

論文審査の結果の要旨

報告番号	博（工）甲第23号	氏名	張超
学位審査委員	主査 石松 隆和 副査 喜安 千弥 副査 才本 明秀 副査		
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>張超氏は、2011年4月に長崎大学大学院工学研究科博士課程5年一貫制に入学し、現在に至っている。同氏は、工学研究科博士課程5年一貫制に入学以降、当該課程の所定の単位を修得するとともに、重度障がい者のための環境制御装置に関する研究を行い、その成果を2015年12月に主論文「重度障がい者のための環境制御装置に関する研究」として、学位論文の印刷公表論文6編（うち審査付き論文6編）を付して、博士(学位)の学位を申請した。長崎大学大学院工学研究科教授会は、2015年12月16日の定例教授会において論文内容を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員会を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を2016年2月17日の工学研究科教授会に報告した。</p> <p>これまで、障がい者を介護者に依存する生活から、自立ある生活に移行させる試みが医療介護分野で取り組みがなされてきた。工学分野においても、そのための装置として環境制御装置や意思伝達装置等が開発されてきた。特に最近では市販のコンピュータに専用のソフトウェアを搭載し、音声機能を有し、圧力センサ、曲げセンサ、加速度センサ、ビジョンセンサ等を利用して、残存能力に応じた入力手段を持つ環境制御装置も開発されている。しかし、実際の介護の現場では、介護者が不慣れな電子機器等を持ち込むことへの抵抗感、またケーブルや制御装置が介護作業の障害物となること、さらに既存の環境制御装置の保守点検の体制が十分でないこと等の理由で、環境制御装置や意思伝達装置の利用が一部に限られているのが現状である。</p> <p>本研究では、このような状況を踏まえ、これまでの意思伝達装置やコンピュータ入力手段について検討を行い、新しい環境制御装置とその入力手段に関する提案を行っている。</p> <p>第2章の前半部では、無線電話機能を有するタブレットコンピュータを使う環境制御装置を提案</p>			

している。本装置の特徴は、タブレットコンピュータと周辺機器との接続は、無線通信と赤外線を基本とし、極力装置の簡単化、介護環境の障害者とならない配慮を行っている。また利用者からの依頼を受け止め、テレビやエアコンの操作、ベッドの傾斜角度調節がタブレット操作で行える環境制御機能を持たせている。さらに、緊急時には、公衆電話回線を通じて、介護者や医療機関の電話を呼び出す機能、また外部からの電話に応答する機能を有している。装置の入力は利用者が有する運動機能に対応するタッチスイッチを用いている。本環境制御装置は、ALS患者に適用され、3か月の機能の見直し等を経て日常的に利用されている。

第3章の後半部では、ALS患者が、わずかに動く指先で環境制御装置を操作しようとしても、思い通りに入力装置を使えていない多くの状況を考慮して、ALS患者を対象として、指先で操作できる複数の入力装置を試作し評価を行った。試作した入力装置を用いて、ナースコールやコンピュータ操作を行い、各入力装置の使い勝手を、ALS患者と介護者から聞き取りを行った。その結果、平板型圧力センサを用いた入力装置が、被験者・介護者全員より最も使い易く実用的であるとの評価を得た。また、その評価を通じて、入力装置に求められる注意点も明らかとなった。

第3章では、ビジョンセンサを用いるコンピュータ入力装置を提案している。利用者は、頭部を上下左右に動かすことで、コンピュータモニター上のカーソルを目的位置に移動させ、口の開閉でコンピュータマウスのクリック動作を実現できる。本装置の画像処理には、複数画像を用いる方向符号照合（OCM）を採用し、高いロバスト性を有する入力装置を実現し、スクリーンキーボードを用いた文字入力実験、コンピュータモニター上で基線の追従実験を行い、その有効性、さらにロバスト性を示している。

第4章では、電動車いす利用者のために、電動車いすに設置されている車いす運転用ジョイスティックコントローラを、コンピュータの入力装置として利用可能にするモジュール装置を提案している。本モジュール装置には加速度センサが内蔵され、車いす運転用ジョイスティックコントローラの動きと傾きが検出され、その結果は赤外線や無線によりコンピュータに送られる。試作装置を用いて、車いす運転用ジョイスティックコントローラが環境制御や意思伝達の入力装置として使えることを示している。

第5章では、生体信号として得られる筋肉の活動量を応用した咬合数カウンターと歩行リハビリ装置について提案を行い、それぞれ試作機とシミュレーションにより有効性について示している。

以上のように本論文は、重度障がい者のための環境制御装置に関して、新規性があり、高い学術的価値を有するものと評価できる。

学位審査委員会は、張超氏の研究が、福祉工学の分野において極めて有益な成果を得るとともに、福祉工学の進歩発展に貢献するところが大きく、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判断した。