

TOKASTAR-2 における一様な水平磁場によるプラズマ垂直位置変動に
 対する局所ヘリカル磁場の効果

**Effect of Local Helical Coil Field on Vertical Position Displacement
 Caused by Uniform Horizontal Field in TOKASTAR-2**

森澤隼介、藤田隆明、岡本敦、角田圭志、加藤峻平、大城武斗
 MORIZAWA Shunsuke, FUJITA Takaaki, OKAMOTO Atsushi,
 TSUNODA Keishi, KATO Shumpei, OHSHIRO Taketo

名古屋大学
 Nagoya Univ

先行研究[1]ではTOKASTAR-2においてプラズマ上下に2個ずつ設置した局所ヘリカルコイル(ULTコイル)を用いて、縦長断面プラズマにおける垂直位置不安定性の安定化に成功した。しかし、局所ヘリカルコイルによる実効磁場の水平成分とプラズマ断面を縦長にする2次元磁場(四重極磁場)の水平成分を比べた結果、後者に対して前者が大きい時に位置が安定化される傾向が確認されたものの、安定不安定の境界が明確ではないという課題が残った。四重極磁場の水平成分はプラズマ垂直位置に大きく依存するためその評価が垂直位置の解析精度や放電の再現性に影響されるという問題があった。

そこで本研究では縦長断面トカマクを生成する目的で使用されていたSCコイルを上下で逆向きに接続することでほぼ一様な水平磁場を生成できるようにした(図1)。また、使用する巻線のターン数を減らすことでインダクタンスを減少させ、プラズマ電流の時間変化に対して急速な水平磁場の印加を可能とした。プラズマ位置を算出するために、磁気プローブ信号からコイル磁場、渦電流磁場を差し引く必要があり、その計算を行うコードをSCコイルの結線の変更に伴って改造した。通電試験を実施して、改造したコードの妥当性を確認した。一様な水平磁場を放電途中で印加し、それに対するプラズマ垂直位置の応答が局所ヘリカルコイル磁場の有無、大きさによってどのように変化するかを調査する。

局所ヘリカルコイル磁場を印加しない条件で、一様水平磁場の印加による影響を調べた。一様水平磁場の印加によるプラズマ垂直位置の変化が確認された(図2)。さらに、局所ヘリカルコイル磁場を印加して垂直位置安定化効果を明らかにする。

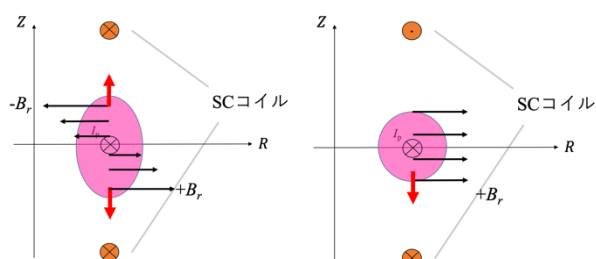


図1 SCコイルによる水平磁場の概念図。左図が従来の結線による磁場、右図が本研究での磁場を示す。

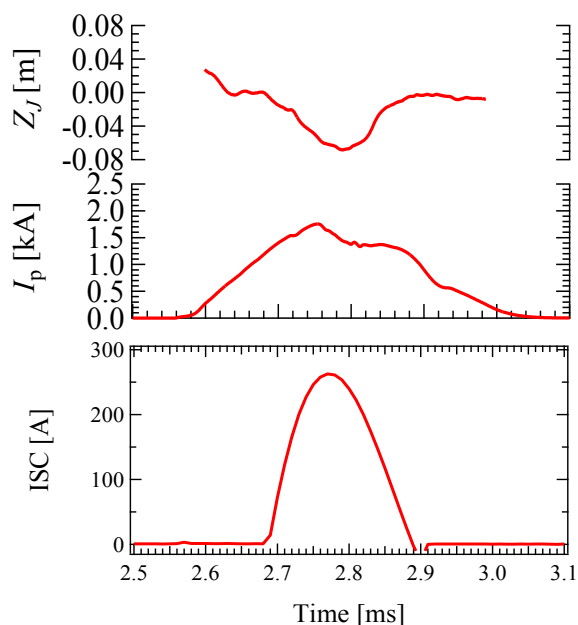


図2 プラズマの垂直位置、プラズマ電流値、SCコイル電流値の時間変化

[1]K. Yasuda, T. Fujita, A. Okamoto, et al, Physics of Plasmas, 28 (2021) 082108.