

事例解説 1

ボルト型圧電式荷重センサを用いた 切削工程モニタリングの事例

佐野明日香^{*1}、金 秀英^{*2}

(株)ヤマナカコーキン

独ダルムシュタット工科大学で開発されたボルト型圧電式荷重センサ「PiezoBolt」を切削工程に適用した工程モニタリングの事例について紹介する。PiezoBolt はボルト自身が受ける軸力荷重の変化を精密に計測することができることから、図1に示すような軸力荷重の変化を相対比較することで工程上のさまざまな状態を検知して、加工機の自動停止や警報機の作動など、異常発生時に適切な対応をとることができる。

切削条件の適正化に向けた取組み

マシニングセンタ（MC）に被削材を固定する治具の締結用ボルトとして PiezoBolt を取付け、加工中の荷重変動をモニタリングした事例を紹介する。

図2はテスト条件およびセンサの取付け状態を示したものである。被削材を固定する治具に取り付けた PiezoBolt によって 0.6 秒間隔の繰り返し計測を実施した。1 回の計測時間は 0.3 秒間、サンプリングレートは 10 kHz である。被削材は

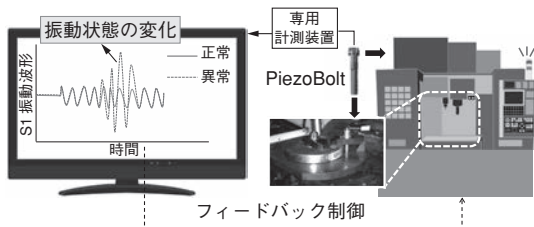


図1 PiezoBolt を用いた工程モニタリングの概要

SKD 61、エンドミルの回転速度は 2,000 rpm、送り速度は 600、1,200 mm/min、突出し量は 55、60 mm の切削条件でテスト加工を行った。計測結果（図2のグラフ）から、送り速度および突出し量の条件に対応する PiezoBolt の信号変化を確認した。切削条件による状態変化の評価および適正化に向けた取組みに活用できる情報と考える。

機械学習を用いた切削加工の工程監視

NC 旋盤や MC といった機械加工機は長時間、連続運転で使用されることが多い。稼働率向上として取組むときには、人のいない夜中に加工終了することや加工中に人手を要する作業が発生することを回避するために、段取りや組入れの変更を工程管理で対応したり、加工プログラムを修正、追加して加工の終了時間を調整するところがある。

また、それとは別に加工途中の工具破損やクランプの固定ゆるみなど不測の事態を引き起こさないように、安全サイドで運用することが主体とな

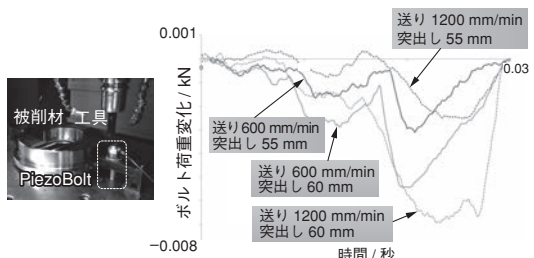


図2 MC における切削条件評価事例

^{*1} さの あすか：新商品開発室、^{*2} きむ すうよん：新商品開発室 室長／〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-11-2／TEL：043-498-3492