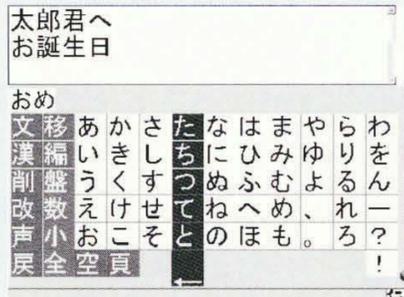


身体障害者・高齢者とのコミュニケーションへのアプローチ

Approach to Communication Support for the Disabled and the Elderly

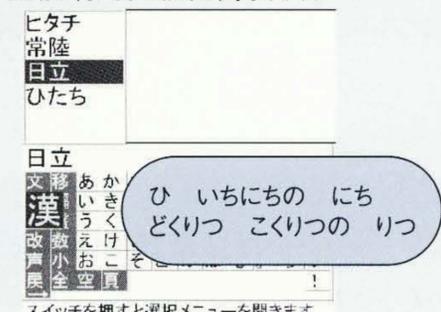
小澤 邦昭 Kuniaki Ozawa 田中 英之 Hideyuki Tanaka
大坂 浩 Hiroshi Ôsaka 平野 茂木 Shigeki Hirano

重度肢体不自由者へ



意志伝達装置「伝の心」の画面例

重複 (肢体・視覚) 障害者へ



音声ガイド機能

高齢者・パソコン操作初心者へ



パソコン操作支援ソフトウェア「心友」の画面例

聴覚障害者へ



手話アニメーションソフト「Mimehand II」の画面例

さまざまな情報システムやコンテンツへ展開



©Tezuka Productions./Hitachi,Ltd.
手話アニメーションサイト
「こんにちは!アトム」のホームページ画面例

意志伝達装置「伝の心」と手話アニメーションソフト「Mimehand II」からの展開

一つの装置やソフトウェアを開発しただけでは十分ではない。ユーザーの要望を取り入れて改良をすると同時に、新たなユーザーや新たな用途を見つけて、開発製品を展開していくことが重要である。「伝の心」では、重複障害(肢体・視覚)者が使えるようにした音声ガイド機能を開発したり、高齢者が使えるソフトウェア「心友」に発展させた。「Mimehand II」では、ホームページでの手話アニメーション表示をしたり、キャラクターを標準モデルから他のモデルに変えるサービスを実施した。

IT社会では、多くの人が情報を共有できる反面、キーボードが操作できないなどの理由でIT社会から取り残される身体障害者や高齢者も出てくる。そのため、身体障害者や高齢者とのコミュニケーションを支援することは、企業にとって大きな課題と言える。

日立製作所はこれまでに、身体障害者のコミュニケーションを支援するために、「伝の心」や「Mimehand (マ イムハンド) II」を開発してきた。「伝の心」は、手足が動かず話すこともできない重度障害者用の意志伝達装

置であり、「Mimehand II」は、手話単語列や日本語文から手話アニメーションを作り出すソフトウェアである。今回はこれをホームページや携帯電話、胃部X線検査へも応用し、アニメーションのキャラクターを標準モデルから他のモデルに変える顧客サービスを実施した。

日立製作所は、今後もユーザー層や使用範囲の拡大を目指し、デジタルデバインド解消に向けて社会に貢献していく。

1 はじめに

情報格差(デジタルデバインド)解消という社会的責任を果

たすために、企業が真摯(し)に取り組むべき課題は多い。

身体障害者・高齢者とのコミュニケーション支援の方法は、障害の進行や身体機能の低下の度合いに応じて変化する。単に装置を開発するだけでなく、もともと機器を使えない人や、

身体機能の低下によって使えなくなった人のために、装置を発展させる必要がある。身体のわずかな動きだけでコミュニケーションがとれる技術の開発や、ユーザーのニーズを的確に把握したうえでの製品開発が求められている。日立製作所は、これまで重度障害者用意志伝達装置「伝の心」¹⁾と、手話アニメーションソフト“Mimehand (マイムハンド) II”²⁾を開発してきた。

ここでは、これらをベースにしたコミュニケーション支援の発展的な取り組みについて述べる。

2 意志伝達装置「伝の心」と手話アニメーションソフト“Mimehand II”の概要

2.1 「伝の心」

「伝の心」は、パソコンと「伝の心」ソフトウェア、および入力用センサから成る装置である(図1参照)。これは、ALS [Amyotrophic Lateral Sclerosis:筋萎(い)縮性側索硬化症]患者などのように、身体がほとんど動かない人を対象にしている。パソコンの画面のメニューや文字盤などの上をカーソルが自動的に動き、望みの項目(メニューの項目や文字盤の文字など)にカーソルが移動してきたときに身体を動かせばよい。この動きはセンサで検知され、パソコンに入力されて、カーソルの位置の項目や文字が確定される。この操作一つで、文章作成のほか、テレビ・ビデオなど身の回りの機器のリモコン操作やポケットベルの呼び出し、さらに、インターネット利用(電子メール、ホームページ閲覧)や市販アプリケーションの操作もできる。

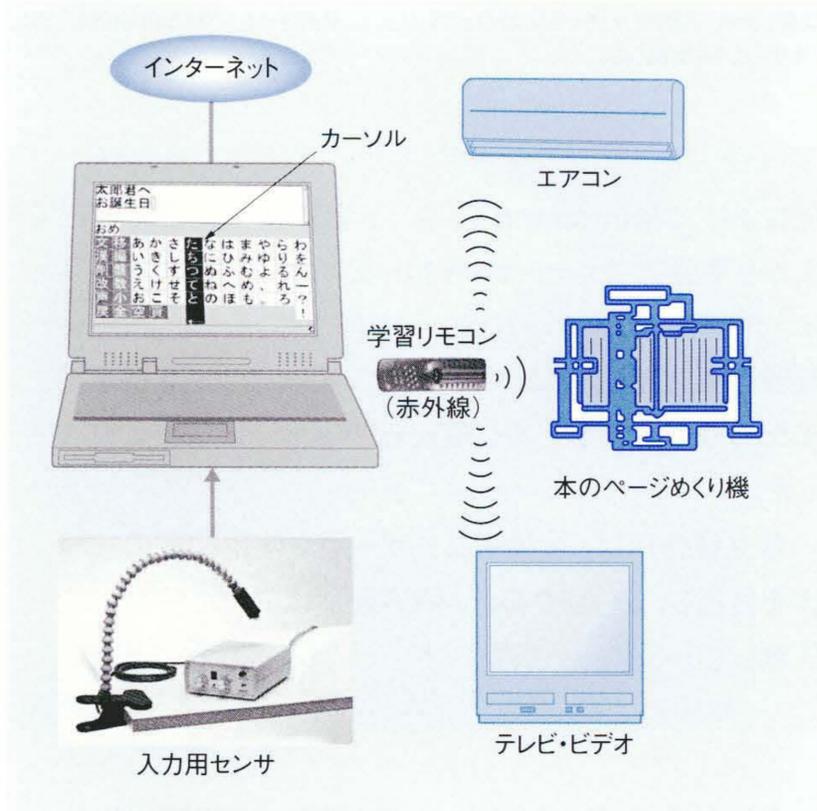


図1 「伝の心」の構成と機能

「伝の心」は、パソコンと「伝の心」ソフトウェア、および入力用センサから成る。文章作成のほか、テレビ・ビデオなど身の回りの機器のリモコン操作ができる。インターネットでの電子メールとホームページ閲覧や、市販アプリケーションソフトウェアの操作もできる。

「伝の心」は、1997年12月に株式会社日立ケーイーシステムズが出荷して以来、2003年7月時点で累積出荷台数が2,000台に達している。この開発にあたっては、北里大学東病院、日本ALS協会、横浜市総合リハビリテーションセンターなどの協力を得ることができた。また、製品化にあたっては、財団法人テクノエイド協会の福祉用具研究開発事業助成金を受け、インターネット機能については、情報処理振興事業団(IPA)の事業の一環として開発した。

「伝の心」のユーザーからは、以下のような意見や要望が寄せられている。

- (1) 視力の低下により、画面が見えなくなった。「伝の心」に音声ガイド機能を付けてほしい。
- (2) 「伝の心」は画面が大きく、操作も簡単なので、高齢者用に改良するとよい。
- (3) まったく動けなくなり、「伝の心」が使えなくなった。問い合わせをしたとき、「はい」と「いいえ」だけでよいから、返事を聞きたい。
- (4) 車いすに取り付けて、外出時に使いたい。

上述の(1)、および新しい機能を追加した(2)については、3章で述べる。(3)と(4)については、現在、引き続き研究中である。

2.2 “Mimehand II”

聴覚障害者のコミュニケーション手段は筆談や口話などさまざまであるが、手話は最もなじみ深く、自然なコミュニケーション手段である。IT社会においても、聴覚障害者に情報を提供する際、音声や文字だけでなく、手話も同時に発信することが求められる。特に緊急時には、だれにでも平等に情報が提供される「情報保障」が重要な課題となってくる。しかし、現状ではその役割を担う手話通訳者の数が不足しているうえ、さまざまなメディアによる情報がはんらんしている。そのため、日立製作所は、「情報保障」を補助するツールの一つとして、手話アニメーションソフト“Mimehand II”を開発した。

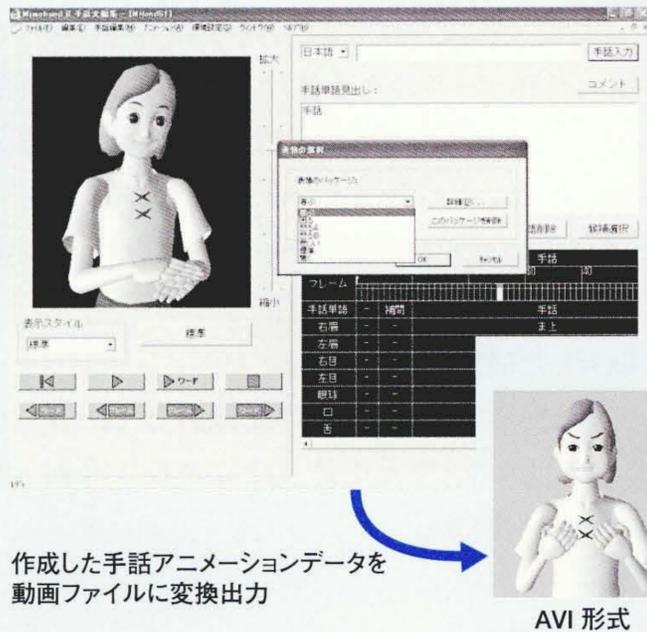
日立製作所は、1991年に手話をコンピュータで表現する技術の研究を始めており、1995年に手話アニメーション編集ツール“Mimehand”(UNIX版^{*1)})を業界で初めて製品化した。その後、1999年にWindows版^{*2)}を発売し、2000年12月にはバージョンアップした手話アニメーションソフト“Mimehand II”を発売した。

“Mimehand II”は、パソコン上で単語列や文章を入力すると、自動的にこれらを三次元CG(Computer Graphics)による手話アニメーションに変換するソフトウェアである。アニメー

※1) UNIXは、X/Open Company Limitedが独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である。

※2) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

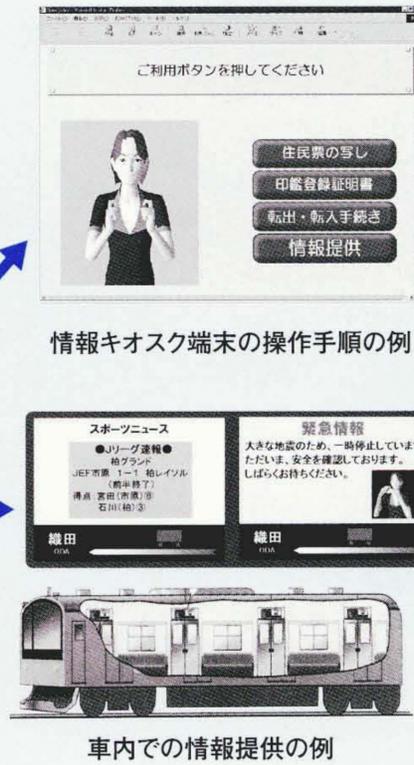
“Mimehand II” の操作画面例



作成した手話アニメーションデータを動画ファイルに変換出力

AVI 形式

さまざまなコンテンツへ



情報キオスク端末の操作手順の例

車内での情報提供の例

図2 “Mimehand II”の概要と活用例

手話単語列や文章を入力すると、手話アニメーションに変換する。作成した手話アニメーションのデータをAVI形式などに変換し、さまざまなメディアやコンテンツへ組み込むことにより、手話による情報提供ができる。

注：略語説明
AVI (Audio-Video Interface)

ションでは、手の位置や指の形、表情や身ぶりなどさまざまな編集ができ、作成したアニメーションは動画ファイル“AVI (Audio-Video Interface)”とVRML (Virtual Reality Modeling Language)へ出力できる。ユーザーは、手話アニメーションの動画ファイルをコンテンツ素材として自由に作成することにより、情報などを手話で表す「手話コンテンツ」を手に入れることができる。これにより、さまざまな場面での情報提供に活用することが容易になる。例えば、ホームページや情報キオスク端末、交通機関の車両内モニタなどで、運行情報や緊急情報を表示することができる(図2参照)。

“Mimehand II”の応用例の一つに、手話学習者のための「電子版 日本語-手話辞典」がある。この辞書では、財団法人全日本ろうあ連盟の「日本語-手話辞典」²⁾に収録されている8,000以上の手話表現を、すべて三次元CGで手話アニメーション化している。これにより、書籍では表現しきれなかった手話の動作や表情を、わかりやすく表示できるようになった。キャラクターを見る角度やアニメーション速度の調整などもユーザーが自由に行えるので、手話サークルや学校などでの手話学習の教材として利用できる。

3 「伝の心」の展開によるコミュニケーション支援

3.1 肢体・視覚重複障害者用意志伝達装置への展開

3.1.1 開発の経緯

画面を見ることなく、音声ガイドで操作できる「伝の心」を開発したきっかけは、筋ジストロフィーの石橋悦子氏が、視力を失う危機に陥ったことによる³⁾。石橋氏はトラックボールでパソコンを操作していたが、完全に失明する恐れがあった。そのとき、ボランティアとして石橋氏を支援している筑波技術短期

大学の岡本明教授から、「伝の心」に音声ガイドを付けて、画面が見えなくても操作できるようにならないかと相談を受けた(2001年5月)。それまでの「伝の心」でも、文字盤のひらがな文字やメニュー項目の先頭1文字を読ませることはできた。しかし、文字盤の中に一部読み上げが行われない部分があり、画面をまったく見ないで文章を作成するところまでは進んでいなかった。この課題を本格的に解決するために、「重複障害(肢体・視覚)者用意志伝達装置ソフトウェア」のテーマで、2002年度の経済産業省助成事業である「障害者等用情報通信機器等開発」に応募し、試作と実証実験をスタートさせた。

3.1.2 試作した主な機能

試作では、主として自分で文章を作成したり、他人の作成した文章を理解するための、以下の機能を開発した⁴⁾。

(1) 文章作成

(a) 文字盤

文字盤のひらがな文字に加えて、機能的な文字(漢字変換の「漢」、編集の「編」など)も読み上げるようにした。

(b) 漢字変換候補

ひらがなを漢字変換したとき、通常は複数の漢字候補が出てくる。例えば、「ひたち」を漢字変換したときに、「常陸」や「日立」が漢字候補として表示される(図3参照)。漢字候補の提示では、説明を加えながら読み上げる方式を採用した。例えば、「常陸」の場合は「つね、じょうしきのじょう、りくち、りりくのりく」と読み上げる。「日立」は「ひ、いちにちのいち、どくりつ・こくりつのりつ」と読み上げるので、望みの漢字を選択できる。読み上げ辞書については、株式会社アメディアの協力を得た。

(2) 他人が作成した文章の理解

他人が作成した文章を読み上げて理解するには、「聞き直し(滑らか読み)」に加えて、「一文字ずつの読み上げ(カーソ

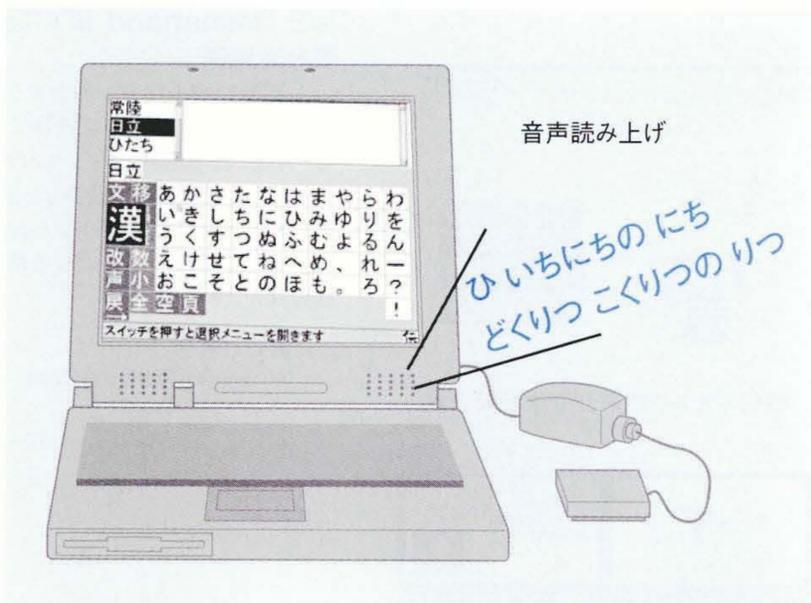


図3 漢字変換における漢字候補の選択

漢字候補は、漢字の読みと熟語の組み合わせで説明される。「日」は、「ひ いち にちの にち」と読み上げられる。

ル読み)」と、「文字の説明読み(詳細読み)」が必要となる。

(a) カーソル読み

滑らか読みで単純に聞き直しても意味が取れない場合がある。例えば、「二羽鳥がいる」の文は、滑らか読みでは「にわとりがいる」となるので、「鶏」がいるのか、「二羽の鳥」がいるのかわからない。その場合には、カーソル読みを選択すると一文字ずつ「に、はね、とり」と読むので、「二羽の鳥」であることがわかる。

(b) 詳細読み

一文字ずつ読み上げるカーソル読みでは、使われている漢字がわからない場合がある。例えば「名前は雪絵です」という文の場合、カーソル読みでは「ゆき」、「え」と分けて読むので、2文字の漢字から成ることがわかるが、どのような漢字が使われているのかわからない。それを知るためには、「え」と読み上げたときにスイッチを1回押すと「え、かいかのかい」と詳細読みで読み上げられ、「絵」の漢字であることがわかる。続いて文頭に向かって「ゆき」の漢字の詳細読みが自動的に行われ、「ゆき、せきせつのせつ」と読み上げられるので、「雪」であることがわかる。

3.1.3 ユーザーの作成した文(実証実験)

ALS患者で視力を完全に失った歳安一氏に、実証実験を依頼した。歳安氏は70歳代後半と高齢であり、これまで「伝の心」を使ったことがなく、そのうえ耳が遠いので、「伝の心」を使いこなすことには不安があった。しかし、本人の強い意欲と、家族や周囲のサポートにより、実証実験を開始してから半年後に、以下の文を打てるまでに上達した。

「理解ある家族に恵まれ、あたたかい地域の皆さんに助けられ、おだてのじょうずなヘルパーさんに教えていただき、夢をいだいて、努力します。生き甲斐をあたえて下さった、おざわさんには、いくらお礼を言っても、言い足りません。ただ感謝あるのみ。いつまでも、お元気で過ごされますように。平成15年6月14日(土曜日)」

3.2 高齢者用パソコン操作支援「心友」への展開

3.2.1 開発の経緯

「伝の心」には、(1)文字が大きくて見やすい、(2)キーボードを使わない、(3)メールの送受信操作が簡単などの特徴がある。そのため、家族や介護の担当者から、これなら自分にも使えるかもしれないとの声が上がった。このようなユーザーの声がヒントになり、マウスで操作する高齢者用パソコン操作支援ソフトウェア「心友」の開発に着手した。

3.2.2 開発した機能

「心友」の機能には、(1)「文書作成機能」、(2)「メール送受信機能」、(3)「マウス吸着機能」などがある⁵⁾。今回、以下の機能を新たに開発した。

(1) 日記機能

(a) 日付の自動記入

高齢者が日記をつけるとき、日付をまちがえることがある。毎日、日記を書いているとまちがいはすぐにわかるが、何日か空けて日記を書く場合、日付と曜日が食い違っていると、どちらが正しいのかわからなくなることがある。しかし、「心友」のメニュー画面上で「日記」をクリックすると、「年月日」が自動入力されるので、正確に日付を登録することができる。

(b) 検索

過去を振り返るときに、日記は貴重なデータを含んでいる。例えば、10年前の結婚記念日の料理を知りたくなったとき、過去の日付で検索できれば便利である。また、日付は覚えていないが、前回、孫が来たときに買ったおもちゃを知りたいときは、孫の名前で検索できれば便利である。「心友」では、日付や名前といったキーワードにより、過去の「日記」を瞬時に検索することができる(図4参照)。

(2) ホームページの音声読み上げ

高齢者は視力の弱い場合が多いので、ホームページ上でマウスポインタが指している文字を、音声で読み上げることができるようにした。また、マウスポインタが指している部分を、虫眼鏡のように拡大する機能を開発し、追加した。

4 “Mimehand II”の展開によるコミュニケーション支援

手話をさまざまなメディアと組み合わせて、いろいろな場面で情報を提供することは、情報のバリアフリー化の流れとなっている。この流れを受けて、公共機関や自治体で“Mimehand II”が利用されつつある。その幾つかの事例について以下に述べる(図5参照)。

医療に関連するものとしては、日立製作所が昭和大学と共同で開発した、胃部X線検査における聴覚障害者用情報提供システムがある。このシステムでは、通常、検査技師が音声で伝える被検者への指示を、手話アニメーションを使っ

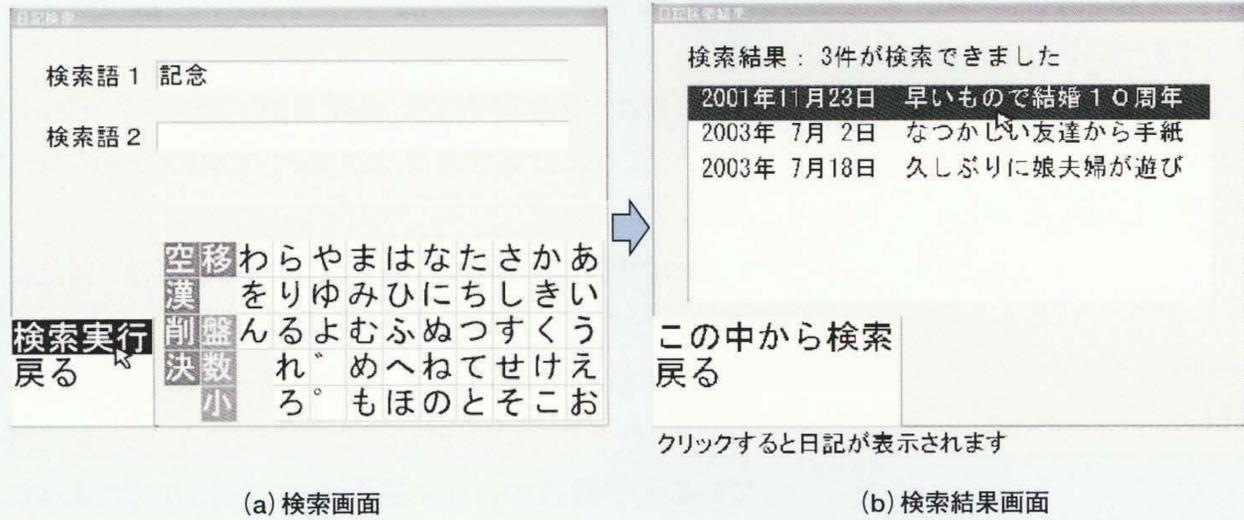


図4 日記の検索例

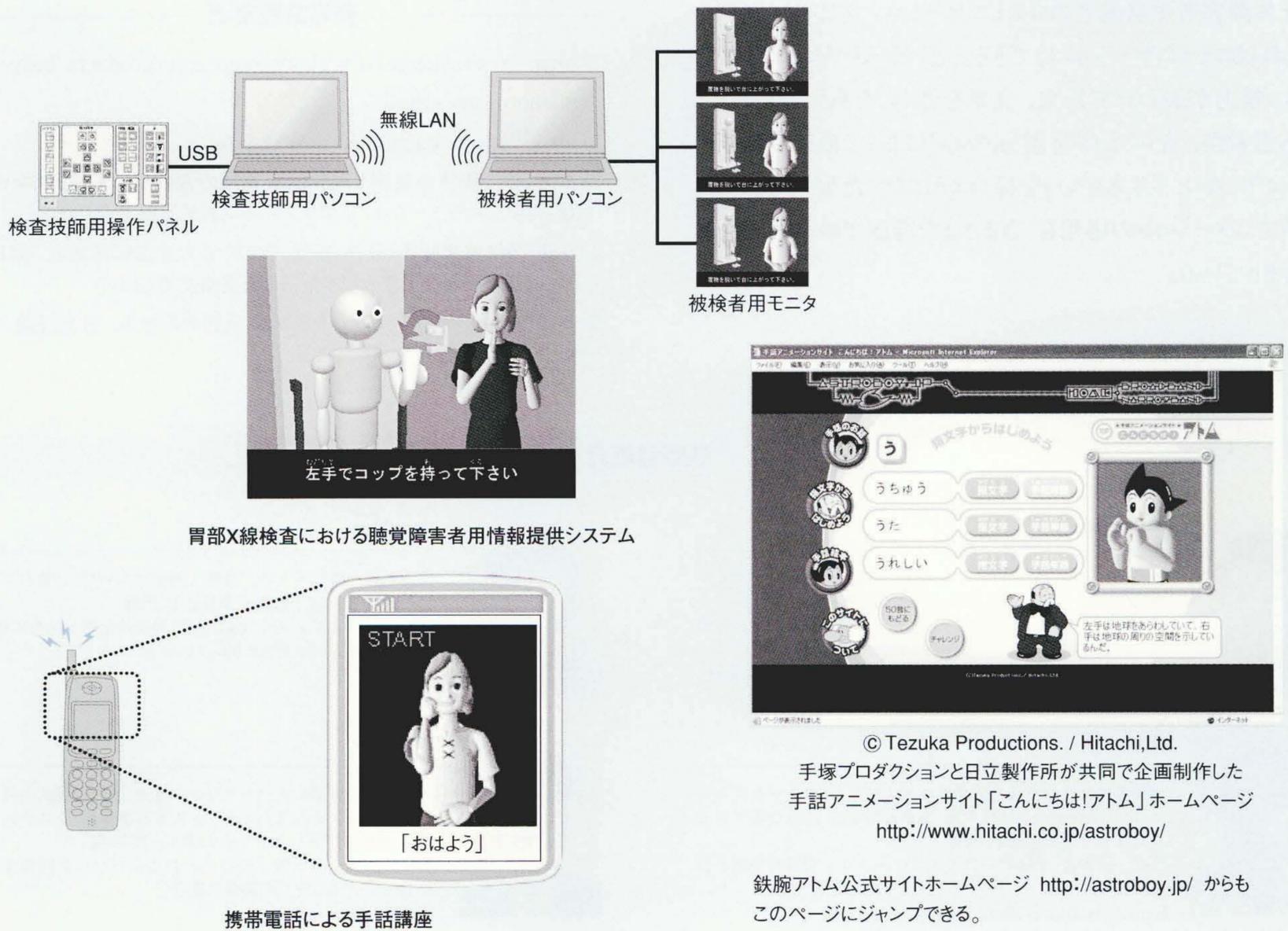
検索のためのキーワード「記念」を入力すると(a)、「記念」を含む日記が検索される(b)。

てX線検査装置に取り付けた液晶モニタに表示させる。これにより、スムーズな検査が可能となる。

携帯電話を活用したものとしては、携帯電話の画面に表示される手話アニメーションを見ながら手軽に手話を学べる「手話講座」などのコンテンツサイトが開設されている。ある自治体のホームページでは、市民サービスの内容を、視聴覚障

害者用に、手話アニメーションと字幕を同時に表示して説明している。別の自治体では、一般的な単語や会話集、地域の名称などを手話で紹介し、気軽に利用できる「手話サイト」を設けている。

標準で提供しているキャラクター以外に、株式会社手塚プロダクションとの共同企画・制作により、「鉄腕アトム」をオリジナ



注：略語説明 USB(Universal Serial Bus), LAN(Local Area Network)

図5 ユーザーによるさまざまな適用例

さまざまなメディアと組み合わせることにより、いろいろな場面での手話による情報提供が可能になる。標準キャラクターを人気キャラクターに変えることもできる。

ルキャラクターとして作成した。平面的なキャラクターに、滑らかな動作や表情を加えることにより、三次元な動きの手話を実現した。これは、知名度のあるキャラクターに手話を表現させることでいっそう親しみを持たせることができる、アニメーションならではの特徴やメリットを生かしたケースと言える。

以上のように、“Mimehand II”は、聴覚障害者への情報格差の解消に役立っている。

5 「気づき」からの始まり

IT社会の恩恵を身体障害者や高齢者が受けられなければ、それは成熟した社会とは言えない。社会がデジタルデバイス解消に向けて動くためには、多くの人の「気づき」が必要である。例えば、身体が動かないうに話すこともできないALS患者には、これまで在宅選挙の手段はなかった。しかし、頭の働きは正常であり、在宅投票ができないのは憲法違反だとして、最近、ALS患者3人が国を提訴した。その結果、裁判所は憲法違反であると認めたものの、賠償金の支払いは命じなかった。社会がそこまでの「気づき」に至っていないと判断したからである。

身体障害者や高齢者のコミュニケーション支援も、「ツールがあればコミュニケーションはできる。」という「気づき」が基本である。視力が失われて以来、文章を書くのをあきらめていたALS患者が、音声ガイド付き「伝の心」によって再び文章を書けるようになり、「生きがい」を持つようになったケースもある。手話アニメーションの応用も、さまざまな場面での「気づき」から始まっている。

6 おわりに

ここでは、身体障害者や高齢者とのコミュニケーションのあり方と、これに対応する日立グループの取り組みについて述べた。

一つの機器を開発することにより、その機器は、新たなユーザーのための新たな製品として発展する可能性を秘めている。音声ガイド付き「伝の心」開発のきっかけは、ある筋ジストロフィー患者と、ボランティアとしてコミュニケーション支援をしている大学教授の、日立製作所への働きかけであった。試作品ができた時点では、肢体不自由者への普及を考えていた。しかし、偶然、手が不自由でキーボードを使えない視覚障害者にも有効であることがわかった。新たな発展である。

日立グループは、今後も、これまでに開発した「伝の心」と“Mimehand II”をベースに、ユーザーの声を一つ一つ謙虚に、真摯に受け止め、できるだけ多くの「気づき」を得ることを出発点として機能の拡大を図り、そのうえで、機器の発展性やユーザーへの広がりを検討し、社会に貢献する開発に努めていく考えである。

参考文献など

- 1) http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/acce/products/body/denno_0/index.html
- 2) <http://www.hitachi.co.jp/app/shuwa>
- 3) 岡本, 外: 肢体不自由と視覚障害重複の人のパソコン利用ニーズ, 第17回リハビリテーション工学カンファレンス講演論文集(2002)
- 4) 小澤, 外: 重複障害(肢体・視覚)者のための意志伝達装置, 第18回リハビリテーション工学カンファレンス講演論文集(2003)
- 5) 小澤, 外: ヒューマンコミュニケーション支援の取り組み, 日立評論, 83, 9, 591~596(2001.9)

執筆者紹介



小澤 邦昭

1973年日立製作所入社, ユビキタスプラットフォームグループソリューション統括本部 事業戦略本部 所属
現在, 障害者・高齢者のコミュニケーション機器の企画と普及に従事
情報処理学会会員, 日本リハビリテーション工学協会会員
E-mail: k-ozawa@ebina.hitachi.co.jp



大坂 浩

1976年日立製作所入社, ユビキタスプラットフォームグループソリューション統括本部 事業戦略本部 情報機器アクセシビリティ事業推進室 所属
現在, 障害者・高齢者のコミュニケーション機器の企画と普及に従事
E-mail: oosaka@ebina.hitachi.co.jp



田中英之

1989年日立製作所入社, 情報・通信グループ 公共システム営業統括本部 電子行政営業統括部 所属
現在, 自治体ビジネスおよびAPP製品の企画・拡販に従事
E-mail: hdtanaka@itg.hitachi.co.jp



平野茂木

1981年日立京業エンジニアリング株式会社(現株式会社日立ケーイーシステムズ)入社, システム事業部 システム設計部 システムプラットフォームグループ 所属
現在, 意志伝達装置「伝の心」およびパソコン操作支援ソフトウェア「心友」の開発に従事
E-mail: hiranoc@hke.jp