

1. ITER 用低温循環装置の試験終了

インド国内機関が調達する低温循環装置 (図 1) を、原子力機構が保有する試験装置を用いて試験することについて、2013 年 6 月に協定を締結した。インドは 2 種類の試作低温循環ポンプ(CC-1, CC-2)と試験用クライオスタット(Test Auxiliary Cold Box)を調達し、2015 年 9 月に原子力機構に搬入した。原子力機構はこれらを CS モデル・コイル試験装置の極低温システムに接続し、2015 年 10 月から試験を開始した。

循環ポンプは、トロイダル磁場(TF)コイル用、中心ソレノイド(CS)コイル用、ポロイダル磁場(PF)コイル用、クライオパネル用などがある。これらの定格動作条件のうち最も負荷が大きいのが TF コイル用で、流量は 2.21 kg/s、ポンプヘッドは 155 kPa である。この定格条件を達成する回転数は設計により異なり、低温循環ポンプ CC-1 は 11,900 rpm で達成し、CC-2 は 8,640 rpm で達成した。CC-1 は、115% まで回転数を増やし、最大ポンプヘッドは 240 kPa、最大流量は 3.2 kg/s であった。CC-2 は、110% まで回転数を増やし、最大ポンプヘッドは 192 kPa、最大流量は 3.4 kg/s であった。

試験は 2015 年 12 月末で終了し、インドはこれらの試験結果を基に実機調達に取り掛かる予定である。

2. 原子力機構核融合中性子源 FNS の実験運転完遂

原子力機構原子力科学研究所にある核融合中性子源 FNS (Fusion Neutronics Source) はコッククロフトウォルトン型の加速器で、最大 20 mA の重陽子ビームを 350 keV まで加速し、ビームライン先端に

取り付けられた約 1000 Ci のトリチウムターゲットに当てることにより、DT 中性子を毎秒最大 3×10^{12} 個発生させることができる装置で、現在稼働している加速器型 DT 中性子源の中で世界最高の性能を有している。

この装置のファーストビームは 1981 年 8 月 5 日で、1982 年から約 10 年にわたり米国エネルギー省と共同で核融合ブランケット中性子工学実験を実施し、酸化リチウムを用いた種々のブランケット模擬体系を用いたトリチウム生成率を中心とする様々な実験データを取得し、核融合炉ブランケット核設計の精度検証を行った。また、ITER 工学設計活動では、ITER の遮蔽ブランケット、真空容器、超伝導電磁石等を模擬した実験体系を用いた遮蔽実験、ストリーミング実験、崩壊熱実験、誘導放射能実験をタスクとして実施し、これらの実験の結果が ITER の遮蔽設計裕度に反映されている。これらの実験と並行して、放射化断面積測定、核データ検証ベンチマーク実験も精力的に行われ、核設計の精度を大きく左右する核データライブラリーの精度向上にも大きく貢献してきた。更に、大学や他の研究機関との共同研究でも FNS は広く利用され、計測機器の試験、材料照射試験等が行われてきた。最近では、ITER テストブランケットモジュールや原型炉ブランケットのために、DT 中性子をブランケット模擬体系に照射しながら生成したトリチウムをオンラインで回収する実験に取り組み、トリチウム回収率、回収されるトリチウムの化学形態 (HTO 成分と HT 成分の割合) 及びそれらの温度依存性等、世界に類を見ない貴重な実験データを得ている。

このように FNS では核融合中性子工学研究の分野で世界をリードする大きな成果を多数あげてきた



図1 インド国内機関が原子力機構に持ち込んだ低温循環装置 (左)、及び2種類の試作低温循環ポンプ (右)

が、原子力機構六ヶ所核融合研究所での新たな中性子源開発を本格的に開始するため、ファーストビームからちょうど34年6ヶ月に当たる2016年2月5日14:30、実験のためのFNSの運転を停止した。原子力機構内の職員の方々、大学、研究機関の先生方の長年にわたるご支援、ご協力に深く感謝したい(図2)。

3. モナコ ITER 核融合エネルギー・デイおよびイータービジネスフォーラム国際会議(MIIFED/IBF 2016)の開催

2016年2月8日～10日の3日間、モナコ公国のグリマルディ・フォーラム会議場において、ITER機構の主催、モナコ公国後援のもとモナコITER国際核融合エネルギー・デイ(MIIFED)兼ITERビジネスフォーラム2016が開催された。モナコ大公アルベール2世の臨席のもとベルナル・ピゴITER機構長による開会挨拶、アルベール大公のオープニングスピーチにより会議がスタートした。その後、アルベール大公及びITER機構長自らが日本の国内機関(JADA)展示ブースを訪れ、日本の調達状況の説明を受けた(図3)。

MIIFEDは、ITER計画や核融合研究開発に対する産業界の理解・参加を促進することを主な目的として開催され、今回は2013年に続いて3回目である。一方、ITERビジネスフォーラムは、2007年の初回から数えて6回目であり、今回の開催においてMIIFEDとITERビジネスフォーラムが統合イベントとして開催された。欧州を中心に26ヶ国から参加研究機関・大学・企業285団体、ITER参加各極から約600名の参加者があり、盛況であった。日本からは、原子力機構、核融合科学研究所(NIFS)、高エネルギー加速器研究機構、名古屋大学、東芝、三菱重工の6団体から15名が参加した。ITER機構から、ITERプロジェクト全体の進捗状況、各国の国内機関からは担当する機器の調達活動の状況についての紹介があった。日本からは、原子力機構那珂核融合研究所の草



図2 FNS実験運転完了の記念写真。

間副所長から日本の調達活動全体の報告があり、さらに同研究所のJT-60SAプロジェクトの鎌田部長から、JT-60SA建設における研究機関及び産業界の国際的協働関係が紹介され、日本での製作の進展が大変注目された。ラウンドテーブルと呼ぶパネル討論形式で、ITER機器の調達に参画する各極産業界を中心に政府、自治体、研究機関、極内機関関係者がITER機器の製作技術から原型炉、世界のエネルギー問題まで、幅広いテーマで議論を行った。またロビーでは企業、自治体、極内機関の展示ブースが多数設けられ、情報交換、意見交換の場となった。

IBFの重要な目的の一つは、企業間、国内機関-企業間の情報交換、企業のITER調達活動への参入、協力の促進である。原子力機構はブースを開設し、各々の調達活動を紹介した(図4)。さらに、30分単位のスケジュールで企業間のビジネス面談が積極的に行われ、それぞれの機関、企業が公式・非公式な話し合いを通してITERプロジェクトの成功に向けたパートナーシップの強化を確認した。

(日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門)

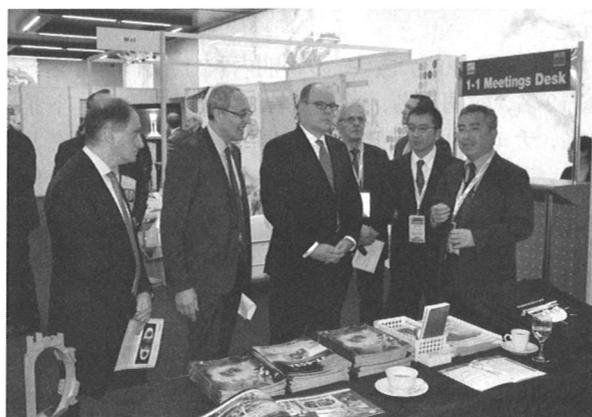


図3 ピゴITER機構長及びモナコ大公が日本国内機関(JADA)展示ブースを訪問。



図4 モナコ大公アルベール2世に日本の調達活動を御紹介。