

パルスレーザ堆積法を用いたチタン酸窒化物薄膜の作製

Growth of titanium oxynitride films by using pulsed-laser deposition

東工大物質理工学院¹, NIMS², 九大総理工³, 東工大元素戦略⁴

○水城 淳¹, 井上 忠彦^{2,3}, 吉松 公平¹, 大橋 直樹^{2,4}, 大友 明^{1,4}

Tokyo Tech., Dept. Chem. Sci. Eng.¹, NIMS², IGSEC Kyushu Univ.³, MCES⁴,

○J. Mizushiro¹, T. Inoue^{2,3}, K. Yoshimatsu¹, N. Ohashi^{2,4}, A. Ohtomo^{1,4}

E-mail: mizushiro.j.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】可視光応答型光触媒と太陽光を利用した光水分解による水素エネルギー生成への期待が高まっている。TiO₂は紫外領域でしか光吸収を示さないが、窒素をドーピングすることで可視光応答性を獲得することが知られている [1]。窒素を高濃度にドーピングするには、固相の窒素源が有効と考えられている [2]。そこで我々は、原料ターゲットに TiN を用いたパルスレーザ堆積法により、チタン酸窒化物薄膜を系統的に作製し、光学特性を評価したので報告する。

【実験】チタン酸窒化物薄膜は、 α -Al₂O₃(0001)基板上に作製した。基板温度を 500 °C に固定し、酸素分圧を 1×10^{-5} Torr から 1×10^{-3} Torr まで変化させた。X 線回折により薄膜の結晶構造を、紫外可視近赤外分光法により光学特性を評価した。

【結果】作製した薄膜は酸素分圧の上昇に伴って青緑色から茶色へと変化した (Fig. 1)。薄膜の吸収スペクトルから、酸素分圧の上昇に伴い 1.5 eV 付近の *d-d* 遷移と考えられるピークが小さくなる挙動が見られた (Fig. 2)。吸収スペクトルの 0 eV への外挿から、酸素分圧 4×10^{-5} Torr を境に金属から半導体へと物性が変化していることがわかった。これら半導体的なチタン酸窒化物薄膜は 2.5 eV 付近に吸収端を示すことから、可視光領域に高い応答性を持つと考えられる。発表では、X 線回折測定による構造解析や、蛍光 X 線分析による薄膜中の窒素組成についても報告する。

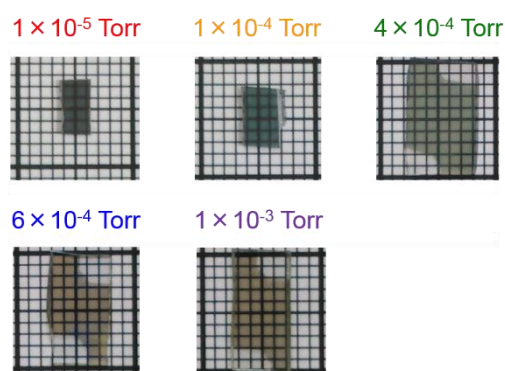


Fig. 1 Photographs of titanium oxynitride films grown under various oxygen partial pressure. The spacing of thin gridlines is 1 mm.

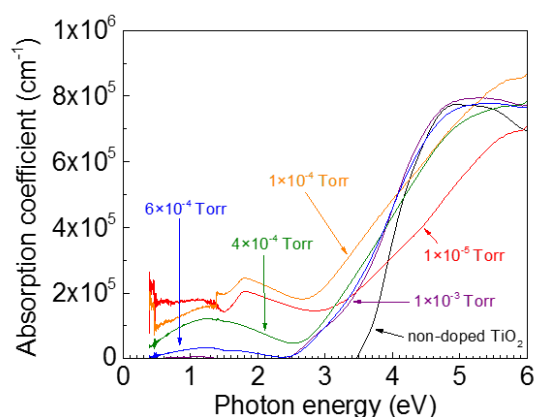


Fig. 2 Absorption spectra of the titanium oxynitride films grown under various oxygen partial pressure.

[1] R. Asahi *et al.*, *Science* **293**, 269 (2001).

[2] T. L. Chen *et al.*, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **41**, 062005 (2008).