

福島第一原子力発電所 廃スラッジ抜き出しのための プロセス主建屋搬入口設置工事について

2022年10月17日
東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

- プロセス主建屋に設置している除染装置は、汚染水を処理するため、2011年6月～9月にかけて運転していました。当該運転中に発生した、放射性物質を凝縮した高濃度スラッジ（以下、廃スラッジ）は、同建屋内の造粒固化体貯槽(D)（以下、貯槽D）に保管しています。
- プロセス主建屋は海拔8.5m盤にあります。地震発生時の津波の引き波による廃スラッジの屋外流出リスクに対しては、既往最大事象であります3.11津波への対策として、2018年9月に建屋の開口部である出入口や管路貫通孔の閉塞等が完了しております。
- 一方、現在、既往最大事象を超える津波に備えるため、3.11を超える津波（以下、検討用津波※¹）への対策として、廃スラッジ回収施設を新たに設置し、貯槽Dから廃スラッジを抜き出し、保管容器に入れて、検討用津波が到達する高さ以上の高台エリア（海拔33.5m盤）へ移送する取り組みを進めています。

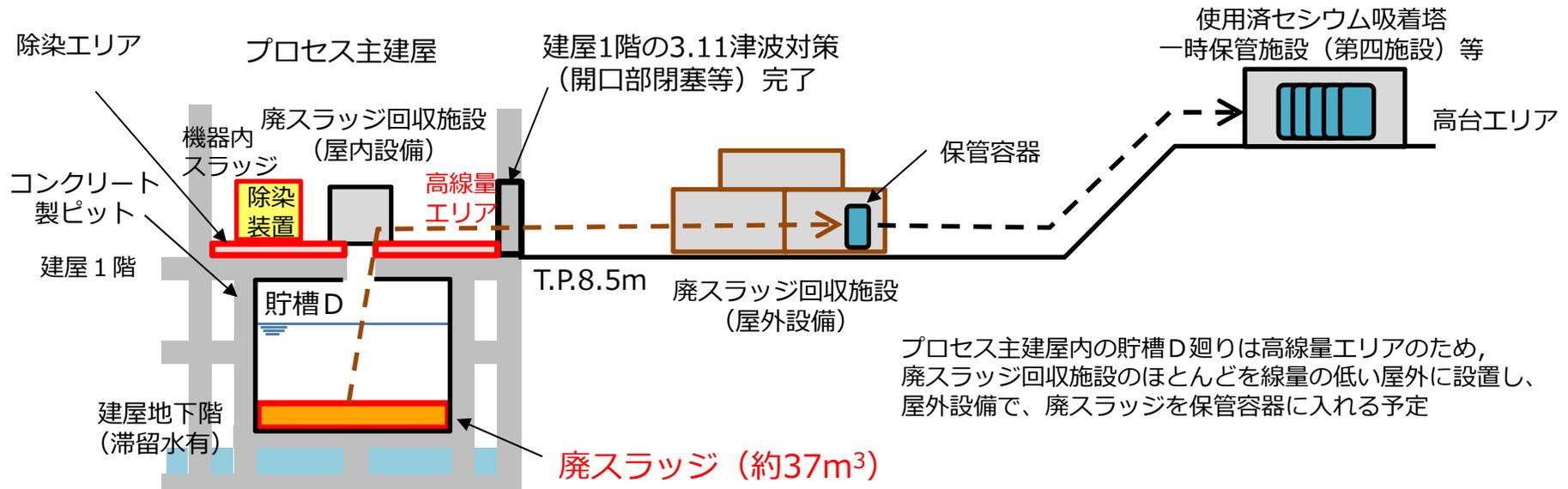
[<2022年1月27日にお知らせ済み>](#)

※1:東北地方太平洋沖地震後の知見や新規規制基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した地震動により発生する津波

- 廃スラッジ回収施設の設置に向けた準備として、プロセス主建屋内では、遠隔重機を用いた干渉物撤去を計画しており、新たに遠隔重機投入用の搬入口設置工事に必要な仮設構台の据付やクリーンハウス等の設置が本年4月に完了しました。
- その後、搬入口内側に設置する屋内ステージの設計に取り組み、設計完了の見通しが立ったことから、プロセス主建屋壁面の搬入口設置工事のうち、壁面開口工事を10月18日から実施します。
- 引き続き、廃スラッジの回収に向けて、安全かつ計画的に作業を進めてまいります。

1. 廃スラッジ回収施設の概要

- 3.11を超える津波（検討用津波）への対策を目的に、廃スラッジを抜き出し、保管容器に入れて、検討用津波到達高さ以上の高台エリア（T.P.33.5m盤）に移送する計画に取り組んでいます。
- プロセス主建屋内は、除染装置の稼働等により飛散した汚染水による高汚染箇所が存在していることから、廃スラッジ回収施設の設置に向けた準備として、建屋1階フロアの線量低減作業を実施中。

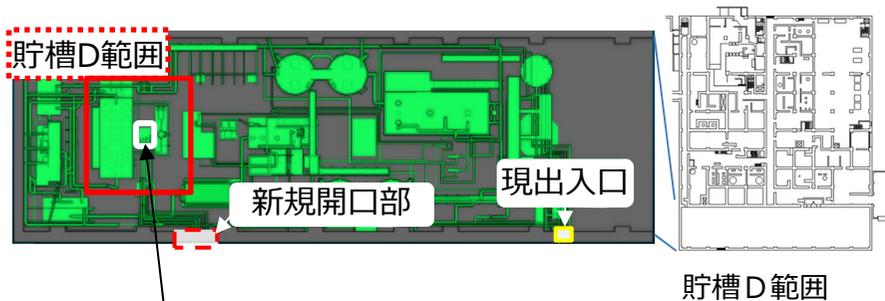


貯槽D周辺の建屋構造概要図 (断面図)

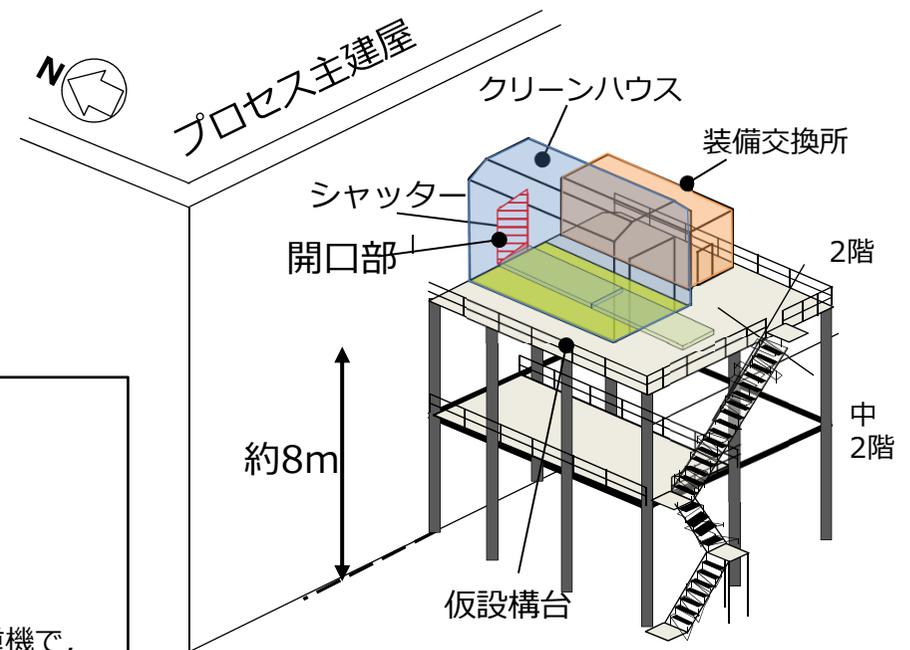
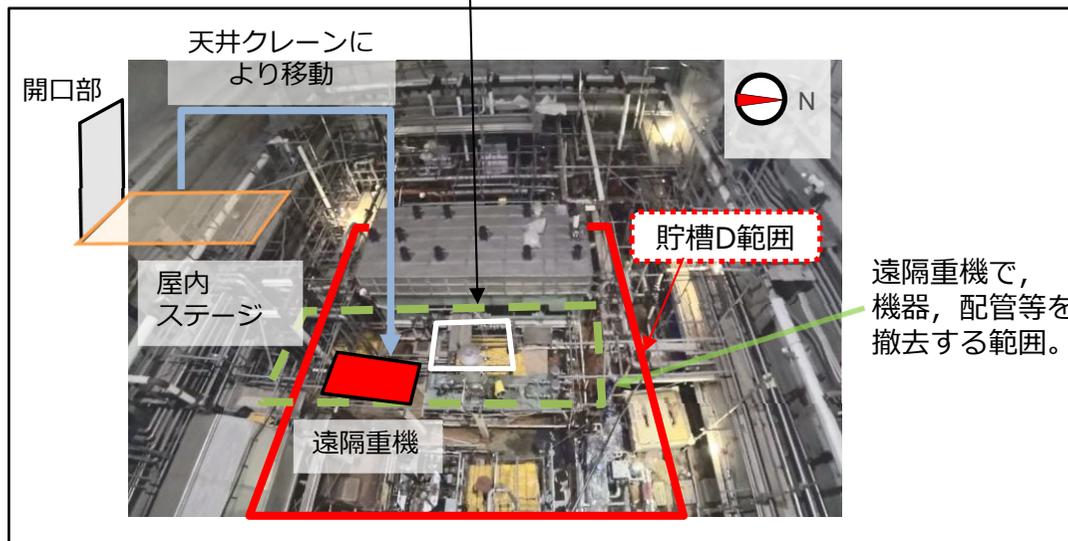
廃スラッジの津波対策

2. プロセス主建屋 搬入口設置工事について (1 / 2)

- 廃スラッジ回収施設の設置に向けた準備として、プロセス主建屋内において、遠隔重機を用いた干渉物撤去を計画しています。
- プロセス主建屋に遠隔重機投入用の開口部が新たに必要であることから、その設置工事の準備として、仮設構台、クリーンハウスおよび装備交換所の設置工事が本年4月に完了しました。

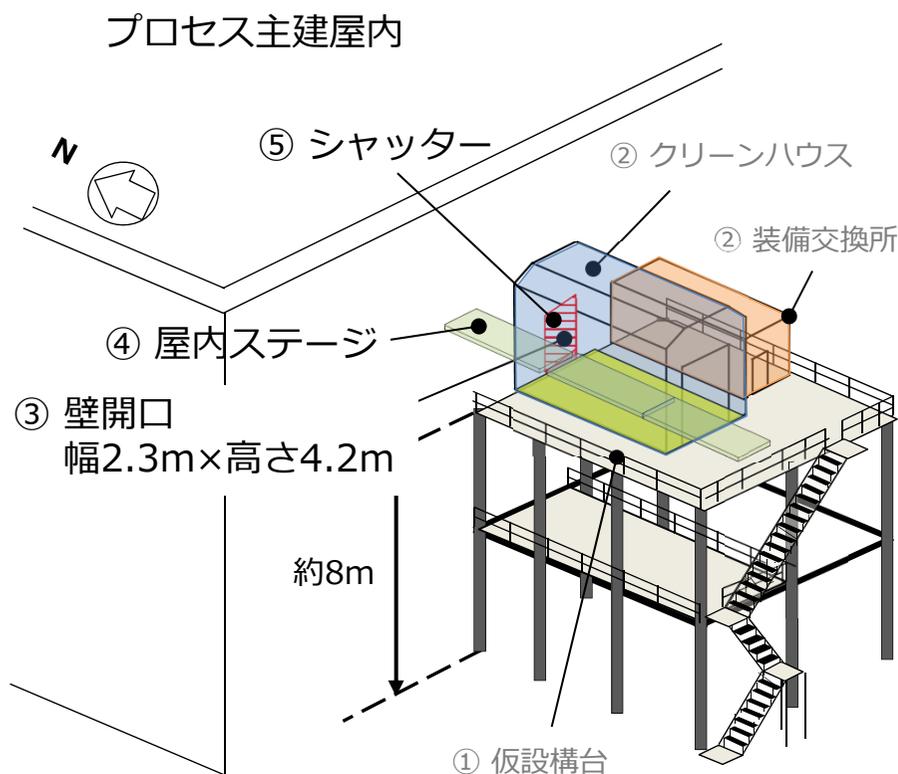


遠隔マニピュレータ設置予定位置



2. プロセス主建屋 搬入口設置工事について (2 / 2)

- その後、搬入口内側に設置する屋内ステージの設計に取り組み、設計完了の見通しが立ったことから、プロセス主建屋壁面の搬入口設置工事のうち、壁面開口工事を10月18日から実施します。
- なお、開口部の大きさにつきましては、今後、廃スラッジ回収施設の機器についての建屋内搬入も必要となることから、プロセス主建屋内に投入する最大機器である遠隔マニピュレータ（スラッジ吸引設備）の寸法を考慮した開口部（幅2.3m×高さ4.2m）としました。



➤ 主要作業

① 仮設構台設置 (完了)

貯槽D内のスラッジ吸引設備搬入のための仮設構台を設置する。

② クリーンハウス、装備交換所設置 (完了)

プロセス主建屋内のダスト対策管理のためのクリーンハウス及び装備交換所を設置する。

今後実施する作業

③ 壁面開口

コアドリルによるコア抜きを行い、幅2.3m×高さ4.2mの開口部を施工する。

④ 屋内ステージ設置

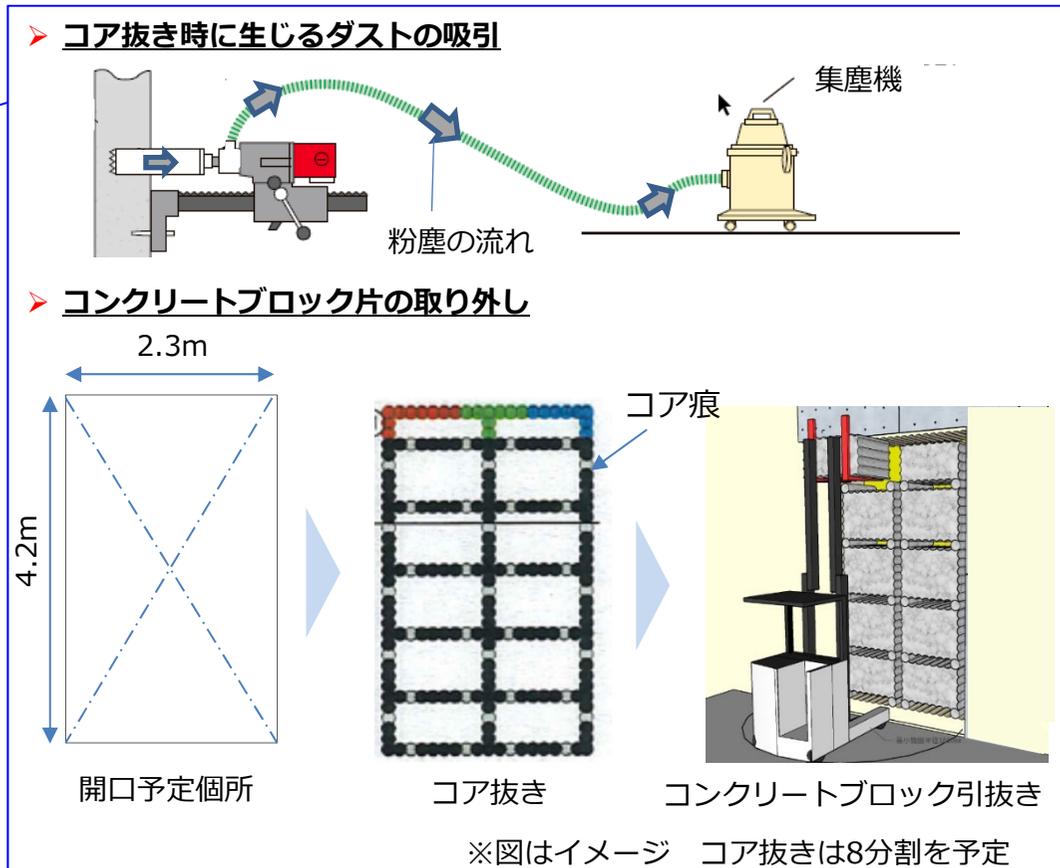
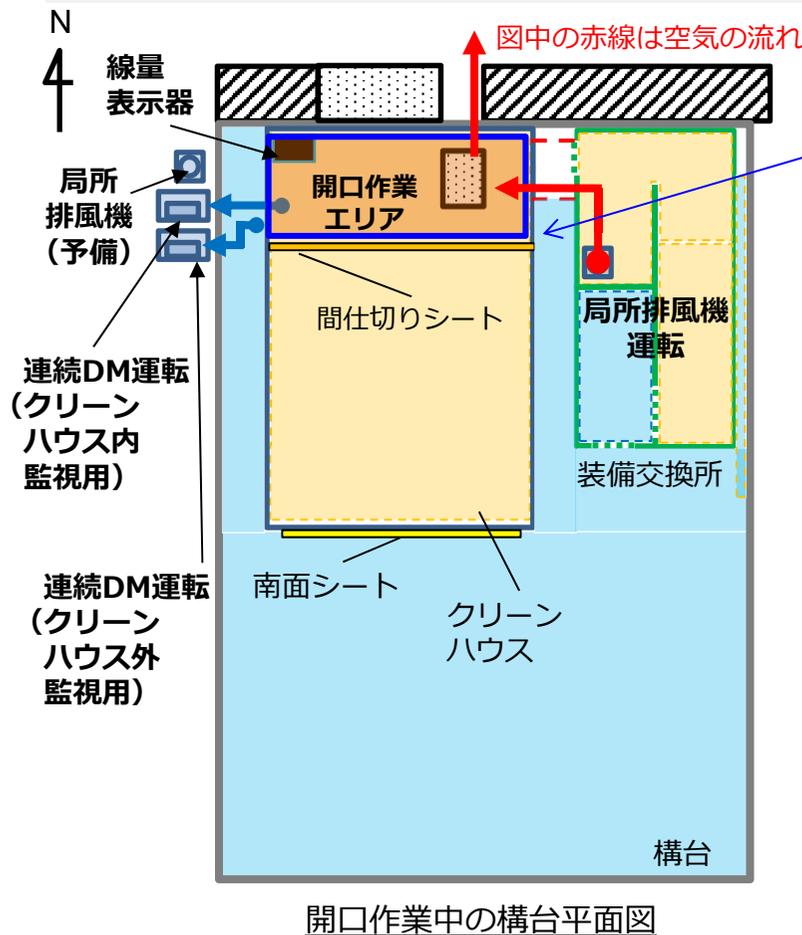
遠隔マニピュレータ搬入のための屋内ステージを設置する。

⑤ シャッター設置

建屋と屋外のバウンダリとなるシャッターを開口部に設置する。

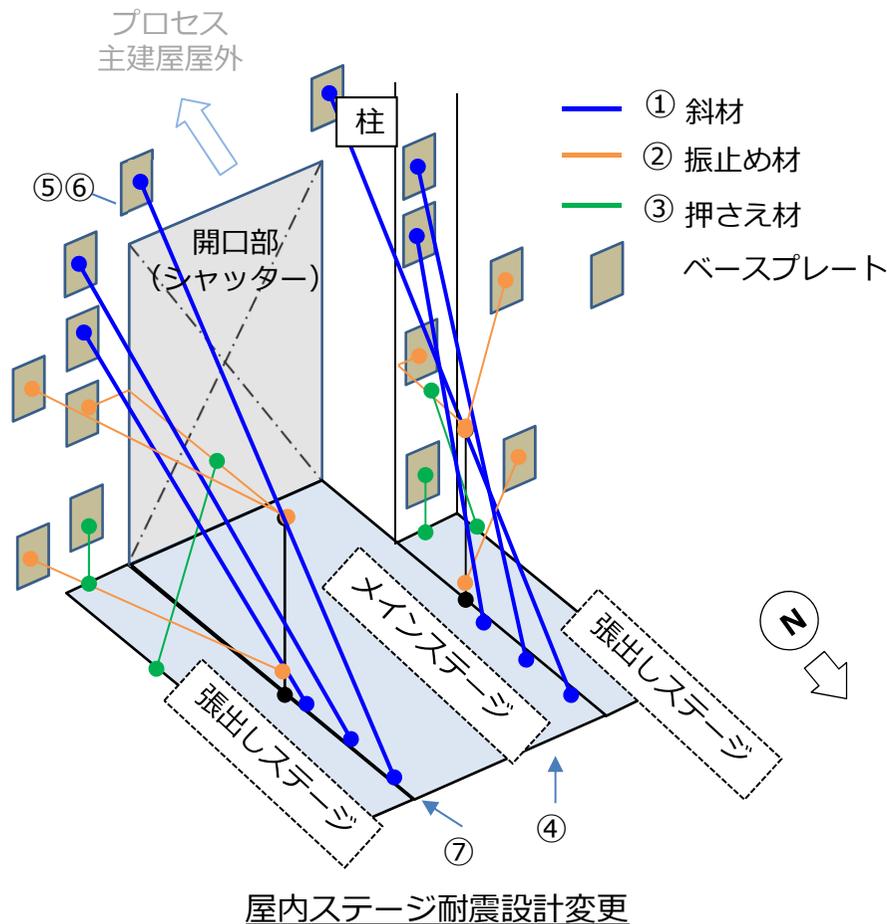
3. プロセス主建屋の壁面開口作業について

- 壁面開口作業時では、建屋内のダスト飛散防止のため、局所排風機にて空気を建屋内に押し込むとともに、クリーンハウス内・外に設置した連続ダストモニタで監視します。
- また、作業中は間仕切りシート内で実施するとともに、コア抜き時に生じるダストは集塵機で吸引します。
- コア抜き1箇所目の終了時には、開口前後の建屋内気流変化の有無を確認します。
- 建屋壁のコア抜き部およびコンクリートブロック引抜き部には、養生を実施します。



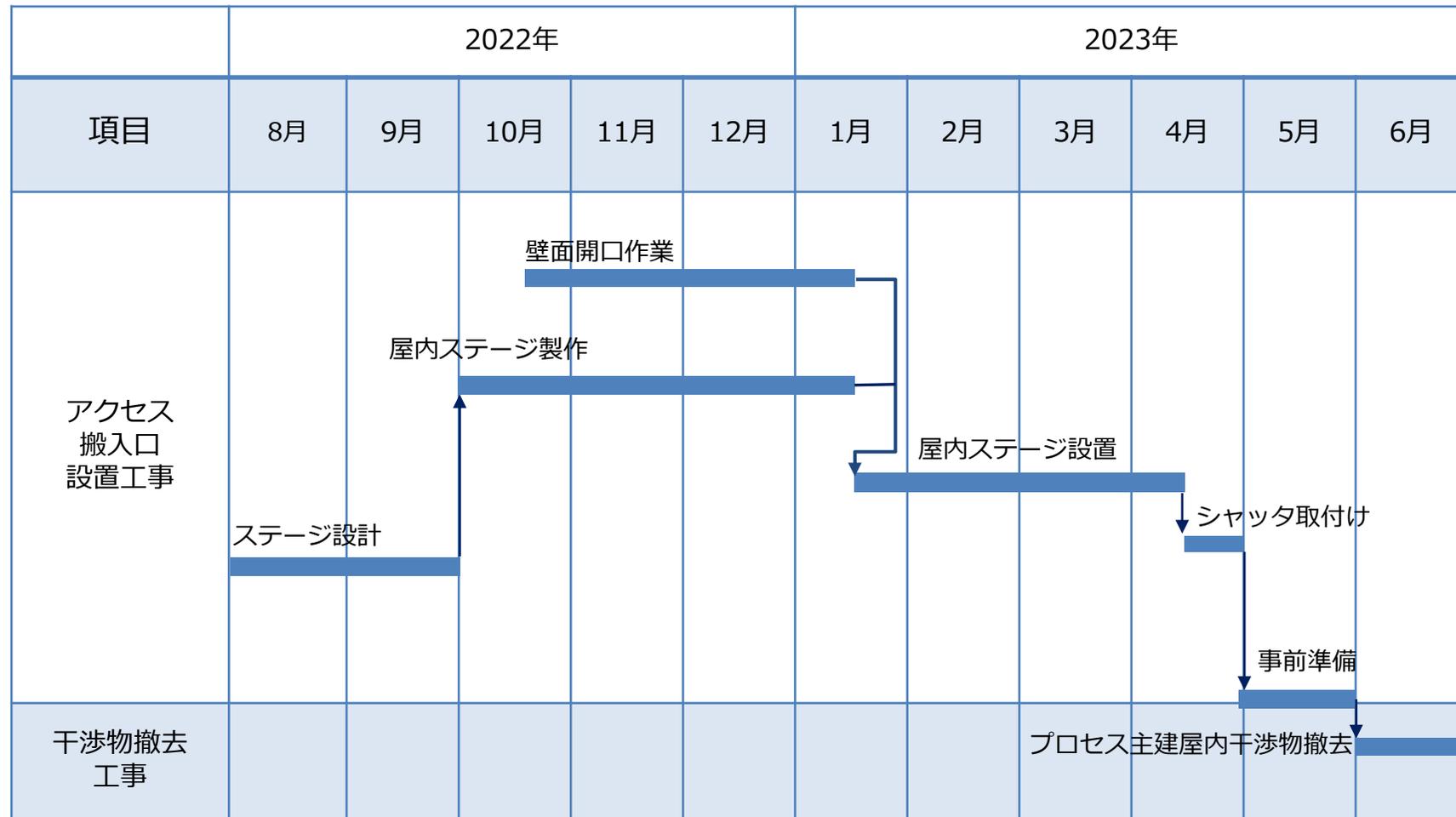
4. 屋内ステージおよびシャッター設置について

- 屋内ステージ、シャッター設置作業においても建屋内のダスト飛散防止のため、局所排風機にて空気を建屋内に押し込むとともに、クリーンハウス内・外に設置した連続ダストモニタで監視します。
- 屋内ステージは、各部材に作用する応力を分散させるために、斜材やアンカーボルトを増強し、3.11レベル以上の地震（加速度Ss900gal）に耐えられる設計としています。



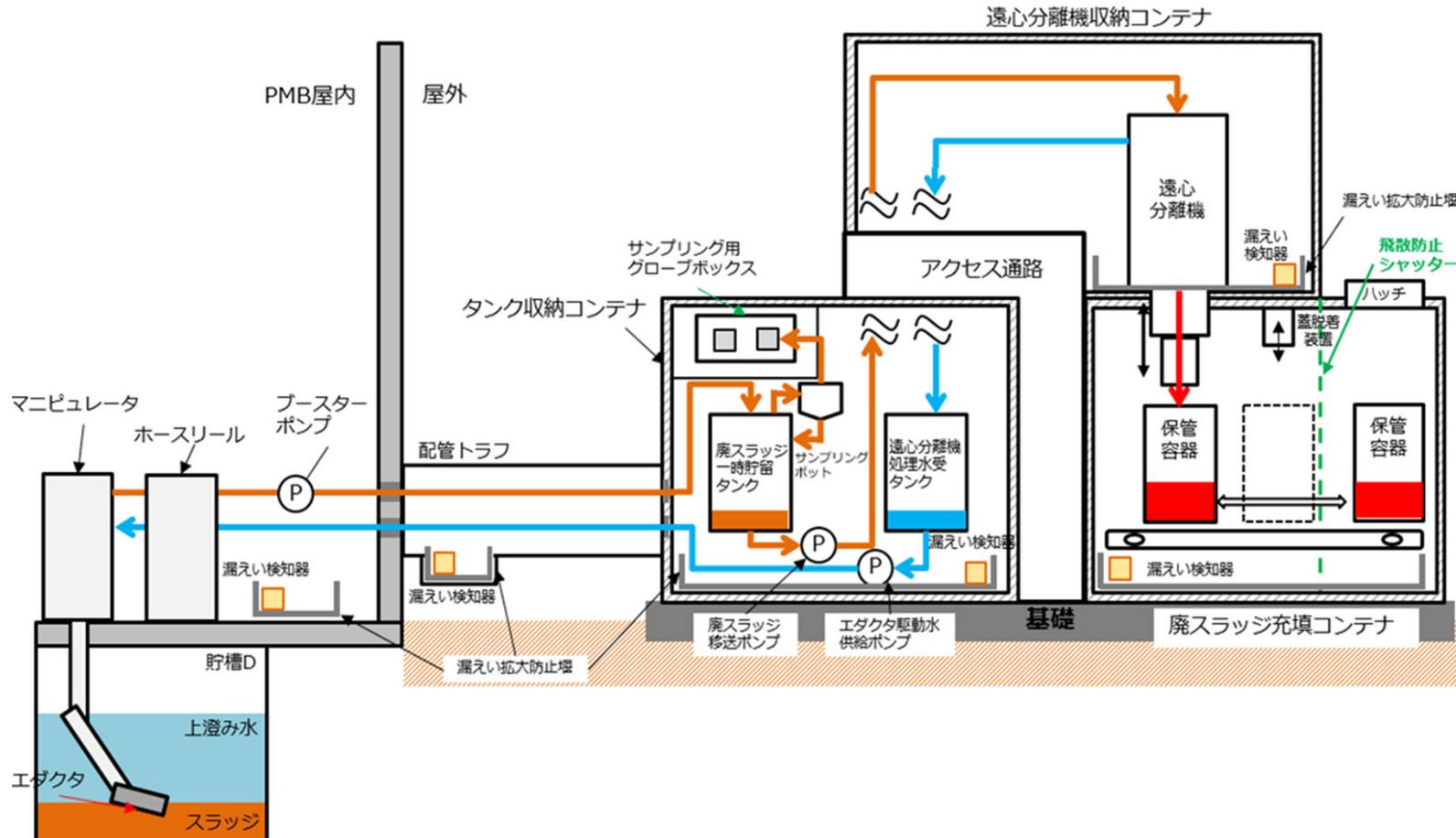
No.	ステージ耐震強化ポイント
①	斜材の増強
②	振止め材の増強
③	張出しステージ部押さえ材の増強
④	屋内ステージ床下部補強材の増強
⑤	アンカーボルト増強
⑥	アンカーボルトサイズアップ
⑦	屋内ステージ本体と張出しステージ 取合い部の構造変更

5. プロセス主建屋の開口部設置工事スケジュール



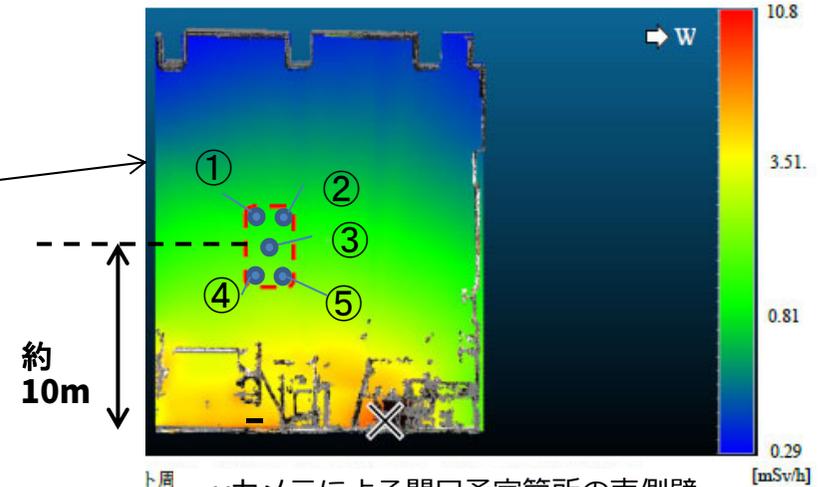
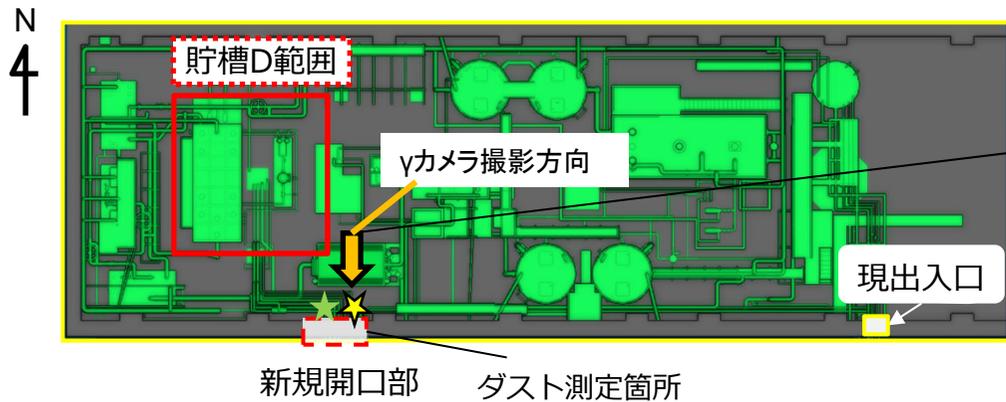
(参考) 廃スラッジ回収施設の概要

- 廃スラッジ回収施設の概要は以下のとおりで，設計を実施中。
 - ✓ 遠隔マニピュレータ・エダクタ：貯槽D上部から遠隔マニピュレータを挿入し，先端に把持させたエダクタにより廃スラッジを抜き出します。
 - ✓ タンク類：廃スラッジ等の一時貯留用および遠心分離機処理水受け用のタンクを設置します。
 - ✓ 遠心分離機：抜き出した廃スラッジを脱水します。
 - ✓ 制御・操作室：廃スラッジ回収施設は建屋外に設置した制御・操作室より遠隔操作します。



(参考) プロセス主建屋の開口部設置工事前の環境評価 (1 / 2) **TEPCO**

- プロセス主建屋内の「ダスト濃度測定結果」、「スミア測定結果」は以下のとおり。
- 線量測定結果より、開口部近傍の空間線量率は、平均で約1.4mSv/h程度になると想定しています。



γカメラによる開口予定箇所の南側壁 (南側壁面から約2m)線量率分布評価

★ ダスト濃度測定結果 (測定日: 2021年1月5日)

	セシウム-134 [$\mu\text{g}/\text{cm}^3$]	セシウム-137 [$\mu\text{g}/\text{cm}^3$]	ストロンチウム-90 [$\mu\text{g}/\text{cm}^3$]	全 β -放射能 [$\mu\text{g}/\text{cm}^3$]	全 α 放射能 [$\mu\text{g}/\text{cm}^3$]
南側壁2階	2.9E-06	6.7E-05	9.7E-06	1.3E-04	ND ($< 1.0\text{E-}07$)

★ スミア測定結果※ (測定日: 2021年2月17日)

	セシウム-134 [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]	セシウム-137 [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]	ストロンチウム-90 [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]	全 β -放射能 [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]	全 α 放射能 [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]
④南側壁1階 ※	2.8E+00	5.7E+01	4.1E+02	7.4E+02	ND ($< 8.3\text{E-}03$)

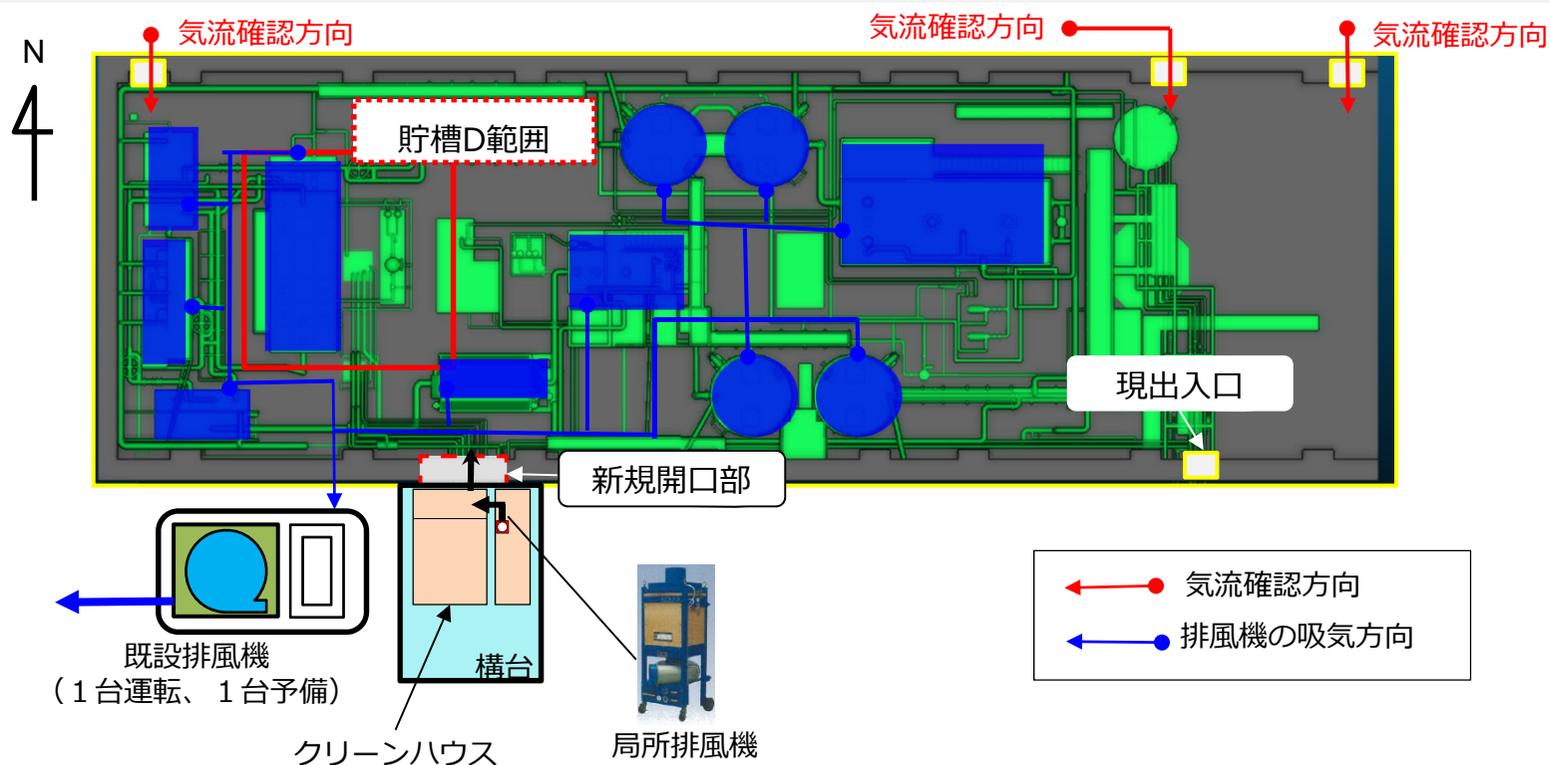
※2階壁面のスミア採取が困難なため、開口部予定箇所の真下に位置し、採取可能な1階壁面のスミア採取を実施。(雰囲気線量も高く、線源も近いことから2階より汚染していると推定)

開口予定箇所線量測定値 (測定日: 2021年2月1日)

測定点	高さ (床面より)	線量計測定値 [mSv/h]
①	11.5m	1.2
②	11.5m	1.0
③	10.0m	1.4
④	8.0m	1.8
⑤	8.0m	1.5

(参考) プロセス主建屋の開口部設置工事前の環境評価 (2 / 2) **TEPCO**

- 除染装置設備各機器の水素滞留防止のため、除染装置設備の各機器および貯槽Dから、HEPAフィルタを介して屋外に排気しています。
- 上記の条件を踏まえ、開口部設置工事中の環境評価のため、プロセス主建屋の南側エリアに通じる各扉前において、気流調査を実施しました。調査の結果、いずれも建屋内向かって空気が流れていることを確認しています。



- 環境調査および評価の結果、壁面開口作業、屋内ステージ設置およびシャッター設置工事は、クリーンハウス内で作業することとし、作業時は、局所排風機で建屋内に空気を送り込み、建屋外へのダスト飛散対策を実施します。

(参考) 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等 **TEPCO**

- 開口部設置後の敷地境界における**ダスト飛散評価**を実施した。

【評価条件】

- 放出点は開口部中心位置、評価点は敷地境界評価点（各方位内最至近点）。
- 被ばく経路は「クラウドシャインによる外部被ばく」「グランドシャインによる外部被ばく」「クラウドの吸入による内部被ばく」の3経路について評価。
- 保守的に開口部が全開（「シャッター」「クリーンハウス」が設置されていない）の条件で評価。
- 放出形態として開口部から一定流量で放出する場合を想定し、ダストの放出率は以下の計算式を用いて算出。

$$\text{放出率[Bq/s]} = \text{ダスト濃度}^{\ast 1}[\text{Bq/m}^3] \times \text{開口部面積}^{\ast 2}[\text{m}^2] \times \text{流速}^{\ast 3}[\text{m/s}]$$

※1 ダスト濃度測定値（P.9参照）

※2 評価毎に値を変更。各パラメータは下記表を参照。

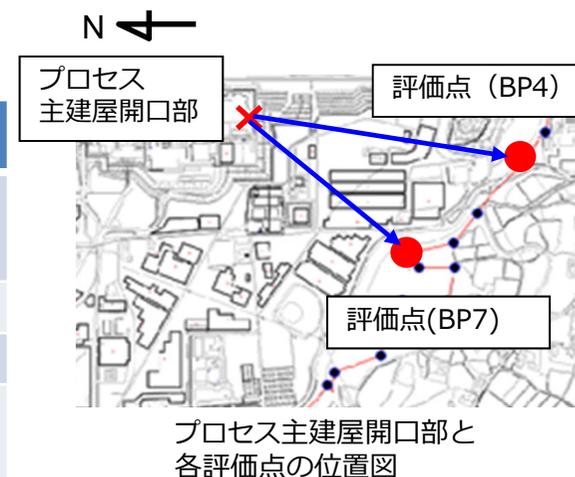
※3 気象庁風力階級を参考に風力1相当の気流が開口部から定常的に放出されると想定し、0.3m/sを引用

（ビューフォート風力階級【風力区分(0~12)】⇒ 風力1 至軽風(0.3~1.5m/s)：煙は風向きがわかる程度にたなびく）

【評価結果】

実効線量を評価した結果、下表のとおりであり、敷地境界線量に影響を与えるものではないことを確認した。

評価項目	評価結果*	
開口部面積	2.3m×4.2m（開口）+0.16m×1.3m×2(スリット2か所) (計10.076m ²)	
放出継続期間	8時間×260日	
評価点	BP4	BP7
敷地境界線量率 [mSv/y]	4.8E-04	2.7E-04
実施計画記載値 [mSv/y]	3.0E-02 大気中に拡散する放射性物質に起因する実効線量の最大値（実施計画Ⅲ.2.2.2 線量評価 2.2.1.7 計算結果）	



※ 土日を除く1年間である260日間、1日8時間、開口部及びスリット部が全開となった場合の評価

(参考) 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等 **TEPCO**

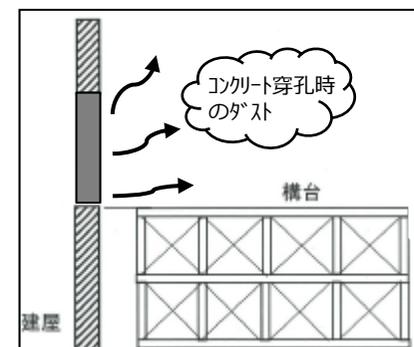
- 壁開口時に発生するダストが屋外へ放出した場合の敷地境界における**ダスト飛散評価**を実施した。

【評価条件】

- 放出点は開口部中心位置，評価点は敷地境界評価点（各方位内最至近点）。
- 保守的にクリーンハウスが設置されていない状態で局所排風機も機能していないと仮定し，壁内側に付着している汚染物質が全て大気中に放出された場合を評価。
- 被ばく経路は「クラウドシャインによる外部被ばく」「グランドシャインによる外部被ばく」「クラウドの吸入による内部被ばく」の3経路について評価。
- 解体作業時に発生するダストの放出量は以下の計算式を用いて算出。

$$\text{放出量[Bq]} = \text{表面汚染密度}^{\ast 1} [\text{Bq/m}^2] \times \text{開口部面積}[\text{m}^2]$$

※1 スミアによる表面汚染密度測定値（P.9参照）

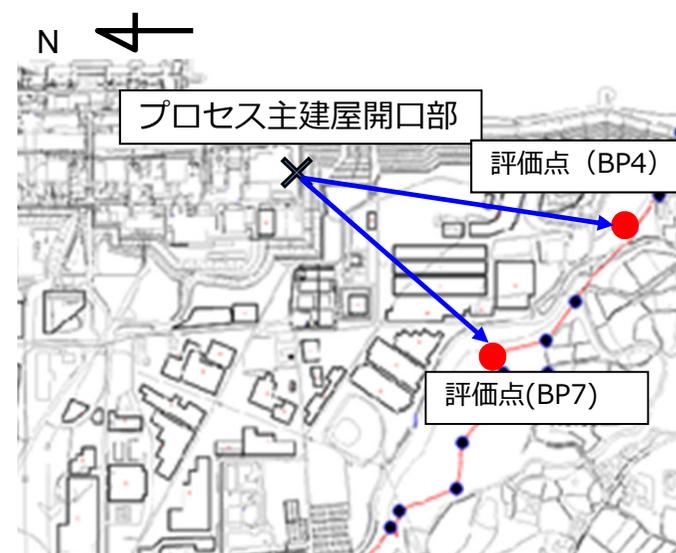


ダスト放出イメージ図（壁開口時）

【評価結果】

実効線量を評価した結果、下表のとおりであり、敷地境界線量に影響を与えるものではないことを確認した。

評価項目	評価結果	
開口部面積	2.3m×4.2m（開口）+0.16m×1.3m×2（スリット2か所）（計10.076m ² ）	
評価点	BP4	BP7
敷地境界線量率[mSv/y]	3.5E-05	2.0E-05
実施計画記載値[mSv/y]	3.0E-02 大気中に拡散する放射性物質に起因する実効線量の最大値（実施計画Ⅲ.2.2.2 線量評価 2.2.1.7 計算結果）	



プロセス主建屋開口部と各評価点の位置図

(参考) 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等 **TEPCO**

- 開口部設置後の敷地境界における直接線・スカイシャイン線による線量影響評価を実施した。

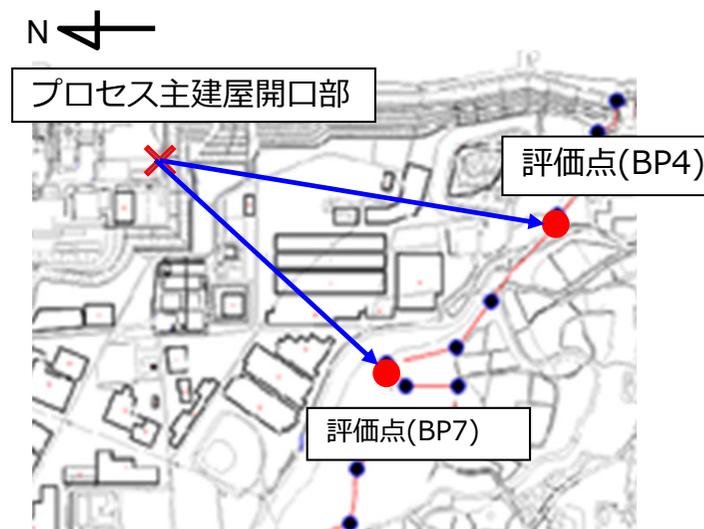
【評価条件】

- 開口部表面の雰囲気線量は実測値より約1.4mSv/hとする。

【評価結果】

実効線量を評価した結果、下表のとおりであり、敷地境界線量に影響を与えるものではないことを確認した。

評価項目	評価結果	
開口部面積	2.3m×4.2m (開口) + 0.16m×1.3m×2(スリット2か所) (計10.076m ²)	
評価点	BP4	BP7
敷地境界線量率 [mSv/y]	8.9E-05	2.9E-04
実施計画記載値 [mSv/y]	1.8E-01	5.2E-01
	敷地境界における直接線・スカイシャイン線の評価結果 (実施計画Ⅲ.2.2.2 線量評価 添付資料-4)	



プロセス主建屋開口部と各評価点の位置図

(参考) 開口部設置工事中のダスト飛散防止対策

- 開口部にはシャッター、開口部を覆う形でクリーンハウスを設置するとともに、隙間部にはシール処理により隙間対策を実施します。

