

Mg-Y 調光ミラーの調光特性

Switching properties of switchable mirrors based on Mg-Y alloy thin films

産総研 ○山田 保誠, 三浦 真由, 田嶋 一樹, 岡田 昌久, 吉村 和記

AIST, °Yasusei Yamada, Mayu Miura, Kazuki Tajima, Masahisa Okada, Kazuki Yoshimura

E-mail: yasusei-yamada@aist.go.jp

マグネシウム(Mg)合金薄膜の水素化・脱水素化現象を用いた調光ミラーはその光学特性を鏡状態と透明状態に可逆的に変化させる。そのため、吸収率の変化ではなく反射率の変化によってその透過率を制御することができる。この材料をオフィスビルや自動車の窓ガラスに用いることで、大幅な冷房負荷低減効果が期待できる。この材料を実用化する際要求される特性は、透明状態における(1)高い可視光透過率、(2)無色性、(3)鏡状態と透明状態間のスイッチングに対する高い繰り返し耐久性等があげられる。本研究では Mg 合金として Mg-Y 合金を選択して、上記(1)~(3)の特性について調べた。

Mg-Y 調光層はガラス基板上に Mg と Y の金属ターゲットを同時スパッタリングすることで蒸着し、その上に極薄い Pd の触媒層を真空を破ることなくすぐさま蒸着することで Mg-Y 調光ミラーを作製した。作製した調光ミラーの光学特性を分光光度計で測定し、ハンドメイドの装置を用いてスイッチングに対する繰り返し耐久性を評価した。

成膜した直後の調光ミラーは Mg-Y 調光層も Pd 触媒層も金属であるため透過率の低い鏡状態を示す。この状態にアルゴンで 4%に希釈した H₂ ガスを曝すと Mg-Y 合金が水素化して透過率の高い透明状態に遷移する。さらに、大気中に放置すると水素化物が脱水素化して、透過率の低い金属状態に戻る。水素ガスに 95 秒曝し、大気中に 900 秒放置することを繰り返し、その際の透過率の変化を測定した結果を図 1 に示す。Y の組成が 0.27 と低いときに 40 回程度の繰り返し回数で透過率があまり変化しなくなり、調光ミラーは劣化したが、Y の組成が増えるにしたがって耐久性が大幅に向上し、Y の組成が 0.5 を超えると 10000 回以上の繰り返しを行っても調光ミラーは劣化しなかった。

本研究は NEDO 産業技術研究助成事業(若手研究 Grant)の支援を受けて行った。

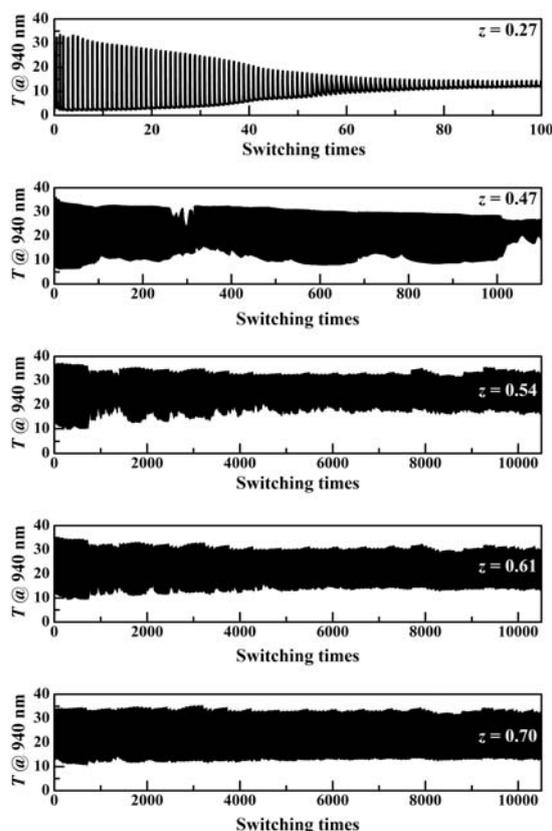


図 1 Mg_{1-z}Y_z合金を用いた調光ミラーのスイッチングに対する繰り返し耐久性