

スラリー安定化処理に向けた設計について

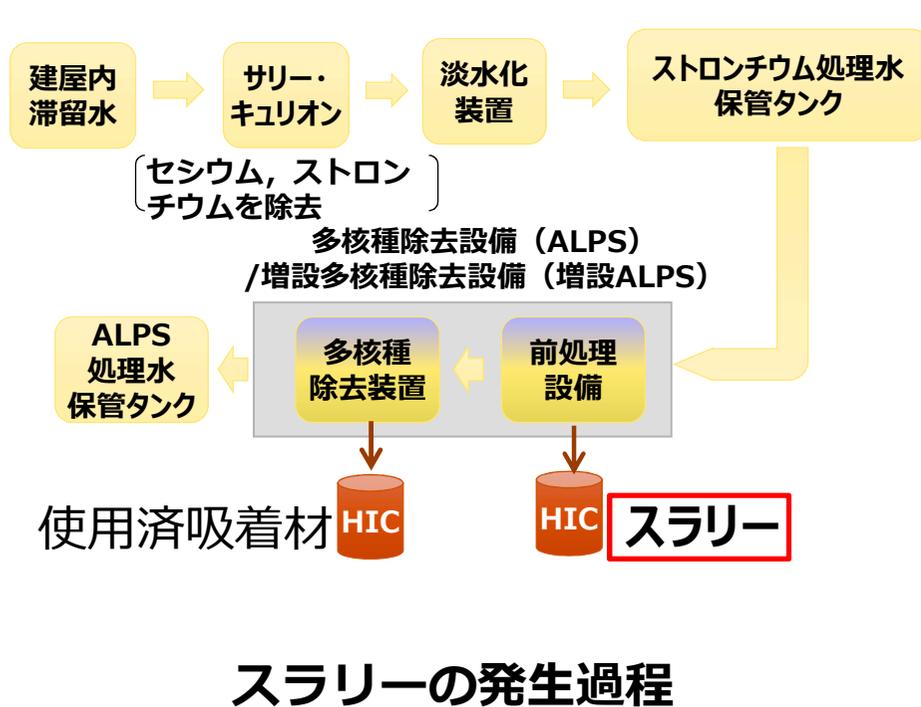
2021年1月25日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

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

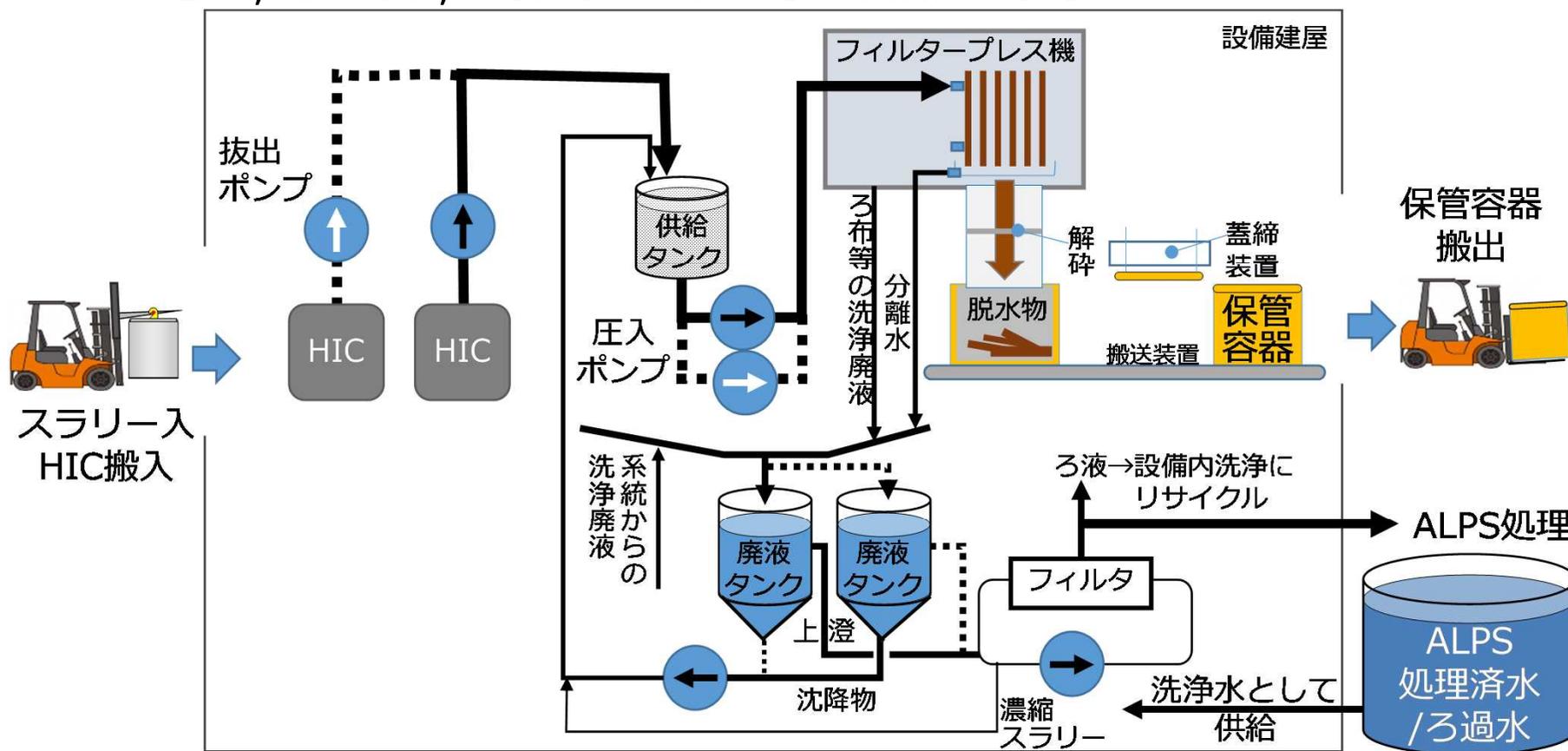


『液体状』を『固体』に安定化



2.設備構成

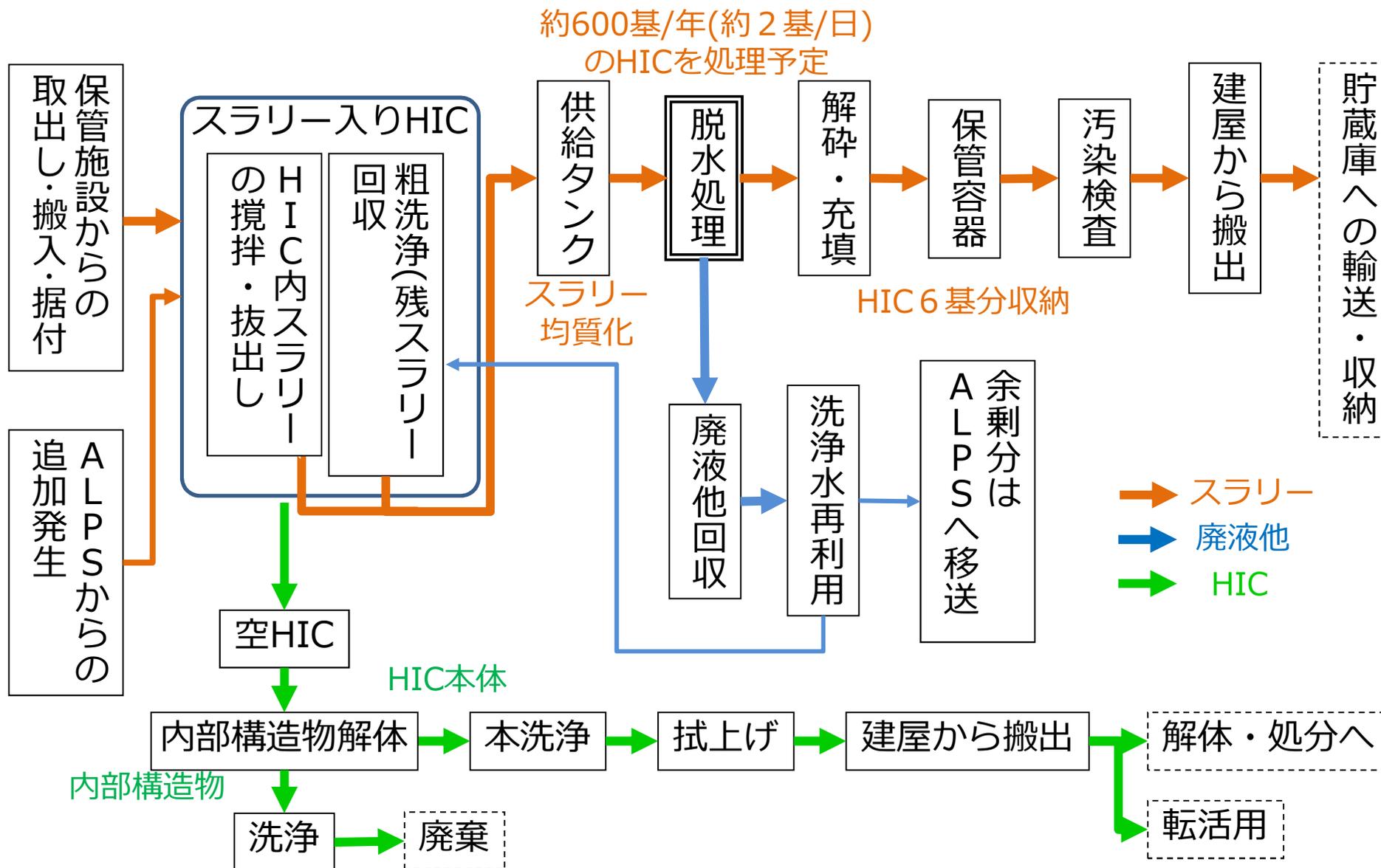
- HICに収納されているスラリーは、ポンプ等にて抜き出し、フィルタープレス機で脱水され、脱水物を保管容器に充填し、別建屋に搬出。
- 脱水等により発生した廃液・洗浄水等は、フィルタ等を介して洗浄等に再利用し、余剰水はALPSに返送。
- その他に、換気系、制御装置等の付帯機器を配備。



スラリー安定化処理設備全体概要図

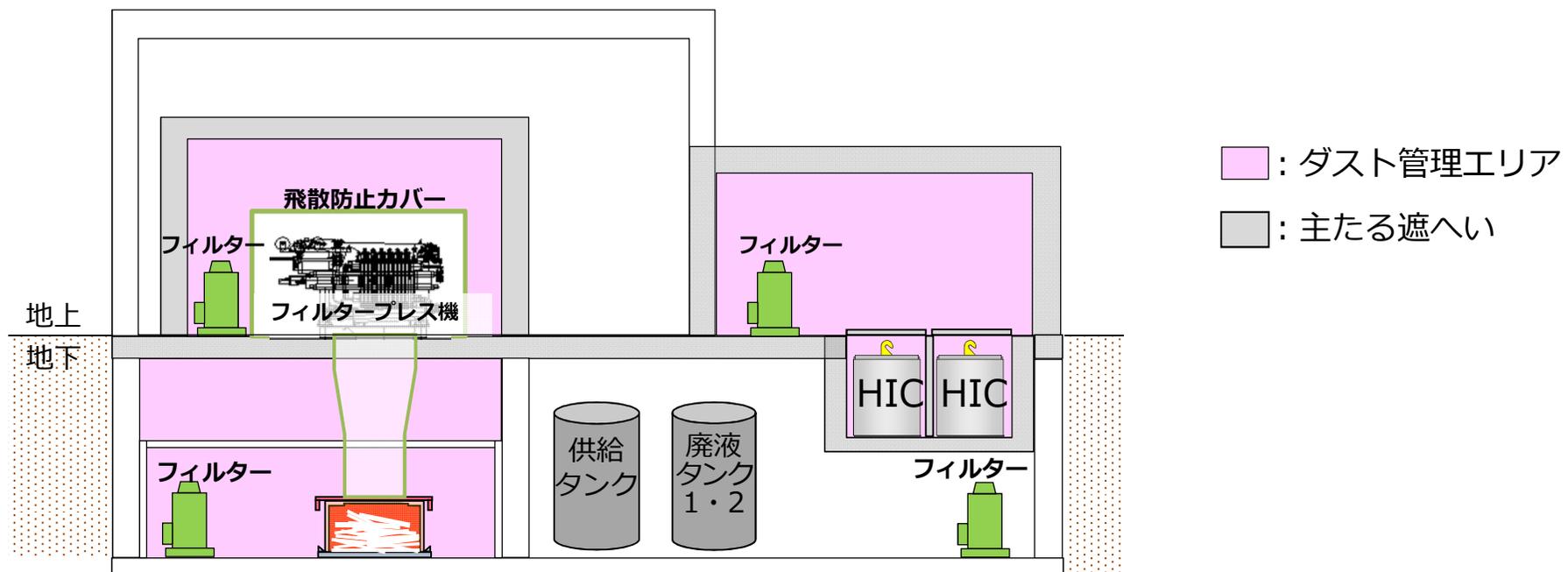
3.処理プロセス

- 主な処理プロセスは以下の通り。



4.ダスト管理及び遮へい管理

- 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フィルターで浄化。
 - なお、建屋の換気設備の排気口にてダスト濃度管理を実施。
- 遮へい管理
 - 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。



5. 脱水物の放射能濃度の管理

- HICから抜き出されたスラリーは、供給タンクにて集約・均質化し、フィルタープレス機へ移送する。フィルタープレス機へ移送される際に、スラリーのサンプリング分析を実施。
- 分析結果は、分析したスラリーを入れた保管容器と関連付けを行い、保管容器内の脱水物の性状を管理し、安定化させた状態で保管を実施。

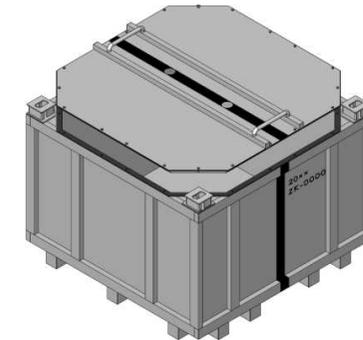
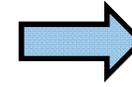


HIC

スラリー抽出



安定化(脱水)
保管容器に充填



保管容器

・HICの表面線量を確認

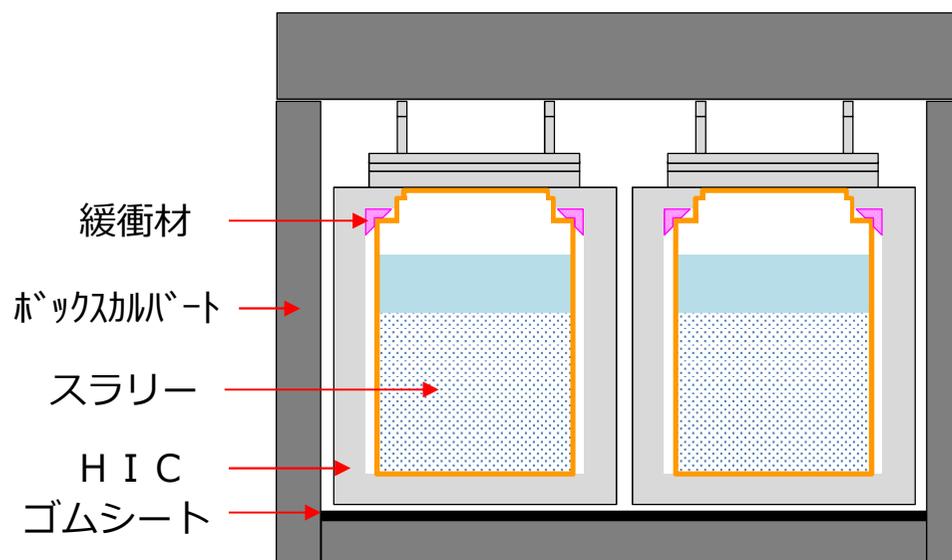
・スラリーについてサンプリング分析を実施
・供給タンクの線量結果により相対評価を実施



・脱水物の容器表面線量を管理(30mSv/h以下)
・脱水物の放射能濃度他は、サンプリング結果及び相対評価を踏まえて管理を実施

6.H I C健全性確認方法

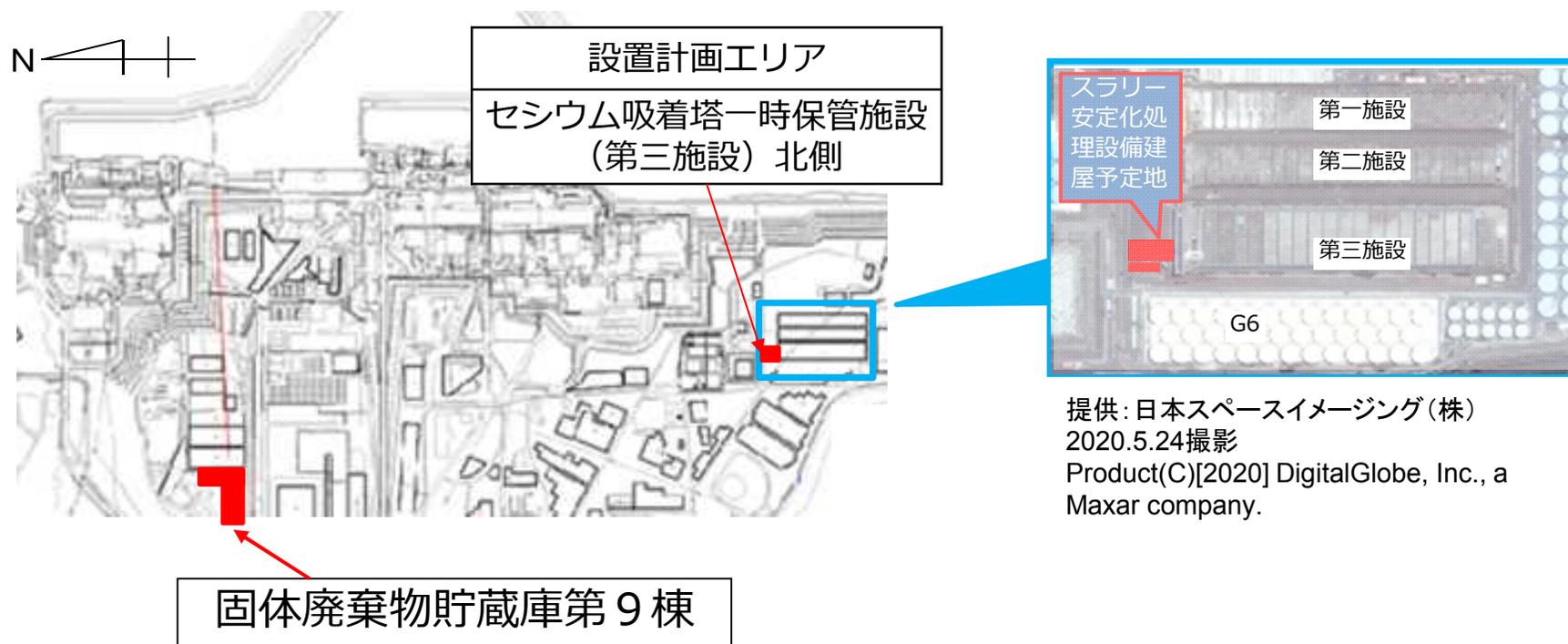
- スラリー他を格納したHICは、使用済セシウム吸着塔一時保管施設(第二施設, 第三施設)にて、遮へい機能を有する蓋付コンクリート製ボックスカルバート(BC)に格納・保管され、定期的に代表HICの漏えい確認を実施。なお、代表HICは表面線量の高いものを選定。
 - HICは、内包する放射性物質の影響により、劣化する可能性があるが、現在、運転当初と比較してHICの表面線量は小さくなって(大部分が1 mSv/h以下)おり、放射能劣化の影響は小さい。
- 今後、当該設備の運転開始に伴い、スラリーを抜き出したHICの健全性確認を実施予定。健全性確認の結果を踏まえ、HICの管理方法に反映予定。



HIC入りボックスカルバートの概要図(第二施設)

7.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。



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。

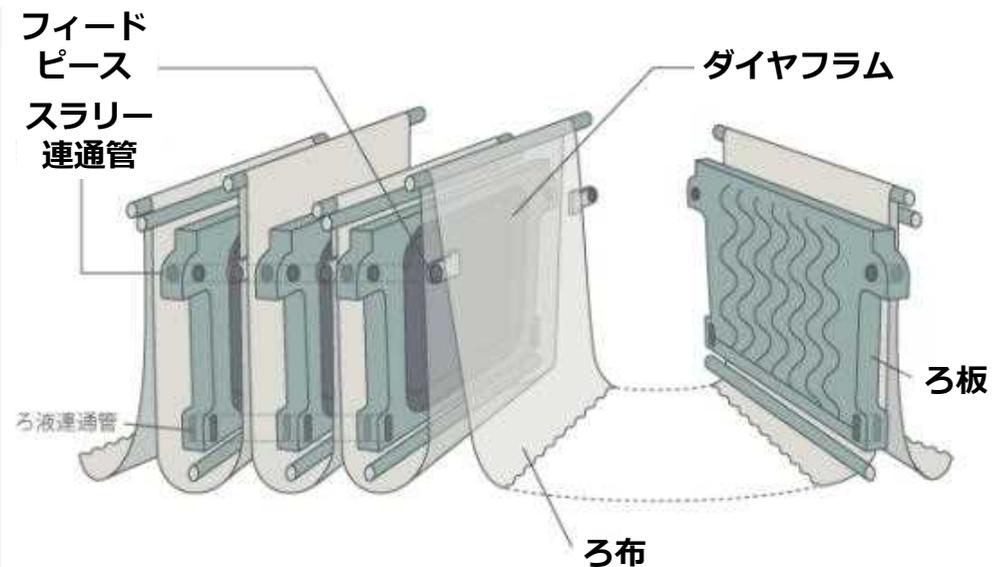
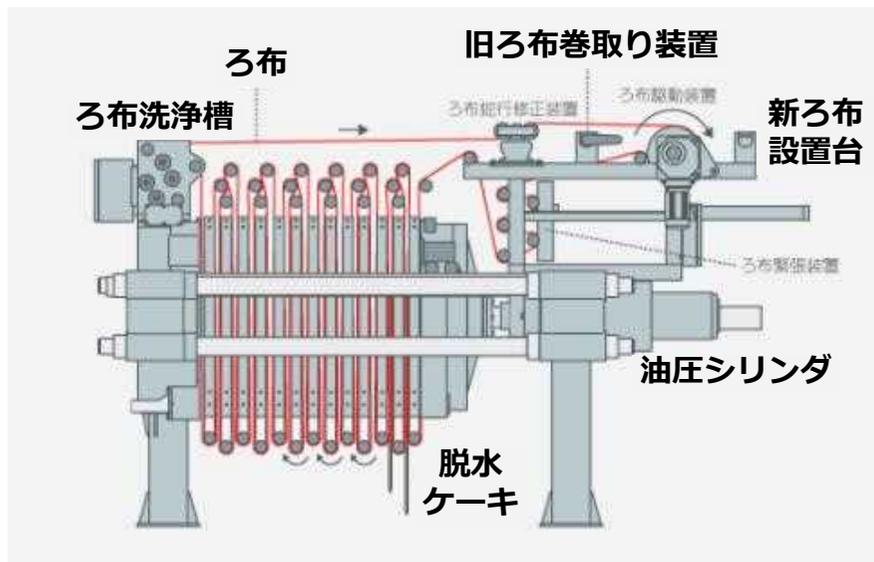
年月	2020年度			2021年度				2022年度				
	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
実施計画変更認可申請	1/7_申請 ▽											
スラリー安定化処理設備(フィルタープレス機他)の製作・設置				■								
建屋設置						■						
運用開始												

以下，参考

【参考】 フィルタープレス概要

● 概要

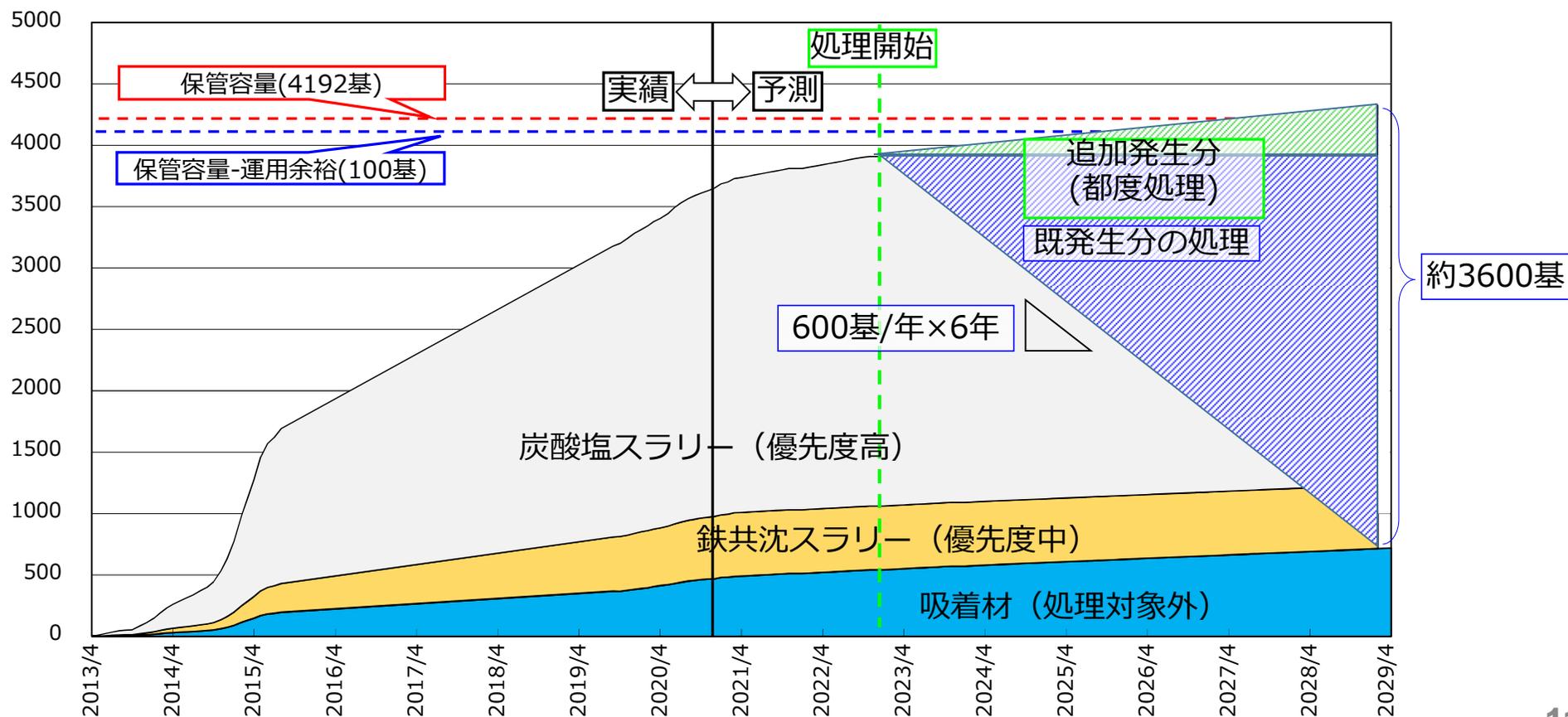
- フィルタープレスは、汚泥処理等で広く使用されている技術
- ろ布をろ板で挟んだ閉鎖空間(ろ室)に処理対象の液体を圧入して水分をろ過、残ったケーキ分をダイヤフラムで圧搾し、ケーキの水分を更に搾った後、脱水ケーキを下部から排出
- スラリーが付着するろ布の経路に洗浄槽が組み込まれており、ろ布交換のための巻取り前に洗浄されるため、作業時の被ばく抑制が可能



【参考】 HIC発生量予測

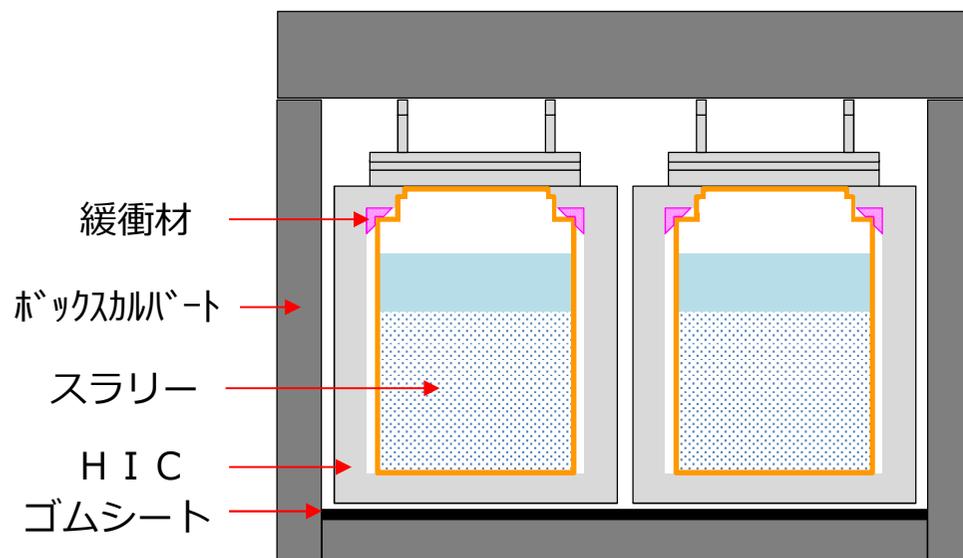
- 現在のHIC発生量は約22基/月※。
- 今後、HIC発生量は約10基/月程度に低減する想定。左記の発生量を基に算出した場合、保管施設の保管容量は約6年程度もつと想定。
- ALPS処理水の二次処理を実施する際は、処理量を基に改めて予測。
- 別途、第三施設の保管容量(192基分)を増やすための実施計画変更認可申請中。

※：2020.9～2020.11の毎月の発生量を基に算出

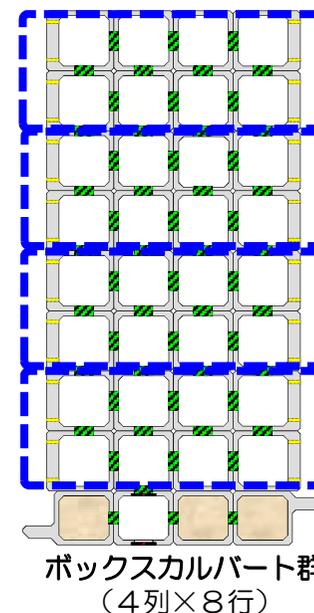


【参考】現状のH I Cの管理方法

- HICについては、使用済セシウム吸着塔一時保管施設(第二施設, 第三施設)に、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(BC)に格納し保管。
- 第二施設のBCは壁と底板が一体構造(防水塗装実施)であることから、HICから補強体外への漏えいが発生しても漏えい物はBC内に留まる。補強体外への漏えいが発生していないことをクレーンカメラによる目視確認にて定期的に確認。
- 第三施設は、第三施設全体で144か所に漏えい検出器がA系・B系2台設置され、漏えい物が吸気口を通じてBC外へ漏えいする前での検出が可能。
- 第二施設・第三施設に、BC内で漏えいが発生した場合の対応手順書を作成済。



HIC入りボックスカルバートの概要図(第二施設)



青枠ごとに1箇所
(A系・B系2台)
漏えい検出器を設置

HIC入りボックスカルバートの概要図(第三施設)

【参考】スラリーの性状

第7回廃棄物規制検討会
資料2 (抜粋)



- 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。

発生元	内容物, 主要成分	代表的な核種濃度	貯蔵形態・保管場所
多核種除去設備 (既設ALPS)	鉄共沈スラリー： $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$	^{90}Sr ： 約 $1 \times 10^6 \text{Bq/cm}^3$	高性能容器(HIC)・ セシウム吸着塔一時 保管施設(第二施設 ・第三施設)
増設多核種 除去設備 (増設ALPS)	炭酸塩スラリー： $\text{CaCO}_3, \text{Mg}(\text{OH})_2$	^{90}Sr ： 約 $4 \times 10^7 \text{Bq/cm}^3$	