

## 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

### 1. はじめに

高速切削加工は、現在注目されている新技術の一つであるが、主軸回転速度が大きく、工具の振れ回りが発生し、様々な問題が発生している。

本研究では、この振れ回りをはじめとする工具挙動を高速カメラで可視化するシステムを開発した。また、生産現場のマシニングセンタに搭載し、工具挙動を測定する実用化試験を行った。

### 2. 工具挙動可視化システム

可視化システムの概要を図1に示す。回転する切削工具を高速カメラで撮影する。画像データは画像処理システムへ送られ、定量化される。

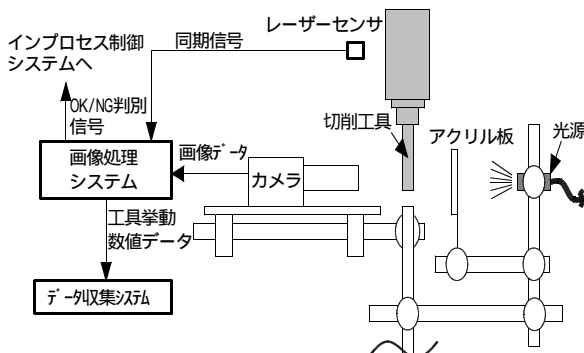


図1 工具挙動可視化システムの概要

### 3. システムの実用化試験

開発した可視化システムを生産現場のマシニングセンタに搭載し、実用化試験を行った。1サイクル加工終了後、次の加工までの間に可視化システム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。測定は1日2回行った。

表1に実験に使用したマシニングセンタの主な仕様を、表2に測定の条件を示す。

表1 マシニングセンタの主な仕様

項目	仕様
主軸テール	BT40
主軸回転数(rpm)	1,000 ~ 25,000
主軸軸受け	磁気軸受け
テーブルストローク(mm)	X600, Y450, Z350

表2 測定の条件

測定期間	H15.1.21 ~ 2.7
測定回転速度(rpm)	1,000 ~ 25,000
サンプル回数(回)	1,000
シャッター速度(msec)	0.05
切削工具	ホールエンドミル, 20mm

### 4. 結果

回転速度を変化させたときの振れ回り量の変化を図2に示す。低速回転域でも数十 $\mu$ mの振れ回りが発生し、15,000rpmまでは徐々に増加しているが、それ以降は急激に増大した。

主軸回転速度25,000rpmにおける日ごとの振れ回り量を図3に示す。工具の振れ回りは日ごとに変わることがわかった。その要因としては工具交換時の取付け誤差、切削抵抗による把持位置の変化など考えられる。

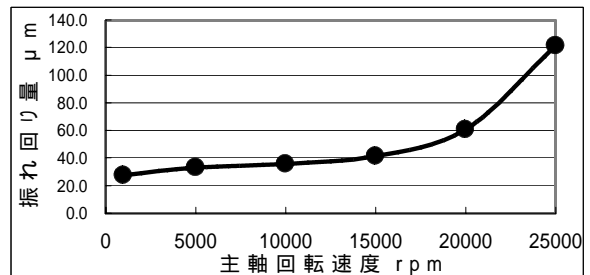


図2 回転速度の変化と振れ回り量

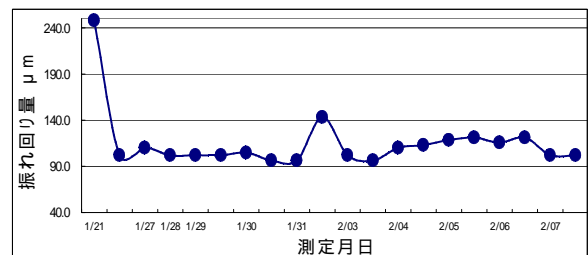


図3 測定日ごとの振れ回り量の変化

### 5. おわりに

工具挙動可視化システムを構築し、振れ回り量をはじめとする工具挙動量の定量化とシステムの実用化試験を行った。

今後は、工具挙動が加工に及ぼす影響を調べることで切削加工の改善を図っていきたい。