

03

低コストで環境にやさしい 金属加工方法を開発!

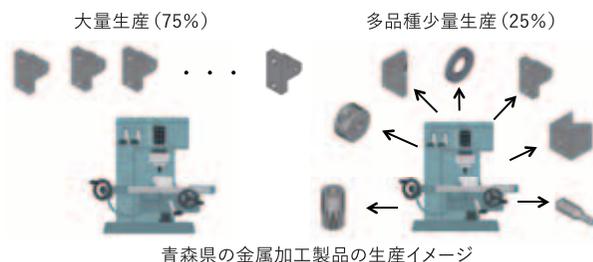
八戸工業研究所

機械部品や金型の製造では、金属を削る作業を行います。従来、この作業では、工具の摩耗を抑える加工油が必要で、廃油の処分や作業員の健康被害が悩みの種でした。そこで、加工油を使用しない金属加工方法を開発しました。

#01 県内の工業生産を支える金属加工

本県の工業製品出荷額の業種別割合は、食料品と電子部品を合わせると約4割になります。これらの製造ラインでは、大量の製品を効率良く生産するために作業を自動化する様々な製造機械が活躍しています。この製造機械には、金属製の機械部品や金型が必要不可欠であり、これらを金属加工する技術が工業生産の安定に重要な役割を担っています。

県内の金属加工業者は、規格製品のネジ類など大量生産の部品に対応する企業が7~8割(約210社)、機械特有の部品や金型など多品種に渡る少量生産部品に対応する企業が2~3割(約70社)となっています。



#02 切削加工の課題と 03-02 ドライ加工への挑戦

切削加工

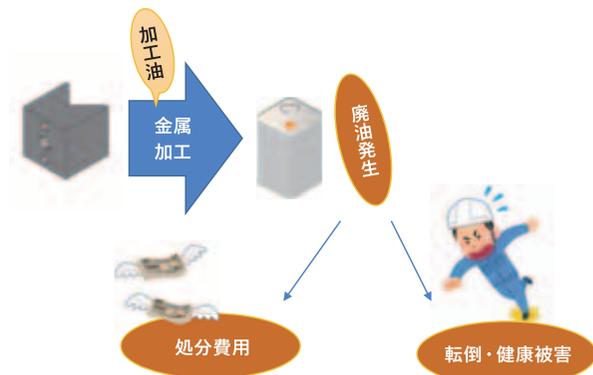
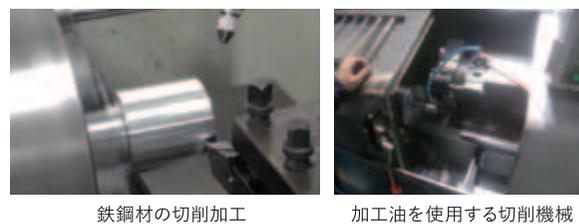
機械部品等をつくるため、金属のブロックを削る作業を「切削加工」と言います。

この切削作業は、硬い金属を削る工具が摩耗するので、通常、これを抑えるために加工油が使われます。

加工油を用いないドライ加工

加工油は高速で回転する機械によって油ミストとなって工場内を漂い、工場内の汚れ、作業員の転倒、吸引による健康被害などの原因となります。加えて、廃油の処分費用、環境への配慮等の課題があります。

このため、県内のある企業が、加工油を用いない「ドライ加工」について、八戸工業研究所に相談しました。



#03 開発した 03-03 ドライ加工技術

取組経緯

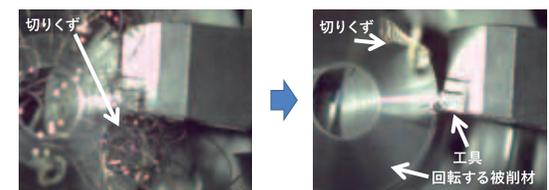
県内には、ドライ加工を採用している先進事例となる企業はありませんでした。そこで、相談した企業と共同で、平成23年から3年間、この企業に向くドライ加工技術の開発に取り組みました。



ドライ加工の難問解決

ドライ加工は加工熱により切りくずが柔らかくなり、切削油を使った場合より切りくずが長くなる傾向があります。このため、工具の形状が適正でないと切りくずが工具に絡まってしまいう問題に悩まされました。

工具形状に適した、加工物の回転速度、工具の送り速度や切り込み量などの組合せをしらみつぶしに、500回以上行ったでしょうか、切込み角度の大きい工具を使い、回転速度をやや抑え、切込み量を大きくすることで切りくずの絡まりを解決することができました。



S45Cのドライ切削における切りくず処理の不具合
(左: 工具に絡まった状態、右: 改善後)

#04 技術の特徴 03-04 技術の特徴

ランニングコストの大幅削減

金属を加工する際の加工油が不要になっただけでなく、所要時間が短縮されました。これにより、電気代、加工油などのランニングコストの4割削減を実現しました。

加工機械1台当たり、ギヤなどの機械部品を年間21万個生産する機械では年間25万円のコストを削減できました。

環境にもやさしい

電気や油の使用量が少ないため、CO₂排出量換算で、従来よりも43%減となり大幅に環境負荷を減らせます。

ドライ加工技術が向く企業

ドライ加工は、従来の加工油使用に比べると工具の摩耗がやや大きく、交換の頻度が高くなります。このため、製品ごとに工具を換える「少量生産部品」での利用が効果的です。

#05 技術が 03-05 利用されています

利用企業のコスト削減状況

共同研究先では、加工機械10台のうち、7台に導入し、年間175万円のコスト削減に成功しています。

共同研究を行った企業の他にも、機械部品加工企業や建材用鋼材の加工販売企業などから問合せを受けています。

利用企業の感想

鉄鋼材の加工コストが大幅に削減され、収益が向上しました。

作業環境も、加工油飛散による油汚れが少なく、床のべたつきが減って、助かっています。



切削加工の作業場

#06 技術のますますの 03-06 発展に向けた構想

八戸工業研究所では

ドライ加工の利用拡大に向けて、適用できる金属材料の可否を判断できる一覧表を作成する予定です。

また、ドライ切削では対応できない金属材料があるため、油以外の環境にやさしい加工液を用いたオイルレス切削技術の開発にも発展させたいと考えています。