

## 論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	渡辺 崇史(渡邊 隆志) (わたなべ たかし)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	甲 第 922 号
○授与年月日	2013 年 9 月 25 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
○学位論文の題名	肢体不自由者のポインティングデバイス操作特性の解明とその 個別性に対応したソフトウェア開発に関する研究
○審査委員	(主査) 手嶋教之 (立命館大学理工学部教授) 牧川方昭 (立命館大学理工学部教授) 西川郁子 (立命館大学情報理工学部教授)

### <論文の内容の要旨>

障害のある人の「多様な個別性に対応する支援技術」を具現化することは、リハビリテーション工学における重要な技術課題である。本研究では、肢体不自由者のパソコン利用時のポインティングデバイス操作に着目し、まず肢体不自由の運動機能障害とパソコン利用時におけるオブジェクト選択方式の分類を組み合わせた、入力デバイス検討モデルを提案した。そして、入力デバイスに関する個別の製作改造事例を分析し、ポインティングデバイスの巧拙が肢体不自由者のパソコン操作に大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。

次に、「肢体不自由者の運動機能障害によらない」ポインティングデバイス操作の特徴と、「操作環境の違いによる」操作への影響を、肢体不自由者を想定した実験によって明らかにした。その結果、特定の方向への操作に、運動機能障害の有無に依存しない困難さがあること、ディスプレイ設置位置や仰臥位姿勢時の背上げ角度の違いが操作性に影響を及ぼすことがわかり、支援技術サービスへの有用な知見を得た。

また、開発したカーソル移動制御ソフトウェアは、ポインティングデバイス操作に応じて、カーソル移動の方向と移動量を制御することができ、さまざまな運動機能障害者操作環境に対応するための 3 つの制御モードを実装した。そして、肢体不自由のあるユーザによる実証実験を実施したところ、特定の操作方向に困難さをもつユーザには、当該ソフトウェアは有効に作用し、ポインティングデバイス操作のユーザビリティ向上に効果があることが確認できた。

<論文審査の結果の要旨>

本論文は、以下の点で優れており、博士学位に相応しいと判定された。

1. 申請者自らの15年を超える支援サービス経験を客観的に分析することで、新たな入力デバイス検討モデルを提案した。このモデルによれば、これまではスイッチ入力しか選択肢がないとされていた身体レベルⅢ期の重度肢体不自由者のなかにも、少しの配慮でポインティングデバイスが使用できる人たちがいることが明らかになり、これらの人たちのパソコン利用がより容易になる可能性が示された。このことはこれまで行われてきた支援方策を変更させる画期的なものである。
2. 上記の対象者は、特定方向のポインティングデバイス操作が困難になる場合が多いが、本論文では実験に基づき、運動機能障害による個別性の強い困難さと、運動機能障害にはよらない困難さがあることを明らかにした。具体的には、肢体不自由者特有の拇指または示指での単指トラックボール操作では、手指の筋骨格構造に基づいて特定方向の操作が難しくなること、および仰臥位で側方に設置したディスプレイを見ながら操作すると、操作方向の混乱が発生する事例があることを実験的に明らかにした。これらの困難さは、運動機能障害に基づく困難さと混同されて不適切な支援サービスの一因となった可能性があり、今後の支援サービス方策において重要な示唆を与えるものである。
3. カーソル移動制御ソフトウェアを開発し、それを身体レベルⅢ期の対象者に適応する実験を行い、ユーザビリティの視点から主観的／客観的に評価した結果、一部の対象者のパソコンのユーザビリティを高められることを示した。このことは、上記1のモデルの有効性を実験的に証明したことになるとともに、新たな支援機器として障害者のQOL向上の一助となると期待できる。

本論文の審査に関して、2013年7月29日（月）9時30分～10時50分イーストウイング4階機械システム系演習室において公聴会を開催し、学位申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者渡辺崇史氏に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、使用者の学習効果の影響、適用可能な障害・疾病、最適パラメータの設定方法などの質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、学位申請者と本学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じ、日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

学位申請者は、本学学位規程第18条第1項該当者であり、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、学位申請者が十分な学識を有し、博士学位に相応しい学力を有している

と確認した。

以上の諸点を総合し、学位申請者に対し、本学学位規程第 18 条第 1 項に基づいて、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することが適当であると判断する。