インフォメーション

幅広いアプローチ活動だより（77）

1. 第23回幅広いアプローチ（BA）運営委員会の開催

2018年12月5日にフランス・グルノーブルにおいて，第23回BA運営委員会が開催されました．日本から新井文部科学省研究開発戦略官（日本代表団長）を含め委員4名と専門家6名，欧州からガリバ欧州委員会エネルギー総局原子力・安全・ITER局長（欧州代表団長）を含め委員3名と専門家11名，また，事業長3名及び事業委員会議長3名の計30名が参加しました（図1）．

今回の運営委員会は，BA活動における国際核融合材料照射施設 工学実証・工学設計活動（IFMIF/EVEDA），国際核融合エネルギー研究センター（IFERC），サテライト・トカマク計画（STP）の3事業について，事業の進捗状況を確認するとともに，各事業の2019年作業計画を承認しました．また，各事業長より2020年4月以降に開始予定の2期目の活動（BAフェーズII）を含む事業計画案が報告・議論されました．運営委員会は，日欧政府における更なる検討作業に資するため，これらの事業計画を暫定承認しました．

IFMIF/EVEDA事業では，欧州の自主的貢献機関と産業界から多くの研究者，技術者の協力を得て，目標としていたマイルストーンである最初の陽子ビームの高周波四重極加速器による入射，加速を成功しました．さらに，高エネルギービーム輸送ラインやビームダンプなど，IFMIF原型加速器（LIPAc）の多くの機器が六ヶ所サイトに納入されました．

IFERC事業では，2018年11月に六ヶ所サイトの遠隔実験センターとフランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）カダラッシュ研究所のトカマク装置WEST（the Tungsten (W) Environment in Steady-State Tokamak）を結ぶ遠隔実験に成功しました．原型炉R&D活動では，日欧の協力により構造材料の研究開発が進むとともに，欧州トーラス共同研究施設（JET）で使用されたタイルとダストの分析を継続しています．

STP事業では，2020年3月に予定されているJT-60SA建設完了に向け，調達，組立，据付，試運転等の活動で多くの成果が得られ，事業が着実に進捗しています．特に，全ての超伝導トロイダル磁場コイルの製作と冷却試験や3つの上部平衡磁場コイルの据付と真空容器の最後のセクターの溶接が完了しました．また，冷凍機や電源システム等の全ての補助システムの個々の試運転が順調に進捗しています．

また，青森県より六ヶ所サイトにおける欧州研究者及びその家族に対する生活支援や教育支援に関する報告が行われ，運営委員会は，青森県や六ヶ所村の多大な貢献に対し感謝の意を表明しました．

次回会合は，2019年4月11日に青森県六ヶ所村にて開催される予定です．

2. ITER遠隔実験センターにて10000 km離れたWESTトカマク装置と遠隔実験を実証

六ヶ所核融合研究所では，BA活動に基づくIFERC事業のITER遠隔実験センター（以下REC）活動を進めております．RECの遠隔実験室（青森県六ヶ所研）から，約10000 km離れた欧州のトカマク装置WESTとの遠隔実験を，2018年11月28日に初めて実証しました（図2）．

WESTはフランスのCEAカダラッシュ研究所にあり，現在建設中のITERと隣接しているため，ITERを想定した遠距離の遠隔実験を実施しました．遠隔実験の実証は，同装置内に実装した日本製タングステンダイバータタイルへの高パワー入力による性能確認を行う実験の週に行われました．

実証試験はRECとWESTを専用ネットワークで結び，WESTによって遠隔参加のために整備した遠隔実験サーバおよび遠隔参加ソフトを用いて実施しました．RECからリモート・セッション・リーダーがWEST制御システムの遠隔実験サーバにアクセスし，放電条件の作成から開始しました．遠隔で作成した放電条件は，WEST装置



図1 第23回BA運営委員会の日欧代表団．



図 2　REC から WEST へ遠隔実験.

運転側で確認と承認を経て,放電シーケンスがスタートしました.遠隔実験室では,WEST 制御室の研究者と TV 会議による議論の元に進め,遠隔実験室に設置された大型画面には,プラズマ放電のカウントダウン表示,主要なプラズマパラメータの実時間表示,プラズマ映像の表示を行いました.これらは僅かな時間遅れのライブデータであるため,臨場感を持って遠隔実験を行うことができ,遠隔実験の初プラズマ成功時には,遠隔実験研究者や見学参加した高校生から歓声と拍手が湧きました.

放電の合間には,2 次元プラズマ平衡,ダイバータ板熱負荷,などの実験結果の詳細なデータを遠隔地から参照できました.データ量の大きな計測データについては,表示に時間がかかるため,遠隔サイトへ高速でデータ転送し,遠隔サイトのソフトウエアで表示することも検討する必要性があることが分かりました.

今回の遠隔実験の成功は,ITER への遠隔実験の実現に向けて大きなステップとなりました.今後は,さらに実証を深め,来年度には欧州のトカマク装置である JET 装置との試験を予定しております.また,ITER 機構とは遠隔実験の実現を目指して協議を始めております.

3. サテライト・トカマク（JT-60SA）計画の進展

超伝導コイルは運転時,極低温(4K)に冷却しますが,その極低温状態を維持するためには,周りからの熱侵入を抑える必要があります.JT-60SA では,サーマルシールドと呼ばれる板厚 3 mm のステンレス二重構造内に配管を張り巡らした熱遮へい板を設置し,運転時は配管に 80 K のヘリウムガスを循環させ冷却することで,超伝導コイルへの熱侵入を抑えます.全体像は**図 3** のようになります.超伝導コイルの設置前に真空容器サーマルシールドを設置しました.現在,超伝導コイルの設置を完了したところから,随時残りのサーマルシールドを設置しています(**図 4-6**).サーマルシールドは機器間の非常に

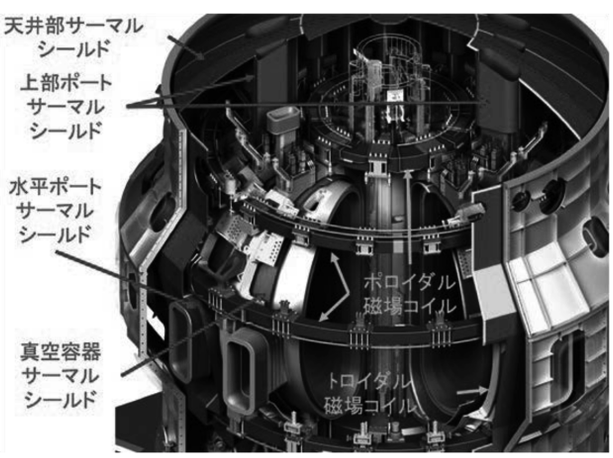


図 3　JT-60SA サーマルシールドの全体像.



図 4　水平ポートサーマルシールド.

狭い空間に設置しますが,運転に関連する変位や地震による変位に対応できる空間の確保が必要であり,精度の良い取付けが求められます.**図 6** に,斜めポートサーマ

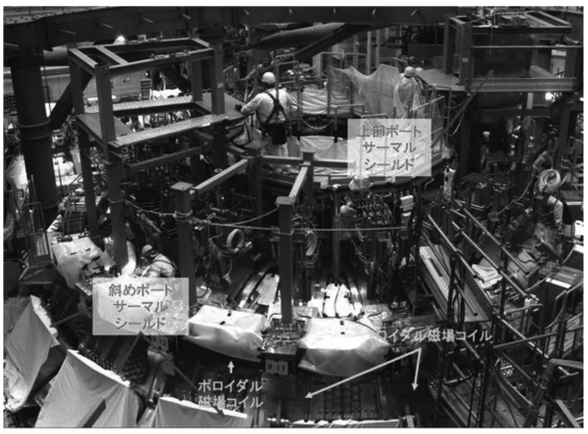


図 5　上部ポート及び斜め上ポートサーマルシールド.



図 6　斜めポートサーマルシールドの位置合わせ.

ルシールドの位置合わせの工夫を示します. サーマルシールドに施した複数の基準点をレーザートラッカで測定しながら, 取付け位置を慎重に定めるとともに, 現場合わせして製作したカプラーを用いて, 斜めポートサーマルシールドに対して要求される取付け精度(± 10 mm)を実現しました. これまでに, 全ての斜め及び水平ポートのサーマルシールドの設置を完了しました.

(量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー研究開発部門)

インフォメーション

幅広いアプローチ活動だより（78）

1. 第 24 回 IFERC 事業委員会が開催

2019 年 3 月 7 日に東京において，第 24 回 IFERC 事業委員会が開催されました．欧州側からメゾニエ議長を含む委員 3 名と専門家 5 名，日本側から委員 2 名と専門家 9 名，これに中島事業長及び事業チーム員 6 名と書記 1 名の計 26 名が参加しました（**図 1** 参照）．今回の事業委員会では，各活動（原型炉設計・R&D，ITER 遠隔実験センターなど）の 2018 年の活動状況の年次報告について審議し，同年次報告を第 24 回 BA 運営委員会（2019 年 4 月 11 日，青森県六ヶ所村で開催予定）に提出し承認を求めることに同意しました．また，幅広いアプローチ運営委員会の要請に応えて，BA フェーズ II（2020 年 4 月～2025 年 3 月）を含む IFERC 事業計画の更新案も審議されました．主な確認・審議事項は，以下のとおりです．

原型炉設計活動では，2017 年の第 2 中間報告書で整理したフェーズ I 延長期間中（2017 年 6 月～ 2020 年 3 月）に取り組むべき設計作業を継続し，特に，ダイバータでの除熱設計及び炉内機器設計において進展したことが報告されました．原型炉 R&D 活動では，欧州トカマク装置 JET の真空容器内から採取したタイル及びダストの新しい分析手法を開発したことが報告されました．また，2018 年 9 月に六ヶ所核融合研究所に搬入した同装置からのタイル及びダストの追加試料を分析した結果，実験炉 ITER や原型炉で想定されるタングステン壁ではトリチウム吸蔵量が大幅に低減されることを示す重要なデータが得られました．ITER 遠隔実験センター（REC）活動では，欧州トカマク装置 WEST との遠隔実験を 2018 年 11 月に試み，実験条件を REC 側（六ヶ所村）で作成し，WEST での連続 3 ショットの放電に成功しました．

次回の IFERC 事業委員会は，2019 年 10 月 9 ～ 10 日に青森県六ヶ所村の量研 六ヶ所核融合研究所において開催される予定です．

2. サテライト・トカマク（JT-60SA）計画の進展

トカマクのポロイダル磁場コイルのうち一つは，トーラスの中心付近の“ドーナツの穴”に縦方向に設置され，中心ソレノイド（CS）と呼ばれます（**図 2**）．CS の役割はトカマクのプラズマ電流を作るとともに，トカマクのポロイダル磁場を作ることです．トカマクのトロイダル磁場コイル（TFC）はトロイダル方向の磁場しか作りません．そのため，プラズマの閉じ込めを劣化させる“荷電分離現象”を回避するために，磁場のねじれを作

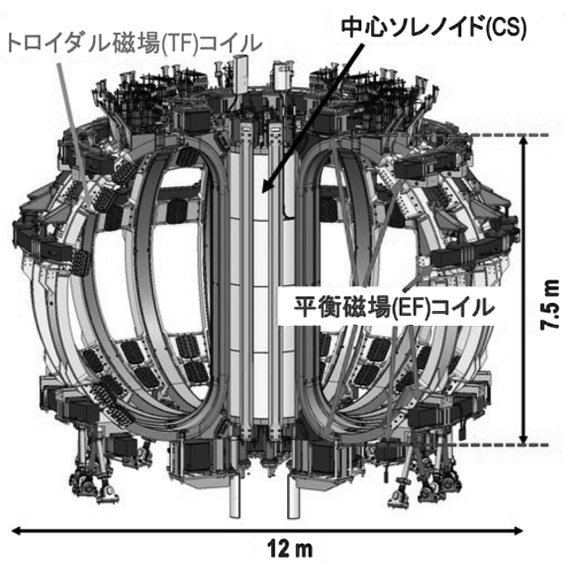


図 2　JT-60SA の超伝導コイル．



図 1　第 24 回 IFERC 事業委員会の参加者．

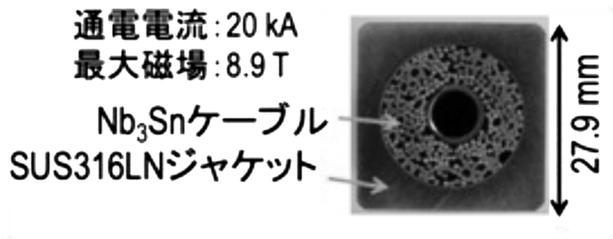


図 3　CS 巻線の断面.

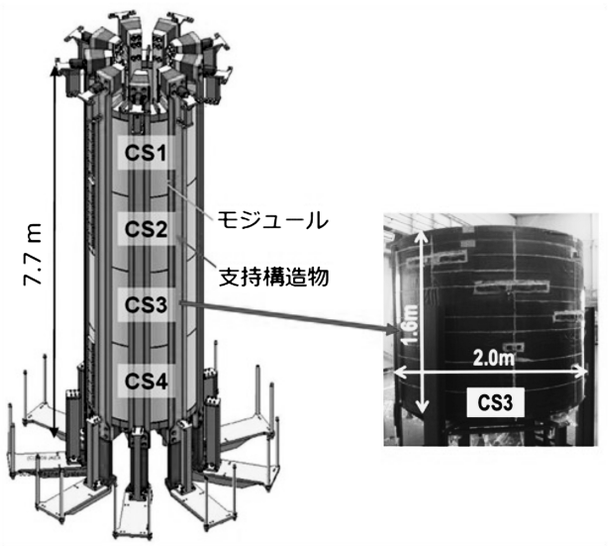


図 4　CS コイルの全体像．4 つのモジュールからなる.

る必要があります. その磁場が, プラズマ電流によるポロイダル磁場です. プラズマ電流は, トランスと同じ原理により CS による誘導磁場で発生します. プラズマ電流は，加熱にも貢献し，CS によるプラズマ加熱をオーミック加熱 (OH) と呼びます. このように CS はトカマクプラズマにとって重要な意味を持ちます.

JT-60SA は, コンパクトな装置と大体積プラズマを両立させるため低アスペクト比の装置となっています.

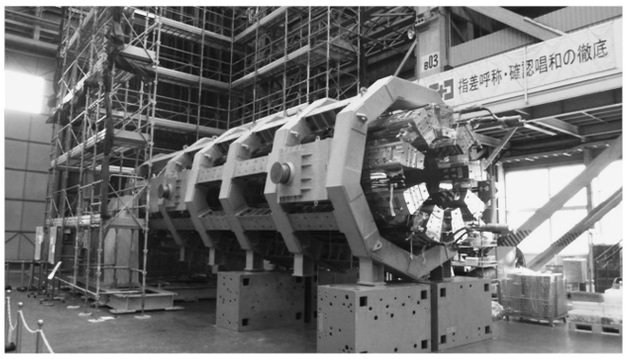


図 5　一体化が完了し横倒しされた CS 配管や計測線の取付け作業を行っている.

結果として，“ドーナツの穴”に相当する空間は大変小さくなっており，この狭い空間で強磁場を生成するために，核融合の分野では比較的先進的である超伝導素材であるニオブ錫（Nb_3Sn）を使用しています（**図 3**）. 日本が調達を担当する JT-60SA の CS は ITER に次ぐ世界最大級のコイルであり，直径 2 m，高さ 6.4 m，重量 100 ton で, Nb_3Sn 超伝導導体に 20 kA を通電することにより 8.9 T の磁場を発生します．この CS は 4 つのモジュール（**図 4**）として製作して，3 月に一体化しました（**図 5**）. 1 つのモジュールを製作するためには, 約 2.8 km の超伝導導体を使用します．そこで，超伝導導体をコイル状に巻線後，超伝導導体同士を銅などの常伝導導体を介して接続し, 1 つのコイルにする必要があります. 接続部の電気抵抗による発熱が大きいと, 接続部付近の超伝導状態の維持が難しく，冷凍能力の増強が必要となります．そのため接続部の電気抵抗は 5 nΩ以下とする必要があります．狭い空間の中でコイル直径を可能な限り大きくする必要があるため，超伝導ケーブル同士を突合せでコンパクトに接続する方式を開発しました．現在 2019 年 4 月の設置に向けて準備を進めています.

（量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー研究開発部門）

インフォメーション

幅広いアプローチ活動だより（79）

サテライト・トカマク（JT-60SA）計画の進展

日本が製作を担当している中心ソレノイド（CS）が完成し，JT-60SAのトカマクの中心に設置されました．CSはプラズマ電流あるいはポロイダル磁場を作る役割を持ち，上から見ると円形をしています．CSの形状が真円からゆがんで製作されると，トカマクに発生するポロイダル磁場もゆがみ，プラズマの形状や位置制御に悪影響を与えます．この磁場のゆがみを“誤差磁場”と呼び，誤差磁場を小さくすることがプラズマの性能を高めるために重要です．JT-60SAのCSは，導体の曲率を常時測定しながらコイルを巻線し，さらに理想的な曲率と測定した曲率を比較し，そのずれを逐次フィードバックすることで曲率を修正し，真円に近い形状となるよう製作を進めました．加えて4つのモジュール（CS1-4：**図1**）の芯を揃えるため，レーザートラッカーを用いて位置測定をしながらモジュールの積層を行いました．その結果，CSは直径2mという大型のコイルでありながら，真円からのずれは最大0.72mm（JT-60SAの要求値：4.0mm）という極めて真円に近い形状で製作することができました．この成果により，プラズマの形状や位置を精度よく制御できると期待されます．

CSは約100tonという重量物ですが，輸送するための治具は，トラニオンと呼ばれる突起構造を持ち（**図2**），

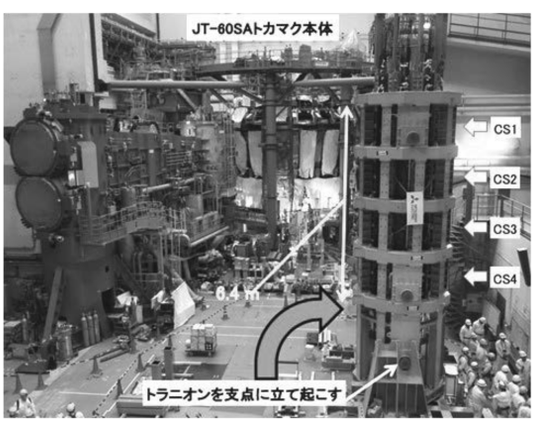


図1　組立室内で再度立て起こされたCS.



図2　那珂核融合研究所の組立室に搬入されたCS.

そのトラニオンを支点に立て起こしなどの姿勢を変える作業が実施できるようになっています．また9方向からCSを挟み込み固定することで，輸送中や立て起こし時にモジュール同士がずれることを防いでいます．完成したCSは輸送のために横に倒した状態で，工場のある神戸から茨城港（日立港区）まで海上輸送を行いました．港からの陸上輸送は，輸送治具を含め130tonという重量物の荷重を分散させるために全長35mの特殊なトレーラーを用いて実施され，那珂核融合研究所の組立室に搬入されました（**図2**）．搬入後，事前に取り付けた合いマークが一致することを確かめることで，輸送中にモジュールがずれていないことを確認し，その後組立室内で再度立て起こされました（**図1**）．2019年5月に，CSは一括で吊り上げられ（**図3**），トカマク中心の所定の位置に設置され（**図4**），これによりJT-60SAに用いられる全ての超伝導コイルの組立が完了しました．現在は，電流を供給する電源と超伝導コイルの間を接続する電流フィーダの組立を進めています．

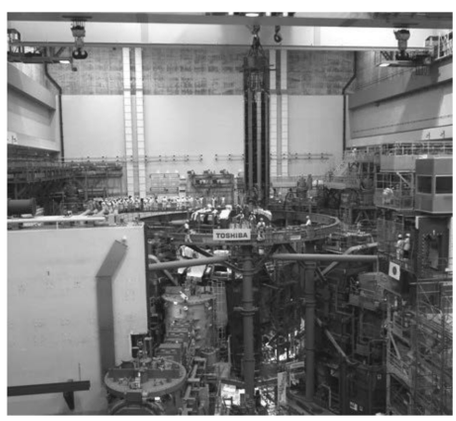


図3　輸送治具より吊り出され移動中のCS.

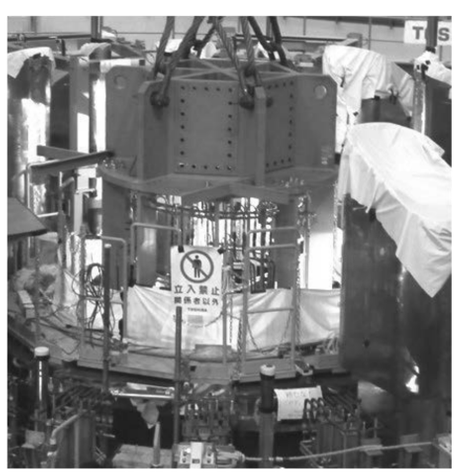


図4　設置完了直後.

（量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー研究開発部門）

インフォメーション

幅広いアプローチ活動だより（80）

1. 第 24 回幅広いアプローチ（BA）運営委員会の開催

4月 11 日に青森県六ヶ所村の六ヶ所サイト（六ヶ所核融合研究所）において，第 24 回 BA 運営委員会が開催されました（**図 1**）．欧州からガリバ欧州委員会エネルギー総局原子力・安全・ITER 局長（欧州代表団長）を含め委員 3 名と専門家 7 名，日本から千原文部科学省大臣官房審議官（日本代表団長）を含め委員 4 名と専門家 14 名，各事業長及び事業委員会議長 6 名の計 34 名が参加しました．

今回の運営委員会では，BA 活動における国際核融合材料照射施設に関する工学実証及び工学設計活動（IFMIF/EVEDA），国際核融合エネルギー研究センター（IFERC），サテライト・トカマク計画（STP）の 3 つの事業について，次のとおり事業の進展を確認するとともに，各事業長より 2020 年 4 月以降に開始予定の二期目の活動（BA フェーズ II）を含む事業計画案等について意見交換がなされました．

IFMIF/EVEDA 事業では，高周波四重極の試験が行われ，陽子ビーム加速試験での信頼性が非常に向上しました．日本と欧州の多くの研究者の協力の下で，最初の重陽子ビーム加速が 2019 年 3 月に初めて成功しました．5 月に開始されるシステムの組立に向けて，超伝導高周波（SRF）線形加速器の機器の六ヶ所核融合研究所への納入が進められています．

IFERC 事業では，全ての活動が 2018 年，2019 年作業計画どおりに進捗しています．そのうち，原型炉 R&D 活動では，欧州トーラス共同研究施設（JET）のタイル/ダストの分析により ITER や原型炉に貢献するトリチウム挙動に関する重要な知見が得られています．また，計算機シミュレーションセンター活動では，日本と欧州のスーパーコンピューターを共有した日欧共同シミュレーションプロジェクトが開始されました．

サテライト・トカマク計画事業では，真空容器とトロイダル磁場コイルの据付が完了し，中心ソレノイドの据付準備が整い，全ての据付と組立作業が 2020 年 3 月のトカマク組立作業完了に向け計画通り進捗しています．JT-60SA のファーストプラズマは 2020 年 9 月を予定しています．また，運営委員会は，ITER 機構と両実施機関（QST，F4E）間の STP 事業に関する協力取決めの提案を歓迎し，ITER の組立，コミッショニング，運転期をサポートするために JT-60SA のみが果たし得る役割について再確認しました．この協力取決めは今後数ヶ月の間に締結されます．

加えて，運営委員会は，六ヶ所サイトにおける欧州研究者，技術者及びその家族への高い水準の生活支援及び教育支援に対する青森県及び六ヶ所村による多大な努力に感謝の意を表明しました．

次回会合は，2019 年 12 月 6 日にドイツ・カールスルーエにて開催される予定です．

2. サテライト・トカマク（JT-60SA）計画の進展

那珂核融合研究所では，今年 6 月 24-26 日に第 8 回「JT-60SA 日欧研究調整会議」を開催しました（**図 2**）．本会議は，JT-60SA の研究計画を策定するとともに，JT-60SA に関する日欧共同研究の議論及び情報交換の場となっています．今回は，欧州研究者 27 名（内 TV 会議 2 名，17 研究機関），国内大学等 9 名（3 機関），及び量研機構 23 名，プロジェクトチーム 2 名の合計 61 名の研究者が参加し，ITER 及び原型炉での課題を共有するとともに，同課題解決に向けた JT-60SA 増力後の実験研究およびシミュレーション研究に関する求心的な議論が行われました．



図 1　第 24 回 BA 運営委員会の日欧代表団．



図 2　第 8 回 JT-60SA 研究調整会議（RCM-8）の参加者.

議論の時間を多くとることで日欧の意見交換が活発になされ，大学の先生も共同研究に関する分科セッションに参加されるなど，より密な協力関係を築くことができました．また，今回は JT-60SA 日欧技術調整会議との合同セッションが行われ，ITER 機構から JT-60SA と ITER の間の協力において ITER への還元を期待する課題が 16 あることが示され，そのうちの 8 つについて具体的な内容が紹介されました．昨年 9 月に最終版が出版された JT-60SA リサーチプランに関して，モデリング・シミュレーション研究，プラズマ位置・形状制御ソフトウェア開発，計測器開発・検討などの進捗を共有し，今後の活動予定や論文執筆の議論を行いました（日欧合わせて 2019 年発表件数 33 件）．また，JT-60SA の実験データ解析ソフトウェア eDAS の開発状況が利用方法のデモンストレーションを交えて紹介され，日欧双方の研究者から高い評価を得ることが出来ました．今後の研究調整会議について，リサーチプランの最終版が出版され，さらに，JT-60SA 実験チームが発足した後には研究活動は同チームに引き継がれることから，2021 年度に予定している第 9 回会議を最後とすることで同意しました．なお，第 8 回会議から第 9 回会議まで期間が空いてしまうことから，TV 会議による小会合を複数回開催することも併せて同意しました．これらの第 9 回会議および小会合にも，引き続き国内検討代表者と専門家にご参加を賜りたいと考えています．

（量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー部門）

インフォメーション

幅広いアプローチ活動だより（81）

IFMIF/EVEDA 原型加速器 RFQ による世界最高強度の重陽子ビーム加速に成功

六ヶ所核融合研究所では，幅広いアプローチ活動に基づく日欧共同事業の一環として，IFMIF（国際核融合材料照射施設）原型加速器の研究開発を進めています．このIFMIF 原型加速器は，IFMIF の原理実証を目的として，大電流の重陽子ビームの加速試験を行うための装置です（**図 1** 参照）．昨年 6 月に高周波四重極線形加速器（RFQ）による 2.5 MeV までの陽子ビーム加速に初めて成功し，QST と欧州の研究機関の合同チームにより，日本のリーダーシップの下，ビーム試験を進めてきました．今年 3 月にから重陽子ビーム加速試験に移行し，以来，少しずつビーム電流を増加させながら試験を行っていましたが，7 月 24 日，プロジェクトの初期のマイルストーンであり，世界最大電流となる 125 mA の重陽子ビームの 5 MeV までの加速に初めて成功しました（**図 2** 参照）．これは，これまでの RFQ による重陽子加速の実績を電流値で約 3 倍，ビーム強度（エネルギーと電流の積）としては約 7 倍上回る，前人未到の記録です．**図 3** に当該実験の成功を記念して撮った日欧合同チームメンバーの集合写真を示します．

この成果を得るためには，入射器，高周波源システム，RFQ の 3 つの機器がそれぞれ世界最高性能を発揮し，設計通り動作することが必要でした．入射器は，重水素をプラズマ化して引き出し，正イオンの形で RFQ に入射するための装置ですが，140 mA という大電流ビームを安定して生成し，かつ発散の少ない（＝低エミッタンスの）品質の良いビームを供給するため，綿密な調整を行ってきました．高周波源システムは，1.3 MW 以上の高周波を RFQ に安定に供給しました．8 系統の独立した高周波源モジュールからの高周波を単一の RFQ 空洞に入射するため，フルデジタル制御の最先端の低電力高周波（LLRF）ユニットにより，細かい位相と振幅のフィードバック制御が行われました．また，大電力増幅モジュールや，LLRF のフィードバックパラメータの緻密な調整により，このような大電流ビームに追従して大電力の高周波を安定して供給することに成功しました．RFQ は，放電限界に近い設計上限の電界強度での運転においても安定して動作し，シミュレーション計算から予測される通り，90%以上の良好なビーム通過率を示しました．ビームエネルギーは飛行時間法によって 5.0 MeV であることが確認されました．また，高エネルギー部分でのビームロスは極めて少なく，問題となるような重陽子の衝突に伴う放射化は全く見られませんでした．

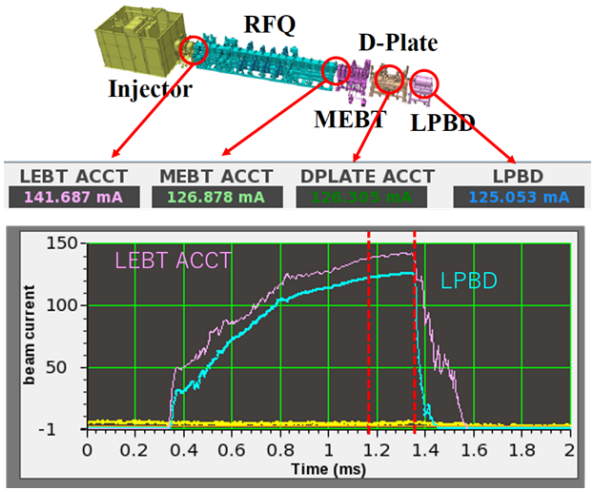


図 2　125 mA の重陽子ビーム加速時のビーム波形．



図 3　日欧合同チームによる集合写真．

この結果は，プロジェクトにとって重要なマイルストーンへの到達であると同時に，このような大電流加速器を用いた核融合中性子源の実用化にとって，大きな一歩となりました．現在日本が設計検討を進めている，核融合中性子源 A-FNS の今後の計画遂行に極めて大きな見通しを与える成果です．

（量子科学技術研究開発機構　核融合エネルギー部門）

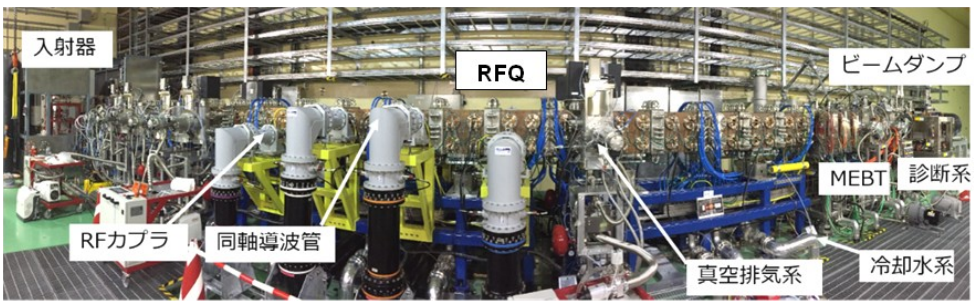


図 1　IFMIF/EVEDA 原型加速器の全体図．

インフォメーション

幅広いアプローチ活動だより（82）

1. 第 25 回 IFERC 事業委員会の開催

2019年10月10日に量子科学技術研究開発機構（以下，量研）の六ヶ所核融合研究所において，第 25 回 IFERC 事業委員会が開催されました．欧州側からメゾニエ議長を含む委員3名（うち TV 会議参加1名）と専門家5名（うち TV 会議参加3名），日本側は委員3名（うち TV 会議参加1名）と専門家 10 名，これに中島事業長を含む事業チーム員5名と書記1名の計 27 名が参加しました（**図 1** 参照）．今回の事業委員会では，2019 年度の各活動（原型炉設計・R&D，ITER 遠隔実験センターなど）の報告を受け多くの進捗を確認しました．また，BA フェーズ II を含む IFERC 事業の 2020 年作業計画案に関する審議では，IFERC 事業下の各活動の具体的な計画案について審議され，承認を得るために BA 運営委員会に提出することに同意しました．

原型炉設計活動では，2017 年の第 2 中間報告書で整理したフェーズ I 延長期間中（2017 年 6 月～ 2020 年 3 月）に取り組むべき作業課題に関する設計作業（冷却水の放射化，炉内機器設計等）において進展したことが報告されました．原型炉 R&D 活動では，本年 7 月から開始された欧州トカマク装置 JET の真空容器内から採取したタイル及びダストの分析に関する最新の成果について報告されました．本成果は実験炉 ITER 及び原型炉のトリチウム滞留量予測など安全評価に貢献が期待されます．ITER 遠隔実験センター（REC）活動では，2018 年 11 月に実施された欧州トカマク装置 WEST との遠隔実験の成果を含む最終報告書作成が順調に進んでいることが報告されました．高性能計算機フォローアップ WG からは，日欧実施機関から提供された計算機資源を利用する日欧共同シミュレーションプロジェクトが予定通り実施されていることが報告されました．また，将来に高性能計算機の共同調達を行う場合に備えた検討状況について報告されました．



図 1　第 25 回 IFERC 事業委員会の参加者．

2. 第 24 回 IFMIF/EVEDA 事業委員会の開催

2019年10月15日～16日に量研の六ヶ所核融合研究所において，第 24 回 IFMIF/EVEDA 事業委員会が開催されました．欧州側が委員3名（うち TV 会議参加2名）と専門家2名，日本側は石田議長を含む委員3名と専門家4名，これにカラ事業長及び事業チーム員他 25 名の計 38 名が参加しました（**図 2** 参照）．

今回の事業委員会では，主に IFMIF/EVEDA 事業の進捗状況を 2019 年作業計画に基づき確認するとともに，BA フェーズ I 期限である 2020 年 3 月までの事業計画の見直し，および BA フェーズ II を含む 2020 年の作業計画について審議しました．また，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，事業計画更新案及び 2020 年作業計画案等を運営委員会に提出するとの事業長の提案に同意しました．

事業委員会での主な報告事項は，以下のとおりです．

1）2019 年 3 月に高周波四重極線形加速器（RFQ）を用いた最初の重陽子ビーム加速に成功した後，加速用高周波電力の増強を図り，7 月 24 日に目標となるエネルギー 5 MeV で電流 125 mA を達成しました．
2）入射器の連続運転試験を行い，100 keV / 100 mA の重陽子ビームを 7 時間にわたって安定に出力することに成功しました．
3）長パルス運転に向け，高エネルギービーム輸送系，大電力ビームダンプ，計測系の整備を進めるとともに，高エネルギー加速器研究機構（KEK）の協力を得て，長パルス重陽子ビーム加速実験の準備を進めました．



図 2　第 24 回 IFMIF/EVEDA 事業委員会の参加者．

（量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー部門）