

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效率加工技術の開発

SDGsの実現に向けた脱炭素や省エネルギー、循環型経済の要請により、社会インフラや輸送機器では軽量材料として、機能性材料としては銅の代替材料として、薄板から厚板までのアルミニウム合金の需要が高まっている。

しかし、アルミニウム合金は、局所的な加熱が難しい、融点が低く溶け落ちが発生し易い、溶接歪が大きく修正が難しいなど、溶接接合の難易度が高い。

レーザークハイブリッド溶接(ハイブリッド溶接)は、低入熱な深溶け込み溶接が可能であり、鉄鋼材料に関してはさまざまな実用化の実績がある。

一方、アルミニウム合金のハイブリッド溶接の適用は行われておらず、中板(板厚5mm)以上の研究の報告は見られない。板厚20mmを超える厚板への適用を考えた場合、低入熱化のみならず、欠陥の抑制を考慮するためにも、開先溶接が不可欠である。

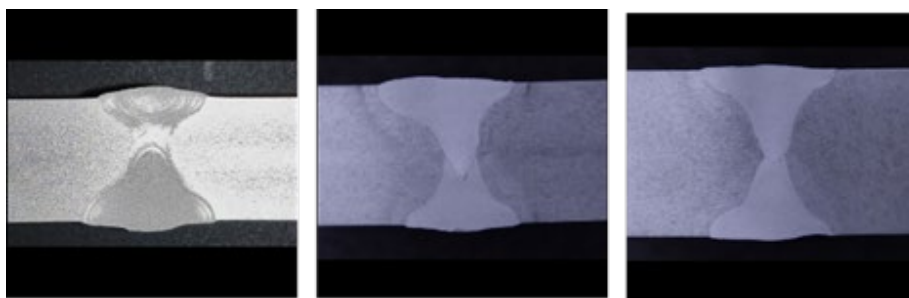
本研究では、板厚20mm, 25mm, 30mmのアルミニウム合金(A6061)に対して、開先形状の検討を行い、X開先によるハイブリッド溶接を試行し、溶接性と内部欠陥の評価を行ったところ、ハイブリッド溶接の最適条件を見出した。また、従来のMIG溶接と比較して、パス数の大幅に低減、溶接入熱の低減を達成した。



図1 ハイブリッド溶接試験装置
[40kWファイバーレーザ発振器 (YLS-40000-C、IPGフォトニクス)、レーザヘッド(FLW-D50、IPGフォトニクス、MIG電源(WB-P500L、ダイヘン)]

表1 各板厚の溶接方法と溶接入熱

板厚	溶接方法	パス数	合計入熱 (kJ/cm)
20mm	MIG溶接	8	66.3
	ハイブリッド溶接	2	26.3
25mm	ハイブリッド溶接	2	36.4
30mm	ハイブリッド溶接	2	38.6



(a) 20mm

(b) 25mm

(c) 30mm

図2 ハイブリッド溶接のマクロ組織観察結果