

「もんじゅ」廃止措置計画の変更内容 (模擬燃料体の部分装荷)

2019年12月16日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

- ◆ 本日は、「部分装荷における影響の洗い出しについては、燃料取出し作業に限定せず、広範囲に行って、検討項目に抜けが無いようにすること。」とのコメントに対し回答
- ◆ 前回（第25回）監視チーム会合におけるその他のコメント（主に解析コードの検証・妥当性確認）について、慎重に検討中

コメント

部分装荷における影響の洗い出しについては、燃料取出し作業に限定せず、広範囲に行って、検討項目に抜けが無いようにすること。

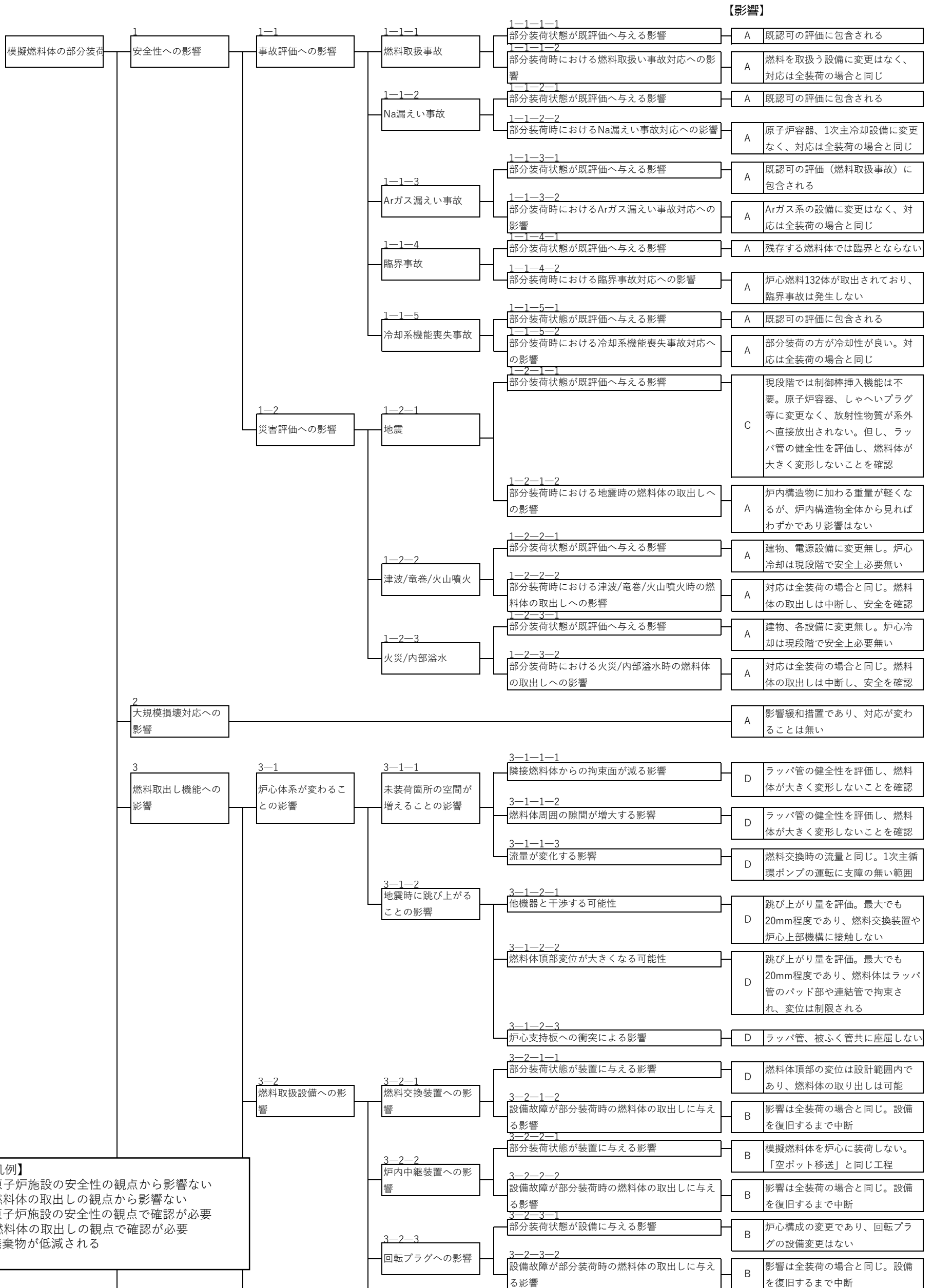
○部分装荷における影響を網羅的に洗い出すため、原子炉施設の安全確保の大前提である「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」を念頭に以下の視点から影響因子を洗い出し、体系的に整理（SH2.3 参照）

- （１）安全性への影響（事故・災害、大規模損壊への対応）
- （２）燃料取出し機能への影響
- （３）冷却機能への影響
- （４）ナトリウム取扱い機能への影響
- （５）放射線防護機能への影響
- （６）廃棄物の処理処分への影響

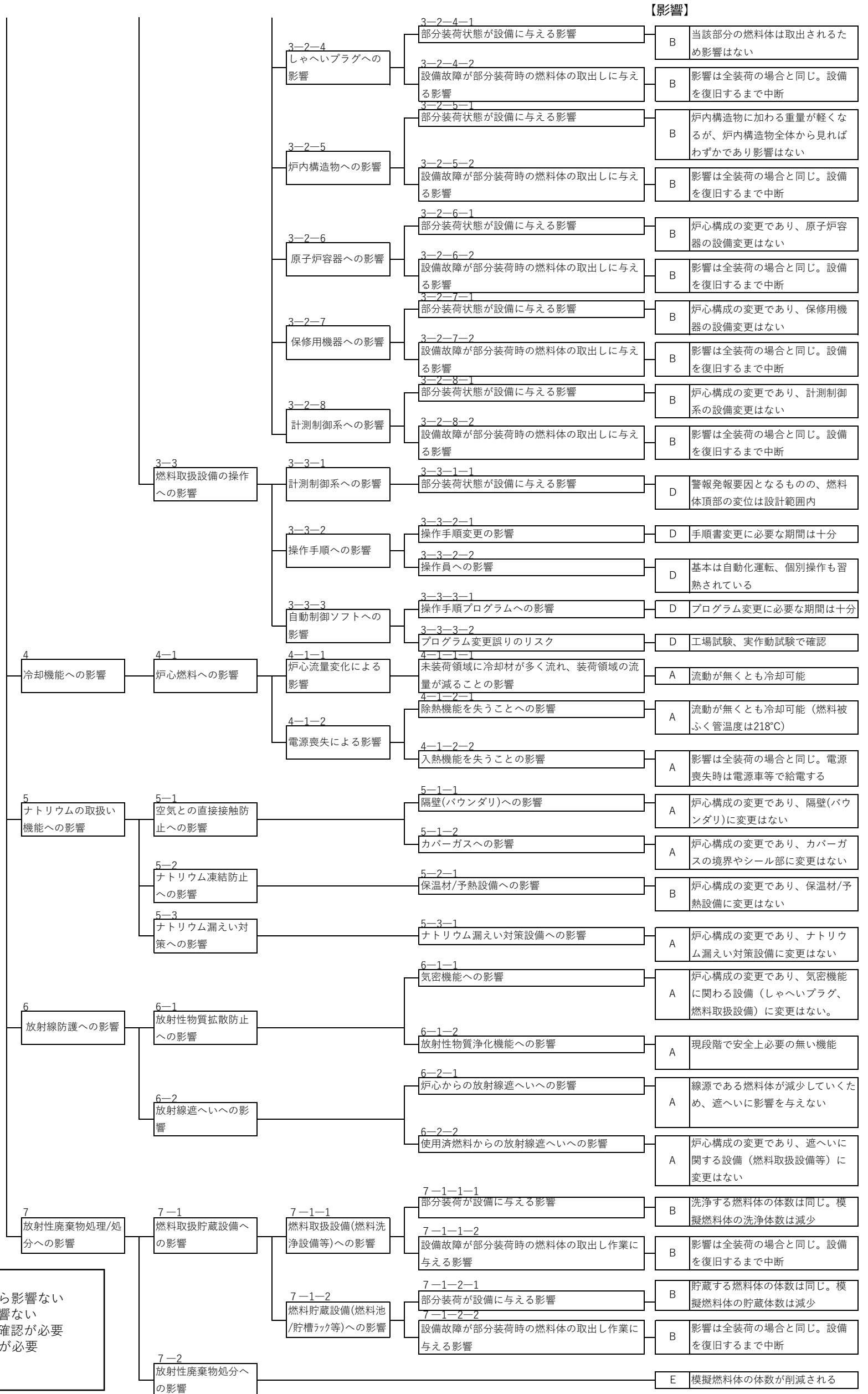
○洗い出した影響因子に対し、影響の有無と程度を評価した結果、

- （１）地震以外は既認可の評価に包含。地震時、燃料体の構造健全性は維持される
- （２）燃料体頂部の変位量は設計範囲内。燃料体の跳び上がり量は20mm程度であり、燃料交換装置の燃料取出し機能に影響しない
- （３）冷却機能喪失時の燃料被ふく管肉厚中心最高温度は約218℃であり、温度上昇は僅か
- （４）及び（５）各設備に変更なく、機能を維持
- （６）模擬燃料体の洗浄廃液が減少。廃棄物が低減される

- ◆ 部分装荷における影響を「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」を念頭に広範囲に洗い出しを行い、検討項目に抜けが無いよう体系的に整理
- ◆ 影響評価した結果、安全性、燃料体取出し機能等に影響を与えない
- ◆ なお、想定を超えて燃料体の取出しができない事態が発生した場合においても、これまでの知見を活用し、燃料体の取出しは可能



【凡例】
A:原子炉施設の安全性の観点から影響ない
B:燃料体の取出しの観点から影響ない
C:原子炉施設の安全性の観点で確認が必要
D:燃料体の取出しの観点で確認が必要
E:廃棄物が低減される

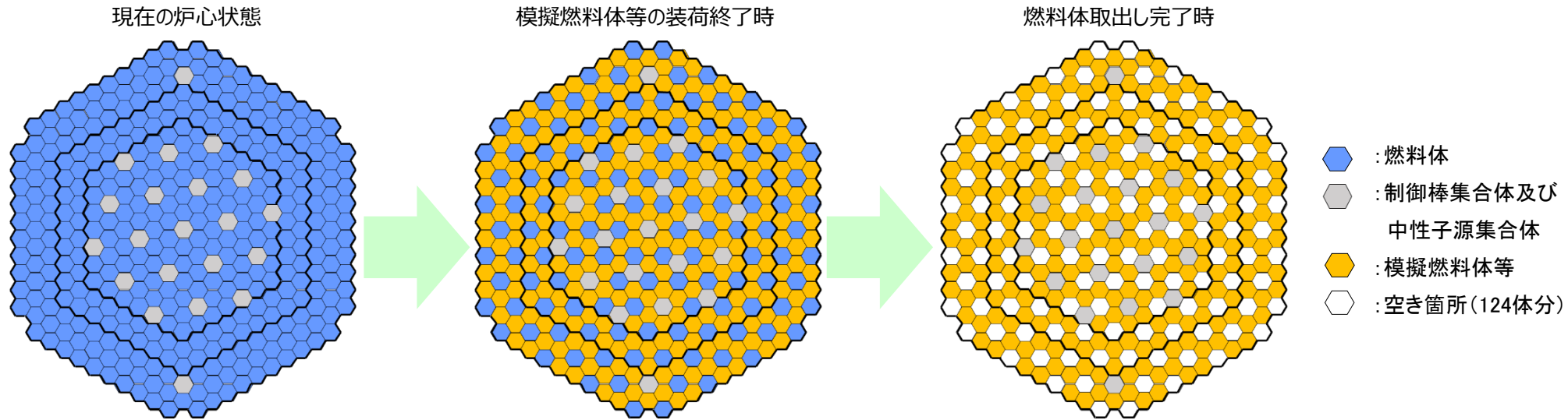


【凡例】
 A:原子炉施設の安全性の観点から影響ない
 B:燃料体の取出しの観点から影響ない
 C:原子炉施設の安全性の観点で確認が必要
 D:燃料体の取出しの観点で確認が必要
 E:廃棄物が低減される

以下、参考資料

炉心から燃料体を取り出した後に装荷する模擬燃料体については全数装荷せず、部分的な装荷とし、廃棄物発生量の低減、模擬燃料体の装荷プロセスの簡素化によって不具合等が発生する可能性を低減することにより、より安全かつ確実に燃料体取出し作業を進める

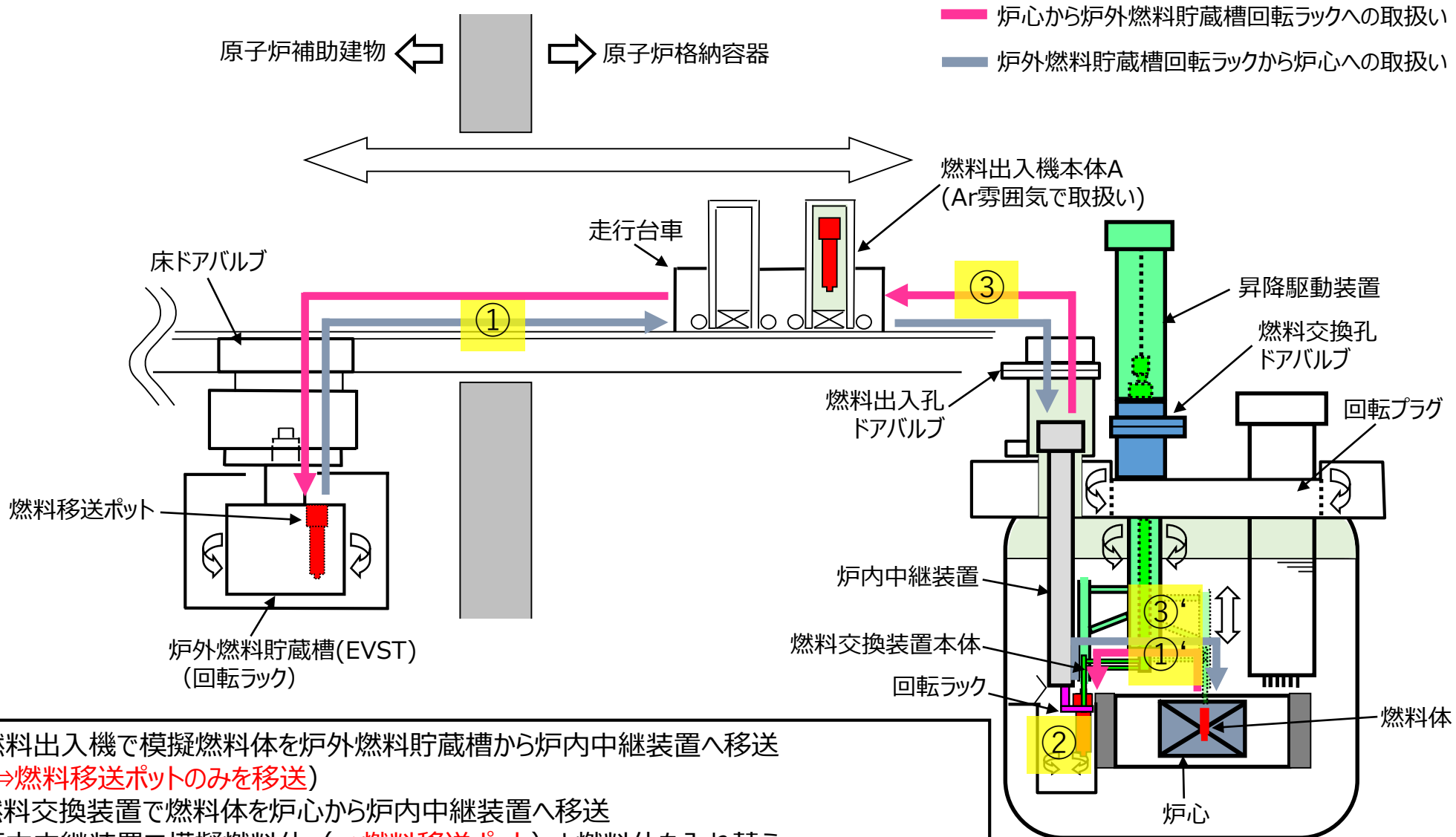
模擬燃料体の装荷位置 (中性子しゃへい体の記載は省略)



燃料体と模擬燃料体等が格子状になるよう、燃料体を取り出した位置に模擬燃料体等を装荷

模擬燃料体等の装荷終了 (246体) 以降は、燃料体の取出しのみを実施し、模擬燃料体等を装荷しない

年度	2019年	2020年	2021年	2022年
炉心からの燃料体の取出し	2019.10 100 2019.12	2021.1 130	2021.3 2022.4 140	2022.6



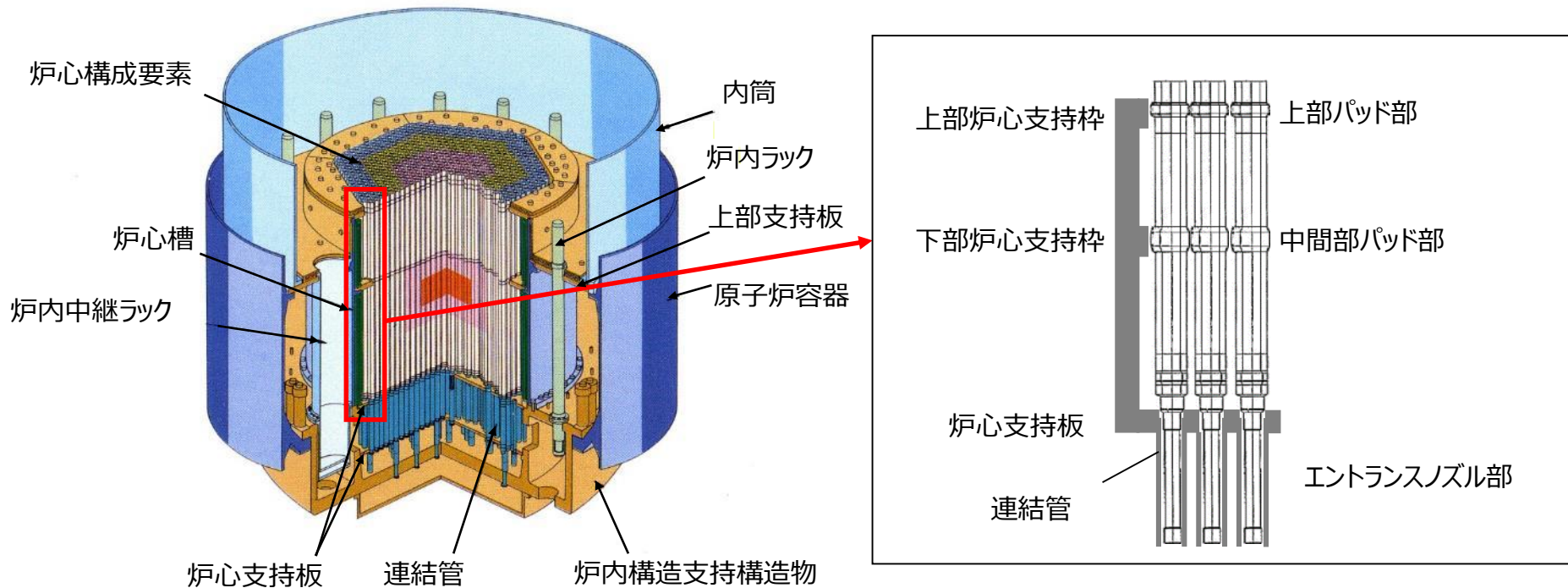
- ① 燃料出入機で模擬燃料体を炉外燃料貯蔵槽から炉内中継装置へ移送 (⇒燃料移送ポットのみを移送)
- ①' 燃料交換装置で燃料体を炉心から炉内中継装置へ移送
- ② 炉内中継装置で模擬燃料体 (⇒燃料移送ポット) と燃料体を入れ替え
- ②' 炉内中継装置で模擬燃料体 (⇒燃料移送ポット) と燃料体を入れ替え
- ③ 燃料出入機で燃料体を炉内中継装置から炉外燃料貯蔵槽へ移送
- ③' 燃料交換装置で模擬燃料体を炉内中継装置から炉心へ装荷 (⇒当該プロセスは不要)

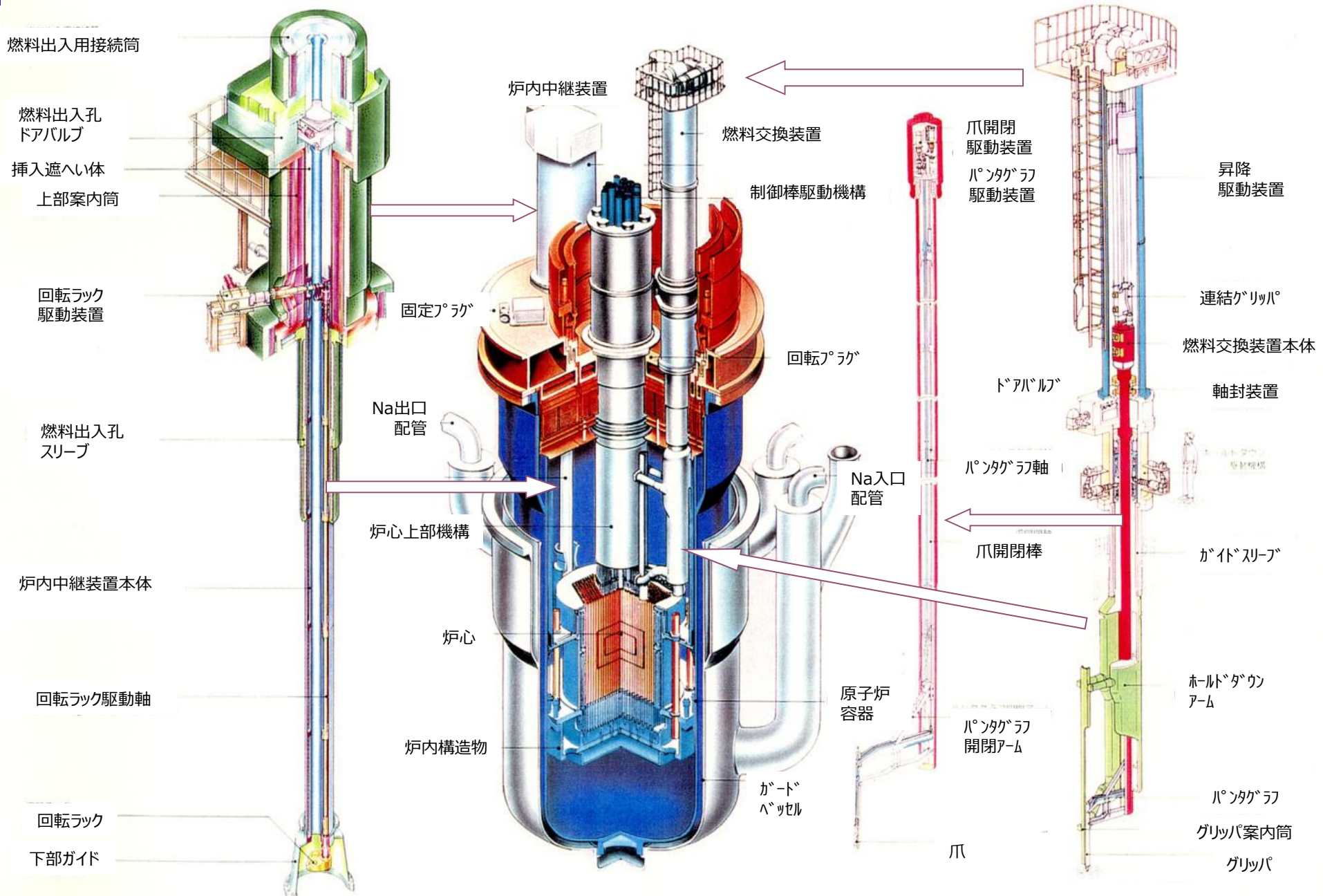
■パッド部

- ・炉心構成要素間は、上部及び中間部のパッドで径方向支持
- ・最外周の炉心構成要素は、上部及び中間部のパッドで炉心槽に取り付けられた炉心支持枠により径方向支持

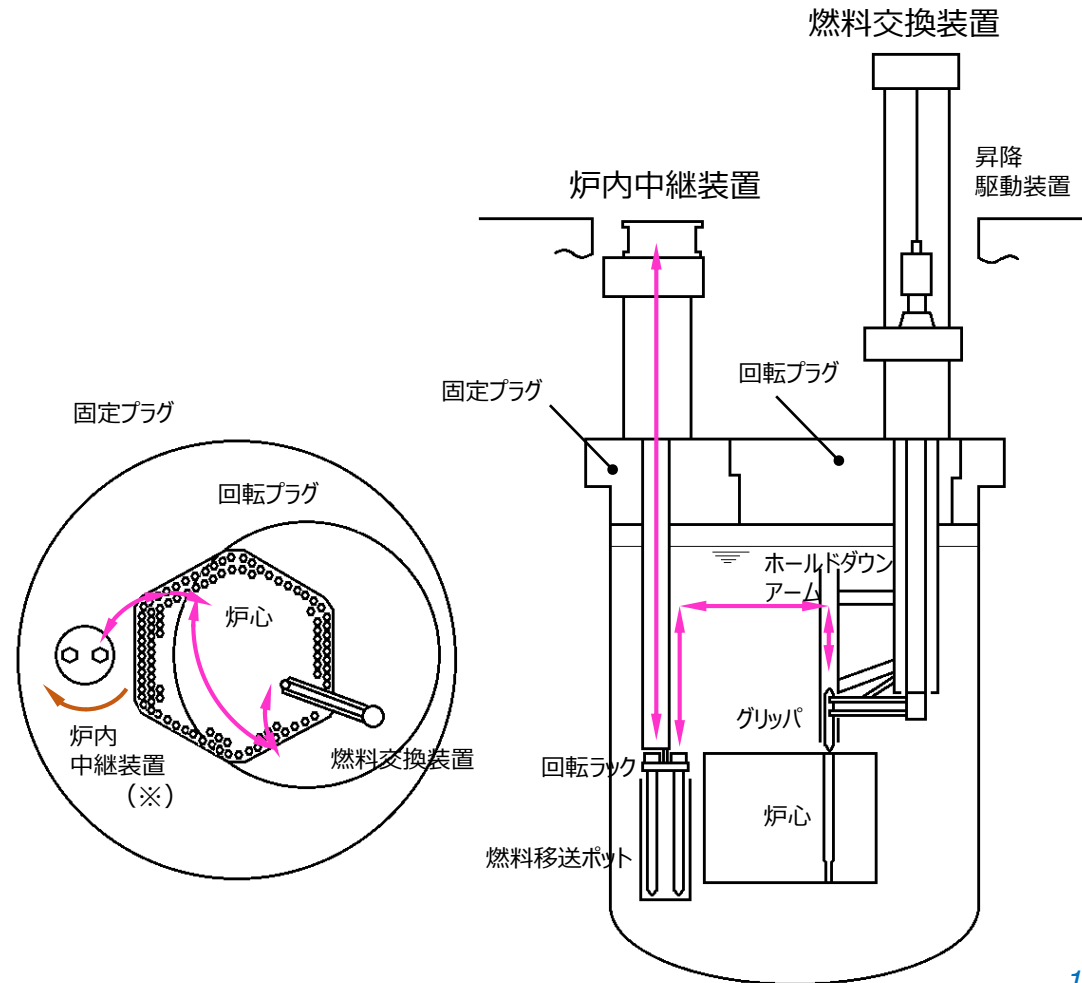
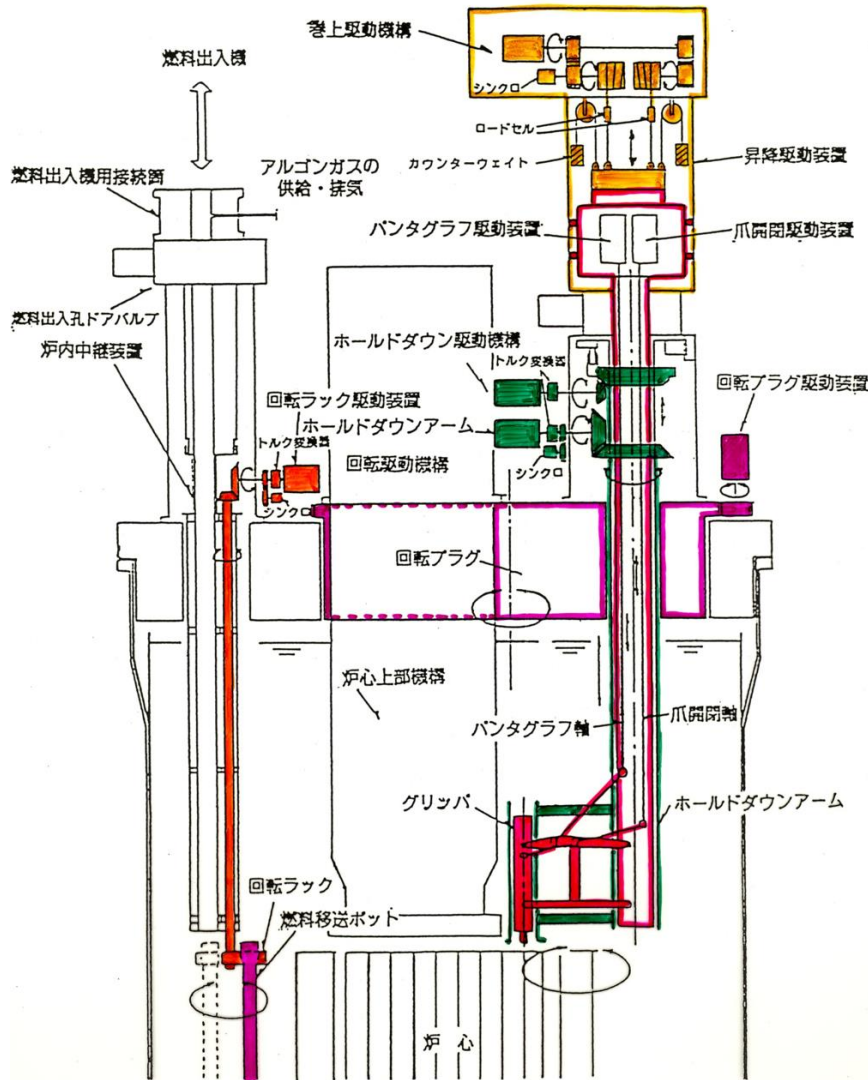
■エントランスノズル部

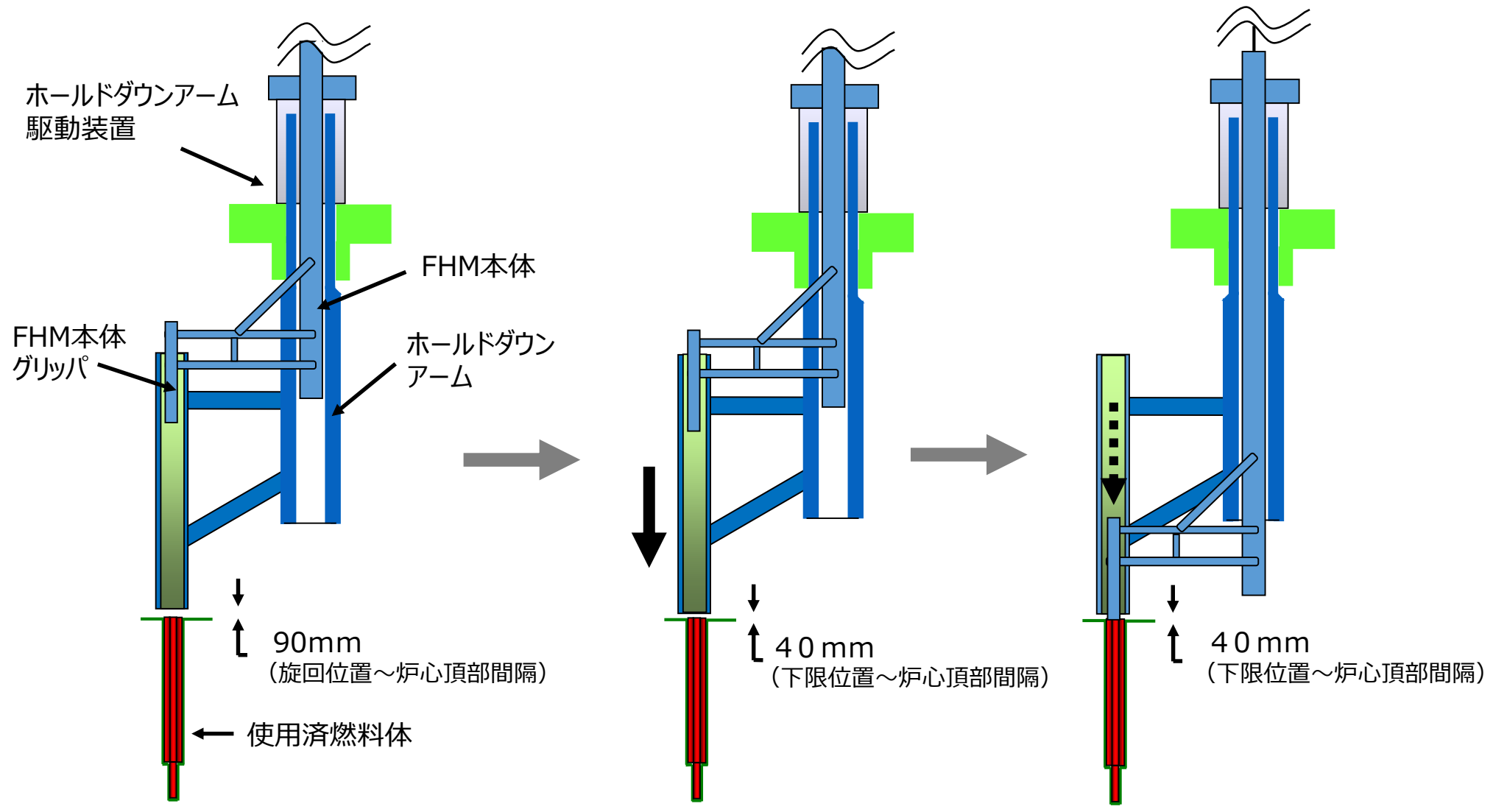
- ・炉心構成要素は、エントランスノズルを連結管に嵌合され、径方向及び自重を支持





- ① 回転プラグの回転及びFHMホールドダウンアームの旋回によりグリッパを目標位置へ移動
- ② グリッパを下降、燃料体頂部と接続し、燃料体を炉心から引抜き
- ③ 回転プラグの回転及びFHMホールドダウンアームの旋回により、燃料体を炉内中継装置燃料移送ポット上部へ移動
- ④ 燃料体を下降し燃料移送ポット内へ収納、グリッパを切離し
- ⑤ 炉内中継装置回転ラックを回転
- ⑥ 燃料出入機のグリッパを下降、燃料体頂部と接続し燃料体を取り出し

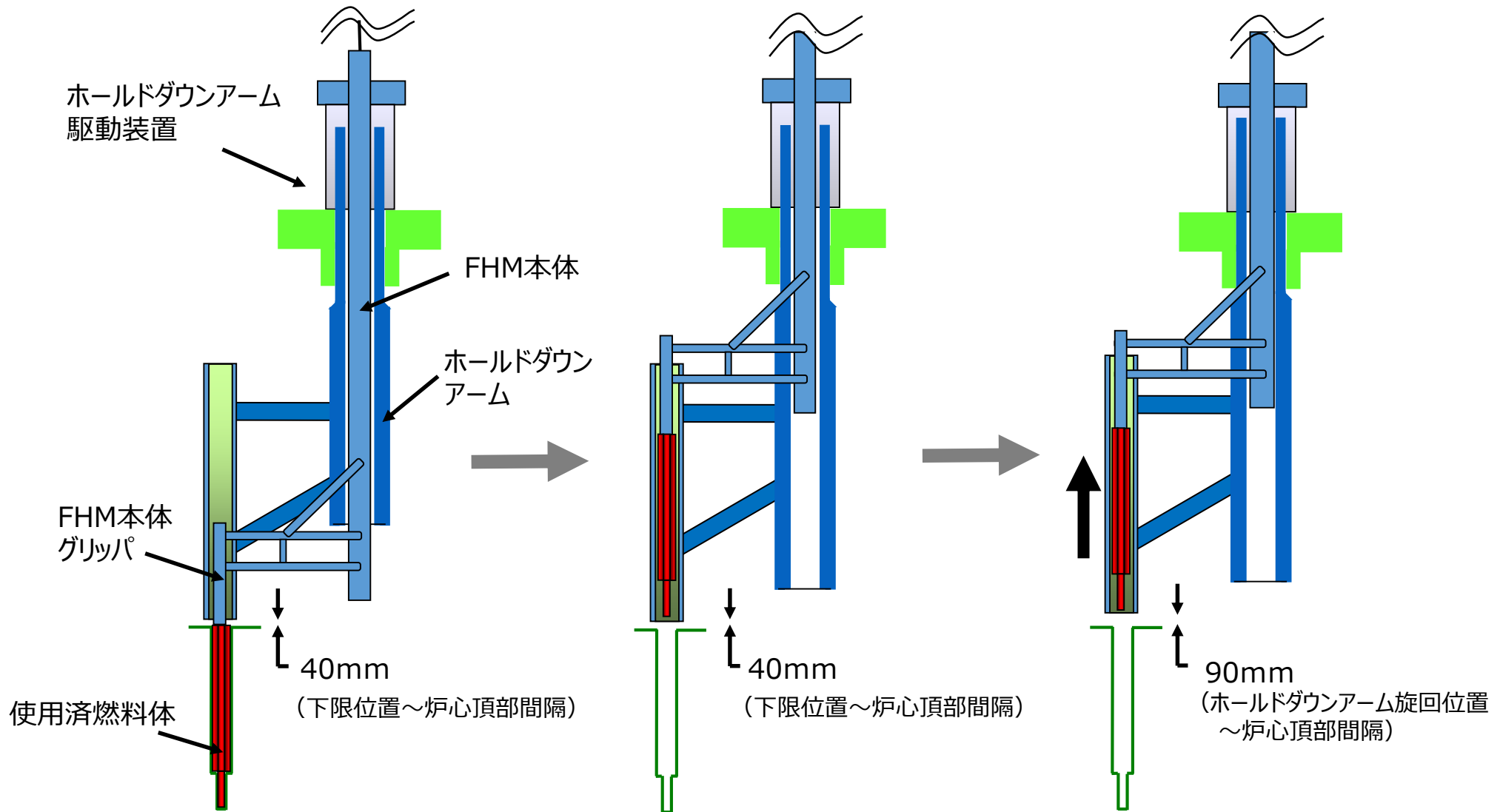




ホールドダウンアーム旋回後

ホールドダウンアーム下降

FHM本体グリップ下降



本体グリッパ上昇開始

本体グリッパ上昇完了

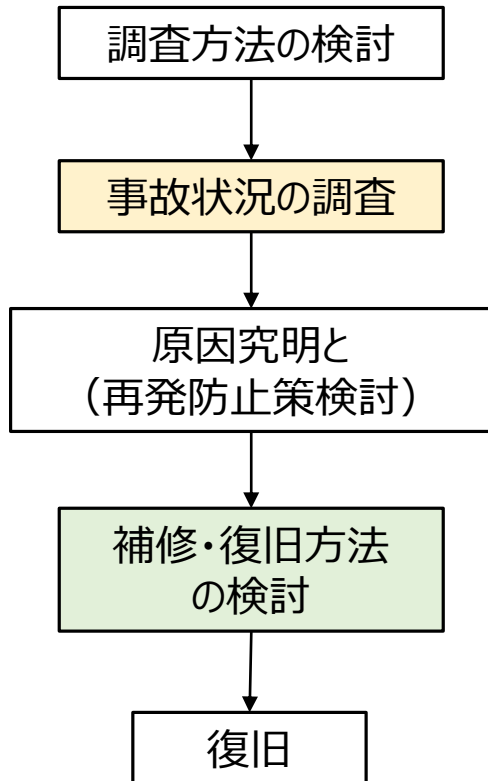
ホールドダウンアーム上昇

3 想定を超える事態（燃料体の取出しができない事態）に至ったとしても、燃料の取出しが可能であることについて説明すること

➤ 想定を超える事態の発生においても、今までの知見を活用し、燃料の取出しは可能

具体的には、

- ・ N a 液面を下げ、炉上部の検査孔から、監視装置、回収装置の設置を行い回収を実施
- ・ 回収方法については、炉内の状況を鑑み、長期停止に至る事象への対応や炉内機器の回収で用いた方法を組み合わせることで最善策を選定



【炉内の状態把握】
 各種計器や内部観察により干渉の有無等を把握

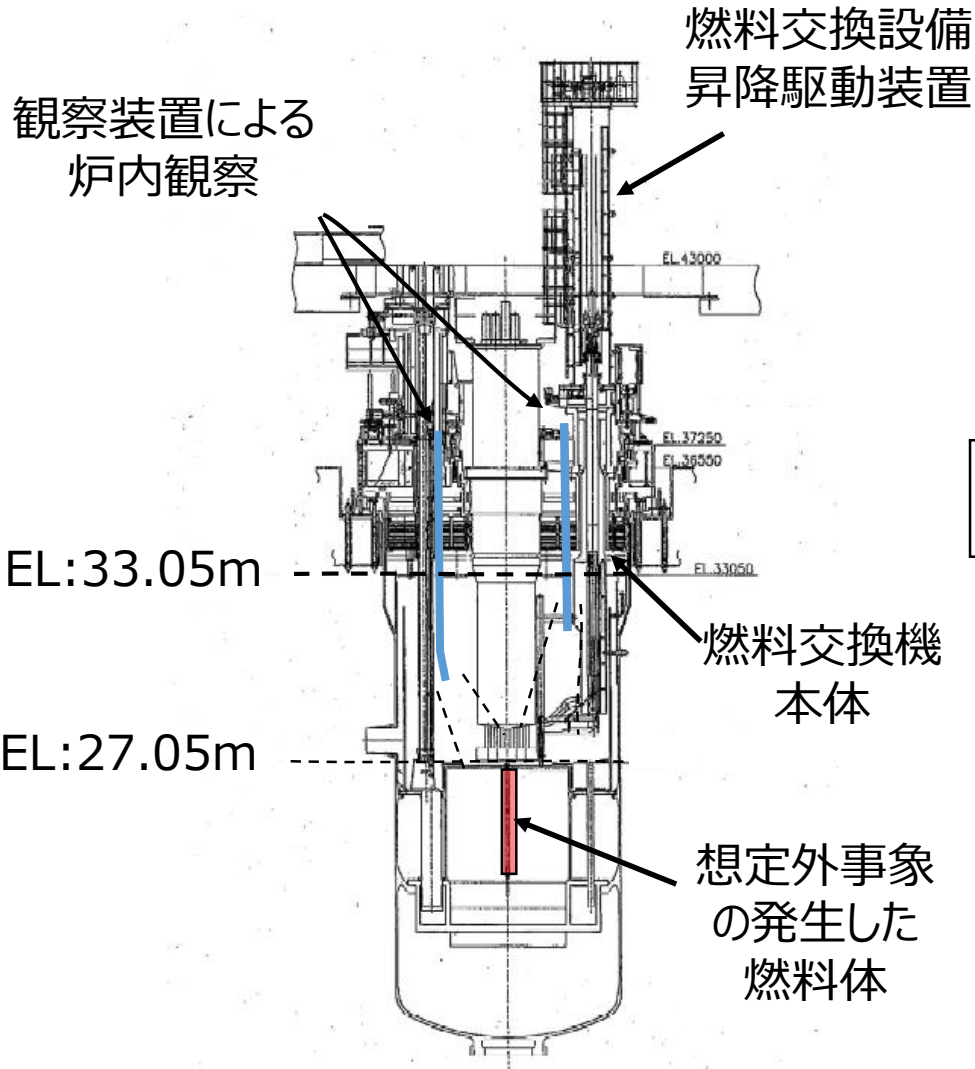
- ①内部観察
 もんじゅは運転を停止して長期間経過しており、放射線の影響は低く、ナトリウムの液面を下げ内部の観察が可能（ペリスコープ、ファイバースコープ）
- ②燃料交換装置等の記録から、内部状況の推定。

⇩

【復旧方法の策定】
 炉内の状態を基に

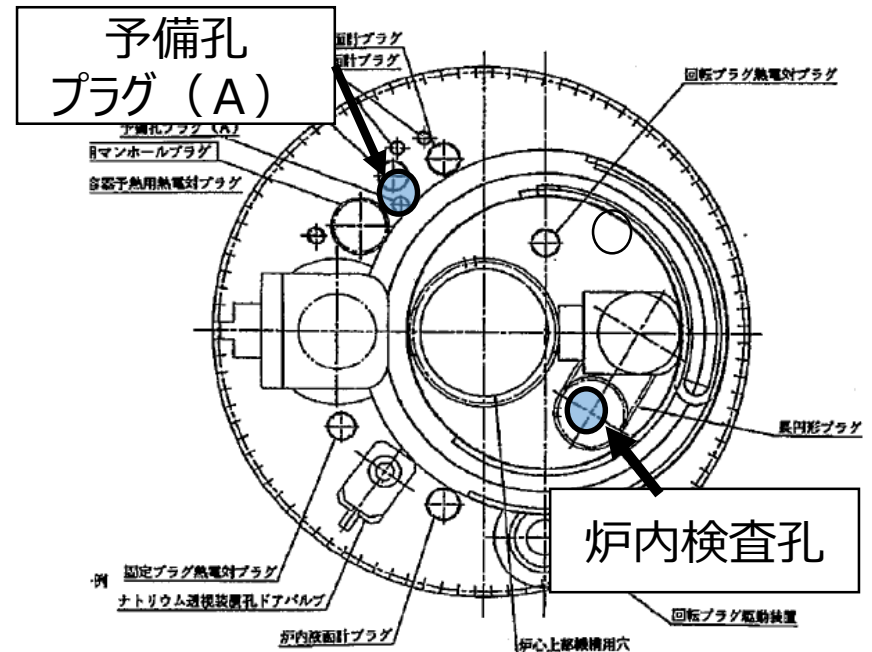
- ①必要な装置の製作（設置場所（プラグ）の選定、既存設備との組み合わせ、ナトリウム環境を考慮）
- ②実機適用前には、その性能をモックアップ試験にて確認

炉内の観察



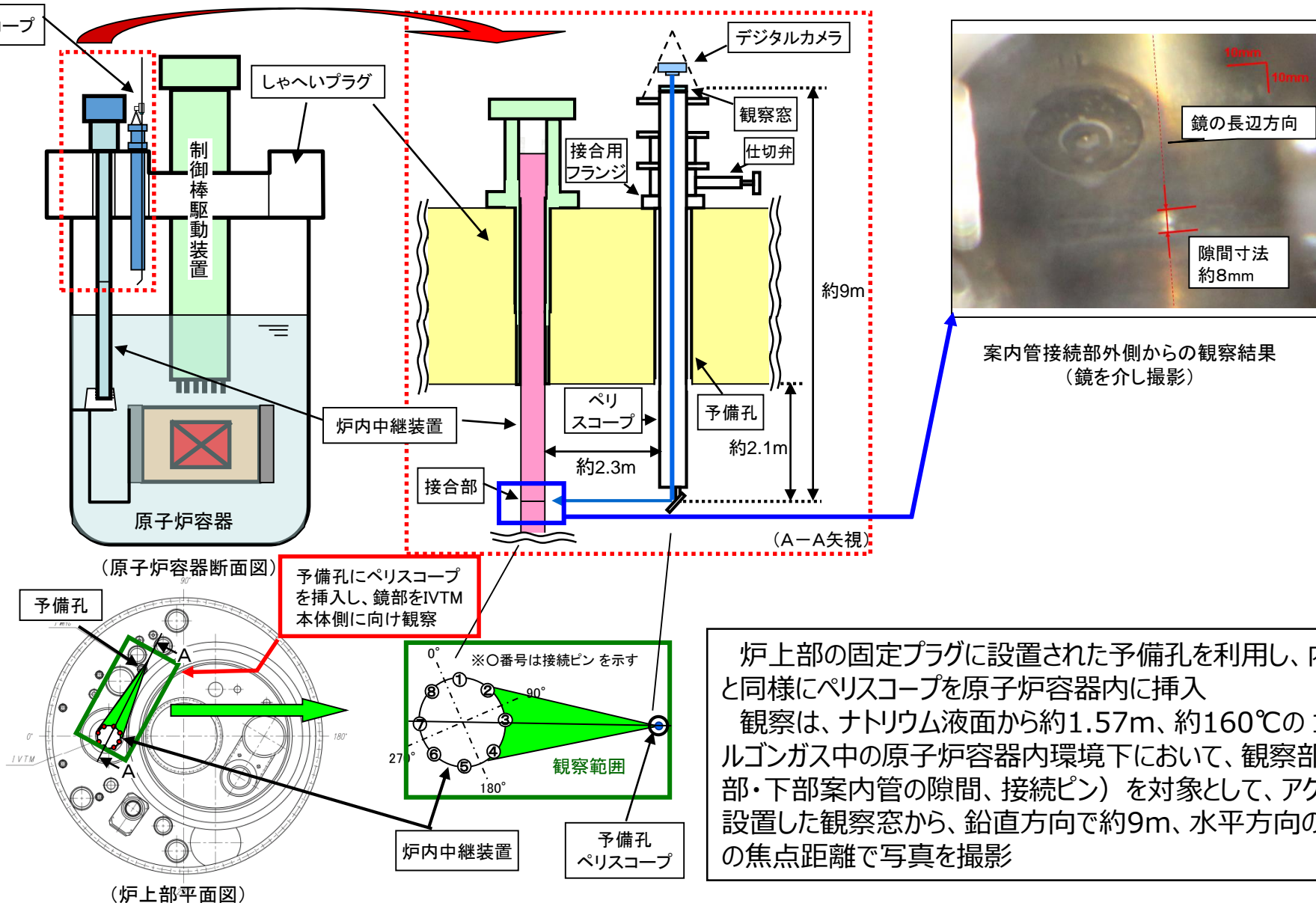
① 観察装置設置に干渉する場合は
燃料交換設備昇降駆動装置を取り外す

② 炉内の観察
予備孔 (A) や炉内検査孔を開放し、
観察装置を挿入



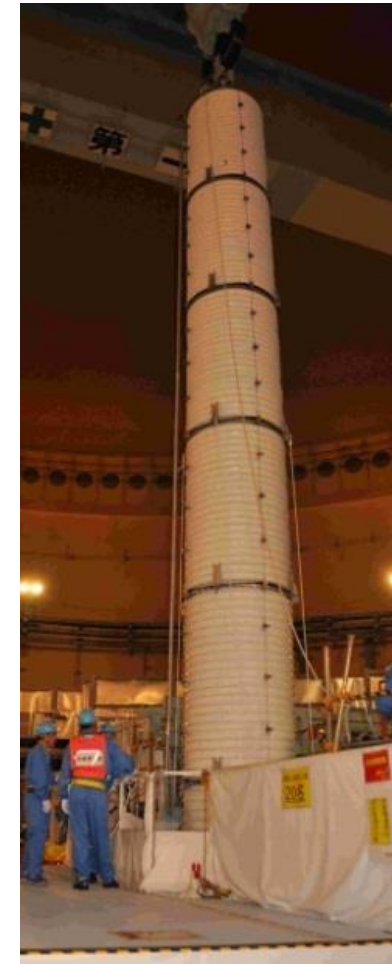
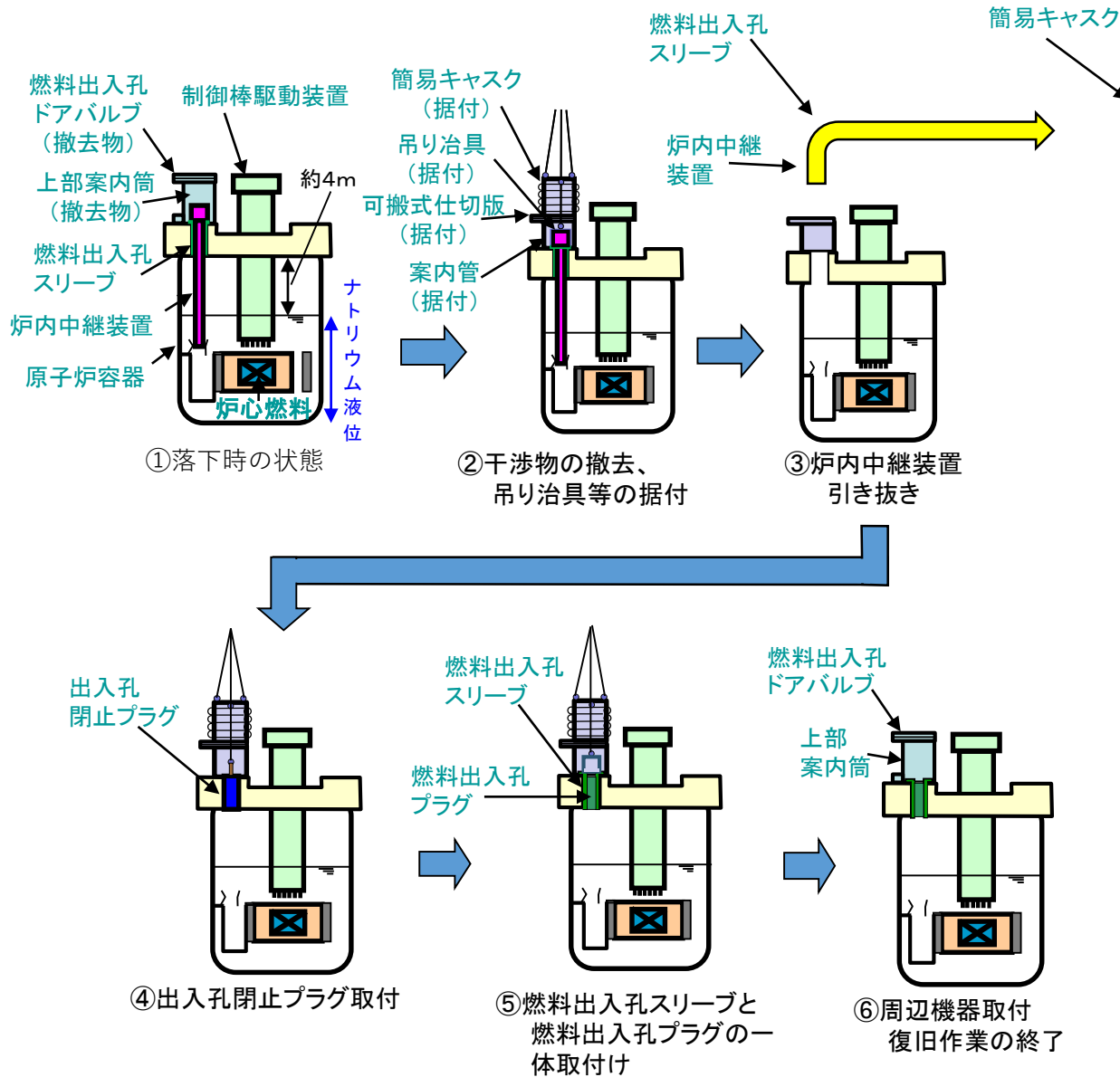
【参考】炉内中継装置の案内管接続部の外面観察例

炉内中継装置の案内管接続部の外面観察例



炉上部の固定プラグに設置された予備孔を利用し、内面観察と同様にペリスコープを原子炉容器内に挿入
 観察は、ナトリウム液面から約1.57m、約160℃の1次系アルゴンガス中の原子炉容器内環境下において、観察部位（上部・下部案内管の隙間、接続ピン）を対象として、アクリル板を設置した観察窓から、鉛直方向で約9m、水平方向の約2.3mの焦点距離で写真を撮影

【参考】簡易キャスクを用いた炉内機器の引抜き事例



簡易キャスクによる燃料出入孔スリーブ、炉内中継装置を一体で引抜き