

3号機 X-6ペネトレーション前室調査について

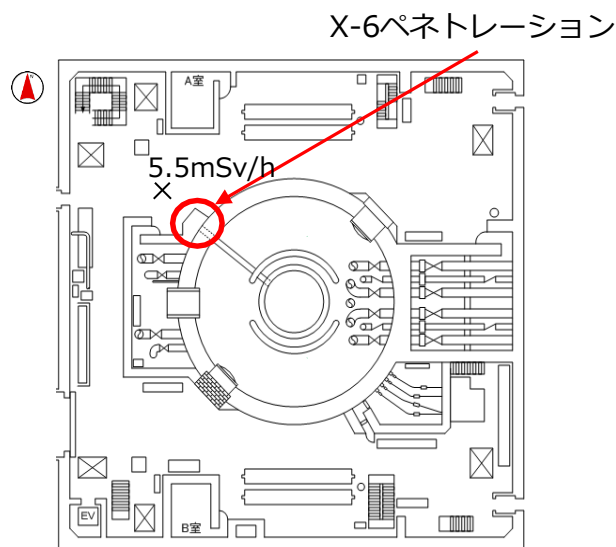
2024.7.25

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 2号機の燃料デブリ取り出しに向け、X-6ペネトレーションが活用されている。3号機においても、2号機同様、X-6ペネトレーションはPCV内部調査や燃料デブリ取り出しにおけるアクセスルートとして有効活用が期待できるペネトレーションである。
- 今後のPCV内の調査や作業のアクセスルートとしての活用検討のため、3号機X-6ペネトレーションの状態を確認すべく、当該ペネトレーション前室の調査を計画。
- 当該ペネトレーション前室は、鋼製(コンクリートブロック充填)の遮へい壁が設置されている。ペネトレーション前室は2号機のように高線量箇所であることが想定されるため、遮へい壁に穿孔箇所を設け、そこから調査装置を挿入して、カメラによる映像確認、線量測定等を実施する。



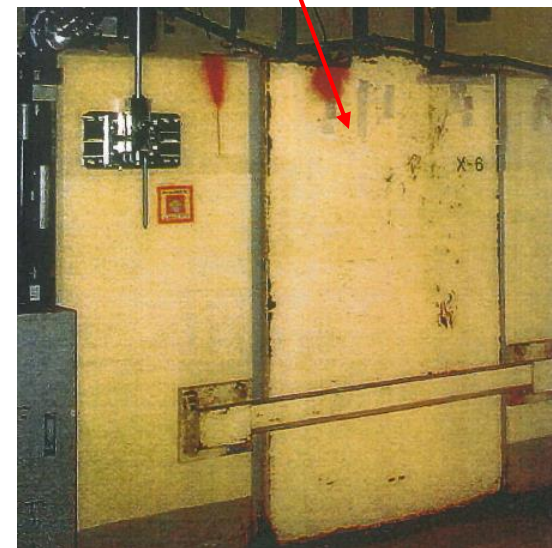
3号機原子炉建屋1階

前室



X-6ペネトレーション前
(震災前の定期点検時:遮へいなし)

遮へい壁(3枚)



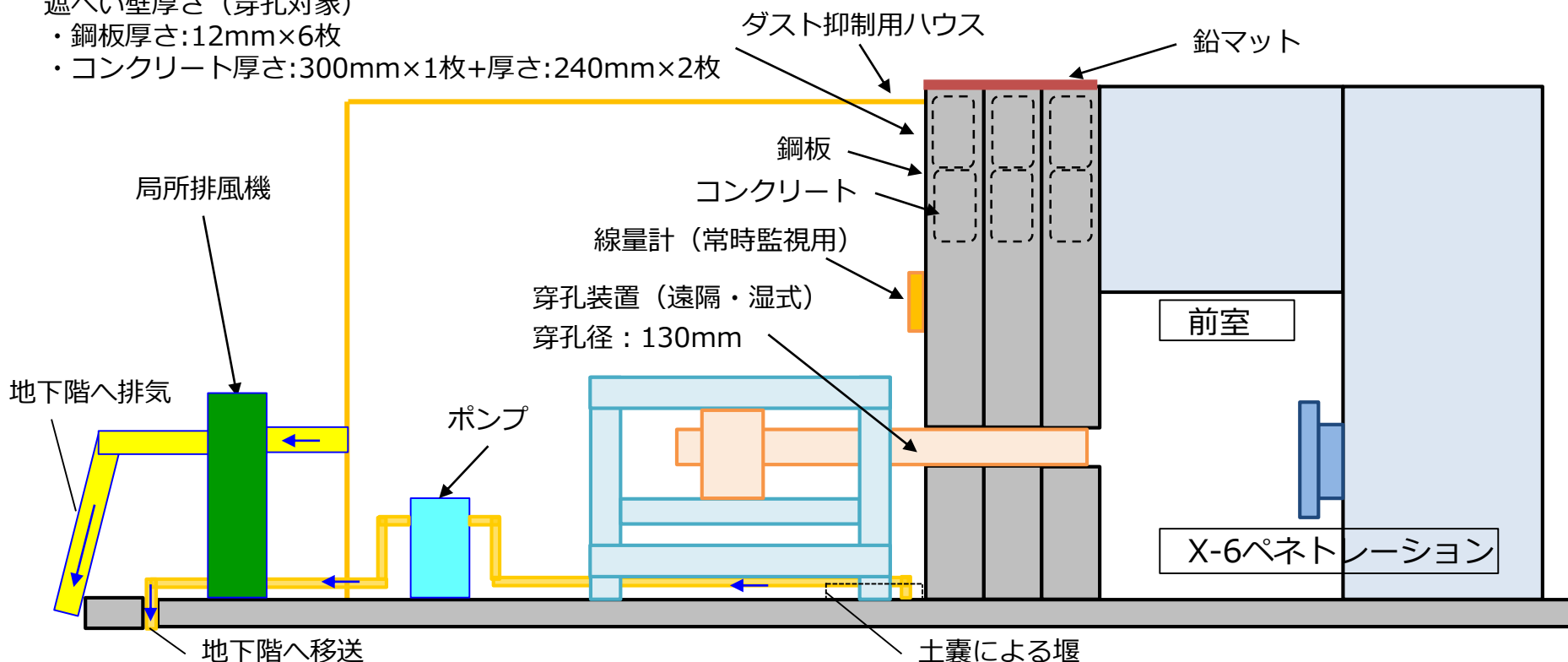
X-6ペネトレーション前
(震災後:遮へいあり)

2. 遮へい壁の穿孔作業について

- 当該ペネトレーション前室は、鋼製(コンクリートブロック充填)の遮へい壁が3枚設置されている。
- 2号機のペネトレーション前室内が高線量であったことを踏まえ、3号機では被ばく低減のため既設の遮へい壁を活用し、遮へい壁に小口径(Φ130mm)の穿孔を行うことで、調査を実施する。
- 穿孔作業は、遠隔操作にて実施し、作業中は監視カメラで確認する。
- 穿孔作業のダスト対策として、穿孔装置は湿式を採用。また、局所排風機を取り付けたダスト抑制用のハウスを設置する。
- 穿孔作業時に使用した水はポンプを用いて、地下階へ移送する。
- ダスト濃度の監視用に、連続ダストモニタをダスト抑制用ハウスの内・外に設置する。
- 遮へい壁を1枚貫通の都度、ペネトレーション前室からの線量の影響を確認するため、穿孔部の線量測定を実施する。また、ダスト抑制用ハウス内の雰囲気線量についても常時監視を実施する。

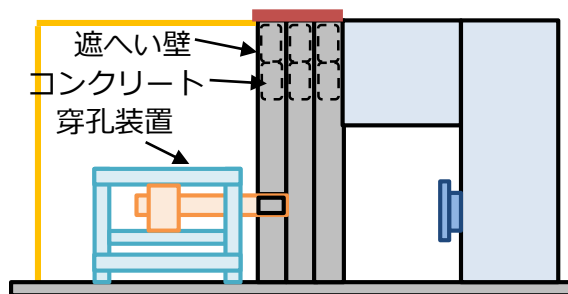
遮へい壁厚さ(穿孔対象)

- ・ 鋼板厚さ:12mm×6枚
- ・ コンクリート厚さ:300mm×1枚+厚さ:240mm×2枚



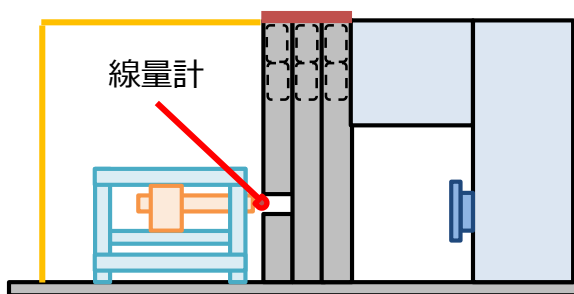
3. 穿孔作業ステップ

① 1 枚目穿孔（遠隔）



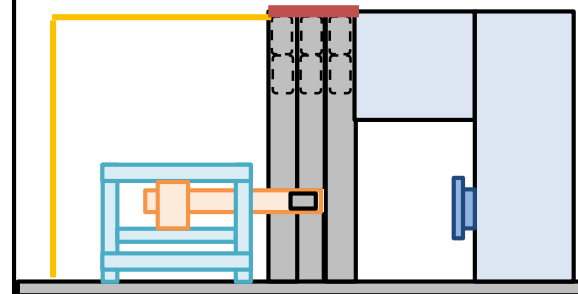
ビット刃にて鋼製の遮へい壁に切り込みを入れた後に、1 枚目の穿孔を実施

② 線量測定（人手）



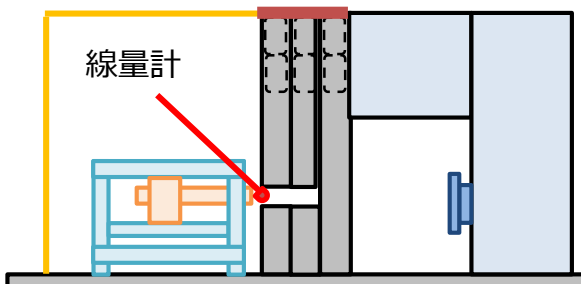
遮へい壁表面他、複数箇所の線量を測定※

③ 2 枚目穿孔（遠隔）



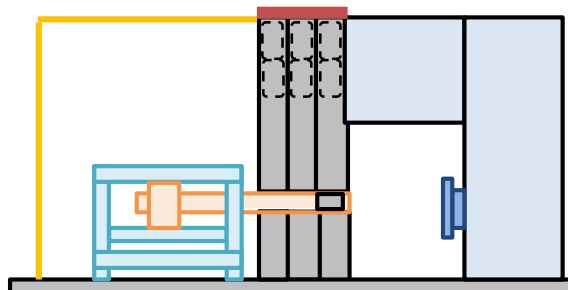
2 枚目の穿孔を実施

④ 線量測定（人手）



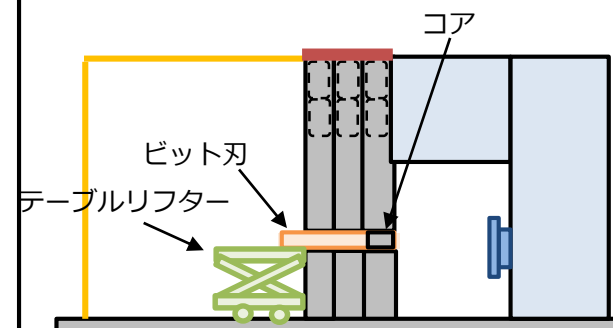
遮へい壁表面他、複数箇所の線量を測定※

⑤ 3 枚目穿孔（遠隔）



3 枚目貫通後、ビット刃（コア含む）を残した状態で穿孔装置を撤去

⑥ 線量測定（人手）



ビット刃（コア含む）を徐々に引抜ながら、直接線の線量を測定
予め定めた線量以上が確認された場合は、速やかにビット刃（コア含む）を戻す

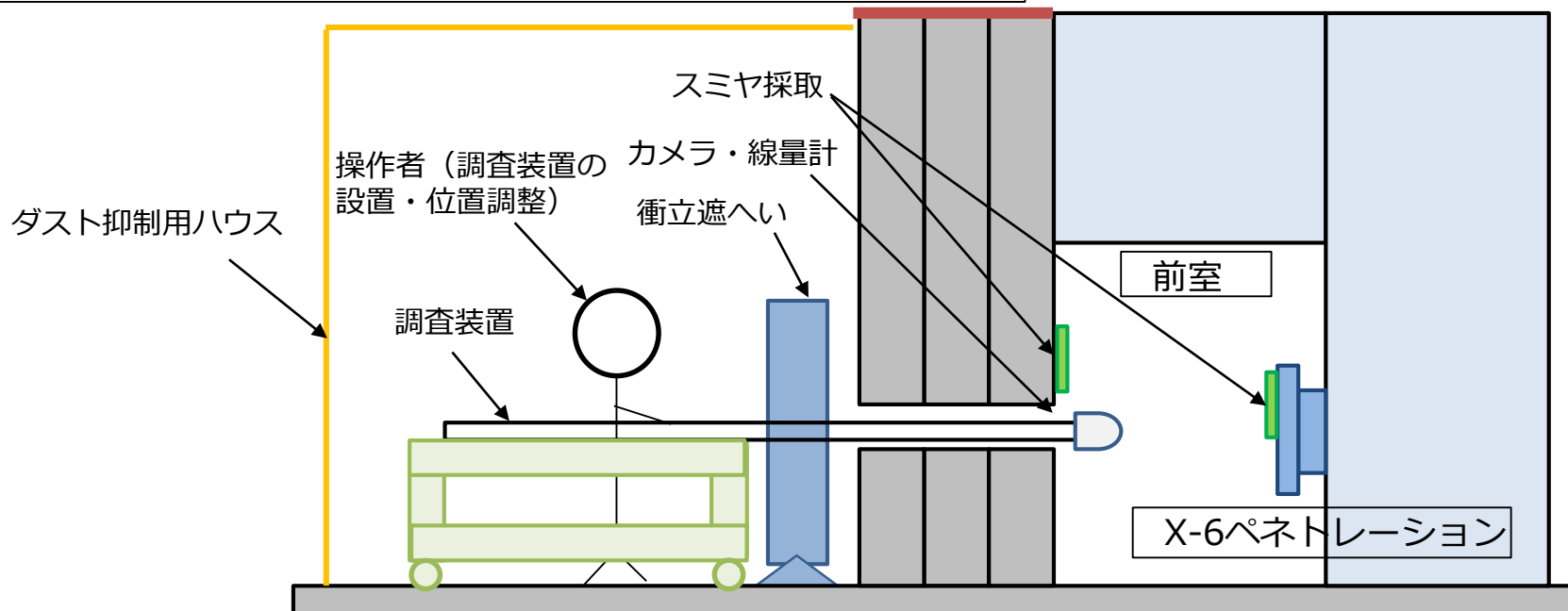
※ 遮蔽壁を 1 枚穿孔する都度に行われる線量情報を踏まえ、X-6 ペネ前室内の線量を推定しながら、作業計画・作業手順にも適宜反映していく。

4. X-6ペネトレーション前室調査について

- 当該ペネトレーション前室の遮へい壁の穿孔作業後、穿孔箇所から調査装置を挿入し調査を実施する。
 - ・カメラによる目視確認、線量測定、スミヤ採取(遮へい壁内面※1、ハッチ面)を実施。
 - ・カメラの映像確認等は遠隔にて実施し、装置の設置・位置調整は手動※2で実施。
- 操作者は、既存の遮へい壁に加えて衝立遮へいの裏で作業することで被ばく低減を図る。
- 調査装置（カメラ・線量計）については、養生を行い、汚染拡大防止を実施する。
- 調査後の穿孔箇所については、閉止栓を設置するのに加えて、可搬型衝立遮へいを設置することで、室内からの汚染の拡大防止ならびに被ばく防止対策を実施する。 ※1 遮へい壁内面については、試験的に実施。
※2 カメラの映像確認時など調査装置の操作が必要ないタイミングは低線量エリアにて待機する。

【作業員の被ばく低減策】

- ・ X-6ペネトレーションフランジ部の表面線量を最大1.6Sv/hと想定
- ・ 作業員の計画線量：3mSv/人・日
- ・ 穿孔箇所からのγ線（直接線）の影響を避けるため、操作者は穿孔部の正面に立たないことや、遮へいを設けることで、被ばく低減対策を図る

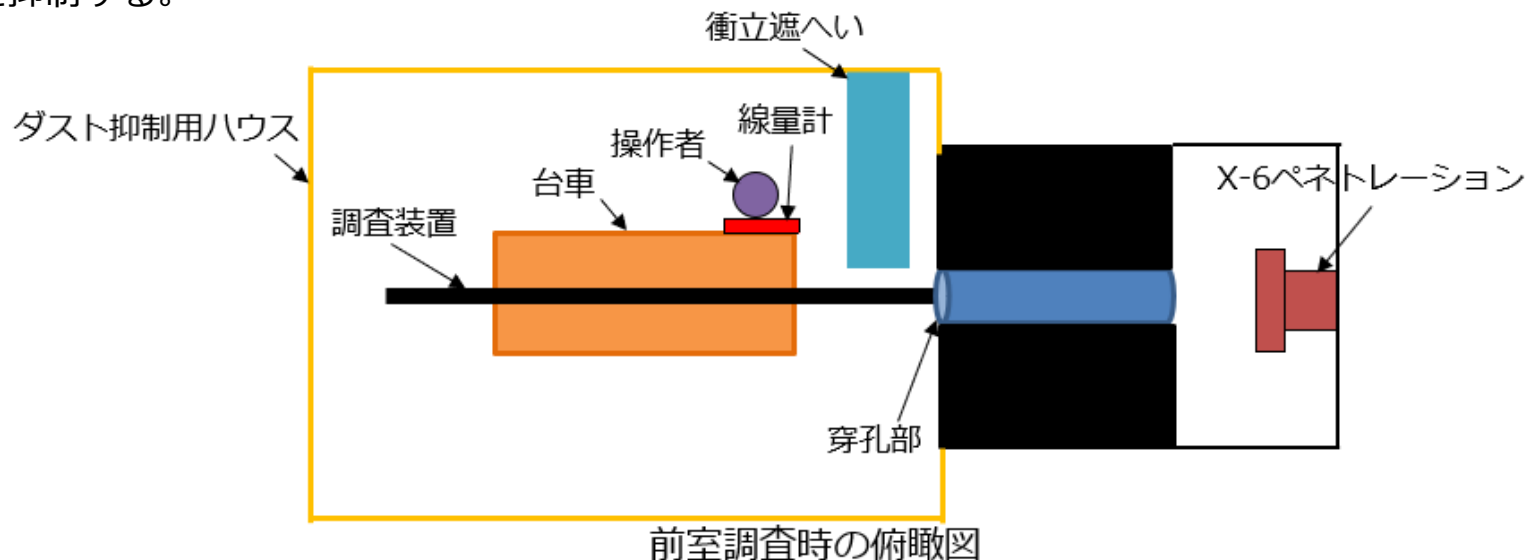


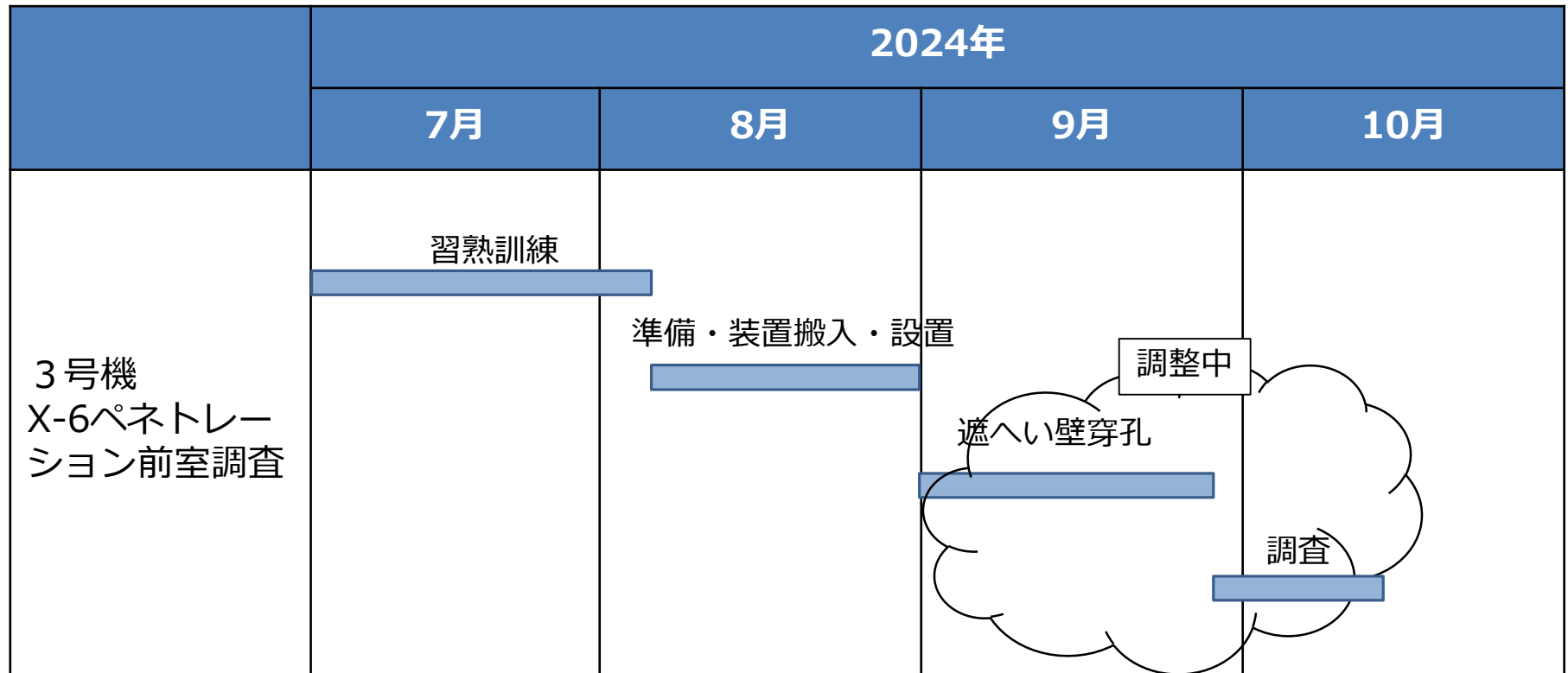
5. 被ばく対策

作業場所	3号機 R/B 1FL
計画線量	計画作業線量：3.0mSv、警報設定値：2.5mSv
防護装備	通常の原子炉建屋内の装備 ・通常装備：全面マスク+カバーオール+ゴム手袋3重+アノラック上下+長靴+ヘルメット

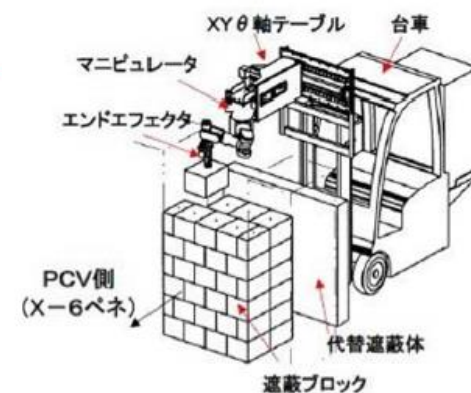
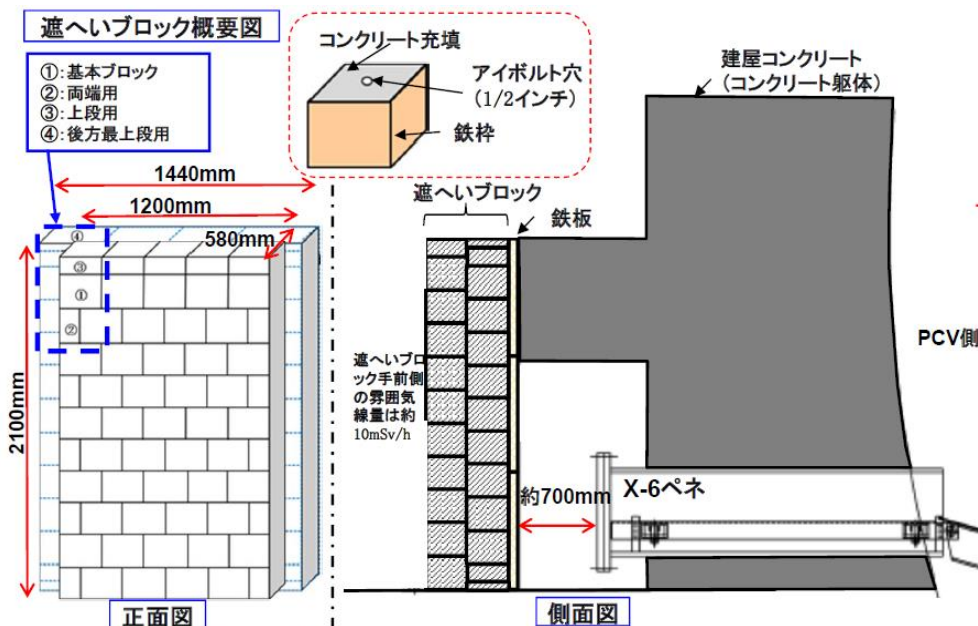
X-6ペネからの直接線への対策

- X-6ペネ前室内の線量は、2号機での実績を元に、X-6ペネフランジ面の表面線量を最大1.6Sv/hと仮定し、作業計画・作業手順を立案した上で、作業を実施する。
- 穿孔箇所からのγ線（直接線）の影響を避けるため、操作者は穿孔部の正面に立たない/立ち入らないことや、操作者の前に遮へいを設けることで、被ばく低減対策を図る。
- 操作者の位置において、予め定めた線量以上が確認された場合は、作業計画・作業手順に適宜反映する。
- 調査後、穿孔箇所には閉止栓を設置するのに加えて、可搬型衝立遮へいを設置することで、雰囲気線量の増加を抑制する。





調査で得られた結果について、更なる調査や線量低減方法の検討に活用していく。
また、1Fにおける事故調査にも活用していく。



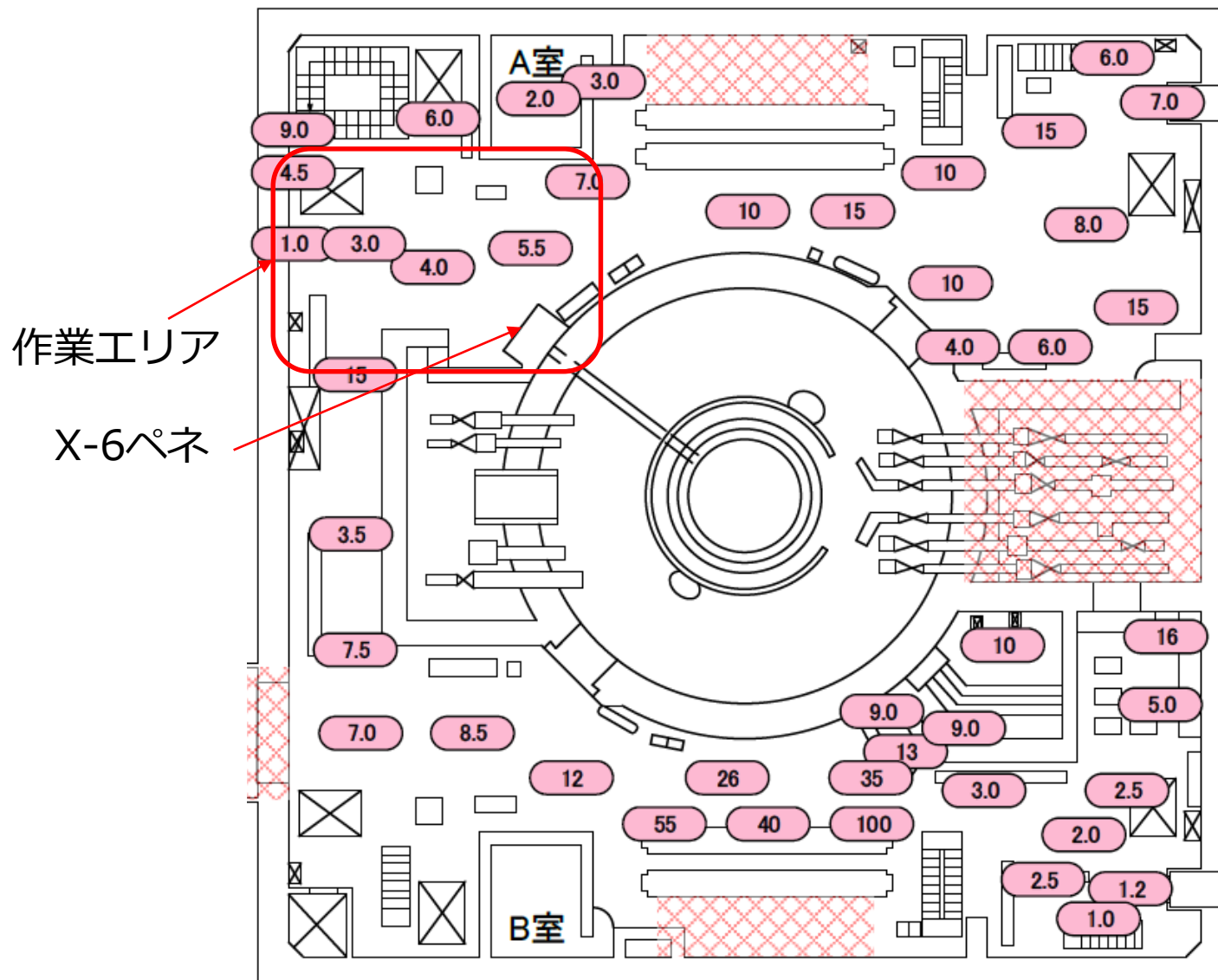
遠隔操作装置



X-6ペネトレーション前
(コンクリートブロック撤去後)

- 2号機のX-6ペネトレーション前はコンクリートブロックの積み上げによる遮へい壁が設置。
- 遠隔操作装置と重機によりコンクリートブロックを撤去。

- X-6ペネ周りの撮影、線量測定を実施し、以下の内容を確認した。
 - ・ X-6ペネフランジから床面に溶出物・跡を確認。
 - ・ X-6ペネフランジ中心部で1000mSv/hを超える線量を確認。



データ採取期間：
2022年4月～2023年3月

3号機R/B1階