

原燃サイクルバックエンド技術の展望

バックエンド部会長 駒田広也

近年、原燃サイクルバックエンド対策に対する取り組みが、国、電気事業等によって、強化され、この数年で確かな進展があった。この進展を踏まえ、バックエンド技術の展望をしました。

低レベル放射性廃棄物の処分

低レベル放射性廃棄物は、放射能のレベル、含まれる放射性物質の種類等により多種多様である。この多様性を十分に踏まえた合理的な処理処分を行うとともに、資源の有効利用の観点から再利用についての検討も進めている。

発電所廃棄物 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的低い廃棄物は、日本原燃（株）六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて、1992年より1号廃棄物埋設施設に低レベル均質・均一固化体廃棄物を、2000年より2号廃棄物埋設施設に金属・保温材等をセメント固化した充填固化体廃棄物を、コンクリートピットを設けた浅地中に埋設処分している。また、低レベル放射性廃棄物のうち放射性レベルの比較的高い廃棄物は、一般的であると考えられる地下利用深度に充分余裕を持った深度（たとえば50～100m）に設置する考え方が示され、処分に向けた計画が進められています。これには人工バリア、天然バリアの更なる合理性、信頼性の向上を目指した研究が進められている。

一方、低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが低く、放射性物質として考慮する必要のないレベルすなわちクリアランスレベルの考え方が示されました。このレベルが制度化されれば、軽水炉の廃止解体から出される廃棄物の90%以上が放射性廃棄物として扱う必要がなくなり、通常の産業廃棄物と同様の廃棄または再利用する道が開かれることになる。

TRU核種を含む放射性廃棄物 TRU核種を含む放射性廃棄物は再処理工場やMOX燃料加工工場で発生する。TRU廃棄物はその種類や形状が多種多様であり、且つ放射性核種濃度の幅が比較的広範囲に及ぶことから、個々の廃棄物の特徴を考慮した合理的な処分方策を図る必要がある。

α 核種濃度が一応の区分目安値（約1GBq/t）を超え、浅地中処分以外の地下埋設処分が適切と考えられる廃棄物については、高レベル放射性廃棄物の処分方策との整合性を図りつつ、技術的検討を進めてきた。今後、処理方策も含めた合理的な処分システムを構築していく必要がある。一方、比較的濃度の低い廃棄物に対しては現行の浅地中処分を想定している。

ウラン廃棄物 ウラン濃縮工場、燃料成型加工工場等から発生するウラン廃棄物は、現在、各事業所に貯蔵されている。ウランは半減期が長く、また子孫核種の生成及び累積があることから、濃度の減衰が期待できない。したがって、これまでの低レベル廃棄物処分に適用されていた段階的管理の考え方が適用できない。このことから、①除染処理による初期濃度の低減化を行い、合理的に可能な限り、クリアランス以下のものにする。②それ以外の処分の際には長期にわたって管理を継続する。等を検討していく必要がある。

RI・研究所等廃棄物 可能な限り分別管理を実施し廃棄物毎に、発電所廃棄物、TRU核種を含む放射性廃棄物、ウラン廃棄物の処分方策に準じて処分する方針で検討を進めている。

高レベル放射性廃棄物の処分

使用済み燃料の再処理に伴い発生する高レベル放射性廃棄物の処分は、特に、重要な課題であり、この課題解決に向けて、国および電気事業等の関係機関が、諸制度の整備ならびに技術開発を行ってきた。2000年に処分の実施主体である原子力発電環境整備機構が設立され、2030年代後半の処分開始を目標に、処分地を選定していくことになる。処分地の選定は、概要調査地区、精密調査地区、最終処分施設建設地の3段階のプロセスを経て行われる。今後、これら各段階での選定条件を示し

ていくとともに、処分施設の信頼性および合理性の向上を図っていくことになる。

リサイクル資源燃料貯蔵

リサイクル燃料資源貯蔵すなわち使用済燃料の中間貯蔵は、今後の原子燃料サイクルのさまざまな意味の柔軟性を確保するための重要な「戦略的選択肢」として位置付けられるものでもある。貯蔵方式には、わが国では、発電所敷地内で実績を重ねている「水プール貯蔵」と最近の「金属キャスク貯蔵」がある。さらに、海外では、コンクリートキャスク、ボールド、サイロ等の「コンクリートモジュール貯蔵」方式がある。

その経済性については、水プール貯蔵と金属キャスク貯蔵を比べると、施設の維持・管理、施設の増設などの面から金属キャスク貯蔵が有利とされている。さらに、海外で十分な実績のあるコンクリートモジュール貯蔵は、前出2方式に比べてコスト面で有利な可能性がある。現在、これらの貯蔵方式の安全性、合理性などについて、関係機関で研究開発を進めているところである。

原子炉等の廃止措置

原子炉施設の廃止は計画段階から現実的な解体の段階に移行してきた。商業用原子炉の廃止措置でわが国最初となる日本原電(株)東海発電所では、2001年より附属設備等の撤去が開始され、2010年頃からの原子炉本体解体に向けての技術開発を進めているところである。既に廃止措置の基本技術は確立されているが、現在、解体前放射能低減技術、残存放射能等評価技術、遠隔解体システム技術、解体廃棄物処理技術等の確証試験を行っている。

放射性物質の輸送

放射性物質の輸送においては、一般の輸送とは異なる高度な安全対策と、円滑、確実な輸送体制を整えておくことが必要ある。陸上・海上等の輸送モードにより、規則が細かく定められている。国際的にもIAEAが輸送規則を勧告し、多国間の輸送が円滑に行なわれるようにしている。しかしながら、輸送にあたる沿道、沿岸の住民、沿岸の国からの輸送の反対もあり、今後も輸送の更なる安全性、信頼性の向上を図っていく必要がある。