

白金族元素対策について(炉底低温運転の概要)

KA 施設のガラス溶融炉においては、ガラス溶融炉の炉底部を比較的温度の低い状態に維持する「炉底低温運転」という運転手法を採用している。この炉底低温運転を行うことにより、高レベル廃液とともに供給した白金族元素を炉底に沈降・堆積させることなく、ガラス溶融炉内で混合・溶融し、固化体容器に適切に抜き出している。(本操作を以下ガラス流下という)

なお、高レベル廃液に含まれる白金族元素濃度は、標準燃焼度の使用済燃料を処理した高レベル廃液の場合においても、それぞれ 1wt%以下であり高レベル廃液中の割合は少ない。

a. 炉底低温運転について

KA 施設のガラス溶融炉は、アクティブ試験において約 16 時間で 1 本のガラス固化体を製造した。溶融ガラスを固化体容器に注入するガラス流下を行うのはこのうち約 3 時間である。残りの約 13 時間は、固化体容器の交換等を行うために必要な時間であるが、この間ガラス溶融炉では、次の流下に備えて溶融ガラスの温度管理を行っている。これは主に、溶融ガラス中に含まれる白金族元素が炉底部への沈降を抑制するための運転管理であり、ガラス溶融炉底部のガラス温度を低くし、溶融ガラスの粘性を高くすることにより白金族元素の沈降・堆積を抑制するものである。(なお、K 施設の炉底低温運転は炉が大型化することにより TVF の溶融炉から補助電極及び底部電極の構造と冷却方法を変更している。)

この運転方法は、日本原子力研究開発機構(以下 JAEA とする)において開発されたものであり、「炉底低温運転」と呼んでいる (TVF 等における炉底低温運転概要を右図に示す)。この炉底低温運転により KMOC を用いて運転を行った結果、供給した白金族元素をガラス流下によってほぼ 100%抜き出すことができたことを確認した。

b. 炉底部ガラス温度測定の必要性

この炉底低温運転では、炉底部のガラス温度を制御・監視することが重要となるため KMOC では、炉底部に直接ガラス温度を測定できる熱電対を追加設置し、炉底部温度の制御・監視を実施し、運転を行ったところ、これまで実施した試験に比べ安定した運転を行うことができた。この試験結果から、正確な炉底部温度の把握・コントロールが、溶融炉の安定運転につながるということが明らかとなり、KA 施設のガラス溶融炉においても同様に熱電対を追加設置して試験を実施し、炉底低温運転をさらに適切に実施できることを確認した後、アクティブ試験に臨んだ。

