

## 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)の貯蔵状態改善に向けた取り組みについて

## 【概要】

- HASWS に貯蔵している全ての廃棄物の取り出しに向け、既存の貯蔵庫上部にある開口部を活用し、廃棄物に吊具を取り付けてワイヤで回収する方法を前提とし、これまで検討してきた開口部から伸縮アームを挿入して水中の容器にアクセスし作業を行う装置(以下「アーム型装置」という。)に代わり英国セラフィールドの廃止措置で使用実績のある水中作業用小型ロボット(以下「水中 ROV」という。)等を用いた取り出し方法の適用性及び装置の機能確認等の検討を進めている。
- 水中 ROV を用いた廃棄物の取出しについては、平成 30 年度から令和 2 年度まで英国国立原子力研究所(NNL)と水中 ROV の仕様調査や機能を確認する試験を行い取出し装置として利用できる見込みを得た。また、水中 ROV では重量物のハンドリングができないため、水中 ROV を補助する治具について調査を行い、海底からの物品の引上げ・運搬に用いられている水中リフタを選定し機能確認を進めている。
- HASWS については、設計地震動、設計津波に対し、高放射性固体廃棄物を保持している鉄筋コンクリート製セルは耐震性・耐津波性を有することを確認し、施設外への放射性物質の有意な流出、放出はないと評価している。
- 日常点検においては、プール水液位や貯蔵庫内温度の確認、年次点検としては、貯蔵庫内ステンレスライニングや廃棄物の貯蔵状態の観察等を行い、変化のないことを確認している。また、万一の漏えいや火災に対する安全確保対策も実施している。
- HASWS は健全性評価の結果、地震、津波に対する安全性が確認できたことから、当面は現在の監視及び保全活動を継続することにより現状の保安水準を維持しつつ、より安定かつ確実な貯蔵状態に向けた取り組みを進める。
- 取出し装置については、現在水中 ROV 試験機の製作・購入を進めており、令和 4 年度からは実規模開発試験室において廃棄物の貯蔵状態を模擬したモックアップ試験により、水中リフタ等と組み合わせた適用性検討及び機能確認を行う。これらの検討及びモックアップ試験結果から水中 ROV を用いた廃棄物取出し技術に係る装置構成の見通しが得られ次第、速やかに取出し建家・HWTF-1 の設計・建設に着手する。

令和3年12月2日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

## 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)の貯蔵状態改善に向けた取り組みについて

令和 3 年 1 2 月 2 日  
再処理廃止措置技術開発センター

### 1. はじめに

過去の再処理において発生した使用済燃料集合体部材(ハルと呼ばれるせん断した被覆管片やハンドリングヘッド、エンドピース等)、使用済燃料の溶解液から不溶解残渣を分離するために用いたステンレス製フィルタや、分析廃棄物用容器、分離精製工場(MP)及びガラス固化処理技術開発施設(TVF)等の保守で発生した汚染レベルの高い機器等の廃材は、高放射性固体廃棄物として高放射性固体廃棄物貯蔵庫(以下「HASWS」という。)及び第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設(以下「2HASWS」という。)に受け入れて貯蔵している。

これらの高放射性固体廃棄物は、再処理施設の廃止措置において最終処分可能な状態に廃棄体化する計画であるが、そのために必要となる施設の運転開始は今後建設を行うことから 2040 年前後になると考えている。したがって、高放射性固体廃棄物については現在の貯蔵状態を 30 年程度維持していくこととなる。

2HASWS については高放射性固体廃棄物を収納したステンレス製容器をコンクリートで遮蔽したセル(乾式貯蔵セルと、水を張った湿式貯蔵セルがある。)内の貯蔵ラックに整列して保管しており、遠隔での収納及び将来の取出しを考慮した設備を備えるとともに、湿式貯蔵セルについては浄化のための水処理系も有していることから長期にわたって現在の貯蔵状態を維持できる状態にある。

一方、HASWS についてはコンクリートで遮蔽されたセル(水を張ったハル貯蔵庫と乾式の予備貯蔵庫・汚染機器類貯蔵庫がある。)内に上方からステンレス製容器等を投入して不規則に積み上げた状態にある。また、取出しのための設備や水処理系は備えていない。施設の健全性については、これまでに設計地震動・設計津波等に対する評価を実施して確認しているものの、廃棄体化までの貯蔵期間におけるリスクを低減するため、HASWS から高放射性固体廃棄物を取り出し、2HASWS と同様な管理が可能な状態にするべく取出し設備や貯蔵施設の検討・設計を進めている。

### 2. HASWS からの廃棄物取出しに向けた検討状況(別紙 参照)

HASWS には貯蔵庫から廃棄物を取り出すための設備を有していないため、貯蔵庫内に不規則な状態で貯蔵している各廃棄物を安全かつ確実に取り出すための装置開発及び取出し建家、取り出した廃棄物を適切な状態で貯蔵する施設(以下「HWTF-1」という。)の建設に向けた検討を進めている。取出し建家や HWTF-1 は取出し装置の構成が建家の構造に大きく影響するため取出し装置の検討を優先して進めている。

取出し装置は、HASWS に貯蔵している全ての廃棄物の取出しに向け、既存の貯蔵庫上部にある開口部を活用し、廃棄物に吊具を取り付けてワイヤで回収する方法を前提とし、これまで検討してきた開口部から伸縮アームを挿入して水中の容器にアクセスし作業を行う装置(以下「アーム型装置」という。)に代わり英国セラフィールドの廃止措置で使用実績のある水中作業用小型ロボット(以下「水中 ROV」という。)等を用いた取出し方法の適用性及び装置の機能確認等の検討を進めている。

水中 ROV を用いた廃棄物の取出しについては、平成 30 年度から令和 2 年度まで英国国立原子力研究所(NNL)と水中 ROV の仕様調査や機能を確認する試験を行った。具体的には、英国の廃止措置で使用実績があり、既存の貯蔵庫上部にある開口部から投入可能な水中 ROV を選定し、水中 ROV にてハル缶に付属するワイヤの切断やハル缶への吊具取付け等の試験を行った。試験により、水中 ROV に要求する作業が実施可能であることを確認できたことから、取出し装置として利用できる見込みを得た。

また、水中 ROV では重量物のハンドリングができないため、水中 ROV を補助する治具について汎用機器の調査を行い、海底からの物品の引上げ・運搬に用いられている水中リフタを選定し、機能確認を進めている。

### 3. リスクに対する安全確保対策の取り組み状況

#### 3-1. 漏えいのリスクに対する安全確保対策

汚染したプール水漏えいの一因になると考えられるセルライニングの腐食について可能性を評価した結果、腐食を生じにくい環境にあることを確認している。また、通常の保安全管理として外観観察によりセルライニングの状況に変化が生じていないことを継続的に監視している。しかしながら、万一、漏えいが発生した場合を想定し、そのリスクをさらに低減することを目指して、これまでに以下の取り組みを実施している。

- ・ 漏えい水はドレンピットから廃棄物処理場に移送できる構造となっているが、移送困難な大量漏えいが発生する場合も想定し、ドレンピットから漏えいしているセルへ漏えい水を戻す対応機材(水中ポンプ、耐圧ホース、遮蔽体等)を配備した(平成 28 年度完了)。
- ・ ドレンピットからプール水が溢水し拡大しないようドレンピットへ堰を設置した(平成 29 年度完了)。

#### 3-2. 火災のリスクに対する安全確保対策

予備貯蔵庫及び汚染機器類貯蔵庫に貯蔵している分析廃棄物用容器の主な材料であるポリエチレンについて、試薬の接触を考慮した自然発火性を評価しており、自然発火の可能性はないことを確認している。また、通常の保安全管理として貯蔵状況の観察により保管状態に変化が生じていないことを継続的に監視している。しかしながら、万一、火災が発生した場合を想定し、これまでに以下の取り組みを実施している。

- ・ 予備貯蔵庫については異常な温度上昇を検知できるように、排気ダクトへ温度計を設置した(平成 19 年度完了)。さらに、火災が発生した場合にも貯蔵庫内への注水を的

確に行えるよう貯蔵庫ハッチ部に散水装置を配備した(平成 29 年度完了)。

- ・ 汚染機器類貯蔵庫についても、排気配管へ温度計を設置するとともに、貯蔵庫ハッチ部に設置する消火治具を配備した(平成 29 年度完了)。

#### 4. HASWS の安全性評価及び管理

設計地震動・設計津波等に対し、高放射性固体廃棄物を保持している鉄筋コンクリート製セルの耐震性・耐津波性を有することを確認し、施設外への放射性物質の有意な流出、放出はないと評価している。

また、日常点検においてはプール水液位や貯蔵庫内温度の確認、年次点検としては貯蔵庫内ステンスライニングや廃棄物の貯蔵状態等の観察及びプール水の組成(放射能濃度、pH 等)の確認による監視を行っている。

#### 5. 今後の進め方

HASWS は、設計地震動・設計津波等に対する安全性が確認できたことから、当面は現在の確認による監視を継続することにより現状の貯蔵状態を維持しつつ、より安定かつ確実な貯蔵状態に向けた取り組みを進める。ハル缶等の取出し装置については、従来計画していたアーム型装置に比べ早期に実現可能で合理的な水中 ROV 等を用いる手法を主軸に検討する。現在水中 ROV 試験機の製作・購入を進めており、令和 4 年度からは実規模開発試験室において廃棄物の貯蔵状態を模擬したモックアップ試験により、水中リフタと組み合わせた適用性検討及び機能確認を行う。これらの検討及びモックアップ試験結果から水中 ROV を用いた廃棄物取出し技術に係る装置構成の見通しが得られ次第、速やかに取出し建家・HWTF-1 の設計・建設に着手する。

##### 【水中 ROV 等を用いる手法の主な適用性検討及び機能確認項目】

###### ➤ ハル缶付属ワイヤの切断確認

水中 ROV により様々な姿勢のハル缶に付属するワイヤの切断は可能であることを確認しており、ハル缶が密集しワイヤが絡まった状態に対しても同様に切断可能であることを確認する。

###### ➤ ハル缶移動方法の確認

不規則に積まれている状態のハル缶に水中リフタを取り付け、水中リフタによるハル缶の浮上げを確認する。また、浮上げたハル缶を水中 ROV の誘導により開口部下まで移動する操作性を確認する。

###### ➤ ハル缶回収方法の確認

水中リフタにより開口部下まで移動したハル缶から水中 ROV で水中リフタを取り外し、ハル缶を安全に吊上げて回収するため、水中 ROV による水中リフタの取外し時の操作性やハル缶を回収する際の吊具の構造・形状、水中 ROV での取扱いを確認する。

###### ➤ 暗所、懸濁した環境での確認

HASWS の貯蔵状態を模擬して暗所、懸濁した環境での一連の作業確認を行い、照明、

カメラの配置箇所を確認を行う。  
上記は、次年度から機構のモックアップ設備を用いて確認試験を開始し、結果を踏まえて安全かつ確実な取出し方法を検討する。

以 上

## 取出し装置の検討状況について

## 1. 取出し装置の検討状況

全ての廃棄物の取り出しに向け、既存のセル天井開口部(ハル貯蔵庫 2 か所)を活用し、開口部からセル内にアクセスし、廃棄物に吊具を取り付け、ワイヤで回収する方法を前提とした取出し装置の開発を進めてきた。

貯蔵庫に貯蔵している廃棄物はワイヤが付属した状態であり、多くの廃棄物は横向き、下向きに反転し、ワイヤの接続箇所が見えない状態にある。そのため、取出し装置には、①廃棄物に付属するワイヤの切断・取外し、吊具を装着する機能、②廃棄物を取り出しやすい姿勢に調整する機能、③廃棄物を吊上げ、回収・移動する機能が求められる。

①及び②は開口部から伸縮アームを挿入して水中の容器にアクセスし作業を行う装置(以下「アーム型装置」という。)、③はワイヤによる吊上げ型装置(以下「廃棄物吊上げ・移送装置」という。)とし、平成 26 年度より検討を進め製作できる見込みを得た。

しかし、アーム型装置は構造が複雑であり、大型で重量物であることから保守が困難となることや取出し装置の設置及び移動を行う建家(以下「取出し建家」という。)の設備規模が大きくなる等の課題があった。

一方、英国セラフィールドの First Generation Magnox Storage Pond 等の廃止措置で使用実績のある水中作業用小型ロボット(以下「水中 ROV」という。)について、HASWS への適用の可能性を検討するため、平成 30 年度より英国国立原子力研究所(以下「NNL」という。)と水中 ROV の仕様調査や機能を確認する試験を進めてきた。

これまでの検討結果より、取出し建家の規模及びアーム型装置を点検・保守する際の作業規模等を考慮すると、『①廃棄物に付属するワイヤの切断・取外し、吊具を装着する機能』を有するアーム型装置に比べ、水中 ROV の方が小型で装置の点検・保守作業が容易に行えること、作業を行う取出し建家の設備規模を縮減できる可能性があることを確認している。

また、水中 ROV で重量物のハンドリングはできないことから、『②廃棄物を取り出しやすい姿勢に調整する機能』を有する装置についても点検・保守作業を容易に行う等の目的で汎用技術の調査を実施し、海底からの物品の引上げ・運搬に用いられている水中リフトを水中 ROV と組み合わせることで代替とする方法を検討している。

これらの検討状況を踏まえ取出し装置は、水中 ROV と水中リフト等による取出し方法を主軸に検討を進めている(添付-1)。

## 1) アーム型装置及び廃棄物吊上げ・移送装置

アーム型装置は、『①廃棄物に付属するワイヤの切断・取外し、吊具を装着する機能』を

有する装置及び『②廃棄物を取り出しやすい姿勢に調整する機能』を有する装置について製作に向けた設計を行い、装置の構造や装置構成等の仕様について明らかにした。また、廃棄物吊上げ・移送装置は、『③廃棄物を吊上げ、回収・移動する機能』を有する装置について製作に向けた検討を進めており、装置の構造や装置構成等の仕様について整理した。

## 2) 水中 ROV (添付-2)

水中 ROV を用いた廃棄物の取り出しについては、平成 30 年度から令和 2 年度まで NNL と水中 ROV の仕様調査や機能を確認する試験を行った。具体的には、平成 30 年度に英国の廃止措置で使用実績があり、既存の貯蔵庫上部にある開口部から投入可能な水中 ROV を選定した。令和元年度及び令和 2 年度に様々なハル缶姿勢を模擬し、水中 ROV にてハル缶に付属するワイヤの切断やハル缶への吊具取付け等の試験を行った。試験結果より、水中 ROV はハル缶取出しに必要な作業が行えることを確認できたことから、『①廃棄物に付属するワイヤの切断・取外し、吊具を装着する機能』を有する装置の代替として利用できる見込みを得た。

現在水中 ROV 試験機の製作・購入を進めており、令和 4 年度からは実規模開発試験室において廃棄物の貯蔵状態を模擬したモックアップ試験により、水中リフタと組み合わせた適用性検討及び機能確認を行う。

## 3) 水中リフタ (添付-3)

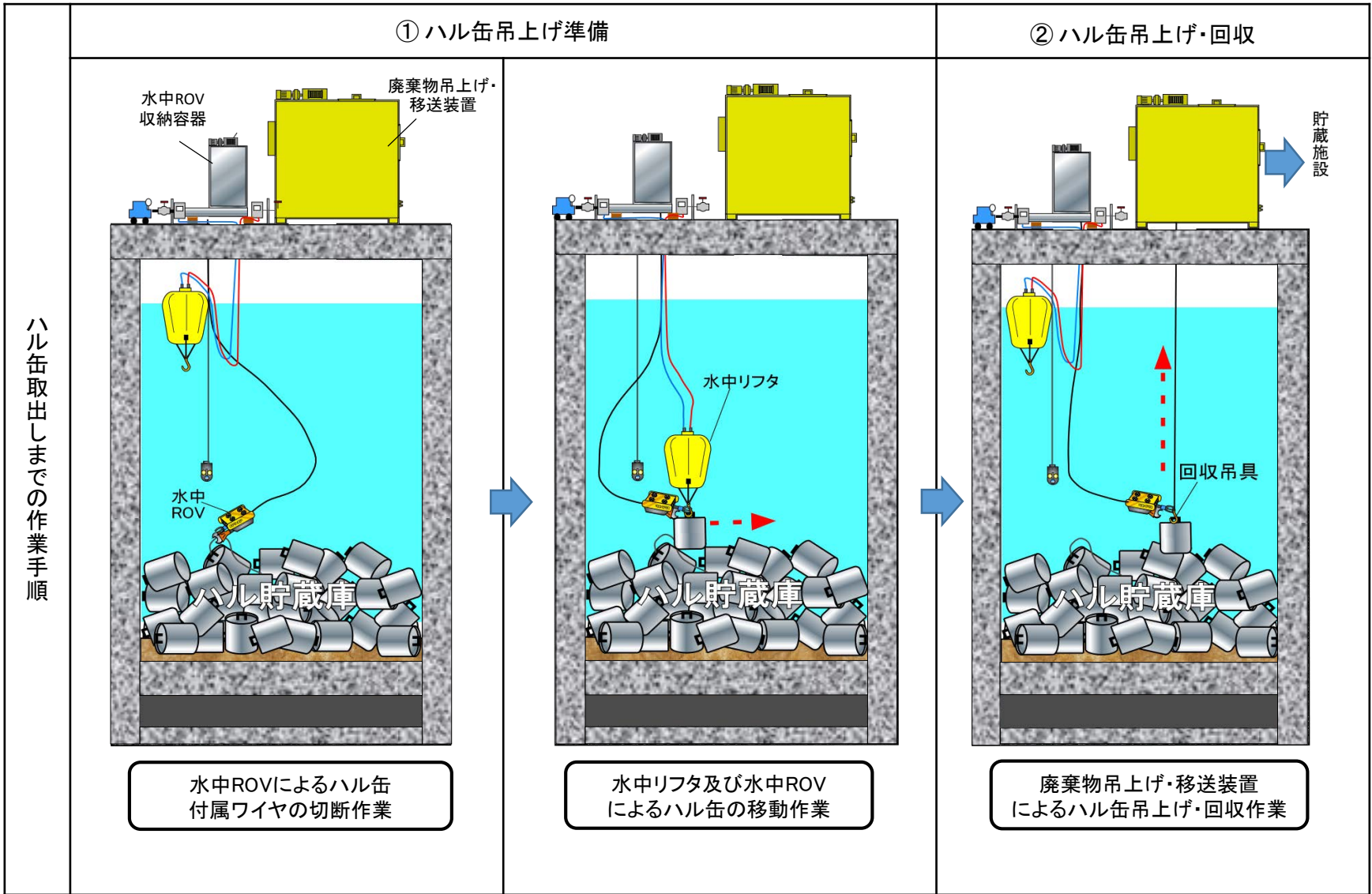
モックアップ設備での試験において、昇降・移動等の機能確認を進めている。具体的には、水中リフタはハル缶移動に用いることから、様々なハル缶の貯蔵位置、貯蔵姿勢に対応可能な形状とする必要があるため、水中リフタ(気球型)に加え異なる形状(円筒型、まくら型)の水中リフタを用いた試験を行い、水中リフタの形状の検討を進めている。

次年度以降は、水中 ROV によるハル缶への水中リフタの取付け、水中リフタで浮上したハル缶の水中 ROV による移動等のモックアップ試験を進める計画としている。

以 上



# 水中ROV、水中リフタ及び廃棄物吊上げ・移送装置によるハル缶取出し概念







## 水中ROVの検討状況

### 【検討状況】

- 平成30年度より、英国国立原子力研究所(NNL)の協力により、英国の原子力施設における廃棄物取出し技術の調査を行い、英国セラフィールドで廃棄物取出しに水中ROVが用いられていることを確認した。
- 令和元年度、NNLの試験槽を用いてHASWSに貯蔵している様々なハル缶姿勢を模擬して、作業用途に合わせて切断治具、把持治具を付け替え装備し、ハル缶付属ワイヤの切断、ハル缶への吊具取付け等の機能試験を行った。

### 令和元年度の試験結果

試験項目	試験内容	結果
ワイヤの切断試験	ハル缶姿勢を0°、45°、90°、135°、180°と変化させて、ハル缶に付属するワイヤの切断が可能であることを確認した。	全てのハル缶姿勢においてワイヤの切断が可能であった(平均所要時間:約5分)。
吊具の取付け試験	ハル缶姿勢を0°、45°、90°、135°、180°と変化させて、ハル缶蓋取っ手部への吊具の取付けが可能であることを確認した。なお、吊具はJ型の外れ止めが付いていない吊具を使用した。	全てのハル缶姿勢において吊具の取付けが可能であった(平均所要時間:約5分)。
総合試験	試験槽の水深が深い条件(配置したハル缶の最上部から水面までの距離:約4m)と浅い条件(配置したハル缶の最上部から水面までの距離:約1m)において、複数のハル缶(6缶)をランダムに配置し、ワイヤの切断、吊具の取付け等の作業をハル缶が密集した状態でも行えることを確認した。	全てのハル缶に対して、ワイヤの切断、吊具の取付け等が可能であることを確認した。

## 水中ROVの検討状況

- 令和2年度、切断治具、把持治具の両治具及び追加カメラを水中ROVに装備し令和元年度と同様にハル缶付属ワイヤの切断、ハル缶への吊具取付け等の機能試験を行った。
- これまでの結果から、HASWSを模擬したハル缶が密集した環境において、ハル缶付属のワイヤの切断やハル缶への吊具の取付け等の作業を一連で行えることを確認している。

### 令和2年度の試験結果

試験項目	試験内容	結果
ワイヤの切断試験	令和元年度と同様に、ハル缶姿勢を0°、45°、90°、135°、180°と変化させて、ハル缶に付属するワイヤの切断が可能であることを確認した。	全てのハル缶姿勢においてワイヤの切断が可能であった(平均所要時間:約10分)。
吊具の取付け試験	令和元年度と同様に、ハル缶姿勢を0°、45°、90°、135°、180°と変化させて、ハル缶蓋取っ手部への吊具の取付けが可能であることを確認した。なお、吊具は令和元年度と同様のJ型の外れ止めが付いていない吊具を使用した。	全てのハル缶姿勢において吊具の取付けが可能であった(平均所要時間:約10分)。
総合試験	令和元年度と同様の環境で、複数のハル缶(6缶)をランダムに配置し、ワイヤの切断、吊具の取付け等の作業をハル缶が密集した状態でも行えることを確認した。	全てのハル缶に対して、ワイヤの切断、吊具の取付け等が可能であることを確認した。



水中ROV本体搭載カメラからの映像

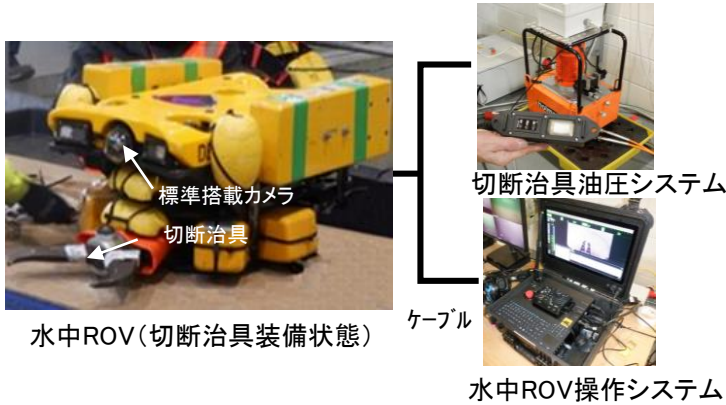
ハル缶ランダム配置を模擬した水中ROVによるワイヤの切断試験状況



# 水中ROVの検討状況

## 【令和元年度の試験に用いた水中ROVの概要】

- 切断治具、把持治具を作業用途に合わせ水中ROVに装備



水中ROVのシステム構成

## 令和元年度に用いた水中ROVの主な仕様

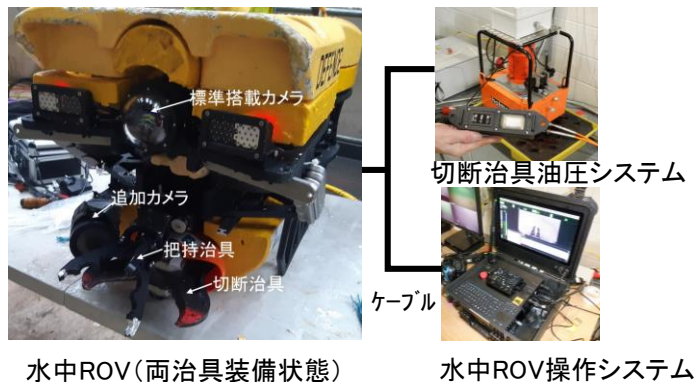
項目	主な仕様	
形状	縦約87cm × 横約40cm × 高約30cm	
重さ	約36kg	
動作	前後進、横行、傾斜(前後/左右)、昇降(スラスタ: 7基)	
標準カメラ	HDカメラ(視野角 90°)	
把持治具	把持力	約176N(約18 kgf)
	動作	爪開閉・回転(電気式)
切断治具	切断力	約264 kN(約27,000kgf)
	動作	刃開閉(油圧式)

## 令和2年度に用いた水中ROVの主な仕様

項目	主な仕様	
形状	縦約87cm × 横約40cm × 高約42cm	
重さ	約46kg	
動作	前後進、横行、傾斜(前後/左右)、昇降(スラスタ: 7基)	
標準/追加カメラ	HDカメラ(視野角 90°)	
把持治具	把持力	約196N(約20 kgf)
	動作	爪開閉・回転(電気式)、治具伸縮(電気式)
切断治具	切断力	約176 kN(約18,000kgf)*
	動作	刃開閉(油圧式)、治具伸縮(電気式)

## 【令和2年度の試験に用いた水中ROVの概要】

- 切断治具、把持治具の両治具及び治具の伸縮機構を水中ROVに装備
- 追加のカメラを装備



水中ROVのシステム構成

# 水中リフタの検討状況

## 【検討状況】

- 令和元年度、廃棄物の姿勢調整や移動を行う汎用技術の調査を行い、海洋業界にて海底からの物品の引き上げや運搬に用いられている水中リフタを抽出し、水中ROV、水中リフタ及び廃棄物を吊上げて回収する装置と構成する取出し方法を検討した。
- 令和2年度、実規模開発試験室のモックアップ設備にて、水中リフタとハル缶を接続した状態で、上向き、横向きのハル缶姿勢に対して、水中リフタによりハル缶の昇降が行えることを確認した。



試験に用いた  
水中リフタ(気球型)



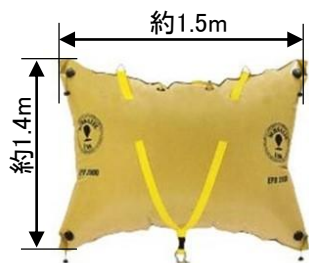
ハル缶上昇試験状況

## 【今後の取組み概要】

- 水中リフタは、浮き部と廃棄物に接続する吊具部によって構成される。浮き部については種々の形状があることから、形状を変えた際の昇降・移動の作業性をモックアップ試験にて確認し、廃棄物の取出しに適した構造とする。
- ハル缶重量、貯蔵位置(深さ、水平位置)を模擬した試験を進める。
- 水中リフタの吊具部について検討・試作を進める。水中ROVで吊具を取付けが可能な廃棄物には吊具部に吊具、廃棄物の位置・姿勢の状態により吊具が取付けられない場合は、廃棄物の本体を把持する掴み具を用いる検討を進める。

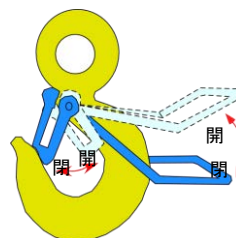


水中リフタ  
(円筒型)



(縦及び横向きの状態で使用可能)

水中リフタ  
(まくら型)



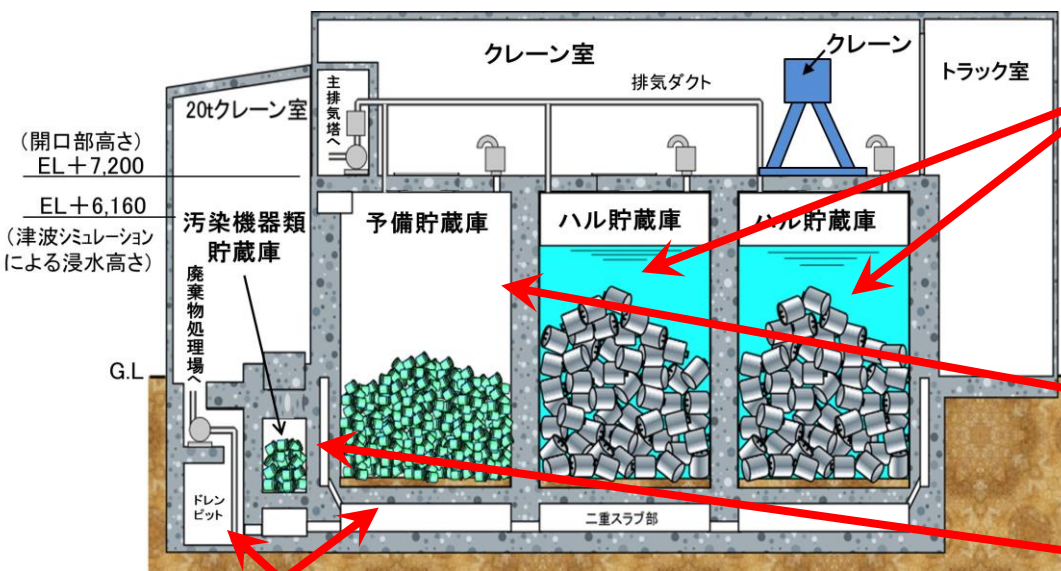
吊具  
(イメージ図)



ハル缶掴み具  
(イメージ図)

※平成28年9月30日第5回東海再処理施設等安全監視チーム資料より転載

- HASWSには、ハル缶（使用済み燃料をせん断/溶解して残ったハル・エンドピースを収納）、フィルタ類（再処理主工程で使用）、分析廃棄物用容器（分析試料採取に用いた試料ビン等を収納）を貯蔵。
- 貯蔵セルは、鉄筋コンクリート造(昭和47年8月竣工、耐震設計上分類：A類)
- 廃棄物貯蔵方法
  - ハル貯蔵庫：ハル缶等をセル天井部の開口部からワイヤで吊降ろして投入し、ワイヤを接続したまま山積で貯蔵。
  - 予備貯蔵庫・汚染機器類貯蔵庫
    - ：分析廃棄物用容器を予備貯蔵庫および汚染機器類貯蔵庫のセル天井部の開口部から投入し、山積で貯蔵。
- 湿式セル、乾式セルともに廃棄物を取り出すための設備は無い。
- 貯蔵庫の廃止措置には、プール水、緩衝砂の回収および除染が必要。



**ハル貯蔵庫 (2基)**

- ・大きさ：縦7m × 横7m × 高さ10m
- ・底面及び壁面：ステンレス(SUS304L)のライニング (厚さ：底面4mm、壁面3mm)
- 底面に緩衝用の砂を敷設 (厚さ約0.6m：約30m<sup>3</sup>)
- ・水位：約8.5m (プール水の浄化設備は有していない)
- ・廃棄物貯蔵高さ：約7m

**予備貯蔵庫 (1基)**

- ・大きさ：縦7m × 横7m × 高さ10m
- ・壁面：エポキシ塗装
- ・底面：炭素鋼(SS41)のドリフトレイ (高さ：0.3m、厚さ：4.5mm)
- 緩衝用の砂を敷設 (厚さ約0.6m：約30m<sup>3</sup>)
- ・廃棄物貯蔵高さ：約5m

**汚染機器類貯蔵庫 (7基)**

- ・大きさ：縦2～3m × 横1.5m × 高さ3.4m
- ・底面及び壁面：エポキシ塗装
- 底面に緩衝用の砂を敷設 (厚さ約0.6m：約14m<sup>3</sup>)
- ・廃棄物貯蔵高さ：約3m

○漏えい水回収機能

- ・湿式セルからの漏えい水は、二重スラブを通りピットへ集められる。
- ・ピットに集められた漏えい水は、ポンプにて廃棄物処理場へ送液する。

※平成28年9月30日第5回東海再処理施設等安全監視チーム資料より転載  
(最新の情報に更新)

## ○ 各セルに貯蔵している廃棄物量

	ハル貯蔵庫 (R031)	ハル貯蔵庫 (R032)	予備貯蔵庫 (R030)	汚染機器類貯蔵庫 (R040～R046)
貯蔵・保管能力	400m <sup>3</sup>	400m <sup>3</sup>	400m <sup>3</sup>	80m <sup>3</sup>
貯 蔵 量	274.5 m <sup>3</sup> (ハル缶:384缶、 フィルタ19基)	302.3 m <sup>3</sup> (ハル缶:410缶、 フィルタ51基)	230.6m <sup>3</sup> (分析廃棄物用容器: 4,612個) 令和3年10月29日現在	48.0m <sup>3</sup> (分析廃棄物用容器: 960個)
受入状況	昭和60年3月～ 平成6年11月	昭和52年12月～ 平成3年9月	昭和57年1月～ 受入中	昭和52年10月～ 昭和60年10月

## ○ ハル貯蔵庫 プール水の分析結果(直近の分析結果)

	プール 水量	T-γ	pH	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Fe	Ni	Cr
R031	約270m <sup>3</sup>	2.6 × 10 <sup>5</sup> Bq/ml (H29.3 月)	7.8 (H29.3月)	55ppm (H29.3月)	78ppm (H29.3月)	<3.4ppm (H27.6月)	<16ppm (H27.6月)	<4.5ppm (H27.6月)
R032	約270m <sup>3</sup>	2.4 × 10 <sup>4</sup> Bq/ml (H30.2月)	5.7 (H30.2月)	46ppm (H30.2月)	130ppm (H30.2月)	<3.4ppm (H27.3月)	<16ppm (H27.3月)	<4.5ppm (H27.3月)

※平成28年9月30日第5回東海再処理施設等安全監視チーム資料より転載

### ○ 湿式セルライニングの腐食評価

プール水漏えいの一因と考えられるセルライニングの腐食について、発生の可能性を平成19年度から評価しており以下のことを確認している。

表 腐食形態とその発生可能性

腐食形態	可能性	判断理由
全面腐食	×	プール水のpH条件(pH7)により起こり得ない。
粒界腐食	×	鋼中の炭素量(SUS304L)から溶接部でも鋭敏化し難い。
応力腐食割れ	△	プール水の温度条件(常温)から発生の可能性は極めて低い
孔食	△	高い孔食発生電位のため発生の可能性は極めて低い
すき間腐食	◎	すき間構造が多く、発生の可能性が考えられる。

○「すき間腐食」について発生可能性の評価を実施。

(JIS G0592 ステンレス鋼の腐食すきま再不働態化電位測定方法による)

- ・塩化物イオン濃度(500ppm、100ppm、30ppm)に応じた腐食電位を確認。
- ・塩化物イオン濃度500ppm以上ですき間腐食が発生し、100ppm未満では「すき間腐食」が発生しない
- ・硝酸イオンが防食剤として強く作用しているため、腐食を生じにくい環境にある。

### ○ 今後の取り組み

- ・従前から実施しているセルライニング外観観察、プール水の分析(塩化物イオン濃度測定)を継続し、ライニングの健全性を確認する。

## ー プール水の漏えい対策 ー

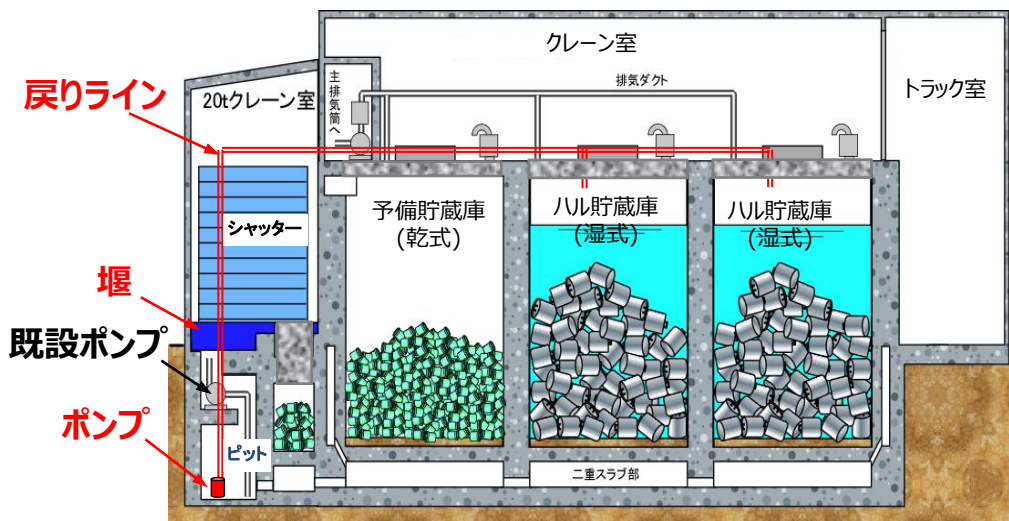
※平成28年9月30日第5回東海再処理施設等安全監視チーム資料より転載  
(最新の情報に更新)

### ○設計上の考慮

- ・セルライニングの腐食等による微小な漏えい時、漏えい水は、セルライニング下部の二重スラブを経てピットに集液し、既設ポンプにより廃棄物処理場へ送液し処理する。

### ○漏えい対策

- ・湿式セルからの漏えいに備えてピットの健全性維持を図るため、ピット内の整備(エポキシ系塗料の再塗装)を実施。(平成20年度)
- ・ピットから漏えいしているセルへ漏えい水を循環するためのポンプ、耐圧ホース等の資機材を配備。(平成28年度)
- ・漏えい水がピットから溢流し、管理区域境界シャッター下部からの流出を防ぐための堰を設置。(平成29年度)



プール水の漏えい対策



※平成28年9月30日第5回東海再処理施設等安全監視チーム資料より転載

○ポリエチレンの自然発火性評価

分析廃棄物用容器の主な材料であるポリエチレンについて、試薬の接触を考慮し自然発火性を平成18年度より評価し、以下のことを確認している。

- ・廃棄物の主な材料であるポリエチレンについて、試薬の接触を考慮したこれまでの評価では、自然発火性の可能性はない。

○ ポリエチレンと硝酸に対する自然発火性評価

- ・ポリエチレンと硝酸による酸化反応による反応熱が蓄積し自然発火に至ることが懸念されるため、自然発火性を評価した。

【試験方法】

ポリエチレンを粉砕後、濃硝酸(85%)溶液を10%添加した試料を1L容器に入れ、恒温槽内で、40℃、60℃、100℃の3条件で24時間温度保持し、発熱ピークの有無を確認。

【試験結果】

いずれの温度条件でも発熱ピークは無く、自然発火の可能性は無い。

○ ポリエチレンとドデカンに対する自然発火性評価

- ・ドデカンが残存している可能性を考慮し、保管中の自然発火が懸念されるため、自然発火性を評価した。

【試験方法】

ポリエチレンを粉砕後、ポリエチレンとドデカンの重量比が 1:0.1の割合で混合し3日間浸漬した試料を1L容器に入れ、恒温槽内で、40℃、60℃、100℃の3条件で24時間温度保持し、発熱ピークの有無を確認。

【試験結果】

いずれの温度条件でも発熱ピークは無く、自然発火の可能性は無い。

※平成28年9月30日第5回東海再処理施設等安全監視チーム資料より転載  
(最新の情報に更新)

### ○ 温度監視装置の設置

・可燃物の異常な温度上昇を検知するため、排気ダクトに温度計を設置。

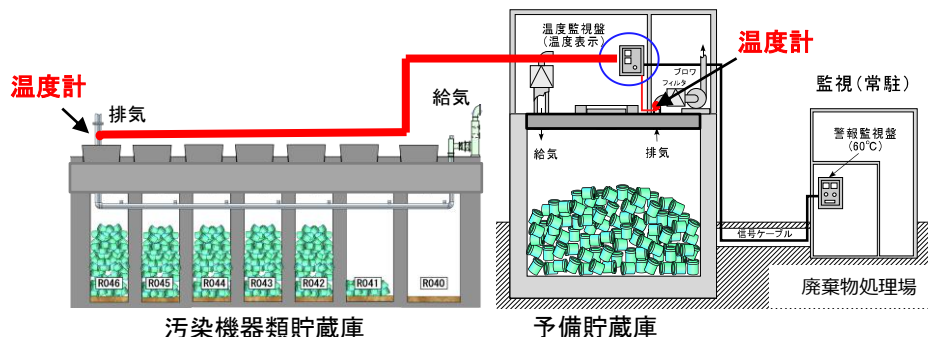
(予備貯蔵庫:平成19年度実施、汚染機器類貯蔵庫:平成29年度実施)

・異常な温度上昇を常時監視するため、廃棄物処理場制御室に警報監視盤を設置。

(予備貯蔵庫:平成19年度実施、汚染機器類貯蔵庫:平成29年度実施)

### ○ 消火治具の配備

・万一の火災に備えて開口部からの効果的な注水、作業員の安全確保および作業区域への汚染拡大防止を目的に、セル内散水装置を配備。(予備貯蔵庫:平成29年度実施、汚染機器類貯蔵庫:平成29年度実施)



温度監視設備の設置



貯蔵庫天井部にある廃棄物投入設備の上に設置し、遮蔽扉を開けた後、散水ヘッドを貯蔵庫内に挿入して散水し消火する。

予備貯蔵庫への散水装置の配備