



Title	画像処理による多機能型溶接線検出法に関する研究
Author(s)	河原, 守
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35558
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	河 原 守
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7526 号
学位授与の日付	昭和 62 年 2 月 3 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	画像処理による多機能型溶接線検出法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 荒田 吉明 教授 西口 公之 教授 丸尾 大 教授 一岡 芳樹 教授 井上 勝敬

論文内容の要旨

本論文は、生産現場で出現する多様な溶接線の検出に対して、有効な画像処理による多機能溶接線検出法に関する研究の成果をまとめたものである。

第 1 章では、研究の背景と目的、特徴について述べている。

第 2 章では、形状検出センサによる溶接線ならい制御の方法について総論的に述べ、本方法の基本的原理、構成、対象とするもの、画像処理ライブラリ、ノイズ対策およびシステムの適用法について論じている。

第 3 章では、粗面における光の反射について考察し、どの様な表面が検出に有利かを明らかにし、またならい制御の一般形として、形状検出センサを用いた 3 次元空間における自律ならいのアルゴリズムを導出している。

第 4 章では、投光器とカメラで構成されている形状検出センサについて述べ、特に、光源からの光を有効に利用できる新しい方式の小型投光光学系を考察し、その構成と画像処理時間の短縮という観点から、縦横それぞれ 32 画素という、従来、使用されていなかった少画素数のイメージセンサを有する小形カメラの開発について述べている。

第 5 章では、ビデオ信号が時系列であることを利用し、時系列の中でできるだけ前処理を実施して、処理時間の短縮を計るという観点から、基準値自動調節型 2 値化回路、画像実時間重ね合せ回路、高速画像入力回路からなる画像前処理装置を開発したことについて述べている。

第 6 章から第 8 章では、少画素数に伴う検出分解能の低下を克服するための新しい高精度化画像処理方法を提案し、その原理、構成を明らかにしている。これによって 32 × 32 画素という画素数によって定

まる分解能以上の精度で継手位置を算出するための新たな手法を展開している。

第9章では、立体の各種開先形状に適用した形状検出センサを、鋼板上に引かれたマーキング線に対しても適用できることを述べ、その新しい原理を明らかにしている。

第10章から第14章では、本方式が多様な形状の開先や鋼板上にマーキング線を有する溶接施行に適合することを確かめるとともに、本方式を実際の水圧鉄管現地据付け用自動溶接システム、大型塔槽組立て用自動溶接システム、大径鋼管製造ライン外面溶接工程、円形構造物溶接装置、海洋構造物組立て溶接装置等に設置し、これらを生産現場に適用し、その実用性、信頼性を確立している。

第15章では、本論文に示された研究の特徴を総括し、あわせて今後の課題を明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、生産現場で出現する多様な溶接線の検出に対して有効な、画像処理による多機能型溶接線検出法に関するもので、得られた主要な成果は次のとおりである。

- (1) 形状検出センサとして、小型で高性能の扇状光投光器と溶接継手検出に適合する小型カメラを開発している。
- (2) 少画素数イメージセンサの使用と、高速画像処理回路の開発によって画像処理時間の短縮を計り、溶接過程の実時間制御を容易にしている。
- (3) 少画素数イメージセンサの使用による検出分解能の低下を帽子する高精度化画像処理法を導出している。
- (4) 各種溶接継手形状を能率良く検出する検出アルゴリズムを提案している。
- (5) 溶接線検出結果によって、三次元空間において自律ならいを行うためのアルゴリズムを提案している。
- (6) 以上の検出、制御方式を水圧鉄管、大型塔槽、海洋構造物等の大型構造物溶接現場に適用し、その実用性、信頼性を実証している。

以上の研究結果は、溶接過程の自動化に関して新しい知見を得ているものであり、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。