

## 汚染水対策スケジュール (1/2)

分野名	活り	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	10月					11月					12月					1月	2月	備考				
			25	1	8	15	22	29	1	8	15	22	29	1	8	15	22	29	上		中	下		
中長期課題	汚染水対策分野	建屋滞留水処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>【1、2号機 滞留水移送装置設置】</li> <li>【3、4号機 滞留水移送装置設置】</li> <li>【3号機 原子炉建屋滞留水移送装置設置】</li> </ul> (実績) <ul style="list-style-type: none"> <li>・穿孔・地下階干渉物撤去</li> <li>・梁台・配管・ポンプ設置</li> <li>・1、2号機 滞留水移送装置A系運用中</li> <li>・3、4号機 滞留水移送装置A/B系運用中</li> </ul> 現場作業																				2020年1月30日 1~4号機建屋滞留水移送装置の追設の実施計画変更認可(原規規発第2001303号) 2020年10月7日 1/2号機滞留水移送装置A系使用前検査終了証受領(原規規発第2010071号) 2020年10月8日A系運用開始 2020年8月14日 3/4号機滞留水移送装置A系使用前検査終了証受領(原規規発第2008145号) 2020年8月18日A系運用開始 2020年11月13日 3/4号機滞留水移送装置B系使用前検査終了証受領(原規規発第2011137号) 2020年11月18日B系運用開始 2020年10月12日 3号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ設置の実施計画変更認可(原規規発第20101210号)	
		【1~4号機 滞留水移送装置設置】 (実績) <ul style="list-style-type: none"> <li>・【1~4号機】建屋滞留水移送装置運用中</li> </ul> 現場作業																						
中長期課題	汚染水対策分野	【既設多核種除去設備】 【高性能多核種除去設備】 【増設多核種除去設備】 (実績) <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理運転</li> </ul> (予定) <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理運転</li> </ul> 現場作業																					処理水及びタンクのインサービス状況に応じて適宜運転または処理停止	
		【サブドレン浄化設備】 (実績) <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理運転</li> </ul> (予定) <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理運転</li> </ul> 現場作業																					サブドレン汲み上げ、運用開始(2015.9.3~)排水開始(2015.9.14~)前処理フィルタ補修完了(7/14~8/6)	
		【5/6号機サブドレンの復旧】 (実績) <ul style="list-style-type: none"> <li>・サブドレン設備復旧工事着手(9/7~)</li> </ul> 現場作業																						運転開始予定(2021年度末)
		【第三セシウム吸着装置】 (実績) <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理運転</li> </ul> (予定) <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理運転</li> </ul> 現場作業																						2017年7月28日 除染装置関連設備撤去の実施計画変更認可(原規規発第1707283号) 2017年9月28日 第三セシウム吸着装置設置の実施計画変更認可(原規規発第1709285号) 第三セシウム吸着装置設置コールド試験完了(H30.7月)2019年1月28日 第三セシウム吸着装置使用前検査終了証受領(原規規発第1901286号) 2019年7月12日運用開始
中長期課題	汚染水対策分野	陸側遮水壁	(実績・予定) <ul style="list-style-type: none"> <li>・未凍結箇所補助工事は2018年9月に完了</li> <li>・維持管理運転2019年2月21日全域展開完了</li> </ul> 現場作業																				2016年3月30日 陸側遮水壁の閉合について実施計画変更認可(原規規発第1603303号) 2016年12月2日 陸側遮水壁の一部閉合について実施計画変更認可(原規規発第1612024号) 2017年3月2日 陸側遮水壁の一部閉合について実施計画変更認可(未凍結箇所4箇所の閉合:原規規発第1703023号) 2017年8月15日 陸側遮水壁の一部閉合について実施計画変更認可(未凍結箇所1箇所の閉合:原規規発第1708151号)	
		H4エリアNo.5タンクからの漏えい対策	(実績・予定) <ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染の拡散状況把握</li> </ul> 現場作業																					

汚染水対策スケジュール (2/2)

分野名	活り	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	10月					11月					12月					1月		2月		備考					
			25	1	8	15	22	29	1	8	15	22	29	1	8	15	22	29	上	中	下		前	後			
			設計検討																								
汚染水対策分野	中長期課題	(実績・予定) ・追加設置検討(タンク配置) ・G4南エリア溶接タンク基礎・堰設置工事 ・Cエリアフランジタンク解体工事(解体完了) ・Eエリアフランジタンク解体工事 ・G1エリア溶接タンク基礎・堰設置工事 ・G5エリアフランジタンク解体工事(解体完了) ・H9・H9西エリアフランジタンク解体工事(解体開始) ・G1エリア溶接タンク設置 ・G4南エリア溶接タンク設置	設計検討																								
			G4南エリア溶接タンク基礎・堰設置工事																								
			Cエリアフランジタンク解体工事																								
			Eエリアフランジタンク解体工事																								
			G1エリア溶接タンク基礎・堰設置工事																								
			G5エリアフランジタンク解体工事																								
			H9・H9西エリアフランジタンク解体工事																								
			G1エリア溶接タンク設置 ▼(4,068m <sup>3</sup> )(3基)      ▼(2,712m <sup>3</sup> )(2基)      ▼(2,712m <sup>3</sup> )(2基)      ▼(4,068m <sup>3</sup> )(3基)																								
			G4南エリア溶接タンク設置 ▼(2,712m <sup>3</sup> )(2基)      ▼(2,712m <sup>3</sup> )(2基)      ▼(2,712m <sup>3</sup> )(2基)																								
			2018年7月5日 G4南エリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可 2019年2月15日 Cエリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可 Cエリア タンク本体の解体は、2020年10月5日に完了。 2018年9月10日 Eエリアにおける中低濃度タンクの撤去等について 実施計画変更認可 2017年10月17日 G1エリアにおける高濃度タンクおよび中濃度タンク撤去等について 実施計画変更認可 2019年12月17日 G4北・G5エリアにおける中低濃度タンク撤去等について 実施計画変更認可 G5エリア タンク本体の解体は、2020年10月7日に完了。 2020年7月8日 H9・H9西エリアにおける中低濃度タンク撤去等について 実施計画変更認可 2019年8月2日 G1、G4南エリアアタンク設置について実施計画認可(原規発第1908024号) G1エリア 1356m <sup>3</sup> (66基) G1使用前検査済み(61/66基) 2019年8月2日 G1、G4南エリアアタンク設置について実施計画認可(原規発第1908024号) G4南エリア 1356m <sup>3</sup> (26基) G4南使用前検査済み(22/26基)																								
津波対策	現場作業	○千島海溝津波対策 ・防潮堤設置 (実績) 既設設備撤去・移設、造成嵩上げ、L型擁壁設置、ボックスカルバート設置、重力式擁壁設置 全長約600m施工完了(9月25日完了) (予定) 雨水排水設備設置、舗装作業、補強工事	▼L型擁壁等据付完了(9月25日) 付帯設備等工事 補強工事 ▼舗装工事等完了																								
		○3.11津波対策 ・建屋開口部閉止 (実績) 閉止箇所数 107箇所/127箇所(11月24日時点) (予定) 外部開口閉塞作業 継続実施	【区分④】1~3R/B扉等 ▼対策完了 【区分⑤】1~4Rw/B、4R/B、4T/B扉等																								
		○3.11津波対策 ・メガフロート移設【11/18時点】 (実績) 着底マウンド造成:100%、ハラスト水処理:100%、内部除染作業:100% メガフロート移設・仮着底:100% 内部充填作業:100% 護岸ブロック製造:99%(331基/333基) 据付:28%(94基/333基) (予定) 港湾ヤード整備	着底マウンド造成:2019年5月20日開始、2020年2月7日完了 ハラスト水処理:2019年5月28日開始、2020年2月20日完了 内部除染:2019年7月16日開始、2020年2月26日完了 メガフロート移設・仮着底:2020年3月4日完了 内部充填:2020年4月3日開始、8月3日完了 護岸ブロック据付:2020年10月2日開始																								

水処理設備の運転状況, 運転計画  
(2020年12月11日～2020年12月24日)

2020年12月18日  
東京電力ホールディングス株式会社

## 多核種除去設備

	11(金)	12(土)	13(日)	14(月)	15(火)	16(水)	17(木)	18(金)	19(土)	20(日)	21(月)	22(火)	23(水)	24(木)	
A	←→				停止	←→									
B	←→												停止	←→	
C	←→														

## 増設多核種除去設備

	11(金)	12(土)	13(日)	14(月)	15(火)	16(水)	17(木)	18(金)	19(土)	20(日)	21(月)	22(火)	23(水)	24(木)	
A	←→						停止	←→							
B	←→														
C	←→			停止	←→										

## セシウム吸着装置(KURION), 第二セシウム吸着装置(SARRY), 第三セシウム吸着装置(SARRY2)

	11(金)	12(土)	13(日)	14(月)	15(火)	16(水)	17(木)	18(金)	19(土)	20(日)	21(月)	22(火)	23(水)	24(木)
SARRY	←→				停止			←→				停止		
SARRY2	←→											停止	←→	
KURION	←→													

停止(滞留水の状況に応じて運転を計画, 実施)

※ 現場状況を踏まえて運転するため, 計画を変更する場合があります。

福島第一原子力発電所の滞留水の水位について  
(2020年12月11日～2020年12月17日)

2020年12月18日  
東京電力ホールディングス株式会社

	原子炉建屋水位					タービン建屋水位				廃棄物処理建屋水位				集中廃棄物処理施設水位		
	1号機	2号機	3号機		4号機	1号機	2号機	3号機	4号機	1号機	2号機	3号機	4号機	プロセス 主建屋	高温焼却炉 建屋	サイトバンカ 建屋
			ポンプエリア	南東エリア												
12月11日	-2091	-1987	-2080	-2273	-3236 以下	-	-1632 以下	-1615	-1479 以下	-	-1611 以下	-1581 以下	-1519 以下	-732	-495	2701
12月12日	-2086	-1970	-2082	-2247	-3236 以下	-	-1632 以下	-1617	-1479 以下	-	-1611 以下	-1581 以下	-1519 以下	-743	-495	2701
12月13日	-2085	-1965	-2066	-2208	-3236 以下	-	-1632 以下	-1617	-1479 以下	-	-1611 以下	-1581 以下	-1519 以下	-786	-484	2701
12月14日	-2076	-1952	-2073	-2175	-3236 以下	-	-1632 以下	-1617	-1479 以下	-	-1611 以下	-1581 以下	-1519 以下	-832	-485	2700
12月15日	-2067	-1958	-2080	-2147	-3236 以下	-	-1632 以下	-1617	-1479 以下	-	-1611 以下	-1580	-1519 以下	-761	-485	2700
12月16日	-2080	-1875	-2064	-2128	-3236 以下	-	-1632 以下	-1615	-1479 以下	-	-1611 以下	-1580	-1519 以下	-644	-485	2699
12月17日	-2088	-1763	-2070	-2018	-3236 以下	-	-1632 以下	-1617	-1479 以下	-	-1611 以下	-1580	-1519 以下	-557	-484	2699
最下階床面高さ	-2666	-4796	-4796		-4796	443	-1752	-1737	-1739	-36	-1736	-1736	-1736	-2736	-2236	-

## 備考欄

- ※ T.P.表記(単位:mm)
- ※ 5時時点の水位
- ※ 1号機タービン建屋の滞留水除去完了(2017年3月)
- ※ 1号機廃棄物処理建屋は水位計の測定下限値以下まで水位低下(2018年7月)
- ※ サイトバンカ建屋水位は、流入量調査のため一時的に水位計の測定下限値以下まで水位低下(2019年4月16日～)
- ※ 3号機原子炉建屋水位は、南東三角コーナー水位が停滞している事から水位変動を監視するため一時的に記載(2019年7月5日～)
- ※ 4号機タービン建屋水位は、水位計測定下限以下に水位低下したため記載を変更(2019年12月27日～)
- ※ 4号機廃棄物処理建屋水位は、水位計測定下限以下に水位低下したため記載を変更(2020年1月17日～)
- ※ 4号機原子炉建屋水位は、水位計測定下限以下に水位低下したため記載を変更(2020年8月25日～)
- ※ 2号機廃棄物処理建屋水位は、水位計測定下限以下に水位低下したため記載を変更(2020年10月8日～)
- ※ 2号機タービン建屋水位は、水位計測定下限以下に水位低下したため記載を変更(2020年10月9日～)
- ※ 3号機廃棄物処理建屋水位は、水位計測定下限以下に水位低下した期間について記載を変更(2020年12月1日～2020年12月14日)

# Eエリアタンクのスラッジ回収進捗状況について

2020/12/18

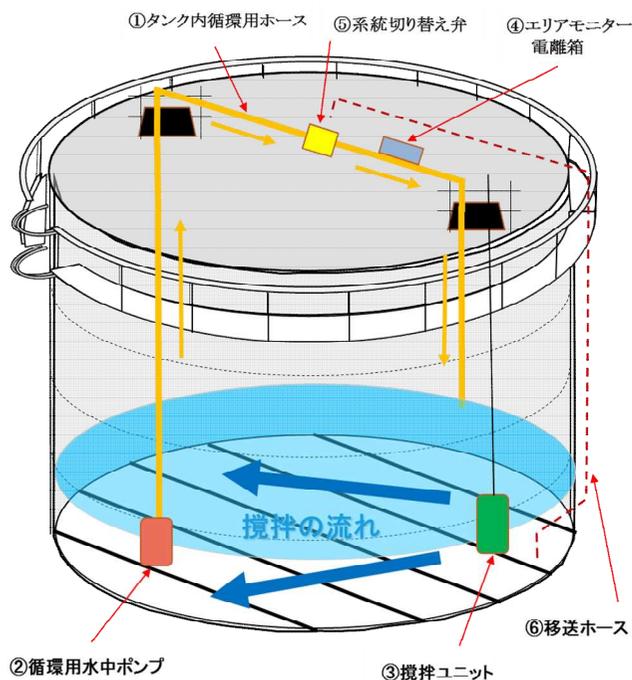


東京電力ホールディングス株式会社

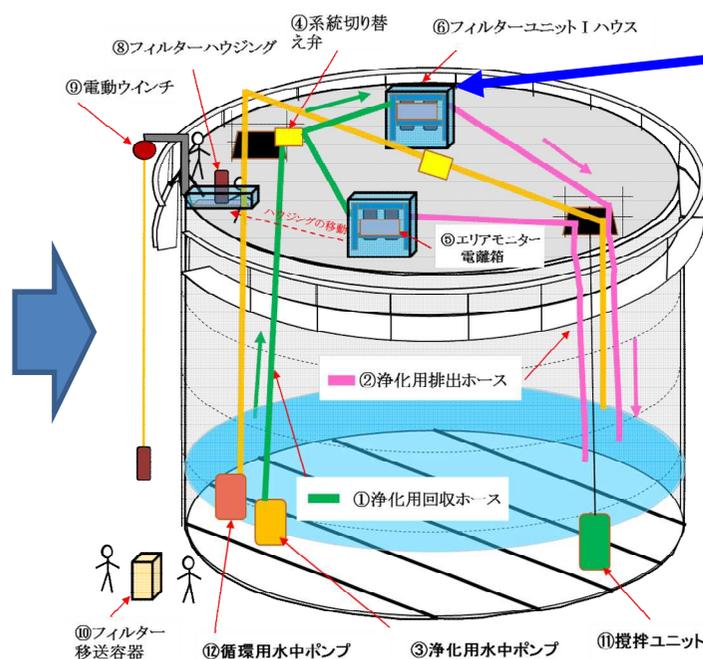
# 1. 作業経緯

- E-D1,D2タンク（フランジ型）の残水（RO濃縮塩水）には、スラッジが残置している。
- その為、スラッジ回収が必要であるが、タンク内が高線量のため、タンク内に入域してのスラッジ回収（これまでと同様の手法）が困難である。
- 当該タンクについては、攪拌機・水中ポンプを用いてスラッジ回収を計画・実施している。

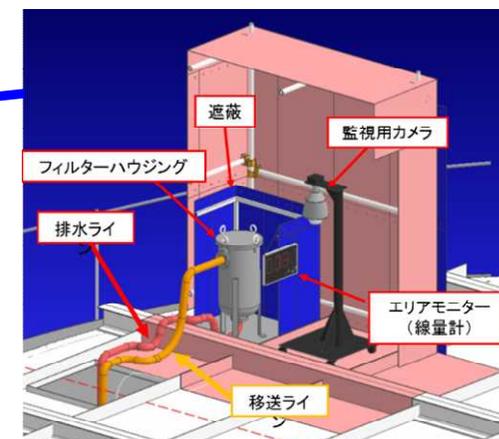
■ : 浄化用ホース(回収)    ■ : タンク内循環ホース  
■ : 浄化用ホース(排出)



①タンク内攪拌



②スラッジ回収



フィルターユニット

## 2. スラッジ回収スケジュール

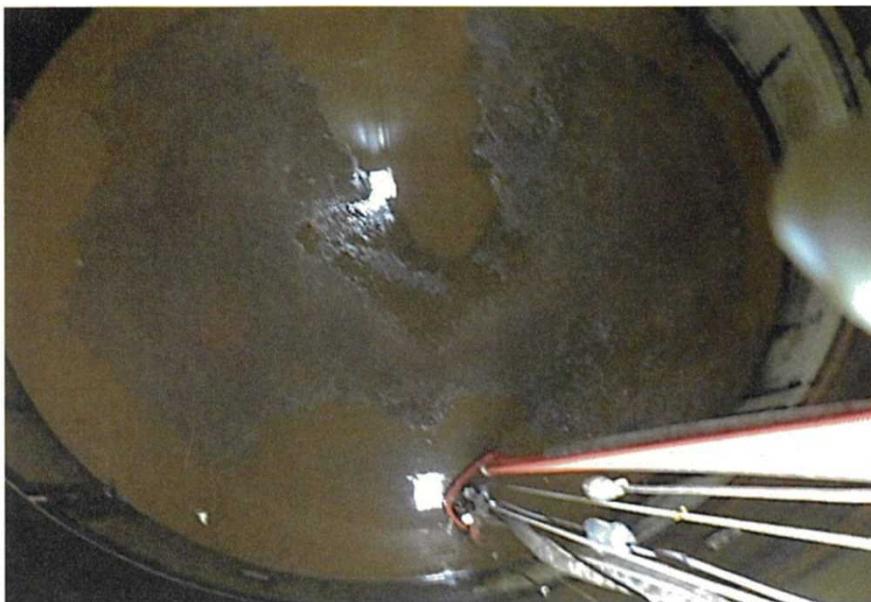
- 当初予定では、2019年度内にスラッジの回収及び残水回収を終える予定であったが、下記理由により工事が遅延している。
  - コロナウイルスの影響による作業班の削減（S r 処理作業を優先して実施）
  - 酷暑による作業規制（WBGT値がタンク天板上で40℃を超過）
- 2020年10月より作業を再開したが、スラッジ回収率が悪く作業が難航している。
  - 原因調査及びスラッジ回収率向上のため、E-D1タンクの水位を低下。

	2019年度			2020年度											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
当初の 作業予定	作業準備	スラッジ 回収	残水回収												
現在の 作業状況	作業準備	スラッジ 回収 (13/80完了)	コロナウイルスによる影響					酷暑による作業規制				スラッジ 回収再開 (20/80完了)	水位低下		

### 3. タンク内部の状況

- E-D1→E-D2へ水移送を実施。
- 底部から550mm程度まで水位を下げた時点で、天板上の雰囲気線量が上昇 ( $\gamma$ : 0.25mSv/h) したことから、作業員の被ばく低減の観点から水移送を停止。

【水中ポンプM/H側写真】



【攪拌機M/H側写真】



- 水位低下後、タンク内面を確認した所、攪拌機－水中ポンプ間のスラッジが回収出来ている事を確認。
- 現状の設置状況は、攪拌機排出の向きを「方向①」に設置し、水中ポンプを介してスラッジを回収（当初の設置位置から変更なし）

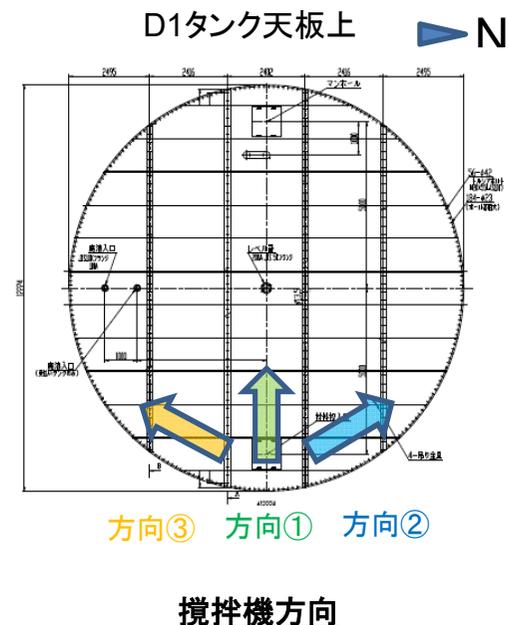
## 4. 今後の対応について

- 作業員の被ばく低減の観点からE-D2→E-D1へ水移送を実施する。
- その後、攪拌機の向きを適宜変更し、フィルターの回収状況（スラッジ量を確認）及び、雰囲気線量を踏まえ、E-D1→D2水移送によるタンク水位を低下しながらスラッジ回収作業を継続する。

	2020年度			
	12月	1月	2月	3月
今後の作業計画	攪拌ポンプ 方向変更			
	① ②	③ ① ② ③		
	スラッジ 回収			
	□	□ □ □ □ □ □ □ □		

□ : 実績    □ : 予定

方向変更ループ : ①⇒②⇒③⇒①⇒②⇒③...



- 当初計画していたフィルタユニット80基（20/80基は使用済）を使用し、スラッジ回収を今年度中に実施。実施後、タンク内線量を測定し、今後の方針を検討する。

# 水処理概要ならびに処理対象核種について

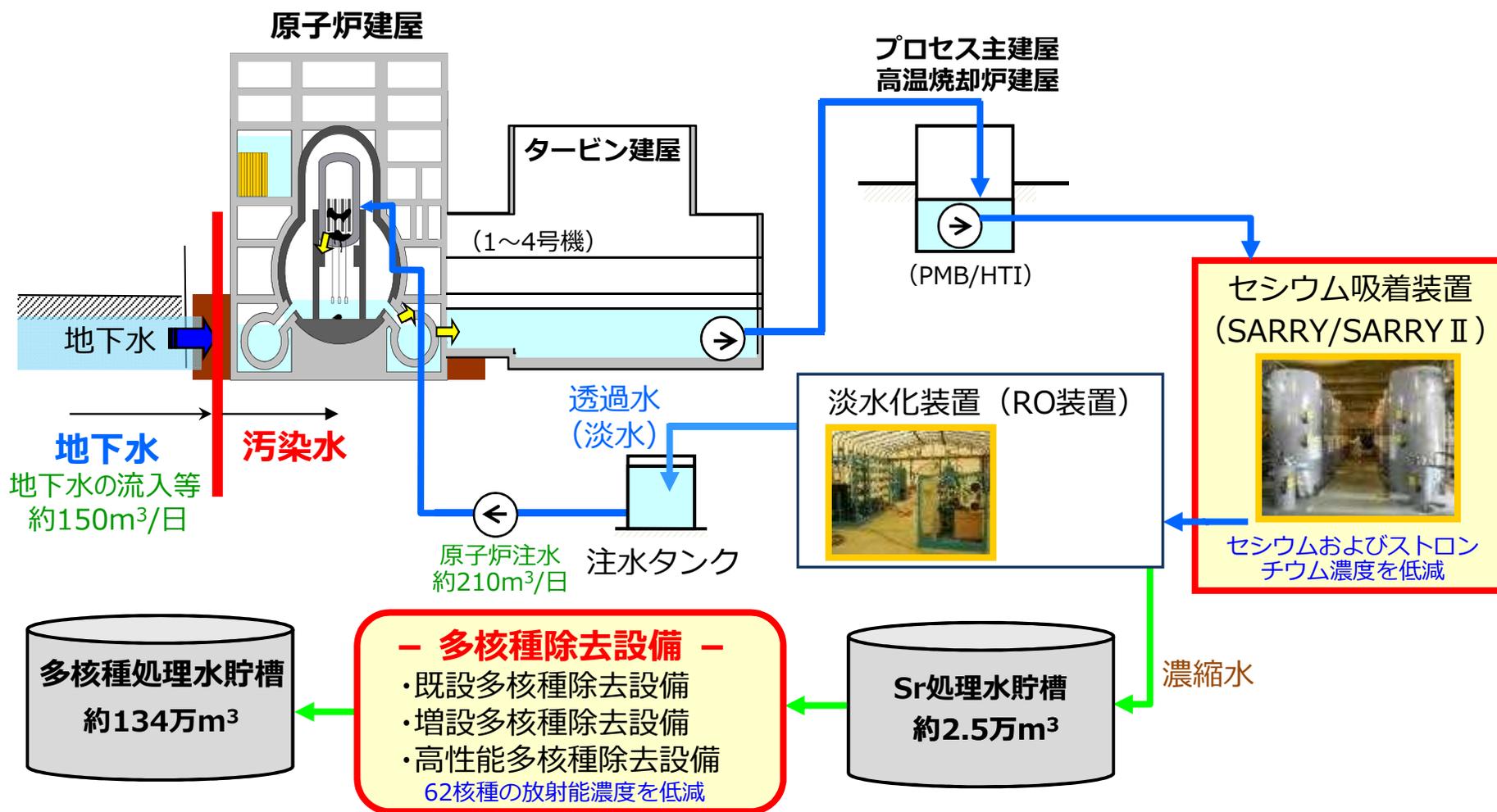


2020年12月18日

東京電力ホールディングス株式会社

# 汚染水処理の概要

- 日々流入する地下水等により発生する汚染水（建屋内滞留水）は、セシウム吸着装置及び淡水化装置で処理後、淡水化装置の透過水（淡水）は原子炉注水として再利用。濃縮水（Sr処理水）は多核種除去設備（以下 ALPS装置）にて浄化されタンクに貯留。



# 1. セシウム吸着装置（SARRY/SARRY II）の基本情報

- 「セシウム吸着装置」の内，SARRYおよびSARRY II について説明。
- 「SARRY」は，2011年8月からの運用当初は1～4号機 建屋内滞留水に含まれるセシウム除去のみを行う設備として運用を開始。  
(淡水化装置で処理された濃縮水はRO濃縮塩水（Srを除去していない水）として管理)
- その後，Cs/Sr同時吸着塔の採用により，2015年2月以降現在に至るまで，セシウム及びストロンチウムの低減能力を有する設備として運用中。  
(淡水化装置で処理された濃縮水はSr処理水（Srの濃度が低減された水）として管理)
- SARRYおよびSARRY II の放射能除去性能（DF：除染係数）はいずれも同程度。

## <設備仕様>

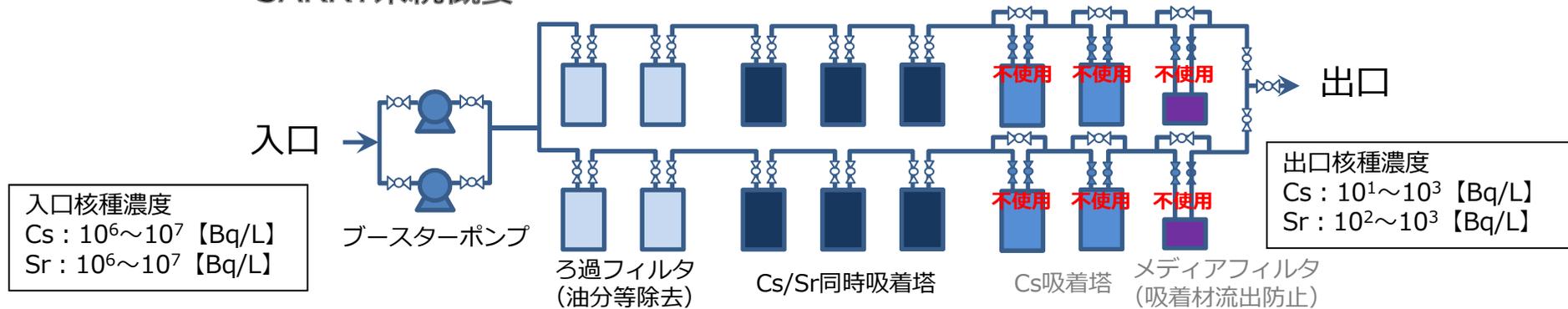
項目	SARRY	SARRY II
設備供用開始	2011年8月	2019年6月
処理量	1,200m <sup>3</sup> /日	600m <sup>3</sup> /日
系統数	2系列	1系列
使用吸着材	Cs/Sr同時吸着	Cs/Sr同時吸着
吸着塔数	5塔	4塔
除去係数	10 <sup>4</sup> ～10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup> ～10 <sup>5</sup>

# 1. セシウム吸着装置による核種除去システムの概要

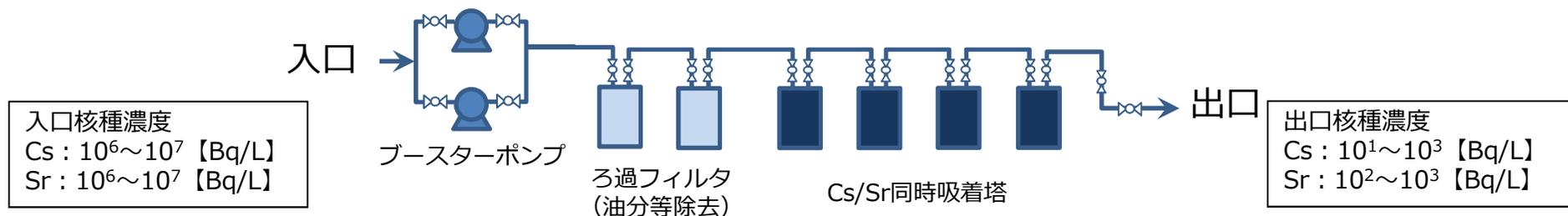
■SARRYの運転実績を考慮し、SARRYの系統構成を再設計（仕様合理化を反映）

	SARRY	SARRY II	SARRY実績を踏まえた系統設計見直し内容
ろ過フィルタ	2塔	2塔	塔数, 仕様は現行SARRYと同様
吸着塔	5塔	4塔	現行SARRYの運転実績を考慮し, 吸着塔を合理化 (Cs/Sr同時吸着塔採用により, SARRYは2/5塔不使用)
メディアフィルタ	1塔	なし	現行SARRYの運転実績を考慮し, 使用合理化

## － SARRY系統概要 －



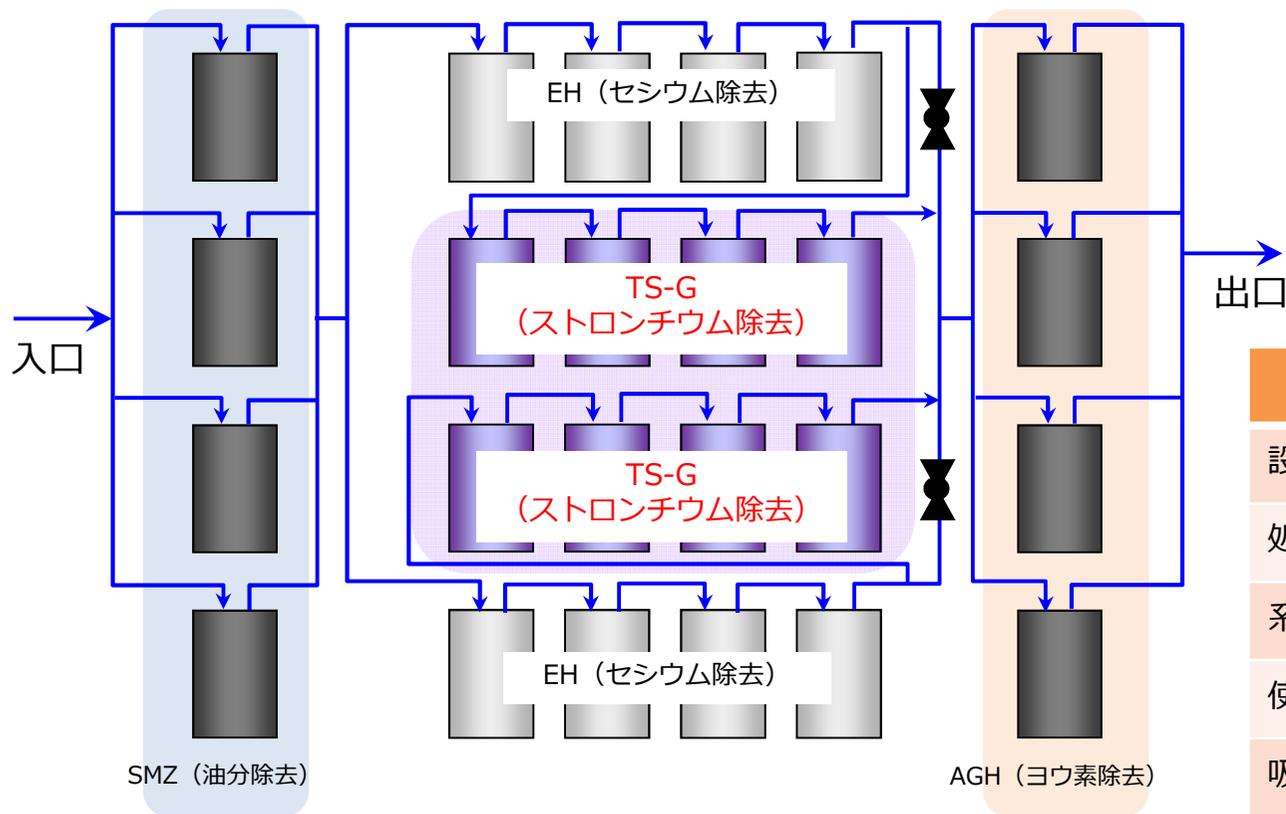
## － SARRY II 系統概要 －



## <参考> セシウム吸着装置（KURION）の基本情報

- 「セシウム吸着装置」の内、KURIONは1～4号機 建屋内滞留水に含まれるセシウム除去のみを行う設備として運用（その後、SARRYと同様にCs/Srの除去が可能となる。）
- 吸着材の交換頻度（吸着材寿命）が概ね8日と極めて短周期であることから、廃棄物発生量低減の観点より、“待機”としている状況

### － KURION系統概要 －



項目	KURION
設備供用開始	2011年6月
処理量	600m <sup>3</sup> /日
系統数	2系列
使用吸着材	Cs吸着材&Sr吸着材
吸着塔数	8塔
除去係数	10 <sup>3</sup> ～10 <sup>5</sup>

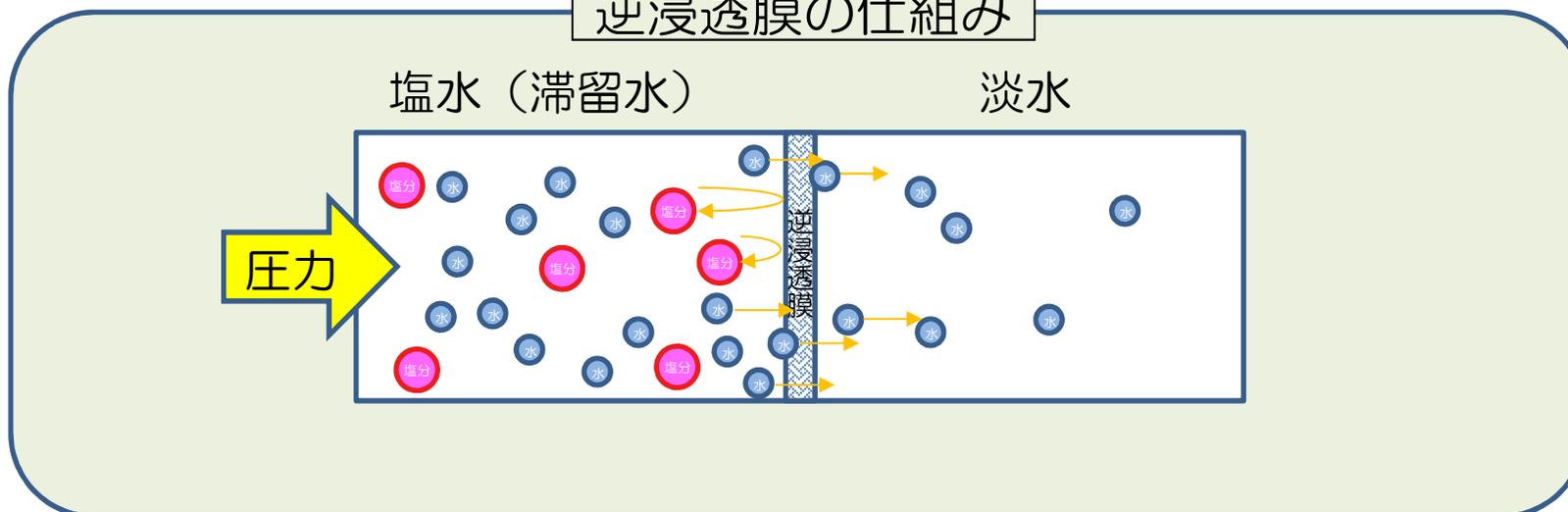
## 2. 淡水化装置の基本情報

- 「淡水化装置」は、滞留水を原子炉注水に再使用するため、滞留水に含まれる塩分を除去
- 水を通しイオンや塩類などの不純物は透過しない逆浸透膜の性質を利用して滞留水に含まれる塩分を除去し、処理水（淡水）と塩分が濃縮された濃縮塩水に分離

### <設備仕様>

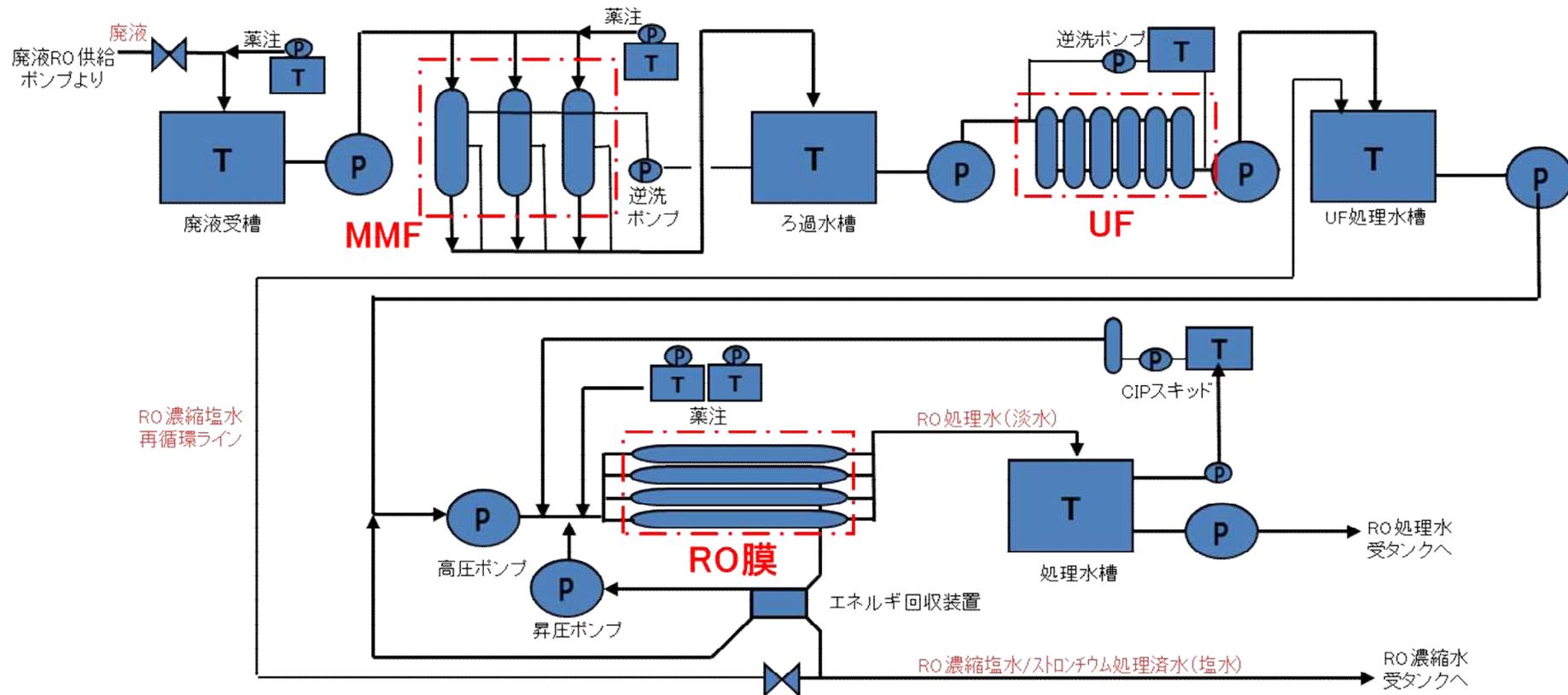
項目	RO-3	RO-TA/TB
設備供用開始	2013年6月	2016年10月
系統数	1系統	2系統
処理量	1,200m <sup>3</sup> /日	800m <sup>3</sup> /日
淡水化率	約40%	約50%

### 逆浸透膜の仕組み



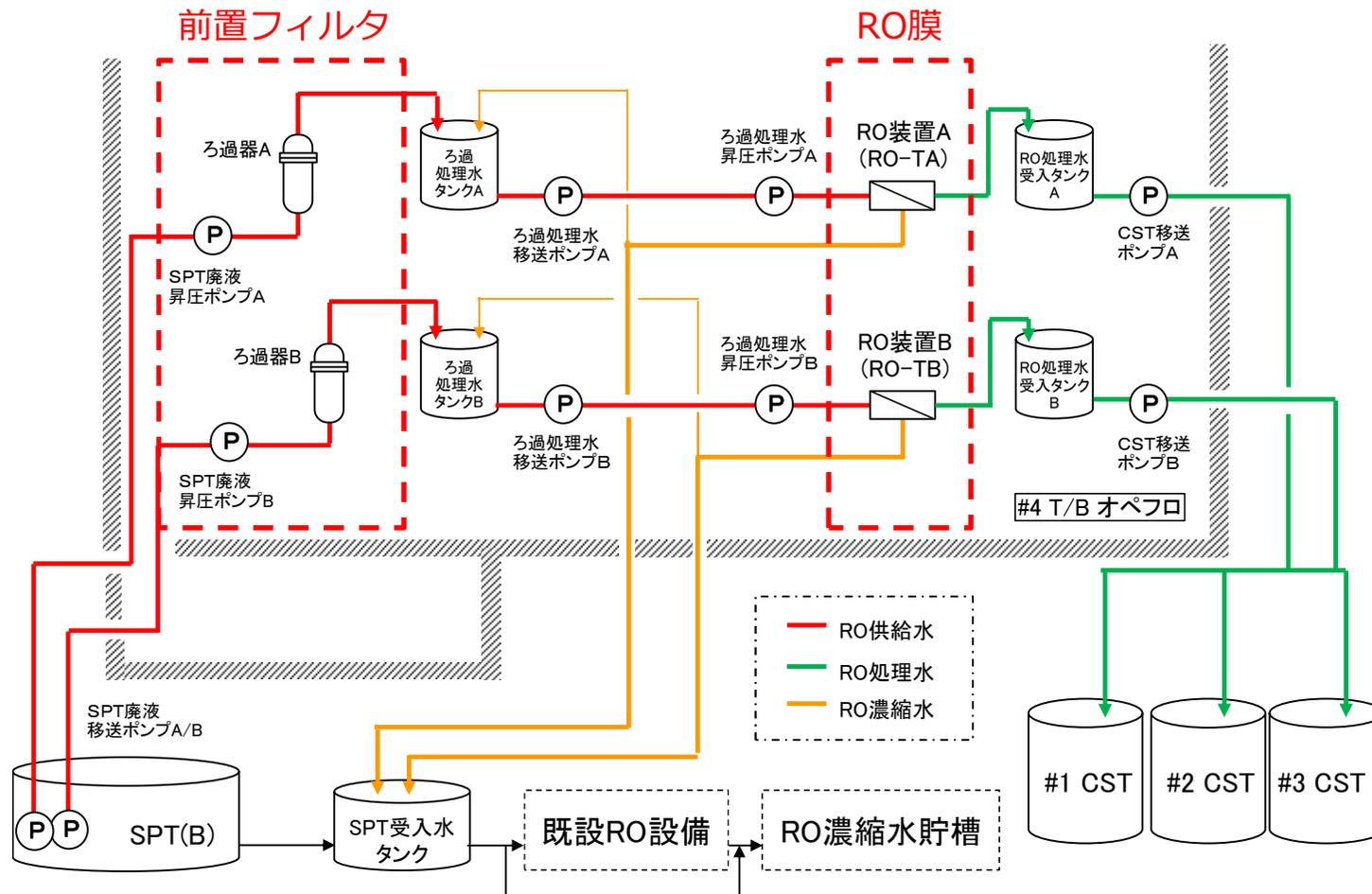
## 2. 淡水化装置 (RO-3) による塩分除去システムの概要

- RO-3は3種のフィルタ (MMF、UF、RO膜) から構成。
- RO膜保護のため、混濁成分をMMFとUFで除去し、RO膜で塩分を除去した処理水と塩分濃度の高い濃縮水に分離



## 2. 淡水化装置（RO-TA/TB）による塩分除去システムの概要

- RO-TA/TBは、前置フィルタとRO膜から構成
- RO膜保護のため、濁度成分を前置フィルタで除去し、RO膜で塩分を除去した処理水と塩分濃度の高い濃縮水に分離
- RO-TA/TBは、完全に独立した2系統



### 3. ALPS装置の基本情報

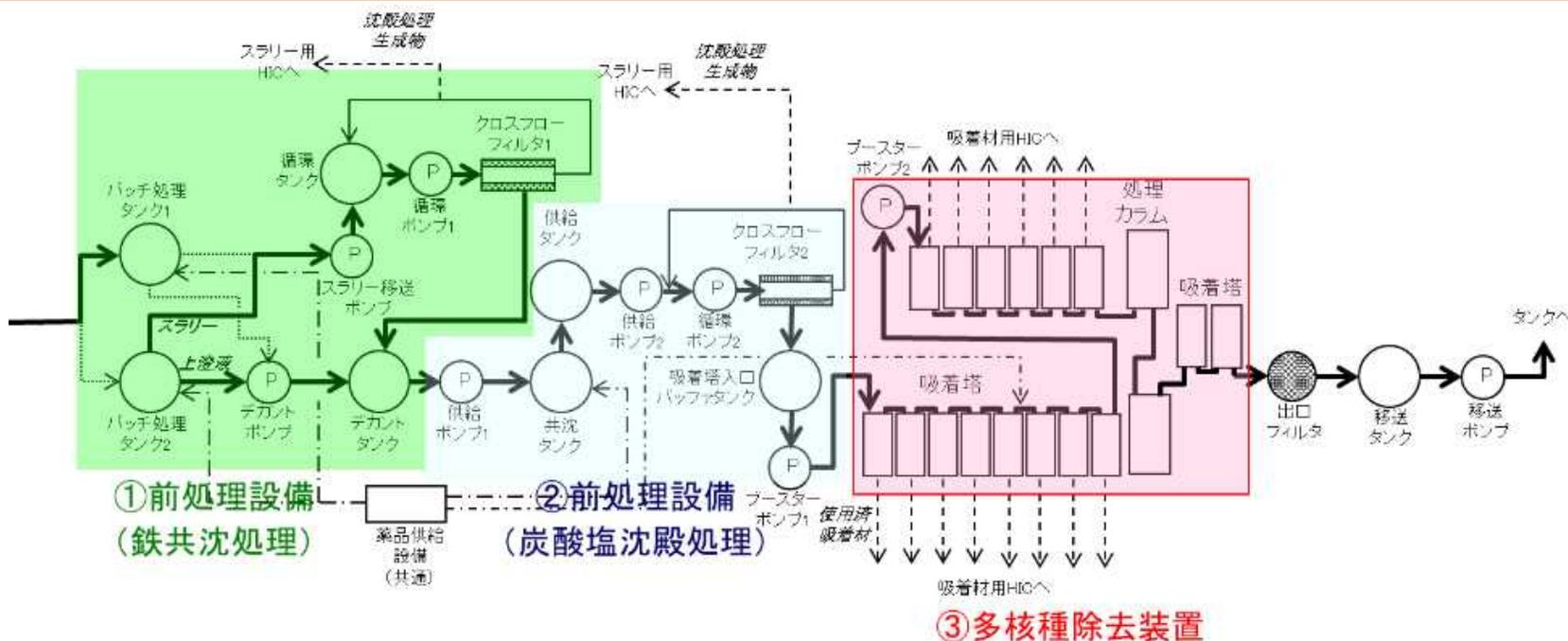
- 「ALPS装置」は、既設多核種除去設備（既設ALPS）、増設多核種除去設備（増設ALPS）および高性能多核種除去設備（高性能ALPS）で構成
- 「ALPS装置」は、滞留水に含まれる62核種の放射性物質（トリチウムを除く）を告示濃度限度未満まで除去できる能力を有するよう設計
- 「ALPS装置」は、2015.5末まではRO濃縮塩水（Srを除去していない水）を処理し、以降はSr処理水（Srの濃度が低減された水）を処理
- 既設・増設ALPSおよび高性能ALPSの放射能除去性能（DF：除染係数）はいずれも同程度

#### <設備仕様>

項目	既設多核種除去設備	増設多核種除去設備	高性能多核種除去設備
設備供用開始	2013年3月	2014年9月	2014年10月
処理量	750m <sup>3</sup> /日	750m <sup>3</sup> /日	500m <sup>3</sup> /日以上
系統数	3系列	3系列	1系列
前処理方式	凝集沈殿処理	凝集沈殿処理	フィルタ方式
吸着塔数	14塔+2塔	18塔	20塔
除去性能	滞留水に含まれる62核種の放射性物質（トリチウムを除く）を告示濃度限度未満まで除去		

### 3. ALPS装置（既設・増設）による核種除去システムの概要

- 既設・増設ALPSでは薬液や活性炭，機能性材料（吸着材）により，**物理的・化学的性質を利用した処理方法を用いて放射性核種を除去**



#### 【既設・増設ALPSの主要設備と役割】

##### ■ 前処理設備

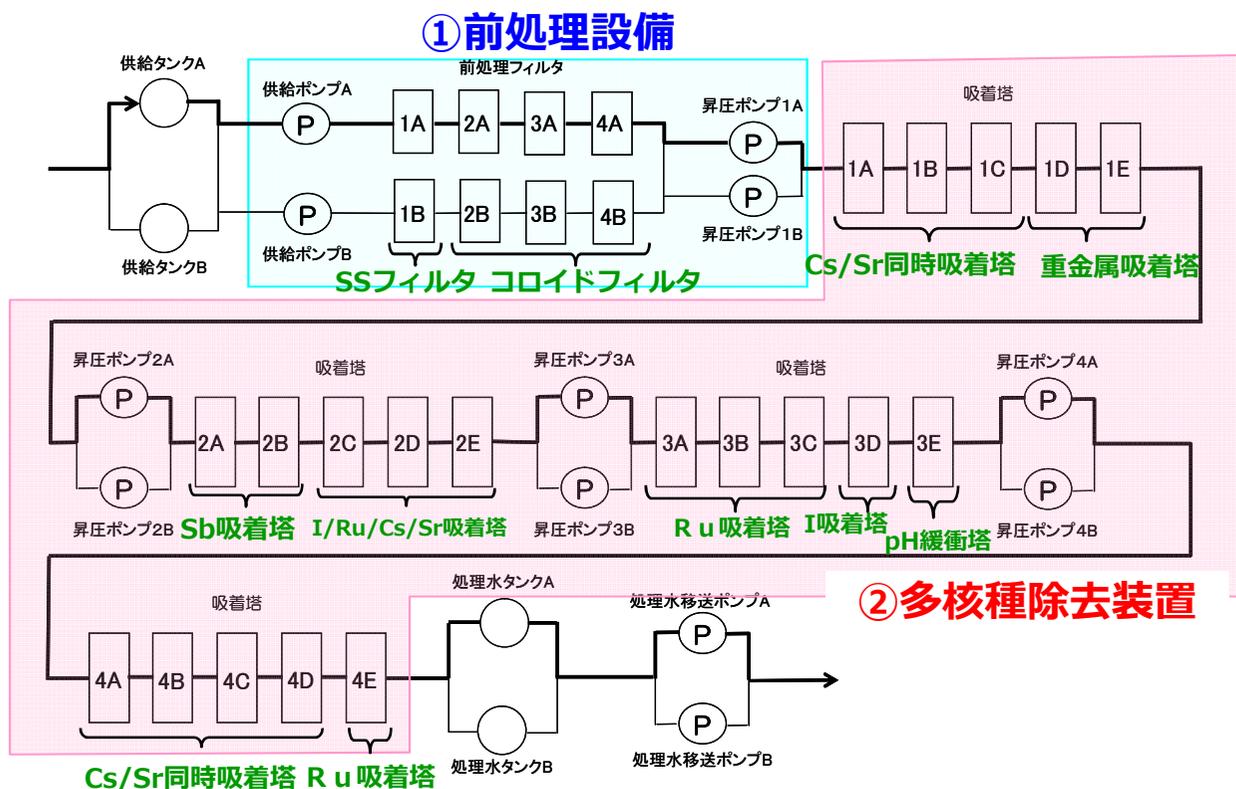
- ① 鉄共沈処理設備（既設ALPSのみ）：鉄共沈によるα核種ならびに重金属等の除去
- ② 炭酸塩沈殿処理設備：Sr吸着の阻害イオン（Mg、Ca等）を除去し、吸着塔におけるSr除去性能向上を促進

##### ■ 多核種除去装置

- ③ 多核種除去装置：複数種類の吸着材により，処理対象水に含まれるコロイド状及びイオン状の放射性核種を選択的に吸着処理する機能を有する

### 3. ALPS装置（高性能）による核種除去システムの概要

■高性能ALPSではフィルタや機能性材料（吸着材）により、**物理的・化学的性質を利用した処理方法を用いて放射性核種を除去**



#### 【高性能ALPSの主要設備と役割】

- 前処理設備

- 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

- 多核種除去装置

- ②多核種除去装置：複数種類の吸着材により，処理対象水に含まれるイオン状の放射性核種を選択的に吸着処理する機能を有する

### 3. ALPS装置による核種除去の概要

- 「ALPS装置」における除去システムと主な除去対象核種は以下の通り

	除去システム		主な除去対象核種
既設/増設ALPS	前処理設備	鉄共沈処理 (既設ALPSのみ)	α核種, Co-60, Mn-54
		炭酸塩沈殿処理	吸着阻害イオン (Mg, Ca等) Sr-89,90
高性能ALPS		フィルタ処理	浮遊物質 (SS) Cs-134,Cs-137, Sr-89,Sr-90
ALPS装置 (全設備共通)	多核種除去装置	活性炭	コロイド状の核種(I-129,Co-60等)
		Sr吸着材	Sr-89,Sr-90
		Cs吸着材	Cs-134,Cs-137
		I,Sb吸着材	I-129 (IO <sup>3-</sup> ) ,Sb-125
		I吸着材	I-129(I <sup>-</sup> )
		Ru吸着材	Ru-106