

事故故障報告事象2件について

- ・1／2号機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16日

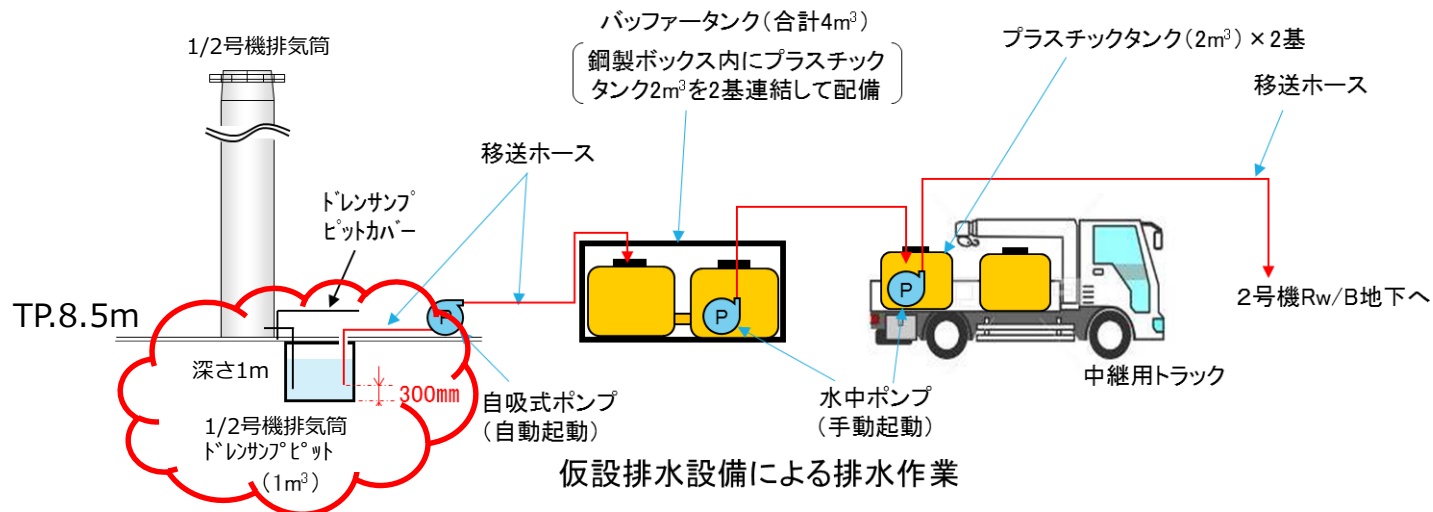
東京電力ホールディングス株式会社

-
1. 1 / 2号機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

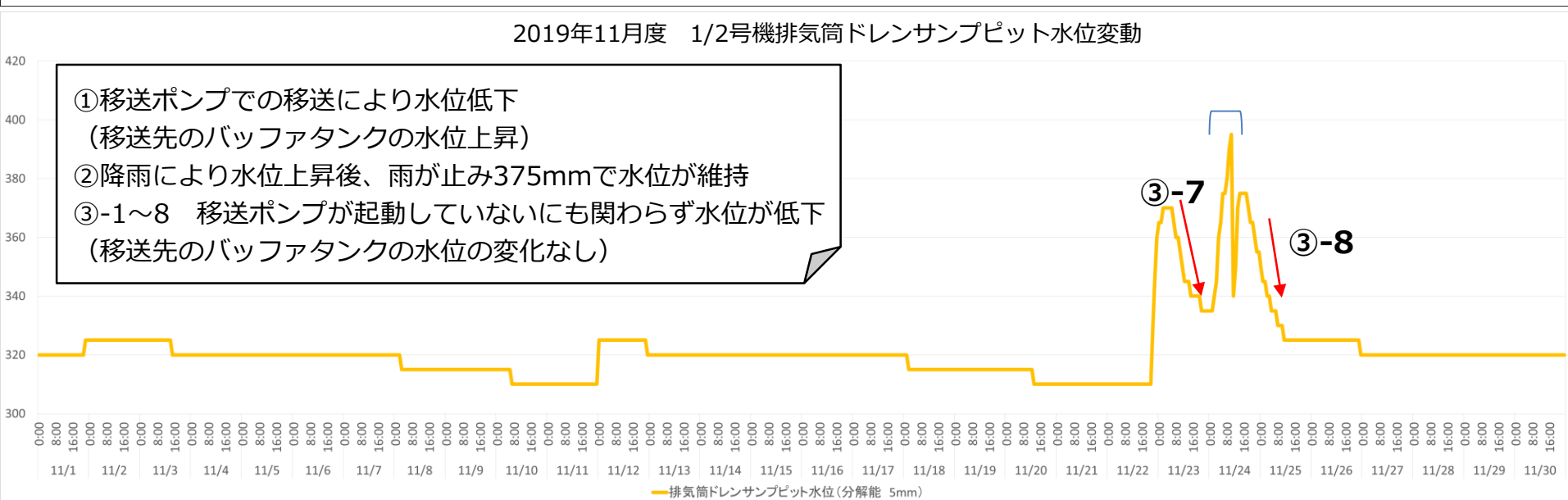
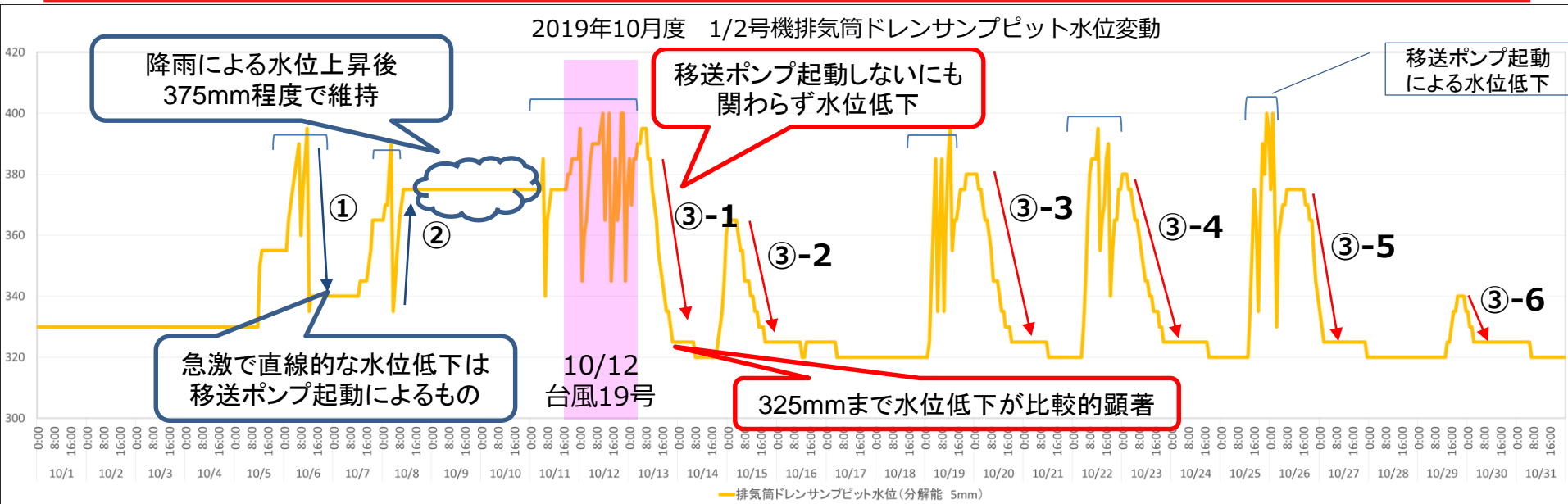
1. 1 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象

- 11/26に、1 / 2号機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）。
- 低下した水位の合計値とピット面積（1m²）から、当該ピットから流出した可能性がある水の量は約370L、総放射エネルギーはガンマ核種で8.3×10⁹Bq、全ベータ核種で7.4×10⁹Bqと推定。
- 本件について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※。

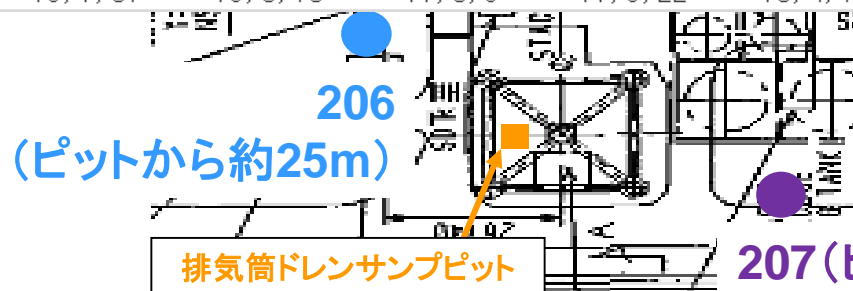
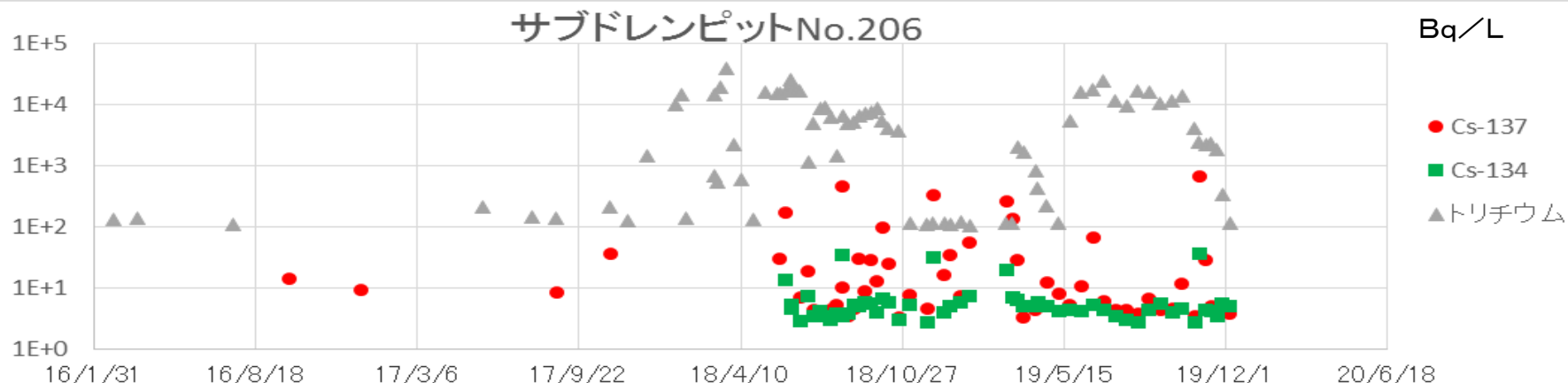
※「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条の運用について（訓令）」での軽微な漏えいの目安は、総放射エネルギーとしてガンマ線放出核種で1.0×10⁸Bq、全ベータ放射エネルギーでガンマ線源の100倍（1.0×10¹⁰Bq）であり、本件はガンマ核種で目安を超えたものと判断。



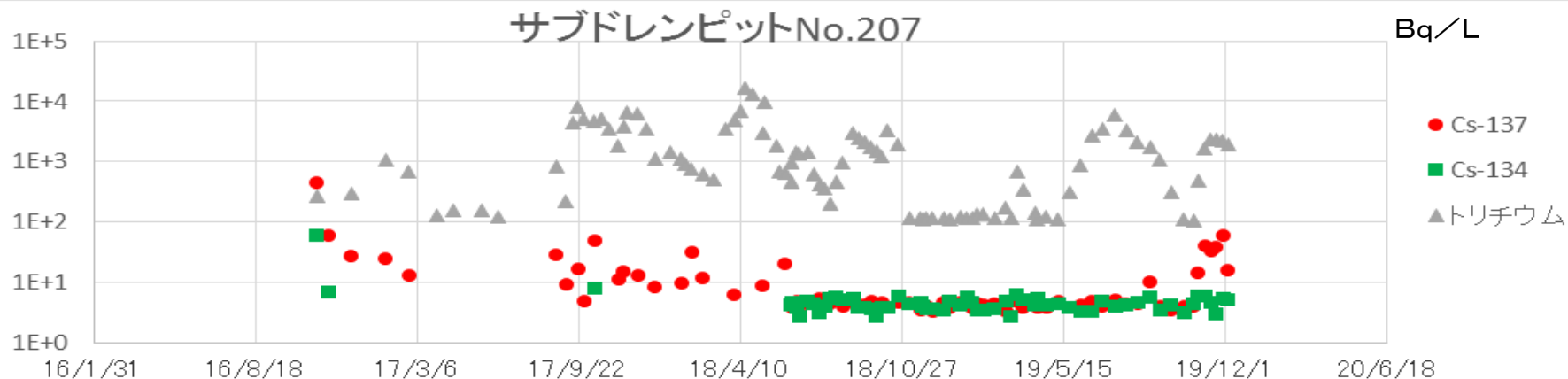
1. 2 水位データ (2019年10月、11月)



1. 3 周辺の状況 (サブドレンピット)

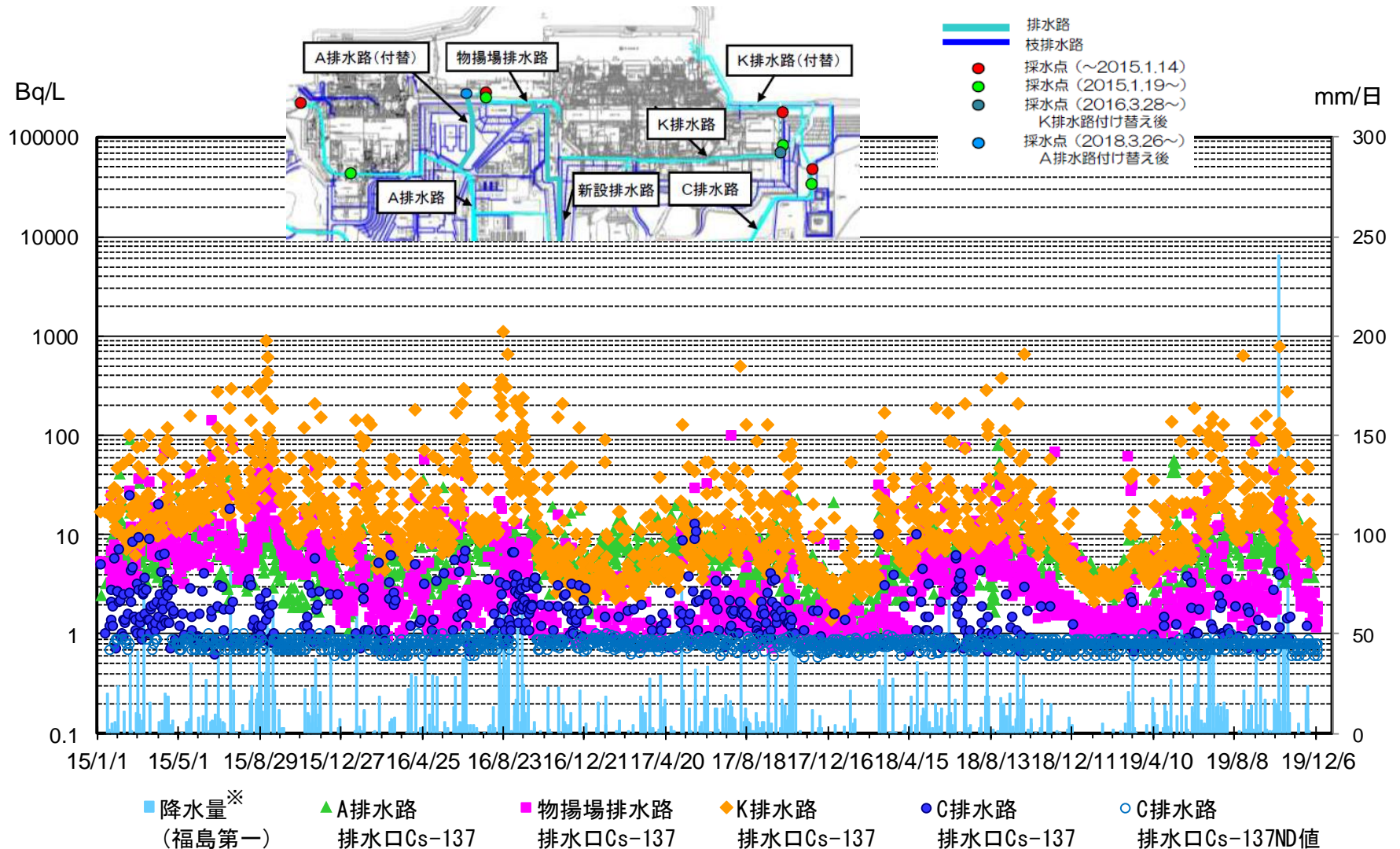


放射能濃度の傾向は、2019年10月前後で変わらない。



1. 4 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。

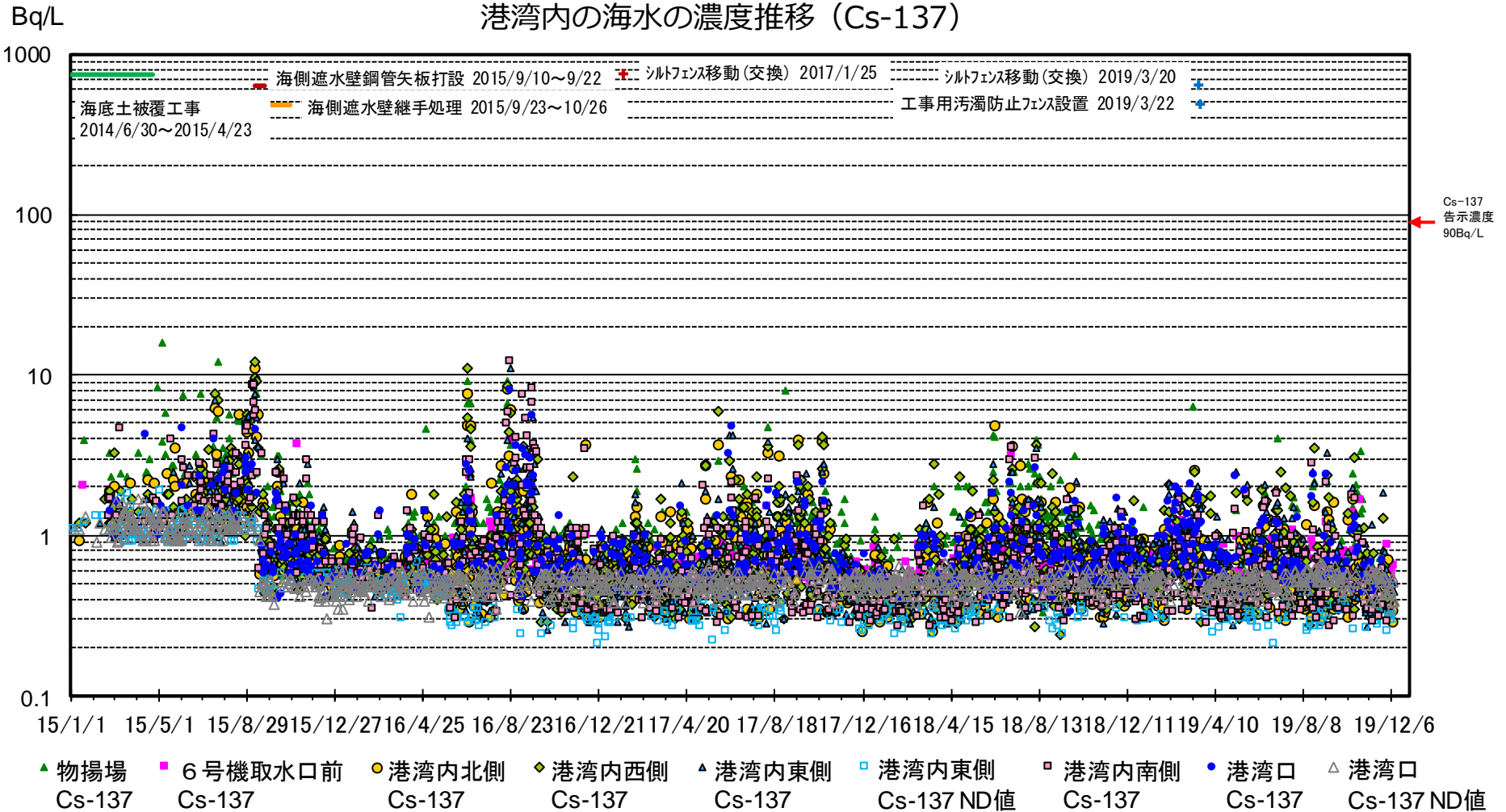


※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アタスのデータを使用

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

1. 5 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。

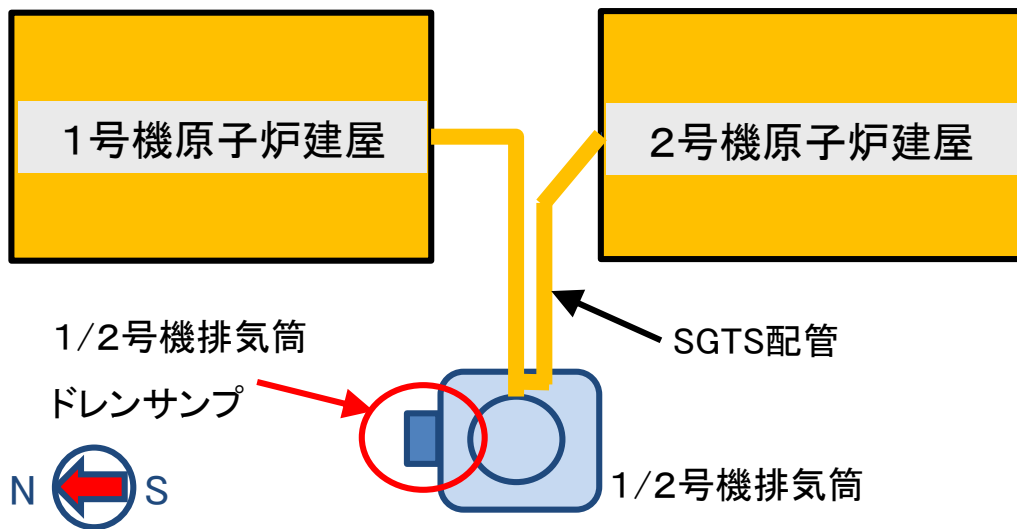


注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。

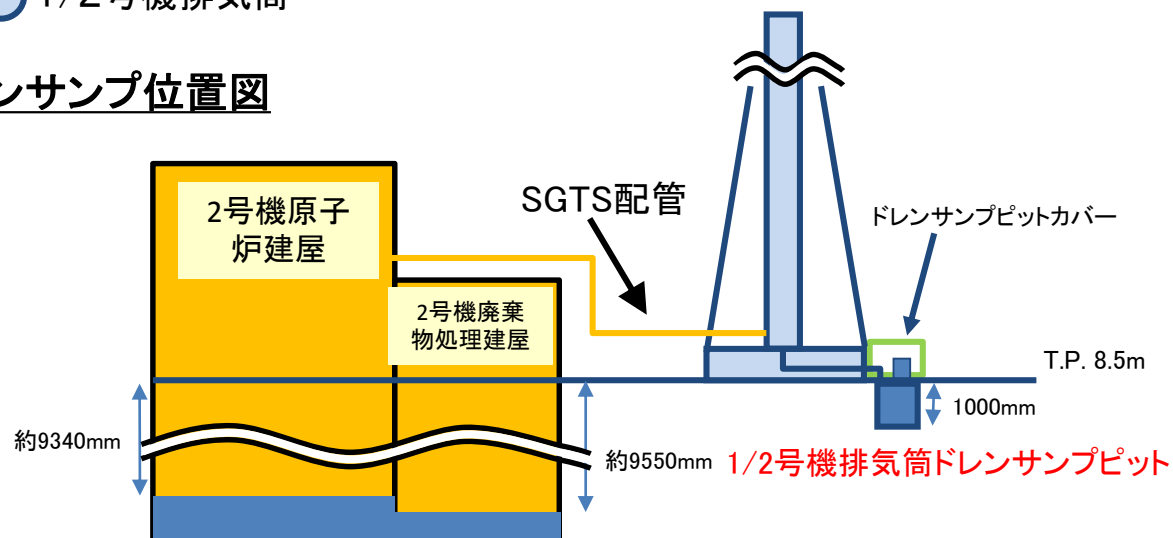
港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)

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。

1. 6 ピットと建屋の関係



1/2号機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

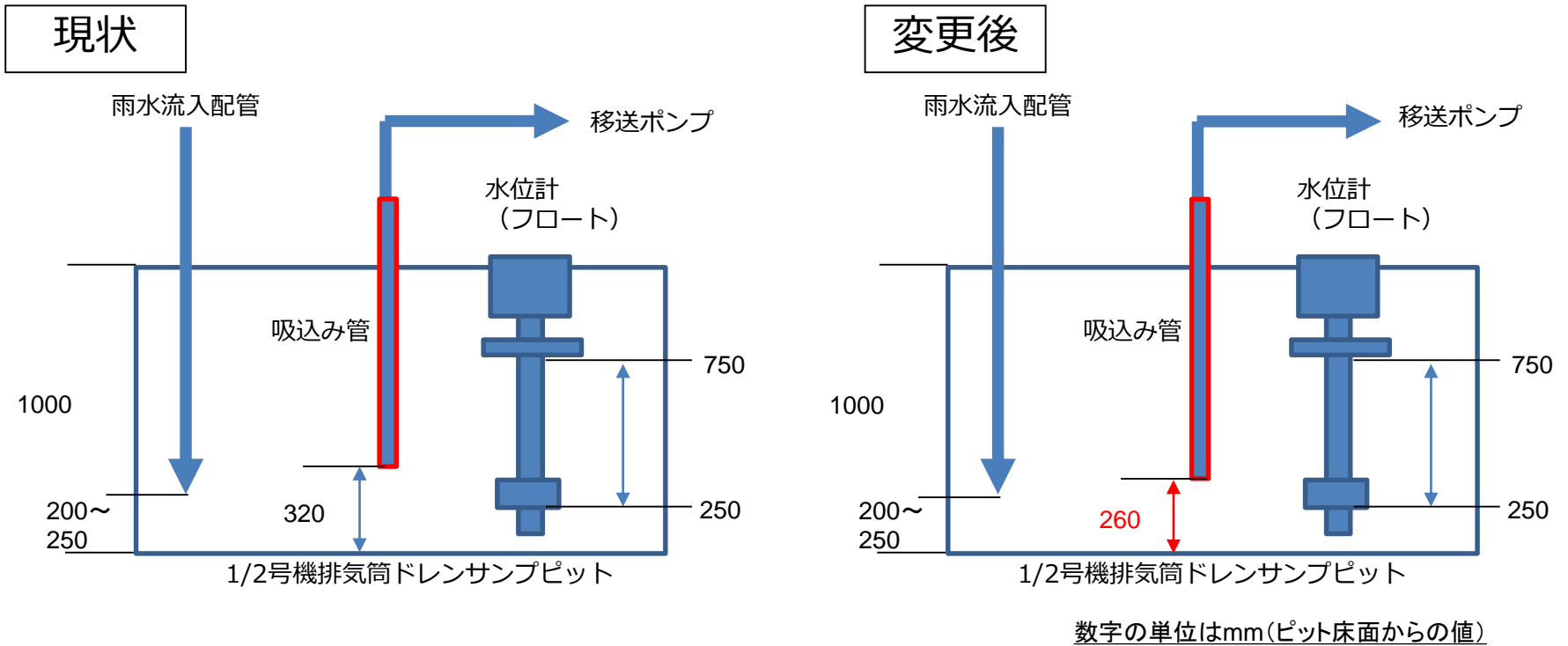
1. 7 今後の対応（当該ピット）

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み管を交換（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。

1. 8 水位管理の変更 (案)



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。

1. 9 吸込み管交換作業イメージ



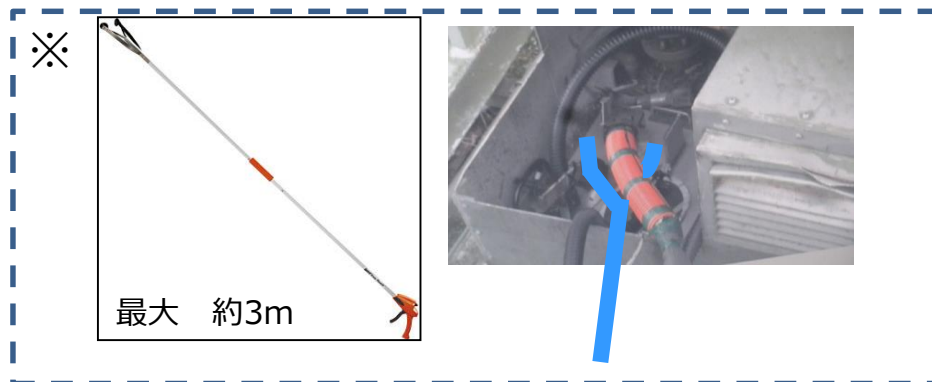
想定被ばく量：0.6mSv / 人・最大※

※被ばく低減対策

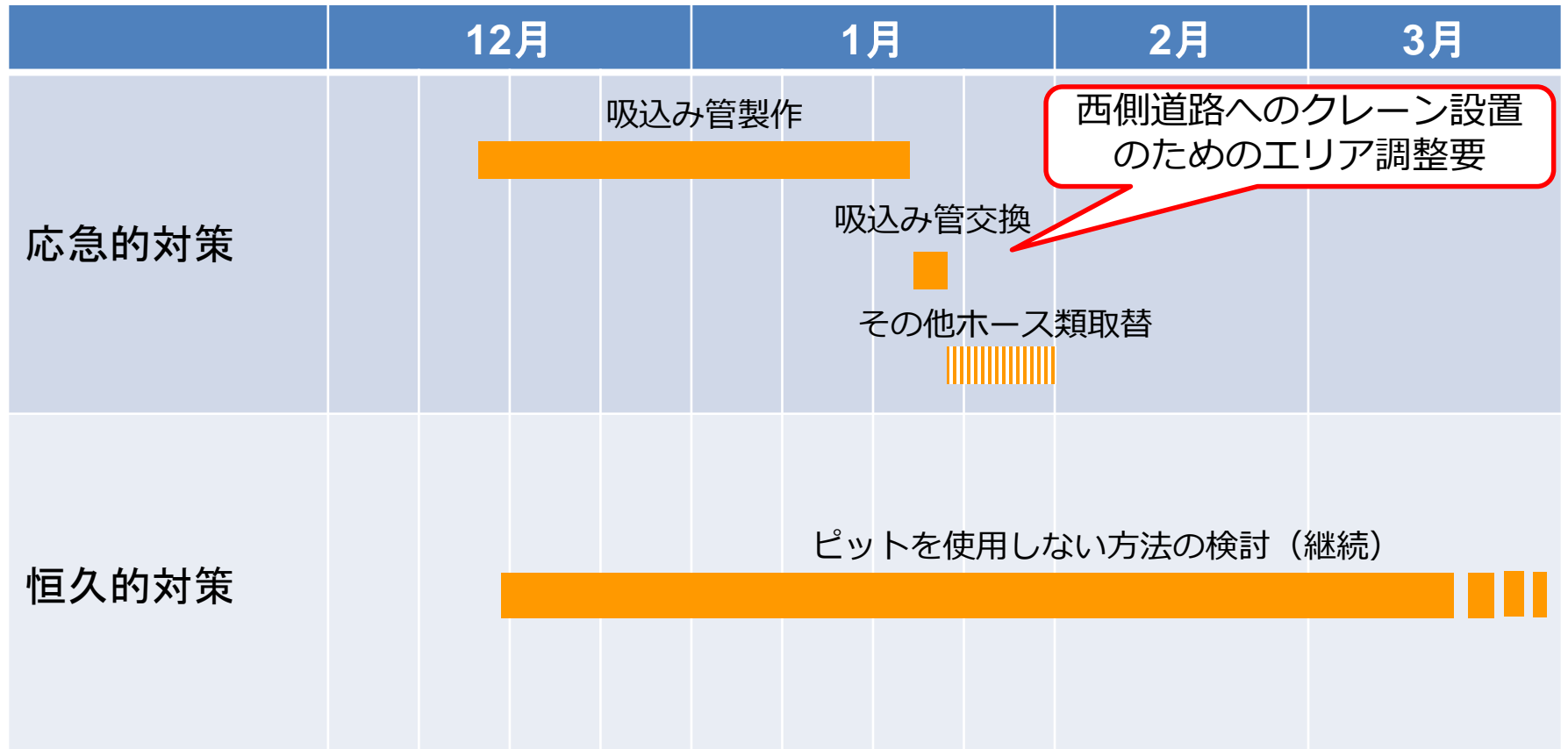
- ◆ 直接、人が作業をすることで、ロボットによる遠隔操作に比べ、短時間で作業が可能（約1mSv / 1人あたりの低減）
- ◆ 作業の条件で、雰囲気線量が10mSv/hの場所より距離をとる。
- ◆ 近傍での作業時間を管理（最大3分 / 人）

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

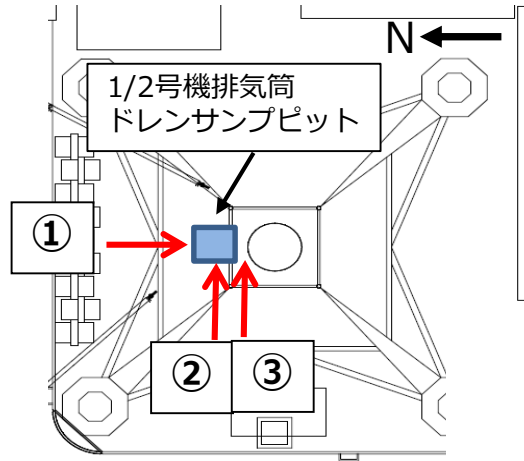
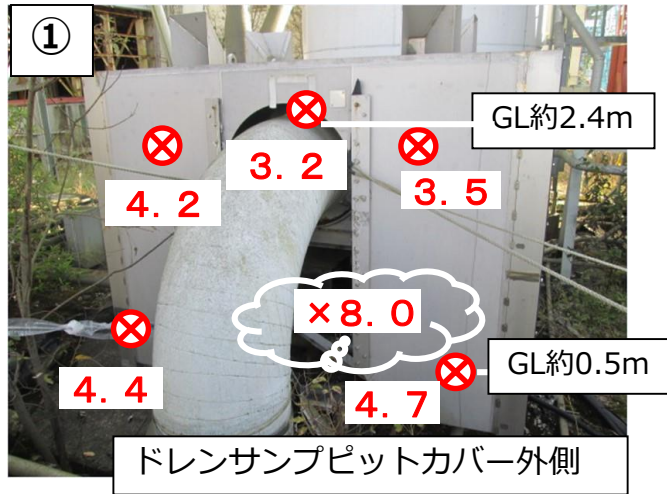
- ✓ 重機（クレーン）にてドレンサンプルピットカバーを取り外す。
- ✓ ホース内をエアブローして、残水をピット内へ排出する。
- ✓ 治具※を使い、吸込み管 + ホースを引き上げる
- ✓ 治具の先端に袋を取付け、吸込み管部分を収納する
- ✓ 新品の吸込み管 + ホースを治具にて取り付ける



1. 10 吸込み管交換工程（案）



1. 1. 1 周辺線量

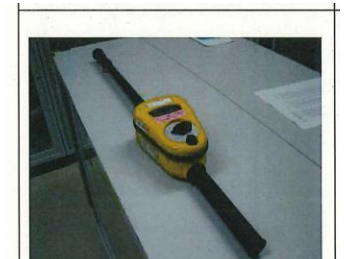
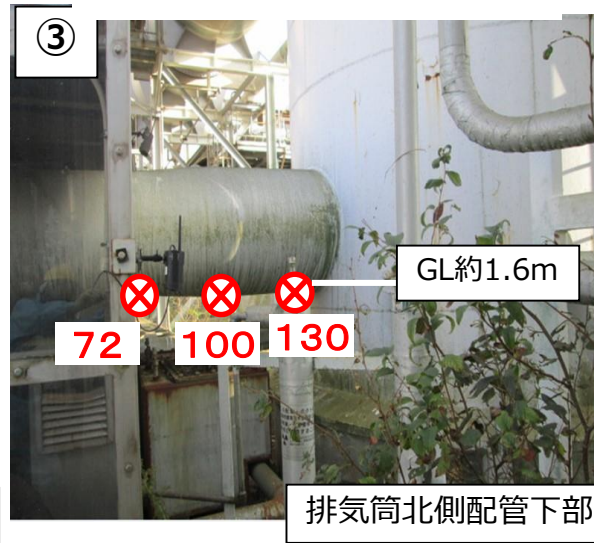
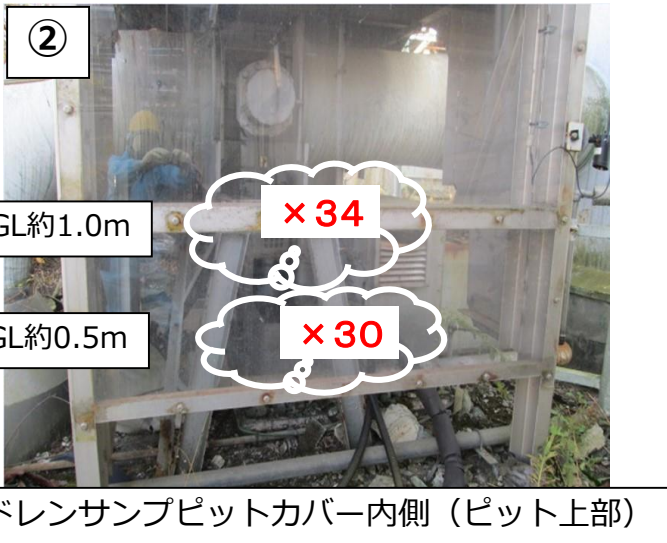


⊗ : 表面線量当量率[mSv/h]

× : 空間線量当量率[mSv/h]

2019.12.9測定

測定器
ホットスポットモニター
(テレテクター)



ドレンサンプピットカバー内部 (ピット上部) で30mSv/h以上の高い線量が確認された。
また排気筒北側の配管下部で100mSv/h以上の高い線量が確認された。

1. 1 2 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ル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ル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。

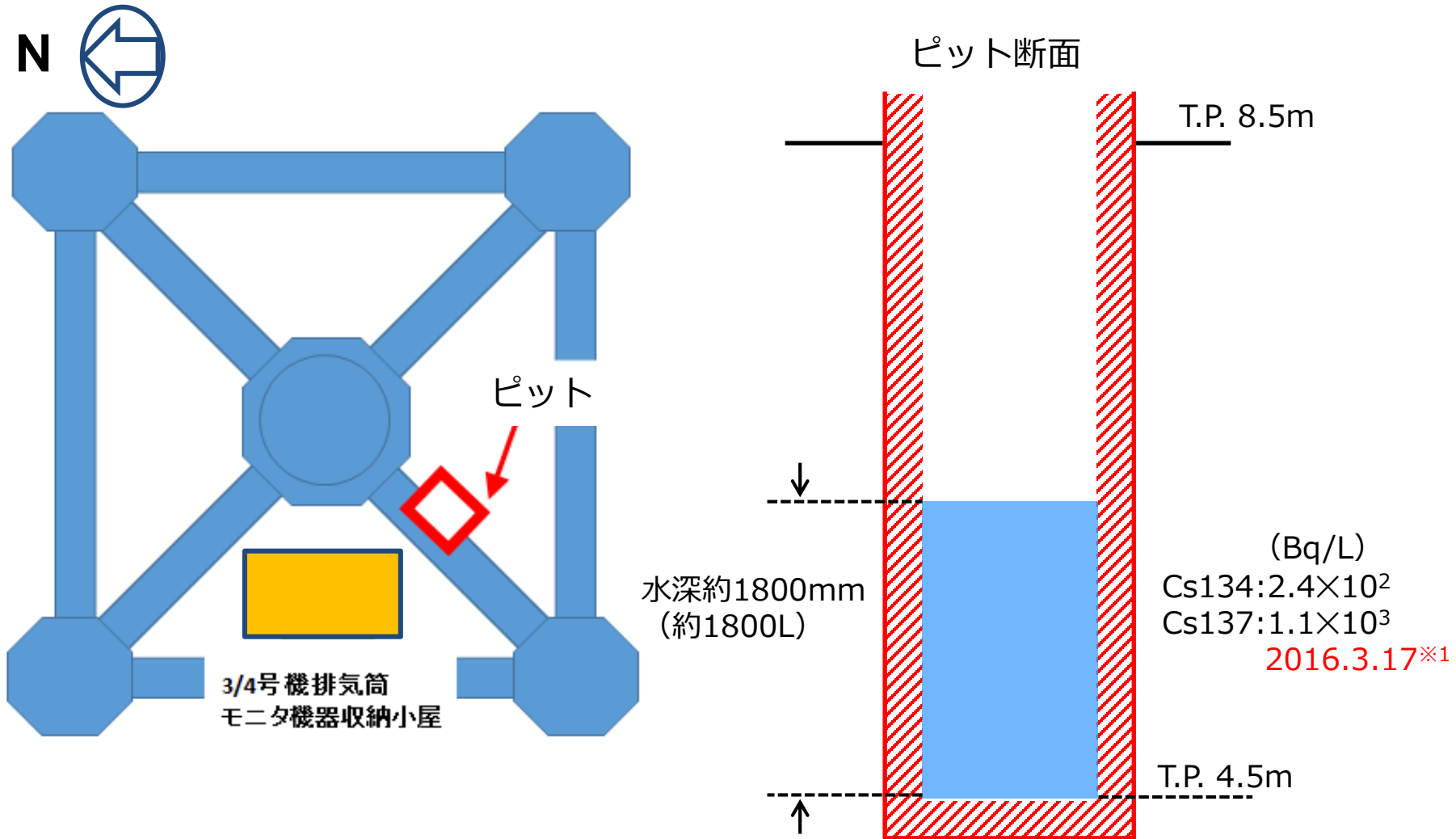
※1 K排水路の水の放射能濃度が $10^2 \sim 10^3 \text{Bq/L}$ （Cs-137）程度であることから、フォールアウトの影響より放射能濃度が高いものを対象とする。

【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号機排気筒ドレンサンプルピットの状況

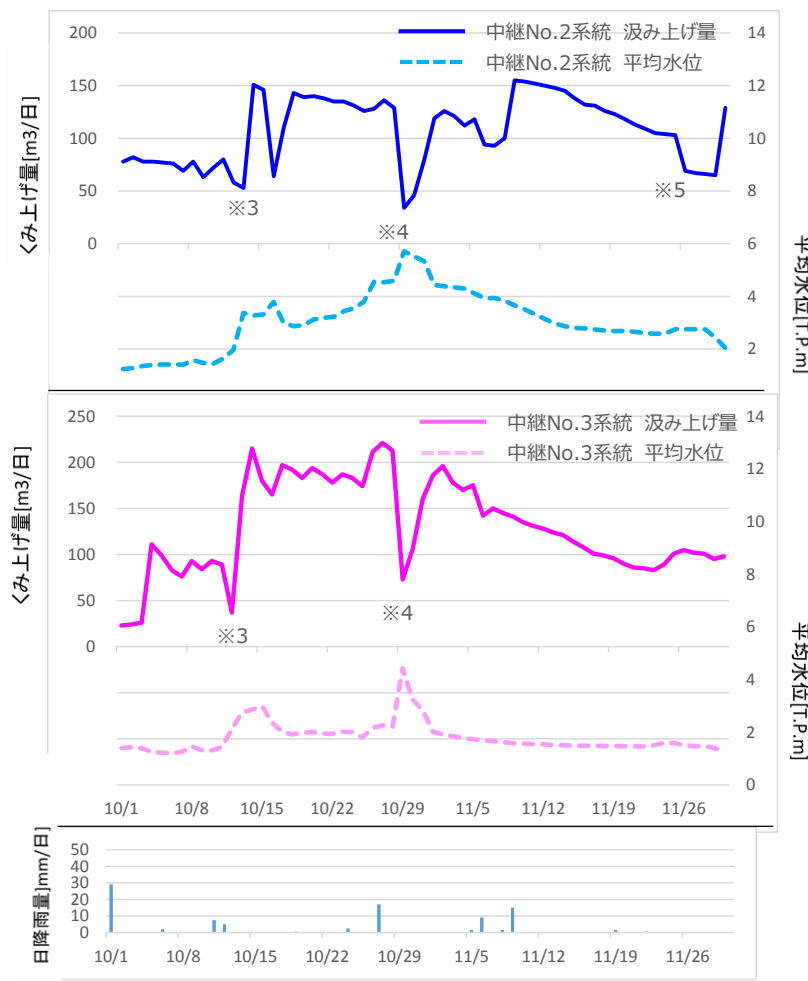
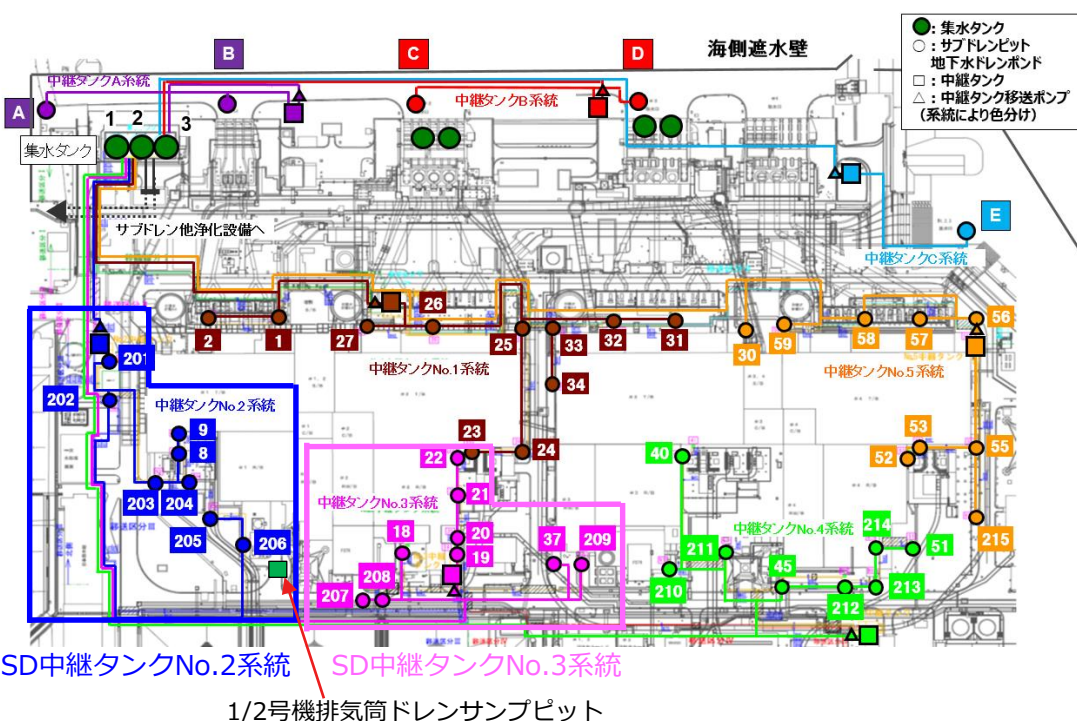


3, 4号機周辺での特異なデータはこれまで確認されていない。

※1 データ採取日の訂正 【誤】 2019.3.17 【正】 2016.3.17 (訂正日: 2020.1.20)

(参考) SD中継タンクNo.2・3くみ上げ量と平均水位

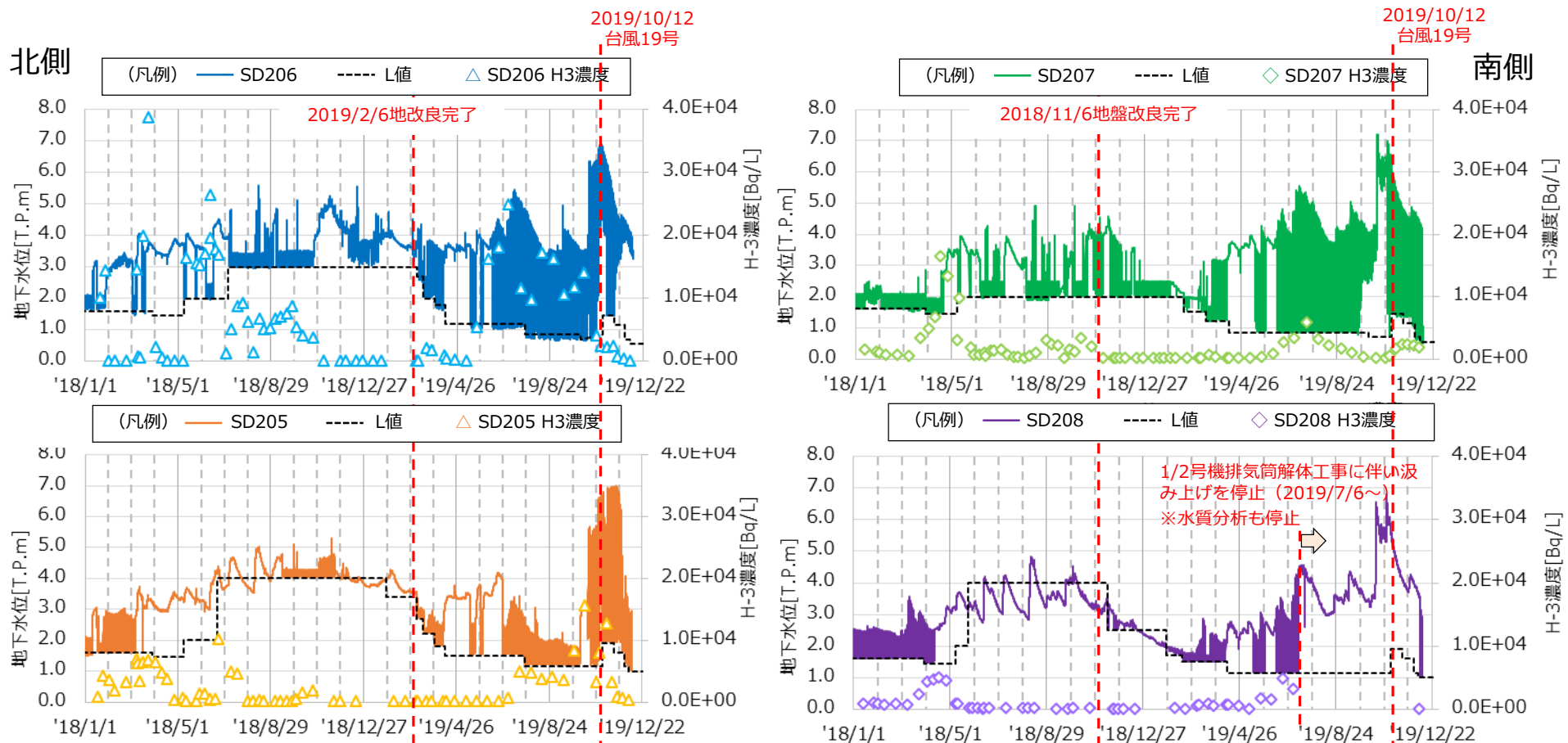
➤ 1/2号機排気筒周辺のサブドレンのくみ上げ量は、降雨による増加、汲み上げ水位の変更などの変動は確認されるが12月初旬の時点で台風前のくみ上げ量、水位相当まで戻っている。



※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

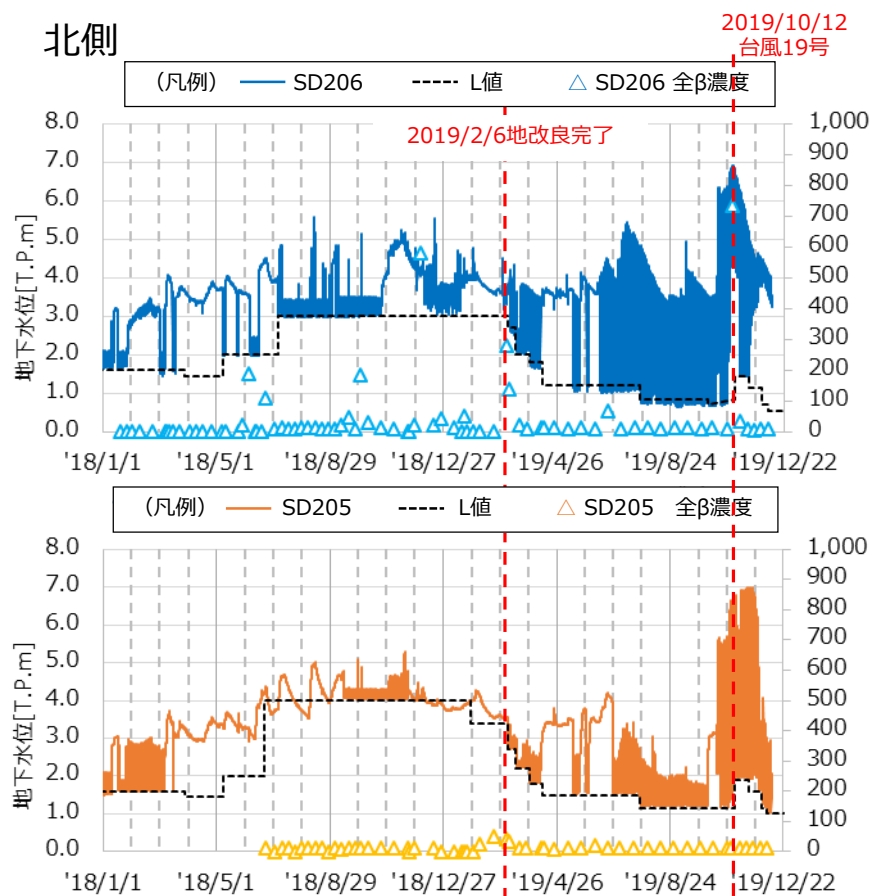
- 地盤改良が完了以降は、サブドレンの水位を段階的に低下させており、台風19号に備えて一時的に設定水位を上げて運用していたが、現時点の設定水位はSD205,208を除き周辺サブドレンと同等である。
- 特に地盤改良内側にあるSD206においては、水位低下に伴うH-3濃度の上昇が確認されているが、SD207では顕著なH-3濃度の上昇は確認されていない。
- 地盤改良外側のSD205,208では若干のH-3濃度の上昇が確認されているが、集水タンクのH-3濃度は安定しており、運用できている。
- なお、10月の大雨時において、H-3濃度に殆ど変動は認められていない。



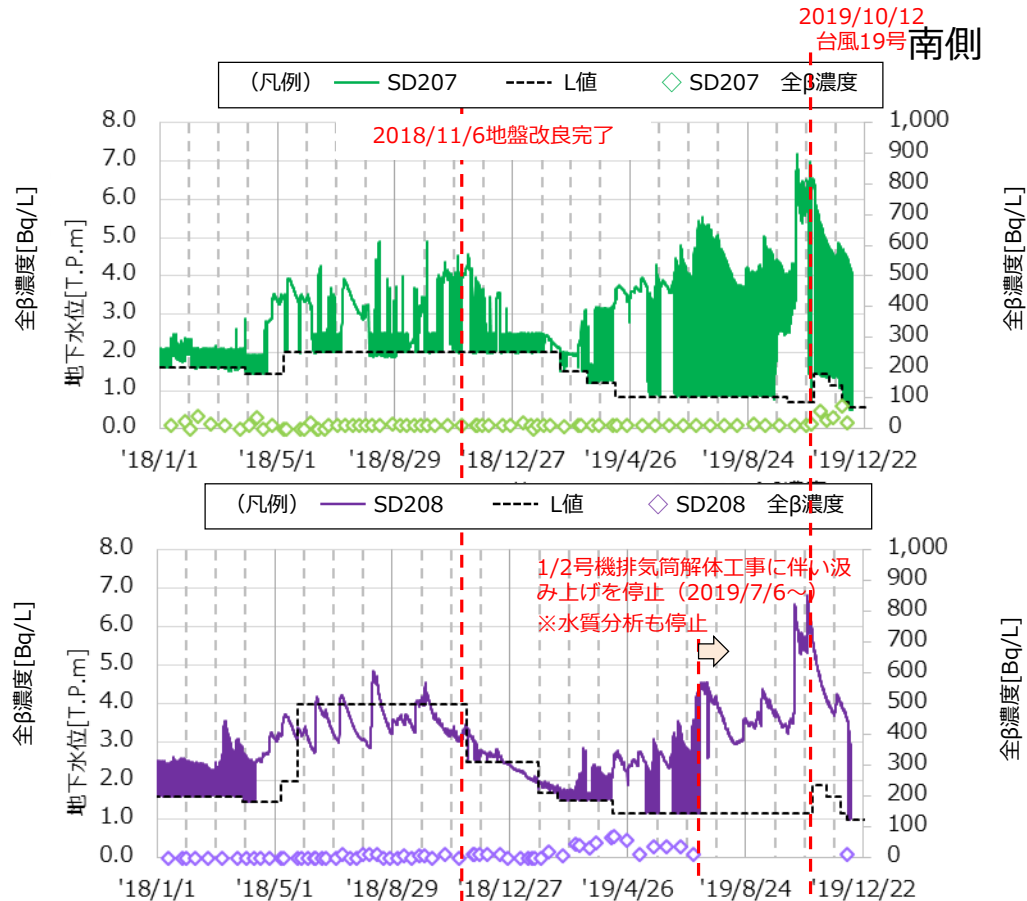
(参考) 全β濃度と地下水位の経時変化

- 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。

北側



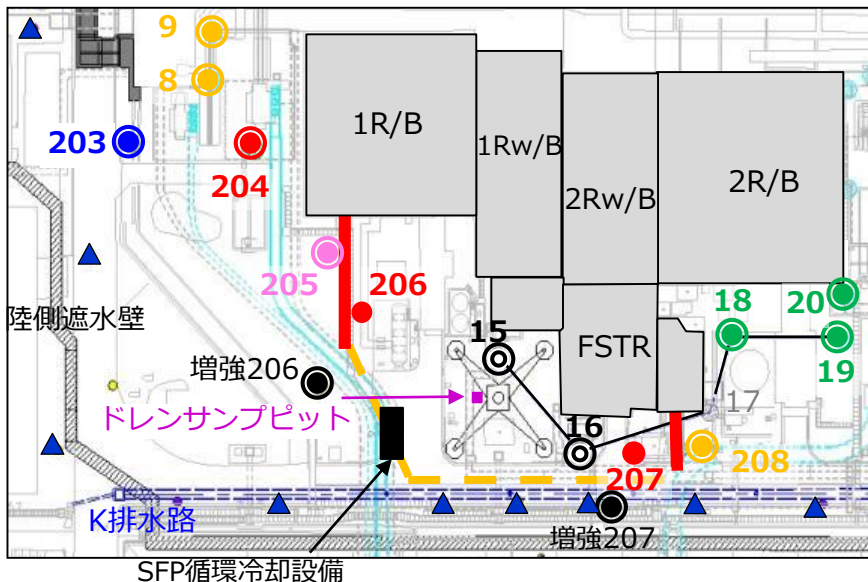
南側



(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号機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)



※増強206,207についてはピット切り替え前

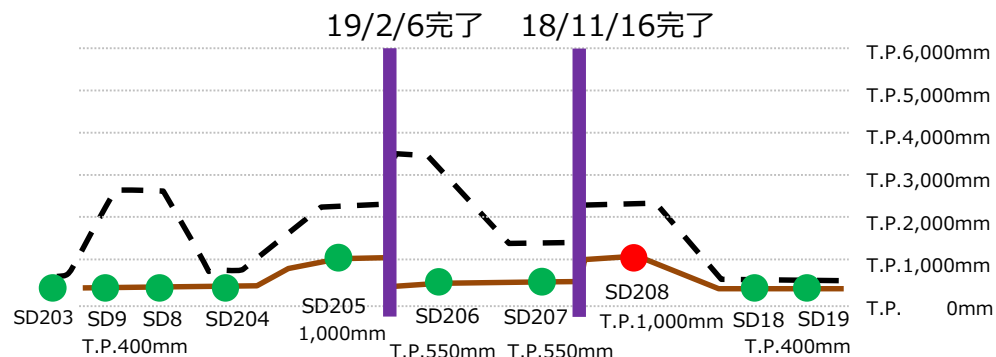
トリチウム濃度 [Bq/L] (告示濃度限度 $6.0 \times 10^4 \text{Bq/L}$)

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

【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

4号機復水貯蔵タンクの水位低下について

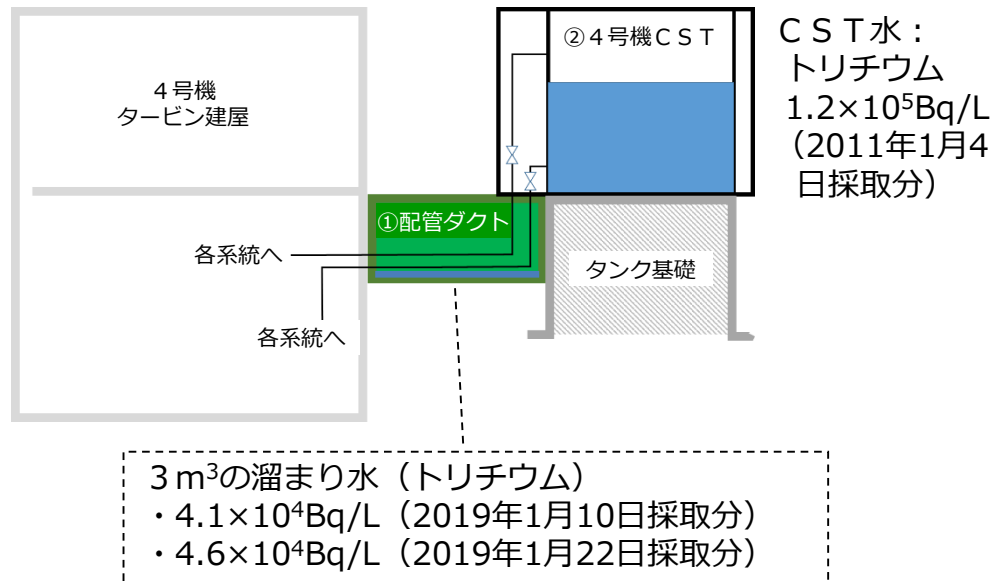
- 4号機復水貯蔵タンク（C S T）の水位*が低下傾向（80.5%→67.7%）にあることを、2019年1月18日に確認した。（2016年11月頃から徐々に低下傾向を示しており、1月18日時点で低下量は約300m³）
 - * 4号機C S Tに保管している水は、震災以前のプラント内で使用した水であり、原子炉水等に存在するトリチウムが 1.2×10^5 Bq/L程度（他核種は検出限界値未満）含まれている。
- 低下傾向にあることを確認した経緯は、以下のとおり。
 - 2019年1月10日にトレンチ等の溜まり水点検を行ったところ、4号機タービン建屋海側にある配管ダクト内に約3m³の溜まり水があることを確認した。（当該配管ダクトについては、2017年11月に約5m³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や配管からの漏れ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号機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

2. 1 経緯

- 6号機残留熱除去系(以下,RHR系)ポンプ (B) 圧力抑制室吸込弁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。
- 設備所管GMはRHR系は、経済産業省告示3 2 7号に定める「安全上重要な機器等」に該当すると認識はあったものの、
 - ・ 6号機は原子炉内に燃料がなく、原子炉への注水機能の要求がないこと
 - ・ R H Rの使用済燃料プール水の冷却運転は当該電動弁を「全閉状態」で使用するため運転は可能であること
 - ・ 現状の6号機の状態では、実施計画における運転上の制限に要求がないことに加え、RHR系の機能の一つである「燃料プール水の補給機能」を満足しないことの認識が足りていなかったことから、安全上重要な機器等の故障とは考えず、機器の故障と判断し不適合処理を行うこととした。
- 本事象の不適合処理票を確認していたパフォーマンス向上会議※1事務局が、当該電動弁のハンドホイールシャフトの折損は「安全上重要な機器等」の故障に該当する可能性があること考え、設備所管Gの担当者にその旨を相談した。
- その後、本社を含めたトラブル調査検討会※2において、事実確認をした結果、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「安全上重要な機器等の点検を行った場合において、発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき。」に該当すると判断した。

※1：不適合の管理方針を公正な立場で決定するとともに不適合処置、是正処置及び予防処置を確実に実施するために指導助言を行う会議体をいう。

※2：福島第一原子力発電所で発生したトラブル等に対する対応方法、原因調査及び対策立案について、発電所大での検討が必要と判断された場合に設置する会議体をいう。

2. 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

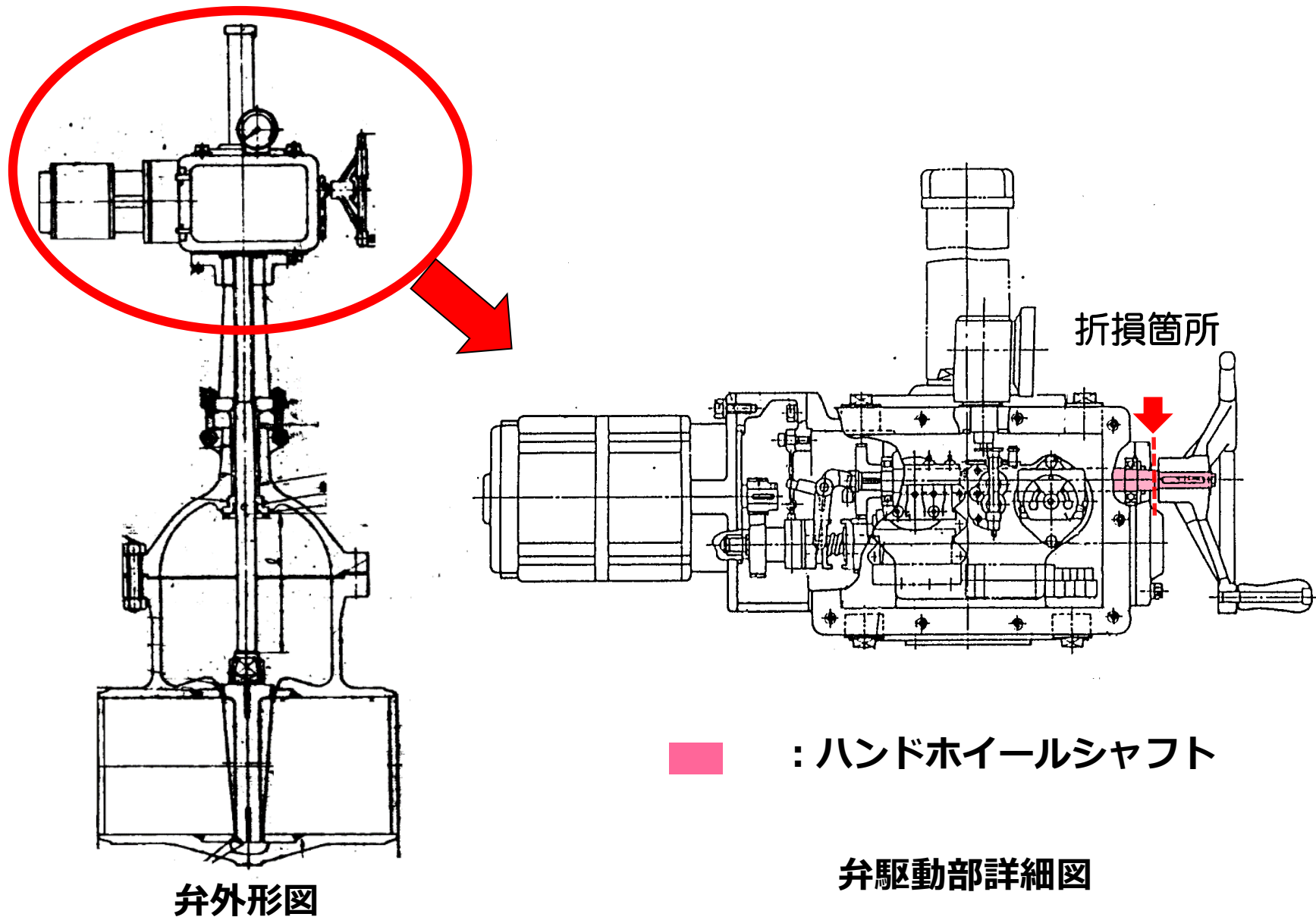
炉内に燃料がないことから，原子炉への注水機能の要求がない。また，燃料プールの冷却が可能であるため，シャフト折損事象の不適合にて対応を行うこととした。

11月25日11時頃：パフォーマンス向上会議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
あるのではないかと確認を受けた。

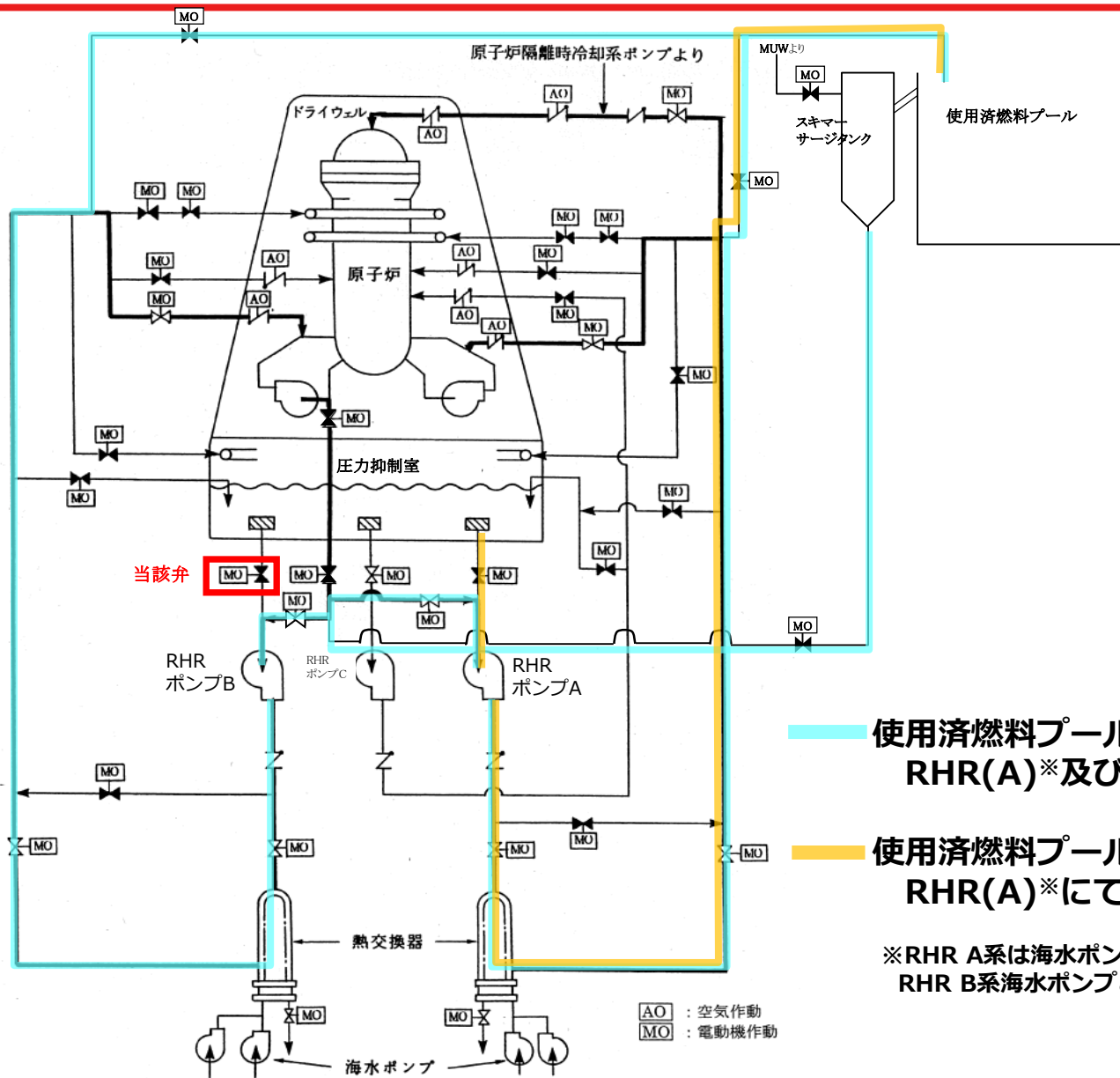
11月25日17時30分：トラブル調査検討会において，関係各所と情報共有

11月26日15時00分：事故故障報告対象と判断

2. 3 折損箇所詳細



2. 4 系統概要図



使用済燃料プールの冷却
RHR(A)*及び(B)にて冷却が可能

使用済燃料プールへの補給
RHR(A)*にて補給が可能

*RHR A系は海水ポンプが点検中のため、運転にはRHR B系海水ポンプとのタイラインを使用する。

2. 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。