

Title	溶接アーク音に関する基礎的研究
Author(s)	二俣, 正美
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1835
DOI	
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・(本籍)	二 俣 正 美
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 5 3 5 号
学位授与の日付	昭和 57 年 2 月 24 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	溶接アーク音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 井上 勝敬 教授 西口 公之 教授 仲田 周次

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アーク溶接時に発生する溶接アーク音がスパッタ、ヒュームの発生などによって変化することに着目し、各種溶接法について音響学的特性を調べ、溶接アーク音と溶接現象が密接に関連していることを明らかにして、溶接現象の制御のための信号としても利用できることを示したもので、8章からなっている。

第1章は総論で、溶接アーク音と溶接現象との相関を示す経験的実例を示し、本研究の目的と意義および各章の概要を述べている。

第2章では、溶接アーク音の音源、音場、暗騒音による影響などについて基礎的に調べ、溶接アーク音の特徴と定量的表示方法を論じている。

第3章では、本研究で使用した音響計測装置、溶接装置などの性能について述べ、溶接条件の実験範囲と溶接アーク音の測定方法、解析手法を示している。

第4章では、被覆アーク溶接、CO₂アーク溶接、MIGアーク溶接、TIGアーク溶接およびパルスTIGアーク溶接などの各種の溶接アークについて、音圧レベルの時間領域および周波数領域における特性を解析し、アーク現象と密接に関係していることを詳細に述べ、溶接アーク音の発生機構と伝播特性について論考している。

第5章では、CO₂アーク溶接時に被溶接材に発生する振動を高感度圧電型振動加速度計を用いて計測し、溶接アーク音の音圧レベルと振動加速レベルとの間に比例関係が存在する範囲を明らかにしている。さらに溶接ワイヤからの溶滴移行、短絡、再点弧、溶融池の上下動が振動加速レベルの周波数成分に大きく影響することを明らかにしている。

第6章では、溶接アーク音を作業者が聴覚によって識別・評価する機能について検討し、適正電流範囲内のアーク電圧の僅かの変化も溶接アーク音により識別できることを確かめている。また溶接アーク音を騒音として見た場合の許容露聴時間と、それが溶接電流波形とその繰返し周波数に依存して変化することを明らかにしている。

第7章では、溶接アーク音が溶接部に生じている多くの現象の複合情報量であることを示す前章までの知見にもとづいて、溶接のモニターないしは制御のための信号として応用することを試み、十分可能であることを検証している。また溶接作業者の教育、訓練にも役立つ側面を述べている。

第8章は本研究で得られた成果をまとめ、総括としている。

論文の審査結果の要旨

従来、溶接アーク音は溶接結果の良否を判断する情報として有用であると認められていたが、学術的に深く追求した研究はほとんど行われていない。

本論文は、溶接工学の領域で溶接アーク音の特徴を音響学的に追求した一連の研究をまとめたもので、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 溶接アーク音の音源的特徴と伝播特性について明らかにしている。
- (2) 被覆アーク、ガスシールドアーク、パルスアークなど各種のアーク溶接法について、音圧波形、周波数スペクトルとアーク電流・アーク電圧波形との相関性を求め、それぞれのアークの特徴を示している。
- (3) 被溶接材の振動を計測し、アーク音の発生機構を論考している。
- (4) 溶接アーク音と溶接欠陥の諸要因との関係を定量的に明確にし、溶接音による溶接過程のモニタリングの可能性を検証している。

以上のように本論文は溶接アーク音の特性を明らかにして、新しい知見を与えたもので、溶接工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。