

金属燃料・乾式リサイクルシステム、電力中央研究所

	次段階(工学実証試験)に移行するために必要な事項		技術の実現に必要な開発課題 (実用化一歩手前での技術開発課題)
	解決すべき研究開発課題 (赤字は共通課題)	必要な研究開発施設の仕様	
高レベル廃液 からの分離プ ロセス	<p>A) 各要素技術の工学装置の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前処理工程(脱硝、塩化物転換)で発生する残渣と溶融塩の分離技術 ・ 塩化物転換工程での容器材料寿命の向上(現行評価:約 1000 時間) ・ 多段抽出工程(MA 回収)の機器開発 ・ 溶媒リサイクル技術の確立 ・ 塩廃棄物製造技術の開発、処分性能の評価 <p>B) 小規模実廃液試験によるプロセス技術開発の実証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プロセスを通して実施 <p>C) 工学技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔操作技術の確立 ・ 高温融体移送技術の確立 	<p>A) 各要素技術開発のためのコールド試験設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ～100g/バッチ規模 ・ 電中研で実施予定 <p>B) 小規模実廃液試験用の不活性雰囲気ホットセル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ～1kg/バッチ規模 ・ 塩素ガス使用 <p>C) 工学開発試験用の不活性雰囲気 U 試験装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ～10kg/バッチ規模 ・ 塩素ガス使用 ・ 遠隔操作対応 	<p>実廃液を用いての乾式分離実証試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 連続処理 ・ 1 バッチ当たりの処理量は、HLW:500 リットル、U:5kg、Pu,MA:1.5kg 規模 <p>実施事項として、上記プロトタイプ装置で繰り返し試験や物質損失の評価により実機の性能を評価</p>

		次段階(工学実証試験)に移行するために必要な事項		技術の実現に必要な開発課題 (実用化一步手前での技術開発課題)
		解決すべき研究開発課題 (赤字は共通課題)	必要な研究開発施設の仕様	
核 変 換 シ ス テ ム	燃料製造	A) 要素試験による技術の高度化 <ul style="list-style-type: none"> ・ 繰り返し試験による物質損失の評価 ・ 蒸留、射出鋳造での坩堝材料開発、寿命評価 ・ Am の蒸発対策の確立 ・ 廃モールドの高レベル廃棄物固化体への利用(ガラス結合ゼオライト化の確立) ・ ドロス(副生成ウラン酸化物等)処理技術 ・ 計量管理基礎技術 	A) U ならびに TRU 取扱試験設備 <ul style="list-style-type: none"> ・ U: ~10kg/バッチ、TRU: ~100g/バッチ規模 	再処理回収製品を用いての、燃料製造パイロット試験設備による燃料製造実証試験 <ul style="list-style-type: none"> ・ HM: 5~10kg、~20 本/バッチ規模 実機並みの装置を用いての TRU 含有燃料製造試験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 米国との共同研究の探索
		B) リサイクル物質による小規模燃料製造実証 <ul style="list-style-type: none"> ・ Phenix 照射済燃料の乾式再処理製品を用いての U-Pu-MA-Zr 合金製造(電中研-ITU 共研) C) 工学技術開発 <ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔操作技術の確立 ・ MA 含有燃料取扱技術の確立(高発熱、高放射線) 	B) 照射燃料ピン製造用の不活性雰囲気ホットセル <ul style="list-style-type: none"> ・ ~100g/バッチ規模 C) 工学装置開発用の不活性雰囲気大型コールドセル <ul style="list-style-type: none"> ・ ~10kg/バッチ規模 ・ 遠隔操作対応 	

		次段階(工学実証試験)に移行するために必要な事項		技術の実現に必要な開発課題 (実用化一歩手前での技術開発課題)
		解決すべき研究開発課題 (赤字は共通課題)	必要な研究開発施設の仕様	
核 変 換 シ ス テ ム	核変換シ ステム	<p>A) MA 含有金属燃料の基礎物性データベースの確立</p> <ul style="list-style-type: none"> MA 燃料の物性測定(再分布、FCCI 等) Cm 物性データの取得 <p>B) 金属燃料の照射挙動の評価、解析</p> <ul style="list-style-type: none"> MA 含有金属燃料のサンプル照射 (Phenix で照射済み、9 ピン、燃焼度: 約 1~10at%、MA: <5%) ⇒ ピン照射(国内炉) 3 元金属燃料のサンプル照射(常陽で照射予定、6 ピン、高経済性条件) ⇒ ピン照射(国内炉) MA 含有金属燃料に固有の燃料挙動評価(燃料成分の再分布、MA と被覆管の両立性等) <p>C) 核データの整備および燃料・炉心解析コードの確立</p> <ul style="list-style-type: none"> 核データ精度の向上(現行: JENDL-3.3、JENDL アクチニドファイル) 燃料挙動解析コード 過渡事象における炉心安全性の評価手法の確立 FCCI(Fuel Clad Chemical Interaction) の挙動把握 	<p>A) 基礎物性試験用の MA(Cm を含む)取扱施設</p> <p>B) 金属燃料の照射炉および照射後試験施設</p>	<p>実機燃料データベースと安全評価手法の確立</p> <p>リサイクル燃料の照射実証</p> <p>照射実績の蓄積</p> <ul style="list-style-type: none"> ピン並びに集合体規模

		次段階(工学実証試験)に移行するために必要な事項		技術の実現に必要な開発課題 (実用化一步手前での技術開発課題)
		解決すべき研究開発課題 (赤字は共通課題)	必要な研究開発施設の仕様	
核 変 換 シ ス テ ム	燃 料 再 処 理	A) 各要素技術の実用プロセス化 <ul style="list-style-type: none"> ・プロセスロス(副生成ウラン酸化物等)からのアクチニド回収と溶媒リサイクル ・MA 回収率評価精度の向上、廃棄物移行量の評価 ・乾式再処理に適した計量管理概念(技術)の確立 B) 照射済燃料による実証試験 <ul style="list-style-type: none"> ・ Phenix 照射済燃料の再処理(燃焼度:約 1～10at%、MA 濃度:<5%、電中研-ITU 共研) ・ 小規模ホット試験(国内、常陽照射済燃料を用いた再処理試験) ・ 実機規模の装置を用いた再処理試験(米国との共同研究) C) 工学技術開発 <ul style="list-style-type: none"> ・ プロセスの連続試験(U 使用) ・ 遠隔操作技術の確立 ・ 高温融体移送技術の確立 ・ U/Pu/MA/FP 共存条件でのプロセス計量管理精度の向上 	A) 各要素技術開発用の試験設備 <ul style="list-style-type: none"> ・ U:～10kg/バッチ、TRU:～100g/バッチ規模 B) 実使用済燃料を用いた乾式再処理試験用の不活性雰囲気ホットセル <ul style="list-style-type: none"> ・ ～1kg/バッチ規模 C) 工学装置開発試験用の不活性雰囲気大型ブローボックス <ul style="list-style-type: none"> ・ ～10kg/バッチ規模 ・ 遠隔操作対応 	使用済燃料を用いての、乾式再処理パイロット試験設備による乾式再処理実証試験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 連続処理 ・ 1バッチ当たりの処理量は、MA:200g、Pu:6kg、U:35kg、塩浴:約 3t、処理量:約 5t/年規模 実施事項として、上記設備で繰り返し試験や物質損失の評価により実機の性能を評価

		次段階(工学実証試験)に移行するために必要な事項		技術の実現に必要な開発課題 (実用化一歩手前での技術開発課題)
		解決すべき研究開発課題 (赤字は共通課題)	必要な研究開発施設の仕様	
核 変 換 シ ス テ ム	廃棄物処 理・処分	<p>A) 乾式再処理特有の廃棄物処理・固化技術の実用プロセス化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩廃棄物、金属廃棄物の製造技術の確立、耐浸出性の評価 ・ リサイクル溶媒の再利用性の評価 <p>B) 廃棄物処分の最適化、合理化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ガラス固化体に比べ低温、低密度な、乾式再処理廃棄物に適した処分方法の検討 ・ 処分への影響評価の精度向上 ・ TRU 廃棄物等の2次廃棄物発生量の評価精度の向上 	<p>A) コールドの廃棄物処理・固化設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 不活性雰囲気大型グローブボックス ・ 遠隔操作対応 ・ 10kg/バッチ規模 ・ 浸出試験用に少量のアクチニドを使用する可能性あり 	<p>乾式再処理パイロット試験設備による廃棄物処理・固化の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 溶媒のリサイクルを実施 ・ 再処理量: 約 5t/年規模を想定