

チタン合金のエンドミル加工における工具逃げ面摩耗の予測に関する研究

— 各種切削条件における切削抵抗と工具摩耗の関係 —

沼津工業技術支援センター 是永宗祐
浜松工業技術支援センター 植松俊明 大澤洋文* 伊藤芳典
静岡大学大学院 静 弘生 酒井克彦

Evaluation of Tool Wear in End Milling of Ti-6Al-4V Alloy Using Cutting Force Analysis

— Relationship between Cutting Force and Tool Wear on Various Cutting Conditions —

Sosuke KORENAGA, Toshiaki UEMATSU, Hirofumi OHSAWA, Yoshinori ITOH, Hiroo SHIZUKA
and Katsuhiko SAKAI

【精密工学会誌, 第83巻, 第5号, 439-444 (2017)】

Keywords : end milling, titanium alloy, tool wear detection, flank wear, cutting force

キーワード : エンドミル、チタン合金、工具摩耗予測、逃げ面摩耗、切削抵抗

チタン合金は難加工材として知られており、切削加工においては工具摩耗の進行が助長され、加工精度や仕上げ面粗さが悪化することで、製品の品質が低下する等の問題が発生する。これを防ぐためには、工具摩耗の進行を把握し、切削工具を適正な時期に交換する必要がある。これらはチタン合金以外の切削加工においても重要であることから、鉄鋼材料やアルミニウム合金等の切削加工では工具摩耗量を直接測定することなく、切削抵抗等の切削状態の変化から工具摩耗の進行を把握する研究が多く行われている。

しかし、チタン合金を被削材とした研究は少なく、主に単一の工作機械や潤滑条件で検討されている。また、エンドミル加工では、簡易的に切削抵抗の最大値を工具摩耗の指標にした研究が多く行われているが、ねじれ角が付与された工具が回転して切削を行っているた

め、切削抵抗の大きさや方向が常に変化することを正しく反映することは困難である。

本研究では、工業用途で広く活用可能な指標の確立を目指し、潤滑の有無や工作機械の種類も含めて計20条件でエンドミル加工を行った。さらに、切削抵抗については大きさだけでなく方向も評価し、工具逃げ面の垂直分力に相当する指標である垂直分力値を求めた。工具逃げ面摩耗幅との関係を調査した結果、工具逃げ面摩耗幅は垂直分力値の増加に伴って増加する傾向が見られた。工具逃げ面摩耗幅と垂直分力値の関係を示す回帰直線の決定係数は0.94で、工具逃げ面摩耗幅の実測値との差は0.06mm以下であった。このことから、垂直分力値は工具摩耗を精度良く推定するための指標として生産現場で広く活用できると期待される。

*) 現 研究開発課