

多核種除去設備（ALPS） 確証試験及び設備設計の状況

平成24年 7月 30日

東京電力株式会社



東京電力

■ 基礎試験の実施目的

A L P Sの設備設計（前処理の吸着塔の塔構成等）を行うためのデータ収集を目的とし、基礎試験を実施した。

■ 基礎試験の結果

①逆浸透膜濃縮水、②逆浸透膜淡水、③逆浸透膜入口水のうち、放射性物質の濃度が高い①③を対象に試験を実施し、除去対象として着目した核種(62核種)全てに対して告示濃度限度以下まで除去できることを確認。

さらに、

- γ 核種は、検出限界値(ND)未満まで除去出来ることを確認(45核種)。
- β 核種は、8核種のうち5核種が検出限界値(ND)未満まで除去できることを確認し、全 β 放射能測定で100万～1000万分の1程度まで浄化可能であることが確認されたものの、一部の β 核種（Sr-89,Sr-90,Y-90）が僅かに検出された。
- 全 β 放射能測定結果には、Sr-89,Sr-90,Y-90の他、天然由来のK-40が相当量含まれていることを確認。
- α 核種については、全 α 放射能測定の結果、検出限界値(ND)未満となっており、個々の告示濃度限度と比較しても十分に低い値であることを確認(9核種)。

基礎試験結果のまとめ

H24.3.28中長期対策会議
運営会議（第4回会合）
配付資料より抜粋

■ 基礎試験結果のまとめ

分類	核種	分類	核種	分類	核種	分類	核種
FP核種	1 Rb-86	FP核種	17 Sn-126	FP核種	33 Ce-141	超ウラン 元素	49 Pu-240
	2 Sr-89		18 Sb-124		34 Ce-144		50 Pu-241
	3 Sr-90		19 Sb-125		35 Pr-144		51 Am-241
	4 Y-90		20 Te-123m		36 Pr-144m		52 Am-242m
	5 Y-91		21 Te-125m		37 Pm-146		53 Am-243
	6 Nb-95		22 Te-127		38 Pm-147		54 Cm-242
	7 Tc-99		23 Te-127m		39 Pm-148		55 Cm-243
	8 Ru-103		24 Te-129		40 Pm-148m		56 Cm-244
	9 Ru-106		25 Te-129m		41 Sm-151	57 Mn-54	
	10 Rh-103m		26 I-129		42 Eu-152	58 Fe-59	
	11 Rh-106		27 Cs-134		43 Eu-154	59 Co-58	
	12 Ag-110m		28 Cs-135		44 Eu-155	60 Co-60	
	13 Cd-113m		29 Cs-136		45 Gd-153	61 Ni-63	
	14 Cd-115m		30 Cs-137		46 Tb-160	62 Zn-65	
	15 Sn-119m		31 Ba-137m		超ウラン 元素	47 Pu-238	
	16 Sn-123		32 Ba-140			48 Pu-239	

告示濃度限度未満、検出限界値(ND)未満と評価したもの（ γ 核種：45核種、 β 核種：5核種）。
 α 核種：9核種（Pu-238、239、240、Am-241、242m、243、Cm-242、243、244）
については、全 α 放射能測定の結果、検出限界値（ND）未満となっており、個々の告示濃度限度
と比較しても十分に低い値であることを確認

告示濃度限度未満であるが、検出されたもの（ β 核種：3核種）

確証試験の実施目的

■ 確証試験の実施目的

基礎試験結果を反映した吸着塔構成における除染能力の確認及び Sr-89, Sr-90, Y-90 の除染能力向上対策の確認のため確証試験を実施した。

確証試験に用いる試験装置は、前処理工程で発生したスラッジを除去するフィルタを孔サイズ $0.45\ \mu\text{m}$ のものから孔サイズ $0.02\ \mu\text{m}$ のフィルタに変更したことにより、コロイド等の形態となっていると想定される Sr-89, Sr-90, Y-90 を除去性能の向上を図っている。

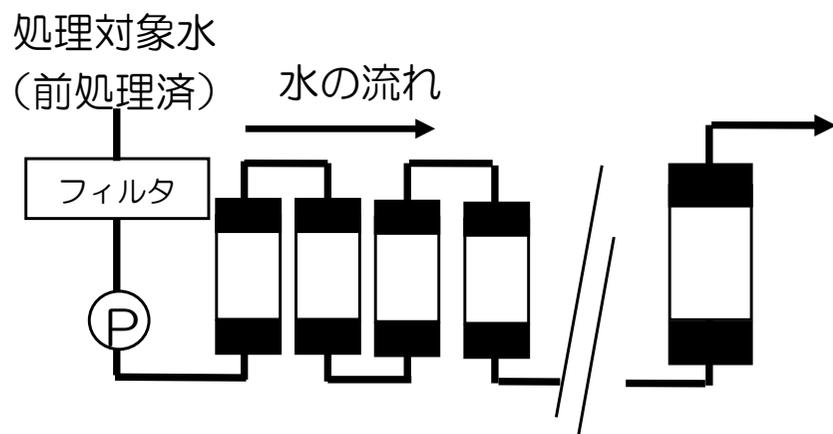


図 試験装置（吸着材充填済）

確証試験結果(7/30現在暫定結果)

- 処理対象水：逆浸透膜濃縮水
- 分析結果：Sr-89,Ni-63,Tc-99については、告示濃度限度を満足し検出限界（N.D）値未済までの除去性能を確認。Sr-90、Y-90については、告示濃度限度を満足するものの、検出限界（N.D）オーダで検出された。

単位（Bq/L）

核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度)	逆浸透膜濃縮水		備考
		試験装置 処理前	試験装置 処理後	
Sr-89 (約51日)	300	12000000	N.D. < 0.23	・基礎試験結果 0.79 Bq/L【検出】
Sr-90 (約29年)	30	110000000	0.47 ※1	・基礎試験結果 4.7Bq/L【検出】 ※1 検出限界【N.D.】 0.20 Bq/L
Y-90 (約64時間)	300	110000000	0.47 ※1	・基礎試験結果 4.7Bq/L【検出】 ※1 検出限界【N.D.】 0.20 Bq/L
Ni-63 (約100年)	6000	4300	N.D. < 12	・基礎試験結果 9.9 Bq/L【N.D.】
Tc-99 (約210000年)	1000	68	N.D. < 0.054	・基礎試験結果 0.40 Bq/L【N.D.】



確証試験結果の取纏め状況

■ Sr測定結果の確認状況

放射性物質を含まない試料の測定では、Sr-90,Y-90は検出されなかったことから、測定装置が汚染されていた可能性は低いと考えられる。

また、別の測定手順※にて再測定を実施した結果、ALPSの処理済水自体にSr-90,Y-90が含まれていることが確認された。

処理済水にSr-90,Y-90含まれる要因として、下記の可能性が考えられる。

要因①：確証試験におけるALPS処理済水生成の過程において、Sr-90,Y-90が混入した可能性。

要因②：確証試験において、Sr-90,Y-90が除去しきれていない可能性。

※ 福島第二原子力発電所における放出測定手順（測定方法、測定箇所）
測定過程での放射性物質の混入の可能性は極めて低い。

確証試験結果の取纏め状況

■ Sr測定結果についての今後の対応

- 要因①の可能性を追求するため、放射性物質が混入しないよう注意を払い、再度試験装置を用いた通水試験を実施中（7月末を目処）。その後、Sr-89, Sr-90, Y-90の測定を実施する（8月中旬を目処）。
- 再試験の結果を踏まえ、設備対応の要否を判断（8月中旬を目処）。

確証試験結果の取纏め状況

■ 確証試験結果の取纏め状況

● γ 核種

測定した核種に対して、概ね検出限界（N.D.）値未満であることを確認しているが、現在データの処理を実施している状況。（8月中旬を目処）

● β 核種

◆ I-129：測定実施中（7月末を目処）

◆ Sr-89, Sr-90, Y-90：

再度通水試験を実施中。その後、処理済水の測定を実施予定（8月中旬を目処）。

◆ その他の β 核種の結果については、現在データの処理を実施している状況（7月末を目処）。

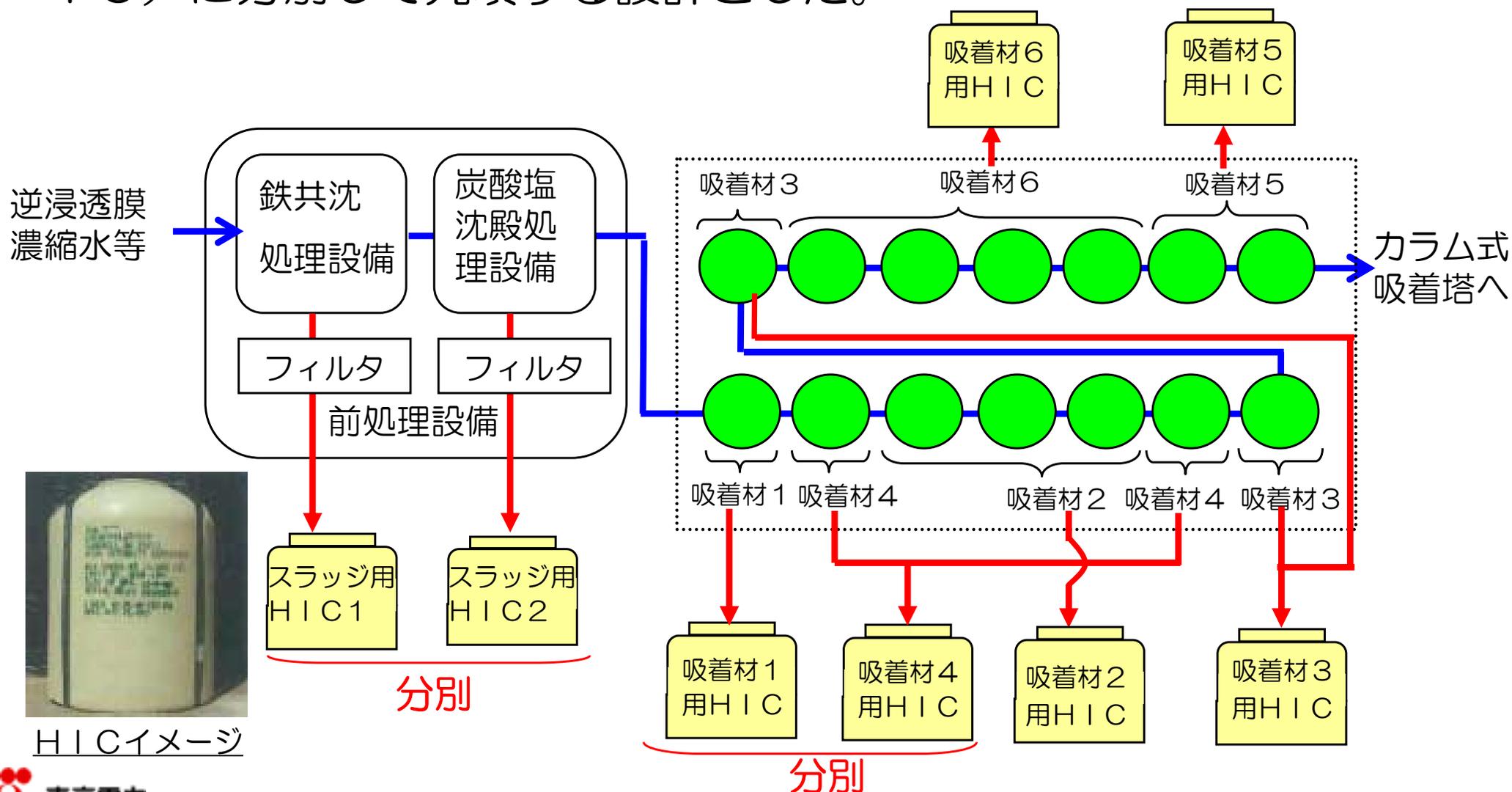
● α 核種

全 α 放射能の測定の結果、検出限界値未満であることを確認。

廃棄物のH I Cへの貯蔵

H24.6.25中長期対策会議
運営会議（第7回会合）
配付資料の変更

- 前処理設備で発生するスラッジ（鉄共沈処理、炭酸塩沈殿処理）と吸着材 1, 4は廃棄物処分の観点から性状別に別々の貯蔵容器（H I C）に分別して充填する設計とした。



HICイメージ

H I Cの線量評価結果

■ H I Cの線量評価結果

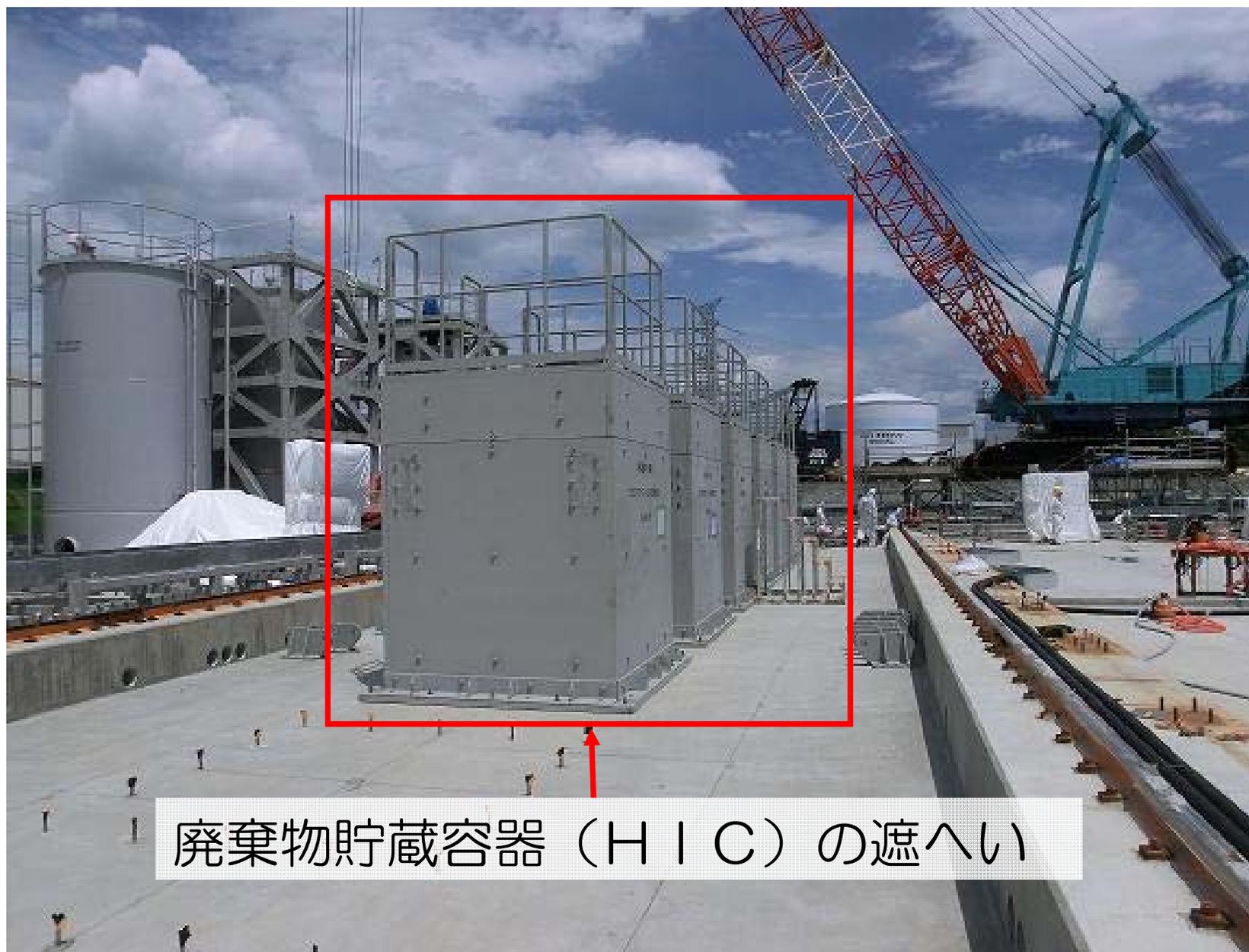
H I Cの線量評価の結果、最も高い評価結果となった吸着材3用H I Cの線量率を以下に示す。

単位 (mSv/h)

H I C充填物	線量率 (H I C容器表面)		線量率 (H I C遮へいより1 m地点)	
	水平方向	上部方向	水平方向	上部方向
吸着材3 Cs (Co、Ru)除去	470	510	0.45	0.33

(参考) ALPS設置工事の状況

- 機器設置の様子「HICの遮へい」(7/17)



廃棄物貯蔵容器（HIC）の遮へい

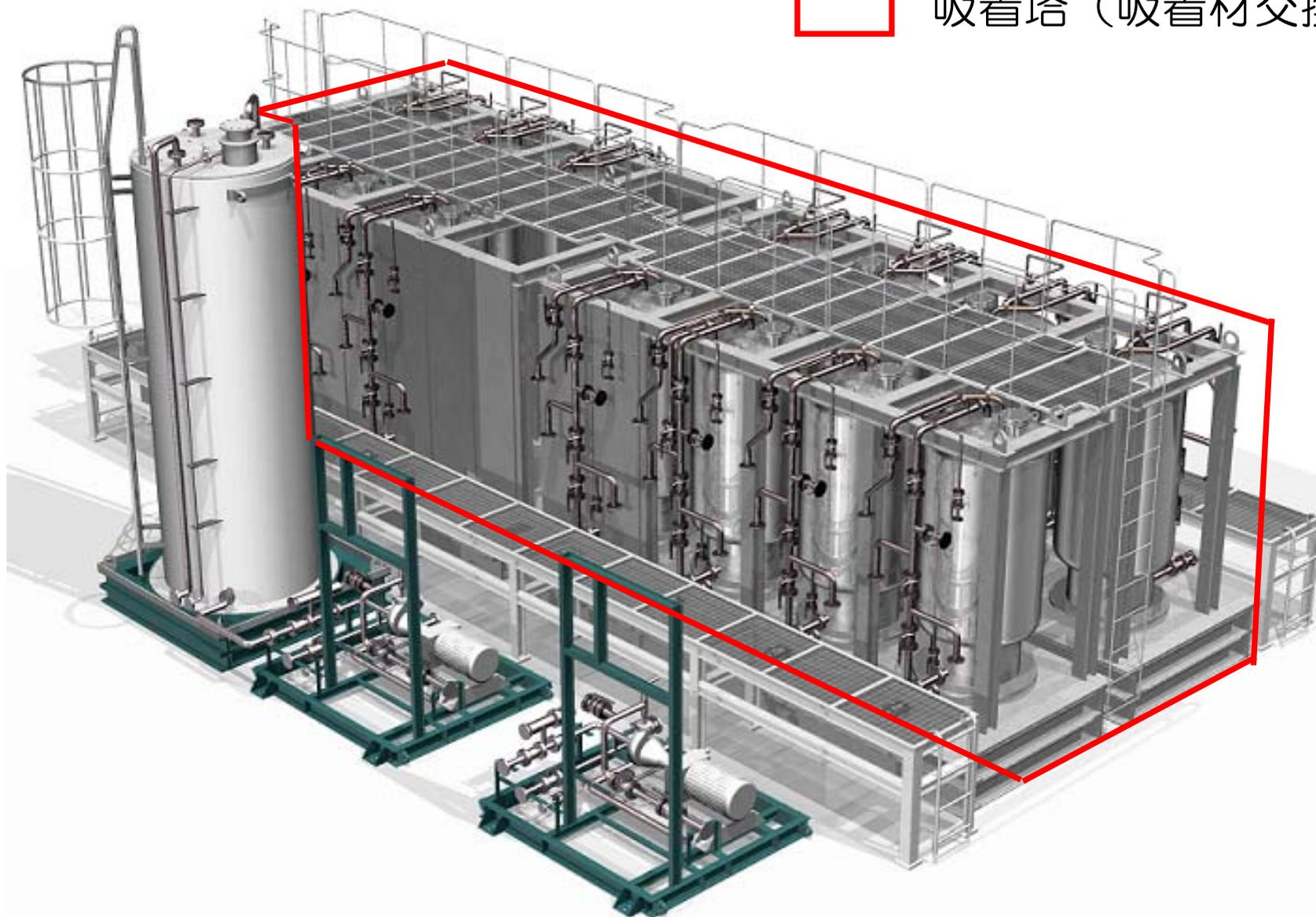
(参考) ALPS設置工事の状況

- 機器設置の様子「吸着塔（吸着材交換式）」（7/23）



(参考) 吸着塔 (吸着材交換式) イメージ図

□ 吸着塔 (吸着材交換式)



(参考) ALPS設置工事の状況

- 機器設置の様子「設置エリア東側」(7/27)



(参考) ALPS設置工事の状況

■ 機器設置の様子「設置エリア西側」(7/27)

