

ヘリコン波を用いた軸方向波数の制御による電流駆動の検証 Helicon Wave Current Drive under Controlling Wave-Number

竹原峻平¹⁾, 徳永賢悟¹⁾, 福田武司¹⁾

大阪大学大学院工学研究科¹⁾

Ryohei Takehara¹⁾, Kengo Tokunaga¹⁾, Takeshi Fukuda¹⁾

Graduate School of Engineering, Osaka Univ¹⁾

背景

我々は、低パワーでの着火が可能なヘリコン波条件の高周波に対し、非共鳴波を用いた電流駆動に注目した研究を進めている。非共鳴波電流駆動に関しては、トーラス磁場下でのヘリコン波構造による電流駆動が、単純トーラスを用いた実験で報告されており[1]、DIII-Dトカマク装置では非軸電流駆動による閉じ込め状態の向上を目的とした研究が行われている[2]。しかし、トカマク装置における非共鳴ヘリコン波電流駆動は実証されておらず、実験的な検証は行われていない。そこで、本研究はヘリコン波による非共鳴電流駆動の実証、およびその特性の調査を目的とする。

13.56 [MHz]を用いたヘリコン波電流駆動の実証

本研究ではヘリコン条件を満たす高周波として13.56 [MHz]を使用した。初めに、ヘリコン波電流駆動の立ち上げにむけて、使用するトカマク装置に対する数値解析を行った(図1)。その結果、方位角モード $m=0$ で軸方向波数が大きい(トロイダルモードが小さい)場合に電流駆動量が增大することが分かった。そこで波の重ね合わせを利用したtwo-loop antennaを作成し、実際にプラズマ電流の計測を行った(図2)。図2に示す通り1 [A]ほどであるが、トロイダル磁場と高周波のみでのプラズマ電流の立ち上げを確認した。

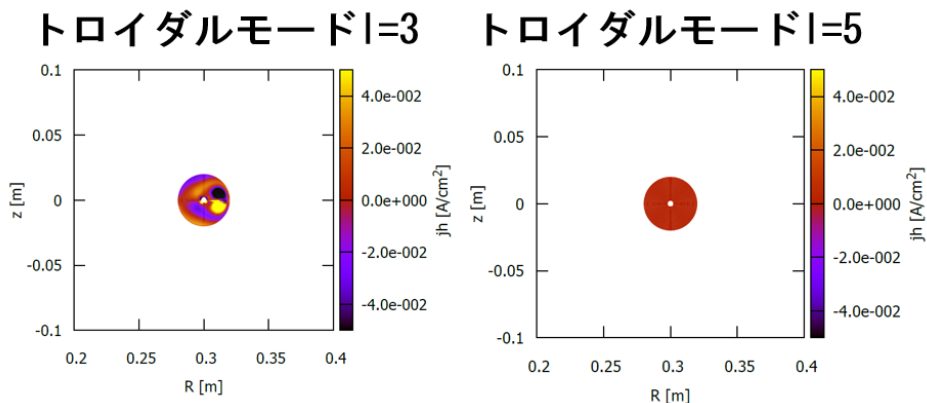


図1ヘリコン波によるポロイダル断面における電流駆動量 (数値計算)

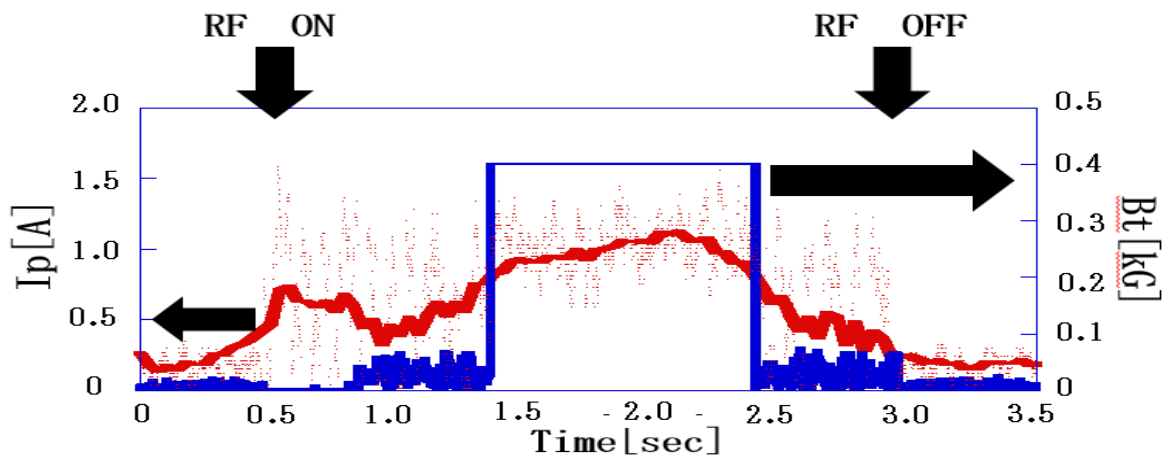


図2 プラズマ電流とトロイダル磁場

[1] M. K. Paul and D. Bora, J. Appl. Phys. **105**, 013305 (2009)

[2] R. Prater *et al*, Nucl. Fusion **54**, 083024 (2014)