

TST-2 における平衡再構成

岩崎光太郎、高瀬雄一、江尻晶、辻井直人、渡邊理、TST-2 group
東京大学

東京大学 TST-2 球状トカマク装置では低域混成波 (LHW) を用いた非誘導プラズマ電流立ち上げの研究を行っている。電流駆動の定量的解析には磁気平衡が必須であり、当研究室では、グラッド・シャフラノフ方程式を解く計算コードを用い、プラズマの外部に設置された磁気プローブ、フラックスループ、サドルループの計測値をもとに再構成を行っている。グラッド・シャフラノフ方程式中で、トロイダル電流密度は圧力に関連した項とポロイダル電流に関連した項の 2 つの和で表せるが、どちらも磁気面関数であり、その関数形を変えることで再構成の精度の改善を試みた。

低域混成波で維持されたプラズマ電流 15 kA の再構成結果を図 1 に示す。再構成結果は外部磁気計測と矛盾せず、プラズマの形状としては楕円度の高いものとなった。電流密度分布がピークするような関数形よりも Chisq が低くなり、電流分布がホローであることを平衡解析で明らかにした。このことは、LHW がプラズマの中心部分まで伝播しないという光線追跡コードの予測とも一致する。

平衡再構成から得られる圧力と、トムソン散乱計測で得られたバルクの電子圧力を比較すると 10 倍ほど平衡再構成で得られた値のほうが大きいという結果が得られた。このことから、TST-2 での LHW プラズマにおいては LHW によって生成された高速電子の圧力と電流への寄与が大きいと考えられる。

今後は、高速電子を考慮したモデルを構築するとともに、外部磁気計測以外の計測値を平衡に加えていく予定である。

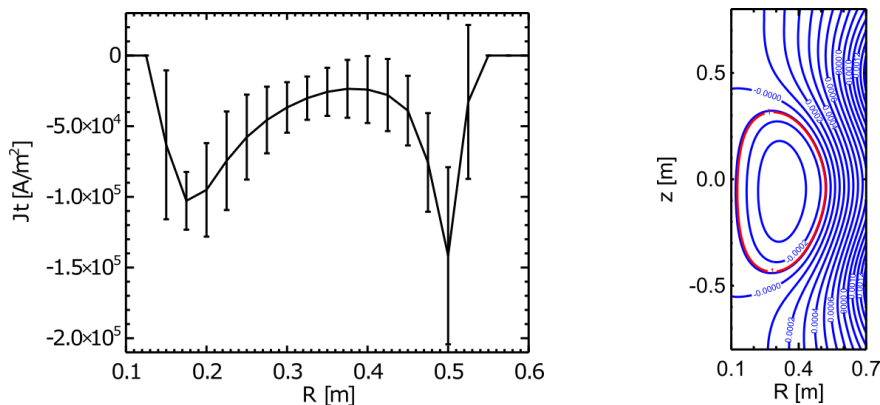


図 1 LHW プラズマにおける平衡再構成結果。左図： $z=0$ におけるトロイダル電流密度。右図：磁気面関数の等高線図。赤線は最外殻磁気面を表す。