

シリコンナノ粒子分散 SiO₂ の形成と評価Evaluation of SiNPs/SiO₂ composite structure°出村 洋智¹, Alexander Ulyashin², 永吉 浩¹°Demura Hiroto¹, Alexander Ulyashin², and Hiroshi Nagayoshi¹

1 東京高専 (TCNT) 2 SINTEF

E-mail: s15710@tokyo-ct.ac.jp

【はじめに】これまで我々は液体原料 SiO₂ と高温水蒸気アニーリングの組み合わせにより効果的な結晶シリコン表面パッシベーションができることを示してきた。さらにこの原料とナノ粒子等を組み合わせてこれまでにないナノコンポジット材料を構成することができる。本研究ではシリコンナノ粒子と液体原料 SiO₂ を組み合わせたナノコンポジット構造の結晶シリコン太陽電池への適用について検討している。

【実験方法】

p または n 型の Si ナノ粒子 (SiNPs) の自然酸化膜を除去した後パーヒドロポリシラザン (PHPS) に加え、スピコート法によって基板の上に塗布した。乾燥後 SEM 観察用のサンプルは大気中 450°C で熱処理した。電気特性、パッシベーション特性確認用のサンプルは 650°C の高温水蒸気処理を行った。使用した Si ナノ粒子は粒径分布が数 nm から数百 nm の分布を持っている。スピコートによる膜厚は 100nm になるように調整した。SEM による表面、断面観察のほか、透過率測定、膜厚方向の電流電圧特性などを評価した。

【実験結果】

図 1 に示すように PHPS の膜厚より大きな SiNPs が表面に飛び出していることが確認できる。これらがその上に形成される ITO, 金属電極との電氣的コンタクトを形成する。図 2 に透過率スペクトルを示す。400nm 付近で光吸収が最も大きくなり、添加するシリコンナノ粒子の量に大きく依存する。n 型シリコン基板上に形成した p-SiNPs/SiO₂ コンポジット膜が整流特性を示すことを確認した。透過率、電氣的特性の詳細な関係は当日報告する。

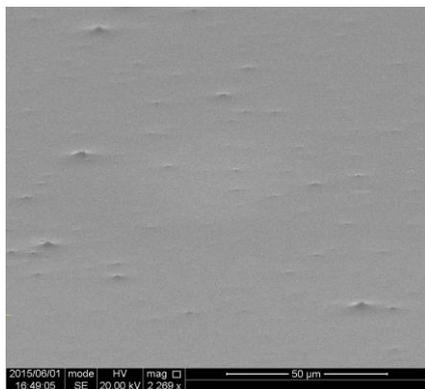


図 1 表面 SEM 像

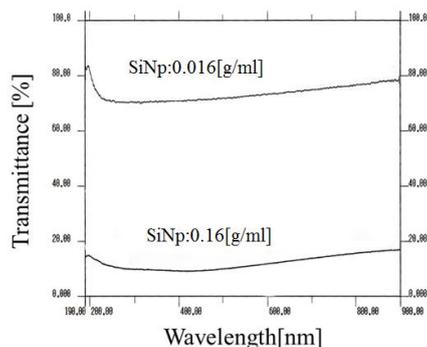


図 2 透過率スペクトル