トライオード法による帯電ミストの輸送・付着過程の診断

Diagnostics of mist transport and sticking processes using diode and triode electrode structures

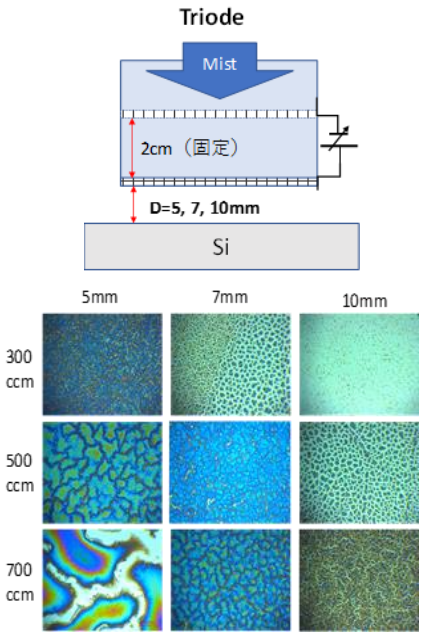
埼玉大理工研　黒木宇紀、石川良、白井肇

Graduate School of Sci. & Eng., Saitama U., T. Kuroki, R. Ishikawa, and H. Shirai

1．**緒言**：溶液前駆体からの気相成長法として帯電ミストを利用した霧化塗布法（CMD 法）による導電性高分子の Si 上への塗布と終端化を検討してきた。現在までにキャリアガス N_2 流量，基板温度 T_s,基板バイアス V_s の制御によりテクスチャーSi 上に PEDOT:PSS を高密着性且つ均一成膜が可能で Si 終端化可能であることを明らかにした。しかし各条件に対する帯電ミストの輸送・付着過程については不明な点も多い。今回はメッシュ電極を用いた 3 電極構造を用いて、帯電ミスト輸送中の溶媒離脱、ミスト付着過程を診断した結果を報告する。

2．**実験**：図 1 は 3 電極構造 CMD 法の装置概略を示す。3MHz の超音波振動子上に設置した PEDOT:PSS/水/EG/DMSO(50/35/10/5)溶液から発生した帯電ミストを N_2 ガスで輸送し、間隔 2cm に固定したメッシュ電極間に V_s を印加した状態で、下段メッシュ電極から Si 基板までの間隔 D を変数として成膜した。評価は光学顕微鏡, FTIR, 分光エリプソメトリー, ラマン分光により行った。Si 終端化は μ-PCD 法, PEDOT:PSS/n-Si 接合界面のキャリア輸送特性は太陽電池構造により評価した。

3．**結果と考察**：図 2 は T_s:38℃、V_s:5 kV で D と N_2 流量を変数として 600s 間 Si 上に堆積した膜の表面形態を示す。N_2：500cc, D：7mm の条件で最も緻密性・被服率が高く、D:5 mm では過剰な溶媒が残留し、D:10mm では微細な凝集体が支配的であった。図 3 は D=5，7，10mm における膜の FTIR を示す。D：7mm までは 980，2900-3800cm^{-1} 付近の DMSO, EG 溶媒に起因する吸収が支配的であるが、D：10mm では著しく減少した。これらの結果は D:7mm までは DMSO, EG は PEDOT:PSS とともに輸送されることを示唆する。また DMSO，EG の IR 吸収は堆積後の大気保持時間 60s でほぼ消失した。以上の結果は基板表面での溶媒離脱に伴い、PEDOT:PSS ネットワーク化が促進することを示唆する。当日は PEDOT:PSS の微細構造、Si 終端化界面および太陽電池特性に及ぼす効果についても併せて報告する予定である。



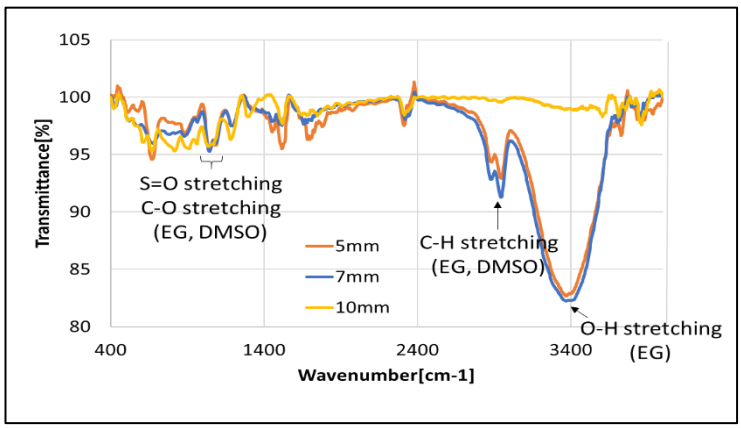


図 1：3 電極構造の概略（左上）

図 2：D, N_2 流量に対する PEDOT:PSS/水/EG/DMSO 塗布形態（T_s: 38℃, 600s）（左下）

図 3：異なる D で堆積した膜の FT-IR スペクトル（右上）

© 2018年 応用物理学会