

アルミ切削工程における生産効率の向上と温室効果ガス低減を考慮した最適生産システム構築

デジタルものづくり課 川堰宣隆 機能素材加工課 村上 聡
株式会社タアフ 野原 豊 株式会社山本金属製作所 松田 亮
公立大学法人富山県立大学 榊原一紀、中村正樹

1. はじめに

近年、「2050年カーボンニュートラル」に向けた動きが加速している。今後は商品の価値を決定するうえで、「品質」や「コスト」に加えて、「環境性能」が重要視されることが予想される。企業ではこれに対応するため、生産効率や環境負荷を定量的に評価したうえで、製造工程や加工工程を最適化することが求められている。

アルミニウム合金の切削加工においては、切削工具やマシニングセンタの高性能化によって、高速加工が可能になっている。一方、高速加工によって、環境面の負荷が大きくなる可能性がある。このため、加工能率および環境性能の観点から、最適な条件を明らかにする必要がある。

本研究では、アルミニウム関連製品の生産工程や加工条件を最適化し、生産効率や環境負荷の改善を図ることで、付加価値の高い製品を開発することを目的とする。本報では環境負荷の現状把握のため、ライフサイクルアセスメント(LCA)によりアルミニウム合金の切削工程におけるCO₂排出量の定量的な評価を行った。

2. 実験方法および結果

図1は、対象とする製品の例である。本製品製造は、アルミ素材の機械加工、洗浄や表面処理などの複数の工程から構成される。本報では、その主要な工程であるマシニングセンタを用いた切削加工工程の環境負荷の改善のため、その加工工程におけるCO₂排出量の見える化を行った。

図2は、本研究で評価したマシニングセンタによる切削加工のプロセスフローである。LCA評価では、マシニングセンタによる切削加工工程を対象に、製品の製造プロセスにおける燃料や電気の使用を考慮したScope 1、2に加えて、使用する工具や材料の原料採掘から製造までの工程も考慮したScope 3も含めた評価を行い、地球温暖化に影響するCO₂排出量を算出した。評価期間は半年間とし、その間の工具、消耗品や電力の使用量を基に、排出量を算出した。

評価の結果、本加工工程におけるCO₂排出量を明らかにした。これより、CO₂排出量の定量的評価が可能にな

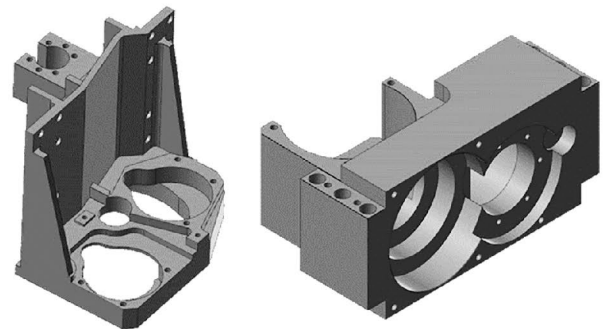


Fig. 1 Products made by aluminum alloy, evaluated in this study

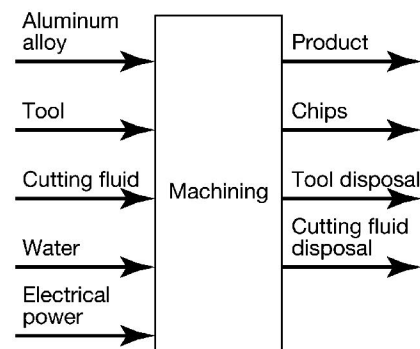


Fig. 2 Process flow of machining aluminum alloy evaluated in this study

るとともに、排出量が大きくなる要因を明らかにすることができた。

3. おわりに

本報では、マシニングセンタによる切削加工を対象にLCA評価を行い、本工程におけるCO₂排出量を算出した。今後は本成果を基に加工工程や加工条件の最適化を行い、環境性能の改善を試みる。

謝辞

本研究は、(公財)富山県新世紀産業機構アルミ産業成長力強化戦略推進事業(アルミのグリーン化に関する研究開発プロジェクト事業)にて行われたことを記して、お礼申し上げます。