

水添加液体ガラスを用いた反射防止ガラス薄膜の低屈折率化

Lowering refractive index of anti-reflective glass thin films using a spin-on-glass prepared with di water

岐阜大院工 ○村上 功一, 三和 寛之, 野田 真一, 児玉 篤紀, 川口 雄大, 野々村 修一

Gifu Univ., ○Kouichi Murakami, Hiroyuki Miwa, Shinichi Noda, Atsuki Kodama, Yudai Kawaguchi

Shuichi Nonomura

E-mail: u3130038@edu.gifu-u.ac.jp

背景および目的

太陽電池の光吸収効率を向上させる手段の一つとして、太陽電池支持基板であるガラス基板表面への反射防止膜の形成が挙げられる。反射防止膜を形成することにより、ガラス基板表面における光の反射損失を低減し、発電層に到達する光の総量を増加させることが可能である。ガラスと大気界面における一般的な反射防止膜としては、フッ化マグネシウム(MgF_2 , 屈折率 $n = 1.38$)が使用されている。しかし、 MgF_2 は製膜時に高価な真空装置を使用するため太陽電池の製造コストが増加する問題がある。また MgF_2 は僅かに潮解性をもつため、長期間の屋外暴露が前提となる太陽電池の反射防止膜としては不適切である。そのために本研究では製膜時に高価な真空装置を必要とせず潮解性をもたない長期間使用可能な反射防止膜として、液体ガラスを有機溶剤で希釈したインクを用い低屈折率なガラス薄膜を形成した。これまでの成果として、低屈折率ガラス薄膜による反射防止効果を確認し、太陽電池における変換効率向上を達成している。^[1]本報告では新たな研究成果として、従来のインクに更に超純水を添加することにより、より高い反射防止効果を有するガラス薄膜の形成を可能としたので報告する。

研究内容

ガラス薄膜の形成は市販の液体ガラスを有機溶剤にて希釈したインクに、超純水を添加したのち、スピコート法を用いてガラス基板上へ塗布した。その後電気炉を用いて 100~400℃ にて 1 時間焼成処理を施し、ガラス薄膜を形成した。作製した試料は紫外分光測定装置を用いて反射率スペクトルを測定した。また測定した反射率スペクトルに、光学モデルによるフィッティング処理を行うことでガラス薄膜の膜厚および屈折率を

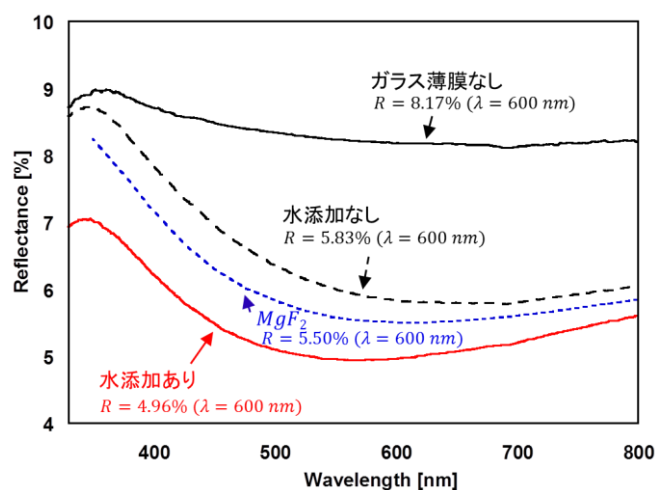


図 1 ガラス薄膜形成前後における反射率スペクトル

導出した。図 1 にガラス薄膜形成前後における Eagle XG 基板の反射率スペクトルの比較を示す。ガラス薄膜の焼成温度は 300℃ である。また参考として MgF_2 の反射率スペクトルを示す。図 1 より、a-Si:H 太陽電池の光吸収領域である波長 300~800 nm において、超純水を添加した場合に、添加なしの場合と比べ大きな反射防止効果を確認した。

本報告では、超純水を添加した液体ガラスインクを用いて a-Si:H 太陽電池の支持基板上に反射防止膜(ガラス薄膜)を作製し、太陽電池に与える影響を確認した。

[1]第 62 回応用物理学会春季学術講演会 11a-C2-3 村上功一、他