

特徴

安全性向上に資するとともに経済的合理性を有する事故耐性燃料, 及び軽水炉時代の燃料サイクルを着実に進めるための高性能MOX燃料の開発を推進

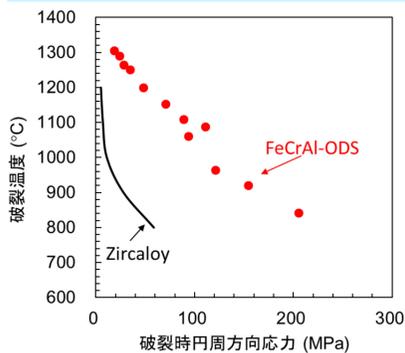
事故耐性燃料開発

- ✓ 日立コンソ(日立GE・GNF-J・NFD)では, BWR向け事故耐性(事故時損傷抑制, SA時高温酸化耐性)燃料として, 改良ステンレス鋼(FeCrAl-ODS)被覆管及び炭化珪素(SiC)被覆管を開発
- ✓ 米国MIT炉におけるSiC材の照射試験を24年度より開始し, 米国アイダホ国立研究所の試験炉におけるFeCrAl-ODS/UO₂模擬燃料棒の照射試験を25年度より開始予定

FeCrAl-ODS被覆管開発

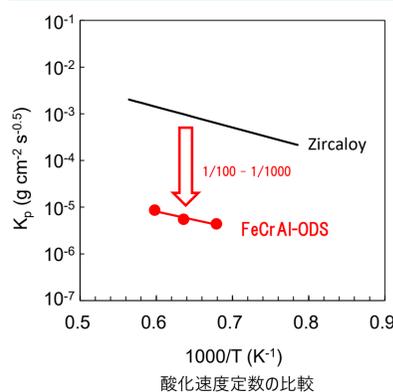
事故時損傷抑制

酸化物の微細分散により高強度化し耐震性を向上させるとともに, 事故時の変形, 破損(破裂)を抑制



高温水蒸気中酸化反応の抑制

高温水蒸気中で自己再生型のアルミナ被膜を形成する特性により, 酸化反応熱と水素発生を大幅に低減

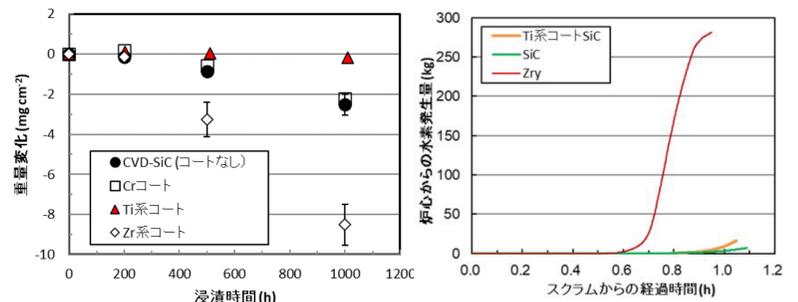


FeCrAl-ODS被覆管試作品

SiC被覆管開発

耐食性の向上

BWR 高温水環境でのSi溶出抑制のためTi系コートを施行し耐食性を向上



炉外試験による加速腐食環境での試験片の減量

高温水蒸気試験結果を反映した半定量解析による過酷事故時水素発生量

Ref.: R. Ishibashi et al., Proc. WRFPM 2017, Jeju, Korea, paper No.A-177, KNS (2017).
 R. Ishibashi et al., Proc. Top Fuel 2018, Prague, Czech Republic, A0072, ENS (2018).
 R. Ishibashi et al., Proc. Top Fuel 2022, Raleigh, USA, 200-207, ANS (2022).

MOX燃料高度化

- ✓ 国内MOX加工工場に取り扱うことのできるPu含有率上限の範囲内で高性能化
- ✓ 軽水炉でのプルトニウム利用に対するニーズの変化に燃料交換のみで柔軟に対応

ニーズ

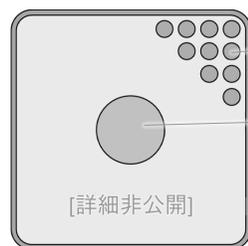
高燃焼度化

Pu利用量増加

高速炉サイクルへの持続性

高燃焼度10×10MOX燃料

最新ウラン燃料型式活用



燃料棒
水ロッド
チャンネルボックス

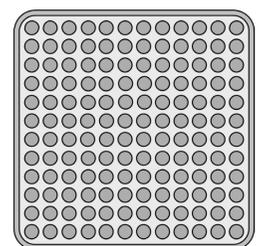
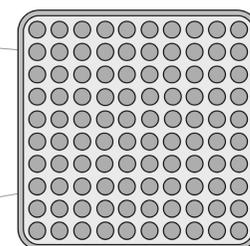
- 24ヵ月運転、取出燃焼度50GWd/t
- Pu利用量約1.7倍 (現行8×8MOX比)

RBWR四角格子燃料

低減速化しPu装荷量増加

10×10格子タイプ

12×12格子タイプ



- Pu利用量約2倍 (現行8×8MOX比)
- 使用済MOX燃料の長期保管後も高速炉で必要なPu組成を維持

MOX : 混合酸化物燃料、RBWR : Resource-renewable BWR