

研究タイトル: 低気圧～大気圧プラズマを用いた 材料プロセスの開発



氏名:	鎌田 貴晴 / KAMADA Takaharu	E-mail:	kamada-e@hachinohe-ct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気学会、プラズマ核融合学会		
キーワード:	プラズマ CVD、擬火花放電、大気圧放電、DLC 膜、表面改質		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・薄膜堆積技術と表面化学 ・材料の表面改質 ・高電圧技術 		

研究内容:

1. 擬火花放電プラズマCVD法によるダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜の作製

材料プロセスにおけるプラズマの技術はなくてはならないものとなっており、成膜技術の分野ではプラズマ化学気相蒸着(Cheical Vapor Deposition : CVD)法は大変重要な技術である。プラズマを成膜に用いる場合の重要なパラメータに、成膜速度、成膜面積、膜品質の3つが挙げられる。

本研究では擬火花放電という特殊な放電をプラズマ源に用いることで、この3つのパラメータを満足する成膜法の開発を目指している。擬火花放電は大電流にもかかわらずグロー状の放電を形成するので、電極損傷がアーク放電に比べて少ない。したがって、高い成膜速度が得られながら、膜中に含まれるパーティクルを抑えることができる。また、プロセス気圧が 10 Pa 程度と低いことから、プラズマが拡散しやすいため、成膜面積も比較的広い。現在、DLC 膜作製への応用研究を行っており、放電1回当たりの膜厚が $0.12 \mu\text{m}$ と高い成膜速度を有していることがわかっている。

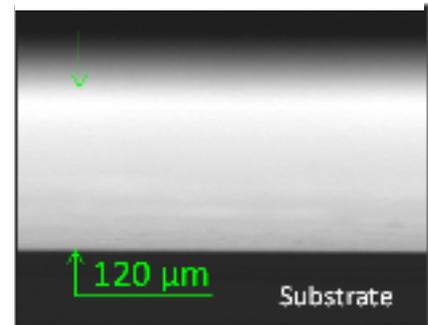


図 1000 回の堆積放電後の
膜断面図 (膜厚 $120 \mu\text{m}$)

2. 大気圧プラズマによるテフロン(PTFE)シートの表面改質

フッ素系樹脂材料は耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性、ガスバリア性、耐燃性、電気特性、低摩擦性などにおいて優れた特性を有し、様々な用途展開が図られている。しかしながら、フッ素樹脂は分子構造が安定(不活性)であるが故に、他の材料との接着が困難である。つまり、密着性が低い(疎水性が強い)という特性を併せ持っている。このフッ素系樹脂の中でもテフロン(PTFE)は、材料自体の表面エネルギーが低く、本質的にファンデルワールス力が小さい。また、安定な炭素-フッ素結合のため、その他の相互作用もほとんど発生しないことから接着性が特に低い材料である。

本研究では、大気圧放電を用いたテフロンシートの表面改質を行うことで、密着性の改善を図るとともに、その表特性の変化について調べている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高電圧試験用変圧器 (日新パルス電子、TT-50K60)	
衝撃電圧発生装置(日新パルス電子、IVG-200A-S)	
超微小押し込み硬さ試験装置(エリオニクス、ENT-1100a)	