

工具寿命検出システムのための振動信号分離・抽出技術の開発

機械情報システム課 金森直希

田中精密工業(株) 石澤剛士 酒井秀仁

1. 緒言

2017(平成 29)年度に実施した工具寿命の機上検出に関する共同研究^{1)~3)}において、機械加工時の工具寿命を、主軸付近に取り付けた加速度センサの出力信号(振動信号)を使って機上検出する工具寿命検出システムを開発した。しかし、加工機に複数の同じ工具(主軸)が備わっており、それらが非同期で同時に動作した場合に、工具寿命検出システムが誤判定する可能性があることが分かった。

そこで、本研究では、正確な寿命検出のために、他の工具による振動の影響を低減するための信号分離・抽出方法を検討した。

2. 実験方法・実験結果

実際の製造工程で稼働中の加工機(2つの同じ工具(主軸)を有し、それらが非同期に同時動作する場合がある)の振動を、主要な振動伝達経路であると考えられる場所に設置した複数の加速度センサで同期測定した時刻歴データを使い、工具破損の検出対象とする側の検出システムにとって有益な振動を分離抽出する手法を検討した。

主成分分析および独立成分分析を利用したノイズ低減手法を適用することによって、検知対象ではない側の主軸の稼働による影響を抑制した波形を生成することができた。図1は、2つの工具が同時稼働している際に測定した加速度の生波形の例である。これをノイズ低減した波形を図2に示す。図3は、ノイズ低減後のデータと生波形の差を表示したものである。

今後、分離・抽出した信号を使って工具破損検出システムを学習させ、実際の製造工程での有効性を検証していく。

参考文献

- 1) 金森 他: 富山県産業技術研究開発センター研究報告, **32** (2018) 102.
- 2) 石澤 他: 平成29年度 若い研究者を育てる会研究発表会「研究論文集」, **31** (2018) 21-27.
- 3) 石澤 他: 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2018「講演論文集」, **18-2** (2018) 1P2-B05.

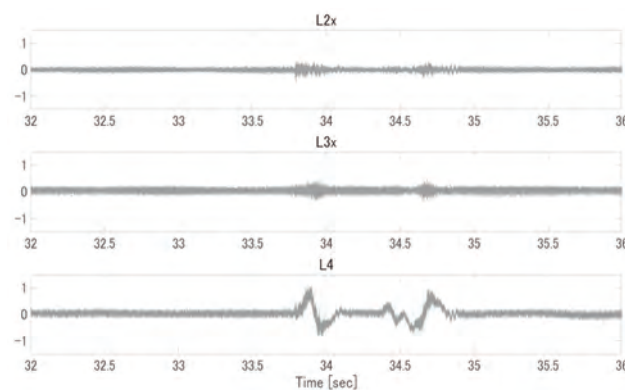


Fig. 1 Raw acceleration value

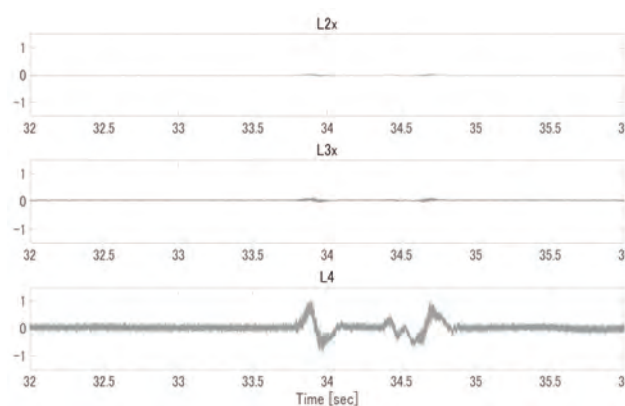


Fig. 2 Noise-suppressed acceleration value

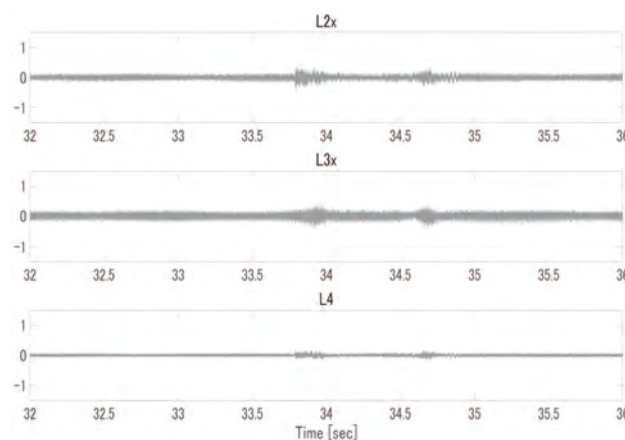


Fig. 3 Error between noise-suppressed acceleration value and raw acceleration value