

## 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6年1月22日  
再処理廃止措置技術開発センター

### ○令和6年1月22日 面談の論点

- 工程洗浄の進捗状況について
- 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1）
- 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（資料2）
- 先行4施設における工程洗浄終了後の汚染状況調査と系統除染の計画（資料3）
- 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（その他の施設）」の火災防護対策についての東海再処理施設安全監視チーム第73回会合における指摘事項への回答等について（資料4）
- その他

以上

## 工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理について

令和6年1月22日

再処理廃止措置技術開発センター

## 1. はじめに

廃止措置計画の初回申請(平成29年6月30日)においては、工程洗浄の詳細な手順が定まっていなかったことから、再処理運転と同様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及び緊急安全対策等として整備した設備を性能維持施設とした。

その後、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のために新たに設けるとした施設を性能維持施設に追加した(添六別紙-1)。

工程洗浄の終了により廃止措置の段階が進展することから、工程洗浄終了後の施設の状況を踏まえ、今後の廃止措置において必要な機能を整理し、性能維持施設を見直す。

## 2. 基本方針

工程洗浄後の再処理施設では、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。廃止措置を安全に進める上では使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を行う設備の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が必要である。また、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も重要である。

このため、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(以下「廃止措置の安全確保のための機能」という。)を有する設備、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・内の事象から防護するための機能(以下「高放射性廃液に係る事故等への対処のための機能」という。)を有する設備を性能維持施設として選定する。

なお、リスクの低減の観点で放射性廃棄物の処理を進めることは重要であるが、放射性廃棄物の処理を行う施設の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)については、保安規定に基づく保守管理により、処理に必要な機能を確保することとし、性能維持施設として選定しない。

## 3. 必要な安全機能の整理

工程洗浄の終了により、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)の再処理運転のための安全機能は不要となる。一方、分離精製工場(MP)で使用済燃料の貯蔵や低放射性廃液等の取り扱いを継続するなど、工程洗浄後に必要な安全機能は設備の状態で異なる。このため、放射性物質を保有する設備について、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(以下「処理・貯蔵を継続する設備」という。)と使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯

蔵に使用せず、今後除染・解体を進めていく設備(以下「今後処理・貯蔵に用いない設備」という。)に分類し、その関連設備も含め、維持すべき機能を整理する。

「処理・貯蔵を継続する設備」は、放射性物質を安全に取り扱うための基本機能として閉じ込めの機能を維持する必要がある。また、「処理・貯蔵を継続する設備」が取り扱う物質や処理プロセス上の特徴に応じて、その関連設備の放射線の遮蔽、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機能を維持する必要がある。

一方、「今後処理・貯蔵に用いない設備」は、今後除染・解体を進めていく設備であることから、放射性物質を設備内に閉じ込める機能は不要とするが、設備内に放射性物質が残留・付着するため、関連設備の放射性物質の閉じ込めの機能、放射線の遮蔽の機能を維持する必要がある。

上記について図 1 に示す。また、工程洗浄後の設備の状態から、必要な安全機能を再処理施設の技術基準に関する規則を参照し整理した結果を表 1 及び以下に示す。

なお、今回の見直しにおいて、貯槽や配管等からの放射性物質の漏えいを防止するために必要な安全機能として「放射性物質の保持機能(系統及び機器)」、「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(系統及び機器)」及び「負圧維持機能(系統及び機器)」を追加した。また、汚染拡大防止のために必要な安全機能としての「漏えい検知機能」及び「漏えい液移送機能」を追加した。更に「重大事故対処機能」を追加するなどの見直しを行っている。

#### (1) 処理・貯蔵を継続する設備

- ・「処理・貯蔵を継続する設備」については、系統及び機器からの放射性物質の漏えいを防止するため「放射性物質の保持機能(系統及び機器)」を維持する。
- ・放射性物質を系統及び機器内に閉じ込めるため、関連設備である槽類換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(系統及び機器)」及び「負圧維持機能(系統及び機器)」を維持する。
- ・放射性物質をセル内・建家内に閉じ込めるため、関連設備であるセル換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(セル)」及び「負圧維持機能(セル)」、建家換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(建家)」及び「負圧維持機能(建家)」を維持する。
- ・汚染拡大防止のため、セル等の「漏えい検知機能」、「漏えい拡大防止機能」、「漏えい液移送機能」を維持する。
- ・「処理・貯蔵を継続する設備」が高放射性廃液を取り扱う場合には、「津波・竜巻・火災・溢水による損傷の防止機能」、「有毒ガスの検出・警報機能」、「事故対処機能」、「通信連絡機能」を維持する。
- ・処理・貯蔵を行なう放射性物質に応じ、「使用済燃料等の搬送機能」、「遮蔽機能(プール)」、「崩壊熱除去機能」、「熱的制限値の維持機能」、「水素の滞留防止機能」、「臨界防止機能」、「核的制限値の維持機能」、「熔融ガラスの誤流下防止機能」を維持するとともに、事故対処のための「その他の事故対処機能(ガラス固化体の冷却)」、「その他の事故対処機能(水素掃気)」、「臨界の検知及び警報機能」を維持する。
- ・放射性物質を安全に取り扱うための基本機能として「遮蔽機能」、「消火機能、火災感知機能」、「照明機能」、「保安電源供給機能」、「放射線管理機能」、「大規模損壊対処機能」、「放射性

廃棄物の放出機能(気体)」、「放射性廃棄物の放出機能(液体)」を維持する。

#### (2) 今後処理・貯蔵に用いない設備

- ・「処理・貯蔵を継続する設備」については、放射性物質をセル内・建家内に閉じ込めるため、関連設備であるセル換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(セル)」及び「負圧維持機能(セル)」、建家換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(建家)」及び「負圧維持機能(建家)」を維持する。
- ・放射性物質を安全に取り扱うための基本機能として「遮蔽機能」、「消火機能、火災感知機能」「照明機能」、「保安電源供給機能」、「放射線管理機能」、「放射性廃棄物の放出機能(気体)」、「放射性廃棄物の放出機能(液体)」を維持する。

### 4. 性能維持施設の選定

#### 4.1 選定方法

既往の許認可に記載した設備から前項の必要な安全機能を有する設備の抽出を行う。

廃止措置の安全確保のための機能を有する設備については、まず放射性物質を保有する設備を抽出し、「処理・貯蔵を継続する設備」と「今後処理・貯蔵に用いない設備」に分類する。次に設備の状態を踏まえ、廃止措置の安全確保のための機能を有する関連設備を抽出する。更に安全機能の維持に必要なユーティリティ供給設備等を抽出する。

高放射性廃液に係る事故等への対処のための機能を有する設備については、高放射性廃液の貯蔵の状況に大きな変化はなく、必要な機能は変わっていないことから、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おいて選定した性能維持施設(添六別紙-1)とする。

#### 4.2 静的な機器について

これまで、静的な機能のみを持ち、かつ使用環境の影響による劣化や経年劣化を受けにくく、頻繁な保全を要しないことから、貯槽等については性能維持施設として明示していなかったが、今回の見直しにより、静的な機能も含めて必要な安全機能を整理することで、放射性物質の処理・貯蔵に用いる貯槽等についても安全機能を有する設備として選定する。静的な安全機能とその対象設備を表2に示す。

表 2 静的な安全機能とその対象設備

必要な安全機能	主要な対象機器
放射性物質の保持機能(系統及び機器)	放射性物質の処理・貯蔵に用いる貯槽, 配管
放射性物質の放出経路の維持機能, 捕集・浄化機能(系統及び機器)	槽類換気系のフィルタ, ダクト
放射性物質の放出経路の維持機能, 捕集・浄化機能(セル)	セル換気系のフィルタ, ダクト
放射性物質の放出経路の維持機能, 捕集・浄化機能(建家)	建家換気系のフィルタ, ダクト
漏えい拡大防止機能	放射性物質の処理・貯蔵に用いる貯槽等のドリフトレ
臨界防止機能	核燃料物質の貯蔵を継続するピット, バードケージ

処理・貯蔵を継続する設備の貯槽等については、今後の放射性廃棄物の処理・貯蔵において使用する際にその損傷により放射性物質の漏えいの可能性がある配管等も含め放射性物質の保持機能を有するものとして性能維持施設とする。一方、再処理施設については貯槽や付属配管の数が多く、同じ工程においても性能維持施設への該否があり、工程単位で記載することが難しい。再処理施設では主要な機器の機器番号を 2 桁とし、付属する機器を 3 桁以下としていることから、表 6-1-1 には機器番号 2 桁の代表的な貯槽等を記載することとし、そこには送液先の機器番号 2 桁の貯槽等までの送液経路の配管やポット等を含むものとする。

また、処理・貯蔵を継続する設備の貯槽・配管等が設置されたセル・室のドリフトレ等は漏えい拡大防止機能を有するものとして性能維持施設とする。

処理・貯蔵を継続する設備の貯槽等の槽類換気設備については貯槽等から建家・セル換気設備と合流するまでの経路上の洗浄塔、フィルタ、配管等を放射性物質の放出経路の維持機能や捕集・浄化機能を有するものとして性能維持施設とする。建家・セル換気設備については排気筒または局所排気口までのフィルタ、ダクト等も放射性物質の放出経路の維持機能や捕集・浄化機能を有するものとして性能維持施設に含める。表 6-1-1 には洗浄塔、排風機、フィルタを記載することとし、そこには排気経路の配管やダクト等を含むものとする。

#### 4.3 関連設備について

各安全機能を成立させるために必須の計装設備は性能維持施設とする。

また、計装設備や排風機の電源、漏洩検知装置の圧縮空気、漏えい液移送用スチームジェットの蒸気等、安全機能の維持にユーティリティ供給が必要となる設備については、各安全機能の維持に必要なユーティリティ供給設備も性能維持施設とし、ユーティリティ供給源である以下の設備から各性能維持施設までの経路上の設備は配管等の静的な設備も含め性能維持施設に含むも

のとする。なお、電源については多くの安全機能を成立させるために必要なことから、保安電源供給機能として整理した。

- 電源 :各施設の非常用発電機
- 圧縮空気:各施設の空気圧縮機
- 水 :資材庫の浄水設備用ポンプ
- 蒸気 :中央運転管理室のボイラ装置

#### 4.4 選定結果

工程洗浄後の各施設の状況(表3)と上記の方法に基づき選定した性能維持施設を表6-1-1に示す。

今回の見直しにより、性能維持施設として明示・追加した設備、除外した設備の主要なものを以下に示す。

##### (1) 性能維持施設として明示・追加した設備(表4)

「放射性物質の保持機能(系統及び機器)」等を必要な安全機能としたことや「消火機能、火災感知機能」「照明機能」を高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)以外の施設の施設も対象としたこと等により、既認可の性能維持施設に以下の設備を明示・追加した。

- ・処理・貯蔵を継続する設備の貯槽等及びその槽類換気設備、ドリフトレ、漏えい液の移送設備
- ・建家・セル換気設備のフィルタ、ダクト等
- ・高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)以外の施設に設置されている消火設備等
- ・大規模損壊対処設備

なお、今回の見直しで各建家の自動火災報知設備・消火設備とともに火災による有意な放射性物質の放出を防止するための設備を性能維持施設としている。防護対象と消火設備等を表5に示す。

##### (2) 性能維持施設から除外した設備(表6)

工程洗浄の終了等の廃止措置の進捗や安全機能の見直しにより、既認可の性能維持施設から以下の性能維持施設を除外した。

- ・再処理運転及び工程洗浄の終了により今後処理・貯蔵に用いない貯槽等に係る計測制御設備
- ・クリプトンの管理した状態での放出の終了により、連続測定を要さなくなったクリプトン回収技術開発施設(Kr)の一部の放射線管理設備と当該設備等の無停電電源装置
- ・緊急安全対策として整備したもののうち、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、分離精製工場(MP)等の施設の安全対策に必須ではない設備

## 5. 性能について

「処理・貯蔵を継続する設備」の関連設備で性能維持施設とした設備については、再処理運転時と同様の状態であるため、既往の許認可に記載した性能を維持する。

「今後処理・貯蔵に用いない設備」の関連設備で性能維持施設とした設備については、工程洗浄時点で性能の変更が必要な設備はないことから、当面は既往の許認可に記載した性能を維持するものとするが、廃止措置の進捗に伴い性能や必要な機器の基数の変更が必要となった際には、廃止措置計画の変更認可申請を行い、廃止措置計画に記載した基数の機器の性能を維持する。

## 6. 維持すべき期間について

性能維持施設の機能については、放射性物質の残存の状況、除染・解体を考慮し、廃止措置を進める上での支障とならないよう、適切な時期に解除していく必要がある。機能を維持すべき期間は、公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくの抑制又は低減に当該機能が必要とされる期間とし、具体的には、貯蔵している使用済燃料の搬出の完了、貯蔵している高放射性廃液のガラス固化の完了、貯蔵している廃棄物の搬出の完了、管理区域の解除等とするが、以下のような場合は機能の解除を行う。

密封された放射性物質(廃棄物容器、使用済燃料など)を貯蔵する設備については、密封された放射性物質を搬出した場合は貯蔵に係る機能を解除する。

非密封の放射性物質(放射性廃液など)を処理・貯蔵する設備については、処理・貯蔵への使用を終了し、設備内の放射性物質の移送や除染等により低減した場合は、低減されたリスクに応じて機能を解除する。放射性物質の残留の観点で、機能の解除の妥当性の確認が必要な場合は、一般公衆への影響評価により、妥当性の確認を行う。

具体的な例として、セル内に設置されている放射性廃液の貯槽では、貯蔵への使用の終了時に貯槽内の放射性廃液の移送や洗浄を行うため、リスクは低減された状態となる。除染や機器解体へ移行するため、貯蔵への使用を終了した時点で貯槽における放射性物質の保持機能等は解除し、設備内に残留する放射性物質をセル・建家内に閉じ込めるため、関連設備のセル・建家の負圧維持機能等は維持する。工程洗浄終了時点で「今後処理・貯蔵に用いない設備」の貯槽等については、放射性物質の保持機能を有する施設としておらず、今後、「処理・貯蔵を継続する設備」の貯槽等が処理・貯蔵への使用の終了に伴い、貯槽における放射性物質の保持機能の解除する際、解除の妥当性の確認が必要な場合は設備内に残留する放射性物質がセル移行した場合の一般公衆への影響評価により確認する。

## 7. 検査について

今回の見直しにより、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に加えて、静的な機能のみを持つ設備も性能維持施設として選定し、これらの設備は定期事業者検査の対象とする。

これらの設備のうちセル内に設置されている貯槽やドリフトレ等については、使用時の液量において漏洩がないことを漏洩検知装置により確認するなどにより、必要な機能が維持されていることの確認を経年変化の影響を踏まえた適切な頻度で実施することとする。

また、換気設備の配管・ダクト等については、槽類換気系の負圧が維持されていること、建家内の負

圧バランスが正常であることなどにより、系統全体として必要な機能が維持されていることの確認を経年変化の影響を踏まえた適切な頻度で実施することとする。

なお、安全機能の維持に必要なユーティリティ供給設備については、各性能維持施設の検査において当該安全機能が正常に働くことをもって必要なユーティリティ供給が行われていることの確認を実施する。



表1 設備の状態と必要な安全機能

設備の状態	必要な機能の考え方	処理・貯蔵を継続する設備とその関連設備で必要な安全機能	今後処理・貯蔵に用いない設備とその関連設備で必要な安全機能
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。	放射性物質の保持機能（系統及び機器）	
	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。また、放射性物質のろ過等を行う必要がある。	放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（系統及び機器）	
	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。	負圧維持機能（系統及び機器）	
	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。また、放射性物質のろ過等を行う必要がある。	放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（セル）	同左
	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。	負圧維持機能（セル）	同左
	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。また、放射性物質のろ過等を行う必要がある。	放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（建家）	同左
	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。	負圧維持機能（建家）	同左
	線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。	遮蔽機能	同左
	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。	消火機能・火災感知機能（建家内）	同左
	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。	消火機能・火災感知機能（セル内）	同左
	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。	照明機能	同左
	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。	保安電源供給機能	同左
	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。	放射線管理機能	同左
液体状の放射性物質の処理・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。	漏えい検知機能	
	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。	漏えい拡大防止機能	
	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。	漏えい液移送機能	
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、内部漏水）から防護する必要がある。	津波・竜巻・火災・漏水による損傷の防止機能	
	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。	有毒ガスの検出・警報機能	
	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。	事故対処機能	
	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。	通信連絡機能	
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。	使用済燃料等の搬送機能	
	線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。	遮蔽機能（プール）	
ガラス固化体の貯蔵を行う。	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。	その他の事故対処機能（ガラス固化体）	
放射性物質の処理・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。	崩壊熱除去機能	
可燃物・危険物を取扱う。	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。	熱的制限値の維持機能	
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。	水素の滞留防止機能	
	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。	その他の事故対処機能（水素掃気）	
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。	臨界防止機能	
	臨界を防止するため、核燃料物質の濃度を管理する必要がある。	核的制限値の維持機能	
	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。	臨界の検知及び警報機能	
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。	熱的制限値の維持機能（蒸発缶）	
	溶融ガラスの誤流下を防止するため、ガラス固化体容器と溶融炉を確実に結合する必要がある。	溶融ガラスの誤流下防止機能	
放射性物質の処理・貯蔵を行う	航空機落下火災等の大規模損壊に対処する必要がある。	大規模損壊対処機能	
放射性物質の処理・貯蔵に伴う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。	放射性廃棄物の放出機能（気体）	同左
	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。	放射性廃棄物の放出機能（液体）	同左

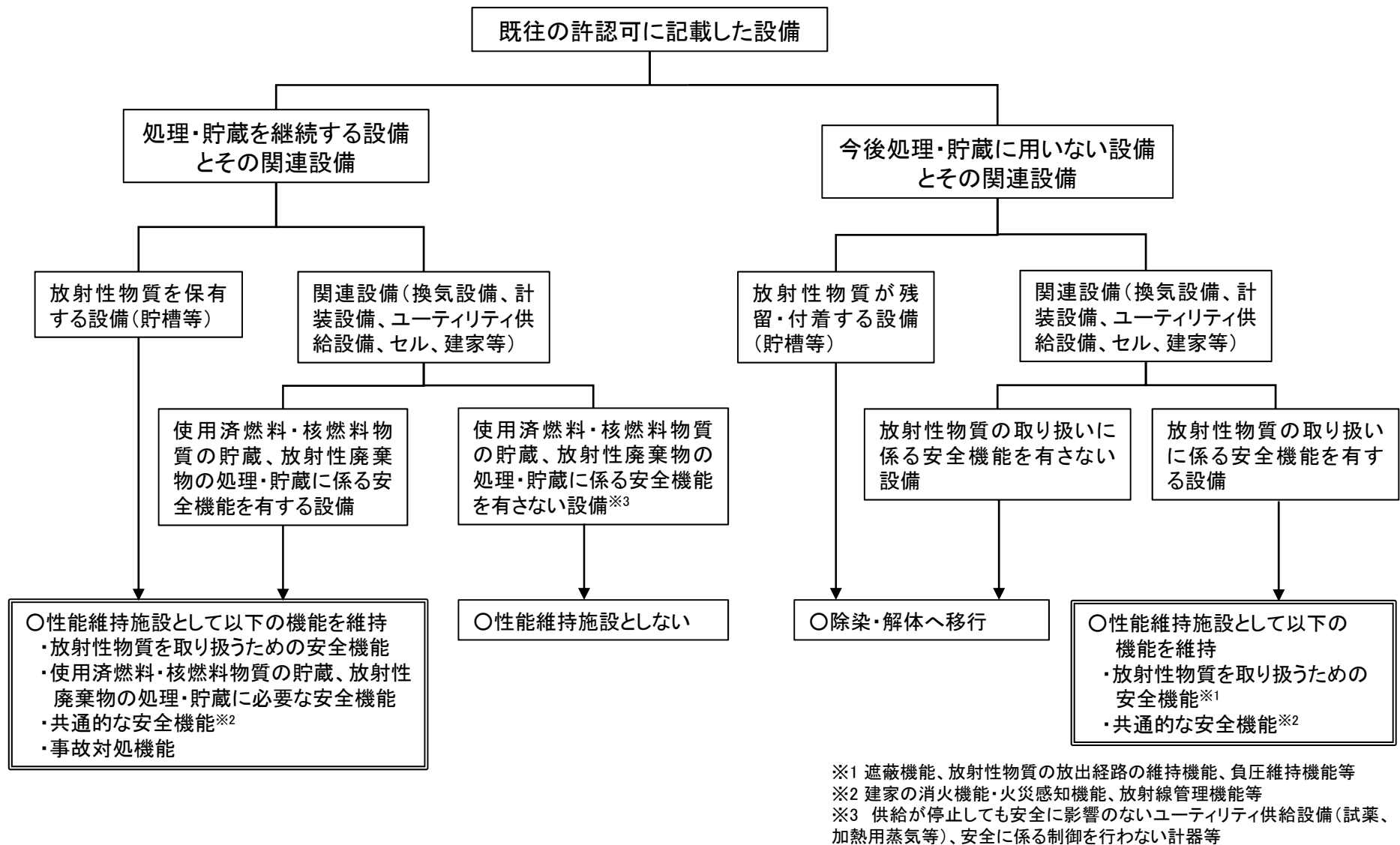


図1 設備の状態と必要な安全機能

表3 工程洗浄後の各施設の状況

施設名称	工程洗浄後の状況
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	高放射性廃液の貯蔵を継続する。
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟	高放射性廃液のガラス固化処理、ガラス固化体の保管を継続する。
廃棄物処理場 (AAF)	低放射性廃液の処理を継続する。
第二低放射性廃液蒸発処理施設 (E)	
第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z)	
放出廃液油分除去施設 (C)	
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒の処理を継続する。
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物の処理を継続する。
低放射性濃縮廃液貯蔵施設 (LWSF)	低放射性廃液の貯蔵を継続する。
アスファルト固化処理施設 (ASP)	低放射性廃液の貯蔵を継続する。
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒の貯蔵を継続する。
スラッジ貯蔵場 (LW)	廃溶媒、スラッジ、廃砂等の貯蔵を継続する。
第二スラッジ貯蔵場 (LW2)	
アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1)	アスファルト固化体、PVC固化体、エポキシ固化体の貯蔵を継続する。
第二アスファルト固化体貯蔵施設 (AS2)	
第一低放射性固体廃棄物貯蔵場 (1LASWS)	低放射性固体廃棄物の貯蔵を継続する。
第二低放射性固体廃棄物貯蔵場 (2LASWS)	
高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS)	高放射性固体廃棄物の貯蔵を継続する。
第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設 (2HASWS)	
ウラン貯蔵所 (U03)	ウラン製品の貯蔵を継続する。
第二ウラン貯蔵所 (2U03)	
第三ウラン貯蔵所 (3U03)	
分析所 (CB)	各施設から採取・移送された放射性試料の分析を継続する。
分離精製工場 (MP)	回収可能核燃料物質の取出し (工程洗浄) を終了している。 使用済燃料貯蔵プールで使用済燃料の貯蔵を継続する。 高放射性廃液貯槽で未濃縮液・希釈液の貯蔵を継続する。
ウラン脱硝施設 (DN)	回収可能核燃料物質の取出し (工程洗浄) を終了している。
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	回収可能核燃料物質の取出し (工程洗浄) を終了している。 MOX粉末の貯蔵を継続する。
クリプトン回収技術開発施設 (Kr)	クリプトンガスの管理した状態での放出を終了している。 クリプトン固化体の保管を継続する。

表4 性能維持施設として明示・追加した設備

設備名称等			要求される機能
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	高放射性廃液貯蔵槽	272V31	・放射性物質の保持機能
		272V32	
		272V33	
		272V34	
		272V35	
		272V36	
		272V37	
		272V38	
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	分配器	272D12	・放射性物質の保持機能
		272D13	
	放射性廃液貯蔵槽	272V50	
		272V51	
		272V52	
		272V41	
	水封槽	272V42	
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	冷却器	272H43	放射性物質の保持機能
	洗浄塔	272T44	
	中間貯蔵槽	272V45	
	除湿器	272H46	
	冷却器	272H49	
ガラス固化技術開発施設(TVF)	受入槽	G11V19	・放射性物質の保持機能
	回収液槽	G11V20	
	濃縮器	G12E10	
	凝縮液槽	G12V20	
	濃縮液槽	G12V12	
	濃縮液貯蔵槽	G12V14	
	熔融炉	G21ME10	
	乾燥装置	G22M12	
ガラス固化技術開発施設(TVF)	中放射性廃液貯蔵槽	G71V11	・放射性物質の保持機能
		G71V12	
	中放射性廃液蒸発缶	G71E20	
	濃縮液槽	G71V22	
		G71V42	
	低放射性廃液第一貯蔵槽	G71V31	
	低放射性廃液第一蒸発缶	G71E40	
	凝縮液槽	G71V30	
G71V60			

表5 その他の施設の防護対象と火災防護対策（防消火設備）

施設	防護対象		防護対象を貯蔵する機器等		防護対象を設置するセル等		特別な火災防護対策	
	対象	性状	名称	機器番号	部屋名	部屋番号	火災感知の方法	消火方法
廃棄物処理場 (AAF)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃希釈剤貯槽	318V10	廃溶媒貯蔵セル	R022	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃棄物処理場 (AAF)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒・廃希釈剤貯槽	318V11	廃溶媒貯蔵セル	R023	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP, ドデカン	受入貯槽	328V10 328V11	廃溶媒受入セル	R006	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP, ドデカン	洗浄槽 希釈剤受槽 希釈剤洗浄槽	328V20 328V24 328V47	廃溶媒洗浄セル	R001	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP, ドデカン	第1抽出槽 第2抽出槽 第3抽出槽	328V21 328V22 328V23	希釈剤分離セル	R002	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒	ドデカン	廃液洗浄槽	328V40	廃液中和セル	R003	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP	TBP貯槽	328V31	TBP貯蔵セル	R005	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒	ドデカン	廃シリカゲル貯槽	328V32	廃シリカゲル貯蔵セル	R007	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物	可燃性固体	一時貯蔵ラック	342M51 342M152	カートン貯蔵室	A001	—	水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	回収ドデカン	ドデカン	回収ドデカン貯槽	342V31	オフガス処理室	A005	温度上限警報 (TA+)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物	可燃性固体	金属製の桶 (不燃シート養生)	—	オフガス処理室	A005	—	水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物	可燃性粉体	ドラム缶 不燃シート養生	—	焼却灰ドラム保管室	A006	—	水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	廃活性炭スラリー	懸濁液 (回収ドデカン等を含む。)	廃活性炭供給槽	342V25	廃活性炭供給室	A308	温度上限警報 (TA+)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒貯槽	333V20	廃溶媒貯蔵セル	R020	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒貯槽	333V21	廃溶媒貯蔵セル	R021	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒貯槽	333V22	廃溶媒貯蔵セル	R022	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備

表6 性能維持施設から除外した設備

設備名称等		要求される機能	除外理由	
分離精製工場 (MP)	燃料受入系扉	シャッター扉 (211-6, 7) とトラップ扉 (211-8, 9) のインターロック	・ 閉じ込めの機能	新たな使用済燃料の受入れを行わないため。
		トラップ扉 (211-2) とトラップ扉 (211-8, 9) のインターロック		
		トラップ扉 (211-8, 9) とシャッター扉 (211-6, 7), トラップ扉 (211-2) のインターロック		
	貯蔵プール熱交換器	濃縮ウラン貯蔵プールの熱交換器 予備貯蔵プールの熱交換器	・ 使用済燃料の貯蔵施設等 (冷却機能)	プール水による冷却が不要なため。
	プルトニウム溶液蒸発缶	液面制御装置	・ 核燃料物質の臨界防止機能	処理への使用を終了したため。
	冷水設備用ポンプ	284P101 284P102	・ その他 (冷却水供給機能)	高放射性廃液の崩壊熱除去に係る設備ではないため。
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	冷水設備用ポンプ	272P901 272P911 272P921 272P931	・ その他 (冷却水供給機能)	高放射性廃液の崩壊熱除去に係る設備ではないため。
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術管理棟	建家・構築物	・ 地震による損傷の防止機能 ・ 津波による損傷の防止機能	維持基準規則を踏まえた安全対策に必須ではない設備のため。	
ユーティリティ施設 (UC)				
資材庫				
中間開閉所				
第二中間開閉所				
排水モニタ室				
分離精製工場 (MP)	浸水防止扉	MP-9	・ 津波による損傷の防止機能	緊急安全対策として整備したが、維持基準規則を踏まえた安全対策に必須ではない設備のため。
		MP-10		
		MP-11		
		MP-14		
MP-15				
MP-16				
MP-7				
MP-8				
MP-17				
MP-18				
MP-20				
MP-23				
MP-1				
MP-22				
MP-32				
ハッチ扉	MP-8 MP-32	・ 津波による損傷の防止機能	緊急安全対策として整備したが、維持基準規則を踏まえた安全対策に必須ではない設備のため。	
閉止板	MP-12			
	MP-13			
	MP-6			
	MP-30			
	MP-4			
	MP-5			
	MP-20			
	MP-24			
	MP-25			
	MP-26			
	MP-27			
MP-28				
MP-29				
その他、延長ダクト等の浸水防止設備	MP-21 MP-31			

〈工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理に係る  
廃止措置計画変更認可申請の骨子〉(案)

【本文 五】性能維持施設

- ・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、その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、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おいて廃止措置を安全に進めるために必要な安全機能を有する設備を性能維持施設とする旨を記載する。
- ・表 5-1 性能維持施設 を変更する(添付 1 参照)。

【添付書類 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

- ・性能維持施設の変更の経緯・今回の見直しの概要を記載する(添付 2 参照)。
- ・表 6-1-1 性能維持施設の維持管理 を変更する(添付 3 参照)。

【添六別紙-2】 工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理について

- ・今回の見直しの基本方針、必要な安全機能、選定方法、選定結果等を記載する。

表 5-1 性能維持施設 (1/39)

設 備 名 称 等	
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	高放射性廃液貯槽
	分配器
	放射性廃液貯槽
	水封槽
	冷却器
	洗浄塔
	中間貯槽
	除湿器
	冷却器
ガラス固化技術開発施設 (TVF)	受入槽
	採取液槽
	濃縮液槽
	凝縮液槽
	濃縮液槽
	濃縮液供給槽
	熔融炉
	除染装置
	中放射性廃液貯槽
	中放射性廃液蒸発缶
	濃縮液槽
	低放射性廃液第一貯槽
	低放射性廃液第一蒸発缶
	濃縮液槽
	低放射性廃液第二貯槽
	低放射性廃液第二蒸発缶
	凝縮液槽
洗浄廃水貯槽	
廃水貯槽	
スクラッパ	



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、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を性能維持施設としてきた。

また、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として申請した令和2年5月29日、令和2年8月7日、令和2年10月30日、令和3年2月10日、令和3年5月31日の変更認可申請において新たに設けるとした施設及び過去に緊急安全対策として配備したが改めて事故対処設備として位置づけを改めた設備を性能維持施設としている（添六別紙-1）。

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、その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、それぞれ廃止措置を安全に進めるために必要な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に係る安全機能を整理し、当該安全機能を有する設備を性能維持施設とする（添六別紙-2）。

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、廃止措置の進展により施設におけるリスクが低減する段階において、当該安全機能の必要性の確認を行い、性能維持施設の解除等に係る廃止措置計画の変更申請を行う。

表 6-1-1 性能維持施設の維持管理 (1/273)

設備名称等*		要求される機能	性能	維持すべき期間
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	高放射性廃液貯槽	272V31	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性物質の保持機能</li> <li>保持する廃液の漏えいがない状態であること。</li> </ul>	廃液の貯蔵を完了するまで
		272V32		
		272V33		
		272V34		
		272V35		
		272V36		
		272V37		
		272V38		

\*代表的な貯槽等を記載しており、送液先の貯槽等までの配管や周辺機器を含む。

## 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

令和6年1月22日  
再処理廃止措置技術開発センター

## 1. はじめに

廃止措置計画の当初申請(平成30年6月13日認可)では、Kr-85、H-3に対する放出管理目標値を設定していたが、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(Kr-85、H-3以外の核種等についても放出管理目標値を設定する)。

現在の再処理施設保安規定に記載の年間の最大放出量(放出の基準)及び年間の放出管理目標値を表1及び表2に示す。

表1 気体廃棄物の年間の最大放出量(放出の基準)及び年間の放出管理目標値(現状)

主要核種	1年間の最大放出量 (GBq)	1年間の放出管理 目標値(GBq)
Kr-85	$8.9 \times 10^7$	$2.0 \times 10^6$
H-3	$5.6 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$
C-14	$5.1 \times 10^3$	—
I-131	$1.6 \times 10$	—
I-129	1.7	—

表2 液体廃棄物の年間の最大放出量(放出の基準)及び年間の放出管理目標値(現状)

主要核種	1年間の最大放出量 (GBq)	1年間の放出管理 目標値(GBq)
Sr-89	$1.6 \times 10$	—
Sr-90	$3.2 \times 10$	—
Zr-95, Nb-95	$4.1 \times 10$	—
Ru-103	$6.4 \times 10$	—
Ru-106, Rh-106	$5.1 \times 10^2$	—
Cs-134	$6.0 \times 10$	—
Cs-137	$5.5 \times 10$	—
Ce-141	5.9	—
Ce-144, Pr-144	$1.2 \times 10^2$	—
H-3	$1.9 \times 10^6$	$4.0 \times 10^4$
I-129	$2.7 \times 10$	—
I-131	$1.2 \times 10^2$	—
Pu( $\alpha$ )	2.3	—

## 2. 放出管理目標値の見直しの考え方

- (1) 再処理運転停止後、15年以上経過しており、短半減期核種（I-131, Ru-106, Rh-106, Ce-144, Pr-144等）については、検出限界濃度を上回る放出は考えられないことから管理対象外とする。
- (2) H-3については、現在の放出管理目標値が、貯蔵管理時の定常的な放出、ガラス固化技術開発施設(TVF)におけるガラス固化処理及び低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)の稼働を考慮し設定されているため、現在の放出管理目標値を変更しない。
- (3) C-14については、再処理施設内の推定存在量から TVF・LWTF の運転を考慮し設定する。
- (4) H-3, C-14 以外の核種 (Kr-85 を含む。) については、放出実績・存在量等を考慮し、濃度限度以下で放出管理を実施する。
- (5) 系統除染終了までは、気体廃棄物・液体廃棄物の処理方法に変更はない。また、貯蔵時の定常的な放出、廃液処理、TVF でのガラス固化処理、LWTF の稼働を考慮する。
- (6) これまで再処理施設で用いられてきた「放出の基準（年間最大放出量）」を「放出管理目標値」に統一する。

※「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」の別表第一第五欄の周辺監視区域外の空気中の濃度限度及び別表第一第六欄の周辺監視区域外の水中の濃度限度

## 3. 廃止措置計画の変更箇所

### 【本文】

#### 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

- (1) 工程洗浄後の放出管理目標値を再処理保安規定に定めて管理する旨を記載する。
- (2) Kr-85, H-3 以外の主要な核種に対する気体廃棄物及び液体廃棄物の年間の放出管理目標値を記載する。気体廃棄物については Kr-85, H-3, C-14 及び I-129, 液体廃棄物については H-3, Sr-90, Cs-137 及び I-129 の放出管理目標値を記載する。
- (3) 工程洗浄後に管理する排気筒の排気風量の記載を追加する。

【添付書類 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

- (1) クリプトンの管理放出，工程洗浄に係る記載を削除する。
- (2) 別紙 3-1 放射性気体廃棄物の放出管理目標値等の設定について
  - ・ Kr-85, H-3, C-14, I-129,  $\alpha$ 線を放出しない核種， $\alpha$ 線を放出する核種に対する年間の放出管理目標値等について，放出実績，濃度限度，再処理施設内の存在量等から設定した旨を記載する。
  - ・ 短半減期核種を線量評価対象外とする旨を記載する(管理対象外となる)。
- (3) 別紙 3-2 放射性液体廃棄物(処理済廃液)の放出管理目標値等の設定について
  - ・ H-3, I-129, Sr-90, Cs-137, Pu( $\alpha$ )年間の放出管理目標値等について，放出実績，濃度限度等から設定した旨を記載する。
  - ・ 短半減期核種を線量評価対象外とする旨を記載する(管理対象外となる)。

【添付書類 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

- (1) 別紙 3-1 及び別紙 3-2 で設定した年間の放出管理目標値等に対する平常時の公衆被ばく線量評価結果を記載する。
- (2) 別紙 3-3 工程洗浄後の平常時の公衆被ばく線量評価
  - ・ 再処理事業指定申請書の評価方法(添付書類七 使用済燃料等による放射線の被ばく管理及び放射性廃棄物の廃棄に関する説明書)を参考に，実効線量を評価し，法令に定められた線量限度を十分に下回ることを示す。
  - ・ 再処理事業指定申請書の評価項目は，以下の7項目である(図1参照)。また，再処理事業指定申請書の評価点を図2に示す。

1. 気体廃棄物に起因する公衆被ばく線量評価項目

- (1) 放射性物質の放射性雲からの外部被ばく
- (2) 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく
- (3) 地表に沈着する放射性物質による外部被ばく
- (4) 農・畜産物摂取による内部被ばく

2. 液体廃棄物に起因する公衆被ばく線量評価項目

- (1) 海産物に移行する排水中の放射性物質の摂取による内部被ばく
- (2) 排水中の放射性物質による外部被ばく

3. 直接線及びスカイシャイン線による公衆被ばく線量評価項目

- (1) 放射性廃棄物の保管廃棄施設等からのガンマ線外部被ばく

- ・ 評価の結果，再処理事業指定申請書の評価値 ( $2.2 \times 10^{-2}$  mSv/年) から1桁低くなる。

#### 4. その他

##### (1) 再処理施設保安規定の変更

廃止措置計画で設定した年間の放出管理目標値に加え、3ヶ月の放出管理目標値、最大放出濃度等を再処理施設保安規定に記載し管理することとなるが、管理対象核種、放出管理目標値を大きく見直すこととなる。

一方、原子力規制委員会に「環境放射線管理報告書（四半期毎）」及び「放射線管理等報告書（上期、下期）」の報告を行っている。保安規定認可後は、放出核種等を見直すこととなるため、保安規定の運用開始時期を年度替わりとする等、別途、担当部署と調整をさせて頂きたいと考えている。

以上

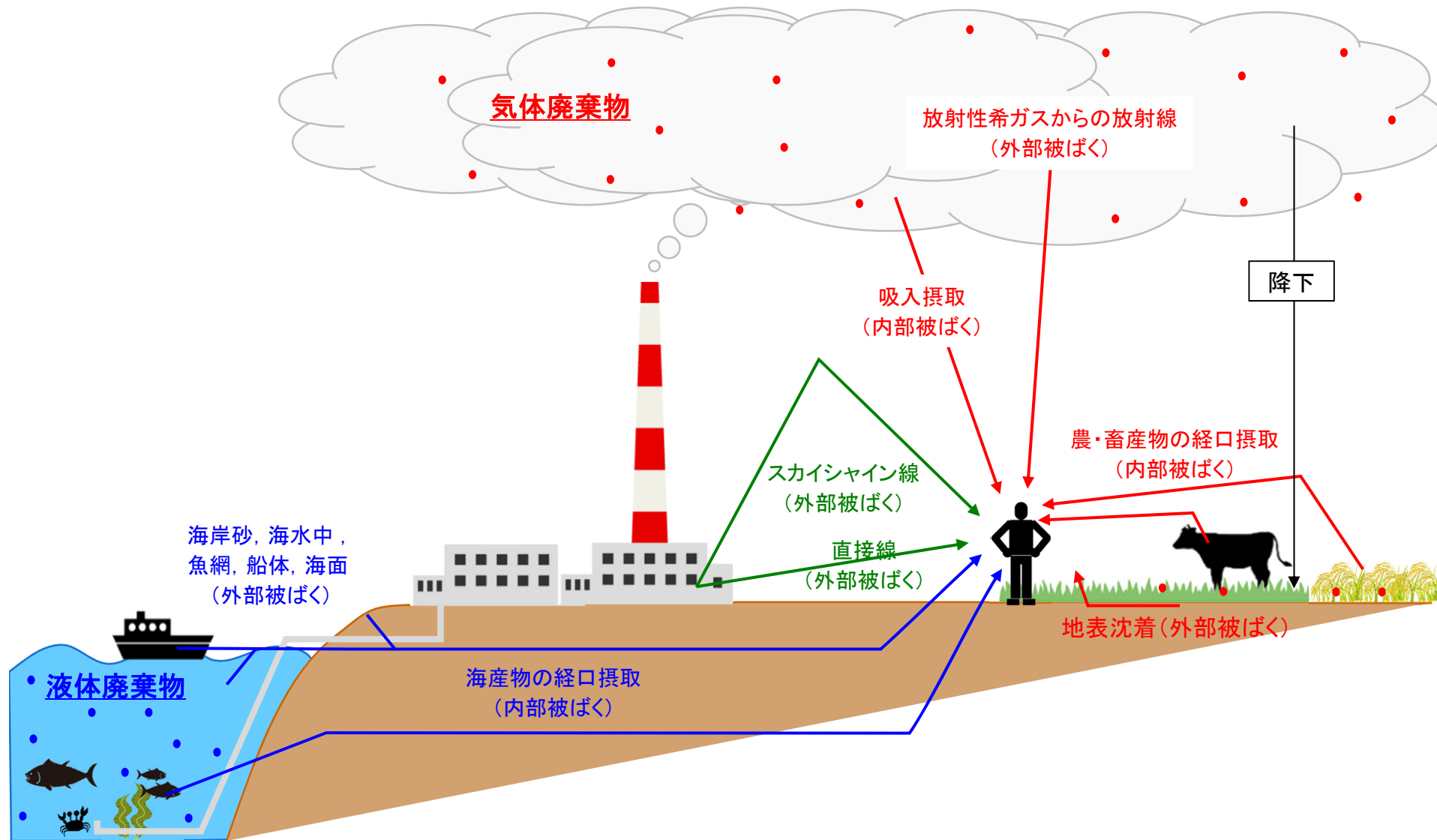


図1 再処理施設の平常時の環境影響評価イメージ

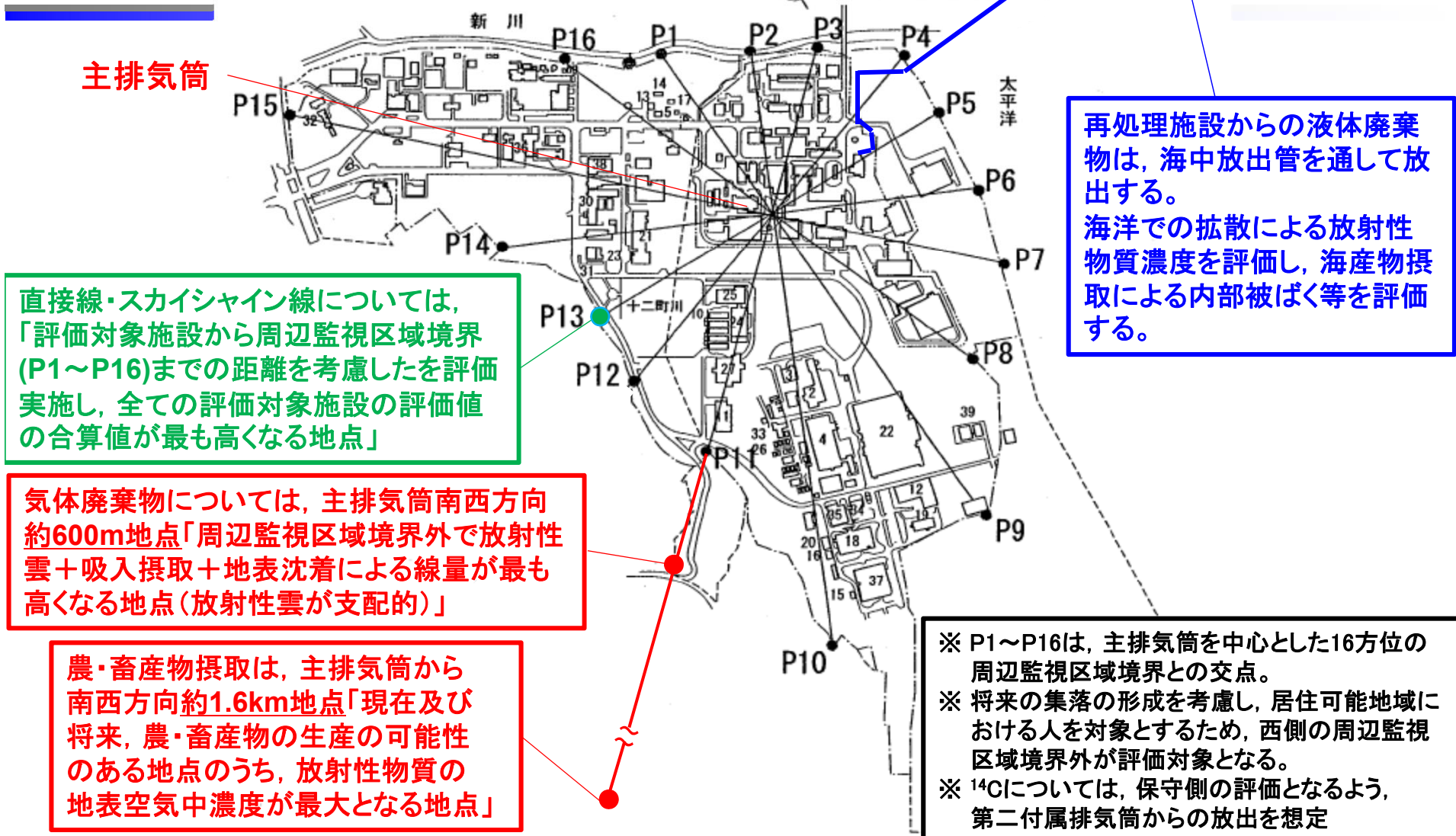


図2 平常時の公衆被ばく線量評価の評価点(再処理事業指定申請書)



# 系統除染の全体概念と 工程洗浄終了後に先行して系統除染を開始する 4つの施設における系統除染計画

令和6年1月22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

# 再処理施設における廃止措置の工程と系統除染

- ◆ 再処理施設の除染・解体等の廃止措置は、管理区域を有する施設について所期の目的が終了した建家ごとに基本的に以下の3段階のステップを進める※。

## 再処理施設の廃止（再処理運転の終了）

### 第1段階 【解体準備期間】

- ・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出し）
- ・**系統除染**
- ・汚染状況調査

### 第2段階 【機器解体期間】

- ・放射性物質により汚染された区域（管理区域）における機器の解体撤去

### 第3段階 【管理区域解除期間】

- ・建家の汚染除去
- ・保安上必要な機器の撤去
- ・管理区域解除

## 建家の管理区域解除（当該建家の廃止措置の完了）

- ◆ 上記の工程区分は基本として建家単位で適用されるものの、建家内部の機器の汚染状況が異なる場合、解体準備に要する期間に幅が生じるため、解体準備期間内に部分的に解体に進む機器もある。（その場合には機器解体に係る計画について申請する。）

※「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 再処理施設に係る廃止措置計画認可申請書」の初回申請（29原機（再）009、平成29年6月30日）で記載。

# 系統除染の全体概念 ～目的と考慮事項～

## 系統除染

放射性物質に汚染された機器の解体作業時における放射線業務従事者の被ばく低減を目的として、設備系統の大きな改造等を行わずに現状の設置状態で実施する除染。

### 《系統除染において考慮すべき事項 ①～⑧》

#### ① 汚染の詳細な状況を直接把握することが困難

- ・ 汚染は機器・配管の内面に放射性物質が付着したもの。
- ・ 汚染のある機器・配管はセル等の人が容易に近づけない場所に設置されている。
- ・ 汚染の付着の程度は計算等で定量的に推定することは困難である。

#### ② 汚染の様態・程度は場所により異なる

- ・ 汚染の状態(汚染原因の放射性物質、付着の化学的形態、付着している量等)は、再処理の各工程の化学的特徴、使用の履歴に依存して異なる。

#### ③ 系統除染で発生する除染廃液は、既設の放射性液体廃棄物処理施設で処理する

- ・ 再処理施設では、放射能レベルの低い廃液は低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)でセメント固化、それより高い廃液はガラス固化技術開発施設(TVF)でガラス固化する。
- ・ 系統除染で発生する廃液も上記の2つの施設で処理できるものでなければならない。

## 系統除染の全体概念 ～目的と考慮事項～

### ④ 除染試薬として使用する硝酸・ナトリウムについても量的制約がある

- ・これまでの再処理で使用していた試薬(硝酸水溶液、水酸化ナトリウム)であれば、既設処理施設で処理可能。
- ・ただし、過剰なNaはTVFでのガラス固化処理、過剰なNO<sub>3</sub><sup>-</sup>はLWTFでの硝酸根分解工程に影響を与える。

### ⑤ 硝酸・ナトリウム以外の特殊な除染廃液の使用は事前に確認が必要

- ・既設の放射性液体廃棄物の貯蔵・処理施設での取り扱い(安全性や処理可能性)を事前に確認する必要。
- ・廃棄物の処分可能性(処分時の安定性や環境規制される化学的有害成分の有無)にも考慮が必要。

### ⑥ 既設の放射性液体廃棄物貯蔵施設の空き容量に制約がある

- ・既設の放射性液体廃棄物貯蔵施設には、特定廃液が貯蔵された状態。
- ・高放射性の液体廃棄物:TVF3号溶融炉の運転開始(R8年度予定)まで大きく減少しない。
- ・低放射性の液体廃棄物:LWTFの液体系運転開始(R11年度予定)まで減少しない。
- ・低放射性の液体廃棄物は、プラントの運転停止中でも定常的に発生する。(オフガス洗浄廃液やドレン水等)

### ⑦ 既に近接可能な汚染程度の機器は系統除染を行わないことも考慮

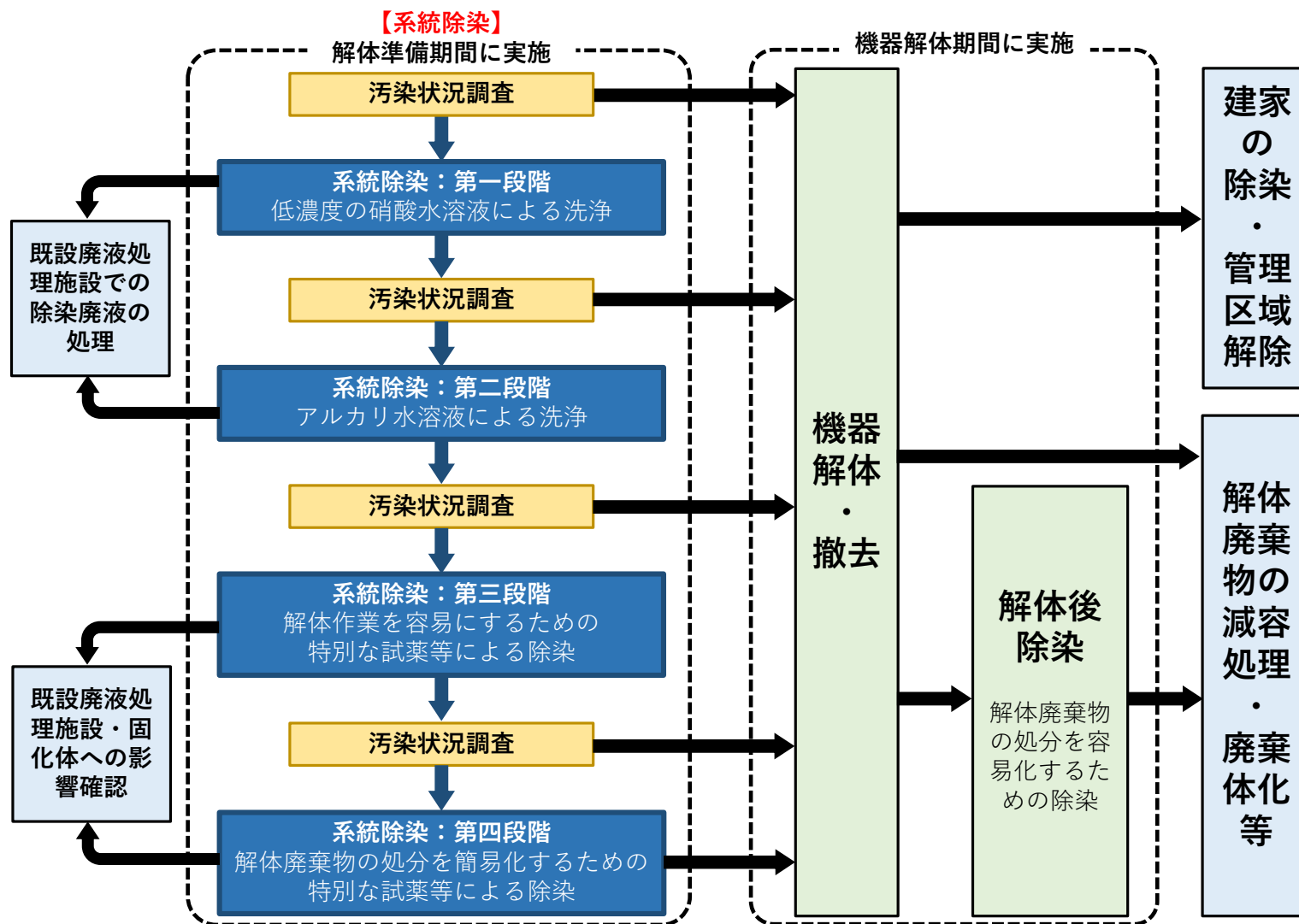
- ・系統除染前でも放射線業務従事者が近接して解体可能な低汚染の機器・配管等(例えば高除染のウランやプルトニウムを扱っていた工程の機器)については、除染廃液の発生低減の観点からも、系統除染を行わずに解体する。

### ⑧ 系統除染の制約上、合理的な除染が出来ない場合には遠隔解体も考慮

- ・合理的に系統除染が出来ない設備に対しては、遠隔解体により解体作業時の放射線業務従事者の被ばくを防止することも選択肢としてある。

# 系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

- ◆ 前葉に示した考慮事項に基づき、系統除染についても段階的に進めていく。  
→ 使用する除染試薬の区別に基づく4段階を設定



## 系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

### ○ 系統除染の4段階

#### 【第1段階】

- ・ 使用する除染試薬は、再処理時にも使用していた低濃度(3 mol/L以下)の硝酸水溶液。
- ・ 固着した汚染の除去は難しいが、機器・配管内に残留した廃液や壁面濡れの洗い流しによる除染を主とする。
- ・ 固体や粉末を取り扱っていた工程においては、グローブボックス等の閉じ込めの内部で分解清掃を行う。

#### 【第2段階】

- ・ 使用する除染試薬は、再処理時にも使用していた水酸化ナトリウム水溶液(アルカリ)。
- ・ モリブデン酸ジルコニウム等の不溶解残渣や付着溶媒の除染を主とする。

#### 【第3段階】

- ・ 使用する除染試薬として、再処理時には使用していなかった特別な試薬を用いる。
- ・ 試薬のもつ強力な酸化還元力により、固着した汚染や酸化被膜中に取り込まれた放射性物質を溶解させて除去する。
- ・ 試薬の安全性、既存の貯蔵・処理施設への廃液の影響等を確認した上で実施する。
- ・ 高圧洗浄などの特別な装置を用いた物理的除染法の使用もこの段階で考慮する。

#### 【第4段階】

- ・ 第3段階の延長として、解体作業時における放射線業務従事者の被ばく低減という目的を超えて、解体廃棄物の処分を容易にするための除染を実施。



# 系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

## ○ 工程の進め方

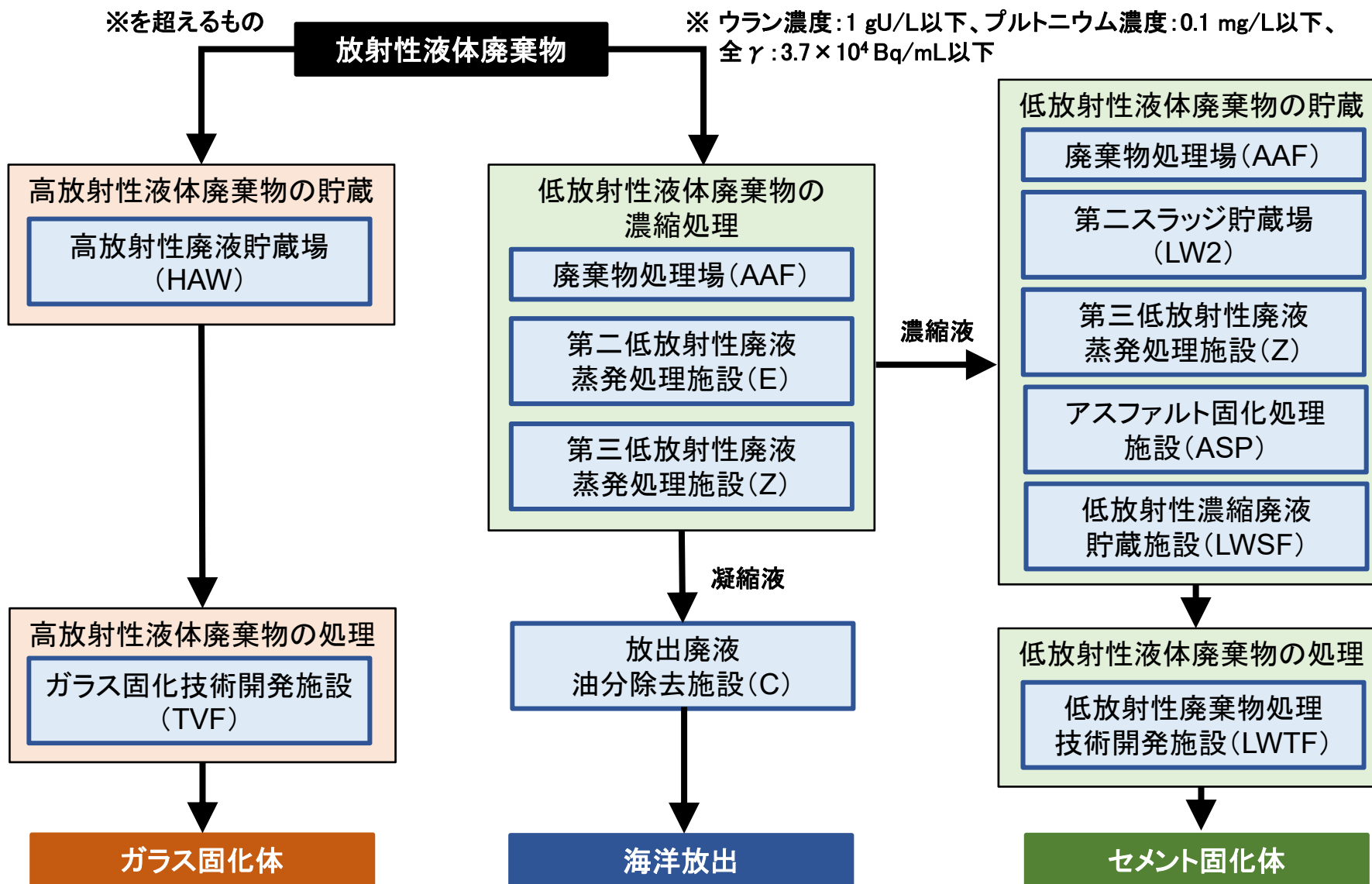
- ・ 4つの段階をすべて実施するのではなく、対象機器ごとの汚染状況に基づき、除染による効果と、除染廃液の取扱い、解体の方法（近接か遠隔か）等を総合的に評価し、各段階ごとに実施の要否を判断する。
  - 特に廃液処理系への影響の大きい系統除染第3・第4段階の実施判断では、期待できる除染係数（DF）、廃液発生量と二次廃棄物発生量、廃棄体への影響、解体時の被ばく線量評価への影響等を考慮する。
- ・ 汚染状況調査は各段階の実施前後で行う。
  - 解体に進むまではサーベイメータや積算線量計などによる間接的な方法が主となるが、測定点数や精度についても段階的に詳細化していくとともに、コンプトンカメラや粒子輸送解析コードを用いた分布推定などについても適用を検討する。

## ○ 除染廃液の取扱い

- ・ 系統除染第1・第2段階で発生する廃液は、既設の放射性液体廃棄物の貯蔵施設にて貯蔵する。
  - 低放射性の廃液（ウラン濃度：1 gU/L以下、プルトニウム濃度：0.1 mg/L以下、全 $\gamma$ ： $3.7 \times 10^4$  Bq/mL以下）は、廃棄物処理場（AAF）に送液し所定の処理を行った後、既設の低放射性の液体廃棄物の貯蔵施設で貯蔵する。
  - 低放射性の廃液として扱えない濃度のものは、高放射性廃液貯蔵場（HAW）にて貯蔵する。
- ・ 系統除染第3・第4段階で発生する廃液は、当該段階の計画の詳細化に併せて処理・貯蔵方法を検討し、具体化していく。

# 系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

## ○ 再処理施設における廃液の処理・貯蔵





# 先行して系統除染第1段階に進む4つの施設

## ○ 分離精製工場(MP)、ウラン脱硝施設(DN)

供用が終了した再処理設備本体を含む施設で、工程洗浄により回収可能核燃料物質の取り出しが完了。

今後の廃止措置において特定廃液等の廃棄物の処理にも使用しない。

## ○ プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)

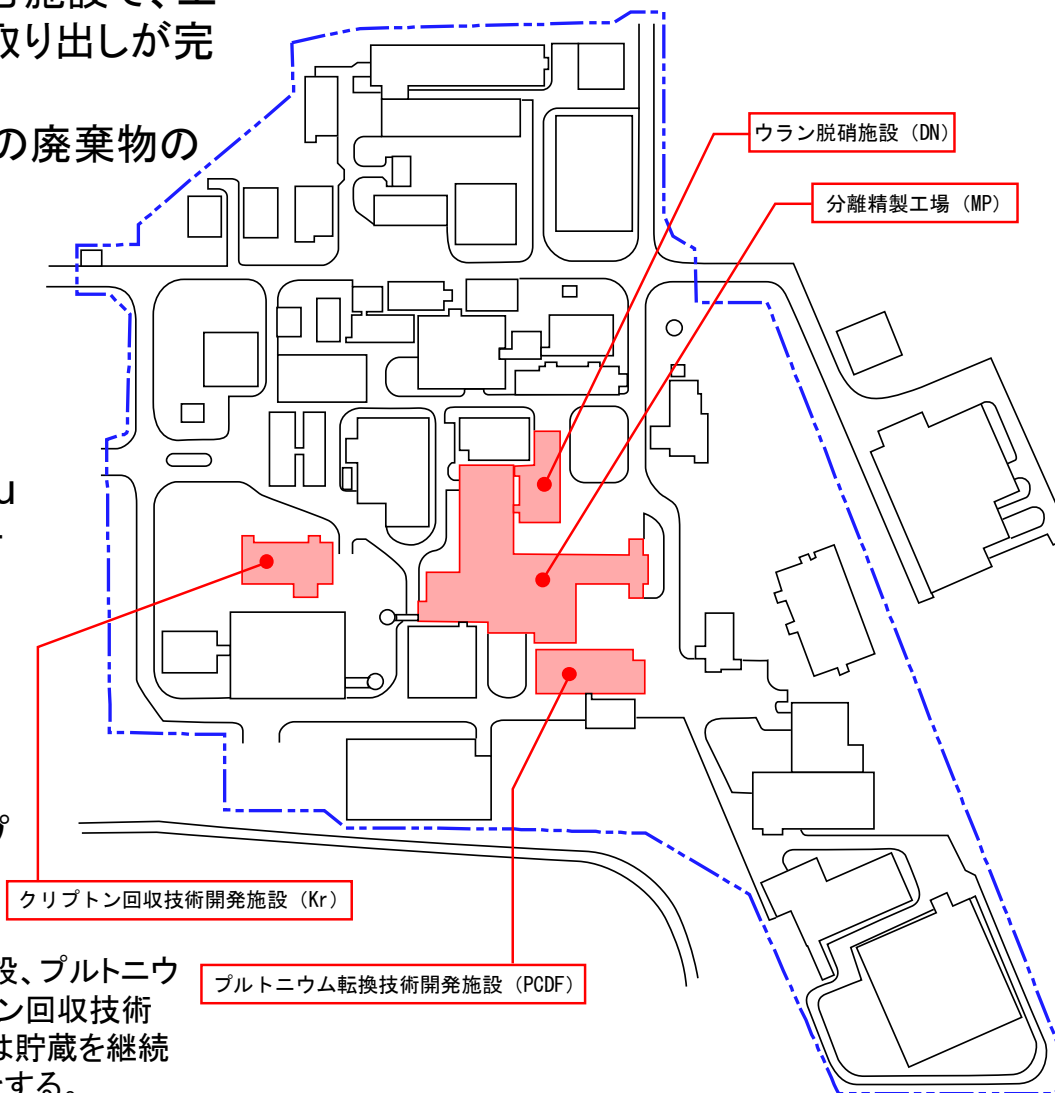
工程洗浄で、保有していた硝酸U溶液の取り出しが完了。

今後の廃止措置において製品(硝酸Pu溶液及び硝酸U溶液)の脱硝転換は行わない。

## ○ クリプトン回収技術開発施設(Kr)

保管していた放射性クリプトンの管理放出が完了。

今後の廃止措置において放射性クリプトンガスの回収試験は実施しない。



※ ただし、分離精製工場(MP)の使用済燃料の貯蔵施設、プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)の貯蔵ホール、クリプトン回収技術開発施設(Kr)のクリプトン固定化試験設備においては貯蔵を継続することから、関連設備も含めて系統除染の対象外とする。

# 系統除染第1段階の範囲の考え方

## ○ 除染対象範囲の区分

設備の現況に基づき、以下の考え方で先行4施設の各工程・機器について「実施」、「汚染状況調査に基づき実施を判断」、「実施対象外」に区分する。

系統除染の  
実施対象とするもの

- ・再処理運転終了時(工程洗浄終了時)の状態で汚染が高いと推定される工程や、洗浄液等が残留している工程。

汚染状況調査に  
基づき実施を  
判断するもの

- ・再処理運転終了時(工程洗浄終了時)の状態でも放射線業務従事者が近接して解体が可能であるものの、解体時に内部被ばく対策のために特別な保護具等が必要な工程。
- ・系統除染第1段階で使用する硝酸水溶液では除染効果が低いと推定される工程。

実施対象外と  
するもの

- ・再処理運転終了時(工程洗浄終了時)の状態でも放射線業務従事者が特別な保護具等の対策を行わなくとも近接して解体が可能な工程。
- ・系統構成の改造等を行わずに除染できる範囲に限られる工程。
- ・管理区域解除まで使用を継続する設備等、今後も一定期間は使用を継続する必要のある工程は当面の間は除染対象外とする。

## 系統除染第1段階の除染方法

### ○ 除染の方法

#### 【溶液を扱う工程】

- 低濃度(目安として3 mol/L以下)の硝酸水溶液または純水を用い、既設の設備系統の改造等を行わずに通液・浸漬により除染を実施する。
- 除染後の廃液は分析を行って成分・放射能性物質濃度等を確認し、別のより汚染レベルの高い機器等への除染廃液として繰り返し使用する等を行い、廃液量の低減を図る。
- 既設の低放射性液体廃棄物貯蔵施設の貯蔵容量を著しく圧迫しないよう、系統除染において発生する廃液量(すなわち除染で使用する除染試薬の量)を管理する。(次葉以降にて詳細を説明)

#### 【溶液を扱わない工程(固体・粉体を扱う工程)】

- 水溶液を用いた除染は行わず、これまでの定常的な保守で実施してきたウエスやブラシ等を用いた拭取りや掃出しにより可能な範囲の除染を行う。
- セル及びグローブボックス内にある機器等で分解可能なものについては、セル及びグローブボックス内部で機器等を分解した上で同様の除染を行う。

## 系統除染第1段階における廃液管理

### ○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方

#### 【低放射性の液体廃棄物の貯蔵】

- 低放射性の液体廃棄物の既設貯蔵施設の貯蔵量は、LWTFの液体系処理(セメント固化処理)運転開始まで減少しない。  
→ 液体系処理運転開始は令和11年度を予定。(第71回東海再処理施設安全監視チーム(令和5年6月29日)資料3)
- 低放射性の液体廃棄物の既設貯蔵施設には既に特定廃液が貯蔵されている。  
→ 貯蔵量合計は、アルカリ系濃縮廃液:中放射性 約570 m<sup>3</sup>、低放射性 約1500 m<sup>3</sup>、酸系濃縮廃液:約480 m<sup>3</sup>(令和5年9月)
- 低放射性の液体廃棄物の発生量は、再処理施設の運転や系統除染を実施しなくともゼロにはならない。  
→ 施設の維持管理上、換気設備のオフガス洗浄廃液やドレン水等が定常的に発生。



将来のセメント固化処理計画上のリスク等も想定した上で、系統除染により既設貯蔵施設の容量が著しく圧迫されることが無いようにする。

→ LWTFの運転開始予定時期(令和11年)においても、再処理施設の維持管理で定常的に発生する廃液を10年分程度を受け入れ可能な空き容量を確保できるように、系統除染で使用する除染試薬の使用量を制限する。

# 系統除染第1段階における廃液管理

## ○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方 【低放射性の液体廃棄物の貯蔵】

### (参考計算例)

系統除染における除染試薬の使用可能量(計画時点からの総量)の計画値は次式のように算定できる。

$$\begin{aligned}
 & \text{系統除染での使用可能試薬液量(計画値)} = \text{低放射性廃液の蒸発濃縮倍率} \times \left( \text{既設貯蔵施設の貯蔵容量} - \text{施設管理上確保すべき貯蔵容量} \right) \\
 & \text{施設管理上確保すべき貯蔵容量} = \left( \text{計画時点での廃液貯蔵量} + \text{令和11年度までの定常廃液発生量(推定値)} + \text{令和11年度以降10年間の定常廃液発生量(推定値)} \right)
 \end{aligned}$$

○定常廃液発生量は直近のある期間の実績値の平均等から推定する。その実績値や、低放射性廃液の蒸発濃縮倍率は時々々の廃液の性状により変動し、既設貯蔵施設の廃液貯蔵量もそれに合わせて変わるため、**系統除染の作業計画を立てるタイミングの度に再評価・確認**を行う。

# 系統除染第1段階における廃液管理

## ○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方 【低放射性の液体廃棄物の貯蔵】

### (参考計算例)

廃液種別	系統除染での使用可能試薬液量(計画値)	低放射性廃液の蒸発濃縮倍率	既設貯蔵施設の貯蔵容量※ <sup>1</sup>	計画時点での廃液貯蔵量(R5年9月)	令和11年度までの定常廃液発生量(推定値)※ <sup>2</sup>	10年間の定常廃液発生量(推定値)※ <sup>2</sup>
酸系中放射性	5088 m <sup>3</sup>	× 20	750 m <sup>3</sup>	478 m <sup>3</sup>	6.6 m <sup>3</sup>	11 m <sup>3</sup>
アルカリ系中放射性	248 m <sup>3</sup>	× 20	750 m <sup>3</sup>	568 m <sup>3</sup>	63.6 m <sup>3</sup>	106 m <sup>3</sup>
アルカリ系低放射性	580 m <sup>3</sup>	× 100	1750 m <sup>3</sup>	1509 m <sup>3</sup>	88.2 m <sup>3</sup>	147 m <sup>3</sup>

※<sup>1</sup> 既設の低放射性廃液貯蔵施設の貯槽としては、廃棄物処理場(AAF)の貯槽(331V10、331V11、331V12)、低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF)の貯槽(S21V10、S21V11、S21V20、S21V30)、第三低放射性廃液蒸発処理施設(Z)の貯槽(326V50A、326V50B、326V51A、326V51B)、第二スラッジ貯蔵場(LW2)の貯槽(332V21)、アスファルト固化処理施設(ASP)の貯槽(A12V20、A12V21)がある。

このうち、アスファルト固化処理施設(ASP)の貯槽については新規の受入れは行わないため上記貯蔵容量には加算していない。また、第二スラッジ貯蔵場(LW2)の貯槽(R5年9月時点での空き容量約450 m<sup>3</sup>)は予備の位置づけが強いことから、除染廃液の受入れは基本的に行わないため、上記貯蔵容量には加算していない。

※<sup>2</sup> 最後の再処理運転以降の、2008年～2022年度の実績(低放射性濃縮廃液受入量を年平均)から推定。



## 系統除染第1段階における廃液管理

### ○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方

#### 【低放射性の液体廃棄物より放射能レベルの高い液体廃棄物の貯蔵】

- ・ 廃棄物処理場(AAF)で受け入れ可能な低放射性の液体廃棄物より放射能濃度の高い廃液は、高放射性廃液貯蔵場(HAW)で受け入れる。
  - 所定の濃度(ウラン濃度:1 gU/L、プルトニウム濃度:0.1 mg/L、全 $\gamma$ : $3.7 \times 10^4$  Bq/mL)を超える場合。
- ・ HAWの貯蔵量は、廃液の発熱・攪拌等により水分が蒸発して自然減少するものの、TVFにおけるガラス固化処理が進まないと大きく減容しない。
  - ガラス固化処理運転の再開は令和7年度後半～令和8年度前半を予定。
  - 自然蒸発量は約0.5 m<sup>3</sup>/貯槽/月であり、貯槽5基分で年間約30 m<sup>3</sup>が減少。
- ・ 高放射性廃液貯槽の貯蔵量は、耐震裕度の向上のために液量制限を行っている。また、以前は空の状態で維持していた予備貯槽については高放射性廃液の蒸発乾固防止の対策として、現在は希釈用水の貯水槽として使用している。
  - 6基のHAW貯槽のうち、予備貯槽は廃液の貯蔵として使用できない。残りの5基についても最大貯蔵量を90 m<sup>3</sup>に制限(設計上は120 m<sup>3</sup>)している。
  - 令和5年10月時点の貯蔵量は、5基合計で約355 m<sup>3</sup>で、空き容量は245 m<sup>3</sup>。



予備貯槽が使えないことから貯蔵裕度確保するため、ガラス固化処理運転の再開により高放射性廃液の貯蔵量が減少して貯槽のいずれかが空にできるようになるまでは、**系統除染の廃液使用量(年間)を自然蒸発量相当(年間)に制限する。**

# 系統除染第1段階における廃液管理

## ○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方

【低放射性の液体廃棄物より放射能レベルの高い液体廃棄物の貯蔵】

(参考: 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の高放射性廃液貯槽の貯蔵状態)

貯槽		液量制限値	貯蔵量 (R5年10月)	空き容量	合計
高放射性 廃液貯槽	272V31	90 m <sup>3</sup>	49.3 m <sup>3</sup>	70.7 m <sup>3</sup>	貯蔵量 354.5 m <sup>3</sup>
	272V32	90 m <sup>3</sup>	64.4 m <sup>3</sup>	55.6 m <sup>3</sup>	
	272V33	90 m <sup>3</sup>	77.8 m <sup>3</sup>	42.2 m <sup>3</sup>	
	272V34	90 m <sup>3</sup>	80.8 m <sup>3</sup>	39.2 m <sup>3</sup>	空き容量 245.5 m <sup>3</sup>
	272V35	90 m <sup>3</sup>	82.2 m <sup>3</sup>	37.8 m <sup>3</sup>	
	272V36 (予備貯槽)	事故対処(蒸発乾固防止対策)のために用いる 水を保管している※			

※ 高放射性廃液貯槽の崩壊熱除去機能が喪失した場合に、必要に応じて予備貯槽に貯留した水を他の5基の高放射性廃液貯槽内へ注水し、貯蔵されている高放射性廃液の熱容量を大きくすることで沸騰に至るまでの時間を遅延させる対策で、未然防止対策による崩壊熱除去機能の回復作業に必要な時間を確保するために実施する。

○ 系統除染廃液の管理において、高放射性廃液貯蔵場(HAW)の貯蔵容量との関係から分離精製工場(MP)の高放射性廃液の濃縮設備を活用して、除染廃液の減容を行わなければならないことから、その場合には廃液の処理計画等を具体化した上で、廃止措置計画の変更申請を行う。



## 系統除染第1段階における安全性確保

### ○ 除染における廃液発生量の管理の考え方

- ・ 既設の設備系統・機器の改造等を行わずに実施する。
- ・ 使用する試薬は、これまでに使用していた低濃度の硝酸水溶液や純水とする。
- ・ 分析や保守作業に用いる少量を除き、火災爆発等の原因となり得る化学薬品は使用しない。
- ・ 発生する除染廃液の放射能濃度は再処理運転時に扱っていた溶液よりも十分低く、放出される放射エネルギーについては、既設設備によるろ過等の措置を行った上で所定の放出経路から放出し、放出管理目標値を超えないように管理する。



以上から、系統除染第1段階における作業においては、既往の安全設計の範囲でその作業の安全性を確保できる。

- ◆ したがって、これまでと同様に再処理施設保安規定に基づく安全管理上の措置を適切に行う。
  - ・ 作業は予め計画を定め、実施に必要な体制及び要員、要領書、異常時の措置等について準備する。
  - ・ 管理区域内作業においては作業の内容に応じて適切な汚染拡大防止措置を講じるとともに、防護具・保護具の着用等により被ばく低減対策を講じる。
  - ・ 作業者の習熟やミス防止のため、机上教育や訓練を実施する。
  - ・ 故障リスク低減のため、系統除染で操作する設備の点検及び整備を確実に実施する。

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の東海再処理施設安全監視チーム第73回会合における指摘事項への回答等について

令和6年1月22日  
再処理廃止措置技術開発センター

東海再処理施設安全監視チーム第73回会合において、その他の施設の火災防護対策について頂いたご指摘①～④については以下のとおり資料に反映する。

また、その後の面談におけるご質問⑤についても回答する。

① 火災時の閉じ込め境界について、圧縮空気や、溢流配管は逆流等しないから境界を考慮しないとあるが、どこを閉じ込め境界と考えるのかを明示すること。

「別紙1 その他の火災防護における閉じ込め境界の考え方の再整理」の「図-3 防護対象自体が液体の場合の閉じ込め境界に対する送液配管等の整理の概要」に何処までが閉じ込め境界となるかを明記した。送液配管等の閉じ込め境界は以下の通り整理した。

- 常時圧縮空気を供給する送液配管及び計装配管は、空気の逆流がないことから、当該配管及び防護対象を保管する貯槽等の接続部を閉じ込め境界とする。当該配管については、防護対象を保管する貯槽等を設置する区域で発生する火災の影響がないことを確認することで、閉じ込め境界としない。
- ポンプ等で液抜きする送液配管等は第一バルブまでを閉じ込め境界とする。

また、上記の変更に伴い「添付-5 焼却施設(IF)オフガス処理室(A005)の回収ドデカン貯槽(342V21)の回収ドデカン」の評価を一部見直した。

② メーカーの推奨更新期間を過ぎている感知器について、予定期間(5ヶ年)の最後のあたりに集中して更新するのではなく、できるだけ早めに更新するべきである。そのうえでメーカーの推奨更新期間を過ぎている感知器は、念入りに点検が必要。感知器の置かれた環境や、感知器に埃が溜まっていないかということも含め、火災以外の理由で火災感知しないような管理をすること。

「別紙2 その他の施設の火災報知設備の維持管理の計画について」に、更新するまで推奨更新期間を超えたものを使用する場合は、自動火災報知設備を設置する環境を考慮して、誤警報が生じないように環境改善に努める旨を記載した。

当該方針については火災防護計画に定める。火災防護計画等で規定する内容等については現在検討中であることから、今後面談等で補足する。

③ 分析所の低放射性分析室のグローブボックス内の分析試料に対して、分析試料を保管するステンレス製の容器の閉じ込め境界を維持できないおそれとはどのような考えで維持できないのか記載すること。また、どのように閉じ込め境界を維持するのか補足すること。

グローブボックス(以下「GB」という。)内で分析試料を保管する現状のステンレス製の容器は厚さが0.5mmであることから、遮炎性能を20分程度と評価している。

夜間休日時にGB内で火災が発生した場合、火災発生から初期消火までの時間は、火災発生から低放射性分析室の熱感知器による火災感知までの30分程度<sup>\*</sup>に火災感知後から従業員が駆け付けて初期消火までの30分程度を加えて60分程度かかるものと考えている。

夜間休日時にGB内で火災が生じた場合において、火災発生から初期消火までの時間60

分に対して現状の容器の遮炎性能が 20 分程度であり、容器内側へ炎が到達する可能性があることから、閉じ込め境界が維持できないものとして評価している。当該内容は「添付-4 分析所(CB)低放射性分析室(G115)のグローブボックス(G.B I-3)の分析試料等」に追記した。

火災感知後に常駐する従業員が速やかに(火災感知後 5 分以内に)初期消火を行う改善を図るとともに(令和 6 年 1 月末まで)、分析試料を保管するステンレス製の容器については、GB 内火災時に炎が容器内側へ到達することがないように遮炎性能の高いものへ変更する(令和 6 年度末まで)。改善後の容器は、厚さ 1.5 mm 以上の金属容器(遮炎性能 1 時間以上)に変更することで、火災発生から初期消火までに要する時間(35 分)に対してステンレス製の容器の閉じ込め境界を確保する。

なお、分析試料に含まれるウラン・プルトニウムについては、火災により加熱された場合でも昇華することはなく、安定な酸化物(固体)を形成して容器内に保持される。

※ 当該 GB のアクリルパネル(厚さ 10 mm)と同じ厚さのアクリルパネルに対する他事業者の耐熱性試験の結果から、着火からアクリルパネルの貫通までに約 30 分程度要すると考えている。

④ アスファルト固化体貯蔵施設の貯蔵セルには、分布型熱感知器、煙感知器(FDS)及び温度警報装置(FDT)の複数の感知方法があり、どれかが感知しない場合の考え方について整理すること。また、貯蔵セル内のカメラが使用できない場合の火災の確認方法について整理すること。

分布型熱感知器又は煙感知器(FDS)のどちらか一方のみが火災を感知した場合は、自動で水噴霧消火設備が作動しない。その場合においては温度警報装置(FDT)又は分布型熱感知器により火災を感知し、従業員が駆け付けて手動操作により水噴霧消火設備を起動して初期消火を行う。当該内容については「添付-9 アスファルト固化体貯蔵施設(AS1)貯蔵セル(R151)のアスファルト固化体及びプラスチック固化体」に追記した。

貯蔵セル内の監視カメラが使用できない場合は、温度警報装置(FDT)によりセルの排気温度を確認・監視し、排気温度の上昇傾向及び水噴霧消火設備の起動後の排気温度の下降傾向から火災を判断する。初期消火は排気温度が常温(火災発生前の排気温度)以下で継続していることを確認して成功したと判断する。初期消火が不十分な場合には手動により水噴霧消火設備を操作して消火を行う。なお、初期消火に成功した場合には再燃火災に備え、それら排気温度の定期的な確認を継続する。

⑤ 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)の汚染機器類貯蔵庫(R040～R046)内の火災時に消火器具を用いた消火を行うとしているが、当該訓練を行っているのか。また、その際に屋外消火栓から 3 階まで消防ホースを展開は可能なのか。また、消防ホースの固定はどうしているか。

消火器具の取り扱い方法は毎年確認しており、今年度は消防ホースの展開を含めた訓練を令和 6 年 1 月 15 日に実施した。

汚染機器類貯蔵庫内の火災発生時の消防ホースの展開については、屋外消火栓から 1 階のトラック室(W132)を経由して、20 トンクレーン室(A134)へ消防ホースを展開し消火器具へ接続する。

一方、汚染機器類貯蔵庫と同様に分析廃ジャグを貯蔵する予備貯蔵庫(R030)内の火災時には、屋外消火栓から屋外階段を経由して、3 階のクレーン室(A333)へ消防ホースを展開する。毎年実施している屋外消火栓から屋外階段 3 階にある非常扉の前まで展開した消防ホースへの通水確認において、消防ホースへ通水の際に消防ホースが暴れることがないことから、消防ホースの固定は行わない。

## その他の施設の火災防護における閉じ込め境界の考え方の再整理

防護対象である放射性物質が火災によって施設外へ有意に放出されることを防止するために火災から防護すべき閉じ込め境界については以下の観点で再整理する。

- ・ 防護対象自体が液体であるか、固体であるか
- ・ 防護対象自体が固体の場合、収納する容器が鋼製（遮炎性）か、非遮炎性の容器であるか

## 【防護対象自体が液体の場合】

## ○不燃性の液体（水溶液）のケース

防護対象自体が不燃性の液体（水溶液）は鋼製の貯槽等<sup>\*</sup>に保管されている。この場合、火災は貯槽の外側のみで生じ、その火災によって貯槽等の構造強度が失われ限り放射性物質は貯槽等の外へ流出することはないものの、貯槽等の外部の火災影響により不燃性の液体（水溶液）が蒸発して放射性物質が貯槽等の換気系を通じて施設外に放出されるおそれがある。しかしながら、換気系に設置されたフィルタ（高性能フィルタ）によって放射性物質を閉じ込めることが可能である。

したがって、防護対象自体を保管している貯槽等に加えて、換気系のダクト及びフィルタを閉じ込め境界とする（図-1）。

※ 鋼製の容器、コンクリート製の部屋（ライニング貯槽）等を含む。

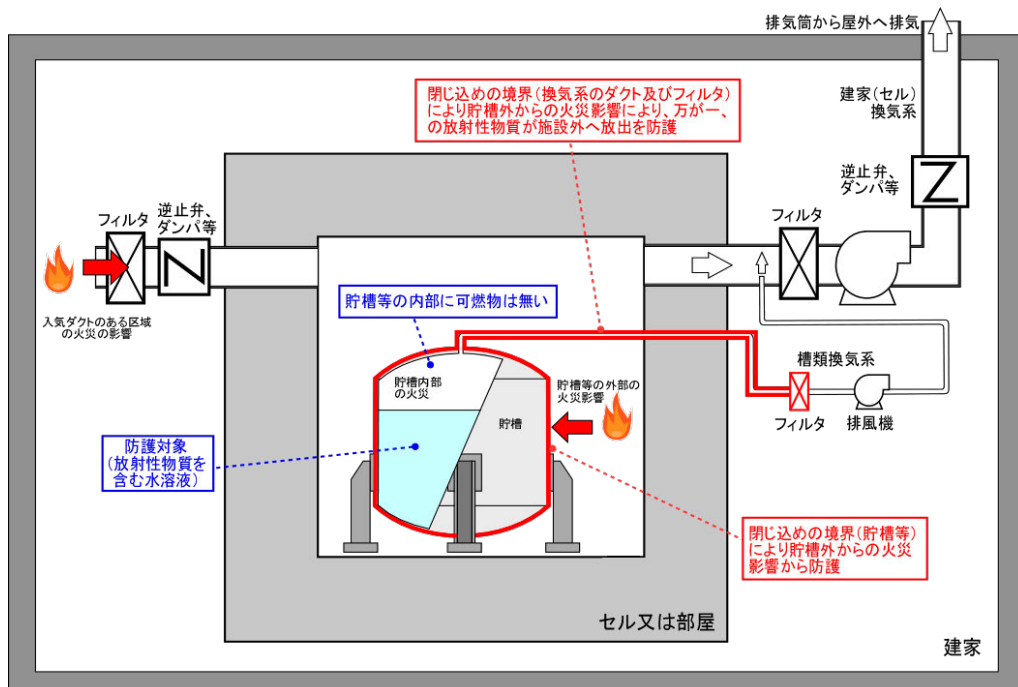


図-1 防護対象自体が不燃性の液体（水溶液）の場合の閉じ込め境界の考え方

○可燃性の液体（廃溶媒等）ケース

防護対象自体が可燃性の液体（廃溶媒等）は鋼製の貯槽に保管されている。この場合、貯槽の外側で生じる火災に対しては、鋼製の貯槽の構造強度が失われぬ限り、放射性物質は容器外へ流出することはない。一方、防護対象自体が可燃性の液体であることから、貯槽内部でそれ自体が火災を生じた場合には発生した放射性物質を含むばい煙が貯槽につながっている槽類換気系を通じて施設外に放出されるおそれがある。また、貯槽外部からの火災影響に伴い可燃性の液体（廃溶媒等）が蒸発して放射性物質が貯槽の換気系を通じて施設外に放出されるおそれがある。しかしながら、槽類換気系に設置されたフィルタ（高性能フィルタ）によってばい煙等を閉じ込めることが可能である。

したがって、防護対象自体が可燃性の液体（廃溶媒等）の場合は、それを保管している貯槽に加えて、槽類換気系フィルタ及びフィルタまでの換気ダクトを閉じ込め境界とする（図-2）。

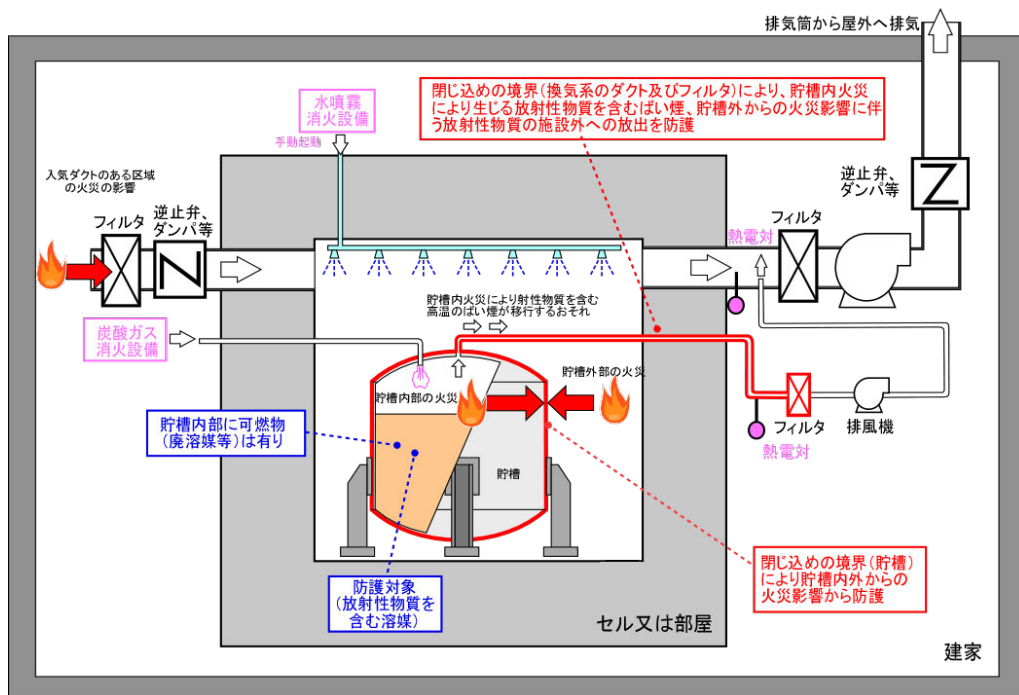


図-2 防護対象自体が可燃性の液体（廃溶媒等）の場合の閉じ込め境界の考え方

○送液配管等の閉じ込め境界の考え方

防護対象自体が液体の場合には貯槽等に送液配管、計装配管等が接続されている。貯槽等の底抜き配管については貯槽の一部として閉じ込め境界とし、底抜き配管のバルブについては第一バルブまでを閉じ込め境界とする。貯槽等の換気系統については換気系等の配管又はダクト及びフィルタまでを閉じ込め境界とする。ポンプで液抜きする送液配管等は配管を含む第一バルブまでを閉じ込め境界とする。一方、スチームジェットで液抜きする送液配管又は計装配管等は貯槽等内へ圧縮空気を常時供給しているため貯槽内等の空気が逆流することなく、これら配管を閉じ込め境界とせず、当該配管と防護対象を保管する貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。ただし、当該配管については防護対象を保管する貯槽等を設置する区域で発生する火災に対し

でも圧縮空気の供給経路を維持できること(遮炎機能を有していること)を確認する。

送液配管等のバルブは防護対象を保管する貯槽等を設置する区域、当該区域の入気ダクトのある区域とは違う区域に設置し、防護対象を設置する区域等の火災の影響を同時に受けない。ただし、焼却施設(IF)オフガス処理室(A005)の回収ドデカン貯槽(342V21)の送液配管等のバルブについては、防護対象を保管する貯槽等を設置する区域と同一の区域にあり同時に火災影響を受ける可能性があることから、これらバルブまでの配管及びバルブは閉じ込め境界として火災に対する影響を評価する。

バルブ等を設けていない溢流配管等には、防護対象を保管する貯槽等の空気が流入することが考えられることから当該配管と溢流先の貯槽等の接続部を閉じ込め境界とする(図-3、表-1)。なお、溢流先の貯槽等へ流入した防護対象を保管する貯槽等の空気については溢流先の貯槽等により閉じ込められる。



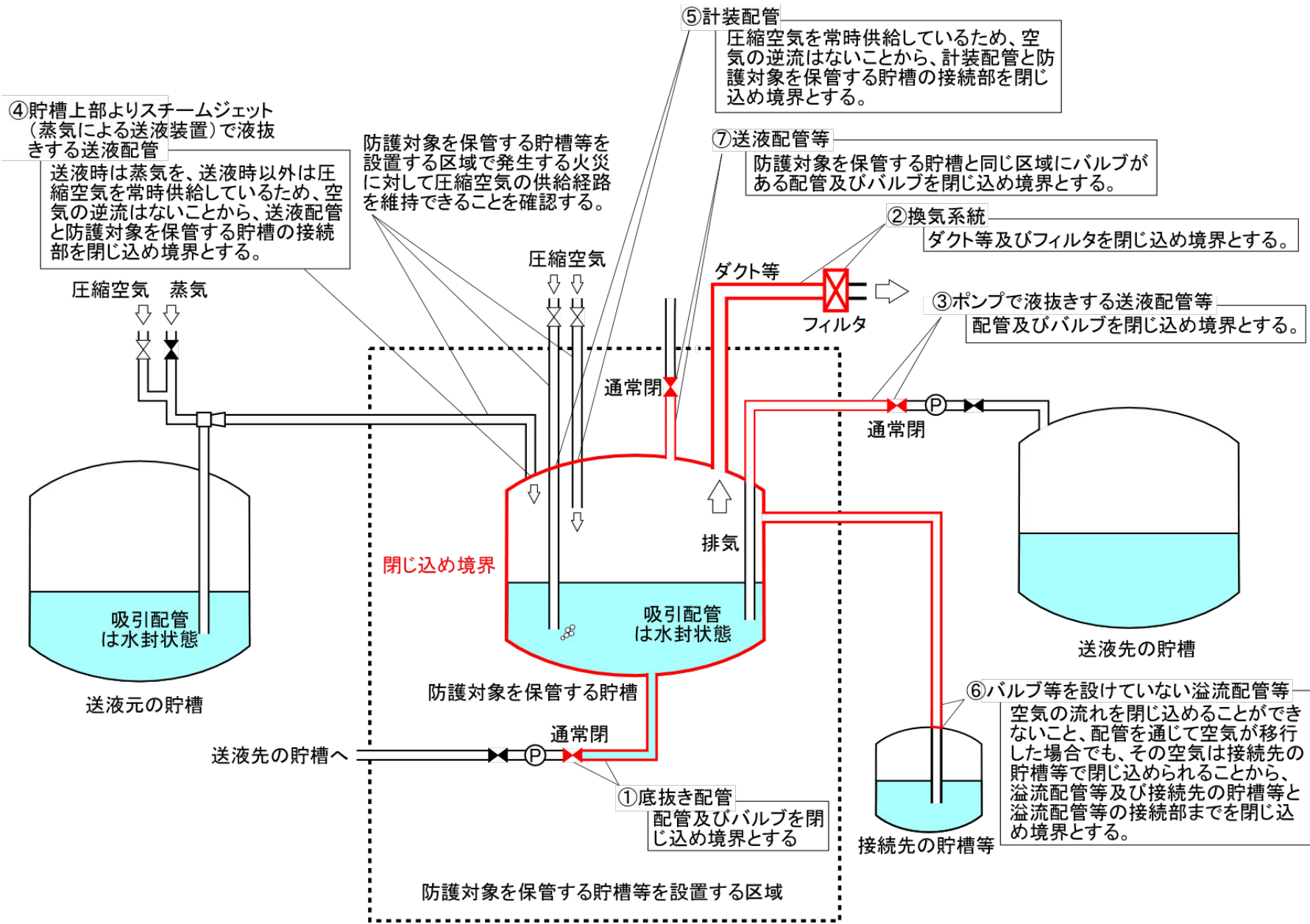


図-3 防護対象自体が液体の場合の閉じ込め境界に対する送液配管等の整理の概要

表-1 防護対象（防護対象自体液体）を保管する貯槽に接続されている配管の閉じ込め境界の考え方（1/2）

代表	防護対象	防護対象の設置区域	防護対象を保管する貯槽の接続配管		閉じ込め境界の考え方 (○内の数字は、図-3 に対応する。)
			種類	数量	
添付-1 (類型 L1)	分離精製工場(MP) 洗浄液受槽(242V13) の洗浄液	給液調整セル (R006) (地下1階～地上2階)	槽類換気系配管	1	②配管及びフィルタを閉じ込め境界とする。
			送液配管(払出)	11	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	3	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			溢流配管	1	⑥配管及び配管と接続先の貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			計装配管	8	⑤配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			サンプリング配管	2	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			試薬配管	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
L2 (添付-2)	廃溶媒処理技術開発施設(ST) 受入貯槽(328V10) の廃溶媒	廃溶媒受入セル (R006) (地下2階)	槽類換気系配管	1	②配管及びフィルタを閉じ込め境界とする。
			送液配管(払出)	1	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	6	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	1	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	1	⑥配管及び配管と接続先の貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			溢流配管	2	⑥配管及び配管と接続先の貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			炭酸ガス消火設備	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			計装配管	6	⑤配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
	廃溶媒処理技術開発施設(ST) 受入貯槽(328V11) の廃溶媒	廃溶媒受入セル (R006) (地下2階)	槽類換気系配管	1	②配管及びフィルタを閉じ込め境界とする。
			送液配管(払出)	2	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	3	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	1	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			溢流配管	1	⑥配管及び配管と接続先の貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			炭酸ガス消火設備	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
計装配管	6	⑤配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。			



表-1 防護対象（防護対象自体液体）を保管する貯槽に接続されている配管の閉じ込め境界の考え方（2/2）

代表	防護対象	防護対象の設置区域	防護対象を保管する貯槽の接続配管		閉じ込め境界の考え方 (○内の数字は、図-3 に対応する。)
			種類	数量	
L2 (添付-3)	廃棄物処理場(AAF) 廃希釈剤貯槽(318V10) の廃溶媒	廃溶媒貯蔵セル (R022) (地下1階)	槽類換気系配管	1	②配管及びフィルタを閉じ込め境界とする。
			送液配管(払出)	1	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	2	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			溢流配管 (通常時はバルブ閉)	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			炭酸ガス消火設備	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			計装配管	5	⑤配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
L4 (添付-5)	焼却施設(IF) 回収ドデカン貯槽 (342V21) の回収ドデカン	オフガス処理室 (A005) (地下1階)	槽類換気系配管	1	②配管及びフィルタを閉じ込め境界とする。
			送液配管(払出)	1	①配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	2	⑦配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			炭酸ガス消火設備	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			計装配管	3	⑤配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			試薬配管	1	⑦配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
L1a (添付-6)	廃棄物処理場(AAF) 低放射性廃液貯槽 (314V12) の低放射性廃液	低放射性廃液貯槽 (R012) (地下1階)	セル換気系ダクト	1	②ダクト及びフィルタを閉じ込め境界とする。
			送液配管(払出)	1	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	11	③配管及びバルブを閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	5	④配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			送液配管(受入)	1	⑥配管及び配管と接続先の貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			溢流配管	3	⑥配管及び配管と接続先の貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。
			計装配管	3	⑤配管と貯槽の接続部を閉じ込め境界とする。

【固体・耐火性容器のケース（固-①）】

防護対象自体を鋼製の容器に収納している場合、火災は容器の外側のみで生じ、その火災によって鋼製の容器の構造強度等が失われない限り、放射性物質は容器外へ出ることはない。

したがって、防護対象自体を耐火性のある金属製の容器に収納している場合は、それを保管している容器を閉じ込め境界とする（図-4）。

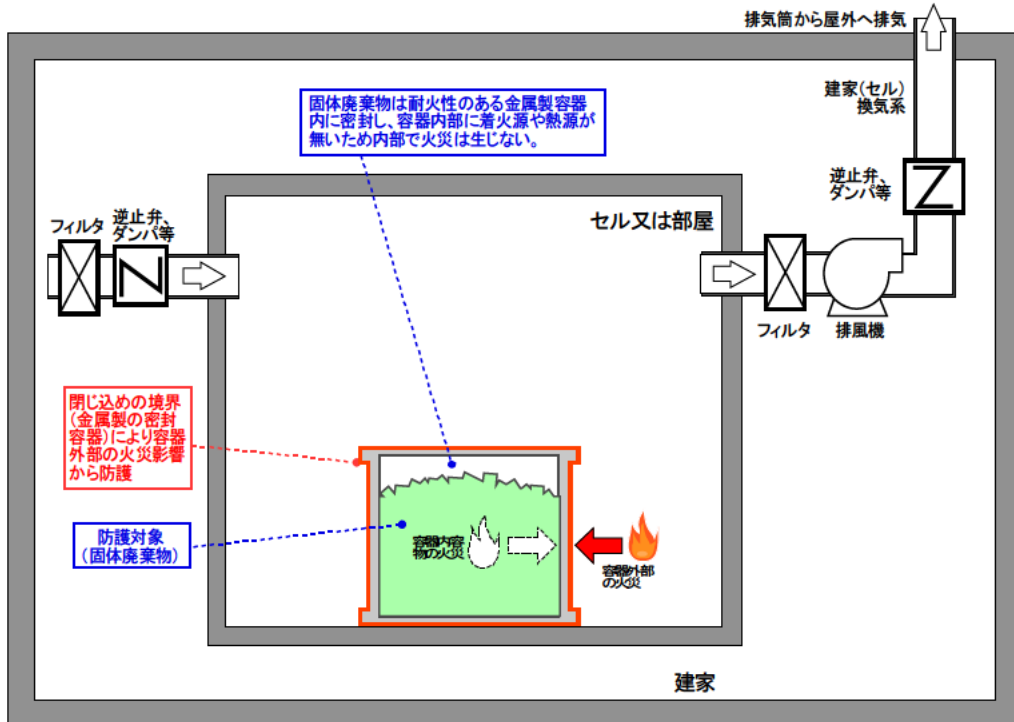


図-4 固体状の防護対象を鋼製の容器に収納している場合の閉じ込め境界

【固体・非耐火性容器のケース（固-②）】

防護対象自体を耐火性に期待できない容器に収納して部屋（セル）に保管している場合※、保管している部屋（セル）内で火災が生じた場合には、その火災によって容器内の防護対象が火災影響を受けて放射性物質等を含むばい煙が生じるおそれがある。発生したばい煙は建家（セル）換気系を通じて施設外に放出されるおそれがある。しかしながら、建家（セル）換気系に設置されたフィルタ（高性能フィルタ）によってばい煙を閉じ込めることが可能である。

したがって、防護対象自体が耐火性に期待できない非金属製の容器に収納して保管している場合は、それら容器を保管している部屋（セル）の壁に加えて、建家（セル）換気系フィルタ及び建家（セル）換気系フィルタまでの換気ダクトを閉じ込め境界とする（図-5）。

※ 個別の容器に封入せずセル内に直接保管している場合を含む。

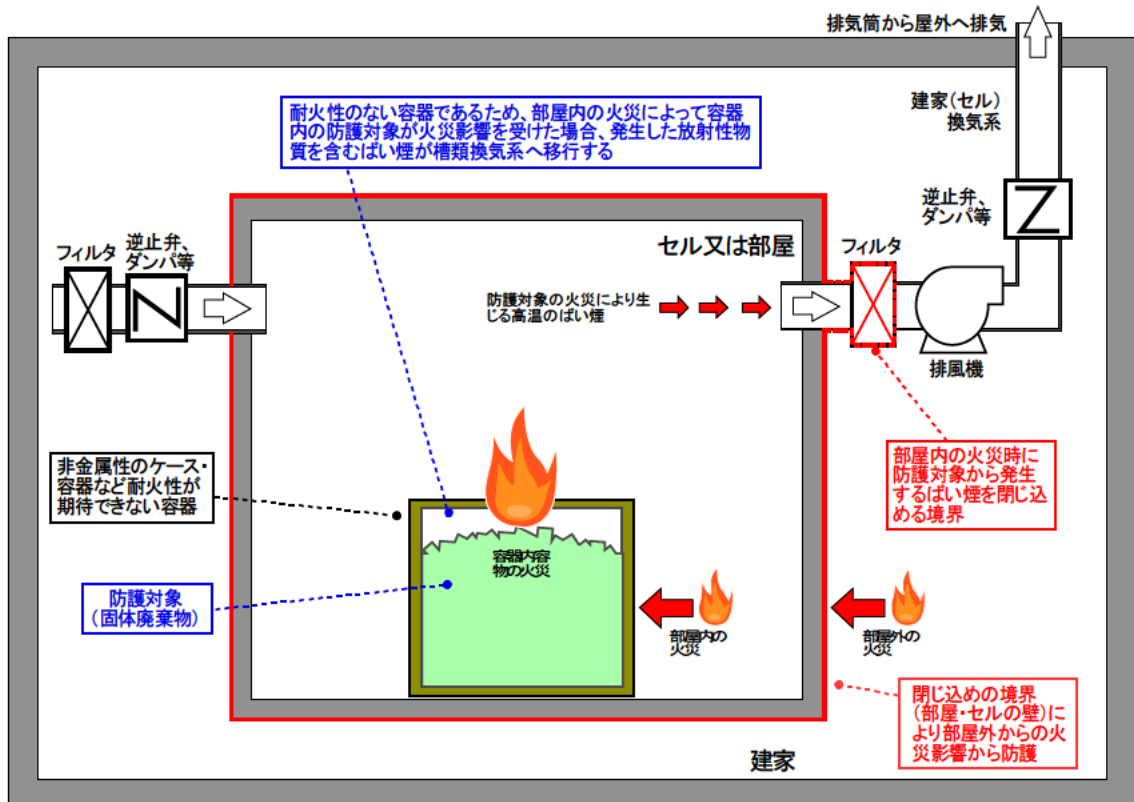


図-5 固体状の防護対象を耐火性に期待できない容器に収納している場合の閉じ込め境界

【閉じ込め境界とするフィルタ(HEPA フィルタ)の健全性について】

防護対象を保管する貯槽等の換気系にはガラス繊維製のフィルタ (HEPA フィルタ) が設置されている。HEPA フィルタへ入気する空気の温度、水蒸気の影響及びばい煙に対する HEPA フィルタの健全性を確認している。空気の温度は、HEPA フィルタの除染効率を担保できる温度以下であること、水蒸気については HEPA フィルタの除染効率の基準を下回らないことの影響が無いこと確認した。また、ばい煙による影響については HEPA フィルタの除染効率を担保できる圧力損失 (差圧) 以下であることを確認する。

○防護対象自体が不燃性の液体(硝酸水溶液)

防護対象自体が燃えることはないが、周囲の火災影響により水蒸気が発生し、換気系を經由して HEPA フィルタに移行するおそれがある。HEPA フィルタに移行する水蒸気を含む空気の温度は硝酸水溶液の沸点(硝酸濃度 68 %の硝酸水溶液の沸点は 121 °C程度)を超えることはなく、また、他の貯槽の排気も合流して HEPA フィルタに入気することから更に低い温度となり、HEPA フィルタへの入気温度は HEPA フィルタの除染効率が維持できる 200°C<sup>1)</sup>を下回る。また、HEPA フィルタの納入時における除染効率は  $5 \times 10^3$ (粒子捕集率 99.98 %)であり、高相対湿度下(30~95%)では除染効率が約 10%程度低下する(差圧は約 2%程度上昇する程度)<sup>2)</sup>が、HEPA フィルタの除染効率の基準の  $10^3$  \*を満足できる。

※ HEPA フィルタが維持すべき除染効率としては、HEPA フィルタを直列に 2 基設置した場合の基準として、入気に対して1段目のHEPAフィルタの除染効率が $10^3$ 以上、2段目のHEPAフィルタの除染効率が $10^2$ 以上としている<sup>2)</sup>。

○防護対象自体が可燃性の液体(廃溶媒等)

防護対象自体の火災により高温のばい煙が発生し換気系を經由して HEPA フィルタに入気する。防護対象自体が可燃性の液体(廃溶媒等)を保管する貯槽に対しては炭酸ガス消火設備が設置されている。火災感知後に炭酸ガス消火設備が自動起動する廃溶媒技術開発施設(ST)の受入貯槽(328V10, V11)や廃棄物処理場(AAF)の廃希釈剤貯槽(318V10)は発生する熱及びばい煙量は少なく HEPA フィルタへの影響は小さい。一方、焼却施設(IF)の回収ドデカン貯槽(342V21)の炭酸ガス消火設備は火災感知後に従業員が手動操作する必要があり、初期消火に 40 分程度要することから火災が継続する時間が最も長い焼却施設(IF)の回収ドデカン貯槽(342V21)に対して HEPA フィルタに入気する空気の温度及びばい煙による HEPA フィルタの差圧上昇量を評価した。

回収ドデカン貯槽(342V21)内の空気に含まれる酸素と溶媒(回収ドデカン)が完全燃焼したときの HEPA フィルタの入気温度は約 44 °Cであり、フィルタの除染効率が維持できる 200°Cを十分下回る<sup>1)</sup>。また、完全燃焼する溶媒のうち 5 %<sup>3)</sup>がばい煙として発生するものとしたときの HEPA フィルタの差圧は約 50 mm Aq であり、HEPA フィルタの除染効率を維持できる差圧 400 mm Aq(ダスト負荷試験結果<sup>4)</sup>のリークが発生する差圧 460~750 mmAq より保守的に設定)を十分下回る(別添資料)。

#### ○防護対象自体が可燃性の固体かつ非耐火性容器

防護対象自体の火災により高温の空気が発生し換気系を経由して HEPA フィルタに移行する。このケースは高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 汚染機器類貯蔵庫 (R040～R046) の分析廃ジャグ及び焼却施設 (IF) カートン貯蔵室 (A001) の低放射性固体廃棄物が当てはまる。高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 汚染機器類貯蔵庫 (R040～R046) の分析廃ジャグの火災に対しては自動消火を含めた対策を実施しフィルタの健全性を担保することとしている。一方、焼却施設 (IF) カートン貯蔵室 (A001) の低放射性固体廃棄物については火災感知後に従業員が手動操作により 10 分程度で初期消火を行うことから、火災発生から 10 分後における焼却施設 (IF) カートン貯蔵室 (A001) の低放射性固体廃棄物の火災に対して HEPA フィルタに移行する空気の温度を評価した。

低放射性固体廃棄物は、紙やウエス等の一般的な可燃物であることから、国際標準 ISO834 で定めている標準火災温度曲線による火災温度の推定が可能である。標準火災温度曲線を用いて、従業員が手動操作により初期消火を行う 10 分後の火災温度を求めると火災温度は約 680℃となる。当該火災温度と同温度に熱せられた空気がカートン貯蔵室 (A001) から排気されて建家換気系のダクトを経由して HEPA フィルタに入気するものと仮定する。建家換気系の HEPA フィルタには他の部屋の排気も合流して入気している。カートン貯蔵室 (A001) の排気量は 1500 m<sup>3</sup>/h 程度であり、建家換気系の HEPA フィルタの入気量は 55000 m<sup>3</sup>/h 程度である。カートン貯蔵室 (A001) から排気される空気が他の部屋より排気される空気(水戸気象台の最高気温 38.4℃より保守的に 40℃と設定)により希釈され、均一な温度になり HEPA フィルタに入気するものとする、HEPA フィルタへの入気温度は 60℃程度となり、フィルタの除染効率が維持できる 200℃を十分下回る<sup>1)</sup>。

- 1)尾崎 他、「高性能エアフィルタの苛酷時健全性試験、(Ⅲ)高温負荷」、日本原子力学会誌, Vol.28, No.1(1986)
- 2)尾崎 他、「高性能エアフィルタの苛酷時健全性試験、(Ⅳ)多湿試験」、日本原子力学会誌, Vol.28, No.6(1986)
- 3)西尾 他、「再処理施設の溶媒火災に関する安全性実証試験」、JAERI-M 89-032(1986)
- 4)尾崎 他、「高性能エアフィルタの苛酷条件下における性能」、日本空気清浄会誌, Vol.25, No.6(1988)

## その他の施設の火災報知設備の維持管理の計画について

その他の施設の自動火災報知設備(受信機、火災感知器等)は、これまで消防法等に基づく法定点検を適切に実施して維持管理に努めている。一方で、設置台数、設置年数等を調査・整理した結果、日本火災報知機工業会が公表している推奨更新期間を超えて使用している自動火災報知設備が多く存在している。今回の火災防護に係るプラントウォークダウン及び火災影響評価の結果、火災に対して有意な放射性物質の放出を防止するために、火災の発生を早期に検知する自動火災報知設備の重要性が改めて認識されたことから、これまでの法定点検による性能の確認に加えて予防保全の観点も考慮し、以下の方針に基づき維持管理を強化する。

- その他の施設の自動火災報知設備について、当該施設の廃止措置が完了するまでは、日本火災報知機工業会が公表している推奨更新期間\*内で維持管理することを原則とする。

※ 一般社団法人 日本火災報知機工業会では、設置後の更新を必要とするおおよその期間として、受信機 15 年(電子部品が少ない単純なものは 20 年)、煙感知器 10 年、熱感知器 15 年等を推奨している。

- 現時点で上記推奨更新期間を超過している自動火災報知設備については、可能な限り速やかに更新を行う。ただし、以下の理由から全対象施設の更新完了を概ね 5 年程度を目標として進めることとし、その際には火災影響評価の結果を考慮して当該設備の重要性が高いものを優先して更新を実施する。その際、更新するまで推奨更新期間を超えたものを使用する場合は、自動火災報知設備を設置する環境を考慮して、誤警報が生じないように環境改善に努め、自動火災報知機が適切な能力を発揮できるようにする。

- ・ 全対象施設における感知器数は約 3000 台、受信機・表示機数は 22 台と対象数が多い。また、一部の感知器の設置場所(全体の 2 割程度)は、管理区域内にあって狭隘部・高所など交換のために特殊な準備や治具、技能を必要とする。

そのため、特殊な準備等が不要な箇所の更新においては機構内部の有資格者による作業等により速やかに進めつつ、特殊な準備等が必要な箇所の更新においては、専門の消防設備会社と協力しながら更新計画を検討し実施する。

- ・ 更新作業は、火災影響評価の結果に基づき自動火災報知設備の重要性が高いと考えられる以下の施設(類型:L2、L4 及び S2)を優先する。

- セル外の火災の熱的影響によりセル内の貯槽に閉じ込められた可燃性の溶媒が熱的影響を受けるリスクのある廃棄物処理場(AAF)、スラッジ貯蔵場(LW)、廃溶媒貯蔵場(WS)、廃溶媒処理技術開発施設(ST)及び焼却施設(IF) 【類型 L2 及び L4】

- セル外の火災の熱的影響によりセル内に閉じ込めた可燃性の固体廃棄物が熱的影響を受けるリスクのある高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) 【類型 S2】

- セル外の火災の熱的影響によりセル内の容器に閉じ込められた可燃性の固体廃棄物が熱的影響を受けるリスクのあるアスファルト固化体貯蔵施設(AS1)、第 2 アスファルト固化体貯蔵施設(AS2) 【類型 S2】

- ・ グローブボックス内の火災を速やかに感知できるように、分析所(CB)の既設の熱感知器については、より感知までの時間の短い煙感知器へ変更する。更新工事は 3~5 年を目安として行う。

- 更新後においても次の推奨更新期間を目安として更新を継続し、計画的に適切な維持管理を行うために、本方針については火災防護計画に令和 6 年度末を目途に規定する。

## 防護対象が液体状の放射性物質であるものの類型 (L3) の例

## 1. 代表例

防護対象：分析所 (CB) 低放射性分析室 (G115) のグローブボックス (G.B I-3) の分析試料等 (管理番号 CB-21)

選定理由：当該類型のうち初期消火に要する時間及び閉じ込め境界厚さに関して最も厳しくなるもの。

## 2. 防護対象の保管状況等 (図-1、補足資料)

分析所 (CB) 低放射性分析室 (G115) のグローブボックス (G.B I-3) では、平日日勤時に分析作業を行う従業員が、工程内から採取した試料に対して試薬を用いた前処理を行う。グローブボックスには分析試料 (放射性物質であるウラン又はプルトニウムを含む硝酸水溶液 (硝酸濃度約 17 %以下)) 等を保管する。グローブボックス内に保管する分析試料は危険物に該当しない水溶液であり不燃物である<sup>※1</sup>。ウラン又はプルトニウムについては、仮に加熱されたとしても、安定な酸化物 (固体) を形成するものである。分析試料はグローブボックス (G.B I-3) 内で 0.5 mm のステンレス製の容器 (遮炎性能 20 分<sup>※2</sup>) に収めている。また、分析作業で使用するウェス等をグローブボックス (G.B I-3) 内に収めている。グローブボックス (G.B I-3) はアクリル製パネルとステンレス鋼で構成しており、低放射性分析室 (G115) は 15 cm 以上のコンクリート壁 (耐火時間 3 時間以上) 及び金網ガラス付きアルミニウム製の扉 (遮炎性能 20 分相当) で構成される区域である。当該区域は人の立ち入りが有ることから、発火源となる電気機器等を設置している。低放射性分析室 (G115) の空気は建家換気系により排気される。建家換気系のダクトは 1.5 mm 以上の鋼製 (遮炎性能 1 時間以上) 及び塩化ビニル製のダクトで構成され当該系統にはガラス繊維製のフィルタ (耐熱性能 200℃で 30 分間) がある。低放射性分析室 (G115) の入気は建家給気系の送風機により直接供給している。

低放射性分析室 (G115) には熱感知器、ABC 消火器を消防法に基づき設置しており、それらについては消防法に基づく定期点検を実施している。グローブボックス内で火災が生じた場合に備え、高放射性分析室 (G104 及び G105) に炭酸ガス消火器を自主的に配備している。

熱感知器の信号については、従業員が常駐する分析所 (CB) 安全管理室 (G220) 及び分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) の受信機へ伝送している。

※1 硝酸自体は不燃性であり、安全データシート (SDS) において硝酸濃度 (～67.5 %) の硝酸水溶液は消防法上の危険物に該当しない。分析試料の硝酸濃度 17% 以下は硝酸濃度が十分低いことから火災時の危険物としての危険性はないものと考えている。また、分析試料程度の硝酸濃度の硝酸水溶液については、工程内で硝酸水溶液の沸点 (約 110℃) まで加熱操作していたが硝酸水溶液より火災が生じたことはない。従って仮に火災により加熱されたとしても火災に至ることはない。

※2 厚さ 1.5 mm 以上の鉄板の遮炎性能 1 時間以上を考慮し、遮炎性能が厚さに比例するもの

とすると、厚さ 0.5 mm のステンレス製の容器の保管棚の遮炎性能は 20 分程度となる。  
当該評価ではステンレス製の容器の遮炎性能を 20 分として評価する。

### 3. 火災発生時の事象の流れ

#### (1) グローブボックス内の火災

##### ○平日日勤

グローブボックス (G. B I-3) では工程内から採取した分析試料の前処理を行う。工程内から採取した分析試料等の前処理には試薬<sup>※3</sup>を用いる。また、必要に応じて電気機器を使用することがある。試薬や電気機器から発火した場合には、前処理を行う従業員が目視により火災を感知でき、グローブボックス (G. B I-3) 内に手動で消火用水を供給するバルブを操作して速やかに初期消火を行う。必要に応じて高放射性廃液分析室 (G104 及び G105) に配備した炭酸ガス消火器を用いてグローブボックス内の初期消火を行う。

※3 グローブボックス内で用いる試薬のうち、危険物第 4 類アルコール類 (エタノール等)、危険物第 6 類 (硝酸等)、その他の試薬 (スルファミン酸) 等の火災には、安全データシート (SDS) で適切な消火剤である水を用いた消火を行う。一方、危険物第 4 類アルコール類以外 (酢酸エチル等) 等に対しては、適切な消火剤である炭酸ガスを用いた消火を行う。

##### ○夜間休日

グローブボックス (G. B I-3) に保管する分析試料は不燃性の水溶液であることから、分析試料等からの発火の可能性はない。一方、グローブボックス内 (G. B I-3) 内の電気機器は、作業終了時に通電を停止すること、作業で使用した酸化剤である硝酸等と接触したウエス類については水洗い後にグローブボックス (G. B I-3) 内に保管していることから、グローブボックス (G. B I-3) 内での火災は考えにくい。仮にグローブボックス (G. B I-3) 内で火災が発生し、アクリル製パネルが喪失した場合は、低放射性分析室 (G115) の熱感知器により火災を感知できる<sup>※4</sup>。火災を感知した場合、分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) に常駐する当直長は公設消防、危機管理課の順で通報する。また、ユーティリティ施設 (UC) 総合制御室に常駐する従業員が再処理警備所にて施錠扉の鍵を借りた後に駆け付け、近傍にある ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火 (30 分以内) を行う。

火災発生時の事象の流れを図-2、移動経路を図-3 並びに初期消火及び火災を確認するまでの経過時間を図-4 にそれぞれ示す。

※4 当該 GB のアクリルパネル (厚さ 10 mm) と同じ厚さのアクリルパネルに対する他事業者の耐熱性試験の結果では、着火からアクリルパネルを貫通するのに要した時間は約 30 分程度である。

#### (2) 低放射性分析室 (G115) 内の夜間休日における火災

低放射性分析室 (G115) には発火源となる仕掛品、電気機器がある。仕掛品等が発火源となり火災が発生した場合には、グローブボックス内の火災と同様に、低放射性分析室 (G115) の熱感知器により火災を感知でき、火災を感知した場合、分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) に常駐する当直長は公設消防、危機管理課の順で通報する。また、ユーティリティ施



設 (UC) 総合制御室に常駐する従業員が再処理警備所にて施錠扉の鍵を借りた後に駆け付け、近傍にある ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火 (30 分以内) を行う。

(3) 隣接区域の夜間休日における火災

低放射性分析室 (G115) に隣接する区域のうち低放射性分析室 (G116) には発火源となる仕掛品がある (図-5、参考資料)。隣接区域の仕掛品等が発火源となり火災が発生した場合には低放射性分析室 (G115) 内の火災と同様に、当該区域に設置している熱感知器により火災を感知でき、ユーティリティ施設 (UC) 総合制御室に常駐する従業員が再処理警備所にて施錠扉の鍵を借りた後に駆け付け、近傍の ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火 (30 分以内) を行う。

4. 火災影響評価

低放射性分析室 (G115) グローブボックス (G.B I-3) において、平日日勤時には試薬等を発火源とした火災が発生するおそれがあるが、分析作業を行う従業員が目視により火災を感知でき、速やかにグローブボックス (G.B I-3) 内の試薬に応じて消火用水の供給又は炭酸ガス消火器による炭酸ガスを供給する初期消火を行うことで放射性物質の有意な放出に至ることはない。

夜間休日にはグローブボックス (G.B I-3) に分析試料等をステンレス製の容器 (遮炎性能 20 分) 内に保管する。分析試料等を発火源とした火災の発生の可能性は低いものの、仮にグローブボックス (G.B I-3) 内で火災が発生した場合には低放射性分析室 (G115) に設置する熱感知器により火災を感知し、ユーティリティ施設 (UC) 総合制御室に常駐する従業員が駆け付け、近傍にある ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火 (30 分以内) を行う。低放射性分析室 (G115) の電気機器等を発火源とした火災が発生した場合においても、低放射性分析室 (G115) に設置する熱感知器により火災を感知し、ユーティリティ施設 (UC) 総合制御室に常駐する従業員が駆け付け、近傍にある ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火 (30 分以内) を行う。また、隣接区域の火災に対しても同様に熱感知器により火災を感知し、ユーティリティ施設 (UC) 総合制御室に常駐する従業員が駆け付け、近傍にある ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火 (30 分以内) を行う。火災により分析試料が加熱されたとしても、分析試料中のウラン又はプルトニウムは安定な酸化物 (固体) を形成し、金属製の容器内に留まるものの、ステンレス製の容器 (遮炎性能 20 分) では容器内側へ炎が到達する可能性があることから、閉じ込め境界を維持できないおそれがある。したがって、速やかな消火を行う等の改善を図ることで閉じ込め境界を維持し放射性物質の有意な放出に至らないようにする。

5. 改善に向けた今後の取り組みについて

防護対象の保管状況、火災時の事象の流れ等を整理した結果、速やかな消火活動等を行うために以下の改善を行う。

○夜間休日に速やかに初期消火を行えるようにするため、施錠扉の鍵の保

管場所を変更し、火災感知器が作動した場合は、低放射性分析室(G115)により近い分離精製工場(MP)中央制御室(G549)に常駐する従業員が初期消火を行えるよう教育訓練を行う(令和6年1月末までに実施)。改善により初期消火に要する時間は約30分程度から約5分程度となる(改善後の初期消火及び火災を確認するまでの経過時間を図-6に示す)。

○確実に閉じ込め境界を維持できるようにするため、グローブボックス内で分析試料等を収納する容器は更に遮炎性能を有するものへ変更する(令和6年度末を目途に実施)。

○グローブボックス内の火災をより確実に消火できるようにするため、炭酸ガス消火器を追加配備する(令和5年度末までに実施)。

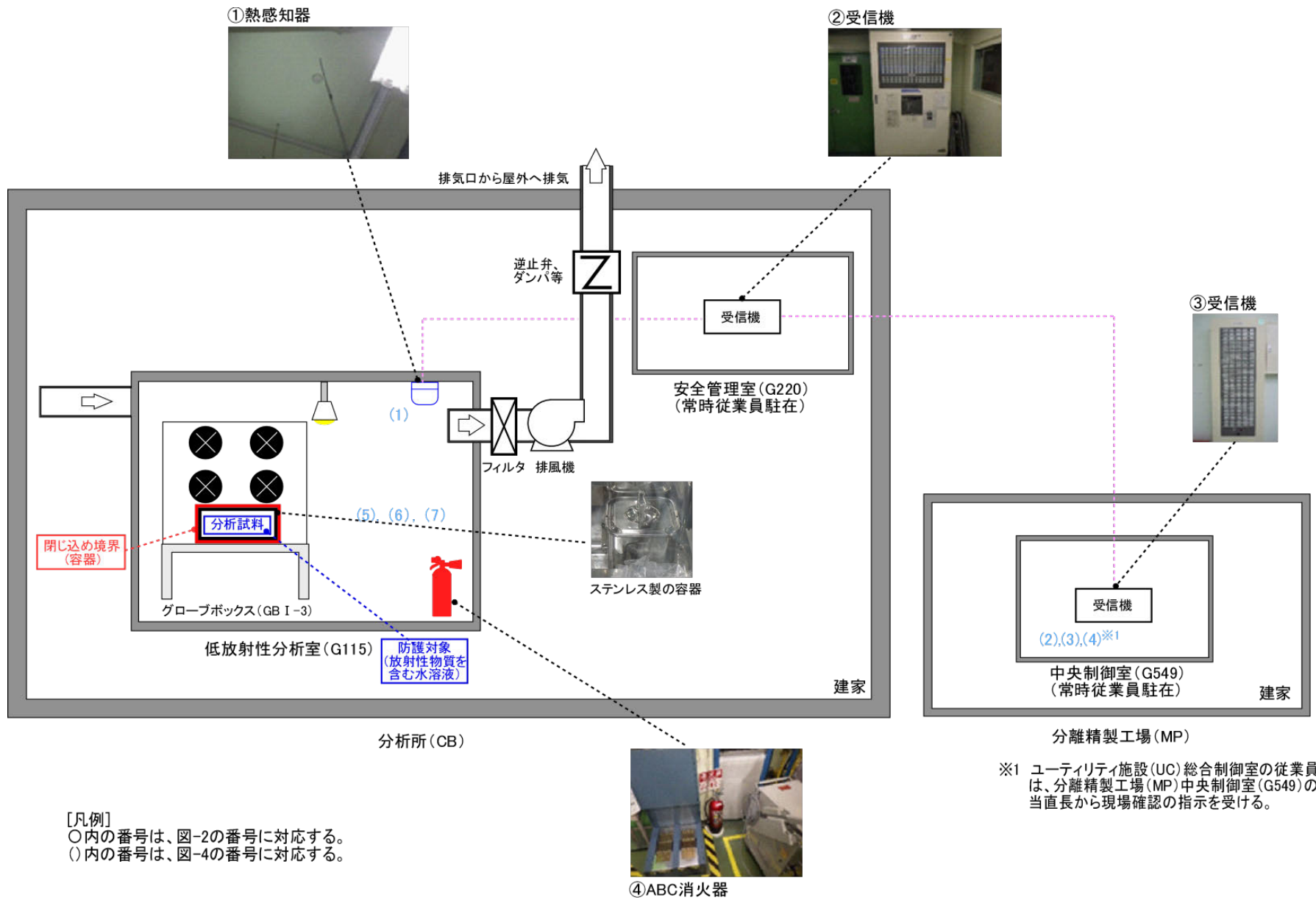
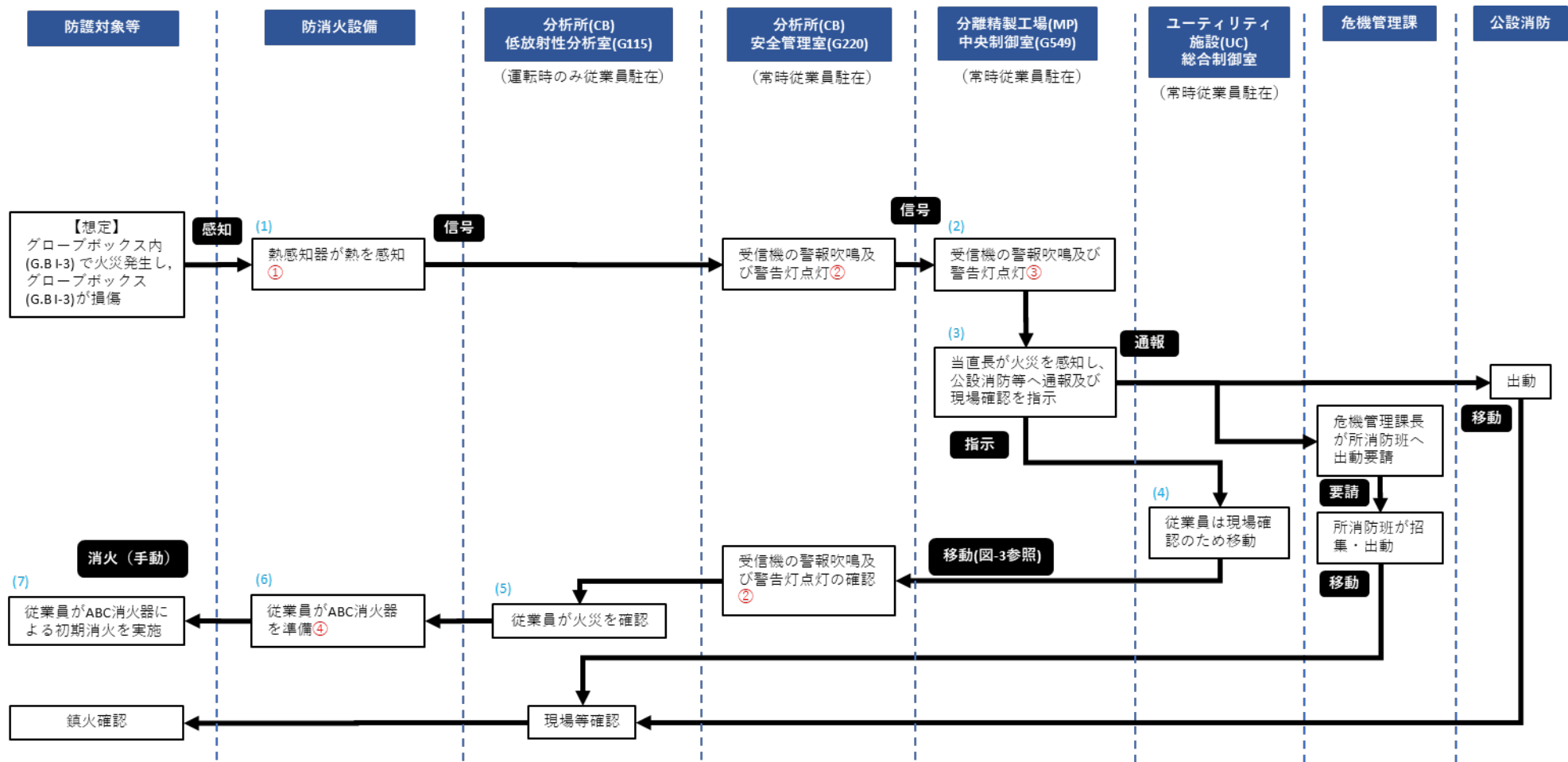


図-1 分析所 (CB) 低放射性分析室 (G115) のグローブボックス (G.B I-3) の分析試料の貯蔵状態



[凡例]  
 ○ 内の番号は、図-1の番号に対応する。  
 ( ) 内の番号は、図-4の番号に対応する。

図-2 グローブボックス内の火災発生時における事象の流れ