

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*1 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。

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、アルミニウム製品の切削工程における二酸化炭素排出量および生産性の改善を行うとともに、アルミ切りくずのリサイクルに向けて作製したブリケットの評価方法について検討した。

2. アルミ製品製造工程の環境性能と生産性の改善

昨年度は、アルミ切削において二酸化炭素排出量が大きくなる要因を明らかにするため、ライフサイクルアセスメント(LCA)を活用した工場全体の環境性能評価を行った。今年度はその結果を基に、個別製品の加工条件や加工方法の最適化により、環境性能や生産性の改善について検討した。図1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。

一部の製品を対象に加工方法や条件の最適化を行った結果、二酸化炭素排出量と生産性をそれぞれ約15%改善できた。これより、当初の目標を達成することができた。

3. 切削切りくずのリサイクル性の評価

切削切りくずの再生利用を目的として、分別機を開発した。その分別割合を評価するための手法について、検討した。実験では、当該装置で作製したアルミニウム合金の切りくずに、ステンレス鋼を一定量混入させた状態で作製したブリケットである。評価には、大型X線CTを用いた。

図2は、ブリケットのCT測定により得られた断面図である。アルミニウムとステンレス鋼の密度差によってコントラストが生じ、ブリケット内部の状態や体積比を評価することができた。これより、本手法はブリケットの分別割合の評価に有効であることを明らかにした。

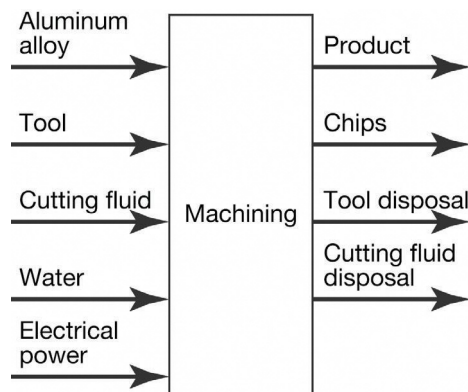


Fig. 1 Process flow of machining aluminum alloy evaluated in this study

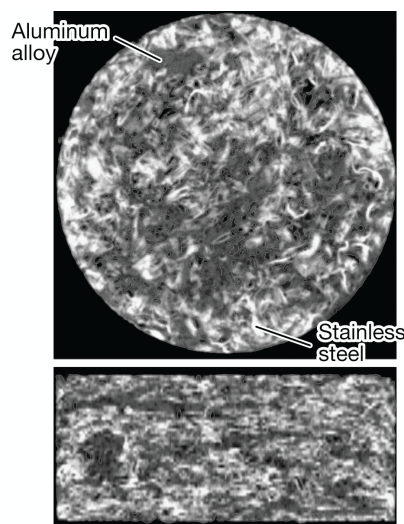


Fig. 2 Cross-sectional image of briquet with aluminum alloy and stainless steel measured by an X-ray computed tomography

4. おわりに

本報では、アルミ製品の切削工程における二酸化炭素排出量の低減と生産性の向上について検討し、それぞれ約15%の改善が可能であった。

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。

*1 現 企画管理部