

プログラム名：核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

PM名：藤田 玲子

プロジェクト名：プロセス概念検討

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 29 年度

研究開発課題名：

全体システム概念の構築と今後の開発課題の検討

研究開発機関名：

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

研究開発責任者

西原健司

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

当該年度は、以下の研究開発計画を実施する。

① 全体システム概念の構築

所定の高レベル放射性廃棄物の処理量に対し、化学分離・偶奇分離プロセスと核変換プロセスを経て得られる資源化物および廃棄物の組成を検討すると共に、各プロセスをつなぐインターフェイスを構築する。将来の研究開発段階を想定し、プロタイプとその先の実用規模の2段階について、各々、全体システム概念を構築する。

② 高レベル放射性廃棄物の処分負荷低減

分離及び核変換プロセスにおいて発生する廃棄物を処分した場合の便益を評価する。そのために、分離・核変換によって LLFP を取り除いた廃棄体に対して、原子炉廃止時の炉内構造物などで想定されている中深度処分等の考え方を適用する場合の検討を行う。また、課題などを幅広く検討するための処分ワーキンググループを1～2回開催し、検討結果の確認、効果の定量的な評価結果の外部への紹介方法などを検討する。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

① 全体システム概念の構築

年間六カ所再処理工場相当の高レベル放射性廃棄物の処理量に対し、各プロセスを経て得られる資源化物および廃棄物の組成を検討した。当面の目標と最終目標の2ケースについて回収率等を設定し、LLFPの資源化物及び廃棄物への混入量を示した。

各プロセスをつなぐインターフェイス構築の一部として、本年度は、LLFPの化学分離工程と、その上流に存在するMAの化学分離工程の間の整合を検討した。

② 高レベル放射性廃棄物の処分負荷低減

分離・核変換によって LLFP を取り除いた廃棄体に対して、中深度処分等の考え方を適用する場合の検討を行った。

処分への効果・課題などを幅広く検討するための処分ワーキンググループを1回開催し、検討結果の確認、効果の定量的な評価の外部への見せ方などを検討した。

2-2 成果

① 全体システム概念の構築

図1に高レベル廃液(HLLW)中の物質が分離及び核変換プロセスを経て再利用または廃棄されるに至る流れ(マテリアルフロー)を示す。このマテリアルフローに対して、HLLWに含まれている全ての物質に対して分配比を設定することで、各々の工程の概念設計が決定される。同時に、再利用および廃棄される物質の組成と放射エネルギーが確定し、クリアランスとの比較や、処分方法の検討が可能となる。

しかし、分配比を決定するためには、各々の工程の設計が必要であるため、まず、分配比を暫定し、設計を進めて、再び分配比にフィードバックすることとした。暫定値として、90%の回収率を設定した当面

の目標と、99%の回収率を設定した最終目標を設定し、LLFPが図1のマスフローの中でどのように移行するかを明らかにした。

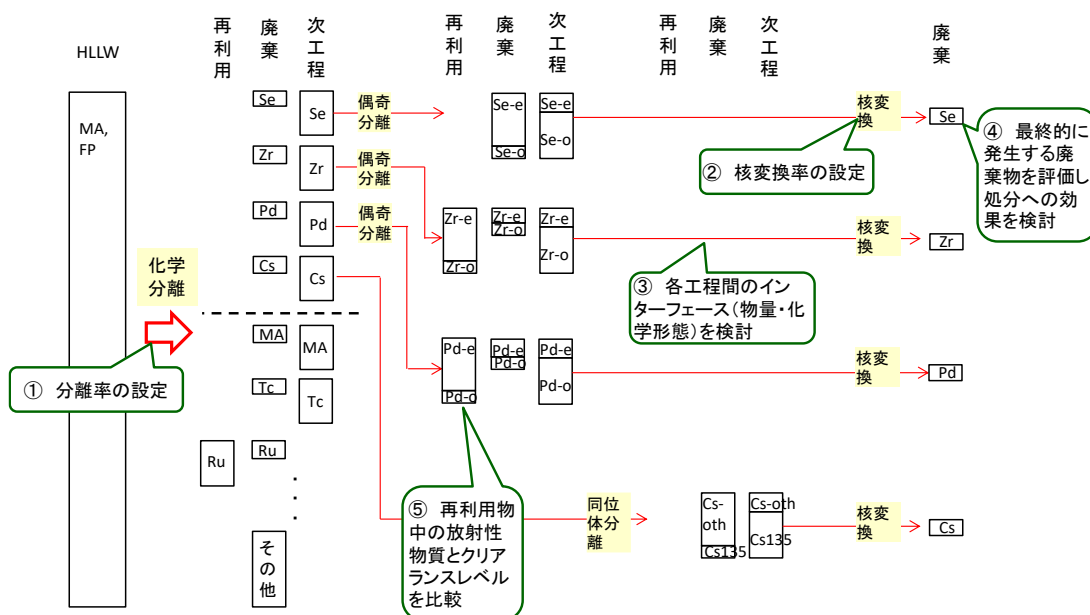


図1 マテリアルフローの例

② 高レベル放射性廃棄物の処分負荷低減

分離・核変換によってLLFPを取り除いた廃棄体に対して、中深度処分等の考え方を適用する場合の検討を行った結果、LLFPの処理については99%程度を核変換用に回収することで十分に小さくなっており、中深度処分の要件の一つである「濃度制限シナリオで20mSv/年以下となること」を満たす可能性があることが分かった。その一方で、アクチノイドからの寄与が20mSv/年を2倍程度超えており、アクチノイドの廃棄物への混入を一桁程度低減させる必要があることが分かった。

処分ワーキンググループでは、外部への見せ方として地層処分事業と本プログラムの関係を取りまとめた。本プログラムは、地層処分への取り組みにおける「可逆性・回収可能性」を担保するための、代替処分オプションの一つとして位置づけられ、技術的課題が克服されれば、有用な手段として検討対象となると考えられる。

2-3 新たな課題など

LLFPの化学分離工程と、その上流に存在するMAの化学分離工程の間の整合をとることが重要であるが分かった。

3. アウトリーチ活動報告

2017年11月22日にメディアの記者に対して、高レベル放射性廃棄物の低減・資源化(プロジェクト5)の検討状況の紹介を行った。また、一般・原子力関係者を対象とし、2018年03月17日(土) 13:00-17:00、内閣府ImPACT藤田プログラム 核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

公開シンポジウムーさあ、始まる”資源化”という未来ー 第1部 研究発表 4:新たな処分方式に向けてー
より安全に処分する方法を考えるー および 第2部 第2部 パネル討論「高レベル放射性廃棄物の資源
化」にパネリストして参加した。