

博士学位論文審査要旨

氏名	Md. Sazzad Hossain (モハマド サッザド ホセイン)			
学位の種類	博士 (工学)			
学位記番号	博甲第 275 号			
学位授与の日付	2021 年 3 月 31 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当			
学位論文の題目	Soft Computing Methods to Support Inclusive Design for Speech-Language Impaired Individuals			
論文審査委員	主査	神奈川大学	教授	片桐 英樹
	副査	神奈川大学	教授	秋吉 政徳
	副査	神奈川大学	教授	石井 信明
	副査	神奈川大学	教授	久宗 周二
	副査	早稲田大学	教授	中島 健一

【論文内容の要旨】

失語症のような言語障害者が抱える問題として、障害のために社会への積極的な参加から除外されるソーシャルエクスクルージョン（社会的排除）がある。失語症者はコミュニケーションの障壁のため自宅で家族と過ごす時間が多く、これまでの研究では言語訓練などのリハビリテーションによる臨床的な治療と機能回復に焦点が当てられていた。また失語症者のリハビリテーションを担当する言語療法士も、失語症者の言語能力の回復を支援しているが、共生社会の実現までに解決すべき課題が多い。

本論文は、共生社会を実現するために、ソフトコンピューティング手法を活用して、言語障害者のソーシャルインクルージョン（社会的包摂）を達成することを目的とする。失語症者のソーシャルインクルージョンを達成するには、繊細な気持ちや感情を他者へ伝えられるよう自身のニーズや要望を適切に表現する必要がある。また他者の気持ちや感情を理解して、コミュニケーションの詳細な内容を把握することが重要となる。そこで、本研究では、インクルーシブデザインの各ステージ「相互作用の問題特定」「再デザイン」「拡張」を、ヒューマンファクタとソフトコンピューティングでサポートするインクルーシブデザイン手法を提案した。また、提案デザイン手法の実践として、2つの事例研究を実施した。

第 1 章では研究背景及び研究目的、また、第 2 章では関連研究とその課題について述べている。

第 3 章では、はじめに、失語症者個人とのアンケートを用いた対面調査により、ソーシャルインクルージョンのための相互作用の問題を特定した。次に、相互作用の問題を特定した失語症者の困難に基づいて、デザインソリューションを再デザインした。失語症者が言葉で表現することが難しい繊細な気持ちや感情をファジィ集合論により定量化した。失語症者へのアンケート調査に基づいて、少し良いなどの繊細な気持ちや感情をファジィ集合のメンバーシップ関数で同定した。再デザインしたデザインソリューションにおいて気持ちや感情をスケールとして表現し、そこで失語症者

が指定した位置に基づいて、繊細な気持ちや感情、またはその候補を複数表示した。その候補が失語症者の気持ちや感情を適切に表現できていない場合は、メンバーシップ関数の位置を制御することで、適切な気持ちや感情を表現する機能を実現した。事例研究として、失語症者個人の相互作用の問題を特定し、その失語症者の微妙な気持ちや感情をファジィ集合論で表現できるアプリケーションを再デザインした。再デザイン前後のスマートフォンアプリケーションを利用した実験により、対象となる失語症者個人の社会参加を 30%向上できるとの評価が得られた。その向上には、失語症者の繊細な気持ちや感情を、ファジィ集合論により適切に他者へ伝えるデザインが貢献していた。

第 4 章では、ファジィ階層分析法 (Fuzzy-AHP) と失語症者による投票を利用して、失語症者個人から他の言語障害者へデザインソリューションを拡張した。失語症の症状や社会的状況は多様であるため、適切なソーシャルインクルージョンを実現するため、言語投票により多数の失語症者の意見を取り込む方法を提案した。また、失語症者のリハビリテーションを担当する言語聴覚士が持つ知識を、ファジィ集合論と階層分析法 (AHP) を組み合わせたファジィ階層分析法 (Fuzzy-AHP) で定量化した。ファジィ集合論は言語のあいまいさに対処して、階層分析法 (AHP) はデザインソリューションに対する機能の重要性を定量化している。多数の失語症者による投票が Fuzzy-AHP に統合され、言語聴覚士の知識だけでなく、失語症者の意見も考慮されるインクルーシブデザインの拡張手法を提案した。事例研究として、Fuzzy-AHP と投票を統合したデザイン拡張手法の有効性を、失語症者 49 人の投票により検証した。提案したデザイン拡張手法による機能の重要性を既存手法による重要性と比較することにより、投票手法の影響について考察した。Fuzzy-AHP と投票を統合したデザイン手法の結果により、失語症を含む言語障害者のユーザの困難を解決するために、絵カードや会話ノートを使用するとき音声をゆっくり再生するなど、どの機能が言語障害者にとって重要であるかが示されており、より多くの障害者の社会参加に必要な要件を明らかにしている。

第 5 章では、本研究での成果を総括して結論をまとめている。

【論文審査の結果の要旨】

本論文では、言語障害者のソーシャルインクルージョン (社会的包摂) という社会的意義のある問題に対して、ヒューマンファクタとソフトコンピューティングの融合手法による斬新な解決方法の提案をしており、研究テーマの重要性と研究内容の新規性が十分に認められる。特に、ファジィ集合理論によるメンバーシップ関数の同定と位置制御により、失語症者一人ひとりが社会に参加するときに対面する困難に基づいて、繊細な感情の表現や感情を伝えて他者とコミュニケーションを取れる手段を提供している点に特色が見られる。また、言語聴覚士の知識を取り込む Fuzzy-AHP と多数の失語症者の意見を反映する投票の組み合わせにより、デザインソリューションを使用するユーザの意見が、その機能の重要性に直接反映される点において提案手法の利点が認められる。さらに、49 人という多数の失語症者の協力を得た事例研究は過去には例がなく、理論的な貢献のみに留まらず、提案したデザイン手法を実践している点でも貢献が認められる。

以上のことから、本研究の成果は経営工学分野における進展に寄与するものと判断し、博士の学位を授与するにふさわしい内容を有すると認める。