

車載二次電池用圧造端子の開発

機能素材加工課 山岸英樹 佐藤 智*1

ファインネクス株式会社 北嶋一郎、江尻雄一、佐伯拓郎、段 一輝

1. はじめに

カーボンニュートラルに向けてモビリティの電動化が急速に進む中、車体や電気部品等様々な製品形態に応じた異種金属接合技術の確立が重要課題となっている。しかしながら従来一般に適用されている溶融溶接法では、多くの組合せの異種金属において、脆弱な金属間化合物(Intermetallic compound: IMC)が容易に成長し、実用的な強度を得られない問題がある。このため摩擦攪拌接合など母材を溶かさないう固相接合法がIMCの成長抑制のために試みられているが、生産性や接合強度の点で製品形態によっては十分なプロセスとはならない場合が見られる。

このような中、筆者らは汎用プレス機を用いて、IMCの成長を強度低下の懸念から解放されるメゾスコピック領域(数nm ~ 100 nm程度)に抑制することで高強度異種金属接合を実現する生産性の高い新たな固相接合プロセスの開発に取り組んできた¹⁻⁴⁾。これまでにFe, Al, Mg, Cu, Ti, Niなど幅広い材料間の組合せでその接合性を示している⁵⁾。本法は、プレス加工による次世代の「鍛接法」である。塑性流動を伴う拡散反応をその接合機構とする。適切に予熱した部材を加圧することで、自然酸化被膜等の汚染層を塑性流動により接合界面から除去し、創成した新生面あるいはそれに近い面において「低温」で短時間拡散接合するものである(Fig. 1)。適切な加工条件によって、この界面の反応層は数nm ~ 数十nmと極めて薄く抑制できる。例えばFe-Al系IMCにおいて強度低下の目安とされる厚みは1 μm程度であるが、本法ではこれが桁違いに薄く、強度低下の懸念がないレベル(メゾスコピック領域)となる⁵⁾。大気中における簡単なプロセスでありながら、成形とともに高強度異材接合を実現するハイスループット溶接レス異材接合法である⁶⁻⁸⁾。

本研究では、本法を車載二次電子用圧造端子に適用することを目的として取り組んだ。

2. 実験内容など

2,000 kN 級 AC サーボプレス(コマツ産機株式会社製, H1F200-2)を用いて、車載二次電子用端子の試作を行った。製品形状及び接合強度に及ぼす金型、ブランク形状及び加工条件等の影響を各種材料試験により評価し、これらの最適な条件を概ね確立した。今後は実機試験に進む予定である。

*1 現 商工企画課

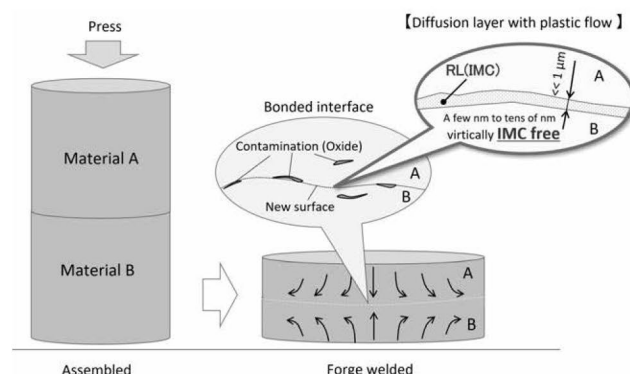


図1 IMCフリー(無害化)を実現する鍛接加工の原理



図2 鍛接加工の様子

参考文献

- 1)山岸ほか:特許第 5830727 号
- 2)山岸ほか:特願 2017-243612
- 3)山岸:PCT/JP2021/003018
- 4)山岸ほか:PCT/PJ2021/029363
- 5)H. Yamagishi: *Metall. Mater. Trans. A*, 52 (2021) pp. 741-752
- 6)H. Yamagishi: *Metall. Mater. Trans. A*, 53 (2022) pp. 264-276
- 7)山岸:日刊工業新聞社, 型技術, 37 (2022) pp. 22-25
- 8)山岸:軽金属溶接協会, 軽金属溶接, 60 (2022) pp. 83-91