

| | |
|---------------|---|
| Title | 自動視覚検査方式における画像処理装置に関する研究 |
| Author(s) | 服部, 哲郎 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| oaire:version | VoR |
| URL | https://doi.org/10.11501/3089977 |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|---------------|---|
| 氏 名 | はつ とも てつ お 服 部 哲 郎 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (工 学) |
| 学 位 記 番 号 | 第 1 0 2 9 9 号 |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 4 年 4 月 1 日 |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当 |
| 学 位 論 文 名 | 自動視覚検査方式における画像処理装置に関する研究 |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査) 教 授 手 塚 慶 一 教 授 長 谷 川 晃 教 授 倉 蘭 貞 夫 教 授 森 永 規 彦 教 授 北 橋 忠 宏 |

論 文 内 容 の 要 旨

第1章では本研究の背景及び意義について概説し、他の研究との関連や位置づけを明らかにした。

第2章では、視覚検査の自動化において画像処理に要求される事項を述べた。ここで実用的自動視覚検査では、幾つかの画像処理機能を併用した複合的画像処理が必要であり、連続処理機能とかなりの高速性も要求されることから、パイプライン処理方式に基づく画像処理機能のハードウェア化が必要なことを述べた。

第3章では、ハードウェアによるパイプライン処理を指向した、連結領域抽出のための領域ラベリング・アルゴリズムについて述べた。更に、このアルゴリズムによれば一つの連結パターンには唯一つのラベルのみが付与される、という意味でのアルゴリズムの正当性を証明した。また、本アルゴリズムに基づいて実現されたラベリング・プロセッサとそのハードウェア・アーキテクチャも示した。

第4章では、視覚検査の要求事項の一つである文字認識の手法を述べた。すなわち、切れ、かすれ、欠けのある印字文字や、柔らかな包装上の日付などの印刷文字のように局所変動を有する文字パターンの認識手法として、距離変換に基づくベクトル場整合法を述べた。また、かなり局所変動の大きいパターンに対しては、ベクトル場を利用した伸縮変換整合法のアルゴリズムを示し、これら整合法の文字パターンにおける局所変動吸収能力を明らかにした。

第5章では、視覚検査の分野において汎用性を狙ったシステム構築指向の装置化について論じた。すなわち、多種多様なニーズに柔軟に対処でき、しかも処理が高速でシステム構築が容易な装置を目指したハードウェア・アーキテクチャを述べ、それに基づいて開発した装置HSIPの装置構成や機能などを述べた。

第6章では、開発装置HSIPの応用例として、自動点検ロボットにおける3次元距離情報(奥行き)抽出のプロセッサ・システムを挙げ、その原理や処理速度、及び距離情報の抽出精度について述べた。更に、検査システム事例としてテープ検査や、ピン検査、及びASTM法に基づく鋼の品質等級判定(または非金属介在物検査)システムについても言及し、それらの評価を述べることにより装置HSIPの有効性を明らかにした。

第7章では、本研究で得られた結果をまとめ、残る問題点や今後の課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

人間の視覚機能を代行し、実用レベルで自動視覚検査を行うことは画像認識システムの工学的実現と産業応用における重要課題の一つである。本論文は、自動視覚検査における画像処理装置に関する一連の研究結果をまとめたものであり、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) ラスタ走査型パイプライン処理に基づき、ビデオレートで高速に連続画像処理するための領域ラベリングアルゴリズムを提案するとともに、その正当性を証明し、ハードウェア化による実現を行っている。
- (2) 局所変動を有する文字パターンの認識手法として距離変換に基づくベクトル場を用いた整合法を提案し、手書き文字に対する認識実験と解析により、提案手法の変動吸収能力の高さを実験的、理論的に検証している。
- (3) システム構築指向の画像処理装置アーキテクチャに基づく実用検査システムの開発を行い、動的可変な画像処理が実現できることを実証している。

以上のように本論文は、自動視覚検査における画像処理装置を構築する上で多くの示唆を与えており、情報工学の発展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。