

Mg-Ni 薄膜の真空紫外領域の光学的性質

Optical measurements of Mg-Ni alloy thin film in vacuum ultraviolet regions

明大理工 °佐藤 修一, 松島 涼, 岩井 祐貴, 松本 皓永

Meiji Univ., °Shuichi Sato, Ryo Matsushima, Yuki Iwai, Hironaga Matsumoto

E-mail: ssato@isc.meiji.ac.jp

はじめに

マグネシウム・ニッケル(Mg-Ni)合金は水素吸蔵合金として知られており、調光ミラー特性を持つと言われている。これは Mg-Ni 合金の水素化合物が透明であり、水素化と脱水素化が交互に起きることに起因している。このように水素化により光学特性が大きく変化する材料である。しかし、これらの材料において真空紫外(VUV)領域の光学特性については報告例がない。透明状態によってエネルギーギャップは高くなり、基礎吸収が VUV 領域にも広がることから、この領域の分光実験は物質の電子状態を解析する上で非常に有効である。そこで本研究では、多元同時スパッタリング法を用いて作製した Mg-Ni 合金薄膜の真空紫外領域での光学特性を解析することで物質の電子構造の変化について研究を行った。

実験

薄膜試料の作製は多元同時の高周波(RF)マグネトロンスパッタリング装置で行った。ターゲットには金属 Ni 板(純度 3N)及び Mg 板(純度 3N)を用い、サイドスパッタ方式で基板ドラムを 40 rpm にて回転することで混合薄膜を作製した。Ar の流量は 20 sccm、スパッタリング圧力は 0.8 Pa とした。Ni ターゲットへの RF 電力は 100 W に固定し、Mg ターゲットへの投入電力を変化させることで組成比の異なる膜厚 100 nm の薄膜を作製した。これらの成膜は基板温度 100°C で行い、石英基板を使用した。加えて、この膜上に 5 nm の Pd 層を室温下で形成させた。また、得られた金属薄膜の水素化反応は 1 気圧の水素雰囲気下に 24 時間保管することで行った。これらの膜の各種物性測定を行うと共に真空紫外領域の反射スペクトルの測定は分子科学研究所 UVSOR のビームライン(BL7-B)で行った。

結果

本研究で使用した Mg-Ni 薄膜の中でも水素雰囲気下で保管前後において最も光学特性が変化した Mg ターゲットに 40 W の電力を投入した薄膜の真空紫外領域の反射スペクトルを Fig に示す。Mg 薄膜と Ni 薄膜に関しては、保管前後においてスペクトルに変化は観察されなかった。しかし、Mg-Ni 薄膜に関しては 8 eV 付近に顕著なピークが観察され、10 eV 以上の高エネルギー領域においても数点ピークが観察された。

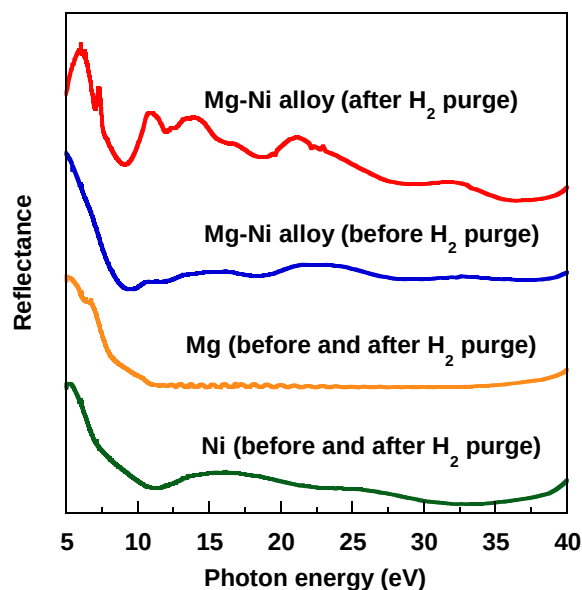


Fig. Reflection spectra of Mg, Ni, and Mg-Ni alloy thin films before and after H₂ purge.