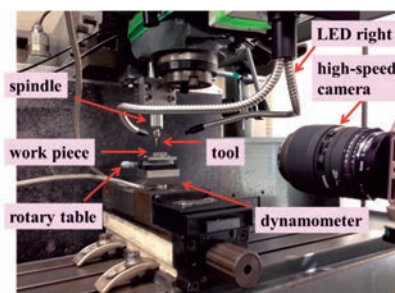


マイクロエンドミル加工における切削機構の解明

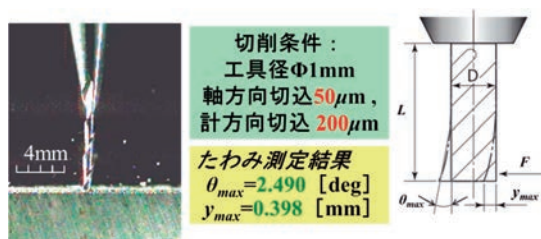
Keyword: 樹脂切削、アクリル、ポリエチレン、切削特性

研究の概要

近年、工業製品の小型化・高精度化により微細形状部品の需要が高まっている。また、切削加工では工具製造技術の発展や工作機械の進歩により、これまで切削加工では実現しなかったような微細加工が可能となってきた。このような背景より、現在マイクロエンドミルを用いた微細加工が注目されている。しかしながら、マイクロエンドミル加工では工具が小径で、かつ除去量が微小なため通常の切削加工では生じない様々な問題が発生する。このようなことから、本研究室では、マイクロエンドミル加工における加工現象の解明を目指し研究を行っている。例えば、マイクロエンドミル加工では工具径が小径であることから、工具の剛性が非常に低い。このことから、工具は切削による力で容易にたわみ、工具はたわみながら加工している状態にあると考えられる。このことから加工中のたわみ計測実験を行った結果を右図に示す。図より、マイクロエンドミル加工では、条件によって工具径以上のたわみが加工中に生じ、これが加工精度に大きく影響を及ぼしていることを明らかにした。



ハイスピードカメラと切削動力計を用いてマイクロエンドミル加工における工具の振れを観察



ハイスピードカメラの観察例(右図)より、エンドミル($\phi 1\text{mm}$)は(左図)のように大きくたわみながら加工していることが確認できる

・特筆すべき研究ポイント:

- ・一般的な切削加工と比べ、マイクロエンドミル加工特有の現象を調査している。
- ・上記のたわみ測定実験では、これまで定量的に捉えられることのなかったたわみを確認できた。また、工具のたわみが加工寸法誤差や仕上げ面粗さに非常に大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。
- ・本研究により、マイクロエンドミル加工を高精度・高能率に行うことができる。

・新規研究要素:

- ・これまでマイクロエンドミル加工では、工具のたわみについて定量的に検討された報告例はほとんどなく、本研究はマイクロエンドミル加工の加工現象を考える中で重要な位置づけであるといえる。

・従来技術との差別化要素・優位性:

- ・従来の切削加工に比べ非常に微細な形状を高精度に加工することができる。

アピールポイント

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・ダイヤモンド切削など超精密切削加工技術
- ・マイクロエンドミル加工など微細加工技術
- ・ミスト加工や各種MQL加工に代表される環境対応型加工技術
- ・複合材料や難削材料の高能率加工

■ その他の研究紹介

- ・超精密加工に関する研究
- ・環境対応型切削加工技術の開発
- ・炭素繊維強化樹脂(CFRP)の切削加工に関する研究
- ・難削材の切削加工に関する研究
- ・樹脂の切削加工に関する研究



静 弘生

学術院工学領域
機械工学系列
助教