

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： エムエーテック株式会社
研究リーダー所属機関名： 大阪大学
課題名： 半導体レーザーによる超薄板の超高速微細接合装置の実用化

1. 顕在化ステージの目的

レーザー溶接法は微小熱影響、高速加工という利点を持っているが、超薄板溶接の分野では、従来のレーザー装置や加工方法では、低生産性・製品歩留まりに甘んじていた。これは過剰なビーム特性を持ったレーザー、すなわちよりガウシアンモードに近く、より細く収束でき、よりエネルギー密度の高いレーザーの開発に注力され、本来の加工特質に適しよりカスタマイズ容易なレーザー装置の開発が行われてこなかったためである。本研究は、ビーム幅 0.1mm の超小型ダイレクト半導体レーザーを基本要素とし、単純な構造で板厚 100 μ m から 10 μ m までのステンレス鋼超薄板に対応できる超高速レーザー微細接合装置を試作し、実用性を確認することを目的とする。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

100 μ m 以下の超薄板に対する溶接を超高速かつ安価に実現するべく、半導体直接レーザーの特徴である楕円形ビーム形状の最適範囲について検討を行った。その結果を用いて共同研究企業のシステム設計に反映させ、共同研究企業と協力して試験機ならびに生産試作機を開発した。さらに試作された超高速超薄板溶接装置で作製された溶接試料について、付き合わせ、重ね、隅肉溶接に関する検討を行い、100 μ m から 10 μ m までのステンレス鋼超薄板の健全溶接条件を確立した。

企業の研究成果

金属の薄膜加工を目的としたビームプロファイルが 0.1mm \times 1mm の半導体レーザーを開発した。カップリング方式の異なる 2 種類の半導体レーザーを開発し、レーザービームの集光技術を獲得した。又、レーザー電源は市販の低価格電源を使用した。発生ノイズは溶接ビードに影響を与えていない。薄膜溶接ではビーム幅が極めて重要で、溶接の良好な出力・送り範囲は狭く、又溶接スポットの送り精度が極めて重要であり、この装置で、SUS304 で 30 μ m の突合せ溶接、SUS304 の 10 μ m 薄膜と 100 μ m の隅肉溶接に成功した。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。実験機および生産試作機を製作し、50 ミクロン以下の薄膜溶接加工への見通しをつけた。この段階では、100 \sim 10 μ m 板厚の SUS304 を 325mm/m の高速で溶接することを目標としたが、200mm/min が限界とした。リチウム電池メーカーや封缶メーカーと提携して市場競争力の高い商品開発を進めるとの意欲が提示されているが、この技術分野では類似装置が複数の企業から製品化されている。これらの競合に対しての優位性獲得可能性について、しっかりとした FS (ベンチマークや市場規模を含む) を実施し、事業化の道筋を具体化していただきたい。