

## 切削油剤の潤滑の役割-インコネル718切削の場合-

工学部 機械システム工学科 金枝 敏明, 神垣 翔, 石岡 建一 (金枝研究室)

**Keywords:** インコネル718, 塗布効果, セミドライ切削, 潤滑, 加工変質層

## 1. 研究目的

従来金属切削において、潤滑、冷却、切りくず排出などの問題を解決する方法として、大量に切削油剤が使用されている。しかし切削油剤の処理に掛かるコストや多量の使用によって引き起こされる環境問題など、その使用量について見直され始めている。この問題の解決方法として、切削油剤を極少量使用して切削を行うセミドライ切削があり、一部実用化されている。塗布効果とは、切削加工する際に前加工面に切削油剤を汚れ膜程度の厚さで塗布すると、切削油剤が工具-被削材間に行き届かないにもかかわらず、切削抵抗の低減や加工面性状の向上が得られる現象のことである。

本研究では、インコネル718切削において、塗布効果の存在を明らかにするとともに、切削油剤の潤滑効果中の塗布効果の役割を調査する。

## 2. 実験方法と結果

実験装置にはNC精密2次元切削装置を使用し、インコネル718を超硬合金工具K10種で切削する。実験手順として、前加工面の状態を制御するために切込み10 $\mu\text{m}$ で数十回前加工を行い、加工変質層を極薄にした後、最終前加工切込み $t_L$ で切削する。最終前加工終了後、切削油剤を完全に除去するため、工具、被削材をアセトンで脱脂する。その後、塗布効果実験に移る。図1に切込みと減少率の関係を示す。減少率とは、乾式部の抵抗と塗布部の抵抗を数量的に評価したものである。図1より $t_L=10\mu\text{m}$ の時、 $R_T$ は $t_i$ が大きくなるにつれて低下している。 $t_L=30, 50\mu\text{m}$ で $t_i=10\mu\text{m}$ の場合 $R_T$ が非常に小さな値となるが、 $t_i=30\sim 90\mu\text{m}$ では、 $t_L=10\mu\text{m}$ 同様に $R_T$ は $t_i$ が大きくなるにつれて低下している。

$t_L=30, 50\mu\text{m}$ で $t_i=10\mu\text{m}$ の $R_T$ が非常に小さな値となる。原因として、 $t_L=30, 50\mu\text{m}$ では予定切削領域が十分に加工硬化し、塗布効果の主原因であるラメラ間の摩擦が低下、変形領域の低減など寄与したものと考えられる。

図2に切削速度と減少率の関係を示す。切削速度が低速時に、塗布効果が高いことが図2よりわかる。

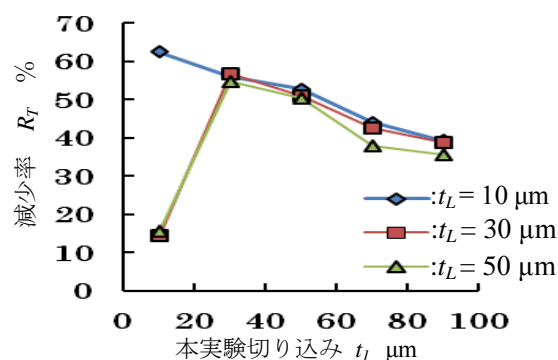


図1 本実験切込みの減少率に及ぼす影響

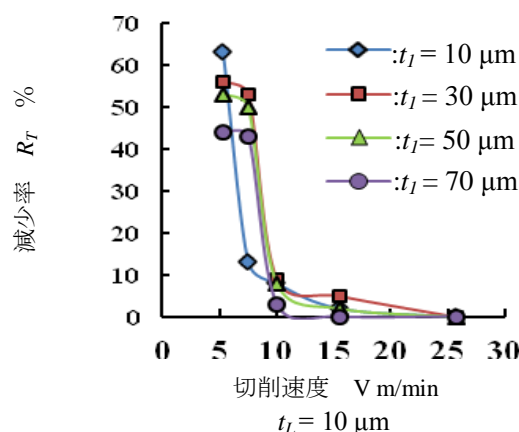


図2 切削速度 V m/min の減少率に及ぼす影響

## 3. 今後の展開

切削工具をcBN工具に変え、切削抵抗の変化、切りくず形状を比較観察し、最適な切削条件を探索していくことを考えている。