

ALPS処理水の海洋放出時の 測定・評価対象核種に係る検討状況

2022年5月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに

- ALPS処理水中のトリチウム以外の放射性核種の特定及びその後の測定・評価の対象とする放射性核種の選定の考え方については、ALPS処理水審査会合での議論を踏まえて、実施計画変更申請の一部補正（5/13版）に、以下の通り記載。

(5) 排水管理の方法

① 排水前の分析

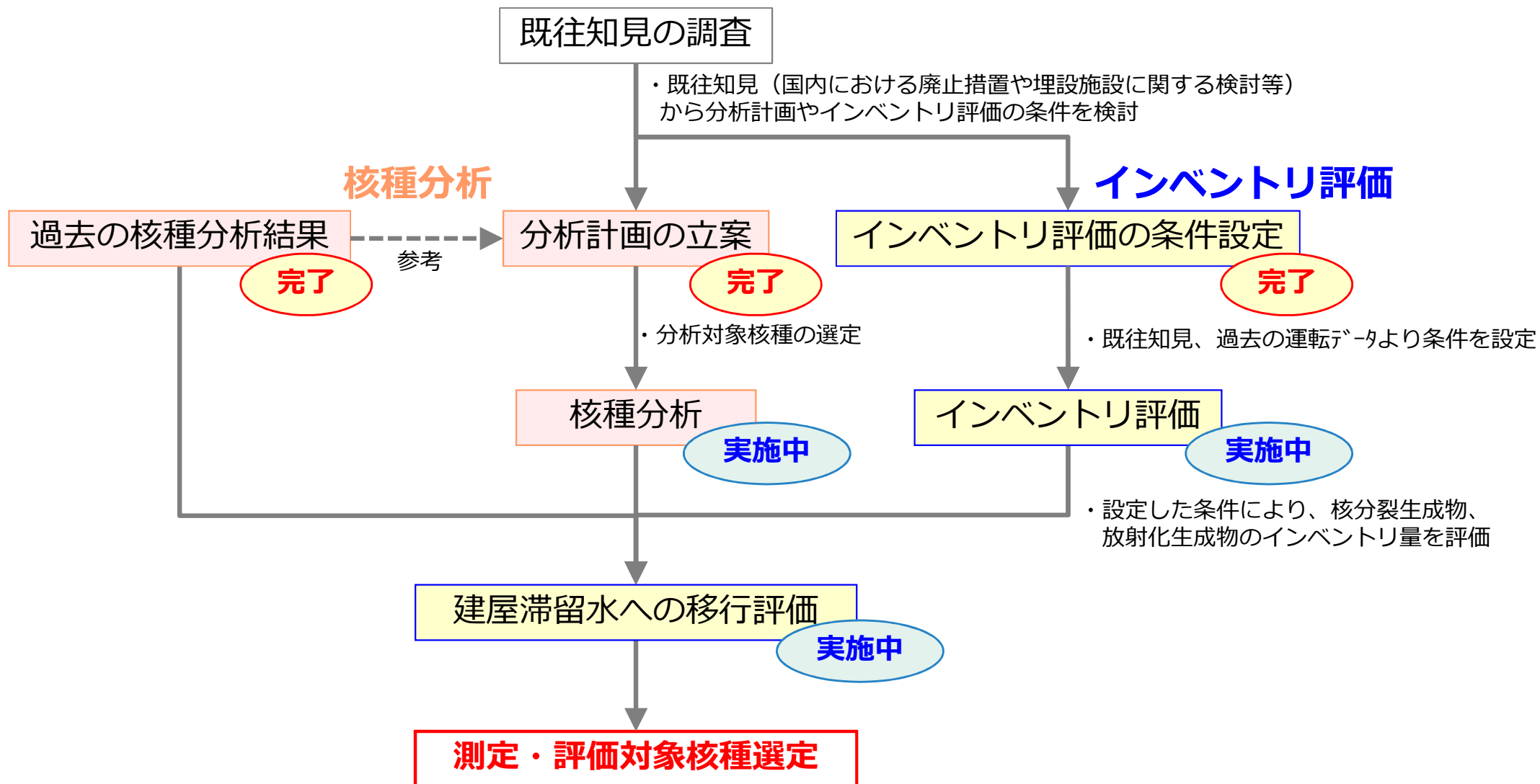
- ・ 多核種除去設備等処理水の主要7核種に炭素14及びテクネチウム99を加えた放射能濃度の分析結果の合計値と全β測定値において、現行の64核種以外の放射性核種の存在を疑わせるようなかい離は認められていないことや、ALPS処理水を海洋放出する時点においては、十分に減衰して存在量が十分少なくなっているALPS除去対象核種も考えられること等から、トリチウム以外の放射性核種の告示濃度限度比総和1未満を満足すると考えている。
- ・ この上で、告示濃度限度比総和1未満を満足することを確実なものとするため、国内における廃止措置や埋設施設に関する知見を踏まえ、汚染水中に有意に存在するか徹底的に検証を実施した上で、測定・評価の対象とする放射性核種を選定する。

(実施計画：Ⅲ-3-2-1-2-6～7より)

- 本資料では、ALPS処理水審査会合後の分析や検討の進捗についてご報告する。
- なお、審査会合で説明してきた着目核種や検討の進め方について、IAEAやEPRIにも説明を実施してきているが、過去に他プラント等で検討されてきた内容と合致していることから、コメント等は頂いていない。

2. 測定・評価対象核種の検討や分析のステータス

- 検討の全体像は下図の通りであり、現在は主に核種分析およびインベントリ評価並びに建屋滞留水への移行評価を実施中である。

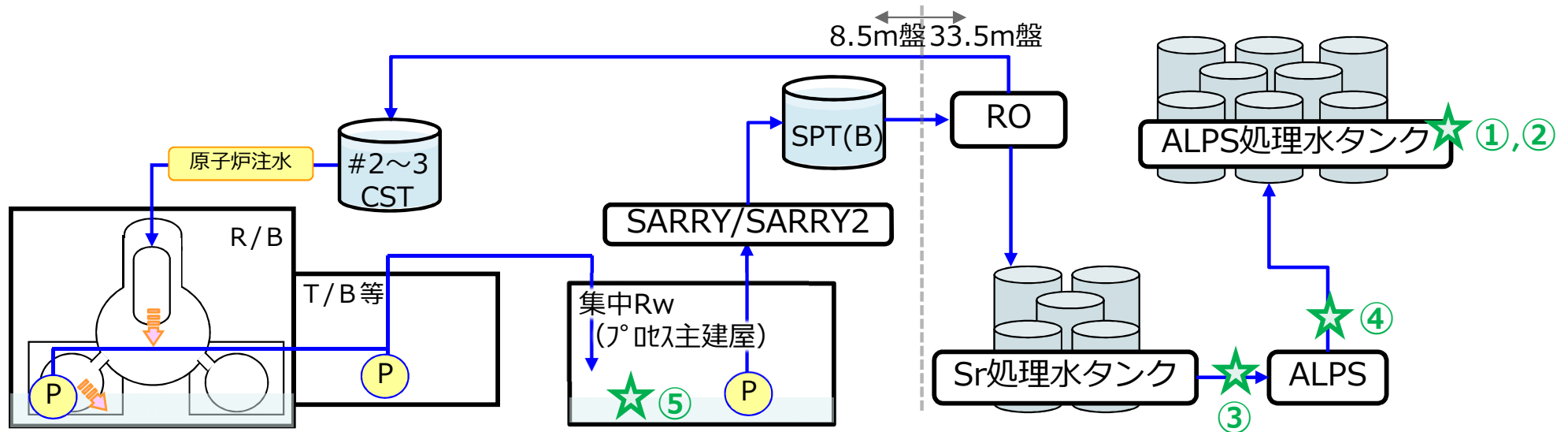


- ・ β ・ γ 核種は、告示濃度限度比を基準に測定・評価対象核種を選定
- ・ α 核種は、全 α で測定を行うことから、全 α の結果に含まれることを確認

3. 核種分析結果 (1/2)

- 既往知見から抽出した分析候補核種について、下表の試料の分析を実施中であり、No.①および②の一部の分析が完了したことから、この結果について報告する。

No.	採取箇所	目的	選定理由
①	K4タンク群 (ALPS処理水)	ALPS処理水中に有意に存在しない (ALPSで除去されている) ことを 確認するため	構内に貯留されているALPS処理水で最も告示 濃度比総和が低い
②	H4-B7タンク (ALPS処理水)		ALPS処理水タンクの中で、C-14の測定値が 最も大きい
③	増設ALPS処理前 (Sr処理水)	ALPS処理前に有意に存在するこ とが確認された核種が、ALPS処理後 には除去されていることを確認する ため	ALPS処理前の水の性状を確認
④	増設ALPS処理後 (ALPS処理水)		③と同時期のALPS処理後の水の性状を確認
⑤	プロセス主建屋 (建屋滞留水)	建屋滞留水中に有意に存在する核種 を確認するため	建屋滞留水の性状を確認



3. 核種分析結果 (2/2)

- K4エリアタンクおよびH4-B7タンク, 増設ALPS処理後において、下表の核種について、全て告示濃度限度の1/100以下まで測定を試みたものの、検出限界値未満であることを確認している。

No.	採取箇所	核種	半減期 [年]	壊変 形式	測定 方法	測定日 (基準日)	濃度 [Bq/L]	告示濃度限度 [Bq/L]
①	K4-A10	Fe-55	2.7E+00	EC	低エネルギー光子 測定装置 (LEPS)	2022/3/07	< 2.7E+00	2.0E+03
		Ni-59	7.6E+04	EC		2022/3/09	< 2.3E+00	1.0E+04
		Nb-93m	1.6E+01	IT		2022/3/08	< 8.6E+00	7.0E+03
		Mo-93	4.0E+03	EC		2022/3/10	< 1.1E+00	3.0E+02
		Sn-121m	4.4E+01	B- IT		2022/3/22	< 1.2E+01	2.0E+03
②	H4-B7	Fe-55	2.7E+00	EC	低エネルギー光子 測定装置 (LEPS)	2022/4/14	< 2.3E+00	2.0E+03
		Ni-59	7.6E+04	EC		2022/4/19	< 6.6E+00	1.0E+04
		Nb-93m	1.6E+01	IT		2022/5/10	< 1.5E+01	7.0E+03
		Mo-93	4.0E+03	EC		2022/4/18	< 2.0E+00	3.0E+02
		Sn-121m	4.4E+01	B- IT		2022/4/08	< 5.3E+00	2.0E+03
④	増設 ALPS 処理後	Fe-55	2.7E+00	EC	低エネルギー光子 測定装置 (LEPS)	2022/5/17	< 3.0E+00	2.0E+03
		Ni-59	7.6E+04	EC		2022/5/23	< 2.3E+00	1.0E+04
		Nb-93m	1.6E+01	IT		2022/5/18	< 7.8E+00	7.0E+03
		Mo-93	4.0E+03	EC		2022/5/19	< 1.0E+00	3.0E+02
		Sn-121m	4.4E+01	B- IT		2022/5/20	< 2.0E+00	2.0E+03

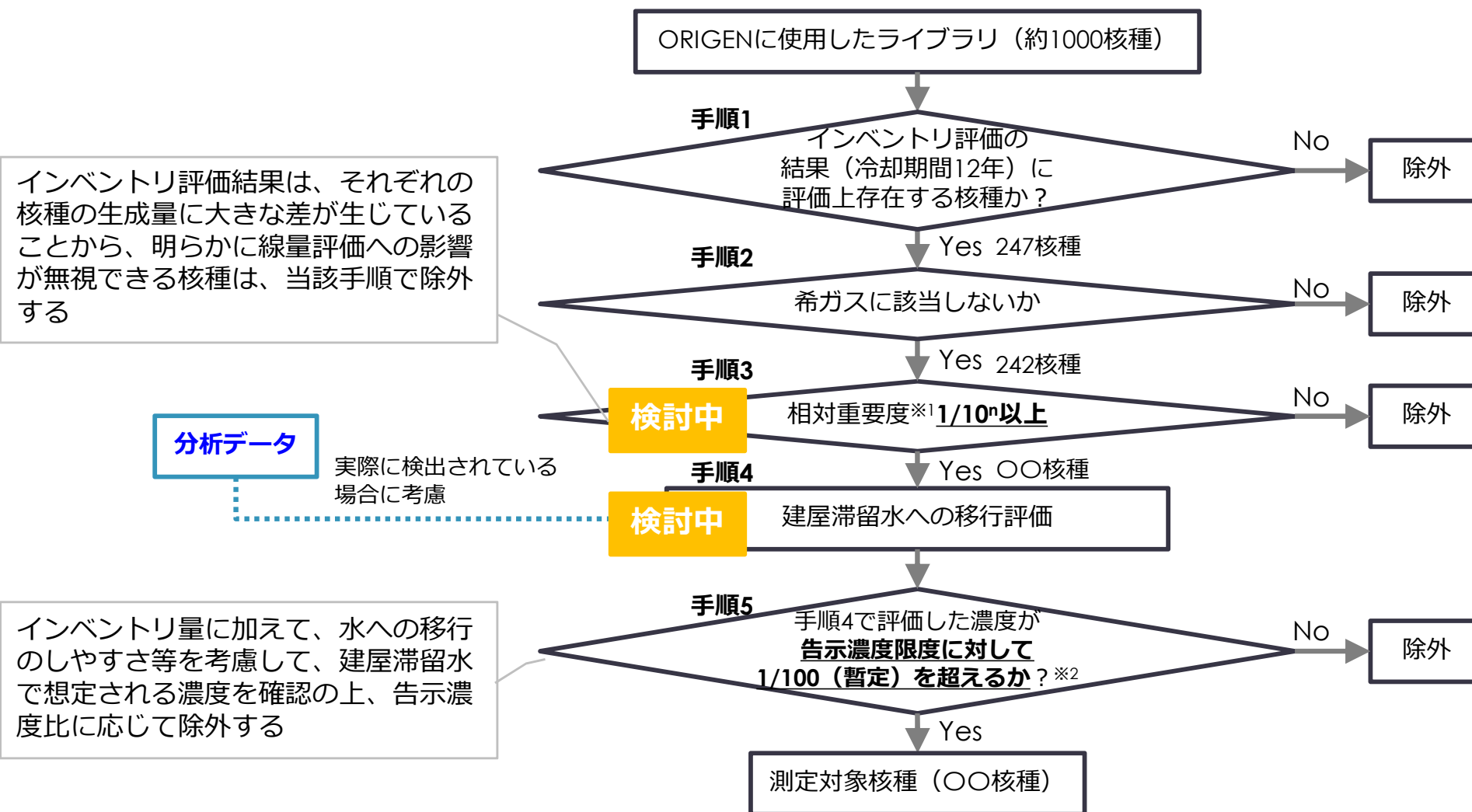
4. インベントリ評価

- インベントリ評価では、これまで原子力発電所の安全評価で核分裂生成物を評価している（ALPS除去対象核種検討にも使用）他、廃止措置や埋設施設に関する研究では、原子力発電所内の機器の放射化計算が実施されており、本検討では上記2つの評価を参考に、下表の通り検討を進めている。
- 現在、全てのインベントリ評価は完了して、QC中（一部の評価に若干の修正がある見込み）。

No.	評価	内容
1	核分裂生成物評価	<p>通常の原子炉発電所の安全評価を参考（ALPS除去対象核種検討時と同様）に、1F-1～3の原子炉圧力容器内に装荷されていた燃料の条件および、各燃料の装荷期間から想定される燃焼度等の条件から、2011年3月時点のインベントリ量を評価。</p> <p>2011年3月以降は、減衰による12年間のインベントリ量の減少を計算。</p>
2	放射化生成物評価	<p>廃止措置や埋設施設に関する研究を参考に、原子炉圧力容器内及びその下部に存在する、以下4種類の機器・構造物について、炉心からの照射期間を踏まえた、2011年3月時点のインベントリ量を評価。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 炉内構造物・ 燃料体（核燃料物質除く）・ 圧力容器・ ペDESTAL <p>他に、原子炉冷却システムを構成している機器等の構成材料の腐食、放射化により生成される腐食生成物についても、運転時の給水金属データ等を使用して、2011年3月時点のインベントリ量を評価。</p> <p>いずれの評価においても、2011年3月以降は、減衰による12年間のインベントリ量の減少を計算。</p>

5. ALPS処理水の測定対象核種選定【暫定】

- インベントリ評価結果を踏まえて手順1～2を実施し、おのこの247核種、242核種と評価。
→なお、Rnは希ガスに分類され、半減期も短いものの、ウラン、アクチニウム、トリウム崩壊系列として生成することから、手順2では除外せずに検討を進めている。
- 手順3については、線量影響を踏まえてどの程度でスクリーニングにするかは引き続き検討中。



※1：それぞれの核種のインベントリ量を告示濃度限度で除した値と、その総和に対する比により、線量評価に影響を与える核種を確認
 ※2：a核種は全aで測定するため、a核種の全Bq数に対して、最も厳しい告示濃度（4Bq/L）に対する比により評価する