

論文内容の要旨

博士論文題目 手振り学習のための学習支援システム構築に関する研究

氏名 田畑 慶人

本研究の目的は、動作計測技術を用いて手振りが伴う学習のための学習支援システムを構築し、情報化技術を導入した新しい教育工学の開発手法を確立することにある。まず、本論文では、修正情報がフィードバックされる手振り学習のための学習支援手法を提案している。また、提案手法が実際の学習を効率化することを示すために、手話の一部である指文字を学習対象とした指文字学習支援システムを構築し、従来の教本を用いた個人学習との対比実験を実施して、提案手法の有効性を検証している。本論文は、以下の6章からなる。

第1章では研究のモチベーションとビジョンが紹介され、第2章では従来の教育工学ならびにその関連研究について記述されている。

第3章では、手振り学習のための学習支援システムを提案し、実装に必要な基盤技術の調査やシステム設計について記述している。また、実際に、指文字の学習支援に有用と考えられる手袋型入力装置を試作し、手振りで表現される手の形・動きを計測して、計測した手の関節角度・接触情報を各学習対象の意味を持った表記記号を用いて量子化する手法を開発している。

第4章では、指文字学習支援システムを構築し、提案手法の有効性を実証している。具体的には、記号表記された学習者の手振り情報を学習の手本と比較することで間違いの有無や間違い箇所の特実を実現し、学習者の間違い箇所を色情報の変化により学習者の視認性を向上させ、かつ正しい情報をキーフレームアニメーションにより提示している。

第5章では、構築した指文字学習支援システムを利用した実証実験を実施し、従来のテキストのみを使用した個人自習学習に比べると、より早く正確な学習が可能となることを明らかにしている。

最後に、結論では、本研究の総括を教育工学のフロンティアとしての立場から記述している。

氏名	田畑慶人
----	------

(論文審査結果の要旨)

本論文は、手振りが伴う学習のために動作計測技術と動作認識技術を導入した新しい学習支援システムの開発構築を扱っており、利用者が提示した動きの正誤確認や誤動作の修正方法を提示する問題に対して、情報化技術の導入により新しい教育工学研究領域を開拓する先端的な実証論文である。社会が成熟するに伴い、人々は日常に「ゆとり」を求めるようになり、その結果として、舞踊・手話などの手振りを伴う学習が普及しつつある現状を鑑みると、ビデオ教材に代表される従来の手振りを伴う学習を対象とする教育・学習支援システムは、学習の機会を増大させる効果があるけれども、自習結果が正しいかどうかという判定が困難であり、提示教材と学習者との間のインタラクティブ性を確保した認識・修正提示技術は未開発であった。この限界を打破する可能性を追求した本論文の成果は、以下の2点に要約される。

1. 手の動作計測において手話の手型がどういう形をしているのかを決定づける接触情報を獲得できる新しい手袋型入力装置と、提示された手振りを表す記号列に変換し手本の手振りを表す記号列を比較して学習者の間違い箇所を検出する認識手法を開発し、接触情報獲得や計測形状の記号化が手振りの定量化、指文字形状の個人差の吸収、計測データの削減をはかる上で有効であることを実証した。
2. 学習者の間違い箇所を色変化で提示した後、学習者の間違い形状を第1キーフレーム、正しい型を第2キーフレームとし、各フレーム間を線形補間して作成したキーフレームアニメーションにより修正情報を提示する指文字学習支援システムを構築し、拘束感が少なく、容易に使用できるシステムであることを検証した。

以上述べたように、本論文は、学習者の動作を計測し認識することにより利用者にどう修正すればよいのかという情報を提示することができる新しい教育ツールの枠組みを提案するとともに、提案手法を指文字学習支援システムに適用した実証研究である。これらの研究成果は学会誌論文2件、査読付国際会議3件として公表され、関連する研究も学会誌論文1件、査読付き国際会議3件、バーチャルリアリティコンテスト岐阜大賞受賞などを鑑みると、訂正機能付き教育・学習支援工学という新しい分野を開拓する上で、学術面での貢献は大きいと認めることができる。また、特許1件の成果も現在の社会的状況に応える真の実用研究としての貢献も大きいことを示している。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。