



1. IFMIF 原型加速器入射器の初ビームに成功¹

核融合エネルギー実現のためには、核融合炉に使用する材料の研究開発が必要です。そのため核融合炉で発生する中性子と同等のエネルギーの中性子を、加速器を用いて発生させ材料への中性子照射を行う国際核融合炉材料照射施設 (IFMIF) が検討されています。六ヶ所サイトの国際核融合エネルギー研究センターにおいては、日欧共同で進める幅広いアプローチ (BA) 協定の下、IFMIF の工学設計・工学実証活動 (IFMIF/EVEDA) 事業を実施しています。この事業の実証活動の一環として IFMIF 原型加速器の入射器の据付調整が完了し、2014年11月よりビーム調整試験を開始しました (図1)。

入射器は IFMIF 原型加速器の中で最も上流に位置し、重陽子 (D^+) ビームを発生させるとともに 100 keV まで加速し、それを後段の高周波四重極加速器 (RFQ) に入射する機器であり、欧州側実施機関 (F4E) が調達を担当、フランス原子力・代替エネルギー庁 (CEA) が設計・製作し、原型加速器の機器としてはじめて欧州から六ヶ所に搬入されました。原子力機構は日本側実施機関として、F4E 及び CEA サクレイ研究所並びに IFMIF/EVEDA 事業チームと協力し、入射器の据付調整を進めてきましたが、最終的な各機器の動作確認等を完了し、11月4日に放射線管理区域を設定、陽子 (H^+) ビームによる調整試験を開始しました (図2)。

初ビームは、日欧双方の研究者・技術者の非常に多くの協力や苦勞の末に達成したものであり、初ビーム達成の瞬間は制御室で見守っていた日欧の研究者・技術者から大きな歓声と拍手がわき起こりました (図3)。その後の試験では日欧の合同チームによるビーム特性等の測定を実施し、現在は重陽子ビームの加速試験のための一部改修を実施し、100 keV/140 mA の連続ビーム運転実証をめざす予定です。

2015年度からは次のステップとして、後段に続く RFQ や中間エネルギービーム輸送系 (MEBT), RF システム等が続々と六ヶ所サイトに搬入され、いよいよ本格的な加速

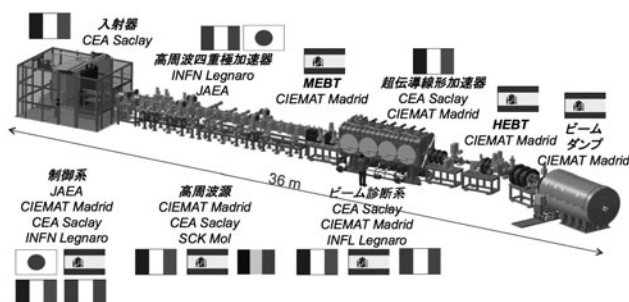


図1 IFMIF 原型加速器の全体構成、各研究機関が機器を調達し六ヶ所サイトで完成させる。

器組み立てに入ります。その後は超伝導線形加速器等の据付、試験を段階的に進め、IFMIF 原型加速器の完成をめざします。

2. IFMIF/EVEDA 事業液体リチウムターゲット実証試験の完遂¹

IFMIF/EVEDA 事業において、中性子源となるリチウムターゲットの成立性に関わる工学実証試験については、大洗研究開発センター高速炉技術開発部との協力の下、同センターに実機規模のリチウム試験ループを製作して、約2年間にわたりその実証試験を実施してきました。平成26年10月末でこの試験が成功裏に完了したことを記念し、平成26年12月3日に関係者のご列席のもと、同センターにてその完遂式を開催しました。本完遂式では、来賓としてご出席いただいた文部科学省の仙波秀志研究開発戦略官、駐日欧州委員会代表部広報部長の Karapiperis 博士及び大阪

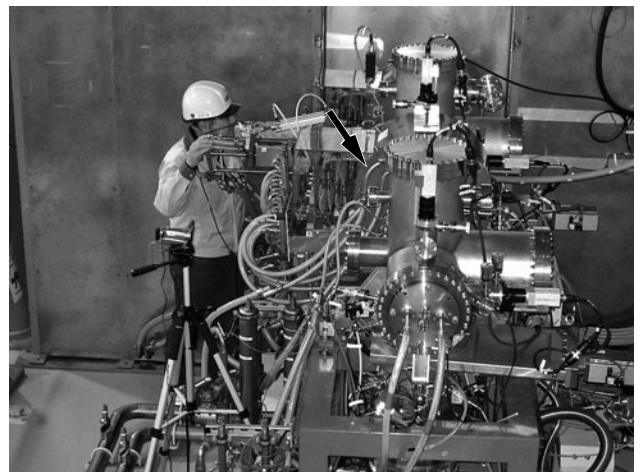


図2 設置された入射器 イオン源 (奥の金属製の箱の中)、LEBT (低エネルギービーム輸送系、中央の矢印の部分)、ビーム計測系 (手前の十字型真空容器)。ビームはイオン源から引き出され、LEBT を通過し、ビーム計測系内のビームストッパーで止まる。



図3 初ビームを喜び、制御室での記念撮影に収まる日欧の研究者・技術者。

大学の堀池教授からご祝辞をいただくとともに、この日欧協力の下での数々の成果が披露されました(図4, 5)。

3. サテライト・トカマク(JT-60SA)計画の進展²

那珂核融合研究所では、日欧が共同で進めている超伝導トカマクJT-60SAの建設が順調に進展しています。

JT-60SAの建設では、三次元CADソフトCATIAを用いて各部品の設計を行っています。現時点において、約8万点以上にも及ぶ部品がモデル化されており、各部品間の干渉チェック、組立手順の検討に活用しています。各機器の仕様を決定するために必要な有限要素法を用いた熱解析、応力解析、電磁場解析ではこれらのモデルを用いることができるため、効率よく設計作業が進展しています。今回、JT-60SA組立手順の動画を用意しました(図6, 7)。これまでの建設状況とあわせて、最新状況をJT-60SAのホームページにて順次公開していますので、是非ご覧ください。
http://www-jt60.naka.jaea.go.jp/jt60/html/mokuteki_jt60sa.html

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)
 (1: 六ヶ所核融合研究所, 2: 那珂核融合研究所)



図4 本完遂式の様子：成果発表する近藤研究員(左)、マスター事業長(右)。

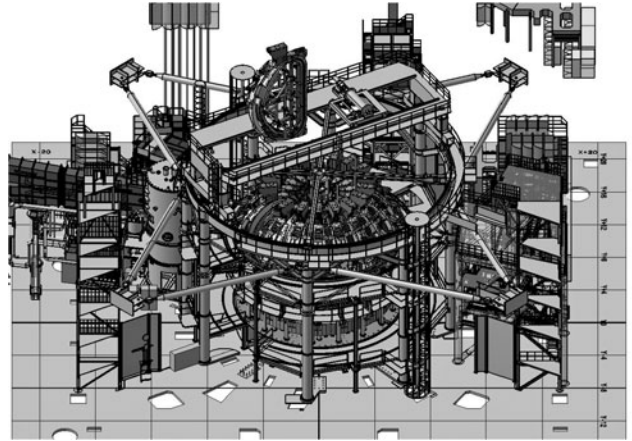


図6 JT-60SA組立手順(最終セクタの組立)。

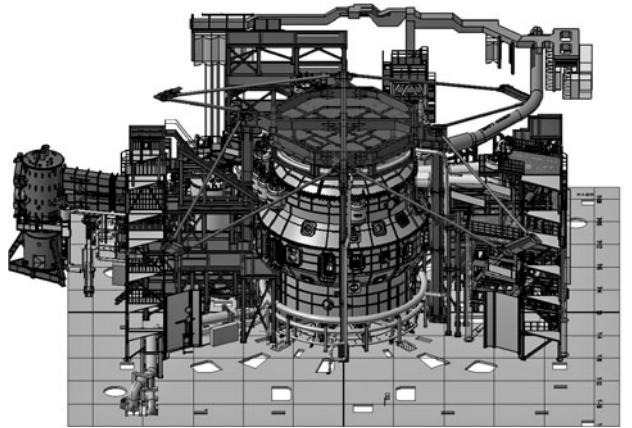


図7 JT-60SA本体完成。



図5 本完遂式の様子：EVEDA リチウム試験ループを背にし、実証の完遂記念写真(左)、リチウムターゲット容器内を見学している様子(右)。