

ヘリオトロンJにおける高密度プラズマ計測用
320GHz多チャンネル干渉計の開発

Development of a 320GHz Multi-channel Interferometer for
High Density Plasma Measurement in Heliotron J

*久米秀和¹, 大島慎介², 長崎百伸², 門信一郎², 山本聡², 南貴司², 岡田浩之², 小林進二²,
木島滋², 水内亨², 中村祐司¹, 石澤明宏¹, 溝川ゆき¹, 岩田晃拓¹, 清水佑馬¹, 的池遼太¹,
竹内裕人¹, 福田大貴¹

*H. Kume¹, S. Ohshima², K. Nagasaki², et al.

¹京大エネ科, ²京大エネ理工研

¹GSES, Kyoto Univ., ²IAE, Kyoto Univ.

高密度プラズマの生成・制御において、高時間分解能の密度分布計測は重要である。現在、ヘリカル装置ヘリオトロンJでは、高密度プラズマ計測用にHCNレーザを光源とした1chの干渉計を運用している。本研究では、ハイパワーで安定した半導体発振器(320GHz, 50mW×2)へと光源を変更し、干渉計システムを多チャンネルに拡張することで高密度プラズマの電子密度分布計測を目指している。

新干渉計システムの構成としては、ヘテロダイン検波のマイケルソン干渉計を想定している。発振器、検出器などの構成コンポーネントの基本特性を確認するため、図1に示すテストスタンドを構築し、評価実験を行った。RFとして周波数固定(320.16GHz)、LOとして周波数可変の半導体発振器をそれぞれ用いており、2つのビームを干渉させて特性評価を行った。検出器にはシングルエンドミキサを用いた。

LOの値を320.16GHz+0.2MHzから+2MHzま

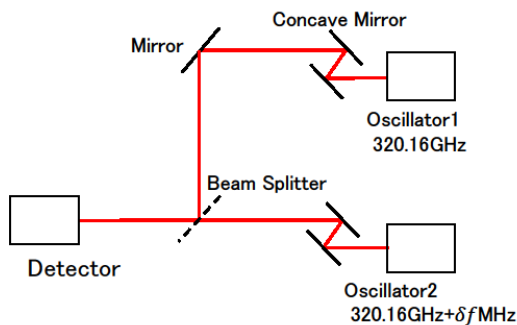


図1 干渉計模擬テストスタンド

で変化させて2つの信号を干渉させたところ、発振器間の差周波数に相当するビート信号周波数が得られることを確認した。次にRFとLOの差周波数を960kHzとし、RF、LOの出力パワーを変化させ、検出器の感度を確認した。結果を図2に示す。検出信号がRFパワーに比例して増加していることが確認できる。また、LO、RFのパワーが1μW以下の非常に低い領域でも感度があることがわかった。これは、干渉計の多チャンネル化に有利であるが、伝送経路外からの信号の回り込みにも注意する必要がある。

本実験で得られた各コンポーネントの特性をベースとして、現在ヘリオトロンJ実機への導入に向け光学設計の詳細を進めている。

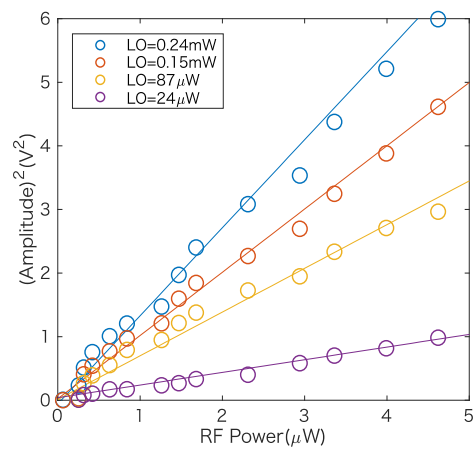


図2 検出器の応答性