

油剤による潤滑効果が期待できない？チタン合金切削

工学部 機械システム工学科 金枝 敏明 衣川 耕平 鷹木 利行

Keywords : チタン合金、塗布効果、セミドライ切削、切削油剤、被削性、切削抵抗

1. 研究目的

金属切削において切削油剤は、潤滑、冷却、切りくず排出など重要な役割を果たす。しかし、廃棄物として処理する際のコスト増加が問題となっている。そこで注目されるのが、切削油剤の使用量を極端に抑えたセミドライ切削である。

これまでの研究で、難削材の一種であるチタン合金に、切削油剤としてオレイン酸を用いた場合、切込みや、切削速度、油剤供給方法を変化させても潤滑効果は得られないことがわかっている。この理由として切りくずの生成までの変形過程があり、鋸歯状の切りくずという形になって表れている。そこで本研究では、チタン合金切削に様々な切削油剤を用いて、潤滑効果が得られるのか調査した。

2. 塗布効果実験の概要と結果

実験には NC 二次元精密切削装置を使用し、チタン合金 Ti-6Al-4V の板材(80×35×3mm)を超硬 K10 種の工具で切削する。切削油剤にはオレイン酸、合金鋼の重切削加工に適した油剤 A、歯車加工に適した油剤 B を用い、紙製の産業用ワイパーで被削材前加工面の後半部分に汚れ膜程度に塗布する(図 1)。

塗布効果とは、軟質金属を切削する際に前加工面に切削油剤を汚れ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等、被削性の向上が得られる現象のことである。

難削材であるチタン合金の塗布効果実験では、異なる潤滑油剤を用いても塗布部で主分力切削抵抗の減少が見られない(図 2)。この傾向は、最終前加工切込み(以後 t_L とする)を $50\mu\text{m}$ としたときも同様である。このことから、チタン合金切削では塗布効果を利用したセミドライ切削が期待できない、つまり、油剤による潤滑効果が期待できないといえる。

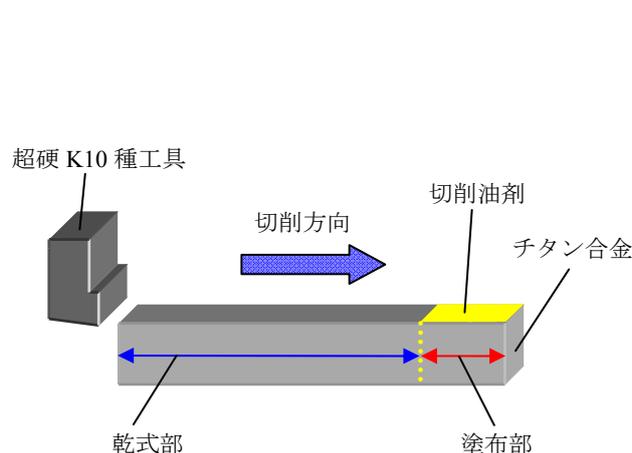


図 1 塗布効果実験

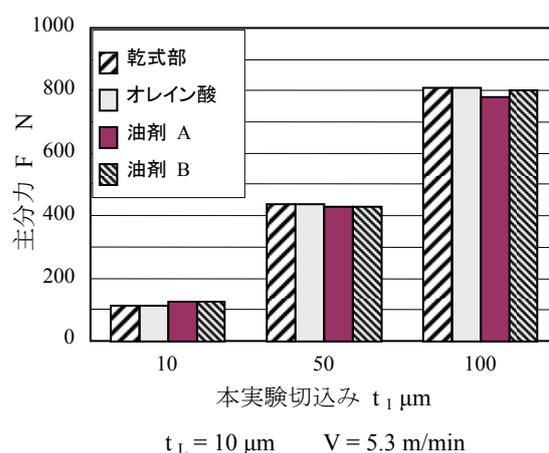


図 2 乾式部、塗布部での切削抵抗

3. 応用の可能性

チタン合金切削では油剤による潤滑効果が期待できない。つまり、潤滑を目的として前加工面に切削油剤を供給しても何の効果も得られず、切削油剤を無駄に消費することになるので、切削油剤の多量使用は避けるべきである。なお油剤の冷却効果は今回、研究の対象としていない。