

高速切削加工における工具挙動の可視化技術の開発

機械技術部 南 晃

1. はじめに

高速切削加工は、機械加工におけるコスト低減、納期短縮、加工精度向上などさまざまな課題に対応するために注目されている新技術の一つである。しかし主軸回転速度が大きく、工具の振れ回りなどさまざまな問題点が顕在化している。

本研究では、回転する工具の挙動をCCDカメラと画像処理によって測定するシステムを構築した。

2. 工具挙動測定装置

装置の概要を図1に示す。回転する切削工具をCCDカメラで撮影する。その画像から画像処理によって切削工具のエッジを抽出する。

抽出されたエッジの位置を定量化することで工具の挙動を測定する。

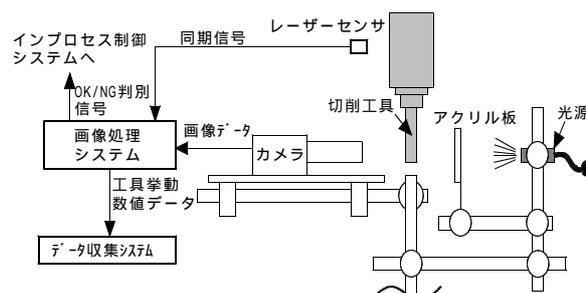


図1 工具挙動可視化システムの概要

3. 工具振れ回り測定試験

3.1 試験の概要

工具挙動測定装置を工場稼働しているマシニングセンタに搭載し、工具の振れ回りを測定する試験を行った。1サイクル加工終了後、装置をマシニングセンタに設置し、工具の振れ回りを測定した。

3.2 試験結果

図2に回転数の増加と振れ回り量測定結果を示す。

低速回転域から数十 μm の振れ回りが発生し、15,000rpmまでは緩やかに増加しているが、それ以降回転速度の増大とともに急激に増大した。

図3に回転数25,000rpmにおける測定日ごとの工具振れ回り量の変化を示す。振れ回り量は日によって変化する。その要因として工具交換による取り付け誤差、切削抵抗などによる把持位置の変化等が考えられる。

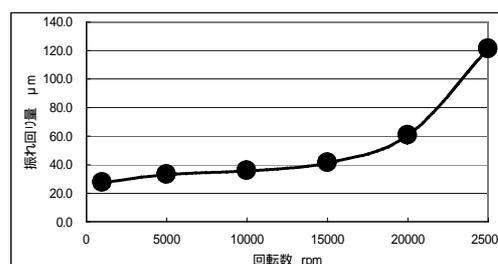


図2 主軸回転数と工具振れ回り量

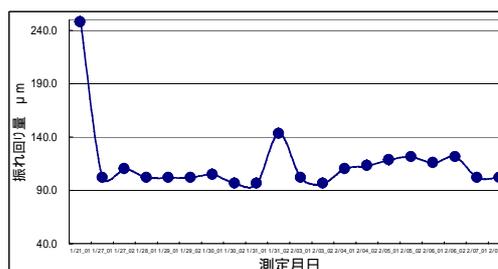


図3 日ごとの工具振れ回り量の変化

4. おわりに

本研究は中小企業庁の「中小企業技術開発産学官連携促進事業」により実施した。

CCDカメラと画像処理によって回転する切削工具の挙動を定量化することが可能になった。これを使用して加工現場のマシニングセンタの切削工具の振れ回りを測定した結果、日によってばらつきが発生しており、その測定・管理を行う必要性があることがわかった。