

高品位リサイクルアルミ合金の活用と厚肉アルミ構造部材の高効率加工技術の開発

製品・機能評価課 上野 実

一般社団法人 富山県アルミ産業協会 八田正人*1、岩坪日佐夫*1、橋本清春*1、坂 裕*1、中嶋 博*1、砂 博信*1、野原昌志*1、中川かおり*1、北村 隆*1、菊地淳史*1、川口 勲*1、大脇 桂*2、越後秀之

1. 緒言

各種製造装置の構造部材、輸送・貯蔵用の大型容器部材やインフラ用大型構造部材などの軽量化、ライフサイクルコスト(LCC)の低減を図るために、本県の優れたアルミリサイクルシステムを活用した高品位リサイクルアルミ材料の開発及び厚肉アルミ構造部材の押し出し技術や溶接・接合技術の開発を行った。

2. 実験結果および考察

2.1 厚肉アルミ合金の溶接の接合条件について

供試材に厚さ 2cm の A6063-T5 材を用い、幅 10cm、長さ 50cm 及び 30cm の板状試験材及びウエブ幅 10cm、フランジ幅 20cm の T 型押し出し材を用いた。これらの試験材に開先角度 90 度で上下対称の開先加工を施した。

ロボットシステムを用いてアルミニウム合金厚板（板厚 2cm）の MIG 溶接を行い、溶接条件と横収縮及び角変形に及ぼす溶接電流及び溶接速度の影響を調査した。その結果横収縮は溶接入熱を増すにつれて増加するが、角変形は大入熱を用いてパス数を少なくする方が低減できることがわかった。また、表溶着量と全溶着量の比を適切な範囲に抑えると角変形をほぼゼロに抑えられることがわかった。

以上を基に A6000 系とリサイクルアルミ AC7A の溶接実験写真を(図 1、2)に示す。

2.2 溶接欠陥削減方法の可視化実験について

これまでの研究開発において特殊シールド方法とレー

ザクリーニング処理することで溶接欠陥削減の成果が得られた、特に今回においては、アルゴン特殊シールドガス方法の効果をシュリーレン撮影することにより効果の確認を行った。撮影を行ったところシールドガスの圧力差より、水素を溶接金属内に侵入しにくくさせていると判断でき、結果としては、レーザクリーニング同様不純物を混入させない効果があることが分かった。

2.3 溶接継手の強度について

得られた試験片において強度試験を行ったところ、建築基準の条件をクリアしていた。今後レーザアークハイブリッド溶接法での強度を実験で測定しノウハウと持つことで、強度とコスト面を勘案し適正な溶接継手とすることとしている。

2.4 レーザアークハイブリッド溶接について

これまでの研究開発により、MIG 溶接についての研究開発の結果が出たことから、厚肉アルミ構造部材の高効率加工技術の研究開発を実施した。実験結果よりレーザアークハイブリッド溶接の溶け込み深さに関しては深く、今後研究開発を進める事で、厚肉アルミ合金への適用が可能であることが分かった。一方、重ね継手の断面を見たときに、全断面に溶接欠陥がみられるが、開発した特殊シールド方法の運用の効果を合わせて、研究を進め実証していく。

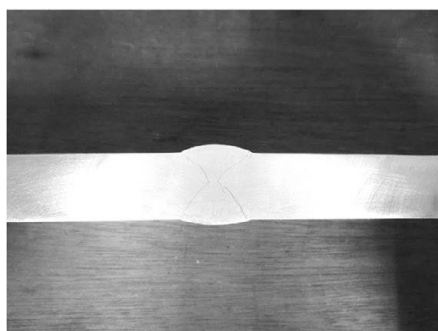


図1 A6061 アルミ合金突合せ継手 (20mm厚)

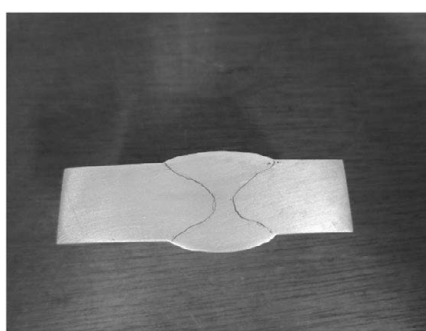


図2 AC7A (リサイクルアルミ) 突合せ継手(15mm 厚)

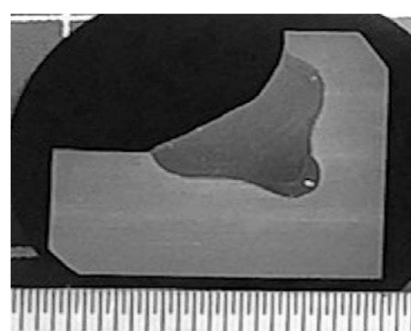


図3 レーザアークハイブリッド溶接

*1 一般社団法人 富山県アルミ産業協会 軽金属接合研究会、*2 軽金属接合研究会 技術アドバイザー