県内福祉施設で使用可能な支援機器の調査

－高齢者を支援するシステム（機器）に関する研究－

今井　智彦　　千原　健司　　稲葉　昭夫

久冨　茂樹*　　飯田　佳弘*

Research of Support Equipment to be available in Welfare Facility

- System Design to support Welfare for the Aged -

Tomohiko IMAI　Kenji CHIHARA　Akio INABA
Shigeki KUDOMI*　Yoshihiro IIDA*

あらまし　現在，高齢者の自立を支援したり，介護者の負担を軽減したりすることができるシステム（機器）が期待されていることから，ロボット技術を応用し，その開発を目指している．本報告では，その一環として行った県内福祉関連施設におけるニーズ調査について述べる．また，新たに発足した研究会を通じて開発に着手したマニピュレータ付き高機能電動車いすの概要について述べる．

キーワード　福祉，高齢者，障害者，支援機器，施設調査

１．まえがき

高齢社会を迎えた現在，すべての県民が健やかに心豊かな生活を送れるよう目指した総合福祉施策の一環として，高齢者の方や障害を持つ方を支援することができるシステム（機器）の開発が期待されている．そのため，本研究所では蓄積されたロボット技術を応用し，高齢者等の自立を支援したり，介護者の負担を軽減したりすることができるロボットの開発を目指している．本報告では，その一環として行った県内福祉関連施設におけるニーズ調査について述べる．また，新たに発足した研究会を通じて開発に着手した支援機器の概要について述べる．

２．支援機器のニーズ調査

平成16年10月より2ヶ月間,県内の福祉関連施設に赴き,現場においてシステム（機器）による支援が望まれる活動や場面について聞き取り調査を行った．聞き取りは，施設職員など介護する側の方に対して自由回答形式で行った，自由回答形式にしたのは，研究開発が可能であるかを問わず，ニーズ全般を把握したいと考えたためである．以下に調査した施設の種別を示す．

・特別養護老人ホーム
・ケアハウス
・グループホーム
・ショートステイ
・デイサービス
・在宅介護支援センター
・介護実習・普及センター（現：福祉総合相談センター）

聞き取り調査にて得られた意見は以下のように分類した[1~4]．まず，高齢者の自立を支援するものか，または介護者の負担を軽減するものかに分けた．次に，自立については，高齢者に対して物理的な支援を行うものか，精神面の支援を行うものかに分けた．また，介護についても同様に,介護者に対して直接的な支援を行うものか,間接的に支援するものかに分けた．そして，各項目に該当する意見を場面毎に整理した（表1参照）．

それら意見には，すでに商品化されたものをそのまま使用もしくは修正すれば対応できるものから，新規に開発する必要があるものまであった．商品化されている機器の多くは，福祉関連の法律により補助対象となっており，今後も企業が継続して開発を進めていくと考えられる．そのため，我々としては，市場性等を考えたとき企業としては取り組みにくいが，調査において切実なニーズがある要望に応えていくことを考えた．ここでは，新規開発が必要と考える項目に番号を付け，それらについて以下に説明する．

* 科学技術振興センター

表1　ニーズの整理

項目	方向	場面	番号
自立支援	物理的	移動	
		操作	（1）
		就寝	
		食事	
		掃除	
	精神的	コミュニケーション	
		レクリエーション	
		リハビリテーション	
介護支援	直接的	移動	（2）
		就寝	
		看視（見守り）	（3）
	間接的	訓練	
		用具選定	
		住宅改修	

（1）自立－物理的－操作

この中には，①入力デバイスが自分に合っていない，②家電製品を簡単に操作できない，③床に落とした物を自分で拾うことが困難，というものがあった．①，②については，現在様々な形式のスイッチや，それを用いて家電製品の操作が可能な環境制御装置が各種販売されているので，それらを利用することで，問題を解消することが可能である．③についても，身体機能に応じて現在ある機器・用具を用いれば，ある程度問題を解消することができる．例えば，昇降機能付きの椅子に座り，座面を床面まで下げ，把持用具を用いることで，物を拾うことができる．また，マジックハンドを使うこともできる．しかし，それでもできない方のために，マニピュレータを用いることが考えられる．現在国内ではそのような用途のマニピュレータは実用化されておらず，開発を進めることは有効であると考える．

（2）介護－直接的－移動

調査した福祉施設の職員から必ず意見として出るのが，場面毎の移乗についてであった．ベッドから車いす，車いすからトイレなど，入所者を移動させるとき，現在は入所者を抱えて移動させている．そのため，腰や手首に負担がかかり，介護者の身体を痛めることが多々あるとのことだった．移乗用の機器として，すでにリフトがあり使用されている．しかし，リフトを設置して移乗の準備をするのに手間がかかるため，結局のところ人手で行っているという意見もあった．介護者の身体に簡単に装着でき，動作をアシストする機器があれば役立つのではないかという意見はあり，すでに他機関にて研究[5]が進められているので，今後の動向に注目したい．

（3）介護－直接的－看視（見守り）

施設では，職員が定期的に巡回を行い，入所者の状態を把握している．また，施設の要所（屋外への出入口など）には監視カメラを取り付け，入所者の危険行動などを監視している．しかし，入所者の個室については，プライバシーの問題から特別な場合を除き，監視カメラを取り付けることができない．そのため，個室内で異常（例えば，ベッドからの転落や転倒）が起こっても，その発見が困難である．そこで，職員による巡回を補完し，入所者の異常を早期発見できるように，各部屋の様子を見てまわる機器（看視ロボット）があるといいのではないかという意見があった．その機器は現在実用化されている警備ロボット[6]に近いものではあるが，見守りという観点から検討し，それに適した機能を持っている必要がある．例えば，巡回中に転倒している入所者を発見した際，施設職員に通知するのは警備と同様であるが，同時に入所者への声かけなどが必要であると考える．

3．支援機器の概要

3．1　研究会の発足

前節で述べた調査結果を踏まえ，どのような支援機器を開発するべきかを検討するため，「産」「学」「官」および「ユーザ」により構成される研究会を発足した．そのメンバーに「ユーザ」を加えているのは，福祉機器を開発する場合，開発当初からユーザの意見を反映させないとユーザにとって本当に役立つ機器とはならないと広く言われているためである．

3．2　開発テーマの選定

研究会において，調査により得られたニーズと研究会メンバーが有する技術とのマッチングを図り，商品化の見通しも踏まえて，開発テーマの検討を行った．その結果，“床に落とした物を自分で拾う”というニーズなどに対応できる「安全なマニピュレータ」と「操作しやすいモニタ」を有する高機能電動車いすの研究開発を行うこととした．類似する既存製品は，日本国内では見当たらないが，海外ではMANUS（蘭Exact Dynamics社），Raptor（米Rehabilitation Technologies社）があるものの，普及には至っていない．その原因には①価格が高い，②大きい・重い，③操作が難しい，④安全性に不安，という点が考えられる．今回はそれらの問題点を改善し，国内での商品化を目指して開発を行う．また，対象ユーザを四肢が不自由な重度障害者の方に設定した．これは，岐阜県障害者支援プラン（H17.3策定）の「極めて重度の障害者に対する支援が必要である」という基本的な考え方に基づいている．

3．3　アンケート調査

選定した開発テーマが妥当であるかを評価するため，平成17年5月に，県内の福祉関連機関の協力の下，障害者の方々へのアンケート調査を実施した．アンケートは，主に5段階評価とし，一部自由回答形式とした．その項目は，これまでの調査や研究会メンバーの意見を参考に定めた．

図1にアンケート結果を示す．頚髄損傷，筋ジストロフィの方など対象ユーザと考える48名に郵送したところ，

28名から回答をいただいた（図1(a)）．まず，前節で述べた高機能電動車いすへの期待度を尋ねたところ，85%の方が期待されており，実用化への要望が強いことが確認できた（図1(b)）．次に，その電動車いすを使用して行いたい動作について尋ねたところ，“ 棚や床のものを取る ” の他に “ 部屋の開き戸を開ける ”, “ 体や顔をかく ” といった動作が所望されていることがわかった（図1(c)）．また，日常生活の中で，介助者に頼むことを遠慮してしまうような些細なことを自分で行えるようになれば良いとの意見も多数見受けられた．

３．４　開発機器の仕様概要

アンケート調査により得られたデータを踏まえ，開発する高機能電動車いすの仕様を検討した．その概要を以下に示す．また，図2にその活用イメージを示す．

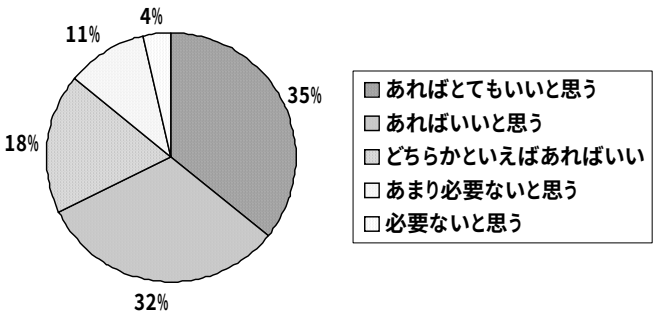
（１）実装する機能

アンケート結果で要望の高かった機能のうち，既存の福祉用具で対応可能な機能を省き，以下に示す機能を実装する．

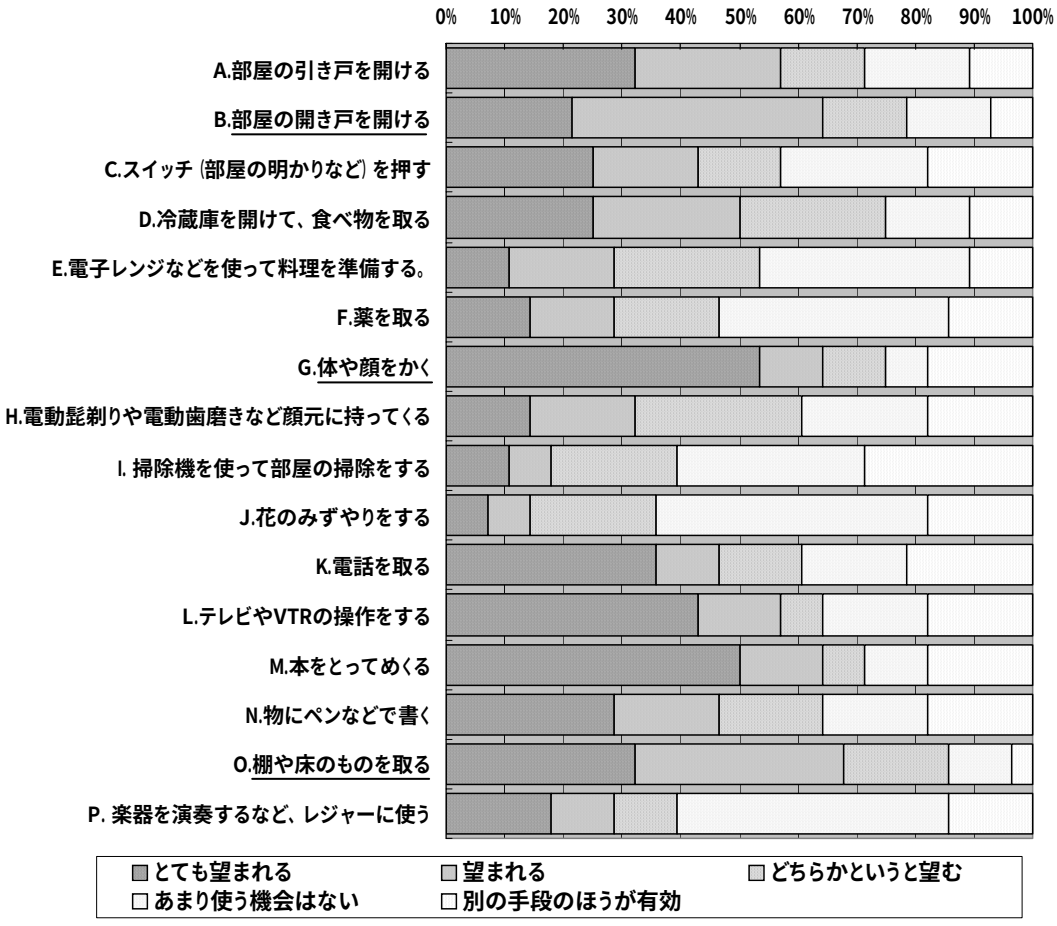
年齢別	回答数
10 代	2
20 代	1
30 代	7
40 代	10
50 代	5
60 代	3
合計	28

性別	回答数
男性	23
女性	5
合計	28

(a) **有効回答数**



(b) **本システムに対する期待**



(c) **本システムによって所望する動作**

図1　アンケート結果

・棚や床のものを取る
・カーテンなどを開ける
・顔や頭を掻く
・赤外線リモコンに対応した家電製品を操作する

（2）開発費の低減

商品化する際に価格を安くするためには，いかにマニピュレータを低コストで開発するかに係っている．そこで，前述の機能を最低限満たすことができる自由度と強度を持ったシンプルな構造を検討する．リンク構成は，床面に対して水平方向はスカラ型，上下方向は直動型とする予定である．

（3）機器の軽量化

マニピュレータをシンプルな構造にすることによりその重量を低減するとともに，電動車いす本体についてもマウントが容易に行えるように設計するなどして，高機能車いす全体の軽量化を図る．

（4）操作性の向上

マニピュレータのリンク構成を単純化することにより，操作可能な方向が制限されるため，操作する際にその移動方向が直感的にわかりやすくなる．また，移動方向が制限されるので，電動車いすの操作に用いられるジョイステック等によるマニピュレータ操作が可能となり，入力機器の共通化を図れる．さらに，操作を支援する画面やシステム状態を表示するモニタを搭載することにより操作性を向上させる．

（5）安全性の確保

万が一，ユーザや周囲にいる人々に接触した際に怪我をさせないため，マニピュレータの外装にやわらかい素材を使用したり，その関節に外力を打ち消すようなパッシブな機構を適用したりするなど，マニピュレータに多重の安全対策を施す．

4．まとめ

本報告では，高齢者を支援するシステム（機器）に関する研究の一環として行った県内福祉関連施設におけるニーズ調査について述べた．また，新たに発足した研究会を通じて開発に着手したマニピュレータ付き高機能電動車いすの概要について述べた．

謝　辞

本研究の遂行にあたり，施設調査およびアンケート調査にご協力いただいた方々に深く感謝の意を表します．

文　献

[1] （財）テクノエイド協会，http://www.techno-aids.or.jp/
[2] 福祉用具情報システム（TAIS）利用の手引き，（財）テクノエイド協会，2004.
[3] 福祉用具・住宅改修研修資料，岐阜県介護実習・普及センター，2005.
[4] 手嶋教之ら，福祉ロボット一問一答，http://www.ritsumei.ac.jp/se/~tejima/reharobo-j.html
[5] 小林宏ら，マッスルスーツの開発（上肢７動作の実現），日本機械学会ロボティクス･メカトロニクス講演会'04講演論文集，2P2-H-58, 2004.
[6] 例えば，ALSOK，ガードロボC4，http://www.alsok.co.jp/r_d/C4.html

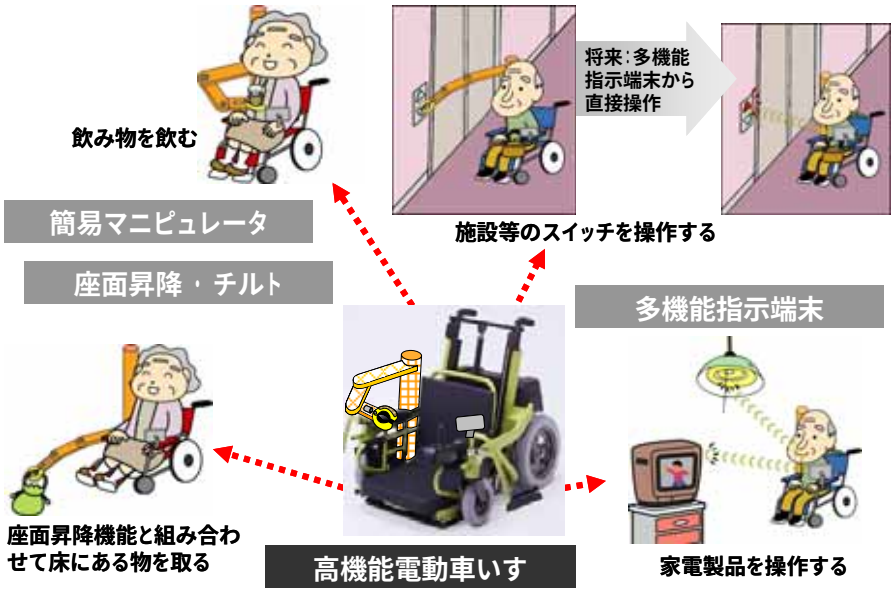


図2　高機能電動車いすの活用イメージ