

# MOD 法により製作した $\text{VO}_x$ マイクロボロメータ素子の検出特性

## Detection properties of $\text{VO}_x$ microbolometer devices fabricated by MOD

防衛大・電気電子 ○内田 貴司, 立木 隆

National Defense Academy ○Takashi Uchida, Takashi Tachiki

E-mail: uchida@nda.ac.jp

はじめに テラヘルツ帯で動作する高感度な検出器の一つにアンテナ結合素子があり, 我々は,  $\text{VO}_x$  マイクロボロメータに薄膜スパイラルアンテナを集積した検出素子の研究を進めている[1]。本素子は, 広帯域・円偏波特性を有するスパイラルアンテナで電磁波を受信し, 受信信号を構造が簡単で室温で広帯域動作し, かつ高い抵抗温度係数(TCR)をもつ  $\text{VO}_x$  ボロメータで直接検出する特長をもち, 高い検出感度が期待できる。本報告では, 有機金属分解(MOD)法による薄膜スパイラルアンテナ結合  $\text{VO}_x$  マイクロボロメータ素子の製作ならびに同素子の 100 GHz 帯での検出特性を中心に検討する。

**実験および結果** まず, 高純度化学研究所製の酸化バナジウム用 MOD 溶液 (V-02) を用い石英基板上に  $\text{V}_2\text{O}_5$  薄膜を作製し, その後, 減圧下で還元焼成することにより  $\text{VO}_x$  薄膜を作製した。次に, 得られた  $\text{VO}_x$  薄膜を光露光法で  $100 \times 52 \mu\text{m}^2$  のブリッジに加工し, 電子ビーム露光法, リフトオフ法により  $1 \times 52 \mu\text{m}^2$  マイクロボロメータを製作した。最後に, 光露光法によりスパイラルアンテナをパターンニングし, Ar イオンでエッチングすることによりアンテナ結合素子を完成させた。製作した素子の SEM 写真を Fig.1 の図中に示す。アンテナは, アルキメデス型 2 アームスパイラルアンテナとし, 75-110 GHz で動作するように設計した。また,  $\text{VO}_x$  マイクロボロメータはアンテナ中央に配置した。作製した  $\text{VO}_x$  マイクロボロメータの TCR は, 4.7 %/K であり, DC 感度は  $540 \text{ W}^{-1}$  であった。94 GHz 電磁波照射時に得られた検出電圧のボロメータへの入射電力依存性を Fig.1 に示す。 $\text{VO}_x$  マイクロボロメータの感度は  $124 \text{ V/W}$  であり, 同じアンテナ構造をもつ Bi マイクロボロメータの感度  $11 \text{ V/W}$  と比べて 10 倍以上高い値が得られた。さらに, 同素子のアンテナパターンは, image force モデルにより導出した理論パターンとよく一致し, アンテナ結合素子として動作していることも確認できた。これにより, MOD 法による高感度なアンテナ結合素子を実現することができた。

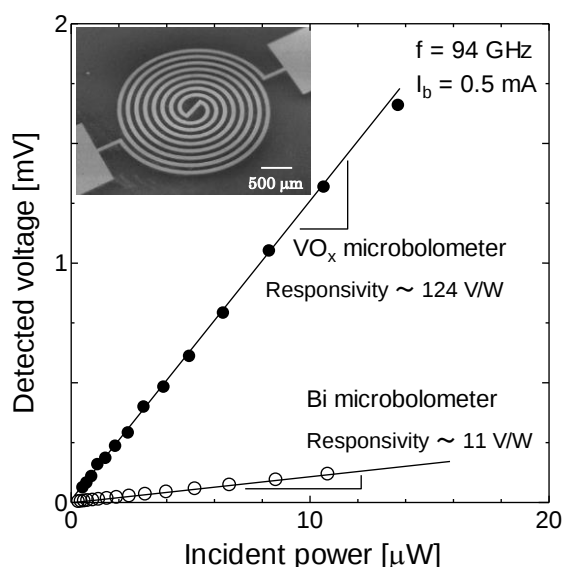


Fig.1 Incident power dependence of the detected voltage for  $\text{VO}_x$  and Bi microbolometer.

### 【参考文献】

[1] L. N. Son, T. Tachiki, and T. Uchida, Jpn. J. Appl. Phys., **52** (2013) 046601.

### 【謝辞】

本研究の一部は, 科研費(26420291)の助成を受けたものである。