

被削材保持方法が加工面品質および工具寿命に及ぼす影響

担当部所 : 栃木県産業技術センター 機械電子技術部

背景

切削加工現場では、様々な固定治具を用いて製品の切削加工を行っているが、各固定治具の保持状況は明確になっておらず、固定方法によっては加工面品質の低下や工具寿命の悪化を引き起こす可能性がある。また、近年は形材からの加工も増加しており、限られたクランプ代(しろ)を用いて、いかに精度よく低コストで加工できるかが重要となる。そのため、被削材保持方法と加工面品質および工具寿命の関係を明らかにすることができれば、クランプ代が限られた材料においても高精度低コストでの加工につながる。そこで本研究では、一般的によく用いられるバイスをはじめ、複数の固定方法において被削材保持方法と加工面品質および工具寿命の関係を調査する。



図 パキュームクランプ
株式会社イマコーポレーション製
※同社 HPから引用

研究目標と結果

研究目標

- 被削材保持方法と加工面品質および工具寿命との関係を明らかにする。

実施内容

① 被削材保持方法が加工面品質に及ぼす影響

(1) 保持力・突出量変更試験

バイスによる保持力、被削材突出量を変更して切削試験を行い、切削時の加速度を比較した(表1、図1)。その結果、すべての保持力で突出量と加速度に相関関係が示された(図2)。

表1 加工工具及び切削条件

加工工具	Φ6スクエア エンドミル (1枚刃)
切削速度 [m/min]	100
1刃送り [mm/tooth]	0.1
軸方向切込み [mm]	3.0
径方向切込み [mm]	0.2
切削液	ドライ

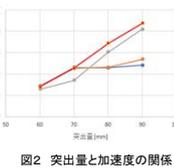
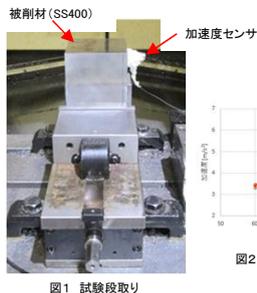


図2 突出量と加速度の関係

① 被削材保持方法が加工面品質に及ぼす影響

(2) T形被削材切削試験

形材の薄い立壁加工を想定したT形被削材(図3)において、バイス、サイドクランプ、パキュームクランプ3種類の保持方法(保持力を表2に示す)で切削試験を行い、切削力、加速度、表面粗さを測定した。その結果、保持力が小さい順に加速度及び表面粗さが大きい結果となった(図4、図5)。

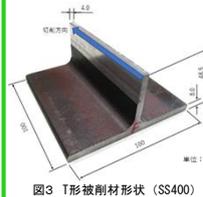


表2 被削材保持力

被削材保持方法	保持力 [kN]
バイス	20
サイドクランプ	3.5
パキューム治具	0.696

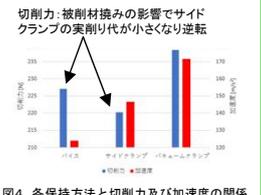


図4 各保持方法と切削力及び加速度の関係

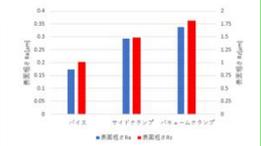


図5 各保持方法と表面粗さの関係

② 被削材保持方法が工具寿命に及ぼす影響

①(2)と同様の3種類の保持方法で新品工具が大きく欠けるまで工具摩耗試験を行った(図6)。

加工工具及び切削条件は表1と同様。

その結果、被削材保持力が大きい保持方法順に工具寿命が長くなり、バイスはサイドクランプの1.3倍、パキュームクランプの1.5倍の工具寿命となった(図7)。

また、バイスと比較して保持力の小さいサイドクランプ、パキュームクランプでは切削境界部で局所的な摩耗、欠損が見られた(図8)。

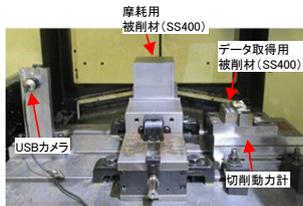


図6 摩耗試験機取り(バイス)

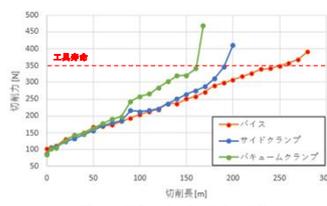


図7 切削長に対する切削力の推移

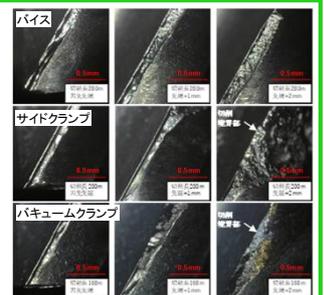


図8 工具刃先写真(摩耗試験終了時)

まとめ

- バイスで被削材を保持した場合、被削材の突出量と加工時の加速度に相関関係がある。
- T形被削材の切削試験において、保持力が弱い保持方法順に加速度及び表面粗さが大きくなったことから、保持力低下が加工面品質を悪化させる可能性がある。
- 工具摩耗試験を行った結果、被削材保持力が大きい保持方法順に工具寿命が長くなり、バイスはサイドクランプの1.3倍、パキュームクランプの1.5倍の工具寿命となった。

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

- 被削材の保持方法でお困りの場合は、お気軽にお問い合わせください。

