

霧化塗布法 PEDOT:PSS のテクスチャー Si 上へのミスト輸送, 基板付着過程の診断 II

Mist transport and sticking process of PEDOT:PSS on textured c-Si using CMD II

埼玉大理工研¹, 台湾交通大学², (株)チャレンジ³, 東洋大学バイオナノエレクトロニクス研究センター⁴°大木達也¹, 菅原広充¹, 市川浩気¹, 古佩儒², 藤山和彦³, 花尻達郎⁴石川良¹, 上野啓司¹, 孫建文², 白井肇¹Saitama Univ.¹, National Chiao Tung Univ.², Challenge Co.,Ltd.³, Toyo Univ.⁴°T. Ohki¹, H. Sugawara¹, K. Ichikawa¹, P. Ku², K. Fujiyama³, T. Hanajiri⁴R. Ishikawa¹, K. Ueno¹, K. W. Sun², H. Shirai¹E-mail: s14mp207@mail.saitama-u.ac.jp

1. はじめに: これまでミスト輸送による気相成長法を利用したテクスチャー結晶 Si/導電性高分子 PEDOT:PSS 接合太陽電池を検討してきた。特に超音波振動子の周波数 (3 MHz) と基板直上 2cm の位置に設けたメッシュ電極に印加する直流電圧 V_m が, PEDOT:PSS 塗布形態を支配し, テクチャー Si 上に 100 nm まで均一な塗布形成が可能であることを報告した。今回はミスト生成時の超音波振動子への印加電圧, 基板温度およびミスト輸送時のガラス管外壁に設置したヒーター温度を変数としてテクスチャーおよび周期構造を有する結晶 Si 上への均一塗布を検討した結果を報告する。

2. 実験: 3 MHz 超音波振動子を有する霧化装置で PEDOT:PSS ミストを生成し, 窒素をキャリアガスに用いて基板上へ輸送した。メッシュ電極は基板直上 2cm に設置し, 直流電源により 0-5 kV を印加して, 成膜を行った。溶媒添加 PEDOT:PSS 溶液量および窒素キャリアガス流量を一定とし, 超音波振動子に印加する直流電圧 V_U , 基板温度 T_s , 成膜時間 t を変数として気相診断を行った。成膜は結晶 Si, テクスチャー Si およびモールドで形成した周期構造を有する Si 上に成膜した。ミスト輸送は高速カメラ, パーティクルカウンターによる粒子数・サイズ計測, 電流計測, 塗布形態は SEM 観察, 反射率計測, 素子性能評価により行った。

3. 結果と考察: 図 1 は, テクスチャー Si 上の PEDOT:PSS の塗布形態を示す。EDS 観察により霧化塗布法による成膜がスピコート法に比べてテクスチャー側面に均一に塗布していることが確認できた。また図 2 に $V_m=0$ のときの平均的な粒径のミスト状前駆体 (Al 基板上) の SEM 観察像および EDS 像を示す。粒子形状は球状であり, また, EDS 観察および組成分析からこれらが PEDOT:PSS であることを確認した。当日はこれらミスト状の前駆体から膜形成される過程を観察した結果および凹凸周期構造 Si 上の塗布形態の結果, 太陽電池性能を含めて議論する予定である。

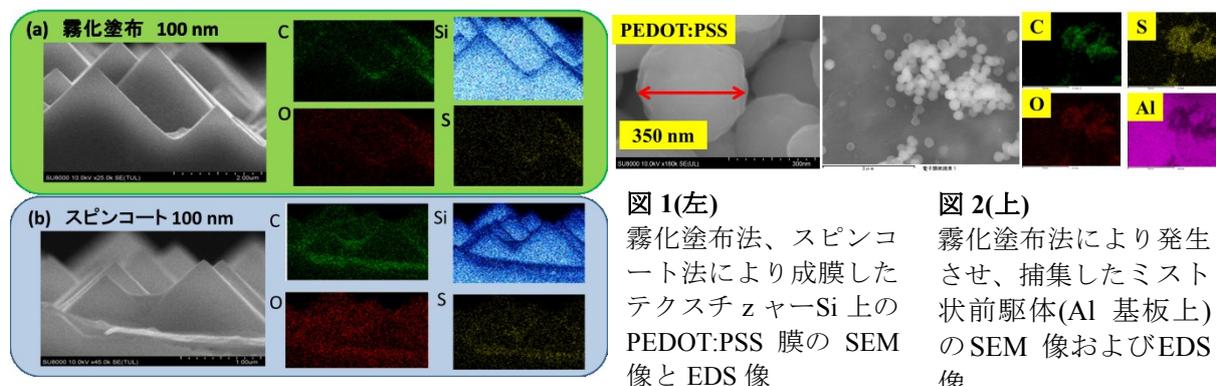


図 1(左)
霧化塗布法、スピコート法により成膜したテクスチャー Si 上の PEDOT:PSS 膜の SEM 像と EDS 像

図 2(上)
霧化塗布法により発生させ、捕集したミスト状前駆体 (Al 基板上) の SEM 像および EDS 像