

# 資料1-2

## 詳細版

福島第一原子力  
発電所廃炉作業  
取組みに関する  
ご報告

**TEPCO**

2023.2.3



増設ALPS設備

ALPS処理水の海洋放出について

P.2～76

廃炉の進捗状況

P.77～105

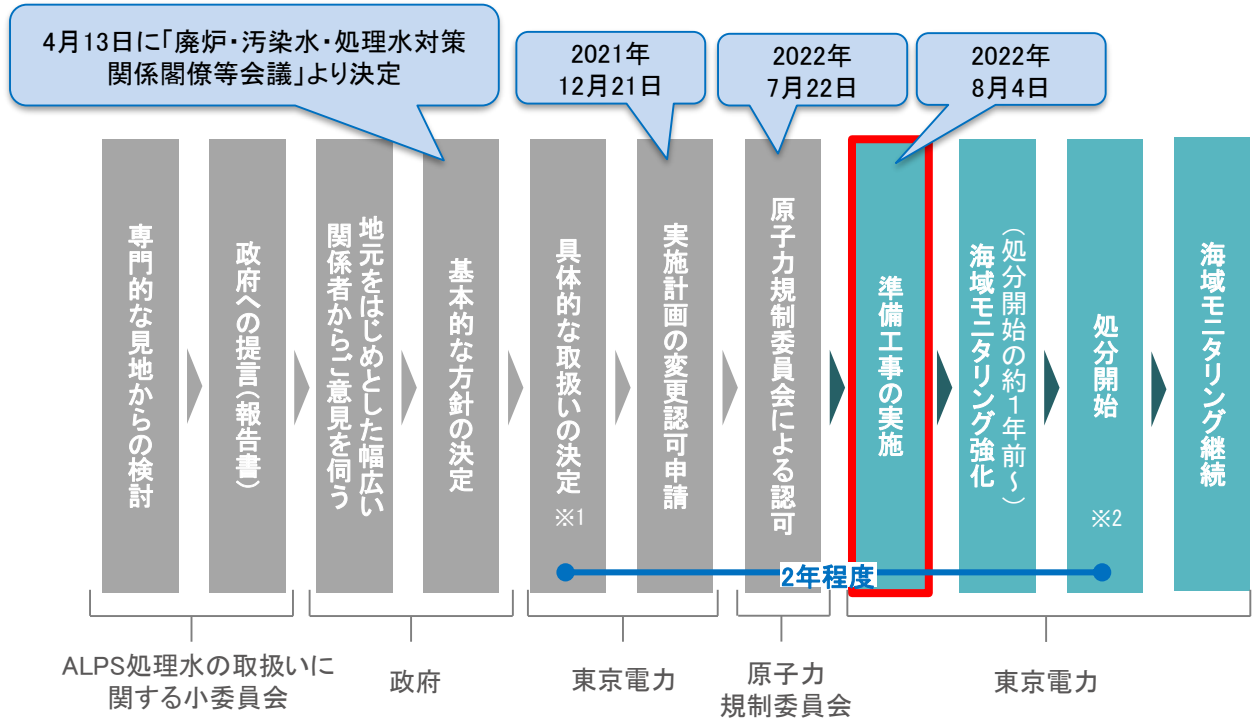
ALPS処理水の海洋放出について	P. 3
① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事について	P. 4～18
② 海域モニタリングの状況について	P. 19～42
③ 海洋生物の飼育試験に関する進捗状況	P. 43～54
④ ご理解に向けた取組み	P. 55～70
⑤ ALPS処理水等からトリチウムを分離する技術の公募について	P. 71～76

# ALPS処理水の取扱いについて

ALPS処理水の海洋放出に当たっては、安全に関する基準等を遵守し、人及び周辺環境、農林水産品の安全を確保してまいります。また、風評影響を最大限抑制するべく、モニタリングのさらなる強化や第三者による客観性・透明性の確保、IAEAによる安全性確認などに取り組むとともに、正確な情報を透明性高く、継続的に発信してまいります。

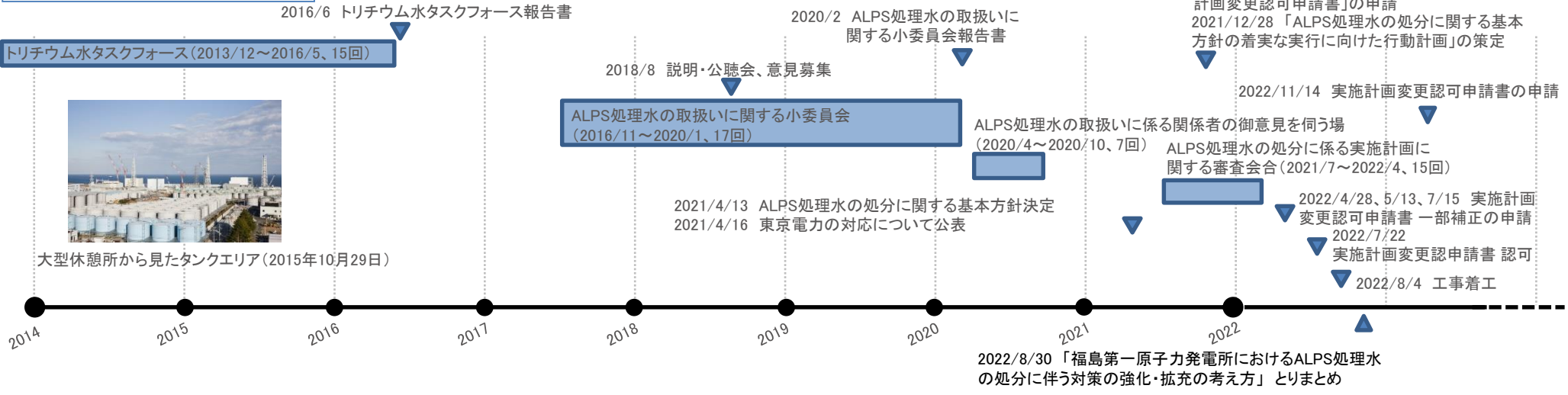
2023年1月13日に「ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議（第5回）」が開催され、「ALPS処理水の処分に伴う対策の進捗と基本方針の実行に向けて」がとりまとめられました。

今後、安全確保と風評対策のための各対策を確実に実施し、安全確保や風評対策の実効性を上げていくとともに、各対策内容について繰り返し説明・対話を重ね、海洋放出に向けて、理解醸成活動に一層注力します。



※1 人及び環境への放射線の影響評価を含む  
 ※2 少量の放出から慎重に開始

## ALPS処理水の取扱いに関する検討状況



①

ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事について

## ALPS処理水希釈放出設備 および関連施設等の設置工事の進捗状況について

The logo for TEPCO, consisting of the letters "TEPCO" in a bold, red, sans-serif font.

2023年1月26日

東京電力ホールディングス株式会社

①

ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事について

## ALPS処理水海洋放出における安全面の4つのポイント

TEPCO

ポイント  
1

タンクに保管されている水のトリチウム以外の放射性物質は、放出前の段階で安全に関する規制基準値を確実に下回るまで何回でも浄化処理します

【二次処理設備】

→ 規制基準値を超える処理途上水をそのまま放出することはありません

ポイント  
2

ALPS処理水を均一にしたうえで、放射性物質の濃度を測定・評価し、規制基準値を下回っていることが確認できたものだけを放出します

【測定・確認用設備】

ポイント  
3

ALPS処理水の希釈放出に異常が生じた場合、移送ポンプを停止し、海洋放出を停止する。加えて、複数の緊急遮断弁が自動で閉止します

【移送設備・希釈設備】

ポイント  
4

ALPS処理水は、トリチウム濃度1,500ベクレル/l未満、年間トリチウム総量22兆ベクレル未満を遵守して放出します

【希釈設備・放水設備】

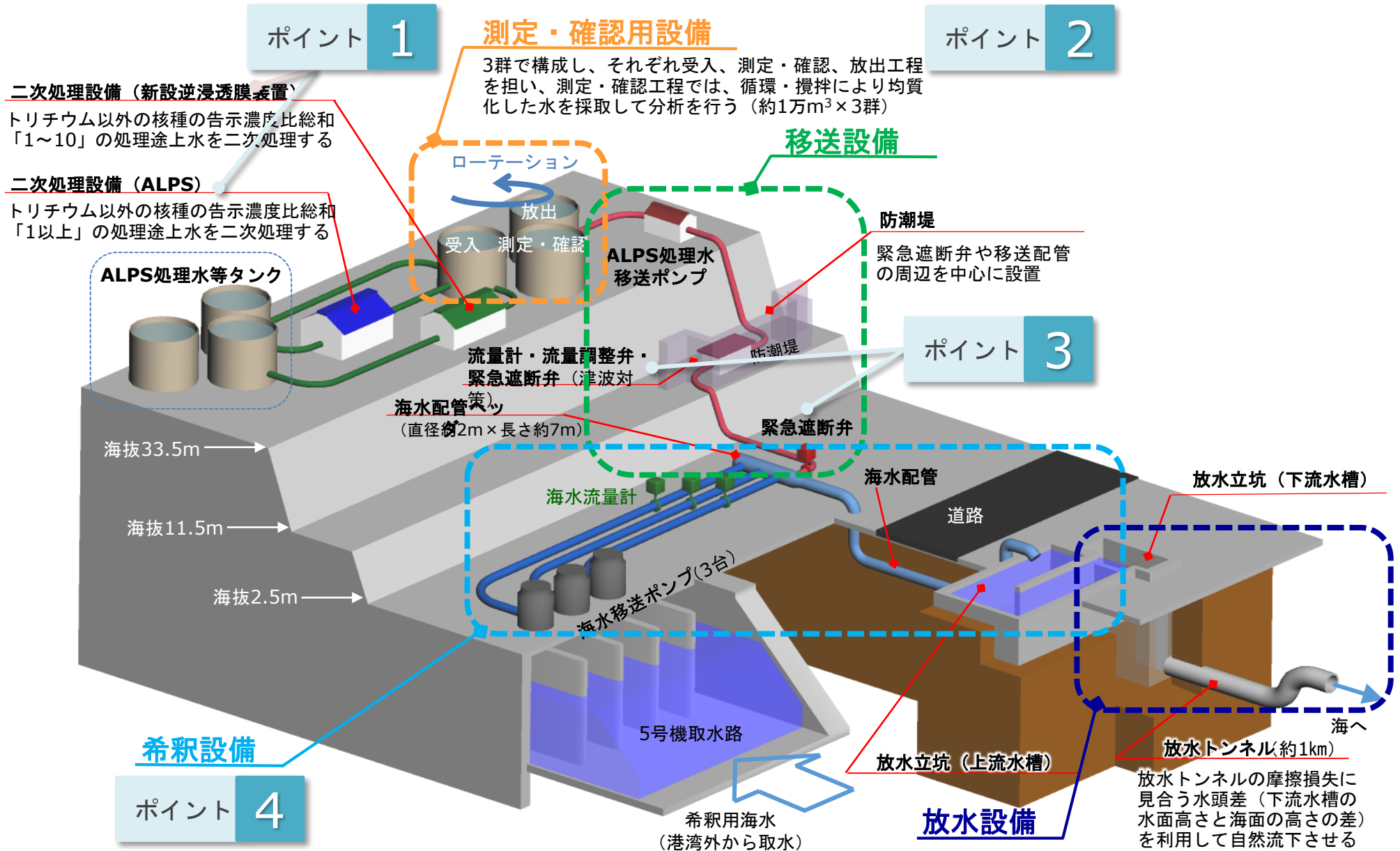
→ 廃炉に支障が無い範囲で、これらをできる限り小さくします

①

# ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事について

TEPCO

## ALPS処理水希釈放出設備および関連施設の全体像



# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について



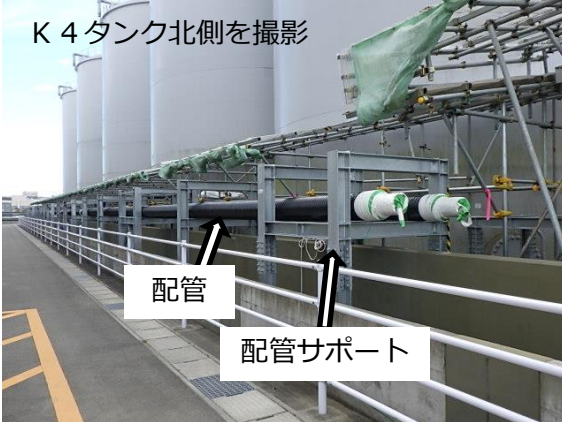
## 1. 工事の実施状況

### ■ 測定・確認用設備／移送設備

8月4日より、K 4 エリアタンク周辺から、測定・確認用設備、移送設備の配管サポート・配管他の設置工事を開始しています。  
1月16日より、使用前検査を開始しています。

### ■ 希釈設備

海水移送配管の基礎杭打設が完了し、基礎の躯体構築作業を行っています。



K 4 タンク北側を撮影

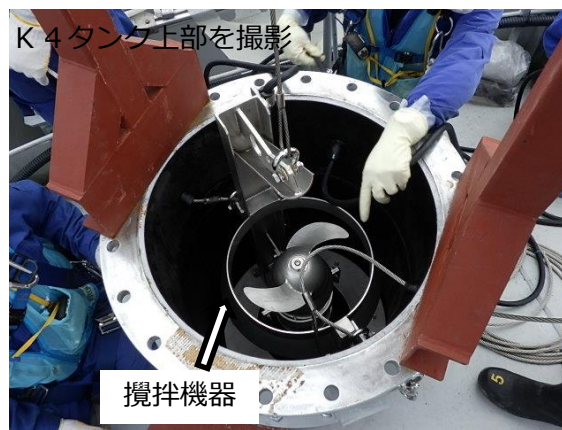
配管

配管サポート

循環配管・サポート設置の状況

### 配管サポート・配管設置を実施中

- 【測定・確認用設備】
  - ・サポート設備 約531／約540m
  - ・配管設備 約976／約1,000m
  - 【移送設備】
  - ・サポート設備 約1,038／約1,500 \*1 m
  - ・配管設備 約869／約1,500 \*1 m
- <1/20現在>



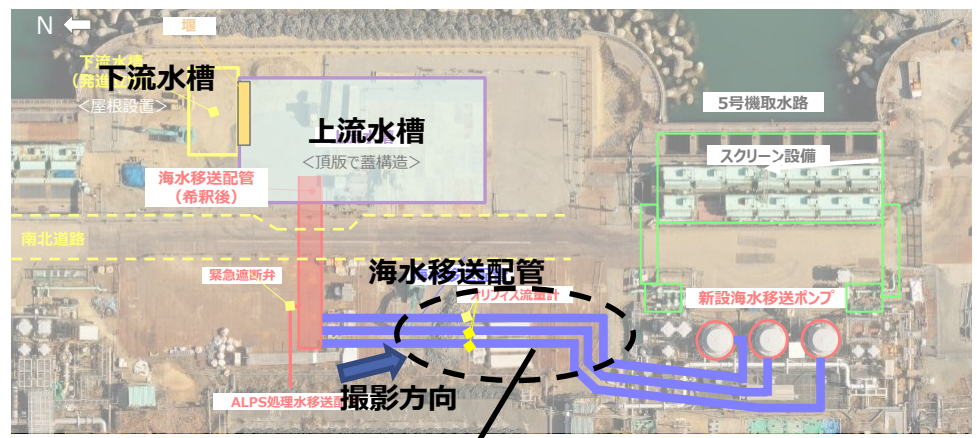
K 4 タンク上部を撮影

攪拌機器

攪拌機器設置の状況

### 攪拌機器設置を実施中

- 30／30台 (タンク内吊込)
- <1/20現在>



海水移送配管基礎の構築状況

- 【希釈設備】
  - ・配管基礎 基礎杭打設 65/65本完了
  - ・サポート設備 約0／約320m
  - ・配管設備 約0／約320m
- <1/20現在>



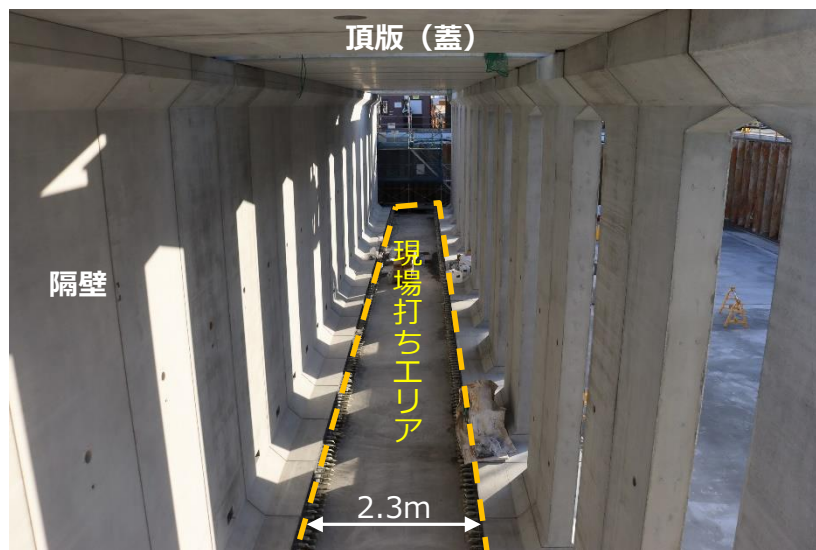
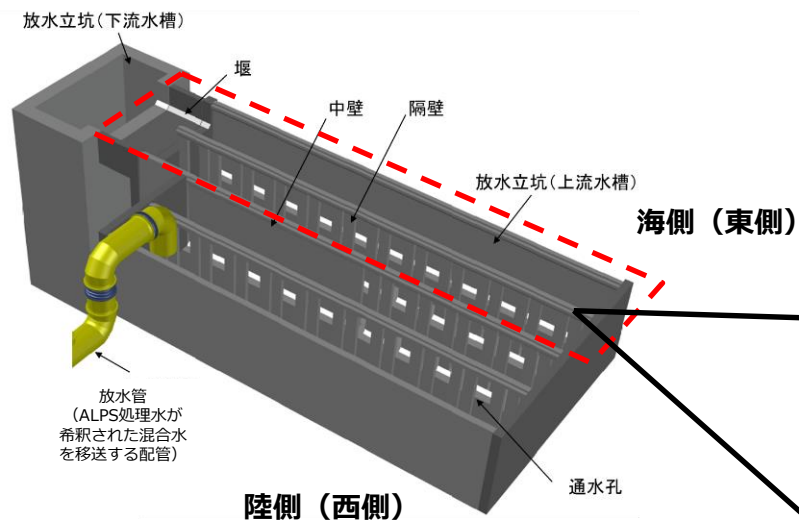
# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について



## 1. 工事の実施状況（続き）

### ■ 希釈設備：放水立坑（上流水槽）

1月12日より、ブロック（構外製作）の据付組立を開始しています。



# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について

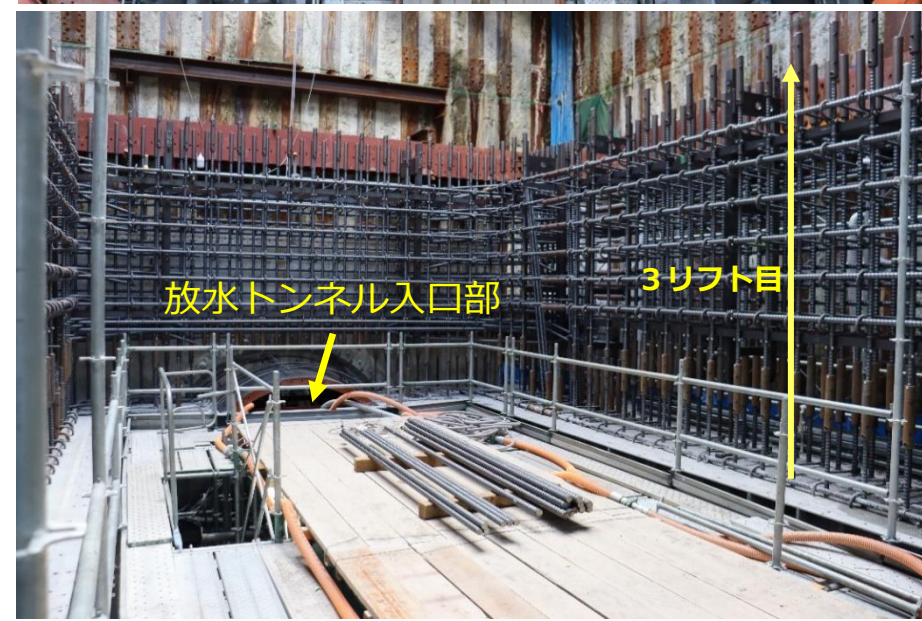
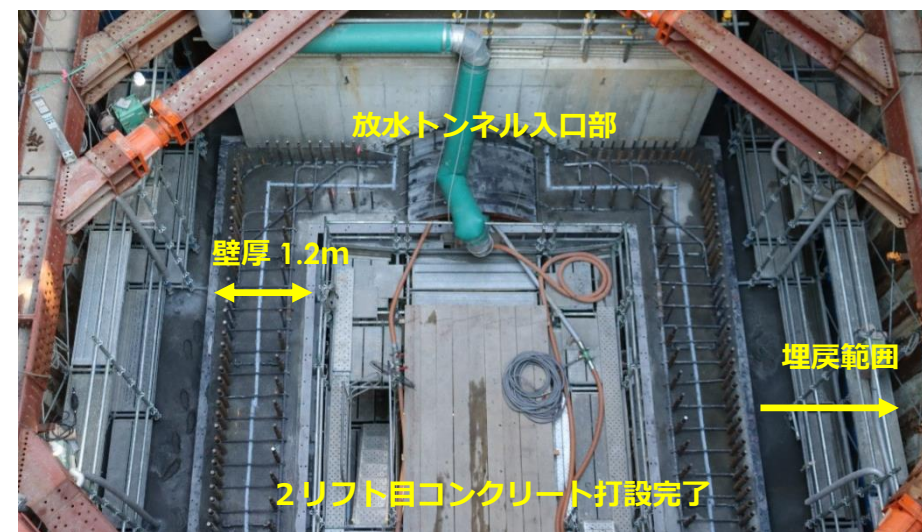
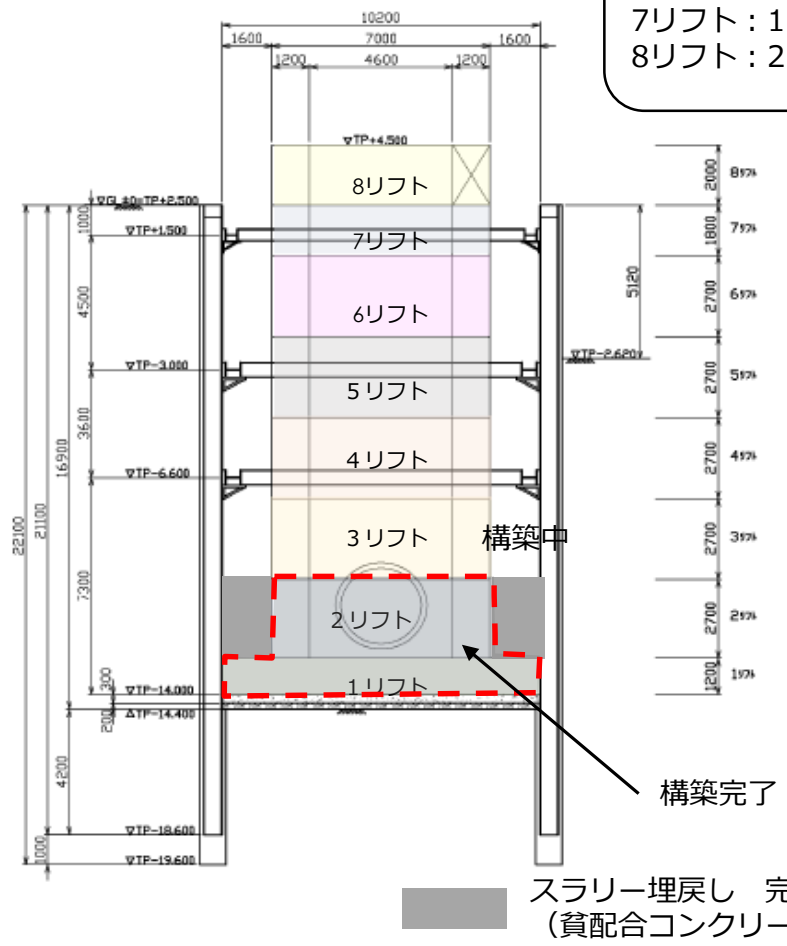


## 1. 工事の実施状況（続き）

■ 放水設備：放水立坑（下流水槽）  
12月18日より、躯体構築を開始しています。

【放水設備】  
・下流水槽：躯体構築  
2リフト/8リフト 完了  
<1/20現在>

打設高  
1リフト：1.2m  
2～6リフト：2.7m  
7リフト：1.8m  
8リフト：2.0m



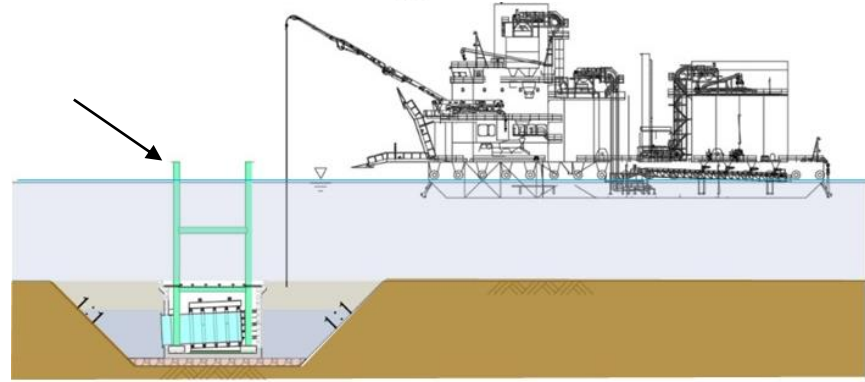
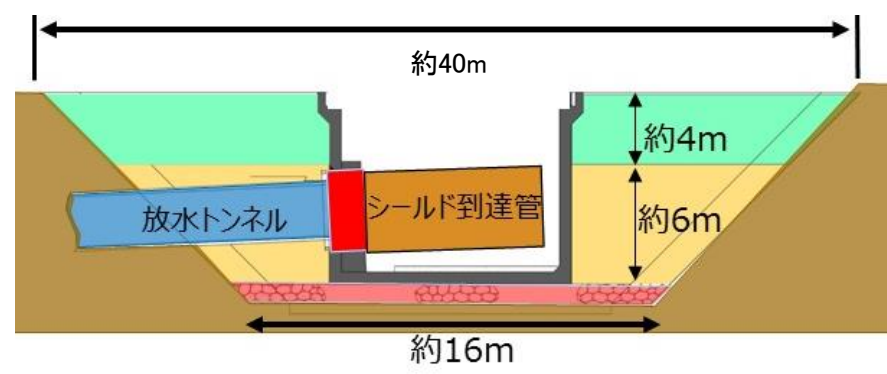
# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について



## 1. 工事の実施状況（続き）

- 放水設備：放水ロケーソン
- 放水ロケーソンの周囲に、コンクリートプラント船から水中不分離モルタル(シールドマシンが通過する部分、水中不分離コンクリートを打設して、埋戻します。12月8日より水中不分離モルタルの打設を開始し、1月7日に完了しています。現在は、水中不分離コンクリートの打設を行っています。
- 埋戻しの完了後は、ケーソンに備え付けている仮設の測量櫓（左下図参照）の撤去を行う予定です。

■ 水中不分離コンクリート  
■ 水中不分離モルタル



埋戻し断面イメージ図



【放水設備】  
・放水ロケーソン：埋戻し  
約3,730m<sup>3</sup>/約5,400m<sup>3</sup> 完了  
<1/23現在>

コンクリートプラント船

埋戻しの状況

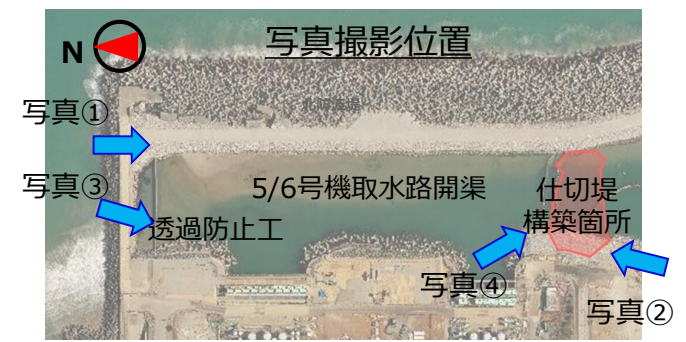
# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について



## 1. 工事の実施状況（続き）

### ■ その他（仕切堤の構築他）

5,6号海側工事エリアでは、重機足場の造成が12月29日に完了し、1月5日より主に上流水槽構築用の重機足場として活用しています。取水路開渠内の堆砂の撤去（浚渫）および仕切堤の構築を並行して行うとともに、仕切堤構築後には透過防止工の撤去を予定しています。



5・6号機海側工事エリアの状況

# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について

## (参考) 放水口ケーソン据付等作業期間中の海水モニタリング結果



### ➤ 実施概要

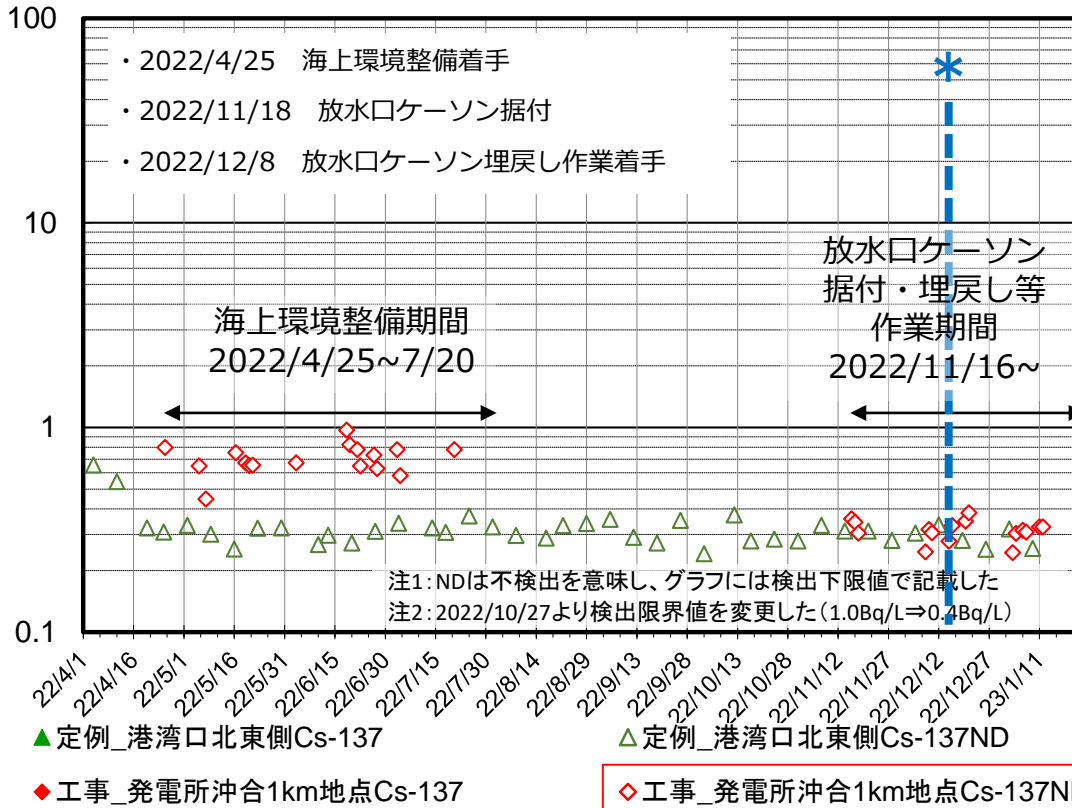
海上工事のうち、放水口ケーソン据付等作業※1において、作業中に海水サンプリングを行い、作業による海水中セシウム濃度の上昇がないことを確認しました。

※1 放水口ケーソン据付作業、放水口ケーソン据付前の海底部土砂移動作業

### ➤ 結果

2022年1月12日までのモニタリング結果は、全て不検出（ND）であり、海水のセシウム濃度に有意な変動は確認されていません。引き続き、発電所沖合海上工事作業中の海水モニタリングを適切に行ってまいります。

(Bq/L) 工事中の海水モニタリング結果 (Cs-137濃度)



# ① ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事の進捗状況について

## (参考) 放水口ケーソン据付等作業期間中の濁度測定結果



### ➤ 実施概要

海上工事のうち、放水口ケーソン据付等作業※1において、工事区域境界（4か所）にて濁度計による測定を行い、作業により工事区域外に濁りの拡散がないことを確認しました。

※1 放水口ケーソン据付作業、放水口ケーソン据付前の海底部土砂移動作業

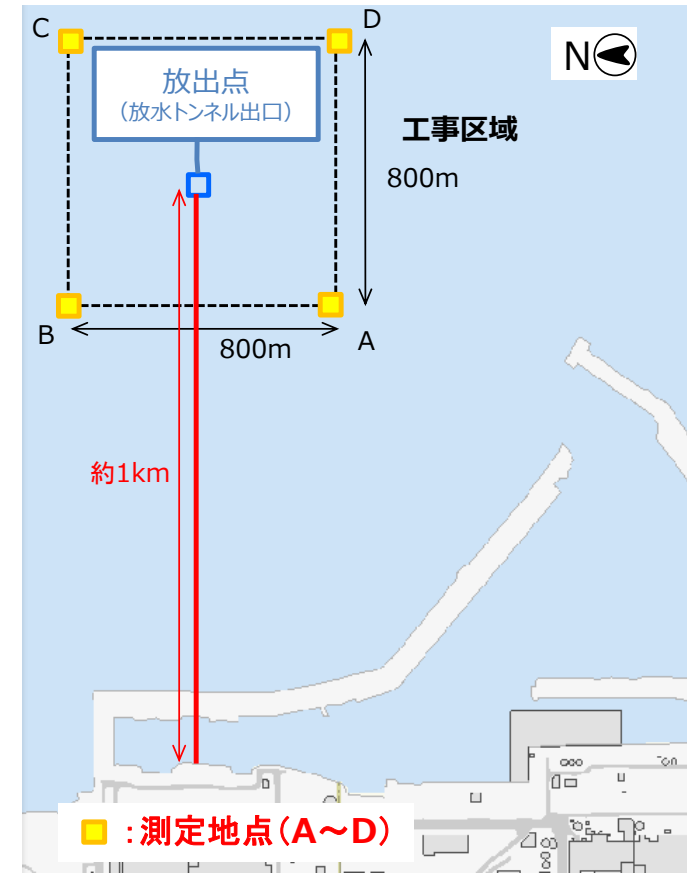
### ➤ 結果

2022年1月12日までの濁度測定結果は全て管理値※2未満であり、また目視による濁度確認の結果からも、作業に伴う工事区域外への濁りの拡散は確認されませんでした。引き続き、発電所沖合海上工事中の濁度測定を適切に行ってまいります。

※2 管理値：濁度をSS（浮遊物質量、mg/L）に換算し、SSがBG値（作業前の測定値）+10mg/Lを超えないことを確認します。

作業日 (測定日)	濁度測定結果			
	A	B	C	D
2022/12/15	○ (4.6)	○ (8.5)	○ (4.1)	○ (3.0)
2022/12/16	○ (3.0)	○ (2.2)	○ (1.8)	○ (2.0)
2022/12/20	○ (2.9)	○ (2.3)	○ (1.8)	○ (2.9)
2022/12/21	○ (2.1)	○ (2.5)	○ (1.8)	○ (2.2)
2023/1/3	○ (1.7)	○ (1.8)	○ (1.6)	○ (1.5)
2023/1/4	○ (2.1)	○ (1.6)	○ (1.6)	○ (1.6)
2023/1/6	○ (2.1)	○ (2.2)	○ (2.4)	○ (2.0)
2023/1/7	○ (1.8)	○ (1.7)	○ (1.8)	○ (1.5)
2023/1/11	○ (2.2)	○ (1.6)	○ (1.6)	○ (1.5)
2023/1/12	○ (2.3)	○ (4.4)	○ (2.8)	○ (2.7)

判定：管理値未満○、管理値以上×



①

ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事について

(参考) 放水設備の施工順序変更に伴う工程の見直し



	2022年度									2023年度			
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1Q	2Q	3Q	
測定・確認用設備		循環ポンプ・攪拌機器・配管等の設置											
移送設備／希釈設備		処理水移送ポンプ・海水移送ポンプ・配管等の設置											
						上流水槽の構築							
放水設備					前倒し	下流水槽の構築					変更		
		放水トンネルの構築 (約800m付近)				放水口ケーソンの設置							
										放水トンネルの構築			
その他		仕切堤の構築他											
系統試験										試験関係			

: 現地据付組立  
 : 試験関係  
 : 変更箇所

測量槽/ 到達管撤去含む

※本工程は、今後の進捗等を踏まえて、見直すことがあります

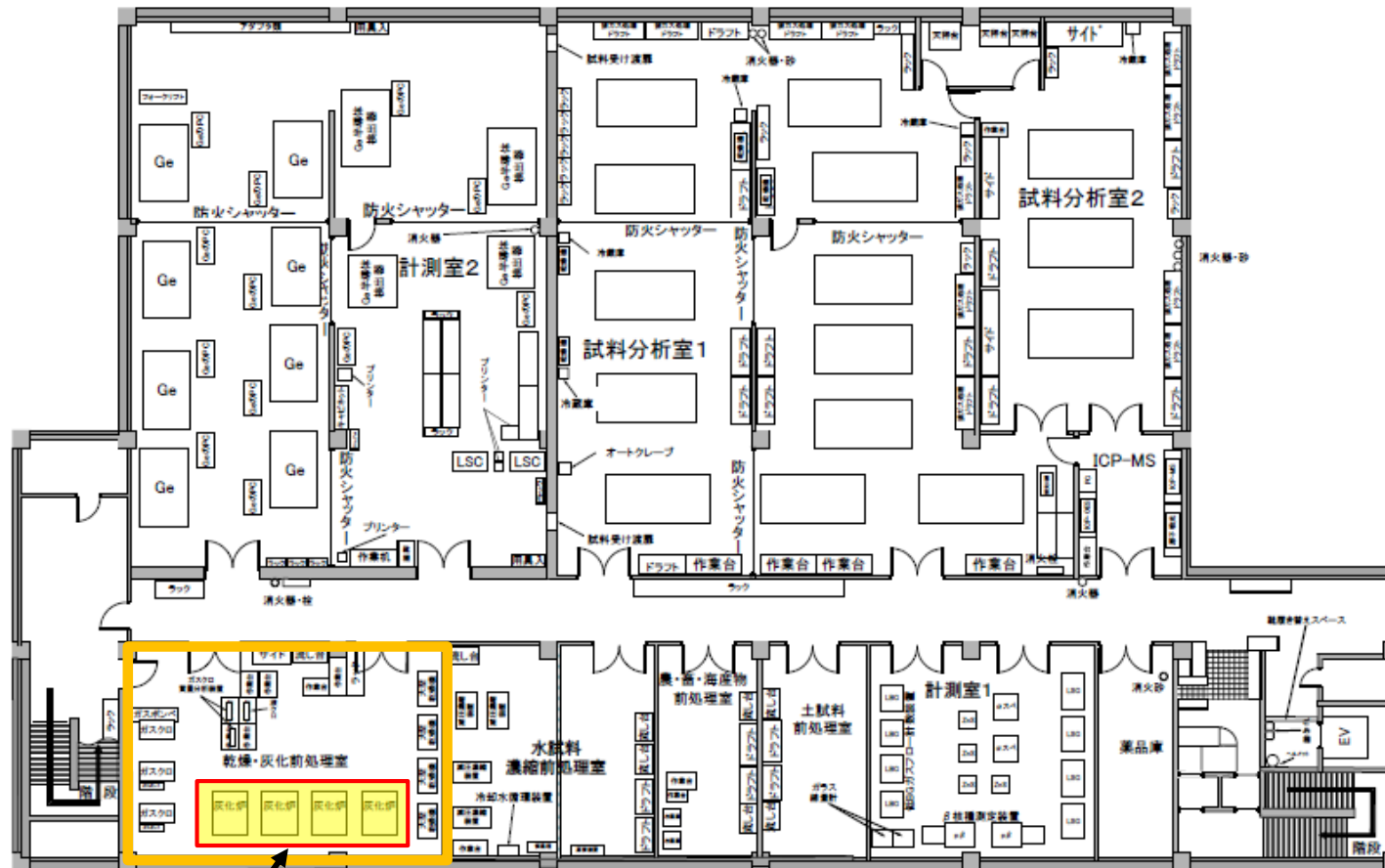
①

# ALPS処理水希釈放出設備および関連施設等の設置工事について

## 2. 電解濃縮装置の設置



- 化学分析棟内に電解濃縮装置※を設置するため、乾燥・灰化前処理室に設置されていた灰化炉4基を撤去しました。
- 電解濃縮装置は2022年12月に8台納入が完了しており、濃縮試験を実施後、年度内の運用開始を予定しています。



電解濃縮装置  
設置予定箇所

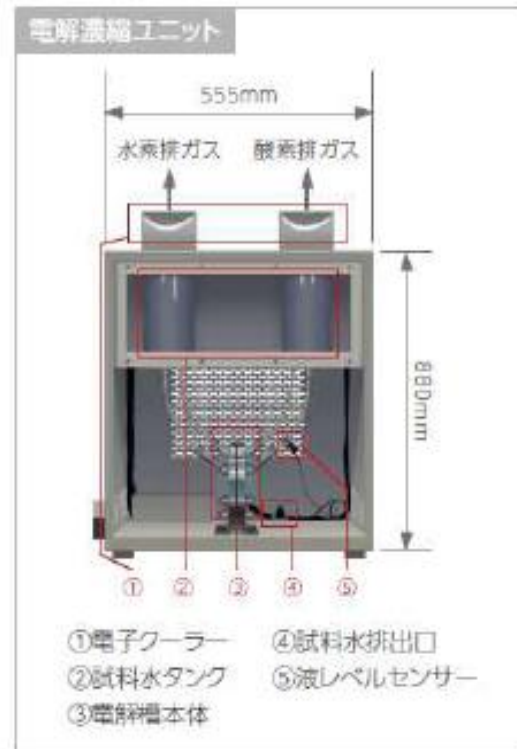
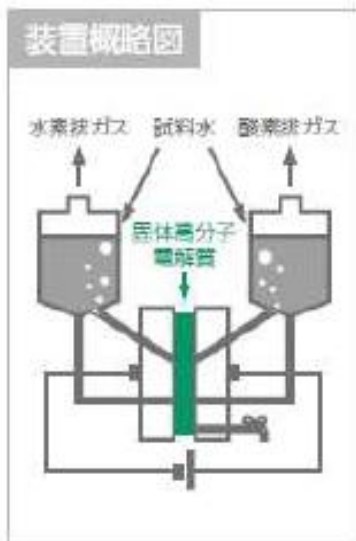
化学分析棟 B1F

※ 極低濃度のトリチウムを分析するために用いる前処理装置



## 2. 電解濃縮装置の設置（続き）

- バックグラウンドレベルの表層海水中のトリチウムを検出するためには、水の電気分解等※によりトリチウムを濃縮したうえで測定する必要があります。
- 電気分解等の実施により、分析日数は1カ月～1.5カ月程度長くなりますが、検出下限値を下げて測定することが可能です。
- 福島第一原子力発電所でのトリチウム分析（海生物における自由水トリチウム分析）においても、今後導入を予定しています。



### （※）電気分解による濃縮について

試料水を電気分解すると、水素ガスと酸素ガスが発生しますが、水素ガスになる際の反応速度は ${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$ （トリチウム）であり、**トリチウム水は電気分解されにくい**という性質があります。この性質を利用し電気分解によってトリチウムを濃縮します。

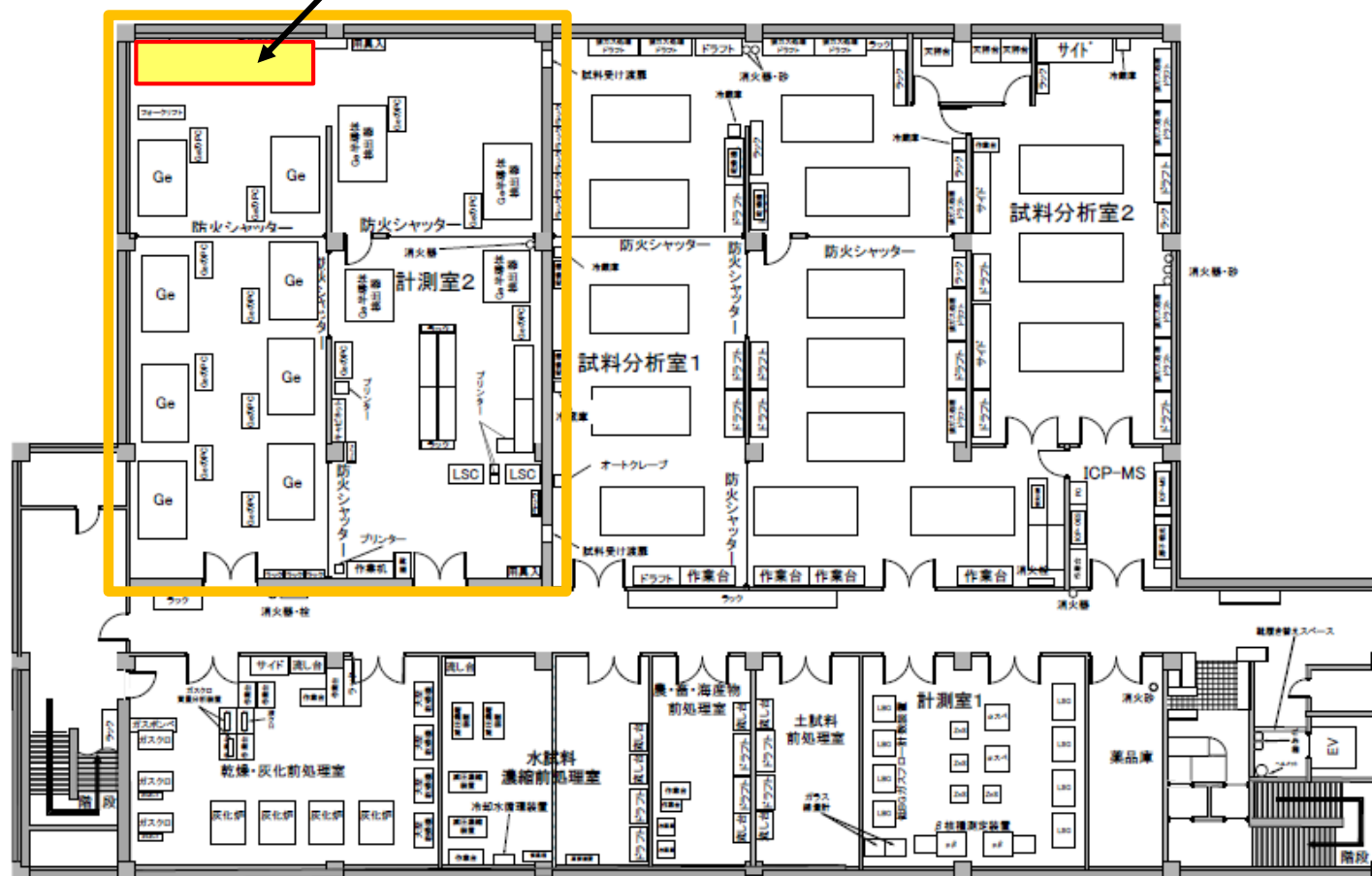
### 【仕様】

- 約60時間で1,000mLの蒸留した試料水を50mLに濃縮することが可能
- 電解生成物として水素と酸素が分離発生する

### 3. 低エネルギー光子用ゲルマニウム半導体検出器（LEPS）の設置

- 化学分析棟の計測室内に、低エネルギー光子用ゲルマニウム半導体検出器（LEPS）を設置します。2022年12月に2台設置が完了しており、検証試験を実施後、年度内の運用開始を予定しています。

#### LEPS設置予定箇所



化学分析棟 B1F

### 3. 低エネルギー光子用ゲルマニウム半導体検出器（LEPS）の設置（続き）

- ALPS処理水の分析においては、Fe-55等の低エネルギーの放射線を放出する核種分析が新たに必要となります。（ALPS除去対象62核種以外）
- これらの核種分析を1F構内でも実施できるように、低エネルギー光子用ゲルマニウム半導体検出器（LEPS）を新規に導入します。



**LEPS設置状況**  
(化学分析棟計測室内)



参考：既設ゲルマニウム半導体検出器  
(写真は化学分析棟計測室内の装置)

## ALPS処理水の取扱いに関する海域モニタリングの状況について



---

2023年1月26日

東京電力ホールディングス株式会社

## 【海域モニタリング計画の策定・開始】

- ALPS処理水放出の実施主体として、放水口周辺を中心に重点的にモニタリングを実施することとし、発電所近傍、福島県沿岸において海水、魚類のトリチウム測定点を増やし、発電所近傍において海藻類のトリチウム、ヨウ素129を追加測定する海域モニタリング計画を策定、改定しました。
- 本海域モニタリング計画に基づき、現状のトリチウムや海洋生物の状況を把握するため、2022年4月20日より試料採取を開始しました。

## 【海域モニタリング結果の評価目的】

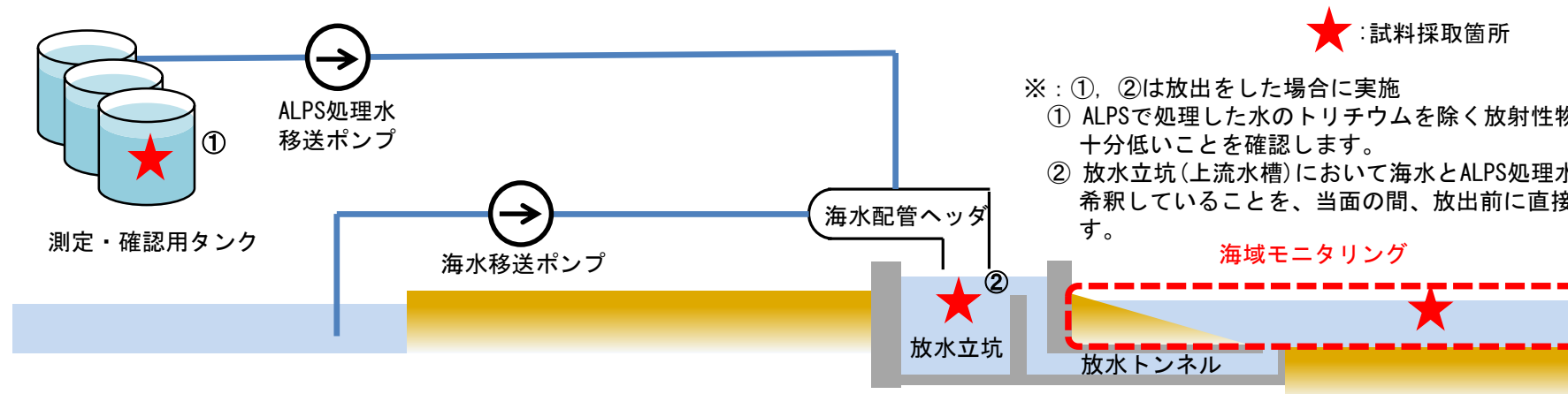
## &lt;現状&gt;

- 2022年4月からモニタリング結果を蓄積して、現在の状況（サブドレン・地下水ドレン処理済水、地下水バイパス水、構内排水路に含まれるトリチウムなどによる海水濃度変動など）を**平常値の変動範囲として把握**します。

## &lt;放出をした場合&gt;

- 放出による海水の拡散状況ならびに海洋生物の状況を確認します。
- 海洋拡散シミュレーション結果や放射線影響評価に用いた濃度などとの比較検討を行い、**想定している範囲内にあることを確認**します。
- 平常値の変動範囲を超えた場合には、他のモニタリング実施機関の結果も確認して、原因について調査します。
- さらに、平常値の変動範囲を大きく\*超えた場合には、一旦海洋放出を停止し、当該地点の再測定のほか、暫定的に範囲、頻度を拡充して周辺海域の状況を確認します。

\*：今後蓄積するデータをもとに放出をする場合に備えて設定します。



※：①，②は放出をした場合に実施

- ① ALPSで処理した水のトリチウムを除く放射性物質濃度が十分低いことを確認します。
- ② 放水立坑(上流水槽)において海水とALPS処理水が混合・希釈していることを、当面の間、放出前に直接確認します。

放出前の確認と海域モニタリング

海域モニタリング計画 試料採取点 (1/2)

・海水、魚類、海藻類について、採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定しました。

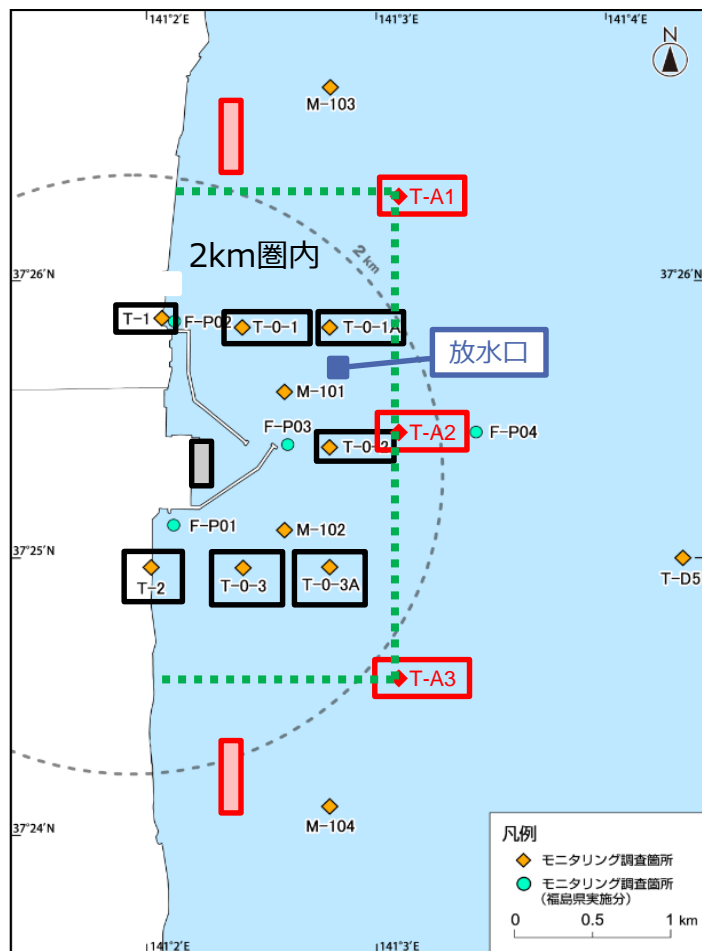


図1. 発電所近傍  
(港湾外2km圏内)

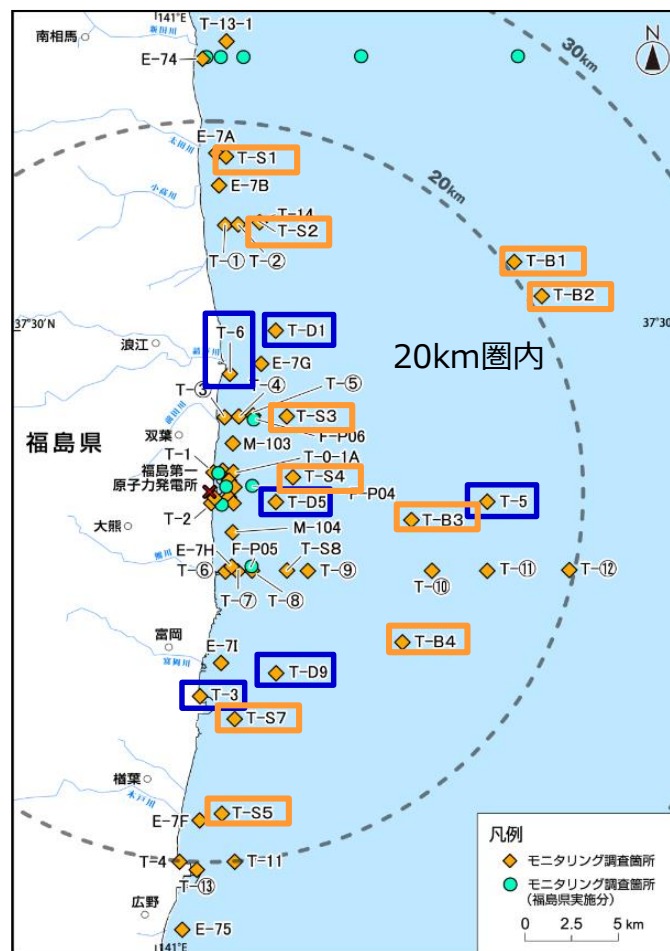


図2. 沿岸20km圏内

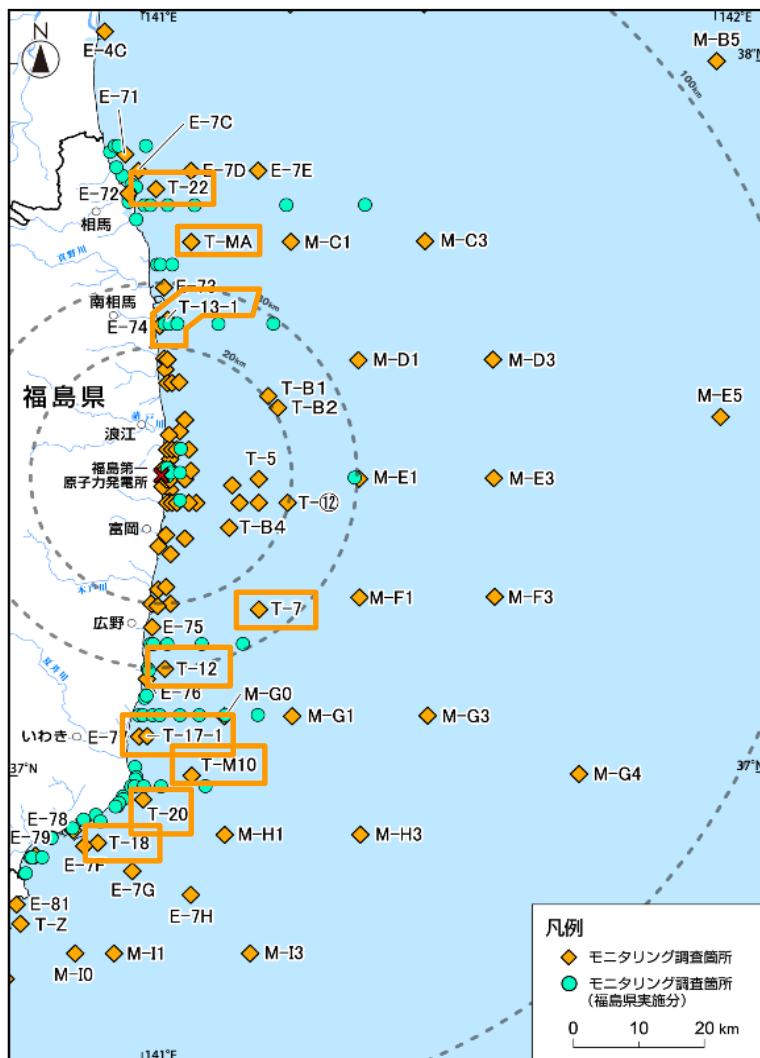
【東京電力の試料採取点】

- ◻ : 検出下限値を見直す点(海水)
- ◻ (red) : 新たに採取する点(海水)
- ◻ (blue) : 頻度を増加する点(海水)
- ◻ (orange) : セシウムにトリチウムを追加する点(海水, 魚類)
- ◻ (black) : 従来と同じ点(海藻類)
- ◻ (red) : 新たに採取する点(海藻類)
- ◻ (green dashed) : 日常的に漁業が行われていないエリア\*  
東西1.5km 南北3.5km  
※: 共同漁業権非設定区域

※図1について、2022年3月24日公表の海域モニタリング計画から、T-A1, T-A2, T-A3の表記、位置について総合モニタリング計画の記載に整合させて修正

海域モニタリング計画 試料採取点 (2/2)

・海水についてトリチウム採取点数を増やしました。



【東京電力の試料採取点】

□: セシウムにトリチウムを追加する点(海水)

図3. 沿岸20km圏外

## 海域モニタリング結果の状況（1 / 2）

## 【海水の状況】

## ＜港湾外2km圏内＞

- トリチウム濃度は、過去1年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移しています。
- セシウム137濃度は、過去の福島第一原子力発電所近傍海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られるが、過去1年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移しています。
- トリチウムについては、4月18日以降、検出限界値を下げてモニタリングを実施しています。

## ＜沿岸20km圏内＞

- トリチウム濃度、セシウム137濃度とも、過去1年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移しています。

## ＜沿岸20km圏外＞

- トリチウム濃度は、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移しています。セシウム137濃度は、過去1年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移しています。

\*：下記データベースにおいて2019年4月～2021年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国（福島県沖含む）

トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L      セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

福島県沖

トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 2.2 Bq/L      セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

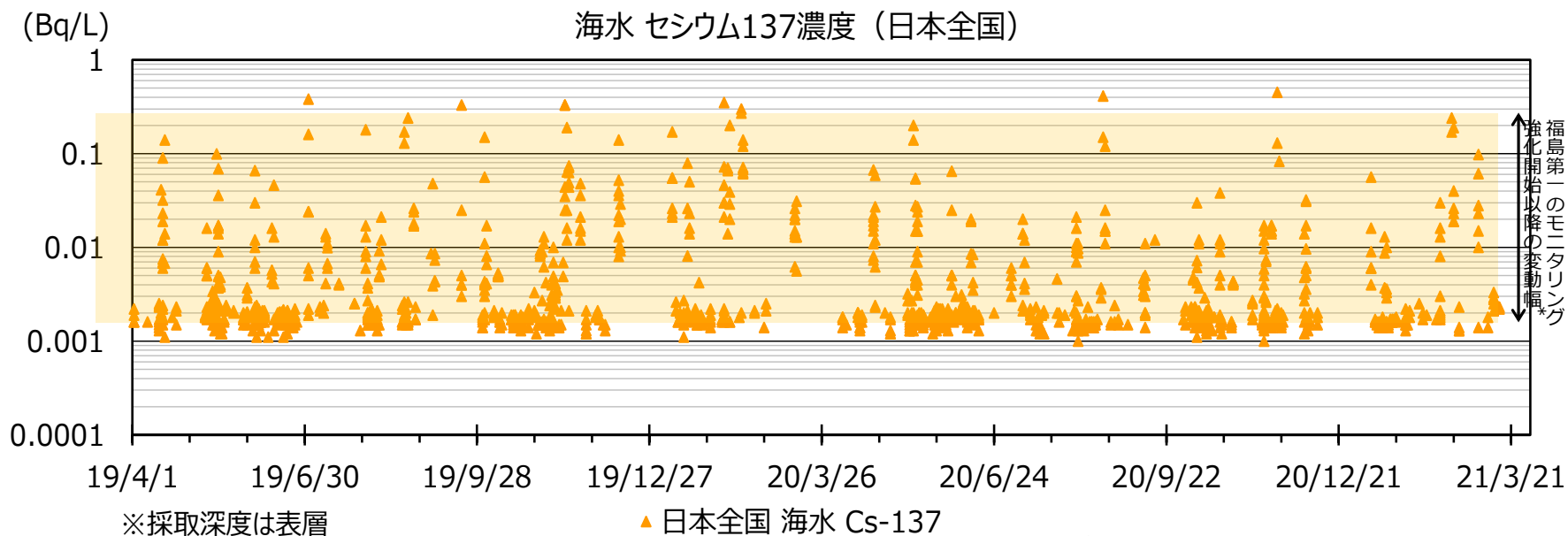
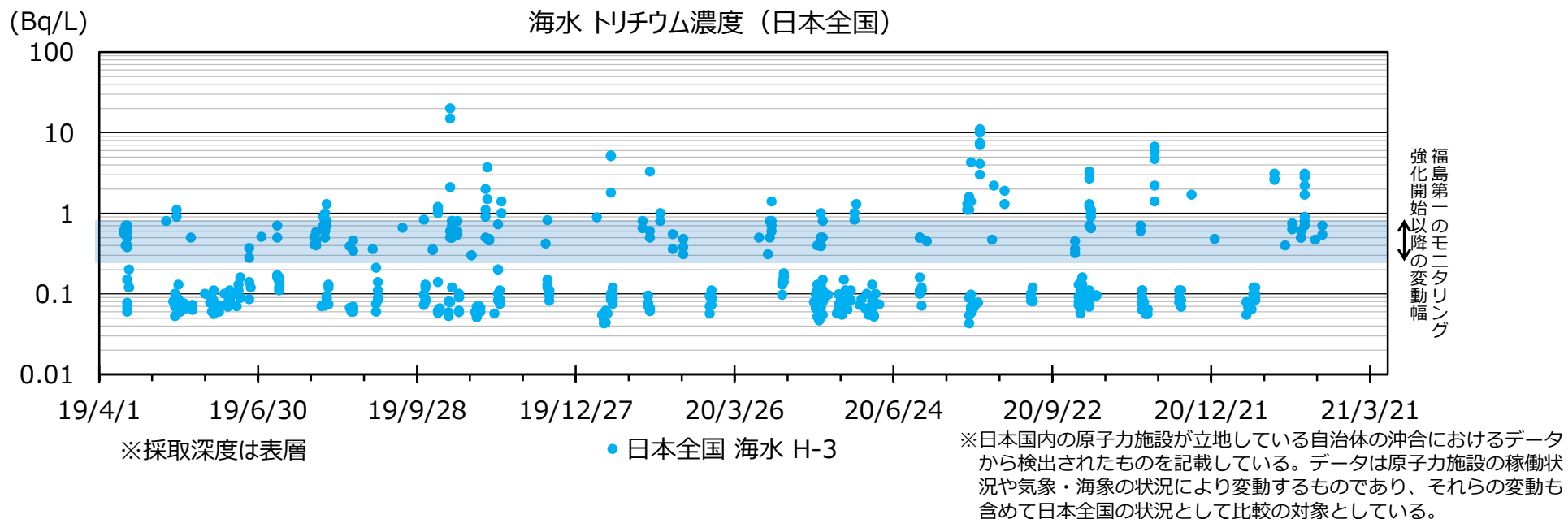
出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>



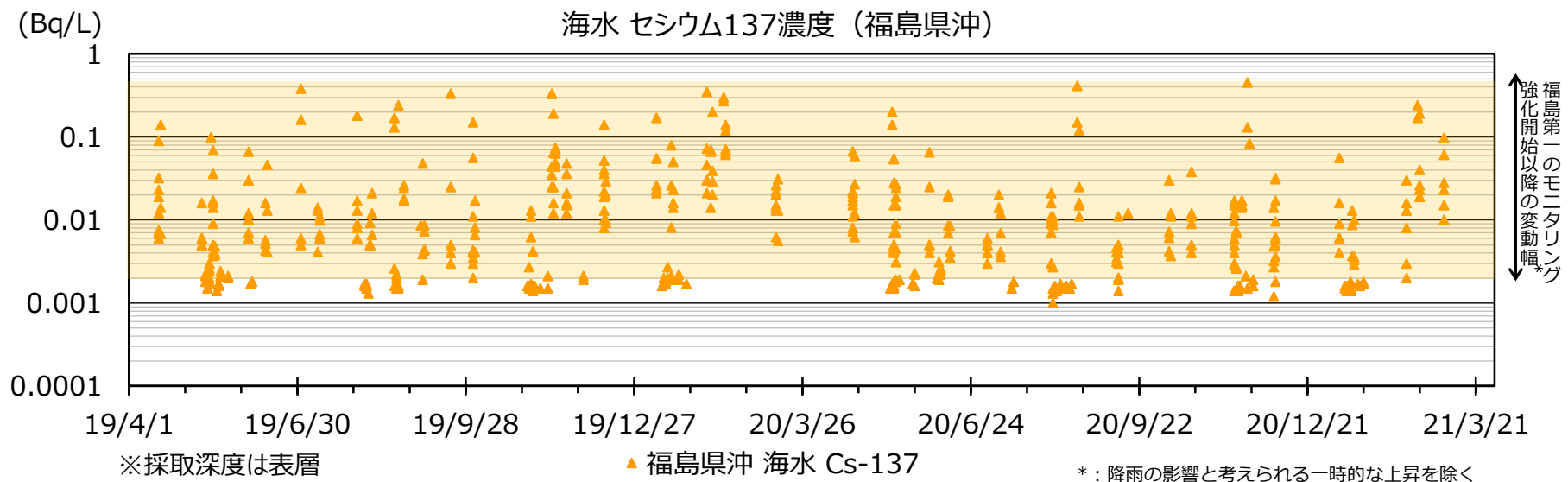
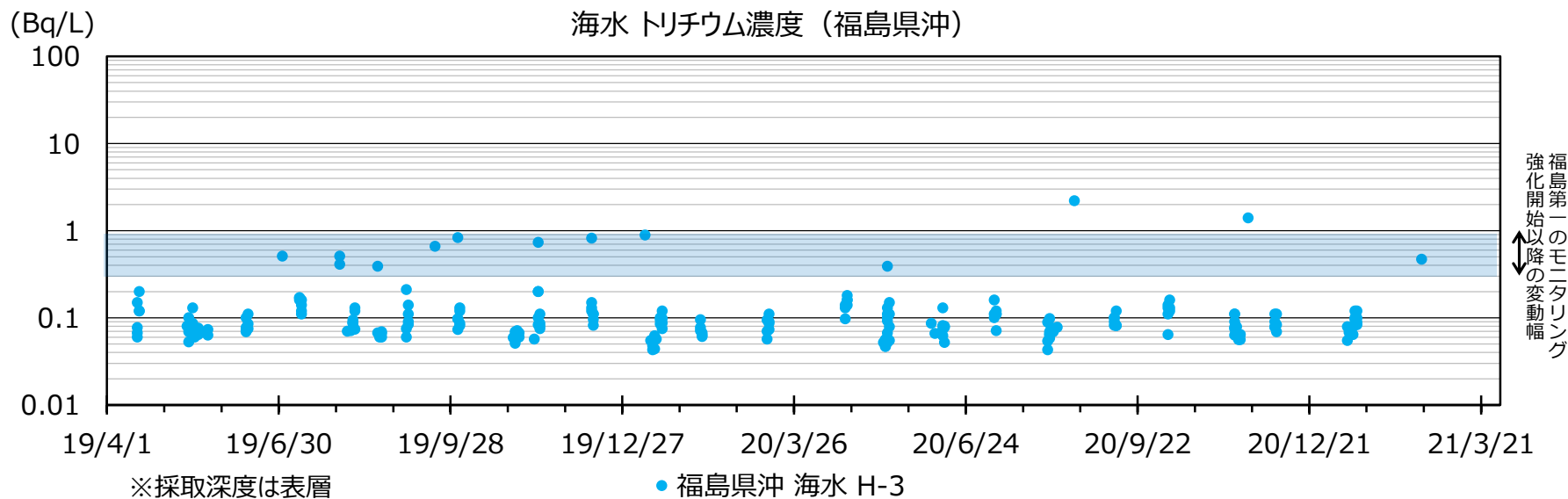
②

ALPS処理水の取扱いに関する海域モニタリングの状況について

日本全国の海水のトリチウム、セシウム137濃度の変動範囲



福島県沖の海水のトリチウム、セシウム137濃度の変動範囲



## 海域モニタリング結果の状況（2 / 2）

## 【魚類、海藻類の状況】

採取点T-S8で採取された魚類のトリチウム濃度について、過去1年間の測定値から変化はありません。新たな採取点で採取された魚類のトリチウム濃度のうち分析値の検証が済んだものも含め、日本全国の魚類の変動範囲\*と同等の低い濃度で推移しています。魚類のその他の測定データについては確認中です。海藻類については、測定データを確認中です

\*：下記データベースにおいて2019年4月～2021年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国（福島県沖含む） トリチウム濃度（組織自由水型）：0.064 Bq/L ～ 0.12 Bq/L

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース <https://www.kankyohoshano.go.jp/data/database/>

## （参考）魚のトリチウム分析値の検証について

魚のトリチウム分析値について、新たな採取点において周辺海水のトリチウム濃度より高い濃度で検出されていることを確認したことから、8月以降分析を一旦中断し、分析機関における分析方法の相違点をはじめとする原因調査を行い、分析値に影響する要因として、「測定装置の影響」、「不純物（有機物）の影響」、「化学反応の影響」を抽出して検証し、発電所外の分析機関において分析手順を見直して分析を10月より再開しました。

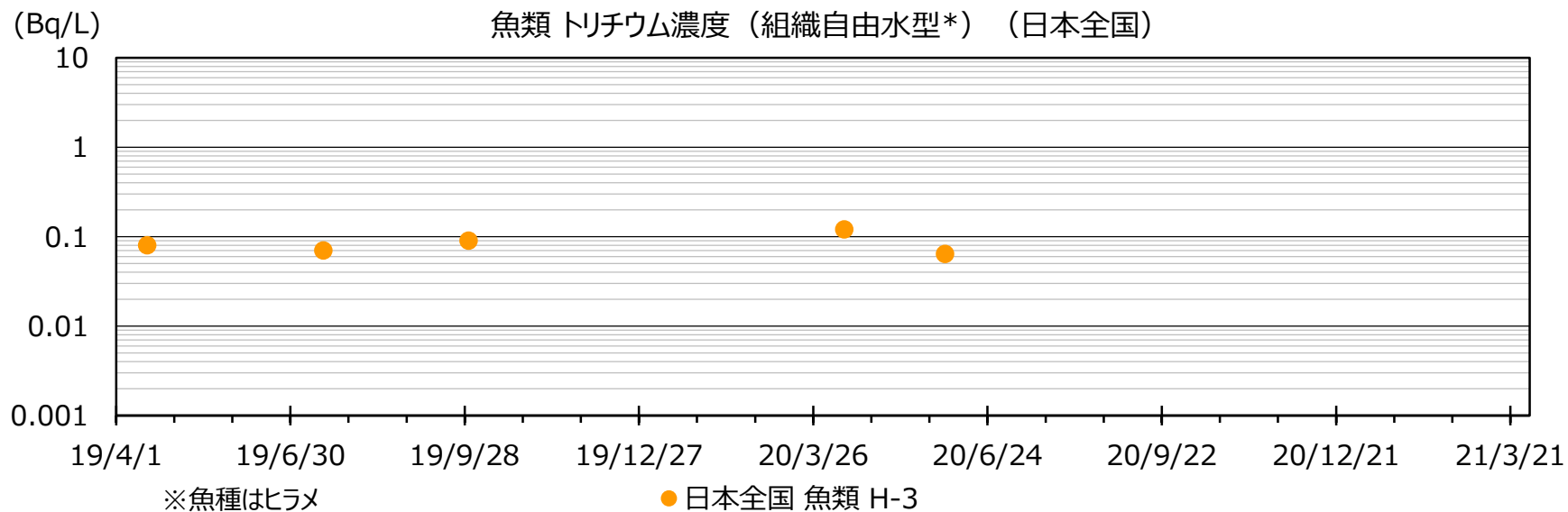
## ＜分析値に影響する要因と検証結果＞

- ・測定装置の違いによる影響はないことを確認
- ・不純物を除去するための化学反応が十分でなかったことを確認
- ・化学反応を排除するための静置時間が十分ではないおそれがあることを確認

発電所内の分析については、不純物の除去方法の精査を続けるとともに、トリチウムが環境中から混入していることが原因となっている可能性についても検討に加え、調査を継続中。調査を完了するまでの間、発電所内で分析する計画であった試料について発電所外の分析機関で分析を行っています。

※第104回 特定原子力施設監視・評価検討会（2022年12月19日）資料3-1 より抜粋

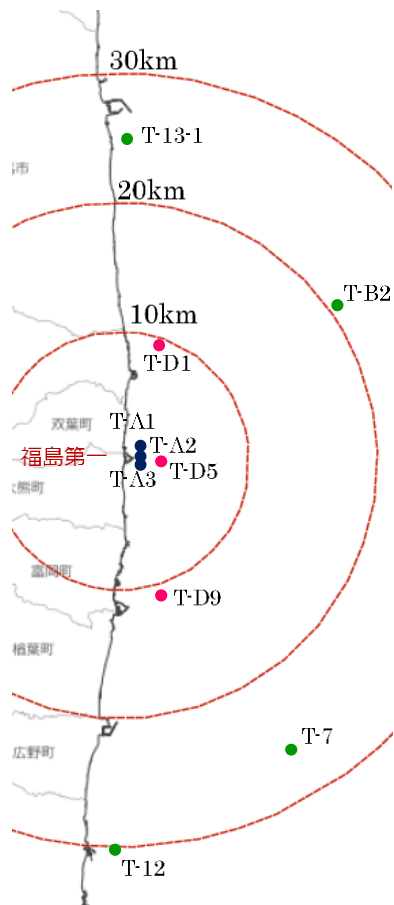
## 日本全国の魚類のトリチウム濃度の変動範囲



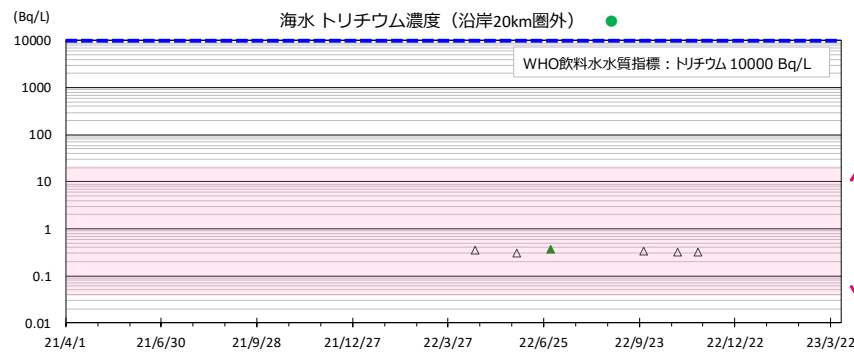
\*：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース

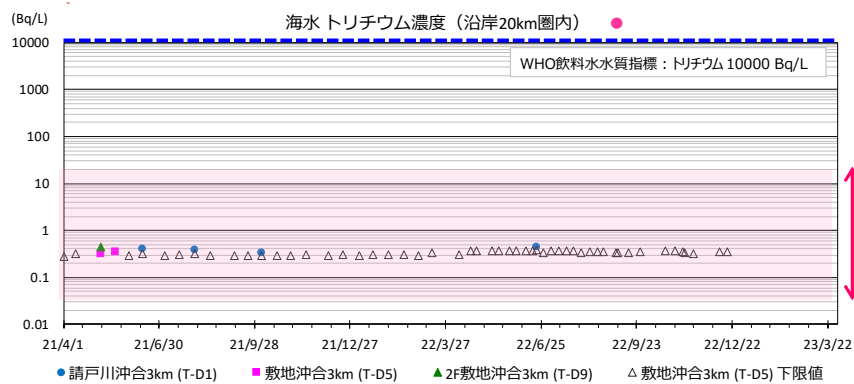
海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



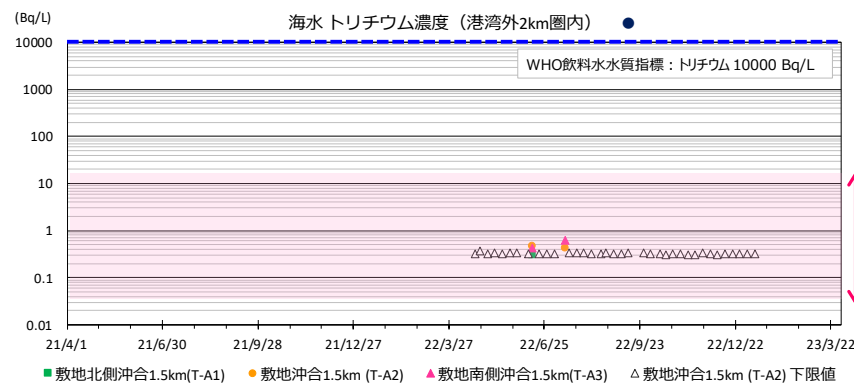
※地理院地図を加工して作成



日本全国の変動範囲\*



日本全国の変動範囲\*



日本全国の変動範囲\*

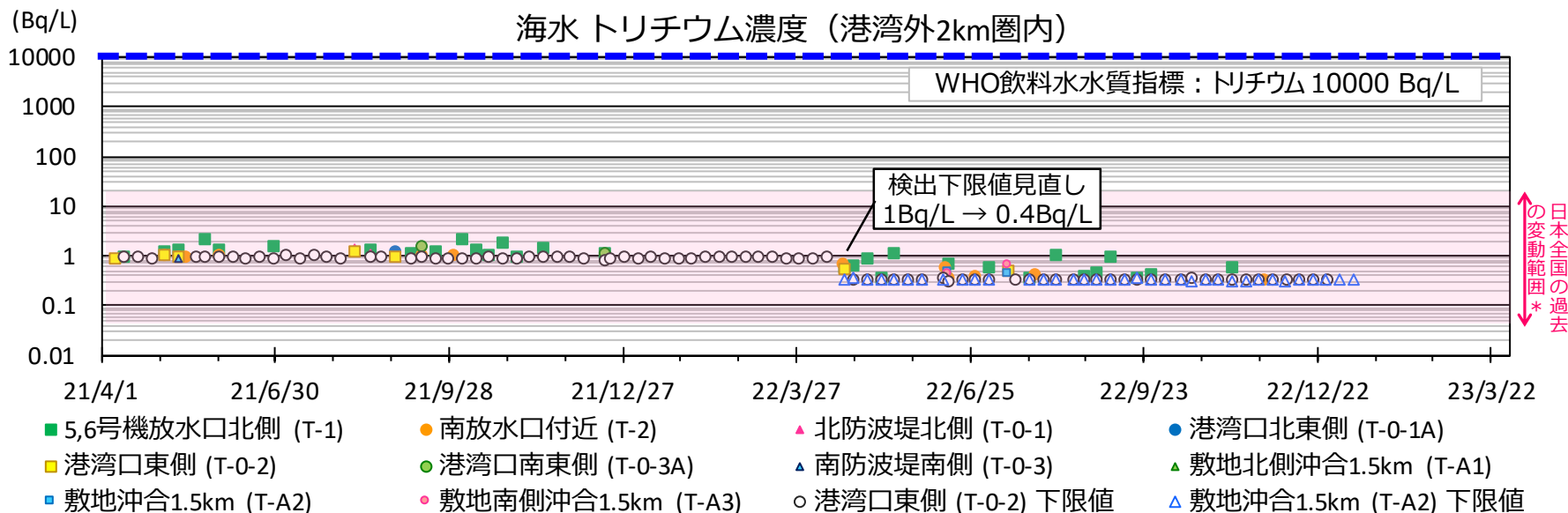
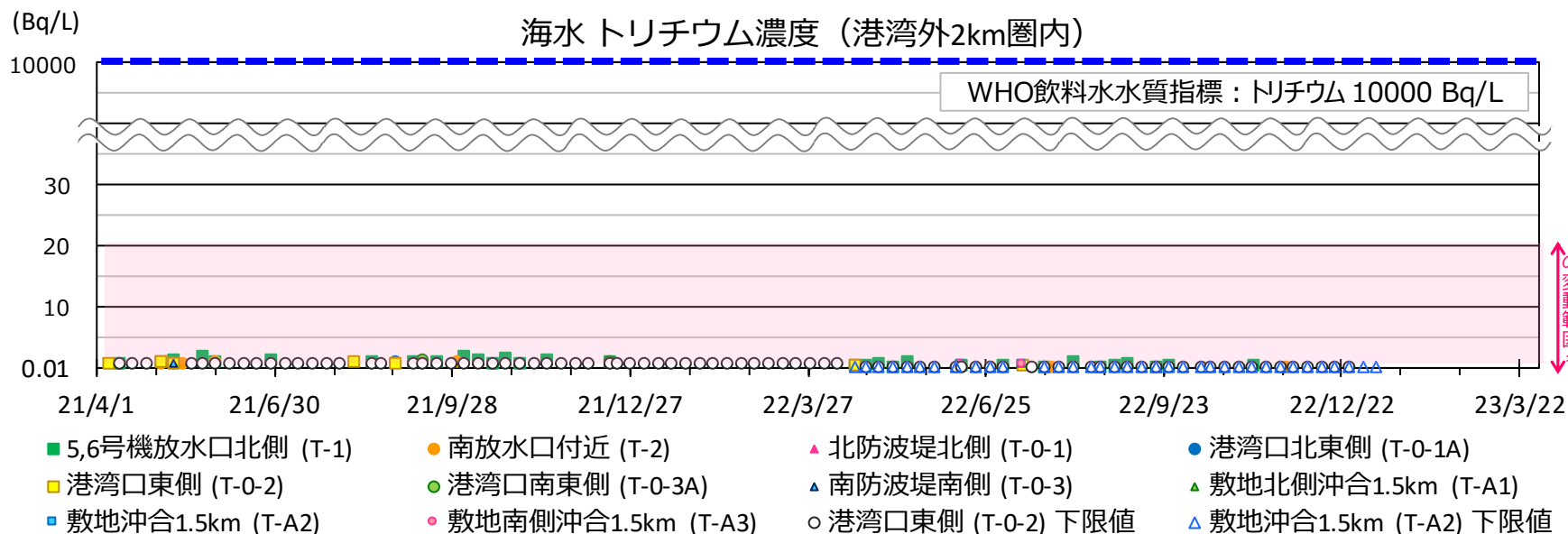
○ 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3~4点を選び海水トリチウム濃度を記載。

○ それぞれ、過去1年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移している。

○ 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

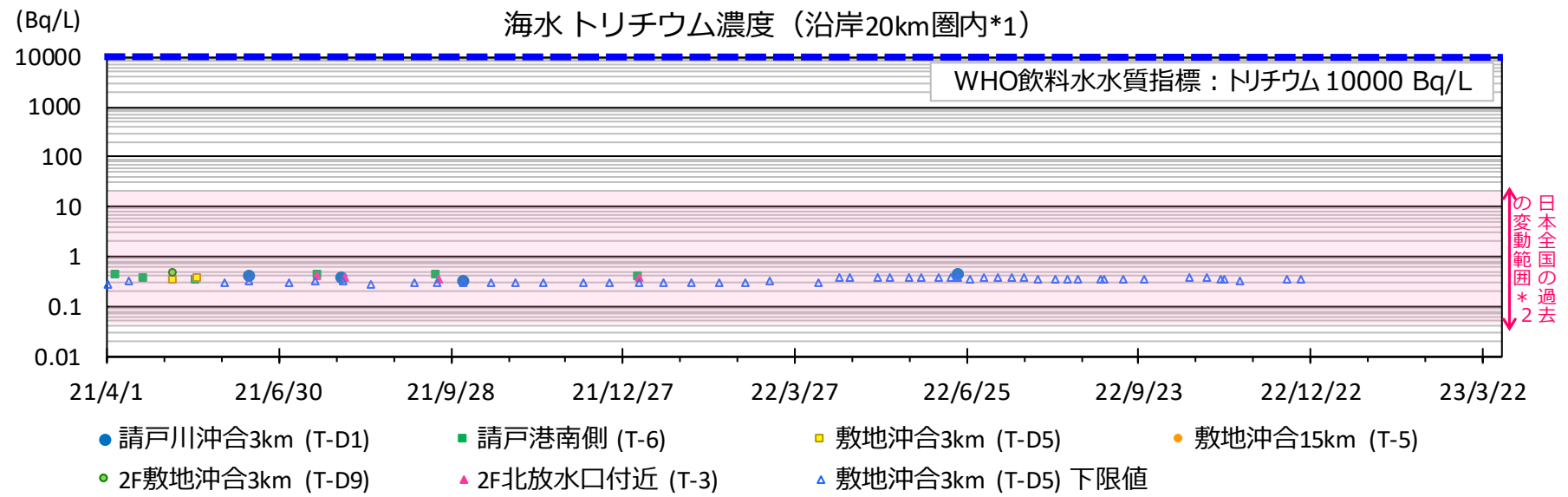
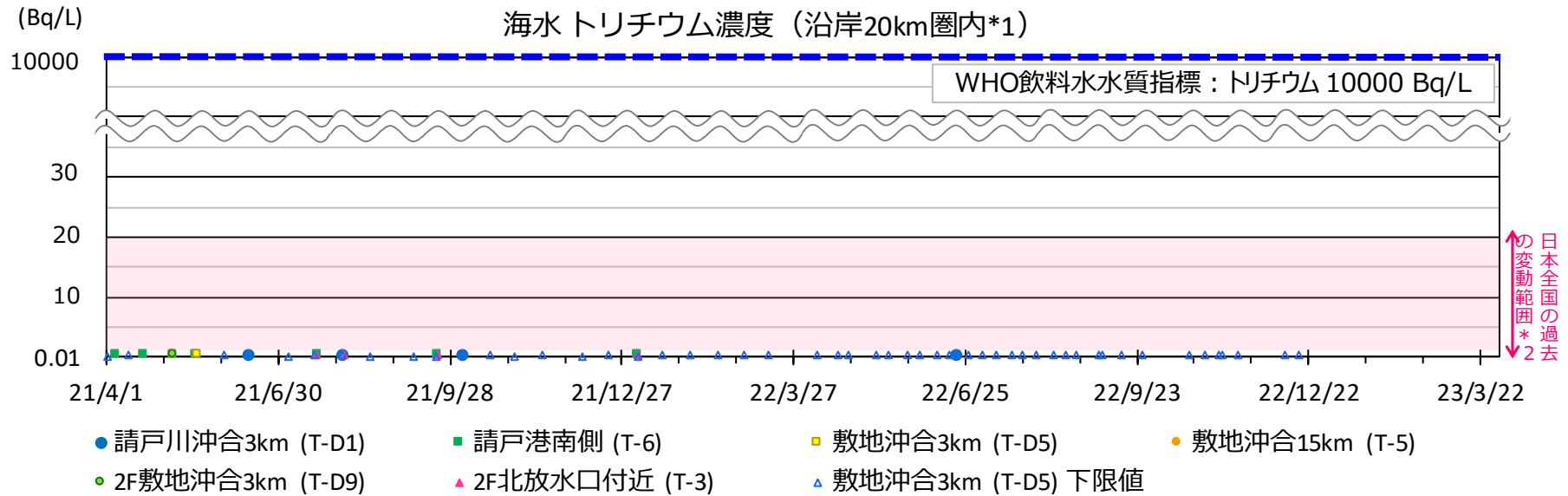
\* : 2019年4月~2021年3月の変動範囲  
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (2/4)



\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

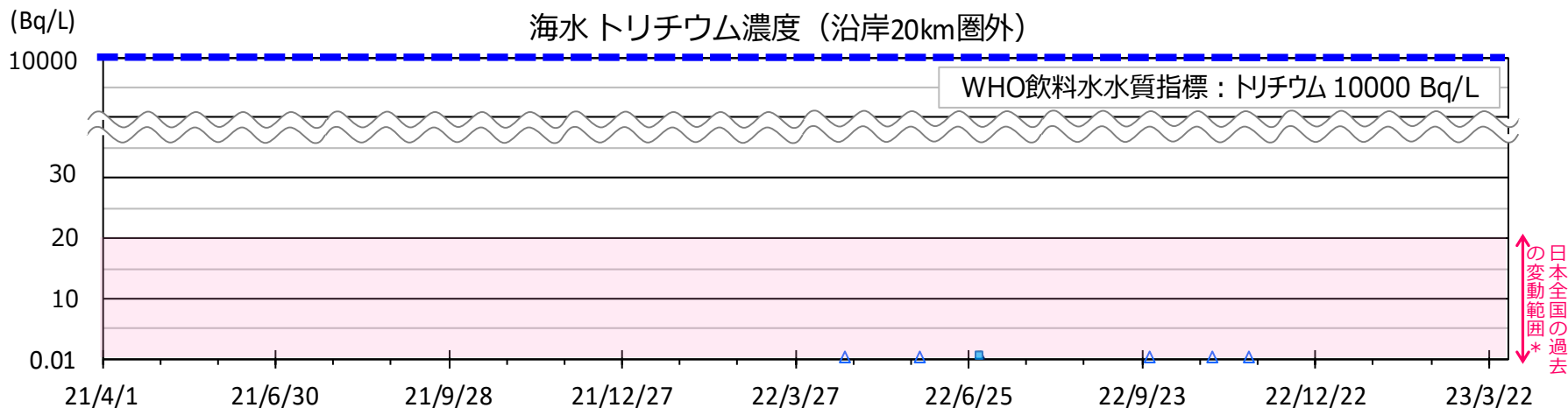
海水のトリチウム濃度の推移 (3/4)



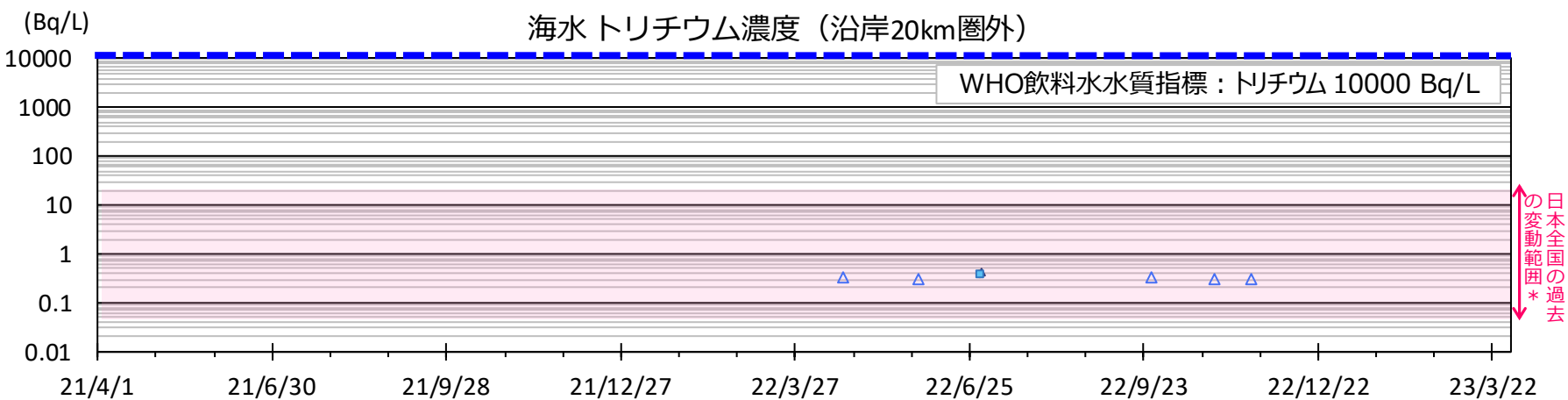
\*1：沿岸20km圏内の魚類採取点における海水トリチウム濃度のデータはP.21に記載

\*2：2019年4月～2021年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (4/4)



- 相馬沖合3km (T-22)
- 鹿島沖合5km (T-MA)
- 新田川沖合1km (T-13-1)
- 岩沢海岸沖合15km (T-7)
- いわき市北部沖合3km (T-12)
- ▲ 夏井川沖合1km (T-17-1)
- ▲ 沼の内沖合5km (T-M10)
- ▲ 豊間沖合3km (T-20)
- 小名浜港沖合3km (T-18)
- ▲ 岩沢海岸沖合15km (T-7) 下限値

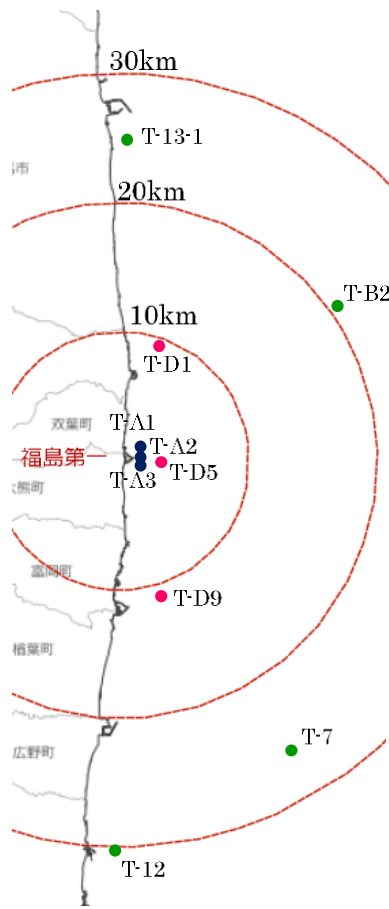


- 相馬沖合3km (T-22)
- 鹿島沖合5km (T-MA)
- 新田川沖合1km (T-13-1)
- 岩沢海岸沖合15km (T-7)
- いわき市北部沖合3km (T-12)
- ▲ 夏井川沖合1km (T-17-1)
- ▲ 沼の内沖合5km (T-M10)
- ▲ 豊間沖合3km (T-20)
- 小名浜港沖合3km (T-18)
- ▲ 岩沢海岸沖合15km (T-7) 下限値

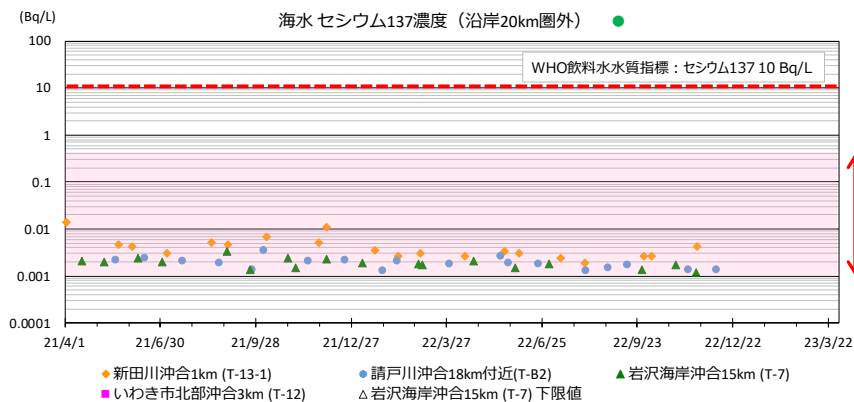
\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L



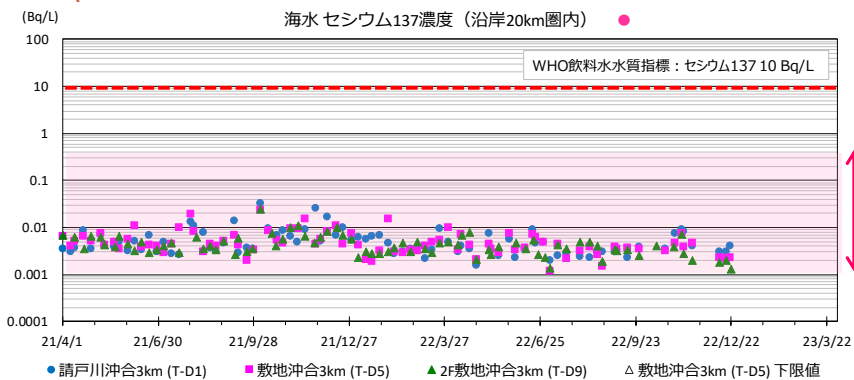
海水のセシウム137濃度の推移 (1/4)



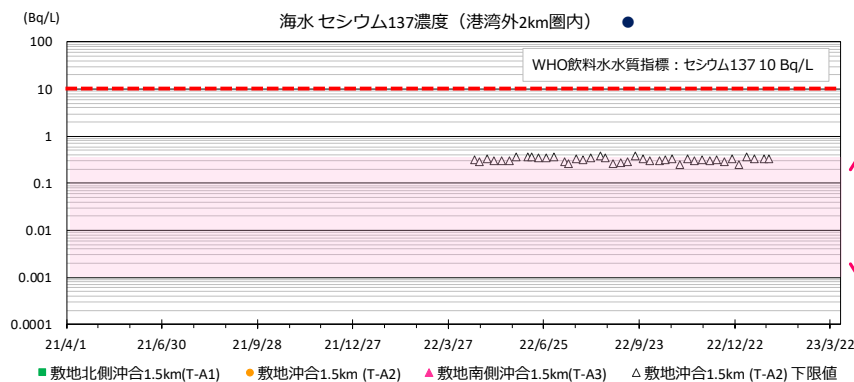
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の変動範囲\*



日本全国の過去の変動範囲\*



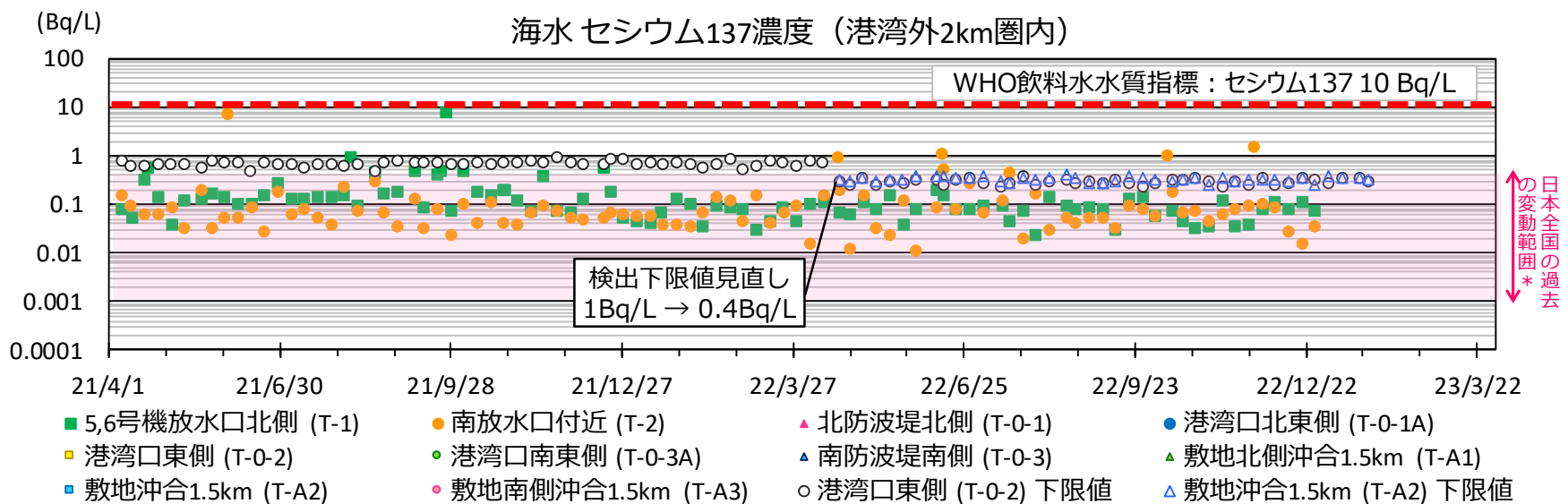
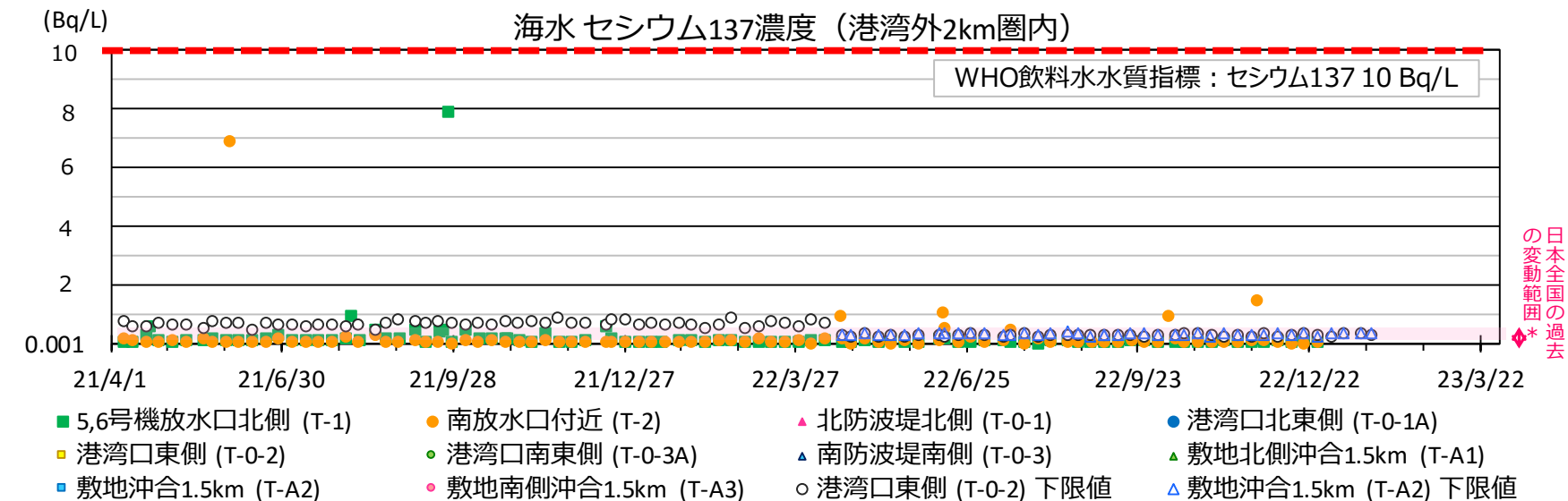
日本全国の過去の変動範囲\*

- 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3～4点を選び海水セシウム137濃度を記載。
- それぞれ、過去1年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲\*内の低い濃度で推移している。
- 発電所からの距離が遠い採取点でより濃度が低い傾向にある。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲  
セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

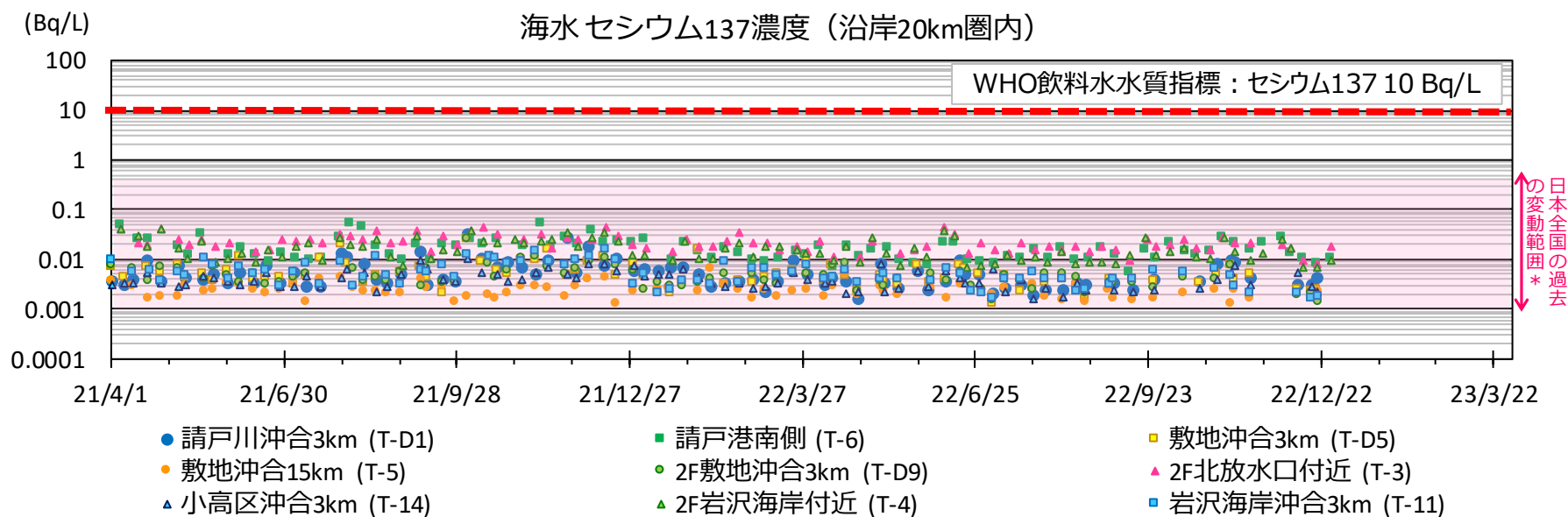
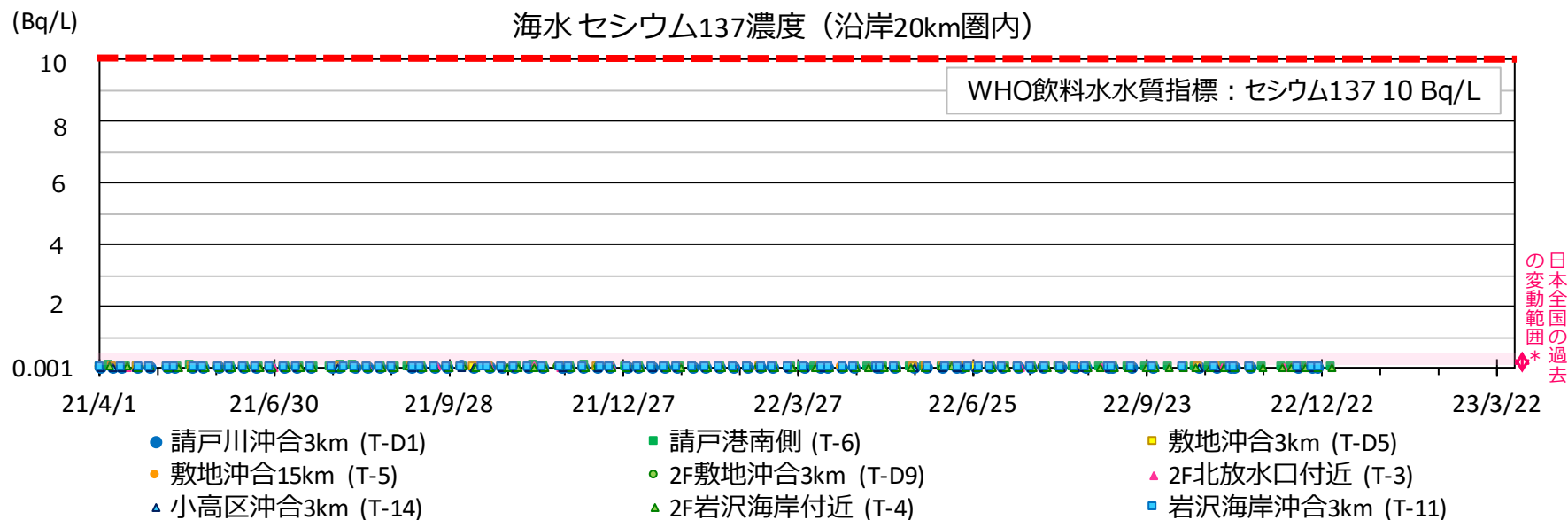
海水のセシウム137濃度の推移 (2/4)

○過去の発電所近傍の海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られる。



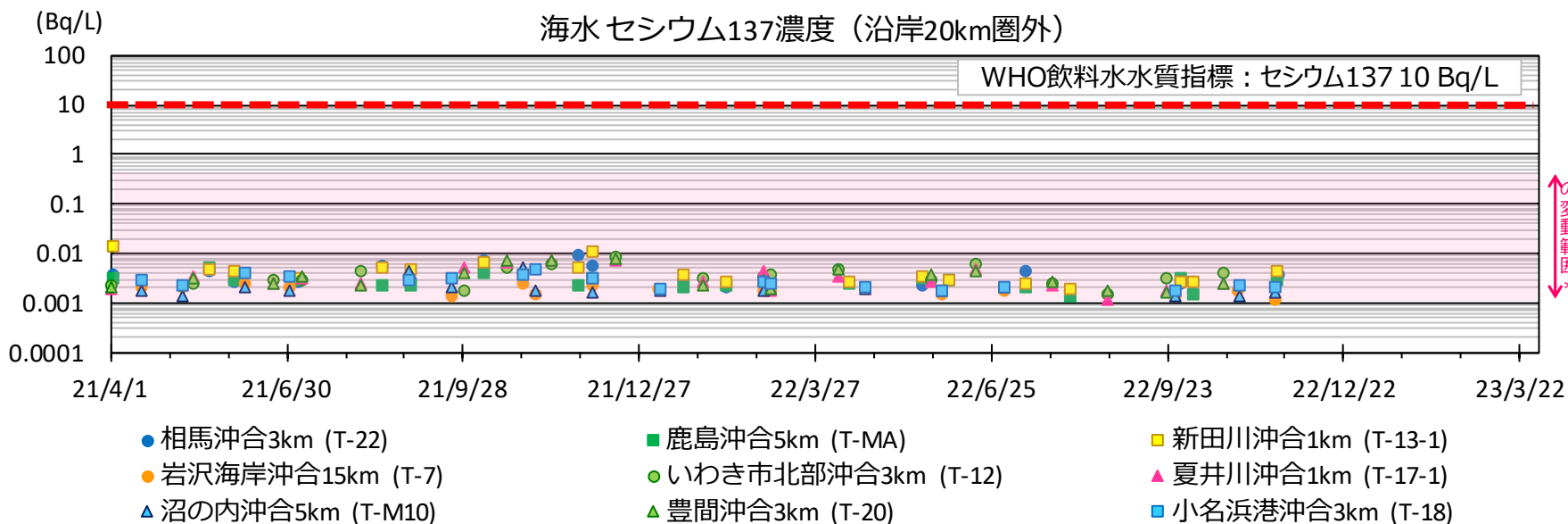
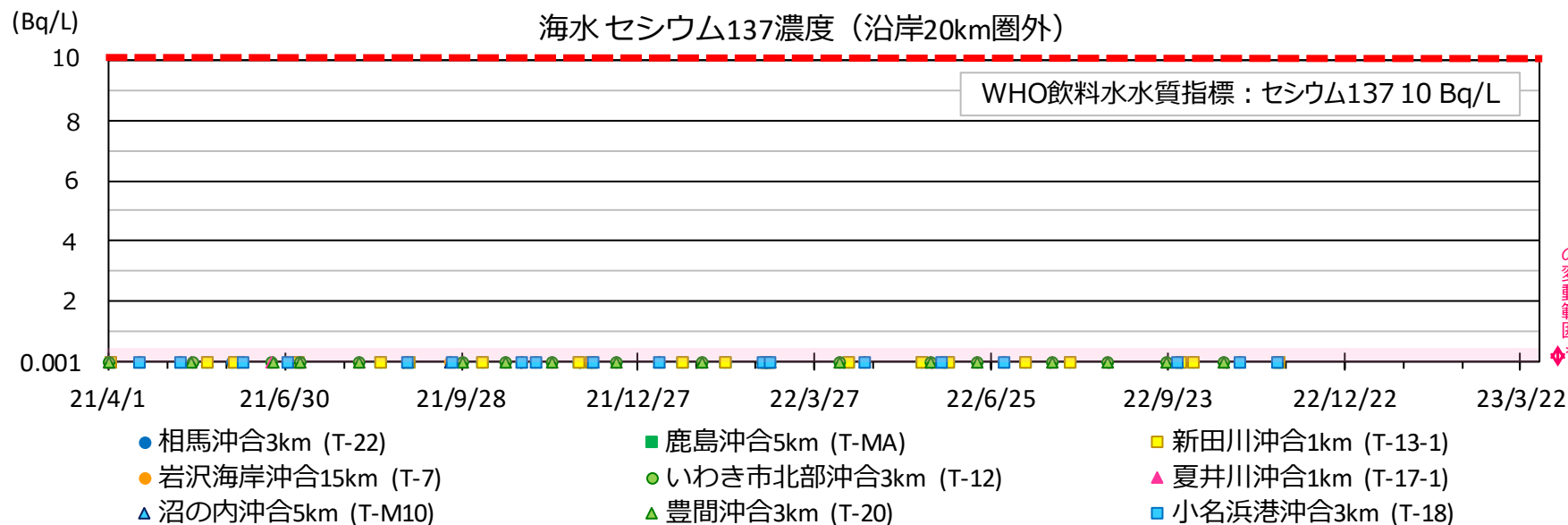
\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (3/4)



\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (4/4)

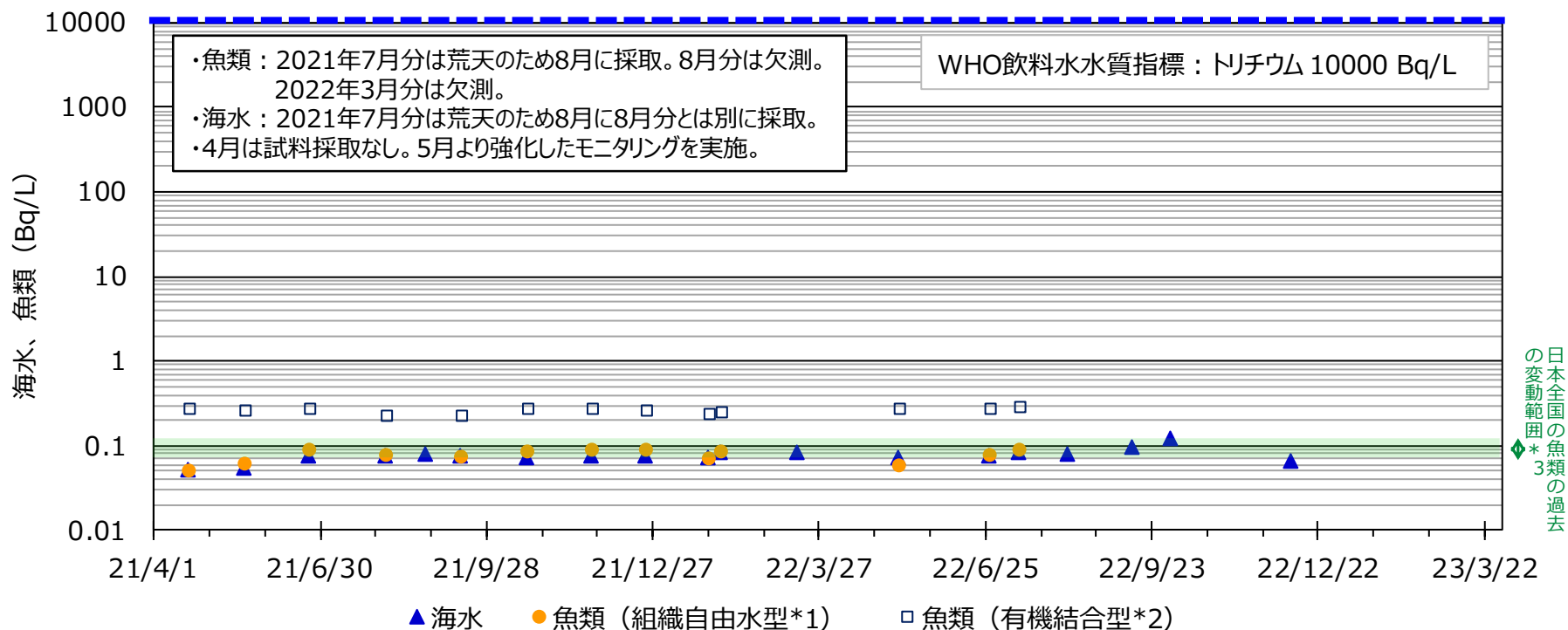


\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

魚類、海水のトリチウム濃度の推移

- 過去1年間の測定値から変化は見られていない。
- 魚類の組織自由水型トリチウムについては、海水濃度と同程度で推移している。

魚類・海水 トリチウム濃度 (T-S8 ヒラメ)



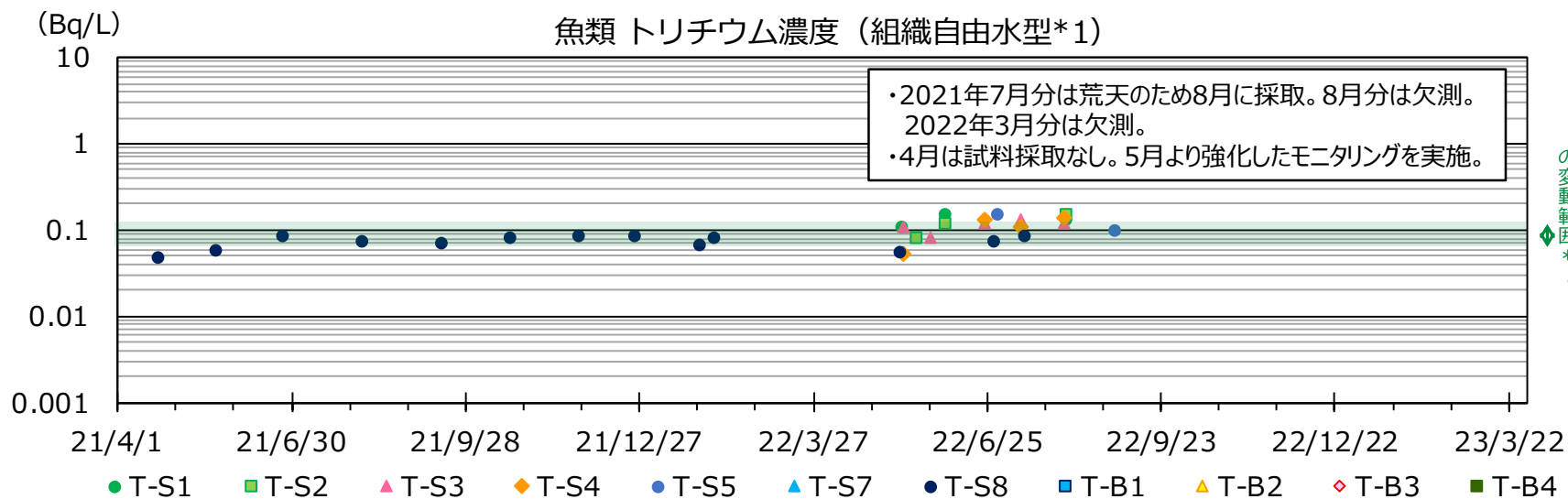
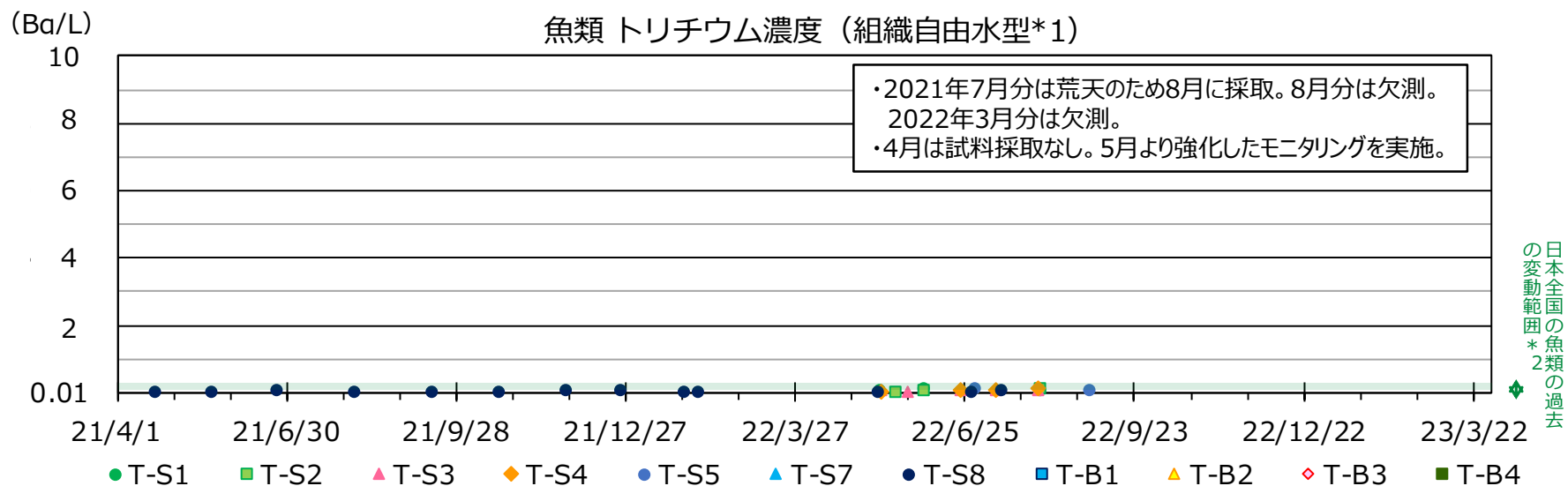
・魚類：2021年7月分は荒天のため8月に採取。8月分は欠測。  
2022年3月分は欠測。  
・海水：2021年7月分は荒天のため8月に8月分とは別に採取。  
・4月は試料採取なし。5月より強化したモニタリングを実施。

日本全国の魚類の変動範囲\*3の過去

※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、各点は検出下限値を示す。  
総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出下限値は0.5 Bq/Lとなっている。

\*1：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。  
\*2：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。  
\*3：2019年4月～2021年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度 (組織自由水型) 0.064 Bq/L ~ 0.12 Bq/L

魚類のトリチウム濃度の推移 (1/2)

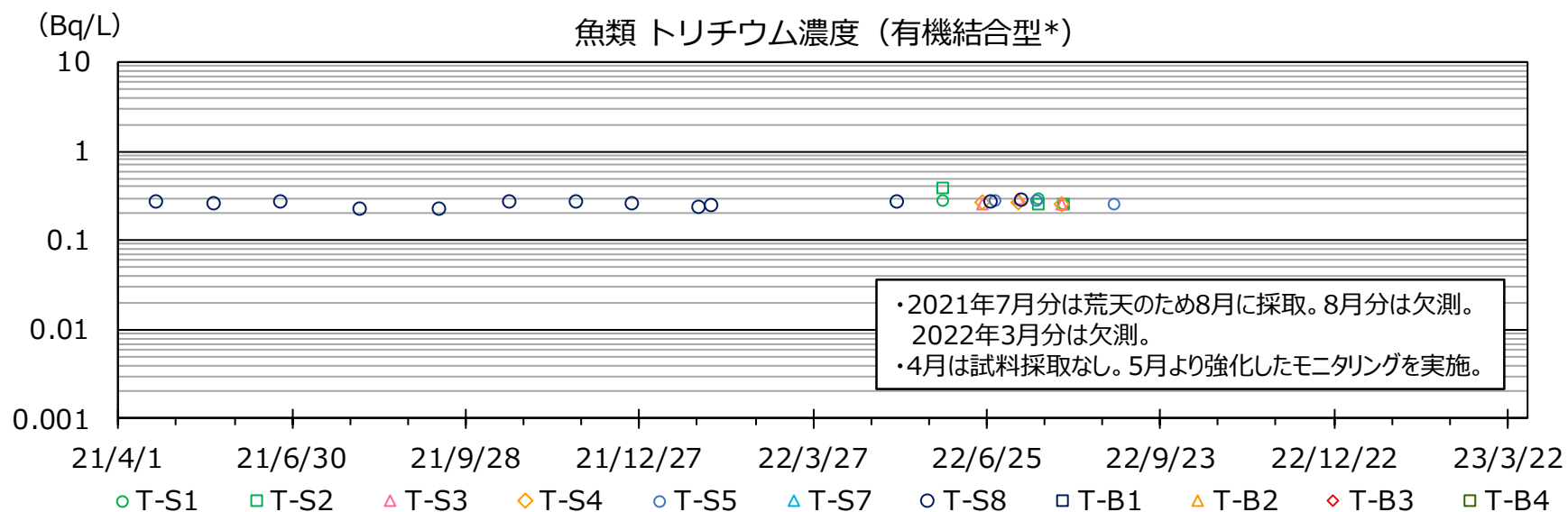
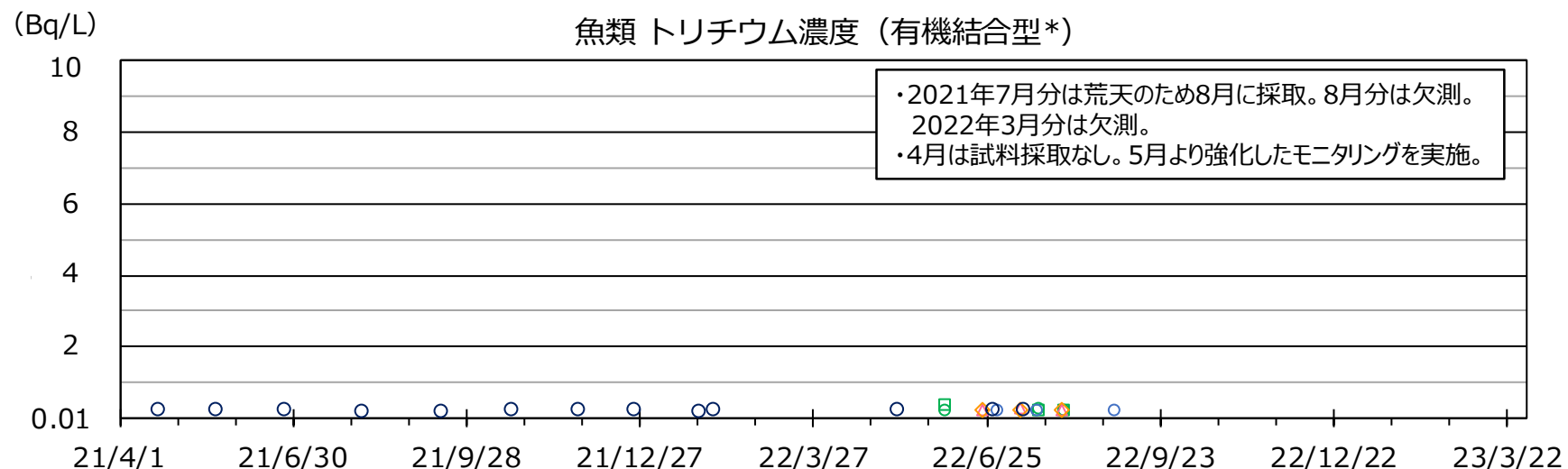


※魚種はヒラメ

\*1：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

\*2：2019年4月～2021年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度（組織自由水型） 0.064 Bq/L ～ 0.12 Bq/L

魚類のトリチウム濃度の推移 (2/2)

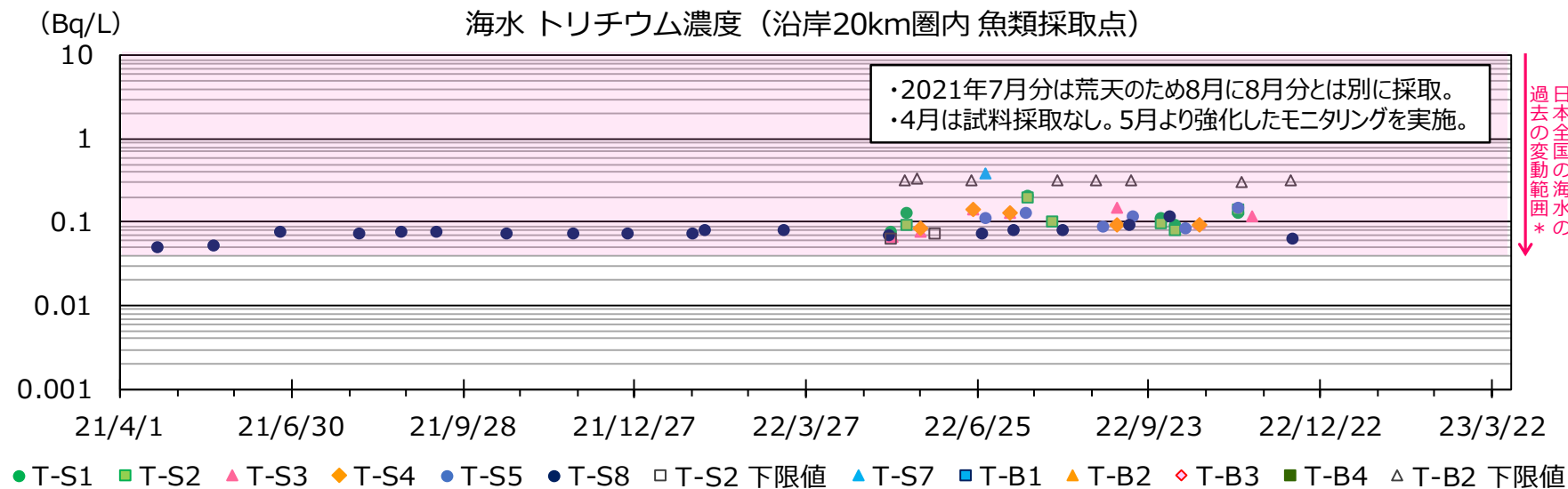
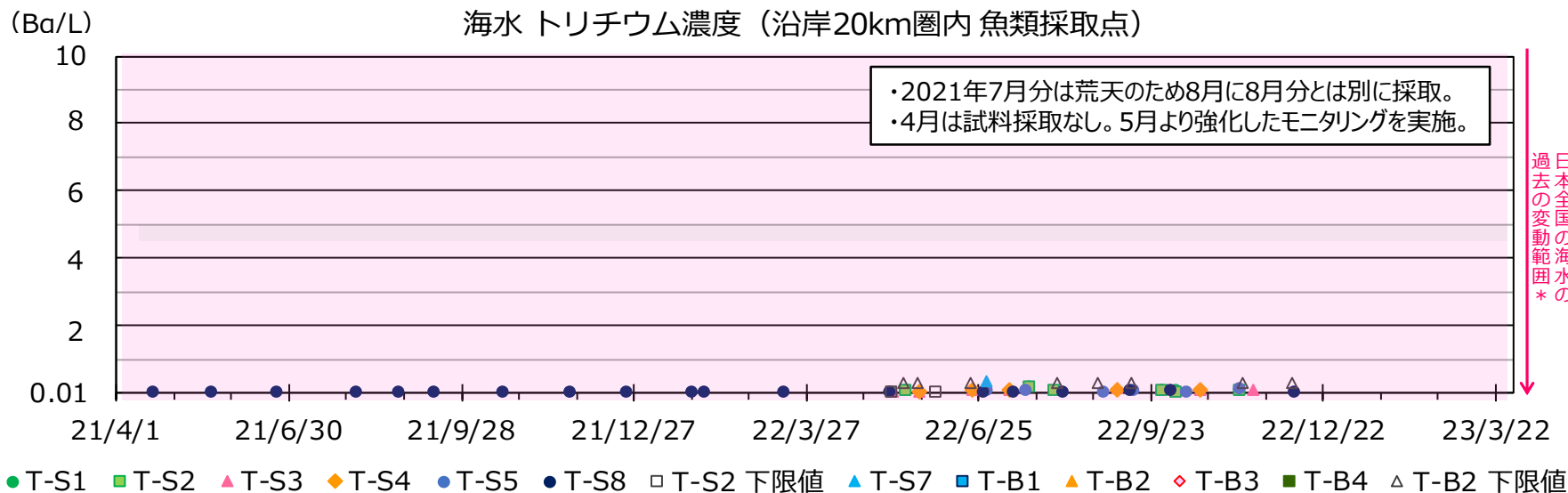


※魚種はヒラメ

※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、各点は検出下限値を示す。  
 総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出下限値は0.5 Bq/Lとなっている。

\* : 有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）



※採取深度は表層

検出下限値 T-S1～T-S8(T-S7除く) : 0.1Bq/L

T-S7, T-B1～T-B4 : 0.4Bq/L

\* : 2019年4月～2021年3月の変動範囲 海水トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L



## ＜参考＞ 海域モニタリング計画（1/2）

### 【海水】

・トリチウムについて、採取点数、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：従来より強化した点

対象	採取場所 (図1,2,3参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
海水	港湾内	10	セシウム134,137	毎日	0.4 Bq/L
			トリチウム	1回/週	3 Bq/L
	港湾外 2km圏内	2	セシウム134,137	1回/週	0.001 Bq/L
				毎日	1 Bq/L
		5 → 8	セシウム134,137	1回/週	1 Bq/L
	沿岸 20km圏内	6	セシウム134,137	1回/週	0.001 Bq/L
				トリチウム	2回/月 → 1回/週 <sup>*2</sup>
		1	トリチウム	1回/月	0.1 Bq/L
				0 → 10	トリチウム
	沿岸 20km圏外 (福島県沖)	9	セシウム134,137	1回/月	0.001 Bq/L
0 → 9				トリチウム	なし → 1回/月

※：採取深度はいずれも表層

\*1：必要に応じて電解濃縮法\*により検出値を得る。

\*2：検出下限値を0.1Bq/Lとした測定は、1回/月

\*3：電解濃縮装置が設置されるまでは0.4Bq/Lにて実施する。

\*：トリチウム水は電気分解されにくい現象を利用した濃縮法

## ＜参考＞ 海域モニタリング計画（2/2）

### 【魚類・海藻類】

・採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：従来より強化した点

対象	採取場所 (図1,2参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
魚類	沿岸 20km圏内	11	セシウム134,137	1回/月	10 Bq/kg (生)
			ストロンチウム90 (セシウム濃度上位5検体)	四半期毎	0.02 Bq/kg (生)
		1	トリチウム (組織自由水型) *1	1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L
		0 → 10	トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 1回/月	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L
海藻類	港湾内	1	セシウム134,137	1回/年 → 3回/年	0.2 Bq/kg (生)
	港湾外 2km圏内	0 → 2	セシウム134,137	なし → 3回/年	0.2 Bq/kg (生)
			ヨウ素129	なし → 3回/年	0.1 Bq/kg (生)
			トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 3回/年	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L

\*1：動植物の組織内に水の状態が存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

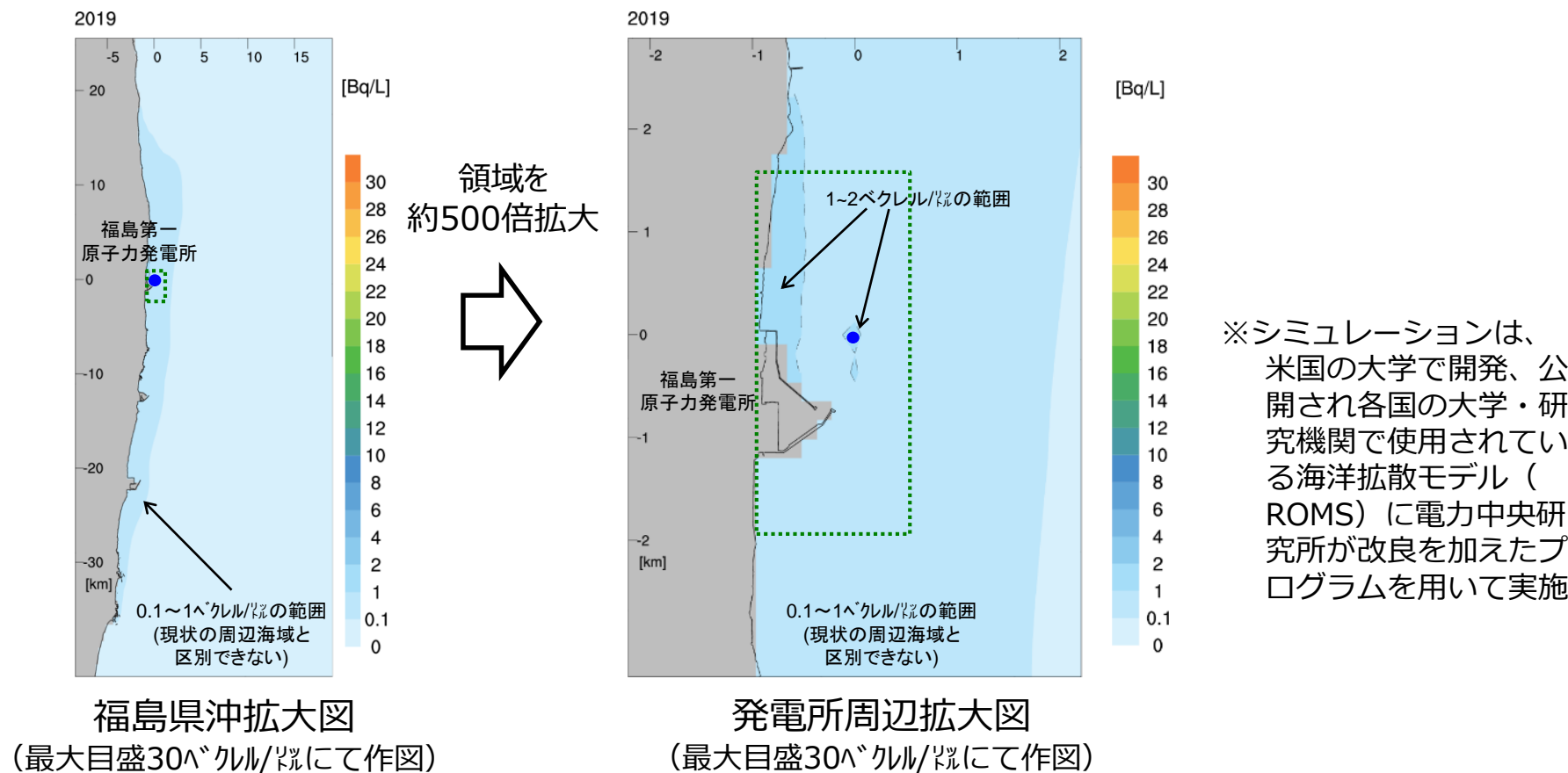
\*2：動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

\*3：電解濃縮装置が設置されるまでは0.4Bq/Lにて実施する。

## ＜参考＞ 海洋拡散シミュレーション結果

- 2019年の気象・海象データを使って評価した結果、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1ベクレル/ℓ）よりも濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲で1～2ベクレル/ℓであり、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの10万分の1～1万分の1です。

⇒ 拡散状況を確認するためモニタリングを強化します。



## 福島第一原子力発電所海洋生物の 飼育試験に関する進捗状況

The logo for TEPCO, consisting of the letters "TEPCO" in a bold, red, sans-serif font.

2023年1月26日

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 海洋生物飼育試験1月時点での報告（1 / 3）

## 海洋生物の飼育状況

- ・ ヒラメについて、1/16に、系列4水槽（海水で希釈したALPS処理水）で1匹のへい死を確認しました。なお、1/17日以降は、へい死、異常等は確認されていません(1/23時点)。
- ・ アワビについて、本試験を開始した10/25以降「通常海水」で13個、「海水で希釈したALPS処理水」で29個のへい死が確認されました(1/23時点)。
  - アワビが死んだ要因について、専門家によると、内臓が膨張していないことや外套膜の一部が破損していたことから病気でなく、提供先からの輸送時や日々の清掃作業時について外傷が原因と判断しています。
  - なお、アワビの外傷発生の原因として、アワビの生育密度の高さや水槽清掃時の接触等が考えられることから、それらの改善を図っているところです。

ヒラメ導入時の計測値：体重 $36 \pm 12$ g 全長 $15.9 \pm 1.8$ cm

アワビ導入時の計測値：体重 $27 \pm 4$ g 殻長 $5.8 \pm 0.3$ cm

水槽系列	分類	各水槽の海洋生物類の数（2023年1月23日現在）		
		ヒラメ(尾)	アワビ(個)	海藻
系列1	通常海水（0.1～1 Bq/L程度）	130	150	-
系列2	通常海水（0.1～1 Bq/L程度）	143	147	-
系列3	1500Bq/L未満※1	180	176	-
系列4	1500Bq/L未満※1	178	187	-
系列5	30Bq/L程度※2	27	-	-

※1 12月末時点の測定値：約1250Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

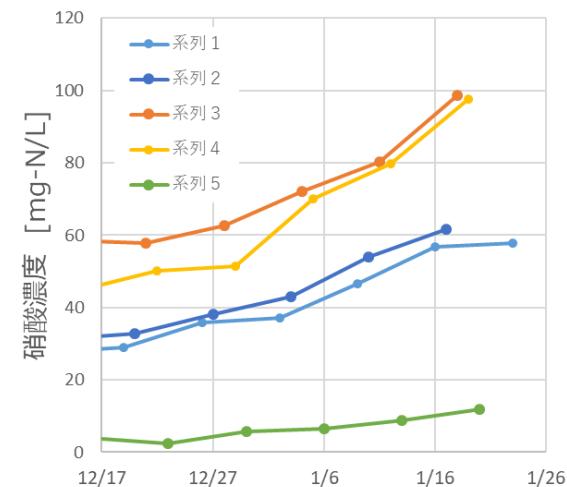
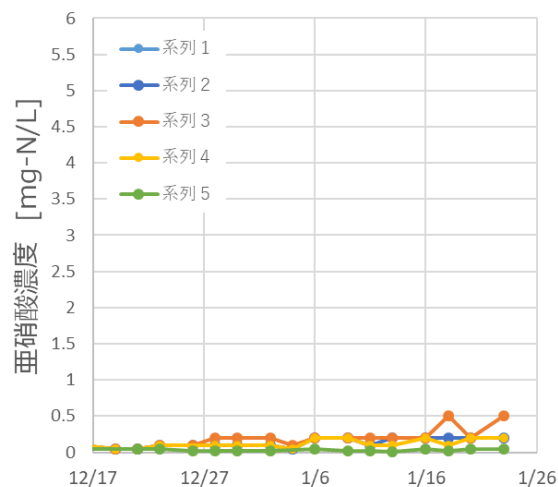
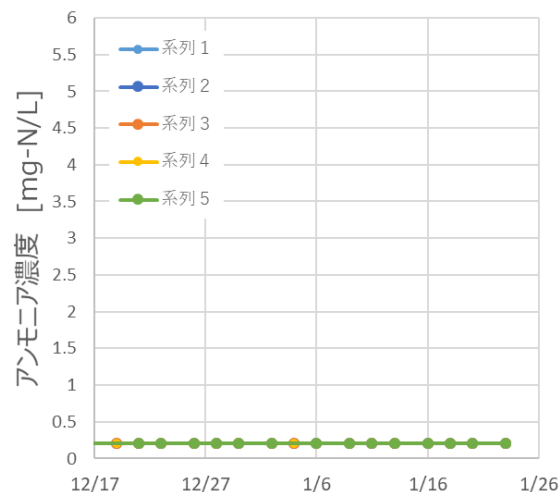
※2 12月末時点の測定値：約37Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

## 1. 海洋生物飼育試験1月時点での報告（2 / 3）

## 飼育水槽の水質の状況

- 水質データに若干の変動があったが、概ね海洋生物の飼育に適した範囲で水質をコントロールすることができています。

水質項目	系列 1～5 の最小値～最大値 (2022/12/17～2023/1/23)	測定値に関する補足説明
水温 (°C)	17.0～18.3	設定水温18.0°C付近に制御
アンモニア (mg-N/L)	0.2	概ね多くの海生生物に対して影響を及ぼさない0.5mg-N/L以下に維持
亜硝酸 (mg-N/L)	0.010～0.500	多くの海生生物に対して影響を及ぼさない0.5mg-N/L以下に維持
硝酸 (mg-N/L)	2～99	系列1～4が漸増傾向に転じたことから、1/11に脱窒菌の栄養となる炭素源を追加



## 1. 海洋生物飼育試験1月時点での報告（3 / 3）

### 今後の飼育予定

- 海藻：飼育開始時期については、決まり次第、別途お知らせします。

### 今後の予定

- 2022年10～11月に実施した希釈したALPS処理水（1500Bq/L未満）で飼育したアワビのトリチウム濃度の測定
- 2022年11～12月に実施した希釈したALPS処理水（30Bq/L程度）で飼育したヒラメのトリチウム濃度の測定【追加的な飼育試験】

## 1. 海洋生物飼育試験12月時点での報告（1 / 5）

### 海洋生物の飼育状況

- ヒラメについて、10/21以降、「通常海水」および「海水で希釈したALPS処理水」双方の系列において、へい死、異常等は確認されていません(12/16時点)。
- アワビについて、本試験を開始した10/25以降「通常海水」で2個、「海水で希釈したALPS処理水」で8個のへい死が確認されました(12/16時点)。
  - アワビが死んだ要因について、専門家によると、内臓が膨張していないことや外套膜の一部が破損していた事から病気ではなく、提供先からの輸送時や日々の清掃作業時についた外傷が原因と判断しています。
  - なお、アワビの外傷発生の原因として、アワビの生育密度の高さや水槽清掃時の接触等が考えられることから、それらの改善を図っていきます。
- ALPS処理水を適量添加してトリチウム濃度を30Bq/L程度に調整を行い、11月30日より追加的な飼育試験を開始しました。
  - 飼育試験の目的を達成するためには、実際に放出されるトリチウム濃度（放射線影響評価結果における放水トンネル出口周辺のトリチウム濃度）での飼育試験も有用であると考え、追加的な飼育試験を行うこととした。

ヒラメ導入時の計測値：体重 $36 \pm 12$ g 全長 $15.9 \pm 1.8$ cm

アワビ導入時の計測値：体重 $27 \pm 4$ g 殻長 $5.8 \pm 0.3$ cm

水槽系列	分類	各水槽の海洋生物類の数※1 (2022年12月16日現在)		
		ヒラメ(尾)	アワビ(個)	海藻
系列1	通常海水 (0.1~1 Bq/L程度)	130	154	-
系列2	通常海水 (0.1~1 Bq/L程度)	146	154	-
系列3	1500Bq/L未満※1	186	186	-
系列4	1500Bq/L未満※1	183	198	-
系列5	30Bq/L程度※2	32	-	-

※1 11月末時点の測定値：約1250Bq/L（前回の測定値から大きな変化なし）

※2 11月末時点の測定値：約36Bq/L



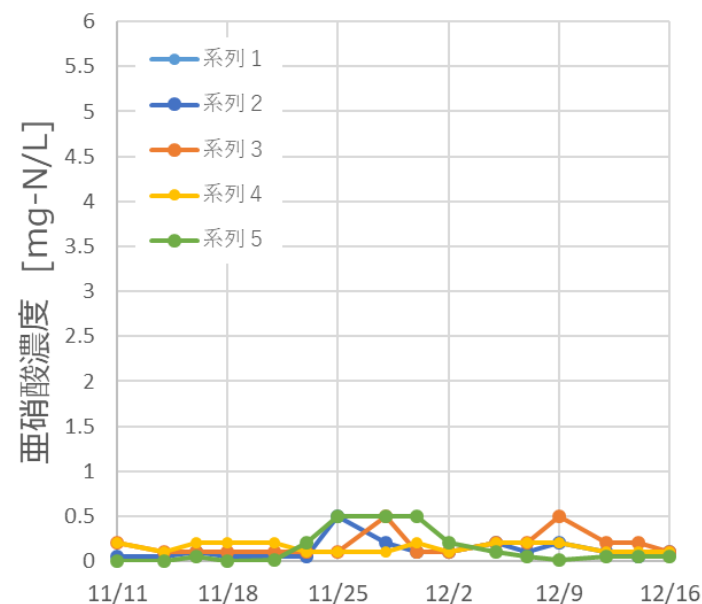
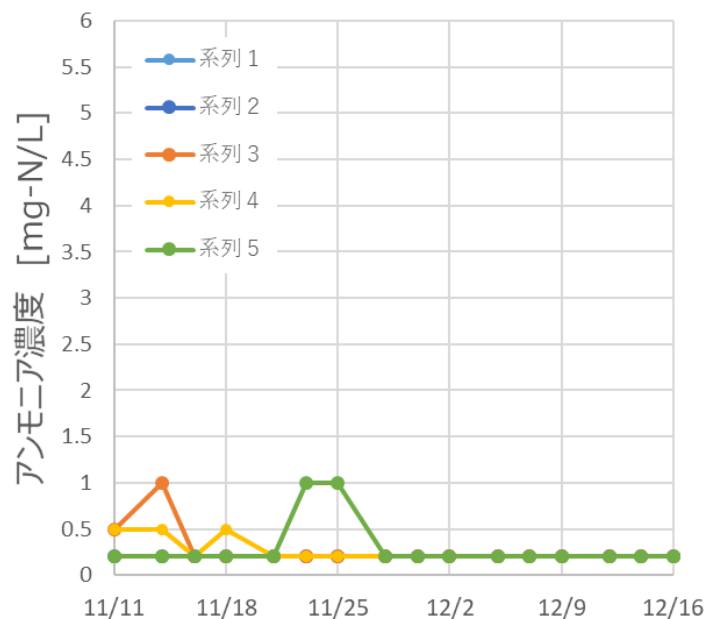
## 1. 海洋生物飼育試験12月時点での報告（2 / 5）

## 飼育水槽の水質の状況

- 水質データに若干の変動があったが、概ね海洋生物の飼育に適した範囲で水質をコントロールすることができています。

水質項目	系列 1～5 の最小値～最大値 (2022/11/11～2022/12/16)	測定値に関する補足説明
水温 (°C)	17.4～18.6	設定値18.0°C±0.6°Cの範囲内に制御
アンモニア (mg-N/L)	0.2～1.0 ※	概ね多くの海生生物に対して影響を及ぼさない0.5mg-N/L以下に維持
亜硝酸 (mg-N/L)	0.005～0.500	多くの海生生物に対して影響を及ぼさない0.5mg-N/L以下に維持
硝酸 (mg-N/L)	3～81	脱窒槽の導入によりN <sub>2</sub> ガスとして系外に排出され減少傾向にある

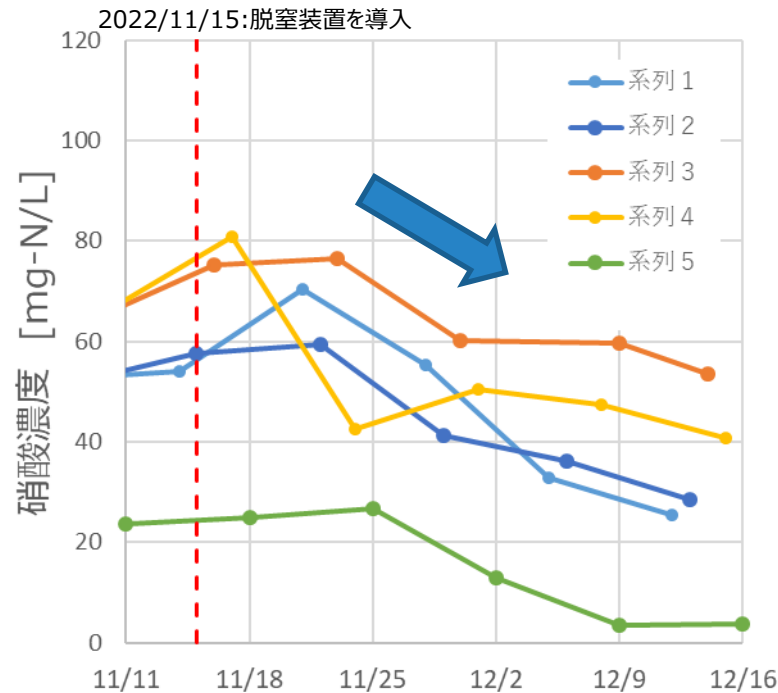
※一時的に収容量・給餌量が増加した際に増加



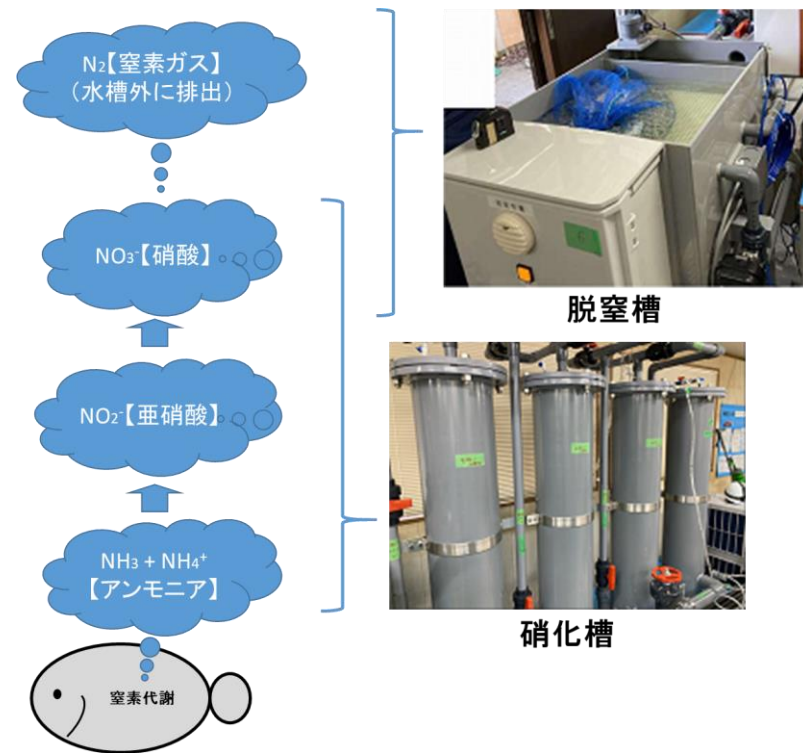
# 1. 海洋生物飼育試験12月時点での報告 (3 / 5)

## 硝酸に対する追加対策

- ヒラメから排泄されるアンモニアは、バクテリアの作用により亜硝酸を経由して硝酸に酸化され、飼育水中に蓄積します。硝酸の毒性はアンモニアや亜硝酸よりも低いものの、飼育水を交換できない条件では生物に影響を及ぼす濃度まで蓄積します。そのため、脱窒装置※1を導入し硝酸濃度の低減を行っています。



脱窒装置を導入した11月15日以降、硝酸濃度が低下傾向にあることを確認できました。



※1硝酸を窒素ガスに還元し、水槽外に排出する装置

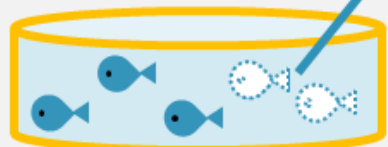
## 1. 海洋生物飼育試験12月時点での報告（4 / 5）

### ヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定

- 2022年10月に実施した希釈したALPS処理水（1500Bq/L未満）で飼育したヒラメのトリチウム濃度の測定結果（当社分析分）が得られました。
  - 測定したヒラメの数：取込試験33尾、排出試験25尾
- ヒラメがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ヒラメをALPS処理水中に入れてから0時間・1時間・3時間・9時間後・24時間後・48時間後・144時間後のトリチウムの濃度を測定する【取込試験】を行いました。
- その後、同一水槽のヒラメを通常海水に入れてから、ヒラメがトリチウムを排出してトリチウム濃度が下がることを検証するため、0時間(取込試験144時間後に同じ)・1時間後・3時間後・9時間後・24時間後・72時間後のトリチウム濃度を測定する【排出試験】を行いました。

#### 取込試験

0, 1, 3, 9, 24, 48, 144  
時間後に魚を水槽から  
取りだして計測



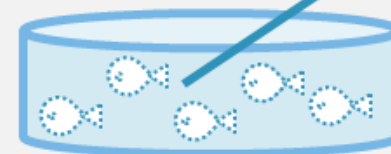
ALPS処理水の水槽  
(トリチウム約1250Bq/L)



水槽  
入れ替え

#### 排出試験

1, 3, 9, 24, 72  
時間後に魚を水槽から  
取りだして計測

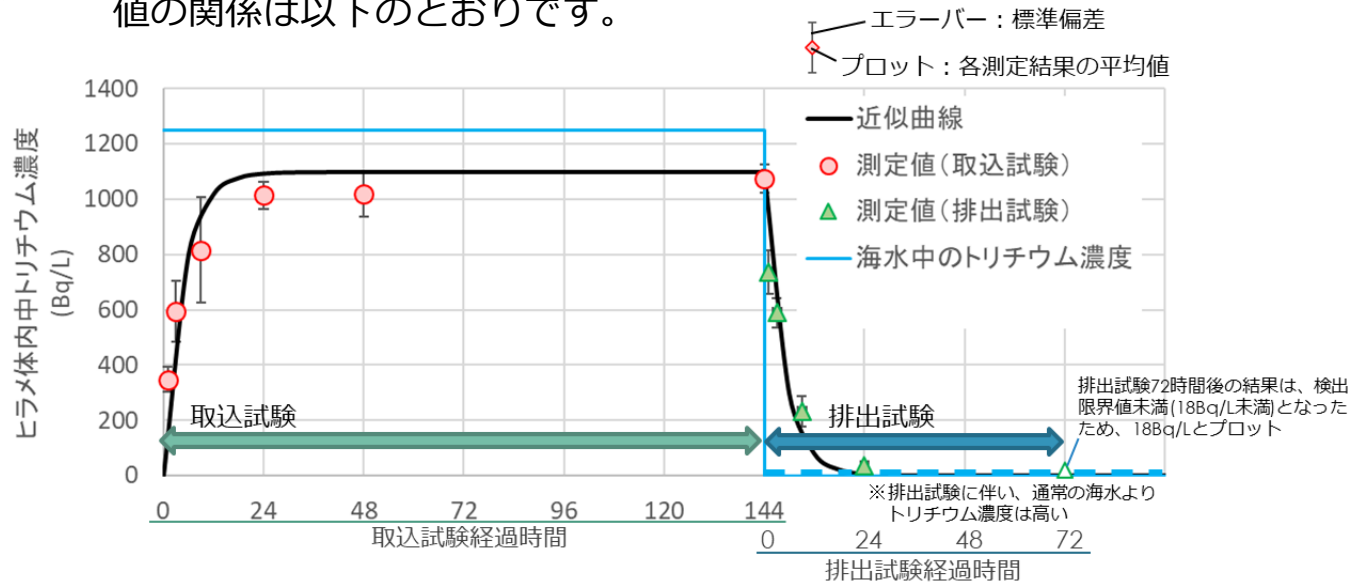


通常海水

## 1. 海洋生物飼育試験12月時点での報告（5 / 5）

## ヒラメ（トリチウム濃度1500Bq/L未満）のトリチウム濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにトリチウム濃度の変化がありました。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおりです。



(参考) 近似曲線について：  
過去の知見より、生物体内中のトリチウム濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定しました。

※ 測定結果をグラフ化する際、検出限界値未満及び不純物の混入が疑われるデータを除いている

- 上記のグラフから、過去の知見と同様に、以下のことが確認されました。

## 【取込試験】

- トリチウム濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達すること

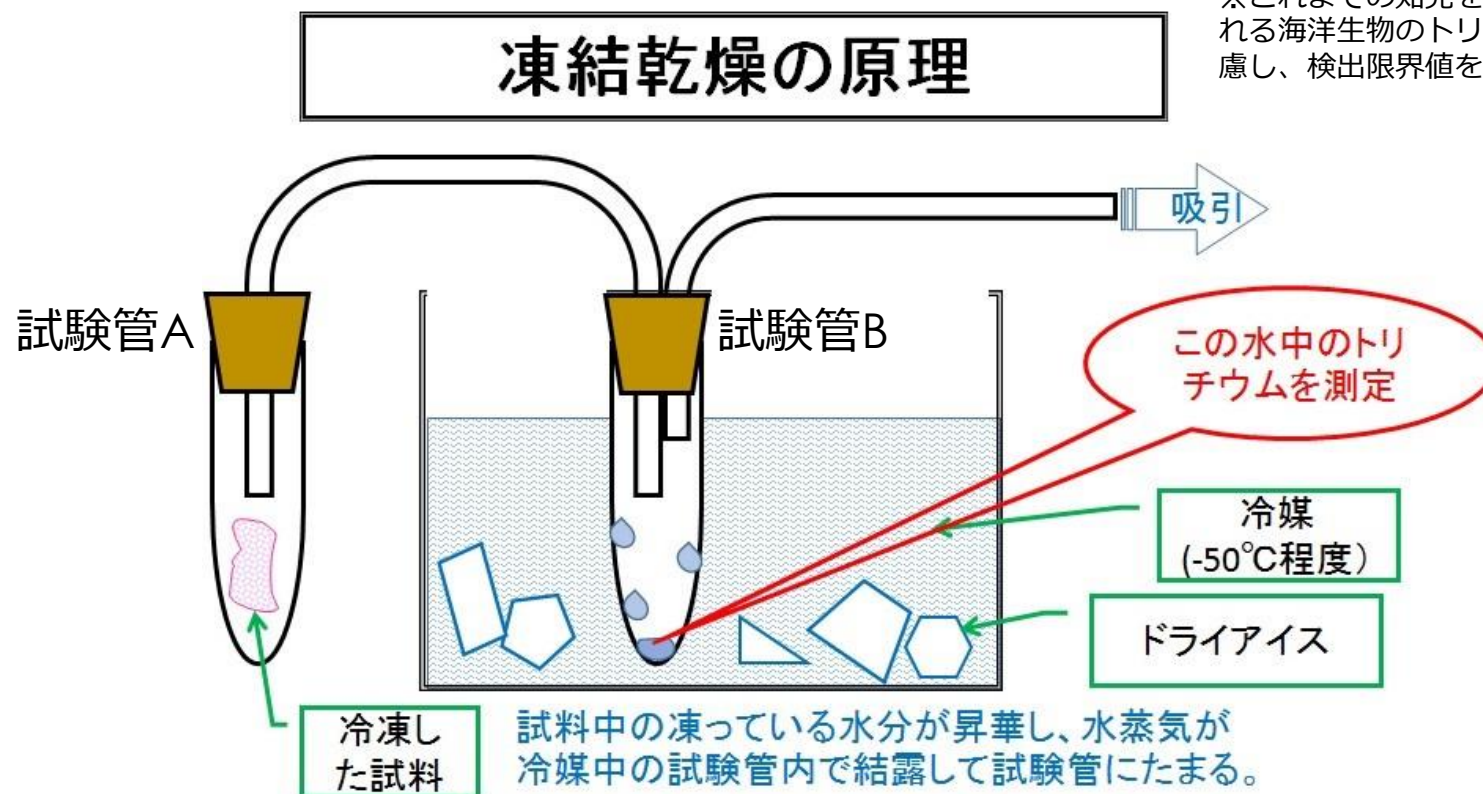
## 【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がること

## 【参考】飼育試験におけるトリチウム測定方法について

1. サンプルした海洋生物を切り身にして凍結します。
2. 凍結した試料を、下図のように試験管Aに入れます。
3. 下図のとおり、ドライアイスで-50℃程度まで冷却した冷媒中に別の試験管Bを入れ、下図のように試験管を繋ぎ、試験管A及びB中の空気を吸引し、試験管を真空状態にします。
4. 真空状態となることで、試料中の凍っている水分が昇華し、水蒸気が冷媒中の試験管内で結露して試験管にたまります。これを定められた期間内で回収します。
5. たまった結露水を分析※にかけ、トリチウム濃度を測定します。

※これまでの知見を踏まえ、予測される海洋生物のトリチウム濃度を考慮し、検出限界値を設定しています



## 【参考】飼育試験を通じてお示ししたいこと（1/2）

- ① 地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海水で希釈したALPS処理水の水槽で海洋生物を飼育し、通常の海水で飼育した場合との比較を行いその状況をわかりやすく、丁寧にお示しします。

## 試験で確認すること

- 「海水」と「海水で希釈したALPS処理水」の双方の環境下で海洋生物の飼育試験を実施し、飼育状況等のデータにより生育状況の比較を行い、有意な差がないことを確認します。

## 情報公開の方針

- ①については、飼育水槽のカメラによるWEB公開や、飼育日誌のホームページやTwitterでの公開を通じて、飼育試験の様子を日々お知らせします。また、海水で希釈したALPS処理水で飼育した海洋生物と、通常の海水で飼育した海洋生物の飼育環境（水質、温度等）、飼育状況（飼育数の変化等）、分析結果（生体内トリチウム濃度と海水内トリチウム濃度の比較等）などを、毎月とりまとめて公表していきます。
- また、地域の皆さまや関係者の皆さまにご視察ただけでなく、生物類の知見を有している専門家等にも、適宜、ご確認いただきます。

—東京電力HD—  
海洋生物飼育試験  
ライブカメラ

【通常海水】



【ALPS処理水希釈水】



【俯瞰カメラ】



※ヒラメたちのストレス軽減のため、照明は夜間消灯しております。

## ◀ 海洋生物飼育試験ライブカメラ(イメージ)

- 通常海水は青い水槽、海水で希釈したALPS処理水の水槽は黄色い水槽のため、背景の色が違います。
- 今後各所からのご意見を踏まえて、レイアウトなどは、より見やすく適宜更新していきます。

## 【参考】飼育試験を通じてお示ししたいこと（2 / 2）

- ② でのトリチウム等の挙動については、国内外で数多くの研究がされてきており、それらの実験結果を踏まえて、まずは半年間の試験データを収集し、過去の実験結果と同じように「生体内トリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」をお示しします。

### 国内外の実験結果※1

- 生体内のトリチウム濃度は生育環境以上の濃度にならない
- 生体内のトリチウム濃度は一定期間で平衡状態\*に達する

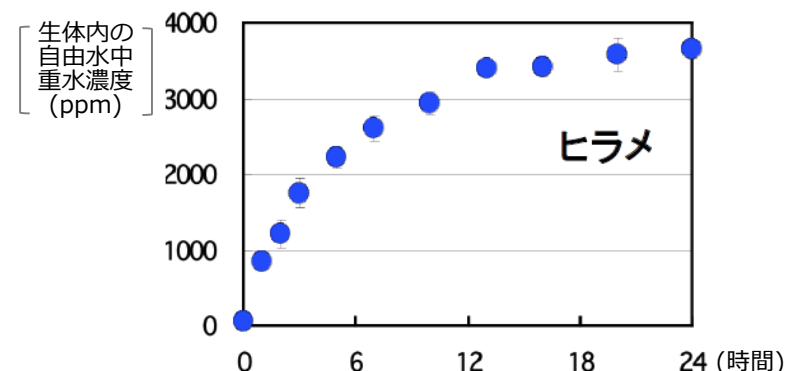
\* 平衡状態：数値が安定した状態

※1 生体内のトリチウムには、組織自由水型トリチウム（以下、FWT）と有機結合型トリチウム（以下、OBT）の2種類があり、それぞれについて国内外での実験結果があります。

※2 トリチウム（三重水素）と同じ性質をもつ重水素（H-2）を用いて行った実験です（海水中の重水素の濃度は約4,000ppm）。

- FWT（自由水形トリチウム）：  
生物の体内で、水の形で存在しているトリチウム。
- OBT（有機結合型トリチウム）：  
生物の体内で、炭素などの分子に有機的に結合しているトリチウム

■ 重水※2によるヒラメの実験データ例



(公財) 環境科学技術研究所「平成21年度 陸・水圏生態系炭素等移行実験調査報告書」より抜粋

### 試験で確認すること

- 海水で希釈したALPS処理水の水槽（トリチウム濃度が1,500ベクレル/リットル未満）のヒラメ・アワビ・海藻類のトリチウムを分析・評価※3し、トリチウム濃度が一定期間で平衡状態に達すること、平衡状態に達したトリチウム濃度は生育環境以上にならないことを確認します。
  - 併せて、トリチウム濃度が平衡状態に達した海洋生物を海水の水槽に移し、トリチウム濃度が下がることも確認します。

※3 OBTについても、今後、半年間の試験データを収集し、過去知見との整合を評価するなどし、その濃度は生育環境以上にならないことを確認します。

# 4

## ご理解に向けた取組み

### <安全性・信頼性の確保>

#### ■海域モニタリングの強化／測定結果の分かりやすい公開に向けて

- ・当社は、ALPS処理水放出の実施主体として、海域モニタリングを強化しています。発電所近傍、福島県沿岸において海水、魚類のトリチウム測定点等を増やし、昨年4月から測定を開始しました。
- ・「処理水ポータルサイト」で、「海域モニタリング測定結果」へのアクセス性を改善 (P56① 10/25～)
- ・サンプル(海水、魚類等)を採取している地点が、一目でわかるデザインにしました。(P56② 9/29～)  
また、データだけでなく、過去の測定結果やこれまでの推移を確認しやすいグラフ表示としました。  
(WHOの飲料水ガイドラインの値や、全国の変動範囲との比較もできるように工夫しています) (P56③ 9/29～)
- ・さらに、関係省庁や自治体等が公開した海域モニタリング結果を、地図上で閲覧することができるWebサイトを計画中です(関係省庁等のご理解・ご協力を得ながら、順次開始予定)

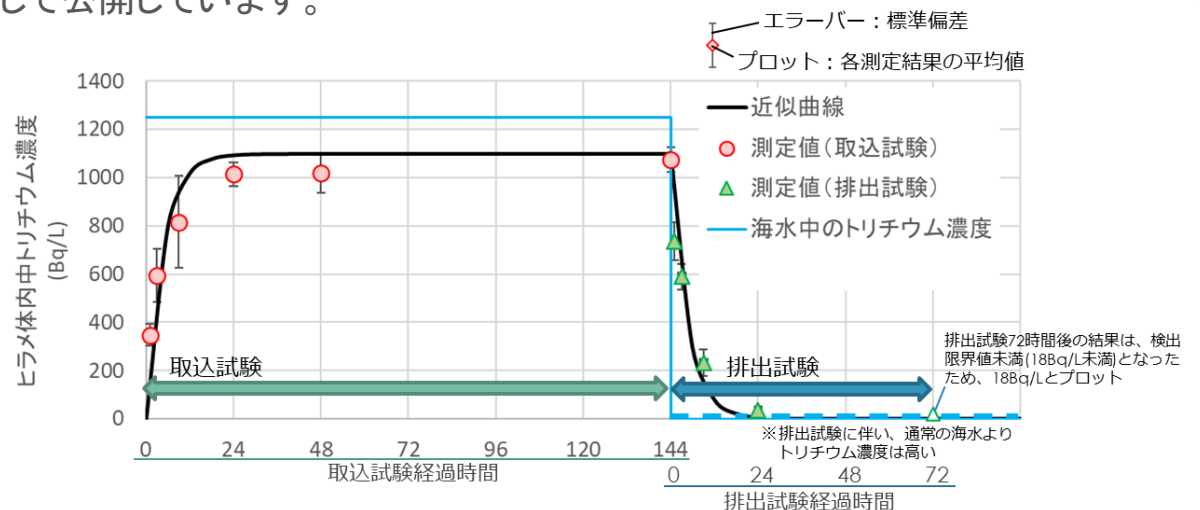
### <客観性・透明性の確保>

#### ■海洋生物飼育試験の実施(2022/9～)と情報公開

- ・ALPS処理水を添加した海水環境下で、海洋生物の飼育試験を行い、生物に悪影響が無いことを「目に見える形」でお示し、放出水の安全性をお伝えしたいとの思いで、ヒラメ・アワビ等の飼育試験を実施しています。
- ・ヒラメの飼育試験では、トリチウム濃度:1,500ベクレル/L未満の海水で飼育した場合に、体内のトリチウム濃度が生育環境(水槽のトリチウム濃度)以上にならず平衡状態に達し、その後、通常の海水へ戻すと、時間経過とともに体内のトリチウム濃度が下がることを確認しました(グラフ参照)。
- ・飼育試験で得られたデータについては、「月報」として公開しています。

#### <月報データの例>

- 一飼育対象生物(ヒラメ)のトリチウム測定結果  
(通常海水での飼育海洋生物を含む)
- 一飼育水槽の水質、飼育数の変化(死亡数、放射能測定のためのサンプル採取など)





# 4

## ご理解に向けた取組み

### <安全性・信頼性の確保>

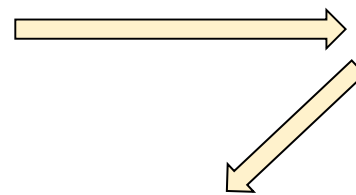
#### 【Webコンテンツ】

#### ■ 海域モニタリング[2022年新規ページ公開]

東京電力で実施している海域モニタリングについて、サンプル採取地点やモニタリング結果が一目でわかるデザインとし、処理水ポータルサイト内に公開しています。

#### ② サンプル地点が一目でわかる

#### ① ポータルサイトトップ画面



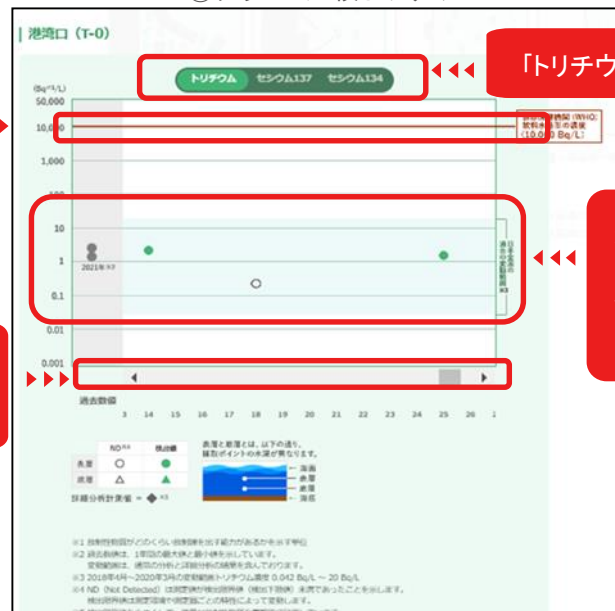
サンプル採取地点  
を地図上に表示  
クリックによりグラフ  
がポップアップ



#### ③ グラフで比較しやすく

WHOの飲料水  
水質ガイドラインを表記

スクロールバーを設置し過去の測定  
結果を確認  
また、測定結果の推移を可視化



「トリチウム」「セシウム134,137」をタブで切替が可能

地点ごとの測定値  
過去の測定値、全国の変動範囲を記載し、最新  
の測定結果との比較が可能

# 4

## ご理解に向けた取り組み

### <客観性・透明性の確保>

#### ■処理水に関するポータルサイト

海洋生物飼育試験関係をまとめたページを新設(2022/12/28)



<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/>



#### ■海洋生物の飼育試験関連[2022年新規ページ公開]

ALPS処理水の安全性を見える形でお示するため、ALPS処理水を加えた海水で魚や貝を飼育してWEB公開しています。

・海洋生物の飼育試験ライブカメラ



<https://www.youtube.com/channel/UCLEn8NHHX2WrMvn6ZYfAjJA>



・海洋生物の飼育日誌



<https://www.tepco.co.jp/decommission/information/newsrelease/breedingtest/index-j.html>



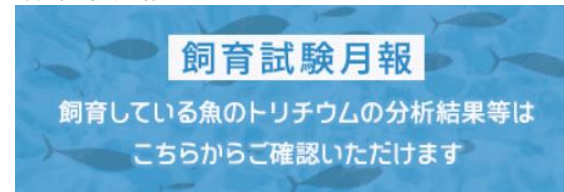
・海洋生物の飼育日誌(Twitter版)



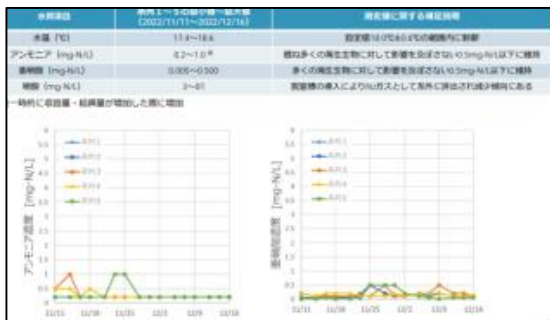
<https://twitter.com/TEPCOfishkeeper>



・飼育試験月報



<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/breedingtest/>



「月報」

# ご理解に向けた取組み

## ＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み＞

当社は、ALPS処理水の取扱いについて、引き続き、**福島県の皆さま、関係する皆さまのご懸念や関心にしっかり向き合い一つひとつお応えしていく**取組みを進めていきます。

**皆さまからいただいた、ご意見や疑問は、広告製作等に反映するなど、今後も真摯に受け止め、ご理解を得るための取組みを継続していきます。**

### ■福島県および隣県(宮城・岩手・茨城)メディア等を通じた情報発信

- ・県内メディアの皆さま向けに、発電所視察会や説明等を実施しています。(継続実施)
  - ・福島第一原子力発電所の廃炉・処理水対策等の情報について、県民の皆さまに、県内の新聞広告欄でお知らせする取組みを進めています。
  - ・文字の大きさなどのご意見もいただき、ご要望にお応えできるよう見やすさを意識して取り組んでいきます。
  - ・みなさまからの声(ご懸念や疑問)等にお応えする「QA」も掲載しています。
  - ・廃炉の取組み等へのご理解を深めていただけるよう、正確な情報発信に努めます。
- ＜2022年8月～1月末時点で計14回 詳細P56＞

### ■国内への理解醸成の取組み

- ・メディアを通じた情報発信(報道発表、記者会見、現場公開、広告等)に加え、特設Webサイト「処理水ポータルサイト」や、Youtube等を活用し、安全対策の認知向上や環境・健康への影響懸念払拭に資する情報を発信していきます。
- ・全国紙への広告(2022/12)  
廃炉・処理水等対策、ALPS処理水の浄化工程、トリチウム性状等を図表で体系的に解説する新聞広告も実施しました。

＜約170万部＞



動画でわかる。ALPS処理水(計6本詳細P57)



ALPS浄化の仕組みCG動画(1月)

**福島第一原子力発電所 廃炉の現状と取組み**

責任の所在を明確に示すこと、廃炉作業の進捗を正確に伝えること、関係者の安全対策を徹底させること、これらが廃炉作業の進捗を加速させるための重要なポイントです。

**廃炉作業の取組み**

1 廃炉作業の取組み	2 廃炉作業の取組み	3 廃炉作業の取組み	4 廃炉作業の取組み
1. 廃炉作業の取組み	2. 廃炉作業の取組み	3. 廃炉作業の取組み	4. 廃炉作業の取組み

**3つの基本方針に基づく主な対策事例**

- 1. 廃炉作業の取組み
- 2. 廃炉作業の取組み
- 3. 廃炉作業の取組み

**トリチウム濃度の比較**

トリチウム濃度 (Bq/l)	トリチウム濃度 (Bq/l)
40,000	1,500
10,000	1,500
1,000	1,500

**世界各國の原子力発電からのトリチウムの年間放出量 (単位:GBq)**

国	年間放出量 (GBq)
イギリス	約500
フランス	約500
中国	約124
日本	約11
韓国	約11
ロシア	約11

2022.12 全国紙へ掲載

[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221219.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221219.pdf)

## <国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み>

### ■福島県および隣県(宮城・岩手・茨城)メディア等を通じた情報発信(詳細)

廃炉に向けた取組みについて、現状や課題、今後の見通しについて、タイムリーにお知らせしています。また皆さまからいただいたご意見にもお応えします。

福島第一原子力発電所の廃炉の現状と取組みをお伝えします Vol.01

## 福島第一原子力発電所の廃炉の取組み

福島第一原子力発電所の放射性物質によるリスクを継続的に低減する「廃炉・汚染水・処理水対策」の取組みについてお知らせします。「復旧と廃炉の両立」に向けて、廃炉を安全かつ着実に進めています。

### 廃炉とは

地域の皆さまや作業員の方々、周辺環境の安全確保を最優先に福島第一原子力発電所の放射性物質のリスクを継続的に低減していく作業です。

- 1 燃料取り出し  
使用済燃料プールから燃料を取り出す
- 2 燃料デブリ取り出し  
燃料等が固けてしまった燃料デブリを取り出す
- 3 汚染水対策・処理水対策  
入浴施設に与えるリスクを低減
- 4 廃棄物対策  
可能な限り廃棄物の量を減らして安全に保管

### 皆さまからの声におこたえします

Q 廃炉作業は計画どおり進んでいますか？

A これまで、使用済燃料の取り出しや汚染水対策等、放射性物質によるリスクの低減に取り組んできました。今後、燃料デブリ取り出し等の前例のない取組みを進めるにあたっては、安全最優先に、新たに明らかになった状況等をふまえ、適宜作業の見直しを行いながら計画的に取り組んでまいります。これらの取組み状況について、透明性を確保し、皆さまにお示ししてまいります。

1号機

3号機

2号機

4号機

廃炉に関する情報はこちらをご覧ください

▶【廃炉プロジェクト】  
<https://www.tepco.co.jp/decommission/>

ALPS処理水に関する情報はこちらをご覧ください

▶【処理水ポータルサイト】  
<https://www.tepco.co.jp/decommission/process/water-treatment/>

福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水・処理水対策

▶【皆さまのご意見をお聞かせください】  
<https://www.tepco.co.jp/decommission/voice.html>

東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一廃炉推進カンパニー  
〒976-1301 福島県安達郡大槻村大字大槻字北第22

福島第一原子力発電所の廃炉の現状と取組み

<https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/index-j.html>

Vol.1 福島第一原子力発電所の廃炉の取組み(2022年8月14日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20220814.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20220814.pdf)

Vol.2 福島第一原子力発電所のいま(2022年8月28日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20220828.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20220828.pdf)

Vol.3 ALPS処理水とは(2022年9月4日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20220904.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20220904.pdf)

Vol.4 多核種除去設備(ALPS)の浄化のしくみ(2022年9月10日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20220910.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20220910.pdf)

Vol.5 ALPS処理水に含まれるトリチウムとは①(2022年9月25日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20220925.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20220925.pdf)

Vol.6 ALPS処理水に含まれるトリチウムとは②(2022年10月2日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221002.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221002.pdf)

Vol.7 ALPS処理水に含まれるトリチウムとは③(2022年10月23日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221023.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221023.pdf)

Vol.8 ALPS処理水による海洋生物の飼育試験(2022年10月30日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221030.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221030.pdf)

Vol.9 海域モニタリングの強化・拡充(2022年11月20日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221120.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221120.pdf)

Vol.10 国際原子力機関(IAEA)による安全性の確認(2022年11月27日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221127.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221127.pdf)

Vol.11 ALPS処理水海洋放出に伴う人や環境への影響評価(2022年12月18日)  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad\\_20221218.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2022/ad_20221218.pdf)

Vol.12 ALPS処理水の海洋放出にあたっての安全性確保①「設備・運用の全体像」について  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2023/ad\\_20230122.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2023/ad_20230122.pdf) (2023年1月22日)

Vol.13 ALPS処理水の海洋放出にあたっての安全性確保②「測定・確認用設備」について  
[https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2023/ad\\_20230129.pdf](https://www.tepco.co.jp/decommission/effort/pdf/2023/ad_20230129.pdf)(2023年1月29日)

- 59 -

# 4

## ご理解に向けた取組み

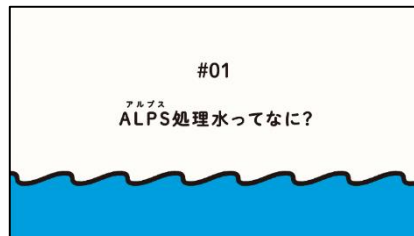
＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み＞

### ■国内への理解醸成の取組み

- 動画でわかる。ALPS処理水[2022年公開(更新頻度:適宜新規テーマ追加)]

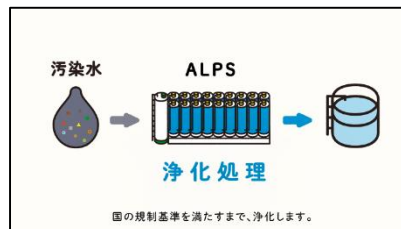


<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/movielist/>



# 01 ALPS処理水って何?(1分12秒)

[https://www.youtube.com/watch?v=EslNgdUpFC8&feature=emb\\_imp\\_woyt](https://www.youtube.com/watch?v=EslNgdUpFC8&feature=emb_imp_woyt)



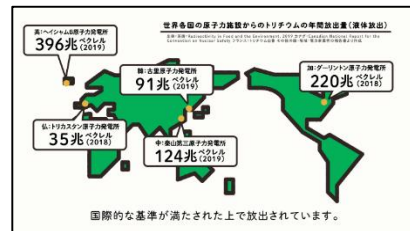
#02 ALPSで取れないトリチウムはどうするの?(1分08秒)

<https://www.youtube.com/watch?v=N6KFahzpdNQ>



#03 海の安全はどう確認するの?(1分03秒)

[https://www.youtube.com/watch?v=ARapxnsH\\_t0&t=0s](https://www.youtube.com/watch?v=ARapxnsH_t0&t=0s)



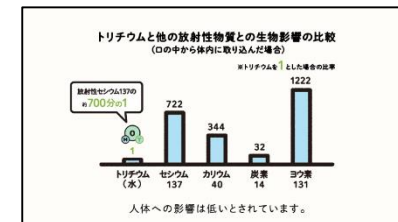
#04 どのくらいのトリチウムを海に流すの?(1分26秒)

[https://www.youtube.com/watch?v=O\\_t1D342Pwk&t=0s](https://www.youtube.com/watch?v=O_t1D342Pwk&t=0s)



#05 トリチウムってどんなもの?(1分08秒)

<https://www.youtube.com/watch?v=PwT66REfHJ4&t=0s>



#06 トリチウムの体への影響は?(1分15秒)

<https://www.youtube.com/watch?v=JeQ1YKur6jU&t=0s>

## 4

## ご理解に向けた取組み

## ＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み＞

福島第一原子力発電所周辺地域や首都圏におけるイベントにブース出展することで、普段は廃炉にかかわりのない方や興味ご関心のない方も含め来訪される多くの方々にご説明する機会を創出し、様々なご意見・ご要望等を真摯に受け止め双方向コミュニケーションを実施し理解醸成活動に取り組んでいます。

## ■国内への理解醸成の取組み

## ●地域イベント等への参加(継続実施)

- ・地域で開催されるイベントにブース(エネ庁と共同)を出展し、廃炉・汚染水・処理水対策の現状についてご説明しています。
- ・1Fジオラマやロボットを用いて、廃炉の状況やALPS処理水の現状を説明することで理解を得ることでき、廃炉についての関心をもっていただき、視察へのアピールにもなっています。

＜9月～12月参加実績:5回 約860名＞

## ●出展内容※各イベント共通

- ・遠隔操作ロボット(前進・後進・アーム伸縮・ペットボトルを掴む等の動作を披露)
- ・1Fジオラマ(エネ庁殿備品)
- ・各種パンフレット

## ●各種実績※()内は来場者

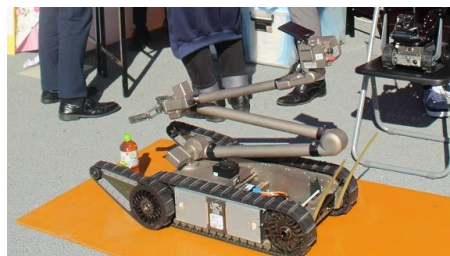
- ・12/17 ゼロカーボンフェスティバル(約100名)
- ・11/19～20なみえ十日市まつり(約290名)
- ・9/23 ふたばワールド(約280名)
- ・9/18JCカップサッカー大会(約70名)
- ・9/10 標葉まつり(約120名)



2022. 9.23ふたばワールド



2022.12.17ゼロカーボンフェスティバル



展示ロボット(ペットボトルを取る様子)



1Fジオラマ(資源エネルギー庁)

# 4

## ご理解に向けた取組み

### <国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み>

#### ■国内への理解醸成の取組み

##### ●科学技術館イベントブース出展(2022/12)

- ・首都圏での教育関係者、次世代向けへの理解活動への一つとして同館で開かれた教育関係者向けイベント会場に企業ブースを出展しました。
- ・ALPSの浄化の仕組みを模擬した実験を、大学生の協力も得て実施しました。

<約130名参加>

⇒首都圏での親子層、次世代向け等への理解活動も進めていきます。

##### ●出展内容

###### ・実験

沈殿やろ過で泥水をきれいにする実験を通して、多核種除去設備(ALPS)のしくみ、放射性物質を含む水を安全な水にするための浄化処理の過程や、トリチウム等の知識を説明しました。

実験は、 昨年の同コンテストで「処理水について」を題材に発表した、大学生が実演しました。

###### ・パネル展示

###### ・各種パンフレット配布

###### ・アンケート



大学生による「沈殿」と「ろ過」の実験

※放射線教材コンテスト(<https://www.radi-edu.jp/contest>)は、学校等における放射線教育の普及啓発を目的として、2018年から開催されており、小中高の児童・生徒が放射線について学ぶための教育ツールを、放射線分野等を専攻している大学生が考案し、発表する場です。

## 4

## ご理解に向けた取組み

## ＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み＞

広く社会の皆さまに、福島第一の廃炉事業が安全最優先で着実に進んでいることを、実際の現地を視察してご確認いただき、ご懸念や疑問、ご意見をいただき、その場でお応えします。

## ■さまざまな機会をとらえた関係者とのコミュニケーション

## ●会議等での説明

- ・令和4年度第2回廃炉安全確保県民会議(2022/12/2)

関係13市町村の住民及び各種団体の代表者等で構成する「福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議」にて、国及び当社による廃炉に向けた取組み状況等をご説明し、ご質問やご意見をいただきます。

- ・第25回廃炉・汚染水・処理水対策福島評議会(2022/9/2)

経済産業副大臣を議長とし、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水対策について、立地自治体や地元ニーズに迅速に対応するため、地元関係者への情報提供・コミュニケーションの強化を図り、一層緊密な情報提供を行った上で、廃炉の進め方や情報提供・広報活動のあり方について各市町村等からの意見を伺うとともに、今後の廃止措置等のあり方について地元関係者とともに検討しています。



## ●福島第一原子力発電所視察の受け入れ

福島県内に限らず、ご視察を頂き、国内外における皆さまに廃炉についての理解醸成に取り組んでいます。

＜2022年度受け入れ実績：10,765名(924団体)※2022年12月末時点＞





### ＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み＞

#### ●福島第一原子力発電所視察・座談会の開催

皆さまの疑問を解決するために、実際に発電所をご視察いただき、現場でご質問にお応えします。

・ご参加いただいた皆さまからは、「廃炉の現場を直に見ることと対話により、現状や課題、安全対策への況について理解が深まった等の感想をいただき、オンライン視察も含めてより多くの方々にご視察いただけるよう今後も取り組んでいきます。

＜2022年度開催実績：15回（13市町村10回、13市町村以外5回） 計：142名＞

⇒今後の予定：2.11・3.18 ※両日とも浜通り13市町村対象

#### ●実施予定回数

- ・13市町村 12回
- ・13市町村以外 5回

#### ●実績

- ・13市町村：4/16 15名、5/14 15名、6/18 19名、7/23 5名、8/20 4名、9/10 10名  
10/15 9名、11/12 9名
- ・13市町村以外：6/4 5名 7/9 9名、8/6 8名、10/1 18名、12/3 16名

#### ●周知方法：

- ・13市町村：行政機関及び行政関連施設窓口への設置に加え、各自治体さまへの訪問説明（公表資料等）の際にご案内を実施
- ・その他46市町村：毎年4～5月に訪問及び郵送にて、行政機関等の窓口への設置依頼を実施
- ・各種イベントにて来場者に配布
- ・壁新聞等へ定期的にご案内を掲載

#### ●参加対象

2011年3月11日時点で福島県内にお住まいだった方

#### ●福島第一原子力発電所にオンライン視察

昨今のコロナウイルス流行に伴い、現地にお越し頂くことができない状況が続いたため、Webを通して実際の視察ルートをご覧いただきながら、当社社員による説明を行う、オンライン視察も積極的に取り組んでいます。

＜2022年度受入れ実績：445名（11団体）※2022年12月末時点＞



廃炉って何？デブリって？汚染水？？  
そんな皆さまの疑問を解決するために、福島第一原子力発電所構内の視察、質疑応答・座談会を開催いたします。  
ぜひ、福島第一原子力発電所廃炉の最新状況を直接ご覧頂き、皆さまの廃炉に関する疑問やご意見をお聞かせください。

視察・座談会の募集チラシ（一部）



オンライン視察の様子

### <国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み>

メディアを通じた情報発信(報道発表、記者会見、現場公開、広告等)に加え、特設Webサイト「処理水ポータルサイト」や、SNSを活用した発信等を通じ、社会の皆さまに正確な情報をお届けできるように取組みを進めています。皆さまの疑問にお応えするQ&Aも設けています。

#### ■国際社会への正確で分かりやすい形での情報発信の取組み

##### ●海外メディアや在日大使館に、科学的根拠に基づく情報が届く状態を作ります。

- ・主要メディア・大使館へのアプローチ強化(時宜を捉えた情報提供、視察勧奨、定例会見)
- ・2022年10月には当社単独での海外メディア向けの記者会見を実施し、廃炉やALPS処理水の取組みについて説明を行いました。今後も定期的に行います。
- ・誤解を与えうる海外報道を確認した場合、リターンコール他の対処を継続していきます。



廃炉の状況について説明する福島第一  
廃炉推進カンパニー・プレジデント



処理水の取扱いについて説明する  
ALPS処理水対策責任者

第1回 2022年10月24日

参加者:海外メディア関係者 10名、大使館関係者 6名

会見動画:[フォーリンプレスセンターHPに掲載](#)

概要資料:

<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/221027.pdf>



##### ●同情報にWebでアクセス・入手できる状況にしています。

- ・英語・中国語(簡体字・繁体字・香港簡体字)、韓国語での冊子作成、Webコンテンツ発信



処理水ポータルサイト(中国語版)

## ＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み＞

### ■ 国際社会への正確で分かりやすい形での情報発信の取組み

#### ● 国際原子力機関 (IAEA) の安全性評価

ALPS処理水の取扱いに関するIAEAのレビューの様子やその報告書の概要などについて、当社HPにタイムリーに掲載しています。

- ・ 2022年11月にIAEA調査団が来日し、ALPS処理水の安全性に関わる2回目のレビューが行われました。(1回目のレビューは同年2月に行われ、同年4月に報告書が公表されました)
- ・ IAEAからの指摘は、実施計画や、放射線影響評価報告書の見直しに反映しています。
- ・ 今回のレビューの報告書は2023年初めごろに公開される予定となっています。
- ・ 引き続き、IAEAの国際安全基準に基づく評価について、海外の信頼を得るためにも、国内外に向けて透明性高く情報発信を行っていきます。



1回目レビュー報告書概要冊子(英)



写真① 試料水の採取立会の様子



写真② 海水を採取している様子



- ・ IAEA関係者による3回目のALPS処理水サンプル採取立会(写真①)  
【写真集】<https://photo.tepco.co.jp/date/2022/202210-j/221019-01j.html>  
【動画】[https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video\\_uuid=b5b9313g](https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=b5b9313g)
- ・ IAEAなどが共同事業の一環として海水等の試料を採取(写真②)  
【写真集】<https://photo.tepco.co.jp/date/2022/202211-j/221111-01j.html>  
【概要資料】<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/20221110.pdf>
- ・ ALPS処理水の安全性に関する2回目のレビューのためのIAEA関係者による現場視察(写真③)  
【写真集】<https://photo.tepco.co.jp/date/2022/202211-j/221116-01j.html>  
【動画】[https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video\\_uuid=qsjd1gqv](https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=qsjd1gqv)  
【概要資料】<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/20221116.pdf>



# ご理解に向けた取組み

## <国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取組み> 【冊子・電子BOOK】

### ■はいろみち[8ページ・A4カラー]

廃炉事業の進捗状況だけでなく、廃炉に関わる人が、どのような思いで廃炉に向き合っているかをお伝えします。



発行: 2017年4月創刊、隔月発行

部数: 60,000部発行

配布: 周辺住民の皆さまへ各戸配布(約40,000部)、視察者、協力企業、政府関係機関など

<https://www.tepco.co.jp/decommission/visual/magazine/>

### ■東京電力ホールディングス株式会社からのお知らせ[2ページ・A4カラー両面]

地域の皆さまをはじめより多くの方に写真やイラストなどを用い、より分かりやすい表現にし、廃炉事業の進捗を簡易かつ分かりやすくお伝えします。



発行: 毎月発行

部数: 35,000部発行

配布: 周辺住民の皆さまへ各戸配布(約30,000部)、協力企業など

※電子ブック等無し

[https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/ria\\_202112j.html](https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/ria_202112j.html)

# ご理解に向けた取り組み

## ＜国内外の皆さまにご理解を深めていただくための取り組み＞ 【冊子・電子BOOK】

### ■トリチウムについて[2021年公開・11ページの冊子形式]

ALPS処理水に含まれるトリチウムの科学的性質や人体への影響などを解説しています。

トリチウムは、水素の仲間です。

原子核

陽子

中性子

電子

数量や質量といったさまざまな原子は、陽子や中性子でできた原子核と電子で構成されています。そして、同じ「元素」でありながら、中性子の数が異なります。「元素」の仲間では、中性子の数が2つ多いもの、それがトリチウム（三重水素）です。なお、中性子の数が水素より1つ多いものは重水素と呼ばれています。

トリチウムは、身の周りに広く存在しています。

トリチウムは、宇宙から降りて宇宙線により日々あたりに生成され、環境中に普通に水として存在しています。また、国内外の原子力施設でも放射線により生成されています。私たちが身の周りの水や空気、そして水道水の中にもトリチウム(10〜100ベクレル/L)のトリチウムが含まれています。なお、トリチウムの放射線が半減期が約12.3年です。

トリチウムによる外部被ばくの影響はほとんどありません。

人体が放射線を受けることを「被ばく」と言います。この被ばくは、通常や空気中の体の外にある放射線物質から放射線を受ける「外部被ばく」と、口や鼻などから体の中に入った放射線物質から放射線を受ける「内部被ばく」があります。トリチウムは放射線物質から放射線を受ける「外部被ばく」がほとんどであり、内部被ばくによる影響はほとんどありません。



<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/tritium.html>

## ■IAEA(国際原子力機関)によるレビュー[2022年公開・A4二つ折り] IAEAによる福島第一原子力発電所のALPS処理水の安全性に関する評価(レビュー)を受け、その概要を紹介しします。

当社は、2022年2月、IAEA(国際原子力機関)による、福島第一原子力発電所(ALPS)処理水の安全性に関する評価(レビュー)を受けました。レビューの結果は、IAEAの国際原子力会議に基づき、ALPS処理水、放出水の性状、放出プロセスの安全性、人間への放射線影響について科学的に評価が行われ、以下のとおりです。

IAEAレビュー(2022年2月)の概要

【目的】  
2022年2月17,18日 レビュー(東京)  
2022年2月15,16日 現地訪問(福島第一原子力発電所)

【レビュー】  
2022年2月17,18日 現地訪問(福島第一原子力発電所)  
2022年2月15,16日 現地訪問(福島第一原子力発電所)

【主要レビュー項目】

IAEAレビュー報告書(2022年6月公開)の要点

ALPS処理水の海洋放出に伴う放射線の安全性に関する科学的評価の概要

IAEA(International Atomic Energy Agency)

ALPS処理水の海洋放出に伴う放射線の安全性に関する科学的評価の概要



<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/iaea-j.html>

## ■放射線環境影響評価結果(建設段階)[2022年公開・A4二つ折り]

政府が決定したALPS処理水の処分に関する「基本方針」をふまえて検討した設備設計と運用でALPS処理水を海洋放出した場合の人や環境への放射線影響の評価をまとめています。

放射線環境影響評価の結果

ALPS処理水の海洋放出による放射線影響の評価

ALPS処理水の海洋放出による放射線影響の評価

放射線環境影響評価の方法

ALPS処理水の海洋放出による放射線影響の評価

ALPS処理水の海洋放出による放射線影響の評価

海洋拡散シミュレーションの結果

ALPS処理水の海洋放出による放射線影響の評価

ALPS処理水の海洋放出による放射線影響の評価



[https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/ria\\_202112j.html](https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/ria_202112j.html)

### <流通促進・賠償の取組み状況>

■ 風評影響を最大限抑制するとの強い決意のもと、これまで取り組んできた福島県産品の販路開拓・消費拡大等の流通促進活動を、関係する皆さまのご意見やご要望を伺いながら更に強化し、当事者としての役割をしっかりと果たすべく取り組んでまいります。

- 当社は2018年に公表した「風評被害に対する行動計画」に基づき、福島県産品の流通促進活動に取り組んでいます。
- 県産米を皮切りに、牛肉、桃、水産物と品目を拡大しながら、小売店・飲食店での販促フェアや、各種イベントへの出店等、県産品の魅力をお伝えする取組みを継続的に実施しています。
- ALPS処理水放出に伴う風評影響が懸念されることを踏まえ、これまでの取組みに加えて、常磐ものPRイベント「発見!ふくしまお魚まつり」の開催等、県産品の販路開拓・消費拡大への取組みを強化しています。
- 首都圏を中心に、これまで延べ約25,000日超のイベント・フェアを実施し、常磐ものや県産品は確実に多くの方に認知していただいております。
- 引き続き、関係する皆さまにご協力をいただきながら、常磐ものや県産品の更なる流通促進活動に取り組んでまいります。

#### <小売店での販促フェア>



[ふくしまフェア](共同開催)  
(sakana bacca様福島フェア 12/1~14)

#### <イベントへのキッチンカー出店>



[クリスマスイベントへの出店]  
(新小岩駅 12/10~11)

#### <発見!ふくしまお魚まつりの開催>



[ジャパン フィッシャーメンズ フェスティバル]  
(日比谷公園 11/17~11/20)

※2/23~2/26 発見!ふくしまお魚まつり  
inサカナ&ジャパンフェスティバル  
を開催予定(代々木公園)

#### <海外イベントへの出店>



[Winter Fancy Food Show 2023]  
ジャパンパピリオンへの出店  
(米国・ラスベガス 1/15~17)

# 4

## 賠償の取組み

### <賠償の取組み状況>

- 12/23に、ALPS処理水放出に伴い風評被害が発生した場合の賠償について、関係団体等の皆さまからのご意見等を踏まえ、業種毎※の賠償基準の基本的な考え方を公表いたしました。  
※漁業、農業、水産加工・卸売業等、観光業について策定。
- 今後も、関係団体等の皆さまからご意見を頂戴し、十分に協議を重ねつつ、具体的な内容を定めてまいります。また、処理水放出以降の風評被害の発生状況を踏まえ、適宜、見直してまいります。

### 賠償基準の概要(12/23公表)

#### ①風評被害の確認方法

✓ 当社にて、統計データを用いて対象地域と全国の価格等の動向を比較し、風評の有無を推認いたします。

#### <例:風評被害の推認のイメージ>

全国	対象地域の風評被害		
価格上昇	価格上昇 (全国の上昇率以上) 風評なし	価格上昇 (全国の上昇率未満) 風評あり	価格下落 風評あり
価格下落	価格上昇 風評なし	価格下落 (全国の下落率以内) 風評なし	価格下落 (全国の下落率を超過) 風評あり

#### ②損害額の算定方法

✓ ALPS処理水の放出前後における価格の下落額や事業の減収額を基に、損害額を算定いたします。

2022年12月26日  
東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一廃炉推進カンパニー

## 第5回募集の一次評価等について

- 当社は、ALPS処理水の取扱いに関し、2021年4月決定の政府方針を踏まえた対応を徹底すべく、トリチウム分離技術に関する新たな技術動向について継続的に注視していくこととしています。技術動向調査の透明性を確保すべく、ナインシグマ・グループ（以下、ナインシグマ）を選定し、2021年5月から国内外を対象にALPS処理水からトリチウムを分離する技術の公募を開始しています。
- これまで、第1～4回募集において、提案等総数110件※（国内71件、海外39件）に対し、ナインシグマの一次評価を実施し、14件（国内5件、海外9件）が通過となりました。
- また、第1～3回募集の一次評価で通過となった14件の提案について、提出された情報を元に、各提案者に関する調査や、提案の中で参照・引用されている論文を確認し原理の検証を慎重に行うこと等、ナインシグマの一次評価の確からしさの評価を含めた当社による二次評価を実施し、14件全件が通過となりました。
  - ▶ 第1～3回募集で一次評価・二次評価を通過した提案は、いずれも現時点で直ちに実用化できる段階にあるものではありませんが、ALPS処理水等からトリチウムを実用的に分離するために求める必須要件を将来的に全て満たしうる可能性があるものと判断されたものです。

	提案等総数※	一次評価通過数 (ナインシグマが実施)	二次評価通過数 (当社が実施)
第1回募集 (2021年5月27日～9月30日)	65件 (国内42件、海外23件)	11件 (国内4件、海外7件)	11件 (国内4件、海外7件)
第2回募集 (2021年10月1日～12月31日)	22件 (国内13件、海外9件)	2件 (国内0件、海外2件)	2件 (国内0件、海外2件)
第3回募集 (2022年1月1日～3月31日)	13件 (国内8件、海外5件)	1件 (国内1件、海外0件)	1件 (国内1件、海外0件)
第4回募集 (2022年4月1日～6月30日)	10件 (国内8件、海外2件)	0件	—

- 二次評価後のプロセスについては、ご参画いただける提案者さまにフィージビリティスタディ（技術及び実証データの精度・信頼性向上や具体的な条件を踏まえた実地適合性の検証等）を実施いただき、それらの結果を踏まえ、実用化に向け、解決すべき課題の明確化を図ります。

※技術提案以外のものを一部含む



## 第5回募集の一次評価等について（続き）

### 第5回募集（2022年8月1日～10月31日）

- 受け付けた提案に対し、ナインシグマから応募者に一次評価結果を回答した旨の報告を受けました。
  - ✓ 提案等総数：14件※（国内12件、海外2件） ※技術提案以外のものを一部含む
  - ✓ 一次評価通過数：0件
    - 非通過となった提案は、求める技術（6ページ参照）に対し、将来的に全て満たしうると判断するのに十分な、具体的かつ定量的な内容が示されていないもの。

### フィージビリティスタディ

- 第1～3回募集において二次評価を通過した各提案者にアンケートや面談等を通じて、フィージビリティスタディへの参画意向を確認した結果、10件で参加の意向が確認されました。現在フィージビリティスタディ開始に先立ち、秘密保持契約（NDA）の締結を順次進めているところ。

（注） 二次評価を通過したトリチウムを分離する技術は、いずれもトリチウムが含まれる水を濃度の高い水と低い水とに分離する技術であり、実用化できた場合にも、規制基準を遵守しつつトリチウムを含む水を処分する必要があります。当社としては、引き続きALPS処理水の処分に関する政府の基本方針を踏まえた対応を進めるとともに、技術提案の募集・評価を継続していきたいと考えています。

### 第6回募集以降の体制

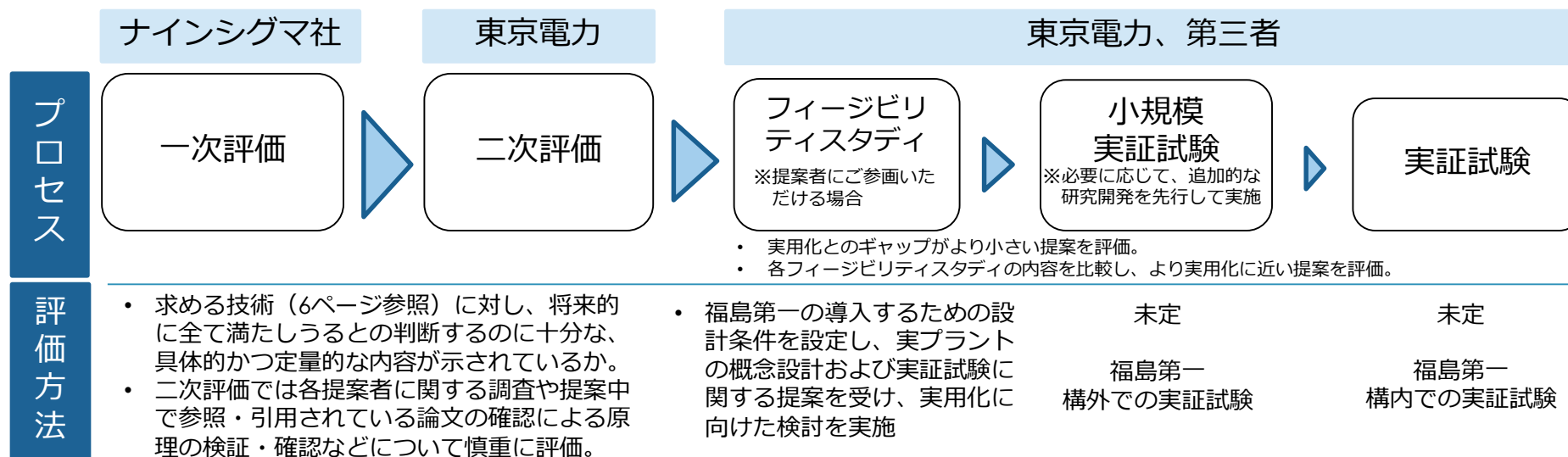
- ナインシグマとの委託満了に伴い、第6回以降の公募については、株式会社三菱総合研究所に委託し、継続することとしました。

# ⑤ ALPS 処理水等からトリチウムを分離する技術の公募について

## 【参考】二次評価後のプロセス

### 二次評価後のプロセス

- **フィージビリティスタディ（具体的な条件を踏まえた実地適合性の検証）の実施**
  - ・ 技術及び実証データの精度・信頼性を向上させるため、追加で必要なデータを取得
  - ・ 福島第一で導入するための設計条件を設定
  - ・ 実プラントの概念設計および実証試験に関する提案を受け、実用化に向け解決すべき課題やブレイクスルーが必要な技術（小型化、安定性等）を特定
  - ・ 各案件を比較し、より実用化に近づく可能性があるとして評価できる案件を抽出
    - ※ 評価に際しては、学識経験者など当該分野に高い専門性を持つ有識者を交えて議論。議論の内容や経緯について逐次、公表することにより、第三者性、透明性を確保（以降のプロセスでも同様）
- **福島第一原子力発電所構外における小規模実証試験**
  - ・ フィージビリティスタディを踏まえて設定した明確な課題と目標の解決を指向
    - ※ 必要に応じて、追加的な研究開発を先行して実施
- **福島第一原子力発電所構内における実証試験**
  - ・ 小規模実証試験を踏まえて設定した実用化に向けた課題の解決を指向



## ⑤ ALPS 処理水等からトリチウムを分離する技術の公募について

### 【参考】フィージビリティスタディにおける検討項目例

フィージビリティスタディでは、実用化に向けた評価・検討を行うため、福島第一の導入するための設計条件を設定し、実プラントの概念設計および実証試験に関する提案を依頼します

#### 依頼内容

- ・ 技術及び実証データの精度・信頼性を向上させるために追加的に必要となるデータの取得
- ・ 下記の各項目を実現する実規模プラントおよびその実現可能性を証明する実プラントへ拡張可能な1/100～1/10のサイズのオフサイトでの小規模実証試験に関する具体的計画の提案

#### 提案者の技術的能力および処理能力達成可能性

- ・ これまでにご提案者自身が実施または関与した最大規模（処理量および減損側除染係数、濃縮側濃縮係数）の水素同位体濃縮試験およびその結果（処理量、処理前後濃度および同位体収率等）と提案者の関与の程度
- ・ 上記試験結果および実際の処理水性状を踏まえた、処理水中の最小濃度（10万Bq/L）および最大濃度（216万Bq/L）での目標とする運転能力（濃度1,500Bq/L未満、処理流量最大500m<sup>3</sup>/日）達成方策に関する技術的説明

#### 廃棄物等

- ・ 発電所に持ち込まれる資材（主な材質）と概算数量
- ・ 実際の処理水の性状を踏まえた、プロセスにより産される廃棄物（濃縮トリチウムを含む）の保管時の物理的・化学的性状および発生量、それらを踏まえた保管方法およびそのための用地、エネルギー、維持管理方法など
- ・ 別用途に転用可能な副産物が産される場合には、その副産物名と発生量、その利用により期待される効果

#### 運用性

- ・ 目標とする運転能力（処理前濃度10万Bq/L、処理後濃度1,500Bq/L未満、処理流量最大500m<sup>3</sup>/日）が得られる設備に必要な設備の構成と設置面積（建設、保守および解体などの目的で一時的に占有されるものを含む）
- ・ 設備運用（運転および保守）に必要な人員（育成に必要な教育・訓練含む）・物資・エネルギー・その他運用に必要な消耗品類の品目および数量
- ・ 安全設計に関する考え方

#### 法令適合性等

- ・ 原子炉等規制法、建築基準法等の国内・国際関連法令等への適合性
- ・ 品質保証体制に関する説明

#### その他

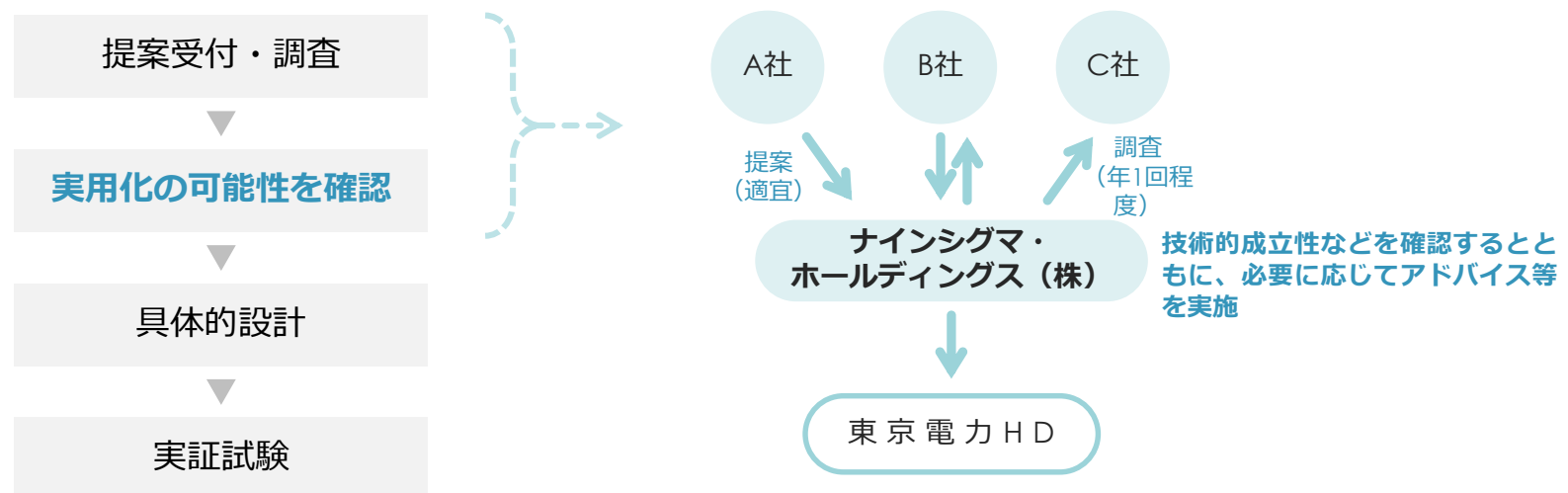
- ・ 採用された場合の提案者の関与の方法および想定する協働事業者（ある場合）等の体制、小規模実証試験開始までの概略工程

## ⑤ ALPS 処理水等からトリチウムを分離する技術の公募について

### 【参考】トリチウムの分離技術に関する調査

トリチウムの分離技術に関する新たな技術動向について、継続的に注視していきます

- 4月16日に公表した当社方針の通り、トリチウム分離技術の幅広い調査の実施や提案の受付に関して、透明性を確保するために第三者機関を交えた新たなスキームの検討を進めてきた
- このたび、第三者機関として「ナインシグマ・ホールディングス株式会社」を選定し、同社ホームページにおいて、5月27日に募集要項や応募先を記した公募ページを開設し、国内外を対象にしたトリチウムの分離技術に関する調査や提案受付を開始した  
公募ページ：（日）<https://www.ninesigma.com/s/TEPCO-galleryJP>  
（英）<https://www.ninesigma.com/s/TEPCO-galleryEN>
- 今後、同社ホームページにおいて提案のあった技術については、同社において技術内容の確認・評価と必要に応じてアドバイス等を行い、その結果を当社が確認し、多核種除去設備等で浄化処理した水（ALPS処理水等）に対して現実的に実用可能な技術が確認できた場合には、具体的な設計の検討や技術の実証試験などを行い、技術の確立を目指す



## 【参考】 ナインゲマ社による一次評価項目

- 以下の必須要件は、応募時点で全て満たすことを求めるものではなく、将来的に満たすことを求めるもの

### <必須要件>

#### 分離・測定

次をすべて満たしていること

- トリチウムの処理後の濃度が、処理前の1/1,000以下である  
(応募時点においては、国のトリチウム分離技術検証試験事業で求められた分離能力である1/100以下を期待する)
- トリチウム濃度測定系の信頼性が説明できる
- 試験系全体のトリチウム収支が明確である

#### 処理能力

- 目標とする運転能力（50～500m<sup>3</sup>/日）まで拡大可能な技術的見通しがあること

### <推奨要件>

#### 原理

次のいずれか（もしくは双方）を満たしていること

- 分離技術の原理が、学会等で広く認められている
- 分離技術の原理について、査読付き論文に記載されている等、第三者から認められている

- 一次評価及び二次評価により実用化の可能性が確認できた技術については、廃棄物の性状や発生量、原子炉等規制法への適合性、設備の設置面積等について、当社が確認していく

1～4号機の現状 P.78

中長期ロードマップ P.79

1 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 P.80～85

2 燃料デブリの取り出しに向けた作業 P.86～92

3 放射性固体廃棄物の管理 P.93～95

4 汚染水対策 P.96～100

5 労働環境の改善 P.101～103

6 その他の取組み P.104～105

# 1～4号機の現状

\*各号機の写真は現在の外観です

## 1号機



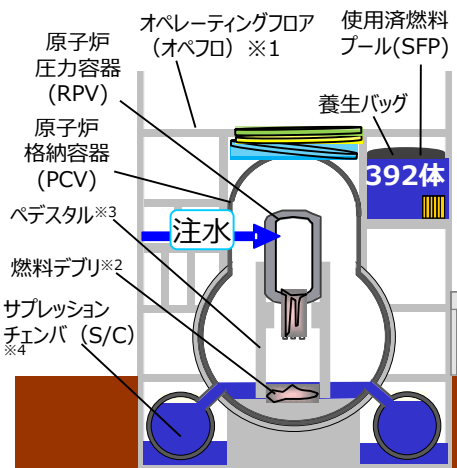
## 2号機



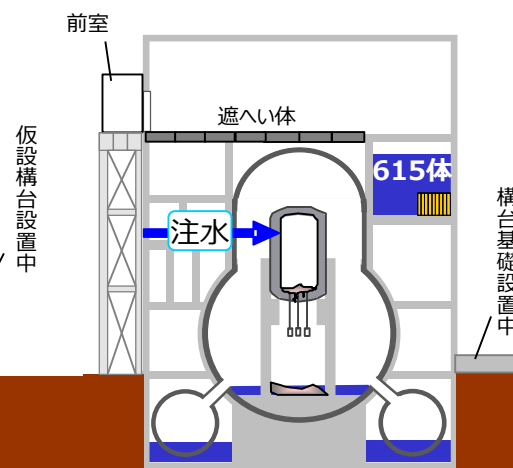
## 3号機



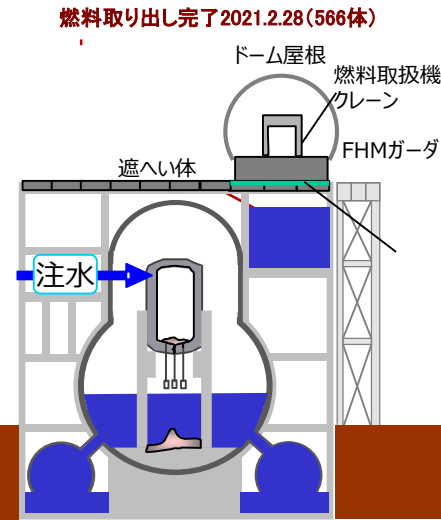
## 4号機



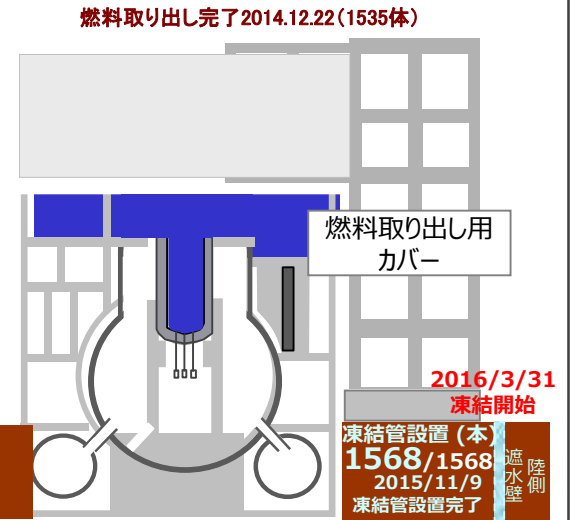
原子炉建屋(R/B) 1号機



2号機



3号機



4号機

\*1: 2012年に先行して取り出した新燃料2体を含む

使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、建屋カバー（残置部）の解体が完了し、2021年9月より大型カバー設置工事に着手しています。  
 また、燃料デブリ取り出しに向けて、原子炉格納容器内部調査を実施しています。

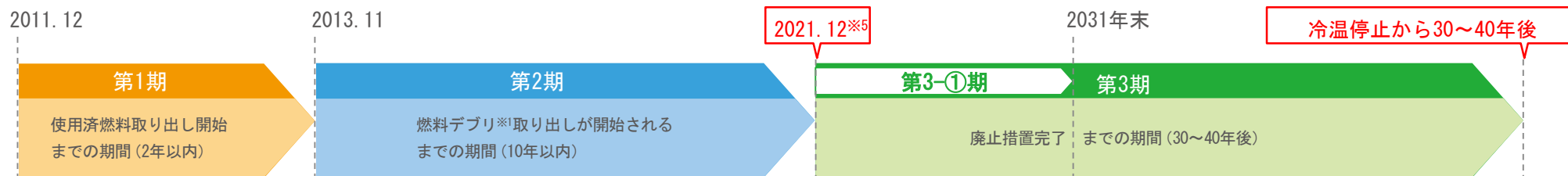
使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、原子炉建屋南側に「燃料取り出し用構台・前室」の建設を行います。  
 また、燃料デブリ取り出し初号機として、取り出し開始に向けての準備を進めています。

2021年2月28日に使用済燃料プールからの燃料（566体）の取り出しを完了しました。  
 また、燃料デブリ取り出しに向けて、追加の原子炉格納容器内部調査の必要性を検討しています。

2014年12月22日に使用済燃料プールからの燃料（1535体）の取り出しが完了し、燃料によるリスクはなくなりました。

- ※1 オペレーティングフロア：原子炉建屋の最上階
- ※2 燃料デブリ：事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの
- ※3 ペDESTAL：原子炉本体を支える基礎。鋼板円筒殻内の内部にコンクリートを充填した構造となっている
- ※4 サプレッションチェンバ：原子炉格納容器の一部で水を保持している部分

# 中長期ロードマップ



2031年末までの期間を第3-①期とし、「より本格的な廃炉作業を着実に実施するため、複数の工程を計画的に進める期間」とします。

## <主な目標工程>

分野	内容		時期
汚染水対策	汚染水発生量	150m <sup>3</sup> /日程度に抑制 <sup>※2</sup>	2020年内 <b>達成</b>
		100m <sup>3</sup> /日以下に抑制 <sup>※2</sup>	2025年内
	滞留水処理	建屋内滞留水処理完了 <sup>※3</sup>	2020年内 <b>達成</b> (※3)
		原子炉建屋内滞留水を2020年末の半分程度に低減	2022年度~2024年度
使用済燃料プールからの燃料取り出し	1~6号機燃料取り出しの完了		2031年内
	1号機大型カバーの設置完了		2023年度頃
	1号機燃料取り出しの開始 <sup>※4</sup>		2027年度~2028年度
	2号機燃料取り出しの開始 <sup>※4</sup>		2024年度~2026年度
燃料デブリ取り出し	初号機の燃料デブリ取り出し開始 (2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大)		2021年内 <sup>※5</sup>
廃棄物対策	処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見直し		2021年度頃
	がれき等の屋外一時保管解消		2028年度内

※1 燃料デブリ：事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの。

※2 更なる発生量の低減

※3 1~3号機原子炉建屋、プロセス建屋、高温焼却炉建屋を除く

※4 安全確保・飛散防止対策のため工法変更

※5 新型コロナウイルス感染拡大の影響及び、作業の安全性と確実性を高めるため、2023年度後半中途の着手へ工程を見直し





3号機燃料取扱機

1

使用済燃料プール  
からの  
燃料の取り出し作業



# 1 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [TOPICS]

[作業項目と作業ステップ]

がれき撤去 等

燃料取り出し  
設備の設置

燃料  
取り出し

燃料の  
保管搬出

## 1号機



### 大型カバー設置の進捗状況 (P82)

2027～2028年度の燃料取り出し開始を目指しています。  
原子炉建屋に大型カバー設置を実施中です。



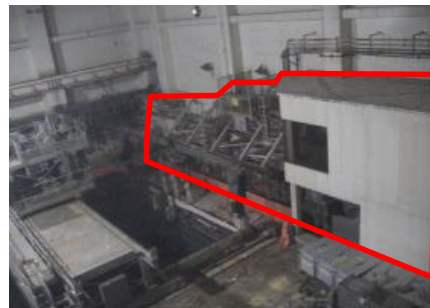
1号機原子炉建屋現場状況

## 2号機



### オペフロ※1線量低減作業と燃料 取り出し用構台設置状況 (P83～P84)

2024～2026年度の燃料取り出し開始に向けて、オペフロ遮へい設置作業と燃料取り出し用構台設置の準備工事を実施中です。



干渉物撤去  
(使用済燃料プール南側既設設備撤去)

## 3号機



### がれき類の撤去及び高線量 機器の取り出し

2021年2月28日に燃料取り出しを完了しました。  
使用済燃料プールに貯蔵している制御棒等の高線量機器の取り出しを2022年度下期より開始する計画です。



高線量機器の状態

## 4号機



### 使用済燃料プール内他の 高線量機器取り出しに 向けた調査

2014年12月22日に燃料取り出しを完了しました。  
高線量機器の取出しに向けて、プール内の状況確認・線量調査を行います。



使用済燃料プール内水中カメラ調査状況  
燃料ラック底部

※1 オペレーティングフロア(オペフロ) : 原子炉建屋の最上階

# 1号機燃料取り出し用大型カバー設置の進捗状況

## 進行中の作業

### 1号機大型カバー設置の進捗状況

1号機原子炉建屋使用済燃料プールからの燃料の取り出しは、2027年から2028年に開始し、2年程度をかけて取り出し完了を目指します。燃料取り出しに向けて、がれき撤去作業時のダスト飛散抑制や作業環境の構築、雨水流入抑制を目的に、原子炉建屋オペレーティングフロア※1全体を大型カバーで覆い、カバー内でがれき撤去用天井クレーンや解体重機を用いて、遠隔操作でがれき撤去を実施します。

大型カバーは、下部架構、上部架構、ボックスリング※2、可動屋根で構成される鉄骨造の構造物であり、下部架構の位置で原子炉建屋にアンカー※3で支持する構造です。

工事の進捗状況は、構外では、大型カバー設置へ向けた鉄骨等の地組作業等を実施中で、2023年1月末時点で、仮設構台、下部架構の地組が完了し、上部架構の地組が約80%完了しました。構内では、大型カバーを支持するためのアンカーおよびベースプレート※4の設置を終えた箇所より、仮設構台を設置しています。

#### <作業ステップ>

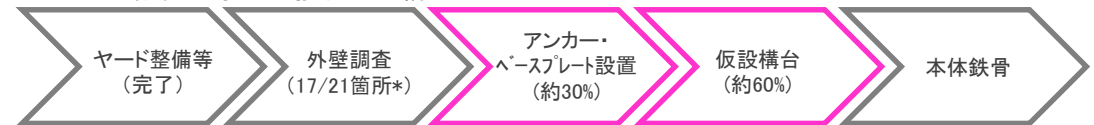
燃料取り出し開始 (2027~2028年度) ▼



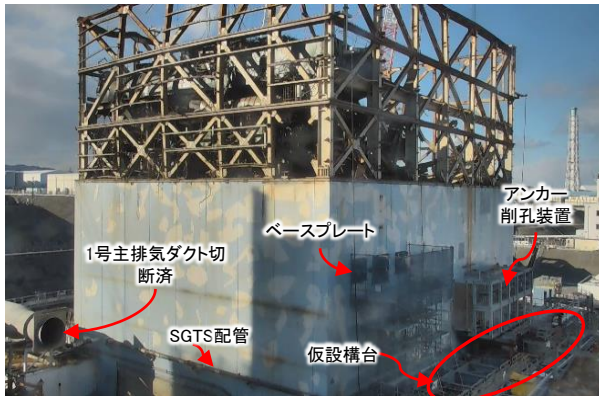
#### <大型カバー設置工事の進捗状況 構外>



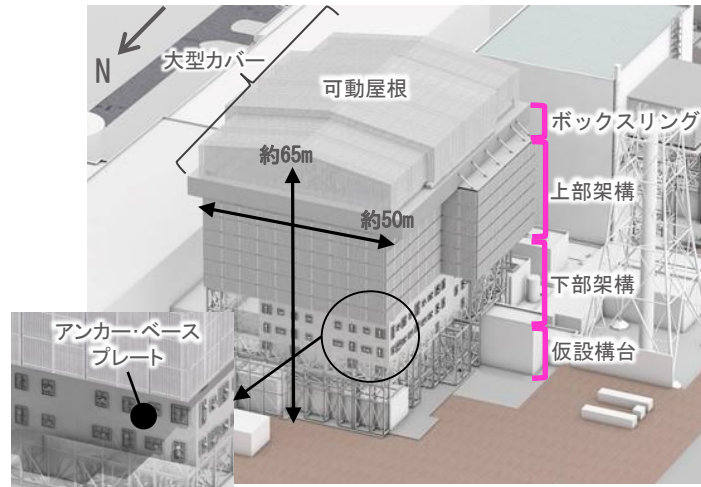
#### <大型カバー設置工事の進捗状況 構内>



\* 南面4箇所の外壁調査は、SGTS配管撤去等が完了次第実施

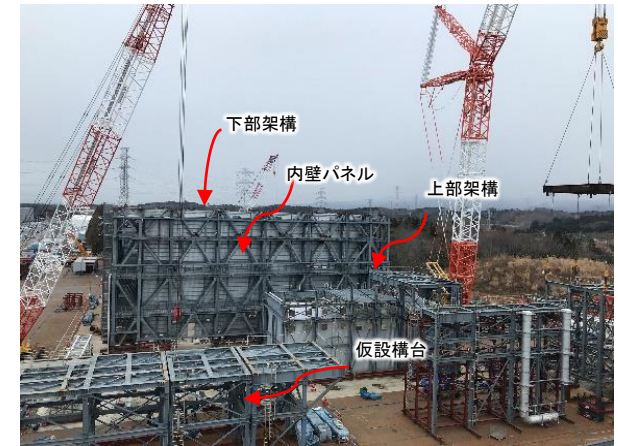


現場状況(北西) (2023年1月21日)



大型カバー全体の概要図

\* イメージ図につき実際と異なる部分がある場合があります。



構外ヤード全景 (2023年1月23日)

※1 オペレーティングフロア(オペフロ): 原子炉建屋の最上階

※2 ボックスリング: 大型カバー本体を構成する架構で、上部架構より上に位置する部分

※3 アンカー: 鉄骨を原子炉建屋外壁に固定するために、外壁コンクリートに埋め込んで使用するボルト

※4 ベースプレート: 大型カバーの鉄骨(骨組み)を受け止めるためのプレート

# 1

## 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [2号機]

### 進行中の作業

### 2号機燃料取り出し計画

2号機原子炉建屋使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2024年度から2026年度開始に向けて、建屋内と建屋外で作業を実施中です。  
原子炉建屋南側に設ける燃料取り出し用構台から燃料取扱設備を出し入れすることで、燃料取り出し作業を実施する計画です。

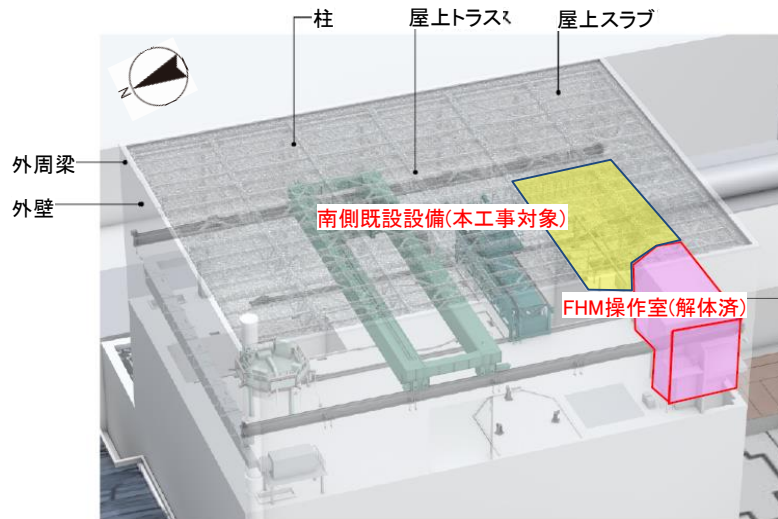
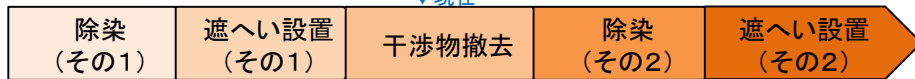
### 2号機オペレーティングフロア※1線量低減

<建屋内>

2022年8月22日より燃料交換機(以下、FHM)操作室撤去を開始し、11月29日に撤去が完了しています。

<作業ステップ>

2021年度 → 2022年度 (現在) → 2023年度



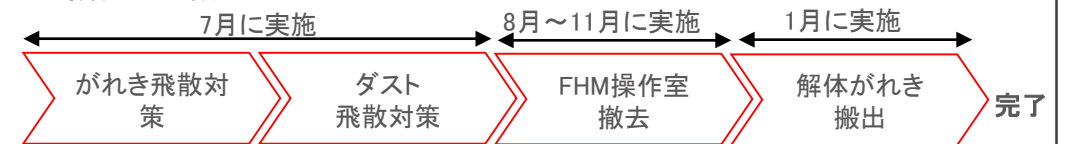
オペフロ配置図

※1 オペレーティングフロア(オペフロ): 原子炉建屋最上階

<FHM操作室撤去の作業計画>

オペフロ南側壁面に隣接して建設している鉄骨2階建構造のFHM操作室は、新設燃料取扱設備設置に干渉することから遠隔操作重機を用いて撤去しました。

- ・がれき飛散対策: 養生カーテンを設置
- ・ダスト飛散対策: 原子炉建屋屋上からスプリンクラーを設置
- ・遠隔操作重機にてFHM操作室を撤去
- ・解体がれき搬出



解体後の現場状況写真(2023年1月25日撮影)

FHM:燃料取扱機  
SFP:使用済燃料プール

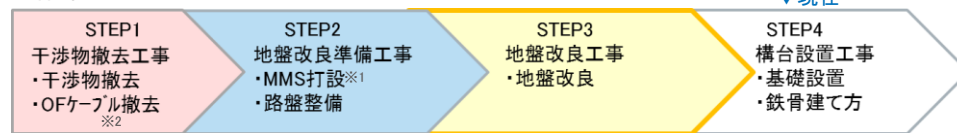
## 進行中の作業

## 2号機燃料取り出し用構台設置状況

&lt; 建屋外 &gt;

原子炉建屋南側に燃料取り出し用構台設置します。

&lt; 作業ステップ &gt;

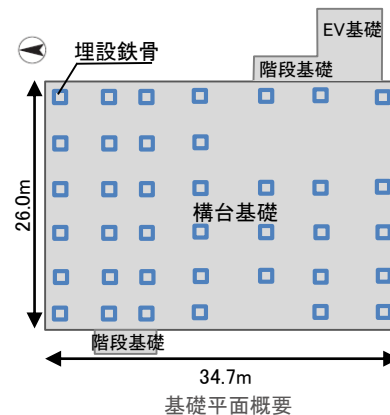


&lt; 進捗状況 &gt;

燃料取り出し用構台設置に向けた基礎設置工事が完了し、  
1月23日より構台鉄骨工事を開始しました。



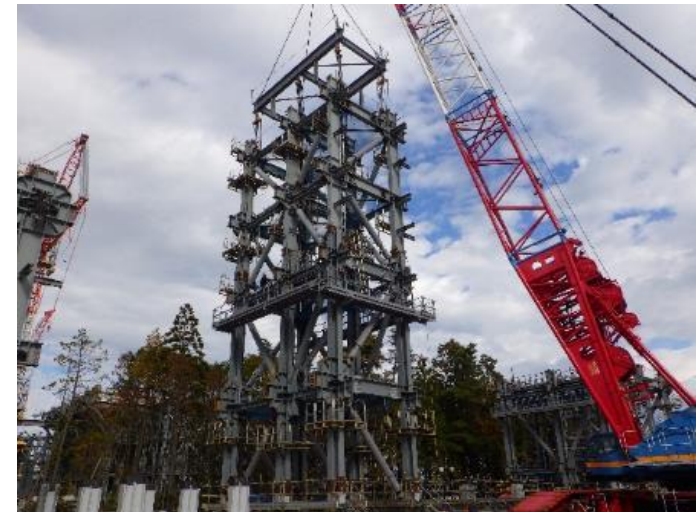
2号機南側ヤードの状況(2023年1月27日)



## 構外地組作業の進捗状況

2号機燃料取り出し用構台は、設置時の作業員被ばく低減の観点から、構外低線量エリアで鉄骨を大ブロック化(地組作業)して、2号機南側ヤードに運搬・建方作業を行う計画です。

8月31日より構外低線量エリアで地組作業を開始しました。輸送ルートが整い次第、大ブロック化した鉄骨を構内へ搬入し、鉄骨建方を行う計画です。地組進捗としては構台部分、全27ブロック中20ブロックの地組が完了しました。



鉄骨ユニット接合確認状況(2022.11.5)

※1 MMS(Man Made Soil): セメント・固化材・土を混合した流動化処理土

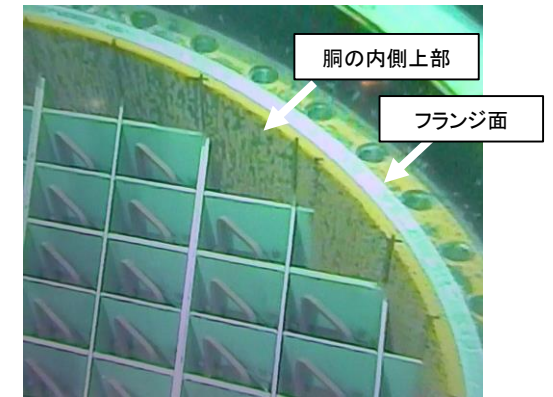
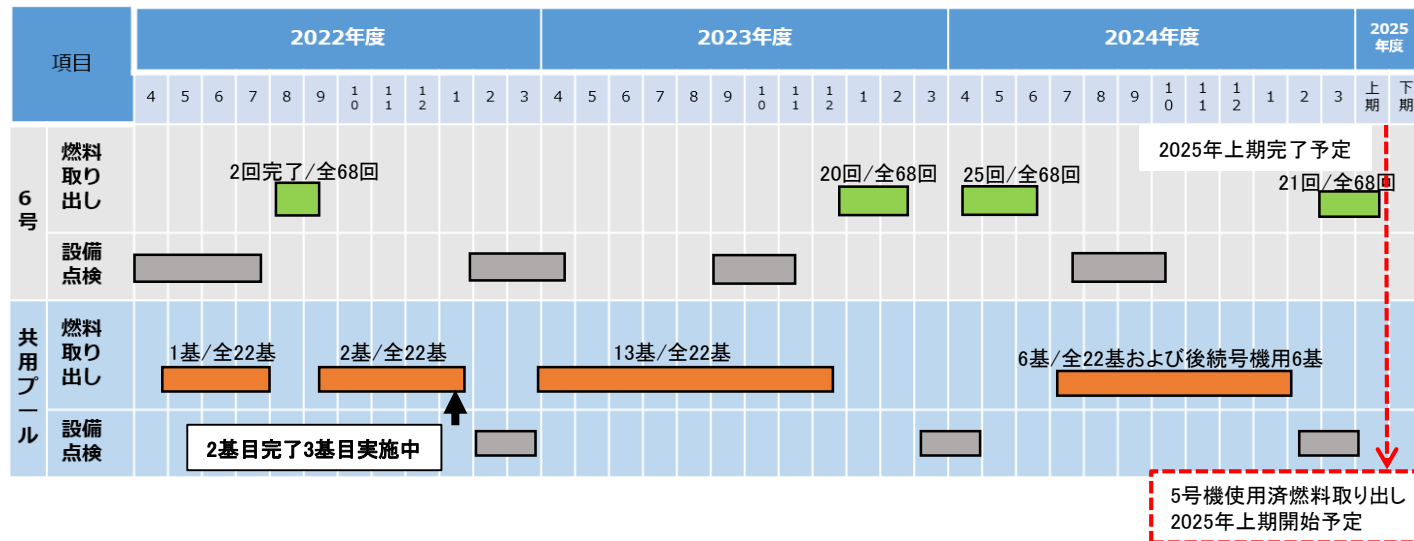
※2 OFケーブル: oil-filledケーブル。ケーブルの内部に絶縁油を満たし外部から常時油圧を調節しているケーブル

# 1 6号機使用済燃料取り出し工程の見直し

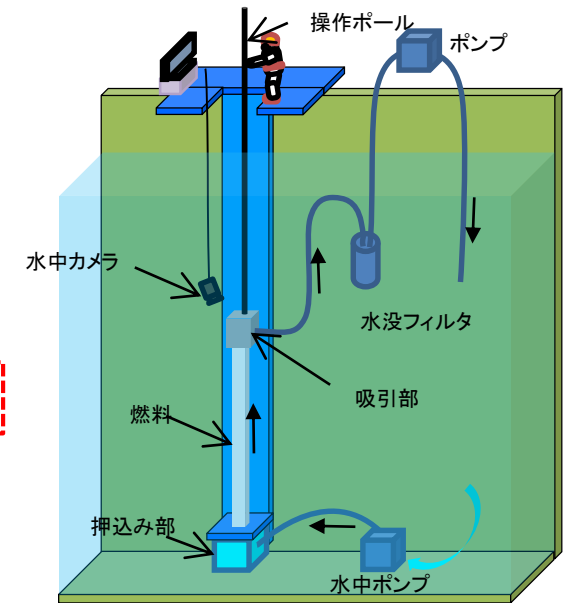
## 進行中の作業

- 6号機使用済燃料を共用プールに受け入れる空き容量を確保するため、共用プールに貯蔵されている使用済燃料を乾式キャスク22基に収納し、共用プール建屋からキャスク仮保管設備へ構内輸送し保管する作業を現在実施中です。
- これまで3基の乾式キャスクを実施し、3基とも気密性確認時、判定基準を満足しない事象が発生しました。原因は燃料に付着しているクラッド(酸化鉄)または炭酸カルシウムの影響と推定しています。除去のため、燃料をキャスクに装填する際、1体毎に燃料を水流等により洗浄する手順を追加します。
- このため、作業手順追加に伴い燃料取り出し工程を見直します。
- 6号機使用済燃料取り出しは、2025年度上期完了予定です。なお、その後、2025年度上期に5号機使用済燃料取り出しを開始予定です。
- なお、中長期ロードマップにおける主要な目標工程である「2031年内の1~6号機燃料取り出しの完了」に影響はないと考えています。

〈6号機使用済燃料取り出し工程〉



キャスク上部およびフランジ面に付着物を確認



燃料洗浄装置概念

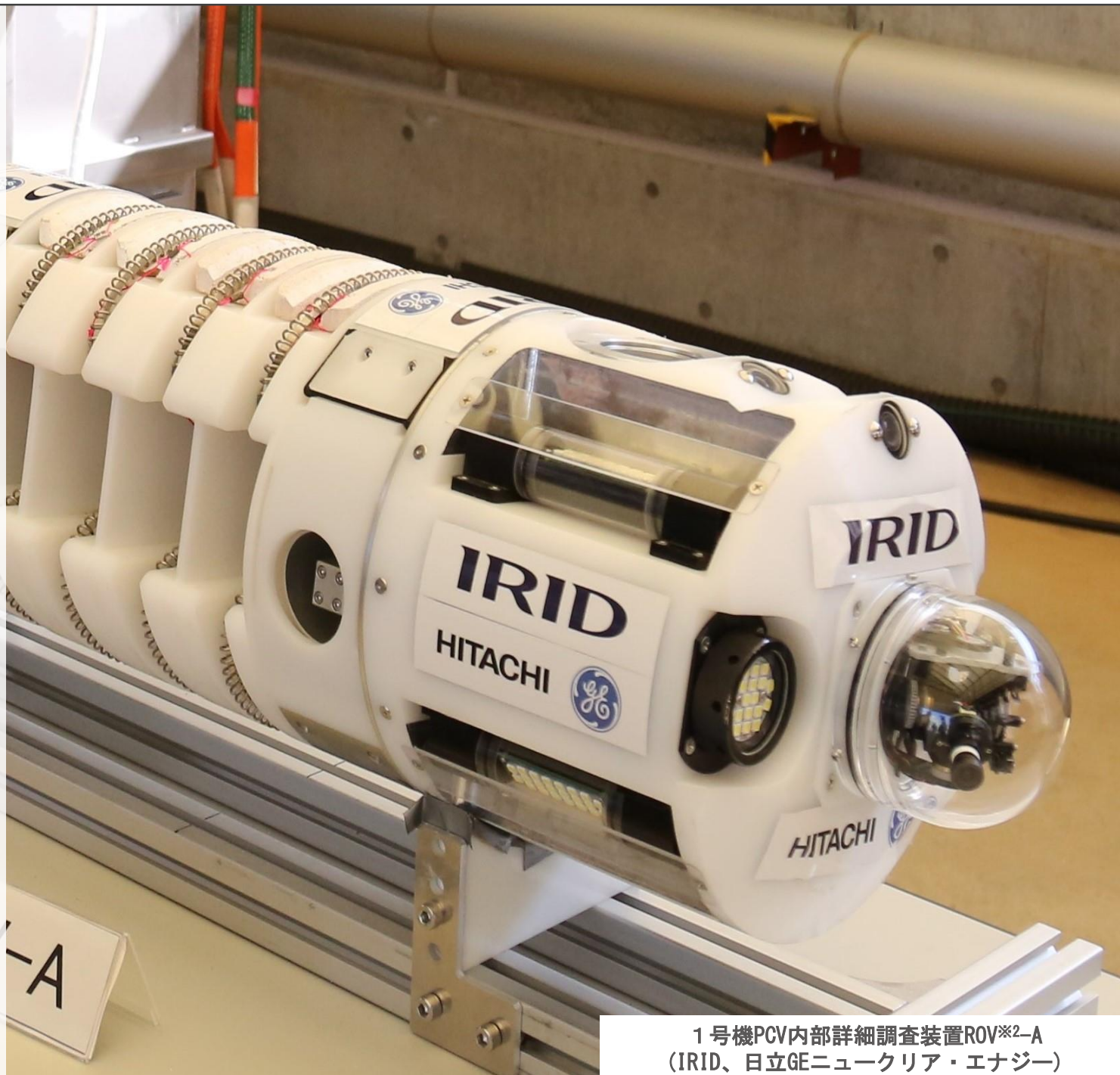
### 燃料洗浄について

- 燃料チャンネル着脱器 (FPM) ※ に燃料を移動し、下部から水流を流す専用の洗浄装置を導入し、1体ずつ洗浄を行い燃料に付着しているクラッドおよび炭酸カルシウムの除去を行います。

※燃料集合体からチャンネルボックスを取り外すための昇降装置

## 2

### 燃料デブリ※1の 取り出しに向けた 作業



1号機PCV内部詳細調査装置ROV※2-A  
(IRID、日立GEニュークリア・エナジー)

※1 燃料デブリ：事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの

※2 ROV：遠隔操作型の装置 Remotely Operated Vehicleの略

# 2

## 燃料デブリ※<sup>1</sup>の取り出しに向けた作業 [作業項目と作業ステップ]

1.3号機

2号機

原子炉格納容器内の状況把握・燃料デブリ取り出し工法の検討等

燃料デブリ 取り出し

燃料デブリ 保管・搬出

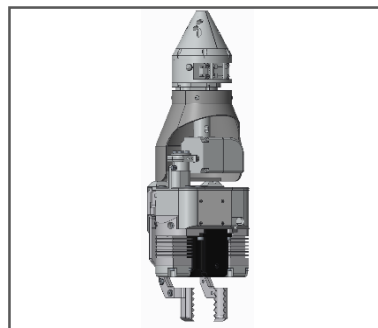
カメラ・線量計の挿入、ロボット投入調査、宇宙線ミュオン※<sup>2</sup>調査などにより、原子炉格納容器内の状況把握を進めています。得られた情報をもとに、燃料デブリ取り出し工法の検討を実施しています。

調査結果を受け、専用の取り出し装置を開発し、燃料デブリを取り出します。海外の知見などを結集し、実施に向けた検討を行っています。

燃料デブリは金属製の密閉容器に収めて、保管します。



1号機調査装置 (ROV※<sup>3</sup>-A2)



2号機調査装置



3号機調査装置

※<sup>1</sup> 燃料デブリ：事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったものを指す

※<sup>2</sup> ミュオン：宇宙から飛来する放射線が大気と衝突する過程で発生する二次的な宇宙線。エネルギーが高く、物質を透過しやすい。原子炉建屋を透過するミュオン数を測定し、その透過率から原子炉圧力容器内の燃料デブリの分布をレントゲン写真のように撮影する

※<sup>3</sup> ROV：遠隔操作型の装置 Remotely Operated Vehicleの略

\* 資料提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)



進行中の作業

1号機原子炉格納容器内部調査

<原子炉格納容器内部調査の目的>

1号機原子炉格納容器内部調査は、X-2ペネ※<sup>2</sup>から原子炉格納容器内に調査装置(以下、水中ROV※<sup>4</sup>)を投入する計画です。ペDESTAL※<sup>3</sup>外の広範囲とペDESTAL内の調査を行い、堆積物回収手段・設備の検討や堆積物回収、落下物解体・撤去などの工事計画に係る情報などの情報収集を目指します。

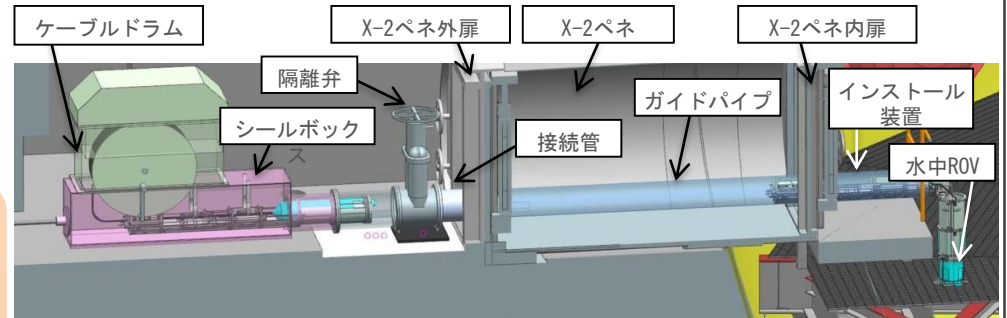
<水中ROV調査ステップ>

前半調査(調査済)

- ①ROV-A 事前対策ガイドリング取付
- ②ROV-A2 ペDESTAL内の詳細目視
- ③ROV-C 堆積物厚さ測定

後半調査

- ④ROV-D 堆積物デブリ検知・評価
- ⑤ROV-E 堆積物サンプリング
- ⑥ROV-B 堆積物3Dマッピング
- ⑦ROV-A2 ペDESTAL内部、壁部の詳細目視



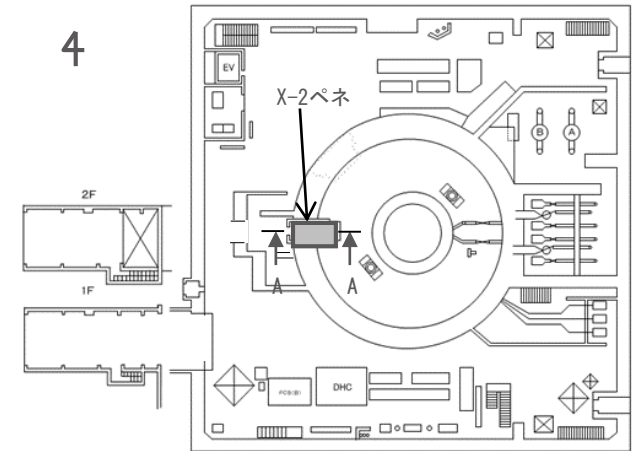
内部調査時のイメージ図 (A-A矢視)

作業項目	2021年度		2022年度											2023年度														
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	今後の調査工程															
1号PCV内部調査 <現地>	[ROV-A]南側ガイドリング取付完了		段取り替え	ペDESTAL外周調査(3/14~)	地震による調査一時中断(3/16)	一部ペDESTAL外周調査(3/28)	調査中断(3/29)	浸水調査、予備機への交換	PCV水位調整	予備機でのペDESTAL外周調査(5/17~5/23)	段取り替え	[ROV-C]堆積物厚さ測定(6/7~6/11)	装置撤出・養生見直し	段取り替え	[ROV-D]燃料デブリ検知完了(12/6~12/10)	段取り替え(制御装置入れ替え含む)	[ROV-E]調査中断(1/12)	原因調査・再現性確認	[ROV-E]堆積物サンプリング2回目	段取り替え	[ROV-E]堆積物サンプリング2回目	段取り替え	[ROV-B]堆積物3Dマッピング	段取り替え	[ROV-A2]ペDESTAL内調査	調査装置撤去・片付け	グロブボックス取付・取外及びサンプリング試料分析	
関連作業																												
<構外>					干渉物の追加反映		ROV-Cケーブル挟まれ事象に伴う再現性確認																					

(注)各作業の実施時期については計画であり、現場作業の進捗状況によって時期は変更の可能性あり。

PCV:原子炉格納容器

4



1号機原子炉建屋1階におけるX-2ペネの位置

※1 燃料デブリ:事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの

※2 X-2ペネ(ペネトレーション): 所員用エアロック。人が原子炉格納容器に出入りするための通路

※3 ペDESTAL:原子炉本体を支える基礎

※4 ROV:遠隔操作型の装置 Remotely Operated Vehicleの略

## 進行中の作業

## 1号機原子炉格納容器内部調査

## &lt;PCV内部調査の状況&gt;

■2022年11月28日、調査再開に必要なPCV水位の確保を目的とし原子炉注水量の変更を実施、PCV水位の確保が確認できたことから、12月6日からROV※<sup>2</sup>-Dによる堆積物デブリ検知を開始し、12月9日に計画した調査を完了し、12月10日にROV-Dのアンインストールを実施しました。

■2023年1月12日より実施の堆積物サンプリングについて、ROVのインストール装置の屈曲部が指定の位置まで伸びない事象が発生しました。調査再開に向けて、インストール装置の点検やROVの設置、動作確認を実施しました。

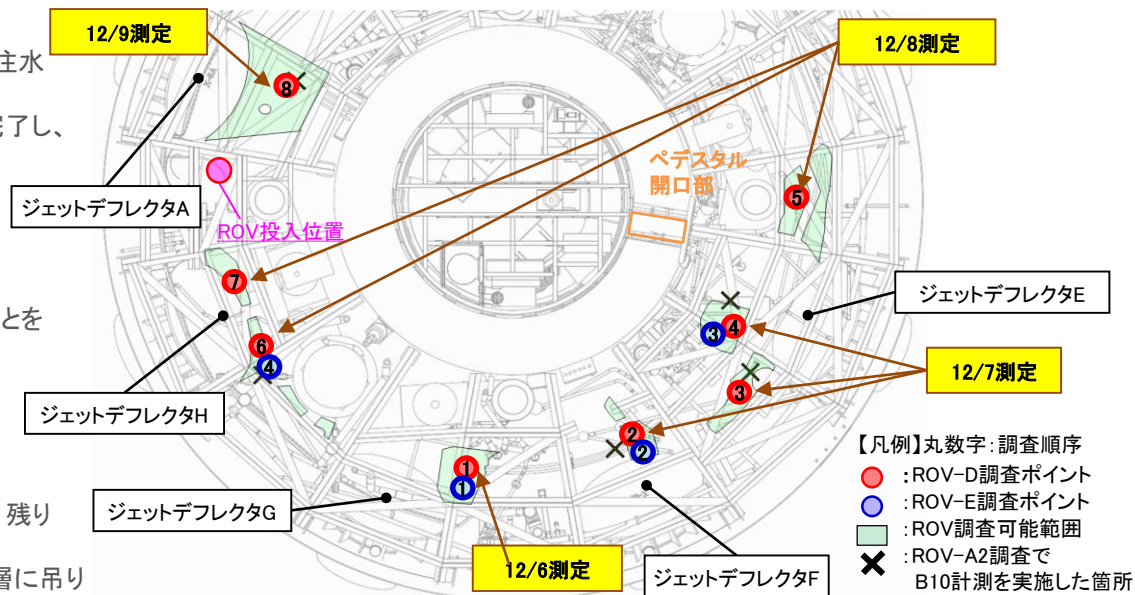
■1月31日に装置を再度、格納容器に投入し再現性確認にて異常がないことを確認した後、調査を再開しました。また、同日に調査を完了しました。

## &lt;ROV-E(堆積物サンプリング)調査計画&gt;

■ROV-Eによる堆積物サンプリングは、ペDESTAL※<sup>3</sup>外周部4箇所を計画しています。サンプリング装置は2個のサンプリング容器を搭載し、1台の装置で2箇所のサンプリングが可能です。

■2箇所のサンプリング後、ROV本体または、サンプリング装置を交換後に、残りの2箇所をサンプリングします。

■吸引式によるサンプリングを計画しており、サンプリング装置を堆積物表層に吊り降ろし、真空状態にしたサンプリング容器内にノズルを介して堆積物を吸引します。



PCV内部1FL(気中)状況  
PCV内部1FLグレーチング上面

■12月6日に実施したROV-Dインストール時、作業監視カメラによりPCV内部1FLの状況を撮影し、以前より鮮明な画像を取得できました。



ROV-D, Eの調査ポイントと調査順序

※<sup>1</sup> 燃料デブリ: 事故によって原子炉圧力容器内の炉心燃料が原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの  
 ※<sup>2</sup> ROV: 遠隔操作型の装置 Remotely Operated Vehicleの略  
 ※<sup>3</sup> ペDESTAL: 原子炉本体を支える基礎

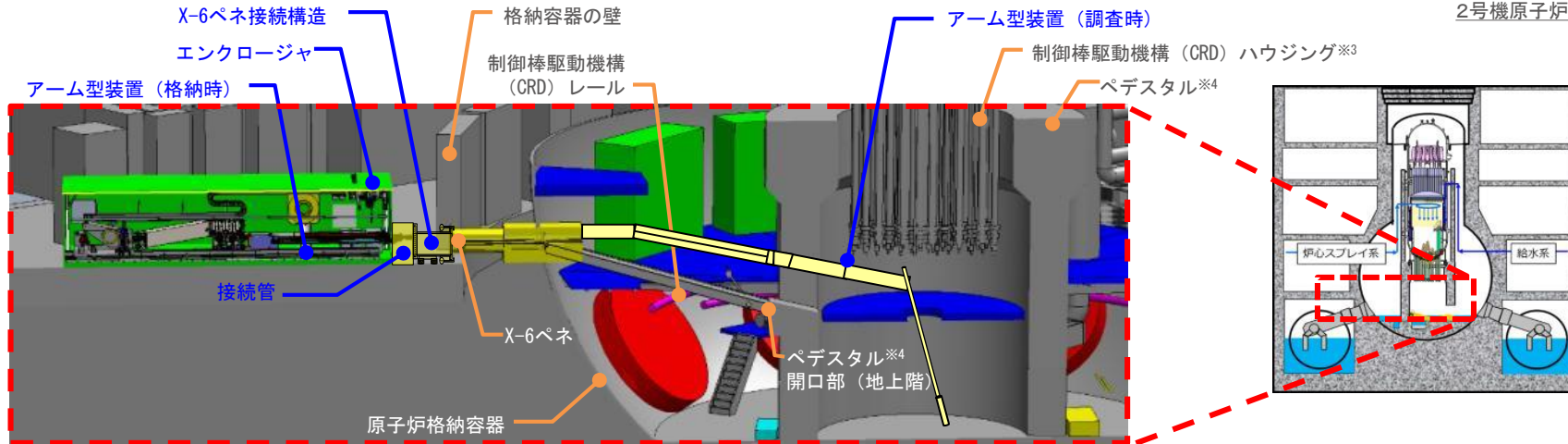
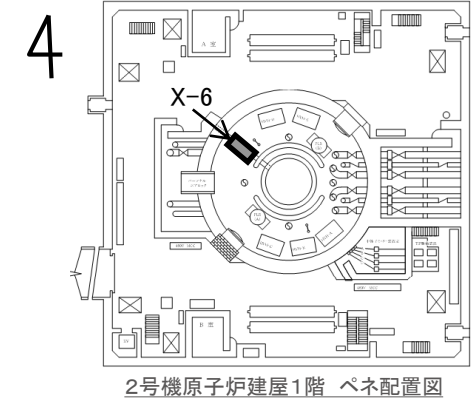
## 今後の作業

## 2号機原子炉格納容器内部調査及び試験的取り出しの計画概要

原子炉格納容器内部調査及び試験的取り出し作業の準備段階として、アーム型装置をX-6ペネ<sup>※2</sup>から原子炉格納容器内に進入させ、原子炉格納容器内障害物の除去作業を行いつつ、内部調査や試験的取り出しを進める計画です。

作業上の安全対策及び汚染拡大防止を目的として、下記設備を設置する計画です。

- ・X-6ペネハッチ開放にあたり、原子炉格納容器との隔離を行うための作業用の部屋(隔離部屋)
- ・原子炉格納容器内側と外側を隔離する機能を持つ X-6ペネ接続構造
- ・遮へい機能を持つ接続管
- ・ロボットアームを内蔵する金属製の箱(以下、エンクロージャ<sup>※5</sup>)



2号機 内部調査・試験的取り出しの計画概要

※1 燃料デブリ: 事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの

※2 X-6ペネ(ペネトレーション): 格納容器貫通孔の一つ

※3 制御棒駆動機構 (CRD) ハウジング: 制御棒駆動機構が納められている筒

※4 ペDESTAL: 原子炉本体を支える基礎。鋼板円筒殻内の内部にコンクリートを充填した構造となっている

※5 エンクロージャ: アーム型装置を内蔵する金属製の箱

## 進行中の作業

## 2号機燃料デブリの試験的取り出し装置の試験状況

2号機燃料デブリ試験的取り出しは、ロボットアームで燃料デブリにアクセスし、格納容器内の燃料デブリ(数g)を数回取り出す予定です。  
 櫛葉モックアップ※<sup>2</sup>施設用いて、現場を模擬したモックアップ試験を実施中です。  
 現状、アーム位置決め精度の向上を図るべく制御プログラムの修正を行った上でX-6ペネ※<sup>3</sup>模擬体を使用した通過性試験等を継続実施中です。  
 なお、櫛葉での性能確認試験において抽出された改善点は、引き続き対策・改善を進めます。

## &lt;センサ・ツールの搬入出&gt;

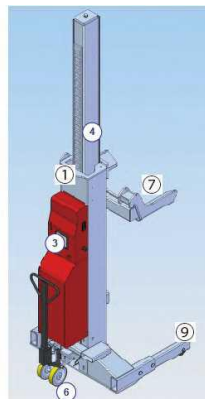
- ・神戸における試験にてケーブルドラム等物品のエンクロージャ※<sup>4</sup>内への搬入出作業の成立見通しを得ると共に櫛葉ではケーブルドラム吊り治具構造・形状を変更(吊り上げ代:20mm⇒50mm)することにより作業性が改善、対策の有効性を確認しました。
- ・櫛葉にてケーブル浮き上がり(たるみ)防止レバーロック機構の追加、及びケーブルドラム径縮小(φ130⇒φ100)を実施。搬入出口(φ350)に収まる寸法に巻き付けることができ、作業性の改善、対策の有効性を確認しました。

## &lt;エンクロージャの搬入、据付&gt;

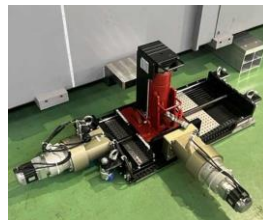
- ・櫛葉等におけるモックアップ試験にて、模擬エンクロージャを低床式搬送台車、長ストロークジャッキ、送り台式ジャッキを用いた遠隔操作にて搬送、据付できることを確認しました。
- ①低床式搬送台車:原子炉建屋内のエンクロージャ移動、搬送用の台車
  - ②長ストロークジャッキ:低床式搬送台車へのエンクロージャの載せ替え用のジャッキ
  - ③送り台式ジャッキ:接続管へのエンクロージャ接続時の位置決め用ジャッキ



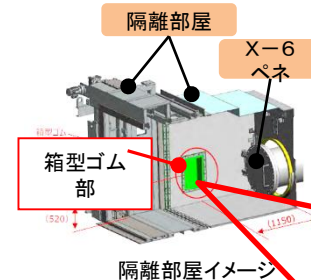
①低床式搬送台車



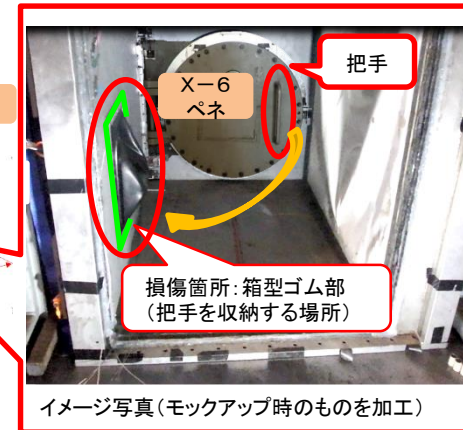
②長ストロークジャッキ



③送り台式ジャッキ



箱型ゴム部寸法:  
 約30×45×12cm  
 材質:EPDM



隔離部屋の対策(箱型ゴム部損傷)



エンクロージャの搬入試験の状況

- ※<sup>1</sup> 燃料デブリ:事故によって、原子炉圧力容器内の炉心燃料が、原子炉格納容器の中の構造物と一緒に溶けて固まったもの
- ※<sup>2</sup> モックアップ:実物大模型を用いた検証や訓練
- ※<sup>3</sup> X-6ペネ(ペネトレーション):格納容器貫通孔の一つ
- ※<sup>4</sup> エンクロージャ:アーム型装置を内蔵する金属製の箱

## 進行中の作業

## &lt;調査目的&gt;

2号機においては、津波到達前後を含め約3日間作動していたRCIC※1の停止原因の解明が検討課題の一つとなっているが、RCIC室は地下1階にあるため、アクセスが困難な状況です。他の設備を含めた地下1階の調査を行うため、地下1階へのアクセス方法を検討中です。将来的にRCICを含む地下1階設備を調査するための事前調査として、原子炉建屋地下1階へのアクセス方法検討に資する情報を取得することを目的とし、地下1階三角コーナの状況を確認します。

## &lt;事前調査概要&gt;

## ■調査対象エリア

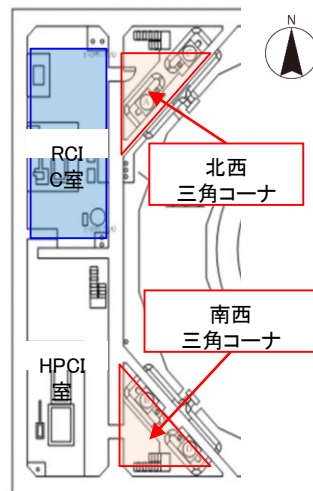
2号機原子炉建屋地下1階  
北西三角コーナ／南西三角コーナ

## ■調査方法

比較的線量が低いエリア（1階フロア等）から調査装置（カメラ、線量計）を吊り降ろし、三角コーナの状況確認（干渉物の有無等）および線量率調査を行います。

## ■調査期間

2022年12月



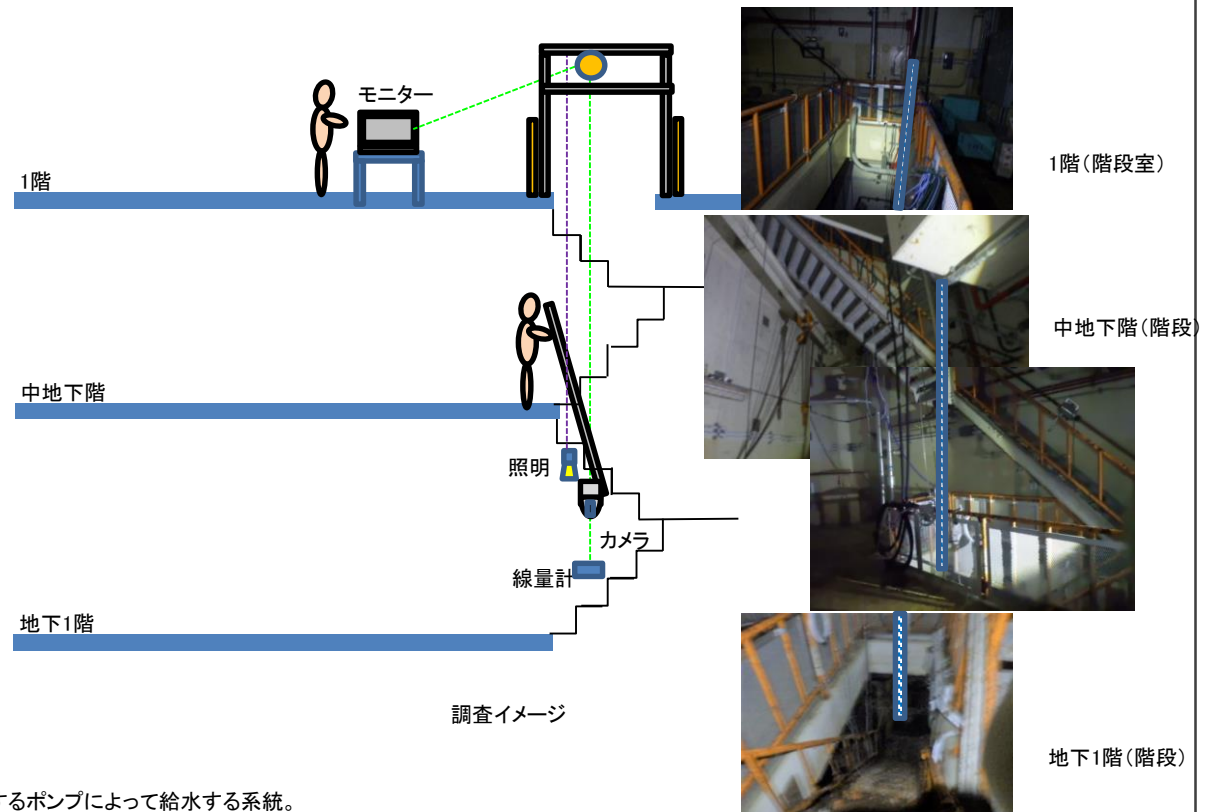
2号機原子炉建屋地下1階概略図

## &lt;確認結果まとめ&gt;

## ■2号機原子炉建屋地下1階三角コーナ（北西・南西）の状況を確認しました。

- ・同エリアに設置されている設備として、RHRポンプ(A)～(D)等に外観上の損傷がないことを確認しました。
- ・RCIC室およびHPCI室へのアクセスの障害になるような、機器の損傷等による干渉物がないことを確認しました。
- ・RCIC室扉およびHPCI室扉は閉状態であり、確認した範囲では大きな損傷はないと推定しました。

## ■本調査で得られた情報等を踏まえ、地下1階へのアクセス方法および調査方法を検討していきます。



調査イメージ

1※RCIC: 原子炉隔離時冷却系 (Reactor Core Isolation Cooling system)。  
通常の系統による原子炉への給水が出来なくなった時、原子炉の蒸気を駆動源とするポンプによって給水する系統。



3

放射性固体廃棄物の管理

水処理設備で発生した廃棄物を一時保管施設へ運搬する様子

## 進行中の作業

## 増設雑固体廃棄物焼却設備の状況

## ＜設備の概要＞

2028年度内にがれき類等(再利用・再使用対象等除く)の屋外一時保管を解消することとしています。主に伐採木や可燃性がれき類(木材、梱包材、紙等)の焼却処理を行います。焼却処理により発生する灰は、容器に詰めて固体廃棄物貯蔵庫にて保管する計画としています。

＜廃棄物供給機の電動機ベース据付ボルトの破断＞  
事象

- 2022年12月7日、増設焼却炉の廃棄物供給機※を稼働させたところ、電動機部分の異常な振動、浮き上がりを制御室のITV画面にて確認し、当該機器を停止しました。
- 現場を確認したところ、電動機のベースを架台に接続している据付ボルトについて4か所中2か所が破断、また溶接部の割れを確認。点検・修理のため同日焼却を停止しました。

※木材チップを焼却炉に搬送する機器であり、チップを貯めるホツパと搬送するコンベアから構成される。

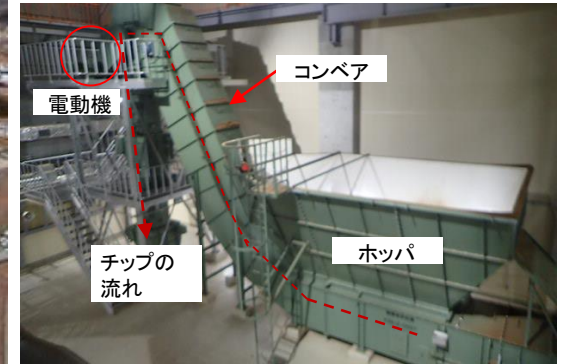
## 原因調査結果

- ボルト及び座金の破面にストライエーション模様を確認し、廃棄物供給機の繰り返し起動・停止による金属疲労が原因と判明しました。
- ボルト穴の拡張等、締結部にガタツキが生じやすい施工であったことも寄与したと推定しました。

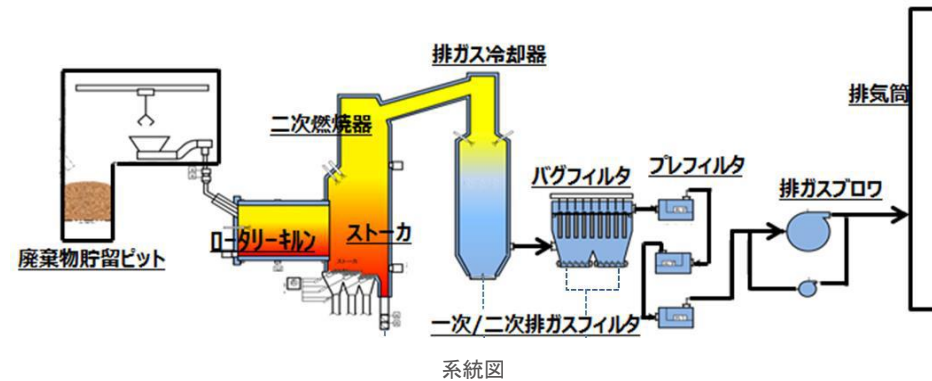
## 対策・類似箇所の点検

- 据付ボルトの強度及び締結部の仕様を見直し、修理後の廃棄物供給機の動作に異常無を確認しました。
- 故障により焼却運転に影響が出る機器の評価・点検を実施し、運転に影響がないことを確認しました。

- 12月21日から昇温開始し、12月22日に焼却再開しました。
- 2023年1月23日に、定例パトロール中に主灰取出しボックス内、下部に灰が溜まっていることが確認され、灰の排出操作を実施するも改善しませんでしたので、運転を停止しました。
- なお、焼却運転中に灰詰まりが確認された際は、焼却炉を停止し、清掃・点検する手順となっています。
- 灰詰まりの原因は、灰の塊の詰まりと想定しており、1月30日の運転再開を目指し、主灰取出しボックスの清掃と点検を進めています。

増設雑固体廃棄物  
焼却設備建屋全景

廃棄物供給機外観

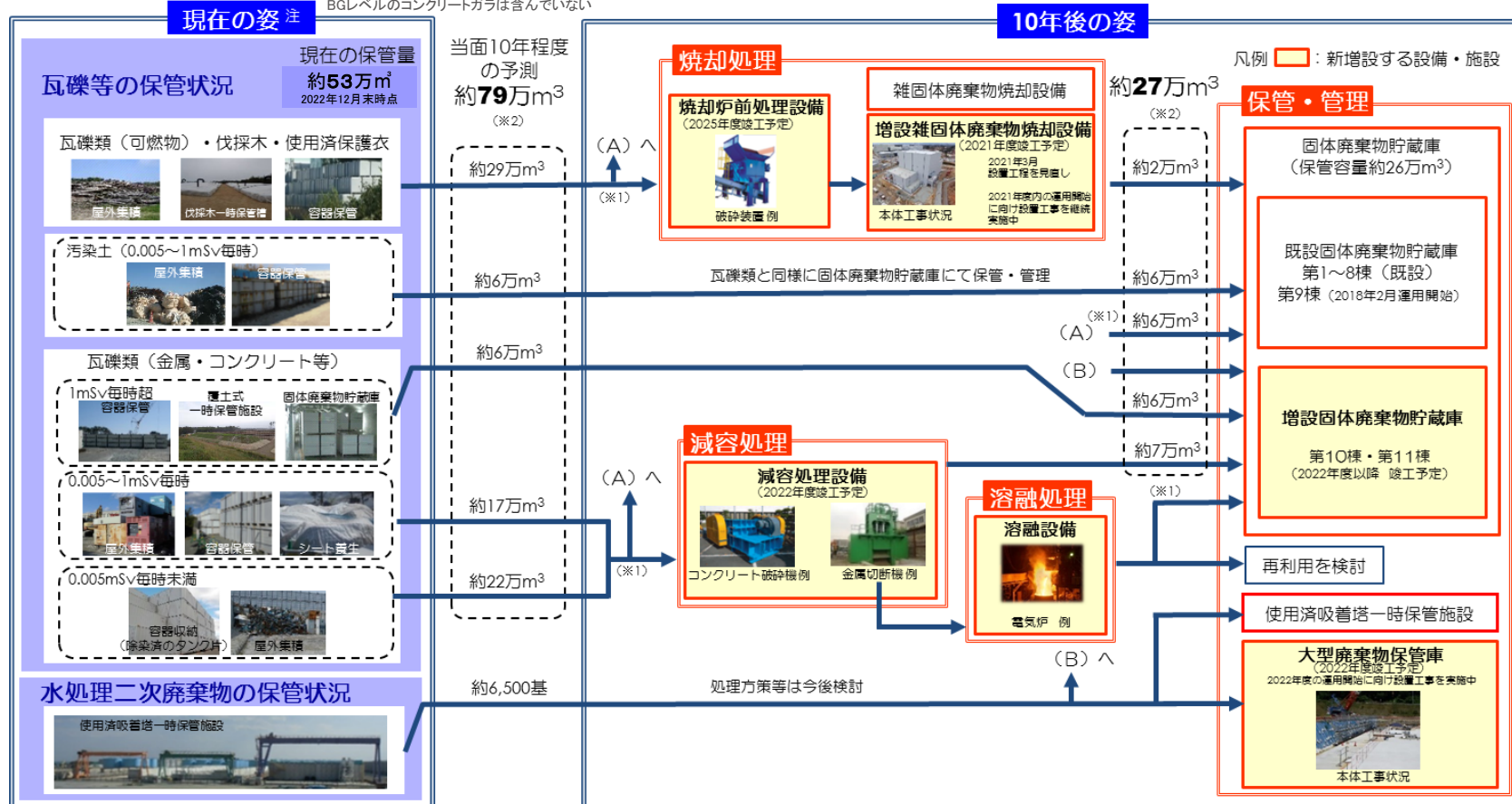


固体廃棄物の保管管理計画の概要

固体廃棄物の保管管理は、「2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く全ての固体廃棄物(伐採木、がれき類、汚染土、使用済保護衣等)の屋外での保管を解消し、作業員の被ばく等のリスク低減を図る。」ことを目標工程としています。

2021年3月末までの保管実績およびそれ以降の予測、廃棄物関連施設等の工程や仕様および工事の進捗、「廃炉中長期実行プラン2021」を踏まえて、固体廃棄物の保管管理計画を改訂しました。引き続き、より一層のリスク低減に向けて、固体廃棄物を可能な限り減容して建屋内保管へ集約し、屋外にある一時保管エリアの解消に取り組んでいきます。

注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前の使用済保護衣類、BGレベルのコンクリートガラは含んでいない



(※1) 焼却処理、減容処理、溶融処理、再利用が困難な場合は、処理をせずに直接固体廃棄物貯蔵庫にて保管  
 (※2) 数値は端数処理により、1万m<sup>3</sup>未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合がある

・ 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。  
 ・ 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。





建設中の溶接型タンク

4

汚染水対策



# 4

## 汚染水対策 [基本方針]

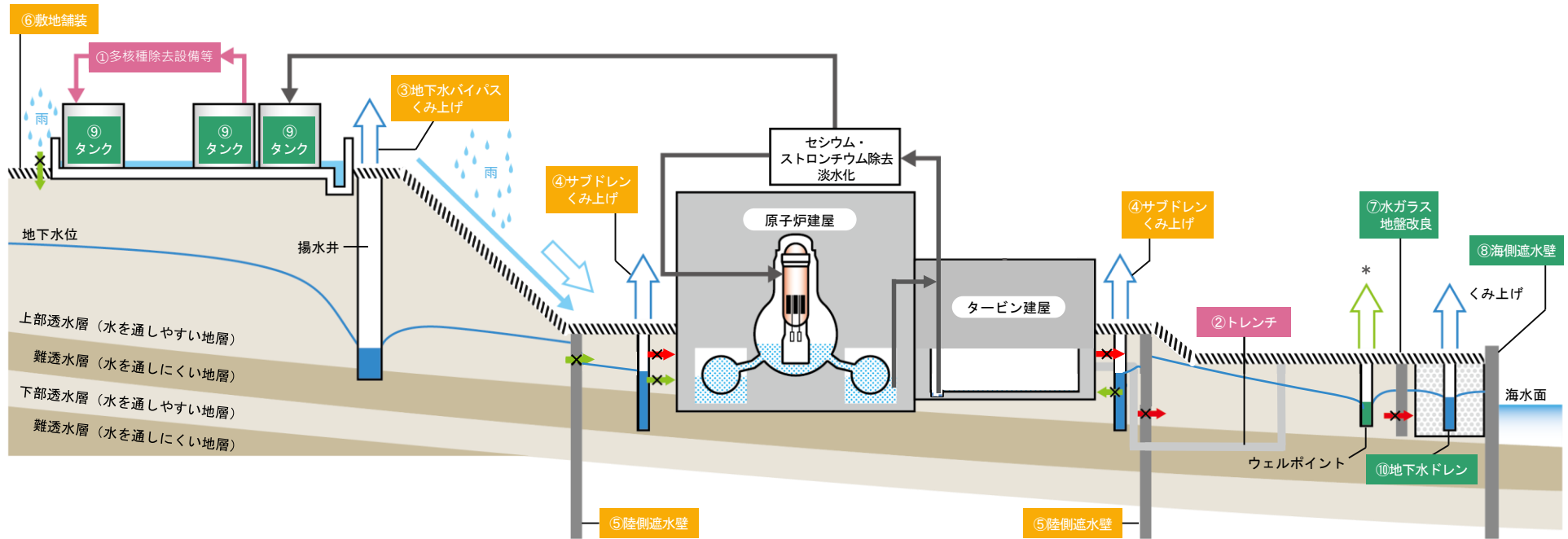
汚染水対策は、3つの基本方針に基づき、予防的・重層的対策を進めています。

方針1	汚染源を取り除く	方針2	汚染源に水を近づけない	方針3	汚染水を漏らさない
-----	----------	-----	-------------	-----	-----------

- ① 多核種除去設備等による汚染水浄化
- ② トレンチ (配管などが入った地下トンネル内の汚染水除去)

- ③ 地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- ④ サブドレン (建屋近傍の井戸) での地下水汲み上げ
- ⑤ 凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥ 雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

- ⑦ 水ガラス※<sup>1</sup>による地盤改良
- ⑧ 海側遮水壁の設置
- ⑨ タンクの増設 (溶接型へのリプレース等)
- ⑩ 地下水ドレンによる地下水汲み上げ



\* 汚染水としてタービン建屋へ移送し、汚染水とともに処理

※1 水ガラス：地下水の移流を抑制するため、地中に注入・固化させるガラス成分

## 中長期ロードマップにおける汚染水対策の現在の取組み

3つの基本方針に加え、滞留水処理を進めています。

分野	内容	時期	達成状況
方針1 取り除く	多核種除去設備等による再度の処理を進め、敷地境界の追加的な実効線量を1mSv/年で維持	—	継続実施
	多核種除去設備等で処理した水の長期的取扱いの決定に向けた検討	—	政府基本方針を踏まえ、 当社の対応を公表
方針2 近づけない	汚染水発生量を150m <sup>3</sup> /日程度に抑制	2020年内	達成
	汚染水発生量を100m <sup>3</sup> /日以下に抑制	2025年内	実施中 <sup>※1</sup> (2021年度：約130m <sup>3</sup> /日)
方針3 漏らさない	建屋内滞留水の水位を周辺地下水の水位より低位に保ち、建屋外に流出しない状態を維持	—	継続実施
	溶接型タンクでの浄化処理水の貯蔵の継続	—	実施中
	海側遮水壁の設備メンテナンスや、地下水及び港湾内モニタリングの継続実施	—	継続実施
滞留水処理	①建屋内滞留水の処理完了 <sup>※2</sup>	2020年内	達成
	②原子炉建屋内滞留水を2020年末の半分程度に低減	2022年度～2024年度	実施中

※1：2022年4月～11月平均約100m<sup>3</sup>/日

※2：1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く。

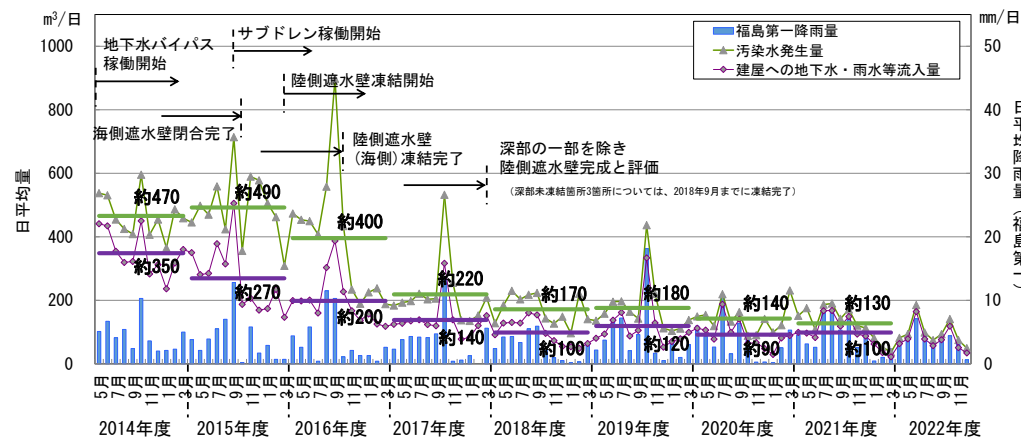
# 4

## 汚染水発生量の更なる低減に向けた取り組みへの検討状況

### 今後の作業

#### <汚染水対策の現況について>

2022年度の汚染水発生量は、これまでの重層的な対策の効果に加え、1-4号機建屋周りのフェーシングが進捗し、降雨量が少ないこともあり、2022年4月～11月における汚染水発生量は平均100m<sup>3</sup>/日で推移しています(2021年4月～11月:平均約150m<sup>3</sup>/日)。



汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

#### <2025年100m<sup>3</sup>/日以下の抑制に向けた施策の想定について>

建屋滞留水の水位低下やT/B※<sup>1</sup>、Rw/B※<sup>1</sup>の床面露出完了により、各建屋毎の分析が可能となり、2022年4月～11月の各建屋毎の流入量に基づき、今後の抑制対策(フェーシングの更なる範囲拡大や1号機原子炉建屋大型カバー設置等)の効果を想定し、分析を行いました。その結果、2025年度の100m<sup>3</sup>/日以下は達成可能と考えています。

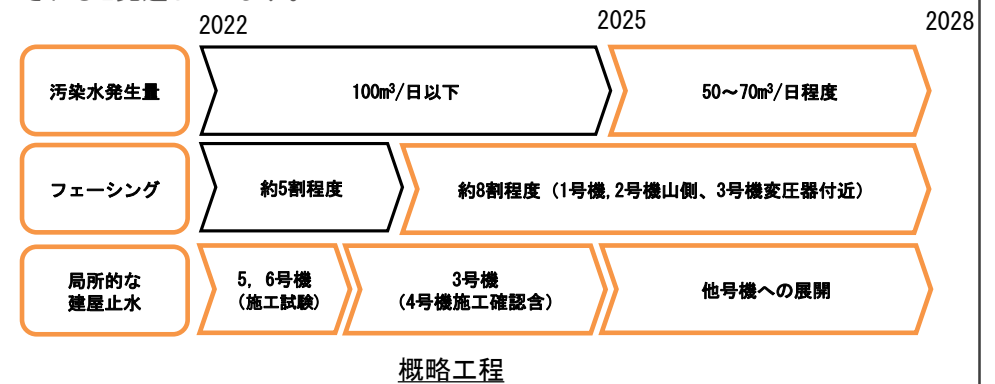
建屋間ギャップ※<sup>2</sup>端部止水については、試験により、止水材料や止水幅、削孔方法を確認その後、総合止水試験により打設管理手法の確認を完了しています。2023年度内に5,6号機間ギャップで実規模レベルの試験施工を行い、建屋内への漏洩有無等の確認します。2025年度までに3号機に展開、それ以降3号機以外の止水工事を行います。

※<sup>1</sup>: T/B:タービン建屋、Rw/B:廃棄物処理建屋

※<sup>2</sup>: 建屋間ギャップ: 原子炉建屋周辺の建屋同士を隣接して建設する際に生じる外壁間の50～100mmのスキマの事で、発泡ポリエチレンを設置している

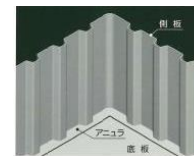
#### <2025年以降の汚染水発生量の見通しについて>

1-4号機建屋周りのフェーシングは、廃炉作業と調整を行い、2028年度に約8割程度の実施を目指します。これに加え局所的な建屋止水及び建屋間ギャップ※<sup>2</sup>端部の止水等の対策により、2028年度に汚染水発生量を約50～70m<sup>3</sup>/日に抑制されると見通しています。



#### <中長期的な汚染水抑制対策の検討について>

中長期的な汚染水抑制対策の検討については、局所的な建屋止水の効果及び建屋外壁止水の検討結果、廃炉作業等の状況も踏まえて、2028年度までに中長期的な汚染水抑制対策(建屋外壁止水)の進め方を具体化していきます。建屋外壁止水の検討にあたっては、耐久性を30年以上とし、鉄等の鋼構造の止水壁や地盤をセメント等で置換する工法、地盤の止水性を向上させる注入工法について、工事期間や被ばく量、発生する廃棄物量等の評価を行います。※<sup>1</sup>さらに、確実性を向上させる調査手法についても検討する予定です。



鋼構造止水壁 (SUS鋼板等)



地盤改良 (セメント改良土等)



地盤注入 (薬液等)

検討する止水工法グループ (各手法のイメージを例示したもの。)

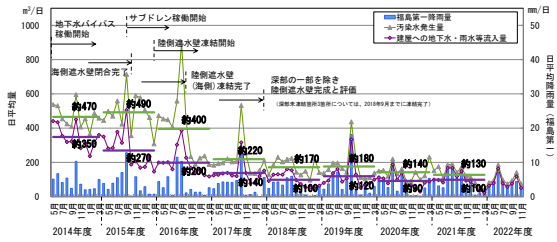
# 4

## 汚染水対策のこれまでの変遷

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

- ・【完了】汚染水発生量を150m<sup>3</sup>/日に以下に抑制（2020年内）
- ・汚染水発生量を100m<sup>3</sup>/日に以下に抑制（2025年内）
- ・【完了】建屋内滞留水処理完了※（2020年内） ※1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却建屋を除く。
- ・原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減（2022年度～2024年度）

		2011年(平成23年)	2012年(平成24年)	2013年(平成25年)	2014年(平成26年)	2015年(平成27年)	2016年(平成28年)	2017年(平成29年)	2018年(平成30年)	2019年(平成31年/令和元年)	2020年(令和2年)	2021年(令和3年)	2022年(令和4年)	2023年(令和5年)
汚染水対策 【取り除く】	汚染水処理設備	▽集中廃棄物処理建屋への滞留水受け入れ開始 ▽除染装置 (AREVA)	▽蒸発濃縮装置 ▽セシウム吸着装置 (KURION) ▽第二セシウム吸着装置 (SARRY)	<b>セシウム吸着装置</b> ▽多核種除去設備 (ALPS) (A系: 2013年3月30日～、B系: 2013年6月13日～、C系: 2013年9月27日～ ホット試験を実施)	▽多核種除去設備 (ALPS) (A系: 2013年3月30日～、B系: 2013年6月13日～、C系: 2013年9月27日～ ホット試験を実施)	▽多核種除去設備 (増設ALPS) ▽高性能多核種除去設備 (高性能ALPS) (2014年10月18日～ ホット試験を実施)	▽RO濃縮塩水の処理完了 ▽セシウム吸着装置(KURION)でのストロンチウム除去(2015年1月6日～) ▽第二セシウム吸着装置(SARRY)でのストロンチウム除去(2014年12月26日～)	▽ストロンチウム処理水の処理開始 (ALPS: 2015年12月4日～、増設: 2015年5月27日～、高性能: 2015年4月15日～)	▽本稼運転開始 (2017年10月16日～)	▽フランジタンク内のストロンチウム処理水の浄化処理完了 ▽ストロンチウム処理水の浄化処理完了	▽第三セシウム吸着装置 (SARRY II) でのストロンチウム除去(2019年7月12日～)			
	海水配管トンネル内の汚染水除去		<b>第二セシウム吸着装置 (サリー) の陸揚げ</b>	<b>多核種除去設備 (ALPS)</b>	▽トンネル部充填完了 ▽トンネル部充填完了 ▽立坑D充填完了 (立坑D上部除く)	▽トンネル部充填完了 ▽トンネル部充填完了 ▽開口部Ⅱ・Ⅲ充填完了	▽立坑A充填完了 ▽立坑B充填完了 ▽立坑C充填完了	<b>2号海水配管トンネル立坑D充填作業</b>						
汚染水対策 【近づけない】	地下水バイパス		<b>地下水バイパス揚水弁</b>	▽地下水バイパス設置開始	▽地下水バイパス稼働開始 (2014年5月21日より排水開始)									
	サブドレン			▽サブドレンピット既設撤去・新設開始 ▽サブドレン池水処理設備設置工事着手		▽サブドレン稼働開始 (2015年9月14日より排水開始) (処理能力: 1000m <sup>3</sup> /日)			▽処理能力増強 (2000m <sup>3</sup> /日)					
	陸側遮水壁		<b>サブドレン浄化設備</b>		▽陸側遮水壁設置工事開始	▽凍結開始	▽凍結完了	▽凍結完了 (一部除く)	▽凍結完了 (一部除く)	▽凍結完了 (一部除く)				
	フェーシング				<b>陸側遮水壁ライン (冷媒) 循環配管</b>	▽雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装(フェーシング)完了 (2.5m盤・6.5m盤・1～4号機周辺を除く)								
汚染水対策 【漏らさない】	護岸地下水対策			護岸の観測用井戸から高濃度の放射性物質を検出▽ 2.5m盤 水ガラスによる地盤改良 開始	▽完了									
	貯留設備		▽海側遮水壁 設置着手	▽汚染エリアからの水の汲上げ (ウェルポイント) 開始	▽海側遮水壁 設置完了	▽地下水位下ポンプ稼働開始 (2015年11月5日汲み上げ開始)								
滞留水処理			▽調整角型タンクによる貯留	▽調整角型タンクのリプレース完了	▽調整角型タンクの撤去完了 (濃縮廃液貯留タンク以外)									
			▽フランジタンクから300トンの漏洩 ▽フランジタンクから100トンの水漏れ ▽調整円筒フランジタンクによる貯留 ▽フランジタンクから10Lの水漏れ	▽フランジタンクから510Lの水漏れ ▽増高さ高上げ完了	▽フランジタンクから5300トンの漏洩 ▽フランジタンクから1000トンの水漏れ ▽漏洩拡散防止のための埋設完了 ▽増高さ高上げ完了	▽フランジタンク内のストロンチウム処理水の浄化処理完了 ▽フランジタンク内の処理水を全て溶接型タンクに移送・貯留	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子	▽溶接タンク建設中の様子
建造リスクへの対応	開口部閉止		▽滞留水移送装置設置・移送開始	▽移送ラインの信頼性向上 (PE工法) 工事完了	▽サブドレン水位との水位差確保開始 ▽各建屋から集中Rw建屋への移送開始									
	防潮堤		▽建物開口部閉止対策検討開始	▽共用プール工事完了	▽1,2号機T/B建屋工事完了 ▽HTI建屋工事完了									
	メガポート		▽アウターライズ津波防潮堤 設置完了		<b>千島海溝津波防潮堤の仕上げ作業</b>									





5

労働環境の改善



福島第一構内

## 状況

## 作業員数の推移

2023年2月の作業に従事する人数(協力企業作業員及び東電社員)は、平日1日あたり約4,500人を想定しています。なお、2022年11月時点での福島県内雇用率は、約70%です。

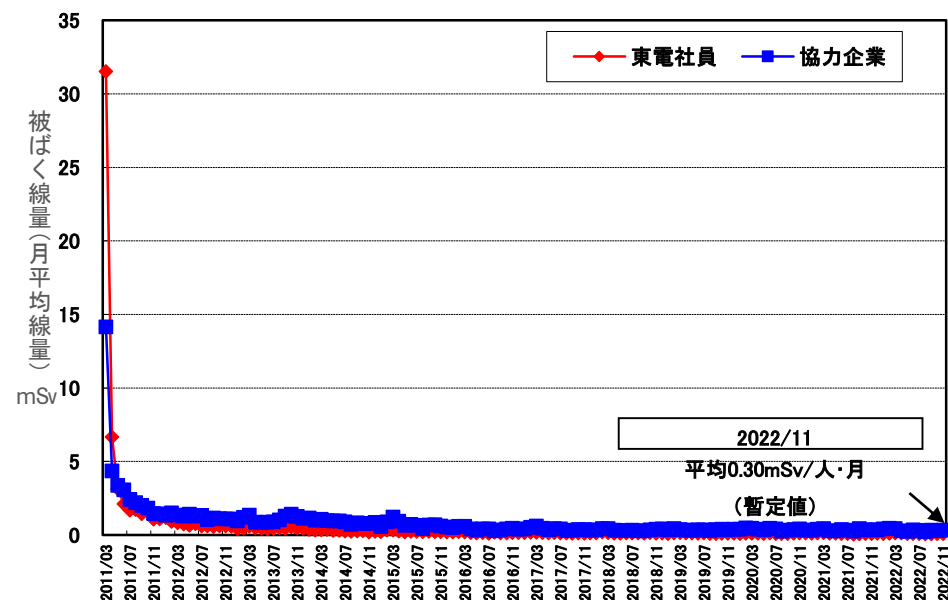
2012年7月以降の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)の推移



## 被ばく管理状況

2015年度以降、作業員の月平均線量は1mSv以下で安定しており、大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況を維持しています。(法令上の線量限度:50mSv/年かつ100mSv/5年)

作業員の月別個人被ばく線量の推移(月平均線量)



# 5 労働環境の改善に向けたアンケート結果(第13回)について

## 実施状況

### <アンケート実施概要>

2022年8月22日～9月6日、福島第一の作業に従事する全ての方(東電社員を除く)を対象に、アンケートを実施しました。現在の労働環境に対する受け止めや、更なる改善要望、ご意見をいただきました。

回答者数:4,690人(4,890部配布、回収率95.9%前回比1.5%増)  
今後も、福島第一の施設環境変化を把握するとともに、アンケート結果やエコボックスへの投書の内容など、皆さま方からのご意見・ご要望にしっかりと耳を傾け、労働環境改善に努め、「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでいきます。

### <アンケートの主な結果>

#### ○現在の労働環境に対する評価

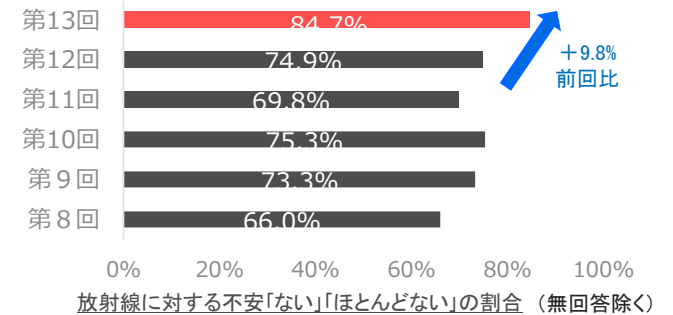
- ・福島第一の不安全箇所について  
「安全と感じる」「まあ安全と感じる」が89%超
- ・救急医療室(ER)の利用しやすさについて  
「利用しようと思う」「まあ利用しようと思う」が87%超
- ・AEDの設置場所と使い方について  
「設置場所を知っている」が76%超  
「使用できる」「自信はないが何とか使用できる」約85%
- ・休憩所の新型コロナウイルス感染拡大防止対策について  
「人の間隔が確保されている」「まあ確保されている」が約78%

#### ○福島第一で働くことへの不安について

- ・約73%の方が福島第一で働くことに対して「不安を感じていない」と回答。  
※これまで作業員ご本人とご家族の不安の両方を確認していましたが、結果はほぼ同様であるため、設問自体をご本人とご家族の不安の2つに分けずに1つに纏めた設問としたため経年変化の比較は次回以降となります。
- ・不安に感じている理由は、「被ばくによる健康への影響」29%、「現場での事故・ケガ・熱中症」16.9%。

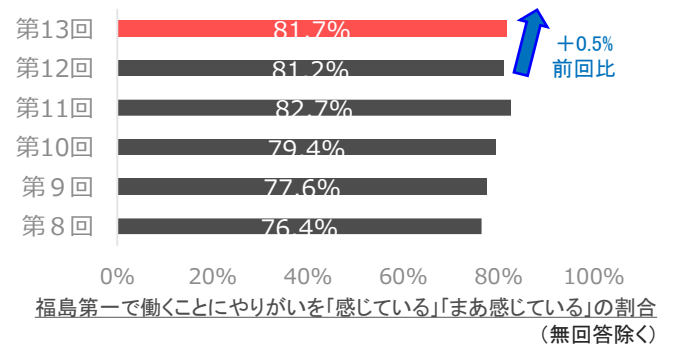
#### ○放射線に対する不安について

- ・放射線に対する不安が「ない」「ほとんどない」と回答が約85% (前回(約75%)より増加)



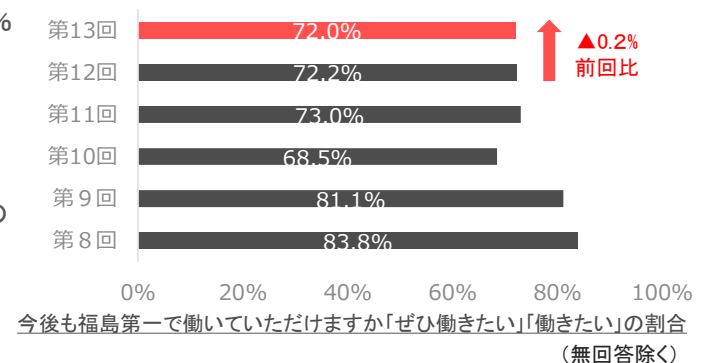
#### ○やりがいについて

- ・福島第一で働くことに対して約82%が「やりがいを感じている」「まあ感じている」と回答。一方で、約18%が「あまり感じていない」「感じていない」と回答。
- ・やりがいを感じていない主な理由  
「他の仕事と賃金があまり変わらない」「廃炉事業の中での自分の仕事の貢献度がわからない」「自分の技術・技能が活かせない」



#### ○就労希望について

- ・福島第一での就労希望に対して約72%が「ぜひ働きたい」「働きたい」と回答。一方で、約8%の方が「どちらかといえば働きたくない」「働きたくない」と回答。
- ・働きたくない主な理由  
「作業環境の悪さ、廃炉への貢献度等のわりには賃金(手当を含む)が安い」「今後の仕事・作業が見えない」「通勤時間が長い」





6

その他の取組みと  
トラブルの対応状況



D排水路工事 推進トンネル工法  
による掘削状況

# 1、2号機非常用ガス処理系(SGTS)配管撤去の進捗状況

## 進行中の作業

### <概要>

1号機及び2号機非常用ガス処理系配管(以下、SGTS配管)のうち屋外に敷設している配管は、今後予定している1・2号機廃棄物処理建屋の雨水対策工事、ならびに1号機燃料取り出し用大型カバーの設置工事に干渉することから、工事干渉範囲のSGTS配管の一部を撤去する計画です。  
現在工事を中断し、信頼度向上対策を実施中です。

### <信頼度向上対策>

構外にて、切断装置の単体切断試験を実施しています。  
(ワイヤーソー、サポート切断装置、及びリカバリー用切断装置)  
今後、吊天秤へ切断装置の組み込みを行い、模擬配管を用いてモックアップ※を実施予定です。

※ モックアップ: 実物大模型を用いた検証や訓練

### <SGTS配管切断再開前のウレタンの追加注入>

事前にウレタンを注入済みですが、更なるリスク低減のため追加注入を行います。  
実施予定日: 2023年2月13~14日

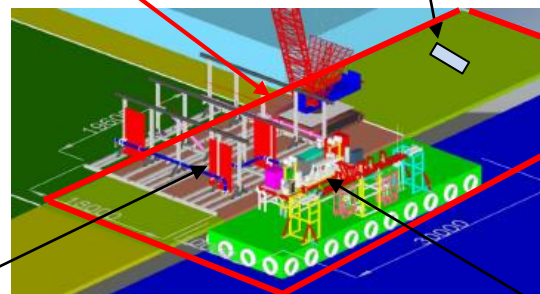
- ①1号SGTS配管: 鉛直配管のためウレタンが流れ落ちているリスクを想定
- ②2号SGTS配管: 干渉物を躲すため、切断位置を数十cm2号機側へ移動する予定。ウレタンが注入された範囲を外れるリスクを想定



モックアップ施設  
設置エリア



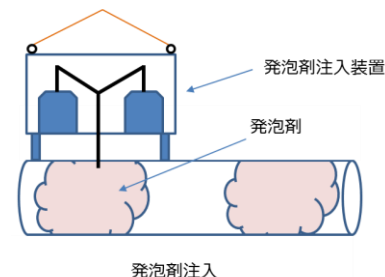
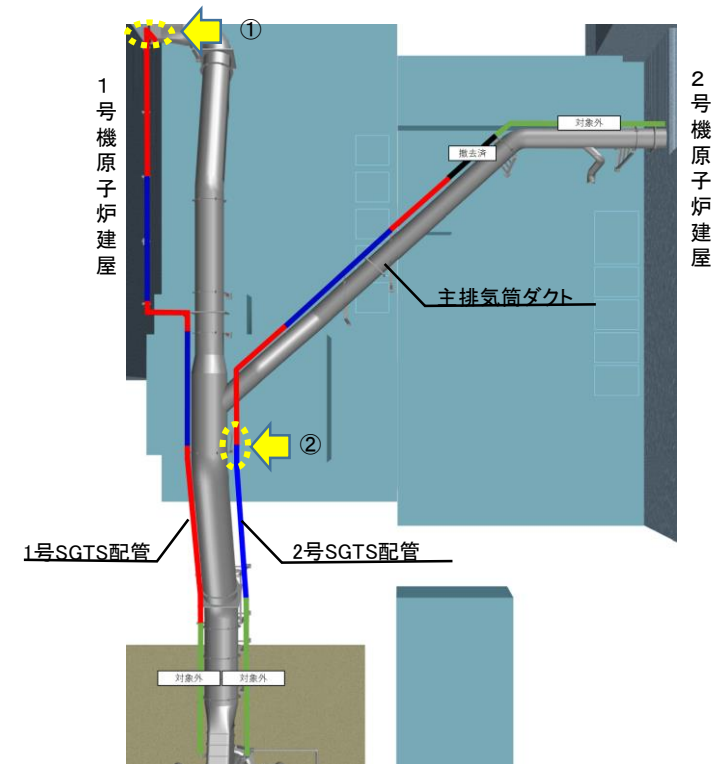
・実作業を模擬し、切断装置の操作者はカメラ画像を見ながら遠隔操作でモックアップを実施する。



切断用の模擬配管  
(干渉物を模擬する)

モックアップ施設イメージ図

切断装置の仮置きエリア



2021年9月ウレタン注入時