

核融合装置の小型化・高性能化への キー技術の構築

電機システム部

核融合関連研究人員 6名(兼務)
〒319-1221 日立市大みか町 7-2-1
Tel.0294-53-3111 ext.5266
Fax. 0294-53-9583

研究グループ紹介

当研究所の核融合関係の研究は、電機システム部で進められております。

これまで進めてきた主な研究テーマは、日立トカマク HT-2 を用いた実験、プラズマ、真空容器、超伝導マグネット及びその周辺機器の電磁力解析、構造解析、ニュートロニクス・遮蔽解析、安全性を中心とした研究開発です。

研究テーマ

(1)強磁性体板を装着した HT-2 による

プラズマ放電実験

最近の研究では、日立トカマク HT-2 に強磁性体板を装着し、世界で初めてプラズマ放電に成功しました。HT-2 での実測磁場との比較を通して、トロイダル磁場に対して 0.1% の高精度でフェライト鋼による磁場分布を数値計算できる技術を開発しました。これより磁場リップル低減の観点から、強磁性体板配置の最適化を実現しました。また、トロイダル磁場リップルを計測するために、磁気センサアレイを考案し、HT-2 において計測可能であることを実証しました。これらの成果は、他の実験装置にも適用されており、今後の核融合装置の小型化・高性能化に大きく貢献できる核融合炉のキー技術の一つになるものと考えております。

(2)渦電流解析と超伝導マグネット解析

ITER 等の超伝導核融合装置設計では、電磁的、熱的、構造的な設計検討が必要で、これらに対し

て設計・解析手法の開発を行っています。渦電流解析では、装置主要部を全て解析モデルに入れ、極低温部での発熱量や渦電流による磁場などの把握を可能としています。熱的な面では、通常運転時やクエンチ発生時の温度や圧力の伝搬を検討できるようになりました。また、構造設計に重要な電磁力についても状況に応じて素早く検討できるような手法の開発を進めています。

(3)ニュートロニクス、放射線遮蔽解析

放射線遮蔽解析手法を通じて、遮蔽性能の向上を図ることにより、JT60SU や ITER の遮蔽のコンパクト化を目指してきました。具体的には、JT60SU に対して、遮蔽性能を向上させ、且つ構造の単純化を図った真空容器を提案し、ITER 用 NBI に対して、ハンズオンメンテナンスのための低放射化を図った遮蔽構成を原研に提案しました。核融合装置には多数のダクトやスリットが存在し、これらを最適な構造とするために、設計の途中段階での検討の使用に耐えるストリーミング簡易評価手法を提案し改良を加えてきました。

事業に直結した研究開発が求められている昨今の状況の中で、核融合の研究開発を続け、研究人員を維持することは、至難の業と言わざるを得ません。当研究所では、核融合で培った技術を他分野に適用することによって人員を維持しつつ来るべき核融合炉建設に備えております。