

砥粒レス超音波研磨法による
CVD ダイヤモンド膜の研磨に関する研究
- 平面研磨の試み -

横澤 毅*1)、高野茂人*2)

1. はじめに

CVD ダイヤモンド膜の研磨方法として、超音波による摩擦熱を利用した砥粒レス超音波研磨法を提案し、その可能性についてこれまで検討してきた。その結果、研磨面に油を塗布し、研磨工具にチタンを選べば、研磨工具に送りかけたときに線状の研磨痕が創生されることが確認された。そこで、本研究では、研磨工具にピックフィードをかけ、線状の研磨痕を重ね合わせることで、平面的な研磨面を創生することを提案し、その可能性について検討した。また、滑らかな研磨面に仕上げるための研磨条件についても検討した。

2. 実験方法

図 1 に実験装置の概略図を示す。本装置は NC フライスの主軸部分に、研磨工具の軸方向に超音波を印加する超音波振動系を装着した装置である。なお、図 2 に示すように平行研磨法、直交研磨法の 2 通りの研磨法によって研磨を行った。

3. 結果と考察

図 3 に、平行研磨法で、ピックフィードピッチを 0.1mm にして研磨を行ったときの研磨面を示す。また、研磨条件を表 1 に示す。このとき、均一に満遍なく研磨されている。しかし、表面粗さには方向性があり、工具送り方向に 0.435 μ m Rz、ピックフィード方向に 0.895 μ m Rz であった。

そこで、均一に滑らかな研磨面に仕上げるために、最初に研磨した面を、平行研磨法及び直交研磨によって、再度、仕上げ研磨を行った。なお、2 回目の研磨の工具送り方向は、最初の研磨の工具送り方向に対して直交する方向である。このとき、平行研磨法で仕上げ研磨を行うと、表面粗さに方向性が認められた。一方、直交研磨で仕上げ研磨を行うと均一に滑らかになり、その表面粗さは工具送り方向にも、ピックフィード方向にもほぼ 0.43 μ m Rz であった。

このように仕上げ研磨における研磨法の違いによって研磨面性状に違いが生じたのは、次の理由によるものと考えられる。即ち、工具送り方向と超音波振動方向が平行であるか、直交しているかによって、研磨工具と CVD ダイヤモンド膜中のカーボンとの反応の進み具合に差があることによるものと考えられる。

4. まとめ

砥粒レス超音波研磨法による平面研磨が可能であることを確認した。また、平行研磨法で研磨した面を、工具送り方向を直交させて、直交研磨法で仕上げ研磨を行うと、均一に滑らかな研磨面が創生されることを確認した。

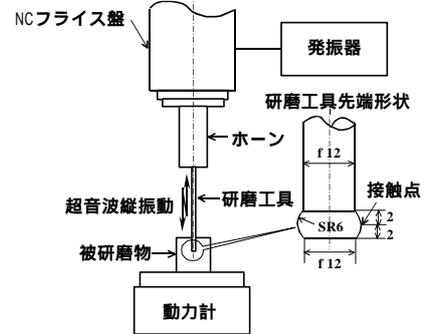
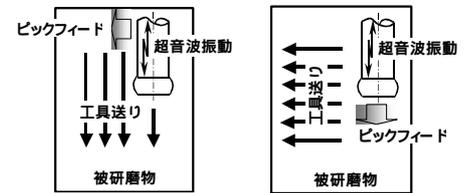


図 1 装置の概略図



(a) 平行研磨法 (b) 直交研磨法

図 2 研磨方法

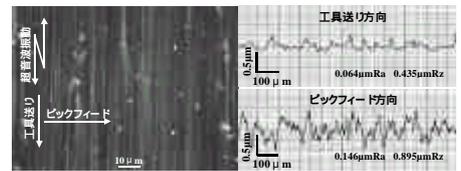


図 3 研磨面 SEM 像

表 1 研磨条件

振動振幅	11 μ m _p
研磨荷重	10N
研磨方法	平行研磨法, 直交研磨法
工具送り速度	30mm/min (平行研磨法), 4mm/min (直交研磨法)
ピックフィードピッチ	0.1mm
研磨領域	4mm \times 4mm
研磨工具	純チタン (JIS第2種)
研磨油	植物油

*1) 先端加工グループ、*2) (株) 不二越