

論文

在宅高齢者自立支援機器の開発プロセス

三好 泉* 金谷公彦* 清水秀紀* 秋田文彦** 鈴木紀子**

Development of an at-home device to assist independent life for elderly

Izumi MIYOSHI, Kimihiko KANAYA, Hideki SHIMIZU, Humihiko AKITA and
Noriko SUZUKI

Abstract This report is related to the development of a new back-rest raising bed. A prototype is developed as a result of the investigation targeting the elderly's family and the investigation of the aids on the market.

Whether the developed prototype would be accepted by the market, and whether improvements are needed were investigated. The prototype is reformed due to the results, and a new lightweight back-rest raising bed which can be used comfortably in the small residence space of the city and a Japanese-style room was made. This new type of bed has an overall height of 10cm and the angle of the back-rest can be set freely by an electric motor between 0 and 75 degrees. It is a new type of bed which in a person with disability can choose the sleeping and sitting condition freely by himself.

Keywords elderly, back-rest raising bed, at-home device

1. はじめに

高齢人口の増大に伴い、これら新しい需要層に対応した製品や福祉機器の開発が急務となっている。特に身体機能に低下の見られる人々に対しては、従来の機能中心の福祉機器だけでなく、自立を促進し快適な生活を支援する機器の開発が望まれている。また、高齢者の生活習慣や嗜好を重視し、日本の生活空間・居住環境にあった機器への要望も強い¹⁾。

本研究は、都市部の狭隘な居住空間で生活する在宅高齢者を主対象にした在宅用福祉機器の開発研究で、機器開発のケース研究として、企業の福祉機器などの新分野進出の支援も目標とした。

ここでは、開発のプロセスを中心に報告する。

2. 「在宅介護・自立支援機器」分野における開発テーマ探索のための調査

福祉機器、特に在宅機器のニーズ探索においては、生活環境やライフスタイルの多様性、対象である高齢者の

身体機能のばらつき等とともに、直接の使用者である高齢者からのヒアリングの難しさなどの困難点からのヒアリングの難しさなどの困難点がある。

ここでは、直接高齢者を調査対象とするのではなく、介護者や家族、医師・看護婦・施設職員など中間ユーザーのヒアリング調査によりニーズ探索を行った。

2.1 介護者や家族の機器ニーズ調査

調査対象として、筆者所属組織の社員・職員などに「在宅(福祉)機器として欲しい機器、あったらいいと思う機器」について自由記述式調査を行った。実施は平成9年6月、回答者は60名で、85件の機器ニーズを採取した。機器ニーズは使用対象、使用場所と身体機能で分類した。結果を図1に示す。

また、採取した機器をジャンル別分類を以下に示す。

- a. 移動支援：電動歩行器，買物補助車，寝たまま散歩具，段差車椅子
- b. 保守管理支援：浴室掃除具，台所収納具，警報報知補助具，布団上げ下し具
- c. 自立支援：布団起上り具，昇降式台，背中洗補助具，簡易昇降座椅子
- d. 健康化支援：家庭用リハビリ具，手指訓練具，機能

* 製品科学技術グループ

** 特殊電装株式会社

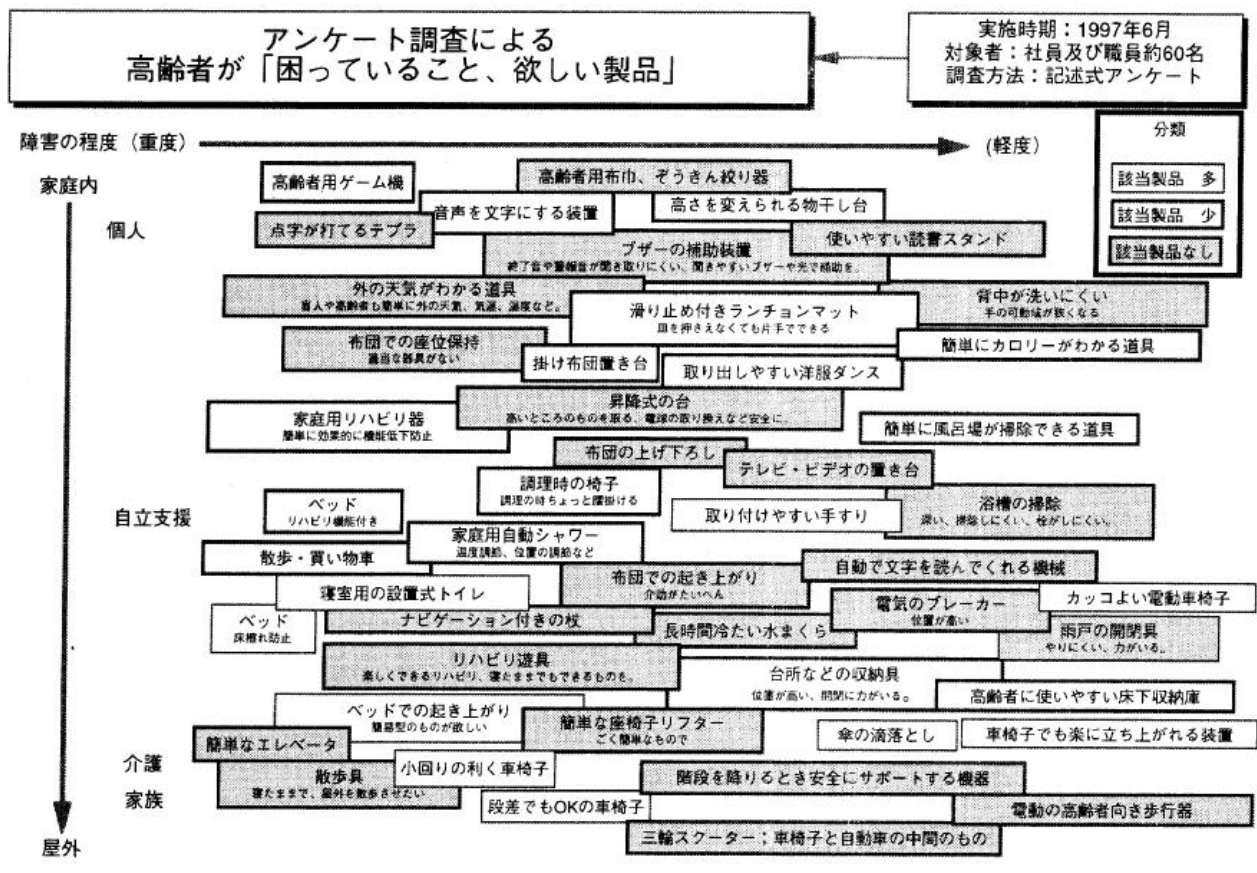


図1 高齢者・家族が困っていること、欲しい機器

低下防止遊具

抽出したニーズには生活での困難を解消するもの、活動の幅を広げるもの等生活密着型のものが多く見られた。

2.2 中間ユーザー調査

中間ユーザーとは、医師、看護婦、療法士など対象者介護者に医学的、介護的指導を行う者を指す。

対象者には身体的機能障害・低下などがある人が含まれることから、機器開発で、対象者や介護者の希望をそのまま実現することは必ずしも適当であるとは限らない。対象者の身体機能を踏まえたうえで、機能低下防止、快適性、介護負担の軽減を実現することが必要となる。また、採取した機器ニーズの特殊性の判断・評価および一般化するためにも中間ユーザー調査は欠くことができない。このような位置づけで、老人病院医師、訪問看護婦、特別養護老人ホーム職員に対するインタビューを実施し機器ニーズと問題点の聴取を行った。

本開発分野に関連する主な意見は以下に示す。

- a. 「寝たきりはやめよう」だけでなく、起こして何をするかも含めての機器開発提案が必要である。
- b. 高齢者リハビリは「動かせる側の身体で生活をどうサポートするか」が重要である。
- c. 機器開発は「在宅向き」と「施設向き」では大きく

違う。目的をはっきりさせた開発にする。

d. 介護負担軽減と同時に「使う身になったデザインと快適性」の実現が必須である。

2.3 対象機器の選定

前記、介護者や家族の機器ニーズ調査であげられた開発対象を具体化するため、テーマ絞り込みを行った。絞り込み条件としては以下の項目を用いた。

- a. 共同開発企業の技術資産の活用
モータ及び制御技術の活用を必要条件とした。
- b. 今後の需要増が見込まれる分野・機器
介護負担の軽減と自立促進を支援する分野・機器および日本独自の生活に対応した分野・機器を対象とした。
- c. 新規参入でも市場獲得が可能な分野・機器
在宅機器として盲点となっている分野・機器の開拓、大手企業の侵食を受けない分野・機器、さらに過大な資本投下を必要としない分野・機器、とした。

図1であげた機器ニーズの49候補から、上記条件に基づき対象機器7種を選定したものの一部を図2に示す。図2では、ユーザの希望とそれに基づく開発テーマについて、ジャンル分類、関連の市場製品、商品化の可能性を検討し、各テーマごとに評価を行った。また、これら7テーマについて、中間ユーザーの意見聴取を行い、最

開発機器選定書 (一部を抜粋)				
希望・困難点	開発テーマ	ジャンル	商品化の可能性 (ポイント)	評価
掃除がしにくい 姿勢が無理 程がしにくい	高齢者にも使いやすい 浴槽の掃除具	自立支援 屋内	○1.機能性・利便性 ○2.安全性・耐久性 ○3.デザイン ○4.技術力 ○5.価格 ○6.その他 市場性 大 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/>	● 兼用、取りとめる 方式などある。 ● 市場は大きい 価格競争の要素 あり。 ● モーター使用で はM社と競合? ● アイデア勝負 総合評価 △
関連市場 製品	製品名 フロピカ 価格 約100円 メーカー M社 特徴 電動で掃除 姿勢は楽ではない	製品名 高齢者用スリッパ 価格 約50円 メーカー 各社 特徴 フォーム製のスリッパに 掃除具が取り付けられる	製品名 高齢者用掃除機 価格 約1000円 メーカー M社 特徴 電動で掃除 姿勢は楽ではない	製品名 高齢者用掃除機 価格 約1000円 メーカー M社 特徴 電動で掃除 姿勢は楽ではない
安心して外出したい 楽に買い物をしたい 邪魔にならない買物車	散歩・買物車 歩行補助車	自立支援 屋外	○1.機能性・利便性 ○2.安全性・耐久性 ○3.デザイン ○4.技術力 ○5.価格 ○6.その他 市場性 大 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/>	● コンパクト・軽 量が必要。 ● 市場は定かでない。 ● モーター使用で はバッテリーを どうするか ● デザイン重要 総合評価 ○
関連市場 製品	製品名 シルバーカー 価格 16000円~28000円 メーカー 各社 特徴 高齢者向け 価格が安い	製品名 価格 メーカー 特徴	製品名 価格 メーカー 特徴	製品名 価格 メーカー 特徴
介護がたいへん 起き上がり+保持したい 布団では、市販品ない	布団でも使える 起き上がり装置	自立支援 介護支援 屋内	○1.機能性・利便性 ○2.安全性・耐久性 ○3.デザイン ○4.技術力 ○5.価格 ○6.その他 市場性 大 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/>	● ベッドはいや、 布団も多い。 ● ばね的止には起 き上がり必要。 ● モーター使用で 小型軽量可能か? ● 新分野、 画及に特許必要 総合評価 ○
関連市場 製品	製品名 ゲート式の電動上げ装置 価格 16000円ほど メーカー K社など 特徴 電動、おむつ替えの 楽な装置	製品名 モンキーパワー式 価格 不明 メーカー 不明 特徴 パワーで自動で 起き上がり可能	製品名 リフトエレベーター 価格 6000円~8000円 メーカー K社など 特徴 エアードラム式の 起き上がり装置	製品名 価格 メーカー 特徴

他に、「車椅子用座面高可変装置」、「高齢者にも使いやすい、美しい、リハビリ+機能低下防止具」、「高齢者にも使いやすい高さ可変の洋風ダンスボール」、「高齢者にも使いやすい背中洗い具」について検討した。

図2 開発機器選定書

最終的に布団でも使える起き上がり装置として「布団用電動背上げ・保持装置」を開発テーマとした。

3. 対象機器の概念設計

3.1 市販製品の分析

直接に本開発目的を実現している機器は見いだせなかったが、関連するものや同様の機能を有する機器は市販されている。市販機器は大別すると、背上げ機構をマット内に組み込んだ製品、主に健常者用として販売されているエア式の背上げ装置、介護負担の軽減を目的としたゲート型の背上げ装置と座椅子式の手動保持装置である。

3.2 工業所有権調査

97年5月時点の調査では4件が関連特許として掲載されていた。直接に本研究目標を実現するものはなかった。

3.3 概念設計と開発仕様

調査結果から開発の方向性、ターゲット、課題等を図3に示す製品開発企画書としてまとめた。

試作の概要は以下の通りである。

開発機器名：布団用電動背上げ・保持装置

- a. 家庭用100V電源使用モーター駆動方式。
- b. 自分で背上げ背下げ可能。快適な座位姿勢保持。
- c. 床やベッド上に置き、通常の布団をのせて使える。
- d. 簡単に使え、介護者、子供等も含めた安全性重視。
- e. 低価格、軽量、小型。女性や高齢者も扱いやすい。

想定目標価格：70000円

開発課題：

- a. 快適性実現 / 背部支持材検討，モーター設計・選定
- b. 静音化 / 駆動装置の設計精度向上
- c. 小型化 / 構造の検討，駆動部の位置検討
- d. 低価格化 / 構造の簡素化，駆動部の設計
- e. 扱いやすく / 構造とデザイン設計，安全性の確保
- f. さらに / 健常者にも便利。テレビや読書にも最適。

また、決定した概要をもとに、開発計画のポイントを明確にし、開発グループ内で開発の方向性を統一するために効果的な「バーチャルカタログ法」を援用し、企画の段階で図4に示す仮想カタログを作成した。

4. 設計・試作

開発目標を実現するための基本アイデアの展開から機構設計、試作設計を実施し、試作を行った。

4.1 基本アイデアの展開

目標を実現するための基本構造は、何らかの形で対象者の背部を保持し、上下させる機構を持つものとなる。これには、布団上にゲートなどを設置し吊り上げる方式、扇式にひろがる方式、足の方向からフレームを引き上げる方式などがある。また、背の支持方法については、板状のもの、布状のもの、パイプ枠に支持体を付加したもの等、また、上昇下降機構は、モーター使用の場合、ボールねじ、移動体、ギアによる回転伝動等が考えられる。

製品開発企画書		共同開発研究	
<p>開発の背景</p> <p>高齢人口の増加、施策としての在宅志向、少子化、女性の社会進出、家族の高齢化など</p> <p>1. 家庭介護力の低下</p> <p>高齢者の生活の質の向上</p> <p>2. 自立支援、快適生活</p> <p>ニーズ：今すぐ欲しい！簡単で、使いやすい機器をあまり高いとネ！しかも今後の需要の増大</p>	<p>開発の目的</p> <p>寝たきりでは機能低下を起こす。いつまでも元気で生活するには、まず起きていよう。</p> <p>日赤看護部長は看護の中で「起きる時に便利な工夫」として右図を紹介している。専門医、訪問看護、特養などでは「起こす場合」については「介護者にとって重労働（腰痛）」</p> <p>2) ベッド拒否派も、布団なら落ちても安心</p> <p>3) いざって移動もできる、など布団介護も必要という。布団で使える背上げ装置は、エア式、座褥式等があるが、寝心地が悪い、手間がかかる。モーター式で高齢者・介護者を快適に支援する機器開発が目的。</p>	<p>市場規模</p> <p>1. 2000年には高齢者2170万人（うち要介護者280万人）になる。</p> <p>2. 70歳以上の布団派は60%程度といわれる。</p> <p>3. 床褥高齢者は約4.2%、90万人。</p> <p>4. 訪問看護の体験では、起き上がり具の必要者は訪問家庭の1/12位。</p> <p>以上から</p> <p>機器必要数：約10万台</p> <p>これに一般用としての需要が加わる。</p>	<p>ターゲット</p> <p>寝たきり、寝たり起きたりの状態の高齢者。特に布団派の人に。落ちないで安心。怪我や一時的な病人。テレビや読書に使用する健常者。特別なベッドを購入しなくても、簡単に、安価で快適な生活ができる。</p> <p>従来の対応イメージ</p> 
<p>製品概要</p> <p>1. 家庭用100V電源使用モーター駆動方式。</p> <p>2. リモコンにより、自分で背上げ、背下げ可能。</p> <p>3. 簡単に使え、安全性を重視。（介護者、子供などへの安全も）</p> <p>4. 低価格で、軽量、コンパクト、女性や高齢者でも扱いやすい。</p> <p>製品ネーミング：あげ太郎</p> <p>想定目標価格：50000円</p> <p>*モーターの使用+新規分野開拓+中小企業分野+ある程度の単価帯+今後の需要増などの要因から本テーマを選択した。</p>	<p>製品機能の課題</p> <p>1. 快適性の実現 腰痛圧迫の軽減、適正上昇速度の設定</p> <p>2. 静音化</p> <p>3. 小型化</p> <p>4. 畳半でも扱いやすく</p> <p>4. 低価格化</p> <p>5. 高齢者+女性も扱いやすく</p>	<p>解決の方向</p> <p>1. 快適性の実現：背部支持板の素材検討、モータ選定</p> <p>2. 静音化：駆動装置の設計精度向上</p> <p>3. 小型化：構造の検討、駆動部の位置検討</p> <p>4. 低価格化：構造の簡素化、駆動部の設計</p> <p>5. 扱いやすく：構造とデザイン設計</p>	
<p>類似製品と問題点</p>  <p>とにかく重い。1人での移動は不可能。</p> <p>音がうるさい。布団の上においてもそのまま寝られない。</p> <p>使う時に移動するのが面倒。自分1人ではできない。</p> <p>助単だが自分1人ではできない。安定性に欠ける。</p> <p>背上げ機構はないが布団派の人には好まれる畳ベッド。高さも低い。</p>			
<p>以下の項については省略</p> <p>セールスポイント</p> <p>販売・広告宣伝方法</p> <p>開発計画</p>			

図3 開発企画書（一部抜粋）



図4 仮想カタログの作成

この他、形状記憶合金の駆動部への使用も検討したが、現在の時点では十分機能を満足するものはなかった。扇式にひろがる方式の場合では、全体形状としては、マット内に機構を収納したマット式と機構を露出するフレーム式が考えられる。マット式はすっきりとまとめられるが、厚みも厚く、全長も2000mm程度となる。一方フレーム式は上半身分だけでもよいいためコンパクトで軽くなるが、外観は複雑になる。背上げ器の設置方法として

は、布団の下に置く方法と布団の上において使用する方法が考えられる。

これらの条件を考慮し、具体化にむけての製品アイデアスケッチを作成した。

4.2 機構設計

基本アイデアのうちから、機能の信頼性、安全性、想定価格などを考慮し、開発目的に対応したものとして、フレーム式で布団の下に置く方式にボールねじ機構を組み合わせたものを採用した。また背上げ機構はリンク機構を用いた。

4.3 第一次試作設計

4.3.1 駆動方式の検討

背上げ方式は、フレーム上部に置いたモーターの駆動力をボールねじ、横断バー、リンク機構を介して、片側が回転自在に取り付けられた背上げ板を上下（回転）させる方式を採用した。他には、ボールねじ以外にパンタグラフ式のジャッキを応用した押し上げ装置なども検討したが、接続点の移動に対応した機構が複雑になるため採用しなかった。

4.3.2 使用材料の強度評価

背上げ駆動時には、中央の横断バーには約4000Nの力がかかることが想定されたため、装置本体のフレームに用いる鋼製パイプおよび、結合用ボルトについて曲げ強度を調べた。

試験方法は、支点間300mmの中央に負荷を加え、曲げ強度を調べた。その結果、鋼製パイプ（直径28mm）の

内径に板厚5mmのアルミ製芯金を挿入し、補強したものをうければ十分な強度であることが判明した。

4.3.3 寸法の設定

コンパクトで扱いやすくするための寸法設定をおこなった。基本的には、a. フレームを布団の外形より大きくし布団の外に出す、b. 小型化を狙い、布団の寸法よりも小さくし、布団の下に方式にする、の2つの方向がある。今回はb.の方式で設計することとした。寸法設定に際して、参考にしたJISはA 5902-1997畳、S 1101--1981住宅用普通ベッドの寸法、S 1102--1993住宅用普通ベッド、T 9205-1994病院用ベッド、L 4403-1974ふとん、である。

4.3.4 試作デザイン

試作開発であり、手加工による製作が中心のため、フレーム形状と色彩のみのデザイン検討を行った。

4.3.5 試作

設計検討で全体フレーム、駆動機構、電動ユニット、背支持部構造での目標実現の方向性が確認できたことから、試作品の設計及び製作を行った。フレームには直径28mmの塩ビ被覆鋼製パイプを使用、全体寸法は幅800×長1125×高110(mm)、重量は約14.5kg、駆動ユニットは試作用としてデンマーク LINAK 社製の電動ユニット CB09型(ストローク150mm、外形 幅157.5×高さ85×奥行173、AC100V / DC24V、乾電池006Pで可動の安全装置付き、推力 6000N、重量3.8kg)を使用した。機能は、最大背上げ角度/約75°、背上げ速度: 0°から75°まで約33秒、背上げ最大荷重は約80kgである。第一次試作品の外観を図5に示す。

5. 試作品評価

第一次試作仕様に対する開発目標達成評価及び市場受容性と商品性向上のための要望調査を行った。

5.1 機器開発目標達成評価

機器開発目標と比較してこれらの目標が達成できたかについて、開発メンバー3名での家庭内使用テストを実施した。評価項目には以下の点をあげて検討した。

a. 全体: 安全性、可搬性、収納・保守性 b. 機能: 上昇・下降速度、安定性、静粛性、限界角度 c. 使用性: 上昇・下降感、腹部への圧迫、座位保持時の快適性。

全体的には、可搬性や使い勝手と快適性のトレードで決定した全幅80cmは布団よりも幅が小さいもので、見た目のコンパクト感は大きな特徴となる。また、使用評価であげられた利点として、本機を使用することにより布団下の湿気が発散しやすくなり、快適な寝具環境が得られることも確認できた。可搬性については、軽量ではあるが、持ち手がないためフレーム部分を持つと、バランスが悪く傾く等の点が指摘された。機能的な部分については、ほぼ初期の目標を達成していた。

5.2 「布団用電動背上げ・保持装置」の市場受容性と商品性向上のための試作仕様に対する要望調査

本開発商品は、高齢者の嗜好・視点を重視し、かつ都市の狭隘な居住空間、和式の生活にとっても魅力的な商品としての狙いを持つもので、虚弱層から要介護層までへの販路が期待できると考えて開発を進めた。これら開発コンセプトが製品として受け入れられるか、また「流通が扱ってくれる商品(流通から見た製品評価)」「中間ユーザーが勧められる商品(医療・介護から見た製品評価)」であるかなど、本開発製品の市場での受容市場性を把握しておくことが必要であると考え、図5に示す試作品写真、想定した使用場面例写真を提示し、市場受



図5 第一次試作品外観

容性を調査した。調査対象は流通関係者および中間ユーザー(医療・介護関係者)でインタビュー調査とした。調査項目は試作品の印象、コンセプトの評価、商品性(流通から見た製品評価および医療・介護から見た製品評価)、改良の方向などである(調査時期:平成10年6月から8月)。また、今後の高齢者の居住空間を把握するため、最新の高齢者福祉住宅、施設での現状を把握するため特別養護老人ホームを調査した。

調査結果から、試作品「布団用電動背上げ・保持装置」に対する評価の概要は以下の通りである。

- 空間を占有するイメージは、ベッドと比較して軽減している。都市部の狭隘な居住空間に適合している。
- 都市部では布団干しが難しいことから、布団下のすき間で湿気防止効果があることが好評。
- 背上げベッドに比較して安価に提供可能である。
- 課題として、試作品の利点は認められたものの、「中途半端」「わかりにくい」等の意見もあった。特に流通関係者からは、「一目見てわかる商品」「説明のいらぬ商品」「小型軽量で展示スペースをとらない商品」「在庫スペースをとらない商品」などの特長を考慮した改良を指摘された。
- 医療・介護関係者からは、「介護保険実施以降の貸

与制度を考慮し、ベッド不適応・対応ユーザーニーズの明確化が必要なこと」を指摘された。また、本試品の適応として、痴呆者、筋ジストロフィー者などに好適であるとの助言も受けた。

f. 安全性については特に幼児等に対する対策を講じてあるが、今後高齢者世帯でのペット飼育の増加も考えられることから、犬、猫などペットへの安全対応も検討の必要がある。

h. 快適性については、背上げ時の背中へのずれ感への対応が要望された。

i. デザインにおいては試作品のため塩ビコーティング鋼製丸パイプを使用しているが、病院や施設のイメージが強く、改良の余地があることが指摘された。さらにコンセプトに対応した「和室へのイメージマッチング」が要望され、この点を商品の特長として押し出すべきだとの意見もあった。

6. 設計の改良と第二次試作品の製作

前記5.2の指摘事項をもとに、以下の観点から、設計の見直し、改良を行うこととした。

第一次試作品の利点を生かしながらもユニバーサルな対応を考慮し、「我がまま・快適志向高齢者向け商品」「一般向け商品」としてわかりやすい商品性を持たせる。価格はリーズナブルであればよしとし、特に低価格化は指向しない方向で下記の3点を改良事項とした。

- a. 全身対応の極低床ギャッジベッドへ：中途半端、売りにくい、より広い対象者獲得を目標としたユニバーサル化の追及（誰でもが便利に使える）
- b. 製品ポイントの変更：湿気防止（万年床対応へ）、移動・収納の簡易性、居室狭隘への対応
- c. 更なる小型化：駆動部の位置移動など機構的対応

6.1 全身対応型への改良設計

上半身部と対照的に下半身部を付加し、中央で折り畳み出来る構造とした。下半身部の脚上げ装置（背上げ時の安定性を確保できる）は軽量化・構造の簡易化から採用しなかった。折畳み時には移動を容易にするキャスターを中央部に設置した。また、ばねを取り付け、折畳み時に不用意に開かないように配慮した。

6.2 身体支持部材の改良

前試作でネットで構成していた身体支持部材を木製（すのこ状）に変更した。これは、半身型から全身型への設計変更にともない「ベッドの上を歩く」ことが想定されることに加え、以下の項目を考慮したためである。

ユニバーサル化への対応として、単に「背上げ」を支援するだけでなく、快適性の確保やいわゆる万年床への対応として布団下の湿気防止を考慮すると同時にデザイン性の向上として「和室・和風」へのデザイン的な対応から木製支持板を採用した。

6.3 駆動機構の改良

全体寸法の小型化、折畳み時の安定性の確保から、従来、頭の上方に設置していた駆動部（電源部+駆動機構部）を分割し、駆動部のみ頭上に設置し、電源部は折畳み軸の近く中央部に移動した。

6.4 改良デザイン・設計仕様

上記改良デザイン・設計仕様により改良した第二次試作品の外観を図6に示す。また、仕様概要を以下に示す。



図6 第二次試作品外観

- a. 寸法・重量：幅800×長1900×高100mm, 32kg
- b. 機能：最大背上げ角度/約75°, 背上げ速度：0°から75°まで約33秒, 背上げ最大荷重：約80kg
- c. 本体：フレーム28mm 塩ビ被覆丸形鉄パイプ（一部補強材入り）、支持部材は桐材板厚20mm

7. ま と め

在宅高齢者自立支援機器分野から「布団用電動背上げ・保持装置」をテーマとして、ニーズ関連調査、機構設計、試作を行い、さらに試作品に対する市場受容性および商品性向上のための調査の結果を踏まえて改良を加え、第2次試作品を完成した。

本開発製品は、ベッド拒否派や落下等からベッドには適応しない人、寝ていることの多い高齢者を主対象に、電動・自立型の背上げ支援を行ない、座位姿勢移行・保持を促進することによって「身体機能低下防止」「精神的機能低下防止」「視野の正常化によるコミュニケーションの円滑化」などを可能にするもので、今後の需要増が期待できる分野の製品であると考えている。

今後は本試作機器の臨床的評価、商品化設計など、製品化をめざした技術指導を予定している。なお、本研究で発生した考案については企業と合同で特許出願した。

参 考 文 献

- 1) 東畠弘子他：福祉用具の明日を拓く, 104, 環境新聞社(1995).

(原稿受付 平成11年8月9日)