

	AFC-1	AFC-2	AFC-3	SET-1
試験戦略	検討範囲の絞込み- 多数の組成	検討範囲の絞込み- 限定した組成	限定した組成	一般的
	定格条件	定格条件	定格条件	多様な条件
カプセルタイプ	ドロップイン	ドロップイン	ドロップイン	計装リード線付
燃料	金属 窒化物	金属 (2 A&B) 酸化物 (2 C&D)	改良金属概念	一般的
主な特徴	基本燃料 + MA	基本燃料 + MA + RE	FP料調整、環状燃 料、FCCIバリア、 超高燃焼度	温度制御/測定、先 進センサー設置
期間	2003年度 - 2008年度	2008年度 - 2012年度	2011年度 - 2017年度+	2014年度 - ?

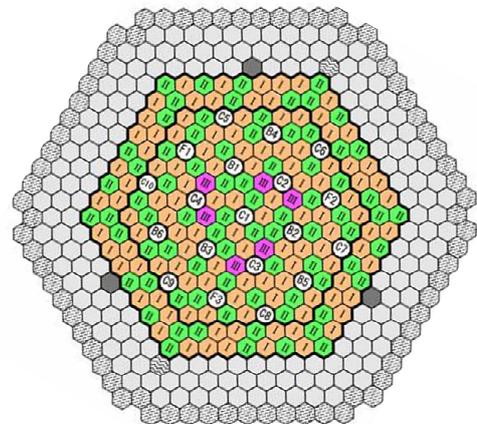
過去に行った試験

現在進行中の試験

今後実施する試験

■ 主な目的は、先進的原子炉シミュレーションツールの検証に有益なもんじゅ性能試験の制限されていないデータを得ること

- 長期の原子炉停止中に蓄積された大量のアメリカウム(炉心平均~1.5%)は、既存のデータベースにとって有益
- 最初の性能試験(1994-1995)のクリーンコア(汚れていない炉心)データは不可欠
- プラント、炉内機器、1次系/2次系冷却システムの詳細な運転応答データ



■ 国際的専門家の参加は試験計画と解析の両面で有益

- より信頼性の高い試験結果と不確かさの評価を確実に得るため、限定されたシミュレーションツールや物理データに起因する偏った判断を最小限に抑える



もんじゅ研究開発協力： 照射試験に関する主要な課題

原子炉及び燃料サイクルの研究開発プログラムを支援する効果的な照射施設であるために

求められていること:

試験場として安定しており、その特性が明確化されていること、中性子環境下で燃料材料が試験片サイズから集合体サイズまで試験できること、熱スペクトルまたは高速スペクトルの原子炉の特性を持つこと

上位の重要事項:

- 中性子束スペクトル：熱中性子炉と高速スペクトル炉をモデルできること
- 燃料ピン冷却環境：水、ナトリウム/鉛、ガス、熔融塩
- 試験できる燃料の柔軟性：均質/不均質、低濃縮ウラン、
プルトニウム/トリウム含有燃料
- 計装：燃料、被覆管、冷却材温度の特性を明らかにできること

11



照射に関する技術的必要事項:

「米国DOE原子力エネルギー部(NE)の先進開発ニーズに有益であるもの」

- 試験容量：
 - 試験片サイズ最大100リットルまで
 - 明確かつ詳細な試験スペース
- 照射温度 例: 試験片の周辺温度が300°C-1000°Cまで
- 中性子エネルギー 熱領域から14MeV まで
- 中性子束の範囲 最大中性子束 $5 \times 10^{15} \text{ s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$
- 原子あたりの平均はじき出し原子数 (DPA) 数dpa~50dpa/年

関連する照射後試験(施設)や国際的な輸送手段
についても計画されるべき

12



Nuclear Energy

- 米国における高速炉研究開発は、性能向上のための主要技術革新に重点を置いている (コスト削減)
 - 設計改良
 - 先進構造材料
 - 先進エネルギー変換
 - 高度なモデリングとシミュレーション
- 燃料サイクル研究開発では高速炉燃料開発についても実施中
 - 金属合金燃料照射試験
- もんじゅを利用した協力はこれらの研究開発を支援
 - 性能試験への参加 検証データの入手
 - データ共有のための輸出管理問題の解消が必要
 - プルトニウム利用の実証
 - 特性を明確にした燃料と材料の照射位置

13

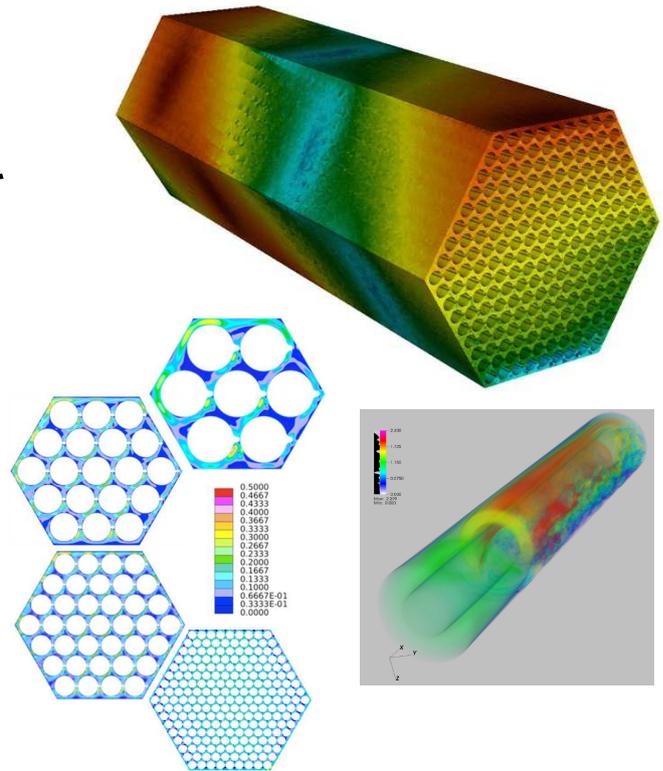


Nuclear Energy

補足資料

■ 大型原子炉の問題に、忠実度の高い数値流体力学解析 (CFD) ツールを用い、応用を可能にする

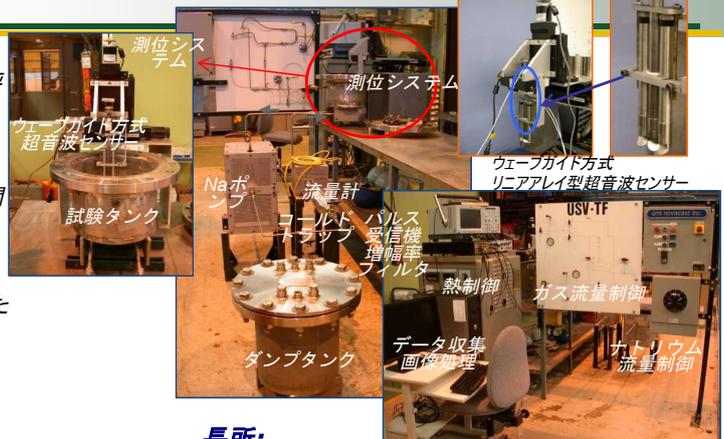
- 温度と流動効果をより正確に予測
- 適用性が限定されている工学的相関関係への依存を減らす
- ベンチマーク、または低忠実度手法の補正能力
- ピン束流と伝熱現象の理解向上



継続中のナトリウム中可視化技術(USV)開発と今後の計画

第2世代のUSV試験施設

- ウェーブガイド方式のリニアアレイ型超音波センサー
 - ウェーブガイド方式のリニアアレイ型超音波センサーの製造、評価
 - 信号処理や画像処理ソフトウェアを開発
 - 探傷/ルースパーツ特定能力の実証
- ブラシ型ウェーブガイド方式のリニアアレイ型超音波センサーの開発
 - 側面図画像処理応用のためブラシ型のウェーブガイドを構築
 - ウェーブガイド方式のリニアアレイ型超音波センサーの応用のため乾式結合技術を開発
 - ウェーブガイド方式のリニアアレイ型超音波センサーに適用可能な画像アルゴリズムの開発
- ナトリウム試験
 - ウェーブガイド方式のリニアアレイ型超音波センサー(ANL)とフェーズドアレイセンサー(PNNL)のナトリウム中試験のため、新しいUSV試験施設の完成
 - ナトリウム中の探傷/ルースパーツ特定能力の実証
- 日米協力



長所:

- リニアアレイのための大きな開口部とタンク
- 大きな試験部品/目標物
- 目標物とセンサーの容易な設置/交換
- ナトリウムを循環し純化する電磁ポンプ(5G/min)とナトリウム純化装置(コールドトラップ)を追加
- より優れた温度制御と高い運転温度(650°C)
- より安全な運転のため閉ループ設計

