

## (5) LFR の活動現況

東工大 革新的原子力研究センター ○高橋 実 UCバークレー 関本 博

### 1. はじめに

東工大革新的原子力研究センター（CRINES）は、2010年11月22日に欧州連合（EU）欧州委員会共同研究センター（JRC）との間で「鉛冷却高速炉（LFR）原子力エネルギーシステムに関する覚書（MOU）」に署名した。ここで、鉛には純金属の鉛（Pb）だけでなく鉛ビスマス合金（Pb-Bi, LBE）等の鉛系重金属が含まれている。本報告ではこれまでのLFR研究開発の経緯と、GIF活動への参加の経緯、GIF-LFR暫定運営委員会の議論と各国のLFR開発の動向、および今後の対応方針について述べる。

### 2. LFR研究開発の経緯

高速炉開発の初期段階には、他の炉型に比べてLFRが核特性と安全性に優れていることに関心が集まった。しかし、ナトリウム冷却高速炉（SFR）に比べて、鉛系重金属は構造材料に対する腐食性が高いこと、および高速炉の基数を短期間に増やす上で燃料増倍時間が長過ぎることに問題があり、高速炉開発の第一線から退いた。その後、旧ソ連で潜水艦用の鉛ビスマス冷却熱中性子炉が開発され、8隻が就航して優れた性能を示した。この実績をもとに、Adamov（RDIPE社、後に原子力大臣）は中大型の鉛冷却高速炉を設計し、東工大からは鉛ビスマス冷却小型高速炉（LSPR）が提案され、優れた特性が示された。また、オプニンスク研究所で鉛ビスマス冷却小型高速炉の開発が開始された。

一方、MA等の放射性廃棄物の核変換処理のため加速器駆動システム(ADS)の開発研究がはじまり、Rubbia（CERN）が鉛を加速器陽子ビームのターゲット材と冷却材に提案したことから、鉛と鉛ビスマスの利用技術に関する研究が世界的に活発になった。この研究のために、アメリカではNERI予算で、また我が国では文科省の公募で、多額の研究費が得られた。さらに、第4世代原子炉の候補の一つとしてLFRが取り上げられ、原子力機構（当時サイクル機構）の実用化戦略調査研究でも研究された。

### 3. GIF活動への参加の経緯

第4世代原子炉は国際協力により開発すべきとの考えのもとに第4世代炉国際フォーラム（GIF）が結成され、そのLFR暫定運営委員会に原子力機構から代表が送られた。しかし、2006年に我が国における次世代炉開発はナトリウム冷却高速炉（SFR）を中心に行うことになり、LFRシステムについてはプロジェクトレベルでの参加の可能性はあるものの、システムアレンジメント（SA）の締結は行わない方針をとった。以降、LFRの研究を継続している東工大から代理で暫定運営委員会に出席することになった。

しかし、我が国がGIF議長国になったことを契機に、GIF政策グループ会合において我が国がLFRの覚書に参加するようとの働きかけがあった。そこで、LFRに関する研究を行っている東工大革新的原子力研究センター（CRINES）が欧州共同体との間の覚書（MOU）に署名することに同意し、LFRに関する研究開発プロジェクトの実施に向けて活動を開始することになった。