

シリカ粒子および液体ガラスを用いた高散乱性透明導電基板の作製

Fabrication of high light scattering transparent conductive oxide substrates

using silica particle and spin-on-glass

岐大工¹ 岐大院工² ○井上将成¹, 三浦修平², 鈴木一鋭², 野田真一²,

村上功一¹, 野々村 修一^{1,2}

Gifu Univ.^{1,2}, Masanari Inoue¹, Shuhei Miura², Kazutoshi Suzuki², Shinichi Noda²,

Kouichi Murakami¹, Shuichi Nonomura^{1,2}

E-mail: q3024007@edu.gifu-u.ac.jp

背景・目的

薄膜 Si 系太陽電池の光入射面側電極には微細な凹凸構造が形成された透明導電膜(TCO)が用いられている。この凹凸構造により入射光を太陽電池内部へと散乱させ、光の閉じ込めを行うことにより、Si 薄膜中における光吸収性の大幅な向上を可能としている。一方、一般的な薄膜アモルファス Si (a-Si:H)太陽電池に用いられる TCO 上の凹凸構造の光散乱特性は可視光領域の光に特化しており、近赤外を含む長波長領域に対する光の散乱性は低い。本研究では、球状シリカ粒子および市販の液体ガラス(LG)溶媒を用いることにより、ガラス基板の上に丸みを帯びた光散乱構造を形成し、その光散乱構造上に TCO 膜を製膜することによって、長波長領域において高い光の散乱性を有する TCO 基板の作製を試みた。

研究内容

光散乱層には粒径 500 ~ 3000 [nm]の球状シリカ粒子を用いた。シリカ粒子は 2-プロパノールを主成分とした分散溶媒中に十分に分散処理した後、ガラス基板上へスピンコーティング法を用いて塗布した。シリカ粒子上には同様の手法にて液体ガラスを塗布し、70 [°C]の恒温乾燥機中で 2 時間乾燥させた後、大気中 450°C

で 2 時間の焼結処理を施した。形成した凹凸構造上には、導電層として Al ドープ ZnO (AZO) を約 1200 [nm]製膜した。図 1 に粒径 2000 [nm]のシリカ粒子を用いて作製した凹凸構造付き AZO 基板の断面 SEM 画像を示す。図より、シリカ粒子および液体ガラスを用いることによって、ガラス基板の上に丸みを帯びた凹凸構造が形成されていることを確認できる。また、形成した凹凸構造の光散乱特性を評価した結果、波長 1000 [nm]において約 70 [%]の高いヘイズ率を得た。これらの結果は、本凹凸形成手法が薄膜 Si 太陽電池の高効率化に必要な近赤外領域の光に対する高い散乱性獲得に有効であることを示す。

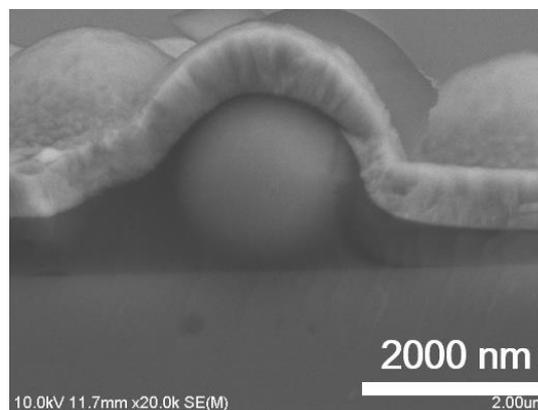


図 1. 2000 [nm]シリカ粒子を内包する LG 層に AZO 膜を製膜した試料の断面 SEM 画像