

プラズマ溶融技術の放射性廃棄物の減容化への応用

Tetronics社は過去10年間に亘り、イギリスの原子力産業にて選ばれたパートナーとしてプラズマ溶融技術のソリューションを、稼働中、また廃炉となる原子力発電所から排出される各種廃棄物の模擬物質処理の有効な方法として提案し、開発して参りました。この多くの研究開発トライアルは、プラズマ溶融技術にて、各種の低～中レベル放射性廃棄物の模擬物質を、国の管理下にある貯蔵施設に長期間貯蔵出来る最終廃棄物として生成可能であることを示すことが目的でありました。

各々のトライアルにおいて、Tetronics社のプラズマ溶融技術が放射性廃棄物や有害廃棄物を安定したガラス固化体や金属に固定することが可能であること、また、最終廃棄物の大幅な減容化が元々の容積と比較するだけでなく、他の安定化技術と比較しても優れていることが実証されました。

原子力産業関連の廃棄物において、最も大きなコストがそのものの保管、貯蔵であることから、廃棄物の形として安定化することに加えて単位重量当たりの体積を削減することは重要な利点となります。各種トライアルにおいて、100%のセリウム（代表的で重要な超ウラン元素）の揮発性金属の固化にも非常に優れていることが示されました。これは少量のガス流量と十分制御された加熱にて、小さな溶融表面が可能である、Tetronics社のプラズマ溶融技術の特徴であります（定格出力の10%のレベルまで制御可能）。

Tetronics社の放射性廃棄物処理の実績

2002～2004年：プルトニウムを含む廃棄物（PCM）

（＊PCMの模擬物質としてCeO₃を使用）

金属、土、砂、プラスチック、ガラス、コンクリート、混合PVCなどのプルトニウム汚染廃棄物の減容化、ガラス固化実験をプルトニウムの代わりにセリウムを用いて行い、高いレベルでセリウムを固化可能であることを示した。

2005年：アスベスト含有物質

NDA（Nuclear Decommissioning Agency）から課された、アスベスト含有物質処理を行った。アスベストのプラズマ処理によって繊維構造を全く持たないスラグが得られることを実証。

2006-2007年, 2014-2015年： 廃スラッジ

2006-2007年に放射性でない前駆体を代替品として用いた処理を行う。砂、kクリノプチロライトスラッジ、水酸化マグネシウムを多く含んだスラッジの前駆体で、27-64%の減容化を確認。

2014-2015年に中レベル放射性廃棄物（ILW）のボンドスラッジの処理をTetronics社の最新設備で実施、61%の減容化と98%のセシウムがスラグに残留している事を確認。

2009年、2010年： イオン交換樹脂

イオン交換樹脂、スラッジと、典型的なMAGNOXの水分を含むILWの処理を行い、スラグ化で98%のセシウム残留、35～80wt%の廃棄物処理、スラグ生成を実証。

2008年： コンクリート・カプセル化されたMAGNOX

マグネシウムの酸化反応でMAGNOXを含むコンクリート容器は破裂懸念があり、放射能漏れの恐れがあるので、プラズマによって安定化処理を行った。処理された物質は完全に酸化し、マグネシウムが酸化する際の発熱反応がなくなること確認。

2011年： 金属を多く含む中レベル放射性廃棄物

金属を含んだ廃棄物のガラス固化を放射能のない代替品で実施。処理で生じたスラグはガラスの結晶構造を持たず、かなりの強度を持つこと確認。

2015年～： 炉心構成材のグラファイト

放射能を照射されたグラファイトは現在、イギリスの貯蔵ILWの約3分の1を占める。プラズマ処理でグラファイトを放射性の少量のスラグ生成と二酸化炭素に固定化することはグラファイト管理にて革新的な方法となる。



プラズマ溶融炉イメージ図



プラズマ溶融によるガラス固化と減容化例



極東貿易株式会社

産業システム部

〒100-0004 東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル7階

TEL : 03-3244-3628

Email : ahanaki@kbk.co.jp

