

プリンタブルエレクトロニクスに向けた

プラズマ励起ミスト化学気相堆積技術に関する研究

Studies on Dielectric Film Formation with Plasma Enhanced Mist Chemical Vapor Deposition for Printable Electronics

名大院工¹, 東京エレクトロン² °孫 暁達¹, 竹田 圭吾¹, 伊藤 仁^{1,2},
近藤 博基¹, 石川 健治¹, 関根 誠¹, 堀 勝¹

Nagoya Univ.¹, Tokyo Electron Ltd², °Kuangda Sun¹, Keigo Takeda¹, Hitoshi Itoh^{1,2},
Hiroyuki Kondo¹, Kenji Ishikawa¹, Makoto Sekine¹, Masaru Hori¹

E-mail: sun.kuangda@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

1.背景 近年、電子デバイス製作技術として、プリンタブルエレクトロニクスが非常に注目されている。従来の技術であるフォトリソグラフィと比べ、低設備投資、省資源、低エネルギーのプロセスが可能であり、タッチパネル内のスペーサーなどに既に実用化されている。しかし、この製作技術では絶縁膜の形成が困難であり、従来の方法が用いることができず、製造プロセスのイノベーションを起こすことが求められている。そこで我々は安価で反応性の高い大気圧非平衡プラズマ化学気相成長法(AP-PECVD)に着目をした。

AP-PECVD の特色は、大型真空システムが不必要とするため、コストパフォーマンスは高く連続したプロセスが可能であることが挙げられる。またプロセス環境が大気圧であるため、液体を処理することも可能であり、プリンタブルエレクトロニクスとの親和性が非常に高いと考えられる。そこで本研究では、液体材料を用いた AP-PECVD より絶縁膜を作製する新規材料プロセスを提案する。

2.実験及び結果 実験では、60 Hz 交流電源を利用した大気圧非平衡プラズマ源を用いて、Ar 流量 5 slm および O₂ 流量 50 sccm の混合ガスをプラズマ源に導入し、プラズマを生成した。そして、ミスト発生装置によってヘキサメチルジシロキサン (HMDSO) をミスト化し、流量 5 slm の Ar ガス

フローによってプラズマ位置まで輸送した。シリコン(Si)基板を設置したステージを搬送スピード 1 mm/s で走査距離 20 mm の往復運動をさせながら製膜を実施した。その他条件として処理時間は 5 分間(7.5 往復)とし、成膜された膜の FT-IR 分析を行った。膜の後処理として、成膜された膜を Ar プラズマで 5-30 分間で照射しました。

図 1 に堆積した膜の FT-IR スペクトルを示す。1000-1200 cm⁻¹ に表れる Si-O-Si の結合状態ピークが非常に強く観測され、900 cm⁻¹ 付近に現れる Si-OH や、750-900 cm⁻¹ に表れる Si-CH₃ の化学結合も有していることも確認された。後処理の結果として、Ar の照射により膜中の Si-OH 結合が減少し、Si-O-Si 結合が増加することも確認された。

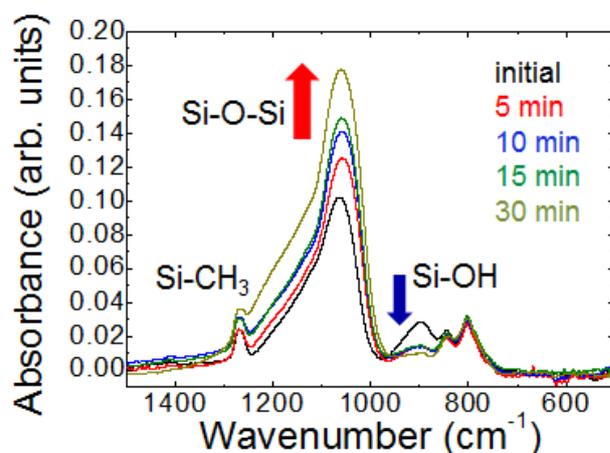


図 1 成膜した有機 SiO_x 膜の FT-IR スペクトルと後処理により化学結合の変化