

氏 名 (国 籍)	^{らい} 雷	^{ふん} 楓 (中 国)
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)	
学 位 記 番 号	博 甲 第 2,092 号	
学位授与年月日	平成11年 3 月 25 日	
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当	
学 位 論 文 題 目	Adaptive Opto-Electronic Hybrid System for Real-Time Pattern Recognition (実時間パターン認識のための適応型光電子ハイブリッドシステム)	
主 査	筑波大学教授	工学博士 谷田貝 豊 彦
副 査	筑波大学教授	理学博士 青 木 貞 雄
副 査	筑波大学教授	理学博士 中 塚 宏 樹
副 査	筑波大学教授	工学博士 根 本 承次郎
副 査	筑波大学助教授	工学博士 伊 藤 雅 英

論 文 の 内 容 の 要 旨

複雑な背景の中に存在する物体を自動認識するための光電子ハイブリッドパターン認識システムを開発した。このシステムは、対象画像の中から特定の特徴パターンの存在および位置に関する情報を光学的な相関器により、抽出し、特徴空間における対象パターンの位置を、新たに考案したエントロピーネットワークにより分類するのである。

まず、光学的な相関器として結合フーリエ変換相関器の利用を考え、この最適な認識性能を得るために線形閾値関数によるパワースペクトルの二値化手法を提案し、その有効性を実証した。相関器の性能を評価するためにいくつかの基準を定義し、線形閾値係数の最適化を行った。この結果、自己相関ピークと相互相関ピークの比を大きくししかも最大ピークと第二ピークの比をも大きく取れる最適な係数を見出した。この手法は雑音に埋もれ、しかも、極めて類似したパターンの認識に極めて有効であることを示した。

次に、相関器によって検出されたいくつかの特徴量を用いてパターン認識する手法を検討した。従来から用いられている特徴空間の分割手法として二値特徴木を用いる方法が知られているが、本研究では、この二値特徴木をエントロピーネットワークと呼ばれるネットワークに変換する手法を開発し、これを用いた並列パターン分類法を研究した。このエントロピーネットワークは、従来から知られているニューラルネットワークが莫大なニューロンと莫大な学習時間を必要とするのに対して、適切な特徴木が構成できる対象に対しては、極めて少数の(特徴木のノード数程度)ネットワーク要素により構築できることを示した。一例として、類似性をもったパターンとして、英字" E, F, P, R, B" の識別を試み、雑音の存在下でも適切な識別ができることを示した。

上記の2手法を組み合わせ、複雑な背景の中に存在する人の顔の認識を試みた。特徴抽出のために線形閾値関数による光学的な二値化結合フーリエ変換相関器を用い、エントロピーネットワークはコンピュータによって構成する光電子ハイブリッドシステムを構成した。コンピュータシミュレーションと実験により提案システムの性能評価を行い、高い認識能力を確認した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、複雑な背景中のパターンを効率よく抽出し認識するための光電子ハイブリッドシステムの提案であ

る。特徴抽出手法としての光学的な結合フーリエ変換相関器の性能向上のために提案した線形閾値係数による二値化法および特徴空間分割のためのエントロピーネットワークによってパターン認識の効率が大きく向上した。また、これらの手法を組み合わせ、顔認識のための光電子ハイブリッドシステムを構成しその性能を評価している。上記の結果により光学的なパターン認識の研究に新たな可能性を示唆した本研究は高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。