



Title	電子ビーム熱源の特性に関する基礎的研究
Author(s)	金山, 道雄
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31257
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	金 山 道 雄
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 2 4 9 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 12 月 25 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	電子ビーム熱源の特性に関する 基礎的研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 裏 克己 (副査) 教 授 荒田 吉明 教 授 石村 勉

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、電子ビームを熱源に用いるときに問題となる温度分布についての解析と考察およびその測定法に関する研究をまとめたもので、つぎの 7 章よりなっている。

第 1 章においては、本論文の取り扱う諸問題についての現況および工学的観点での重要性について論じ、本論文の意義を明らかにしている。

第 2 章において、まず熱伝導の一般解をラプラス解析を用いて導出している。これを円筒パルスビームで照射された半無限、薄板および円板試料に適用し、その温度上昇と分布について規格化した数値で計算している。これから、試料形状、パルス幅、ビーム径などの効果を具体的に検討し、さらに臨界入力、熱効率などを定めている。

第 3 章においては、応用の広い走査ビーム熱源について解析し、表面発熱と内部円柱発熱モデルについて、ビーム径、有限走査速度の効果を具体的に計算によって示している。また換算熱効率の概念を導入することによって実際の溶接熱源の測定例と解析結果とのよい一致を示している。

第 4 章においては、実際のビーム熱源応用において生ずる熔融池の取り扱いを述べ、これを含めた解としての積分方程式について論じている。さらに高密度ビームによるエネルギー入射の熱源としての扱い方、およびこれに付随する熱輸送のあり方について考察している。そして、論理的に矛盾のない形で形成されたこの解が、実際問題によく適合し、有用であることを示している。さらに、この方法に従って種々の問題を解析しうることを示している。

第 5 章においては、試料表面からの放出イオン流を用いて表面温度の測定を行なう方法を考察し、実験によってその可能性を確かめると共に、それに伴う問題点を検討している。

第6章においては、第5章のような測定に不可欠な2次電子増倍管であるチャンネルプレート増倍管と周辺回路の開発について、製作技術のほか最適利得をうるための条件、利得取出しの機構を含めた使用上の諸問題について述べている。

第7章は結論であって、得られた主な成果をまとめ、残された問題点を述べている。

論文の審査結果の要旨

電子ビームを溶接・加工などの熱源に用いるときには試料温度の分布と時間経過を知ることが重要な問題である。本論文はこれについて熱伝導論による解析と、新しい測定法を述べたものである。

すなわち、パルスビーム照射に関して、試料形状とビーム形状および照射方式による差を解析し、実用上の重要な知見と指針を与えている。つぎに走査ビームに関して、溶融池モデルという新しい解析を導入したほか有限速度円柱熱源モデルと、融解熱を考慮した熱効率の設定によって、従来に比べて遙かに実際に近い解析を行なっている。温度分布の測定法に関しては表面放出イオン流による新しい測温方式と、それに適した平行平板型電子増倍管を開発している。

このように本論文は電子ビーム熱源の応用分野に貢献するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。