

# 1～4号機の運転上の制限に関する条文の 実態に即した見直し方針について(案)

2019年12月11日

**TEPCO**

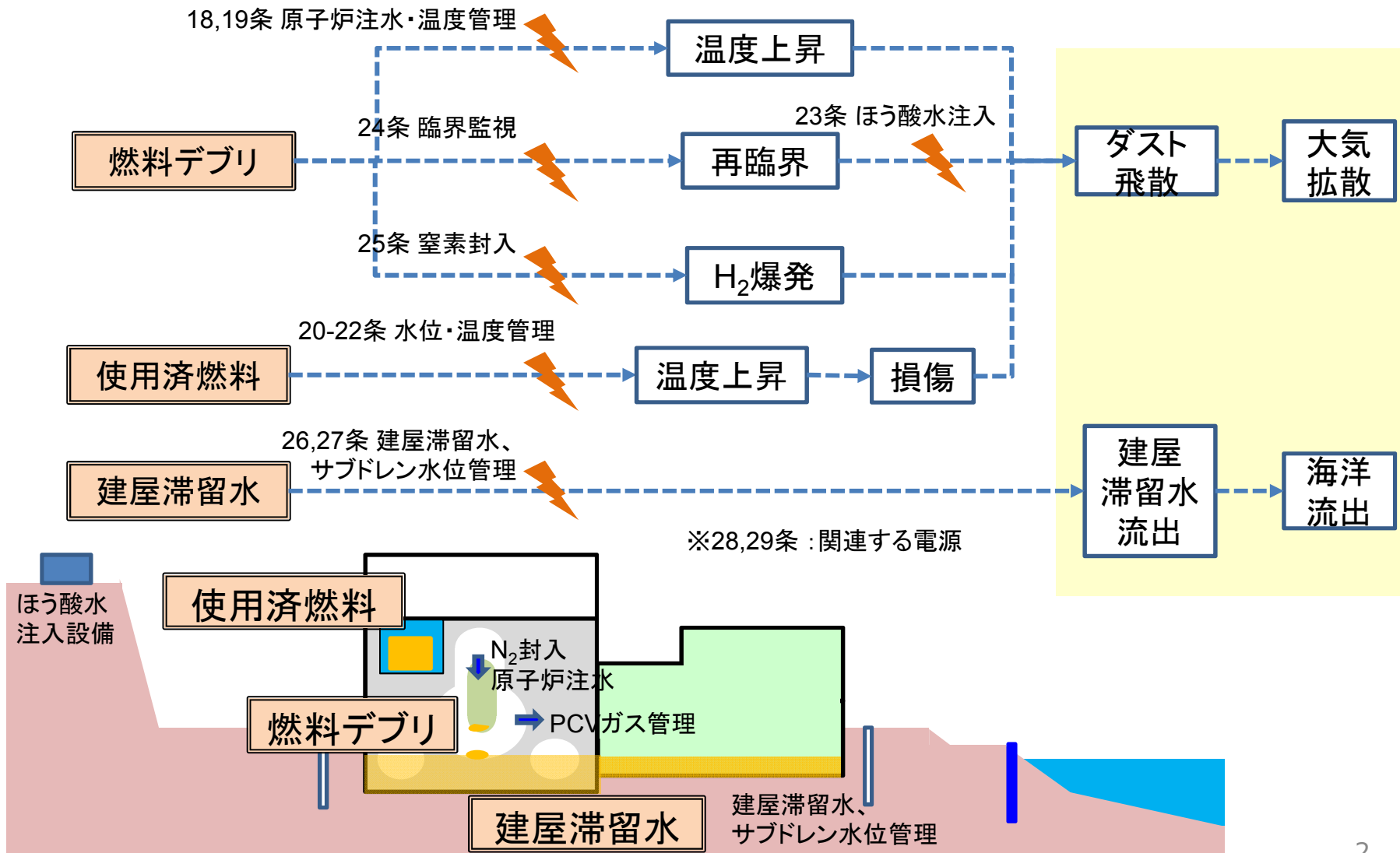
---

東京電力ホールディングス株式会社

- リスク低減活動である福島第一原子力発電所（以下、福島第一）の廃炉作業については、**安全を最優先に着実に進めることが重要**
- そのため、福島第一の廃炉作業に関するオペレーションを安全に遂行する上での制限事項（以下、**1F・LCO**）を現場の実態に即したものに維持することが重要
  
- 下記の観点から、1F・LCOを実態に即した形に見直し、維持する活動を実施していく
  - 観点① リスクの低減状況に応じた見直し
    - 福島第一では、発災当時に比べ、崩壊熱が減少していることに加え、原子炉注水設備等の増強などにより管理状況が改善している
    - ⇒実態を踏まえると重複の必要性が減じている1F・LCOや、実態に対して安全裕度が増大しているものが存在
    - ⇒ これらの見直しは、安全上重要な対策に対する適切な監視に寄与
  
  - 観点② 廃炉作業状況の変化を踏まえた見直し
    - 建屋滞留水の処理の実施や使用済燃料取り出しの進展、燃料デブリ取り出しに向けた調査や準備の進展などに伴い、福島第一で行われる廃炉作業の状況は変化していく
    - ⇒廃炉作業の状況に応じて1F・LCOを適宜見直す（削減だけではなく追加も検討する）ことにより、実態に即した管理を維持

# 現状における 1F・LCO設定対象の妥当性

大きなハザード（燃料デブリ等）に関する対策に対し、1F・LCOは適切に設定されている



## 見直し観点① リスクの低減状況に応じた見直し

- 燃料デブリ、使用済燃料ともに崩壊熱が減少
- 燃料デブリや使用済燃料の管理に関する設備が停止しても影響は小さい



現状の1F・LCOの中には2012年頃に制定して以降、抜本的に見直していない。そのため、実態を踏まえると重複の必要性が減じているものや、実態に対して安全裕度が大きいものがある

ハザード	懸念される事象	関連する設備停止	影響の程度
燃料デブリ	温度上昇	原子炉注水停止	RPV底部温度は、0.2°C/h程度の上昇と想定(約10日間は1F・LCOの制限温度(80°C)に到達しない)
	再臨界	PCVガス管モニタ監視不可	モニタの停止自体が臨界状態に与える影響はない
	水素爆発	窒素封入停止	7日以上、1F・LCOの制限濃度(2.5%)に到達しない
使用済燃料	温度上昇	プール冷却停止	プール冷却が停止しても1F・LCOの制限温度(1号60°C、2, 3号65°C)に到達しない

# 1F・LCOの概要と重複性や安全裕度に関する課題の整理（1）



1F・LCOの概要		見直しに向けた検討課題		
		重複性	安全裕度が大きい	理由・その他
18条	RPV底部温度 80℃以下	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常時注水を制限としているが、一時的に設備が停止しても温度上昇は小さい（約10日間は1F・LCOの制限に到達しない）</li> <li>・温度監視と必要注水の確保は重複性がある</li> </ul>
	PCV温度 全体的に著しい上昇なし			
	常用原子炉注水系により、原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること			
	待機中の非常用原子炉注水系 1系列		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・待機条件は必ずしも非常用に限定する必要なし</li> </ul>
	任意の24時間あたりの注水量増加幅 1.0m <sup>3</sup> /h 以下	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・未臨界維持のため設定しているが、1.0m<sup>3</sup>/hに安全裕度あり</li> <li>・臨界監視については、24条により可能</li> </ul>
19条	原子炉注水用の非常用水源の水位が確保されていること		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一時的に原子炉注水が停止しても温度上昇は小さい</li> <li>・設備の多重化も進んでおり設定の意義が薄れている</li> </ul>
20条	1-4号 SFPの水位 維持			
	1-3号 SFPの水温（1号60℃以下、2,3号65℃以下）		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷却が停止しても、現状では制限温度に達しないことが分かっている（但し、使用済燃料取り出し準備に伴い変動する可能性）</li> </ul>
21条	共用プール水位 維持			
	共用プール水温 65℃以下			<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷却が停止しても、5日程度は制限温度に達しない（但し、共用プールに保管する使用済燃料により変動する可能性）</li> </ul>
22条	SFP一次系 異常な漏えいがないこと	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>・20条におけるSFPの水位監視と重複性あり</li> </ul>
23条	ほう酸水タンクの水位と濃度が所定範囲			
24条	Xe135:1Bq/cm <sup>3</sup> 以下			
	放射線検出器1ch動作可能			

# 1F・LCOの概要と重複性や安全裕度に関する課題の整理（2）

1F・LCOの概要		見直しに向けた検討課題		
		重複性	安全裕度が大きい	理由・その他
25条	窒素封入設備 1 台運転中 + 専用ディーゼル発電機により動作可能な設備 1 台	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窒素封入設備の目的は水素濃度管理（水素濃度の制限が守られていれば、運転上の制限としては安全上問題ない）</li> <li>・窒素封入設備が停止しても水素濃度が2.5%に到達するまでには7日以上要する状況で常時窒素封入は安全裕度が大きい</li> </ul>
	格納容器内の水素濃度 2.5%以下			
26条	建屋滞留水水位(2,3号タービン建屋 T.P.2,064mm以下等)	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋滞留水水位は現状の制限値に対して十分に低い</li> <li>・「サブドレン水の水位を超えない」を遵守すれば、漏えいのおそれは排除できるなど、同条文内で重複性がある（建屋滞留水処理の進展により床面露出エリアが増加していく状況を踏まえ、必要に応じて見直し）</li> </ul>
	対象となる建屋の滞留水水位がサブドレン水の水位を超えない			
	対象のサブドレン水放射能濃度が100Bq/cm <sup>3</sup> 以下であること			
27条	汚染水処理設備 1 設備以上動作可能（2,3号タービン建屋の滞留水水位が T.P.2,064mmを超える場合はさらに 1 設備動作可能）		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「タービン建屋の滞留水水位T.P.2,064mmを超える場合～」は、建屋水位が十分に低いため実質的に必要なし</li> </ul>
28条	外部電源 2 系列動作可能		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状の負荷を念頭におくと2系列動作可能は安全裕度が大きい可能性</li> </ul>
29条	18条（原子炉注水）、25条（不活性雰囲気維持）、27条（汚染水処理設備）、及び免震棟の維持に必要な所内電源系統の維持	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他条文（18条、25条、27条）の1F・LCOと重複性あり</li> <li>・免震棟に関する所内電源が喪失したとしても、現場計器による監視や評価が可能</li> </ul>

- 建屋滞留水の処理の実施や使用済燃料取り出しの進展、燃料デブリ取り出しに向けた調査や準備の進展などに伴い、福島第一で行われる廃炉作業の状況は変化していく
- その変化に対する1F・LCOの適切さについて、設定対象の妥当性（削減だけではなく追加も検討）も含めた評価を行い、実態に即した見直しを継続実施する

### ■ 例1 建屋滞留水の処理の進展に応じた見直し

- 建屋滞留水の水位低下に伴い、循環注水を行っている原子炉建屋から切り離された床面露出エリアが発生している状況
- これまでも下記のような変更を実施してきたが、今後必要に応じて見直しを実施
  - 水位安定エリアに貯留する滞留水に関する条文の追加（第26条の2）
  - 排水完了エリアに貯留する残水／床面以下に貯留する残水の追加（第11条）

### ■ 例2 使用済燃料取り出しの進展に応じた見直し

- 現状、1～3号については、使用済燃料プールの冷却が停止しても1F・LCOの制限温度（1号60℃、2，3号65℃）に到達しない状況
- 3号について使用済燃料取り出しの状況を踏まえ1F・LCOの見直しを行う
- 1，2号については、使用済燃料取り出し準備作業に伴うプールの環境変化の可能性を考慮した上で検討

# 今後の予定

- リスクが低減していく状況や廃炉作業状況の変化を踏まえ、1F・LCOを実態に即したものに<sup>1</sup>見直す活動を継続して実施

- 現在、下記についての変更申請を検討中

対象条文	方向性
第19条 非常用水源	削除
第25条 格納容器内不活性雰囲気 <sup>2</sup> の維持機能	一部削除
第29条 所内電源系統	削除

- 並行して、1F・LCOに関連する試験（例：原子炉注水の一時的な停止試験）や評価、管理・監視方法の検討などを実施している。その結果が取りまとめ次第、順次変更申請を検討していく



【参考】第19条(非常用水源)の削除について

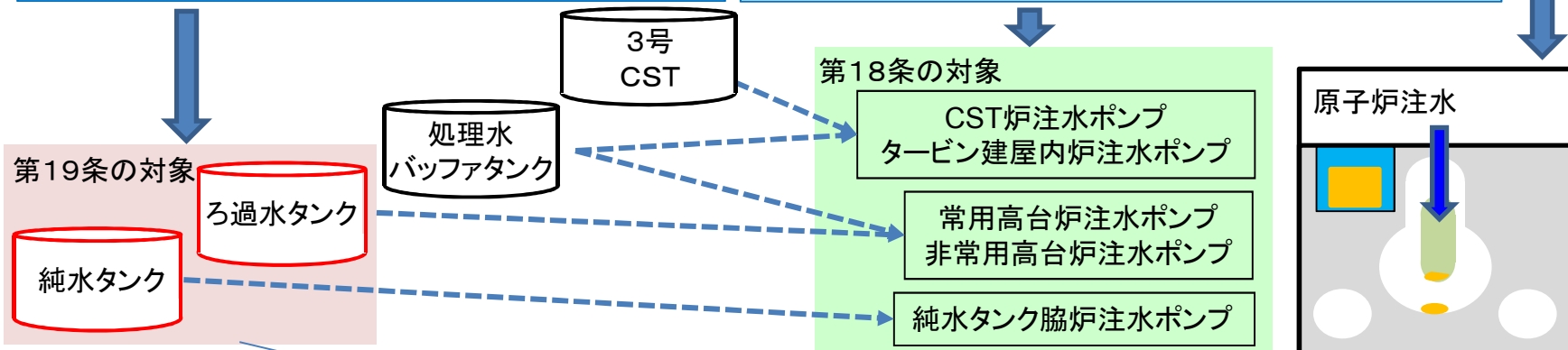
第19条(非常用水源)に関する1F・LCOは、非常用炉注水系の水源不足による注水ができないリスクに対して設定。但し、現状、原子炉注水が停止しても温度が上昇し、リスクが高まるまでには十分に時間があることから、非常用水源に関する1F・LCOを削除しても安全上問題ないと考えられる

原子炉注水が停止しても1F・LCOの制限値(RPV底部温度80℃以下)に到達するまでに10日程度を要する

項目	第19条	項目	第18条
非常用水源	保有水量(タンク水位)が確保されていること ・ろ過水タンク1基:916m <sup>3</sup> (1.9m)以上 ・純水タンク1基:663m <sup>3</sup> (4.6m)以上	常用原子炉注水系	原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること
		待機中の非常用原子炉注水系	1系列が動作可能であること

水源は多重化されている一方で、1F・LCOが設定されているのは非常用水源のみ

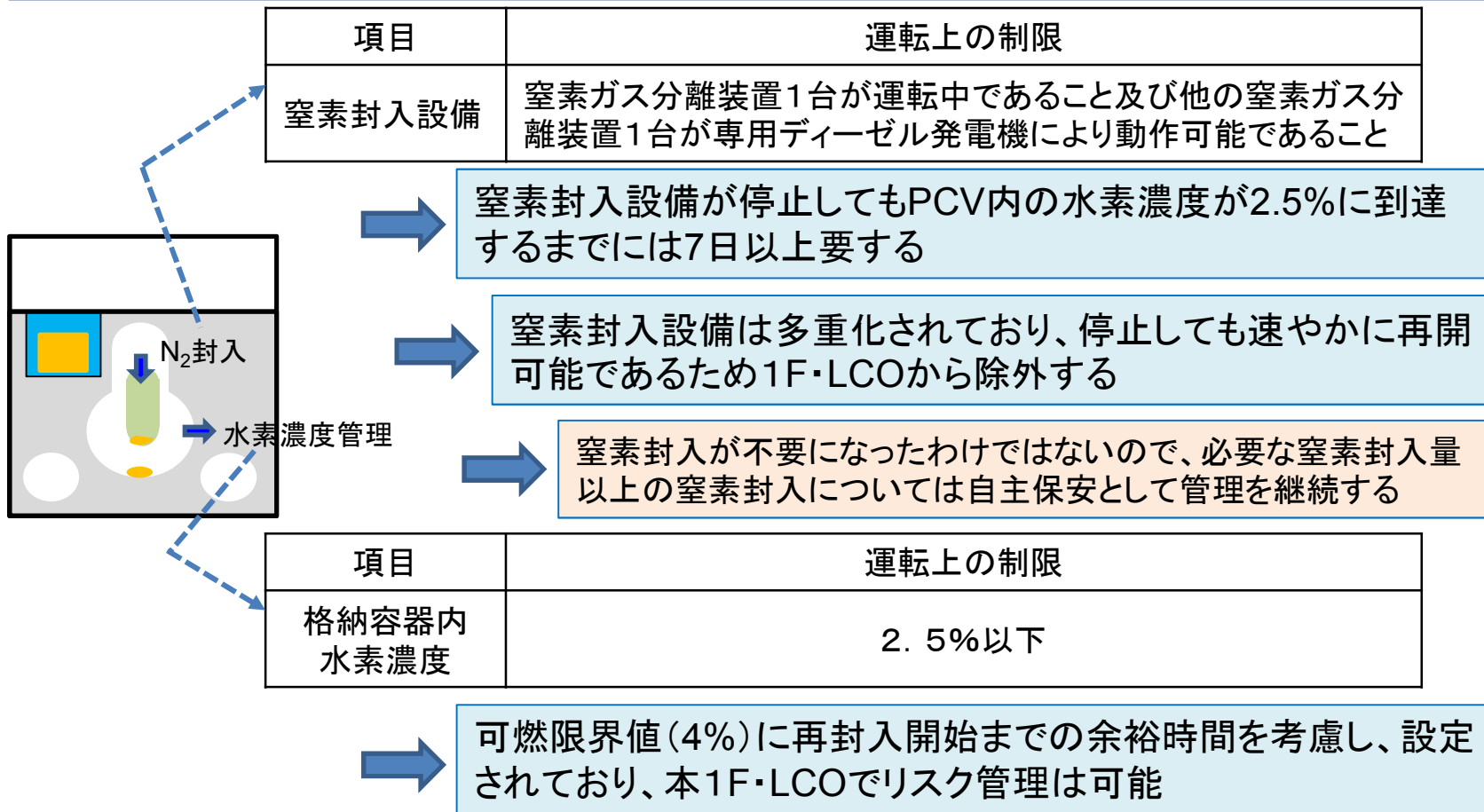
炉注設備は多重化されており、停止しても速やかに再開可能である(別途1F・LCOの見直しを検討)



現時点では、非常用原子炉注水系を維持するために必要な保有水量は自主保安として管理を継続する

【参考】第25条（格納容器内の不活性雰囲気維持機能）の一部削除について

第25条（格納容器内の不活性雰囲気維持機能）に関する1F・LCOは、PCV内の水素濃度が上昇し、水素爆発を引き起こすリスクに対して設定。但し、現状、窒素封入設備が停止しても水素濃度が上昇し、リスクが高まるまでには十分に時間があることから、水素濃度に関する1F・LCOを維持する一方で、窒素封入設備に関する1F・LCOを削除しても安全上問題ないと考えられる



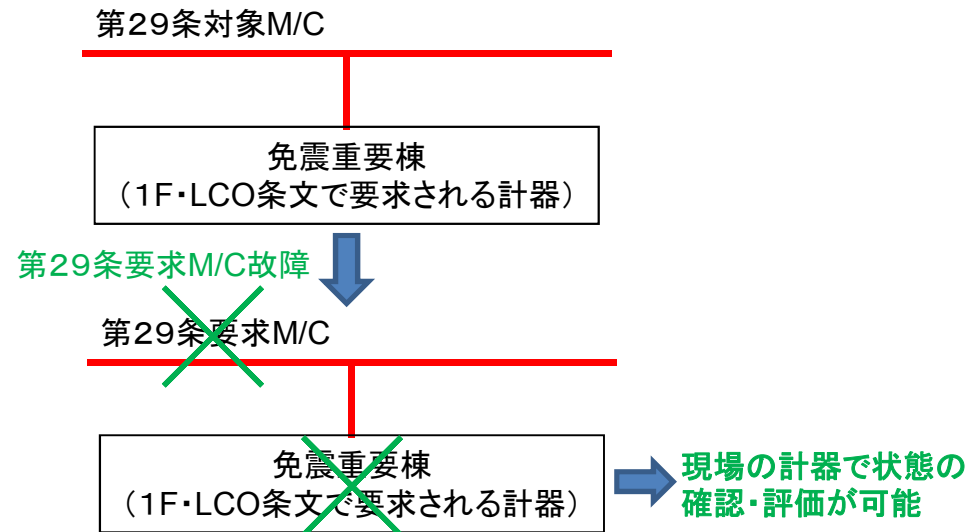
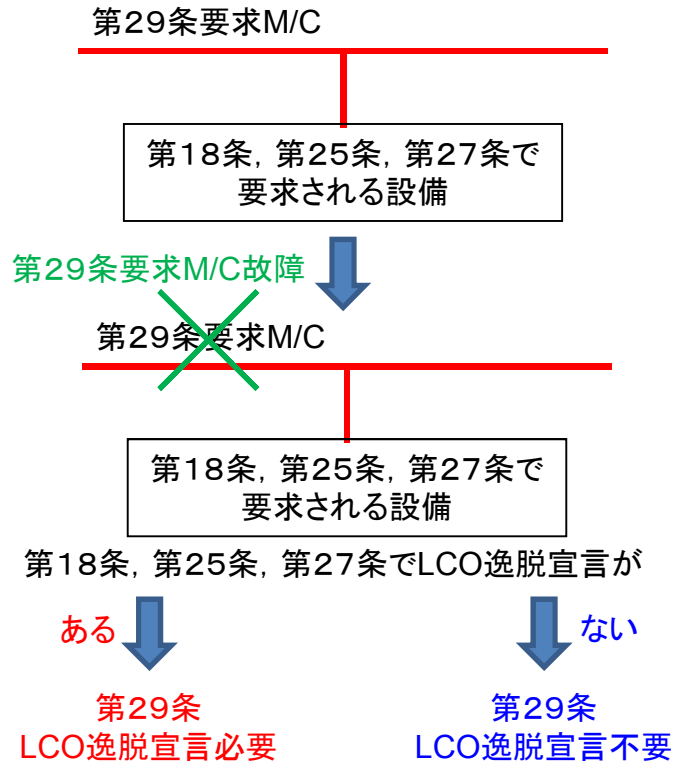
【参考】第29条(所内電源系統)の削除について

第29条(所内電源系統)に関するLCOは、第18条、第25条、第27条及び免震重要棟の電源喪失リスクに対して設定。但し、第29条のLCO逸脱宣言時には、第18条、第25条、第27条でLCO逸脱宣言を行う等の理由から、所内電源系統に関するLCOを削除しても安全上問題ないと考えられる

第29条LCO逸脱宣言時には、第18条、第25条、第27条でLCO逸脱宣言するため**重複性あり**

- 第18条(原子炉注水系)
- 第25条(格納容器内の不活性雰囲気維持機能)
- 第27条(汚染水処理設備)

免震重要棟に関する所内電源喪失時には、現場計器の確認、評価等により**監視が可能**



【参考】実施計画の改善に関するこれまでの主な取り組み（1）  
業務品質向上を目的とした記載、運用の適正化

2017年の夏～秋にかけて頻発したLCO事象の主因として、実施計画の記載の曖昧さや、マニュアルとⅡ（設計）とⅢ（保安）の不整合が挙げられた。そのため、**その解消や、判断に迷わない仕組みの構築**を推進

■ 通常監視計器・代替監視計器の明確化

- 通常監視計器が監視不能な場合の代替監視計器を明確化（2018年12月）  
→2019年5月の窒素封入量に関するLCO対応時に活用（発生日に対するLCO逸脱を回避）

■ サブドレンの管理改善とLCO判断の適正化

- サブドレン周辺作業の管理強化等を行うことでLCO判断を適正化（2019年2月）

■ 不整合箇所の解消、曖昧な実施計画の変更

- 点検を実施し、抽出された問題の解消を図った（実施計画Ⅲ第1編：2019年5月変更認可済）

■ 実施計画Ⅲ第1編の運用要領の運用

- 実施計画Ⅲ第1編の運用方法（解釈や判断方法、ケーススタディ）を取りまとめ（2019年6月）
- 実施計画Ⅲ第1編に関し各組織がやるべき事項をリストとして見える化（2019年6月）

【参考】実施計画の改善に関するこれまでの主な取り組み（2）  
実態に即した実施計画への見直し

前記の取り組みと並行し、福島第一の**実態に即した実施計画の見直し**に向けた取り組みを実施

■ 実施計画Ⅱ、Ⅲ第2編（5,6号）全面見直し

- 運転管理や保全の合理化を図るため、5,6号について、原子炉に燃料を戻さないことを実施計画に明記することを前提とした全面見直しを実施（2019年3月変更申請）
- 合わせて、使用済燃料中放射能の減衰を考慮し、照射された燃料作業に関わる機器（SGTS、MCR）に対する要求除外に関する変更申請を実施(2019年7月変更申請)
- なお、上記に先立ち、2018年7月に確認試験を行い、4台中3台待機させることとしていたD/Gに関する1F・LCOの運用方法を各1台ずつの合計2台に変更(2018年8月)

■ 1～3号使用済燃料プール（SFP）の水温評価方法の見直し

- SFPの冷却停止試験を行い新評価式を構築・導入(2018年2月)  
→冷却が停止しても、現状においては1F・LCOに定める制限値を逸脱しないことを示した

■ 1～3号原子炉注水冷却の合理化に向けた試験の実施

- 2号において、燃料デブリ冷却性確認試験を実施（2019年3～5月）  
→注水停止時の温度変化は想定通り（約0.2℃/h）と従来想定（約5℃/h）よりも小さいことがわかった
- 1号において、燃料デブリ冷却状況確認試験を実施(2019年10月)  
→注水停止中の温度上昇率は約0.01℃/hであった
- 引き続き、3号における試験を年度内実施で計画中

事故故障報告事象2件について(案)

- ・1／2号排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象
- ・6号機RHRポンプ吸込弁駆動部破損事象

2019年12月11日

---

東京電力ホールディングス株式会社

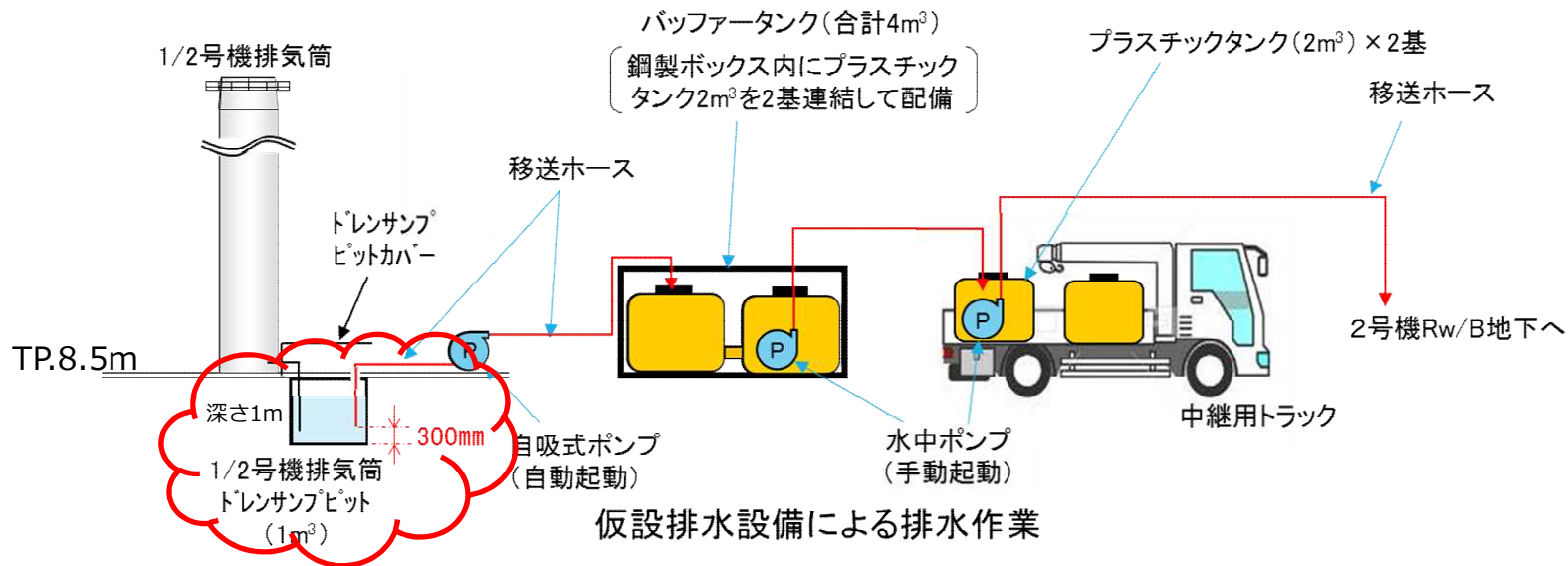
---

1. 1 / 2号排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象

2. 6号機RHRポンプ吸込弁駆動部破損事象

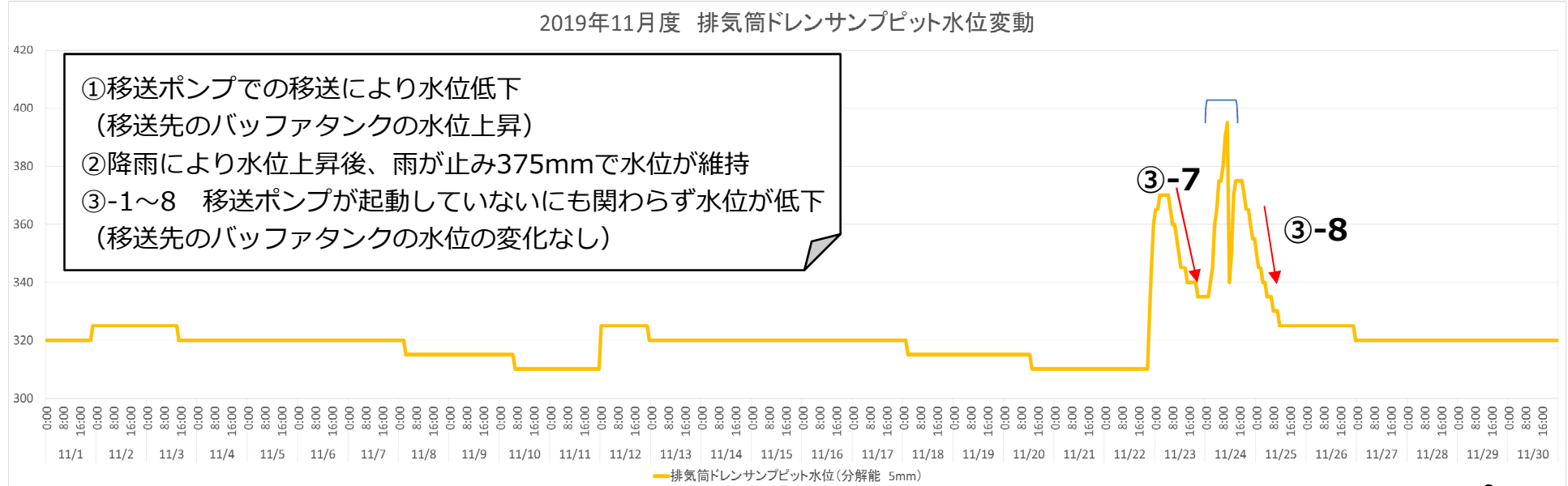
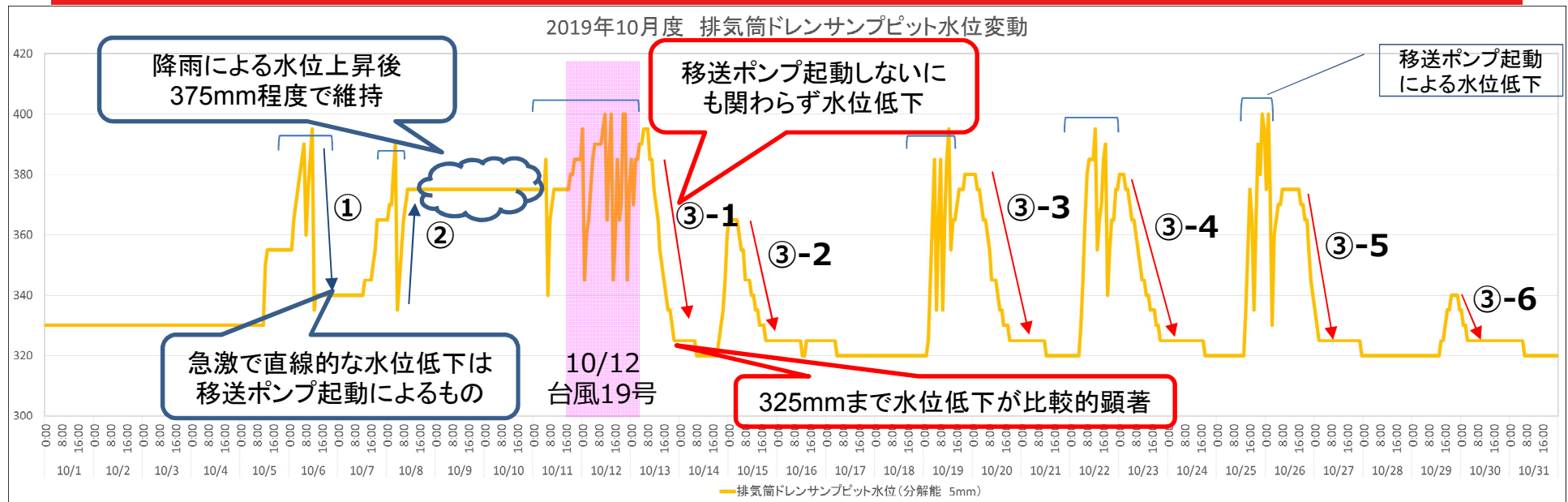
## 1 / 2号排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象

- 11/26に、1 / 2号排気筒ドレンサンプピット（以下：ピット）の水位のトレンドデータを確認したところ、移送ポンプが起動しないにもかかわらず、水位が低下する事象を確認した。（通常は1回／日の水位確認の運用）
- その後、過去に遡ってトレンドデータを確認したところ、10/12の台風19号以降当該事象が見られることがわかった（11/27）。
- 水位の低下は底部から325mm程度まで比較的顕著で、それ以降はゆるやか。
- なお、本件については、11/28の10時30分に、東京電力株式会社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12号「発電用原子炉施設の故障その他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。

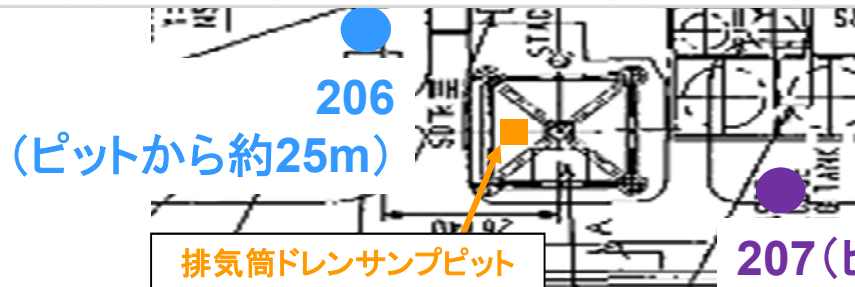
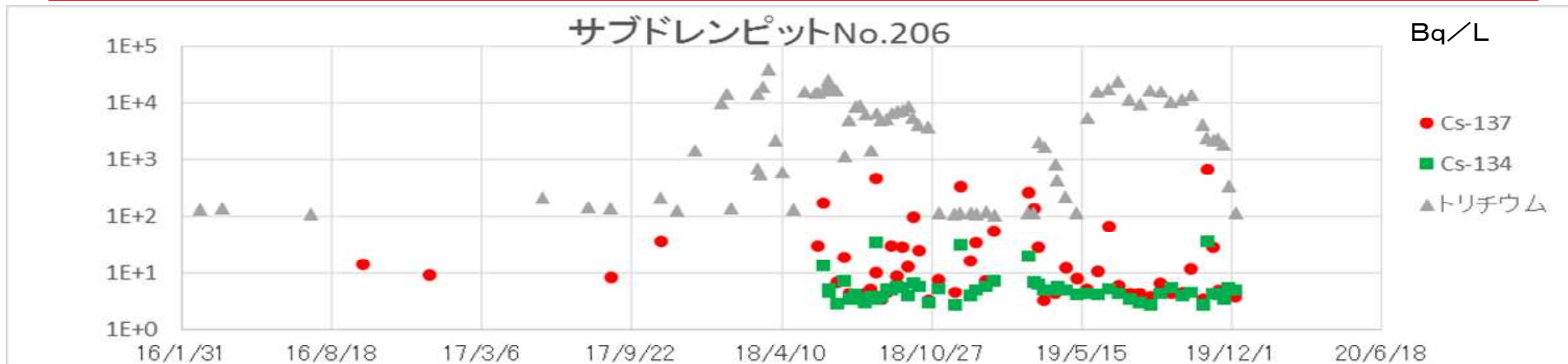




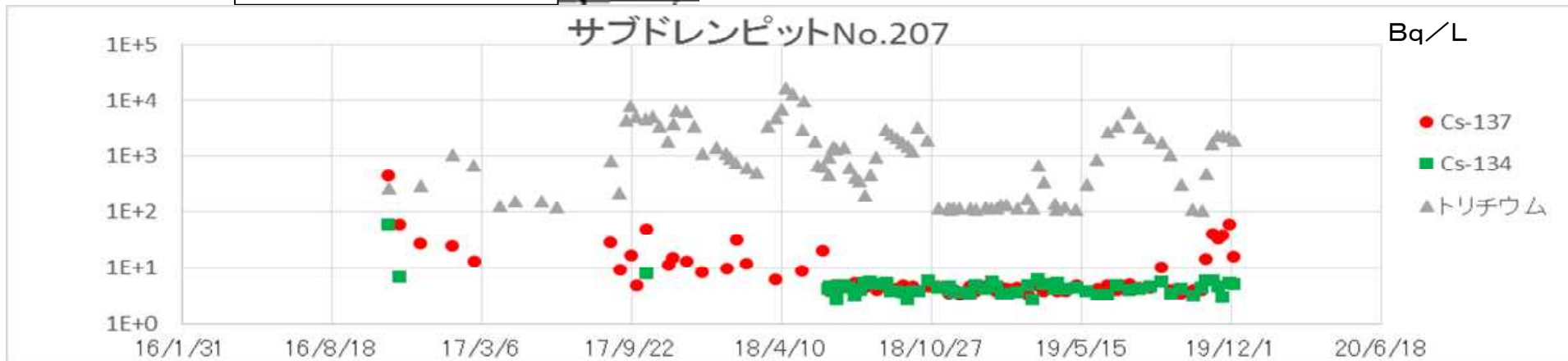
# 水位データ (2019年10月、11月)



# 周辺の状況 (サブドレンピット)

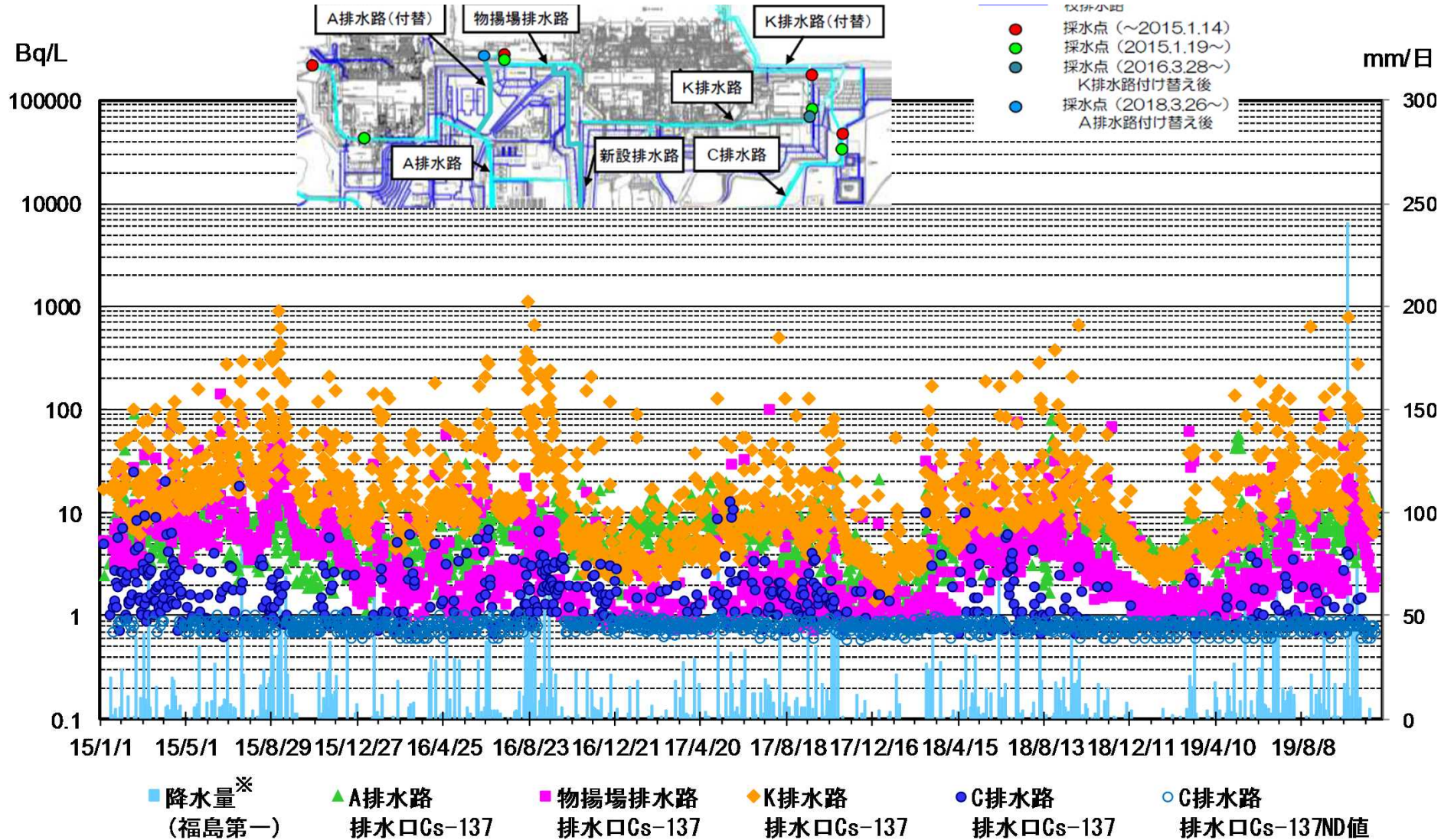


放射能濃度の傾向は、2019年10月前後で変わらない。



# 周辺の状況 (K排水路)

< K排水路 > 降雨時に上昇する傾向は、2019年10月前後で変わらない。



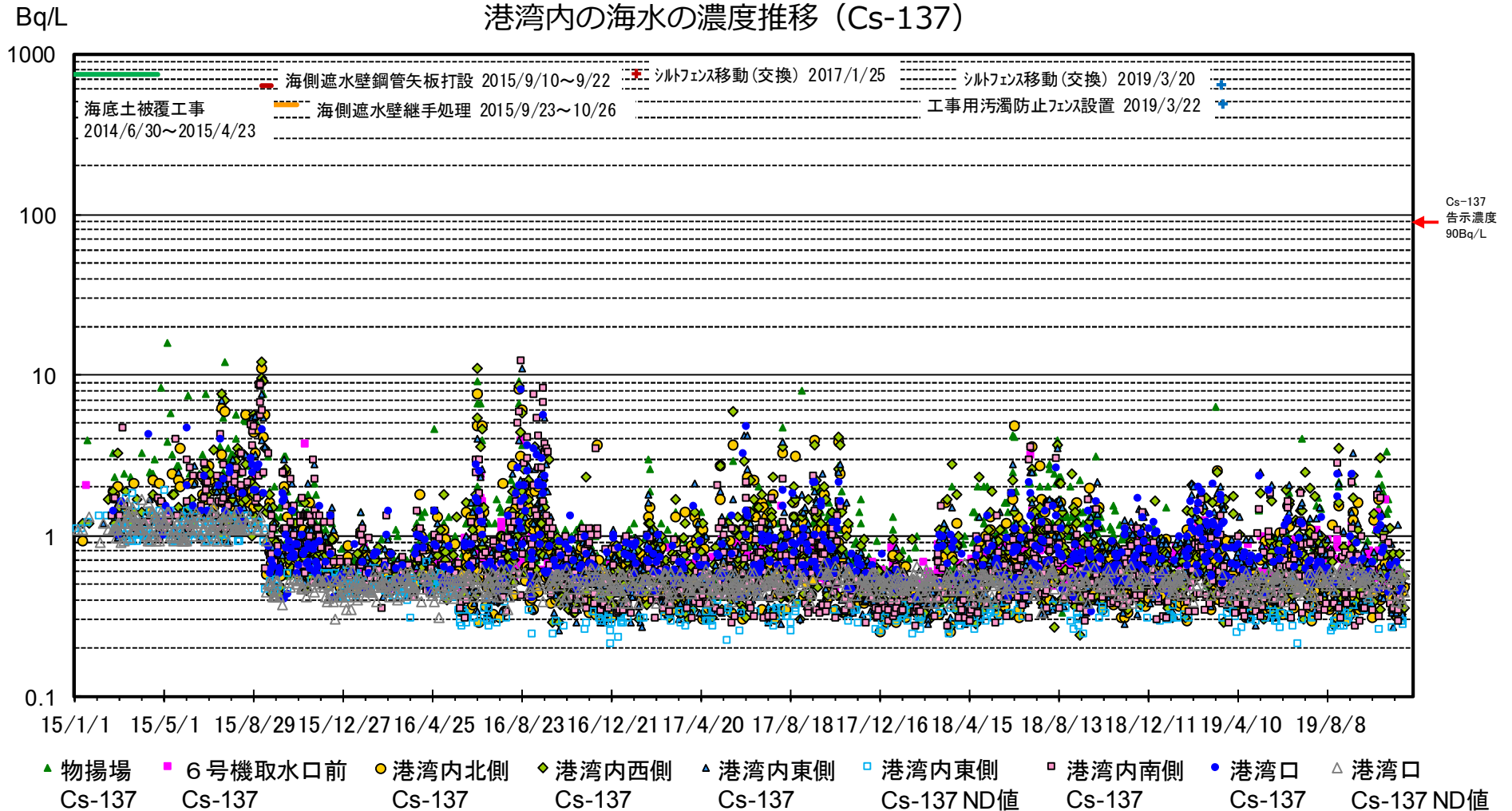
※: 2017/5/13~5/15 欠測につき浪江アダスのデータを使用

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同等

# 周辺の状況（港湾）

＜港湾内エリア＞ 降雨時に上昇する傾向は、2019年10月前後で変わらない。

港湾内の海水の濃度推移（Cs-137）

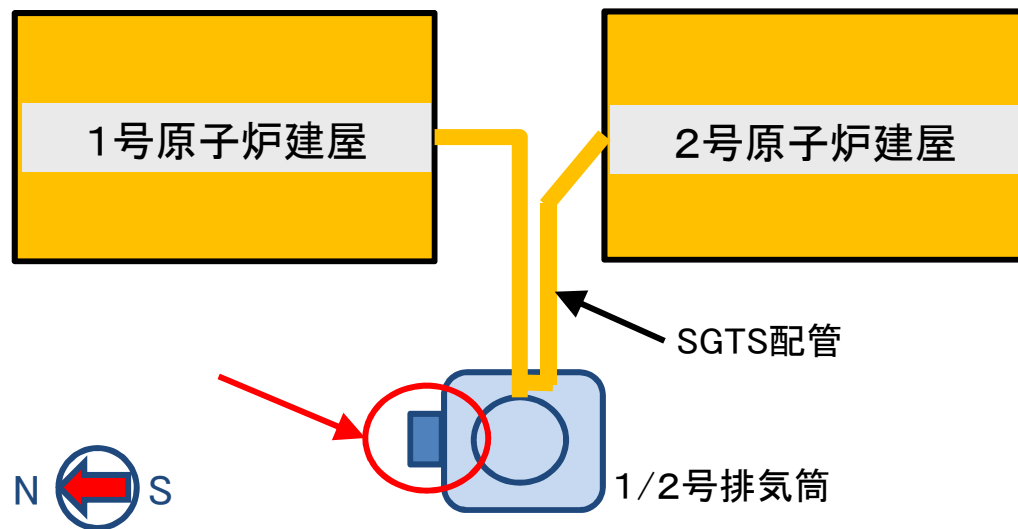


注：2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。

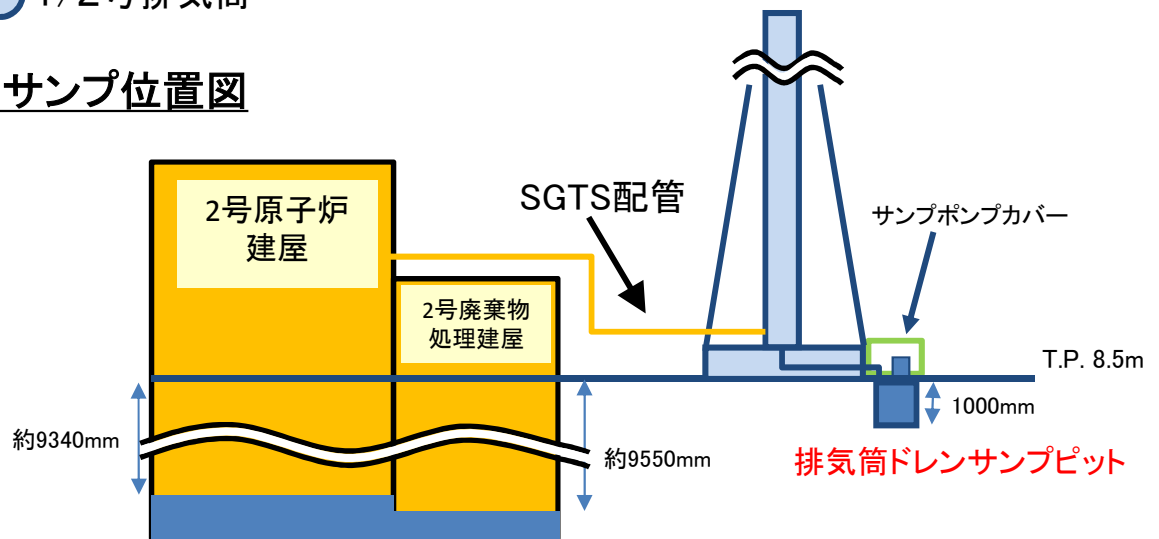
港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)

港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

# ピットと建屋の関係



1/2号排気筒ドレンサンプ位置図



※11月26日24:00時点

2号機R/B水位 T.P.-843mm (HPCI室) 2号機RW/B水位 T.P.-1047mm

## 1・2号機排気筒ドレンサンプ周辺概要

## 今後の対応（当該ピット）

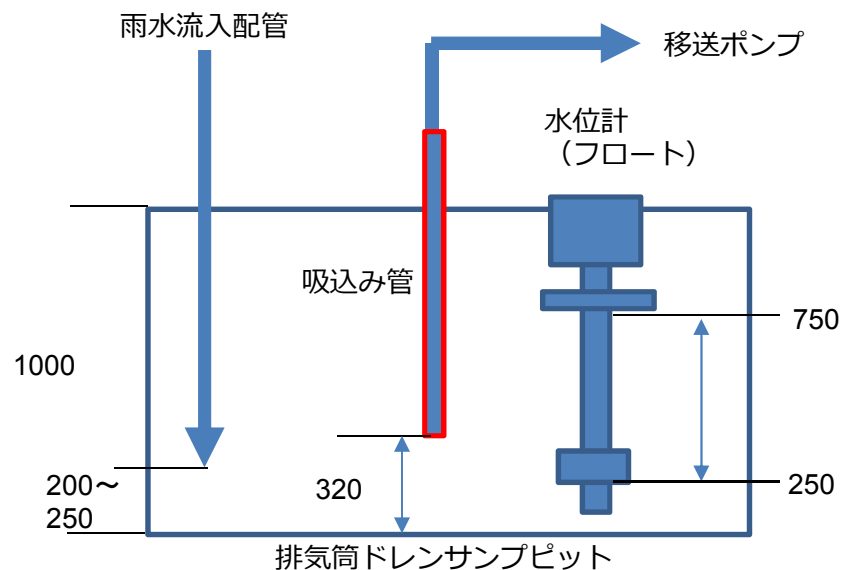
---

以下の通り可能な限りの対応を実施していく。

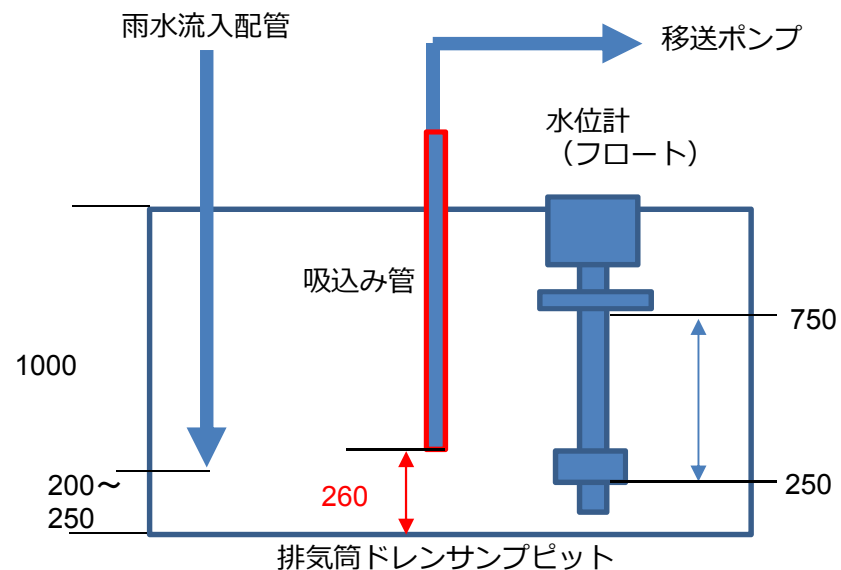
- 応急的な対策：ピットからの流出の可能性を踏まえた影響緩和対策
  - ✓ 水位低下が緩やかとなる325mm以下での水位管理  
（現状）340mm起動、320mm停止（吸込下限値）に変更※済み  
※変更前：400mm起動、330mm停止  
（今後）吸込下限を低くなるよう吸込管を交換（次頁参照）  
→325mm以下での水位管理を行う
  
- 恒久的な対策：ピットへの雨水の流入の防止対策
  - ✓ 排気筒解体作業を進め、排気筒上部に蓋を設置する。
  - ✓ 並行して、ピットを使用しない抜本的な対策を検討する。

# 水位管理の変更（案）

現状



変更後



数字の単位はmm(ピット床面からの値)

吸込下限値を320mmから260mmまで下げる。

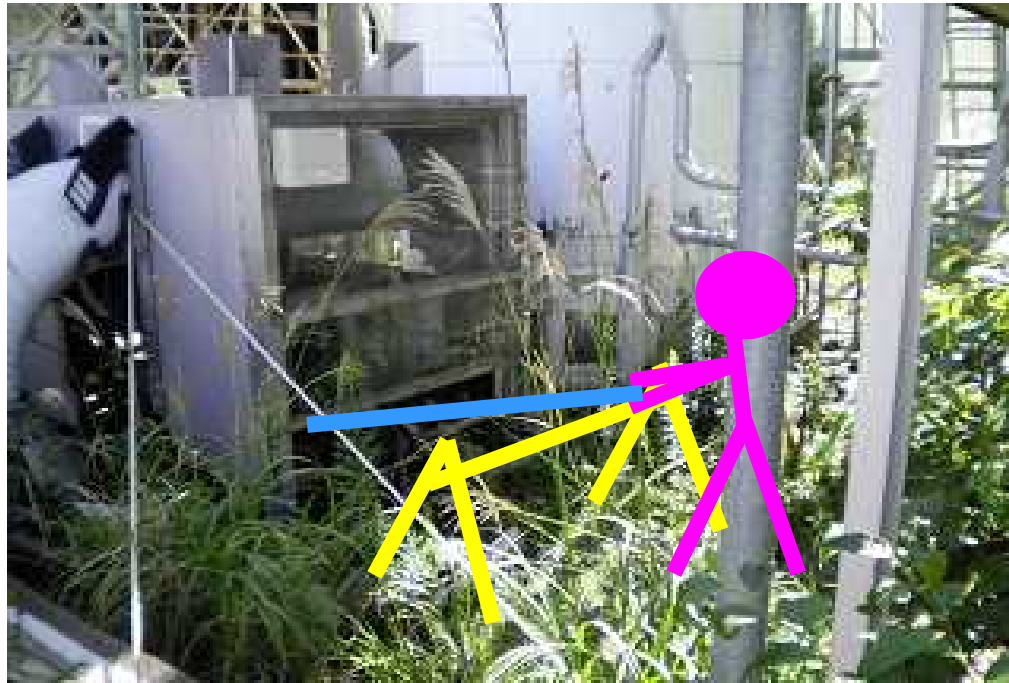


水位管理を325mm以下で管理可能。

また、吸込下限値を250mm以上とすることで、雨水流入配管の水封を維持※

※排気筒と繋がっているため、万が一ピット内のダストが上昇しても、ダストが排気筒に流れ込み、上部から拡散しないよう水封をしている。

# 吸込み管交換作業イメージ

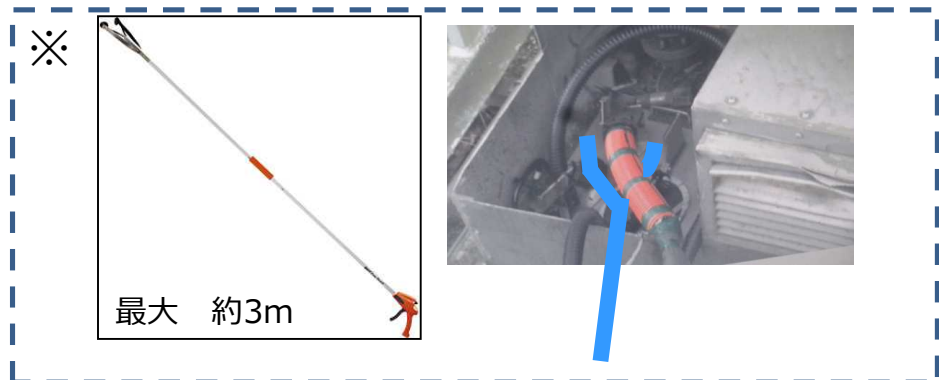


想定被ばく量：0.6mSv / 人・最大※

## ※被ばく低減対策

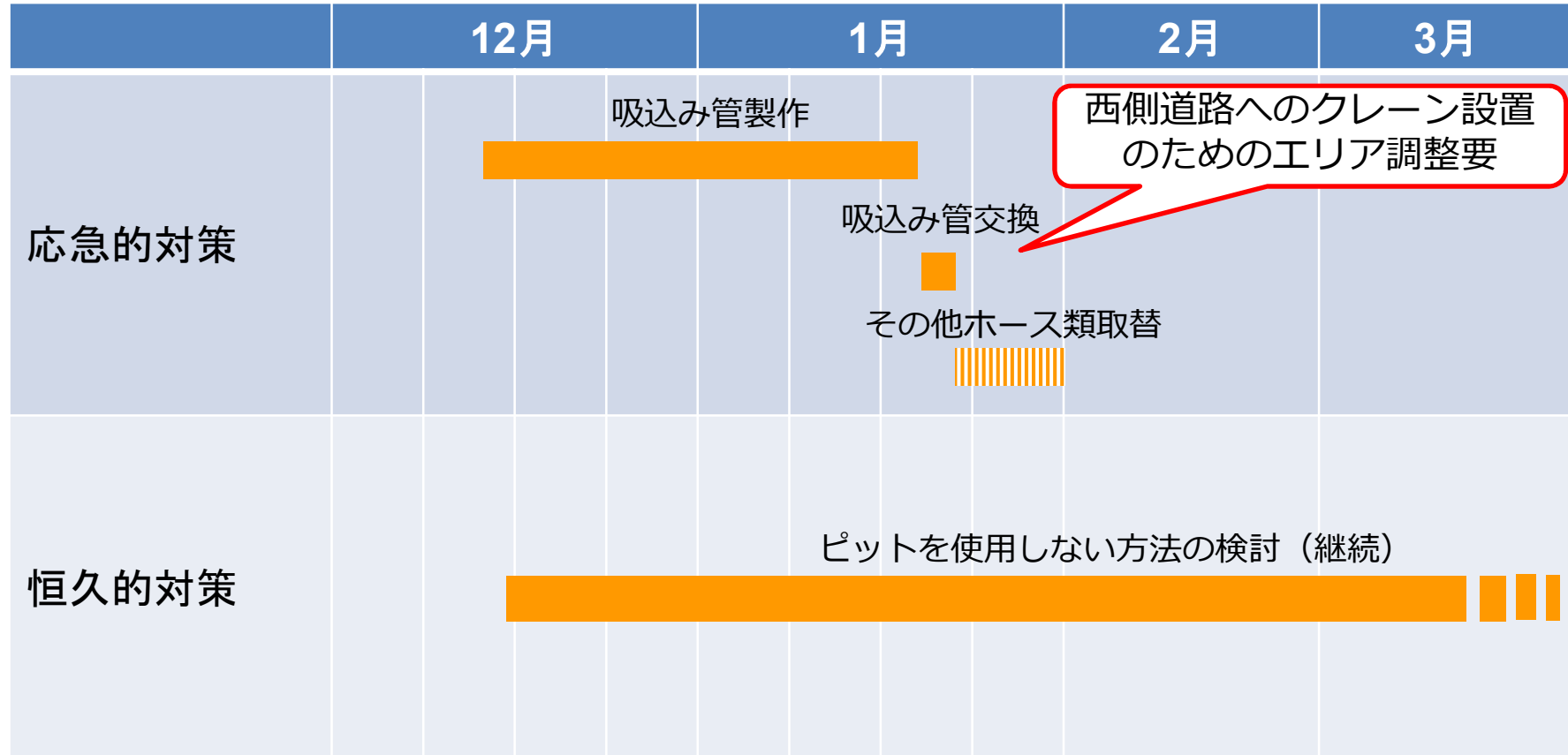
- ◆ 直接、人が作業をすることで、ロボットによる遠隔操作に比べ、短時間で作業が可能（約1mSv / 1人あたりの低減）
- ◆ 作業の条件で、雰囲気線量が10mSv/hの場所より距離をとる。
- ◆ 近傍での作業時間を管理（最大3分 / 人）  
過去に排水設備を設置した際は、ピット上部の穴開け加工・水位計交換等があり、遠隔操作にて実施

- ✓ 重機（クレーン）にて雨養生カバーを取り外す
- ✓ ホース内をエアブローして、残水をピット内へ排出する。
- ✓ 治具※を使い、吸込み管 + ホースを引き上げる
- ✓ 治具の先端に袋を取付け、吸込み管部分を収納する
- ✓ 新品の吸込み管 + ホースを治具にて取り付ける

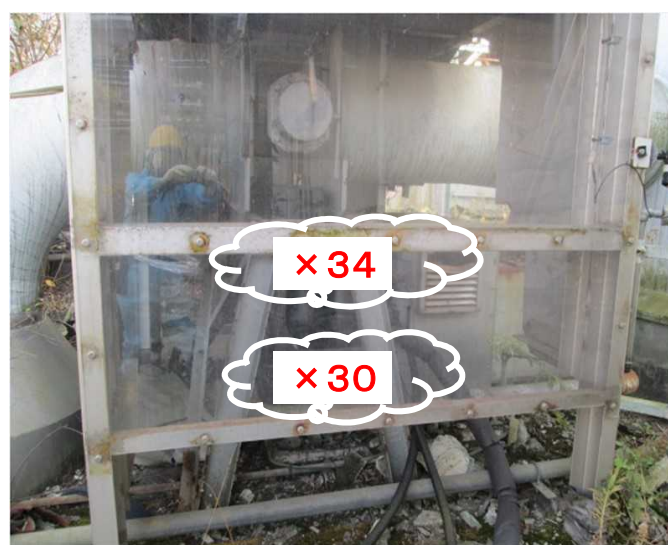
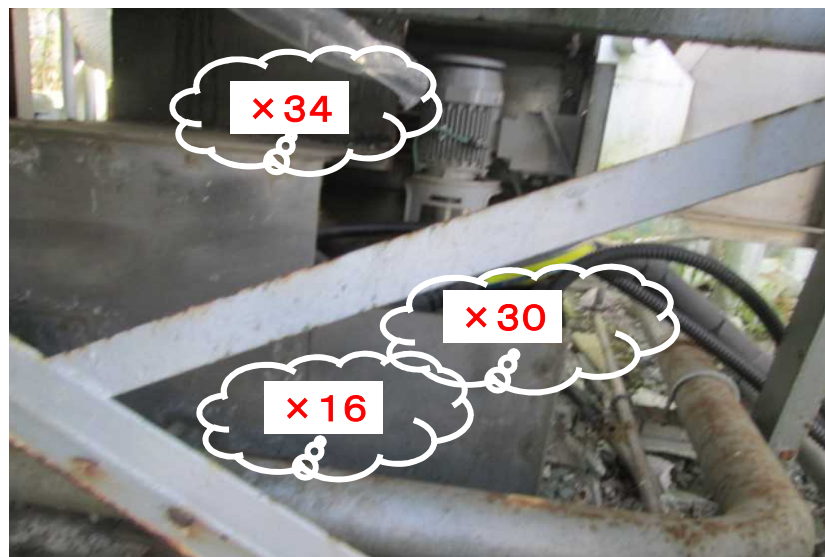
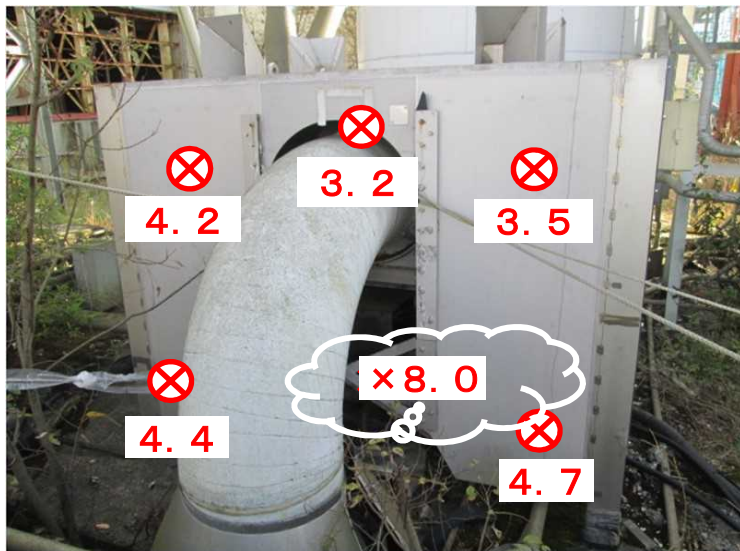




# 吸込み管交換工程（案）



# 周辺線量



2019.12.9測定

⊗: 表面線量当量率[mSv/h]

×: 空間線量当量率[mSv/h]

## 今後の対応（水平展開）

- 4号機復水貯蔵タンクの水位低下を受けた水平展開では、「屋外のタンク」に絞って対策を実施しており、1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットは対象外としていた。
- 溜まり水については、これまでも優先順位を付けて水抜きを行っているが、今回の事象を踏まえ、ピット、トレンチ等の類似箇所について、以下の通り対策の検討を行っていく。

### 【ピットに対する水平展開】

類似箇所の内、内包する水の放射能濃度が  $1 \times 10^3 \text{Bq/L}$  ※1 を超えるものを対象に、汚染の供給源の有無、放射性物質の量、管理状態、周辺線量率等を踏まえ、追加対策の検討を行う。

スクリーニングの結果、現状、3/4号機排気筒ドレンサンプピットが対象として抽出された。

なお、監視頻度、管理方法については、必要に応じて見直しを行う。

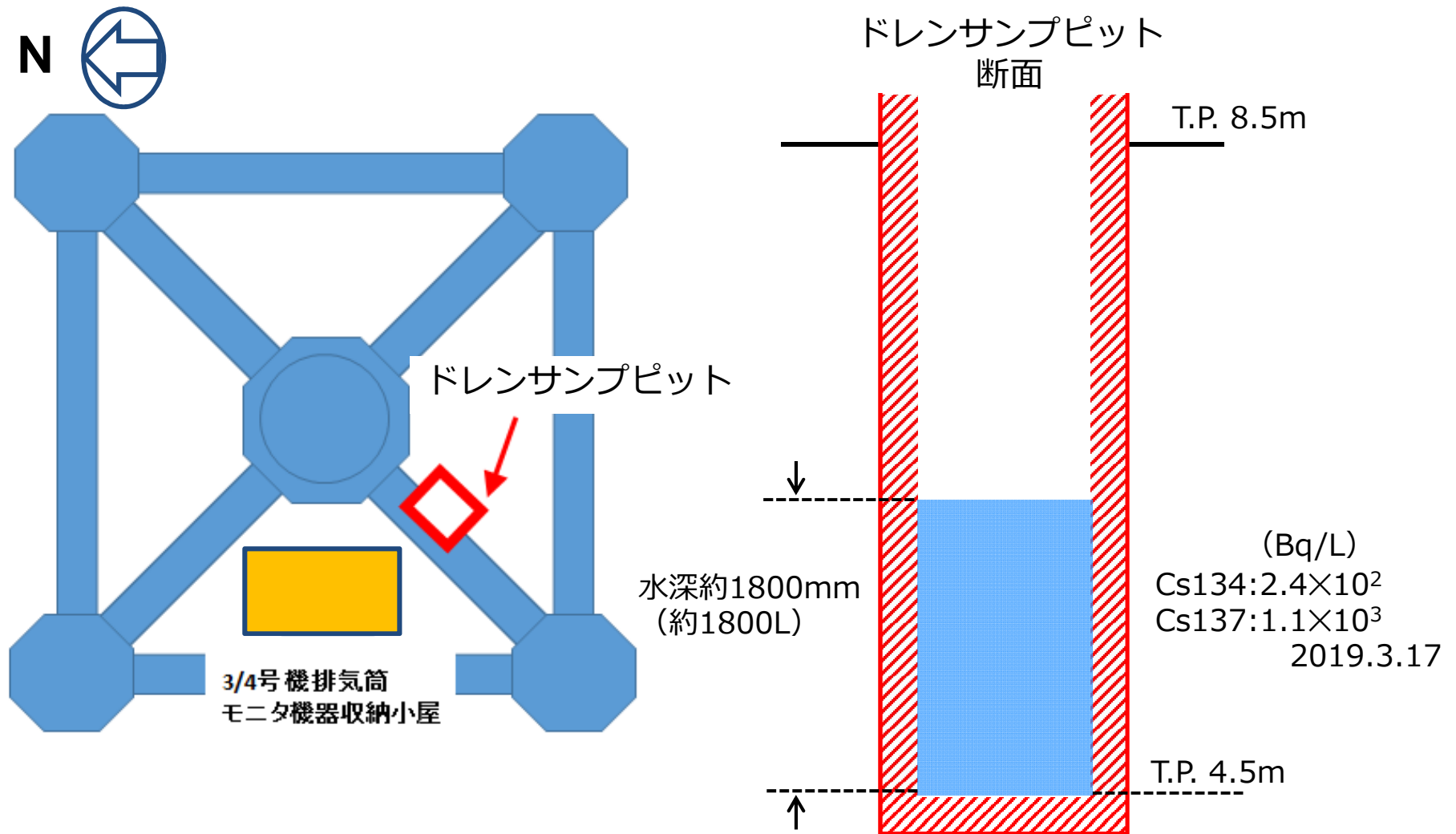
※1 K排水路の水の放射能濃度が  $10^2 \sim 10^3 \text{Bq/L}$  (Cs-137) 程度であることから、フォールアウトの影響より放射能濃度が高いものを対象とする。

### 【トレンチに対する水平展開】

放射能濃度の高いものから順次トレンチの閉塞作業を行っており、現状の対策を継続する。

なお、監視頻度、管理方法等については、必要に応じて見直しを行う。

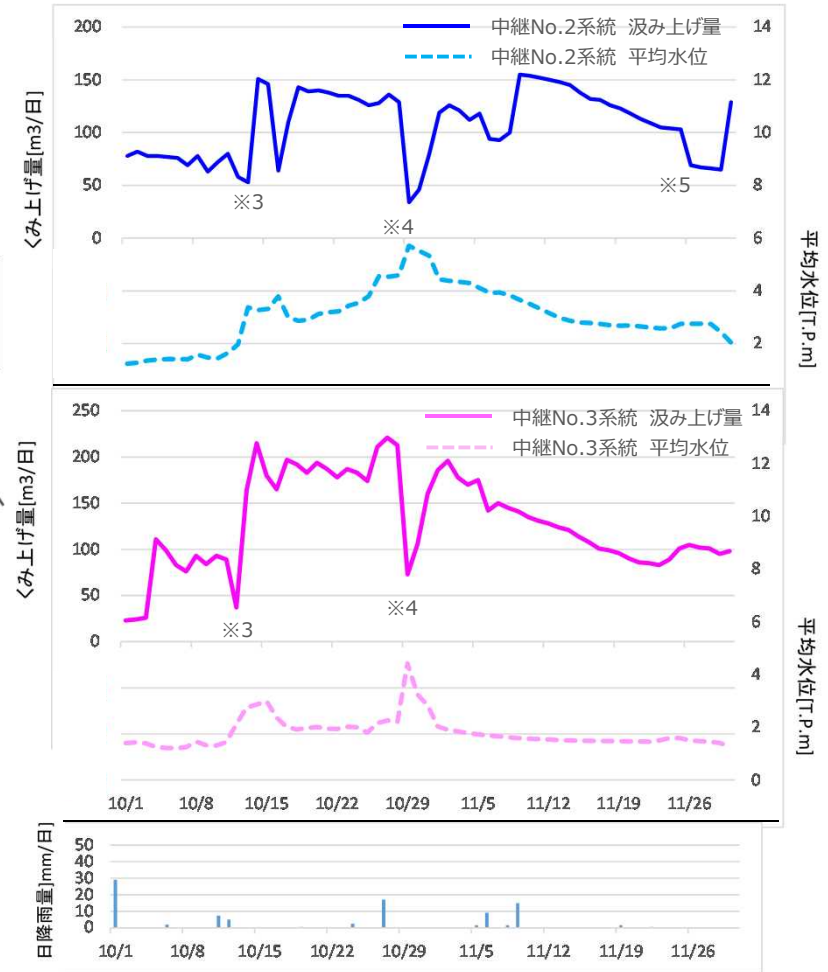
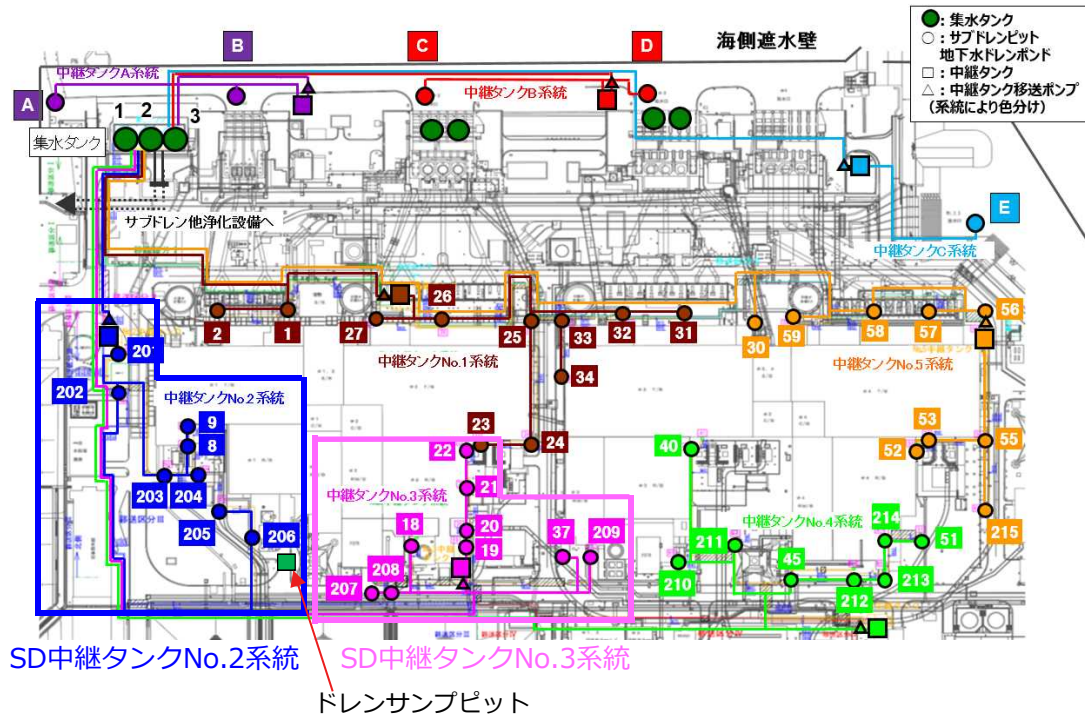
## (参考) 3 / 4号排気筒ドレンサンプルピットの様況



3, 4号機周辺での特異なデータはこれまで確認されていない。

# (参考) SD中継タンクNo.2・3 くみ上げ量と平均水位

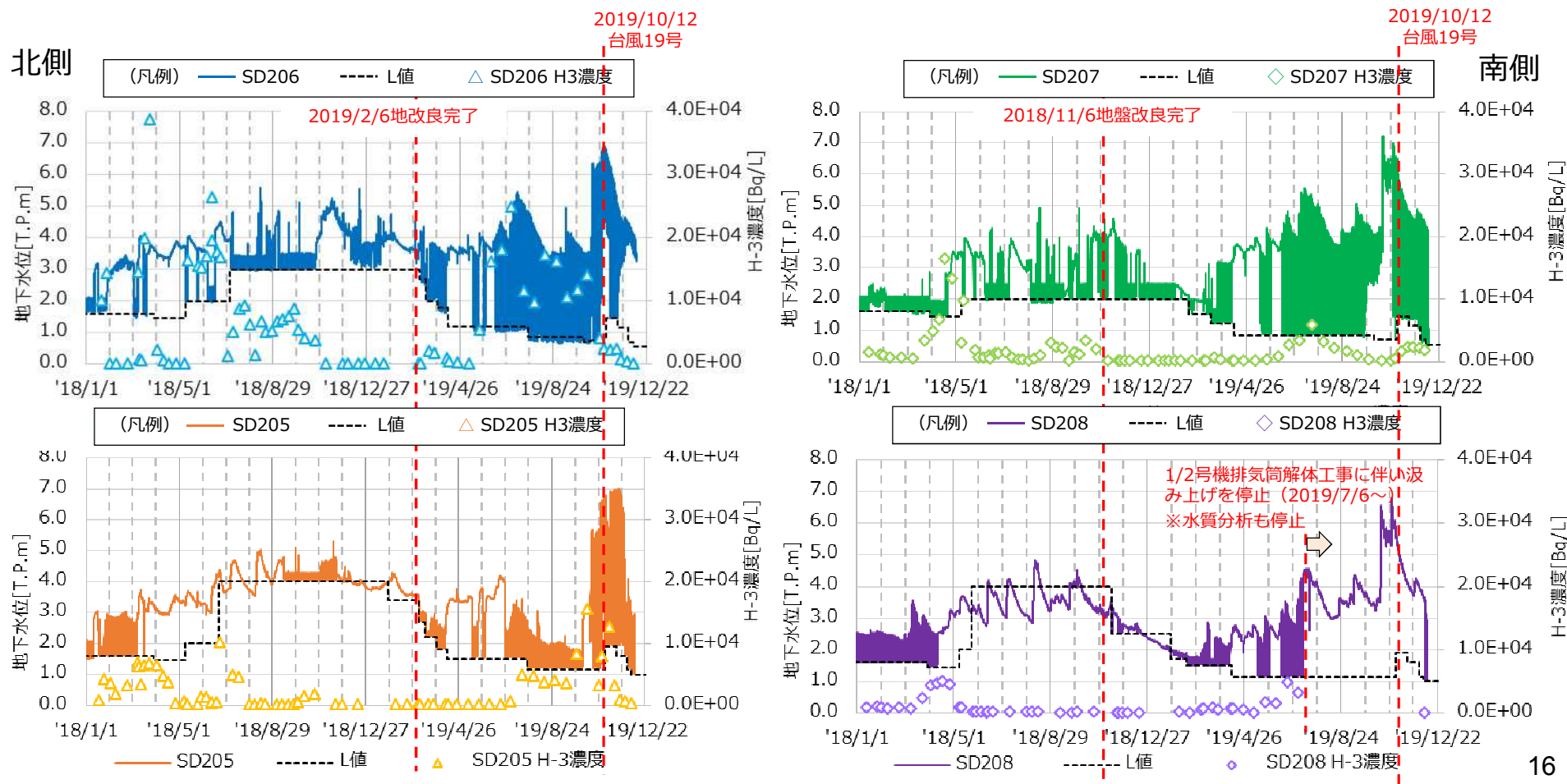
- 1/2号機排気筒周辺のサブドレンのくみ上げ量は、降雨による増加、汲み上げ水位の変更などの変動は確認されるが12月初旬の時点で台風前のくみ上げ量、水位相当まで戻っている。



- ※1 くみ上げ量：前日11:00～翌日11:00(24時間データ使用)
- ※2 日降雨量/平均水位：前日0:00～翌日0:00(24時間データ使用)
- ※3 台風19号対(10/12～15)に全ピットL値をT.P.1400mm以上に変更
- ※4 LCO逸脱による全ピット停止(10/28)、順次再稼働(10/29-31)
- ※5 No.201,202 ポンプ交換による停止(11/26-29)

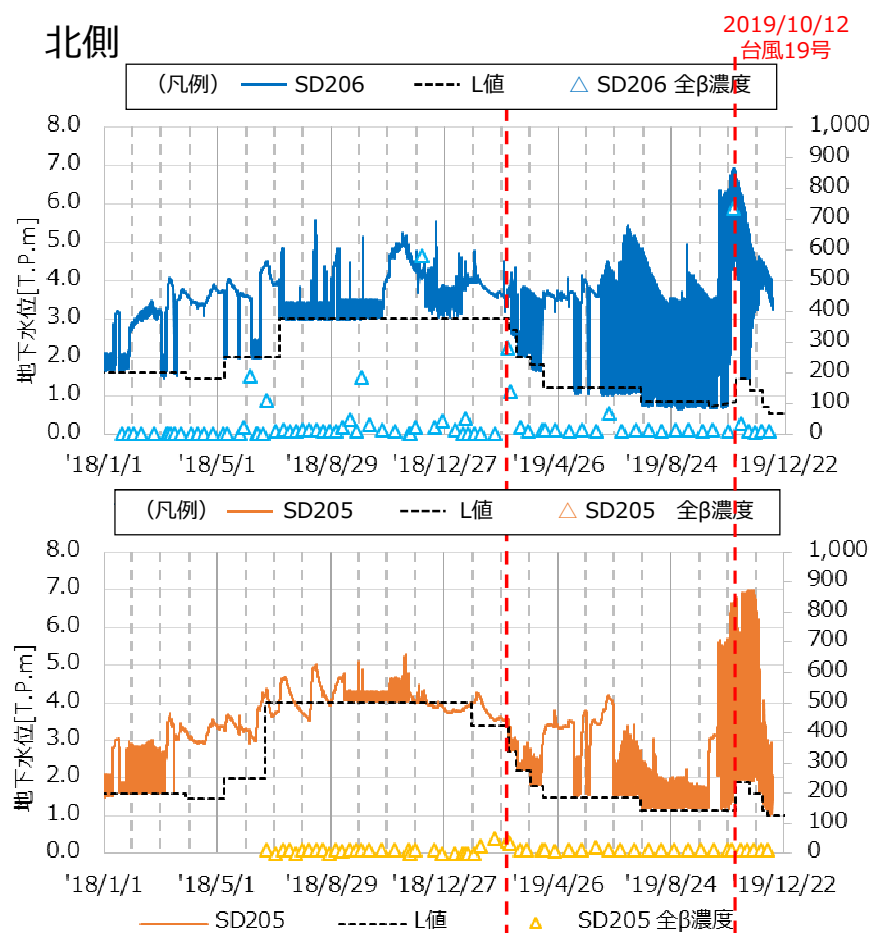
## (参考) トリチウム (H-3) 濃度と地下水位の経時変化

- 地盤改良が完了以降は、サブドレンの水位を段階的に低下させており、台風19号に備えて一時的に設定水位を上げて運用していたが、現時点の設定水位はSD205,208を除き周辺サブドレンと同等である。
- 特に地盤改良内側にあるSD206においては、水位低下に伴うH-3濃度の上昇が確認されているが、SD207では顕著なH-3濃度の上昇は確認されていない。
- 地盤改良外側のSD205,208では若干のH-3濃度の上昇が確認されているが、集水タンクのH-3濃度は安定しており、運用できている。
- なお、10月の大雨時において、H-3濃度に殆ど変動は認められていない。

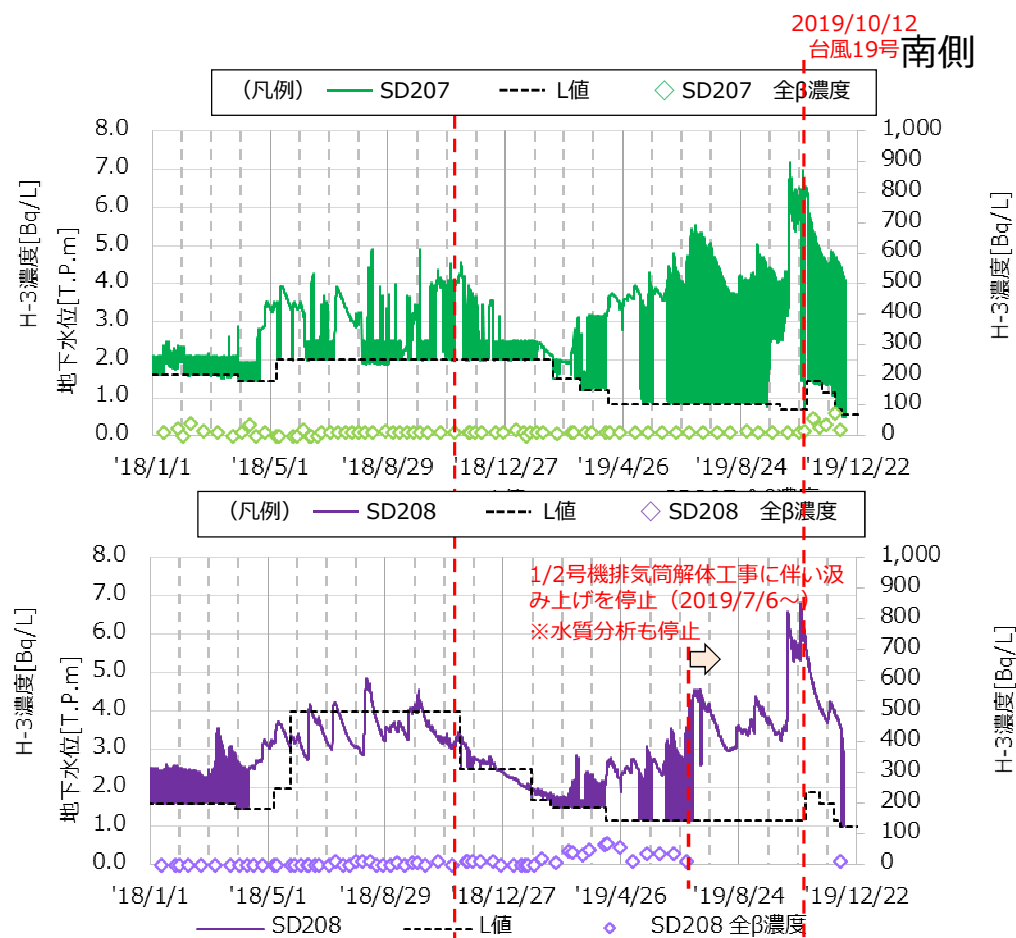


## (参考) 全β濃度と地下水位の経時変化

- 全β濃度については、SD206において数百Bq/L程度が確認されているが、それ以外のサブドレンピットではNDか、これと同等の値で推移してきている。
- また、SD206では10月の豪雨後に700Bq/L程度に上昇が確認されているが、その後、速やかに上昇前の数値に戻っている。



2019/2/6地改良完了

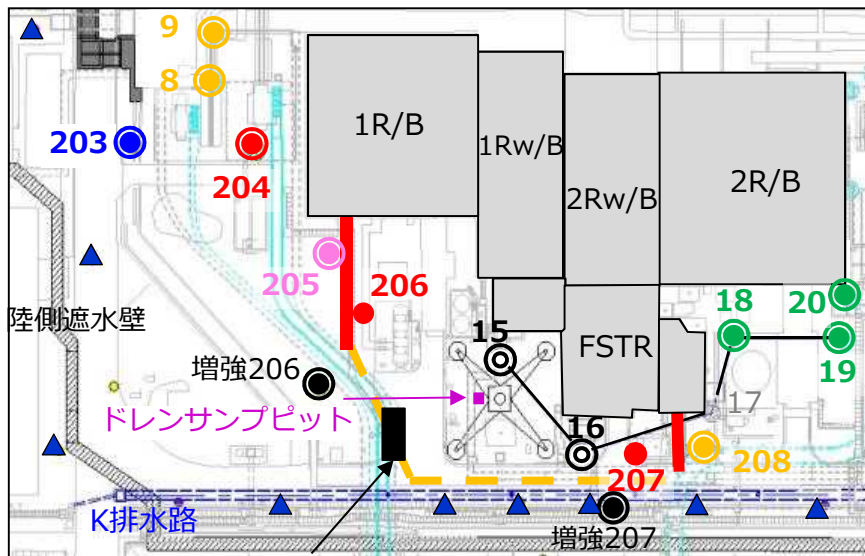


2018/11/6地盤改良完了

## (参考) 1/2号機排気筒周辺のトリチウム濃度上昇に係る対策の経緯

- サブドレンの設定水位を段階的に下げて運用してきたところ、2018年3月頃から山側サブドレンの一部について告示濃度限度 ( $6.0 \times 10^4 \text{Bq/L}$ ) 未満であるが、稼働抑制が必要なトリチウム濃度の上昇が確認された。
- 1/2号機排気筒を介して地盤へ浸透した雨水がサブドレンによる地下水位低下により移流・拡散したものと推定し (1/2号機排気筒ドレンサンプピットの溢水防止対策は2016年9月に完了)、更なる移流・拡散抑制対策として、濃度が上昇したサブドレンの設定水位を高くする運用を行うとともに、1/2号排気筒周辺の水ガラスによる地盤改良を実施し、2019年2月に完了した。
- その後、サブドレン水質を監視を継続しており、排気筒解体工事の干渉により稼働を停止していたSD208を再稼働 (12/6~) したところである。

✂ ※2018のサンプリングデータ (最大値)



SFP循環冷却設備

※増強206,207についてはピット切り替え前

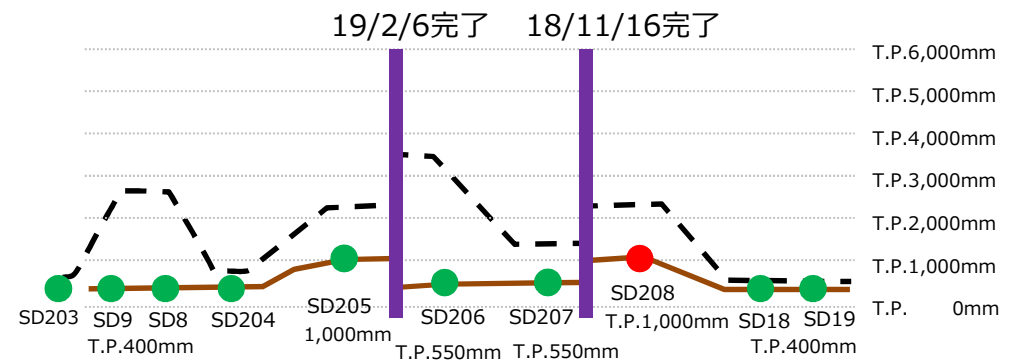
トリチウム濃度 [Bq/L] (告示濃度限度  $6.0 \times 10^4 \text{Bq/L}$ )

- :  $< 1 \times 10^3$
- :  $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$
- :  $5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$
- :  $1 \times 10^4 \sim 1.5 \times 10^4$
- :  $> 1.5 \times 10^4$

【凡例】

- φ1000ピット, ● φ200ピット
- 閉塞ピット, ◎ 未復旧ピット
- △ 観測井・リチャージ井
- 地盤改良範囲 (I期工事; 実施済み)
- 地盤改良範囲 (II期工事; 必要に応じて実施予定)

サブドレンの設定水位 (12/5時点)



【稼働状態凡例】

- : 稼働
- : 停止

- 地盤改良
- - - 地盤改良工事前の設定水位
- 現状の設定水位



## 4号機復水貯蔵タンクの水位低下について

2019/1/31

---

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

### 4号機復水貯蔵タンクの水位低下について

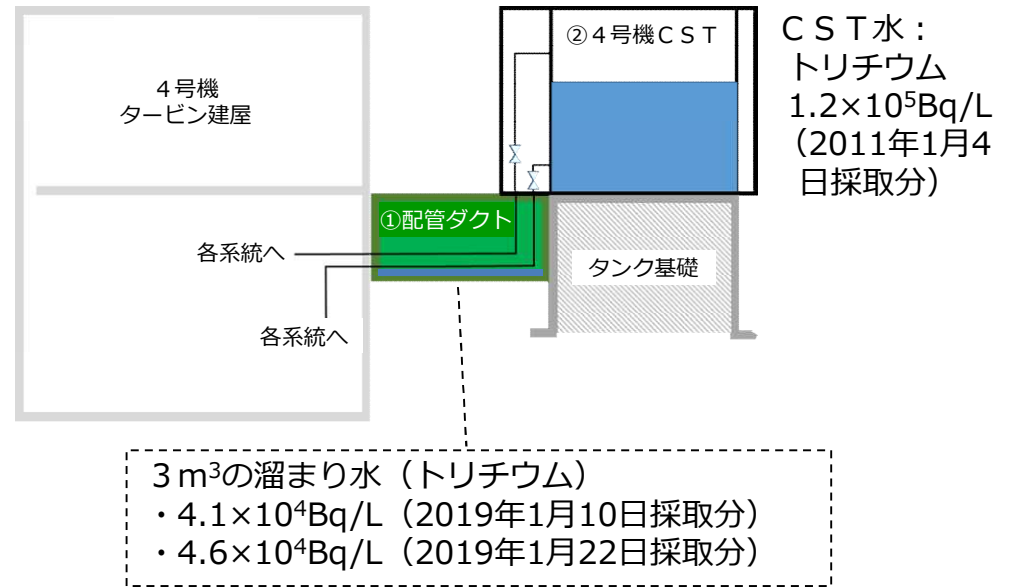
- 4号機復水貯蔵タンク（C S T）の水位\*が低下傾向（80.5%→67.7%）にあることを、2019年1月18日に確認した。（2016年11月頃から徐々に低下傾向を示しており、1月18日時点で低下量は約300m<sup>3</sup>）
  - \* 4号機C S Tに保管している水は、震災以前のプラント内で使用した水であり、原子炉水等に存在するトリチウムが $1.2 \times 10^5$ Bq/L程度（他核種は検出限界値未満）含まれている。
- 低下傾向にあることを確認した経緯は、以下のとおり。
  - 2019年1月10日にトレンチ等の溜まり水点検を行ったところ、4号機タービン建屋海側にある配管ダクト内に約3m<sup>3</sup>の溜まり水があることを確認した。（当該配管ダクトについては、2017年11月に約5m<sup>3</sup>の溜まり水が確認されており、その水については移送済み。）
  - 当該配管ダクト内に溜まり水があった要因として周辺設備の調査を行っている中で、C S T水位が低下傾向にあることを確認した。
- 4号機C S Tは2重構造で、タンクからの配管は4号機建屋のみに繋がっており、2019年1月22日に現場状況を確認した結果、4号機C S Tや配管からの漏えいは確認されなかったことから、4号機C S Tの水は配管内を通じて建屋内に流入したものと考えている。
- また、4号機C S Tの水位が低下傾向にあることが確認された2016年11月以降に採取した近傍サブドレンピットの水において、トリチウム濃度に有意な変動は確認されていない。
- 当該配管ダクト内にある溜まり水の調査、およびC S Tの水抜きについて検討していく。

# 4号機CSTの状況

## 3, 4号機概要



## 4号機CST近傍断面図



---

1. 1 / 2号排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象

2. 6号機RHRポンプ吸込弁駆動部破損事象

# 1. 経緯

---

6号機 R H R ポンプ（B）圧力抑制室吸込弁(MO-E12-F004B)にシートリークが確認されたことから11月19日に当該弁の手動増締めを実施した。

その際、ハンドホイールシャフト（手動操作ハンドル軸部）を折損させた。

本事象は、東京電力株式会社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4号における安全上重要な機器の機能を有してないため、11月26日 15:00 事故報告対象と判断した。

## 2. 時系列

---

10月17日：当直の依頼により，直営にて1回目の増し締めを実施（シートリーク継続）

11月19日 14時30分頃：2回目の増し締めを実施

11月19日 15時頃：ハンドホイールシャフト折損

11月19日 17時頃：設備所管グループ内情報共有

炉内に燃料がないことから，原子炉への注水機能の要求がない。また，燃料プールの冷却が可能であるため，シャフト折損事象の不適合にて対応を行うこととした。

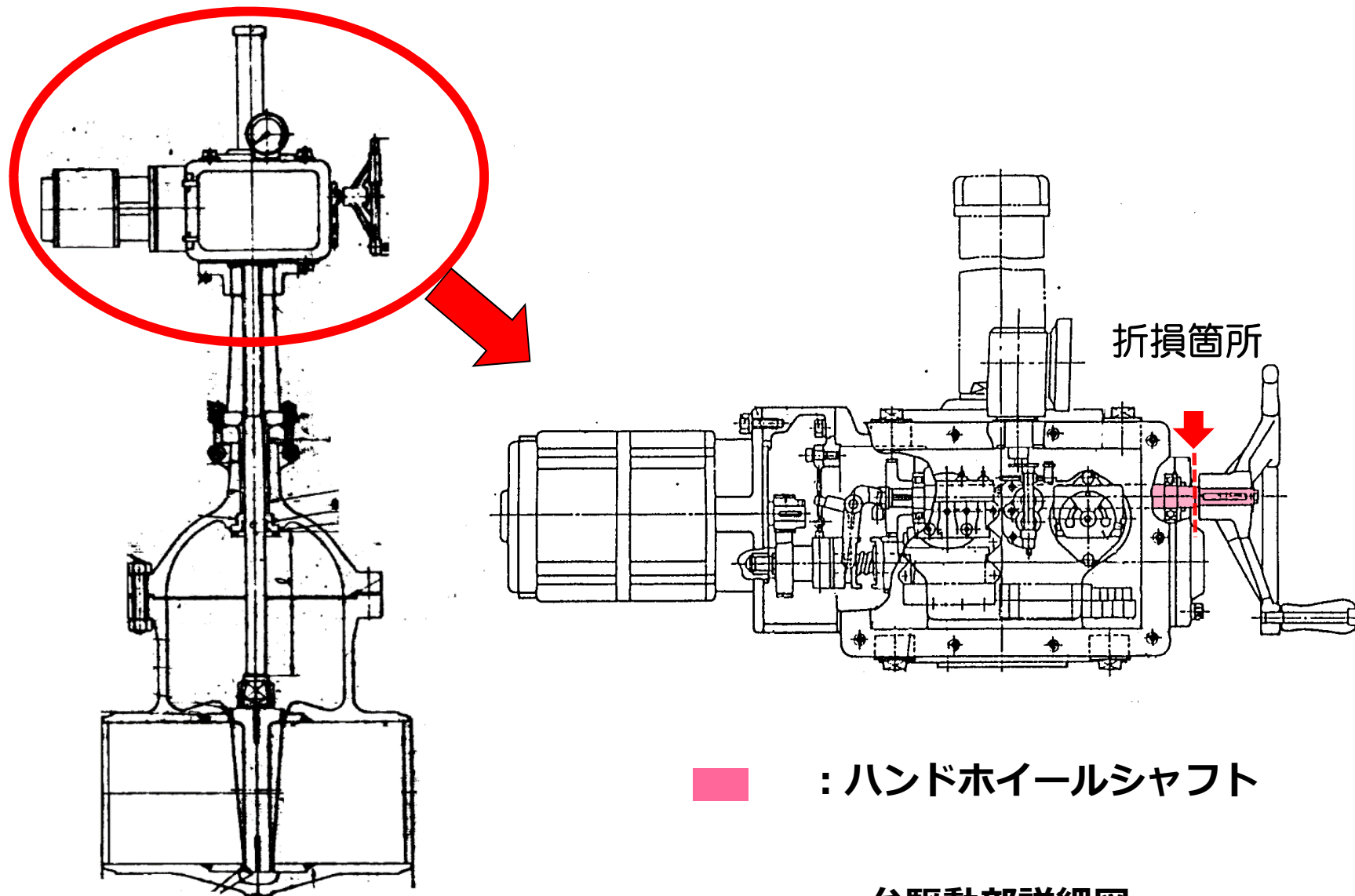
11月25日11時頃：不適合管理事務局より問い合わせ有り

安全上重要な機器等の故障に該当する可能性があるのではないかと確認を受けた。

11月25日17時30分：関係各所と情報共有を行った。

11月26日15時00分：事故報告対象と判断

### 3. 折損箇所詳細

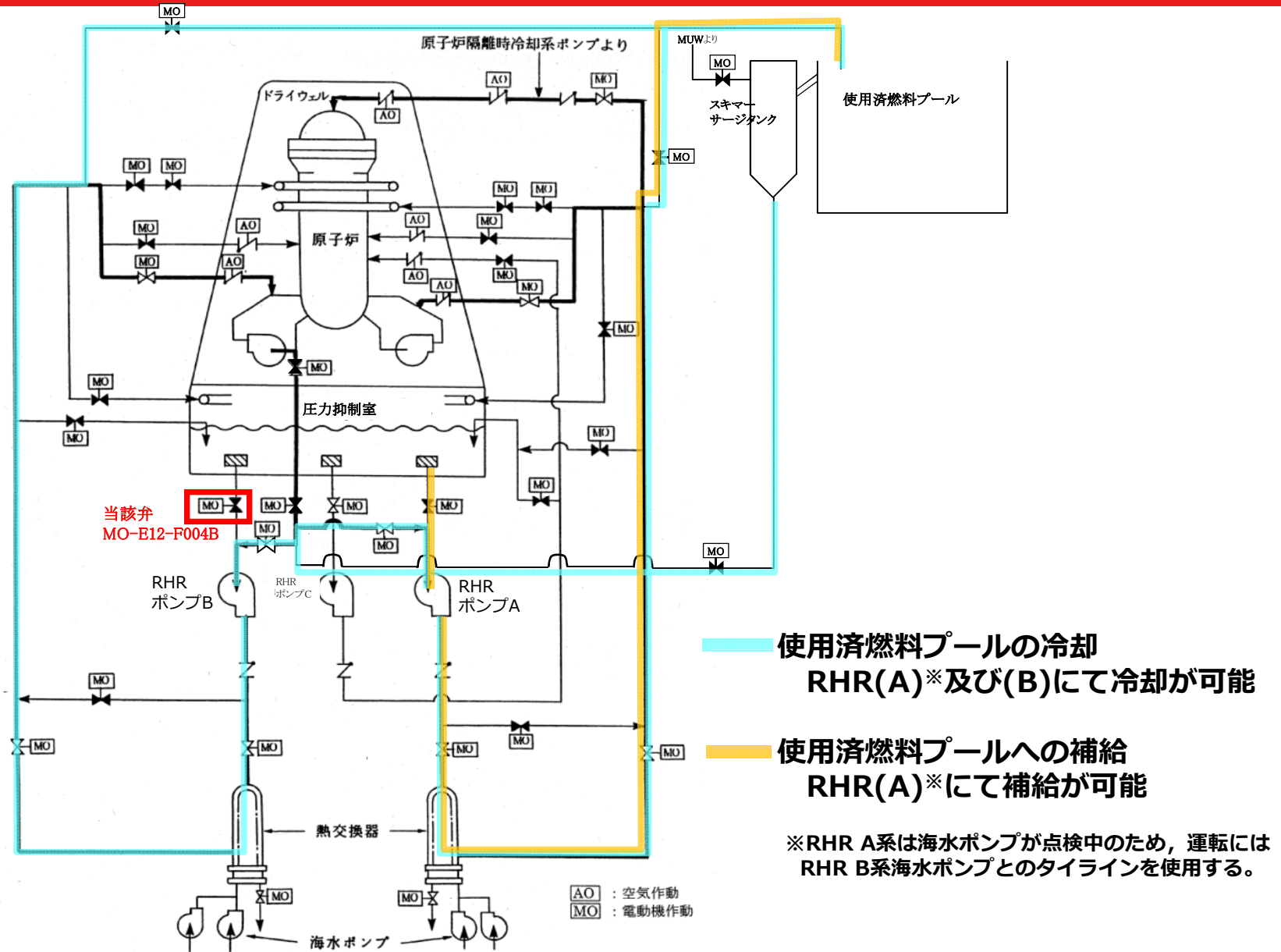


弁外形図

■ : ハンドホイールシャフト

弁駆動部詳細図

# 4. 系統概要図





## 5. 推定原因と今後の対応

---

### 推定原因

- 繰り返し増し締めを実施した際に、過大な力がシャフトに加わり、折損したことが考えられることから、今後詳細調査を実施する。

### 今後の対応

#### □ 原因調査

今後、折損したハンドホイールシャフト部材（ハンドル側）の破面観察による原因調査を行う。

#### □ 駆動部の点検及び、当該シャフトの交換

駆動部について点検準備を進めている。

ハンドホイールシャフトの準備及び交換体制が整い次第交換を行う。

# 建屋滞留水処理の進捗状況について（案）

2019年12月11日

**TEPCO**

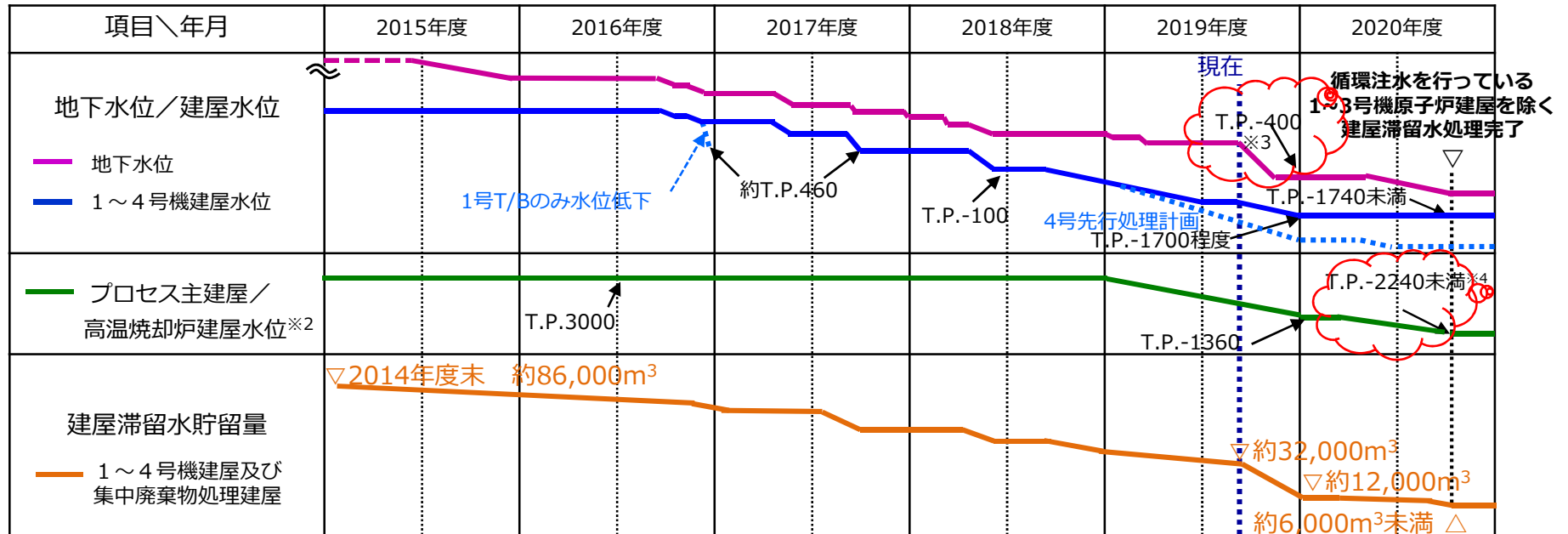
---

東京電力ホールディングス株式会社

- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
  - 4号機タービン建屋（T/B）・廃棄物処理建屋（Rw/B）等の滞留水の残水について、12月下旬より仮設ポンプによる移送を開始予定。
  - 高温焼却炉建屋（HTI）の地下階に布設されたゼオライト土嚢の調査を12月上旬より開始。
  - プロセス主建屋（PMB）及びHTIの地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢の線量緩和対策および安定化対策について継続検討中。
  - 比較的高濃度のα核種が確認されているR/B滞留水については、汚染水処理後段設備への拡大防止対策を検討中。
  - PMB、HTIについては、極力低い水位を維持しつつ、床面露出より、ゼオライト土嚢の線量緩和対策、α核種の拡大防止対策を優先させる方向で検討を進めていく。

# 1. 今後の建屋滞留水処理計画

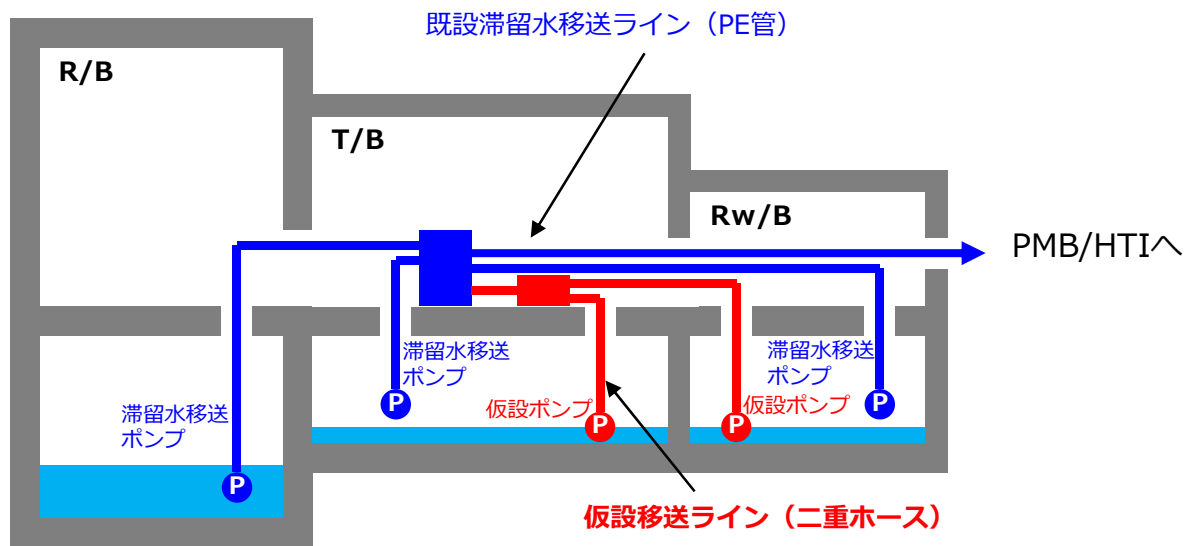
- 現在、建屋滞留水とサブドレンの水位差を広げた状態で滞留水処理を進めており、2020年内の循環注水を行っている1~3号機R/B以外の建屋の最下階床面露出に向けて、建屋滞留水処理を進めていく。
  - 4号機については、4月下旬から他建屋より先行して水位低下を進めており、4号機T/B等に残る残水についても、12月から仮設ポンプによる移送を開始予定。2,3号機T/B等についても2020年以降、仮設ポンプによる移送を開始予定。
- ステップ1：フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減。【完了】
- ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P.-1,200程度まで）を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。【完了】
- ステップ3'：2~4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の建屋水位を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。
- ステップ3：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置※1した後、床面露出するまで滞留水を処理し、循環注水を行っている1~3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。



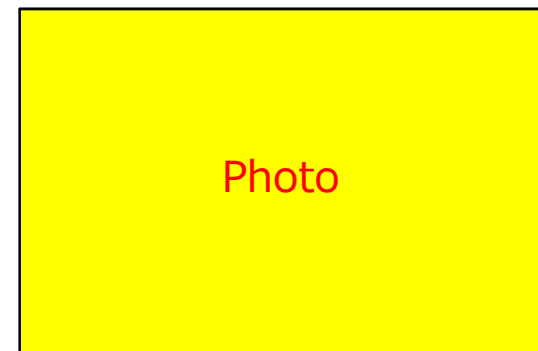
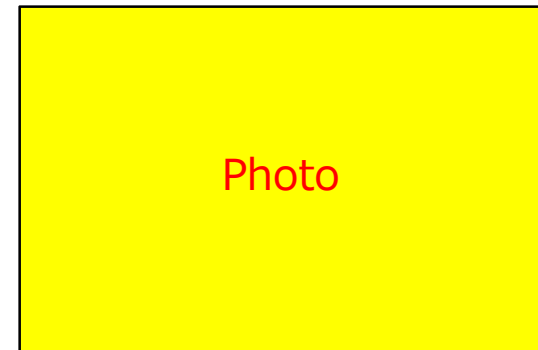
※1 現場の状況に応じて、真空ポンプ等を選択することも含め、検討していく。  
 ※2 PMBの水位を代表として表示。また、大雨時の一時貯留として運用しているため、降雨による一時的な変動あり。  
 ※3 10/28のLCO逸脱事象（露出水位計エリアの水位上昇）の対応状況踏まえ、サブドレン水位低下を計画していく。  
 ※4 PMB/HTIの水位については、現在検討中

## 2. 4号機の建屋滞留水の仮設移送について

- 4号機T/B・Rw/Bにおける既設滞留水移送装置で移送出来ない残水について、12月中に仮設移送ラインの設置を完了することから、順次移送する計画。



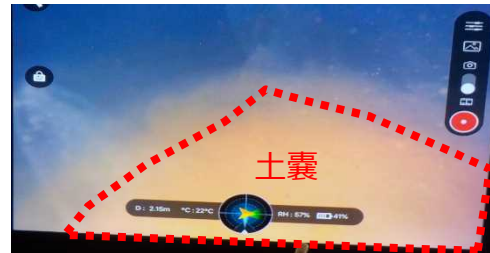
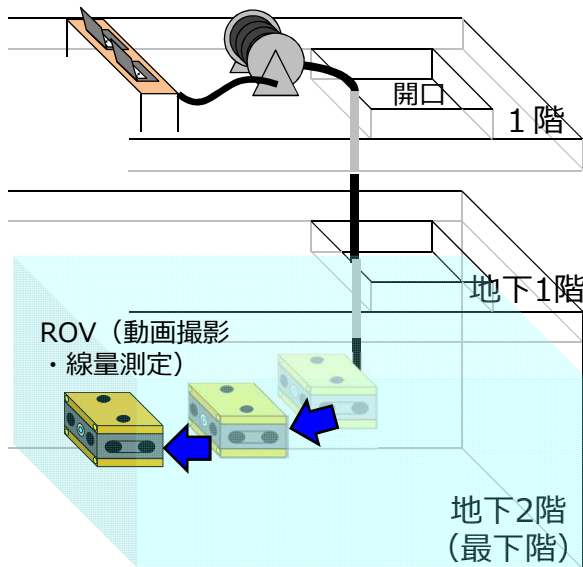
4号機仮設移送イメージ図



### 3. 高温焼却炉建屋地下階の調査

- 高温焼却炉建屋(HTI)の地下階について、水中ドローン (ROV) による詳細な線量調査と目視確認を、2019年12月3日から開始
  - 目視確認の結果、PMBより土嚢袋の損傷の程度が大きいことを確認
  - これまでの調査の範囲において、土嚢の表面線量は最大約00mSv/hあることを確認
  - 調査は建屋の北側から実施しており、建屋南側の土嚢の目視確認と土嚢の表面線量測定についても、順次実施していく
- プロセス主建屋(PMB)地下階に設置されたゼオライト土嚢については、今後サンプリングを実施する計画 (2020年1月頃)。サンプリング結果から、ゼオライト土嚢の線量および放射性物質等を評価していく予定。

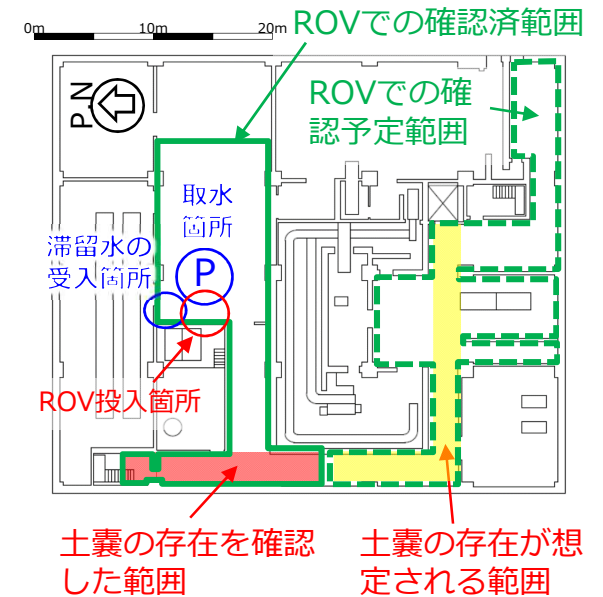
操作場所 (作業環境線量の低いHTIの1階から地下2階 (最下階) へROVを投入)  
 ※ 作業環境は約0.1~0.3 mSv/h



HTIの土嚢現在の状態



HTIの土嚢設置時の状態



HTI 最下階平面図 4

## 4. プロセス主建屋，高温焼却炉建屋の床面露出

- PMB, HTIについては床面露出をする方策※<sup>1</sup>を有するものの，以下の懸念事項があることから，極力低い水位を維持しつつ，床面露出より，それぞれの対応策を優先的に進めて行く。
  - ゼオライト露出により，建屋内開口部等の雰囲気線量が上昇し，開口部近傍での作業に支障を来すおそれがある
  - α核種が後段設備へ拡大することにより，万一の漏えいリスクが増大するとともに，作業員に対するα核種汚染のリスクも増大するおそれがある
- PMB, HTIのそれぞれの懸念事項に対する具体的な対応策については，現在検討中。
- なお，PMB, HTIに対しては，建屋開口部閉止作業を完了しており，津波に対するリスク低減が実施されている。

懸念事項	対応策（案）	現在の対応状況
ゼオライト露出による線量上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 線量緩和策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 床面露出時に影響を緩和する対策</li> </ul> </li> <li>● 安定化対策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ゼオライト全量に対する安定化対策</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現場調査，線量評価実施 (HTIについては今後実施)</li> <li>● 対策の概念検討（取り出し，固化等）実施</li> </ul>
α核種の拡大の懸念 (汚染水処理装置の安定運転への影響)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 代替タンクの設置                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ スラッジ類沈砂等によるα核種除去※<sup>2</sup></li> <li>➢ 1~4号機各建屋滞留水の濃度均質化</li> </ul> </li> <li>● 水処理装置の改良                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ α核種除去吸着材の導入 等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● α核種の性状確認，処理方法検討                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 0.1μmフィルター通水 (90%以上の全α除去を確認)</li> <li>➢ 粒径分布測定，吸着材によるイオン吸着試験等について計画中</li> </ul> </li> </ul>

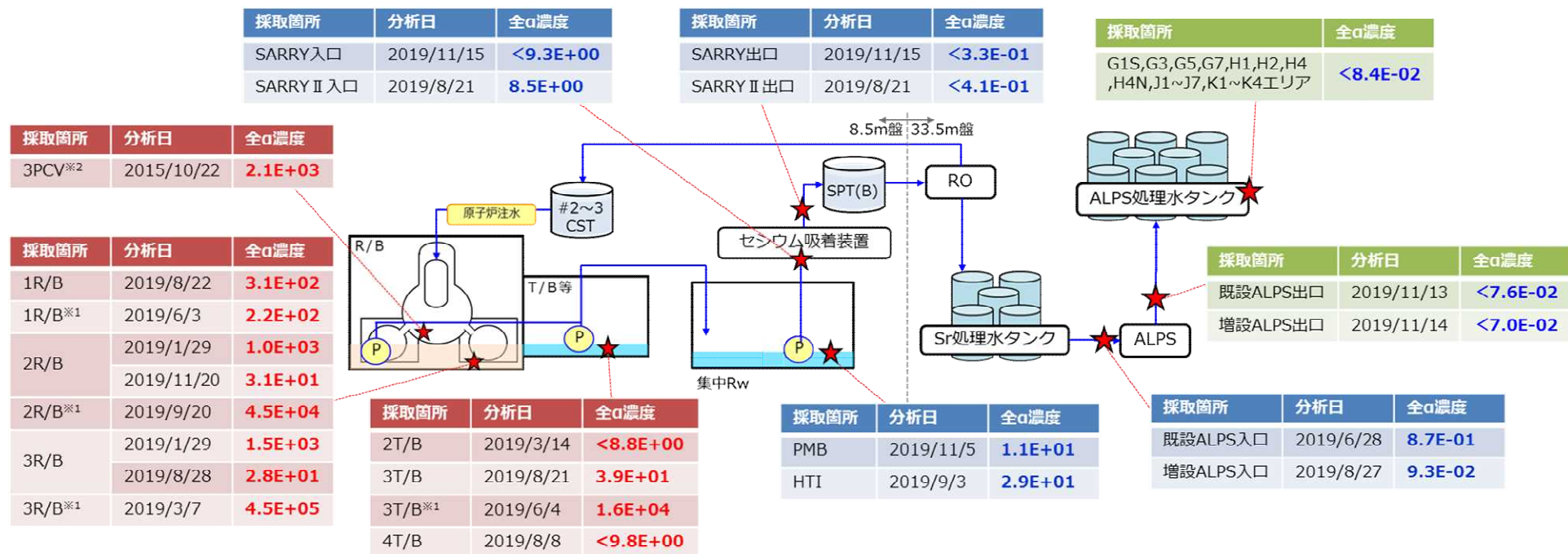
※ 1 1~4号機建屋滞留水をSARRY等へ直送する配管については設置済

※ 2 2,3号機R/Bの滞留水において，比較的高い全α（3~5乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの，セシウム吸着装置等入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。PMB等がα核種を含むスラッジ等の沈砂池としての役割を担っている可能性がある。

### 4.1 建屋滞留水のα核種の拡大防止

- 2,3号機R/Bの滞留水において、比較的高い全α（3~5乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの、セシウム吸着装置入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。
  - 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。
- 建屋貯留時の沈降分離等による影響の可能性が考えられ、現状のPMB, HTIでの一時貯留がなくなると、セシウム吸着装置等にα核種を拡大させる懸念がある。
- 今後、R/B建屋滞留水水位をより低下させていくにあたり、更に全α濃度が上昇する可能性もあることから、PMB, HTIの代替設備の設置も踏まえた、α核種拡大防止対策を検討していく。

※ T/B滞留水等による希釈効果も考えられるが、数倍程度であり、桁が変わるほどの低減にはならないと想定



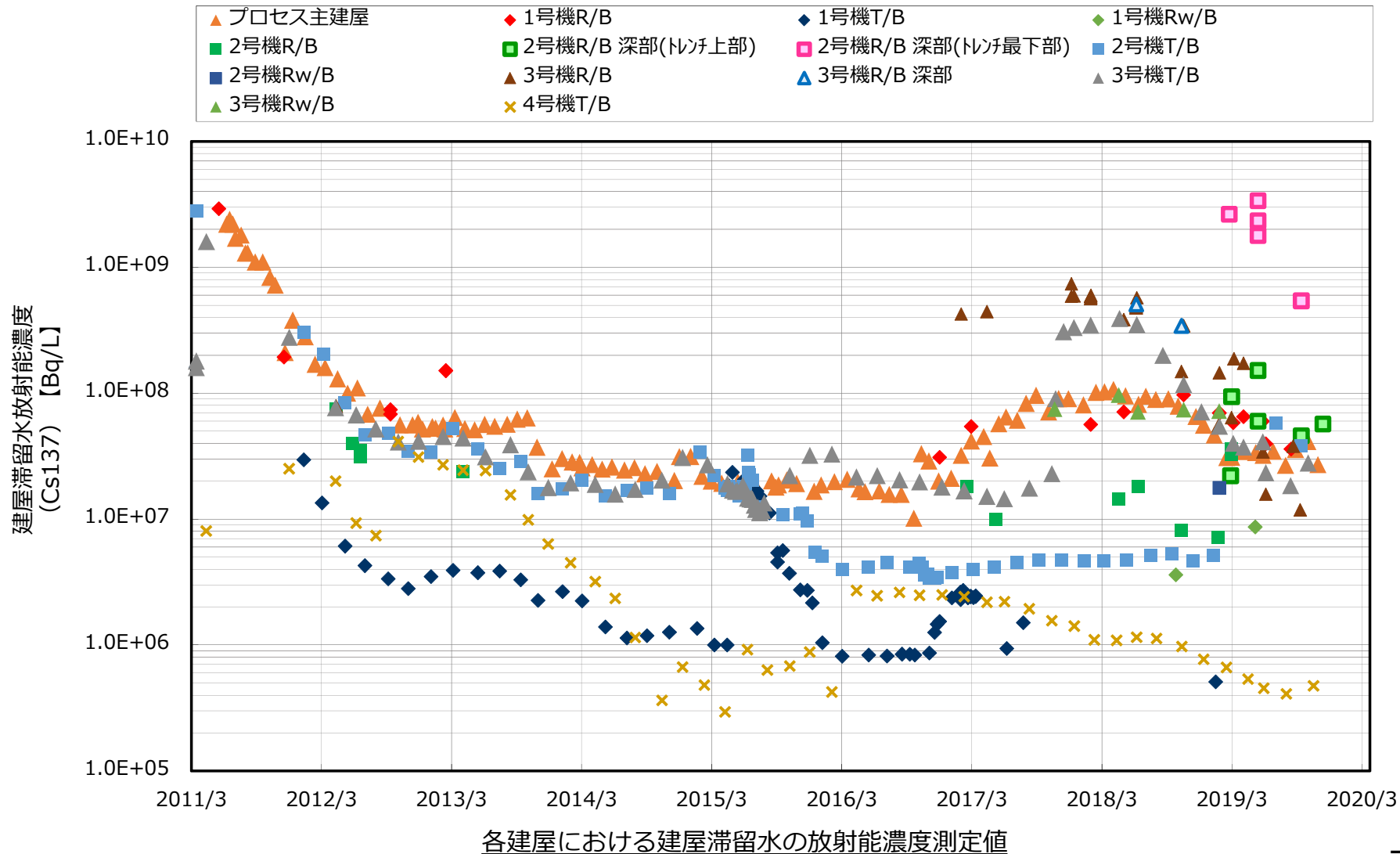
※1：上澄み水  
 ※2：採水時にスラッジ等の混在

現状の全α測定結果 [Bq/L]



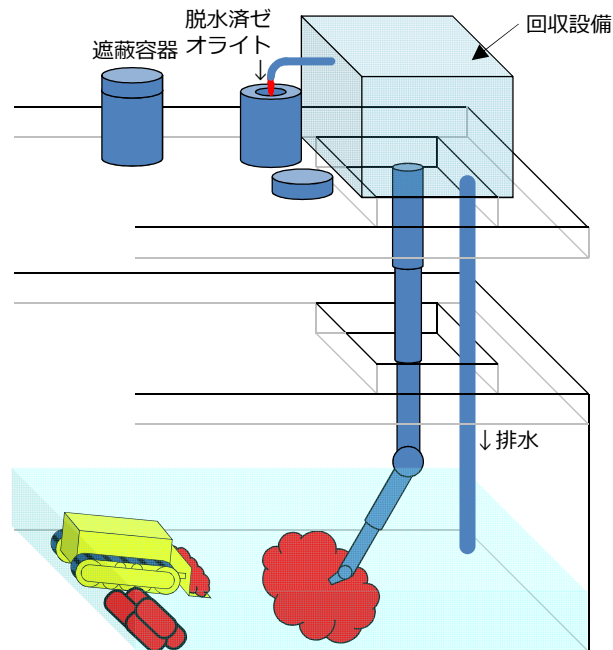
【参考】 1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移

以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。



## 【参考】ゼオライト安定化検討内容

- PMB及びHTI最下階の高い線量率の主要因と考えられるゼオライト土嚢について対応方針を検討中。
- 以下3案に加え、それぞれの組み合わせ等についても、実現可能性を含めて検討中。
  - ① 遠隔回収：ゼオライトを吸引回収し、容器等で保管
  - ② 遠隔集積：ゼオライトを地下階で集積し、容器等で地下階に仮保管
  - ③ 固化：ゼオライトをモルタル等で固化



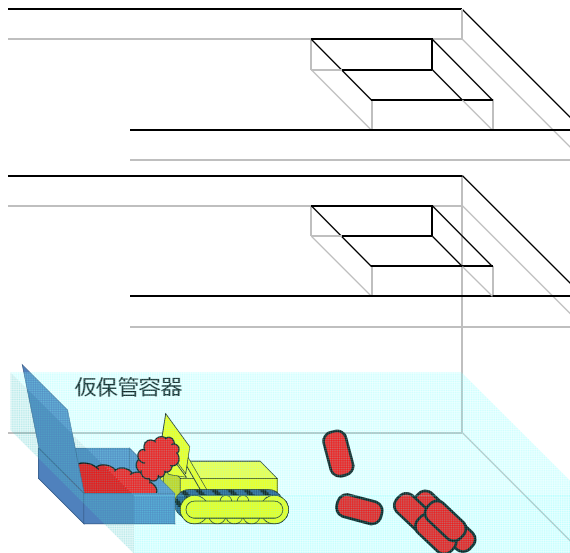
### ①遠隔回収

メリット

- ・追加の回収作業が無い

デメリット

- ・遮蔽容器保管場所の確保が必要
- ・回収設備が高線量となる



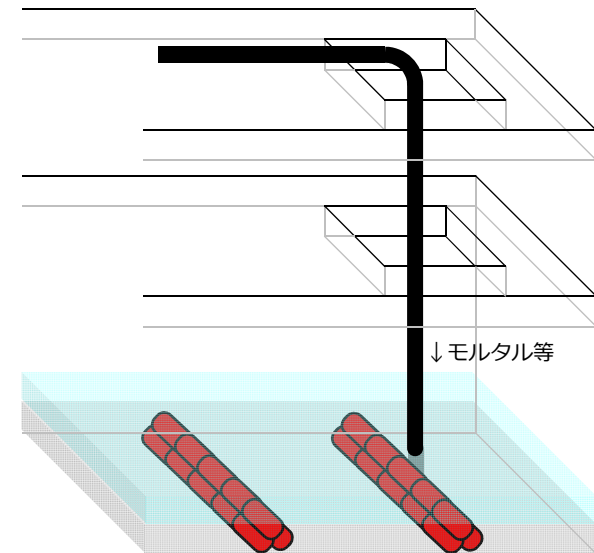
### ②遠隔集積

メリット

- ・当面の間の保管場所が確保できる

デメリット

- ・後で本格回収作業が必要



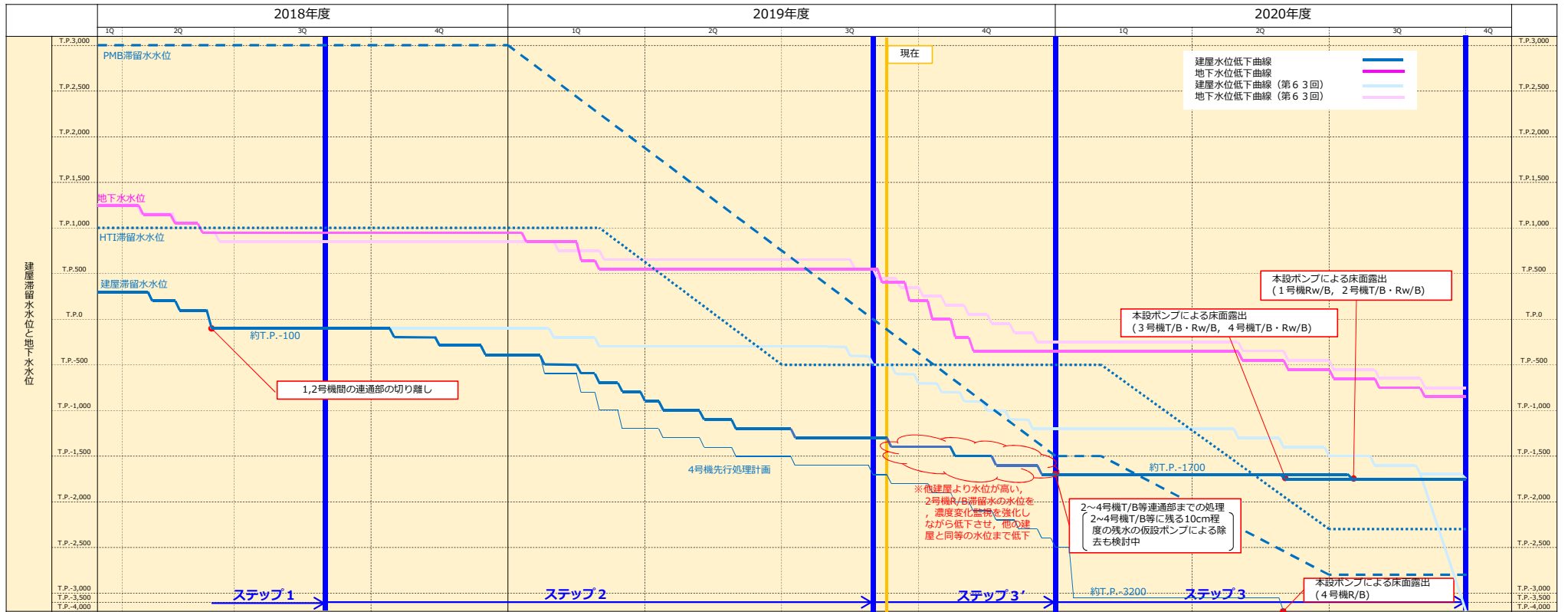
### ③固化

メリット

- ・早期に実現可能

デメリット

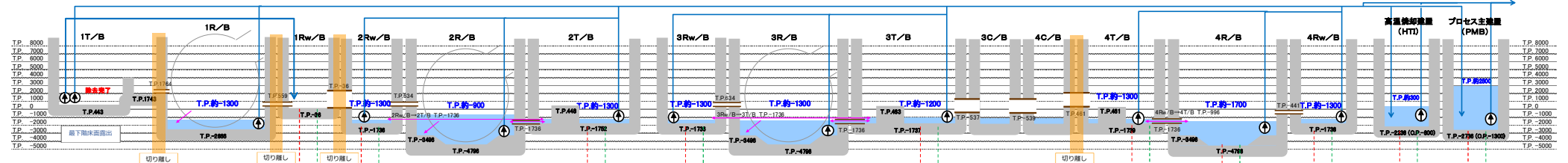
- ・後の本格回収が困難
- ・広範囲であり、充填が困難



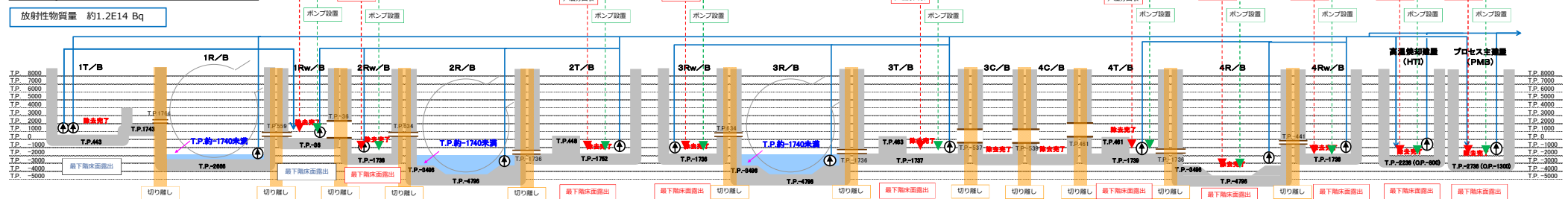
ステップ 1 : フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの貯蔵リスクを低減。  
 ステップ 2 : 既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲 (T.P.-1200程度まで) を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。  
 ステップ 3' : 2~4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の滞留水を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。  
 ステップ 3 : 床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置した後、床面露出まで滞留水を処理し、循環注水を行っている1~3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。

- : 建屋滞留水
- : 移送ポンプ
- : 移送配管
- : 建屋間連通部
- : 建屋切り離し

現在の状態 (2019年12月 5日時点)



4号機R/B最下階床面露出 (2020年末)



# 地震・津波対策の進捗状況（案）

2019年12月11日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

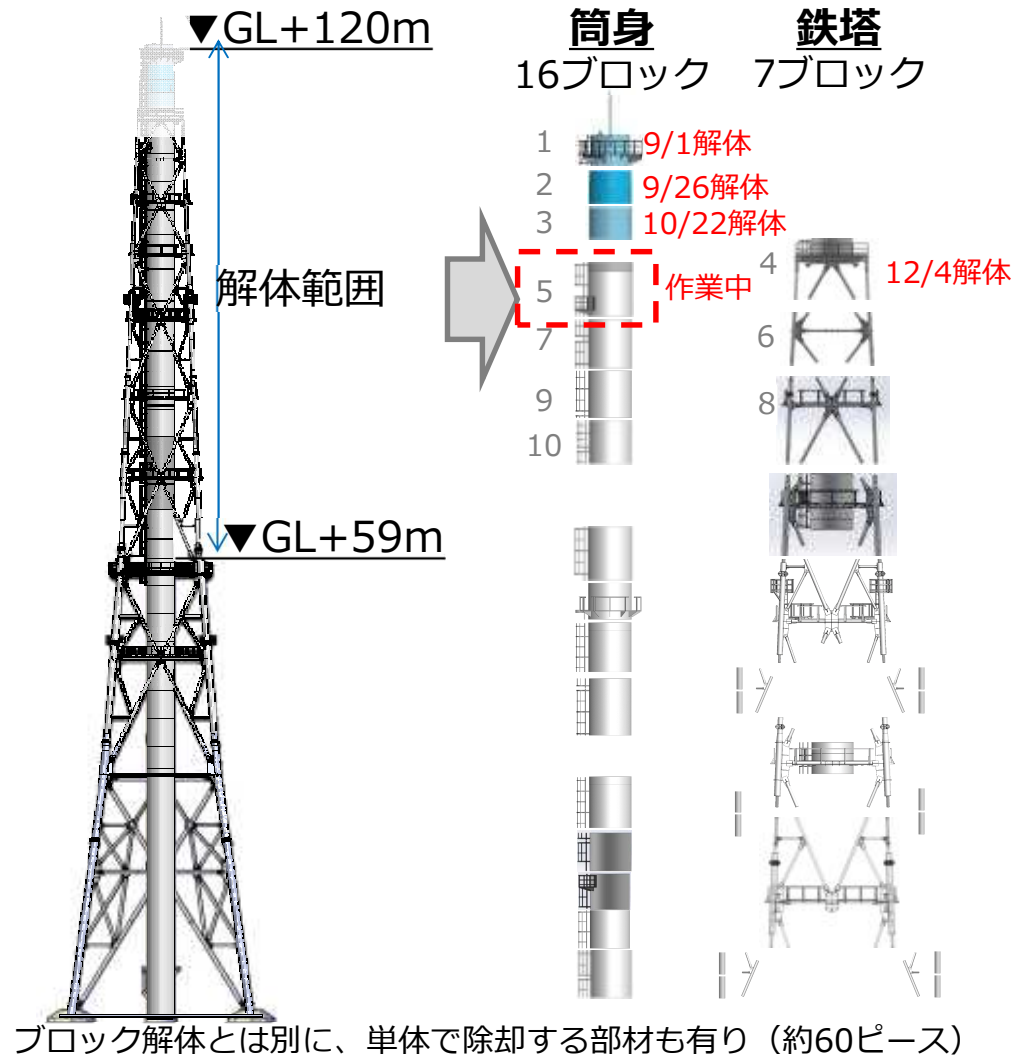
地震・津波対策の内、以下の事項について報告する。

1. 1 / 2号排気筒の上部解体状況について
2. 除染装置スラッジの移送の対応状況  
(プロセス主建屋内の対策) について
3. 建屋開口部閉止作業進捗状況について
4. 千島海溝津波防潮堤の設置作業の進捗状況について
5. メガフロート対策の進捗状況について

1. 1 / 2号排気筒の上部解体状況について
2. 除染装置スラッジの移送の対応状況  
(プロセス主建屋内の対策) について
3. 建屋開口部閉止作業進捗状況について
4. 千島海溝津波防潮堤の設置作業の進捗状況について
5. メガフロート対策の進捗状況について

# 1-1. 1/2号機排気筒解体計画

- 本工事は耐震上の裕度向上を目的に、上部約60mの解体工事に2019年8月から着手。
- 23ブロックに分けて解体する計画のうち、4ブロック目までの解体を12月4日に完了。



## 主な解体部材

名称	筒身解体ブロック
個数	3ブロック/16ブロック 完了
姿図	
名称	筒身+鉄塔一括解体ブロック
個数	1ブロック/3ブロック 完了
姿図	
名称	鉄塔解体ブロック
個数	0ブロック/4ブロック 完了
姿図	

## 1-2. 作業の状況(4ブロック目)

- 10/27より4ブロック目の解体作業に着手し、鉄塔解体装置で、斜材(8本)の切断を11/7に完了、支柱材(4本)の切断を11/27に完了。
- 11/27に、筒身約85%まで切断完了したが切断作業中にチップソーの噛み込み事象が発生。



【写真①】筒身切断状況(10月27日)



【写真②】斜材切断状況(11月6日)



【写真③】斜材切断状況(11月7日)

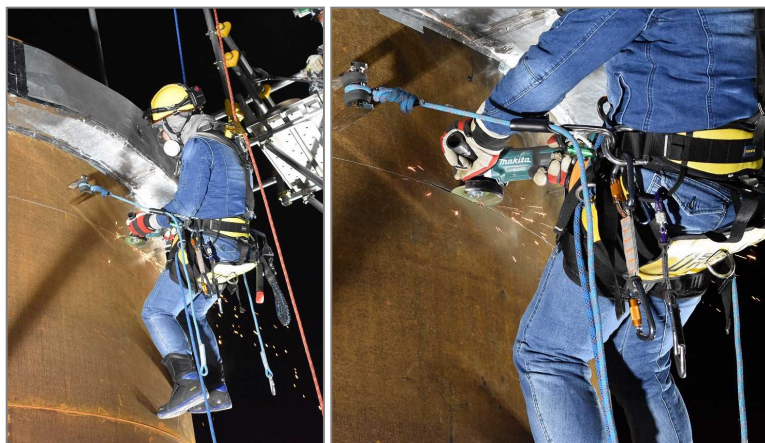


【写真④】支柱材切断状況(11月26日)

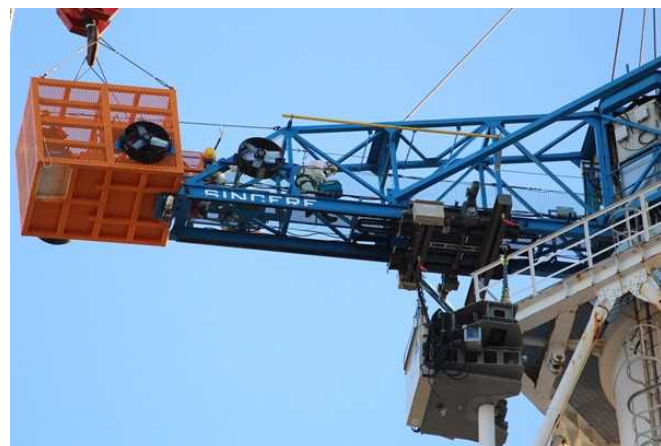


## 1-3. 作業の状況(4ブロック目・有人昇筒作業)

- 11/27の筒身切断作業中のチップソーの刃の噛み込み解消が困難であったことから、12/3に作業員が搭乗設備を使用して昇筒し、グラインダーを用いて作業員が筒身を切断。
- 搭乗設備吊り上げ時における風の影響確認、より実作業と近い条件下での筒身切断訓練等を事前に実施し、安全に作業を進めるように計画した。



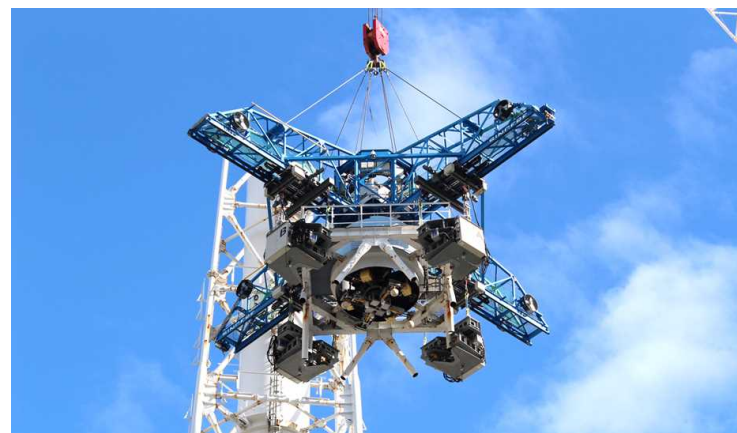
【写真⑤】筒身切断訓練の様子(11月30日)



【写真⑥】給油作業の状況(12月3日)



【写真⑦】筒身切断状況(12月4日)



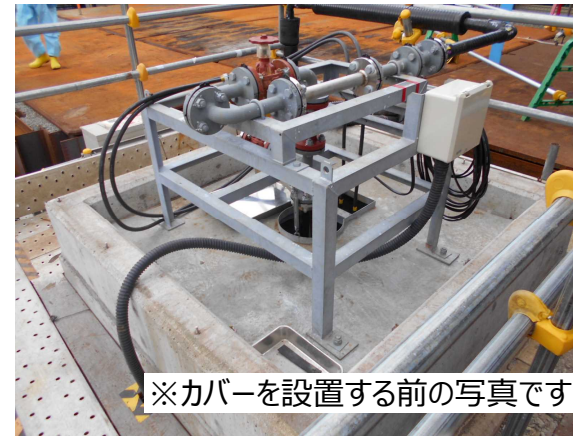
【写真⑧】筒身・鉄塔吊り下ろし状況(12月4日)

## 1-4. 作業の状況(クレーン移動・サブドレン復旧)

- 排気筒解体工事でクレーンの吊り上げ可能高さを確保するために、クレーンを排気筒に近づけていたため、その間、サブドレン208の運転を停止し、設備をいったん取り外していた。
- 5ブロック目以降は、クレーンを元の位置に戻してもクレーン高さは十分であるため、クレーンを移動した後、12月6日には運転を停止していたサブドレン208を復旧し、インサービスした。



【写真⑨】復旧前状況(12月5日)



※カバーを設置する前の写真です

【写真⑩】復旧後状況(12月6日)



【写真⑪】クレーン移動前ヤード状況(12月4日)

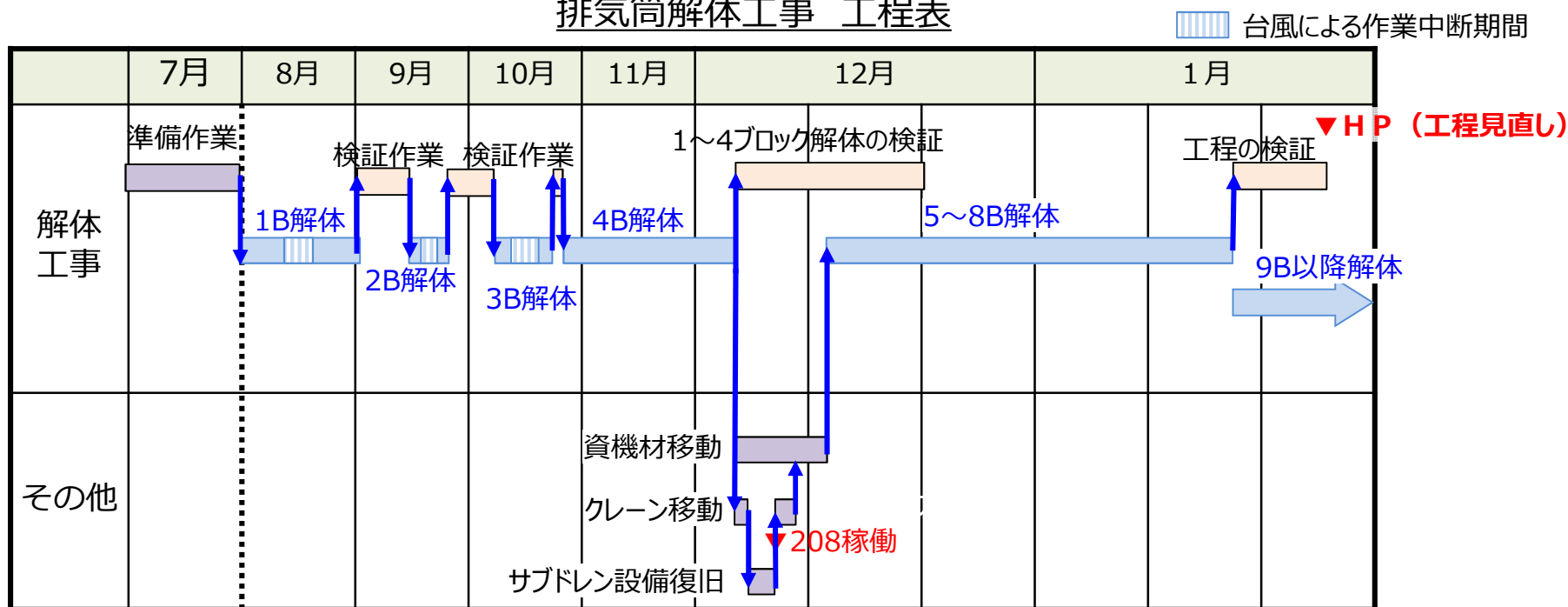


【写真⑫】クレーン移動後ヤード状況(12月4日)

# 1-5. スケジュール

- 筒身解体装置のみで解体する5ブロック目については、準備が整い次第解体を進める予定。
- 全体工程の見直しは、鉄塔解体作業や地上準備作業の手順見直しの妥当性確認のために、筒身と鉄塔の解体を各2回実施した時点（1月予定）で見直しを行う。

排気筒解体工事 工程表

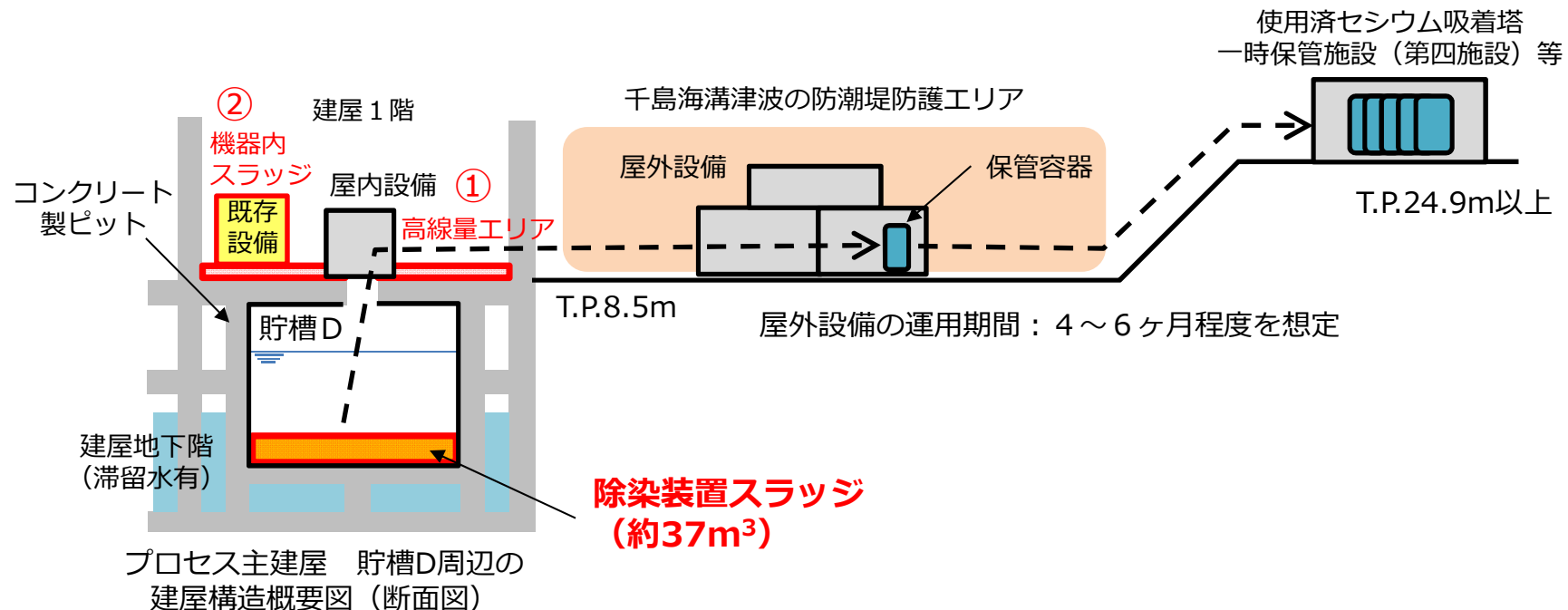


※2『B』は解体ブロックの番号を示す

1. 1 / 2号排気筒の上部解体状況について
2. 除染装置スラッジの移送の対応状況  
(プロセス主建屋内の対策) について
3. 建屋開口部閉止作業進捗状況について
4. 千島海溝津波防潮堤の設置作業の進捗状況について
5. メガフロート対策の進捗状況について

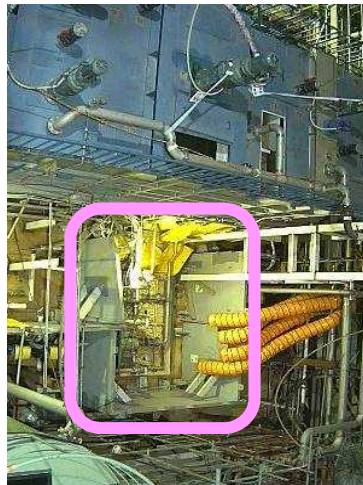
## 2-1. 除染装置スラッジ移送に伴う建屋内の環境改善 TEPCO

- 3.11津波を超える津波（検討用津波）への対策として、貯槽Dから除染装置スラッジを抜き出し、線量の低い屋外で保管容器に入れて、検討用津波到達高さ(T.P.24.9m)以上の高台エリアに移送する予定。
- プロセス主建屋1階に、除染装置スラッジの回収に必要な屋内設備を設置するため、2019年2月より同エリアについて以下の環境改善を実施中。
  - ①高線量エリア対策：建屋内のダスト低減及び床面除染により作業環境の改善を図る。
  - ②既存設備内スラッジ対策：機器内の残留スラッジを除去し、機器からの線量低減を図る。



## 2-2. 現場進捗状況 (①高線量エリア対策)

- 既設ポンプエリアに、ダストの発生源と推定される固形・粉末スラッジが堆積しているため、吸引回収を実施中。
- 作業中は、フィルタ付き局所排風機によりダスト飛散対策を実施し、連続ダストモニタにより近傍のダスト濃度に顕著な上昇がないことを監視している。



既設ポンプエリア  
(ホットスポット)



除染作業前



除染作業の現状  
(今後も継続予定)

- ・ 大きな固形スラッジは粉碎し回収済。
- ・ 細かい粉末は今後回収予定。

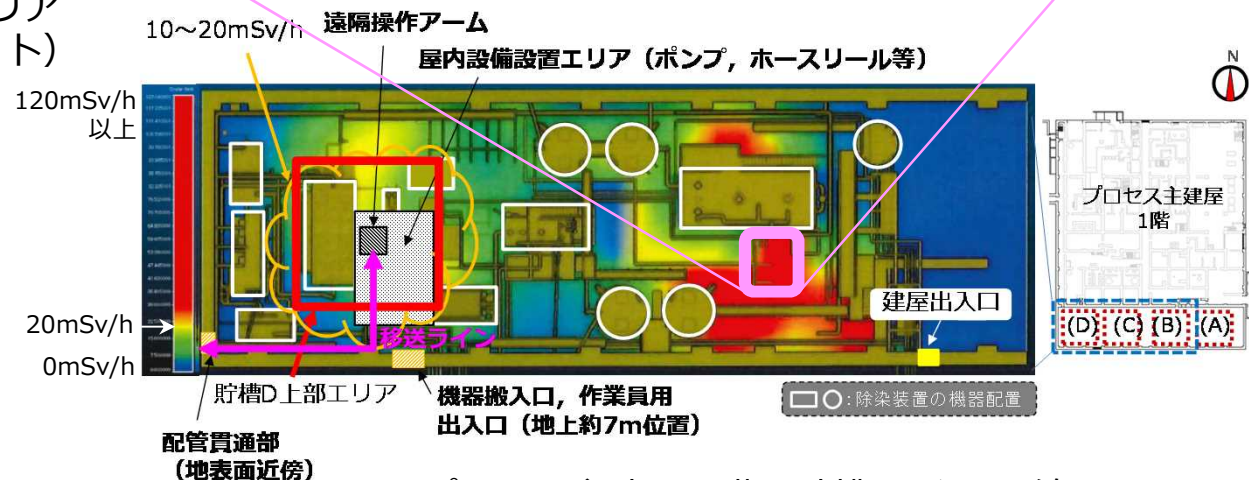


図 プロセス主建屋1階 貯槽D周辺のγ線量カウンター図

## 2-3. 現場進捗状況（②既存設備内スラッジ対策）

- 既存設備内の残留スラッジを攪拌ノズルで攪拌し，既存設備の循環運転によりスラッジの回収を実施。作業前後で有意な変化が確認できなかったため，既存設備内からスラッジの直接吸引を検討中。

**攪拌ノズルユニット(既存設備内フラッシングに使用)**

<装置写真>

バッテリー, 制御装置

水中投下時

攪拌時

攪拌ノズル

<モックアップ試験内容>

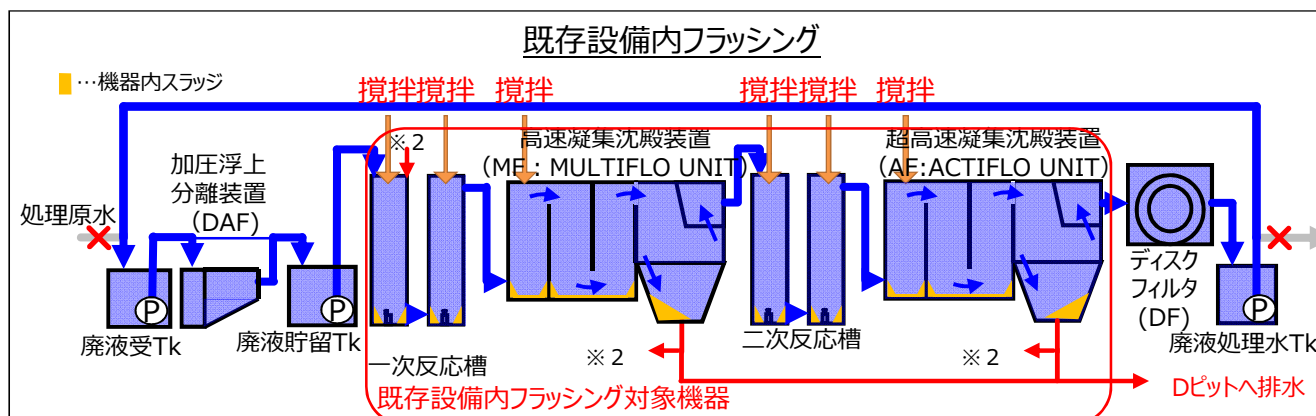
- 水中投下時の攪拌ノズルの開き具合
- 水中の攪拌状態を確認

<試験結果>

- 水中投下時の攪拌ノズルの開き具合，水中での攪拌運転に十分なエアが供給されていることを確認し問題はなかった

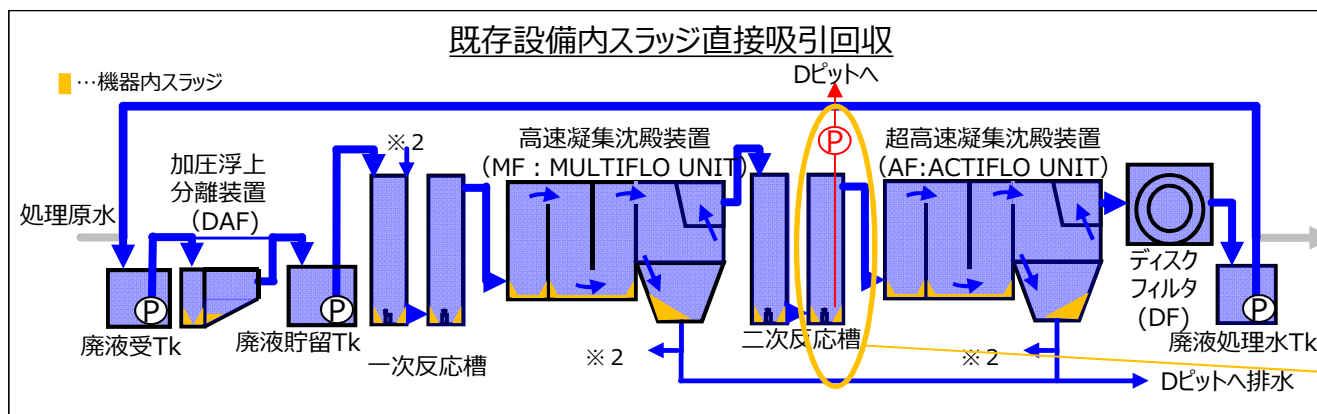


タンク内のカメラ映像（作業前）



## 2-4. 今後の予定

- ①高線量エリア対策：吸引回収装置により細かい粉末スラッジの回収を継続。  
また、塗膜剥離型除染剤によるエリア全体の除染を実施予定。
- ②既存設備内スラッジ対策：2020年1月よりスラッジ直接吸引方法のモックアップを実施し、3月頃より対策実施を予定。
- ③遮へい設置：①，②の実施状況を踏まえて、ホットスポット等への遮へい設置を実施予定。



各槽から直接吸引する手法を検討中

	2019年	2020年												
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
プロセス主建屋内 環境改善	作業準備													
		①高線量エリア対策												
		モックアップ		②既存設備内スラッジ対策										
							③遮へい設置							



1. 1 / 2号排気筒の上部解体状況について
2. 除染装置スラッジの移送の対応状況  
(プロセス主建屋内の対策) について
3. 建屋開口部閉止作業進捗状況について
4. 千島海溝津波防潮堤の設置作業の進捗状況について
5. メガフロート対策の進捗状況について

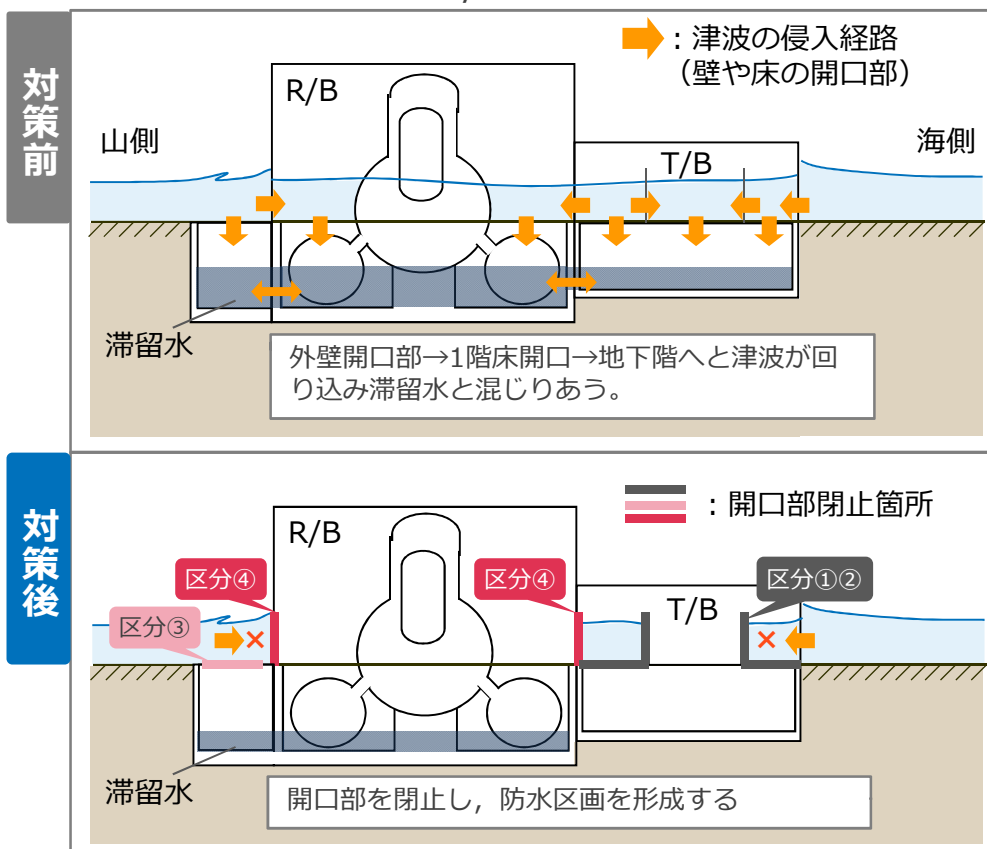
# 3-1. 建屋開口部閉止の進捗状況

■ **実施目的**：1～4号機本館建屋の311級津波対策は、引き波による建屋滞留水の流出防止を図ると共に、津波流入を可能な限り防止し建屋滞留水の増加を抑制する観点から、開口部の対策を実施中。  
(2019年11月末現在, 77箇所/122箇所完了)

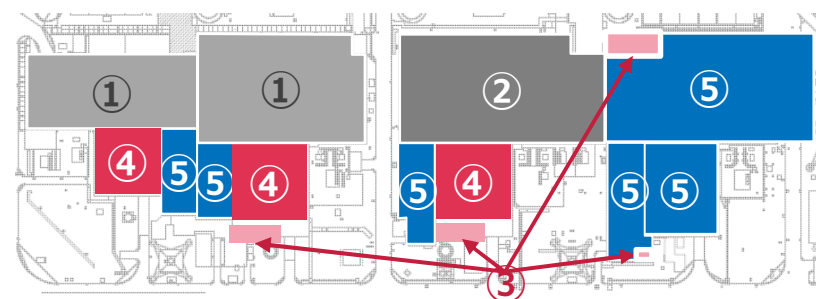
■ **進捗状況**：1～4本館建屋開口部に「閉止」又は「流入抑制」対策を実施中。

- 区分①② ⇒ 2018年度末 (完了)
- 区分③ 2・3R/B (外部床) ⇒ 2020年9月末 完了予定 (工事中)
- 区分④ 1～3R/B (扉) ⇒ 2020年末 完了予定 (設計中)
- 区分⑤ 1～4Rw/B他 ⇒ 2021年度末 完了予定 (設計中)

(年度)



区分	建屋	完了/計画数	2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B, HTI, PMB, 共用プール	40/40	■	現在		滞留水処理完了
②	3T/B	27/27	■			
③	2・3R/B (外部床等)	9/20		■		
④	1～3R/B (扉)	1/14			■	完了 2020年末
⑤	1～4Rw/B 4R/B, 4T/B	0/21				2021年度末 完了



## 3-2. 現在までの作業状況（建屋開口部閉止）

- 区分③ 外部ハッチ：鋼板蓋を設置し閉止（3号機R/B）

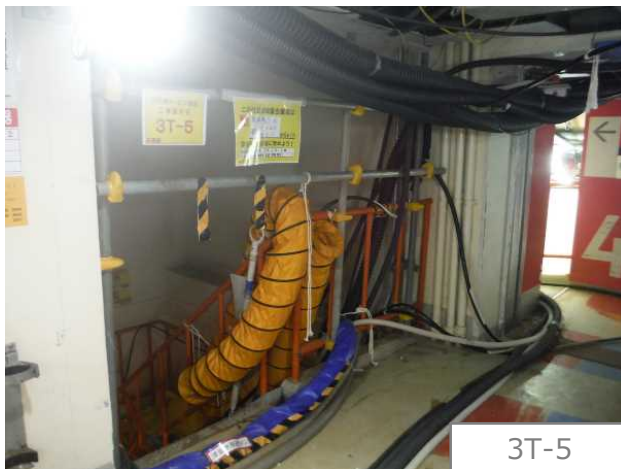


対策前



対策後

- 区分② 階段室：水密扉を設置し閉止（3号機T/B）

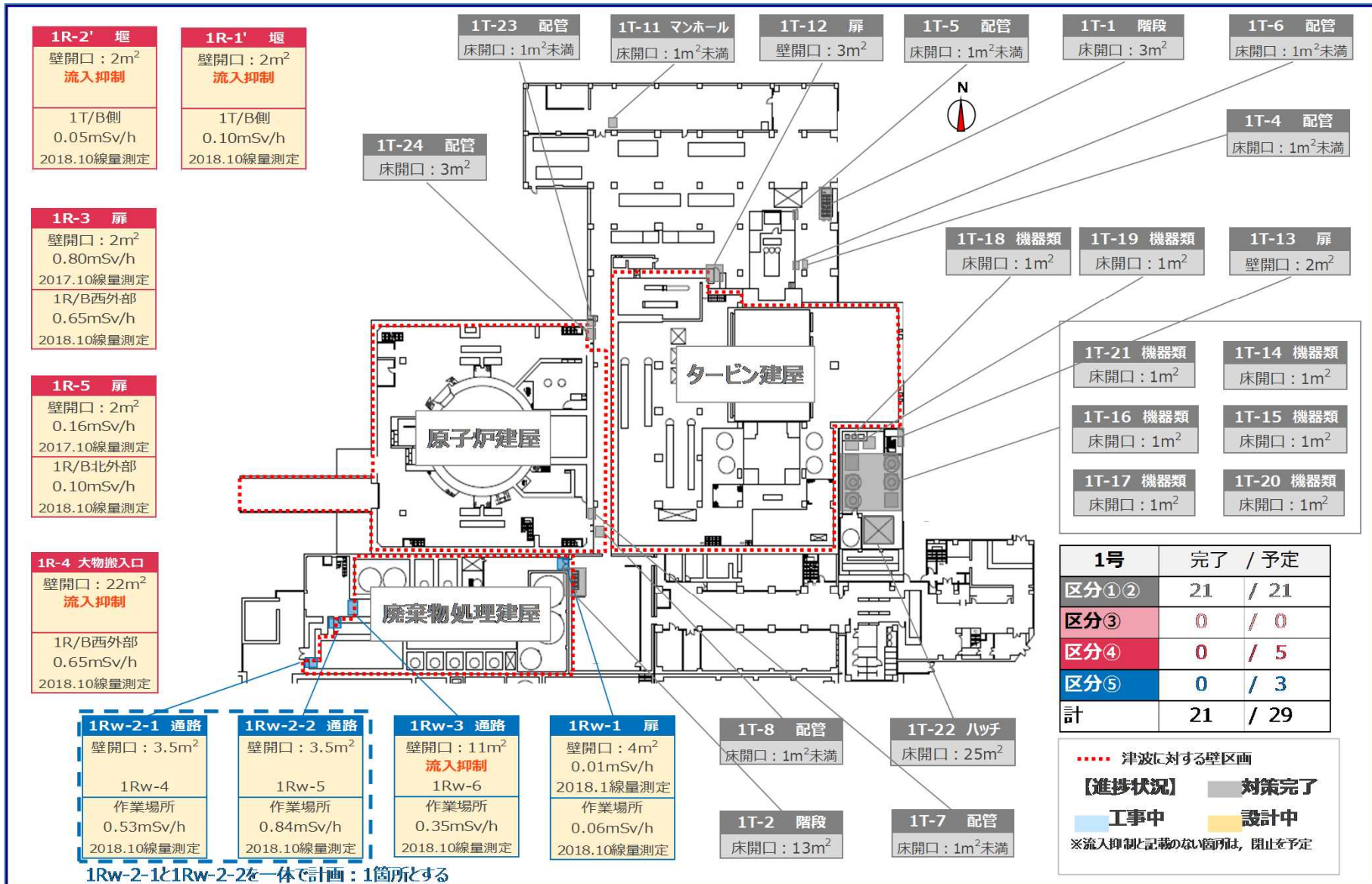


対策前

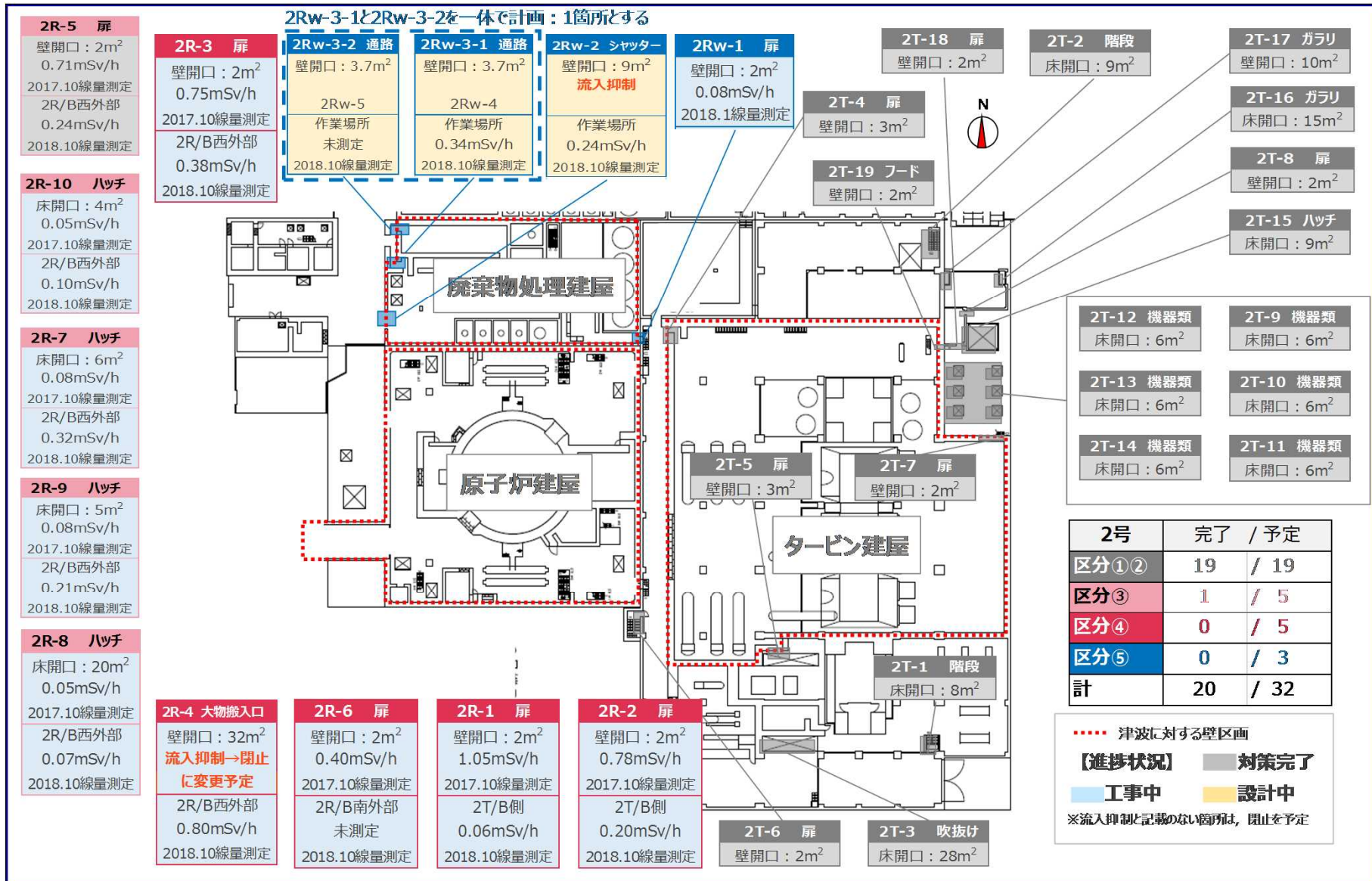


対策後

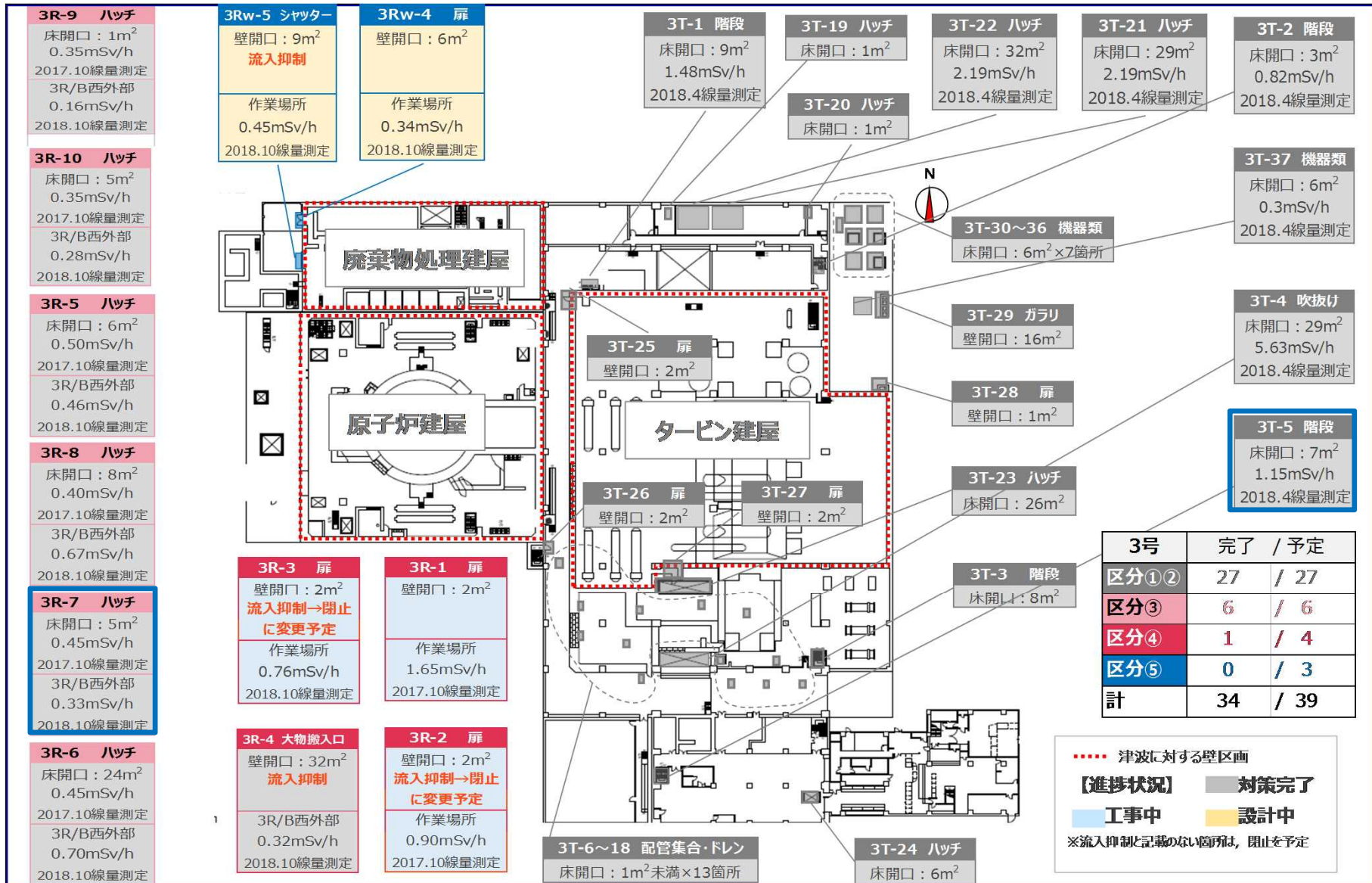
# 3-参考. 1号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)



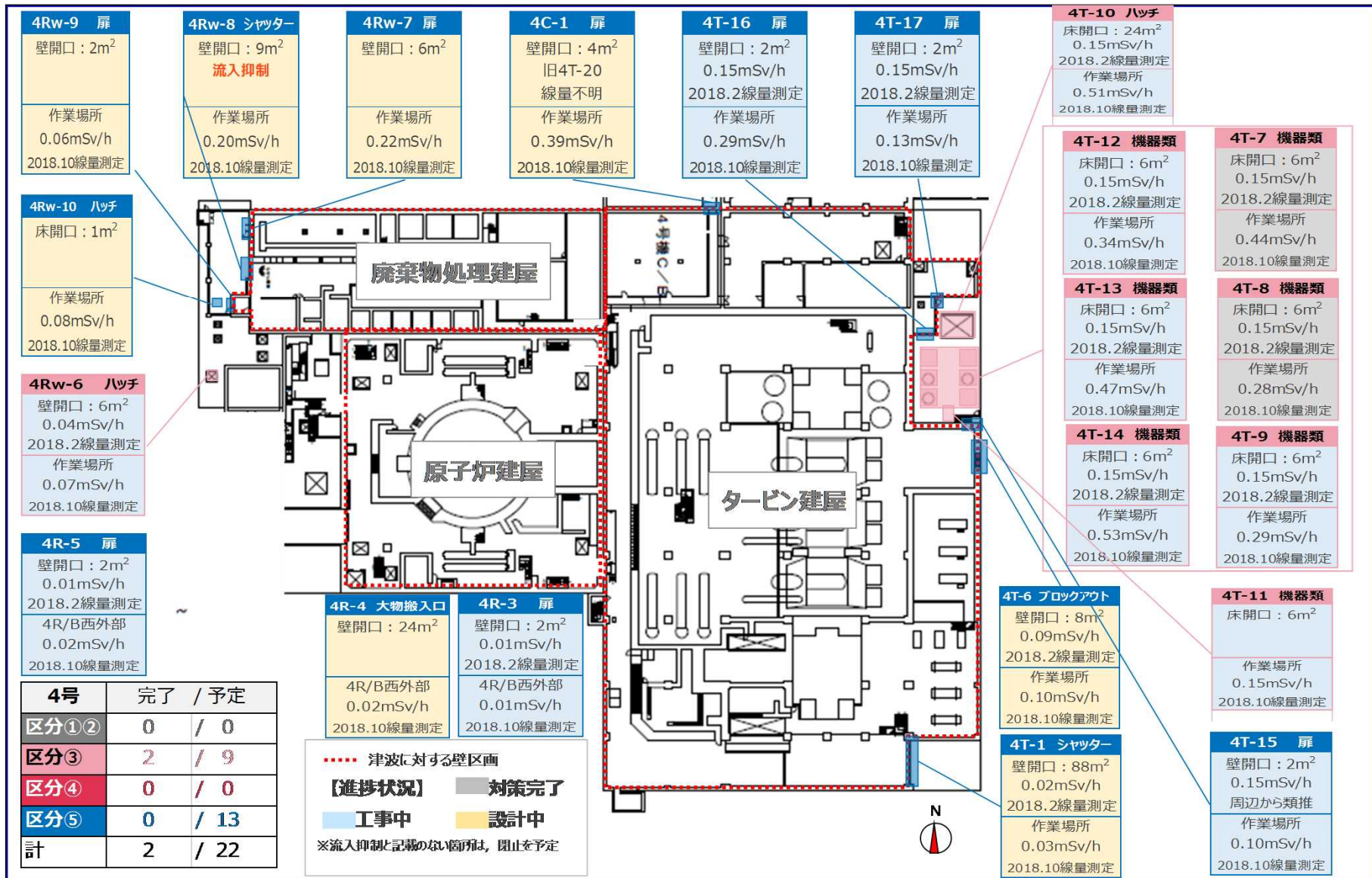
# 3-参考. 2号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)



# 3-参考. 3号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)



# 3-参考. 4号機の進捗状況 (建屋開口部閉止)

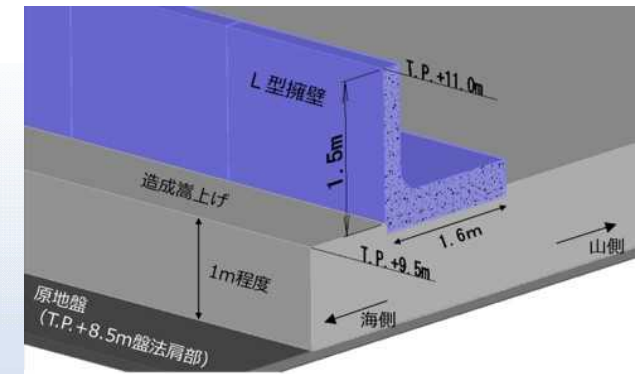
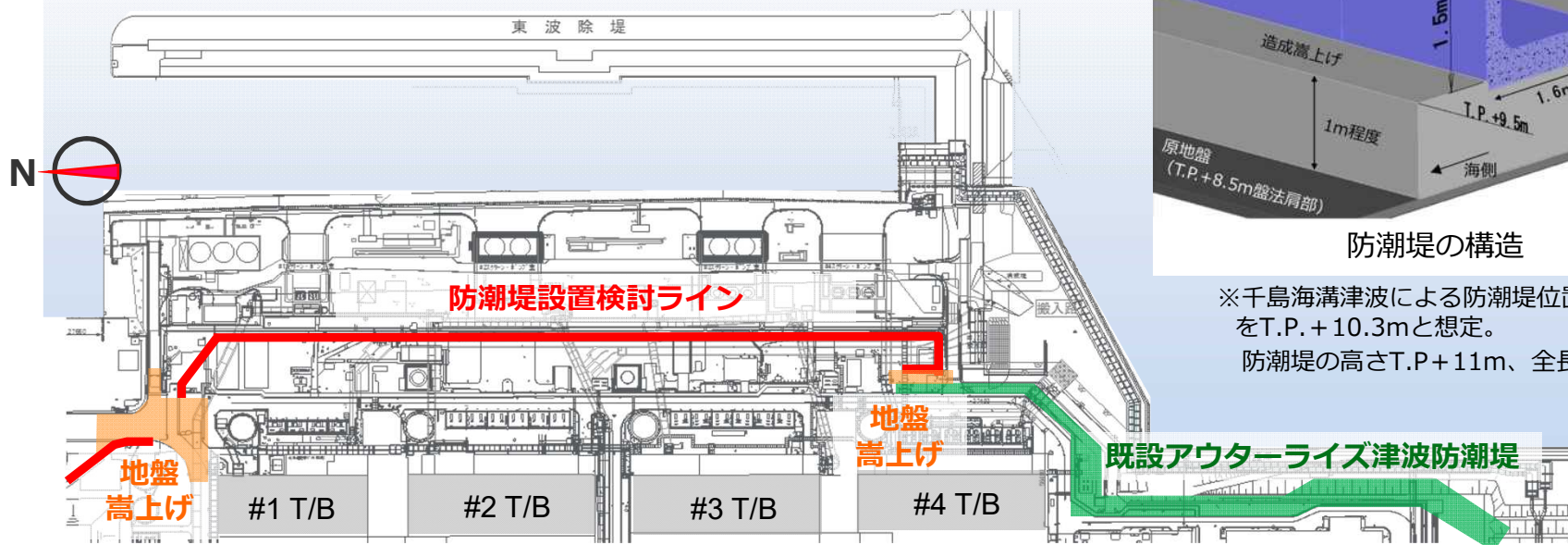


1. 1 / 2号排気筒の上部解体状況について
2. 除染装置スラッジの移送の対応状況  
(プロセス主建屋内の対策) について
3. 建屋開口部閉止作業進捗状況について
4. 千島海溝津波防潮堤の設置作業の進捗状況について
5. メガフロート対策の進捗状況について



# 4-1. 千島海溝津波防潮堤の進捗状況

- **実施目的**：切迫性が高いとされている千島海溝津波に対して、下記目的のため、自主保安の位置付けで、T.P.+8.5m盤に全長約600m（高さT.P.+11m）の防潮堤設置作業を実施中。
  - ①T.P.+8.5m盤の浸水を抑制し、**建屋流入に伴う滞留水の流出と増加を防ぐ。**
  - ②T.P.+8.5m盤に設置された建屋等の重要設備の津波被害を軽減することにより、**発電所全体の廃炉作業が遅延するリスクを緩和する。**
- **進捗状況**：全長約600mのうち約120m据付完了  
（2020年度上期完成予定）



防潮堤の構造

※千島海溝津波による防潮堤位置の最高水位をT.P.+10.3mと想定。  
防潮堤の高さT.P.+11m、全長約600m

	2018年度	2019年度	2020年度
防潮堤設置工程	設計・技術検討	現在	
		防潮堤工事実施	
		関連移設・撤去工事	

## 4-2. 現在までの作業状況（千島海溝津波防潮堤）

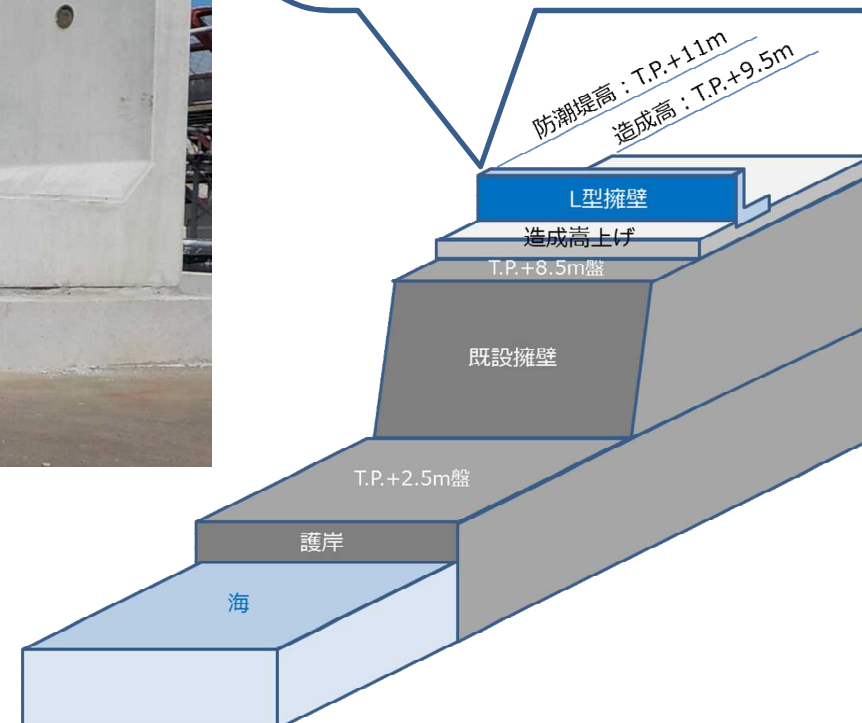
- 2019年7月29日 防潮堤設置工事着工
- 2019年9月23日より、L型擁壁の据付作業を開始
- 2019年12月中旬現在、全長約600mのうち、約120m据付完了



### L型擁壁

高さ1.7m×幅1.6m、延長2.0m  
重量約4t、鉄筋コンクリート製  
福島県内工場にて製作し現地搬入

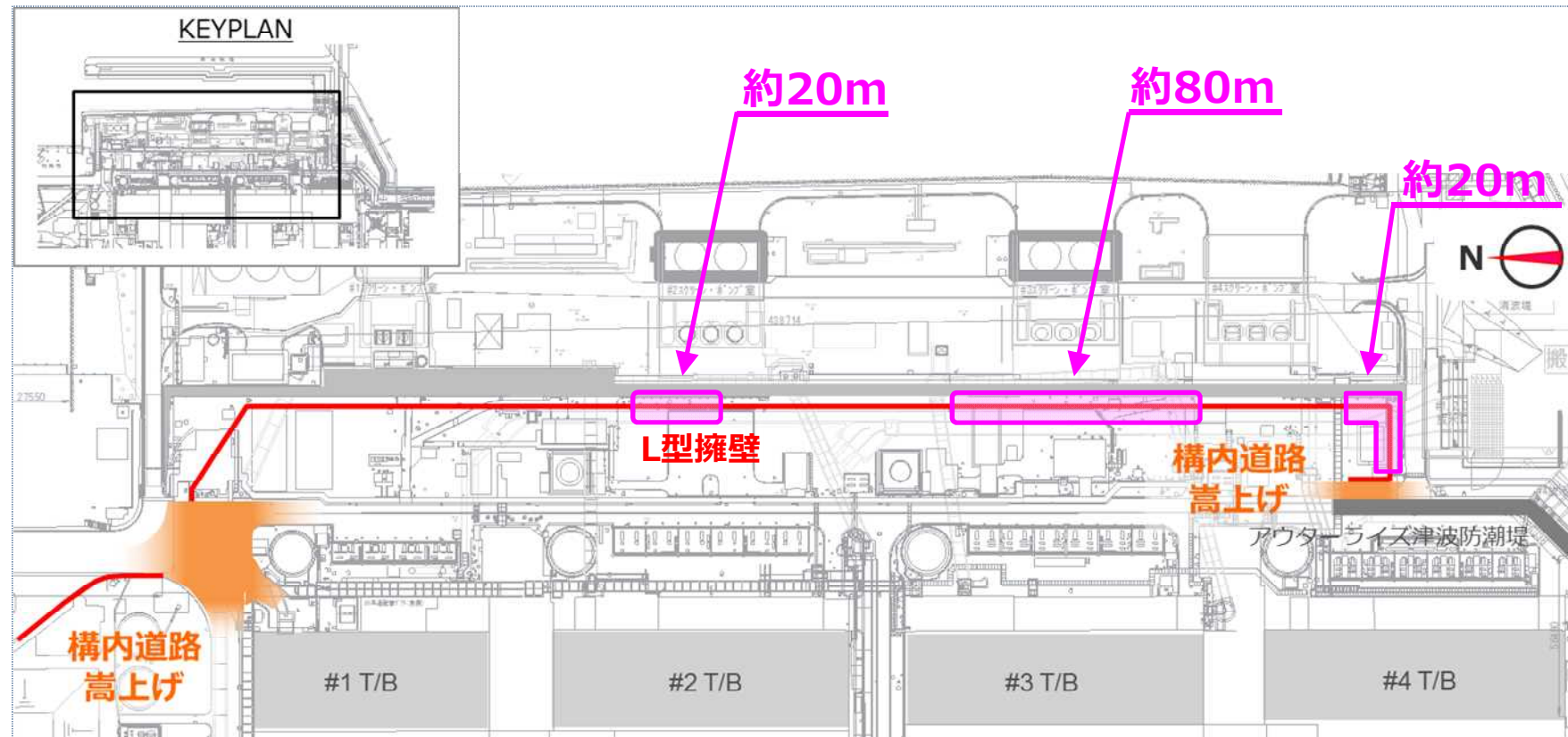
据付後、基礎コンクリート仕上げを行い、周辺の造成嵩上げとフェーシングを施工する



## 4-参考 作業実績

- 2019年12月中旬現在、以下の範囲の据付を完了。
- 2020年度上期の全線完成に向けて、鋭意作業を進めていく。

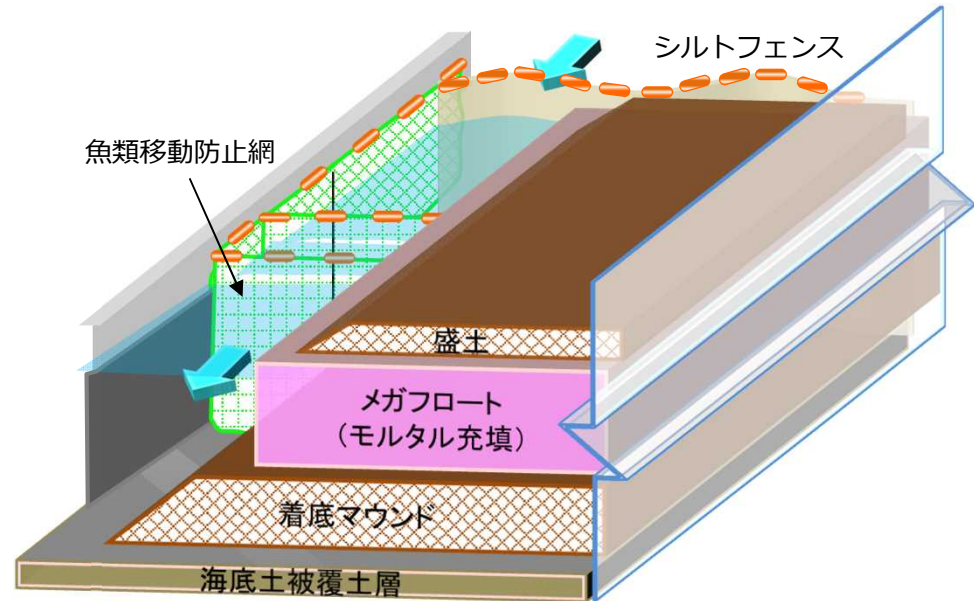
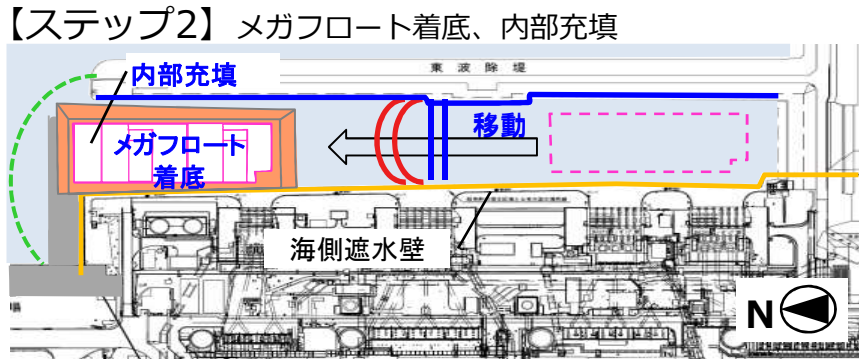
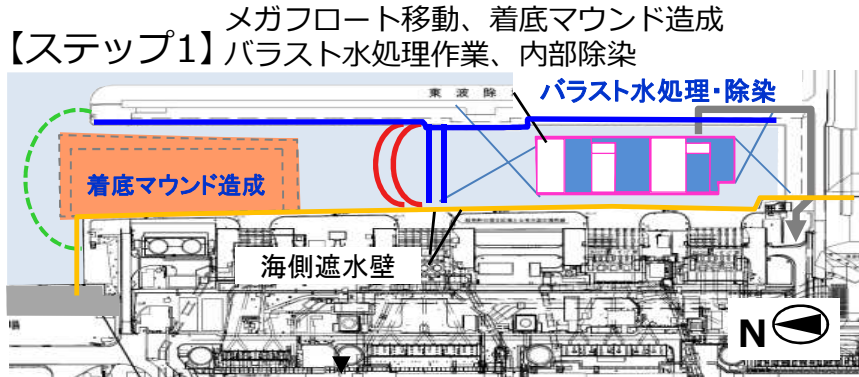
■ ……防潮堤据付完了範囲



1. 1 / 2号排気筒の上部解体状況について
2. 除染装置スラッジの移送の対応状況  
(プロセス主建屋内の対策) について
3. 建屋開口部閉止作業進捗状況について
4. 千島海溝津波防潮堤の設置作業の進捗状況について
5. メガフロート対策の進捗状況について

# 5-1. メガフロート工事の進捗状況

- **実施目的**：メガフロートが港湾内に係留する状況が継続した場合、津波漂流物となり周辺設備を損傷させるリスクがあるため、津波リスクを早期に低減させる観点で底上げした海底に着底（安定）させ、さらに物揚場等として有効活用する工事を実施中。
- **進捗状況**：2018年11月12日から工事着手し、メガフロート着底工事に向けたステップ1として「メガフロート移動」を2019年5月16日に完了し、現在は「着底マウンド造成作業」「バラスト水処理作業」「内部除染作業」を実施中



完成断面図（イメージ）

— 魚類移動防止網 — シルトフェンス — 汚濁防止フェンス

2018年度下期	2019年度		2020年度		2021年度	
着手 2018.11.12 海側遮水壁 防衝盛土	ステップ1 現在 メガフロート移動・着底マウンド造成 バラスト水処理・内部除染		ステップ2 メガフロート着底 内部充填		津波リスク低減完了 2020年上期目標	護岸及び物揚場として有効活用完了 2021年度内目標
			護岸工事・盛土工事			

進捗率（2019年12月中旬）：着底マウンド造成：約90% バラスト水処理・内部除染：約70%

## 5-2. 現在までの作業状況（メガフロート工事）

- 工事着手以降、港湾内の環境モニタリングも継続しているが、有意な変動は見られていない。
- 2020年度上期を目標にメガフロートを1～4号機取水路開渠北側に着底（メガフロートを着底マウンドに仮着底させ、内部にモルタルを充填し安定化）させ、津波リスクの早期低減に向け鋭意作業を進めていく。



メガフロートの現況



写真①: 1 - 4号機取水路開渠内でのメガフロート係留状況

バラスト水処理



2019年5月28日～着手  
進捗率：約70%

写真④:  
タンク積載トラックへのバラスト水受入状況

着底マウンド造成



写真②: 起重機船による人工地盤材料投入状況



写真③: 起重機船による着底マウンド均し状況

2019年5月20日～着手  
進捗率 約90%

内部除染



2019年7月16日～着手  
進捗率 約70%

写真⑤: メガフロート内部での除染状況

# 3号機燃料取扱設備の状況について（案）

2019年12月11日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 燃料取扱設備の状況について

- 燃料取り出し再開に向けた準備作業を実施中に以下の2事象を確認した。
- 当該2事象について、対策及び動作確認が12月14日に完了する見込み。

## ➤ 10月15日 燃料取扱機マニピュレータ（左腕）動作不良【参考1：P4】

【原因】 関節制御用駆動装置内部のシート部から僅かに圧力（作動用流体）が低圧側にリークしたことによる持ち上げ力の低下。なお、制御系は異常の無いことを確認済み。

### 【対策】

- ✓ マニピュレータの予備品は納入済。
- ✓ マニピュレータは、当該関節の固定を解除しない運用で作業（ガレキ撤去作業及び燃料取り出し作業※1）が安全に実施出来ることを確認したため、継続使用。  
※1：輸送容器の密封確認作業、燃料取扱時の監視
- ✓ マニピュレータで実施していたフランジプロテクタ設置作業は、燃料取扱機補助ホイストを使用して設置することに変更。吊り具（フック）は、外れ止め機構を有することから、設置作業時における落下リスクが低減され安全に設置可能。
- ✓ 現在、フランジプロテクタを改良中。（12月13日納入予定）

## ➤ 10月18日 燃料取扱機マストワイヤロープの潰れ【参考2:P5】

【原因】 マストの過剰な巻き下げによりワイヤロープが緩み、その状態で巻き上げ操作を行った。このため、乱巻が発生し、乱巻き防止ローラーの支柱にワイヤロープが挟まった。

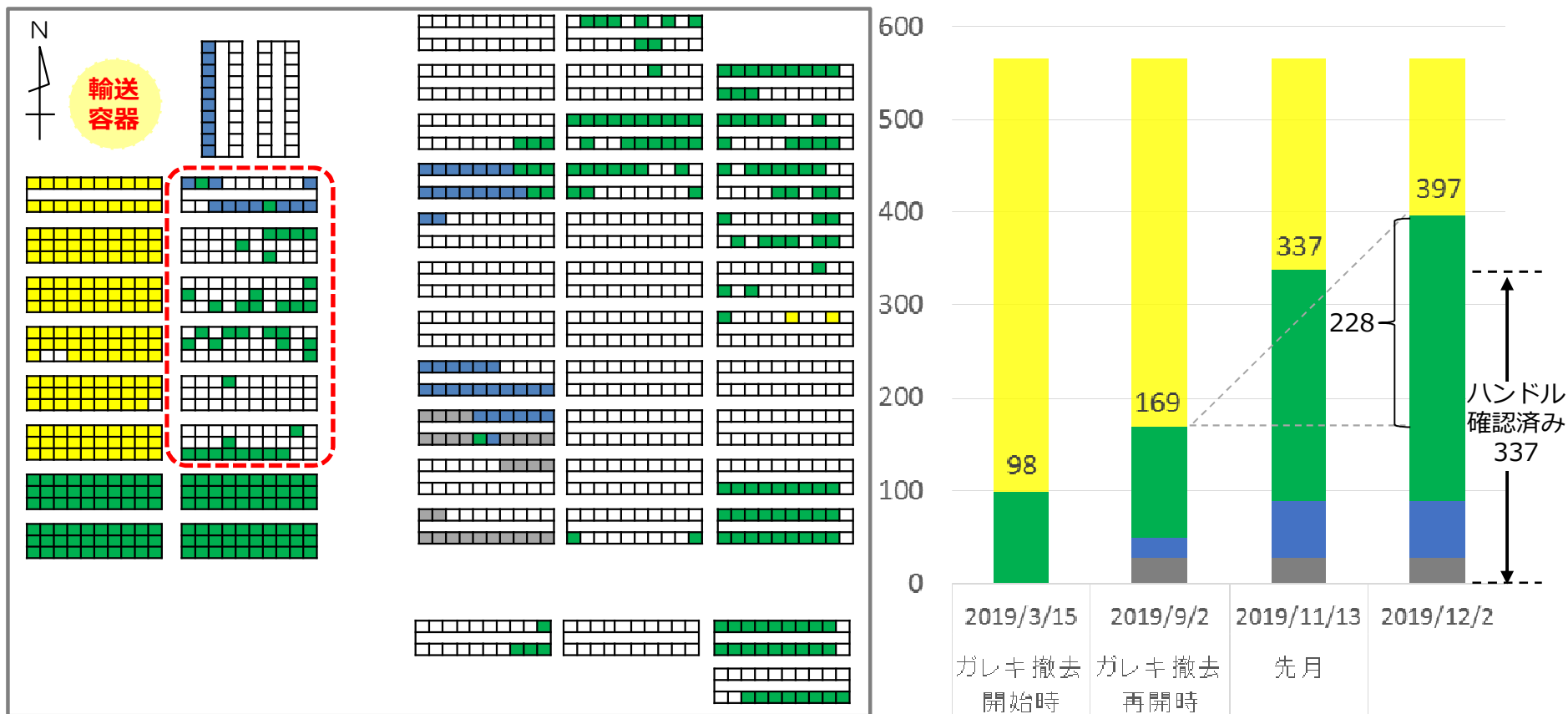
### 【対策】

- ✓ 現在、ワイヤロープの交換が完了し、動作確認を実施済。
- ✓ マスト無負荷時において、過剰な巻き下げによりワイヤロープの緩みが発生しないようインターロック（動作停止）を設定。
- ✓ インターロックが作動した際の確認ポイント及び復旧方法を手順書に反映。



## 2. ガレキ撤去状況

- ガレキ撤去再開（9月2日）から、ガレキ撤去完了及び撤去中の体数が228体分進捗。



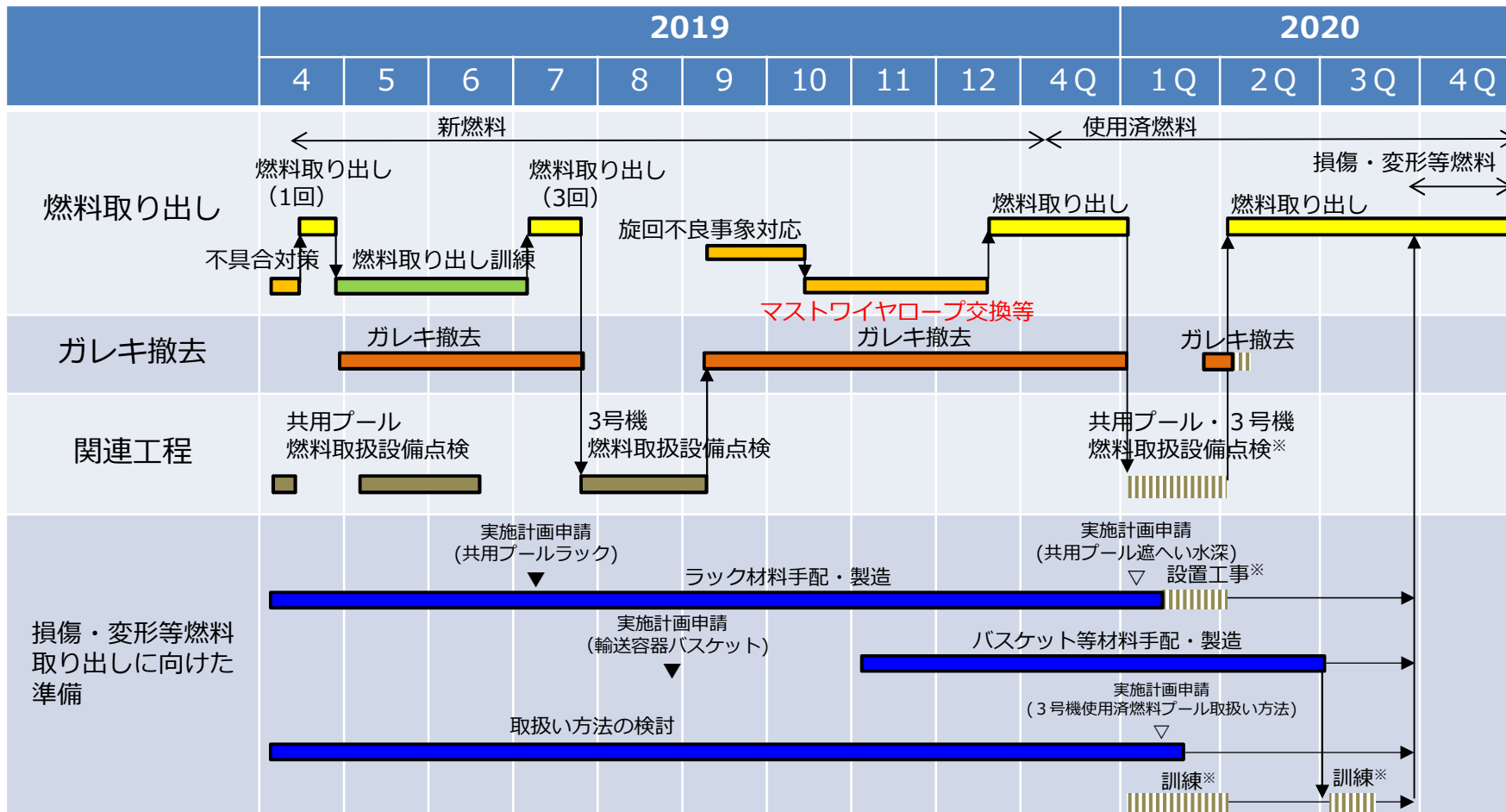
凡例：  
 ■ : 燃料取出済    ■ : ガレキ撤去完了 = 燃料取り出しが可能な状態    ■ : ガレキ撤去中    ■ : ガレキ撤去未実施  
 □ : 燃料が入っていないラック    [ ] : 落下した燃料交換機, コンクリートハッチがあったエリア

- ガレキ撤去によりハンドルが確認できた燃料は、337体/566体（先月から+51体）。そのうちこれまでハンドル変形を確認した燃料は、12体（先月から+0体）。

### 3. 今後の取り出し計画


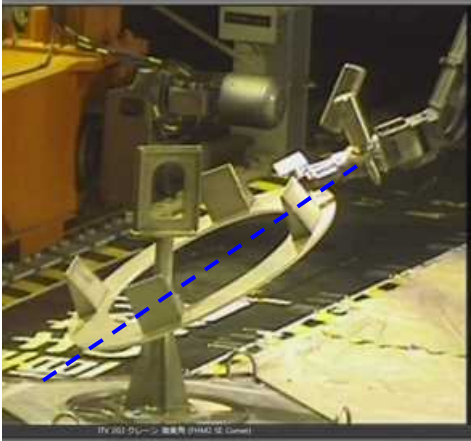
#### ■ 今後の対応

- ガレキ撤去を先行で実施中。
- ガレキ撤去を先行で進めることにより，2020年度末に燃料取出完了の見込み。
- 準備が整い次第，12月16日から燃料取り出しを再開する予定。
- 引き続き，周辺環境のダスト濃度を監視しながら安全を最優先に作業を進めていく。

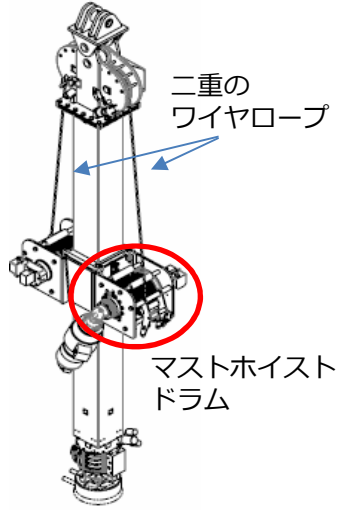
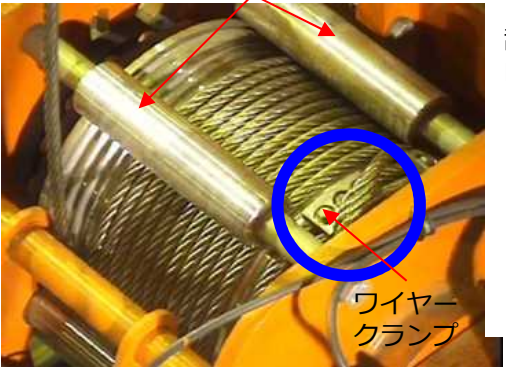
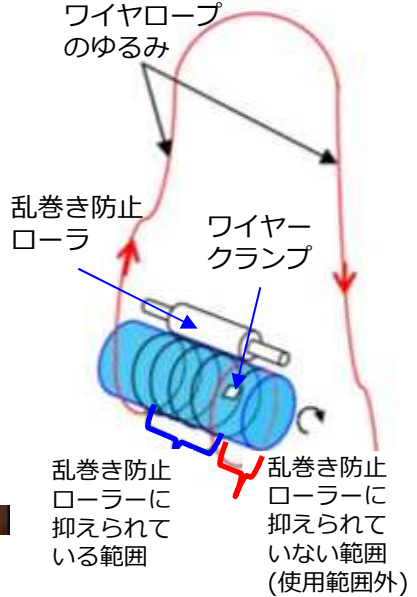


※工程調整中

# 【参考1】燃料取扱機マニピュレータ（左腕）動作不良

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10月15日 燃料取り出し準備作業時にフランジプロテクタ※1を把持した状態で、関節の操作のために固定解除の操作を行った。その際に、マニピュレータの手首が下がり、把持していたフランジプロテクタが下がる事象を確認した。</li> <li>※1：フランジプロテクタとは、燃料取り出し時に輸送容器のフランジ面を保護する治具</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>発生状況写真1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>発生状況写真2</p> </div> <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; background-color: yellow; padding: 10px; text-align: center;"> <p>改良型フランジプロテクタの 写真掲載</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 関節制御用駆動装置※2内部のシート部から僅かに圧力（作動用流体）が低圧側にリークしたことによる持ち上げ力の低下（制御側は異常の無いことを確認済み。）。</li> <li>※2：入力されたエネルギーを物理的運動に変換する装置、マニピュレータは作動流体の圧力で関節内部にあるシリンダーを駆動させることにより動作をさせている。</li> </ul>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マニピュレータの予備品は納入済。</li> <li>✓ マニピュレータは、当該関節の固定を解除しない運用で作業（ガレキ撤去作業及び燃料取り出し作業※1）が安全に実施出来ることを確認したため、継続使用。</li> <li>※1：輸送容器の密封確認作業、燃料取扱時の監視</li> <li>✓ マニピュレータで実施していたフランジプロテクタ設置作業は、燃料取扱機補助ホイストを使用して設置することに変更。吊り具（フック）は、外れ止め機構を有することから、設置作業時における落下リスクが低減され安全に設置可能。</li> <li>✓ 現在、フランジプロテクタを改良中。（12月13日納入予定）</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>マニピュレータは、直接燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料損傷に至ることは無い。</p>

# 【参考2】燃料取扱機マストワイヤロープの潰れ

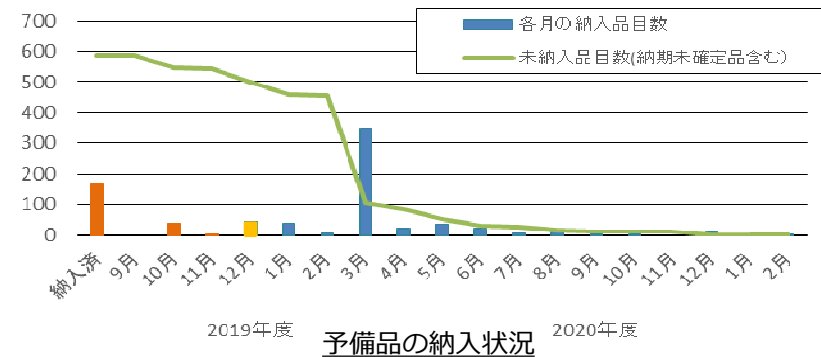
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10月18日 燃料取扱機マストを操作していたところ、マストホイスト2のマスト昇降用ワイヤロープに乱巻きが発生し、一部が潰れていることを確認した。</li> <li>点検に伴うマストのツール取外・取付作業において、接続確認のためにマストが着座した後も引き続き巻下げ操作を実施していたことを荷重計等のログにて確認した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>燃料把握機（マスト） 外観図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>○部拡大 マストホイストドラム部</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>発生メカニズム</p> </div> </div> <p style="margin-top: 10px;">①過剰な巻下げ ↓ ②ワイヤロープにゆるみ発生 ↓ ③ロープがローラに抑えられている範囲は、ドラム回転時にワイヤロープが滑り（空回り）する。 ↓ ④ローラに抑えられていない範囲は、ドラム回転時にワイヤロープにゆるみが発生する。</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マストの過剰な巻下げによりワイヤロープが緩みが発生。</li> <li>✓ ワイヤロープに緩みが発生した状態で巻き上げ操作を行ったことにより、乱巻が発生し、乱巻き防止ローラの支柱にワイヤロープが挟まった。</li> </ul>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ワイヤロープの交換が完了し、動作確認を実施済。</li> <li>✓ マスト無負荷時において、過剰な巻き下げによりワイヤロープの緩みが発生しないようインターロック（動作停止）を設定。</li> <li>✓ インターロックが作動した際の確認ポイント及び復旧方法を手順書に反映。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>マストワイヤロープは二重化されており、燃料取り扱い中に燃料を落下させないように設計されている。</p>

# 【参考3】 予備品の手配状況



## ■ 予備品の手配状況

- リスクアセスメントに基づく予備品は納入済み
- 安全点検や品質管理確認結果等を踏まえて準備が必要な予備品は手配済みであり、今年度内の納入を完了を目指す。



## ■ 納入に時間を要している理由と対応

- 予備品の購入は海外メーカーを経由する必要があるため、納期等の確定が出来ず契約が不調となっていた。
- 早期契約のため、国内メーカーが海外メーカーの知的財産を買取り、海外メーカーを通さない商流に変更。
- 更に『海外メーカー特注品（知的財産有）』『海外メーカー汎用品（知的財産有）』『汎用品』に整理し、納期等が確定次第分割して発注。

## ■ 納入未完了の予備品に対する納期短縮と対策

- 予備品対応チームを構築し、納期を短縮すべく以下の対応を実施中。
  - ✓ インターネットでの確認や当社商流ネットワークを使用した個別の確認・手配
  - ✓ 装置一式単位を部品単位に分割して購入
  - ✓ 代替策、代替品及び、修理方法の検討

対応実施中の主な予備品

燃料取扱機	クレーン	ツール類	遠隔監視装置	吸引装置
テンシルトラスモータ ベアリング マニピュレータケーブル	無線機	蓋締め付け装置 ソレノイド・コネクタ	ITV関連 水中ケーブル 制御基盤	変換器ケーブル 吸引ポンプ センサーケーブル

## ■ 予備品対象としていない物品の対応

- 予備品対応チームにて、いつでも早急に手配ができるような状態にすべく発注先・納期・常時在庫の有無・他社納入実績等について今年度を目途に整理中。

# 5・6号機 重油タンク防油堤内ドラム缶の処理状況 について（案）

2019年12月11日

---

東京電力ホールディングス株式会社

**TEPCO**

## 5・6号機 重油タンク防油堤内ドラム缶の処理状況

- 5・6号機海側ヤードの重油タンク防油堤内に仮置きしていた、重油分が混ざった水等が入ったドラム缶※について、2019年8月～11月にかけて移動・処理を実施。
- ドラム缶内包水等については、重油分を吸着剤で除去した上で、ドラム缶に詰め替え、5号機原子炉建屋西側ヤードに保管。
- 撤去したドラム缶は減容し、構内の廃棄物保管エリアへ移動。

※津波被災により港湾へ流出した重油を処理した後の、重油分が混ざった水等を内包



移動前：2019年5月



移動後：2019年9月

## 5・6号機 重油タンク防油堤内ドラム缶内包水等の保管状況

- 保管場所 : 5・6号機 原子炉建屋 西側ヤード (屋根付き)  
保管状況 : ステンレス製ドラム缶内部をビニール袋で養生の上、水等を貯留。  
パレット敷設の上、ドラム缶を設置し、シート養生を実施。



保管状況 (2019年11月)