

ファインバブルクーラントが研削加工に及ぼす影響(第2報)

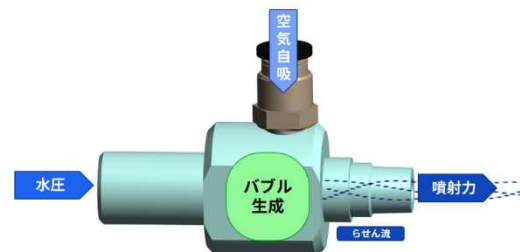
担当部所 : 栃木県産業技術センター 機械電子技術部
共同研究者: 大生工業株式会社

背景

100 μm以下のバブルはファインバブル(以下、FB)と呼ばれ、様々な産業分野で注目されている。本研究ではものづくりの分野での適用として、大生工業株式会社が開発したFBノズルを用い、加工に適したバブル条件を検討した。

第1報では、FBクーラントの条件(吸気量)を調整することで、表面粗さの低減及び研削比の向上が可能となることを明らかにした。

本報告では、吸気させる気体に着目し、様々な気体を用いて液特性を制御し、加工に適した加工液特性を検討することとした。



ファインバブル発生ノズルの写真
(出典: <http://www.taiseikogyo-fb.jp>)

研究目標と結果

研究目標

- 各種気体(空気、窒素、二酸化炭素)のFBを含有した研削液が研削加工に及ぼす影響を検討する。

実施内容

① 各種気体のFBクーラントの基礎特性

各種気体のFBを含有させることで、研削液の基礎特性がどのように変化するかを把握するため、5Lの研削液に対して空気FB、窒素FB、二酸化炭素FBを発生させ、液特性を調査した。

なお、研削液には水道水にて50倍希釈した弱導電性研削液(東洋工学(株) CG-7)を用い、pHと溶存酸素量DOを測定した。

表1 液特性測定結果

	pH	DO [mg/L]
通常研削液	10	7.0
AirFB	10	7.5
N ₂ FB	10	1.4
CO ₂ FB	7	1.8

← DO値のみが変化
← pH・DO値共に変化

② 実験方法

表2に示す条件にて、図1に示す平面研削盤にて各種気体のFBクーラントをタンク内で循環させて加工を行ない、研削特性に及ぼす影響を検討した。

表2 加工条件	
砥石周速度	314 m/min
送り	2.5 m/min
切込み量	0.003 mm
研削液	通常研削液、 AirFB、 N ₂ FB、 CO ₂ FB

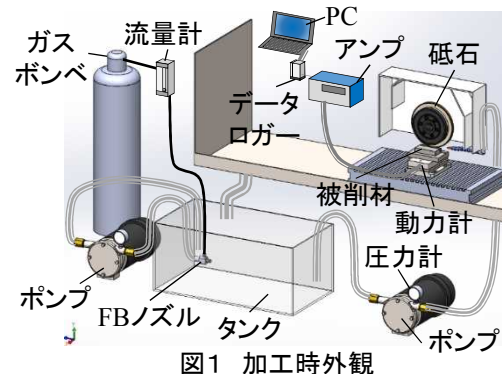


図1 加工時外観

③ 各種気体のFBクーラントが研削抵抗に及ぼす影響

図2に研削時の研削抵抗を示す。空気及び窒素FBを用いることで、通常研削液を用いた場合に比べて研削抵抗が低減する傾向が見られる。このことは、砥石に係る負荷が軽減していることを示しており、砥石摩耗の抑制が期待できる。

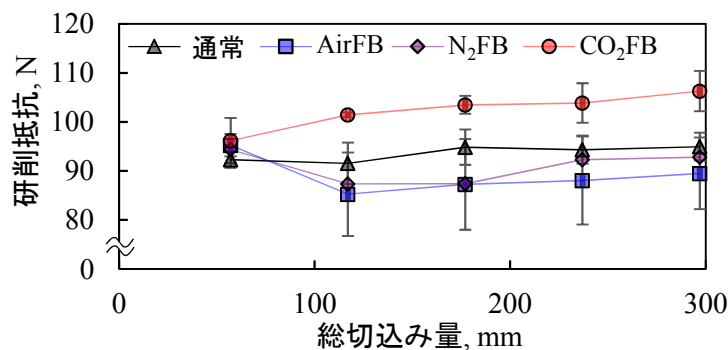


図2 研削抵抗(z成分)

④ 各種気体のFBクーラントが除去量・砥石摩耗に及ぼす影響

図3より、FBを用いた場合には砥石摩耗が低減していることがわかる。また、AirFBでは最も砥石摩耗が低減する。これはAirFBに係る研削抵抗が最も低い値を示したことに起因すると考えられる。以上より、FBの適用は、砥石摩耗を抑えて多くの被削材を除去できるため、加工コスト低減及び高い形状精度の創成に資するものと考えられる。

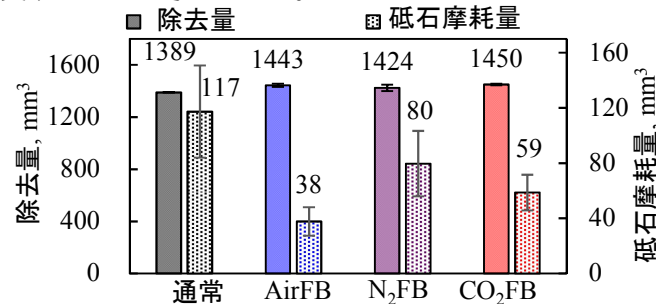


図3 被削材除去量及び砥石摩耗量

まとめ

- 各種気体のFBを用いることで研削液の液特性を調整できる。
- FBを用いることで砥石摩耗が低減でき、除去量が大きな値を示す。

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

- 既存の加工機にも適用が可能です。
- FBクーラントを用いることで加工の高効率化が期待されます。

