

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 橋本裕志

本論文は、「アーク溶接の極低スパッタ化に向けた高速電流応答による溶滴移行制御に関する研究」と題し、6章より構成されている。

第1章では、鉄鋼材料の溶接に広く使用される炭酸ガスアーク溶接の自動化のためにスパッタ低減が求められており、炭酸ガスアーク溶接のスパッタを極めて少なくするためには、従来よりも大幅に高速な電流応答を持つ溶接電源回路による溶滴移行制御が必要であることを述べている。

第2章では、アークプラズマの溶滴移行への影響や、溶滴移行の際のくびれ発生メカニズムについて説明し、炭酸ガスアーク溶接の溶滴移行制御における課題を明らかにした。また溶滴移行状態を電氣的に捉えるための回路モデルを説明し、溶滴移行状態の検出方法を示した。そのうえで、極低スパッタ化に向けた溶接電流制御方法を提案し、提案手法の従来技術に対する位置づけを示した。

第3章では、本論文の高速電流応答を実現する回路手段としてインターリーブ制御の降圧回路を提案し、その具体的な回路制御方法を説明した。また、アーク溶接電源に必要とされる電流応答と外乱応答性を両立する電流制御方法ならびにインダクタなどの回路パラメータ設定指針を示し、回路シミュレーションおよび小型実験装置を用いた試験によって提案回路と電流制御方法が従来回路よりも応答性能に優れていることを示した。

第4章では、正方向の電流出力が可能なユニポーラ型と、正負両方向の電流出力が可能なバイポーラ型の2種類の溶接電源を製作し、その性能を評価した結果、従来型溶接電源に対してユニポーラ型インターリーブ溶接電源の応答性能が優れていることを確認した。また、ユニポーラ型インターリーブ溶接電源とバイポーラ型インターリーブ溶接電源を用いて炭酸ガスアーク溶接を行い、反発移行および短絡移行における各電源方式の電流応答性能を評価した結果、バイポーラ型インターリーブ溶接電源が負荷の状態に関係なく電流立下り応答性能に優れることを確認した。

第5章では、開発したインターリーブ溶接電源を用いて炭酸ガスアーク溶接の極低スパッタ溶接に向けた溶滴移行制御の試験を行い、反発移行現象および短絡移行現象を観察することによって、提案方法のスパッタ低減効果を明らかにした。

第6章では、提案した低スパッタ化に向けた電流制御手法の有用性や特徴、本論文の成果について統括を述べ、今後の課題をまとめている。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 伊東 淳一 印