

ボロメータ型赤外線センサのためのニオブ・ タングステンドープ酸化バナジウム膜の形成

Preparation of niobium- and tungsten-doped vanadium oxide films for bolometer infrared sensors

成蹊大院理工, 北野 玲, 西 純平, 萩原 敦, 氷室 貴大, 齋藤 洋司

Seikei Univ., Rei Kitano, Junpei Nishi, Atsushi Hagiwara, Takahiro Himuro and Yoji Saito

1. はじめに

我々はボロメータ型センサなどに用いられる二酸化バナジウム(VO_2)膜の研究を行っている。これまで VO_2 中に少量のタングステン(W)とニオブ(Nb)を添加することにより相転移温度を低温側へシフト、ヒステリシスを縮小させることを確認した^[1]。本報告では、電気的特性の不純物ドーピング依存性を調べ、赤外線センサ材料に最適なドーピング量を検討した。また、不純物濃度の違う VO_2 を積層させ、流量計などにも適したセンサを目指して特性制御を試みた。

2. 実験方法

ブタノール、アセチルアセトン、2-メトキシエタノール、 $\text{Nb}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ 、 $\text{W}(\text{OC}_2\text{H}_5)_6$ 、 $\text{VO}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$ を投入し、加熱しながら攪拌を行い、金属アルコキシド溶液を調製した。この原料溶液を SiO_2 基板上にスピコート後、乾燥・仮焼成した。積層の場合は、不純物濃度の違う金属アルコキシド溶液をその上に同じ方法で形成した。薄膜形成後、還元熱処理とアニール処理し、昇温と降温 1 サイクルの電流値を測定し、抵抗率-温度特性を求めた。

3. 結果

Nb, W のドーピング量を変化させて試料を作製した際の室温時 (25°C) TCR とヒステリシスのドーピング量依存性をそれぞれ図 1、2 に示す。図 1 より、高ドーピング域においてノンドープよりも高い TCR(Temperature Coefficient Resistance)を持ち、Nb1.6at.%以上のドーピングでより高い TCR が見込める。また、図 2 より、Nb ドーピングによるヒステリシス低下効果が得られたが、一部の濃度において低下が不十分なエリアが見られた。詳細については当日報告する。

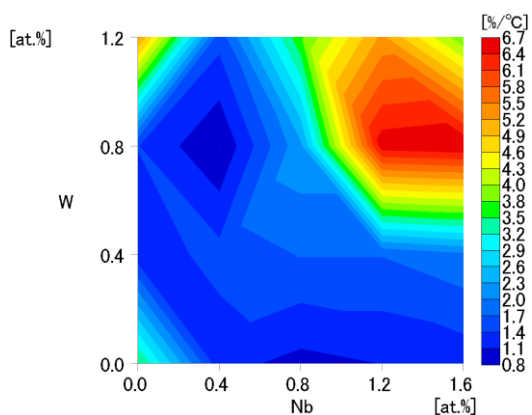


図 1 室温時 TCR のドーピング量依存性

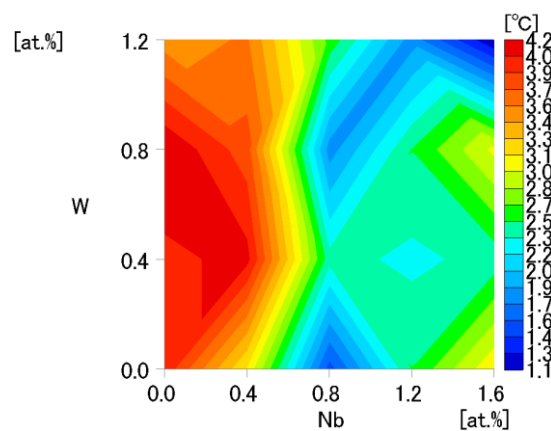


図 2 ヒステリシスのドーピング量依存性

参考文献:

[1] 北野, 加藤, 渡邊, 齋藤, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集, 13p-P7-2, (2016)