

CFRP加工用ダイヤモンドコーティング技術の開発 コーティング基盤の前処理方法の検討

研究期間：平成26年度

研究目的

工具とダイヤモンド薄膜の密着性の向上のために、ダイヤモンド製膜前に低メタン濃度のガスで処理する方法について検討した。

研究内容

低メタン濃度処理

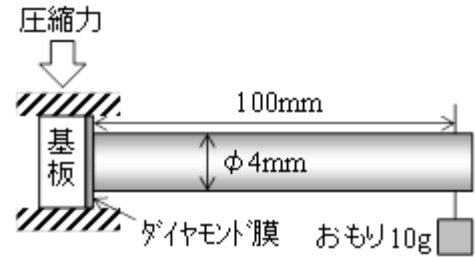
基盤に酸化による前処理を施したのち、低メタン濃度ガスで製膜前にCVD処理し、基盤の凹凸面に微少ダイヤモンドを析出させ、製膜ダイヤモンドとの密着性向上を図る。

表1 ダイヤモンドの合成条件

基板温度	900℃
フィラメント温度	約2400℃
フィラメントー基板距離	5 mm
反応ガス	H ₂ -CH ₄ 混合ガス
CH ₄ %	3% (0.5%)
ガス流量	300 SCCM
ガス圧力	4 kPa
合成時間	50~180分 (30分)

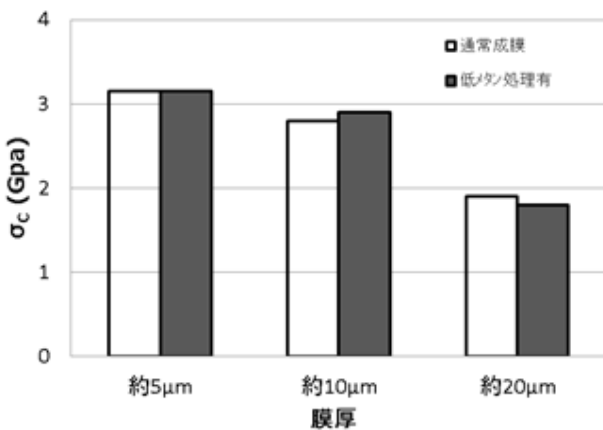
() 内は低メタン処理

密着性の評価方法



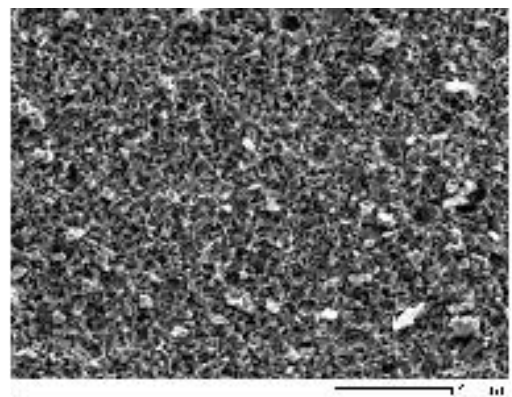
基盤に圧縮荷重をかけると基盤と被膜の弾性率の差により、膜が剥離する力が生じる。膜が剥離するとプラスチック棒が倒れるので、この時の圧縮荷重を読み取ることで、密着力を評価することができる。

研究成果



各膜厚におけるダイヤ膜の密着性

膜厚が厚くなると密着性は低下する傾向にある。



剥離後の超鋼基板表面のSEM写真

超鋼とダイヤモンド膜の界面で剥離しているが、ダイヤモンド片が点在しており、部分的には低メタン処理によるアンカー効果向上が認められる。

まとめ

- (1) 膜厚が厚くなるほど、密着性は下がった。
- (2) 低メタン処理による密着性の向上は確認できなかった。
- (3) ダイヤモンド膜の密着性は、圧縮引き倒し試験法により評価することができる。