

情報機器等の適合システムに関する研究

Study of Fitting Support System for Communication Aids

杉本義己 前田 悟 大森清博 北川博巳
SUGIMOTO Yoshimi, MAEDA Satoru, OMORI Kiyohiro, KITAGAWA Hiroshi

キーワード：

コミュニケーション支援、適合過程、テレビ電話、
サンディング作業

Keyword:

Communication Aids, Fitting Process, Videophone, Sanding Activity

Abstract:

We are engaged in some kind of fittings of communication aids for disabled persons or elderly persons. However, it is difficult to respond to all requests because human and economic resources are limited. In this study, we aim to develop a support system of fitting works for occupational therapists, care workers, and user's family who are not good at setting up electronics and mechanics. This system consists of mobile phone of a fitting operator and "Kantan-Video-Phone" of a specialist at a remote location. We develop new application which provides a support functionality. When this application is activated, the specialist touches the dynamic picture image from operating location, and then the picture added a mark at the moment is sent to the fitting operator.

In parallel with above study, we develop some kind of new equipments for disabled persons in order to increase case-based knowledge. This year, we refine "sanding activity counter", and then we conduct a questionnaire survey on the counter. As a result, it is found that the counter is available for the rehabilitants to increase their motivations and correct their postures.

1 はじめに

当研究所では、身体状況に応じた情報機器等の適合を行い、多くの障害者や高齢者の情報入手や発信の支援を行っている。しかしながら、これらの機器の適合のためには利用者の身体状況や生活環境等を実際に確認しなければならず、多くの人的、経済的負担が要求されるため、県内外の全ての利用者に対する個別対応に限界があることが課題となっている。特に、コミュニケーション支援機器を適合する場合、スイッチの適合に加えて電気電子技術やパソコンに関する知識が必要になることがあるため、適合現場の支援者（作業療法士や介護福祉士、家族等）にとって負担が大きい。

これに対し、本研究では携帯電話等を活用し、適合現場の支援者と遠隔地にいる適合技術を有する熟練者（メーカ職員を含む）との間で映像等による情報のやり取りを行うことで、適合作業の負担を軽減するシステムの構築を進めている。昨年度は、携帯電話網を活用したシステムを採用し、通信システムを構築した。本年度は、適合時の作業指示を支援するアプリケーションの仕様策定を行う。

並行して、本研究では高齢者、障害者等からの相談事例に対する機器適合を通して事例の蓄積し、市販の機器では対応できない新たな機器、システムの開発を実施している。本年度は、昨年度試作したサンディング作業用カウンタの改良を行い、中央病院作業療法士に対し同カウンタに関するアンケート調査を実施したので報告する。

2 テレビ電話を用いた遠隔適合支援

2.1 概要

福祉用具の中でもコミュニケーション支援機器は適合作業が難しいものの一つである。その要因とし

て、その多くが電子機器であるため支援者から敬遠されがちであること、非常に多くの種類があるため選択が困難であること、設定が煩わしいことなどが挙げられる。これに対し、コミュニケーション支援機器を扱うことが出来る支援者の数は特定非営利活動法人e-AT利用促進協会¹⁾のセミナーなどを通じて増えつつあるものの、非常に限られている現状にある。

本研究では、これら限られた熟練者の技術を広く活用するため、双方向で動画像を送受信するテレビ電話システムの構築を目指している。昨年度は、遠隔地からの指示に利用する機器として“かんたん！テレビ電話<映っtel>”(NTTドコモ、以下“かんたんテレビ電話”と記す)を選定した。本装置の利点は以下の通りである。

- 最近ではskypeなどパソコンをベースとしたテレビ電話もあるが、現場での設定の煩わしさが課題となる。これに対し、かんたんテレビ電話はFOMA網を利用するので、現場にテレビ電話可能な携帯電話を持ち込むだけで使用できる。また、遠隔地から指示する熟練者（指示者）も電話回線を引く必要がなく、設置が容易である。なお、他キャリアの携帯電話ともテレビ電話を行うことが可能である。
- 遠隔地の指示者は、現場の様子を確認するため、できるだけ大きな画面で通話できることが望ましい。選定したかんたんテレビ電話は据え置き型で自立するため、説明時に両手を使えることも有効である。

2.2 適合支援アプリケーションの開発

遠隔地間の適合を支援するため、指示者が指示したい場所に目印を付けて現場に送信可能なアプリケーションの仕様策定と試作を行った(図1)。試作したアプリケーションを図2、3に示す。

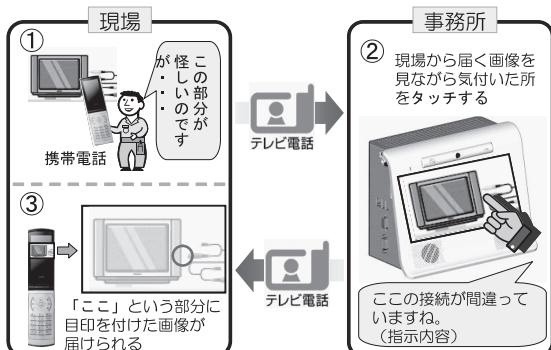


図1 テレビ電話による作業指示
Fig.1 Operating instructions using videophone



図2 据え置き型テレビ電話（指示者用）
Fig.2 Stationary videophone for indicators



図3 携帯電話（作業者用）
Fig.3 Mobile phone for fitting operators

試作システムは、かんたんテレビ電話用アプリケーションの開発のみで実現されており、回線や現場の携帯電話を改良する必要がなく、容易に活用可能である。

遠隔地にいる指示者は現場から送られてくる動画を見ながら指示を送る。このとき、動画に触ると、触れた部分に目印を付けて静止画として切り出し、現場に送ることが出来る。これにより、指示者は「ここ」といった指示代名詞や「同軸ケーブル」といった端子名の代わりに、直接映像を利用しながら指示を送ることができる。また、作業者はどの部分に注目すればよいのかを明確に知ることができる。

今後は、養護学校での電動車いすを用いた実験や、リハビリセンター外からの個別相談対応などで同システムを活用することにより、事例の蓄積を進める予定である。

3 サンディング作業用カウンタの開発

3.1 サンディング作業用カウンタ

サンディング作業は作業療法のひとつで、木工作業の板をサンドペーパーで磨くことを利用して上肢から手の筋力強化、中枢神経系疾患では伸展共同運動の誘発を促すものである。当研究所に併設するリハビリテーション中央病院（以下、中央病院）では主にタイマーによる作業時間の管理、もしくは口頭によるカウントを行っている。一方アメリカスポーツ医学会（ACSM）の推奨する運動処方内容では、筋力強化運動の反復回数が指標の一つとして用いられており³⁾、サンディング作業においても反復回数を把握、管理したいという要望が得られた。そこで昨年度より、利用者がサンディング作業を行いながら確認できる「サンディング作業用カウンタ」の開発を進めている。サンディング作業時のカウンタ活用の様子を図4に示す。本年度は、昨年度の一次試作機を試用して得られた課題について改良を進めた。



図4 作業時の様子
Fig.4 Activity scene

3.2 サンディング作業用カウンタの改良点

昨年度の一次試作機の試用評価を行った際に得られた課題をもとに次の改良を行った（図5）。

- カウント用桁数を2桁から3桁に増やした。
- カウンタが回ったときに音がなる機能を追加した。
- カウンタ用固定台に高さ調整機能を設け、設置時の高さ調整などを容易に出来るようにした（カウンタ本体にカウントを回す距離を調整する機能はあるが、固定台で調整する方が直感的に設置可能である）。

二次試作機の外観を図5に示す。本装置は測距セ

ンサユニット（シャープ製、GP2D120、測距範囲4~30cm）を用いており、使用時は、底面に滑り止めシートを貼った固定台（カウンタ下に配された木製パーツ）を用い、サンディングボード上部に取り付ける。

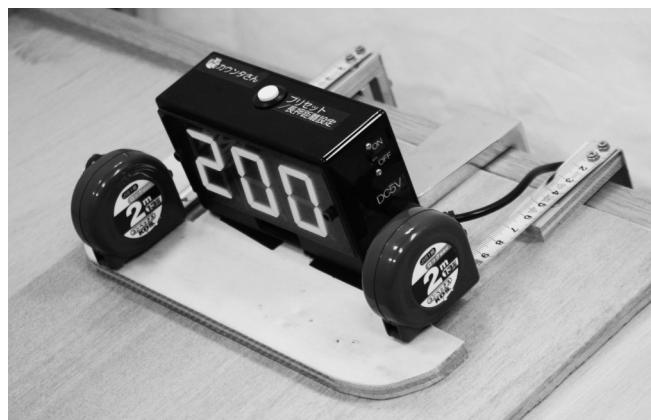


図5 サンディング作業用カウンタ
Fig.5 Counter for Sanding Activity

3.3 作業療法士へのアンケート調査

試作したサンディング作業用カウンタの効果と課題を抽出するため、2008年2月に中央病院作業療法室に設置し、同年5月に作業療法士に対しアンケート調査を実施した。

(1) 回答者の属性

回答者数は22名（平均年齢26.6才、平均勤務年数3.6年）、日常的な業務内でサンディング作業を実施する頻度は、ほぼ毎日使用が10名、実施したことが無いが4名（4名とも勤務年数1年目）であった。サンディング作業の経験を有する18名の、本装置の使用頻度は、40~60%が7名（38.9%）と最も多かった（表1）。

表1 サンディング作業用カウンタの使用頻度
Table1 Usage frequency of proposed counter

	0 %	10~30 %	40~60 %	70~90 %	100%	計
	1	3	7	6	1	18

(2) 形状に関する評価

カウンタ本体と文字のサイズ、桁数に関する評価を表2に示す（使用経験のない回答者も含む）。

(3) 機能および設置位置に関する評価

カウントの正確さに関する評価を表3に示す。ちょうどよいという回答が最も多く、次いで二重にカウ

表2 カウンタ本体と文字のサイズ、桁数の評価
Table2 Evaluations of the counter size, character size, and display digits

	本体	文字	桁数
もっと大きく（4桁に）	1	4	0
ちょうどよい（3桁）	17	17	20
もっと小さく（2桁に）	3	0	1
計	21	21	21

表3 カウントの正確さの評価
Table3 Evaluations of the accuracy of the counter

正確さの程度	回答数
二重にカウントすることがある	7
ちょうどよい	8
カウントしないことがある	2
計	17

ントすることがあるという回答が多かった。

本装置の設置位置に関して、サンディングボード上部で良いと回答したのは12名（75%）、不便なことがあると回答したのは4名（25%）だった。特に不便な場面として、○利用者の身長が高いときに届いてしまうことがある、○利用者自身で回数を設定しにくい、といった意見が得られた。

本装置のカウントアップ／カウントダウン機能の使い分けは、カウントアップのみが7名（41.2%）と最も多かった。一方、使い分けている回答者（6名、35.3%）から、○利用者のモチベーションが上がる側を選ぶ、○時間で負荷を与えるときに前者、回数で負荷を与えるときに後者を選ぶ、○やりすぎる人に後者を選ぶ、といった意見が得られた。

（4）使いやすさおよび効果に関する評価

カウンタ本体および固定台の使いやすさの5段階で評価した結果、カウンタ本体、固定台とも好評であった（表4）。

表4 カウンタ本体および固定台の使いやすさ
Table4 Evaluations of the usability of the counter and the fixing base

	本体	固定台
使いやすい	6	3
やや使いやすい	4	4
どちらとも言えない	7	7
やや使いにくい	1	3
使いにくい	0	0
計	18	17

本装置の導入によるサンディング作業の変化、使用した感想に関する自由意見を求めた結果、有効性について言及した主な回答を示す。

- 利用者のモチベーションが向上した
- うつむいて作業する傾向を改善できた（頸部の伸展活動を促す）
- 利用者がより正確な動作を反復しやすくなった（1回1回を大事に、スピードもゆっくりで行うこと）
- 訓練のバリエーションがはかれた

3.4 考察

作業療法士へのアンケート調査により本装置の効果を検証した結果、形状や使いやすさについて好評であった。一方、カウントの正確さについて二重にカウントするという回答が7名（41.2%）と多くなかった。これは、測距センサユニットの特性上、センサと正対するブロックの面が斜めを向くと推定距離の誤差が大きくなるためと考えられる。これに対して、一度カウントした後、ブロックが十分離れなければ次のカウントをしないようにすることで改善できると考えられる。

4 おわりに

携帯電話のテレビ電話機能を利用し、適合現場の作業者と遠隔地から指示する熟練者の作業指示を支援するアプリケーションの仕様策定および試作を行った。

上記と並行して、サンディング作業用カウンタを改良し、作業療法士へアンケート調査を行った結果、試作機が有効であることが確かめられた。今後は、タイマーによる管理との作業効率の比較などを行いたい。また、サンディング作業以外の訓練への適用についても検討したい。

謝辞

サンディング作業用カウンタの開発およびアンケート調査に協力いただいたリハビリテーション中央病院作業療法士の皆さんに謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- 1) e-AT利用促進協会HP <http://www.e-at.org/>
- 2) かんたん！テレビ電話＜映っtel＞HP <http://www.ntt.com/html/member/keyman/012/>
- 3) 奈良勲、岡西哲夫、“筋力”、医歯薬出版、2004