

# 建屋滞留水処理の進捗状況について

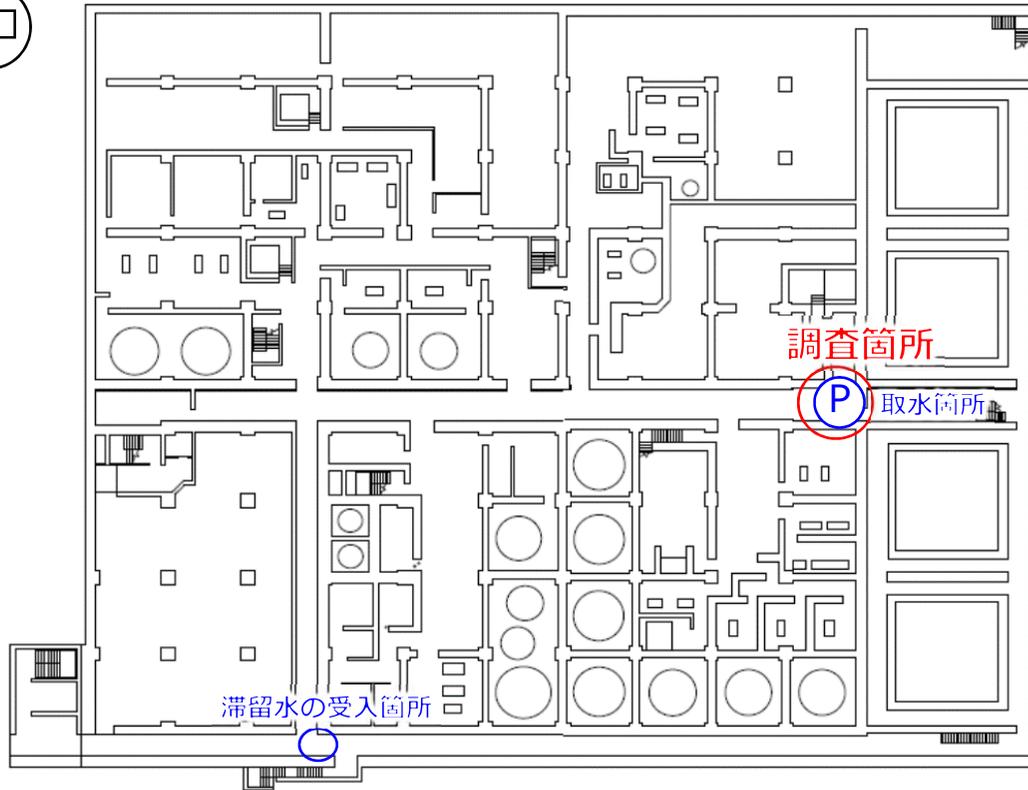
2019年12月19日



東京電力ホールディングス株式会社

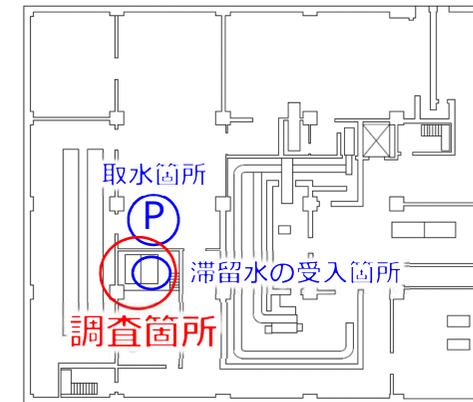
# 1. プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の線量調査

- 建屋滞留水処理完了に向けた調査の一環でプロセス主建屋（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、最下階に高い線量率を確認（※詳細は参考参照）。
- 高い線量率が確認された要因として、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、詳細調査を行い、原因確認等を実施していくこととしていた。



PMB最下階平面図

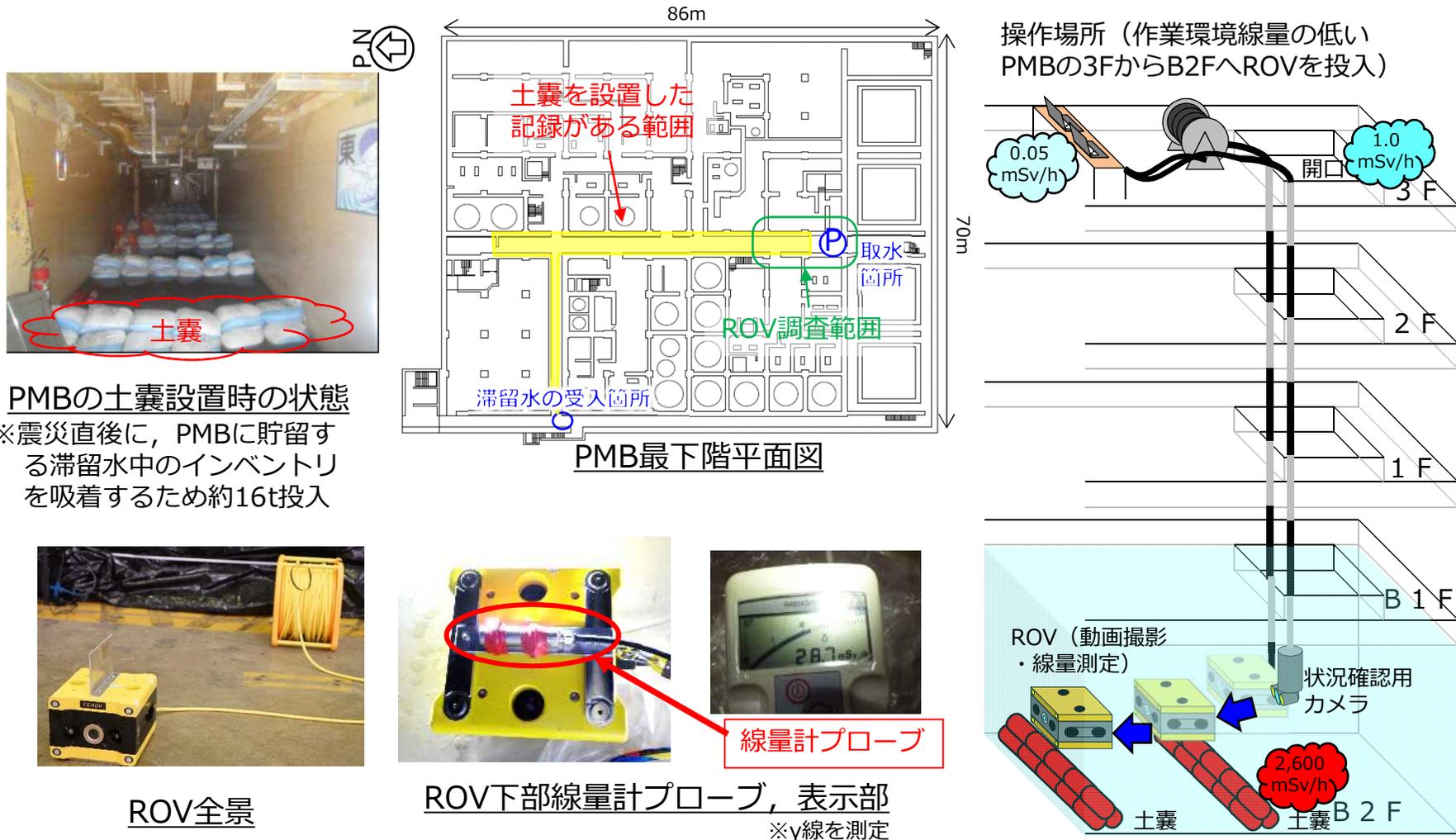
	最大線量率
PMB	約2600 mSv/h
HTI	約830 mSv/h



HTI 最下階平面図

## 2. プロセス主建屋の地下階詳細調査の概要

- 高い線量率が確認された要因として、滞留水に浸水した機器や配管，スラッジ等の影響又は存在が確認された最下階のゼオライト土嚢の影響が調査するため，PMBにおいて水中ドローン（ROV）による線量調査と目視確認を9月5日～9月9日で実施。



### 3. プロセス主建屋の地下階詳細調査結果

- 投入箇所から北方向へ約12m程度を測定し、以下の知見を得ることが出来た。
  - 各土嚢袋頂上付近にてROVを着底させ線量測定を実施して最大線量率は 3,000 mSv/h。各土嚢頂上毎に線量率が高く、土嚢間では線量率が低下する。  
⇒ 地下階で確認された高線量の主要因はゼオライト土嚢の可能性が高い。
  - 今回の調査で土嚢（ポリエチレン製）の一部が破損している事を確認。
- 今後、HTIについては準備ができ次第調査を実施していく。また、今回得られたデータを元に評価を進め、必要に応じて追加調査を実施し、ゼオライト土嚢の対応方針を検討する。

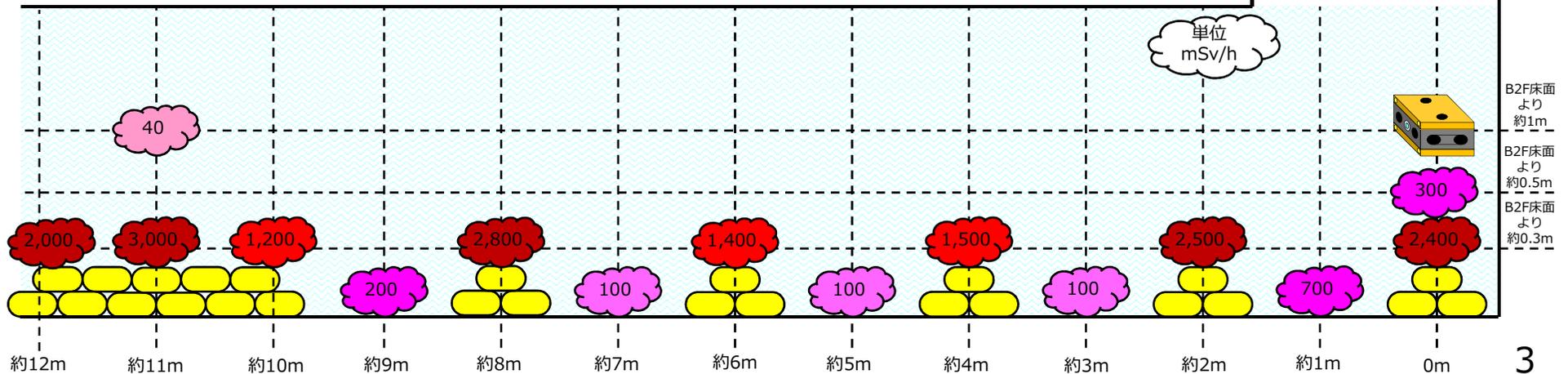


破損している土嚢



11m付近ROVからの土嚢画像

ROV進行方向  
縦に並んだ土嚢

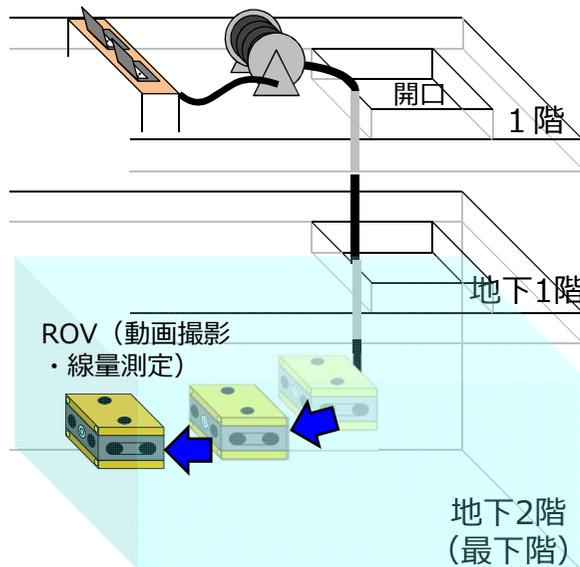


B2Fの雰囲気線量状態

## 4. 高温焼却炉建屋地下階の調査

- 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4,000 mSv/hあることを確認
  - ゼオライトの他、活性炭と考えられる黒い粒の存在も確認
  - 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
- 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々を評価していく予定。

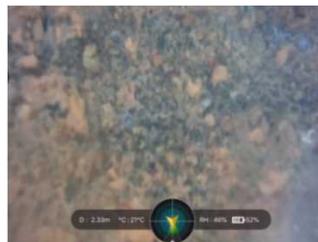
操作場所（作業環境線量の低いHTIの1階から地下2階（最下階）へROVを投入）  
 ※ 作業環境は約0.1～0.3 mSv/h



HTIの土嚢状態(設置時)



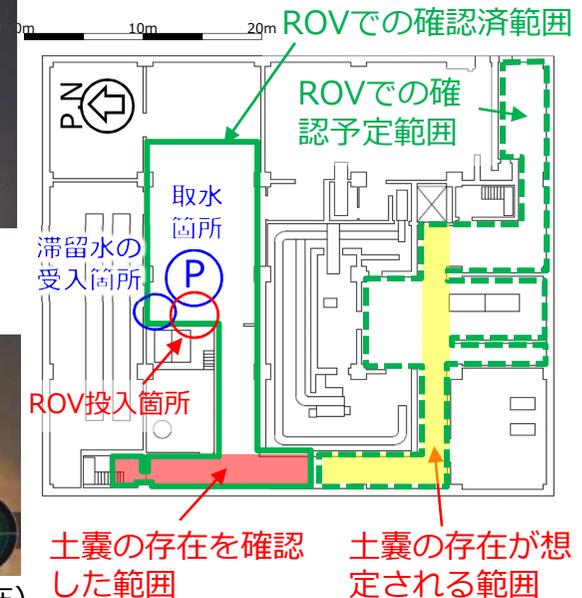
HTIの土嚢状態(現在)



活性炭と考えられる黒い粒(現在)



ゼオライト拡大写真(現在)  
 ※土嚢袋が破れており、中身が直接見える状況



HTI 最下階平面図 4

# 【参考】PMB, HTI地下階の線量率測定結果

## PMBの線量率測定結果

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 水面
10	23	水中
11	125	水中
12	2600	水中 (床面)

地上1階床面  
(約T.P.8.5m)

地下1階床面  
(約T.P.2.3m)

最下階床面  
(約T.P.-2.7m)

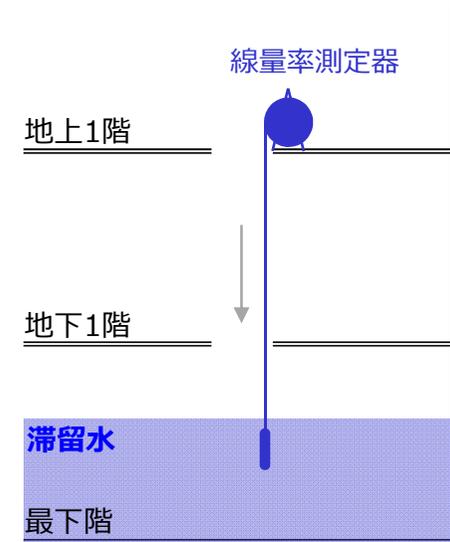
## HTIの線量率測定結果

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)

地下1階床面  
(約T.P.2.8m)

最下階床面  
(約T.P.-2.2m)



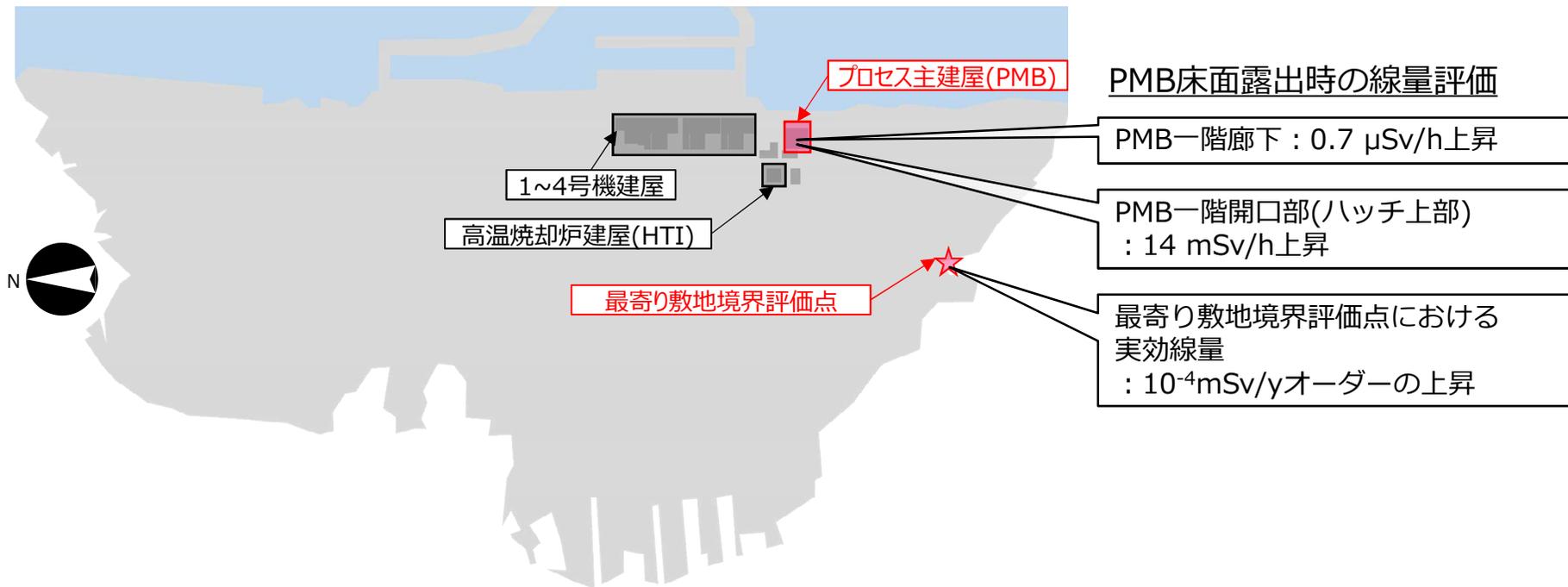
測定イメージ

※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

※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

## 【参考】ゼオライト土嚢の影響評価

- PMB地下階のゼオライト土嚢が床面露出した際の地上階の開口部、最寄り敷地境界評価点における線量影響を評価。
  - 床面露出時、最寄り敷地境界評価点における実効線量は、 $10^{-4}$ mSv/yオーダーの増加であり、敷地境界線量にはほとんど影響しないことを確認。
  - 床面露出時、現在の線量率に加え、一階開口部で14 mSv/h、一階廊下で0.7  $\mu$ Sv/h上昇。現在の開口部における線量率の実測値は11 mSv/h程度であることから、25 mSv/h 程度まで上昇する可能性がある。



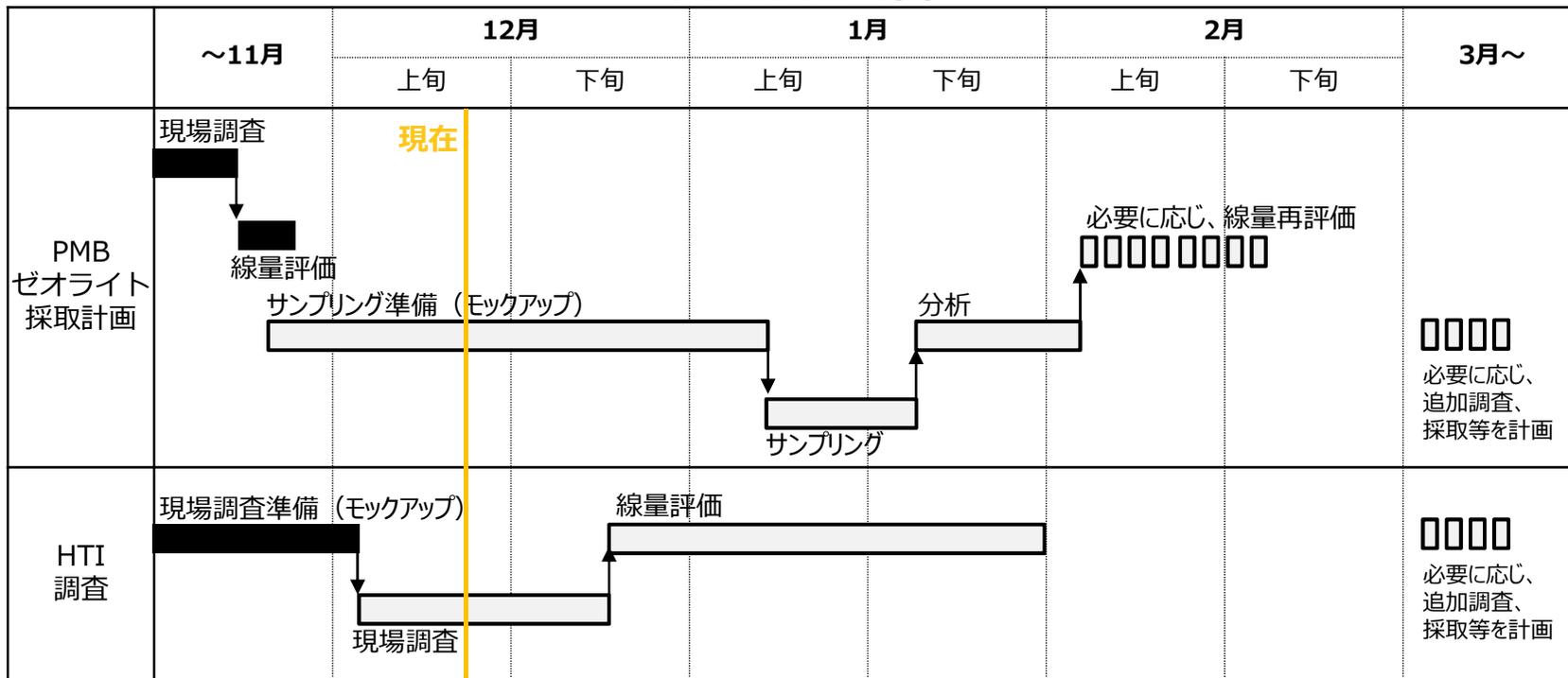
ゼオライト土嚢の線量影響評価



## 【参考】今後の計画

- PMBについて、ゼオライトのサンプリングを計画（2020/1実施予定）
  - 表面線量測定、核種分析(Ge検出器)等について分析を予定。
- 高温焼却炉建屋(HTI)についても、水中の現場調査を計画（2019/12実施予定）しており、ゼオライト土嚢表面線量の測定を実施し、床面露出時の影響評価を実施する。
- PMB及びHTIについて、追加調査（追加サンプリング等）、線量再評価等を必要に応じて計画し、並行してゼオライト土嚢の対応方針の検討も進めていく。

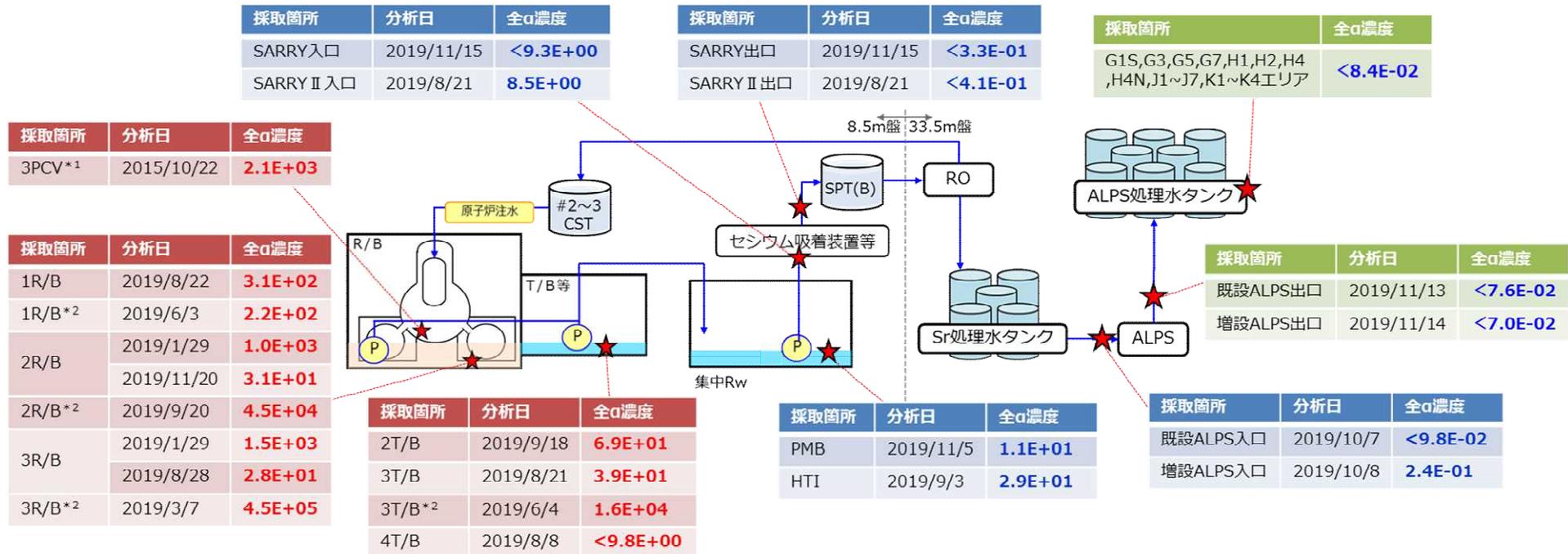
### 今後の調査計画



## 5. 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の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の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



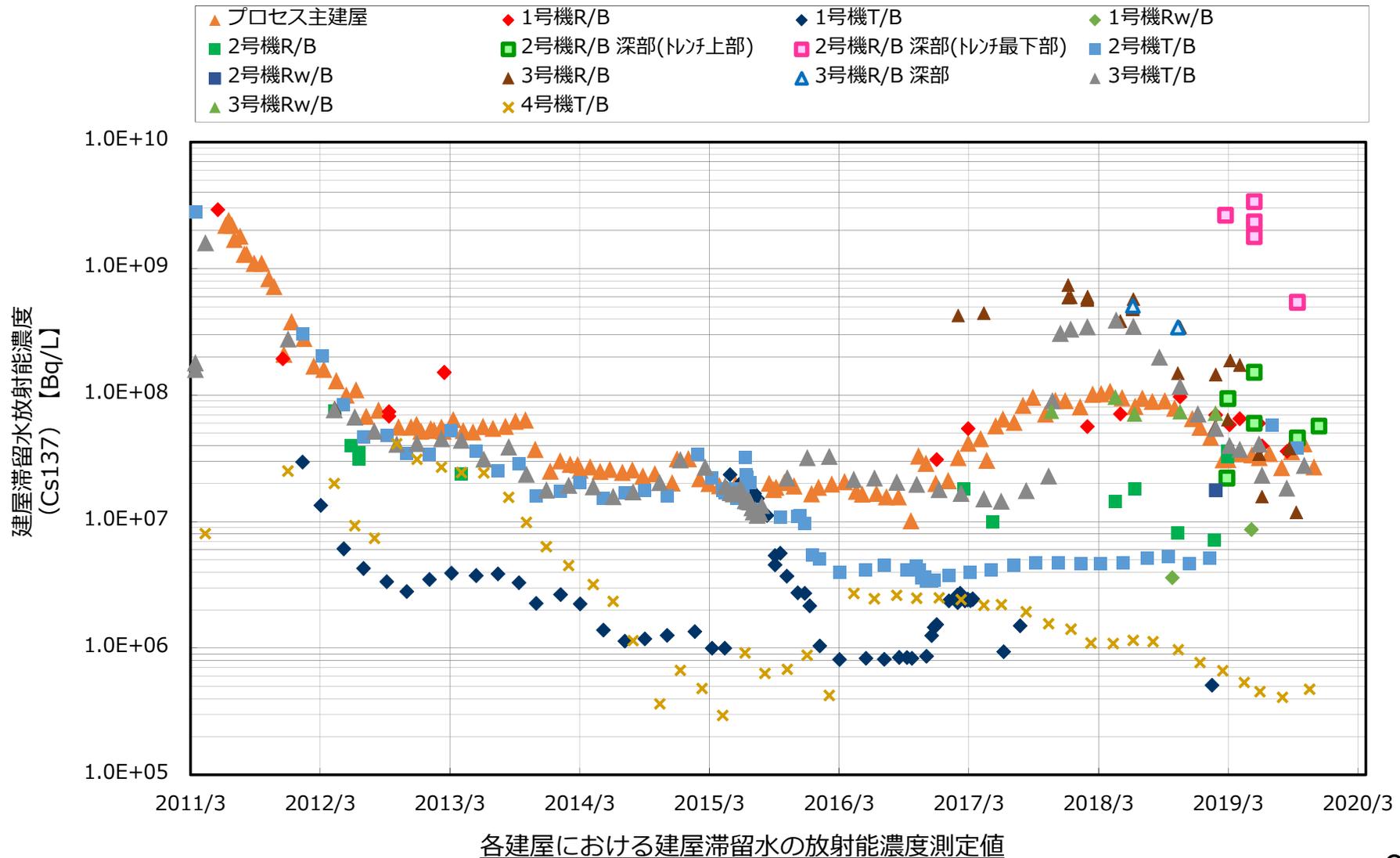
\*1: 上澄み水  
\*2: 採水時にスラッジ等の混在

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。



## 6. 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。

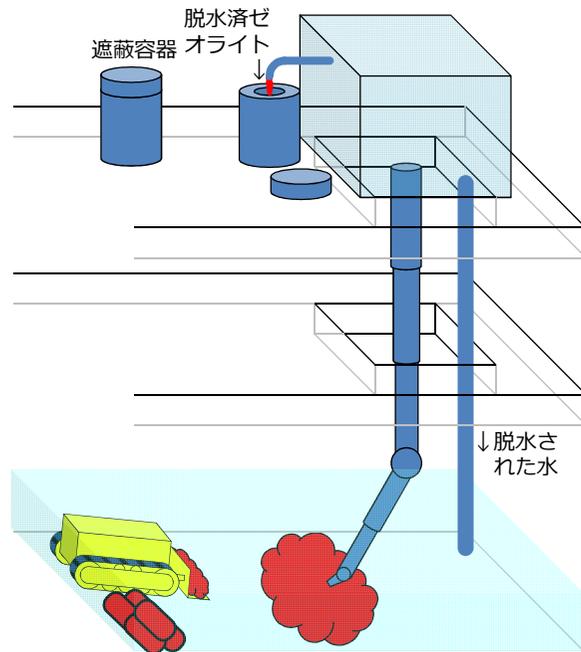
懸念事項	対応策（案）	現在の対応状況
ゼオライト露出による線量上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 線量緩和策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 床面露出時に影響を緩和する対策</li> </ul> </li> <li>● 安定化対策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ゼオライト全量に対する安定化対策</li> </ul> </li> </ul>	<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号機建屋滞留水をセシウム吸着装置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。

## 【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



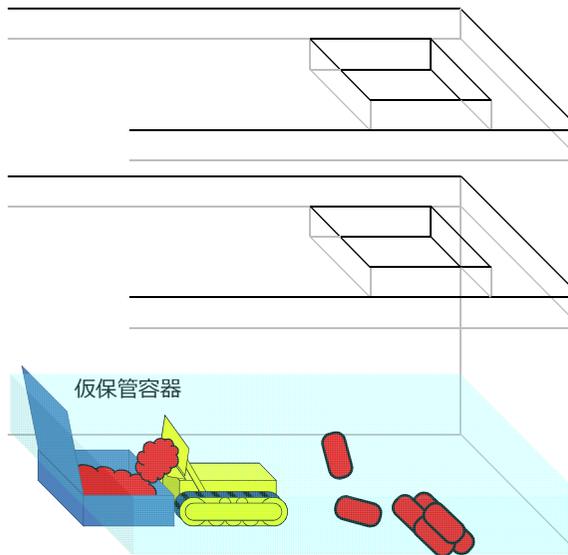
### ①遠隔回収

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



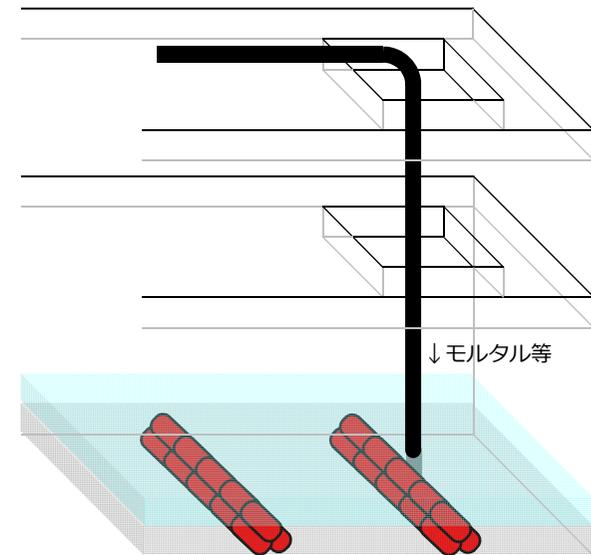
### ②遠隔集積

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