

高齢者・障害者のコミュニケーションを支援する 情報システム・機器

Communication Aid and Information Systems for the Elderly and the Disabled

小澤邦昭* Kuniaki Ozawa 森川寿一*** Juichi Morikawa
大木 優** Masaru Ôki 平川 誠**** Makoto Hirakawa



(a) 重度障害者用意志伝達装置



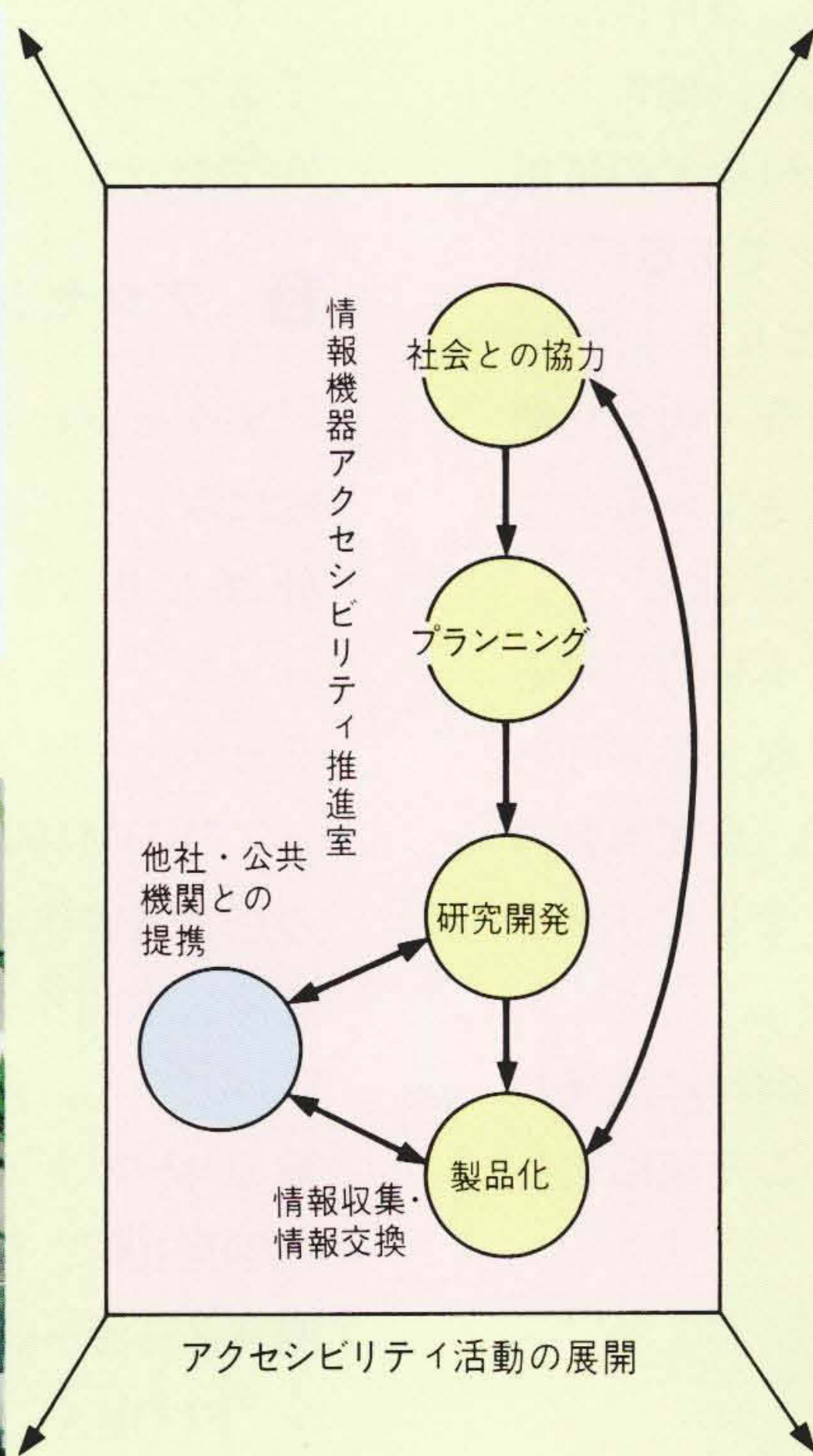
(c) テレビ電話による手話通信



(b) 話速変換装置



(d) 手話通訳システムの研究開発チーム



日立製作所の情報機器アクセシビリティ活動

日立製作所は、アクセシビリティ指針への対応、特徴技術の育成、他社との協力、国の開発制度の活用を基本方針として高齢者・障害者向けの情報システム・機器を開発し、社会貢献に努めている。

高齢化社会を迎えて、身体機能の低下した高齢者の生活の質(QOL: Quality of Life)の維持・向上が望まれている。そこで、QOLの重要な要素であるコミュニケーションを支援する情報機器の開発に取り組む必要がある。行政も、平成7年に「障害者等情報処理機器アクセシビリティ指針」を官報に告示するなど、情報処理機器を高齢者・障害者に使えるようにする施策を積極的に進めている。

日立製作所は、平成4年、社内に情報機器アクセ

シビリティ推進室を設け、高齢者・障害者も使える、アクセシビリティに配慮した情報機器・システムの企画、開発、普及に取り組んでいる。製品事例としては、アクセシビリティ指针对応製品、手話アニメーション編集ツール、生活情報システム、話速変換装置、テレビ会議システムなどがある。

今後とも、これらの製品および研究開発を通じ、日立製作所の基本企業理念である「積極的な社会への貢献」を推進していく考えである。

* 日立製作所 情報事業本部 ** 日立製作所 中央研究所 工学博士 *** 日立製作所 映像情報メディア事業部
**** 日立製作所 情報通信事業部

1 はじめに

高齢化社会を迎えて、身体機能の低下した高齢者のコミュニケーションを支援する情報機器の開発に、国をあげて積極的に取り組む必要がある。

通商産業省では、平成2年6月に「情報処理機器アクセシビリティ指針」(以下、アクセシビリティ指針と言う。)を公表した。アクセシビリティ指針は、身体機能の低下した高齢者や身体機能に障害を持つ人も、健常者と同様に、パソコン(パーソナルコンピュータ)などの情報処理機器を使えるようにするガイドラインである(平成7年4月「障害者等情報処理機器アクセシビリティ指針」として、官報に告示)。また、福祉用具の研究・実用化開発に対する助成金制度も、最近は充実してきている。このように行政は積極的に開発支援を進めている。

日立製作所は、アクセシビリティ指針に本格的に対応するため、関連事業部から成る委員会を平成2年8月に発足させた。2年間の委員会活動を通じて、専任部署の必要性を認識し、平成4年に情報機器アクセシビリティ推進室(以下、推進室と言う。)を設立した。

ここでは、日立製作所が高齢者・障害者向けに開発した情報システム・機器の中で推進室が関与して製品化した事例について述べる。

2 製品化への取組み

推進室は、社会貢献活動として、情報機器アクセシビリティ活動に取り組んでいる。その基本活動方針を次に示す。

- (1) アクセシビリティ指针对応の製品化と普及を推進
- (2) 日立製作所の特徴技術を育成し、実用化を推進
- (3) 他社との協力、国の開発制度の活用を推進

開発した製品を分類すると、次の4タイプになる。

- (a) アクセシビリティ指针对応製品
- (b) 日立製作所の特徴技術を実用化した製品
- (c) 健常者も障害者も利用できるバリアフリー製品
- (d) 既存の製品を障害者向けに改良した製品

上記(a)は基本活動方針(1)に対応し、(b)から(d)は同方針(2)に対応する。これらの製品を以下の章で具体的に取り上げる。(a)では種々の製品について総括的に述べ、(b)では手話アニメーション編集ツール、(c)では話速変換装置、(d)ではテレビ会議システムについてそれぞれ述べる。

3 アクセシビリティ指针对応製品

アクセシビリティ指針では、実現性の高い機能が優先的に取り上げられている。このため、前章の基本活動方針(3)に基づき、他社と積極的に協力し、市販製品やフリーソフトウェアを活用した。この例として、有限会社アクセス・テクノロジーのパソコン画面読み上げソフトウェア“VDM100”，ニュー・ブレイル・システム株式会社の点字文書作成ソフトウェア「ブレイルスターⅢ」と視覚障害者用ワープロ(ワードプロセッサ)ソフトウェア「でんぴつ」，米国のフリーソフトウェアであるキー入力補助ソフトウェア“AccessDOS”があげられる。“VDM100”，「ブレイルスターⅢ」および「でんぴつ」は、開発メーカーに依頼して、日立製作所のDOS/V[※]パソコン“FLORA”に移植した。“AccessDOS”の日本語化については、日本アイ・ビー・エム株式会社の全面的な協力を得た。

※) DOS/Vは、日本アイ・ビー・エム株式会社の商品名称である。

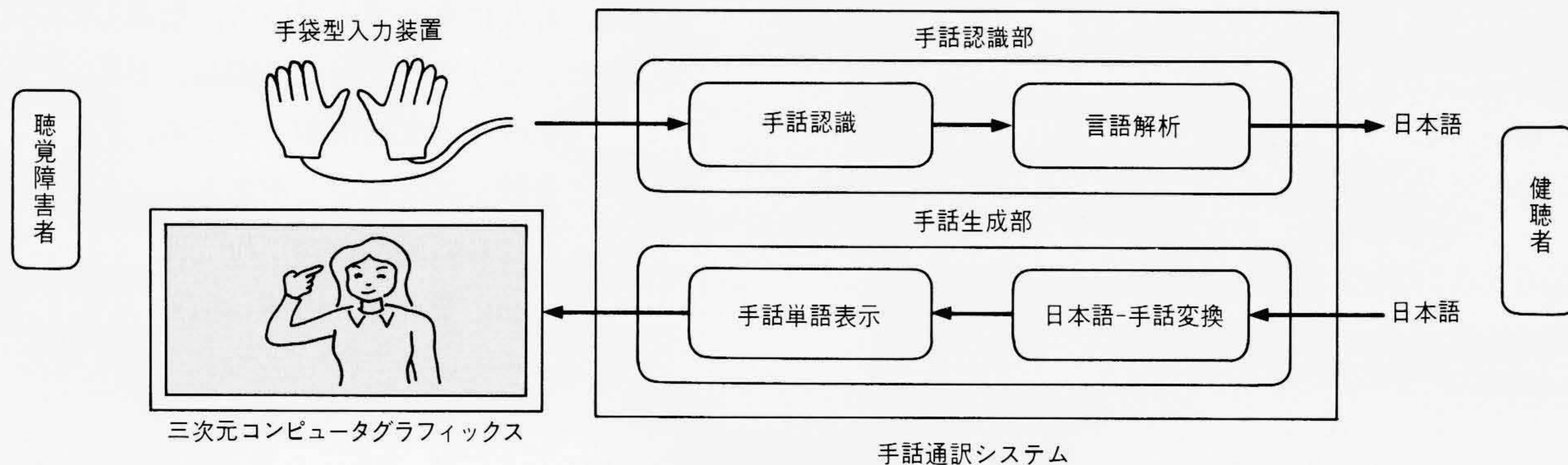


図1 手話通訳プロトタイプシステム

聴覚障害者と健聴者の円滑なコミュニケーションを目的とし、「手話⇄日本語」の双方向の翻訳を目指している。

一方、独自に開発した例としては、配色変更・画面拡大ソフトウェア、脳性麻痺(まひ)の人が文章を作るための重度障害者用意志伝達装置「パソ筆」、入力時の文字や漢字候補が拡大できる特徴を持つ画面拡大入力ドライバ「PCめがね」、および二つのキーを順番に押しても、同時に押したとみなす順次入力ソフトウェア「順次キー」がある。配色変更・画面拡大ソフトウェアと「パソ筆」は日立京葉エンジニアリング株式会社が提供している。「順次キー」と「PCめがね」はそれぞれ平成7年9月と11月から、パソコン通信のNiftyserveとPeople上でフリーソフトウェアとして配布している。

4 手話アニメーション編集ツール

4.1 開発の背景

日立製作所は、パターン認識、自然言語処理、人工知能の研究・開発を続けてきている。このような特徴技術を福祉に生かすことを考え、手話通訳の必要性に着目し、約5年前に手話通訳システムの研究を始めた。このシステムは、手話と文章を双方向に翻訳することにより、手話のできる聴覚障害者と手話を知らない健聴者が、スムーズにコミュニケーションすることを目的としている。

最近、双方向の通訳以外に、テレビで手話通訳付きのニュースや政見放送が始まっているように、情報提供手

段としても手話のニーズが高まってきている。

4.2 手話通訳プロトタイプシステム

現在研究中の手話通訳システムのプロトタイプを図1に示す。このシステムは、手話を日本語に翻訳する手話認識部と、日本語を手話に翻訳し、アニメーションとして表示する手話生成部から成る。

手話認識部では、特殊な手袋型入力装置を両手に着けて行った手話の動きを、計算機の入力データとして取り込む。このデータと辞書に登録してある手話単語データを照合して、入力された手話単語列の候補を見つける。さらに、言語解析により、文法的・意味的に自然な単語の組合せを選び、最後に、助詞などを補って自然な日本語文に翻訳する。手話生成部では、入力された日本語文を解析し、手話単語列に変換する。この手話単語列から、三次元コンピュータグラフィックスで手話を表示する。

4.3 手話アニメーション編集ツール

手話生成部の技術をベースとして、手話アニメーション編集ツール“Mimehand”(マ임ハンド)を製品化した(平成8年1月発売)。Mimehandは、文字で入力した手話単語列を、三次元コンピュータグラフィックスで表現した人物モデルの手話アニメーションに自動変換する。例えば、「山に行きたい」という手話を表示するときは、「山」、「行く」、「好き」と手話単語列を入力する。単語間

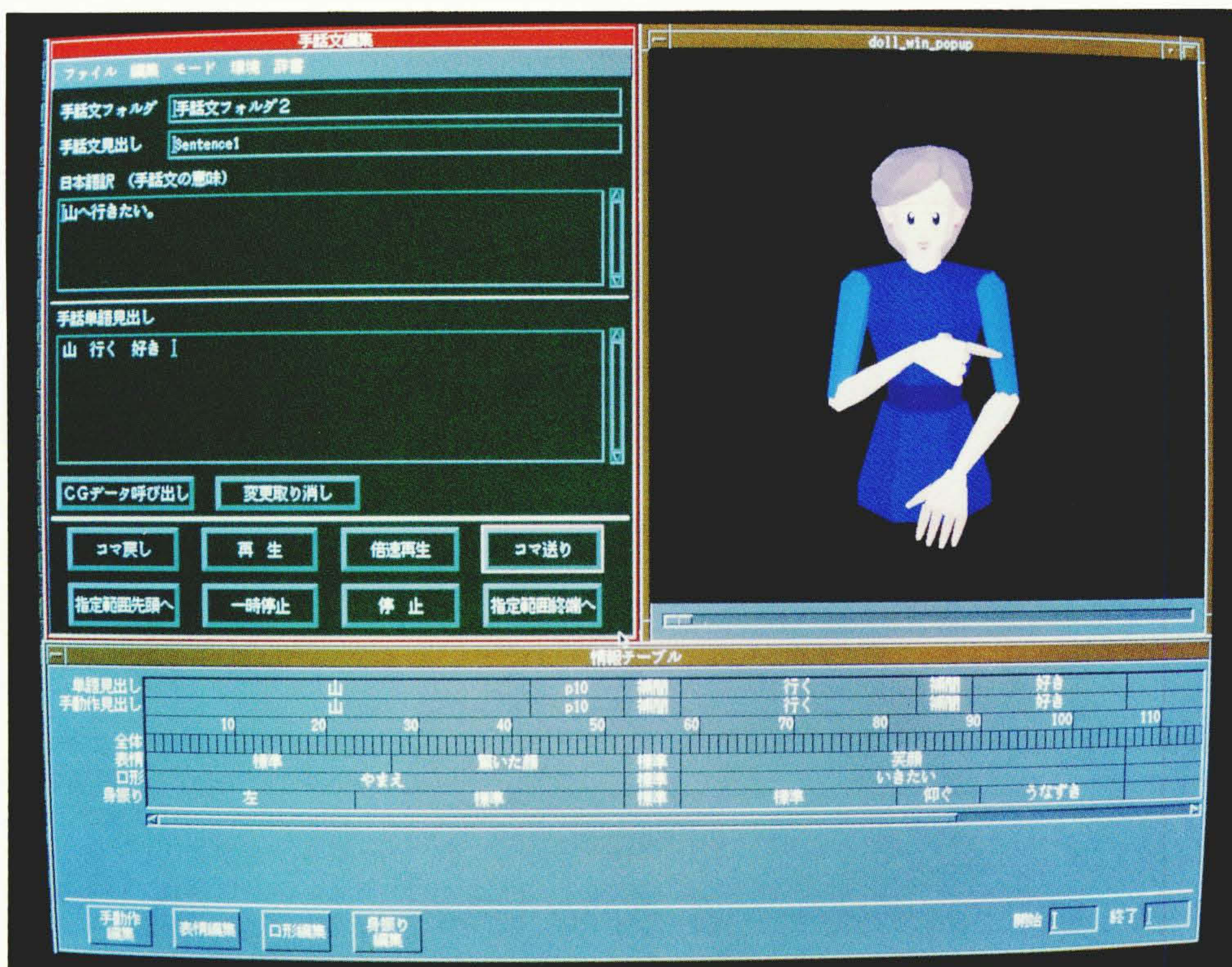


図2 手話アニメーション編集ツール“Mimehand”の画面例

「山」、「行く」、「好き」と手話単語列を入力し、「山へ行きたい」という手話を三次元コンピュータグラフィックスで表示している。顔の表情、口形も付けられる。

のつなぎの動きは計算機で自動的に滑らかに生成する。

編集画面を図2に示す。画面の上部右側には、手話を表す人物モデルを表示する。画面の上部左側には、単語列を入力する。単語列の並びを変更するだけで、アニメーションの変更ができる。画面の下部は編集部分で、自動生成されたアニメーションに表情、口形を付けたり、手の形や動きの修正が、マウス操作で簡単にできる。

従来、手話で情報を伝える場合、人が実際に行った手話をビデオに録画し、それを再生する方法をとった。この方法では、内容に一部変更があったとき、同じ人を同じような髪形などで再撮影することが難しい場合もあり、最初から作り直す必要が生じる。Mimehandでは、一度作成した手話アニメーションを蓄積し再利用することができる。このように、Mimehandは手話を「書く」ための「手話ワープロ」に例えられる。手話を簡単に「書く」ことができるようになれば、公共の場で手話アニメーションが利用される機会が格段に増えるものと思われる。

4.4 生活情報システム“PARPADEO-PC”

Mimehandは、三次元コンピュータグラフィックスをリアルタイムで生成するために、ワークステーションを必要とするが、生成した画像データはパソコンで再生できる。日立製作所は、生活情報システム“PARPADEO-PC”〔パルパディオ(スペイン語でウィンクの意味)ピー

シー〕の中に手話アニメーションが組み込めるようにした。手話アニメーションが組み込まれた画面の一例を図3に示す。画面の文章を手話で説明しているので、手話に慣れた人には情報が受け取りやすくなった。今後は手話による情報提供が市役所などの公共の場で普及するものとする。

5 リスニングメイトの開発

5.1 開発の背景

聴力の低下した高齢者や難聴者は、相手が大きな声で話すより、「ゆっくり」話してくれることを望む場合がある。一方、健聴者は、外国語を音質を変えずに「ゆっくり」聞きたいと思うことがある。このような背景の下に、バリアフリー製品を目指して、話速変換装置を平成5年に試作し、平成7年10月に語学学習器「リスニングメイト」として一部の地域から販売を開始した。

5.2 話速変換処理

話速変換でのデジタル音声信号処理の概要を図4に示す。

入力音声をもとに10ビットのデジタル値にA-D変換した後、衝撃音を低減処理して、一定時間(フレーム)ごとのパワー情報と音声データをメモリに記憶する。フレーム単位にメモリから信号を読み出し、音をゆっくりさせる

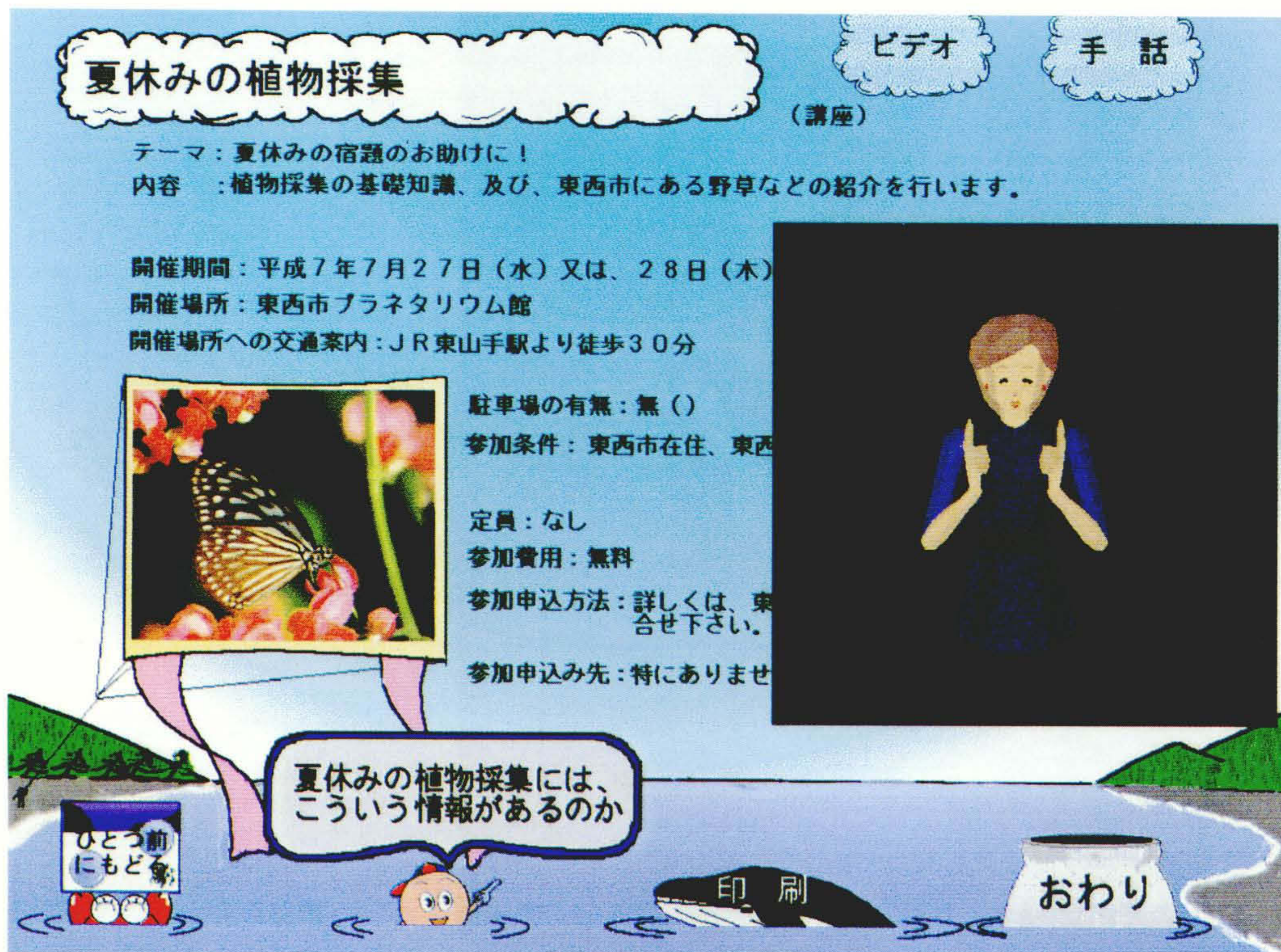


図3 生活情報システム“PARPADEO-PC”の画面例
PARPADEO-PCに手話アニメーションを組み込むことができる。手話に慣れている聴覚障害者は情報が受け取りやすくなる。

ための波形伸長処理と無音区間を削除する処理から成る話速変換処理を行う。周囲雑音の抑制処理を行った後に、D-A変換器から話速変換音声を出力する。

波形伸長処理では、音質を変えないように母音の波形だけを伸長する。このため、パワーがしきい値を越えた区間を選び出し、この区間に含まれるフレームのデータに対してだけ、波形を伸長する。この結果、母音区間だけ波形伸長でき、子音の不明瞭(りょう)化が防止できた。

5.3 製品の概要

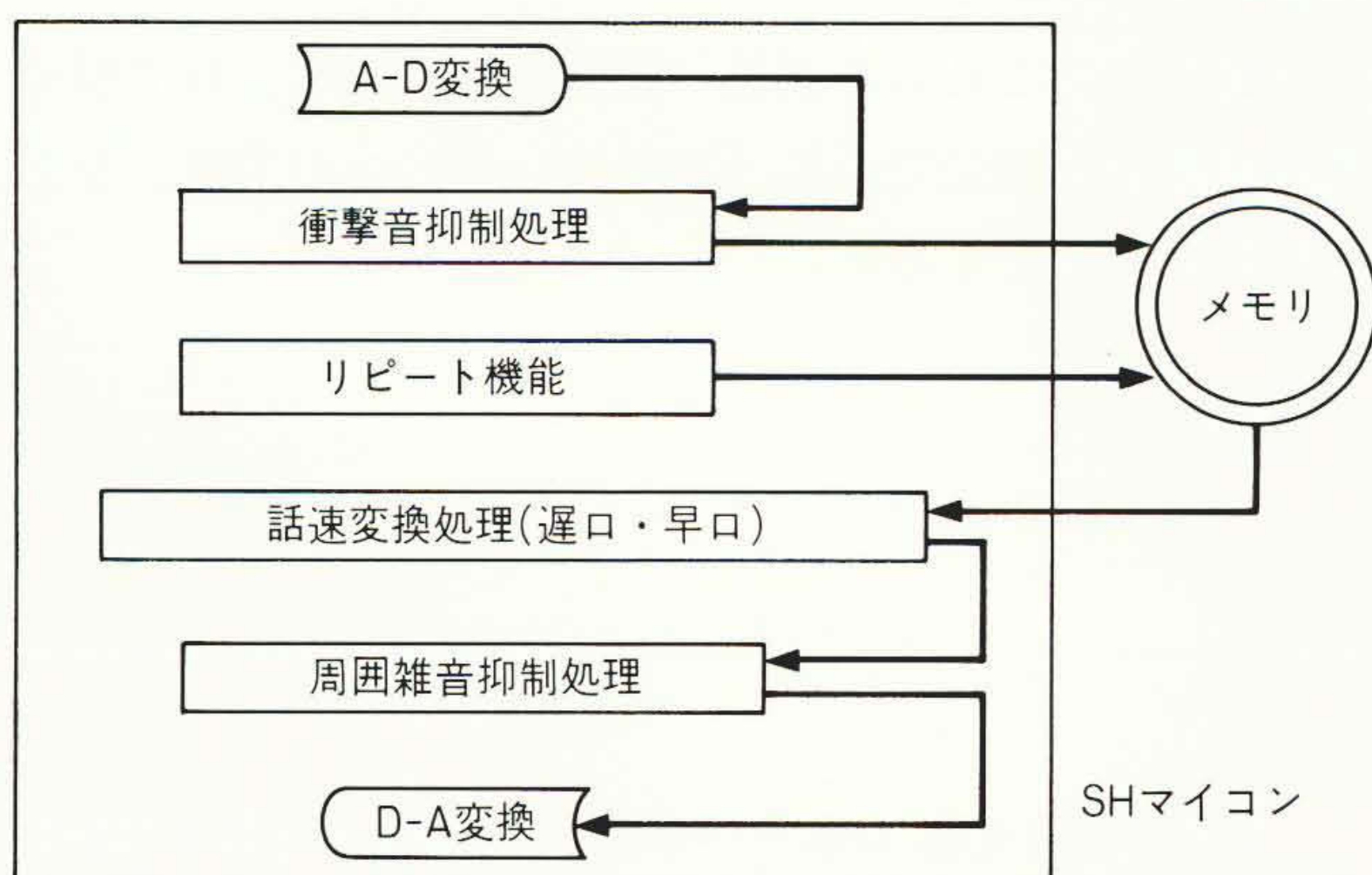
話速変換装置の開発コンセプトは、リアルタイム・音質の無変化・ポケットابلサイズである。「リスニングメイト」の外観を図5に示す。大きさは57×110×15 mm、重さは100 gで、次の機能を持つ。

- (1) 音質を変えずリアルタイムに「ゆっくり」聞ける。
- (2) 15秒と60秒の録音モードがあり、リピートできる。
- (3) 衝撃音や周囲雑音が抑制できる。
- (4) VTRのリモートコントロール機能を内蔵しており、リピート時にVTRを自動的にポーズ状態にできる。

5.4 福祉分野での適用事例

補聴器使用者の会話支援として、リスニングメイトのイヤホン端子に携帯用電磁誘導ループを接続し、このループを首にかければ、話速変換音声聞けることがわかった。補聴器には、磁気誘導コイルが組み込まれている必要があり、Tモードで使用する。

脳梗塞(こうそく)による失語症患者のリハビリテーションに、広島大学教育学部利島研究室でリスニングメイトを試用していただいた。この結果、患者は聞き取りの



注：略語説明 A-D (Analog to Digital), D-A (Digital to Analog)
SH (SuperH RISC engine)
マイコン (マイクロコンピュータ)

図4 話速変換装置のデジタル音声信号処理

話速変換処理は波形伸長処理と無音区間削除処理から成る。衝撃音や周囲雑音の抑制処理も行え、音質を変えずに「ゆっくり」した音を明瞭に聴くことができる。

こつを思い出し、若干の失語症状が残っているにもかかわらず、職場復帰ができるまでに回復した。今後も、福祉分野での適用を推進していく考えである。

6 テレビ会議システムの手話通信への応用

6.1 テレビ会議システムを使った手話通信実験

聴覚障害者が遠隔地の相手と手話でコミュニケーションする手段として、テレビ会議システムの活用を考えた。平成4年1月に発売したデスクトップテレビ会議システム“DP-200”を社内聴覚障害者が実際に使用し、手話通信、指文字通信で相手に意味が通じるか否か実験した。実験には、平成5年2月から平成6年6月まで、日立製作所の6か所のビルに勤務する6名が参加した。

その結果、DP-200による手話通信、指文字通信がともに有効との結論を得た。同時に、幾つかの課題と解決策を次期のテレビ会議システムに向けて提案した(表1参照)。

6.2 テレビ会議システム“View work”の開発

提案した改善点を盛り込んだ高機能テレビ会議システム“View work”を開発し、平成7年2月に発売した(図6参照)。具体的な改善内容は次のとおりである。

(1) 伝送フレームの高速化

従来のDP-200では画像伝送速度が128 kビット/sなので、手話を低速にせざるをえなかった。View workでは、画像伝送速度が384 kビット/s(“CA-500”)であるため、自然な速度の手話を相手に伝えることができるようになった。なお、画像伝送速度が128 kビット/sの機種“CA-400”でも伝送フレームが従来比約2倍に向上し、従来より速い手話を可能としている。



図5 語学学習器「リスニングメイト」

デジタル話速変換機能付きリスニングメイトは、リアルタイム、音質の無変化、ポケットابلサイズの開発コンセプトで実現したものであり、福祉分野では失語症患者のリハビリテーションなどに効果がある。

表1 手話通信における課題と解決策
社内聴覚障害者による手話通信実験により、テレビ会議システム“DP-200”の課題と解決策を明らかにした。

課 題	解 決 策
手話通信の速さに動画像伝送が追いつかないため、手話がよく読み取れない。	伝送フレームを高速化する。
手話通信の場合、動作が大きいとカメラの画面から外れてしまう。	相手側カメラをリモート制御する。
人物の動きを重視する場合と書画の精細度を重視する場合は、画質の設定モードを変更する必要がある。	筆談画面と動画像画面を同時に表示する。
自画像のモニタ子画面が画面の右下に位置するため相手の手話が見えなくなる。	自画像のモニタ子画面の位置を移動する。

(2) 相手側カメラのリモート制御

相手の座る位置が適切でないと手話がよく見えないことがある。今回、手もとのワイヤレス リモート コントローラの操作で相手側カメラの上下左右、ズームが自由にできるようにした。これにより、相手人物が動いて画面から外れたときでも追尾が可能となった。

(3) 高精細静止画伝送機能

動画像に比較し約4倍の精細度を持つ高精細静止画伝送機能により、書画装置上での筆談が精細に伝送できる。また、高精細静止画を親画面に、相手人物動画像を子画面に表示しながら筆談が効果的に行える。

(4) 自画像モニタ子画面の位置移動

従来、自画像モニタ子画面は画面の右下位置に固定していたが、子画面を画面の四隅に移動する機能を付加し、相手の手話が見えない場合に対処できるようにした。

6.3 今後の展開

今回発売したView workによって手話通信機能を改

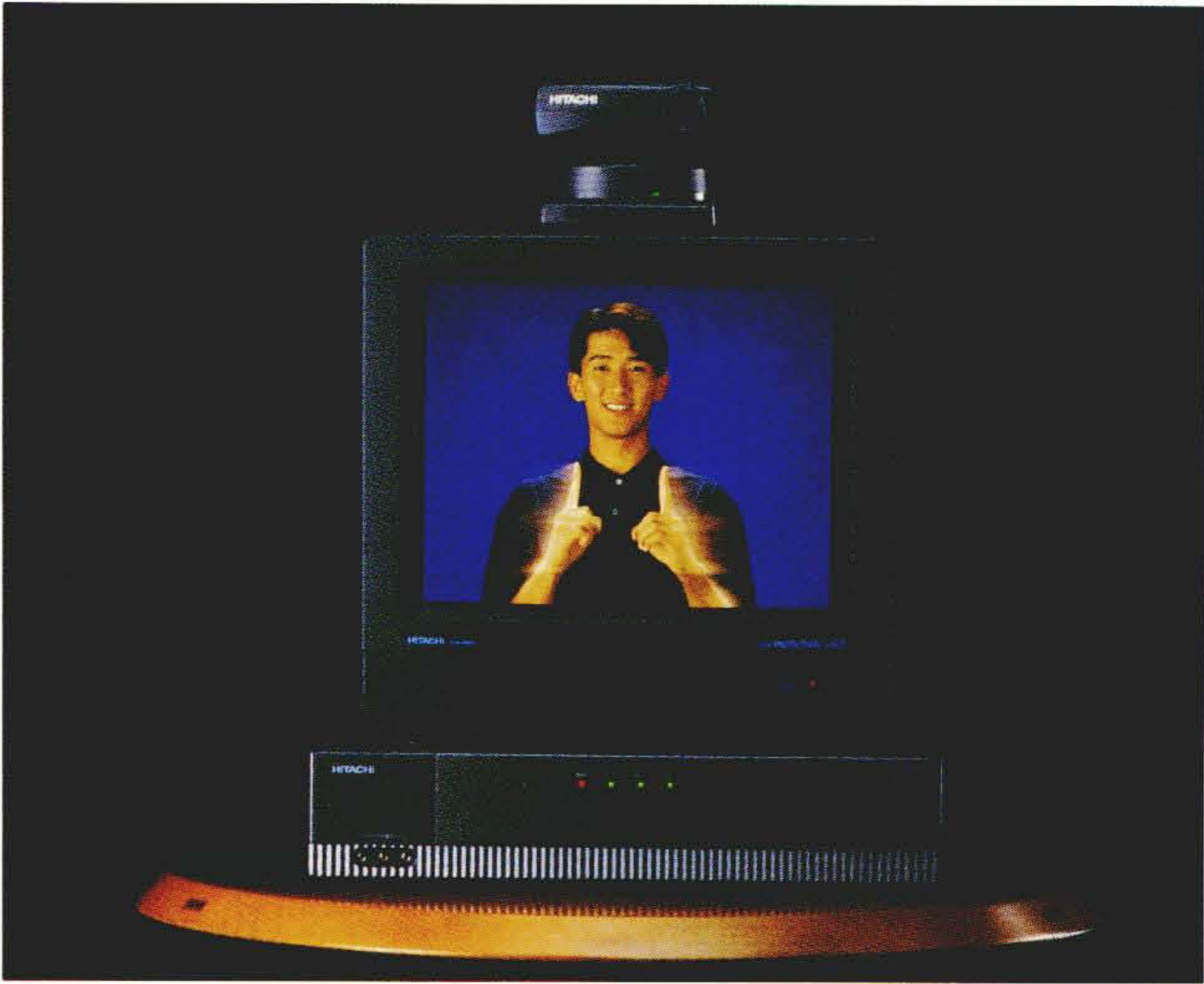


図6 手話通信に配慮したテレビ会議システム“View work”
伝送フレームの高速化によって従来より速い手話も理解できるようになるなど、手話通信に適したシステムとした。

善した。今後は、低価格化・操作の簡易化を進め、聴覚障害者も高齢者も利用できることを目指す考えである。

7 おわりに

ここでは、アクセシビリティ指针对応の製品、手話アニメーション編集ツール“Mimehand”，生活情報システム“PARPADEO-PC”，話速変換装置リスニングメイト，テレビ会議システム“View work”などについて述べた。なお、研究中のものとして、GUI(Graphical User Interface)の視覚障害者対策，筋萎(い)縮性側索硬化症(ALS)患者向け意志伝達装置，音声合成カード，音声認識装置などがある。

今後とも、これらの製品・研究開発を通じ、日立製作所の基本企業理念である「積極的な社会への貢献」を推進していく考えである。

参考文献

1) 三浦：22章 企業における福祉情報機器の取り組み，情報科学国際交流財団編 コンピュータと人間の共生，コロナ社(1994-4)

2) 小澤：情報機器アクセシビリティに対する企業の取り組み；日立における取り組み，情報処理，36巻，12号(1995-12)

3) 安藤，外：DOS/V仕様パソコンにおける配色変更・画面拡大ソフトウェアの開発，第9回リハ工学カンファレンス講演論文集，日本リハビリテーション工学協会(1994-8)

4) 安藤，外：DOS/Vパソコン用画面拡大ドライバの開発，第10回リハ工学カンファレンス講演論文集，日本リハビリテーション工学協会(1995-8)

5) 佐川，外：25章 手話通訳プロトタイプシステムの開発，情報科学国際交流財団編 コンピュータと人間の共生，コロナ社(1994-4)