

TOKASTAR-2における電子軌道計測に基づくヘリカル磁場の最適化
Helical magnetic field optimization based on measurement of electron orbit in TOKASTAR-2

門啓太郎、藤田隆明、岡本敦、有本英樹、角田圭史、森澤隼介
KADO Keitaro, FUJITA Takaaki, OKAMOTO Atsushi, ARIMOTO Hideki, *et al*

名大院工
Nagoya Univ

TOKASTAR-2装置はトカマクとヘリカル両方のコイル系を備えたプラズマ実験装置であり、ヘリカル型のプラズマ閉じ込めにおいて実際に形成されている磁場を把握することは重要である。そこで電子銃と多チャンネルのL字プローブが開発され、プローブ法による磁場計測が行われた

プローブ法は電子が磁力線に巻きつくように運動する性質を利用しており、ある断面でプローブを走査して加速した電子を検出することで間接的にその面内での磁気面を推定する手法である。

従来の研究[1]では図1のように実験結果と計算結果が一致しない傾向が見られた。具体的には、ヘリカルコイル系が作る径方向の磁場が相対的に弱いため上方にずれていることが分かった。そこで新設した局所ヘリカルコイル(ULTコイル)によって磁場を補強した上で磁気面計測を行った。このコイルは拡張した上下のリミターの陰にそれぞれ設置されており、ULTコイルによって従来弱かった径方向磁場の強化が期待されていた。その結果が図2であり、磁気面をリミターの範囲内に収めている。さらに上下のULTコイルの電流比を調整することで磁気面のZ位置も調整できることが分かった。

従来からの改善点として磁気面計測のカラープロットにおいて、検出した電子の信号強度(図1)を強度順にソートした整数番号に変更することで視認性を増すことができた(図2)。また本実験装置のヘリカル磁場は回転変換が0.02程度と小さいため、1周後の電子がすぐ近くを通過することが確かめられた。磁場計算においても電流引き出し線が作る磁場やコイルの設置誤差など従来計算に入っていなかった要素を導入することでより計算と実測が近くなった。

今後はトリプルプローブによりプラズマパ

ラメータの空間分布を計測し比較することで、磁気面計測の結果を確認する予定である。

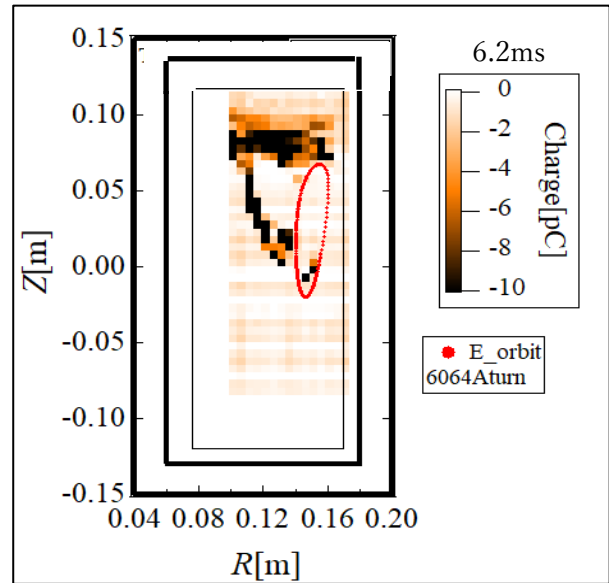


図1 磁気面計測と同条件の電子軌道計算(赤線)の比較

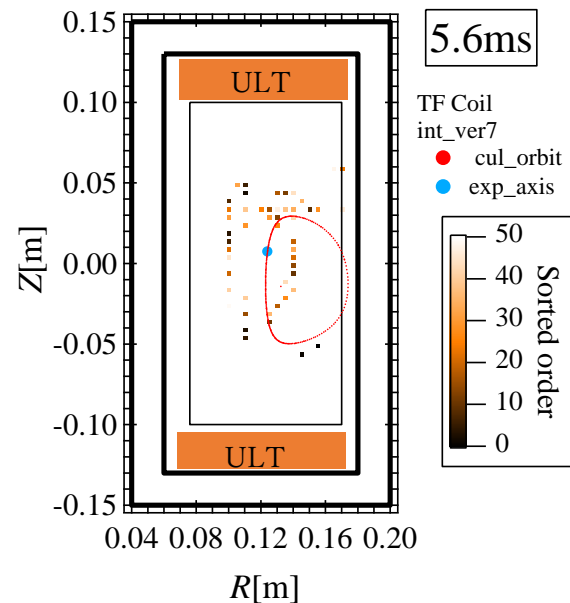


図2 ULTコイルを用いた磁気面計測と電子軌道計算の結果の比較

[1]T. Yamauchi, *et al.*, 27th Toki conf. (2018) P2-05.