

次世代航空機部品の新加工技術の開発

加工技術課 川堰宣隆, 企画管理部 杉森博*1, 富山県立大学 岩井学, 榎村山製作所 村山昭範

1. はじめに

真円度 $1\mu\text{m}$ 以下の超精密回転軸および円筒部品の高精度・高能率加工法を開発することを目的とした。その実現のため従来、複数の工作機械で行われていた加工工程を1台の複合作業機械に集約し、素材から完成品までを1チャッキングで自動的に一貫加工（切削加工～研削仕上げ加工）を行う加工技術（切削加工法、複合作業機に適した研削加工法、機上計測法）を開発した^{1),2)}。

2. 研究内容および成果

2.1 大径・長尺高精度軸に適した切削加工法の検討

高精度切削加工を実現する工具および切削条件を調べた。焼入鋼のハードターニングを実現するため、高圧クーラント法を検討した。

バニシング仕上げ加工を複合作業機械上で簡易に行う方法として旋削工具のノーズ切れ刃から数 mm 下の逃げ面を被加工面に押し付ける方法を開発した（図1）。ワーク周速度 $V=200\text{ m/min}$, 送り $f=0.15\text{ mm/rev}$ の条件で旋削した $\phi 30\text{ mm}$ の炭素鋼(S45C)ワークの外周面に旋削バイトノーズ部の逃げ面を所定量 ($t=1,2,4\text{ }\mu\text{m/pass}$)押し込み, 送り $f=0.05\text{ mm/min}$ で所定回数の定寸バニシング加工を行った（図2）。その結果, 旋削面の表面粗さが旋削バイトの総押し込み量にほぼ比例して向上し, 総押し込み量 $20\text{ }\mu\text{m}$ のときに初期表面粗さ($R_z \div 10\text{ }\mu\text{m}$)を $R_z \div 2.5\text{ }\mu\text{m}$ に改善できた（図2(a)）。複合作業機械の μm 単位の位置決め機能を利用し, ワーク径の μm 単位での寸法制御も試みた（図2(b)）。

2.2 研削加工を可能とする高精度複合作業機械の開発

真円度 $1\text{ }\mu\text{m}$ を満足する精密研削加工を実現するため, 砥石回転精度を $0.1\mu\text{m}$ 以下に調整できる砥石ホルダを製作した。複合作業機械上で, 砥石成形および動的バランス調整できる装置を製作した（図3）。

2.3 機上高精度計測法の開発

複合作業機械上で真円度測定をするための測定方法を確立した。測定結果を再加工にフィードバックし, 要求精度を満足できる加工・計測システムを構築した（図4）。

3. おわりに

本研究では, 素材から完成品までを1チャッキングによる全自動一貫加工できる加工技術を開発した。本成果

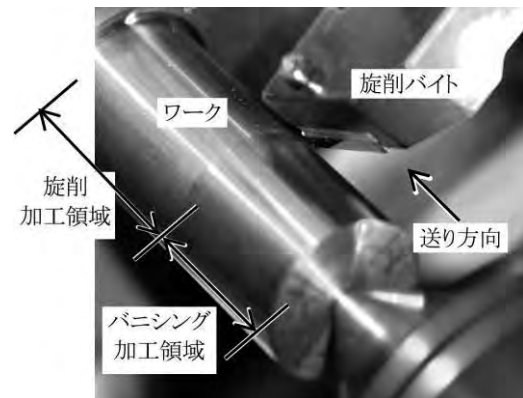
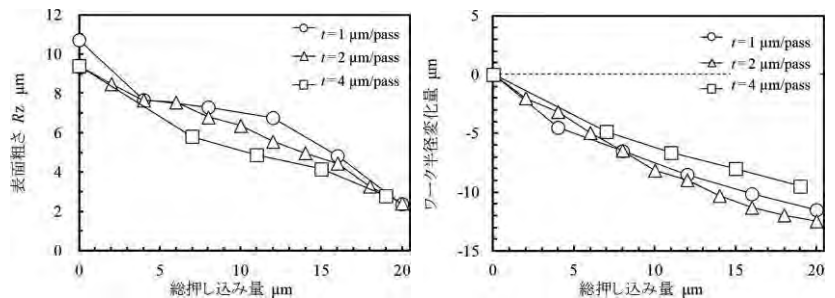


Fig.1 旋削バイトの逃げ面を利用した旋削・バニシング仕上げ一貫加工



(a) 表面粗さ

(b) ワーク半径変化量



Fig.3 複合作業機械での研削加工状況

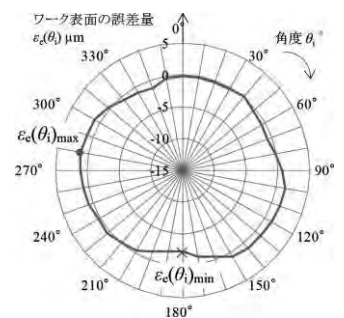


Fig.4 機上での真円度の測定結果

により, 製造競争力の強化および生産コスト面での競争力強化の点で地域への貢献が期待できる。

参考文献

- 1) 岩井ほか：砥粒加工学会学術講演会 (2014) 335.
- 2) 岩井ほか：精密工学会春季大会学術講演会講演論文集 (2015) 417.
- 3) Iwai et. al.: Proc. 15th euspen Int. Conf. (2015) in press.

*1 現 機械電子研究所