

（１） ２号機原子炉建屋開口設置作業状況

2017年6月16日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 2号機燃料取り出し関連工事の進捗状況

- 2016年11月 2号機原子炉建屋周辺のヤード整備が完了
- 2017年2月 オペレーティングフロアへのアクセス用構台の設置が完了
- 2017年5月 構台上の前室設置（隙間塞ぎ作業含む）が完了
- 現在、屋上の保護層撤去に向けた遠隔操作重機の通信システム構築の準備中



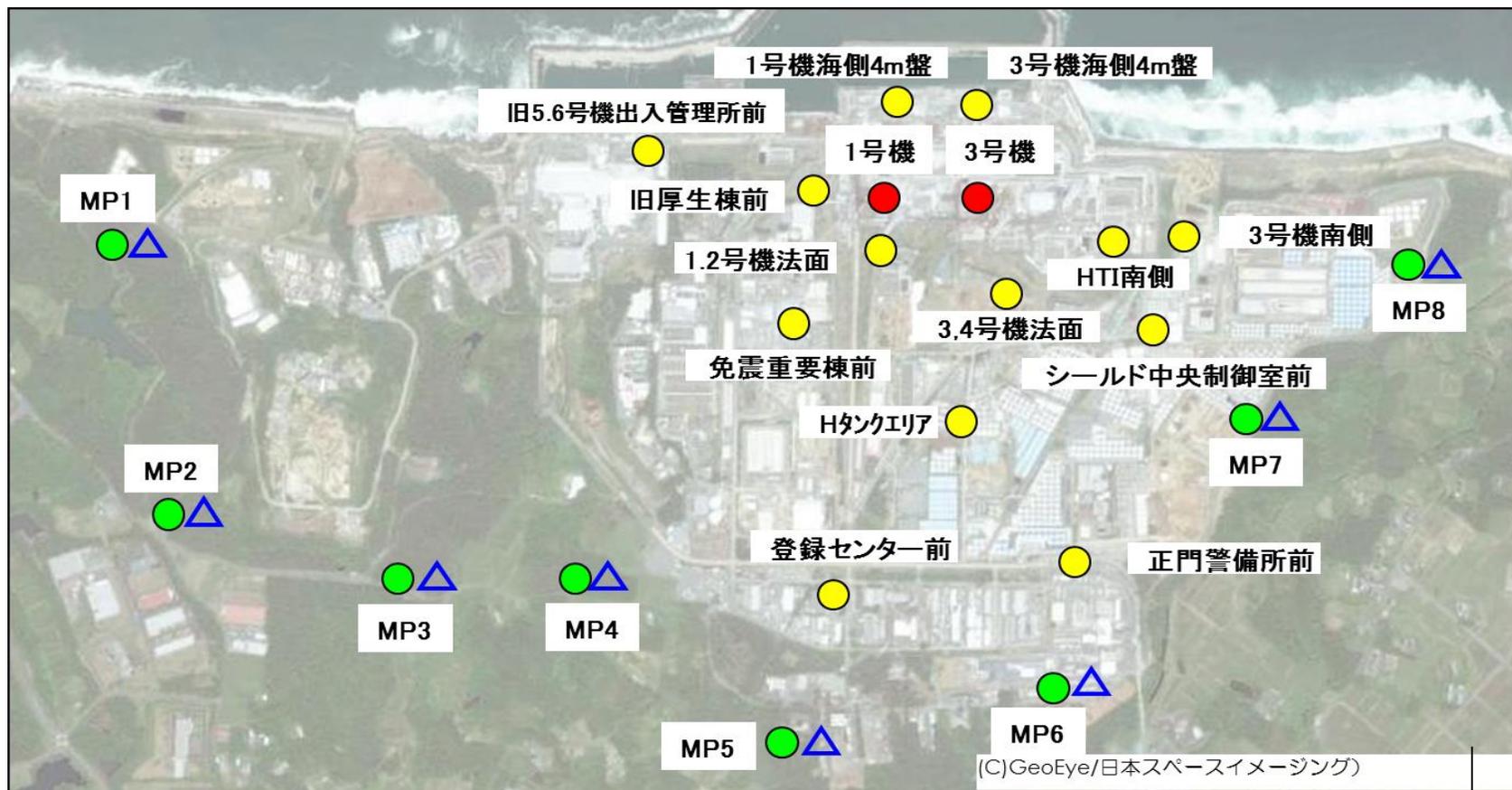
ヤード整備状況（2号機西側道路、2017.4.27撮影）



2号機原子炉建屋 前室設置状況（全景、2017.5.9撮影）

2-1. 開口設置作業時のダスト監視

- 2号機原子炉建屋外壁を開口する際は、1,3号機オペレーティングフロアの監視と同様に、前室周囲にダストモニタ（4カ所）を設置し警報設定を行う。
- 放射性物質濃度は、作業中だけでなく、夜間・休日も24時間体制で監視



- オペレーティングフロア上のダストモニタで監視
- 構内ダストモニタで監視
- 敷地境界ダストモニタで監視
- 敷地境界モニタリングポストで監視

2-2. 警報設定値の設定の考え方と警報発報時の対応(1~3号機共通)

- 「敷地境界付近ダストモニタ」の警報値は、周辺監視区域外※¹におけるセシウム134の空気中の濃度※²を1/2にした値に設定。
- 「原子炉建屋オペフロ上」は、敷地境界付近ダストモニタの設定値を超えない様に値を設定。
- 「構内ダストモニタ」は、放射線防護の観点から放射線作業従事者が呼吸するセシウム134の空気中濃度限度※³の1/20に設定。

	構内		敷地境界	
	オペフロ上 ダストモニタ (赤)	構内ダストモニタ (黄)	敷地境界付近 ダストモニタ (青三角)	モニタリングポスト (緑)
警報設定値	$5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	バックグラウンド + $2 \mu\text{Sv/h}$ 以上の変動
警報発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	—
25条通報	○	○	○	○
一斉メール	— (作業日報に記載)	○	○	○
その他の設定値 (兆候把握)	$1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ (作業時にモタで 確認する管理値)	$5.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	—	($0.02 \mu\text{Sv/h}$ を超える 変動が発生)
発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	作業中断、 緊急散水・飛散防止剤散布	—	ダストモニタの 指示等確認
25条通報	○	○	—	○ (確認の結果、異常な放出が認められた場合)
一斉メール	— (作業日報に記載)	— (2系統故障の場合○)	—	○

※¹：周辺監視区域とは、原子力施設の周囲を柵等により区画し、その外側にいる人が受ける放射線の量が、法令で規制している値（1年間の実効線量：1 mSv、皮膚及び眼の水晶体の1年間の等価線量：50mSv）を超えることがないように管理している区域。

※²：3ヶ月間の平均濃度（セシウム134： $2 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ ）。線量告示別表第2、第五欄「周辺監視区域外の空気中の濃度限度」

※³：3ヶ月間の平均濃度（セシウム134： $2 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ）。線量告示別表第2、第四欄「放射線業務従事者の呼吸する空気中の濃度限度」

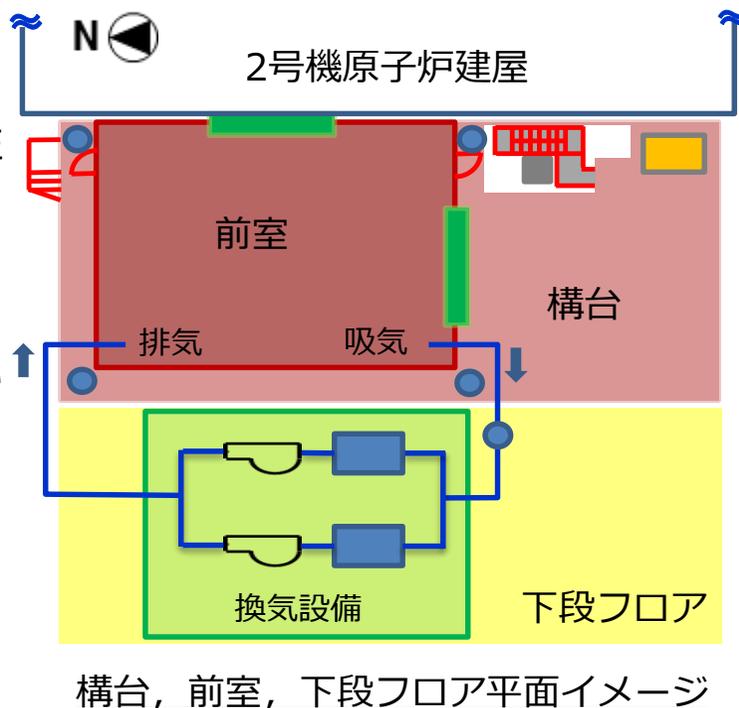
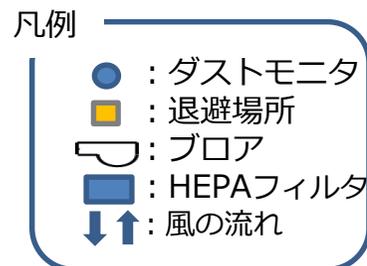
3-1. 換気設備及びダストモニタ設備について

ダストモニタ設備

- ダストモニタは、前室の隙間およびシャッターから外部に漏れたダストを測定する目的で設置したモニタ（4箇所）と前室内のダストを測定する目的で設置したモニタ（1箇所）の計5箇所のモニタで構成される。
- β (γ) 線を検知する放射線検出器でダスト（放射性物質濃度）を常時測定、監視する。

換気設備（送風機＋高性能粒子フィルタ）

- 換気設備は、構台下段フロアに設置した2台のブロアと高性能粒子フィルタ（以下HEPAフィルタ）で構成される。
- 前室内の空気をHEPAフィルタで浄化し、前室内に戻す。
- 約1時間の運転で前室内の空気全てを浄化する設計としている。



3-2. 換気設備の設備詳細

■換気設備詳細

●ブローア

台数：50%容量×2台

風量：1750m³/h（2台で3500m³/h※1）

※1 西側構台前室容積：幅22.8m×奥行17.0m×高さ19.0m≒3500m³



約1時間で1回、前室内の空気全てを浄化する設計としている

●HEPAフィルタ

捕集効率：0.30μm粒子に対して99.9%以上

■ダストモニタ設備詳細

●プラスチックシンチレーション検出器

台数：5台

測定対象：β（γ）線

測定範囲：10⁻¹～10⁵cps

4. 開口設置作業時の飛散抑制対策

■ 開口設置作業時の飛散抑制対策を以下に示す

<全体計画>

- ・ 開口設置作業は、「前室」内で実施することでダストの飛散抑制を図る
- ・ 前室外部（4カ所）にダストモニタを設置し、前室外に漏れいするダストを常時監視する

<作業手順毎の対策>

	作業手順	主な飛散抑制対策
1	準備作業	開口予定の外壁面に予め飛散防止剤を散布し、表面に付着したダストを固着させる
2	壁面目地切り	コンクリート壁にカッターで目地切りする際に、ダストの吸引を行い飛散抑制を図る
3	壁解体	解体作業終了時には、壁面の解体断面や崩落した解体材に対し、飛散防止剤を散布しダストの飛散抑制を図る
4	瓦礫コンテナへの解体材収納	前室内で解体材をコンテナに収納し蓋をすることで飛散抑制を図る
5	瓦礫コンテナ移動	コンテナに蓋をした状態で、前室外部へコンテナを移動する
6	瓦礫コンテナの荷下ろし	コンテナに蓋をした状態で地上へ吊り下ろし、構内で保管する

5. 作業者の被ばく線量の管理

- 放射線業務従事者が立ち入る場所では、外部放射線に係わる線量率を把握し、放射線業務従事者等の立入頻度や滞在時間等を管理することで、作業時における放射線業務従事者が受ける線量が労働安全衛生法およびその関連法令に定められた線量限度を超えないように管理を行う

(2号機原子炉建屋周辺の線量率 地上主作業場所:平均0.10mSv/h、構台上:0.27mSv/h)

- 開口設置作業時の被ばく線量低減対策

- 省人化を目的とした遠隔操作設備の設置による作業員被ばく量の低減
 - 免震重要棟の遠隔操作室にモニター/操作用機器の配備、遠隔操作重機の配備
- 遮蔽した退避場所の設置による作業員被ばく量の低減
 - 構台上に退避場所を設置する
- 必要に応じ作業員の被ばく量を低減させるための遮へいベストの着用
 - 構台上で作業を行う場合は、原則として遮へいベストを着用
- 作業時間管理による作業員被ばくの低減
 - タイムキーパーを配置し時間管理を実施

【参考】 2号機原子炉建屋西側外壁の開口設置について

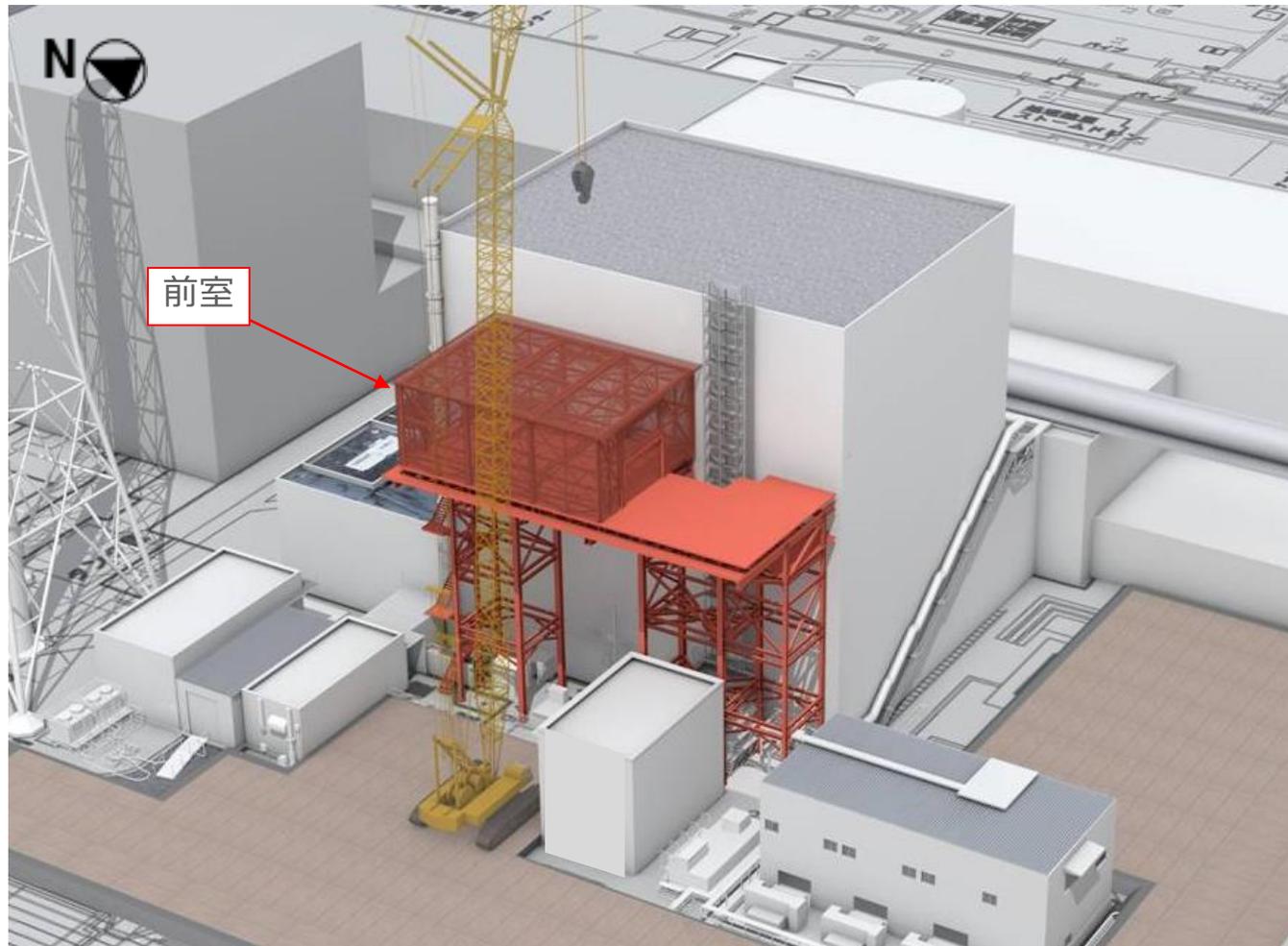
■ 目的

原子炉建屋の使用済燃料プール内の燃料取り出しに要する燃料取り出しカバー（又はコンテナ）および燃料取扱設備を設置するために、原子炉建屋上部を解体する計画である原子炉建屋上部解体に先立ち、オペレーティングフロア（5階）内で準備作業として片付け、清掃及び使用済燃料プールへの養生設置を行う計画であり、原子炉建屋の西側外壁の5階部分に作業用搬出入用開口を設置する

■ 概要

- (1)位 置：原子炉建屋の西側外壁
- (2)高 さ：原子炉建屋の5階
- (3)大きさ：高さ約7m 幅約5m

【参考】 2号機原子炉建屋西側外壁開口のイメージ



原子炉建屋西側外壁開口のイメージ

【参考】 2号機原子炉建屋オペレーティングフロアの状況



内部立面詳細（開口予定箇所）



オペフロ内部 西側状況

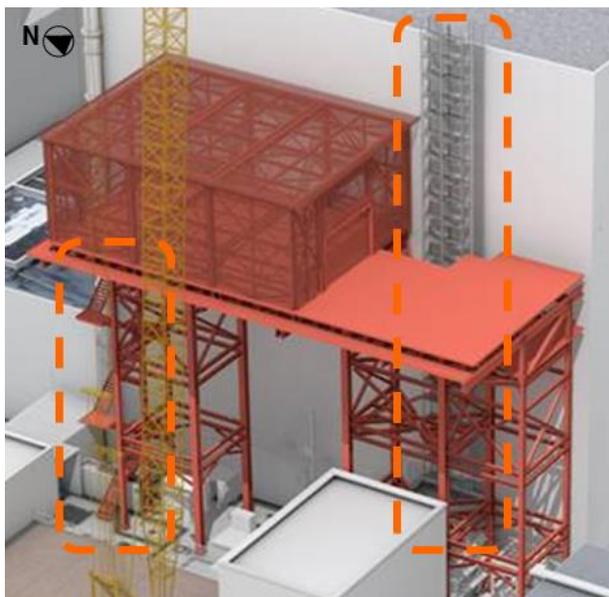
【参考】 構台および前室の構造、アクセス経路等について

■ 構造・仕様

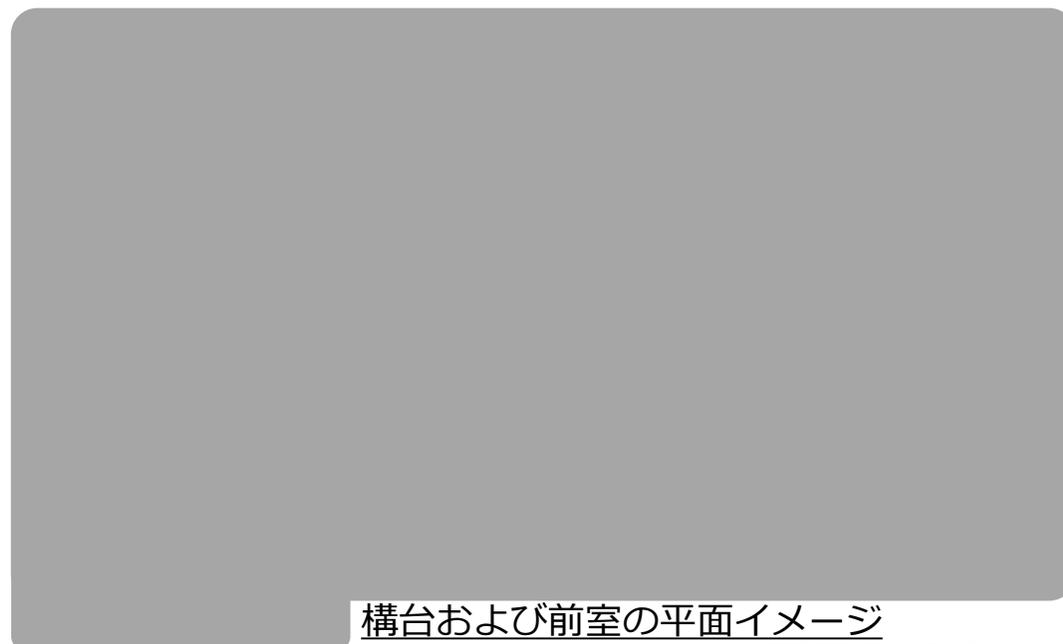
- ・ 構台および前室の構造は鉄骨造、前室の屋根・外壁は金属製折板

■ アクセス経路等

- ・ 前室の周囲には、前室の隙間およびシャッターから外部に漏れたダストを測定する目的で設置したモニタ（4箇所）と前室内のダストを測定する目的で設置したモニタ（1箇所）の計5箇所構成される



構台および前室の設置状況



構台および前室の平面イメージ

【参考】西側開口後の前室の換気設備概要

■前室の換気設備概要

- 換気設備は、構台下段フロアに設置した2台のブロアと高性能粒子フィルタ（以下、HEPAフィルタ）で構成される。
- 前室内の空気をHEPAフィルタで浄化し、前室内に戻す。



換気設備設置イメージ（断面図）

【参考】 開口設置作業時におけるダスト飛散対策

開口設置作業時にはダスト飛散防止を目的に以下の対策を実施する

(P4 構台および前室の平面イメージ参照)

- 1. 前室を設置後、前室内部で開口作業を行う事でダストの飛散を抑制する
- 2. 開口設置作業開始前に、壁面へ飛散防止剤を散布する
- 3. 開口設置作業終了後は、作業対象範囲に飛散防止剤を散布する
- 4. 前室外部の4箇所ダストモニタを設置し、周辺環境に影響がないことを確認する。
(1,3号機のダストモニタと同様の警報設定を行い、管理する。)

【参考】 開口設置手順について

- 開口設置作業は、構台および前室の設置が完了した後に、下記手順の通り実施する
- 今後の検討により詳細な手順については変更する可能性有り

手順	解体方法		作業内容
	有人	無人	
1	○	—	開口部位の壁面内部配管閉止状況の確認
2	○	—	開口位置墨出し
3	○	—	開口位置鉄筋探査、外壁面に飛散防止剤散布
4	○	—	壁面目地切り
5	○	—	前室内へ解体重機・瓦礫コンテナ等の搬入
6	—	○	遠隔操作解体重機による壁解体、解体瓦礫の瓦礫コンテナ内移動、解体断面、解体材へ飛散防止剤散布
7	—	○	瓦礫コンテナを前室内部から外部へ移動
8	○	—	瓦礫コンテナ地上荷下ろし、線量測定、構内瓦礫保管場所へ移動

【参考】西側開口後の前室シャッター運用方法

■西側開口後の前室シャッター運用方法

- 作業構台上の前室を使用して作業を行う場合、2箇所のシャッターが同時に「開」状態とならないよう、シャッターにインターロックを備えている
- シャッター「開」状態での停電に備え、シャッターを1回だけ閉められる、予備電源を準備している



シャッター使用時のアクセスルート

手順	前室側 シャッター	西側 シャッター
①		
②		
③		
④		
⑤		
⑥		
⑦		
⑧		
⑨		

【参考】前室周囲の隙間位置、隙間面積

- 前室の周囲にある隙間の位置、面積は以下の通り



前室周囲の隙間位置



前室周囲の隙間面積

【参考】 前室の隙間等に設置した、パッキン等の設置状況



前室壁と構台床との隙間部状況（左：作業前、右：作業後）

【参考】西側開口後の放射性物質の放出量評価

■西側開口後の放射線物質の放出量評価

- 第2号機原子炉建屋西側外壁開口設置後の放出量評価は、約0.005～0.009[億Bq/h]と評価される
- 開口設置後の第1～4号機における気体廃棄物の推定放出量は、合計約0.0098～0.014[億Bq/h]であり、当該値が1年間継続した場合の敷地境界における被ばく線量は、年間約0.0024～0.0032[mSv]と評価され、気体廃棄物に起因する実効線量の最大値年間約0.03[mSv]を下回っている（表参照）

放出量 [単位：億Bq/h]	第2号機開口設置後（評価値）
第1号機	約0.002※1
第2号機	約0.005～0.009 (0.0048～0.0088)
第3号機	約0.002※1
第4号機	約0.0007※1
合計	0.0098～0.014※2
敷地境界線量 [単位：mSv/y]	約0.03 以下 (0.0024～0.0032)

※1 第1・3・4号機の放出量については、平成27年1月～平成27年12月の平均値を用いている

※2 数値処理（切り上げ）の都合上、合計が一致しない