

大気圧プラズマによるプラスチックフィルム上薄膜デバイスの
高能率作製技術の開発

かきうち ひろあき
垣内 弘章

（大阪大学・大学院工学研究科・准教授）

【研究の概要等】

大気圧（常圧）プラズマは、既に実用化されている減圧プラズマに代わる新たなプラズマ源として注目され、近年多くの研究例が報告されているが、一般に、その応用はエッチングや表面処理等に留まっている感が否めない。本研究は、独自に開発した大気圧超高周波（VHF）プラズマ技術が、従来の減圧プラズマ技術よりも、将来の低コスト・高性能な半導体デバイス製造のための薄膜作製プロセスに適していることを実証しようとするものである。

具体的には、（1）大気圧プラズマプロセスにおけるダスト汚染を完全に解消すること、（2）耐熱性の低いプラスチック基板が使える温度（常温～100℃前後）において高性能な微結晶シリコン（ μ -c-Si）、酸化シリコン（ SiO_2 ）、窒化シリコン（ SiN_x ）薄膜の高速形成を実現すること、（3）それらの機能薄膜をプラスチックフィルム上に形成し、高性能な薄膜トランジスタ（TFT）を実験レベルで完成すること、を目的とする。

【当該研究から期待される成果】

本研究は、150 MHzのVHF電力により励起した独自の大気圧プラズマに関する知見・技術を生かし、一般的な減圧プラズマ技術では困難な高能率薄膜作製プロセスの開発・実用化を目指すものである。本研究の目的とする低温・高速・高品質成膜が実証されれば、“大気圧プラズマは高品質な薄膜形成には適用できない”という固定観念が払拭され、その薄膜作製プロセスへの応用を加速することに直接的に寄与する。また、将来の半導体デバイス製造プロセスの低コスト化・高性能化の足がかりになることも期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ H. Kakiuchi, H. Ohmi, M. Harada, H. Watanabe, and K. Yasutake, “Low-temperature formation of SiO_2 layers using a two-step atmospheric pressure plasma-enhanced deposition-oxidation process”, Appl. Phys. Lett. **91**, 161908 (2007).
- ・ H. Kakiuchi, H. Ohmi, and K. Yasutake, “High-Rate and Low-Temperature Film Growth Technology Using Stable Glow Plasma at Atmospheric Pressure”, in *Trends in Thin Solid Films Research*, ed. Alyssa R. Jost (Nova Science, New York, 2007), pp. 1–50 (Chapter 1).

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

61,500,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://www-ms.prec.eng.osaka-u.ac.jp/toptop.html>