

LO内蔵型アンテナアレイを用いたGAMMA 10/PDXダイバータ模擬実験用
マイクロ波イメージング干渉計の開発

**Development of Microwave Imaging Interferometer Using a Local Oscillator
Integrated Antenna Array for Divertor Simulation Experiments
in GAMMA 10/PDX**

小波蔵純子, 菅野傑, 王小龍, 吉川正志, 桑原大介¹,
伊藤直樹², 長山好夫³, 嶋頼子, 坂本瑞樹, 中嶋洋輔, 間瀬淳⁴

J. Kohagura, S. Kanno, X. Wang, M. Yoshikawa, D. Kuwahara¹, N. Ito², Y. Nagayama³ et al.

筑波大プラズマ, ¹東京農工大, ²宇部高専, ³核融合研, ⁴九大
Univ. Tsukuba, ¹TUAT, ²Ube National College of Technology, ³NIFS, ⁴Kyushu Univ.

現在GAMMA10/PDXでは、西エンド部に設置したダイバータ模擬実験装置 (D-module) を用いて、ダイバータ領域におけるプラズマと対向材料との相互作用、あるいは非接触プラズマの定常維持と物理機構の解明等の境界プラズマの研究を行っている。これら種々の課題を解明する上で、電子密度の空間構造は重要な情報となる。我々はD-module内部の電子密度の空間分布を得ることを目的として、ダイバータ模擬実験用マイクロ波干渉計システムの開発を行い、昨年度より計測を開始し線電子密度分布を得ることに成功した。今回は、本干渉計システムに新しく開発したLO内蔵型アンテナ (LIA) (図1) を導入することによりシステムの性能向上・簡素化を目指す。

本干渉計ではこれまで受信アンテナとしてホーンアンテナミキサアレイ (HMA) を使い、プラズマを透過したマイクロ波、及びアンテナから放射した参照波 (LO信号) をビームスプリッタを通してHMA上に照射していた。今回、HMAに替わりLIAを受信アンテナとして導入した。LIAではLO信号用に4通倍モノリシックマイクロ波集積回路 (MMIC) を内蔵したことで、図2に示すように、従来のマイクロ波イメージングで一般的に行われていたLO信号の空間照射が不要となり、1/4周波数LO信号を同軸ケーブルで直接LIAに供給することが可能となった。

LIAを用いた新干渉計システムの特長として以下の点が挙げられる。(1) ビームスプリッタを含めたLO光学系が不要となることで、光学系の簡素化・省スペースを実現した上で、空間照射と異なりLO信号の全チャンネルへの均一な

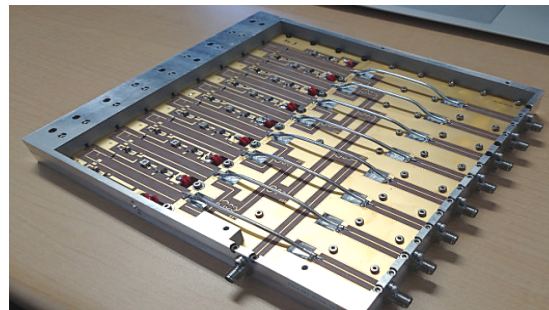


図1: LO内蔵型アンテナアレイ (LIA)

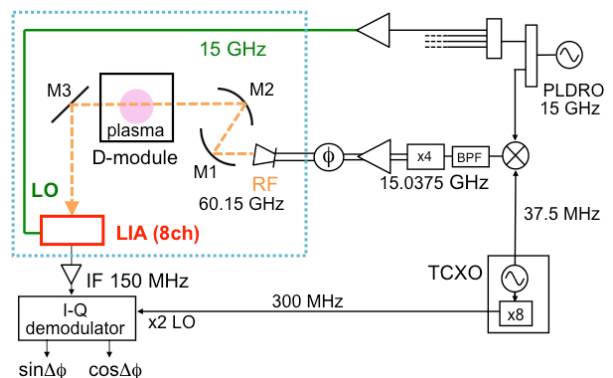


図2: LIAを用いたマイクロ波干渉計

供給が容易に可能となる。また、透過マイクロ波の受信信号強度も増大する。(2) LO伝送系において導波管やアンテナを同軸ケーブルで置き換えることができる。(3) LO周波数の高価なミリ波源が不要となり、比較的安価な1/4LO周波数源を使用することができる。

本干渉計は現在システムの変更が完了したところで、間もなくダイバータ模擬実験に適用する予定である。