

1～4号機各建屋における露出エリアの今後の扱いについて

2020年2月5日



東京電力ホールディングス株式会社

・背景

- 1～4号機各建屋には複数の水位計が設置されている。
- 建屋滞留水の水位低下に伴い、床面レベルが高いエリアに設置された水位計は順次露出している状況。
- 露出した水位計は、高線量環境下においてドリフト（見かけ上の指示値が変動）する傾向が確認されている。このため2018年10月1日に、水位が形成されていないにも関わらず指示値が上昇したことにより、サブドレン水位との見かけ上の水位指示値の差が規定値を下回り、「3号機T/B北西エリア露出水位計（3-T2-1）指示上昇によるLCO判断ならびに取り下げ」を宣言する事象が発生。
- 一方で、当時は降雨時にも実水位が形成された経験がなかったことから、再発防止対策として、2018年12月以降、露出水位計を監視対象外（サブドレンとの水位差監視を除外し、露出水位計指示値も記録しない）としていた。
- このような状況で、以下の事象が発生した。
 - 2019年10月25日の大雨時に露出水位計のうち3箇所の指示値が上昇した。現場確認の結果、2箇所で実際に水位が確認され、サブドレン水位比較にて水位差小となったことから、実施計画（保安）第1編第26条についてLCO逸脱を判断した。
 - 2020年1月29日の大雨時に露出水位計のうち1箇所の指示値が上昇した。現場確認の結果、実際に水位が確認され、サブドレン水位比較にて水位差小となったことから、実施計画（保安）第1編第26条についてLCO逸脱を判断した。
- これを受けて、今後の再発防止ならびに、安定的なサブドレン稼働のため、水位計が露出したエリア（以降、露出エリアという）の扱いを変更する必要性が生じた。

・今後の扱い

- 1～4号機各建屋の露出エリアにおける水位の上昇は、滞留水ではなく雨水の流入であると判断したことから、「排水完了エリア」として定義し適切な頻度で水位監視を行い、雨水の流入が確認され、水位が確認された場合は、速やかに排水する。これに伴い、暫定対策として実施していた、降雨予測時に、あらかじめ、サブドレンの水位設定値をT.P.1300とする運用は終了する。
※台風などの大雨対策として、サブドレンの水位設定値を上昇させる運用には変更無し

・問題点

- 露出以前に滞留水移送ポンプ設置エリアと連動して水位低下していたこと、ならびに、露出直後の降雨においても、水位が形成されなかったことから、露出エリアについては、雨水・地下水が流入したとしても、滞留水移送ポンプ設置エリアに遅滞なく排水され、水位は形成されないと想定していた。
 - 水位が形成されないとして、露出エリアを監視・管理の対象外としていた。

・対策

- 今回の事象から、大雨時には、露出エリアにおいても、流入した雨水・地下水により、一時的に水位が形成されることが、新たに判明した。
 - 露出エリアは、監視・管理が必要。
- 一方で、露出エリアの滞留水は排水完了している。また、現状も建屋に貯留する滞留水は、当該エリアの床面より十分低く管理されており、今後は更に水位を低下させる予定である。よって、現在においても、露出エリアに建屋に貯留する滞留水が再度流入するリスクは低く、今後さらに低減されていく。
 - サブドレン水位との水位差比較（実施計画Ⅲ第1編第26条における管理）は、過剰な管理。

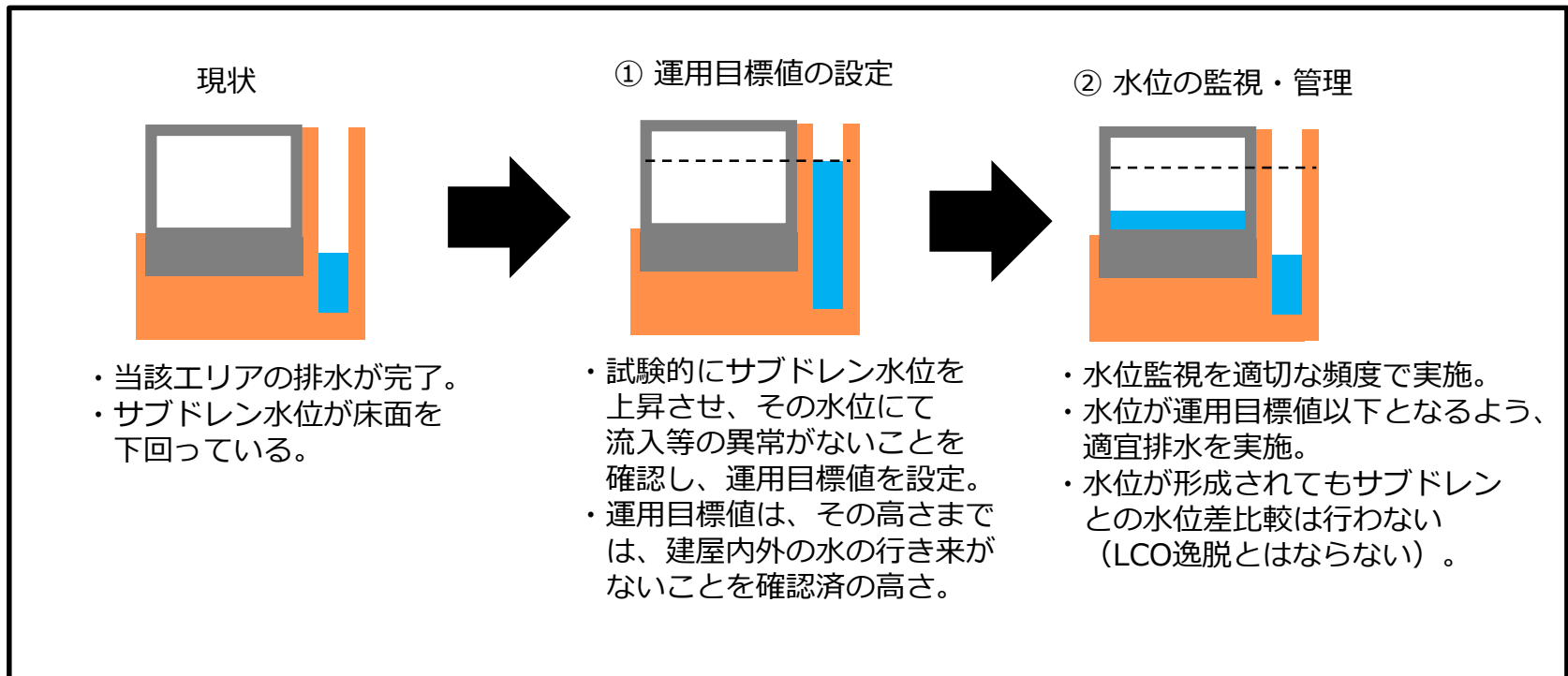
⇒上記を踏まえると、露出エリアは、実施計画に規定された排水完了エリアとして、管理することが望ましい。

3. 排水完了エリアにおける管理の概要

■ 排水完了エリア（実施計画Ⅲ第1編第11条に規定）の管理方法を以下に示す。

- ① 最初に、現場確認により、当該エリアにおける運用目標値を定める。
- ② 以降は、適切な頻度※で当該エリア水位を監視していく。また、水位が運用目標値以下となるよう、適宜排水を実施する。

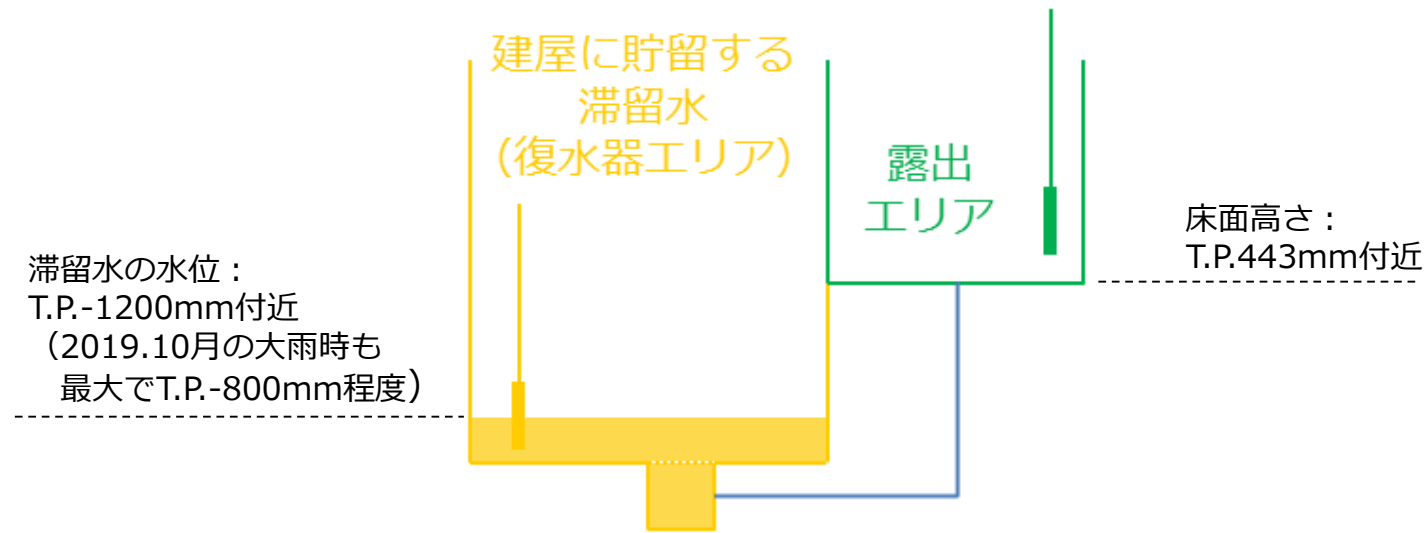
※適切な頻度： 1回/月または1回/週（水位上昇が確認された場合）、大雨警報後および大地震後



4-1. 露出エリアと建屋に貯留する滞留水の状況（2～4号機T/B） **TEPCO**

- 2～4号機T/B露出エリアは、すべて中間地下階（床面高さ：T.P.443mm付近）のエリアである。
- 一方、2～4号機T/Bの建屋に貯留する滞留水は、復水器エリアのみに存在しており、現状の水位はT.P.-1,200mm付近。また、2019.10月の大雨時も最高でT.P.-800mm程度までの上昇にとどまっている。
- 露出エリアの水は、ファンネル等を通じ、復水器エリアに排水されたと想定している。
 - 2～4号機T/Bの露出エリアから、建屋に貯留する滞留水エリアへの水の通り道があるものの、**建屋に貯留する滞留水水位が露出エリア床面高さを下回っていれば、建屋に貯留する滞留水が露出エリアに流入することはない。**

⇒ 当該の露出エリアについて、排水完了エリアとして管理を行う。

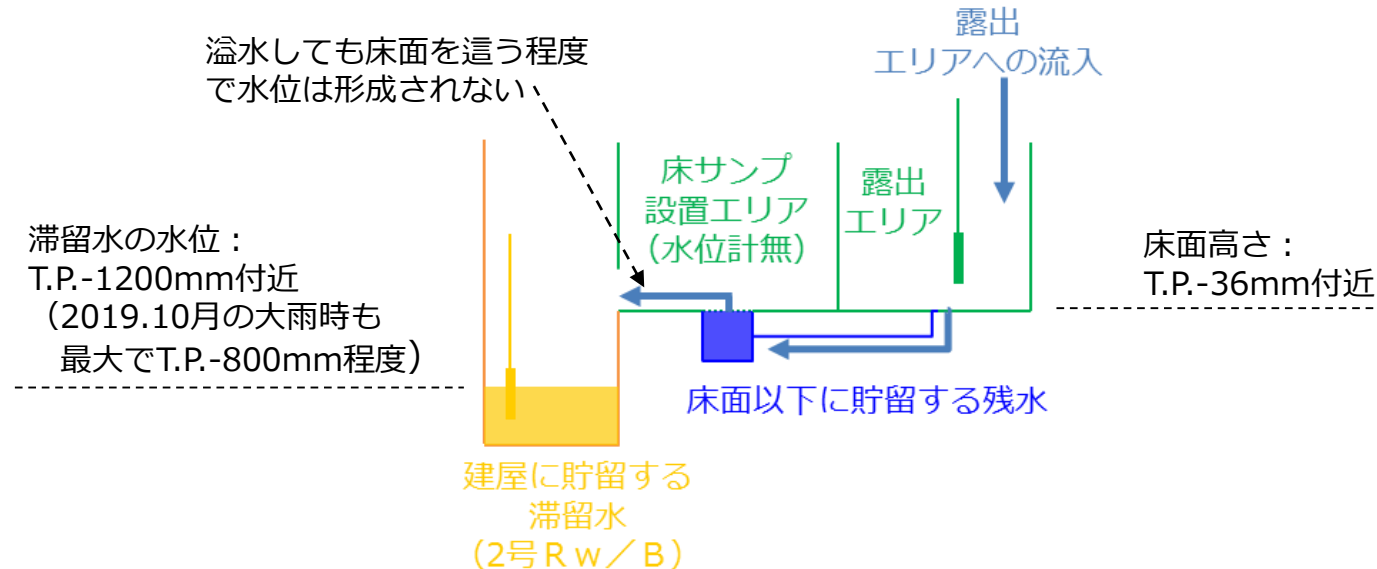


<2～4号機T/B露出エリア概略図>

4-2. 露出エリアと建屋に貯留する滞留水の状況（1号機Rw/B）

- 1号機Rw/B露出エリアは、床ファンネルにより、同建屋の床サンプに通じている。
- 露出エリアへ流入した雨水・地下水は、同建屋の床サンプを介して、2号機Rw/Bに排水されている。床サンプから一時的に溢水するものの、1号機Rw/B床サンプ設置エリアと2号機Rw/Bが、連絡口（開放扉）にて通じているため、床サンプから溢水した水は速やかに2号機Rw/Bへ排水される。よって、床サンプの溢水により、1号機Rw/B床サンプ設置エリアに、水位は形成されない。
- 現在の2号機Rw/B水位は、T.P.-1,200mm付近であり、1号機Rw/B床面高さ（T.P.-36mm付近）を下回っている。また、2019.10月の大雨時も最高でT.P.-800mm程度までの上昇にとどまっている。
 - 2号機Rw/B水位が1号機Rw/B床面高さを下回っていれば、建屋に貯留する滞留水が露出エリアに流入することはない。

⇒ 当該の露出エリアについて、排水完了エリアとして管理を行う。



<1号機Rw/B露出エリアの概略図>

5. まとめ

- 従来、露出エリアについては監視・管理の対象外としてきたが、降雨等による一時的な水位形成が確認されたことから、今後管理を行う。
- 一方で、当該エリアについては滞留水の排水が完了しており、再度滞留水が流入するリスクが低いことから、排水完了エリアとして管理する。その場合、降雨等により一時的に形成される水位を許容し、実施計画Ⅲ第1編第26条における管理（サブドレンとの水位差比較）は適用しない。
- 当該エリアの止水や排水ポンプ設置等の対策についても検討を進めて行く。
- なお、現状の実施計画記載の定義にて管理可能であり、実施計画変更は不要。

6. 今後の対応方針とスケジュール

今後の対応方針

- すべての露出エリア（15箇所）について、排水完了エリアとするために、水位測定を実施。
- 水位測定の結果をもって、排水完了エリアを判断し、運用を開始する。

スケジュール

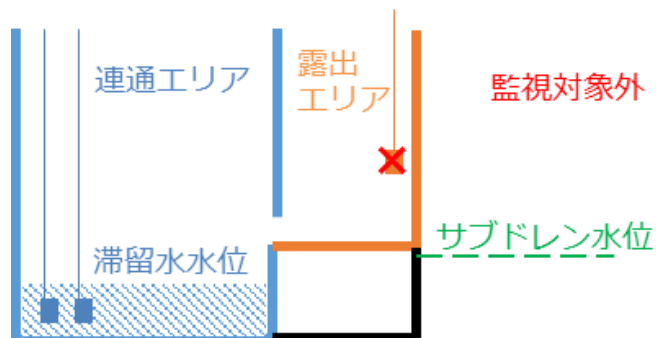
日時	2/3(月)	2/4(火)	2/5(水)	2/6(木)	2/7(金)
実施事項		<div data-bbox="600 558 1039 654"> <p>◎排水作業 ・15:46 排水完了(2-T4)</p> </div> <div data-bbox="627 694 1360 865"> <p>◎LCO復帰に向けた対応 ・16:04 実測にて(2-T4)排水完了確認 ・16:47 LCO復帰判断 ・16:55 サブドレン復旧(L値T.P.1400mm)</p> </div> <div data-bbox="707 1008 1329 1219"> <p>◎排水完了エリア設定のための対応 ・水位測定(15箇所×3日) ※万一水位が確認された場合には、 排水後に再度3日の水位測定を実施 (その場合は、以降の工程を見直し)</p> </div>			<div data-bbox="1392 1115 1891 1286"> <p>・排水完了エリア判断 ・サブドレン水位 設定値変更 (L値T.P.1,400→T.P.-150mm)</p> </div>

・現状の露出エリアの扱い

- 現状の露出エリアは、以下の下記の3つの条件を全て満たすことを確認したうえで、監視対象外としている。

露出エリアの監視対象外条件

- ① 当該エリアが、滞留水移送ポンプ設置エリア（連通エリア）と同様に、水位低下していること。
- ② 実測にて当該エリアの水抜き完了（床面露出またはエリア構造上の下限まで）が確認されていること。
- ③ 実測にて当該エリア水位計の露出が確認されていること。



露出エリアイメージ図

・露出エリアに水位が形成された推定原因

- 2019年10月12日の台風19号や10月25日の大雨に伴う、局所的な雨水・地下水の流入が連通する滞留水のあるエリアへの排水量を上回ったことにより、露出エリアの水位が上昇したと推定される。
- なお、事象発生時において、建屋に貯留する滞留水水位が露出エリアの床面高さを下回っていたことから、当該エリアへの滞留水流入の可能性はない。

- 排水完了エリアに貯留する残水については、実施計画Ⅲ第1編第11条に記載されている。
- 実施計画上、以下の2つの条件を満たせば、排水完了エリアに貯留する残水となる。
 - 条件①：建屋に貯留する滞留水と水位が連動していない
 - 条件②：当該エリア滞留水を排水可能限界レベルまで排水する
- 現在、判明している露出エリアについては、両方の条件を満足していると判断する。
 - 当該エリアとつながりのある建屋に貯留する滞留水の水位は、当該エリア床面高さより、十分低く管理されている（条件①を満足）
 - 実測にて当該エリアの水抜き完了を確認している（条件②を満足）

実施計画Ⅲ第1編11条 抜粋

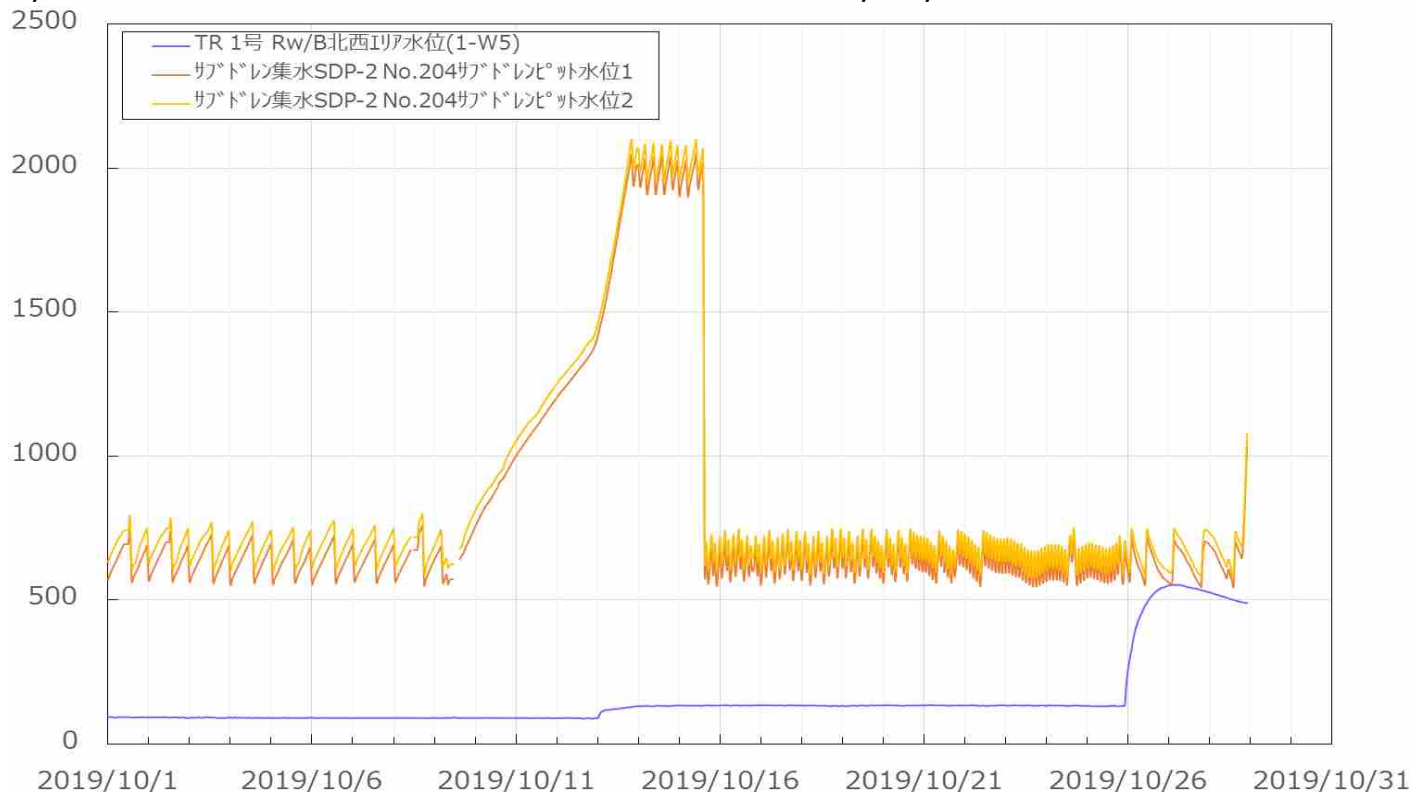
条件①

排水完了エリアに貯留する残水	本編において「排水完了エリアに貯留する残水」とは、 建屋に貯留する滞留水と水位が連動しておらず 、 滞留水を排水可能限界レベルまで排水した と水処理計画GMが判断 ^{※4} したエリアの滞留水をいう。
----------------	---

条件②

参考 露出水位計の指示値上昇について【2019/10のLCO逸脱事象】 **TEPCO**

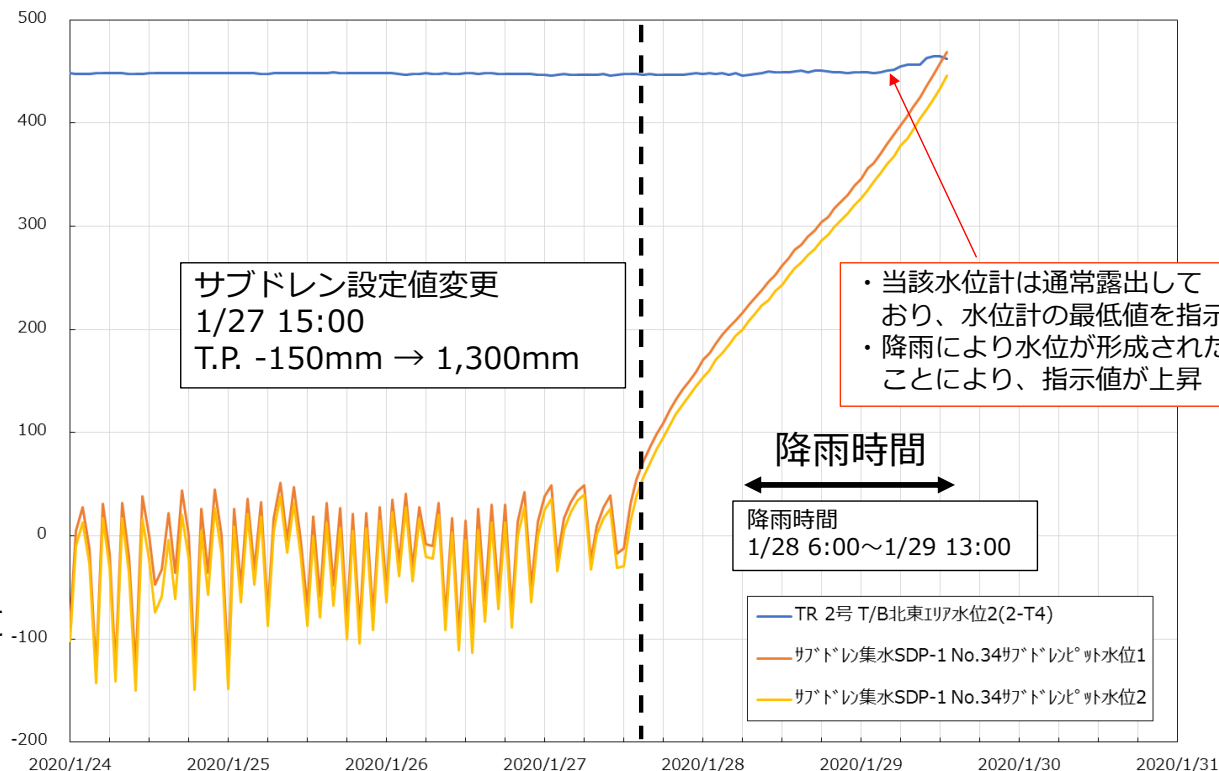
- 2019/10/25の大雨時における建屋流入量実績を評価するため、2019/10/28に各エリアの水位トレンドを確認していたところ、1号機Rw/B北西エリア水位計（1-W5）の指示が、上昇をしていることを確認。（下表、青線）
- 当該建屋の比較対象サブドレン水位との水位差が400mm以下であることを確認したことから、実施計画第Ⅲ章第26条の運転上の制限（LCO）を満足できないと判断し、2019/10/28 19:23 LCO逸脱を判断。
- なお、当該水位計は、2018/9以降、露出水位計と判断したことから、監視対象外（運用停止）とし、警報回路も除外していた。
- その後、類似の水位計についても水位トレンドを確認したところ、2か所の水位計（1-W8、2-T4）で2019/10/25の大雨時に同様な事象が確認された。（2019/10/29 16:15 LCO逸脱を判断）



- 2020/1/28～29の降雨の影響を確認するため、建屋各エリアの水位トレンドを確認していたところ、2号機T/B北東エリア水位計（2-T4）の指示値が上昇していることを確認。
- 同時に、当該建屋の比較対象サブドレン水位を確認したところ、水位差小となっている可能性があることから、現場にて当該エリアの水位を実測した。実測結果はT.P.608mm、最も低いサブドレン水位はT.P.443mmであり、水位差が確保できていないことから、実施計画第Ⅲ章第26条の運転上の制限（LCO）を満足できないと判断し、13:29 LCO逸脱を判断。

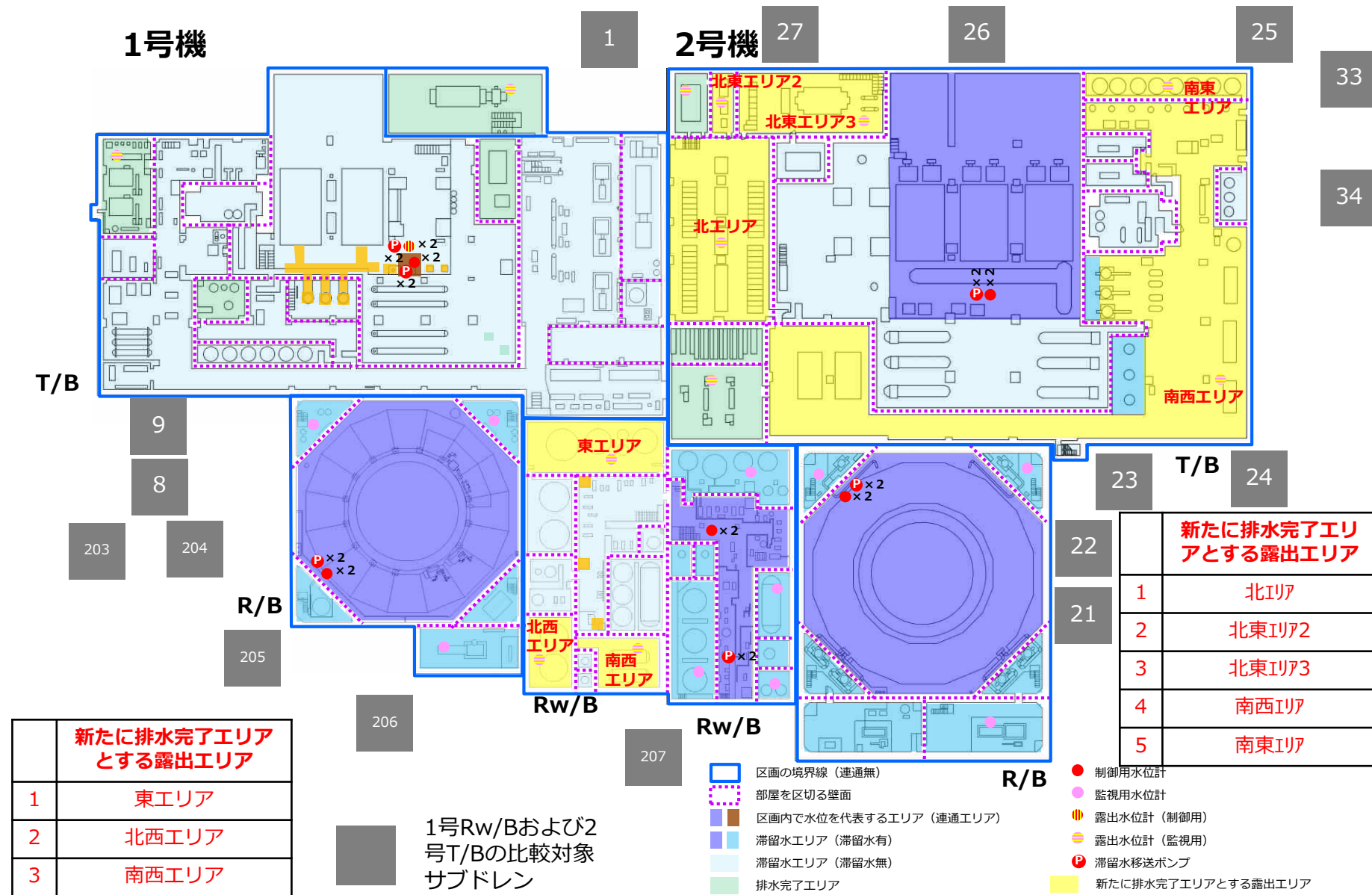
- 当該エリアの水位トレンドをさかのぼって確認したところ、1/29 5:30より水位が上昇していることを確認。5:30時点の周辺サブドレン水位を確認したところ、9か所のサブドレン水位が水位差小にてLCOを満足していないことを確認。

- 当該エリアについては、2019年10月の大雨時に水位が形成されたことによりLCO逸脱を宣言したエリアであり、今回1/28～29の降雨予報を踏まえ、前日の1/27に周辺サブドレン水位設定をT.P.-150mm→T.P.1300mmに変更していたが、サブドレン水位上昇が緩やかであったため、当該エリアに水位形成された際にサブドレン水位差小に至った。

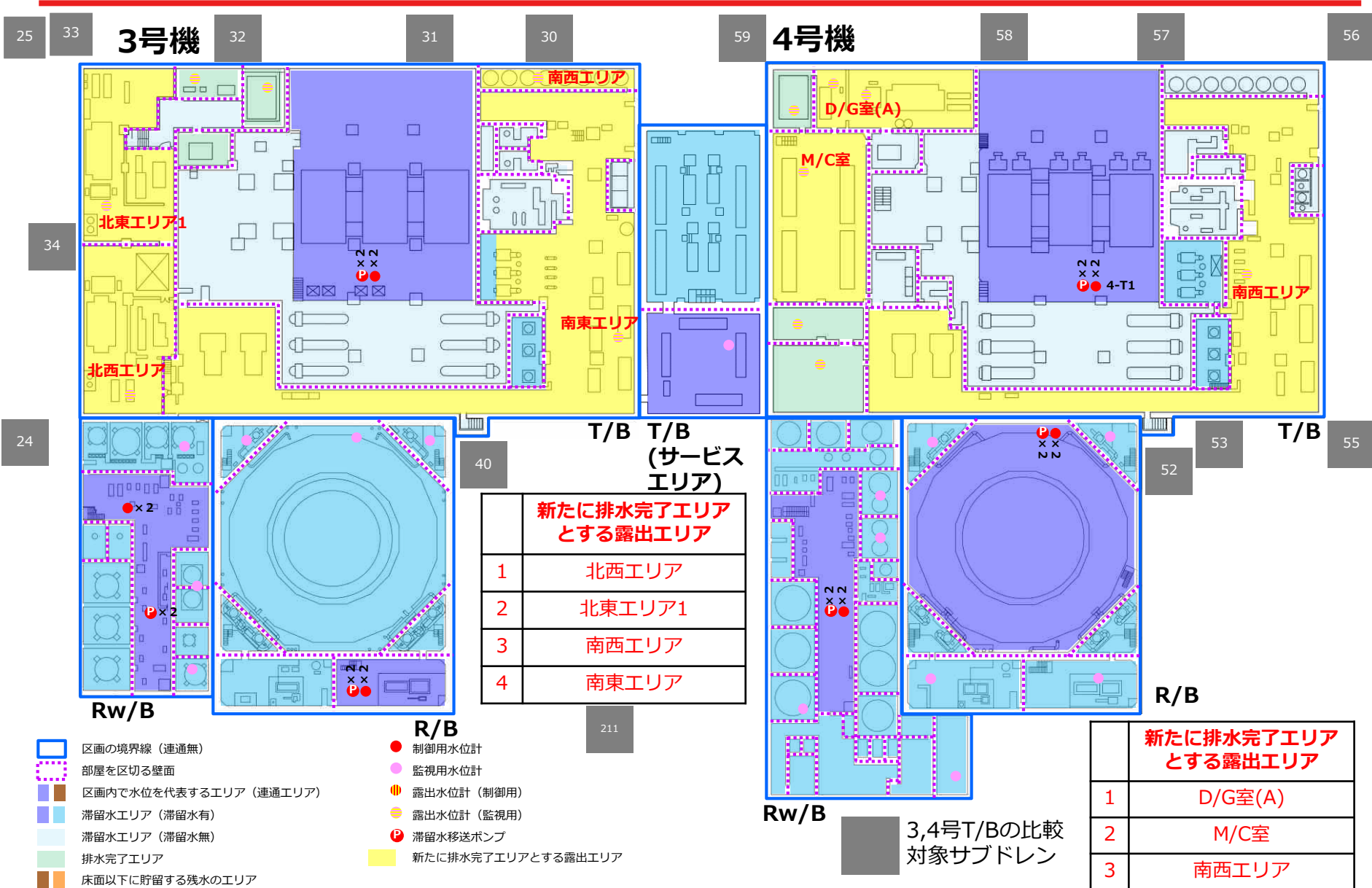


※2号機T/Bの建屋に貯留する滞留水エリア（復水器エリア）の水位は1/28～29の降雨期間中もT.P.-1200程度でほぼ一定で制御

参考 建屋の区画とポンプ・水位計の設置箇所（1・2号機）



参考 建屋の区画とポンプ・水位計の設置箇所（3・4号機）



新たに排水完了エリアとする露出エリア

1	北西エリア
2	北東エリア1
3	南西エリア
4	南東エリア

新たに排水完了エリアとする露出エリア

1	D/G室(A)
2	M/C室
3	南西エリア

- 区画の境界線（連通無）
- 部屋を区切る壁面
- 区画内で水位を代表するエリア（連通エリア）
- 滞留水エリア（滞留水有）
- 滞留水エリア（滞留水無）
- 排水完了エリア
- 床面以下に貯留する残水のエリア

- 制御用水位計
- 監視用水位計
- 露出水位計（制御用）
- 露出水位計（監視用）
- ⊕ 滞留水移送ポンプ
- 新たに排水完了エリアとする露出エリア

Rw/B 3,4号T/Bの比較対象サブドレン