

Title	高速画像処理システム－MFIP－の開発とその応用に関する研究
Author(s)	杉本, 敏司
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35167">https://hdl.handle.net/11094/35167</a>
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</a> 大阪大学の博士論文について <a href="#">ご参照</a> ください。

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・（本籍）	すぎもと さとし
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 7268 号
学位授与の日付	昭和 61 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 応用物理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	高速画像処理システム—MFIP—の開発とその応用に関する研究 (主査)
論文審査委員	教授 一岡 芳樹 教授 豊田 順一 教授 南 茂夫 教授 牧之内三郎

### 論文内容の要旨

本論文は、画像処理技術の実用化を目指す上で重要な濃淡画像処理の高速化を目的として開発した高速画像処理システム—MFIP—の設計・試作、およびその応用に関する研究の成果をまとめたもので、6章から成っている。

第1章は緒論であって、従来の画像処理システムの問題点について述べ、汎用の高速画像処理システムの必要性、役割および実用システムとしての適応性を明らかにしている。

第2章では、実用的な画像処理法の開発には不可欠な汎用の高速画像処理システム—MFIP—の開発について述べている。MFIPの特徴は、汎用処理システムとして高い拡張性・柔軟性を有する独自のシステム構造を持つこと、実時間処理が可能であること、16ビット精度を持つこと等である。

第3章では、試作システムMFIPの演算処理速度の向上を目的として設計・試作した高速画像演算処理装置について述べている。本演算処理装置は、画像処理の高速化には不可欠の装置であり、大型計算機との処理速度の比較、および実際に行った各種の実験から、大幅な処理時間の短縮化が図れることを確認している。

第4章では、試作システムMFIPの特徴を示しうる画像処理を行い、その結果からMFIPの性能を評価し、MFIPが実時間処理機能および円滑な対話処理機能を持つことを実証している。

第5章では、MFIPの応用の一つとして、顕微鏡試料の深さ情報を抽出し、それをを用いて顕微鏡の焦点深度の改善を行うための新たな処理法および立体観察を行うための画像合成法について述べている。

第6章では、動画像中の複数の移動物体を追跡および抽出するための新しい画像処理法について述べている。この処理法は、高速に実行可能なアルゴリズムからなり、MFIP上ではほぼ実時間で実行でき

ることを示している。

最後に総括では、本研究によって得られた成果をまとめている。

## 論文の審査結果の要旨

画像処理は広範な分野から関心が持たれており、その実用化に対する要請は大きい。画像処理技術の実用化を促進する上で重要な点は、実用性の高い効率的なアルゴリズムを開発し、それを如何に専用システム化するかである。従って、処理速度、拡張性、適用性、コストなどの面ですぐれた汎用高速画像処理システムがあれば、このような目的遂行は非常に容易になってくる。しかし、汎用高速画像処理システムの開発では、どのような大容量データ転送バスを採用し、どのようなシステム構成をとれば最適であるかという点についてはまだ統一的な見解がなく、システム構築上の大きな障害となっている。本論文は、このような点に留意して実用上十分な性能コスト比を持つ時分割多重データバス方式を提案するとともに、この方式を利用した高精度汎用高速画像処理システム-MFIP-を試作し、その特長を生かして実用性の高い画像処理法を開発した結果をまとめたものである。主要な成果は、次の通りである。

- (1) 大容量の画像データを高速転送するために、ブロック化した高速かつ大容量の画像メモリと各処理装置間との結合に、4種類の画像データを見掛け上同時に1秒間当たり30フレームの速度で転送可能な時分割多重データバス方式を考案するとともに、この方式を用いた独自のシステム構成を持つ汎用高速画像処理システム-MFIP-を試作している。そしてこのシステムが、良好な性能コスト比のもとで、高分解能濃淡画像の高精度な処理を高速に実行できることを示している。
- (2) 画像処理で特に重要な基本演算であるフレーム間演算、2次元コンボリューション演算、および2次元再帰型フィルタリングの高速演算が可能な専用高速画像演算装置を新たに試作し、MFIPに装備している。その結果、大型計算機や従来の画像処理システムを用いた場合と比較して、反復画像修正、画像強調処理などの円滑な対話処理や高分解能濃淡画像に対する動画像処理を効率よく実行できるようになり、試作システムが、実用性の高い画像処理法の開発に有効であることを示している。
- (3) 物体の深さ情報を用いた新しい顕微鏡像の焦点深度改善法およびステレオ画像対を用いた立体観察法を新たに提案し、試作した汎用高速画像処理システム-MFIP-を用いて、その有効性を実証している。さらにこれらの結果をもとに、長焦点深度顕微鏡画像処理システムを提案し、このシステムが、従来の顕微鏡では不可能であった厚い試料の同時観察が可能な新しい顕微鏡システムとなりうることを示している。
- (4) 連続フレーム中の移動物体を時間的ラプラス像をもとにして検出し、それをもとに複数の移動物体の実時間追跡が可能な新しい動画像処理法を考案し、試作した汎用画像処理システムを用いて実際の動画像に適用し、その有効性を確認している。さらに時間的差分像をもとにした連続フレーム中の移動物体の抽出法を考案して、その有効性を実証するとともに、これらの動画像処理が実時間性を

要求されるロボットの視覚センサーなどに十分応用可能であることを示している。

以上のように本論文は、画像処理技術の実用化に対し、ハードウェア、ソフトウェア両面から、多くの新しい指針を与えるものであり、工学、生物学などの各分野における画像処理の実用化に貢献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。