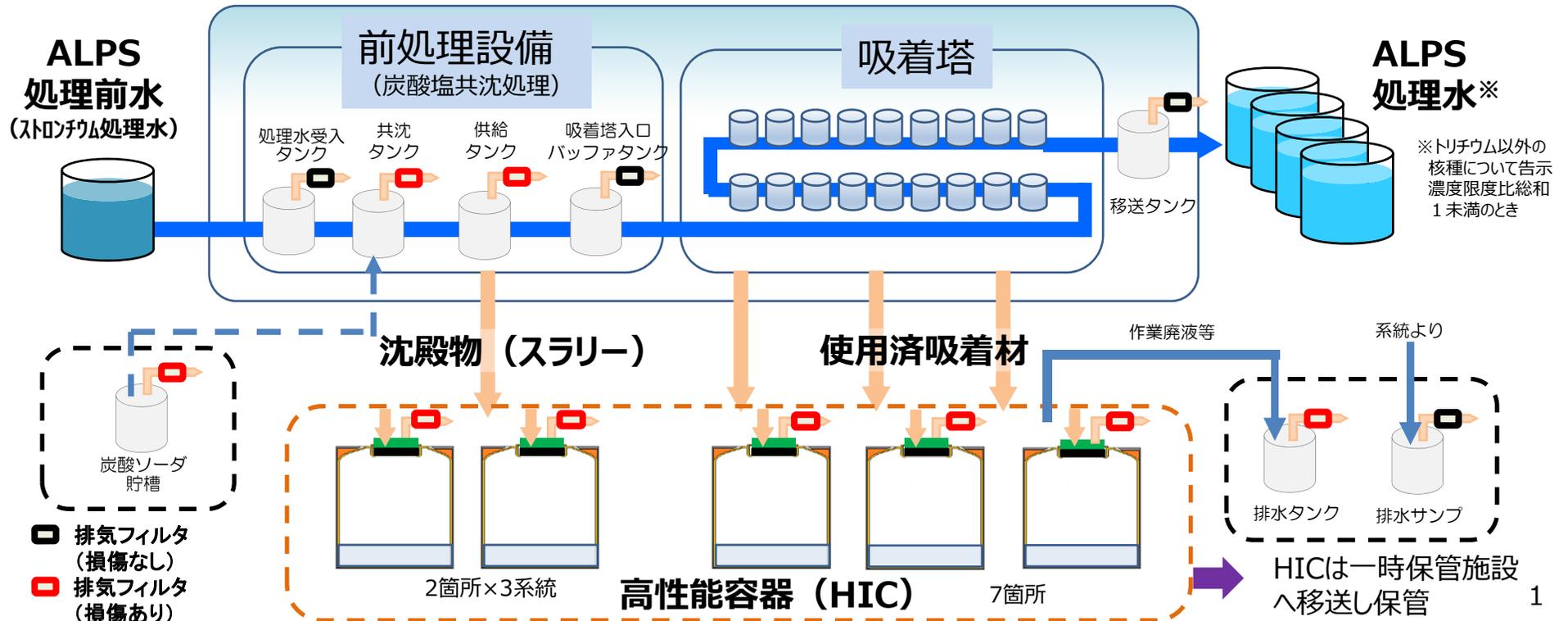


多核種除去設備(ALPS)ならびに高性能容器(HIC)の排気フィルタについて (続報)

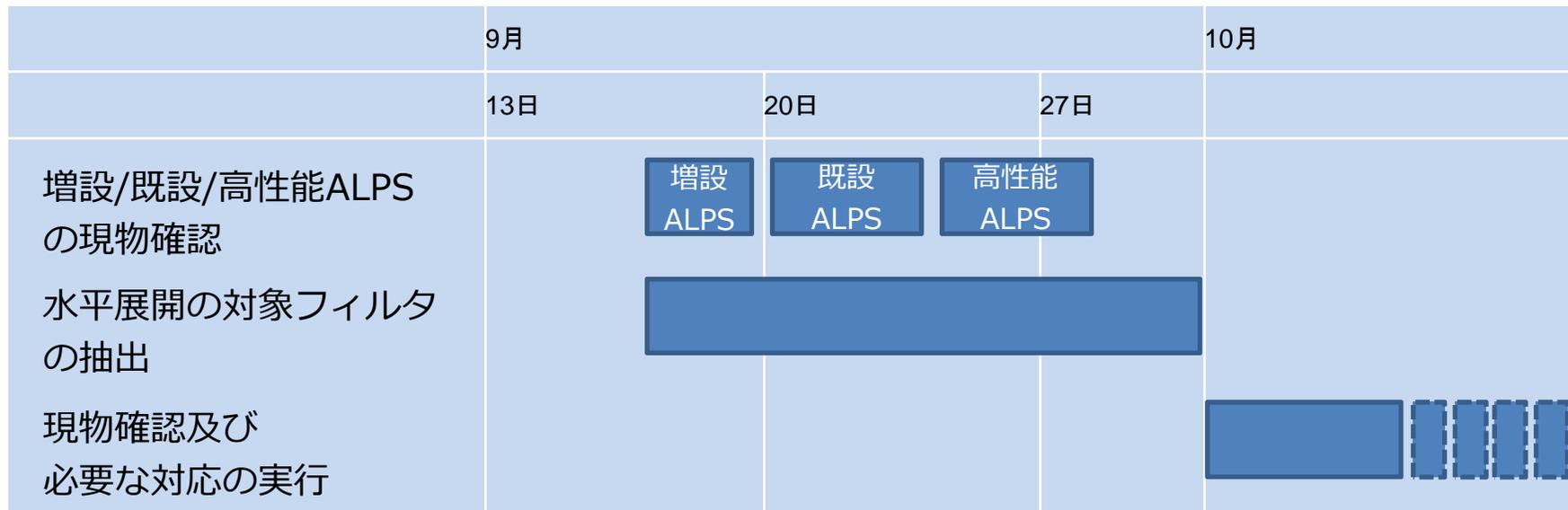
- 多核種除去設備 (ALPS) で今回損傷が確認された高性能容器 (HIC) のスラリー移送装置の排気フィルタ (HIC排気フィルタ) は、水の浄化処理で発生する放射性物質を含んだ沈殿物 (スラリー) や使用済吸着材を高性能容器に移送する過程で、高性能容器内の圧力を排気するにあたり、ダスト等を取り除く目的で設置しています。
- 当該排気フィルタは、排気出口の結露を踏まえて行った交換作業(2019年7~10月)で、全25箇所 (既設ALPS:12箇所、増設ALPS:13箇所) に損傷が見つかっておりましたが、当時、損傷の原因究明等の処置は行っておりませんでした。
- ALPSの系統内にはタンク内の水位変動に伴う通気を行う排気配管内にも排気フィルタ (既設ALPS:28箇所、増設ALPS:18箇所) が設置されています。これらの排気フィルタも、順次、点検を実施*してまいります。 *実施状況は3~4頁参照
- 排気フィルタは、前処理設備や吸着塔の浄化機能とは異なる附帯設備であり、排気フィルタの損傷がALPSの浄化性能に影響は与えることはなく、水処理への影響はありません。
- 今後、その他フィルタの点検を進め、その結果を踏まえ、恒久対策を講じてまいります。

多核種除去設備の構成 (増設ALPS:イメージ)



HIC排気フィルタ損傷を踏まえた、その他排気フィルタの点検

- 高性能容器（HIC）の排気フィルタ損傷の水平展開として、福島第一原子力発電所で使用しているフィルタのうち、水平展開の対象となるフィルタを抽出します（9月30日目途）。抽出結果に応じて現物確認し、その状態に応じ代替フィルタ設置等の必要な対応を行います。
- 上記対応については、水処理設備のALPSから開始します。そのうち、増設ALPSは9月20日までに現物確認および代替フィルタ設置等の必要な対応を実施しており、順次、既設ALPS、高性能ALPSについても実施します。
- ALPS設備以外のその他設備（PCVガス管理設備等）の排気フィルタの点検についても、同様の対応を実施してまいります。

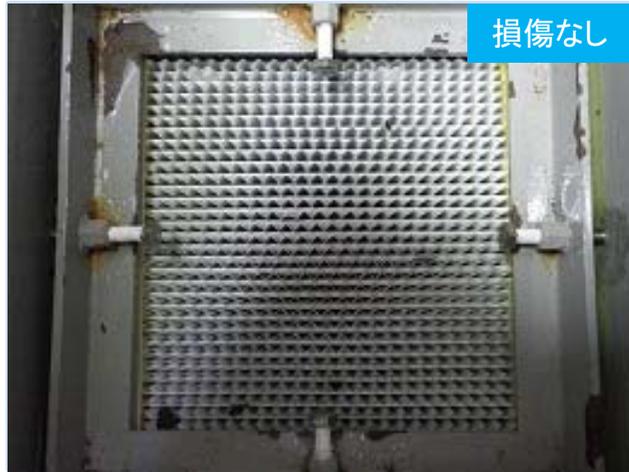


HIC排気フィルタ損傷を踏まえた、ALPSの排気フィルタ点検（その1）

- ALPSにおいて、今回損傷が確認されたHIC排気フィルタ以外に、ALPS設備内で使用している排気フィルタ（増設ALPS：18箇所、既設ALPS：28箇所）を対象に、9月17日より点検を開始しました。
- 実施にあたっては、損傷したHIC排気フィルタと類似する環境（ミスト+エアブロー）※1にある排気フィルタから優先的に点検を行うこととし、その条件に該当する排水タンク※2の排気フィルタ（増設ALPS：上記18箇所中の1箇所、既設ALPS：上記28箇所中の1箇所）について、点検を実施しました。
- 点検の結果、既設ALPSの排水タンク排気フィルタについては、損傷等の異常は確認されませんでした。一方、増設ALPSの同排気フィルタについては、一部に傷（最大約15mm×約5mm）が確認されたことから、暫定対策として、9月18日に代替フィルタを設置しました。

※1：P.13「排気フィルタ点検状況」およびP.17「HIC排気フィルタ損傷に関する推定原因」参照

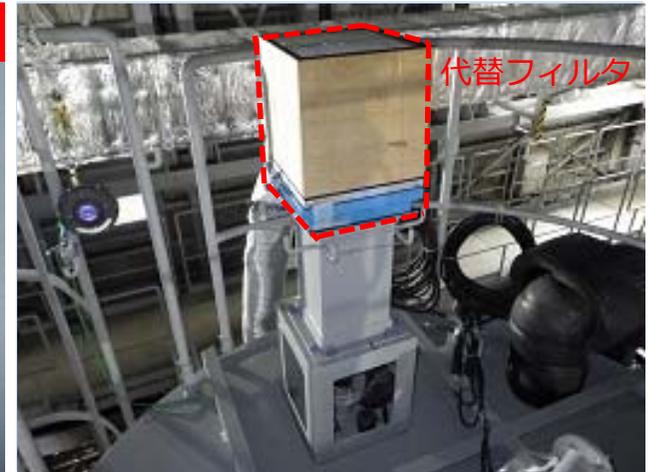
※2：吸着材排出時の余剰水を受けるためのタンク（2年前の点検記録において当該タンクの排気フィルタに損傷あり。P.14写真参照）



既設ALPS 排水タンク排気フィルタ



増設ALPS 排水タンク排気フィルタ



増設ALPS 排水タンク排気フィルタへの代替フィルタの設置状況

HIC排気フィルタ損傷を踏まえた、ALPSの排気フィルタ点検（その2）

<増設ALPS>

- 9月18、19日に、増設ALPSの残り17箇所の排気フィルタを点検したところ、「炭酸ソーダ貯槽1※1」「共沈タンクA※2」「供給タンクA※3」の計3箇所の排気フィルタについて損傷※4を確認しました。
 - 損傷が確認された排気フィルタについては、暫定対策として、9月20日までに代替フィルタを設置しています。なお、増設ALPSのその他の排気フィルタ（14箇所）については、損傷等の異常は確認されませんでした。
- ⇒増設ALPSのHIC以外の排気フィルタについて、9月20日までに全18箇所全ての点検が完了し、4箇所について損傷を確認

<既設ALPS>

- 既設ALPSについて、排水タンク排気フィルタを除く残り27箇所の排気フィルタを点検し、9月20日までに計10箇所の点検が完了、「炭酸ソーダ貯槽」の1箇所について損傷を確認しました。
- ⇒既設ALPSのHIC以外の排気フィルタについて、9月20日までに全28箇所中11箇所の点検が完了し、1箇所について損傷を確認
- 残りの17箇所については、9月27日までに点検を行う予定
(高性能ALPSの5箇所の排気フィルタについても9月27日までに点検予定)

※1：炭酸ソーダ貯槽1（前処理設備で使用する薬品を供給するタンク）

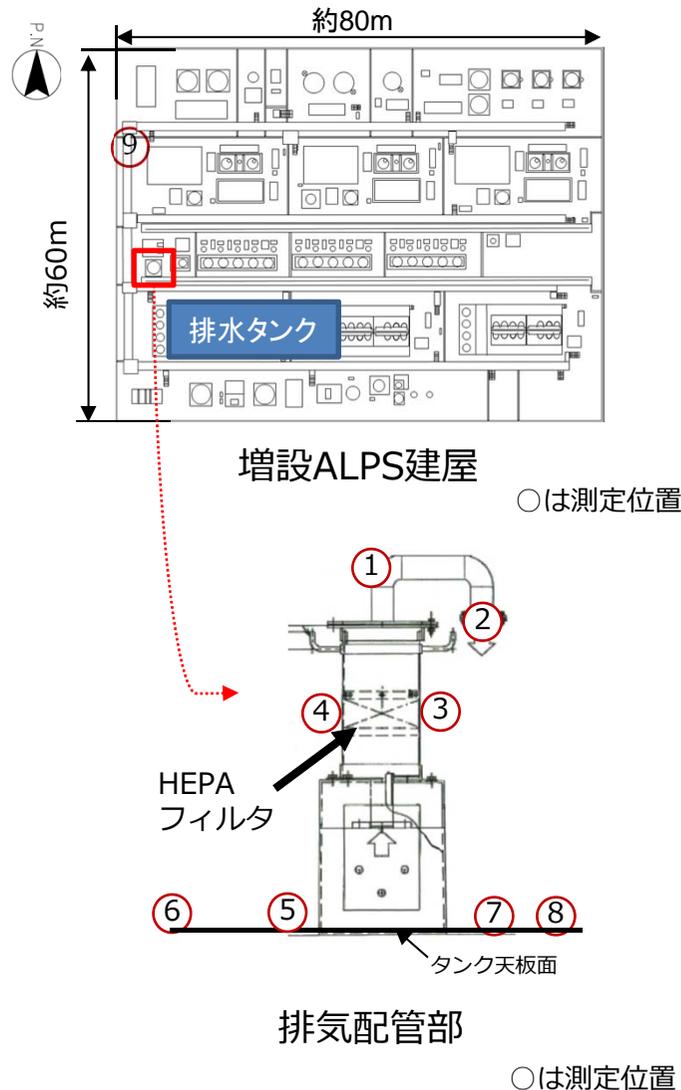
※2：共沈タンク（炭酸ソーダ貯槽から供給される薬品を系統水と混ぜるタンク）

※3：供給タンク（共沈タンクで生成された炭酸塩スラリーをクロスフローフィルタに供給するタンク）

※4：炭酸ソーダ貯槽1：約200mm×約10mm、共沈タンクA：約100mm×約50mm、供給タンクA：約200mm×約40mm
排気フィルタの状況（写真）はP.8～P.9参照

(参考) 増設ALPS排水タンクの排気配管周辺の表面汚染測定結果

- 排気フィルタの損傷が確認された、増設ALPS排水タンクの排気配管、及びその周辺の表面汚染測定を実施した結果、排気配管が発生源と想定される汚染の広がりは確認できませんでした。

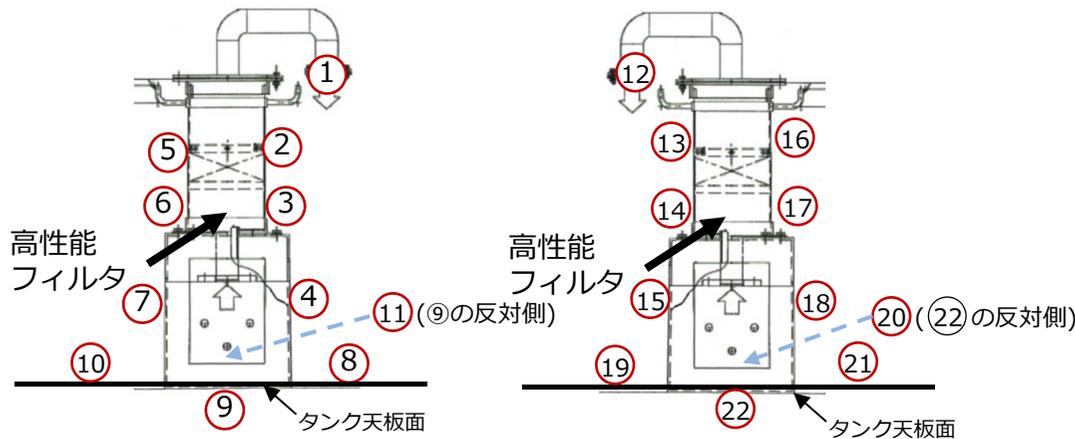


表面汚染測定結果 (β) 採取日 : 2021/9/18
バックグラウンド:200cpm

採取地点	測定値【cpm】 (グロス値)	採取場所
①	750	排気配管外表面
②	2,000	排気配管出口部内面
③	1,700	側面
④	400	排気配管反対側側面
⑤	1,500	タンク天板
⑥	2,400	タンク天板
⑦	6,000	タンク天板
⑧	2,000	タンク天板
⑨	200	扉

(参考) 増設ALPS供給タンクA、共沈タンクAの排気配管周辺の表面汚染測定

- 排気フィルタに損傷が確認された供給タンクA及び共沈タンクAの排気配管及びその周辺の表面汚染測定を実施した結果、排気配管が発生源と想定される汚染を確認しました。



供給タンクA

共沈タンクA

- 矢視A 排気配管周辺の表面汚染測定位置

表面汚染測定結果 (β)

採取日: 2021/9/19

■ 供給タンクA

バックグラウンド: 200cpm

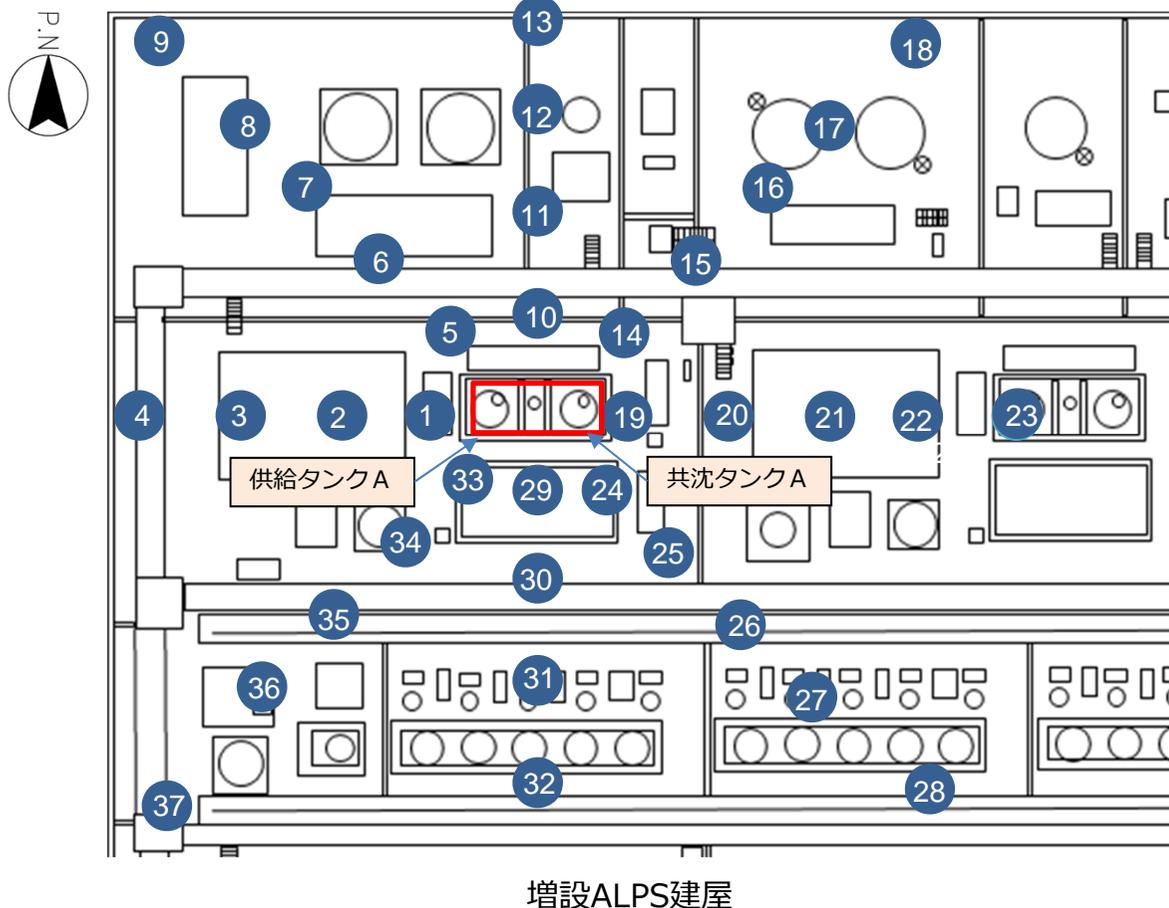
採取地点	測定値 [cpm] (グロス値)	採取場所
1	50,000	排気配管出口部内面
2	3,500	側面上
3	5,000	側面中
4	45,000	側面下
5	900	排気配管反対側側面上
6	2,000	排気配管反対側側面中
7	5,000	排気配管反対側側面下
8	85,000	タンク天板
9	6,500	タンク天板
10	2,600	タンク天板
11	5,000	タンク天板

■ 共沈タンクA

採取地点	測定値 [cpm] (グロス値)	採取場所
12	85,000	排気配管出口部内面
13	18,000	側面上
14	7,500	側面中
15	20,000	側面下
16	10,000	排気配管反対側側面上
17	7,000	排気配管反対側側面中
18	3,500	排気配管反対側側面下
19	70,000	タンク天板
20	20,000	タンク天板
21	25,000	タンク天板
22	9,000	タンク天板

(参考) 増設ALPS建屋内 表面汚染測定結果

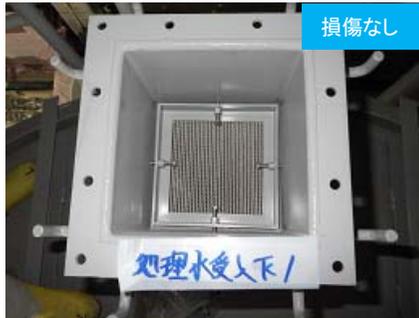
- 排気フィルタの損傷が確認された供給タンクA及び共沈タンクAの排気配管からの汚染の広がり範囲を確認するため、同タンク周辺の表面汚染測定を実施した。床面は同じ靴でエリア内を移動するため、ある程度の汚染が確認されたが、立面の汚染は数百cpmであり、同タンク周辺には汚染が拡大していないことを確認しました。



表面汚染測定結果 (β) 採取日: 2021/9/20
バックグラウンド: 180cpm

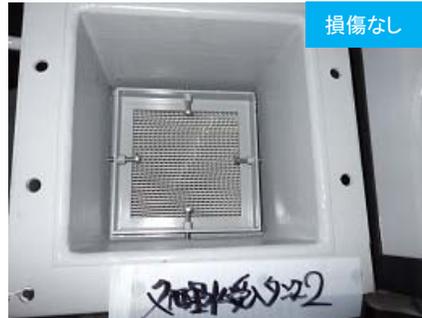
採取箇所	床面測定値 【cpm】 グロス値	立面測定値 【cpm】 グロス値	採取場所 (立面)
1	700	250	H鋼
2	1200	580	単管パイプ
3	410	270	不燃シート
4	340	210	H鋼
5	600	500	歩路下部
6	700	300	制御盤
7	650	280	配管サポート
8	420	210	保温材
9	300	210	壁面
10	950	390	歩路下部
11	500	200	制御盤
12	1000	270	タンク側面
13	1700	250	壁面
14	1000	310	歩路下部
15	370	500	カーテン
16	450	200	制御盤
17	700	230	タンク側面
18	500	200	壁面
19	1600	210	pH計スキッド
20	650	200	養生シート
21	700	400	計器
22	780	180	単管パイプ
23	200	200	電源盤
24	370	250	電源盤
25	800	180	柱
26	350	220	柱
27	310	260	電源盤
28	600	270	柱
29	610	330	壁面
30	260	270	柱
31	450	200	制御盤
32	600	200	柱
33	1500	230	タンク側面
34	700	540	制御盤
35	210	230	柱
36	600	300	電源盤
37	250	180	柱

(参考) 増設ALPS 排気フィルタの状況 1 / 2



損傷なし

増設ALPS 処理水受入タンク1



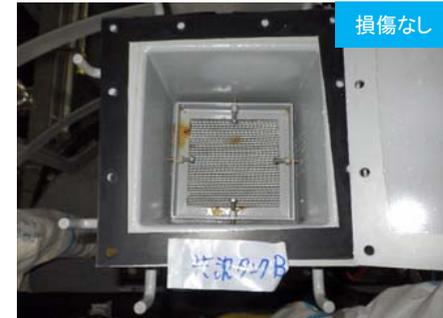
損傷なし

増設ALPS 処理水受入タンク2



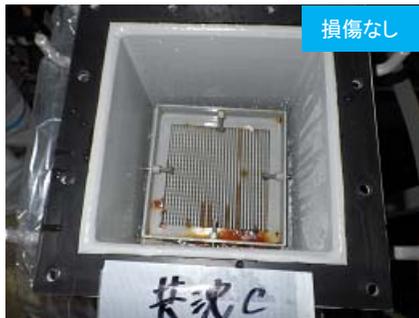
損傷あり

増設ALPS A系共沈タンク



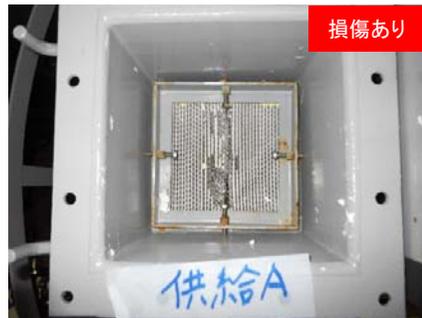
損傷なし

増設ALPS B系共沈タンク



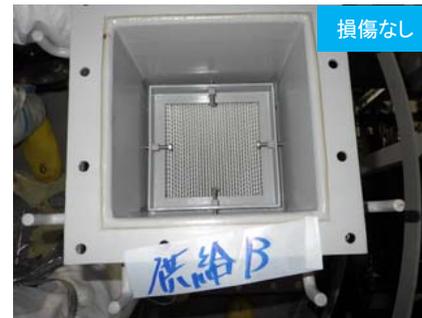
損傷なし

増設ALPS C系共沈タンク



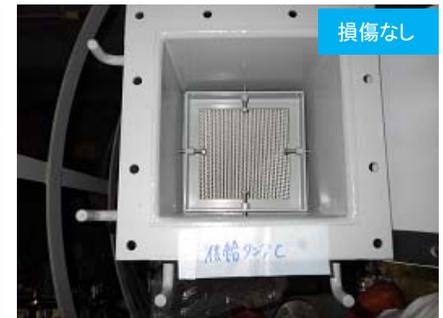
損傷あり

増設ALPS A系供給タンク



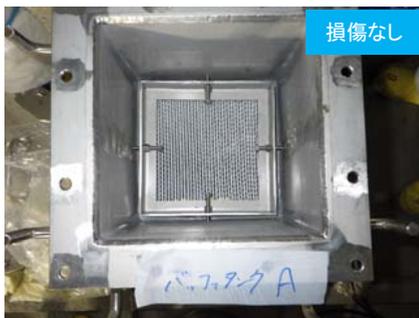
損傷なし

増設ALPS B系供給タンク



損傷なし

増設ALPS C系供給タンク



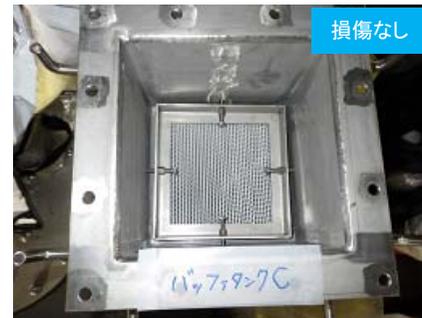
損傷なし

増設ALPS バッファタンクA



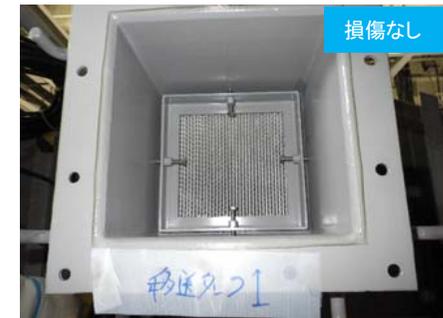
損傷なし

増設ALPS バッファタンクB



損傷なし

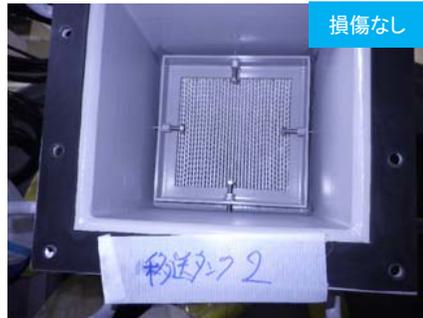
増設ALPS バッファタンクC



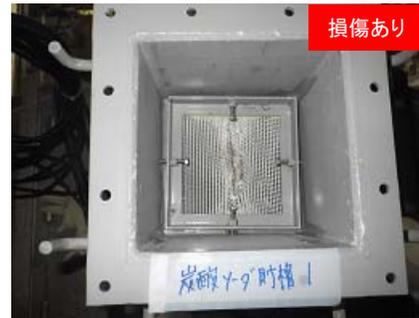
損傷なし

増設ALPS 移送タンク1

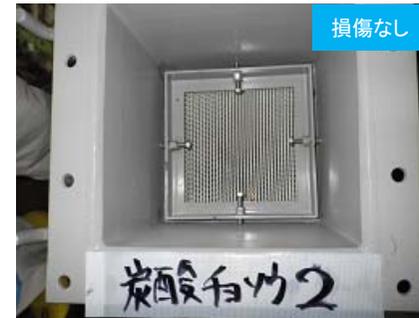
(参考) 増設ALPS 排気フィルタの状況 2 / 2



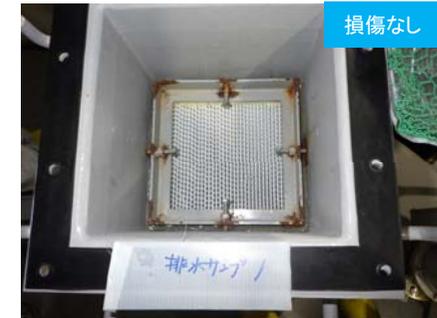
増設ALPS 移送タンク2



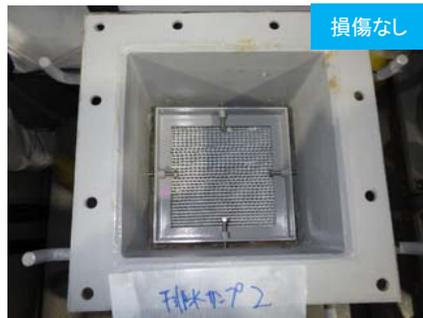
増設ALPS 炭酸ソーダ貯槽1



増設ALPS 炭酸ソーダ貯槽2



増設ALPS 排水サンプル1



増設ALPS 排水サンプル2

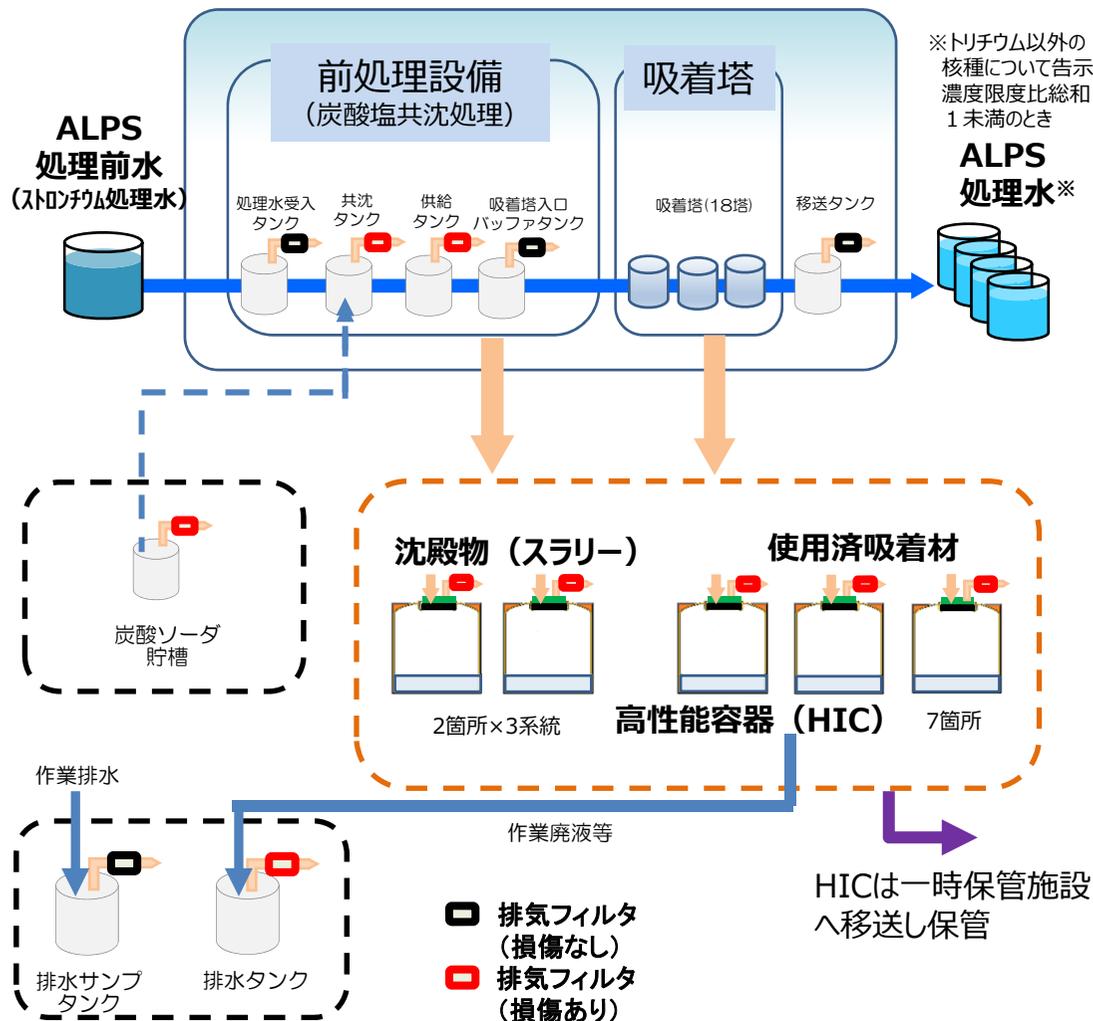


増設ALPS 排水タンク
(再掲)

ALPSにおいて、HIC排気フィルタ（計13箇所）以外にALPS設備内で使用している排気フィルタを下流側から撮影した写真（計18箇所）

(参考) 増設ALPS HIC排気フィルタ以外の排気フィルタの点検結果

増設ALPSの系統構成



No	対象機器	排気フィルタ 外観目視点検	スミア結果※ (排気フィルタ 出口近傍)
1	処理水受入タンク1	異常なし	BG相当
2	処理水受入タンク2	異常なし	BG相当
3	共沈タンクA	損傷あり	9500cpm
4	共沈タンクB	異常なし	BG相当
5	共沈タンクC	異常なし	BG相当
6	供給タンクA	損傷あり	14000cpm
7	供給タンクB	異常なし	500cpm
8	供給タンクC	異常なし	BG相当
9	吸着塔入口バフファタンクA	異常なし	BG相当
10	吸着塔入口バフファタンクB	異常なし	800cpm
11	吸着塔入口バフファタンクC	異常なし	BG相当
12	移送タンク1	異常なし	600cpm
13	移送タンク2	異常なし	BG相当
14	炭酸ソーダ貯槽1	損傷あり	BG相当
15	炭酸ソーダ貯槽2	異常なし	BG相当
16	排水タンク	損傷あり	1700cpm
17	排水サンプタンク1	異常なし	700cpm
18	排水サンプタンク2	異常なし	700cpm

※バックグラウンド(BG) : 400cpm (2021/9/18,19)

増設ALPS HIC排気フィルタ以外の排気フィルタ損傷の推定原因

- 増設ALPSのHIC排気フィルタ以外で確認された排気フィルタの損傷原因は、以下の通り推定しています。

<排水タンク>

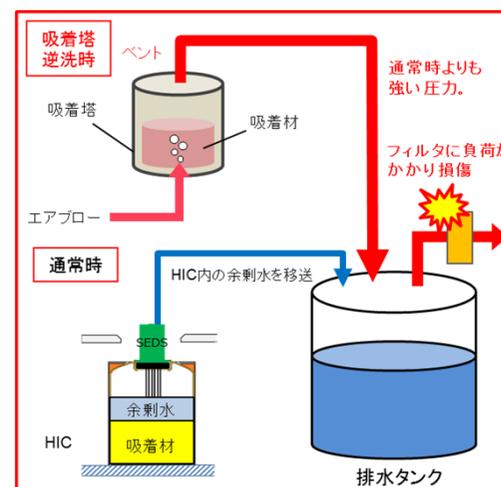
- ・ 吸着塔の排気配管と排水タンクが繋がっており、吸着塔の逆洗作業時に使用するミストを含んだエアブローの圧力が排水タンクの排気フィルタを損傷させたと推定。

<共沈タンク・供給タンク>

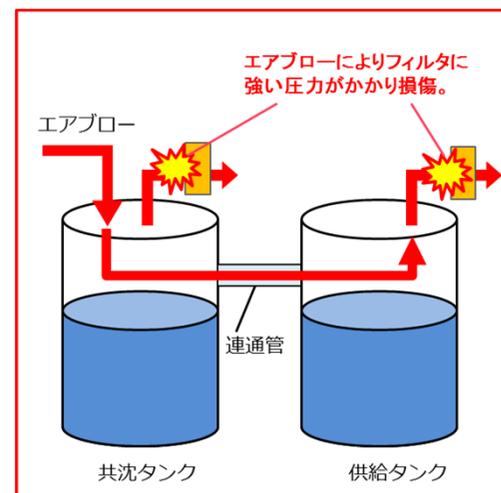
- ・ 薬液を扱うタンクであるため、経年使用に伴い排気フィルタに付着した薬液が析出し、フィルタを閉塞させた可能性がある。
- ・ 2016年度に実施したタンク内清掃時にエアブローを実施しており、その際の圧力が排気フィルタを損傷させた可能性がある。

<炭酸ソーダ貯槽 1>

- ・ 比較的濃度が濃い薬液を扱うタンクであるため、経年使用に伴い排気フィルタに付着した薬液が多く析出し、フィルタを閉塞させた可能性があり、エアブローは実施していないものの、タンクの水位変動に伴う空気の流れにより、損傷に至った可能性がある。



排水タンクの損傷要因(推定)



共沈・供給タンクの損傷要因(推定)

まとめ

<水平展開調査>

- 今回のHIC排気フィルタの損傷確認を受け、水平展開として点検を実施しています。まずはALPS設備のHIC排気フィルタ以外のその他排気フィルタを優先的に点検しました。
- その対象となるフィルタ数は、増設ALPSで18箇所、既設ALPSで28箇所、高性能ALPSで5箇所となります。
- 9月20日までに、増設ALPS全18箇所全ての点検が完了し、4箇所について損傷を確認し、既設ALPSは全28箇所のうち計11箇所の点検が完了、1箇所の損傷を確認しました。
- ALPS以外の設備のフィルタについても、保全方法などを確認し、9月末までに点検対象設備の抽出を行い、その後、準備が整い次第、点検を実施してまいります。

<日々の水処理への影響等>

- 排気フィルタは、前処理設備や吸着塔の浄化機能と異なる附帯設備であり、排気フィルタの損傷がALPSの浄化性能に影響は与えることはなく、水処理への影響はありません。また、これまで作業員の身体汚染や内部取り込みの発生はなく、外部への影響もありません。
- 日々の水処理を安定的に行っていくため、9月7日より、増設ALPSについて、運転に必要な排気フィルタには暫定措置として代替フィルタを取り付け、ダスト濃度を監視しながら慎重に運転を再開しています。今回新たに損傷が確認された排気フィルタ（4箇所）についても、暫定処置として代替フィルタを設置しています。

<運用・保守面に関する今後の対応>

- フィルタ損傷を2年前の点検で把握していたが、不適合として管理せず、原因の究明、それに基づく運用・保守の見直し、水平展開などの是正措置が行われなかったことを踏まえ、不適合の運用に関する明確化を図ってまいります。
- HIC排気フィルタの損傷要因も含め、今後原因の究明を進め、設備面での恒久対策を検討するとともに、運用・保守の面でも対策を実施してまいります。

(参考) 排気フィルタ点検状況 (9月20日現在)

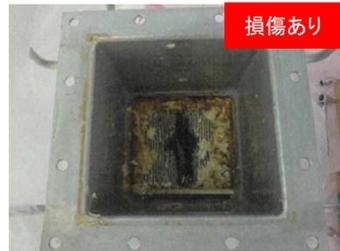
推定 損傷 原因	フィルタ種類	既設ALPS			増設ALPS			高性能ALPS		
		損傷 なし	損傷 あり	未点検	損傷 なし	損傷 あり	未点検	損傷 なし	損傷 あり	未点検
ミスト + エアブロー	HIC排気フィルタ	1	11	0	0	13	0	-	-	-
	その他 排気フィルタ	1	0	0	0	1	0	-	-	-
その他	その他 排気フィルタ	9	1	17	14	3	0	0	0	5
合 計		11	12	17	14	17	0	0	0	5
		40			31			5		

(参考) 2019年7～10月に実施した増設ALPS排気フィルタ点検時のフィルタの状況



損傷あり

A系HIC1排気フィルタ



損傷あり

A系HIC2排気フィルタ



損傷あり

B系HIC1排気フィルタ



損傷あり

B系HIC2排気フィルタ



損傷あり

C系HIC1排気フィルタ



損傷あり

C系HIC2排気フィルタ



損傷あり

共通HIC1排気フィルタ



損傷あり

共通HIC2排気フィルタ



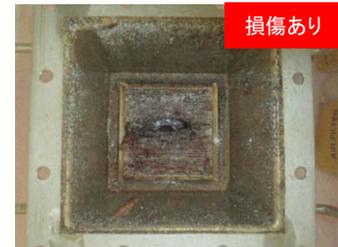
損傷あり

共通HIC3排気フィルタ



損傷あり

共通HIC4排気フィルタ



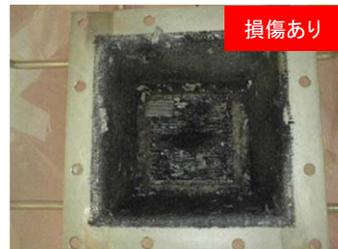
損傷あり

共通HIC5排気フィルタ



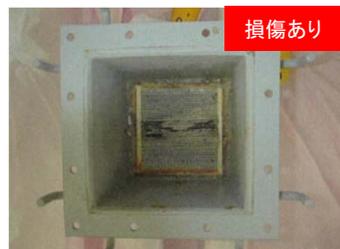
損傷あり

共通HIC6排気フィルタ



損傷あり

共通HIC7排気フィルタ



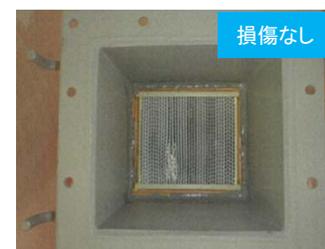
損傷あり

排水タンク排気フィルタ



損傷なし

排水サンプル1排気フィルタ



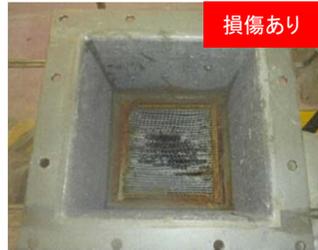
損傷なし

排水サンプル2排気フィルタ

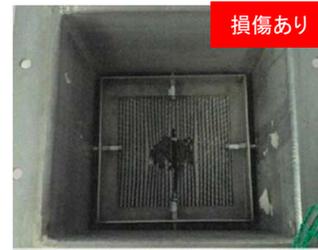
(参考) 2019年7～10月に実施した既設ALPS排気フィルタ点検時のフィルタの状況



A系HIC1排気フィルタ



A系HIC2排気フィルタ



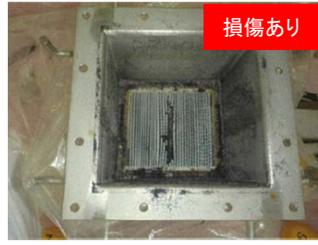
B系HIC1排気フィルタ



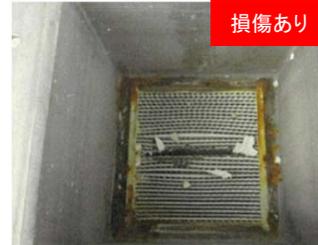
B系HIC2排気フィルタ



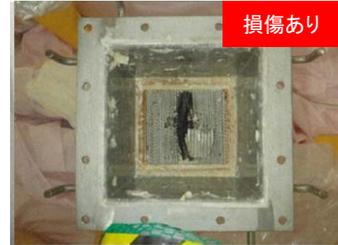
C系HIC1排気フィルタ



C系HIC2排気フィルタ



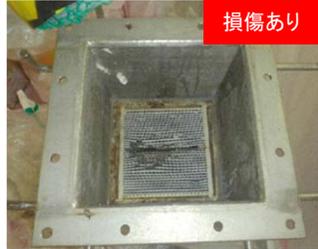
共通HIC1排気フィルタ



共通HIC2排気フィルタ



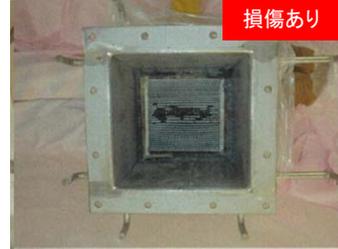
共通HIC3排気フィルタ



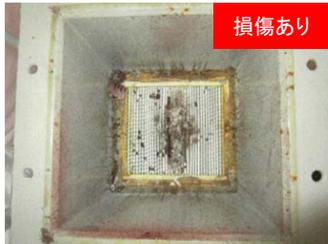
共通HIC4排気フィルタ



共通HIC5排気フィルタ



共通HIC6排気フィルタ

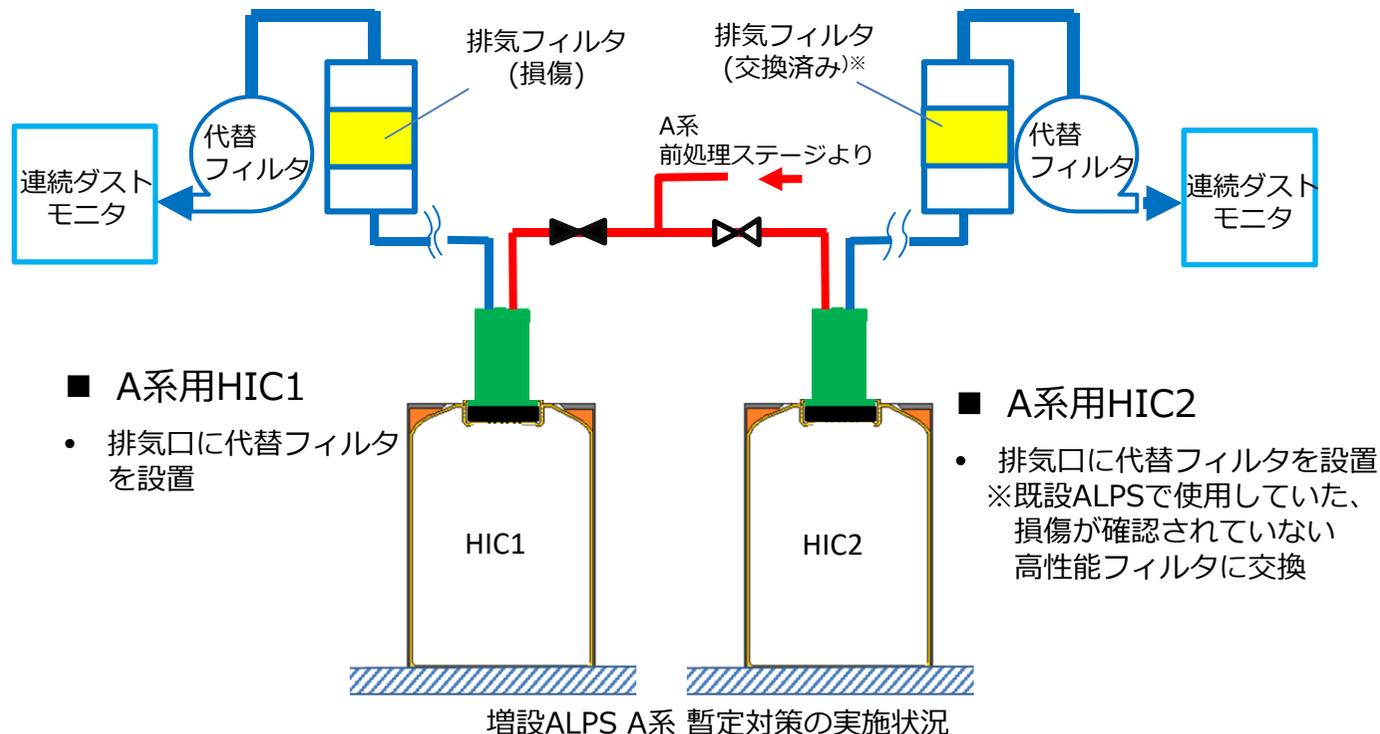


排水タンク排気フィルタ

既設／増設ALPSにおいて、2年前にHIC排気フィルタ（全25箇所）及び排水タンクなどその他の排気フィルタ（全4箇所）の点検を実施した際に、各排気フィルタを下流側から撮影した写真

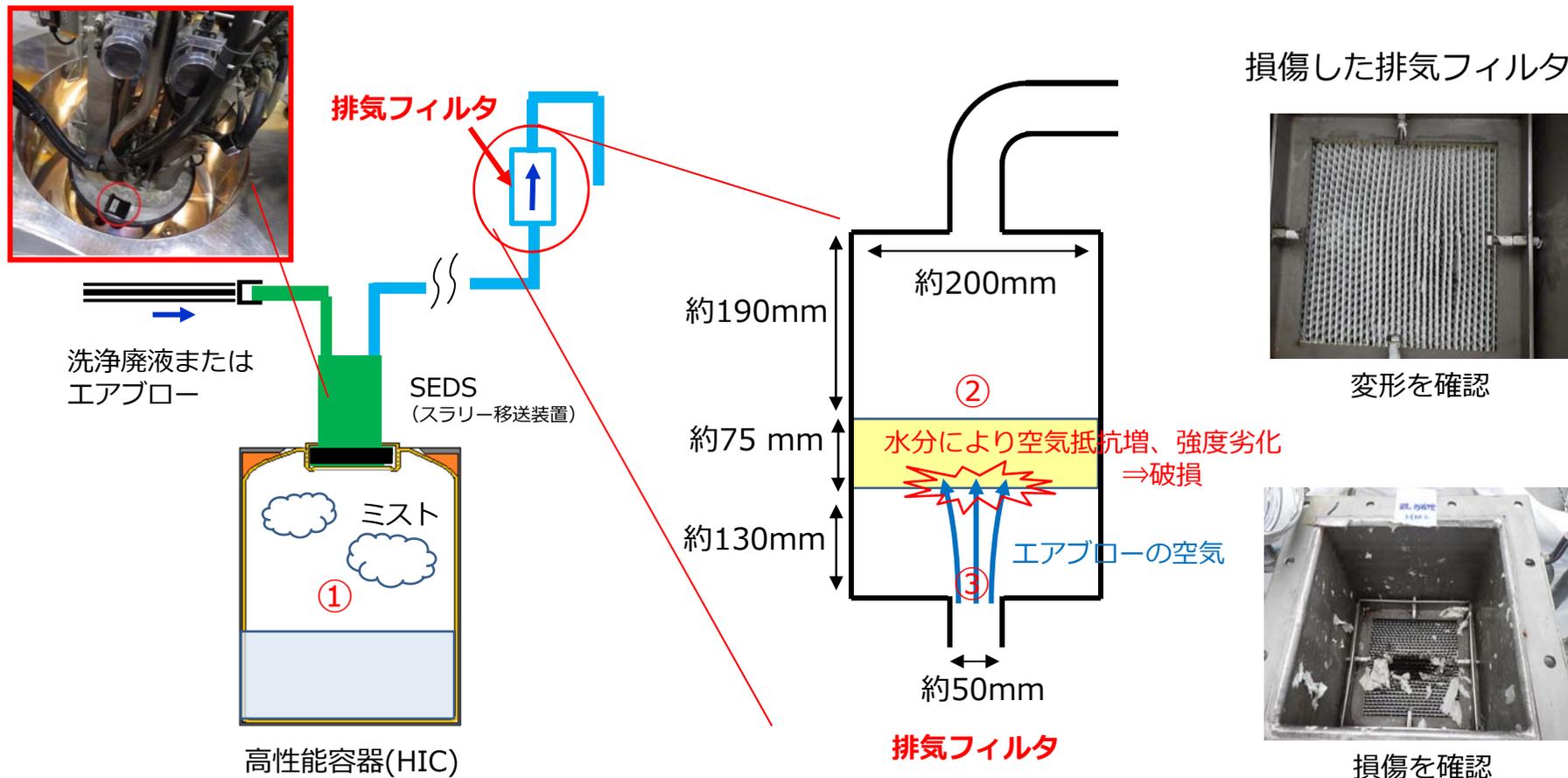
(参考) ALPSの運転再開について

- HIC排気フィルタが損傷した推定原因を踏まえて、以下の暫定対策を講じて、9月7日に増設ALPS(A)系の運転を再開しました。(9月16日から増設ALPS(A)系の吸着材交換準備のため、増設ALPS(B)系の排気ラインに代替フィルタを設置し、増設ALPS(B)系への運転に切り替えを実施)
 - ミストとエアブローの影響を緩和できる代替フィルタをHIC排気フィルタの下流に設置
 - 代替フィルタが損傷した場合に速やかに検知できるように連続ダストモニタを設置
- ALPSの運転を長期停止することは水処理全体のリスクを高めることになるため、暫定対策の有効性を確認しながら慎重に運転を実施します
- 損傷原因を究明するとともに、暫定対策の有効性を検証のうえ、ミストとエアブロー対策について恒久対策への設計への反映を検討してまいります



(参考) HIC排気フィルタ損傷に関する推定原因

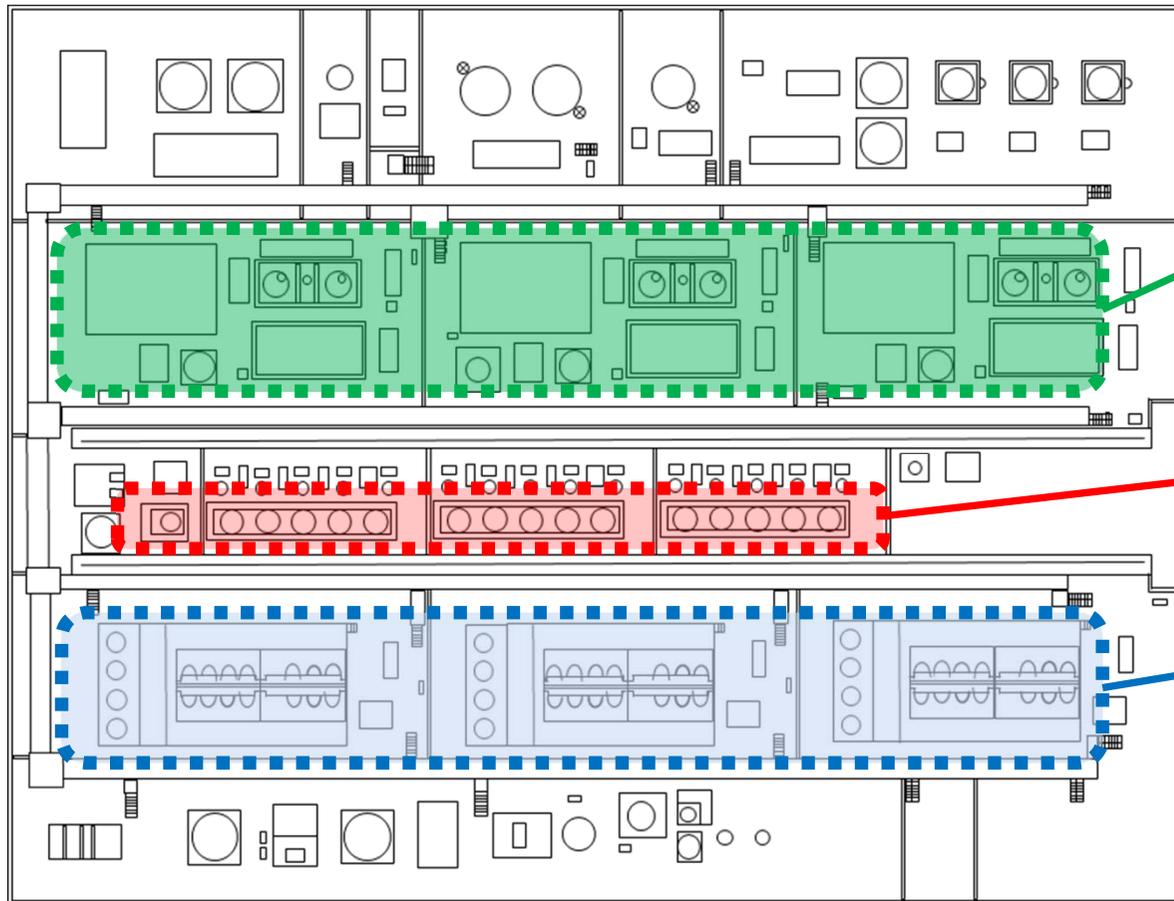
- 排気フィルタの損傷について、推定原因は以下の通りです
 - ① ALPS運転時の前処理における洗浄廃液や、吸着材の排出作業におけるエアブローにより、HIC内部にミストが発生
 - ② エアブローで排気フィルタまで到達したミストで排気フィルタが湿潤し、空気抵抗が増加。また、フィルタの強度が劣化
 - ③ エアブローの空気が排気フィルタ中央付近に集中することで、損傷が発生



(参考) 増設ALPS建屋概要

お知らせ済み
(2021年9月16日
公表資料より)

・ 増設多核種除去設備建屋外寸： 約80m×約60m 高さ：約17m



前処理装置エリア

HIC払出しエリア

吸着塔エリア

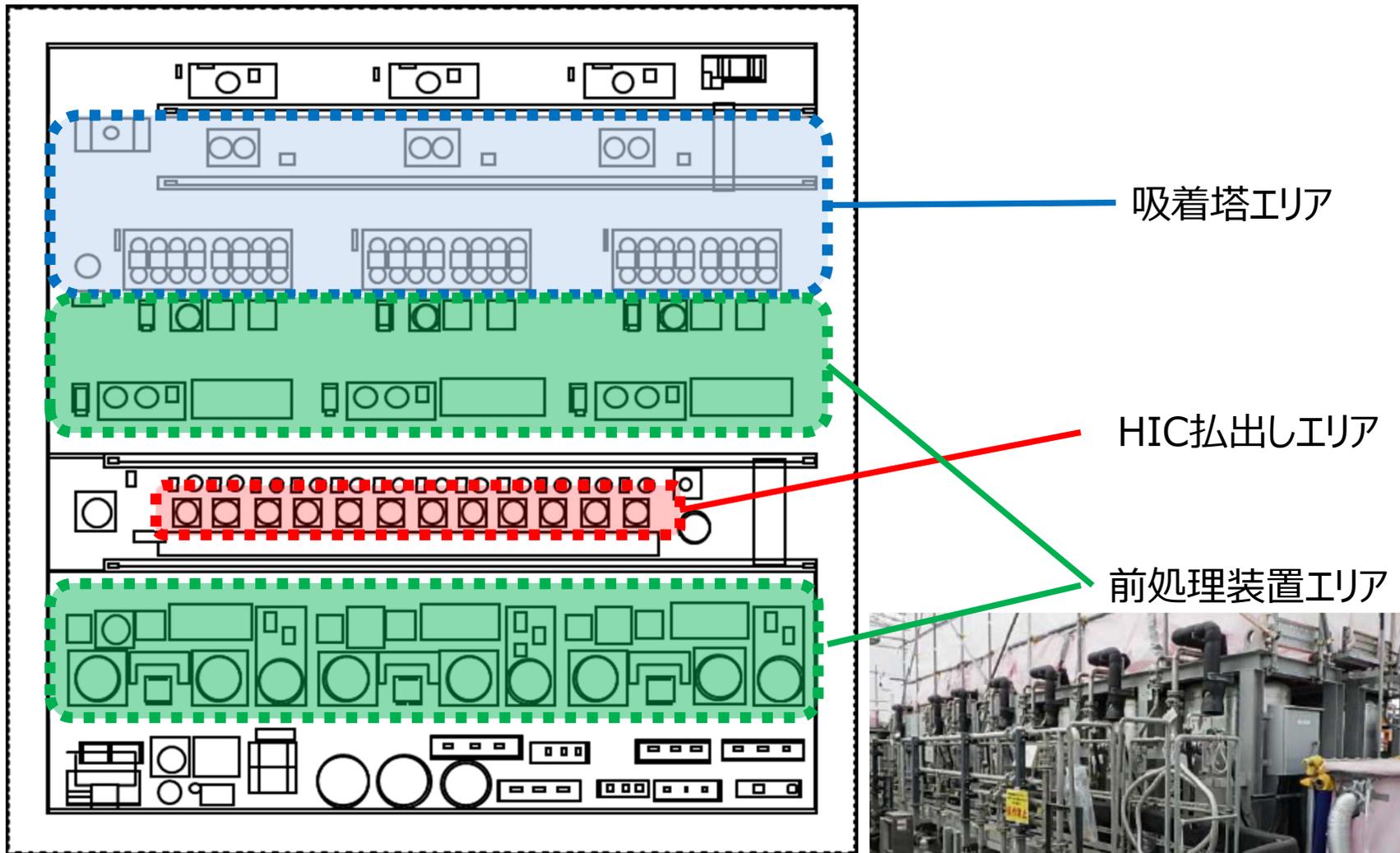
増設多核種除去設備
建屋内 概要図



(参考) 既設ALPS建屋概要

お知らせ済み
(2021年9月16日
公表資料より)

- ・ 既設多核種除去設備建屋外寸： 約60m×約60m 高さ：約19m

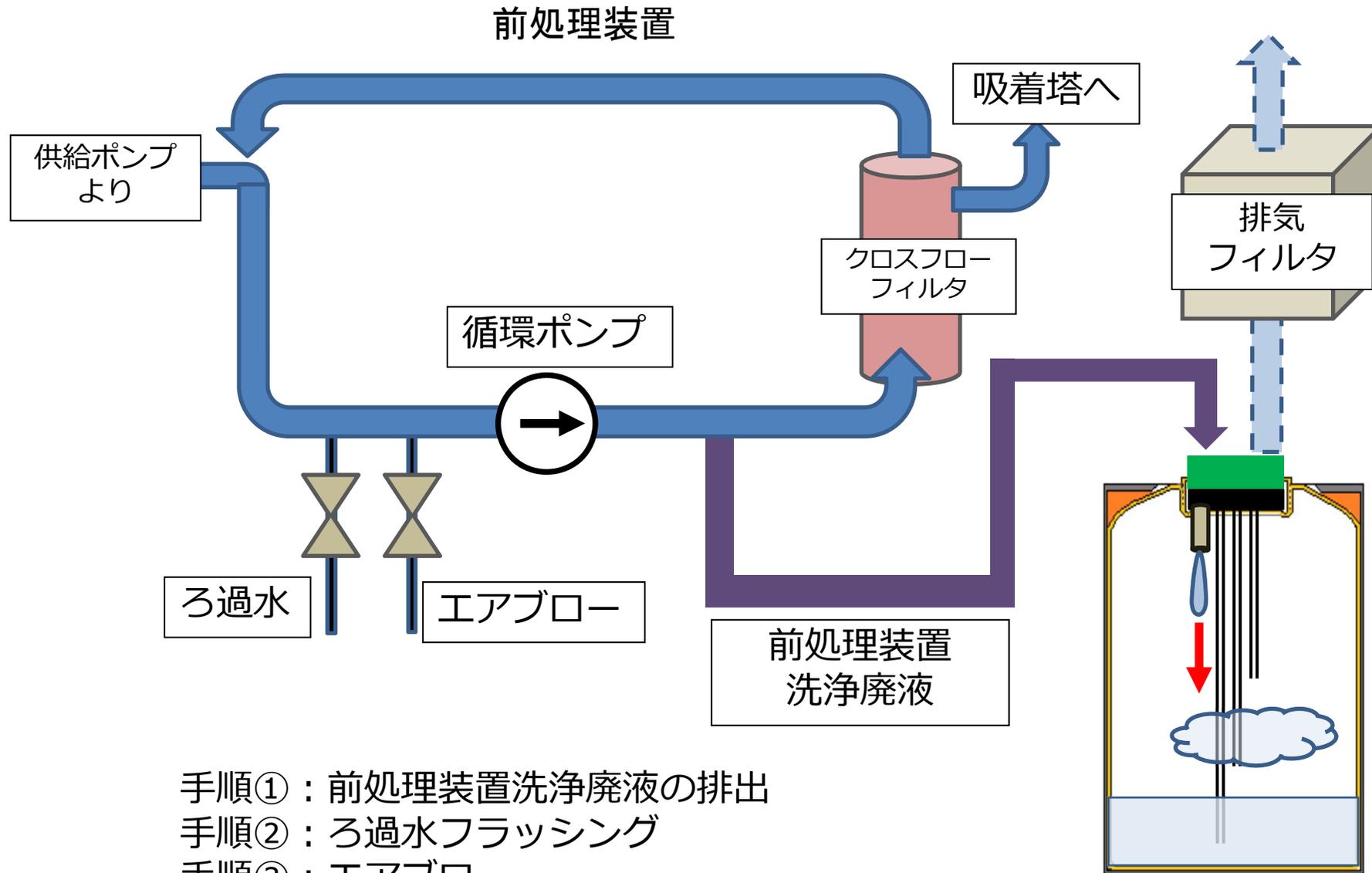


既設多核種除去設備
建屋内 概要図



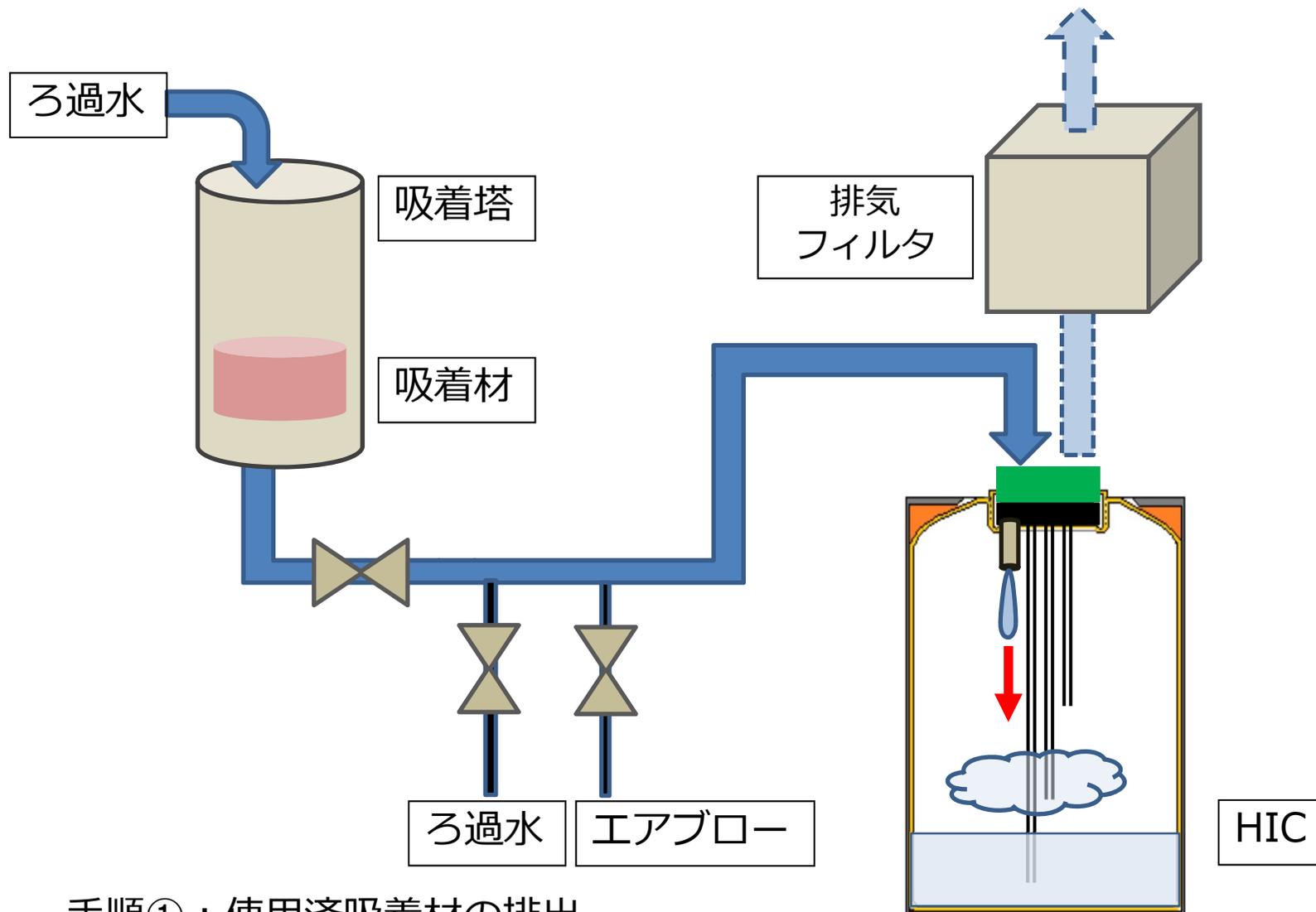
(参考) 前処理装置洗浄廃液の排出

お知らせ済み
(2021年9月16日
公表資料より)



- 手順① : 前処理装置洗浄廃液の排出
- 手順② : ろ過水フラッシング
- 手順③ : エアブロー

(参考) 使用済吸着材の排出



- 手順①：使用済吸着材の排出
- 手順②：ろ過水フラッシング
- 手順③：エアブロー