

アルミ材料における、溶接継手の性能評価、既存切断作業方法の分析とレーザー切断方法との比較による高能率・高性能化の開発及びコンタミ除去技術の活用による、環境負荷低減に関する開発

ものづくり基盤技術課 水野 渡*1、機能素材加工課 山岸英樹、酒井康祐、村上 聡

デジタルものづくり課 川堰宣隆、

株式会社三和製作所 岩坪日佐夫、松尾拓樹、中島秀幸

東京フラッグ株式会社 石川将行、上岡信行

1. 緒言

アルミカーテンウォールなどに代表される大型アルミ建設部材では、新たに低カーボンフットプリント、省資源化が求められている。今後、これらの性能を実現するためには、部材の小型薄肉化による軽量化が必要であり、さらに役割を終えた製品の再利用も重要である。

本研究では、従来の大型アルミ鋳造製品を分割構造に変更し、薄肉化、軽量化した部材のレーザー溶接を用いた組立と、レーザー切断で大型製品を清浄で高速に解体する水平リサイクル技術の確立を目的としている。これまで、レーザー・アークハイブリッド溶接による小型薄肉部材の溶接技術、アルミ鋳造材の溶接継手部材のレーザー切断による分解加工技術について検討した^{1)、2)}。本年度は事業化を見据え、これまで検討した技術の最適化とレーザークリーニング設備を用いた再溶解時に影響を及ぼす表面のコンタミ層(不純物)の剥離技術に関する検討を行った。

2. レーザ・アークハイブリッド溶接による小型薄肉部材の溶接

MIG 溶接と、レーザー・アークハイブリッド溶接を比較しながら、材料中のプリスターの影響、バタリング、レーザー出力、シールドガスの影響を検討した。Fig. 1 に示すように、シールドガスをコントロールすることでレーザー・アークハイブリッド溶接において溶接欠陥(ブローホール)削減と高能率で低歪な溶接条件を求めることができた。

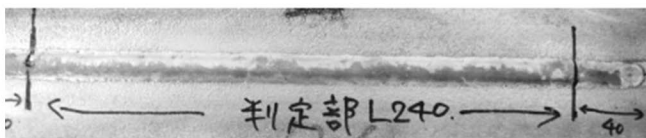


Fig. 1 Appearance of weld bead (laser-arc hybrid welding)

3. アルミ鋳造部材の溶接継手部のレーザー切断

レーザー切断は機械的切断に比べて、溶接ビード部の切断が容易でドロスの減少も確認できた。しかしながら、レ

ーザ切断においてはレーザー出力の制御や工事現場などでの安全上の課題が残った。

4. アルミ鋳造部材の表面に付着しているコンタミ層の剥離

コンタミ層は、再溶解時ドロス等となり歩留まりが悪くなる。これを防ぐため、再溶解前にレーザークリーニングで表層部のコンタミを除去する事を行った。Fig. 2 のように、アルマイト処理品と焼付塗装品の膜剥離では材質の状態に関係なく表面層の除去ができた。

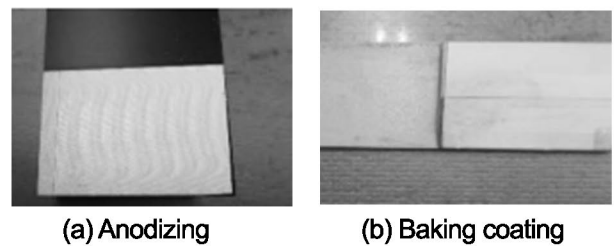


Fig. 2 Stripping by laser cleaning process

4. 結言

レーザー・アークハイブリッド溶接による小型薄肉部材の溶接、溶接継手部材のレーザー切断による分解加工、レーザークリーニング用いた部材表面のコンタミ層の剥離に関して実用的な条件を求めることができた。この技術を基に事業化を行っており、さらなる拡大を目指している。

参考文献

- 1) 小幡ほか, 富山県産業技術研究開発センター研究報告, No 36, (2022)49.
- 2) 水野ほか, 富山県産業技術研究開発センター研究報告, No 37, (2023)47.

謝 辞

本共同研究は、(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)において実施された。

*1 令和 6 年 3 月退職