

Title	電子ビーム溶接法における溶接機構の研究
Author(s)	松田, 福久
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/28817
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

【41】

氏名・(本籍)	松田福久
	まつだふくひさ
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6 4 8 号
学位授与の日付	昭和 40 年 3 月 22 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	電子ビーム溶接法における溶接機構の研究
	(主査)
論文審査委員	教授 岡田 実
	(副査)
	教授 大西 巖 教授 安藤 弘平 教授 渡辺 正紀
	教授 伊藤 博 教授 佐藤 邦彦 教授 荒田 吉明
	教授 菅田 栄治

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、近時急速に発展しつつある電子ビーム溶接法の溶接機構について研究し、これを解明したものである。すなわち、日本で未経験であった電子ビーム溶接についてその装置を試作し、溶接時の熱源となる電子ビーム流の特性を検討し、さらに電子ビーム溶接におけるビードの特徴を明確にし、その特徴ある深いクサビ状の溶接ビードの溶接機構およびその特性について、多くの実験的観察と考察によってこれを解明した。そしてこの結果、電子ビーム溶接における溶接熱源の特徴、溶込み機構、溶接中の熔融金属の挙動とビード形成機構、形成ビード断面の特徴、溶込み深さの予測、適正溶接入熱条件の選定、溶接ビードの冷却現象および溶接ビードの材質的特性などを明確にした。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

本論文は、電子ビーム溶接の特異な深溶込み溶接機構を解明し、かつ、この方法によって形成された溶接ビードの性能をも明らかにする目的をもって、行なわれた研究の成果をまとめたものである。

本論文は、9章よりなる。第1章では電子ビーム溶接の一般的特徴と本研究を行なう必要性と研究の目標を明らかにしている。

第2章では、試作した電子ビーム溶接装置および後に輸入された大容量の電子ビーム溶接装置について、その電気的特性および溶接時の電子ビームの形態と挙動を明らかにしている。

第3章では、溶接時の電子ビーム熱源の特徴が板厚方向に深さを持った線状熱源と見做して考察することが妥当であることを明らかにしている。

第4章では、溶接時の溶込み過程を多くの実験結果から究明し、その溶込み機構を明らかにしている。すなわち高エネルギー密度の電子ビームにより溶融された溶融金属は蒸発金属の蒸発時の反発力を含む諸種の力により電子ビームの移動方向に対し順次後方へ押し出され、このため電子ビームの照射下は、深く穿孔され深溶込みを形成し得ることを明らかにしたものである。

第5章では、熱計算と熱伝導理論を適用し、溶込み深さを溶接諸元と材質定数によって近似的に算出する理論式を誘導し実験的に検証している。

第6章では、第5章の結果から溶込み深さを予測し得る一般式を用い単層で完全に溶接ができるための適正入熱と板厚、材質の関係を示す式を求め実験的にもその有効性を立証している。

第7章では、電子ビーム溶接は高真空中での溶接であるから活性金属およびその合金を溶接した場合特に優秀な結果が得られることを示している。

第8章では、電子ビーム溶接ビードが極めて深い溶込みを示し、構造用厚板材料を単層で溶接できる特徴をとりあげこれらの溶接継手部の温度変化および数種の材料の機械的性質を検討し、その特徴を明らかにしている。

第9章で以上の結果をまとめ、電子ビーム溶接の溶接機構について総括的に論じている。

電子ビーム溶接法は、戦後開発された新しい溶接法の一つで原子炉に用いる特殊材料などの溶接には必須の方法であるがその溶接機構については、多くの点が解明されていなかった。これについて著者は、独自の実験的方法と理論的考察によって研究を実施し溶接機構を明らかにするとともに溶接継手部の特徴を明確にし溶接工学上に新知見を加えた。

また、この研究の成果は今後の電子ビーム溶接法の工業的利用に技術的基盤をあたえたものとして工業的貢献も大いに期待される。よって本論文は、博士論文として十分価値があるものと認められる。