

# 増設多核種除去設備 本格運転に向けた対応について

平成26年12月25日

東京電力株式会社



東京電力

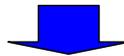
## 1. 概要

- 増設多核種除去設備は、ホット試験開始以降、不具合による停止もなく、安定した処理を継続中

	A系	B系	C系
ホット試験開始日	H26.9.17	H26.9.27	H26.10.7
処理量 (m <sup>3</sup> ) (H26.12.16日時点)	約16,000	約14,500	約14,000

- ホット試験において、増設多核種除去設備は、RO濃縮塩水に含まれる62核種の放射能濃度を告示濃度限度未滿に除去できる性能を有していることを確認
- また、先行運用としていたサンプルタンクの残り1基の設置工事および1号使用前検査※1が、平成26年12月17日に完了

※1：構造強度、漏えいに係る検査



- 本格運転へ移行する準備が整ったことから、ホット試験結果を踏まえた実施計画の変更認可申請を今後実施
- 実施計画認可後、3号使用前検査※2を受検し、本格運転へ移行

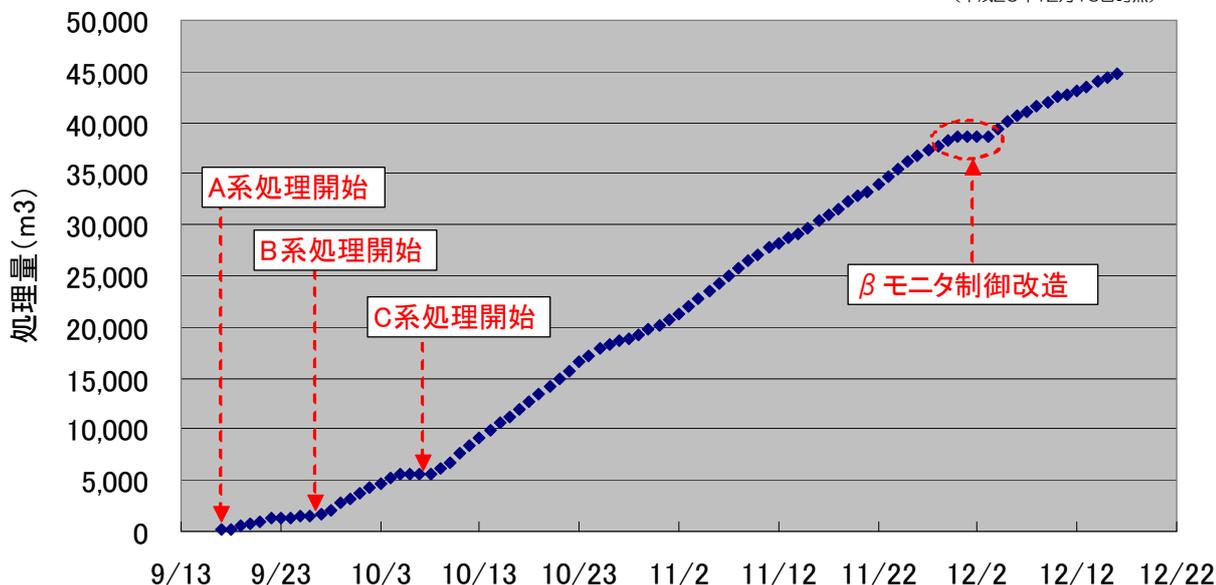
※2：性能に係る検査

## 2. ホット試験結果（処理量）

■ 増設多核種除去設備は、A系から順次、ホット試験を開始し、これまで不具合による停止もなく、約45,000m<sup>3</sup>の処理を実施

● 増設多核種除去設備の処理容量：250m<sup>3</sup>/日/3系列

(平成26年12月16日時点)



## 2. ホット試験結果（除去性能）

■ 増設多核種除去設備は、RO濃縮塩水に含まれる62核種の放射能濃度を、告示濃度限度未滿に低減できる性能を有していることを確認

増設多核種除去設備 主要核種の初期性能（約1,000m<sup>3</sup>処理後）

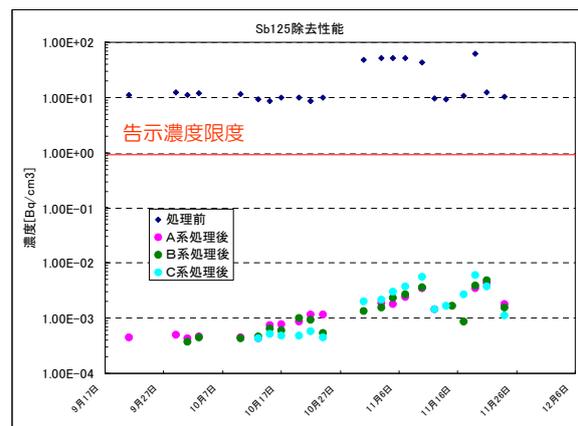
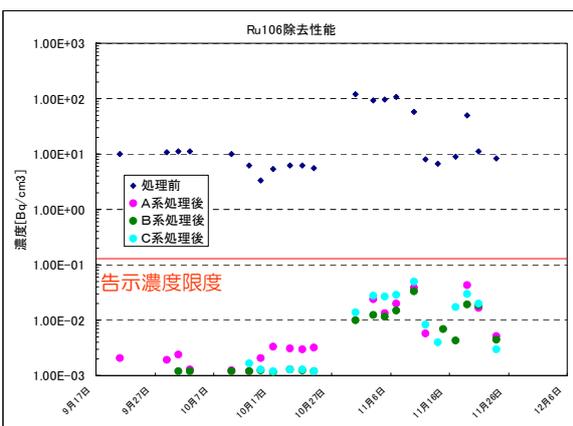
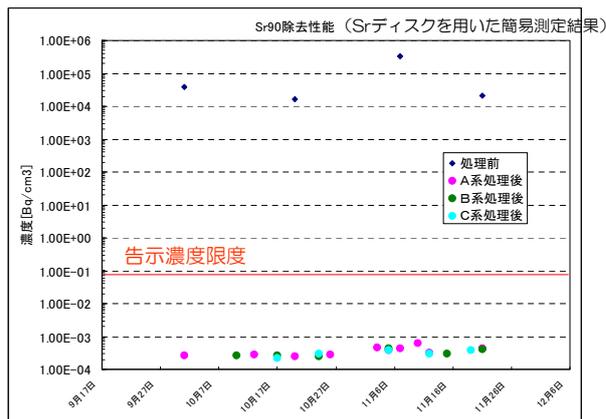
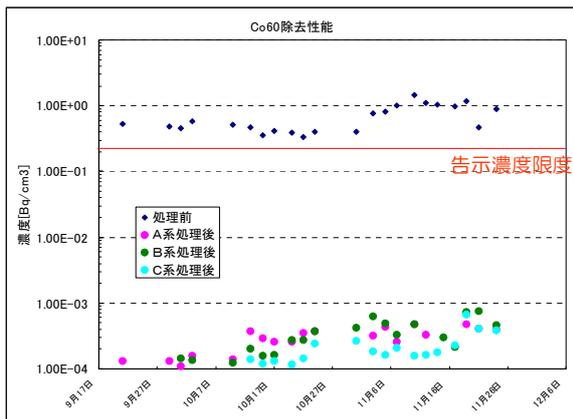
(単位：Bq/cm<sup>3</sup>)

核種 【告示濃度限度】		Co-60 【2E-01】	Sr-90 【3E-02】	Ru-106 【1E-01】	Sb-125 【8E-01】	I-129 【9E-03】	Cs-137 【9E-02】
A系	処理対象水 放射能濃度	4.6E-01	3.0E+04	9.8E+00	1.1E+01	2.0E-02	2.6E+00
	処理済水 放射能濃度 【告示濃度限度比】	< 1.2E-04 【< 0.0006】	< 1.1E-04 【< 0.004】	1.6E-03*1 【0.02】	< 4.8E-04 【< 0.0006】	< 8.9E-04 【< 0.1】	< 1.3E-04 【< 0.001】
B系	処理対象水 放射能濃度	4.6E-01	3.0E+04	9.8E+00	1.1E+01	2.0E-02	2.6E+00
	処理済水 放射能濃度 【告示濃度限度比】	< 1.5E-04 【< 0.0008】	< 1.1E-04 【< 0.004】	< 1.3E-03 【< 0.01】	< 4.5E-04 【< 0.0006】	< 8.9E-04 【< 0.1】	< 1.4E-04 【< 0.002】
C系	処理対象水 放射能濃度	2.6E-01	1.3E+04	5.1E+00	9.7E+00	1.7E-02	4.0E+00
	処理済水 放射能濃度 【告示濃度限度比】	< 1.5E-04 【< 0.0008】	< 1.1E-04 【< 0.004】	2.0E-03*2 【0.02】	< 4.2E-04 【< 0.0005】	< 7.3E-04 【< 0.08】	< 1.3E-04 【< 0.001】

※1 検出限界値：1.3E-03 Bq/cm<sup>3</sup>、 ※2 検出限界値：1.2E-03 Bq/cm<sup>3</sup>

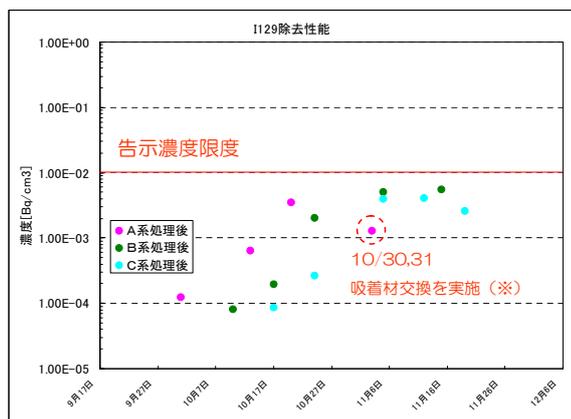
## 2. ホット試験結果（性能維持期間①）

■ 約1万m<sup>3</sup>（1系列あたり）処理後においても、低いレベルまで除去性能が維持されていることを確認

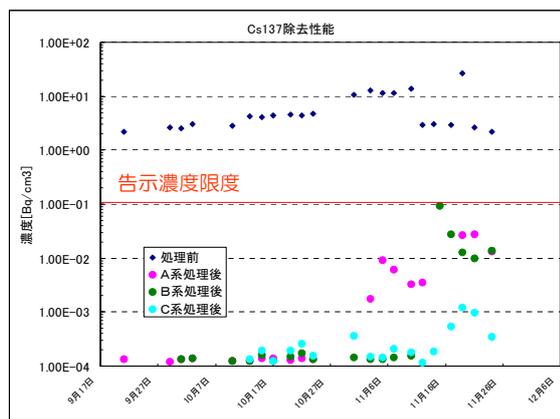


無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

## 2. ホット試験結果（性能維持期間②）



※：ヨウ素用吸着塔6塔中、1塔について吸着材を交換



- I-129については、比較的早い傾向で性能の低下が見られるが、既設ALPSのインプラント試験で得られた性能維持期間と同等であることを確認。（想定通り）
- Cs-137については、途中で急激な性能の低下が見られるが、これは処理対象とする入口水濃度が高い水から低い水に変更したことによって、吸着材から放射性核種が吐き出されたもの。（これまでの経験から予測済み）



無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

### 3. 本格運転移行後の運転方針について

- 前項のとおり、増設ALPSは、処理済水が告示濃度限度を下回る濃度まで低減できる性能を有することを確認できたものの、Ru-106、I-129などの核種を長期間維持するためには、吸着材を高い頻度で交換する必要があり、その場合、稼働率低下の懸案が発生。
- 一方、敷地境界における実効線量として、平成27年3月末時点で2mSv/年未満、平成28年3月末時点で1mSv/年未満を達成することが必須であるため、汚染水タンク貯留時におけるリスクおよび線量を考慮すると、当面の間は、稼働率を低下させないことが重要。



#### 【本格運転移行後の運転方針】

汚染水貯留時におけるリスク・線量を早期に低減するため、敷地境界における実行線量へ影響を与えない範囲で、（告示濃度限度にとらわれずに）放射性核種を十分低い濃度まで除去する運転を実施

### 5. 今後のスケジュール（案）

	H26/11	H26/12	H27/1	H27/2	H27/3
増設ALPS A系 (9/17処理開始)	ホット試験			本格運転	
増設ALPS B系 (9/27処理開始)	ホット試験 △1万m3処理			本格運転	
増設ALPS C系 (10/9処理開始)	ホット試験 △1万m3処理			本格運転	
核種分析 スケジュール	62核種の分析				
サンプルタンク設置 (2基は使用中)	設置工事(1基)		使用前検査(1号)		
実施計画 (本格運転)			実施計画変更認可申請 審査(使用前3号検査含む)(※1)		

※1：認可取得後、3号検査（性能に係る検査）を受検し、本格運転へ移行

# (参考1) 実施計画変更認可申請の内容

## 【実施計画の主な変更内容】

- 増設多核種除去設備の「設置の目的」において、ホット試験に係る記載を削除するとともに、増設多核種除去設備の除去性能について記載
- ホット試験結果（P2～P5）を添付資料に記載
- 先行運用としていたサンプルタンクの残り1基の設置工事および使用前検査が12月17日に終了したことから、先行運用の記載を削除

## 実施計画記載（案）

### 2.16.2.1.1 設置の目的

増設多核種除去設備は、『2.5 汚染水処理設備等』で処理した液体状の放射性物質の処理を早期に完了させる目的から設置することとする。

増設多核種除去設備は、これまで実施した確認試験において、汚染水処理設備の処理済水に含まれる放射性物質（トリチウムを除く）を『実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示』に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度（以下、「告示濃度限度」という。）を下回る濃度まで低減できることを確認した。

本格運転においては、汚染水貯留時におけるリスク低減を目的とした汚染水の早期処理および敷地境界における実効線量を踏まえた放射性核種の十分な濃度低減を両立した運転を実施する。

# (参考2) 増設多核種除去設備A系における除去性能評価まとめ

## ■ 増設多核種除去設備A系における除去性能評価（1/5）

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水（EEエリ アタンク）の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
1	Rb-86 (約19日)	3E-01	< 1.8E+00	< 1.4E-03	< 5E-03	
2	Sr-89 (約51日)	3E-01	< 4.0E+03	< 5.8E-05	< 2E-04	
3	Sr-90 (約29年)	3E-02	3.0E+04	< 1.1E-04	< 4E-03	
4	Y-90 (約64時間)	3E-01	3.0E+04	< 1.1E-04	< 4E-04	Sr-90と放射平衡
5	Y-91 (約59日)	3E-01	< 4.6E+01	< 4.4E-02	< 1E-01	
6	Nb-95 (約35日)	1E+00	< 2.1E-01	< 9.8E-05	< 1E-04	
7	Tc-99 (約210000年)	1E+00	2.6E-02	< 1.0E-03	< 1E-03	
8	Ru-103 (約40日)	1E+00	< 3.2E-01	< 1.4E-04	< 1E-04	
9	Ru-106 (約370日)	1E-01	9.8E+00	1.6E-03	2E-02	
10	Rh-103m (約56分)	2E+02	< 3.2E-01	< 1.4E-04	< 7E-07	Ru-103と放射平衡
11	Rh-106 (約30秒)	3E+02	9.8E+00	1.6E-03	5E-06	Ru-106と放射平衡
12	Ag-110m (約250日)	3E-01	< 2.7E-01	< 1.2E-04	< 4E-04	
13	Cd-113m (約15年)	4E-02	< 1.5E+03	< 1.0E-04	< 3E-03	

## (参考2) 増設多核種除去設備A系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備A系における除去性能評価 (2/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
14	Cd-115m (約45日)	3E-01	< 1.1E+01	< 6.4E-03	< 2E-02	
15	Sn-119m (約290日)	2E+00	< 2.3E+01	< 1.8E-02	< 9E-03	Sn-123の放射能濃度より評価
16	Sn-123 (約130日)	4E-01	< 2.3E+01	< 1.8E-02	< 5E-02	
17	Sn-126 (約1000000年)	2E-01	< 2.6E+00	< 7.2E-04	< 4E-03	
18	Sb-124 (約60日)	3E-01	< 1.4E-01	< 2.7E-04	< 9E-04	
19	Sb-125 (約3年)	8E-01	1.1E+01	< 4.8E-04	< 6E-04	
20	Te-123m (約120日)	6E-01	< 5.2E-01	< 1.9E-04	< 3E-04	
21	Te-125m (約58日)	9E-01	1.1E+01	< 4.8E-04	< 5E-04	Sb-125と放射平衡
22	Te-127 (約9時間)	5E+00	< 3.2E+01	< 1.3E-02	< 3E-03	
23	Te-127m (約110日)	3E-01	< 3.3E+01	< 1.3E-02	< 4E-02	Te-127の放射能濃度より評価
24	Te-129 (約70分)	1E+01	< 4.3E+00	< 1.9E-03	< 2E-04	
25	Te-129m (約34日)	3E-01	< 7.8E+00	< 3.5E-03	< 1E-02	
26	I-129 (約16000000年)	9E-03	2.0E-02	< 8.9E-04	< 1E-01	

## (参考2) 増設多核種除去設備A系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備A系における除去性能評価 (3/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
27	Cs-134 (約2年)	6E-02	8.0E-01	< 1.7E-04	< 3E-03	
28	Cs-135 (約3000000年)	6E-01	1.6E-05	< 7.9E-10	< 1E-09	Cs-137の放射能濃度より評価
29	Cs-136 (約13日)	3E-01	< 2.0E-01	< 1.1E-04	< 4E-04	
30	Cs-137 (約30年)	9E-02	2.6E+00	< 1.3E-04	< 1E-03	
31	Ba-137m (約3分)	8E+02	2.6E+00	< 1.3E-04	< 2E-07	Cs-137と放射平衡
32	Ba-140 (約13日)	3E-01	< 1.2E+00	< 4.3E-04	< 1E-03	
33	Ce-141 (約32日)	1E+00	< 9.5E-01	< 4.1E-04	< 4E-04	
34	Ce-144 (約280日)	2E-01	< 4.4E+00	< 1.5E-03	< 8E-03	
35	Pr-144 (約17分)	2E+01	< 4.4E+00	< 1.5E-03	< 8E-05	Ce-144と放射平衡
36	Pr-144m (約7分)	4E+01	< 4.4E+00	< 1.5E-03	< 4E-05	Ce-144と放射平衡
37	Pm-146 (約6年)	9E-01	< 4.6E-01	< 1.9E-04	< 2E-04	
38	Pm-147 (約3年)	3E+00	< 2.9E+00	< 4.4E-03	< 1E-03	Eu-154の放射能濃度より評価
39	Pm-148 (約5日)	3E-01	< 4.9E-01	< 1.3E-03	< 4E-03	

## (参考2) 増設多核種除去設備A系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備A系における除去性能評価 (4/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
40	Pm-148m (約41日)	5E-01	< 2.8E-01	< 1.0E-04	< 2E-04	
41	Sm-151 (約87年)	8E+00	< 2.4E-02	< 3.6E-05	< 5E-06	Eu-154の放射能濃度より評価
42	Eu-152 (約13年)	6E-01	< 1.5E+00	< 5.8E-04	< 1E-03	
43	Eu-154 (約9年)	4E-01	< 2.7E-01	< 4.1E-04	< 1E-03	
44	Eu-155 (約5年)	3E+00	< 3.2E+00	< 8.7E-04	< 3E-04	
45	Gd-153 (約240日)	3E+00	< 2.5E+00	< 8.3E-04	< 3E-04	
46	Tb-160 (約72日)	5E-01	< 6.1E-01	< 3.6E-04	< 7E-04	
47	Pu-238 (約88年)	4E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
48	Pu-239 (約24000年)	4E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
49	Pu-240 (約6600年)	4E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
50	Pu-241 (約14年)	2E-01	< 3.7E-01	< 2.7E-03	< 1E-02	Pu-238の放射能濃度から評価
51	Am-241 (約430年)	5E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
52	Am-242m (約150年)	5E-03	< 2.5E-04	< 1.8E-06	< 4E-04	Am-241の放射能濃度より評価

## (参考2) 増設多核種除去設備A系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備A系における除去性能評価 (5/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
53	Am-243 (約7400年)	5E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
54	Cm-242 (約160日)	6E-02	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-03	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
55	Cm-243 (約29年)	6E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
56	Cm-244 (約18年)	7E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
57	Mn-54 (約310日)	1E+00	< 1.9E-01	< 1.3E-04	< 1E-04	
58	Fe-59 (約45日)	4E-01	< 2.7E-01	< 1.9E-04	< 5E-04	
59	Co-58 (約71日)	1E+00	< 2.0E-01	< 1.1E-04	< 1E-04	
60	Co-60 (約5年)	2E-01	4.6E-01	< 1.2E-04	< 6E-04	
61	Ni-63 (約100年)	6E+00	3.0E+00	< 1.5E-02	< 3E-03	
62	Zn-65 (約240日)	2E-01	< 2.9E-01	< 2.5E-04	< 1E-03	
全α			< 9.2E-03	< 6.7E-05	—	

## (参考2) 増設多核種除去設備B系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備B系における除去性能評価 (1/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
1	Rb-86 (約19日)	3E-01	< 1.8E+00	< 1.3E-03	< 4E-03	
2	Sr-89 (約51日)	3E-01	< 4.0E+03	< 6.1E-05	< 2E-04	
3	Sr-90 (約29年)	3E-02	3.0E+04	< 1.1E-04	< 4E-03	
4	Y-90 (約64時間)	3E-01	3.0E+04	< 1.1E-04	< 4E-04	Sr-90と放射平衡
5	Y-91 (約59日)	3E-01	< 4.6E+01	< 5.1E-02	< 2E-01	
6	Nb-95 (約35日)	1E+00	< 2.1E-01	< 1.0E-04	< 1E-04	
7	Tc-99 (約210000年)	1E+00	2.6E-02	< 1.0E-03	< 1E-03	
8	Ru-103 (約40日)	1E+00	< 3.2E-01	< 2.0E-04	< 2E-04	
9	Ru-106 (約370日)	1E-01	9.8E+00	< 1.3E-03	< 1E-02	
10	Rh-103m (約56分)	2E+02	< 3.2E-01	< 2.0E-04	< 1E-06	Ru-103と放射平衡
11	Rh-106 (約30秒)	3E+02	9.8E+00	< 1.3E-03	< 4E-06	Ru-106と放射平衡
12	Ag-110m (約250日)	3E-01	< 2.7E-01	< 1.5E-04	< 5E-04	
13	Cd-113m (約15年)	4E-02	< 1.5E+03	< 1.2E-04	< 3E-03	

## (参考2) 増設多核種除去設備B系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備B系における除去性能評価 (2/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
14	Cd-115m (約45日)	3E-01	< 1.1E+01	< 8.1E-03	< 3E-02	
15	Sn-119m (約290日)	2E+00	< 2.3E+01	< 2.2E-02	< 1E-02	Sn-123の放射能濃度より評価
16	Sn-123 (約130日)	4E-01	< 2.3E+01	< 2.2E-02	< 6E-02	
17	Sn-126 (約100000年)	2E-01	< 2.6E+00	< 7.4E-04	< 4E-03	
18	Sb-124 (約60日)	3E-01	< 1.4E-01	< 2.8E-04	< 9E-04	
19	Sb-125 (約3年)	8E-01	1.1E+01	< 4.5E-04	< 6E-04	
20	Te-123m (約120日)	6E-01	< 5.2E-01	< 2.0E-04	< 3E-04	
21	Te-125m (約58日)	9E-01	1.1E+01	< 4.5E-04	< 5E-04	Sb-125と放射平衡
22	Te-127 (約9時間)	5E+00	< 3.2E+01	< 1.3E-02	< 3E-03	
23	Te-127m (約110日)	3E-01	< 3.3E+01	< 1.3E-02	< 4E-02	Te-127の放射能濃度より評価
24	Te-129 (約70分)	1E+01	< 4.3E+00	< 2.0E-03	< 2E-04	
25	Te-129m (約34日)	3E-01	< 7.8E+00	< 4.0E-03	< 1E-02	
26	I-129 (約16000000年)	9E-03	2.0E-02	< 8.9E-04	< 1E-01	

## (参考2) 増設多核種除去設備B系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備B系における除去性能評価 (3/5)

核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
			放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
27 Cs-134 (約2年)	6E-02	8.0E-01	< 1.5E-04	< 3E-03	
28 Cs-135 (約3000000年)	6E-01	1.6E-05	< 8.7E-10	< 1E-09	Cs-137の放射能濃度より評価
29 Cs-136 (約13日)	3E-01	< 2.0E-01	< 1.1E-04	< 4E-04	
30 Cs-137 (約30年)	9E-02	2.6E+00	< 1.4E-04	< 2E-03	
31 Ba-137m (約3分)	8E+02	2.6E+00	< 1.4E-04	< 2E-07	Cs-137と放射平衡
32 Ba-140 (約13日)	3E-01	< 1.2E+00	< 4.7E-04	< 2E-03	
33 Ce-141 (約32日)	1E+00	< 9.5E-01	< 3.2E-04	< 3E-04	
34 Ce-144 (約280日)	2E-01	< 4.4E+00	< 1.4E-03	< 7E-03	
35 Pr-144 (約17分)	2E+01	< 4.4E+00	< 1.4E-03	< 7E-05	Ce-144と放射平衡
36 Pr-144m (約7分)	4E+01	< 4.4E+00	< 1.4E-03	< 4E-05	Ce-144と放射平衡
37 Pm-146 (約6年)	9E-01	< 4.6E-01	< 1.8E-04	< 2E-04	
38 Pm-147 (約3年)	3E+00	< 2.9E+00	< 4.1E-03	< 1E-03	Eu-154の放射能濃度より評価
39 Pm-148 (約5日)	3E-01	< 4.9E-01	< 6.7E-04	< 2E-03	

## (参考2) 増設多核種除去設備B系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備B系における除去性能評価 (4/5)

核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EEエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
			放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
40 Pm-148m (約41日)	5E-01	< 2.8E-01	< 1.1E-04	< 2E-04	
41 Sm-151 (約87年)	8E+00	< 2.4E-02	< 3.3E-05	< 4E-06	Eu-154の放射能濃度より評価
42 Eu-152 (約13年)	6E-01	< 1.5E+00	< 5.4E-04	< 9E-04	
43 Eu-154 (約9年)	4E-01	< 2.7E-01	< 3.8E-04	< 1E-03	
44 Eu-155 (約5年)	3E+00	< 3.2E+00	< 9.7E-04	< 3E-04	
45 Gd-153 (約240日)	3E+00	< 2.5E+00	< 6.6E-04	< 2E-04	
46 Tb-160 (約72日)	5E-01	< 6.1E-01	< 3.6E-04	< 7E-04	
47 Pu-238 (約88年)	4E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
48 Pu-239 (約24000年)	4E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
49 Pu-240 (約6600年)	4E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
50 Pu-241 (約14年)	2E-01	< 3.7E-01	< 2.7E-03	< 1E-02	Pu-238の放射能濃度から評価
51 Am-241 (約430年)	5E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
52 Am-242m (約150年)	5E-03	< 2.5E-04	< 1.8E-06	< 4E-04	Am-241の放射能濃度より評価

## (参考2) 増設多核種除去設備B系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備B系における除去性能評価 (5/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (Eエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
53	Am-243 (約7400年)	5E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
54	Cm-242 (約160日)	6E-02	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-03	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
55	Cm-243 (約29年)	6E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
56	Cm-244 (約18年)	7E-03	< 9.2E-03	< 6.7E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
57	Mn-54 (約310日)	1E+00	< 1.9E-01	< 1.3E-04	< 1E-04	
58	Fe-59 (約45日)	4E-01	< 2.7E-01	< 2.0E-04	< 5E-04	
59	Co-58 (約71日)	1E+00	< 2.0E-01	< 1.1E-04	< 1E-04	
60	Co-60 (約5年)	2E-01	4.6E-01	< 1.5E-04	< 8E-04	
61	Ni-63 (約100年)	6E+00	3.0E+00	< 1.5E-02	< 3E-03	
62	Zn-65 (約240日)	2E-01	< 2.9E-01	< 2.4E-04	< 1E-03	
全α			< 9.2E-03	< 6.7E-05	—	

## (参考2) 増設多核種除去設備C系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備C系における除去性能評価 (1/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (Eエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
1	Rb-86 (約19日)	3E-01	< 2.6E+00	< 1.4E-03	< 5E-03	
2	Sr-89 (約51日)	3E-01	< 2.2E+03	< 5.9E-05	< 2E-04	
3	Sr-90 (約29年)	3E-02	1.3E+04	< 1.1E-04	< 4E-03	
4	Y-90 (約64時間)	3E-01	1.3E+04	< 1.1E-04	< 4E-04	Sr-90と放射平衡
5	Y-91 (約59日)	3E-01	< 8.1E+01	< 4.6E-02	< 2E-01	
6	Nb-95 (約35日)	1E+00	< 3.0E-01	< 1.1E-04	< 1E-04	
7	Tc-99 (約210000年)	1E+00	2.1E-02	< 1.0E-03	< 1E-03	
8	Ru-103 (約40日)	1E+00	< 4.7E-01	< 1.4E-04	< 1E-04	
9	Ru-106 (約370日)	1E-01	5.1E+00	2.0E-03	2E-02	
10	Rh-103m (約56分)	2E+02	< 4.7E-01	< 1.4E-04	< 7E-07	Ru-103と放射平衡
11	Rh-106 (約30秒)	3E+02	5.1E+00	2.0E-03	7E-06	Ru-106と放射平衡
12	Ag-110m (約250日)	3E-01	< 3.9E-01	< 1.1E-04	< 4E-04	
13	Cd-113m (約15年)	4E-02	< 2.1E+03	< 1.7E-04	< 4E-03	

## (参考2) 増設多核種除去設備C系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備C系における除去性能評価 (2/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EAエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
14	Cd-115m (約45日)	3E-01	< 1.7E+01	< 7.2E-03	< 2E-02	
15	Sn-119m (約290日)	2E+00	< 3.7E+01	< 2.2E-02	< 1E-02	Sn-123の放射能濃度より評価
16	Sn-123 (約130日)	4E-01	< 3.7E+01	< 2.2E-02	< 6E-02	
17	Sn-126 (約1000000年)	2E-01	< 3.5E+00	< 6.3E-04	< 3E-03	
18	Sb-124 (約60日)	3E-01	< 3.2E-01	< 3.2E-04	< 1E-03	
19	Sb-125 (約3年)	8E-01	9.7E+00	< 4.2E-04	< 5E-04	
20	Te-123m (約120日)	6E-01	< 6.9E-01	< 1.9E-04	< 3E-04	
21	Te-125m (約58日)	9E-01	9.7E+00	< 4.2E-04	< 5E-04	Sb-125と放射平衡
22	Te-127 (約9時間)	5E+00	< 4.3E+01	< 1.3E-02	< 3E-03	
23	Te-127m (約110日)	3E-01	< 4.5E+01	< 1.3E-02	< 4E-02	Te-127の放射能濃度より評価
24	Te-129 (約70分)	1E+01	< 6.3E+00	< 1.9E-03	< 2E-04	
25	Te-129m (約34日)	3E-01	< 1.1E+01	< 3.5E-03	< 1E-02	
26	I-129 (約16000000年)	9E-03	1.7E-02	< 7.3E-04	< 8E-02	

## (参考2) 増設多核種除去設備C系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備C系における除去性能評価 (3/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EAエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
27	Cs-134 (約2年)	6E-02	9.2E-01	< 2.0E-04	< 3E-03	
28	Cs-135 (約3000000年)	6E-01	2.4E-05	< 7.6E-10	< 1E-09	Cs-137の放射能濃度より評価
29	Cs-136 (約13日)	3E-01	< 2.3E-01	< 1.1E-04	< 4E-04	
30	Cs-137 (約30年)	9E-02	4.0E+00	< 1.3E-04	< 1E-03	
31	Ba-137m (約3分)	8E+02	4.0E+00	< 1.3E-04	< 2E-07	Cs-137と放射平衡
32	Ba-140 (約13日)	3E-01	< 1.7E+00	< 5.9E-04	< 2E-03	
33	Ce-141 (約32日)	1E+00	< 1.2E+00	< 3.3E-04	< 3E-04	
34	Ce-144 (約280日)	2E-01	< 5.8E+00	< 1.3E-03	< 7E-03	
35	Pr-144 (約17分)	2E+01	< 5.8E+00	< 1.3E-03	< 7E-05	Ce-144と放射平衡
36	Pr-144m (約7分)	4E+01	< 5.8E+00	< 1.3E-03	< 3E-05	Ce-144と放射平衡
37	Pm-146 (約6年)	9E-01	< 6.2E-01	< 2.0E-04	< 2E-04	
38	Pm-147 (約3年)	3E+00	< 5.4E+00	< 3.6E-03	< 1E-03	Eu-154の放射能濃度より評価
39	Pm-148 (約5日)	3E-01	< 1.1E+00	< 7.5E-04	< 3E-03	

## (参考2) 増設多核種除去設備C系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備C系における除去性能評価 (4/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EAエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
40	Pm-148m (約41日)	5E-01	< 3.8E-01	< 1.3E-04	< 3E-04	
41	Sm-151 (約87年)	8E+00	< 4.4E-02	< 2.9E-05	< 4E-06	Eu-154の放射能濃度より評価
42	Eu-152 (約13年)	6E-01	< 1.8E+00	< 6.1E-04	< 1E-03	
43	Eu-154 (約9年)	4E-01	< 5.1E-01	< 3.3E-04	< 8E-04	
44	Eu-155 (約5年)	3E+00	< 3.8E+00	< 7.8E-04	< 3E-04	
45	Gd-153 (約240日)	3E+00	< 3.4E+00	< 7.3E-04	< 2E-04	
46	Tb-160 (約72日)	5E-01	< 1.0E+00	< 4.0E-04	< 8E-04	
47	Pu-238 (約88年)	4E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
48	Pu-239 (約24000年)	4E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
49	Pu-240 (約6600年)	4E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
50	Pu-241 (約14年)	2E-01	< 4.5E-01	< 3.3E-03	< 2E-02	Pu-238の放射能濃度から評価
51	Am-241 (約430年)	5E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
52	Am-242m (約150年)	5E-03	< 3.0E-04	< 2.2E-06	< 4E-04	Am-241の放射能濃度より評価

## (参考2) 増設多核種除去設備C系における除去性能評価まとめ

### ■ 増設多核種除去設備C系における除去性能評価 (5/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (EAエリ アタンク) の放射能 濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理済水		備考
				放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	告示濃度限度比	
53	Am-243 (約7400年)	5E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 2E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
54	Cm-242 (約160日)	6E-02	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 1E-03	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
55	Cm-243 (約29年)	6E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
56	Cm-244 (約18年)	7E-03	< 1.1E-02	< 8.2E-05	< 1E-02	全α放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
57	Mn-54 (約310日)	1E+00	< 3.0E-01	< 1.1E-04	< 1E-04	
58	Fe-59 (約45日)	4E-01	< 3.7E-01	< 2.5E-04	< 6E-04	
59	Co-58 (約71日)	1E+00	< 2.9E-01	< 1.2E-04	< 1E-04	
60	Co-60 (約5年)	2E-01	2.6E-01	< 1.5E-04	< 8E-04	
61	Ni-63 (約100年)	6E+00	1.8E+00	< 1.5E-02	< 3E-03	
62	Zn-65 (約240日)	2E-01	< 4.9E-01	< 2.9E-04	< 1E-03	
全α			< 1.1E-02	< 8.2E-05	—	