

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 佐川 浩彦

本論文は、「手袋入力装置を用いた手話認識技術とその応用システムに関する研究」と題し、9章からなる。聴覚障害者の積極的な社会参加には聴覚障害者と聴者の間のコミュニケーション支援が重要な課題である。その手段の一つが手話通訳者を介したコミュニケーションであるが、手話通訳者の不足やプライバシー問題があり、その解決が望まれている。本研究は、これらの問題を解決するための重要な技術の一つとなりえる手話認識技術を開発することを目指したものである。

第1章「序論」は、研究の背景、目的を述べるとともに、本論文の構成についてまとめたものである。

第2章「手話の言語的特徴と手話工学」は、本研究の対象とする手話の言語的特徴と、手話を工学的に扱う技術の現状、及び手話認識に関する先例研究について述べたもので、これらにおいては、手話単語の認識率は低くまた、非手指動作の考慮がなく手話の言語的特徴にまで踏み込んだシステム構成の研究がないことを指摘している。

第3章「手袋型入力装置を用いた手話認識システム」は、本研究で開発した手話認識システムの概要について述べたもので、このシステムが対象とする手話の種類や発話内容などの仕様、及び目的とする精度を与えると同時に、手袋型入力装置とビデオ入力装置からの情報を統合した手話認識システムを提案している。

第4章「手話単語の認識」は、連続的な手指動作から個々の手話単語を認識するために開発した手話単語認識方式について述べたもので、まず、連続的な動作から個々の手話単語を認識する方式として、音声認識で一般的に利用されている連続DP照合法を用いたワードスポッティングによる方式を提案した。ここでは、更に手指動作の特徴に基づいた手指動作データを圧縮し、圧縮した手指動作データ同士をDP照合することにより高速化を計っている。また、文脈によって変化する手話単語にも柔軟に対応可能とするために、構動素と呼ぶ動作要素の組み合わせで手話単語のテンプレートを記述し、それに基づいて認識を行う構動素統合型手話単語認識方式を提案している。これにより、動作の内、文脈によって変化する部分としない部分を明確に分離することが可能になり、評価実験を通して高精度な認識が可能となったことを示している。

第5章「手話単語列の生成」は、手話単語の認識結果から手話文を表す適切な手話単語列を生成する方式について述べたものである。まず手話単語の境界にまたがる不必要な手話単語候補を削除するために手話動作セグメンテーション方式を提案し、ついでその結果と手話単語毎の手指動作の特徴データを利用して適切な手話単語列を優先的に選択する手法を与えており、それらの評価実験を通して認識精度が大幅に改善されることを示し、この方式の有効性を示している。

第6章「手話文法解析処理」は、手話における特徴的な文法表現を手話文解析処理に導入するための方式について述べたもので、空間的な位置関係を用いて表現される方向動詞に対する文法情報記述と解析処理アルゴリズムを与え、更に非手指動作の一つである頭部動作を対象にその種類および文法機能についての分析を行い、頭部動作による手話文法規則の記述方式と手話文解析アルゴリズムを提案して、評価実験によりこれらの有効性を確認している。

第7章「手話認識技術の応用」は、手話認識技術の応用システムについて述べたもので、実用的なシステムを目指しての検証を目的に、聴覚障害者向けユーザインタフェースに採用した手話対応型情報提供端末を開発し、市役所に設置して試験運用を実施した結果についてまとめている。その結果、聴覚障害者は日常使用している手話によって情報提供端末を操作でき、ユーザからは良好な反応を得ている。次に、手話認識技術を手話学習者の手指動作評価手段として利用した手話教育システムを開発し、評価実験をおこなった結果、手話認識技術に基づく機能が手話学習において効果的であることを確認している。

第8章は「本研究における成果と今後の課題」であり、本研究における成果を概観するとともに、今後の課題について述べている。

第9章は「結論」である。

以上、これを要するに本論文は、日本手話における言語的特徴を考慮し手話認識を精度高くおこなう手法を与えるとともに、手指動作と非手指動作の情報を統合して手話文の認識をおこなうシステムを提案し、応用システムの開発を通してこれらの有効性を実証したもので、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。