

# スラリー安定化処理に向けた設計について

2021年2月22日

---

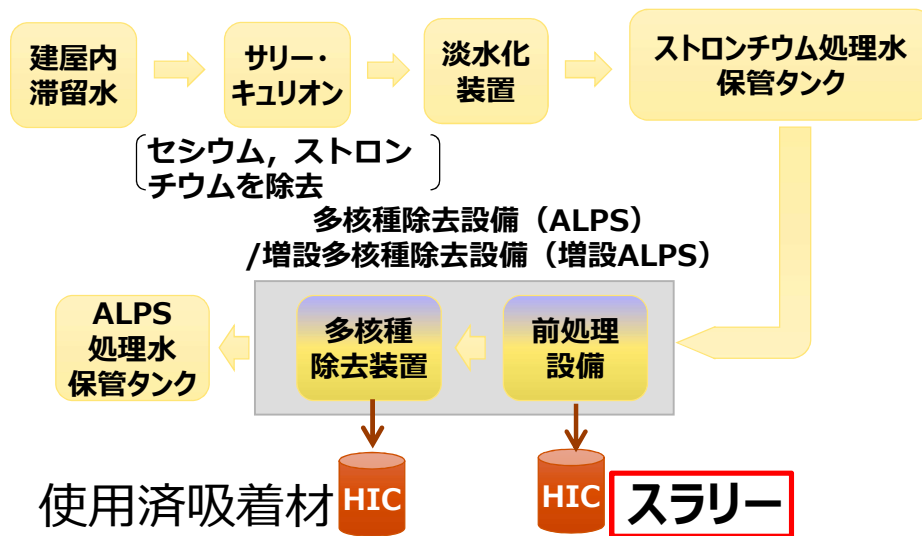
**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

- 前回の特定原子力施設監視・評価検討会での以下のコメントに関する報告を実施
  - ①：HICの健全性確認
  - ②：スラリー安定化設備の設備設計
  - ③：脱水物の放射能濃度の確認
  - ④：脱水物の長期的な管理

# 1. 背景

- 多核種除去設備（ALPS）の前処理工程で発生するスラリーは、高性能容器(HIC)に収納し使用済みセシウム吸着塔一時保管施設に保管。
  - 保管中に上澄み水の溢水を経験し、またスラリー内での水素蓄積も推定され、リスク低減のため、安定化(脱水)処理を行い固形化する方針。
  - 実規模試験により脱水処理の成立性を確認した「加圧圧搾ろ過処理」（フィルタプレス）にて、スラリーを安定化(脱水)処理する設備に関する基本設計及び配置設計等を実施。
- 2021年1月7日、実施計画変更認可申請



スラリーの発生過程

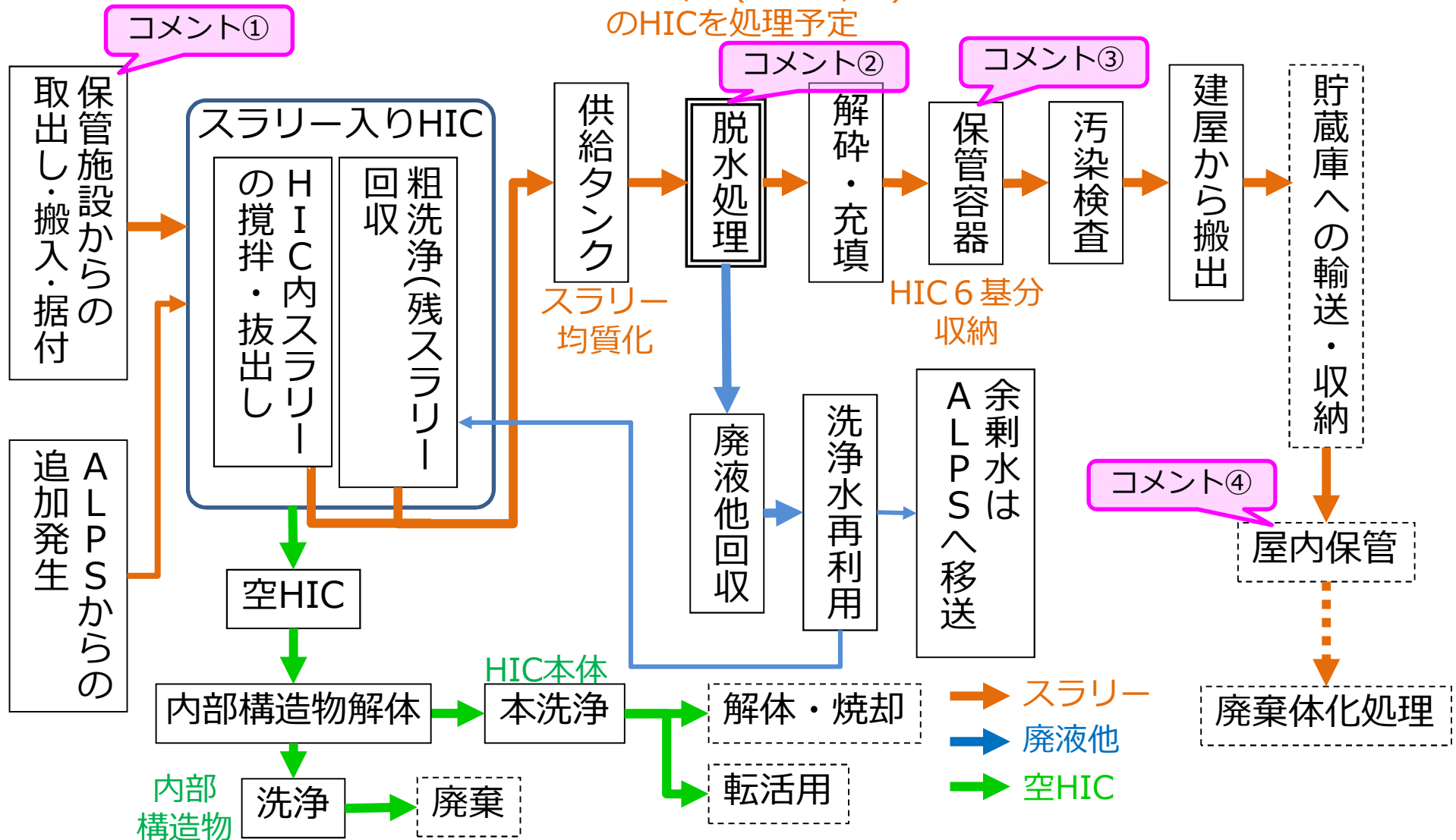
## 『液体状』を『固体』に安定化





### 3.処理プロセス

- 主な処理プロセスは以下の通り。  
約600基/年(約2基/日)  
のHICを処理予定



## 4.H I Cの健全性確認

- HICは多核種除去設備（既設ALPS）の運用開始(2013年3月) から使用を開始。
- HICの放射線劣化に係る健全性の確認状況については以下の通り。
  - HIC材料（ポリエチレン）への影響が大きいβ線に対する影響評価として、照射影響を受けたHICの落下に対する健全性評価を実施。
    - ✓ 2015年7月の特定原子力施設監視・評価検討会にて積算吸収線量2,000kGyまでの照射影響を受けたHICについて落下に対する健全性を有することを報告
    - ✓ その後、原子力規制庁との面談のなかで積算吸収線量5,000kGyまでの照射影響を受けたHICについて落下に対する健全性を有することを報告
- HIC内でのスラリー沈降（濃縮）を考慮してスラリー密度測定を行い、HIC内部の放射性物質濃度を評価し、積算吸収線量5,000kGyに到達する期間を評価。
  - 到達期間は短いもので10年9ヶ月（17基存在）と評価。当該HICは2014年10月以降に保管開始し、積算吸収線量5,000kGyの到達時期は早いもので2025年以降。
- 2023年から開始予定のスラリー安定化処理では、積算吸収線量5,000kGyの到達時期が早いHICから優先的に処理予定。
- また、当初計画よりスラリー安定化処理開始時期が遅れていること、スラリー沈降（濃縮）は経時的变化が予想されることから、今後HIC外面の線量測定・スラリーの密度測定により沈降（濃縮）の知見を拡充し、5,000kGy到達時間を再評価。

## 5.1. スラリー安定化処理設備の設備設計

- 機器選定
  - 処理能力（HIC 2 基/日処理）に応じた機器数を選定し配置。連続運転ではなく、約300日程度の稼働（脱水作業は日中期間）と定期的な保守を実施予定。
  - フィルタープレス機は、一般産業界で実績ある技術を採用し、実規模装置での成立性を確認。
  - 廃液等の再処理システムは、多核種除去設備で実績のある機器を導入。
  
- 運転管理
  - 遠隔にて操作し、運転状況を監視できるシステムを構築。
  - 機器の漏えい等の異常時には自動的に設備を停止。
  - 運転時には、高線量エリアへの入域を制限したり、標識等にて注意喚起を図る。
  
- 保守管理
  - ろ布等の消耗品は定期的な交換を実施。消耗品以外の機器は保守計画を定めて点検を実施。
  - 設備保守時には、系統内の洗浄等を実施するなど、作業員の被ばく低減に努める。

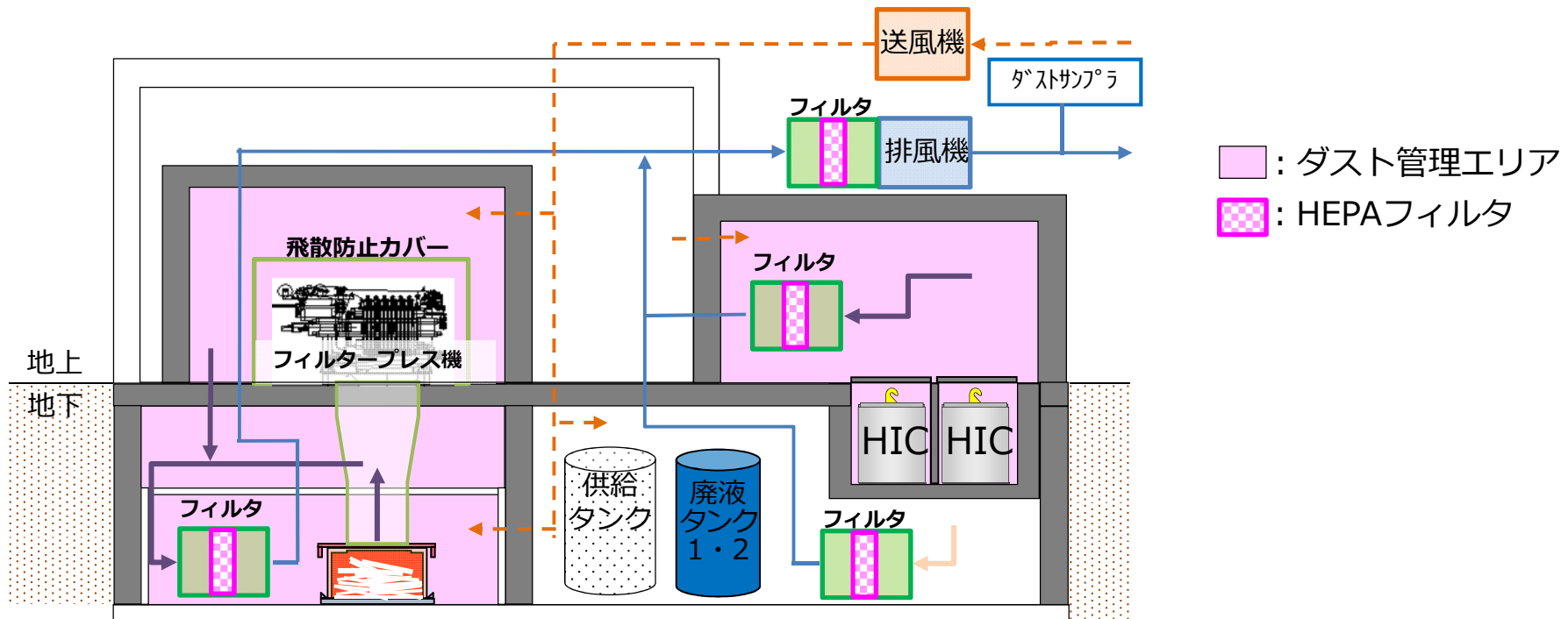


コメント②

## 5.2. ダスト管理

### ● ダスト管理

- 脱水物を乾燥粉体としないフィルタープレスを採用し、ダスト発生を軽減。
- ろ布等が開放しているフィルタープレス機やスラリーを格納する容器周辺で、ダスト発生が想定されるダスト管理エリアは、部屋で区画し、HEPAフィルタで浄化し、換気設備の排気ラインへ排出。トラブル等で換気設備に異常が発生した場合は、設備を全停させ、ダンパで各部屋内の空気の入出を遮断。
- 外気を建屋内に取り込み、建屋の換気設備の排気口にて放射性物質をダストサンプラで採取し、放射性物質濃度(主要ガンマ( $\gamma$ )線放出核種, 全アルファ( $\alpha$ )放射能, 全ベータ( $\beta$ )放射能, ストロンチウム90( $^{90}\text{Sr}$ )濃度)を監視。

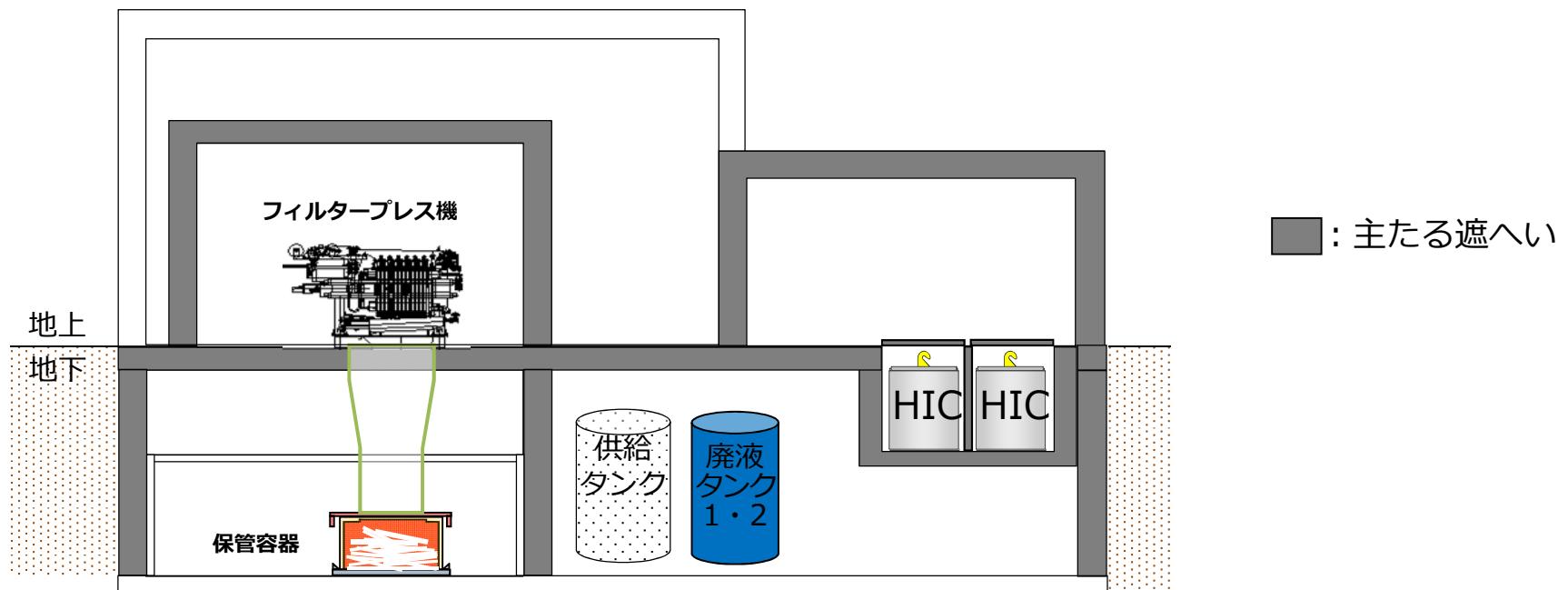




## 5.3. 遮へい計画

### ● 遮へい計画

- 高線量機器を建屋地下階に格納し、床及び壁等にて遮へいすることで、敷地境界線量への寄与を低減。最寄評価地点における線量寄与は、0.0006mSv/年。
- ✓ 主要機器：HIC, フィルタープレス機, 保管容器, タンク類(含水処理設備)
- ✓ 主要核種： $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$  (他の核種の存在比は多核種除去設備に準じる)
- ✓ 主たる遮へい：鉄筋コンクリート造の建屋
  - ・ フィルタープレス機以外は地下配置とし、地上階床スラブで遮へい
  - ・ フィルタープレス機は地上設置のため、鉄筋コンクリート造の壁等で遮へい



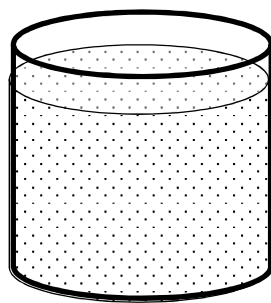
## 6.1. 脱水物の線量管理

- スラリーは、供給タンクにて集約・均質化後、フィルタープレス機にて脱水し、保管容器に収納して、安定化させた状態で保管。
- 脱水物の線量管理として、保管容器の表面線量が保管管理エリアの管理値以下となることを遵守。
  - 事前に一時保管施設内のHICの表面線量を踏まえて処理対象HICを選定。処理運転時に均質化後のタンク表面線量や移送量等を記録し、脱水物の放射エネルギーを評価。保管容器搬出時には表面線量が管理値以下であることを最終確認。
  - なお、保管容器を保管管理エリアまで構内輸送する際には、遮へい容器に収めて運搬を実施。

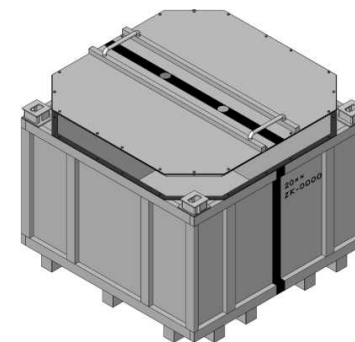
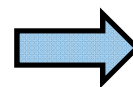


HIC

スラリー抽出



供給タンク

安定化(脱水)  
保管容器に充填

保管容器

・処理対象HICの  
表面線量を確認

・均質化後の表面線量及び  
移送量を記録



・脱水物の容器表面線量を管理  
(30mSv/h以下)

## 6.2. サンプル分析の考え方

- 1基の保管容器への充填中に、1回サンプルを採取する。その際、採取タイミングとタンク表面線量を紐づけて記録する。
- 日常のサンプル分析としては、支配的核種である $^{90}\text{Sr}$ 、全 $\beta$ について定量する。
  - 脱水物容器ごとの放射エネルギーは分析値に基づいて補正する。
  - サンプル所要量は少ないので、サンプルの残量は保管する。
- 脱水物の将来の処理を計画するにあたり、定量分析値が必要となる放射性核種は、 $\alpha$ 核種や長半減期核種となる見込み。
- 保管したサンプルはそれらの分析ニーズに応えられるよう保管する計画。
  - サンプルはスラリー状で100mL程度採取する計画。脱水物容器発生数に応じて数100サンプルとなる見込み。

## 7. 脱水物の長期的な管理

- 脱水物には水が滴らない程度の水分（含水率50～60%）が含まれており水素の発生は継続するため、保管容器にはフィルター付きの排気口を設けて、水素が保管容器内に滞留しない構造とする。保管容器は固体廃棄物貯蔵庫に収納し、建屋は換気し、水素が滞留しないようにする。
- 炭酸塩スラリーや鉄共沈スラリーの脱水物については、国内での長期保管経験がないことから、保管中に想定外の形態・性状変化を生じていないかを観察する計画を立てて管理してゆく。
- 内容物が充填された脱水物保管容器のうち、容器表面線量の高いもの若干数を選定し、保管開始後の経過年数について時期を定めて内部の観察を行う。
- 変化の有無を含め、観察結果を将来の廃棄体化の検討に活用する。

## 8. 今後のスケジュール

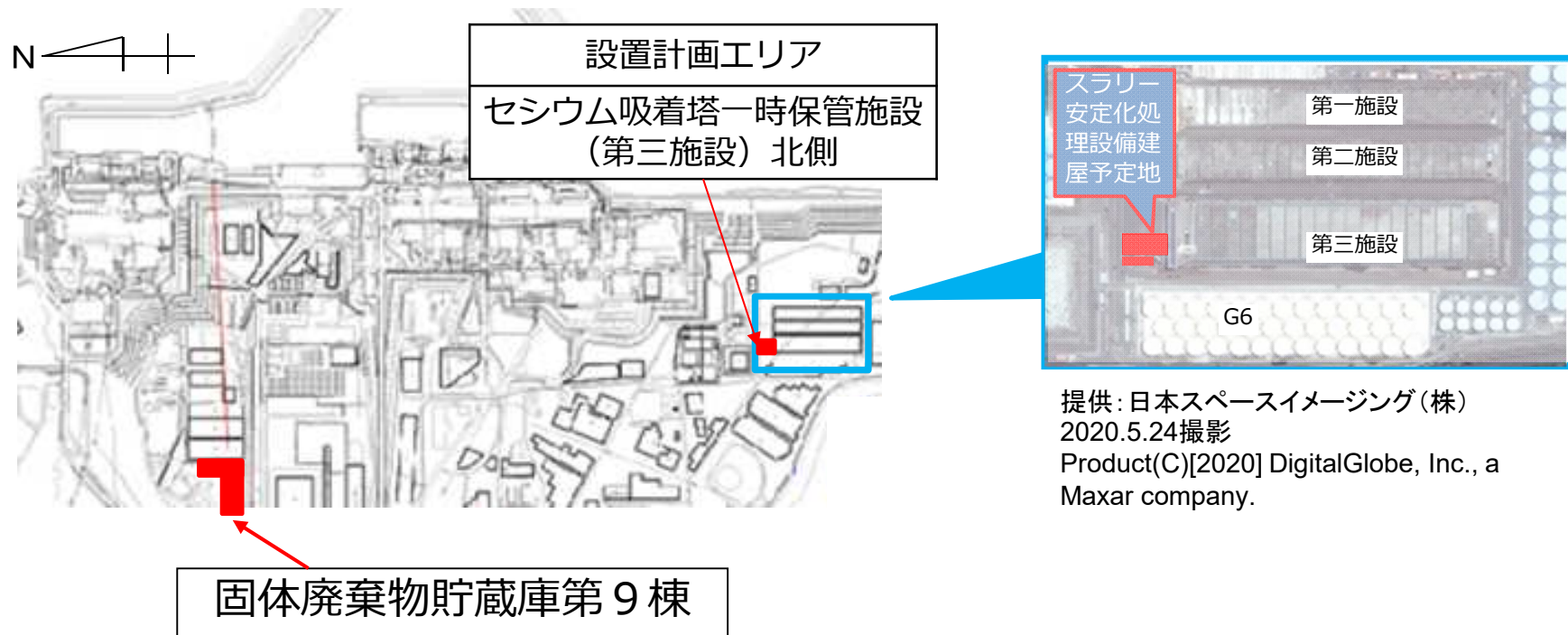
- 基本設計について纏まったことから、今後、設備の製作・設置を実施し、2022年度の運用開始に向けて対応していく。

年月	2020年度			2021年度				2022年度					
	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
実施計画変更認可申請	1/7_申請 ▽												
スラリー安定化処理設備(フィルタープレス機他)の製作・設置				■									
建屋設置							■						
運用開始													

以下，参考

## 【参考】 設置場所

- スラリー安定化処理設備は，HICが保管されているセシウム吸着塔一時保管施設(第三施設)の傍に建設予定。
- 脱水物は別の保管容器に入れ，固体廃棄物貯蔵庫第9棟に保管予定。

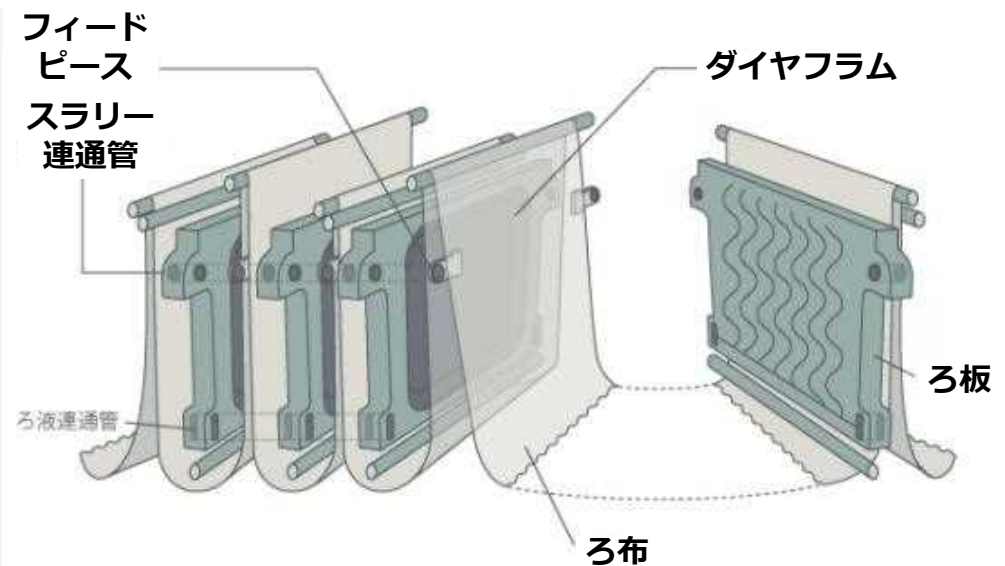
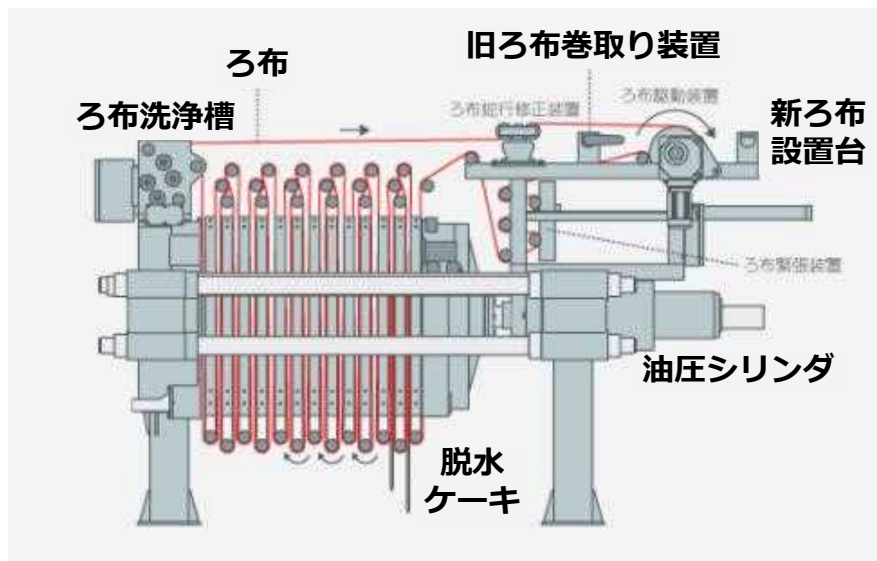




## 【参考】 フィルタープレス概要

### ● 概要

- フィルタープレスは、汚泥処理等で広く使用されている技術。
- ろ布をろ板で挟んだ閉鎖空間(ろ室)に処理対象の液体を圧入して水分をろ過、残ったケーキ分をダイヤフラムで圧搾し、ケーキの水分を更に搾った後、脱水ケーキを下部から排出。
- スラリーが付着するろ布の経路に洗浄槽が組み込まれており、ろ布交換のための巻取り前に洗浄されるため、作業時の被ばく抑制が可能。

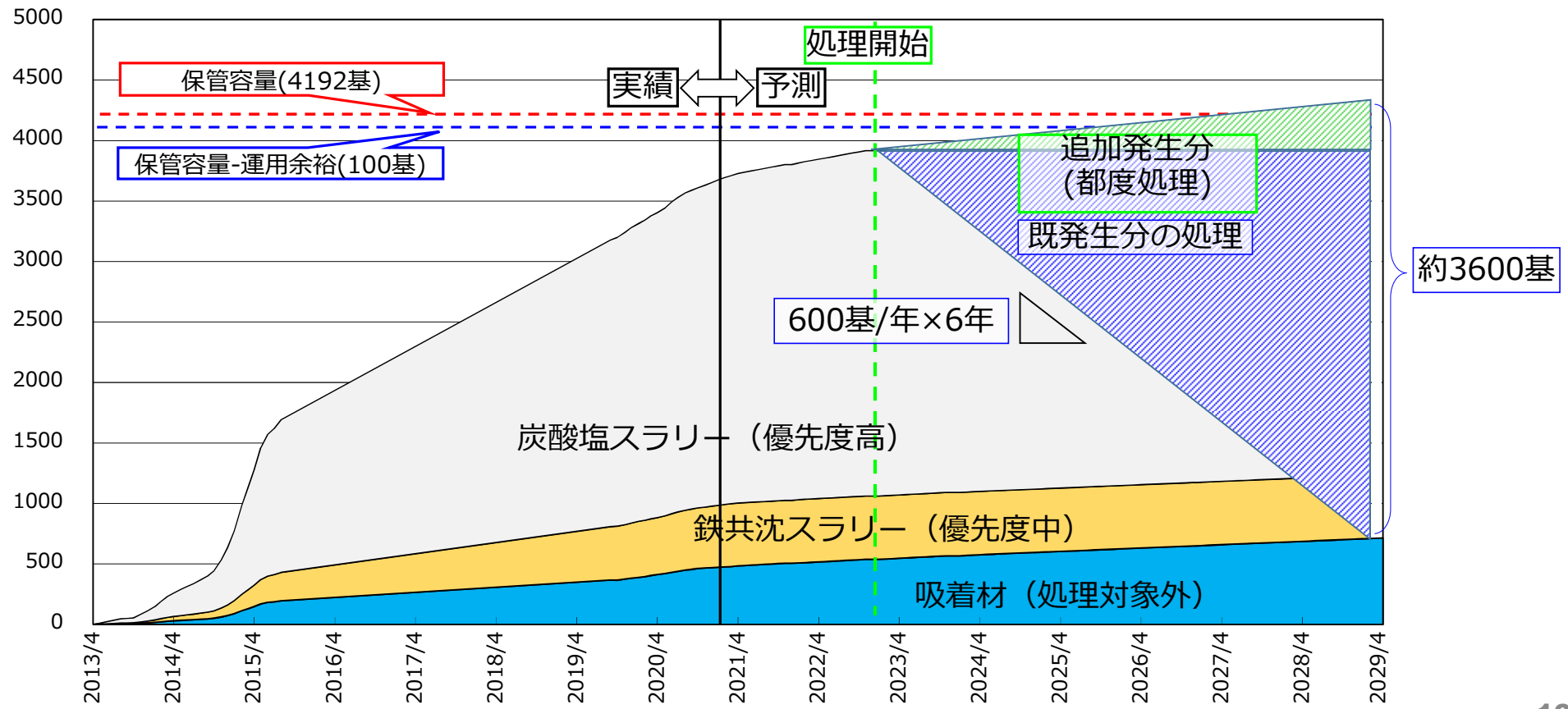




# 【参考】 HIC発生量予測

- 現在のHIC発生量は約23基/月※。
- 今後、HIC発生量は約10基/月程度に低減する想定。左記の発生量を基に算出した場合、保管施設の保管容量は約6年程度もつと想定。
- ALPS処理水の二次処理を実施する際は、処理量を基に改めて予測。
- 別途、第三施設の保管容量(192基分)を増やすための実施計画変更認可申請中。

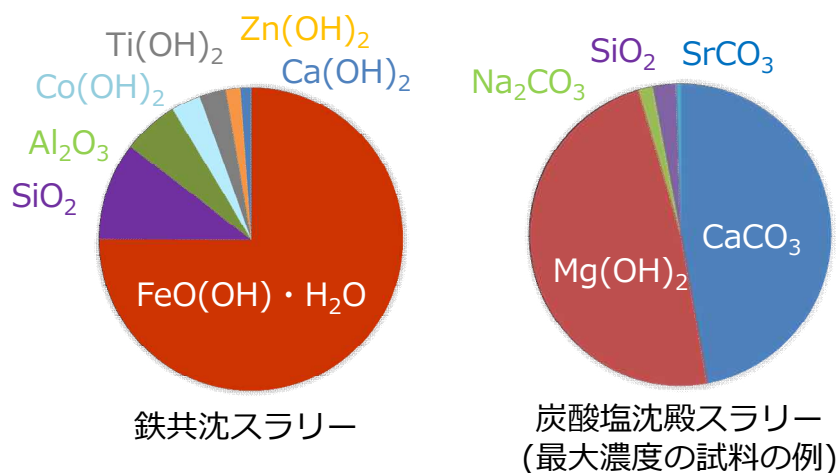
※：2020.9～2021.1の毎月の発生量を基に算出



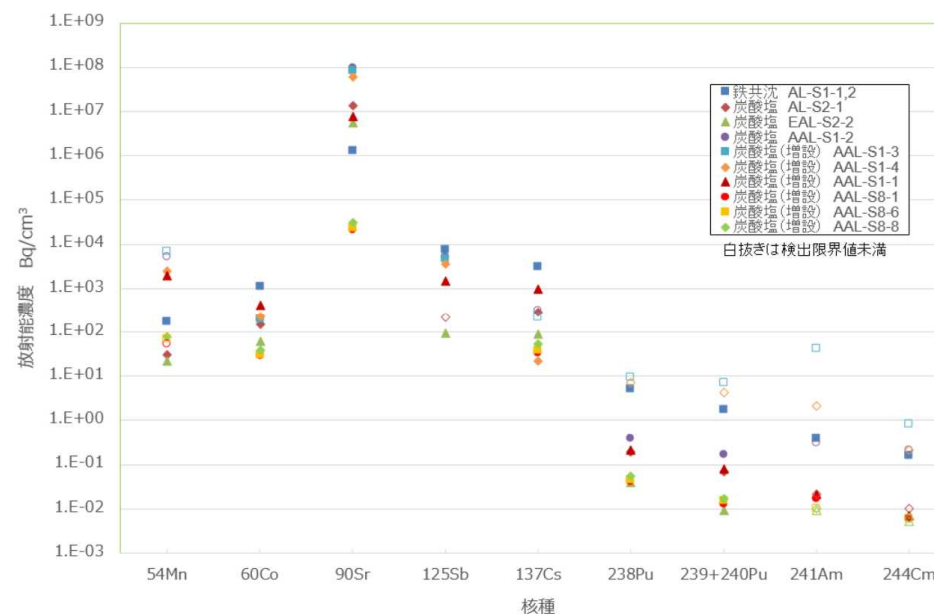
# 【参考】スラリーの性状

- 多核種除去設備にて発生するスラリーの主要成分他は以下の通り。

二次廃棄物	主要成分	代表的放射性核種の濃度	サンプル点数	採取時期
多核種除去設備 (既設・増設ALPS) スラリー	鉄共沈沈殿物： FeO(OH)・H <sub>2</sub> O	<sup>90</sup> Sr 1.2×10 <sup>6</sup> Bq/cm <sup>3</sup>	1	2014/6
	炭酸塩沈殿物： CaCO <sub>3</sub> 、Mg(OH) <sub>2</sub> (比は原水の成分に依存)	<sup>90</sup> Sr 0.002～9×10 <sup>7</sup> Bq/cm <sup>3</sup>	既設ALPS：3 増設ALPS：6	2014/6～ 2016/11



元素分析結果より推定した物質の重量比

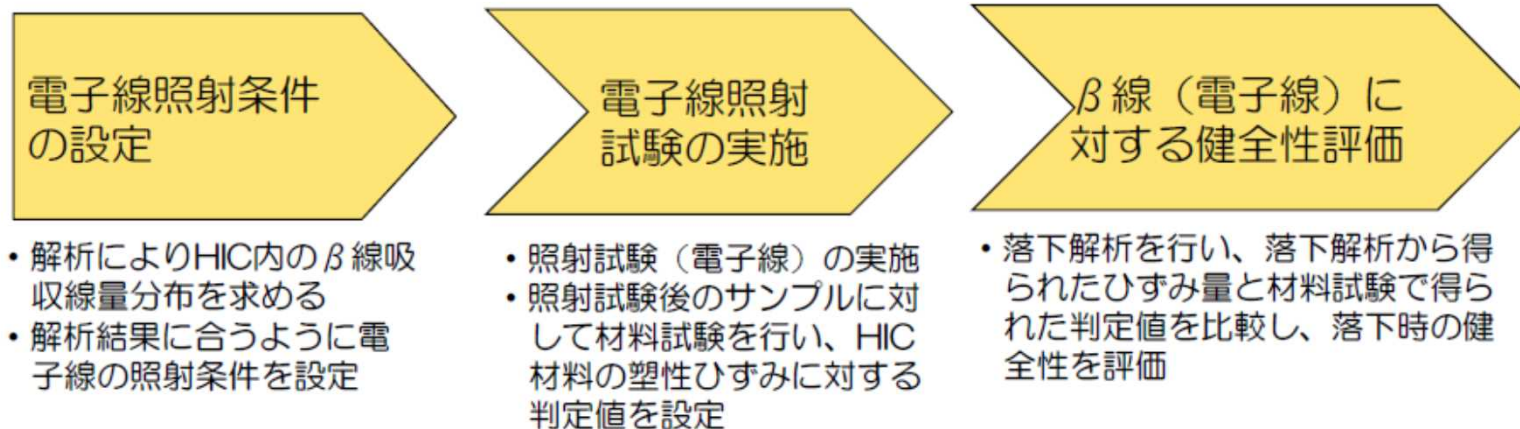


本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果の一部を活用しております。

## 【参考】HICの健全性評価方法

- HICのβ線放射線劣化に係る健全性の確認
  - HIC材料（ポリエチレン）への影響が大きいβ線に対する影響評価として、照射影響を受けたHICの落下に対する健全性評価を以下のフローにて実施。
  - 照射試験では、電子線によりβ線の照射条件を模擬。

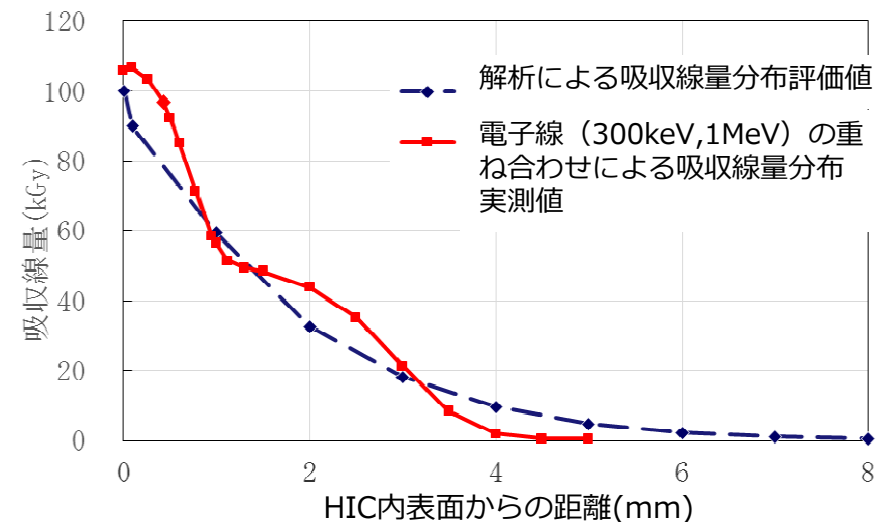
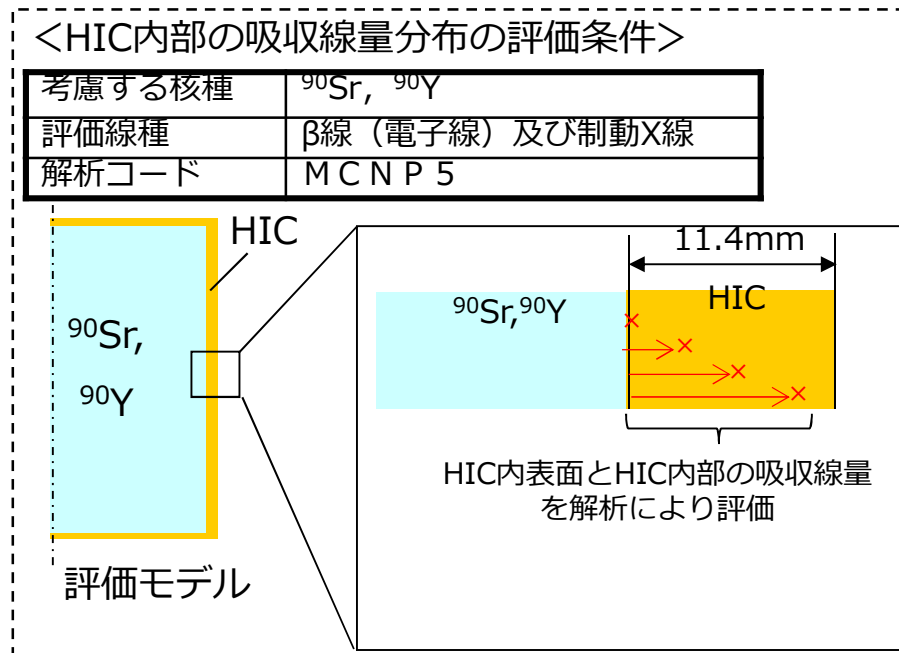
### β線（電子線）に対する健全性確認のフロー



## 【参考】電子線照射条件

### ●電子線照射試験条件の設定

- HIC收容物の主要なβ核種は、 $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{90}\text{Sr}$ の娘核種である $^{90}\text{Y}$ である。
- β線（電子線）は、透過性が低くHIC内の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{90}\text{Y}$ から発生するβ線のHIC内での吸収線量はHIC内表面近傍で高く、HIC内表面からの距離に応じて低くなる。
- よって、電子線の照射試験条件を設定するにあたっては、解析によりHICの内容物からβ線と制動X線によるHIC内部の吸収線量分布を評価し、吸収線量分布の解析結果をフィットするように300keVと1MeVのエネルギーの電子線の重ね合わせによる照射条件を設定。



厚さ0mmの吸収線量を100kGyとした際の解析結果と実測値の比較



## 【参考】電子線照射試験の実施

- 前頁の照射条件にてHICポリエチレンから切出した試験片に電子線を照射し、照射後の試験片に対し材料試験を実施
- 照射後の材料試験
  - 材料試験を行い、引張り・曲げに対してHIC材料（ポリエチレン）に破断が生じないと判断し得る塑性ひずみを求める。
  - 上記より求めた塑性ひずみを落下解析において算出されるHIC材料の引張り、曲げの塑性ひずみに対して、HIC材料が健全であるか評価するための判定値とする。
  - 落下解析は、HIC材料（ポリエチレン）が収容する放射性物質によりHIC内表面において5,000kGyの照射影響を受けた場合の材料特性の変化を解析上考慮して実施するため、材料試験においても5,000kGyの照射を行った試験片を用いて試験を実施。

### ✓ 高速引張り試験

#### <試験の目的>

落下を想定したひずみ速度で試験片に引張りの力を加え、破断時の塑性ひずみから判定値を設定する

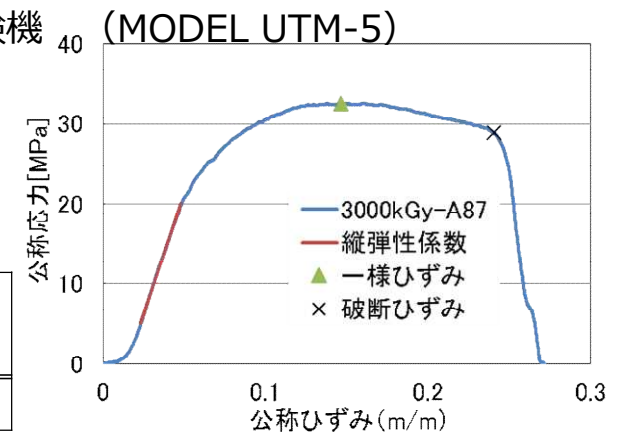
#### <試験条件>

- 試験装置 : オリエンテック社製 テンシロン計装化衝撃試験機
- 試験片形状 : ダンベルJIS K 7162 1BA形
- 試験速度 : 1.0m/sec (ひずみ速度20/sec)

#### <引張り試験結果>

試験の結果、各積算吸収線量における破断時の許容値は以下の通り。

照射面における積算吸収線量	未照射(参考)	3,000kGy	4,000kGy	5,000kGy
許容値(一様ひずみ)	9.2%	8.2%	9.6%	8.2%



# 【参考】電子線照射試験の実施

## ●照射後の材料試験

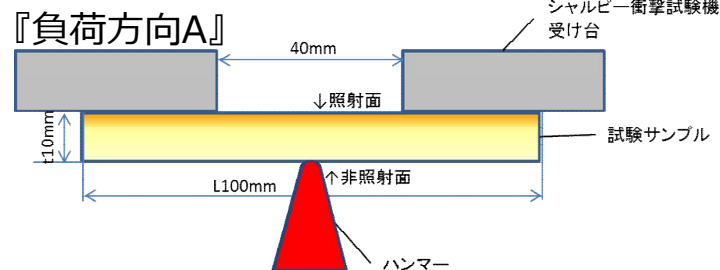
### ➤ 高速曲げ試験

#### ＜試験の目的＞

落下を想定したひずみ速度で試験片に曲げの力を加え、破断時の塑性ひずみから判定値を設定する

#### ＜試験条件＞

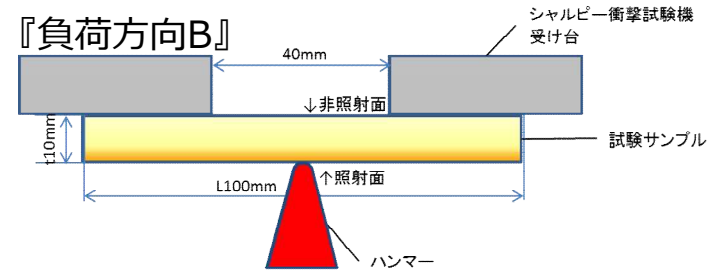
- 試験装置 : 東京衡機製 シャルピー衝撃試験機
- 試験片形状 : L100×W12×t10mm
- 持ち上げ角度 : 30°
- 荷重負荷方向 : 下記の2ケースで試験を実施



HIC外面（非照射面）から力が加わり照射面が曲げにより周方向に引っ張られる。試験後の照射面のひずみ量を測定

#### ＜試験結果＞

- 荷重方向Aの試験結果 : いずれの条件において、照射面に割れが発生した。
- 荷重方向Bの試験結果 : いずれの条件において、非照射面に割れは発生しなかった。



HIC内面（照射面）から力が加わり非照射面が曲げにより周方向に引っ張られる。試験後の非照射面のひずみ量を測定

	未照射(参考)	3,000kGy	4,000kGy	5,000kGy
照射面のひずみ(荷重方向A)	41.6%	19.2%	12.2%	11.0%
非照射面のひずみ(荷重方向B)	41.6%	54.0%	40.3%	42.2%

安全側に荷重方向Aのひずみを許容値



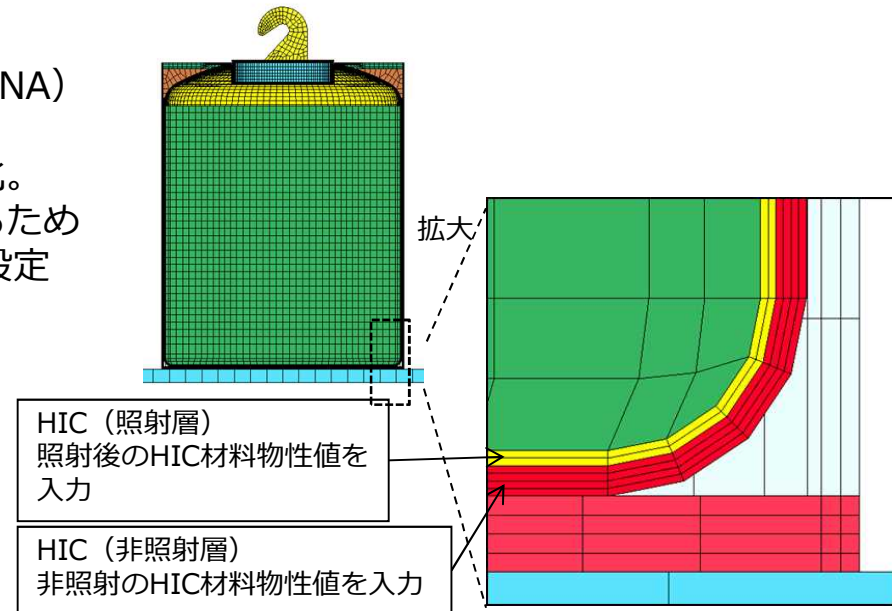
# 【参考】HICの健全性評価

## ● 落下解析の実施

HICに関し、長期保管後（照射劣化後）の輸送・取り出しの際に万一落下することを想定した落下解析を実施。

### ➤ 解析条件

- ✓ 解析コード：汎用有限要素法解析コード（LS-DYNA）
- ✓ 解析モデル：
  - 右図に示すようにHIC容器・補強体等をモデル化。
  - HIC容器の材料物性値は照射後の状況を反映するため照射層・非照射層に分け、それぞれ材料物性を設定



### ➤ 評価ケース

HICの想定される落下ケースとしては、垂直落下、角部落下、傾斜落下が挙げられる。傾斜落下については、傾斜落下防止対策を実施済みであり、垂直落下、角部落下のうち最も厳しい条件を設定。

評価条件	落下高さ [m]	落下対象	備考
垂直落下	9.5	緩衝体 (ゴム80mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 垂直落下における最も厳しい条件</li> <li>• セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）</li> </ul>
角部落下	3.1	コンクリート	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 角部落下における最も厳しい条件</li> <li>• セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）</li> </ul>

# 【参考】 HICの健全性評価

## ● 落下解析結果

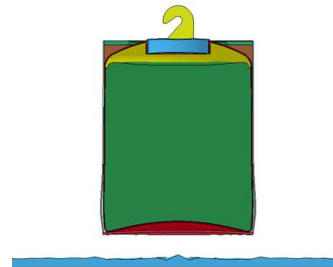
➤ 落下解析により得られた最大ひずみがβ線を5,000kGy照射した材料の許容ひずみ未満であるため、落下によりHICが破損しないと評価。

ケース	部位		ひずみ %				応力種
			未照射		5,000 kGy		
			解析値	許容値	解析値	許容値	
垂直 落下	一般胴部	内表面	2.0	9.2	2.2	8.2	膜
		外表面	1.9		1.9		
	底面コーナー部	内表面	5.1	41.6	4.3	11.0	曲げ
		外表面	4.1		3.2		
	底面中央部	内表面	2.7	41.6	2.1	11.0	曲げ
		外表面	8.7 <sup>*1</sup>		7.3 <sup>*1</sup>		
角部 落下	一般胴部	内表面	0.1	9.2	0.2	8.2	膜
		外表面	0.1		0.1		
	胴下部	内表面	4.6	41.6	4.4	11.0	曲げ
		外表面	4.5		4.5		
	底面コーナー部	内表面	8.4	41.6	7.8	11.0	曲げ
		外表面	7.0		7.3		

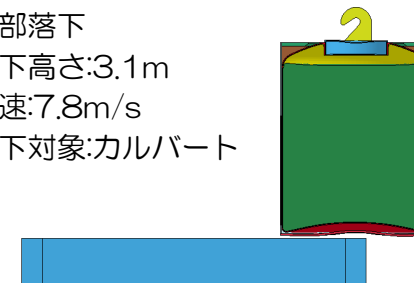
2.2 膜ひずみの最大値  
7.8 曲げひずみの最大値

\*1:圧縮方向のひずみのため評価対象外

垂直落下  
 落下高さ:9.5m  
 初速:13.7m/s  
 落下対象:緩衝体

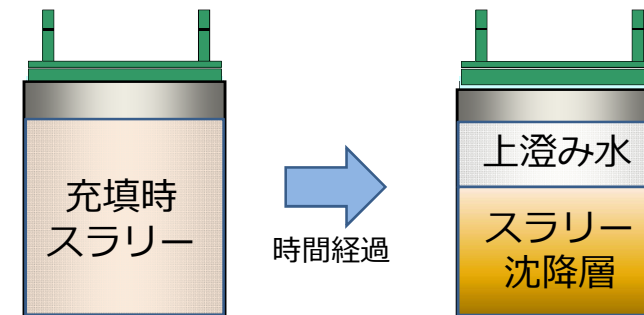


角部落下  
 落下高さ:3.1m  
 初速:7.8m/s  
 落下対象:カルバート



# 【参考】5,000kGy到達時間の評価方法

- 5,000kGy到達時間の評価方法
  - HIC内に収容したスラリーは、時間の経過により底部に沈降することからHIC収容後の沈降による濃縮を考慮し、HICの表面吸収線量率（Gy/h）を算出。
- 2018年3月にHIC内部スラリーの高さ方向の密度を採取することで、沈降による濃縮を考慮
  - さらに、<sup>90</sup>Srの減衰による線源強度の低減を考慮したうえで5,000kGy到達期間を評価。



HIC収容後のスラリー沈降イメージ

## ○沈降を考慮したスラリーの線源強度の評価方法

HIC表面吸収線量率解析結果※1に用いた<sup>90</sup>Sr濃度とスラリー沈降後の<sup>90</sup>Sr濃度の濃度比から沈降後のスラリーによるHICの表面吸収線量率を算出。

$$A = B \times C \times D / E$$

A：沈降後のスラリーによるHICの表面吸収線量率(Gy/h)

B：HICの表面吸収線量率解析結果(Gy/h)

C：評価対象とするHIC内のSr濃度(Bq/m<sup>3</sup>)←処理対象水の全β濃度・HIC交換までの処理量から算出

D：沈殿による濃縮率(HIC11基から採取したスラリーの密度の最大値から算出)

E：HICの表面吸収線量率解析に用いたスラリーのSr濃度(Bq/m<sup>3</sup>)

※1 HICの表面吸収線量率解析結果

解析に用いた <sup>90</sup> Sr濃度 (Bq/m <sup>3</sup> )	HIC表面吸収線量率解析結果※2(Gy/h)
1.34E+13	3.9

※2 解析結果には<sup>90</sup>Yの寄与も含む

# 【参考】 5,000kGy到達時間の評価結果①

- 5,000kGy到達時間の評価結果（到達時間の短い17基）

HIC シリアルNo.	保管施設への格納日時	5,000kGy到達時間の評価			
		スラリー沈降後のSr濃度(Bq/m <sup>3</sup> )	沈降後のスラリーによるHICの表面吸収線量率(Gy/h)	積算吸収線量5,000kGy到達期間	積算吸収線量5,000kGy到達年月
PO646393-190	2014/11/2	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-183	2014/11/3	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-185	2014/10/29	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-194	2014/11/3	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-172	2014/10/31	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-182	2014/11/1	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-197	2014/10/30	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-213	2014/11/4	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO641180-237	2014/11/6	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-177	2014/11/4	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-186	2014/10/26	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-176	2014/10/26	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-184	2014/11/1	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-187	2014/10/28	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-180	2014/11/3	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-192	2014/11/4	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-174	2014/10/31	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月

## 【参考】 5,000kGy到達時間の評価結果②

- 5,000kGy到達時間の評価結果（次に到達時間の短い20基）

HIC シリアルNo.	保管施設への格納日時	5,000kGy到達時間の評価			
		スラリー沈降後のSr濃度(Bq/m <sup>3</sup> )	沈降後のスラリーによるHICの表面吸収線量率(Gy/h)	積算吸収線量5,000kGy到達期間	積算吸収線量5,000kGy到達年月
PO646393-195	2014/11/13	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-173	2014/11/13	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-209	2014/11/6	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-229	2014/11/9	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-181	2014/11/5	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-230	2014/11/7	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-242	2014/11/8	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO646393-211	2014/11/10	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-240	2014/11/6	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-227	2014/11/9	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-239	2014/11/8	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-248	2014/11/5	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO646393-212	2014/11/9	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-228	2014/11/10	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-230	2014/11/10	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-228	2014/11/7	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO646393-229	2014/11/10	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-233	2014/11/11	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-243	2014/11/11	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-188	2014/11/12	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月

# 【参考】5,000kGy到達時間の評価条件①



## ● 5,000kGy到達時間の評価に用いた物性値

到達時間の短い17基

HIC シリアルNo.	ALPS処理対象水の全β濃度[Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理量【m <sup>3</sup> 】	Ca【ppm】	Mg【ppm】
PO646393-190	8.5E+05	3.3E+02	222	266
PO646393-183	8.5E+05	2.5E+02	222	266
PO646393-185	8.5E+05	3.6E+02	222	266
PO646393-194	8.5E+05	5.9E+02	222	266
PO646393-172	8.5E+05	3.3E+02	222	266
PO646393-182	8.5E+05	3.9E+02	222	266
PO646393-197	8.5E+05	3.2E+02	222	266
PO646393-213	8.5E+05	2.5E+02	222	266
PO641180-237	8.5E+05	2.5E+02	222	266
PO646393-177	8.5E+05	2.3E+02	222	266
PO646393-186	8.5E+05	5.4E+02	222	266
PO646393-176	8.5E+05	5.5E+02	222	266
PO646393-184	8.5E+05	2.8E+02	222	266
PO646393-187	8.5E+05	2.8E+02	222	266
PO646393-180	8.5E+05	2.4E+02	222	266
PO646393-192	8.5E+05	2.1E+02	222	266
PO646393-174	8.5E+05	8.8E+01	222	266

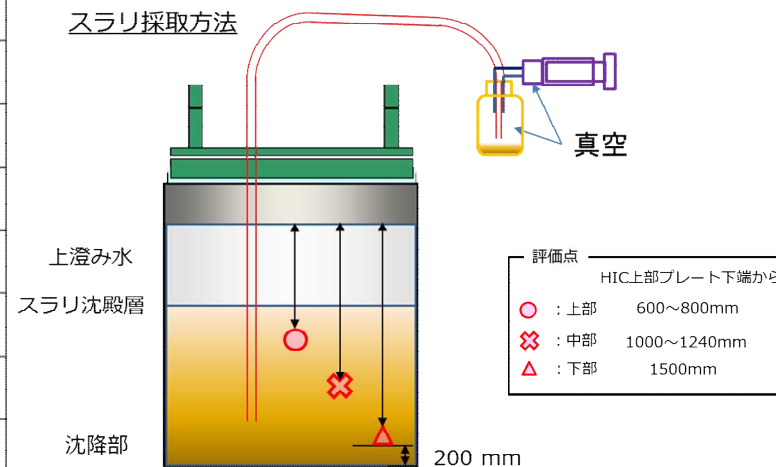
17基の次に到達時間の短い20基

HIC シリアルNo.	ALPS処理対象水の全β濃度[Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理量【m <sup>3</sup> 】	Ca【ppm】	Mg【ppm】
PO646393-195	5.3E+05	5.5E+02	210	256
PO646393-173	5.3E+05	4.9E+02	210	256
PO646393-209	5.3E+05	4.3E+02	210	256
PO641180-229	5.3E+05	3.5E+02	210	256
PO646393-181	5.3E+05	3.2E+02	210	256
PO641180-230	5.3E+05	3.1E+02	210	256
PO641180-242	5.3E+05	3.1E+02	210	256
PO646393-211	5.3E+05	3.0E+02	210	256
PO641180-240	5.3E+05	2.8E+02	210	256
PO641180-227	5.3E+05	2.8E+02	210	256
PO641180-239	5.3E+05	2.6E+02	210	256
PO641180-248	5.3E+05	2.6E+02	210	256
PO646393-212	5.3E+05	2.6E+02	210	256
PO646393-228	5.3E+05	2.5E+02	210	256
PO646393-230	5.3E+05	2.2E+02	210	256
PO641180-228	5.3E+05	2.1E+02	210	256
PO646393-229	5.3E+05	2.0E+02	210	256
PO646393-233	5.3E+05	2.0E+02	210	256
PO641180-243	5.3E+05	1.5E+02	210	256
PO646393-188	5.3E+05	5.7E+01	210	256

## 【参考】5,000kGy到達時間の評価条件②

- スラリー密度の採取方法、取得データ(2018年3月)  
HIC内にチューブを挿入し、底部のスラリを吸引により採取。採取したスラリーの重量を測定し、密度を算出。

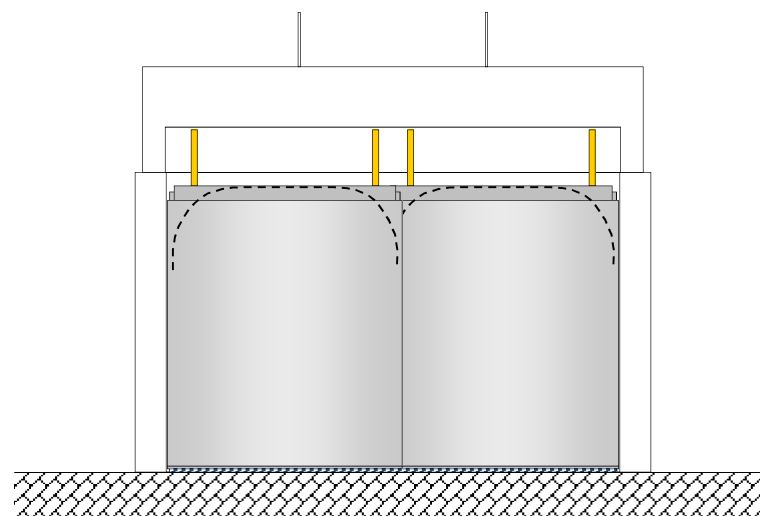
No.	HIC No.	密度 (g/mL)			発生設備
		上部	中部	下部	
1	PO625899-211	—	1.06	1.13	既設
2	PO641180-152	1.11	1.26	1.30	既設
3	PO625899-210	—	1.12	1.31	既設
4	PO637802-027	1.07	1.11	1.31	既設
5	PO625899-249	1.09	1.21	1.30	既設
6	PO625899-048	1.14	1.27	1.27	既設
7	PO637802-071	—	1.09	1.29	既設
8	PO641180-144	—	—	1.23	既設
9	PO625899-236	—	—	1.36	既設
10	PO646393-172	1.14	1.12	—	増設
11	PO625899-137	—	—	1.27	既設





## 【参考】 保管施設でのH I C健全性確認

- スラリー等を格納したHICは、使用済みセシウム吸着塔一時保管施設(第二施設, 第三施設)にて、遮へい機能を有する蓋付コンクリート製ボックスカルバートに格納・保管され、定期的に代表HICの漏えい確認を実施。なお、代表HICは表面線量の高いものを選定。
  - HICは、内包する放射性物質の影響により、劣化する可能性があるが、現在、運転当初と比較してHICの表面線量は小さくなって(大部分が1 mSv/h以下)おり、放射能劣化の影響は小さい。



HIC入りボックスカルバート概要図(第二施設)