

## 大気圧プラズマを用いたミスト化学気相堆積法

## によるシリコン酸化膜の低温形成

## Low-temperature formation of silicon oxide film

## by mist chemical vapor deposition with atmospheric pressure plasma

名大院工<sup>1</sup>, 東京エレクトロン<sup>2</sup> ○孫 昶達<sup>1</sup>, 竹田 圭吾<sup>1</sup>, 伊藤 仁<sup>1,2</sup>,近藤 博基<sup>1</sup>, 石川 健治<sup>1</sup>, 関根 誠<sup>1</sup>, 堀 勝<sup>1</sup>Nagoya Univ.<sup>1</sup>, Tokyo Electron Ltd.<sup>2</sup>, °Kuangda Sun<sup>1</sup>, Keigo Takeda<sup>1</sup>, Hitoshi Itoh<sup>1,2</sup>,Hiroki Kondo<sup>1</sup>, Kenji Ishikawa<sup>1</sup>, Makoto Sekine<sup>1</sup>, Masaru Hori<sup>1</sup>

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、液晶ディスプレイのカラーフィルタやタッチパネル内のスペーサー作製などに実用化されている。しかし、同技術を用いた薄膜トランジスタの構築には絶縁膜の合成技術が求められているが、その膜質の向上にはアニール処理が必要とされ、熱に弱いフレキシブル基板上では困難である。<sup>[1]</sup> ゆえに、低温での高品質な絶縁膜の製造プロセスが求められている。そこで我々は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) に着目した。大気圧非平衡プラズマでは、電子温度のみが高温であるのに対し、ガス温度は常温程度であると共に、電子密度は従来の低圧プラズマに対して 2 桁以上高い。従って、堆積プロセスで重要な反応性の高いラジカルを常温で多数生成でき、低温での絶縁膜堆積が可能である。また大気圧環境下でのプラズマ生成技術は、液体材料の導入も可能とし、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。そこで本研究では、液体材料を用いた AP-PECVD による絶縁膜プロセスに関する研究を実施している。

**2.実験及び結果** 実験では、60 Hz 交流電源を用いた大気圧非平衡プラズマ源に、Ar 流量 5 slm お

よび O<sub>2</sub> 流量 50 sccm の混合ガスを導入し、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、Ar ガスフローによって、プラズマ内に供給し、シリコン基板の上で成膜を 1 分間実施した。その後、成膜された膜の表面状態を SEM で観察した。図 1 に示す堆積後の膜表面の SEM 像から、堆積した膜が平坦層と粒状物で形成されていることが観察された。これは、プラズマ気相中での HMDSO ミストの分解・重合反応による粒子化と基板表面付着後の反応による薄膜化の大きく二つに分けた反応が同時に生じるためであると推測される。今回の発表では、ミストと O ラジカルの反応により、生成されるプリカーサーの計測、生成過程に関する考察結果について報告する。

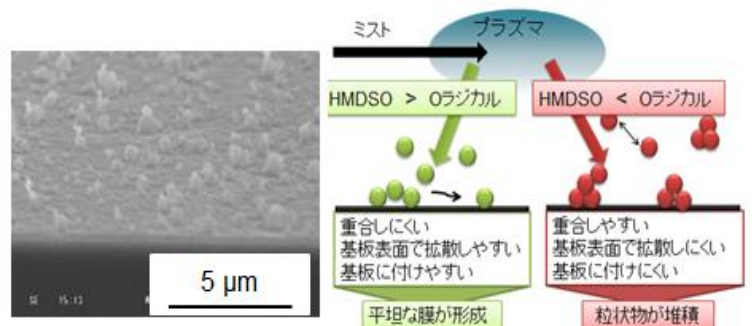


図 1 成膜した膜の表面 SEM 像(左)と  
膜の堆積機構(右)

[1] M. A. Fardad, J. Mater. Sci., **35**, 1835 (2000).