

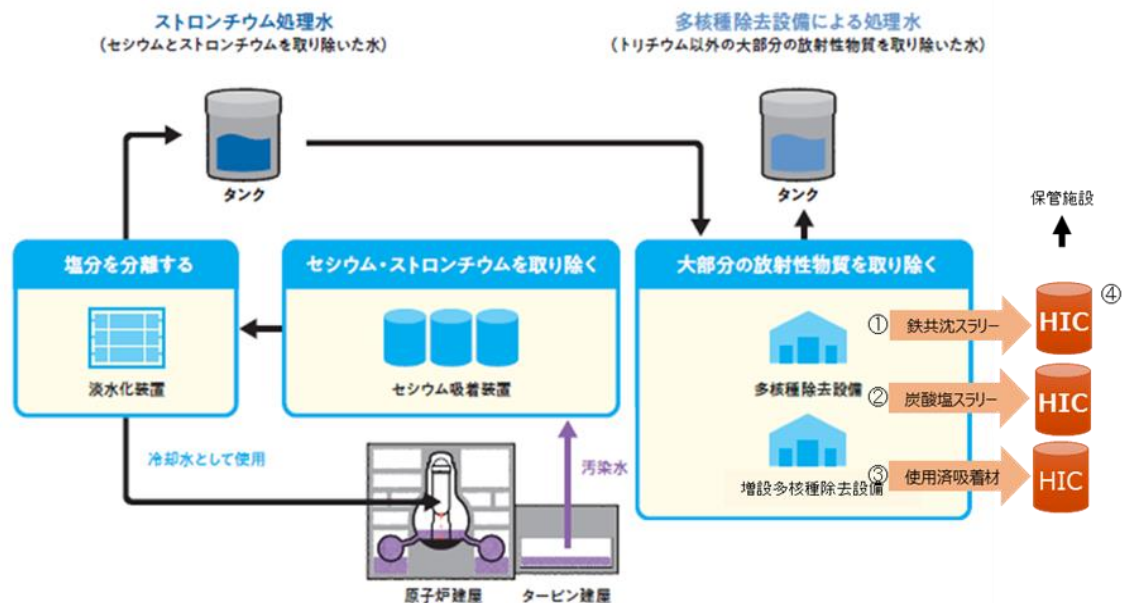
汚染水の浄化処理設備で発生する廃棄物の安定化処理の計画

I. 汚染水の浄化処理で発生する廃棄物

福島第一原子力発電所では、汚染水に含まれる放射性物質を低減するため、各種装置による浄化処理を行い、「多核種除去設備等処理水（以下、『処理水』）」としてタンクに貯蔵しています。

汚染水を浄化処理する設備のひとつ、「多核種除去設備」は、汚染水に含まれるトリチウム以外の大部分の放射性物質（62種類）を低減できます。この処理の過程で、2種類の廃棄物が発生します。ひとつが、どろっとした、液体と固体の混合物である「スラリー」（「鉄共沈スラリー」・「炭酸塩スラリー」（下図①・②））、もうひとつが、「使用済吸着材」（下図③）です。これらの廃棄物は、「HIC^{※1}」（下図④）と呼ばれるポリエチレン製の保管容器に収納しています。

<汚染水の浄化処理>



※1 HIC（High Integrity Container：高性能容器）

多核種除去設備の運用にあわせてポリエチレン製容器を
ステンレス鋼で補強した保管容器



HIC(高性能容器)

廃棄物を収納した HIC は、発電所構内に設置した「一時保管施設」で、放射線を遮へいするコンクリート製の大きなボックスに格納し、安全に保管しています。



HIC の一時保管施設



コンクリート製ボックス

HIC に収納する「スラリー」と「使用済吸着材」は、多核種除去設備で発生します。

前処理工程では、放射性物質の除去や吸着阻害物質の除去を目的に薬剤を注入し、「**鉄共沈スラリー**」（下写真①）と「**炭酸塩スラリー**」（下写真②）の 2 種類のスラリーが発生します。また、「**使用済吸着材**」は、前処理された水に含まれる放射性物質（62 種類）を、選択的に「吸着材」（下写真③）に吸着させることで発生します。



①鉄共沈スラリー



②炭酸塩スラリー



③吸着材

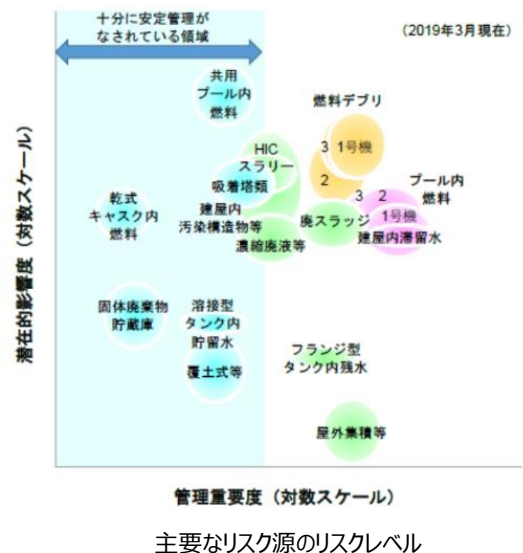
Ⅱ. 保管リスクの更なる低減（安定化处理）

この液体状の廃棄物「スラリー」は、原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）が示している「福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2019」において評価した主要なリスク源（右図）のなかで「比較的风险レベルが高い」と評価しています。

その主なリスクとしては、

1. HIC に入れたスラリーの漏えい
2. 放射線による HIC の劣化 があります。

HIC での保管に関する上記のリスクに対しては、HIC から液体状のスラリーなどが漏れ出すことがないように注入量を減らす取り組みや、上澄み水の抜き取りをしています。

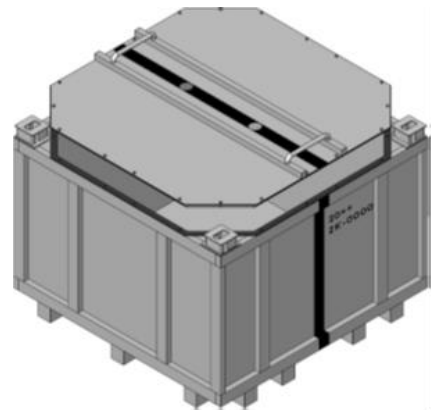


さらに、HIC を保管している一時保管施設では、「スラリーの漏えい」への備えとして、水密化したコンクリートボックスで封じ込める工夫や漏えい検知器による検知等の安全対策が施されています。また、「放射線による HIC の劣化」については、放射線が HIC に与える影響評価^{※2}を行い、容器の健全性が担保できるよう耐用年数を設定して適正に管理しています。

※2 容器の健全性が担保できる年数として、HIC の表面線量が最も高いもの（14 ミシーベルト/時）で約 10 年、低いもので数 10 年以上であることを確認しています。

液体状でのスラリーの保管については、これまで述べてきた通り、いくつかのリスクを抱えていますが、現在、保管上のリスクをさらに低減するための計画を進めています。

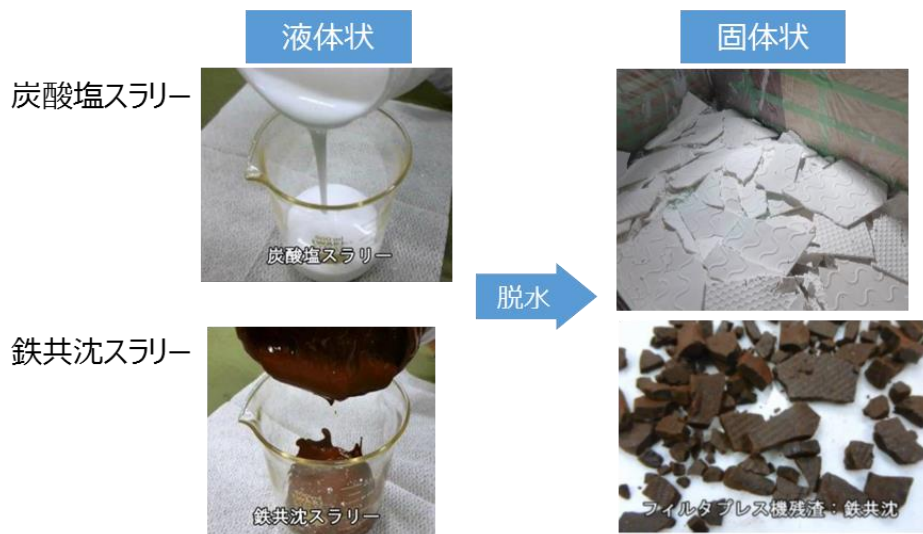
それは、HIC 内に収納されているスラリーを抜き出して脱水処理することで、「液体状」のスラリーを「固体状」に変え、屋内の廃棄物貯蔵庫で安定的に保管できるようにする、という取り組みです。「固体状」にすれば、スラリーの漏えいリスクはなくなります。さらに、スラリーを脱水処理した固体状の廃棄物を入れる容器は、放射線影響を受けない金属製の容器（右図）に入れ替えることで、「放射線による保管容器の劣化のリスク」も小さくなります。



脱水処理した廃棄物の保管容器（案）

このように、HIC 内に収納されている液体状のスラリーを抜き出して脱水処理し、固体状に変えることを「安定化処理」と呼んでいます。

<液体状のスラリー（鉄共沈・炭酸塩）を固体状に「安定化処理」>



Ⅲ. スラリーの安定化処理（2022 年度から運用開始）

「スラリー安定化処理設備」では、液体状のスラリーを脱水処理して固体状にする設備として、汚泥の処理等で広く使用されている「フィルタープレス方式」を採用しています。この設備では、放射性物質を取り扱うため、遠隔運転性に優れ、作業時の放射線被ばくの抑制にも繋げることができる機種^{※3}を採用することとしています。

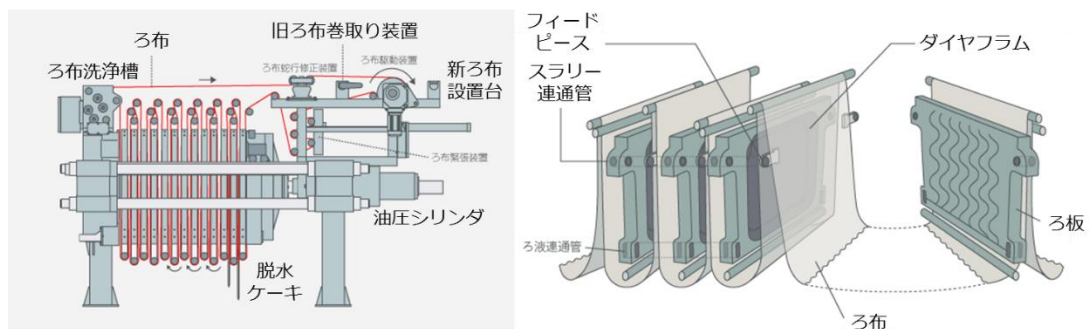
<安定化処理設備の概要>



安定化処理の流れとしては、主に次の3つのステップで、スラリーを脱水して「固体状」とし、安定保管できる形態とします。

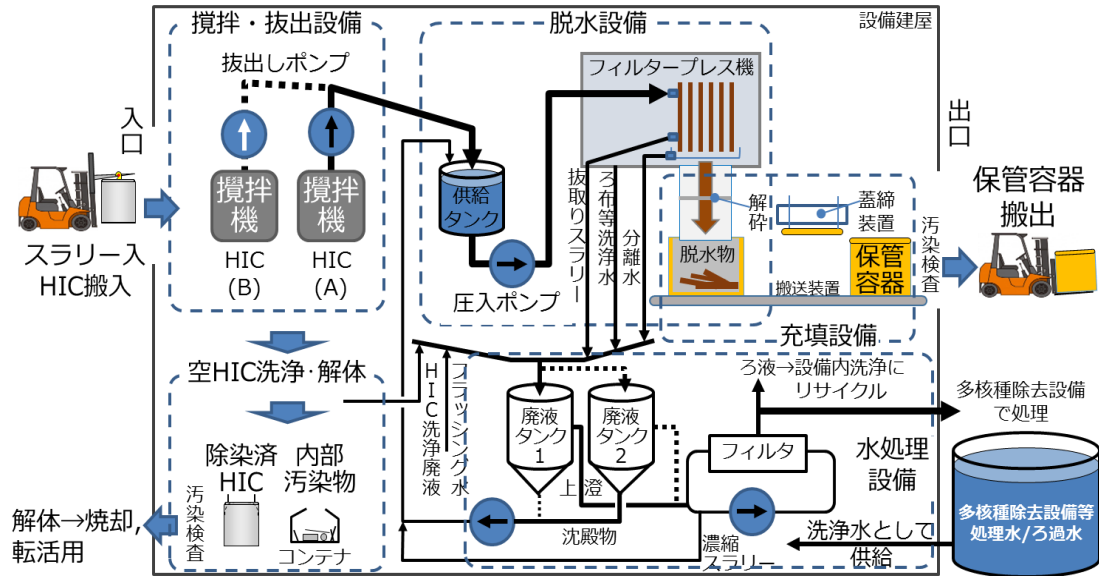
- 第1ステップ：これまでの保管中に HIC 内で沈降した固形分を攪拌し液体状に戻して抽出します。
- 第2ステップ：液体状のスラリーをフィルタープレスで脱水処理して、固体状にします。
- 第3ステップ：固体状になった脱水物を保管容器に充填して蓋を閉め、搬出できるようにします。

※3 「無端ろ布走行式」のフィルタープレス機



フィルタープレスでは、ろ布をろ板で締付けた閉鎖空間にスラリーを注入し、さらにダイヤフラムで圧縮して水分を搾り取ります。処理後、締付けをゆるめると固体状となった脱水物が自然落下します。その際、本装置は、ろ布を動かすしくみとなっており、排出の確実性に優れた機器となっています。

<スラリー安定化処理の流れ>



安定化処理の過程では、保管容器に収納した「脱水物」のほか、空となった「HIC」、スラリーから脱水時に分離される「水」、設備機器やろ布の「洗浄廃液」が発生します。

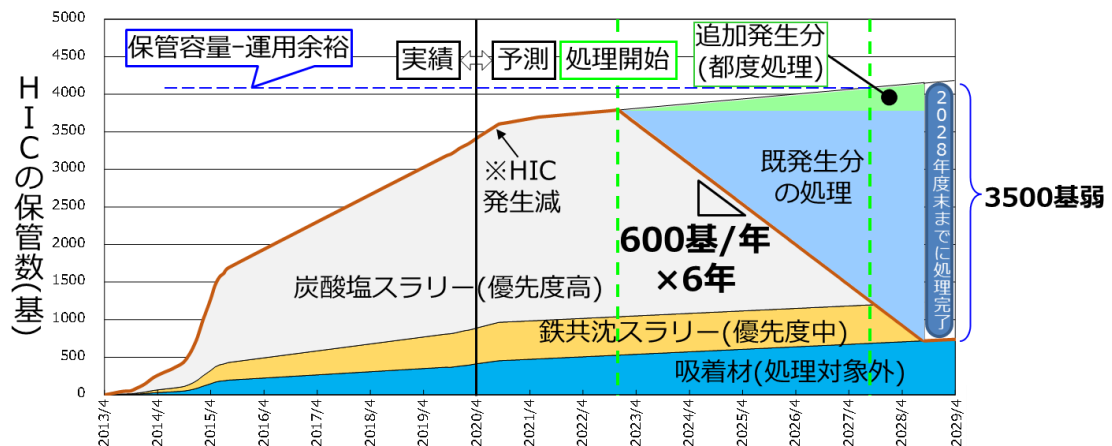
空 HIC の大半は解体・焼却する予定ですが、一部は再利用を検討する予定です。分離水と廃液は、フィルターで固形分を除いてリサイクルしつつ、余剰分は多核種除去設備に戻して浄化処理を行います。

<安定化処理は 2022 年度から開始予定>

現在は、スラリー安定化処理設備の設計段階で、2022 年度からスラリー安定化処理設備の運用を開始する予定です。

安定化処理を開始した後は、**年間で HIC 約 600 基分**のスラリーを抜き出して脱水処理していく予定としています。多核種除去設備で引き続き発生するスラリーも次々と安定化処理できることから、液体状でのスラリーの一時保管も解消できることになります。

<HIC の保管量>



(2020 年 4 月時点の表)

汚染水の浄化処理に伴う HIC の発生量は、**月に約 28 基**（2020 年 2 月時点）となっています。2020 年夏頃からは、タンクに貯蔵しているストロンチウム処理水の処理を終える予定のため、多核種除去設備での処理量が減少し、**月に約 10 基**のペースになる見込みです。

なお、HIC のうち、液体状のスラリーを入れたものが 8 割強を占めていますが、このまま現状の HIC による保管を継続した場合でも、**6～7 年分程度の保管容量**が確保できています。

以 上