

厚生労働科学研究研究費補助金

長寿科学総合研究事業

地域における福祉製品の研究開発体制の整備に関する研究 (H17長寿-034)

平成18年度 総括研究報告書

主任研究者 都築 暢之

平成19(2007)年 4月

目 次

I. 総括研究報告

地域における福祉製品の研究開発体制の整備に関する研究 (H17長寿-034) -- 1

都築暢之

Leading Project (空気式身体装具の開発)

II. 分担研究報告

富山県における福祉製品に関する研究開発の支援体制について - ----- 5

椎葉茂樹

資料 福祉機器開発企業と介護職員の交流会

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
総括研究報告書

地域における福祉製品の研究開発体制の整備に関する研究（H17長寿-034）

主任研究者 都築 暢之 富山県高志リハビリテーション病院長

研究要旨

1. 地域における福祉製品の研究開発体制の整備  
富山県福祉機器研究委員会の活動の検証とともに、普及啓発組織の立上げを行い、福祉機器開発支援体制を全県的なものとする。
2. 地域における体制づくり、特に研究機関との連携強化を目指したLeading Projectとしての「空気式身体装具の開発」  
麻痺上肢動作補助器として手関節背屈補助機構、前腕回旋補助機構が新に考案された。下肢装具では、内反膝で内反・屈曲拘縮が高度な例に対する変形矯正器が考案され試用された。その結果から、内反膝の矯正・維持に関し、今後さらに解決さるべき問題点が明らかとなった。

分担研究者氏名・所属機関名及び所属機関における職名

大島淳一	富山県高志リハビリテーション病院研究開発科長
野村忠雄	同副院長
井上雄吉	同診療局長
木村友厚	富山大学医学部整形外科教授
椎葉茂樹	富山県厚生部部長
竹内敬人	富山県厚生部厚生企画課主幹

空気式身体装具開発は3つの病態（麻痺上肢、脊柱後弯、変形性膝関節症による膝内反変形）に付き行なわれている。平成18年度は、上肢装具（麻痺上肢）、下肢装具（膝内反変形）につき研究が進んだ。

A. 研究目的

上肢装具にあつては、手関節背屈、前腕回旋（回外・回内）の補助機構の開発、下肢装具にあつては、膝内反・屈曲拘縮が高度で、空気式装具のみでは矯正不能なものに対する変形性矯正法の開発を目的とした。

B. 研究方法

上肢装具では空気チューブと軟プラスチック板との複合体（Air tube-Plastic plate 複合体、AP複合体）の使用法に工夫を加え、手関節背屈、前腕回旋（回外・回内）の補助機構原理を開発し、下肢装具では膝内反・屈曲拘縮が高度で、空気式装具のみでは矯正不能なものに対し変形性矯正器を開発し、それぞれ使用効果を検討した。

倫理面への配慮：装具試用は全ての面で患者の口頭承諾を得て行なった。

C. 研究結果

上肢装具

装具基本構造と機能

AP複合体の配置により手関節背屈、指の伸展、前腕の回旋が可能となる（図1、2、3）。

図1は平成17年度に、図2、3の機構は平成18年度に開発された。

図1 伸展（赤：空気チューブ）充気により、手関節・指は屈曲位から中間位まで伸展する。

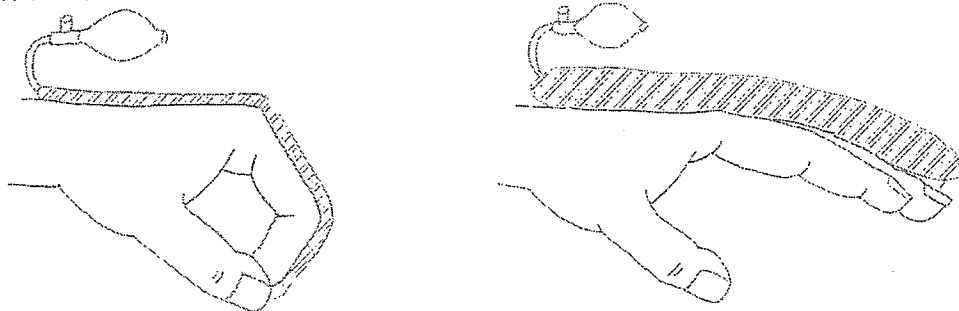
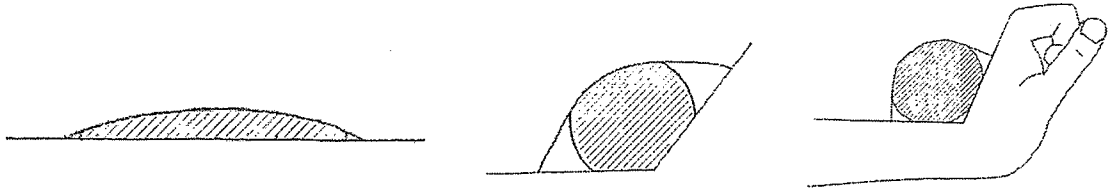


図2 屈曲（関節をいずれかの方向に屈曲させることを意味する。手関節にあっては背屈あるいは掌屈となる）

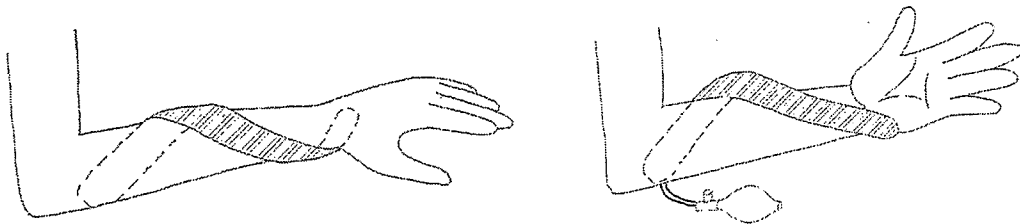
A. 単屈曲：軟平板に空気チューブを紐で固定する。この時、紐は空気チューブを巻くようにする。空気チューブ横断面の膨張力で取付け紐は引かれ、軟平板が曲がる。



B. 複屈曲：母板上で空気チューブ側面から腹側屈曲予定部を超えた点まで屈曲用軟細板Sを母板に取り付ける。空気チューブ巻付け紐の遠位部は①で母板を貫通している。Sの遠位端②は母板に固定し、近位端は固定せず彎曲させて空気チューブの側面に当てておく。空気チューブ膨張初期に母板が背側に屈曲しSに撓みが生じる。空気チューブ膨張後期にS近位端が押され、①の背側引き上げ力とSの遠位端②の腹側押し下げ力の複合作用により、母板は①と②の間で腹側に屈曲する。



図3 回旋（図4では回内→回外を示す）：前腕に巻きつけた空気チューブの伸展直線化を利用して、前腕を回旋させる



○研究結果・考察

1. 上肢装具

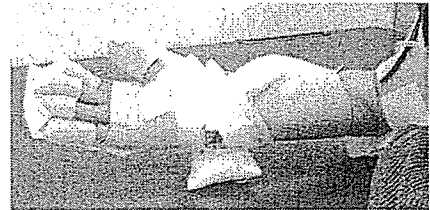
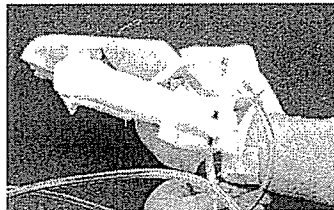
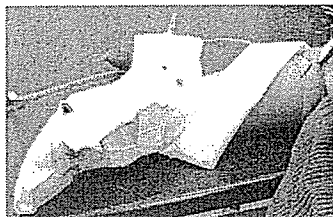
前述機能を利用し、麻痺上肢の前腕の基本的動作（前腕回外・回内、手関節伸展・背屈、指伸展・屈曲）の補助装具原型（図4A、B、C）を試作した。いずれもAP複合体で患肢に弾力帯で巻きつけた。装具使用に適合する5症例の試用結果では、全例で空気チューブのみの力で他動的に手関節・指伸展、前腕回外が可能であった。2例で装具装着を容易にするため外科的手段により痙縮度を減じる必要があった。装具装着は全て介助者によった。2例で肘を軽度伸展した肢位で、物体（軟式テニスボール）を把持することが可能であったが、肘・肩を屈曲させ物体を目的位置に移動させようとする、肩が後方回旋する共同運動が生じ目的位置への移動と保持は不可能であった。

図4

A

B

C



A. 装具装着状態：送気前、

B. 充気による手関節背屈、指伸展、

C. 充気による前腕の回外。

本装具の問題点と今後の課題

- ①屈曲した指に装着しなければならないので、患者自身による装着が困難であった。
- ②物体把持に成功しても、肘・肩を屈曲させ物体を目的位置に移動させようとする肩が後方回旋する共同運動が生じ目的を達成できない現象が生じた。
- ③装具装着性の改善、及び肘・肩屈曲に共同する肩後方回旋運動の制御法開発が今後の課題である。

2. 下肢装具

変形矯正器具使用の試み

膝靭帯拘縮軽減用に変形矯正器具を作成し、空気式装具のみでは変形矯正が不十分な例に使用した(図5)。木枠内で空気チューブにより自己矯正する方式で、矯正力は自己制御によった。

3例に試用中であるが、1日1-2時間、1-2月間の使用で矯正効果が認められることが多かった(図6)。

図5 膝変形矯正器具(木枠式)

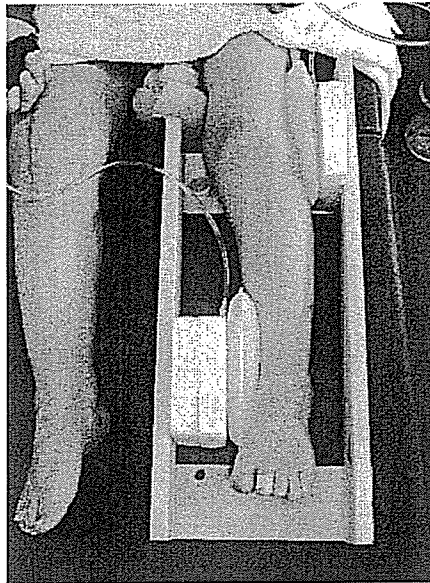
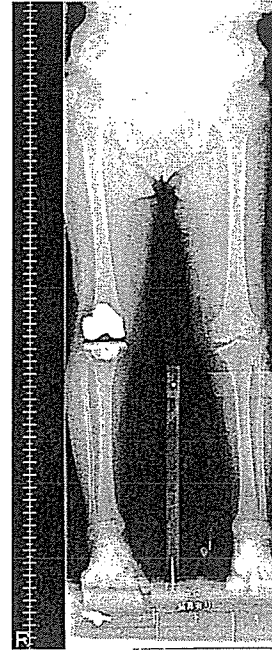
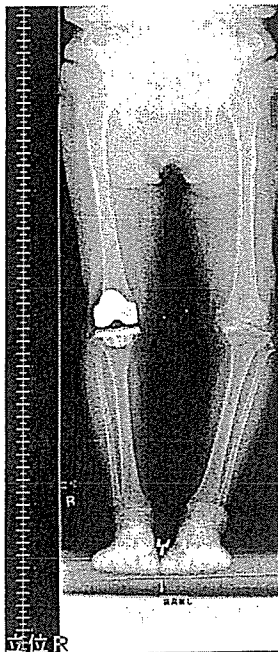


図6 矯正器使用効果(F80歳、左内反膝に対する効果)

矯正開始前

矯正開始10週後、矯正器具付立位



#### 矯正位保持に関する問題点

上記症例では、① 矯正器内では良好に矯正されているが、矯正器をはずすと膝が弾力的に矯正前の位置に戻る現象（弾力的復元現象）が生じた。しかし、用手的に容矯正すること易であった（いずれも仰臥位）。② 立位時に膝矯正位を保持するために硬性円筒型長下肢装具（厚さ5mmのプラスチック板使用、ジョイント付）を試用しているが、両脚立位では矯正位が良好に保持されているが、片脚立位では装具内での膝内反再発傾向と装具自体がジョイント部で膝内反方向に撓む現象が発生し、全体として膝内反現象が発生している。装具強度及び形態を検討中である。段階的に空気式装具へ移行させることを予定しているが、空気式装具においても強度・形態の検討が必要となると考えられる。

#### D. 考察・結論

上肢装具では脳卒中後片麻痺の廃用手の補助手への転換、下肢装具では内側変形性膝関節症による有痛性0脚の予防・治療への応用の可能性が示されたが、目的達成のためには今後多くの問題点の解決が必要であることが明らかとなった。

#### E. 結論

1. 富山県内の福祉機器産業の振興に県主導の製品開発援助方式は効果的で、2年目の成績も順調であった。利用者と製作者の意見交換会の結果から、今後の補装具開発への問題点が明らかにされた。
2. 「空気式装具の開発」においては、上肢装具には新しい機能が加えられ、下肢装具では新しい治療器具の試みがなされた。

#### F. 健康危険情報

特になし。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- ①. 都築暢之、大島淳一、清水 明、吉野 修：体幹・下肢用空気式身体装具作成の試み。  
富山県医師会ホームページ、平成18年11月。
- ②. 都築暢之、大島淳一： 内反膝に対する空気式免荷・変形矯正装具作成の試み。  
第24回埼玉膝・スポーツ医学研究会抄録、平成18年12月

##### 2. 学会発表 なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許申請 平成18年9月29日に本装具の原理機構を「身体補装具」として特許を出願した（特願2006-266802）。
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

#### 研究成果の刊行に関する一覧表（参考）

書籍、雑誌発表なし

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
分担研究報告書

富山県における福祉製品に関する研究開発の支援体制について

分担研究者 椎葉茂樹 富山県厚生部長

研究要旨

地域における福祉製品の研究開発体制の整備について  
富山県福祉機器研究委員会の活動の検証とともに、普及啓発組織の  
立上げを行い、福祉機器開発支援体制を全県的なものとする。

A 研究目的

利用者ニーズに基づいた福祉機器の開発体制及び産学官民の連携による有効な福祉機器開発のための支援体制について、調査研究する。

B 研究方法

産学官民の協力体制の構築を行うとともに、福祉機器のニーズを収集する新たな流れを作り、シーズとの効果的なマッチングの在り方について検証する。

福祉機器開発におけるニーズとシーズとの融合（支援体制づくり）を図るため、下記の項目について実施及び試行し、その効果を検証する。

(1) 福祉関係者・利用者のニーズ調査、福祉機器としての必要性の検証

①福祉機器開発企業と介護職員の交流会の実施

- ・交流内容：利用者ニーズの収集と施設そのもの見聞を兼ねて開発企業の職員が施設の現場を訪問し福祉機器をテーマに施設職員等と意見の交換を行った。
- ・実施期間：平成19年2月（3回実施）
- ・参加企業：13社
- ・実施先：富山県内の特別養護老人ホーム3施設

(2) 開発支援体制の検証・確立

①「富山県福祉機器開発推進会議」の創設

産学官民の支援体制を確立させることを目的に、経済団体、大学、企業、福祉関係者からなる標記推進会議を設立した。これにより、前年度の研究で創設した「富山県福祉機器研究委員会」とともに重層的な支援体制が構築されることとなった。

ア 委員：経済団体、福祉関係者、学術関係者、行政関係者等 11名（会長：金岡純二）

イ 事業内容

福祉機器の普及啓発

(ア) 富山県福祉機器開発推進大会の開催

広く一般県民にも福祉機器（用具）への関心を持ってもらうため、アイデアコンクールを実施し優れた作品や企業の製品について顕彰を行った。また、福祉先進国であるスウェーデンの福祉用具事情についての特別講演を実施した。

②「富山県福祉機器研究委員会」の活動の実証

○福祉機器評価モニター事業（4社5製品1試作品）及び企画開発テーマ事業等の推進

研究初年度から立ち上げた事業を継続して実施した。モニター事業については、初年度実施した製品について事業で改善が指摘された点の改良を行ったという報告が企業からあった。

また、企画開発テーマについては、初年度において作成したプロトタイプの製品化を目指し委員会と企業が一体となって改良を行った。この結果、1つの企画案について商品化を検討することとなった。

### C 研究結果

研究初年度において先進事例を類型化した結果として、本研究のような事案の場合、中核事業としてモニタリングが重要な位置を占めていること、また、この取り組みが企業と福祉現場とを結びつけることにも有意であると実証されている。

本研究では、更に福祉機器を開発する企業と利用する側の接点の繋がりを密にすることで、ニーズとシーズのマッチングが行われるよう、開発者と介護職員の交流会を福祉施設の協力を得て実施した。

このことで、企業と福祉施設の製品開発へ向けた協力体制が、日常的な繋がりのなかに発生し、製品開発・改良に非常に有意なものとなった。（詳細は別紙A）

また、福祉機器の普及啓発事業として実行したアイデアコンクールは、企業からの応募はもちろん日々介護現場で働く方から一般の方まで幅広く応募があった。このことは、多くのアイデアがまだまだ潜在的にあることを顕著に表したものである。

このような県民の福祉機器に対する意識向上を更に昇華させ産学官民が連携し推進させていくため「富山県福祉機器開発推進会議」を本年度創設したことで、実務的なアドバイスを行う富山県福祉機器研究委員会と、重層的な福祉機器開発支援体制が構築することができた。

### D 考察

福祉機器の開発支援体制の構築という面では、普及啓発を行う「富山県福祉機器開発推進会議」と開発に実務的なアドバイス等を行う「富山県福祉機器研究委員会」の2組織が創設され、重層的に産学官民が連携し県全体としてバックアップするものができた。

これは、多品種少量生産の傾向が強い福祉機器開発における大きな推進力となることのできる体制となった。現に、企画開発テーマの一つが製品化を検討できる段階にあることやモニタリング事業の結果が製品改良に活かされていること等は、本研究の目指した方向性が誤りではなかったということを実証している。

### E 結論

研究2ヵ年目の本年度には、福祉機器の普及啓発を目的とした「富山県福祉機器開発推進会議」を創出し富山県福祉機器研究委員会とともに、正に産学官民が連携した全県的な福祉機器開発支援体制が構築できた。しかしこうした機能を最大限活かすためには、真の情報（ニーズ）を探る手法の構築が大きな課題として残ることとなった。ただ、こうした問題にも、この2年で構築した体制を機能的に結び付けそれぞれの特徴を活かすことで、今後、改善を図っていきたい。

### F 健康危険情報

総括報告書のとおり

### G 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

### H 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

研究成果の刊行に関する一覧表（参考）

書籍、雑誌発表なし



## 福祉機器開発企業と介護職員の交流会 実施報告

利用者ニーズと企業シーズのマッチングと施設そのものを見聞を兼ねて開発企業の職員が施設の現場を訪問し福祉機器をテーマに施設職員との意見交換会を実施した。これは、新たなるニーズ調査の一形態として検証を行うためのものである。

第1回目 平成19年2月16日（金） 富山県魚津市内（特別養護老人ホーム）
参加企業：5社
施設側参加者：特養ワーカー、在宅支援センターケアマネジャー、 在宅訪問ヘルパー
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 企業PRを兼ねた自己紹介から開始</li><li>・ そのあと施設側、企業側双方からいろいろ意見交換をおこなった。<ul style="list-style-type: none"><li>◎ 在宅生活者は食器等の生活用品で自分だけ特別な物を使う事を好まない。普通の食器を使おうとするため反対にいろいろと工夫をしながら食べている人がいる。</li><li>◎ 人にもよるが、そのほうが自立意識につながる事もある。</li><li>◎ 家族や本人に勧めたい福祉用品等はあるが、使ってみないと理解してもらえない。デモ商品やサンプルを使用できると紹介しやすい。</li></ul></li></ul> 等の意見を受ける。

第2回目 平成19年2月20日（火） 富山県富山市内（特別養護老人ホーム）
参加企業：5社
施設側参加者：訪問看護ステーション担当者、生活支援相談員
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 企業PRを兼ねた自己紹介から開始</li><li>・ そのあと施設側、企業側双方からいろいろ意見交換を行なった。<ul style="list-style-type: none"><li>◎ 施設内ではマンパワーで解決できる事が多いが、在宅では福祉機器の必要度は高い。その点で、様々な用具も出てきており選ぶにも苦労するが、反面、個々人にフィットする用具は少ないと感じている。</li><li>◎ 食事介助が一番気にかかる面が大きい。一人の介助が終わり次の人の介助に行くともう食事は冷めてしまっている。保温台車等は使っているが、出した後も保温できる方法はないか。</li><li>◎ 入浴動作・おむつ交換動作のように集中的に繰り返し行なう動作は負担が大きい。</li><li>◎ 在宅では浴槽へ入ることはできても出ることがとても負担になる。</li></ul></li></ul> これらの施設側の意見に対し、企業側としては <ul style="list-style-type: none"><li>◎ 機能的には機器を作ることは割と簡単に出来るが、事業的に見合わないことが多く大企業でないと手を出せない。</li><li>◎ 試作等を作るにしても同様に、助成金制度があればやりやすい。</li><li>◎ また、機器を作っても職員側が操作を十分できなければ結局使われなくなる。</li></ul> 等の意見を受けた。

第3回目 平成19年2月23日(金) 富山県射水市内

参加企業：3社

施設側参加者：ワーカー、ケアマネジャー

- ・ 企業PRをかねて自己紹介から開始。
- ・ その後、施設側、企業側双方から意見交換を行なった。
  - ◎ 電動ベッドはもっと低くなって欲しい。また、停電時に電動部を手動で動かすことができないので場合によってはとても危険な時がある。(特に在宅の場合)
  - ◎ ケアハウスに入居し歩行車を利用する人が、自分の食器運びができなくなってきたら退所の対象となってしまうため歩行器にテーブルをつけてお盆等重いものでも運べるようにできれば自立支援につながる。
  - ◎ 大人に合ったエプロンの柄のものが欲しい。
  - ◎ 高齢の男性で洋式トイレに坐って排尿することを習慣上理解できない人(認知症も含めて)が多いので紙オムツで対応できる物ができないだろうか
  - ◎ 紙パットをトイレに流してしまう人が多く、詰まって困る事が多い。
  - ◎ 在宅の浴室用のリフトはあるが、それを設置するほどならデイベッドで入浴する事を選ぶことが多い。

#### 全体を通しての考察

- ◎ 施設現場側はあまり福祉機器のことを知らない。市販用具を改良して使用していることもあるがそれ自体が市販品として存在する事もある。例：車いすのフットレストや食器関係
- ◎ あるいは、一旦まとめて購入した用具が多いので、個々人に合わせた用具をあらためて購入する事ができないという事情があり、共同品を個々人に合わせて工夫して使用している。
- ◎ 現場職員は、用具の種類は多いが、使用する人個々人にはフィットしない物が多いと感じている。しかし、これに応じようとするればもっと少量多品種になるだけで経営上は成り立たないのではないか。また、自立支援に反する用具が出てくる危惧もある。
- ◎ 昇降機能を持ちながらベッド高さがもっと低いものを職員側は希望しているが、床に寝そべる人をベッド移乗しようとする場合はもう1つ別の機器を用いて負担なく体を持ちあげることを考えた方がよいのではと思われる。

#### 結論

- ◎ 現場のニーズと企業側のシーズを直結させただけでは「良い機器」は生まれてこない。機器を作成する上でのポリシーがないと自立支援を損ねる機能であっても「望まれる機能」と勘違いしてしまう。そこで、ニーズとシーズの間にはいわゆる「専門家」(富山県福祉機器研究委員会の委員)が介入して開発の方向を間違わないようにする形が大切となる。