第Ⅱ部 産業界の最近の動向と溶接工学

I 材料技術

2. アルミニウム合金, その他

松 本 剛*

Aluminum Alloys, Other Nonferrous Metals

by MATSUMOTO Tsuyoshi*

キーワード: アルミニウム, 銅, マグネシウム, チタン, 異種金属接合, 高能率接合法

近年, 地球温暖化防止の観点から, 環境保護や省エネルギーが強く意識されるようになり, 自動車を主とした輸送機器では CO₂ 規制の強化や燃費などの輸送効率向上のため, 軽量化が不可欠となっており, 新たな車体構造や工法の研究開発とともにアルミニウム合金を主とした軽量材料の採用が増大している. ここ最近の接合技術開発の特徴点として, 「異種金属接合」「高能率接合法」「解析・新評価法」が見受けられる.

アルミニウム合金の異種金属接合は, 摩擦攪拌点接合(以下 FSJ)¹⁾, 摩擦攪拌接合(以下 FSW)²⁾, レーザ溶接³⁾, レーザ圧接⁴⁾, レーザブレード⁵⁾, レーザロール⁶⁾, プラズマ⁷⁾, ティグ溶接⁸⁾, ミグ溶接⁹⁾, ミグブレード¹⁰⁾, 電磁圧接¹¹⁾, セルフピアッシングリベット¹²⁾, 植込接合¹³⁾等による銅板との研究開発が進められている. さらには, PET¹⁴⁾, ポリプロピレン¹⁵⁾などのプラスチック, 銅¹⁶⁾, マグネシウム合金¹⁷⁾を用いたアルミニウム合金との異種接合など, 構造や部品の材料ハイブリッド化が想定される研究も進んでいる.

アルミニウム合金同士の接合では, 従来の炭酸ガスレーザーや YAG レーザよりも発振効率やビーム品質に優れたファイバーレーザー溶接¹⁸⁾や, そのファイバーレーザーとミグのハイブリッド溶接¹⁹⁾, プラズマ GMA 溶接²⁰⁾等による溶接の高速度化や, 従来法以外にも, 摩擦シーム溶接²¹⁾, 電磁シーム溶接²²⁾, マイクロ FSJ²³⁾, 電磁成形接合²⁴⁾などの新しい接合技術の開発も行われている.

アルミニウム合金の適用には, 接合部の品質を保証するための信頼性評価技術も重要である. 従来の各種評価技術に加えて, ナノインデンテーション試験²⁵⁾による極微細部評価技術, FSW²⁶⁾やプラズマ溶接²⁷⁾のシミュレーション技術などが取り上げられている. 実部品を想定し, テーラードブランク²⁸⁾, モノブロックブレーキキャリパー²⁹⁾

など部品モデルやその想定をした接合技術の開発も取り上げられてきている.

銅合金同士の接合では, FSW³⁰⁾, 電磁圧接³¹⁾, 電磁シーム³²⁾, マイクロ FSJ²³⁾で, いずれも薄板にて検討されている.

マグネシウム合金同士の接合では, FSW³³⁾, FSJ³⁴⁾, TIG³⁵⁾, ファイバーレーザー³⁶⁾などが検討されている.

チタン合金同士の接合では, FSW³⁷⁾, 低温精密接合³⁸⁾などが検討されている. また, プラスチックとチタンのレーザー接合³⁹⁾や, アルミとチタンのレーザー接合⁴⁰⁾の研究も報告されている.

文 献

- 1) 宮川ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.64.
- 2) 松本ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.52.
- 3) 蒔田ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.240.
- 4) 西本ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.104.
- 5) 長代ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.392.
- 6) 杵名ら: 蒔田ら: 講演概要, 83 (2008-8) p.248.
- 7) 渡邊ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.106.
- 8) 三富ら: 講演概要, 84 (2009-3), p.52.
- 9) 福田ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.102.
- 10) 笹部ら: 講演概要, 84 (2009-3), p.162.
- 11) 岡川ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.412.
- 12) 安部ら: 塑性と加工, 50-585 (2009), p.941.
- 13) 花見ら: 塑性と加工, 49-567 (2008), p.316.
- 14) 丹羽ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.182.
- 15) 日野ら: 軽金属, 59-5 (2009), p.236.
- 16) 布施ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.60.
- 17) 渡邊ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.68.
- 18) 川人ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.222.
- 19) 王ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.12.
- 20) 小野ら: 講演概要, 83 (2008-3), p.326.
- 21) 水田ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.264.
- 22) 相沢ら: 溶接学会誌, 77-8 (2008), p.6.
- 23) 小原ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.62.
- 24) 今村ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.108.
- 25) 小椋ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.8.
- 26) 坂本ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.56.
- 27) 田代ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.300.
- 28) 森ら: 塑性と加工, 50-586 (2009), p.1014.
- 29) 朴ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.242.
- 30) 孫ら: 講演概要, 84 (2009-3), p.86.
- 31) 杉山ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.214.
- 32) 相沢ら: 講演概要, 85 (2009-8), p.44.
- 33) 吉岡ら: 軽金属, 58-1 (2008), p.2.
- 34) 中嶋ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.90.
- 35) 小川ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.96.
- 36) 千ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.18.
- 37) 張ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.70.
- 38) 才田ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.188.
- 39) 丹羽ら: 講演概要, 83 (2008-8), p.254.
- 40) 渡辺ら: 講演概要, 82 (2008-3), p.98.