

1号機使用済燃料取り出しに向けた 大型カバーの検討状況について

2021年1月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

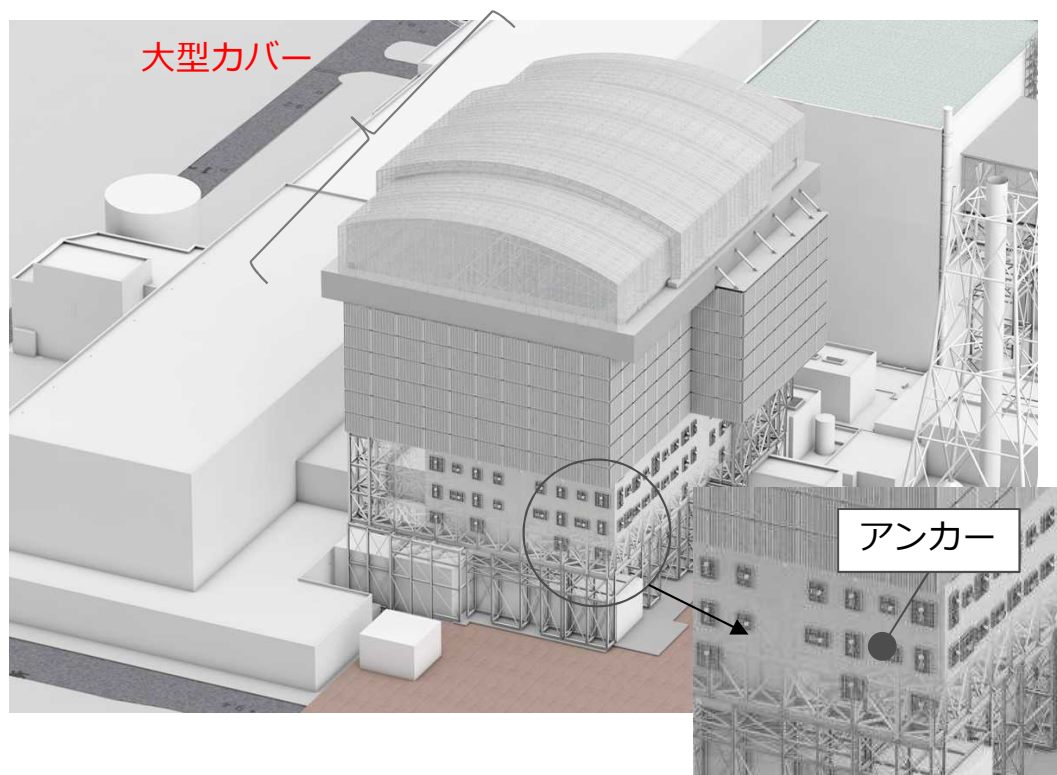
1 はじめに

- 2019年12月にダスト飛散対策の信頼性向上等の観点から、「原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う」プランを選択した。
- 大型カバーの設計がまとまり次第、実施計画変更申請を原子力規制委員会に提出する予定である。

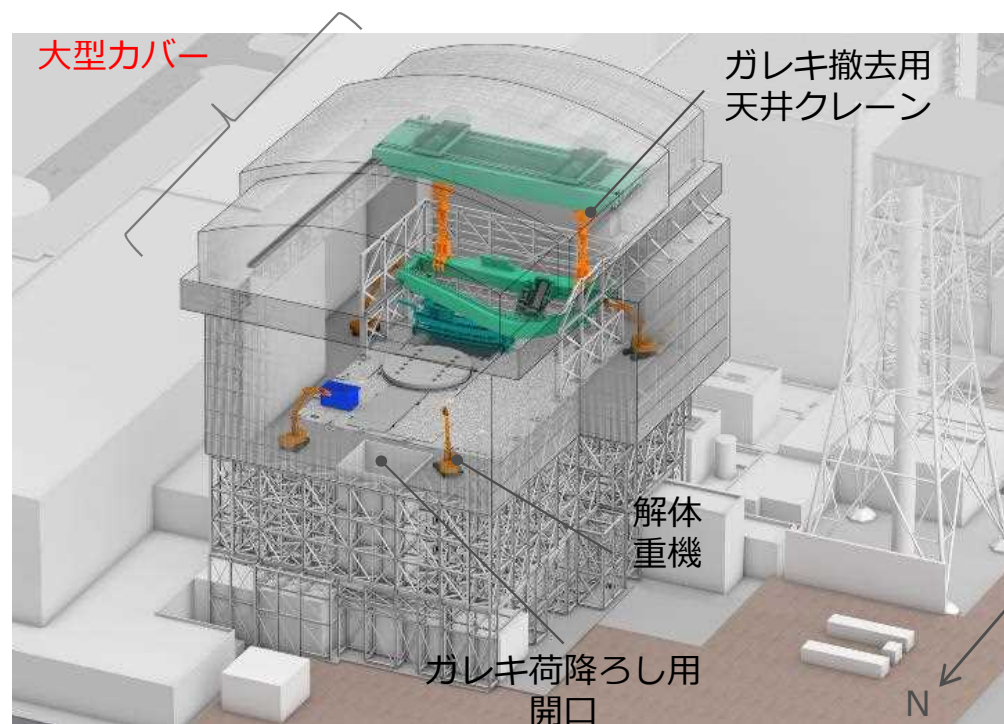


2 大型カバーの概要

- 大型カバーの概要は以下の通りである。
 - 原子炉建屋にアンカーで支持されている鉄骨造の構造物とする。
 - 放射性物質の大気への放出を抑制するため、合理的に可能な限り隙間を低減し、あわせて換気設備を設置する。
 - ダスト放射線モニタを設置し、カバー内の放射性物質濃度および外部への漏えい有無を連続監視する。



大型カバー全体のイメージ図



ガレキ撤去時のイメージ図

※ガレキ撤去計画は検討中のため、詳細は変更となる可能性有り

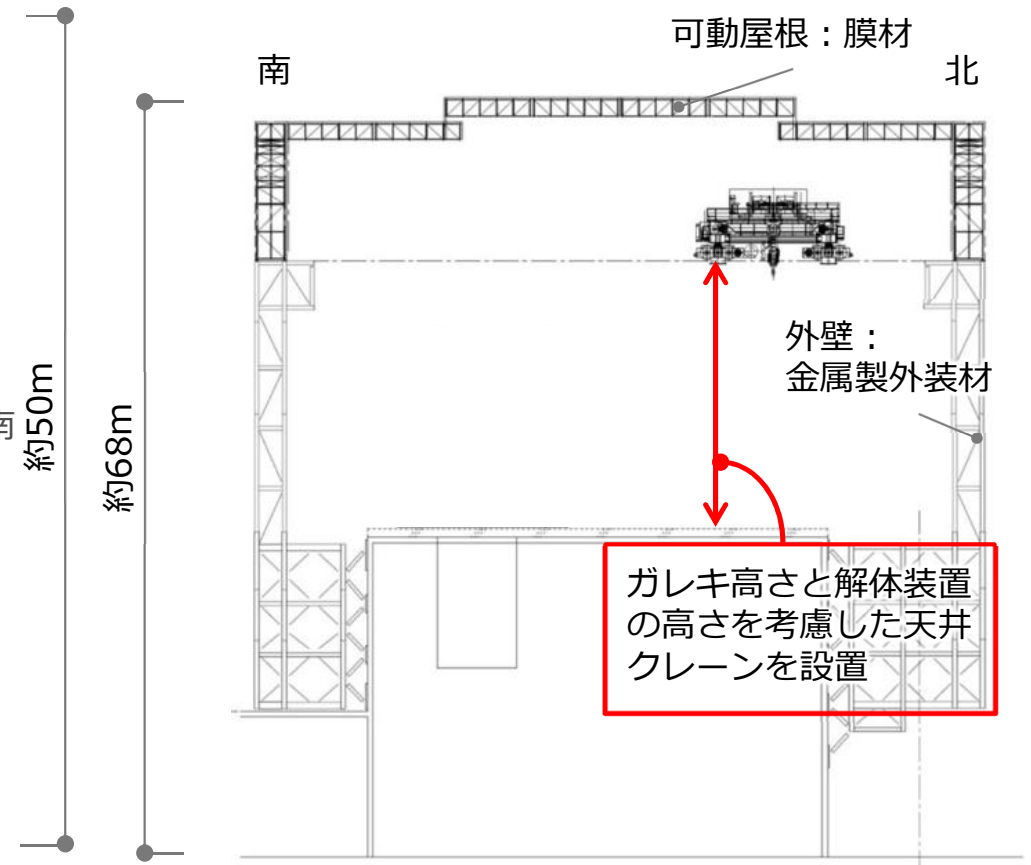
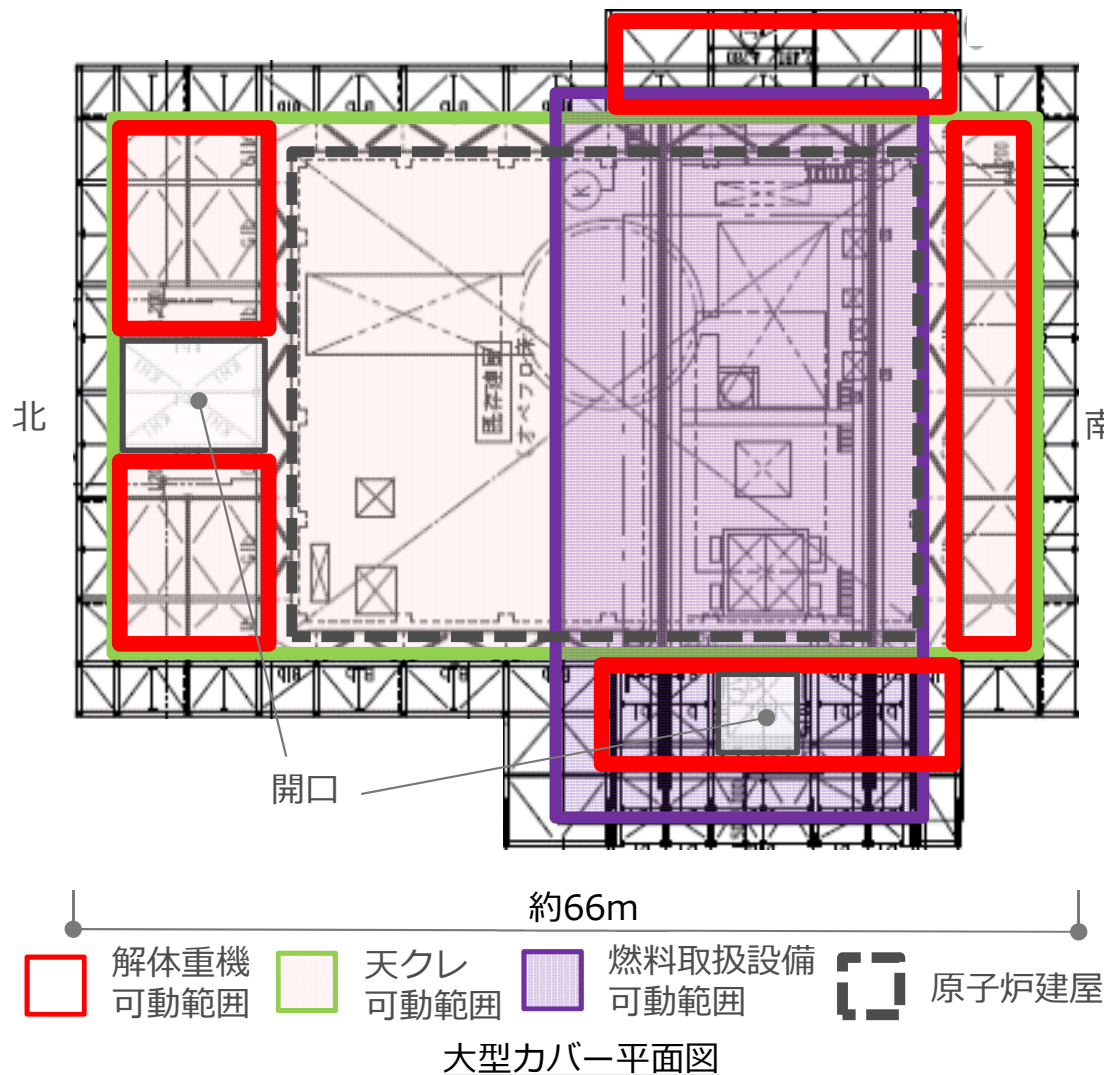
3 大型カバーの設計条件

■ 大型カバーの設計条件は以下の通りである。

- 大型カバーの一部架構は、燃料取扱設備を間接的に支持する構造物であるため、建築基準法に定められた地震力の1.5倍を考慮した設計とする。
(3, 4号機と同様の設計)
- 基準地震動 S_s に対する耐震安全性を確認し、原子炉建屋や使用済燃料プール、使用済燃料貯蔵ラックへの波及的影響を防止した設計とする。
- ガレキ撤去や使用済燃料プールからの取り出し作業に支障が生じることのない大きさとするとともに、原子炉建屋に追加される大型カバーの重量を極力低減する設計とする。
- 合理的に可能な限り隙間を低減するとともに、換気設備を設けることにより、カバー内の放射性物質の大気への放出を抑制できる設計とする。

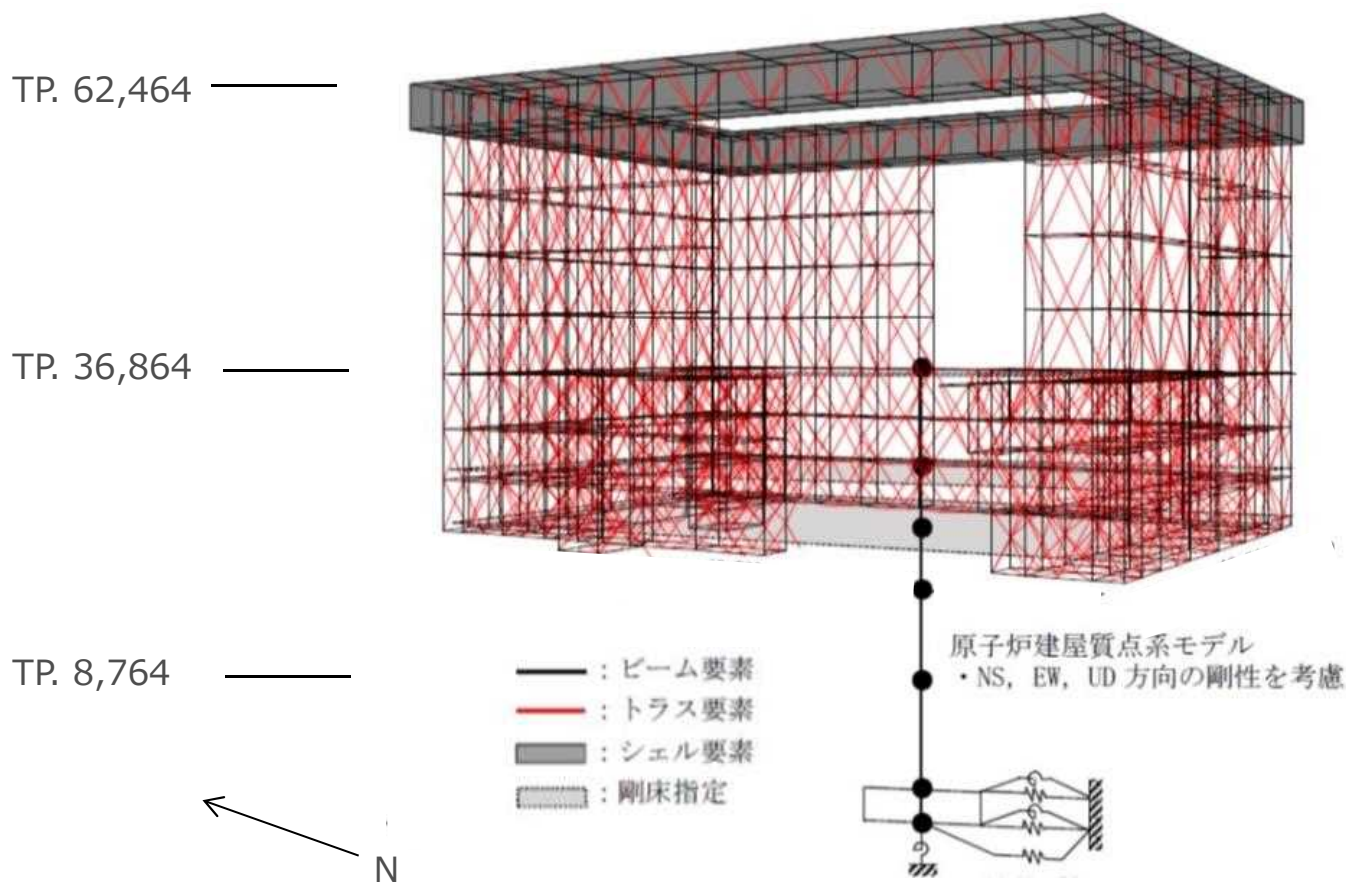
4. 1 大型カバーの規模

- ガレキ撤去および燃料取り出し作業が可能な面積，高さを確保する。
- 屋根は軽量化を考慮して膜材を採用，外装材は3号機カバーと同様に金属製外装材を採用する。



4. 2 大型カバーの耐震安全性

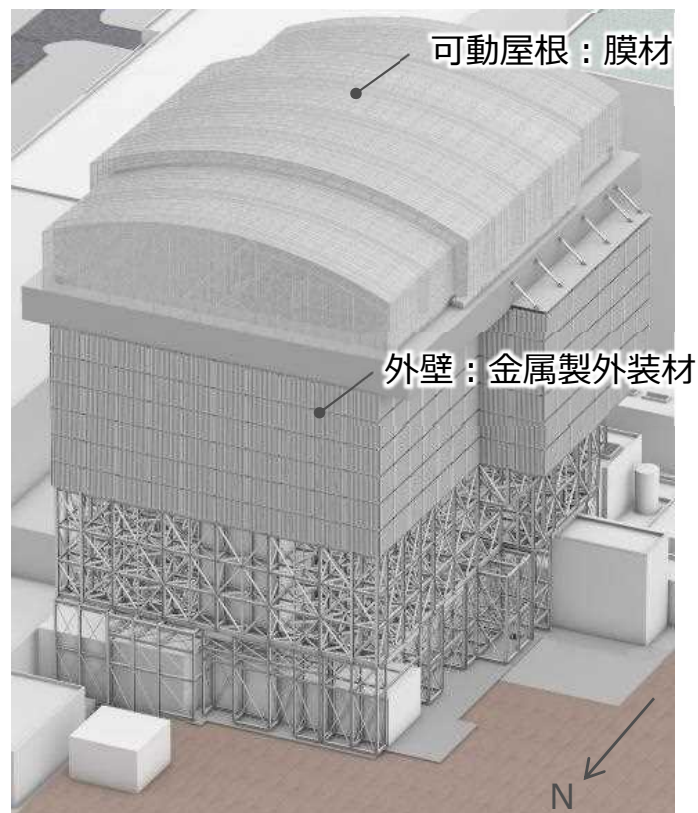
- 大型カバーの立体フレームモデルを原子炉建屋の質点系モデルに接続し、地盤を等価なばねで評価した建屋-地盤連成系モデルにて地震応答解析を実施する。
- 大型カバー、原子炉建屋ともに耐震安全性を有していることを確認するとともに、基準地震動 S_s に対して、原子炉建屋及び使用済燃料プール等への波及的影響を及ぼさないことを確認する。



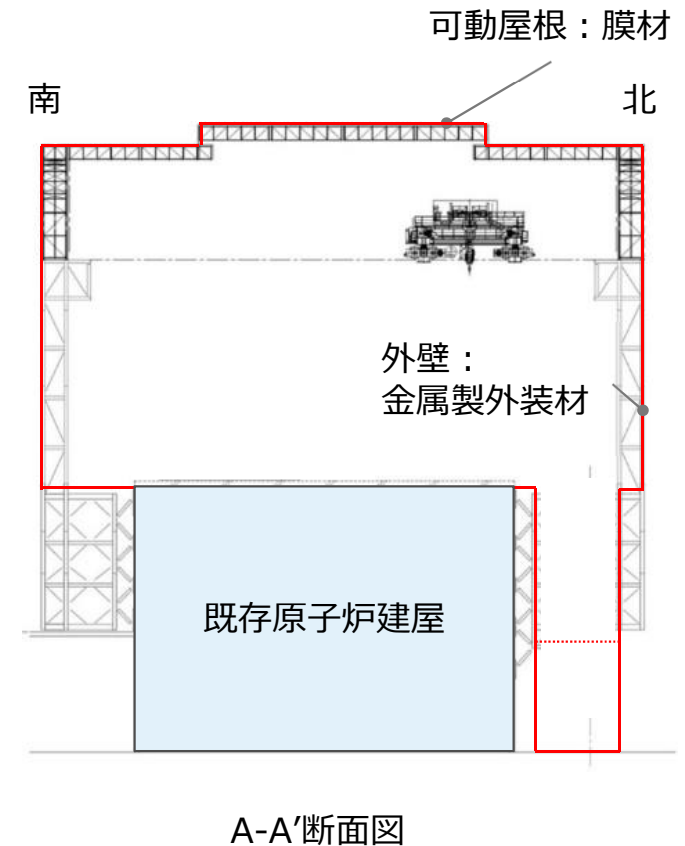
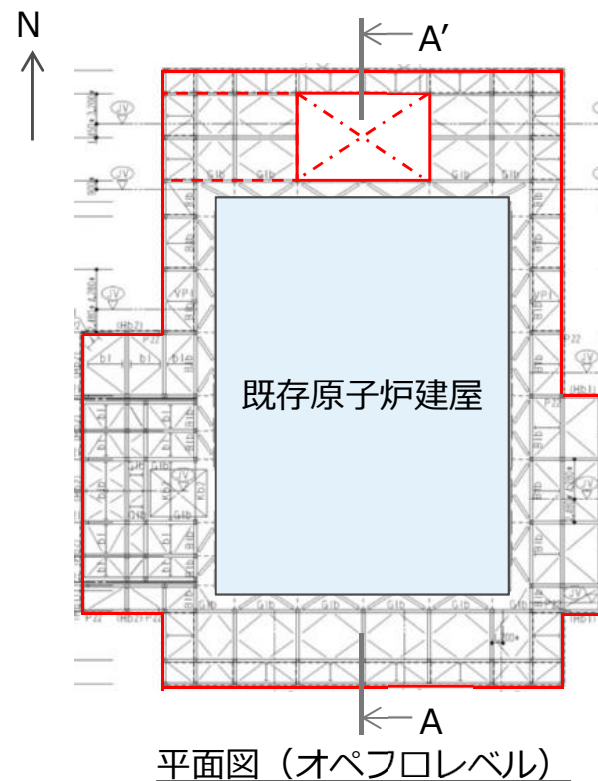
地震応答解析モデル図

4. 3 放射性物質の放出抑制

- 大型カバーの隙間としては、原子炉建屋との取り合い部などがあり、これらを合理的可能な限り低減する。
- 換気設備を考慮した環境影響評価により、敷地境界線量の管理目標値に対して与える影響が小さいことを確認している。



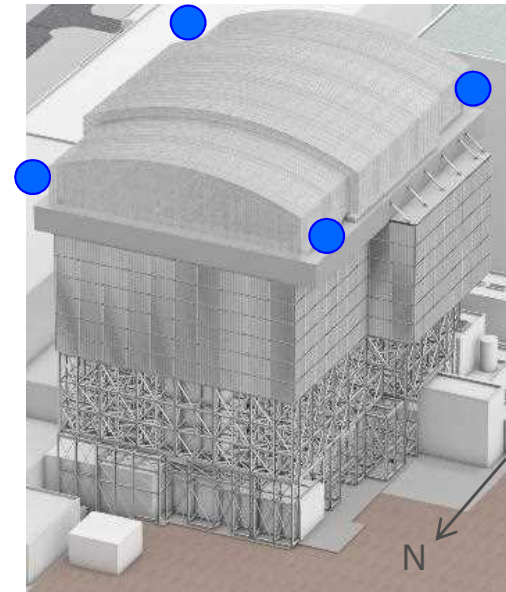
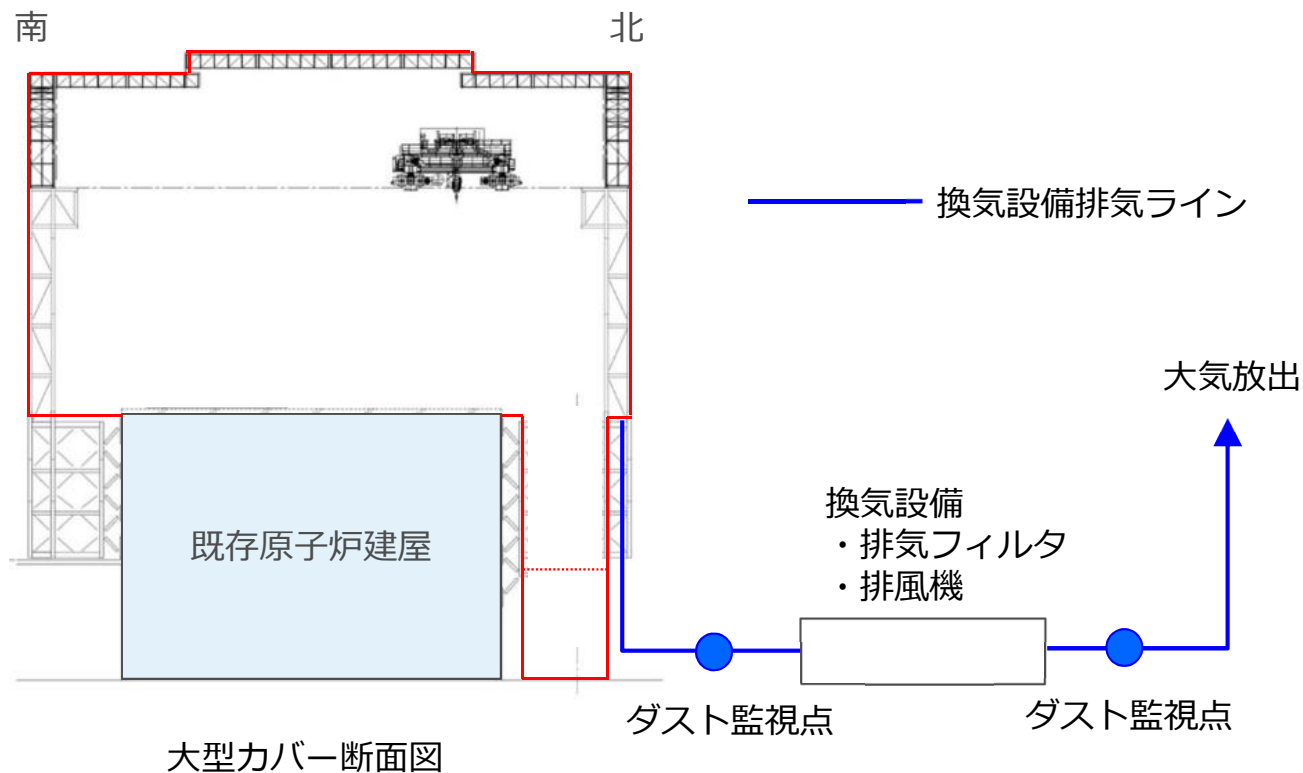
大型カバーイメージ図



— カバー境界位置

4. 4 放射性物質の放出抑制

- 大型カバー内でのガレキ撤去に伴い飛散する放射性物質は、換気設備の排気フィルタにより捕集して、カバー内の空気を外部へ排出する。
- 換気設備の入口及び出口にダスト監視点を設置し、大型カバー内及び大気放出前の放射性物質濃度を測定する。
- また、更なる対応として、大型カバー外周部にダスト監視点を設定し、監視強化を図る。



5 今後のスケジュール

- 現在、建屋カバー（残置部）の解体を進めており、その後、2021年度上期より大型カバー設置工事に着手する予定である。

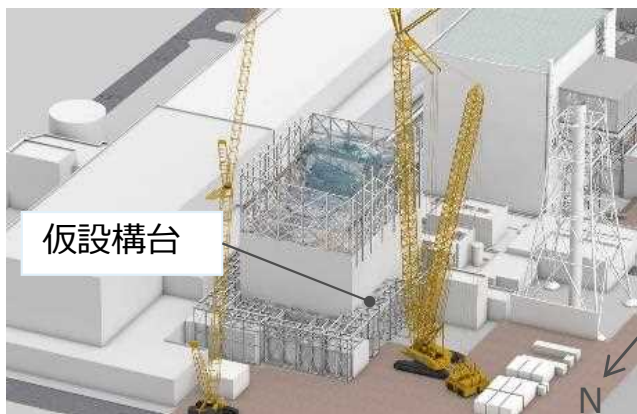
	2020年度			2021年度		2022年度	2023年度	2024年度
	1	2	3	上期	下期			
中長期RM マイルストーン							2023年度頃 大型カバー設置完了	
建屋カバー(残置部) 解体	防風フェンス等・ミスト鉄骨解体			梁・柱解体				
	小割解体等			基礎解体				
大型カバー設置工事			準備工事		大型カバー本体工事			
						大型カバー付帯設備工事		
許認可			実施計画変更申請（大型カバー）		実施計画変更申請（付帯設備）			

※周辺工事との調整や現場状況等を踏まえて、工程は変更となる可能性がある

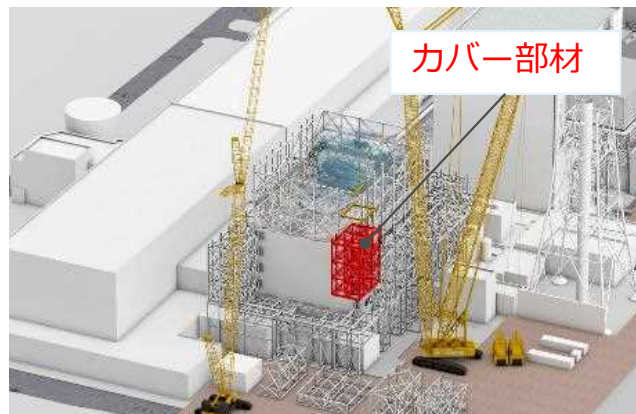
【参考】燃料取り出し工法の概要（作業ステップ）

- 主な作業ステップイメージを下図に示す。

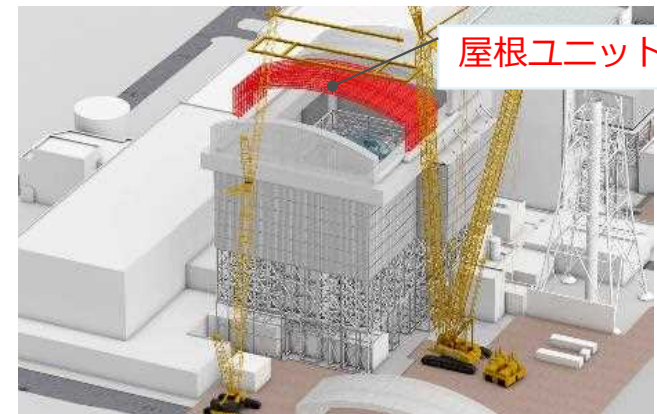
今回実施計画変更申請対象



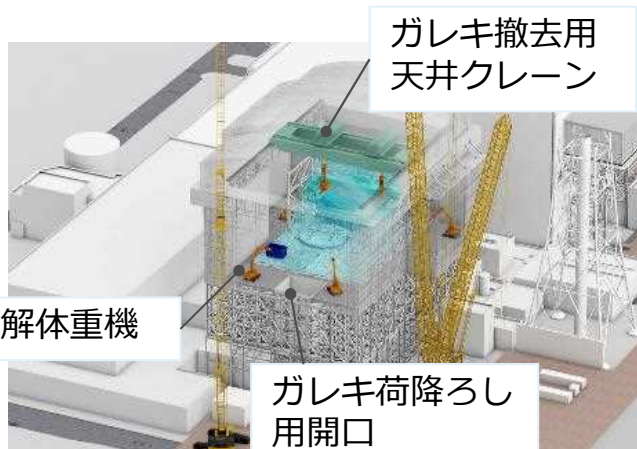
①仮設構台設置



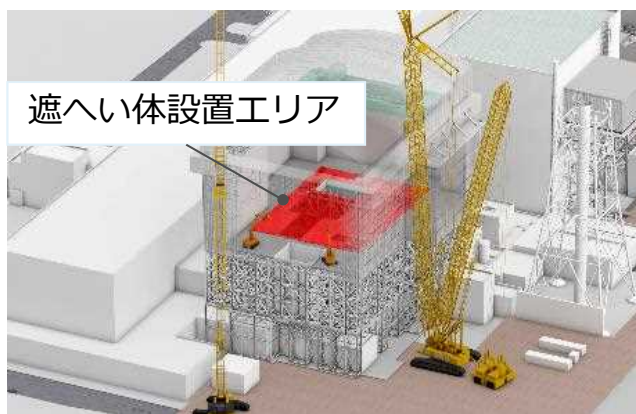
②カバー部材設置



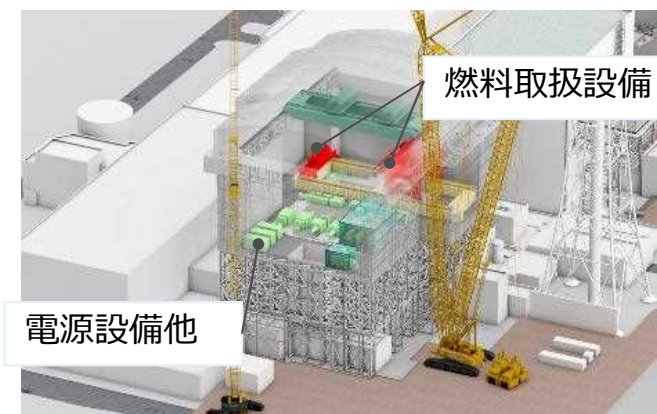
③屋根ユニット設置



④ガレキ撤去



⑤除染・遮へい



⑥燃料取扱設備設置

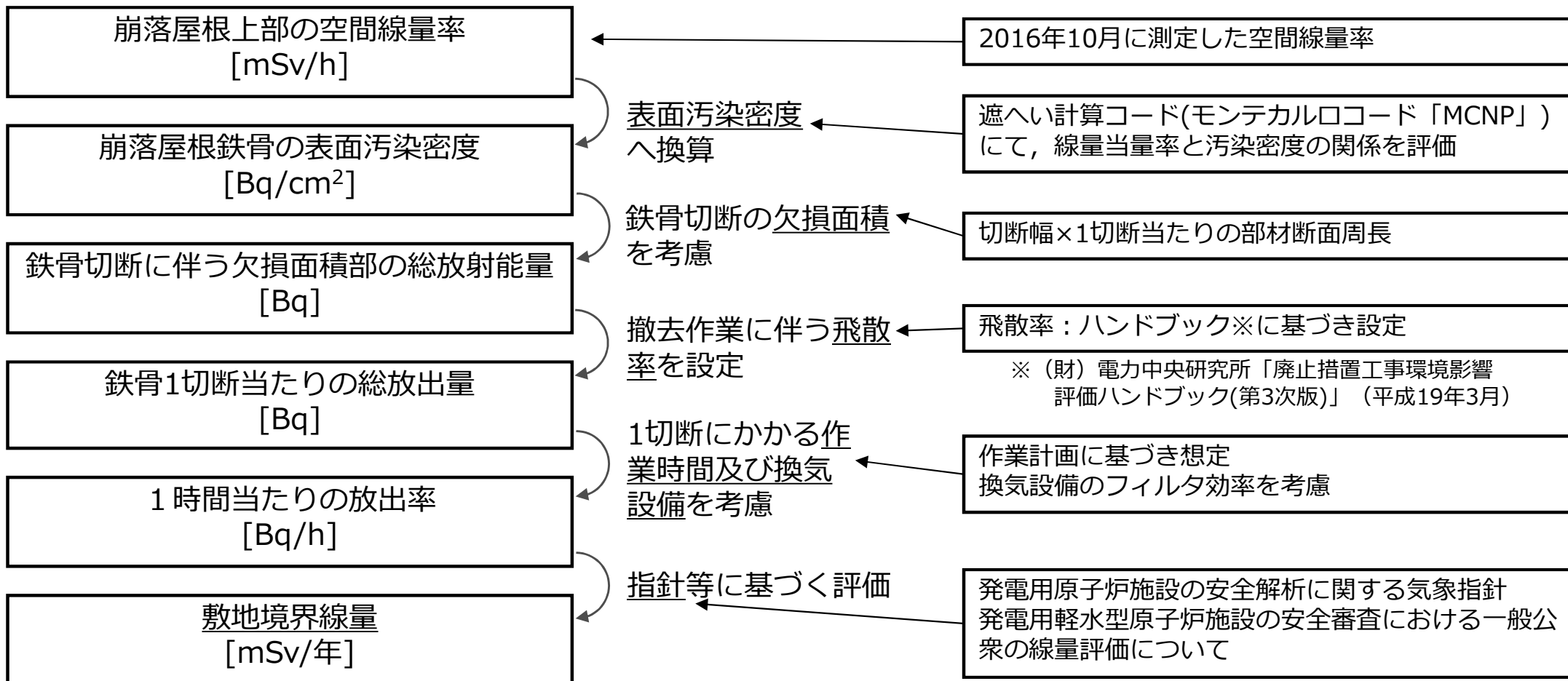
※ガレキ撤去計画は検討中のため、詳細は変更となる可能性有り

【参考】大型カバー設置後の環境影響評価（1）

- 大型カバー内でガレキ撤去を実施する際に発生すると考えられるダストが、敷地境界線量に与える影響について下記フローにより評価する。

＜評価フロー＞

＜パラメータ＞



【参考】大型カバー設置後の環境影響評価（2）

- ガレキ撤去作業を大型カバー内で実施することにより，大型カバー外部へのダスト飛散量は約97%抑制できる。
- 大型カバー内でガレキ撤去を実施する際に発生するダストを，ガレキの表面汚染密度や欠損面積から，気中へ放出する総放出量を概略評価した結果，敷地境界線量の管理目標値に与える影響は十分小さい値であること，モニタリングポスト近傍に設置されたダストモニタの警報設定値を超える範囲でないことを確認した。

- 鉄骨の切断に伴う大型カバー内での放射性物質の放出率（総放出量[Bq]÷作業時間[h]）

$$2.8 \times 10^7 [\text{Bq/h}]$$

- 鉄骨の切断に伴う大型カバー換気設備出口の放出率（換気設備を考慮）

$$1.2 \times 10^5 [\text{Bq/h}] < 7.5 \times 10^8 [\text{Bq/h}]$$

（モニタリングポスト近傍ダストモニタの警報設定値
 $1.0 \times 10^{-5} \text{B/cm}^3$ に対して，基本拡散式から大型カバー排気設備出口における放出率を逆算した値）

- 鉄骨の切断に起因する放出による敷地境界線量（プルーム，地表沈着，吸入の合計）

$$2.0 \times 10^{-4} [\text{mSv/年}] < 1 [\text{mSv/年}]$$

（「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について」において、求められている敷地境界線量）

※新たな知見の判明や作業計画の進捗により本数値が変更となる場合がある