

## 審査の結果の要旨

論文提出者 顧 清榮

本論文は、“**Associative-Processor-Based Intelligent Data Processing Systems**”（連想プロセッサに基づく知的データ処理システム）と題し、最類似パターンの並列検索機能に特化したプロセッサをベースに、実世界に存在する時系列データ並びに二次元パターンデータに対し学習により特徴を抽出し、これらのカテゴリ分類を行う知的情報処理システムを、LSI ハードウェア上に最も効率よく構築するためのアルゴリズムについて研究した成果を纏めたもので、全文6章よりなり、英文で書かれている。

第1章は、序論であり、本研究の背景について議論するとともに、本論文の構成について述べている。

第2章は、“**A low-cost vector-quantization voice compression system based on analog-flash and neuron MOS technologies**”と題し、ベクトル量子化の手法に基づく音声圧縮システムの開発について述べている。アナログフラッシュメモリとアナログ連想プロセッサを用いて最も簡単に実行するという制限条件の下で時系列データを直接圧縮する研究を行い、予測ベクトル量子化の手法で最もよい結果の得られることを見出している。

第3章は、“**A vector-quantization-based computationally efficient modeling method for speaker identification system**”と題し、ベクトル量子化を用いた個人認証システムの開発について述べている。従来のように各個人ごとにコードブックを作り量子化誤差が最小となるコードブックをもって個人を特定するのではなく、万人共通のコードブックを用いて量子化を行い、各コードの使用頻度のヒストグラムを各個人を表す特徴ベクトルとすることで個人認証を行うシステムを開発した。時間のかかるコードブック作成を各個人ごとに行う必要がないため、データベースへの個人登録が簡単に実行できるという特徴をもっている。

第4章は、“**Predictive-error-histogram vectors and its application to time series signals**”と題し、時系列データの特徴ベクトル表現に関し新たなアルゴリズムを提案している。予測ベクトル量子化の手法で音声の圧縮を行う際、予測器には人々に共通の音声の特徴が表現されており、予測誤差ベクトルそのものにその個人の特徴が反映されていることに着目し、予測誤差ベクトルの使用頻度ヒストグラムを個人を表す特徴ベクトルとする新たなベクトル量子化アルゴリズムを提案した。これは簡単なベクトル表現法であるが、個人認証システムや、英語と日本語の言語認識にも有効に用いられることを示した。これは重要な成果である。

第5章は、“**Application of vector quantization method to orthodontics practices**”と題し、ベクトル量子化アルゴリズムの矯正歯科診療への応用について述べている。歯並びの

矯正、即ち叢生治療には、各個人本来の正常歯列を予測する必要があるが、これまでは各歯科医がそれぞれ直感で決めていたのに対し、日本人 79 人の正常歯列パターンからベクトル量子化の学習アルゴリズムを用いて典型パターンを見出した。現在は 3 種類のパターン分類が標準であったのに対し、新たに 1 種類を追加すべきであると提案している。これは歯学の解剖学的見地からもより妥当な結論であるとの評価を、専門医から得ている。

第 6 章は結論である。

以上要するに本論文は、連想プロセッサを用いた処理に適合するベクトル量子化アルゴリズムを用いた知的なデータ処理システムについて研究したもので、音声のような時系列データの処理には、予測ベクトル量子化における誤差ベクトルの使用頻度分布を特徴ベクトルとすることが有効であり、これが個人認証や言語認識に応用できることを示すとともに、矯正歯科診療における正常歯列の予測もベクトル量子化の手法が有効に応用できることを実証しており、電子工学の発展に寄与するところが少なくない。

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。