

研究の目的

軽水炉燃料には「放射性物質閉じ込め」、「冷却可能形状維持」、「制御棒挿入性維持」という安全上の役割が求められる。

事故時にこれらの安全機能が失われる条件を定量化し、得られた知見に基づく適切な安全評価手法を開発するとともに燃料挙動解析コードへ反映する。

これらにより軽水炉燃料に係る国の規制を技術的に支援する。

背景

原子炉の状態

通常運転時／異常過渡時

DBA
(設計基準事故)

B-DBA
(設計基準を超える事故)

SA
(シビアアクシデント)

最近の研究対象・課題

被覆管水素吸収

燃料材料の変更

ペレットFPガス放出

炉心冷却可能形状喪失

外部の動向

- 軽水炉燃料等の安全高度化RM検討
- 燃料安全評価に関する規制基準見直し検討
- BDBA対策強化
- 事故耐性燃料(ATF)開発、MOX燃料利用

PCMI破損

地震時健全性

破壊力発生

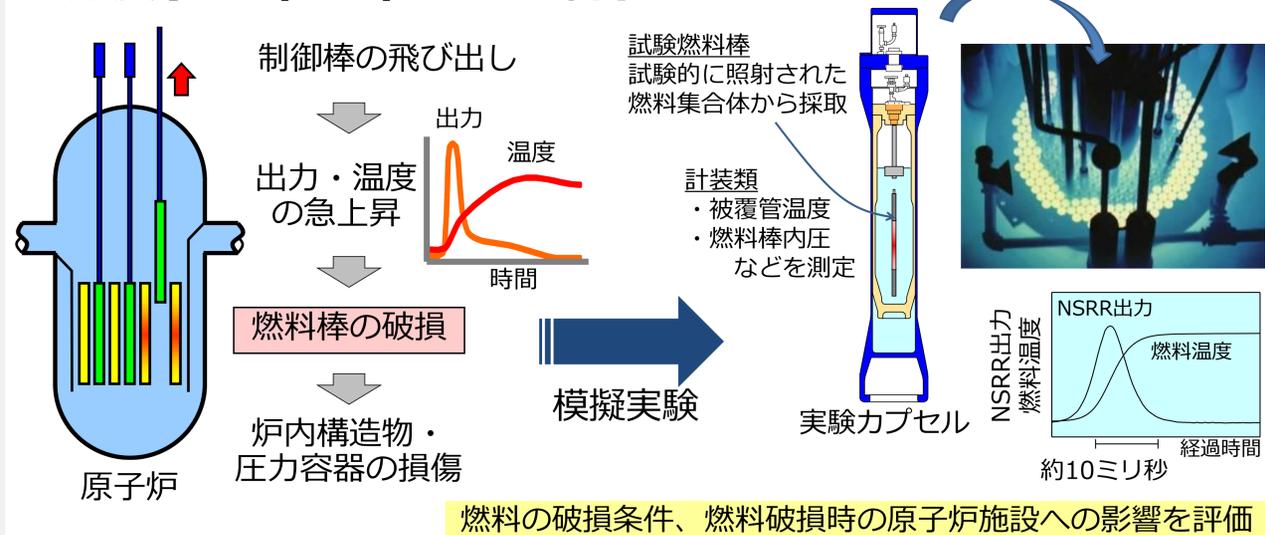
LOCA時ペレット挙動

空気酸化

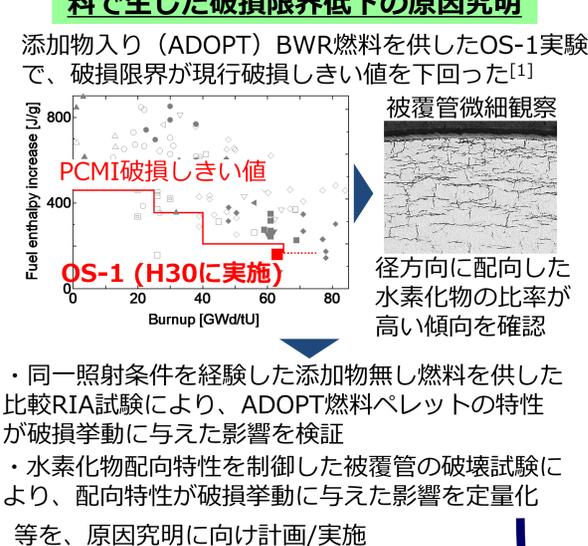
ブレイクアウェイ酸化

実施内容

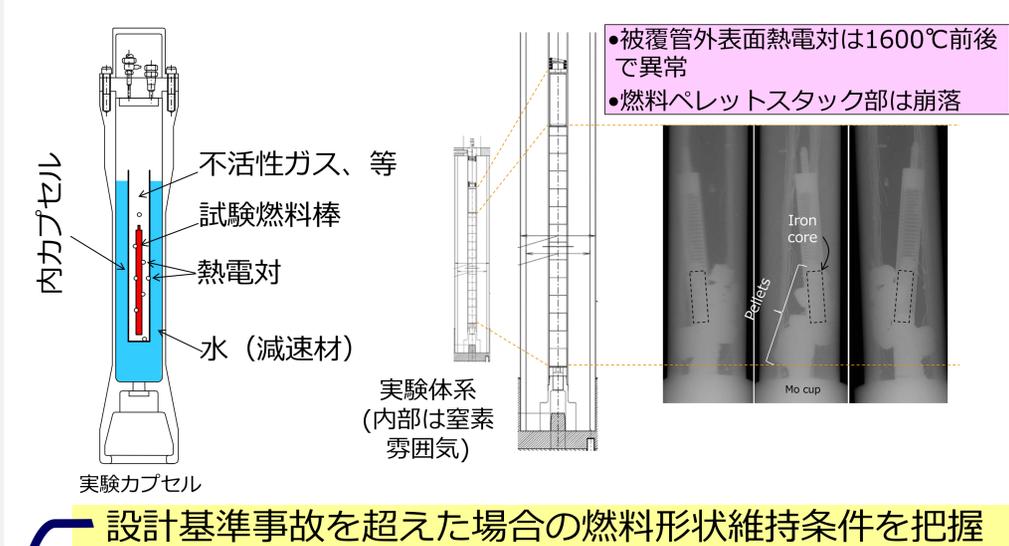
反応度事故 (RIA) 時の燃料挙動



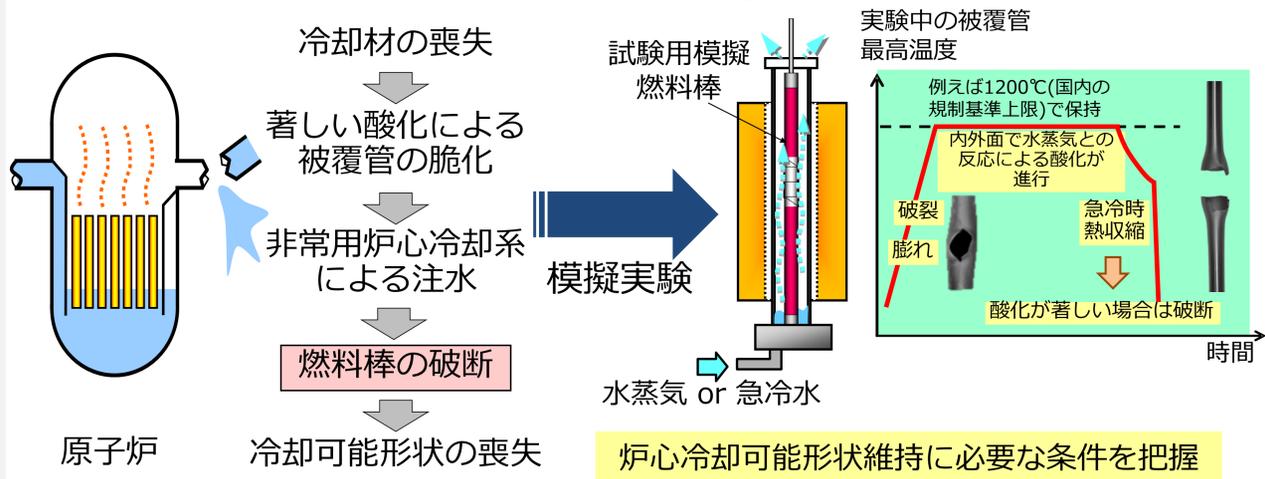
最近の取り組み：添加物入りBWR燃料で生じた破損限界低下の原因究明



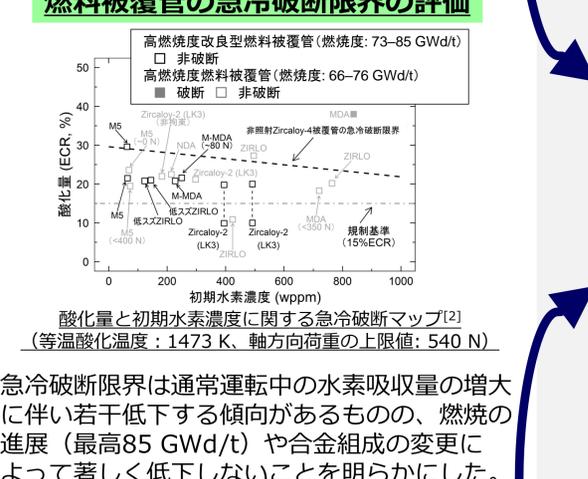
設計基準を超える事故時の燃料挙動



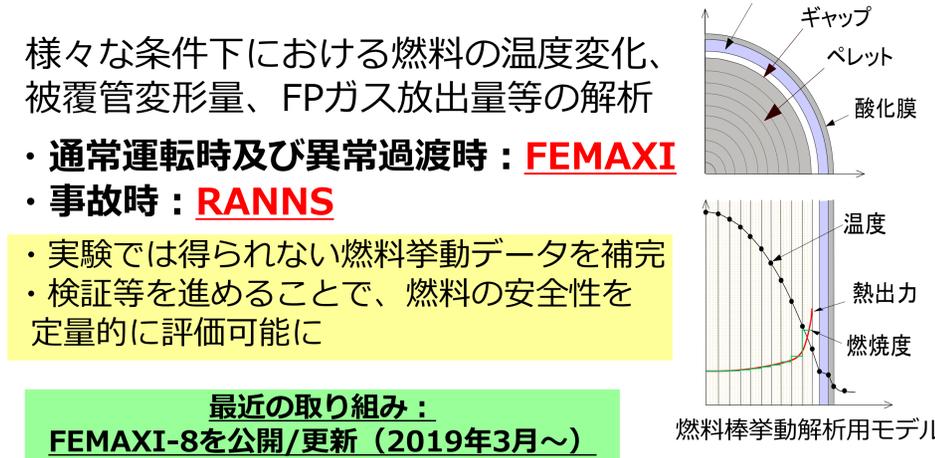
冷却材喪失事故 (LOCA) 時の燃料挙動



最近の取り組み：高燃焼度改良型燃料被覆管の急冷破断限界の評価



燃料挙動解析コード開発



知見の集約・モデル化

【参考文献】 [1] Mihara T et al., Proc. Top Fuel 2019, Seattle, USA, 544-550 (2019). [2] Narukawa T. and Amaya M., JNST, 57(7), 68-78 (2020).