

Co-sputtering による赤外域で透明な多結晶 β -FeSi₂ 薄膜の作製 High Refractive Index and Low Extinction Coefficient in Infrared Spectrum of Polycrystalline β -FeSi₂ Thin Film Prepared by Co-sputtering

京大院工¹ ○(M2)Zhang Xuanwei¹, 名村 今日子¹, 鈴木 基史¹

Kyoto Univ.¹, °Zhang Xuanwei¹, Shoma Masunaka¹, Kyoko Namura¹, Motofumi Suzuki¹,

E-mail: m-snki@me.kyoto-u.ac.jp

β -FeSi₂ は波長 1.55 μm 以上の赤外域で透明で高い屈折率を持ち、耐熱性も高いため、赤外域での光学薄膜への応用が期待される。我々のこれまでの研究によると、FeSi₂ の合金ターゲットを用いた β -FeSi₂ のスパッタ薄膜では、消衰係数 k がバルクとは異なり 0.3 程度になることがわかっている [1]。消衰係数がバルクと異なる原因は、薄膜の組成がわずかにバルクと異なるためだと考えられるが、スパッタ膜の Fe と Si の組成比と薄膜の特性との関係は研究されていない。仮に消衰係数が 0 になる FeSi₂ 薄膜を作ることができれば、その高い屈折率と合わせて、高性能の波長選択フィルターを実現できることが期待できる。

本研究では、Co-sputter 法を利用して FeSi₂ と Si ターゲットを同時にスパッタリングする際に、印加電力を調整することにより成膜中 Fe と Si の組成比を制御して成膜し、できた薄膜の組成と光学特性との関係を調べた。図 1 は Si ターゲットの印加電力を 12W とした時の薄膜の透過率、反射率及び吸収率のスペクトルである。この場合に吸収率が小さく、波長 3 μm 以上の領域で吸収率がほぼ 0 になる。次に、Si の添加量に対する波長 2 μm のところの吸収率を詳しく調べた。図 2 が示すように、Si の印加電力が 10W と 12W の間に、薄膜の吸収率がほぼ 0 の最小値となり、すなわち消衰係数が 0 になる β -FeSi₂ 薄膜の作製が成功した。薄膜の結晶構造や組成、及び吸収のない薄膜を用いた波長選択フィルターの特性などの詳細は、発表の際に説明する予定である。

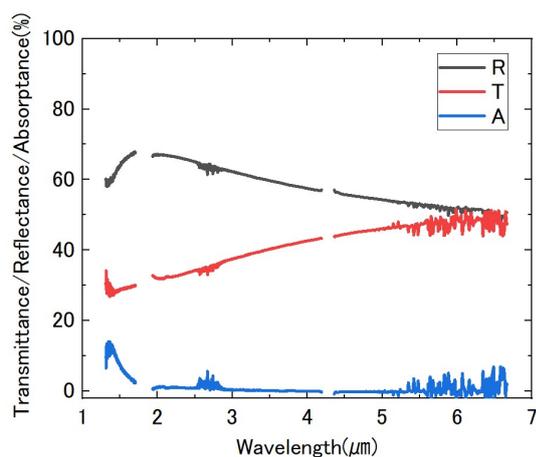


Fig.1 Transmission, reflection and absorption spectrum of β -FeSi₂ thin film when 12W power applied on Si target

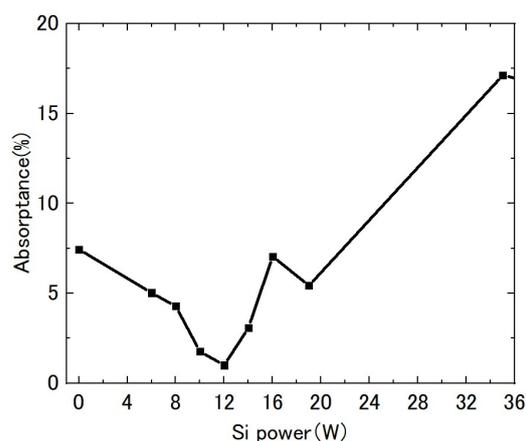


Fig.2 Absorbance at wavelength 2 μm of β -FeSi₂ thin film prepared by different applied power on Si target

[1] M. Suzuki, K. Nishiura, S. Masunaka, N. Muroi, K. Namura: Proc. of SPIE 9929 (2016) 99290G.