

# 三菱電機の研究用超電導電磁石・コイル

三菱電機株式会社

## 1. 三菱電機と超電導

三菱電機は 1961 年以降、高エネルギー物理用、核融合用、産業用や医療用の超電導応用機器の製作を通じて最先端の研究・開発に貢献してきた。近年の製作事例を以下に示す。

## 2. 高エネルギー物理関連 SuperKEKB QCS

【高エネルギー加速器研究機構(KEK) 殿】

SuperKEKB のビーム衝突点の最終集束に供される超電導電磁石システム QCS(図 1<sup>1)</sup>)のクライオスタット製作を担当した。加工歪を考慮した電磁石支持構造の高精度加工と高精度位置決めにより、クライオスタット内の 55 個の超電導電磁石の高精度配置を実現した。



図 1 SuperKEKB QCS<sup>1)</sup>

## 3. 核融合関連

【量子科学技術研究開発機構(量研機構) 殿】

### (1) サテライト・トカマク JT-60SA

JT-60SA の日本担当分の超電導コイル(平衡磁場コイル(EF, 図 2), 中心ソレノイド(CS, 図 3))の製作全てを担当した。自社開発の連続巻線機により高剛性導体の高精度巻線を実現した。

2022 年よりトカマク本体機器及び容器内機器の組立作業を受注し、ファーストプラズマ後の改造工事に取り組んでいる。



図 2 JT-60SA 用 平衡磁場コイル



図 3 JT-60SA 用 中心ソレノイド

### (2) 核融合実験炉 ITER

ITER のトロイダル磁場コイル(TF コイル)の日本担当分のうち 5 基を、三菱重工業株式会社(MHI)と協力して製作しており、主に巻線部(図 4)を担当している。

自社開発の各種製造装置を用いて、熱処理による形状変化を予測反映した高精度 D 型巻線、導体歪 0.1%以下での絶縁施工、低ボイド樹脂含浸、電流中心位置管理など、高度な製作要求を満たした。



図 4 ITER TF コイル巻線部

### (3) 核融合原型炉(DEMO)

核融合原型炉の課題解決・早期実現に向け、超電導コイルの概念設計を実施している。設計の成立性評価、超電導素線・導体の合理化、コイル構造・製法の改善、R&D 計画の検討を進めている。

## 4. 参考文献

1) 低温工学 Vol. 54 No. 1 (2019) pp.23-32

