

■超電導応用研究会だより/材料研究会だより/冷凍部会だより/東北・北海道支部だより

8月20日に、茨城県那珂市にある量子科学技術研究開発機構(QST) 那珂フュージョン科学技術研究所において、「令和6年度第2回超電導応用研究会/第2回材料研究会/冷凍部会第3回例会/東北・北海道支部 合同シンポジウム」として、「JT-60SA のファーストプラズマ達成と運転」に関する講演会を開催した。本講演会は、超電導応用研究会、材料研究会、冷凍部会、東北・北海道支部の4者合同開催である。開催方式は現地のみで、参加者は51名であった。

講演会では、QSTの講師5名によって核融合実験炉 JT-60SA に関する講演が行われた。

高橋幸司氏より「JT-60SA の概要と今後の予定」と題して、JT-60SA の概況説明が行われた。JT-60SA は、ITER 達成のための支援研究や原型炉に向けた研究、人材育成を目的とした日欧合同の計画であり、2013年から組み立てが開始され、2023年10月23日にファーストプラズマの生成に成功し、超伝導トカマク型核融合炉としては世界最大のプラズマ電流と世界最大のプラズマ体積を達成したことが紹介された。今後の本格的なプラズマ加熱実験に向けて、現在は炉内機器の追加や加熱装置増強などの装置増力のための作業中であり、順調に計画が進んでいることが説明された。

井上静雄氏からは、「JT-60SA のプラズマ運転」に関する講演が行われた。巨大な電源設備・コイル設備・本体設備を平衡制御コントローラや制御システムなどによって寸分の狂いもなく超高速(約 4 kHz)にコントロールし、1.2 MA のプラズマ電流を達成したことが報告された。

村上陽之氏からは、「JT-60SA マグネット運転」に関する発表が行われた。トロイダル磁場(TF)コイルは 25.7 kA の5時間通電に成功し、中心ソレノイド(CS)は 10 kA 通電に成功したことが報告された。プラズマ運転中、コイルの温度上昇は最大でも 0.6 K 程度であり、安定した連続運転が可能であることを確認した。また、現在は CS の 20 kA 通電に向けた改良中であることが紹介された。

濱田一弥氏からは、「JT-60SA ヘリウム冷凍システム及び運転」に関する講演が行われた。ファーストプラズマ運転では、TF コイルの 100%通電における定常 5 kW の熱負荷でも問題なく運転できることを確認し、EF コイルと CS コイルの定格 25%以下の通電による変動熱負荷も問題ないことを確認した。今回の運転経験を活かし、メンテナンスや運転シーケンスを改良し、EF コイルと CS コイルの 100%の定格運転を目指す計画であることが紹介された。

島田勝弘氏によって、「JT-60SA 電源とコイル保護」についての講演が行われた。JT-60SA のフライホイール電動機や超伝導コイルへの電源設備の紹介が行われた。2020年の統合コミッショニングでは EF コイルの短絡が発生したため、中点位置の変更と電源のリップル低減による対策を行

った。2023年にはTFコイルの定格25.7kAに成功した。プラズマ運転を模した全コイル同時通電の実証後、ファーストプラズマのためのコイル運転を行ったことが報告された。

本講演会では JT-60SA の見学も行われ、運転プログラムのデモや JT-60SA 本体の建設状況、9.5 kW 冷凍機を見て回り、講演と見学の両方で活発な議論が交わされた。最後に、本講演会の開催に協力いただいた5名の講師並びにお手伝いいただいた関係者に感謝いたします。



Fig. JT-60SA 中央制御室

(QST, 諏訪)