

## 22P-5F05

### LHDにおけるECH用154GHz/116GHz 2周波数ジャイロトロン初期性能試験 Development of 154 GHz/116 GHz Dual-frequency Gyrotron for ECH of LHD

假家強, 伊藤哲<sup>1)</sup>, 吉村泰夫<sup>1)</sup>, 南龍太郎, 沼倉友晴, 今井剛, 坂本瑞樹,  
久保伸<sup>2)</sup>, 下妻隆<sup>1)</sup>

KARIYA Tsuyoshi, ITO Satoshi<sup>1)</sup>, YOSHIMURA Yasuo<sup>1)</sup>, MINAMI Ryutaro, NUMAKURA Tomoharu,  
IMAI Tsuyoshi, SAKAMOTO Mizuki, KUBO Shin<sup>2)</sup>, SHIMOZUMA Takashi<sup>1)</sup>

筑波大プラ研, 核融合研<sup>1)</sup>, 中部大<sup>2)</sup>  
PRC, Univ. of Tsukuba, NIFS<sup>1)</sup>, Chubu Univ.<sup>2)</sup>

筑波大学プラズマ研究センター(PCR)では、核融合科学研究所(NIFS)との共同研究として、プラズマ加熱用電力源である大電力ジャイロトロンを開発してきた。現在、新たにLHDにおける電子サイクロトロン共鳴加熱(ECRH)用として154GHzと116GHzの出力が可能な2周波数ジャイロトロンを開発をすすめている。154GHz帯(磁場強度 $B=2.75\text{T}$ で2倍高調波共鳴加熱)で入射パワーの増強が図れるとともに、 $B=1.375\text{T}$ において、既存の77GHzジャイロトロン2倍高調波加熱と116GHzの3倍高調波加熱の同時入射が可能となる。

154GHz/116GHz 2周波数ジャイロトロンは、2015年度より、154GHz ジャイロトロン3号機として、154GHzに加え $115.5 \pm 1\text{GHz}$ の2周波数において動作可能とするための設計を開始した。空洞共振器、電子銃、放射器、出力窓、コレクタの設計を考慮し、空洞発振モードの組み合わせとして、154GHzで $\text{TE}_{28,9}$ モード、116.02GHzで $\text{TE}_{27,1}$ モードを採択し、各コンポーネントの設計検討を進めた後、数年間かけて部品製作、組立てを行った。

組立てを終えたジャイロトロンは、NIFSの実機電源に設置し、短パルスでの初期性能試験を行った。図1、2に出力窓における、出力(●)と出力効率(▲)のビーム電流依存性を、設計出力(空洞共振器発振電力×内蔵ミラー伝送効率、 $\alpha$ は電子ビームのピッチファクタ)と合わせて示す。154.05GHzで1.66MW-34.8%(図1)、116.15GHzで1.28MW-26.8%(図2)のガウスビーム状出力が得られた。窓出力をコルゲート導波管に結合するための整合器(MOU)の伝送効率は154GHzで $96 \pm 1\%$ 、116GHzで $94 \pm 1\%$ であった。

LHDプラズマ実験に向け、NIFSにて長パルス

化エージングが進められ、MOU後において、154GHzで1.16MW-1秒( $I_k=44\text{A}$ )、116GHzで0.65MW-1秒( $I_k=37\text{A}$ )の動作が確認された。

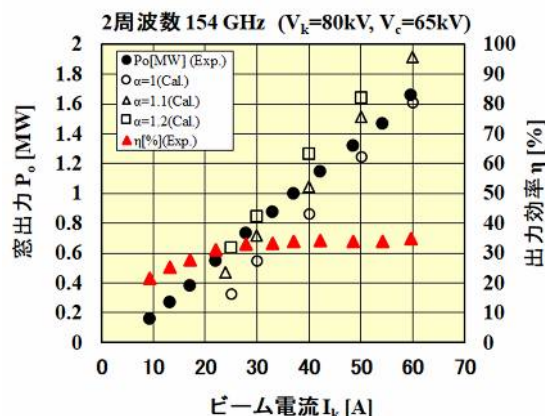


図1 窓出力のビーム電流依存性(154GHz)

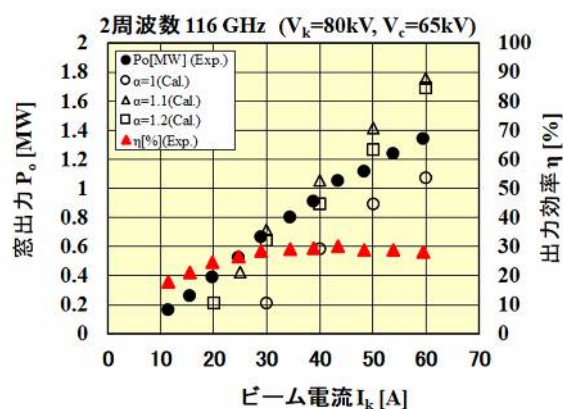


図2 窓出力のビーム電流依存性(116GHz)

本研究は、NIFS-筑波大間ジャイロトロン開発共同研究(CKI03734)、NIFS 双方向型共同研究(NIFS20KUGM160、NIFS20KUGM155)による。