

マルチマテリアル化による軽量・高強度構造部材の開発

製品・機能評価課 清水孝晃*1、佐々木克浩*2、関口徳朗*3

株式会社小矢部精機 史 辰暁、高長昌志、砂 博信

アール&スポーツディベロップメント株式会社

金平卓巳、中田 満、久我口学、中村 周、小倉早苗、竹本庸浩、宝田文彦、山口義則

1. 緒言

アルミは鉄よりもコスト高になることから、適所適材の中で鉄との置き換えを行っていく必要がある。

また、強度が鉄よりも劣ることから、高強度な構造設計が重要になってくる。そこで本事業では、軽量なアルミニウム材料と他の材料を組み合わせるマルチマテリアル化によって、EV などの輸送機器の軽量、剛構造化技術を開発する

2. 実験結果および考察

2.1 ウォブルヘッド技術を用いた溶接実験

アルミ溶接に対し、高パワー密度のファイバーレーザービームを高速旋回照射による予熱効果と熔融池の攪拌による組織の均一化が期待できるウォブルヘッド（図1）を導入し、厚いアルミ板（3mm 厚）を用いた重ね溶接に適用できるかどうかを確認するため、ビードオンテストおよび断面観察を実施した。

溶接テストより、貫通ビードの形成が確認でき、ウォブルヘッドが3mm 厚のアルミ板の溶接にも適用可能であることが明らかとなった。また、出力および溶接速度以外にウォブル動作の周波数や振幅も、溶接結果に影響を与えることが分かった。

2.2 蓄電用リチウムイオンバッテリーの電極接合

本実験では異種金属（銅とアルミ）の電極タブと金属部材をウォブルヘッドによるレーザー溶接を用いて接合し、バッテリーモジュールを試作した。（図2）

レーザー溶接は部材と接合機が非接触で溶接加工が可能なので、加工空間に余裕があり、セルを積み重ねていく工程が実現可能なため、部材と接合機が接触しなければ溶接できない超音波接合に比べて、モジュール製作が容易であることが分かった。

2.3 アルミ押出材溶接に適用可能な光学系の検討

小型 EV の軽量化を目指し、EV 用小型バッテリーモジュールを収納するバッテリーケースを兼ねたフレームをレーザー溶接により製作した。このフレームには薄肉のアルミ押出材を用いた。

今回、ツインヘッドシステムとフィラーワイヤによってアルミ押出材の接合が可能となった。（図3）

このフレーム(長さ 150mm のもの)は外観上は問題なく溶接出来ていると考えられるが、強度については確認出来ていない為、引張試験や振動試験等により、溶接強度を明らかにしたいと考えている。

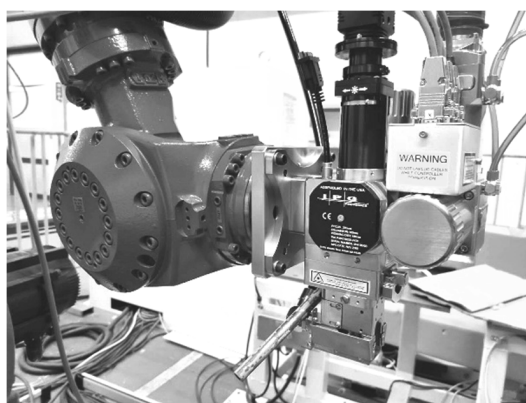


図1 ウォブルヘッド外観

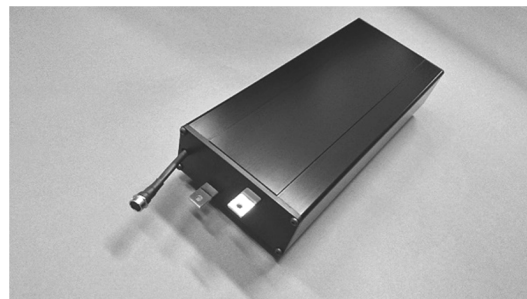


図2 バッテリーモジュールの試作品



図3 溶接フレーム全景

*1 現 機械電子研究所 *2 現 生活工学研究所 *3 現 企画管理部