



1. 先進加熱開発棟が竣工

2025年3月に量子科学技術研究開発機構（以下、QST）那珂フュージョン科学技術研究所の先進加熱開発棟が竣工した（図1、2）。

本建屋は、ITER計画において日本が調達する中性粒子入射装置（NBI）用高電圧電源機器の耐電圧試験等に使用する。

ITERのNBIでは、プラズマ加熱・電流駆動のために、エネルギー1 MeV、電流40 Aの負イオンビームを発生させる。この高エネルギー・大電流負イオンビームを加速するための最大1 MVの直流高電圧は、昇圧変圧器と整流器からなる直流発生器（DCG）で発生され、ビーム源（負イオン源及び静電加速器）まで伝送する。ITER NBIでは5段階加速方式（1段階あたり0.2 MV）の静電加速器を用いるため、DCGから5つの電位を与えた高電圧導体を引き込んだ単一の圧力容器内に設置し、約100 m伝送する。圧力容器内には絶縁のために絶縁ガス（六フッ化硫黄ガス、SF6ガス）を封入するが、絶縁性能が良いSF6ガスを用いる場合でも、直流1 MVを与えた導体を内部に配置した場合、絶縁距離を確保するためには約2 mの直径が必要である。

本建屋では、国内で製作した直径約2 m、長さ約5 mの



図1 竣工した先進加熱開発棟（外観）。



図2 先進加熱開発棟（内部）にてNB加熱開発グループ記念撮影。

鉄鋼製の円筒圧力容器の試験を、南フランスに建設中のITERサイトに出荷する前に行う予定である。圧力容器を複数接続して、内部に絶縁ガスを封入して気密試験を行うとともに、試験用電源を用いて最大で直流1.2 MVを与えて耐電圧性能を確認する。また、直径約1.6 mの世界最大口径のセラミックリングを5段階積み重ねた高さが5 mを超える特殊な絶縁碍子の耐電圧試験も行う予定である。

このため、建屋は幅35 m、奥行き117 m、高さ26 mの柱の無い広大な空間を確保した。床面は、試験対象の重量を考慮して、最大10 トン/m²の設計とした。試験棟内の機材運搬用に30 トンクレーンを2基装備しており、ローディングエリアを試験棟の中央に設けて、奥行き2つの試験エリアで独立にクレーン作業を可能とした。

今後、試験設備を導入して高電圧電源機器の耐電圧試験を行い、日本調達機器の品質を確実にしてITERに向けて出荷する予定である。

2. IBF/25 フランス・マルセイユで開催、過去最高の参加者数と産業界の熱気を感じる3日間

2025年4月22日から24日にかけて、フランス・マルセイユでITER Business Forum (IBF/25) が開催された。このフォーラムは、ITER機構、各国内機関、そしてそれぞれのサプライヤーが、世界の産業活動、雇用、技術革新とつながる機会を提供することを目的とした。3日間にわたり、地域および国際的な企業、スタートアップ企業、そして未来のエネルギーを形作るイノベーターなど、核融合サプライチェーンの主要なプレーヤーが一堂に会した。

IBF/25の開催に先立ち、ITERサイトでは「2nd ITER Private Sector Fusion Workshop」が実施された。このワークショップは、民間セクターの核融合分野への関心を高め、ITERプロジェクトとの連携を強化することを目的とした。

IBF/25は、過去最高の参加者数を記録し、約1,200人の参加者と630社の企業が参加した。この記録的な参加者数は、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行による6年間の開催中断後としては特筆すべき数字となった。参加企業は、大企業から中小企業、今回初参加の核融合分野のスタートアップ企業まで、多岐にわたった。ヨーロッパの企業が全体の約20%を占めた。

展示会、B2Bミーティング、テーマ別ワークショップなど、多岐にわたるプログラムが組まれ、参加者は核融合関連産業の最新動向を深く掘り下げ、新たなパートナーシップを模索する機会を得た。

日本からは、ITER日本国内機関（JADA）のほか、11社が参加した。JADAブースではポスター展示が行われたほか、一部の日本メーカーは独自のブースを設けて参加し、活発な情報交換が行われた。JADAブースでも、各国

のメーカーからの引き合いや、今後の協働に関する具体的な打ち合わせが実施された(図3)。IBFではB2Bミーティングの事前設定も可能で、会期中を通じて各所で熱心な商談が交わされ、最近の核融合エネルギーの産業化に向けた世界的な取り組みの加速を肌で感じる事ができた。

特に印象的だったのは、オランダ、ドイツ、スペイン、ポルトガル、デンマーク、フィンランド、スウェーデン、スイス、イタリア、ノルウェー、バルト三国といったヨーロッパ各国が、それぞれFILO (Fusion Industrial Liaison Office) を組織して参加していたことだった。これは、ITER計画への各国の強いコミットメントと、産業界が一体となって核融合エネルギーの実現を目指す姿勢を示すものだった。

次回IBFの開催は2年後の2027年の予定である。今回の成功を受けて、次回のIBFもさらなる産業協力の機会を提供し、核融合エネルギーの商用化に向けた道を加速させることと期待される。

3. ITER機構インターンシップ体験記：

國井朗光(筑波大学理工学群応用理工学類)

2024年10月から25年3月末までの半年間、ITERのScience Division内Experiment and Plasma Operation section (EPO)にてインターンシップを実施した(図4)。インターンの作業内容・生活について説明する。

私のテーマは“Adaptation of RABBIT NBI code to IMAS”というタイトルで、NBI由来の高速イオン分布を計算するRABBITコードをITERのデータ解析インフラストラクチャIMASに導入するというものであった。現在ITERでは、実験シナリオの詳細検討、妥当性検証のためPulse Design Simulator (PDS)の構築が進められており、PDSに使用できる高速・高精度なNBCDモデルとして

RABBITをIMAS内で使えるようにするのが私のテーマであった。初めの1ヶ月程度はIMASやNBCDに関する勉強、職場環境への適応に主に時間を割き、その後ITERのsupervisor、IPPやPadova大のco-advisor等ITER内外の関係先と相談しながら、本題に取り組んだ。結果として、IMASからRABBITへデータを渡しRABBITで計算、計算結果をIMASに格納する一連の流れの構築、IMAS環境下におけるRABBITの妥当性評価、輸送コードとの組み合わせによるself-consistencyの確認等を行い、テーマを完遂することができた。また、仕事の合間にトカマク建屋やクライオプラント等建設サイトの見学や日本人若手職員同士による勉強会への参加なども行った。実際に現場を見て、携わっている方から直接お話を伺うことで、ITERへの理解がより深まったと感じた。

生活面については、日本では得られない価値観をできるだけ多く吸収することを念頭に行動した。勤務時間内は主にインターンの同期と時間を共にし、様々な国籍の同期と異なる価値観について話し合ったり、それぞれの専門分野を教えあったりした。また、休暇を大切にする欧州の価値観に触れ、終業後は現地職員の方とバンド演奏やテニスに勤しんだり、週末はITER職員／インターン／フランス人のルームメイトとの旅行・交流をしたりと、充実した休暇を過ごした。多様な価値観を知り、さまざまな人や経験との出会いの多い生活であったと思う。

半年間という長いようで短い生活であったが、このインターンシップを通じて多くのことを学習させていただいた。ITERで勤務し様々な情報を見聞きする中で、核融合発電は現在学生である私たちの代でなんとしても実現させなければならないと強く感じたと共に、ITERを活用してその実現に貢献できるよう精進しなくてはと意を決した。最後に、本プログラムの参加にあたり、様々な方のご支援とご協力を賜った。ご協力いただいた全ての方に心より感謝申し上げる。

(量子科学技術研究開発機構 量子エネルギー分野)



図3 日本国内機関 (JADA) ブースの様子。

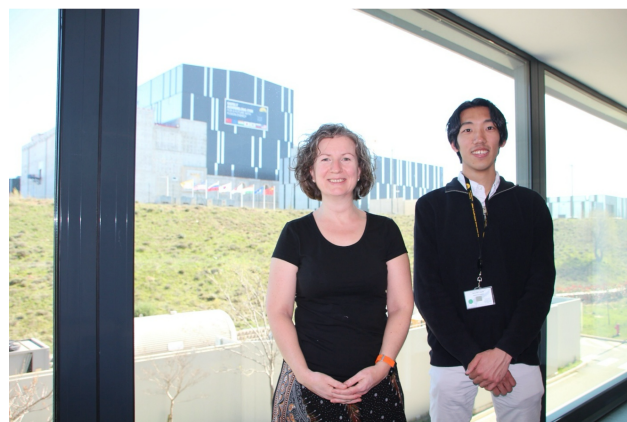


図4 居室で撮影した Supervisor との記念写真 (奥の黒い建物がトカマク建屋)。