

ALPS処理水海洋放出の状況について

2023年11月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

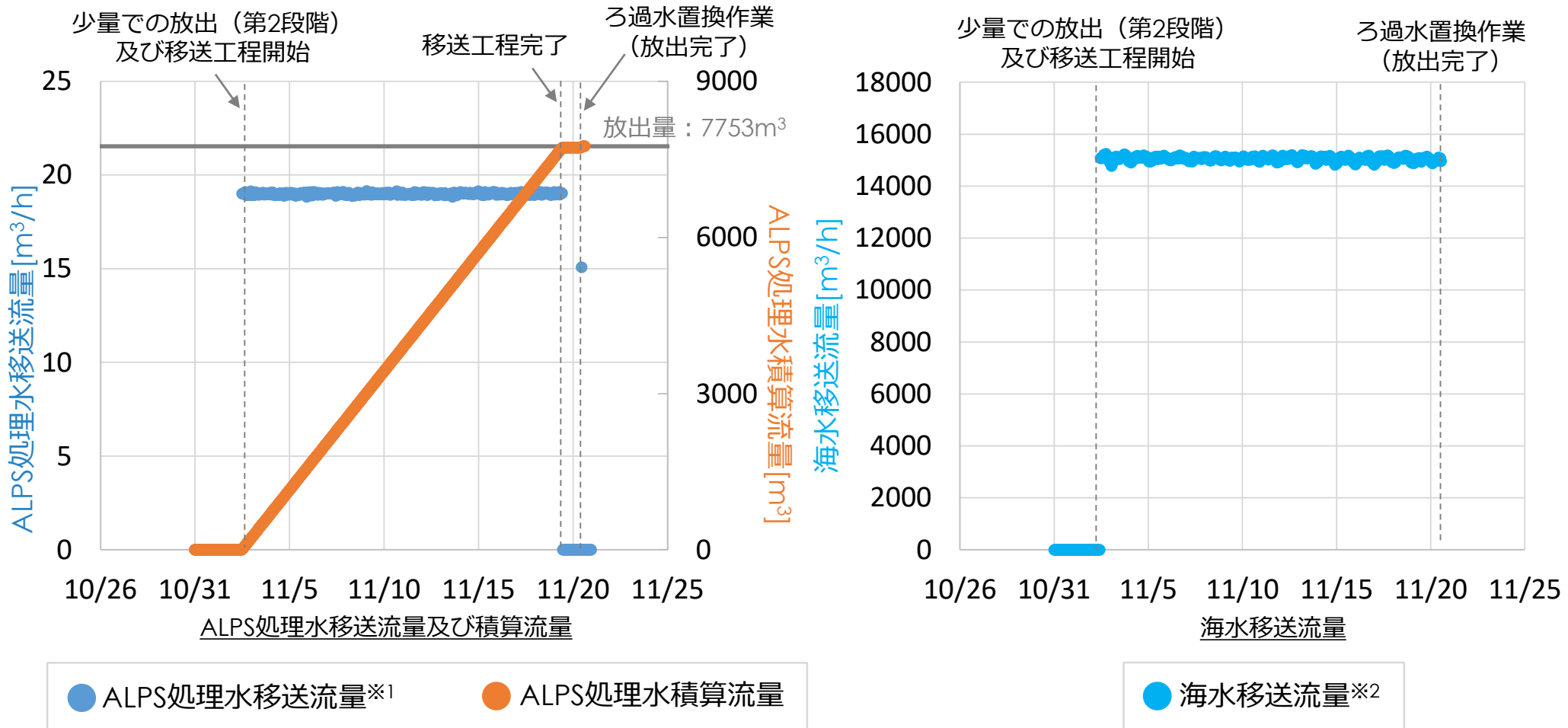
-
1. 第3回放出の実績 (P2~21)
 2. 第1~3回放出の振り返り及び今後の放出について (P22~32)

- 今回、ALPS処理水海洋放出の第3回放出に係る運転パラメータ及び海域モニタリング結果等に異常が無かったこと並びに第1～3回放出を振り返るとともに、今後の放出に向けた状況について報告する。
- 当社はALPS処理水海洋放出について、以下の通り実施。
 - ✓ 10月31日にALPS処理水第3回放出の第1段階として、ごく少量のALPS処理水（約1m³）を海水（約1,200m³）で希釈し、ALPS処理水が想定通り希釈できていることを確認するために、放水立坑（上流水槽）に貯留し、希釈したALPS処理水を採取。
 - ✓ 11月2日に希釈したALPS処理水のトリチウム濃度について、分析値が計算上の濃度の不確かさの範囲内であること、及び1,500ベクレル/ℓを下回っていることを確認し、同日（11月2日）からALPS処理水の海洋放出を開始し、11月20日に放出を完了。

放出したタンク群	トリチウム濃度	放出開始	放出終了	放出量	トリチウム総量
A群	13万ベクレル/ℓ	2023年11月2日	2023年11月20日	7,753m ³	約1.0兆ベクレル

1 - 1. 放出期間中の運転パラメータの実績 (1/3)

■ ALPS処理水移送系統及び海水系統ともに異常無く、運転することができた。

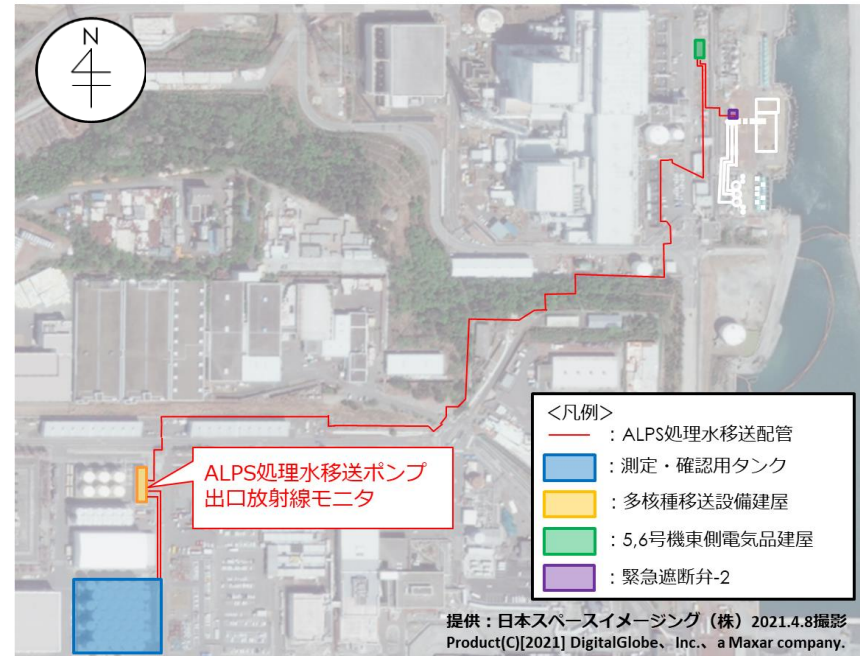
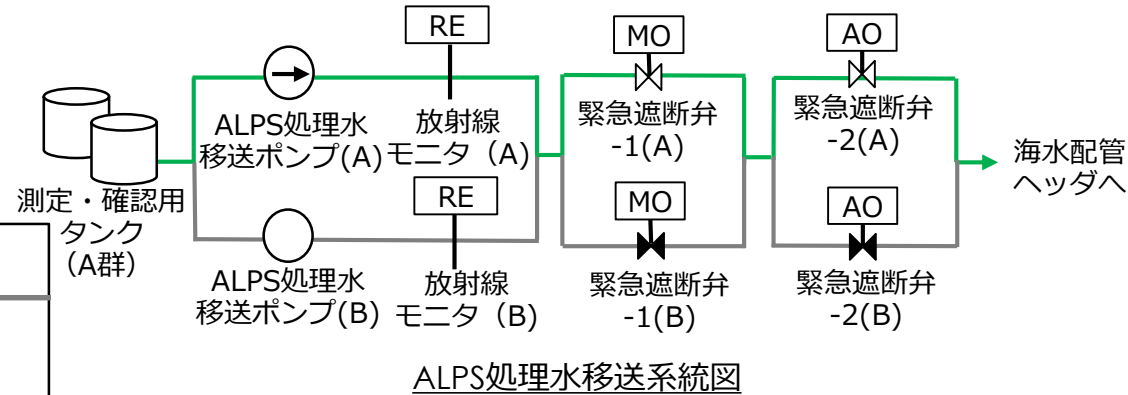
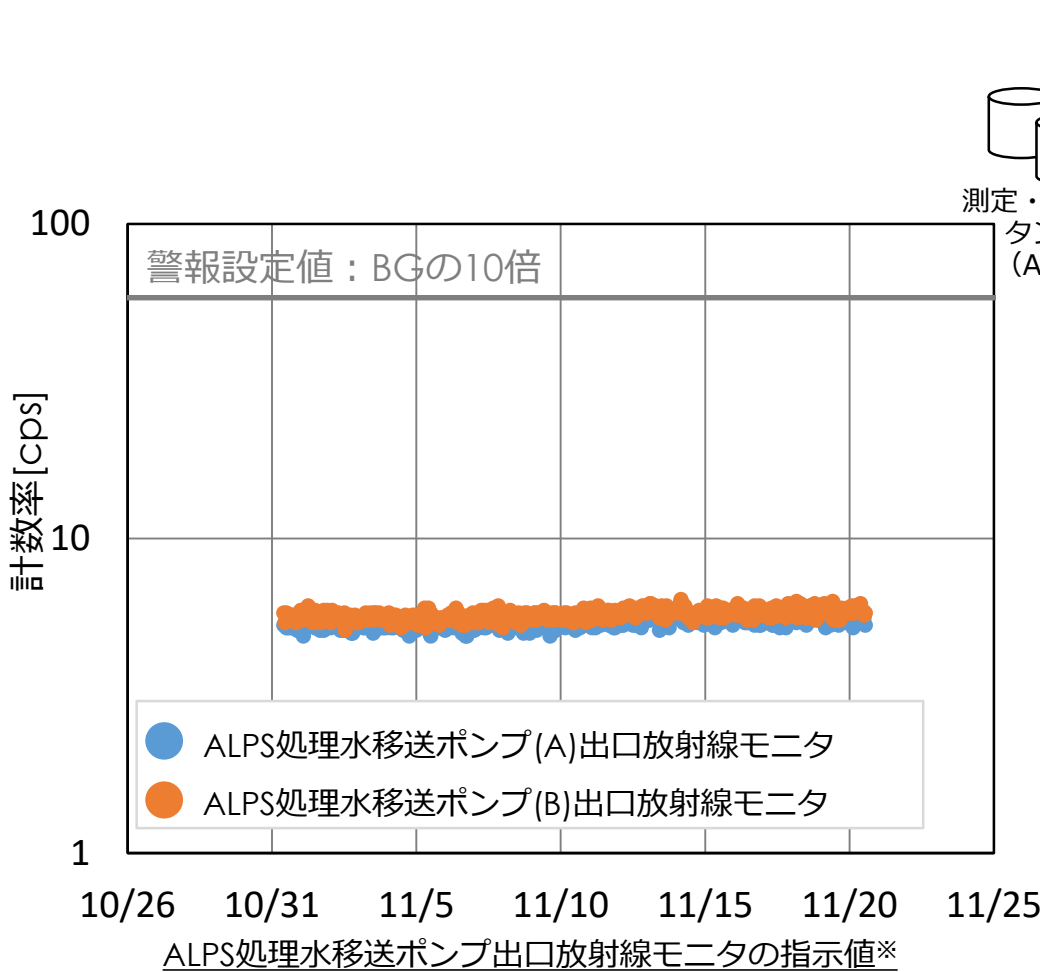


※1：流量計は2重化しているため、2つの値のうち、高い方をプロット

※2：A/B系統の合計値をプロット

1 - 1. 放出期間中の運転パラメータの実績 (2/3)

ALPS処理水移送ポンプ出口放射線モニタの指示値から異常は確認されなかった。

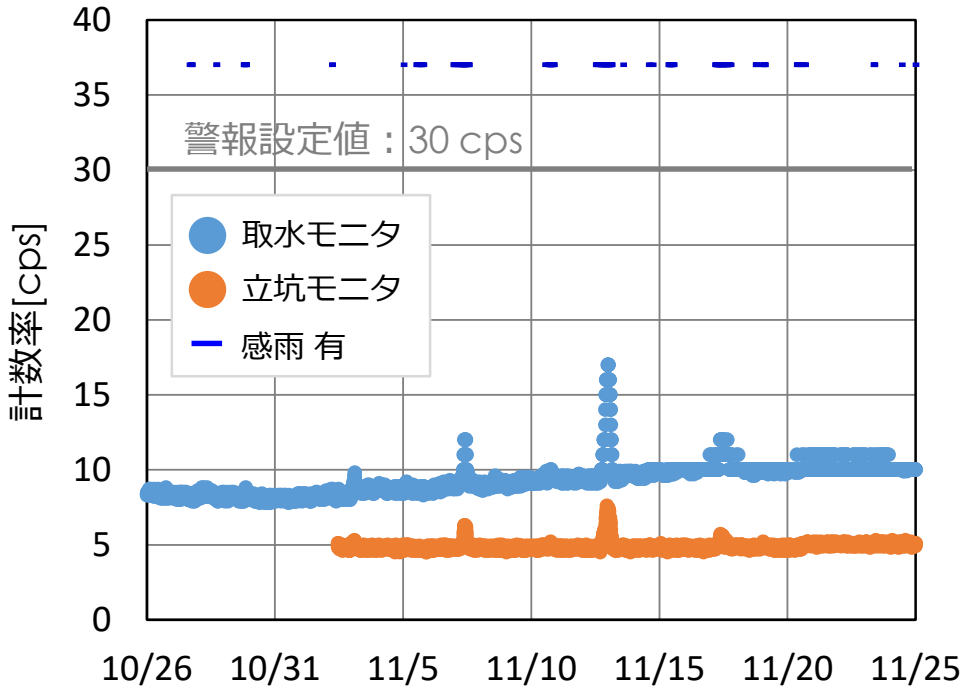


ALPS処理水希釈放出設備平面図

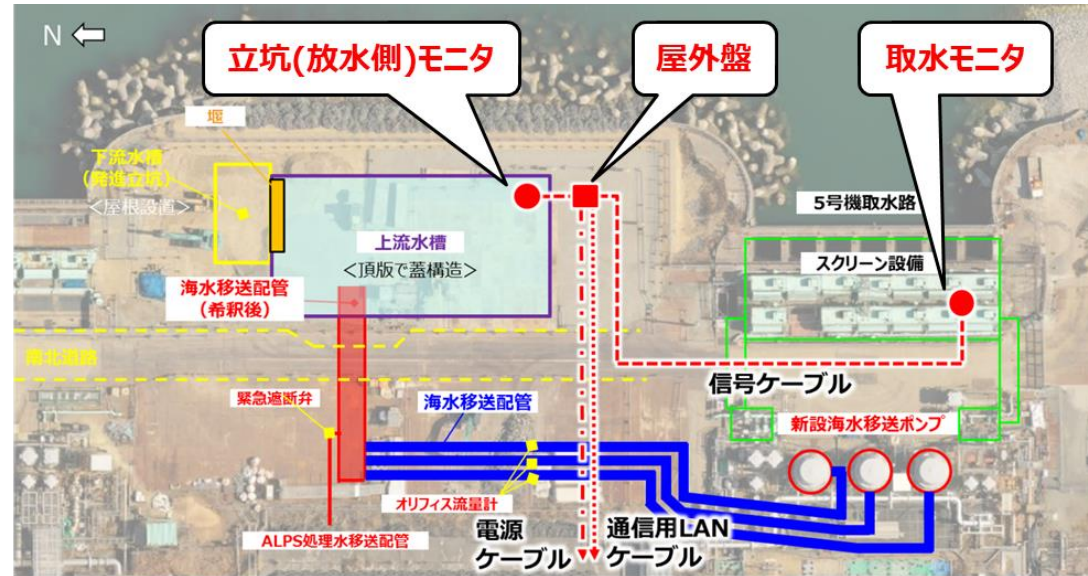
※：右上図の通り、今回の放出では、A系にALPS処理水を通水。
(B系はろ過水が充填)

1 - 1. 放出期間中の運転パラメータの実績 (3/3)

- 取水モニタにおいて降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られたが、異常な変動は確認されなかった。



取水・立坑モニタの指示値

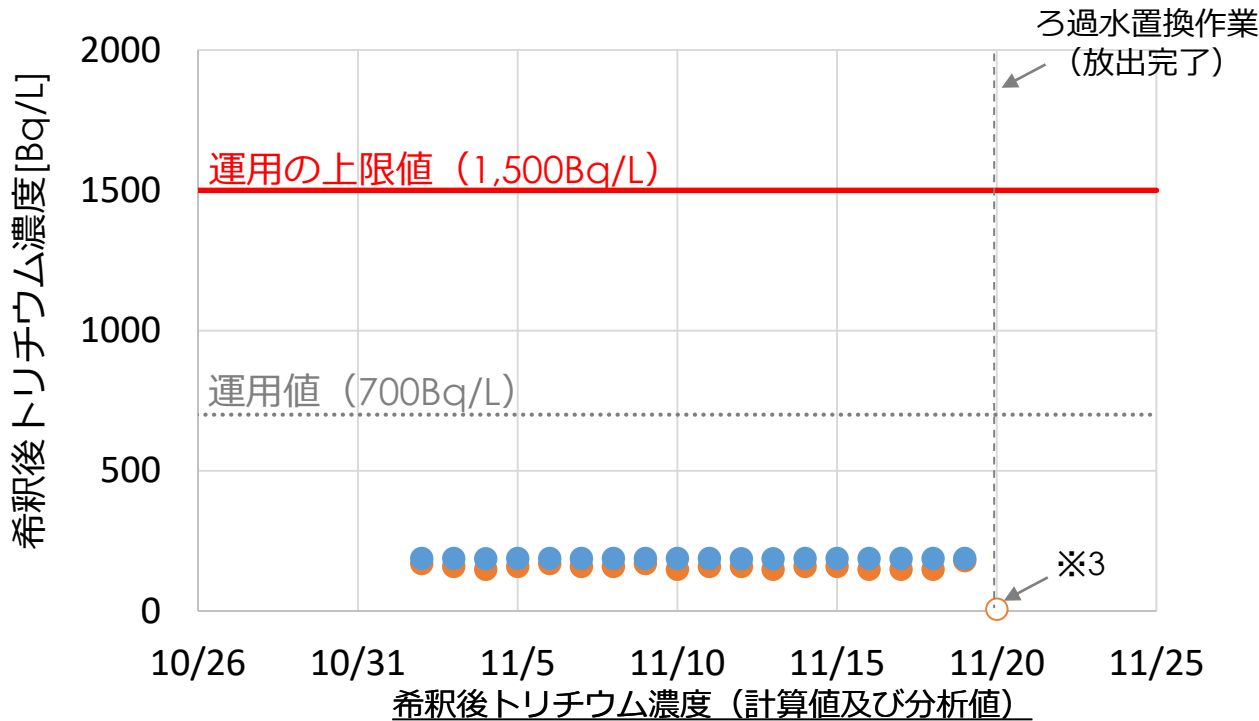


取水・立坑モニタ設置平面図

※取水モニタは、周辺の環境(バックグラウンド)からの放射線の影響を立坑モニタより受け易いと考えられることから、設置場所の違いによる差異が見られていると考えられる。降雨時は陸域からのフォールアウトの流入により海水中の放射性物質濃度が上昇しているものと考えられる。

1 - 2. 放出期間中の希釈後トリチウム濃度

- 放出期間中は毎日、海水配管ヘッダ下流の水を採取し、トリチウム濃度を分析。
⇒運用の上限値である1,500Bq/L未満であることを確認。
- なお、11/20はALPS処理水移送配管に配管容積以上のろ過水を移送した時点で試料を採取し、その試料を分析した結果、検出限界値未満（ND）となったことから、ALPS処理水移送配管内がろ過水に置換されたことを確認した。



- 計算値※1
- 分析値（検出値）
- 分析値（検出限界値未満）

※1：以下の式を用いて算出
（各パラメータには、不確かさを考慮している）

希釈後トリチウム濃度（計算値）

$$= \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 2} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}}$$

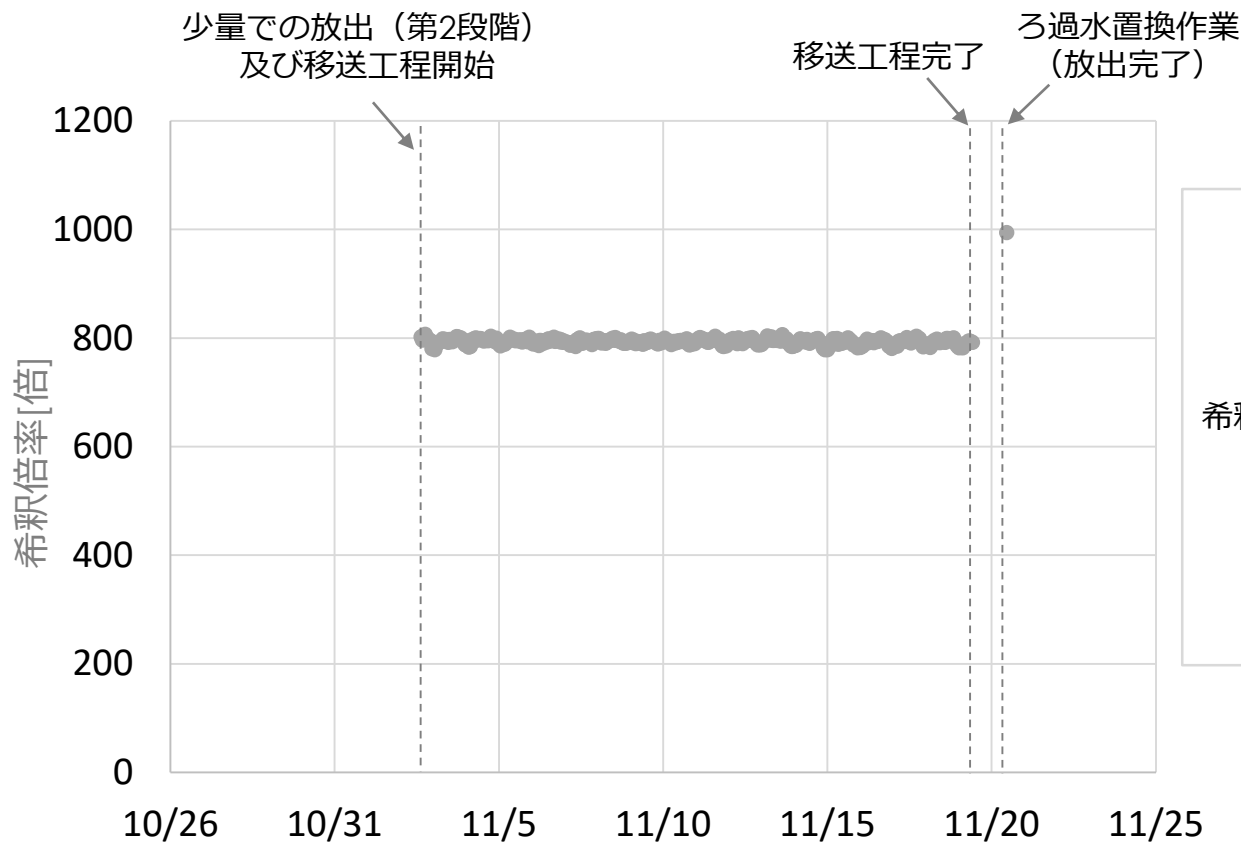
※2：測定・確認用タンクでの分析値

※3：ろ過水置換作業を実施しているため、計算値は無い。

	11/2	11/3～11/19	11/20
計算値：データ抽出時間	14:00	7:00	—
分析値：試料採取時間	14:13	7:00～10:00	11:54

【参考】ALPS処理水の希釈倍率

- ALPS処理水の希釈倍率は常時100倍以上で運転することができた。



● 希釈倍率※1

※1：以下の式を用いて算出

$$\text{希釈倍率} = \frac{\text{海水流量}^{\ast 2} + \text{ALPS処理水流量}^{\ast 3}}{\text{ALPS処理水流量}^{\ast 3}}$$

※2：A/B系統の合計値

※3：流量計は2重化しているため、
2つの値のうち、高い方の値か
ら算出

ALPS処理水の希釈倍率

【参考】測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量

- 第3回放出（A群）における、測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量[Bq]は以下の通り。（それぞれの分析値^{※1}[Bq/L]と放出量（7,753m³）から算出。）

※1：告示濃度比総和は0.25となり、1未満であることを確認

- なお、分析値が検出限界値未満（ND）である核種の放射能総量は算出しない。

核種	分析値 [Bq/L]	放射能 総量[Bq]	核種	分析値 [Bq/L]	放射能 総量[Bq]	核種	分析値 [Bq/L]	放射能 総量[Bq]
C-14	1.4E+01	1.1E+08	Sb-125	<9.4E-02	—	U-234 ^{※3}	<2.4E-02	—
Mn-54	<2.5E-02	—	Te-125m ^{※2}	<3.3E-02	—	U-238 ^{※3}	<2.4E-02	—
Fe-55	<1.6E+01	—	I-129	1.9E+00	1.5E+07	Np-237 ^{※3}	<2.4E-02	—
Co-60	3.3E-01	2.6E+06	Cs-134	<2.9E-02	—	Pu-238 ^{※3}	<2.4E-02	—
Ni-63	<9.0E+00	—	Cs-137	3.8E-01	2.9E+06	Pu-239 ^{※3}	<2.4E-02	—
Se-79	<8.9E-01	—	Ce-144	<4.0E-01	—	Pu-240 ^{※3}	<2.4E-02	—
Sr-90	4.1E-02	3.2E+05	Pm-147 ^{※2}	<3.4E-01	—	Pu-241 ^{※2}	<6.5E-01	—
Y-90 ^{※2}	4.1E-02	3.2E+05	Sm-151 ^{※2}	<1.3E-02	—	Am-241 ^{※3}	<2.4E-02	—
Tc-99	<2.0E-01	—	Eu-154	<7.7E-02	—	Cm-244 ^{※3}	<2.4E-02	—
Ru-106	<2.3E-01	—	Eu-155	<2.6E-01	—			

※2：放射平衡等により分析値を評価

※3：全α測定値

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (1/11)

- 8月24日の放出開始以降、放水口付近（発電所から3km以内）の10地点、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の4地点で採取した海水について、これまでにトリチウム濃度を測定した結果は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。
- 放水口付近で実施する迅速に結果を得る測定については、放出開始後当面の間は通常の1回/週から毎日に強化して実施し、速やかにその結果を公表する。

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	8月											
			24日 *1	24日 通常 *1,2	25日	26日	26日 通常 *3	27日	28日	29日	30日	30日 通常 *2,3	31日	31日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.3	<0.34	<5.6	<6.6	0.97	<6.2	<7.3	<5.9	<6.4	1.0	<6.8	—
	T-2	1回/週*	<6.3	<0.33	<5.5	<6.5	1.1	<6.2	<7.3	<5.9	<6.3	1.3	<6.8	—
	T-0-1	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.8	<6.1	0.66	<6.1	—*4	—*4	<6.8	<0.32	<8.2	—
	T-0-1A	1回/週*	<4.6	2.6	<7.6	<6.2	0.087	<6.1	—*4	—*4	<6.9	0.43	10	—
	T-0-2	1回/週*	<8.1	<0.35	<6.8	<6.1	0.92	<6.1	—*4	—*4	<6.8	1.4	<8.2	—
	T-0-3A	1回/週*	<4.7	<0.33	<7.6	<6.8	<0.068	<6.8	—*4	—*4	<7.6	<0.32	<5.1	—
	T-0-3	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.9	<6.1	0.14	<6.1	—*4	—*4	<6.8	<0.31	<8.3	—
	T-A1	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	0.13	<6.8	—*4	—*4	<7.6	1.1	<5.1	—
	T-A2	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	0.065	<6.8	—*4	—*4	<7.7	1.5	<5.1	—
	T-A3	1回/週*	<6.6	<0.32	<6.9	<6.8	<0.072	<6.8	—*4	—*4	<7.6	1.1	<5.2	—
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<6.8	0.59
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.6	0.070	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.7	0.073	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.7	0.062	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未滿を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

■ : ALPS処理水放出期間(B群)

*1 : 放出開始後の15時以降に採取

*3 : 検出限界値 0.1 Bq/L

*2 : 検出限界値 0.4 Bq/L

*4 : 高波の影響により採取中止

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (2/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			1日	2日	3日	4日	4日 通常 *1	5日	6日	6日 通常 *1	7日	8日	9日	10日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.2	<6.8	<5.8	<6.6	0.68	<7.1	<7.1	-	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-2	1回/週*	<7.4	<6.8	<5.8	<6.6	0.90	<7.1	<7.1	-	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-0-1	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.8	<6.9	<0.34	<6.6	<6.6	-	<8.7	<6.9	<8.0	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.8	<6.9	<0.33	<7.0	<6.6	-	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-0-2	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.7	<7.0	0.74	<6.5	<6.6	-	<8.6	<6.8	<8.0	<7.0
	T-0-3A	1回/週*	<7.0	<7.8	<6.5	<5.9	<0.33	<7.6	<6.3	-	<5.3	<7.4	<6.5	<6.5
	T-0-3	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.7	<6.8	<0.34	<7.8	<6.6	-	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-A1	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<5.9	1.1	<7.6	<6.3	-	<5.3	<7.4	<6.4	<6.5
	T-A2	1回/週*	<7.1	<7.8	<6.5	<7.3	0.88	<7.6	<6.2	-	<5.3	<7.3	<6.6	<6.4
	T-A3	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<7.3	0.82	<7.6	<6.3	-	<5.3	<7.3	<6.5	<6.5
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	-	<7.1	<0.34	-	-	-	-
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

: ALPS処理水放出期間(B群)

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (3/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			11日 *1	11日 通常 *1,2	12日	12日 通常 *2	13日	13日 通常 *2	14日	15日	16日	17日	18日	18日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	-	<7.2	-	<6.5	<7.3	<6.7	<7.0	<7.6	<0.31
	T-2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	-	<7.2	-	<6.5	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	<0.31
	T-0-1	1回/週*	<6.8	0.10	<7.7	-	<6.6	-	<7.5	<7.8	<7.6	<7.8	<7.4	<0.36
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	0.12	<7.8	-	<6.5	-	<7.5	<7.7	<7.5	<7.7	<7.3	<0.34
	T-0-2	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	-	<6.5	-	<7.5	<7.7	<7.6	<7.7	<7.3	<0.31
	T-0-3A	1回/週*	<6.2	0.10	<7.0	-	<5.9	-	<6.6	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	<0.35
	T-0-3	1回/週*	<6.8	0.16	<7.8	-	<6.5	-	<7.5	<7.7	<7.5	<7.8	<7.3	<0.34
	T-A1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	-	<5.9	-	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	<0.31
	T-A2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	-	<5.9	-	<6.7	<5.5	<7.3	<5.4	<6.7	<0.31
	T-A3	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	-	<5.9	-	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	<0.31
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	<7.2	0.11	-	-	-	-	-	-
	T-S3	1回/月	-	-	<7.1	<0.068	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	<7.1	0.087	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S8	1回/月	<6.2	0.098	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

: ALPS処理水放出期間(B群)

*1 : 放出終了前の9時以前に採取

*2 : 検出限界値 0.1 Bq/L *3 : 検出限界値 0.4 Bq/L

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (4/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			19日	20日	20日 通常 *1	21日	22日	23日	24日	25日	25日 通常 *1	26日	27日	27日 通常 *1
放水口 付近	T-1	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	<0.31	<5.6	<6.2	—
	T-2	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	<0.31	<5.6	<6.3	—
	T-0-1	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.6	<8.7	<0.35	<7.9	<6.2	—
	T-0-1A	1回/週*	<5.6	<8.2	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	<0.35	<7.9	<6.2	—
	T-0-2	1回/週*	<5.6	<7.9	—	<6.5	<6.2	<6.5	<7.5	<8.7	<0.30	<7.9	<6.2	—
	T-0-3A	1回/週*	<5.0	<6.1	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	<0.35	<5.6	<6.2	—
	T-0-3	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	<0.35	<7.9	<6.2	—
	T-A1	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	<0.30	<7.3	<6.6	—
	T-A2	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.7	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	<0.30	<7.3	<6.7	—
	T-A3	1回/週*	<7.0	<6.3	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	<0.29	<7.3	<6.6	—
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	<6.1	<0.34	—	—	—	—	—	—	—	<6.3	<0.35
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (5/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月			10月								
			28日	29日	30日	1日	2日	2日 通常 *1	3日	4日	4日 通常 *1	5日 *2	5日 通常 *1,2	6日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.7	<4.9	<7.3	<6.0	<5.8	<0.34	<6.7	<6.9	—	<5.8	<0.31	<5.8
	T-2	1回/週*	<6.7	<4.7	<7.3	<6.0	<5.7	<0.33	<6.6	<6.8	—	<5.7	<0.31	<5.7
	T-0-1	1回/週*	<6.8	<6.8	<7.9	<8.3	<7.0	<0.35	<6.5	<7.3	—	<7.8	<0.31	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	<6.8	<7.9	<8.0	<6.9	<0.35	<6.4	<7.3	—	<7.6	5.2	<7.4
	T-0-2	1回/週*	<6.8	<6.9	<8.0	<8.4	<7.0	<0.36	<6.4	<7.2	—	<7.6	<0.33	<7.0
	T-0-3A	1回/週*	<6.7	<4.7	<7.4	<6.2	<5.8	<0.35	<6.8	<6.9	—	<5.9	<0.32	<5.8
	T-0-3	1回/週*	<6.8	<7.0	<7.7	<8.0	<7.0	<0.35	<6.4	<7.2	—	<7.7	<0.32	<6.4
	T-A1	1回/週*	<9.3	<7.8	<8.1	<8.0	<5.6	<0.30	<7.3	<7.5	—	<7.7	<0.30	<7.0
	T-A2	1回/週*	<5.5	<7.8	<8.0	<8.0	<5.7	<0.30	<7.5	<7.5	—	<7.7	<0.31	<7.0
	T-A3	1回/週*	<7.2	<7.6	<8.0	<8.1	<5.6	<0.30	<7.4	<7.4	—	<7.6	<0.30	<7.1
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	—	<6.8	<0.35	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

: ALPS処理水放出期間(C群)

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

*2 : 放出開始後の14時以降に採取

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (6/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	10月											
			7日	8日	9日	9日 通常 *1	10日	11日	12日	12日 通常 *1	13日	14日	15日	16日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<5.8	<6.1	<7.2	測定中	<6.9	<6.5	<6.3	-	<6.5	<6.1	<5.5	<6.0
	T-2	1回/週*	<5.8	<6.1	<7.1	測定中	<6.9	<6.6	<6.3	-	<6.5	<6.2	<5.5	<6.0
	T-0-1	1回/週*	<6.7	<8.2	<7.9	測定中	-*2	<7.3	<7.3	-	<7.3	<8.7	<7.3	<7.8
	T-0-1A	1回/週*	9.4	<8.2	11	測定中	-*2	<7.3	14	-	11	<8.7	14	16
	T-0-2	1回/週*	<6.8	<8.1	<7.9	測定中	-*2	<7.3	<7.3	-	<7.3	<8.7	<7.3	<7.8
	T-0-3A	1回/週*	<5.8	<6.1	<7.2	測定中	-*2	<6.8	<6.3	-	<6.5	<6.1	<5.6	<6.0
	T-0-3	1回/週*	<6.7	<8.2	<7.8	測定中	-*2	<7.3	<7.2	-	<7.2	<8.6	<7.3	<7.8
	T-A1	1回/週*	<6.4	<5.5	<6.7	測定中	-*2	<6.8	<8.7	-	<8.6	<6.2	<7.2	<7.2
	T-A2	1回/週*	<5.9	<5.5	<6.7	測定中	-*2	<6.8	<8.6	-	<8.6	<5.6	<7.2	<7.2
T-A3	1回/週*	<5.8	<5.5	<6.8	測定中	-*2	<6.8	<8.6	-	<8.6	<5.7	<7.2	<7.2	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	-	<6.4	測定中	-	-	-	-
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	-	<6.4	測定中	-	-	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	-	<6.4	測定中	-	-	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	-	<6.5	測定中	-	-	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

: ALPS処理水放出期間(C群)

*1 : 検出限界値 0.1 Bq/L

*2 : 悪天候により採取中止

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (7/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	10月											
			16日 通常 *1	17日	18日	19日	19日 通常 *1	20日	21日	22日	23日 *2	23日 通常 *1,2	24日	25日
放水口 付近	T-1	1回/週*	4.3	<6.5	<7.1	<7.2	-	<5.5	<5.6	<5.3	<6.5	1.3	<6.5	<5.8
	T-2	1回/週*	0.66	<6.5	<7.1	<7.1	-	<5.5	<5.6	<5.2	<6.5	0.80	<6.5	<5.8
	T-0-1	1回/週*	1.0	<6.7	<5.9	<8.3	-	<7.0	<6.8	<7.3	<6.7	1.3	<7.8	<7.5
	T-0-1A	1回/週*	14	<6.7	<5.8	<8.5	-	<7.0	22	16	<6.7	0.71	<7.7	<7.5
	T-0-2	1回/週*	1.2	<6.7	8.9	<8.4	-	<7.0	<6.8	<7.3	<6.7	0.40	<7.7	<7.5
	T-0-3A	1回/週*	0.74	<6.5	<7.1	<7.1	-	<5.5	<5.6	<5.3	<6.5	<0.33	<6.5	<5.8
	T-0-3	1回/週*	1.0	<6.7	<6.7	<8.4	-	<7.0	<6.8	<7.3	<6.7	1.0	<7.7	<7.5
	T-A1	1回/週*	0.50	<8.3	<7.2	<7.5	-	<7.5	<8.5	<5.7	<6.8	0.37	<7.5	<7.8
	T-A2	1回/週*	0.56	<8.3	<7.2	<7.5	-	<7.5	<8.4	<5.7	<6.9	<0.31	<7.5	<7.8
	T-A3	1回/週*	0.80	<8.3	<7.2	<7.5	-	<7.5	<8.5	<5.7	<6.8	<0.32	<7.5	<7.8
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	<7.5	<0.34	-	-	-	<6.9	測定中	-	-
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

: ALPS処理水放出期間(C群)

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

*2 : 放出終了前の9時以前に採取

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (8/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	10月							11月				
			26日	27日	28日	29日	30日	30日 通常 *2	31日	1日	1日 通常 *2	2日 *3	2日 通常 *2,3	3日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.5	<6.4	<7.2	<6.8	<6.4	測定中	<7.1	<7.9	<0.32	<6.0	0.35	<8.1
	T-2	1回/週*	<6.6	<6.3	<7.2	<6.8	<6.4	測定中	<7.1	<7.9	<0.33	<8.3	0.36	<8.1
	T-0-1	1回/週*	<7.6	<7.8	<8.3	<7.8	—*1	—*1	—*1	<7.8	測定中	<8.0	<0.36	<6.2
	T-0-1A	1回/週*	<7.7	<7.8	<8.3	<7.9	—*1	—*1	—*1	<7.8	測定中	<8.0	6.9	7.1
	T-0-2	1回/週*	<7.6	<7.8	<8.3	<7.9	—*1	—*1	—*1	<7.8	<0.33	<8.1	<0.37	<6.2
	T-0-3A	1回/週*	<6.6	<6.3	<7.3	<6.9	—*1	—*1	—*1	<7.9	測定中	<5.4	<0.26	<8.1
	T-0-3	1回/週*	<7.6	<7.8	<8.3	<7.9	—*1	—*1	—*1	<7.8	測定中	<8.0	<0.36	<6.2
	T-A1	1回/週*	<6.2	<6.6	<6.6	<6.6	—*1	—*1	—*1	<6.6	<0.31	<8.2	<0.31	<5.7
	T-A2	1回/週*	<6.2	<6.5	<6.6	<6.6	—*1	—*1	—*1	<6.4	<0.31	<8.2	<0.30	<5.7
	T-A3	1回/週*	<6.2	<6.6	<6.6	<6.6	—*1	—*1	—*1	<6.6	<0.32	<8.2	<0.31	<5.7
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	—	<7.9	測定中	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。
* : 放出開始後当面の間は毎日実施

: ALPS処理水放出期間(A群)

*1 : 悪天候により採取中止

*2 : 検出限界値 0.4 Bq/L

*3 : 放出開始後の14時以降に採取

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (9/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	11月											
			4日	5日	6日	6日 通常 *1	7日	8日	8日 通常 *3	9日	9日 通常 *1	10日	11日	12日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<8.0	<7.6	<5.6	<0.34	<6.9	<5.5	-	<5.5	-	<6.9	<5.8	<7.0
	T-2	1回/週*	<8.2	<7.5	<5.5	0.38	<6.9	<5.5	-	<5.5	-	<7.0	<5.8	<6.9
	T-0-1	1回/週*	<6.3	<7.5	<7.2	0.36	-*2	<6.7	-	<6.4	-	<8.1	-*2	<4.7
	T-0-1A	1回/週*	<6.2	<7.6	9.0	9.5	-*2	<6.8	-	<6.4	-	11	-*2	<4.6
	T-0-2	1回/週*	<6.2	<7.5	<7.1	<0.31	-*2	<6.7	-	<8.4	-	<8.1	-*2	<4.7
	T-0-3A	1回/週*	<8.2	<7.6	<5.4	0.54	-*2	<5.5	-	<5.6	-	<7.0	-*2	<6.9
	T-0-3	1回/週*	<6.2	<7.5	<7.1	<0.31	-*2	<6.7	-	<6.4	-	<8.1	-*2	<5.1
	T-A1	1回/週*	<9.2	<5.7	<6.5	<0.39	-*2	<7.2	-	<7.5	-	<6.9	-*2	<7.8
	T-A2	1回/週*	<9.2	<5.7	<6.5	<0.38	-*2	<7.2	-	<7.5	-	<6.9	-*2	<7.8
	T-A3	1回/週*	<9.2	<5.7	<6.5	<0.39	-*2	<7.2	-	<7.6	-	<6.8	-*2	<7.8
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	-	-	<7.5	測定中	-	-	-
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	<7.7	測定中	-	-	-	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	<7.7	測定中	-	-	-	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	<7.8	測定中	-	-	-	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。
* : 放出開始後当面の間は毎日実施

: ALPS処理水放出期間(A群)

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L *2 : 悪天候により採取中止
*3 : 検出限界値 0.1 Bq/L

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (10/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	11月											
			13日	13日 通常 *1	14日	15日	15日 通常 *1	16日	17日	18日	19日	20日 *3	20日 通常 *3,4	21日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.3	測定中	<5.8	<6.9	—	<8.8	<7.8	<9.3	<6.3	<7.0	測定中	<6.6
	T-2	1回/週*	<6.3	測定中	<5.9	<6.9	—	<8.6	<7.7	<9.3	<6.2	<7.1	測定中	<6.5
	T-0-1	1回/週*	<9.0	測定中	<6.6	<6.2	—	<7.1	<7.9	—*2	<7.4	<8.1	測定中	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<9.0	測定中	7.2	10	—	<7.3	<7.9	—*2	<7.4	<8.1	測定中	<7.0
	T-0-2	1回/週*	<8.9	測定中	<6.5	<6.2	—	7.9	<7.8	—*2	<7.4	<8.1	測定中	<7.1
	T-0-3A	1回/週*	<6.3	測定中	<5.7	<6.9	—	<8.8	<8.0	—*2	<6.3	<7.0	測定中	<6.7
	T-0-3	1回/週*	<9.0	測定中	<6.6	<6.2	—	<7.3	<7.9	—*2	<7.3	<8.1	測定中	<7.2
	T-A1	1回/週*	<7.6	測定中	<6.8	<8.6	—	<8.8	<5.5	—*2	<8.6	<7.3	測定中	<9.0
	T-A2	1回/週*	<7.6	測定中	<6.8	<8.8	—	<8.6	<5.5	—*2	<8.8	<7.2	測定中	<8.9
	T-A3	1回/週*	<7.6	測定中	<7.0	<8.6	—	<8.8	<5.5	—*2	<8.8	<7.2	測定中	<8.9
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	<8.6	測定中	—	—	—	—	—	—	<7.2
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。 : ALPS処理水放出期間(A群)
* : 放出開始後当面の間は毎日実施

*1 : 検出限界値 0.1 Bq/L *2 : 悪天候により採取中止
*3 : 放出終了前の8時以前に採取 *4 : 検出限界値 0.4 Bq/L

1 - 3. 海域モニタリングの実績 (11/11)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	11月							
			21日 通常 *1	22日	23日	24日	25日	26日	27日	27日 通常 *1
放水口 付近	T-1	1回/週*	—	<6.5	<5.5	<5.3	<6.3	<7.1	<5.7	測定中
	T-2	1回/週*	—	<6.4	<5.5	<5.2	<6.3	<7.1	<5.8	測定中
	T-0-1	1回/週*	—	<7.1	<6.4	<7.2	<7.3	<8.1	<6.4	測定中
	T-0-1A	1回/週*	—	<7.0	<6.4	<7.2	<7.3	<8.2	<6.5	測定中
	T-0-2	1回/週*	—	<7.0	<6.5	<7.3	<7.3	<8.1	<6.5	測定中
	T-0-3A	1回/週*	—	<6.6	<5.5	<5.2	<6.3	<7.1	<5.7	測定中
	T-0-3	1回/週*	—	<7.1	<6.5	<7.3	<7.3	<8.2	<6.4	測定中
	T-A1	1回/週*	—	<7.4	<7.2	<5.7	<5.2	<5.7	<7.8	測定中
	T-A2	1回/週*	—	<7.7	<7.2	<5.7	<5.2	<5.6	<7.8	測定中
	T-A3	1回/週*	—	<7.6	<7.2	<5.6	<5.2	<5.7	<7.8	測定中
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	測定中	—	—	—	—	—	<7.8	測定中
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

* : 放出開始後当面の間は毎日実施

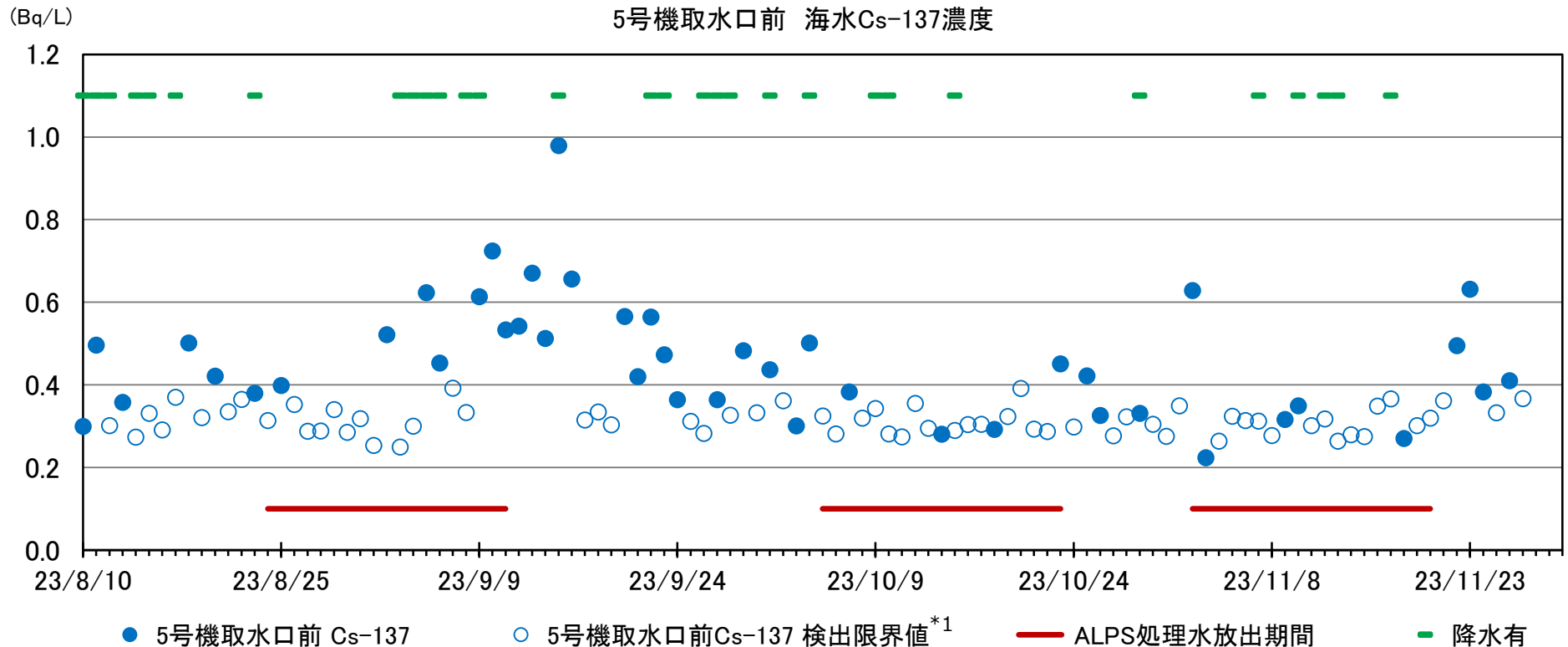
【参考】海水のトリチウム濃度の比較



※1：原子力施設の放水口から出る水を、毎日、その濃度で約2ℓ飲み続けた場合、一年間で1ミリシーベルトの被ばくとなる濃度から定められた基準
 ※2：出典『日本の環境放射能と放射線』（期間：2019/4～2022/3）

1 - 4. 5号機取水路のモニタリングについて

- 処理水の放出期間中のモニタリング結果は、放出前の値と同等であり変動がないことを確認している。



*1：検出限界値未満の場合に検出限界値を表示

※5,6号機取水路開渠内の海水モニタリング位置を、希釈用海水の取水口付近の採取地点に変更して実施している（6号機取水口前から5号機取水口前）。

- これまで実施した、第1～3回のALPS処理水海洋放出の振り返り及び今後の放出について以下の項目に沿って、次頁以降で整理する。

<第1～3回のALPS処理水海洋放出の振り返り>

- 2-1. ALPS処理水海洋放出中に発生した事象及びその対策
- 2-2. 設備点検について
- 2-3. 拡散シミュレーションについて

<今後の放出について>

- 2-4. 第4回放出に向けた移送について

2-1. ALPS処理水海洋放出中に発生した事象及びその対策

- 第1～3回のALPS処理水海洋放出中に、下表に示す事象が発生。当社は各事象に応じた対策を実施。

No.	事象	概要	主な対策
1	ベント弁フランジ部の漏えい検知器発報	2023年9月6日、第1回放出中に、ALPS処理水移送配管のベント弁フランジ部に設置している漏えい検知器の警報が発報。フランジ部からの漏えいは無かったことから、雨水もしくは結露水であると判断。	ベント弁フランジ部の周囲に設置している防水カバーごと囲う養生を設置。 (現在は仮設のビニール養生を設置しているが、今後、耐候性のある養生を設置する予定)
2	放水立坑（上流水槽）内部の防水塗装の膨れ	第1～第2回放出以降の内部点検で、幅10cm以上の装膨れを6箇所確認。塗装膜は健全であり、防水層としては健全に機能。発生原因は、作業関係者・視察者等が『頂版上で頻繁に歩行したことにより、頂版上の防水コーキングの剥がれ』等により、頂版部からの雨水の浸入が助長され、底版のコンクリート表面に水頭圧がかかることで、防水塗装が膨れたものと判断。	頂版部の防水コーキングおよび防水塗装を施す対策を実施。また、幅10cm以上の膨れ等については、塗膜層に亀裂がないこと等から健全と判断しているが、予防保全の観点で補修を予定。なお、補修後は使用前検査と同等の耐圧・漏えい試験により、防水機能を確認。

2-2. 設備点検について

■ 第1～3回の放出中及び放出後に、下表に示す設備点検を実施。

黒字：異常無しを確認済み
薄字：点検実施中

設備名	放出期間中の巡視点検内容		放出後の点検内容	
	第1～3回放出中	第1回放出後	第2回放出後	第3回放出後
測定・確認用設備	外観点検（測定・確認用タンク） 目視による設備異常の有無	点検長計に基づく点検（攪拌機器、MO弁） 絶縁抵抗測定、MO弁シートパス確認	点検長計に基づく点検（攪拌機器） 絶縁抵抗測定 その他 A群循環攪拌運転による、ALPS処理水移送ポンプ入口ストレーナ詰まり低減対策	点検長計に基づく点検（攪拌機器、MO弁） 絶縁抵抗測定、MO弁シートパス確認
移送設備	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 点検器具を用いた、異音の有無	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 その他 ストレーナー清掃、MO弁シートパス確認、ベント弁フランジ部からの漏えい有無	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 その他 ストレーナー清掃、MO弁シートパス確認	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 その他 ストレーナー清掃、MO弁シートパス確認
希釈設備	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 点検器具を用いた、異音の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） 目視による設備異常の有無	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） コンクリート表面の異常の有無 防水塗装表面の異常（切れ・破れ等）の有無 上流水槽内の堆砂等の状況	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） 水槽内部の状態を経過観察	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） 水槽内部の水抜き、経過観察および補修※ その他 海水移送ポンプのグランドパッキン交換、流量計点検
放水設備	外観点検（放水立坑（下流水槽）） 目視による設備異常の有無	外観点検（放水立坑（下流水槽）） 目視による設備異常の有無 ※放水トンネル等の水中部は別途予定		
取水設備	外観点検（仕切堤） 目視による設備異常の有無	外観点検（仕切堤） 目視による設備異常の有無		

2-2. 希釈設備（放水立坑（上流水槽））の補修

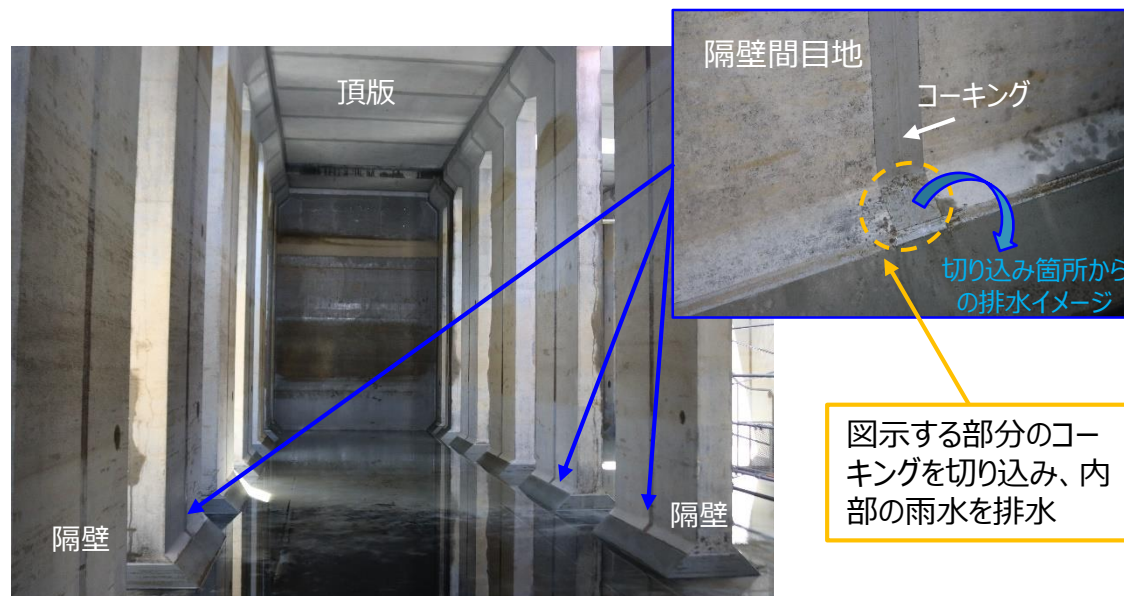
- 内部の防水塗装の膨れについて、予防保全の観点で下記要領で補修を予定。

補修対象箇所	補修方法
幅10cm以上の膨れ ^(※)	①膨れ箇所を切断し、膨れの原因となっている防水塗装下部の雨水を排水 ②切断箇所周囲に仮設止水堰を設置し、下地処理および防水塗装（ポリウレア）
隔壁間目地	①雨水の滞留が想定される目地間のコーキングを切り込み排水 ②排水完了後、切取部分をコーキング（高耐候性1成分形ポリウレタン系）

※点検により、幅が小さいものや10cm以上でも補修が必要でないと判断した場合には経過観察とする予定



防水塗装膨れの状況



隔壁間目地の水抜き

- 放射線環境影響評価に用いた海洋拡散シミュレーションの妥当性を確認するため、実際のトリチウム放出量と実際の気象・海象データを用いて、トリチウムの拡散計算を実施中。
- 現時点では、第1回の放出期間（8月22日～9月11日）について、計算・評価をしているところ。
- 今後、第2回、第3回の拡散計算を行うとともに、海域モニタリング結果と比較検証を進めていく。

第1回の放出期間における計算条件（モデルは放射線環境影響評価書と同じ）

トリチウムの放出量

- ・ 8/24 13:03～9/10 14:52まで一定

放出率 = $2.66E+09$ Bq/時（= 14 万Bq/L × 456 m³/日 × 1000 L/m³ ÷ 24 h/日）

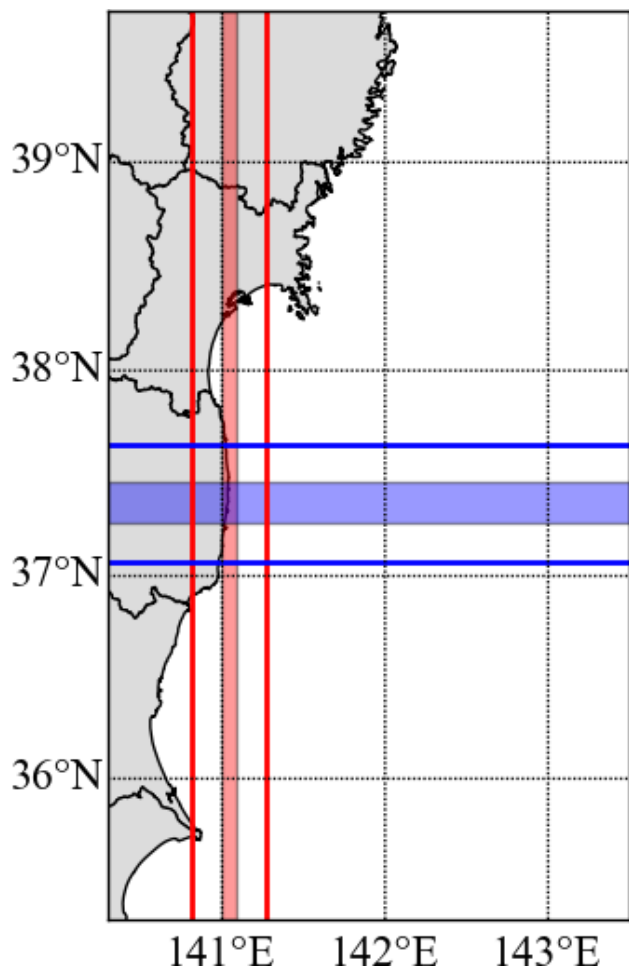
- ・ 9/11 10:33～12:15

放出率 = $1.32E+09$ Bq/時（= 14 万Bq/L × 16 m³ × 1000 L/m³ ÷ $102/60$ 時）

環境情報

- ・ 放出期間中の気象、海象データ（気象庁、海洋研究開発機構等）

- 福島第一原子力発電所事故後の海水中セシウム濃度の拡散計算で再現性が確認されたモデルを使用
- さらに、発電所近傍海域を詳細にシミュレーションできるように高解像度化して計算



- 領域海洋モデル（Regional Ocean Modeling System: ROMS）を福島沖に適用
- 海域の流動データ
 - 海表面の駆動力に気象庁短期気象予測データを内挿したデータ^[1]を使用
 - 外洋の境界条件およびデータ同化*の元データとして、海洋の再解析データ（JCOPE2M^{[2][3]}）を使用
- モデル範囲：北緯35.30～39.71度、東経140.30～143.50度（490km×270km）、発電所周辺南北約22.5km×東西約8.4kmの海域を段階的に高解像度化
 - 解像度（全体）：南北約925m x 東西約735m（約1km）、鉛直方向30層
 - 解像度（近傍）：南北約185m x 東西約147m（約200m）、鉛直方向30層（左図の赤と青のハッチが交差した海域）
- 気象・海象データ
 - 放出期間の気象・海象データを使用

*データ同化：数値シミュレーションに実測データを取り入れる手法のこと。ナッジングともいう。

[1] 橋本 篤, 平口 博丸, 豊田 康嗣, 中屋 耕, “温暖化に伴う日本の気候変化予測（その1）-気象予測・解析システムNuWFASの長期気候予測への適用-,” 電力中央研究所報告, 2010.

[2] Miyazawa, Y., A. Kuwano-Yoshida, T. Doi, H. Nishikawa, T. Narazaki, T. Fukuoka, and K. Sato, 2019: Temperature profiling measurements by sea turtles improve ocean state estimation in the Kuroshio-Oyashio Confluence region, *Ocean Dynamics*, 69, 267-282.

[3] Miyazawa, Y., S. M. Varlamov, T. Miyama, X. Guo, T. Hihara, K. Kiyomatsu, M. Kachi, Y. Kurihara, and H. Murakami, 2017: Assimilation of high-resolution sea surface temperature data into an operational nowcast/forecast system around Japan using a multi-scale three dimensional variational scheme, *Ocean Dynamics*, 67, 713-728.

2-3. 放出期間中の気象海象データによる拡散計算結果（計算例）

- 放出期間中のトリチウム放出量及び気象海象データを用いた拡散計算結果の例は以下の通り。今後、海水モニタリング結果との比較を行う

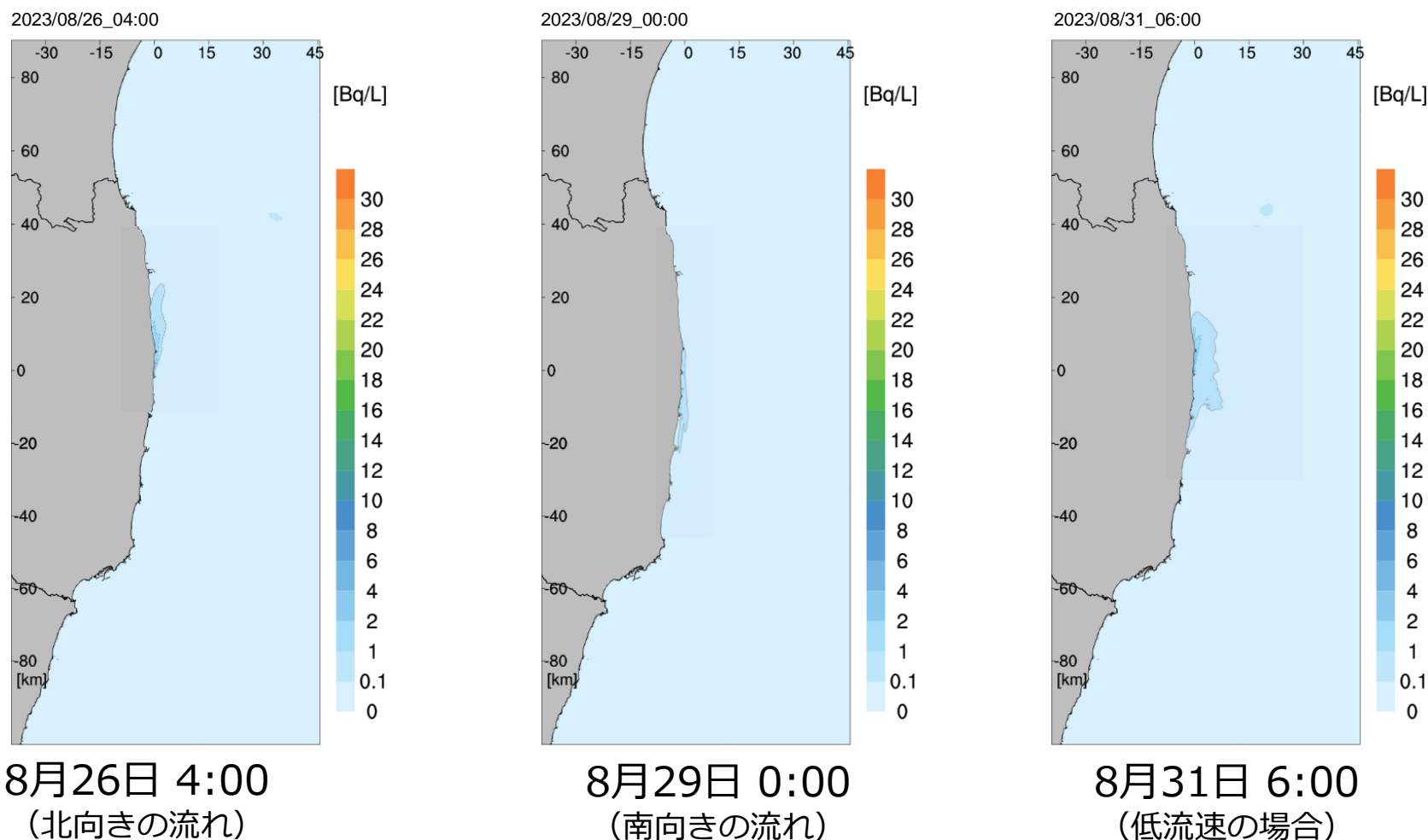
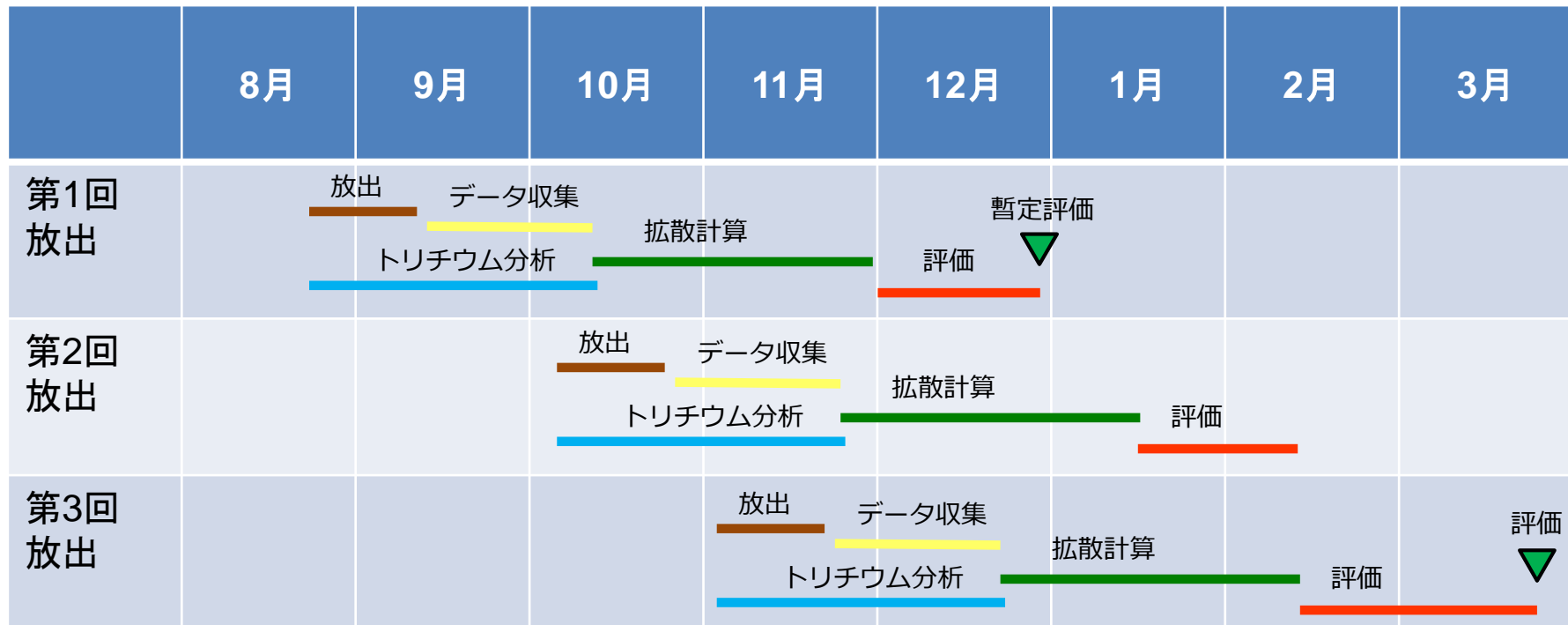


図 拡散計算結果（海表面の1時間平均濃度分布図）

2-3. 拡散シミュレーションの検証工程

- 放出期間中に採取した海水のトリチウム分析に1か月程度を要する。
- また、気象海象データは再解析があるため入手は約1ヶ月後となる。
- その後拡散計算を実施し評価を行うため、全体の工程としては放出完了から評価までに3か月程度を要する。
- 12月に第1回放出の暫定的な評価、来年3月末に第3回放出までをまとめた評価を予定



2 - 4. 2023年度の放出計画

- 現在、第4回放出に向けて、K4エリアE群及びK3エリアA群から測定・確認用設備B群に移送している。

第1回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) B群	: 約7,800m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 14万ベクレル/リットル トリチウム総量 : 1.1兆ベクレル	完了
第2回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) C群	: 約7,800m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 14万ベクレル/リットル トリチウム総量 : 1.1兆ベクレル	完了
第3回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) A群	: 約7,800m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 13万ベクレル/リットル トリチウム総量 : 1.0兆ベクレル	完了
第4回放出	K4エリアE群 (測定・確認用設備 B群※2に移送) K3エリアA群 (測定・確認用設備 B群※2に移送)	: 約4,500m ³ : 約3,300m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 17~21万ベクレル/リットル ※1 トリチウム総量 : 1.4兆ベクレル ※1	現在移送中

➡ 2023年度放出トリチウム総量: 約5兆ベクレル

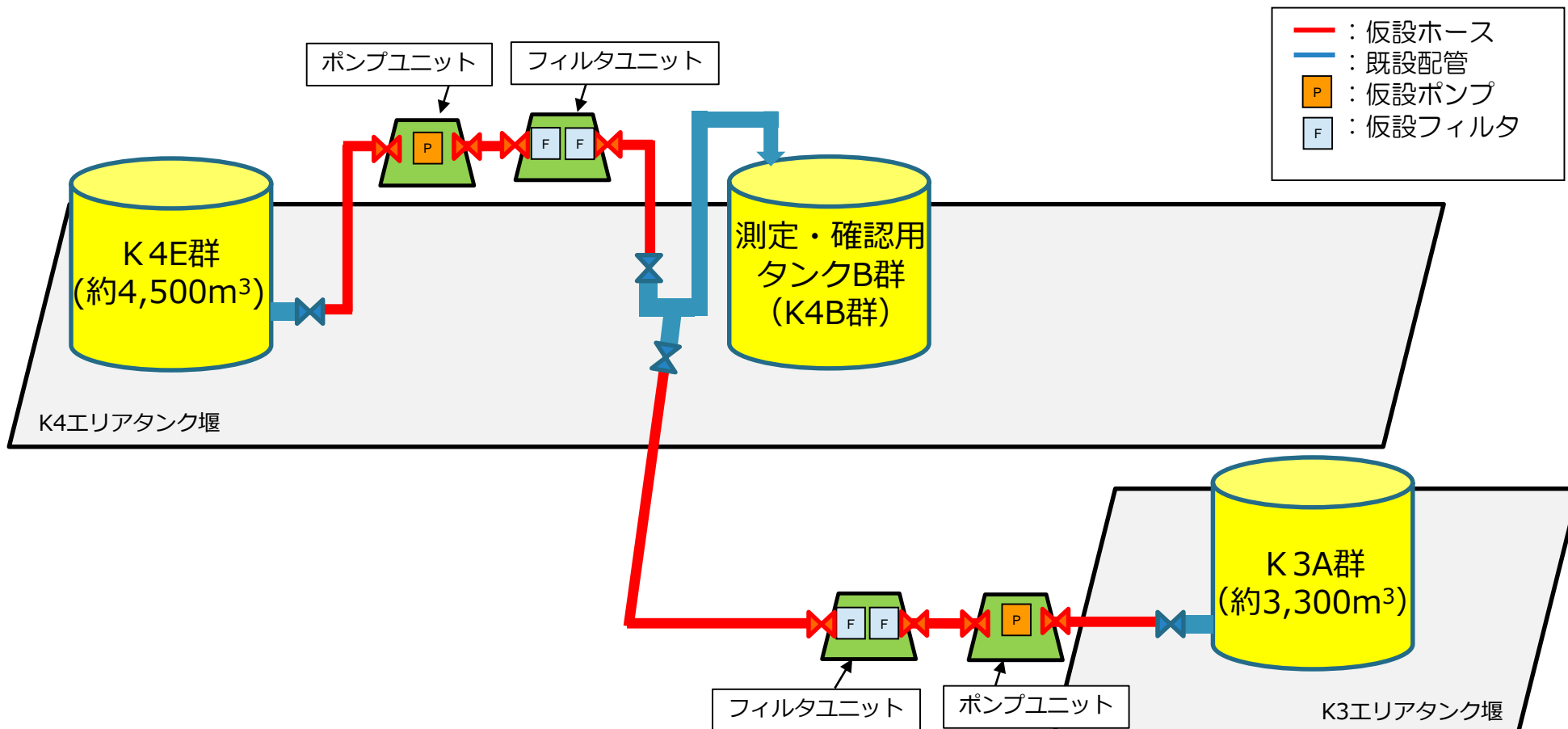
※1 タンク群平均、2023年7月1日時点までの減衰を考慮した評価値

※2 第1回放出後、空になったB群に移送

【参考】第4回放出に向けた測定確認用タンクへの移送について

- 第4回ALPS処理水海洋放出に向けて、K4エリアE群及びK3エリアA群から測定・確認用タンクB群にALPS処理水を移送する。
- 移送にあたり、ホース、ポンプ及びフィルタ（いずれも仮設）を下図の通り設置。ホースは二重化とする等、漏えい対策を講じたうえで、仮設移送を実施。

（K4エリアE群から測定・確認用タンクB群への移送は11/21に完了。明日（12/1）より、K3エリアA群から測定・確認用タンクB群への移送を開始予定。）



【参考】 第4回放出に向けたK4E群の移送実績

