

氏 名	や ぎ のぶ ゆき 八 木 伸 行
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	論 工 博 第 2566 号
学位授与の日付	平 成 4 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	放 送 用 実 時 間 映 像 信 号 処 理 シ ス テ ム に 関 す る 研 究

論文調査委員 (主 査)  
教 授 英 保 茂 教 授 長 尾 真 教 授 池 田 克 夫

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、放送用の実時間映像信号の処理システムに関する研究をまとめたものであり、6章から構成されている。

第1章では、研究の背景と意義について述べている。

第2章では、放送用の映像信号処理の特質について考察を加え、特に、幾何学変換における拡大・縮小、アフィン変換などにおける演算語長と演算誤差、補間処理の手法と画質評価および演算精度、効果波形発生回路、放送用映像合成手法と動物体検出法などについて検討し、放送用映像信号処理装置が具備すべき演算機能、演算精度について明らかにしている。

第3章では、プログラム可能なビデオレート映像信号処理システムのアーキテクチャについての検討をおこなっている。放送用の実時間処理システム用に、マルチプロセッサ型の並列処理方式、各プロセッサが処理に必要なデータを全て確保しておく分散型のメモリ構成法、処理過程での遅れの補正を可能ならしめるため、データに同期情報を付加し映像データによるプロセッサ間の同期を調整する方法、処理の切り替え時に画面上に乱れを生じないためのプログラムロード・切り替え方式などについての提案がなされている。

第4章では、第2章、第3章の検討結果を踏まえて試作した実験システム RTVP (Real-Time Video signal Processor) について述べている。RTVP はプログラム可能なビデオレート映像信号処理システムの実現性の検証を行うために試作した実験システムであり、標準化周波数 3.58MHz の白黒映像信号 2 系統に限定したものはあるが、映像転送路、分散型メモリ構成法などにより、プログラム可能なビデオレート映像信号処理システムが実現可能であることを示している。また、各種映像信号処理を適用して評価を行い、実用化する上での問題点、改善すべき点などを明確にしている。

第5章では、4章で述べた実験システム RTVP により得られた知見に基づき開発した実用システム Picot システム (Picture Computer system) のアーキテクチャーと実用例について述べている。Picot システムは、14.3MHz の速度で複数のカラー動画をビデオレート処理可能なマルチプロセッサであり、

小型化のためにプロセッサ LSI とネットワーク LSI の 2 種の LSI を開発している。システムは、多段にカスケード接続されたクラスタ群、ホストとしてのパーソナルコンピュータおよびコントロールパネルから構成されている。クラスタは16台のプロセッサが自由に接続可能なネットワーク構成となっており、クラスタ内の1台のコントローラによって制御されている。プログラム、パラメータ、コマンドなどは、ホストコンピュータやコントロールパネルから LAN 経由でコントローラに転送され実行されるものである。さらに、ソフトウェア開発を容易にするため、アイコン化されたモジュールを接続することにより、自動的に各プロセッサへのタスクの割当などを行うスモルトーク上にインプリメントされたシステムについて述べている。また、Picot システムをベースにポストプロダクション用ビデオスイッチャや画質補償装置などを開発し、Picot システムが、動画像・映像信号処理のアルゴリズムの研究に使用されているばかりでなく、各種の実放送でも活用されたことを示している。

第6章では、研究成果についてまとめ、今後の研究課題について述べている。

### 論文審査の結果の要旨

放送においては、従来ビデオスイッチャや特殊効果装置など専用のハードウェアを用いて映像信号処理を行っており、新しい映像効果や機能に対しては、要求があるごとに新規にハードウェアを開発してきた。しかし、このような方式では、短期間で対応することが困難であり、コスト的にも問題がある。本研究は、映像信号をプログラムにより処理できる汎用の画像・映像信号処理装置を作ることを目標に画像・映像信号用のリアルタイムプロセッサの研究を行ったもので、得られた主な成果は以下の通りである。

1. 放送用の映像信号処理の特質について考察を加え、特に、幾何学変換、効果波形発生回路、放送用映像合成手法と動物体検出法などについて検討し、放送用映像信号処理装置が具備すべき演算機能、演算精度について理論的に、また実験的に明らかにした。

2. プログラム可能なビデオレート映像信号処理システムのアーキテクチャについての検討をおこない、放送用の実時間処理システムとして、マルチプロセッサ型の並列処理方式が望ましく、また、その場合の最適なメモリ構成法などを明らかにした。

3. リアルタイム映像信号処理実現のためのパイロットシステムとして、小規模なマルチプロセッサ構成による実験システム RTVP (Real-time video signal processor) を試作した。この RTVP の試作により実用化への糸口を見いだし、問題点を明確にした。

4. これらの知見を踏まえて、複数のカラー動画像をビデオレートで処理実行可能なマルチプロセッサ構成による Picot システム (Picture computer system) を開発し、このシステムをベースにしたビデオスイッチャや画像補償装置などが、番組制作設備として、動画像映像信号処理のアルゴリズム開発に有用であることを示すと共に、実放送においても、新しい映像効果の発生や、短期間での画像補償方式の開発実施を可能ならしめるなど、柔軟なシステム構成の利点を確認されている。

以上本論文は、実時間映像信号の処理システムを開発し、実システムでの有用性も明確に示されており、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は京都大学博士 (工学) の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成3年12月27日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。