

マイクロ波励起プラズマを用いた立体形状への 炭素膜の創製

～3次元複雑形状へのダイヤモンド成膜を目指して～

工学研究科 機械工学専攻

◎M1 よしもと ゆうり 吉本 悠里, 助教 たなか いっぺい 田中 一平, 教授 はらだ やすのり 原田 泰典

キーワード

プラズマ, マイクロ波, ダイヤモンド, 炭素膜

研究概要

ダイヤモンドは物質中で最も硬く、低摩擦、高耐摩耗性、電気絶縁性、熱伝導性を持ち、ダイヤモンドコーティングは切削工具や金型などに利用されている。近年、軽量化、省エネ化の推進のため、機体構造材としての使用が拡大されている CFRP といった難削材の加工にはダイヤモンド工具は必要不可欠なものとなっている。さらなる機能向上のために工具の刃先など形状に沿ったダイヤモンドの均一成膜技術が求められている。しかし、一般的に用いられている成膜法は複雑な形状への成膜が困難である。

一方、マイクロ波励起基材近傍プラズマ (MVP 法) は、基材に沿って高密度なプラズマを生成する新規プラズマ生成法である。表面コーティングやトライボロジーに幅広く応用されているダイヤモンドライクカーボン (DLC) の場合、MVP 法を用いると立体形状への成膜が可能である。

本研究では MVP 法による $\text{CH}_4\text{-H}_2$ 混合ガスを用いたダイヤモンドコーティングを目的とし、平板上へのダイヤモンドの生成の確認や図 1 に示すような立体形状への MVP の生成による炭素膜の合成を行った。

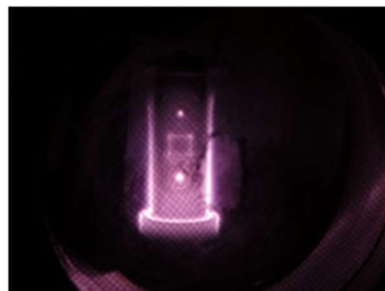


図 1 成膜中の様子

アピールポイント

MVP 法で Si ウェハ上に成膜したダイヤモンドの断面 SEM 像を図 2 に示す。粒状のダイヤモンドの生成が確認されており、MVP 法を用いることで従来法では困難な複雑三次元形状にダイヤモンドコーティングを適用することが期待できる。立体形状への成膜に向け、本研究では MVP 法を用いた立体形状へのダイヤモンド合成におけるプラズマと生成物の関係を調査している。さらに本手法を用いることでダイヤモンド以外にもダイヤモンドライクカーボン (DLC) や SiCN といった硬質薄膜を工具や金型、しゅう動部品に成膜し、低摩擦・耐摩耗性の付与が可能である。

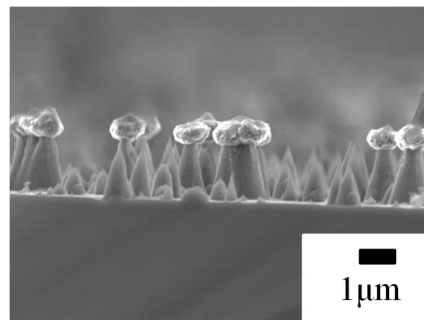


図 2 断面 SEM 像