

パルスレーザー堆積法を用いた TiH_2 薄膜の作製Fabrication of TiH_2 thin films by pulsed-laser deposition東工大院理工¹, 豊島製作所², 元素戦略³, JST-ALCA⁴○鈴木 崇之¹, 吉松 公平¹, 土嶺 信男², 大島 孝仁¹, 大友 明^{1,3,4}Tokyo Institute of Technology,¹ TOSHIMA Manufacturing Co.,² MCES³, and JST-ALCA⁴Takayuki Suzuki¹, Kohei Yoshimatsu¹, Nobuo Tsuchimine², Takayoshi Ohshima¹, Akira Ohtomo^{1,3,4}

E-mail: suzuki.t.cg@m.titech.ac.jp

【はじめに】チタンを含む金属水素化物は水素吸蔵合金としての応用が注目されている [1]. しかし, 低い分解温度や水素脆化のためバルク単結晶の合成例はなく, その電子物性はほとんど明らかになっていない. そこで我々は, 反応性ガスがない環境でも組成制御が可能なパルスレーザー堆積法を用いることによって, 低温で TiH_2 薄膜を作製し, その物性を明らかにしたので報告する.

【実験】 TiH_2 薄膜は, TiH_2 焼結体ターゲットを用いて $\text{Al}_2\text{O}_3(0001)$ 基板上に作製した. Ar 分圧を $1.0 \times 10^{-3} \sim 1.0 \times 10^{-7}$ Torr, 基板温度を $50 \sim 400^\circ\text{C}$ の範囲で制御した. X 線回折により結晶構造を評価し, 不純物相として現れる金属 Ti の回折ピークとの強度比から作製条件の探索を行った.

【結果】図 1 に製膜中に観測された RHEED 強度振動を示す. 強度振動は図 2 に示す全ての条件において観測され, 広い範囲で layer-by-layer 成長が実現されていることが分かった. 対称反射ピークから(111)配向した TiH_2 相 (立方晶) と(0001)配向した Ti 不純物相 (六方晶) が確認された. これらの強度比は Ar 分圧と基板温度に強く依存し, 基板温度 200°C , Ar 分圧においてほぼ単相の TiH_2 薄膜が得られることが分かった. 一方, 高温側では TiH_2 の分解によって, 低 Ar 分圧側では残留酸素と水素の気相反応によって, Ti の水素化が阻害されたと考えられる. 発表では, 異なるガスや基板材料を用いた場合の実験結果や電気特性についても報告する.

[1] L. Pickering *et al.*, J. Alloys Comp. **580**, S233 (2013).

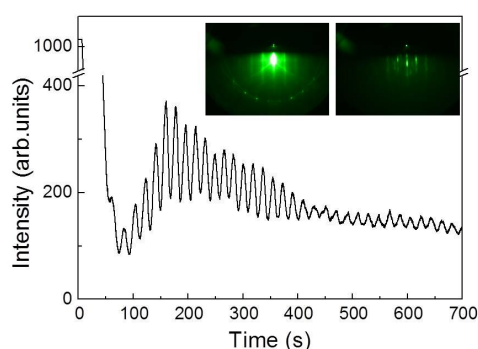


Fig. 1. RHEED intensity oscillations of the specular spot during the growth of TiH_2 films at 250°C in $P_{\text{Ar}} = 1$ mTorr. The insets indicate RHEED patterns before (left) and after (right) the deposition.

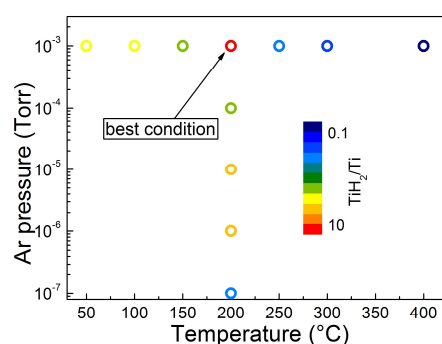


Fig. 2. Growth condition dependence of intensity ratio of $\text{TiH}_2(111)/\text{Ti}(0002)$ reflections.