

ドップラー効果型周波数変換器におけるミリ波出力特性

Output Characteristics of Millimeter Waves in the Doppler Frequency Converter

○浅田 大輝、裴 鐘石 (名古屋工業大学大学院工学研究科)

○Daiki Asada, Jongsuck Bae (Nagoya Institute of Technology)

E-mail: 27416501@stn.nitech.ac.jp

I. はじめに

我々は、テラヘルツ (THz) 波の新たな発生方式として光励起半導体表面プラズマ移動境界を利用したドップラー効果型周波数変換法の研究を進めている[1-2]。今回、周波数マイクロ波からミリ波へ周波数変換実験を行ったので、その結果について報告する。

II. 実験装置

図1は、光励起プラズマ移動境界を用いたドップラー効果型周波数変換実験の概略図である。Si基板上に製作された高周波線路(コプレーナ・ストリップ線路)を伝搬する周波数9-18GHzのマイクロ波(角周波数 ω_i , 位相速度 v_i)は、波面傾斜したレーザー光照射により励起された電子-正孔プラズマ移動境界で反射され、より周波数の高いミリ波(ω_r, v_r)に変換される。励起レーザーには、波長532nmのNd:YAGピコ秒レーザーを、波面傾斜には新たに回折格子を用いた光学系を用いた。この波面傾斜角度を変えることで周波数増倍率を調整した。

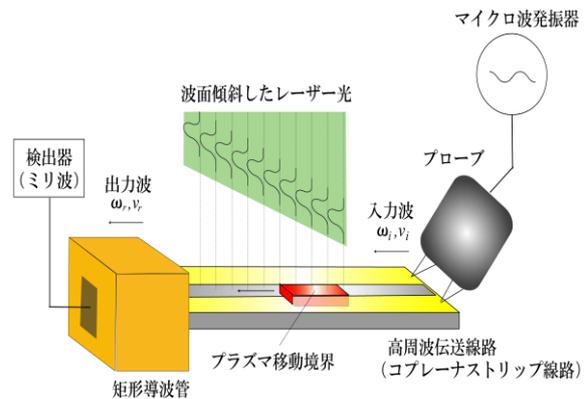


図1 周波数変換の動作原理

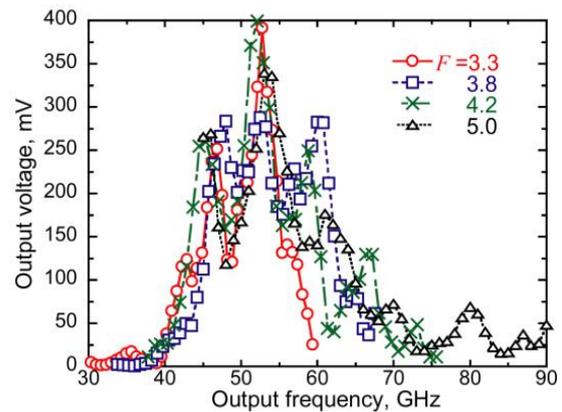


図2 周波数増倍実験における測定結果

III. 実験結果

図2は、周波数増倍率 F を変えた時のミリ波の出力振幅を測定した結果である。高周波線路への照射レーザーのエネルギー密度は、 $0.1\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。図より分かる通り、 F に係わらずほぼ52GHz近傍でピークを持ち、周波数が増加するに従って、その振幅がほぼ指数関数的に低下している。これは、出力部のミリ波回路の周波数特性を反映したものであり、コヒーレントなミリ波出力が得られていることを示している。更にこの実験を通して、理論的に計算されたものと実験的に測定された周波数増倍率がよく一致することが明らかとなった。レーザーエネルギー密度特性などの詳細は、報告

時に述べる。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 26286060 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] J. Bae, et al., Appl. Phys. Lett., vol. 94, no. 9, pp. 091120_1-3, 2009.
- [2] 杉村 佑一, 有吉 誠一郎, 裴 鐘石, 信学技法, MW2014-50, vol. 114, no. 111, pp. 45-50, 2014.