

【核融合科学技術分野研究開発プラン(案)】

核融合科学技術委員会

1. プランを推進するにあたっての大目標:「環境・エネルギーに関する課題への対応」(施策目標9-2)

概要: ……気候変動やエネルギー確保の問題等、環境・エネルギー分野の諸問題は、人類の生存や社会生活と密接に関係している。このことから、環境・エネルギーの諸問題を科学的に解明するとともに、国民生活の質の向上等を図るための研究開発成果を生み出す。

2. プログラム名:核融合分野研究開発プログラム

概要: ……ITER計画・BA活動を推進しつつ、原型炉開発のための技術基盤構築に向けた戦略的取り組みを推進するとともに、核融合理工学の研究開発等を進めることにより、核融合エネルギーの実現に向けた研究開発に取り組む。

上位施策:第6期科学技術・イノベーション基本計画(令和3年3月26日閣議決定)

現在見直しに向けた議論が進められている「エネルギー基本計画」等を踏まえ、省エネルギー、再生可能エネルギー、原子力、核融合等に関する必要な研究開発や実証、国際協力を進める。

(第2章1.(2)(C)②より一部抜粋)

第6次エネルギー基本計画(令和3年10月22日閣議決定)

核融合エネルギーの実現に向け、国際協力で進められているトカマク方式のITER計画や幅広いアプローチ活動については、サイトでの建設や機器の製作が進展しており、引き続き、長期的視野に立って着実に推進するとともに、技術の多様性を確保する観点から、ヘリカル方式・レーザー方式や革新的概念の研究を並行して推進する。(6.⑦より一部抜粋)

統合イノベーション戦略2022(令和4年6月3日閣議決定)

多様なエネルギー源の活用のため(略)核融合等に関する必要な研究開発や実証、国際協力を進める。

(第1章2.(3)①より一部抜粋)

経済財政運営と改革の基本方針2022(令和4年6月7日閣議決定)

水素・アンモニア やCCUS/カーボンリサイクル、革新原子力、核融合などあらゆる選択肢を追求した研究開発・人材育成・産業基盤強化等を進める。(第2章1.(4)より一部抜粋)

○「重点的に推進すべき取組」と「該当する研究開発課題」

プログラム達成状況の評価のための指標

- アウトプット指標：・・・①我が国が調達責任を有するITER機器の製作の着実な推進、②JT-60SAの組立工程の完了及び運転の開始、③LHDにおける1億2,000万度の高性能プラズマの生成、④予備的な原型炉設計活動と研究開発活動の完了、⑤アウトリーチヘッドクォーターを通して多様な双方向型の交流の実施

- アウトカム指標：・・・①ITER建設作業の進捗と計画の着実な進展への貢献、②JT-60SAについて先進プラズマ研究開発のプラットフォームの構築、③LHDの実験結果のITER計画と原型炉設計の進展への貢献、④原型炉の工学設計に向けた見通しの把握、⑤核融合エネルギー実現に向けた社会の理解と支援基盤の構築

2016 (FY28)	2017 (FY29)	2018 (FY30)	2019 (FY31)	2020 (FY2)	2021 (FY3)	2022 (FY4)	2023 (FY5)	2024 (FY6)	2025 (FY7)	2026 (FY8)
	中					中				(※)
ITER計画(建設段階)等の推進										
<p>ITER計画</p> <p>核融合エネルギーの実用化に向けて、国際協力でトカマク方式の研究開発を推進。我が国が調達責任を有する機器の製作等を実施。</p>										
(※)核融合原型炉研究開発に関する第2回中間チェック&レビュー(CR2)実施後すみやかに中間評価を実施										
ITER 運転開始										
幅広いアプローチ(BA)活動										
<フェーズⅠ>					<フェーズⅡ>					
<p>日欧協力により、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の研究開発を推進。フェーズⅠでは主な研究環境の整備完了、フェーズⅡでは組立を完了し運転を開始することにより、ITERの運転と原型炉の開発に向けた研究開発・支援のプラットフォームを構築。</p>										
学術研究・基礎研究の総合的推進等										

- ①ITER建設作業の進捗と計画の着実な進展への貢献
- ②JT-60SAについて先進プラズマ研究開発のプラットフォームの構築
- ③LHDの実験結果のITER計画と原型炉設計の進展への貢献
- ④原型炉の工学設計に向けた見通しの把握
- ⑤核融合エネルギー実現に向けた社会の理解と支援基盤の構築

国際約束に基づくITER計画・BA活動の推進

「ITER 計画（建設段階）等の推進」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

平成18年度～平成47年度以降

中間評価 平成22年度、平成28年度、平成33年度、平成38年度及び平成43年度(予定)

事後評価 平成48年度以降を予定

2. 研究開発概要・目的

次頁、次々頁のとおり。

3. 予算（執行額）の変遷

年度	H18(初年度)	H19	H20	H21	H22	H23
予算額	1,401 百万	5,382 百万	10,298 百万	13,588 百万	11,545 百万	24,381 百万
執行額	1,401 百万	5,382 百万	9,972 百万	11,758 百万	12,924 百万	11,282 百万
(内訳)	ITER 計画 1,294 百万 BA 活動 107 百万	ITER 計画 2,810 百万 BA 活動 2,572 百万	ITER 計画 4,347 百万 BA 活動 5,625 百万	ITER 計画 5,794 百万 BA 活動 5,964 百万	ITER 計画 5,611 百万 BA 活動 7,313 百万	ITER 計画 5,325 百万 BA 活動 5,957 百万

H24	H25	H26	H27	H28	翌年度以降	総額
22,264 百万	25,165 百万	24,622 百万	22,066 百万	22,802 百万	—	—
23,100 百万	34,141 百万	27,070 百万	22,474 百万	—	—	—
ITER 計画 18,765 百万 BA 活動 4,335 百万	ITER 計画 29,403 百万 BA 活動 4,737 百万	ITER 計画 23,591 百万 BA 活動 3,479 百万	ITER 計画 18,949 百万 BA 活動 3,525 百万	ITER 計画 — BA 活動 —		

4. 課題実施機関・体制

研究代表者 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 理事長 平野 俊夫

主管研究機関 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

5. その他

ITER(国際熱核融合実験炉)計画について

【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
(協定発効から10年間は脱退することはできない)

●経緯

1985年 米ソ首脳会談が発端
1988年～2001年 概念設計活動・工学設計活動
2001年～2006年 政府間協議
2007年 ITER協定発効、ITER機構設立

●**参加極** 日、欧、米、露、中、韓、印

●**建設地** 仏・カダラッシュ

●各極の費用分担(建設期)

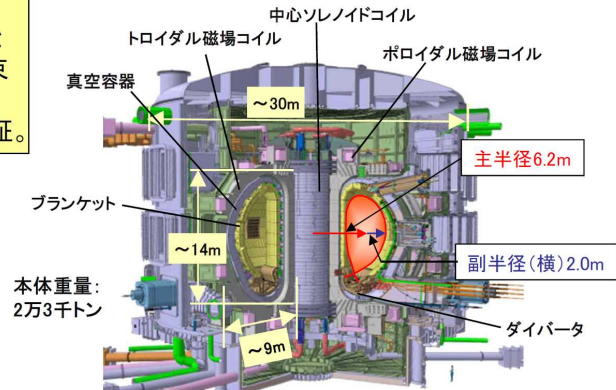
欧州、日本、米国、ロシア、中国、韓国、インド
45.5% 9.1% 9.1% 9.1% 9.1% 9.1% 9.1%

※ 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仕組み

●計画

運転開始：2025年12月
核融合運転開始：2035年12月

●**ITER機構長** ヘルナール・ビゴ氏(仏)(2015年3月5日任命)



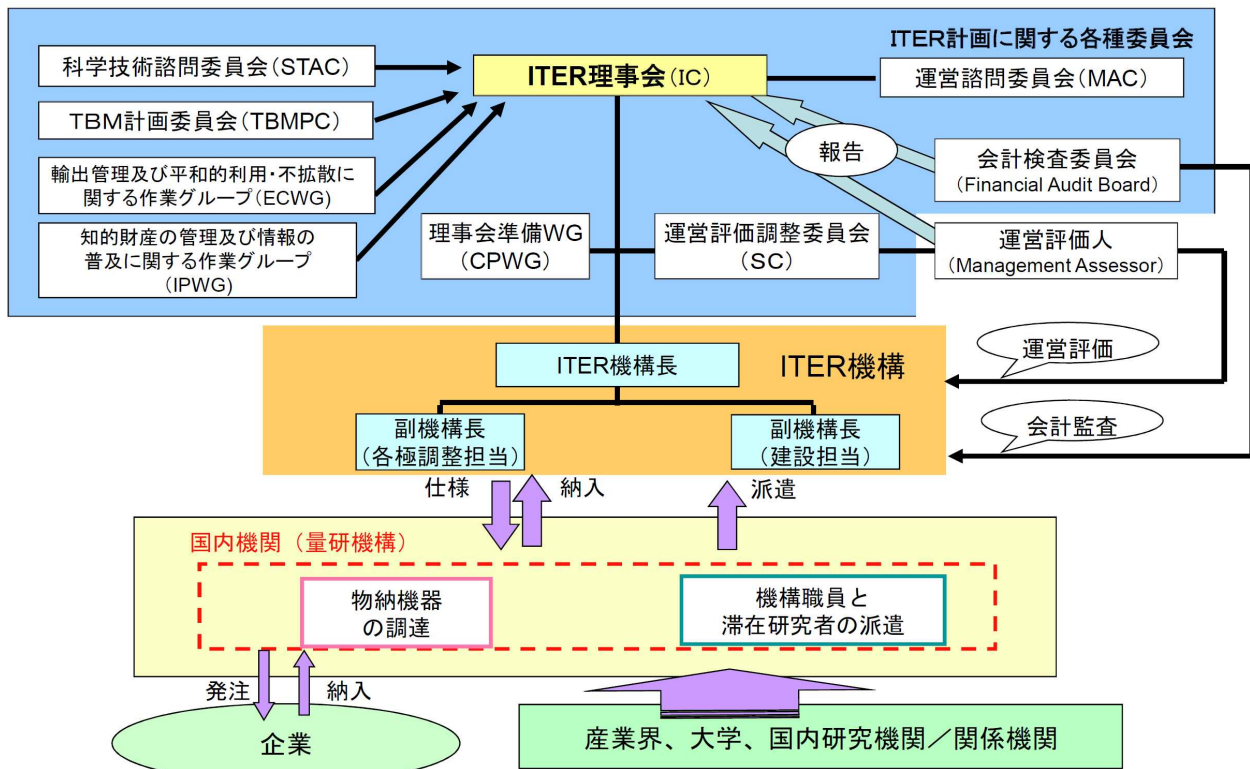
●技術目標

◇入力エネルギーの10倍以上の出力が得られる状態を長時間(300～500秒間)維持する。
◇超伝導コイル(磁場生成装置)やプラズマの加熱装置などの核融合工学技術を実証する。等

●主要パラメータ

熱出力(発電はしない)	50万kW
入力エネルギーに対する出力の割合	10以上
プラズマ体積	約840m ³

ITER建設段階の実施体制



幅広いアプローチ(BA)活動について

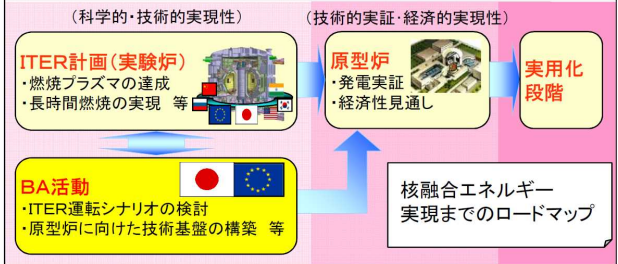
幅広いアプローチ(BA)活動とは

ITER計画を補完・支援するとともに、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
 実施地：青森県六ヶ所村、茨城県那珂市
 計画：2019年末まで



幅広いアプローチ(BA)活動の位置付け



各拠点における具体的取組内容

(1)国際核融合エネルギー研究センター事業 【青森】

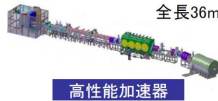
○ 原型炉に向けた総合的取組として、以下の研究開発を実施。

- 原型炉の概念設計や技術検討
- 高性能計算機の整備・運用とシミュレーション研究
- ITER等の遠隔実験解析 等



(2)国際核融合材料照射施設の工学実証及び工学設計活動 【青森】

○ 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加速器の製作プロセス開発や性能実証を実施。



(3)先進超伝導トカマク装置JT-60SAの建設と利用 【茨城】

○ 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、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。



BA活動の実施体制

