

1～4号機各建屋における露出エリアの今後の扱い

2019年12月12日

TEPCO

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、滞留水移送ポンプ制御と滞留水状況(設置エリア水位ならびに局所的な水の滞留)の監視のため、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である。
- 露出水位計の扱いが不明確であったため、2018年10月1日に「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」事象が発生した。再発防止対策として、2018年12月以降、露出水位計は監視対象外(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、2019年10月25日の大雨時における、露出水位計うち、3箇所の指示値が上昇した。現場確認の結果、水位計指示値が上昇した3箇所のうち、2箇所で水位が確認されたことから、実施計画(保安)第1編第26条についてLCO逸脱を判断した。今後、再発防止ならびに、安定的なサブドレン(SD)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

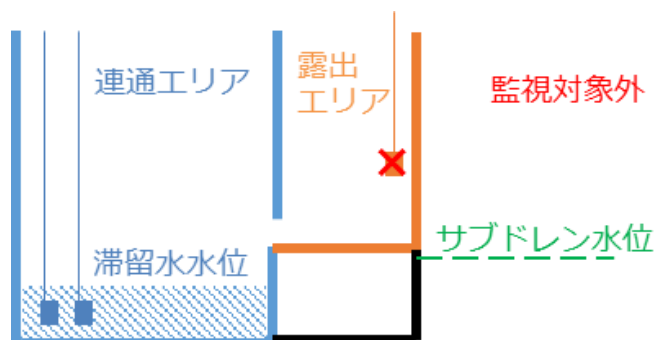
- 1～4号機各建屋の露出エリアは、水位が形成されないことを前提として、監視対象外としていたが、本事象を受け、今後は、**排水完了エリアとして管理していく。**

・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、当該滞留水流入の可能性はない。

・問題点

- 露出以前に連通エリアと同様に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、連通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ことから、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、台風等の豪雨時には、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。
- 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、滞留水処理完了に向け、今後、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。
 - 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ものの、流入した雨水・地下水による一時的な水位形成があることから、露出エリアは、監視対象外ではなく、排水完了エリアとして管理する。

4. 排水完了エリアに貯留する残水に関する実施計画上の記載

- 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、実測にて当該エリアの水抜き完了を確認していることから、少なくとも条件②を満足していると考える。
- 次項より、各露出エリアにおける条件①の成立性について、説明する。

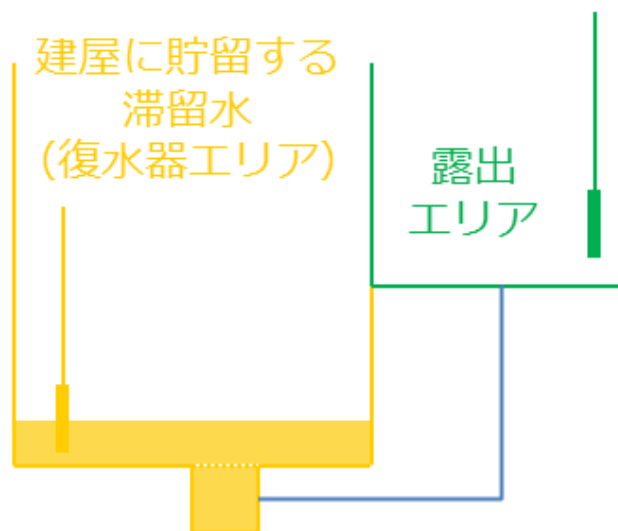
実施計画Ⅲ第1編11条 抜粋

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、 <u>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</u> と水処理計画GMが判断 ^{*4} したエリアの滞留水をいう。
----------------	--

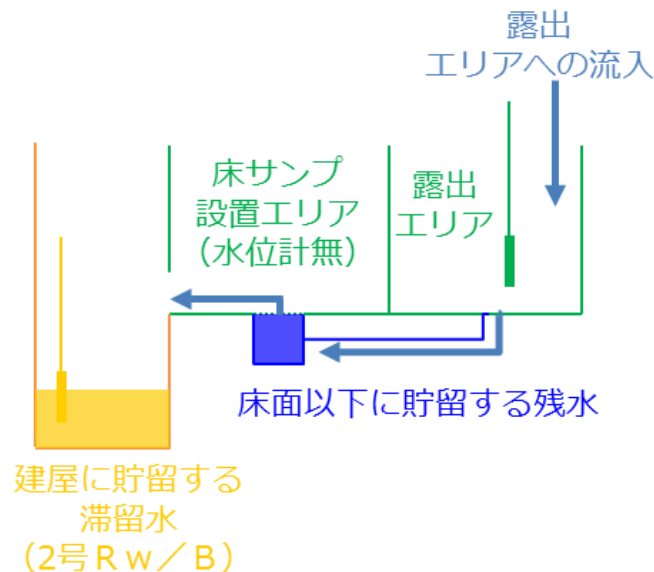
条件②

- 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」について、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付近である。
- 露出エリアの水は、ファンネル等を通じ、復水器エリア（「建屋に貯留する滞留水」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と考える。
 - よって、2～4号機T/B露出エリアは、「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る場合に限り、「建屋に貯留する滞留水」と水位が連動していないと判断できる。

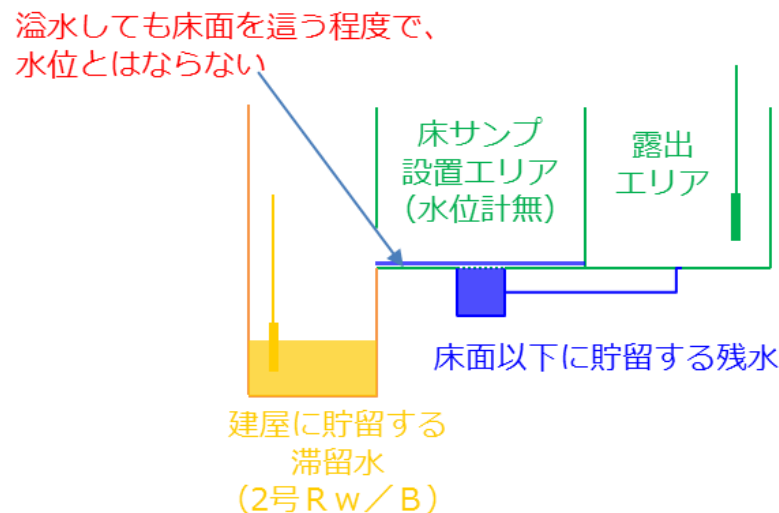


<2～4号機T/B露出エリア概略図>

- 1号機R w / 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R w / Bに排水されていると考える。床サンプから一時的に溢水するものの、1号機R w / B床サンプ設置エリアと2号機R w / Bが、連絡口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R w / Bへ排水されている。よって、床サンプの溢水により、1号機R w / 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R w / B水位は、T.P.-1,200mm付近であり、1号機R w / B床面高さ（T.P.-36mm付近）を下回っている。
 - 2号機R w / B水位が1号機R w / B床面高さを下回っていれば、1号機R w / Bには、「建屋に貯留する滞留水」は存在しないため、その場合に限り「建屋に貯留する滞留水」と水位が連動していないと判断できる。

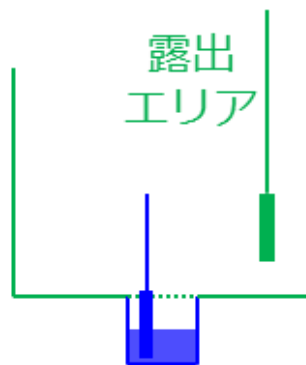


< 1号機R w / B 露出エリアにおける流入水の流れ >



< 1号機R w / B 床サンプ設置エリアの状況 >

- 1号機T/B水位は、基本的に復水器エリアの床サンプ内で管理している。よって、床サンプから溢水しない限り、1号機T/Bには「建屋に貯留する滞留水」は存在せず、「床面以下に貯留する残水」として管理している。
- 1号機T/B露出エリアは、床サンプの真上にある復水器エリアの1か所のみである。
 - 床サンプ内で管理されている場合、1号機T/Bに「建屋に貯留する滞留水」が存在しないため、その場合に限り、露出エリアは「建屋に貯留する滞留水」と水位が連動していない、と判断できる。

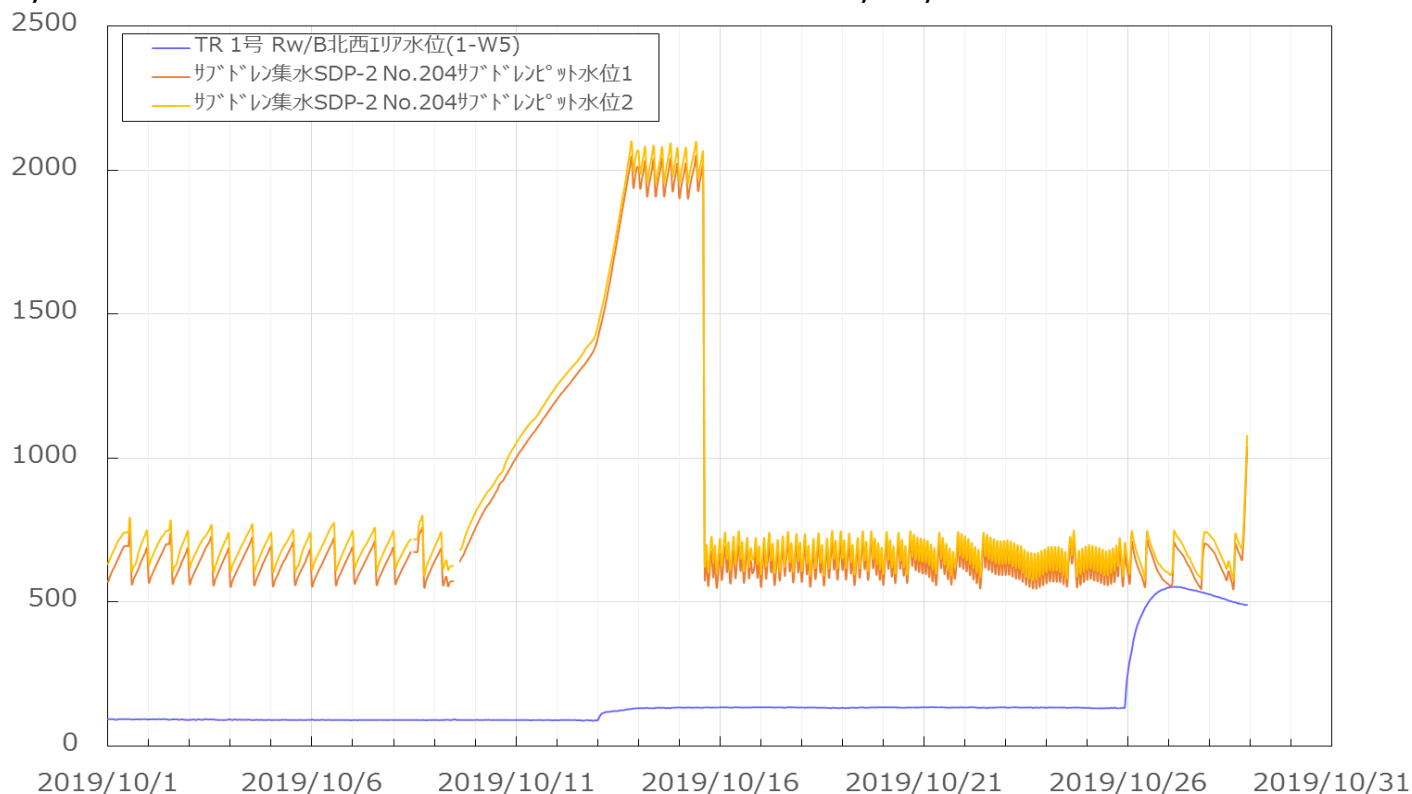


床面以下に貯留する残水

<1号機T/B露出エリア概略図>

- 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ものの、流入した雨水・地下水による一時的な水位形成があることから、露出エリアは、監視対象外ではなく、排水完了エリアとして管理する。
- また、各露出エリアは、現状の実施計画に記載されている排水完了エリアの条件を満たすことから、排水完了エリアと定義できる。
- 上記の対応について、社内で合意でき次第、LCO逸脱事象となった3箇所（1号機Rw/B北西エリア、南西エリア、2号機T/B北東エリア2）を、排水完了エリアとする。以降、その他の露出エリアについても、排水完了エリアとしての運用を順次開始する方針。

- 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）



2018年10月1日、3号機タービン建屋北西エリア（露出エリア）にて再冠水目安とする値（TP650mm）に水位が達したとする「TR 3号 T/B北西エリア水位(3-T2-1)」警報が発生した。

警報発生後に当該エリアと連通している復水器エリアの水位を確認したが、水位上昇等の変化はなかった。

このため、当該エリアに設置してある水位計（露出水位計）の不具合の可能性が高いと考えたが、実際に水位が上昇した可能性も否定できないとし、実施計画（保安）第1編第26条についてLCO逸脱と判断した。

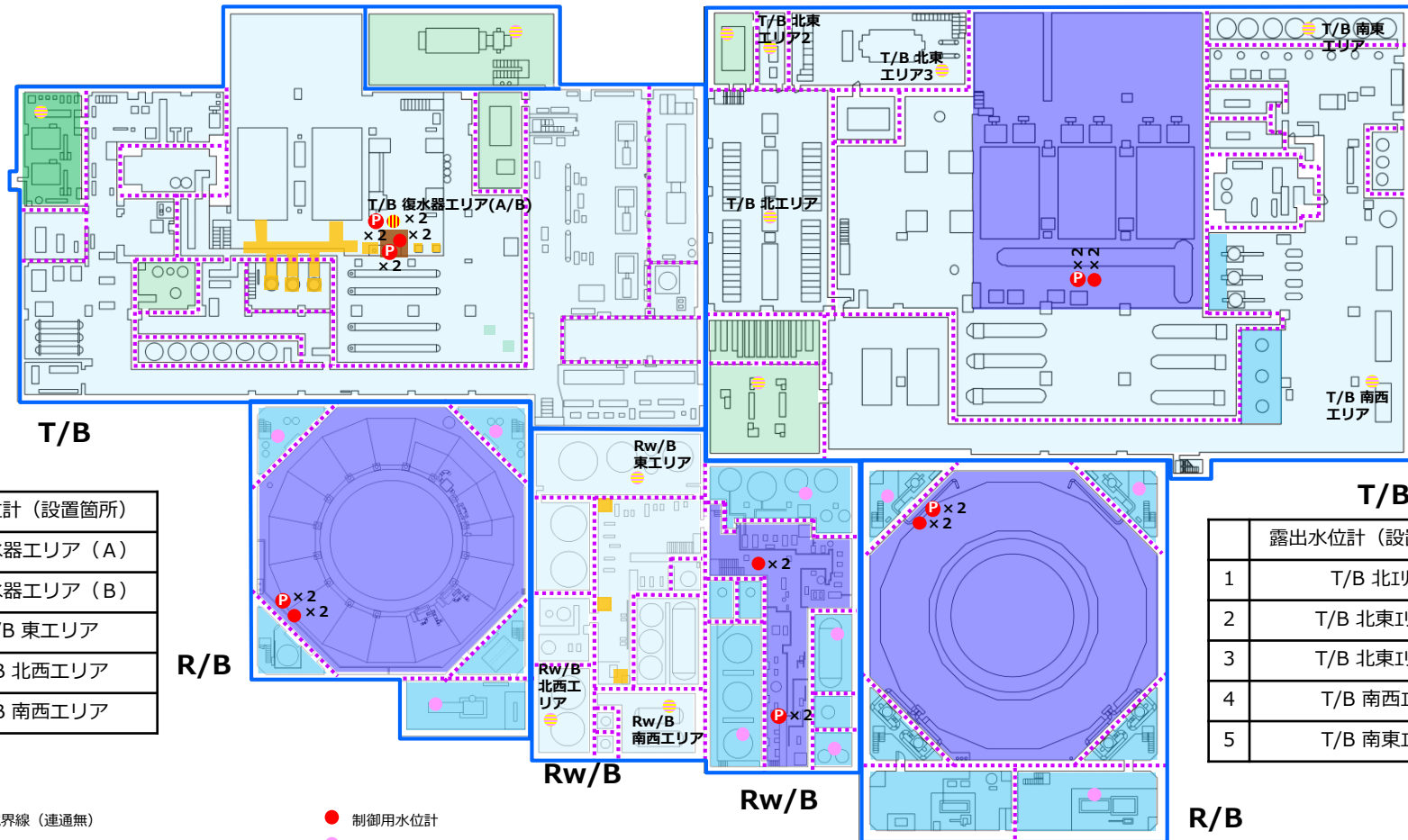
その後、当該エリアについて水位実測を行った結果、水がないことが確認されたことから、実施計画（保安）第1編第26条についてLCO逸脱の取り下げを行った。



参考 建屋の区画とポンプ・水位計の設置箇所（1・2号機）

1号機

2号機

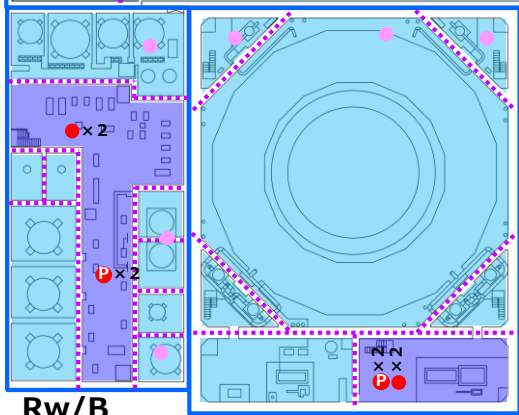
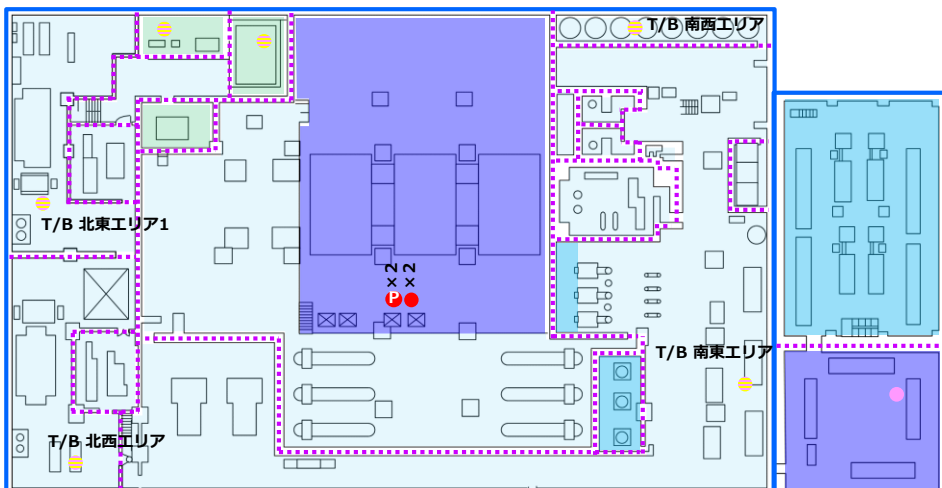


	露出水位計（設置箇所）
1	T/B 復水器エリア（A）
2	T/B 復水器エリア（B）
3	Rw/B 東エリア
4	Rw/B 北西エリア
5	Rw/B 南西エリア

	露出水位計（設置箇所）
1	T/B 北エリア
2	T/B 北東エリア2
3	T/B 北東エリア3
4	T/B 南西エリア
5	T/B 南東エリア

- 区画の境界線（連通無）
- 建屋内排水系や貫通部を介して連通するエリアの境界線
- 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（水有）
- 排水完了エリア（水無）
- 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）
- P 滞留水移送ポンプ

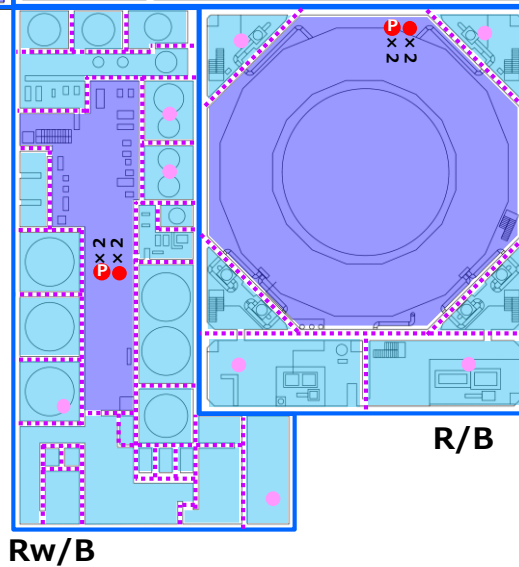
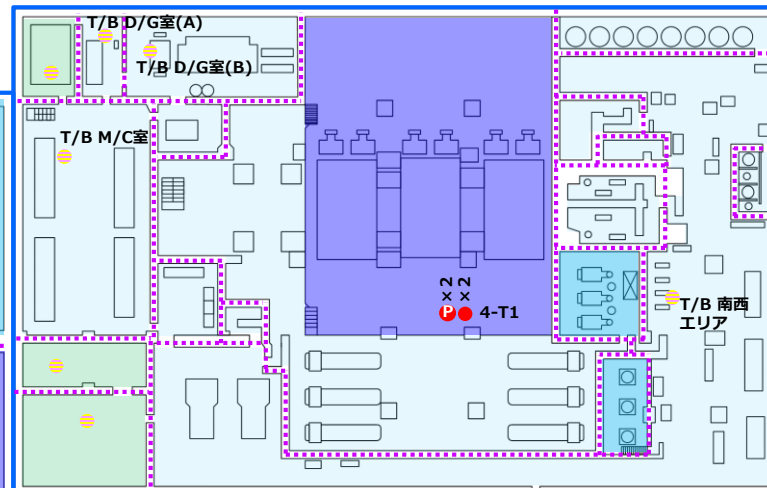
3号機



T/B (サービスエリア)

露出水位計（設置箇所）	
1	T/B 北西エリア
2	T/B 北東エリア1
3	T/B 南西エリア
4	T/B 南東エリア

4号機



T/B (サービスエリア)

露出水位計（設置箇所）	
1	T/B D/G室(A)
2	T/B D/G室(B)
3	T/B M/C室
4	T/B 南西エリア

- 区画の境界線（連通無）
- 建屋内排水系や貫通部を介して連通するエリアの境界線
- 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（水有）
- 排水完了エリア（水無）
- 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）
- P 滞留水移送ポンプ