

ヘリオトロンJにおけるゾナルフロー探索を目的とした
デュアルドップラー反射計システムの開発

Development of dual Doppler reflectometer system
to identify zonal flow in Heliotron J

近藤恭斗¹⁾, 大島慎介²⁾, 桑原大介³⁾, 井下圭¹⁾, 帖佐瑞樹⁴⁾, 南貴司²⁾,
門信一郎²⁾, 小林進二²⁾, 木島滋²⁾, 水内亨²⁾, 岡田浩之²⁾, 長崎百伸²⁾
Y. Kondo¹⁾, S. Ohsima²⁾, D. Kuwahara³⁾, K. Inoshita²⁾, K. Nagasaki²⁾, et al

¹京大エネ科, ²京大エネ理工研, ³中部大工, ⁴京大工

¹GSES, Kyoto Univ., ²IAE, Kyoto Univ., ³Col. of Eng. Chubu Univ., ⁴Fac. of Eng. Kyoto Univ.

磁場閉じ込めプラズマにおいては、径電場が乱流の抑制などの輸送物理機構に関連し、プラズマの高性能化に関わっていることが確認されている。ヘリオトロンJでは、径電場計測や帯状流の同定のためにデュアルドップラー反射計システムを開発している。本反射計システムの特徴は、図1に示すように同一ポロイダル面内の2点のポロイダル回転速度、径電場、電子密度揺動が計測可能である点であり、これにより相関計測を用いた帯状流の同定が可能である。

我々は本反射計システムを改良し、可動式の集光ミラーを設置した。これによりプラズマへのマイクロ波入射角度とマイクロ波が感度を持つ密度揺動の波数が変更可能となり、より多様な目的での実験が可能になることが期待される。図2はミラー可動式ドップラー反射計システムの概要図とヘリオトロンJにおける標準磁場配位プラズマのポロイダル断面図である。ミラーは垂直打ち下ろしを中心としてポロイダル方向に±15°で可動し、図中の赤斜線部がマイクロ波の入射可能領域を示している。また、ヘリオトロンJプラズマの三次元形状を考慮し、プラズマに対し垂直入射が可能になるようにミラーのトロイダル傾き角度を3D反射モデルによって検討した結果を図3に示す。マイクロ波のトロイダル入射角が図中黒線で示す約21°でプラズマに対して垂直入射となり、検討の結果、ミラーのポロイダル角度を+方向と-方向のどちらに変化させた場合でも垂直に近い入射が行えるよう、ミラーのトロイダル角度を15°とした。本システムではマイクロ波をOモードで入射しており、搬送周波数は33-50GHz、対応するカットオフ密度は $1.35 \times 10^{19} \text{m}^{-3}$ - $3.10 \times 10^{19} \text{m}^{-3}$ である。

講演では、反射計システムの概要と現況を報告する。

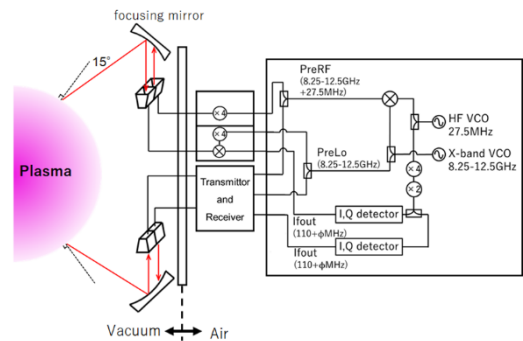


図1 デュアルドップラー反射計システム概要図

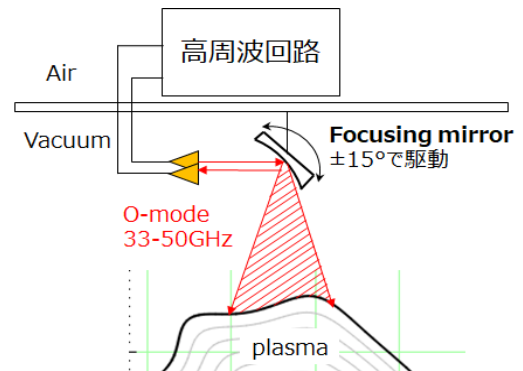


図2 ミラー可動式ドップラー反射計システム概要図

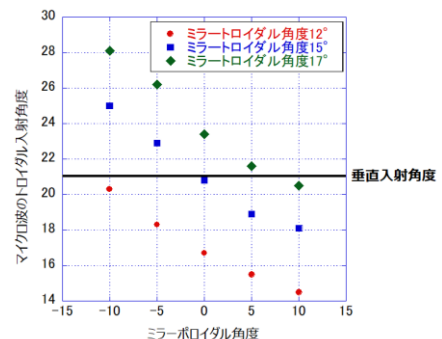


図3 集光ミラーのトロイダル角度検討結果

赤、青、緑のマーカーはそれぞれミラーのトロイダル角度が12°、15°、17°でのマイクロ波のトロイダル入射角度を示す