

福祉機器調査と実験用歩行器の試作

藤澤 充*、多田 三郎**、堀田 昌宏*

福祉機器開発に取り組むために、平成9年度から福祉機器産業の全般的な調査を行い、平成10年度には具体的に県内福祉施設現場の聞き取り調査とその要望に対する国際福祉機器展等での既製品の有無を調べて、開発課題の抽出を行った。その中から、歩行器使用時に前のめりの転倒を防止するために、体重がかかると自動ブレーキが働く機構を備えた実験用歩行器を試作した。

キーワード：福祉機器、調査、開発課題、自動制動歩行器

Research on Auxiliary Instruments for Aged or Handicapped People and Trial Manufacture of Experimental Auxiliary Walker

FUJISAWA Mitsuru, TADA Saburo and HOTTA Masahiro

To develop auxiliary instruments for aged or handicapped people, we picked up the target to develop by the general research of auxiliary instruments industry in 1997, the research on the welfare homes and the ready made goods research for some concrete demands in 1998. By way of trial, we made a experimental auxiliary walker with auto break not to fall forward when weight was put on the walker.

key words : auxiliary instruments, research, target to develop, auxiliary walker with auto break

1 結 言

岩手県では2025年には全人口の1/4が65歳以上という高齢社会が到来する。この間近に迫った高齢社会への対応と、これまで本県の工業を支えてきた自動車や半導体産業の伸び悩みを打開する中小企業の新産業分野創出を目指して、福祉用具・機器開発に取り組むこととした。

筆者らはこれまで、平成9年度には福祉用具産業の全般的な実態調査を行い、平成10年度には(財)いわてリハビリテーションセンターと共同で福祉現場調査を実施し、その結果を基に自動制動機能付き実験用歩行器の試作を行ったので報告する。

2 調査方法

平成9年度は、福祉機器開発の先進県をはじめ、国際的な福祉機器展、各種研究会やシンポジウム、県内企業や介護ショップの状況等を調査した。また、(財)いわてリハビリテーションセンターからは具体的な要望を聞き、その中から抱きかかえ型の新規リフトの開発を検討したが、具体的な試作にまでは至らなかった。

そこで、平成10年度は県内の福祉施設現場5カ所(特別養護老人ホーム×2、養護老人ホーム、老人保健施設、ケアハウス)に対して、先に送付して記入を依頼してお

いたアンケート調査票(様式参照)を基に訪問聞き取り調査を実施し、中間ユーザの方々から具体的な要望や問題点を調査し、その結果についてカタログや国際福祉機器展等で調べ、既製品で対応できるものと開発が必要なものに分類してみることにした。

<アンケート調査票様式>

1. 日常動作の中で、日頃不便に感じていることやどんな作業が辛いかを介護者の立場と被介護者の立場の両面から教えてください。
2. 現在どのような福祉(及び生活)用具・機器を導入されていますか? 問題点は?
用具・機器の使用頻度や操作性(不便な点やこう改良すればいい等)、あっても利用していない場合はその理由を教えてください。特に、リフトと呼ばれる福祉機器を利用されている場合は、その点を詳しく。
また、被介護者の立場から、快適さの度合い(使い心地が悪い等)も教えてください。
3. 日常こんな用具や機器があったら便利なのになあという要望がありましたら、是非教えてください。(介護者側と被介護者側の両面から)

* 電子機械部

** 電子機械部(現在 木工特産部)

3 結 果

3-1 福祉現場調査

今回調査した福祉施設では全般的に福祉用具や機器に関する情報が乏しく、既にある便利な用具が意外に使われていないことが多い。その理由は、日々の仕事に追われて情報収集する暇がないか、予算を確保するのが難しいものと推測される。また、車椅子等の選定が業者任せで、かつ既製品のままフィッティング作業がない。さらに、施設内で不便を感じても担当者が改善要求を言いにくい雰囲気があるように感じられた。そのため、ちょっとした調整や改良のために、リハセンやボランティアグループによる支援が必要であろう。

具体的な要望を以下に列記する。

――― <入浴関連> ―――

- ・リフトは入浴用のものが殆ど(恐怖感を伴う)で、ベッドと車椅子間の移動にはリフトを使わずに、人力で(腰痛防止ベルト使用)行っているケースが圧倒的に多い。時間と手間をかけるよりも、効率的に仕事をこなすことが優先される。但し、在宅では介護者の毎日の負担を考えると、リフトの必要性はあるのではないかと。介護保険の導入により、在宅で安くて使い易い機器の需要が高くなるものと思われる。[開発が必要：要調査]
- ・どこの施設でも座位保持困難や拘縮がある人は入浴時に浮力で浮いてしまって、十分に肩まで浸かれない不満があるので、浴槽内で浮力を防止するための機構が必要である。[開発が必要：要調査]
- ・特殊浴装置の排水溝の穴が小さく清掃に時間がかかるので、もっと大きくしてほしい。
- ・芯の強いシャンプーハットがほしい。[開発が必要：要調査]
- ・入浴チェアの高さ調節(一般に高すぎる)と臀部穴サイズの選択が可能な製品がほしい。[要調査]

――― <車椅子関連> ―――

- ・一般的に、車軸の捻れが原因のアライメントのずれによる漕ぎ辛さ(特に軽量なチタン製)、モジュール型は高価、エア入りタイヤは小回りが利かない等数々の問題がある。[一部既製品有り、開発が必要：要調査]
- ・前のめりの転倒防止のため、歩行器やシルバーカーのタイヤの回転を一定に制動する機構やスロープを下る時の電動車椅子の十分な制動機能が必要である。
[一部既製品有り、開発が必要：要調査]
- ・電動三輪車(スクータ)がもっと軽く、シートが90度回転可能であるとよい。[要調査]
- ・片手操作のレバー式で左右の車の駆動力が均等に軽く漕げるような車椅子がほしい。[要調査]
- ・スタンダードタイプで、スムーズにバックレストが倒れ、フットレストが上がり、傾斜角が可変なリクライニング車椅子がほしい。[既製品有り]

――― <その他全般> ―――

- ・施設内の手すりの色は全般的に木材そのものの色が使

われているが、高齢者に目立つ色としてピンク系に統一するのが好ましい。また、食堂のテーブルや椅子の高さや車椅子使用の配慮に欠けているので、抗菌対策や耐久性を考慮した木製福祉家具などの参入する余地が大きいのではないかと。[要調査]

- ・ケアハウス等ではドアの開閉やスイッチの高さの点で豪華さよりも使い易さの配慮が必要である。
[一部既製品有り、開発が必要：要調査]
- ・高齢者は力がなく目も見えにくいので、タッチするだけで動くような車椅子や表示文字が日本語で大きくなりモコンやスイッチが好ましい。また、折り畳みと缶やナイロンの蓋を軽い力で開けられるようなうまい仕組みが必要である。
[一部既製品有り、開発が必要：要調査]
- ・長さや幅が大きく、高さ調節が可能なベッドがほしい。
[既製品有り]
- ・簡単にできる口腔衛生道具、例えば歯磨き用吸引機等がほしい。[既製品有り]
- ・ポータブルトイレに関しては蓋を閉じる時の大きな音が出ない工夫、低額な消臭性や高さ調節機能(一般に低すぎる)が期待されている。[既製品有り]
- ・全般的に、新素材開発の必要性が高い。担架やストレッチャーの軽量化、人体接触部の材質(柔らかく、冷たくなく、衛生的)、伸縮性の優れた繊維素材、排使用使い捨て紙袋など [開発が必要：要調査]
- ・お子さまランチのように、シルバーランチがあったほうがよい。
- ・腰が曲がった人用の衣服や検査/医療機器がほしい。
- ・高齢者は園児が歌ってくれる唱歌を最も好む傾向にあり、かつ高齢者と幼児の問題に共通性があるため、老人福祉施設と幼稚園等が同じ敷地内か近くにあつて、交流を深める関係にあるのが好ましいのではないかと。

3-2 既製品調査結果

国際福祉機器展では、現在どのような製品がどの程度の技術レベルで世の中に出ているのかと、先に実施した福祉現場調査の際に出された問題点や要望を解決するような既製品の有無を調査した結果、まさに開発されたばかりの製品がある等、コスト面を別にすれば、かなりの割合で既製品で対応できるものが多いことがわかった。

このことは、福祉現場の意見を鵜呑みにして大きな失敗をしないように、具体的なニーズに対する十分な調査・解析・検討が必要不可欠であることに通じる。

福祉施設現場調査から得られた要望に対する既製品の有無に関して主なものを以下に抜粋した。

[福祉現場からの要望に沿った製品や便利グッズ]

- ・清潔なやわらか便座
- ・蓋閉め防音と高さ調節可能なポータブルトイレ
- ・給水吸引機能付口腔ケアシステム
- ・缶オープナー

- ・室内ドア簡易自動開閉装置
- ・歩行器やシルバーカーのタイヤの回転を自動的に制御する機構(症状に応じた磁気制動歩行補助器)
- ・表示文字が日本語で大きなりモコンやスイッチ類
- ・ソフトで衛生的な滑らない手摺カバー
- ・軽量で移乗容易なストレッチャー
- ・トランスファー&サポートベルト/ボード

[開発が必要]

- ・前のめり転倒を防止するための機構
- ・浴槽内で浮力を防止するための機構
- ・在宅用リフト(操作性・効率性の改良)
- ・新素材開発(軽量、ソフト、ホット、衛生的、伸縮性、使い捨て、他)

[その他、特に目を引いた製品]

- ・手すり位置計測器(手すりの取り付け位置のシミュレート)
- ・使う人に合わせた組み合わせ自由自在の家具
- ・真横や斜めに移動可能な新機構の車椅子及び福祉車両の充実
- ・座席から腰を浮かすと自動的にブレーキがかかる車椅子
- ・ポリエチレン樹脂再生によるエコチェア+人間工学的シートの車椅子
- ・人間工学的視点から快適さを追求した形状のクッションや背もたれ等
- ・和式を意識した用具・機器(和式移動器、木製座椅子、座椅子→車椅子、座椅子昇降手動車椅子)
- ・抱き上げ式のリフト
- ・NEDOやテクノイド協会等の補助金を活用した製品群(起き上がり補助装置、体圧分散クッション、旅行用超軽量携帯ホイールチェア、等)

3-3 歩行器の試作

調査した歩行器には使用時の前のめり転倒に対する配慮がなされていない。そこで、前のめり転倒を防止するため、体重がかかると自動ブレーキが働く機構を備えた歩行器を実験用として試作することとした。

以下、その結果について述べる。

3-3-1 背景

歩行器は、杖とともに最も身近な歩行・移動関連の福祉機器であり、キャスター無しとキャスター付き歩行器に大別され、多くのメーカーから多種多様な歩行器が市販されており、使用者の運動能力(歩行能力)、使用場所、行動範囲などによって選択し使い分けられる。



図1 歩行器の正常な使用状態

4輪歩行器は、医療施設や介護施設で広く使用されている歩行器であり、図1に示すような正常な使い方では問題は少ないが、元気な高齢者ほど図2-aに示すように手押し車のような使われ方がされ、前のめり転倒し、

額を打ったり手首の骨折など大事に至る危険が指摘されている。事故防止を目的としたハンドブレーキ付きの歩行器も市販されているが、握力の衰えた高齢者にはブレーキ操作が困難であるほか、体のバランスが崩れた状態でのブレーキ操作は、健常者でも不可能に近い。

このような背景から前のめり転倒防止歩行器の試作開発を目指し、その前段階として前のめり転倒現象を検証し必要な機能及び諸元決定の参考とする実験歩行器を試作した。

3-3-2 実験歩行器のコンセプト及び基本仕様

前のめりから転倒に至る経過は、図2-aの定常状態から何らかの原因でbのように歩行器が先行し出し、歩行能力の低下から脚が追従できず前のめり状態になり体勢の立て直しができずアンバランス状態が加速されてcの経過を辿りdのように転倒するものと考えられる。

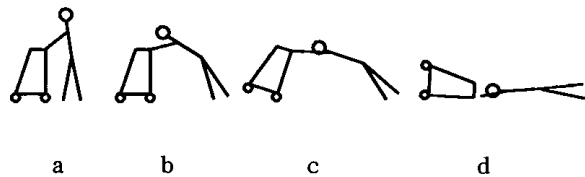


図2 前のめり転倒の経過

前のめり状態では、定常状態とは異なった前傾体勢に起因する荷重が歩行器に作用すると仮説を立て、前傾体勢による荷重変化を事前に感知して作動するブレーキ機構を有する歩行器の開発を目指した。

前のめり転倒防止歩行器の基本コンセプトは次のとおりである。

- ①前のめり状態を寸前に感知し作動するブレーキ機構を有する
- ②前のめり状態になっても転倒し難い
- ③上半肢不自由者でも安定歩行可能
- ④コスト的に市販品と同程度

この前段階として、体勢変化と荷重変化の関係、具備すべきブレーキの条件や機構、歩行器の基本諸元を実験を通じて明らかにすることと、今後の試作歩行器の具体的なイメージを把握することを目的に実験歩行器を試作した。この基本仕様は次のとおりである。(図3参照)

- ①レバーユニットで前傾体重を感知しブレーキ作動
- ②レバーユニットは、ハンドブレーキ装着も可能
- ③転倒防止のため後方(使用者側)が傾斜バー
- ④フレームバーやレバーユニットの長さ可変
- ⑤フレーム傾斜バーの傾斜角可変
- ⑥前輪自在キャスター、後輪ブレーキ付き固定キャスター

3-3-3 試作結果及び今後の計画

試作した実験歩行器を写真1~3に示す。

試作歩行器の福祉現場使用が進んでいないため、諸問題を考察することは難しいが、ブレーキに関しては、予

想したとおりブレーキ作動調整バネの強さと位置がブレーキ感度に大きく影響する結果となった。また、前傾体勢を想定した歩行方向荷重には難点が見られるなど今後詳細に検討する必要がある。

今後の計画は、前のめり状態になった場合の歩行器に作用する荷重の検出方法、機構の検討、人間動作解析装置による前のめり状態に至るまでの体重ベクトルの変化の解析をするとともに、複数の被験者によるモニタ実験を行い、実用的機構を考案して実用機の開発を目指す。

実験歩行器は、製作しやすさの観点からパイプ曲げ加工を伴わない直線形状のものであったが、今後の試作機はCNCパイプベンダーを利用した曲線的なものにする予定である。

4 考 察

国際福祉機器展に出展される製品は年々増加する一方であり、個々の製品の性能には目を見張るものがある。福祉現場から出された要望の大半は既製品で対応できるものが多い。これからの課題は、福祉現場の多種多様なニーズ(特に3-1で挙げた要調査項目)を一つずつ掘り下げて具体的に調査しながら、要望に近い個々の優れた

製品を見つけて更に使いやすく改良したり、システム化してトータルに使いやすい環境を作ることによって、利用者と開発者の共感を重視した人間共存型の用具づくりを行うことが重要と考えられる。

今後は、人に優しい生活支援用具づくりを行うために、平成10年度の国庫補助「ものづくり試作支援センター整備事業」で導入した各種設備(三次元動作解析装置、人体形状計測・モデリングシステム、CNCパイプベンダ、コンブウッドシステム、人間工学的評価装置等)を活用しながら、県内企業との共同研究により、共用品やユニバーサルデザインの考え方を念頭に置いて、安全性・効率性・適合性・経済性等の向上を目指した製品の開発・改良に取り組んでいきたいと考えている。

本研究は県内試験研究機関共同研究事業により実施した。本研究を実施するにあたり、福祉現場調査の依頼及び同行に多大な御協力をいただいた(財)いわてリハビリテーションセンターの高橋明センター長と千田峰子主任作業療法士に感謝いたします。

また、歩行器の試作を快くお引き受けいただいた(株)北日本機設サービスの四戸立男社長に感謝いたします。

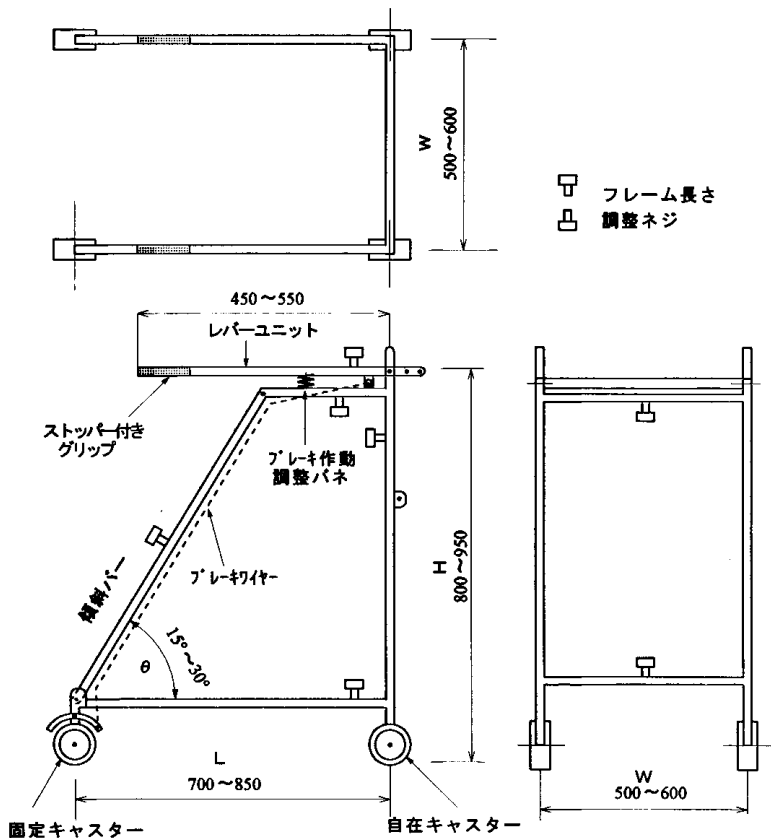


図3 実験歩行器仕様図

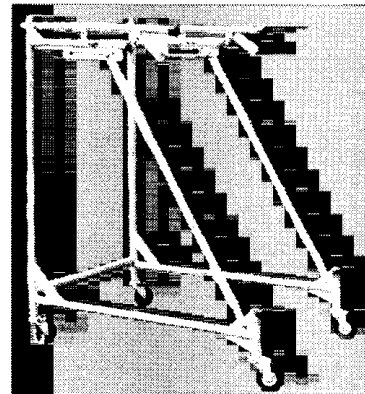


写真1 実験歩行器外観



写真2 レバーユニットのハンドブレーキ装着状態

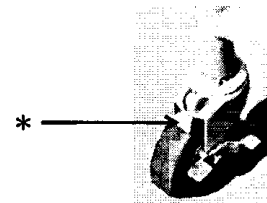


写真3 キャスター(*:ブレーキ)