

W・Nb・Mo ドープ酸化バナジウム膜の形成と評価

Preparation and evaluation of W, Nb and Mo-doped vanadium oxide films

成蹊大院理工 西純平, 中村翔太郎, 横倉真美, 氷室貴大, 齋藤洋司

Seikei Univ. Junpei Nishi, Shotaro Nakamura, Mami Yokokura, Takahiro Himuro,
Yoji Saito

E-mail: yoji@st.seikei.ac.jp

1. はじめに

大きい抵抗温度係数(TCR)を得られる二酸化バナジウム(VO_2)膜はボロメータの検知部素材として用いられている。しかし、相転移温度が約 68°C と高く、ヒステリシスが存在する等の問題がある。これまでの研究では、タングステン(W)とニオブ(Nb)をドープすることで相転移温度の低下は確認できたが^[1]、ヒステリシスの抑制は再現性に乏しく、試料によってまちまちであった。

本研究では、W, Nb に加えて、ヒステリシスの抑制が期待できるモリブデン(Mo)^[2]のドープも検討して、相転移温度を室温付近へシフトさせ、室温の TCR を大きくし、ヒステリシスを抑制することによる性能向上を目指す。

本報告では、最大 TCR、室温(25°C)TCR、相転移温度、ヒステリシスを求め、Nb, W, Mo の電気的特性のドープ量依存性を調べ、赤外線センサ材料に最適なドープ量を検討した。

2. 実験方法

原料となる金属アルコキシド溶液は、 $\text{VO}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$, $\text{W}(\text{OC}_2\text{H}_5)_6$, $\text{Nb}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ または $\text{Mo}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ を溶媒 1-ブタノール, 2-メトキシエタノール, アセチルアセトンに投入して調製した。この溶液を SiO_2 膜付 Si 基板上にスピコートし、 100°C の炉で乾燥, 600°C の炉で仮焼成した。膜上に Al 電極を形成し、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

Mo0.8%×W0.8%範囲で 0.4%ごとに变化させて試料を作製し、抵抗率-温度特性を測定した。横軸に Mo、縦軸に W のドープ量とし、ドープ量依存性図を図 1 に示す。図 1 より、Mo よりも W の方が低温側へシフトさせる効果が大いといわかった。

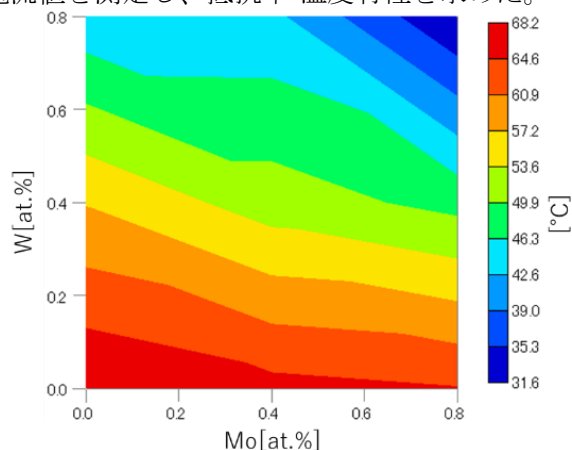


図 1 相転移温度のドープ量依存性

4. 参考文献

- [1] 西純平 他、「ニオブ・タングステンドープ酸化バナジウム膜の形成と評価」、2018 年 79 回応用物理学会秋季学術講演会、18p-PA2-7. [2] L. Q. Mai, B. Hu, T. Hu, W. Chen, E. D. Gu, “Electrical property of Mo-doped VO_2 nanowire array film by melting-quenching Sol-Gel method”, The Journal of Physical Chemistry B, 110, 39, 19083-19086, 2006