



Multi-Physicsモデリングによる福島2・3号機ペDESTAL燃料デブリ深さ方向の性状同定

1. 課題目標

福島廃炉のためには炉内状況把握の更新が必要である。特に、福島2・3号機ペDESTAL燃料デブリの深さ方向の分布・性状の把握が課題である。本研究では、固液の移行及び界面の機構論的な追跡が可能なMPS法、模擬溶融デブリ流下実験、高温融体物性データを整備する。これらのMulti-Physicsモデリングにより、令和元年度から3カ年計画で福島2・3号機ペDESTAL燃料デブリ深さ方向の性状を同定することを目的としている。

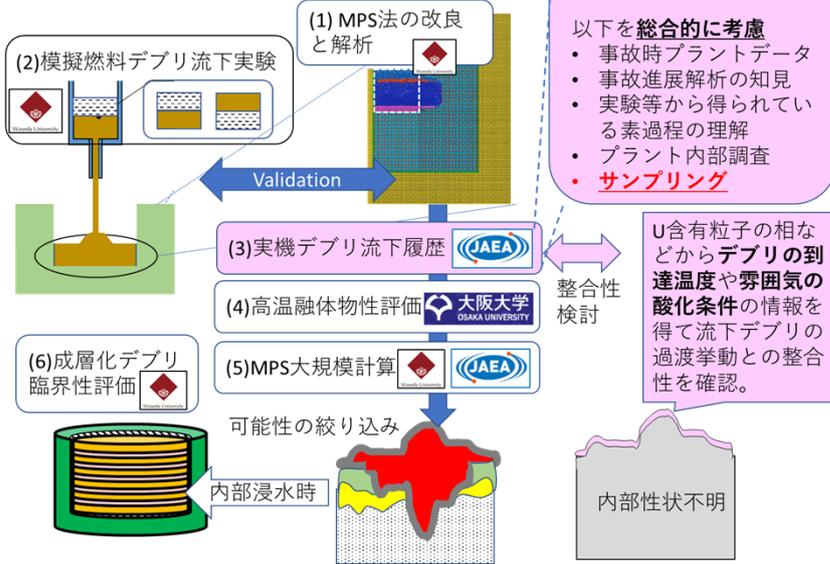
2. 研究実施体制・事業計画



項目	年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
(1) MPS法による溶融物挙動解析手法の改良と解析		新アルゴリズム検討	新クラスモデル開発と妥当性確認	成層化解析の妥当性確認
(2) 模擬デブリ流下実験		溶融浸食実験	固化デブリと流下デブリの混合・分散実験	溶融デブリ同士の混合・分散実験
(3) 実機デブリ流下履歴の同定(連携先: 原子力機構)		ブランドデータ分析	デブリ流下解析	実機デブリ流下履歴の同定
(4) 浮遊法による高温融体物性評価(再委託先: 大阪大学)		浮遊法装置の改良	高温融体浮遊実験	高温融体物性・相状態評価
(5) MPS法による模擬デブリ堆積挙動の大規模並列計算機実験		簡易体系での並列化	並列化と解析体系の構築	大規模計算機実験
(6) 3号機ペDESTAL成層化デブリ臨界性評価			試験解析体系構築と試験	臨界性評価
(7) 研究推進		各実施項目間の連携 まとめ・評価	各実施項目間の連携 まとめ・評価	各実施項目間の連携 まとめ・評価

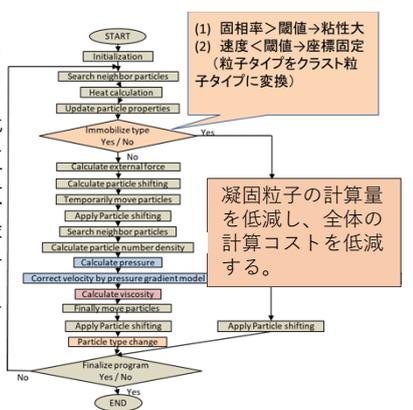
3. 研究内容

実施内容の全体概要



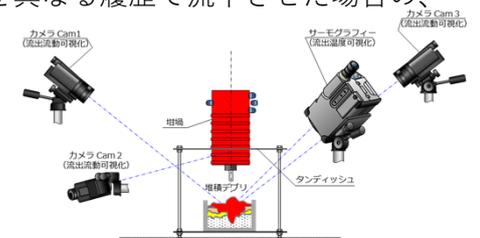
(1) MPS法の改良

デブリ堆積問題の解析に伴うMPS法の解析コストを低減するために、粒子の固相率等の状態変数が一定の条件を満たした粒子について一部の負荷の大きな計算をスキップできるようにする。



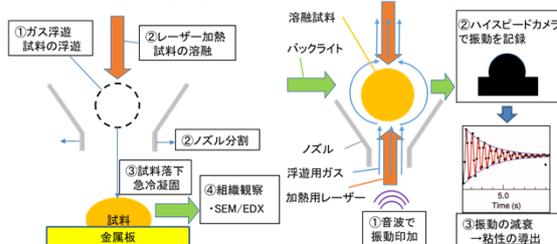
(2) 模擬デブリ流下実験

改良MPS法の妥当性確認と実機燃料デブリ堆積分布予測に資するため粘性等の異なる複数種類の溶融物を異なる履歴で流下させた場合の、模擬溶融デブリ流下・成層化データを取得する。



(4) 模擬デブリ流下実験

浮遊・急冷法により金属ボライド-(UO₂-ZrO₂-Zr)の高温相状態を評価する。さらに、生成し得る液相の粘性を浮遊法により評価する。



(5) MPS法による模擬デブリ堆積挙動の大規模並列計算機実験

実機ペDESTAL燃料デブリの深さ方向の分布・性状を明らかにするために大規模並列計算を実施。→(6)デブリ臨界性評価に反映

