

■会議報告

第17回若手科学者によるプラズマ研究会

(日本原子力研究開発機構 小田靖久, 福本正勝, 宇藤裕康)

1. 概要

2014年3月5日～3月7日に第17回「若手科学者によるプラズマ研究会」(日本原子力研究開発機構・核融合研究開発部門・先進プラズマ研究開発ユニット主催)を那珂核融合研究所にて開催した。本研究会は、将来の核融合研究を担う若手科学者達が分野横断的なネットワークを広げる場を提供すると共に、毎年異なる主題のもと自らの研究について発表し活発な議論を行う伝統が連綿と受け継がれてきている。開催回数も今年で17回を数えている。今回の研究会は「核融合原型炉に向けたプラズマ制御・炉工学研究の現状と進展」と題して、計測装置・加熱装置・炉構造などのシステム統合の実現が必要となる核融合原型炉設計のための工学分野を取り上げた。特に、工学分野の全体に広がる様々な課題を、プラズマ制御を一つの軸として改めて整理することをねらい、様々な分野で核融合炉開発をめざしている若手研究者が議論する場をもうけるという趣旨で企画された。

参加者は35名(適宜参加した那珂研の研究者を除く)であった。口頭発表は、9件の招待講演と19件の一般講演から構成された。一般講演者には口頭発表に加えポスター発表も依頼したため、活発な質疑は主にポスターセッションの時間に行われたが、それでも多数の参加者に恵まれ、連日18時をこえて活気あふれる発表が続いた。また、3日目のポスターセッション終了後は、解体後のJT-60Uの真空容器やトロイダル磁場コイル、組立中であるJT-60SAの真空容器、JT-60SA本体機器の設置状況などを見学するツアーが行われた。

2. 発表の内容

研究会では、招待講演を中心に、①原型炉設計に向けた研究、②プラズマ制御に向けた計測・加熱装置の開発、③ブランケット・ダイバータ研究開発、④プラズマ応用を主要なトピックに据えて議論が行われた。①原型炉設計に向けた研究のセッションでは、トカマク型、ヘリカル型の各々の原型炉設計について、炉心プラズマと炉工学の両側面から設計する際のダイバータなどの各要素の課題とその解決に向けた取り組みが示されると共に、プラズマ運転制御シナリオの確立に向けた炉設計研究の現状について示された。②プラズマ制御に向けた計測・加熱装置の開発については、制御・計測・加熱の各分野の講演が行われた。まず、プラズマ制御については、粒子制御による核燃焼プラズマの制御手法が紹介され、燃焼プラズマを生成するための粒子供給シナリオや燃焼制御の課題などが示された。また、制御技術という観点よりITERで採用されている加速器分野で開発された制御プラットフォーム技術の紹介がなされた。計測・加熱機器については、まず計装制御の立ち位置から原型炉の計測機器の要求スペックの解説がなされるとともに、計測・加熱機器に共通する高い中性子耐性ならびに機器配置の制限といった原型炉に向けた課題が各々示された。また、加熱機器について、粒子加熱・高周波加熱の各機器開発の現状と原型炉における各機器の要求ス

ペックの概要があわせて紹介された。③ブランケット・ダイバータ研究開発のセッションでは、まず、トカマク装置とヘリカル装置のブランケット設計例が示され、限られた空間で中性子を遮蔽しつつ核燃焼に必要なトリチウムを生成するための様々なブランケットの検討例が紹介された。ダイバータについては、ダイバータ設計検討のためのコード開発の現状が紹介され、本コードを用いて調べたダイバータへの熱負荷分布や熱負荷を低減させる手法が示された。また、④プラズマ応用のセッションでは、ヘリコンプラズマを用いた宇宙推進プラズマ研究の紹介がなされた。最後に、原型炉開発に大きな役割を果たすことになるJT-60SAの計画についての講演が設けられ、高性能プラズマの実現に向けた研究計画が紹介され、その後行われた那珂核融合研究所の見学とあわせて、JT-60SAプロジェクトを俯瞰して理解を深める機会となった。

一般講演では、招待講演で取り扱われたトピックに加え、炉心プラズマ研究のトピックも複数報告され、多岐にわたる分野で報告がなされた。紙面で紹介できないものについては、下記研究会ウェブサイトにてプログラムや発表資料が掲載されているので、詳細はそちらに譲る。

3. まとめ

今回の研究会では、高いシステム統合を必要とする原型炉に向けて、技術要素ごとに課題を整理するとともに統合に向けて理解を深める貴重な機会となった。とりわけ、制御という軸をもとに炉工学・計測技術・加熱技術を統合して原型炉設計に反映させることをめざすための、核融合炉全般にわたる分野横断的視点を得る一助になったと期待される。また、招待講演を引き受けていただいた講師の先生の中には第1回の研究会に参加されていた方もおられ、過去の研究会にて諸先輩からいただいた励ましの声が、今度は招待講演の講師として現在の参加者にも伝えられる様子を目の当たりにし、若手研究会の歴史が受け継がれてきたことを実感した次第である。このような場を提供できたことは企画した事務局として嬉しい限りであり、さらに発展する研究会になったのではないと思う。最後に、多忙な中で全国から本研究会に参加していただいた皆様に感謝申し上げます。次第である。

研究会ウェブサイト：

http://www-jt60.naka.jaea.go.jp/wakate/html/wakate_17-1.html

(原稿受付：2014年4月30日)



写真1 研究会参加者。