

JT-60SA 組立の現状

Present status of JT-60SA Tokamak Assembly

*岡野文範¹、正木 圭¹、柳生純一¹、芝間祐介¹、櫻井真治¹、花田磨砂也¹、
逆井 章¹、JT-60SA チーム¹、早川敦郎²、佐川敬一²
¹量研、²東芝

JT-60SA の本体装置組立の現状は、基礎架台であるクライオスタットベース上に真空容器 340°、真空容器熱遮蔽体 340°分の完成後、2017 年 1 月から、超伝導トロイダル磁場コイル(TFC)の組立を開始し、TFC18 体のうち半数の 9 体の組立が終了した(2017 年 6 月末時点)。

キーワード：超伝導トカマク、JT-60SA、トロイダル磁場コイル

1. 緒言

量研機構那珂核融合研究所では日欧共同計画として、超伝導トカマク JT-60SA の建設を進めている。JT-60SA は、臨界プラズマ試験装置 JT-60 で得られた成果を基に、プラズマ形状の最適化・大型化を行うとともに、銅コイルから超伝導コイルに改修し、数億度の高温プラズマを長時間維持する高性能プラズマの実現を目指す(図 1)。これにより国際熱核融合実験炉の実験・運転手法の先導研究と原型炉のコンパクト化に向けた研究を行う。

JT-60SA 本体装置の組立は、これまでに真空容器 340°分、真空容器熱遮蔽体 340°分の組立が完了し、現在は、TFC の組立を実施中で、今後、ポロイダル磁場コイル(平衡磁場コイル、センターソレノイドコイル)等のメインコンポーネントを順次組立て、2020 年の運転開始を目指している。

2. トロイダル磁場コイルの組立状況

JT-60SA 本体装置の組立は 2014 年夏から真空容器の組立を開始し、真空容器熱遮蔽体の組立を経て 2017 年 1 月から TFC の組立が始まり、現在 18 体のうち半数の 9 体の組立が終了した状況にある(図 2)。JT-60SA の TFC は、プラズマを閉じ込めるための磁場を供給するコイルで、コイル形状は D 型で高さは 7.5 m である。TFC の導体は NbTi 素線を撚線した Cable-in-conduit 導体を採用している。TFC の組立では、真空容器と真空容器熱遮蔽体 340°の 20°空間部から挿入し旋回クレーンで廻し込みながら所定の位置に組立てる。所定の位置で仮支持を用いて固定し、電流中心面、水平中心面が組立基準位置に合うように TFC の各測定点を計測し位置決めを行う。この計測には、レーザートラッカーを駆使して、絶対座標により定めた組立基準位置を目標に高精度(組立精度:±1 mm)で組立てを行う。隣接する TFC との接続は、トーラス中心側の上下のキー(IIS)と外側構造物(OIS)をボルト締結にて連結される。TFC の位置を決めた後の IIS のボルト締結後に TFC 重力支持脚(TFC-GS)と TFC を接続するが、この時点では TFC-GS に TFC の荷重を掛けてはいない。IIS と OIS のボルト締結は、ボルトの振じれやナットと TFC 部材の摩擦の影響を回避するため、それぞれ、油圧レンチと油圧テンショナーを用いて、軸力を管理しながら行っている。特に IIS のボルト締結後は、超音波測定機を用いて軸力で得たボルトの伸びを計測し適正值であることを確認している。TFC 組立では、各工程のボルト締結において TFC の位置ずれがないことを計測し確認しながら進めている。現在、18 体のうち半数の 9 体の組立が完了している。

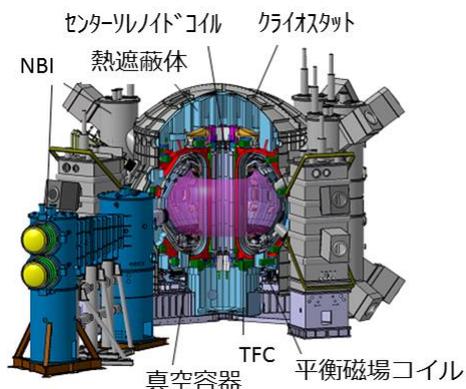


図 1 JT-60SA 装置の鳥瞰図



図 2 TFC の組立状況

*Fuminori Okano¹, Kei Masaki¹, Jun-ichi Yagyū¹, Yusuke Shibama¹, Shinji Sakurai¹, Masaya Hanada¹,
Akira Sakasai¹, JT-60SA Team¹, Atsuro Hayakawa², Keiichi Sagawa²

¹QST, ²Toshiba Corporation