環境・安全面に配慮した油剤開発
わずかな切削油で高い性能

創造工学部　創造工学科　教授　若林 利明

研究シーズの概要

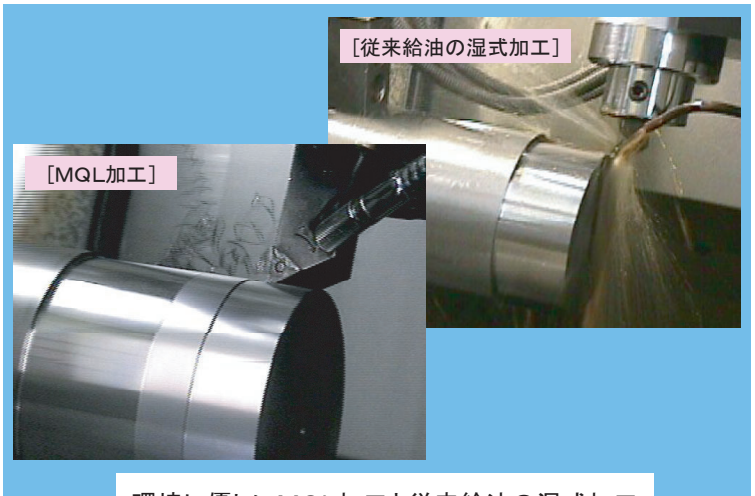
トライボロジー、聞き慣れない言葉ですが、摩擦を表すギリシャ語トリボスからきた造語。それまでの摩擦学に新しいイメージを付与しようと１９６６年イギリスで生まれ、現在では材料工学や機械工学の主要分野として確かな地歩を築いています。トライボロジーの研究は機械装置の摩擦、摩耗、潤滑などだけでなく、マイクロマシーンなどの分野でも重要ですが、若林研究室では特に①切削加工時の潤滑の研究、②機械周り全般の潤滑技術の研究、③装置の円滑運動のためのメンテナンスに関する研究の３領域の研究に焦点を絞って取り組んでいます。

これらの３領域の研究において、切削加工時の潤滑の研究分野の１つである「極微量切削油供給（ＭＱＬ：Minimal Quantity Lubrication）による環境対応加工技術」が２００２年度の日本トライボロジー学会技術賞を受賞しました。

以下、ＭＱＬ技術について簡単にご説明します。

環境問題への関心が高まる中、加工の現場でも切削油剤使用量の見直しが急務となっています。切削油剤を使用しないドライ加工では生産効率や製品の精度に問題が生じる場合も多く油剤の使用量を出来るだけ減らした環境対応技術として注目されているのが、ニアドライ加工の「ＭＱＬ」です。具体的には１時間あたり数十ﾐﾘﾘﾘｯﾄﾙという極めて少ない切削油剤をミクロンサイズに微粒子化し圧縮空気で加工部に供給する方法で、油剤使用量を従来給油法の数千から数万分の１にまで削減しています。

このＭＱＬ加工に用いる油剤は、極微量で高い切削性能が求められますが、環境や健康面を配慮し、生分解性、酸化安定性、安全性に優れた合成エステルをベースにした「ＭＱＬ加工用油剤」を開発、この要求性能すべてを満足する新しい油剤がこの加工方法の実用化に大きく貢献しました。



環境に優しいMQL加工と従来給油の湿式加工

【利用が見込まれる分野】　金属製品製造、機械加工、石油製品製造、環境関連産業

研究者プロフィール

若林 利明 ／ ワカバヤシ トシアキ

メールアドレス	twaka@eng.kagawa-u.ac.jp
所属学部等	創造工学部　創造工学科
所属専攻等	先端マテリアル科学コース
職位	教授
学位	工学博士
研究キーワード	トライボロジー、潤滑、環境、機械加工、メンテナンス

問い合せ番号：EN-07-016

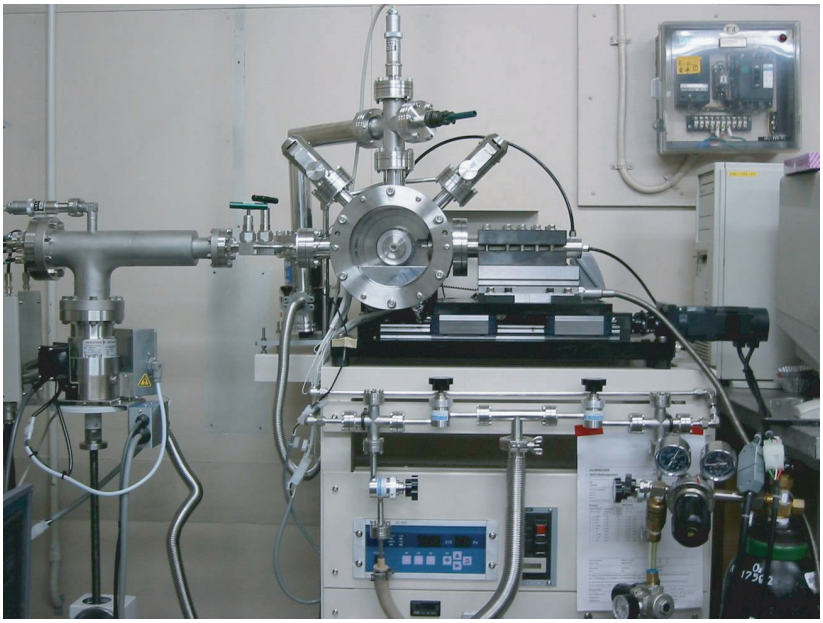
本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで
直通電話番号：087-832-1672　　メールアドレス：ccip@eng.kagawa-u.ac.jp

難削材へ「ＭＱＬ」技術の応用拡大

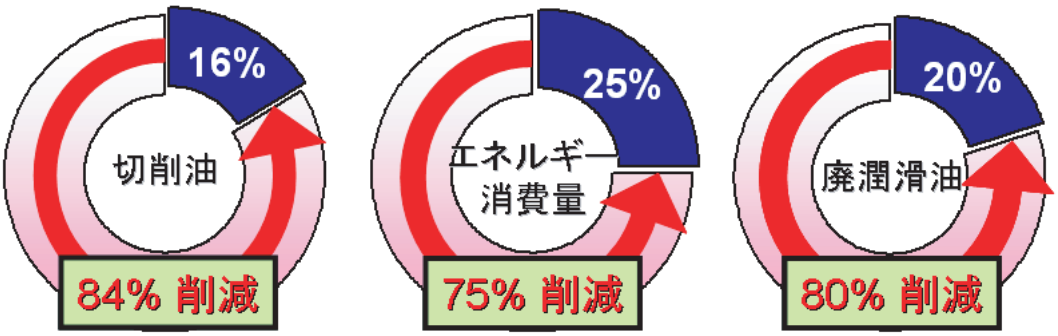
材料の切削時に極微量の独自の油剤を圧縮空気で送り込む「ＭＱＬ」は自動車製造ラインに用いられ、ある工程では切削油剤８４％削減、エネルギー消費量７５％削減、廃潤滑油８０％削減といった驚くべき環境負荷の低減効果が実証されています。

大手製造ラインではここ数年でスチール加工の「ＭＱＬ」が定着してきていますが、中小、町工場では未だ大量の切削油が使用されているのも現状です。若林研究室ではオーダーメイドのスチール加工時の「ＭＱＬ」油剤開発に応じる態勢をとっており、今後、スチール加工で完成させた「ＭＱＬ」技術をアルミ合金やステンレス、難削材のチタン合金へ応用すべく研究を進める予定です。

これらの今後の研究は、自動車業界では軽量化につながるものとして期待されており、切削時に切くずが付着・飛散しない油剤のさらなる改良、開発も環境への負荷軽減の立場から歓迎されています。



MQL加工油剤の作用メカニズム解明に用いる
雰囲気制御切削試験器



自動車製造ラインへのMQL加工適用時における
環境負荷の低減効果例