

多核種除去設備の ホット試験について

平成25年 4月19日

東京電力株式会社



東京電力

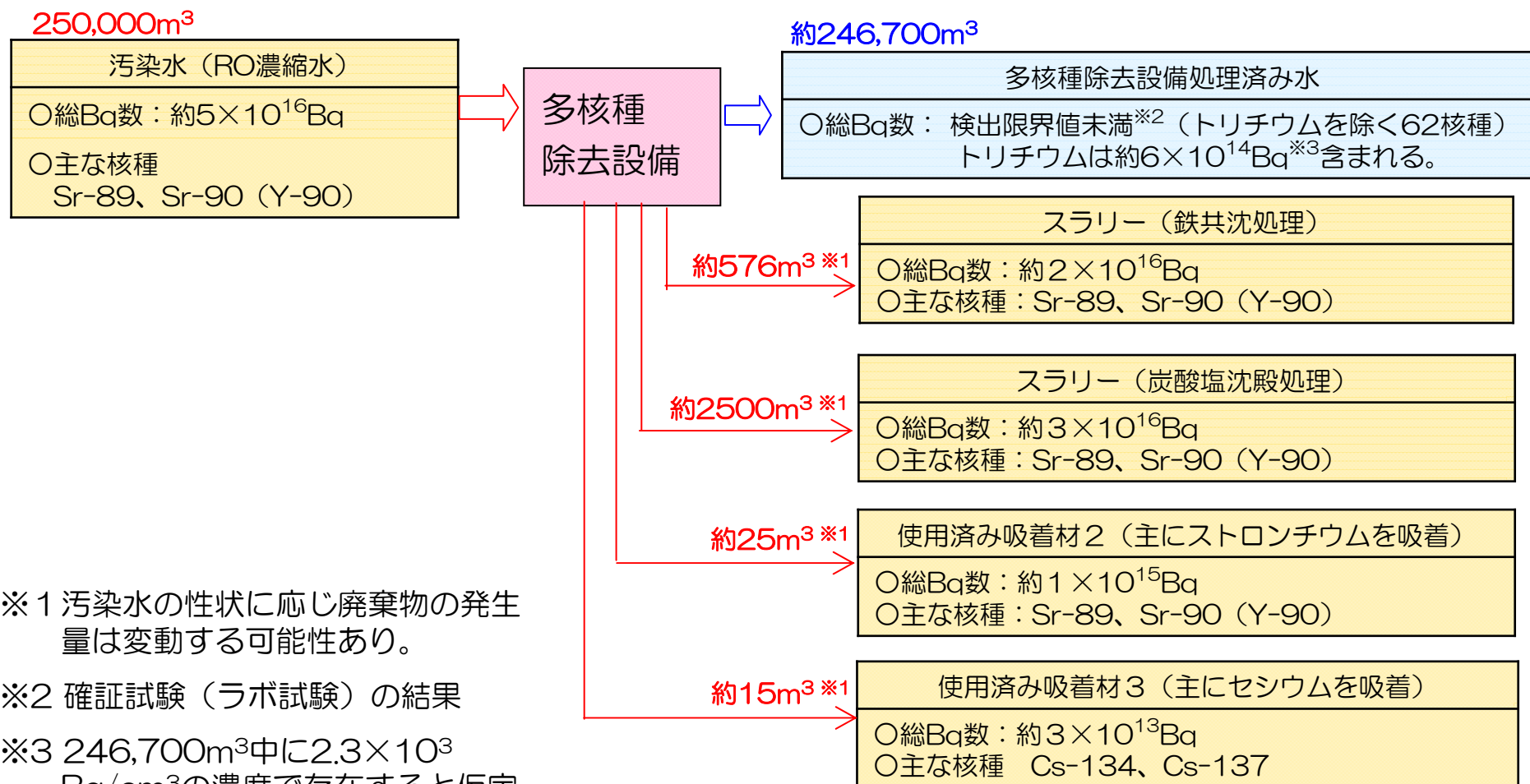
ホット試験について

- 地下貯水槽の漏えいに鑑み、汚染水による全体リスクを低減するため、**B系・C系の早期ホット試験開始による汚染水浄化を提案**したい
- 多核種除去設備のA系ホット試験は、誤操作等による一時停止があったものの、以降は処理を継続している
- B・C系ホット試験開始にあたっては、A系ホット試験結果を評価した後、B・C系のホット試験の実施について議論することとなっていたが、上記状況より、**B系・C系の早期ホット試験開始により汚染水リスクの低減に寄与できるもの**と考える

ホット試験について

■ 処理による放射性物質の移行

（H25.4.16現在の汚染水量から算出）



※1 汚染水の性状に応じ廃棄物の発生量は変動する可能性あり。

※2 確証試験（ラボ試験）の結果

※3 246,700m³中に 2.3×10^3 Bq/cm³の濃度で存在すると仮定し算出。

A系ホット試験の状況

■ A系除去性能に関する評価

➤ 除去性能評価スケジュール

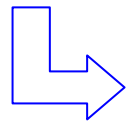
3/30 : A系ホット試験開始

4/9～4/12 : A系ホット試験サンプル採取

4/16 : 採取済のサンプルを2Fへ輸送（現在、測定を実施中）

5月上旬 : γ 核種の測定・評価完了予定

5月下旬 : Sr、全 α の測定・評価完了予定



ホールドポイント：汚染水に含まれる**主要な核種（Sr・Cs等）**
についてのリスク低減効果を評価。

6月中旬 : Tc、Ni等※の測定・評価完了予定

※RO濃縮水において、主要核種であるSr-90の濃度（ $1 \times 10^5 \text{Bq/cm}^3$ オーダ）
に対し、約1/1000を下回る濃度であるため、汚染水リスクとして影響が低い

ホット試験による核種除去性能の評価には時間を要するが、処理済み水の**簡易的な分析状況**では、**告示濃度限度を下回る見込み**であり、多核種除去設備の運転によるリスク低減効果は大きいと考える

A系処理済み水の簡易測定状況

■簡易測定状況（A系処理済み水）：速報値

A系処理済み水における主要核種の1 Fでの簡易測定状況を以下に示す。

- ✓確認された値は**告示濃度限度以下**
- ✓処理対象水と比較し、DFは1,000～1,000,000程度となる見通し
- ✓Cs-137(Ba-137m)、Co-60、Ru-106(Rh-106)、Sb-125(Te-125m)が僅かに検出されているが、検出限界値「ND値」を大きく上回るものではない「（）内は放射平衡となる核種」
- ✓この結果は、A系のホット試験を開始して数日後（1,000m³程度処理）の処理済み水サンプルの測定値であり、前処理（鉄共沈、炭酸塩沈殿）の設定条件の調整等を行いながら測定を継続し、除去性能を確認
- ✓**今後は、詳細測定を行い除去性能を確認**

A系処理済み水の簡易測定状況

単位：Bq/cm³

分析核種（主要核種）		Cs-134	Cs-137 (Ba-137m)	Co-60	Ru-106 (Rh-106)	Sb-125 (Te-125m)	Sr-90 (Y-90)
処理対象水放射能濃度 (タンクから水を採取し測定)		検出 3.2E+00	検出 6.3E+00	ND (検出限界値: 6.6E-01)	検出 1.3E+01	検出 2.5E+01	検出 3.7E+04
ALPS A系 処理済み水 放射能濃度	4/9*1 測定値	ND (検出限界値: 1.7E-04)	ND (検出限界値: 2.1E-04)	検出*2 2.5E-04	検出*2 5.9E-03	ND (検出限界値: 4.5E-04)	ND*3 (検出限界値: 1.1E-03)
	4/12*1 測定値	ND (検出限界値: 2.1E-04)	検出*2 4.7E-04	検出*2 5.1E-04	検出*2 9.1E-03	検出*2 9.7E-04	検出*3 1.0E-02
告示濃度限度		6E-02	9E-02	2E-01	1E-01	8E-01	3E-02

測定条件(Cs,Co,Ru,Sb)：Ge半導体検出器、2L、30,000秒測定

*1：4/9、4/12のサンプルは、共に連続運転中に採取したものであり、運転状態は同じ。

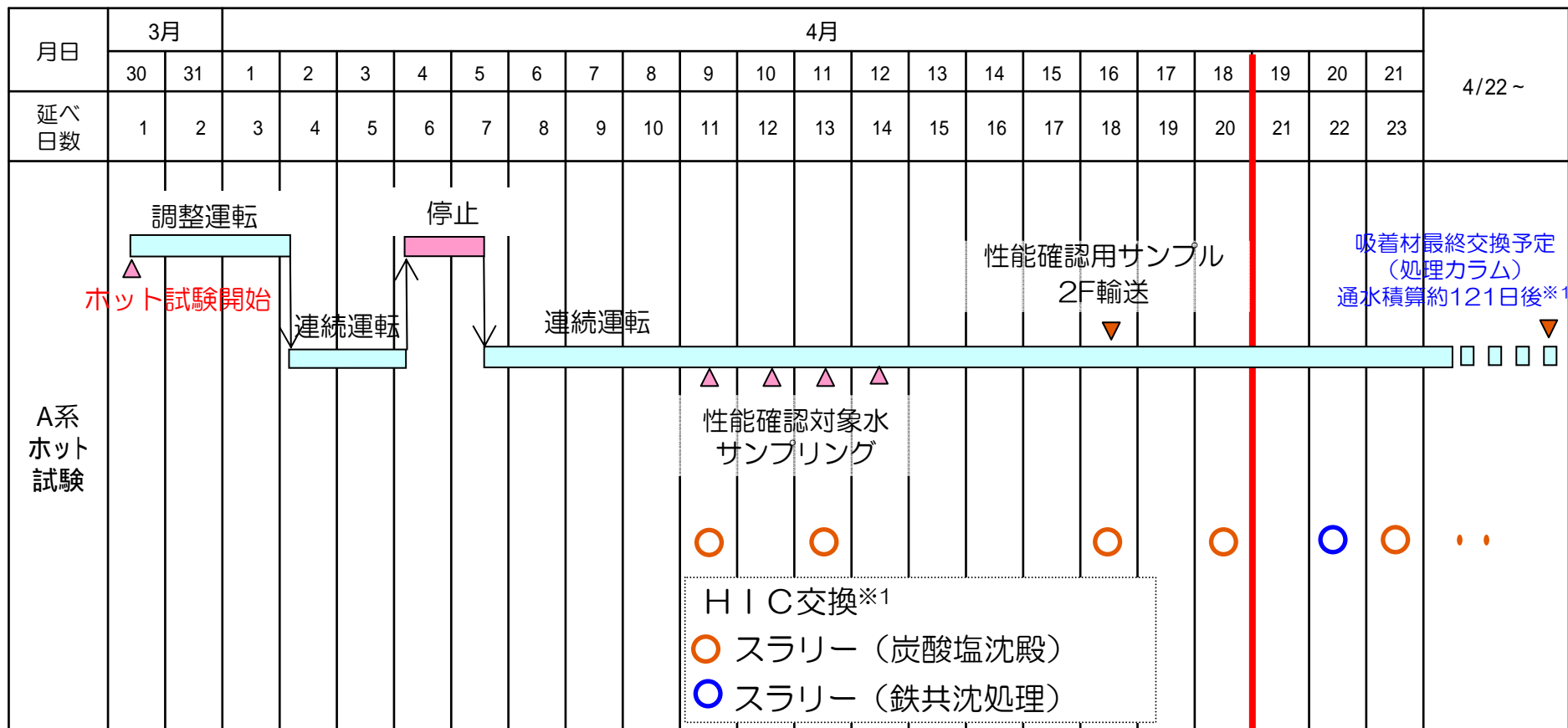
*2：Cs-137(Ba-137m)、Co-60、Sb-125(Te-125m)は、検出限界値(ND値)と同じオーダーで検出。
Ru-106(Rh-106)は、検出限界値(E-04オーダー)より一桁高い値で検出。

Ge半導体検出器で測定・評価ができる45核種のうち、上記を除く38核種については、検出限界値未満(ND)であることを確認。

*3：Sr-90については、測定が難しく(Srの分離を簡易なフィルター式で行ったもの)、データが安定していない。今後、2Fにおいて確証試験(H24.8に中長期対策会議 運営会議(第9回会合)にて結果を報告)と同条件で精密な測定を実施する。

A系ホット試験の状況

■ A系ホット試験における運転実績・予定



※1：処理対象水の性状に応じて、交換時期は変更となる可能性あり。

A系ホット試験の状況

■ A系除去性能維持に関する評価

- A系ホット試験では、約30,000m³の通水（定格流量250m³の連続通水にて約121日相当）期間中において除去性能が維持される事を確認する。
4/18現在の積算通水量は、約1,900m³であり、**引き続きホット試験を継続した後に評価**を行う。
- 吸着材の交換周期が想定と異なる場合は、廃棄物（HIC）の発生量が変更となる。しかしながら、A系のこれまでの運転実績において、**HICの取扱いに関する不具合は確認されていないため、B・C系のホット試験を平行して実施してもHIC取扱いに影響を及ぼすものではない。**
- また、廃棄物の多数を占める前処理から排出されるスラリーについては、予定通りの発生量となっており、**廃吸着材の発生量の変化による影響は少ない。**

HIC想定発生量

HIC内容物		HIC発生量（基/年）※	HIC総発生量に対する割合（%）※
スラリー	鉄共沈処理	147	18
	炭酸塩沈殿処理	635	77
吸着材	吸着材1～6	39	5

※ 多核種除去設備2系列（500m³/日）運転を想定。運転に伴うHICの想定年間発生数の合計は821体。
ただし、処理対象水の性状に応じ、発生数は変動する。

A系ホット試験の状況

■ A系設備の安全性に関する評価（1 / 2）

これまでのホット試験期間中において、**安全上問題となる設備トラブル等は発生していない。**

✓ 設備からの漏えい等の異常なし

✓ HIC交換作業を実施（ステージ2スラリー用HIC：計4回）

→取扱い中における異常発生なし

1回目（4/9）：作業時間*；約5時間30分、個人最大被ばく線量；0.03mSv

2回目（4/11）：作業時間*；約6時間、個人最大被ばく線量；0.03mSv

3回目（4/16）：作業時間*；約5時間、個人最大被ばく線量；0.03mSv

4回目（4/18）：作業時間*；約7時間、個人最大被ばく線量；0.03mSv



釣鐘型輸送用遮へい体

多核種除去設備設置エリア

「使用前HICの収納作業の様子

（HICは釣鐘型輸送用遮へい体内に収容）」



HIC

一時保管施設エリア

「廃棄物（スラリー）を収容した
HICのクレーン取扱いの様子」

※作業時間はHIC交換開始～

一時保管施設HIC受入完了までの
時間

A系ホット試験の状況

■ A系設備の安全性に関する評価（2 / 2）

✓ エリア放射線モニタの指示値は、数 $\mu\text{Sv/h}$ 程度で推移

■ 【北東エリア】 ホット試験開始前： $1 \mu\text{Sv/h}$ 以下， 4/17 現在： 約 $10 \mu\text{Sv/h}$

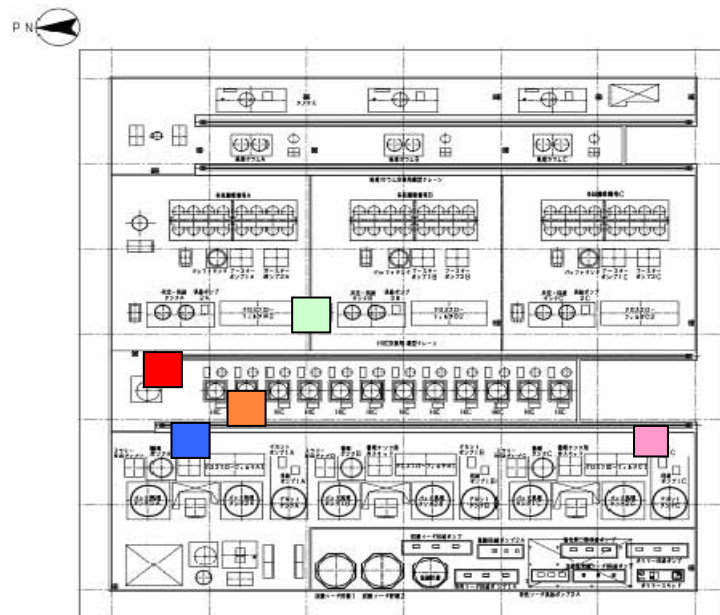
■ 【南西エリア】 ホット試験開始前： $1 \mu\text{Sv/h}$ 以下， 4/17 現在： $1 \mu\text{Sv/h}$ 以下

✓ 機器周辺の雰囲気線量は、 1mSv/h 以下で推移

■ 【クロスフローフィルタ周辺】 4 / 15 現在： 約 $60 \mu\text{Sv/h}$

■ 【循環弁スキッド周辺】 4 / 15 現在： 約 $20 \mu\text{Sv/h}$

■ 【H I C周辺】 4 / 15 現在： 約 $10 \mu\text{Sv/h}$



空間線量の若干の上昇がみられるものの、
作業への影響はない。

- : 北東エリア放射線モニタ
- : 南西エリア放射線モニタ
- : クロスフローフィルタ周辺
- : 循環弁スキッド周辺
- : H I C周辺

A系ホット試験の状況

■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（1 / 2）

これまでに確認された設備改善を必要とする主な事象（4 / 17時点）

①画面誤操作による自動停止（発生日：4 / 4）【第8回監視・評価検討会にて報告済】

・概要

ホット試験における連続運転時のデータ確認のため試運転員が画面（タッチパネル）を操作した際、誤って操作し、設備が自動停止した。

・原因

- タッチパネル操作にタッチペンを使用していたが、ペン先が大きく反応範囲が大きかった。
- ボタン操作後の画面切替にはタイムラグがあり、切替の瞬間にタンク切替の操作スイッチに触れてしまった。

・対策（設備改善）

- ✓画面選択を正確にするためにタッチペンを中止し、マウスへ変更。
- ✓機器の起動・停止に関わる操作はダブルアクションとしているが、機器等の「選択操作」はシングルアクションとなっていたため、ダブルアクションに改造する。
- ✓データ表示（操作不可）画面と操作画面を選択可能な画面に改造する。データ確認作業はデータ表示画面で行う。

A系ホット試験の状況

■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（2 / 2）

② 苛性ソーダ供給ポンプ制御ロジック変更（発生日：4 / 12）

・ 概要

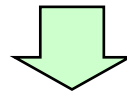
自動運転による連続処理を実施中、鉄共沈処理においてpH調整のために苛性ソーダを注入中、ポンプ停止信号が投入されない事象が確認された。

・ 原因

苛性ソーダ供給ポンプ起動直後にpHが規定値に到達すると、ポンプ停止信号が投入されない制御ロジックとなっていた。

・ 対策（設備改良）

上記、苛性ソーダ供給ポンプ停止条件の不整合が起きないように、制御ロジックを変更する。（B、C系についても水平展開を実施）



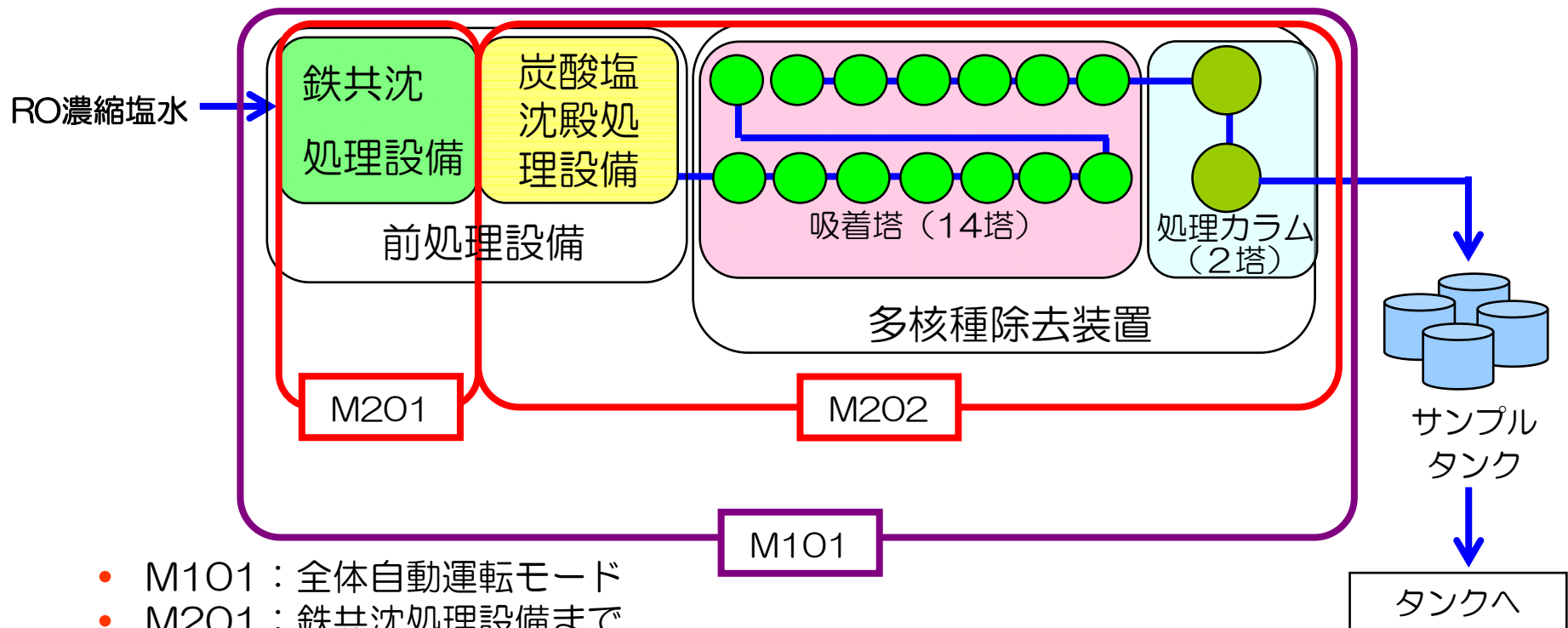
これまでに確認された必要な改善策について、**B系・C系のホット試験開始までに、対策を実施**する。

B系、C系のホット試験確認方法

■ B系、C系のホット試験確認方法

A系ホット試験と同様、以下の試験を実施予定。

1. RO濃縮塩水受入試験
2. 系統運転 (M201,202)
3. 系統運転 (M101)
4. 除去性能確認



- M101 : 全体自動運転モード
- M201 : 鉄共沈処理設備まで
- M202 : 炭酸塩沈殿処理設備から処理カラムによる処理まで

B、C系ホット試験までのスケジュール（案）

■ B/C系ホット試験までのスケジュール（案）

➤ B系・C系のホット試験開始前までに、A系ホット試験中に確認された設備改善等が必要な事象（誤操作停止等）への対策を実施する。

