

特別支援教育のためのタッチセンサに関する研究

砂川真純[†] 野口健太郎[†] 神里志穂子[†] 佐竹卓彦[‡]

沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科[†]

沖縄工業高等専門学校 技術支援室[‡]

1 はじめに

近年、肢体不自由者のためにコミュニケーション手段として、AAC(Augmentative and Alternative Communication: 拡大代替コミュニケーション)教材が注目されている[1]。AAC教材とは、拡大代替コミュニケーションのことで、身体になんらかの障がいを抱える人々を対象に、言葉に限らず、視線、指差しなど、いろいろな手法を用いて個人のすべてのコミュニケーション能力を活用することである。AAC教材などを用いて肢体不自由者を対象に行う教育を「特別支援教育」という[2]。AAC教材には、タッチスイッチ教材、歩行誘導機器、点字タイプライターなど様々なものが市販されている。これまで一般的に市販されているタッチスイッチ教材は、音声を録音できるような“ビクマック”[3]と呼ばれるボタン式の機器が多く、その用途は限定されている。

そこで、我々は図1に示すようにタッチセンサの先に100V電源で動作するようなライトや扇風機などを接続し、そのスイッチをON/OFFできるようなタッチ式のスイッチ教材を開発する。そこでは、肢体不自由者の障がいの度合いに関係なく汎用的に利用でき、かつ安価な教材となるように開発する。本稿では、我々が開発した静電気式と赤外線式タッチセンサを紹介する。

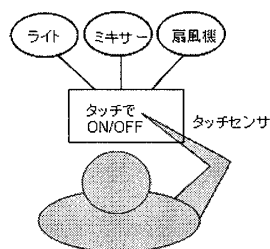


図1：タッチスイッチ教材のイメージ図

「Research on touch sensor for special support education」

[†]「Masumi Sunakawa, Shihoko Kamisato, Kentaro Noguchi・Okinawa National College of Technology」

[‡]「Takahiko Satake・Technical Support Section」

2 タッチスイッチ教材の開発

2.1 静電気式タッチスイッチ教材

我々が開発した静電気式タッチスイッチ教材を図2に示す。動作原理としては、被験者がタッチ板に触れると静電気を感知し、感知した微電流を増幅器により増幅し、整流する。その後、リレーを動作させて出力先の装置のスイッチングを行う。これにより、図1に示すようなライトなどを動作させることができる。開発した静電気式タッチスイッチ教材を特別支援学校で重度肢体不自由の生徒に試用してもらい、アンケートにより、その問題点と改良方法を表1にまとめる。

表1の改良を施した結果、動作音と電池交換、銅板部分の問題については解決できたが、動作安定の問題に関しては、解決することができなかった。

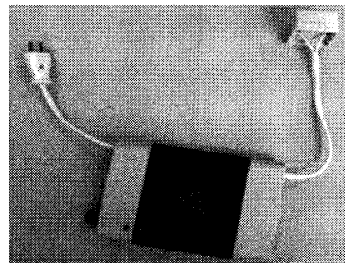


図2：静電気式タッチスイッチ教材

表1：静電気式タッチスイッチ教材の改良点

改良点
電磁リレー回路の動作音が電気のイメージを連想させる ⇒ SolidState リレー方式に変更し、動作音を消音
教材内部の電池交換が面倒 ⇒ 外部から直接電池交換ができるように改良
銅板のセンサ部の端が危ない ⇒ センサ部をアルミテープに変更
動作が不安定 ⇒ 内部の抵抗の値を変更

2.2 赤外線式タッチスイッチ教材

上述した静電気式タッチスイッチ教材では、動作の安定性に関する問題が解決しなかったため、安定性を向上させるために動作方式を静電気式から赤外線式に変更した。図 4 に赤外線式タッチスイッチ教材の概観図を示す。これは被験者が対向する投光・受光器間の赤外線を遮ることで物体を検出する方式である。特徴として、検出距離が長く、検出位置精度が高いことや、不透明体なら形状・色・材質に関係なく検出できるなどが挙げられる。今回は、安定性を向上させるために被験者の手首を固定する 1 段階目のスイッチを設置した。スイッチを操作する方法は、まず図 4 に示す 1 段階スイッチを押すと、赤外線スイッチが有効になり、1 段階スイッチを押したまま赤外線を遮ることで ON/OFF のスイッチングを行う。

2.3 赤外線式タッチスイッチ教材の評価

作成した赤外線式タッチスイッチ教材に対し、形状・方式・動作安定性についてアンケートを行い、図 3 のような結果を得た。

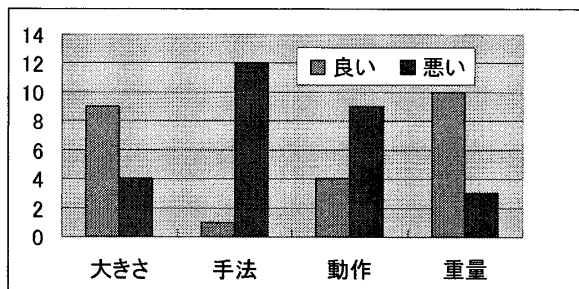


図 3：赤外線式タッチスイッチ教材のアンケート結果

方式については、1 段階目のスイッチを押しながら 2 段階目のスイッチを使用するという操作は障害の重度な生徒には難しいという指摘があった。この問題点の解決策として、1 段階目のスイッチを側面に設置することによって、教員が傍でスイッチを押した時のみタッチスイッチの電源が ON になるようにする。動作が不安定であることについては、赤外線投受光部をきちんと固定していなかったのが原因であった。今後、指しか動かせないような重度肢体不自由者にも使用できるように、赤外線投受光部を取り外し可能な方式に改良する。これ以外にも、特別支援学校より要望があり、その解決法も含めて表 3 にまとめる。

表 3：赤外線式タッチスイッチ教材の改良方法

改良方法	
反応時間を自由にしたい	⇒ タイマーボックスを利用して調整
電池用の玩具にも利用したい	⇒ リレーを工夫し電池用の出力を出す
使用する際にコンセントが邪魔になる	⇒ 邪魔にならないようケースの側面に設置
生徒に合わせて投・受光部の位置を調節できるようにしたい	⇒ 高さを自由に調整できるようにする
タッチ部分を認識させたい	⇒ タッチ部分にキャラクターの絵を自由に差し替えできるようにして興味をもたせる

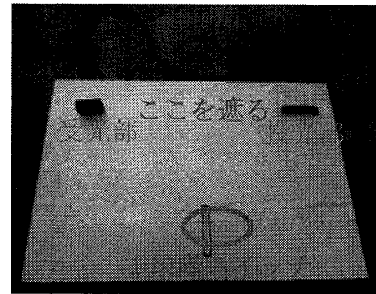


図 4：赤外線式タッチスイッチ教材の概観図

3 まとめ

本稿では、静電気式と赤外線式の 2 つのタッチスイッチ教材を開発し、アンケートによる評価を行った。今後は、アンケート結果から得た問題点と特別支援学校からの要望を取り入れ、さらに改良する。

謝辞

本研究の一部は、笹川科学研究助成により行われた。本研究を進めるにあたり、実験にご協力していただいた被験者の方に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] 中邑賢龍, 塩田佳子, 阿部紗智子, 高橋幸太郎, 奥山俊博, 中野泰志, “福祉情報技術 (e-AT) 製品ガイド,” ころろリソースブック 出版社, 2004.
- [2] “特別支援教育におけるコミュニケーション支援,” ジアース教育新社, 2005.
- [3] 中邑賢龍, 塩田佳子, 阿部紗智子, 高橋幸太郎, 奥山俊博, 中野泰志, “福祉情報技術 (e-AT) 製品ガイド,” ころろリソースブック 出版社, 2004.