



1. 第34回 IFMIF/EVEDA 事業委員会の開催

2024年10月23日(水)～24日(木)に青森県六ヶ所村の量子科学技術研究開発機構(量研)六ヶ所フュージョンエネルギー研究所において、第34回 IFMIF/EVEDA 事業委員会が開催されました。参加者はCarin事業長と、欧州側が委員3名と専門家9名、日本側が林議長を含む委員3名と専門家8名、これに関係者32名の計56名で、六ヶ所の現地に加えリモート接続を併用した開催となりました(図1)。

今回の事業委員会では、2024年作業計画に基づく事業の進捗状況を確認し、IFMIF/EVEDA事業の2025年作業計画案について、また、IFMIF/EVEDA事業計画の更新案について審議しました。審議結果を踏まえ、第34回 BA 運営委員会に対する技術的な勧告をまとめるとともに、IFMIF/EVEDA事業計画の更新案および2025年作業計画案をBA運営委員会に提出するとの事業長の提案が同意されました。事業委員会での主な報告事項は、以下のとおりです。

- 高周波4重極リニアック(RFQ)でのビーム試験を2024年6月までに行い、7月から超伝導リニアックの据え付け準備に入りました。ビーム試験では、デューティサイクル*8.75%(パルス幅は3.5ミリ秒、繰り返し25ヘルツ)を達成しました。これは、前回の事業委員会報告時は1.5%であり、約6倍伸張することができました。
- クリーンルーム内での超伝導リニアックのビーム加速と輸送部の組立は順調に進展し、9月25日に組立が完了してクリーンルーム外に運び出しました。その後、空洞周辺の機器の取付などを進めています。
- 核融合中性子源の設計活動については、リチウム純化系試験装置の製作や工学設計活動などが予定通り進捗しています。

今回の事業委員会は2025年3月18日(火)～19日(水)に六ヶ所フュージョンエネルギー研究所で開催することとしました。

(量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所)

2. サテライト・トカマク(JT-60SA)計画の進展

那珂フュージョン科学技術研究所(那珂研)では、日欧で協力して進めているJT-60SAのプラズマ加熱実験に向けて、加熱装置の増強作業が順調に進展しています。

増強する加熱装置の一つである中性粒子ビーム入射(NBI)装置(図2)のうち、プラズマに垂直にビームを入射する正イオン源NBI(P-NBI)タンクの再据付作業を2024年11月から開始しました。

P-NBIタンクは、2008年まで運転したJT-60UのP-NBI

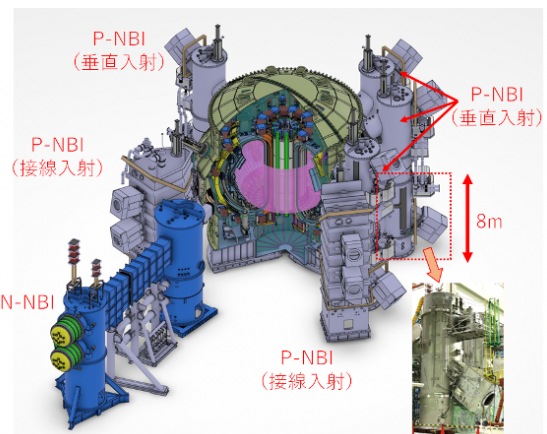


図2 JT-60SAのNBI装置概要.

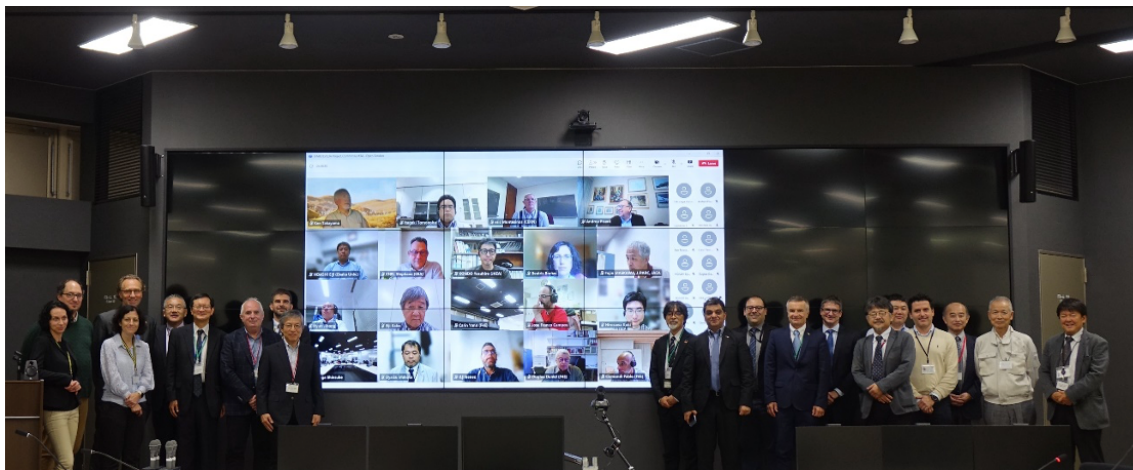


図1 第34回 IFMIF/EVEDA 事業委員会における現地及びリモートでの参加者.

*デューティサイクル：繰り返しパルス運転において、パルス幅を t_p 、パルス周期を t_w とすると、 t_p/t_w で定義される値。デューティサイクル100%は連続運転に対応する。

タンクを再利用します。2011年に実施したJT-60Uの解体作業において、トカマク本体に隣接していた当該タンク（上下全8台）を一旦取り外して本体室から搬出し、那珂研内の別の建屋内で保管していました。P-NBIタンクは高さ約8m毎に上下2分割された構造で、組み立てると約16mの大型構造物です。保管建屋からチルローラーで引き出したP-NBIタンクを一台ずつ運搬し（図3）、本体室に隣接する組立室に仮置きしてゲート弁の取り付け等の据付準備を実施しました（図4）。その後、本体室内の所定の位置にクレーンで移動し、順次据付作業を進めました（図5）。本体室内におけるP-NBIタンクの据付場所及び支持構造はJT-60Uの時と同一ですが、トカマク本体には超伝導コイルを取り囲むクライオスタットが追加されたため、P-NBIタンクとトカマク本体間の間隔はJT-60Uの時よりも狭くなっています。非常に狭い空間で重量物を移動する必要があるため、さらに後から接続部を挿入する空間もないため、3次元CADモデルと現場の状況を確認して、P-NBIタンクの据付手順を事前に詳細に検討しました。その結果、JT-60SAトカマク真空容器のポートにNB用のペローズを予め取付けて規定長から100mm縮め、P-NBIタンクにはNBビームラインのゲート弁等部品を装着しておき、わずか100mmギャップで巨大なタンクを挿入しました。作業時は、レーザートラッカーを用いてトカマク真空容器ポートの位置を詳細に確認し、目標据付公差（ ± 2 mm内）で据付しました。2024年12月末までに、全4台の下側タンクの据付が完了しています。また、2025年2

月頃までに上下全てのタンクの据付と、次期運転で使用するタンクの真空容器ポートへの接続作業を完了する計画です。

（量子科学技術研究開発機構
那珂フュージョン科学技術研究所）

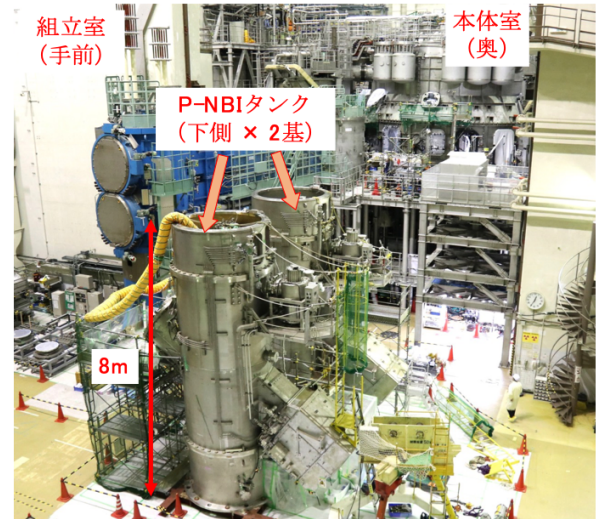


図4 組立室で据付準備中の P-NBI タンク。



図3 保管場所から移動中の P-NBI タンクの様子。



図5 本体室で据付場所に移動中の P-NBI タンク。



1. 第36回 IFERC 事業委員会の開催

2025年3月14日(金)に青森県六ヶ所村の量子科学技術研究開発機構(量研)六ヶ所フュージョンエネルギー研究所(六ヶ所研)において、第36回 IFERC 事業委員会がテレビ会議形式にて開催されました。2020年4月から開始されたBAフェーズIIにおいて第10回目の事業委員会であり、日本側からは委員3名と専門家10名、欧州側からはゴンザレス議長を含む委員3名と専門家10名、これに矢木事業長を含む事業チーム員5名と書記1名の計32名が参加しました(図1)。原型炉設計、原型炉R&D、計算機シミュレーションセンター及びITER遠隔実験センターについて状況報告を受け着実な進捗を確認しました。また、IFERC事業全体の活動状況を確認するとともに、IFERC事業2024年年次報告及びIFERC事業計画更新案が報告されました。審議の上、これらを第35回BA運営委員会(2025年4月開催予定)に提出して承認を求めることが同意されました。主な報告・審議事項は、以下のとおりです。

●原型炉設計活動では、8つの設計タスク(プラズマシナ

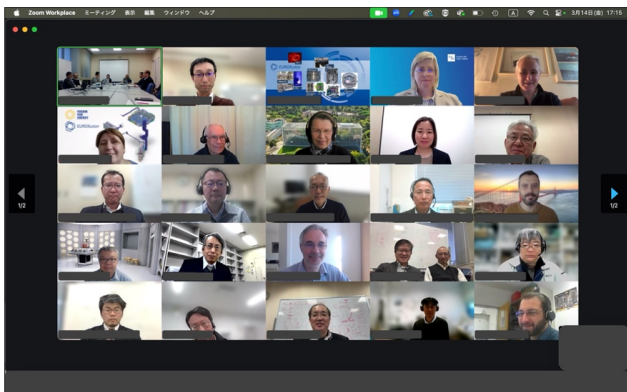


図1 第36回 IFERC 事業委員会における現地及びオンライン参加の様子。

リオ開発、ダイバータと熱排出、安全性等)の進捗について報告されました。また、今年度末を持って現調達取り決めの下での日欧原型炉設計活動は終了することが決定し、この活動において設定された各タスクの目標が無事に達成されたこと、およびその内容に関する最終報告書が提出・承認されたことが報告されました。来年度からは新たな調達取り決めにおいて「ダイバータ設計」と「増殖ブランケット設計」に注力した形での日欧原型炉設計活動とすることが報告されました。

●原型炉R&D活動では、4つの日欧共通タスク(タスク1:トリチウム技術開発、タスク2:原型炉コンポーネント用ブランケット構造材料開発、タスク3:増殖機能材への中性子照射実験、タスク4:材料腐食データベース開発)の活動が引き続き良好に進捗していることが報告されました。特に、増殖機能材中性子照射実験において、2024年の主要マイルストーンであるカザフスタン INP 研究所の WWR-K 原子炉を用いたその場トリチウム放出実験が開始したことが報告されました。また、タスク1、2及び4の現行調達取決めの最終報告書が承認されたことに加え、新しい調達取決め(期間:2025年4月-2027年3月)の準備が最終段階にあることが報告されました。

●ITER遠隔実験センター(REC)活動では、ITER機構 CODAC セクションとの共同研究が計画通りに実施されており、CODACが開発している各種アプリケーション試験が進んでいること、ITER Data Distribution Centerからの100Gbpsデータ転送試験の環境構築中であること、IFMIF/EVEDA事業との協力では、LIPAcへの遠隔実験参加環境改良のための議論が継続されていること、並びに、サテライトトカマク計画事業との協力では、JT-60SA遠隔実験参加システムの構築に向けた計画が日欧合意され、那珂へIFERC/RECネットワークを延伸するための各種調達が進展していることなどが報告されました。

●計算機シミュレーションセンター(CSC)活動では、日欧の核融合計算機の現状、六ヶ所研のスパコンJFRS-1を利用しているシミュレーションプロジェクトの研究分野及びITER等の貢献についての分析結果の概要、日欧とも2025年に新しいシステムの稼働を予定していること、それらを活用した活動について日欧で協議していることなどが報告されました。

次回の事業委員会は、六ヶ所研において2025年10月23日(木)に開催される予定です。

(量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所)

2. サテライト・トカマク (JT-60SA) 計画の進展

那珂フュージョン科学技術研究所 (那珂研) では、日欧で協力して進めている JT-60SA のプラズマ加熱実験に向けて、本体室内外での機器の増強整備作業が順調に進展しています。

本体室内の作業として、増強する加熱装置の一つである中性粒子ビーム入射 (NBI) 装置のうち、正イオンビームを中性化して、プラズマを閉じ込める磁力線に対して垂直に入射する正イオン NBI (P-NBI) タンクの再据付作業は順調に進展し、全 4 か所 (上下計 8 台) の P-NBI タンクの据付が予定通り 2025 年 2 月に完了しました。図 2 は P-NBI タンク据付後の JT-60SA を上から撮影した写真です。大型の再利用機器である P-NBI タンクの設置完了により、プラズマ加熱実験に向けた装置増強における重要なマイルストーンを達成しました。本体室内では、引き続きトカマク本体周辺機器の組立てや真空容器内機器の組立てを継続する予定です。

本体室外においても、増強機器の整備が順調に進展しています。今回の増強では、高性能プラズマ制御に用いるため、高速プラズマ位置制御コイル (FPPCC)、誤差磁場補正コイル (EFCC) 及び抵抗性壁モード制御コイル (RWMCC) の三種類の真空容器内コイルを整備します。これらのコイルに所望する電流を供給する電源は欧州が調達し、QST が据付・試験を実施します。既に据付・試験を完了した FPPCC 電源、EFCC 電源に加えて、2025 年 3 月に RWMCC 電源の据付が完了しました。また、これらの真空容器内コイル用電源はトカマク本体室外の周辺エリアや別建屋内に設置しており、電源からトカマク本体の真空容器内コイルまで多数の給電ケーブルを敷設する必要があります。放射線管理区域であるトカマク本体室と外部の境界には厚さ約 2 メートルのコンクリート壁があり、この壁の一部に最小限の貫通口を設け、FPPCC 及び EFCC 用

の合計 40 本の CV ケーブルと RWMCC 用の合計 18 本の同軸ケーブルを建屋の外から導入します。2025 年 3 月までに、FPPCC 電源と EFCC 電源を設置した別建屋から、本体室の壁貫通口までの外部ケーブルの敷設が完了しました。図 3 に据付が完了した RWMCC 電源、図 4 に敷設が完了した本体室外の真空容器内コイル用ケーブルの様子を示します。今後は、本体室内の既設架台の合間を縫うようにケーブルトレイを設置し、FPPCC 及び EFCC については壁からトカマク本体のフィードスルー部まで、RWMCC については当該電源を設置した本体室周辺エリアからトカマク本体のフィードスルー部までのケーブルを敷設し、真空容器内コイルへの給電による試験の準備を進めていきます。

(量子科学技術研究開発機構
那珂フュージョン科学技術研究所)



図 3 据付完了した RWMCC 電源。

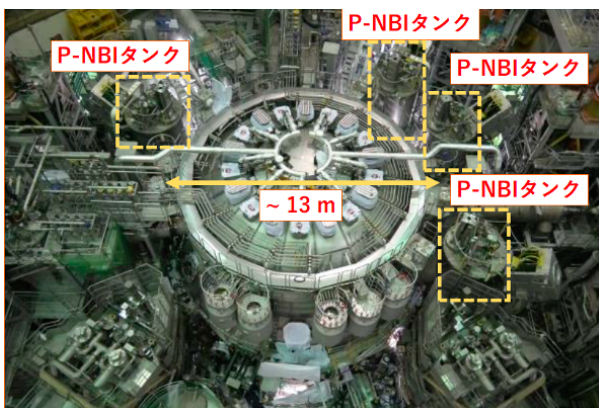


図 2 P-NBI タンク据付後の JT-60SA の様子。



図 4 本体室外の真空容器内コイル用ケーブル。