

## 1FにおけるLCO適正化の検討状況について（案）

2021年4月12日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

- 福島第一原子力発電所（1F）においては、存在するリスクが顕在化しないよう、必要な安全機能を確保するために遵守すべき制限としてLCO※を設定。
- 一方、時間の経過による崩壊熱の低下や廃炉作業の進捗に伴い、事故直後と比較して1Fのリスクは低減され、全体的に安全性が向上してきている状況。
- 今後の廃炉を安全かつ着実に進めていくため、変化するリスクの状況に応じて必要とされる安全機能やLCOについて状況に応じた見直しを行い適正化をしていく。

※ LCO：運転上の制限（Limiting Conditions for Operation）

- ▶ 過去の1～4号機の運転上の制限の見直しは、曖昧な規定を変更することを中心実施。また、至近に行った1～3号機の運転上の制限の見直しでは、第81回特定原子力施設監視・評価検討会の議論を踏まえ、現在のプラント状況や試験結果より、安全評価の再評価を必要としない適正化を実施。
- ▶ 5/6号機については、設計基準事故に対する安全評価を行い、一部残っていた通常炉と同様の規定の見直しを実施。

■ 1～4号機 曖昧な規定の変更

- 建屋最下階の残水箇所への扱い方に関する変更
- セシウム吸着装置のCs/Sr同時吸着運転時における「1設備」の定義に関する変更等

■ 1～3号機 至近のプラント状況や試験結果を踏まえた適正化

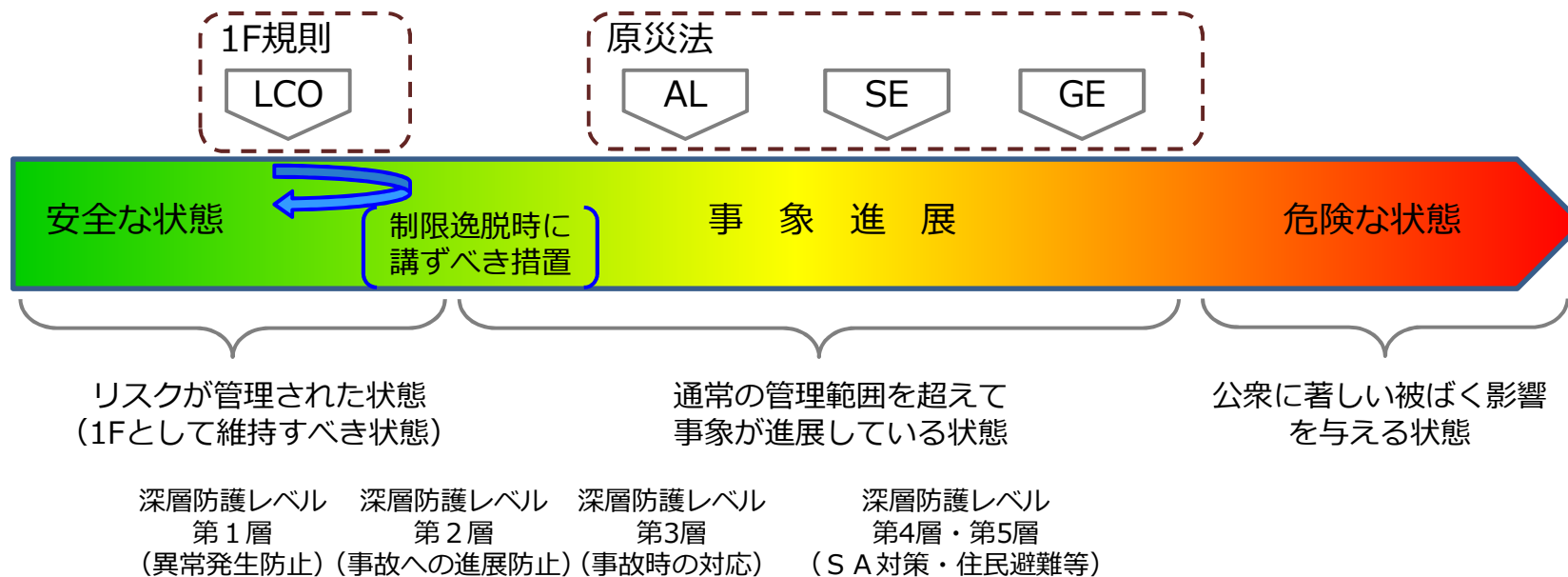
- 設備の状況や試験結果に基づき、原子炉注水系、非常用水源及び格納容器内の不活性雰囲気維持機能に係る運転上の制限について、現在のプラント状況に合わせることを目的とした見直しを実施

■ 5/6号機 照射された燃料作業に関わる機器への要求の除外

- 原子炉に燃料を装荷しないことを実施計画に明記
- 事故後の使用済燃料中放射能の減衰を踏まえた安全評価に基づき、非常用ガス処理系や中央制御室非常用換気空調系等に対する要求を除外するなどの見直しを実施

# 1Fにおける「運転上の制限」の位置づけ

- 現在の1Fにおいては、存在するリスクの顕在化を防止するため、必要な安全機能を確保するために遵守すべき制限として、運転上の制限（LCO）を設定し、仮に制限を逸脱した場合に講ずべき措置を定めるなど、適切な運転管理を実施している。
- また、各設備の運転管理以外にも、1Fの保安のために講ずべき事項（燃料管理、放射線管理、他）を定めるとともに、より重篤なリスクに備えた緊急時対応を定めている。
- ここで、1F規則第14条における「発電用原子炉施設の運転」とは、原子炉の運転に限らず、実施計画で定める安全確保設備等を運用することが含まれると解釈されるため、LCOの設定をはじめとした、適切な運転管理を行う必要がある。



1F廃炉オペレーション<sup>①</sup>における事故シナリオ<sup>②</sup>に対し、公衆被ばく及び放射性物質の放出リスクが許容される状態<sup>③</sup>にあることを示した制限をいう。

LCO逸脱事象が発生した場合には、リスクを低減するための措置<sup>④</sup>を講じることにより、公衆被ばく及び放射性物質の放出リスクの管理を行う。

### ① 1F廃炉オペレーション

原子力ハザード（燃料デブリ、使用済燃料、汚染水、放射性廃棄物）に対する運転・設備管理及びリスク低減のための作業管理

### ② 事故シナリオ

事故のきっかけとなる事象を出発点として、検知設備・異常時対応設備の状態、人的対応の可否等を含む一連の異常時対応の流れをいい、事故の影響度が小さいものを含む

### ③ 公衆被ばく及び放射性物質の放出リスクが許容される状態

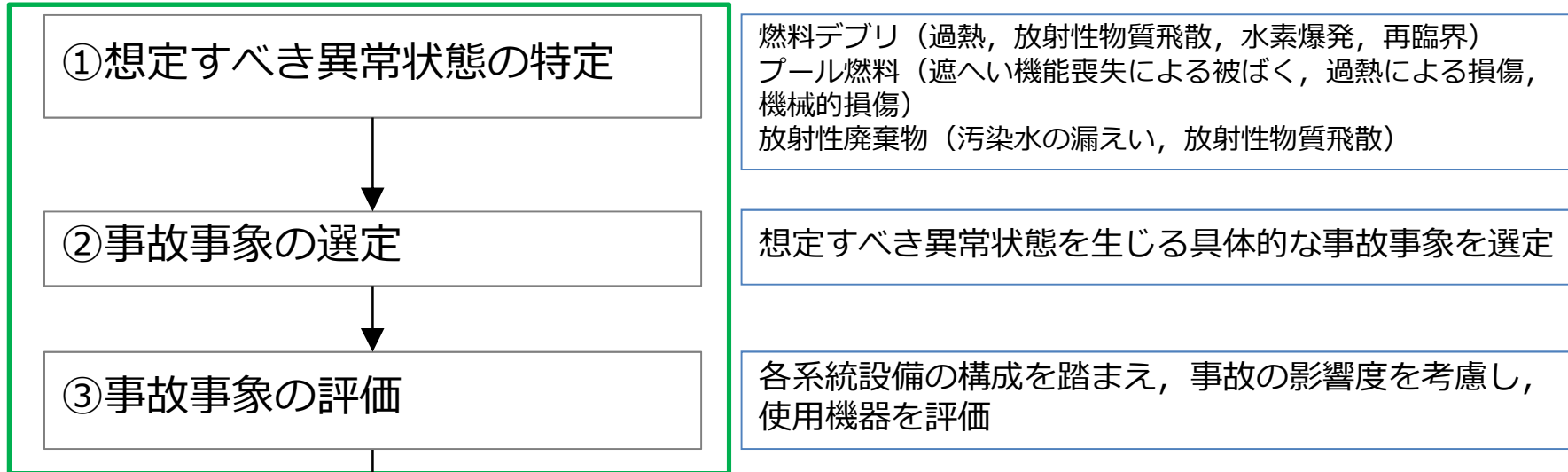
安全評価の結果、公衆被ばく及び放射性物質の放出リスクが十分低減されていると判断された前提条件を満足する状態

### ④ リスクを低減するための措置

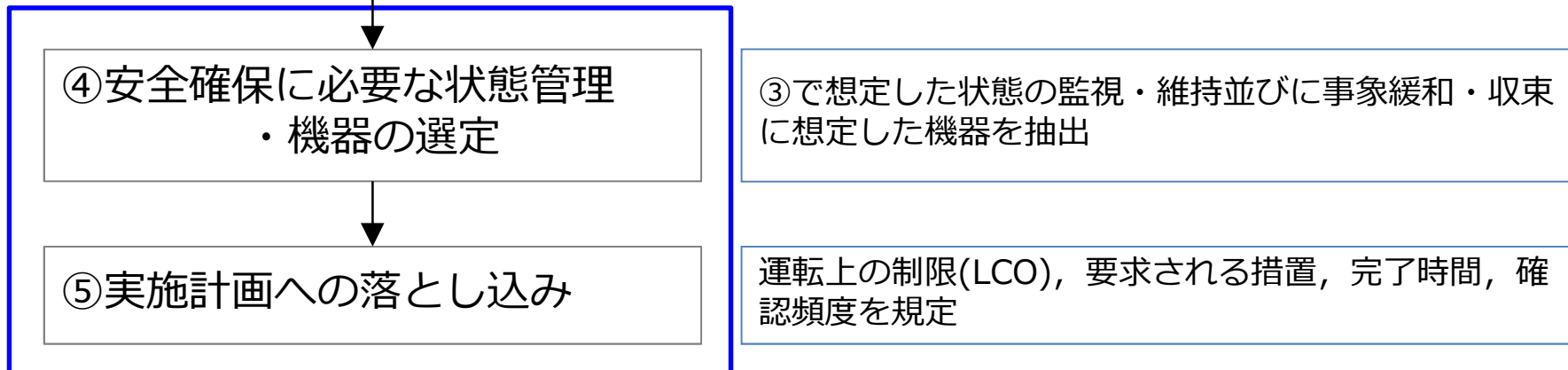
故障機器の復旧、代替措置の実施、作業停止等の異常時手順に基づく対応等

■ LCO適正化に当たっては、以下の流れで検討を進める。

## 安全評価のフロー

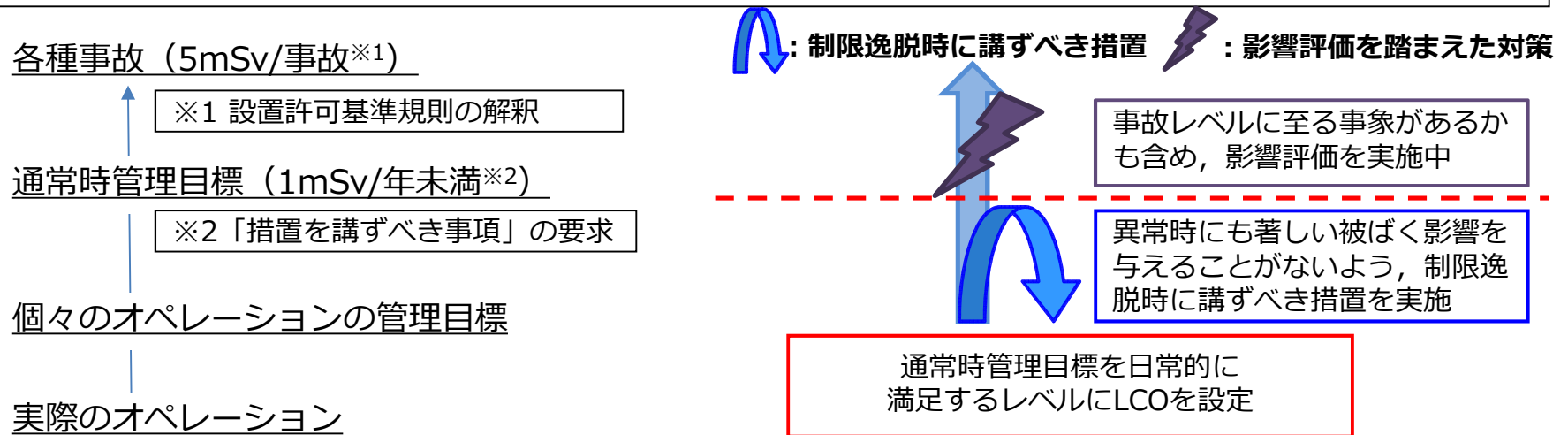


## LCOの制定フロー



# 事故事象の評価に係る論点

- LCOとは、事故のリスクを許容されるレベル以下に維持するために、安全設備・管理プロセスに期待する状態を設定するもの
- LCOの設定に当たっては、各系統設備の構成、事故の影響度を考慮する必要があるが、下記の論点に対して整理が必要

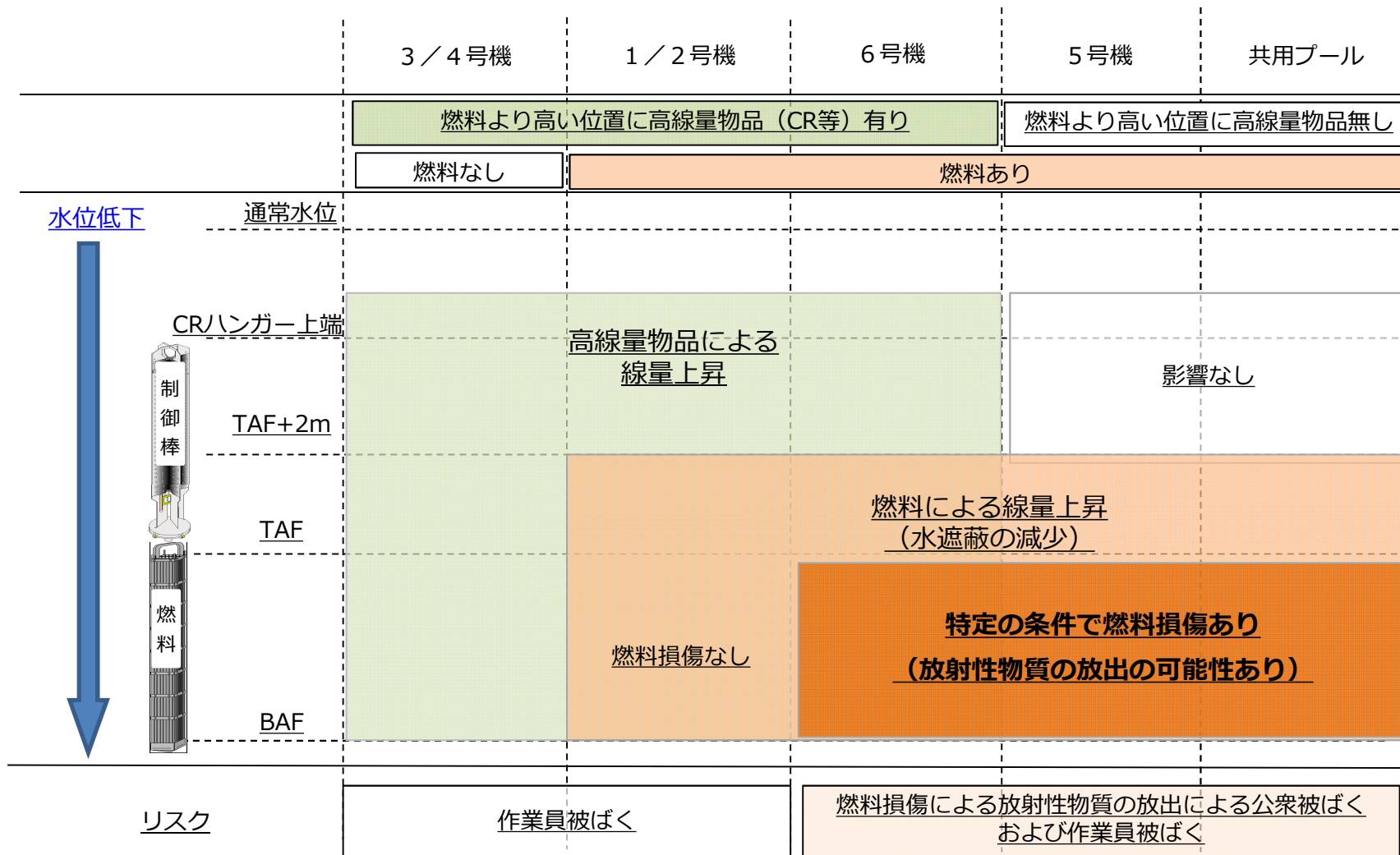


- <論点>**
1. LCOに選定する基準をどこに設定すべきか
  2. 単一故障を想定し、その故障が安全上支障のない時間内に除去または修復できる場合の扱い
  3. 構造健全性を維持するための制限など、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」の各機能に直接関わらないものの扱い
  4. 放射性物質の放出や公衆に対する影響はないが、事象が進展すると復旧作業において作業員被ばくが増加するものの扱い

- <論点を踏まえたLCO設定の例>**
1. LCO逸脱後も講ずべき措置を実施することにより、影響が通常時管理目標を満足するレベルにLCOを設定
  2. 事象の進展に十分な時間余裕があるリスクシナリオには、時間余裕を考慮したLCOを設定（時間内に復旧すればLCO逸脱とはしない）
  3. SFP水温管理（コンクリートの構造健全性）のような、事象の進展（公衆被ばく等）のリスクに直接的に関連しない制限はLCOとはせず、必要に応じた管理を実施（実施計画の他の章等に記載して管理）
  4. 一部のSFPについては、十分冷却された燃料が保管されており、水位が下がっても燃料損傷には至らないことから、LCOとは設定しないが、水位が下がることで周辺線量率が上昇し、復旧作業時の作業員被ばくが増加することから、必要に応じた管理を実施（実施計画の他の章等に記載して管理）

# SFP水位低下による影響の整理

- 5 / 6号機, 共用プールは, 特定の条件で燃料が損傷
- 1 ~ 4号機は, 高線量物品や燃料の露出により建屋周辺線量が上昇 (敷地境界への影響は殆ど無し)





# 使用済燃料の温度及び敷地境界線量率評価結果



使用済燃料プール冷却水喪失時の影響評価結果を以下に示す。

✓ 敷地境界線量率への影響

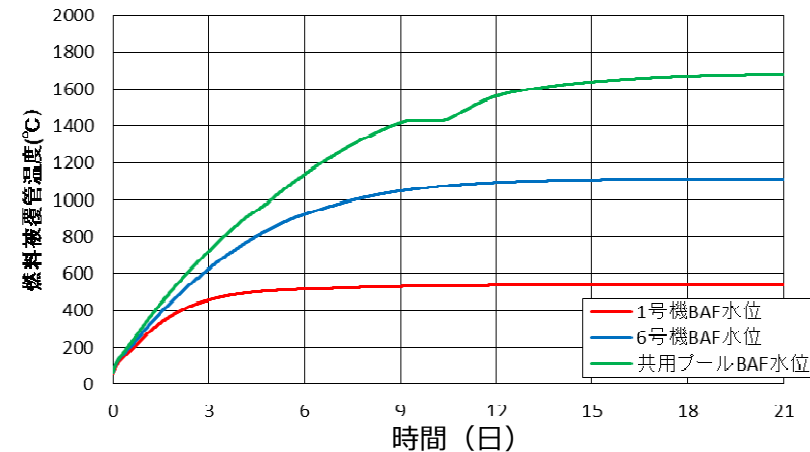
SFP水位が燃料有効底部（BAF）となった場合でも、1/2号機、5/6号機、共用プールの全てにおいて、5 $\mu$ Sv/hに到達しないと評価している。

✓ 燃料被覆管損傷の影響

プール冷却水が完全に喪失する場合には空冷により損傷しないと見込んでいるが、5/6号機および共用プールについては、冷却水が抜けきらず、燃料下部に滞留した場合は、空冷が十分に行えず、損傷する可能性があるとして評価している。

## SFP水位低下時の影響評価結果（BAF到達時）

号機	敷地境界線量率	燃料被覆管損傷	
		完全水抜け	BAF水位 <sup>※1,2</sup>
1/2号機 <sup>※3</sup>	約0.6 $\mu$ Sv/h	約200 $^{\circ}$ C	損傷しない
5/6号機 <sup>※3</sup>		約220 $^{\circ}$ C	
共用プール	約0.2 $\mu$ Sv/h	約310 $^{\circ}$ C	燃料損傷あり



※1 SFP水位がBAF付近において、空冷効果がない条件が継続した場合の評価

※2 最大発熱量の燃料が一律に配置した際の保守的な評価

※3 それぞれ1/2号機の代表として1号機、5/6号機の代表として6号機を評価

BAF水位が継続した場合の評価

# SFP水位変化と線量影響（オペフロと建屋周辺：1号機）

- SFP水位が大きく低下した場合には、高線量物品または使用済燃料が露出することにより、オペフロおよび建屋周辺線量が広範囲で上昇
- 一方で、BAF到達時においても、敷地境界への影響は約0.6 μSv/h程度と小さく、また、R/B周辺の地上付近の線量率は、数mSv/h程度であり、注水再開作業は可能

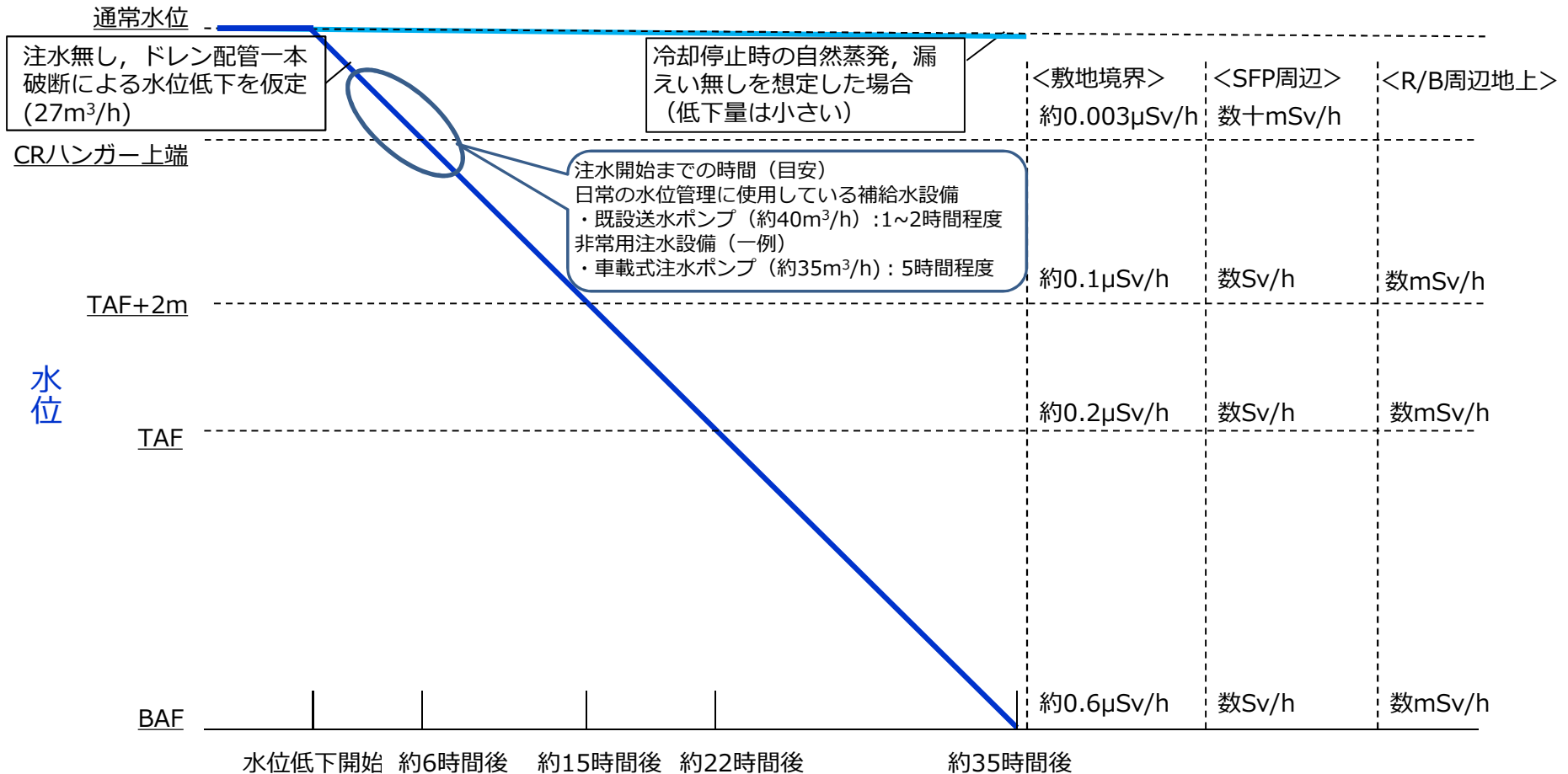
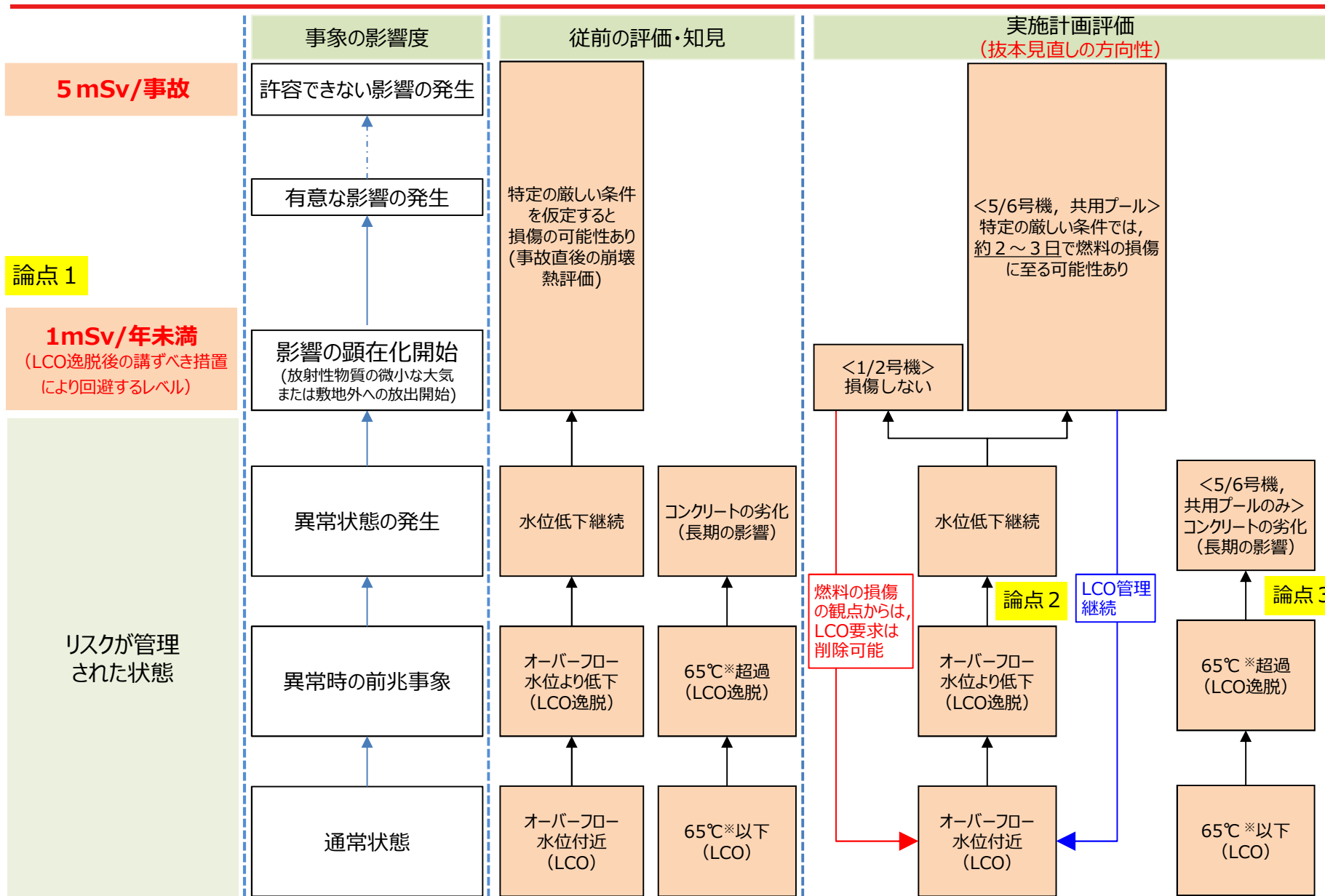


図. SFP水位とオペフロ線量の関係（1号機）

# LCO適正化検討（例：第1編第20条・第21条，第2編第55条 使用済燃料プール）



※ 1号機：60°C

# 1～4号機のLCO適正化の検討時期



主なリスク源 (実施計画 I)	主なリスク	短期的リスク低減に必要な 主な安全機能	現行LCO (実施計画Ⅲ)	検討時期		
				2021年度上期	2021年度下期	2022年度以降
<b>LCO適正化の考え方の整理</b>				考え方の整理		
燃料デブリ	過熱	・原子炉注水冷却（残留熱除去） ・RPV/PCVの温度監視	第18条	安全解析の実施	変更案作成	
	放射性物質の飛散	・PCVガスのろ過 ・排気ガスのダスト濃度監視	他の章で管理	燃料デブリ取り出し（取り出し規模の更なる拡大） に向けて検討 ～2025年		
	水素爆発	・窒素封入による不活性雰囲気維持（水素パージ、酸素濃度低減） ・水素濃度、酸素濃度の監視	第25条	水の放射性分解における水素発生量の評価条件検討	必要に応じて変更案作成	
	再臨界	・ほう酸水注入準備 ・短半減期希ガスの監視	第23条、 第24条	燃料デブリ取り出し（取り出し規模の更なる拡大） に向けて検討 ～2025年		
使用済燃料	遮へい喪失	・プール水位の維持	第20条、 第21条、 第22条	変更案作成		
	熱的損傷	・プール冷却の維持（残留熱除去）				
	機械的損傷	・燃料落下、ガレキ落下等の防止	他の章で管理	現行通り		
乾式貯蔵キャスクの燃料	放射性物質の飛散	・容器の密封機能、除熱機能	他の章で管理	LCOの考え方を踏まえ検討		
放射性廃棄物	液体	汚染水漏洩	第26条、 第26条の2、	現行通り		
			第27条	時間余裕を踏まえて変更案作成		
	気体	放射性物質の飛散	・ダスト濃度監視 ・空間線量率監視	他の章で管理	LCOの考え方を踏まえ検討	
固体	放射性物質の飛散	・適正な保管管理（汚染拡大防止） ・遮へい機能維持	他の章で管理	LCOの考え方を踏まえ検討		
各リスク共通		・各設備に必要な電源の維持	第28条、 第29条	変更案作成（18条、 25条、27条に連動）		

# 5 / 6号機のLCO適正化の検討時期



主なリスク源 (実施計画 I)	主なリスク	短期的リスク低減に必要な 主な安全機能	現行LCO (実施計画Ⅲ)	検討時期	
				2021年度上期	2021年度下期
<b>LCO適正化の考え方の整理</b>				考え方の整理	
使用済燃料	遮へい喪失	・プール水位の維持	第55条		変更案 作成
	熱的損傷	・プール冷却の維持 (残留熱除去)			
	機械的損傷	・燃料落下の防止	他の章で管理	現行通り (適正化済)	
乾式貯蔵キャスクの 燃料	放射性物質の飛散	・容器の密封機能, 除熱機能	他の章で管理	LCOの考え方を踏まえ検討	
放射性廃棄物	液体	滞留水による重要 設備への影響	他の章で管理	LCOの考え方を踏まえ検討	
	気体	放射性物質の飛散	・ダスト濃度監視 ・空間線量率監視	他の章で管理	
	固体	放射性物質の飛散	・適正な保管管理 (汚染拡大防止) ・遮へい機能維持	他の章で管理	
各リスク共通		・各設備で必要な電源の維持	第59条, 第61条, 第62条, 第64条, 第66条	廃炉プラントの考え方を元に変更案作成	

# 安全評価等の検討状況と今後の計画（案） < 1 / 2 >



- 各設備の安全評価の再評価の計画と検討における課題を以下に示す。なお、今後新たに計画する設備や作業に対しても、適切な運用方法を計画し、継続的にLCOの見直しを図るものである。

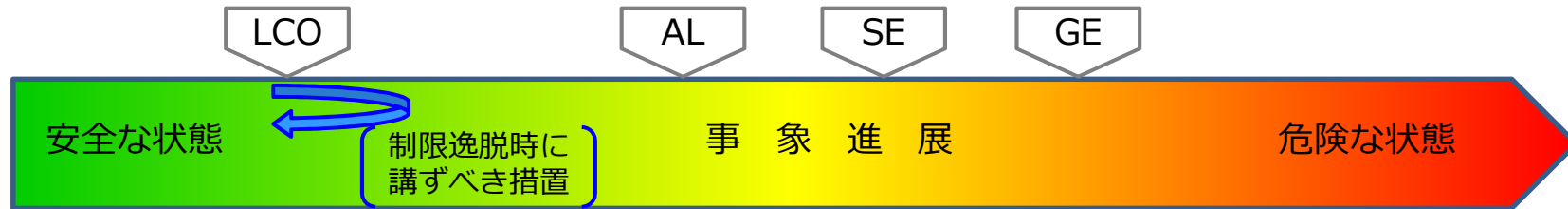
主なリスク		従前の評価	現在の知見	検討における課題	今後の検討
燃料 デブリ	過熱	<p>&lt;実施計画&gt; 注水停止12時間で約330℃, 敷地境界線量：<math>6.3 \times 10^{-5}</math>mSv/ 年 &lt;崩壊熱低下考慮&gt; 温度上昇率：約5℃/h, 注水停止1日以内に100℃到達</p>	<p>&lt;注水停止試験の実績&gt; 温度上昇率：最大0.2℃/h ⇒10日以上注水停止でも RPV底部温度は100℃未満 の見込み (実施計画を一部変更済み)</p>	<p>長期間にわたり注水が停止した 場合の温度上昇および線量影響 の特定</p>	<p>長期間にわたり注水が停止した 場合の温度上昇、線量影響 の評価を実施予定</p>
	ダスト 飛散	<p>&lt;実施計画&gt; PCV内からのダスト ：100Bq/cm<sup>3</sup>と想定</p>	<p>&lt;サンプリング結果&gt; 想定よりもPCV内ダスト濃度 は低い</p>	<p>PCV内作業における管理基準の 設定</p>	<p>燃料デブリの試験的取り出し 開始後の、取り出し規模拡大 に対して、安全評価を検討予 定</p>
	水素 爆発	<p>&lt;実施計画&gt; RPV内水素濃度2.5%到達 ：3～4日程度</p>	<p>&lt;実測値&gt; 水素濃度は評価よりも低い  S/C内に確認された事故時の 水素滞留は窒素でパーシジ済み (1/2号機)</p>	<p>(1)実際の水素発生量の特定 (水素拡散の可否) なお、窒素封入、PCVガス管理設 備を停止して、試験により確認す る方法も考えられるが、その間、 水素濃度、ダスト濃度及び未臨界 確認 (Xe135濃度)の確認が不可  (2)構造健全性維持のための窒 素封入の扱い  (3)モニタリングのための窒素 封入の扱い</p>	<p>(1)水の放射線分解による水 素発生量の評価条件の精 査を検討予定  (2)(3)LCOに設定すべきか考 え方を整理</p>
	再臨界	<p>&lt;実施計画&gt; 敷地境界線量 ：<math>2.4 \times 10^{-2}</math>mSv/回 (100Bq/cm<sup>3</sup>相当が24時間継 続)</p>	<p>&lt;実測値&gt; これまで再臨界の徴候はない  燃料デブリの状態が未知であ り、再臨界のリスクを否定で きる知見はない</p>	<p>(1)デブリの状態が不明である 中での臨界出力の設定  (2)24時間当たりの注水流量幅 の制約により現場の操作が 複雑化  (3)LCOとEALの判断基準が同 一のレベルに設定 (EAL06 (P15参照)との整理が必要)</p>	<p>(1)臨界出力については、再 評価可否をふくめ今後検 討予定  (2)注水量増加幅については、 3号炉注水停止試験後、問 題がなければ、変更申請 予定 (1.5m<sup>3</sup>/h→3.0m<sup>3</sup>/h)</p>

# 安全評価等の検討状況と今後の計画（案） < 2 / 2 >

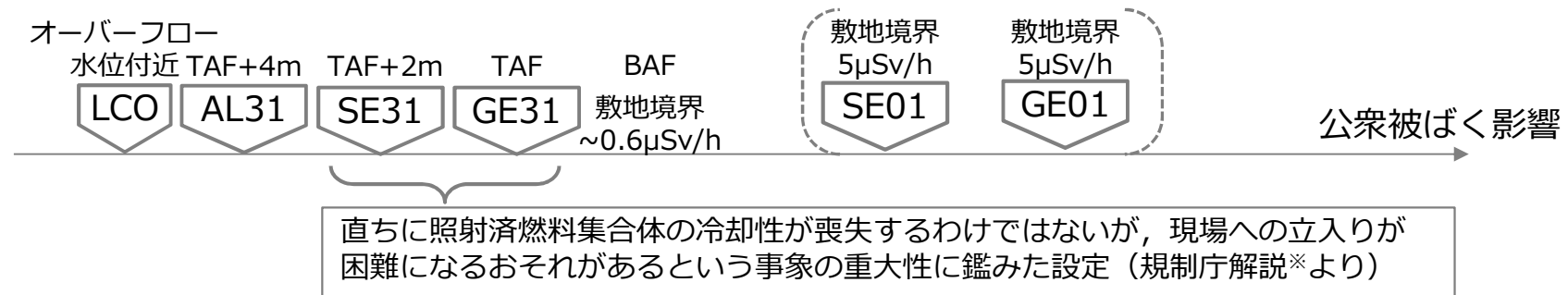


主なリスク		従前の評価	現在の知見	検討における課題	今後の検討
使用済燃料	遮へい機能喪失による被ばく		<p>&lt;BAF到達時の敷地境界線量&gt;                      1～6号SFP：0.5μSv/h以下                      共用プール：1.4μSv/h以下                      （2016年時点の概算値）</p>	<p>(1)SFPの水位低下時の敷地境界線量の影響評価                      (2)作業員被ばくの観点からの管理基準の検討                      水位低下については、作業員被ばくの観点からEAL31が設定 P15参照</p>	(1)SFP水位低下時の線量影響の再評価を実施
	過熱による損傷	特定の厳しい条件を仮定すると損傷の可能性あり (事故直後の崩壊熱評価)	<p>&lt;1/2号機&gt;                      損傷しない</p> <p>&lt;5/6号機，共用プール&gt;                      特定の厳しい条件を仮定すると損傷の可能性あり</p>	SFP水位低下時の過熱による使用済燃料の損傷評価	SFP水位低下時の使用済燃料温度の再評価を実施 全燃料取出しが完了した号機は、現状に即した変更申請を予定
	機械的損傷	<p>&lt;設置許可&gt;                      燃料体落下                      ：約<math>5.5 \times 10^{-2}</math>mSv(5/6号機)</p> <p>&lt;実施計画&gt;                      ガレキ落下                      ：約<math>1.5 \times 10^{-1}</math>mSv(3号機)</p>	<p>&lt;長期冷却考慮&gt;                      燃料体落下                      ：約<math>5.9 \times 10^{-4}</math>mSv(5/6号機)                      (実施計画を変更済み)</p> <p>&lt;廃炉作業の進捗&gt;                      ガレキ落下                      ：1号ガレキ撤去中，3号完了</p>	特になし	各プロジェクトの進捗に合わせて評価を実施
放射性廃棄物	漏えい飛散	<p>&lt;液体&gt;                      汚染水発生量 約490 m<sup>3</sup>/日                      (2015年度)</p> <p>&lt;気体・固体&gt;                      設備毎に敷地境界線量を評価</p>	<p>&lt;液体&gt;                      汚染水発生量の低減                      ALPS処理等の進捗</p> <p>&lt;固体&gt;                      廃棄物保管状況の適正化</p> <p>&lt;気体&gt;                      1F構内環境改善によるGエリアの拡大</p>	<p>放射性液体廃棄物に係るLCOについては、ドライアップやS/D水位低下等を踏まえた再検討が必要                      なお、放射性固体廃棄物及び放射性気体廃棄物については、実施計画に基づく適切な管理を実施しており、検討における課題は特になし</p>	放出管理や線量管理の安全上の考え方について、LCOに選定する基準と合わせて検討予定

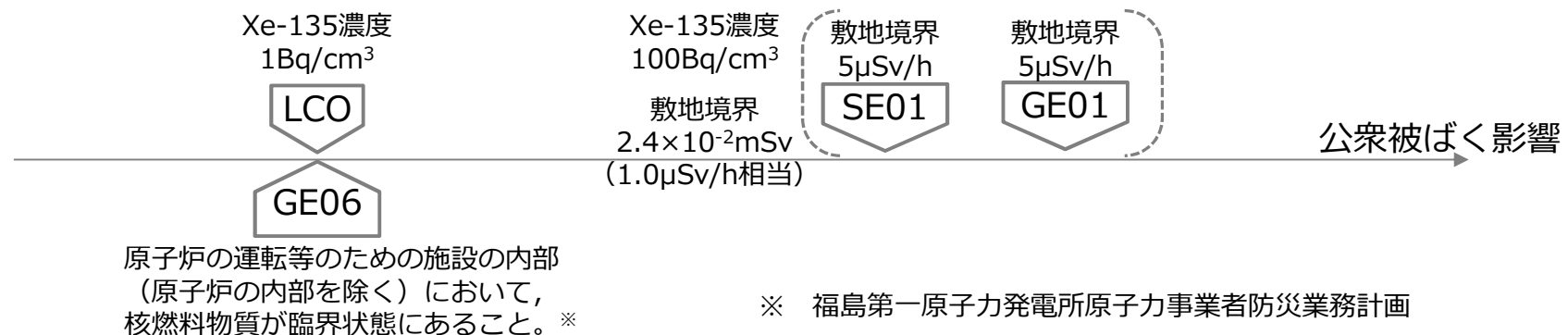
➤ 以下の事象は、プラントの状態と事故事象の進展に対応したLCOとEALの再整理が必要



## ■ EAL31 「使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線放出」



## ■ EAL06 「施設内（原子炉外）での臨界的事故」



※ 福島第一原子力発電所原子力事業者防災業務計画



- 実施計画II章2.4 (ホウ酸水注入設備) では、判断基準として定める短半減期希ガス濃度 (Xe-135が1Bq/cm<sup>3</sup>) を保守的に考慮し、100倍の100Bq/cm<sup>3</sup>に相当する臨界が1日 (24時間) 継続した場合の敷地境界における被ばく影響を以下のとおり評価している。

号機	敷地境界の実効線量
1号機	22 μSv (1回あたり)
2/3号機	<b>24 μSv (1回あたり)</b>

- この評価結果から概算されるXe-135の濃度が実施計画で定める判断基準の1Bq/cm<sup>3</sup>に達した場合の敷地境界の追加線量率を以下のとおり評価している。

Xe-135濃度	敷地境界の線量率
100 Bq/cm <sup>3</sup>	1 μSv/h
<b>1 Bq/cm<sup>3</sup></b>	<b>0.01 μSv/h</b>

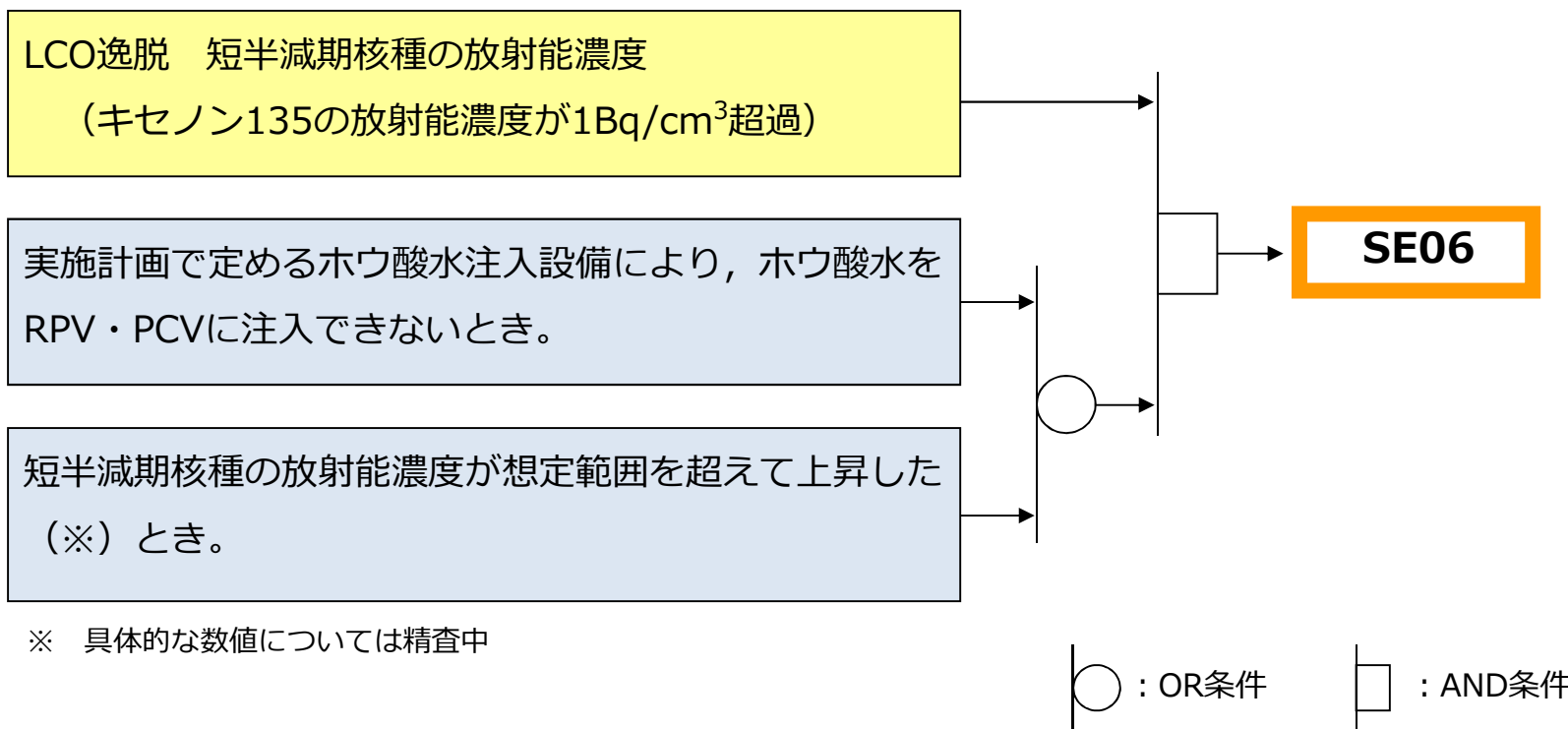
未臨界監視LCO逸脱 (1Bq/cm<sup>3</sup>) に達した場合における敷地境界の追加線量率は、モニタリングポストによる未臨界監視基準 (バックグラウンド+1μSv/h) と比較して、約1/100の値と評価されている。

(参考) 防災業務計画 EAL06 事業者解釈の記載内容 (現状)

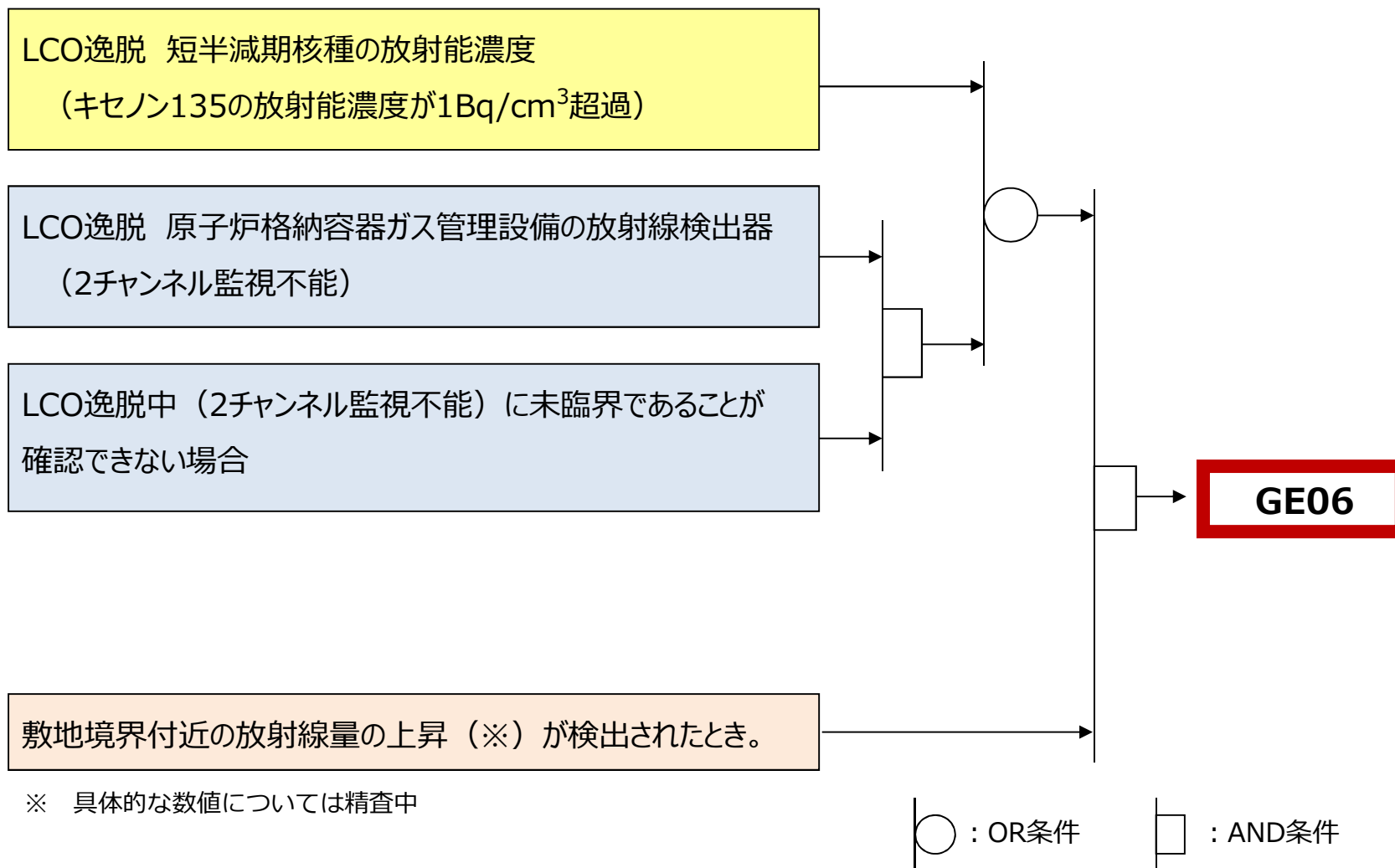


EAL番号	SE06	BWR
EAL略称	施設内(原子炉外)臨界事故の恐れ	
EAL	原子炉の運転等のための施設の内部（原子炉の内部を除く。）において、核燃料物質等の形状による管理，質量による管理その他の方法による管理が損なわれる状態その他の臨界状態の発生の蓋然性が高い状態にあること。	
事業者解釈	原子炉外臨界について、原子力災害対策特別措置法はプラント事象で区分されるが、臨界状態は放射線量の測定によって検出される可能性があるため、蓋然性を含め放射線・放射能放出のEAL 区分とする。	
規制庁解説	-	
EAL番号	GE06	BWR
EAL略称	施設内（原子炉外）での臨界事故	
EAL	原子炉の運転等のための施設の内部（原子炉の内部を除く。）において、核燃料物質が臨界状態にあること。	
事業者解釈	原子炉外臨界について、原子力災害対策特別措置法はプラント事象で区分されるが、臨界状態は放射線量の測定によって検出される可能性があるため、蓋然性を含め放射線・放射能放出のEAL 区分とする。	
規制庁解説	-	

<SE06判断シート (案) >



<GE06判断シート (案) >



※ 具体的な数値については精査中

## (参考) 1～3号機の主な想定リスクと実施計画記載

### ■ LCOを設定していない機能は、実施計画Ⅲで測定や適切な設備の使用、保管場所の指定等を規定し管理

主なリスク源 (実施計画 I)	主なリスク	短期的リスク低減に必要な 主な安全機能	関連設備 (実施計画 II)	LCO (実施計画 III)	LCO以外の条文 (実施計画 III)	
燃料デブリ	過熱	・原子炉注水冷却（残留熱除去） ・RPV/PCVの温度監視	2.1 RPV/PCV注水設備 2.9 RPV/PCV内監視計測器	第18条, 第19条	なし	
	放射性物質 の飛散	・PCVガスのろ過 ・排気ガスのダスト濃度監視	2.8 PCVガス管理設備 2.15 放射線管理関係設備等	なし	第6章放射性廃棄物管理 第42条 第7章放射線管理 第60条, 第61条	
	水素爆発	・窒素封入による不活性雰囲気 の維持（水素パーセント、酸素濃度低減） ・水素濃度、酸素濃度の監視	2.2 窒素封入設備 2.8 PCVガス管理設備	第25条	なし	
	再臨界	・ほう酸水注入準備 ・短半減期希ガスの監視	2.4 ほう酸水注入設備 2.9 RPV/PCV内監視計測器	第23条, 第24条	なし	
使用済燃料	遮へい喪失	・プール水位の維持	2.3 使用済燃料プール設備 2.12 共用プール設備	第20条, 第21条, 第22条	運転上の留意事項 第17条	
	熱的損傷	・プール冷却の維持（残留熱除去）	2.3 使用済燃料プール設備 2.12 共用プール設備			
	機械的損傷	・燃料落下、ガレキ落下等の防止	2.11 燃料取り出し設備	なし	第5章燃料管理 第36条, 第37条	
乾式貯蔵キャスクの燃料	放射性物質 の飛散	・容器の密封機能, 除熱機能	2.13 使用済燃料乾式キャスク 仮保管設備	なし	第5章燃料管理 第36条, 第37条	
放射性 廃棄物	液体	汚染水漏洩	・建屋水位/サブドレン水位の管理 ・汚染水のタンク貯留, 漏えい監視	2.5 汚染水処理設備等 2.6 滞留水を貯留している建屋 2.16 液体廃棄物処理施設	第26条, 第26条の2, 第27条	第6章放射性廃棄物管理 第40条の2 第41条
	気体	放射性物質 の飛散	・ダスト濃度監視 ・空間線量率監視	2.15 放射線管理関係設備等	なし	第6章放射性廃棄物管理 第42条, 第42条の2, 第43条
	固体	放射性物質 の飛散	・適正な保管管理（汚染拡大防止） ・遮へい機能維持	2.10 固体廃棄物等の管理施設 2.17 雑固体廃棄物焼却設備	なし	第6章放射性廃棄物管理 第38条, 第39条, 第40条
各リスク共通		・各設備で必要な電源の維持 ・監視制御の確保	2.7 電気系統設備 2.14 監視室・制御室	第28条, 第29条	なし	20

## (参考) 5 / 6号機の主な想定リスクと実施計画記載

### ■ LCOを設定していない機能は、実施計画Ⅲで測定や適切な設備の使用、保管場所の指定等を規定し管理

主なリスク源 (実施計画 I)	主なリスク	短期的リスク低減に必要な 主な安全機能	関連設備 (実施計画 II)	LCO (実施計画 III)	LCO以外の条文 (実施計画 III)
使用済燃料	遮へい喪失	・プール水位の維持	2.24 5・6号機 復水補給水系 2.27 5・6号機 燃料プール冷却浄化系 2.28 5・6号機 燃料取扱系及び燃料貯蔵設備	第55条	なし
	熱的損傷	・プール冷却の維持 (残留熱除去)	2.27 5・6号機 燃料プール冷却浄化系 2.28 5・6号機 燃料取扱系及び燃料貯蔵設備	第55条	なし
	機械的損傷	・燃料落下の防止	2.28 5・6号機 燃料取扱系及び燃料貯蔵設備	なし	第5章燃料管理 第85条, 第86条
乾式貯蔵キャスクの燃料	放射性物質の飛散	・容器の密封機能, 除熱機能	2.13 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備	なし	第5章燃料管理 第85条, 第86条
放射性廃棄物	液体	滞留水による重要設備への影響	2.33.2 5・6号機 仮設備 (滞留水貯留設備)	なし	第6章放射性廃棄物管理 第88条, 第90条
	気体	放射性物質の飛散	2.26 5・6号機 原子炉建屋常用換気系 2.34 5・6号機 計測制御設備	なし	第6章放射性廃棄物管理 第89条, 第90条
	固体	放射性物質の飛散	2.10 固体廃棄物等の管理施設 2.17 雑固体廃棄物焼却設備	なし	第6章放射性廃棄物管理 第87条, 第87条の2, 第87条の3
各リスク共通		・各設備に必要な電源の維持 ・監視制御の確保	2.32 5・6号機 電源系統設備 2.34 5・6号機 計測制御設備	第59条, 第61条, 第62条, 第64条, 第66条	なし

# 1号機 P C V水位低下計画について（案）

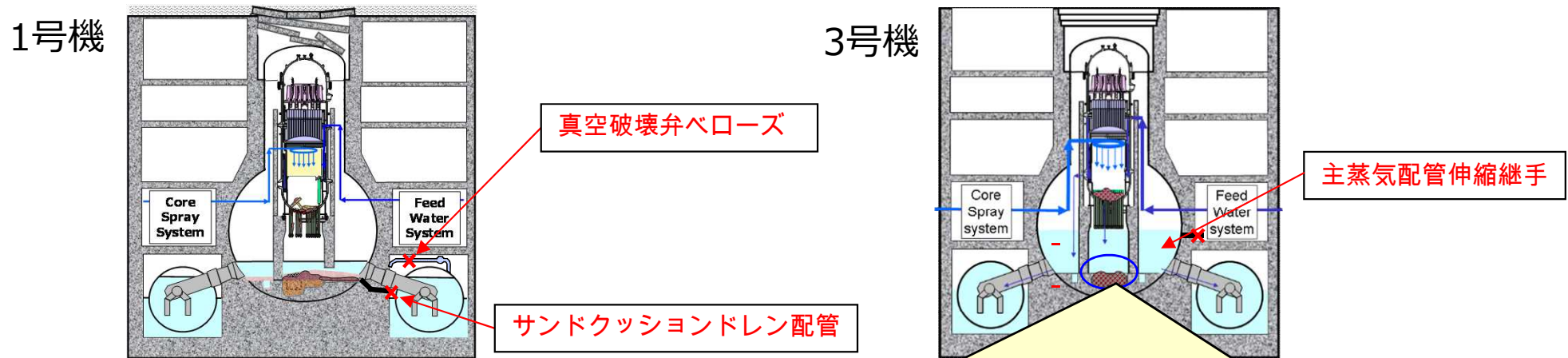
2021年4月12日



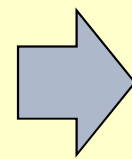
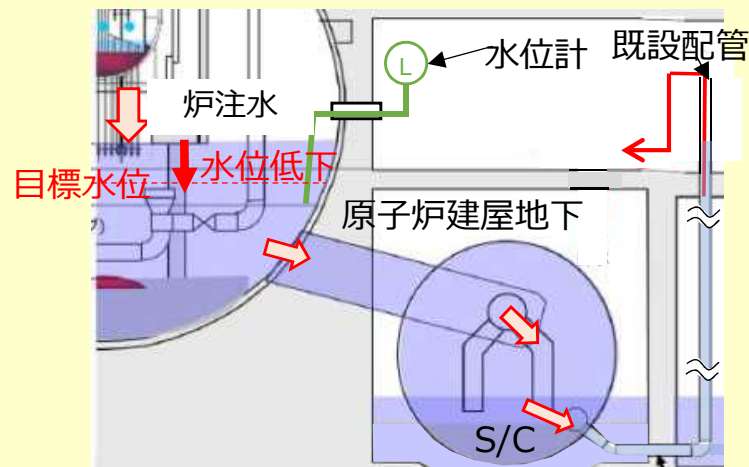
東京電力ホールディングス株式会社

# 1. PCV水位低下に向けた1 / 3号機の状況について

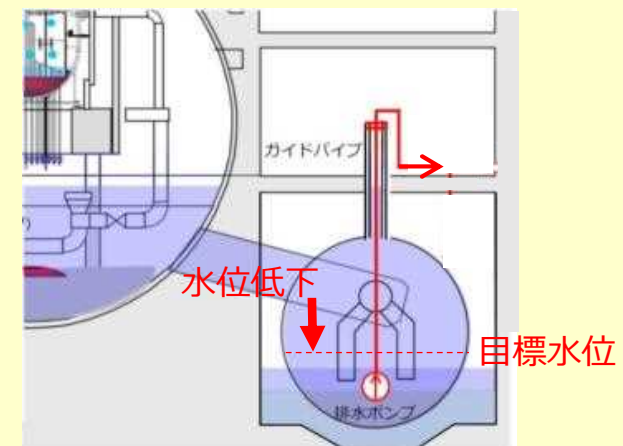
- 1 / 3号機のPCV水位が高く、PCV (S/C) の耐震性を向上を図るため、PCV水位の低下を検討。
- PCV水位の低下にあたっては、燃料デブリの冷却状態確認等、安全性を確保しながら、2号と同じ様な掛け流しの環境とすることを想定。
- 3号機は段階的に水位を低下することを計画しているが、今回、1号機の対応についてご報告。



ステップ1 (目標水位: R/B1階床面以下)



ステップ2 (目標水位: S/C下部)





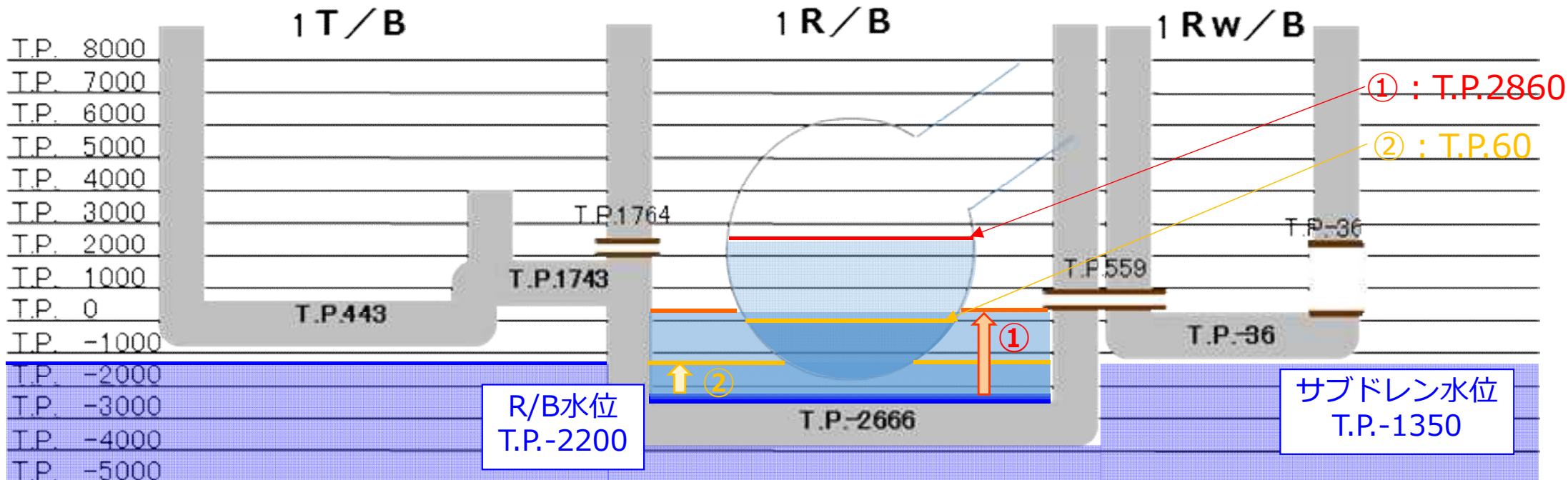
## 2. 1号機 PCV水位低下の目的と目標について

- 1号機 PCV水位低下については、段階的にS/C水位を低下させることを計画※1。
  - a. 目的：将来的に地震または劣化等によりS/Cが損傷した場合においても、内包水の系外への流出を抑制
    - 水位：①S/C内包水が漏えいしても、漏えいがR/B内に留まる（T.P.2860※2：S/C中央付近）
    - ②S/C内包水が漏えいしても、建屋-サブドレン水位の逆転なし（T.P.60※2：S/C下部）
  - 時期：①2024年度～ ②2030年度～
  - b. 目的：燃料デブリ取り出し期間に亘ってS/Cをバウンダリとして使用するため、構造健全性(耐震性)を維持
    - 水位：燃料デブリ取り出し※3に関わる工法と合わせて検討
    - 時期：燃料デブリ取り出し※3に関わる工程と合わせて検討

※1 建屋-サブドレン水位逆転防止に向けた機動的対応の成立性は別途検討。

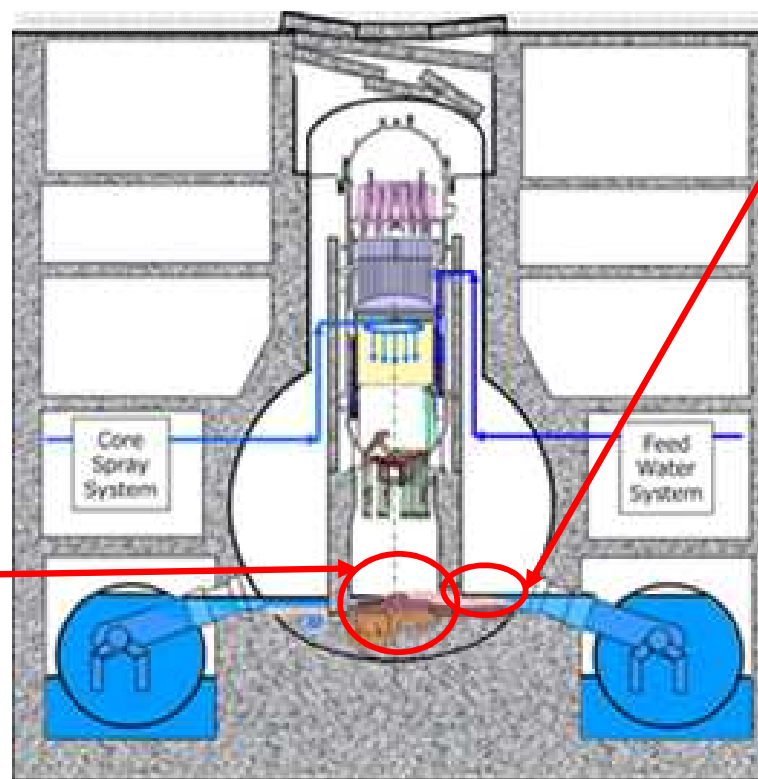
※2 2022年度以降の計画に基づいて算定（数値は、今後も精査）：サブドレン水位 T.P.-1350程度、1号R/B水位 T.P.-2200程度

※3 1/3号機の取り出し規模の更なる拡大



### 3. 1号機 PCV (D/W) 内の状況

- 1号機のペDESTAL内の調査は未実施であるが、PCV内の状態推定やミュオン測定の結果から、**溶融した燃料の大部分がペDESTALへ落下している**と推定。
- 3号機のペDESTAL内には2～3 m程度の堆積物が確認されており、1号機も同様に堆積している可能性。
- 1号機のペDESTAL外に堆積物（30cm程度）があることを確認。
- 一部の燃料デブリは、**ペDESTAL外まで広がって堆積（開口部：作業員アクセス口を通じて）**している可能性。



#### ペDESTAL内（内部調査は未実施）

- ✓ PCV内の状態推定やミュオン測定の結果から、溶融した燃料の大部分がペDESTALへ落下していると推定
- ✓ ミュオン測定結果および3号機の内部調査実績から、2～3 m程度の堆積物がある可能性。

#### ペDESTAL外（内部調査は一部実施済）

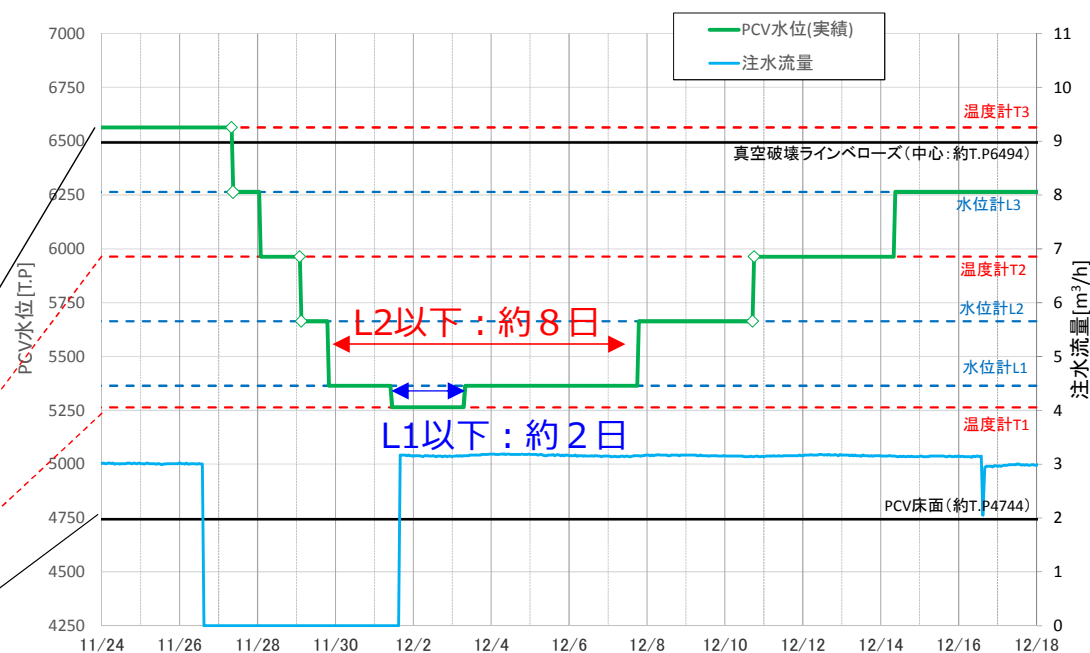
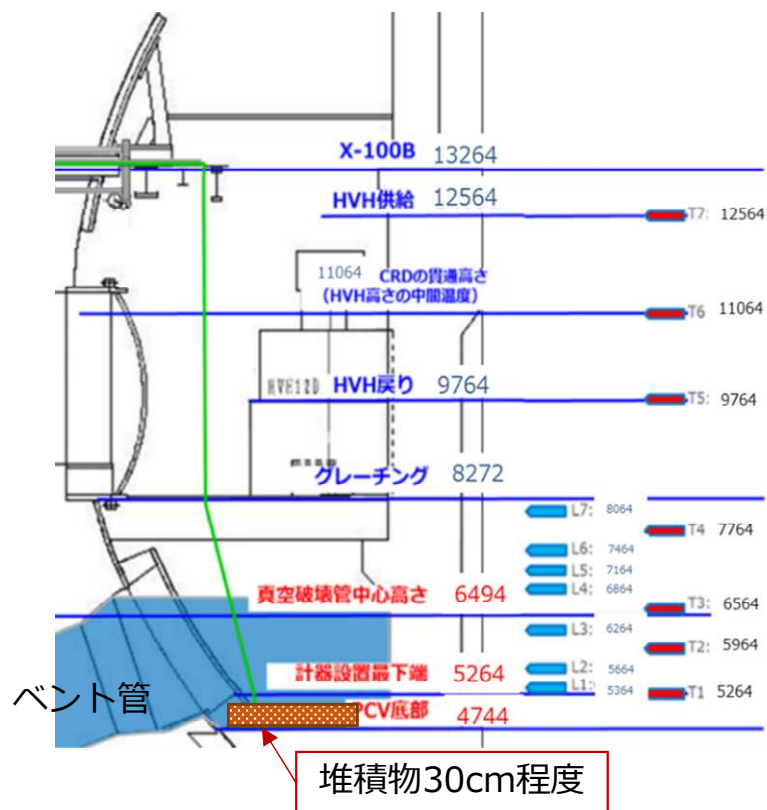
- ✓ 過去の調査(2015年)で堆積物を30cm程度確認



過去にPCV新設温度計・水位計設置時の画像

# 4. 1号機 PCV (D/W) 水位低下時の影響

- PCV (D/W) の水位を低下させた場合、ペDESTアル内・外に堆積した燃料デブリの一部が露出し、温度やダスト濃度が上昇する可能性。
  - 2020年に実施した注水停止試験において、水位はL2以下で約8日、L1以下で約2日を経験させても、ダスト濃度上昇等がないことを確認。当該試験で水位計L1を切っており、注水を継続してれば当該付近までPCV水位を低下させても問題ない可能性。
  - PCV (S/C) 水位を低下させる場合、PCV水位はPCV底部より30cm程度（ベント管付け根部下端）となるため、その状態で温度やダスト濃度等に問題がないことを確認することが必要。
- ➡ 既存計器（最下端）はPCV底部より50cm程度の高さにあり、PCV水位低下による影響確認方法の確立（更に低い位置への計器設置等）が必要。



2020年 注水停止試験時のPCV水位

## 5. 1号機 PCV (D/W) 水位低下に向けた方針について

- 1号機のPCV (D/W) 水位を低下させた場合、ペDESTAL内・外に堆積した燃料デブリの一部が露出し、温度やダスト濃度が上昇する可能性があり、PCV関連パラメータを監視しつつ、慎重に低下させることが重要。
- 1号機は、注水量3m<sup>3</sup>/hの状態ではPCV水位が水位計(L2)を下回り、また、注水量増加(4m<sup>3</sup>/h)することで、T2まで水位回復することを確認。(この状態で温度、ダスト濃度に異常な上昇がないことは確認済み)
- 現在、温度計や接点式の水位計で水位を確認しているが、連続した水位監視のための計器追設(S/Cの窒素封入ラインへの圧力計追設)も検討中。



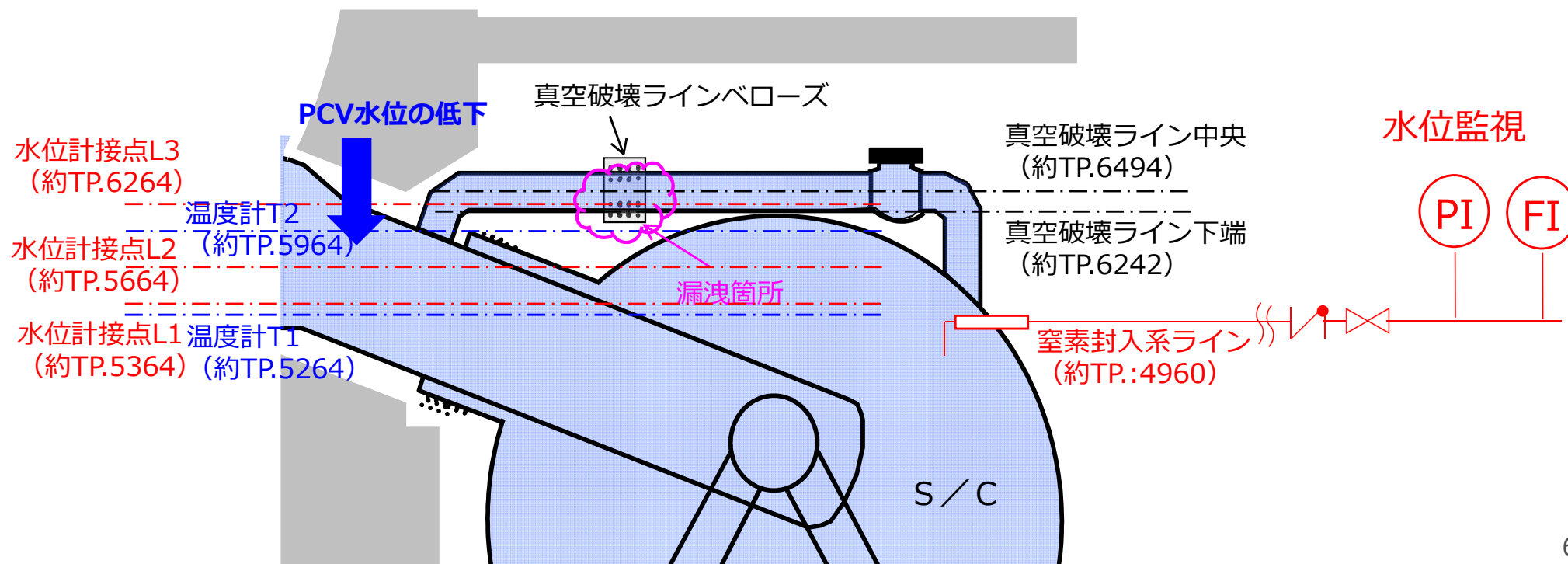
上記を踏まえ、以下の対応を検討。

- ①当面の水位は、監視確保の観点からL2-T2間で維持。
- ②連続した水位監視のための圧力計追設後、水位評価。  
→接点式の水位計等との比較のため流量調整により、状況変化を確認予定。
- ③連続した水位監視が可能なことを確認後、L1-L2間での維持に変更。(水温確認のために温度計(T1)より上を維持)
- ④水中ROVによる内部調査を行う際は、水位を回復させ、終了後に元の水位(③)に戻す。  
(影響確認方法の確立を踏まえつつ、注水量低減・停止等によるPCV水位低下を検討)

※圧力計による連続した水位監視ができない場合も、温度、ダストに異常な上昇がないことを確認しながら既存計器での水位低下を検討

## 6. 1号機 水位監視計器強化に関わる対応について

- S/Cへの窒素封入ラインに圧力計を追設し、系統圧力を評価することで水位トレンドの確認ができないか、検討中。当該対応の実施状況は以下の通り。
    - 既設S/C窒素封入ライン出口圧力は、系統の圧力損失分が大きく、水位評価の精度向上のため、既存の流量計を交換の上、流量低減を実施（3月19日）。
    - 水位計としての精度向上のため、低レンジの圧力計を追設の上、系統圧損の流量依存性を確認（3月29日）。
    - 今後、当該計器を水位計として用いる妥当性を確認するため、接点式水位計との比較や温度・圧力による水位換算式の補正を行い、運用開始することを計画(5月上旬以降)。
- なお、水位を連続的に監視する伝送化は、別途検討中。



# 7. 1号機 PCV水位の更なる低下に向けた対応案

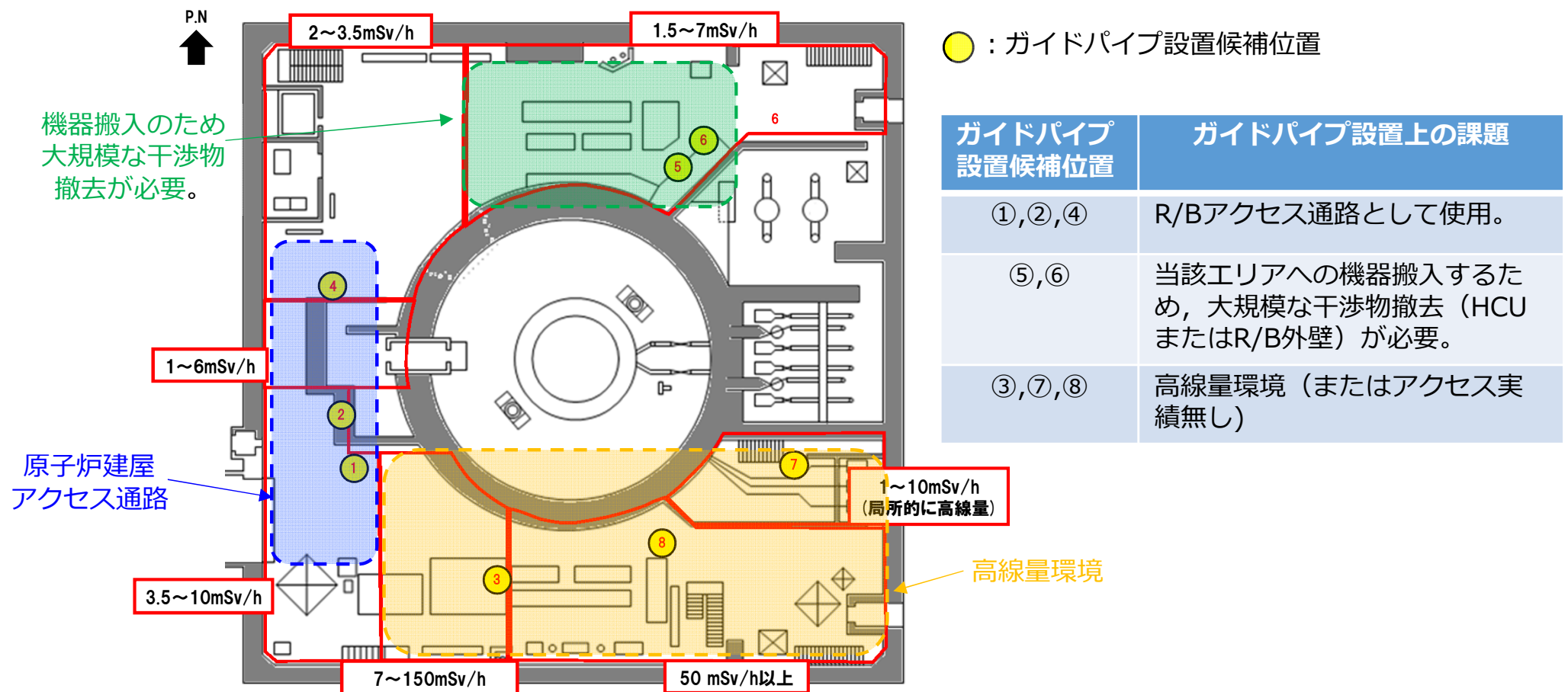
- S/Cから取水（排水）するのに、以下の方法が考えられるが、建屋内のスペース、線量等が3号機と異なっており、1号機の状態を踏まえた対応を選択することが必要。

	ガイドパイプを用いた水位低下	①既設配管を活用した水位低下	②炉注水停止	③ドレン配管施工
イメージ図				
耐震性向上の有効性(水位低下範囲)	○ (S/C下部)	△ (S/C中心程度まで)	× (S/C水位は低下しない可能性あり)	○ (S/C下部)
技術成立性	未定	△	○	未定
実施可能時期	未定	2023年度以降	長期間の炉注停止時期は未定	未定
安全・運用上の懸念	・ポンプによる水位制御により、プラント状態に応じた対応が可能	・ポンプによる水位制御により、プラント状態に応じた対応が可能	・燃料デブリに対する冷却性低下 ・温度上昇に伴うダスト濃度の上昇	・地下階は高線量(10 <sup>2</sup> mSv/hオーダー)であり、アクセス性が悪く操作性(非常時の対応)やメンテナンス性等に課題あり

## 8-1. 1号機 PCV (S/C) 水位低下に向けた課題について

- 1号機にて、地下階の干渉物位置等からガイドパイプ設置候補位置を検討中。
- 建屋内の設置スペースや線量等の観点から、ガイドパイプによるPCV (S/C) からの取水は、早期実現に向けた課題が大きい。

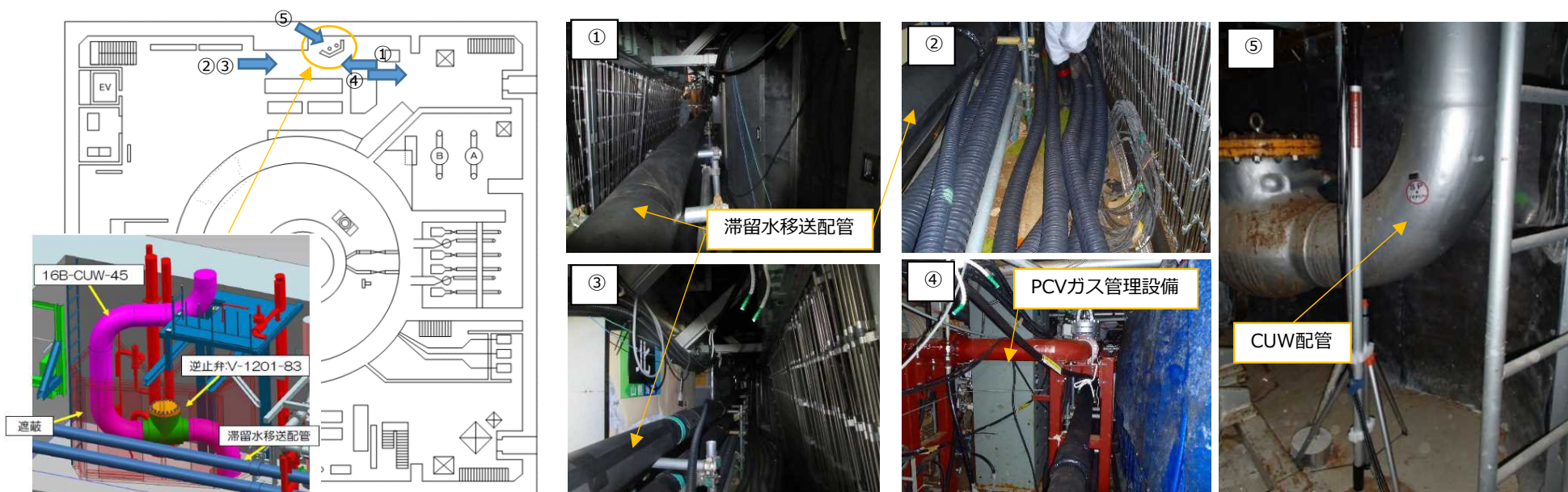
➡ 3号機とは違う形でのPCV (S/C) 水位低下も検討。



1号機原子炉建屋のガイドパイプ設置候補位置(①~⑧) 及び原子炉建屋内の環境線量状況

## 8-2. 既設配管を用いたPCV (S/C) 取水の検討状況

- PCV(S/C)に接続する既設配管のうち、以下条件を考慮した結果、冷却材浄化(CUW)系配管を用いた取水方法のみが候補として抽出。
    - 取水箇所からPCV(S/C)まで、「閉状態で操作困難な弁」や「流路を阻害する方向に設置された逆止弁」が無いこと。
    - ポンプ揚程の観点から、取水箇所(高さ)は原子炉建屋1階以下であること。
    - 取水箇所周辺で撤去困難な干渉物が無く、作業可能な環境線量(10mSv/h以下を目安)であること。
  - 当該の取水箇所は狭隘環境であり、付近の重要設備(滞留水移送配管等)に影響が無いように工事する必要があり、被ばく低減のための線量低減の検討も行っていく。
- ➡ 既設配管(CUW配管)を用いた取水について、今後も現場作業成立性の検討が必要。



1号機冷却材浄化(CUW)系配管周りの現場状況について

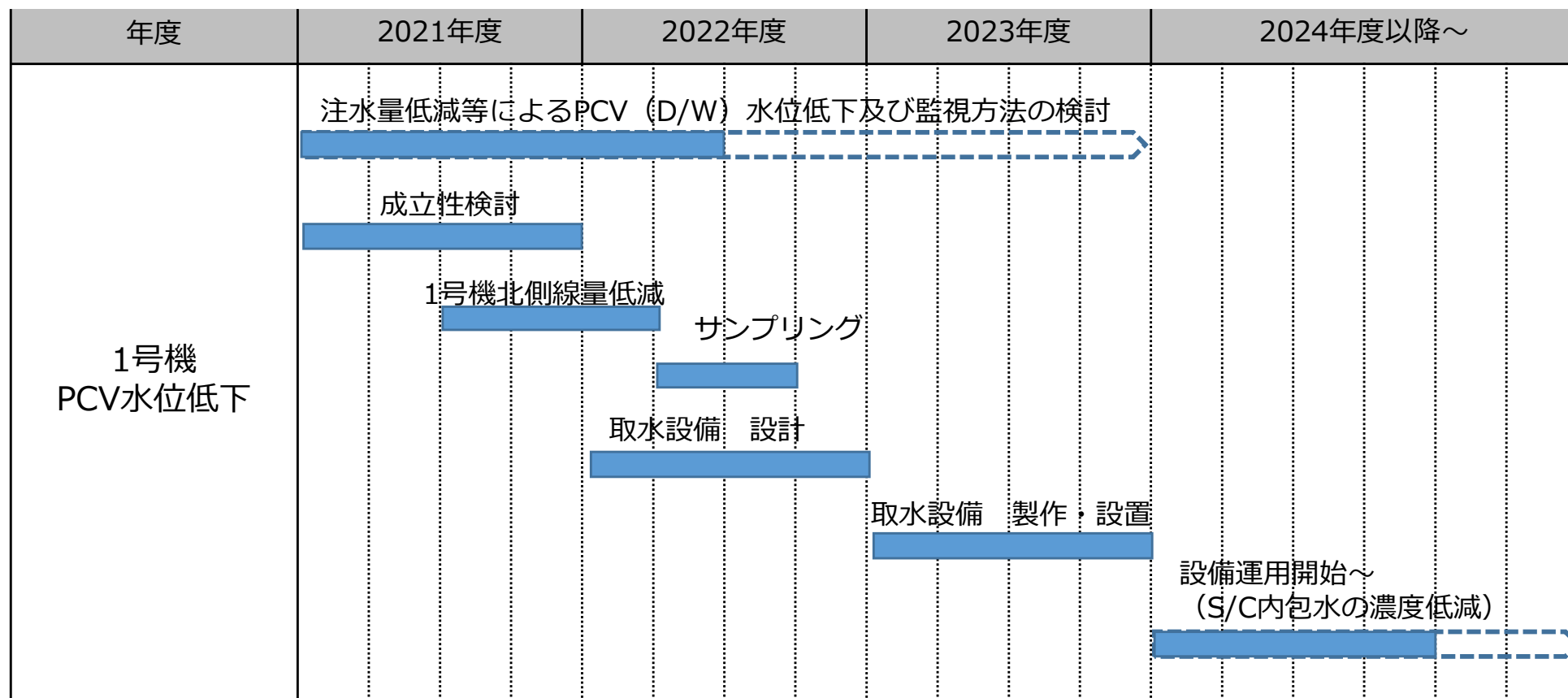


## 9. 1号機 PCV (S/C) 水位低下に向けて必要な対応について

■ 以下を踏まえ、PCV (S/C)水位低下に向けた対応を検討予定。

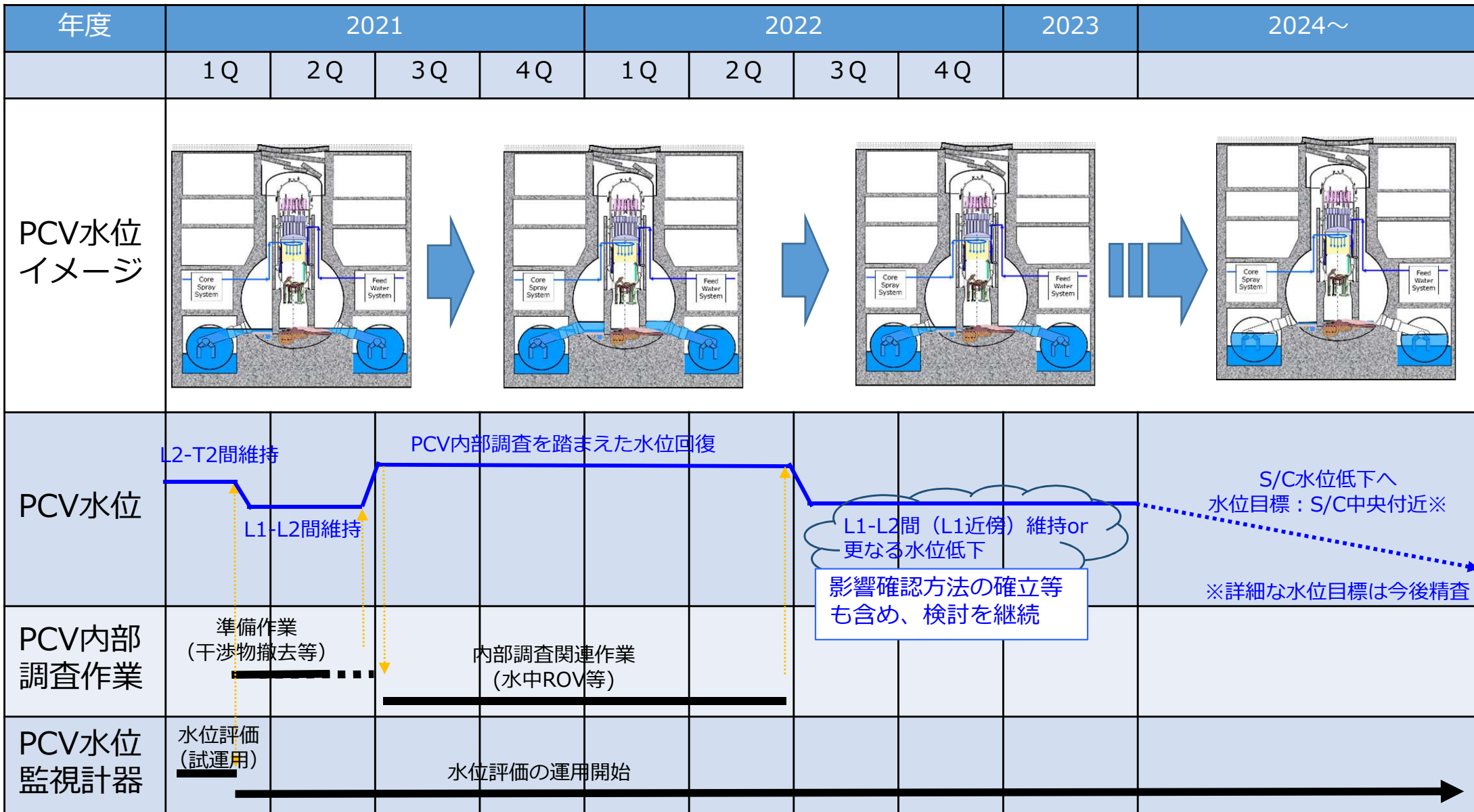
- 既述のPCV (S/C)取水の成立性検討を行うと共に、設置エリア周辺環境改善。
- 1号機のPCV (S/C) 水位低下する設備等を設計するにあたり、取水するS/C内包水の  
水質の把握（サンプリング）。

なお、注水量低減等によるPCV (D/W) の水位低下を検討すると共に、水位低下時のD/Wの水位・温度の監視方法も、並行して検討を行う。



# 10. 1号機 PCV水位低下計画について

- 1号機PCV (D/W) 水位低下に関わる方針及びPCV (S/C) 水位低下に向けて必要な対応も踏まえ、以下の計画での対応を検討。

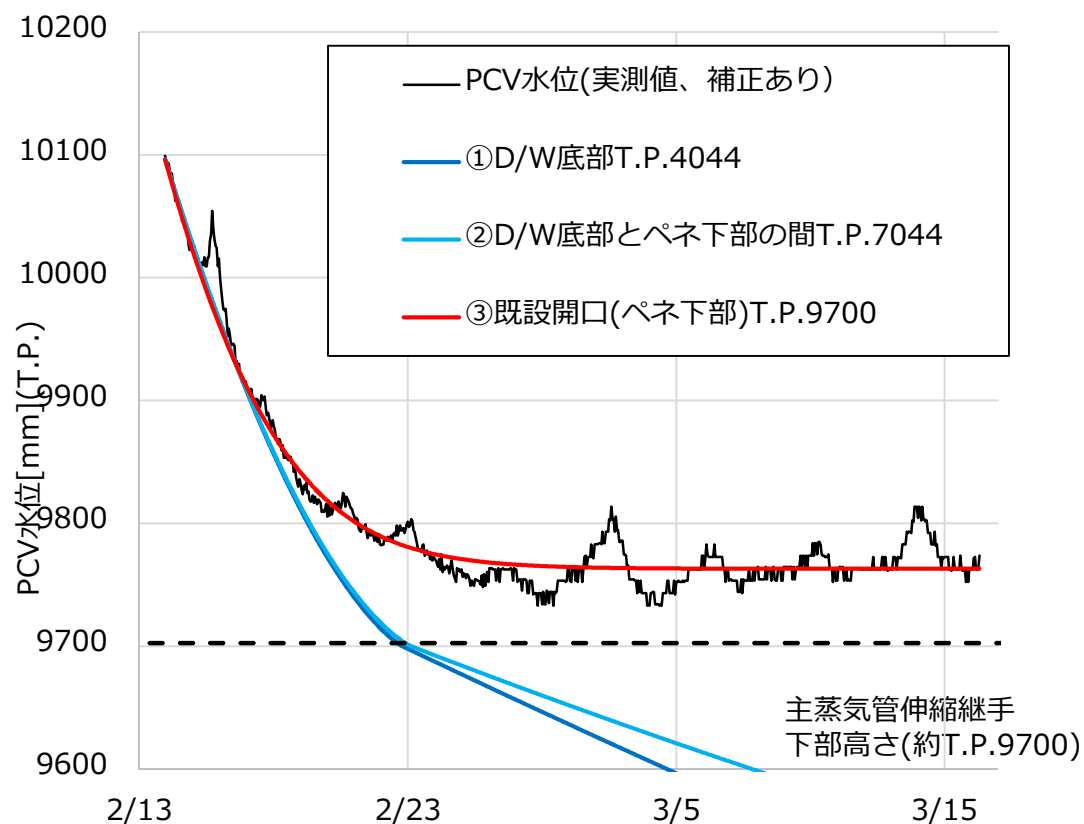


影響確認方法の確立等も含め、検討を継続

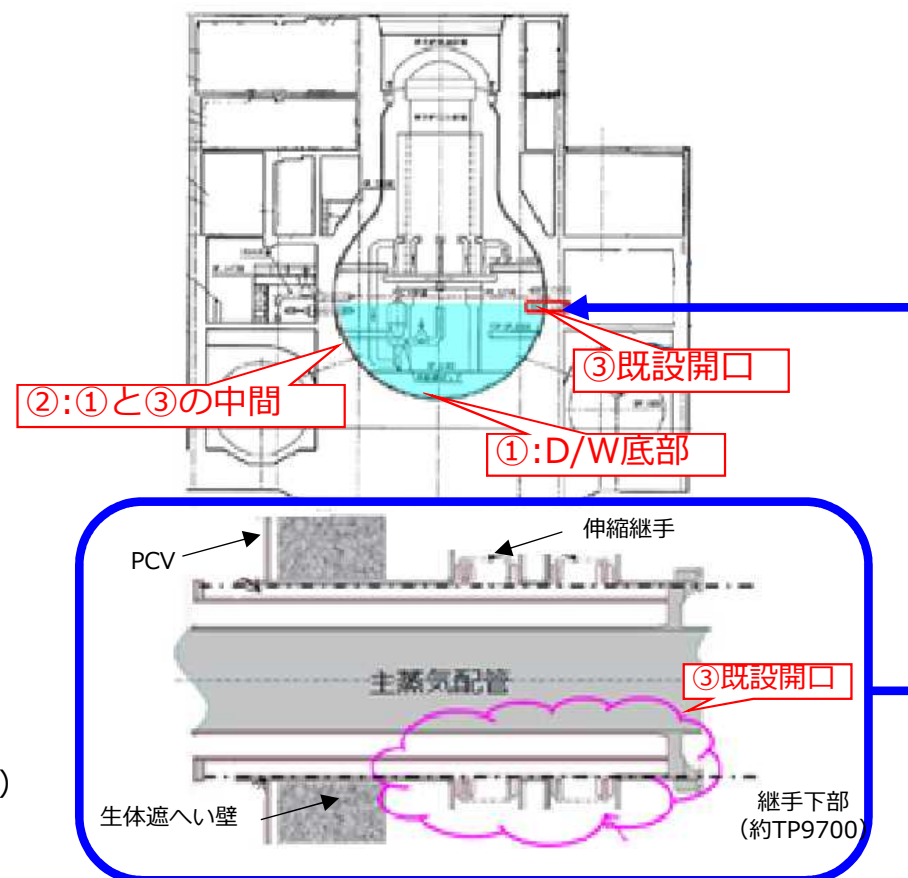
※詳細な水位目標は今後精査

## 【参考】水位トレンドから推定可能な知見について

- 水位トレンドを把握している場合、損傷位置を仮定し、PCV水位低下速度にフィットする開口を設定することで、水位変化の挙動を予測することが可能。
- 3号機において、水位安定位置（主蒸気管伸縮継手下部を想定）の開口を仮定した場合と、D/W底部に開口を仮定した場合の水位挙動は以下の通り。



PCV水位実測値と仮定した開口毎の水位の挙動



仮定した開口（左グラフ①～③）位置について

➡ 3号機の水位挙動実績から考えると、主蒸気管伸縮継手下部の影響が大きいと想定。

# 【参考】1号機 水中ROV調査の必要性について

- 1号機の水中ROV調査は、ペDESTAL外の大範囲とペDESTAL内の調査を行うことにより、堆積物回収手段・設備の検討と堆積物回収、落下物解体・撤去などの工事計画に係る情報収集を目的とする
- 潜水機能付ボート型アクセス・調査装置については、機能毎に6種類

実施項目	必要性	作業の流れ（イメージ）
<p>&lt;ガイドリング取付&gt; ジェットフレクタにガイドリングを取付ける</p>	各ROVに有線で接続されるケーブルが構造物と干渉するのを回避するために必要	<p>※：堆積物の厚さや燃料デブリの有無及び厚さは未知だが、説明のためイメージとして記載</p>
<p>&lt;詳細目視&gt; ペDESTAL内にアクセスし、CRDハウジング、燃料デブリ堆積物等の目視調査</p>	燃料デブリ取出し工法の検討と作業性の安全確保のために、ペDESTALの健全性確認は必要	
<p>&lt;堆積物3次元形状測定&gt; 堆積物の高さ分布を調査</p>	燃料デブリ取出し工法の検討と装置設計へのインプット情報入手のために、堆積物の高さ調査は必要	
<p>&lt;堆積物厚さ測定&gt; 堆積物の厚さとその下の物体の状況を計測し、燃料デブリの高さ、分布状況を推定</p>	装置設計へのインプット情報、臨界監視検討のために、燃料デブリの高さ、分布状況の調査は必要	
<p>&lt;中性子束測定&gt; デブリ検知センサを堆積物表前に投下し、各種分析と中性子束測定によりデブリ含有状況を確認</p>	装置設計へのインプット情報、臨界監視検討のために、燃料デブリの高さ、分布状況の調査は必要	
<p>&lt;堆積物少量サンプリング&gt; サンプリング装置を堆積物表面に投下し、サンプリングを行う</p>	燃料デブリ取出し工法の検討と装置設計へのインプット情報入手のために、堆積物のサンプリング調査は必要	

## 【参考】PCV（S/C）取水に用いる既設配管の抽出について

- PCV(S/C)に接続する既設配管のうち、以下の条件①に該当するものを以下表に記載。条件②で取水箇所が地下階のものは対象外とし、条件③環境線量及び作業性等を考慮し、CUW系配管を抽出

①取水箇所からPCV(S/C)まで「閉状態で操作困難な弁」や「流路を阻害する方向に設置された逆止弁」が無いこと。

②ポンプ揚程の観点から、取水箇所(高さ)は原子炉建屋1階以下であること。取水箇所が地下階となる配管へのアクセスは、建屋床の穿孔作業が必要。

③取水箇所周辺で撤去困難な干渉物が無く、作業可能な環境線量(10mSv/h以下を目安)であること。

系統	PCV(S/C)貫通孔	②取水箇所(高さ)	ポンプ設置場所	③環境線量[mSv/h]	備考(作業性等)
AC系	X-202	地下階	1階南東	~5	
	X-205	1階	1階北西	~3	S/C窒素封入に使用中。(水位計追設予定)
FCS系	X-218	地下階	1階南	>100	—
	X-227	1階	1階北西	~3	取水箇所からS/Cまでの配管経路に複数の曲がり部が存在し、取水ホース及び水位計の設置が困難。
HPCI系	X-220	地下階	1階南西	>100	
	X-221	地下階			
CCS系	X-210A	1階	1階北	~10	取水箇所からS/Cまでの配管経路に分岐や複数の曲がり部が存在し、取水ホース及び水位計の設置が困難。
	X-210B	1階	1階南	>100	
	X-211A	地下階	1階北	~10	
	X-211B	地下階	1階南	>100	
CUW系	X212	1階	1階北	~5	取水箇所から取水箇所からS/Cまでの配管経路の曲がり部は1カ所

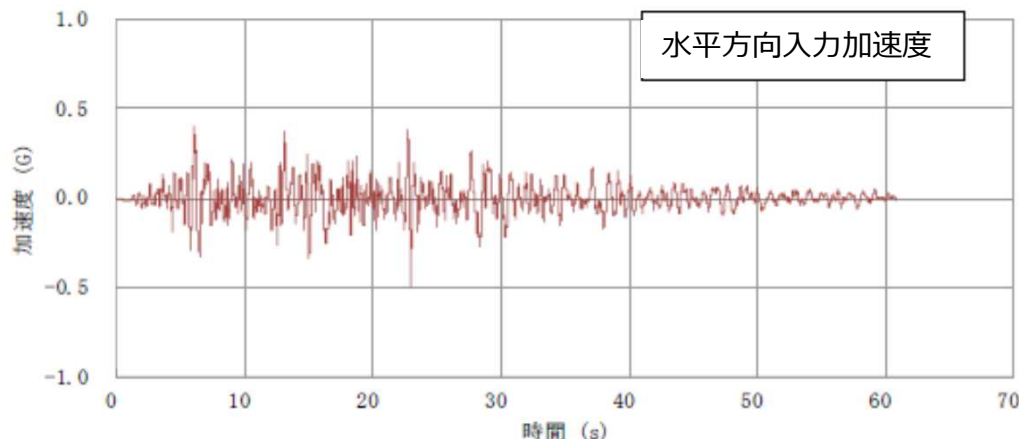
# 【参考】1号機 耐震評価結果について (1/2)

## 【評価条件】

- ・ 基準地震動Ss(600gal) に対する評価を実施。
- ・ 震災後20年(2031年)の劣化(腐食減肉)を考慮。
- ・ S/C周囲の建屋滞留水はないものとして評価。

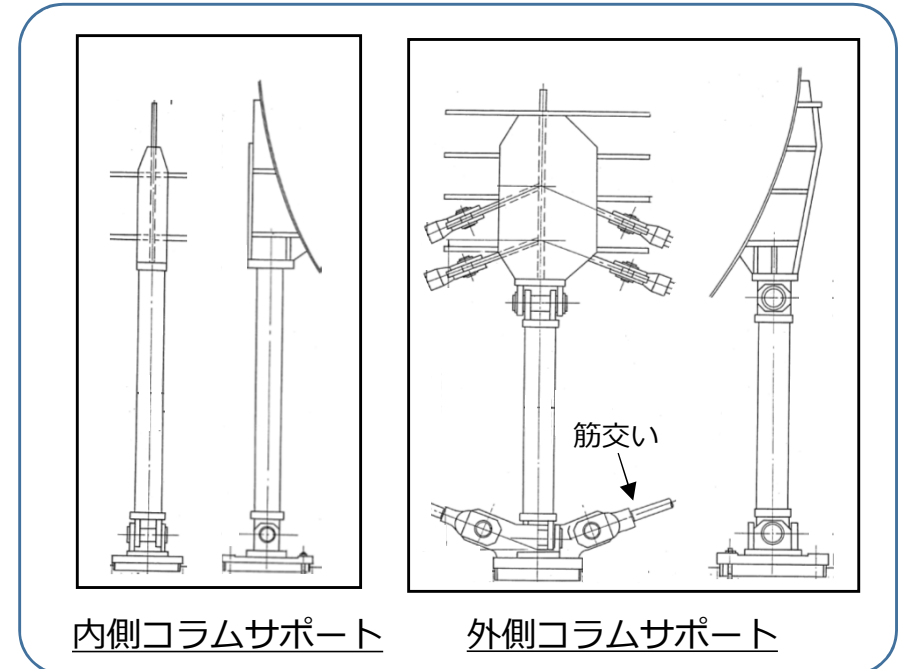
## 【評価方法】

- ・ 現状の実力を評価する観点で、規程や規格(注)に準拠しつつ、以下の手法で実施。
  - ①耐震評価が厳しい部位についてS/C支持機能維持を確認するため、S/C全体のFEMモデルを構築し、コラムサポートの弾塑性特性から限界変位量を算定。
  - ②FEMモデルに地震波を直接入力して時刻歴応答解析を実施し、最大変位量と限界変位量を比較して耐震性を評価。

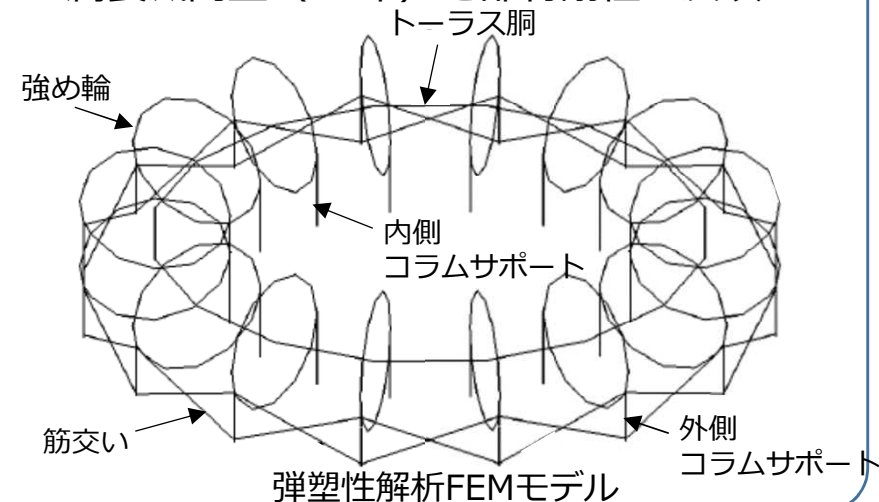


基準地震動における床面の加速度時刻歴 (上記は水平方向)

(注) 評価手法(弾塑性解析) は原子力発電所耐震設計技術規程に、許容値は発電用原子力設備 維持規格に準拠。



- ・ トーラス胴, サポート部を弾塑性要素でモデル化
- ・ 腐食減肉量(20年)を部材剛性に反映



# 【参考】1号機 耐震評価結果について (2/2)

- 震災後20年(2031年)までの腐食減肉を考慮した条件で、耐震上最も厳しい部位(コラムサポート)の最大変位量は、限界変位量(許容量)を超えず、サポートの支持機能は維持され、S/C本体の耐震性に問題がないことを確認。

対象部位	①限界変位量 (許容値)	②最大変位量	裕度(①/②)
内側コラムサポート	35.2mm	24.4mm	1.44
外側コラムサポート	35.3mm	24.1mm	1.46

## 1号機PCV (S/C) 耐震評価結果

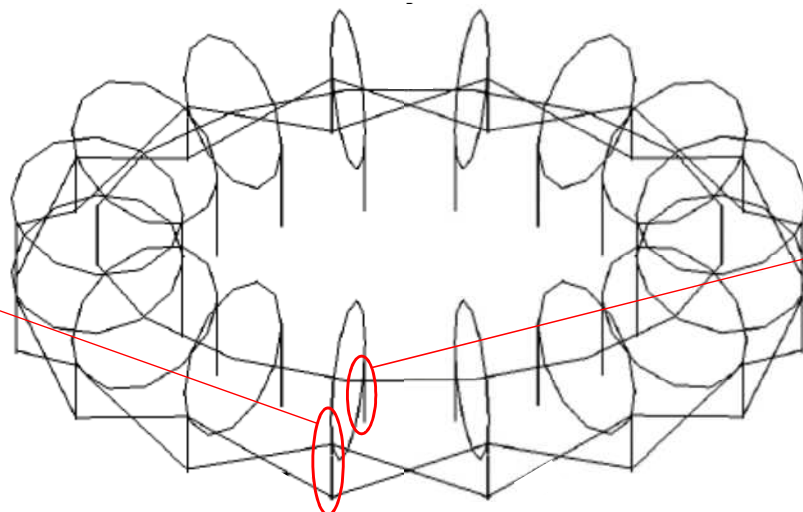
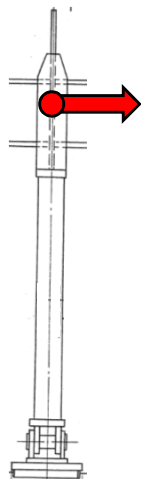


震災後20年(2031年)までに、PCV水位低下による耐震性向上を図る。

### 主要変形箇所拡大イメージ

主要変形部位：内側コラムサポート

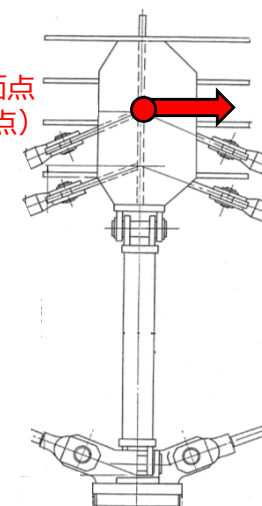
変位量評価点  
(S/C接合点)



S/C弾塑性解析FEMモデル

主要変形部位：外側コラムサポート

変位量評価点  
(S/C接合点)



■ 原子炉建屋滞留水への流入評価について

- 地震前後の1～3号機原子炉建屋滞留水の水位トレンドを評価し、PCV水位低下に伴う漏えい水の原子炉建屋滞留水への移行の有無を確認。
- 評価は簡易評価として、滞留水移送ポンプ停止時の水位上昇の傾きから、建屋の基本面積をかけて1時間あたりの流入量換算値を計算し、①地震前、②地震後、③2/15の降雨の影響が収まった後（2/17以降）で比較して、傾向として原子炉建屋滞留水への流入量換算値に変化があったかの確認を実施。

流入量換算値 [ m <sup>3</sup> /h ] (カッコ内は地震前との差)	①地震前	②地震後	③降雨影響後（2/17以降）
【1号機】原子炉建屋	3.06	<b>3.56</b> <b>(+0.50)</b>	3.31 (+0.25)
【2号機】原子炉建屋	6.42	5.87 (-0.55)	6.42 (±0.00)
【3号機】原子炉建屋	6.06	<b>6.72</b> <b>(+0.66)</b>	5.96 (-0.10)

■ 評価結果について

- 【1号機】流入量換算値が②地震後で+0.50m<sup>3</sup>/hと増加し、③降雨影響後は増加量の半分程度。
- 【2号機】流入量換算値が②地震後で-0.55m<sup>3</sup>/hと減少しているが、以前より水位が上昇すると同様な傾向が確認されており、③降雨影響後で元に戻っていることから、地震前後で大きな変化はなかったものと推測（建屋地下の想定面積の誤差による）。
- 【3号機】流入量換算値が②地震後で+0.66m<sup>3</sup>/hと増加し、③降雨影響後は①地震前と比べて若干減少しているが誤差の範疇でほぼ同等と推測。

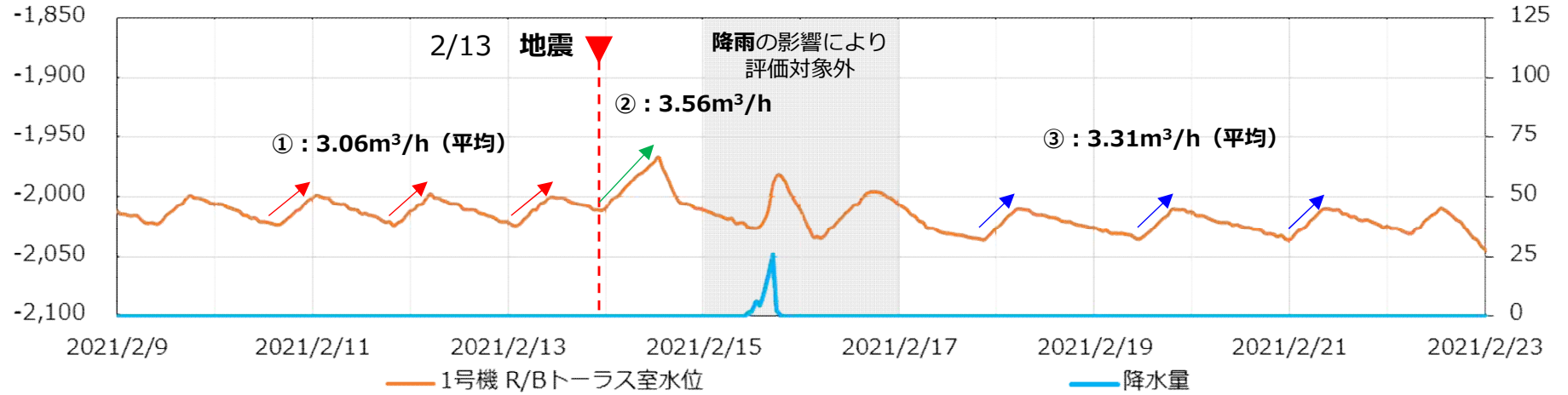
■ まとめ

- 地震後のPCVの低下速度から、1号機で0.5m<sup>3</sup>/h程度、3号機で0.8m<sup>3</sup>/h程度で移行したと推定。
- 1、3号機の地震後に流入量換算値の増加量は、上記移行量に近いことから、PCV水位低下に伴う漏えい水は原子炉建屋滞留水へ移行したと想定。

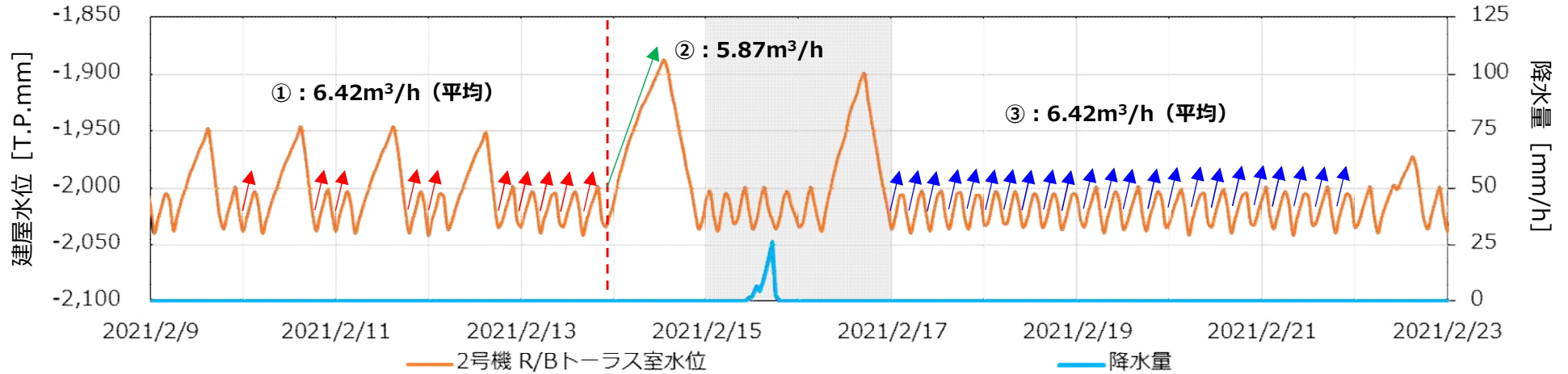


# 【参考】 1～3号機原子炉建屋の滞留水水位トレンド

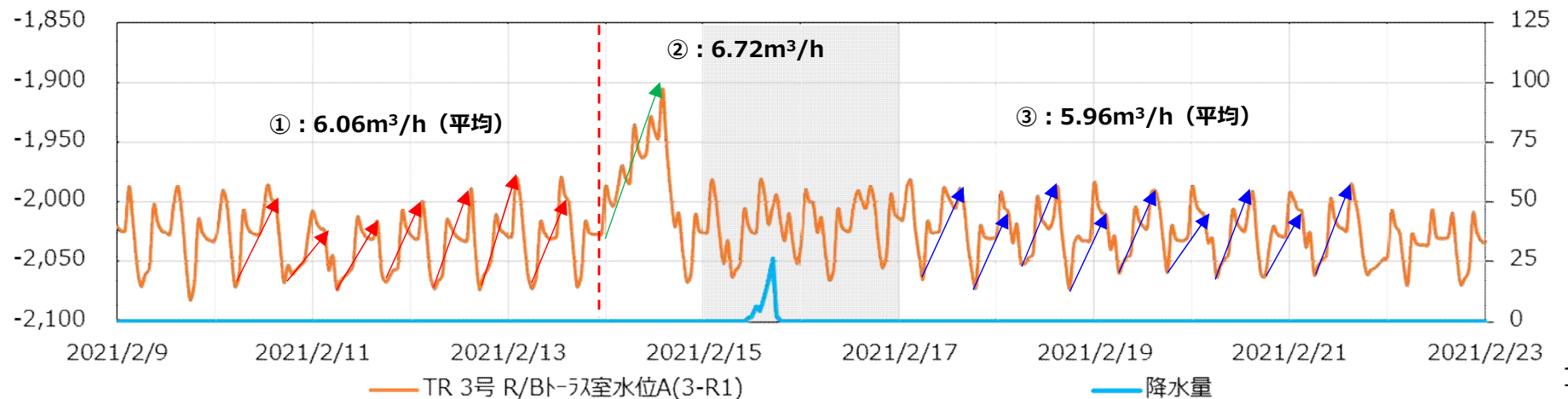
1号機



2号機

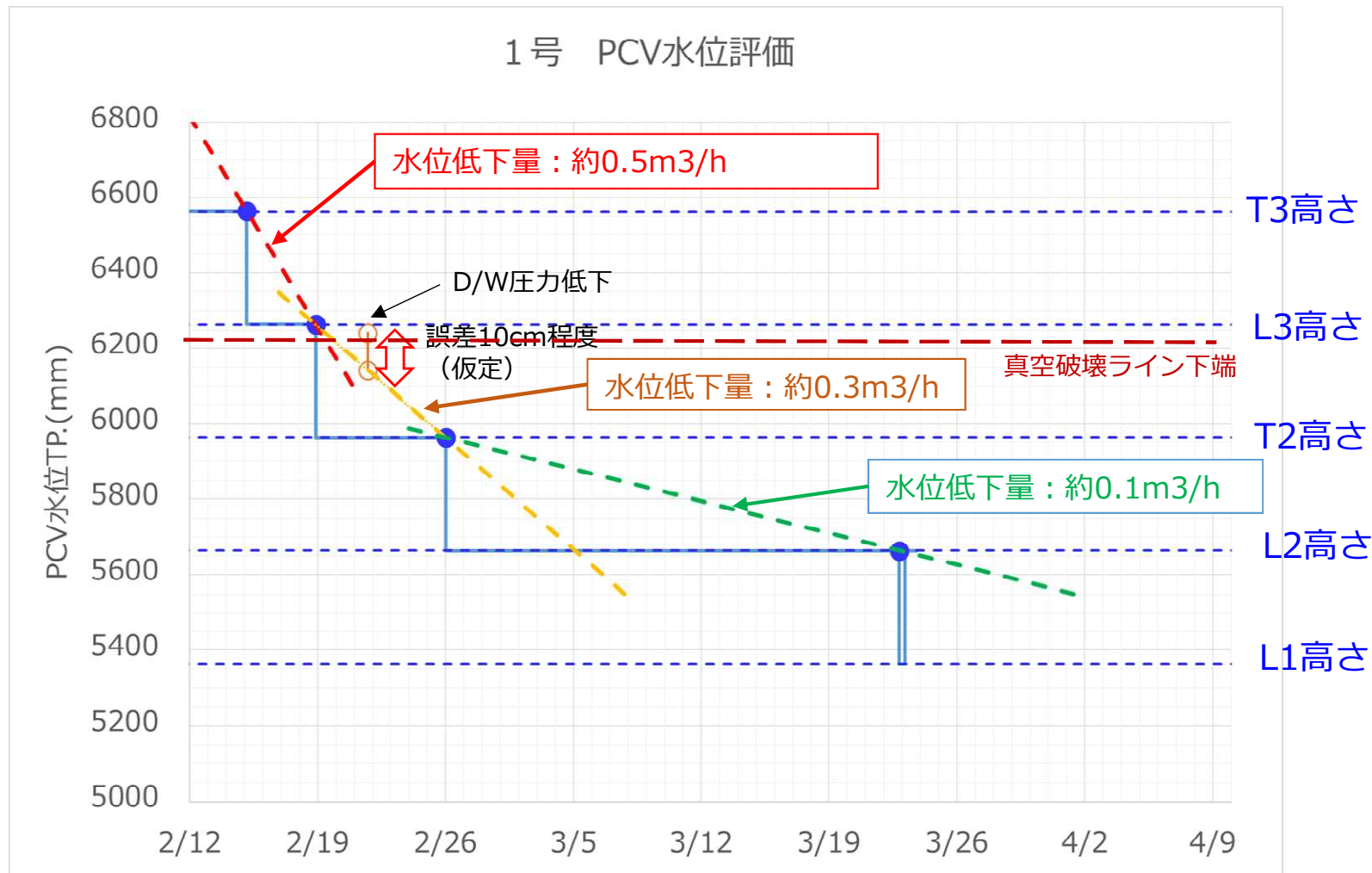


3号機



# 【参考】 1号機PCV水位低下量について（概算値）

- PCV水位の変化とPCVの断面積から、漏洩した水の量を簡易的に評価※1し、1時間当たりの漏洩量を概算。
- 初期のPCV水位の低下量は、約0.5m<sup>3</sup>/h※2程度と評価

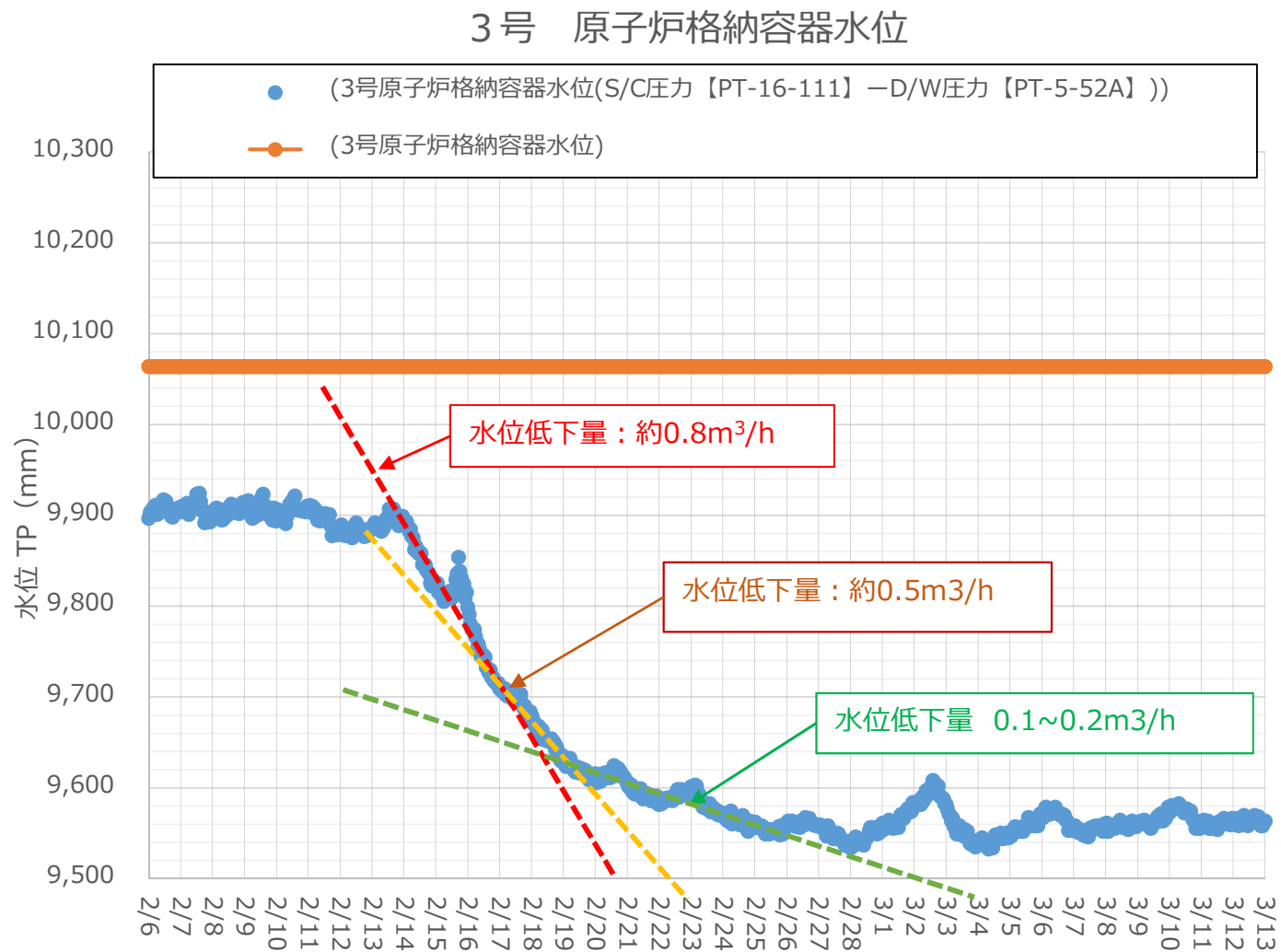


※1 PCV内の機器等を未考慮

※2 PCV水位が直線的に低下したものと評価。

## 【参考】 3号機PCV水位低下量について（概算値）

- PCV水位の変化とPCVの断面積から、漏洩した水の量を簡易的に評価※し、1時間当たりの漏洩量を概算。
- 初期のPCV水位の低下量は、約0.8m<sup>3</sup>/h程度と評価



※ PCV内機器等は未考慮

# 3号機原子炉注水停止試験結果（速報）及び 原子炉注水停止試験時のMSIV室内の状況について（案）

2021年4月12日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

- 3号機原子炉注水停止試験結果（速報）
- 3号機 原子炉注水停止試験時のMSIV室内の状況について

## ■ 試験目的（3号機：注水停止7日間）

- ✓ 注水停止により、PCV水位が主蒸気配管伸縮継手部下端を下回るかどうかを確認する。

（補足）

- 2019年度の試験では、PCVからの漏えいを確認している主蒸気配管伸縮継手部下端までPCV水位は低下しなかった
- PCV水位の低下有無や低下速度等を踏まえ、今後の注水のありかたを検討していく

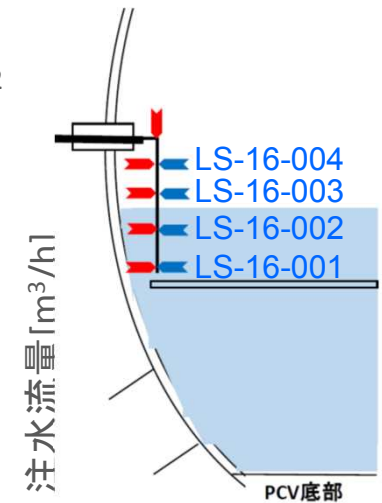
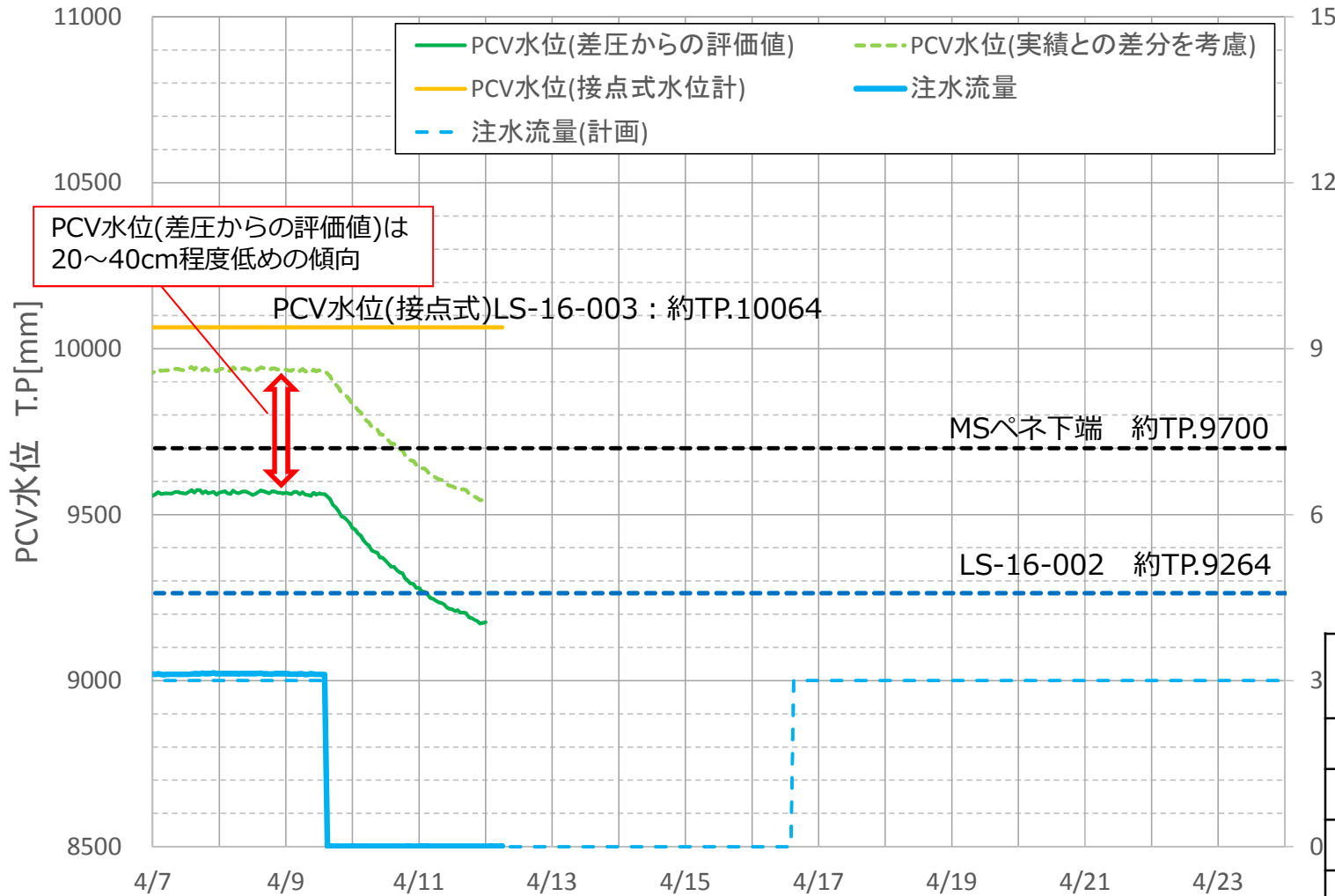
## ■ 試験結果概要

- ✓ 注水停止：2021年4月9日～4月16日までの7日間予定。（4/23試験終了予定）  
注水停止：2021年4月9日14:39

- PCV水位は、注水停止後、低下傾向が継続。
- RPV底部温度、PCV温度に、温度計毎のばらつきはあるが概ね予測の範囲内で推移。
- ダスト濃度や希ガス（Xe135）濃度に有意な変動なし。

## 2 - 1 . PCV水位の挙動

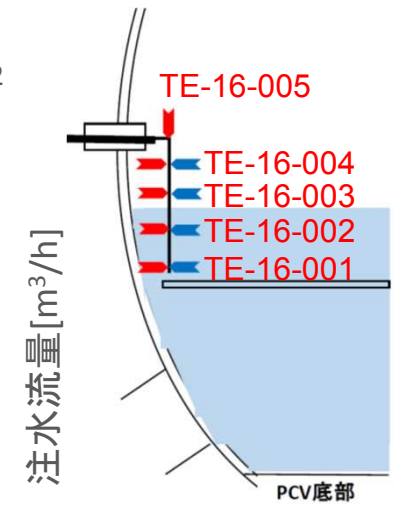
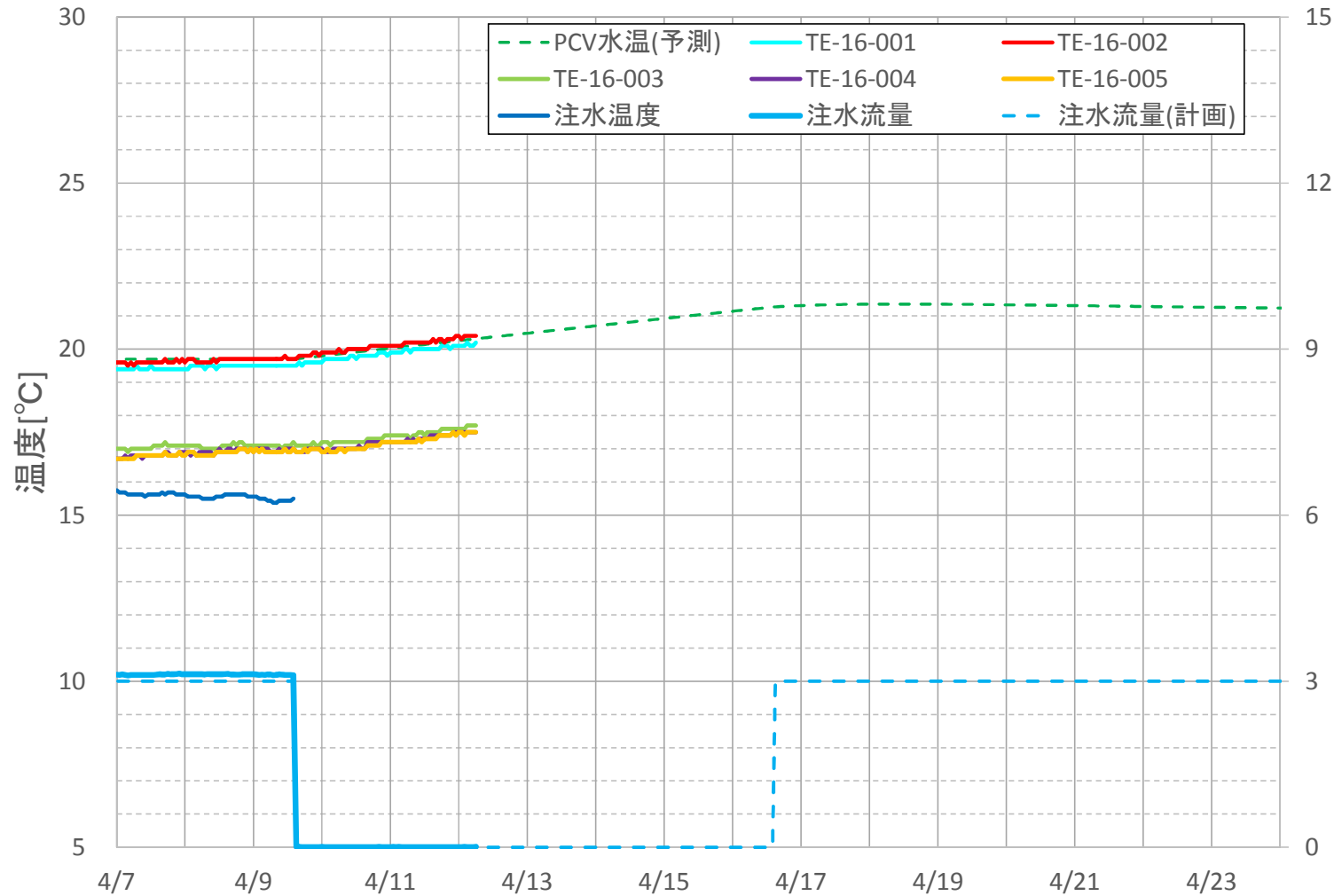
- 注水停止後、PCV水位（差圧からの評価値）は低下傾向が継続。



水位計	設置位置 (T.P)
LS-16-004	約10714
LS-16-003	約10064
LS-16-002	約9264
LS-16-001	約8264

## 2-2. PCV温度(新設)の推移 (実測値)

■ 注水停止後、緩やかに温度上昇。

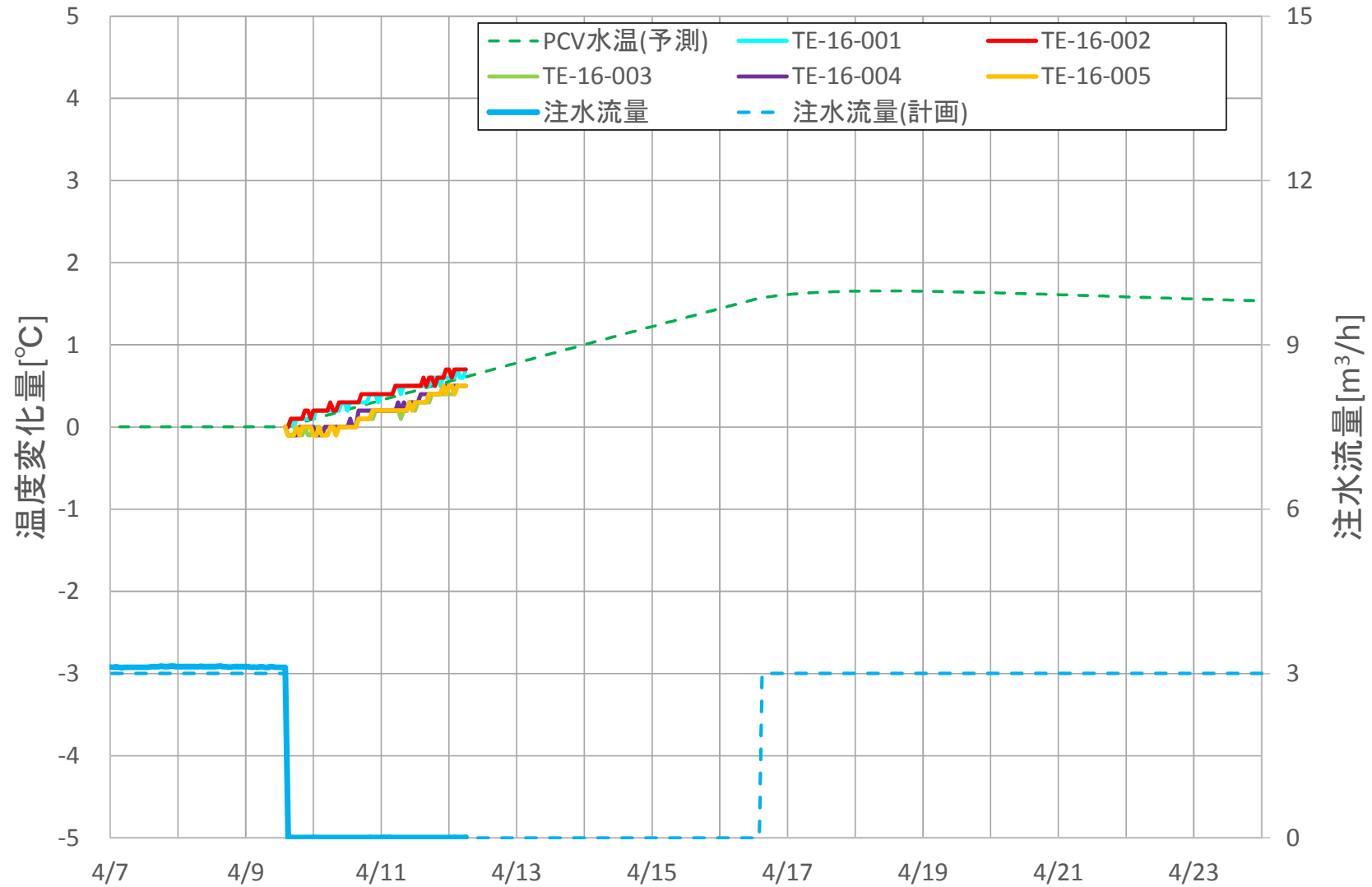


温度計	設置位置 (T.P)
TE-16-005	約10964
TE-16-004	約10714
TE-16-003	約10064
TE-16-002	約9264
TE-16-001	約8264

※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-16-002)を基準としている

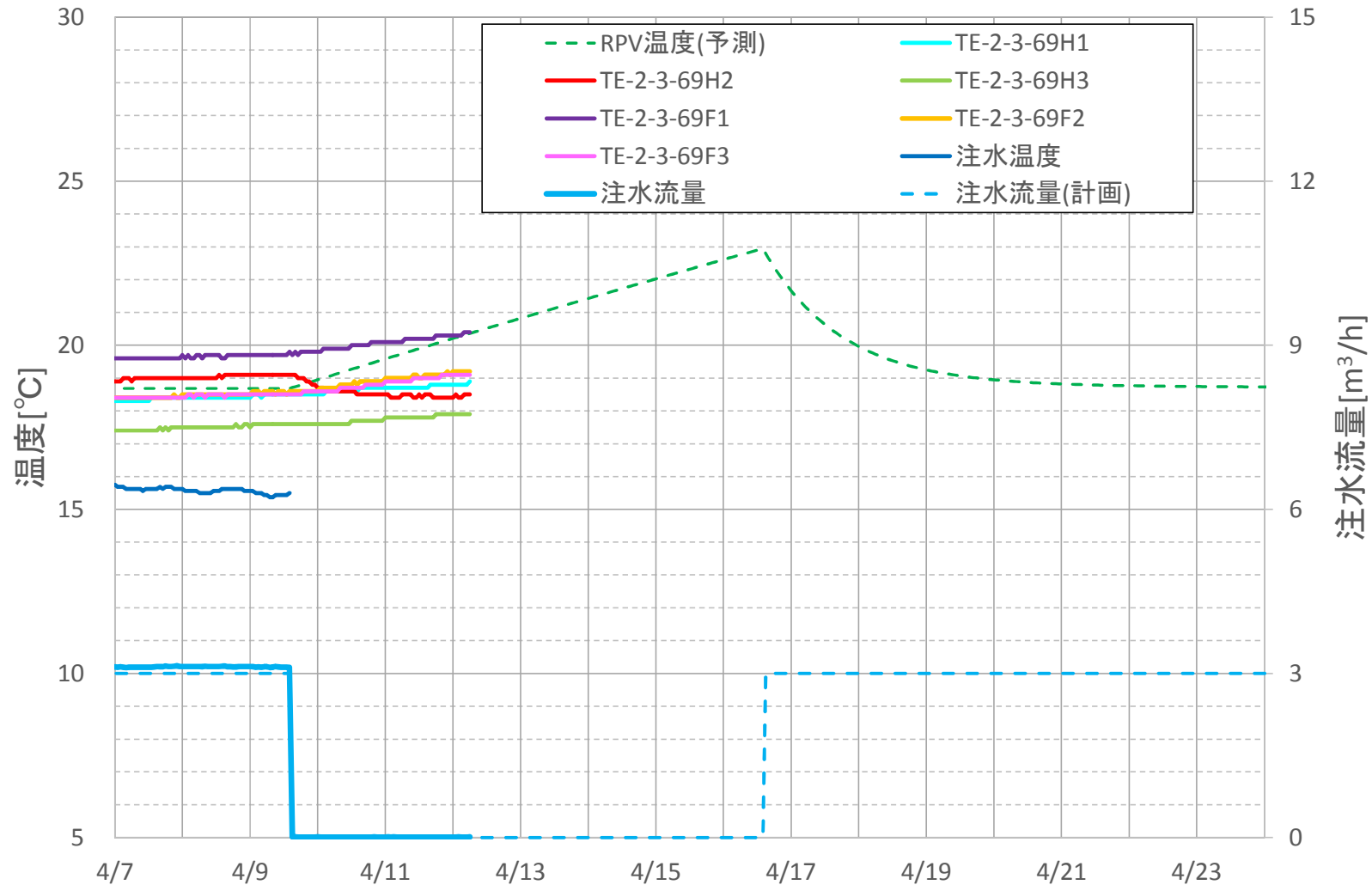


# 【参考】PCV温度(新設)の推移 (試験開始からの温度変化量)



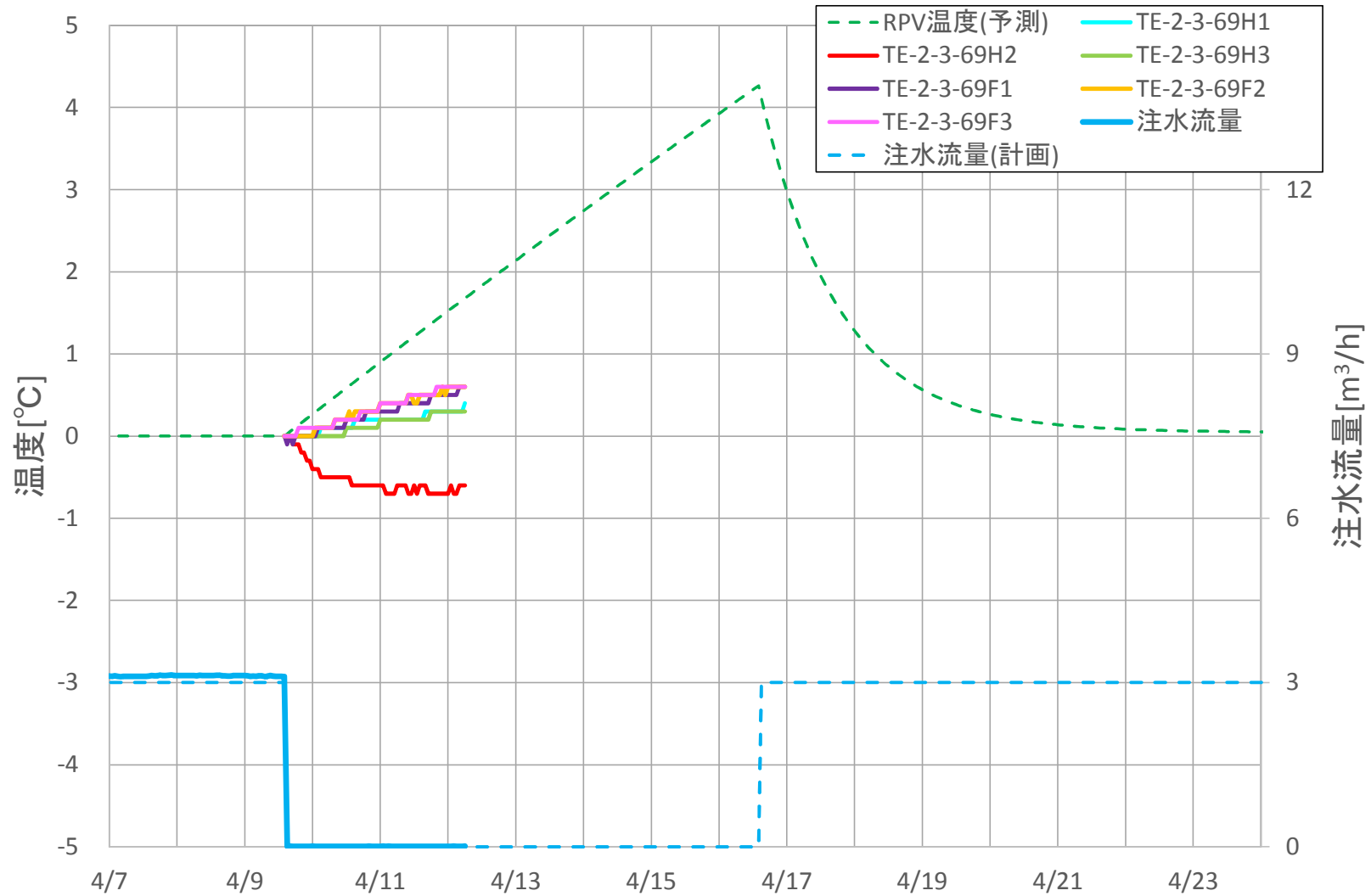
## 2-3. RPV底部温度の推移 (実測値)

- RPV底部温度の上昇は、小さい。
- TE-2-3-69H2が、低下傾向。



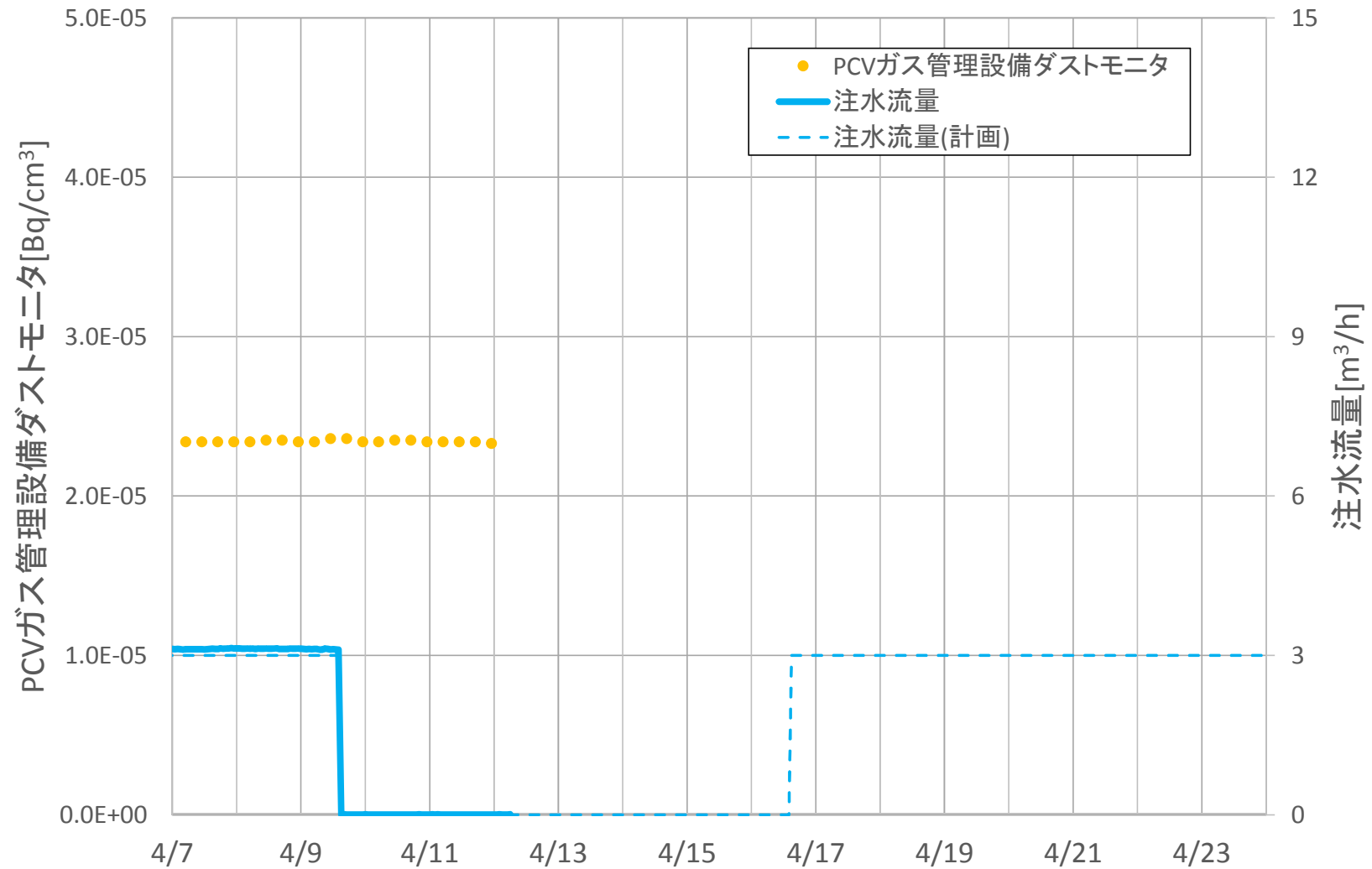
※予測温度は試験開始時の実績温度(RPV底部温度計の平均値)を基準としている

# 【参考】RPV底部温度の推移（試験開始からの温度変化量）



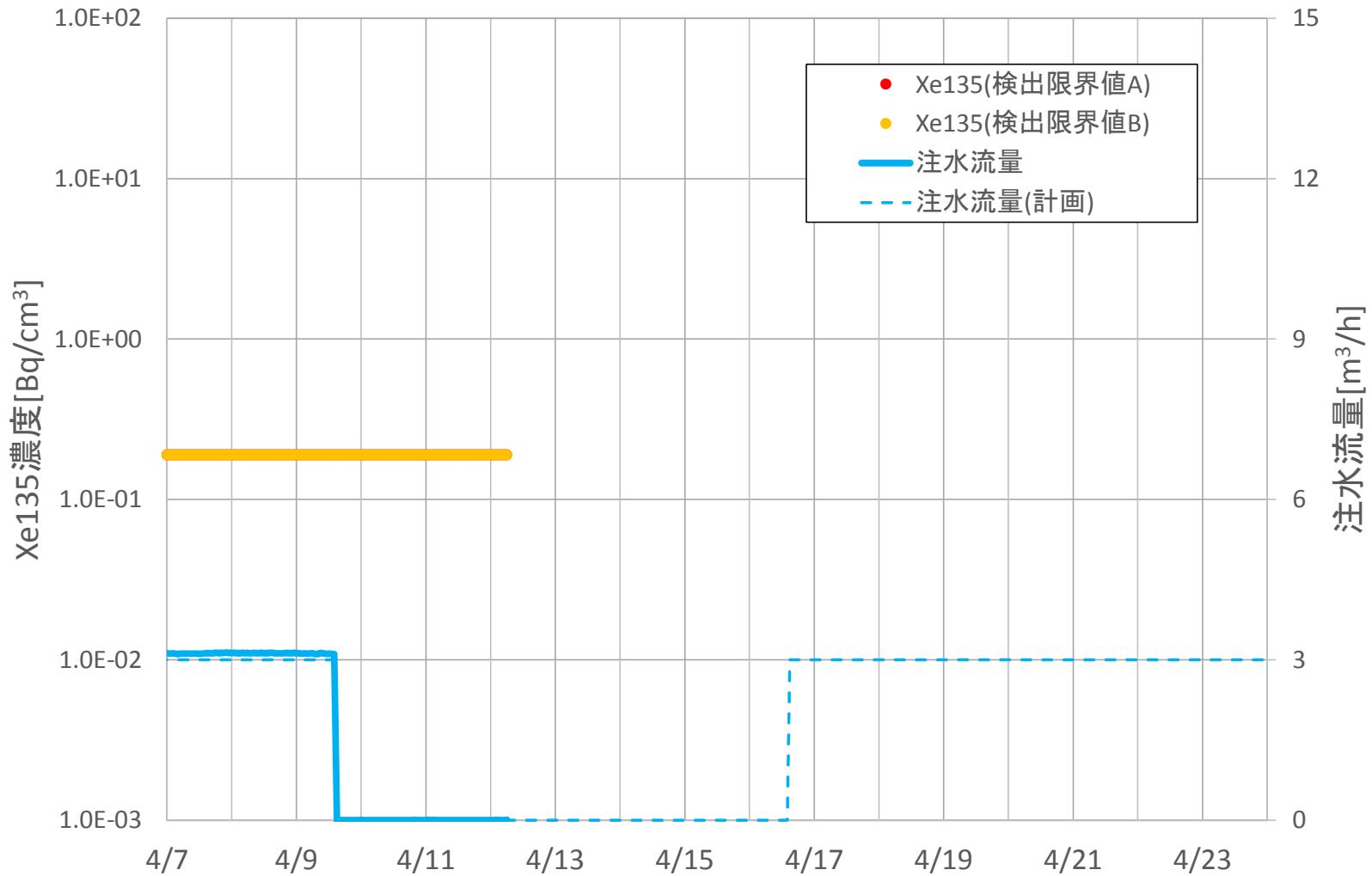
## 2-4. PCVガス管理設備 ダスト濃度の推移

- ダストモニタの指示値に有意な上昇なし。



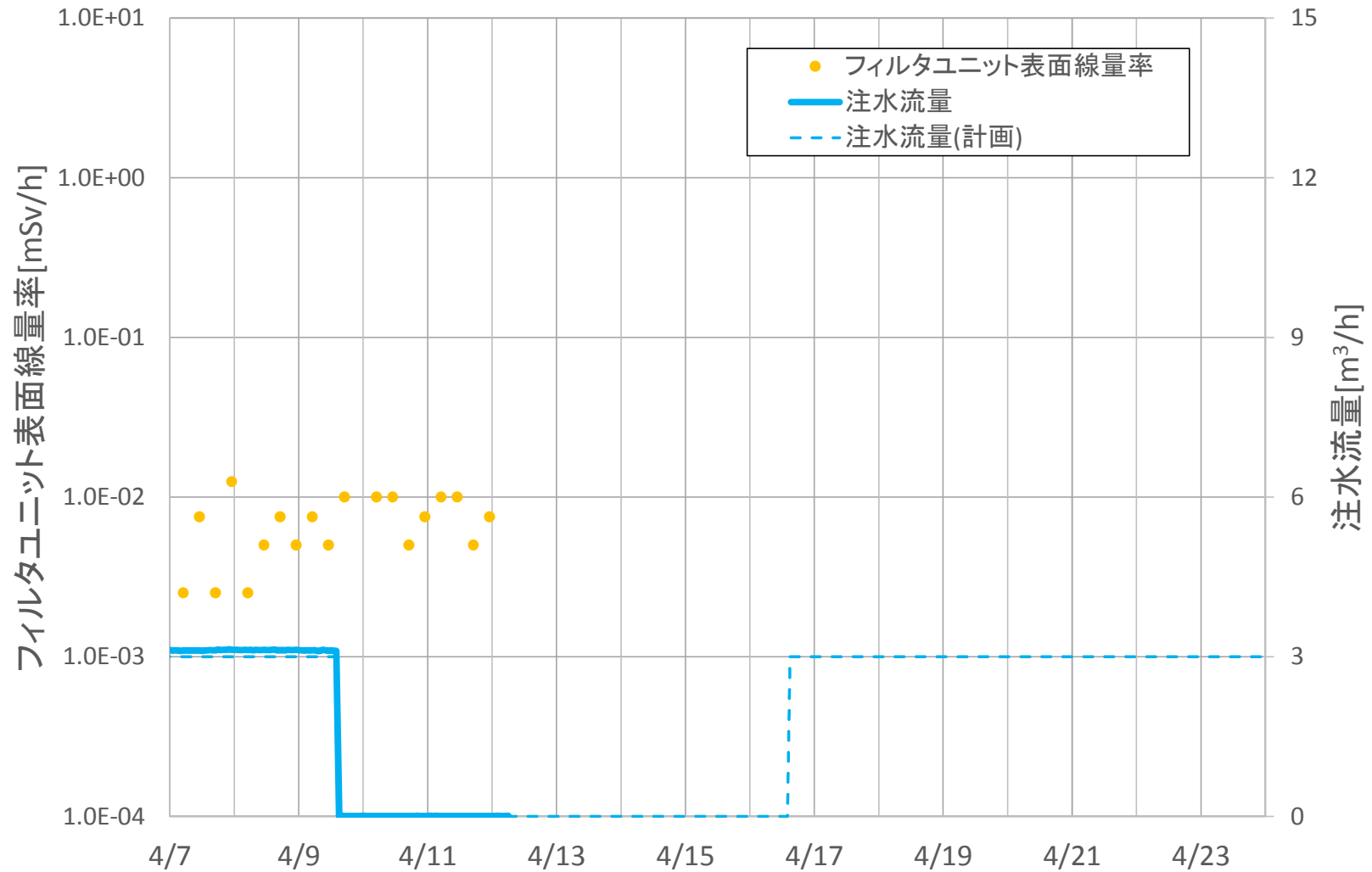
## 2-5. PCVガス管理設備 希ガス(Xe135)の推移

■ Xe135は、検出限界未満。



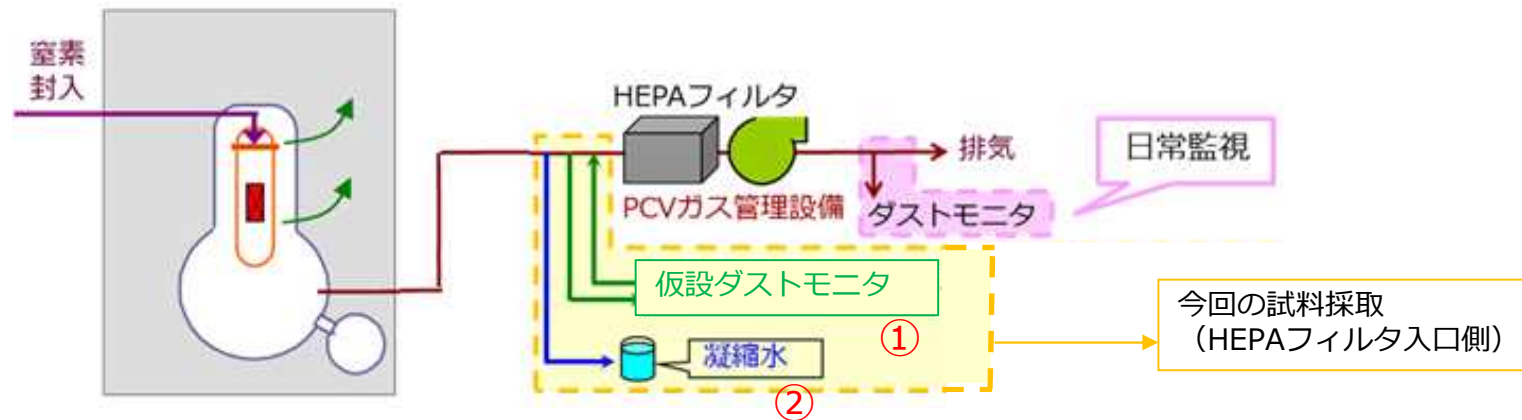
## 2-6. PCVガス管理設備 フィルタユニット表面線量率

- フィルタユニット表面線量率に有意な上昇なし。



### 3 - 1 . 注水停止中の試料採取・分析

- 炉内挙動を評価するためのデータ拡充の観点から、原子炉注水停止試験前及び試験中に、PCVガス管理設備のHEPAフィルタを通過する前の①ダスト、②凝縮水を採取し分析。



### 3 - 2. 採取試料の分析結果 ①ダスト

- 3号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側ダストを採取。

(単位 : Bq/cm<sup>3</sup>)

分析項目	半減期	前回試験前	前回試験中	今回試験前	注水停止中	注水再開後
		2020.1.31 採取	2020.2.4 採取	2021.3.23 採取	2021.4.15 採取予定	2021.4.21 採取予定
全α	—	ND ( $<9.8E-09$ )	ND ( $<1.3E-08$ )			
全β	—	ND ( $<2.7E-07$ )	ND ( $<2.7E-07$ )			
Cs-137	約30年	ND ( $<9.9E-08$ )	2.5E-07			
その他 γ核種※1	—	ND	ND			

分析結果確認中、分析待ち

※1 Cr-51、Mn-54、Co-58、Fe-59、Co-60、Ag-110m、Sb-125、I-131、Cs-134、Ce-144、Eu-154、Am-241



### 3-3. 採取試料の分析結果 ②凝縮水

- 3号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側凝縮水を採取。

(単位 : Bq/cm<sup>3</sup>)

分析項目	半減期	前回試験前	前回試験中	今回試験前	注水停止中	注水再開後
		2020.1.31 採取	2020.2.4 採取	2021.3.23 採取	2021.4.15 採取予定	2021.4.21 採取予定
全α	—	ND ( $<7.9E-03$ )	ND ( $<7.9E-03$ )			
全β	—	4.5E+00	4.5E+00			
H-3	約12年	7.0E+02	6.9E+02			
Sr-90	約29年	4.4E+00	4.5E+00			
Cs-134	約2年	2.6E-01	2.7E-01			
Cs-137	約30年	3.8E+00	4.0E+00			
Co-60	約5年	8.2E-03	1.7E-02			
Sb-125	約3年	6.2E-02	1.1E-01			
その他 γ核種※1	—	ND	ND			

分析結果確認中、分析待ち

※1 Cr-51、Mn-54、Co-58、Fe-59、Ag-110m、I-131、Ce-144、Eu-154、Am-241

## 4. 注水停止試験結果 まとめ

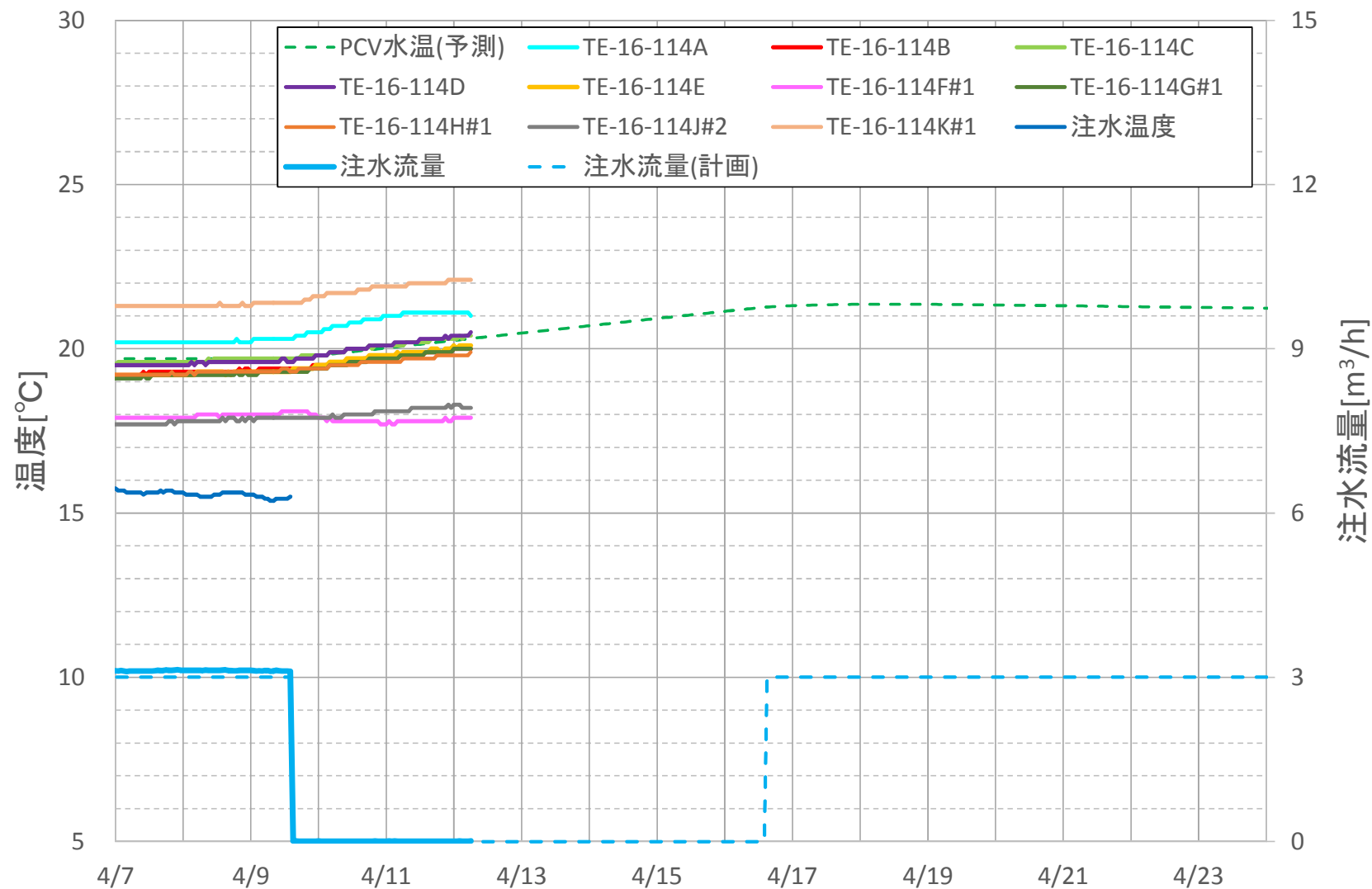
### 【試験結果】

- PCV水位は、注水停止後、低下傾向が継続。
- RPV底部温度、PCV温度に、温度計毎のばらつきはあるが概ね予測の範囲内で推移。
- ダスト濃度や希ガス（Xe135）濃度に有意な変動なし。

### 【今後】

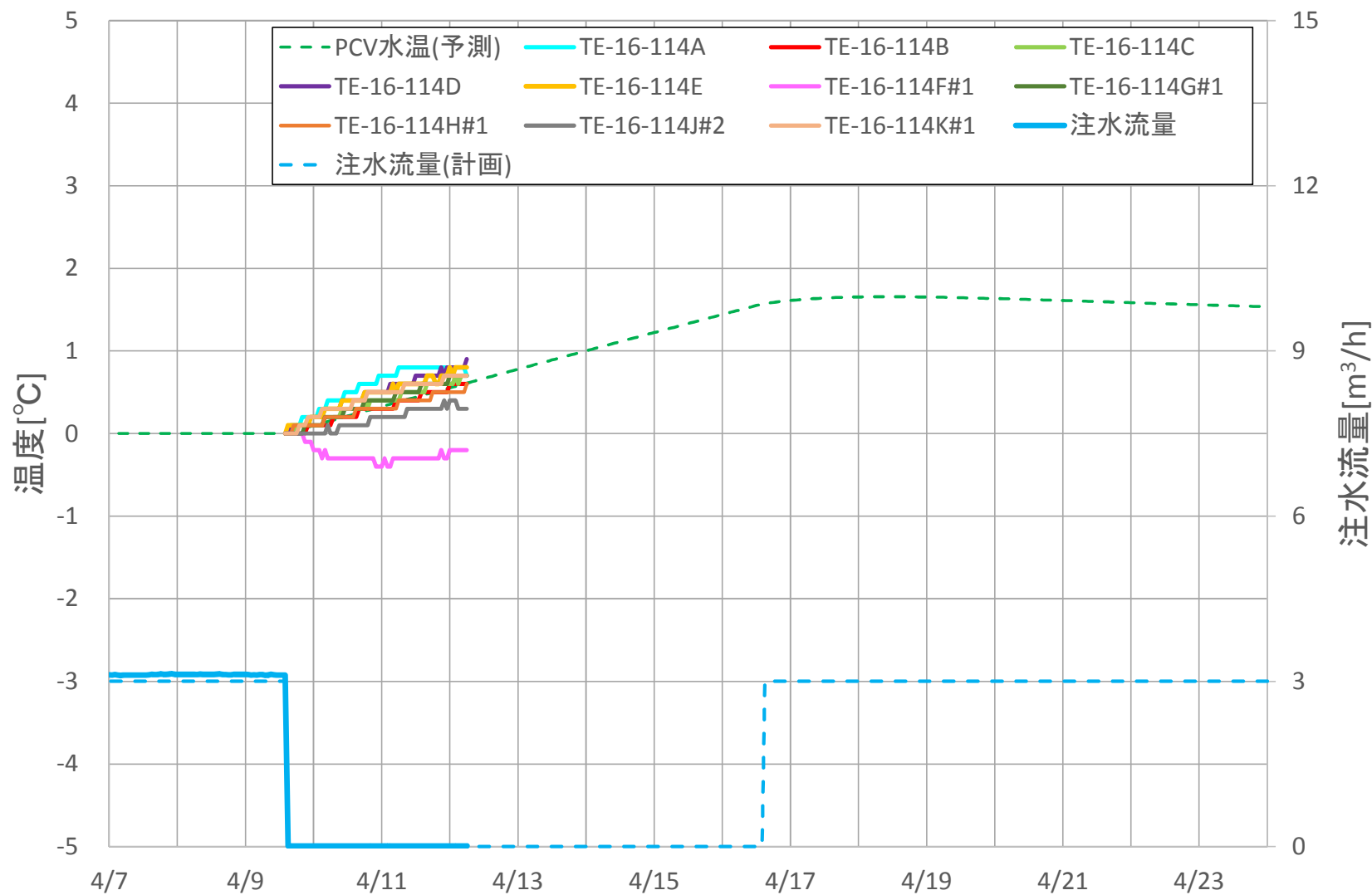
- 注水停止中のPCV水位低下状況を踏まえて、今後の注水のあり方（注水量の更なる低減など）を検討していく。

# 【参考】PCV温度(既設)の推移 (実測値)



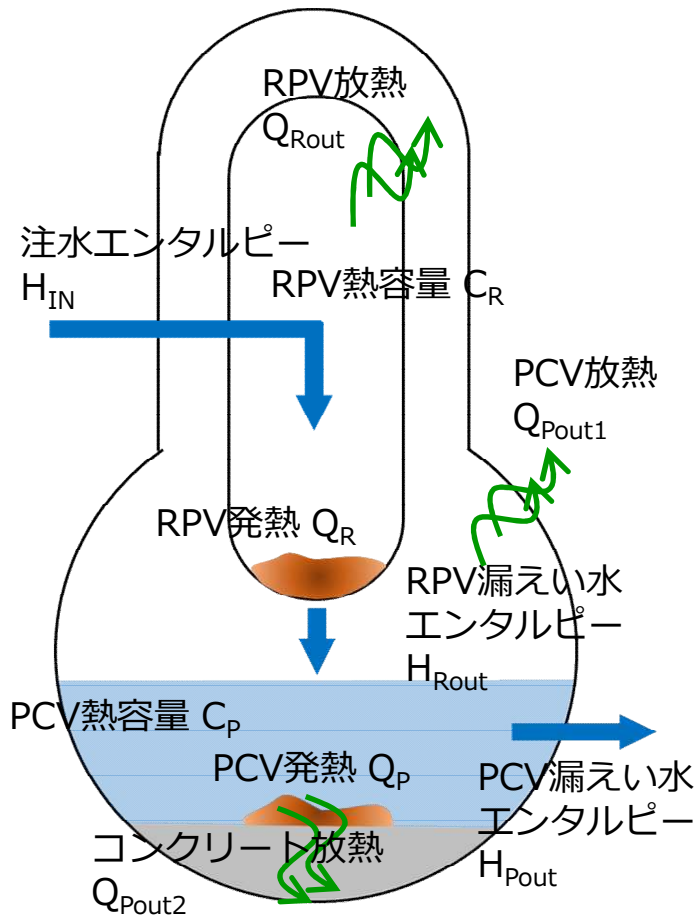
※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-16-002)を基準としている

# 【参考】PCV温度(既設)の推移 (試験開始からの温度変化量)



## 【参考】RPV/PCV温度の計算評価（熱バランス評価）

- 燃料デブリの崩壊熱、注水流量、注水温度などのエネルギー収支から、RPV、PCVの温度を簡易的に評価。
- RPV/PCVの燃料デブリ分布や冷却水のかかり方など不明な点が多く、評価条件には仮定を多く含むものの、単純化したマクロな体系で、過去の実機温度データを概ね再現可能



- タイムステップあたりのエネルギー収支から、RPV/PCVの温度挙動を計算

(1) RPVのエネルギー収支と温度変化の計算式

$$H_{IN} + Q_R - Q_{Rout} - H_{Rout} - C_R \times \Delta T_R = 0$$

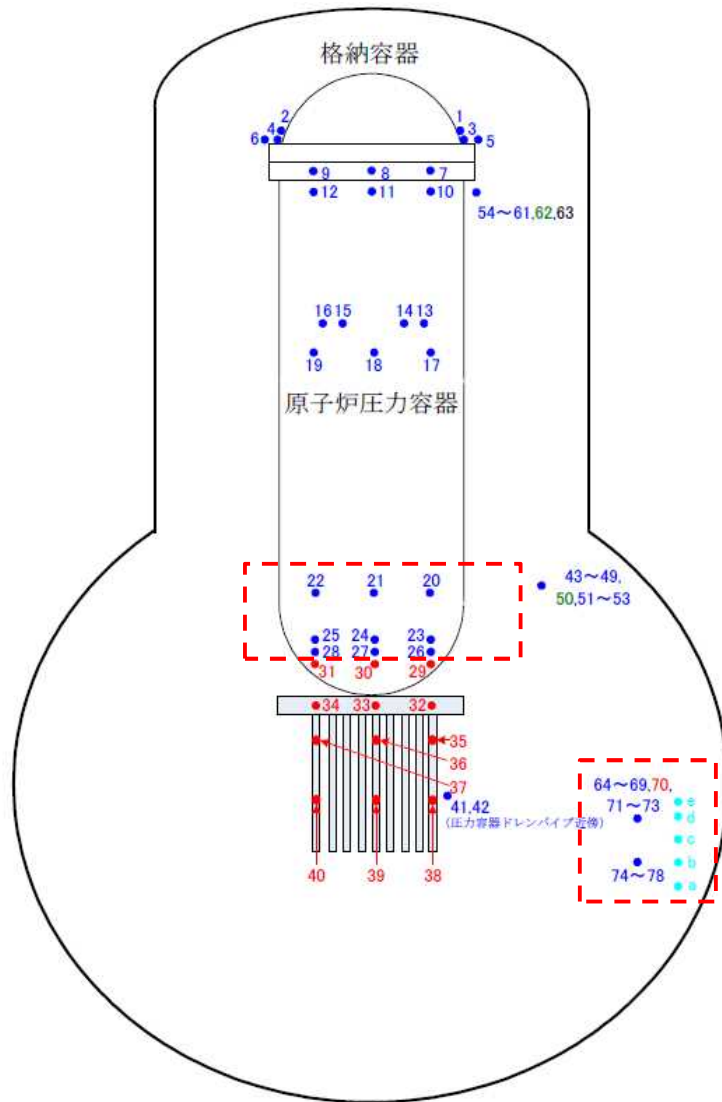
$$T_{RPV}(i+1) = T_{RPV}(i) + \Delta T_R$$

(2) PCVのエネルギー収支と温度変化の計算式

$$H_{Rout} + Q_p + Q_{Rout} - Q_{Pout1} - Q_{Pout2} - H_{Pout} - C_p \times \Delta T_p = 0$$

$$T_{PCV}(i+1) = T_{PCV}(i) + \Delta T_p$$

# 【参考】 3号機 温度計配置図 (RPV底部温度、PCV温度)



- 既設温度計
- 新設温度計
- 監視・評価対象外

## ■ RPV底部温度計

サービス名称	Tag No.	No.
RPV底部ヘッド上部温度	TE-2-3-69H1	20
	TE-2-3-69H2	21
	TE-2-3-69H3	22
スカートジャンクション上部温度	TE-2-3-69F1	23
	TE-2-3-69F2	24
	TE-2-3-69F3	25

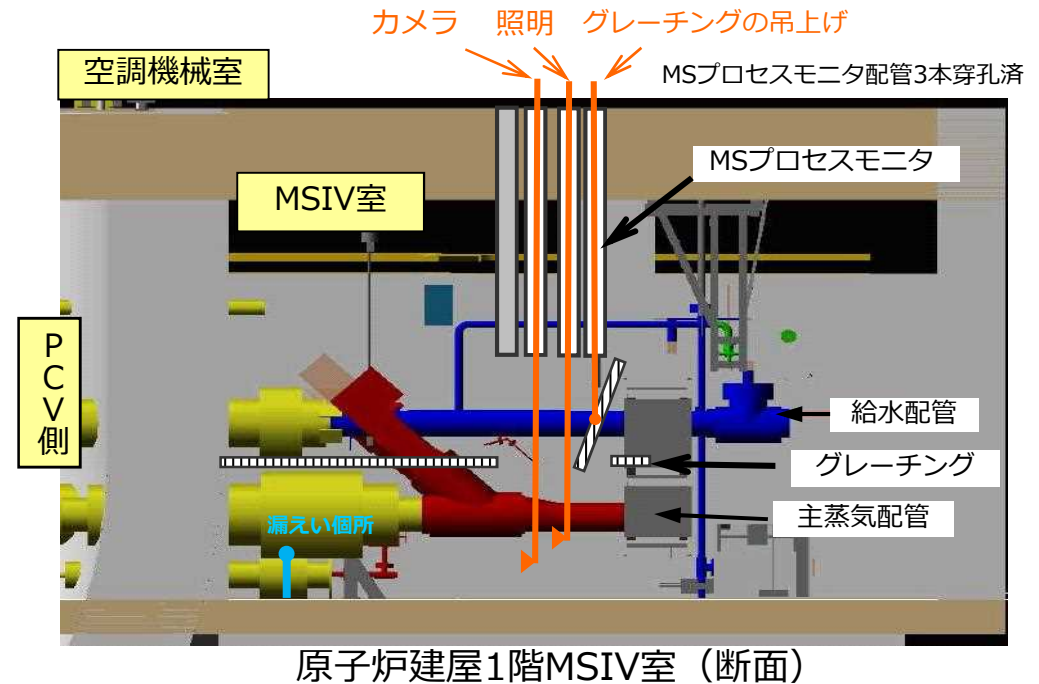
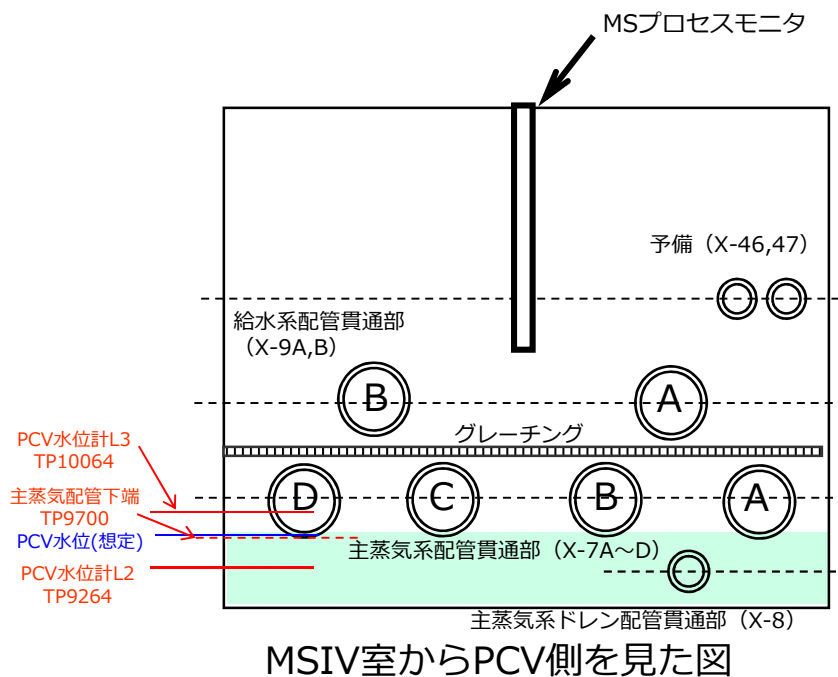
## ■ PCV温度計

サービス名称	Tag No.	No.
格納容器空調機戻り空気温度	TE-16-114A~E	74~78
格納容器空調機供給空気温度	TE-16-114F#1, G#1,H#1,J#2,K#1	64,66,68 ,71,72
PCV温度	TE-16-001~005	a~e

- 3号機原子炉注水停止試験結果（速報）
- 3号機 原子炉注水停止試験時のM S I V室内の状況について

# 1. 概要

- 3号機原子炉注水停止試験に合わせ、MSIV室内（漏えい個所）の状況を調査することを計画・実施している。（注水停止前，停止中，注水再開後）
- 調査方法として，MSIV室上の空調機械室からMSIV室に繋がっている主蒸気配管プロセス放射線モニタ管（MSプロセスモニタ）より，カメラを吊り下し室内の状況を確認する。
- 注水停止前及び停止中のMSIV室内の状況を確認した。





## 2 - 1. 主蒸気配管D調査結果

主蒸気配管D伸縮継手周辺について、前回（2014年5月15日）確認された漏えいは、今回（4月5,6日）の調査では確認されなかった。

【2014年5月15日の調査結果】



主蒸気配管D（主蒸気配管Cの奥側）

漏えい箇所拡大

主蒸気配管D

【2021年4月5,6日の調査結果】



主蒸気配管D（主蒸気配管Cの奥側）

拡大

【2021年4月14,15日の調査結果】



写真

## 2-2. 主蒸気配管 B・C, 主蒸気系ドレン配管調査結果

主蒸気配管 B・C, 主蒸気系ドレン配管伸縮継手周辺について, 前回および今回の調査においても漏えいはなかった。

【2014年5月15日の調査結果】



主蒸気系ドレン配管



主蒸気配管 B



主蒸気配管 C

【2021年4月5日の調査結果】



主蒸気系ドレン配管



主蒸気配管 B



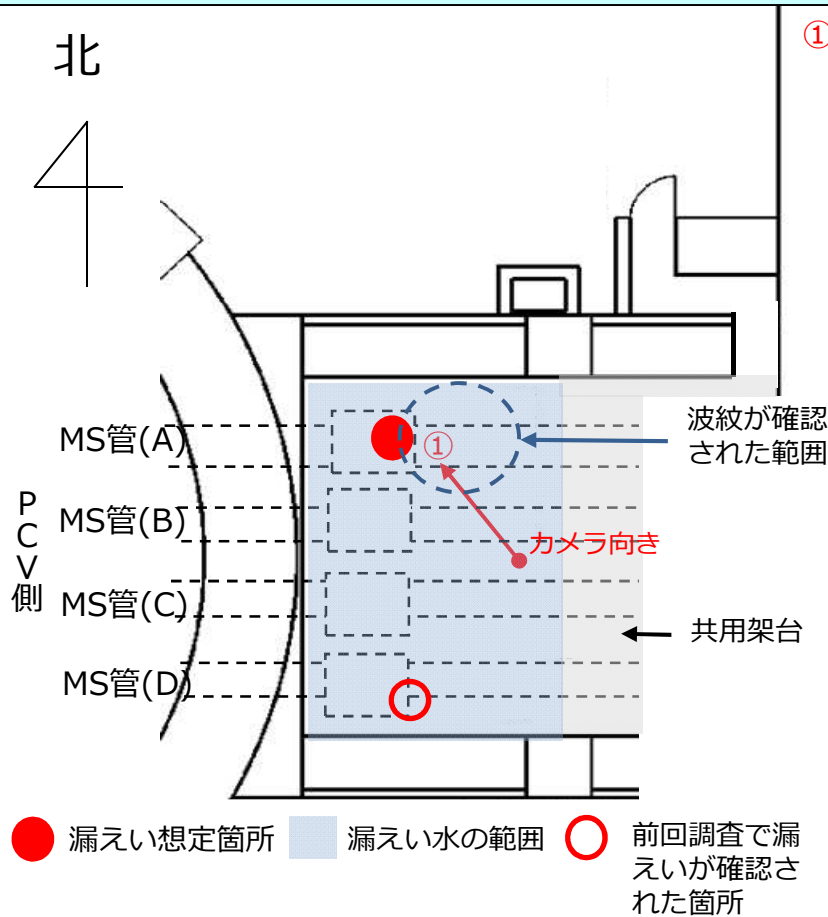
主蒸気配管 C

## 2-3. 主蒸気配管 A 調査結果

主蒸気配管 A について、注水停止前の調査にて、流水の状況はカメラの死角にあり確認できないものの、主蒸気配管 A 伸縮継手部下側の水面に漏えいによるものと考えられる揺れ・波を確認した。なお、カメラ位置にて水が流れている音も確認した。

(前回調査時の画像を再確認したところ、主蒸気配管 A 周辺での流水有無及び継手部下側水面の揺れ・波の有無を明瞭に判断できなかった。また、前回調査時は録画のみであり、録音はしていない。)

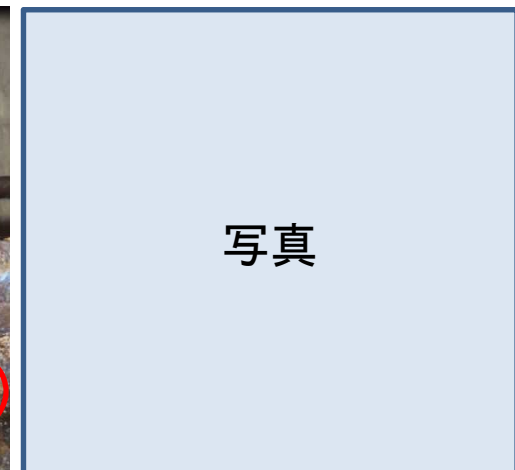
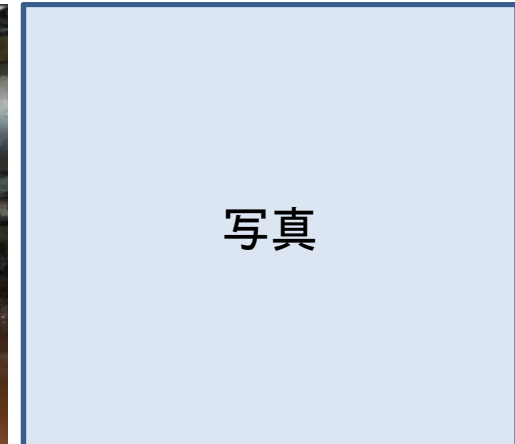
注水停止中において、\_\_\_\_\_を確認した。



① 【2021年4月6日の調査結果】



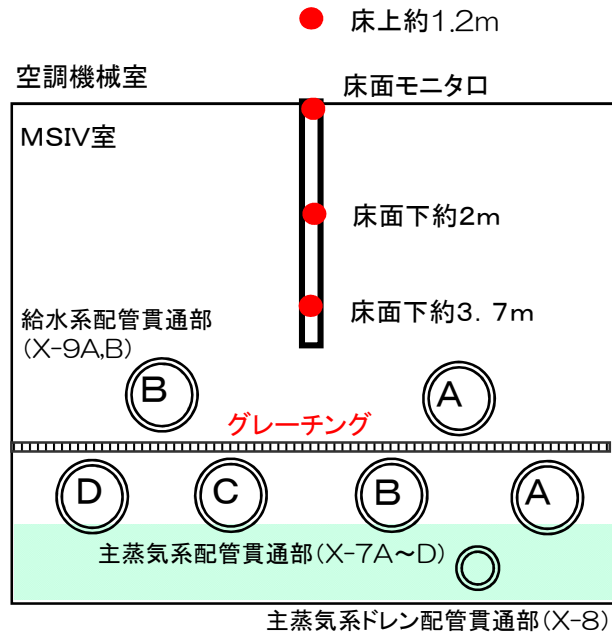
【2021年4月14,15日の調査結果】





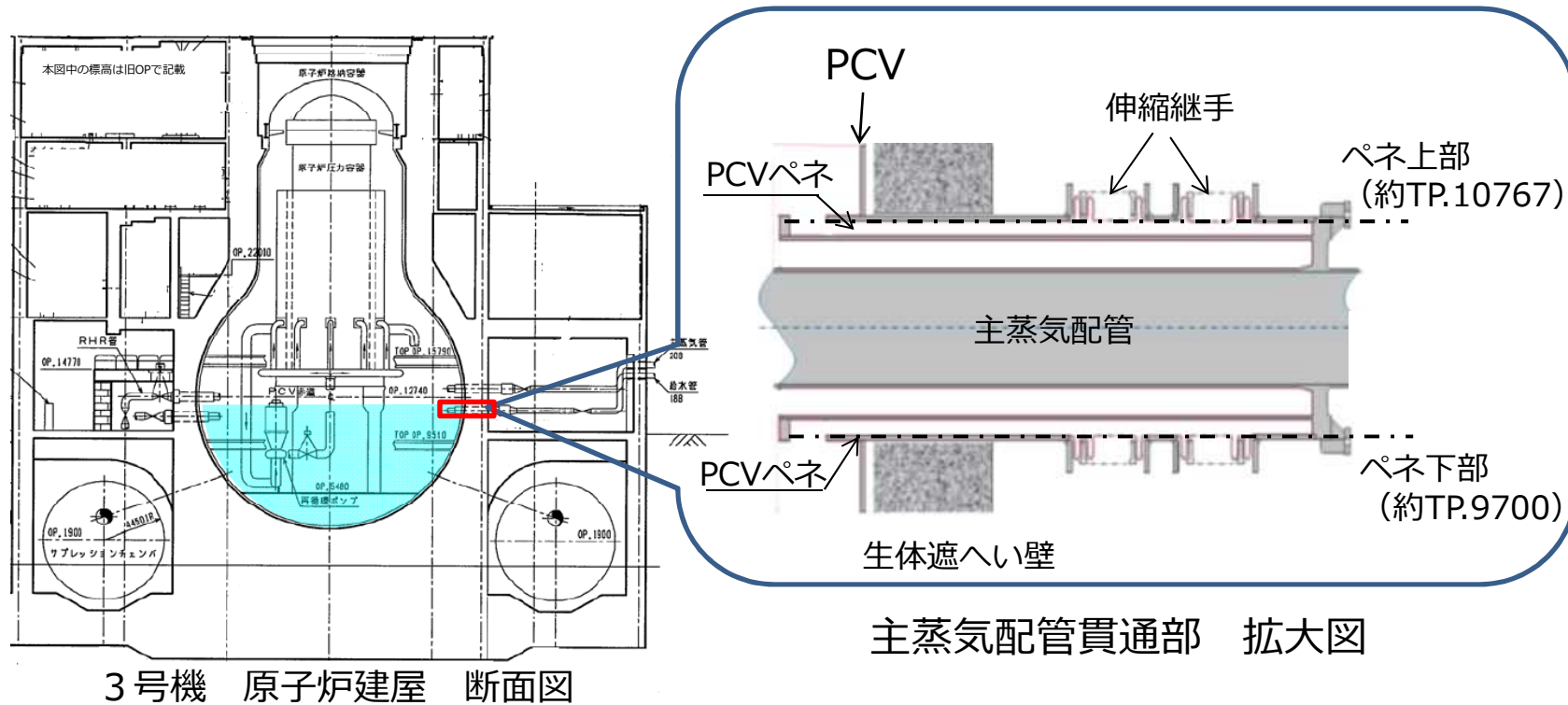
# 【参考】線量調査結果

## 【線量測定】



測定箇所	線量 (γ)	
	2014年4月23日測定	2021年4月5日測定
雰囲気 (空調機械室)	0.6 mSv/h	0.4 mSv/h
床上約1.2m	1.4 mSv/h	0.75 mSv/h
床面モニタ口	7.1 mSv/h	4.0 mSv/h
床面下約2m	80.0 mSv/h	33.6 mSv/h
床面下約3.7m	110 mSv/h	40.0 mSv/h

# 【参考】 3号機 主蒸気配管からの漏洩箇所の推定状況



## 2号機シールドプラグ高濃度汚染への対応計画について

2021年4月12日

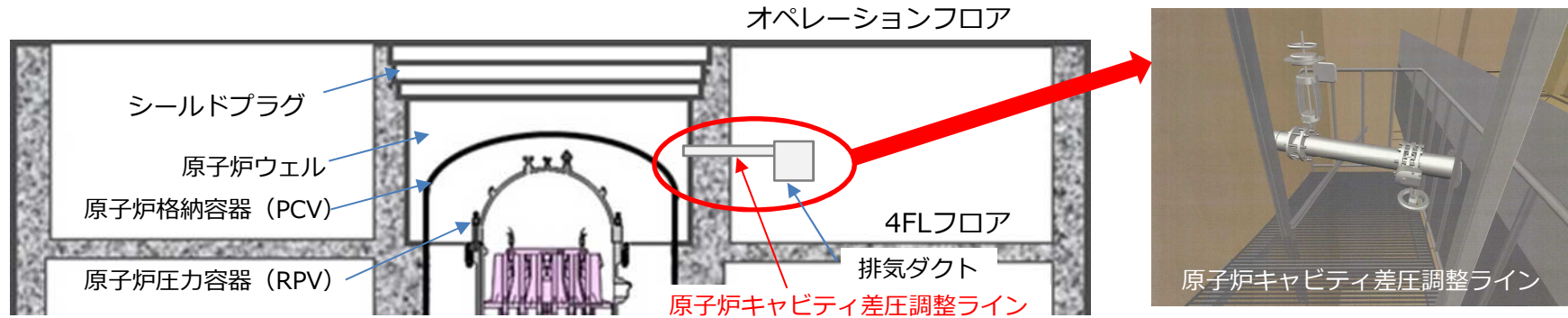
**TEPCO**

---

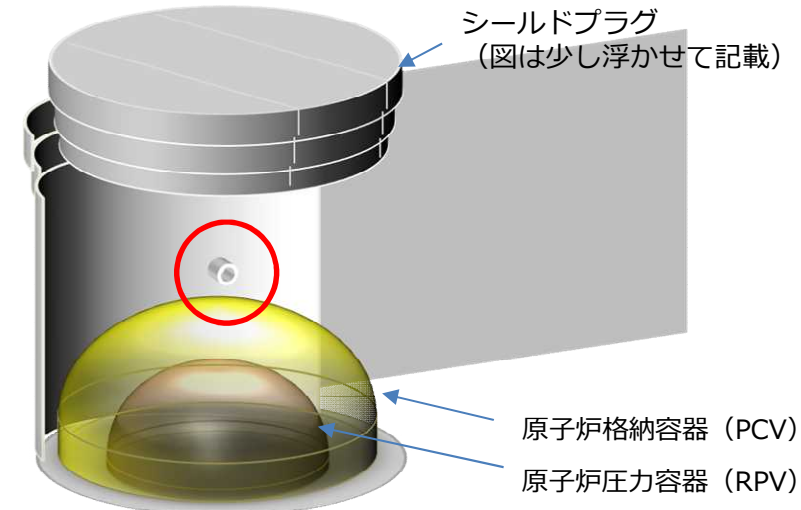
東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 原子炉ウェル内調査について

- 2号機シールドプラグ下部の原子炉ウェル内を確認するため、原子炉キャビティ差圧調整ラインを用いた調査を計画。現在の進捗について報告する。
- なお、本調査と同様な調査を2019年11月に1号機で実施しており、実績がある。



1号機 ウェル除染風景 (事故前の定検中)



原子炉キャビティ差圧調整ラインの設置位置イメージ図

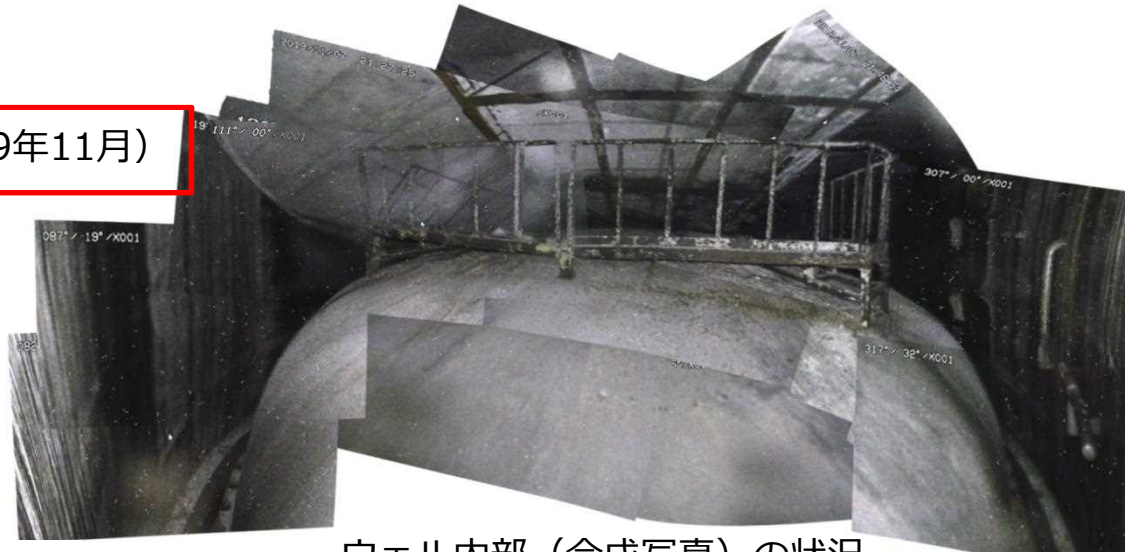
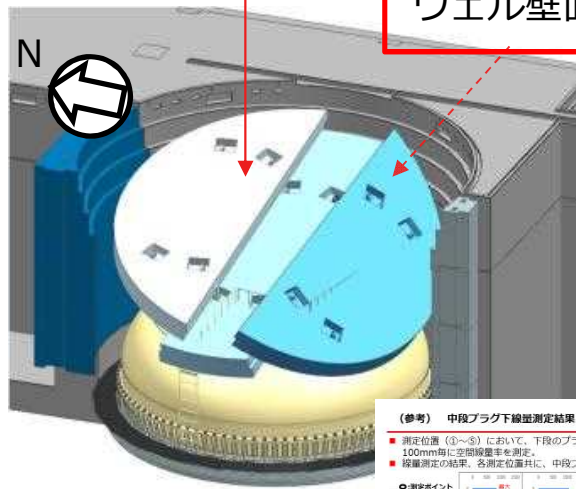
※原子炉キャビティ差圧調整ライン : 運転中に原子炉キャビティ (原子炉ウェル) とオペレーションフロアの差圧を調整するラインで、原子炉建屋換気空調系の排気ダクトに接続されている



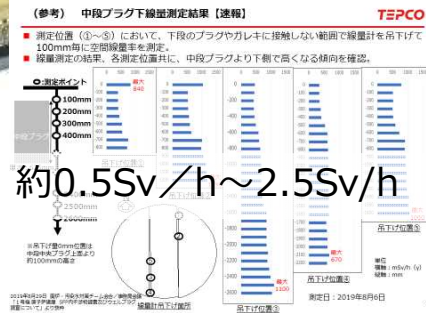
# (参考) 1号機の調査結果の概要 (2019年)

ウェル上部 (2019年8月)

ウェル壁面 (2019年11月)



ウェル内部 (合成写真) の状況



ウェル内部雰囲気線量



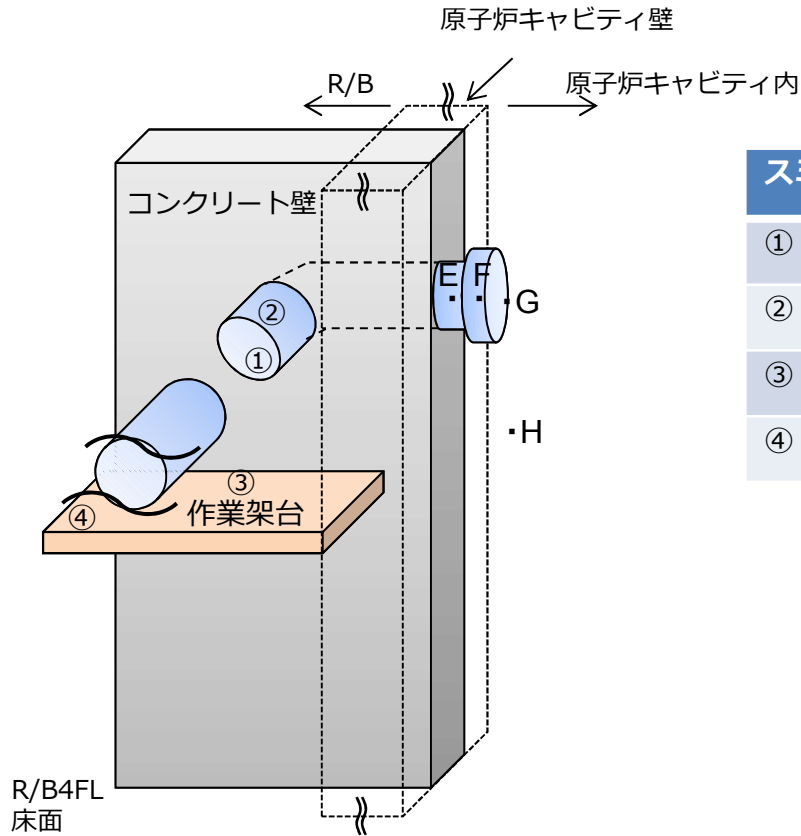
PCVフランジ部



バルクヘッド部

- 1号機の原子炉ウェル調査をウェル上部 (ウェルプラグの隙間)、ウェル壁面の配管 (原子炉キャビティ差圧調整ライン) から実施。映像、雰囲気線量その他、スミヤ等の情報を取得。

# (参考) 1号機の調査結果の概要 (2019年)



原子炉キャビティ差圧調整ライン  
のスミア採取・線量測定箇所

スミア結果 (Bq/cm<sup>2</sup>)

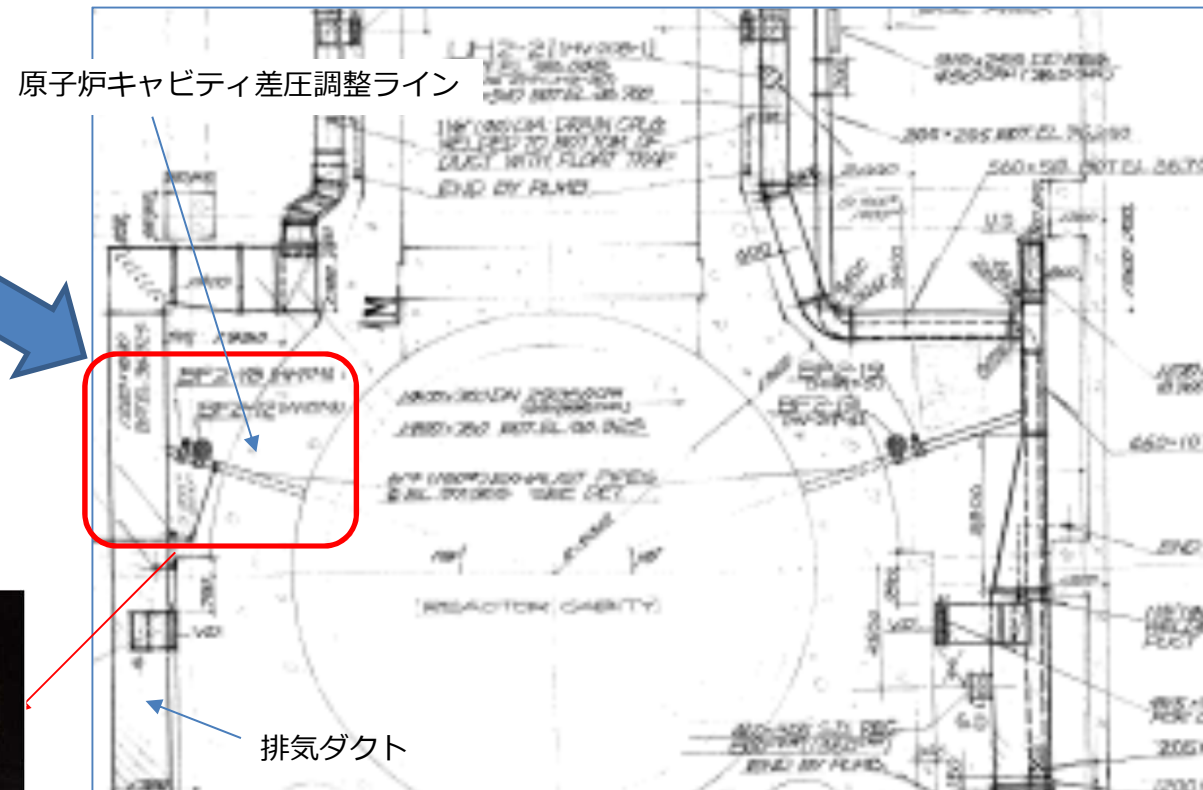
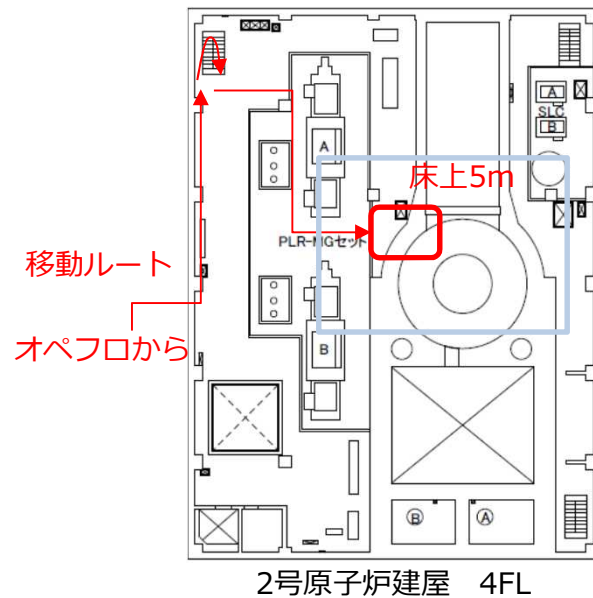
スミア箇所	α放出核種	B+γ放出核種	備考
①	$1.1 \times 10^1$	$1.8 \times 10^2$	配管内面(切断部近傍)
②	$3.5 \times 10^0$	$> 2.6 \times 10^2$	配管内面(エルボ部近傍)
③	検出限界値未満	$> 2.6 \times 10^2$	作業架台床面(配管直下)
④	検出限界値未満	$> 2.6 \times 10^2$	作業架台床面

配管出口部周辺線量測定結果

測定箇所	線量測定値 [mSv/h]	備考
E	400	配管出口より10cm内部
F	700	配管出口より10cm内部
G	1100	配管出口
H	2600	配管出口下50cm

## 2. 原子炉ウェル内調査の進捗状況について

- これまで、現場調査を実施し、放射線量の測定と周辺を含む現場の状況調査を行った。
- 作業場所は床上5mで、線量が高いため、除染あるいは遮蔽等の線量低減が必要



2号機原子炉建屋4階ダクト配置図

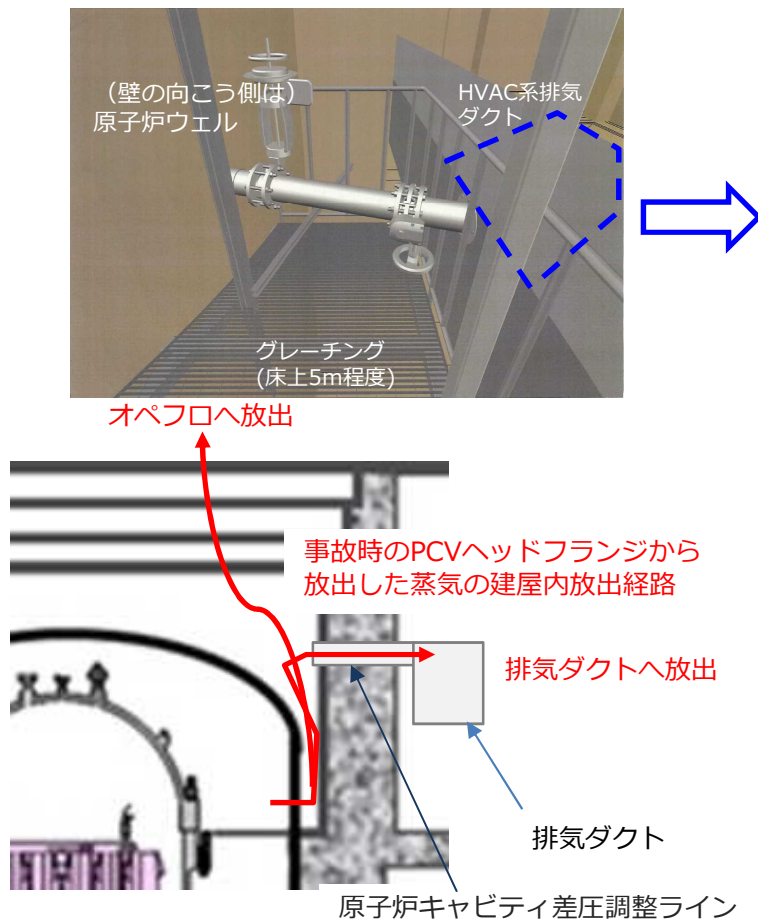
作業場 (床上5m)	約10mSv/h
4FLフロア床面	約5 mSv/h

### 3-1. 現場調査の結果

現場作業に資する各部の放射線データその他、事故調査、原子炉ウェル内の状況予測に資する幾つかの情報が得られた。

#### 【調査結果】

- 原子炉キャビティ差圧調整ラインから排気ダクトへの直線上の部分が劣化している（その他の箇所には大きな劣化は見られない）。
- また、ダクト下部に高線量箇所が存在し、ダクト下部の（4m下の）床面付近にも高線量箇所を確認。

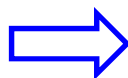
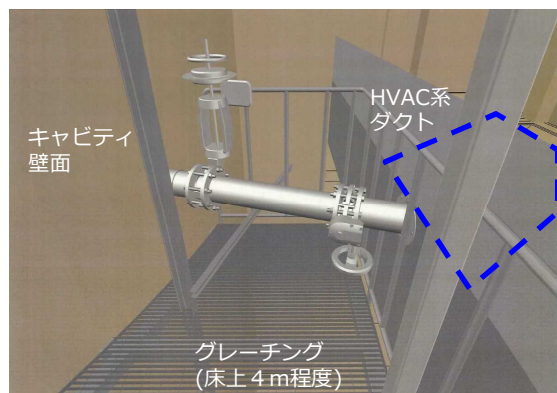


事故時にウェル内からダクトへ、水酸化セシウムを含んだ蒸気が流入したものと推測。亜鉛メッキが高温蒸気を受けた影響やダクトのアルカリ腐食等が考えられる。

## 3-2. 現場調査の結果

### 【調査結果】

- 排気ダクト内、配管部等の各部のスミヤ測定を実施
- ダクト内部の底面および側面には、黄色の付着物が確認された。



ダクト内部側面（配管側）写真



配管

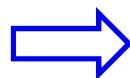
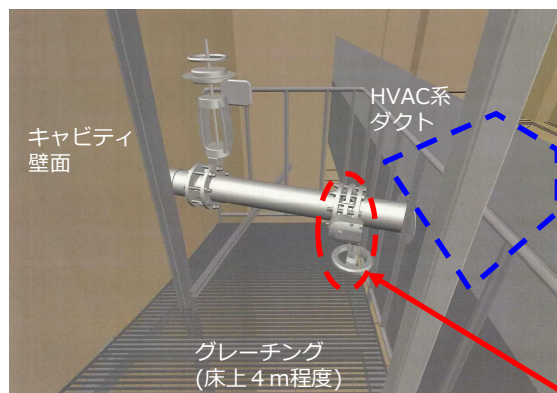
黄色  
付着物



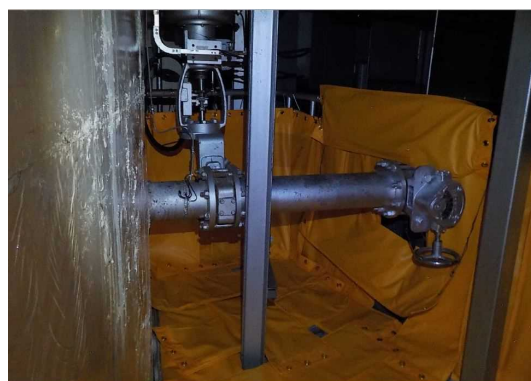
### 3-3. 現場調査の結果

#### 【調査結果】

- 排気ダクト内、配管部等の各部の線量調査および配管内側のスミヤ測定を実施
- 配管内部に堆積物（錆など）が確認された。
- グレーチング上および手摺に遮へいを設置。雰囲気線量：約18%低減。



遮へい設置後の状況

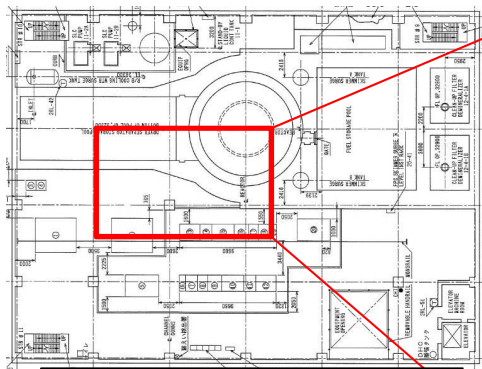


バタ弁(BF2-18)

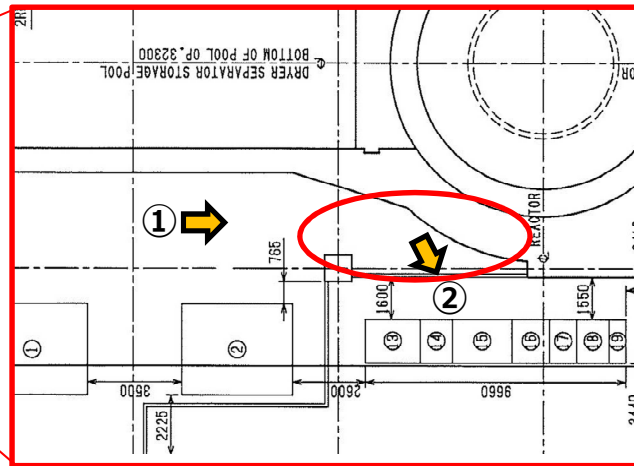


配管内部の状況：錆等の堆積物が確認された。

# 3-4 : 現場調査結果



2号機原子炉建屋 4階

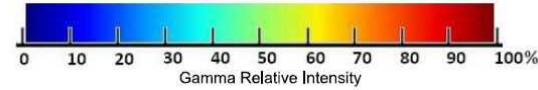
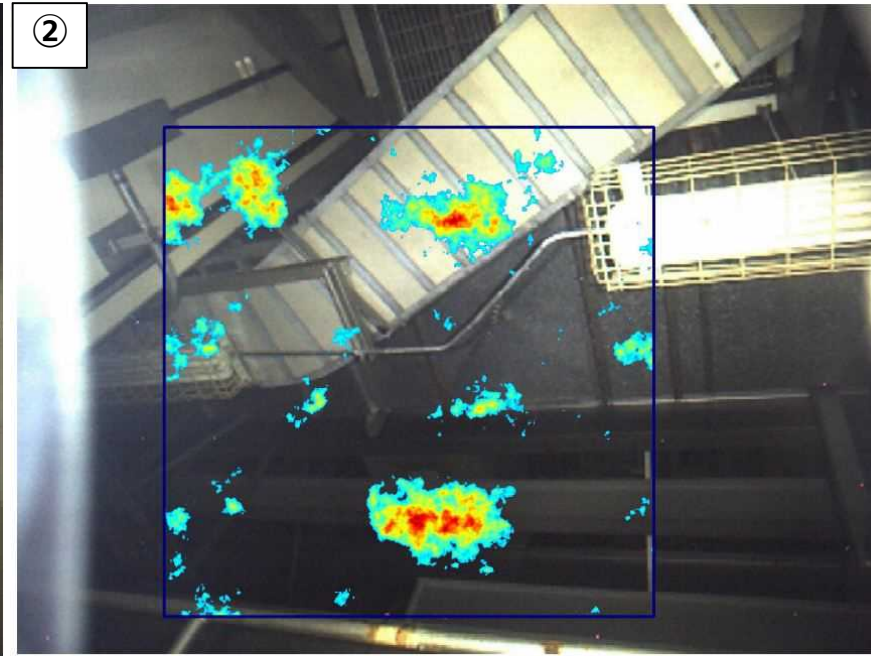
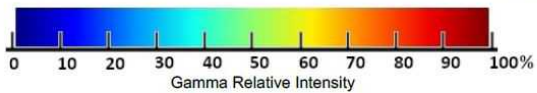
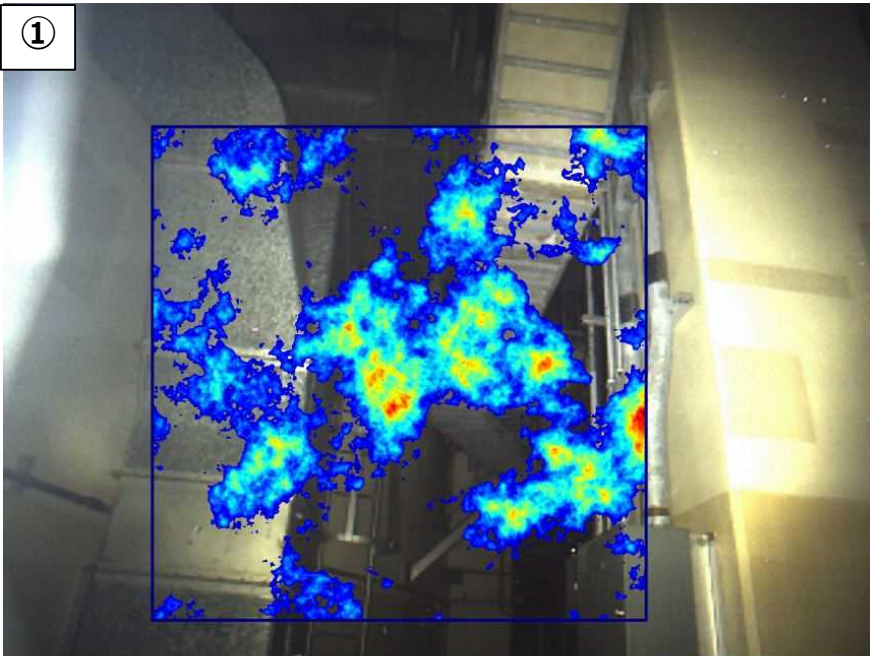


○ : ウェル内調査実施箇所

➡ : γカメラ測定箇所

①北側から測定

②作業場所の真下から測定(西向き)

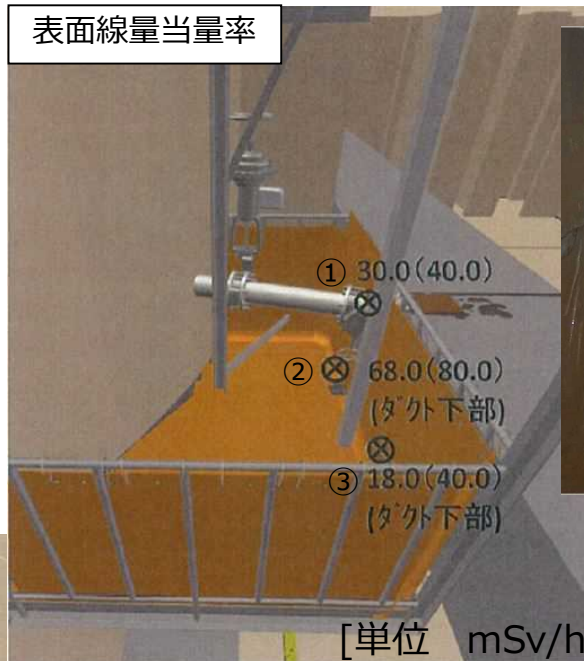


# 4. 遮蔽設置後の現場の線量

平均：18%減

測定日：2021/3/30

ポイント	遮へい前[mSv/h]	遮へい後[mSv/h]
①	15	13
②	15	13
③	20	10
④	35	28
⑤	15	13
⑥	12	10
⑦	12	12
⑧	10	8
⑨	15	15



使用測定器  
ICW

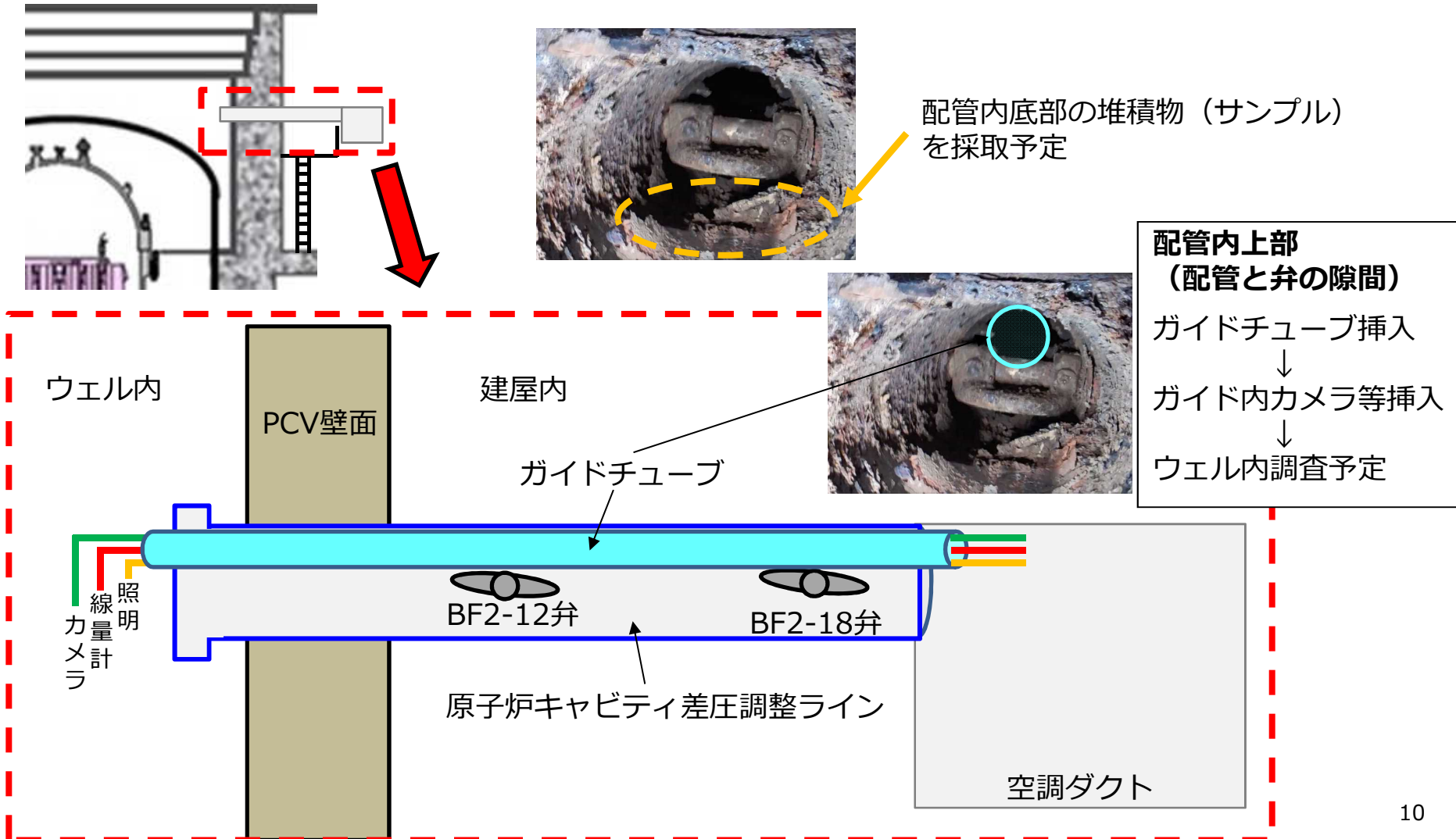


ポイント	遮へい前[mSv/h]	遮へい後[mSv/h]
①	40	30
②	80	68
③	40	18



## 5. 点検口を用いた調査内容（案）

- 配管内底部の堆積物を採取
- 配管内上部の隙間にガイドチューブを挿入し、ガイド内にカメラ、線量計、照明を通し、ウェル内の状況、線量等を調査
- 可能な範囲で配管内のスミヤ測定を実施

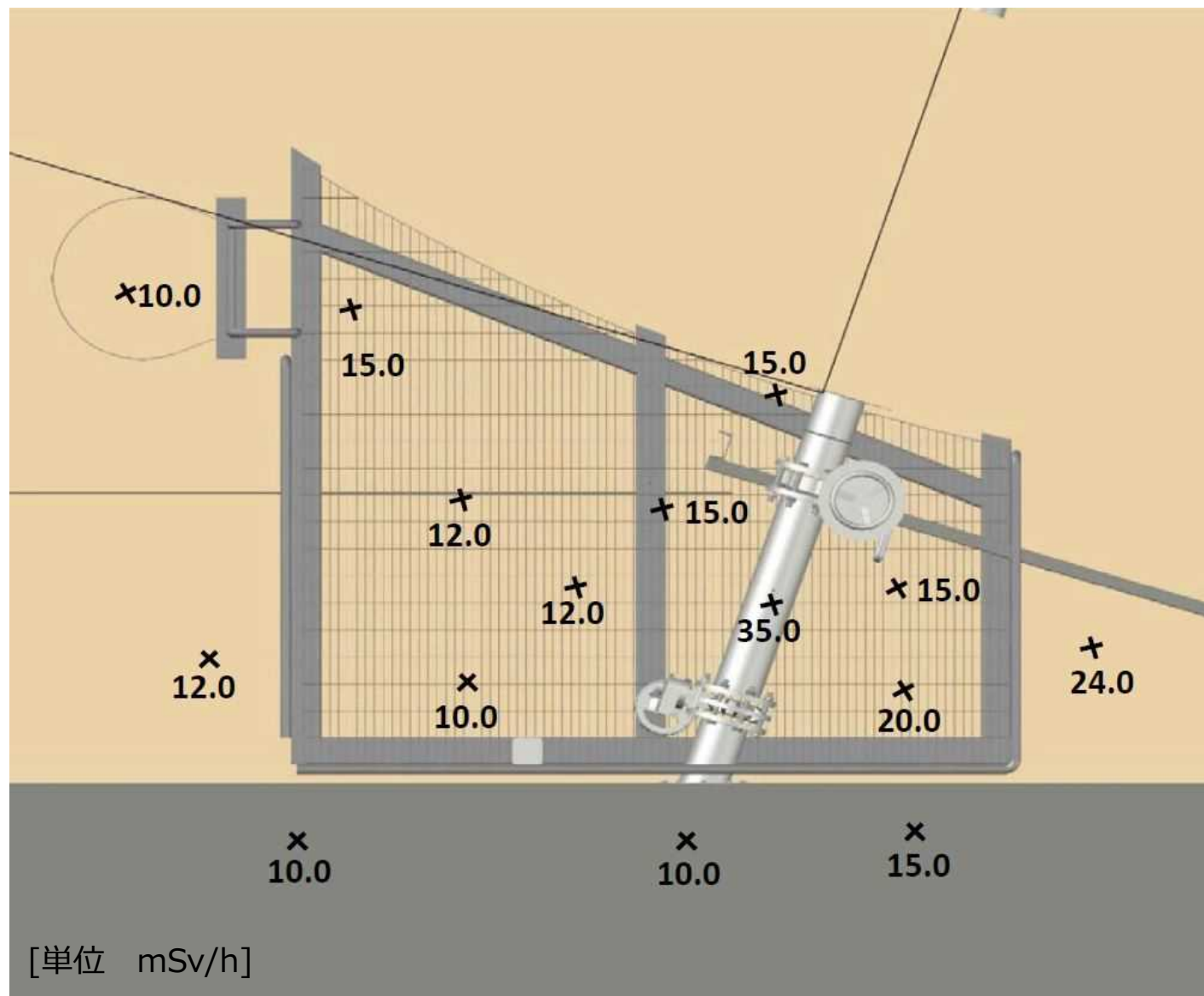


## 6. 工程 (案)

	2020年度			2021年度						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2号機ウェル内調査			現場調査、遮蔽 ■	■	モックアップ※ □					
					ウェル調査 □					

※カメラ・線量計等の挿入、配管内部の堆積物採取

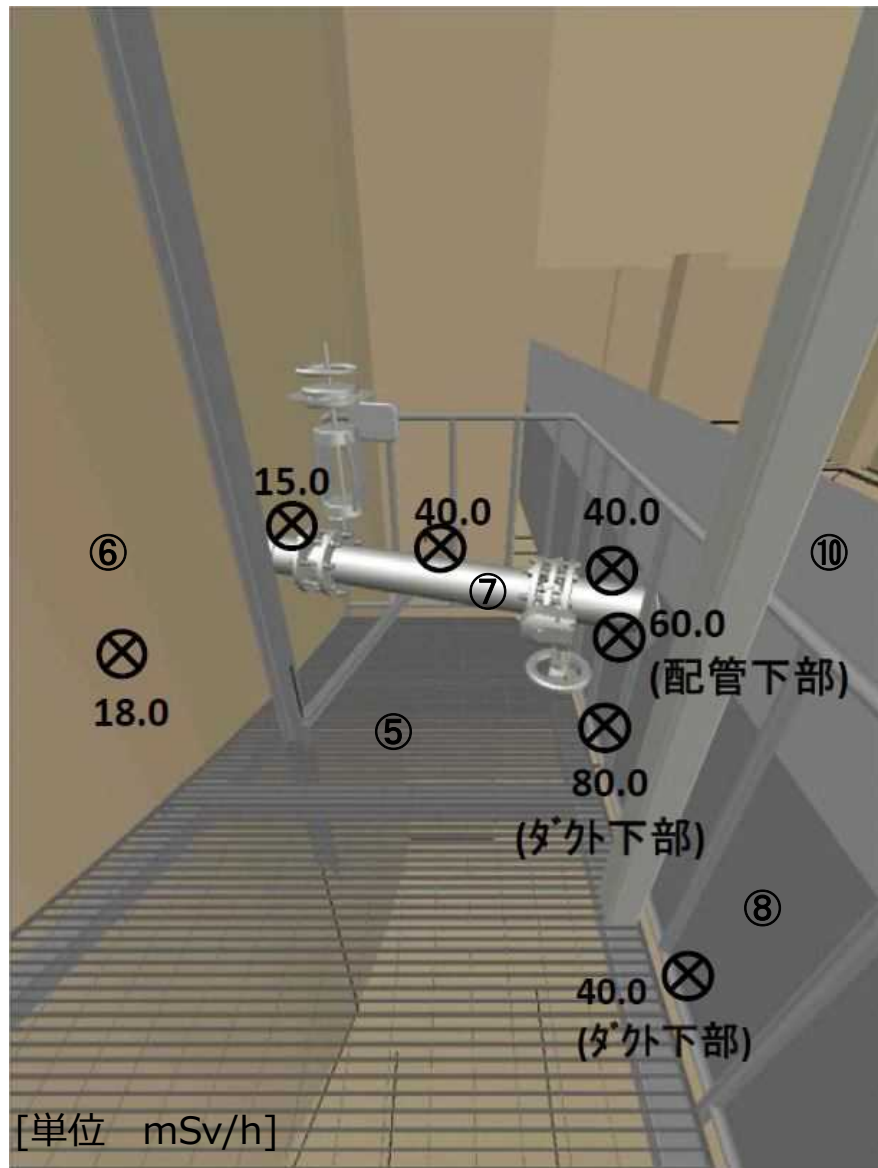
# 7-1. サーベイデータ



測定日：2021/3/5

使用測定器  
ICW

## 7-2. サーベイデータ



測定日 : 2021/3/5

使用測定器

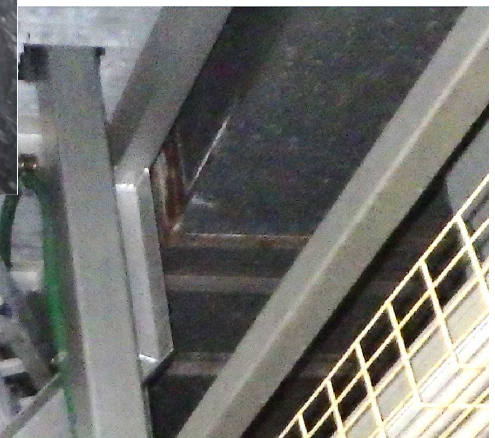
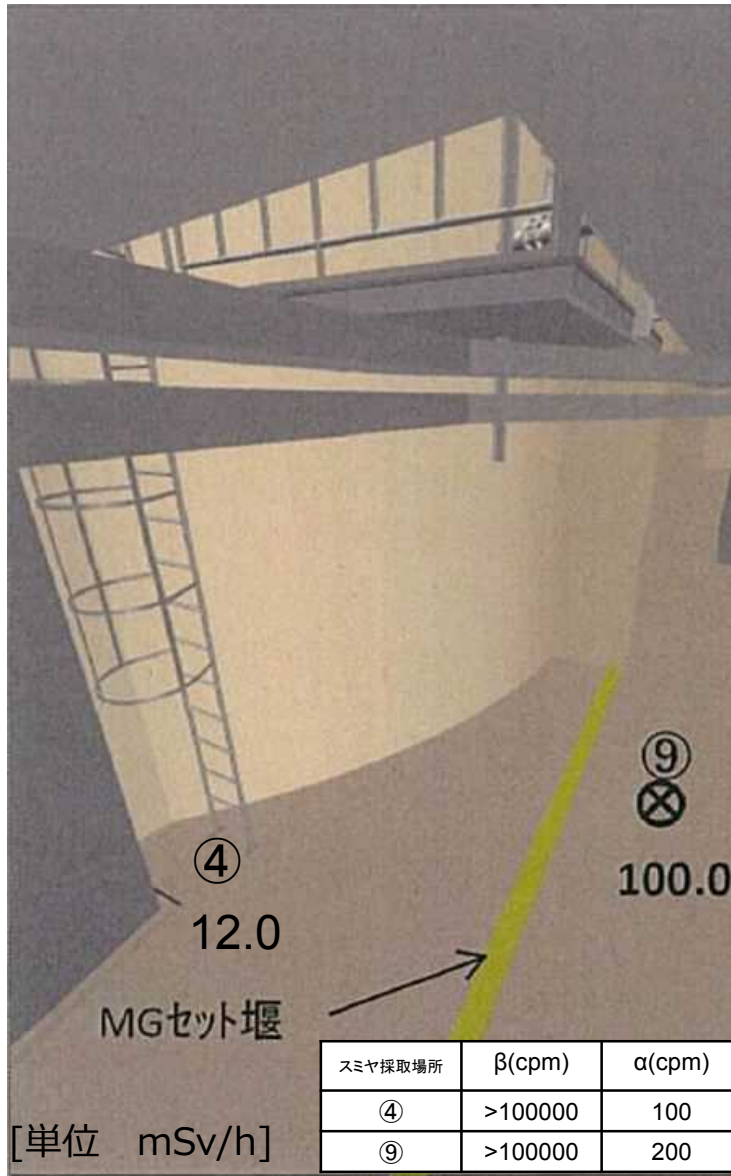
ICW,ICWBL,ICWBH,GMAD, $\alpha$

スミヤ採取場所	$\beta$ (cpm)	$\alpha$ (cpm)	$\gamma$ (mSv/h)	$\beta+\gamma$ (mSv/h)
⑤	>100000	0	0.15	10.0
⑥	>100000	30	0.14	5.0
⑦	>100000	50	0.16	12.0
⑧	>100000	0	0.15	8.0
⑩	>100000	0	0.14	7.0

# 7-3. サーバイデータ

測定日 : 2021/3/5

使用測定器  
ICW,ICWBL,ICWBH,  
GMAD, $\alpha$

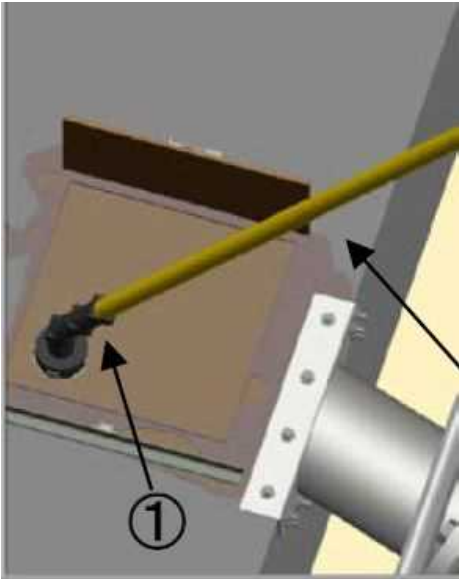


スミヤ採取場所	$\beta$ (cpm)	$\alpha$ (cpm)	$\gamma$ (mSv/h)	$\beta+\gamma$ (mSv/h)
④	>100000	100	1.40	400.0
⑨	>100000	200	2.00	700.0

[単位 mSv/h]

# 7-4. サーベイデータ

①ダクト内の底部スミア採取



②配管内のスミア採取

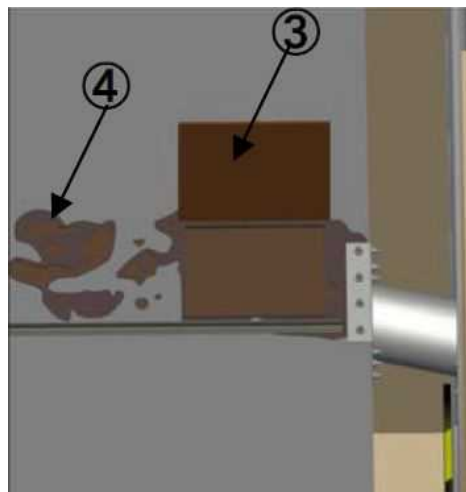


測定日：2021/3/22

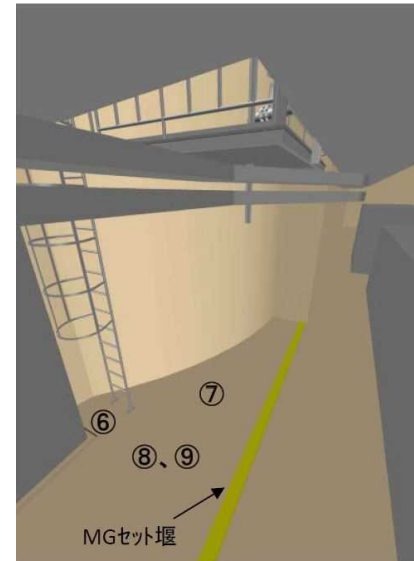
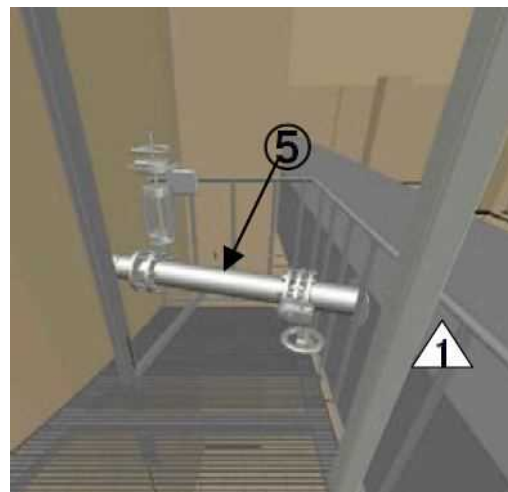
No	採取場所	表面汚染密度		$\alpha$	$\gamma$	$\beta+\gamma$
		cpm	Bq/cm <sup>2</sup>	cpm	mSv/h	mSv/h
①	ダクト内面 ※1	20000	2.51E+02	40	0.25	2.0
②	配管内面 ※1	40000	5.14E+02	500	0.20	2.0
③	点検口裏面	>100000	>1.31E+03	600	0.20	2.0
④	ダクト外面(錆部)	50000	6.46E+02	100	0.20	2.0
⑤	配管外面	>100000	>1.31E+03	0	0.25	15.0
⑥	床面(ラダー下)	>100000	>1.31E+03	0	0.25	10.0
⑦	床面(グレーチング下部)	>100000	>1.31E+03	0	0.80	200.0
⑧	床面(拭き上げ前)	>100000	>1.31E+03	60	0.50	80.0
⑨	床面(拭き上げ後)	25000	3.17E+03	40	0.20	5.0

⑥～⑩ 4階床面のスミア採取

③点検口裏面④ダクト錆部スミア採取



⑤配管表面のスミア採取

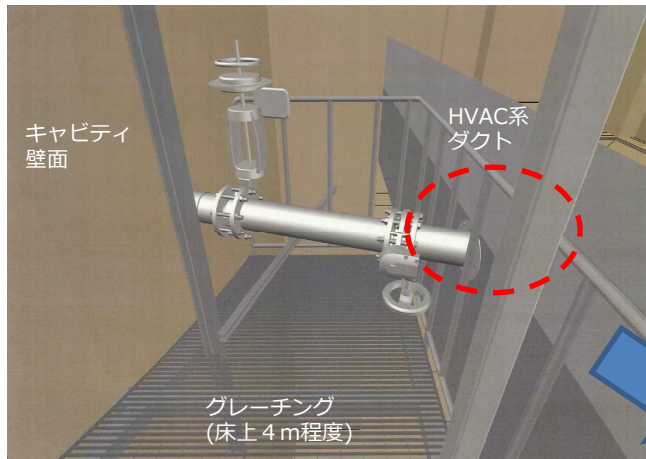


使用測定器  
ICW, ICWBH,  
GMAD,  $\alpha$

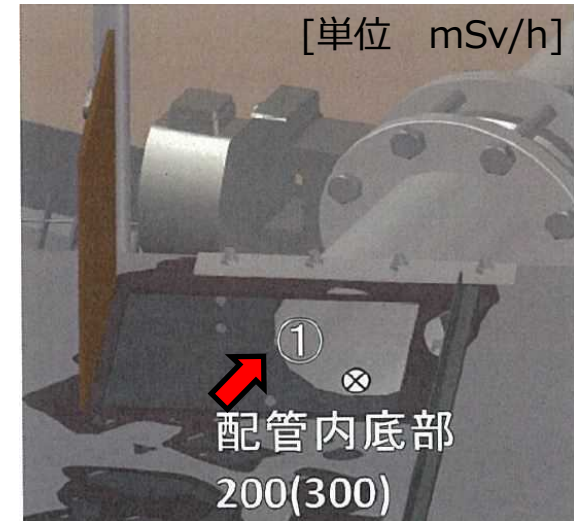
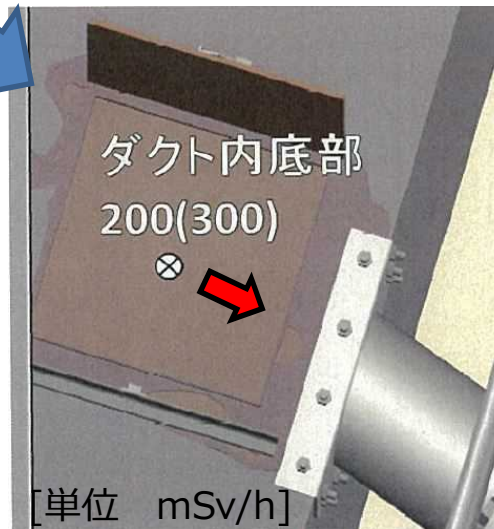
# 7-5. サーベイデータ

測定日：2021/3/26

使用測定器  
ICW,ICWBH,GMAD, $\alpha$



: 測定器方向



No	採取場所	表面汚染密度 $\beta$		表面汚染密度 $\alpha$		$\gamma$	$\beta + \gamma$
		cpm	Bq/cm <sup>2</sup>	cpm	Bq/cm <sup>2</sup>		
①	配管内面	>100000	1.31E+03	4000	8.21E+01	0.08	1.0

## 7-6. 測定器

測定器：電離箱サーベイメータ(低線量)【ICWBL】

測定器：電離箱サーベイメータ【ICW】

測定器：電離箱サーベイメータ(高線量)【ICWBH】



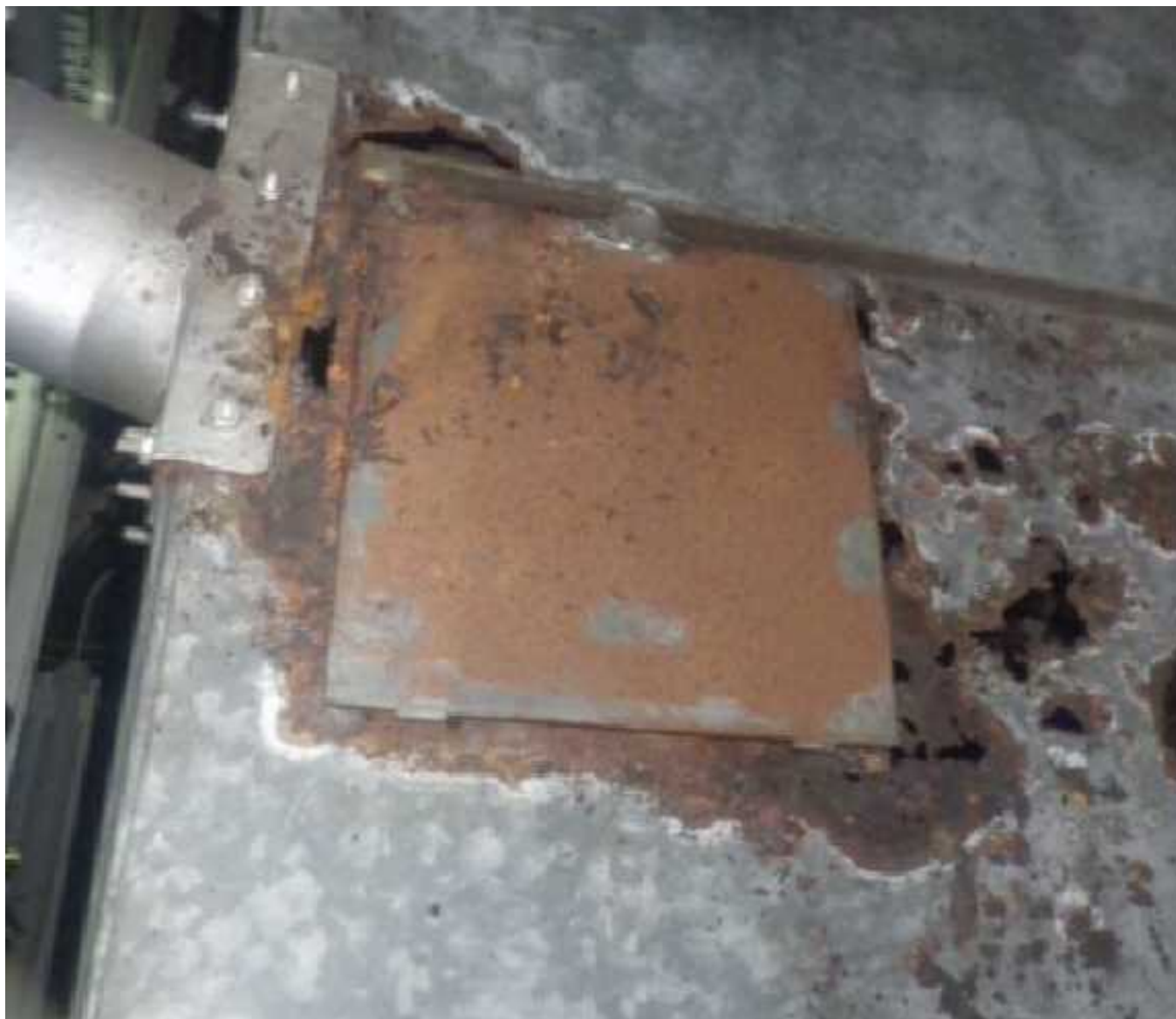
測定器：GM汚染サーベイメータ【GMAD】

測定器：α線サーベイメータ【α】













# 参考資料：ダクト内部側面（配管側）













# 参考資料：遮へい設置後（1）





# 高性能容器(HIC)のβ線放射線劣化について (案)

2021/4/12

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

- ① HIC材料であるポリエチレンのβ線の照射影響を確認するため、ポリエチレン試験片を用いて電子線照射を行った後、材料試験により照射後の材料物性値を取得
  - ⇒有意な物性値変化として、高速曲げ試験における照射面側のひずみの低下を確認（添付資料参照）
  
- ② ①で得られた材料物性値を用いて、HIC落下解析を実施し構造健全性を評価
  - ⇒吸収線量5000kGyの試験片物性値を用いて評価した結果、HIC落下時においても健全性を維持できると評価（添付資料参照）
  
- ③ β線の放射線劣化が懸念される炭酸塩スラリーを収容したHICについて、HIC内面の吸収線量が5000kGyに到達する期間を評価
  - 処理した汚染水の全β放射能濃度及びALPS処理量等からHICに収納している放射能濃度を評価（スラリー内のSr-90放射能濃度、表面線量当量率からの評価ではない）

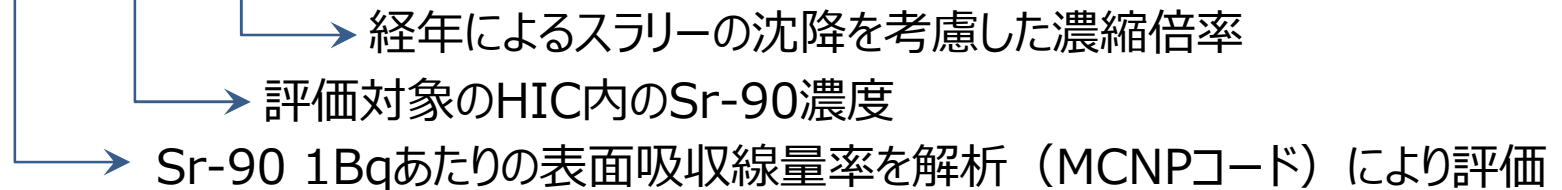
■ 5,000kGy到達期間 = HIC内表面の吸収線量率 [Gy/h] × 時間 [h]

➤ HIC内表面の吸収線量率の評価方法

HIC内表面の吸収線量率 (A) は、基準とするHIC内表面吸収線量率解析結果 (B) を基準として、以下の式で算出

$$A = \frac{B}{C} \times D \times E$$

A : 評価するHICの表面吸収線量率 [Gy/h]  
B : 基準とするHIC表面吸収線量率解析結果 [Gy/h]  
C : 基準とするHIC表面吸収線量率解析に用いたSr濃度 [Bq/m<sup>3</sup>]  
D : 評価するHIC内のSr-90濃度 [Bq/m<sup>3</sup>]  
E : 経年によるスラリーの沈降を考慮した濃縮倍率

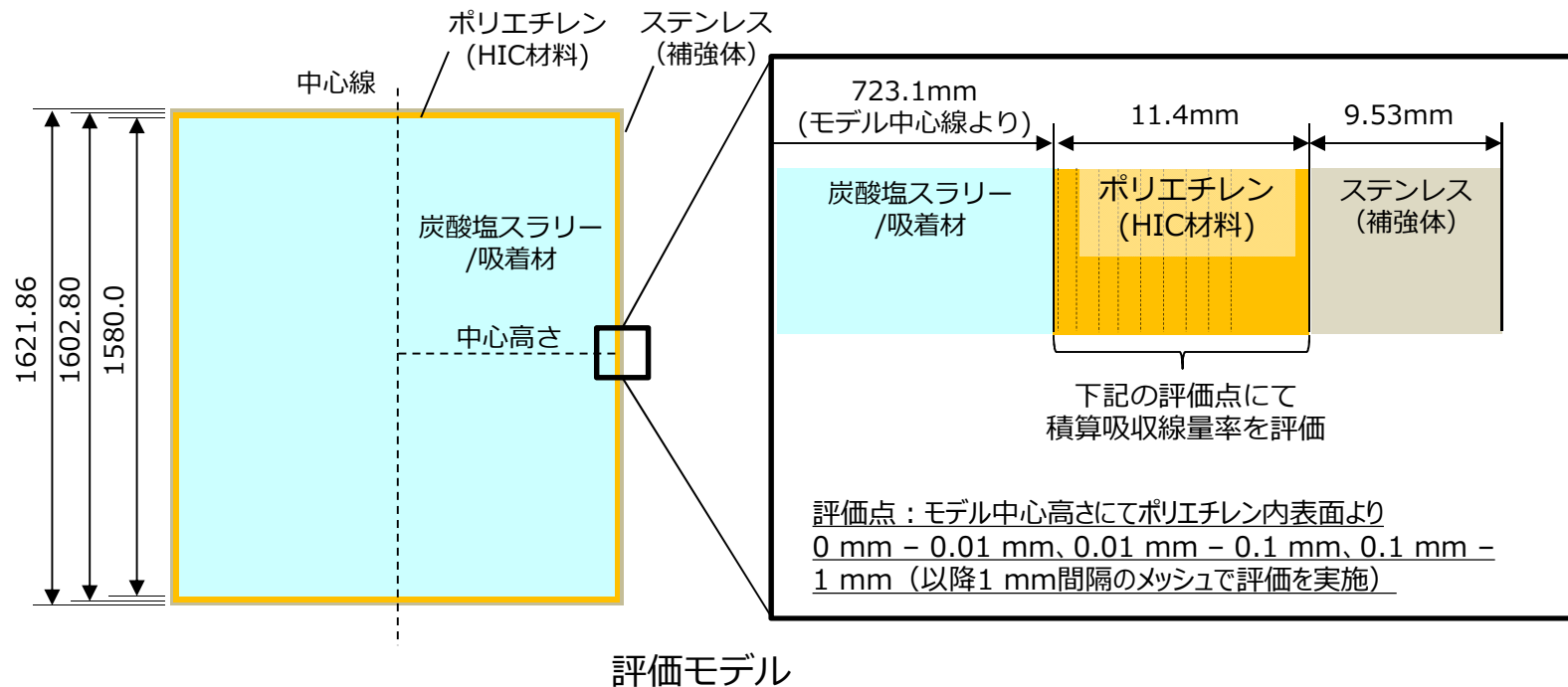


➤ さらに、上記で評価したHICの表面吸収線量率からSr-90の半減期を考慮し (0.1年単位で表面吸収線量率を半減期補正、5000kGy近くでは0.01年単位で半減期補正)、5,000kGy到達までの期間を評価

# 【参考】基準とするHIC内表面の吸収線量率解析条件

収容物	炭酸塩スラリー/Sr吸着材 (収容物は均一に分布するものとして評価)
密度 g/cm <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸塩スラリー : 1.2<sup>※1</sup> / 吸着材 : 0.84<sup>※2</sup></li> <li>ポリエチレン (HIC材料) : 0.942</li> <li>ステンレス (補強体) : 7.98</li> </ul>
考慮する核種	Sr-90, Y-90
評価線種	β線 (電子線) 及び制動X線
解析コード	MCNP5

※1 p. 4 の計算により算出  
 ※2 吸着材かさ密度の測定結果



## 【参考】基準とするHIC内表面の吸収線量率解析条件

### ➤ スラリー密度の算出方法

$$m = (\rho - \rho_W) \cdot 1000 \cdot \rho_s / (\rho_s - \rho_W)$$

上記を整理し

$$\rho = \rho_W + m \cdot (\rho_s - \rho_W) / 1000 / \rho_s$$

$$\rho_s = \rho_{MgCO_3} + (\rho_{CaCO_3} - \rho_{MgCO_3}) \cdot \frac{m_{CaCO_3}}{m_{MgCO_3} + m_{CaCO_3}}$$

炭酸塩スラリー密度:  $\rho$

炭酸塩スラリー濃度  $m$  : 305g/L

炭酸マグネシウムの密度  $\rho_{MgCO_3}$  : 2.96 g/ml

炭酸カルシウムの密度  $\rho_{CaCO_3}$  : 2.71 g/ml

ALPS入口水中の炭酸マグネシウム濃度  $m_{MgCO_3}$  : 1.51 g/L

炭酸カルシウム濃度  $m_{CaCO_3}$  : 0.85 g/L

水の密度  $\rho_W$  : 1.0g/ml

$$\rho = 1.2 \text{ g/cm}^3$$

### ➤ 材料組成

物質	元素	質量割合
炭酸塩沈殿スラリー	Ca	0.057991
	Mg	0.107454
	C	0.071124
	O	0.710217
	H	0.053215

物質	元素	原子個数比
Sr吸着材	H	1
	O	5
	Na	1
	Ti	2

物質	元素	原子個数比
ポリエチレン (HIC材料)	H	2
	C	1

物質	元素	重量割合(%)
ステンレス	Fe	100



# 【参考】 基準とするHIC内表面の吸収線量率解析条件



## ● 5,000kGy到達時間の評価に用いた物性値

到達時間の短い17基

HIC シリアルNo.	ALPS処理対象水の全β濃度[Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理量 [m <sup>3</sup> ]	Ca [ppm]	Mg [ppm]
PO646393-190	8.5E+05	3.3E+02	222	266
PO646393-183	8.5E+05	2.5E+02	222	266
PO646393-185	8.5E+05	3.6E+02	222	266
PO646393-194	8.5E+05	5.9E+02	222	266
PO646393-172	8.5E+05	3.3E+02	222	266
PO646393-182	8.5E+05	3.9E+02	222	266
PO646393-197	8.5E+05	3.2E+02	222	266
PO646393-213	8.5E+05	2.5E+02	222	266
PO641180-237	8.5E+05	2.5E+02	222	266
PO646393-177	8.5E+05	2.3E+02	222	266
PO646393-186	8.5E+05	5.4E+02	222	266
PO646393-176	8.5E+05	5.5E+02	222	266
PO646393-184	8.5E+05	2.8E+02	222	266
PO646393-187	8.5E+05	2.8E+02	222	266
PO646393-180	8.5E+05	2.4E+02	222	266
PO646393-192	8.5E+05	2.1E+02	222	266
PO646393-174	8.5E+05	8.8E+01	222	266

17基の次に到達時間の短い20基

HIC シリアルNo.	ALPS処理対象水の全β濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理量 [m <sup>3</sup> ]	Ca [ppm]	Mg [ppm]
PO646393-195	5.3E+05	5.5E+02	210	256
PO646393-173	5.3E+05	4.9E+02	210	256
PO646393-209	5.3E+05	4.3E+02	210	256
PO641180-229	5.3E+05	3.5E+02	210	256
PO646393-181	5.3E+05	3.2E+02	210	256
PO641180-230	5.3E+05	3.1E+02	210	256
PO641180-242	5.3E+05	3.1E+02	210	256
PO646393-211	5.3E+05	3.0E+02	210	256
PO641180-240	5.3E+05	2.8E+02	210	256
PO641180-227	5.3E+05	2.8E+02	210	256
PO641180-239	5.3E+05	2.6E+02	210	256
PO641180-248	5.3E+05	2.6E+02	210	256
PO646393-212	5.3E+05	2.6E+02	210	256
PO646393-228	5.3E+05	2.5E+02	210	256
PO646393-230	5.3E+05	2.2E+02	210	256
PO641180-228	5.3E+05	2.1E+02	210	256
PO646393-229	5.3E+05	2.0E+02	210	256
PO646393-233	5.3E+05	2.0E+02	210	256
PO641180-243	5.3E+05	1.5E+02	210	256
PO646393-188	5.3E+05	5.7E+01	210	256

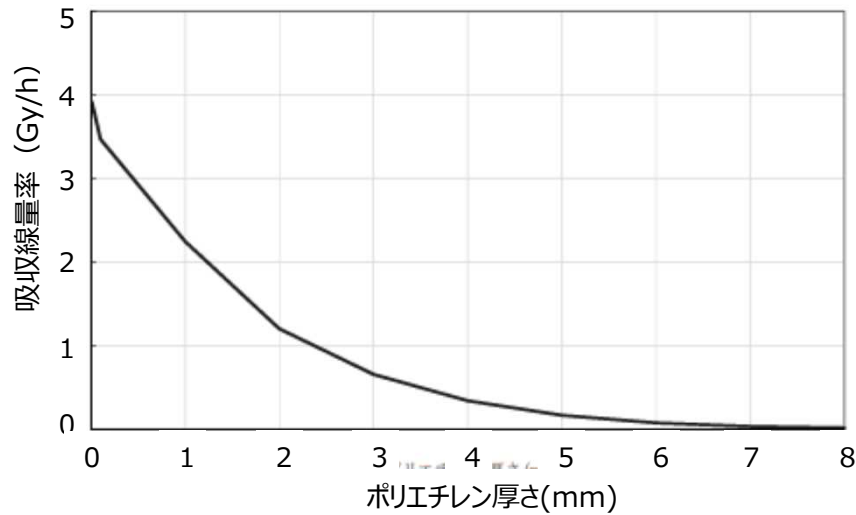
# 基準とするHIC内表面の吸収線量率解析結果

炭酸塩スラリー/Sr吸着材のSr-90/Y-90濃度を以下の濃度で評価した場合のHIC内表面の吸収線量率は以下の通り

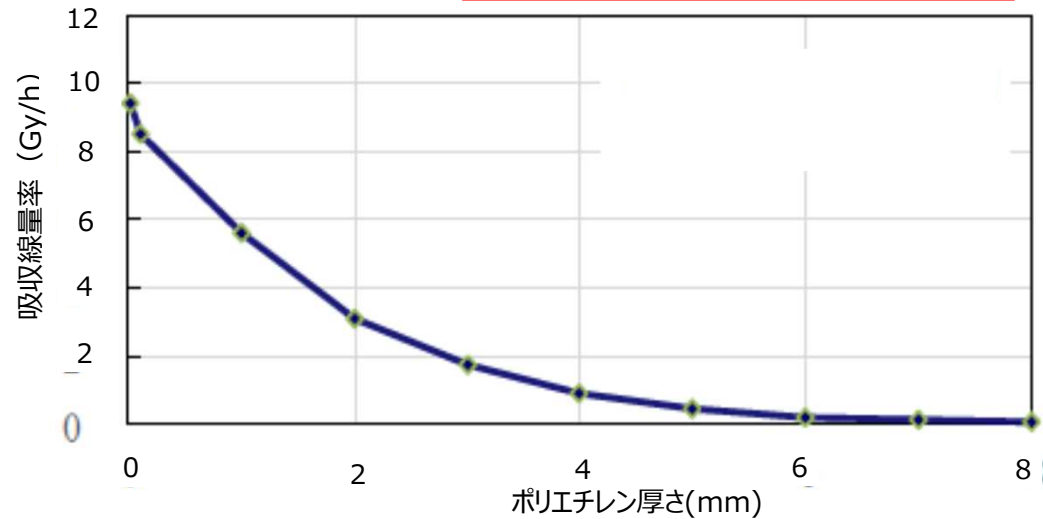
	Sr-90/Y-90濃度 (Bq/m <sup>3</sup> )	HIC内表面の吸収線量率 (Gy/h)
炭酸塩スラリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sr-90:1.34E+13</li> <li>• Y-90:1.34E+13</li> </ul>	3.9
Sr吸着材	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sr-90:2.2 E+13</li> <li>• Y-90:2.2E+13</li> </ul>	9

B : HICの表面吸収線量率解析結果(Gy/h)

C : HICの表面吸収線量率解析に用いたSr濃度(Bq/m<sup>3</sup>)



炭酸塩スラリー



Sr吸着材

## 評価するHIC内のSr濃度（D）の算出方法

- 評価するHIC内のSr濃度（D）は、HICからの溢水が初めに確認された『PO646393-172』のSr-90濃度と、HIC『PO646393-172』と評価するHICがALPSに装荷されていた時のALPS処理対象水の全β濃度比から算出

評価するHIC内のSr濃度（D） [Bq/m<sup>3</sup>]

$$= \frac{\text{【PO646393-172HIC内のSr濃度】} \times \text{【評価するHICがALPSに装荷されていたときの処理対象水の全β放射エネルギー※1】}}{\text{【PO646393-172HICがALPSに装荷されていたときの処理対象水の全β放射エネルギー】}}$$

※1 既設ALPSから発生したHICでは、鉄共沈処理における除去率を考慮し全β放射エネルギーを2/3とした値を用いる

- ・ 評価するHICの全β放射エネルギー = 評価するHIC装荷時のALPS処理対象水全β濃度 × HIC交換までの処理量
- ・ PO646393-172の全β放射エネルギー = PO646393-172HIC装荷時のALPS処理対象水全β濃度 × HIC交換までの処理量
- ・ PO646393-172のSr-90濃度 = (ALPS処理対象水のSr-90濃度 - 炭酸塩沈殿処理後のSr-90濃度) × HIC交換までの処理量 / HIC容量

ALPS処理対象水のSr-90濃度 : 4.1E+11 Bq/m<sup>3</sup>

炭酸塩沈殿処理後の水のSr-90濃度※2 : 9.1E+08 Bq/m<sup>3</sup>

HIC交換までの処理量 : 330m<sup>3</sup>

HIC容量 : 2.61m<sup>3</sup>※3

HIC『PO646393-172』のSr-90濃度 : 5.2E+13Bq/m<sup>3</sup>

※2 炭酸塩沈殿処理後の水の全β濃度の1/2の値とする

※3 HICタイプ2の容量

# 経年によるスラリーの沈降を考慮した濃縮倍率（E）の算出方法(1/2)

➤ 『経年によるスラリー沈降を考慮した濃縮倍率』は、以下の式にて算出

$$m_{\text{con}} / m_{\text{ave}}$$

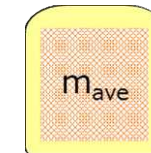
$m_{\text{ave}}$  : 沈降前スラリー濃度[g/L]  
 $m_{\text{con}}$  : 沈降後スラリー濃度[g/L]



➤ 沈降前のスラリー濃度： $m_{\text{ave}}$ の算出方法

ALPS処理対象水のCa,Mgすべてが炭酸塩( $\text{CaCO}_3, \text{Mg}(\text{OH})_2$ )になり, HIC内で一様に分布している場合のスラリー濃度 $m_{\text{ave}}$ を以下の式により算出

$$m_{\text{ave}} [\text{g/L}] = (\text{CaCO}_3 \text{濃度} [\text{g/L}] + \text{Mg}(\text{OH})_2 \text{濃度} [\text{g/L}]) \times \text{HIC交換までの処理量} [\text{m}^3] / \text{HIC容量} 2.61 [\text{m}^3]$$

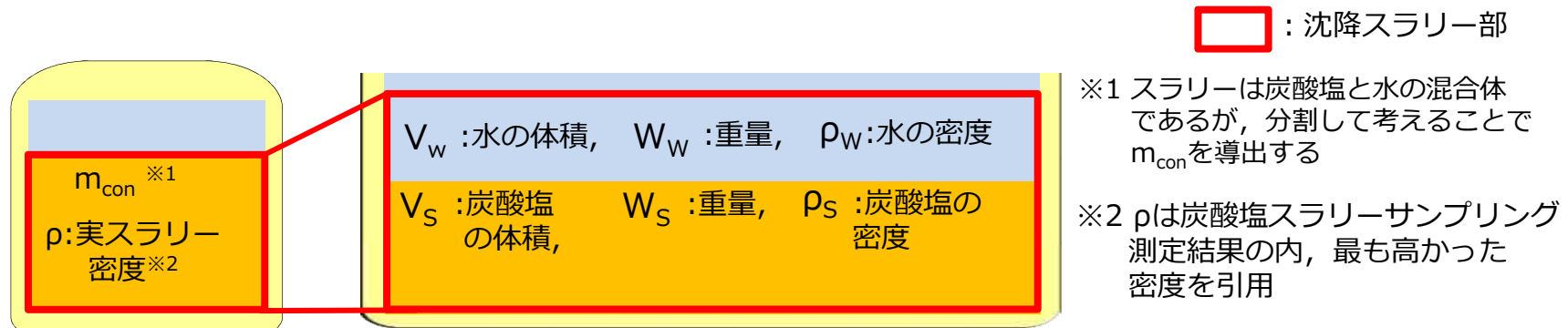


※ $\text{CaCO}_3$ 濃度と $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 濃度は、処理対象水中のCa,Mg濃度から算出

- Ca:100ppm⇒ $\text{CaCO}_3$ :0.25[g/L]
- Mg:100ppm⇒  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  :0.24[g/L]

## ▶ 沈降後のスラリー濃度 $m_{con}$ の算出方法

- 1000日以上保管経過したHIC11基からの炭酸塩スラリーのサンプリング結果から、最も高い密度(1.36g/mL)を用いて、沈降後のスラリー濃度 $m_{con}$  [g/L] を算出
- HIC中で水と分離, 沈降したスラリー部の濃度 $m_{con}$ について、実スラリーの測定密度を用いて下記の考え方で導出



$$\begin{aligned} \rho &= (\text{炭酸塩の重量 } W_s \text{ [g]} + \text{水の重量 } W_w \text{ [g]}) / 1000 \text{ [mL]} \\ &= (W_s (= m_{con} \times) \text{ [g/L]} + 1000 \cdot \rho_w \text{ [g/mL]} - (m_{con}/\rho_s) \cdot \rho_w) / 1000 \\ &= \rho_w + m_{con} \cdot (\rho_s - \rho_w) / (1000 \cdot \rho_s) \end{aligned}$$

以上を整理し,  $m_{con} = (\rho - \rho_w) \cdot 1000 \cdot \rho_s / (\rho_s - \rho_w)$

$$\text{※ } W_s = m_{con} (\times 1L), \quad W_w = V_w \times \rho_w = (1000 - W_s/\rho_s) \times \rho_w = (1000 - m_{con}/\rho_s) \times \rho_w$$

また炭酸塩の濃度 $\rho_s$ は,  $\rho_s = \rho_{Mg(OH)_2} + (\rho_{CaCO_3} - \rho_{Mg(OH)_2}) \cdot \frac{m_{CaCO_3}}{m_{Mg(OH)_2} + m_{CaCO_3}}$

水酸化マグネシウムの密度  $\rho_{Mg(OH)_2}$  : 2.36g/ml, 炭酸カルシウムの密度  $\rho_{CaCO_3}$  : 2.71g/ml

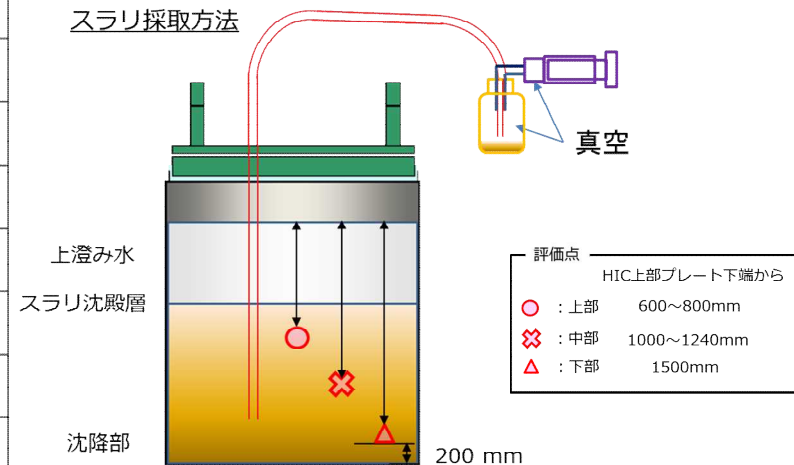
ALPS入口水中の水酸化マグネシウム濃度  $m_{Mg(OH)_2}$ , 炭酸カルシウム濃度  $m_{CaCO_3}$

水の密度  $\rho_w$  : 1.0g/ml

## ■ スラリー密度の採取方法、取得データ(2018年3月)

HIC内にスラリーを収容してから1,000日以上経過した11基を対象にHIC内にチューブを挿入し、底部のスラリーを吸引によりスラリーを採取。採取したスラリーの重量を測定し、密度を算出。

No.	HIC No.	密度 (g/mL)			発生設備
		上部	中部	下部	
1	PO625899-211	—	1.06	1.13	既設
2	PO641180-152	1.11	1.26	1.30	既設
3	PO625899-210	—	1.12	1.31	既設
4	PO637802-027	1.07	1.11	1.31	既設
5	PO625899-249	1.09	1.21	1.30	既設
6	PO625899-048	1.14	1.27	1.27	既設
7	PO637802-071	—	1.09	1.29	既設
8	PO641180-144	—	—	1.23	既設
9	PO625899-236	—	—	1.36	既設
10	PO646393-172	1.14	1.12	—	増設
11	PO625899-137	—	—	1.27	既設



現在の5,000kGy到達期間評価では、2018年に実施した密度測定結果の最大値[1.36g/ml]を用いて評価を実施

# 積算吸収線量5,000kGy到達期間の評価結果



## 5,000kGy到達時間の評価結果（到達時間の短い17基）

HIC シリアルNo.	保管施設への格納日時	HIC表面線量 (最大)mSv/h	5,000kGy到達時間の評価			
			スラリー沈降後のSr濃度(Bq/m <sup>3</sup> )	沈降後のスラリーによるHICの表面吸収線量率(Gy/h)	積算吸収線量 5,000kGy到達期間	積算吸収線量 5,000kGy到達年月
PO646393-190	2014/11/2	12.370	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-183	2014/11/3	11.350	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-185	2014/10/29	9.341	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-194	2014/11/3	11.100	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-172	2014/10/31	12.800	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-182	2014/11/1	13.240	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-197	2014/10/30	9.289	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-213	2014/11/4	11.100	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO641180-237	2014/11/6	6.170	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-177	2014/11/4	8.834	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-186	2014/10/26	3.089	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-176	2014/10/26	1.970	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-184	2014/11/1	4.946	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-187	2014/10/28	6.945	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-180	2014/11/3	8.846	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-192	2014/11/4	7.498	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月
PO646393-174	2014/10/31	8.726	2.1E+14	60	10年9ヶ月	2025年7月

# 積算吸収線量5,000kGy到達期間の評価結果



## 5,000kGy到達時間の評価結果（次に到達時間の短い20基）

HIC シリアルNo.	保管施設への格納日時	HIC表面線量(最大)mSv/h	5,000kGy到達時間の評価			
			スラリー沈降後のSr濃度(Bq/m <sup>3</sup> )	沈降後のスラリーによるHICの表面吸収線量率(Gy/h)	積算吸収線量5,000kGy到達期間	積算吸収線量5,000kGy到達年月
PO646393-195	2014/11/13	3.490	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-173	2014/11/13	3.428	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-209	2014/11/6	8.274	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-229	2014/11/9	8.669	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-181	2014/11/5	9.547	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-230	2014/11/7	8.047	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-242	2014/11/8	7.873	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO646393-211	2014/11/10	9.386	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-240	2014/11/6	7.544	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO641180-227	2014/11/9	7.703	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-239	2014/11/8	6.426	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-248	2014/11/5	6.519	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO646393-212	2014/11/9	6.983	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-228	2014/11/10	7.323	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-230	2014/11/10	5.049	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-228	2014/11/7	6.278	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年9月
PO646393-229	2014/11/10	6.432	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-233	2014/11/11	3.416	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO641180-243	2014/11/11	4.930	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月
PO646393-188	2014/11/12	2.374	1.3E+14	39	17年11ヶ月	2032年10月



# 積算吸収線量5,000kGy到達期間の評価結果（原子力規制庁殿試算結果との比較）



HICシリアルNo	収容物	発生場所	格納日	HIC表面線量率 (mSv/h)	規制庁殿試算						東京電力評価		
					収納時推定濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量				5000 kGy 到達時期※1	評価に用いたSr濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量 kGy/y (減衰補正前)	5000 kGy 到達時期
						kGy/y	2021/11 (kGy)	2023/11 (kGy)	2024/11 (kGy)				
PO646393-182	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/1	13.24	7.10E+07	531	3,718	4,780	5,312	2024年3月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-172	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/10/31	12.8	6.86E+07	514	3,595	4,622	5,135	2024年7月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-190	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/2	12.37	6.63E+07	496	3,474	4,466	4,963	2024年11月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-183	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/3	11.35	6.09E+07	455	3,187	4,098	4,553	2025年10月	2.1E+08	527	2025年7月
PO641180-221	Sb吸着材	増設ALPS	2015/2/13	11.18	6.00E+07	449	3,027	3,924	4,485	2026年3月	-	-	-
PO646393-194	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/3	11.1	5.95E+07	445	3,117	4,008	4,453	2026年1月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-213	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/4	11.1	5.95E+07	445	3,117	4,008	4,453	2026年1月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-181	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/5	9.547	5.12E+07	383	2,681	3,447	3,830	2027年11月	1.3E+08	343	2032年9月
PO646393-211	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/10	9.386	5.03E+07	377	2,636	3,389	3,765	2028年2月	1.3E+08	343	2032年10月
PO646393-185	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/10/29	9.341	5.01E+07	375	2,623	3,373	3,747	2028年2月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-197	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/10/30	9.289	4.98E+07	373	2,609	3,354	3,727	2028年3月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-180	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/3	8.846	4.74E+07	355	2,484	3,194	3,549	2028年11月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-177	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/4	8.834	4.74E+07	354	2,481	3,190	3,544	2028年12月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-174	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/10/31	8.726	4.68E+07	350	2,450	3,151	3,501	2029年2月	2.1E+08	527	2025年7月
PO641180-229	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/9	8.669	4.65E+07	348	2,434	3,130	3,478	2029年3月	1.3E+08	343	2032年10月
PO646393-209	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/6	8.274	4.44E+07	332	2,324	2,987	3,319	2029年11月	1.3E+08	343	2032年9月
PO641180-230	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/7	8.047	4.32E+07	323	2,260	2,905	3,228	2030年4月	1.3E+08	343	2032年9月
PO641180-242	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/8	7.873	4.22E+07	316	2,211	2,843	3,158	2030年8月	1.3E+08	343	2032年9月
PO641180-227	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/9	7.703	4.13E+07	309	2,163	2,781	3,090	2031年1月	1.3E+08	343	2032年10月
PO641180-240	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/6	7.544	4.05E+07	303	2,119	2,724	3,026	2031年5月	1.3E+08	343	2032年9月
PO646393-192	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/4	7.498	4.02E+07	301	2,106	2,707	3,008	2031年6月	2.1E+08	527	2025年7月

※原子力規制庁殿の試算をもとに当社にて計算

     : 原子力規制庁殿試算の方が5000kGy到達期間が短いもの

# 積算吸収線量5,000kGy到達期間の評価結果（原子力規制庁殿試算結果との比較）



HICシリアルNo	収容物	発生場所	格納日	HIC表面 線量率 (mSv/h)	規制庁殿試算						東京電力評価		
					収納時 推定濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量				5000 k Gy 到達時期 <sup>※1</sup>	評価に用いたSr 濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面 吸収線量 kGy/y (減衰補正 前)	5000 k Gy 到達時期
						kGy/y	2021/11 (kGy)	2023/11 (kGy)	2024/11 (kGy)				
PO646393-228	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/10	7.323	3.93E+07	294	2,056	2,644	2,938	2031年11月	1.3E+08	343	2032年10月
PO646393-212	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/9	6.983	3.74E+07	280	1,961	2,521	2,801	2032年9月	1.3E+08	343	2032年10月
PO646393-187	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/10/28	6.945	3.72E+07	279	1,950	2,508	2,786	2032年9月	2.1E+08	527	2025年7月
PO641180-248	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/5	6.519	3.50E+07	262	1,831	2,354	2,615	2033年11月	1.3E+08	343	2032年9月
PO646393-229	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/10	6.432	3.45E+07	258	1,806	2,322	2,580	2034年3月	1.3E+08	343	2032年10月
PO641180-239	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/8	6.427	3.45E+07	258	1,805	2,321	2,578	2034年3月	1.3E+08	343	2032年10月
PO641180-228	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/7	6.278	3.37E+07	252	1,763	2,267	2,519	2034年9月	1.3E+08	343	2032年9月
PO641180-237	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/6	6.17	3.31E+07	248	1,733	2,228	2,475	2034年12月	2.1E+08	527	2025年7月
PO646393-230	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/10	5.049	2.71E+07	203	1,418	1,823	2,026	2039年6月	1.3E+08	343	2032年10月
PO646393-184	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/1	4.946	2.65E+07	198	1,389	1,786	1,984	2040年1月	2.1E+08	527	2025年7月
PO641180-243	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/11	4.93	2.64E+07	198	1,384	1,780	1,978	2040年2月	1.3E+08	343	2032年10月
625899-342	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/8/29	4.259	2.28E+07	171	1,196	1,538	1,709	2042年11月	5000kGy到達まで20年以上		
625899-133	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2013/6/4	4.25	2.28E+07	170	1,193	1,534	1,705	2042年10月	-	-	-
PO641180-45	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/8/12	4.005	2.15E+07	161	1,125	1,446	1,607	2045年8月	5000kGy到達まで20年以上		
625899-053	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2013/11/3	4	2.15E+07	160	1,123	1,444	1,605	2045年1月	-	-	-
625899-030	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/7/23	3.95	2.12E+07	158	1,109	1,426	1,585	2045年3月	5000kGy到達まで20年以上		
PO637802-38	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/5/9	3.797	2.04E+07	152	1,066	1,371	1,523	2047年3月	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-246	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/20	3.669	1.97E+07	147	1,030	1,325	1,472	2048年11月	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-195	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/13	3.49	1.87E+07	140	980	1,260	1,400	2050年以降	1.3E+08	343	2032年10月
PO646393-231	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/21	3.4	1.82E+07	136	955	1,228	1,364	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO641180-205	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/8/16	3.251	1.74E+07	130	913	1,174	1,304	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-243	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/20	3.161	1.70E+07	127	888	1,141	1,268	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-130	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2013/5/27	3.15	1.69E+07	126	885	1,137	1,264	2050年以降	-	-	-
PO646393-71	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/10/19	3.114	1.67E+07	125	874	1,124	1,249	2050年以降	-	-	-
PO641180-93	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/7/30	2.982	1.60E+07	120	837	1,077	1,196	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-178	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/14	2.775	1.49E+07	111	779	1,002	1,113	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-82	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/11/11	2.716	1.46E+07	109	763	981	1,090	2050年以降	-	-	-

：原子力規制庁殿試算の方が5000kGy到達期間が短いもの

※原子力規制庁殿の試算をもとに当社にて計算

# 積算吸収線量5,000kGy到達期間の評価結果（原子力規制庁殿試算結果との比較）



HICシリアルNo	収容物	発生場所	格納日	HIC表面線量率 (mSv/h)	規制庁殿試算					東京電力評価			
					収納時推定濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量			5000 kGy 到達時期 <sup>※1</sup>	評価に用いたSr濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量 kGy/y (減衰補正前)	5000 kGy 到達時期	
						kGy/y	2021/11 (kGy)	2023/11 (kGy)					2024/11 (kGy)
PO637802-20	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/8/22	2.65	1.42E+07	106	744	957	1,063	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-259	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/12/8	2.288	1.23E+07	92	643	826	918	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-74	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/11/15	2.272	1.22E+07	91	638	820	911	2050年以降	-	-	-
PO641180-238	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/10/15	2.181	1.17E+07	87	612	787	875	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-133	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/11/15	2.135	1.14E+07	86	600	771	857	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO641180-102	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/7/19	2.115	1.13E+07	85	594	764	848	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-121	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/11/13	2.061	1.11E+07	83	579	744	827	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-77	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/11/19	2.058	1.10E+07	83	578	743	826	2050年以降	-	-	-
PO646393-88	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/9/19	2.015	1.08E+07	81	566	728	808	2050年以降	-	-	-
625899-368	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/1/10	1.983	1.06E+07	80	557	716	796	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-130	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/11/17	1.936	1.04E+07	78	544	699	777	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO641180-13	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/4/18	1.825	9.79E+06	73	512	659	732	2050年以降	-	-	-
PO641180-88	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/9/22	1.695	9.09E+06	68	476	612	680	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-159	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/11/17	1.63	8.74E+06	65	458	589	654	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-214	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/20	1.617	8.67E+06	65	454	584	649	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO641180-43	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/9/24	1.608	8.62E+06	65	452	581	645	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-021	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/20	1.567	8.40E+06	63	440	566	629	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-123	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/11/15	1.52	8.15E+06	61	427	549	610	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-146	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/11/17	1.474	7.90E+06	59	414	532	591	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-373L	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/3/3	1.31	7.02E+06	53	368	473	526	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO641180-159	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/6/30	1.205	6.46E+06	48	338	435	483	2050年以降	-	-	-
625899-088	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/6/4	1.18	6.33E+06	47	331	426	473	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-137	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/13	1.178	6.32E+06	47	331	425	473	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-272	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/12/7	1.094	5.87E+06	44	307	395	439	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-180L	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/23	1.035	5.55E+06	42	291	374	415	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		

※原子力規制庁殿の試算をもとに当社にて計算

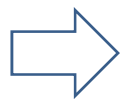
# 積算吸収線量5,000kGy到達期間の評価結果（原子力規制庁殿試算結果との比較）



HICシリアルNo	収容物	発生場所	格納日	HIC表面線量率 (mSv/h)	規制庁殿試算						東京電力評価		
					収納時推定濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量				5000 kGy 到達時期 <sup>※1</sup>	評価に用いたSr濃度 Bq/cm <sup>3</sup>	HIC表面吸収線量 kGy/y (減衰補正前)	5000 kGy 到達時期
						kGy/y	2021/11 (kGy)	2023/11 (kGy)	2024/11 (kGy)				
PO646393-273	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/12/7	1.015	5.44E+06	41	285	366	407	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-086	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/1/14	1.01	5.42E+06	41	284	365	405	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-235	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/25	1.008	5.41E+06	40	283	364	404	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-361	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/6	0.997	5.35E+06	40	280	360	400	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-253	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/25	0.96	5.15E+06	39	270	347	385	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-204	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/15	0.841	4.51E+06	34	236	304	337	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-371	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/14	0.67	3.59E+06	27	188	242	269	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-146L	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/3/2	0.587	3.15E+06	24	165	212	235	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-050	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/2	0.584	3.13E+06	23	164	211	234	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-073	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/1/3	0.562	3.01E+06	23	158	203	225	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-036	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/29	0.468	2.51E+06	19	131	169	188	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-197	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/1/1	0.381	2.04E+06	15	107	138	153	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-134L	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/3/7	0.308	1.65E+06	12	86	111	124	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-020	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/31	0.275	1.47E+06	11	77	99	110	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO646393-198	炭酸塩スラリー	増設ALPS	2014/11/14	0.265	1.42E+06	11	74	96	106	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
PO641180-218	鉄共沈スラリー	既設ALPS	2014/6/4	0.163	8.74E+05	7	46	59	65	2050年以降	-	-	-
625899-135	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/21	0.135	7.24E+05	5	38	49	54	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-338	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/30	0.101	5.42E+05	4	28	36	41	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-307	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/24	0.095	5.09E+05	4	27	34	38	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-041	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/25	0.09	4.83E+05	4	25	32	36	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-369	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/18	0.045	2.41E+05	2	13	16	18	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-044	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2013/12/25	0.02	1.07E+05	1	6	7	8	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-087	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/2/2	0.01744	9.35E+04	1	5	6	7	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		
625899-070	炭酸塩スラリー	既設ALPS	2014/1/31	0.01171	6.28E+04	0	3	4	5	2050年以降	5000kGy到達まで20年以上		

※原子力規制庁殿の試算をもとに当社にて計算

- 原子力規制庁殿試算結果との差異理由（当社試算結果の方が到達期間が長い理由）
  - 当社試算では吸収線量率の算定において、Sr-90の半減期補正を実施しており、規制庁殿試算結果と比べて5000kGy到達時期が遅いと推定
    - 当社試算において半減期を無視すると、5000kGy到達期間は10年7ヶ月が9年6ヶ月まで低減
  - MCNPによる吸収線量率の評価において用いた物性値等は、ALPS導入前のコールド試験データのものだが、実際は処理対象水の性状によって変化するものであり、その変化までは模擬できていない



今後、HIC表面の線量率から内部のSr-90濃度、吸収線量率を算出する手法を構築し、5000kGy到達期間を評価する

- 2/22の特定原子力施設監視・評価検討会における『経年による変化を追えていない』とのご指摘を踏まえ、HIC内でのスラリーの経時的な沈降（濃縮）の知見拡充のため、以下の調査を今後継続して実施していく

### **対応①：ボックスカルバート外面からの線量測定【2021年3月16日実施済】**

- 2017/2018年に原子力規制庁殿が実施したボックスカルバート外面からの線量測定の追跡調査を実施し、スラリー沈降に伴う底部の線量上昇の有無を確認
- 今後、年1回の頻度で測定を実施（測定結果により頻度を増やすことも検討）

### **対応②：HIC内スラリーの密度測定【4月中旬より実施予定】**

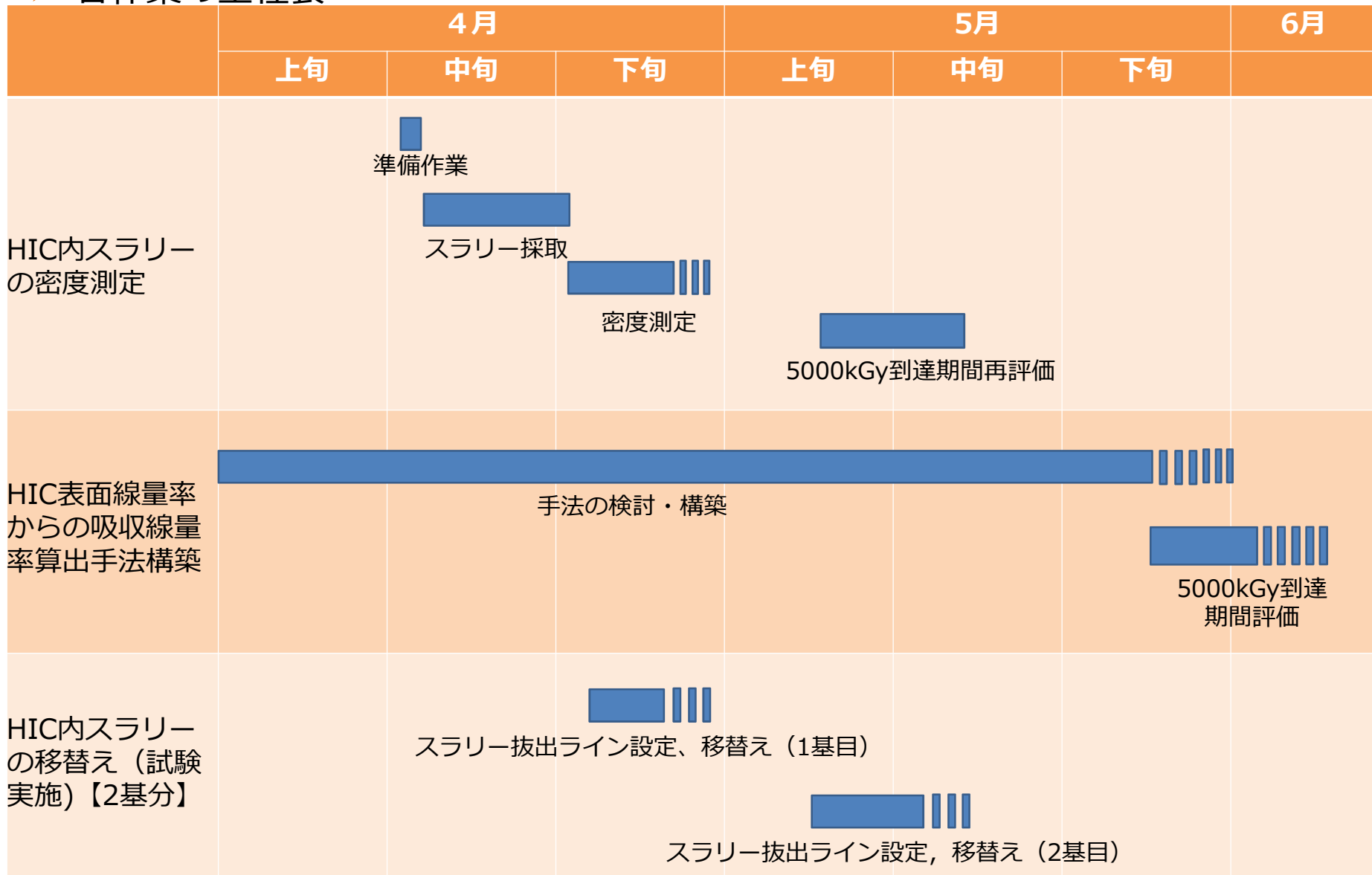
- 2018年に当社が実施したHIC内スラリーの密度測定（スラリーを収容してから1000日以上経過したHICの上層・中層・低層からスラリーを採取し密度を測定）の追跡調査を実施し、スラリー沈降に伴う密度上昇の有無を確認
- 今後、年1回の頻度で測定を実施（測定結果により頻度を増やすことも検討）

### **対応③：HIC内スラリーの移替え（試験的に2基を対象として実施）【4月下旬より実施予定】**

- 既に吸収線量が5000kGyに到達している可能性があることを踏まえ、スラリーの移替えを試験的に実施
- 移替えは、ALPSのスラリー払出し装置（既存の装置）を活用
- HIC底部（数cm）にスラリーが残る可能性あり、残ったスラリーの処理およびHIC内面調査は、スラリーの抜取り状況を踏まえ検討

# 今後の対応スケジュール

## 各作業の工程表

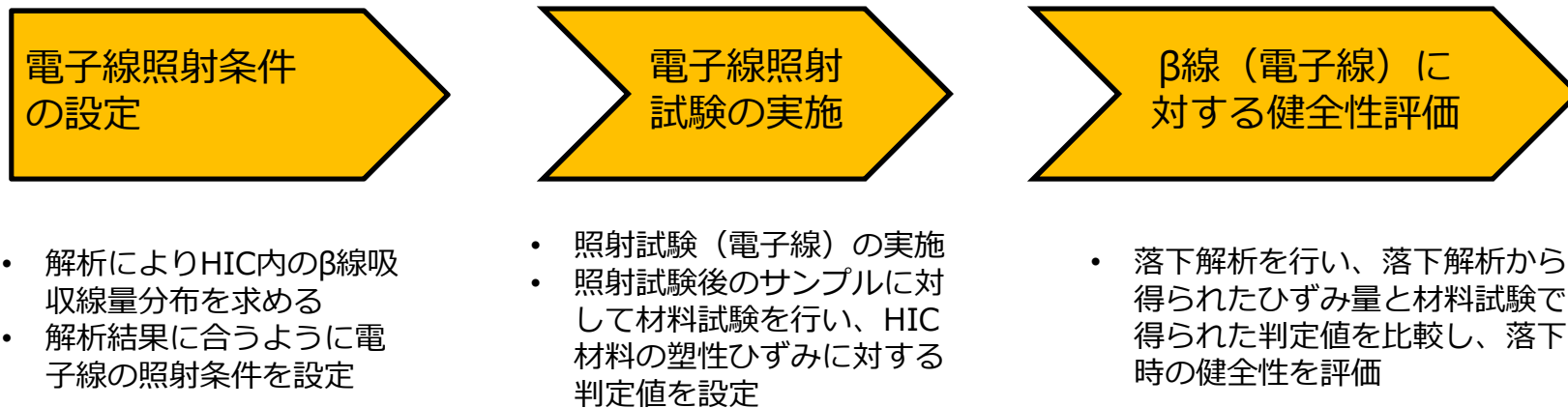


# 添付資料



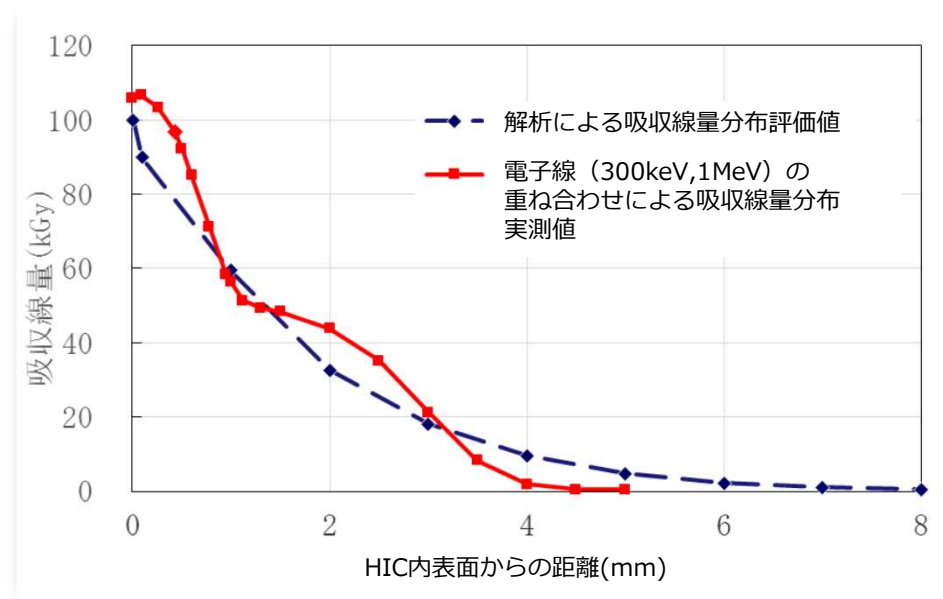
- HIC材料（ポリエチレン）への影響が大きいβ線に対する影響評価として、照射影響を受けたHICの落下に対する健全性評価を以下のフローにて実施
- 照射試験では、電子線によりβ線の照射条件を模擬

## β線（電子線）に対する健全性確認のフロー



- HIC収容物の主要なβ核種は、Sr-90及びSr-90の娘核種であるY-90
- β線（電子線）は、透過性が低くHIC内のSr-90、Y-90から発生するβ線のHIC内での吸収線量はHIC内表面近傍で高く、HIC内表面からの距離に応じて低くなる
- よって、電子線の照射試験条件を設定するにあたり、解析※<sup>1</sup>によりHICの内容物からβ線と制動X線によるHIC内部の吸収線量分布を評価し、吸収線量分布の解析結果をフィットするように300keVと1MeVのエネルギーの電子線の重ね合わせによる照射条件を設定

※ 1 解析条件はp12参照



厚さ0mmの吸収線量を100kGyとした際の解析結果と実測値の比較

- 前頁の照射条件にてHICポリエチレンから切出した試験片に電子線を照射し、照射後の試験片に対し材料試験を実施
- 照射後の材料試験
  - 材料試験を行い、引張り・曲げに対してHIC材料（ポリエチレン）に破断が生じないと判断し得る塑性ひずみを求める。
  - 上記より求めた塑性ひずみを落下解析において算出されるHIC材料の引張り、曲げの塑性ひずみに対して、HIC材料が健全であるか評価するための判定値とする。
  - 落下解析は、HIC材料（ポリエチレン）が収容する放射性物質によりHIC内表面において5,000kGyの照射影響を受けた場合の材料特性の変化を解析上考慮して実施するため、材料試験においても5,000kGyの照射を行った試験片を用いて試験を実施。

✓ 高速引張り試験

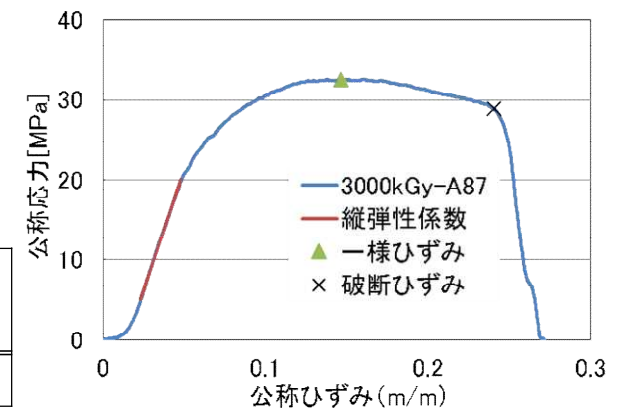
＜試験の目的＞

落下を想定したひずみ速度で試験片に引張りの力を加え、破断時の塑性ひずみから判定値を設定する

＜試験条件＞

- 試験装置 : オリエンテック社製 テンシロン計装化衝撃試験機
- 試験片形状 : ダンベルJIS K 7162 1BA形
- 試験速度 : 1.0m/sec (ひずみ速度20/sec)

(MODEL UTM-5)



＜引張り試験結果＞

試験の結果、各積算吸収線量における破断時の許容値は以下の通り。

照射面における積算吸収線量	未照射(参考)	3,000kGy	4,000kGy	5,000kGy
許容値(一様ひずみ)	9.2%	8.2%	9.6%	8.2%

# 電子線照射試験の実施

## ● 照射後の材料試験

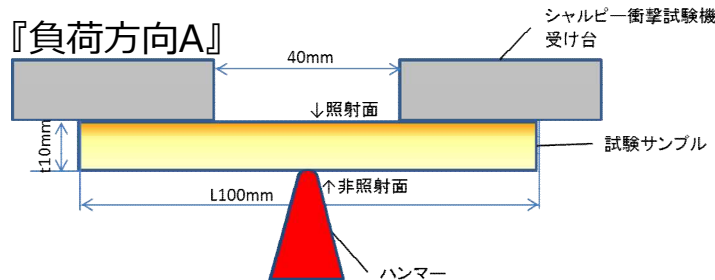
### ➤ 高速曲げ試験

#### <試験の目的>

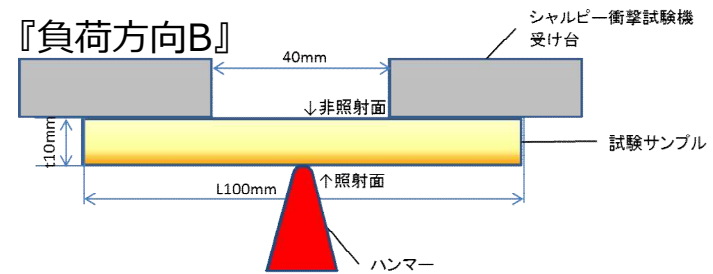
落下を想定したひずみ速度で試験片に曲げの力を加え、破断時の塑性ひずみから判定値を設定する

#### <試験条件>

- 試験装置 : 東京衡機製 シャルピー衝撃試験機
- 試験片形状 : L100×W12×t10mm
- 持ち上げ角度 : 30°
- 荷重負荷方向 : 下記の2ケースで試験を実施



HIC外面（非照射面）から力が加わり照射面が曲げにより周方向に引っ張られる。試験後の照射面のひずみ量を測定



HIC内面（照射面）から力が加わり非照射面が曲げにより周方向に引っ張られる。試験後の非照射面のひずみ量を測定

#### <試験結果>

- 荷重方向Aの試験結果 : いずれの条件において、照射面に割れが発生した。
- 荷重方向Bの試験結果 : いずれの条件において、非照射面に割れは発生しなかった。

	未照射(参考)	3,000kGy	4,000kGy	5,000kGy
照射面のひずみ(荷重方向A)	41.6%	19.2%	12.2%	11.0%
非照射面のひずみ(荷重方向B)	41.6%	54.0%	40.3%	42.2%

安全側に荷重方向Aのひずみを許容値



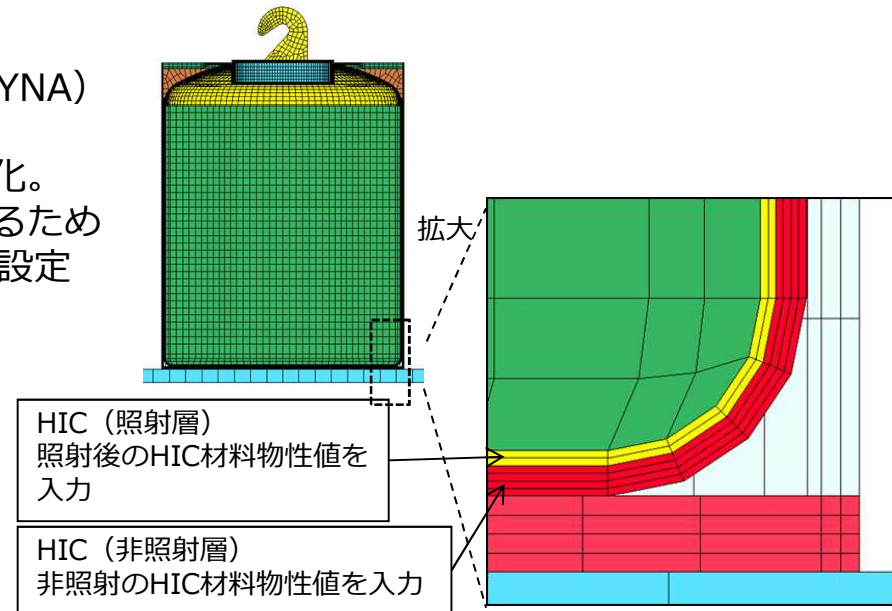
# HICの健全性評価

## ● 落下解析の実施

HICに関し、長期保管後（照射劣化後）の輸送・取り出しの際に万一落下することを想定した落下解析を実施。

### ➤ 解析条件

- ✓ 解析コード：汎用有限要素法解析コード（LS-DYNA）
- ✓ 解析モデル：
  - 右図に示すようにHIC容器・補強体等をモデル化。
  - HIC容器の材料物性値は照射後の状況を反映するため照射層・非照射層に分け、それぞれ材料物性を設定



### ➤ 評価ケース

HICの想定される落下ケースとしては、垂直落下、角部落下、傾斜落下が挙げられる。傾斜落下については、傾斜落下防止対策を実施済みであり、垂直落下、角部落下のうち最も厳しい条件を設定。

評価条件	落下高さ [m]	落下対象	備考
垂直落下	9.5	緩衝体 (ゴム80mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 垂直落下における最も厳しい条件</li> <li>• セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）</li> </ul>
角部落下	3.1	コンクリート	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 角部落下における最も厳しい条件</li> <li>• セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）</li> </ul>

# HICの健全性評価

## ● 落下解析結果

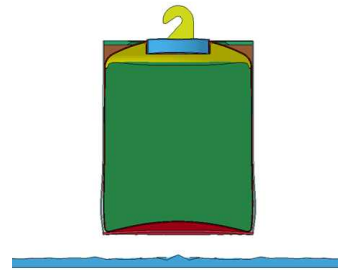
➤ 落下解析により得られた最大ひずみがβ線を5,000kGy照射した材料の許容ひずみ未満であるため、落下によりHICが破損しないと評価。

ケース	部位		ひずみ %				応力種
			未照射		5,000 kGy		
			解析値	許容値	解析値	許容値	
垂直 落下	一般胴部	内表面	2.0	9.2	2.2	8.2	膜  曲げ  曲げ
		外表面	1.9		1.9		
	底面コーナー部	内表面	5.1	41.6	4.3	11.0	
		外表面	4.1		3.2		
	底面中央部	内表面	2.7	41.6	2.1	11.0	
		外表面	8.7 <sup>*1</sup>		7.3 <sup>*1</sup>		
角部 落下	一般胴部	内表面	0.1	9.2	0.2	8.2	
		外表面	0.1		0.1		
	胴下部	内表面	4.6	41.6	4.4	11.0	
		外表面	4.5		4.5		
	底面コーナー部	内表面	8.4	41.6	7.8	11.0	
		外表面	7.0		7.3		

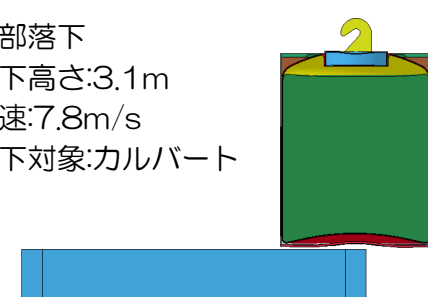
2.2 膜ひずみの最大値  
7.8 曲げひずみの最大値

\*1:圧縮方向のひずみのため評価対象外

垂直落下  
落下高さ:9.5m  
初速:13.7m/s  
落下対象:緩衝体



角部落下  
落下高さ:3.1m  
初速:7.8m/s  
落下対象:カルバート



# 物揚場排水路 事故事象報告について(案)

2021年4月12日

最終更新日 2021年5月13日  
資料p.4,6,7,12~16,20について記載の修正及び追加

東京電力ホールディングス株式会社

---

## 第一部

事故事象の報告（p 3～p 20）

## 第二部

瓦礫類の保管管理（p 22～p29）



---

# 第一部 事故事象の報告について

- 3月2日(火)の降雨時に物揚場排水路に設置しているP S Fモニタで高警報が発生(1,500 Bq/L)し、当該P S Fモニタ近傍水のサンプリングを実施したところ全β放射能濃度の分析結果(890 Bq/L)から当該モニタの指示値が実際に上昇していること、指示値が上昇した原因が不明であることから、念のため、排水路ゲートの閉止を行い、排水についてはK 2タンクエリアなどの内堰へ回収した。
- 事象発生以降に調査を行い3月22日(月)の降雨時にY zone付近(瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側))の排水から高濃度の全β放射能を確認し、当該エリアをサーベイした結果、高線量率の土の塊などを確認した。
- 3月25日(木)に瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)の履歴確認、コンテナ内容物確認から当該コンテナに収納していた瓦礫等の一部が腐食箇所からコンテナ外に流出した可能性は否定できないとして福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条第11号「発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことにより、核燃料物質等(気体状のものを除く)が管理区域内で漏えいしたとき。」に該当すると判断した。

# 1. 事故事象報告と判断した経緯と事象の時系列(汚染源回収まで) 4

---

3月2日(火):

18:18 物揚場排水路に設置しているP S Fモニタの高警報発生 (1,500Bq/L)

18:45 当該P S Fモニタ近傍水のサンプリング実施(23:35に全β放射能が890 Bq/Lであることを確認)

23:40 排水路ゲート閉止

- 3月3日(水), 4日(木)の調査で水を扱う施設に異常がないことを確認  
⇒ この時点では、**フォールアウト由来の上昇と推定**  
⇒ 流入源・急な上昇理由の特定ができなかったため調査を継続

3月5日(金)～19日(金): 降雨時の流入経路調査など、サンプリングを実施したが、汚染源・排水路への流入経路見つからず

【2021年4月12日 提示資料からの修正箇所】  
・「3月2日3」から「3月23日」に修正

⇒ **当初判断を維持**・調査継続

3月20日(土)～22日(月): 降雨時に流入経路調査、サンプリングを再度実施

- 排水から高濃度全β放射能を確認(22日サンプリング試料)  
⇒ **瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)が汚染源**であると推定。
- 瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)の地表に汚染確認(3月22日午後)

3月23日(火)～3月24日(水): 瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)の汚染物を回収(3月23日作業検討・準備、3月24日午後実施)

3月25日(木)

- 瓦礫等の一時保管エリアW（研修棟北側）の履歴を確認
  - － 震災後の作業で発生した瓦礫等を収納したコンテナを一時保管
  - － そのうちの1個のコンテナでコンテナ側面下部の一部が腐食（貫通は認められず。3/2, 3/11補修を実施）
- コンテナの内容物確認を実施（3月25日午前）
  - － 当該コンテナの蓋を開けて状況を確認
  - － ウェスや養生シート、樹脂製配管等の廃棄物がビニール養生した状態で保管
  - － ビニール表面で表面線量率(70 $\mu$ m線量当量率において最大10mSv/h)を確認
- 汚染物の放射能推定⇒1E10 Bqを超える可能性
  - － 表面線量率からの概算推定値

当該コンテナに収納していた瓦礫等の一部が腐食箇所から  
コンテナ外に流出した可能性は否定できない

- 福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条第11号「発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことにより、核燃料物質等（気体状のものを除く）が管理区域内で漏えいしたとき。」に**該当すると判断**（判断時刻 **18:25**）

### 3. 2021年3月2日 モニタ値上昇の時系列

6

3月2日 (火)

18:18 物揚場排水路に設置しているP S Fモニタの高警報発生  
(高警報値: 1,500Bq/L)

18:35 モニタモニタリングポスト・敷地境界ダストモニタ・構内連続ダストモニタ  
に有意な変動なし

18:45 当該P S Fモニタ近傍水(貯め升入口水)のサンプリング実施  
(結果; Cs-137: 16 Bq/L、全β放射能: 890 Bq/L; 23:35に確認)

18:49 1~4号機および水処理設備プラントパラメータ異常なし

21:44 P S Fモニタ高警報復帰

22:45 物揚場排水路(P S Fモニタ吸込部の2~3m上流)からサンプリング実施 (結  
果; Cs-137: 4.4 Bq/L、全β放射能: 60 Bq/L)

23:20 物揚場前海水のサンプリング実施  
(結果; Cs-137: 0.64 Bq/L、全β放射能: 24 Bq/L)  
※通常変動値の最大と同程度

23:40 排水路電動ゲート閉止完了

3月3日 (水)

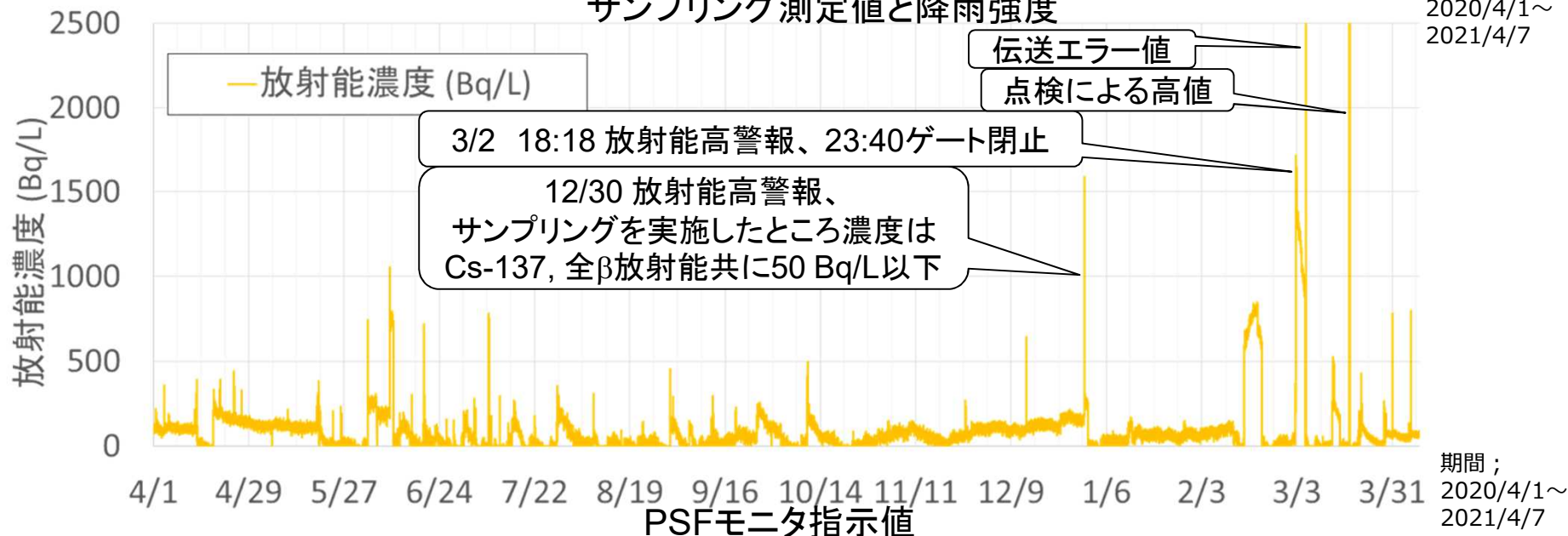
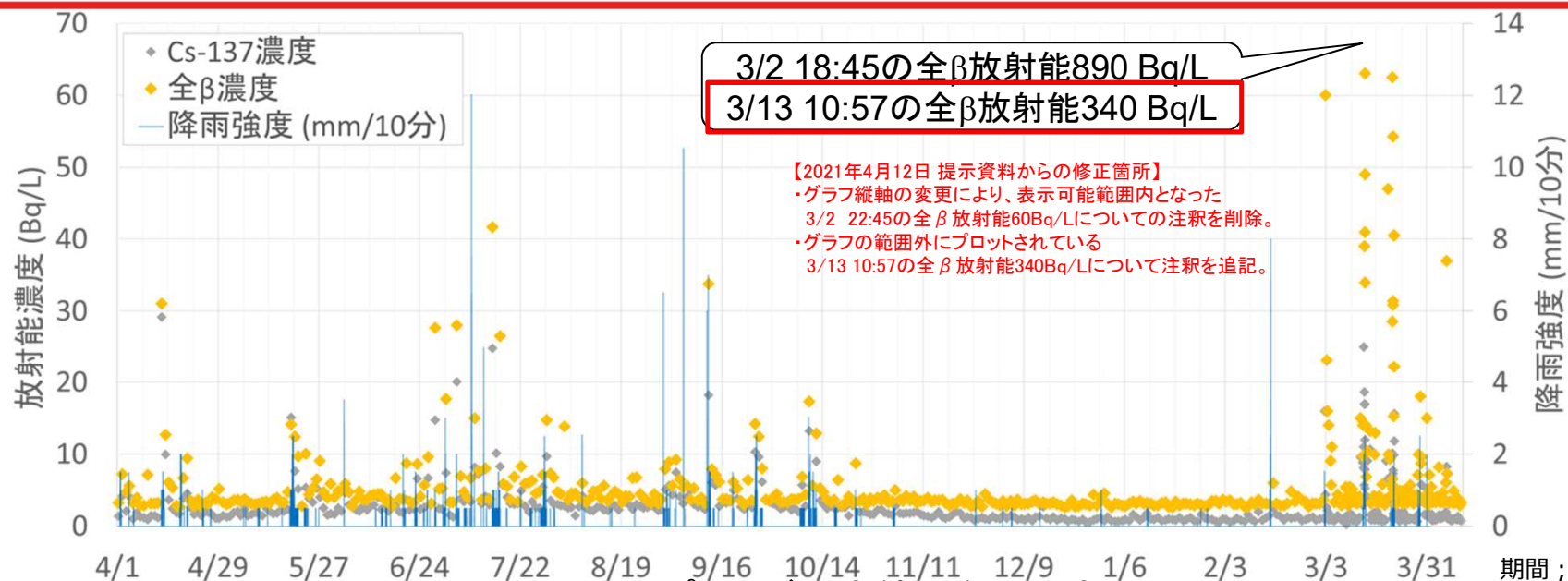
0:28 物揚場排水路の排水をK2タンクエリア内堰へ移送開始

【2021年4月12日 提示資料からの修正箇所】  
・日付追加

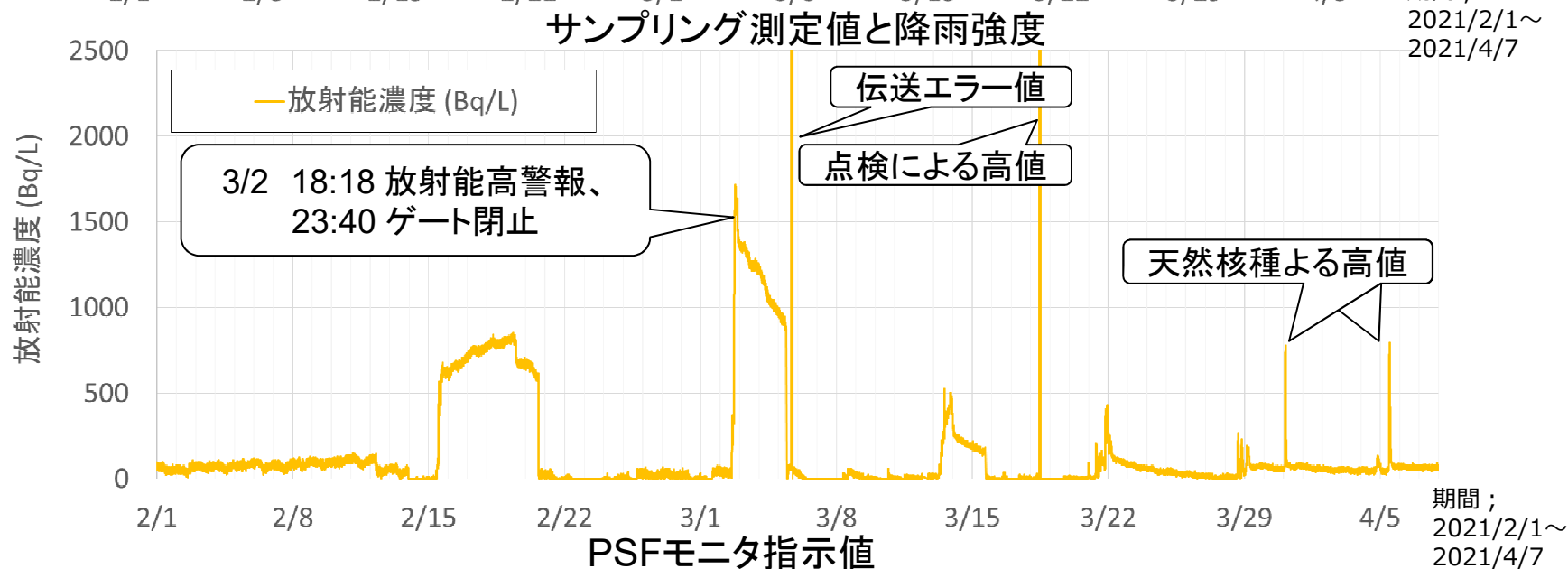
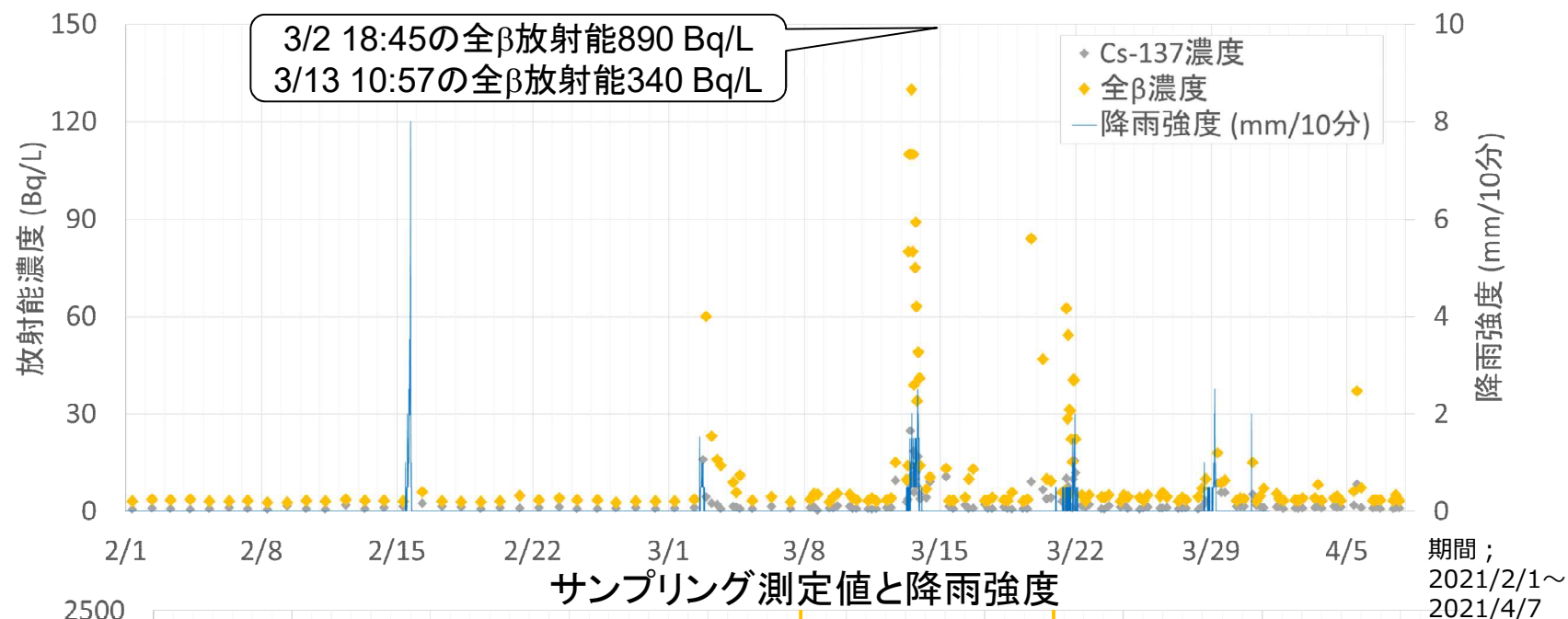
3月9日 (火)

19:05 排水路電動ゲート開放完了

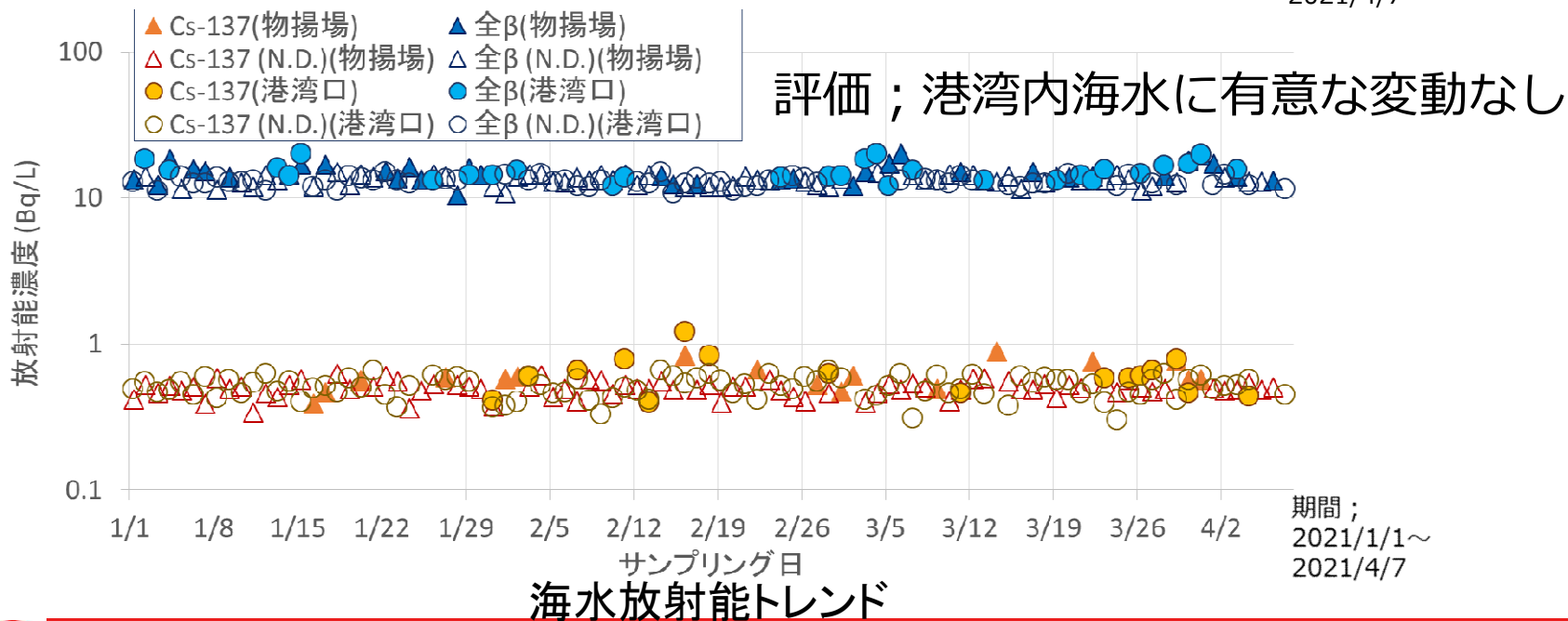
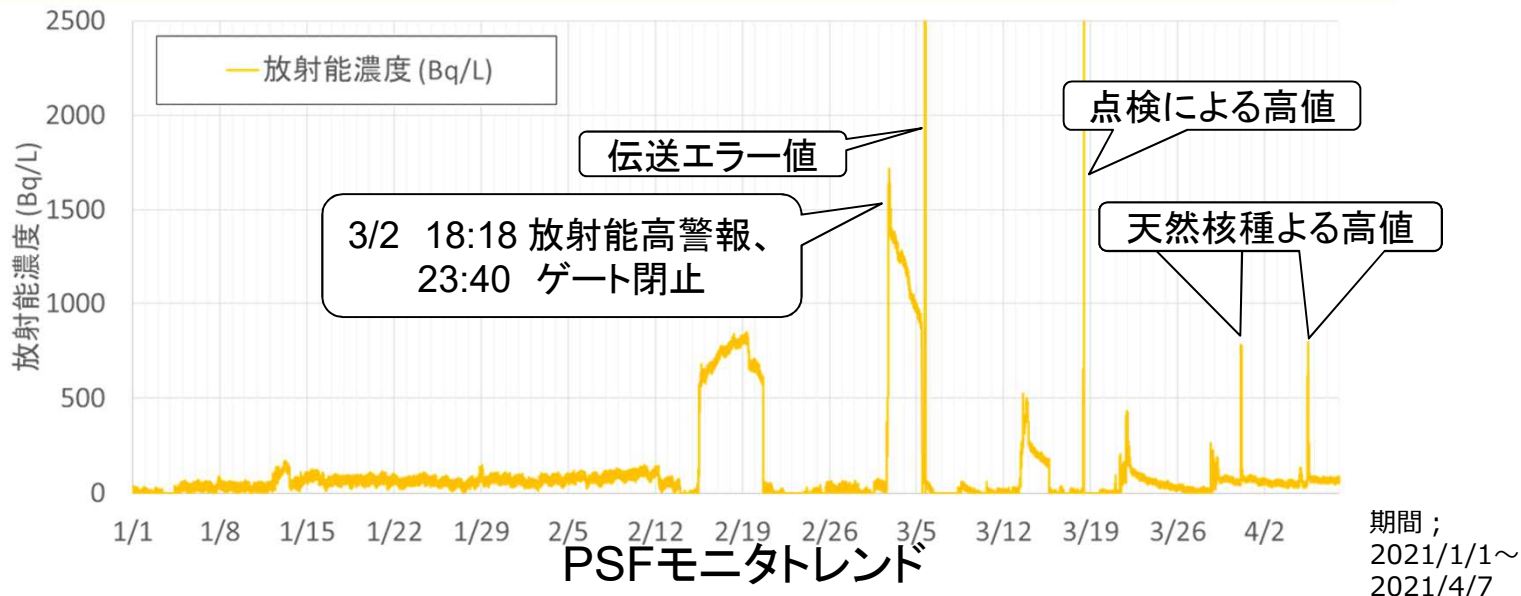
# 4. 2020年度以降の降雨量と物揚場排水路中放射能濃度



# 5. 至近（2月1日以降）の降雨量と物揚場排水路中放射能濃度 8



# 6. 物揚場排水路上昇による港湾内海水への影響確認





## 7. 調査内容 (3月3日～3月7日実施)

### ① 設備からの漏えい状況確認

物揚場排水路集水域内に設置されているタンク及びその他の設備 (配管含む)からの漏えい確認 (3月3日～4日)

### ② 流入箇所を特定するための放射能濃度調査

物揚場排水路上流のサンプリング (流入箇所調査, 3月3日)

### ③ 放射能濃度上昇時の排水に関する性状確認

放射能濃度上昇時に採取した物揚場排水路水のSr-90分析

### ④ 過去の漏えい事象からの流入箇所検討

漏えい量・濃度から過去の漏えい事象が原因になりうるか検討

●この時点では原因の特定に至らず

⇒ 全βが有意に高いため、**フォールアウト由来の上昇と推定**

⇒ 但し、急な上昇理由の特定ができなかったため調査を継続

## 8. 降雨時の追加調査内容（3月13日）

### ① 気象状況の確認

前回（3月2日）の放射能高警報発生時と気象状況を比較する

### ② 物揚場排水路の測定

物揚場排水路にて降雨開始から雨があがるまで1時間毎に採取し測定

### ③ 物揚場排水路周辺の水路調査

降雨時に目視により物揚場排水路へ流入する水路を調査する

### ④ 流入箇所を特定するため湧き水が見られる箇所の放射能濃度調査

- a. キャスク保管庫周辺の側溝3箇所を4時間毎に採取し測定
- b. ③の水路調査から新たに3箇所を追加



### ① 気象状況の確認、② 物揚場排水路の測定

降雨量は3月2日降雨の約4倍であった

警報発生レベルには至らなかったが放射能濃度は上昇した

### ③ 物揚場排水路周辺の水路調査

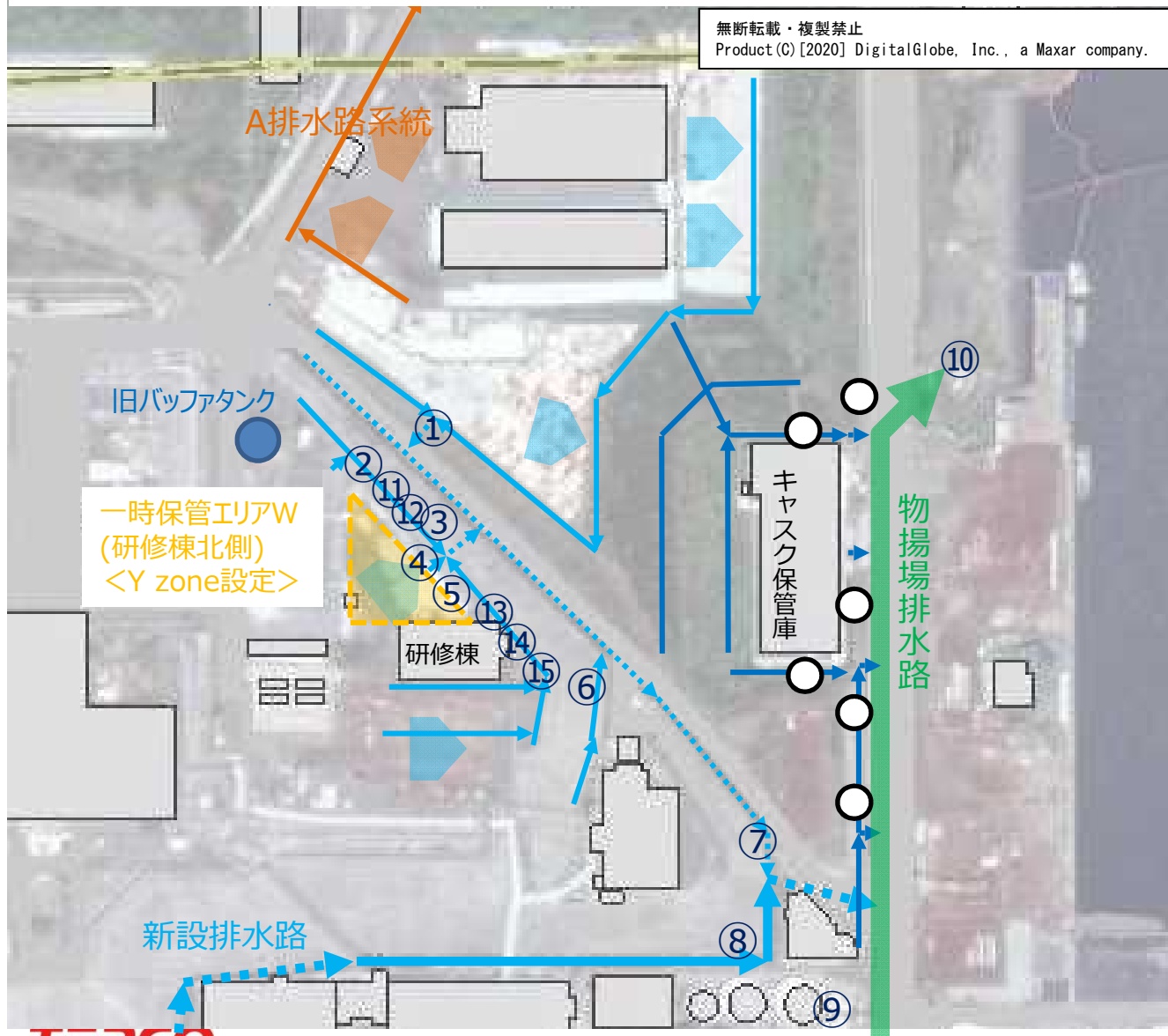
既知の流路のほかに排水路への流入は認められなかった

### ④ 流入箇所を特定するための放射能濃度調査

3月13日の調査では、流入源の特定に至らず

## ・物揚場排水路の上流域の調査を実施した

### 2021年3月21日降雨時 採取地点



- ①排水溝  
(一時保管エリアW(研修棟北側)より)
- ②排水溝  
(バフアタンクエリア排水溝との合流後)
- ③排水溝  
(⑫との合流後、④、⑤との合流前)
- ④排水溝  
(一時保管エリアW(研修棟北側)付近からの排水)
- ⑤排水溝  
(バス駐車場エリアからの排水、③、④との合流前)
- ⑥排水溝  
(バス駐車場エリア及び法尻からの排水)
- ⑦排水溝 [自動採水器]  
(①～⑥の排水、⑧との合流前)
- ⑧新設排水路 [自動採水器]
- ⑨排水路立坑内 [自動採水器]  
(1号機側除去土嚢上流側)
- ⑩物揚場排水路 [自動採水器]
- ⑪地下水排水管 (一時保管エリアW(研修棟北側)付近の地下水)
- ⑫地下水排水管下水 (一時保管エリアW(研修棟北側)の地下水)
- ⑬地下水排水管 (研修棟付近の地下水)
- ⑭地下水排水管 (研修棟付近の地下水)
- ⑮地下水排水管 (研修棟付近の地下水)  
結果的に⑪、⑬～⑮は水がなかった

○ 3月21日以前の降雨時に調査済

# 10. 3月20日~3月22日 調査結果

- ✓ 地点番号④瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)からの排水が全β放射能で約1700Bq/Lであった。
- ✓ β/γ放射能濃度比: 約300倍
- ✓ 排水元である瓦礫等の一時保管エリアW (研修棟北側)について、地表サーベイを実施



【2021年4月12日 提示資料からの修正箇所】  
 ・調査期間を21⇒22日へ修正  
 ・Yエリア⇒Y zoneへ修正  
 ・⑧2回目全βを2桁へ修正

⑪、⑬～⑮は水がなかった 単位: Bq/L

採取日: 2021.3.21

地点番号	採取場所	採取場所の状況	1回目			2回目			3回目			サンプリング
			採取時刻	Cs-137	全β	採取時刻	Cs-137	全β	採取時刻	Cs-137	全β	
①	排水溝	一時保管エリア付近	16:00	8.4E+00	5.0E+01	17:30	<4.4E+00	6.0E+01	18:30	1.0E+01	4.8E+01	手採取
②	排水溝	パツファタンクエリア排水溝との合流後、⑫合流前	16:25	4.1E+01	5.4E+01	17:15	8.7E+01	1.4E+02	水なし			手採取
⑫	地下水排水管	Y zone付近の地下水、③排水溝合流前	16:35	6.8E+01	6.8E+01	17:10	6.5E+01	7.7E+01	18:55	6.5E+01	7.1E+01	手採取
③	排水溝	⑫との合流後、④、⑤との合流前	16:36	5.3E+01	1.0E+02	17:05	2.7E+01	5.7E+01	19:00	1.5E+02	1.6E+02	手採取
④	排水溝	Y zone付近からの排水、③、⑤との合流前	16:36	6.1E+00	1.6E+03	17:05	9.4E+00	1.7E+03	水なし			手採取
⑤	排水溝	バス駐車場エリアからの排水、③、④との合流前	16:33	1.5E+01	2.3E+01	17:05	8.0E+00	2.5E+01	19:05	1.6E+01	2.6E+01	手採取
⑥	排水溝	バス駐車場及び法尻の排水	16:42	3.8E+01	4.4E+01	17:20	2.7E+01	4.0E+01	18:40	6.3E+01	7.2E+01	手採取
⑦	排水溝	①～⑥の排水、⑧との合流前	16:17	<4.4E+00	9.1E+00	17:32	<4.3E+00	7.7E+00	18:47	1.2E+01	2.1E+02	自動採水器
⑧	新設排水路	大熊通りほかの排水	16:23	4.6E+00	1.5E+01	17:38	5.6E+00	<7.1E+00	18:53	<4.2E+00	<7.1E+00	自動採水器
⑨	排水路立坑内	物揚場排水路(放射能除去土壌上流側)	16:46	8.7E+00	1.3E+01	採水できず			採水できず			自動採水器
⑩	物揚場排水路	定例測定点	16:15	7.3E+00	3.1E+01	17:30	6.5E+00	3.1E+01	18:43	<5.7E+00	2.2E+01	自動採水器

# 11. 瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側) 調査結果

- ✓ 物揚場排水路上流側周辺エリアにおける排水溝等の汚染サーベイを実施 (3月22日実施)
- ✓ 1cm線量当量率 ( $\gamma$ ) に比べて70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta + \gamma$ ) が有意に高い箇所を特定



地表面線量当量率 ( $\mu$ Sv/h)

地点	1cm線量当量率	70 $\mu$ m線量当量率	地表面
①	25	40	鉄板
②	20	120	コンクリ+土
③	20	30	コンクリ+土
④	15	100	コンクリ+土
⑤	20	50	コンクリ+土
⑥	40	150	草
⑦	10	70	木
⑧	10	35	コンクリ
⑨	10	350	コンクリ+土
⑩	10	250	コンクリ+土
⑪	10	1500	コンクリ+土
⑫	10	30	コンクリ
⑬	10	60	コンクリ
⑭	10	45	草
⑮	15	5000	コンクリ+土
⑯	10	1500	コンクリ+土
⑰	15	20	コンクリ
⑱	60	70	シート際
⑲	60	400	マンホール蓋
⑳	15	3000	コンクリ+土
㉑	18	1500	コンクリ+土
㉒	22	4500	コンクリ+土
㉓	20	1200	コンクリ+土
㉔	25	200	コンクリ
㉕	15	240	コンクリ
㉖	-	300	細い側溝内
㉗	-	100	側溝内
㉘	-	120	側溝内
㉙	-	100	側溝内
㉚	-	200	側溝内
㉛	-	120	側溝内
㉜	-	1000	側溝内
㉝	-	250	側溝内
㉞	-	300	コンテナ際
㉟	-	700	側溝内
㊱	-	2000	コンテナ際
㊲	-	85	側溝内
㊳	-	180	側溝内
㊴	-	250	側溝内
㊵	-	200	黒い囲いの下

測定: 2021年3月22日

# 12. 瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側) 詳細調査結果(再調査)<sup>15</sup>



地表面線量当量率 (μSv/h)

地点	1cm線量当量率	70μm線量当量率	地表面
①	(25)	(40)	鉄板
②	(20)	(120)	コンクリ+土
③	(20)	(30)	コンクリ+土
④	(15)	(100)	コンクリ+土
⑤	(20)	(50)	コンクリ+土
⑥	(40)	(150)	草
⑦	(10)	(70)	木
⑧	(10)	(35)	コンクリ
⑨	(10)	(350)	コンクリ+土
⑩	(10)	(250)	コンクリ+土
⑪	(10)	(1500)	コンクリ+土
⑫	(10)	(30)	コンクリ
⑬	(10)	(60)	コンクリ
⑭	(10)	(45)	草
⑮	17 (15)	13000 (5000)	コンクリ+土
⑯	(10)	3000 (1500)	コンクリ+土
⑰	(15)	(20)	コンクリ
⑱	(60)	(70)	シート際
⑲	(60)	(400)	マンホール蓋
⑳ <sup>※1</sup>	18 (22)	4500 (4500)	コンクリ+土
㉑	12 (18)	850 (1500)	コンクリ+土
㉒ <sup>※2</sup>	17 (15)	3000 (3000)	コンクリ+土
㉓	(20)	(1200)	コンクリ+土
㉔	(25)	(200)	コンクリ
㉕	(15)	(240)	コンクリ

地点	1cm線量当量率	70μm線量当量率	地表面
⑳	-	(300)	細い側溝内
㉑	-	(100)	側溝内
㉒	-	(120)	側溝内
㉓	-	(100)	側溝内
㉔	-	(200)	側溝内
㉕	-	(120)	側溝内
㉖	-	(1000)	側溝内
㉗	-	(250)	側溝内
㉘	-	(300)	コンテナ際
㉙	-	(700)	側溝内
㉚	-	(2000)	コンテナ際
㉛	-	(85)	側溝内
㉜	-	(180)	側溝内
㉝	-	(250)	側溝内
㉞	-	(200)	黒い囲いの下
㉟	10	15	コンクリ
㊱	8	170	コンクリ+砂
㊲	7	55	コンクリ
㊳	10	25	コンクリ
㊴	13	40	コンクリ+砂
㊵	15	20	コンクリ
㊶	140	1100	側溝内
㊷	20	110	側溝内
㊸	-	90	側溝内
㊹	-	300	側溝内
㊺	-	2300	側溝内
㊻	25	9000	コンクリ+土

( ) 内は2021年3月22日測定  
 ※1 2021年3月22日測定データ㉒に対応  
 ※2 2021年3月22日測定データ㉑に対応

土(汚染源)の除去前後比較

地点	70μm線量当量率 (μSv/h)	
	除去前	除去後
⑮	13,000	6,500
⑯	3,000	1,300
㉒	4,500	900
㉒	3,000	800
㉚	9,000	1,000

高線量率のゲル状物質などを確認  
 表面線量率最大13 mSv/h (70μm線量当量率)  
 ⇒汚染源と推定



- 以下の対応を実施(3月24日)
- 一時保管エリアWのゲル状物質の回収
  - β汚染が確認された箇所のシート養生



↓β汚染が見られた土の塊



↓研修棟付近の様子



1 cm線量当量率 : 0.017 mSv/h  
70 μm線量当量率 : 13 mSv/h

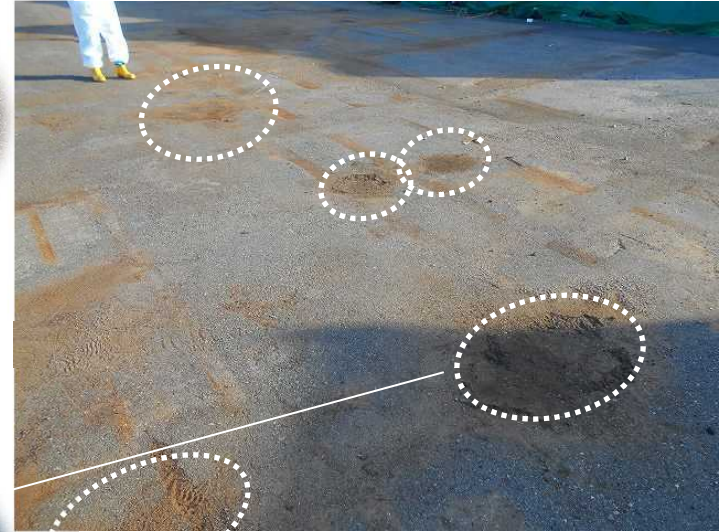
【2021年4月12日 提示資料からの修正箇所】  
・「旧研修等付近」から「研修棟付近」に修正

# (参考)線量当量率の高い土の塊の除去状況

①除去前



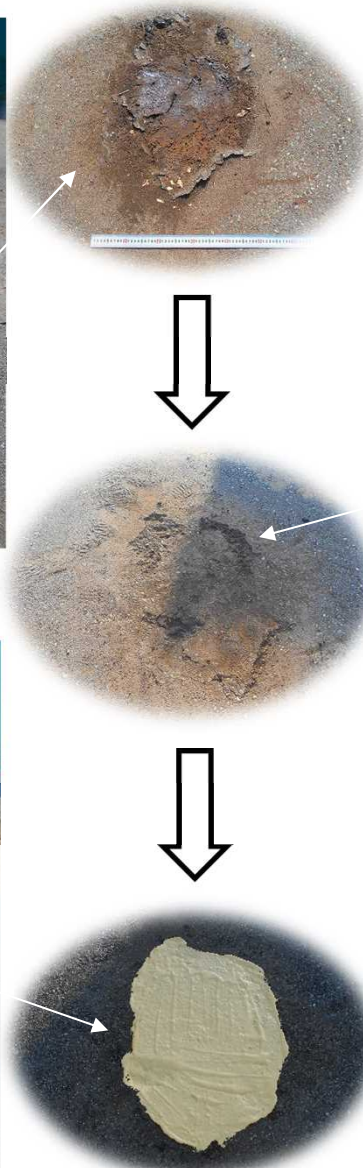
②除去後



③除去跡への剥離剤塗布



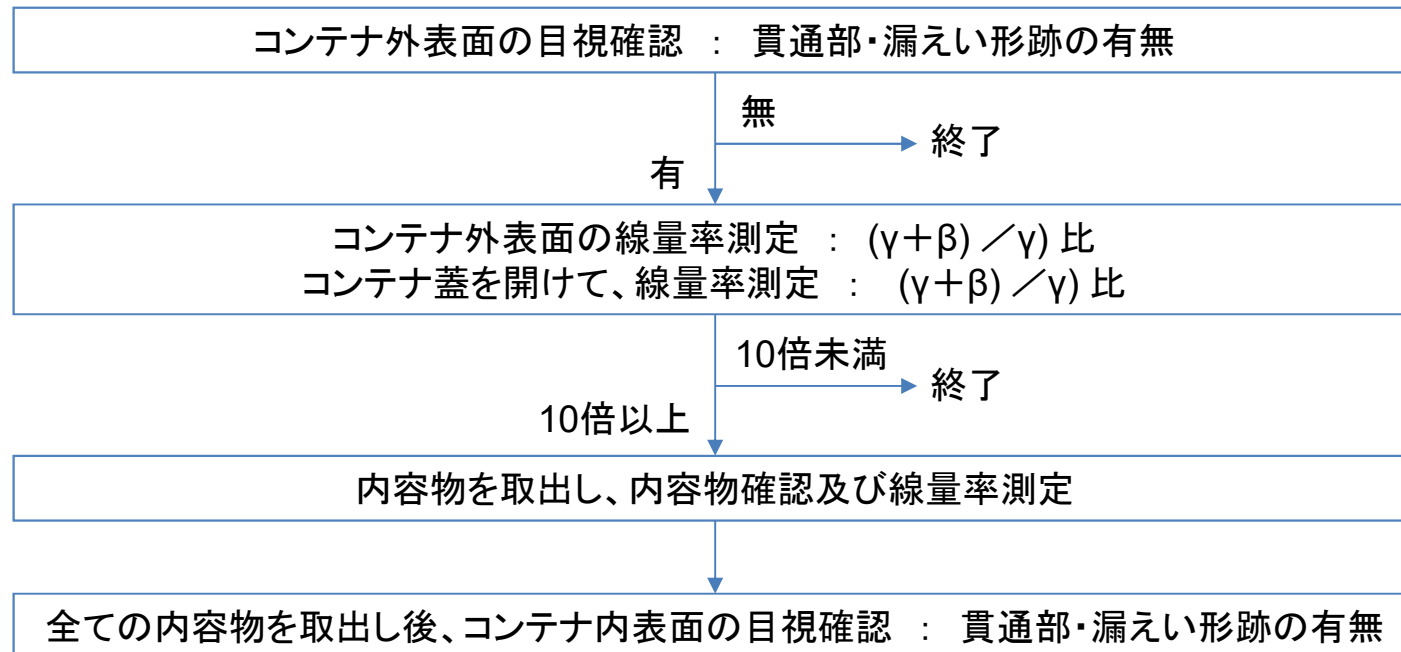
④除去跡の養生





# 13. 瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)のコンテナ内部調査

- 1月25日～3月2日にかけて、瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)に保管していたコンテナ約270基を固体廃棄物貯蔵庫へ移送する作業を実施
- 作業を行うにあたっては、事前確認としてコンテナに貫通部等の異常がないことを確認したうえで移送作業を実施
- $\beta$ 汚染が確認された地面付近に設置していたコンテナ38基※の内容調査を、4月1日から開始し、4月末に完了予定 ※10m<sup>3</sup>コンテナ：8基, 6m<sup>3</sup>コンテナ：30基
- 内部調査内容
  - ✓ 作業場所 : 固体廃棄物貯蔵庫第2棟内
  - ✓ 計画作業線量 : 0.9mSv/日
  - ✓ 放射線防護装備 : Y装備, アノラック, ゴム手袋3重, 靴下3重, APD, リストバッチ



- 現在、一部に腐食が著しい箇所が確認され、移送後に腐食促進防止のため補修したコンテナ1基の内部調査を実施中
- 現時点までに確認された事項は以下の通り
  - ✓ 当該コンテナには、吸着材、布や紙のウエス、ゴムマット、養生シート、樹脂製配管等がビニール袋で小分けされた状態で収納されており、現時点でビニール袋に穴等の損傷は確認されず
  - ✓ 吸着材については、水分を含んだ状態であり、70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta + \gamma$ ) 最大で15mSv/h、1cm線量当量率 ( $\gamma$ ) 最大で0.2mSv/hが確認される
  - ✓ コンテナ内部の底面の一部を確認したところ、底面に錆が確認された他、湿っている状態
- 一時保管エリアに保管しているコンテナについては定期的なパトロールにより、適宜外観点検を実施しているが、今回の事案を踏まえ、速やかに点検計画を作成し、準備が整い次第、調査を実施予定

## (参考) コンテナ内容物確認の状況



図1. 腐食箇所の補修箇所



図2. 蓋開け作業



図3. 内容物  
(水分を含んだ吸着材)



図4. コンテナ内部の状況

底面の一部を確認(錆びと湿り)

補修材(補修はコンテナ外側から実施)

## 調査のまとめ

- 降雨時の調査より瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)からの排水で全β放射能濃度が高いことを確認
- サーベイ結果より、一時保管エリアW(研修棟北側)において1cm線量当量率 ( $\gamma$ ) に比べて70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta + \gamma$ ) が有意に高い箇所を特定
- 「瓦礫等の一時保管エリアW(研修棟北側)」のエリアに汚染源があると推定
- 環境への影響として物揚場排水路から排出した水の3ヶ月平均Sr-90濃度を計算し、25Bq/Lであり告示濃度限度(30Bq/L)を下回る。

【2021年4月12日 提示資料からの修正箇所】

・「1cm線量等量率」から「1cm線量当量率」に修正

・「70 $\mu$ m線量等量率」から「70 $\mu$ m線量当量率」に修正

## 以下の対応を実施済(3月24日)

- 一時保管エリアW(研修棟北側)の汚染源の回収
- 汚染源を回収した地表面上に除染材(塗膜剥離型除染材)を塗布
- β汚染が確認された箇所のシート養生

## 今後の対策

- 一時保管エリアW(研修棟北側)のアスファルト舗装のうちβ汚染が確認された箇所付近の舗装の撤去作業を予定(4月中目安)
- コンテナ内容物の確認を進める(4月中目安)
- 一時保管エリアW(研修棟北側)で回収した土の塊の性状分析(4月中目安)
- 引き続き排水路における放射能濃度監視を継続

---

## 第二部 瓦礫類の保管管理について

1. 固体廃棄物の発生～保管までの流れ
2. 瓦礫等の分類と一時保管方法
3. 瓦礫類・使用済保護衣等の管理状況
4. 屋外の瓦礫類・使用済保護衣等一時保管エリアの点検について

参考1. 瓦礫等の管理方法

参考2. 瓦礫等の保管状況

# 1. 固体廃棄物の発生～保管までの流れ

## 震災前に発生

〔放射性固体廃棄物〕

発生※1

保管※2

## 震災後に発生

〔瓦礫等〕

発生

仮設集積

一時保管

保管

再利用

〔水処理二次廃棄物〕

発生

一時保管

保管

必要に応じて

一部実施

一部実施※3

未実施

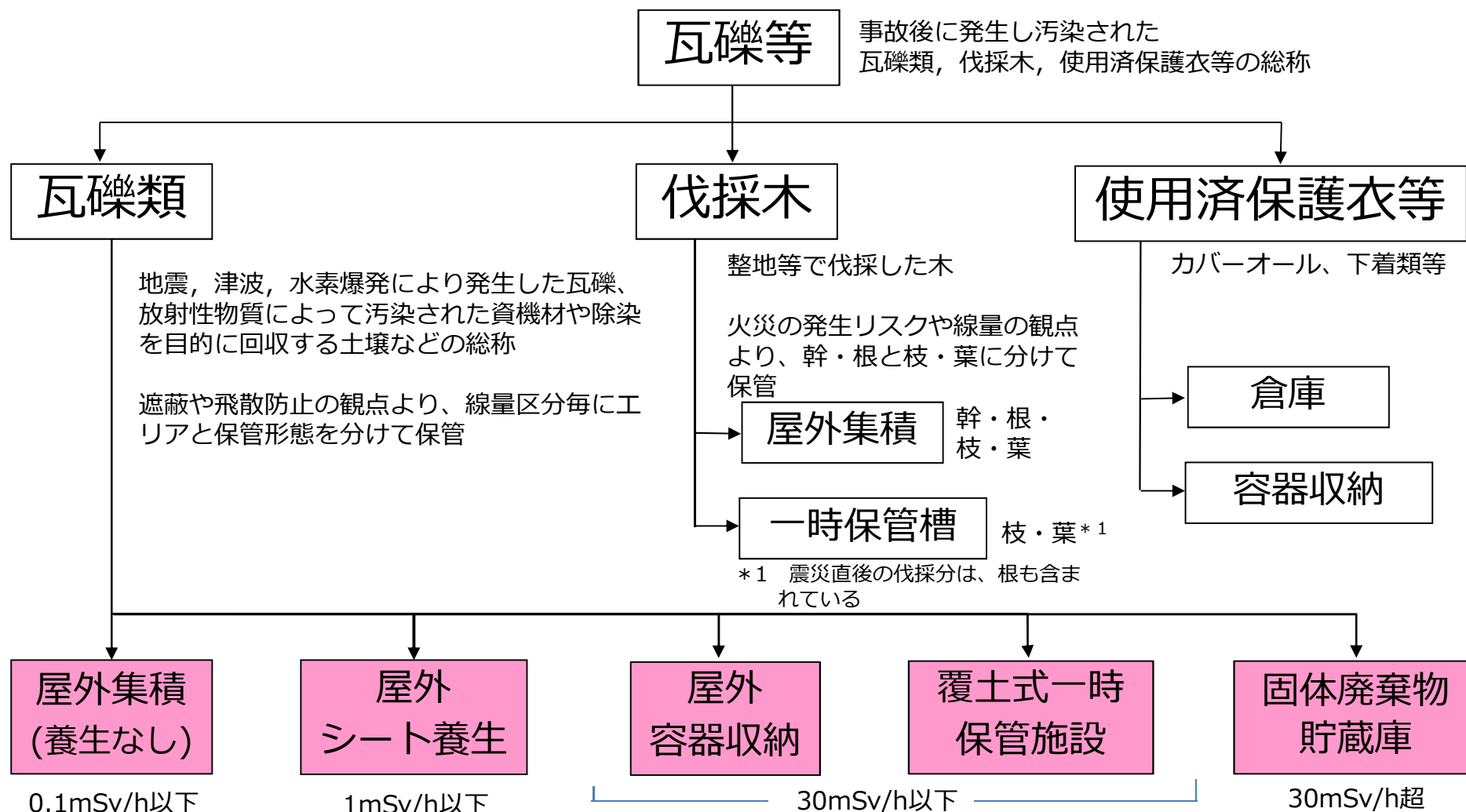
※1 震災時に設備内に存置されていた樹脂等が今後発生する見込み

※2 放射性固体廃棄物を収納したドラム缶や給水加熱器等大型廃棄物は貯蔵庫等に、使用済制御棒等はサイトバンカに保管（いずれも震災前に設置）

※3 「一時保管」していた使用済保護衣等を焼却処理した焼却灰、及び大型機器除染装置より発生したブラスト材（「一時保管」を経由せず）

## 2. 瓦礫等の分類と一時保管方法

- 瓦礫等は「瓦礫類」「伐採木」「使用済保護衣等」に分類される
- 瓦礫類は線量率に応じて保管エリアを設定し、エリアごとに管理



0.1mSv/h以下

1mSv/h以下

30mSv/h以下

30mSv/h超

### 3. 瓦礫類・使用済保護衣等の管理状況

- 福島第一原子力発電所構内において発生した瓦礫類、使用済保護衣等や伐採木は、敷地周辺への放射線の影響や、作業員の被ばくを低減する観点から、表面線量率に応じた保管エリアを設定し、その保管エリアごとに、(i)区画 (ii)線量率測定 (iii)空气中放射性物質濃度測定 (iv)遮蔽 (v)巡視・保管量確認等について、管理を行っている。
- 表面線量率が屋外集積（養生なし）レベルの瓦礫類であっても、保守的に容器に収納しているものもある。また、屋外シート養生レベルであっても、保守的に容器に収納しているものもある。なお、表面線量率（β線）が0.01mSv/h以上の瓦礫類については、容器収納等の飛散抑制対策を実施している。
- 屋外の一時的保管エリア内に保管している、瓦礫類や使用済保護衣等を収納した容器は85,469基あり、瓦礫類は54,319基（可燃物：47,032基，不燃物：7,287基）、使用済保護衣等は31,150基ある。
- なお、内容物の把握に時間を要する、もしくは困難な状況にある容器は、2017年12月のシステム管理※前に保管された瓦礫類（不燃物）4,011基

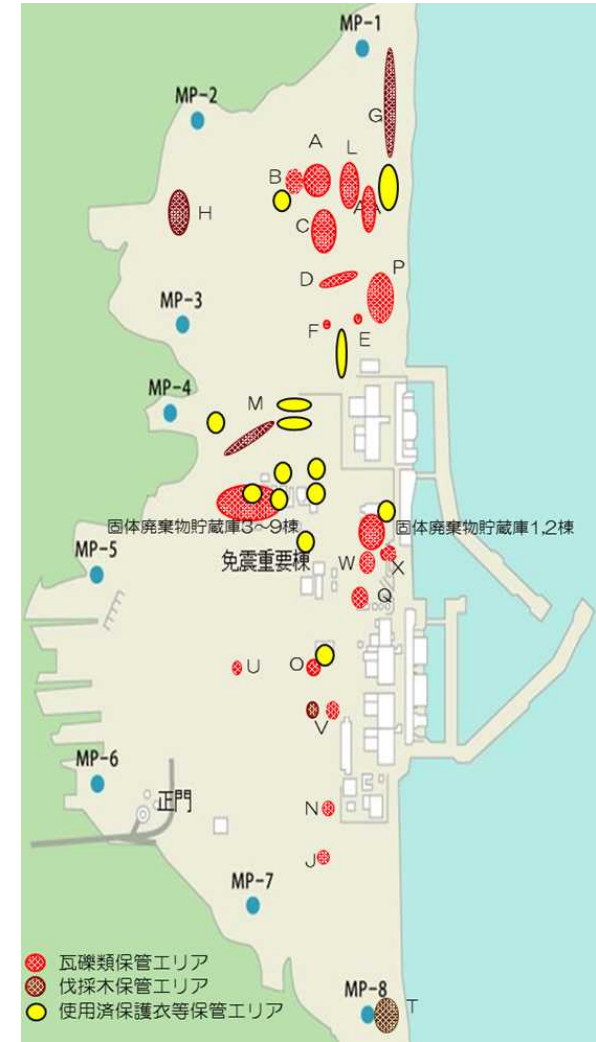
※システム管理以降は、瓦礫類（不燃物）を収納した容器ごとに、容器番号と内容物をシステム登録する運用とした



# 3. 瓦礫類・使用済保護衣等の管理状況

分類	保管場所	実際の保管方法	可燃/不燃	エリア境界空間線量率 (mSv/h)	保管量	容器数	内容を速やかに把握できるコンテナ数	内容物の把握に時間を要する、または困難なコンテナ数					
瓦礫類	屋外集積 (0.1mSv/h以下)	A	屋外集積	不燃	0.15	500 m <sup>3</sup>	—	—					
		B	容器収納	可燃	0.01	5,300 m <sup>3</sup>	5,293	5,293					
		C	シート養生	不燃	0.01未満	67,000 m <sup>3</sup>	—	—	—				
			容器収納	不燃						184	183		
		F 2	容器収納	可燃	0.01未満	6,400 m <sup>3</sup>	6,356	6,356	0				
		J	容器収納	可燃	0.01	6,200 m <sup>3</sup>	6,215	6,215	0				
		N	タンク収納	不燃	0.01未満	9,600 m <sup>3</sup>	—	—	—				
		O	屋外集積	不燃	0.01未満	44,000 m <sup>3</sup>	—	—	—				
			容器収納	可燃						17,836	17,836		
		P 1	屋外集積	不燃	0.01未満	62,600 m <sup>3</sup>	—	—	—				
			容器収納	可燃						5,332	5,332		
				不燃						1,250	666	584	
		U	屋外集積	不燃	0.01未満	700 m <sup>3</sup>	—	—	—				
		V	容器収納	可燃	0.01	6,000 m <sup>3</sup>	6,000	6,000	0				
		AA	容器収納	不燃	0.01未満	17,000 m <sup>3</sup>	515	515	0				
		合計 (0.1mSv/h以下)					225,300 m <sup>3</sup>	48,981	48,396	585			
		瓦礫類	シート養生 (1mSv/h以下)	D	シート養生	不燃	0.01未満	2,600 m <sup>3</sup>	—	—			
				E 1	シート養生	不燃	0.02	14,600 m <sup>3</sup>	—	—			
					容器収納						1,598	4	1,594
P 2	シート養生			不燃	0.01	5,800 m <sup>3</sup>	—	—	—				
	容器収納									361	1	360	
W	容器収納			不燃	0.03	11,700 m <sup>3</sup>	1,489	1,398	91				
X	容器収納	不燃	0.01	7,900 m <sup>3</sup>	1,363	334	1,029						
合計 (1mSv/h以下)					42,600 m <sup>3</sup>	4,811	1,737	3,074					
瓦礫類	覆土式一時保管施設、容器 (30mSv/h以下)	L	福土式一時保管施設	不燃	0.01未満	16,000 m <sup>3</sup>	—	—					
		E 2	容器収納	不燃	0.01未満	1,100 m <sup>3</sup>	428	175	253				
		F 1	容器収納	不燃	0.01未満	600 m <sup>3</sup>	99	0	99				
		Q	—	—	—	0 m <sup>3</sup>	—	—	—				
合計 (30mSv/h以下)					17,700 m <sup>3</sup>	527	175	352					
合計 (屋外保管の瓦礫類)						54,319	50,308	4,011					
瓦礫類	固体廃棄物貯蔵庫	容器収納	不燃	0.01	23,000 m <sup>3</sup>	3,842	3,729	113					
使用済保護衣等	屋外集積 (容器収納、袋詰め)	a	容器収納	可燃	0.01	1,000 m <sup>3</sup>	1,018	1,018	0				
		b				4,300 m <sup>3</sup>	4,302	4,302	0				
		c				0 m <sup>3</sup>	0	0	0				
		d				0 m <sup>3</sup>	0	0	0				
		e				0 m <sup>3</sup>	0	0	0				
		f				2,200 m <sup>3</sup>	2,184	2,184	0				
		i				11,700 m <sup>3</sup>	11,668	11,668	0				
		j				1,200 m <sup>3</sup>	1,250	1,250	0				
		k				4,000 m <sup>3</sup>	3,957	3,957	0				
		l				4,600 m <sup>3</sup>	4,649	4,649	0				
		m				0 m <sup>3</sup>	0	0	0				
		n				0 m <sup>3</sup>	0	0	0				
		o				2,100 m <sup>3</sup>	2,122	2,122	0				
		合計 (使用済保護衣等)					31,100 m <sup>3</sup>	31,150	31,150	0			

\*保管量は100m<sup>3</sup>未満を端数処理している



## 4. 屋外の瓦礫類・使用済保護衣等一時保管エリアの点検について

- 点検目的
  - 一時保管エリアWの瓦礫類を収納した容器の腐食部から放射性物質が漏えいした可能性のある事象が発生したことを踏まえ、屋外の一時保管エリアの**バウンダリ機能の健全性**を確認
- 点検内容
  - 容器の外観目視点検を行うとともに、必要に応じて補修・詰替えを行う予定
  - また、容器番号と内容物の紐づけをシステム管理にて行う予定
  - なお、外観目視点検については、2017年11月以前の瓦礫類（不燃物）4,011基を先行実施予定（～2021年5月中旬目途）

### 優先順位 1

保管方法の分類が「覆土式一時保管施設, 容器」「シート養生」となっており、バウンダリ機能が必要なもの。このうち、内容物がシステムに登録されていない容器

2017年11月以前に保管した  
瓦礫類（不燃物）(0.1～30mSv/h)  
3,426基

### 優先順位 2

保管方法の分類が「覆土式一時保管施設, 容器」「シート養生」となっており、バウンダリ機能が必要なもの。このうち、内容物がシステムに登録されている容器

2017年12月以降に保管した  
瓦礫類（不燃物）(0.1～30mSv/h)  
1,912基

### 優先順位 3

保管方法の分類が「屋外集積」となっており、バウンダリ機能が必要ないもの。内容物がシステム登録されていない容器

2017年11月以前に保管した  
瓦礫類（不燃物）(0.1mS/h以下) ※  
585基

保管方法の分類が「屋外集積」となっており、バウンダリ機能が必要ないもの

2017年12月以降に保管した  
瓦礫類（不燃物）(0.1mS/h以下) ※  
1,364基

瓦礫類（可燃物）(0.1mS/h以下) ※  
47,032基

使用済保護衣等 ※  
31,150基

屋外の容器  
85,469基

※減容処理（焼却, 破碎）予定

- 関係者以外がむやみに立ち入らないよう柵やロープ等により区画
- 空間線量率を週1回測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため、一時保管エリアに表示
- 空气中放射性物質濃度を6ヶ月に1回測定。但し、屋外集積及び屋外シート養生の瓦礫類、屋外集積の伐採木並びに使用済保護衣等は、3ヶ月に1回測定
- 人が常時立入る場所において必要に応じ遮蔽を行う
- 週1回、一時保管エリアを巡視するとともに、一時保管エリアへの保管物の出入りに応じて定期的に保管量を確認
- 今後計画されている工事から発生する廃棄物量を予測し、一時保管エリアの充足性を確認する。不足する場合は、計画的に一時保管エリアを追設し、保管容量を確保

## 参考 2. 瓦礫等の保管状況

### 【瓦礫類】



屋外集積



屋外シート養生



屋外容器収納



覆土式一時保管施設



固体廃棄物貯蔵庫

### 【伐採木】



屋外集積



一時保管槽

### 【使用済保護衣等】



# 地震によるタンクへの影響確認進捗状況（案）

2021年4月12日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

---

**1~4号機由来の処理水貯留タンク（中低濃度タンク）**

# 1. 中低濃度タンク（1～4号機滞留水の処理水を貯留）の点検等の状況

■ 中低濃度タンク（1～4号機滞留水の処理水を貯留）の点検等の状況は下記の通り。

項目		2月	3月	4月	5月
漏えい確認		■	■	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #4a86e8; border: 1px solid black;"></div> : 予定                     <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #e91e63; border: 1px solid black;"></div> : 実績                 </div>	
滑動確認		■	■		
連結管点検（変位量計測）		■	■	■	
詳細点検検討・実施※1			■	■	■ ※2
D1エリアの特異的な滑動量の要因分析	設計・施工条件等の整理	■	■	■	■ ※3
	地盤条件等の整理	■	■		
	地震動の検討		■	■	■ ※3
恒久対策検討			■	■	■ ※3

※1：詳細については、『福島第一原子力発電所地震後における設備への追加点検及び耐震評価の検討状況』参照

※2：点検内容により期間を決定

※3：検討内容により期間を決定

## 2. 中低濃度タンク（1～4号機滞留水の処理水を貯留）の連結管点検結果

- 滑動したタンクの連結管点検を実施中。
- 前回報告からH1・H4S・H4Nエリアで点検を完了しており、メーカー推奨変位値を超える連結管は確認されていない。
- 引き続き、J4・J5エリアの点検を進めていく。

エリア	基数	タンク滑動			連結管メーカー推奨変位値 超過箇所
		有無	基数	最大滑動量 (mm)	
B	37	有	6	50	0/15
D	41	有	13	190	12/45
H 1	63	有	7	30	0/14
H 4 S	51	有	1	40	0/1
H 4 N	35	有	13	90	0/27
J 4	35	有	3	30	調査中/8
J 5	35	有	7	30	調査中/14
多核種除去設備サンプルタンク	10	有	3	50	－
その他	767	無	0	－	－
合計	1074		53		12/124

朱書き：前回報告からの進捗



### 3. 中低濃度タンク（1～4号機滞留水の処理水を貯留）におけるタンク滑動の要因分析 ：タンク本体の設計・施工に関する条件の比較

- 滑動したタンクエリア及び滑動しなかったタンクエリアの代表（G6エリア）の設計・施行条件等を整理中。引き続き調査を進めていく。

エリア	D	H4北	B	H4	J4	H1	J5	増設 高性能 ALPS	G6
タンク基数（基）	41	35	①10 ②27	①13 ②38	30	63	35	6	38
滑動基数（基）	13	13	①3 ②3	①1 ②0	3	7	7	3	0
最大滑動量(mm)	190	90	①50 ②50	①40 ②－	30	30	30	50	－
使用開始（年度）	2014	2017	2018	2017	2014	2014	2014	2014	2019
建設方法	工場	工場	工場	工場	現地	工場	工場	工場	工場
以下、実施計画記載事項									
高さ（mm）	14,565	11,700	①14,900 ②14,730	①14,565 ②14,127	12,900	11,622	13,000	13,000	14,715
内径（mm）	10,000	12,000	①11,000 ②8,100	①10,000 ②10,440	16,920	12,000	11,000	11,000	11,000
胴板厚さ（mm）	15	12	①15 ②12	①15 ②15	15	12	12	12	12
胴板材料	SS400	SM400A	①SM400C ②SM400C	①SS400 ②SM400B	SM490C	SM400C	SM400C	SM400C	SM490A
底板厚さ（mm）	25	12	①12 ②12	①25 ②22	12	12	12	12	12
底板材料	SS400	SM400A	①SM400C ②SM400C	①SS400 ②SM400B	SM490C	SM400C	SM400C	SM400C	SM490A

### ■ Dエリアの地盤条件等の整理

- Dエリアは震災前は「駐車場」として使用していた。1F設置前も弱地盤の要因となり得るような『沢』などの原地形・土地利用状況は見当たらない。
- 周辺の地層分布については、2～3mの厚さで埋戻土が分布しており、その下には段丘堆積層（第四紀層）が8～10m程度の厚さで分布する。その下には、富岡層のT3部層である中粒砂岩層・泥質部などが分布する。
- Dエリアタンク基礎・地盤改良の下部の基礎地盤（段丘堆積層）について、近傍のボーリング調査結果におけるN値※は19～40で、他エリアと同等程度であった。

※：N値：ボーリング調査において一般的に用いられる、標準貫入試験（JIS A 1219）により地盤強度等を求めた試験結果。「規定の質量・高さによる打撃によりボーリングロッドを30cm打込むのに必要な打撃回数」で定義される。

### ■ Dエリアの設計・施工条件（基礎・地盤改良）の整理

- Dエリアでは2.6mの深度までの埋戻土に対して、他エリアと同等のセメント混合量で「地盤改良」を行っており、改良後の支持力試験においても基礎およびタンク重量（充水後）に対し十分な支持力を有していることを確認している。
- Dエリアの基礎厚は60cmで、これについても他のエリアと同等である。

### ■ 地震応答解析の状況

- 発電所構内の自由地盤系南地点の深部の観測データを精査し、それを用いてDエリアおよび他のエリアに対して地震応答解析を実施予定。

## 4-2. 中低濃度タンク（1~4号機滞留水の処理水を貯留）におけるタンク滑動の要因分析 ：タンク基礎・地盤の設計・施工に関する条件の比較

エリア		D	H4北	B	H4	J4	H1	J5	増設 高性能 ALPS	G6
タンク基数（基）		41	35	37	51	30	63	35	6	38
滑動基数（基）		13	13	6	1	3	7	7	3	0
最大滑動量(mm)		190	90	50	40	30	30	30	50	-
基礎	厚さ (m)	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
	呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	30	30	30	27	30	30	30	30
基礎地盤（段丘堆積層） のN値		19~40	12~26	データ無	15~31	2~35	14~23	17~42	12~30	7~46
地盤改良	層厚 (m)	2.6	2.5	2.0	2.0	3.2	2.8	3.2	3.7	2.0
	極限支持力 ※1 (KN/m <sup>2</sup> )	詳細確認中								
堰内の 防水塗装	種類	ポリウレア	ポリウレタン	ポリウレタン	ポリウレタン	ポリウレア	ポリウレア	ポリウレア	ポリウレア	ポリウレタン
	使用年数※2	5年8ヶ月	2年	1年7ヶ月	1年11ヶ月	4年3ヶ月	3年9ヶ月	5年7ヶ月	5年1ヶ月	1年2ヶ月
	層厚 (mm)	詳細確認中								

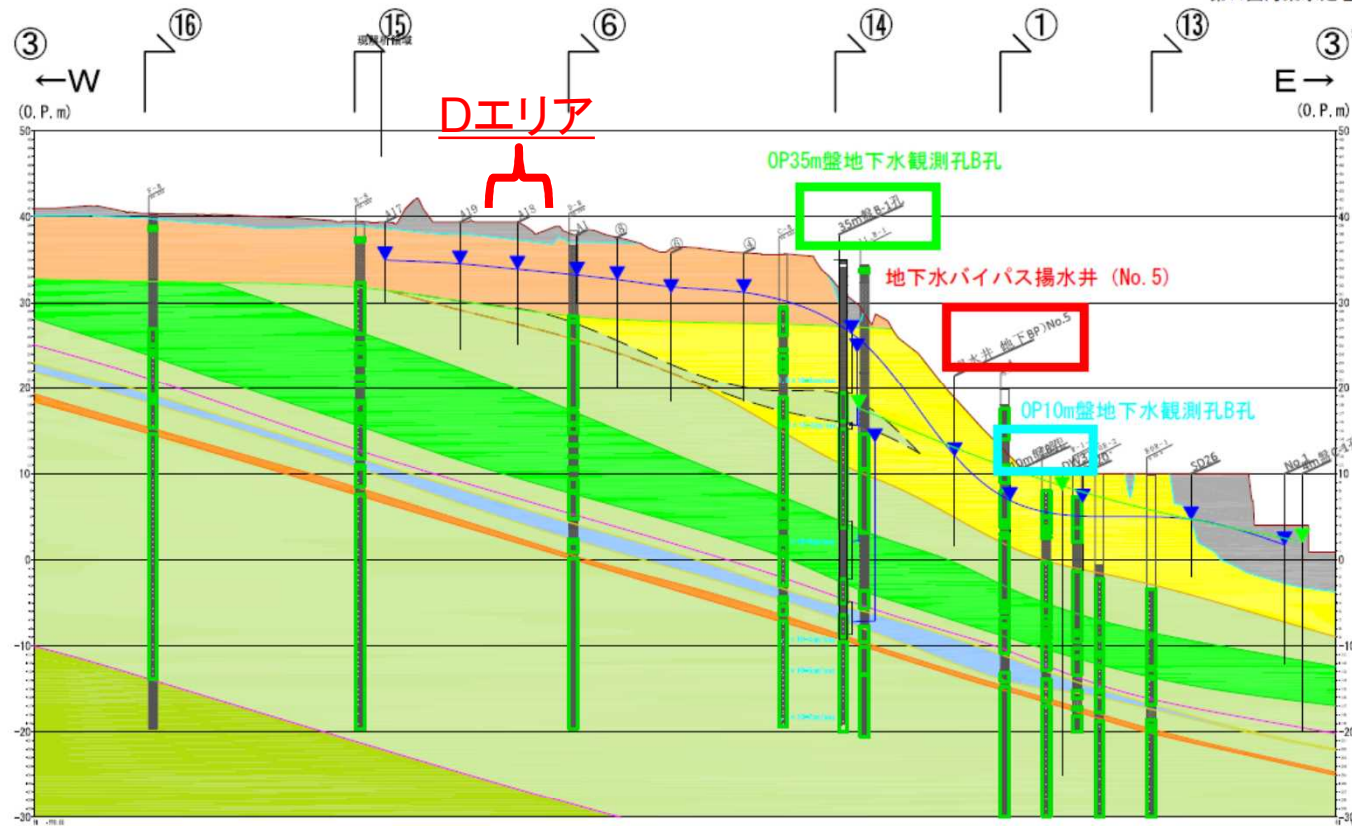
※1：簡易支持力測定器による測定結果からの算出値

※2：2021/4時点

# <参考> Dタンクエリアを福島第一原子力発電所の地質状況 (Dエリア近傍東西方向断面図)

第11回汚染水処理対策委員会 巻末資料2 より抜粋・加筆

第11回汚染水処理対策委員会 巻末資料2



③-③' 断面

横：縦 = 1 : 10

※ O.P. 10m盤の構造物近傍の埋め戻し土の分布は不明。

柱状図凡例

- 埋戻土
- 粘土・シルト
- 砂
- 礫
- 泥岩
- 砂質泥岩
- 泥質砂岩
- 砂岩
- 凝灰岩
- 軽石

地質凡例

- 埋戻土
- 第四紀層 段丘堆積層
- 富岡層 T3部層中粒砂岩層 (I層)
- 富岡層 T3部層泥質部 (I層、II層、IV層)
- 富岡層 T3部層互層部 (III層)
- 富岡層 T3部層細粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T3部層粗粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T2部層
- 凝灰岩層

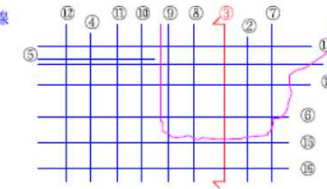
中粒砂岩中の挟み泥岩層

(現解析モデル)

孔内水位・地下水位線

中粒砂岩 (層)

互層 (層)



断面位置

---

その他タンク（5・6号機滞留水（低レベル滞留水）他）

## 5. その他タンク（5・6号機滞留水（低レベル滞留水）他）の点検・恒久対策等の状況

- その他タンク（5・6号機滞留水（低レベル滞留水）他）の点検等の状況は下記の通り。

■ : 予定 ■ : 実績

項目	2月	3月	4月	5月
漏えい確認	■	■	3/20発生の地震後点検	
滑動確認	■			
連結管点検	連結管を有し滑動したタンクがないため点検対象なし			
詳細点検検討・実施※1		■	■	■※2

※1：詳細については、『福島第一原子力発電所地震後における設備への追加点検及び耐震評価の検討状況』参照

※2：点検内容により期間を決定

- 継手部からの滴下・歩廊及び天板点検口蓋の落下の確認されたタンクは、全てフランジ型タンクである事から溶接型タンクへのリプレースの必要性も含めて恒久対策を検討中。

項目	2月	3月	4月	5月	6月
継手部からの滴下		■ 恒久対策検討	■	■ 恒久対策準備・実施	■※1
歩廊の落下		■ 補強等対策検討	■	■ 歩廊の撤去（全数実施：8月完了予定）	
天板点検口蓋の落下		■ 回収可否等検討	■		

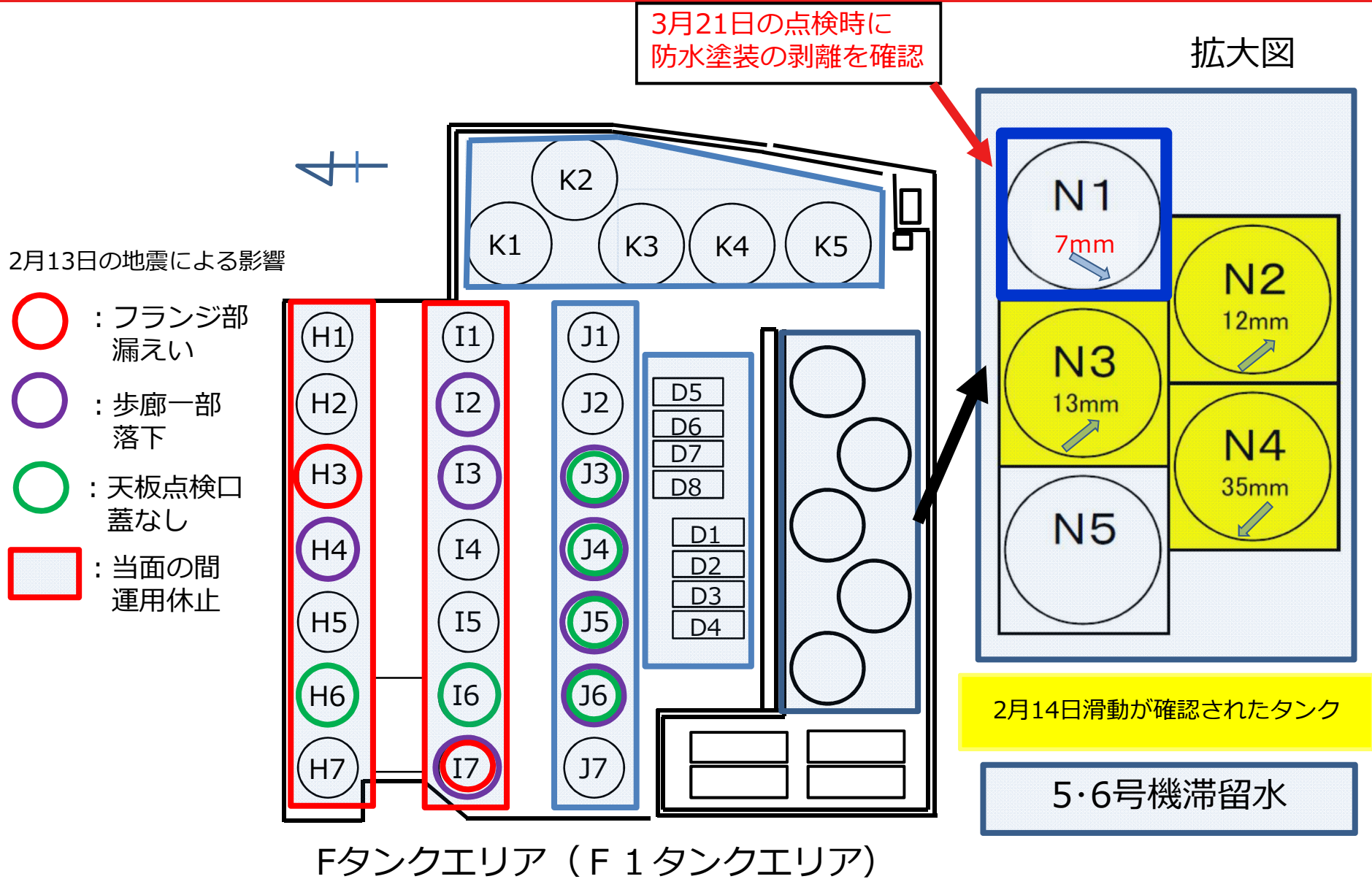
※1：対策内容により期間を決定

- 3月20日に発生した地震による1F構内で運用しているタンク（1,837基）の調査（漏えい・滑動確認）を実施。
- 2月13日に発生した地震から新たに確認された事項は、下記の通り。

分類	エリア	基数	漏えい有無調査		滑動有無調査		連結管点検	
			対応	結果	対応	結果	対応	結果
1~4号機由来の 処理水貯留タンク (中低濃度タンク)	Dエリア	1,074	済	無	済	無		
	Dエリア 以外							
その他 タンク	5・6号機 滞留水貯留 タンク (低レベル滞 留水※1)	Fエリア				62	有 (詳細確認中) 1基	滑動タンク 連結管無し
						701	無	

- 詳細確認中の1基については、連結管が取り付けられておらず、受払い配管（PE管）は、可撓性により耐震性を確保している。また、地震後の点検により、目視で有意な変位・漏えいが無い事を確認していることから継続使用中。

※1：5・6号機滞留水は、1~4号機滞留水と比べ放射性物質濃度が十分低いため、区別する目的で「低レベル滞留水」と記載





- 2月13日に発生した地震による1F構内で運用しているタンク（1,837基）の調査（漏えい・滑動確認）及び滑動したタンクの連結管点検を実施中。

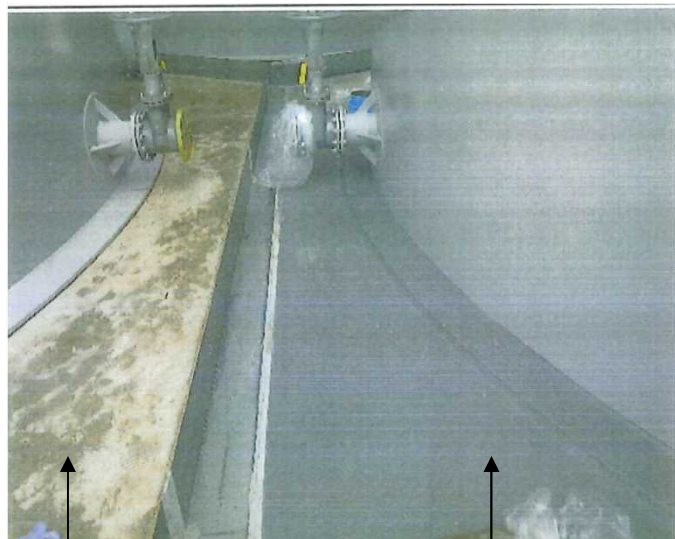
分類	エリア	基数	漏えい有無調査		滑動有無調査		連結管点検	
			対応	結果	対応	結果	対応	結果
1~4号機由来の 処理水貯留タンク (中低濃度タンク)	Dエリア	1,074	済	無	済	有 13基	済	有 12箇所 メーカー推奨 変位値 を超過
	Dエリア 以外					有 40基	実施中	
その他 タンク	Fエリア	62				有 2基の フランジ型 タンクの継 ぎ目から 滴下等を 確認	済	有 3基
			無	無				
		701						

- 滴下等を確認した2基については、滴下箇所以下まで水位を低下させており、現在は滴下が停止。また、運用も休止としている。
- メーカー推奨変位値を超過した連結管が12箇所確認されたDエリアについては、全ての連結管を一時「閉」とし、その後、堰内容量（2,140m<sup>3</sup>）以内の連結で運用中。

※1：5・6号機滞留水は、1～4号機滞留水と比べ放射性物質濃度が十分低いため、区別する目的で「低レベル滞留水」と記載

## ■ 施工時および地震後の状況比較

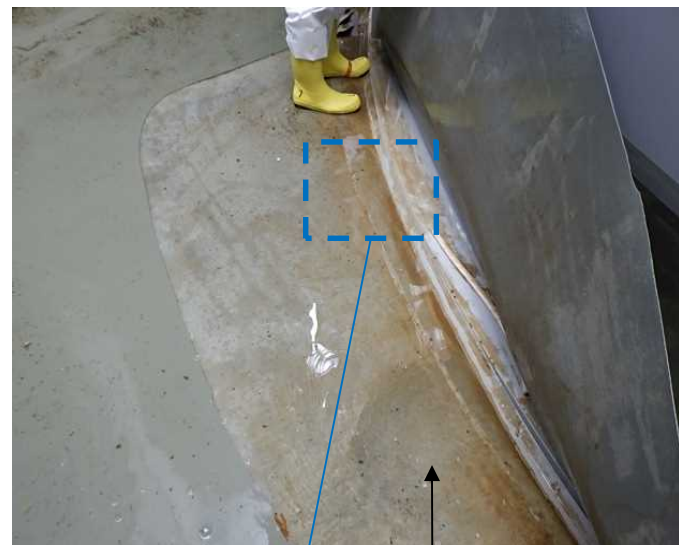
2017年2月（施工時）



基礎コンクリート面  
(ポリウレタ施工前)

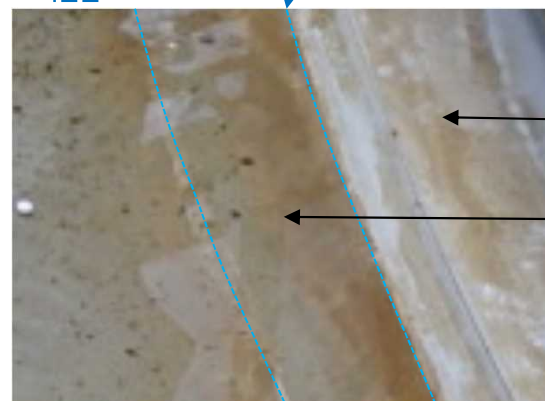
ポリウレタ施工面

2021年2月（地震後）



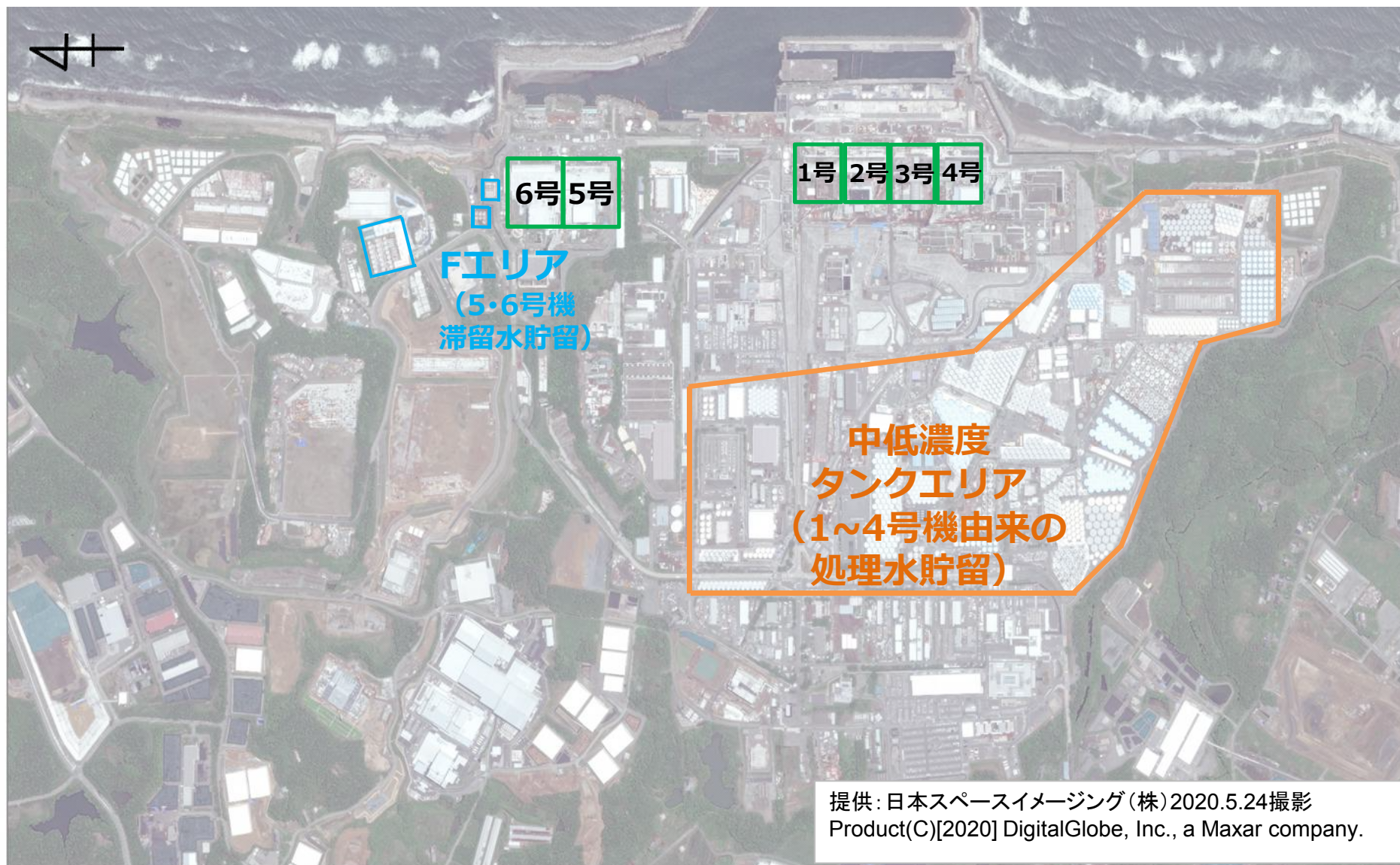
基礎コンクリート面  
(ポリウレタ剥れ)

〈部拡大〉



タンク底板

滑動したコンクリート  
基礎面



福島第一原子力発電所  
2月13日地震に対する設備の追加点検及び耐震評価について

2021年4月12日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

## ■ 2月13日地震後の状況

- 原子炉注水設備、ガス管理システムなど重要設備は運転継続。
- 汚染水処理設備は、地震後に手動停止したが異常なし確認後に運転を再開し、現在は運転中。
- 1号機原子炉格納容器の水位は、温度計T2 (T.P.+5,964mm) と水位計L2 (T.P.+5,664mm) の設置位置の間にあり (底部T.P.+4,744mm)、3号機原子炉格納容器の水位は水位計L3 (T.P.+10,064mm) と水位計L2 (T.P.+9,264mm) の設置位置の間にある。  
(底部はT.P.+4,044mm)
- 機器損傷に伴う放射性物質の放出など外部への影響なし。
- タンク滑動、接続配管のズレ、コンテナ転倒及びプロセス建屋周辺の地盤沈下事象等確認
- 3号機燃料取出作業は、燃料取扱装置等の設備に異常は確認されず、作業を再開して、2月28日に全燃料の取出を完了している。

## ■ 地震後の状況を踏まえた追加点検及び耐震評価

- 地震後の確認においては、機能に影響を及ぼすような損傷、漏えい等の異常の有無に着目して実施し、廃炉作業に必要な設備に大きな異常がないことを確認したものの、一部の設備において地震の影響 (コンテナ傾き・転倒等) があったことを踏まえ、**地震の影響が及ぶ可能性のある部位に着目した点検を実施**する。
- 点検実施にあたって、廃炉作業に必要な設備の長期健全性維持及び今回の地震影響の知見拡充を目的とした、地震の影響が及ぶ可能性のある部位に着目した追加的な設備点検の**方針書 (設備点検等の実施範囲、実施内容、評価基準、スケジュール等)**を策定する。
- 2月13日の地震による影響を評価するため、代表機器に対して、**2月13日の地震動レベルでの耐震評価を実施**する。

## 2. 2月13日地震後のプラント主要設備の運転確認状況

### 【プラント主要各設備の運転確認状況】

- 常用系統の各設備は、2月13日地震時、窒素ガス分離装置（C）号機に流量変動を確認し、切り替えを実施。その他の設備は運転を継続し、異常なしを確認。
- 非常用系統の各設備は、2月13日地震時、待機状態（点検等に伴う非待機状態含む）。その後順次、運転確認を行い、異常なしを確認。
- 汚染水処理設備は、地震発生時の対応手順に基づき手動停止後、2月14日～2月17日にかけて順次、系統の運転を再開。

系統	設備	運転確認状況
原子炉注水設備	C S T原子炉注水ポンプ	1～3号機、待機号機含めて運転状態確認済み。運転状態異常なし。
	タービン建屋内炉注水ポンプ	(通常待機) 1～3号機、運転状態確認済み。運転状態異常なし。
	常用高台炉注水ポンプ	(通常待機) (A)、(B)号機、運転状態確認済み。運転状態異常なし。
	非常用高台炉注水ポンプ	(非常用) 運転状態確認済み。運転状態異常なし。
	純水タンク脇炉注水ポンプ	(非常用) 運転状態確認済み。運転状態異常なし。
窒素ガス封入設備	窒素ガス分離装置	(A)、(B)号機、運転状態確認済み。運転状態異常なし。(C)号機非待機)
	非常用窒素ガス分離装置	(非常用) 運転状態確認済み。運転状態異常なし。
PCVガス管理設備	PCVガス管理設備排風機	1～3号機、運転号機の運転状態異常なし。待機号機は、今後、状態確認予定。
SFP冷却設備	SFP冷却ポンプ (一次系/二次系)	1, 2, 3, 6号機、待機号機含めて運転状態確認済み。運転状態異常なし。4, 5号、共用プール、運転号機の運転状態異常なし。待機号機は、今後、状態確認予定。
非常用電源設備	所内共通D/G	(非常用) 運転状態確認済み。運転状態異常なし。
	5号、6号D/G	(非常用) 運転状態確認済み。運転状態異常なし。
【汚染水処理設備】 滞留水移送設備、セシウム吸着装置、淡水化装置、 多核種除去設備、サブドレン設備		2/14～2/17にかけて順次、系統の運転を再開。運転状態異常なし。(SARRY IIについては地震時、通信異常により自動停止。2/15運転再開)。地震後の運転確認が未実施の設備については、運転計画に基づく地震後の初起動に合わせて、状態確認予定。

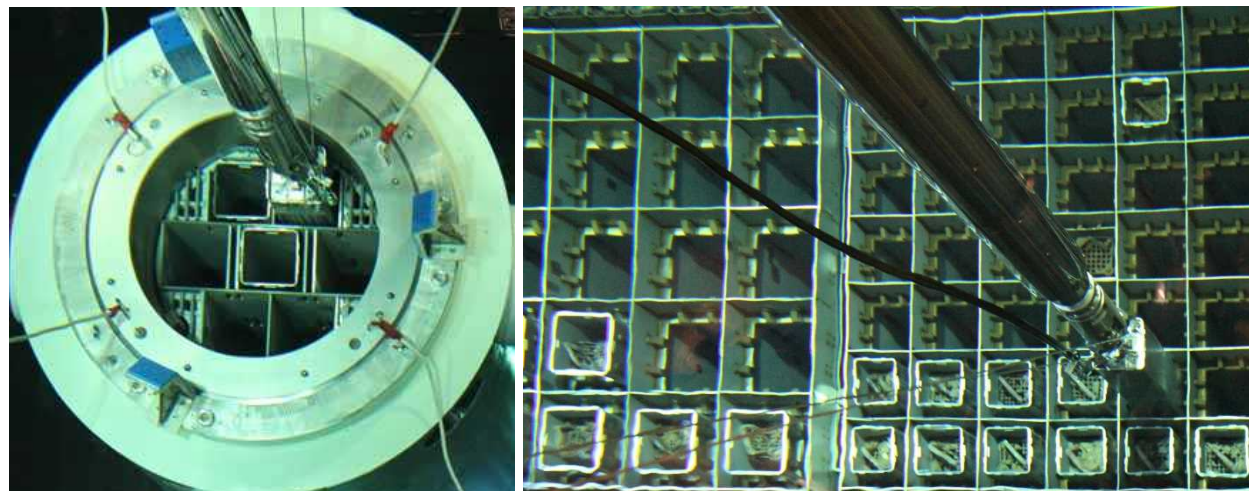
### 3. 2月13日地震後の廃炉作業の状況【参考】

#### ■ 2月13日地震後の福島第一3号機の燃料取り出し作業

- 3号機の燃料取り出し作業は、2月28日に完了している（566体の取り出しを完了）。
- 2月13日地震発生当時、燃料取り出し作業は、実施しておらず、燃料取扱装置、クレーンは停止した状態にあった。
- 2月13日地震後、燃料取扱装置、クレーンの点検を実施し、異常のないことを確認している（2021年2月14、15日に地震後の点検実施）。
- 2月16日より燃料取り出し作業を再開している。作業再開後において、燃料取り出し作業およびキャスク吊り上げ、吊り下げ作業において、燃料取扱装置、クレーンに異常は認められなかった。



3号機での燃料の吊り上げ（566体目）

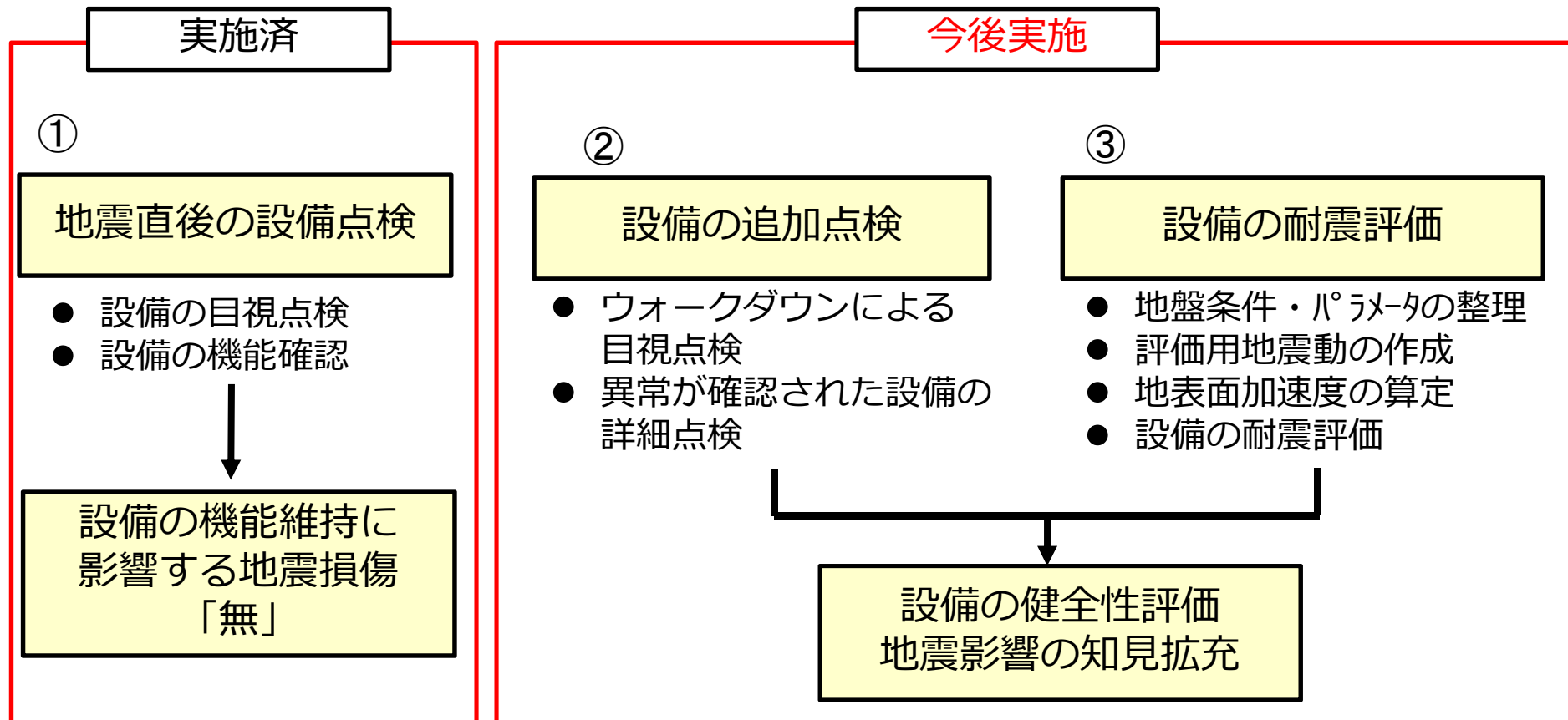


共用プールでの燃料+収納缶（小）の吊り上げ（566体目）

## 4. 地震後の状況を踏まえた設備の健全性評価・知見の拡充

### 【今後の実施事項】

- 事故後に設置した設備について、地震の影響が及ぶ可能性のある部位に着目した点検（追加点検）を実施し、設備の健全性を確認する。（②）
- 2月13日地震動レベルでの耐震評価を実施し、設備の耐震裕度を評価する。（③）
- 知見拡充のため、33.5m盤に地震計を設置する。





### 【点検計画の作成】

- 点検方針の作成
  - 機種ごとに、地震により影響を与える部位の損傷等を検討し、点検方針書を定める。
- 追加点検計画の作成（対象機器含む）
  - 安全確保設備等（実施計画Ⅱ章設備）とし、機器単位に作成する。
- 詳細点検計画の作成
  - 追加点検で異常が認められた場合に、詳細点検計画を作成する。
  - 実施計画における評価を逸脱していないかの確認を実施（例：タンク滑動量）

### 【設備の追加点検】

- 平成19年柏崎刈羽原子力発電所中越沖地震、今回の福島第一原子力発電所での知見を集約し、個別機器単位（機器レベル）における損傷の有無、程度を評価する。
  - 実施方法
    - ① 『ウォークダウン』による目視点検
      - ・ 点検計画書に基づき、地震の影響が及ぶ可能性のある部位に着目した目視点検を行う。
    - ② 詳細点検
      - ・ 追加点検により、設備の異常が確認された場合に、分解点検や寸法測定等の更なる点検を実施する。

## 4.2 追加点検で特に着目する部位（抜粋）

立型ポンプ	取付ボルト	遮断器	タンク損傷	ストレーナ ・フィルタ	基礎ボルトの損傷	充電器	基礎ボルトの損傷
	デイスチャージケーシング		操作機構損傷		基礎台の損傷、ひび割れ		扉・筐体の損傷
	カップリング		基礎ボルト損傷		本体の損傷		配線、盤内ケーブル、母線、導体類の損傷
	冷却水配管		付属品損傷		支持部の損傷		落下物の発生
	メカニカルシール熱交換器		検出部損傷		管台の損傷		計器・器具・基板類の損傷
横型ポンプ	基礎ボルト	計器 変換器 検出器	増幅・出力部損傷	タンク	基礎ボルトの損傷	燃料体(燃料集合体 およびチャンネル ボックス)	表示画面、スイッチ類の損傷
	支持脚		表示・設定・比較・出力部損傷		基礎台の損傷、ひび割れ		ボルト接続部、端子部のゆるみ
	軸継手		基礎ボルト		本体の損傷		燃料棒の変形
	ケーシングノズル部		扉・筐体の損傷		支持部の損傷		チャンネルボックスの変形
往復動式 ポンプ	基礎ボルト	制御盤 現場盤 サンプリング設備	配線・盤内ケーブル類、母線、導体類の損傷	タンク(1000t級 縦型円筒形)	管台の損傷	電気ヒーター	チャンネルファスナの脱落
	吸込・吐出ノズル		落下物、緩みの発生		付属品の損傷		ヒーター損傷
	軸継手		計器、器具、ポンプ、基盤類の損傷		タンクの滑動		ヒーター取付部損傷、緩み
	潤滑油切れ		表示画面、ランプ、スイッチ類の損傷		連結管のずれ		絶縁被覆の損傷
電動機	フレーム材	調整器	ボルト接続部、端子部の緩み	計装ラック	ポリウレタの剥離	焼却炉	ケーブル損傷
	取付ボルト損傷		管、継手部およびフランジ部の損傷		マンホールの外れ		耐火材損傷
	軸損傷		基礎、取付ボルトの損傷		歩廊の落下		外殻損傷
ファン	ケーシング	調整器	扉・筐体の損傷	計装ラック	タンク堰の損傷、ひび割れ	支持構造物	搬送装置損傷
	ケーシング取付ボルト		配線・盤内ケーブル類、母線、導体類、支持がいしの損傷		基礎ボルト、連結ボルトの損傷		廃棄物収納箱のずれ
	ペローズジョイント		落下物、ゆるみの発生		管体、扉、照明器具、スペースヒーターの損傷		圧力逃がし機構損傷
	軸継手		計器、保護リレー、内蔵機器、基盤類の損傷		配線、ケーブルフレキの損傷		フランジ部損傷
	電動機取付ボルト		表示画面、スイッチ類の損傷		落下物の発生		基礎取付ボルト損傷
	フレキシブルダクト継手		ボルト接続部、端子部の緩み		計器損傷		基礎ボルトの損傷
配管	管および軸継手	調整器	保護リレーの異常	計装ラック	配管変形、脱落、損傷	支持構造物	基礎定着部の損傷
	ノズル溶接部		計器・器具類の異常		配管サポート損傷		支持脚の損傷
	フランジボルトののび		トリップモジュールの設定値の外れ		端子部のゆるみ		傾き、転倒
							体表面モニタ

## 4.3 追加点検計画表（例示）

- 使用済燃料プール冷却系（FPC）の追加点検計画表（例示）を下記に示す。

NO.	機器番号	機器名	機種	追加点検結果（ウォークダウン）							詳細点検計画		
				運転確認			目視点検				予定日時	実績	点検内容
				月日	状態	結果	月日	状態	結果	詳細点検 要否			
1	1902-A	FPCポンプA	ポンプ										
2	1902-B	FPCポンプB	ポンプ										
3	1903-B	FPC熱交換器B	熱交換器										

## 4.4 2月13日地震後の追加点検スケジュール（案）

- 現在、方針書の作成が完了し、各設備ごとに点検計画書を作成している。
- また、点検計画書の作成が完了した設備から、速やかに追加点検を開始している。

実施項目	3月	4月	5月	6月
方針書作成				
点検計画作成				
追加点検 (ウォークダウン)				

### 【現状の耐震設計と地震による影響】

- 敷地北側の地表面近傍（33.5m盤近傍）で400gal相当の地震動を観測
- 中越沖地震の経験よりタンクの滑動を許容する設計（基礎ボルトで固定しない）
- 滑動が確認されたタンク（33.5m盤設置）の設計要求は耐震Bクラス
- なお、東北地方太平洋沖地震後に設置した機器は原子力発電設備の耐震設計要求に準じて設計しているが、2月13日地震直後の設備点検や運転パラメータ確認結果等により、設備の機能維持に影響を及ぼす損傷等は確認されていない。

### 【耐震評価の実施要領】

- 2月13日地震による影響を評価するため、2月13日地震動レベルでの耐震評価を実施し、必要に応じ影響緩和措置や耐震補強などの対策を検討していく。
- **当面の対応として、地震動の評価（2月13日地震による評価）を開始する。**
- 今後、設置する設備については、今回の「ウォークダウン」による目視点検結果や2月13日地震動レベルでの耐震評価結果を踏まえ、検討していく。

## 4.6 耐震評価方法

- 耐震評価（2月13日地震による評価）の方法は以下で行う。

	実施項目	実施内容
①	地盤条件・パラメータの整理	評価用地震動を作成するために必要な地盤条件を整理
②	評価用地震動の作成	2月13日地震の解放基盤面レベルにおける入力地震動を作成
③	地表面加速度の算定	2月13日地震の評価用地震動を用いて、評価すべき地点の地盤応答解析を実施し、地表面加速度（揺れの大きさ）を算定
④	設備の耐震評価	③を用いて2月13日地震に対する耐震評価

## 4.7 耐震評価工程（案）

	実施項目	3月	4月	5月	6月	7月
①	地盤条件・パラメータの整理	■				
②	評価用地震動の作成		■			
③	地表面加速度の算定		■			
④	設備の耐震評価※			■	■	■

※耐震裕度が小さい機器を代表機器として評価  
必要に応じ対象機器を追加評価

## 【参考資料】

- ・ プラント各設備の運転確認状況
- ・ 2.13地震後詳細点検方針書



# (参考) プラント各設備の運転確認状況 1 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
1	1号機	原子炉注水設備	C S T原子炉注水ポンプ (A)	待機	3/5定例試験 異常なし
2			C S T原子炉注水ポンプ (B)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
3	2号機	原子炉注水設備	C S T原子炉注水ポンプ (A)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
4			C S T原子炉注水ポンプ (B)	待機	2/19定例試験 異常なし
5	3号機	原子炉注水設備	C S T原子炉注水ポンプ (A)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
6			C S T原子炉注水ポンプ (B)	待機	3/12定例試験 異常なし
7	1号機	原子炉注水設備	タービン建屋内炉注水ポンプ(A)	待機	3/5定例試験 異常なし
8			タービン建屋内炉注水ポンプ(B)	待機	3/5定例試験 異常なし
9	2号機	原子炉注水設備	タービン建屋内炉注水ポンプ(A)	地震前から点検停止	2/19定例試験 異常なし
10			タービン建屋内炉注水ポンプ(B)	地震前から点検停止	2/19定例試験 異常なし
11	3号機	原子炉注水設備	タービン建屋内炉注水ポンプ(A)	待機	3/12定例試験 異常なし
12			タービン建屋内炉注水ポンプ(B)	待機	3/12定例試験 異常なし
13	1～3号機	原子炉注水設備	常用高台炉注水ポンプ(A)	地震前から点検停止	3/2定例試験 異常なし
14			常用高台炉注水ポンプ(B)	地震前から点検停止	3/30定例試験 異常なし
15			常用高台炉注水ポンプ(C)	待機	4/6確認運転 異常なし
16	1～3号機	原子炉注水設備	非常用高台炉注水ポンプ (A)	待機	3/4定例試験 異常なし
17			非常用高台炉注水ポンプ (B)	待機	3/4定例試験 異常なし
18			非常用高台炉注水ポンプ (C)	待機	3/4定例試験 異常なし
19	1～3号機	原子炉注水設備	純水タンク脇炉注水ポンプ (A)	待機	3/3定例試験 異常なし
20			純水タンク脇炉注水ポンプ (B)	待機	3/3定例試験 異常なし
21			純水タンク脇炉注水ポンプ (C)	待機	3/3定例試験 異常なし

## (参考) プラント各設備の運転確認状況 2 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
22	1～3号機	窒素ガス封入設備	窒素ガス分離装置 (A)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
23			窒素ガス分離装置 (B)	待機	2/14運転状態異常なし
24			窒素ガス分離装置 (C)	流量変動あり	復旧対応中 (5月上旬予定)
25	1～3号機	窒素ガス封入設備	窒素ガス分離装置 (A) D/G機能	待機	3/5定例試験 異常なし
26			窒素ガス分離装置 (B) D/G機能	待機	3/29定例試験 異常なし
27			非常用窒素ガス分離装置	待機	2/15定例試験 異常なし
28	1号機	PCVガス管理設備	PCVガス管理設備排風機 (A)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
29			PCVガス管理設備排風機 (B)	待機	定例切替時に確認運転予定
30	2号機	PCVガス管理設備	PCVガス管理設備排風機 (A)	待機	定例切替時に確認運転予定
31			PCVガス管理設備排風機 (B)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
32	3号機	PCVガス管理設備	PCVガス管理設備排風機 (A)	待機	定例切替時に確認運転予定
33			PCVガス管理設備排風機 (B)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
34	1号機	SFP冷却設備	SFP冷却一次系ポンプ (A)	待機	3/4確認運転 異常なし
35			SFP冷却一次系ポンプ (B)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
36	2号機	SFP冷却設備	SFP冷却一次系ポンプ (A)	待機	3/18確認運転 異常なし
37			SFP冷却一次系ポンプ (B)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
38	3号機	SFP冷却設備	SFP冷却一次系ポンプ (A)	待機	3/15確認運転 異常なし
39			SFP冷却一次系ポンプ (B)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)
40	1～3号機	SFP冷却設備	1～3号SFP共通二次系ポンプ (A)	待機	3/18確認運転 異常なし
41			1～3号SFP共通二次系ポンプ (B)	待機	2/18確認運転 異常なし
42			1～3号SFP共通二次系ポンプ (C)	運転 (異常なし)	－ (運転状態確認済み)

# (参考) プラント各設備の運転確認状況 3 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
43	4号機	SFP冷却設備	SFP冷却一次系ポンプ (A)	待機	今後、運転状態確認予定
44			SFP冷却一次系ポンプ (B)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
45	共用プール	SFP冷却設備	FPCポンプ (A)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
46			FPCポンプ (B)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
47			FPCポンプ (C)	待機	4/2確認運転 異常なし
48	共用プール	SFP補機冷却設備	FPCWポンプ (A)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
49			FPCWポンプ (B)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
50			FPCWポンプ (C)	待機	定例切替時に確認運転予定
51	5号機	SFP冷却設備	FPCポンプ (A)	待機	定例切替時に確認運転予定
52			FPCポンプ (B)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
53	6号機	SFP冷却設備	FPCポンプ (A)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
54			FPCポンプ (B)	待機	3/2確認運転 異常なし
55	5号機	補機冷却設備	RCWポンプ (A)	待機	3/26定例切替 異常なし
56			RCWポンプ (B)	待機	定例切替時に確認運転予定
57			RCWポンプ (C)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
58	5号機	補機冷却海水設備	ASWポンプ (A)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
59			ASWポンプ (B)	地震前から点検停止	3/16確認運転 異常なし
60			ASWポンプ (C)	地震前から点検停止	定例切替時に確認運転予定
61	6号機	補機冷却設備	RCWポンプ (A)	待機	3/19確認運転 異常なし
62			RCWポンプ (B)	待機	定例切替時に確認運転予定
63			RCWポンプ (C)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)

# (参考) プラント各設備の運転確認状況 4 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
64	6号機	補機冷却海水設備	ASWポンプ (A)	待機	2/24確認運転 異常なし
65			ASWポンプ (B)	運転 (異常なし)	- (運転状態確認済み)
66			ASWポンプ (C)	地震前から点検停止	今後、運転状態確認予定
67	5号機	残留熱除去設備	RHRポンプ (A)	待機	3/17確認運転 異常なし
68			RHRポンプ (B)	地震前から点検停止	3/15確認運転 異常なし
69	6号機	残留熱除去設備	RHRポンプ (A)	待機	3/25定例試験 異常なし
70			RHRポンプ (B)	地震前から点検停止	2/19確認運転 異常なし
71	5号機	残留熱除去海水設備	RHRSポンプ (A) ※A系	待機	3/17確認運転 異常なし
72			RHRSポンプ (C) ※A系	待機	3/17確認運転 異常なし
73			RHRSポンプ (B) ※B系	地震前から点検停止	3/15確認運転 異常なし
74			RHRSポンプ (D) ※B系	地震前から点検停止	3/15確認運転 異常なし
75	6号機	残留熱除去海水設備	RHRSポンプ (A) ※A系	待機	3/25定例試験 異常なし
76			RHRSポンプ (C) ※A系	待機	3/25定例試験 異常なし
77			RHRSポンプ (B) ※B系	地震前から点検停止	2/19確認運転 異常なし
78			RHRSポンプ (D) ※B系	地震前から点検停止	2/19確認運転 異常なし
79	1～4号機	非常用電源設備	所内共通D/G (A)	地震前から点検停止	3/29確認運転 異常なし
80			所内共通D/G (B)	待機	2/24定例試験 異常なし
81	5号機	非常用電源設備	D/G 5A	待機	3/9定例試験 異常なし
82			D/G 5B	地震前から点検停止	3/10確認運転 異常なし
83	6号機	非常用電源設備	D/G 6A	待機	2/17定例試験 異常なし
84			D/G 6B	待機	3/2定例試験 異常なし

# (参考) プラント各設備の運転確認状況 5 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
85	1号機	滞留水移送設備	原子炉建屋移送ポンプ(A)	運転 → 待機	2/14 確認運転 異常なし
86			原子炉建屋移送ポンプ(B)	待機	2/22 確認運転 異常なし
87			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	3/2 確認運転 異常なし
88			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/15 確認運転 異常なし
89			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	3/2 確認運転 異常なし
90			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/15 確認運転 異常なし
91	2号機	滞留水移送設備	原子炉建屋移送ポンプ(A)	待機	3/4 確認運転 異常なし
92			原子炉建屋移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし
93			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	2/14 確認運転 異常なし
94			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし
95			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	3/13 確認運転 異常なし
96			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし

(参考) プラント各設備の運転確認状況 6 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
97	3号機	滞留水移送設備	原子炉建屋移送ポンプ(A)	待機	2/14 確認運転 異常なし
98			原子炉建屋移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし
99			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	2/14 確認運転 異常なし
100			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし
101			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	2/26 確認運転 異常なし
102			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし
103	4号機	滞留水移送設備	原子炉建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	2/22 確認運転 異常なし
104			原子炉建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	3/10 確認運転 異常なし
105			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	2/14 確認運転 異常なし
106			タービン建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし
107			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(A)	待機	2/14 確認運転 異常なし
108			廃棄物処理建屋床ドレンサンプ移送ポンプ(B)	待機	2/14 確認運転 異常なし

# (参考) プラント各設備の運転確認状況 7 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
109	1～4号機	セシウム吸着装置	セシウム吸着装置 (KURION)	待機→停止	2/15確認運転 異常なし
110			第二セシウム吸着装置 (SARRY)	待機	2/15確認運転 異常なし
111			第三セシウム吸着装置 (SARRY II)	運転→停止	2/15確認運転 異常なし
112		淡水化装置	既設RO3-1	待機	2/19確認運転 異常なし
113			既設RO3-2	待機	2/19確認運転 異常なし
114			既設RO3-3	運転→待機	2/17確認運転 異常なし
115			既設RO3-4	運転→待機	2/17確認運転 異常なし
116			建屋内RO(A)	地震前から点検停止	3/25確認運転 異常なし
117			建屋内RO(B)	地震前から点検停止	点検後の起動時に確認予定
118	1～4号機	多核種除去設備	既設ALPS(A)	地震前から点検停止	3/17確認運転 異常なし
119			既設ALPS(B)	待機	2/16確認運転 異常なし
120			既設ALPS(C)	地震前から点検停止	3/26確認運転 異常なし
121		多核種除去設備	増設ALPS(A)	地震前から点検停止	2/22確認運転 異常なし
122			増設ALPS(B)	地震前から点検停止	点検後の起動時に確認予定
123			増設ALPS(C)	地震前から点検停止	2/22確認運転 異常なし
124		多核種除去設備	高性能ALPS	待機	3/30確認運転 異常なし

# (参考) プラント各設備の運転確認状況 8 / 8



	号機	設備	対象機器	2/13地震時状況	2/13地震以降の状態確認
125	1～4号機	サブドレン設備 (No.1中継系統)	No.1,2,23,24,25,26,27,31,32, 33,34揚水ポンプ	運転→待機	2/14確認運転 異常なし
126		サブドレン設備 (No.2中継系統)	No.8,9,201,202,203,204,205 揚水ポンプ	運転→待機	2/15確認運転 異常なし
127			No.206揚水ポンプ	地震前から点検停止	3/19確認運転 異常なし
128		サブドレン設備 (No.3中継系統)	No.18,19,20,21,22,37,207, 208,209揚水ポンプ	運転→待機	2/15確認運転 異常なし
129		サブドレン設備 (No.4中継系統)	No.45,213,214揚水ポンプ	運転→待機	2/15確認運転 異常なし
130			No.51揚水ポンプ	地震前から点検停止	3/4確認運転 異常なし
131			No.212揚水ポンプ	地震前から点検停止	3/10確認運転 異常なし
132			No.40,210,211揚水ポンプ ※No.40ピットの油分確認により運用停止中	地震前から停止	運用再開の起動時に確認予定
133		サブドレン設備 (No.5中継系統)	No.30,49,52,,53,55,57,215 揚水ポンプ	運転→待機	2/14確認運転 異常なし
134			No.56揚水ポンプ	地震前から点検停止	2/25確認運転 異常なし
135			No.58,59揚水ポンプ	地震前から点検停止	2/25確認運転 異常なし
136	1～4号機	サブドレン浄化設備	浄化設備 (A) 系	待機	3/2確認運転 異常なし
137			浄化設備 (B) 系	運転→待機	2/16確認運転 異常なし
138			排水設備	待機	2/16排水時確認 異常なし



(参考)

## 2.13 地震後詳細点検方針書

地震ステアリング会議

## 目 次

1. はじめに	1
2. 詳細点検の位置づけ	1
3. 点検計画の作成	1
4. 点検の観点	2
5. 記録の作成・保管	3
6. 点検体制	3
7. 点検工程	4

## 1. はじめに

2021年2月13日に発生した福島県沖を震源とする地震は、発電所が立地する大熊町・双葉町において震度6弱を観測した。これまで実施計画（実施計画（保安）第1編第16条、第2編第17条に基づく）に基づく保安確認（地震後の区分Ⅲパトロール<sup>※1</sup>）において、系統機能に影響を及ぼすような大きな異常は確認されなかったものの、一部の設備において損傷が確認された。その後の、設備点検において、地震の影響と思われる不適合も確認されていることから、廃炉設備を今後継続して使用し、廃炉を着実に進めるため、地震後の詳細点検を実施し、今後の廃炉活動を着実なものとするとともに、地震影響の知見拡充を目的として地震後詳細点検を行う方針を定める。

※1：地震後の対応マニュアルに基づく、点検区分Ⅲのパトロール

## 2. 詳細点検の位置づけ

地震後の区分Ⅲパトロールをはじめとして、設備主管グループによる点検等で、今回の地震での設備に対する知見が集まりつつある。平成19年の柏崎刈羽原子力発電所の中越沖地震後の点検時の知見と、今回の福島第一原子力発電所の知見を組み合わせて、今後、廃炉を着実に進めるための、詳細点検を行うもの。

今回の点検の位置づけは

- 既に確認されている設備の損傷、不適合を踏まえつつ、個別の機器単位（機器レベル）の損傷の有無、損傷の程度、異音・異臭について、ウォークダウンによる目視確認、および機器の運転状態における機能確認を行うこと。
- ウォークダウンによる目視確認で、機器の健全性確認のために、分解点検・寸法測定等が必要になった機器については、追加点検を計画・実施し、今後の使用に必要な対策を行うこと。
- 既に運用中の設備であっても、ウォークダウンによる目視確認で異常が確認された場合は、追加点検を計画し、設備の運用に万全を期すること。

## 3. 点検計画の作成

- (1) 点検対象範囲は、安全確保施設等（原則 点検区分Ⅲの点検対象範囲と同じ<sup>※2</sup>）とし、点検レベルを機器単位にブレイクダウンして、点検計画を作成する。点検区分Ⅲの範囲外であっても、主管が必要に応じ追加することができる。

※2：区分Ⅲの範囲は点検を実施するが、安全確保施設（実施計画二章の施設）が明示的に対象に入っていない場合は、点検計画に追加する。

- (2) 機器単位の点検計画の作成にあたっては、主要機器（主要タンク、主要ポンプ、電源盤等）は、機器単位で点検を実施し、計装品や配管サポート、弁等の多数品は、代表機器を定めて、点検計画を定める。
- (3) 既に、ウォークダウン前に詳細点検を実施している場合は、その旨を機器レベルの点検計画に記載し、ウォークダウンは実施しないことができる。
- (4) 地震発生以降、機能確認が確認出来ている機器については、結果を点検計画へ記載し、また機能確認が未実施の機器については定例試験、切替等による運転計画を策定する。
- (5) 高線量機器については、遠隔で目視するか、類似機器の損傷状況の確認、運転パラメータ等による確認とすることができる。
- (6) また、評価により、ウォークダウン（詳細点検）を実施しない場合は、健全性評価書を作成する。
- (7) ウォークダウンもしくは機能確認の結果、異状が認められ追加点検が必要になった場合は、追加点検計画を策定するとともに、実施計画における評価を逸脱していないかの確認を行う。（例 タンクの滑動量）
- (8) 建物・構築物の点検対象は、実施計画に記載のある建物・構築物として点検計画を策定する。また、外壁パネルの落下を踏まえ、類似構造形式の建物・構築物を点検対象に加える。なお、作業員被ばく低減、人身安全等の観点から点検が困難な場合については、構造的に類似した部位の点検結果を踏まえた評価を行う。

#### 4. 点検の観点

- 各設備の種類、設置方法等から地震時に想定される損傷形態に応じて、目視点検で特に着目する部位をさだめる。（別紙参照）
- 機器の損傷による LCO 逸脱の可能性のある、動的機器、計装系等については、部品の外れ、ゆるみ等により LCO 逸脱とならない観点で目視確認を行う。
- 着目する部位が分解点検を実施しないと確認できない場合は、目視確認できる範囲で異常の有無を確認する。機能に異常が認められる場合は、すみやかに点検時期を定める。
- 建物・構築物については、構造形式に着目した点検を行う。地震の影響により、鉄筋コンクリート構造は、ひび割れおよび剥離・剥落、位置ずれが想定され、鉄骨構造は、部材の変形・座屈・破断、溶接接合部のきれつ・破断、ボルト接合部のボルト破断・緩み、外装材の落下が想定される。各構造形式に応じて、外観の確認が有効であると考えられるため目視点検を主体とした点検を実施する。

参考：地震後対応ガイド（1F版）の点検の観点

#### 点検時の判断基準

東北太平洋沖地震の影響により、発電所構内の設備や建物等には、多数の亀裂、変形、コンクリートのひび割れ、塗装の剥離、損壊、倒壊などが発生していることから、地震後の点検において新たな不具合<sup>※3</sup>が発生したことが確認できた場合には「異常あり」と判断し、それ以外は「異常なし」と判断する。

※3：地震の影響により、設備や建物等に新たな亀裂、変形、ひび割れ、損壊、倒壊などが確認された場合およびその影響により水（油）漏れや雨水・地下水などの新たな流入が確認された場合をいう。

## 5. 記録の作成・保管

点検を行う設備主管グループにおいては、点検計画表を作成する。または追加点検を行う場合には追加点検の計画表も併せて作成する。

ウォークダウン完了後に作成する点検記録（ウォークダウン記録）、また、健全性評価書など、方針書に基づき作成した記録については、その根拠書類と共に保管する。

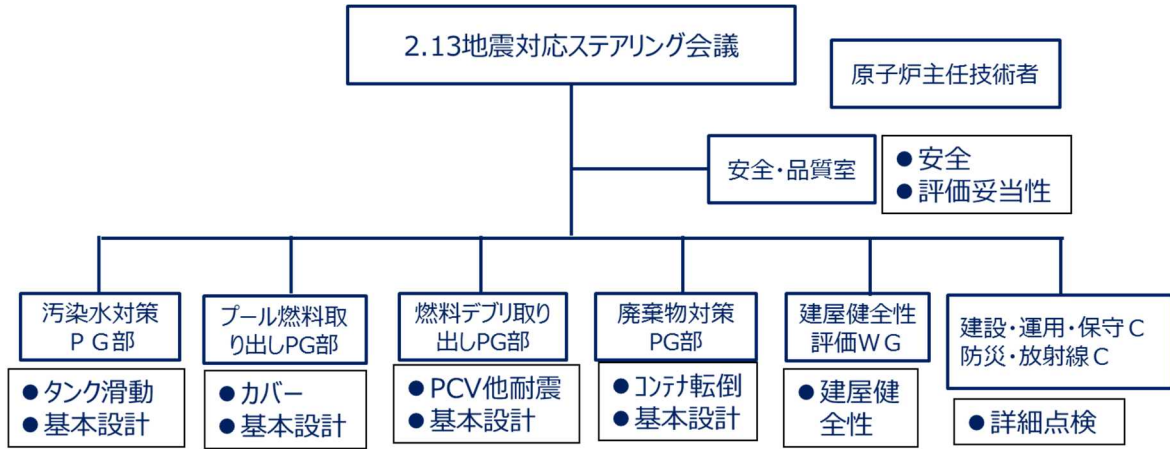
なお、ウォークダウンおよび健全性評価において得られた知見については、今後発生し得る災害後の点検項目に追加することも検討する

## 6. 点検体制

廃炉設備を今後継続して使用し、廃炉を着実に進めるため、地震後の詳細点検を実施し、今後の廃炉活動を着実なものとするとともに、地震影響の知見拡充を目的として地震後詳細点検を行う方針を策定する地震ステアリング会議を設置する。

地震ステアリング会議では、バイスプレジデントを主査とし、機械・電気・土木・建築など各部門会議メンバーを選出し、点検方針、点検工程などの検討を行い設備主管グループに点検を指示する。

【点検体制】



7. 点検工程

別紙 2 を参照

別紙 1

各設備の種類、設置方法等から地震時に想定される損傷形態に応じて、目視点検で特に着目する部位

\*着目する部位が分解点検を実施しないと確認できない場合は、目視確認できる範囲で異常の有無を確認する。

下表に記載のない設備は、耐震評価対象部位等、影響を受ける可能性のある部位を設備毎に定める。

中越沖の点検時の知見（黒字）、福島第一で追加した知見（赤字）

知見は安全確保設備以外の知見を含む

立型ポンプ	取付ボルト
	ディスチャージケーシング
	カップリング
	冷却水配管
	メカニカルシール熱交換器
横型ポンプ	基礎ボルト
	支持脚
	軸継手
	ケーシングノズル部
往復動式ポンプ	基礎ボルト
	吸込・吐出ノズル
	軸継手
	潤滑油切れ
電動機	フレーム材
	取付ボルト損傷
	軸損傷
ファン	ケーシング
	ケーシング取付ボルト
	ベローズジョイント
	軸継手
	電動機取付ボルト
	フレキシブルダクト継手

空気圧縮機	基礎ボルト
	取付ボルト
	フレーム材
	クーラー取り付け管
	クーラー取付ボルト
	安全弁
	潤滑油切れ
	インタークーラー・アフタークーラー
	シリンダ
	電動機
	吸込・吐出ノズル
弁	駆動部
	ヨーク
	弁ふた
	弁箱
	グラウンド漏えい
DG	機関本体軸継手
	機関本体基礎ボルト
	ガバナ取付ボルト
	ガバナ油の流出
	始動空気系配管
	始動空気系安全弁
	始動空気貯槽取付ボルト
	始動空気貯槽支持脚
	燃料流出
	燃料噴射不良
	機関出力低下
	燃料系軸受損傷
	冷却水流出
	冷却水系軸受け損傷
	潤滑油系軸受け損傷
	ピストンライナー焼き付き
	機関入口潤滑油圧力低下
	潤滑油圧力低
	潤滑油圧力高



燃料取替機	走行・横行レール損傷
	走行・横行再度ローラー損傷
	走行・横行転倒防止金具の損傷
	走行・横行駆動系の損傷
	走行・横行位置検出系の損傷
	走行・横行リミットスイッチの損傷
	締め付けボルト・ワイヤリングの損傷
	伸縮管振れ止め装置の損傷
	機上搭載機器損傷
	機上及び遠隔操作室制御盤損傷
	燃料取替機～中継端子盤～遠隔操作室制御盤までの電路
	機内配線の損傷
	クレーン
横行、走行レール損傷	
脱線防止ラグ損傷	
トロリストoppa損傷	
横行、走行車輪周りの損傷	
締め付けボルト、ワイヤリングの損傷	
巻き上げ装置損傷	
機上搭載機器損傷	
制御盤損傷	
電路損傷	
配管	
	ノズル溶接部
	フランジボルトののび
燃料ラック	ラック材の損傷
	基礎ボルトの損傷
	ラック、ハンガ部損傷
熱交換器	本体、胴、水室、管板の損傷
	フランジ部の損傷
	支持脚の損傷
	基礎ボルトの損傷
	管台の損傷

プールライニング	躯体の損傷
	ライニングの損傷
	プール内設置機器の損傷
	冷却配管の損傷
	付属機器本体の損傷
	付属機器パッキンの損傷
	付属機器取付金物の損傷
変圧器	ブッシング損傷
	基礎ボルト損傷
	タンク損傷
	冷却器損傷
	冷却器基礎ボルト損傷
蓄電池	基礎ボルト損傷
	架台締め付け部の損傷・緩み
	電槽および蓋の損傷
	電解液の漏れ、にじみ
	接続部（接続カン、端子部）の損傷、緩み
	蓄電池電圧（総電圧）の異常
	電解液（比重、温度、液面位）の異常
遮断器	タンク損傷
	操作機構損傷
	基礎ボルト損傷
	付属品損傷
計器・変換器・検出器	検出部損傷
	増幅・出力部損傷
	表示・設定・比較・出力部損傷
制御盤・現場盤・サンプル リング設備	基礎ボルト
	扉・筐体の損傷
	配線・盤内ケーブル類、母線、導体類の損傷
	落下物、緩みの発生
	計器、器具、ポンプ、基板類の損傷
	表示画面、ランプ、スイッチ類の損傷
	ボルト接続部、端子部の緩み
	管、継手部およびフランジ部の損傷

継電器	電磁コイル・接点等内部器具の損傷
	基板類の損傷
	フレーム（構造物）の損傷
	端子部の緩み、損傷
	静定部のゆるみ、ずれ
調整器	基礎、取付ボルトの損傷
	扉、筐体の損傷
	配線・盤内ケーブル類、母線、導体類、支持がいしの損傷
	落下物、緩みの発生
	計器、保護リレー、内蔵機器、基板類の損傷
	表示画面、スイッチ類の損傷
	ボルト接続部、端子部の緩み
	保護リレーの異常
	計器・器具類の異常
	トリップモジュールの設定値の外れ
	ろ過脱塩基
基礎台の損傷、ひび割れ	
容器本体の損傷	
容器支持部の損傷	
取合配管と接続部の損傷	
ストレーナ・フィルタ	基礎ボルトの損傷
	基礎台の損傷、ひび割れ
	本体の損傷
	支持部の損傷
	管台の損傷
	付属品の損傷
タンク	基礎ボルトの損傷
	基礎台の損傷、ひび割れ
	本体の損傷
	支持部の損傷
	管台の損傷
	付属品の損傷

タンク（1000 t級縦型円筒形）	タンクの滑動
	連結管のずれ
	ポリウレアの剥離
	マンホールの外れ
	歩廊の落下
	タンク堰の損傷、ひび割れ
計装ラック	基礎ボルト、連結ボルトの損傷
	筐体、扉、照明器具、スペースヒーターの損傷
	配線、ケーブルフレキの損傷
	落下物の発生
	計器損傷
	配管変形、脱落、損傷
	計器、配管サポート損傷
	端子部の緩み
制御盤・電源盤	基礎ボルトの損傷
	盤・筐体の損傷
	配線、盤内ケーブル、母線、導体類の損傷
	落下物の発生
	計器・器具・基板類の損傷
	表示画面、ランプ、スイッチ類の損傷
	ボルト接続部、端子部のゆるみ
	保護リレーの損傷
充電器	基礎ボルトの損傷
	扉・筐体の損傷
	配線、盤内ケーブル、母線、導体類の損傷
	落下物の発生
	計器・器具・基板類の損傷
	表示画面、スイッチ類の損傷
	ボルト接続部、端子部のゆるみ
燃料体（燃料集合体およびチャンネルボックス）	燃料棒の変形
	チャンネルボックスの変形
	チャンネルファスナの脱落
電気ヒーター	ヒーター損傷
	ヒーター取付部損傷、緩み
	絶縁被覆の損傷
	ケーブル損傷

焼却炉	耐火材損傷
	外殻損傷
	搬送装置損傷
	廃棄物収納箱のずれ
	圧力逃がし機構損傷
	フランジ部損傷
	基礎取付ボルト損傷
支持構造物	基礎ボルトの損傷
	基礎定着部の損傷
	支持脚の損傷
がれき保管コンテナ	傾き、転倒
体表面モニタ	動作不能
窒素ガス分離装置	空気漏れ
格納容器水位	水位低下
タンク雨水カバー	雨樋配管外れ
タンク雨水カバー	カバー破損
陸側・海側遮水壁	変形の有無
地下水バイパス 地下水ドレン	変形の有無
道路	走行の可否確認（段差，ひび割れ等）
法面	亀裂，滑り，崩落の有無
周辺地盤 （フェーシング含む）	沈下・陥没の有無
港湾設備	沈下，陥没，変形の有無

## 評価基準

設備点検の手順及び判定基準については、原則として、保守点検等において用いられる規格・指針等（下表）を準用して策定するが、準用が困難である場合は、技術的に妥当であると確認されてものを採用するなど、各設備毎に手順及び判定基準を策定する。

### 表

検査方法	手順及び判定基準
ウォークダウン	地震後点検計画作成ガイドに従う
目視検査	日本機械学会発電用原子力設備規格 維持規格 VT-3 等
漏えい試験	日本機械学会発電用原子力設備規格 維持規格 VT-2 等
作動試験	定例試験時の値 定期保守後の作動試験時の判定基準値
絶縁抵抗測定	電気設備に関する技術基準を定める省令
機能確認試験	定期保守後の機能試験時の判定基準値
分解点検	定期保守後の分解点検時の判定基準値

# 福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップ（2021年3月版）を踏まえた 検討指示事項に対する工程表



2021年4月9日

## 東京電力ホールディングス株式会社

### ①：液状の放射性物質

No.①-1：原子炉建屋内滞留水の半減・処理……………	P1,2
(2021年度までにα核種除去方法の確立)	
：原子炉建屋内滞留水の全量処理	
： <b>ドライアップ完了建屋の残存スラッジ等の処理</b>	
(その他のもの)	
No.①-2：原子炉注水停止に向けた取組……………	P3
No.①-3：1・3号機S/C水位低下に向けた取組……………	P4
：原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握	
(その他のもの)	
No.①-4：プロセス主建屋等ドライアップ……………	P5
：プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手	
(2021年度までに手法検討)	
No.①-5：タンク内未処理水の処理（2023以降も継続）…	P6
No.①-6：構内溜まり水等の除去（4号機逆洗弁ヒット）…	P7
(その他のもの)	
No.①-7：地下貯水槽の撤去（その他のもの）……………	P8

### ②：使用済燃料

No.②-1：1号機原子炉建屋カバー設置……………	P9
：1・2号機燃料取り出し	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
：建物等からのダスト飛散対策	
No.②-2：2号機燃料取り出し遮へい設計等……………	P10
：2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制～2023	
：1・2号機燃料取り出し	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
：建物等からのダスト飛散対策	
No.②-3：5号機燃料取り出し開始……………	P11
：6号機燃料取り出し開始	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-4：使用済制御棒の取り出し（その他のもの）……………	P12
No.②-5：乾式貯蔵キャスク増設開始……………	P13
：乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	

### ③：固形状の放射性物質

No.③-1：増設焼却設備運用開始……………	P14
No.③-2：大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置…	P15
No.③-3：ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置……………	P16
No.③-4：減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置……………	P17
No.③-5：廃棄物のより安全・安定な状態での管理……………	P18
：瓦礫等の屋外保管の解消	
No.③-6：除染装置スラッジの回収着手……………	P19
No.③-7：1号機の格納容器内部調査……………	P20
：2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・	
性状把握	
：格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握	
(その他のもの)	
No.③-8：分析施設本格稼働，分析体制確立……………	P21
：分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置	
No.③-9：燃料デブリ取り出しの安全対策（時期未定）……………	P22
No.③-10：取り出し燃料デブリの安定な状態での保管……………	P23

### ④：外部事象等への対応

No.④-1：建屋内雨水流入の抑制……………	P24
(1, 2号機廃棄物処理建屋への流入抑制)	
(その他のもの)	
No.④-2：建屋開口部閉塞等【津波】……………	P25
No.④-3：建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】～2023……………	P26
No.④-4：建物構築物・劣化対策・健全性維持……………	P27
No.④-5：建屋外壁の止水【地下水】……………	P28
No.④-6： <b>日本海溝津波防潮堤設置</b> （その他のもの）……………	P29

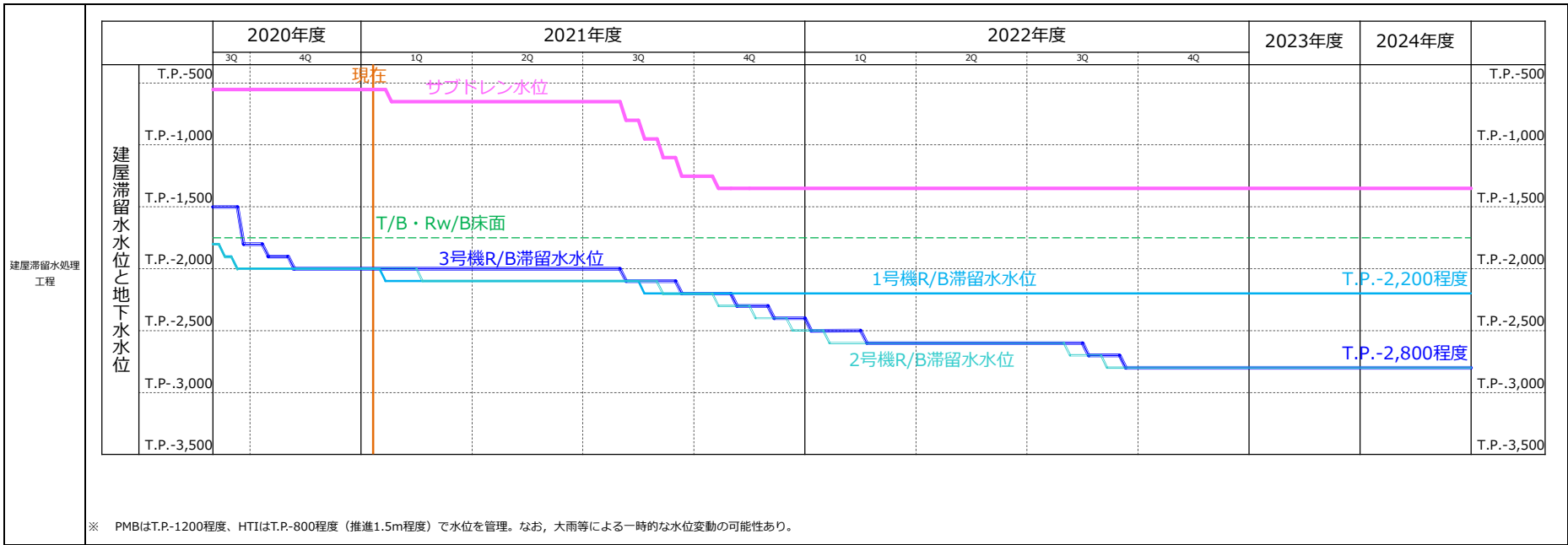
### ⑤：廃炉作業を進める上で重要なもの

No.⑤-1：1, 2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去……………	P30
： <b>1, 2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査</b>	
(その他のもの)	
No.⑤-2：多核種除去設備処理済水の海洋放出等……………	P31
(時期未定)	
No.⑤-3：原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）……………	P32
(その他のもの)	
No.⑤-4：原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析）……………	P33
(その他のもの)	
No.⑤-5：排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの）……………	P34
No.⑤-6：建屋周辺瓦礫の撤去（3号機原子炉建屋南側）……………	P35
(その他のもの)	
No.⑤-7：T.P.2.5m盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、……………	P36
地下水の浄化対策等の検討（その他のもの）	
No.⑤-8：品質管理体制の強化……………	P37
：労働安全衛生環境の継続的改善	
：高線量下での被ばく低減	
No.⑤-9： <b>シールドプラグ付近の汚染状態把握</b> ……………	P38

No.	分類	項目				
①-1	液状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋内滞留水の半減・処理（2021年度までにα核種除去方法の確立）</li> <li>原子炉建屋内滞留水の全量処理</li> <li>床面露出後の残存スラッジ等の処理（その他のもの）</li> </ul>				
現状の取り組み状況		<table border="1"> <thead> <tr> <th>検討課題</th> <th>今後の予定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><b>【滞留水処理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出状態を維持</li> <li>1～3号機原子炉建屋の水位低下は，R/B下部のα核種を含む高濃度の滞留水を処理することで生じる急激な濃度変化による後段設備への影響等を緩和するため，建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に水位低下を実施中</li> <li>1～4号機建屋滞留水を一時貯留しているプロセス主建屋，高温焼却炉建屋を代替する建屋滞留水一時貯留タンクを設置し、床面露出することを計画</li> </ul> <p><b>【α核種除去方法の確立】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全α濃度の傾向監視とともに，α核種の性状分析等を進め，並行して，α核種の低減メカニズムの解明を進めている。（比較的高濃度α核種を有する原子炉建屋に対してα核種除去が確立することにより，汚染源を下流設備に拡大させることなく原子炉建屋滞留水の処理が可能となる。）</li> <li>α核種除去設備の設計・検討を実施中。</li> </ul> <p><b>【床面露出後の残存スラッジ等の回収】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>床面露出状態を維持させている建屋について，床上にスラッジ等が残存していることから，処理方法を検討中。</li> </ul> </td> <td> <p><b>【滞留水処理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1～3号機原子炉建屋については，2022～2024年度内に滞留水を2020年末の半分程度（約3000m3未満）に低減する</li> <li>プロセス主建屋，高温焼却炉建屋については，極力低い水位を維持しつつ，ゼオライト土壌等の回収及びα核種拡大防止対策，床面露出用ポンプの設置後，最下階床面を露出する</li> </ul> <p><b>【α核種除去方法の確立】</b> 【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α核種除去設備設置</li> </ul> <p><b>【床面露出後のスラッジ等の回収】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スラッジ等の状況調査，処理方針検討</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	検討課題	今後の予定	<p><b>【滞留水処理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出状態を維持</li> <li>1～3号機原子炉建屋の水位低下は，R/B下部のα核種を含む高濃度の滞留水を処理することで生じる急激な濃度変化による後段設備への影響等を緩和するため，建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に水位低下を実施中</li> <li>1～4号機建屋滞留水を一時貯留しているプロセス主建屋，高温焼却炉建屋を代替する建屋滞留水一時貯留タンクを設置し、床面露出することを計画</li> </ul> <p><b>【α核種除去方法の確立】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全α濃度の傾向監視とともに，α核種の性状分析等を進め，並行して，α核種の低減メカニズムの解明を進めている。（比較的高濃度α核種を有する原子炉建屋に対してα核種除去が確立することにより，汚染源を下流設備に拡大させることなく原子炉建屋滞留水の処理が可能となる。）</li> <li>α核種除去設備の設計・検討を実施中。</li> </ul> <p><b>【床面露出後の残存スラッジ等の回収】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>床面露出状態を維持させている建屋について，床上にスラッジ等が残存していることから，処理方法を検討中。</li> </ul>	<p><b>【滞留水処理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1～3号機原子炉建屋については，2022～2024年度内に滞留水を2020年末の半分程度（約3000m3未満）に低減する</li> <li>プロセス主建屋，高温焼却炉建屋については，極力低い水位を維持しつつ，ゼオライト土壌等の回収及びα核種拡大防止対策，床面露出用ポンプの設置後，最下階床面を露出する</li> </ul> <p><b>【α核種除去方法の確立】</b> 【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α核種除去設備設置</li> </ul> <p><b>【床面露出後のスラッジ等の回収】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スラッジ等の状況調査，処理方針検討</li> </ul>
検討課題	今後の予定					
<p><b>【滞留水処理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出状態を維持</li> <li>1～3号機原子炉建屋の水位低下は，R/B下部のα核種を含む高濃度の滞留水を処理することで生じる急激な濃度変化による後段設備への影響等を緩和するため，建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に水位低下を実施中</li> <li>1～4号機建屋滞留水を一時貯留しているプロセス主建屋，高温焼却炉建屋を代替する建屋滞留水一時貯留タンクを設置し、床面露出することを計画</li> </ul> <p><b>【α核種除去方法の確立】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全α濃度の傾向監視とともに，α核種の性状分析等を進め，並行して，α核種の低減メカニズムの解明を進めている。（比較的高濃度α核種を有する原子炉建屋に対してα核種除去が確立することにより，汚染源を下流設備に拡大させることなく原子炉建屋滞留水の処理が可能となる。）</li> <li>α核種除去設備の設計・検討を実施中。</li> </ul> <p><b>【床面露出後の残存スラッジ等の回収】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>床面露出状態を維持させている建屋について，床上にスラッジ等が残存していることから，処理方法を検討中。</li> </ul>	<p><b>【滞留水処理】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1～3号機原子炉建屋については，2022～2024年度内に滞留水を2020年末の半分程度（約3000m3未満）に低減する</li> <li>プロセス主建屋，高温焼却炉建屋については，極力低い水位を維持しつつ，ゼオライト土壌等の回収及びα核種拡大防止対策，床面露出用ポンプの設置後，最下階床面を露出する</li> </ul> <p><b>【α核種除去方法の確立】</b> 【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α核種除去設備設置</li> </ul> <p><b>【床面露出後のスラッジ等の回収】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スラッジ等の状況調査，処理方針検討</li> </ul>					

対策	分類	内容	2021年度												2022年度	2023年度	2024年度以降	備考				
			4月 新設点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月								
1～4号機タービン建屋水位低下	現場作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>十涉物除去ー床面露出用ポンプ設置</li> <li>(被ばく低減低減含む)</li> <li>ダスト対策</li> <li>(地下1階(最下階))</li> <li>建屋滞留水水位低下</li> </ul>																				
1～3号機原子炉建屋水位低下	現場作業	原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)																				
建屋滞留水一時貯留タンクの設置	設計・検討	建屋滞留水一時貯留タンク設計																				
	現場作業	建屋滞留水一時貯留タンク設置																				
滞留水中のα核種除去方法の確立	設計・検討	α核種除去設備設計																				
	現場作業	α核種除去設備設置																				
床面露出後の残存スラッジ等の回収	設計・検討	床面スラッジ等回収装置の検討・設計																				
	現場作業	床面スラッジ等回収装置の設置																				





建屋滞留水処理  
工程

建屋滞留水水位と地下水水位

現在

サブドレン水位

T/B・Rw/B床面

3号機R/B滞留水水位

1号機R/B滞留水水位

T.P.-2,200程度

2号機R/B滞留水水位

T.P.-2,800程度

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-2	液状の放射性物質	原子炉注水停止に向けた取組																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<p>・昨2019年度の注水停止試験も踏まえ、今2020年度の注水停止試験を以下のとおり実施することを計画。</p> <p>1号機：PCV水位が最下端の温度計(T1)を下回るかどうかを確認するために5日間の停止 2020年11月26日～12月1日に注水停止を実施。</p> <p>2号機：温度評価モデルの妥当性を検証するために3日間の停止 2020年8月17日～20日に注水停止を実施し、RPV底部温度は予測と同程度の上昇を確認。</p> <p>3号機：PCV水位がMSラインベローズ配管を下回らないことを確認するために7日間の停止</p>		<p>・注水停止に伴う安全機能（冷却、閉じ込め、臨界等）への影響を見極めながら試験する必要がある。</p>											<p>・3号機について試験実施時期と試験手順・体制を整え試験を実施する。</p> <p>・試験結果を踏まえて今後の注水のあり方を検討する。</p>						
工程表																			
分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
運用	原子炉注水の一時的な停止試験																		3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-3	液状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>1・3号機S/C水位低下に向けた取組</li> <li>原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握（その他のもの）</li> </ul>
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>サブプレッションチェンバ（S/C）の水位計測・制御を行う設備の設置に資する技術（S/C内へアクセスのためのガイドパイプ等）の開発を実施</li> <li>原子炉格納容器（PCV）下部から原子炉建屋への汚染水漏れ箇所等の調査等を実施</li> </ul> 【1号機】 <ul style="list-style-type: none"> <li>サンドクッションドレンラインからの流水を確認</li> <li>真空破壊ラインペローズからの漏れを確認</li> </ul> 【2号機】 <ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋地下階の気中部からの漏れいなし（サブプレッションチェンバ水没部からの漏れいの可能性）</li> </ul> 【3号機】 <ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋1階主蒸気配管ペローズからの漏れを確認</li> <li>S/C内包水のサンプリング実施(2020年7月～9月)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>P C V（S/C含む）内から直接取水のためのガイドパイプ等の技術を用いたS/C水位低下設備の設置については、干渉物撤去も含めた現地施工性、メンテナンス等の現場適応性の課題抽出・整理および成立性確認が必要（S/C水位低下設備による水位低下範囲を踏まえ、S/Cのベント管等P C V底部の止水を検討）</li> <li>未確認のPCV下部からの漏れい箇所の調査方法の検討（2号機サブプレッションチェンバ水没部の漏れい経路の特定等）</li> </ul>
調査方法の検討を行う。		

分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
		4月 出発点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	PCV水位低下時の安全性確認	[Blue bar from 4/1 to 3/31]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					
	現場適応性の課題抽出・整理	[Blue bar from 4/1 to 2/28]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					
	現場適応の成立性確認	[Blue bar from 4/1 to 1/31]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					
	水位低下設備の設計検討	[Blue bar from 4/1 to 3/31]												[Yellow bar from 4/1 to 3/31]					
	水位低下設備設置に伴う環境整備	[Blue bar from 4/1 to 3/31]												[Yellow bar from 4/1 to 3/31]					
PCV取水設備設置	許認可 実施計画	[Blue bar from 4/1 to 8/31]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					2021年2月1日 実施計画変更認可申請
	現場作業 取水設備設置	[Blue bar from 8/1 to 3/31]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					
運用	原子炉注水の一時的な停止試験	[Blue bar from 4/1 to 4/16]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下（半減に向けた水位低下）	[Blue bar from 4/1 to 3/31]												[Blue bar from 4/1 to 3/31]					

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-4	液状の放射性物質 固体状の放射性物質	・プロセス主建屋等ドライアップ ・プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手（2021年度までに手法検討）
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）については、地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢の対策及びα核種の拡大防止対策を優先的に進める。</li> <li>・PMBのゼオライト土嚢のサンプリングを実施し、分析を実施</li> <li>・現場調査、線量評価実施</li> <li>・対策の概念検討（水中回収を主方針として検討中）</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場調査において、プロセス主建屋およびHTI建屋ともに水中のゼオライト土嚢近傍で数Sv/hの高線量となっており、作業被ばく抑制や、ダスト飛散防止、類似例の多さを考慮し、実現性が高いと考えられる水中回収を実施する方針で検討。</li> <li>・技術の信頼性が高いと考えられる水中回収工法であるが、PMB・HTIに特有な状況に留意して工法の検討を進める。</li> </ul>

工程表																			
対策	分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
ゼオライト土嚢等の対策	設計・計画	ゼオライト土嚢等対策基本設計（手法検討）																	
		ゼオライト土嚢等対策詳細設計															→		
	許認可	実施計画														→			
	現場作業	ゼオライト土嚢等対策設備製作・設置														→			
		ゼオライト土嚢等処理														→			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																		
①-5	液状の放射性物質	・タンク内未処理水の処理（2023以降も継続）																		
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																	
<p>【Sr未処理水の処理】</p> <p>・2020年8月8日をもって再利用分の溶接型タンク内のSr処理水の処理を完了（ポンプインターロック値以下の残水約6,500m<sup>3</sup>は除く）。</p>		—	<p>【Sr未処理水の処理】</p> <p>・ 今後は日々発生するSr処理水を多核種除去設備にて処理していく。</p> <p>【濃縮廃液の処理】</p> <p>・ 濃縮廃液貯槽(Dエリア)貯留分：海水成分濃度が高い放射性液体の最適な処理の方法について、国外の知見を踏まえた整理を2021年度も継続実施し、処理方針を決定する計画</p> <p>・ 濃縮廃液貯槽(H2エリア)貯留分：炭酸塩主体のスラリー状であるため、スラリー安定化処理設備による処理を検討（ALPSスラリーの処理完了後）</p>																	
工程表																				
対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
未処理水の処理	現場作業	濃縮廃液の処理	取り纏まり次第、提示																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-6	液状の放射性物質	構内溜まり水等の除去（4号機逆洗弁ピット）（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチは、年1回、溜まり水の点検を実施</li> <li>・1号機海水配管トレンチは、水質の浄化について継続検討中</li> <li>・放水路は、溜まり水の濃度を監視中</li> <li>・1号機逆洗弁ピットは、2020年6月内部充填完了</li> <li>・2号機逆洗弁ピットは、2020年8月内部充填完了</li> <li>・4号機逆洗弁ピットは、2020年11月から内部充填工事に着手</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチは、点検箇所の空間線量が高いなどの理由により、アクセスできない箇所がある。</li> </ul>
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチの末点検箇所は、アクセス方法を見直す等により、計画的に点検予定</li> <li>・放水路は、排水ルートの変更と合わせて、対策を検討予定</li> <li>・その他については、溜まり水の濃度などリスクの優先順等の検討結果を踏まえ、順次対策を実施予定</li> </ul>

工程表

対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
全般	現場作業	トレンチ点検	年1回、溜まり水の点検を実施																	
1号機海水配管トレンチ	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	2017年12月より充填作業実施中 溜まり水の水質による水処理設備への影響を踏まえ水移送・充填作業を一時中断、移送計画を再変更 ※水質の浄化について継続検討中																	
1号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	2019年11月22日—溜まり水の除去開始 2020年6月—内部充填完了																	
2号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	2019年12月5日—溜まり水の除去開始 2020年8月—内部充填完了																	
4号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	2020年11月9日着手																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																			
①-7	液状の放射性物質	地下貯水槽の撤去（その他のもの）																			
現状の取り組み状況		検討課題						今後の予定													
<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えい後に、地下貯水槽内部の貯水と周辺の汚染土壌を回収した。</li> <li>・新たな汚染水の漏えいについては、地下貯水槽内部の水位を低く保っていること及び継続中の地下水モニタリング結果から、可能性は低いと評価している。</li> <li>・地下貯水槽内部の残水回収作業は、2018年9月26日に完了</li> <li>・解体・撤去の方針について検討中</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・解体・撤去の実施にあたっては、大量の廃棄物が発生することから、廃棄物の減容・保管設備の整備計画と連携し、撤去時期を検討することが必要</li> </ul>						<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物設備の計画と連携しながら、撤去の方針およびスケジュール等を検討する。</li> </ul>													
工程表																					
対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考	
			4月 <small>現時点</small>	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
解体・撤去	設計・検討	撤去・解体工法の概念検討	→												→						

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
②-1	使用済燃料 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1号機原子炉建屋カバー設置</li> <li>・1・2号機燃料取り出し</li> <li>・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し</li> <li>・建物等からのダスト飛散対策</li> </ul>
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋カバー残置部解体を実施中</li> <li>・ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の検討</li> <li>・ダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点等から、「原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う」工法を選択。大型カバーや燃料取扱設備等の設計検討</li> <li>・大型カバー内でのガレキ（屋根鉄骨・既設機器含む）撤去計画の検討</li> <li>・大型カバー付帯設備、燃料取扱設備の設計</li> <li>・震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の検討</li> </ul>		検討課題 (1)大型カバー内でのガレキ（屋根鉄骨・既設機器含む）撤去計画の検討 (2)ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の立案 (3)大型カバーや燃料取扱設備等の計画の立案 (4)震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の立案
今後の予定 ・2023年度頃の大型カバー設置完了に向けて設計・検討を進めていく。併せて、燃料取扱設備及び震災前から保管している破損燃料の取り扱い等についても検討を進めていく。 ・ガレキ（屋根鉄骨・既設機器含む）を大型カバー内で撤去するにあたり、ガレキの詳細な状況を確認するために調査を行い、ガレキ撤去計画の検討を進めていく。		

工程表																			
対策	分類	内容	2021年度											2022年度	2023年度	2024年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月					3月	
ガレキ撤去（カバー設置前）	現場作業	ガレキ撤去																	2020年11月24日完了
SFP保護等	現場作業	SFP保護等																	2020年11月24日完了
大型カバー設置	許認可	実施計画																	設計進捗に伴う申請時期の見直し
	設計・検討	大型カバー設置の設計																	
	現場作業	既存建屋カバー解体 大型カバー設置																	12月19日より既存建屋カバーの解体を開始
大型カバー付帯設備設置	許認可	実施計画																	審査期間を考慮した認可希望時期へ見直し
	設計・検討	付帯設備の設計																	
	現場作業	付帯設備設置																	
ガレキ撤去（カバー設置後）	設計・検討	ガレキ撤去工事の計画																	適宜、現場調査を実施して設計へ反映
	現場作業	ガレキ撤去																	工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画
既設天井クレーン・FHM撤去	現場作業	既設天井クレーン・FHM撤去																	工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画
ウェルブラグ処置	現場作業	ウェルブラグ処置→移動→撤去																	工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画
オベフロ除染・通へい	現場作業	オベフロ除染・通へい																	工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画
燃料取扱設備設置	許認可	実施計画																	設計進捗に伴う申請時期の見直し
	設計・検討	燃料取扱設備の設計																	
	現場作業	燃料取扱設備設置																	
燃料取り出し	設計・検討	破損燃料取り扱いの計画																	
	現場作業	燃料取り出し																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。



No.	分類	項目
②-2	使用済燃料 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2号機燃料取り出し遮へい設計等</li> <li>・2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制～2023</li> <li>・1・2号機燃料取り出し</li> <li>・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し</li> <li>・建物等からのダスト飛散対策</li> </ul>
現状の取り組み状況		<p>・オペレーティングフロアの除染・遮へい計画の検討</p> <p>・燃料取り出し用構台や燃料取扱設備等の設計</p> <p>・2020年12月25日 実施計画変更認可申請</p> <p>・オペレーティングフロアの残置物片付け作業完了に伴う、オペフロ調査完了</p>
現状の取り組み状況		<p>(1)燃料取り出し用構台の計画立案</p> <p>(2)オペレーティングフロアの除染・遮へいの計画立案</p> <p>(3)燃料取扱設備等の計画立案</p>
現状の取り組み状況		<p>・中長期ロードマップの目標である2024年度～2026年度からの燃料取り出し開始に向けて設計・検討を進めていく。</p>

工程表

対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考		
			4月 10/1	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月								
オペレーティングフロア内作業	現場作業	オペフロ調査	□																			規制庁との協働調査を予定（4/12週）
		干渉物撤去																		□		既存設備の干渉物撤去予定
		除染・遮へい																				オペフロ除染に向けたモックアップを3月15日着手（準備作業含む）
燃料取り出し用構台設置	許認可	実施計画																			2020年12月25日 実施計画変更認可申請	
	設計・検討	燃料取り出し用構台の設計																				
	現場作業	構台設置ヤード整備 地盤改良準備作業 地盤改良																				
燃料取り出し用構台設置																						
燃料取扱設備等設置	許認可	実施計画																		2020年12月25日 実施計画変更認可申請		
	設計・製作	燃料取扱設備等の設計																				
	現場作業	燃料取扱設備等設置																				
燃料取り出し	現場作業	燃料取り出し																				



No.	分類	項目	
②-4	使用済燃料	・使用済制御棒の取り出し（その他のもの）	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・万一のSFP漏えい発生時に備えた注水手段は確立済</li> <li>・制御棒等の搬出先候補（サイトバンカ）の調査の実施</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・SFP廃止措置の全体方針，計画の策定</li> <li>・対象物の取り出し方法，移送方法の検討</li> <li>・搬出先の確保</li> <li>・保管方法の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3号機 使用済燃料プール内の制御棒等の調査を実施する。</li> <li>・SFP内の使用済制御棒等は，高汚染・高線量物として保管することになると想定される。このため，安全対策や保管先の確保等の計画が必要になる。</li> <li>・一方，取り出し時期は，1F廃炉全体の状況を踏まえた優先度に基づき，決定する必要がある。</li> </ul>

工程表																			
対策	分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
制御棒等の搬出先確保	現場作業	サイトバンカ調査																	
3号機制御棒等取り出し	現場作業	プール内制御棒等調査																	

No.	分類	項目
②-5	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式貯蔵キャスク増設開始</li> <li>乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張</li> </ul>
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスクの製造及び使用前検査実施中</li> <li>乾式キャスク仮保管設備の増設実現性について検討中</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスク仮保管設備の増設の計画立案</li> </ul>
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> <li>2021年度末頃からの乾式貯蔵キャスクの納入開始を計画</li> <li>2022年中の乾式キャスク仮保管設備の増設工事の開始を計画</li> </ul>

工程表

対策	分類	内容	2021年度												2022年度					2023年度	2024年度以降	備考				
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月				9月	3Q~4Q		
乾式キャスクの増設, 仮保管設備の増設	許認可	実施計画																								2020年4月16日 実施計画変更認可申請 2020年9月29日 実施計画変更認可
乾式キャスク増設	現場作業	乾式キャスクの製造																								
		乾式キャスクの設置 (共用プールからの燃料取り出し)																								
乾式キャスク仮保管設備の増設	設計・検討	乾式キャスク仮保管設備の増設検討及び設計																								
	許認可	実施計画																								設計進捗による申請時期の見直し
	現場作業	乾式キャスク仮保管設備の増設工事																								設計進捗による工程の見直し

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-1	固形状の放射性物質	・増設焼却設備運用開始

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2018年4月19日実施計画変更認可</li> <li>・現在、想定より多い摩耗の確認された摺動部の設計見直しを実施中</li> </ul>	ロータリーキルンの摺動部に想定より多い摩耗が確認されたため、摺動部の構造を見直す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2021年4月～2021年9月：摺動部の設備設計・製作</li> <li>・2021年8月～2021年12月：現地工事（既設設備の撤去、新規設備の取付）</li> <li>・2021年12月～2022年3月：系統試験、コールド試験、ホット試験等</li> <li>・2022年3月：設備竣工、運用開始予定</li> </ul>

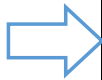
工程表																		
分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・製作	摺動部の設備設計・製作	[Yellow bar from April to October]																
現場作業	摺動部の撤去・取付工事					[Yellow bar from August to December]												
運用	系統試験・試運転									[Yellow bar from December to February]								
	本格運用（焼却処理）	[Blue dashed arrow from April to March]												[Yellow arrow from March to March]				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																			
③-2	固形状の放射性物質	・大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置																			
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2018年11月30日 実施計画変更認可申請</li> <li>・2019年6月3日～2020年5月20日 準備作業（地盤改良等）</li> <li>・2020年5月27日 実施計画変更認可</li> <li>・2020年6月1日～ 建屋設置工事</li> <li>・2020年7月22日 実施計画変更認可申請（揚重設備、架台設置）</li> </ul>		-										・2021年度に建屋竣工予定									
工程表																					
分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考		
		4月 <small>現時点</small>	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月								
許認可	実施計画 建屋設置（換気、電気・ 計装含む）																				2018年11月30日 実施計画変更認可申請 2020年5月27日 実施計画変更認可
	実施計画（揚重設備、架 台設置）																				2020年7月22日 実施計画変更認可申請
現場作業	設置工事																				2020年6月1日～ 着工
運用	吸着塔類の移動																				架台設置後に吸着塔移動開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
③-3	固形状の放射性物質	・ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2017年度に概念設計を実施</li> <li>・2018～2020年度に構内での設置可能場所の選定，脱水物を収納する容器の検討を行い，処理設備の基本設計を実施</li> <li>・2021年1月7日 実施計画変更認可申請</li> <li>・第87,88回検討会にて，設備の検討状況，及び設置までのスケジュールを提示</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・H I Cからスラリーの抜出，脱水物の充填・搬出，メンテナンス時等，設備運用時の安全性確保。</li> </ul>											<ul style="list-style-type: none"> <li>・2021年度より建屋設置工事及び機器製作・設置を開始予定</li> <li>・2022年度に運用開始予定</li> </ul>						
工程表																			
分類	内容	2021年度											2022年度			2023年度	2024年度以降	備考	
		4月 <small>現時点</small>	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	配置設計・建屋設計																		
許認可	実施計画	[Blue bar]																	
製作・現場作業	建屋設置																		
	スラリー安定化処理設備（フィルタープレス機他）製作・設置	[Blue bar]																	
運用	スラリー安定化処理																		



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-4	固形状の放射性物質	・減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置
現状の取り組み状況		検討課題
【減容処理設備】 ・2019年12月2日 実施計画変更認可申請 ・2021年4月6日 変更認可  【固体廃棄物貯蔵庫第10棟】 ・詳細設計を実施中 ・汚染土一時保管施設と統合し設置する計画へ変更		今後の予定  【減容処理設備】 ・2022年度に竣工予定  【固体廃棄物貯蔵庫第10棟】 ・2022年度に竣工予定の減容処理設備の運用開始に合わせて、運用開始できるよう検討等を進める。 ・建屋は2024年度にかけて順次竣工予定

対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月								
減容処理設備設置	許認可	実施計画																				2019年12月2日 変更認可申請 2021年4月6日 変更認可
	現場作業	設置工事																				地盤整地等の準備作業実施中 2022年度竣工予定
	運用	減容処理																				竣工後、速やかに実施
固体廃棄物貯蔵庫第10棟設置	設計・検討	設置の検討・計画																				
	許認可	実施計画																				
	現場作業	設置工事																				建屋は3工区を順次設置予定
	運用	廃棄物受入																				2022年度に運用開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。



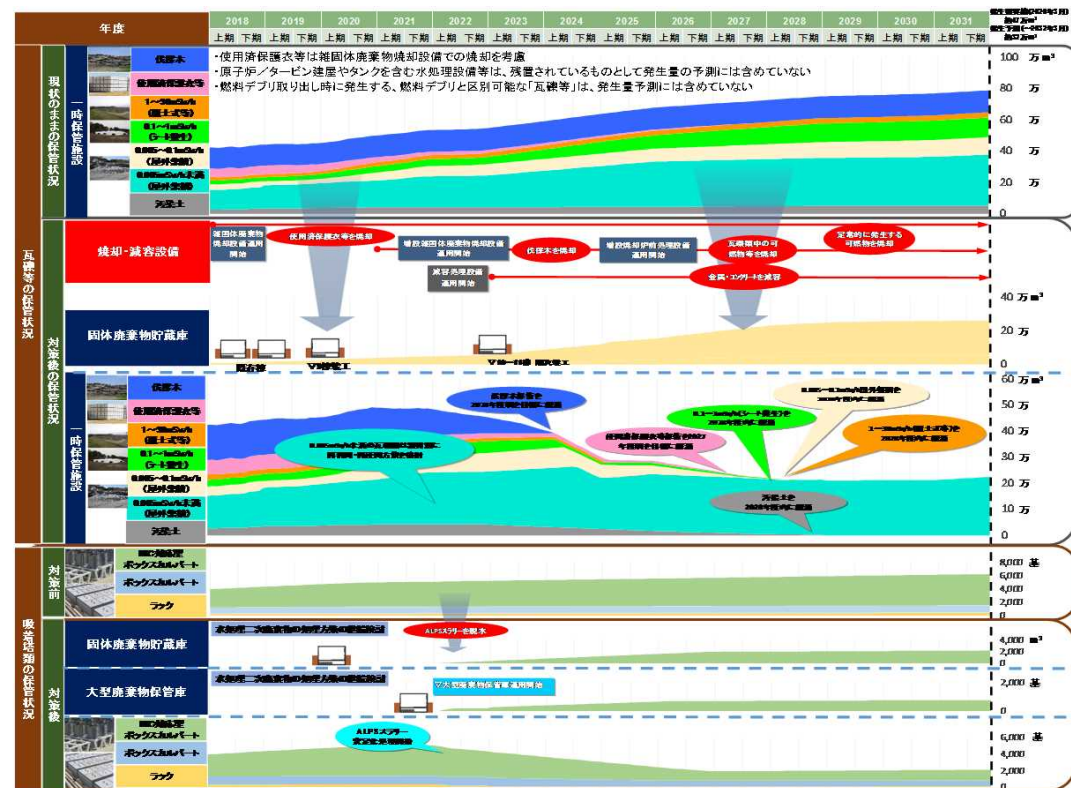
No.	分類	項目
③-5	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物のより安全・安定な状態での管理</li> <li>・瓦礫等の屋外保管の解消</li> </ul>

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
・2016年3月「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」の策定（2020年7月 第4回改訂）	-	・当面10年程度に発生する固体廃棄物物量予測を年1回見直し、適宜保管管理計画を更新する。

工程表

保管管理計画に基づき2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物の屋外保管を解消する。

福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画イメージ



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																								
③-6	固形状の放射性物質	・除染装置スラッジの回収着手																								
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔操作アーム、吸引装置を用いてスラッジを抜き出す方法を検討中</li> <li>・プロセス主建屋1階の除染作業を実施中</li> <li>・スラッジ抽出の過程における脱水を計画中 （“安定化処理”を別個に計画する必要があるかを今後判断）</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・抜き出し装置を設置するプロセス主建屋1階が高線量であることから除染の検討</li> <li>・高線量スラッジを取り扱うことから遮へい、漏えい対策等の安全対策の検討</li> <li>・抜き出し時にスラッジをどこまで脱水できるかについて検討</li> <li>・スラッジの脱水性の評価と脱水設備の設計具体化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・抜き出し装置の更なる具体化、安全対策を含めた詳細設計を実施し、スラッジを高台へ移送開始する。（2023年度 高台への移送を完了予定）</li> <li>・スラッジ抽出に関する実施計画変更申請への反映に向けて検討を進める。</li> </ul>																							
工程表																										
対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考						
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月									
除染装置スラッジの移送	設計・検討	詳細設計検討	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									設計の進捗を踏まえ、工程精査中	
	許認可	実施計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									2019年12月24日 実施計画変更認可申請	
	製作 現場作業	除染装置フラッシング、床面除染、遮へい設置等	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		抜き出し装置製作・設置																								設計の進捗を踏まえ、工程精査中
		抜き出し装置運転																							設計の進捗を踏まえ、工程精査中	
安定化処理設備設置	取り纏まり次第、提示																									

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-7	固形状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>1号機の格納容器内部調査</li> <li>2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握</li> <li>格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握（その他のもの）</li> </ul>
現状の取り組み状況		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>遠隔調査装置を開発し、PCV内部調査を進めている。至近の調査状況は下記の通り。</li> <li>【1号機】</li> <li>走行型調査装置が1階グレーチング上から装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル外側地下階の映像・線量率を取得（2017年3月）</li> <li>【2号機】</li> <li>テレスコピック式調査装置の先端をベデスタル内グレーチング脱落部まで到達させた後に装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル内の映像・線量率データを取得（2018年1月）</li> <li>装置先端にフィンガ構造を有した調査装置を用いて、ベデスタル内の堆積物の状態を確認（2019年2月）</li> <li>【3号機】</li> <li>水中ROVにてベデスタル内の映像を取得（2017年7月）</li> </ul> <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>オペフロ上側からアクセスする「上部穴開け調査工法」、原子炉建屋外側からアクセスする「側面穴開け調査工法」について、アクセス装置の開発、調査方式の開発を実施</li> </ul> </div> <div style="width: 30%;"> <p>検討課題</p> <p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査及び試験的取り出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>試験的取り出し装置の開発や、広範囲かつ詳細な映像の取得や放射線計測などができる多機能なPCV内部調査装置の開発と、PCV内部調査及び試験的取り出し作業に向けた準備作業</li> <li>PCV内部調査及び試験的取り出し作業に向けた準備作業における原子炉格納容器ペネトレーション穿孔作業及び干渉物撤去作業に伴う放射性物質・ダストの飛散防止対策の検討・実施</li> </ul> <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アクセス装置・調査装置の開発、調査の実施に必要な付帯システムの検討等</li> </ul> </div> <div style="width: 30%;"> <p>今後の予定</p> <p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査及び試験的取り出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開発した取り出し・調査装置によるPCV内部調査及び試験的取り出し作業を計画</li> </ul> <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調査装置、調査システムの開発及び実機での調査方法の検討</li> </ul> </div> </div>

工程表

対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考									
			4月 <small>現時点</small>	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月															
1号機PCV内部調査	現場作業	PCV内部調査に向けた準備工事	<div style="color: red; font-size: 2em; font-weight: bold;">工程調整中</div>																	※1									
		PCV内部調査																								※1			
2号機PCV内部調査及び試験的取り出し作業、性状把握	許認可	2号機PCV内部調査及び試験的取り出し作業	<div style="color: red; font-size: 2em; font-weight: bold;">工程調整中</div>																	2018年7月25日 実施計画変更認可申請 2021年2月4日 実施計画変更認可 ※2									
	現場作業	PCV内部調査に向けた準備工事																											※2
		PCV内部調査及び試験的取り出し作業																											※2
性状把握																	※2												

※1：安全最優先で慎重に作業を進めるため、今後のアクセスルート構築時のダスト濃度変化等によっては、時期が前後する可能性がある。

※2：1号機アクセスルート構築時のダスト濃度変化を踏まえて、2号機においてもダスト低減対策を検討中。ダスト低減対策や今後のアクセスルート構築時のダスト濃度変化等によっては、時期が前後する可能性がある。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
③-8	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析施設本格稼働，分析体制確立</li> <li>分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置</li> </ul>	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>【放射性物質分析・研究施設（第1棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2017年3月7日実施計画変更認可</li> <li>設置工事を実施中</li> </ul> <p>【放射性物質分析・研究施設（第2棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2020年5月20日実施計画変更申請</li> </ul>		<p>【放射性物質分析・研究施設（第2棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>合理的な運用となるよう，既存分析施設での分析経験を第2棟の分析方法等に反映</li> <li>燃料デブリ分析を安全に実施するための対策及び保安管理</li> </ul>	<p>【放射性物質分析・研究施設（第1棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>送排気設備の風量不足対策に伴い工程精査中</li> </ul> <p>【放射性物質分析・研究施設（第2棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>JAEA，東電で連携し，合理的な施設運用が可能になるよう，引き続き対応</li> <li>2021年内に燃料デブリ取り出しが開始された後は，まずは既存分析施設で分析に着手</li> <li>中長期的な燃料デブリ分析能力の確保の観点から整備する第2棟は，2024年を目途に運用を開始する予定</li> </ul>

工程表																						
対策	分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月								
放射性物質分析・研究施設（第1棟）	現場作業	設置工事	■	■	■															送排気設備の風量不足対策のため工程精査中		
	運用	瓦礫等・水処理二次廃棄物の分析				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
放射性物質分析・研究施設（第2棟）	設計・検討	詳細設計																				
	許認可	実施計画	■	■																	2020年5月20日 実施計画変更認可申請	
	現場作業	準備工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	工程精査中
		設置工事																				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
③-9	固形状の放射性物質	・燃料デブリ取り出しの安全対策（時期未定）																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料デブリ取り出しは、RPVベデスタル内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ベネからの横アクセスにより、2号機の試験的取り出しから開始し、段階的に規模を拡大していく。</li> <li>段階的な取り出し規模の拡大に向け、取り出し設備等の設計や安全確保の考え方と被ばくの評価を実施中</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>段階的な取り出し規模拡大に向けたプロセス検討</li> <li>現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取り出しシステム成立性検討</li> <li>取り出し設備等の設計検証や安全評価</li> </ul>											<ul style="list-style-type: none"> <li>段階的な取り出し規模の拡大に向けた安全システムの検討</li> </ul>						
工程表																			
分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	設計検討																		
	燃料デブリ取出設備																		
現場作業	燃料デブリ取出設備設置																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-10	固形状の放射性物質	・取り出し燃料デブリの安定な状態での保管
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料デブリを保管するための施設を準備するまでの短期間、取り出し初期の燃料デブリを安全に保管するための一時的な保管設備を準備することとし、その概念検討を2018年度に実施</li> <li>一時保管設備は、保管方法を乾式と設定し、既設建屋を活用して保管できるよう候補地を選定中</li> <li>2019年度から一時保管設備の基本設計に着手し、設備の具体化を検討中</li> </ul>		今後の予定 <ul style="list-style-type: none"> <li>放射性物質の閉じ込め、未臨界等に配慮した取扱いを安全に実施するための具体的な設備の検討</li> <li>燃料デブリを安全かつ合理的に収納・保管することができる専用の収納缶の検討</li> <li>段階的な取り出し規模の拡大に向けた一時保管設備の検討</li> </ul>

工程表																		
分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	設計検討	→												→				
	燃料デブリ一時保管設備	→												→				
現場作業	燃料デブリ一時保管設備設置	→												→				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
④-1	外部事象等への対応	・建屋内雨水流入の抑制（1, 2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
【1, 2号機廃棄物処理建屋】 ・2020年2月より1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策(A工区(600m <sup>2</sup> ))着手し、11月に完了 ・B工区(2号機Rw/B側)については、2020年9月2日に排水ルート切り替え完了 【その他の建屋】 ・2019年3月, FSTR建屋雨水対策工事完了 ・2019年10月, 2号機タービン建屋下屋雨水対策完了 ・2020年3月, 2号機原子炉建屋下屋雨水対策完了 ・2020年3月, 3号機廃棄物処理建屋雨水対策完了 【3号タービン建屋】 ・2018年11月19日からヤード整備に着手し完了 ・ガレキ撤去作業、開口部シート掛け、浄化装置設置、防水塗装完了		・既存設備の撤去や配管の閉止方法等について、検討が必要  ・1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事は、B, C工区分(約1500m <sup>2</sup> )をSGTS配管の撤去された範囲から、順次実施予定

工程表																					
対策箇所	分類	内容	2021年度												2022年度	2023年度	2024年度以降	備考			
			4月 青点線	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
1・2号機廃棄物処理建屋	現場作業	SGTS配管撤去	1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去工程は検討指示事項No.⑤-1を参照																		
		瓦礫撤去 B, C工区(1,500m <sup>2</sup> )																			
3号機タービン建屋	現場作業	瓦礫撤去																			瓦礫撤去完了
		流入防止堰設置、開口部シート掛け、雨樋設置																			2020年5月18日—着工 開口部シート掛け—8月7日完了
		屋上簡易防水—雨水浄化装置設置																			2020年7月3日—防水塗装試験実施 雨水浄化装置設置完了 防水塗装完了
1号機原子炉建屋	現場作業	1号原子炉建屋大型力バー設置	1号機原子炉建屋力バー設置工程は検討指示事項No.②-1を参照																		



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
④ - 2	外部事象等への対応	建屋開口部閉塞等【津波】

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<p>・「閉止困難箇所」を含め、全開口箇所について工夫を行い対策を行うことを報告（第65回）、優先順位を踏まえ対策実施区分を見直し（第68回）</p> <p>→【区分②】3号タービン建屋：津波対策工事完了（2019年3月25日全27箇所の対策が完了）</p> <p>→【区分③】2、3号機原子炉建屋外部のハッチー階段11箇所、4号機タービン建屋等のハッチ9箇所：津波対策工事完了（2020年3月13日全20箇所の対策が完了）</p> <p>→【区分④】2021年以降も滞留水が残る1〜3号機原子炉建屋の扉等：津波対策工事完了（2020年11月24日全16箇所の対策が完了）</p> <p>・【区分⑤】区分④以外の残りの建屋（1〜4号機廃棄物処理建屋、4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。（2021年4月9日現在 24箇所中124箇所の対策が完了）</p>		<p>・【区分⑤】区分④以外の残りの建屋（1〜4号機廃棄物処理建屋、4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。</p>

工程表

対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考					
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月											
【区分④】 1号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞																						2020年8月25日全7箇所完了	
【区分④】 2号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞																							2020年11月24日全5箇所完了
【区分④】 3号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞																							2020年7月16日全4箇所完了
【区分⑤】 1〜4号機廃棄物処理建屋、4号機原子炉建屋・タービン建屋	現場作業	開口部閉塞	青点線																			24箇所中12+6箇所完了 2020年3月16日着手			

開口部閉塞区分

区分	建屋	完了/計画数	(年度)			
			2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B, HTI, PMB, 共用 <sup>ア</sup> 等	40/40			2020年12月滞留水処理完了	現在
②	3T/B	27/27				
③	2・3R/B (外部床等)	20/20				
④	1〜3R/B (扉)	16/16			2020年11月完了	
⑤	1〜4Rw/B 4R/B, 4T/B	12/24				2021年度末完了

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。





No.	分類	項目																		
④-4	外部事象等への対応	・建物構築物・劣化対策・健全性維持																		
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																	
<p>・1~4号機原子炉建屋は、損傷状況を考慮した建物モデルを用いた地震応答解析により倒壊に至らないことを確認済</p> <p>・原子炉建屋については、線量環境に応じた調査を実施しており、4号機については定期的に建屋内部に入り目視等で躯体状況を確認している。</p> <p>・1~3号機については、高線量エリアであるため調査範囲が限定されており、建屋内外の画像等から調査出来る範囲の躯体状況を確認している。</p> <p>・耐震安全性評価の保守的な評価モデルに対し、評価結果に変更が生じる事象が無いかを確認していく。</p> <p>・3号機原子炉建屋の地震観測試験を開始（2020年4月） 7月、10月に地震計故障により観測を中断していたが、地震計を復旧して3月19日より観測を再開。</p>		<p>・高線量エリアにおける無人・省人による調査方法を検討</p> <p>・部材の経年劣化の評価方法の検討</p> <p>・建屋全体の経年変化の傾向を確認するための評価手法の検討（地震計の活用等）</p>	<p>・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決できるよう、検討を進める。</p> <p>・3号機での観測結果を踏まえ、1・2号機原子炉建屋にも、経年変化確認用の地震計設置を検討していく。</p> <p>・2021年度に有人による耐震壁等の状況調査を実施予定</p>																	
工程表																				
分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
作業	原子炉建屋内の有人調査	調査計画がまとまり次第、実施																		
検討	躯体状況確認・調査方法の検討																			2022年度までの検討を踏まえ調査・評価を実施予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類		項目																	
④-5	外部事象等への対応		・建屋外壁の止水【地下水】																	
現状の取り組み状況			検討課題										今後の予定							
・サブドレン及び陸側遮水壁に加えて、建屋屋根の補修・陸側遮水壁内のフェーシングにより雨水・地下水の建屋への流入抑制対策を継続的に実施している。			<ul style="list-style-type: none"> <li>・汲み上げ井戸，水質，ポンプや冷凍機などの管理が不要な，監視のみとなる止水工法を選定する。</li> <li>・実現可能な施工方法の検討</li> <li>・被ばく防止手法</li> </ul>										・関係者及び有識者のヒアリング及び検討体制の構築							
工程表																				
対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
取り纏まり次第，提示																				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																									
④-6	外部事象等への対応	・日本海溝津波防潮堤設置（その他のもの）																									
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定															
・内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」の公表内容を踏まえ、切迫性が高い日本海溝津波に対して、2023年度末の工事完了を目標に、日本海溝津波防潮堤設置工事を2021年度第1Qから工事開始予定。		-																									
分類	内容	2021年度												2022年度							2023年度	2024年度以降	備考				
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月														
現場作業	防潮堤設置工事																										

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
⑤-1	廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1, 2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去</li> <li>・ 1, 2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査（その他のもの）</li> </ul>																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2020年2月12日 1, 2号機排気筒下部周辺のSGTS配管線量測定を実施</li> <li>・ 2020年4月～9月 1, 2号機排気筒とSGTS配管接続部の内部調査及びSGTS配管上部の線量測定を実施</li> <li>・ 2021年3月12日 実施計画変更申請</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現場調査結果を踏まえたSGTS配管撤去工法の検討</li> </ul>											<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SGTS配管の撤去工法の検討を進めていく。</li> </ul>						
工程表																			
分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
SGTS配管等の撤去	設計・検討	■																	2020年4月6日より内部調査を開始 汚染分布状況の把握のための追加調査を行い、 調査結果を工法検討へ反映する。 2021年5月より、モックアップを開始予定。
	許認可	■																	2021年3月12日 実施計画変更認可申請
	現場作業			■															2021年度までに撤去完了予定。
排気筒下部の汚染状況調査	現場作業	汚染状況調査																	
取り纏まり次第、提示																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
⑤-2	廃炉作業を進める上で重要なもの	・多核種除去設備処理済水の海洋放出等（時期未定）																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<p>・フランジ型タンク内Sr処理水のALPS処理，建屋滞留水処理に必要なALPS処理水タンク容量として，設置済の未使用分を含めて2020年中までに約148万m3を確保する予定。</p> <p>・多核種除去設備等で浄化処理した水の取り扱いについては，2020年2月10日に国の小委員会の報告を受けた処理水の処分方法（海洋放出，水蒸気放出）に係わる技術的な検討素案を提示。</p>		-											<p>・多核種除去設備処理水の扱いについては，国の小委員会の低減を踏まえ，国が幅広い関係者のご意見を伺っているところ。それらを踏まえ国からは風評対策も含め基本的な方針が示されるものと認識しており，当社は，それを踏まえ，丁寧なプロセスを踏みながら適切に対応し，設備の設計検討等を進める予定。</p> <p>・それまでは，貯留している処理水を引き続き，しっかり，安全に管理していくとともに，処理水の性状等の情報を国内外に透明性高く，適時適切に発信していく。</p>						
工程表																			
対策	分類	内容	2021年度												2022年度		2023年度	2024年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
取り纏まり次第,提示																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-3	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<p>○1～3号機原子炉建屋1階の線量低減を実施状況と現状の雰囲気線量</p> <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北西・西エリアは空間線量を60%程度低減 (平均約4mSv/h(2014年3月)⇒約1.5mSv/h(2018年12月))</li> <li>・南側エリアはAC配管・DHC設備等の高線量機器が主線源</li> <li>・北東・北エリアは狭隘かつ重要設備が配置されており線量低減ができていない。</li> </ul> <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空間線量を70%程度低減 (平均約15mSv/h(2013年3月)⇒約5mSv/h(2019年12月))</li> <li>・高所部構造物・HCU等が主線源</li> </ul> <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北西・西エリアは空間線量を70%程度低減 (平均約16～25mSv/h(2014年6月)⇒約5mSv/h(2020年5月))</li> <li>・電源盤・計装ラック・HCU・機器ハッチレール部等が主線源</li> <li>・北・南・北東エリアは依然線量が高い。</li> <li>・南西エリアは上部階からの汚染の移行により、十分な線量低減ができていない。</li> </ul>	<p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・X-6ベネのある南側エリアには、線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）があり、当該設備の除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が必要</li> </ul> <p>【2/3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・依然として線量の高い箇所があることから、線源となっている機器に対するの除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が課題</li> <li>・主な残存線源は高所部機器・残存小瓦礫および重要機器(計装ラック)廻り・HCU等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各号機における線量低減対策方針を検討 (今後計画している試験的取り出し・PCV内部調査等の燃料デブリ取り出し準備に係る機器撤去工事等による線量低減実績反映)</li> </ul>

工程表																					
対象	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考	
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
1号機	現場作業	対策工事																			線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・RCW系統（RCW熱交・DHC設備））の対策工事の実施などを検討。2020年7月より線源除去に向けた準備作業を実施中。
2号機	現場作業	対策工事																		原子炉建屋1階の干渉物撤去・線量低減の実施。2020年7月より機器撤去・除染を実施。他作業との工程調整のため、2021年度3Qより西側エリアの機器撤去・除染を実施予定。	
3号機	現場作業	対策工事																			原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置工事を実施。2019年9月より機器撤去・遮へい設置・線源調査作業を実施。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-4	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析等）（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
・現在の注水冷却方式を維持し、取り出し規模が拡大される段階で、冷却方式だけではなく、放射性物質の閉じ込め、臨界管理等のシステム検討や、燃料デブリ加工時の冷却方法の検討等、総合的に冷却方式を検討中	・冷却方法の変更に伴うその他の安全機能（閉じ込め、臨界管理等）への影響の検討について、定量的な評価が困難なものがある。	・調査方法の検討を行う。

		2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
分類	内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	PCV水位低下時の安全性確認																		
	現場適応性の課題抽出・整理																		
	PCV(S/Cを含む)内の水位計測・制御を行うシステム検討																		
	現場適応の成立性確認																		
	水位低下設備の設計検討																		
	水位低下設備設置に伴う環境整備																		
運用	原子炉注水の一時的な停止試験		3号機(注水停止 4/9~4/16予定)																3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下(半減に向けた水位低下)																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。



No.	分類	項目																	
⑤-5	廃炉作業を進める上で重要なもの	・排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの）																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水路及びタービン建屋雨樋への浄化材設置，道路・排水路清掃，各建屋屋根面のガレキ撤去等を実施中</li> <li>・2号機原子炉建屋屋根面の敷砂等撤去完了</li> <li>・1～3号機タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置は，2018年9月完了</li> <li>・1,2,4号機タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置は，2019年3月完了</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・各建屋のガレキ撤去については，使用済燃料取り出し等，他の廃炉作業とヤードが輻輳する。</li> </ul>										<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨時に雨どいの採水分析を行い，浄化材の効果確認を実施予定</li> <li>・各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については，検討指示事項No.④-1を参照</li> </ul>							
工程表																			
分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
現場作業	道路・排水路の清掃																		
	建屋の雨水対策（ガレキ撤去）																各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）工程は検討指示事項No.④-1を参照		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																		
⑤-6	廃炉作業を進める上で重要なもの	・建屋周辺瓦礫の撤去（3号機原子炉建屋南側）（その他のもの）																		
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2016年度末までに、2号機原子炉建屋西側の路盤整備を完了</li> <li>・2020年7月17日より3号機原子炉建屋南側ガレキ撤去に関する現場調査に着手</li> <li>・2020年9月よりガレキ撤去準備（資機材設置）を開始した。</li> <li>・資機材設置後は、汚染拡大防止処置（チェンジングプレースの設定等）を行い、本格的なガレキ撤去を2021年1月27日より開始した。</li> </ul>		・使用済燃料取り出し等、他の廃炉作業とヤードが輻輳する。	・ガレキ撤去を2021年12月頃まで継続的に実施予定。																	
工程表																				
対策	分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
			4月 <small>現時点</small>	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月					
ヤード整備	現場作業	2号機構台設置 ヤード整備	2号機構台設置ヤード整備の工程は検討指示事項No.②-2を参照																	
ガレキ撤去	現場作業	3号機原子炉建屋 南側ガレキ撤去															2021年1月27日より本格的なガレキ撤去に着手			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-7	廃炉作業を進める上で重要なもの	・ T.P.2.5m盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、地下水の浄化対策等の検討（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
・ 護岸部の地盤改良（水ガラス）及び海側遮水壁により海域への漏えいを防止するとともに、2.5m盤のフェーシングにより雨水の浸透を抑制している。また、ウエルポイントにより地下水をくみ上げ、濃度を監視している。	・ 対策（土壌の回収・洗浄、地下水の浄化）の方針及び廃棄物の処理方法の検討が必要	・ 2019年度に8.5m盤フェーシングが完了したことから、雨水の流入がこれまでよりも減少することが想定される。これにより、地下水の流れに変化が生じる可能性があることから、2020年度は環境変化後のモニタリングを継続する。その後、2020年度のモニタリング結果を踏まえ、汚染範囲の特定と今後の推移予測を行う。

工程表																			
分類	内容	2021年度												2022年度			2023年度	2024年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
現場作業	モニタリング																2021年度以降もモニタリング継続		
設計・検討	汚染範囲の特定・今後の予測																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-8	廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質管理体制の強化</li> <li>・労働安全衛生環境の継続的改善</li> <li>・高線量下での被ばく低減</li> </ul>
現状の取り組み状況		検討課題
		今後の予定
継続的な取り組みを実施。		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																						
⑤-9	廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シールドプラグ付近の汚染状態把握（2号機の調査を先行し実施する）</li> <li>・シールドプラグ汚染を考慮した各廃炉作業への影響を検討</li> </ul>																						
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定												
(2号機) ○オベフロ作業 ・規制庁と協働調査を予定(4/12週) ○ウェル内調査 ・現場調査を実施		(2号機) ○オベフロ調査 ・オペレーティングフロアの除染・遮への計画立案 ○ウェル内調査 ・作業箇所の線量低減対策の検討										(2号機) ・現場調査結果を踏まえ、調査項目の検討を進めていく (1、3号機) 1号機：検討中、3号機：未定												
工程表																								
分類	内容	2021年度												2022年度						2023年度	2024年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月											
汚染状態把握 (2号機)	オベフロ調査	□																						規制庁との協働調査を予定(4/12週)
	ウェル内調査	□																						

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。  
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

特定原子力施設監視・評価検討会における  
『過去のコメント対応状況』の対応について（案）

2021年4月12日



東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について

---

- 過去コメント対応状況については、合計35件（第89回会合公表時点）のコメントを頂いている状況。
- これらのコメントのうち、4月は、5件のコメントを回答予定。  
（表1参照）
- また、4月以降、至近に回答を行う見込みのものについて、表2の通り回答方針をお示しする。
- なお、今回お示ししていないコメントについては、継続的に回答をできるように鋭意検討を進める。

# 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について



表1 4月回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
建屋滞留水の処理	2020 年末にタービン建屋等の建屋のドライアップ後の工程及び汚染水発生量の低減に係る工程についても、工程表に示すこと（第80回会合）	2021年度上半期	4月	「福島第一原子力発電所中期的リスクの低減目標マップ（2021年3月版）を踏まえた検討指示事項に対する工程表」において、「原子炉建屋水位低下」の工程を示す予定。また、汚染水発生量低減に関する工程は、「フェーシング範囲の拡大」や「建屋内雨水流入の抑制」において、今後も示す予定。
LCO要件の見直し	2020年11月12日に停止したPCVガス管理システムについて、停止することにより臨界監視機能、安全機能などが失われることの安全上の位置づけについて、窒素封入など関連する機能とともにLCO要件の見直しの中で検討すること（第85回会合）	2021年度第一四半期	4月	1FにおけるLCO適正化の検討状況として、1FのLCOの位置づけ、定義、検討フローを示した上で、使用済燃料プールのLCO規定を例に、LCO適正化に係る論点、適正化の方向性について説明予定。また、安全評価等の検討状況と今後の計画についても説明予定。 なお、PCVガス管理システムでは、未臨界、水素濃度の監視を行っており、窒素封入はPCV雰囲気の不活性化だけでなく、PCV圧力バランスやPCVガスの抽気といったPCVガス管理システムの監視の機能維持のためにも必要。今後の燃料デブリの取り出し規模拡大に対してPCVガス管理設備、窒素封入設備及び原子炉注水設備のLCO要件の適正化を検討予定。



# 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について



表1 4月回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
シールドプラグの汚染	シールドプラグ下面の汚染の調査計画を示すこと（第87回会合）	2021年度上半期	4月	2号機シールドプラグ下部の原子炉ウェル内を確認するため、原子炉キャビティ差圧調整ラインを用いた調査を計画。調査に先立ち、作業エリアの放射線等の調査結果と今後の調査計画について、説明予定。
ALPSスラリーの安定化	スラリー安定化設備に係る閉じ込め等の安全設計について、根拠を示した上で考え方を説明するとともに、提出された実施計画変更認可申請において不足している内容については、速やかに補正を提出すること（第88回会合）	2021年度第一四半期	4月	閉じ込め等の安全設計に関して頂いたコメントを踏まえ、不足している部分について4月16日までに補正申請を実施予定。補正後の審査面談において、考え方も踏まえた説明を実施予定。

# 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について



表1 4月回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
ALP Sスラリー の安定化	HICの照射線量について、2018年以降のスラリーの状態変化も考慮して評価を行うこと（第88回会合）	2021年度 第一四半期	4月、 6月	第89回会合において、高性能容器（HIC）の放射線劣化に関する追加調査（ボックスカルバート外面からの線量測定、スラリー密度測定）の実施を説明。また、試験的にHIC内スラリーの移し替えを4月以降に実施することを説明。これらの知見拡充を踏まえて放射線劣化の評価について、今後見直しを行い、5000K Gyに到達する期間の見直しを行う。見直しにあたって実施する、スラリーの密度調査の結果についても6月に説明予定。

# 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について



表2 4月以降、至近で回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
建屋滞留水の処理	3号機サプレッションチェンバ内滞留水について、炉注水停止試験の結果等も踏まえて検討すること（第78回）	2021年度第一四半期	4月、6月	4月9日～16日にかけて原子炉注水停止試験を実施予定。（試験結果の速報は4月に報告予定。）本試験の結果（考察含む）を6月に説明予定。試験結果において、新たな知見が確認された場合はPCV水位低下計画への反映も検討する旨説明予定。 なお、PCV水位低下計画については、第84回会合において、取水箇所や取水方法等について説明済み。
1/2号機排気筒ドレンサンプピット内の汚染水	排気筒ドレンサンプピット内部への汚染の供給源を今後特定し説明すること（第81回会合）	2021年度上半期	6月	昨年12月にピット内に流入していると想定される箇所へ雨養生を施し、水位及び水質監視を実施している。水質は低下傾向にあるものの、水位上昇が確認された為、流入経路の追加調査を4月に実施予定。 調査の結果及びその結果を踏まえた対策等を6月に説明予定。

# 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について



表2 4月以降、至近で回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
分析第2棟の設置	設備の安全設計、保安管理体制など設備の安全確保に係る基本方針のうち現状記載がないものについて、実施計画への記載を検討すること（第85回会合）	2021年度 第一四半期	実施計画の認可時期（希望：5月）	頂いたコメントを踏まえ、閉じ込め機能等の安全確保に係わる記載を追記し、2021年1月8日の補正申請を実施済み。その後の面談でのコメントを踏まえ2021年4月末に補正申請を予定。現在審査を進めて頂いており、本申請の認可をもって、コメント回答とする。
燃料デブリ取り出し	デブリ取り出し、構内輸送、保管までの計画の全体像を示すこと（第85回会合）	2021年度 上半期	6月	試験的取り出しに関する実施計画を5月に申請予定。この申請内容に加え、小規模取り出し～保管までの全体の流れについて説明予定。
1号機SFPからの燃料取り出し	大型カバーの設置について、荷重評価や遮蔽等の設計の概念について説明すること（第78回会合）	2021年度 上半期	6月	大型カバー設置に関する実施計画を5月申請予定。この申請内容について、6月の会合にて説明予定。

1. 特定原子力施設監視・評価検討会の  
過去のコメント対応状況について

表2 4月以降、至近で回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
2号機 SFPからの 燃料 取り 出し	燃料取扱時の遮へい水深確保、汚染の閉じ込め等に係る設計上の考慮について説明すること（第87回会合）	2021年度 第一四半期	審査 面談 にて 説明 済	遮へい水深の確保の考え方については、「クレーンワイヤの昇降及びブームの起伏又は伸縮の同期動作により遮へい水深を一定に保つ」、「遮へい水深を逸脱しないようにインターロックを設ける」と審査面談で説明済。閉じ込めに係わる設計についても、原子炉建屋オペレーティングフロアと燃料取り出し構台の換気流量の根拠を示し、両エリアのダスト飛散抑制等に必要な気流が確保されていることを審査面談にて説明済。
	燃料取り出し設備等の調達管理について、3号機の燃料取り出し設備の事例を踏まえ改善、強化した点について説明すること（第87回会合）	2021年度 第一四半期	4月 中に 審査 面談 にて 説明	今後の審査面談において、3号機の事例を踏まえた強化点について、重要調達品ガイドに基づき進めている旨を説明予定。

1. 特定原子力施設監視・評価検討会の  
過去のコメント対応状況について

表2 4月以降、至近で回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
地下水流入抑制	建屋の水位を低下させたときに地下水の建屋流入量の変化を確認し、貫通部の位置など流入量抑制のためのデータを蓄積すること（第70回、第79回会合）	2021年度上半期	7月	建屋の水位低下と地下水の関係について、継続的に監視しデータ拡充を図っている状況。引き続き、データ拡充に努める。第84回(10/19)からのデータ蓄積分を反映する。得られたデータから、各建屋の雨水流入量を評価し、説明予定。
	各号機の建屋間の連通がなくなっている状況において建屋への地下水の流入量を評価し説明すること（第81回、第84回会合）	2021年度上半期	7月	

# 1. 特定原子力施設監視・評価検討会の 過去のコメント対応状況について



表2 4月以降、至近で回答予定のコメント及び回答方針

分類	コメント内容	規制庁殿が回答を求める時期	回答時期	回答方針
建屋開口部の閉塞	海側にあるサブドレン集水タンク等の重量物が津波の漂流物となり止水部に衝突した場合の影響について説明すること（第81回会合）	2021年度上半期	6月	T.P.2.5m盤における漂流物の影響評価について説明予定。また、サブドレン集水タンクについて、高台に移転する計画について説明予定。
	再評価した3.11津波が建屋の閉止しきれない箇所から越流した場合のインベントリの流出によるリスクを評価すること。また、越流した場合の汚染水の処理に係る対応について説明すること。（第83回会合）	2021年度上半期	6月	インベントリ評価については、第87回会合において、2ケース評価し、ともに建屋地下階空間量に対して余裕があることを説明。越流した場合の汚染水処理に係る対応については、現状の汚染水処理と同様に処理する考えであることを説明予定。
	2.5m盤の汚染された地下水の津波浸水時の流出リスクについて、客観的な根拠を基づき説明すること（第87回会合）	2021年度上半期	6月	T.P.2.5m盤の汚染された地下水の津波浸水時の流出リスクについては、地表面のフェーシングが施されていることから、流出しないと考えていることを説明予定。