
高齢者・障害者のための情報活用促進に関する研究開発

Application of Information and Communication Technology for Elderly and /or Disabled Persons

杉本義己 北山一郎 大森清博 松井利和
SUGIMOTO Yoshimi, KITAYAMA Ichiro, OMORI Kiyohiro, MATSUI Toshikazu

キーワード：

電子メール、スイッチ、適合、インターフェース、
Keywords:

E-mail, Switch, Fitting, Interface

Abstract:

In accordance with spread of information and communication technologies based on computers, mobile phones, peoples who can't use them and have no profit from them have been increasing. That is a so-called digital divide problem.

We have developed a software for elderly persons named "Universal Message Board", and made a switch using voice recognition, a left-click emulation switch connecting to a USB for disabled persons to solve this problem. Some of them are commercially available in this current year.

Especially, in this research, we made some modifications about "New Universal Message Board (NewUMB)" in order for many people to use freely, and it was up-loaded on our Homepage.

1 はじめに

情報通信技術（ICT）の発展に伴い、パソコンや携帯電話などを用いて情報を入手し広く活用している人が多い反面、それらを活用できていない高齢者や障害者も増えるという情報格差の問題が指摘されている。これに対し、当研究所では、高齢者の情報入手発信を支援するユニバーサル伝言板、ことばで操作できる音声認識スイッチ、タッチ型スイッチなど支援機器、システムの試作を行ってきた。

本研究では、情報入手に適した機器等の手段を持たない高齢者、障害者に対して、ユニバーサル伝言

板をベースに高齢者に対する情報格差の解消を進めるとともに、研究所内外に持ち込まれる高齢者・障害者からの各種の相談事例に対応するため機器、システムの開発、改良を実施する。

具体的には、ユニバーサル伝言板では、ハードウェアの接続の複雑さ等の課題を解決し、広範なひとへ普及するための開発を行い、四肢麻痺等の重度障害者の入力装置として左クリックジャックやナースコールの分岐ボックス等の開発実用化を行い、脳性麻痺や神経難病などで機器操作等ができない人たちの新たなニーズに対して、課題解決する事例の蓄積と開発要素の抽出等を行う。

本報告書では、2カ年にわたる本研究の最終年度として前年度の成果概要も含めて記載する。

2 “ユニバーサル伝言板”の開発

2.1 概要

本研究では従来から開発を続けてきたキーボード操作やマウス操作を苦手とする人（高齢者や障害者等）に対し、これらを使わずタッチパネル等で入力できるソフトウェア“ユニバーサル伝言板”の試用実験と今後普及が期待されるタブレットPC対応の“新ユニバーサル伝言板”の開発を行った。

2.2 “新ユニバーサル伝言板”の開発概要

ユニバーサル伝言板の最も大きな問題は、パソコンとタッチパネルディスプレイ、スキャナ（手書き文字や、写真を読み込む）等の配線と配線後の線の処理である。配線は、作業自身の煩わしさもあるが、はじめに手慣れた人にセットしてもらうことで、大半は解決する。しかし、配線後の各種のハードウェアとそれらが結線されたシステムは、卓上の占有面積の点で、受け入れにくい人も多いと予想される。

これを解決するには、画面がタッチパネル式で、手書き文字入力等ができるタブレットPCを活用する方法が有効と考えられる。

そこで、前年度タブレットPCで利用できるユニバーサル伝言板として“新ユニバーサル伝言板”の開発を進めた。

本ソフトを内蔵したタブレットPCのブロック図及び使用中のスナップをそれぞれ図1及び図2に示す。

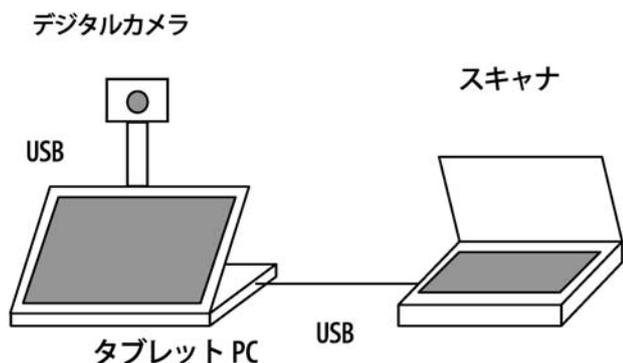


図1 新ユニバーサル伝言板の構成
Fig. 1 Construction of Universal Message Board (NewUMB)



図2 新ユニバーサル伝言板
Fig. 2 NewUMB

2.3 “新ユニバーサル伝言板”フリーソフトバージョンの開発

2.3.1 機能の概要

開発するソフトウェアは、次の機能を有する。

- ペン型入力デバイス対応
- 手書き入力電子メール機能
- 簡便なメールアドレス登録機能
- ゲームのドラッグドロップ機能

○単独動作システム機能

2.3.2 システムのハードウェア仕様

ハードウェアは、次の機器等で構成される。スキャナは、必要に応じて接続できるオプションとする。

①タブレットPC

- WINDOWS XP Tablet PC Edition
- USBポート 2端子以上
- 10BaseTポート
- ワイヤレスLAN

②デジタルカメラ

- 30～120万画素、• Twain対応ドライバ附属

③スキャナ（オプション）

- 1200Dpi以上、• Twain対応ドライバ附属

構成図は図1のとおり。

2.3.3 仕様

(1) 開発の経過と概要

これまで（平成14年度、15年度）の研究では、手書きメモのスキャナ画像やデジタルカメラからの静止画像を主体とした構内メーリングシステムをベースとし、

- 音声認識を用いることによる操作性の向上
- 音声合成による警告・確認メッセージを用いた高齢者のための操作性の向上（マンマシンインターフェース）
- ジグソーパズルを用いたアミューズメント（娯楽）性の向上と機能訓練の試みを図るとともに、
- 一般のインターネットとの接続
- 音声認識機能との連携

を可能とすることで、実用システム構築への要素技術開発を進めてきた。前年度からの研究では、その後発展したハードウェア環境に対応して、タブレットPC用ユニバーサル伝言板の制作を目指し、以下の項目を開発することで、高齢者に使いやすいシステムとした（上記の再掲）。

- ペン型入力デバイス対応
- 手書き入力電子メール機能
- 簡便なメールアドレス登録機能
- ゲームのドラッグドロップ機能
- 単独動作システムによる動作

本年度、研究を進めてきた“ユニバーサル伝言板”の活用を図るため、研究所のホームページ上でフリーソフトとしての公開を目指し以下の開発を実施する。

- メイン画面の新規設計
- メモ画面の新規設計
- インターネット画面の新規設計

- 書庫画面の新規設計
- ゲーム画面の新規設計

(2) システムのハードウェア基本仕様

概要図を図3示す。タブレットPCの基本仕様は次のとおり。

- WINDOWS XP Tablet PC Edition
- 10BaseTポート または ワイヤレスLAN
- USBポート（カメラを使用する場合）

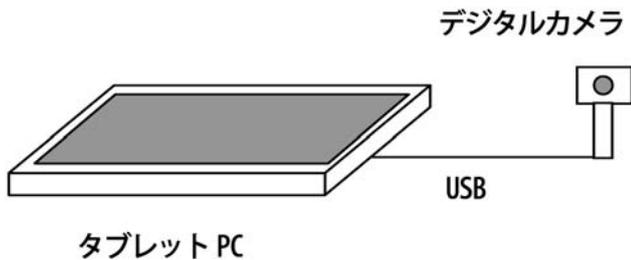


図3 新ユニバーサル伝言板フリーバージョン構成
Fig. 3 Freeware version of NewUMB

(3) ソフトウェア開発環境

MicroSoft 社製 Visual Basic6.0（以下 VB6）により、ソフトウェアを開発し、VB6の配布パッケージ作成機能を用いてフリーソフトバージョンを作成する。

これに、以下の市販モジュールを別途組み込むことで機能が追加できるものとする。

①音声合成システム

例)「ドキュメントトーカー」

- ※ インストールしない状態では読み上げ機能を使用しないものとする

②カメラドライバ

例) TWAIN仕様ドライバ

- ※ インストールしない状態ではデジタルカメラを利用しないものとする

(4) ソフトウェア仕様

インターネット配布可能なフリーソフトバージョンを構築するため、以下の項目を実施する。

①メイン画面の新規設計

- 音声ガイド用の表示の削除
1、2などの数字、メールアイコンを削除する。
- 白紙のテンプレートの設置
送信者アイコンの下部に白紙のテンプレートを常時表示する。スキャナに依存しないシステムとする。
- メニュー表示の編成
「メモ」を削除する。「写真」→「撮影」とする。「書庫」→「宝箱」とする。「ひろば」

→「インターネット」とする。

- メール送信のアイコンの変更
添付ファイルも使用可能とする。
- メイン画面でのメールチェック
チェック時の確認ウィンドウが表示されないようにする。

②メモ画面の新規設計

- 画像処理アイコンを削除
「暗く」、「印刷」等を削除する。
- メモ画面を大きくする

③インターネット画面の新規設計

- メニュー表示の編成
「印刷」「メモ」を削除する。「前」、「後」の表示変更する。「お好み」を「お気に入り」とする。

④書庫画面の新規設計

- メニュー表示の編成
「登録」を削除する。
「書庫」の画像を変更する。

⑤ゲーム画面の新規設計

- 書庫の画像を使用
- メニュー表示の変更
「中止」を「終了」に変更する。
- 分割の変更
選択された画像のままとする。

2.3.4 開発

仕様に基づく改良、開発の結果、“新ユニバーサル伝言板”フリーソフトバージョンが完成した。開発したシステムの活用イメージを図4に示す。

2.4 試用実験

開発を進めるにあたり、1名の高齢者宅で試用実験を実施した。“新ユニバーサル伝言板”での、試用実験中のスナップを図5に示す。同実験についての結果は次のとおり。

○実験後の評価：アンケートに記載

○試験期間 2月15日から2月25日

○対象者 男性、88才、90才の兄と二人暮らし

- FOMAらしくホン所持、ときどきメールを使う、送る相手は1人、受けるメールは数カ所。
- 加齢黄斑変性症のため視野に欠損がある、補聴器使用。

《アンケート内容と結果》

以下では、被験者が選択した項目は○で示す。

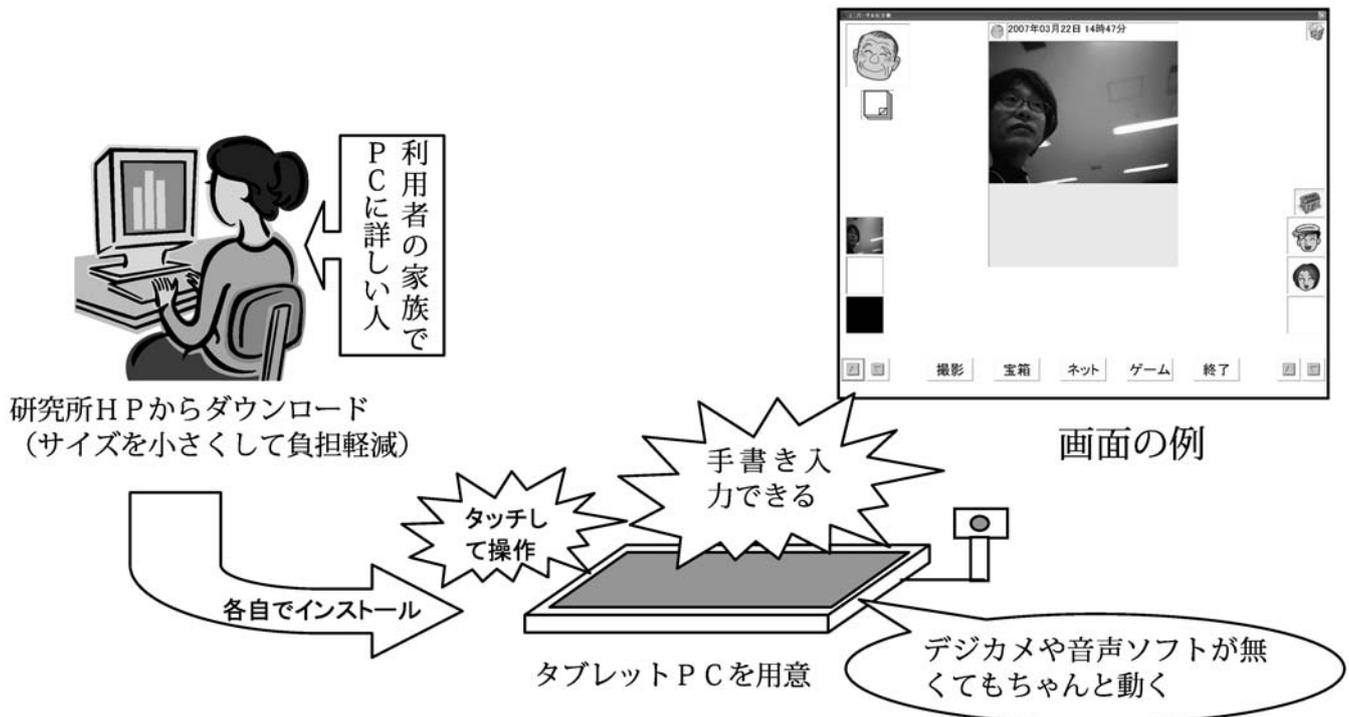


図4 新ユニバーサル伝言板フリーバージョン
Fig. 4 Freeware version of NewUMB

[1] 画面下にある各機能（写真、書庫、ゲーム、etc.）について、

①本人の理解度

- ・じつは何をする操作なのか全く分からなかった。
- ・何をする操作なのか何となく分かるが、使い方や使いどころが分からなかった。
- 何をする操作なのか、その使い方や使いどころは、何となく分かる。
- ・よく分かった。

②本人の興味

- ・興味なし（理解もできていなかった／理解できていたが）。
- ・少し興味あり。
- 興味あり

③利用頻度

- ・使わなかった。
- ・時々使った。
- 頻繁に使った。

④使いやすさ

- ・使いにくい。
- ・どちらとも言えない。
- 使いやすい。

[2] 伝言板全体として

①設置について

- ・今の構成だと邪魔か、配線についてどう感じ

たか

→（回答）少し複雑、部屋を移動して使っていた。

②起動について

- ・分かりにくい。
- ・どちらとも言えない。
- 分かりやすい。

③使用中について

- ・画面の見やすさ、読みやすさはどうか。
→（回答）みえる
- ・コマンドの選びやすさはどうか。
→（回答）見えるOK
- ・文字の書きやすさはどうか（書き心地、ペン太さ、書く広さ等）。
→（回答）書きやすい
- ・よく使った機能は何か。
→（使った順に回答） インターネット＞メール＞撮影＞ゲーム
- ・こんな機能が欲しい、というものがあれば。
→（回答）エラーなどややこしい画面が出てきたとき簡単に処理したい。
- ・1回、1日あたりどのくらい使っていたか。
→（回答）20～30分／回、2時間／日

④終了について

- ・分かりにくい。
- ・どちらとも言えない。

- 分かりやすい。
- ⑤実験後も伝言板を使っていたいか
 - ・ いない
 - ・ 見やすさや扱いやすさが改良されれば使ってみたくなるかもしれない
- ぜひ使ってみて



図5 新ユニバーサル伝言板の試用実験
Fig. 5 Field test of NewUMB

今回の試用実験では、改良点はあるものの全体としては有効であったと考えられる。

これらの改良点を考慮しさらに操作性を簡単にしたフリーソフトバージョンを制作した。

同ソフトウェアをインストールしたタブレットPCの画面の例を図6、図7に示す。図6は、メールを受け取った画面の例で、図7は、手書きした画面を用いたゲーム（分割した画面をうまくつないで正確な絵画面を作るゲーム）の一場面を示す。



図6 フリーソフトバージョンの画面例Ⅰ
Fig. 6 A screen on the NewUMB free version



図7 フリーソフトバージョンの画面例Ⅱ
Fig. 7 Other screen on the NewUMB free version

2.5 ユニバーサル伝言板のまとめ

“ユニバーサル伝言板”は、平成12年度から研究が始まり今年度で7年の長期に渡る研究テーマである。研究当初は、集会場等に集まる高齢者を対象としたシステムとして開発され、新しい概念として注目を集めた。

平成14年度から、個人を対象としたシステムとして改良を進めた。システム構築もパソコンに詳しい人の手を借りると比較的簡単に実施できるようになったが、様々な機能を実現するには、配線が複雑となるということは大きな問題として残された。前年度から進めた研究では、個人対応のユニバーサル伝言板の普及を目標に、システムの改良、開発を進めた。

普及を進めるためには、システムの市販化など誰もが入手できることが求められる。我々は、市販化による普及を目指すのではなく、ホームページ上からダウンロードできるようにすることで、誰でも利用できる手法を選択した。これによるシステムの普及の進展、課題の抽出等は、今後の研究の中で調べていきたいと考えている。

3 ニーズに対応した各種機器の開発

3.1 概要

本研究では、中央病院や家庭介護・リハビリ研修センター等から得られる事例を解決することで、新たな開発要素を抽出し、それらにもとづく機器、システムの開発を行っている。ここでは、左クリックジャックという名称をつけた機器等開発を進めた支援用具をまとめて説明する。

3.2 左クリックジャック

マウスの左クリックのみで文章を作成できる市販またはフリーのソフトが多数ある。しかし、利用者によっては、マウスのクリック操作ができないため活用できない事例も数多く見受けられる。そこで、左クリックを利用者に適するスイッチで操作できる機器を開発した。同様の市販品はあるが、汎用性が高い分高価であるため、今回、機能を最小限に限定し、比較的安価（数千円）で購入できるものとして実用化を図った。

装置を図8に示す。

同装置は加古川養護学校などで試用され、有効性を確認している。

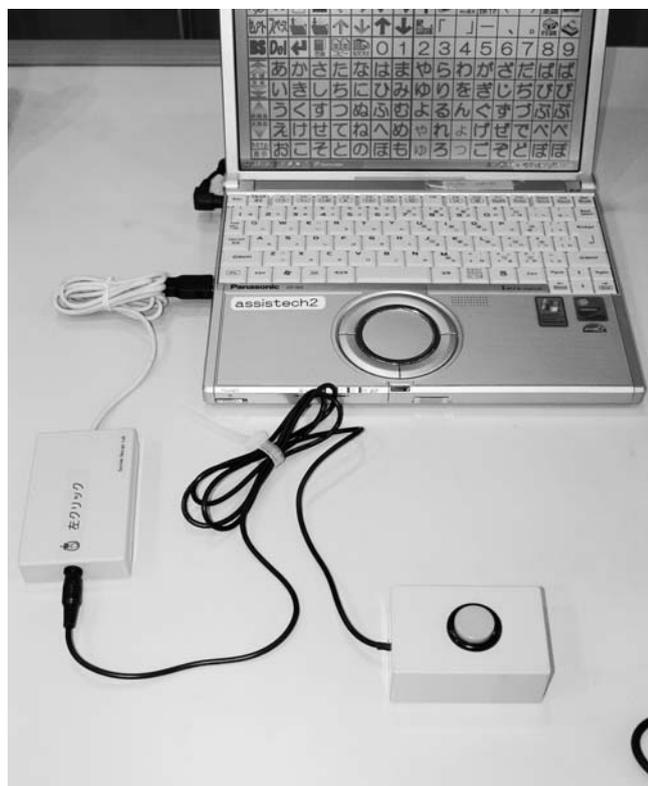


図8 左クリックジャック
Fig. 8 A switch being equal to a left-click

3.3 ナースコール分岐ボックス

当センター中央病院より、複数の見守り機器を接続する際、いわゆる“たこ足配線”となり、接続のし忘れやスイッチの入れ忘れなどがおこりやすい、という課題の提示があった。この要因は、それぞれの機器に接続する分岐ボックスには、1つの機器のみしか接続できず、このため、はじめに接続した機器の分岐ボックスに別の機器を接続するということ

になり、配線が複雑になることが要因である。

そこで、病室のコンソールのナースコール（以下NC）に接続する3連式の分岐ボックスを試作した。この装置にNCと必要な見守り機器を2台まで接続でき、機器接続が簡単に実施できるようになった。

同装置にNCと他の装置を接続した状態を図9に示す。さらにもう一つの機器の接続が必要な場合、図の中央の端子に接続すればよい。図で本装置の右からの線は、病室のコンソールの通常使用しているNCを外して接続する。外したNCは図の3連式分岐ボックスの一番右の端子に接続する。本年度、同装置を基に同様の機能の分岐ボックスが実用化された。同分岐ボックスを図10に示す。同装置は、NC以外の機器の接続を切ることができるスイッチを設けている。

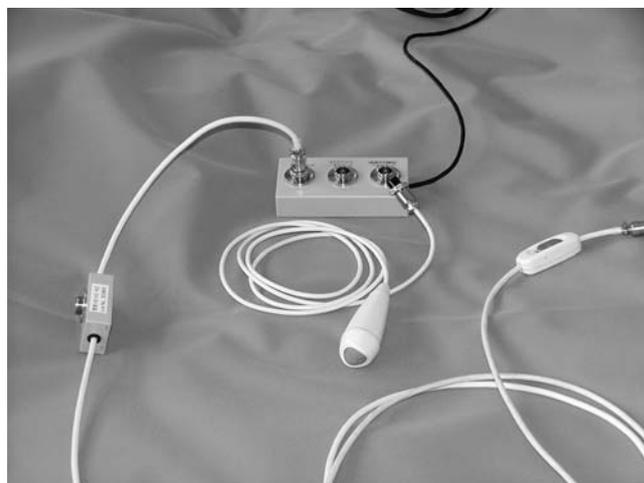


図9 ナースコール分岐ボックス
Fig. 9 Connector for a nurse call and other 2 facilities



※当センター安全対策機器研究会の成果でもある。

図10 分岐ボックス（スイッチ付き）
Fig.10 Connector with a switch

3.4 携帯電話用アダプタ

電動車いすに設置したトーキングエイドを用いコミュニケーションを行っている利用者から、外出中に家族等に電話を掛けたい、という要望があった。

これに対し、1スイッチで携帯電話に登録されている人に電話ができるシステム（携帯電話用アダプタ）を用いて家族に電話を掛け、トーキングエイドの音声合成機能を利用して通話することができないかと考え、同アダプタを電動車いすに設置した。また、スピーカ及びアンプを外に追加し、携帯電話からの声を拡声する工夫を施した。

同システムは、平成18年2月頃から現在に至るまで1年以上使用され有効性が示されている。また、もう一名の電動車いす利用者から、同様の方式で電話したいというニーズを受け、同システムをもう一台製作し電動車いすに設置した。現在まで、約3ヶ月間の試用し、前者の利用者と同様に有効に活用されている。両者ともトーキングエイドの音声合成機能を利用した通話であるが、慣れた人が相手の場合、問題なく通話が可能である。

図11にシステムを、図12にそれらを電動車いすに取り付けたスナップを示す。

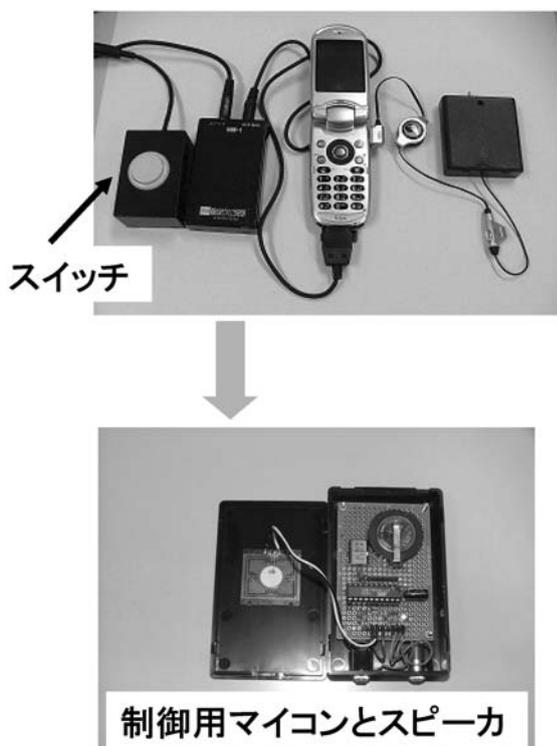


図11 携帯電話用アダプタ

Fig.11 A switch for a mobile phone being able to call by one switch

装置の使い方は前年度報告書¹⁾に記載のとおりである。



図12 システムの使用場面

Fig.12 A wheelchair user of the system

3.5 福祉電話“ふれあいS”用ケーブル

50代遠位性ミオパチーの男性より、研究所HP上に提示されていた1つのスイッチで電話できる装置（3.4節のシステム）を試用したい、という相談があった。特に、ヘルパーが不在の時の緊急事態の際に妻に電話したいということであった。その後の研究所と利用者とのやりとりは次のとおりである。

- はじめに携帯電話用ワンスイッチアダプタを送付した。
- 同男性から、使用できるが使用頻度と経済的（携帯電話使用料）な点でより安価なものを使用したいという連絡があった。
- 福祉電話“ふれあいS”の試用を進めた。
- しかし、標準としてついているスイッチを操作することができないということであった。
- そこで、本人の使える任意のスイッチが接続できる接続ケーブルを送付した。
- これにより、“ふれあいS”で緊急時等の連絡を行うことが可能となった。

今回の事例は、比較的簡単な部品であっても、利用者によっては、それがなければ機器が利用できない代表的なものである。同様のケーブルは、日本リハビリテーション工学協会のcomsig（同協会内のコミュニケーション関連機器に関する部門活動グループ）メンバーによる製作事例もあるので、連絡を取りながら実用化を進めたい。

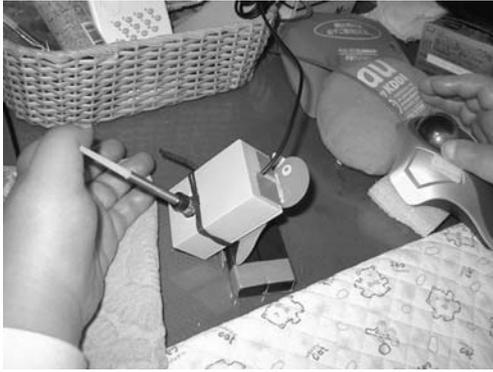


図13 “ふれあいS”の操作スイッチ

Fig.13 A switch to operate the special phone “Fureai S”

3.6 その他の開発事例

以上の他、従来に試作した機器が有効に活用されているかのフォローアップを実施した。図14に示すのは、平成14年に開発した音声により接続している機器のオンオフができる装置“音声認識スイッチ”の利用状況を調べた時のスナップ写真である。同女性は、この装置によるナースコールを有効に活用しており、現在この機器がないと生活に支障をきたすまでになっている。



図14 音声認識スイッチの利用状況

Fig.14 A user who make a nurse call using the voice recognition switch

最近進めているものとして、楽器を使用したQOL向上を目指した事例がある。対象者（A君）は、重度の障害により発話だけでなく意志の伝達等も非常に困難な状況にある。A君は、様々な楽器の中で特にギターに非常に強い興味を示し、ギターを鳴らすことで精神的に安定する。ほとんど随意運動が見られないなか、ギターを鳴らすという運動については自らの意志が強く働いている。この能力を延ばすことで、精神的な安定状態が保たれ、また随意運動の獲得が進むものと考えられる。しかし、現状

はA君がギターを鳴らそうとすると、両親が常に保持しなければならない状態にある。さらに現状のギターのみでは、音程を変えることは難しい。そこで、図15に示すようなギター保持具を試作し、通常A君が使用している車いすに取り付けることができるようにした。これにより、両親の補助がなくてもA君はギターを鳴らすことができるようになった。さらに、メカニカルなスイッチを押すことで、ギターコードを変えることができる器具を設置し、A君の意志で異なった音色の音が出せるよう改良を行っている。



図15 ギター固定用テーブル

Fig.15 Table being able to connect with a guitar

4 おわりに

本研究では、高齢者に対する情報格差の解消を進める目的で“ユニバーサル伝言板”を開発し、HP上でソフトウェアを公開するという方法で多くの人々が試用できることを目指した。また、研究所内外に持ち込まれる高齢者・障害者からの各種の相談事例に対応するため機器、システムの開発、改良を実施した。

後者では、四肢麻痺等の重度障害者の入力装置として左クリックジャックやナースコールの分岐ボックス等の開発を進め実用化を行った。さらに、脳性麻痺や神経難病などで機器操作等ができない人たちの新たなニーズに対して、課題解決する事例の蓄積を進めた。

参考文献

- 1) 杉本義己、北山一郎、大森清博、松井利和：「高齢者・障害者のための情報活用促進に関する研究開発」、平成17年度兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所報告集、pp77-82、2005
- 2) 杉本義己、北山一郎、大森清博、松井利和：「重度障がい者に対するIT関連支援事例」、第21回リハ工学カンファレンス講演論文集、pp.183-184、2006