

高齢者向け情報入出力装置の構築

Construction of an interactive device for the elderly people

三隅隆也 北山一郎

MISUMI Takaya, KITAYAMA Ichiro

キーワード：

コミュニケーション、タッチパネル、マンマシン
インタフェース、音声認識、音声合成

Keywords:

communication, touch panel,
man-machine interface, voice recognition,
voice synthesis

Abstract:

Multi-media information apparatus such as a personal computer, a phone with TV and training machine with excise-function are spreading in hospitals, facilities and each home, but the handling of operational devices such as a keyboard of these apparatus, display, 10-key feels resistance to a big burden or apparatus itself for elderly people and disable people and seems unwilling to operate.

We have developed the system which can communicate various desired intentions using a touch panel sensitively and visually.

1 はじめに

パソコンやテレビ電話などのマルチメディア情報機器および運動機能訓練機器が施設や各家庭で普及しつつあるが、これらの機器のキーボード、ディスプレイ、テンキーなどの操作機器の取扱いは高齢者・障害者等に対し大きな負担となっている。

この問題を解決し情報機器に負担がないようにするためにパソコンにタッチパネル、スキャナ、デジカメなどのコミュニケーション支援の機器を付加し、さらに音声認識、音声合成などをも組み合わせ、スキャナから文字や写真や創作した絵を入力でき、さらにデジカメから本人の顔写真や周りの景色などが入力できるようになった。その結果、入力した文字・絵・写真が外部へ送信ができるため高齢者等が家族との会話や高齢者同士の会話およびパズルによりゲーム感覚で知的

な訓練が可能になった。

今年度は、前年度の高齢者・障害者の評価結果をもとに操作性を拡大し、取扱いの容易性を考慮し普及可能な装置を構築することを目的とした。

本報告では、各種入出力機器を操作し、コミュニケーション機能やリハビリ機能を司る「ユニバーサル伝言板」の機能を有する本 IT システムの機能と特徴を述べる。

2 ハードウェア構成

図1、図2に、ハードウェア構成を示す。

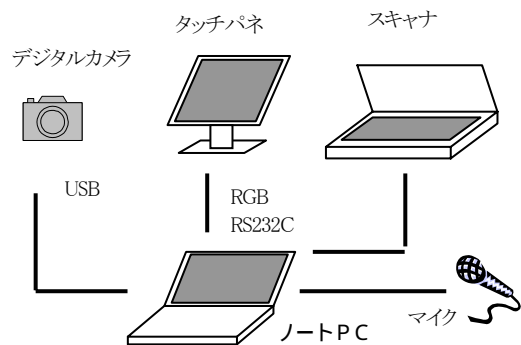


図1 ハードウェア構成(1)

Fig.1 System Configuration

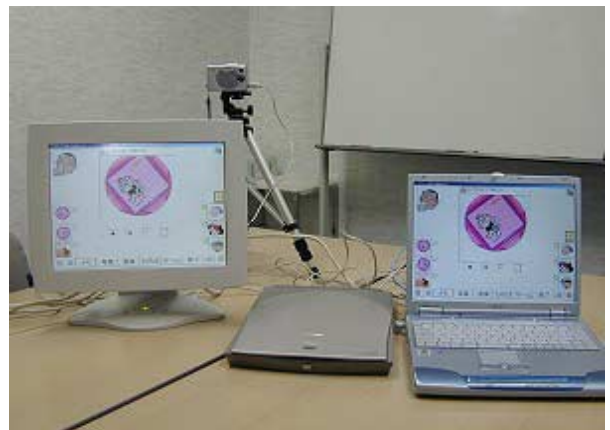


図2 ハードウェア構成(2)

Fig.2 Actual System Configuration

本システムは以下の機器から構成されている。

- ・PC(パーソナルコンピューターノートブック型)
- ・センサー付き液晶カラーモニター15インチ
- ・スキャナ 光学解像度 1200dpi × 2400dpi
- ・デジタルカメラ 記録画素数 320 × 240 pixels

3 ソフトウェア構成

今年度は、下記のソフトを制作し機能の向上および操作性の拡大を図った。

1) 電子メール管理

- ・ユニバーサル伝言板で扱うメール(画像データ)を携帯電話メールとして送信する機能
- ・一般のメールのテキスト部分の読み上げを行なう機能

2) 組み込みブラウザ(広場)

- ・音声認識マネージャーとの連動でタブの移動、スクロールへの対応機能
- ・画面の印刷機能

3) ゲーム画像管理

- ・取り込んだ画像を書庫に格納する機能
- ・書庫の画像を一覧し、呼び出す機能

4) 画像読込

- ・スキャナドライバーの内製化(アイコンプ製 EzScan V1.04 の代替)

5) 音声認識制御

- ・雑音除去機能
- ・男女話者切り替え機能

4 本 IT システムの特徴

本システムは、「ユニバーサル伝言板」(ソフトの名称)を開発し、以下の操作方法により外部とのコミュニケーション機能やパズルによるリハビリ(知的な訓練)機能を実現した。ユニバーサル伝言版の機能の一覧を末尾の表1に示す。

操作をする上での特徴

- 1) マウス・キーボードを使わずタッチパネルの画面に触れるだけで操作ができる。
...>画面に示した文字や絵の部分に触れると音声ガイドで操作手順を教えてくれる。
タッチパネルの画面を図3に示す。
- 2) スキャナから写真・絵の取り込み、デジカメから映像(自分の顔や周りの景色などの静止画)を取り込みができる。
スキャナでの入力の様子を図4、デジカメによる入力の様子を図5に示す。



図3 タッチパネルの画面
Fig.3 Scene of Touch-Panel



図4 スキャナによる入力
Fig.4 Input by the Scanner



図5 デジタルカメラによる入力
Fig.5 Input by the Digital-Camera

- 3) 上記機能を、タッチパネルを使わず音声により操作ができる。音声認識率を高めるため話者の男女切り替えや認識の悪い語句は一単語にせず、補足を加えている。音声入力のを図6に示す。



図6 音声入力の例
Fig.6 Example of Input by the Voice

- 4) ユニバーサル伝言板で扱うメール(画像データ)を携帯電話メールとして送信できる。その例を図7に示す。



図7 携帯電話によるメール
Fig.7 Mail of the Cellular-Phone

- 5) 音声合成による各種メッセージの発声により操作の確認ができる。音声合成の表示例を図8に示す。

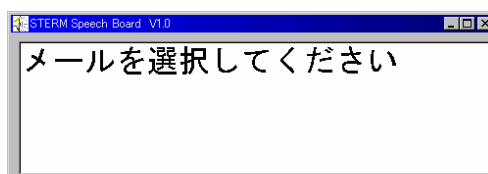


図8 音声合成の例
Fig.8 Example of the Voice-Synthesis

- 6) ユニバーサル伝言板のメール読み上げを行なうことができる。

コミュニケーション機能

外部と以下のコミュニケーション機能

- 1) 相手に電子メールとして送ることができる。入力した文字・絵・写真を相手に送ることができる。また、相手からメールが届いていれば、画面上に届いていることが表示されそれを見ることができる。
- 2) インターネットに接続することができる。あらかじめ設定しているホームページに接続ができる。例えば、当研究所のホームページ(図11)などを見ることができる。
- 3) FAXを見ることが出来る。相手からFAXが届いていれば、画面上にFAXが届いていることが表示されそれを見ることができる。

リハビリ機能

- 1) ゲーム感覚で知的な訓練ができる。あらかじめ設定された絵のほか、デジカメで取り込んだ絵・顔写真などを4、9、16、25にランダムに分割し、それを元の絵などに時間を計って構成することができるためゲーム感覚で知的訓練ができる。その例を、図9に示す。



図9 パズルゲームの例
Fig.9 Example of Puzzle-Game

5 音声入力

4項でタッチパネルを使わず音声入力により操作ができることを述べた。

音声入力は、音声認識エンジン（NEC 製 Voice SDK）を基盤とし以下の二つの機能を実現している。

- 1) アプリケーションのコマンド・ボタンの読み上げによる実行
- 2) カーソルの誘導とクリック動作の音声誘導

マイク入力を介して取り込んだ音声信号を PC で解析し、音声認識エンジンを用いてあらかじめ登録しておいた語句を識別し、識別結果によって画面上のアイコンによるコマンドの操作を行ったり音声によってマウス・カーソルポインターを誘導して画面の操作を行なうことができる。

現在、47 語の語句を登録しており、100 語程度まで登録可能である。

このため、タッチパネルを利用できないユーザに対して、音声による入力手段によって操作を提供することが可能となった。

例えば、図6に示しているような語句（めもすきゃん、しょこ、ひろば、げーむ）を発声して入力ができる。

また、図10に示すように「うえ・した・みぎ・ひだり」を発声しカーソルを画面上で動かし所定のアイコンの位置にきたら「OK」を発声することにより画面をクリックすることができる。

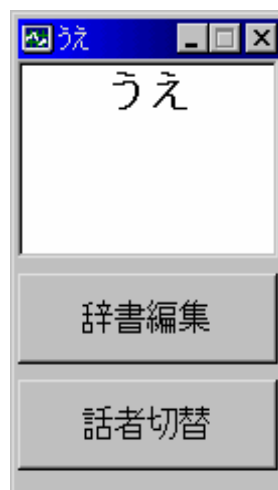


図10 音声によるカーソル移動
Fig.10 Cursor movement by a sound

また、「タブ」と発声することで「フォーカス」（ルビ・ジャンプ用アドレスの格納された破線で囲まれた部分）で移動でき、「けっぺい」と発声すると、「フォーカス」のある部分をクリックできる。例えば、当研究所のホームページ(図11)の所望の欄をクリックすることができる。



HOME がフォーカスされている

図11 研究所のホームページ
Fig.11 Home-Page of this Laboratory

6 本装置のPRおよび展示

本研究の成果を新聞発表したり、各展示会場でPRを行なった。

- ・神戸新聞（平成15年8月14日）掲載（図12）
掲載内容：高齢者や障害のある人たちでも簡単にパソコンが使えるように - と、兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所（神戸市西区）が、マウスやキーボードを使わず、声を出したり、画面に触れるだけで操作できるシステムづく

りに取り組んでいる。パソコンに専用ソフトを入れ、マイクやスキャナを取り付けるだけで操作できるようになりメールやインターネットが一段と身近になる。



図 12 新聞掲載
Fig.12 Item of the Paper

そのほか、兵庫県県政学会（平成 15 年 10 月）明石市産業振興センター（平成 15 年 11 月）国際フロンティア産業メッセ 2003（平成 15 年 11 月国際展示場）でも展示・デモを行なった。

さらに、兵庫県井戸知事が兵庫県立総合リハビリテーションセンターをご訪問した際に、当システムを紹介し、サンテレビで放映された。

7 普及版の制作

本システムを普及させるために以下を準備した。

ユニバーサル伝言板の CD-ROM

操作マニュアル

- ・ユニバーサル伝言板

- ・音声誘導ガイド

- ・音声認識によるカーソル誘導システム

このため、本システムを希望するユーザは、

- ・パソコン

- ・タッチパネル付モニター

- ・スキャナ

- ・デジタルカメラ

を準備すれば、CD-ROM および操作マニュアルを提供するので使うことができる。

普及を促進するために当研究所でインストールのための基本的な教育を行なうことを計画している。また、当リハビリセンターの展示ホールに本システムを 1 セット展示しているので体験も可能

である。

8 評価試験

今年度は、以下の評価試験を実施し総合的な評価を実施した。（図 12）

8.1 評価方法と認識結果

- ・対象者:30 歳代の男性(頸椎損傷者)
- ・評価方法
 - 1) ユニバーサル伝言板で扱う画像メールを携帯電話へ配信、または携帯電話から PC へ送信する。
 - 2) カーソルを上下左右(うえ・した・ひだり・みぎ)と発声して動かしたカーソルが所定のアイコンの位置にきたとき画面の各操作を行なう。さらに「タブ」機能を用いて画面の操作を行なう。
 - 3) 使い方の総合的評価を行なう。

8.2 対象者の意見

評価願った結果、以下の意見があった。

- ・音声認識は、認識率が高く、いままで使ったことのある音声認識装置に比べ非常に優れており十分に使える。
- ・いま、NEDO の支援で開発された環境制御装置を使っているが、音声であると自由な姿勢で操作できるのでさらに便利になると思われる。
- ・タッチパネルでも音声認識でも使えるので、使う人の好みで使い便利である。
- ・携帯電話は、常時携帯しているもので、これが使えるのは、とても便利である。
- ・本システムを是非活用したいので、インストールするための支援をお願いしたい。



図 13 評価風景
Fig.13 Scenery of Evaluation

9 あとがき

音声・デジカメ・スキャナなど本システムを使

う人が好みに応じて複数の入力機器を選ぶことができるようにした。さらに、携帯電話も使えるようにし機能の拡張を図った。

普及のために CD-ROM および操作マニュアルを用意したので、今後使用を希望する人や施設などへの配布を図っていききたい。

参考文献

- 1) Canon 音声合成技術
- 2) 週刊リアルロボット：サイバーサイエンス
音声認識と音声合成の仕組み（2003.7.8）
- 3) 三菱電機コントロールソフトウェア(株)カタログ次世代環境制御装置「みてら」
- 4) 平成 14 年度兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所報告書 pp.85～89

表1 ユニバーサル伝言版の機能一覧

Table1 A function list of a universal message board

機能分類	機能	説明
画像メール送受信	画像メールの外部配信	画像メール(ユニバーサル伝言板で扱う画像)を携帯電話、PCへ配信する
	画像メールの外部受信	携帯電話、PCから画像メールを受信する(メールだけでも対応可能)
画像メール管理	画像メールの一覧表示の定期更新	受信した画像メールの一覧表示を一定間隔でリフレッシュする
	画像メールの一覧表示の並べ替え	受信した画像メールの一覧表示を最新のものから並べ替えて行なう(主画面と書庫の中で機能する)
	画像メールの書庫への格納	主画面の画像メールを書庫へ格納する
	画像メールの書庫からの取出し	書庫の画像メールを主画面へ取り出す
画像メールの表示	画像メールの削除	主画面または書庫の画像メールを削除する
	明暗コントロール	画像を明るく、または、暗くする
	拡大・縮小コントロール	画像を拡大したり、元の大きさに戻す
	印刷コントロール	画像を濃淡印刷する
画像メールの取り込み	テキスト表示	画像の添付されないメールは、テキストのみ表示する
	スキャナの制御	スキャナを制御し、画像の読み込む TWAIN規格ドライバーに対応する
	デジタルカメラの制御	デジタルカメラの映像信号からライブ画像を表示する 指定の画像を静止画として取り込む
ユーザデータ管理	氏名の設定	ユーザに氏名(名称、愛称でも可能)を設定すると、外部からのメールであて先を指定できる
	メールアドレスの設定	ユーザのメールアドレスを設定すると、外部へのメール送信を行なうことができる
	アイコンの設定・変更	デジタルカメラからの入力画像や外部から受信した画像などからユーザアイコンを設定できる
FAX表示	FAX画像の表示部位移動	表示方向を指示し、表示箇所を移動する
	FAX画像のページ切替・削除	画像の切替・削除を行なう
音声合成(音声合成システム組込時)	メールの読み上げ	メールのテキスト部分を読み上げる 主画面と書庫の中で機能する
	エラー・警告発生時に音声で指示	操作ミスなどで、エラーや警告が発生した場合の操作方法を音声にて指示する
音声認識(音声認識システム組込時)	ボタンの起動	ボタンに記載された文字または画面のガイドを読み上げることで、所定のボタンへのクリック操作を行なう
	「タブ」の操作	「タブ」と読み上げると、「ジャンプタブ」(WEBブラウザ画面において、改行キーを押すことでジャンプできる場所)を移動することができる
	「改行キー」の操作	「決定」と読み上げると、改行キーを押した場合と同等の処理を行わせることができる
	「スクロール」の操作	「うえの行」「したの行」と読み上げると、「スクロールキー」を押したのと同等の処理を行なわせることができる