

山形県工業技術センター シーズ集(機械分野)
大気圧プラズマによる局所的機能性膜成膜技術

キャピラリー内に導入した原料(メタンなど)を含むガスを、低周波高圧電源を用いてプラズマ状態とし、管先端から放出して目的の場所へ局所的に成膜する技術。工具表面にダイヤモンドライクカーボン(DLC)被膜を成膜することで、工具の長寿命化が図られる。

石英ガラスやセラミックスなどの微細加工には、利便性の高い軸付き電着砥石が多く使用されていますが、生産コスト削減のため、長寿命化が求められています。電着工具が寿命に至る主な原因には、加工屑がめっき被膜に付着する目詰まりがあります。これを抑制するため、大気圧プラズマ技術を用いて電着工具のめっき被膜表面にDLC被膜を成膜する技術を開発しました(図1、図2)

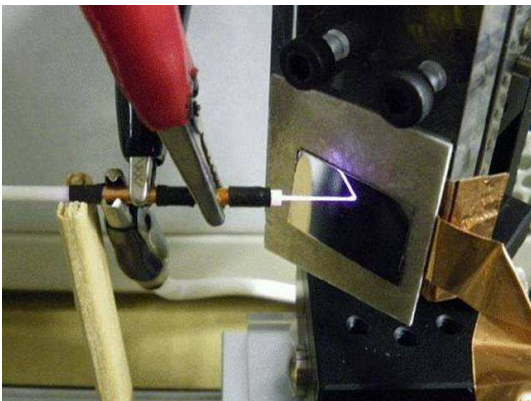


図1 成膜の様子

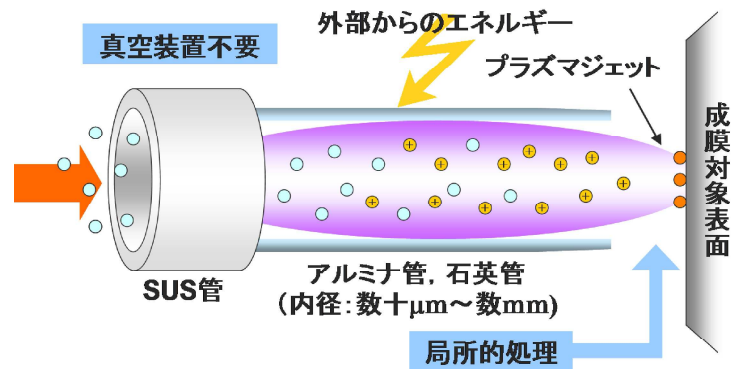


図2 成膜イメージ
図

一般的な真空処理では、選択的な成膜を行うためにマスクを必要としますが、本技術では小径のキャピラリーを使うことで、内径に応じた局所的な処理が大気圧中で可能となります。

実験では、3分間の処理で厚さ $0.2\mu\text{m}$ 程度のDLC膜を成膜することができました(図3)。中心部ほど膜厚が厚くなっています。この成膜速度は、真空処理と比較しておよそ5倍で、高速成膜が可能になっています。

また、炭素C1sのXPS分析結果(図4)から、膜中の炭素の化学結合は、sp²結合由来のグラファイト性の結合と併せて、sp³結合由来のダイヤモンド性の結合が含まれていることが分かりました。

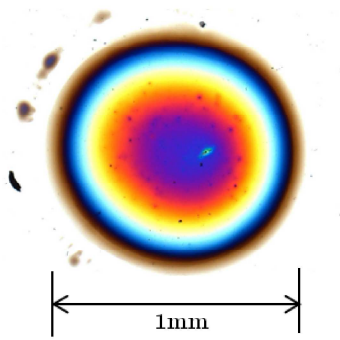


図3 DLC成膜領域写真

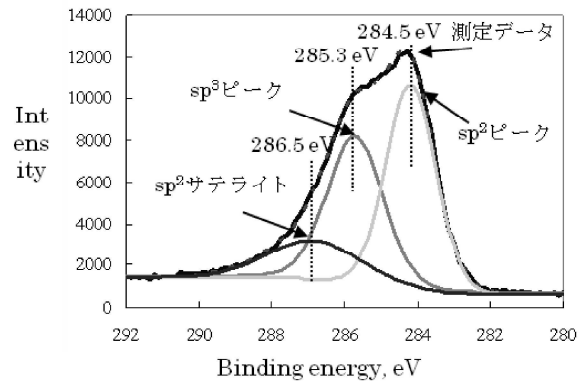


図4 XPSスペクトル(C1s)

【担当部署】 精密機械金属技術部:機械グループ