

# ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設の新設について（案）

2022年2月24日

The logo for TEPCO (Tokai Electric Power Company) is displayed in red, bold, uppercase letters.

---

東京電力ホールディングス株式会社

## 審査会合における主な指摘事項※等に対する回答

※：第97回特定原子力施設監視・評価検討会 資料2-2 別紙2

### (2-1 原子炉等規制法に基づく審査の主要論点)

#### (1) 海洋放出設備

- ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視
- ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護、誤操作防止、信頼性等

### (2-2 政府方針への取り組みに関する主な確認事項)

#### (1) トリチウムの年間放出量

## 審査会合における主な指摘事項※等に対する回答

※：第97回特定原子力施設監視・評価検討会 資料2-2 別紙2

### 指摘事項①

#### (2-1 原子炉等規制法に基づく審査の主要論点)

##### (1) 海洋放出設備

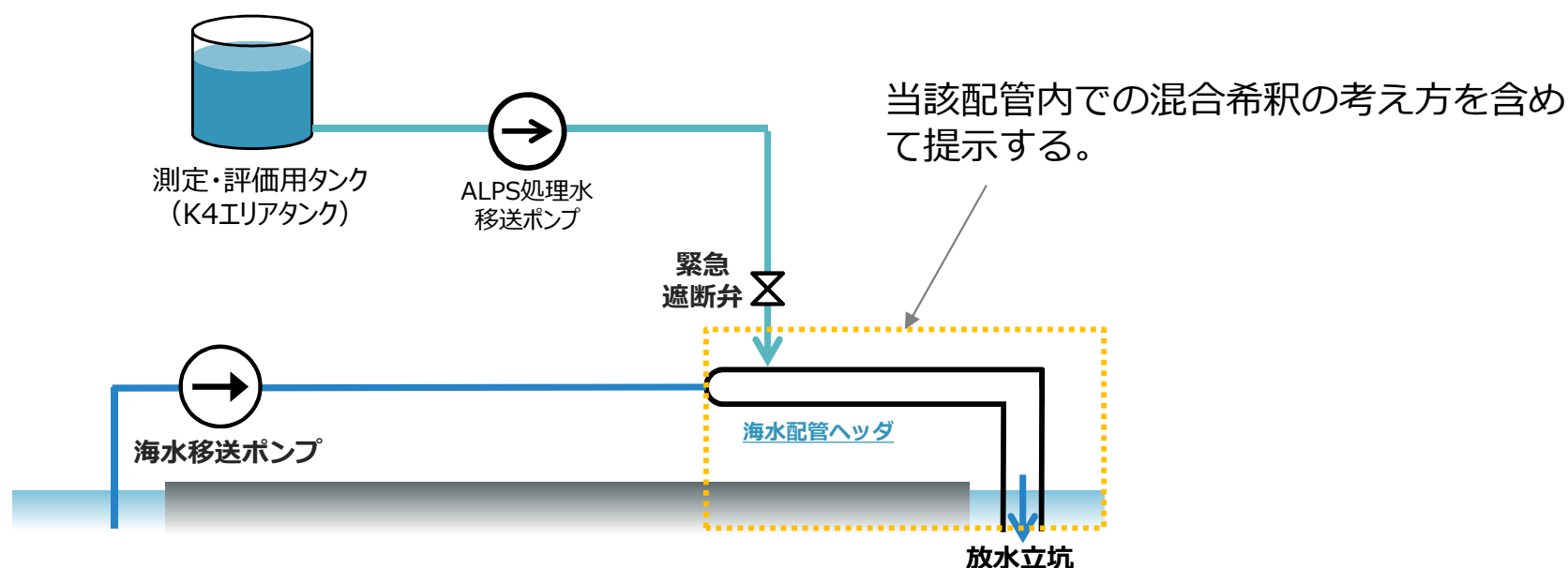
##### ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

- ALPS処理水の海水への混合希釈シミュレーション結果に対して、海水配管ヘッダ内の濃度分布の平均ではなく、濃度がおおむね1,500 Bq/L を下回っていることの判断基準やその基準を満足する位置について、考え方を含めて明確に示すこと。その際、運用・手順で上記を担保する場合は、設計への取り込み方を示すこと。

## 2-1(1) ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

### ①-1. ALPS処理水の海水への混合希釈の方法

- ALPS処理水の混合希釈は、希釈海水が流れる海水配管ヘッダ内にALPS処理水を注入することで行う。海水配管ヘッダに注入したALPS処理水は、海水配管内で流下しつつ、周囲の海水と混合して放射性物質濃度を減少させる。
- 海水配管内におけるALPS処理水の混合希釈状態を確認するため、数値シミュレーションにて希釈効果について確認を実施したものの、放水立坑の構造確定に伴い、海水配管の一部にも設計変更が生じている。
- 海水配管の設計の変更の状況を踏まえて、放水立坑（上流水槽）濃度がおおむね1,500 Bq/L を下回っていることの判断基準やその基準を満足する位置について、考え方を含めて示す。



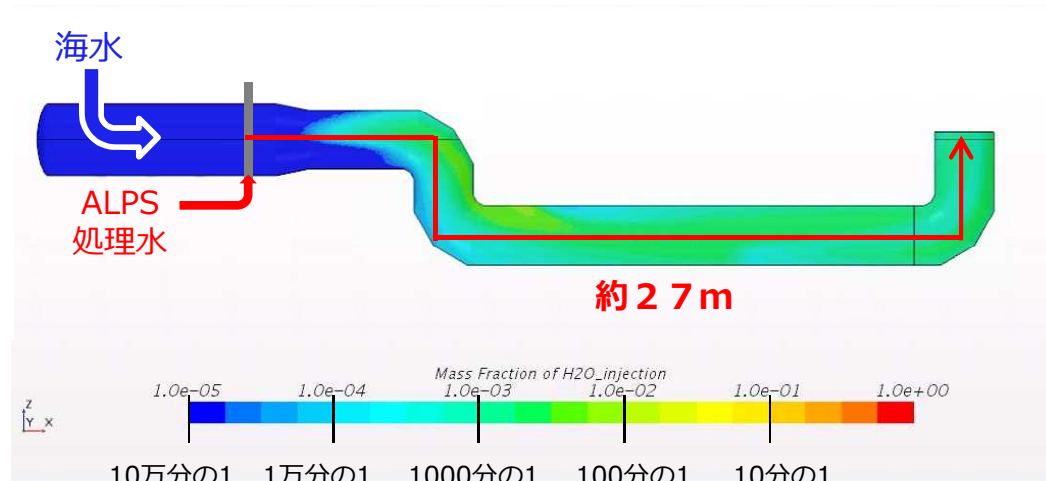
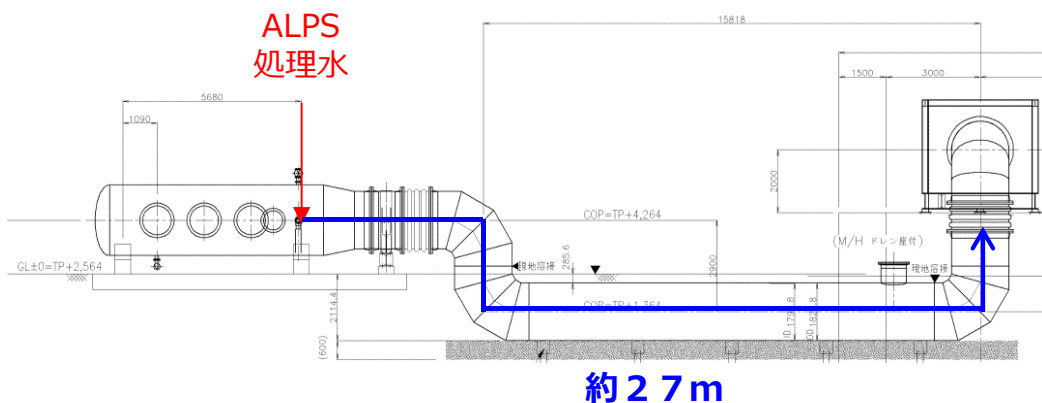
# 2-1(1) ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

## ①-2. 放水立坑（下流水槽）の形状変更に伴う配管設計の変更



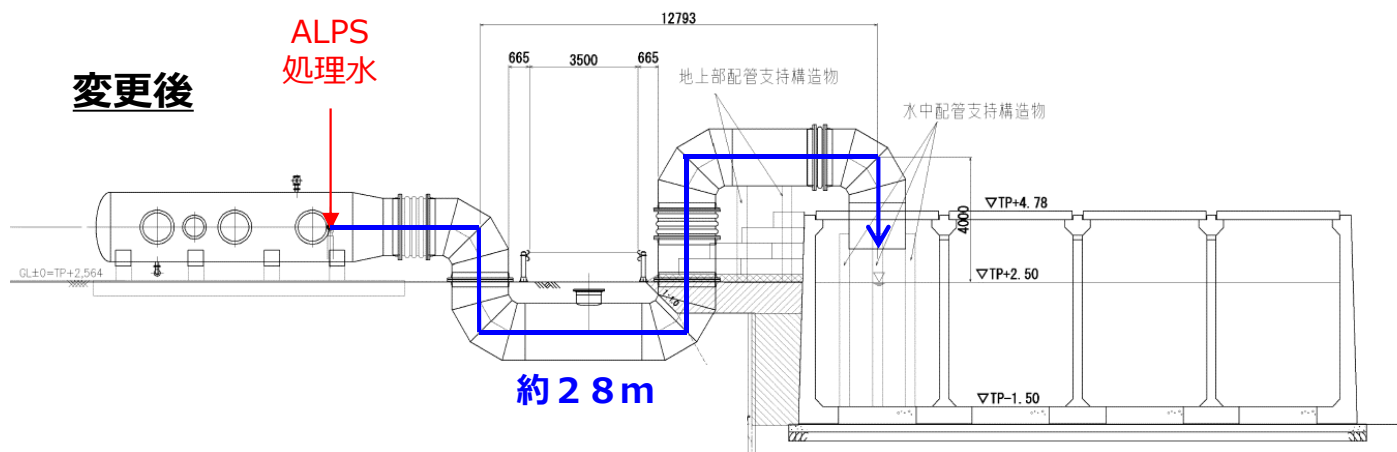
- 放水立坑（下流水槽）の形状変更に伴い、ヘッダ管より下流の配管経路の見直しを実施。
  - ヘッダ管と水槽が近接したことにより全体の水平長さは短くなるが、今回の解析では海水配管の放出端までを混合希釈の範囲として考慮することで、当初計画と同等の配管長を確保する。
  - 形状変更による配管内各断面の希釈混合の程度詳細に関しては、解析実施により確認する。

### 当初計画



ALPS処理水質量割合（無単位）

### 変更後



## 2-1(1) ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

### ①-3. 解析条件のその保守性について

- 既往の解析は、3次元詳細解析（CFD）コードSTAR-CCM+（Ver.11）を用いて実施。主要なモデルおよび物性は以下の通り。

- 基礎式：非圧縮性質量保存式、運動量保存式（レイノルズ平均ナビエ・ストークス（RANS）式）
- 乱流モデル：RNG k-εモデル
- 壁面近傍の扱い：壁関数モデル
- 離散化手法：有限体積法
- 物質移流・拡散モデル：化学種移流拡散モデル（乱流シュミット数 $1.3^{※1}$ ）  
（流動場に乗って物質が移流しつつ拡散するモデル）  
本解析にて注入水（ALPS処理水）濃度に対する影響、および不確実性が大きいのは乱流拡散係数（乱流シュミット数）である
- ALPS処理水注入管 注入水  
純水 $20^{\circ}\text{C}$ 相当（密度  $998.3\text{kg}/\text{m}^3^{※2}$ 、粘性係数  $1.002 \times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ）  
注入流量  $500\text{m}^3/\text{day}$
- 海水管 注入水  
海水 $20^{\circ}\text{C}$ 相当（密度  $1025\text{kg}/\text{m}^3^{※2}$ 、粘性係数  $1.075 \times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ）  
注入流量  $170,000\text{m}^3/\text{day} \times 2$ 本

※1 拡散の程度が小さくなると考えられる値（諸文献値のうち上限に近い値）＝保守的な値にて解析を実施

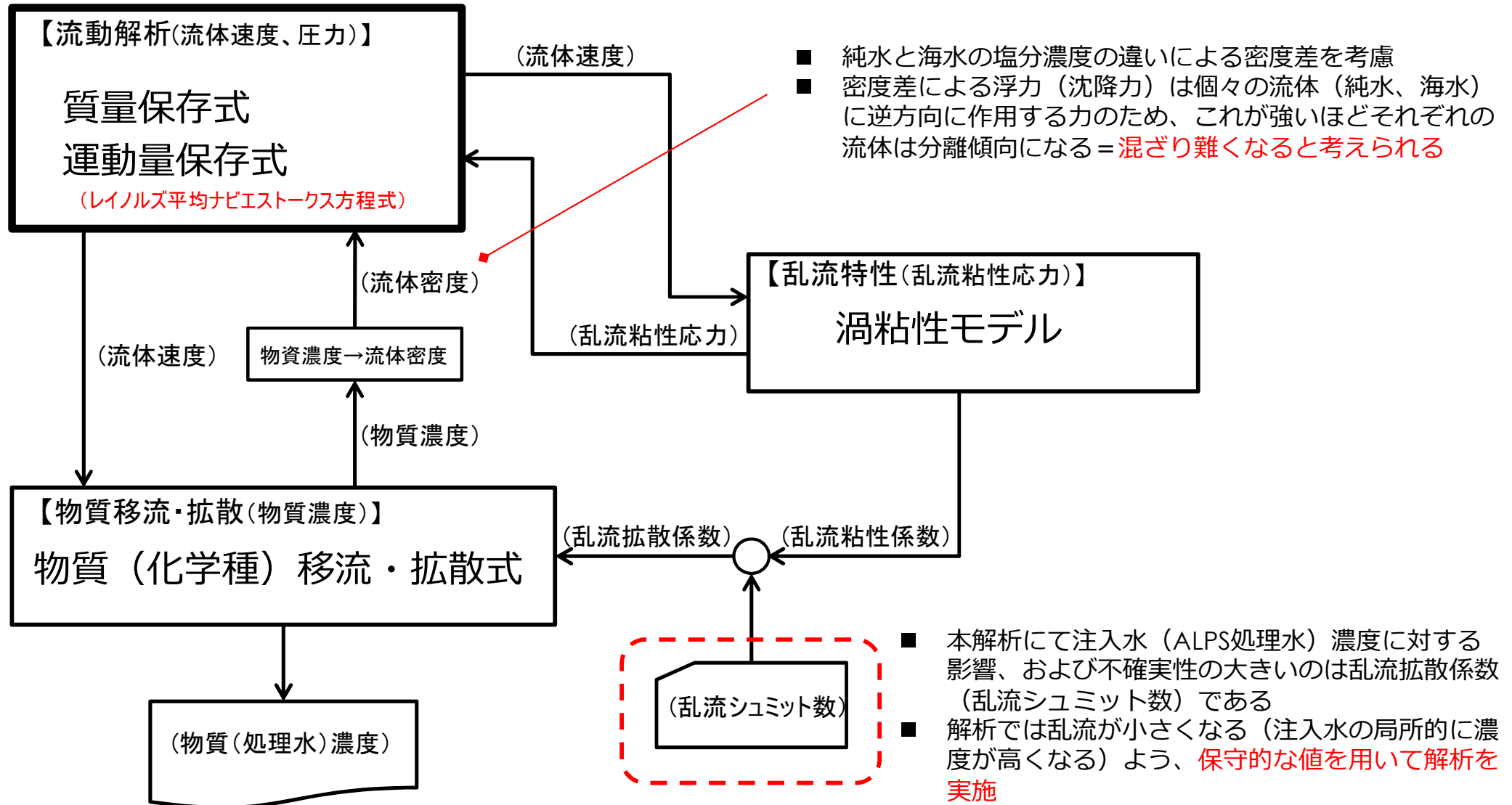
※2 密度差がある方が混ざりにくく保守的と予測されるため純水と海水を選定

### ■ ALPS処理水の濃度分布評価手法

注入水を一つの「化学種」とみなして、上記の物質移流・拡散モデルを適用。主物質（主流管からの注入海水）中で、注入水の移流・拡散状況を評価することにより、ヘッダ・放出管内の各部における注入水の濃度を評価した。

## 2-1(1) ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

### 【参考】解析で求められる各値とその相互関係



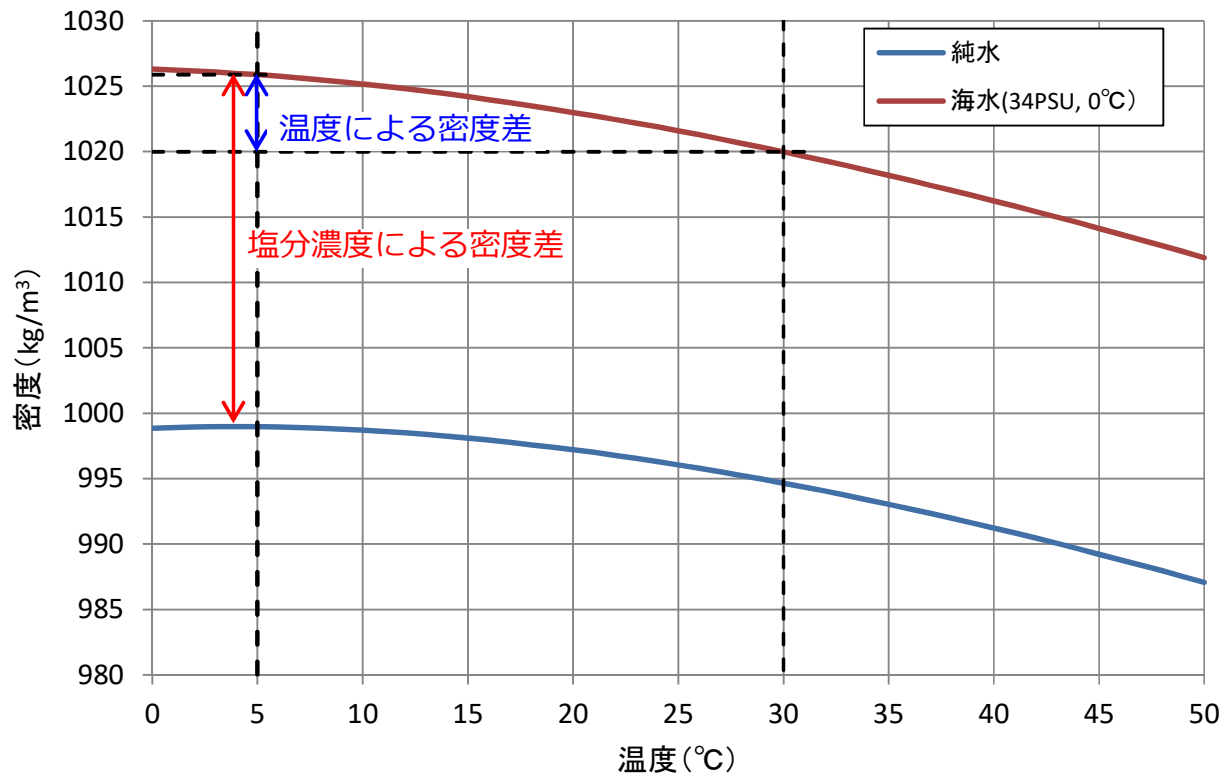
【A(a、b)】: A: 解析・評価事項、a,b,...: 主要解析評価量  
 (c): c: 受け渡される値

## 2-1(1) ①ALPS処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

### 【参考】温度差の影響の「程度」

- 解析においては影響度の大きい塩分濃度による密度差を考慮
- 密度差が大きいほど混ざり難く、保守的と予想される

海水温度と密度の関係<sup>1)</sup>



### (1)海水温度変動による影響

海水の温度が浮力に及ぼす影響は以下の通り

浮力は密度に比例する量であるので、海水温度による海水密度の変化を図示する(左図)

福島県の観測データ<sup>2)</sup>から、1F付近の海水温度の変動範囲を5°C~30°Cとすると、これによる海水密度の変動幅は  
 $1025.9\text{kg/m}^3 - 1020.0\text{kg/m}^3 = 5.9\text{kg/m}^3$

一方、現行の解析で考慮しているALPS処理水(純水)と海水管水(海水)の密度差は、  
 $1025\text{kg/m}^3 - 998.3\text{kg/m}^3 = 26.7\text{kg/m}^3$

以上から、海水温度の変動が放出管内での処理水の挙動に及ぼす影響は、ALPS処理水(純水)と海水管水(海水)の密度差による影響に比べて相対的に小さいと考えられる

### (2)ALPS処理水温度変動による影響

ALPS処理水の温度変動範囲が外気温変動と同程度と見込めるならば、(1)と同じ結論となる

1) EOS-80(UNESCO1981)の海水状態方程式による、海水濃度34PSU、0気圧時の計算値

2) <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/363616.pdf>



## 審査会合における主な指摘事項等に対する回答

### 指摘事項②

#### (2-1 原子炉等規制法に基づく審査の主要論点)

##### (1) 海洋放出設備

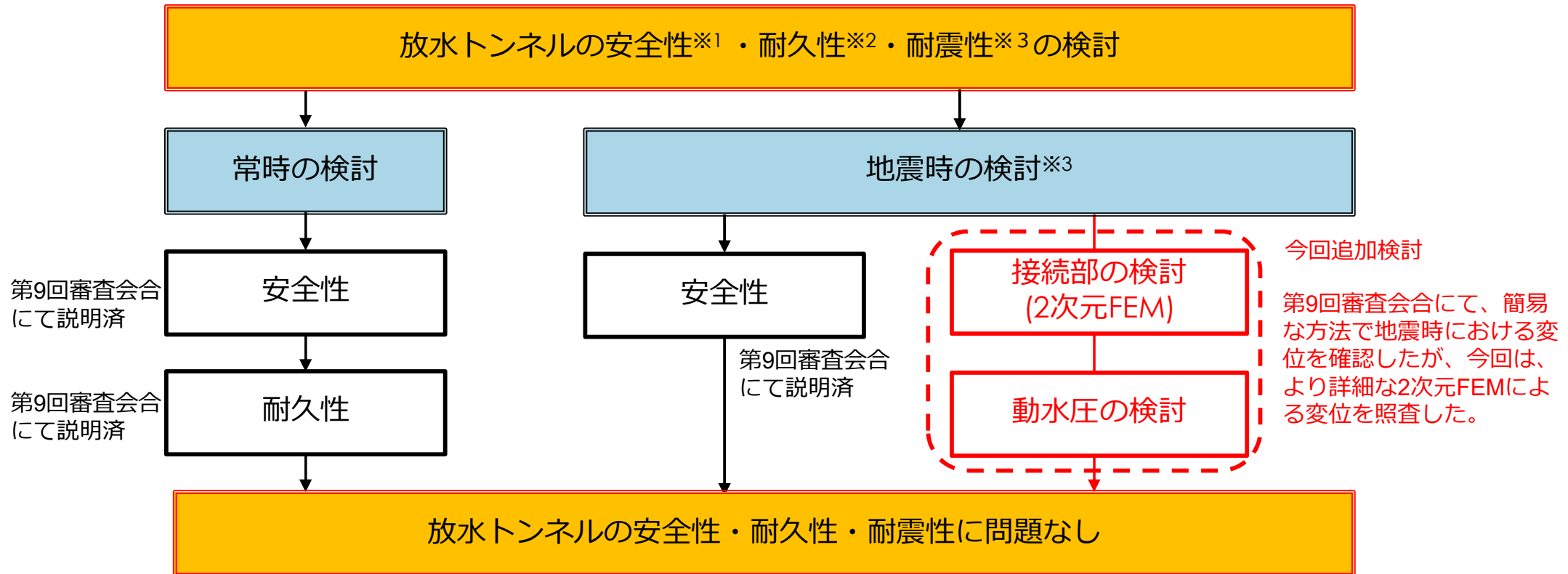
##### ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護、誤操作防止、信頼性等

- 地震に関しては相対変位が生じ、地盤のせん断ひずみが生じるため、放水トンネルの横断面に関して構造強度を検討すること。

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

### ②-1. 第9回審査会合の検討と追加検討内容

- 放水トンネルの検討フローは以下の通り
- 今回は、放水トンネルの地震時における、接続部の健全性および動水圧を考慮した健全性を確認した



放水トンネル 構造検討フロー

※1 安全性：荷重の作用によって生じる材料の応力度が許容応力度以内であること

※2 耐久性：設計供用期間中に、ひび割れや塩化物イオンの進入に伴う鋼材腐食により、構造物の性能が低下しないこと

※3 耐震性：耐震Cクラスとし照査を行う。

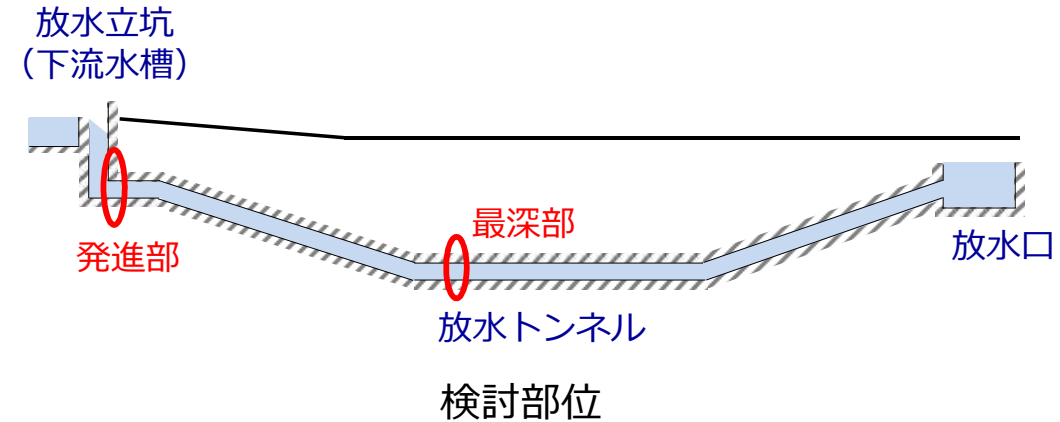
## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

## ②-2. 【前回検討】②措置を講ずべき事項への適合性確認（応力度照査結果①）

- 応力度照査の結果、耐力が確保されることを確認した。

荷重の組合せ

検討荷重	常時	地震時
自重	○	○
載荷荷重	○	○
土圧	○	○
内水圧(波浪含む)	○	○
外水圧(波浪含む)	○	○
地震時慣性力		○



- 作用応力を許容応力と比較し、作用応力/許容応力が最大となる部位および荷重ケースの照査結果を下表に示す。
- 常時荷重および地震時荷重に対して、許容応力度以内であること（作用応力/許容応力<1）を確認した。

覆工板(セグメント) 応力度照査の照査結果

検討部位	荷重ケース	対象材料	応力	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	作用応力度/許容応力度
覆工板(発進部)	常時	鉄筋	曲げモーメント	78*	200	0.39
覆工板(最深部)	常時	鉄筋	曲げモーメント	91*	200	0.46

\*実施計画Ⅱ章2.50 添付資料5からの記載の適正化

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

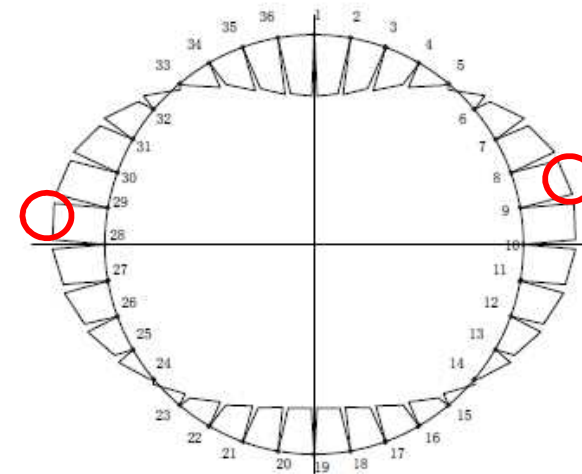
### ②-2. 【前回検討】②措置を講ずべき事項への適合性確認（応力度照査結果②）

#### ■ 各検討部位の応力度照査結果

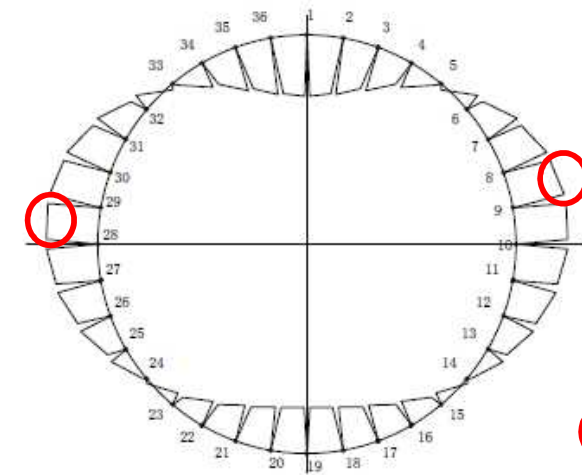
覆工板(セグメント) 応力度照査の照査結果

検討部位	応力度照査 (発生/許容)
	曲げ モーメント
覆工板 (発進部)	0.39
覆工板 (最深部)	<b>0.46</b>

※赤字：応力度照査の最大値



発進部 断面力図(曲げモーメント)



○ 応力度照査 最大位置

最深部 断面力図(曲げモーメント)

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

### 【参考】措置を講ずべき事項への適合性確認（検討ケース）

#### 検討ケース

検討部位	荷重パターン	トンネルの状態	土圧	外水位
覆工板 (発進部)	常時	空水時	2D	G.L.±0.00
		内水圧作用時(長期※1)		
		内水圧作用時(短期※2)		
	地震時	空水時	0.175D	
		内水圧作用時(長期)		
		内水圧作用時(短期)		
覆工板 (最深部)	常時	空水時	2D	H.W.L(T.P.+0.757m)
		内水圧作用時(長期)		L.W.L(T.P.-0.778m)
		内水圧作用時(短期)		
	地震時	空水時	0.175D	H.W.L(T.P.+0.757m)
		内水圧作用時(長期)		L.W.L(T.P.-0.778m)
		内水圧作用時(短期)		
地震時	空水時※	2D	H.W.L(T.P.+0.757m)	
		0.175D	L.W.L(T.P.-0.778m)	

赤字:  
覆工板(発進部)の  
クリティカルケース

青字:  
覆工板(最深部)の  
クリティカルケース

※1)50年確率の有義  
波高から求めた  
内水位T.P.+6.40m

※2)50年確率の最大  
波高から求めた  
内水位T.P.+9.30m

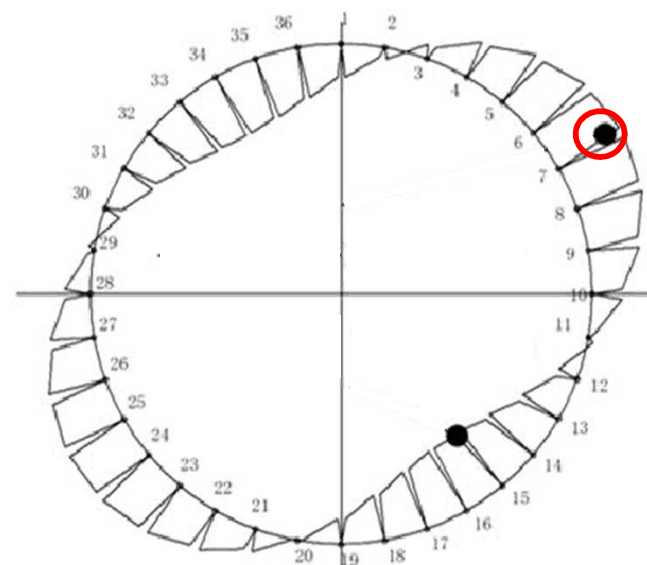
※3)地震時に最も  
厳しいケース

■ 各検討部位の応力度照査結果

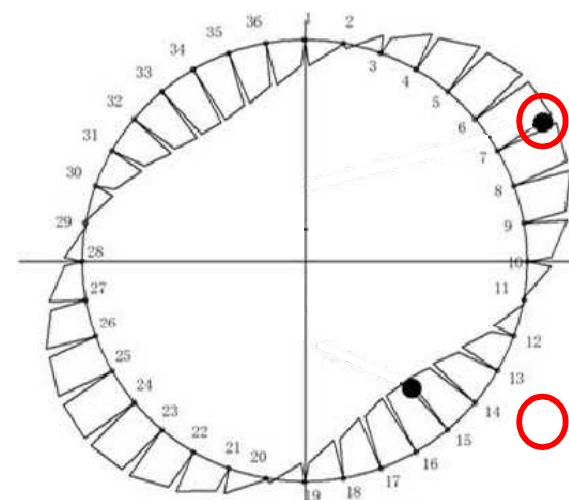
地震時における覆工板(セグメント) 応力度照査の照査結果

検討部位	応力度照査 (発生/許容)
	曲げ モーメント
覆工板 (発進部)	<b>0.15</b>
覆工板 (最深部)	<b>0.15</b>

※赤字：応力度照査の最大値



発進部 断面力図(曲げモーメント)



○ 応力度照査 最大位置

最深部 断面力図(曲げモーメント)

- 2016年制定トンネル標準示方書[共通編]・同解説/[シールド工法編]・同解説のP.62には、地震時の検討について、下のように記載されている。

#### 2.10 地震の影響

地震の影響が考えられる場合は、トンネルの使用目的やその重要度に応じて、立地条件、地山の条件、地震動の規模、トンネルの構造と形状およびその他の必要な条件を考慮し検討を行わなければならない。

【解説】 地下構造物では、一般にトンネルの質量が、トンネルの構築により排除された土の質量と比較して小さいため、地震時にトンネルに作用する慣性力が周辺地山の慣性力よりも小さくなる。また、地震動による振動エネルギーが周辺地盤によって吸収される逸散減衰が大きいので、地上構造物のように慣性力による共振現象は生じにくい。トンネルの土被りがある程度以上ある場合には、トンネルは地盤の変形にほぼ追従すると考えられるので、地震の影響は比較的小さいと考えてよい。しかしながら、兵庫県南部地震において一部の開削トンネルに崩壊が生じたことから、設計地震力を大きく設定することや、部材のじん性を高めること等、地下構造物の耐震設計の考え方が見直された。

一方、シールドトンネルは兵庫県南部地震や新潟県中越沖地震、東北地方太平洋沖地震において、主体構造のごく一部に若干の損傷があったものの、兵庫県南部地震の開削トンネルとは異なり主体構造が崩壊するには至らなかった。これは、シールドトンネルが比較的深い地盤中にトンネルを構築する施工法であること、構造的に安定している円形であること、また、多くの継手を有し地盤の変位に追従しやすい構造であること等によると考えられる。そこで、土被りが大きく良好な地盤中のトンネルでは、一般に地震の影響の検討を省略してもよい。しかし、次の条件にあてはまる場合は、トンネルが地震の影響を受けるものと考えられ、とくに慎重な検討が必要である。

- ① 地中接合部、分岐部、立坑取付部等のように覆工構造が急変する場合  
(セグメントの種類の変化、二次覆工の有無等も含む。)
- ② 軟弱地盤中の場合
- ③ 土質、土被り、基盤深さ等の地盤条件が急変する場合
- ④ 急曲線部を有する場合
- ⑤ 緩い飽和砂地盤で、液状化の可能性のある場合

- 地震時には地中接合部や立坑取付部など覆工構造が急変する場合に検討が必要とされているため※1)、下流水槽と放水トンネルおよび放水口ケーソンと放水トンネルの接合部を検討。
- 地震時の検討は2次元FEMを用い、トンネル横断方向の地震時発生断面力および変位量を算出。
- 地震時は放水トンネルの応力度照査ならびに、下流水槽と放水トンネルおよび放水口ケーソンと放水トンネルの接続ボルトのせん断耐力を照査。
- セグメントのモデルは、継手部の曲げ剛性の低下を考慮し、リング全体の曲げ剛性の低下として評価※2)

※1)トンネル標準示方書,P.62

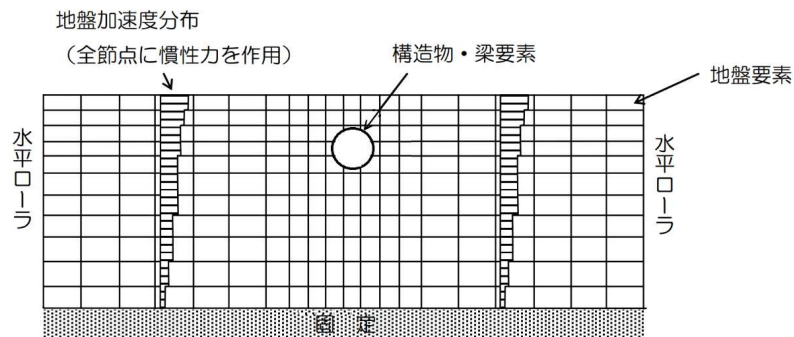
※2)シールド工事用標準セグメント,P.100

検討条件

項目	内容
解析手法	2次元FEM
計算プログラム	TDAPⅢ Ver.3.13
周辺地盤	平面ひずみ要素(線形)
立坑・躯体	平面ひずみ要素(線形)
セグメント	剛性が一様なリング※2)(弾性梁)
設計水平深度	0.2



➤ 地震時における立坑とトンネル接続部の変位差 $\Delta$ は、2次元FEM解析(応答震度法)により算出



- ・周辺地盤：平面ひずみ要素としてモデル化
- ・トンネル：梁要素、立坑：平面ひずみ要素としてモデル化
- ・水平震度：0.2を一様に作用
- ・解析領域：下方は基盤層位置、側方は5.0H確保  
(H：トンネル～基盤層の離隔(=約50m))

検討箇所	解析モデル (トンネル断面)	解析モデル (立坑断面)	最大相対変位量 $\Delta$ (= $\Delta_1 - \Delta_2$ )
発進部			
到達部			

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

### ②-2. 【今回検討】 ②措置を講ずべき事項への適合性確認（接続部の評価方法）

- 地震時における接続部の照査位置は下図の通り。
- 地震時には立坑とトンネルは挙動が異なるため、接続部には変位差 $\Delta$ が生じようとする。立坑とRCセグメント間の接続ボルトはその変位差に抵抗するためせん断力 $S$ が生じる。そのせん断力により接続ボルトがせん断破壊しないことを確認。

$$S = ks \times \Delta$$

(※ $ks$  : 接続ボルトのせん断ばね定数)

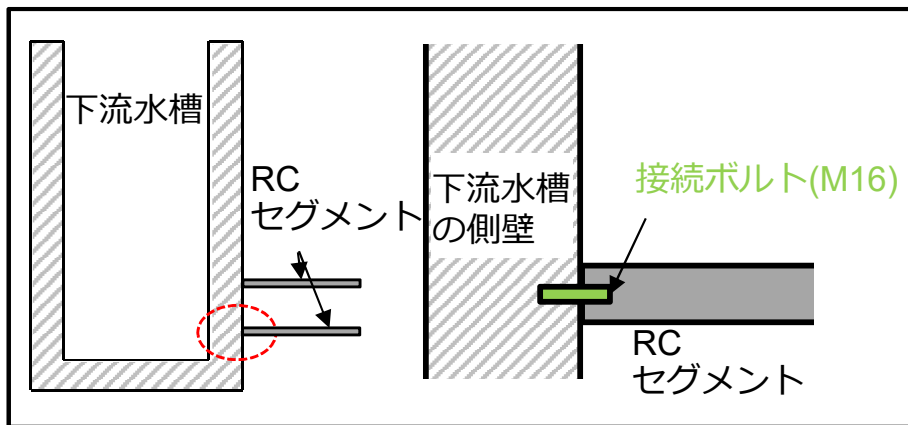
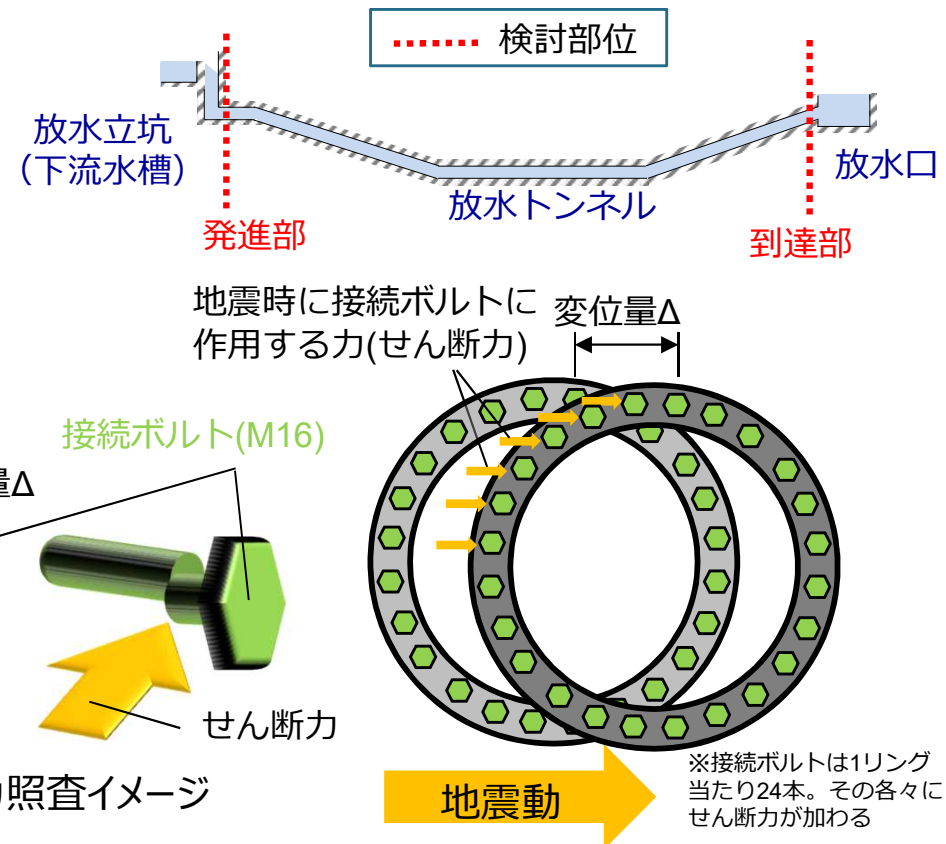
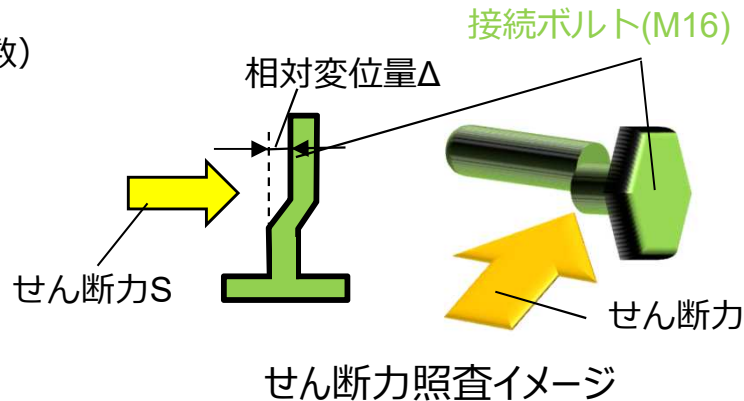
$$T = S/A < \tau_a$$

(※ $T$  : 接続ボルトのせん断応力、

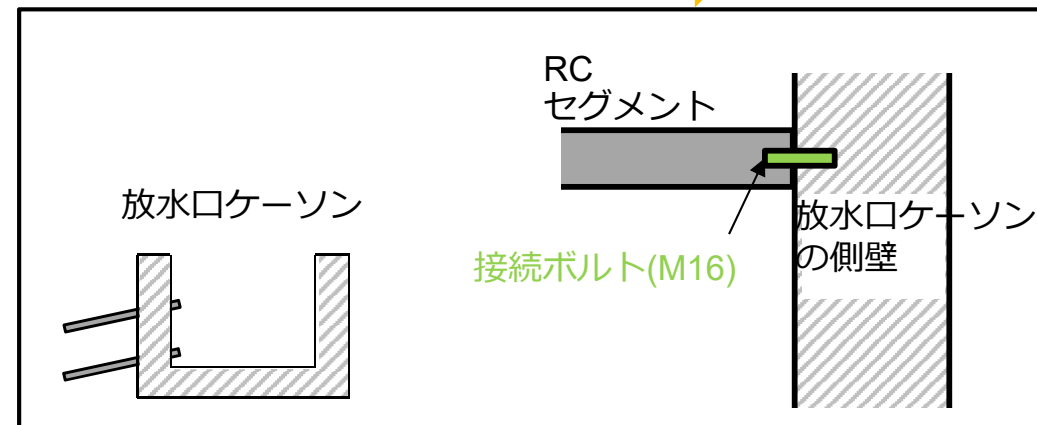
$A$  : 接続ボルトの断面積)



接続ボルト(M16)  
スクリューボルト継手



発進部イメージ

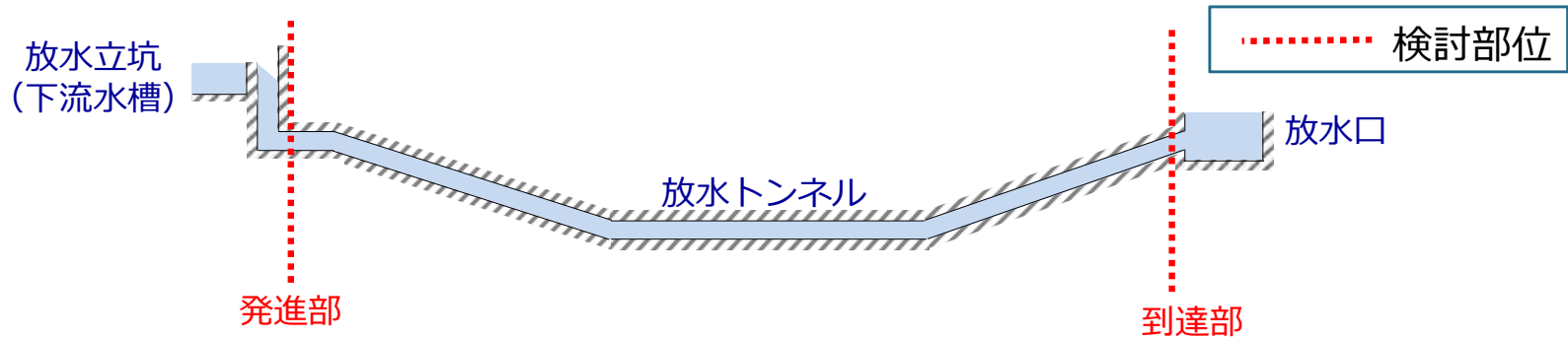


到達部イメージ

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

### ②-2. 【今回検討】②措置を講ずべき事項への適合性確認（地震時の変位量照査結果①）

- 応力度照査の結果、耐力が確保されることを確認した。



- 作用応力を許容応力と比較し、作用応力/許容応力が最大となる部位および荷重ケースの照査結果を下表に示す。
- 地震時荷重(変位量)に対して、許容応力度以内であること（作用応力/許容応力<1）を確認した。

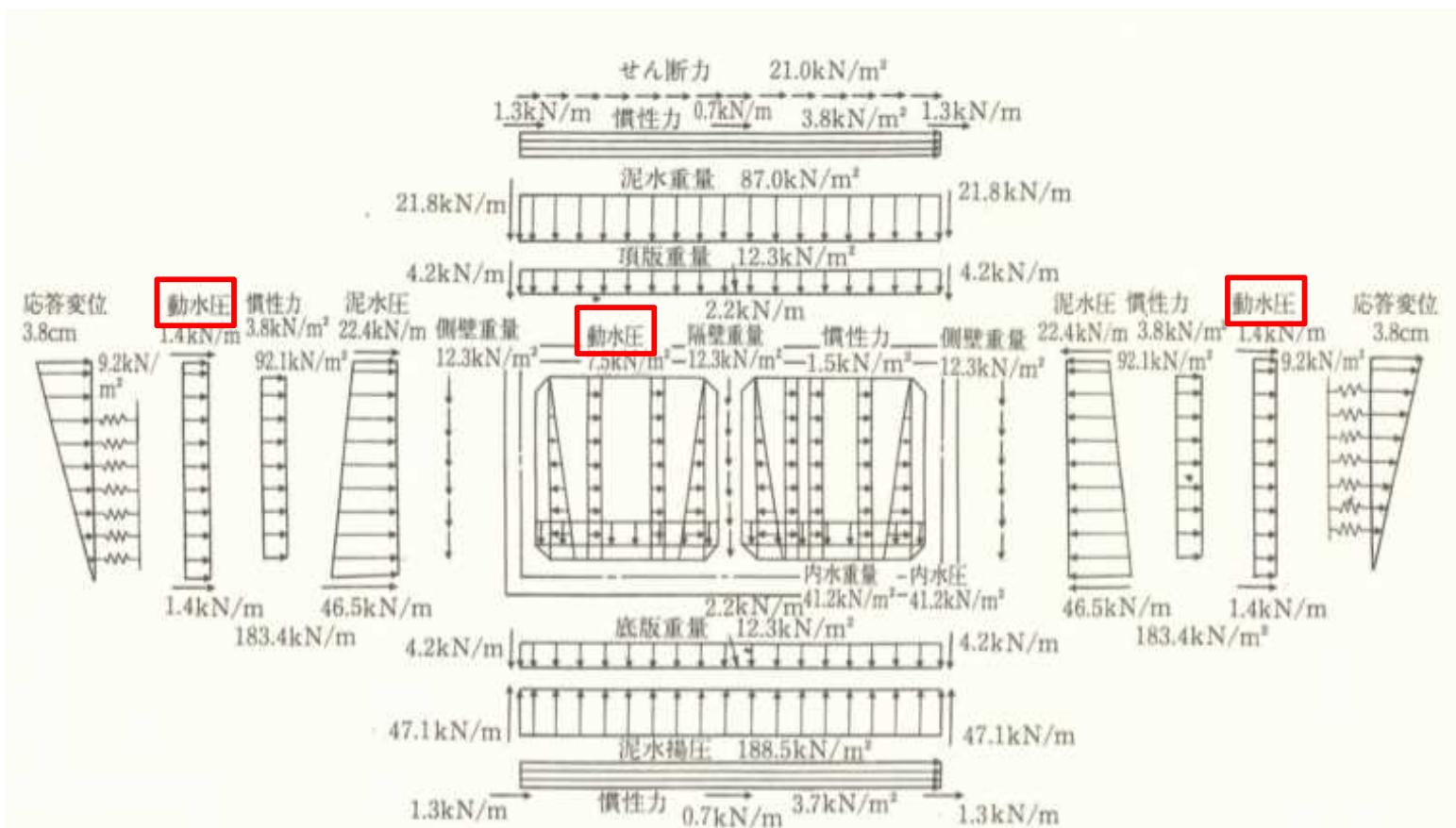
接続ボルト応力度照査結果

検討箇所	荷重ケース	対象材料	相対変位量 $\Delta$ (mm)	せん断力 S(kN/本)	発生せん断応力度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容せん断応力度 $\tau_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	発生応力度/ 許容応力度
発進部	地震時	接続ボルト			140	405	
到達部	地震時	接続ボルト			169	405	

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

### ②-2. 【今回検討】 ②措置を講ずべき事項への適合性確認（動水圧の考慮の必要性）

- 下図は液状化が懸念される場合の荷重分布図であり、液状化が懸念される場合は、外側からの動水圧を考慮し、構造物内部に水がある場合にも動水圧を考慮する。
- 今回の放水トンネル構築箇所の地盤は液状化しない判断し、地震時においては放水トンネルの外側から動水圧を考慮する必要はないが、放水トンネル内部に希釈水がある場合には動水圧は考慮する必要がある。



液状化する場合の荷重分布図

([平成8年 制定]コンクリート標準示方書 耐震設計編,P81, 図3.2 レベル2地震動時の荷重の組み合わせ)

## 2-1(1) ⑤機器の構造・強度、地震・津波など自然現象に対する防護等

### ②-2. 【今回検討】 ②措置を講ずべき事項への適合性確認（動水圧の考慮の必要性）



- 地震時における放水トンネル内の動水圧は、放水トンネル内が希釈水で満水になる場合で算出。
- 内水圧と比較したところ、放水トンネル内の動水圧は小さいため、動水圧の検討は不要と判断した。

	地震時 空水時(クリティカルケース)	地震時 内水圧+動水圧を考慮した場合
検討荷重 イメージ		
検討結果	地震時においては、建設時における空水時が最も厳しい。	動水圧は内水圧に比べて非常に小さいため考慮する必要はないと判断
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内水圧は土圧、外水圧を打ち消す方向に働くため、内水圧がある場合は、見かけ上の水平力が大きくなる。</li> <li>・土圧、外水圧を打ち消さない上図の時がクリティカルケースとなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内水圧(水平下部)：約250kN/m<sup>2</sup></li> <li>・動水圧：約1kN/m<sup>2</sup> (動水圧 = 内水重量 × 水平震度0.2)</li> </ul>

## 審査会合における主な指摘事項※等に対する回答

※：第97回特定原子力施設監視・評価検討会 資料2-2 別紙2

### 指摘事項③

#### (2-2 政府方針への取り組みに関する主な確認事項)

##### (1) トリチウムの年間放出量

- 年間トリチウム放出量を管理するに当たって、インターロックを介して機械的に放出操作を止めることその他、今回東京電力から口頭で説明のあった年間放出計画の基本的な内容や当該計画に沿った放出管理の方法について説明すること。

## 2-2(1)トリチウムの年間放出量

### ③-1. 概要

#### ■ 計画時における年間トリチウム放出量の管理

- 予め毎年度、当該年度のトリチウム放出総量の実績を公表する際に合わせて、汚染水発生量の状況（推移）、淡水化装置（RO）入口トリチウム濃度（推移）や、今後の敷地利用計画（必要な面積、時期）等を年度末までに精査し、年間トリチウム放出量がなるべく少なくなるよう、次年度の放出計画を策定する予定である（詳細はスライド23参照）。

#### ■ 運用時における年間トリチウム放出量の管理

- 上記に加えて、第5回審査会合にてご説明した設備面でのインターロックを設けることで、22兆Bq/年を上回らないように運用時においても管理する（スライド24参照）。

## 2-2(1)トリチウムの年間放出量

### ③-2. 放出計画 (1/2)

- 日々発生 of 処分を行う通常運用状態において、トリチウムの年間放出量を、1年あたりの放出管理値 (22兆Bq) を超えないようにするため、予め以下の手順に従い、X年度の放出計画を策定する。

- ① X-2年度<sup>※1</sup>の汚染水発生量、X-2年度末<sup>※1</sup>の淡水化装置 (RO) 入口トリチウム濃度から、X年度に処理水に移行するトリチウム量[Bq/年]を評価する (2年分の減衰を考慮し0.89<sup>※2</sup>掛)。
- ② タンクの放出にあてることができる年間トリチウム放出量を、22兆[Bq/年]から①の評価値[Bq/年]を引くことで求める。
- ③ X-1年3月に公表する「廃炉中長期実行プラン」を踏まえ、向こう10年の敷地利用の見通しを策定し、X+1年度にタンク解体に着手する必要がある面積を求める。この面積を確保するために、X年度に放出する水量[m<sup>3</sup>]を決定する。
- ④ ②で求めたタンクの放出にあてることができる年間トリチウム放出量を、③の放出水量で割ることで放出する水の平均トリチウム濃度を定める。
- ⑤ 平均トリチウム濃度が④で定めた値を下回るよう、トリチウム濃度の薄いALPS処理水を優先し、運用 (貯留タンクから測定・確認用設備又はALPSへの移送ラインの敷設等) を考慮しながら、③で定めた放出水量の範囲で、タンク群の放出順序の計画を立案する。

※1: X年度の放出計画策定時はX-1年度期中であるため、X-2年度の値を使用

※2: トリチウム半減期12.3年として $(1/2)^{2/12.3}=0.89$

#### ④放出する水の平均トリチウム濃度 [Bq/L]

##### ②タンクの放出にあてられるトリチウム量 [Bq/年]

放出管理値  
22兆[Bq/年]

①X年度に処理水に移行するトリチウム量 [Bq/年]  
汚染水発生量[m<sup>3</sup>/日]×365[日/年]  
×RO入口トリチウム濃度[Bq/L]×1000[L/m<sup>3</sup>]×0.89

③敷地利用を  
踏まえた  
タンク解体  
水量[m<sup>3</sup>/年]

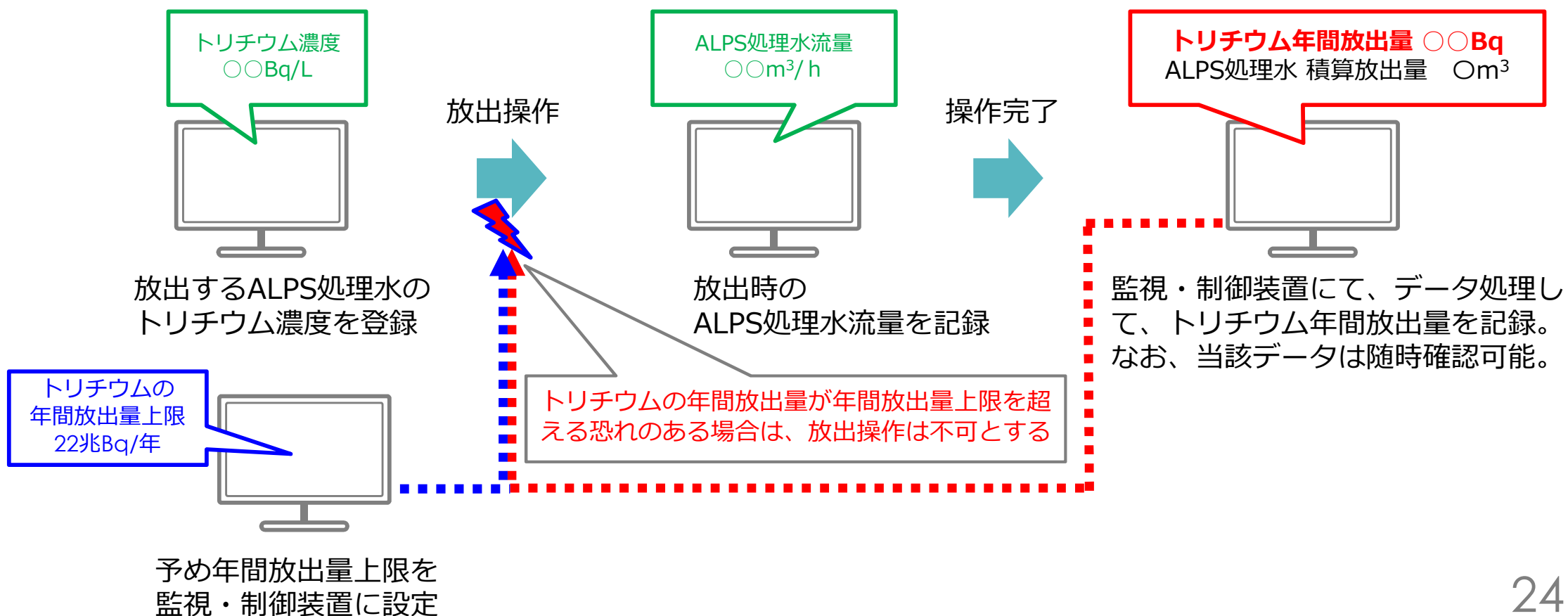
÷1000[L/m<sup>3</sup>]



## 2-2(1)トリチウムの年間放出量

### 【補足】 放出管理値を超えないインターロック

- ALPS処理水希釈放出設備では、放出の都度、放出するALPS処理水のトリチウム濃度を監視・制御装置に登録すると共に、放出時のALPS処理水流量を監視・制御装置にて監視し、その積算流量をカウント・記録している。
- トリチウムの年間放出量は、放出の都度登録されるトリチウム濃度と積算流量を乗じた結果を、監視・制御装置内で足し合わせて記録すると共に、当該データは随時確認可能となっている。
- また、装置内では、トリチウムの年間放出量上限を設定することが可能であり、当該設定値を超える恐れがある場合は、放出操作へ移行出来ないインターロックを組むことで、1年あたりの放出管理値（22兆Bq）を超えない運用を実施する。



# 2-2(1)トリチウムの年間放出量

## 【補足】敷地利用について

- ◇福島第一原子力発電所構内において、現行計画以上のタンク増設の余地は限定的。
- ◇ALPS処理水よりもリスクの高い使用済燃料の取り出しやデブリの取り出しといった廃炉作業を進めていくためには、以下のような施設の建設が必要。
  - ・ 取り出した使用済燃料の保管施設
  - ・ 燃料デブリの取り出しに必要なメンテナンス施設
  - ・ 今後発生する廃棄物を保管するために必要な施設
  - ・ 廃棄物リサイクル施設
  - ・ 取り出した燃料デブリの保管施設
  - ・ 燃料デブリ取り出しのための訓練施設
  - ・ 様々な試料の分析施設
  - ・ 燃料デブリ・放射性廃棄物関連の研究施設
  - ・ 作業員が安全に作業に取り組むために必要な施設 など
- ◇安全かつ着実な廃炉作業に向けて敷地内の土地を確保するためには、ALPS処理水を処分し、タンクの解体を進めていくことが必要。

**2021年度頃**

- 事故対応設備の保管
- 水処理二次廃棄物関連資材置場
- サブドレン集水設備

**2022年度頃**

- 取り出し装置メンテナンス設備
- 試験的取り出し装置等保管
- 乾式キャスク仮保管施設 (1~6号SFP用)

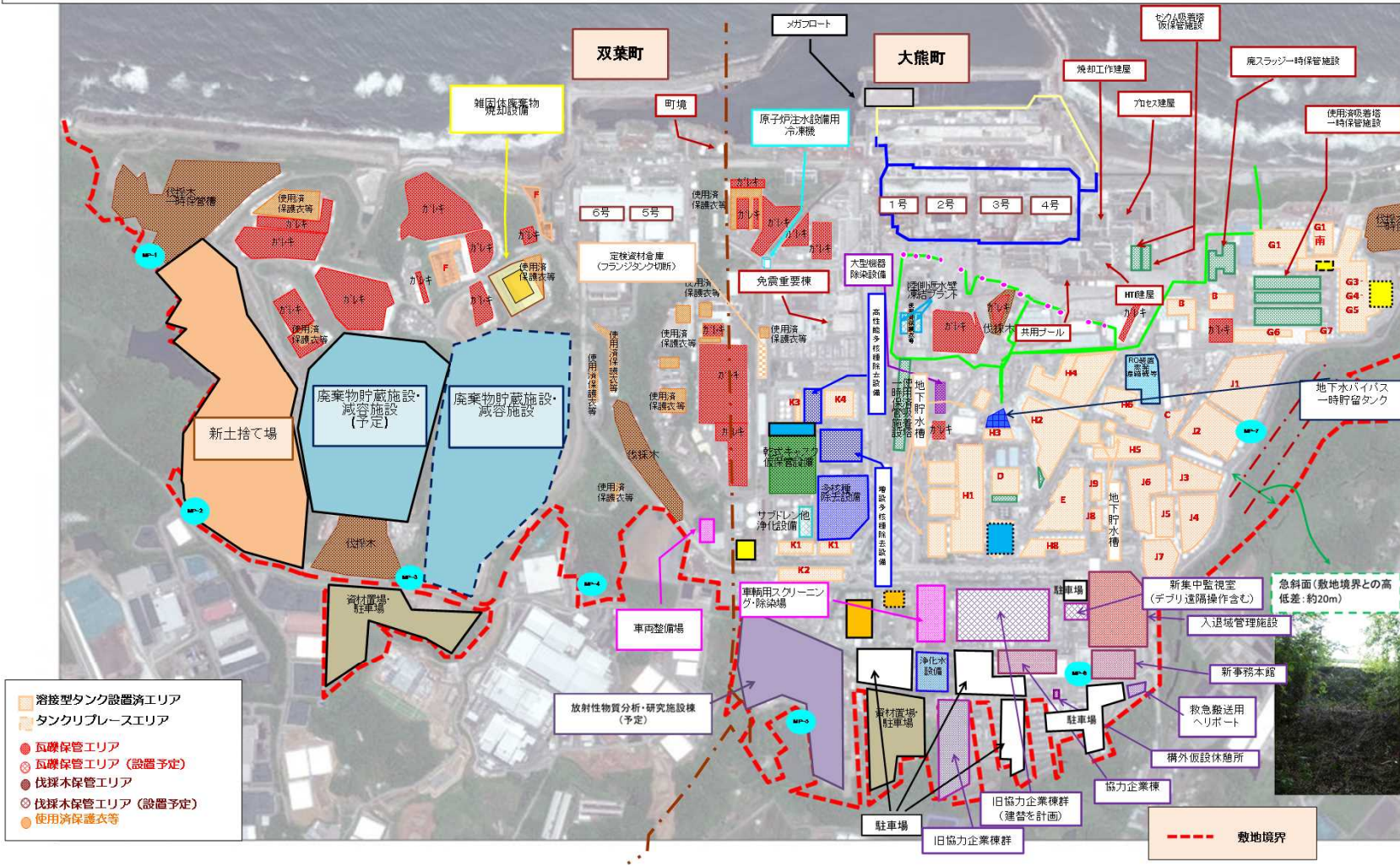
**2023年度頃**

- バイオアッセイ施設

**2024年度以降**

- 総合分析施設
- 廃棄物リサイクル施設
- 燃料デブリ第一保管施設
- SFP内高線量機器等の保管設備
- 燃料デブリ第二保管施設
- 取り出し装置メンテナンス設備
- 燃料デブリ取り出し訓練施設等
- 燃料デブリ・廃棄物移送システム
- 保管施設用収納年等
- 燃料デブリ第三保管施設
- 乾式キャスク仮保管施設 (共用プール用)
- 高線量用減容設備
- 高線量用固体庫
- 燃料デブリ保管施設 (第四以降)

※この他、廃炉に伴い2030年代以降に必要な施設  
 注1: 着工が必要と想定される時期を示したもの。  
 タンクの解体に1~2年の期間が必要となる。  
 注2: 工事時の作業用ヤードを考慮すると、最大で2倍程度の敷地が一時的に必要となる。  
 注3: 施設の面積は現時点での想定であり、今後の検討の進捗、新発見等により変わらうものである。



**【補足事項】**  
 ○本配置図は、現在の敷地の利用状況と現段階の利用計画に基づき作成。  
 ○また、将来の廃炉作業の進捗に応じて、施設の設置・廃止が必要となることから、適宜計画の見直しを実施。