

テーマ名：変調プラズマを用いた超高硬度ナノ結晶ダイヤモンド膜の作製

テーマ(英文)：Fabrication of ultra-hard nanocrystalline diamond films using modulated plasma

代表研究者名：兵庫県立大学 田中 一平

研究内容(概要)：

ダイヤモンド膜は高硬度、低摩擦、高耐摩耗性などの優れた特性を持ち、工具などに応用されているが、しゅう動部品等へのダイヤモンド膜の適用には研磨した後に使用するなど成膜後の後処理に多くの時間とコストが必要である。近年では、ナノ結晶ダイヤモンド(NCD)と呼ばれる粒径が 100 nm 未満で構成された平滑な膜が高炭素濃度で得ることができるが、非ダイヤモンド成分を含む結晶粒界が多く存在するために硬度および膜質が低下し、耐摩耗性の向上が課題となっている。本研究は結晶粒径を 100 nm 未満に抑えた低摩擦かつ高耐摩耗な平滑なダイヤモンド膜の作製を目的に、マイクロ波プラズマ化学気相成長法によるダイヤモンド合成時の原料濃度を変調したプラズマを用いたダイヤモンドの成長制御手法を確立する。加えて、ホウ素をダイヤモンド中にドーピングすることにより耐摩耗性が向上することが知られているため、本手法による NCD 膜の合成中にホウ素ドーピングも行い、耐摩耗性の向上も試みる。本研究によりしゅう動部分の低摩擦化、耐摩耗性向上に寄与し、カーボンニュートラルの実現に必須の工作機械や自動車などの機械部品の低損失・長寿命の実現が期待できる。