

フォーカス

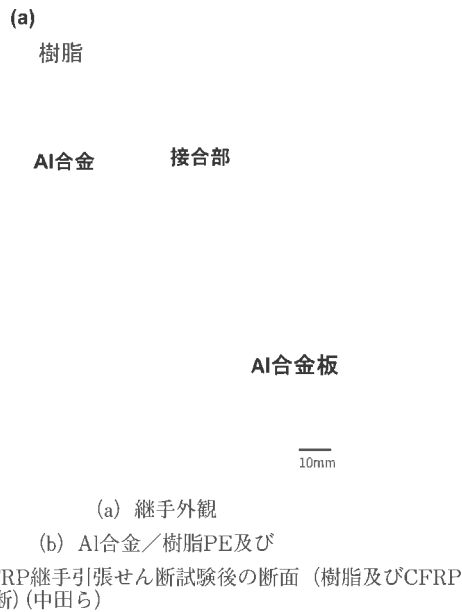


図7 摩擦重ね接合法によるAl合金/樹脂・CFRPの直接異材接合

異材継手において、PET母材破断を呈する良好な継手が得られ、LAMP法¹⁹⁾として提案されている。この方法は非透光性の樹脂・CFRPにも適用可能であり、金属側にレーザービームを照射し、金属の熱伝導により接合界面に接触している樹脂を溶融して接合することが可能であり注目されている。

また、摩擦エネルギーを利用する方法は、金属と樹脂を重ねて、金属の表面に高速回転する棒状のツールを押し付け、そのときの摩擦発熱により金属表面を加熱し、その熱伝導により接合界面の樹脂を溶融する方法²⁰⁾であり、著者らは摩擦重ね接合法 (Friction Lap Joining, FLJ)²¹⁾と名付けている。樹脂の加熱・溶融と接合面の加圧工程を同時に実施する方法である。図7(a)に示すようにアルミ合金/樹脂 (PE) の連続した重ね継手が得られ、密着性に優れ、かつ、引張せん断試験結果 (b) では樹脂母材破断を示す良好な継手強度が得られている。さらにこの方法はアルミ合金/CFRPとの異材接合にも適用可能であり、熱可塑性樹脂をマトリックスとしたCFRPとの重ね継手において、図7(c)に示すようにCFRP母材破断を示す良好な継手が得られている。今後、接合に適した樹脂・CFRP素材や金属材料の表面処理等の開発が望まれるところである。

5 おわりに

本稿では異材接合に関する概要を紹介したが、より詳

しくは著者の本誌基礎講座^{22)~25)}やそのほかの解説記事^{26, 27)}をご参照頂ければ幸いである。

参考文献

- 1) 新エネルギー・産業総合開発機構:「異材溶接技術の基礎研究」, 平成12年度調査報告書, NEDO-ITK-0009, (2001年3月), 68-82.
- 2) 中田一博, 牛尾誠夫, 「異材溶接・接合のニーズと今後の技術開発の動向」, 溶接学会誌, 71巻6号, pp.418-421, 2002.
- 3) 中田一博, 「異材接合への期待とその展望」, 溶接技術, 50-2 (2002), 64-68.
- 4) Welding Handbook, Vol.2, 8th ed. AWS, (1991).
- 5) 黒田他, 溶接学会論文集, 17巻3号, 484, (1999).
- 6) 中田一博, 「アルミニウムと鉄のブレース溶接」, 溶接技術, 52巻11号, 126-130, (2004).
- 7) T. Murakami et al, 「Dissimilar Metal Joining of Aluminum to Steel by MIG Arc Brazing Using Flux Cored Wire」, ISIJ International, Vol.43, No.10, 1596, (2003).
- 8) 脇坂他, 「亜鉛合金ワイヤによるアルミニウム合金と亜鉛めっき鋼板のレーザーブレイジング」, 溶接学会論文集, 30-3 (2012) 274-279.
- 9) 岡村他, 「摩擦攪拌接合 (FSW) の開発状況と適用上の課題」, 溶接学会誌, 72巻5号, 436, (2003).
- 10) 岡本他, 「摩擦攪拌接合 (FSW) による異種金属の接合」, 軽金属溶接, 42巻2号, 49, (2004).
- 11) 福本他, 「摩擦攪拌作用によるADC12/SS400材料間の接合」, 溶接学会論文集, 22巻2号, 309, (2004).
- 12) 田中他, 「摩擦攪拌点接合によるアルミニウム合金板と鋼板の異種金属接合」, 軽金属, 56巻6号, 317-322, (2006).
- 13) 日経ものづくり, 「ホンダ, 鋼とAl合金の接合技術を開発 新型「アコード」で量産化」, 2012年No.10.
- 14) 佐山, 「サブフレームのスチールとアルミ合金のFSW接合」, 軽金属溶接, 52 (2014) 1, 3-9.
- 15) J.S.Liao, N.Yamanoto, H.Liu, K.Nakata, Materials Letters, 「Microstructure at friction stir lap joint interface of pure titanium and steel」, Vol.64, 2317-2320, (2010).
- 16) Y.F.Gao, K.Nakata, 「Microstructural characterization and mechanical properties of friction-stir-welded dissimilar lap joint of CP-Ti and steel」, Proc.1st IJS on Joining & Welding, Organized by JWRI Osaka Univ., Osaka, (2013), 259-265.
- 17) 日経ものづくり, 「溶接で樹脂も固定」, 2011年6月号.
- 18) 日経ものづくり, 「設計をここまで変える金属・樹脂接合」, 2011年11月号.
- 19) 川人他, 「ステンレス鋼とポリエチレンテレフタレートとのレーザー直接接合と信頼性評価」, 溶接学会論文集, 28-1 (2010), 16-21.
- 20) 中田一博他, 特願2011-035001.
- 21) D.Kitagawa et al, Direct Joining of plastics to carbon steel by friction lap joining, Proc.1st IJS on Joining & Welding, Organized by JWRI Osaka Univ., Osaka, (2013), 111-114.
- 22) 中田, 連載講座「異材接合の基礎とその展開」第1回, 溶接技術, 52-9 (2004) 141-146.
- 23) 中田, 連載講座「異材接合の基礎とその展開」第2回, 溶接技術, 52-10 (2004) 126-130.
- 24) 中田, 連載講座「異材接合の基礎とその展開」第3回, 溶接技術, 52-11 (2004) 126-130.
- 25) 中田, 連載講座「異材接合の基礎とその展開」第4回, 溶接技術, 52-12 (2004) 123-127.
- 26) 中田, 「最新接合技術の可能性第5回-異種材料接合 (1) 基礎と課題」, 日経ものづくり, August 2013, 118-121.
- 27) 中田, 「最新接合技術の可能性 最終回-異種材料接合 (2) 現状と展開」, 日経ものづくり, September 2013, 118-121.