

Q：金属の切削加工でMQL加工がありますが、どのような加工法ですか？また、導入には必要な機器は何ですか？

A：MQL加工は、セミドライ加工とも呼ばれ、毎時数～数十mL程度のきわめて少ない切削油をミスト状に微粒子化し、これを搬送するための気体（キャリアガス、通常は圧縮空気）とともに加工点へ供給して加工する方法で、油剤の微粒子ミストが潤滑を行い、キャリアガスが切り屑の排出と加工点の冷却を部分的に担当します。MQLとは、Minimum Quantity Lubrication（最小量潤滑）の略です。

MQL加工では、油剤供給量が従来の湿式切削の数千分の1から数万分の1になり、大型の切削油供給ポンプが不要となるため、稼働電力が削減でき、環境対応・省エネ技術に優れます。

MQL加工のメリットとしては、

- ①油剤の消費量はごく微量で、完全に消費してしまうため、切削油の濃度管理、腐敗防止管理、廃油処理に関するコストが不要になる。
- ②切削油供給ポンプが不要になるため、電力消費量が削減される。
- ③油剤の使用量がごく微量なため、火災の発生のおそれがない。
- ④使用量が微量なので、ワークに付着する油の量が減り、切削油の洗浄拭き取りが簡易化できる。

等が挙げられます。環境負荷低減という観点からも興味深い加工法です。

MQL加工の導入を行うには、マシニングセンタなどに付属する既存の給油装置に、外付けの微粒子ミストを発生する装置が必要になります。また、微量の油剤で切削するために、特に潤滑性の高い切削油が必要となります。

そのため、機械加工現場では、切削油を多量に使用する従来の切削加工が主であり、MQL加工を採用している企業は少ないのが現状です。これは、MQL加工がまだ確立した技術ではないということが原因としてあげられます。

最近では、MQL加工を導入することで加工の高能率化が図れた切削加工事例が出ており、環境という観点からも、今後、同加工の導入を図る企業は増えていくと思われます。

（機械技術部）

Q：最近のゲームは、コントローラを傾けたり振り回したりして使用しますが、どのような仕組みになっているのですか？

A：一昔前のゲームは、ボタンを押すことで操作を行っていましたが、最近では傾けたり、振り回したりするなど、直感的な操作で遊べるものが増えてきました。この機能は、3次元加速度センサや、ジャイロスコープにより実現しています。

3次元加速度センサは、3方向（前後、左右、上下）についてそれぞれ加速度を計測するセンサで、加速による錘（おもり）の位置変化から対象物の動きを把握します。この加速度センサを用いることで、ひととおりの動きは把握できますが、回転や傾きを正確に計測するには難しい場合があります。これを補助するために、ジャイロスコープが用いられます。

ジャイロスコープは、対象物の角度や角速度を計測するセンサで、その結果から回転や傾きを正確に計測できます。原理は、振動する物体を回転させたとき、物体の振動方向と回転軸のそれぞれに直交する方向に働く力（コリオリの力）が発生することを利用しています。

あるゲーム機メーカーは、標準のコントローラに3次元加速度センサのみを搭載して提供していますが、もう少しきめ細かい動きを検知させるために、オプションでジャイロスコープを用意するなどして、付加価値を高めています。このように、2種類のセンサを上手く利用することで複雑な動きを細かく把握でき、楽しいゲームを実現することができるようになります。

このような便利な機能は、ゲームのコントローラだけではなく、他にもデジタルカメラの手ぶれ補正、カーナビの位置情報取得、ラジコンヘリやロボットなどの姿勢制御など多くの場面で利用されています。

この機能がゲームコントローラに搭載できるようになったのは、これまで電子回路のみであった半導体の中に、機械部品（バネ、おもり等）まで一つに集積した半導体デバイスを作り込むことができるMEMS（メムス、Micro Electro Mechanical Systems）と呼ばれる技術の発展と、小型で安価なセンサの開発によるものです。

（電子部）