

高齢者・障害者の自立した生活を支援するシステム・機器

Supporting Systems for Independent Daily Life of the Elderly and the Disabled

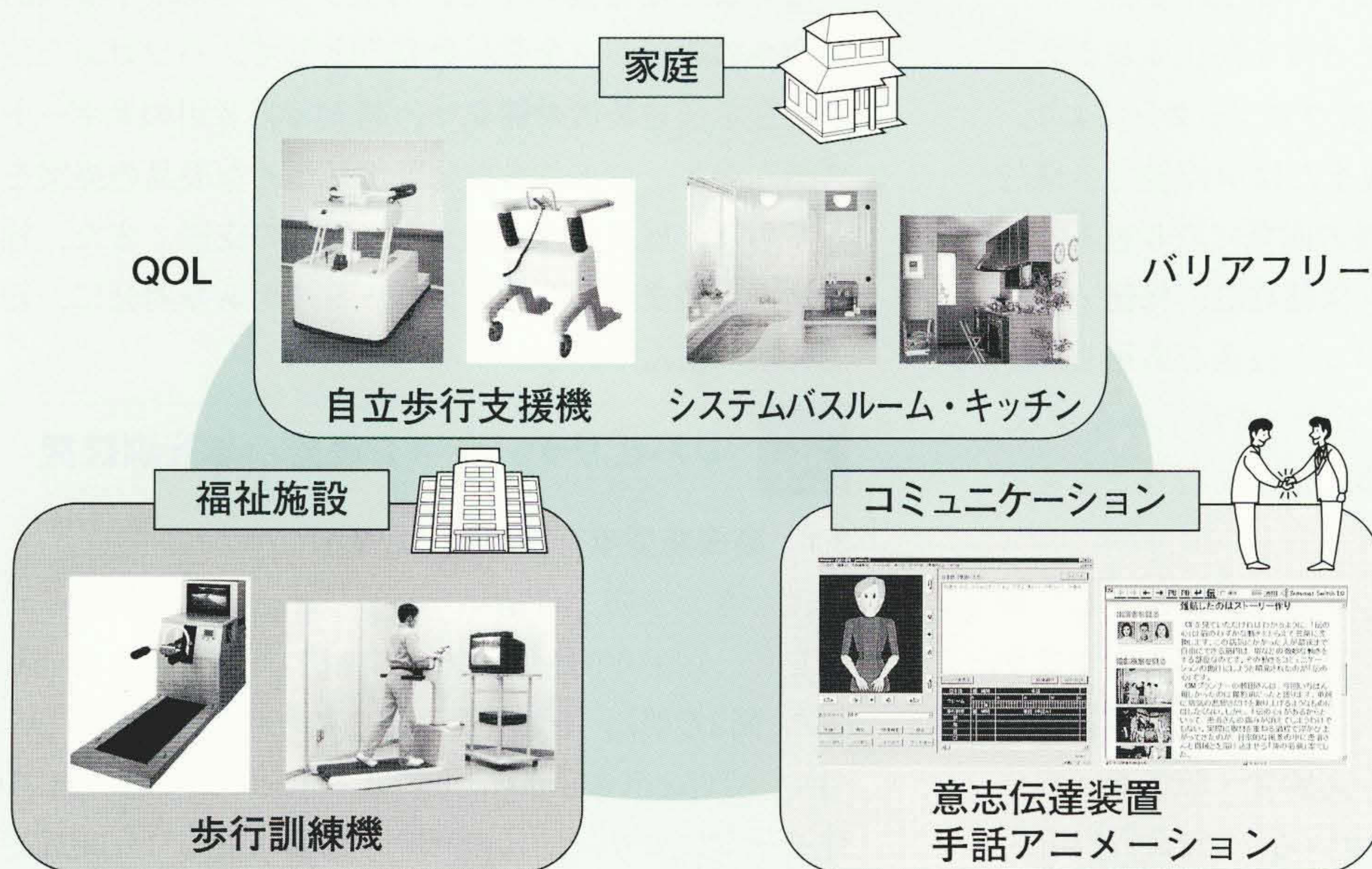
吉田 輝 Teru Yoshida

岡田 誠 Makoto Okada

藤本 勉 Tsutomu Fujimoto

小澤邦昭 Kuniaki Ozawa

— 充実した日常生活を送るために —



注：略語説明

QOL (Quality of Life；生活の質)

高齢者・障害者の自立を支援するシステム・機器

今までさまざまな分野で培ってきたハイテクノロジーを活用することにより、高齢者・障害者のQOLの向上を図ることができる。

21世紀の到来とともに、わが国では超高齢社会が確実に迫ってきている¹⁾。日立グループは、高齢者・障害者の自立した日常生活をサポートする機器・システムの開発を積極的に推進している。

今までの高齢者・障害者に関する機器・システムは、介護する側の立場から考えた物が中心であった。介護される側、つまり高齢者・障害者自身の気持ちや、機器・システムに対する要望などは、残念ながら介護する側が考える機器・システムの利便性に隠れていた。

しかし、介護者不足という問題が顕在化している現在、高齢者・障害者自身からも、「できることは自分で行い、自立した生活を送る」ためのサポートシステムが望まれている。このため、できるだけ人に頼らず自立した生活ができ、かつ使い勝手の良い機器・システムを開発することが求められる。

日立グループは、介護する側とされる側双方の立場を理解し、さまざまな分野で培ってきたハイテクノロジー技術を活用して、高齢者・障害者のQOL(Quality of Life：生活の質)の向上や社会活動への積極的参加を促す機器・システムを開発、提案している。

1 はじめに

超高齢社会の到来に伴い、身体機能の低下した高齢者や寝たきり高齢者、障害者のQOL(Quality of Life：生活の質)の維持、向上が望まれている。行政による「新ゴールドプラン」の推進や、2000年から予定されている公的介護保険制度の導入などにより、対策は着々と進められつつあるが、実際には介護者不足、介護サービス活用方法

の不明瞭(りょう)などの課題も多い。特に、介護者不足は大きな問題となっている。²⁾ このため、高齢者・障害者ができるだけ人に頼らずに自立した生活ができるような機器・システムが求められている。

ここでは、日立グループが、施設での寝たきり防止、家庭での自立支援、また、家庭から社会への積極的コミュニケーションなどのニーズにこたえて開発した機器・システムについて述べる。

2

日立グループの高齢者・障害者福祉に対する取組み

日立グループは、介護のマンパワー支援を目的に、ハイテクノロジー技術を活用した、優しくかつさりげなく、高齢者・障害者の自立した生活を支援することができる機器・システムの開発に取り組んでいる(図1参照)。

第1段階として、施設での寝たきりを防止するシステムの開発に着手した。厚生省の研究プロジェクトにより、平成3年度から、歩行能力の回復または歩行能力の機能低下防止を目的とした歩行訓練機の開発に取り組んできた。この機器は、主に病院、老人保健施設、保健・福祉センタなどを対象に、高度なロボット技術を応用し、身体を支え、簡易なバーチャルリアリティを楽しみながら、利用者の状態に合わせた適切な歩行訓練を行うことをねらいとしたものである。

第2段階に必要となる機器は、歩行能力が低下し、歩行が困難になりつつある高齢者・障害者の自立を支援する機器である。日立グループは、通商産業省工業技術院の医療福祉プロジェクトとして、高齢者・障害者の自立歩行支援機の開発にも取り組んでいる。これは、病院、高齢者施設での使用はもちろんのこと、最終的には家庭での歩行支援を実現することを目指している。また、社

会生活でのコミュニケーションを支援する情報機器の開発にも取り組んでいる。

通商産業省も平成7年度に「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進めている。

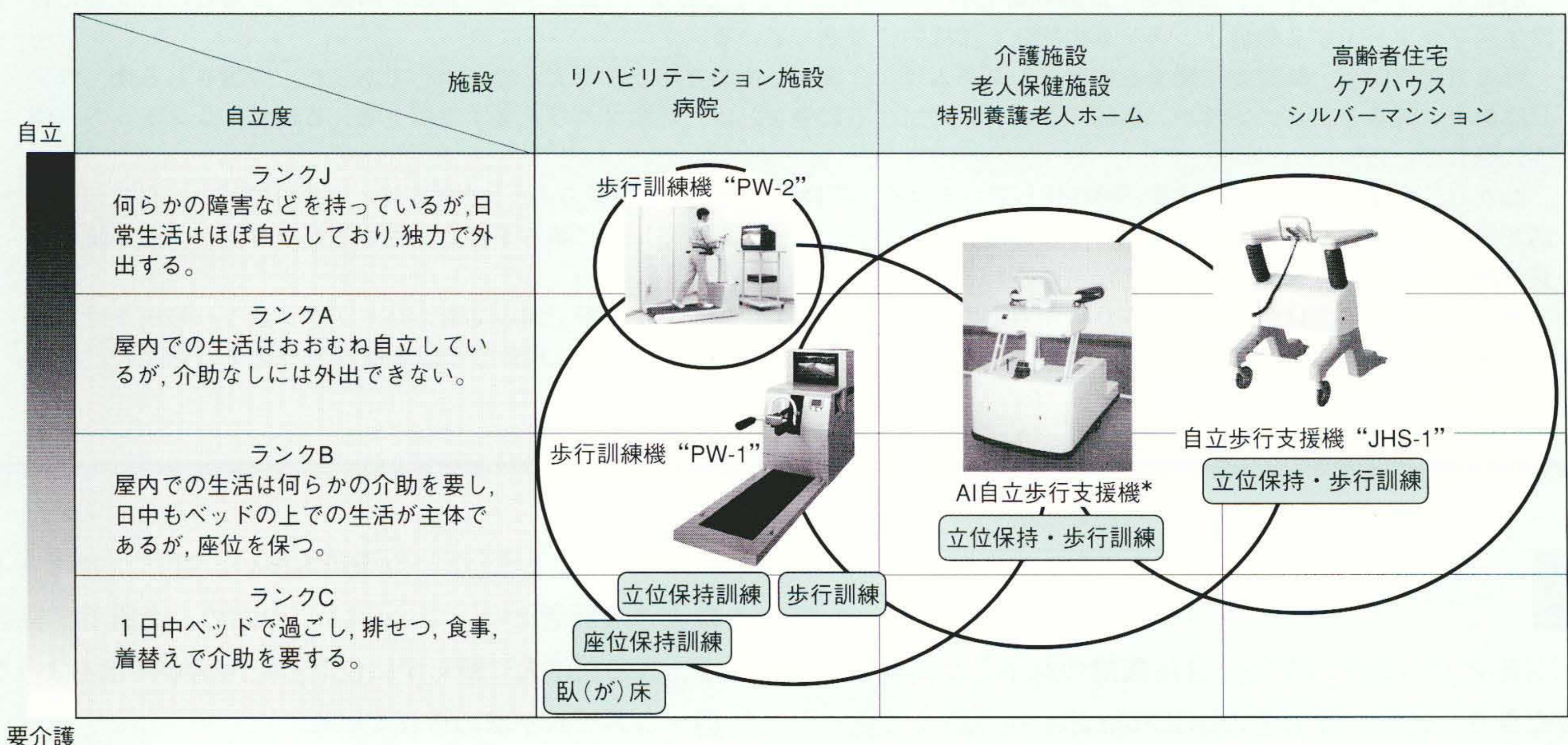
このような背景の下で、日立グループは、「積極的な社会への貢献」を企業行動基準として、パソコンを使用した意志伝達装置の開発や、聴覚障害者用のサポートシステムなど、さまざまな分野で具体的な製品の提案を行っており、施設での支援から家庭での支援、また、社会生活の支援までを含めた機器・システムの開発に、総合的に取り組んでいる。

3 リハビリテーション機器：歩行訓練機

3.1 高機能型歩行訓練機“PW-1”

寝たきり予防を目指すリハビリテーション機器の一つとして、1996年9月から歩行訓練機“PW-1”を発売してきた(図2参照)。その特徴は以下のとおりである。

(1)「AI(Active Impedance)歩行」と「定速歩行」の動作モードにより、症状や訓練の進展に応じて片足固定歩行やベルトに速度差を持たせた歩行訓練など、左右別々の訓練条件がつけられる。AI歩行モードでは、けり力に追



注：＊ AI自立歩行支援機は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託研究によって開発したものである。
出典：「厚生省基準」、障害老人の日常生活自立度；寝たきり度判定基準

図1 自立支援機器のコンセプト

さまざまな症状の利用者に対して、どのような場所でもサポートできるように、トータルな機器の提案を目指す。



図2 歩行訓練機 “PW-1”

映像を見ながら、介護者との会話がはずむ中でのリハビリテーションは、最も大切な「継続した努力」の原動力である。

従した制御により、筋力訓練ができる。

(2) 歩行訓練者に対する免荷(最大で体重の $\frac{1}{3}$)と姿勢の矯正が行えることから、訓練時の介護者負担を軽減し、転倒を防止することができる。

(3) 映像が歩行面速度と同期して動くので、あたかも実際に野外を歩いているような臨場感(簡易バーチャルリアリティ)を与える。

(4) 上記三つの機能について、個人ごとに情報入力して、適切な訓練モードを選択することで、訓練者の回復度に応じた訓練を効率よく行うことができる。また、訓練後のデータをグラフなどに加工でき、個人情報としてフロッピーディスクに保存することもできる。

これまでに、福祉施設や病院などに10台の納入実績がある。福祉施設としては、老人保健施設や特別養護老人ホームで、入所者の歩行機能回復訓練に使用されている事例、自治体の老人福祉センターでは、通所者の約半数が歩行訓練を希望し、専任の看護婦による週4回の歩行訓練サービスを実施している事例がある。

3.2 普及型歩行訓練機 “PW-2”

PW-1の納入実績や開発段階での顧客の意見を踏まえて、1998年10月から“PW-2”を発売した(図3参照)。開発の着眼と特徴は以下のとおりである。

- (1) 対象患者をPW-1に比べて軽度者とした。
- (2) PW-1の2ベルト歩行部を踏襲し、改良を加えた。
- (3) 介助部(体を支える部分)は、福祉の心を表現し、安心感を与える形とした。すなわち、歩行補助機のような「アームレスト」に寄りかかった訓練と、平行棒のような「ハンドル」での訓練を、症状や回復度に応じて使い分けができる構造とした。



図3 歩行訓練機 “PW-2”

PW-1の2ベルト歩行部を踏襲しつつ、小型・簡単操作を実現した。映像部は分離型として媒体の選択肢を増した。

(4) 操作部は左右別々の歩行スイッチを持つなど、2ベルト歩行面が簡単に操作できて、しかも、一人操作が可能のように正面配置とした。

(5) 映像部は分離型とし、省スペース化するとともに、PW-1と同じ歩行面速度と同期したレーザディスク映像のほかに、ビデオやテレビ、DVD(Digital Versatile Disc)などの媒体を選択できるようにした。

(6) 本体の設置スペースは畳1枚以下と小型で、移動車輪付き、100 V電源とし、簡単に設置できるようにした。

4 日常生活における設備・機器

日常生活を考えた場合、住宅を高齢者・障害者にとって住み心地の良いものとするという視点に加えて、介護者も含めた家族への配慮も重要である。

これらに対応するため、自立支援、介護負担軽減、QOL向上をコンセプトとした自立歩行支援機と、子どもから高齢者まで幅広い世代の人々が快適に使用できる、ユニバーサルデザインの住宅設備機器を開発した。これらの製品の特徴について以下に述べる。

4.1 自立歩行支援機

自力でベッドから立つことが困難な人や介護者なしでの歩行に不安がある人のために、ベッドなどからの立ち上がり、トイレ、洗面所、浴室などへの歩行、移動、および着座を1台で支援する室内用の機器である。特に、自力歩行を尊重したため、歩行支援のための電動機能などは設けておらず、介護者の負担の大きい立ち上がりと着座だけを、電動リフト機能で補助する(図4参照)。この製品は、財団法人テクノエイド協会の助成を受けて開発したものである。

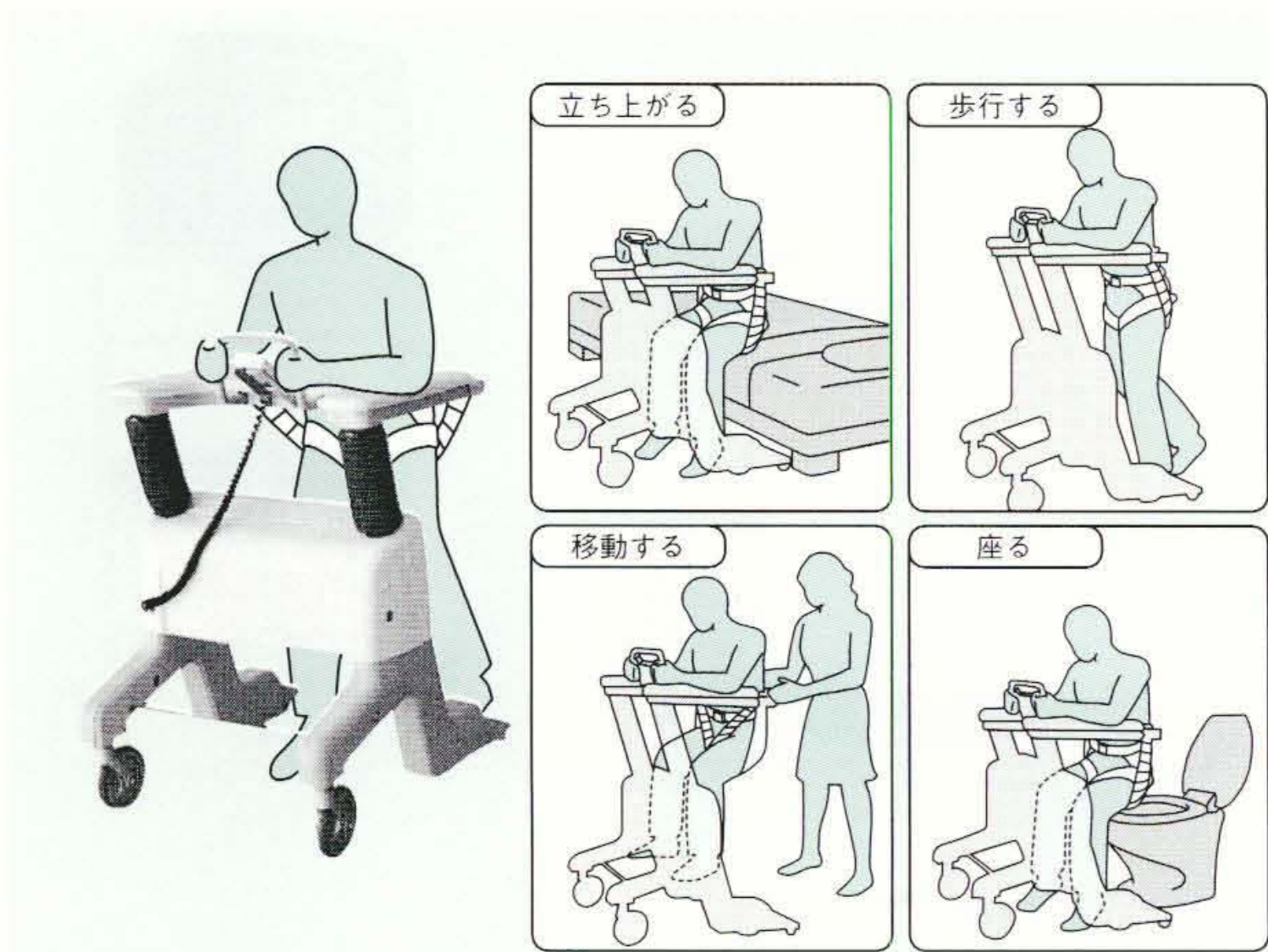


図4 自立歩行支援機「JHS-1」

立ち上がり、歩行、移動、着座をこの1台で支援できる。介護負担の大きい立ち上がりと着座だけは、電動リフト機能で補助する。

4.2 住宅設備機器

ここでは、ユニバーサルデザインを基本コンセプトとした住宅設備機器の事例について述べる。

(1) システムバスルーム「スパジア」

パッキンで水密性を高めるとともに、ドア下枠に排水機能を持たせた高水密のドアを開発した。これにより、業界で初めて^{※1)}、排水溝を設けずに段差のない出入口を実現し、清掃性を格段に向上させた。また、いったん腰掛けてから、リラックスした姿勢で入浴できる「おしりターン」スペースを浴槽に設けている(図5参照)。

※1) 業界で初めて：日本設備ユニット工業界登録企業内で初めてのこと

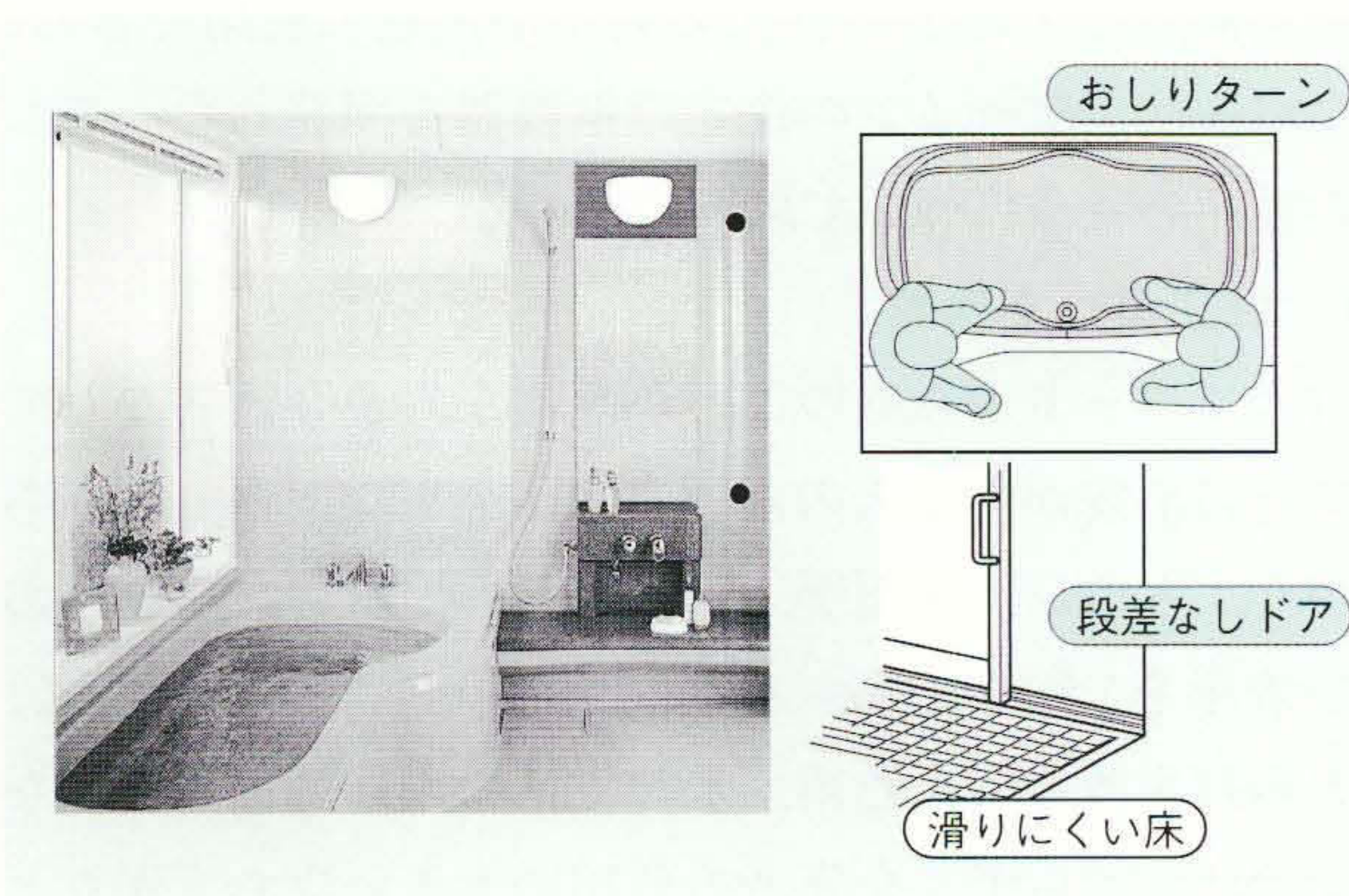


図5 システムバスルーム「スパジア JX1621」

子どもから高齢者まで、幅広い人々が快適に使えるスパジア JX1621は、ユニバーサルデザインのシステムバスルームとして1998年度グッドデザイン賞を受賞した。

さらに将来、車いす使用になっても出入りが可能な開口幅900 mmの3枚引き戸もそろえ、介護機器も設置できるように、機器の取付部分をフラットにしている。

また、このようなユニバーサル仕様のシステムバスルームを、普及型から高級タイプまでラインアップしたことも大きな特徴である。

(2) システムキッチン「プロデシア」

ニー スペース タイプでは、シンク下につま先が入られるので、座ったままの姿勢で作業することができる。ニースペース部分の引き戸を外せば、車いすに座ったままの作業も可能である(図6参照)。

5 障害者のためのシステム・機器

5.1 障害者に対する取組み

障害者や身体機能の低下した高齢者のQOLの向上には、情報機器の活用が必須である。障害者や高齢者がパソコンを使えるようにするためのガイドラインを、通商産業省が1990年に「情報処理機器アクセシビリティ指針」として公表した。この指針が契機となって、日立製作所は、1992年4月に「情報機器アクセシビリティ推進室」(以下、推進室と言う。)を設置した。

推進室では、社会貢献活動として、障害者・高齢者対応の製品企画、試作、製品化推進、普及に取り組んでいる。推進室の支援で製品化した事例について以下に述べる。

5.2 製品の概要

最近の製品を障害別に分類すると次のようになる。

- (1) 肢体不自由者用：意志伝達装置「伝の心」
- (2) 聴覚障害者用：手話アニメーションソフト“Mime-hand(マイムハンド)”
- (3) 視覚障害者用：読み上げ機能付き「世界大百科事

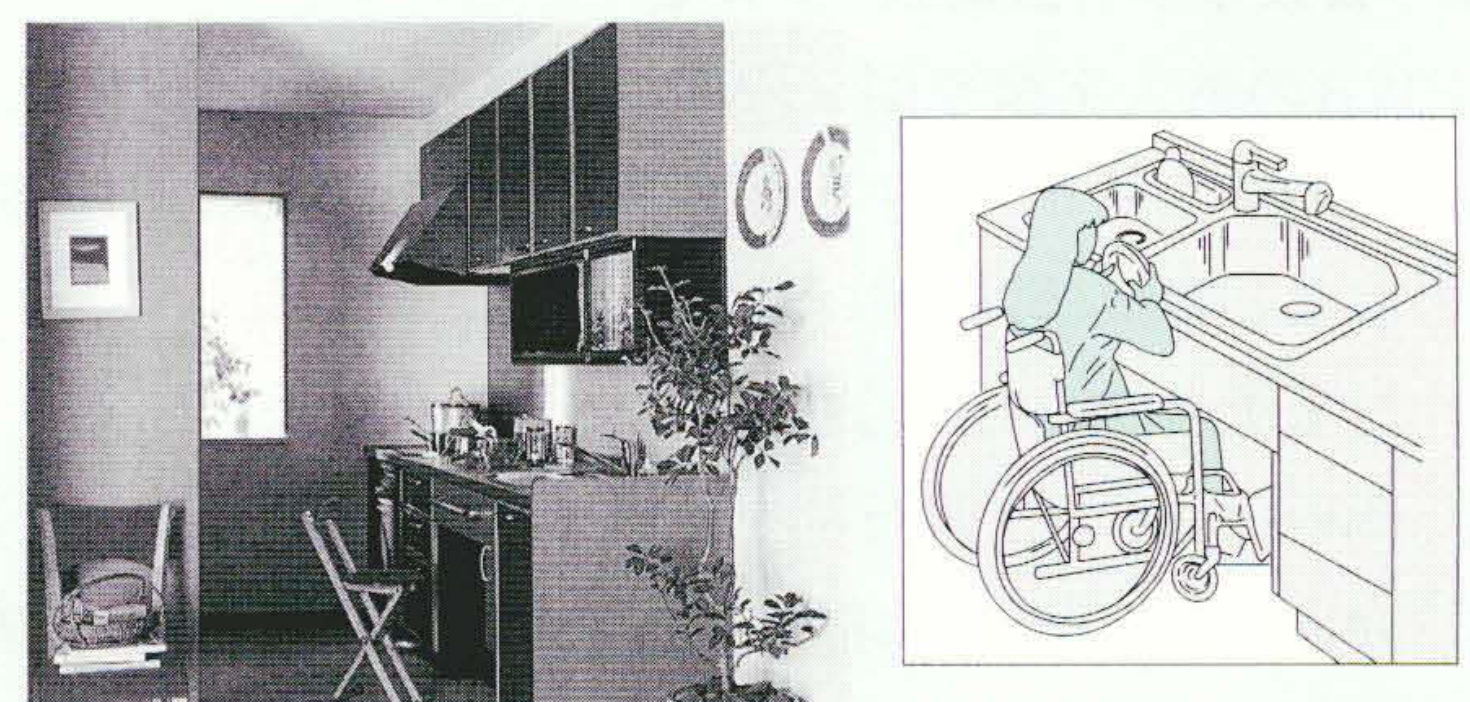


図6 システムキッチン「プロデシア・ニー スペース タイプ」

ニースペース部分の引き戸を外し、足を車いすのステップから下ろせば、車いすに座ったままの作業も可能である。

典」,「読み上げ機能付き時刻表&経路・運賃検索ソフトウェア『ハイパーダイヤ』」

5.2.1 意志伝達装置「伝の心」

社員がALS〔Amyotrophic Lateral Sclerosis: 筋萎(い)縮性側索硬化症〕にかかったことがきっかけとなり, 1994年から意志伝達装置の開発を始め, 1997年12月に日立京葉エンジニアリング株式会社が製品化した。ALSは原因も治療法も不明な進行性の難病であり, 頭の働きはしっかりしているが手足が動かず, 口もきけなくなり, 患者は自分の気持ちや考えを伝えることができなくなる。

意志伝達装置で文章を作成するには, 自動移動するカーソルが目的の文字の位置に来たときに, 操作者が身体部位をわずかに動かしてスイッチを押す。すなわち, 「あいうえお」などを並べた五十音表がパソコン画面に表示され, 五十音表の上をカーソルが自動的に移動する。カーソルが操作者の意図する文字に来たときに, 操作者がスイッチを押すと, パソコンがその文字を取り込み, 意志伝達装置の専用ワープロソフトウェアの入力とする。このように, 一つのスイッチで1字ずつ, 時間をかけて文字を入力する。五十音表の横には, 漢字変換を意味する「漢」のアイコンがあり, 「漢」の位置にカーソルが来たときにスイッチを押すと, 入力した文字が漢字変換されて, 文章が作成できる。「伝の心」では, 文章をできるだけ容易に作成できるように, 定型句の利用やカーソルの進行方向の切替などのくふうをしている。

そのほかに, 操作者の自立活動支援を目的に, 「伝の心」からリモートコントローラを操作できるようにして, テレビやビデオの操作が1スイッチでできるようにした。また, 介護者が外出中でも連絡がとれるように, 介護者の持つポケットベルにメッセージを送る機能を開発した。

5.2.2 手話アニメーションソフト

“Mimehand(パソコン版)”

1998年10月にMimehandを発売した。Mimehandでは, 単語列(例: あす, キャンプ, 行く, 好き)を入力すると, あらかじめ登録されている手話単語辞書からアニメーションデータを呼び出し, 単語間の動作が滑らかになるように自動的に補間し, 「あす, キャンプに行きたい。」という手話アニメーションを自動生成する。手話では, 手の動きだけでなく顔の表情も大切である。Mimehandでは, アニメーションモデルの顔の表情を変えたり, 手や指の動き, 身ぶりなどの細かな修正もできる。

また, 三次元アニメーションを用いているので, 上下左右, さらに自分の視点からの表示も可能である。作成

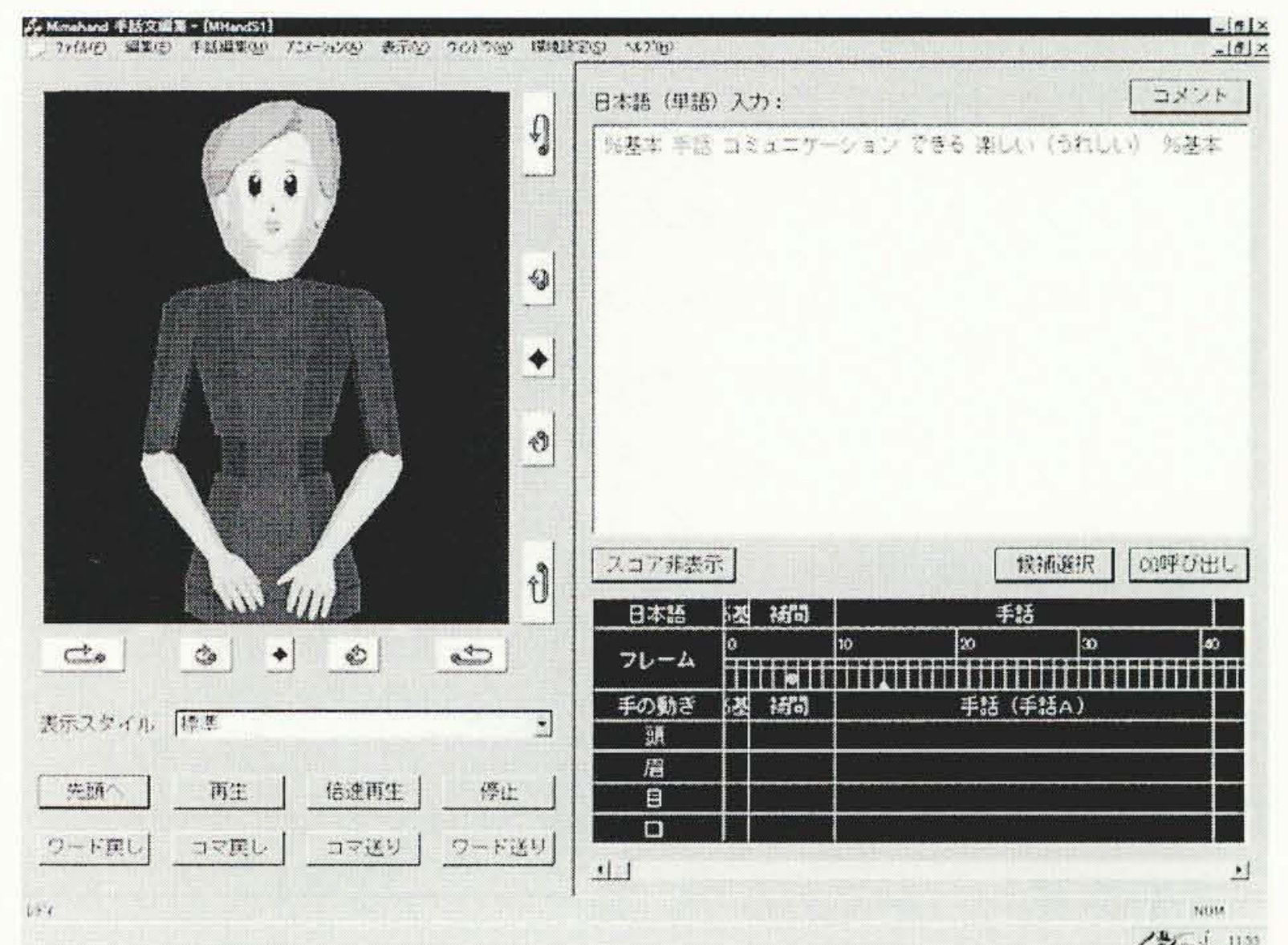


図7 手話アニメーションソフト “Mimehand”

パソコン上で日本語の単語列を入力すると, 手話を三次元コンピュータグラフィックスでアニメーションとして表示する。電子メールへの添付もできる。

した手話アニメーションは, AVI(Audio-Video Interface)の動画ファイルへ変換できるので, 市販のマルチメディア編集ソフトウェアを利用すれば, 音声ガイダンスや字幕スーパーの付加も可能であり, さらに, インターネットの電子メールにファイルを添付して送信することもできる。このほかに, 情報提供システムに手話アニメーションを取り込んだり, 個人利用として, 単語を入力して表示される手話を覚えたりする使い方が期待できる(図7参照)。

5.2.3 読み上げができるアプリケーションソフトウェア

視覚障害者が市販の読み上げソフトウェア“95Reader^{※2)}”を利用してアプリケーションソフトウェアを読めるようにするために, 1998年5月以降, 推進室が日立グループの企業に働きかけて, 世界大百科事典(株式会社日立デジタル平凡社)と, 「デジタル時刻表&経路・運賃検索ソフトウェア『ハイパーダイヤ』」(株式会社日立情報システムズ)の加工で協力を得た。このソフトにより, 視覚障害者は自分で関心のあることを詳しく調べたり, 旅行の計画を立てられるようになった。

5.3 意志伝達装置「伝の心」の機能アップ

「伝の心」は, 出荷開始以来, 1年間で200台を超える販売実績を得た。この間に, 幾度となく「伝の心」を使用している現場に立ち会い, 改良点の把握に努めてきた。機

※2) 95Reader: 日本障害者雇用促進協会 障害者職業総合センターが開発し, 株式会社システムソリューションセンターとちぎが販売している製品である。

能アップに関する主な要望や意見は次のとおりである。

- (1) インターネットでホームページを読みたい。
- (2) インターネットで電子メールの送受信をしたい。
- (3) CD(Compact Disc)ラジオカセットプレーヤや空調などを「伝の心」で操作したい。
- (4) イラストレーションをはがきに添付したい。また、あて先の住所管理をしたい。
- (5) 市販のアプリケーションソフトウェアを利用したい。

これらは、国の補正予算および民間の自己負担により、1999年12月までに、開発と実証実験を済ませる予定である。

まだ原理レベルであるが、ホームページを1スイッチで操作する画面を図8に示す。操作は、(1)リンク先から戻る(進む)、(2)リンク先を順番にたどる(逆向きにたどる)、(3)上に(下に)スクロールする、(4)リンク選択を確定する、(5)「伝の心」に戻るの5種類を設定し、アイコン化した。画面上部のアイコン上をカーソルが自動移動するので、望みの位置でスイッチを押してホームページが読める。必要最少数のアイコンしか表示していないので、ホームページに見ることに慣れていない人でも簡単に操作できるようになる。ホームページが読めたり、「伝の心」で作成した文章が電子メールで送れるようになれば、寝たきりであっても社会とのつながりができ、高齢者・障害者の生きがいを支援できるようになるものと考える。

5.4 今後の活動

推進室は、頸(けい)髄損傷者のために、頭の動きでマウスカーソルを動かし、音声コマンドでマウス操作を行うパソコン操作システムの製品化を企画している。

聴覚障害者のためには、日本語文から手話アニメーションを自動生成する研究を支援している。視覚障害者のためにはホームページの読み上げを試作しており、この試作の応用を推進していく。また、日立製作所のグループウェア「Groupmax電子メール」で「95Reader」を読み上げられるように試作したので、その実用化を推進していく。

6 おわりに

ここでは、高齢者・障害者の自立を促進し、積極的に社会への参加を支援する日立グループの機器・システムについて述べた。

日立グループは、高齢者・障害者が施設から家庭へ、また社会へ積極的に参加できるように、利用者側の立場に立った機器・システムの開発を、今後、さらに推進していく考えである。

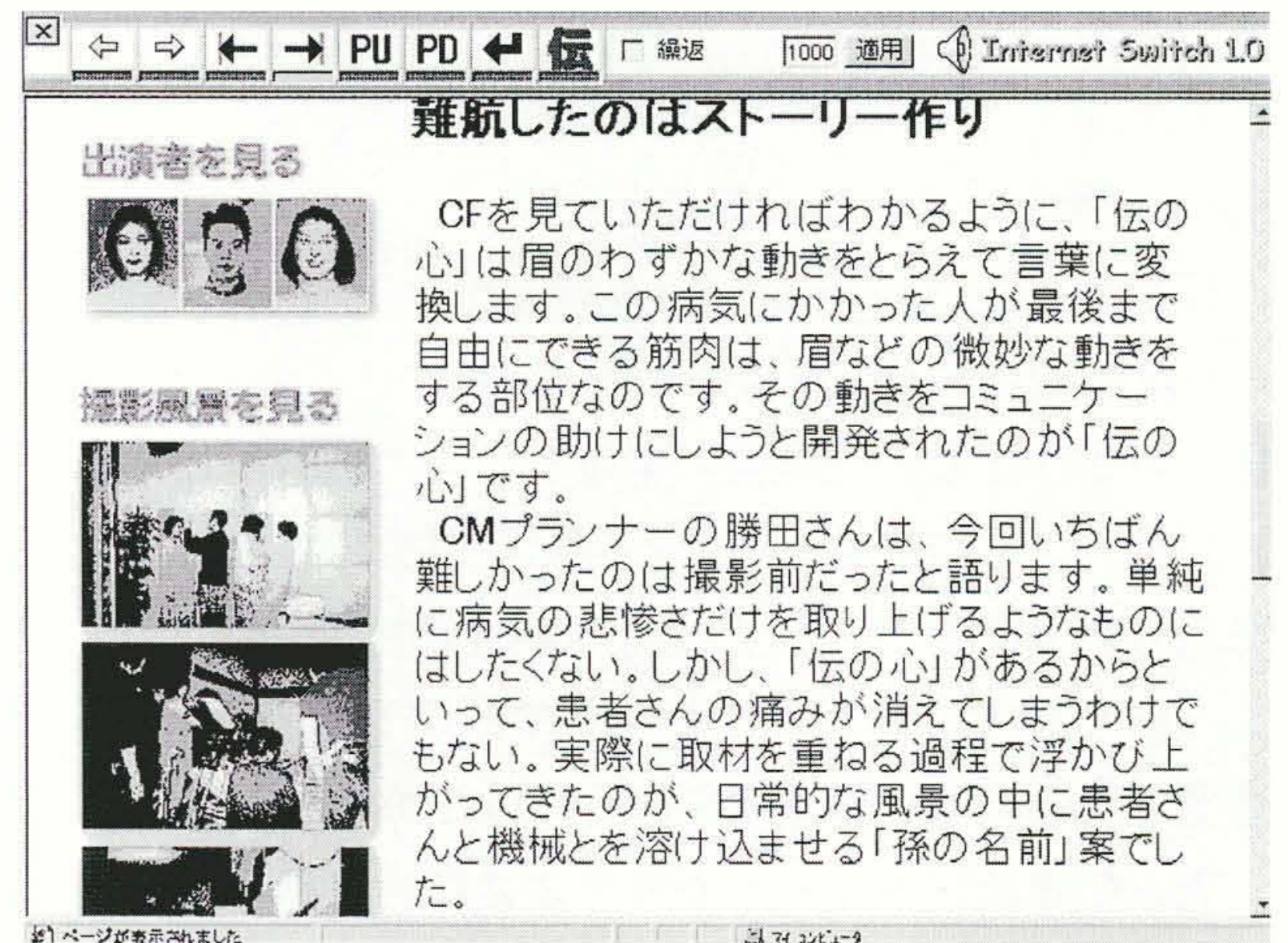


図8 意志伝達装置「伝の心」によるホームページ閲覧

画面上部のアイコンの位置にカーソルが自動移動する。望むアイコンにきたときにスイッチを押して、ホームページを読む。リンク先へ飛んだり、ページをスクロールすることもできる。

参考文献

- 1) 厚生省：厚生白書（平成10年度）
- 2) 吉田：日立のリハビリテーション関連事業に対する取り組みと今後の課題，第7回茨城病院センタリハビリテーション研修会（1998）

執筆者紹介



吉田 輝

1992年 日立製作所入社，医療システム推進本部 システム技術部 所属
現在，介護・自立支援システム・機器の事業化推進に従事
E-mail：t-yosida@comp.hitachi.co.jp



藤本 勉

1970年日立製作所入社，冷熱事業部栃木本部 福祉システムセンタ 所属
現在，福祉機器の事業企画に従事
E-mail：t-fujimoto@cm.tochi.hitachi.co.jp



岡田 誠

1981年日立化成工業株式会社入社，住環境事業本部 事業企画本部 所属
現在，新規分野の事業企画に従事
E-mail：HCN00581@nifty.ne.jp



小澤邦昭

1973年日立製作所入社，情報事業企画本部 企画本部 情報機器アクセシビリティ推進室 所属
現在，パソコンを利用した障害者・高齢者向けのコミュニケーション機器・システムの企画・普及に従事
情報処理学会会員
E-mail：k-ozawa@comp.hitachi.co.jp