

ジョイスティック型コントローラーの活用法

Practical use the joystick type controller

○ 平安山佳晃 (沖縄工業高等専門学校) 神里志穂子 (沖縄工業高等専門学校)

野口健太郎 (東京工業高等専門学校) 佐竹卓彦 (沖縄工業高等専門学校)

眞喜志隆 (沖縄工業高等専門学校)

Yoshiaki HENZAN, Okinawa National College of Technolgy
Shihoko KAMISATO, Okinawa National College of Technolgy
Kentarou NOGUTI, Tokyo National College of Technolgy
Toshihiko SATAKE, Okinawa National College of Technolgy
Osamu MAKISHI, Okinawa National College of Technolgy

Abstract: In recent years, welfare equipment has been developed to support the disabled children. Such devices are called assistive technology. Joystick mouse is one of the assistive technology. We are developing joystick mouse to support training of the joystick controller of disabled children. Until now, we improved the devices in reference to the opinion of the teacher of the special support school. However, it is difficult to grasp operability of joystick mouse by the only subjectivity evaluation of the teacher. Therefore, there is a problem that we can not evaluate for the operability of the developed device. So, we measure movement of subjects by optical motion capturing device, to quantitatively evaluate the operability of the joystick mouse.

Key Words: Welfare equipment, Joystick mouse, Evaluation of the operability, Motion measurement

1. はじめに

近年、特別支援学校において e-AT 機器(electronic and information technology based assistive technology)を用いた肢体不自由児の活動支援が行われている(1, 2). e-AT 機器とは、肢体不自由児や高齢者の自立的な活動を補助するため、電子情報技術をベースに開発された福祉機器である。肢体不自由児のコンピューター操作を補助する e-AT 機器として、ジョイスティック型マウスが開発されている。ジョイスティック型マウスはマウス代替入力装置であり、上肢の麻痺によりマウスが操作できない肢体不自由児に利用されている。これまで我々は、特別支援学校の教員からの意見を参考にジョイスティック型マウスを製作し、機器の改良を行ってきた(3, 4)。ここでは、一般的なマウスの代替としてあるジョイスティック型マウスを使用しているか、導入している教師の狙いとしてはコンピューター操作の他にも電動車椅子の操作にもつなげたい考えがある。

そこで本研究では、特別支援学校の取り組みとして、ラジコンカーと車椅子を繋いで生徒を車椅子に乗せ教員がラジコンをコントローラーで操作する遊びが行われている。肢体不自由児が将来的に行動手段として、車椅子から電動車椅子に移り変わる際の一步手前のステップとして行われており、この遊びを通して電動車椅子に怖がらずに乗れるようになればと考えている。本研究では、児童が自らジョイスティックコントローラーを用いてラジコンを操作することで、遊びを通して電動車椅子に乗る感覚を掴んでもらうことを目的としている。

電動車椅子の操作はジョイスティックが用いられており、特別支援学校の児童は、障がいの症状や度合がそれぞれに異なるため操作に個人差が生じてしまう。そのため、ある障がいを持つ児童が他の児童らと平等に活動を行うためには、それぞれの障がいに応じた支援や調整が必要となる。そこで操作によって生じる差を調整可能なジョイスティックマウスを用いていることによって、カバーし操作性の向

上を目指す。また、操作性を評価することによって、苦手な操作部分を教員が把握し、操作の改善や練習につなげる。

2. ジョイスティック型コントローラーの開発

特別支援学校では、上肢に麻痺を持つ肢体不自由児がラジコンカーを操作する際、市販のラジコンコントローラーが使用されている。市販のラジコンコントローラーには、図1のように2つのレバーで操作する型が多い。しかし、図1のような型は、細かな動作が苦手な肢体不自由児には操作が困難であり、障害によっては片手のみでしか操作できない児童もいるため操作することができない。このような背景を踏まえ、我々は、操作レバーを一つにし、片手のみで操作可能なジョイスティック 1号 (以下1号と記述)を製作した。ジョイスティック 1号の外観を図2に示す。



Fig.1 RC controller



Fig.2 after improvement

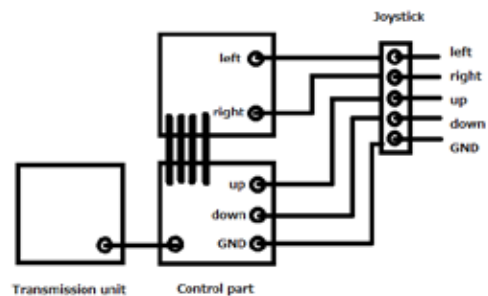


Fig.3 Control part

3. ジョイスティックによる操作性評価実験

本研究ではまず肢体不自由児がジョイスティック操作により、電動車椅子と同様の操作感覚及び空間における前後左右の位置関係を理解することを狙っている。実験を行う上で以下のステップで実験検証を行う。

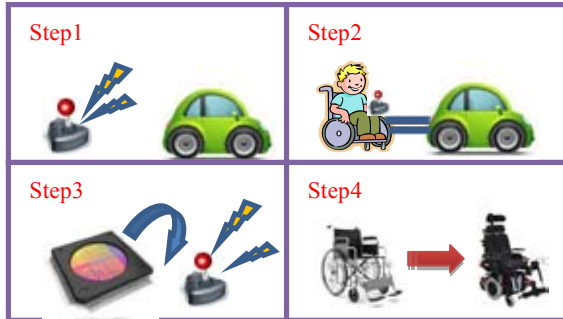


Fig.5 Experimental validation

ステップ 1：遊びを通して操作の感覚を身につける

上述で記載したジョイスティック 1 号を用いて、ラジコンカーを操作することで目先と手先の感覚を掴んでもらう。このステップでは、操作条件は走行条件として、3つのコースを走行し、スタートからゴールまでの走行時間を計測する。

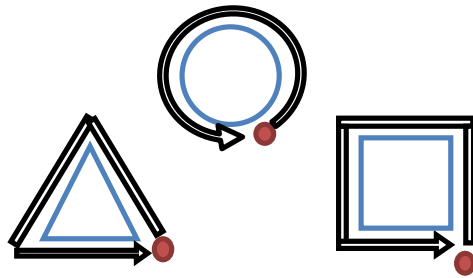


Fig.6 Driving course

ステップ 2：車椅子とラジコンカーとを接続した状態での操作

車椅子とラジコンカーを牽引ロープで繋ぎ、ラジコンカーの動力により車椅子を牽引することを条件とし、自身の手先の操作による車椅子の動きの関係を理解することを目的とする。走行条件として、車椅子を牽引した状態で2つのコースを走行し、基本的な前進・後退、右折と左折への操作を身につける。

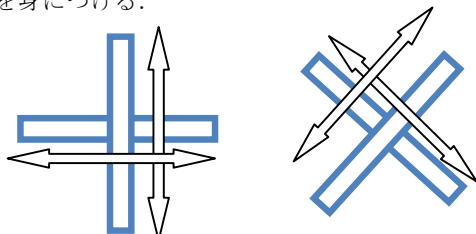


Fig.7 Driving course

ステップ 3：マイコン制御を用いた苦手操作の補助

ジョイスティックにマイコン制御を加え、使用者が苦手とする操作の補助を行う。マイコン制御により、苦手とする操作の感度を調節することで、レバーを軽く倒すだけで操作をしやすくする。条件として、マイコン制御での操作により、操作の向上が確認できたら苦手とする操作方向の感度を徐々に元に戻していき、最終的には初期の感度で操

作できるようにする。この時、ジョイスティックの使用時の上肢への負荷を調べるため動作計測を行う。

ステップ 4：電動車椅子による操作性向上の検証

電動車椅子を使用して、ジョイスティック操作での操作感覚が身につけているかを検証する。これまでと同じ走行コースを用いて、マイコン制御時の計測時間と電動車椅子での計測時間の比較を行い、操作性の向上が見られるか確認する。

3.2 ステップ1による実験結果

特別支援学校の肢体不自由児に作成したジョイスティック型コントローラーを使用し、ラジコンカーを操作してもらった。対象とした児童は、普段ジョイスティック型のマウスを上手く操作できる生徒である。結果としてジョイスティック自体は、操作可能だったが思ったように走行できるレベルではなかった。コントローラーを操作することは楽しんでおり、今後動いているラジコンカーと手元のコントローラーを上手く連動して扱えるように練習を設定する必要がある。また、教員の意見を参考にして次の問題点を確認した。

- 1) タッパーをケースとして回路基板を収納しているため、強い衝撃により機器の電気回路が断線し、故障することがある
- 2) レバーの土台部分の接地面積が小さいためレバーを操作する際に、操作の衝撃で機器が傾くことが多い。
- 3) レバーを倒す際にかかる負荷（バネの力）が大きい。特に、レバーを対角方向に倒す際の負荷が大きく、児童の筋力ではレバーを対角方向に倒すことが難しい
- 4) ラジコンカーを壁によくぶつける傾向があるため、ラジコンカーの強度を上げる必要がある

4. まとめ

本研究では、児童が自らジョイスティック型コントローラーを用いてラジコンを操作することで、遊びを通して電動車椅子に乗る感覚を掴んでもらうことを目的とし、細かい操作が苦手なジョイスティック型コントローラーを作成した。肢体不自由児に作成したコントローラーを用いて、ラジコンカーを操作してもらったところ、操作自体は楽しんでいたが、上手く走行できるまでには至らなかった。今後ステップを踏んでジョイスティック操作が向上できるよう課題の設定と機器の改善を行っていく予定である。

参考文献

- (1) マジカルトイボックス・チャレンジキッズ研究会：特別支援教育におけるコミュニケーション支援、ギアース教育新社、16-17、2005.
- (2) 秋本公志：重度重複障害児の学習意欲を高める教材について、静岡大学教育実践総合センター紀要、15、187-193、2008.
- (3) 具志堅一生、具志堅翔、神里志穂子、野口健太郎、佐竹卓彦：拡大代替コミュニケーションのためのジョイスティック型マウスの開発、情報処理学会第72回全国大会共通講演論文集、6ZG-1、2010.
- (4) 具志堅翔、神里志穂子、野口健太郎、佐竹卓彦、石田好輝：動作解析を用いたAAC教材の操作性評価、第31回バイオメカニズム学術講演会、61-64、2010.