

燃料デブリの大規模取り出しに向けて

令和5年8月28日
燃料デブリ取り出し工法評価小委員会
委員長 更田豊志

目次

1. 本検討の背景、目的
2. 燃料デブリ取り出しの難しさ
3. 燃料デブリを取り出す方法
 - 3.1 気中工法
 - 3.2 冠水工法
 - 3.3 充填固化工法
4. まとめ

1. 本検討の背景、目的

- 将来的に行われる燃料デブリの取り出し規模の更なる拡大（以下、「**大規模取り出し**」という。）の**工法選定は中長期にわたる廃炉の成否を分ける極めて重要な決定事項**
- その決定に当たっては、東京電力のみでなく、NDFが政府と連携しつつ、安全性を大前提に技術成立性等を総合的に検討・評価が必要
- このため、**NDFの廃炉等技術委員会の下に「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」（以下「小委員会」という。）を設置し、専門的かつ集中的な検討・評価を行っているところ**
- 小委員会での検討・評価する項目は以下の通り
 - ✓ 各取り出し工法の課題の整理
 - ✓ 課題に対する対応策の技術成立性等の評価
 - ✓ 各取り出し工法の比較評価
 - ✓ 次ステップへの提言

2. 燃料デブリ取り出しの難しさ

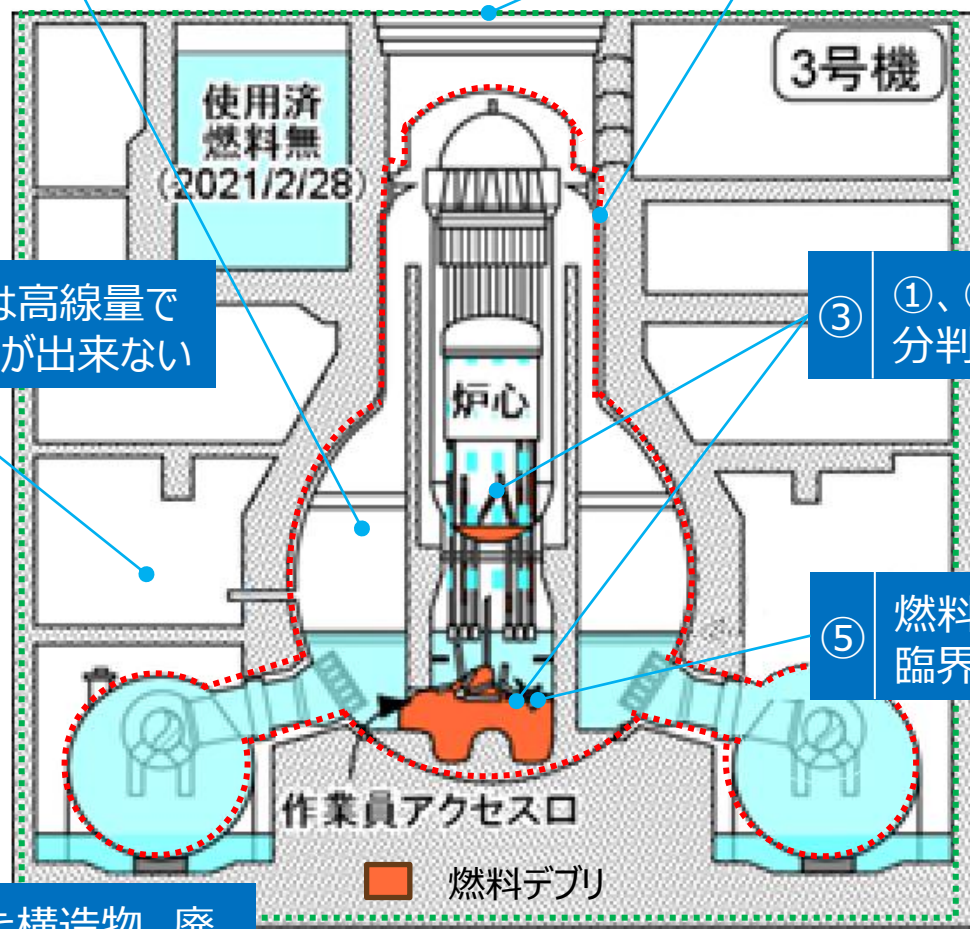
① 格納容器の中は非常に高線量であり人が入れない

④ 放射能の拡散を抑えつつ、格納容器を開口しなければならない

② 原子炉建屋の中は高線量であり長時間の作業が出来ない

③ ①、②により現場の状況が十分判っていない

⑤ 燃料デブリの状態変化による再臨界への対処



⑥ 膨大な汚染された構造物、廃棄物の移動・保管計画策定

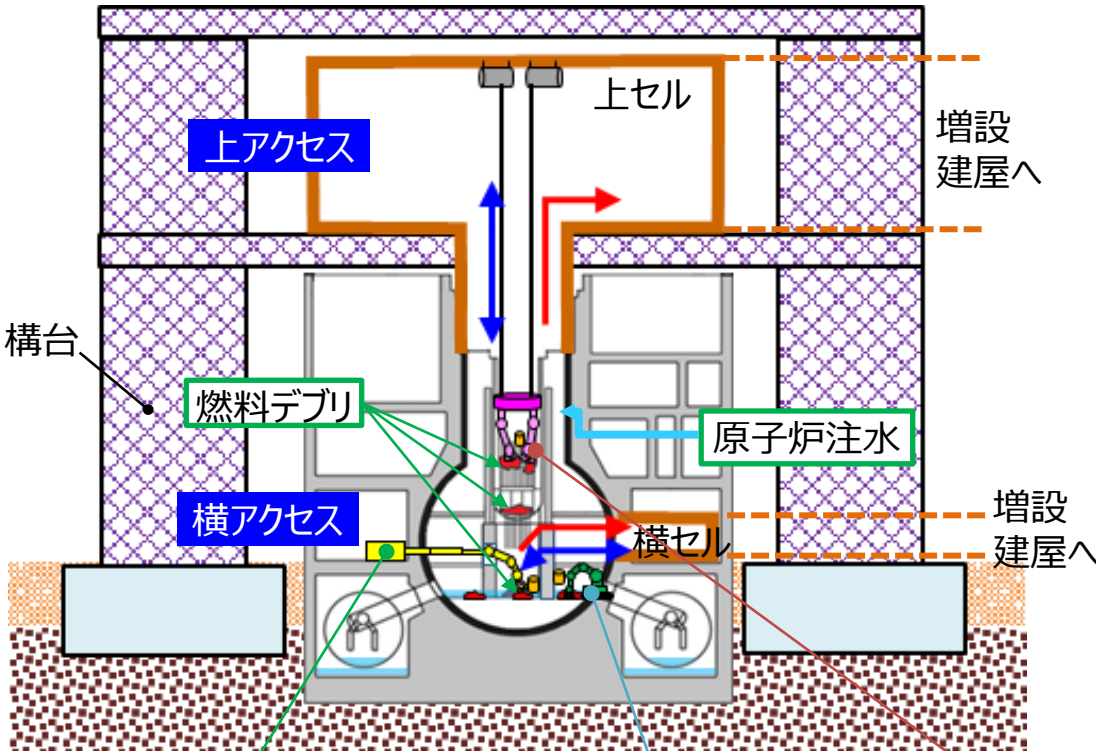
3号機 燃料デブリ分布の推定

格納容器 (鋼製)
原子炉建屋

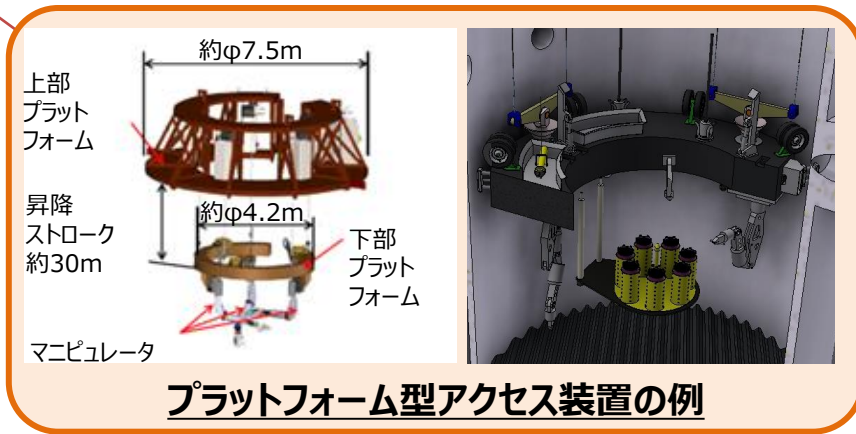
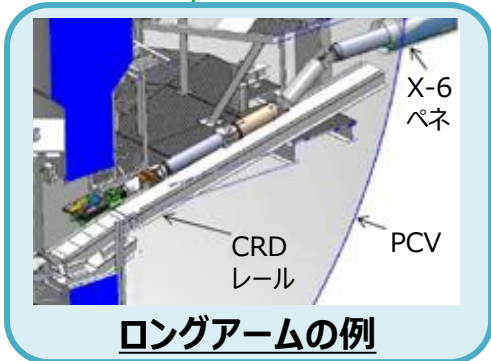
3. 燃料デブリを取り出す方法

3.1 気中工法

【概要】
燃料デブリが気中に露出した状態で、水をかけ流しながら取り出す工法



遠隔操作装置の例



3. 燃料デブリを取り出す方法

3.1 気中工法

利点

- ◆ 高線量下での作業のため、遠隔操作装置を使用。
技術力向上に貢献
- ◆ 現場環境をあまり変化させず、現状のまま取り出すため、他の工法への変更など、柔軟に対応可能
- ◆ 水を溜めるなど、燃料デブリに与える状況変化が少ないので、臨界管理が比較的容易

課題

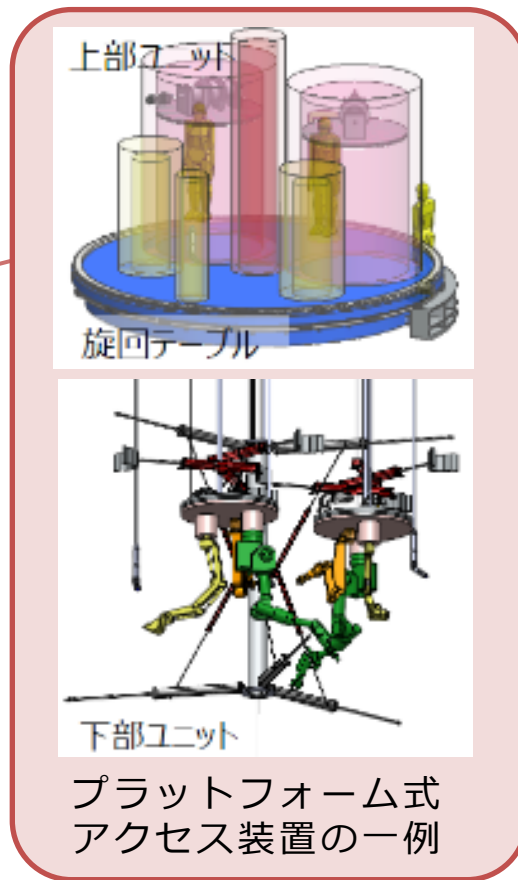
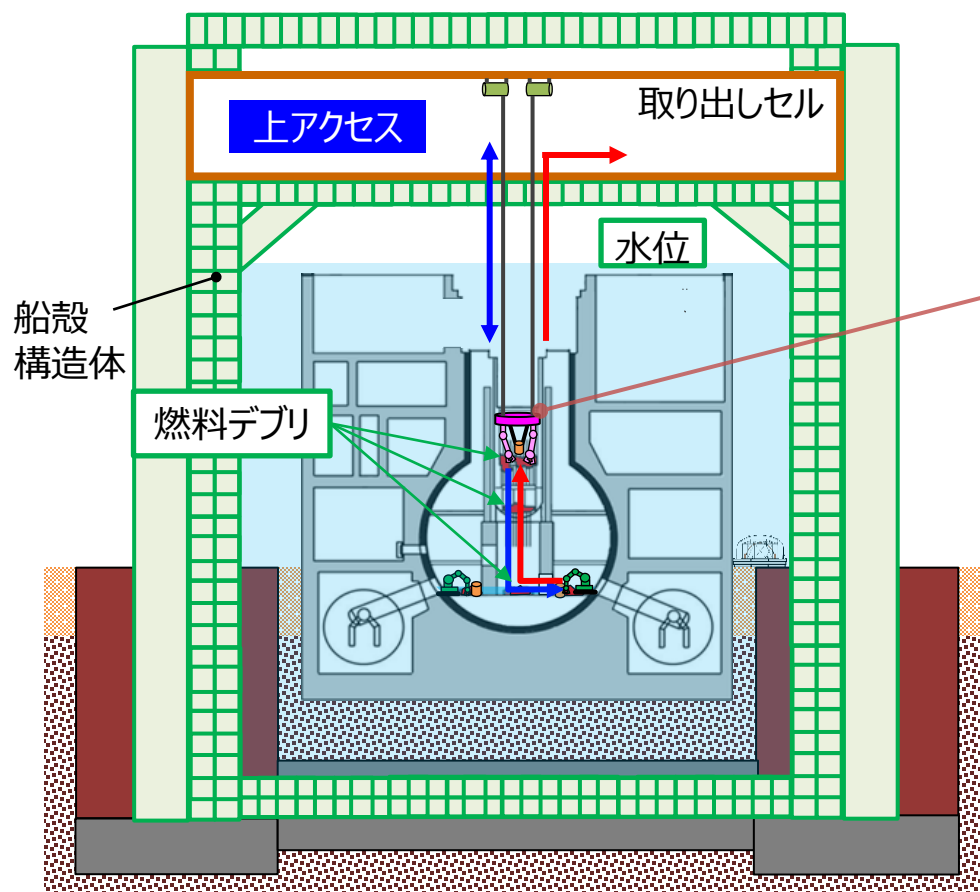
- ◆ 遠隔操作装置の故障対策など信頼性の向上を図ること
- ◆ 遮へいや汚染拡大を抑制するための構築物が大きくなり、撤去する周辺建屋などが増え、準備に時間を要す
- ◆ 燃料デブリへのアクセスが可能となった時点からの現場調査となり、遠隔操作装置の改善など、燃料デブリ取り出しに時間を要す

3. 燃料デブリを取り出す方法

3.2 冠水工法

【概要】

バウンダリとして船殻構造体と呼ばれる新規構造物で原子炉建屋全体を囲い、原子炉建屋を冠水させ燃料デブリを取り出す工法



3. 燃料デブリを取り出す方法

3.2 冠水工法

利点

- ◆原子炉建屋全体を冠水させることにより、作業員が現場で作業可能
- ◆原子炉建屋を構造物で完全に覆うので、原子炉建屋からの放射能漏えいを抑制することができる

課題

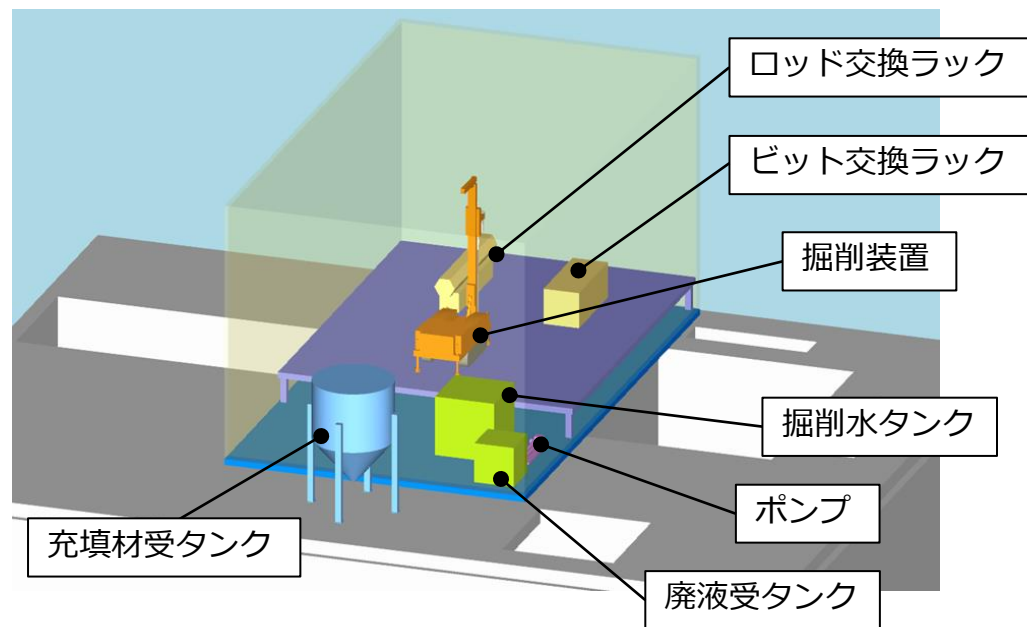
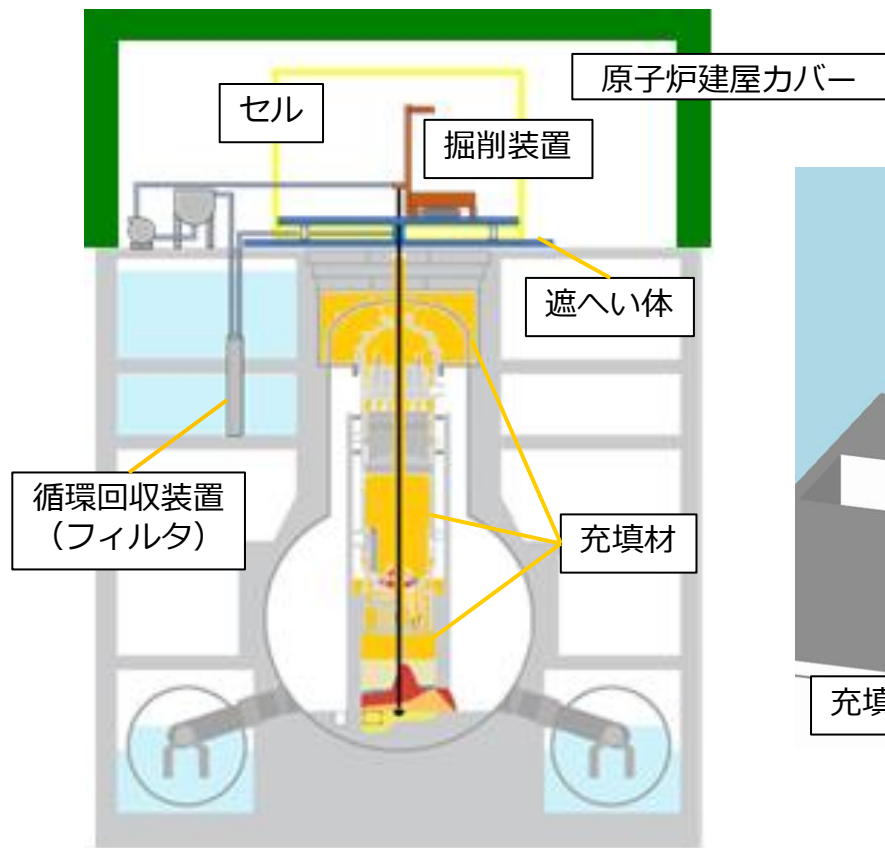
- ◆原子炉建屋を囲む構造物を設置するので、撤去する周辺建屋などが増え、準備に時間を要す
- ◆原子炉建屋の地盤にトンネルを掘る場合など、そこに放射能がある前提で工事を検討する必要がある
- ◆原子炉建屋の地盤も含めて、構築物を組み立てるような実績のない工事となるので、実証試験など、着工前の準備に時間を要す

3. 燃料デブリを取り出す方法

3.3 充填固化工法

【概要】

充填材により燃料デブリを安定化させつつ現場線量を低減し、掘削装置により燃料デブリを構造物や充填材ごと粉砕・流動化して循環回収する工法



3. 燃料デブリを取り出す方法

3.3 充填固化工法

利点

- ◆ オペフロに遮へい体を設置し、また、原子炉内を充填材で覆うことにより作業員が現場で作業可能
- ◆ 燃料デブリを充填固化することにより、作業に伴う拡散を抑制可能
- ◆ 簡素なセルやカバーとなり、支持構造物設置のための周辺建屋などの撤去が不要となる

課題

- ◆ 充填材の種類や充填範囲など、さまざまな充填方法が考えられ、現場に合わせた、充填材の選定や充填方法の検討、更には掘削以外の取り出し方法のオプションも含めて検討しておく必要がある
- ◆ 充填材が新たな廃棄物となるため、廃棄物を極力少なくなるような充填方法を検討する必要がある

4. まとめ

- 今回示した工法は一例を提示したものであって、今後、更に新たな方法も含めて検討・改善を続けていく。
- 今後の検討においては、今回示した工法の組み合わせも考えられる。
- 安全に燃料デブリを取り出すことが最優先事項であり、かつ、出来るだけ速やかな取り出しを目指して検討を継続する。