

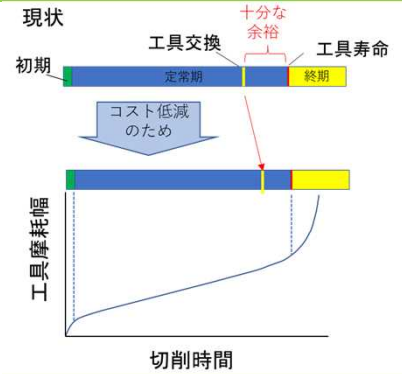
令和3(2021)年度経常研究 加速度センサを用いた工具摩耗推定方法の開発

担当部所： 栃木県産業技術センター 機械電子技術部

背景

切削加工に用いられる工具であるエンドミルの工具摩耗状態を把握し、工具交換のタイミングを遅らせることができれば、工具の長寿命化と同様にコスト削減の効果が得られると考えられる。昨年度の研究では、データ取得ユニットを開発し、当該ユニットを加工することで工具の摩耗状態を把握可能とした。

そこで本研究では、安価な加速度センサを用いてユニット加工をせずに加工中の工具摩耗状態を把握するため、加速度センサの設置位置と加工中の加速度の関係性及び工具摩耗状態を把握するための切削条件について検討した。



研究目標と結果

研究目標

- 加速度センサの設置位置と加速度の関係を明らかにする。
- 切削加工中の加速度から工具摩耗状態を推定する手法を開発する。

実施内容

① 加速度センサの設置位置の影響

(1) テーブル設置

加速度センサはテーブル右端に、被削材 (NAK80) はテーブル中心から左右600mmの位置に設置し、被削材に設けた1~5の溝で片削りを行った。

加速度は、被削材と加速度センサの距離や被削材内加工位置に影響を受けることが分かった。

(2) 主軸設置

加速度センサの設置位置のみを変更し、主軸に設置した。

加速度に及ぼす被削材の設置位置や加工位置の影響はテーブル設置時よりも小さいが、切削速度が大きくなると加速度のばらつきが大きくなることが分かった。

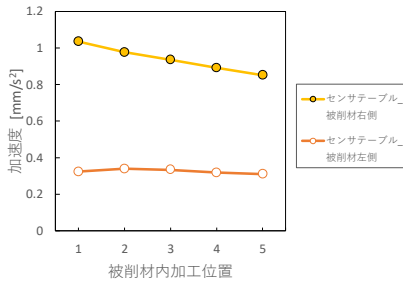
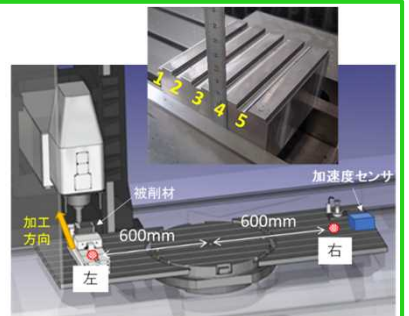


図 被削材設置位置と被削材内加工位置の比較

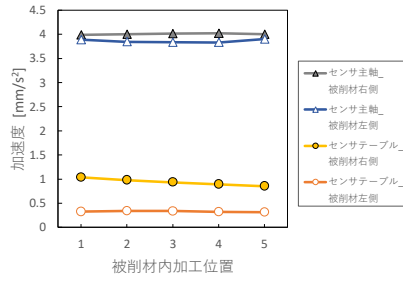


図 加速度センサ設置位置と被削材設置位置の比較

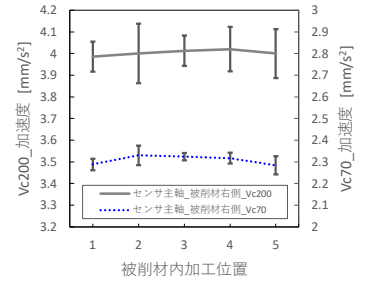


図 Vc200とVc70の加速度のばらつき比較 (n=4, 誤差範囲±σ)

② 切削条件検討及び確認試験

主軸に加速度センサを設置した場合、摩耗状態把握の精度を低下させる恐れがある主軸回転速度があることが分かった。

当該主軸回転速度を避けた切削速度であるVc75で、加速度センサを主軸に設置し、摩耗試験を実施したところ、工具摩耗が定常摩耗から終期摩耗へ移行する様子を把握することができた。

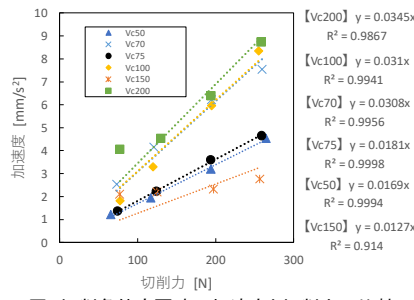


図 切削条件変更時の加速度と切削力の比較

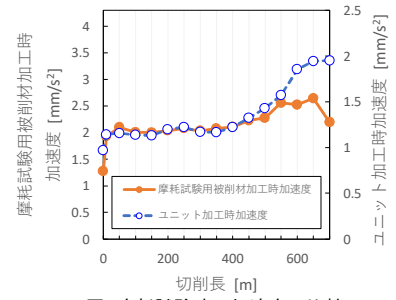


図 摩耗試験時の加速度の比較

まとめ

- 主軸に設置した加速度センサで、切削加工中の加速度から工具摩耗状態を推定する手法を見出した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 機械電子技術部 TEL 028(670)3396

- エンドミルを用いた切削加工において、工具の長寿命化と同様の低コスト化が期待できます。

