

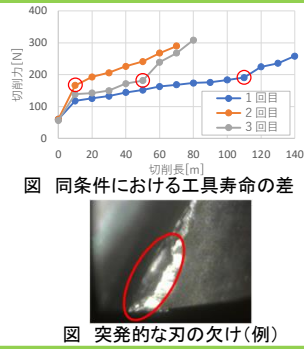
加速度センサを用いたインプロセス工具摩耗監視システムの開発

担当部所： 栃木県産業技術センター 機械電子技術部

背景

部品製造コスト低減のため、切削工具は可能な限り長時間使用することが望ましいが、工具の個体差や突発的な欠け等により、同条件加工でも工具寿命の正確な予測が困難であることから、リスク回避の観点から早期の工具交換が行われている。そのため、工具の摩耗状態を見える化し、工具交換のタイミングを把握できる手法が求められている。

そこで本研究では、エンドミルを用いた2軸加工における加速度と切削力の関係を実験的に明らかにし、データ処理プロセスを検討するとともにソフトウェアを独自開発することでインプロセス工具摩耗監視システムの開発を行った。



研究目標と結果

研究目標

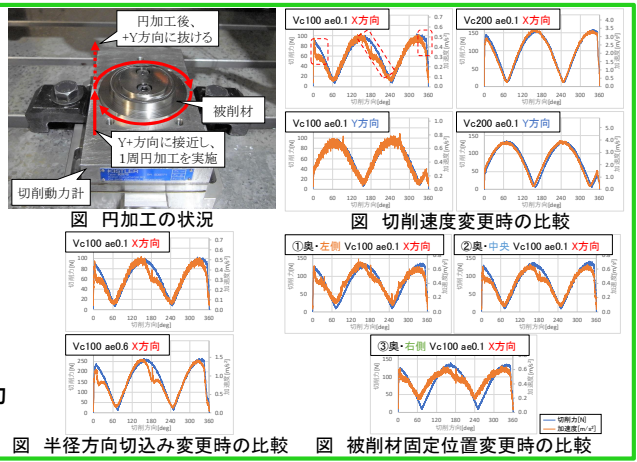
●2軸加工におけるインプロセス工具摩耗監視の実現

実施内容

① 2軸加工における加速度と切削力の関係の調査

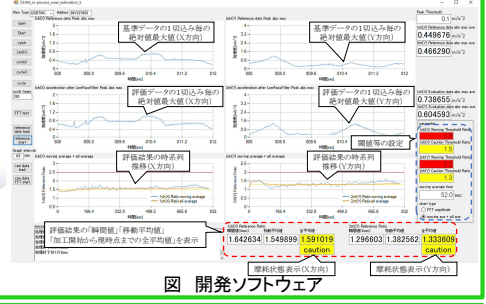
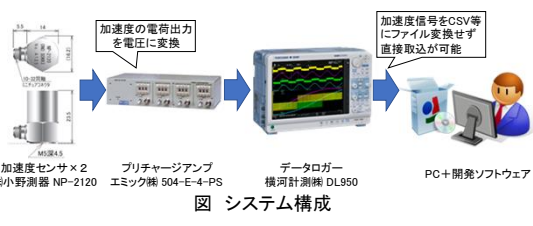
切削条件や被削材固定位置を変えた際の加速度と切削力の関係を明らかにするため、加速度センサを加工機の主軸に設置し、φ6mm1枚刃AlCrSiNコーティング超硬スクエアエンドミルを用いて、切削動力計に固定した64チタン圧延材(AMS4911)に対し、側面切削による円加工を実施し、加速度と切削力を比較した。

- (1) 切削条件を変えた際の加速度と切削力の関係
 - ・切削速度が変わると、特定の方向の加速度と切削力の関係が変化
 - ・同切削速度では、半径方向切込みを変えても加速度と切削力の関係は大きく変化しない。⇒同条件なら、切削力変動を加速度で推定可能
- (2) 被削材固定位置を変えた際の加速度と切削力の関係
 - ・加工機の構造等の影響で、被削材固定位置が変わると加速度と切削力の関係が変化 ⇒切削力推定に固定位置の影響を考慮する必要あり



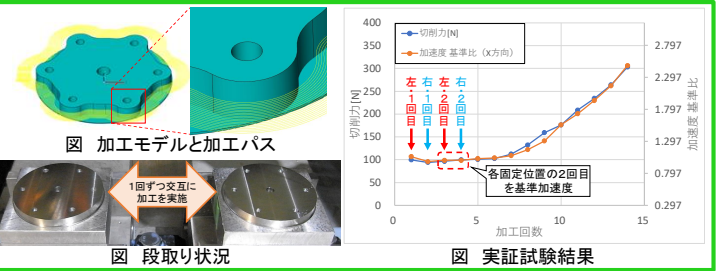
② インプロセス工具摩耗監視システムの開発

加速度をPCにリアルタイム出力可能なデータロガーを採用するとともに、固定位置毎に基準データを取得し、同位置の基準データと評価データの比を算出可能なソフトウェアを独自開発することで、インプロセス工具摩耗監視システムの開発を実現した。



③ 実証試験

②で開発したシステムの実証のため、2か所に固定した被削材に対して製品を模擬したモデルを多数回切削し、加速度を評価した。なお、切削条件はVc=100m/min、fz=0.1mm/tooth、ap=1.9mm、ae=0.4mmとし、水溶性切削液を用いて試験を行った。その結果、加速度基準比と切削力の傾向は一致し、2軸加工におけるインプロセス(製品加工中)の工具摩耗監視を実現した。



まとめ

- エンドミル側面切削の2軸加工における加速度と切削力の関係を明らかにした。
- インプロセス工具摩耗監視システムを開発し、インプロセス(製品加工中)の工具摩耗監視を実現した。

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

●開発システムの活用に御関心のある方は、お気軽にお問い合わせください。

