

今後のタンク運用計画について

2016年4月25日
東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

本日のご説明内容

1. 今後のタンク運用計画の基本方針

2. 地下水流入抑制効果が期待通り発現する場合のフランジタンクの運用計画

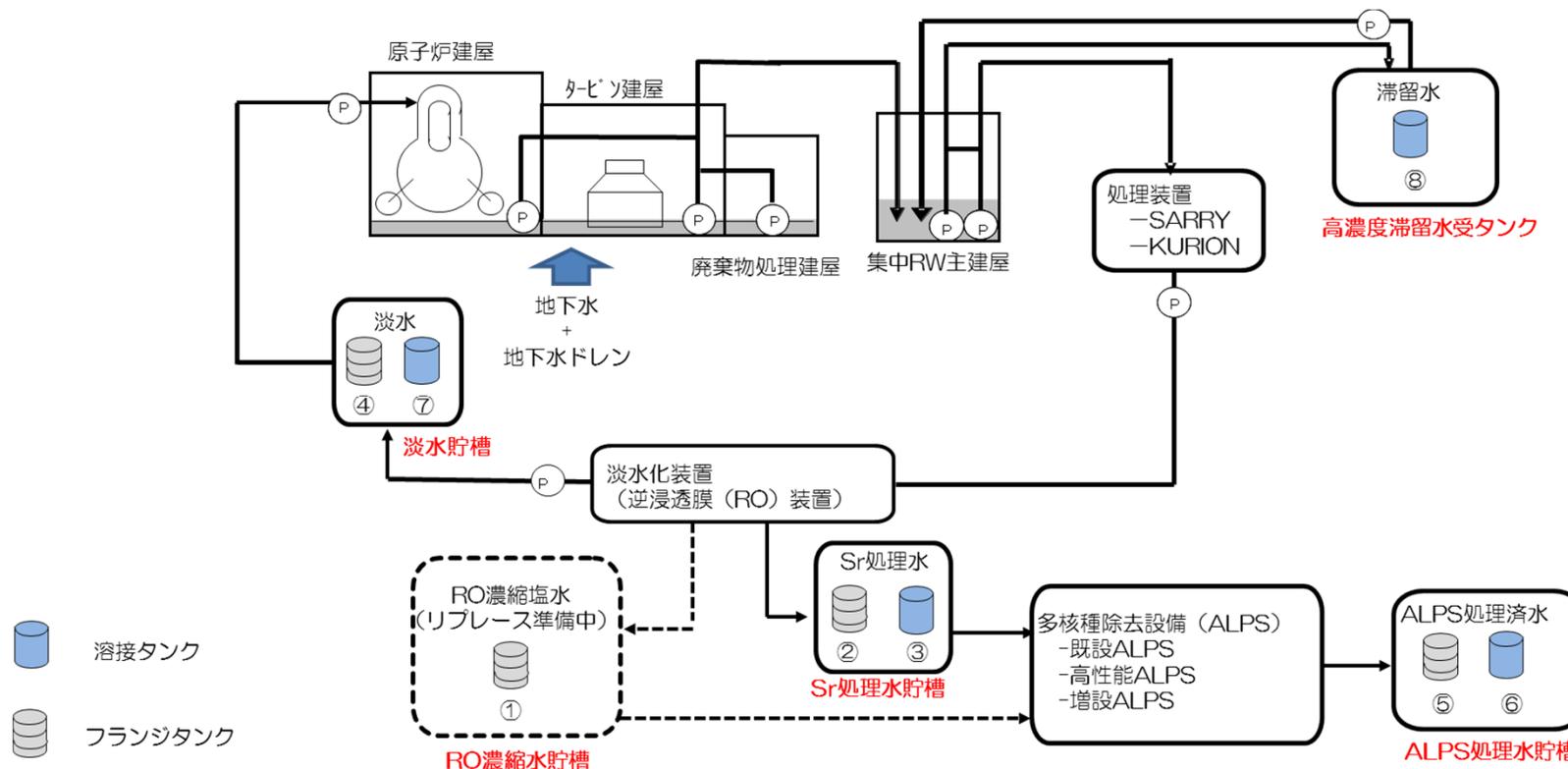
3. 地下水流入抑制効果の発現が遅れる場合のフランジタンクの運用計画

4. フランジタンクの使用継続に対する留意事項

現在運用中のタンク類

■ 現在、循環注水冷却システム・滞留水に係る運用中のタンク類は以下の通り

- RO濃縮水貯槽 (①) … 淡水化装置の廃液 (RO濃縮塩水) を貯留していたフランジタンク。溶接タンクヘリプレースするため、現在残水処理を実施中
- Sr処理水貯槽 (② , ③) … モバイル型Sr除去装置, SARRY/KURION等で処理したSr処理水を貯留。Sr処理水は多核種除去設備 (ALPS) で処理していく
- ALPS処理水貯槽 (⑤ , ⑥) … ALPSで処理した水を貯留
- 淡水貯槽 (④ , ⑦) … 原子炉注水用のバッファとして淡水を貯留
- 高濃度滞留水受タンク (⑧) … 1 ~ 4号建屋滞留水の非常時の移送先



補足：現在運用中のタンクの状況（まとめ表）

表-1 現在運用中のタンクの状況

タンク種別				4/14時点の 空き容量/タンク容量 【単位：m ³ 】	状 況
分 類	No. (P2参照)	貯留水の 種類	タンクタイプ		
リプレース準備 中のタンク		RO濃縮塩水	フランジタンク	約55,400 / 約55,400	<ul style="list-style-type: none"> 溶接タンクへのリプレースのため、現在、残水処理を実施中 水の追加受入は可能な状態（TYPE1は除く）
今後、貯留水の 処理・移送が必 要なタンク		Sr処理水	フランジタンク	約12,100 / 約76,200	<ul style="list-style-type: none"> 溶接タンクの空き容量に余裕がなくALPS処理が停滞 上記理由によりSr処理水を受入中
		Sr処理水	溶接タンク	約2,800 / 約132,300	<ul style="list-style-type: none"> 溶接タンクの空き容量に余裕がなくALPS処理が停滞
		淡水	フランジタンク	約4,500 / 約14,300	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉注水用のバッファとして運用中 過去に漏えいが発生したフランジタンクと同一の底板構造（TYPE1）のため、底板改良工事を実施中 溶接タンクの空き容量に余裕がなく移送が停滞
		ALPS 処理済水	フランジタンク	約0 / 約28,800	<ul style="list-style-type: none"> 満水保管中 溶接タンクの空き容量に余裕がなく移送が停滞
今後、貯留を継 続するタンク (計画的に追 設)		ALPS 処理済水	溶接タンク	約5,500 / 約607,000	<ul style="list-style-type: none"> タンク建設ペースにあわせてALPS処理済水を受入中 2016年7月までは300m³/日の建設ペースだが、2016年8月以降は500m³/日の建設ペースまで回復
今後、貯留を継 続するタンク		淡水	溶接タンク	約0 / 約6,300	<ul style="list-style-type: none"> 満水保管中
緊急用の タンク		滞留水	溶接タンク	約2,800 / 約2,800	<ul style="list-style-type: none"> 1～4号建屋滞留水の非常時の移送先として、受け入れ可能状態

タンク運用計画の基本方針

1. 日々の地下水流入により生じる汚染水の増分を適切に貯留するため，新たなタンクを計画的に設置していく
 - 新たなタンクは，漏えいしがたい堅牢な溶接タンクとする
 - 溶接タンクは，汚染水処理の最終状態であるALPS処理済水の貯留用とする（ のタンクとして使用する）
 - 溶接タンクは，サブドレン，フェーシング，陸側遮水壁等による地下水流入抑制効果を見極めながら，計画的に増設していく
 - 陸側遮水壁の運用に必要となる緊急移送先については，今後の滞留水水位の低下に伴い必要容量が減少していくことから，将来の廃棄物発生抑制を考慮し，現有するフランジタンクも使用する
2. 現在貯留しているSr処理水に加え，日々の地下水流入に起因するSr処理水は，多核種除去設備（ALPS）で処理した後，溶接タンク で貯留していく
3. フランジタンク ， に貯留している淡水及びALPS処理済水についても，今後は溶接タンクで貯留していく
4. 上記2，3の溶接タンクへの貯留は，リスクの大きさ等を考慮して以下の順位で実施する
 - フランジタンク に貯留しているSr処理水をALPSで処理した後，溶接タンク で貯留
 - 溶接タンク に貯留しているSr処理水をALPSで処理した後，溶接タンク で貯留
 - フランジタンク ， に貯留している淡水及びALPS処理済水を，空になった溶接タンク へ移送して貯留

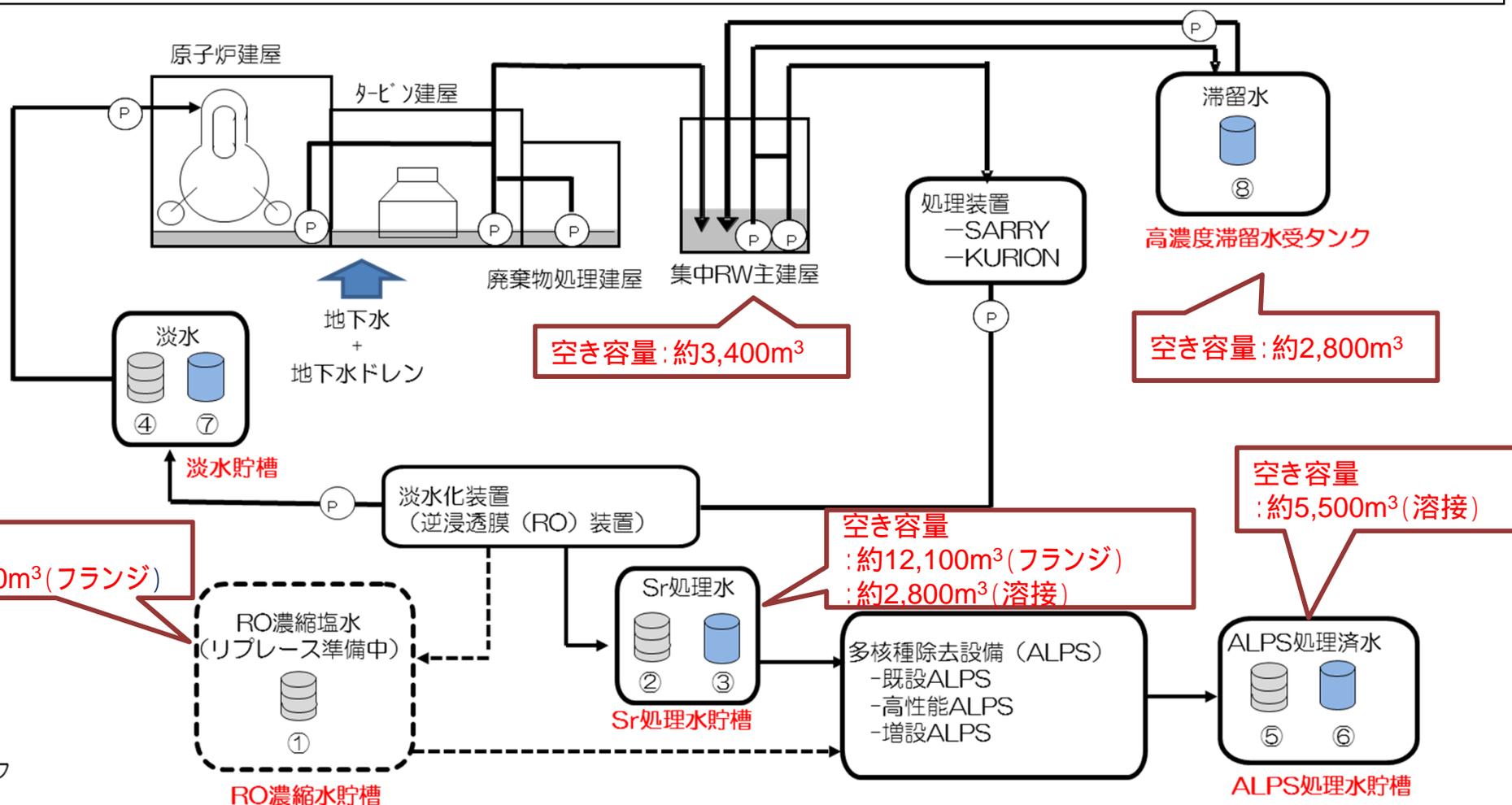
表-2 今後，貯留水の処理・移送が必要なタンク

No. (P2参照)	貯留水の種類	タンクタイプ	リスクの大きさ（相対評価）	
			内包水の インベントリ	漏えいのし易さ
	Sr処理水	フランジタンク	大	大
	Sr処理水	溶接タンク	大	小
	淡水	フランジタンク	小	大
	ALPS処理済水	フランジタンク	極小	大

陸側遮水壁の運用に必要な建屋滞留水の緊急移送先

- 1～4号機の建屋水位を平均潮位まで低下するのに必要な建屋滞留水の緊急移送量は約31,900m³（2016年4月14日時点。緊急移送量は随時見直しを行う）
- 緊急移送先として、集中RW建屋のバッファ、高濃度滞留水受タンク、Sr処理水貯槽、ALPS処理水貯槽に加えてリプレース準備中のRO濃縮水貯槽のフランジタンクを移送先として確保している
 - ただし、過去に漏えいが発生した底板フランジと同じタイプ（TYPE-1）のものは除く

合計空き容量：
約82,000m³



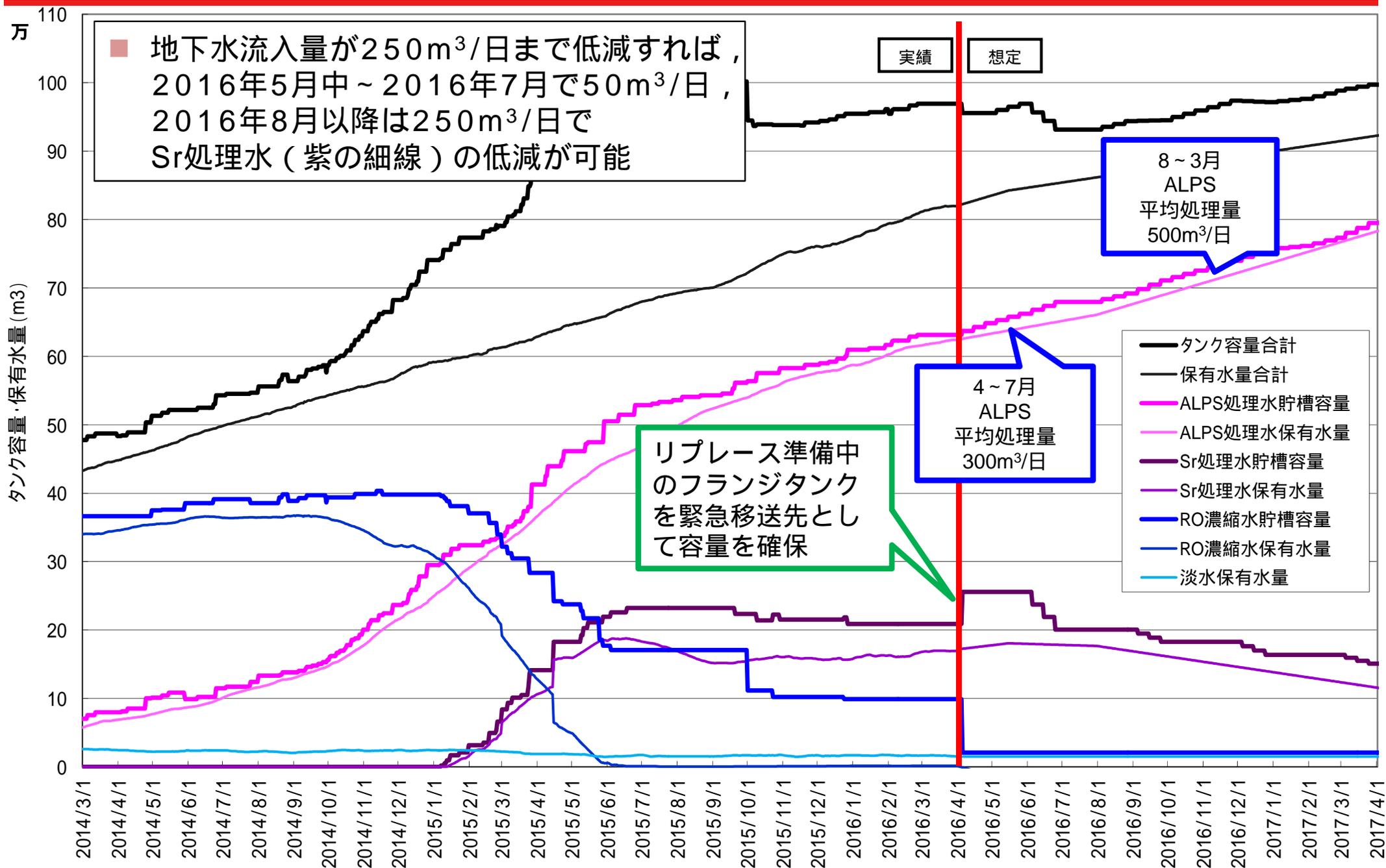
- 陸側遮水壁の運用により必要となる建屋滞留水の緊急移送先として、地下水流入抑制効果が発現するまでは、リプレース準備中のRO濃縮水貯槽のフランジタンクも容量として見込む
- サブドレン、フェーシング、陸側遮水壁等による地下水流入抑制効果発現以降は、フランジタンクに貯留している水の処理・移送が進むことから、空になったフランジタンクを順次建屋滞留水の緊急移送先としていく
- 上記により、建屋滞留水の緊急移送先容量を確保しながら、フランジタンクを段階的に使用停止していく
 - リプレース準備中のRO濃縮水貯槽のフランジタンク
 - Sr処理水貯槽のフランジタンク
 - 淡水・ALPS処理水貯槽のフランジタンク
- 使用を停止したフランジタンクは、撤去後溶接タンクへリプレースする

本日のご説明内容

1. 今後のタンク運用計画の基本方針
2. 地下水流入抑制効果が期待通り発現する場合のフランジタンクの運用計画
3. 地下水流入抑制効果の発現が遅れる場合のフランジタンクの運用計画
4. フランジタンクの使用継続に対する留意事項

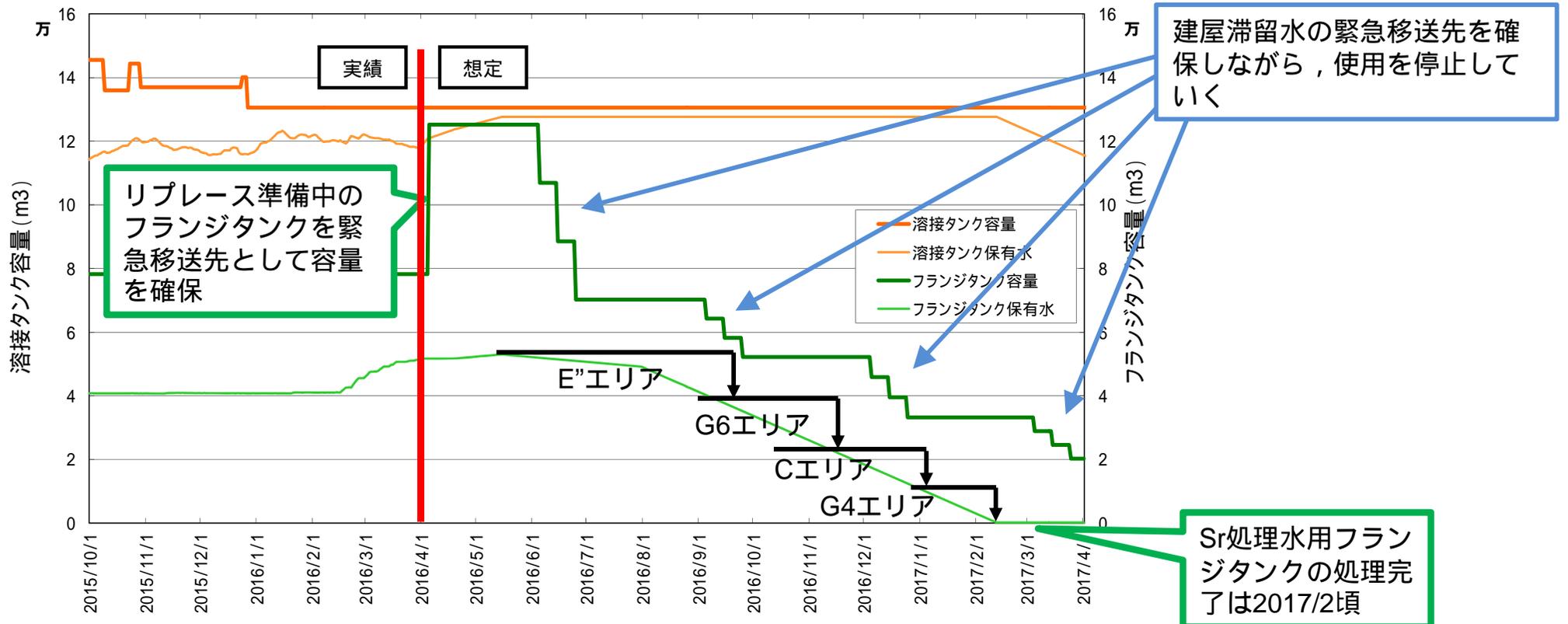
- 地下水流入抑制効果発現前は、護岸エリアの地下水の建屋移送量等を含めて、地下水流入量 $500\text{m}^3/\text{日}$ と仮定する
- これまで実施してきているサブドレン処理の最適化、フェーシング等に加え、本年3月31日の陸側遮水壁の部分凍結を開始したことから、地下水流入抑制効果が本年5月中旬に発現し、地下水流入量が約 $250\text{m}^3/\text{日}$ まで低減すると仮定する（陸側遮水壁完全凍結による二段階目の効果は見込まない）
- 緊急移送量は $31,900\text{m}^3$ 一定で評価する
- タンク容量は2016年度の溶接型タンク建設計画を元に評価する：参考 参照

地下水流入抑制効果が期待通り発現する場合の水バランスシミュレーション



フランジタンクに貯留しているSr処理水の処理予測

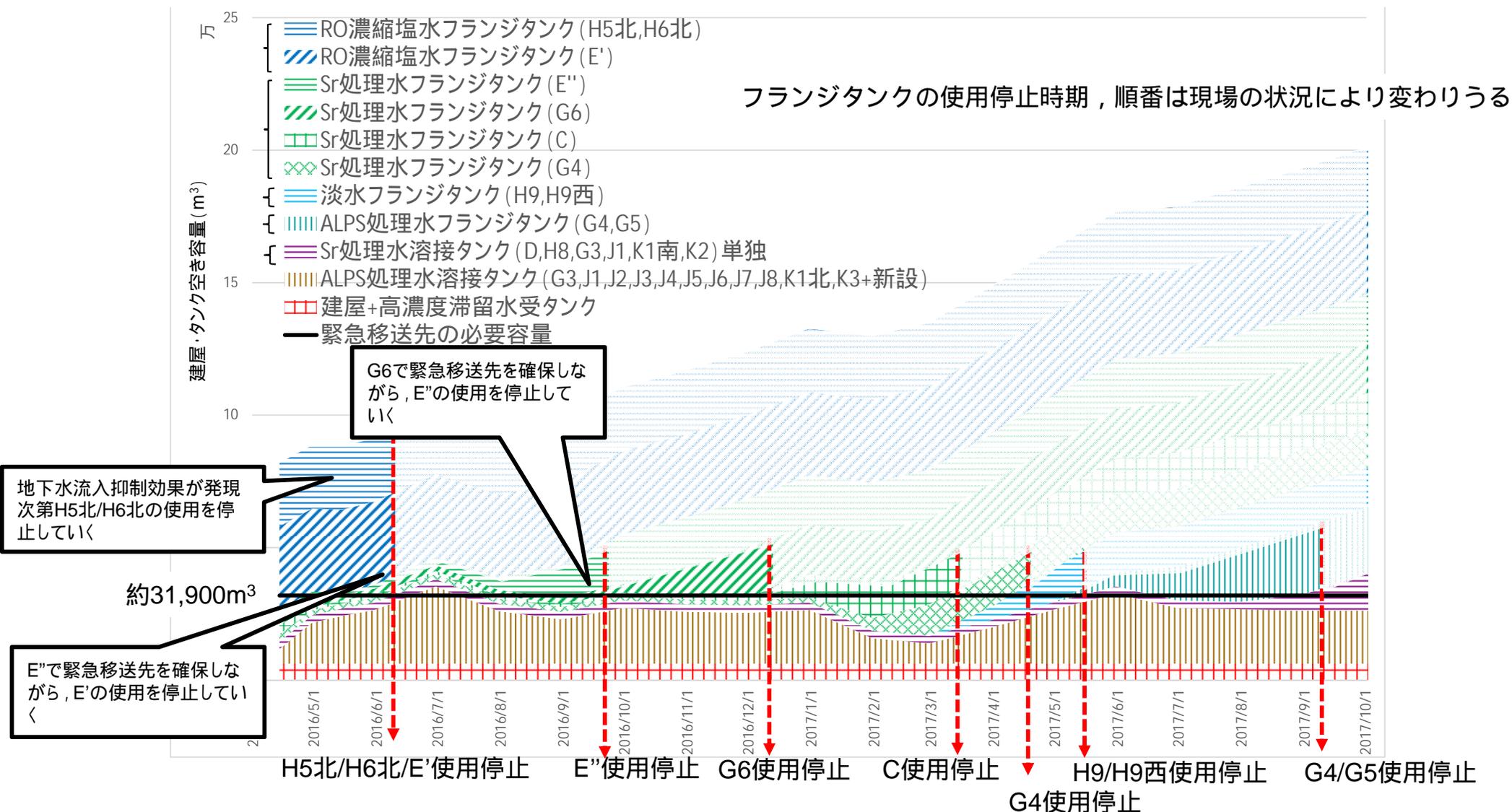
- 前ページのSr処理水貯槽容量（紫の太線） / Sr処理水保有水量（紫の細線）を溶接タンク（橙） / フランジタンク（緑）別に表したものを下グラフに示す
- 地下水流入抑制効果発現以降，フランジタンクに貯留しているSr処理水のALPS処理が進み，2017年2月頃処理が完了する
- 空になったフランジタンクは，建屋滞留水の緊急移送先として約31,900m³の容量を確保しながら，段階的に使用を停止していく（次頁で緊急移送先の確保について説明）
 - 使用を停止したフランジタンクは，タンク解体・撤去を経た後，溶接タンクへリプレースする



：フランジタンクの使用停止時期，停止の順番は，現場の状況により変わりえる

建屋滞留水の緊急移送先（タンク空き容量の評価）

- 水バランスシミュレーションからタンク空き容量を評価し，緊急移送先の確保状況をグラフ化
- 地下水流入抑制効果発現以降，ALPS処理により空になったフランジタンクを緊急移送先の容量として確保しながら，リスクの高いフランジタンクから段階的に使用を停止していく

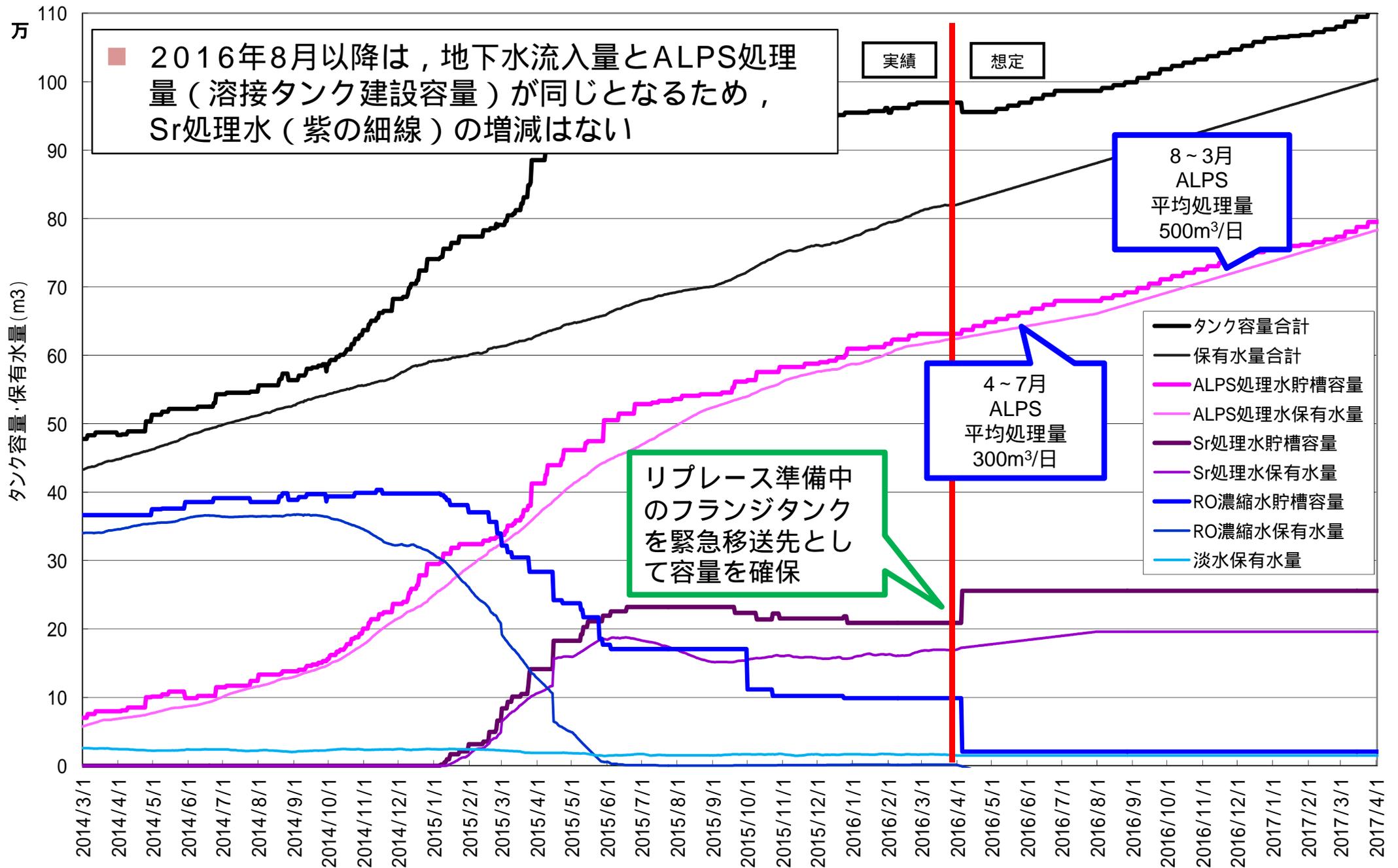


本日のご説明内容

1. 今後のタンク運用計画の基本方針
2. 地下水流入抑制効果が期待通り発現する場合のフランジタンクの運用計画
3. 地下水流入抑制効果の発現が遅れる場合のフランジタンクの運用計画
4. フランジタンクの使用継続に対する留意事項

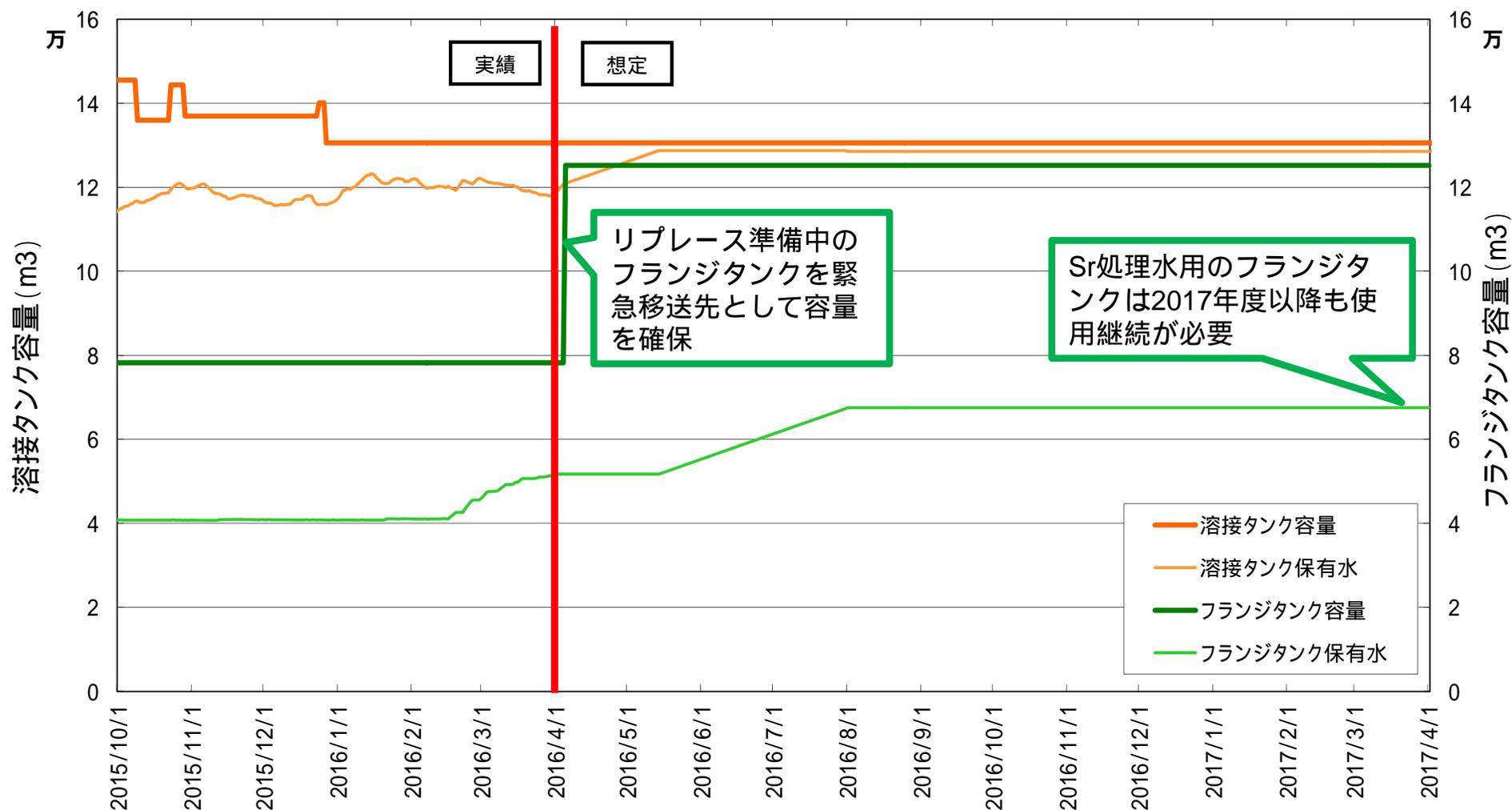
- 地下水流入量を抑制するため、サブドレン処理の最適化、フェーシング等を実施しており、さらに本年3月31日の陸側遮水壁の部分凍結を開始したが、これらの地下水流入抑制効果が期待通りに発現しない場合を想定し、地下水流入量が500m³/日で継続することを仮定する
- 緊急移送量は31,900m³一定で評価する
- タンク容量は2016年度の溶接型タンク建設計画を元に評価する：参考 参照

地下水流入抑制効果の発現が遅れる場合の水バランスシミュレーション



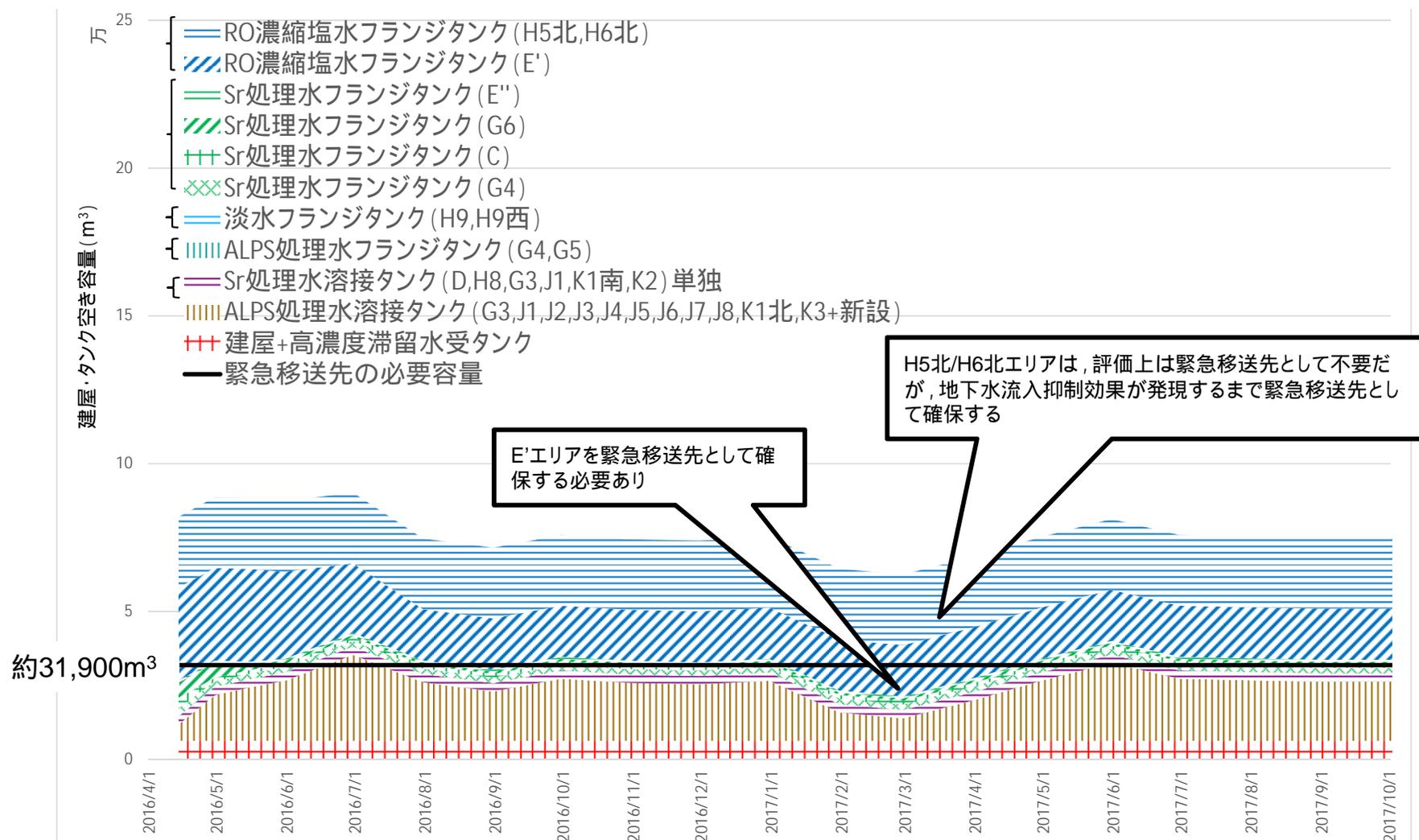
フランジタンクに貯留しているSr処理水の処理予測

- 前ページのSr処理水貯槽容量（紫の太線） / Sr処理水保有水量（紫の細線）を溶接タンク（橙） / フランジタンク（緑）別に表したものを下グラフに示す
- Sr処理水を貯留しているフランジタンクは，2017年度以降の使用継続が必要（使用期間が長期化）



建屋滞留水の緊急移送先（タンク空き容量の評価）

- 水バランスシミュレーションからタンク空き容量を評価し，緊急移送先の確保状況をグラフ化
 - リプレース準備中のフランジタンクを継続確保することで，地下水流入抑制効果の発現が遅れた場合においても，建屋滞留水の緊急移送先の容量を確保可能

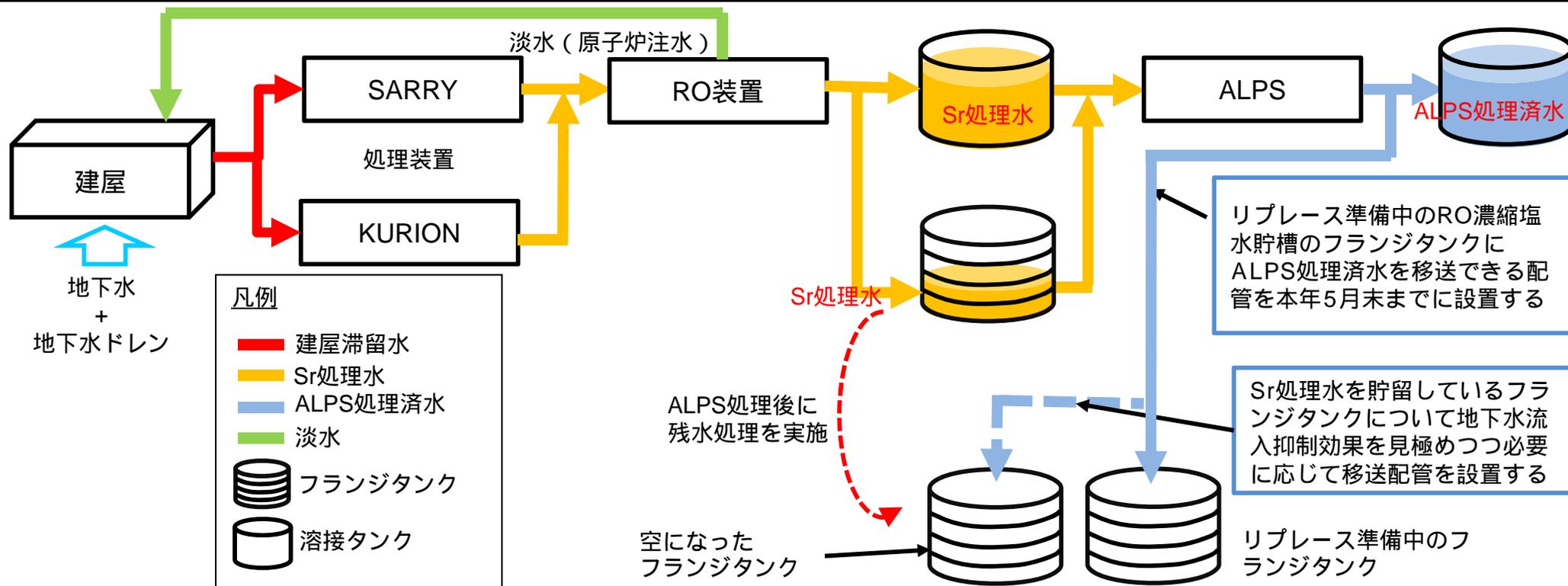


本日のご説明内容

1. 今後のタンク運用計画の基本方針
2. 地下水流入抑制効果が期待通り発現する場合のフランジタンクの運用計画
3. 地下水流入抑制効果の発現が遅れる場合のフランジタンクの運用計画
4. フランジタンクの使用継続に対する留意事項

地下水流入抑制効果の発現遅れを想定したリスク低減

- 地下水流入抑制効果の発現遅れを想定した場合，Sr処理水を貯留しているフランジタンクの使用期間が長くなることから，リスク低減策としてフランジタンクに貯留しているSr処理水をALPS処理済水に入れ替える準備を開始
- 順次処理を行うため，リプレース準備中のフランジタンクにALPS処理済水を受け入れるための配管を本年5月末までに設置する
 - ALPS処理済水の受け入れは，溶接タンクへのリプレースが遅れることから，地下水流入抑制効果を見極めながら判断する
 - また，Sr処理水を貯留しているフランジタンクにALPS処理済水を受け入れるための配管等の設置についても，地下水流入抑制効果を見極めながら判断する



Sr処理水をフランジタンクで貯留する場合の留意事項

- フランジタンクは溶接タンクに比べ信頼性が低いため、Sr処理水をフランジタンクで貯留する際は以下の対応を図る
 - 水位計による常時監視と4回/日の巡視点検の実施（溶接タンクは2回/日の巡視）
 - 漏えい検知性の向上，漏えい時の影響緩和の観点から，堰内雨水を優先して回収，処理
 - 万一の漏えいを想定して，補修材等を準備実施
 - タンクから汚染水が漏えいした場合に備え，一部のタンクを受け入れ先として確保

- また，地下水流入抑制効果の発現が遅れた場合，フランジタンクの使用期間が5年を超える可能性がある
 - フランジタンクの劣化モードとして，使用5年程度からのガスケットの硬化等が考えられることから，使用期間5年を超える前に，側板フランジ等の詳細点検を行い健全性評価を実施する
 - 側板部分の漏えいモードとして，ガスケットの変形・割れによる漏えいが考えられ，漏えい前の兆候として，内包水の水圧によりタンク外側にガスケットが出てくることが想定されることから，タンク外面のフランジ部を詳細な点検画像等により確認する
 - 健全性評価を踏まえて点検頻度を定め，継続監視する

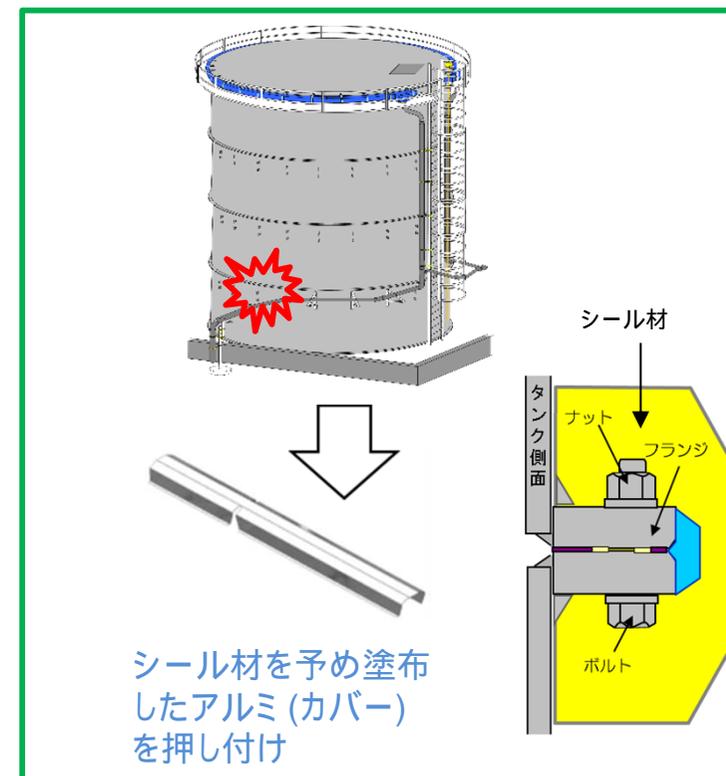
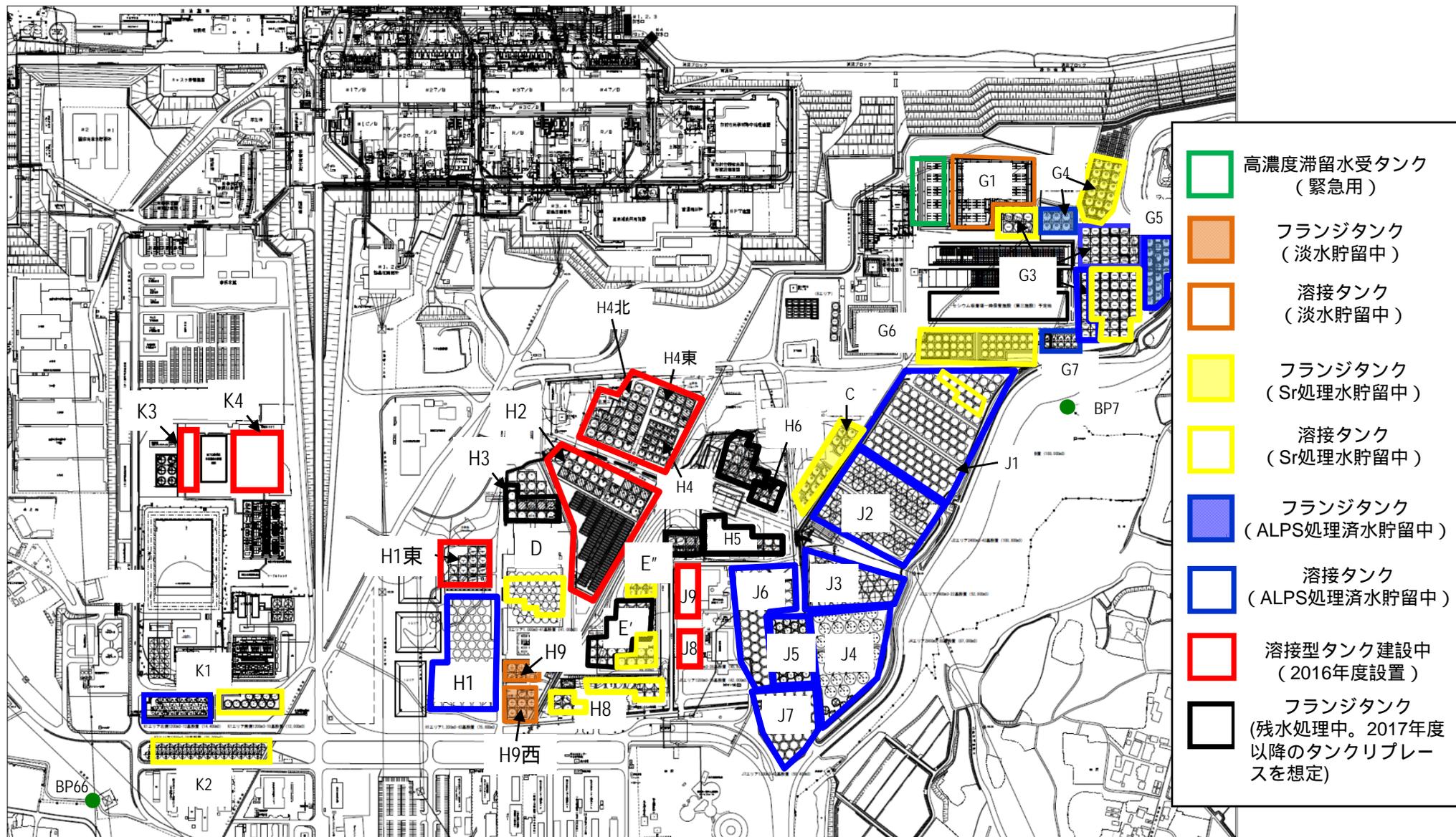


図 漏えい時の補修方法

- なお，使用5年に達するとすぐに性能が劣化する訳ではなく，実際に原子力発電所では常温部であれば10年以上使用した実績がある
- また，Sr処理水を貯留しているフランジタンク及び緊急移送先のフランジタンクの底板はTYPE2～5であり，建設時に底板の漏えい対策を実施済

以下，参考

参考 : タンクエリア図



注意：Eエリアは，リプレース準備中のフランジタンクとSr処理水を貯留しているフランジタンクから構成される。残水処理中のフランジタンクエリアをE'エリア，Sr処理水を貯留しているフランジタンクエリアをE''エリアと言う

参考 : 2016年度の溶接型タンク建設計画 (工程表)



タンク設置工程

		2016年度												4月以降		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
新設 タンク	J7 現地溶接型	4.8														
		4														
	J8エリア 現地溶接型	4.9	1.4													
		7	2													
	J9エリア 現地溶接型						2.1	2.1	2.1	2.1						
						3	3	3	3							
	K3 完成型	2.8	2.8	2.8												
		4	4	4												
	K4 完成型					10.0	10.0		10.0	5.0						
						10	10		10	5						
リブ レー スタンク	H1フランジタンクエリア 完成型	5.0	10.0	15.0												
		4	8	12												
	H2ブルータンクエリア・フランジタンクエリア 現地溶接型					2.4	7.2	12	2.4	9.6	4.8	12	9.6	45.6		
						1	3	5	1	4	2	5	4	19		
	H4フランジタンクエリア 完成型												12	24		
													10	20		

太数字:タンク容量(単位:千m3)
細数字:基数

参考 : RO濃縮塩水を貯留していたフランジタンクの状況

- RO濃縮塩水を貯留していたフランジタンクの2016.4.14時点における状況は下表の通りであり，1～4号建屋滞留水の緊急移送先として確保可能なものは，残水処理中のH5/H5北/H6/H6北/E エリアのフランジ型タンクがある
- ただし，H5/H6エリアのフランジタンクは，底板フランジが過去に漏えいを発生したものと同一タイプであることから，緊急移送先として確保しない

エリア	現在の状況	空き容量 [m ³]	底板フランジ タイプ	使用開始 時期	使用状況
H1東	タンク撤去完了	-	Type1	-	-
H2	タンク撤去完了	-	Type1	-	-
H3	残水処理中	-	Type3,4	2012/7	アウトサービス済で受入配管なし
H4	タンク撤去中	-	Type1	-	-
H4東	タンク撤去中	-	Type1	-	-
H4北	タンク撤去中	-	Type2	-	-
H5	残水処理中	23,250	Type1	2011/11	緊急移送先として確保しない
H5北	残水処理中	7,360	Type2	2012/5	緊急移送先として確保する
H6	残水処理中	8,320	Type1	2011/12	緊急移送先として確保しない
H6北	残水処理中	16,590	Type2	2012/4	緊急移送先として確保する
E	残水処理中	31,480	Type3,4,5	2012/8	緊急移送先として確保する

参考 : Sr処理水を貯留しているフランジタンクの状況

- 2/16の追加受け入れ開始以降，4/14時点までにフランジ型タンクに約13,300m³のSr処理水を受け入れており，空き容量については以下の通り

エリア	2/16以前 空き容量 [m ³]	4/14時点 空き容量 [m ³]	底板フランジタイプ	使用開始 時期	使用状況
E ⁴	7,180	680	Type3,4	2012/8	Sr処理水を受け入れ中
C	3,390	3,390	Type5	2013/5	Sr処理水を今後受け入れ予定
G4	9,690	2,890	Type5	2013/6	Sr処理水を受け入れ中
G6	5,160	5,160	Type5	2013/5	Sr処理水を今後受け入れ予定
合計	25,420	12,120			

参考 : 淡水/ALPS処理済水用フランジ型タンクの状況

エリア	基数	状況	フランジ タイプ	使用開始 時期	残水の 種類	使用状況
B	20	残水処理中	Type1	2011/9	淡水	アウトサービス済 受け入れ配管なし
H9	5	タンク運用中	Type1	2011/8	淡水	底板改良工事実施中
H9西	7	タンク運用中	Type1	2011/11	淡水	底板改良工事実施済
G4	6	満水保管中	Type5	2013/9	ALPS処理済水	
G5	17	満水保管中	Type5	2013/12	ALPS処理済水	

- Sr処理水，ALPS処理済水を貯留しているフランジタンクの使用期間は5年以内に収まる見込み
 - 建屋滞留水約31,900m³を緊急移送した場合，フランジタンクの使用期間が約5ヶ月延びるが，使用開始時期が古いものから処理することで，使用期間は5年以内に収まる見込み
- 淡水を貯留しているフランジタンクは使用期間が5年を超過

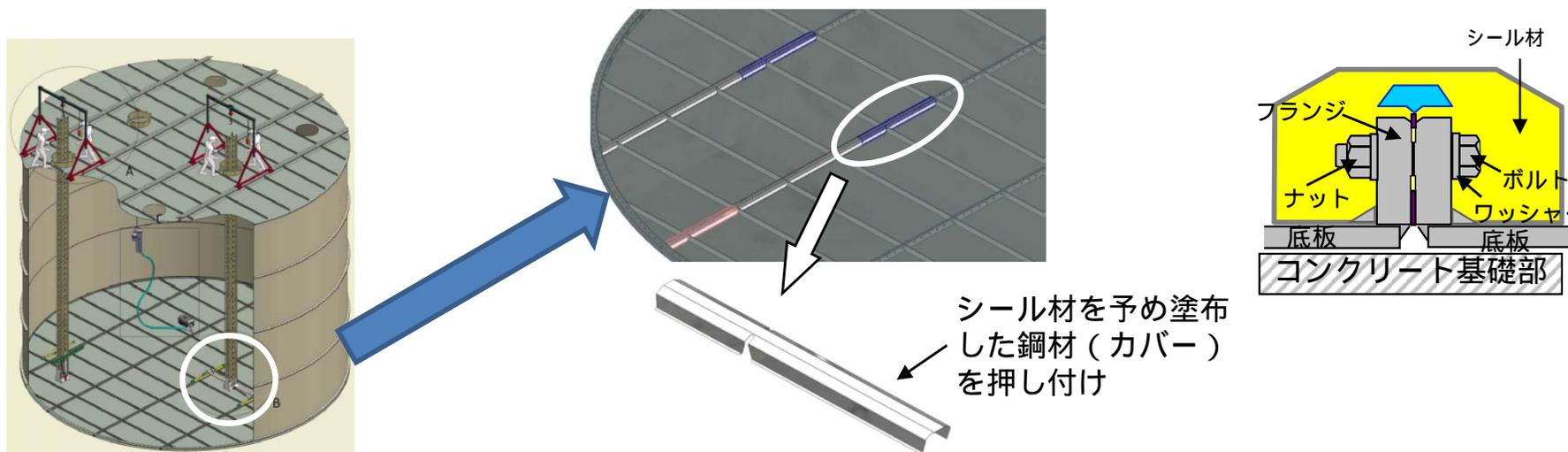
貯留水の種類	エリア	現在の状況	底板フランジタイプ	使用開始時期	処理・移送完了時期	アウトサービス可能時期
RO濃縮塩水	H5	残水処理中	TYPE-1	2011/11	-	2016/6頃
	H5北	残水処理中	TYPE-2	2012/5	-	2016/6頃
	H6	残水処理中	TYPE-1	2011/12	-	2016/6頃
	H6北	残水処理中	TYPE-2	2012/4	-	2016/6頃
	E	残水処理中	TYPE-3/4/5	2012/8	-	2016/6頃
Sr処理水	E "	運用中	TYPE-3/4	2012/8	2016/9頃	2016/9頃
	C	運用中	TYPE-5	2013/5	2017/1頃	2017/3頃
	G4	運用中	TYPE-5	2013/6	2017/2頃	2017/4頃
	G6	運用中	TYPE-5	2013/5	2016/11頃	2016/12頃
淡水	H9	運用中	TYPE-1	2011/8	2017/4頃	2017/5頃
	H9西	運用中	TYPE-1	2011/11	2017/4頃	2017/5頃
ALPS処理済水	G4	運用中 (満水保管)	TYPE-5	2013/9	2017/8頃	2017/9頃
	G5	運用中 (満水保管)	TYPE-5	2013/12	2017/8頃	2017/9頃

: フランジタンクの使用停止時期，停止の順番は，現場の状況により変わります

参考：淡水を貯留しているフランジタンクの対応

- 地下水流入抑制効果が期待通りに発現した場合においても，淡水を貯留しているフランジタンクは，2016年8月に使用期間5年を超過する
- 淡水を貯留しているフランジタンクは，過去に漏えいが発生した底板フランジと同じタイプ（TYPE-1）のため，現在，底板フランジの改良を実施している
 - 改良内容は，底板フランジ部をタンク内面（水中）から樹脂（シリコン系）でコーティングするもの
 - 淡水を貯留しているフランジタンク12基のうち8基まで完了しており，残り4基についても使用期間5年を超える前の2016年7月までに改良工事を完了させる計画
- 合わせて，P19の留意事項を実施することで信頼性を確保する

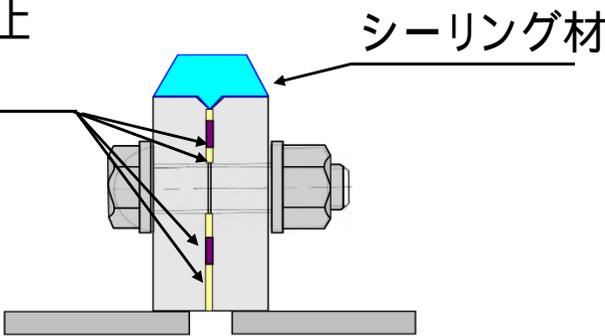
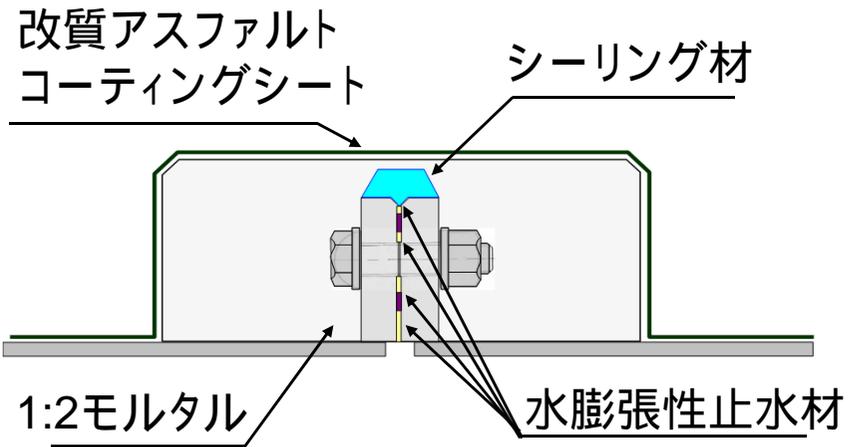
施工イメージ



シール材を予め塗布した鋼材（カバー）を押し付け

施工状況



	底板止水構造断面図	施工例
Type-1	<p>水膨張性止水材</p>  <p>シーリング材</p>	
Type-2	<p>改質アスファルトコーティングシート</p>  <p>シーリング材</p> <p>1:2モルタル</p> <p>水膨張性止水材</p>	

	底板止水構造断面図	施工例
Type-3, 4	<p>改質アスファルトコーティングシート</p> <p>シーリング材 1:2モルタル</p> <p>水膨張性止水材</p> <p>目地コーキング</p>	
Type-5	<p>シーリング材</p> <p>水膨張性止水材</p>	

別紙

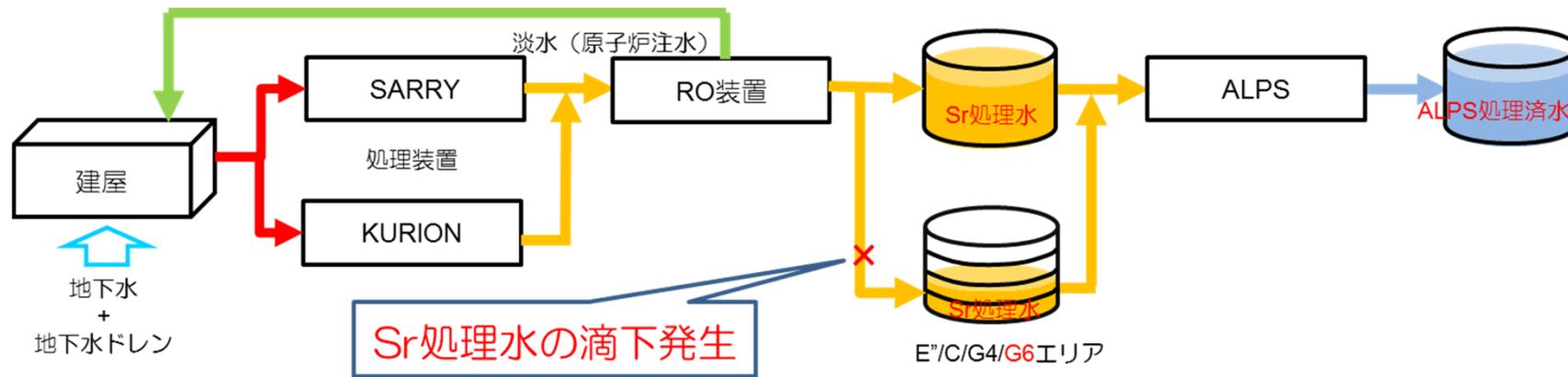
『G6エリアタンク移送配管（Sr処理水）からの滴下事象について』

2016/4/22現在の状況

滴下事象について (1 / 2)

■ 事象概要

- G6エリアタンクへの移送配管からSr処理水の滴下を確認
- 漏えい水の放射能濃度は以下の通り
 - 全 : 2.6×10^5 Bq/L
 - Cs-134 : 1.1×10^3 Bq/L
 - Cs-137 : 5.1×10^3 Bq/L
 - Co-60 : 1.5×10^3 Bq/L
- 漏えい量
 - 約2.7Lと推定 (1滴 / 1秒が90分継続したと想定)
 - 最も近いC排水路までは約70m離れており、海へ接続する排水路への排出はない。



Sr処理水の滴下発生

系統概要図

滴下事象について (2 / 2)

■ 時系列

2016.4.20	17:15頃	G6エリア移送前の配管構成を確認 (手順書に基づく弁操作、ラインの確認)
	17:45	G6エリアへの移送操作開始 (エアー噛み等で移送できずポンプ起動停止を繰り返し実施 ラインナップ再確認実施)
	18:00頃	当該移送ラインから漏えいがないことを確認
	18:54	ポンプ停止 (以降、移送ラインへのポンプ起動なし)
	19:20頃	G6エリアタンクへの移送配管で水の漏えい発生 (1滴 / 1秒) 速やかビニール養生実施
	19:39	漏えい箇所を弁により隔離完了
2016.4.21	22:00頃	応急処置実施 (吸水材・土嚢設置)
	15:00頃	当該配管の滴下した箇所に設置したビニール養生内の水量を確認し、 有意な増加がないことを確認
2016.4.22	19:35	配管内の水抜き完了
	10:18	汚染土壌の回収完了

■ 対応事項

- ・当該漏えい部全体の雨養生を実施済み。
- 引き続き、以下の対応を実施
- ・水抜き後のフランジ部外観点検、フランジの分解点検

■ 原因

今後、原因調査を実施

応急措置前



保温材取外



応急措置後



吸水材設置

ビニル養生



土嚢設置