

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 森田 俊彦

本論文は、「局所相関演算に基づく大量の運動情報を用いた運動視処理の研究」と題し、照明条件や注視対象領域が大きく変化するような実環境に対しても実用化が可能な視覚処理システムを実現するには、大量の運動情報を早い段階で少量化し特定の情報だけを高次処理へ伝えるという方法ではなく、大量の運動情報をそのまま高速に処理してその結果を高次処理へ伝達できるシステムの実現が必須であるとの考えから、運動視の基本演算となる局所相関演算をメモリ直結2次元シストリックアレイ型プロセッサにより実現し、侵入監視や交通監視などの実用システムへの実応用を実践することでそのシステム設計と運動視処理の方式が大変有効で強力なものであることを示した研究であり、6章からなる。

第1章「序論」では、視覚の機能と視覚研究の経緯を述べ、本研究の目的と概要について述べてある。

第2章「局所相関演算プロセッサ ACP の設計と実現」では、大量の運動情報を高速に抽出する運動視用プロセッサとして、局所相関演算プロセッサ ACP(Advanced Correlation Processor)とその改良版で正規化相関演算を可能とした ACP II プロセッサの設計とそれを用いた追跡視覚システムについて述べている。ACP の特徴は、局所的な動きを抽出する処理と、移動物体全体あるいは画面全体の動きを求める統合処理を一定の回路規模で処理するために演算結果を累積する累積相関法を提案している点にある。これにより様々な大きさ・配置の局所画像に対する相関演算が可能となり、動的に変形する大量の運動情報に基づいた視覚処理が可能となる。相関演算回路は、メモリ直結型2次元シストリックアレイアーキテクチャを提案し、33ms 間に ACP では 640 回、ACP II では 2390 回の相関演算を実行できる極めて高い性能を実現した。

第3章「局所相関演算に基づく移動体の検知と追尾」では、局所相関演算に基づく大量の運動情報を用いて移動物体を検知・追尾するアルゴリズムを示し、ACP を用いた監視システムにおいて、移動体の検知から追尾に至る一連の処理を大量の局所運動情報を積分的に活用することによって、ノイズに左右されない安定な検知、広い奥行き範囲での検知、対象の変形等に左右されない安定な追尾、動カメラによる追尾、自動ズームなど実場面で要求される高い機能と安定性を示した。

第4章「逐次型因子分解法による運動と形状の3次元復元」では、物体（あるいはカメラの）運動と物体形状とを3次元的に復元する因子分解法において、従来はバッチ型であったものを運動中も処理ができるように逐次型に改良した方法を示し、ACPシステムに

よる実験を示している。この処理は、多数の画像特徴を追跡する必要があり、大量の運動情報を処理することが必要となっている例であり、一度追跡結果が得られれば運動や形状に対する知識や条件を必要とせず極めて安定な復元結果を得ることができる強力な方法となっており、処理量を厭わないことで安定性を獲得する例を示している。

第5章「実社会応用への運動視処理の適用」では、運動視処理を実社会応用に適用した事例とその評価について述べている。運動視の応用が期待される分野として、監視分野と道路交通分野をとりあげ、浄水場と埠頭における侵入監視システムへの適用応用例や、災害監視のために土砂の2次崩落を自動検知する事例、さらに、交通監視システムでの通過車両の検知、正規化相関演算によるナンバープレートの文字の認識、通過車両を検知と車種判別を行う実験をACPの実用システムで行い、その有効性を実応用例で示している。

第6章「結論」では、各章の内容をまとめることで全体を総括し、本研究により重要度が明らかとなってきた点に関する展望も述べて、本研究の結論を示している。

以上、これを要するに本論文は、本質的に多くの処理量が必要となる実用視覚システムにおいて、さまざまな環境条件下で安定に動作するシステムを実現するために、専用プロセッサに累積相関法を導入した高速局所相関演算処理システムを実装し、大量の運動情報を必要とする三次元の動きと形状の同時検出理論の実践と、対象領域サイズや照明状況が大きく異なる実環境における監視システムへの実応用実験を示すことによって、実用可能な運動視の実現法と実用システムでの実証評価によりその高い有用性を示したもので、機械工学および情報工学上貢献するところ少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。