

核融合エネルギーを取り出す技術システムの研究開発

<http://www.naka.jaea.go.jp/>

核融合研究開発

核融合エネルギーは、燃料が偏在せず豊富であること、原理的に高い安全性を有し、発電の過程において地球温暖化、酸性雨等の地球環境問題の原因と考えられる物質を排出しないことなど、人類社会の恒久的な持続的発展を可能にし得るエネルギー源です。

原子力機構は、国際熱核融合実験炉（ITER）計画及び幅広いアプローチ活動に国内実施機関として取り組むとともに、炉心プラズマ研究、核融合工学研究という核融合研究開発の鍵となる基盤研究を進め、核融合エネルギーの実用化に向けて総合的に研究開発を推進しています。

● 国際熱核融合実験炉（ITER）計画

ITER 計画は、実験炉の建設・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する国際協力プロジェクトであり、日本、欧州、米国、ロシア、中国、韓国、インドの7極が参加しています。実験炉 ITER の建設地はフランスのカダラッシュです。原子力機構は ITER 計画における我が国の国内実施機関に指定され、我が国が分担する機器（超伝導コイル、ダイバータ、加熱装置や計測装置の一部等）の約9割の調達取決めを締結し、各種機器の製作を進めています。また、トロイダル磁場コイル用超伝導導体の製作（図1）に関しては、2014年12月に全量の導体の製作を終了しました。これにより ITER 計画における調達活動の着実な進展を世界に示しました。

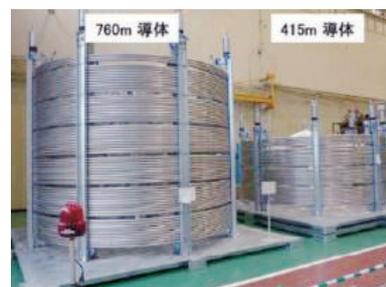


図1 我が国が製作したトロイダル磁場コイル用超伝導導体

● 幅広いアプローチ活動

核融合の早期実現を目指し、ITER の支援や ITER の次のステップである発電用核融合原型炉の研究開発を行う日欧の共同事業です。この事業は10年間を目処に、主に青森県六ヶ所村及び茨城県那珂市で行われています。六ヶ所サイトの国際核融合エネルギー研究センターにおいて、高性能計算機を高稼働率で運用し、ITER プラズマの挙動シミュレーション研究等に貢献しています。また、欧州が製作する核融合材料照射施設用の原型加速器を同センターに設置するための機器整備を進め、入射器の据付けを実施するとともに、大洗研究開発センターで実施しているターゲット系工学実証のための液体リチウム流動試験装置で、安定した高速リチウム流を実現しました。さらに、サテライト・トカマク計画として、先進超伝導トカマク装置 JT-60SA の機器製作を計画どおり実施し、世界最大級の超伝導コイル（直径 10.5 m、重さ 32 トン）の製作を完了して建屋に搬入・仮設置するなど、JT-60SA の組立てが順調に進展しています。さらに、欧州が製作した大型機器が那珂核融合研究所に搬入され、日欧共同事業 JT-60SA 計画において欧州による主要機器搬入及び現地作業開始並びに真空容器の初期組立完了（図2）を日欧関係者に披露することを目的とした式典を2015年4月20日に開催しました（図3）。式典には独仏伊などから関係者が参加し、核融合の実用化へ向けて、引き続き緊密な連携を図ることを確認しました。

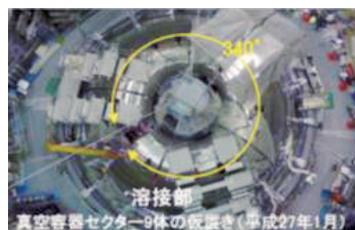


図2 真空容器の初期組立完了



図3 JT-60SA の欧州による主要機器搬入及び現地作業開始並びに真空容器の初期組立完了を披露する式典（2015年4月20日）

● 炉心プラズマ研究及び核融合工学研究

ITER での燃焼プラズマの長時間維持や JT-60SA での先進プラズマの定常化に必要な制御手法を確立するため、JT-60 の実験データ解析を更に進めるとともに、国際装置間比較実験等の国際研究協力を積極的に展開しています。なお、JT-60 装置については、JT-60SA 組立開始に先立ち、2012年10月に本体の解体を完了しました。解体品は、現在、機器収納棟に保管されています（図4）。また、核融合エネルギーの利用を可能にするため、実験炉及び原型炉建設へ向けた先端技術開発として、加熱装置や増殖ブランケット、低放射化フェライト鋼などの研究開発を進めています。



図4 機器収納棟に保管されている JT-60 解体品