

大気圧プラズマを用いた成膜技術の可能性検討

河合信次 平井智紀 円城寺隆志

令和2年度

背景および目的

ダイヤモンドライクカーボン(DLC)薄膜は、高硬度、高耐摩耗性、低摩擦係数、高ガスバリア性など優れた特徴を有するものの、高真空環境下のプラズマによるバッチ処理のため、高コストでも許容される一部の製品・部品などに使用が限られている。そのため、多く製品・部品にDLC薄膜を適用するためには、成膜コストの大幅な削減が必要となる。

そこで本研究では、低コスト化が期待される大気圧プラズマ生成技術を用いてDLC薄膜形成の可能性を検討することを目的として、成膜装置の試作と大気圧下での薄膜形成を試みた。

研究内容

始めに、リモート式大気圧プラズマ発生部を試作し、Arガスに高電圧を印加してプラズマの発生を確認した。次に、Arプラズマ中に炭化水素系ガス(原料)を導入し、ガラス基板に対して薄膜の形成を試みた。薄膜の膜厚はレーザー顕微鏡、構造はレーザーラマン分析により評価を行った。

研究成果

- (1)試作した発生部により大気圧下でArプラズマの発生を確認した(図1)。
- (2)炭化水素ガス導入部を設置し、雰囲気のを混合ガスで置換する機構(図2)を設けることで、薄膜の形成を確認した。
- (3)薄膜のラマンスペクトル(図3)からDLCの特徴を示すグラファイト構造(Gバンド)とダイヤモンド構造(Dバンド)が認められたことから、形成された薄膜はDLC薄膜であることが確認された。

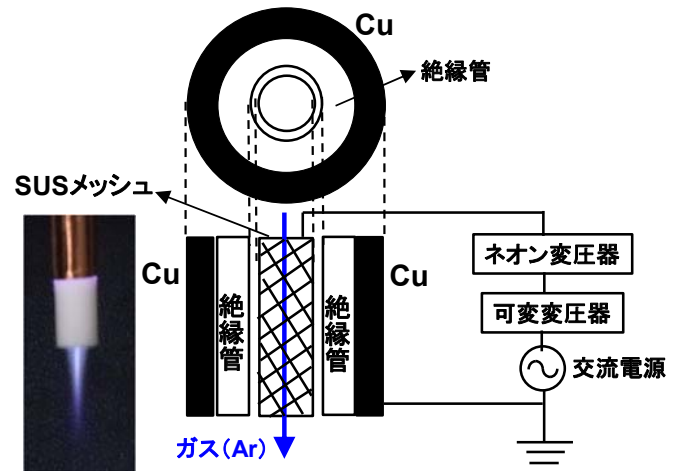


図1 試作した大気圧プラズマ発生部とArプラズマ

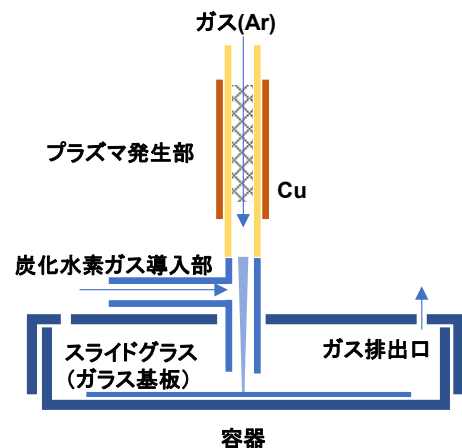


図2 炭化水素ガス導入部とガス置換機構

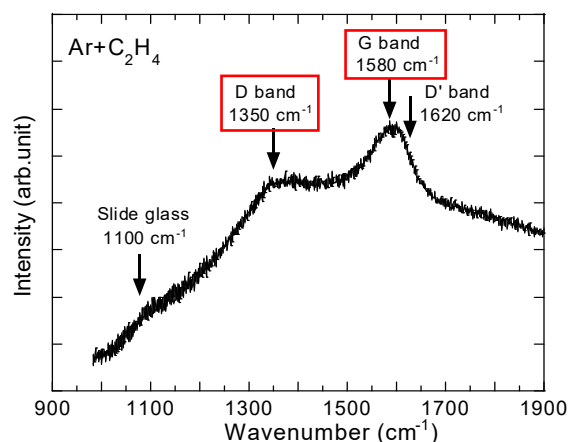


図3 C₂H₄を用いて形成した薄膜のラマンスペクトル