

# 建屋滞留水処理の進捗状況について

2019年 2月18日



東京電力ホールディングス株式会社

- 1号機廃棄物処理建屋（Rw/B）地下階に確認された残水を2号機側へ排水させるため、堰の貫通作業を計画。現在、モックアップを実施中。
- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
  - 現状のサブドレン水位を維持したまま、地下水流入量を評価しながら、慎重に建屋水位を低下中。地下水流入量が想定以上に多くなった場合は、建屋水位低下を中断し、対応策を検討する。
  - 切り離しが達成された建屋または号機毎に、地下水流入量評価を実施。今後も傾向を監視していき、地下水流入量が少ない状況が継続する建屋については、建屋滞留水の先行処理を計画していく。
- 2021年以降、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋については、既設ポンプにて極力水位を低下させつつ、更なるリスク低減を検討していく。

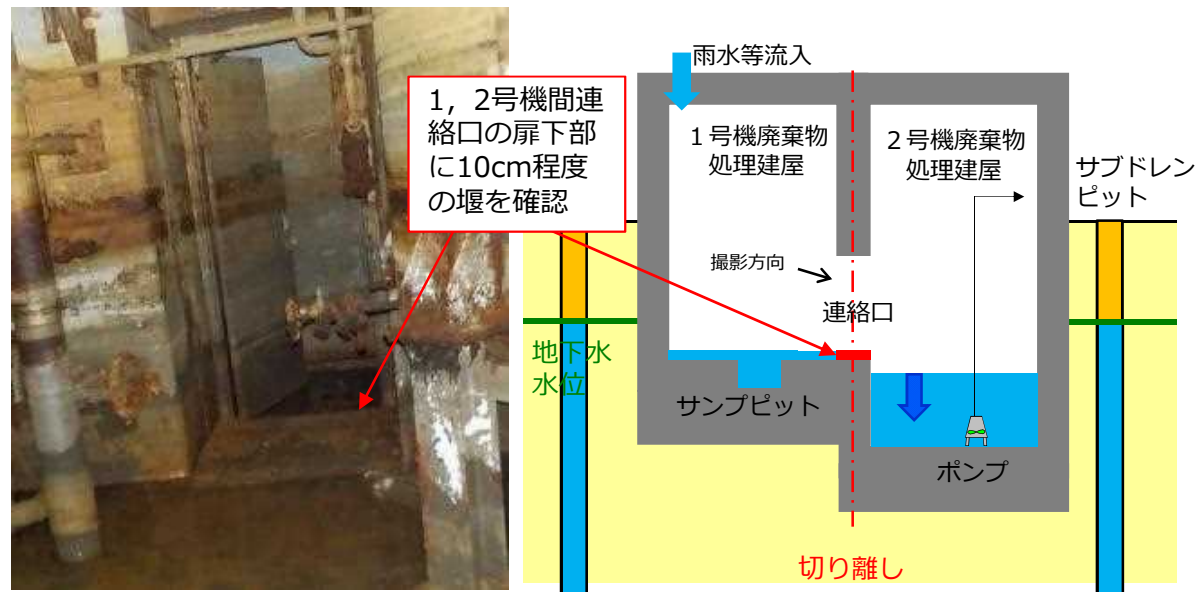
## 1. 1号機廃棄物処理建屋に確認された残水の扱い

## 2. 建屋滞留水処理の今後の計画

## **1. 1号機廃棄物処理建屋に確認された残水の扱い**

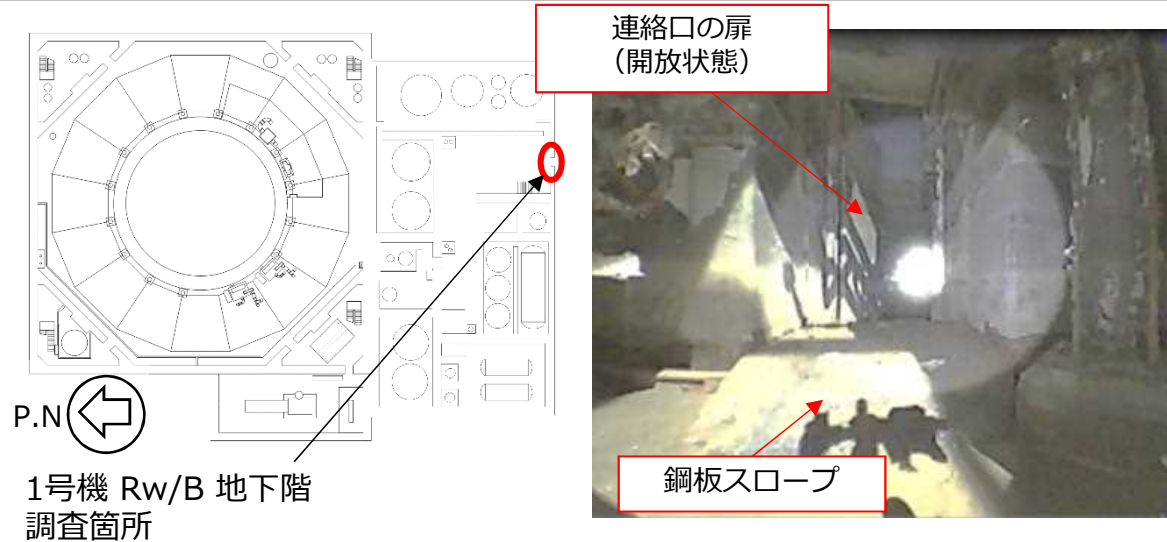
## 1.1 1号機廃棄物処理建屋に確認された残水の処理方針

- 1号機Rw/Bは地下階の連絡通路で2号機Rw/Bに繋がっていることを確認しており、2号機Rw/Bに設置した滞留水移送ポンプで建屋滞留水水位を下げることによって、1号機Rw/Bの床面を露出させる計画であったものの、地下階の連絡通路に10cm程度の堰のようなものが確認され、1号機Rw/B地下階に床上10cm程度の残水が残る状況。
- 仮設ポンプにて排水作業を実施しているものの、雨水等の流入が継続することから、床面露出状態の維持が困難な状況。2019年3月を目標に堰の貫通を検討中。



## 【参考】 1号機Rw/B地下階調査

- 1号機Rw/B地下階の残水を2号機側へ排水することを目的に、当該堰の貫通作業を計画。作業に必要な情報を得るため、図面調査、遠隔カメラ及び直接目視による調査を実施。

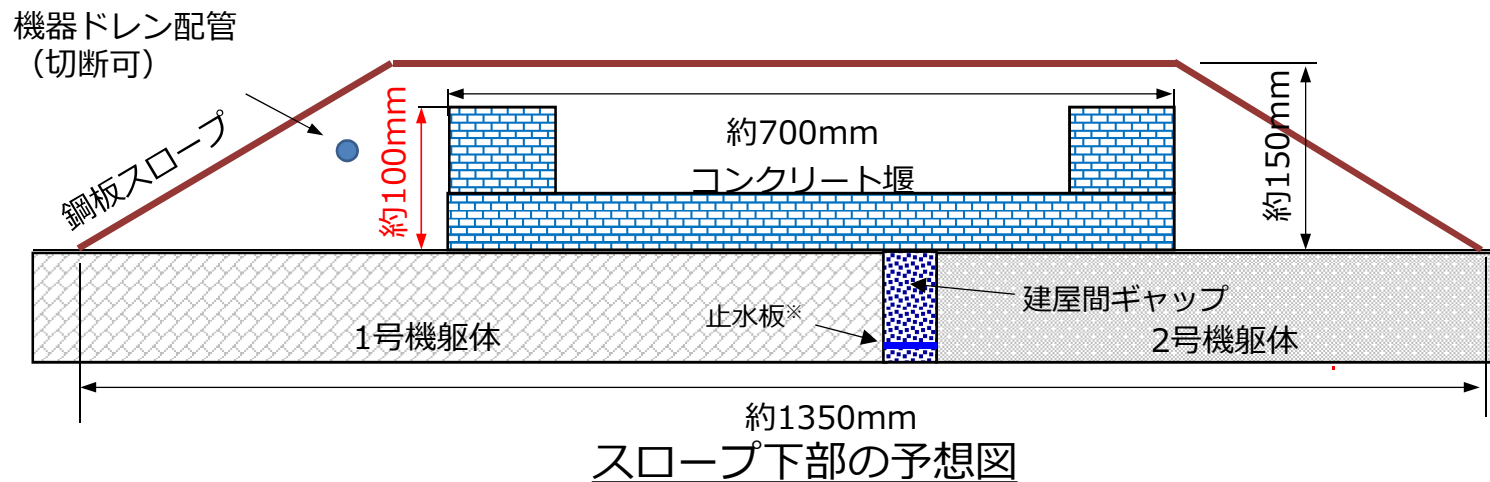


### 【得られた情報】

- 雰囲気線量は約50~80mSv/h  
(調査3分で最大被ばく: 1.77mSv)
- スロープは4か所のボルトで床面に固定
- 1 - 2号機間に約50mmの建屋間ギャップを確認
- スロープ下に凹字状の約100mmの堰を確認 (残水の原因)
- スロープ下部に集合ファンネルに接続の機器ドレン配管を確認 (切断可)

遠隔カメラによる映像

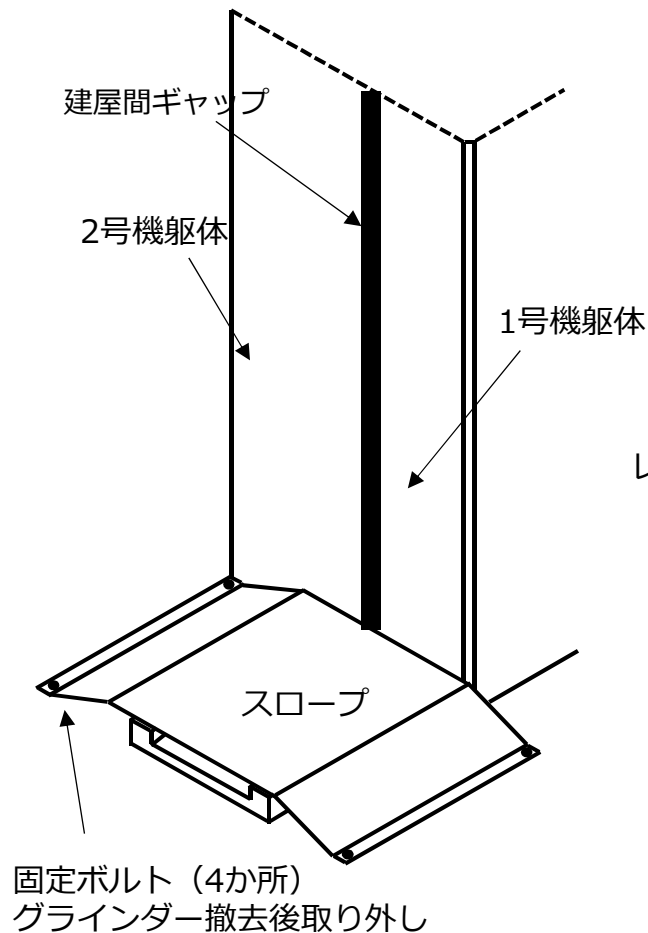
※ 1F他建屋図面より推測。なお、現時点で地下水流入が確認されていないことから、建屋間ギャップの止水性は現在も維持されていると推測。



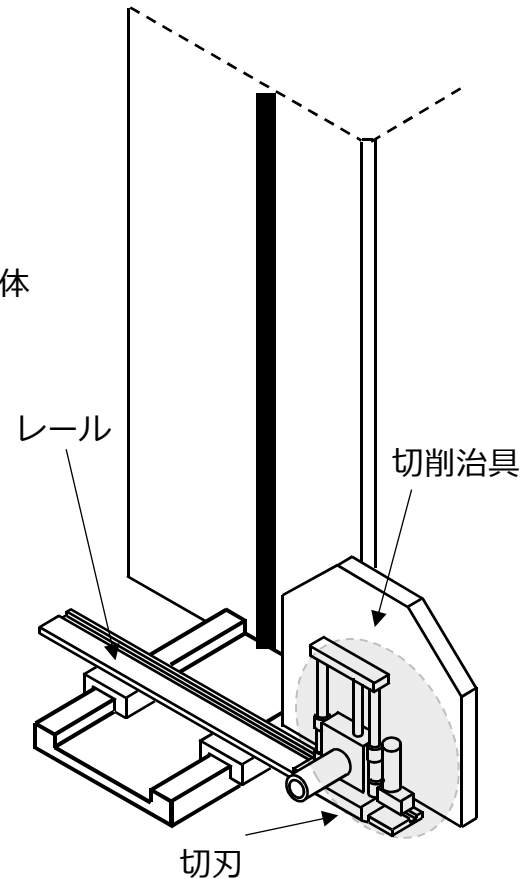
## 【参考】 堰き止め部貫通工法の検討状況

- 調査結果を踏まえ、堰き止め部の貫通方法を検討中。現在検討中の工法の一例を以下に示す。
- 大きな作業被ばくが想定されることから、被ばく低減対策（実作業前のモックアップによる作業時間短縮等）も合わせて実施中。

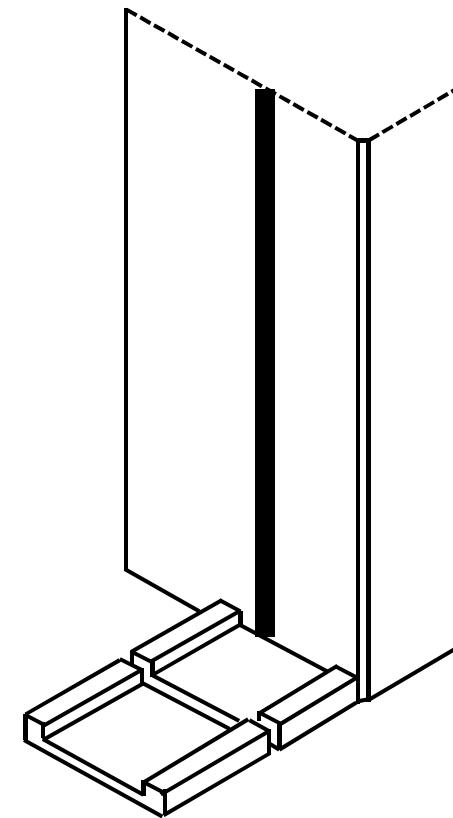
①スロープの撤去



②切削治具  
据え付け, 切込み



③施工後イメージ

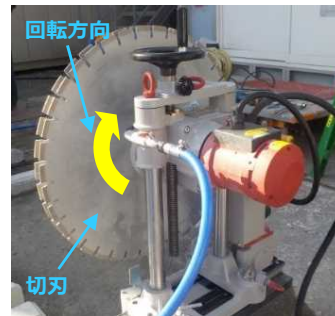


## 【参考】モックアップ実施状況

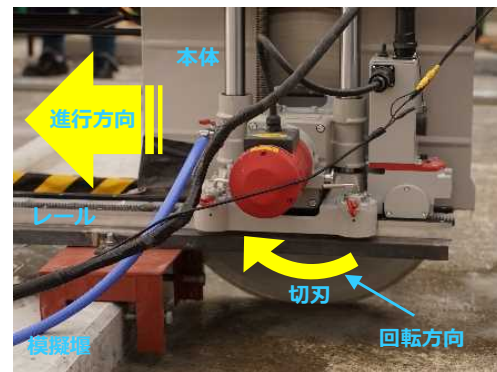
- 堰の貫通には、ウォールカッターを使用することを計画。
- ウォールカッターは、アスファルトやコンクリート等を切断する工事用機械で、コンクリートと鉄筋の同時切断が可能。また、切断時にブレードの冷却にろ過水を使用することで、ダストの発生も抑制。
- 手順は堰上に走行レールを設置し、レールにウォールカッターをセットした後、レール上を移動させながらブレードで切断する（遠隔で操作可能）。
- 切断後、エア駆動のたがねを用いて、コンクリート片を除去し、堰を貫通させる。



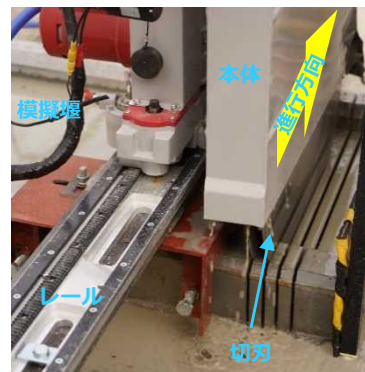
ウォールカッター全体



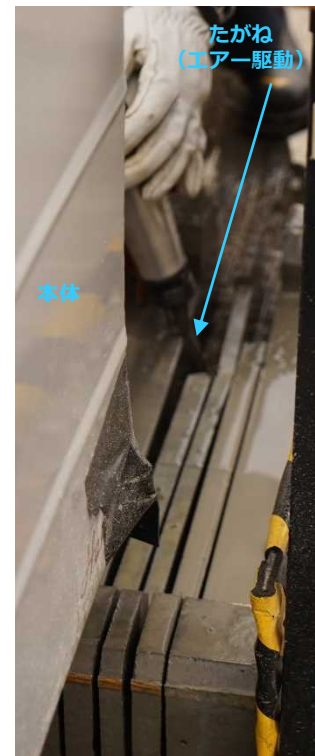
本体内部



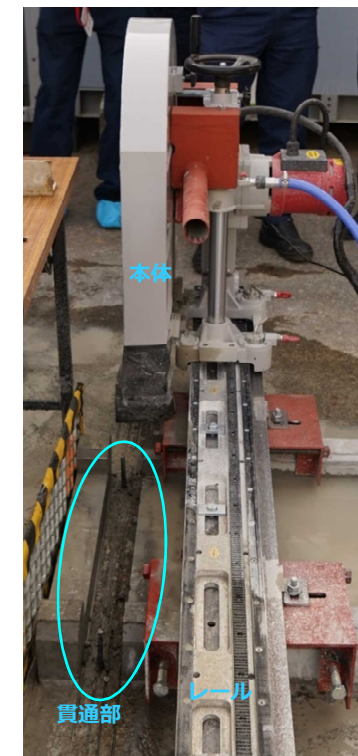
切断直前



切断中



削り中

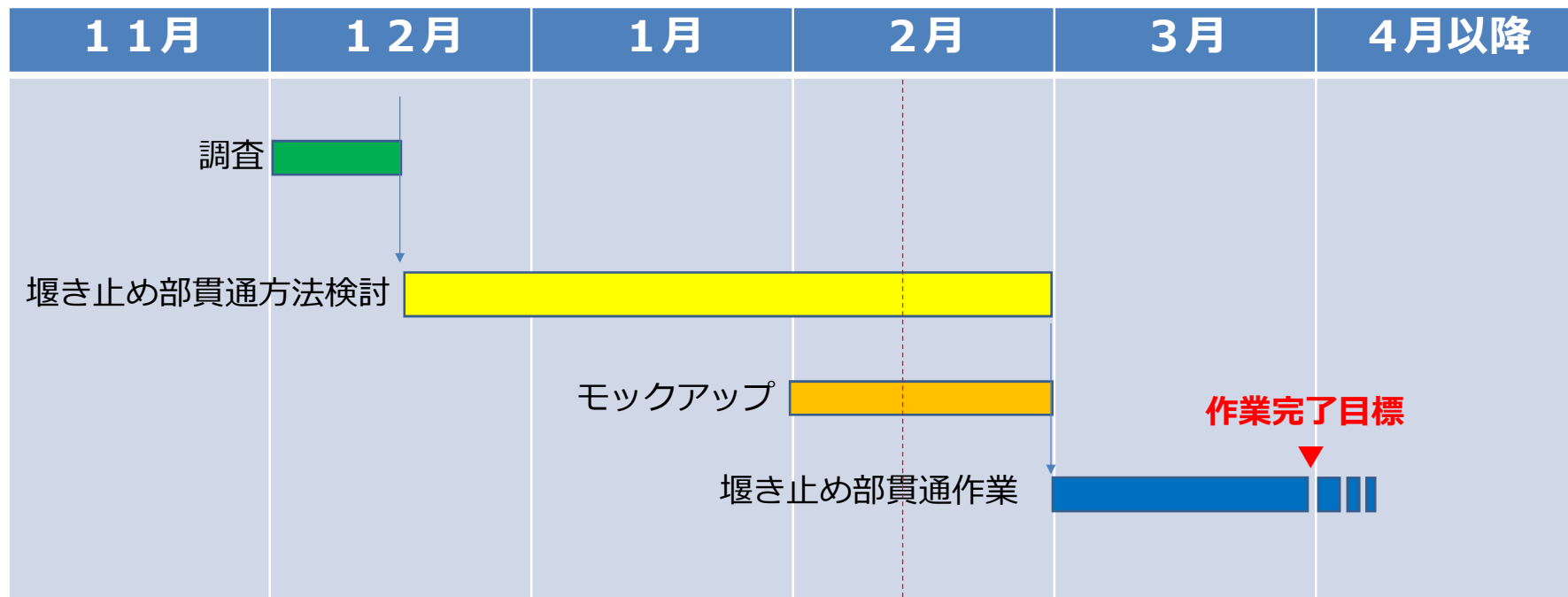


施工後



## 【参考】目標スケジュール

- 今後、具体的な検討を進め、2019年3月末の作業完了を目標とする。
- 検討を進める中で追加の情報が必要となった場合には、再調査を行う。
- モックアップを実施し、作業手順の確認と被ばく低減を目指す。

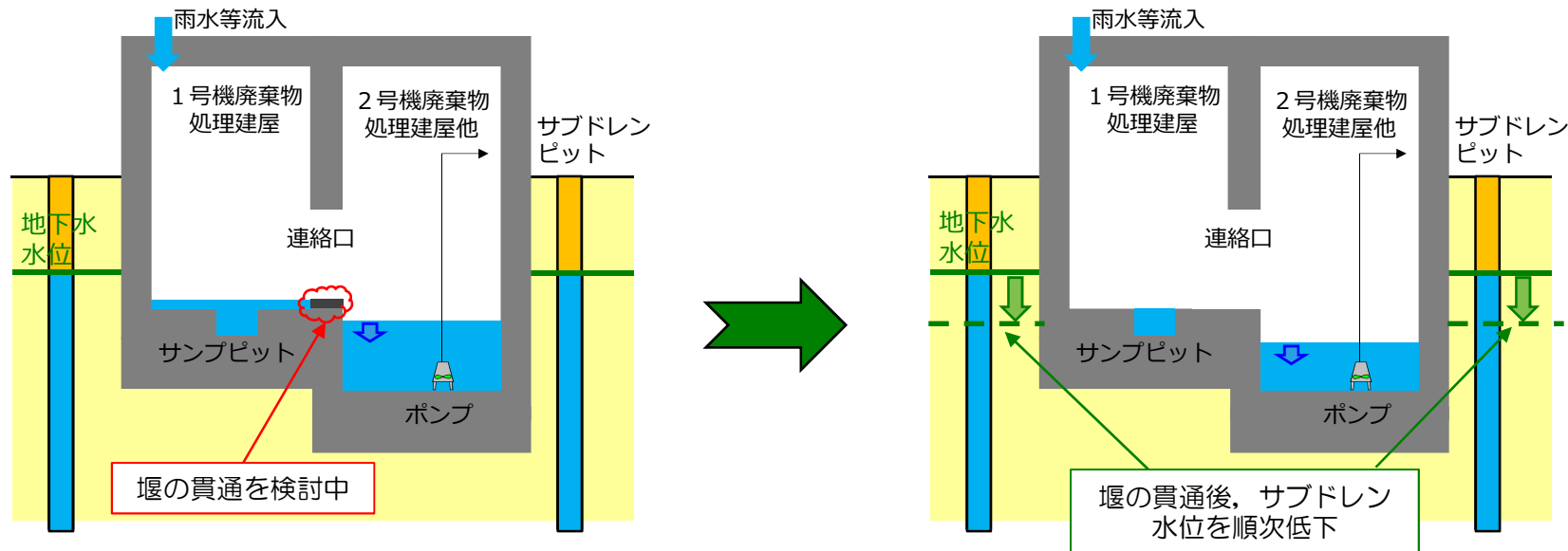


現在

## 2. 建屋滞留水処理の今後の計画

## 2.1 2020年までの建屋滞留水処理計画（1 / 2）

- 現在，1～4号機周辺SD水位を現状水位に維持したまま，地下水流入量を評価しながら，慎重に建屋滞留水水位を低下。建屋水位とSD水位の水位差が拡大することに伴う地下水流入量の増加が想定以上であった場合，建屋水位低下を中断し，対応策を検討。
- 1月17日に建屋滞留水水位を10cm低下させた後，有意な地下水流入量増加が確認されていないことから，2月14日に更に水位を10cm低下。今後も慎重に建屋水位低下を継続していく。
- 1号機Rw/B地下階の残水の原因となっている堰の貫通が実施できた場合，SD水位は順次低下させていく（下図参照）。



## 2.1 2020年までの建屋滞留水処理計画（2 / 2）

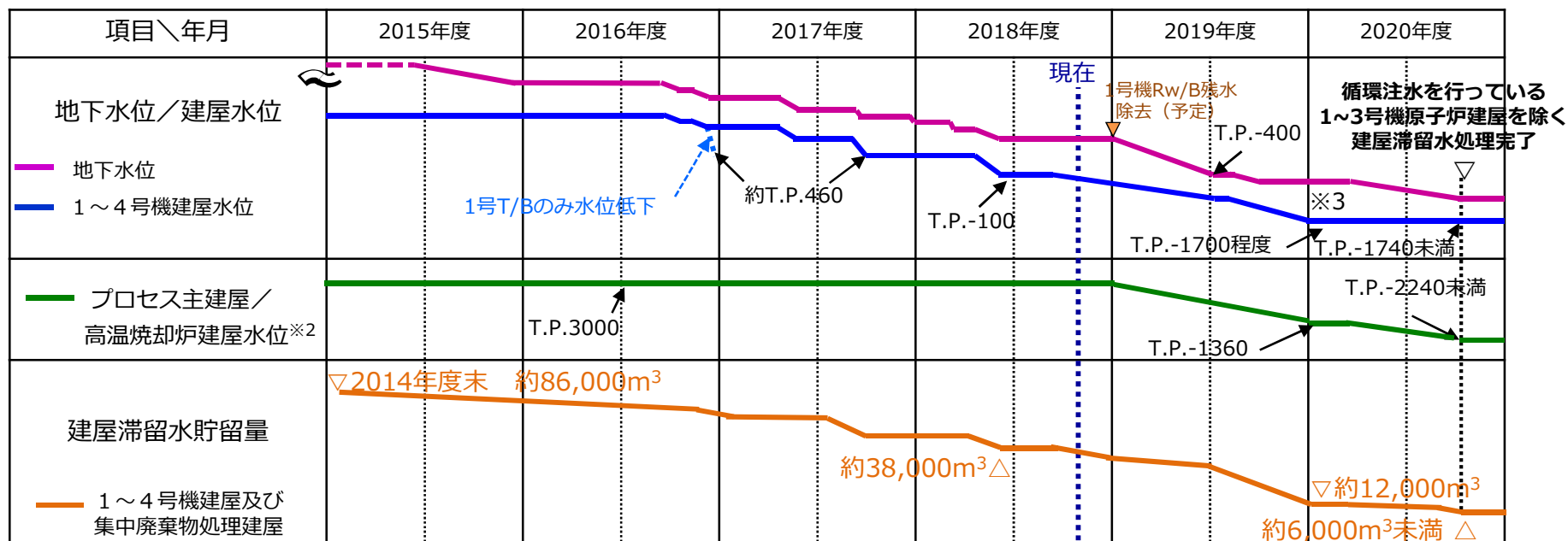
- 前回（第67回監視・評価検討会）示した計画の通りに建屋滞留水処理は進められており、2020年内の循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階床面に向けて、今後も建屋滞留水処理を進めていく。

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。

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。

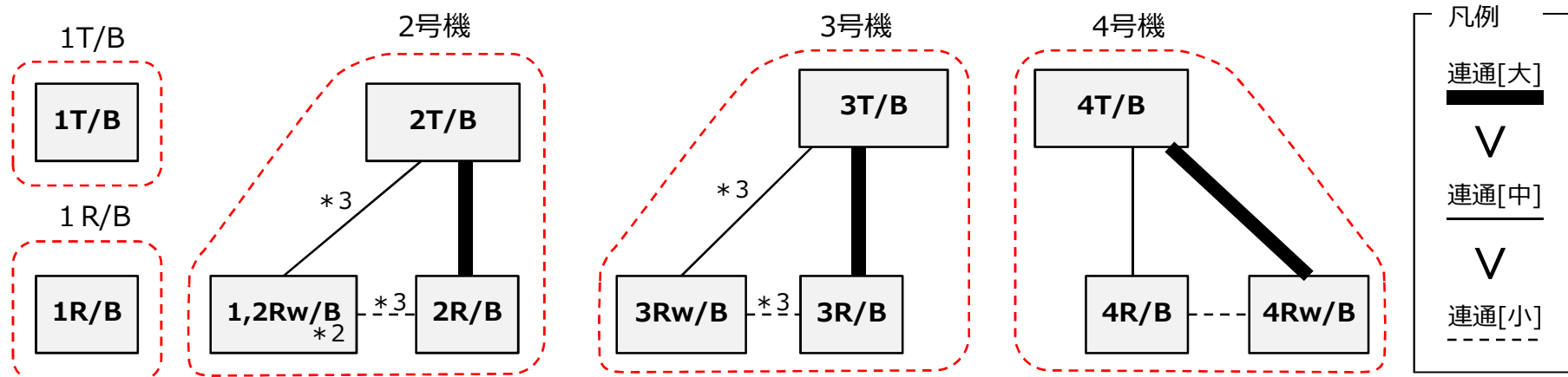
※2 プロセス主建屋の水位を代表として表示。また、大雨時の一時貯留として運用しているため、降雨による一時的な変動あり。

※3 SD水位は状況を確認しながら低下を検討。また、水位差拡大に伴い流入が増えた場合は、建屋水位低下を中断。

## 2.2 建屋への地下水流入量評価

- 建屋の切り離しが達成された建屋または号機毎に，地下水流入量評価を実施。
  - 1号機原子炉建屋（1R/B），タービン建屋（1T/B）については，配管貫通部の位置が高いことから，周辺地下水位が高い状況にも関わらず，流入量が少ない状況と推測。
  - 2号機については，最も地下水流入量が多い状況。  
周辺地下水位が高いこと原因と考えられ，1号機Rw/Bの残水処理及び1,2号機山側SD地盤改良※1後にSD水位を低下させた後，地下水流入量の推移を確認していく。
  - 3号機，4号機については，計画通り，周辺地下水位を低下出来ており，2号機と比較して地下水流入量が少ない状況と推測。
- 上記は，建屋の切り離し後に確認された限られた期間のデータであるため，今後も傾向を監視していき，地下水流入量が少ない状況が継続する建屋については，建屋滞留水の先行処理を計画していく。

※1 第67回特定原子力施設監視・評価検討会（2019.1.21）資料2-2参照。

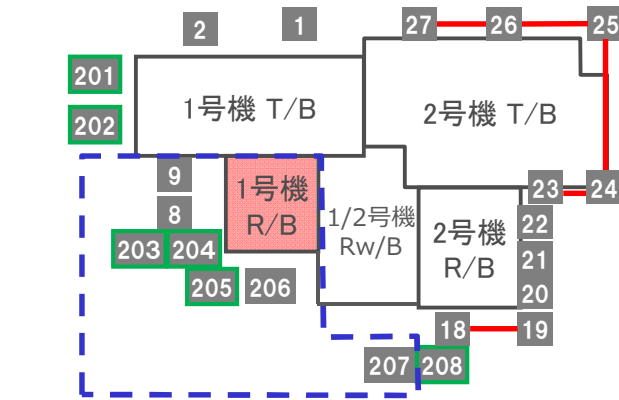
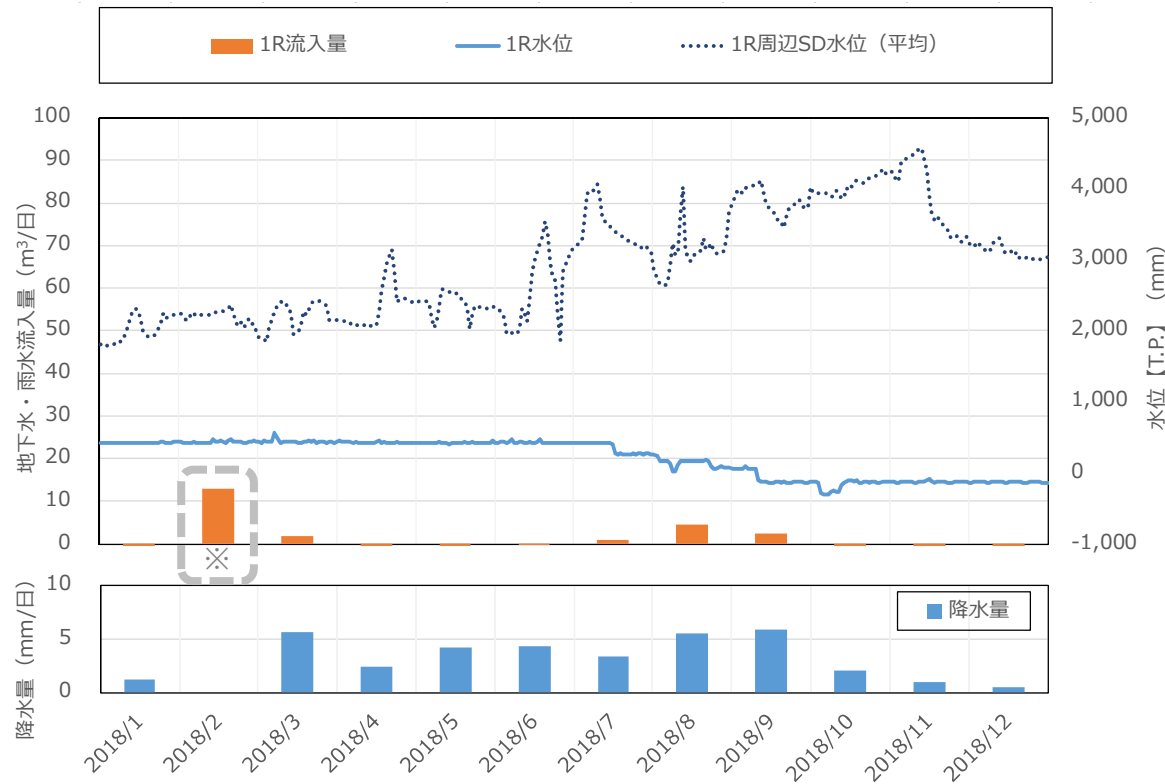


\*2：1号機Rw/Bへの雨水等の流入は，連絡口から2号機Rw/Bへ流れ込んでいることから，2号機側で評価

\*3：Rw/BとR/Bの貫通部は少ないことを踏まえ，Rw/BとT/Bとの連通性があるものと推定

## 【参考】1号機原子炉建屋の流入量

- 1R/Bの流入量は、ほとんどないと評価される。
- 1,2号機排気等周辺のサブドレンの稼働率低下に伴い、1R/Bは周辺サブドレン水位は高いものの、周辺地下水位と流入量の相関は見られない。
- 屋根が全面的に破損しているため、降雨時に流入がある。



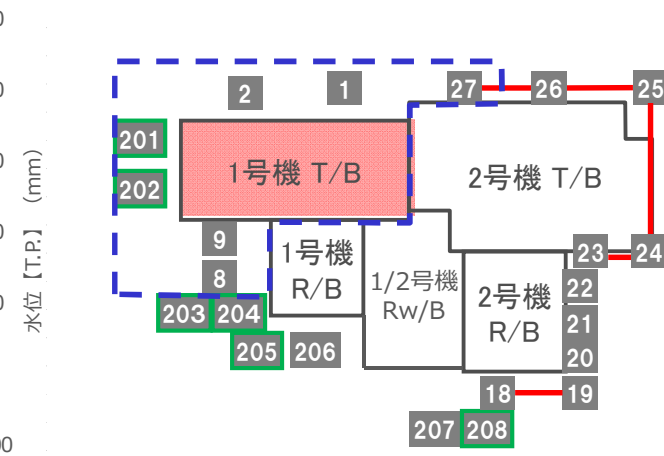
※: K排水路補修作業の影響で、建屋への流入量が増加

## 【参考】1号機タービン建屋の流入量

- 1T/Bの流入量は、年間通じて10m<sup>3</sup>/日以下。
- 1T/Bは、降水量が多く、周辺地下水位が上昇した期間に流入量が増加する傾向が見られる。
- 屋根は破損していないため、地下水のみが流入している状況。



※ 1号機タービン建屋は、床ドレンサンプ内で水位管理を実施

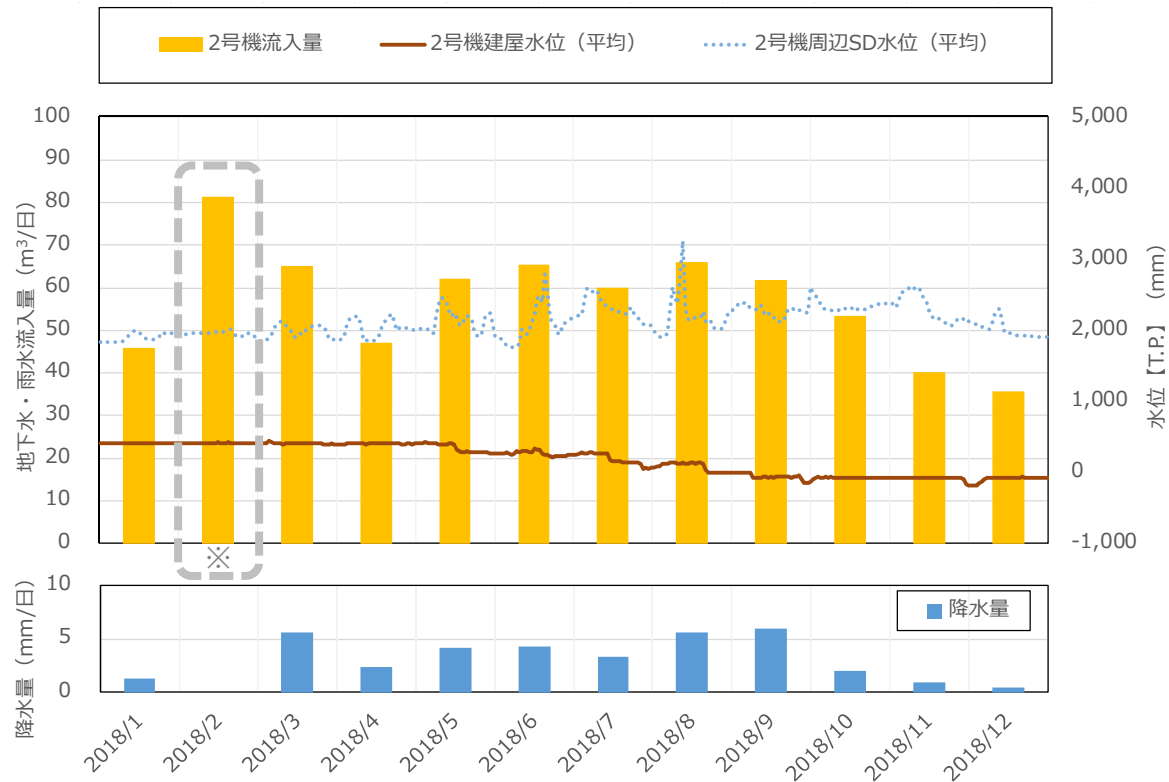


— — — — — : 建屋周辺SD範囲

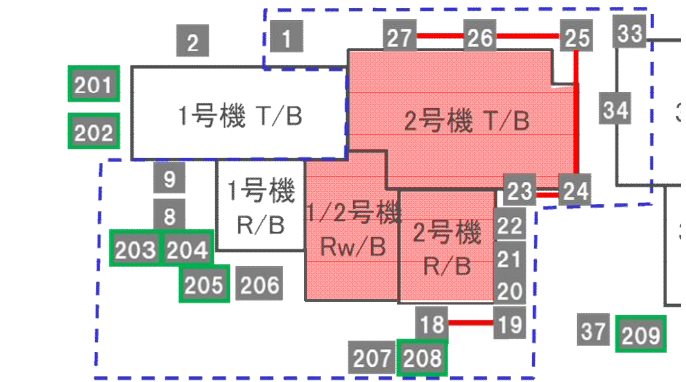
※ : 図中    は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット

## 【参考】 2号機の流入量

- 2号機の流入量は最も多く、2018年は50m<sup>3</sup>/日前後で推移。2018年11月以降は減少傾向で、30～40m<sup>3</sup>/日まで低下してきている。
- 周辺サブドレンの設定水位は低下させているが、SDの実水位は低下しておらず、この影響により流入量が高止まりしている可能性がある。
- 屋根の破損箇所(1,2Rw/B)があるため、降雨量が多い時期に流入の増加が見られる。



※：K排水路補修作業の影響で、建屋への流入量が増加



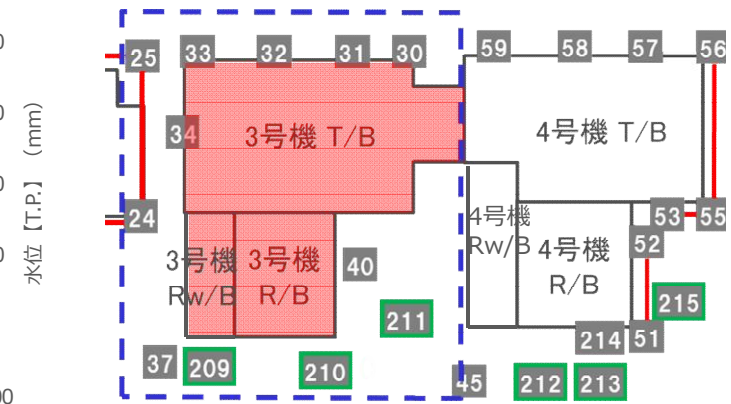
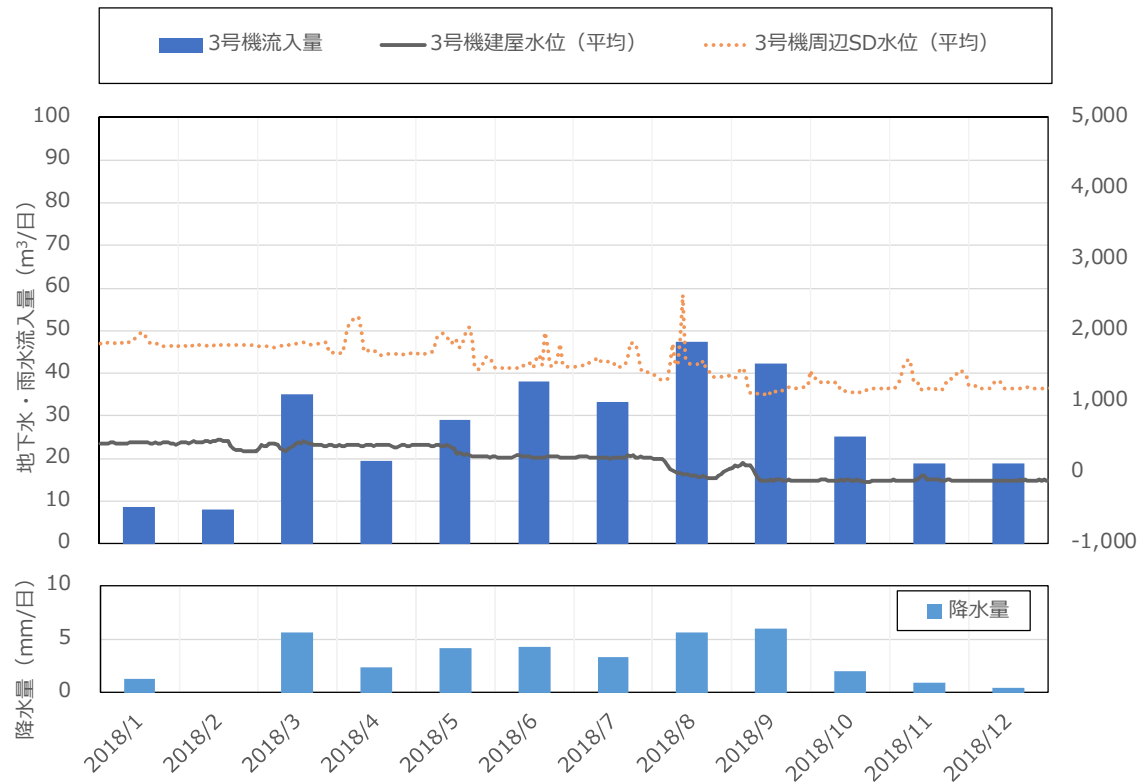
— — — — — : 建屋周辺SD範囲

※：図中    は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット



## 【参考】 3号機の流入量

- 3号機の流入量は2号機に次いで多く、 $\sim 50\text{m}^3/\text{日}$ で推移。
- 周辺サブドレン水位は、設定水位の低下と共に低下してきているものの、現時点で流入量との相関は確認出来ていない。
- 屋根の破損箇所(3T/B, 3Rw/B, 3R/B北東部)があるため、降雨量が多い時期に流入の増加が見られる。



— : 建屋周辺SD範囲

※ : 図中   は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット

## 【参考】 4号機の流入量

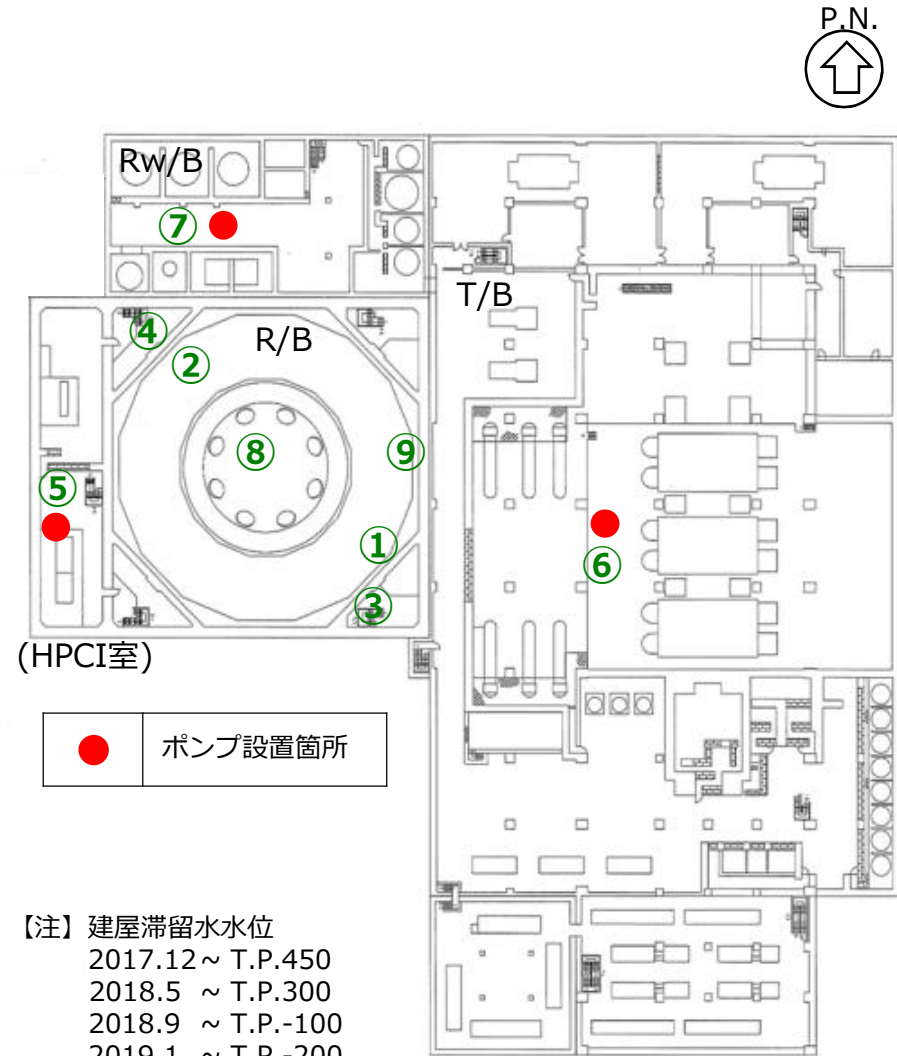
- 4号機の流入量は最大で約20m<sup>3</sup>/日、至近ではほとんど地下水は流入していないと評価される。
- 周辺サブドレン水位は、設定水位の低下と共に低下してきており、それに伴い流入量が減少してきていると考えられる。



# 【参考】 3号機建屋滞留水の放射能濃度

■ 3号機建屋滞留水の放射能濃度を以下に示す。至近では、徐々に低下傾向を示している。

			Cs-137濃度	採取日
①	R/B	トーラス室 (南東側)	5.9E08 Bq/L	2017.12.13
			5.7E08 Bq/L	2018.2.6
			4.9E08 Bq/L	2018.6.13
			1.5E08 Bq/L	2018.10.18
			3.4E08 Bq/L	2018.10.18 (深部)
②	トーラス室 (北西側)	トーラス室 (北西側)	5.6E08 Bq/L	2018.2.5
			4.8E08 Bq/L	2018.6.13
			5.1E08 Bq/L	2018.6.13 (深部)
			5.5E07 Bq/L	2019.1.29
③	南東コーナー	南東コーナー	7.4E08 Bq/L	2017.12.13
			6.0E08 Bq/L	2018.2.6
			4.8E08 Bq/L	2018.6.13
④	北西コーナー	北西コーナー	5.9E08 Bq/L	2018.2.5
			4.8E08 Bq/L	2018.6.13
⑤	HPCI室	HPCI室	4.5E08 Bq/L	2017.4.20
			5.9E08 Bq/L	2018.2.5
			5.7E08 Bq/L	2018.6.15
			3.4E08 Bq/L	2018.10.24
			1.5E08 Bq/L	2019.2.1
⑥	T/B	復水器エリア (滞留水移送ポンプ)	3.1E08 Bq/L	2017.11.21
			3.5E08 Bq/L	2018.2.5
			3.5E08 Bq/L	2018.6.15
			1.2E08 Bq/L	2018.10.24
			7.1E07 Bq/L	2018.12.13
			5.5E07 Bq/L	2019.2.1
⑦	Rw/B	(滞留水移送ポンプ)	7.5E07 Bq/L	2017.10.27
			7.1E07 Bq/L	2018.6.18
			7.4E07 Bq/L	2018.10.24
			7.2E07 Bq/L	2019.2.1
⑧	(参考)	PCV内水 (上澄水)	1.6E06 Bq/L	2015.10.29
⑨	(参考)	MSIV室水漏れ水※1	8.7E05 Bq/L	2018.2.6



3号機平面図

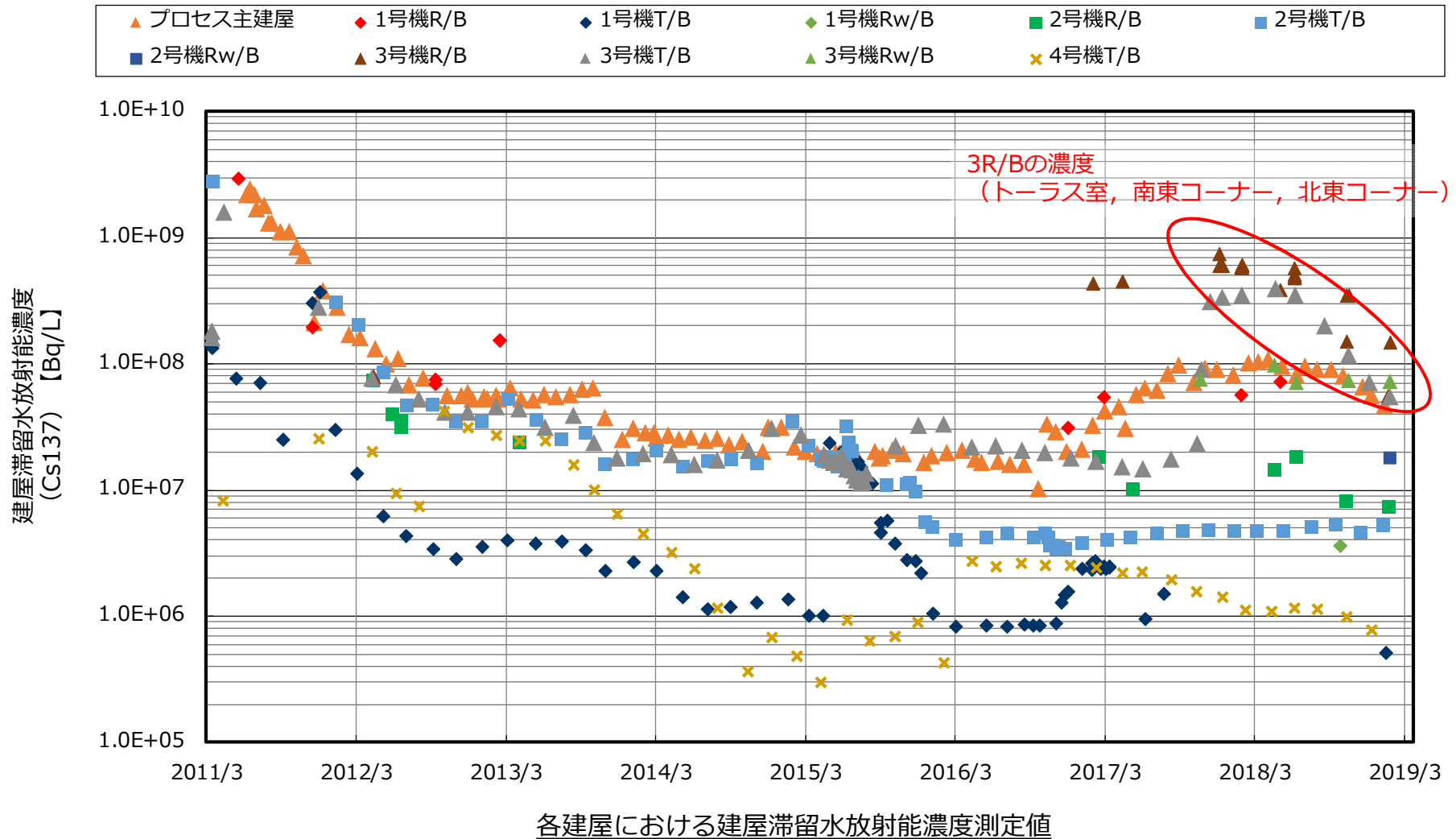
※1 主蒸気配管の伸縮継手より漏れたPCV内の上澄水

赤字は至近の測定値

# 【参考】1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移

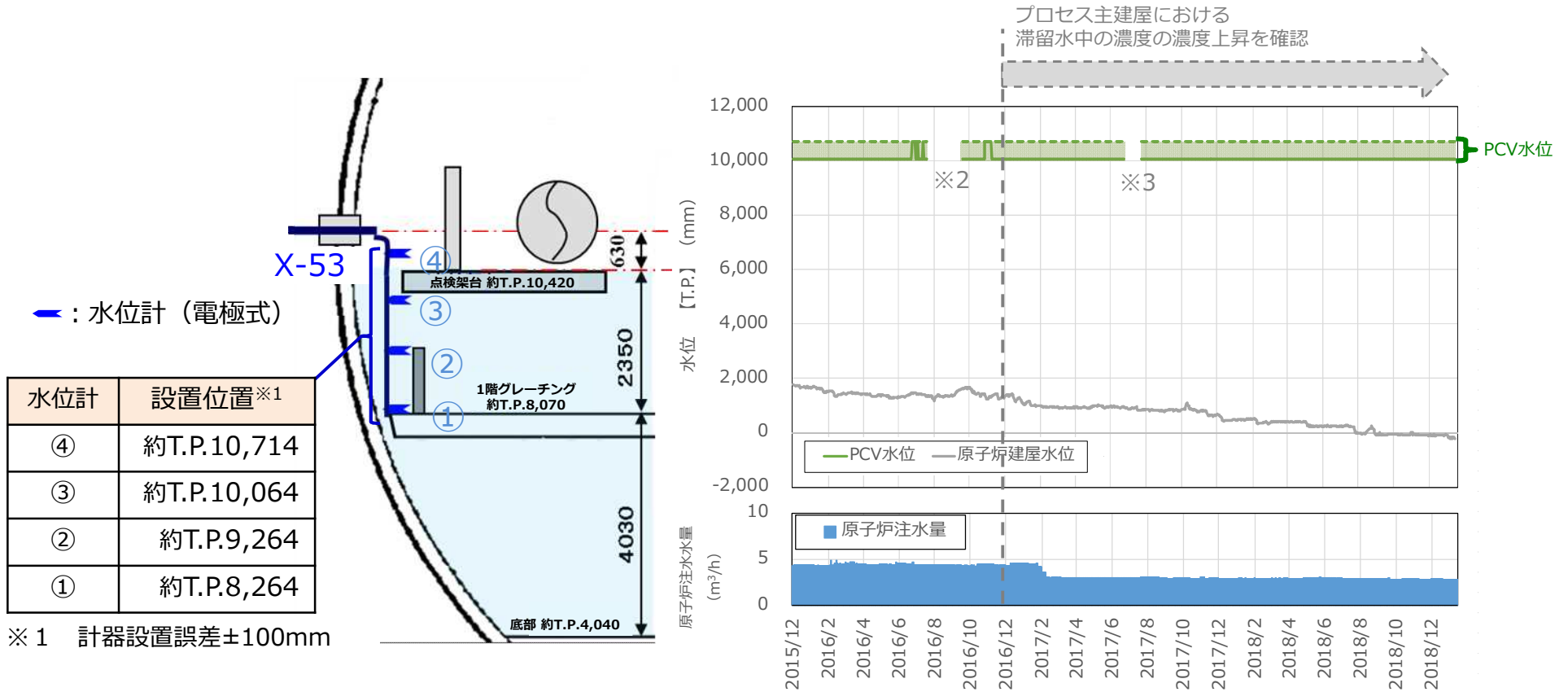


以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。



## 【参考】3号機PCV水位と原子炉注水量の推移

- PCV内部の水位計設置以降の、3号機PCV水位と原子炉注水量の推移を以下に示す。
- 3号機PCV水位は、一部期間を除き、T.P.10,064~T.P.10,714に水位があると考えられ、これまでのところ、建屋滞留水の放射能濃度上昇との関連は確認されていない。

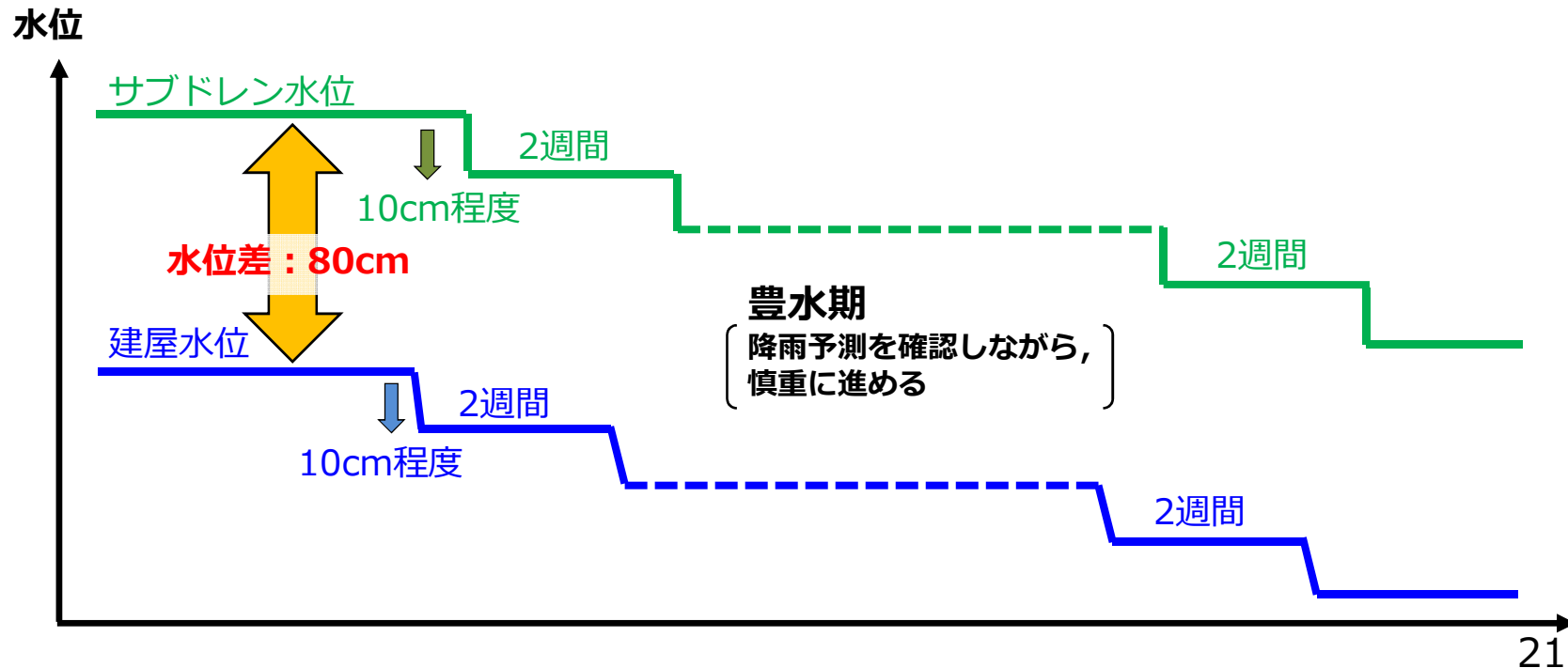


3号機PCV内部の水位計設置位置イメージ

※2：水位計不具合により欠測  
 ※3：PCV内部調査により欠測

## 【参考】 建屋水位とサブドレン水位低下の基本的な考え方

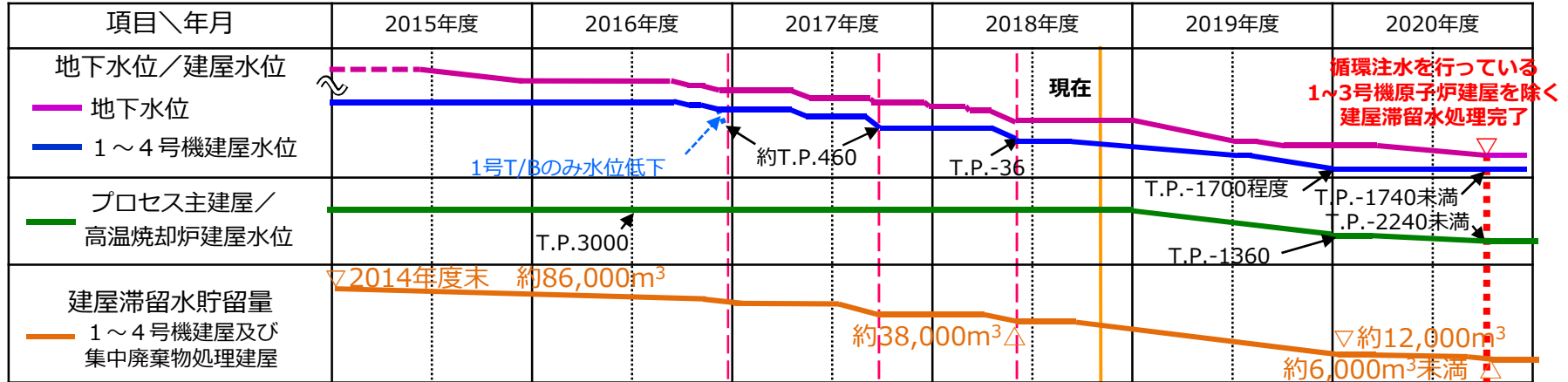
- 建屋への地下水流入量を低減させることを目的に、建屋水位とサブドレン水位を一定の水位差を確保しながら、低下させていく計画としており、以下の確認等を行う必要があるため、基本的に2週間毎に10cm程度の水位低下を計画している。
  - ✓ 建屋：孤立エリア等の発生有無の確認  
水位低下によるダストの影響確認
  - ✓ SD：水位低下後のH-3の濃度確認  
水位低下後の汲み上げ量が安定していること（地下水位が安定していること）
- 上記に加え、豊水期（大雨が予想される夏秋の期間）は降雨予測を確認しながら、慎重に建屋滞留水処理を進める計画としている。
- なお、1号機Rw/B地下階に残水が残っている間は現状のサブドレン水位を維持し、地下水流入量を評価しながら慎重に建屋水位を低下させることとし、月毎に10cm程度の水位低下とする。



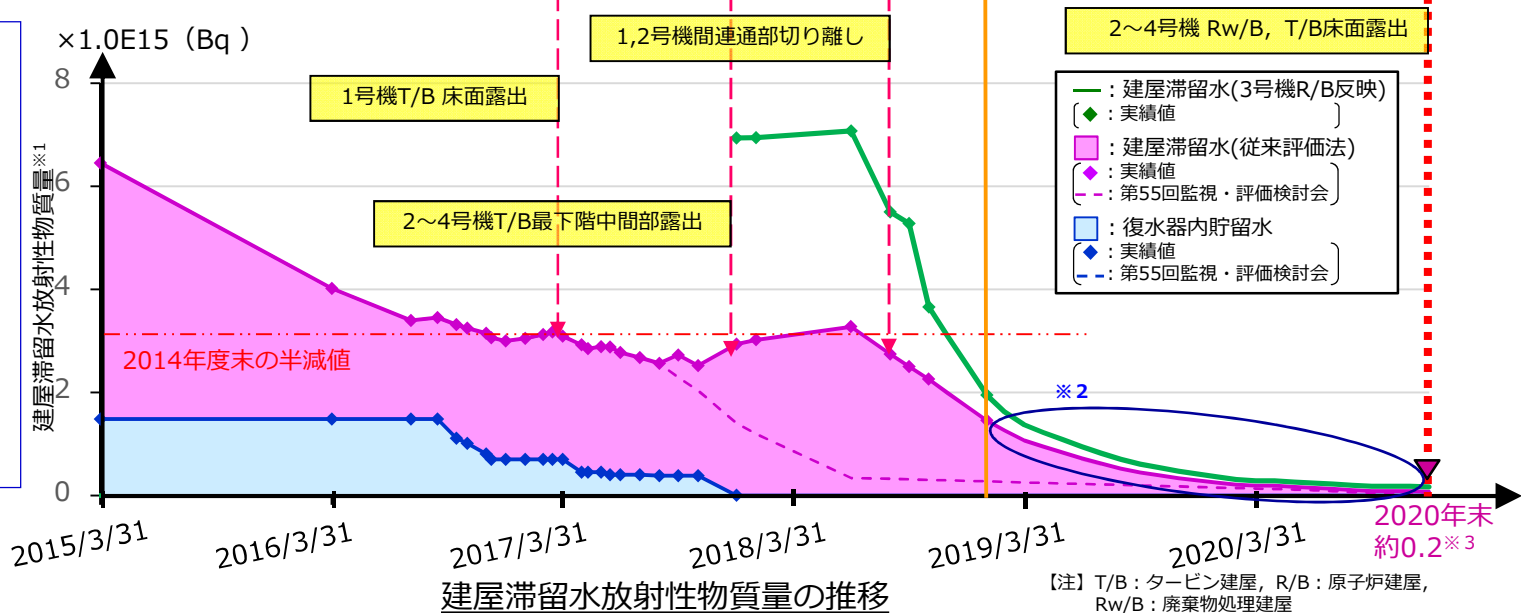
# 【参考】建屋滞留水中の放射性物質量の推移



- 建屋滞留水中の放射性物質の推移を以下に示す。
- 放射性物質量の推移は最新の知見を反映した評価を継続しつつ、今後の放射性物質量低減を進めていく。



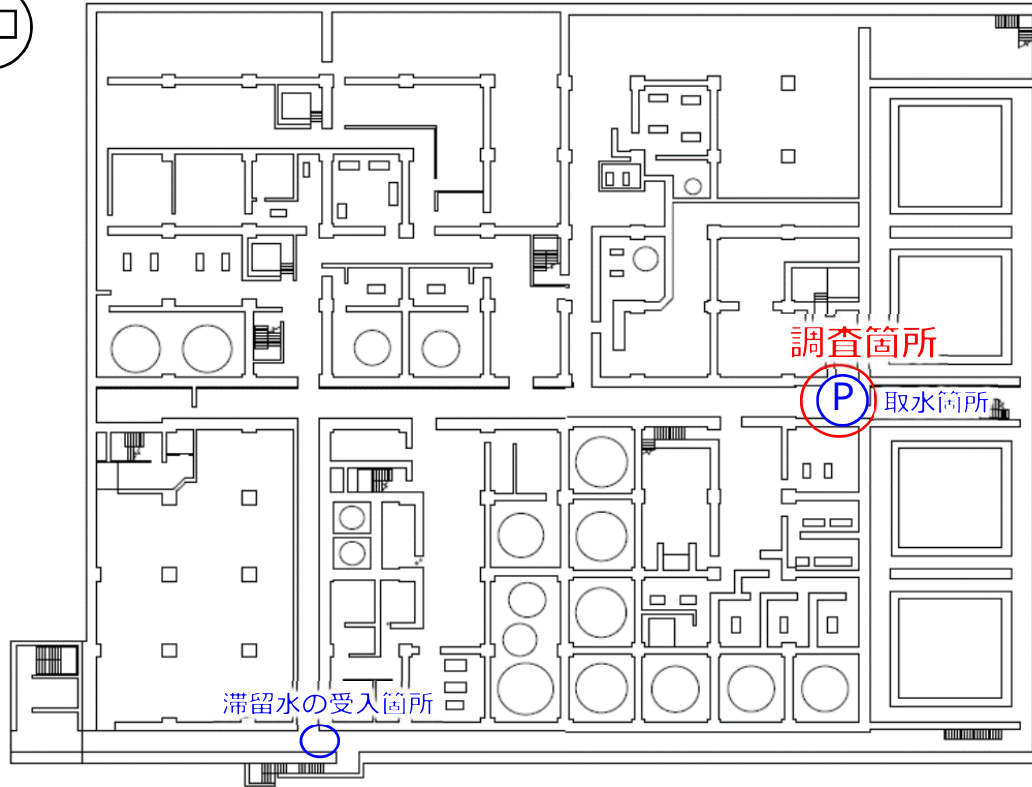
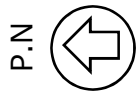
※1 滞留水の放射性物質量は、代表核種（Cs134, Cs137, Sr90）の放射能濃度測定値と貯留量から算出。このため局所的に放射能濃度の高い滞留水等の影響にて建屋滞留水の放射能濃度が変動することにより、評価上、放射性物質量が増減することがある。  
 ※2 今後の放射性物質の供給状況等により、変動する可能性あり。  
 ※3 建屋滞留水放射性物質量の予測値



【注】 T/B：タービン建屋，R/B：原子炉建屋，  
 Rw/B：廃棄物処理建屋

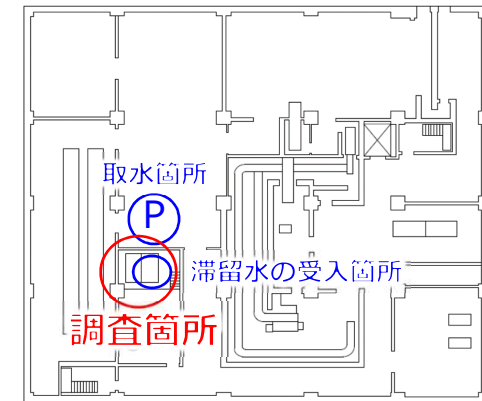
# 【参考】プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の線量調査状況 TEPCO

- プロセス主建屋（PMB）及び高温焼却炉建屋（HTI）の床面までの線量を調査したところ、最下階に高い空間線量率を確認。
- 高い空間線量率が確認された要因として、1～4号機と同様、滞留水に浸水した機器や配管、スラッジ等の影響が考えられるが、今後、詳細調査を行い、原因確認等を実施していく。
- また、PMB、HTIの滞留水処理に当たっては、線量影響の小さい地上階より作業を計画していく。



PMB最下階平面図

	最大空間線量率
PMB	約2600 mSv/h
HTI	約830 mSv/h



HTI 最下階平面図



# 【参考】PMB, HTI地下階の空間線量率測定結果

## PMBの空間線量率測定結果

測定日：2018/12/21

測定位置※1 (m)	ガンマ線 (mSv/h)	備考
0	11	気中
1	14	気中
2	16	気中
3	20	気中
4	30	気中
5	44	気中
6	68	気中
7	87	気中
8	95	気中
9	30	水中
10	23	水中
11	125	水中
12	2600	水中(床面)

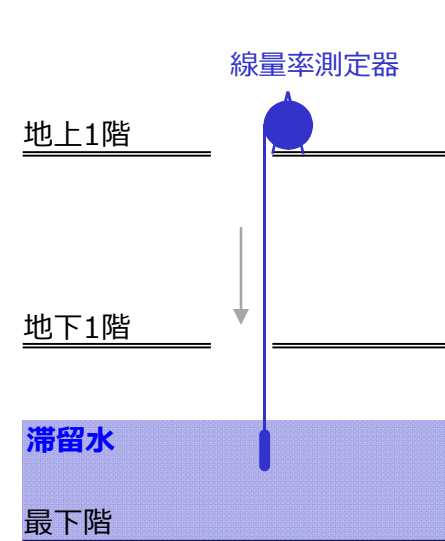
※1 1階フロア床面の測定位置を0mとして吊り下ろした距離

## HTIの空間線量率測定結果

測定日：2018/12/14

測定位置※2 (m)	ガンマ線 (mSv/h)	備考
0	1.3	気中
1	1.4	気中
2	2.9	気中
3	3.5	気中
4	6.3	気中
5	12	気中
6	15	気中
7	51	気中
8	168	気中
9	180	気中
10	212	気中
11	19	水中
12	25	水中
13	828	水中(床面)

※2 1階フロア手摺り部分の測定位置を0mとして吊り下ろした距離



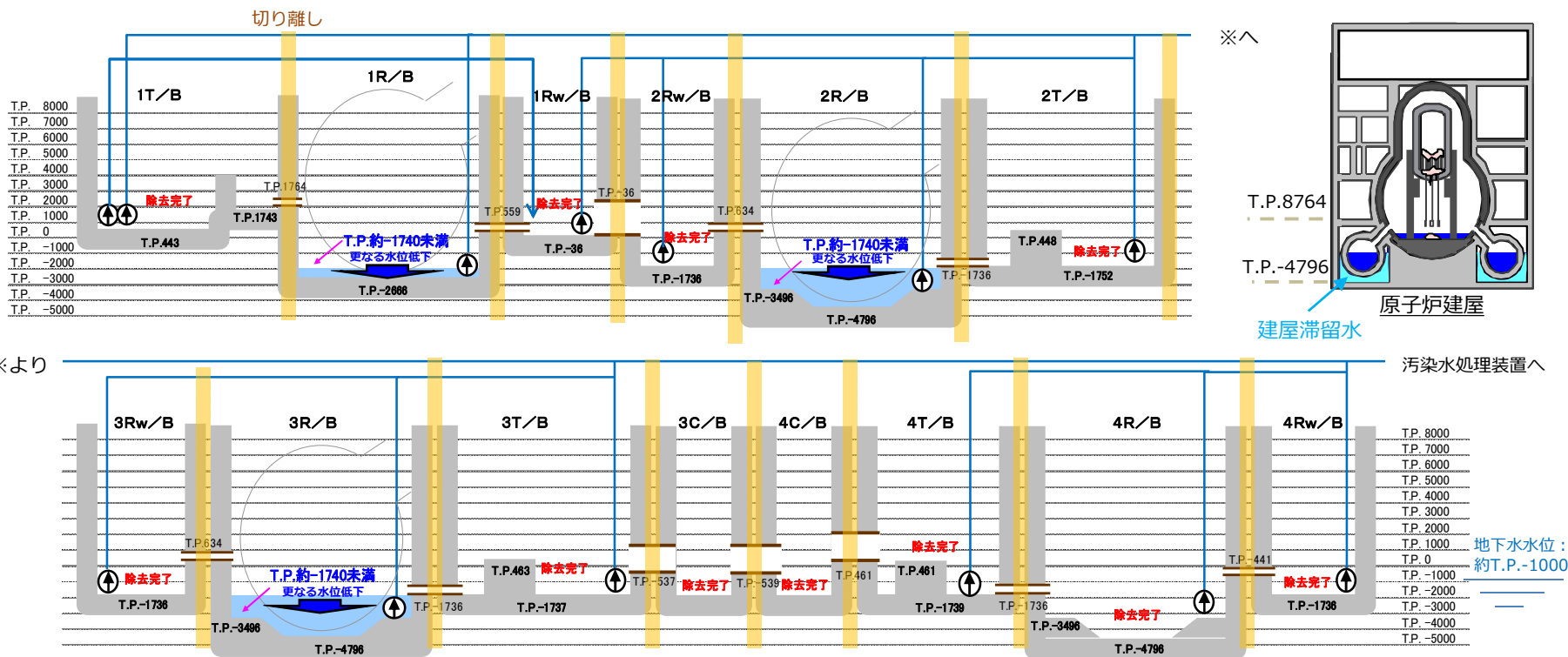
測定イメージ

## 2.3 2021年以降の原子炉建屋滞留水処理

- 循環注水を行っている1~3号機原子炉建屋(R/B)は以下のステップで、最下階床面露出を目指していく。
  - 既設滞留水移送ポンプにて、水位低下可能な範囲（床上40cm程度）※1まで水位低下を行う。
  - 建屋床面まで連続して排水出来るシステムの検討を進め、床面を露出させる。
- なお、1~3号機R/B滞留水の処理を進めるにあたっては、ダスト飛散等の懸念があることから、スラッジ状況調査等を行うとともに、原子炉格納容器（PCV）下部からの汚染水の漏えい調査・対策の状況等を踏まえつつ、慎重に進めて行く。

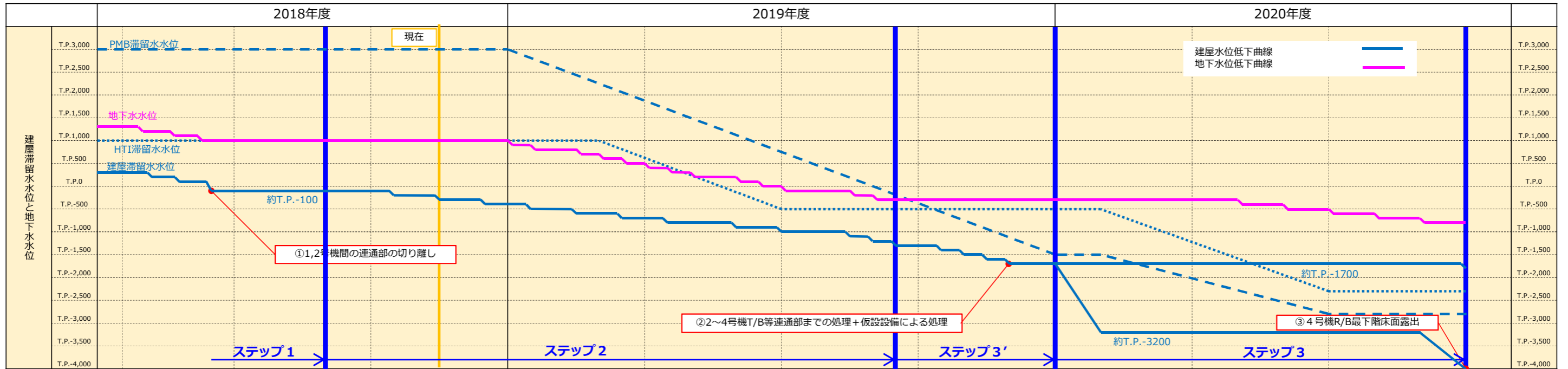
※1 3号機R/Bは滞留水移送ポンプの移設が必要（現在の最低排水高さは約T.P.-2,000）

### <2021年以降の建屋滞留水処理の状況>



—：滞留水移送装置

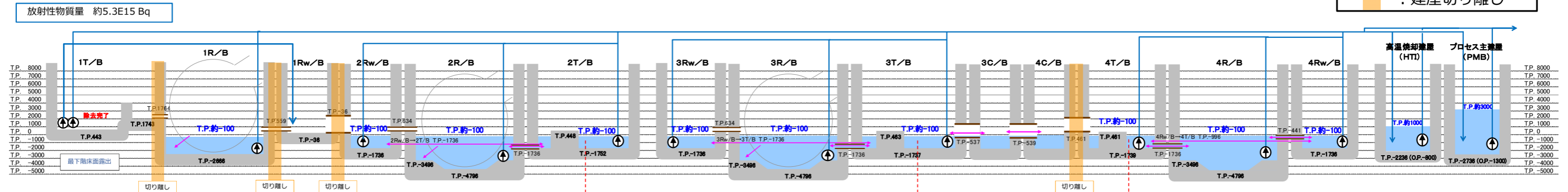
[注] T/B：タービン建屋，R/B：原子炉建屋，Rw/B：廃棄物処理建屋，C/B：コントロール建屋



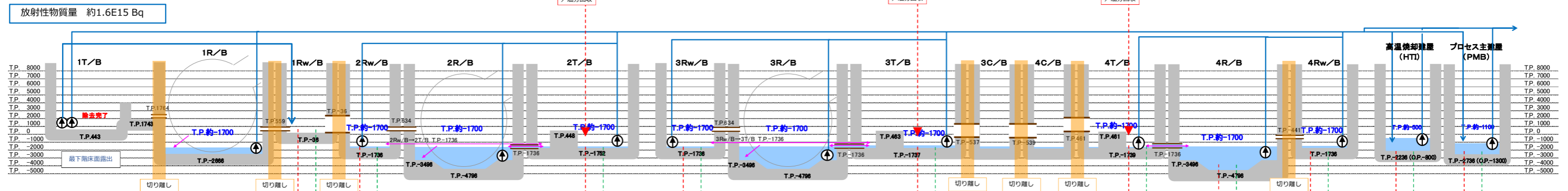
ステップ1：フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの貯蔵リスクを低減。  
 ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P.-1200程度まで）を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。  
 ステップ3'：2～4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の滞留水を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。  
 ステップ3：床レンサン等に新たなポンプを設置した後、床面露出まで滞留水を処理し、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。

- ：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

① 1,2号機間の連通部の切り離し（2018年度上期）



② 2～4号機T/B等連通部までの処理+仮設備による処理（2019年度）



③ 4号機R/B最下階床面露出（2020年末）

