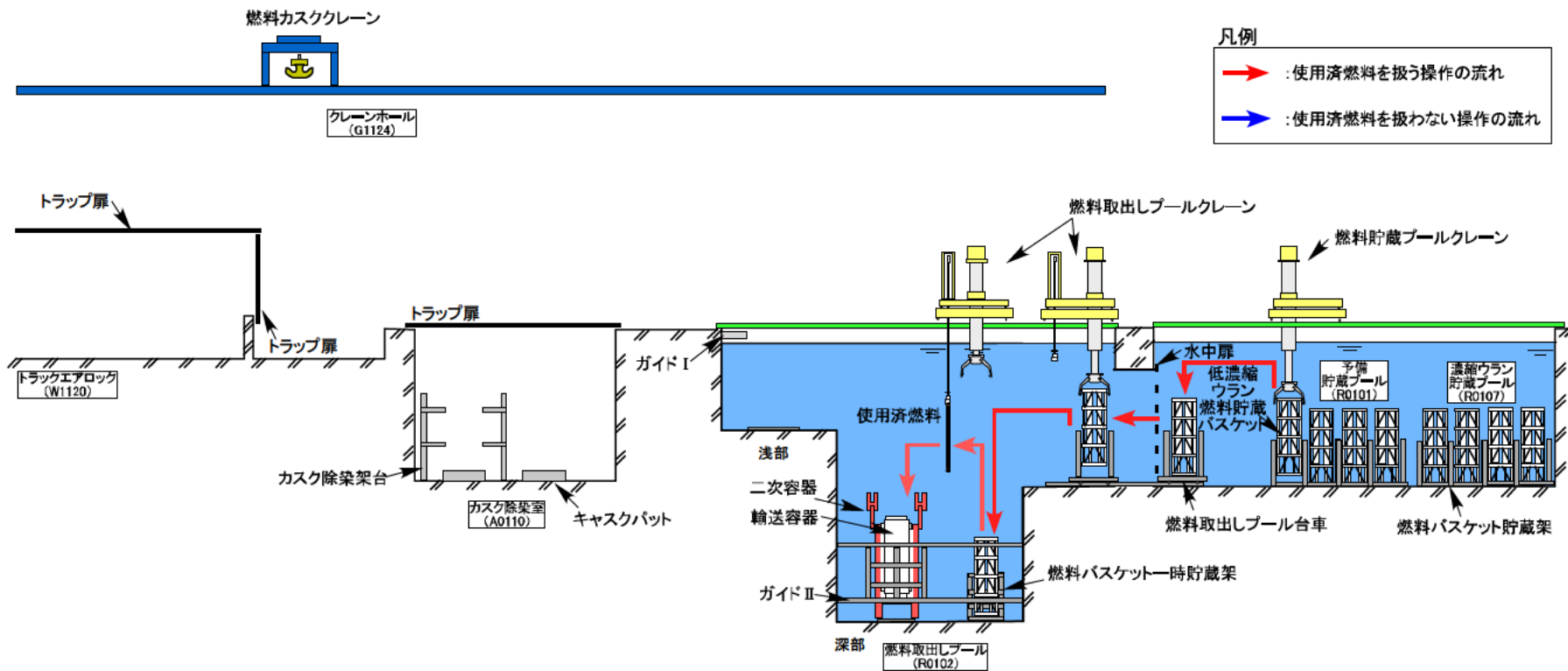


図2 低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの搬送及び使用済燃料装荷の流れ

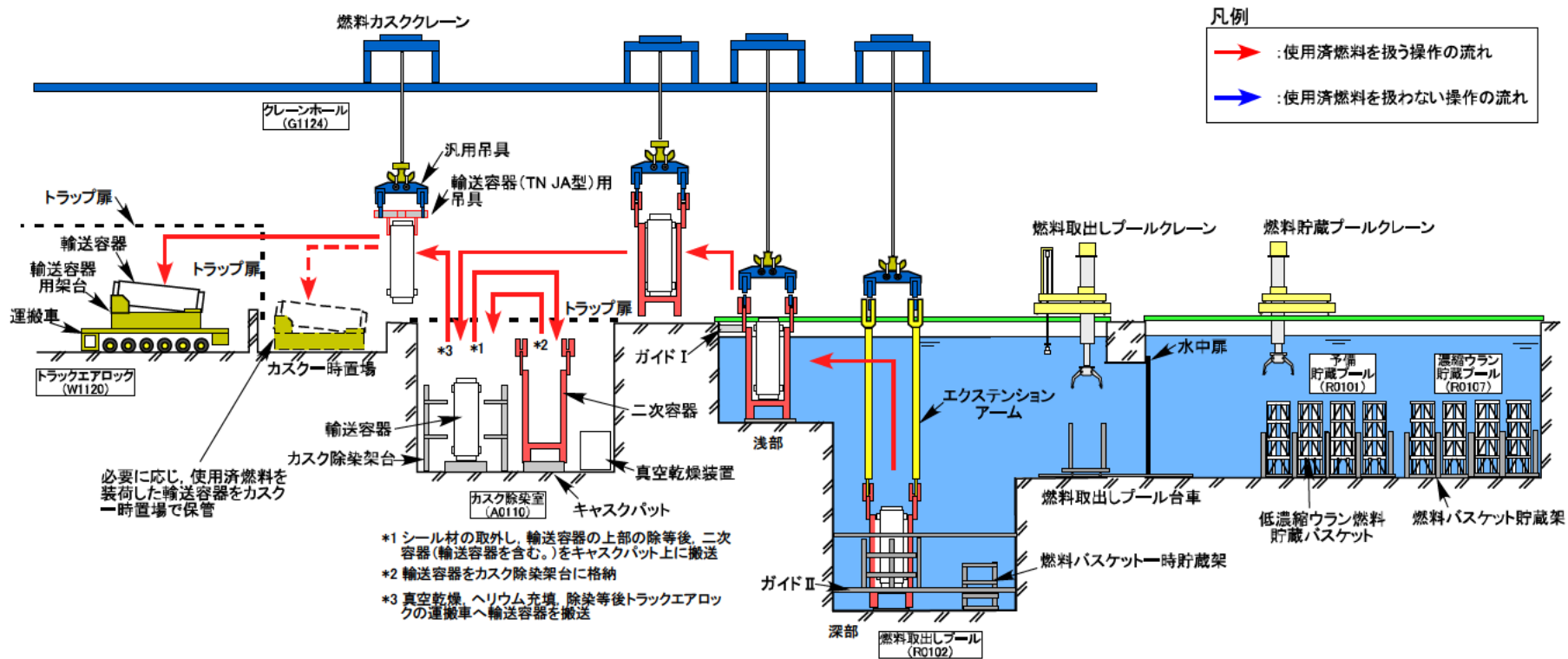


図 3 輸送容器の搬出操作の流れ

使用済燃料 1 体の落下損傷による周辺公衆に対する
放射線被ばく影響評価

1. 概要

分離精製工場 (MP) に貯蔵している新型転換炉原型炉使用済燃料 (以下「ATR 燃料」という。) 265 体 (低濃縮ウラン燃料 112 体及びウラン・プルトニウム混合酸化物燃料 153 体) の搬送作業において、燃料取出しプールクレーンの単一故障により当該 ATR 燃料が落下し、損傷した場合の周辺公衆の実効線量を評価した。

その結果、周辺公衆に対して有意な被ばく影響がないことを確認した。

2. 想定される事故

別冊 1-1「4. 使用済燃料の搬送作業中に想定される事故について」にて示したとおり、分離精製工場 (MP) の燃料取出しプールでの ATR 燃料の搬送作業中における、燃料取出しプールクレーンの単一故障による当該 ATR 燃料の落下、燃料被覆管の損傷を想定する。

燃料被覆管の損傷により核分裂生成物 (希ガス及び揮発性物質) がプール水内に放出され、クレーンホール (G1124) 内に移行し、建家換気系を経由して主排気筒から大気中に放出される。

3. 評価条件

(1) 希ガス及び揮発性物質の放射エネルギー

評価対象核種は、希ガスのクリプトン-85 (Kr-85, 半減期 10.8 年) 及び揮発性物質のヨウ素-129 (I-129, 半減期 1.57×10^7 年) とした。

なお、その他の希ガスであるキセノン-131 (Xe-131, 半減期約 12 日) 及びキセノン-133 (Xe-133, 半減期 約 5 日) 並びに揮発性物質のヨウ素-131 (I-131, 半減期 約 8 日) は、ATR 燃料の冷却日数が長く放射エネルギーが減衰しているため評価対象外とした。

評価に用いた核分裂生成物の放射エネルギーは、全ての ATR 燃料 (265 体) について 2022 年 4 月 1 日時点の冷却日数を考慮した ORIGEN 計算を行い、それら ATR 燃料に含まれる Kr-85 及び I-129 が最大となるものを用いた (表-1 参照)。

(2) 核分裂生成物の移行率

評価対象核種の移行率は以下のように設定した。

- ① ATR 燃料の破損により放出された Kr-85 は、全量がプール水中に拡散し、更に分離精製工場 (MP) のクレーンホール (G1124) の空気中へ放出される。
- ② ATR 燃料の破損により放出された I-129 は、プール水による除染係数 100^1 を考慮し、 $1/100$ が分離精製工場 (MP) のクレーンホール (G1124) の空気中へ放出される。
- ③ クレーンホール (G1124) の空気中へ放出された Kr-85 及び I-129 は、分離

精製工場 (MP) の建家換気系を経由し、全量が主排気筒より大気中へ放出される (除染係数は1とする。)

4. 評価方法

(1) 線量の評価項目

Kr-85 については放射性雲からの γ 線及び β 線に起因する外部被ばくによる実効線量を評価した。I-129 については吸入摂取に起因する内部被ばくによる実効線量を評価した。

(2) 相対線量及び相対濃度

被ばく評価に用いる相対濃度及び相対線量は、発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針²⁾に従い設定するものとし、2005年から2015年までの間の核燃料サイクル工学研究所で観測した気象統計データのうち、異常年でない2013年の1年間における気象観測結果から求めた。

本評価は、地震等の外部事象発生時ではなく、ATR燃料の搬送作業中における単一故障によりATR燃料が落下し、燃料被覆管が損傷することを想定している。よって、分離精製工場の建家換気系の安全機能は維持されており、周辺監視区域境界 (主排気筒中心16方位) における相対線量及び相対濃度は、主排気筒 (吹き上げあり) を放出源とし、実効放出継続時間1時間の値を用いて評価した。

本評価に用いた相対線量及び相対濃度を表-2に示す。

(3) 計算方法

想定事故による一般公衆の被ばく線量は、以下の評価式により算出した。

①Kr-85の放射性雲からの γ 線に起因する外部被ばくによる実効線量

$$H_{\gamma} = K \times Q_{\gamma} / DF / C \times (D/Q)$$

ここで、

H_{γ} : 放射性雲からの γ 線による外部被ばく実効線量 (mSv)

K : 空気カーマから実効線量への換算係数³⁾ 1 (Sv/Gy)

Q_{γ} : γ 線換算総放出量 (MeV・Bq/dis)

$$Q_{\gamma} = Q_{\text{Kr}} \times \text{Kr-85の}\gamma\text{線実効エネルギー}^{4)} 0.0022 \text{ (MeV/dis)}$$

$$Q_{\text{Kr}} : \text{Kr-85の放射エネルギー} 8.89 \times 10^{12} \text{ (Bq)}$$

DF : クリプトンの水中での除染係数 1 (-)

C : 相対線量の評価に用いた γ 線実効エネルギー 0.5 (MeV/dis)

D/Q : 評価点における相対線量 9.02×10^{-17} (mGy/Bq)

②Kr-85の放射性雲からのβ線に起因する外部被ばくによる実効線量

$$H_{\beta} = W_t \times K_{\beta} \times Q_{Kr} / DF \times (\chi / Q)$$

ここで、

H_{β}	: 放射性雲からのβ線による外部被ばく実効線量 (mSv)
W_t	: 皮膚の組織加重係数 ⁵⁾ 0.01 (—)
K_{β}	: 半無限雲中のKr-85からのβ線外部被ばくによる皮膚の等価線量への換算係数 ⁶⁾ 1.31×10^{-11} ((mSv/s) / (Bq/m ³))
Q_{Kr}	: Kr-85の放射エネルギー 8.89×10^{12} (Bq)
DF	: クリプトンの水中での除染係数 1 (—)
χ / Q	: 評価点における相対濃度 9.27×10^{-7} (s / m ³)

③I-129の吸入摂取に起因する内部被ばくによる実効線量

$$H_I = K_I \times Ma \times Q_I / DF \times (\chi / Q)$$

ここで、

H_I	: I-129の吸入摂取による実効線量 (mSv)
K_I	: I-129の吸入摂取による実効線量係数 ⁷⁾ (mSv/Bq) 成人 6.6×10^{-5} (mSv/Bq)
Ma	: 呼吸率 ³⁾ (m ³ /s) 成人 3.33×10^{-4} (m ³ /s)
Q_I	: I-129の放射エネルギー 1.29×10^8 (Bq)
DF	: ヨウ素の水中での除染係数 $100^{1)}$ (—)
χ / Q	: 評価点における相対濃度 9.27×10^{-7} (s / m ³)

5. 評価結果

Kr-85の放射性雲からのγ線及びβ線に起因する実効線量は周辺監視区域境界において、それぞれ約 3.5×10^{-6} mSv (γ線による実効線量) 及び約 1.1×10^{-6} mSv (β線による実効線量) であった。また、成人のI-129の吸入摂取に起因する内部被ばくによる実効線量は約 2.6×10^{-8} mSv となった。

これらの結果より、実効線量の最大値は約 4.6×10^{-6} mSv (約 4.6×10^{-3} μSv) となる。

以 上

参考文献

- 1) 「再処理施設安全評価用基礎データ」, JAERI-M-90-127, 日本原子力研究所, 平成 2 年 8 月
- 2) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」, 原子力安全委員会, 平成 13 年 3 月 29 日一部改定
- 3) 「発電用軽水炉型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」, 平成 13 年 3 月 29 日一部改訂, 原子力安全委員会
- 4) 「被ばく計算に用いる放射線エネルギー等について」, 平成 13 年 3 月 29 日一部改訂, 原子力安全委員会
- 5) 「国際放射線防護委員会の 1990 年勧告 (ICRP Publication 60)」, 社団法人 日本アイソトープ協会
- 6) D. C. Kocher, “DOSE-RATE CONVERSION FACTORS FOR EXTERNAL EXPOSURE TO PHOTONS AND ELECTRONS”, NUREG/CR-1918, ORNL/NUREG-79, August 1981
- 7) 「環境放射線モニタリング指針」, 平成 22 年 4 月一部改訂, 原子力安全委員会

表-1 使用済燃料に残存する核分裂生成物量（希ガス及び揮発性物質）

燃料形式	低濃縮ウラン燃料 (ATR-UO ₂)	ウラン・プルトニウム混合 酸化物燃料 (ATR-MOX タイプ B)
初期核分裂物質質量 [wt%]	1.9 (U-235)	2.0 (U-235+Pu-239+Pu-241)
燃焼度[MWD/tU]	18,741	19,617
比出力[MW/tU]	16.3	19.8
冷却日数 (2022年4月1日時点)	6,942	11,644
クリプトン-85 (Kr-85) の放射エネルギー[Bq]	<u>8.89×10¹²</u>	2.79×10 ¹²
ヨウ素-129 (I-129) の放射エネルギー[Bq]	9.70×10 ⁷	<u>1.29×10⁸</u>

評価では下線の値を使用

表-2 相対線量及び相対濃度の最大値

放出源 (吹き上げあり)	相対線量			相対濃度		
	方位	距離 [m]	D/Q [mGy/Bq]	方位	距離 [m]	α/Q [s/m ³]
主排気筒	西南西	410	9.02×10 ⁻¹⁷	南西	560	9.27×10 ⁻⁷

使用済燃料の搬送に向けた準備について

1. 体制の整備

使用済燃料の分離精製工場（MP）内における搬送は、施設管理部長の下、前処理施設課長が実施する。前処理施設課長は、クレーン操作の有資格者を含め各操作に必要な要員を確保する。

2. 設備点検及び不具合に対する対応

使用済燃料の分離精製工場（MP）内における搬送に用いる設備は、高経年化により考えられる不具合を考慮した設備点検及び整備を行う。また、設備に不具合等が発生しても、予備機への切替え、予備品への交換又は設備補修を行うことにより、可能な限り使用済燃料の搬出計画へ影響を及ぼすことがないように実施する。

使用済燃料の搬送において想定される不具合事象については、以下に示す考え方に従い過去に経験した故障等を踏まえて抽出し、その対処方法を整理した（表-1 参照）。

(1) 対象設備

分離精製工場（MP）受入れ・貯蔵施設の設備のうち、使用済燃料の搬送に用いる設備を対象とする。

なお、ユーティリティ、プール水処理系統、建家換気系統の設備等については、使用済燃料の搬出操作によらず、常時、設備維持を継続していること、設計において予備系統が設置されており、予備系統への切り替え等により安全機能を維持できることから対象設備から除外する。

(2) 不具合事象の抽出

対象設備に対して、使用済燃料の搬送時に行う操作項目、その操作に伴い発生が想定できる不具合事象及び想定される要因について抽出する。

(3) 不具合事象の要因の検知及び早期復旧に向けた対応

現状の設備点検（年次、四半期、月例又は使用前）により早期に不具合事象を検知できるかを確認し、必要に応じて追加の点検を行う。また、仮に不具合事象が発生した場合、容易に交換でき、速やかに復旧できるものについては必要に応じて予備品を確保するなどの対応を行う。

(4) 使用済燃料を搬送中に不具合事象が発生した場合の処置

搬送中に不具合事象を検知した場合の処置方法及び処置に要する期間を記載する。

3. 教育訓練

要員の力量や役割に応じた座学並びに輸送容器及び模擬使用済燃料を用いた操作訓練により適切に教育及び訓練を実施する。

以 上

表-1 使用済燃料の搬送中に想定される主な不具合事象と処置対策 (1/4)

対象設備	操作項目	不具合事象	想定される要因		現状の設備点検 【年次：年，四半期：四，月例：月，使用前：使】	不具合事象の要因の 検知及び早期復旧に 向けた対応	搬送中の不具合への処置	復旧に 要する期間
			不具合箇所	想定される原因				
燃料カスク クレーン	燃料カスク クレーンの 移動操作	クレーンの 走行・横行の 不良	走行・横行モータ	<ul style="list-style-type: none"> モータの経年劣化 車輪の潤滑不足 ベアリングの損傷 	<ul style="list-style-type: none"> モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） 外観目視点検（年，月） 作動確認（年，月，使） 	作業手順書等の整備	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			走行・横行ブレーキ	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキへの異物の付着 制動パネのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） 作動確認（年，月，使） 	ブレーキライニングの予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間
			制御部品	<ul style="list-style-type: none"> 制御部品の経年劣化 ネジのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視確認（年，月） ネジのゆるみ確認（年） 作動確認（年，月，使） 	制御部品の予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度
			無線コントローラ	<ul style="list-style-type: none"> 無線コントローラの接触不良 	<ul style="list-style-type: none"> 無線コントローラの外観点検（年，月，使） 作動確認（年，月，使） 	無線コントローラの予備品確保	操作盤を操作して輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で予備品の無線コントローラと交換する。	1日程度
	輸送容器等 の吊上げ下 げ操作	ワイヤロー プ巻上げ・巻 下げの不良	主巻・補巻モータ	<ul style="list-style-type: none"> モータの経年劣化 	<ul style="list-style-type: none"> モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） 外観目視点検（年，月） 作動確認（年，月，使） 	作業手順書等の整備	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			主巻・補巻ブレーキ	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキへの異物の付着 制動パネのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） 作動確認（年，月，使） 	ブレーキライニングの予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
			制御部品	<ul style="list-style-type: none"> 制御部品の経年劣化 ネジのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視確認（年，月） ネジのゆるみ確認（年） 作動確認（年，月，使） 	制御部品の予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度
			ワイヤロープ	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤロープの摩耗 機体との接触 過荷重 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視点検（年，月，使） ワイヤロープ径の測定（年） 	作業手順書等の整備	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてワイヤロープの交換を行う。	約4か月
			無線コントローラ	<ul style="list-style-type: none"> 無線コントローラの接触不良 	<ul style="list-style-type: none"> 無線コントローラの外観点検（年，月，使） 作動確認（年，月，使） 	無線コントローラの予備品確保	操作盤を操作して輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で，予備品の無線コントローラと交換する。	1日程度
			燃料取出し プールのク レーン	燃料取出し プールのク レーンの移動 操作	クレーンの 走行・横行の 不良	走行・横行モータ	<ul style="list-style-type: none"> モータの経年劣化 車輪の潤滑不足 ベアリングの損傷 	<ul style="list-style-type: none"> モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） 外観目視点検（年，月） 作動確認（年，月，使）
走行・横行ブレーキ	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキへの異物の付着 制動パネのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） 作動確認（年，月，使） 				ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケット又は使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
制御部品	<ul style="list-style-type: none"> 制御部品の経年劣化 ネジのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視確認（年，月） ネジのゆるみ確認（年） 作動確認（年，月，使） 				制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケット又は使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度

表-1 使用済燃料の搬送中に想定される主な不具合事象と処置対策 (2/4)

対象設備	操作項目	不具合事象	想定される要因		現状の設備点検 【年次：年，四半期：四，月例：月，使用前：使】	不具合事象の要因の 検知及び早期復旧に 向けた対応	搬送中の不具合への処置	復旧に 要する期間	
			不具合箇所	想定される原因					
燃料取出し プールの クレーン	低濃縮ウラン燃料貯蔵 バスケットの 吊上げ下げ 操作	昇降用ワイヤ 巻上げ・巻 下げの不良	主巻モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月	
			主巻ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
			制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度	
			ワイヤロープ	・ワイヤロープの摩耗 ・機体との接触 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・ワイヤロープ径の測定（年）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてワイヤロープの交換を行う。	約4か月	
		バスケット つかみ具の 開閉不良	開閉モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	開閉モータの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間	
			バスケットつかみ具	・バスケットつかみ具への異物の付着 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてバスケットつかみ具の整備を行う。	約4か月	
			制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度	
		使用済燃料の 吊上げ下げ 操作	ホイストの チェーン巻 上げ・巻下 げの不良	補巻用モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ホイストの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
				補巻ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ホイストの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
				制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度
	チェーン			・チェーンの摩耗 ・機体との接触 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	ホイストの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
	燃料つかみ 具の開閉不 良		開閉モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	開閉モータの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
			燃料つかみ具	・燃料つかみ具の経年変化 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	燃料つかみ具の予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
			制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度	

表-1 使用済燃料の搬送中に想定される主な不具合事象と処置対策 (3/4)

対象設備	操作項目	不具合事象	想定される要因		現状の設備点検 【年次：年，四半期：四，月例：月，使用前：使】	不具合事象の要因の 検知及び早期復旧に 向けた対応	搬送中の不具合への処置	復旧に 要する期間
			不具合箇所	想定される原因				
燃料貯蔵 ブルクレーン	燃料貯蔵ブルクレーンの移動操作	クレーンの走行・横行の不良	走行・横行モータ	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 車輪の潤滑不足 ベアリングの損傷 	<ul style="list-style-type: none"> モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） 外観目視点検（年，月） 作動確認（年，月，使） 	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			走行・横行ブレーキ	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキへの異物の付着 制動パネのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） 作動確認（年，月，使） 	ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間
			制御部品	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 ネジのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視確認（年，月） ネジのゆるみ確認（年） 作動確認（年，月，使） 	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度
	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの吊上げ下げ	昇降用ワイヤ巻上げ・巻下げの不良	主巻モータ	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 	<ul style="list-style-type: none"> モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） 外観目視点検（年，月） 作動確認（年，月，使） 	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			主巻ブレーキ	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキへの異物の付着 制動パネのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） 作動確認（年，月，使） 	ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間
			制御部品	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 ネジのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視確認（年，月） ネジのゆるみ確認（年） 作動確認（年，月，使） 	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度
		バスケットつかみ具の開閉不良	ワイヤロープ	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 機体との接触 過荷重 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視点検（年，月，使） ワイヤロープ径の測定（年） 	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてワイヤロープの交換を行う。	約4か月
			開閉モータ	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 	<ul style="list-style-type: none"> モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） 外観目視点検（年，月） 作動確認（年，月，使） 	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検を行う。点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			バスケットつかみ具	<ul style="list-style-type: none"> バスケットつかみ具への異物の付着 過荷重 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視点検（年，月，使） 作動確認（年，月，使） 	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてバスケットつかみ具の整備を行う。	約4か月
			制御部品	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化 ネジのゆるみ 	<ul style="list-style-type: none"> 外観の目視確認（年，月） ネジのゆるみ確認（年） 作動確認（年，月，使） 	制御部品の予備品確保	燃料取出しブルクレーンの低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを燃料バスケット貯蔵架等へ移動させて安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度

分離精製工場における燃料カスククレーンのワイヤロープ2重化等について

分離精製工場における使用済燃料の搬送作業をより確実に進めるため、輸送容器の搬送に用いる燃料カスククレーンのワイヤロープを2重化し、輸送容器の落下を防止する設備対策を行う。合わせて、燃料カスククレーンの付属品（エクステンションアーム及び輸送容器（TN JA 型）用吊具）の製作を行う。以下に概要を示す。

(1) 燃料カスククレーンのワイヤロープ2重化

燃料カスククレーンは、安全対策としてワイヤロープを既設と同等の強度を有するワイヤロープ2本（既設の長さの1/2）に更新する。また、2本のワイヤロープの長さの違いを吸収できるようイコライザー装置を更新する（図-1）。

(2) エクステンションアームの更新

燃料カスククレーンはワイヤロープ2重化により主巻揚程が0.6 m短くなるため、燃料カスククレーンの汚染を防止するエクステンションアームについて、材料及び形状を変えずに0.6 m短尺化したものを新たに製作する。

(3) 輸送容器（TN JA 型）用吊具の製作

使用済燃料の搬出に使用する輸送容器（TN JA 型）用の吊具を新たに製作する。

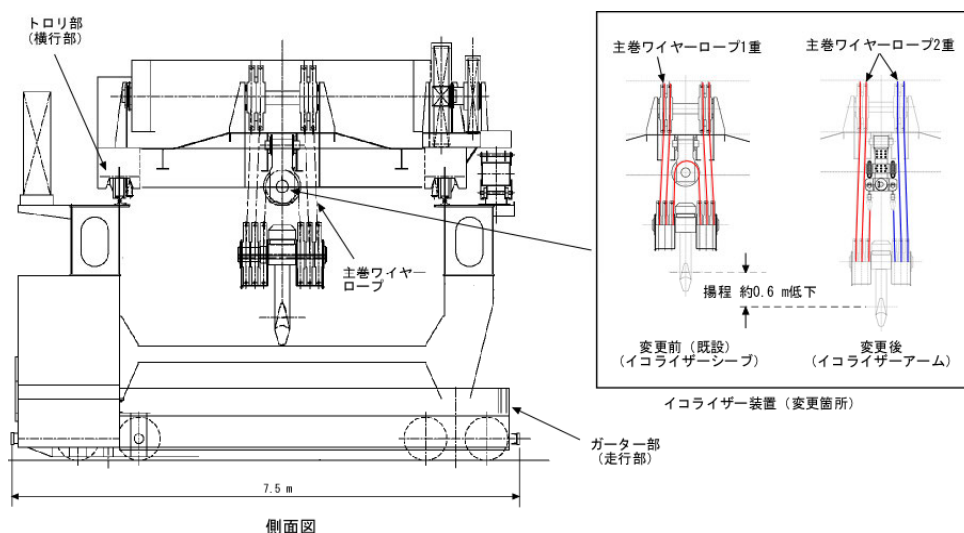


図-1 燃料カスククレーンのワイヤロープ2重化の概要図

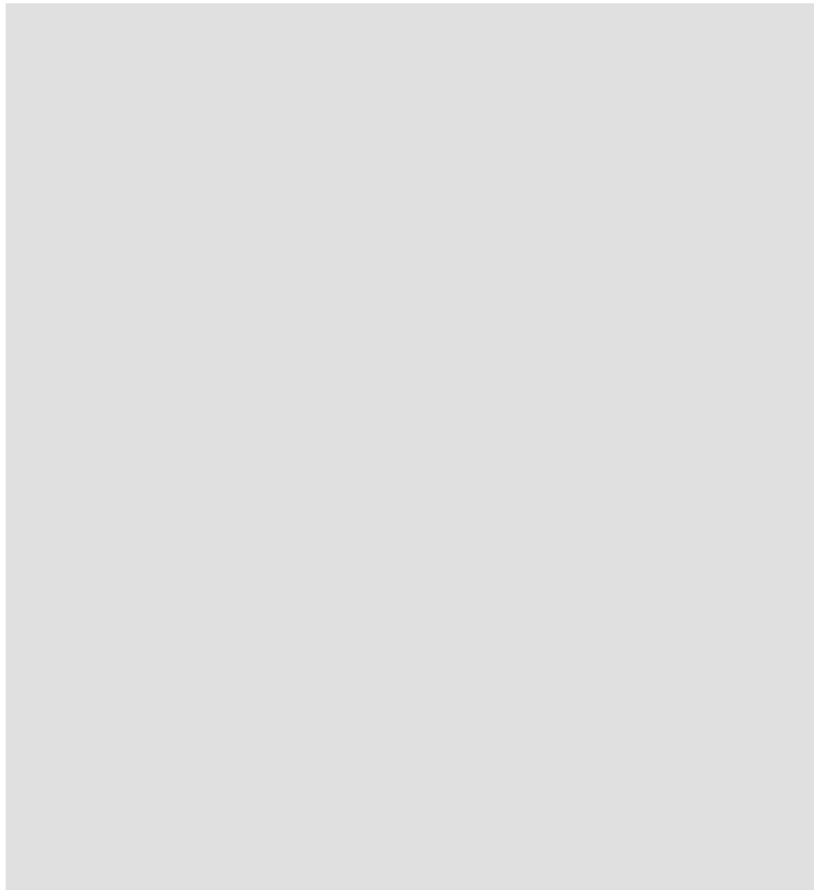
以 上

安全対策の進捗に応じた廃止措置計画及び保安規定の変更申請と 保全に係る設計及び工事の計画の申請の概要について

1. 安全対策の進捗に応じた廃止措置計画及び保安規定の変更申請

1.1 再処理施設保全区域の変更

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における高放射性廃液の蒸発乾固の発生防止のためにプルトニウム転換施設（PCDF）管理棟駐車場を地盤改良して事故対処設備を配置することとしたため、これらの範囲を含むように保全区域を拡張する保安規定の変更（令和3年12月24日申請、令和4年5月17日認可）を行った（図1）。これに基づき廃止措置計画の関連する図に変更内容を反映した。



1.2 性能維持施設の追加

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の安全対策に係る施設については令和3年6月29日（令和3年10月5日認可）の変更認可申請において廃止措置期間中に性能を維持すべき施設（性能維持施設）に加えたが、火災・溢水に対する安全対策を詳細化して設計及び工事の計画を申請（令和3年9月30日）したこと

から、これらの安全対策施設についても性能維持施設に追加する。併せて、令和3年9月30日の変更申請で示した事故対処におけるアクセスルートの改善内容に基づき一部の事故対処設備を増強したことからその内容を性能維持施設に反映することから（表1）、廃止措置計画の変更を申請した。

これに合わせて、保安規定の該当する内容についても同様の変更を申請した。

表1 安全対策に係る性能維持施設の追加（下線部が今回の申請で追加した事項）

安全対策	性能維持施設を申請した廃止措置計画申請
地震による損傷の防止	・平成29年6月30日申請（平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正、平成30年6月13日認可）
津波による損傷の防止	・既設設備（緊急安全対策設備）については平成29年6月30日申請（平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正、平成30年6月13日認可） ・新規設置設備については令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可）
竜巻による損傷の防止	・令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可）
火災等による損傷の防止	・令和4年6月30日申請
溢水による損傷の防止	・令和4年6月30日申請
制御室の居住性維持	・令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可）
事故対処	・既設設備（緊急安全対策設備）については平成29年6月30日申請（平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正、平成30年6月13日認可） ・新規設備については令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可） ・アクセスルートの改善に伴う更新について令和4年6月30日申請

2. 再処理施設の保全に係る設計及び工事の計画の申請

2.1 ガラス固化技術開発施設（TVF）の固化セルのインセルクーラの電動機ユニットの交換

令和4年2月14日（ガラス固化処理運転は停止中）にガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の固化セル内に設置しているインセルクーラ（G43H11）の2台のファンのうちの1台（G43H11.2）が停止する事象が発生したため、当該ファンの構成部品である電動機ユニットを既設と同等のものと交換する。（図2）

インセルクーラは固化セル換気系設備のひとつで、固化セル雰囲気除熱を行うものであり、固化セルの温度をインセルクーラの運転台数を切り換えることで一定に維持し、固化セル内の負圧に影響しないようにしている。固化セル内にはインセルクーラ10台が設置されていることから、1台の停止により安全機能の維持に影響を及ぼすことはない。

なお、応急措置として、当該ファンの構成部品である電動機ユニットを既設と同等のものに交換し、令和4年4月4日に仮復旧している。今後、当申請の認可が得られ次第、改めて使用前自主検査を行い、本復旧とする。

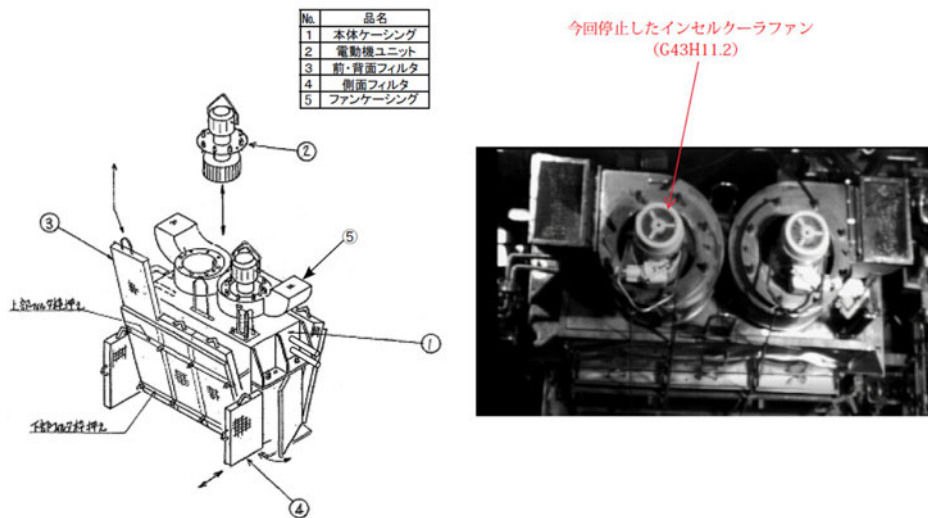


図2 インセルクーラの概要

2.2 分離精製工場，高放射性廃液貯蔵場等への浄水供給配管の一部更新

再処理施設のユーティリティ設備のうち，分離精製工場，高放射性廃液貯蔵場等へ消火用等の浄水を供給する配管（耐震分類 C 類）の一部については，現在進めている高放射性廃液貯蔵場（HAW）の竜巻防護対策，津波防護柵の設置及び高放射性廃液貯蔵場（HAW）南側の地盤改良の工事区域内に埋設されている。埋設配管の干渉による安全対策工事への影響を考慮し，一部の配管について設置場所を変更することにより当該安全対策工事を円滑に進められるようにする。（図3，図4）

更新にあたっては，既設と同等以上の強度及び肉厚を有する配管に更新するとともに，更新する配管系統には配管の変位に備えて，変位を吸収できる構造となるようにハウジング形管継手を用いて更新する。

なお，本工事においては，消火活動に支障が生じないように，以下の対応を行う。

- ・ 既設配管での浄水供給を継続した状態で既設配管の近傍に新設配管を敷設し，既設配管との繋ぎ込みを行う時のみ供給を停止し，供給停止期間を短くする。
- ・ 供給停止時においては，高放射性廃液貯蔵場の屋内消火栓及び冷却水補給水に供給が行える処置を行う。
- ・ 分離精製工場のグリーン及びアンバー区域の一部の屋内消火栓及び炭酸ガス消火設備の補給水は，消火器又は近傍の消火栓から供給できるように延長用消防ホースを配備する。
- ・ 屋外消火栓は近傍の消火栓から供給できるように延長用消防ホースを配備する。

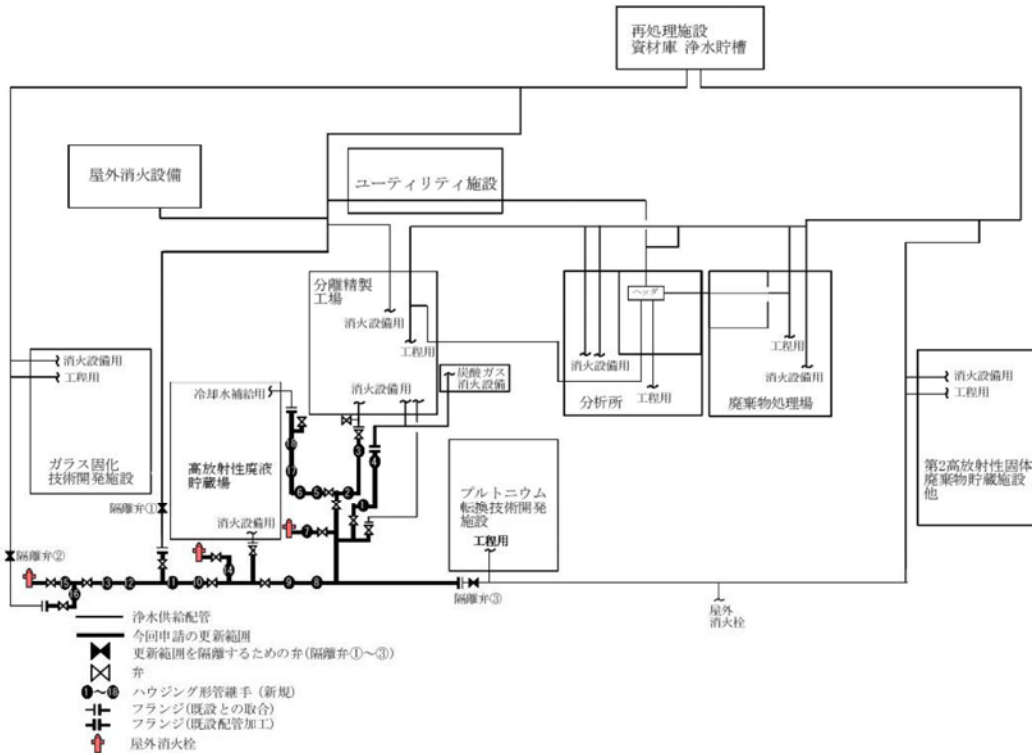


図3 浄水配管系統と今回更新範囲

	R4年度							R5年度								
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
浄水供給配管の一部更新	HAW、TVF間															
HAWの電巻防護対策																
津波防護柵の設置(東側)																
津波防護柵の設置(スロープ側)																
HAW南側の地盤改良																

図4 浄水供給配管の一部更新工事と周辺の安全対策工事の工程の関係