

MEMS 技術を用いた 300GHz 帯 TWT の開発

Development of 300GHz band TWT using MEMS technology

°増田則夫¹, 岡本耕治¹ 吉田満¹, 関根徳彦², 菅野敦史², 薦木邦夫³

NEC Network and Sensor Systems, Ltd.¹, National Institute of Information and Communication

Technology², Shizuoka University³, °Norio Masuda¹, Koji Okamoto¹, Mitsuru Yoshida¹, Norihiko

Sekine², Atsushi Kanno², Kunio Tsutaki³

E-mail: n-masuda@vf.jp.nec.com

マイクロ波技術と光技術の間には、テラヘルツギャップと呼ばれる周波数帯が存在し、電力発生技術の開発が重要な課題の一つとされている。テラヘルツ波帯では半導体素子の出力が低下するため、MVED（マイクロ波真空デバイス：Microwave Vacuum Electronic Devices）の一つである TWT（進行波管：Traveling Wave Tube）が高出力な増幅器を実現するための増幅デバイスの候補として期待されている。近年、100 GHz～220 GHz 帯では TWT の高出力化が進み、海外では実用レベルの電力モジュールも報告されている。ただし、これらの電力モジュールはレーダー等の用途として開発されており大型である。

筆者らは W 帯（75～111GHz）で 5W 出力が得られる TWT を開発し、ボール紙製の封筒内部の樹脂サンプルのイメージング等に適用した。さらに 300GHz 帯で動作する可搬型電力モジュール用の TWT を開発するため、MEMS 技術の一つである X 線 LIGA（Lithographie Galvanoformung Abformung）技術を利用し、TWT の増幅素子である遅波回路を小型化した。これを用いて 300GHz 帯で動作する TWT を試作し最大+7dB のシステムゲインを得た。ただし、遅波回路単体では最大+37dB の増幅作用を得た。講演では、TWT を内蔵した可搬型テラヘルツ波電力モジュールの開発状況、及びこれを使った実験の結果等についても紹介する。

謝辞

本研究の一部は、総務省の「電波資源拡大のための研究開発」による委託研究「テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発 - 300GHz 帯増幅器技術 - 」の一環として実施された。

参考文献

- [1] 増田則夫ほか: MWE2017 Microwave Workshop Digest, pp.160-163, Nov. 2017.
- [2] Kunio Tsutaki et al.: Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, Volume 37, Issue 12, pp. 1166–1172, Dec. 2016 (First Online: 27 August 2016).

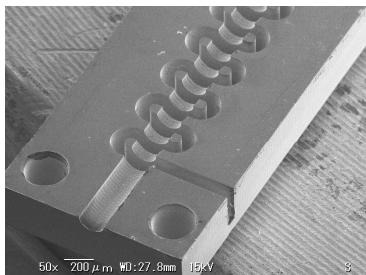


図 1 MEMS で試作した増幅素子

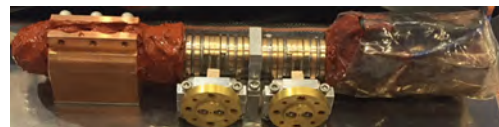


図 2 300GHz 帯 TWT 試作品