

第24回ITER理事会の開催結果等 について

新井 知彦

文部科学省研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）

第24回ITER理事会の日程及び議題

日程： 2019年6月19日（水）～20日（木）

場所： ITER機構本部（フランス、サン・ポール・レ・デュランス市、カダラッシュ）

議長： スリヴァスタヴァ インド原子力委員会事務局長

出席者：

日本：山脇 文部科学審議官 ほか

欧州：トーマス 欧州委員会エネルギー総局副総局長 ほか

米国：ビンクリー エネルギー省科学局次長 ほか

ロシア：パーシュコブ ロスアトム国際科学技術計画特別代表ほか

中国：黄（ホアン） 科学技術部副部長 ほか

韓国：文（ムン） 科学技術情報通信部第一次官ほか

インド：グローバー 原子力委員会委員 ほか

ITER機構：ビゴ機構長、多田副機構長、李（イ） 副機構長 ほか

議題：

- (1) 開会挨拶（議長、各極代表、機構長）
- (2) ITER計画進捗報告、各諮問委員会からの報告
- (3) ITER建設活動のマネジメント
- (4) ITER機構の組織再編
- (5) ITER機構の人事計画、予算（2020年予算見積り等）
- (6) その他

(1) ITER計画の進捗等について

- 2025年初プラズマまで63%近く建設が進捗するとともに、確立した実績指標や2018年6月に承認した改定建設戦略に基づき、製作、建設及び据付の進捗を評価。
- 本年1月、二期目となる2020年3月5日からの5年間の任期延長が理事会によって決定したビゴ機構長が、スリヴァスタヴァ理事会議長との間で契約更新に署名。

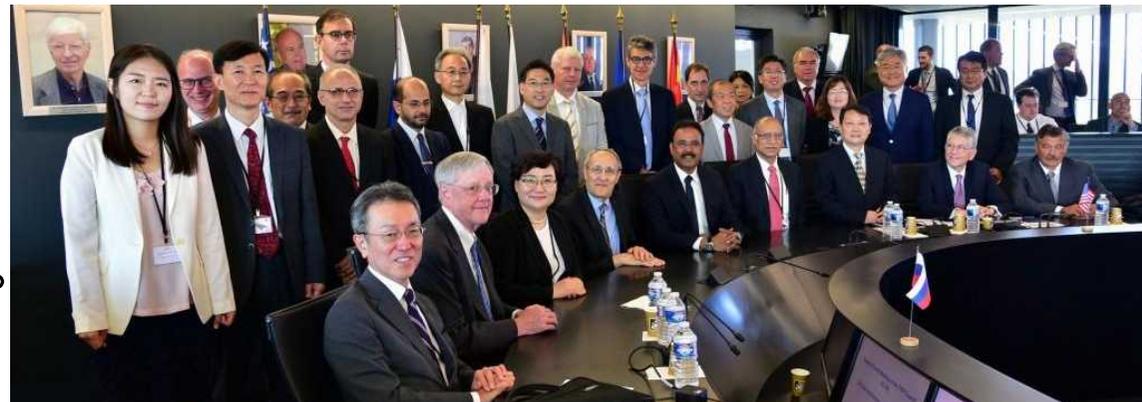


(2) ITERの組立・据付本格化に向けた準備等について

- 2020年春以降のITERの組立・据付本格化に対応したITER機構の組織再編案を承認。
- 欧州、日本、インド及びITER機構が共同で実施する中性粒子入射装置試験施設に関して、2030年5月までのITER機構とRFXコンソーシアム（ホスト）間の協定案を承認。

(3) 次の日程について

- 第25回ITER理事会は、2019年11月20、21日にITER機構本部で開催予定。



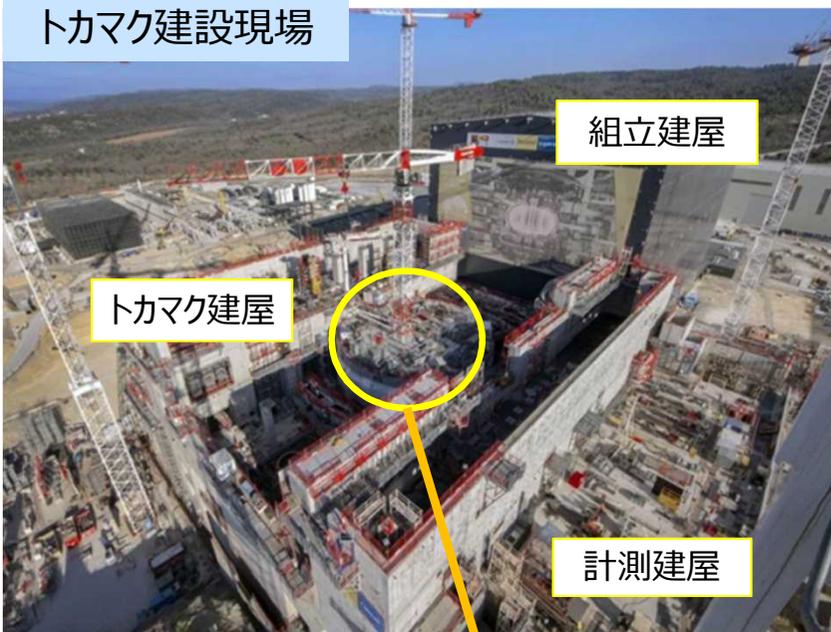
ITERの進捗状況と今後のスケジュール

2019.4

各極における機器製作、
サイトにおける建屋建設等

運転開始（初プラズマ）まで、
62.46%完了（平均約0.73%/月進捗）

トカマク建設現場



トカマク設置場所

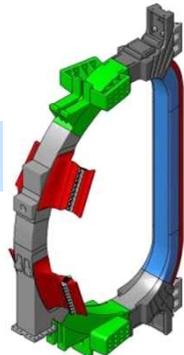


2020.1

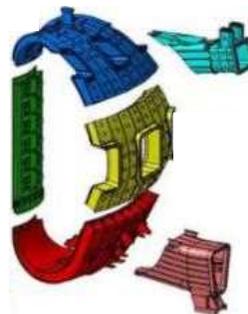
サイトへの各極調達機器の納入、
ITER組立・据付の本格化

日本製TFコイル初号機・
韓国製真空容器初号機
ITERサイト納入
（セクター組立開始）

TFコイル



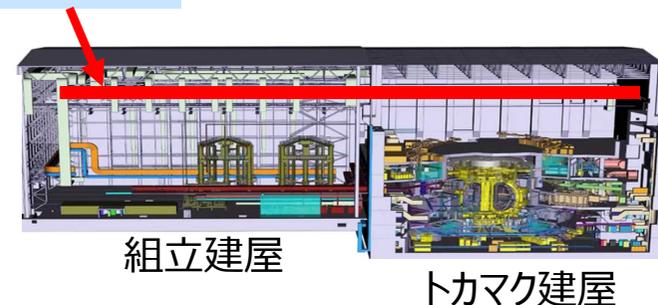
真空容器



2020.3

組立建屋とトカマク建屋
を結ぶクレーンの供用開始
**（トカマク（核融合装置）
組立開始）**

クレーン

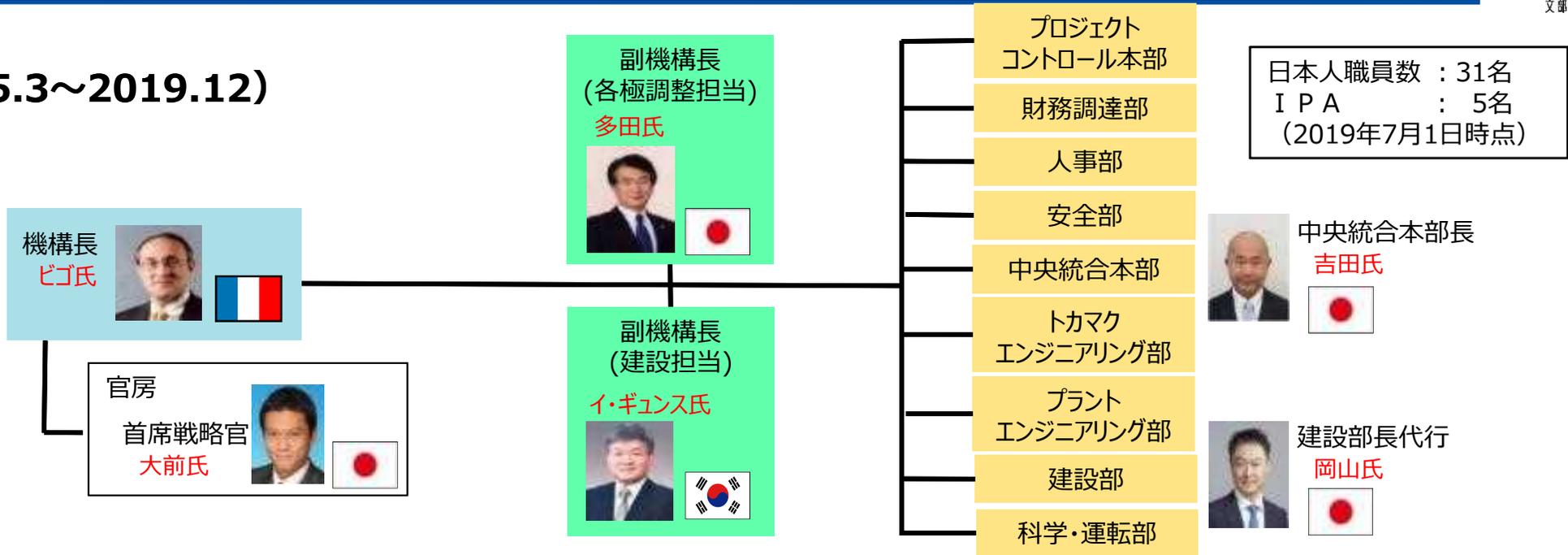


2025.12

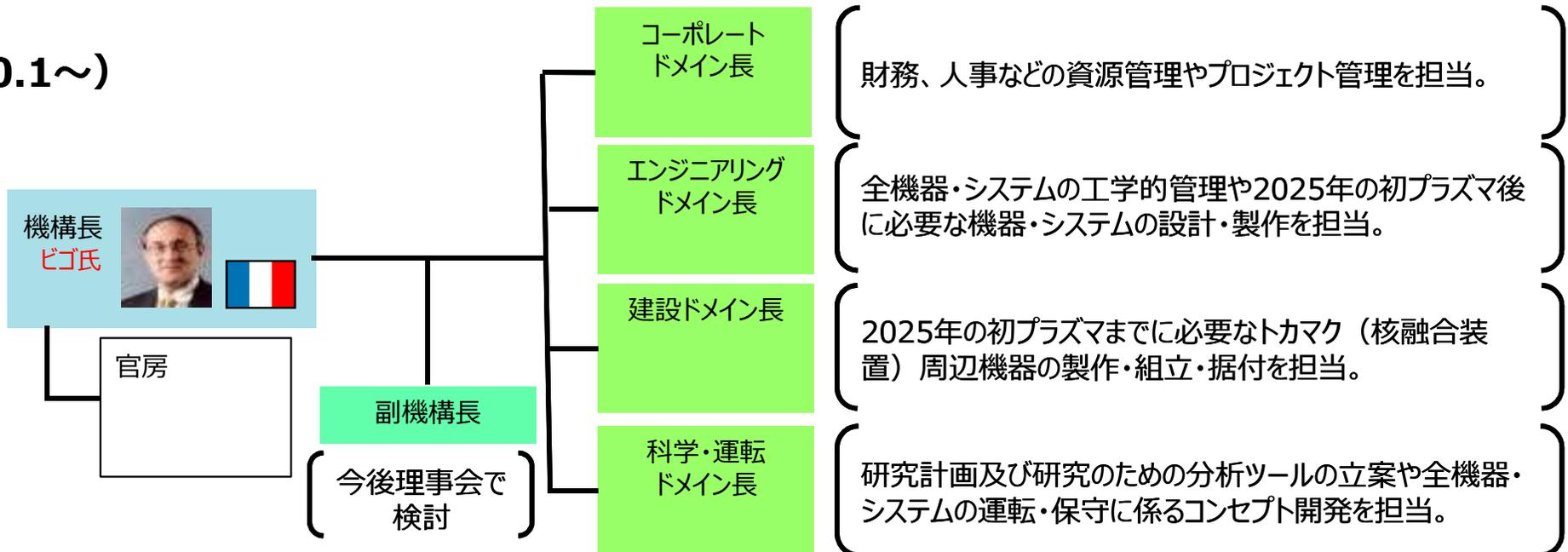
**運転開始
（初プラズマ）**

ITER機構の組織再編について

旧体制 (2015.3~2019.12)



新体制 (2020.1~)



※ドメイン長（科学・運転ドメイン長を除く）は、7月から9月15日まで公募、10月から選考、12月末までに任命予定

ITERへの参画方法

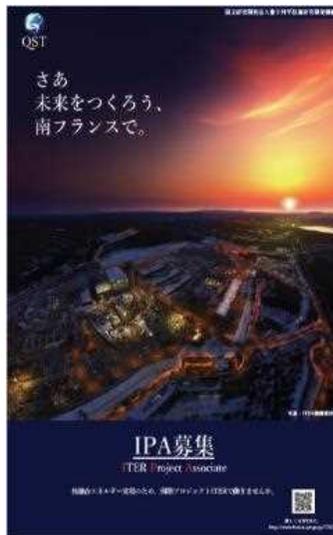
1. インターンシップ >>>> 大学生、大学院生向け

- 期間は、個別に相談可能。
- 派遣部署は、技術系から事務系ポスト等様々あり。
- 手当支給もあり。
- 過去1年間で6名採用。

- ポスト向けのモナコポストフェロー制度もあり。

※詳細は、ITER国内機関（QST）HP

http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/staff/internship_program.html



2. ITERプロジェクトアソシエイト（IPA） >>>> 社会人向け

- 現在の勤務先を退職せず、ITER国内機関（QST）に出向した上で、ITER機構で勤務する仕組み。
- 期間は、原則4年未満で個別に相談可能。
- 派遣部署は、技術系から事務系ポスト等様々あり。
- 手当支給もあり。

- 現在5名派遣中。更なる増加が見込まれている。

※詳細は、ITER国内機関（QST）HP

http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/staff/page6_2_6.html

参考資料

ITER(国際熱核融合実験炉)計画について

令和元年度予算額 : 14,547百万円
(前年度予算額 : 15,579百万円)

参考



【概要】

エネルギー問題と環境問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際約束に基づき、核融合実験炉 ITERの建設・運転を通じて、核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証。

- **ITER協定** 2007年10月24日発効
- **参加極** 日、欧、米、露、中、韓、印
- **建設地** 仏・カダラッシュ
- **計画**

運転開始 : 2025年12月
核融合運転開始 : 2035年12月

- **核融合熱出力** 50万kW (発電はしない)
- **各極の費用分担 (建設期)**

欧州	日本	米国	ロシア	中国	韓国	インド
45.5%	9.1%	9.1%	9.1%	9.1%	9.1%	9.1%

※各極が分担する機器を調達・製造して持ち寄り、ITER機構が全体を組み立てる。

- ① **ITER機器の製作や試験、国内機関の活動等** 9,764百万円 (11,688百万円)

- 我が国が分担する、超大型で高性能の超伝導コイルの実機など、機器製作を着実に進める。

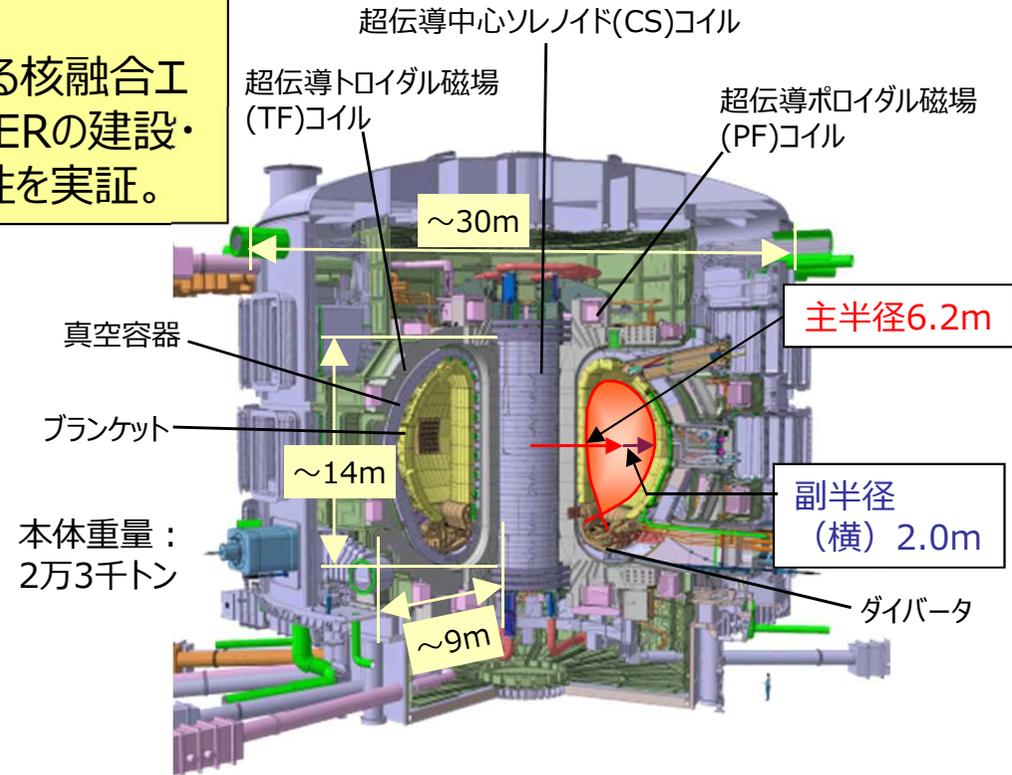
【これまでの成果】



最初のTF巻線の完成



超高電圧用絶縁変圧器



- ② **ITER機構への分担金** 4,783百万円 (3,891百万円)
 - 建設の約60%が完了(2018年11月時点)。トカマク設置場所や周辺施設(計測建屋等)の建設、電源・冷却設備の設置等を引き続き進める。

【これまでの成果】



トカマク設置場所

計測建屋

トカマク建設現場(2018年10月)



トカマク設置場所(2018年8月)

パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月11日閣議決定）

- 重点的に取り組む横断的施策の一つとして、核融合エネルギーを記載。

（前略）

核融合エネルギーについては、トカマクのITER計画や幅広いアプローチ活動の着実な推進と並行して、我が国独自のアイデアに基づくヘリカル方式等の研究を推進し、科学的・技術的実現性の確立を目指す。

○関連する技術の例

- ・核融合 実験炉、超伝導トカマク装置、ヘリカル方式等

統合イノベーション戦略（令和元年6月21日閣議決定）

- 統合イノベーション戦略で初めて、ITER計画及び核融合分野について記載。

第4章（2）国際ネットワークの強化

- ビッグサイエンスに関しては、核融合分野のITER計画等や宇宙・海洋分野等の大型国際共同研究プロジェクトについて、長期的視野に立ちつつ、投資に見合った研究開発成果が得られるよう、戦略的に取組を推進する。

- （一社）日本経済団体連合会（経団連）

提言書「日本を支える電力システムを再構築する－ Society5.0実現に向けた電力政策－（平成31年4月）」

（前略）

3. 発電分野

（2）非化石電源の活用拡大

②原子力の継続的活用

加えて、さらなる安全技術、高速炉等の新型炉、さらには**核融合**に至るまで、着実な技術開発を推進し、将来の人類のエネルギーを確保していくことも重要である。一例として、海外で技術開発が進む小型炉は、規模の経済には逆行するものの、今後の技術開発等により経済性が向上すれば、分散型電源として活用されるポテンシャルがある。熱電併給に加え、例えば高温ガス炉での安価な水素製造が水素社会の実現に貢献することにも期待がある。産業部門等の新たなユーザーの参入や非電力利用・熱電併給の可能性も含め、課題解決に向けた検討を進めるべきである。

- （公社）経済同友会

提言書「パリ協定長期戦略の策定にむけて－ 2030年目標の確実な達成と2050年の展望－」（平成31年2月）」

2. 提言 1：ゼロエミッション化の推進

（2）2050年以降を見据えて今から着手すべき課題

②「ムーンショット」への挑戦【2050年課題】

その他、今は「夢」と思われるような技術についても、将来の可能性について複数の選択肢を確保するため、国際協力、官民連携の下、積極的に推進すべきである。

例えば、「**核融合**」である。わが国は国際熱核融合実験炉（ITER）の開発について、2007年に「イーター国際核融合エネルギー機構設立協定」に署名し、ITER（イーター）計画の準ホスト国として、国際協力の下、研究開発を進めているが、研究人材の不足が世界的な課題となっている。この研究は、将来的には医療機器への技術展開など、幅広い分野での新事業創出や波及効果が期待されているため、波及効果が期待される企業を中心に、研究協力や人材交流などを図るべきである。

アウトリーチ活動について

文 部 科 学 省
研 究 開 発 戦 略 官
(核融合・原子力国際協力担当) 付

1. 背景

核融合研究開発は高度な知識と技術を必要とする広範囲に及ぶ研究開発であり、長期にわたる研究開発の推進が必要である。長期にわたる研究開発に対して理解を得、将来、核融合エネルギーが国民に選択され得るエネルギー源となるためには社会との信頼の醸成が必要であり、「核融合原型炉研究開発の推進に向けて」(平成 29 年 12 月核融合科学技術委員会策定)においても人材育成や社会から理解を得るためのアウトリーチ活動の重要性が指摘されている。

2. 活動方針

アウトリーチ活動の実施にあたっては、一部の組織や研究活動等の紹介に焦点を当てた一般的広報にとどまらず、核融合分野全体について、広く国民から関心をもってもらうことを目的とし、一般国民・産業界・学術コミュニティなど、異なる対象に合った多様なアプローチ、いわゆる「刺さる」アプローチを戦略的に進めていく。

その際、社会のニーズを知り、核融合に対して何を期待しているのかを捉えつつ、核融合エネルギーの特性や有用性・安全性を発信していく。

3. 実施体制

大学及び研究機関が従来より個別に実施しているアウトリーチ活動を集約させ、一体となって戦略的なアウトリーチ活動を実施することを目的として、核融合科学技術委員会／TF、文部科学省、量子科学技術研究開発機構、核融合科学研究所、大学等の関係者若干名からなるアウトリーチヘッドクォーターを開催することとした(要項別添)。

【会合の開催実績】

第 1 回 平成 31 年 2 月 26 日

(主な議題) アウトリーチヘッドクォーターの設置、今後の活動案について

第 2 回 平成 31 年 4 月 8 日、第 3 回 平成 31 年 4 月 26 日

(主な議題) 具体的な活動の提案、進捗状況について

第 4 回 令和元年 5 月 28 日

(主な議題) ヘッドクォーターの運営体制、今後の活動方針について

第 5 回 令和元年 7 月 16 日

(主な議題) 具体的な活動の提案、進捗状況について

(別添)

核融合エネルギーに関するアウトリーチヘッドクォーターの開催について

平成31年2月26日制定

1. 趣旨

核融合エネルギーの実現に向け、大学及び研究機関が従来より個別に実施しているアウトリーチ活動について、更に国民的理解を醸成するためには、統合的かつ一体的に核融合研究開発全般に関する戦略的なアウトリーチ活動を推進することが重要である。このため、「核融合原型炉研究開発の推進に向けて」(平成29年12月18日科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会核融合科学技術委員会)に基づき、戦略的なアウトリーチ活動を立案し、機動的に推進することを目的として、核融合エネルギーに関するアウトリーチヘッドクォーター(以下「ヘッドクォーター」という。)を開催する。

2. 構成

ヘッドクォーターは以下の機関の若干名をもって組織する。ヘッドクォーターには、必要に応じ、その他の関係者の協力を求めることができる。

- ①科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会核融合科学技術委員会及び原型炉開発総合戦略タスクフォース
- ②文部科学省研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当)付その他関係部局
- ③国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
- ④大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所
- ⑤国立大学法人大阪大学レーザー科学研究所

3. 運営

(1)ヘッドクォーターの庶務は、文部科学省研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当)付の協力を得て、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構及び大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所が共同して行う。

(2)ヘッドクォーターにおける検討状況は適宜委員会及びTFへ報告し、助言等を求めるものとする。

4. その他

前各項に定めるもののほか、ヘッドクォーターの開催に関する事項その他必要な事項は、別に定める。

アウトリーチ活動の実施状況について

「Fusion フェスタ in Tokyo 2019 -核融合！未来を創るエネルギー-」

概 要

実施機関：自然科学研究機構 核融合科学研究所
 開催日：2019年5月3日
 場 所：日本科学未来館
 来場者数：1800人

若い世代をはじめとする幅広い者を対象に、核融合について広く情報発信する体験型のイベントを2010年より東京で開催している。核融合科学研究への理解を深めてもらうため、特別講演やプラズマ真空容器とのライブ中継、様々な科学体験教室や科学工作教室を行っている。

今回から核融合全体を俯瞰するため、QSTも参加し、ITER計画/BA活動等のブース展示を行った。



■企画内容

- 作ってみよう -科学工作教室-
 - ・魔法の材料 -形状記憶合金-
 - ・LHD型分光器
- 来て見てさわって科学の楽しさ -科学体験教室-
 - ・プラズマボール ・アトムの光
 - ・磁気浮上列車 ・真空実験
 - ・高速カメラ ・君の声を見よう
 - ・大気圧プラズマ ・3次元映像で見る核融合プラズマ
- 展示
 - ・核融合科学研究所の紹介
 - ・核融合プラズマ研究-LHD最新成果-
 - ・総合研究大学院大学核融合科学専攻紹介と大学院入試個別相談会
 - ・国際協力が進むITER計画/BA活動の紹介
- ヤングサイエンティストによる企画展示
 - ・東海大学附属高輪台高等学校
 - ・東京都立科学技術高等学校
 - ・東京都立戸山高等学校



他分野との連携イベント

概要

核融合科学研究所 (NIFS) では、他分野との連携によるイベントの開催や他分野のイベントへの参加を通じ、より広いターゲット層へのアウトリーチ活動を行っている。

2019 年度は以下のような天文分野のイベントに参加（予定含む）する。

■企画①

科学ライブショー「ユニバース」

日時：毎週土曜日

場所：科学技術館・4F・シンラドーム

定員：62 名

概要：コンピュータシミュレーションやネットワーク、飛び出す 3D 映像を活用し、天文学をはじめとする最新の科学の話題を紹介するイベントで、20 年以上にわたり開催されている。

「本日の星空」「太陽系の姿」「銀河宇宙の世界」「分子の世界」などのコーナーに加え、多彩な実践者(研究者や技術者、芸術家)が講演を行う「ゲストコーナー」があり、最先端の科学の紹介などを行っている。

6 月 22 日(土)に、東北大学 笠田教授が「太陽をとじこめるイレモノをつくる？ 地上の太陽『核融合炉』のおはなし」のタイトルで核融合反応の説明や ITER の紹介などを行った。



■企画②

三鷹ネットワーク大学・天文学・パブ(サイエンス・カフェ)

日時：毎月第三土曜日

場所：三鷹ネットワーク大学

定員：25 名/回

概要：市民と専門家との間の相互コミュニケーションを目的とした、サイエンス・カフェの天文版で、今年度は開始から 15 年目となる。

「トークタイム」や「交流タイム」を通じて講師と参加者、参加者同士が自由に対話を楽しむイベントとなっている。

11 月 16 日(土)の第 155 回天文学・パブにおいて、核融合科学をテーマに話題提供を行う予定。

ホスト：矢治健太郎(核融合科学研究所・特任専門員)

ゲスト：高畑一也(核融合科学研究所・教授)

公開イベント「核融合とレーザー」

概 要

実施機関：大阪大学レーザー科学研究所

開催日：2019年9月22日（日）

場 所：大阪中央公会堂

「第11回慣性核融合科学とその応用に関する国際会議（IFSA2019）」の開催に併せ、会議の開催テーマである核融合とレーザーの研究に関し、その成果をより広く社会に説明・還元するため、体験型・対話型の公開イベントを実施する。

ターゲット年齢層を小学生として、「つくる」「体験する」「学ぶ」の3カテゴリーのコンテンツを提供すると同時に、同伴者世代の関心を得る内容も用意する。

また、イベント開催のノウハウや宣伝活動について、民間の科学塾とも連携を図り実施する。

■企画内容

～つくる～

エネルギーと光に関する工作

CD簡易分光器を使って光を観察してみよう

偏光フィルムとセロハンテープで作るステンドグラス

～体験する～

プラズマを見て・触って・体験してみよう！

レーザースパイ大作戦

可視光LiDARでの人間検知

光の色の変える不思議な結晶

身近な放射線を測る

砂糖水で光が曲がる???

～学ぶ～

光のマジックショー ～光の色の不思議にせまる～

LEGOで学ぼう未来のエネルギー

水に沈む氷

核融合やレーザー研究の最先端紹介コーナー



■出展（予定）

量子科学技術研究開発機構、核融合科学研究所、東北大学、長岡技術科学大学、光産業創成大学院大学、アップ教育企画サイエンスラボ、大阪大学

JT-60SA 初プラズマに向けたアウトリーチ活動（計画中）

<p>概要</p>	<p>核融合エネルギーの早期実現のため、日欧共同で QST 那珂研究所に建設中の超伝導トカマク装置（JT-60SA）の完成・ファーストプラズマに向け、記念式典やイベントの企画、様々なツールを使用した広報を行う。</p> <p>【主な活動案】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初プラズマに合わせた記念式典 ・他機関とのコラボレーションによるイベント・講演会の実施 ・建設状況、ファーストプラズマ関連の発信 ・SNS 等を使用した広報 <p>*JT60-SA の役割</p> <ol style="list-style-type: none"> ①ITER の技術目標達成のための支援研究 ②ITER のフラグシップマシンとして世界中の研究者の拠点拠点を形成 ③核融合研究開発を主導する研究者・技術者の育成
-----------	--

ITER サイトへの見学ツアー（計画中）

<p>概要</p>	<p>ITER の知名度向上および未来を担う人材の育成・国際化促進のため、高校生が ITER サイトを訪問し、国際プロジェクトの研究や研究者等との交流を行う、見学ツアーを促進させる。</p> <p>具体的には SSH 高などが実施する海外研修の候補として ITER サイトへの訪問プログラム等の案内を行う。</p> <p>【訪問プログラム等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渡航前の核融合研究授業や国内の施設見学 ・ITER 機構の視察と日本人職員との意見交換 ・マノスク国際学校への訪問
-----------	--



文部科学省核融合 HP の作成（計画中）

<p>概要</p>	<p>文部科学省 HP 上において、核融合への入口となる事を目指し、核融合全体を紹介するポータルサイトを作成する。</p> <p>幅広い年齢層をターゲットに、核融合への興味関心を高める事を目的とし、見やすくデザイン性のある HP とする。</p> <p>【主なコンテンツ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・核融合エネルギーの説明（子供・大人向け） ・国内大きな核融合装置のフォトギャラリー ・ITER サイト動画 ・段階別の核融合学習の紹介（子供→高校生→大学生） ・スペシャリスト紹介 ・核融合政策紹介 ・ビジュアルコンテンツ掲載（マンガ・ボードゲーム・ペーパークラフト等）
-----------	---

