

# ガスタービン用ノズルの微細深穴加工

○南部 洋平\*1)

## 1. 目的

ガスタービンや船舶用ディーゼルエンジンにおいて効率の向上、及び排ガスの低減を実現させるためには燃料の流量制御や噴射の均一性が重要になり、難削材に対する微細深穴加工が求められる。ステンレス等に対して、 $\phi 0.2\text{mm}$ 、 $L/D=20$  以上の穴を、実用的な加工条件で加工することを目的とした。

## 2. 研究内容

実験装置を図 1 に示す。切削抵抗の低減や、穴の加工精度の向上を図るため、超音波振動スピンドルを用いた超音波振動付加、及び微細ドリル先端へのシンニング(図 2)の効果を検討した。表 1 に加工条件を示す。

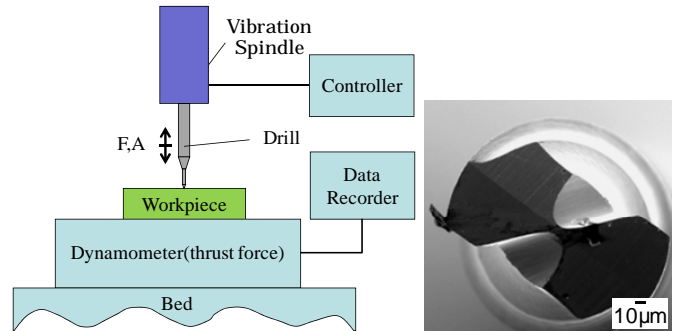


図 1 実験装置

図 2 シンニング

## 3. 結果・考察

超音波振動の有無、及びドリル先端へのシンニングの有無による切削動力の比較を図 3 に示す。切削動力は超音波振動を付加することで約 **30%**低減し、シンニングを施したドリルを使用することで約 **50%**低減する。さらに両手法を同時に適用することで切削動力を約 **70%**低減させることができた。

続いて、工具寿命の比較を図 4 に示す。工具寿命についても切削動力と同様の効果があり、両手法の相乗効果により、工具寿命を約 8 倍とすることが可能となった。

表 1 加工条件

工具径	$\phi 0.2\text{mm}$
加工深さ	4mm
回転数	$2000\text{min}^{-1}$
ステップ量	$100\mu\text{m}$
1 刃当りの送り	$1.5\mu\text{m}$
振動周波数	無し・40kHz
シンニング	無し・有り

以上の結果から、次のことがわかった。

超音波振動を付加する事によっても、シンニングを施した微細ドリルを使用することによっても、それぞれ切削動力は低減する。さらに、両手法を同時に行うと相乗効果がみられ、切削動力を約 **70%**低減させ、工具寿命を最大約 **8** 倍とすることができた。

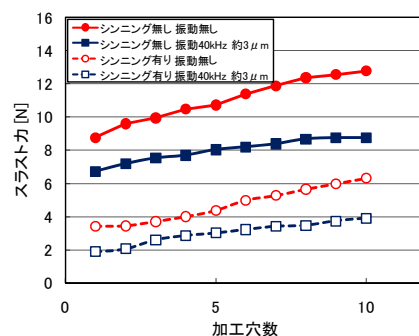


図 3 切削動力の比較

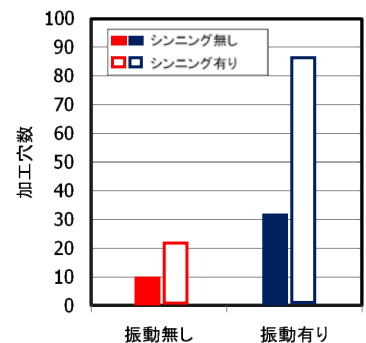


図 4 工具寿命

\*1) 埼玉県産業技術総合センター