

SPCC鋼とA5052アルミニウム合金のレーザロール圧接継手の強度と界面相の関係
 -異種金属のレーザロール圧接の研究(第2報)-

名古屋大学 工学研究科
 同上

杓名 宗春
 ○ラドウド マノジュ

Relation between joint strength of Laser Roll Bonded SPCC steel and A5052 aluminium alloy and its interface structure
 - Laser Roll Bonding of dissimilar metal (Report 1) -
 by KUTSUNA Muneharu, RATHOD Manoj

1. 緒言

前報で¹⁾、SPCC鋼とA5052アルミニウム合金を接合するためにレーザロール圧接の条件について検討した。本研究では、このプロセスを用いて接合条件の制御により得られた継手の継手せん断強度について検討した。また、この継手せん断強度と界面層に生成する脆性な金属間化合物と延性のある金属間化合物の量との関係について検討した。

2. 実験方法

供試材は板厚0.5mmのSPCC鋼と板厚1mmのA5052アルミニウム合金である。実験方法は第1報に示した通りである。レーザロール圧接条件は、圧力150MPa、溶接速度1.2~2.0m/min、出力1.5kWとした。アルミニウム板重ね代は3mmとした。

溶接速度、レーザ出力を変化させて接合を行い、SPCC鋼とA5052合金をレーザロール圧接させた。得られた継手から溶接方向に垂直に幅8mmのせん断試験片を作成した。せん断試験は万能引張試験機を使用して行った。最大荷重からせん断強度を計算した。このロール圧接部を顕微鏡組織観察した。また、EPMA分析を行い、界面に生成した金属間化合物を同定し、その厚さを測定した。

3. 実験結果および考察

レーザロール圧接による継手の外観写真をFig.1に示す。継手は試験片の終端部において接合がなされていたが、始端部においては熱的な残留応力により曲げ応力が発生しはく離がみられた。典型的な界面層の組織写真をFig.2に示す。界面層には均一な金属間化合物層が形成されている。EPMA分析の結果からアルミニウムや延性のある金属間化合物FeAl及びFeAl₂に混じり、脆性な金属間化合物、Fe₂Al₅及びFeAl₃が存在することがわかった。

生成した金属間化合物の厚みの割合と溶接速度との関係をFig.3に示す。溶接速度が増加すると延性のある金属間化合物(FeAl, FeAl₂)の厚みの割合が脆性な金属間化合物に比べて増加している。溶接速度と継手せん断強度の関係をFig.4に示す。溶接速度が1.2~2mm/minの間では接合が可能であった。



Fig.1 Bead appearance of laser roll bonded specimen.
 (Power 1.5kW, Speed 1.2m/min, Roll pressure 150MPa)

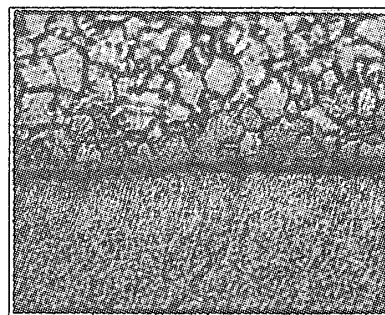


Fig.2 Microstructure at the interface of laser roll bonded specimen. (Power 1.5kW, Speed 1.6m/min, Roll pressure 150 MPa)

レーザロール圧接で得られた継手のせん断強度は22.9から55.9MPaであった。これはA5052合金母材のせん断強度の約23～57%に相当する。溶接速度1.8～2.0m/minのときは入熱が不足したため不完全な接合であった。最大のせん断強度は界面層の厚さが5 μ mの時に得られた。このときのレーザロール圧接の条件はレーザ出力1.5kW、溶接速度1.6mm/min、ロール圧力150MPaであった。

4. 結論

レーザロール圧接を用いてSPCC鋼とA5052アルミニウム合金を接合することができた。接合条件により、得られた継手のせん断強度は22.9から55.9MPaとなった。延性のある金属間化合物の生成が多くなると継手のせん断強度が改善されることがわかった。

参考文献: 1) 杓名、ラトゥド 溶接学会全国大会講演概要、第68集(2001)p.258-259

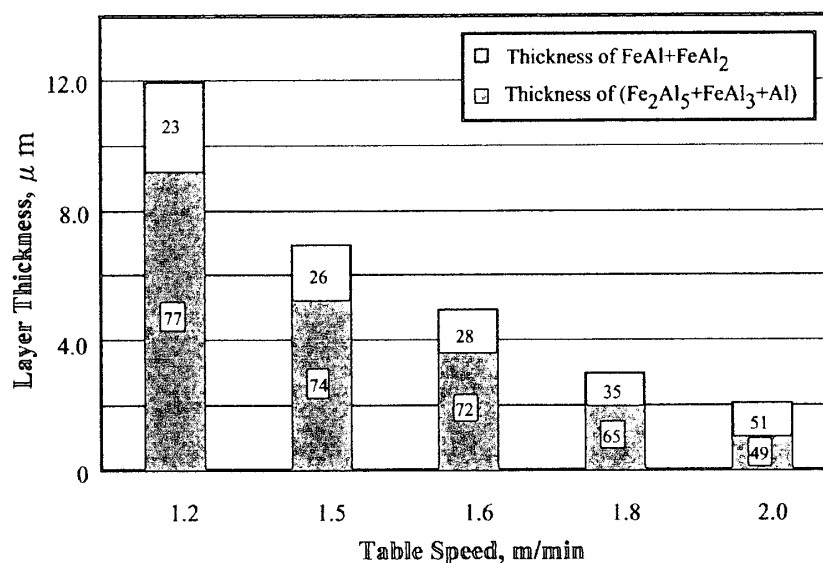


Fig.3 Distribution of intermetallic compounds in the interface layer (Power 1.5kW, Roll pressure 150MPa)

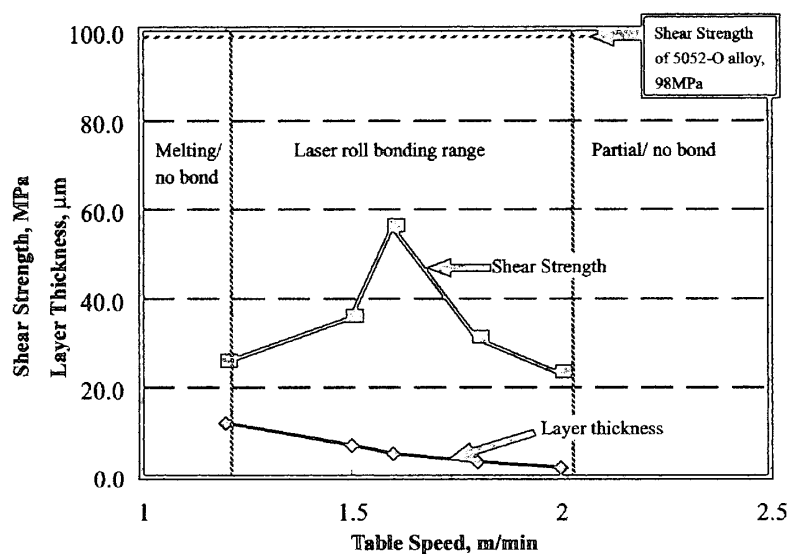


Fig.4 Effect of table speed on shear strength of laser roll bonded specimen