

第24回幅広いアプローチ(BA) 運営委員会の結果概要

第24回BA運営委員会の概要

日程： 2019年4月11日(木)

場所： 量子科学技術研究開発機構六ヶ所核融合研究所(青森県・六ヶ所村)

出席者：

日本：千原 由幸 文部科学省大臣官房審議官(研究開発局担当) ほか

欧州：マッシモ・ガリバ 欧州委員会エネルギー総局原子力・安全・ITER局長 ほか

主な議題：

○進捗状況の報告

- 1 国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動(IFMIF/EVEDA)事業
- 2 国際核融合エネルギー研究センター(IFERC)事業
- 3 サテライト・トカマク計画事業

○OBAフェーズⅡを含む事業計画の更新

○ITERとBAの協力の枠組について

○その他(ホストサポート状況の紹介、次回運営委員会の開催時期・場所等)



BA活動の現状

BA活動においては、ITER計画を補完・支援するとともに、原型炉に必要な技術基盤を確立するための先進的研究開発を実施しており、高性能加速器の据付・調整やサテライトトカマク(JT-60SA)の建設等が順調に進展している。

◆遠隔実験センターの整備が進展



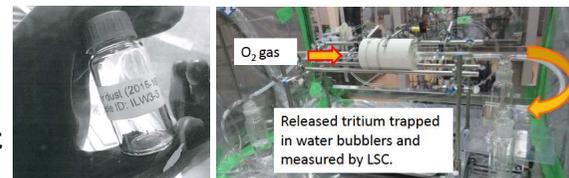
WEST(フランス)

六ヶ所サイトのRECとCEA・カダラッシュ研究所のトカマク装置WESTを結ぶ遠隔実験に成功



遠隔実験センター(六ヶ所)

◆原型炉に必要な重要機器の設計活動、研究開発が進展



JETで使用されたタイルとダストの分析が順調に継続

◆原型炉を目指した材料開発のための高性能加速器の据付・調整が大きく進展

◆2019年3月には、8系統高周波源を用いた高周波四重極加速器による重陽子ビーム加速試験に初めて成功。



◆日欧の研究者による600編以上の学術論文刊行に寄与したスパコン「六ちゃん」の運用終了に伴い、六ヶ所研に新たなスパコンが導入され、2018年7月に本格運用を開始



新スパコン「六ちゃん-Ⅱ」



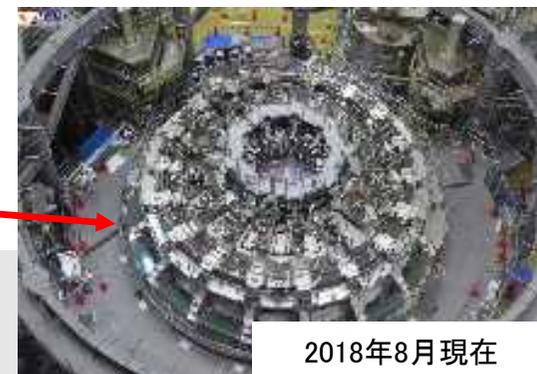
旧スパコン「六ちゃん」

◆真空容器とトロイダル磁場コイルの据付が完了するとともに、中心ソレノイドの据付準備が完了。

◆JT-60SAの組立完了は2020年3月、初プラズマは2020年9月を予定



大型超伝導コイル(欧州が製作)



2018年8月現在

第24回BA運営委員会の結果概要

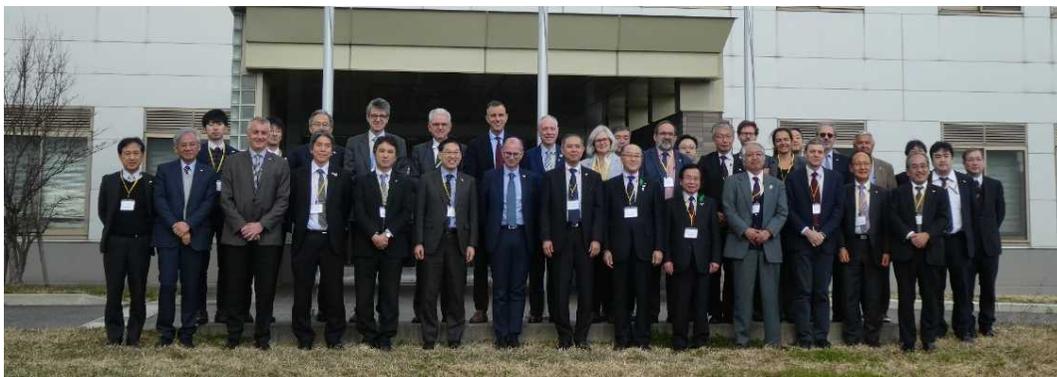
BA運営委員会(審議官級)では、IFMIF/EVEDA、IFERC、サテライト・トカマク計画の3事業について、事業の進展を確認するとともに、今後の事業計画等について議論。

①国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動 (IFMF/EVEDA) 事業

- 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。
- 2019年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)線形加速器の機器が六ヶ所サイトへ納入。

②国際核融合エネルギー研究センター(IFERC) 事業

- 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を得ることに成功。
- 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。



BA運営委員会 参加者

③サテライト・トカマク計画(STP)事業

- 真空容器とトロイダル磁場コイルの据付が完了するとともに、中心ソレノイドの据付準備が完了

④ITERとBAの協力の取組について

- 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想起。
- この協力取決めは今後数カ月の間に結ぶ予定。

⑤BAフェーズⅡに向けた検討

- 今後の日欧政府における更なる検討作業に資するため、各事業計画を暫定承認。2020年4月以降のBAフェーズⅡ開始に向け、引き続き検討していく。

⑥その他

- 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。
- 次回第25回BA運営委員会は、2019年12月6日に独・カールスルーエにて開催予定。



幅広いアプローチ(BA)活動等について

2019年度予算額 : 7,292百万円
 (前年度予算額 : 6,360百万円)
 2018年度第2次補正予算額 : 366百万円

幅広いアプローチ(BA)活動とは

ITER計画を補完・支援するとともに、核融合原型炉に必要な技術基盤を確立するための先進的研究開発を実施する、国会承認条約に基づく日欧の国際科学技術協力プロジェクト

実施極 : 日、欧

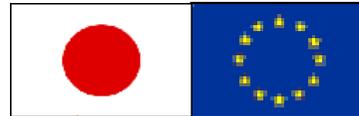
協定 : 2007年6月1日発効

(日欧いずれかが終了を提起しない限り自動延長)

実施地 : 青森県六ヶ所村、茨城県那珂市

事業期間 : 2020年3月 フェーズ I 完了 (JT-60SA組立等)

2020年4月～フェーズ II (詳細は日欧協議中)



幅広いアプローチ(BA)活動等の位置付け

(科学的・技術的実現性)

(技術的実証・経済的実現性)

ITER計画(実験炉)

- ・燃焼プラズマの達成
- ・長時間燃焼の実現 等



核融合原型炉

- ・発電実証
- ・経済性見通し



実用化
段階

BA活動等

- ・ITER運転シナリオの検討
- ・核融合原型炉に向けた技術基盤の構築 等



核融合エネルギー
実現までのロードマップ

各拠点における具体的取組内容

(1) 先進超伝導トカマク装置JT-60SAの建設と利用

4,238百万円(3,527百万円)

【茨城】

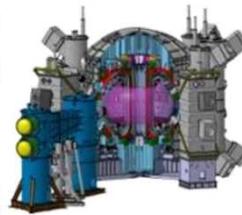
【2018年度第2次補正予算額(案): 366百万円】

- 以下の研究開発を実現するため、臨界プラズマ試験装置JT-60を超伝導化し、先進超伝導トカマク装置JT-60SAを建設。

- ITERではできない高圧力実験を実施し、核融合原型炉に求められる安全性・信頼性・経済性のデータを獲得。

- ITERに先立ち様々な予備的データを取得し、ITERの運転開始や技術目標達成を支援。

- 2018年度は、全ての大型超伝導コイルの据付作業を完了する予定。2019年度は、クライオスタットという断熱容器や計測機器等を設置するポート、周辺機器等の組立てを進め、JT-60SAを完成させる予定。



JT-60SA



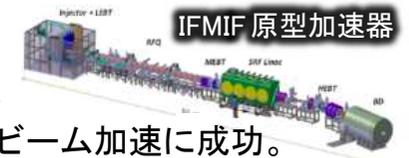
組立てが進められているJT-60SA本体

(2) 核融合中性子源用原型加速器の建設と実証【青森】

- 核融合原型炉に必要な高強度材料の開発を行う施設の設計・建設に係る知見を獲得するため、主要機器となる高性能原型加速器の製作プロセス開発や性能実証を実施。

536百万円(468百万円)

- 2018年度は、世界初となる8系統高周波によるビーム加速に成功。2019年度は12月のIFMIF原型加速器完成に向けた超伝導線形加速器の組立等を、翌年1～3月にはビーム統合試験を実施予定。



IFMIF 原型加速器

全長36m

(3) 国際核融合エネルギー研究センター事業等【青森】

- 核融合原型炉に向けた総合的取組として、以下の研究開発を実施。

2,518百万円(2,365百万円)

- 核融合原型炉の概念設計や技術検討
- シミュレーション研究
- ITER等の遠隔実験解析 等

- 2018年度は、新たなスパコンの本格運用を開始。2019年度も、原型炉に必要な重要機器の設計・研究開発等を進展させ、報告を取りまとめる予定。



新スパコン「六ちゃんーII」



平成31年4月11日

核融合エネルギーの実現に向けた「幅広いアプローチ活動」に関する 第24回運営委員会の開催結果について

4月11日（木）に青森県・六ヶ所村にて開催された「第24回幅広いアプローチ運営委員会」の開催結果について、別添のとおりお知らせします。

〈同時配布：青森県政記者会、三沢記者会、茨城県政記者クラブ〉

1. 概要：

本運営委員会は、「幅広いアプローチ（BA）協定[※]」に基づき設立された、日欧の代表からなる組織であり、「BA活動」の実施に関する全般的な指導及び監督について責任を負うものです。原則として年2回、日欧において交互に開催されます。

今回の運営委員会では、BA活動における IFMIF/EVEDA、IFERC、サテライト・トカマク計画（参考参照）の3つの事業について、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。その他、各事業に関する報告は以下のとおりです。

- ・ IFMIF/EVEDA 事業では、多くの欧州と日本の研究者の協力の下で、本年3月に重陽子ビーム加速に初めて成功した。
- ・ IFERC 事業では、原型炉R&D活動にて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るなど、全て活動が作業計画とおりに進捗している。
- ・ サテライト・トカマク計画事業では、JT-60SAの来年3月の組立完了に向けて、全ての超伝導コイルが組立のために那珂核融合研究所へ納入されるとともに、真空容器の最終セクターが溶接されトーラス全体が完成した。

なお、次回の第25回運営委員会は、本年12月6日（金）にドイツ・カールスルーエにて開催される予定です。

※正式名称：核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定

2. 出席者：

（日本）千原 文部科学省大臣官房審議官（研究開発局担当） 他
（欧州）ガリバ 欧州委員会エネルギー総局 原子力・安全・ITER局長 他

3. 添付資料：

- ①共同プレスリリース（英文、仮訳）
- ②参考資料（「幅広いアプローチ活動」の概要）

〈担当〉 研究開発局 研究開発戦略官
（核融合・原子力国際協力担当）付
研究開発戦略官 新井(内線 4550)
補佐 阿南(内線 4542)
電話：03-5253-4111(代表)
03-6734-4163(直通)

プレスリリース（仮訳）
幅広いアプローチ(BA)運営委員会第24回会合
六ヶ所村(日本)、2019年4月11日

日欧間の「幅広いアプローチ協定」は、ITER（国際熱核融合実験炉）計画及びクリーンで持続可能なエネルギー源として平和目的のもとでの核融合の実現を支援しています。

協定は以下の3つの研究事業から成ります：

1. 将来の核融合炉のための材料試験施設の建設準備を行う「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）
2. 「国際核融合エネルギー研究センター」（IFERC）
3. トカマク実験装置JT-60 の大規模改修を行う「サテライト・トカマク計画JT-60SA」

IFMIF/EVEDA及びIFERCの作業サイトは六ヶ所村(日本・青森県)にあり、サテライト・トカマク計画のサイトは那珂市(日本・茨城県)にあります。

BA活動は、現在12年目を迎えており、効果的な国際科学協力のモデルとなり、日本と欧州の協力を強化しております。

本日(2019年4月11日)、日欧の代表は、量子科学技術研究開発機構（QST）六ヶ所核融合研究所（六ヶ所村、日本）においてBA運営委員会第24回会合を開催しました。会合では、全ての活動の進捗を確認し、2018年年次報告とBAフェーズIの事業計画の更新を承認しました。

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）

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サイト（六ヶ所核融合研究所）への納入が進められています。

国際核融合エネルギー研究センター（IFERC）

全てのIFERC活動が2018年、2019年作業計画とおりに進捗しています。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。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（JT-60SA）

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。

運営委員会は、ITER 機構と両実施機関（QST、F4E）間の STP 事業に関する協力協定の提案を歓迎し、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想起しました。この協力協定は今後数ヶ月の間に締結されます。

また、BA 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。

BA 運営委員会第 25 回会合はドイツがホストとなり、2019 年 12 月 6 日にカールスルーエで開催される予定です。

Press Release
24th meeting of the Broader Approach Steering Committee
Rokkasho (Japan), 11 April 2019

The Broader Approach Agreement between the EU and Japan supports the ITER project and the realization of fusion as a clean and sustainable source of energy for peaceful purposes.

The Broader Approach Agreement consists of three projects:

1. "IFMIF/EVEDA", to prepare for the construction of a materials test facility for future fusion reactors;
2. The International Fusion Energy Research Centre (IFERC);
3. The Satellite Tokamak Programme (STP) JT-60SA, a major upgrade of the tokamak JT-60

The working site for IFMIF/EVEDA and IFERC is Rokkasho (Japan), the site of the Satellite Tokamak Programme is Naka (Japan).

The Broader Approach is now in its twelfth year and has become a model for effective international scientific collaboration, strengthening cooperation between the EU and Japan.

Today (11 April 2019) representatives of the EU and Japan met at Rokkasho Fusion Institute (Rokkasho, Japan) for the 24th meeting of the Broader Approach Steering Committee. They confirmed the progress of all the activities and approved the 2018 Annual Reports and updates of the Project Plans for the BA Phase I.

IFMIF/EVEDA

The reliability of the Linear IFMIF Prototype Accelerator (LIPAc) has been tested and drastically improved throughout its proton beam operation. The first deuterium beam acceleration was successfully achieved in March 2019 under the close collaboration of many European and Japanese researchers. The delivery of the components of the Superconducting Radio Frequency (SRF) Linac to Rokkasho site is in progress for starting the system assembly from May.

IFERC

All the IFERC activities are progressing on time as planned in the Work Programmes 2018 and 2019. In the DEMO R&D activity, JET tile/dust analysis provided important knowledge on the tritium behavior, which would contribute to ITER and DEMO. In the Computational Simulation Centre activity, the joint EU-JA simulation project by sharing the JA and EU supercomputers has started.

Satellite Tokamak Programme (JT-60SA)

The assembly of the Vacuum Vessel and Toroidal Field coils has been completed and the Central Solenoid is ready for installation. All the installation and assembly works are progressing as planned toward the completion of Tokamak assembly work in March 2020. The first plasma of the JT-60SA is expected in September 2020.

The Steering Committee welcomed the proposal for a Collaboration Agreement between the ITER Organization and both Implementing Agencies, QST and F4E, on the STP Project, thus recalling the unique role that the JT-60SA can play to support the assembly, the commissioning and operation phases of ITER. This Collaboration Agreement will be signed in the next months.

The Steering Committee expressed appreciation for the great efforts of the Aomori Prefecture and Rokkasho Village for the high-quality living and educational support for the EU researchers and engineers as well as their families in Rokkasho.

The 25th Broader Approach Steering Committee meeting will be hosted by Germany in Karlsruhe on 6 December 2019.

(参考)

核融合エネルギーの実現に向けた「幅広いアプローチ活動」について

1. 概要

「幅広いアプローチ (BA : Broader Approach) 活動」は、人類究極のエネルギーである核融合エネルギーの早期実現を目指して、ITER 計画を支援するとともに、実験炉 ITER の次の発電実証を行う原型炉に向けた先進的核融合研究開発を行う日欧の国際共同研究開発プロジェクトであり、以下の3事業から成る。

- ・ 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) : 青森県六ヶ所村

原型炉に必要な材料の開発を行う国際核融合材料照射施設 (IFMIF) の将来の建設に向け、その建設判断に必要なデータの取得、構成設備の安定的運転の実証及び IFMIF の工学設計を実施。

- ・ 国際核融合エネルギー研究センター (IFERC) : 青森県六ヶ所村

原型炉の概念設計及び R&D、ITER の遠隔実験及び核融合計算シミュレーション研究等を実施。

- ・ サテライト・トカマク計画 : 茨城県那珂市

臨界プラズマ試験装置 JT-60 を超伝導化改修し、サテライト・トカマクとして ITER の運転シナリオの検討や先進的なプラズマ物理研究等を実施。

2. これまでの経緯

H19. 6. 1 幅広いアプローチ協定発効

日本側実施機関として日本原子力研究開発機構を指定

H19. 6. 21 第1回幅広いアプローチ運営委員会開催 (東京)

H19. 11. 15 第2回幅広いアプローチ運営委員会開催 (スペイン・バルセロナ)

H20. 5. 15 第3回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H20. 12. 10 第4回幅広いアプローチ運営委員会開催 (ドイツ・カールスルーエ)

H21. 5. 12 第5回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H21. 12. 4 第6回幅広いアプローチ運営委員会開催 (イタリア・パドヴァ)

H22. 4. 28 第7回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H22. 12. 15 第8回幅広いアプローチ運営委員会開催 (スペイン・マドリッド)

H23. 10. 25 第9回幅広いアプローチ運営委員会開催 (スイス・ローザンヌ)

H24. 4. 24 第10回幅広いアプローチ運営委員会開催 (茨城県那珂市)

H24. 11. 6 第11回幅広いアプローチ運営委員会開催 (ベルギー・ブリュッセル)

H25. 4. 23 第12回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H25. 12. 17 第13回幅広いアプローチ運営委員会開催 (フランス・パリ)

H26. 4. 10 第14回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H26. 11. 4 第15回幅広いアプローチ運営委員会開催 (ドイツ・カールスルーエ)

H27. 4. 21 第16回幅広いアプローチ運営委員会開催 (茨城県那珂市)

H27. 12. 11 第17回幅広いアプローチ運営委員会開催 (イタリア・パドヴァ)

H28. 4. 1 日本側実施機関を日本原子力研究開発機構から量子科学技術研究開発機構に変更

H28. 4. 22 第18回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H28. 12. 14 第19回幅広いアプローチ運営委員会開催 (スペイン・マドリッド)

H29. 4. 27 第20回幅広いアプローチ運営委員会開催 (青森県六ヶ所村)

H29. 12. 16 第21回幅広いアプローチ運営委員会開催 (ベルギー・モル)

H30. 4. 26 第22回幅広いアプローチ運営委員会開催 (茨城県那珂市)

H30. 12. 5 第23回幅広いアプローチ運営委員会開催 (フランス・グルノーブル)