

## 強力中性子源要素技術開発研究の成果「研究計画概要」

### Outcome of Key Element Technology Phase (KEP) Activity of Intense Neutron Source; Summary of Research Plan

松井秀樹 東北大学金属材料研究所

Hideki MATSUI, IMR, Tohoku University

核融合研究は今やエネルギー開発としての位置づけを強めているが、その実現にはプラズマ閉じ込め性能の改善とともに、低放射化材料の開発が不可欠である。材料の開発は閉じ込め方式によらず、核融合エネルギー開発において避けて通ることのできない隘路である。核融合材料研究においてはこれまで、手にすることのできるあらゆる実験手段や理論的手法を用いて、材料の開発と照射下での性能評価を行ってきた。その結果、原型炉用の第1候補材料として低放射化フェライト鋼を提案するに至っている。しかし、現存の照射手段、すなわち核分裂炉や種々の模擬照射設備による性能評価のみでは、原型炉の合理的設計や、さらには建設・運転の許認可を得るのは困難であろう。従って、核融合中性子による照射効果を十分な精度で再現しうる照射設備が必要である。

核融合材料照射試験用中性子源の開発は、IEAの枠組みの国際協力としてIFMIF(International Fusion Material Irradiation Facility)計画として進められている。IFMIFは加速器により駆動されるD-Li型中性子源であり、すべての要素は既存の技術で実現可能とされているが、建設にあたっての技術的リスクの軽減と設計及びコストの合理化のためには、若干の開発要素があると同時に技術確証が必要である。IFMIF計画の中で、現在は2000年度から3年間の予定で開始された要素技術確証段階(KEP)の最終年度であり、2003年初頭に計画している報告書刊行に向けて、成果をとりまとめているところである。

IFMIFは大きく分けて3つの主要な要素設備から構成されている。すなわち、125mA、40MeVの重陽子加速器2基、液体リチウムターゲット、試料照射部を含むテストセルである。主要課題としてはこのほかに設計統合がある。このほかに建て屋や電源、給排水等の通常施設の部分があるが、ここには特に開発要素は含まれない。これらの主要要素設備毎に課題が抽出され、各極において作業が分担・実施されている。IFMIF活動に参加しているのは、日本、EU、米、露の4極であるが、中でも日本とEUの寄与が格段に大きい。日本国内ではIEAのIFMIF実施協定調印者である原研と、核融合研を核とする大学が分担して課題を実施している。具体的には、原研が主として加速器と通常施設の部分を担当しているのに対し、大学は液体リチウムターゲット系とテストセル系の課題を担当している。大学側の課題は2000年4月に核融合科学研究所から公募が行われ、核融合研所長により召集された委員会による審査の結果、九大、阪大、京大、東大、東北大、のグループの応募が採択され、それぞれの課題が実施されている。各年度の研究成果は次年度はじめの成果報告会で報告するとともに、本学会や関連国際会議等で発表されている。

IFMIF計画は今後移行期間を経た後、工学実証・工学設計(Engineering Validation/ Engineering Design Activity)段階において、建設着工判断に必要な設計図とすべてのデータを揃え、順調にいけば2009年頃に着工、2016年からは125mAの運転、2019年からは250mAフルスペックでの運転が開始される計画である。