

研究テーマ	超音波を援用した切削加工面の高品位化に関する研究		
担当者 (所属)	米山陽・萩原義人（高度技術）・石黒輝雄・佐野正明（企画情報）・清水毅（山梨大）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 27～28 年度

【背景・目的】

難削性を有する高硬度材や脆性材料は、切削工具の著しい損傷や加工面のチッピング等が発生し易く、高品位な切削加工面を得ることは難しい。金型材料として使用される超硬合金や μ -TAS等を用いられるガラス材料の形状加工は、難削材料であるため放電加工やレーザ加工が用いられることが多い。しかし、加工時間や加工コストの課題があるため、汎用性の高いマシニングセンタ等を用いた切削加工の実用化に対する期待は大きい。

これまでの研究では、脆性材料への小径ドリルを用いた切削加工において、工具軸方向に工具回転と共に 54 kHz の超音波振動を加えることにより、切削抵抗の低減化や加工精度が向上することを明らかにし、切削加工による小径穴加工が可能であることを実証した。

そこで本研究では、ドリル加工では対応出来ない、いわゆるポケット形状等の 3 次元形状加工に対して、エンドミル工具を想定した超音波振動援用切削の有効性について検討した。

【得られた成果】

本研究では、ガラス材料（ソーダライムガラス）に対して、ダイヤモンドコーティング超硬工具（ ϕ 0.3mm）を使用し、幅 0.3mm、深さ 0.05mm の溝加工を実施した。使用した加工機は、立形 3 軸マシニングセンタであり、軸振動型の超音波振動ユニットを主軸に装着して加工実験を行った。図 1 に実験装置の概要を示す。

本手法で溝加工を実施した形状を、ビデオマイクロ装置により拡大観察した結果を示す（図 2）。超音波振動を付与することにより、溝輪郭形状精度が向上しチッピングも減少している（図 2 (b)）。

図 3 に工具送り量と切削抵抗の関係を示す。超音波振動の付与により切削抵抗は約 7 割低下し、溝形状加工において超音波振動援用が有効であることがわかった。

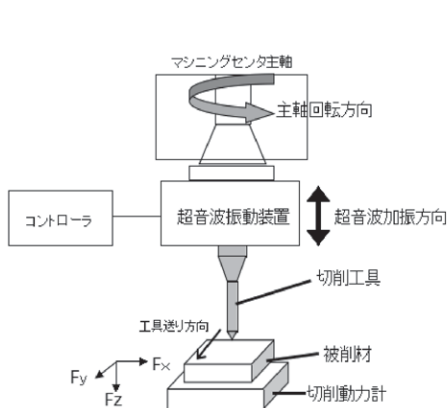


図 1 実験装置の概要

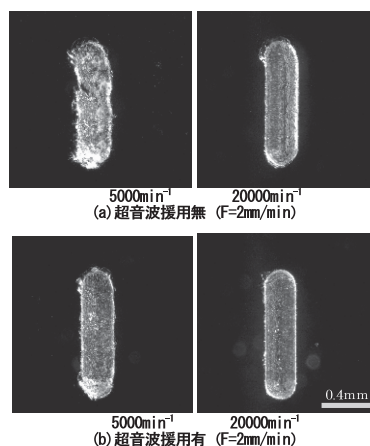
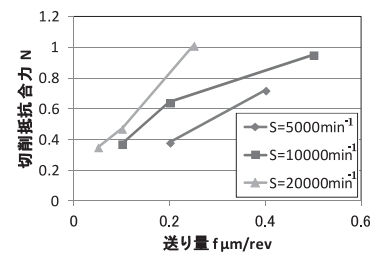


図 2 溝加工後の形状比較



(a) 超音波援用無

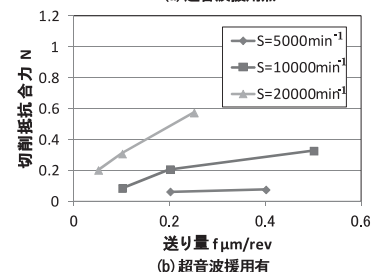


図 3 切削抵抗値

【成果の応用範囲・留意点】

今回、脆性材料へ溝加工を行った結果、本手法の有効性がわかった。今後は、金型等を想定した曲面形状への対応および超硬合金等の更に難削性を有する材料への適用について検討を行う。