

山形県工業技術センターシーズ集（機械加工分野）

5軸加工機の工程集約への活用と磨きレス切削加工技術

工程集約が期待され導入が進んでいる5軸加工機の優位性を定量的に評価することができました。また、PCD 工具を用いた平面加工において、熟練者の手磨き仕上げ面に匹敵する表面粗さを達成することができました。

5軸加工機は複雑形状の加工のみに使用されると思われがちですが、工程集約を目的とした導入が進んでいます。本研究では、**図1**の3軸加工と**図2**の割出し加工（回転・傾斜角を任意の角度に固定した直動3軸での加工）の2方式で同一モデルを加工し、加工精度とリードタイムを比較することで優位性の検証を行いました。割出し加工では、工具長を短くでき寸法誤差 $\pm 4\mu\text{m}$ の精度で加工できました。3軸加工では、工作物の複数回の脱着が必要なこと、削り残しを考慮した位置決めや工具経路の作成が必要なことにより工程が煩雑となり多くの時間を要し、加工精度も寸法誤差 $\pm 25\mu\text{m}$ となりました。

本研究で設定したモデルでは、**図3**のように計160分から100分へと38%のリードタイム短縮につながり、5軸加工機の割出し機能により作業者の手離れも良くなるため生産性向上にもつながることがわかりました。

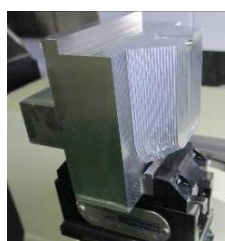


図1 3軸加工



図2 割出し加工

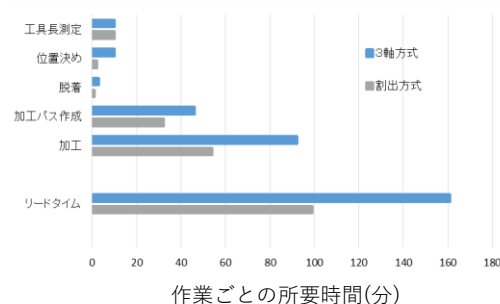


図3 リードタイム比較

また、PCD 工具を用いた磨きレス切削加工についても取り組みました。超硬工具で仕上げ加工後の NAK80 (Ra 0.255 μm) に対し PCD 工具で最終仕上げ加工を実施したところ Ra0.020 μm と手磨き面 (Ra0.028 μm) よりも小さい表面粗さを得ることができました (**図4**)。PCD 工具の活用で作業者の技術・技能に依らない手磨き工程の標準化・短縮化が図れることがわかりました。

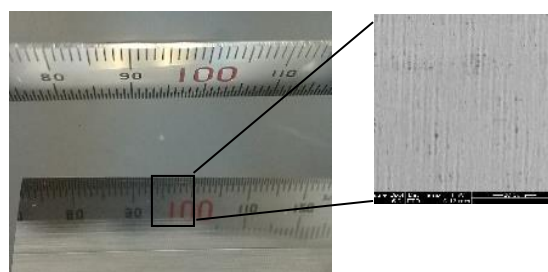


図4 加工後の拡大像