

異常振動回避技術

～異常振動を回避し高能率化により省エネ切削を実現～

名古屋大学 准教授 早坂 健宏、教授 社本 英二

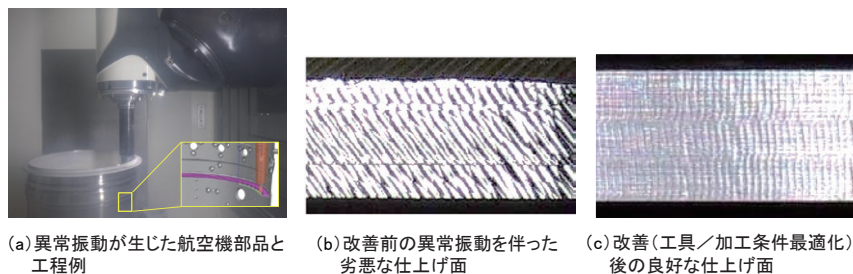
三菱重工航空エンジン(株) 水谷 孝治 (株)ニッセイ 石原 茂雄

成果概要

小型工作機械の低動剛性に起因して、切削中の異常振動が問題となることがある。その振動を回避するためには一般的には切込み（能率）を下げる必要があり、消費エネルギー等多くの無駄が生じている。本研究では、発生した振動に対して適切な対策を講じることでその振動を回避し、さらに能率を高め加工パス・工作機械稼働時間を減らすことで省エネ化に成功した。具体的には、航空機ジェットエンジンケースのフランジ部の加工においては図1に示すように二種類の異なる自励振動を同時に回避することで従来比 25%/17% の消費エネルギー / 工具費を達成し、本技術の実用化に世界で初めて成功した。また、伝動部品の加工においては図2に示すように強制振動を抑制し、従来比 76% の消費エネルギーを達成し、実工程に適用した。

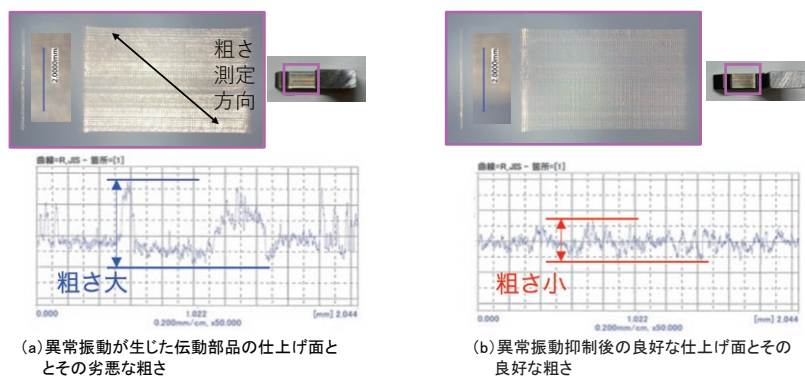
特徴

- 不等ピッチ工具と最適径方向切込みを組み合わせることで再生びり振動とモードカップリングびり振動を同時に抑制し、従来比 25% の消費エネルギーを達成
- 強制振動を適切な工具形状・加工条件を適用することで従来比 76% の消費エネルギーを達成



(a) 異常振動が生じた航空機部品と工程例 (b) 改善前の異常振動を伴った劣悪な仕上げ面 (c) 改善(工具/加工条件最適化)後の良好な仕上げ面

図1 航空機部品切削時の二種類のびり振動の同時抑制技術



(a) 異常振動が生じた伝動部品の仕上げ面とその劣悪な粗さ (b) 異常振動抑制後の良好な仕上げ面とその良好な粗さ

図2 伝動部品切削時の強制振動抑制技術(左：改善前、右：改善後)

今後の展開

本研究では機械加工工場で多くの場合に問題となる異常振動をターゲットに、その抑制技術を開発することで省エネ切削を実現した。さらに、開発技術の実用化にも成功し、機械加工工場の省エネ化に大きく貢献した。今後も更なる省エネ化を実現すべく、異常振動抑制技術の開発に挑戦する。

- お問い合わせ先：名古屋大学 大学院 工学研究科 航空宇宙工学専攻 早坂 健宏
hayasaka.takehiro.g6@f.mail.nagoya-u.ac.jp
電話番号：052-789-5305 FAX：052-789-3107
- 特許の有無：無