

Title	大出力電子ビーム溶接に関する基礎的研究
Author(s)	富江, 通雄
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32311
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	富江通雄
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4472 号
学位授与の日付	昭和 54 年 2 月 1 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	大出力電子ビーム溶接に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 荒田 吉明 教授 丸尾 大 教授 西口 公之 教授 石村 勉 教授 松田 福久

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、金属の超厚板材を貫通一層溶接する新しい超高出力電子ビーム溶接装置の開発、並びにその電子ビームの特性と溶接への適用性を解明する研究に関するものであり、1章から8章によって構成されている。

第1章総論では、従来の熱源の熱加工にたいする問題点を明示し、エネルギー密度問題を重視した新しい超高出力・高密度電子ビーム熱源の開発と適用問題について、その展望と本研究の必要性を明らかにしている。

第2章では、高出力高エネルギー密度電子ビームの基本的特性の検討を行い、溶接などの熱加工にたいする適用性について論考している。

第3章では、超高電圧大電流電子ビーム（熱電子、プラズマ逃走電子）のパルス的特性を解明し、その熱源的機能を検討している。

第4章では、高出力電子ビームを連続制御できる300KV、100KW級電子ビーム銃と溶接装置を開発し、100～300mmの超厚板材の貫通溶接を行い、その実用の可能性を実証している。

第5章では、100mm以上の深溶込み溶接における溶込み深さの実験式及び熱伝導論を基盤とした理論式を誘導するとともに、これらを比較検討し、高出力電子ビーム溶接過程について論考を加えている。

第6章では、大出力電子ビーム溶接中ビーム孔より多量放出される金属蒸気ジェットの特性を調べ、電子銃内への乱入防止対策を検討し、これを基盤とした全溶接姿勢を提案し、その有用性を実証するとともに、深溶込み溶接特有の溶接欠陥防止対策を検討している。

第7章では、大気中及び低気圧中大出力電子ビーム溶接装置の開発を行うとともに、それらの電子ビーム特性を解明し、新しい溶接熱源としての有用性について実証している。

第8章は総括であって、以上の各章で得られた成果をとりまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、100KW級超高出力電子ビーム溶接装置の開発並びにその電子ビームの特性と溶接への適用性を解明する研究に関するものであり、その結果は次のとおりである。

- (1) 高出力高エネルギー密度電子ビームの基本的特性について実験的に検討を加え、溶接などの熱加工にたいする熱源的機能を明らかにしている。
- (2) 300KV, 100KW 強収束型電子ビーム銃と溶接装置を世界で始めて開発し、厚さ 300mmの鋼材の貫通溶接を実施するとともに、その2倍程度の超厚板材の貫通溶接の可能性を論証している。
- (3) 溶込み深さにたいする有効な実験式と熱伝導論による理論式を誘導し、両者を詳細に比較検討して深溶込み溶接における電子ビーム溶接過程を論考している。
- (4) 溶接過程においてビーム孔より放出される激しい蒸気ジェットの特性和この電子銃内への流入特性を明らかにするとともに、その流入防止とアーキング抑止対策を提案し、その有用性を実証している。
- (5) 大気中ならびに低気圧中大出力電子ビーム溶接装置の開発を行い、そのビーム特性と熱源的特性を明らかにするとともに、溶接への適用を可能にしている。

以上の研究は、新しい大出力電子ビーム溶接装置の開発により超厚板材貫通溶接法の基礎を確立したものであって、その成果は工学上、並びに工業上貢献するところが極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。