

特殊雰囲気超精密切削加工面上の盛りりに及ぼす影響

工学部 機械システム工学科 金枝 敏明、岩下 秀和、草野 豊仁、(株)アライドマテリアル

keywords : 精密切削、盛りり、バリ、特殊雰囲気、ダイヤモンド工具、無酸素銅

1. 研究目的

ダイヤモンド工具で軟質金属を超精密切削する場合に、切削現象の観点から転写性を乱す要因の一つとして、かえりや盛りりが挙げられる。これらは超精密切削での切込量が小さくなればなる程、顕在化してくることになる。

金枝らの研究結果では、無酸素銅ディスクの切削においてダイヤモンド工具の摩耗とともにかえりや盛りりが増大することを見出し、さらに雰囲気制御することでそれらを抑制もしくは減少させることを示唆している。

そこで本研究では、超精密切削時に特殊雰囲気がかえりや盛りりにどのような影響を及ぼすのか解明するため、剣バイト形状のダイヤモンド工具を用いて無酸素銅をO₂、N₂の各特殊雰囲気ですクラッチ試験し、加工面のスクラッチ痕両端で発生する盛りりの変化を調査した。

2. 実験方法

被削材は 500℃の真空中にて 2 時間ひずみ取り焼鈍した無酸素銅 (Cu99.996%) を用い、工具は剣バイト形状の合成単結晶ダイヤモンド工具、同形状の超硬 K10 種工具を使用した。実験装置は NC 二次元精密切削装置を用い、水平をとるために被削材を傾斜ステージで保持し、切込み量 t₁=20μm、切削速度 V=18m/min で切削した。その際、特殊雰囲気を実現するため、実験装置をカバーで覆い、ノズルから各特殊雰囲気ガス(O₂ もしくは N₂)を吹き付ける。

3. 実験結果

盛りりを評価するため、図 1 にスクラッチ痕断面と盛りり率ζの計算式を示す。盛りり率ζとは、スクラッチ痕の両端にできる盛りり断面積を、スクラッチ痕断面積で割ったものである。

図 2、図 3 はそれぞれダイヤモンド工具使用時、超硬 K10 種工具使用時の各特殊雰囲気による盛りり率である。図 2 の O₂ 雰囲気では、大気中と N₂ 雰囲気に比べ、微小ではあるが盛りり率が高くなっている。これは工具と被削材間での酸化・還元反応により、加工面に多数のむしれが見受けられ、このむしれが盛りりとして形成されたと考えられる。N₂ 雰囲気ではそれを抑制できる見込みであっ

たが、大気中と変わらない値となった。これは実験の都合上、完全な N₂ 雰囲気を再現できなかったことに起因すると思われる。図 3 の超硬工具使用時ではそのような傾向は見られず、酸化・還元反応はダイヤモンド工具特有のものと考えられる。

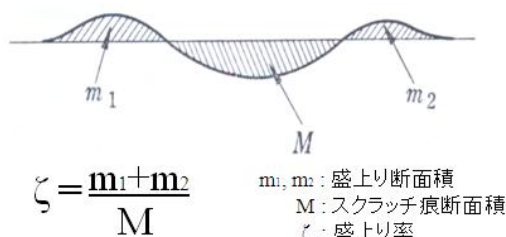


図 1 スクラッチ痕断面と盛りり率ζの計算式

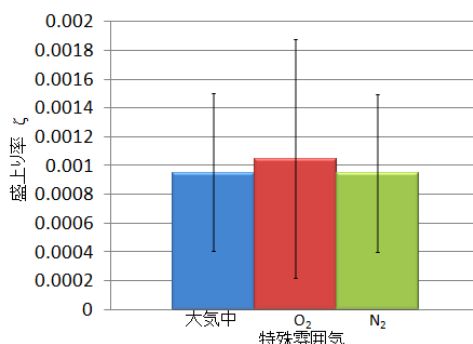


図 2 各特殊雰囲気による盛りり率 (ダイヤモンド工具使用時)

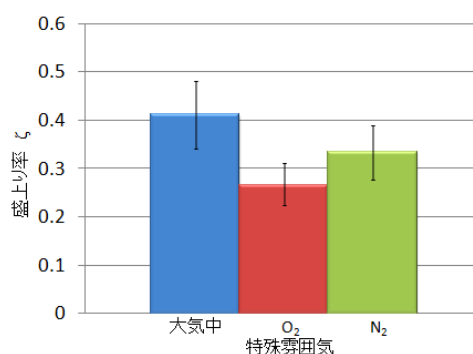


図 3 各特殊雰囲気による盛りり率 (超硬 K10 種工具使用時)

4. 今後の展望

盛りりが顕著に現れる実験条件を探り、その際に理想的な N₂ 雰囲気を実現させ、盛りり率を調査する。

連絡先:岡山理科大学工学部機械システム工学科

所属:金枝研究室 氏名:金枝 敏明

TEL:(086)256-9538

FAX:TEL に同じ

Email:kaneeda@mech.ous.ac.jp