

再利用タンク水の分析結果を踏まえたタンク利用方針について

2020年7月30日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 経緯

■ 溶接型タンクの再利用について

- 約137万m³のタンク容量確保（2020年12月末）に対し、水抜きが完了したSr処理水タンクはALPS処理水タンクへ再利用
(再利用タンク 93基 約9.7万m³)
- 再利用にあたり、2018年10月に発生した硫化水素対策として、タンク底部の残水およびスラッジの回収を実施。
- ただし、タンク側板等については、手の届く範囲でスラッジ回収を実施

⇒再利用タンク内に残留する放射性物質の影響により、ALPS処理水受入後のタンク水の放射能濃度がALPS出口水より高くなる事が考えられるため、受け入れ後に告示濃度比への影響を確認

【2020/1/30廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議にて説明】



- 再利用タンクのうち満水となったG3-H群及びK2-B群について、残留する放射性物質の影響を確認する観点から、タンク水の放射能濃度分析を実施

2. G3-H群及びK2-B群のタンク水分析結果

	G3-H群 (約6400m ³)	K2-B群 (約6200m ³)
Sr処理水貯留時のタンク水の告示濃度比総和※ ¹	<u>2914.41</u>	未測定。同様な貯留履歴のK2-D群において <u>6349.11</u>
既設ALPS出口における告示濃度比総和※ ²	<u>0.05</u>	<u>0.05</u>
既設ALPS処理水受入後のタンク水の告示濃度比総和※ ²	G3-H1タンク： <u>8.87</u> G3-H4タンク： <u>113.24</u>	K2-B1タンク： <u>2.31</u> K2-B6タンク： <u>1.07</u>
タンクの貯留履歴	タンク設置後、RO濃縮塩水を受入。RO濃縮塩水水抜き後、SARRY、KURIONの処理水を受入（Sr処理水）	タンク設置後、RO濃縮水処理設備※ ³ の処理水を受入（Sr処理水）

※¹：Cs-134/137,Sr-90,Co-60,Sb-125,Ru-106の6核種

※²：Cs-134/137,Sr-90,Co-60,Sb-125,Ru-106,I-129の7核種

※³：RO濃縮塩水からCs,Sr等を除去する設備

- 既設ALPS出口における告示濃度比総和は0.05と十分に低く、**既設ALPSは十分に性能を発揮**。また、Sr処理水貯留時に比べリスクは低減。
- G3-H群及びK2-B群の告示濃度比総和が1を超えた原因は、洗浄後のタンク内に残留したスラッジ等による放射性物質が影響。
 - G3-H群は、RO濃縮塩水の貯留履歴があり、告示濃度比総和がK2-B群より高くなっていると推定。
- 告示濃度比総和が1以上の**G3-H群及びK2-B群のALPS処理水は、浄化処理対象**とする。

3. 今後のタンク利用方針

- 今回、処理されたALPS処理水の告示濃度比総和は約0.05であり、ALPSが性能を発揮していることを確認した。
- 今後、貯蔵したALPS処理水の放射能濃度を大きく増加させないため、スラッジの影響を低減する等の方策を検討した上で、タンクの再利用を行い、ALPS処理水を貯蔵するタンク容量を確保していく。
 - Sr処理水の保管リスクの早期低減を目指すため、新設タンク及び汚染度合いが低いK2-B群と同様な性状の水を貯留していたK2-C,D群（約1.3万m³）の再利用タンクを用いることで、2020年8月中のSr処理水の処理完了を目指す。
 - ※再利用によりタンク内のALPS処理水の告示濃度比総和が1以上となる場合には二次処理を行う。
 - K2-C,Dタンク群以外の溶接型タンク（約7.1万m³）の再利用については、スラッジの影響を低減する方法について検討し、その結果を踏まえ、溶接型タンクの再利用時期を精査していく。

告示濃度比総和1以上のALPS処理水については、仮に環境へ放出する場合には**告示濃度比総和1未満となるまで浄化処理を行う。**

参考1：Sr処理水処理完了以降の対応

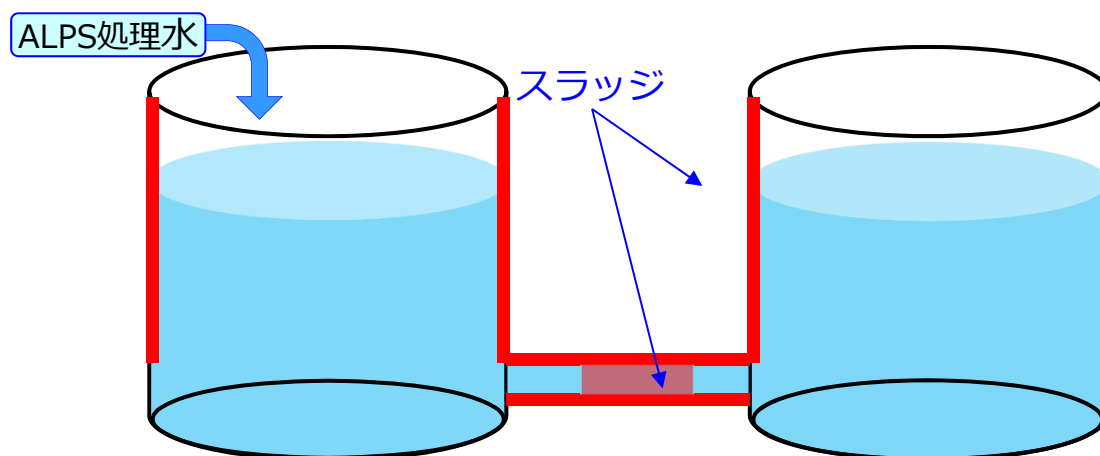
- ポンプインターロック（ポンプ自動停止）以下の残水 約4,000m³を除きSr処理水の処理を2020年8月上旬頃に完了する見込み。



- Sr処理水の処理完了後、『多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会報告書を受けた当社の検討素案について』（2020.3.24当社公表）で示した高濃度のALPS処理水（告示濃度比総和100以上）の二次処理の性能確認（約2,000m³処理）を2020.9以降着手し、ALPSによってトリチウムを除き告示濃度比総和1未満が達成できることを検証する。（2021.1頃に分析・評価が終了する予定）
- 二次処理後のALPS処理水は、新設タンクに受け入れ。

参考2：告示濃度比総和上昇の推定要因（1/2）

- タンク水抜き後の内面清掃については、手が届く範囲でジェット洗浄を実施
- 残水がない状態でALPS処理水を移送して濃度上昇が見られたことから、タンク側板及び連結管内に残留したスラッジが影響したものと推定
- 洗浄方法等の見直しについて検討し、今後の再利用タンクへ反映していく

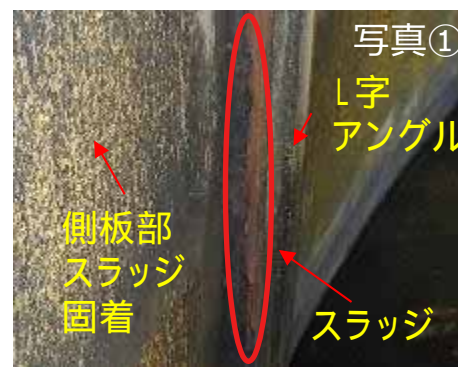


— : 清掃未実施部位
※底板スラッジ及び底板から約2m程度（手が届く範囲）の側板スラッジについては清掃を実施し除去済

G3-Hタンク底板部位（清掃後）

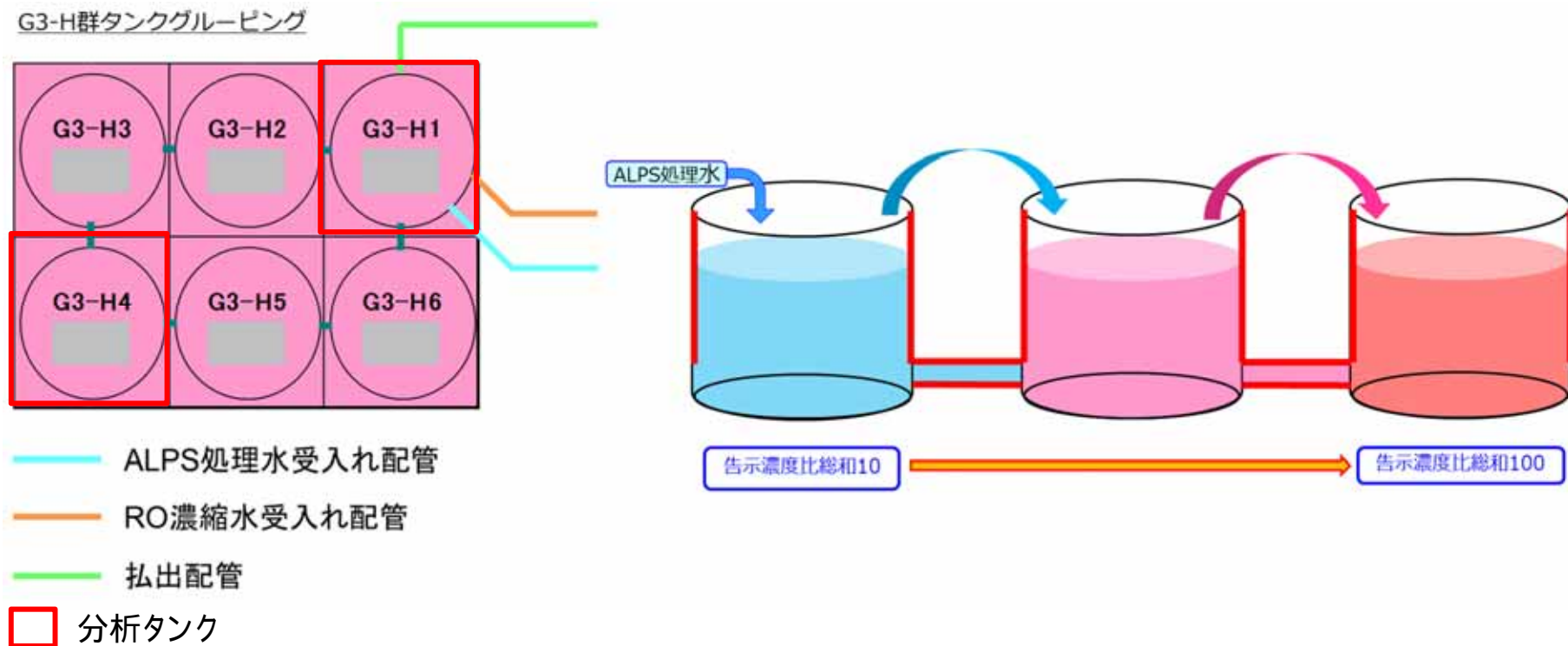


G3-Hタンク側板スラッジ（清掃未実施）



参考2：告示濃度比総和上昇の推定要因（2/2）

- G3-Hタンク群先頭のH1（総和 約10）と最後段のH4（総和 約100）の濃度状況より、タンクインサービスの都度、連結管に堆積するスラッジが後段タンクに移行した可能性が考えられる。



参考3：分析結果（G3-H群）



【Sr処理水貯留時のG3-Hタンク群濃度（H4で分析）】

グループ	核種毎の放射能濃度									告示濃度比 総和 (6核種) [-]
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ() [Bq/L]	
H4	1.73E+03	3.54E+02	1.82E+02	2.40E+03	2.04E+02	8.65E+04	-	-	-	2914.41

【G3-H群に受入れたALPS処理水（ALPS出口評価）】

グループ	核種毎の放射能濃度									告示濃度比 総和 (7核種) [-]
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ() [Bq/L]	
AL出口	3.52E-01	1.84E-01	4.35E-01	5.47E-01	1.33E+00	9.37E-02	2.22E-01	-	6.22E+00	0.05

【ALPS処理済水受入後のG3-Hタンク群の分析結果】

グループ	核種毎の放射能濃度									告示濃度比 総和 (7核種) [-]
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ() [Bq/L]	
H1	2.05E-00	<1.95E-01	6.96E-01	6.27E-01	<1.22E+00	2.64E+02	<2.39E-01	-	-	8.87
H4	4.01E+01	2.18E+00	4.62E+00	1.69E+00	<2.54E+00	3.38E+03	3.26E-01	-	-	113.24

参考3：分析結果（K2-B群）



【参考：Sr処理水貯留時のK2-Dタンク群濃度（D7で分析）】

グループ	核種毎の放射能濃度									告示濃度比 総和 (6核種) [-]
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ() [Bq/L]	
D7	1.206E+01	<3.168E+00	5.773E+02	2.055E+03	<1.354E+01	1.903E+05	-	-	-	6349.11

【K2-B群に受入れたALPS処理水（ALPS出口評価）】

グループ	核種毎の放射能濃度									告示濃度比 総和 (7核種) [-]
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ() [Bq/L]	
AL出口	2.14E-01	6.81E-01	4.83E-01	1.17E+00	8.50E-02	2.23E-01	2.14E-01	-	-	0.05

【ALPS処理水受入後のK2-Bタンク群の分析結果】

グループ	核種毎の放射能濃度									告示濃度比 総和 (7核種) [-]
	セシウム(Cs)-137 告示濃度 9.00E+01 [Bq/L]	セシウム(Cs)-134 告示濃度 6.00E+01 [Bq/L]	コバルト(Co)-60 告示濃度 2.00E+02 [Bq/L]	アンチモン(Sb)-125 告示濃度 8.00E+02 [Bq/L]	ルテチウム(Ru)-106 告示濃度 1.00E+02 [Bq/L]	ストロンチウム(Sr)-90 告示濃度 3.00E+01 [Bq/L]	ヨウ素(I)-129 告示濃度 9.00E+00 [Bq/L]	トリチウム(H)-3 告示濃度 6.00E+04 [Bq/L]	全ベータ() [Bq/L]	
B1	7.72E-01	<2.51E-01	1.20E-01	7.32E-01	<1.81E+00	5.77E+01	3.16E+00	-	-	2.31
B6	4.68E-01	<4.55E-01	5.53E-01	2.28E+00	<2.57E+00	2.95E+01	3.77E-01	-	-	1.07

参考4：再利用タンク群一覧

再利用タンク群	タンク容量	貯留履歴
G3-H群	6,427m ³	RO濃縮塩水⇒SARRY・KURIONの処理水 (Sr処理水)
K2-B群	6,200m ³	RO濃縮水処理設備の処理水 (Sr処理水)
G3-E群	12,171m ³	RO濃縮塩水⇒ RO濃縮水処理設備の処理水 (Sr処理水) ⇒SARRY・KURIONの処理水 (Sr処理水)
G3-F群	11,156m ³	
G3-G群	9,128m ³	
H8-B群	11,782m ³	
J1-B群	8,569m ³	RO濃縮塩水⇒SARRY・KURIONの処理水 (Sr処理水)
K1-C群	6,800m ³	RO濃縮水処理設備の処理水 (Sr処理水)
K1-D群	4,533m ³	
K2-A群	7,233m ³	
K2-C群	6,200m ³	
K2-D群	7,233m ³	

- 再利用済み
- 2020.7/20以降
順次再利用
- 洗浄方法見直し後
再利用予定

4-1. Sr処理水タンクからALPS処理水タンクへの再利用計画について

■ 再利用計画について

- 今後、137万m³のタンク容量確保（2020年12月末）に向け、水抜きが完了したSr処理水タンクをALPS処理水タンクへ再利用し、2020年3月頃からALPS処理水を受け入れ始める計画。ALPS処理水を受け入れにあたり、2018年10月に発生した硫化水素対策として、タンク底部の残水およびスラッジの回収、底部付近の清掃を実施。

（再利用タンク 93基 約9.7万m³）

- なお、タンクの再利用（Sr処理水用タンクからALPS処理水用タンクへの用途変更）については、2015年度にSr処理水タンクに残水（スラッジ含む）※1が残った状態でALPS処理水を受け入れる方法で実施。

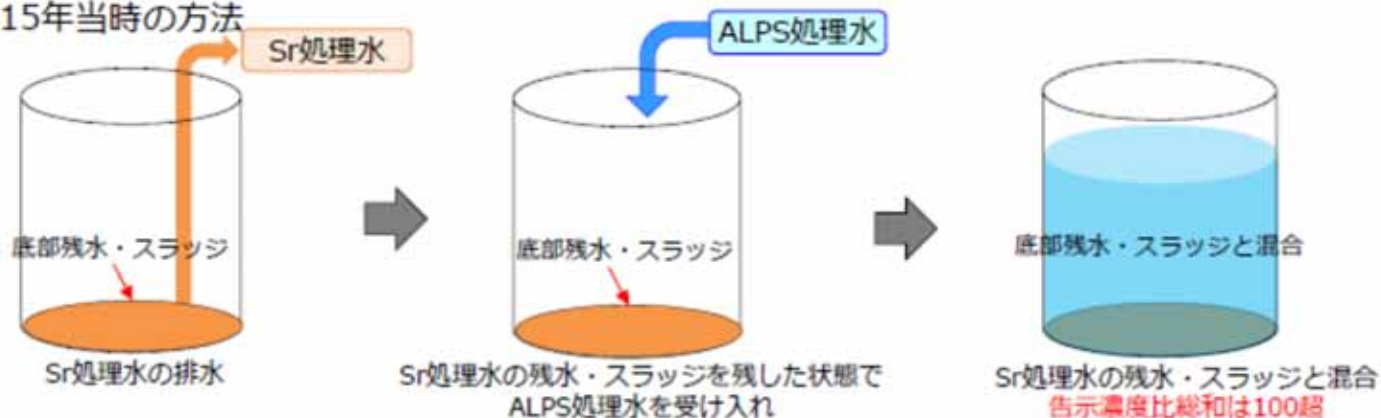
（※1 タンク容量が逼迫し、タンク底部の残水処理を行わずに受け入れを実施したためタンク水の告示濃度比総和は100を超えている。）

2020年12月末時点のSr処理水タンクの再利用計画

現状の貯留水	用途・基数		2020年末貯留水	2020年末貯蔵容量
	用途	基数		
Sr処理水	再利用タンク	93基	ALPS処理水	約9.7万m ³
	運用タンク	24基	Sr処理水	約2.5万m ³

4-2. Sr処理水タンクの再利用方法について

■ 2015年当時の方法



■ 今回の受け入れ方法



- タンク底部のスラッジ回収・清掃を実施した上でALPS処理水を受け入れるため、従来の再利用よりも告示濃度比の総和は小さくなるものの、タンク内に残留する放射性物質の影響によりALPS出口濃度より高くなることが想定されるため、受け入れ後に告示濃度比への影響を確認していく。
- なお、ALPS処理水を環境へ放出する場合には、実測により告示濃度比総和1を超えることが確認されたものに対して二次処理を実施する方針

処分内容の検討⑦（二次処理の実施予定）

- トリチウムを除き告示濃度限度比総和1以上の処理水に対しては、二次処理を実施し、環境に放出される放射性物質を可能な限り低減する
 - すでに、通常の汚染水処理計画への追加や二次処理後の処理水を受け入れるタンクの準備など、二次処理に必要な検討を開始
 - 保管中の処理水のうち、よりリスクの高いストロンチウム処理水をALPS処理後、吸着材を交換したうえで、ALPSを用いた二次処理を試験的に実施（2020年度内）
 - 高濃度のもの（告示濃度限度比100倍以上）を約2,000m³程度処理し、二次処理の性能を確認する
 - 引き続き、通常の汚染水処理および受け入れタンクの準備を進めながら、さらなる二次処理を進める
 - 処分開始前のさらなる二次処理は、空きタンクの確保、配管敷設の段取り、受入タンクの除染作業による作業員被ばくや漏えいリスクを慎重に検討する必要がある