

炭素鋼の CO₂ 援用切削に関する研究

～鉄系材料の鏡面切削へのアプローチ～

工学研究科 機械工学専攻

◎M1 みやもとしょうご 宮元省吾 助教 こだまひろゆき 児玉紘幸 教授 おくだこういち 奥田孝一

キーワード

超精密切削, 炭素鋼, CO₂ ブロー

研究概要

本研究では、炭素鋼などの鉄系材料の切削を、求められる寸法に対し、要求される寸法精度が 10^5 倍程度となる超精密切削を行うことにより、**図 1** に示すような鏡面を得ることを目的とする。超精密切削を行ううえで、高硬度かつ刃先が非常にシャープなダイヤモンド工具が有効である。しかしながら、鉄系材料の切削にダイヤモンド工具を用いた場合、鉄と炭素の化学的親和性が高いため、ダイヤモンドの炭素原子が拡散してしまい、ダイヤモンド工具は黄銅を切削する際と比較して、 10^4 倍の速さで摩耗してしまう。先行研究において、加工点近傍を CO₂ ガスで満たすことによって、工具の摩耗の抑制および仕上げ面粗さの低減が報告されている。そこで本研究では、先行研究に例の少ないダイヤモンド工具以外の工具を用いた、炭素鋼 (S55C および S10C) の CO₂ ブロー切削を、**図 2** に示すような精密外周切削において行うことにより、切削速度が仕上げ面性状に及ぼす影響について検証した。

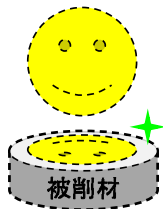


図 1. 鏡面

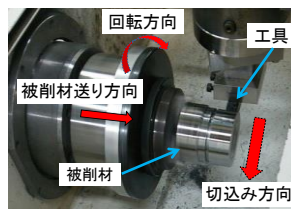


図 2. 精密外周切削 (左: 実験風景, 右: 切削条件)

被削材	JIS S10C, S55C
工具	サーメット
切込み [μm]	50
送り [μm/rev]	5.0
切削速度 [m/min]	79, 119, 158, 198
切削距離 [m]	470
切削雰囲気	大気, CO ₂ ブロー

アピールポイント

CO₂ の供給の方法として、**図 3** に示すオイルホール付き旋削ホルダを用いて、ホルダ内部から供給された CO₂ を拡散させることなく加工点に吹き付けた。大気中切削において切削速度が大きくなるにつれて面積が大きくなる工具の焼け付きが、CO₂ ブロー切削において抑制されていることから、加工点の温度上昇の抑制が可能であることが明らかとなった。S55C の切削では、**図 4** のように切削速度 79 [m/min] で切削した後の工具の観察を行ったところ、CO₂ ブロー切削では大気中切削と比較し、工具摩耗が低減され、被削材の仕上げ面性状も向上した。



図 3. オイルホール付き旋削ホルダ

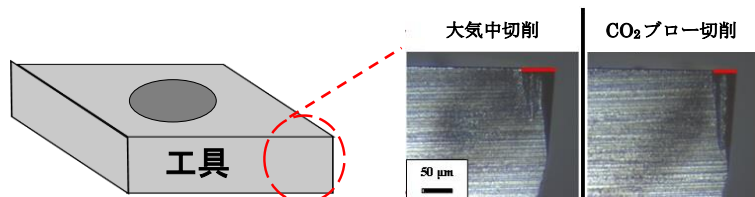


図 4. 切削速度 79 [m/min]における工具の頭微鏡写真