

研究室紹介

ミニチュア機構利用技術の研究

湘南工科大学工学部 教授 北原 時雄

湘南工科大学は工学部(5学科)と大学院(3専攻)を置く、学生数が約2,500名の単科大学です。私はその機械工学科と機械工学専攻に所属しています。私の研究室では、あまり大掛りな研究設備を必要としない「ミニチュア機構利用技術」を取り上げ、「マイクロ生産機械の要素技術」、「マイクロ部品的高速旋削」、「マイクロ発電デバイス」などの研究を進めています。つぎに、この中の2つの研究内容を紹介します。

1. アクチュエータ内蔵型直動デバイス

マイクロ生産機械で使用する目的で、アクチュエータと機構を一体化した摩擦駆動式の直動デバイスを研究しています。このデバイスの有効性は、以前に開発したマイクロ旋盤で確認し、現在はその特性の詳細な解析を進めています。

図1はこのデバイスの基本構造を示しています。スライダに2個のピエゾ素子を直交させて組み込んだ構造のものです。図2はスライダのスラストを変えて、スライダ面圧とスライダ速度との関係性を求めた実験結果を示しています。この実験から、スラストはスライダ速

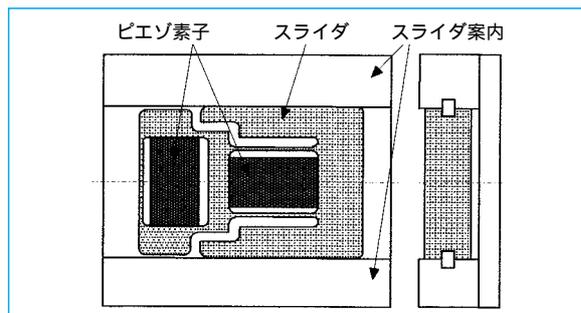


図1. 直動デバイスの構造

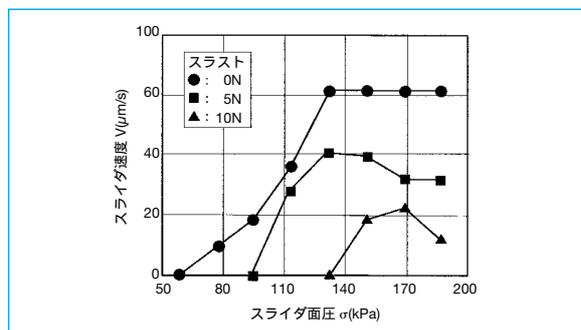


図2. 直動デバイスの特性

度を低下させるが、スライダ面圧を約150kPaにすると、10N以下のスラストが可能であることがわかりました。

2. マイクロ部品的高速旋削

マイクロ部品を通常の旋盤で旋削すると切削速度が低下し、加工面粗さが著しく低下します。そこで、高速小径主軸(日本精工(株))を用いた旋削実験により、主軸の高速化による旋削面の改善効果を調べています。

図3は黄銅を直径100 μm に旋削した表面状態を示しており、主軸回転速度が $2 \times 10^4 \text{rpm}$ の場合に観察される深い条痕などは、 $16 \times 10^4 \text{rpm}$ では見受けられません。

図4は主軸回転速度と旋削面の算術平均粗さ(Ra)との関係性を示しています。回転速度 $4 \times 10^4 \text{rpm}$ (旋削速度13m/min)以上で表面粗さが大幅に改善され、 $16 \times 10^4 \text{rpm}$ では $Ra=20\text{nm}$ 程度の値が得られました。この結果から、主軸の高速化が容易なマイクロ工作機械は、加工面の改善においても有効であることがわかりました。

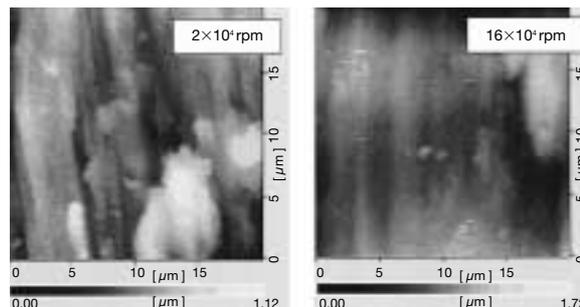


図3. 旋削面のトポグラフィ

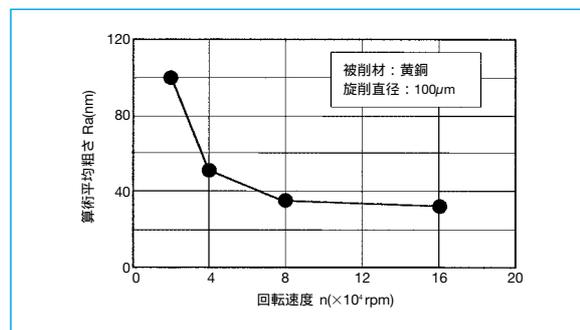


図4. 高速旋削の特性

発行 財団法人マイクロマシンセンター

発行人 平野 隆之
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873
wwwホームページ: <http://www.mmc.or.jp/>

無断転載を禁じます。