

除染装置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

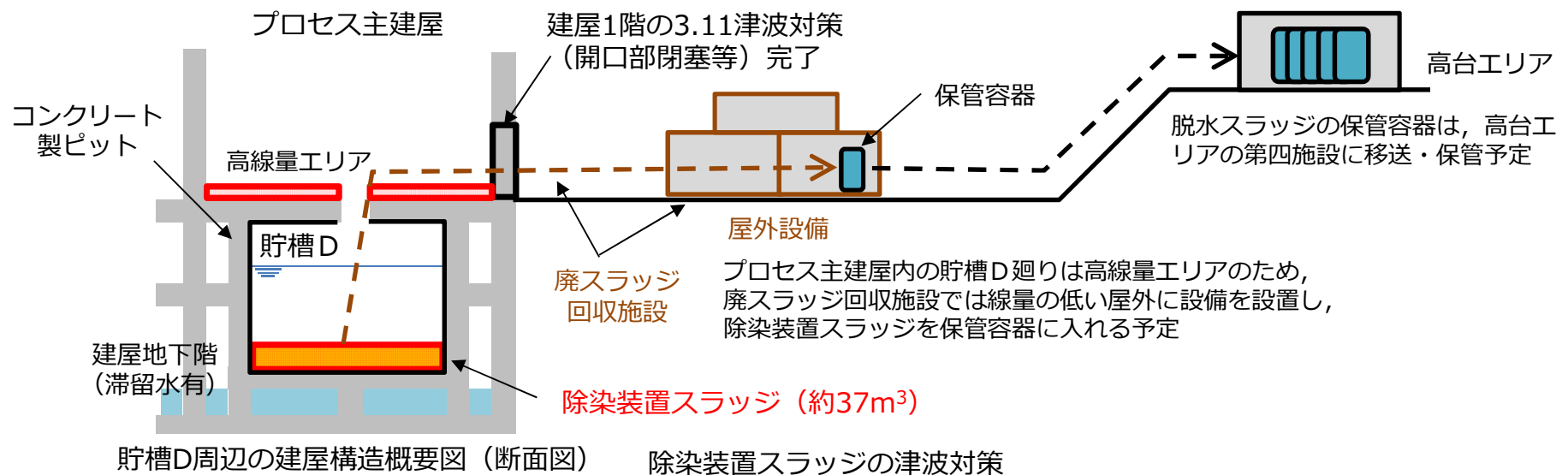
2021年8月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 除染装置スラッジ抜き出しに関する現在の状況

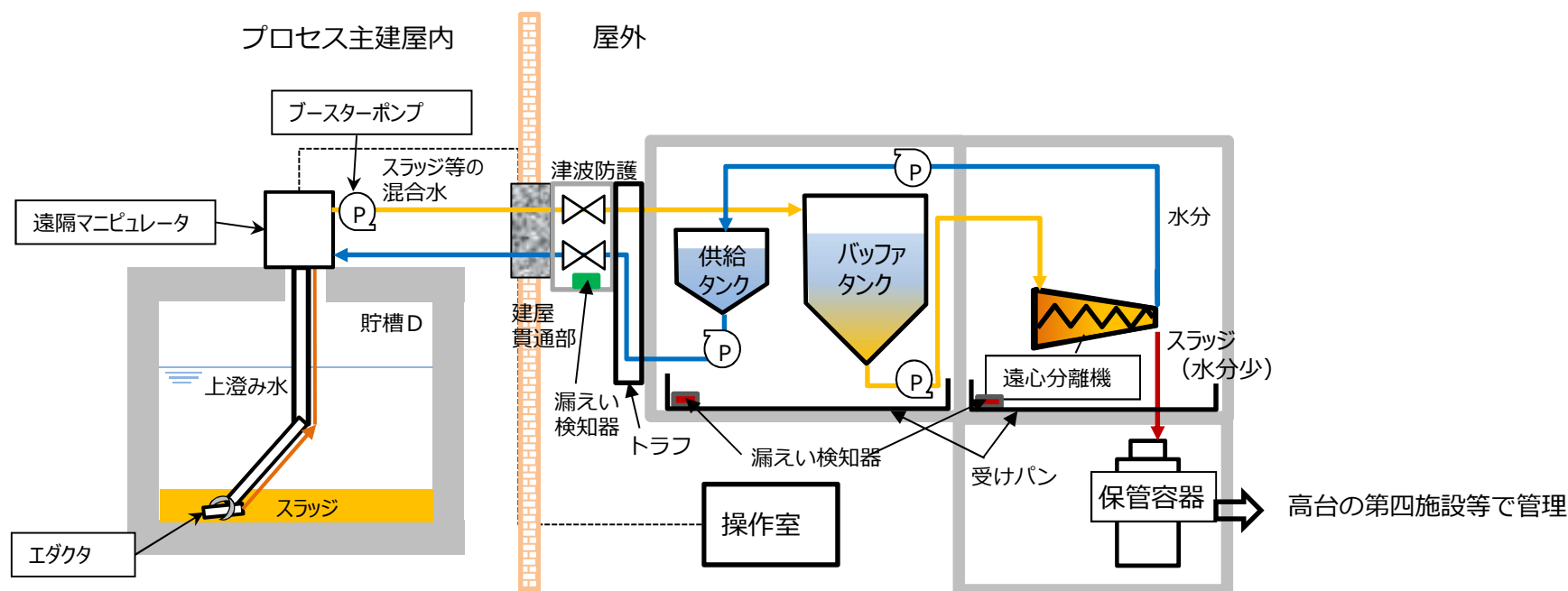
- プロセス主建屋に設置の除染装置は、震災後に発生した汚染水进行处理するため、2011年6月～9月にかけて運転していた。運転中に発生した高濃度スラッジ(放射性物質を凝縮したもの。以下、除染装置スラッジ又は廃スラッジという。)については、同建屋内の造粒固化体貯槽(D)(以下、貯槽D)に保管されている。
- 現在、既往最大事象を超える津波への備えとして、3.11を超える津波（検討用津波）への対策を目的に、貯槽Dから除染装置スラッジを抜き出し、保管容器に入れて、検討用津波到達高さ以上の高台エリア（T.P.33.5m盤）に移送する計画に取り組んでいる。
- プロセス主建屋内は、除染装置の稼働中や試運転中のトラブル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階フロアの除染を実施中である。



2. 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、基本設計を実施中。

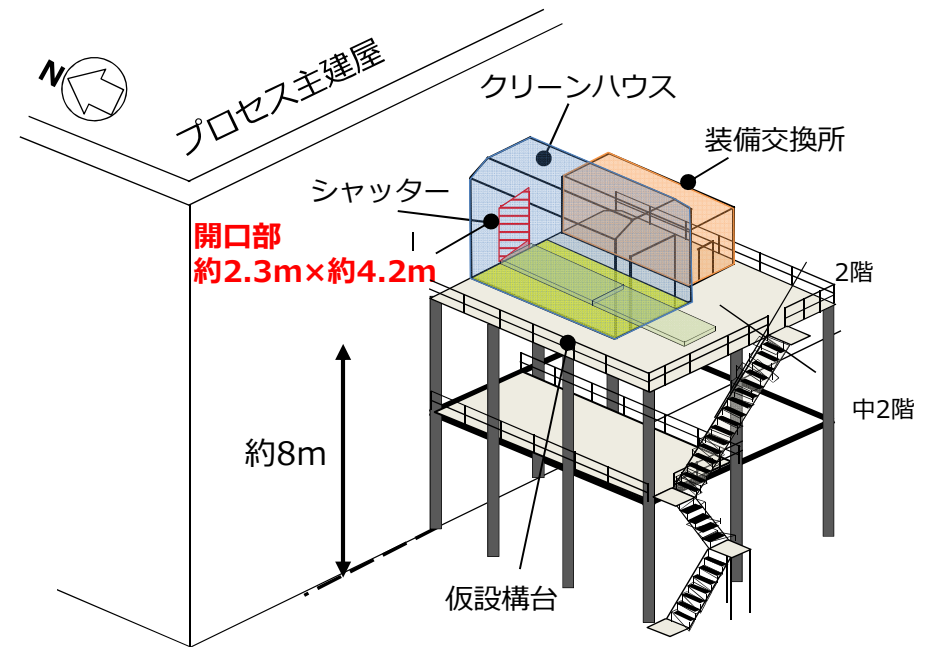
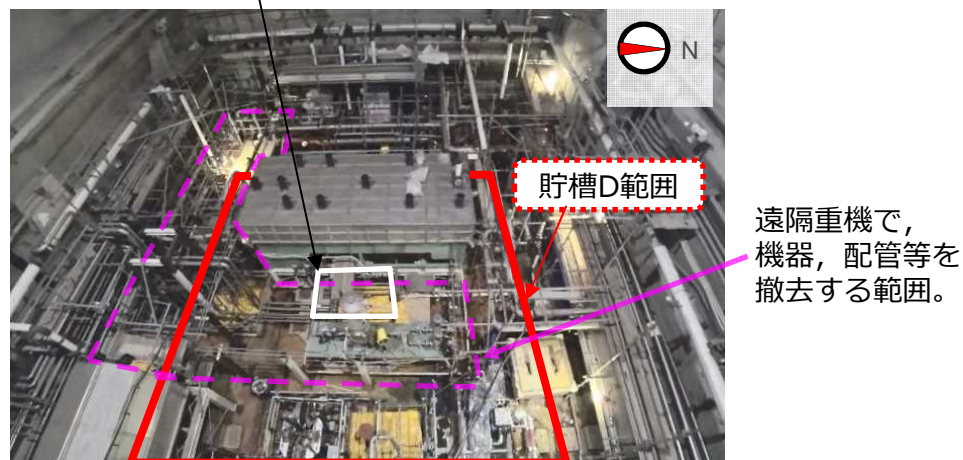
- ・ 遠隔マニピュレータ・エダクタ：貯槽D上部から遠隔マニピュレータを挿入し、先端に把持させたエダクタにより廃スラッジを抜き出す。
- ・ バッファタンク・供給タンク：廃スラッジ等の一時貯留/余剰水分の一時貯留用に設置する。
- ・ 制御・操作室：抜き出し装置は建屋外に設置した制御・操作室より遠隔操作する。
- ・ 遠心分離機：抜き出した廃スラッジを脱水する。
- ・ 大津波警報発令時には、系統停止（ポンプ停止、隔離弁閉）を行い、貯槽D内にある廃スラッジの系外漏えいを防止可能な設計とする。



貯槽D内スラッジ抜き出し方法（系統構成概要）

3. プロセス主建屋 搬入口設置工事について

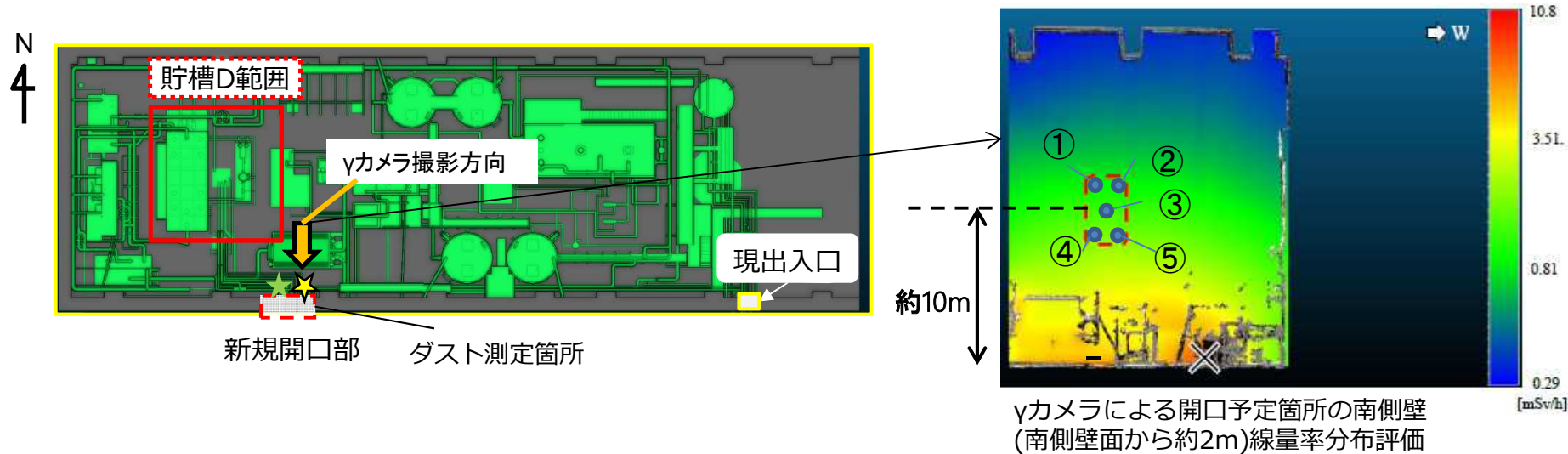
- 廃スラッジ回収施設の設置に向けた準備として、プロセス主建屋内では、遠隔重機を用いた干渉物撤去を計画しており、新規に遠隔重機投入用の開口部が必要であるため、「仮設構台据付、及びプロセス主建屋外壁への開口部を設置」の工事を実施する。
- なお、今後、廃スラッジ回収施設の機器についての建屋内搬入も必要となることから、プロセス主建屋内に投入する最大機器である遠隔マニピュレータの寸法を考慮した開口部寸法とした。



開口部はシャッターとし、シャッター開放時にダストが建屋外へ飛散しないようクリーンハウスを設置。

4. プロセス主建屋内の環境（1/2）

- 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る。



★ ダスト濃度測定結果（測定日：2021年1月5日）

	Cs-134 [Bq/cm ³]	Cs-137 [Bq/cm ³]	Sr-90 [Bq/cm ³]	全β放射能 [Bq/cm ³]	全α放射能 [Bq/cm ³]
南側壁2階	2.9E-06	6.7E-05	9.7E-06	1.3E-04	ND ($< 1.0E-07$)

★ スミア測定結果※（測定日：2021年2月17日）

	Cs-134 [Bq/cm ²]	Cs-137 [Bq/cm ²]	Sr-90 [Bq/cm ²]	全β放射能 [Bq/cm ²]	全α放射能 [Bq/cm ²]
④南側壁1階 ※	2.8E+00	5.7E+01	4.1E+02	7.4E+02	ND($< 8.3E-03$)

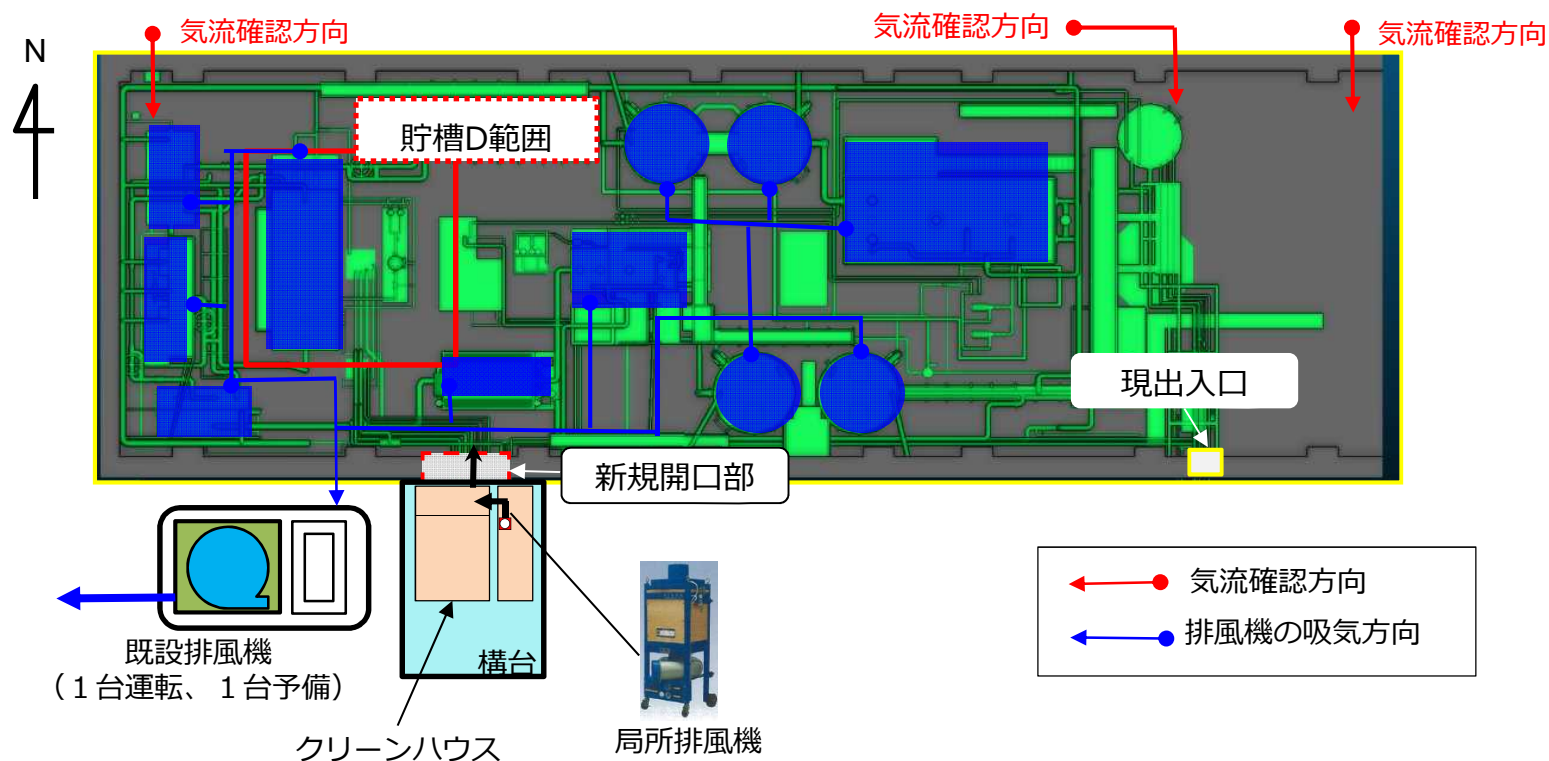
※2階壁面のスミア採取が困難なため，開口部予定箇所の真下に位置し，採取可能な1階壁面のスミア採取を実施。
(雰囲気線量も高く，線源も近いことから2階より汚染していると推定)

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

4. プロセス主建屋内の環境（2/2）

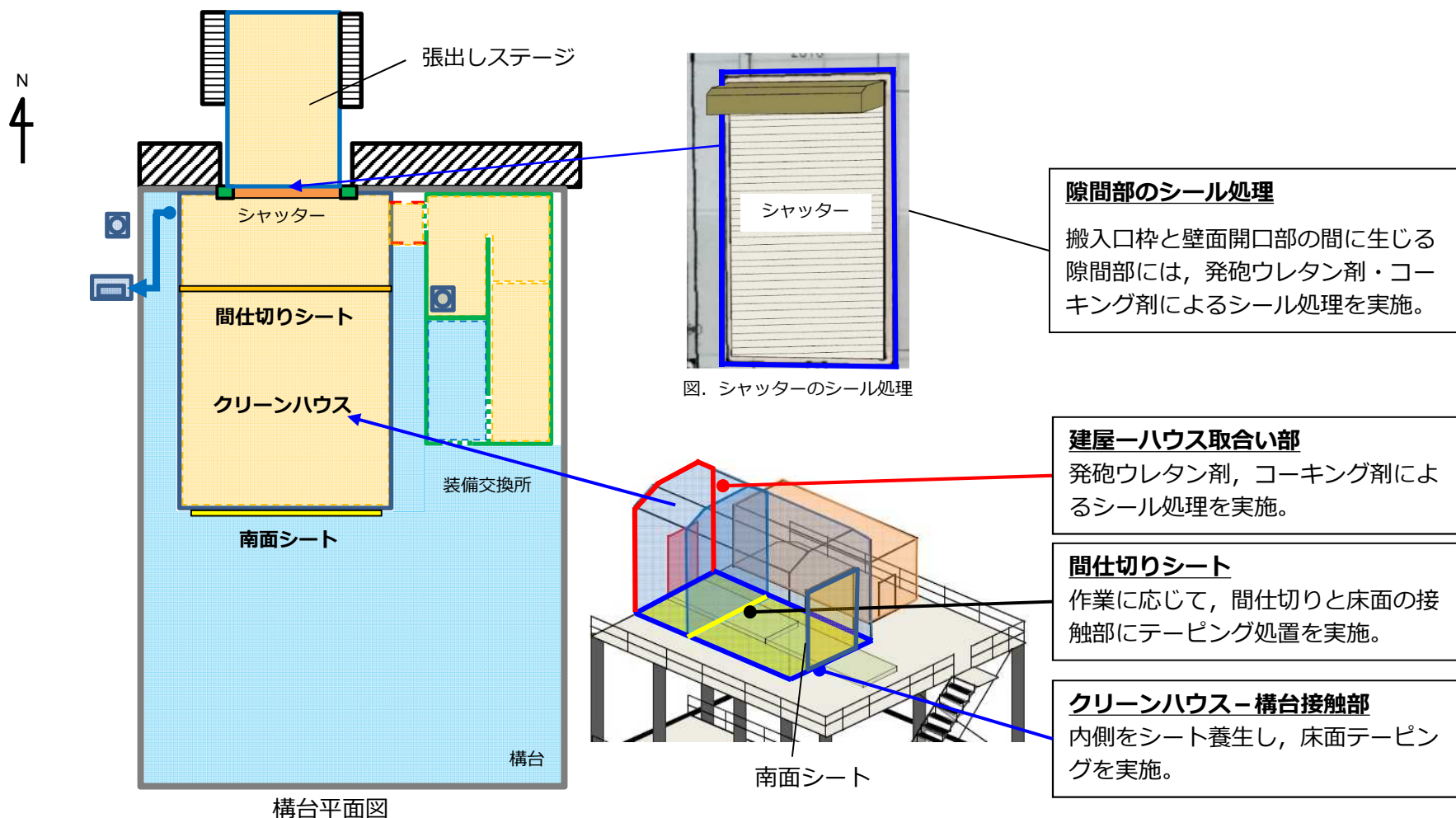
- 除染装置設備の各機器内の水素滞留防止のため、除染装置設備の各機器、及び貯槽DからHEPAフィルタを介して、屋外への排気を実施中である。
- 建屋南側エリアに通じる各扉前で気流確認の調査を実施。いずれもエリア内に向かって空気が流れていることを確認している。



- クリーンハウス内（クリーンハウスの構造は次ページ参照）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むことで、建屋外へのダスト飛散対策を実施する。

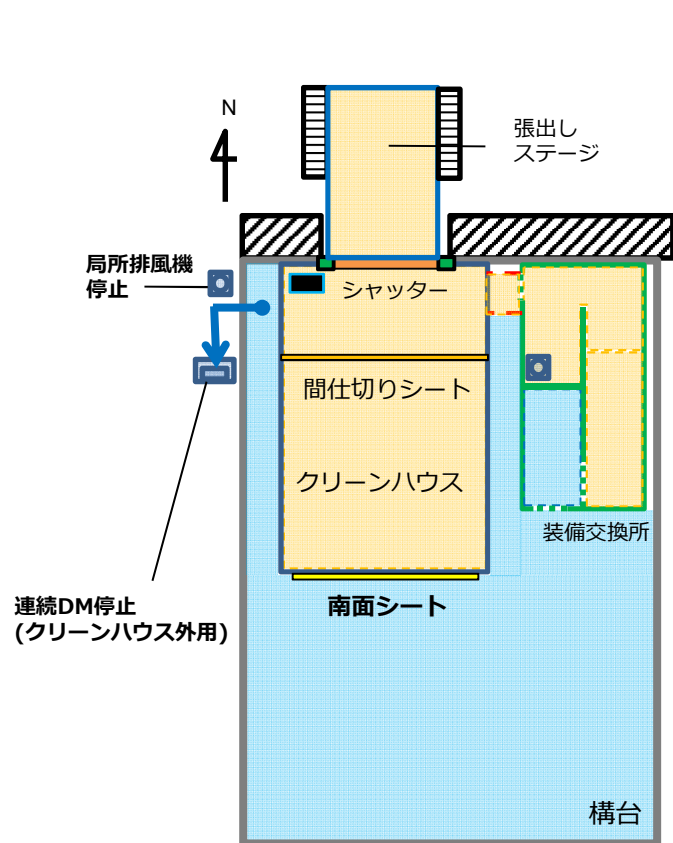
5. ダスト飛散対策について (1/3)

- 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施す。

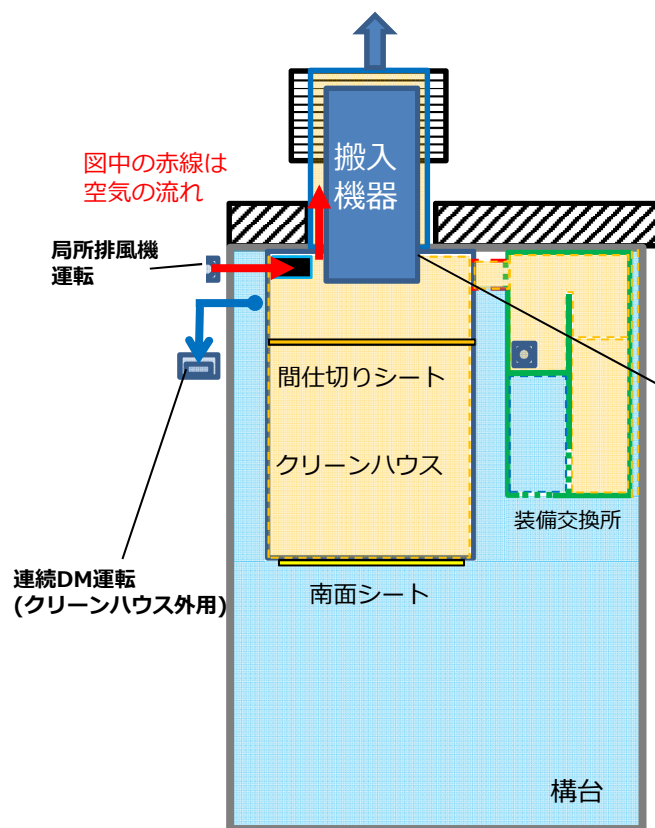


5. ダスト飛散対策について (2/3)

- 建屋内のダスト飛散防止のため、シャッター開時は、局所排風機にて空気を建屋内に送込むとともに、クリーンハウス外に設置した連続ダストモニタ（以下：連続DM）でダスト濃度を監視する。
- クリーンハウス内のバウンダリを確保するため間仕切りシート、南面シートが同時開放とならない運用とし、監視人を配置する。



通常（シャッター閉）時の構台平面図



機器搬入時の構台平面図

機器搬入方法

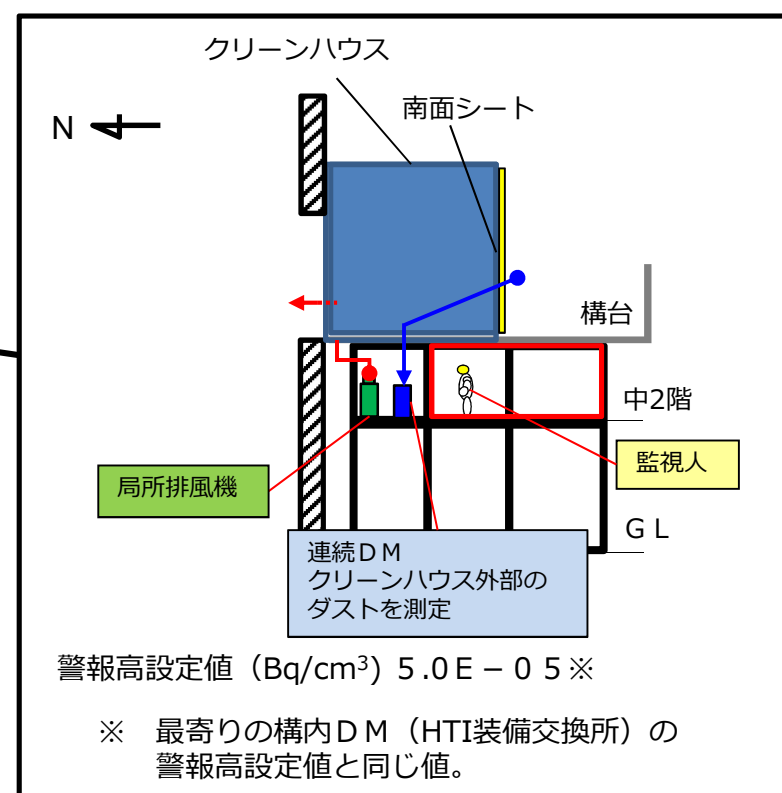
1. 構台上に機器を仮置き
2. 南面シートのみ「開」とし、クリーンハウス内に機器を搬入。（搬入後は南面シート「閉」）
3. 間仕切りシート、シャッターを「開」とし、機器を建屋内張り出しステージまで搬入。（搬入後は間仕切りシート「閉」）
4. 作業終了後、シャッター「閉」と同時に局所排風機を停止させる

5. ダスト飛散対策について (3/3)

- 作業中は、連続DMの監視人を配置する。
- 連続DMの警報が鳴動した場合は、監視人が作業員に直接伝達する。
- なお、警報鳴動時は、作業を一時中断し、上昇要因の調査と以下のダスト抑制対策によりダスト濃度が低減するまで作業中止を継続する。
 - ・ 作業エリアの除染により、環境保全を行う。
 - ・ 作業エリア養生張替えを実施する。



プロセス主建屋とHTI設備交換所位置関係図（平面図）



構台立面図（西側より）

6. 開口部設置に伴う大気拡散被ばく評価

■ 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。
- ・ 保守的に開口部は、クリーンハウスが設置されていない条件で評価。
- ・ 放出継続期間は、8時間×260日（土日を除く1年間である260日間、1日8時間シャッターが開となり放出した場合を想定）
- ・ シャッター開時は、局所排風機にて空気を建屋内に送込む運用とするが、保守的に開口部から一定流量でダストが放出する場合を想定し、以下の計算式を用いてダストの放出率を算出。

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

※1 ダスト濃度測定値（P.2参照）

※2 開口部が全開の条件より(2.3m×4.2m)を使用

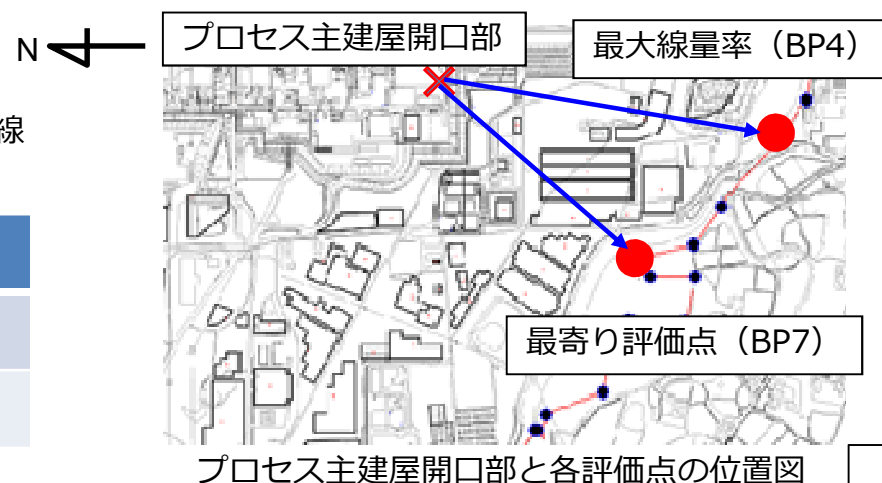
※3 気象庁風力階級を参考に風力1相当の気流が開口部から定常的に放出されると想定し、0.3m/sを引用

（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。

評価点	敷地境界線量率[mSv/y]
BP4（最大線量率）	4.5E-04
BP7（最寄り評価点）	2.5E-04



7. 開口部設置に伴う敷地境界の線量影響評価

- 開口部設置後の敷地境界における線量影響評価を実施した。

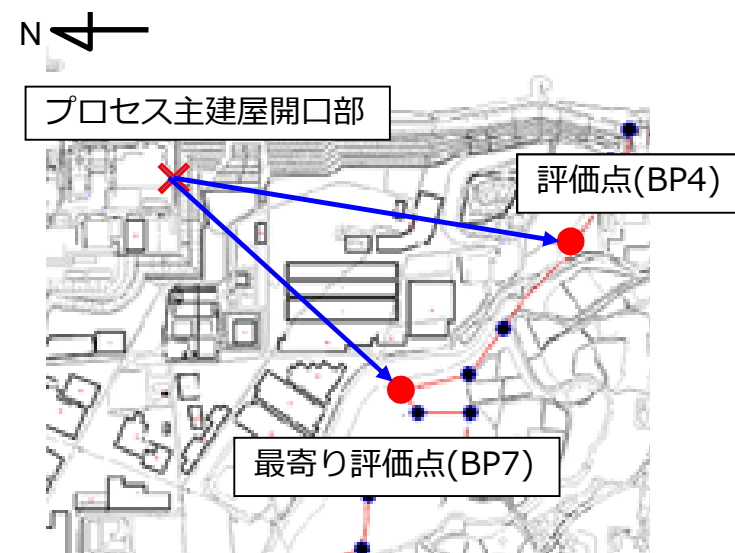
【評価条件】

- ・ 開口部表面の雰囲気線量は実測値より約1.4mSv/hとする。
- ・ 開口部面積（2.3m×4.2m）からの直接線・スカイシャイン線を評価する。

【評価結果】

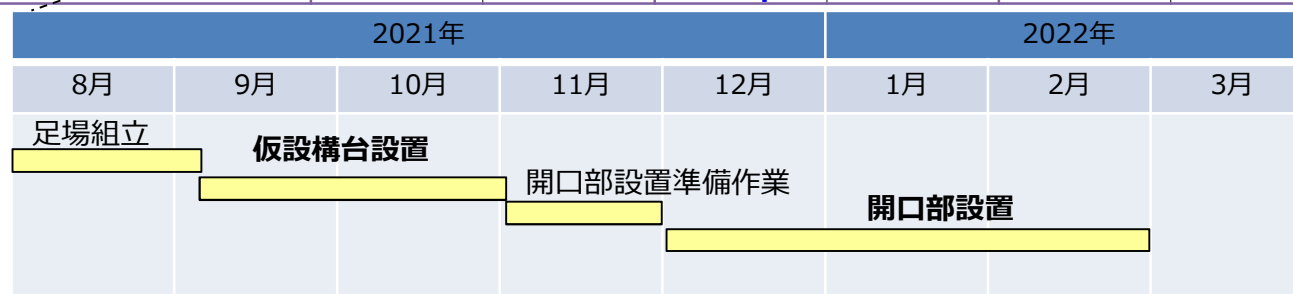
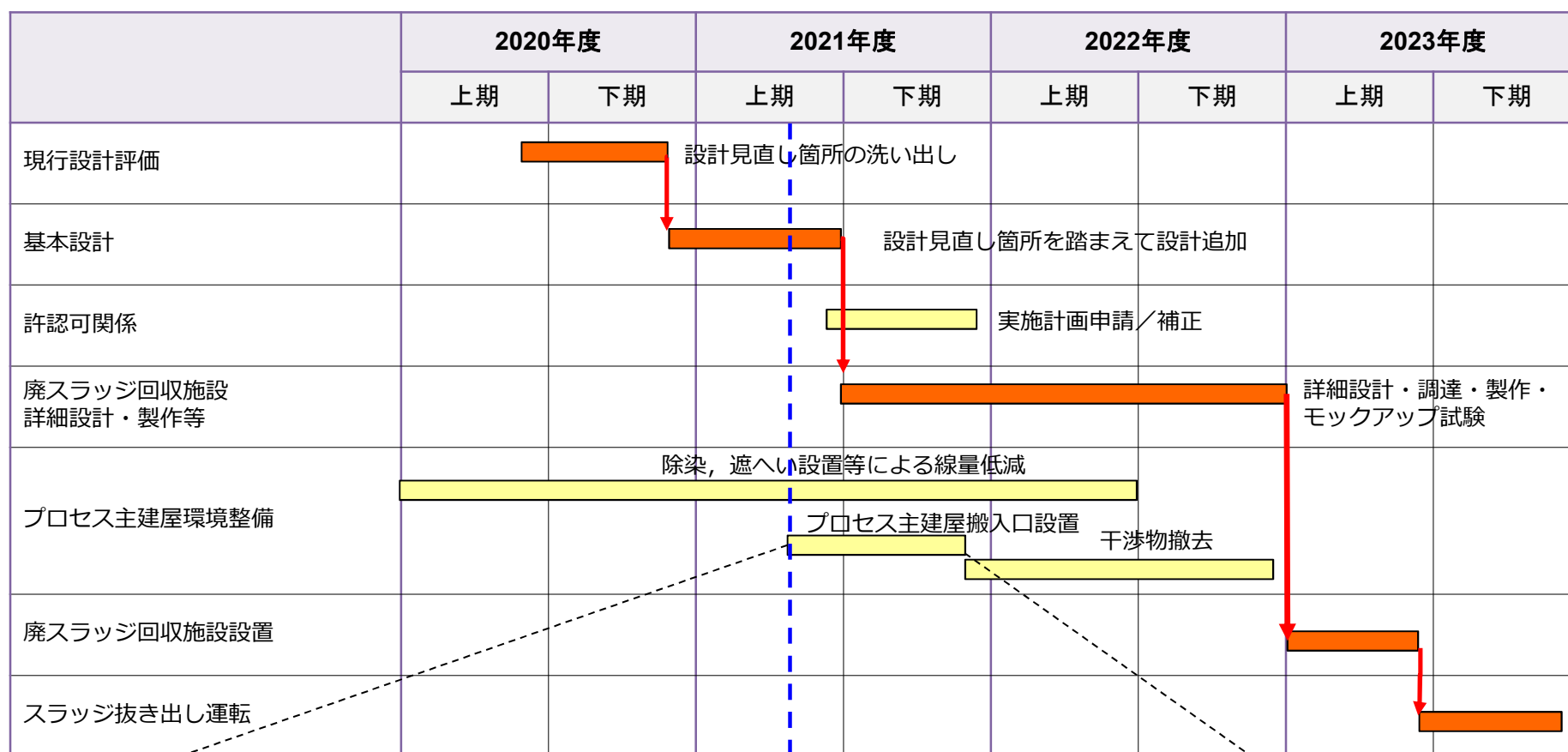
実効線量を評価した結果、下表のとおりであり、敷地境界線量に影響を与えるものではないことを確認した。

評価点	敷地境界線量率[mSv/y]
BP4	8.5E-05
BP7	2.7E-04



プロセス主建屋開口部と各評価点の位置図

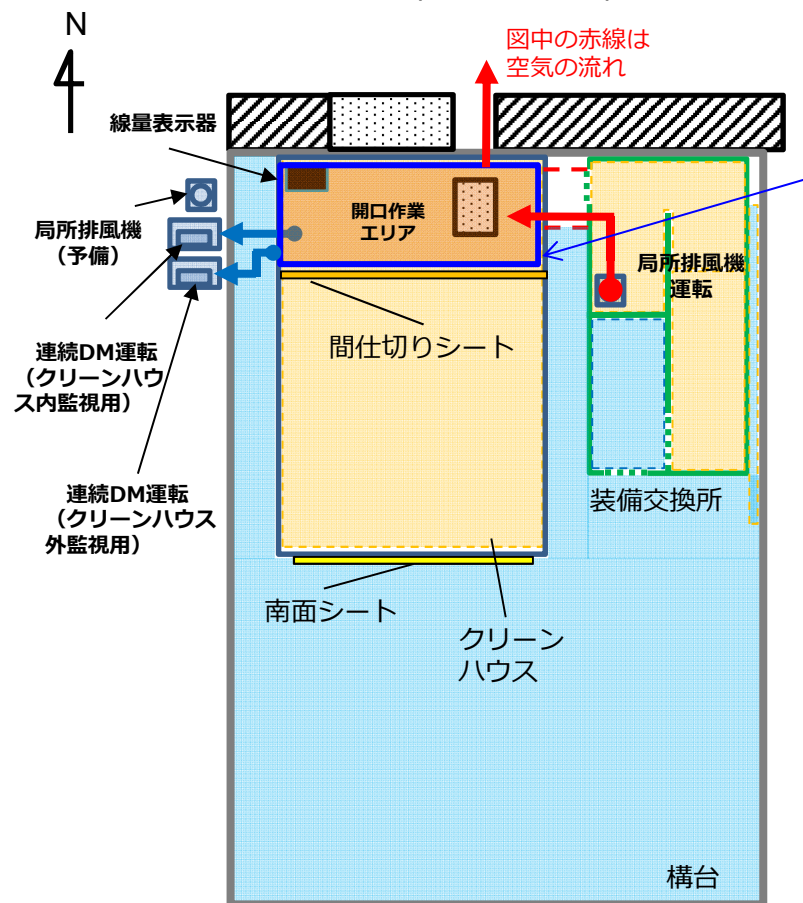
8. 廃スラッジ回収施設の工程



■ : クリティカル工程

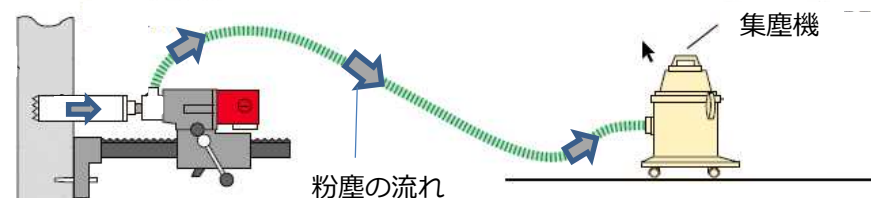
【参考】開口作業時のダスト飛散対策について

- 開口作業時は、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込むとともに、クリーンハウス内・外に設置した連続DMでクリーンハウス内・外のダスト濃度を監視する。
- 間仕切りシート内（開口作業エリア）で作業するとともに、コア抜き時に生じるダストは集塵機で吸引する。
- コア抜き一箇所目の壁貫通が終了した時点で建屋内の気流確認を実施し、開口前との変化の有無を確認する。
- また作業中断の都度、コア抜き、コンクリート取り外した箇所を養生する。

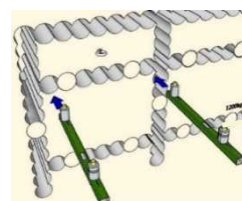


開口作業中の構台平面図

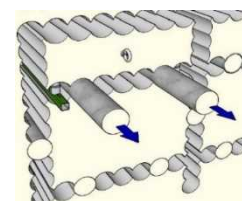
➤ コア抜き時に生じるダストの吸引



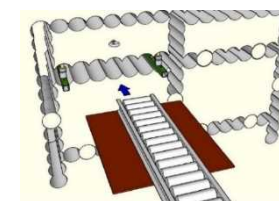
➤ コンクリートブロック片の取り外し



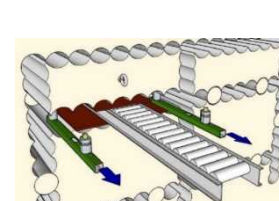
① ジャッキを挿入



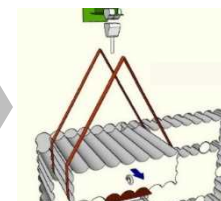
② 下部2本のコア抜き



③ ローラーコンベアを挿入



④ コンベア設置後、
ジャッキの抜き取り



⑤ コンベアにて、ブロックを手前に引き出し、チェーンブロックにて吊り上げ

コンクリートブロック片の取り外し手順は、今後の工法検討の結果見直しの可能性あり。