

電動車椅子コントローラー「こだわりくん」

Development of “Kodawarikun” controller for wheelchair

麻田総合病院 P T 石川正幸

株城南電器工業所 中園正吾

香川県リハビリテーションセンター

P T 澤田善之 石川奈緒美 塩田和輝 十川秀樹

1. はじめに

運動障害のため電動車椅子のジョイスティックを操作しにくい場合、スイッチに変更すると操作がしやすくなります。代表的なスイッチによる制御は、4個のスイッチと1個のスイッチによる方法です。4個のスイッチは前後左右の進行方向に対応したスイッチを押し分けて駆動するものです。1個のスイッチによる方法(1入力コントローラー)は、前後左右の進行方向を示すランプが、順番に点し、進みたい方向が点灯している時、手元のスイッチを押すと、押している間その方向に進むものです。1入力コントローラーの対象者は、運動障害が重く、ジョイスティックや4個のスイッチを操作できない人です。



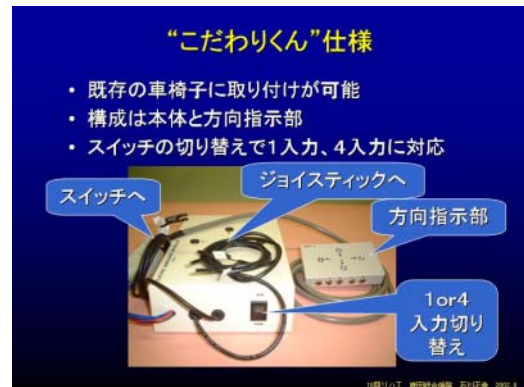
現在、市販されている1入力コントローラーは、国内外を問わず、所要時間が大幅にかかります。その大半は、進みたい方向のランプが点灯するまでの待ち時間です。また、1入力コントローラーを使用する人は、随意性が低いので、なるべくスイッチを押す回数を減らす工夫や、待ち時間を少なくする工夫が必要です。

今回開発した「こだわりくん」は、ランプの点灯順序などを工夫し、待ち時間を少なくすることができました。

2. 「こだわりくん」の仕様

既存の電動車椅子に取り付けが可能。

構成は、本体と方向指示部です。



スイッチの切り替えにより、1入力と4入力、両方に対応しています。

電源スイッチは無く、電動車椅子電源のON - OFFに連動して動作します。

対応している電動車椅子は、スズキのパワステタイプMC - 16 P、今仙EMC 230シリーズのパワステタイプです。パワステタイプに対応する理由は、スイッチで電動車椅子を駆動する場合、路面の傾きに左右されない直進性が必須だからです。

左に2°傾斜した歩道で、パワステタイプと普通タイプの電動車椅子をスイッチで駆動させました。前輪を制御しているパワステタイプは路面の傾きに影響されずに直進できます。しかし、前輪がどちらへも向く普通タイプの電動車椅子は

2.7mで左に大きく曲がり縁石に衝突します。

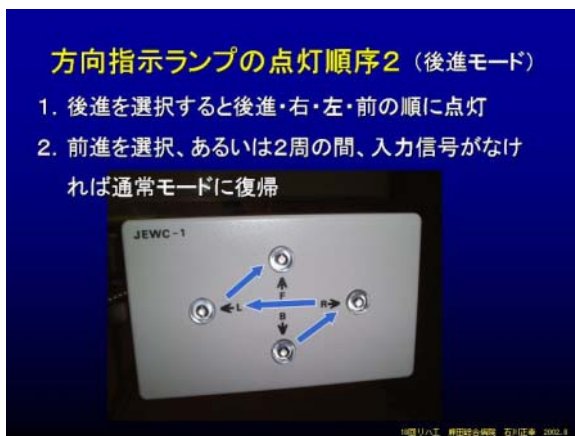
方向指示ランプの点灯順序

1入力の特徴は、方向指示ランプの点灯順序にあります。

通常モードは前進・右・左・後進の順序で点灯します。

任意の方向を選択すると、押している間その方向に進みます。ま

た、スイッチを押すのをやめても任意の秒数その方向に点灯がとどまり、それを過ぎると前進から点灯を開始します。



点灯順序を前・右・左・後としたこと。前・右・左で方向を選ぶと次の点灯は常に前から始まります。この2つの組み合わせにより、上手に操作すると後ろを点灯させないで済み、待ち時間を短縮させることができます。

一度、後進が選択されると点灯順序は、後進モードに変わります。後進モードは、任意の方向を選択すると後進から点灯が開始されます。後進・右・左・前を2周繰り返します。2周点灯する間、入力信号がなければ通常モードに復帰します。2周する間に入力信号があれば、後進モードを繰り返します。また、前進を選択すると通常モードに復帰します。

点灯の速度は、使用者に合わせて1秒から5秒の間で調節が可能です。

3. テストに協力してくれた症例

K. Sさん34歳、脳性麻痺、アテトーゼ型四肢麻痺、ADLは全介助。1入力電動車椅子と坐位保持装置を組み合わせた使用経験は15年。スイッチ操作は、随意性が高くリラックスして動かすことができる左足部の内転で行っています。「こだわりくん」を搭載したS社製電動車椅子と、4年使用している1入力コントローラー搭載のI社製電動車椅子を使用して測定をおこな

いました。

4. 測定

電動車椅子の速度は低速(2.5km/h)、点灯の速度は2秒。テストコースは、幅2.7mの廊下を使用し、左折右折がそれぞれ1か所あるクランク状の50mコースを設定しました。所要時間・停止時間・選択した駆動方向を測定しました。測定は、10分間の練習後、それぞれの車椅子で行いました。また、エレベータの出入りで後進も測定しました。

5. 結果および考察

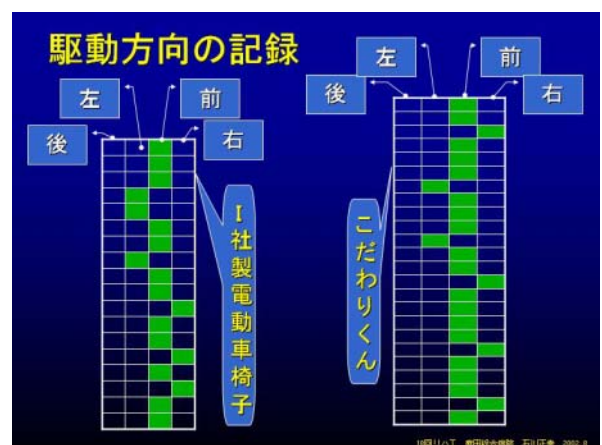
所要時間・駆動時間合計・停止時間合計について

50mの所要時間は、I社製電動車椅子は8分。「こだわりくん」は4分41秒で半分近くまで短縮しました。しかし、駆動時間の合計は3分24秒と3分3秒で20秒程度とあまり開きがありません。停止時間の合計は4分36秒と1分38秒で3分短縮しています。つまり、I社製電動車椅子と「こだわりくん」の所要時間の差は停止していた時間、つまり、ランプの点灯を待っていた時間の差であることがわかります。

点灯順序

50mクランクコースの駆動方向の記録を示します。

どちらの電動車椅子も方向の選択頻度は、前進が最も高く、続いて方向修正に使用される左右でした。後進は選択されませんでした。選択パターンは、左右の後、前進が選択されます。「こだわりくん」は、この点に注目し、通常モードの方向指示ランプの点灯を単純に右あるいは左回転させるのではなく、前進・右・左・後進としました。また、左右を選択した後は、常に前進に戻るよう設定しました。その結果、待ち時間を減少させることができました。



エレベータから出る動作は、後進・右・左の選択で行うことができました。

本症例が「こだわりくん」に乗ったのは、今回のテストがはじめてにもかかわらず、10分程度の練習で、使い慣れた自分の車椅子より良い成績を残しました。このことは、点灯順序が効率的で

操作しやすいためと考えられます。このように1入力電動車椅子の操作性は、人の操作能力以上にコントローラーの点灯順序の影響が大きいことがわかります。

重度の運動障害を持ちながら、わずかな随意性を利用して1入力電動車椅子の操作をしている人にとって、コントローラーの方向選択効率を上げるということは、同時に、体にかかる負担の軽減にもつながっていると考えます。

6.まとめ

- (1) 電動車椅子コントローラー「こだわりくん」の開発を行った。
- (2) 方向選択ランプの点灯順序が所要時間に影響を与えた。
- (3) 「こだわりくん」の操作性はよかった。