

TOKASTAR-2における磁気面計測のための電子銃と2次元検出器の開発
Development of electron gun and 2-dimensional detector for magnetic surface measurement on TOKASTAR-2

山内崇弘, 藤田隆明, 岡本敦, 有本英樹, 安田幸平, 池田稜平, 木股空良
 YAMAUCHI Takahiro, FUJITA Takaaki, OKAMOTO Atsushi, ARIMOTO Hideki, *et al.*

名大院工
 Nagoya Univ.

TOKASTAR-2装置は、トカマク・ヘリカル
 の2種類のコイル系を持つプラズマ閉じ込め装置
 である。ヘリカル磁場配位を有するプラズマ閉
 じ込め装置において、真空閉磁気面の存在を確
 認するために、磁気面の計測を行うことは非常
 に重要である。磁気面を計測する方法の1つに
 電子銃と静電プローブを用いたものがある[1]。

先行研究[2]では磁気面計測のための電子銃
 とプローブ(検出部分は10 mm四方のステン
 レス板)が開発され、これらはトロイダル方向
 に180度離れた位置に設置されていた。ここ
 で計測上の問題点が2つあり、1つはトロイ
 ダル磁場(TF)コイル電流値がピークとなる
 時刻以降で電子が検出されなくなること、も
 う1つは、プローブの検出範囲が $Z = 0, \pm 4.5$ cm
 のみに限られていることである。図1に典型
 的な信号の波形を示す。

1つ目の問題に対し、新たにゲージポート用
 電子銃を開発した。これをプローブと隣接(ト
 ロイダル方向に4.5 cm離れた位置)させて挿
 入することで、電子銃から射出した直後の電
 子を計測することができる。また、電子銃を
 回転させることで電子の射出方向を変え、ト
 ロイダル方向に周回した電子も検出可能であ
 る。この電子銃を用いて電子を射出し、プロ
 ーブによって検出する実験を行った。実験は
 トロイダル磁場($R = 12$ cmで最大0.1 T)のみ
 で行い、電子銃フィラメントは10 W、加速
 電圧は8, 16, 24, 32 Vで行い、 $R = 16.0$ cm
 から電子を射出した。射出直後とトロイダル
 方向1周後を計測し、数十 μ Aの信号が得ら
 れた。また、TFコイル電流の立ち上がり時
 間を約5倍に長くした計測も行い、信号が
 得られた。だが、いずれにおいてもTFピーク
 以降に電子は検出されなかった。このことか
 ら、この時間帯においては電子銃から電子が
 出ず、原因はTF磁場の時間変化にあると考
 えられる。

2つ目の課題に対し、新たに2次元検出器
 の設計を行っている。この検出器は水平方向
 に計15

個の検出部分(3 mm四方)を持ち、鉛直方
 向に駆動可能である。検出範囲は計算上の最
 外殻閉磁気面全体に渡る。

また、2次元検出器の設計に当たり、3 mm
 四方のステンレス板による電子の検出を確認
 するために、これと同面積の検出部分を有す
 る静電プローブを製作した。これを用いて同
 様の実験を行ったところ、数十 μ Aの信号が
 得られた。よって、この大きさで検出可能
 であることが確認できた。

講演では、実験結果の詳細と、製作中の2
 次元検出器について発表する予定である。

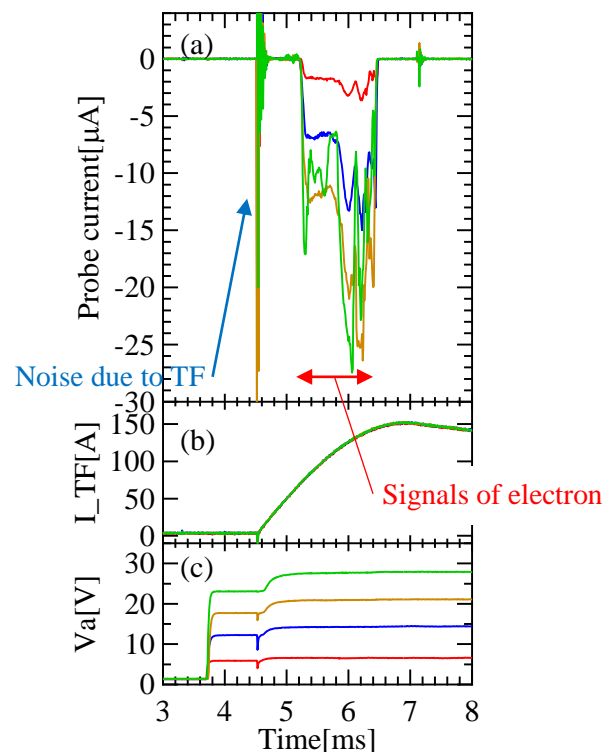


図1. プローブが受ける正味の電子電流(a)とTF
 コイル電流(b)、電子銃の加速電圧(c)の時間変化

[1] R. M. Sinclair *et al.*, Review of Scientific
 Instruments **41**, 1552 (1970).

[2] Y. Shimooka *et al.*, Plasma and Fusion Research
11, 2402110 (2016).