13-142-9 特殊ニーズに対する技術支援の経験

—電動式立位移動補助用具の開発から実用化まで—

Experience of Technical Aid for special needs

Development of an electrically powered mobility aid at stand-up position

- 中村俊哉 米田郁夫 糟谷佐紀 (兵庫県立総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり工学研究所)
正木健一 永松 隆 (兵庫県立総合リハビリテーションセンター リハビリ中央病院)
坊岡正之 (広島国際大学)

Toshiya NAKAMURA, Ikuro YONEDA, Saki KASUYA (Hyogo Assistech R&D.)
Kenichi M. ASAKI, Takashi NAGAMATSU (Hyogo Rehab Ctr/Hp)
Masayuki BOGA (Hiroshima International Univ.)

ABSTRACT—The client is a man who has a difficulty in taking a seating posture and a long-distance walk caused by Fibrodysplasia Ossificans Progressiva. He has to spend all day with the standing or lying position. Therefore his mother's care burden also became very large. For this problem, we developed an electric system so that he can change the posture by himself.

In the research, Use environment of tools has been improved and more functional system was developed.

概要—今回は、進行性化骨性筋炎という難病により座位が不可能で歩行が著しく困難なケースに対し、移動の自電動式移動補助用具を開発・実用化を行なった。これにより自律移動が可能になるとともに、介助者の負担も軽減されたことで大幅なQOLの向上が達成されたプロセスについて報告する。

Keywords: Experience of Technical Aid, Case Study

1. はじめに

近年、ユニバーサルデザインの概念の普及に伴い様々な用具や環境が障害者や高齢者にとっても使用可能になってきている。しかし、ユニバーサルデザインはあくまで最大公約数的なデザインであり一説には「100人中93人が快適ゾーンで利用できる」レベルをイメージしているとも言われている。また、福祉用具についても、多種多様な製品が実用化されているが、既製の用具により全ての障害に対応できるとは限らず、特に障害が重度である場合、その障害にしか役に立たないがその人にとっては必要不可欠な福祉用具が生活の上で重要であることも少なくない。

これまで兵庫県立総合リハビリテーションセンターでは様々な福祉用具等の相談に対し対応を行っている。その中から、既存の福祉用具では対応できないケースに対し技術支援を行なうことで、自律移動を獲得しQOLの向上が達成されたケースについて報告をする。

2. 被験者の身体機能および生活動作

今回開発研究に加わってもらったTMさん(当時27歳、男性)の病名は多発性進行性化骨性筋炎である。症状は、全身の運動筋の骨化が進行し、各関節が拘縮して動かなくなるというものである。

TMさんの場合、体幹および下肢筋の骨化が進行しているので座位をとることは不可能である。日中は、棒で身体を支えながら、あるいは壁などにもたれることによって立位で過ごしている。

屋内の移動に関しては、棒を持って摺り足で短い距

離は辛うじて歩行が可能であるが、敷居程度の段差についても越えるのは非常に困難である。

右下肢が拘縮して変形しているために、左下肢への負担が大きく、一日中、立位で過ごすのは下肢への負担が大きく不可能である。一日4回くらいベッドで休息している。ベッド移乗については、母親の全介助である。

わずかな段差でも移動が困難であるため排泄及び食事は自室で行っている。入浴は、近隣の福祉施設の特殊浴室を利用している。外出は、居室の南側から介助により、立位で自走式車いす用の段差解消機を使用して庭へ降り、移送サービス等の車を利用してストレッチャーで移動をしている。

3. 用具の試作

被験者の主要なニーズとして以下の点があげられる。

- ① 自律移動が可能なこと
- ② 居室あるいは移動先において疲れたとき安息姿勢をとることができること
- ③ それらの動作を自力で行えること

上述のニーズに対応するものとして、以下の機能を持つ用具の試作を行った。

- (1) 電動車いすを流用することで移動が可能。
- (2) チルトテーブルのようにベッド部が任意の角度に倒れることにより立位姿勢から臥位姿勢まで行うことができる機構。
- (3) TMさんの指先が僅かに動くことを利用して、小

型のジョイスティックやスイッチにより操作可能それらの動作を自力で行える。

まずこの概念に基づき、電動座席昇降機構を備えた市販のミニタイプの電動車いす（今仙技研製 EMC-30L）をベース・モデルとして試作第1号機を作製した。以下にその外観（Fig.1）と組み立て寸法を示す。

Fig.1 Electrically powered mobility aid. (Type1)

全 長： 立位姿勢時：1,100mm
臥位姿勢時：1,650mm（対水平 25°）
全 幅： 600mm
全 高： 立位姿勢時：1,675mm
臥位姿勢時：1,635mm
走行姿勢時：1,250mm
質 量： 125kg

本用具は、立位の状態からほぼ段差なく乗り込むことができ、走行ポジションで電動による自律移動が可能である。また背が最大対水平 25°仰臥まで倒れることで自ら姿勢変換が可能となった。

入力系は姿勢変換や走行速度等のモードを切り替え等を行うスイッチと、走行の方向や速度を行う小型のジョイスティックを使用している。これらのスイッチやジョイスティックを操作可能な位置に集中して配置した。

その後、本試作機を用い日常生活で約半年間の試用を行い、この結果に基づき、問題点を改善し、より実用的な試作第2号機の製作を行った。以下にその外観（Fig.2）と組み立て寸法を示す

全 長： 立位姿勢時：910mm
臥位姿勢時：1,650mm（対水平仰臥）
全 幅： 600mm
全 高： 立位姿勢時：1,650mm
臥位姿勢時：1,100mm
走行姿勢時：1,600mm
質 量： 100kg

本試作機は、地面からの電動座席昇降機構を備えた市販の電動車いす（今仙技研製 EMC-610）をベースに製作を行った。これは、室内での操作を考え、より小型化を進めるためである。また、背を対水平 0°まで倒せるように、かつ移送サービス時に使用されているリフト付ワゴン車に本人が本用具とともに搭載を可能とするためにより低い高さで臥位姿勢を行なえるようにチルト動作を行うための機構の改良を行なった。

Standing position

Running position

Lying position

Fig.2 Electrically powered mobility aid (TYPE2)

4. 試用評価と走行実験

4.1 屋内での試用

製作した機器を用いて TM さんの自宅にて試用評価を行った。姿勢変換の機構については、本用具を導入以前は、立位作業は連続で3時間程度が限界であったが、本用具の導入により自力で1時間ごとに5～10分程度の休憩姿勢を取る事で5時間以上の連続した作業が可能になった。本人や介助者からも「立位作業時の下肢の負担が軽減された」「介護負担が軽減された」などの評価が得られた。

移動機能については、試作第1号機では住宅内の間取りや開口部の広さ、家具のレイアウトと試作機自体の大きさから各部屋間の移動には使用されなかったが、コンパクト化を計った試作第2号機では、移動機能はかなり改善された結果、室内のごく短距離の移動に日常的に使用され、下肢への負担が減る等の有効性も確認された。

4.2 外出での試用

被験者は走行実験により自律移動の可能性が実感できたことで、外出への希望がより高まった。

そこで、当研究所の実験室で片流れ走行等の安全確認を行ったのち、屋外走行における試作機の可能性と問題点を再検討すること、及び被験者に試作機の操作を習熟してもらうことを目的に、外出での走行実験を行った。(Fig3)

以前から交流のあったボランティアの学生らと共に彼等の所属する近隣の大学への訪問や、大型商業施設で10年ぶりのショッピング等を行った。自宅から目的地までの移動は、移送サービスを利用し車で移動、目的地では本用具を使用している。いずれの施設もバリアフリー化が進んでおり、一部を除き移動が可能であった。

Fig.3 Trial run in commercial building

被験者の評価として、以前はストレッチャーによる外出であったため、「友人と同じ目線で、話ながら自分のペースで移動出来ることが嬉しい」とのコメントが得られた。

なお、現在では本用具を使用し数カ月一回外出を行っているとともに、知事（当時）や市長（当時）を訪問、シンポジウムの障害当事者として参加する等、積極的に社会活動を行っている。

5. さらなる問題点の抽出

試作第2号機を使用した際の主な問題点を以下にあげる。

- ① 自室内での移動の改善したい。
- ② 自宅内の別の部屋への移動を容易にしたい。
- ③ 自宅から外への移動をさらに楽にしたい。

いずれも本用具の改良等による問題点の改善には限界があるが、本用具の使用を前提とした自宅の住環境の整備によりある程度問題点が改善されると想定された。そのために、試作第2号機を最終試作とし、被験者が本用具を使用して生活を行うために最適な住環境の整備を行うことで、さらなる ADL・QOL の向上を目指すこととした。

また、その他の問題点として、本用具の保守や更新等の継続的なサービスの維持があげられるが、これについては試作第2号機を、試作に協力いただいた今仙技術研究所にて実用化、購入を可能にすると共に、身体障害者福祉法に基づく補装具の交付申請を行い、今後の保守、更新等について技術的・経済的に継続的なサービスが維持出来ることを目標として作業を進めた。

6. 住宅改造の概要

被験者のニーズにあわせ住環境整備を行った。

なお、住宅改造の費用は日常生活用具等給付事業の住宅改修費用の給付と市の住宅改造助成事業の助成制度を利用、超過した部分は自己負担が発生した。

Fig.4 Remodel a window-style door (left: before, right: after)

6.1 居室から外出するための改造

外出時に使用する掃出し窓の有効開口幅が本用具の幅に対し狭いため、3枚引き戸のサッシに変更することで、有効開口幅を広げ、アクセスを容易にした。

既設の段差解消機については、本用具の使用を想定していなかったため、耐荷重等の問題から使用が不可能であった。そのため、本用具に搭乗した状態で使用出来る段差解消機に取り替えを行った。(Fig.4)

また、敷地に隣接する道路までと、敷地内の駐車スペースは舗装がなされていなかったため、本用具での移動を容易にするためにコンクリートの舗装を行うと共に、車の乗降の際、雨天時でも濡れないように屋根を設置した。

6.2 居室から他の部屋へ移動を行うための改造

現在,居室と廊下の間の扉の有効開口幅が本用具の幅に対し狭いため,3枚の引き違い戸に変更を行なった。

また,居室と廊下,廊下と洗面所の間に段差があり,移動が困難であったため,廊下にカーペットを敷くことで居室と廊下の段差をなくすと共に,敷居を取り去ることで段差の解消を行った。(Fig.5)

Fig 5 M ove from his room to corridor.

7. 技術支援の評価

外出については,住宅改造を行う以前は,介助者1人では困難であり,ボランティア等の外部の支援無しには不可能であったが,住宅改造によって外出が容易になり,今では自宅周辺の散策が行えるようになった。

また,補装具の交付については,平成15年3月に身体障害者更正相談所の判定により補装具の基準外交付が決定した。

Fig 6 W alk around his house

8. まとめ

多発性進行性化骨性筋炎という難病により移動と姿勢変換動作に著しい制限のある人を被験者として,適合する生活用具を導入することにより日常生活動作がどのくらい改善されるかを検証した。

開発した生活用具が適合したことにより,自立度が高まり介護負担も軽減され,社会参加への意欲が高まった。さらに,用具を単体でとらえるのではなく,用具を使用する環境の整備を行うことで,よりQOLが向上された。

対象となる障害者のニーズに対し,用具や住居,ハイテ

クやローテクなどの技術の種類や質を問わず,使用可能なあらゆる技術をその対象者のその人らしい生活の実現に向けて導入する必要がある。将来的には,技術支援の必要な人たちに必要な技術の提供ができる社会システムの構築が必要であると考ええる。

また,ハードウェアでの支援だけでは十分に対応できないケースも出てくると考えられる。その場合に,地域での支援が重要となる。本ケースにおいても,当リハセンターのチームアプローチだけでなく,地域の保健師,移送サービスや外出支援のためのボランティア,地域の福祉担当者等との連携の元に支援を行ってきた。今回の結果もチームでの連携の成果であるとも言える。

このような事例を今後も積み重ね,福祉機器を考える中で,どのようなシステムが必要とされているのか,あるいはどのようなデータが明確化されていないのかを考えていく必要がある。少ない事例を特殊なケースとしてのみ捉えるのではなく,次の症例へ,福祉機器の開発へつなげていくことが,より汎用性の高い福祉機器へつなげると考える。

謝辞

本研究を進めるにあたり,昨年同様 TM さんとその御家族には熱心にご協力頂きました。

また,㈱今仙技術研究所にも試作1号機・試作2号機及び実用機の製作において,惜しみなくノウハウをご提供下さり,種々の要望に柔軟にご対応頂きました。

住宅改造については,施工を行った吉田ハウス工業㈱にも,様々な情報を提供いただきました。

心から感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 相良二朗:ユニバーサル・デザインの住環境-住まいと道具の視点から,生活しやすいまちづくりプログラム,抄録集 pp24-26 (1999)。
- 2) 中村 米田 糟谷 金井他:高齢者・障害者の住宅内における生活用具の開発,福祉のまちづくり工学研究所報告集平成14年度版,pp145-150 (2003)。
- 3) 中村 米田 糟谷 金井他:座位不可能で歩行困難な人への技術支援(その3) 第18回リハ工学カンファレンス講演論文集,pp317-318 (2003)。