

熱マネジメントに優れた冷却機構一体型 EV バッテリーケース製造技術の開発

機能素材加工課 柿内茂樹、清水孝晃*1、酒井康祐 三協立山株式会社 中川 昭、安田英司、金岡拓海
一般社団法人とやま接合技術推進協会 大脇 桂、牧 聡美 公立大学法人富山県立大学 中川慎二

1. 緒言

近年、電気自動車は航続距離を長距離とすることを目的に、多くの Li イオン電池が積載されている。電池の性能を長期間保つためにはバッテリーの冷却が必要である。一方、バッテリーケースと冷却機構は別々に製造され、このことは製造工程や部品点数を増加させるため、コスト増の一因となっている。本研究は、高放熱性を有する冷却機構を一体化したバッテリーケースを製造するための溶接法に、レーザ・アークハイブリッド(以下、LAH)溶接を用いて、すみ肉溶接の溶接条件について検討した。

2. 実験方法および結果

溶接条件を表 1 に示す。溶接条件は、レーザ出力、MIG 電流、MIG 電圧、溶接速度をそれぞれ変化させた。なおシールドガスは Ar ガスを用いた。

図 1 に溶接部断面のマクロ組織を示す。図 1A は溶接条件 A、図 1B は溶接条件 B で溶接した。いずれの溶接部もビード表面は平坦で、内部に粗大な欠陥は認められなかった。溶接条件 B は、溶接条件 A と比較して広く深い溶け込み形状であった。すみ肉のサイズは、図 1A は 3.0 mm、図 1B は 4.0 mm であった。

図 2 に溶接条件 A で溶接した断面のミクロ組織を示す。溶接部表面近傍に約 0.2 mm のブローホールが発生した。また、溶融部と熱影響部の境界に結晶粒界に沿って微細な割れが発生した。

図 3 に溶接条件 B で溶接した断面のミクロ組織を示す。図 2 で観察されたブローホールや熱影響部における微細な割れは発生せず、溶接条件 B は、溶接条件 A と比較して、良好な溶接条件であった。

図 4 にバッテリーケースを想定した冷却機構一体型アルミニウム構造体断面のマクロ組織を示す。LAH 溶接により、押出材の開先の凹部に溶融した溶接ワイヤが供給され、接合部に粗大な欠陥が無い構造体の作製ができた。

表 1 溶接条件

溶接条件	レーザ出力	電流	電圧	溶接速度
	[kW]	[A]	[V]	[m/min]
A	2.0	200	21.5	1.3
B	3.5	220	23.5	1.2

*1 現 デジタルものづくり課

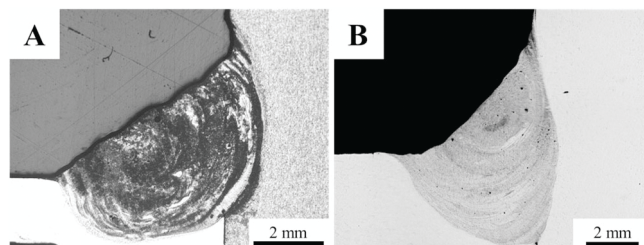


図 1 溶接部断面のマクロ組織
(A: 溶接条件 A、B: 溶接条件 B)

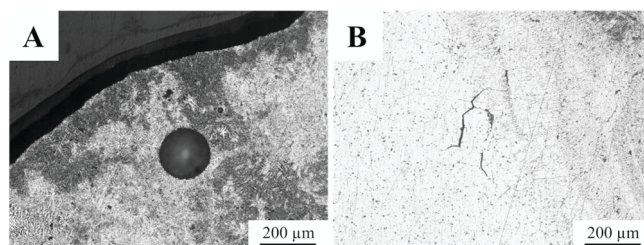


図 2 溶接部断面のミクロ組織 (溶接条件 A)

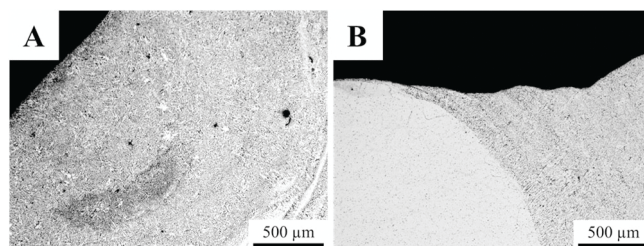


図 3 溶接部断面のミクロ組織 (溶接条件 B)

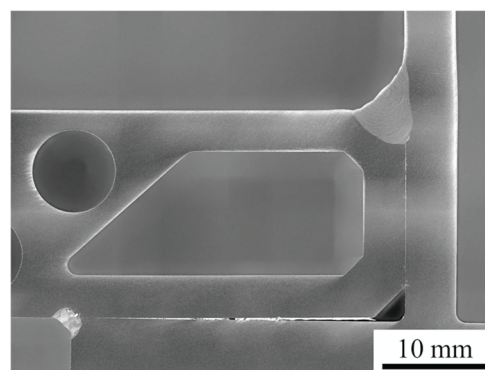


図 4 アルミニウム合金構造体断面のマクロ組織

謝 辞

本研究は、(公財) 富山県新世紀産業機構、令和 6 年度グリーン成長戦略分野研究開発支援事業費補助金 (とやま成長産業創造プロジェクト推進事業) の採択を受けて実施した。