新積層造形技術の開発と短時間試作／超ハイサイクル成形への応用

～モノづくり王国「あいち」の未来を担う新しい金属積層造形技術の創出～

名古屋大学 教授
社本 英二

研究リーダー　：名古屋大学 教授　社本 英二
事業化リーダー：オークマ（株） 石原 洋成
参画機関　　：NGKファインモールド（株）、オークマ（株）、岡谷鋼機（株）、（株）J・3D、日本特殊陶業（株）、日本ガイシ（株）
名古屋大学、あいち産業科学技術総合センター

A new additive manufacturing technology is developed in this project, which realizes high-efficiency low-cost manufacturing of various metals by utilizing low-cost metal plates and high-efficiency welding, e.g. Friction-Stir-Welding (FSW), instead of metal powders and laser welding utilized in most conventional technologies. As applications of the proposed new technology, further developments are carried out to realize high-efficiency large-size additive manufacturing of aluminum alloy and quick cooling of injection molds, and its application to widely demanded steel is also challenged for a future possibility.

課題／背景

従来の金属積層造形技術には、低能率、高コスト、大きな熱ひずみ、粉塵被害、雰囲気制御の必要性、高額設備、適用材料の制約、寸法制限など、数多くの課題が残されている。これらの課題の多くは、「微小なレーザ光の焦点近傍で粉末金属を溶融させる」という従来技術の基本原理に起因している。具体例としては、レーザ光反射率が高いアルミ合金（88%）に対する積層造形は従来困難であり、その対象はAl-Si-Mg系合金に限定されている。また、加工能率が低く、熱ひずみが大きいため、一般的な装置では造形寸法が□250mm以下に限定されている。また、ベリ銅のレーザ溶融は困難（高反射率97%、ベリリウムの蒸発とそれによる空隙のため）であり、従来の積層造形を適用することができない。

開発内容／目標

本研究開発では、まず新原理に基づく積層造形装置／機能およびその自動（ＮＣ）化技術を開発する（図1参照）。本原理は、安価な板材に対して溶接断面積が大きな方法（主にＦＳＷ）による重ね合せ溶接と切削仕上げを繰り返すことで、従来技術では困難な金属材料に対して高能率・低コストの積層造形を実現する（図2参照）。次に、開発する積層造形技術を応用して、従来の一般的な造形装置では実現できなかった大型（□250 mm以上）アルミ合金製部品の高速積層造形（従来比3倍の高能率）を達成する。また、従来は不可能であったベリ銅の積層造形を実現し、その高熱伝導性と金型内冷却水管によって高速冷却（従来比4倍）樹脂成形を達成する（図3参照）。さらに、次世代の基盤技術構築を目指し、需要の高い鋼材に対する低コスト・高能率積層造形にも挑戦する。

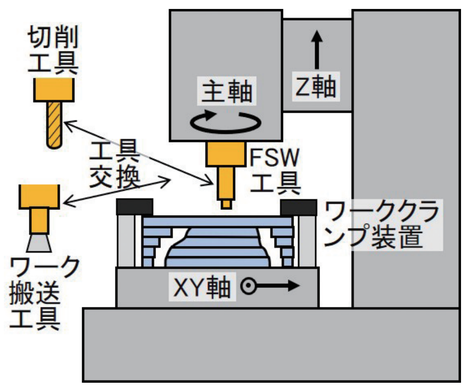

図1　開発中の新積層造形装置/機能

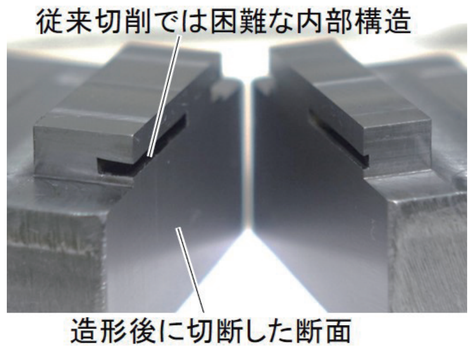

図2　鋼の積層造形例

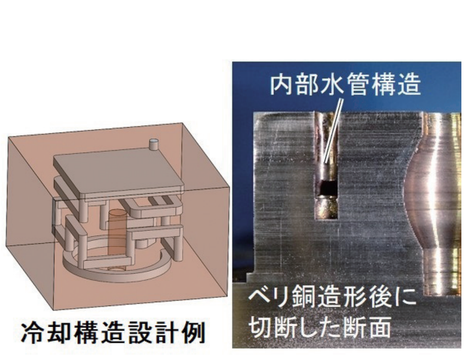

図3　ベリ銅+冷却水管による高速冷却金型

■問い合わせ先／名古屋大学大学院工学研究科　社本 英二
e-mail：shamoto@nagoya-u.jp　　電話番号：052-789-2705