

令和元年度共同研究 デジタルものづくり技術を活用した特殊工具ホルダの試作

担当部所 : 栃木県産業技術センター 機械電子技術部
共同研究者 : 三益工業株式会社

背景

中小企業の生産品は多品種少量が中心であり、ライフサイクルが短い製品の割合が多いため、生産性向上を図るために特殊工具を用いて加工を行う場合がある。

本研究では、CAD・CAE・金属3Dプリンタ等のデジタルものづくり機器を活用し旋削用の特殊工具ホルダを試作した。また、加工実験を行うことで生産性の向上や製品の高付加価値化の可能性を検証した。



金属3Dプリンタ本体

研究目標と結果

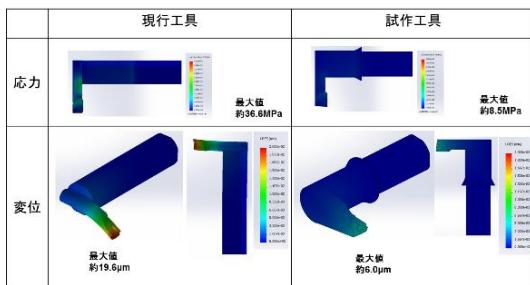
研究目標

- CAD・CAE・金属3Dプリンタを利用したデジタルプロセスでの特殊工具製作手法を構築する。
- 現行工具では困難な内部配管による刃先冷却を可能にする。
- チップ摩耗抑制や剛性アップ等による生産性の向上、高付加価値化の効果を確認する。

実施内容

① 工具形状の検討及びCAEによる剛性の確認

CADを用いて現行工具及び試作工具のモデリングを実施した。実加工時にかかる切削抵抗(約90N)を算出し、構造解析を実施することで形状変更による剛性の向上を確認した。



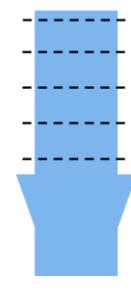
構造解析の結果

② 金属3Dプリンタによる工具の試作

金属3Dプリンタによる工具の試作を実施した。加工実験に用いる加工機へのはめあい精度を満たす工具が作製可能であることを確認した。



造形した試作工具



①	②	③	④	⑤
上面からの距離	円の直径	平面間距離		
①5mm	39.982	36.983	36.986	
②20mm	39.988	36.986	36.991	
③35mm	39.986	36.983	36.986	
④50mm	39.982	36.981	36.988	
⑤65mm	39.975	36.975	36.978	
設計値	φ40 ⁺⁰ _{-0.025}	37 ⁺⁰ _{-0.025}		

試作工具の寸法測定位置と測定値

③ 加工実験による効果の確認

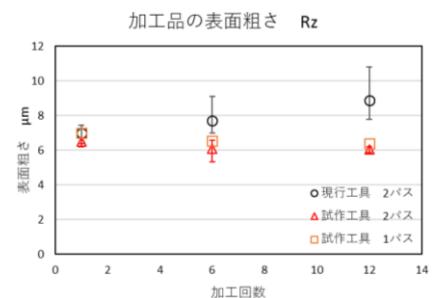
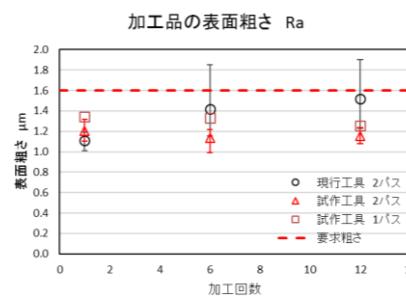
現行工具及び試作工具を複合旋盤に取付け、以下に示す2パス加工を実施し表面粗さとチップの摩耗状態を確認した。また、試作工具については生産性向上の検討として1パス加工も実施した。試作工具を用いると加工回数を増やしても表面粗さは悪くならず、チップの摩耗が抑えられていることが分かった。さらに1パス加工をしても特に問題が無いことから、生産性向上および面性状の改善による高付加価値なものづくりが可能であった。

	周速 (m/min)	送り (mm/rev)	切り込み (mm)
2パス加工	120	0.12	0.17
	200	0.12	0.03
1パス加工	200	0.12	0.20

加工条件



現行工具 試作工具
加工後のチップの顕微鏡画像



加工品の表面粗さ

	加工時間	加工単価
現行工具 2パス加工	2分10秒	337円
試作工具 1パス加工	1分0秒	160円

生産性向上効果の試算

まとめ

- デジタルものづくり機器を活用した特殊工具の設計、解析、製造、評価に関する技術を蓄積した。
- 試作工具を用いることで生産性向上および加工品の高付加価値化が可能であると確認した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 機械電子技術部 TEL 028(670)3396

- 特殊工具ホルダ以外にも、3D冷却配管を有する樹脂金型など複雑な内部構造を持つ製品の試作が可能です。
- 金属3Dプリンタ, CAD/CAM, 非接触三次元デジタイザなどのご利用が可能です。お気軽にご相談ください。

