

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 三洋電機 (株)

研究責任者 : 大阪大学 片山 聖二

研究開発課題名 : レーザ溶接現象解析モデルの構築と実用性評価

1. 研究開発の目的

本研究では、先進的なモノづくり、すなわち、先進的な生産工程を実現するための研究であり、従来の「不良を出荷前の検査で見つけ出すことで市場不良を出さない生産工程」から、稼働率100%の「不良を作らない生産工程」を目指すものである。具体的には、レーザ溶接工程において、「不良を作らない生産工程」の実現を目指し、レーザ溶接現象の理論解析により、加工条件を決定するためのレーザ溶接現象解析モデルの構築と実用性評価を目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究では、レーザ溶接時のポロシティ発生という不良現象に着目し、その発生メカニズムを含めたレーザ溶接現象解析モデルの構築と実用性評価を目標とした。そのため、キーホール挙動や湯流れおよびポロシティ発生の各現象についての体系化と現象の数式化、および解析モデル構築 (仕様策定と必要機能の開発) を行った。さらに、解析を実行する上で必要な数値のデータベース作成および解析モデルの改良と評価を行った。その結果、レーザ溶接現象の体系化、解析に必要な数値データベースおよび市販の解析ソフトをベースとした解析モデルを構築でき、本解析モデルにおいてポロシティ発生に関する主要な現象の確認ができ、計算に要する時間についても実用的な見通しが得られた。

②今後の展開

今回の研究開発で構築したレーザ溶接現象解析モデルにおいて、今後、実用に向けて以下の開発が必要である。

- ① より実工程に近い対象物、加工条件での検証とともに、実現象との解析結果との総合的な比較評価方法の検討を行い、解析モデルの最適化、高精度化を行う。
- ② 上記結果より、溶接不良を発生させない加工条件の抽出、その検証を行う。
- ③ 得られた加工条件による量産を想定した効果の実証を行う。

3. 総合所見

当初の目標に対して、期待したほどの成果は得られなかった。

大学実施の溶接現象の体系化、理論の数式・定量化を取り込み、企業で市販熱流体解析ソフトをベースに、レーザ溶接解析に必要な機能を開発、追加して専用ソフトを開発した。実用性にむけてバラツキのない実験条件を見出し、物性値の選択、パラメータ最適化を継続的に行い、評価目標の達成、特許出願化が望まれる。