

熔融塩炉燃料の乾式再処理について

Pyro-reprocessing of Molten Salt Reactor Fuel

*澁谷 泰蔵¹, 吉岡 律夫², Jan Uhlir³, 古川 雅章¹

¹トリウムテックソリューション, ²トリウム熔融塩国際フォーラム, ³チェコ・原子力研究所

フッ化物 (FLiBe) 熔融塩炉での Th-U 燃料のオフライン再処理に関する検討結果について報告する。発表では、軽水炉の使用済み燃料処理や福島事故の燃料デブリ処理の可能性についても触れる。

キーワード: 熔融塩炉, 使用済み燃料, フッ化物, 再処理

1. 緒言

近年、熔融塩炉が見直され世界各国で開発が進められている。これに伴い使用済み熔融塩燃料の再処理技術の必要性が高まっている。フッ化物熔融塩燃料は、1960-70 代に米国オークリッジ国立研究所 (ORNL) で盛んに研究されていた。当時は効率的な燃料増殖を目的として連続再処理システムが提案されたが、実証には至らなかった。その後、再処理設備を原子炉から切り離れたオフライン再処理のアイデアが古川和男らによって提案された。筆者らはこのアイデアを基に、フッ化物再処理分野で長年研究を続けるチェコの原子力研究所との共同研究を進めている。

2. 再処理フロー

図 1 に検討中のフロー図を示す。ORNL では Bi から希土類元素 (RE) を除去する目的で LiCl の利用を提案していたが[1]、塩化物イオンはニッケル基合金の腐食が無視できない。燃料サイクルでの塩化物イオンの混入を避けるため、本処理では塩化物は利用しないこととした。その代わりに、チェコで開発中の LiF-CaF₂ をキャリア塩とした電気化学処理[2]を利用する。FLiBe をキャリア塩に選ぶと RE と Th の分離ができないが、LiF-CaF₂ をキャリア塩に選べばこの問題が解決できる。

本件は、経済産業省の「社会的要請に応える革新的原子力技術開発支援事業」で実施したものである。

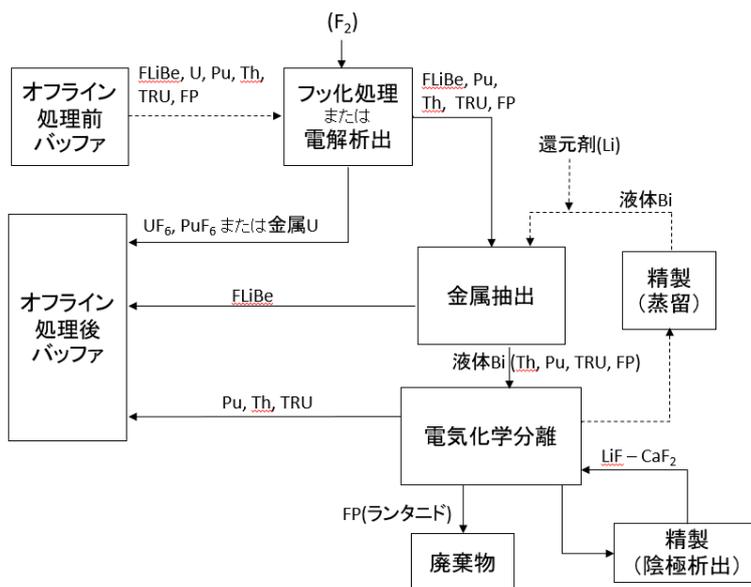


図 1 オフライン再処理のフロー図

参考文献

[1] G. Fredrickson *et al.*, "Molten salt reactor salt processing technology status", INL/EXT-18-51033 (2018).

[2] M. Straka *et al.*, "Electrochemical and Microscopic Study of Thorium in a Molten Fluoride System", Journal of The Electrochemical Society, **162**, D449 (2015).

*Taizo Shibuya¹, Ritsuo Yoshioka², Jan Uhlir³ and Masaaki Furukawa¹

¹Thorium Tech Solution Inc., ²International Thorium Molten-Salt Forum, ³Centrum Výzkumu Řež