

Gd および Gd-Mg スイッチングミラー薄膜の高性能化

Improved properties of Gd and Gd-Mg switchable mirror thin films

青学大理工¹, 早大国際理工学センター², 青学大理工分析センター³

○寺島賢人¹, 下柳勇次¹, 柏木誠¹, 賈軍軍², 中村新一³, 重里有三¹

Graduate School of Science and Engineering, Aoyama Gakuin Univ.¹,

Global Center for Science and Engineering, Faculty of Science and Engineering, Waseda Univ.²,

Center for Instrumental Analysis, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin Univ.³,

°Kento Terashima¹, Yuji Shitayanagi¹, Makoto Kashiwagi¹, Junjun Jia², Shin-ichi Nakamura³,

Yuzo shigesato¹

E-mail: yuzo@chem.aoyama.ac.jp

スイッチングミラー薄膜は水素化・脱水素化反応により透明状態と鏡状態を可逆的に変化させることができ、様々な建築物や自動車などへの応用が注目されているスマートウィンドウである。しかし透明状態時における透過率の低さが実用化への課題の1つとなっている¹⁾。そこで当研究室では透明状態時の透過率を改善する手段として、成膜時に水素を導入した反応性スパッタによりスイッチングミラー薄膜を作製する方法に注目してきた²⁾。スイッチングミラー薄膜材料に Gd と Gd-Mg 合金を用いて、成膜時水素導入した薄膜におけるスイッチングミラー特性を解析した。

GdH_x 並びに Gd-MgH_x 薄膜は、電気化学的に水素インターカレーションを行うために ITO 基板上に作製し、最表面には薄い Pd 膜を積層させた。成膜時の水素ガス流量比(H₂/(H₂+Ar))を 0%~50% の範囲で制御した。基板温度、背圧をそれぞれ 110°C、4×10⁻⁴Pa とした。各サンプルは電気化学測定を行い、さらに透明状態時透過率の in-situ 測定を行った。

Fig.1 に GdMgH_x 薄膜の成膜時水素ガス流量比(H₂/(H₂+Ar))に対するサイクリックボルタモグラムを示す。成膜時水素導入により、酸化・還元電流値が大きくなり、還元ピークがより正側にシフトしていることが確認された。特に水素ガス流量比 20、30%のサンプルで電流値が最大となった。Fig.2 には GdMgH_x 薄膜における透明状態時の可視光透過率を示す。水素ガス流量比 20%以上のサンプルにおいて、透明状態時の透過率がわずかに上昇した。その他、GdH_x 薄膜におけるスイッチング特性などの詳細については当日報告する。

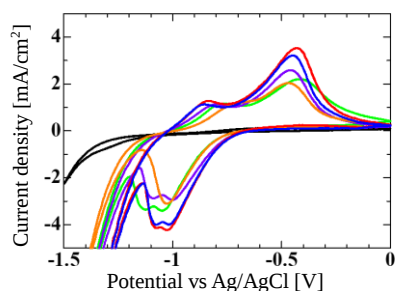


Fig. 1. Cyclic voltammograms of Gd-MgH_x films

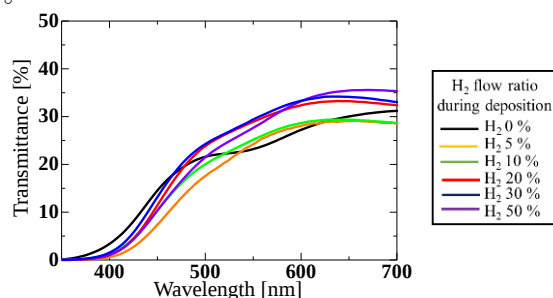


Fig. 2. Transmittance of Gd-MgH_x films in the transparent state

- 1) K. Yoshimura, K. Tajima, Y. Yamada, Synthesiology - English edition Vol.5 No.4 pp.262-269 (2013)
- 2) 下柳勇次 ほか, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-C103-10 (2018.3)