

高齢者・障害者の社会生活に適合した義肢装具や福祉用具の開発

Development of Prostheses, Orthoses and Assistive Devices for Special Needs

中村俊哉 松原裕幸 中川昭夫 赤澤康史 米田郁夫

NAKAMURA Toshiya, MATSUBARA Hiroyuki, NAKAGAWA Akio, AKAZAWA Yasushi, YONEDA Ikuo

キーワード：

技術支援、義肢装具、福祉用具、事例研究

Keywords:

Assistive technology, Special needs, Case study

Abstract:

We have so far experienced many cases of making assistive devices (including prostheses and orthoses). Here are some examples of assistive devices made in this fiscal year.

- (1) Development of technical aids for Support Dog recipient.
- (2) Joystick for electric wheelchair operation by foot.
- (3) Case study of the wheelchair and the electric wheelchair Seating Service.

1 はじめに

本研究では昨年までの2年間¹⁾に引き続き、障害が重度である等の問題で、基本的な義肢装具や福祉用具では不十分な方に対し、個別のニーズに対応した義肢装具等を開発し適切な時期に導入することで、障害者や高齢障害者のQOLの向上を計るものである。またそれと共に、この障害者を取り巻く多数の人たちがこれらの効果を認識することで、義肢装具や福祉機器を活用して障害を克服するためのモデルケースとして、同様のニーズを持つ多くの障害者等への展開を図るものである。

2 事例報告

2.1 介助犬使用者に対するテクニカルエイド

2.1.1 現状の問題と機器に対する要求と概要

昨年に引き続き、介助犬使用者に対するテクニカルエイドを行った。頸髄損傷により介助犬と共に生活を行っているが市販のリードや首輪の金具では操作が困難であった。介助犬を使用する場合、外出時等はリードで繋いでおく必要がある²⁾が、介助犬の作業によっては、リード(引き綱)の長さ調整や、リードと首輪の着脱を迅速に行う必要がある。そのため、より簡単に操作可能なリードや首輪の要求があった。

2.1.2 開発した機器の概要

リードは片方の先端にカラビナが、またもう一方の先端にリングが付いた長さ1m、幅25mmのベルトの中央に直径25mmのリングが付いているものを使用しており、車いす側の金具を介して、カラビナに介助犬の首輪の金具とリングを取り付けて使用している。長さの調整は、カラビナにどのリングを取り付けるかによって行っていた。

しかし、カラビナへの首輪の金具の着脱やリングの着脱の際、容易に操作することができなかったため、昨年リード中央のリングを操作しやすい形状に改良し試作を行った(図1・図2)。また、通常は首輪の金具が首輪のベルトに対し回転するが、着脱時に金具が倒れている状態では操作が困難であり、首輪の金具を立ち上げた状態で保持しながら、カラビナの操作を行うことはできなかった。このことから、首輪に対し立ち上がった状態で固定された金具に変更することで対応を行った。

昨年の金具の改良や変更により、リードと首輪の着脱が容易になり、ユーザからの主観評価については良好な結果を得られていたが、継続的に使用する中で、首輪の金具とカラビナが意図せずに簡単に外

れることがあるなどの問題が生じ、新たな首輪の金具の作製を行った(図3)



図1 リード
Fig.1 Leash

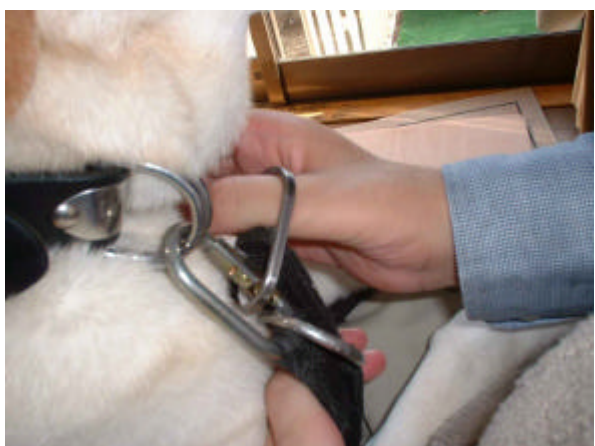


図2 リードの取り付け
Fig2. A Leash and a dog collar are attached in a carabiner.



図3 介助犬の首輪へのリードの取り付け
Fig3. A dog collar is attached in a carabiner.

2.1.3 結果

作製した金具の使用により、首輪とリードの着脱が容易になるとともに、昨年製作した物と比べ、意

図せず外れることがほぼ無くなった。

まだ、若干問題点は残るものの、注意をして操作することで問題なく操作可能である。

3 電動車いすを足でコントロールするためのジョイスティックの適合

電動車いすの操作はジョイスティックレバーを手で操作する事が一般的であるが、電動車いすユーザの中には足や顎など、手以外でのジョイスティック操作や様々なスイッチ操作により電動車いすの操作を行っている者も少なからず存在する。

当研究所ではこれまでも、足でのジョイスティック操作の適合や改造を行い、本研究の中においても報告してきた。今回、入力装置「イマセン電動車いす用入力システム³⁾」のフットコントローラにより足でジョイスティック操作を行う電動車いすユーザに対し、いくつかの評価用ジョイスティックレバー(図4)を作製し適合を行ったので一部を報告する。



図4 評価用のレバー
Fig.4 The Joy stick levers for evaluation

3.1 症例1:Fさん(脳性麻痺 40歳代 女性)

3.1.1 現状の問題点

電動車いす今仙技研製EMC-220に対し、フットサポート部に標準のジョイスティックコントローラを取り付けてU型ノブを使用し操作を行っている。

しかし、標準型のジョイスティックコントローラでは、ボックスやレバーの高さが高く、通常のフットサポートの配置では、脚を高い位置で保持しなければならないが、長時間膝を高い位置で保持しておくことは困難である。そのために、フットサポートを低い位置で設定していたところ、段差等で路面に接触し破損する事があった。

3.1.2 開発した機器の概要

レバーの高さが低く、レバーやスイッチ、ディスプレイのレイアウトが自由に行えることから、今仙技研製電動車いす用の入力装置「イマセン電動車いす用入力システム」のフットコントローラを用いUノブを改造しレバーとして取り付けを行った。また、反対側のフットサポートの補高を行った(図5)

3.1.3 結果

バネの硬さ等に若干の不満が残るものの、姿勢が楽になり操作が容易になった。これまで、自宅から1.5km 程度離れたスーパーマーケットへよく買い物へ行っていたが、往復時に脚が疲れるため、数度の休憩を必要としていた。姿勢が改善されたことで、脚への負担が減り、休憩することなく往復できるようになった。



図5 電動車いす上の姿勢
Fig.5 Sitting posture on the electric wheelchair
(Left:Before Right:After)

3.2 症例2：Sさん（脳性麻痺 20歳代 男性）

3.2.1 現状の問題点

今仙技研製電動車いす L-lift を使用し入力装置「イマセン電動車いす用入力システム」のフットコントローラを用いて操作を行っている。しかし、フットコントローラ用の、あるいはフットコントローラ対応のジョイスティックレバーでは細かなレバー操作が困難であった。

3.2.2 開発した機器の概要

以前は標準型ジョイスティックコントローラのレバーを足部で握るように操作していたが、フットコントローラ用のレバーでは、短く細かった。このことから、以前使用していたレバーを元に数種類のレバーを作製、試用の上レバーの選択を行った(図6)。



図6 作製したレバー（左）と足によるレバー操作
Fig.6 Operation of the Joystick lever (left) and
The joystick using foot (right)

3.2.3 結果

操作が容易になり、エレベータの乗降など、以前に比べ負担無く走行できるようになった。

4 車いす及び車いす上での姿勢の評価システム構築のための事例研究

これまで当研究所では電動車いすの入力装置についての改造や改良、適合を中心に行ってきたが、車いすや電動車いすの操作による自律移動を考える上で姿勢保持を含めたマンマシンインターフェイスを考える必要があると共に、最適な車いすや電動車いすの処方システムの構築が課題である。

そこで今年度、リハセンター各部署の協力の下、車いすや電動車いすの姿勢評価、適合を行ったので、その一部を報告する。

4.1 症例1：Tさん（頸髄損傷 C4 50歳代 男性）

4.1.1 座と入力装置の評価

身体評価、座位姿勢の評価を行い、今仙技研製 EMC-230T を用いて電動車いす上での姿勢評価を行った。ラテラルサポートの必要が考えられたが、普段は介助用車いすネットィ⁵⁾を使用しており、体幹の安定が得られていることから、バックサポートはネットィのものを EWC-230T に取り付け、また座クッションについては、普段使用しているネットィの座や、ソロ⁶⁾、ROHO⁴⁾等を試用し座圧分散の測定により評価を行った(図7)。



図7 電動車いす上の座位姿勢評価
Fig.7 Evaluation of sitting posture on the
electric wheelchair

その結果、クッションは ROHO を選定し、排泄の介助が必要なこと等からティルト機能を有する電動車いすの選定を行った。

また、電動車いすの操作については、わずかに右肩の機能が残っていたため、当初右手で標準型のジョイスティックコントローラにより手の形に合わせたスプリント状のレバーを介して固定し操作を行っていた。しかし、後進の操作が確実ではなく、また手が固定されていることから、痙性等により暴走の可能性もあるため、チンコントロールにより再評価を行った（図 8）。



図 8 チンコントロールによるレバー操作
Fig.8 Operation of the joystick using chin

4.1.2 試走による評価

仮合わせを行った電動車いすを試用し、リハビリテーションセンター内において、悪路、坂道、片流れなどの路面での走行、エレベータ等の乗降、直線、スラローム走行などにより、電動車いすの操作性や走行による座位への影響の確認、操作後の臀部や背面等の圧力がかかる部位の皮膚の状況の確認を行った（図 9）。



図 9 屋外での試用
Fig.9 Trial run of the electric wheelchair.

当初、チンコントロールでの電動車いす操作は、

後進の操作がやや困難であったが、操作の習熟と電動車いすの微調整により、安全な走行が可能になった。

4.1.3 住環境における試用評価

仮適合の結果、電動車いすの操作が概ね可能であるとの判断から、自宅及びその周辺での試用を目的に、電動車いすの貸し出しの検討を行った。

電動車いすの貸し出しは、電動車いすと住環境との適合状態やクッションやバッテリー管理が適性に行えるか等の確認、また使用頻度などから公的に給付された場合に試用し続けるか等の意思の再確認を行う事を目的とした。

まず、事前に現状の住環境で、電動車いすの操作が可能であるか調査を行った。結果、屋外から居室への入り口への動線において、やや注意を必要とするところがあったが、その点に留意することを条件に一ヶ月程度電動車いすの貸し出しを行うこととした（図 10）。



図 10 自宅での電動車いす操作
Fig.10 Using the electric wheelchair at home

4.1.4 結果

安全かつ正確に電動車いす等の操作や管理が行えたことと、本人の自立移動の要求から、現在身体障害者福祉法による基準外交付に向けて準備中である。

4.2 症例 2 : S さん（脳幹部梗塞 50 歳代 男性）

4.2.1 座位姿勢評価と電動車いすの仮適合

脳幹部梗塞により四肢の完全麻痺である。

まず、プラットフォーム上で、身体評価、座位姿勢の評価を行い、車いす上での姿勢のシミュレーションを行った上で、仮に設定を行った電動車いすで座位の評価を行った（図 11）。



図 1 1 座位姿勢の評価
Fig.11 Evaluation of sitting posture

電動車いすは今仙技研製 EMC-230T を試用し、標準タイプではバックサポートの背張り調整ができないため、今仙技研 EMC-810 用の張り調整式バックサポートを取り付け、評価を行った。また、座クッションについてはソロ、ROHO 等を試用し座圧分散の測定により評価を行った。

その結果、座の安定性と座圧の評価からクッションはソロを選択する事とした。しかし、座にソロを使用した場合においても、座圧の集中している箇所の圧力集中が安全な数値に達していないことから、電動車いすは、座圧を定期的に分散させるために、ティルトタイプとした。(図 12)



図 1 2 電動車いすでの座位姿勢の評価
Fig.12 Sitting posture on the electric wheelchair

また、四肢の完全麻痺であることから、電動車いすの走行の操作はチンコントロール、スイングアームとティルトのコントロールについてはヘッドスイッチを試用することとした。

4.2.2 試走による評価

仮合わせを行った電動車いすを試用し、リハビリテーションセンター内において、悪路、坂道、片流れなどの路面での走行テスト、エレベータ等の乗降、直線、スラローム走行などにより、電動車いすの操作性や走行による座位への影響の確認、操作後の臀部や背等の圧力がかかる部位の皮膚の状況の確認を行った(図 13)。

数回の試走と調整の結果、いずれの操作も安全に操作が可能となった。

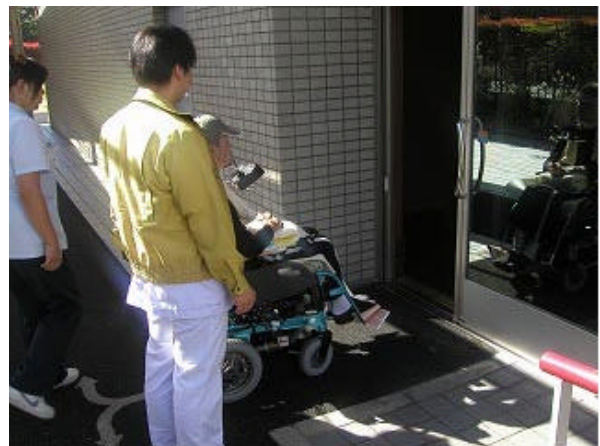


図 1 3 電動車いすでの走行
Fig.13 Trial run of the electric wheelchair

4.2.3 住環境における試用評価

仮適合の結果、電動車いすの操作が概ね可能であるとの判断から、電動車いすの貸し出しの検討を行った。電動車いすの貸し出しは、Tさんと同様に電動車いすと住環境との適合状態やクッションやバッテリー管理が適性に行えるか等の確認、また使用頻度などから公的に給付された場合に使用し続けるか等の意思の再確認を行う事を目的とした(図 14)。

まず、事前に現状の住環境で、電動車いすの操作が可能であるか調査を行った。結果、屋外から屋内への入り口に段差解消機の設置がなされていたが、自走用車いすでの使用を前提に介護保険によりレンタルで設置していたため、機器の耐荷重に問題があり、電動車いすに対応可能な段差解消機への交換を待つ一ヶ月程度電動車いすの貸し出しを行うこととした。

4.2.4 結果

安全かつ正確に電動車いす等の操作や管理が行えたことと、本人の自立移動の強い要求から、現在身体障害者福祉法による基準外交付に向けて準備中である。



図 1 4 自宅での電動車いすの試用
Fig.14 Using the electric wheelchair at home

5 考察およびまとめ

昨年度に引き続き、対象となる障害者の特殊ニーズに対応した用具の開発を行った。また、今年度は、最適な車いすや電動車いすの処方システムの構築にむけ試行的に数例の車いす及び電動車いすの適合評価を行った。

障害者のニーズに対し、技術の種類や質を問わず、対象者のその人らしい生活の実現に向けて、使用可能な適切な技術を適切な時期に導入する必要がある。

これまで本研究でも報告を行ってきたように、電動車いすの入力装置の適合を行うことで自立移動が可能となると共に、同様のユーザが増えていくことで、現在では国内の電動車いすメーカーから足入力用のジョイスティックや汎用の様々な形状のジョイスティックに対応可能な電動車いすも市販化されるようになってきている。

また、介助犬の首輪金具のように、今後の改良によっては一般の愛犬家にとっても操作が容易な共用品としての発展の可能性も考えられる。

リハビリテーションの現場においては訓練時に、適切な時期に適切な用具を使用出来る事が訓練の効果だけでなく対象者の満足度の面から見ても重要であると考えられる。しかし、訓練の途中で過渡的に使用する用具や、用具の選定に際し試用を行うもので、市販品で対応が困難なものについては適切な用具の適切なタイミングでの対応が困難な場合が少なくない。

このように、テクニカルエイドを行うことにより、QOL の向上した症例の情報共有を計ると共に、技術の市販化等をはかることが今後の課題である。

将来的には、テクニカルエイドセンター⁷⁾のよ

うな、技術支援の必要な人々に対して、必要な技術を提供できる社会システムの構築が必要であろう。

今回のこれらのケースは、リハビリテーション中央病院、家庭介護リハビリ研修センター、兵庫県更生相談所等との連携、協力のもと行うことができた。このような事例を今後も積み重ねると共に、少ない事例を特殊ケースと捉えるのではなく、次の症例へ、あるいは新たな福祉用具の開発へとつなげていくことが、より汎用性の高い福祉用具の開発と利用へつながるものと考えられる。

参考文献

- 1) 中村俊哉 他：「高齢者・障害者の社会生活に適合した義肢装具や福祉用具の開発」、福祉のまちづくり工学研究所報告集平成 15 年度版、pp.187-192、2004
- 2) 藤記拓也 他：「介助犬利用を支援する装置の開発-リードロック装置とボール遊び機」、第 18 回リハ工学カンファレンス講演論文集、pp.251-252、2002
- 3) <http://www.imasengiken.co.jp/EMC/tech.htm>
- 4) <http://www.rohoinc.com/>
- 5) <http://www.lac-hc.co.jp/>
- 6) <http://www.varilite.com/seats/solo.htm>
- 7) 相良二郎 他：「テクニカルエイド技術サービス提供システム-第 3 報-」、福祉のまちづくり工学研究所報告集平成 8 年度版、pp92-96、1996