

多核種除去設備について

平成26年 4月 9日
東京電力株式会社



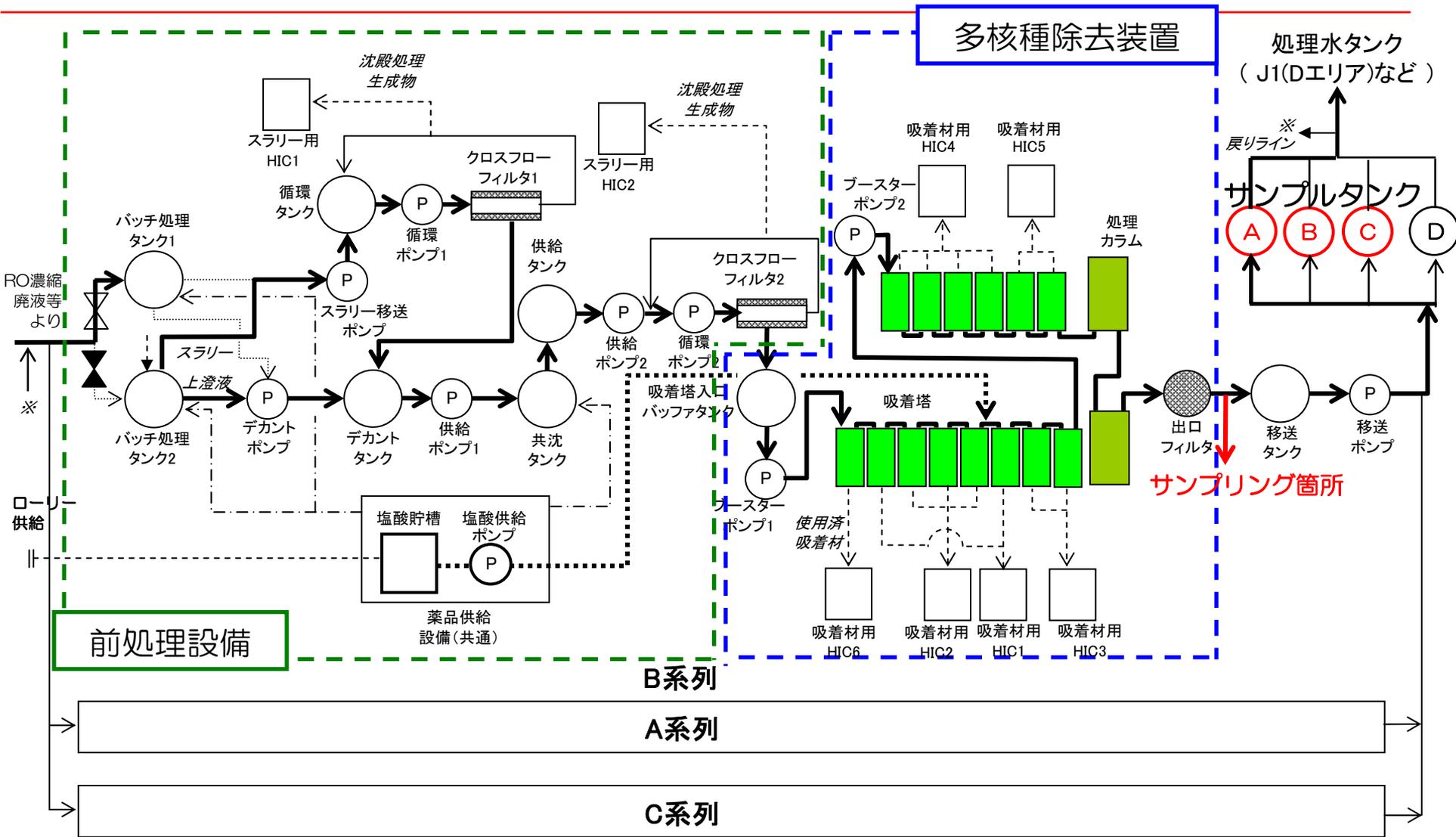
東京電力

目次

- (1) 多核種除去設備B系統出口水放射能濃度上昇について
- (2) RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置及び増設／高性能多核種除去設備の概要

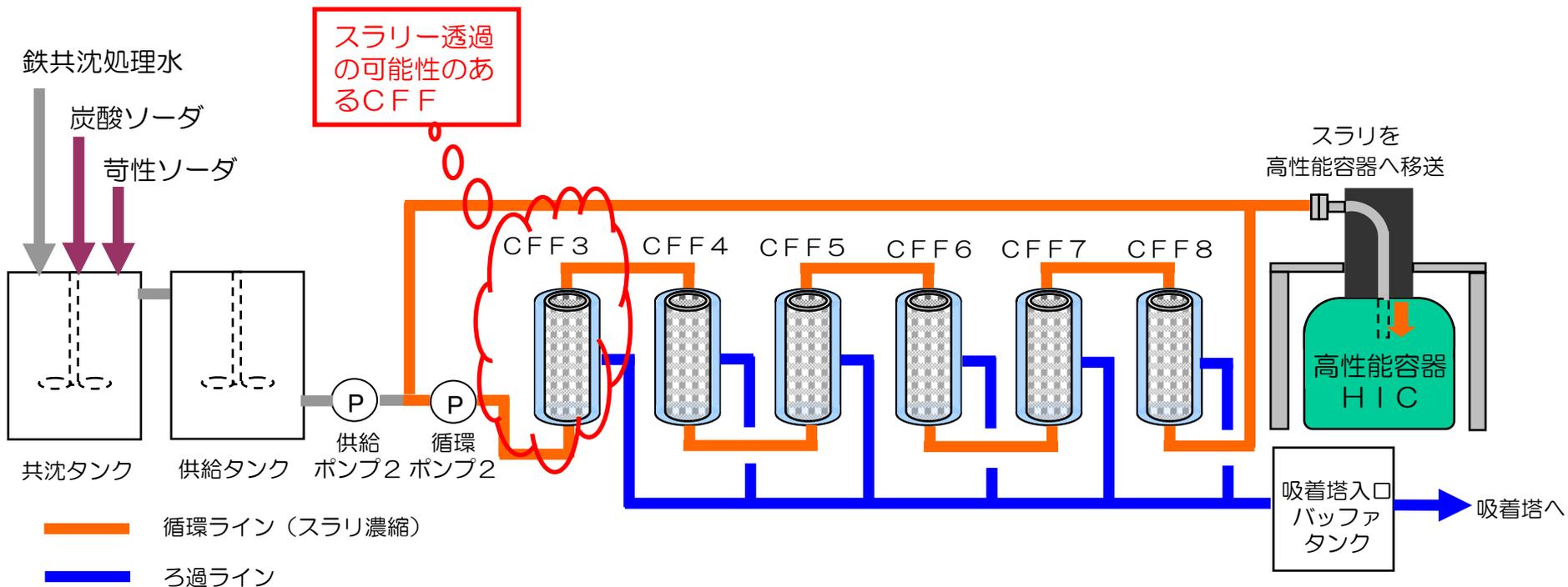
(1) 多核種除去設備B系統出口水
放射能濃度上昇について

1. 系統概略図



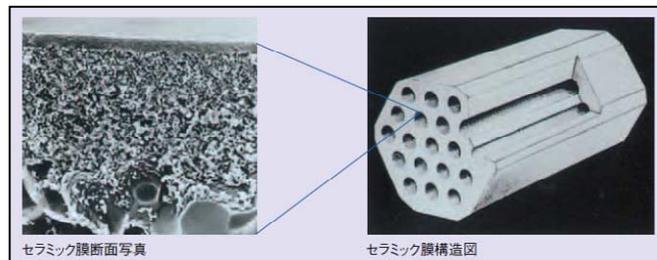
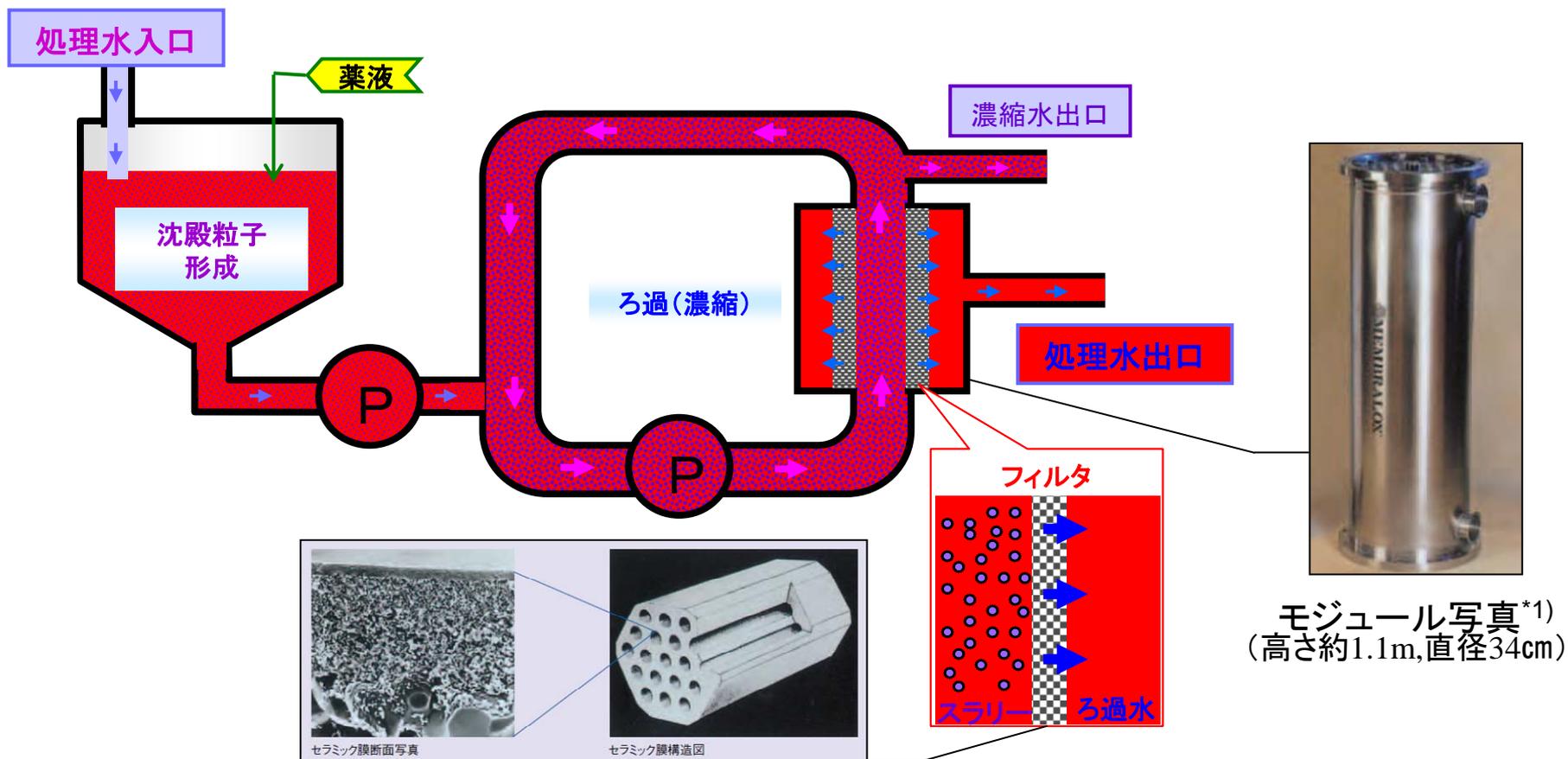
2. 前処理設備（炭酸塩沈殿）のクロスフローフィルタ系統図

- 後段の吸着塔におけるSr吸着の阻害イオン（Mg, Ca等）の除去が主目的
- 共沈タンクに炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し、2価のアルカリ土類金属（Mg, Ca等）の炭酸塩を生成させ、クロスフローフィルタ（以下、「CFF」）にてろ過する
- ろ過された水は後段の吸着塔入口バッファタンクへ移送され、濃縮された炭酸塩はスラリーとして、高性能容器（HIC）へ移送する



3. クロスフローフィルタの構造

- 薬液注入と適切な水質制御により沈降成分を形成し、フィルターによるろ過により固形分を除去



セラミック膜断面写真

セラミック膜構造図

フィルタエレメント詳細*1)

モジュール写真*1)
(高さ約1.1m,直径34cm)

*1) 日本ポール株式会社カタログより抜粋

4. 事象の概要

- 多核種除去設備（B）系について、クロスフローフィルタの点検のため停止していたが、起動後の（B）系出口で採取した処理後の水（3/17採取）に、通常より高い放射能濃度が確認された。
- 汚染範囲拡大防止のため、同日（A）系および（C）系についても処理を停止し、多核種除去設備の処理水移送先である処理水タンク(J1(Dエリア))の弁を閉止した。
- （B）系と同日に採取した（A）系および（C）系の出口水は、全 β 核種濃度測定の結果、通常と同程度の値であり、除去性能に異常はないことが確認された。
- 一方、3/18に採取した処理水タンク(J1(D1))およびサンプルタンクA～Cの水については高い放射能濃度が確認された。

5. 放射能濃度測定結果 (1 / 2)

- B系統の出口水に高い放射能（全β）濃度を確認したことから、下記のサンプリング調査を実施

対象箇所	採取日	分析結果(オーダー)
B系の主要箇所	3/18(火)	Sr吸着塔以降に高い放射能濃度を確認 (全β : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$)
サンプルタンク A～C	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全β : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$)
処理水タンク (J1 (D1))	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全β : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$)
処理水タンク (J1(D4,D5,D6,D7))	3/19(水)	J1(D4,D5,D6,D7)に高い放射能濃度を確認 (全β : $10^1 \sim 10^2 \text{Bq/cm}^3$)
処理水タンク (J1(E5,F7))	3/19(水)	J1(E5,F7)に通常時と同程度の放射能濃度を確認 (全β : 10^{-1}Bq/cm^3)
A系統,C系統 出口水	3/17(月)	通常と同程度の放射能濃度 (全β : 10^{-1}Bq/cm^3)

- 処理水タンク(J1 (Dエリア))に高い放射能濃度を確認
- A・C系統については、除去性能に異常のないことを確認

5. 放射能濃度測定結果 (2/2)

~3/18

3/18

現在

汚染範囲拡大防止のため弁閉

□ : 処理水タンク
(連結して運用)

✕ : 弁閉状態

【Dエリア】
水質： $10^1 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$

【Fエリア】
水質： 10^{-1}Bq/cm^3

【Eエリア】
水質： 10^{-1}Bq/cm^3

Dエリアに汚染あり
E・Fエリアは汚染なし

6. 推定要因評価と原因調査方針（1 / 2）

■ Sr^{*1}の影響と考えられる高い全β濃度が確認された推定要因を以下に示す。

推定要因分析

	要因1	要因2	確認方法	評価	状況
B系統 出口水 全β 放射能 濃度上昇	Sr 吸着塔 (吸着塔3~5) の 性能不足	バルブの開閉誤り	ラインナップ確認	×	ラインナップに問題ないことを確認
		バルブのシートパス	線量上昇の評価	×	高い全β濃度が検出されていることから、バルブのシートパス等による微量なリークの可能性は小さい
		吸着材2 (Sr除去) の破過	交換時期の確認	×	Sr除去塔先頭の吸着材(吸着塔4B)の交換直後(3/12)であり、除去性能は十分
	前処理(炭酸塩スラリー沈殿)の性能不足	薬液注入不足等による性能不足	前処理出口性能の確認	×	前処理出口性能に有意な変動がないことを確認
		クロスフローフィルタを透過した炭酸塩スラリーの吸着塔、配管内等への残存 ※2	内面目視確認 洗浄液の線量確認	△	調査実施

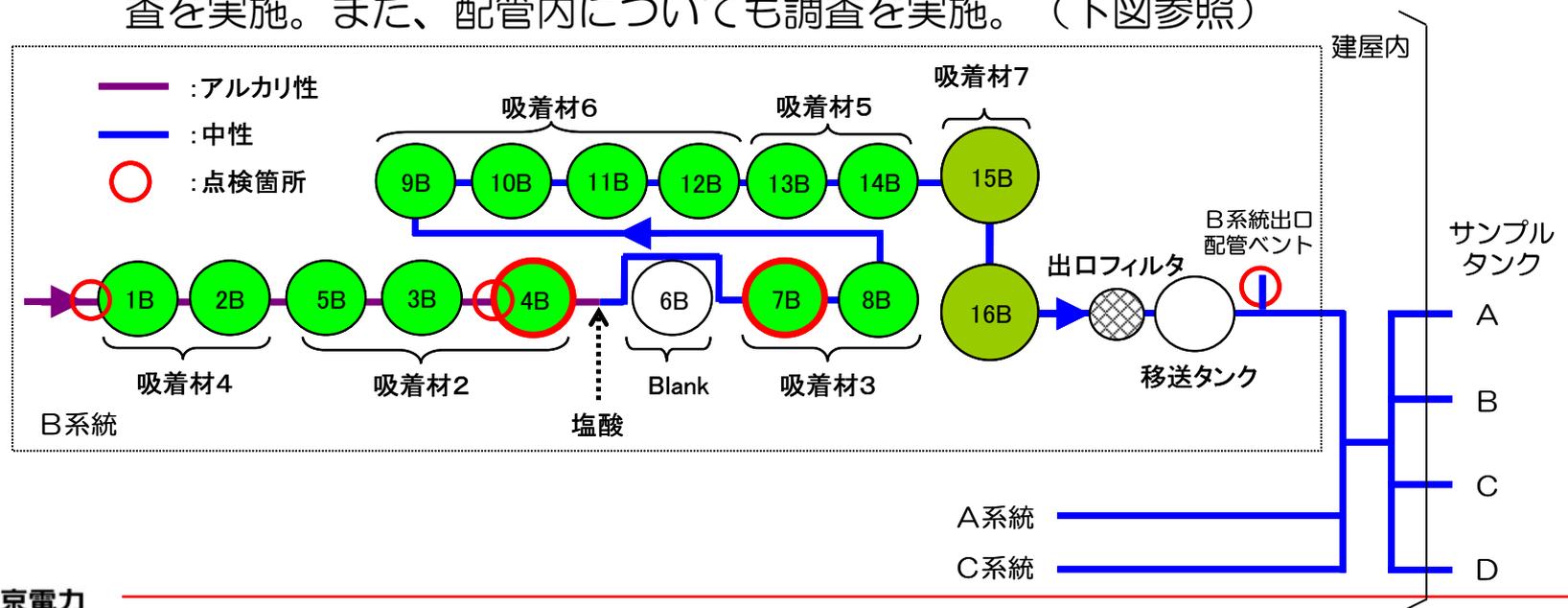
*1 Srは前処理(炭酸塩スラリー沈殿)とSr吸着塔にて除去

*2 クロスフローフィルタ(以下、「CFF」)3Bから炭酸塩スラリーの透過が確認されており3/2に隔離、3/6~13にCFF3B交換を実施。なお、**CFF3B以外のCFFから炭酸塩スラリーの透過は確認されておらず、交換後のCFF3Bからも炭酸塩スラリーの透過は確認されていない。**

6. 推定要因評価と原因調査方針（2 / 2）

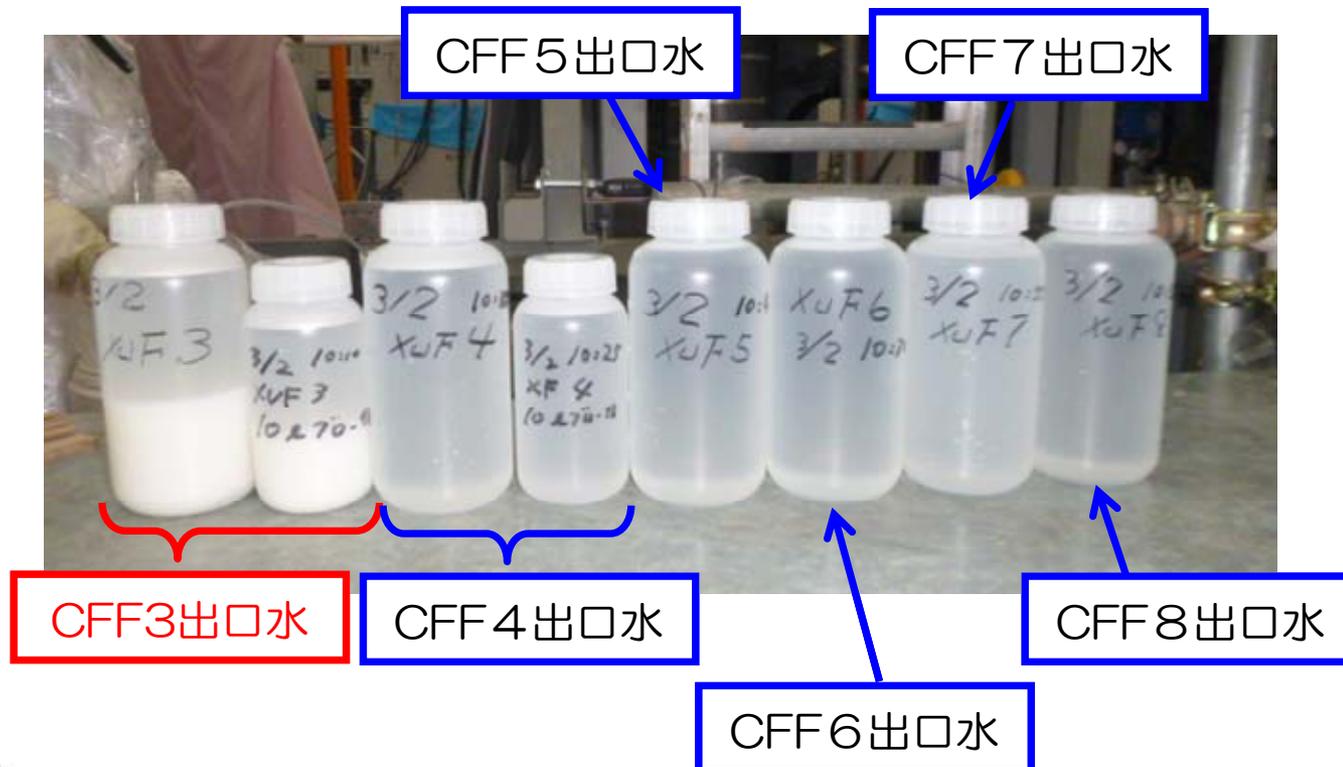
- C F F 3Bを透過した炭酸塩スラリー由来の放射性Srが出口まで到達したものと推定。
- 炭酸塩スラリーが吸着塔に蓄積したため、吸着塔の差圧が上昇する傾向が続いていた。このため逆洗を実施したが、この際に、蓄積した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と再度混合され、一部の炭酸塩スラリーが吸着材の間隙を通過して、下流側へ移動したものと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）。
- また吸着塔7B（吸着材3）以降は中性領域となるため、炭酸塩スラリーが溶解し、短時間で出口まで到達したと推定。

- ➡ ・各CFFろ過側出口水のサンプリング調査を実施。
- ・アルカリ液性が中和される前（吸着塔4B）、後（吸着塔7B）の吸着塔内部の調査を実施。また、配管内についても調査を実施。（下図参照）



7. 原因調査結果（1 / 4）

- 3/2に各CFFろ過側の出口水のサンプリングを行ったところ、CFF3Bのろ過側出口水から白濁した水が確認されたことから、CFF3Bからの炭酸塩スラリー透過の可能性が疑われる
- 出口性能に異常がなかった3/14以降、3/17までの出口水全βを $10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$ オーダーに到達させる炭酸塩スラリーの量は数十リットル程度と評価。数十リットル程度の炭酸塩スラリーが吸着塔逆洗後に残存していたと推定



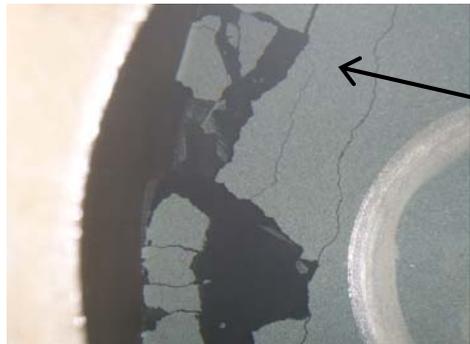
7. 原因調査結果 (2/4)

■ 吸着塔内部調査結果

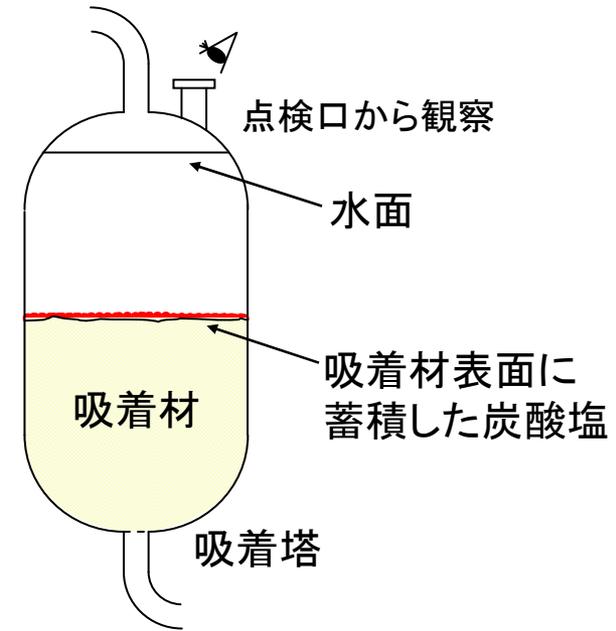


吸着塔4B内部
白色の吸着材2の表層部に
白い堆積物を確認。

(水面に観察される円形は開口部からの反射)



吸着塔7B内部
黒色の吸着材3の表層部に
微少な白い堆積物を確認。



	酸性薬液注入前*		酸性薬液注入後	
	pH	Ca濃度	pH	Ca濃度
吸着塔4B 吸着材	12.2	0.1ppm以下	6.0	約145ppm
吸着塔7B 吸着材	7.3	約0.2ppm	2.1	約1ppm

*約200mlの精製水で希釈

吸着材表層の一部(10ml程度)をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定した結果、Ca濃度が上昇。

吸着塔4B、7B共に内部に炭酸塩スラリーが存在していたと評価。

7. 原因調査結果（3/4）

■ 配管内部調査結果

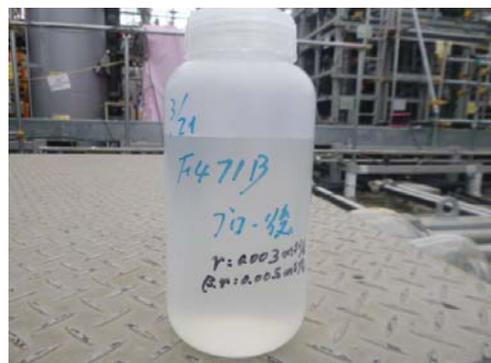


←吸着塔1 B入口配管内部
微少な白い付着物を確認。

吸着塔4 B入口配管入口→
白い付着物は確認されず。



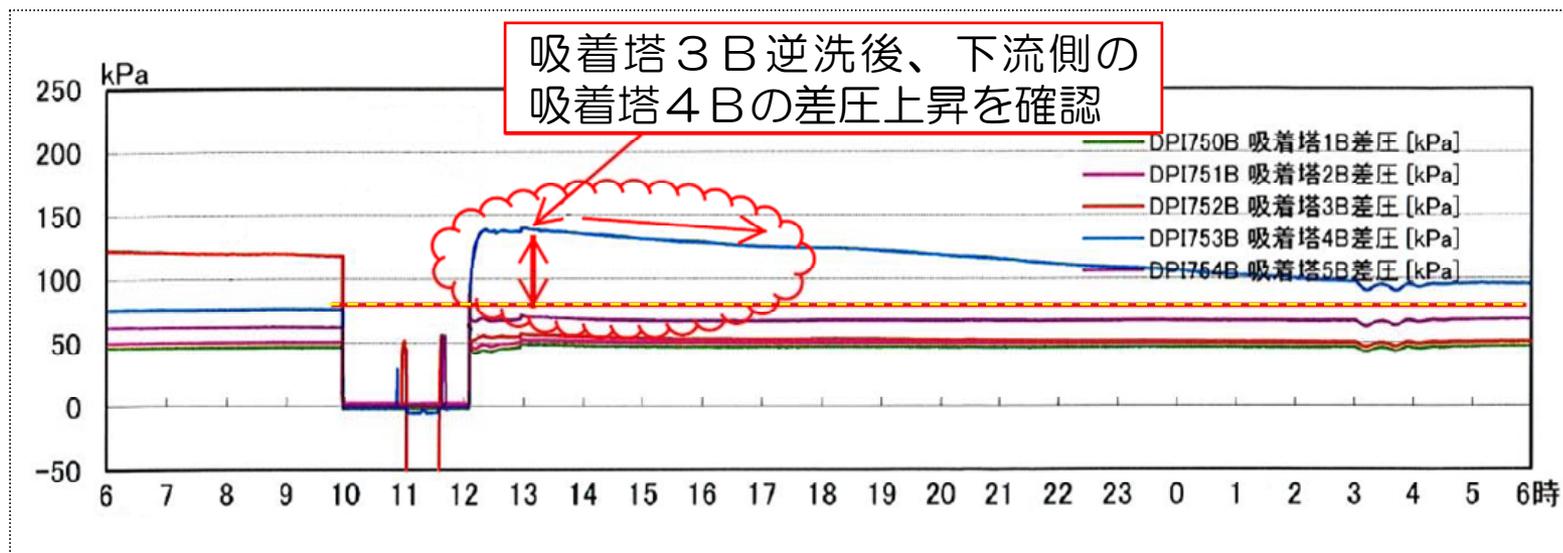
←B系統出口配管ベント（よどもみ部）ブロー水
白い堆積物等は確認されず。



吸着塔上流側（吸着塔1 B）の配管内には微少な白い付着物（炭酸塩スラリーと想定）が確認されたものの、それ以降には確認されなかったことから、配管内に炭酸塩スラリーはほとんど残存していないと評価。

7. 原因調査結果（4 / 4）

- 炭酸塩スラリーは徐々に下流側へと拡散したと推定。また、逆洗により 残存した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と混合し、下流側への移動を早めたと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）
- 吸着塔の逆洗を行った後、下流側の吸着塔の差圧が上昇することを確認



吸着塔逆洗後、下流側吸着塔の差圧が上昇した例（吸着塔 3 B 逆洗 3 / 1 4）

他の吸着塔の逆洗時にも同様の傾向を確認

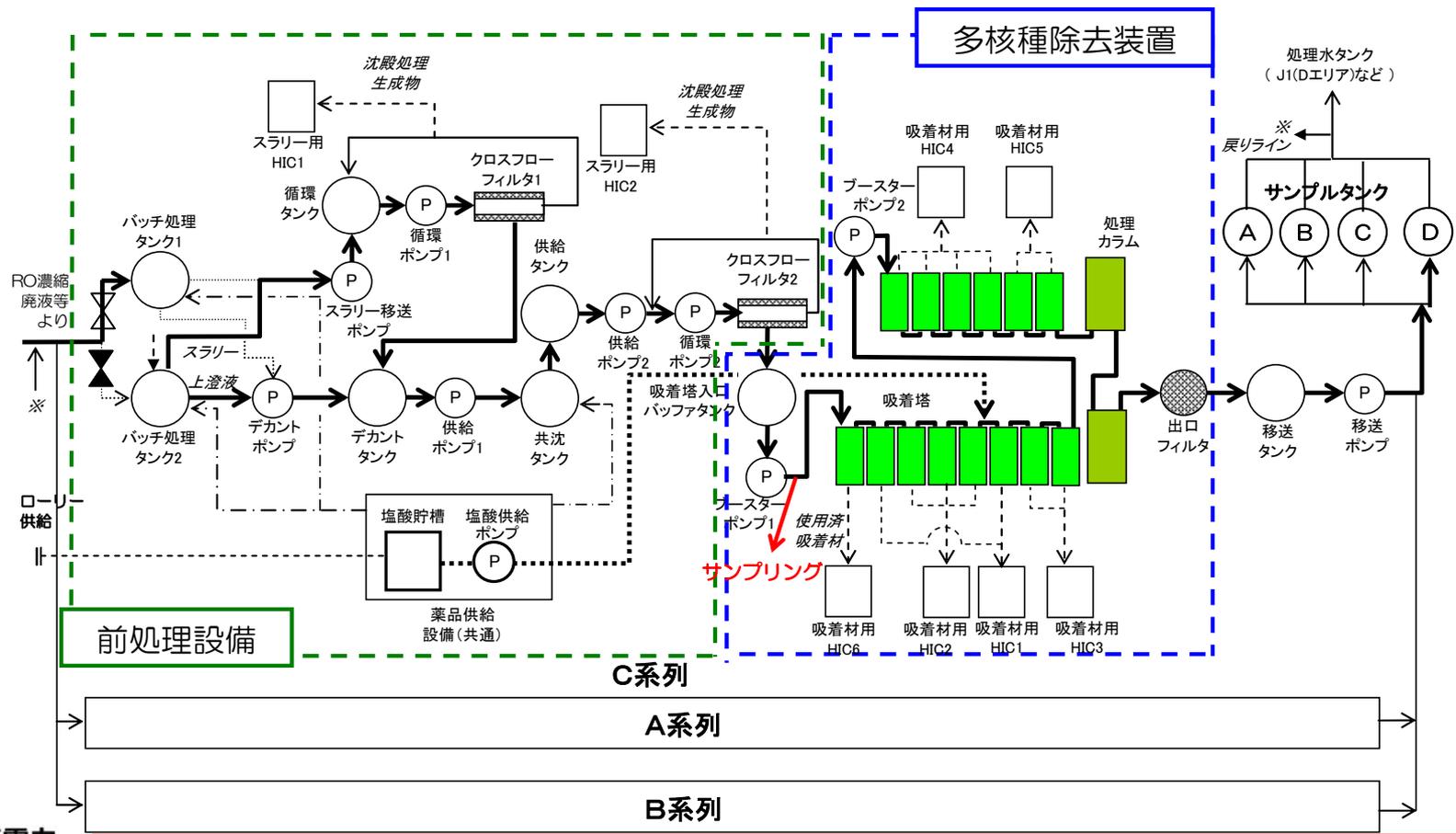
8. 原因調査結果まとめ

■ B系統の出口水に高い放射能（全 β ）濃度が確認された原因を以下と推定

- C F F 3Bの不具合によりSrを多く含む炭酸塩スラリーが透過。
- 透過した炭酸塩スラリーが吸着塔内等に残存し、時間をかけて流出、中性域にて溶解し、出口まで到達。
- 吸着塔内等に残存した炭酸塩スラリーが逆洗により内部水と混合され、下流側への移動を早めた可能性がある。

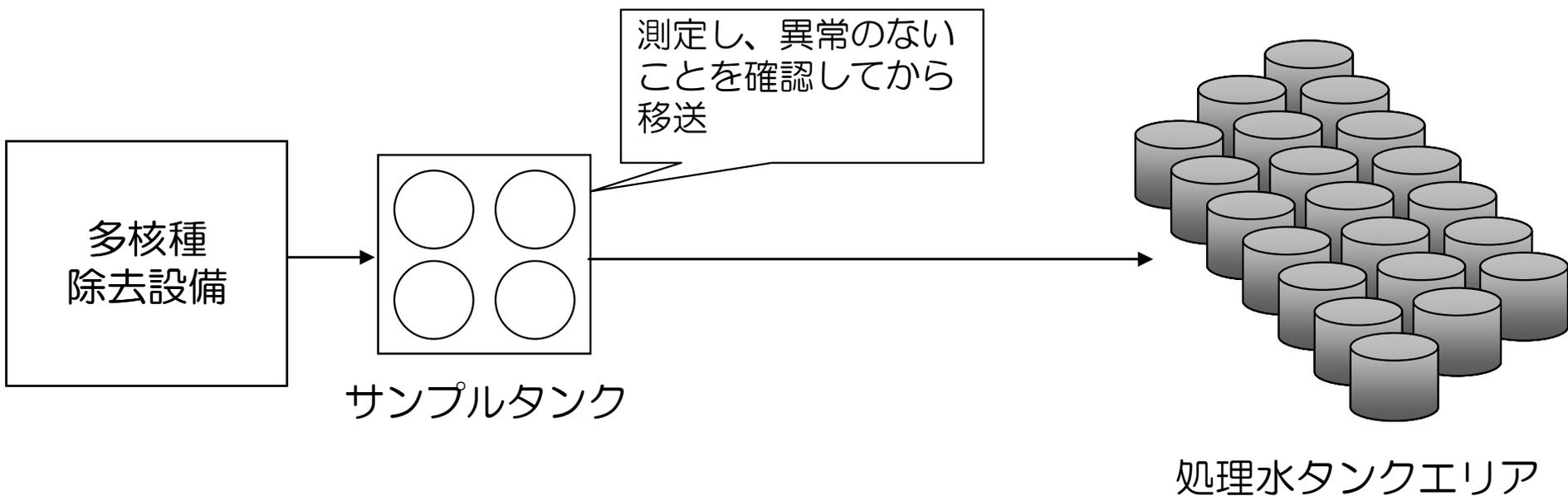
9. 再発防止対策（1 / 2）－出口水放射能濃度上昇防止－

- C F F を炭酸塩スラリー透過を事前に把握するために、当面ブースターポンプ1 出口の **C a 濃度を毎日測定** する。C a 濃度の判断は、1 0 p p m 程度とする。
- **C F F 3 B の分解調査の結果に応じて、再発防止対策及び水平展開処置を実施予定**（取り外したC F F は高いベータ線源のため、現在除染実施中、除染実施後分解調査を実施）。



9. 再発防止対策（2/2）－処理水タンクへの汚染拡大防止－

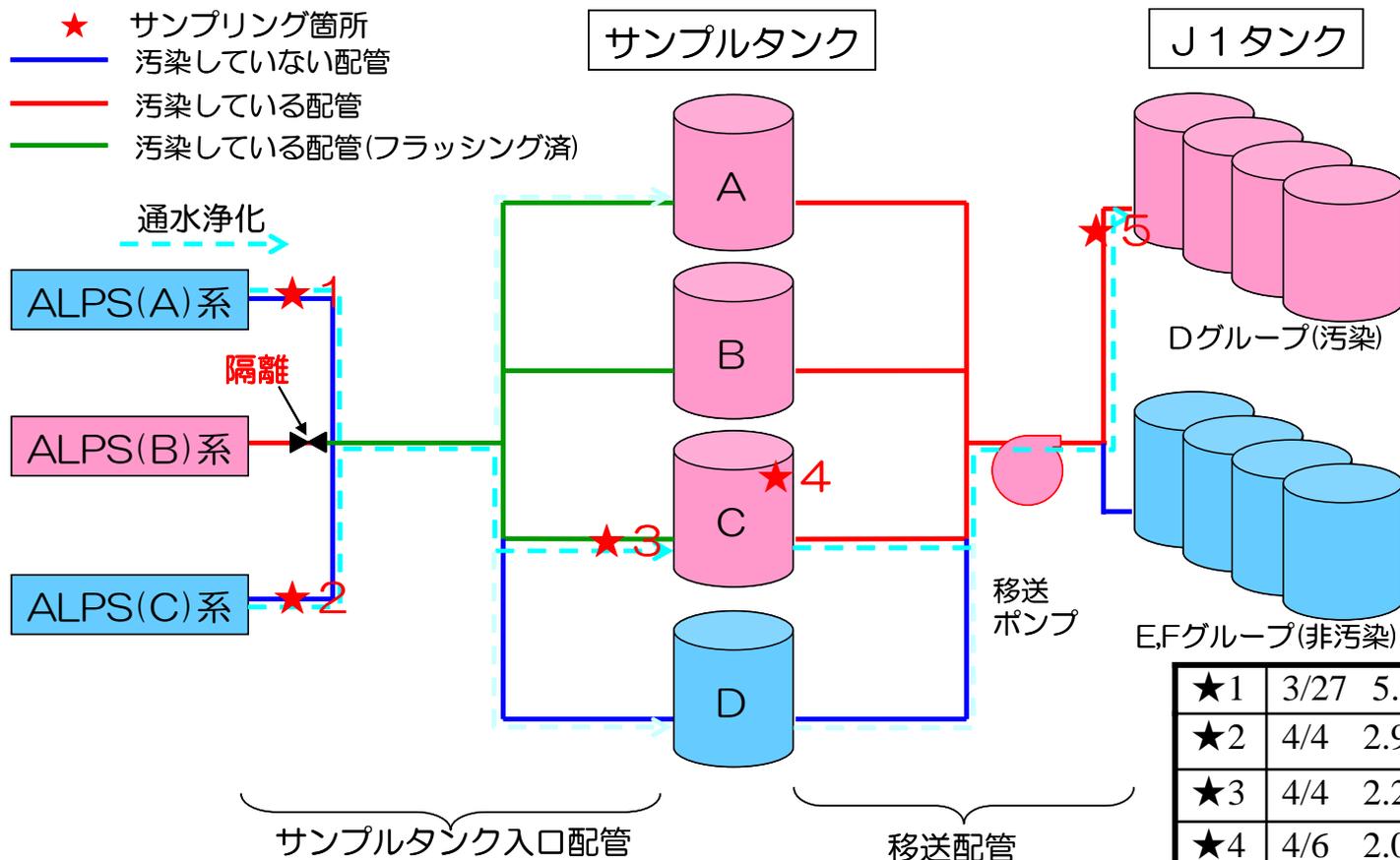
- 処理水タンクへ移送する都度、サンプルタンク水の測定を実施
（確認事項：高い放射能濃度が確認されないこと）
- タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中
（ β モニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）



10. A・C系統を用いた浄化運転

- 通水浄化に用いた水の移送先は、当面、処理水タンク(J1 (Dエリア))を使用。
- 浄化運転の結果確認として、配管およびサンプルタンクに内包される水の**サンプリング・全β値の確認を行う**。
 (目安： $10^0 \sim 10^1 \text{Bq/cm}^3$ を通過点とし、徐々に低下していくことを確認)

- ★ サンプリング箇所
- 汚染していない配管
- 汚染している配管
- 汚染している配管(フラッシング済)



★1	3/27	$5.0 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
★2	4/4	$2.9 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
★3	4/4	$2.2 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$
★4	4/6	$2.0 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$
★5	4/6	$1.1 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$

1.1. 今後のスケジュール

■ Aシステムについては3月27日のCa濃度上昇事象の原因調査を進めるとともに、計画されていた以下の作業を実施するため、システムを停止（3月27日 17:55）。

- ・バックパルススポット点検（新型バックパルススポットへの交換による信頼性向上）
- ・吸着材交換（破過傾向の吸着塔1A、2A、4A）
- ・CFF酸洗浄（フィルタ間差圧の上昇傾向が確認されているため）

	4月			5月
	上	中	下	上
AC系統 処理運転	A系統点検	A系統処理運転		
	C系統処理運転	C系統処理運転		
B系統 復旧	系統内部除染			
CFF3B 原因調査	除染	分解調査		

(2) RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置及び増設／高性能多核種除去設備の概要

1. RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置

《現在稼働中の多核種除去設備（現行多核種除去設備）》

- H25.3.31よりホット試験を開始済
 - 最大処理量：250m³/日/系列×3系列

《今後設置する多核種除去設備》

- 高性能多核種除去設備（経済産業省補助事業）
 - 最大処理量：500m³/日/系列以上×1系列
 - 稼働時期：H26年度中頃より稼働を計画
 - H26.3.7に実施計画変更申請を実施済
- 増設多核種除去設備（現行多核種除去設備を改良した設備）
 - 最大処理量：250m³/日/系列以上×3系列
 - 稼働時期：H26年度中頃より稼働を計画
 - H26.2.12に実施計画変更申請を実施済

現行の多核種除去設備の他に、高性能／増設多核種除去設備を設置し、RO濃縮水の低減を加速

《その他Sr濃度低減方策》

- モバイル式ストロンチウム浄化装置
 - 最大処理量：300m³/日/系列×1系列（吸着塔交換等により処理量は低下）
 - 稼働時期：H26年度早期に稼働を計画
 - 今後、実施計画変更申請を実施

多核種除去設備の他に、モバイル式ストロンチウム浄化装置を早期に導入し、タンク漏えい時のリスクを低減

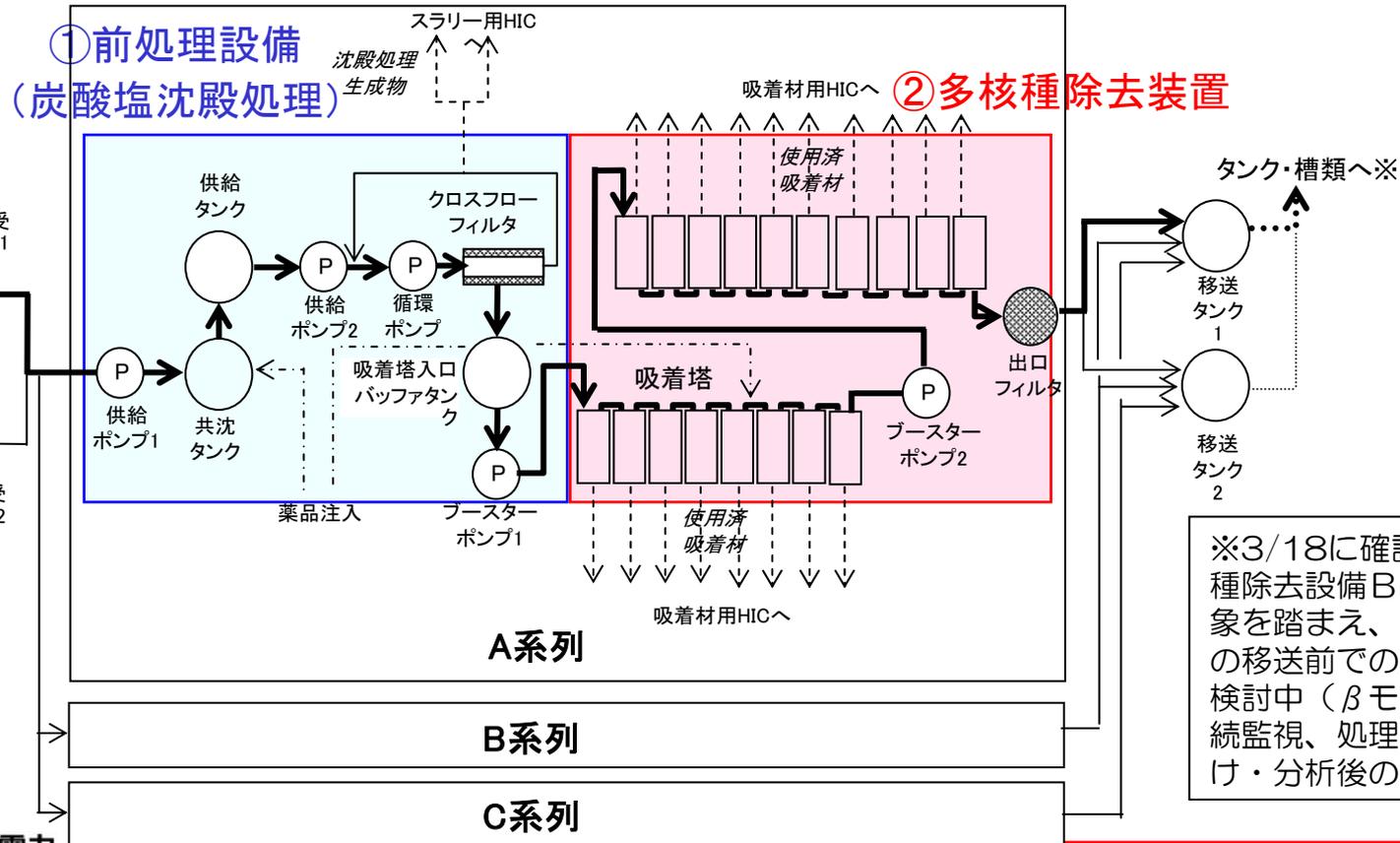
2. 増設多核種除去設備の構成

■ 増設多核種除去設備は、前処理設備と多核種除去装置から構成される。

- ①前処理設備 : 炭酸塩沈殿処理による吸着阻害物質Ca, Mgの除去
- ②多核種除去装置 : 吸着材による核種の除去

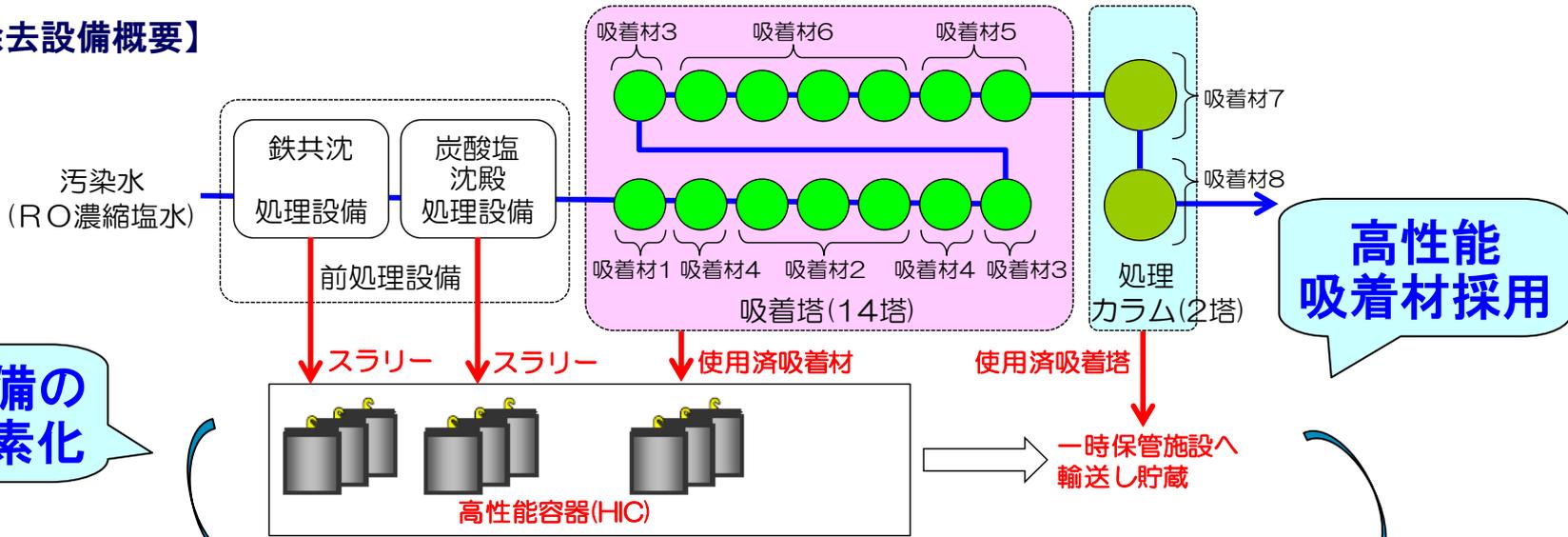
既設の多核種除去設備から鉄共沈処理を削除。

多核種除去装置の吸着塔の塔数を16塔(処理カラム2塔含む)から18塔に増塔。



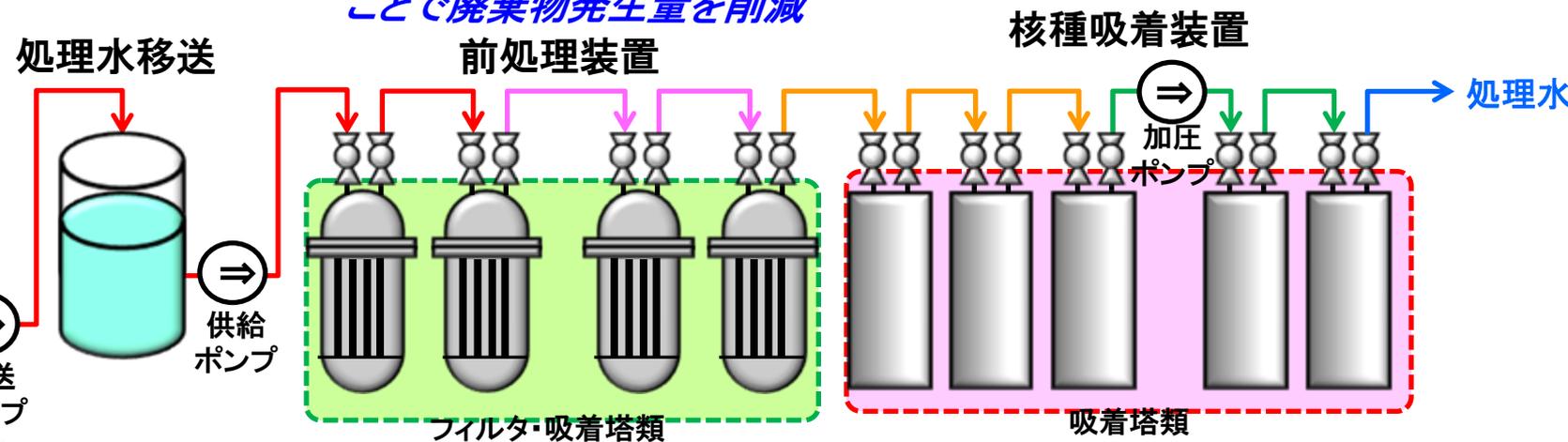
3. 高性能多核種除去設備開発コンセプト

【既設多核種除去設備概要】



【高性能多核種除去設備概要】

- ① 凝集沈殿と同等の核種除去能力を有するコロイド除去フィルタ等を採用することで廃棄物発生量を削減
- ② 高性能吸着材を用いることで廃棄物発生量を削減



4. 高性能多核種除去設備の構成

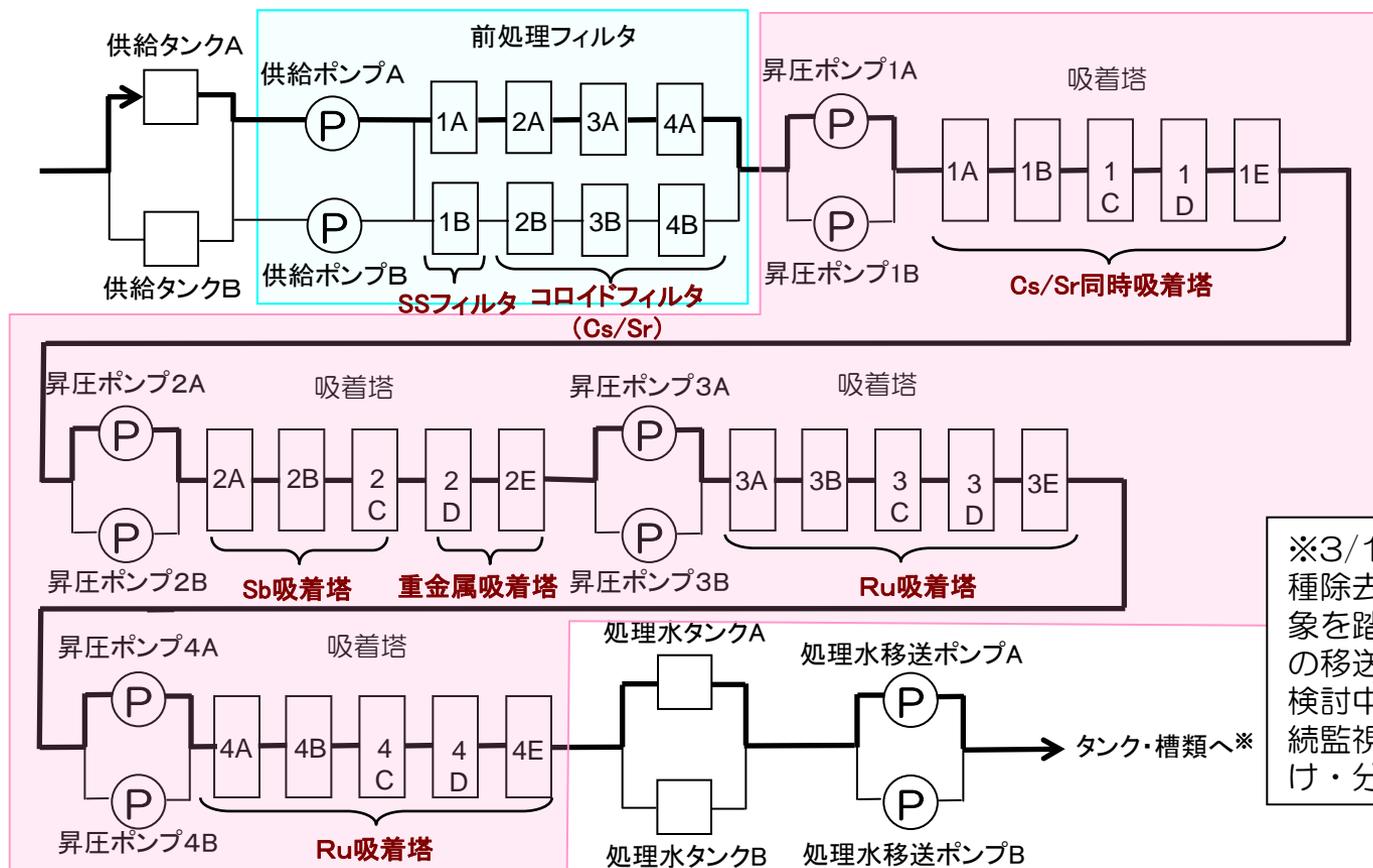
■ 高性能多核種除去設備は、前処理設備と多核種除去装置から構成される。

①前処理設備：フィルタ処理による浮遊物質の除去およびセシウム、ストロンチウムの粗取り

②多核種除去装置：吸着材による核種の除去

①前処理設備

②多核種除去装置



※3/18に確認された既設多核種除去設備B系汚染水移送事象を踏まえ、タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中(βモニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など)。

5. 増設および高性能多核種除去設備の設計の概要

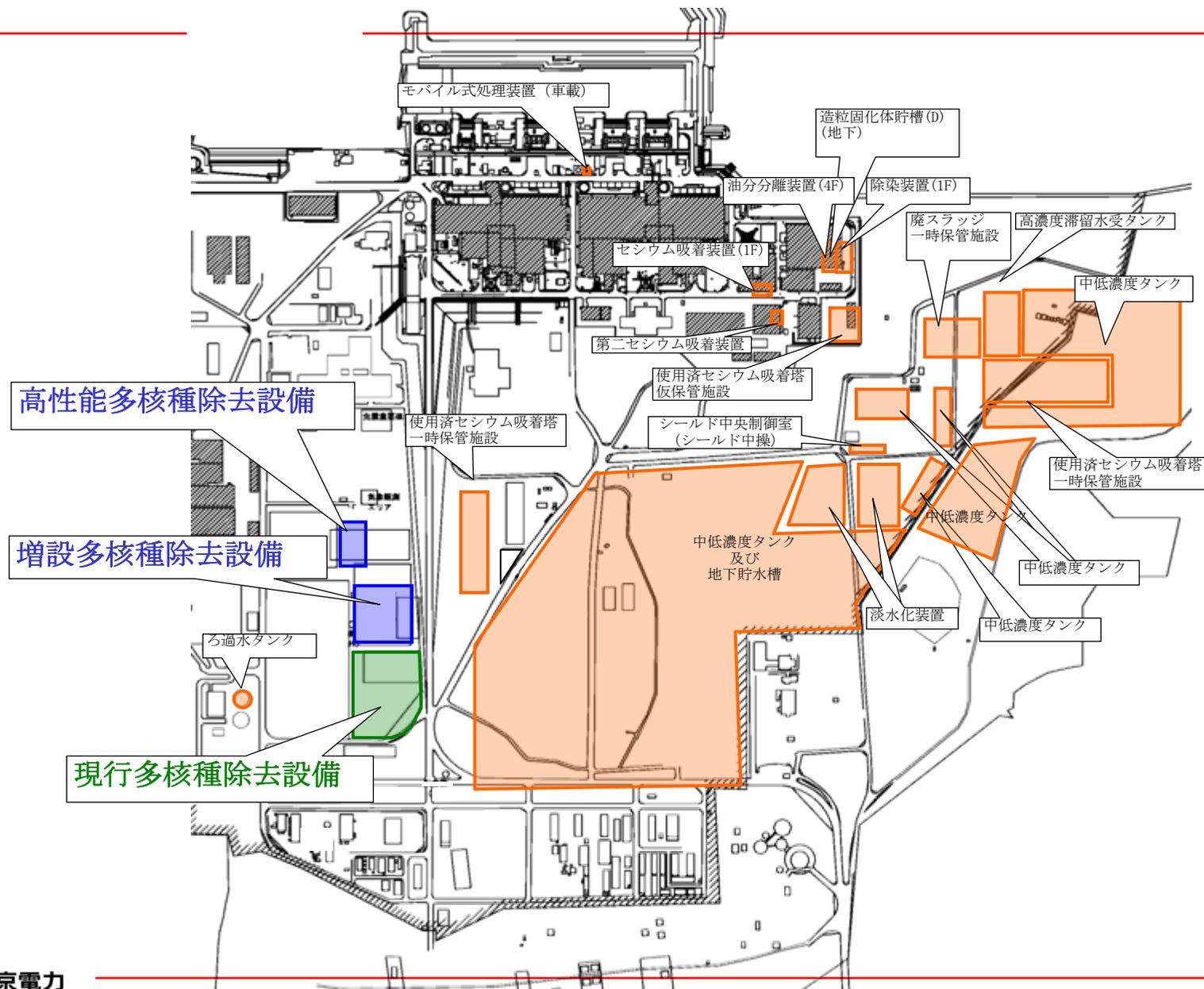
主要仕様※1

	増設多核種除去設備	高性能多核種除去設備	現行多核種除去設備
処理量	750m ³ /日以上	500m ³ /日以上	750m ³ /日
系列数	3系列	1系列	3系列
耐食性の改善	ライニング炭素鋼	二相ステンレス ライニング炭素鋼	SUS316L
前処理方式	凝集沈殿方式	フィルタ方式	凝集沈殿方式
建屋寸法※2	約80m×約60m	約76m×約36m	約60m×約60m
その他設計上の 考慮事項	増設／高性能多核種除去設備からの直接線・スカイシャイン線による敷地境界線量を十分低く抑えるため、機器側で十分な遮へいを行う計画		現行多核種除去設備からの直接線・スカイシャイン線による敷地境界線量:0.42mSv/y

※1:仕様は今後の詳細設計により変更する可能性有り

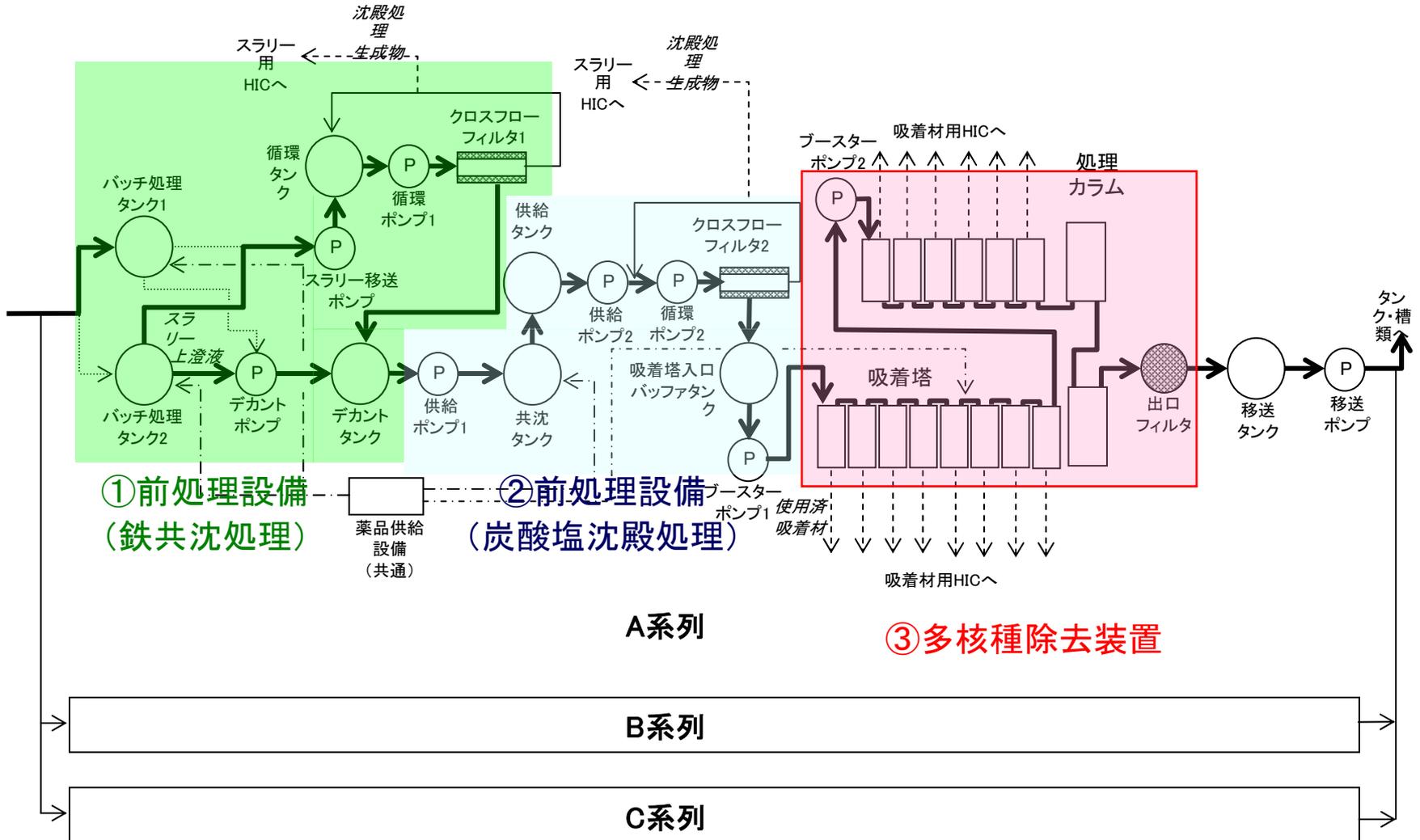
※2:増設／高性能多核種除去設備は、予め建屋内に収容する計画

6. 多核種除去設備の全体配置



(参考1) 既設の多核種除去設備の構成

■ 既設の多核種除去設備の構成



(参考2) B系統出口水放射能濃度上昇時系列

<3/7(金)～3/13(木)>

クロスフローフィルタ(3B)のろ過側に炭酸塩スラリーが透過していたことから、クロスフローフィルタの交換のため、B系統を停止

<3/14(金)>

13:00 B系統起動後、出口水について定期サンプリングを実施。異常なし。

<3/17(月)>

10:45 B系統の出口水について定期サンプリングを実施。

11:40 化学分析棟(1F入退域管理施設に併設)に持込

14時頃 分析担当より、当該サンプリング試料の放射能濃度が高い可能性がある旨連絡あり

15時頃 5/6号ホットラボへ場所を変え、分析を実施。

<3/18(火)>

9時頃 分析結果を確認し、B系統の出口水に高い放射能濃度を確認

全β： 10^4 Bq/cm³オーダー(通常： 10^{-1} Bq/cm³程度)

他核種： 10^{-1} ～ 10^{-2} Bq/cm³オーダー(通常と同等)

12:04 B系処理停止(クロスフローフィルタ洗浄のため)

13:21 サンプルタンクA～Cの水についても簡易測定の結果、高い放射能濃度を確認

13:38 A系処理中断(処理水タンク(J1(Dエリア))への移送を停止するため)

13:39 C系処理中断(同上)

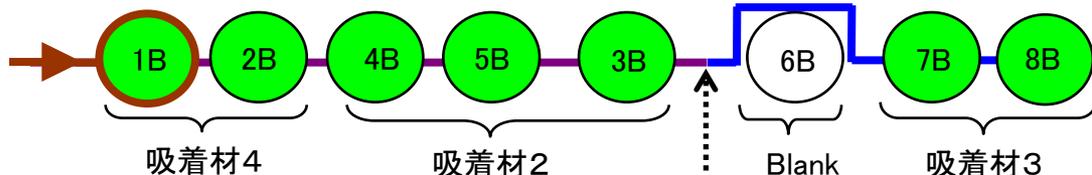
B系統処理停止時点での出口性能以外の異常(漏えい等)は確認されていない

(参考3-1) 出口性能への影響が時間遅れで発生した原因評価

時系列

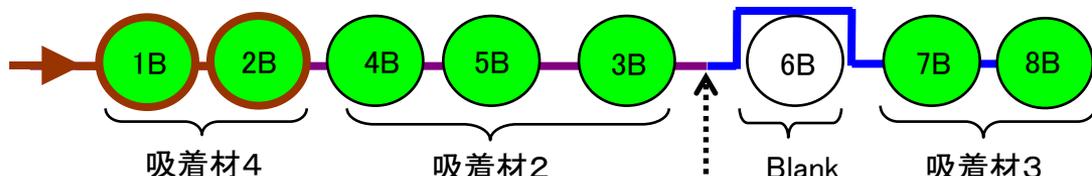
推定事象

1/10～ 吸着塔1Bの差圧上昇



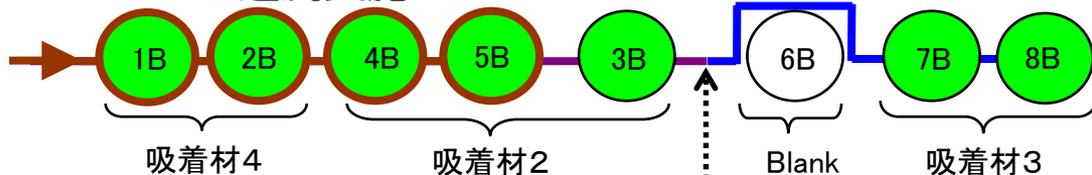
- 炭酸塩スラリーが吸着塔1Bで捕獲され差圧上昇

2/8 吸着塔1Bの差圧上昇に伴い、吸着塔1B逆洗実施



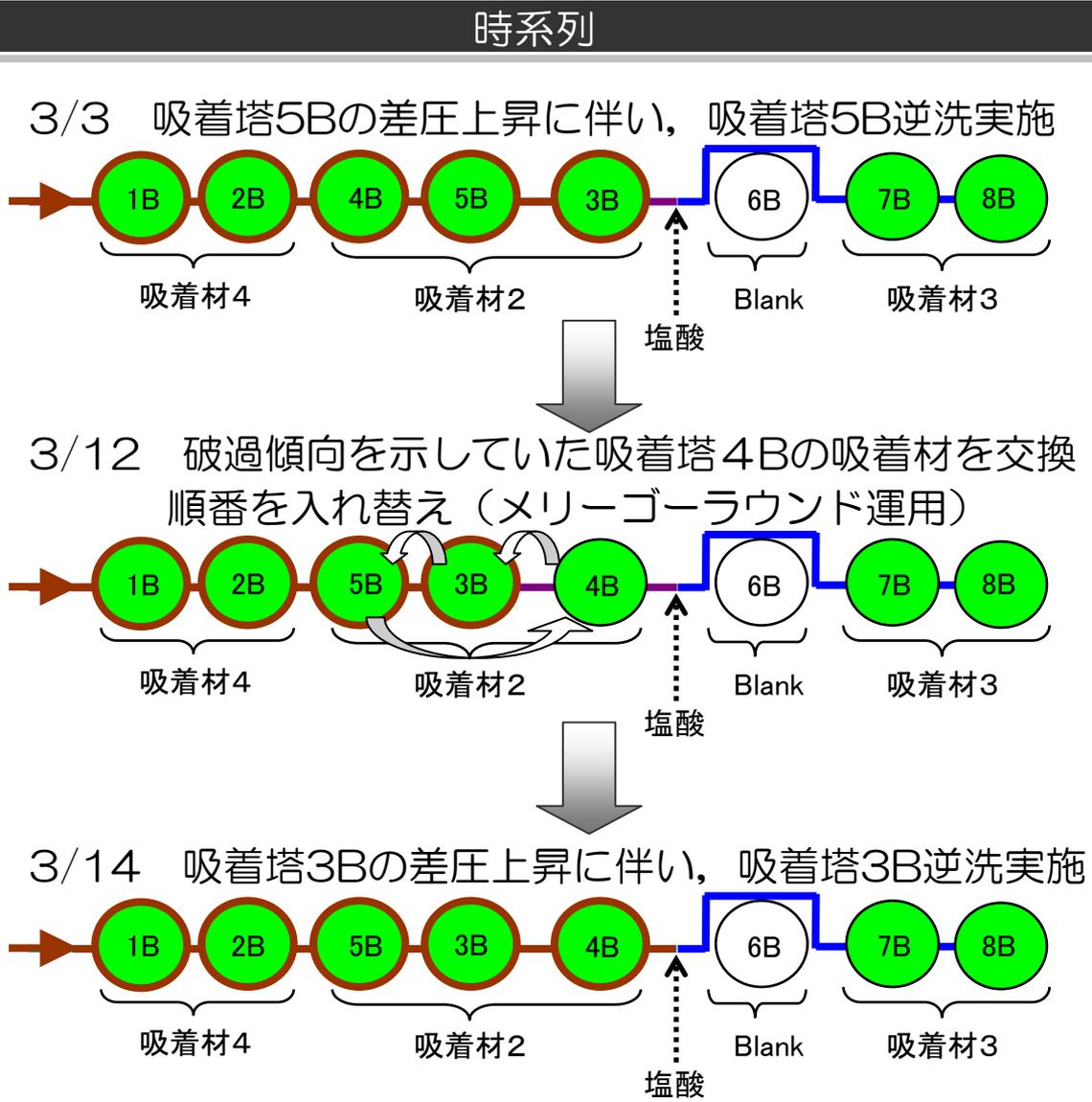
- 吸着塔1B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーの残存分が、攪拌されたことにより、吸着塔下部のフィルターを透過し吸着塔2Bへ流入

2/26 吸着塔2B, 4Bの差圧上昇に伴い、吸着塔2B, 4B逆洗実施



- 吸着塔2B, 4B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーが、攪拌されたことにより、吸着塔下部のフィルターを透過し吸着塔5Bへ流入

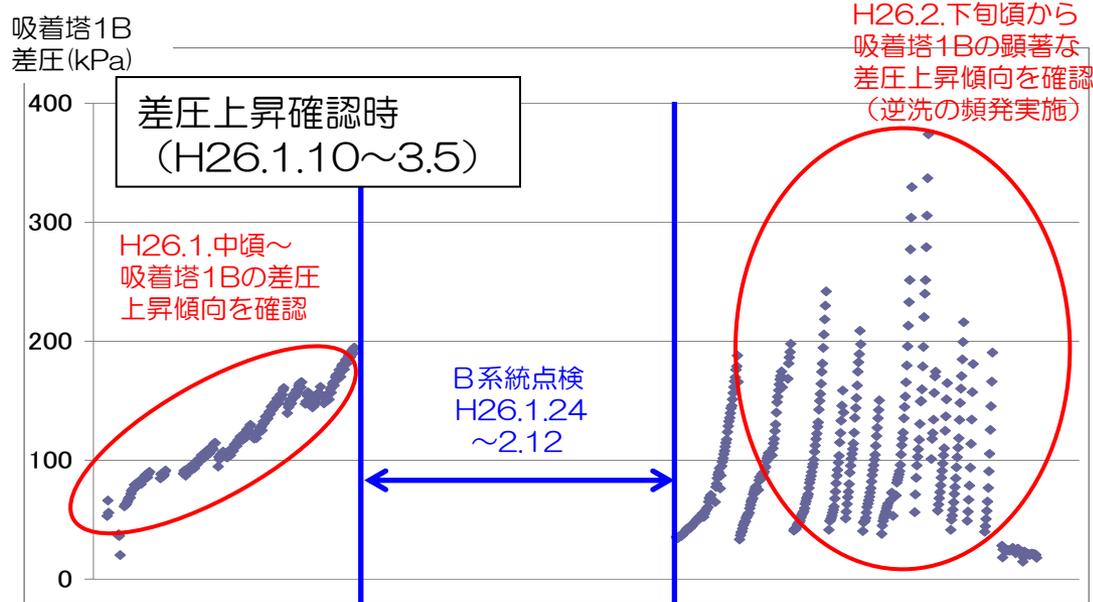
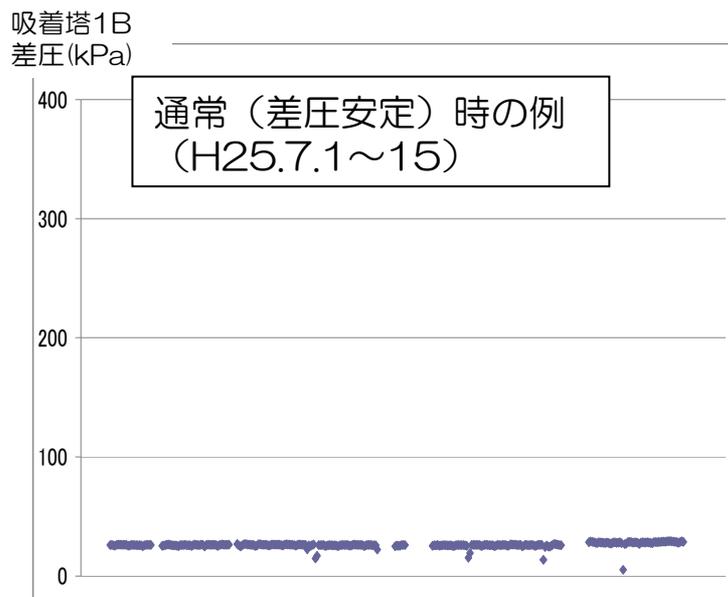
(参考3-2) 出口性能への影響が時間遅れで発生した原因評価



- 推定事象**
- ・吸着塔5B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーが、攪拌されたことにより、吸着塔下部フィルターを透過し吸着塔3Bへ流入
 - ・吸着塔4B吸着材交換に伴い、吸着塔4B内の炭酸塩は除去されたと推定
 - ・吸着塔3B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーが、攪拌されたことにより、吸着塔下部フィルターを透過し吸着塔4Bへ流入
 - ・吸着塔4Bの吸着材が新しく、圧密化されていないことから、炭酸塩スラリーを透過しやすい状況であったと推定

(参考4) C F F 3 B 炭酸塩スラリー透過発生時期の推定

- C F F 3 B から透過した炭酸塩スラリーは吸着塔 1 B 等で捕獲され、差圧上昇傾向が確認される。差圧の上昇傾向は 1 月中旬頃から確認されているため、この頃から炭酸塩スラリー透過事象が発生していたと推定。



吸着塔 1 B 差圧の時系列変化

(参考5) 吸着塔の逆洗実績について

- 1月中旬頃から、吸着塔の差圧に上昇傾向が確認されはじめ、2～3月に掛けて複数回逆洗を実施。
- 吸着塔の逆洗実績は以下の通り

吸着塔	逆洗回数	1月	2月			3月			
		10	9	16	23	2	9	16	
1B	16回		▽ 2/8	▽ 2/16	▽ 2/19	2/21～3/3 13回			
2B	3回					▽ 2/26	▽ 2/28	▽ 3/3	
3B	1回							▽ 3/14	
4B	2回				▽ 2/26		▽ 3/3		
5B	1回						▽ 3/3		
7B	2回		▽ 2/13					▽ 3/14	
その他	0回								
主要イベント			中間点検実施 (1/24～2/12)				CFF3B交換(3/7～3/12) 4Bメディア交換(3/11～3/12)		

(1月中は逆洗実績なし)

(参考6-1) サンプルタンクC 側面マンホール部の漏えい確認時の水の滴下事象について

<概要>

■ 状況

- 多核種除去設備（A）・（C）系を用いたサンプルタンクおよび配管の浄化運転を3/24 13時頃より実施。
- サンプルタンクCの側面マンホール部*¹の漏えいの有無を確認するため、当社監理員監視のもと水張りを実施していた。その際、同日18:56に当該部より水の滴下を確認。
- なお、当該部については、サンプルタンクCの内部除洗のため、一時開放していたものであり、3/23、当社監理員立ち会いのもと締め付け確認*²を実施。

*1：マンホール下端は床上約30cm

*2：トルク 210N・m

■ 漏えい量

- 1秒に1滴程度の滴下を確認（再確認時、1秒に4, 5滴程度）
- 滴下は堰内の養生内*³であり、3/25 1:50までに約8リットル漏えい

*3：サンプルタンクC側面マンホールからの漏洩確認のため、事前に堰内に水受けを用意していた

■ サンプルタンクC内の水量

- 約60トン（水位：約50cm）

■ 漏えい水の放射能濃度

- 全ベータ核種濃度測定結果： $1.2 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$

(参考6-2) 調査後の対応について

■その後の対応

- サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し、サンプルタンクAに水を移送した結果、漏えい停止を確認（3/25 1:50）。
- マンホールを開放し、フランジ部の点検実施
 - フランジ部にキズ等の異常は確認されなかった
 - 締付トルクは規定値で施工されていたことを確認したが、パッキンのはみ出し量が通常と比べて多い状態であることを確認
- フランジ部の点検実施後、マンホール復旧・閉止

■処理の再開〔3/25〕

- 16:03 多核種除去設備(A)系 浄化運転のため処理再開
- 16:05 多核種除去設備(C)系 浄化運転のため処理再開

■推定原因

- フランジ締付に伴うパッキンのはみ出し量が通常と比較して多い状態であったが、規定トルクで締付（当社立会実施）が行われており、かつ片締めにもなっていなかった。
- 取り外したパッキンの表面に細かなひびびが確認されたことが要因の一つである可能性もあり。

(参考6-3) サンプルタンクC 側面マンホール部の漏えい 時系列

<3/23 (日) >

13時頃 サンプルタンクC側面マンホール部締め付け確認

(トルク210N・m)

<3/24 (月) >

12:59 (A) 系を用いた浄化運転開始

13:00 (C) 系を用いた浄化運転開始。

18:56 サンプルタンクC 側面マンホールフランジ部より1秒に1滴の漏えいを確認

18:58 (A)・(C) 系について、循環運転に移行

19時頃 漏えい量を再確認したところ、1秒に4, 5滴程度

<3/25 (火) >

1:28 サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し水の移送開始
サンプルタンクC→サンプルタンクA

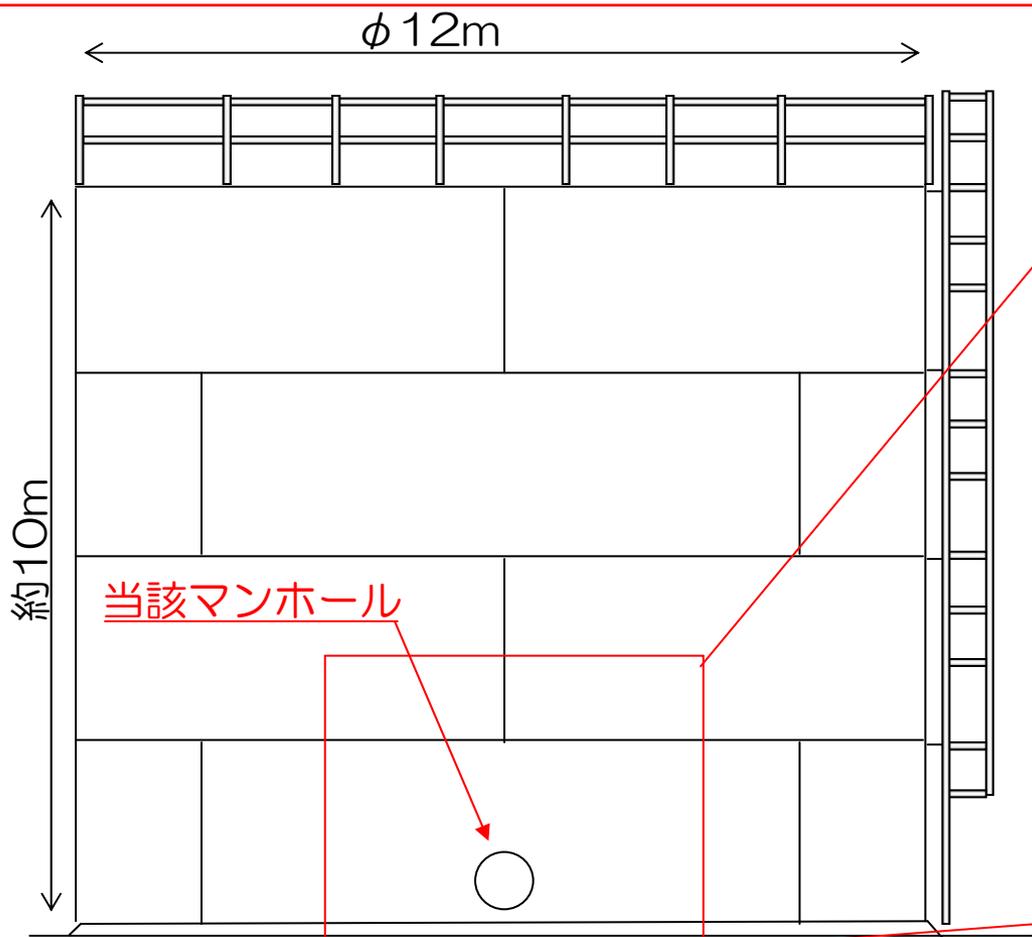
1:50 漏えい停止

5:40 移送停止(移送量約50トン),マンホールフランジ部の点検手入れ実施

16:03 (A) 系を用いた浄化運転再開

16:05 (C) 系を用いた浄化運転再開

(参考6-4) サンプルタンクC 外形図



サンプルタンクC 側面図



サンプルタンクC側面マンホール写真

マンホール大きさ： $\phi 830\text{mm}$

以上

(参考7-1) 多核種除去設備 (A) 系処理運転中断について

■状況

- 多核種除去設備 (A) ・ (C) 系を用いたサンプルタンクおよび移送配管の浄化運転を3月25日16時頃より実施していた。(B) 系出口濃度上昇事象の水平展開として (A) 系のブースターポンプ1出口のサンプリングを行ったところ、水が白濁していることを確認した。
- Ca濃度を測定したところ濃度上昇 (3月26日 2.0ppm→3月27日 11.1ppm) が確認されたことから、(A) 系のクロスフローフィルタ (以下、CFFと言う) からの炭酸塩スラリーが透過している可能性が考えられるため、念のため (A) 系の処理運転を中断した。
- なお、C系についてブースターポンプ1の出口のサンプリングをしたところ、問題ないことを確認 (2.6ppm (色: 透明))

■時系列

<3月25日>

16時03分 (A) 系を用いた浄化運転開始

16時05分 (C) 系を用いた浄化運転開始

<3月26日>

10時17分～11時06分 吸着塔1A逆洗

逆洗前後のCa濃度: 2.6ppm→2.0ppm

逆洗前後の差圧: 約150KPa→約20KPa

<3月27日>

10時28分 (A) 系サンプリング→白濁 (Ca濃度 11ppm)

10時42分 A系処理中断

17時55分 A系停止

(参考7-2) A系統調査状況

原因調査及び影響範囲の確認のため、A系統の主要箇所についてサンプリング・分析を実施中

■ (A)・(C)系統出口の全β核種濃度測定結果

系統	日時	放射能濃度 (Bq/cm ³)
(A)系	3月24日 18時15分	1.0×10 ⁻¹
	3月26日 12時15分	2.0×10 ⁻¹
	3月27日 10時48分	5.0×10 ⁻¹
(C)系	3月24日 18時15分	1.6×10 ⁻¹
	3月26日 11時10分	1.4×10 ⁻¹
	3月27日 11時30分	2.7×10 ⁻¹

通常と同程度

■ (A)・(C)系統吸着塔のCa濃度測定結果

系統	吸着塔出口	Ca濃度 (ppm)
(A)系	1A	1.95
	2A	1.46
	4A	0.58
	5A	0.58
	3A	0.67
	8A	0.77
	7A	0.56
(C)系	1C	2.6
	2C	2.3
	3C	1.25

系統外への高濃度汚染の流出は無いと考えられる

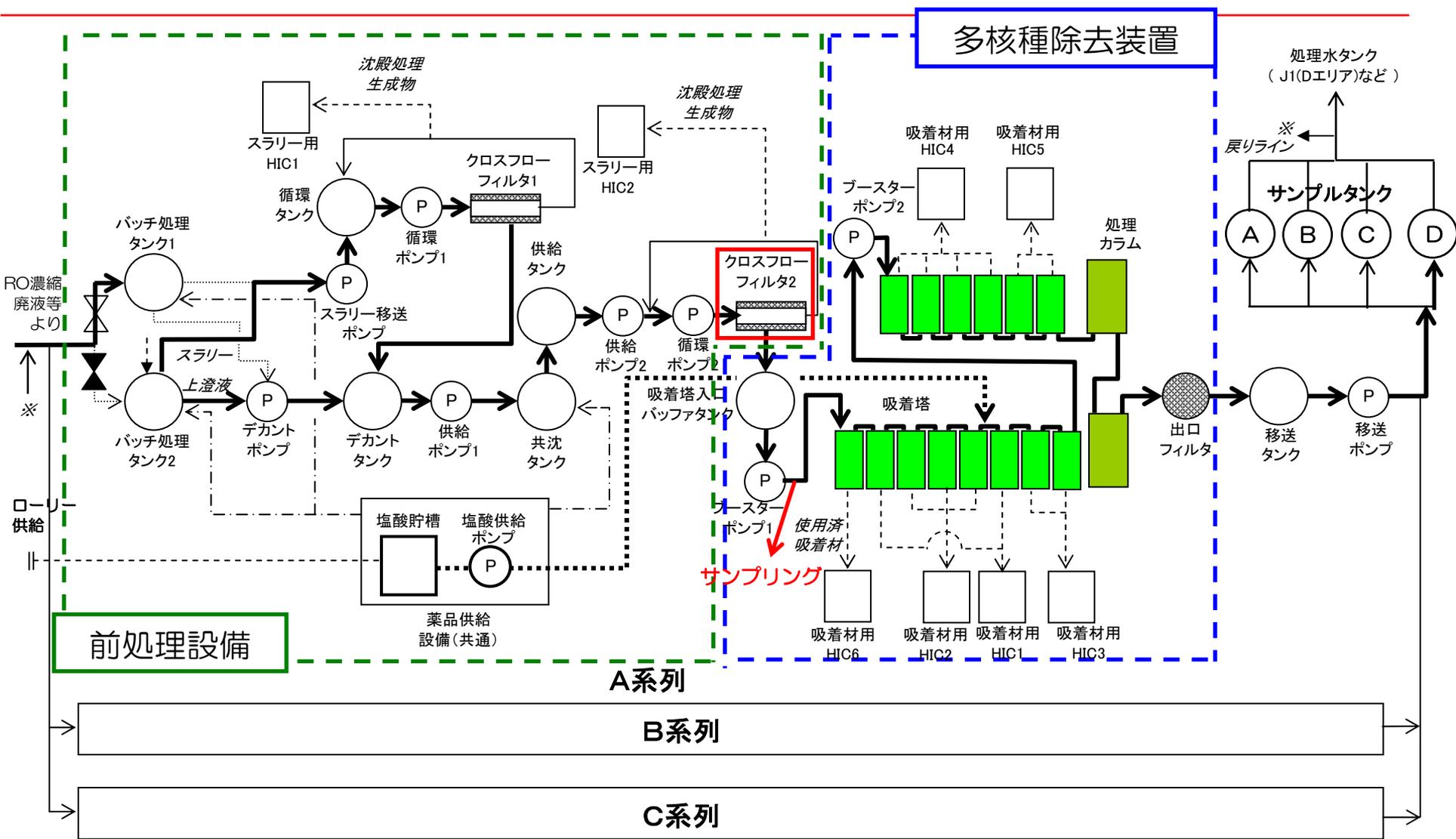
■ (A)系クロスフローフィルタのCa濃度測定結果 (3/27)

CFF	Ca濃度 (ppm)	水の色
3A	1.85	透明
4A	2.20	透明
5A	2.10	透明
6A	2.10	透明
7A	22.00	白濁
8A	20.00*	わずかな白色

*3/28再測定

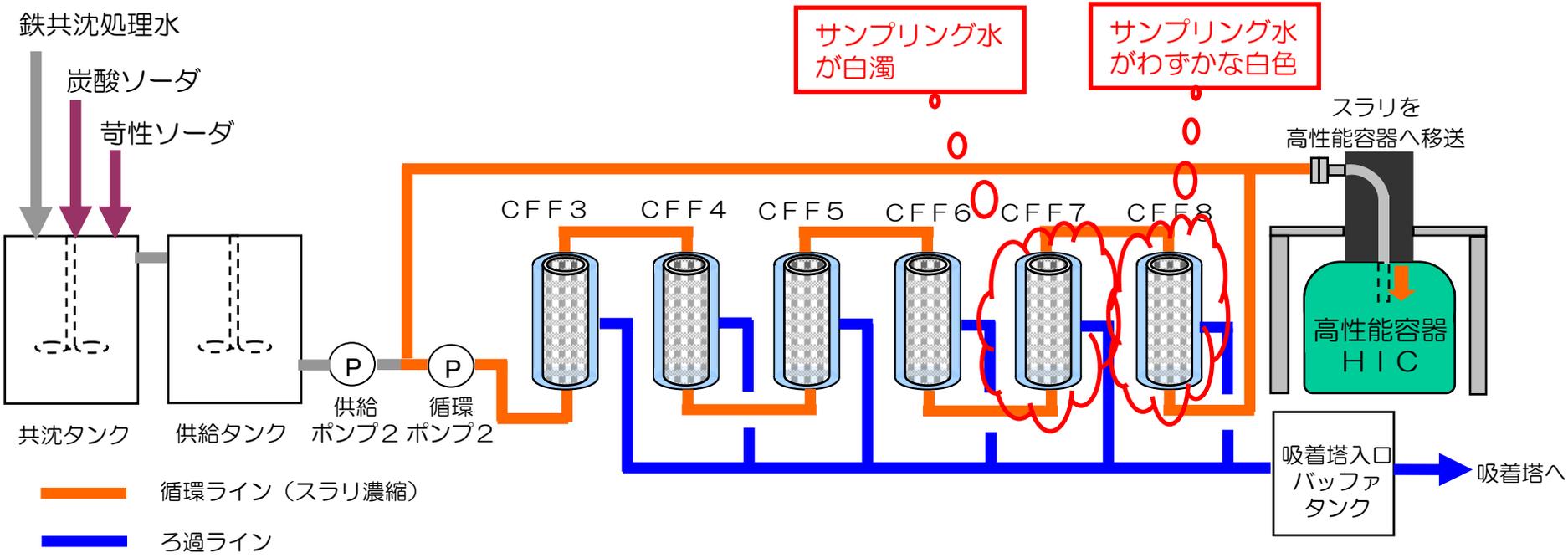
CFFから炭酸塩スラリー流出有りと評価

(参考7-3) 系統概略図



(参考7-4) クロスフローフィルタシステム図

A系統



(参考7-5) サンプルング水 写真



(A) 系サンプルング水

(参考7-6) A系統炭酸塩スラリー流出範囲調査

■ 吸着塔内部調査結果



吸着塔1A
吸着材4（黒色）の上に
白い堆積物を確認



吸着塔2A
吸着材4（黒色）の上に白
い堆積物を確認



吸着塔4A
吸着材2が白色であり、
白い堆積物は評価中



吸着塔8A
吸着材3（黒色）の上に若
干の白い堆積物を確認

■ 吸着材Ca測定結果

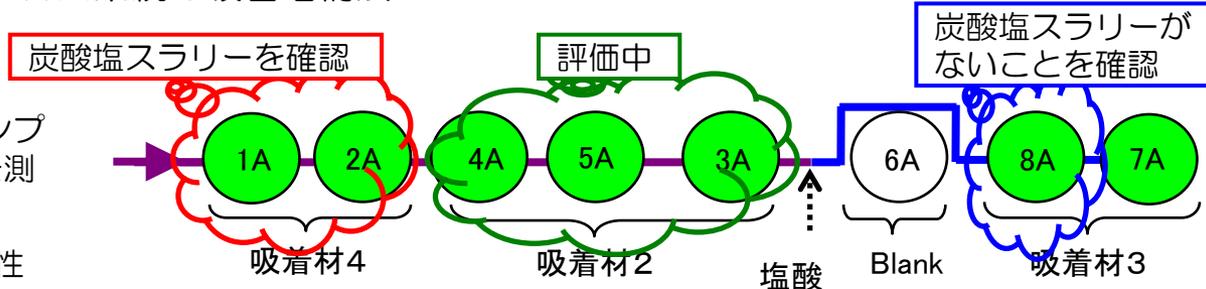
吸着塔	Ca濃度*1
吸着塔1A	約22ppm
吸着塔2A	約98ppm
吸着塔4A	約53ppm*2
吸着塔5A	約5.6ppm*2
吸着塔3A	約1ppm*2
吸着塔8A	約0.5ppm

*1 吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定（炭酸塩スラリーを溶解させるため）

*2 評価中（吸着材2からCa溶出の可能性

- 吸着塔1A、2A内部には炭酸塩が存在していたと評価。
- 吸着塔4A、5A、3Aは評価中。
- 吸着塔8A内部には炭酸塩が存在していないと評価。
（若干の白い堆積物は流出した吸着材2と推定）

☆ A系統の吸着塔構成



(参考7-7) CFF運転状況

■ CFF流量 (4月7日 7:00現在)

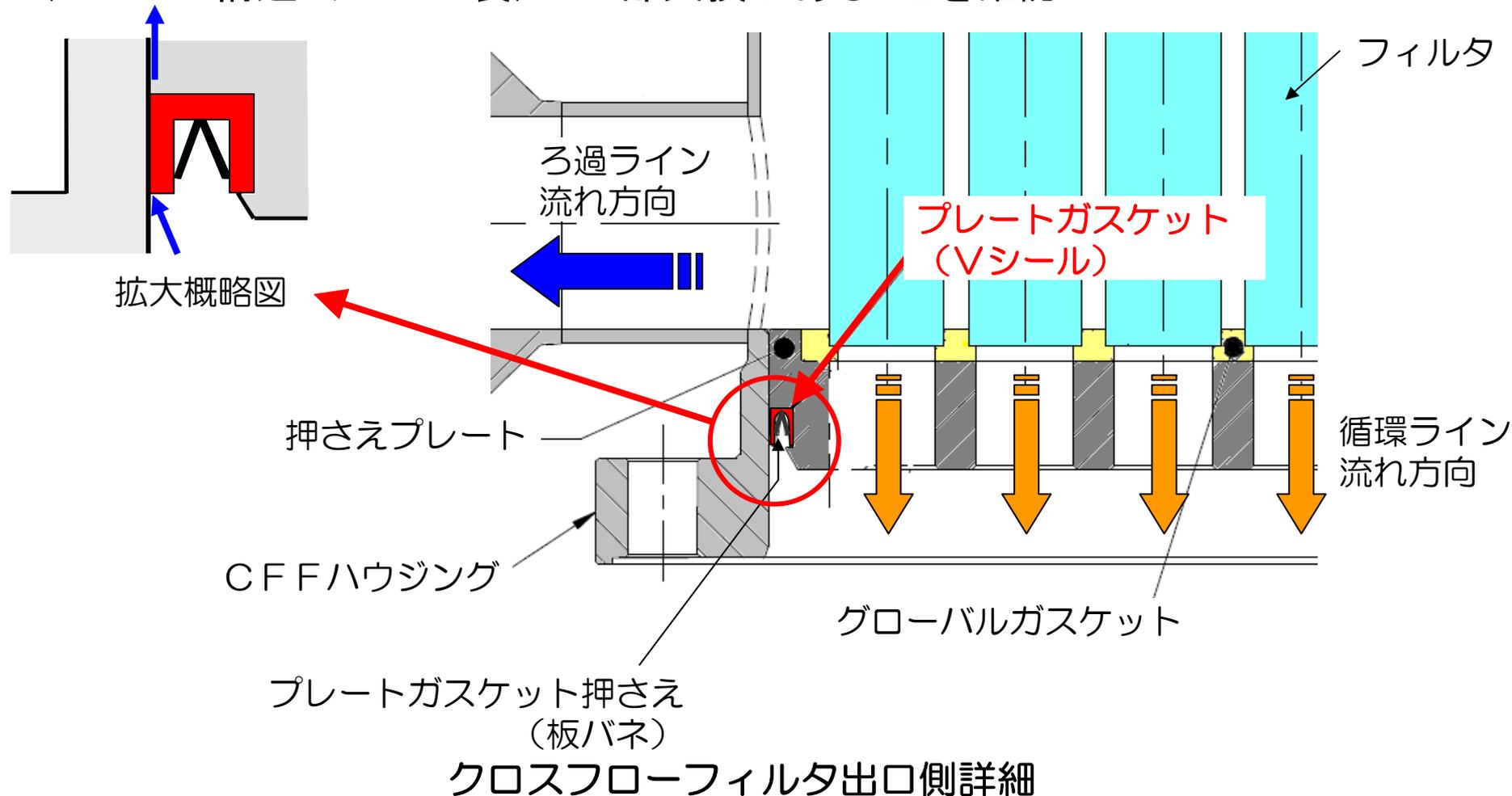
- (A) 系 : 28139m³
- (B) 系 : 20445m³
- (C) 系 : 22707m³

■ HOT試験開始からのCFF使用日数 (4月7日現在)

- (A) 系 : 使用開始 : 2013年3月30日, 使用日数 : 374日
- (B) 系 : 使用開始 : 2013年6月13日, 使用日数 : 299日
- (C) 系 : 使用開始 : 2013年9月27日, 使用日数 : 193日

(参考8-1) CFF3B分解点検状況

- 分解調査の結果、CFFハウジングと押さえプレートとの間のプレートガスケット（Vシール構造・テフロン製）に一部欠損があることを確認



(参考8-2) CFF3B分解点検状況写真

押さえプレート上面より撮影



欠損箇所：幅約6cm、深さ約3mm



押さえプレート側面より撮影

プレートガスケット
欠損箇所



押さえプレート全体

(参考8-3) CFF3B分解調査結果と今後の予定

- CFF3Bより炭酸塩スラリーがろ過側に流出した要因として、プレートガスケットの一部欠損によるものと推定
- プレートガスケットの一部に欠損があった原因については、調査中
- CFF3B同様、炭酸塩スラリーのろ過側への流出が確認されたA系統のCFF7A、8Aについても分解調査を実施予定