

多核種除去設備（ALPS）
確証試験、設置工事の状況
及び廃棄物の性状について

平成24年 6月 25日

東京電力株式会社



東京電力

確証試験の目的

■ 確証試験の目的

- 除去対象として着目した核種(62核種)に対して、告示濃度限度以下まで除去されていることを確認した基礎試験の結果の再確認を行う。また、僅かに検出されたβ核種(Sr-89,Sr-90,Y-90)に対して、より実機の設備構成に近い試験装置※1を用いて除去性能の確認を行う。


確証試験で得られた結果及び実装置における処理対象水を用いた通水試験の結果をもとにALPSの目標とする除去性能を設定する。

※1 前処理(共沈処理)後のフィルタについて、コロイドの形態で存在するSr-89,Sr-90,Y-90の除去性能向上のため、基礎試験で用いた試験装置で採用したもの(孔サイズ:0.45 μ m)よりも目の細かいフィルタ(孔サイズ:0.02 μ m)を採用している。

- 前処理による廃棄物(スラッジ)発生量の低減を検討するため、前処理に用いる薬剤の最適量の確認を行う。

確証試験のスケジュール

	H24年5月	6月			7月
	下	上	中	下	上
確証試験	確証試験（試験装置調整・通水試験）				
			測定・試験結果評価		

 スケジュール調整中

6/25現在の状況

- ✓ 試験装置調整・通水試験完了
- ✓ 測定・試験結果評価の状況
 - ✓ Sr-89, Sr-90, Y-90の測定・評価を優先し、現在測定結果の評価を実施中であるが、低い濃度での測定になるため、結果の精査に時間を要している。7月上旬を目処に結果を纏める予定。
 - ✓ その他の核種の分析については、基礎試験において除去性能が確認できていることから、Sr-89, Sr-90, Y-90の評価が完了次第順次結果を纏める予定。

通水試験の概要

■ 通水試験の概要

薬液による前処理操作とフィルタによるスラッジの除去を行った処理対象水を試験装置に通水し、放射性物質の除去性能を確認する試験。

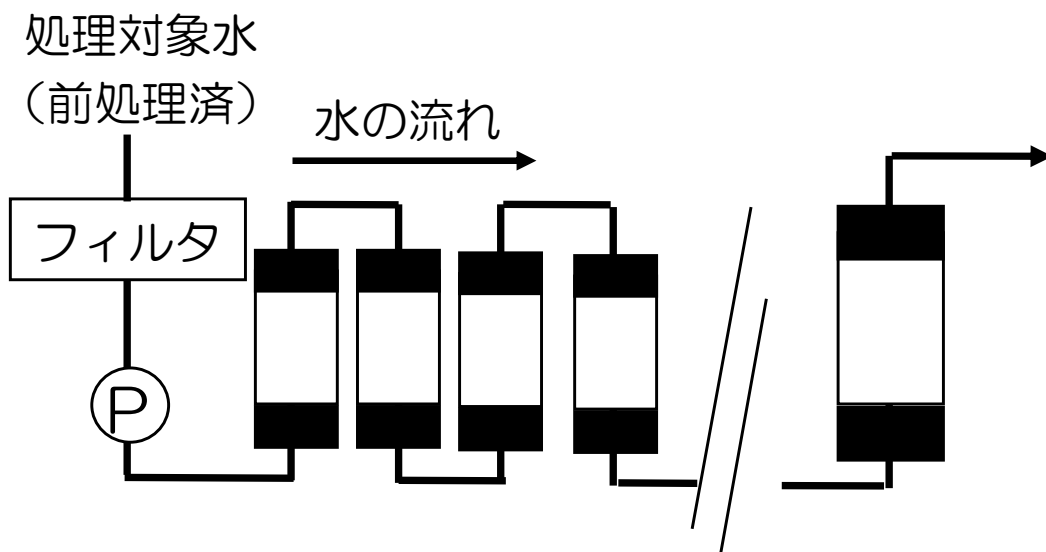
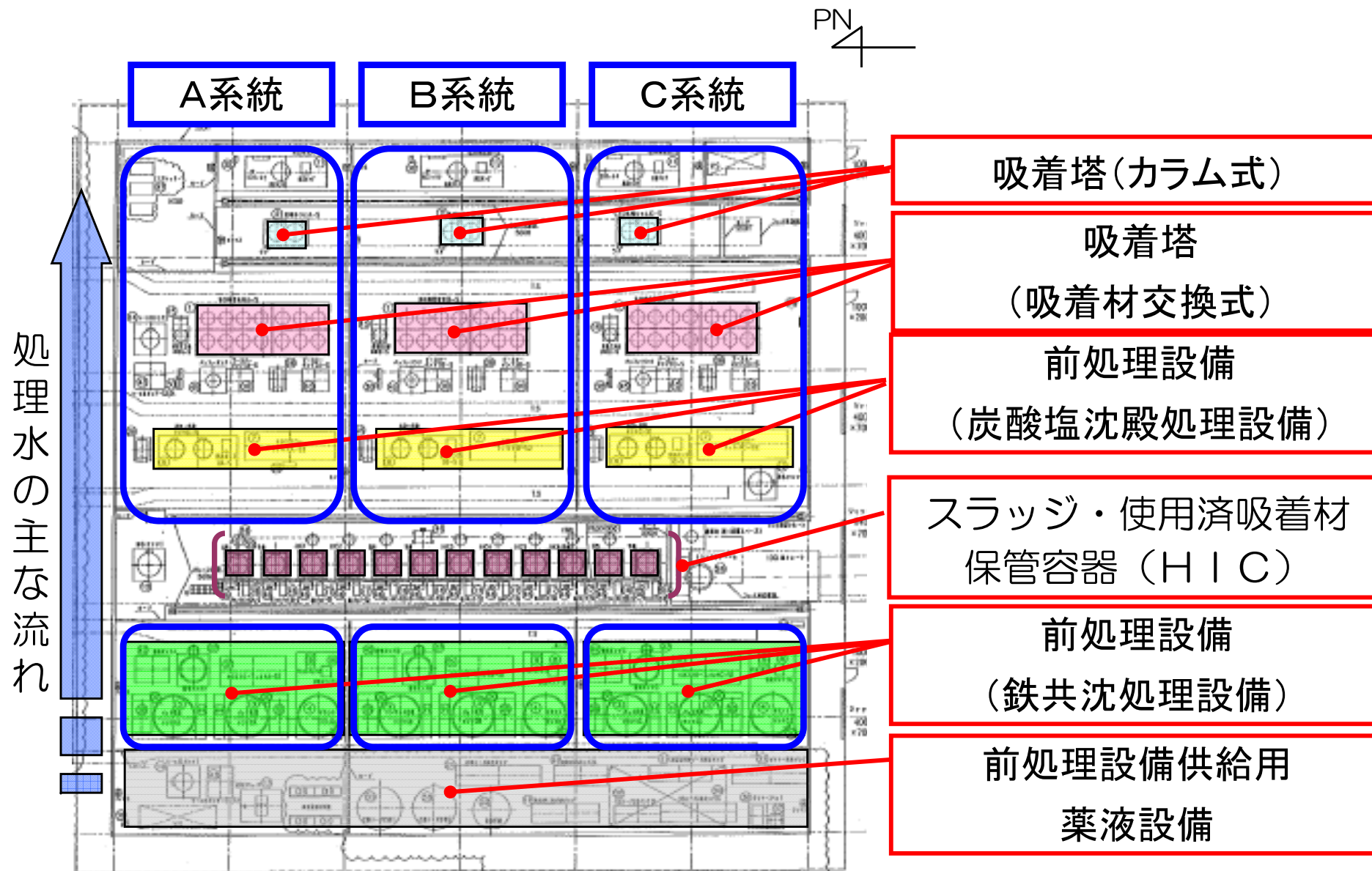


図 試験装置（吸着材充填済）

機器配置について

■ ALPSの機器配置



設置工事スケジュール

■ ALPS設置工事のスケジュール

	H24 6月	7月	8月	9月
ALPS 設置工事	基礎施工 			
		A系機器・配管据付、電気計装試験、通水試験 		
			BC系機器・配管据付、電気計装試験、通水試験 	
				工程調整中

注：工事進捗、天候影響等により、
今後変更となる可能性有り

✓多核種除去設備を早期に設置*するため、**Aシステムを先行で施工**する。

※原子力安全・保安院より多核種除去設備を前倒しして設置する等の対応
検討指示を受領（H24.1.10 原院第2号）

✓機器・配管据付後系統試験を実施し、性能を確認した後、実運用に移行する。

設置工事の様子

- ALPS基礎施工『ALPS設置エリア及びクレーン基礎(6/18)』



設置工事の様子

■ ALPS基礎施工『クレーン基礎打設の様子（6/18）』



設置工事の様子

- ALPS基礎施工『ALPS設置エリアの全景（6／13）』



発生する廃棄物

■ ALPS設備より発生する廃棄物

● 前処理設備

- ◆ 鉄共沈処理設備：吸着阻害要因である有機物の除去、 α 核種の除去
- ◆ 炭酸塩沈殿処理設備：吸着材へのSr吸着を阻害するアルカリ土類金属（Mg、Ca等）の除去、Sr-89,Sr-90の除去

➡ 廃棄物としてスラッジが発生。

廃棄物保管容器（HIC）へ充填後、一時保管施設にて保管

● 吸着塔

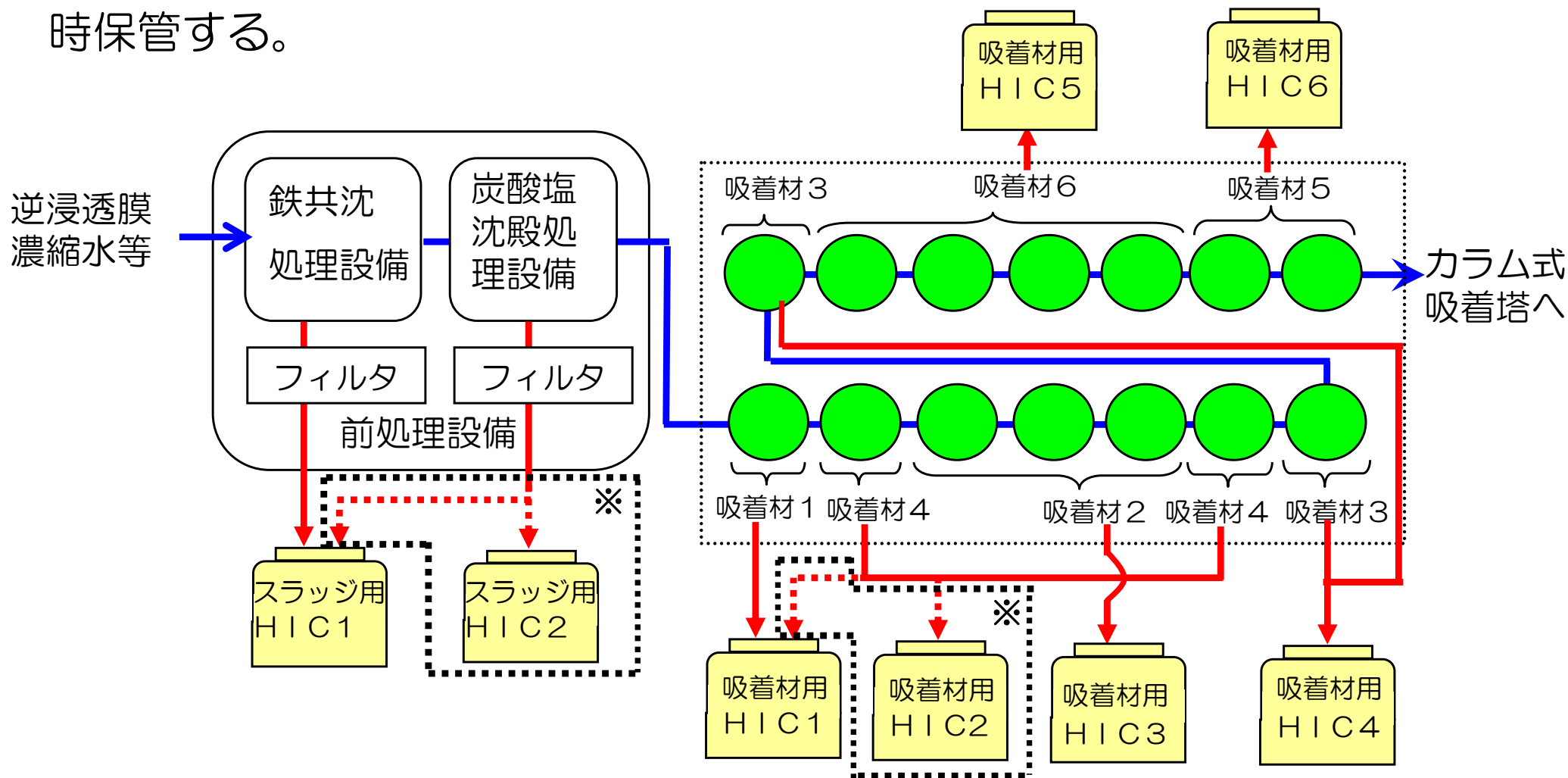
- ✓ 吸着塔（吸着材交換式、カラム式）：除去する放射性物質に応じた吸着材により、放射性物質を除去する。

➡ 廃棄物として使用済みの吸着材が発生。

廃棄物保管容器（HIC）へ充填（吸着材交換式）または、カラムごと交換し（カラム交換式）一時保管施設にて保管

廃棄物の保管容器（HIC）への保管

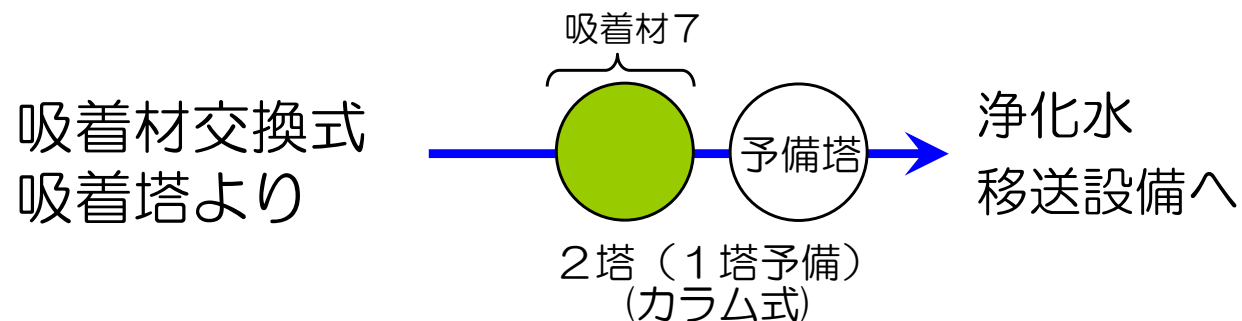
- 前処理設備で発生するスラッジ、使用済み吸着材は各々の性状別に保管容器（HIC）へ充填し、ALPS設置エリアから一時保管施設へ運搬し一時保管する。



※スラッジ及び吸着材1、4の分離保管については、廃棄物の性状等を踏まえ、最適な保管方法となるよう設計を進めていく。

カラムの保管方法、発生量等について

- 吸着塔（カラム交換式）の使用済み吸着材はカラムごとALPS設置エリアから一時保管施設へ運搬し一時保管する。



■ カラムの保管方法、発生量について

- 想定発生数量※：約10基／年
- 保管方法：カラムは水抜きを行い、一時保管施設にて一時保管。
- 材質：SUS316L（主要部材）
- 形状：直径約1.4×高さ約3.0m（円筒形状）

※カラムの発生数量は、基礎試験の結果から算出した想定数量である。
実際の発生数量は、処理対象水の水質に応じて想定数より変動する。

スラッジの性状

スラッジ発生箇所	主たる成分	化学組成	備考
鉄共沈処理設備	水酸化鉄Ⅲ	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	その他成分として、金属元素の水酸化物「 $\text{M}(\text{OH})_n$ 」等が含まれる。 M：金属元素、n：配位数
炭酸塩沈殿処理設備	炭酸カルシウム 炭酸マグネシウム	CaCO_3 MgCO_3	スラッジ中の CaCO_3 、 MgCO_3 の比率 約3:5 (処理対象水の性状に依存) その他成分として、炭酸ストロンチウム「 SrCO_3 」等が含まれる。

その他H I Cの保管に関する情報

■ スラッジ用H I Cの保管について

- スラッジは吸着材よりも粒子が小さく、H I C内での脱水は困難である。水分量を下げるために前処理プロセス内でスラッジを濃縮し、H I Cに充填する。

スラッジ
(鉄共沈処理設備)



スラッジ
(炭酸塩沈殿処理設備)

図 濃縮したスラッジの様子

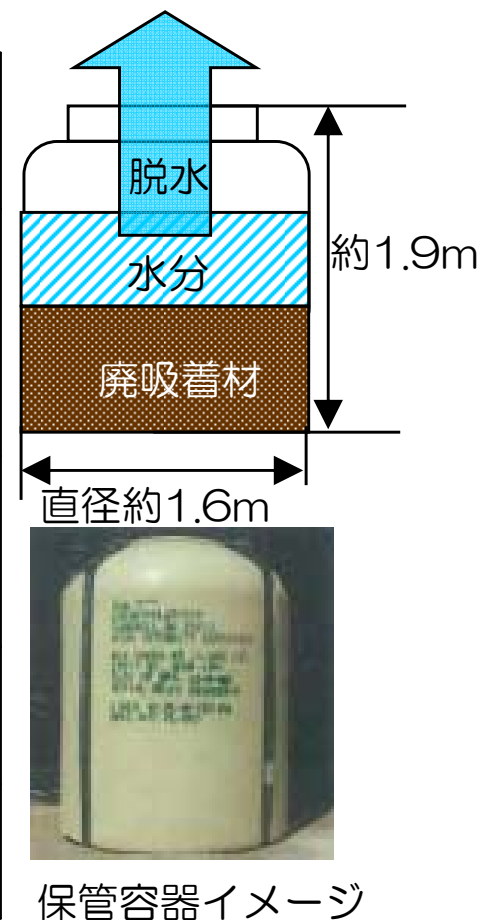
吸着材の性状

吸着材	組成	除去対象元素
吸着材 1	活性炭	コロイド
吸着材 2	チタン酸塩	Sr (M^{2+})
吸着材 3	フェロシアン化合物	Cs (Co、Ru)
吸着材 4	Ag添着活性炭	I
吸着材 5	酸化チタン	Sb
吸着材 6	キレート樹脂	Co (M^{2+} 、 M^{3+})
吸着材 7	樹脂系吸着材	Ru等 負電荷コロイド

H I Cの保管方法、発生数量等について

■ H I Cの保管方法、発生数量等について

充填する廃棄物	○前処理設備から発生したスラッジ ○放射性物質を吸着した後の吸着材（吸着材1～6）
H I Cの保管方法	○吸着材は保管容器に入れ脱水する（含水率1%程度）。 ○スラッジは粒子が細かく脱水に適さないため、脱水は困難。 ○H I Cは一時保管施設へ運搬し、一時保管する。
H I Cの想定発生数量※	○逆浸透膜濃縮水処理（2系列100%運転時） 約500基/年 【発生本数は、設計の進捗により変更となる予定】
H I Cの材質、形状	○材質：ポリエチレン ○形状：直径約1.6×高さ約1.9m（円筒形状）
保管期間	約20年（この期間中に処分方法の研究開発を進める予定。保管容器の耐用年数は、20年以上と評価している）。



※H I Cの発生数量は、基礎試験の結果から算出した想定数量である。
実際の発生数量は、処理対象水の水質に応じて想定発生数量より変動する。

その他H I Cの保管に関する情報

■ 廃棄物ごとのH I C本数の内訳

HIC種別	HIC想定発生数量※(基/年)
スラッジ用H I C	約450
吸着材用H I C	約50

※H I Cの発生数量は、基礎試験の結果から算出した想定数量である。
実際の発生数量は、処理対象水の水質に応じて想定数より変動する。

- H I Cの材質はポリエチレンであり、水に対して安定である。また、スラッジの化学的な性状も水に対して安定であるため、スラッジのH I C内への保管に対して、有意な懸念事項とならないものとする。

■ H I C使用実績（参考情報）

- Barnwell処分場（米国）での実績（1998年～2008年）
 - ◆ フィルタを充填したH I C 1111基
 - ◆ 樹脂（粒状樹脂、粉末樹脂）を充填したH I C 1865基

廃棄物容器一時保管施設の概要

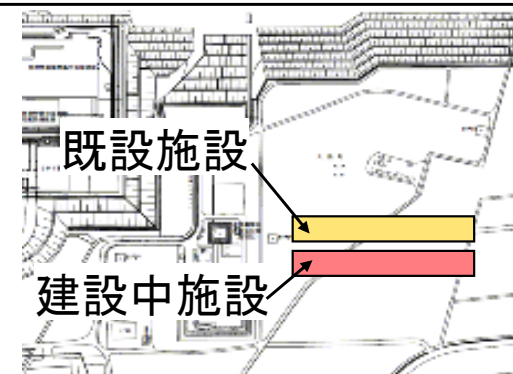
既設セシウム吸着塔用の一時保管施設と同様の施設に保管する

注: 写真は既設のセシウム吸着塔一時保管施設



- 水素滞留防止用に頂部に換気孔を設置
- HIC上には吊フックを設け、遠隔操作（無人作業）で吊出し可能
 - KURION吸着塔のハンドリングで実績あり
- 上方に遮蔽用コンクリートふたを設置
 - スカイシャイン、降雨、紫外線対策

既設セシウム吸着塔用の一時保管施設の近傍に建設中



二次廃棄物処理・処分について

■放射線廃棄物処理・処分ワーキングにおける計画に基づき下記の事項を実施していく。

- 多核種除去設備から発生する二次廃棄物の性状把握のためのデータ採取。
- 多核種除去設備から発生する二次廃棄物の性状データに基づき、長期保管方策の検討に着手。

	H24 8月	9月	10月	11月	12月	H25 1月	2月	3月
二次廃棄物の性状把握		SARRY,多核種除去設備システムの吸着材、スラッジ等の調査						
長期保管方策の検討					多核種除去システム廃棄物等の長期保管方策の検討			
長期保管方策の検討					多核種除去システム廃棄物等の廃棄体化の課題の抽出			