

パルスレーザ堆積法による HfH_{2+x} 薄膜の直接合成

Direct synthesis of HfH_{2+x} films by pulsed-laser deposition

東工大物質理工学院¹, 元素戦略² ○林 遼一郎¹, 大友 明^{1,2}

Tokyo Tech., Dept. Chem. Sci. Eng.¹, MCES², ○Ryoichiro Hayashi¹, Akira Ohtomo^{1,2}

E-mail: hayashi.r.ae@m.titech.ac.jp

【はじめに】金属水素化物は、水素組成の変化に伴う光学特性の変調やヒドリドイオン伝導の観点から注目を集めてきた。ごく最近では、超高压下の LaH_{10+x} で転移温度が 260 K の超伝導が報告され [1], さらなる展開が期待されている。しかしながら、金属水素化物の物性の多くはバルク体で研究されており、薄膜の合成や物性に関する報告例は少ない。これまで我々は、IV 族金属の水素化物 (TiH_2 および ZrH_2) のパルスレーザ堆積法 (PLD) による薄膜成長とそれらの物性を報告してきた。同じ IV 族金属の水素化物 HfH_2 は、バルク体の報告も数例のみで、薄膜にいたっては Pd で被覆した Hf 薄膜の水素化に関する報告しかない [2]。今回我々は、PLD を用いた HfH_2 薄膜の直接合成に成功したので報告する。

【実験】金属 Hf ターゲットを用いて PLD により MgO (100) 基板上に HfH_2 薄膜 (膜厚は約 54 nm) を成長させた。水素分圧は 1.0×10^{-2} Torr, 成長温度は 200 °C とした。得られた薄膜の結晶構造は X 線回折により評価し、水素含有量は昇温脱離ガス分析法 (TDS) により評価した。

【結果】 HfH_2 薄膜の X 線回折プロファイルを図 1 (a) に示す (青線)。 $\delta\text{-HfH}_2$ の 111 反射に帰属される明瞭なピークを観測した。この薄膜の TDS スペクトルを図 1 (b) に示す。このスペクトルから薄膜の水素含有量を算出すると組成は $\text{HfH}_{4.9}$ と見積もられた。発表では、異なる水素分圧や成長温度で得られた薄膜の結晶構造や各種物性評価の結果についても議論する。

【謝辞】TDS 測定にご協力いただきました東京工業大学 細野秀雄教授, 神谷利夫教授, 飯村壮史助教に深く感謝致します。

[1] M. Somayazulu *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **122**, 027001 (2019).

[2] C. Boelsma *et al.*, *Nat. Commun.* **8**, 15718 (2017).

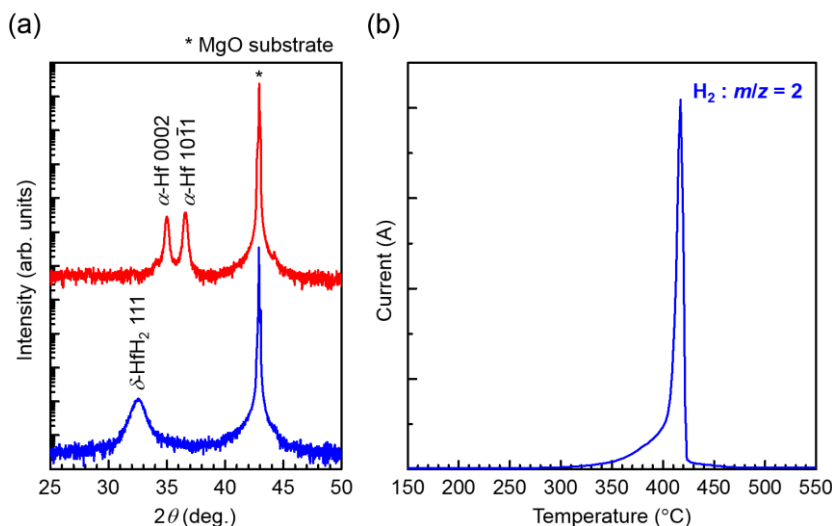


Fig.1 (a) Out-of-plane XRD profiles of HfH_{2+x} films grown on MgO (100) substrates at 200 °C (blue) and the same films after TDS measurement (red). (b) TDS spectrum of HfH_{2+x} films shown in Fig. (a).