

TiO₂-NbO₂ 固溶体シード層を用いてスパッタ成膜した Ta:SnO₂ 透明導電膜(Ⅱ)Transparent Conducting Ta:SnO₂ Films Sputtered on TiO₂-NbO₂ Solid Solution Seed Layers (Ⅱ)中部大院工¹, KAST², 東大理³, 服部祐樹¹, 中尾祥一郎^{2,3},二宮善彦¹, 佐藤厚¹, 長谷川哲也^{2,3}, 山田直臣¹Chubu Univ.¹, KAST², Univ.Tokyo³ ○Y. Hattori¹, S. Nakao^{2,3}, Y. Ninomiya¹, A.Sato¹, T.Hasegawa^{2,3},and N.Yamada¹

E-mail: n-yamada@isc.chubu.ac.jp

【背景】我々はルチル型 Ti_{1-x}Nb_xO₂ (TNO)シード層を用いることで SnO₂ 系透明導電膜の移動度(μ)が向上する事を報告してきた[1]。今まで研究結果より、TNO シード層の x を変化させると、高い μ の Sn_{0.985}Ta_{0.015}O₂(TTO)薄膜が得られることがわかっている。本講演では TNO シード層の格子定数と TTO 薄膜の輸送特性の関係を明らかにすることを目的とした。

【実験】rf スパッタ法にて Al₂O₃(0001)基板上に(100)配向した TNO($x = 0, 0.05, 0.25, 0.45$)固溶体シードを基板温度 $T_s = 500^\circ\text{C}$ でエピタキシャル成長させた。作製した各 TNO シード層上に TTO 薄膜を $T_s = 500^\circ\text{C}$ で成膜した。

【結果】Fig.1 に TNO シード層($x = 0, 0.05, 0.25, 0.45$)の $2\theta/\omega$ -X 線回折(XRD)パターンを示す。

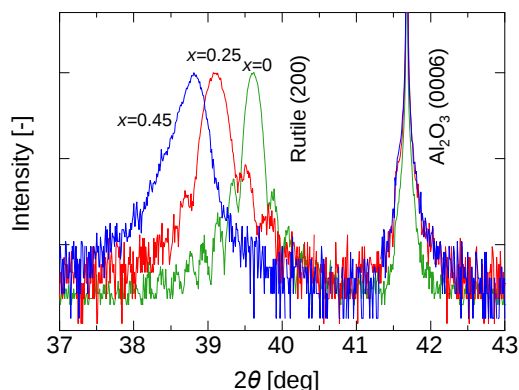


Fig.1 Al₂O₃(0001)基板上に成長させた TNO シード層の $2\theta/\omega$ -XRD パターン

Fig.1 の様に TNO シード層の x を増すと、面直方向($a_{\perp}$)の格子定数が増加する。面内の格子定数($a_{\parallel}, c_{\parallel}$)も同様に x と共に大きくなる(Fig.2(a))。

格子定数の異なる TNO 上へ成長させた TTO の μ を (Fig.2(b)) に示す。

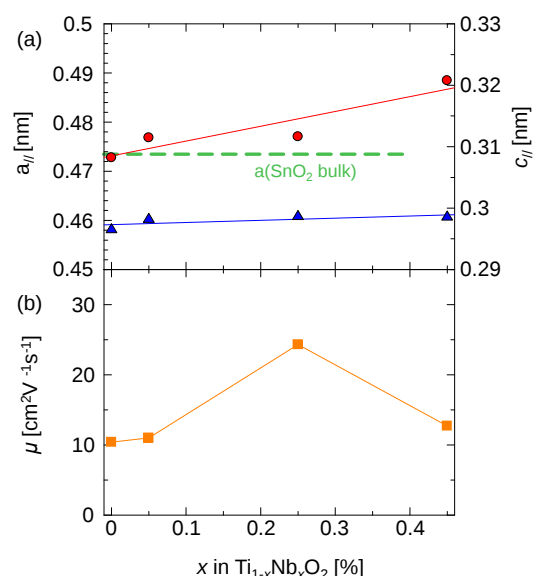


Fig.2 x の異なった TNO シード層の(a)格子定数 $a_{\parallel}, c_{\parallel}$ と (b)その上に成長させた TTO の移動度

これを見るとわかるとおり、TNO の $a_{\parallel}$ が SnO₂ の a よりもやや大きくなる所で、 μ が最大値 $24 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ をとり、最も低い抵抗率が得られる ($\rho = 8.0 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$)。

TTO の μ は TTO が受ける応力と関係があることが示唆される。当日は、TTO が受ける応力と輸送特性の関係を議論する予定である。

【参考文献】

[1] 中尾ら、第 58 回応用物理学関係連合講演会 24a-BS-24 (2011).