

# ゼオライト土嚢等処理設備設置における補足説明 （階段室における活性炭落とし込み作業について）

2024年 3月 21日

---



東京電力ホールディングス株式会社

指摘事項	実施日	回答内容
<p>ゼオライト土嚢等処理設備における換気設備と建屋の換気設備との関係を明らかにすること。</p> <p>また、換気設備についてハウス外の作業、特に階段の活性炭土嚢移動等を含め網羅的に資料に示して説明すること。</p>	<p>第5回1F 技術会合 (2023/2/1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 階段の活性炭土嚢落とし込み作業と同一建屋内で作業を実施するゼオライト土嚢等回収作業における作業エリア並びに換気先エリアについては、それぞれの作業に干渉しないよう別エリアにて計画する。</li> <li>✓ 階段の活性炭土嚢落とし込み作業については階段室内及び階段室外部のハウス内にて実施する。階段室内については局所排風機を用いて換気を行うと共に、警報機能を有する連続ダストモニタにより空気中の放射性物質濃度を監視する。全面マスク使用上限基準を上回る恐れがある場合は、放射性物質濃度が基準値を十分下回るまで作業を停止する。</li> </ul>

## 1-1. 背景

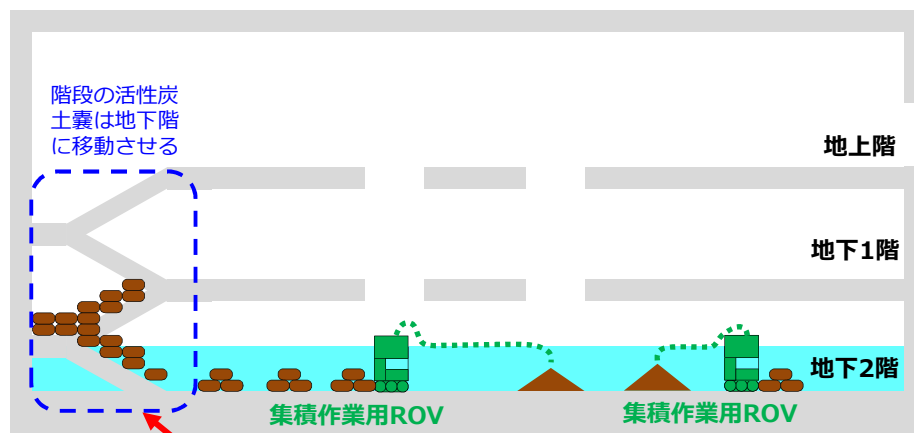
- PMB/HTIの最下階のゼオライト土嚢等は回収作業を“集積作業”と“容器封入作業”に分け、作業の効率化を図ることを計画。
- なお、土嚢袋は劣化傾向が確認されており、袋のまま移動できないことから、中身のゼオライト等を滞留水とともにポンプで移送する方式を基本とする。

### ステップ① 集積作業

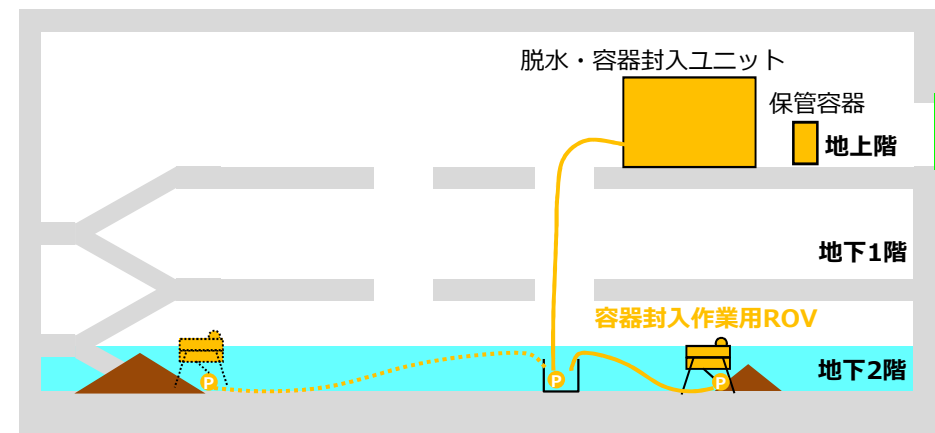
- ✓ ゼオライト土嚢等について、作業の効率化による工期の短縮（完了時期の前倒し）を目的に、容器封入作業の前に集積作業を計画。
- ✓ 集積作業用ROVを地下階に投入し、ゼオライトを吸引し、集積場所に移送する。
- ✓ 階段に敷設されている活性炭土嚢は、水流を用い、遠隔で地下階に移動させる。

### ステップ② 容器封入作業

- ✓ 集積されたゼオライト及び活性炭を容器封入作業用ROVで地上階に移送し、建屋内で脱塩、脱水を行ったうえ、金属製の保管容器に封入する。その後は33.5m盤の一時保管施設まで運搬する計画。



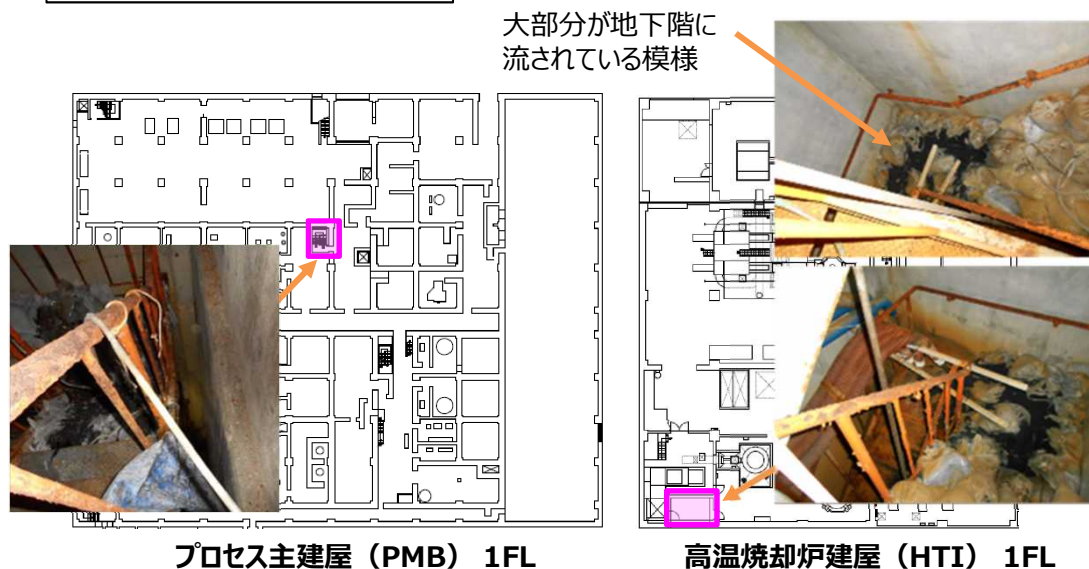
今回の説明内容



## 1 - 2. 活性炭の概要

- 階段箇所の調査を実施し、活性炭土嚢の大部分が地下階に流されていることを確認
  - ✓ 過去、滞留水の移送先である階段室に油分等の吸着を目的に活性炭を布設。
  - ✓ 現在、階段ステップ上に土嚢を確認しているが、震災当時の設置状況から大部分が地下に押し流されていると推定。階段室の最下階は、高線量であることが確認されており、活性炭土嚢が既に蓄積している可能性が高い。

活性炭の状況（現状）

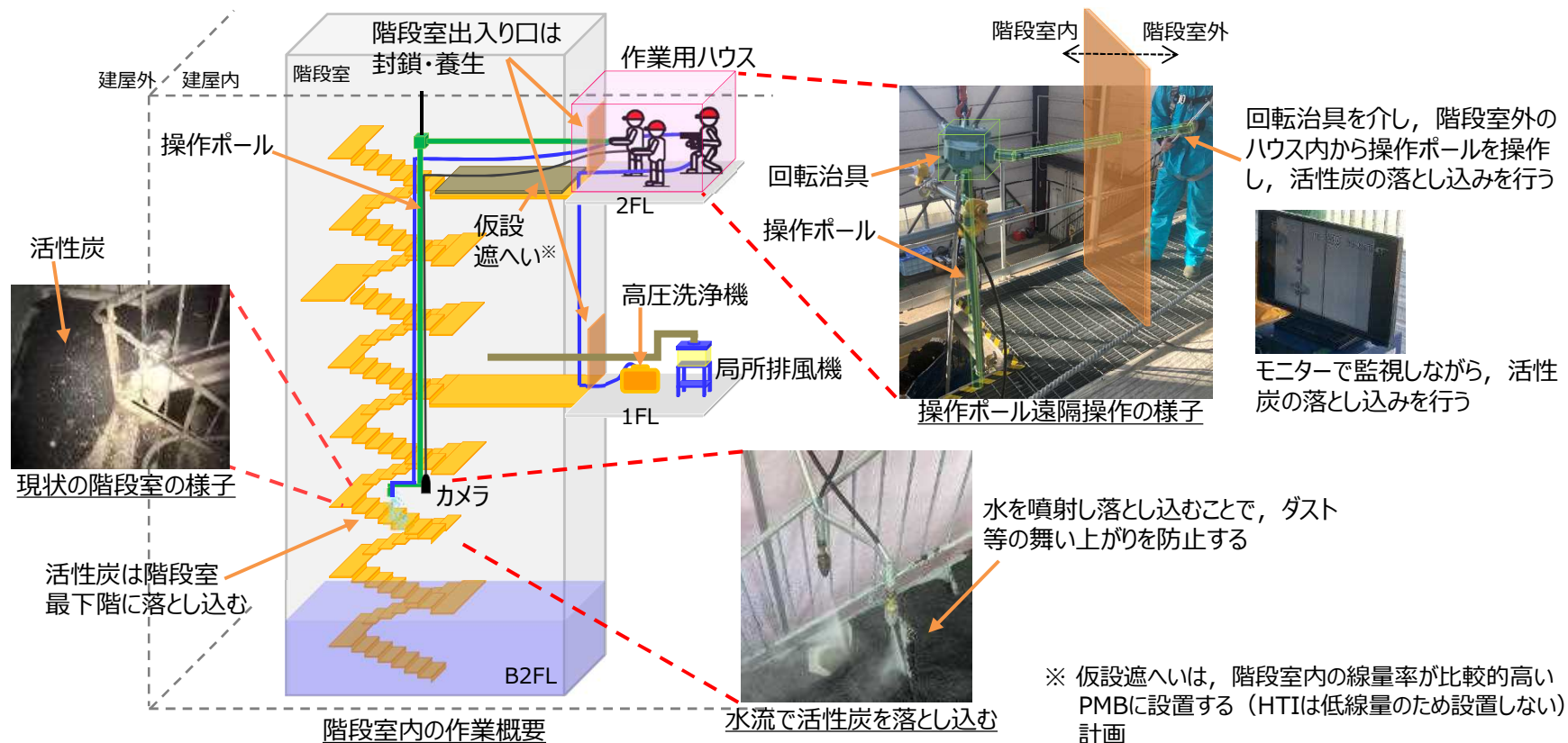


活性炭の状況（設置時）



## 2 - 1. 作業概要

- PMB建屋及び高温焼却炉建屋の階段室（1階～最地下階）に敷設されている活性炭土嚢について、有人にて地上階（2階を予定）から最地下階へ落とし込みを実施する。
- 作業時にダスト等の舞い上がりを防止するため、水を噴射し、水流で活性炭の落とし込みを実施する。水を活性炭土嚢に噴射するため、高圧洗浄機を接続した操作ポールを用いる。操作ポールについては、階段室外の作業用ハウス内から遠隔で操作を行う。なお、操作ポールの設置作業については階段室内にて実施する。
- 本作業については、実施計画Ⅲ章第3編「3.放射線管理に関わる補足事項」の規定に基づいて、必要な被ばく対策等の措置を講じた上で作業を実施する（被ばく低減対策については6頁以降に記載）。



## 2-2. モックアップ試験について

- 階段室の地上階から操作ポールを用いて高圧洗浄ノズルを操作することで、活性炭を洗い流せることをモックアップ試験（現場の実規模高さ、階段構造、現場の暗さを模擬）にて検証し、成立性を確認。
  - 高圧水による土嚢袋の切断及び活性炭の洗い流しが可能であること、地上2階にあたる高さからの遠隔操作及び作業状況の監視が可能であることを確認した。
  - 水の噴射を長時間継続することでミストが発生することを確認しているが、一時的に噴射を停止することでミストが沈静化することを確認。現場環境をカメラ等で確認しながら噴射時間を調整することで、ミストの発生を抑制しながら継続的に落とし込み作業が実施できることを確認。

モックアップ概要



高圧洗浄機のノズルを用い、土嚢袋(新品)を破き、落とし込み可能なことを確認



破いた土嚢袋

破く前の土嚢袋

【類似作業実績】

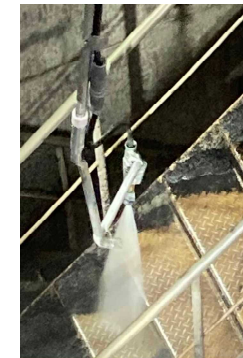
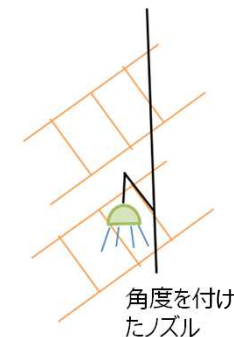
- 滞留水移送ポンプを建屋最下階のサンプピット内に設置させるため、既設サンプカバー及びサンプポンプの回収を実施したが、その前に操作ポールを用いた洗浄作業を実施



建屋最下階におけるスラッジ等の洗浄時

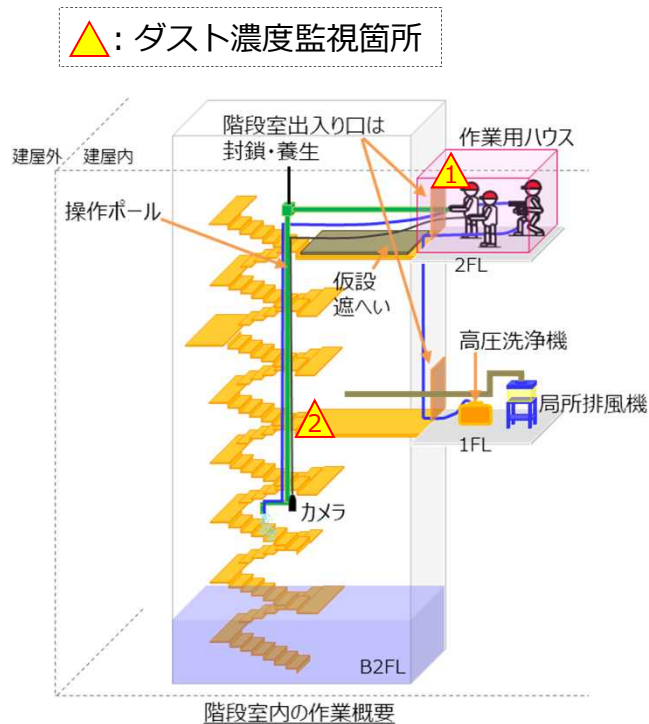
操作ポール概要

- 操作ポールを調整し、角度を付けたノズルにして活性炭の落とし込みを行う。
- 階段脇から操作ポールを投入する。操作ポールは階段室から離れたハウス内から操作し、作業員の被ばく低減を図る。



# 3 - 1. 被ばく低減対策

- 活性炭の落とし込み作業は、低線量エリアから遠隔で作業を実施する。
- 水流での活性炭落とし込みを行うため、基本的にはダストは発生しないと想定しているものの、下記のダスト低減対策を追加で講じる。
  - ✓ 階段室は封鎖・養生し、局所排風機を設置し建屋内へのダスト拡大防止を講じる。
  - ✓ 作業エリアにおいてダスト濃度を監視し、ダスト濃度上昇時には、作業を一時中断する。
  - ✓ なお、水の噴射によりミストが上昇していることがカメラ等にて確認された際は、ミストが沈静化するまで作業を一時中断する。



## 被ばく低減対策

### 低線量エリアから遠隔作業

- ✓ 作業は階段室外のハウス内から遠隔で操作ポールを用いて活性炭を落とし込む計画。
- ✓ 操作ポールの取り付けは2階にて行う計画。なお、PMBについては2階においても階段室内の線量率が比較的高いため、仮設遮へいを設置する。
  - 【HTI 階段内線量】 2階：0.5mSv/h程度 (1階：2~5mSv/h程度)
  - 【PMB階段内線量】 2階：2mSv/h程度 (1階：5mSv/h程度)

### ダスト飛散防止対策

- ✓ 水流で活性炭を落とし込むことでダスト発生を防止する。
- ✓ 階段室の地上階における出入口は封鎖・養生する。階段室に局所排風機を設置し、建屋内へのダスト拡大防止を講じる。
- ✓ 作業エリア（ハウス内）及び階段室内におけるダスト濃度を監視し、ダスト濃度上昇時には作業を一時中断する。
  - ✓ 連続ダストモニタ警報設定値は以下の値以下で管理する計画。

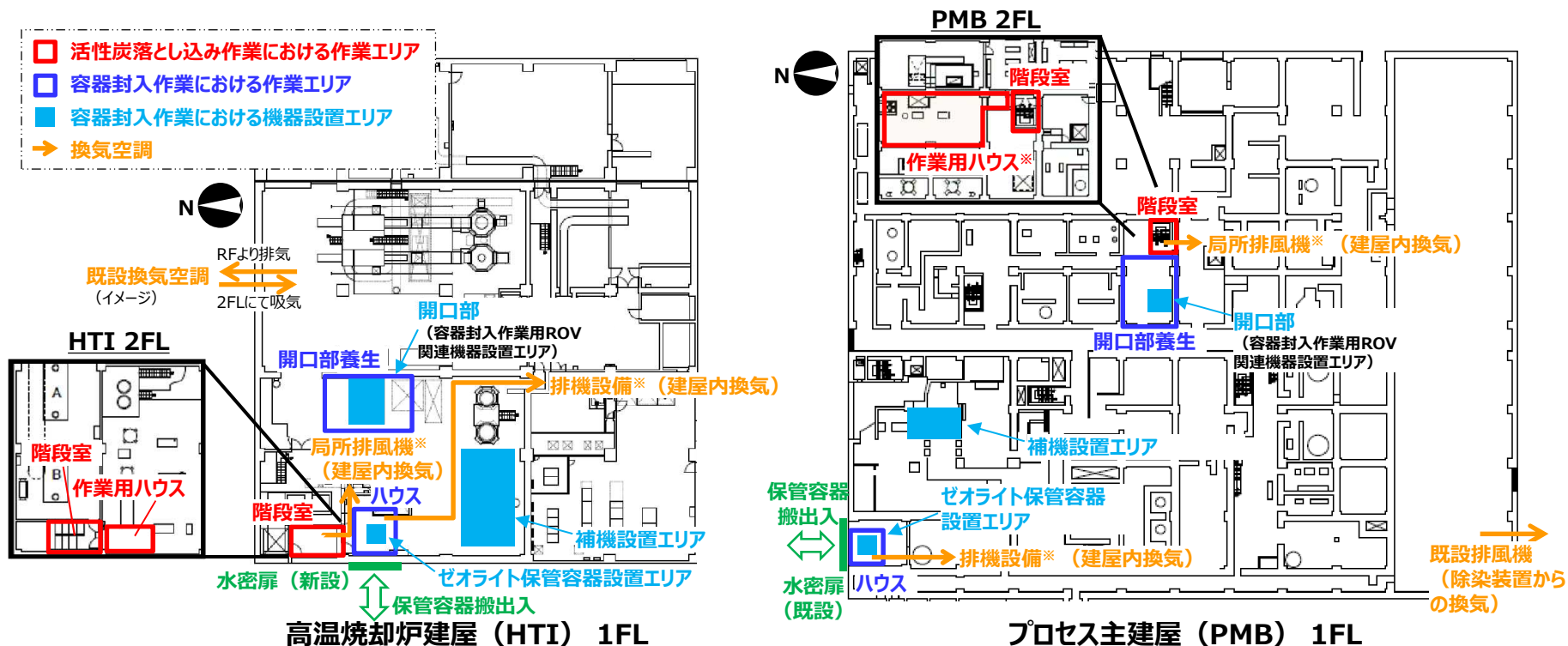
エリア	区分	設定値 (Bq/cm <sup>3</sup> )	対応	設定値根拠 <sup>※2</sup>	備考
▲1 作業用ハウス内	ダスト高高警報	1.0E-2	作業中断	全面マスク着用上限の1/2	作業エリア
	ダスト高警報	5.0E-3	注意喚起	全面マスク着用上限の1/4	
▲2 階段室内 <sup>※1</sup>	ダスト高高警報	2.0E-2	作業中断	全面マスク着用上限	作業時には立ち入らないエリア
	ダスト高警報	1.0E-2	注意喚起	全面マスク着用上限の1/2	

※1 階段室内（局所排風機吸引元より下部）のダスト濃度を監視し、ダスト濃度上昇が確認された際は、作業を中断する。

※2 1F規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示の別表第1のCs-134における空気中濃度限度2E-3Bq/cm<sup>3</sup>を踏まえ、1F構内における全面マスク着用上限を2.0E-2Bq/cm<sup>3</sup>としている。

## 3-2. 換気系統について

- 階段室の活性炭土嚢落とし込み作業については作業用ハウス及び階段室にて実施する。階段室内については局所排風機を用いて換気（フィルタ排気先は建屋内）を行う。
- 同一建屋内にてゼオライト土嚢等の容器封入作業の実施を計画する。作業エリアについては排風機を用いて換気（フィルタ排気先は建屋内）を行う。
- それぞれの作業エリア並びに換気先エリアについては、作業干渉しないよう別エリアにて計画する（階段室の活性炭土嚢落とし込み作業はゼオライト土嚢等の容器封入作業の排気系統に干渉しない）。
- 建屋内空調については、HTI, PMBについて、それぞれ既設換気空調、既設排風機を運転しており、フィルタによる排気を実施中。活性炭落とし込み作業及び容器封入作業は建屋内換気を計画しており、干渉しない。



※ 具体的なエリア（排気先含む）については今後の検討に応じて適宜見直しを図る。



### 3-3. 想定される総被ばく線量（最大値）

■ 階段室の活性炭土嚢落とし込み作業における総被ばく線量は最大で約850人・mSv ※1を計画しており、高線量エリアでの作業は可能な限り仮設遮へいの設置及び遠隔装置を使用することで被ばく線量を抑制する。

※1 2024/3時点の計画であり、今後の検討に応じて適宜見直しを図る。  
 なお、個人の計画線量は0.9mSv/人/日の予定。

	作業内容	作業場所	雰囲気線量 (mSv/h)	1日あたりの 作業時間(h/日)	想定作業人工 (人・日)	被ばく線量 (人・mSv)
①	準備作業	HTI 階段室前・階段室内	約0.01~0.5	約3.5	約180	約15
②	本作業（操作ポールの設置）	HTI 階段室内	約0.5	約0.5	約560	約140
③	本作業（活性炭落とし込み）	HTI 階段室前	約0.04	約0.5	約560	約10
④	片付け	HTI 階段室前・階段室内	約0.01~0.5	約3.5	約250	約30
⑤	準備作業	PMB 階段室前・階段室内	約0.04~1※2	約3.5	約180	約65
⑥	本作業（操作ポールの設置）	PMB 階段室内	約1※2	約0.5	約560	約280
⑦	本作業（活性炭落とし込み）	PMB 階段室前	約0.3	約0.5	約560	約90
⑧	片付け	PMB 階段室前・階段室内	約0.04~1※2	約3.5	約250	約90
⑨	仮設遮へい設置・撤去	PMB 階段室内	約0.04~2	約3.5	約370	約130
<b>合計</b>					<b>約3,470</b>	<b>約850</b>

※2 仮設遮へいを設置し、雰囲気線量率を2mSv/h程度から1mSv/h程度に低減する計画

