

## 講演要旨纏め

演 題 環境対応加工の取組

講 師 名古屋工業大学 工学部機械工学科 教授 中村 隆 先生

### 1. はじめに

工場における消費エネルギー調査で、機械工場のエネルギーの約 80%が加工機によるものであり、そのうち約 50%をクーラントが占めているとの調査結果がある。クーラントより工作機械の主軸にかかるエネルギーの方が、大きいイメージがあるが、実際にはクーラントの消費エネルギーの方が大きい。要因として、主軸は加工時の瞬間的なエネルギー消費に対して、クーラントは加工時間に関わらず常にポンプが稼働し、トータルエネルギーが大きくなっていると考えられる。消費エネルギーを削減することは、環境対応はもちろんのことコスト削減にもつながるため、環境対応加工としてドライ加工やニアドライ（セミドライ）加工が行われるようになってきた。

本講演では、講師を中心とした研究グループにて研究・開発されている油膜付き水滴加工、ならびに切屑吸引加工について加工例を交え概説された。

### 2. 油膜付き水滴加工と切屑吸引加工

環境対応加工として一部ドライ加工やニアドライ（セミドライ）加工が行われているが、加工熱の除去ならびに、切屑の処理が懸念事項として残る。そこで、加工熱の除去に関しては、油膜付き水滴加工法によって大きく改善され、実用化もされている。油膜付き水滴加工法を採用することにより、加工油剤量の削減のみならず、クーラントの飛沫による機械周りや床の汚れが抑えられ、作業環境も向上した実績もある。しかしながら、切屑の処理については依然問題として残る。

そこで、現在、講師を中心として研究・開発されている切屑吸引加工についての紹介があった。切屑吸引はスクエアエンドミルからスタートし、ボールエンドミル、正面フライス、ドリル、タップの専用工具を試作し、加工条件を限定すれば切屑の残らない加工が可能となっている。より吸引効率を高めるため、切屑の細断化や、切屑の拡散を防ぐ工夫がされている。また、派生技術として、切屑吸引では外部から供給した微量の油剤が、吸引により加工点に集まることから、極微量の油剤供給でも効果的な潤滑が実現し、加工力が大幅に低下することが報告された。

今後は、さらに効率よく切屑を吸引するために、切屑を捕らえると同時に分断する切れ刃上部に設けたカバーと、工具内の流路の設計にさらなる工夫が必要とのこと。

### 3. 研削における環境対応加工

研削加工でも油剤量削減の試みが行われている。円筒研削加工において、極微量の油剤を砥石に供給し、少量のクーラントを加工物に供給する手法と、平面研削加工に油膜付き水滴加工液を適用して、切込量、加工液の種類による研削力や研削比の影響について紹介された。油膜付き水滴加工液は一定量の冷却能力を持つため、切込量を増やして厳しい研削条件となっても従来と同等の加工力特性、研削比を示す。

しかしながら、研削加工においても切削加工と同様に、研削屑の処理が課題となっており、今後もさらなる加工法の検討が必要になる。