

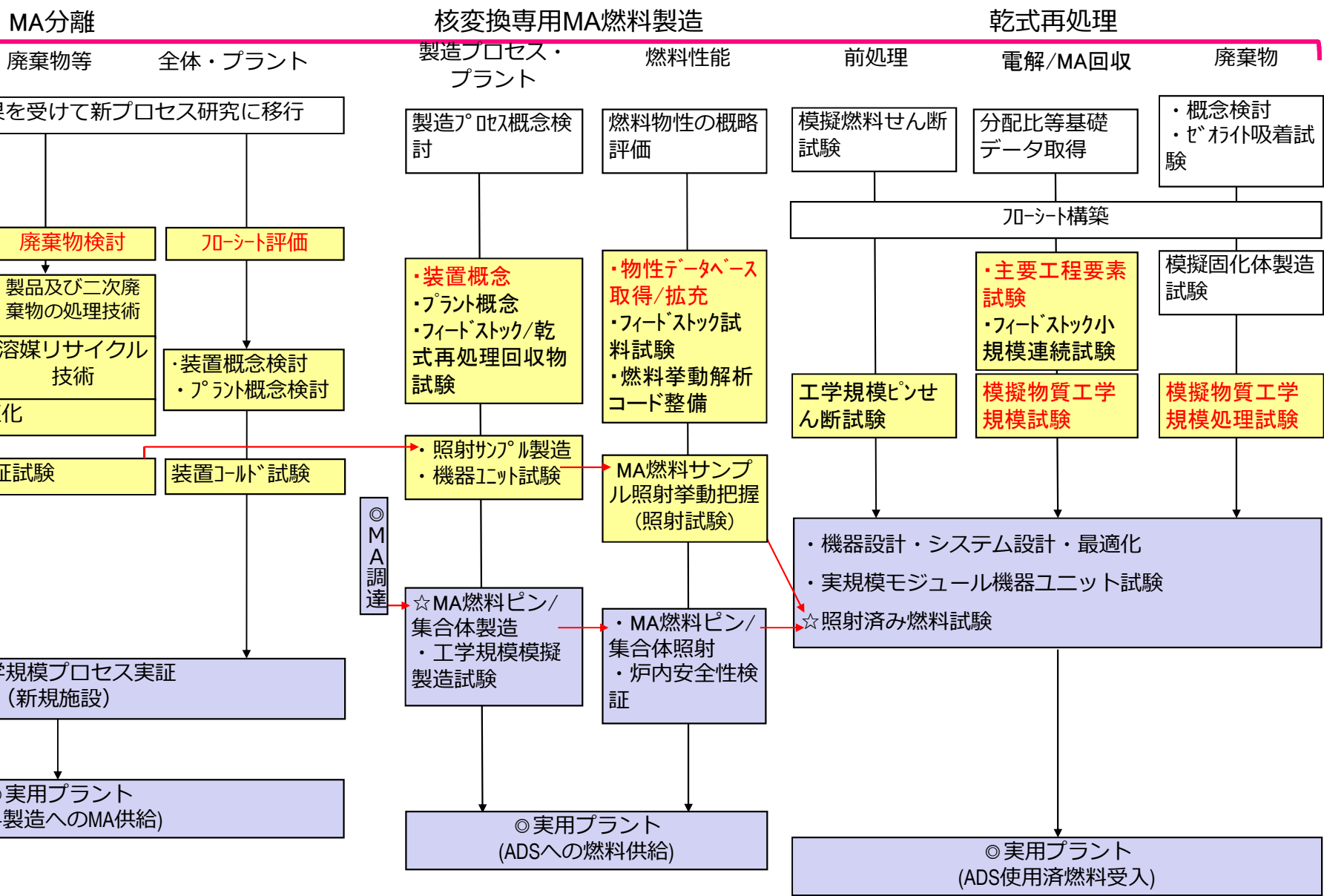
参考資料 1

— 群分離・核変換研究開発進捗詳細 —



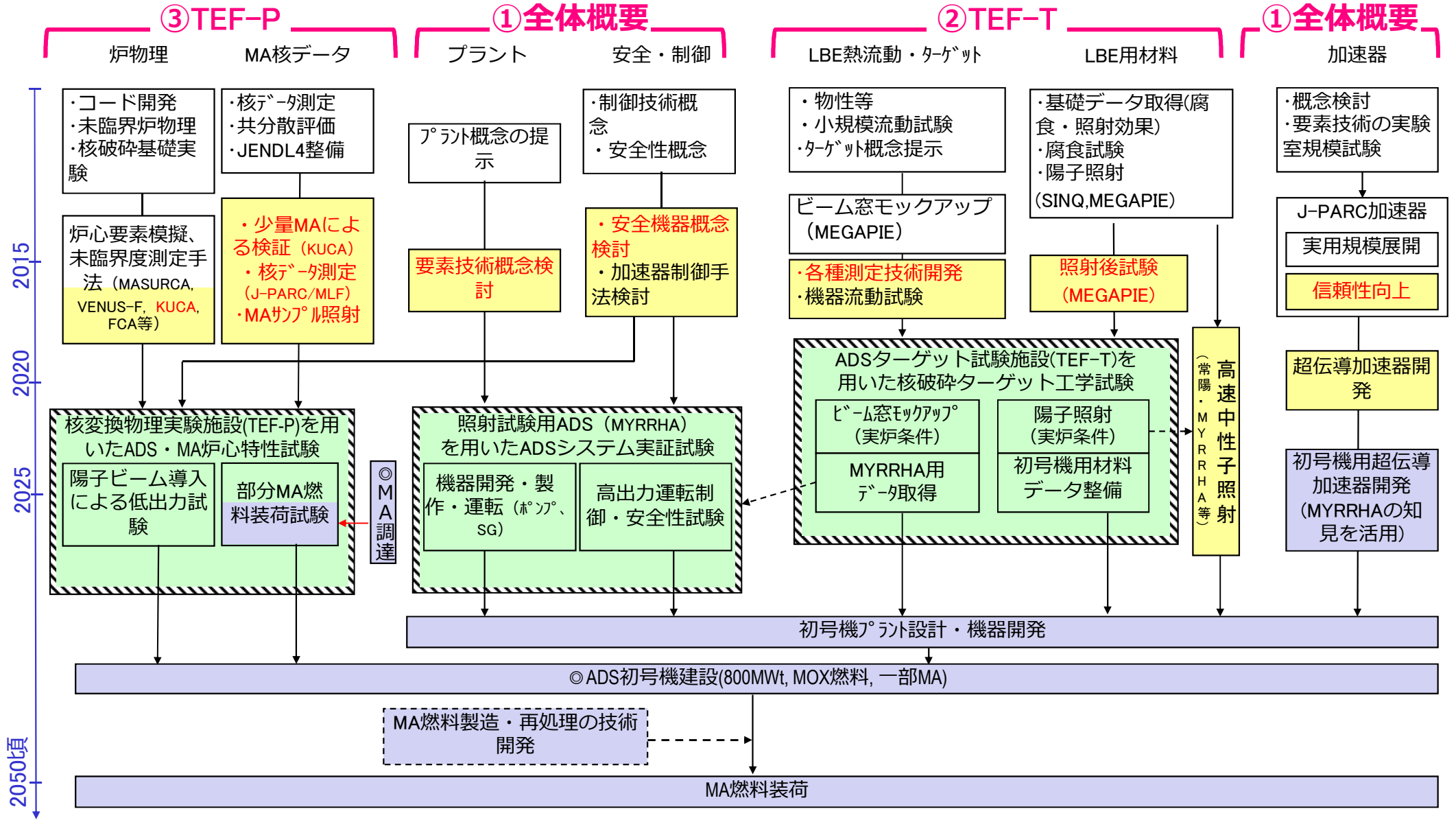
ロードマップと資料の対応 - 分離・燃料サイクル -

① 全体概要



注：表記の都合により、時間軸は必ずしも開発期間を表さない。

- 技術の流れ
- MAの流れ
- (白) ほぼ終了している部分
- (黄) 現在実施中(赤字)、及び今後の中心部分 (黒字)
- (紫) 更に将来の部分。MA取り扱い設備・施設の新設が必要な部分を☆(~10gMA) 及び◎(kgMA~tMA)で示した。



注：表記の都合により、時間軸は必ずしも開発期間を表さない。

- 技術の流れ
- MAの流れ
- ほぼ終了している部分
- 現在実施中(赤字)、及び今後の中心部分(黒字)
- ▨ 評価を踏まえて進めていく部分
- 更に将来の部分。施設の新設が必要な部分を◎で示した。

「中間的な論点のとりまとめ」指摘事項

- MAをランタノイドとともに抽出する工程以外の開発段階が低い。
- トレーサー量を超える濃度のMA溶液によるデータ取得が必要実液試験によるデータ取得を進めることが必要。

これまでの成果

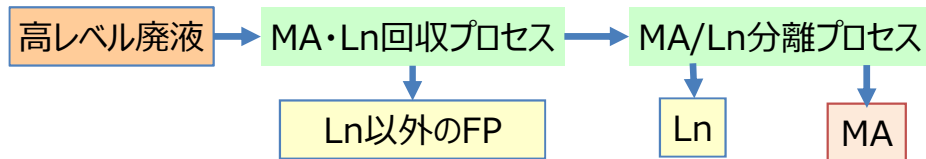
- TDdDGA抽出剤を用いたMA・Ln回収プロセスのトレーサー試験によりAmを検出限界以下まで分離回収(回収率99.9%以上)。
- MA/Ln分離プロセス用の抽出剤として、ソフトドナー抽出剤、ハイブリッド抽出剤の有望な分子構造を見出した。

検討の現況

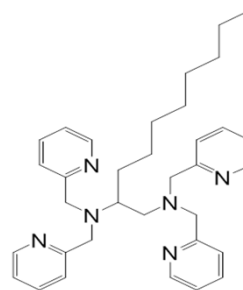
- MA・Ln回収プロセスの実液試験の条件確認のため、MAトレーサーによる確認試験を実施中。
- MA/Ln分離プロセス用の抽出剤決定のため、有望な構造を持つ物質のMA/Ln分離特性に関する基礎データを取得中。

今後の展開

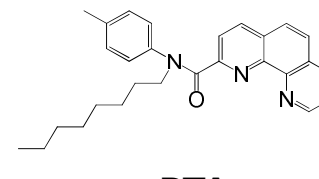
- H28に実液試験によるMAのフィードストック試料を回収。
- H31までにMA分離プロセス主工程を確立。プロセス廃液処理、使用済溶媒再生等と組み合わせたプロセス実証試験に移行。



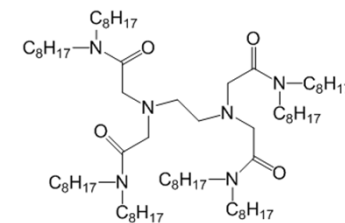
MA分離プロセスの構成



TPDN

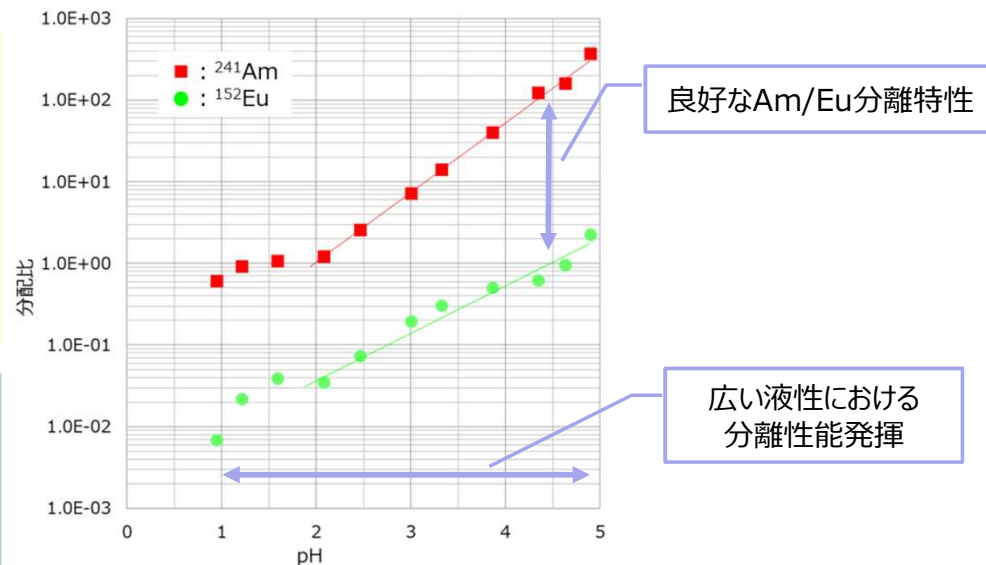


PTA



EDTAamide(C8)

MA/Ln分離用抽出剤の例



ソフトドナー抽出剤TPDNによるAm/Eu分離特性

目標: MA高含有窒化物燃料について、燃料挙動評価に不可欠な燃料ふるまいコードを作成

これまでの成果

- 軽水炉燃料用挙動解析コード「FEMAXI-7」を参考に、ふるまいコード開発に向けた技術調査、コード整備方法検討

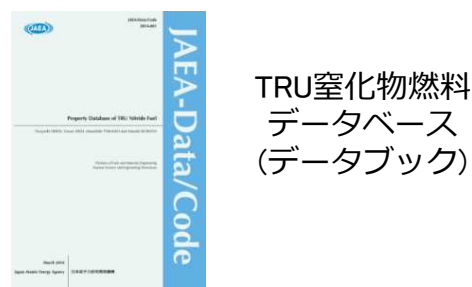
現在の状況

- MA高含有窒化物燃料物性データ等を「FEMAXI-7」へ入力し、計算シミュレーションを実施するため、コード整備に着手

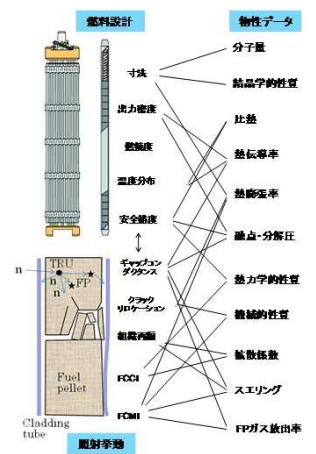
今後の展開

- ・ MA高含有窒化物燃料等の物性データを反映したコードを用いて、計算結果と既存照射試験データの比較を実施する予定

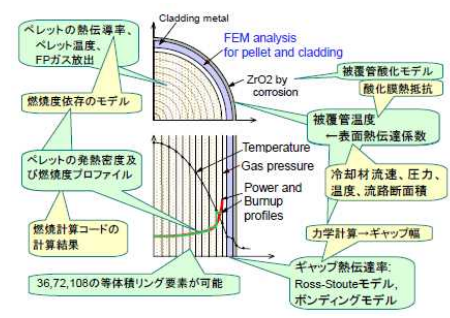
(H27)



TRU窒化物燃料データベース(データブック)



MA高含有窒化物燃料の設計・性能評価に必要な物性データ



軽水炉燃料用挙動解析コード「FEMAXI-7」の概要

目標: 原理実証段階に移行するために、MAの調達、MA燃料製造設備の整備、実用燃料ピン設計を実施

これまでの成果

- MAの調達、MA燃料製造設備の整備について検討を開始
- これまでの燃料ピン設計状況を調査し、検討を開始

現在の状況

- 実用燃料ピン設計は、これまでの設計を基にして、高速炉燃料ピン設計を参考にするとともに、近年拡充された燃料物性データを使用して実施する予定

今後の展開

- ・ MAの調達
- ・ MA燃料製造設備の仕様を検討(H26～)
- ・ 実用燃料ピン設計(H26～)

目標：相当量のMAを使用する物性測定やサンプル照射試験等を効率的に進める

これまでの成果

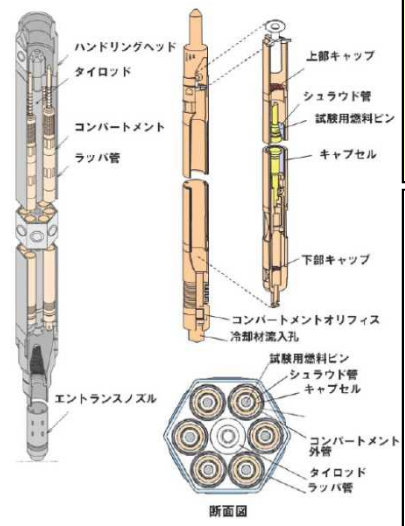
- 既存の熱物性測定装置に加え、機械物性測定装置の整備に着手
- MA含有燃料照射用サンプル製造及び照射試験内容の検討に着手

現在の状況

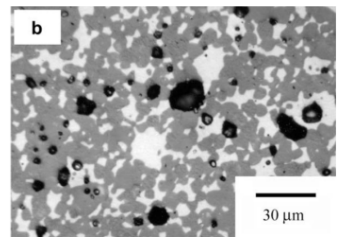
- 熱物性測定を実施中
- データベースweb版の構築検討中

今後の展開

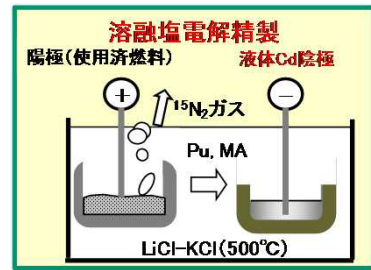
- ・ MA燃料の熱物性・機械物性データベースの拡充
- ・ MA含有燃料照射用サンプル照射試験計画立案(H27)



常陽照射試験用キャプセル型集合体の概要



酸化物分散型燃料の断面写真



乾式処理における熔融塩電解精製概要

目標：国内外の研究機関等と協力し、幅広い可能性に柔軟に対応できるように研究開発を進める

これまでの成果

- MA核変換用燃料として可能性のある、ウランを含有せず高濃度でMAを含有する酸化物分散型燃料について、欧州及び原子力機構内の研究開発状況の調査に着手
- 高速炉用金属燃料の乾式再処理研究で実績のある電中研と、共同研究において情報交換を実施
- 日米原子力研究開発協力(CNWG)の高速炉分野において分離変換に関する意見交換を実施

今後の展開

- ・ 酸化物燃料をADS核変換システムで使用する可能性を検討(H26～)
- ・ 電中研との共同研究、米国との情報交換(継続)

外部資金(原子力システム研究開発事業(H25~H28))を利用して、実用ADSの課題解決に向けた研究開発を実施中

ADS炉心核特性

課題：燃焼反応度変化の最小化による加速器出力変動幅の抑制

これまでの成果及び現状

- 燃焼特性解析用に3次元燃焼解析コードを開発。
- 炉内に中性子吸収材を配置し、未臨界度を調整する概念検討を実施中。



ADSプラント安全

課題：安全性の高いプラント概念

これまでの成果及び現状

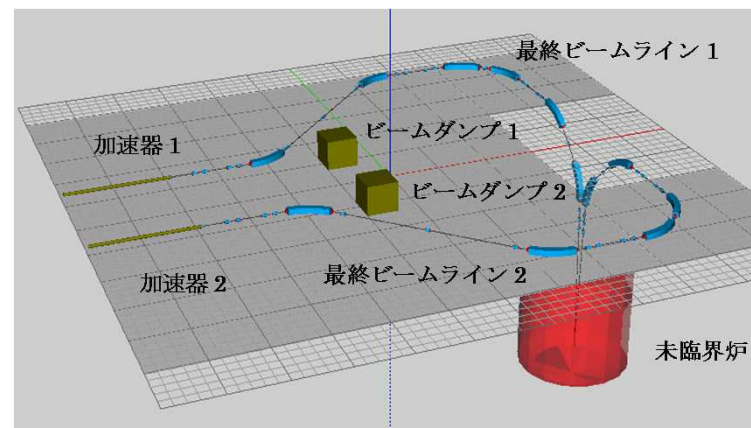
- プラント動特性解析コードを整備。
- 整備したコードを使用したプラント動特性解析を基に、長期間電源喪失等を想定した受動的崩壊熱除去システムの概念設計を実施中。

ADS用加速器の信頼性向上

課題：ビームトリップ頻度の低い信頼性の高いADS用加速器

これまでの成果及び現状

- ビームトリップ頻度低減を目的に、ビームラインを並列化した加速器概念を構築。
- 並列化したビームラインの機器仕様検討、及びビーム安定化のために、低エネルギー部加速空洞の超伝導化方策の検討を実施中。



ビームラインを並列化したADS概念図