

## Evaluation of Oscillation Characteristics of a Second Harmonic Multi-Frequency Gyrotron with Gaussian Beam Output

上山達也, 高山京也, 中川和輝, 前田悠斗, 小椋大聖, 神谷亮汰,  
笹野準貴, 若林優次, 福成雅史, 山口裕資, 斉藤輝雄, 立松芳典

T. Ueyama, K. Takayama, K. Nakagawa, Y. Maeda, T. Ogura, R. Kamiya,  
J. Sasano, Y. Wakabayashi, M. Fukunari, Y. Yamaguchi, T. Saito, and Y. Tatematsu

福井大学 遠赤外領域開発研究センター

Research Center for Development of Far-Infrared Region, University of Fukui

福井大学では、多くの周波数でガウスビームを出力できるジャイロトロンの開発を行っている。これまでに基本波発振を用いて 160 ~ 270 GHz の範囲で、周波数を 10 段階変えられる多周波数ガウスビーム出力ジャイロトン (Gyrotron FU CW GV) の実用化に成功した[1]。次の段階として、二次高調波発振を用いてより高い周波数領域 (300 ~ 420 GHz) で発振するモード変換器を搭載した多周波数ガウスビーム出力ジャイロトン (Gyrotron FU CW GVII、以降 GVII と表記) を開発した[2]。設計モードは TE8,5、TE5,6、TE7,5、TE6,5、TE5,5、TE4,5、TE6,4 の 7 つである。本講演では、周波数測定により、これらのモードが単独で発振するかどうかを調べた結果を示す。さらに、ジャイロトロンの真空窓を距離可変の二重とすることで二次高調波モードの透過率を改善し、発振パワーの測定を行う。

目的の二次高調波モードが発振すると予想される近傍の条件で磁場強度とアノード・カソード間電圧を変化させ、ヘテロダイン受信機を用いて GVII から発振される電磁波の周波数測定を行った。その結果、TE8,5、TE6,5 モードは単独発振した。図 1 に TE6,5 モードが発振した磁場強度とアノード・カソード間電圧の設定範囲を斜線で示す。一方、他の 5 つのモードは設計の二次高調波モードの周波数と同時に基本波モードの周波数も観測された。

次に、二重窓の距離を変化させながら、窓を透過してくる電磁波の強度を焦電型検出器で測定した。その一例を図 2 に示す。図中で示した第 1 ピークが競合する基本波モード TE8,1 のピークであり、第 2 ピークが TE4,5 モードのである。TE4,5 モードの強度がピークとなる窓間距離に二重窓を固定し TE4,5 モードの発振出力

をパワーメータにより測定したところ、最大 7.5 W の出力を得た。GVII での発振出力は、TE6,5 モードで最大 17 W を得た。

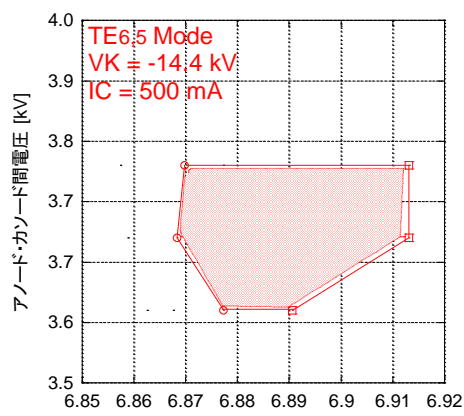


図 1 TE6,5 モードの発振領域

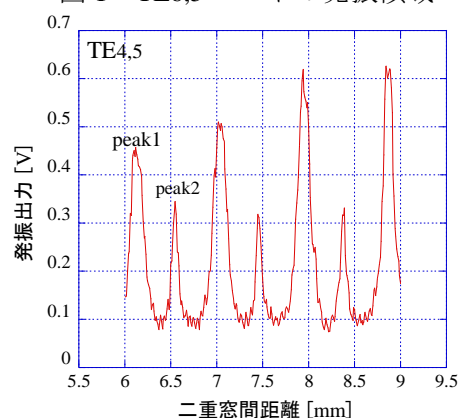


図 2 TE4,5 モードと TE8,1 モードの発振強度の二重窓間距離依存性

### 参考文献

- [1] Y. Tatematsu et al., J. Infrared Milli Terahz Waves **36**, 697 (2015).  
[2] Y. Tatematsu et al., 43<sup>rd</sup> TRMMW-THz Tu-P2-R1-5 (2018).