

## 極微細 VO<sub>2</sub> ヘテロナノウォール細線の作製と金属-絶縁体転移特性

### Construction of fine VO<sub>2</sub> heteronano-wall wire and their Transport properties

○坪田 智司<sup>1</sup>、服部 梓<sup>1,2</sup>、田中 秀和<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>阪大産研、<sup>2</sup>JST さきがけ)

°Satoshi Tsubota<sup>1</sup>, Azusa N. Hattori<sup>1, 2</sup>, Hidekazu Tanaka<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>ISIR, Osaka Univ., <sup>2</sup>JST-PRESTO)

E-mail: satoshitsubota77@sanken.osaka-u.ac.jp

二酸化バナジウム(VO<sub>2</sub>)は室温近傍で金属絶縁体転移にともない急激な抵抗変化を示し、次世代のエレクトロニクスデバイス応用に期待されている。VO<sub>2</sub> の転移過程ではナノ相分離現象が見られ、金属相と絶縁相が $\sim 10^1$ - $10^3$  nm サイズで共存するため、その大きさ以下のサイズの VO<sub>2</sub> 試料はナノ電子相の閉じ込め効果からバルクや薄膜にはない特性を示し[1]、非常に大きな注目を集めている。これまでに我々は 3 次元(3D)テンプレート基板側面を起点に傾斜パルスレーザー堆積法

(PLD)でターゲット材料を蒸着することでより高度なサイズ制御性を有し極微細なナノウォール細線構造を形成可能な 3D ナノテンプレート PLD 法(Fig.1(a))を報告してきた[2]。今回は異種物質を順次テンプレート側面にエピタキシャル成長させることにより線幅を 30-100 nm で制御した VO<sub>2</sub> ヘテロナノウォール細線形成とその相転移特性評価を行った。

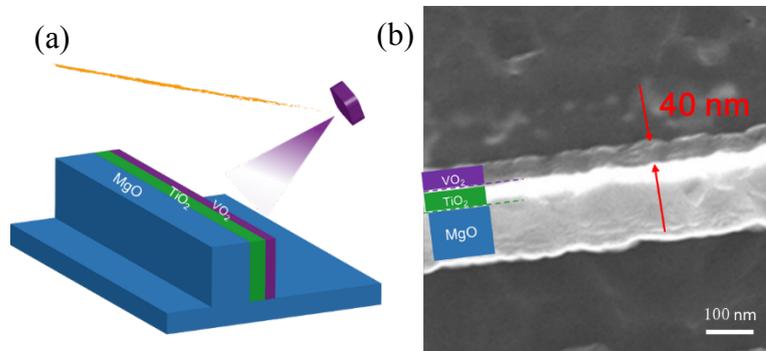


Figure 1 (a)3D ナノテンプレート PLD 法の概要図。3D テンプレート基板に対し斜めから蒸着できる。(b)線幅 40 nm の VO<sub>2</sub> ナノウォール細線の SEM 像。

Fig.1(b)に 40 nm 線幅の VO<sub>2</sub>ヘテロナノウォール細線を示す。3D-MgO ナノテンプレート側面に TiO<sub>2</sub> バッファ層を形成し、その側面上に PLD で VO<sub>2</sub> を成長させ、これまで困難であった極微細 VO<sub>2</sub> ナノウォール細線形成に成功した。3D-MgO テンプレート/TiO<sub>2</sub> バッファ層/VO<sub>2</sub> ナノウォール細線という面内ヘテロ界面が形成されている。Figure 2 は線幅 100 nm の VO<sub>2</sub> ナノウォール細線の抵抗温度依存性を示す。340 K から 360 K の絶縁体-金属への転移に伴う抵抗変化がみられる中で、抵抗が階段状に変化している。これは 100 nm のナノウォール細線内にナノ電子相が閉じ込められていることに由来する。発表では、ナノ構造作製技術の詳細、線幅に依存した VO<sub>2</sub> ナノウォール細線の電気伝導特性を紹介する。

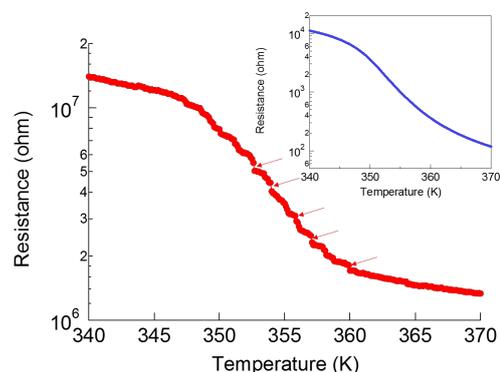


Figure 2 線幅 100 nm の VO<sub>2</sub> ナノウォールワイヤーと薄膜(挿入図)の抵抗温度依存性。昇温過程において階段状(矢印)に変化がみられる。

[1]H. Takami *et al.*, *Appl.Phys. Lett.* **104**, 023104 (2014)

[2]Y. Fujiwara *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **52** 015001 (2013)