

6. ソフトウェア構成

照明および設置台の改良に伴って、画像の取り込みと処理に関するプログラムを変更する必要がある。本件研究では開発言語として MS-VisualC++ Ver6.0 を、USB カメラおよび画像関連のライブラリとして Intel (R) Open-CV を使用した。(URL <http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary>)

ソフトウェアは調整用ソフトウェアと測定用ソフトウェアに分けて開発を行った。

画像処理においては、メジアンフィルタ(田村, 1980)を参考にし、黒セグメントの検出を平均値から黒画素数のカウントに切り替えた。しきい値処理の問題点を参考とし、セグメントごとに独立したしきい値を用意した。

6.1 調整用ソフトウェア

液晶パネルのセグメント位置の測定や、任意の点の画素値調査用として OpenCV サンプルプログラム LKDEMO を改造し作成した。

6.1.1 機能 1

マウスでクリックした場所と画素の値を表示する。

6.1.2 機能 2

固定しきい値で画像を表示する。

6.1.3 動作例

図 8.12 にプログラムの動作例を示した。

6.1.4 利用

液晶パネルのセグメントの値や、明るさ、色を調べることができる。

6.2 測定用ソフトウェア

6.2.1 画像データの読み取りについて

Open-CV に用意されたキャプチャー機能を使用した。獲得した画像は下記の三つのファイル形式で取り扱うこととした。

- 1) 画像表示用の RGB 画像
- 2) セグメント検出用のグレースケール画像及
- 3) 体温計検出用の HSV 画像

6.2.2 体温計の有無と位置の確認について

- 1) 体温計の有無

HSV 画像データから、指定した矩形内



図 8.12 画素の値を表示

の HSV 値によって体温計の有無と表裏を判断する。指定領域の色が赤系統のときには、体温計なしと判断される（図 8.13）。指定領域が白に近い場合には、体温計の裏が撮影されていると判断される（図 8.14）。指定領域が青系統の場合には、体温計の表（液晶パネル）が撮影されていると判断される（図 8.15）。

2) 体温計の ON/OFF の確認

体温計の表示は 32.00 から 42.00 または “L” である。したがって、3 桁目の黒画素の値をカウントして体温計の ON/

OFF を検出する（図 8.16 ～図 8.17）。

また、12 桁目に画素が表示されていれば数値表示 規程数以上の画素が表示されていなければ L が表示されていると判断する（図 8.18）。

6.2.3 体温計の位置補正について

1) 縦方向の補正

数値が表示されている場合、左端の数字は 3 または 4 であるから、右下縦セグメントの位置を使って、縦方向の位置補正を行う（図 8.19）。

2) 横方向の補正

縦向きセグメント検出時アルゴリズムで吸収するため、補正は実施しない。

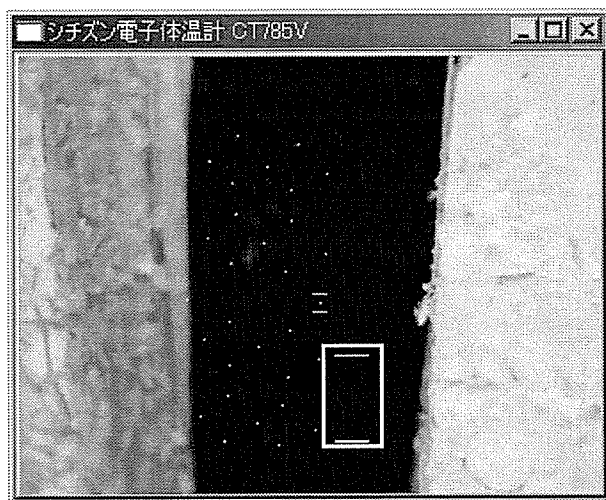


図 8.13 体温計がない場合

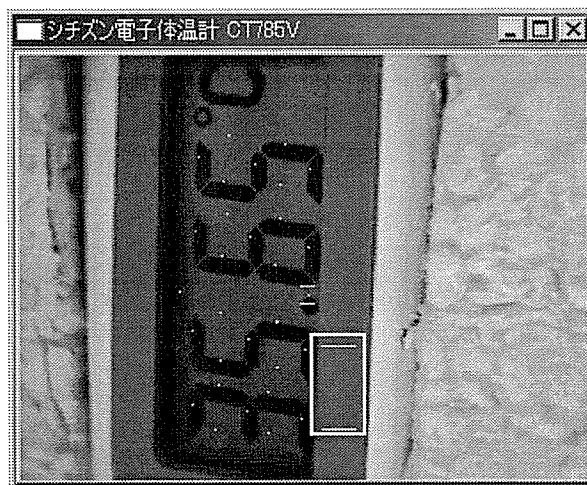


図 8.15 体温計が表の場合

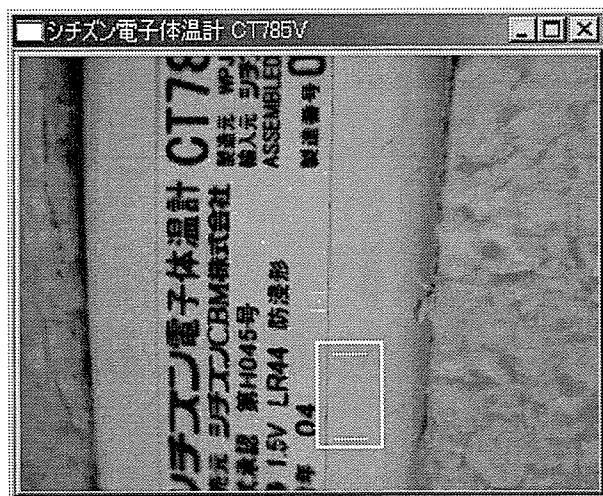


図 8.14 体温計が裏の場合

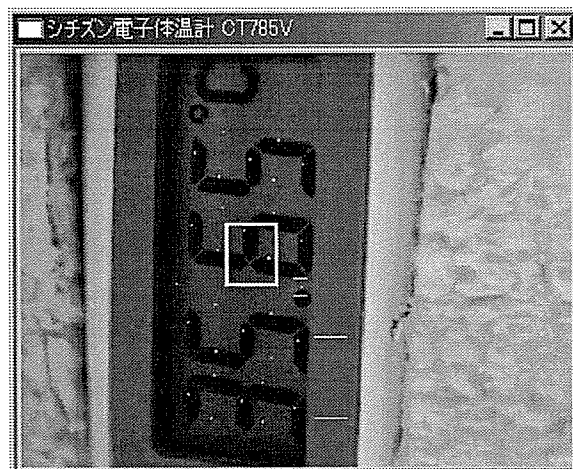


図 8.16 表示 ON 確認エリア

3) 補正して読み取った画像

上の画像で、輝点はセグメントの中心として想定している場所である。かなりのズレがあるが、補正により数値を正しく読み込んでいる。

6.2.4 体温計の数値の読み取りについて

規程の位置にセグメントが表示されているか否かを読み取り、表示されているセグメントの組合せで数値を判断する。

1) 縦セグメントの読み取り

テキストファイルには、各セグメントの座標としきい値が用意されている。セグメントの近傍の領域で黒セグメントとしてカウントできる画素の数が規

定値を超えている場合は、そのセグメントが点灯していると判断している。

2) 横セグメントの読み取り

左右の「ズレ」があることを前提とする。縦方向に補正された基準点から横方向に長い矩形中で判断する。セグメントごとに定義されたしきい値で判断した黒画素の数値が規定値以上の場合、セグメントの点灯と判断する(図8.20)。

3) 数値の読み取り

セグメントのON/OFFパターンより数値を検出する。各セグメントの数字より体温計の温度を読み取る。

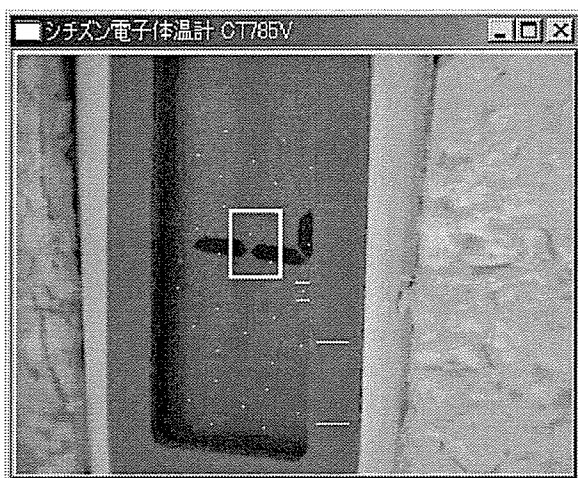


図 8.17 表示 ON 確認エリア



図 8.18 L 表示確認領域

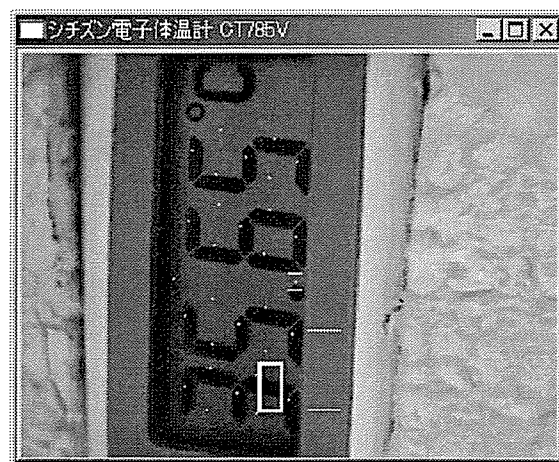


図 8.19 縦位置補正場所

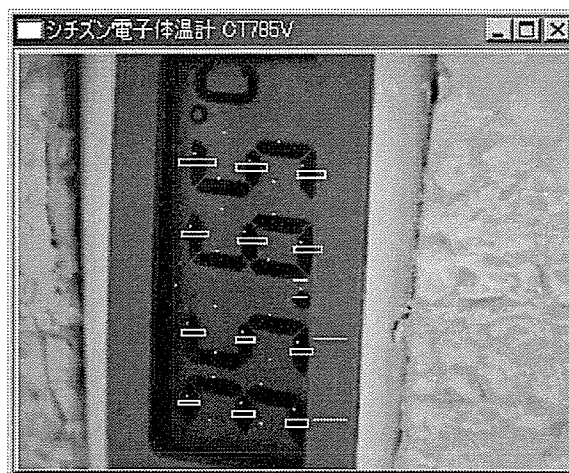


図 8.20 横のズレを考慮したセグメントの検出

6.2.5 画像処理

当初、液晶パネルセグメントのON/OFF判定は指定領域の平均値を使用していた。しかし、位置の誤差の影響を受けやすいため、黒画素の値をカウントする方法を採用した。

7. まとめ

ユーザ評価と試作を繰り返した結果、盲ろう者が単独で利用可能な検温システムの改良ができた。現在、体温計でPC対応のものは、婦人体温計にしかなく、しかも、そのシリーズは仕様が公開されていないため、盲ろう者や視覚障害者には利用できなかった。本システムでは、デジタル通信ではなく、画像処理技術を用いているため、PC非対応の他の体温計にも応用可能な技術である。また、この手法は、他の液晶画面等にも適応可能であり、今後、発展が期待されている。そこで、本システムでは、検温機能を独立のユニットとしても利用できるように設計した。

<参考文献>

- ・田村秀行(1980). コンピュータ画像処理入門 総研出版.

携帯電話を用いた盲ろう者用メール支援システムの試作

中野 泰志、村山 慎二郎、小平 英治

1. 目的

本システムは、ニーズ調査・実態調査の結果に基づき、盲ろう者の身近な人達とのコミュニケーションを支援したり、セルフケアに関連する情報の管理等を支援したりする目的で構築された。当初は、点字情報端末に音声発話機能を搭載した試作機を作成し、音声認識率96.9%の明瞭な音声出力を達成したが、100Vの電源が必要であるため、可搬性に欠けるという問題点、また音声である以上、注意喚起ができる範囲が限定されるという問題点などが明らかになった。そこで発想を転換し、携帯電話のメール機能を利用したコミュニケーションモジュールを開発することにした。点字情報端末で携帯メールを利用するツールは市販されているが、文字数等の制約があること、点字情報端末と携帯電話をケーブルで接続する必要があること等の課題があった。そこで、文字数が比較的多く記録でき、無線で情報のやり取りができるシステムを開発することにした。

2. 方法

設計にあたっては、市販品と本研究で開発したソフトウェアを組み合わせるだけで利用できるようなシステム構成を目指した。これは、本報告書の概要でも述べたように、

ユーザに対する研究成果の迅速な還元、製品の安定供給と実現可能性等を視野に入れた結果である。

3. 結果

以下、試作したシステムの主な機能を紹介する。

3.1 システム構成

点字情報端末（ブレイルメモ BM24）と携帯電話をBluetoothで無線接続し、独自に開発したソフトウェアを携帯電話上のBREWアプリとして動作させるシステムとした。Bluetoothは携帯情報機器などで数m程度の機器間接続に使われる短距離無線通信技術の一つであり、免許なしで自由に使うことの出来る2.45GHz帯の電波を利用し、1Mbpsの速度で通信を行うことができる（次期バージョンでは2Mbpsになる予定とのこと）。また、赤外線を利用するIrDAと違って、機器間の距離が10m以内であれば障害物があっても利用できること、0.5平方インチの小型のトランシーバを利用するため、IrDAに比べ消費電力が小さく、製造コストも低く抑えられるなどの特徴がある。BREWはQUALCOMM社が発表した、携帯電話向けのソフトウェア実行環境であり、携帯電話間の使用の違いを吸収し、単一のプログラムで多数の携帯電話に対応できる

よう設計されている。機械語に変換されたプログラム（ネイティブコード）を実行するようにできているため、NTT ドコモの i モードなどで使われている Java ベースのソフトウェア環境より実行速度が速い。また、不正な動作を行うプログラムが作成されないよう、QUALCOMM 社による管理が徹底されている。世界中で数社が対応を表明しており、日本では KDDI/ 沖縄セルラーの au が携帯電話端末に BREW 環境を搭載しており、「EZ アプリ (BREW)」の名称で展開しているものである。

3.2 使用する機器

3.2.1 点字情報端末 (BM24)

- 1) 点字情報端末 (BM24) の外観を図 9.1 に示す。なお、文書の作成を BM24 で実施するため、最新のファームウェアが必要である。

3.2.2 携帯電話

BM24 との Bluetooth 接続を実現するため、AU の W32T を基準器として開発した。外観を図 9.2 に示す。

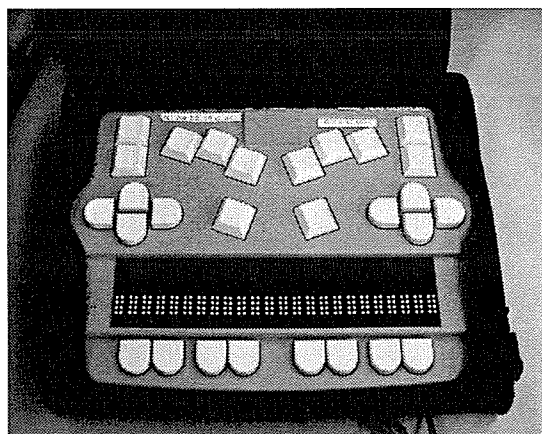


図 9.1 BM24

3.3 ソフトウェア

携帯電話上の BREW アプリとして動作するソフトウェアを独自に開発した。以下にその概要と操作方法を示す。

3.3.1 概要

携帯電話上で動作するメールソフトであり、点字情報端末 BM24 と接続することで BM24 による操作と表示を可能にするものとした。

3.3.1.1 特徴

- 1) BM24 と連携するソフトウェアであり、BM24 中の文書ファイルを利用することも可能である。
- 2) 携帯電話だけでも使用可能である。
- 3) 独自の点訳と墨訳機能を搭載している。
- 4) 携帯電話上の BREW アプリとして動作するので、携帯電話のメールアカウントは使用しない。従って、パソコンで使用しているアカウントと同じアカウントを使用する。

3.3.1.2 BM24 での操作に使用するキー

複数のキーを組み合わせる。主



図 9.2 携帯電話 W32T (Bluetooth 対応)

な機能キーを以下に示す。また、各キーの位置などを図9.3に示す。

- 1) Enter キー
図9.3の(8)を使用する。
- 2) OK キー
F1+ 上方向 (図9.3の(13) + 右側の矢印の上方向キー)
- 3) ESC キー
F1+ 右方向 (図9.3の(13) + 右側の矢印の右方向キー)
- 4) サブメニュー
F1+ 左方向 (図9.3の(13) + 右側の矢印の左方向キー)
- 5) 項目の選択
上下方向キー (図9.3の右側の矢印の上、下方向キー)
- 6) アドレス帳の列移動

左右方向キー (図9.3の右側の矢印の左、右方向キー)

- 7) 文字入力
BM24に制御が渡る。BM24本来の機能を使用する。
- 8) F1 キー
ピンディスプレイの左側に隠れている文字を表示する。(図9.3の(13))
- 9) F4 キー
ピンディスプレイの右側に隠れている文字を表示する。(図9.3の(13))

3.3.1.3 携帯電話での操作に使用するキー

文字入力以外で使用する主なキーはソフトキー1、ソフトキー2、ENTER キー、メモ/クリアキー、電源キーの5つである。携帯電話上での各キーの位置を図9.4に示す。

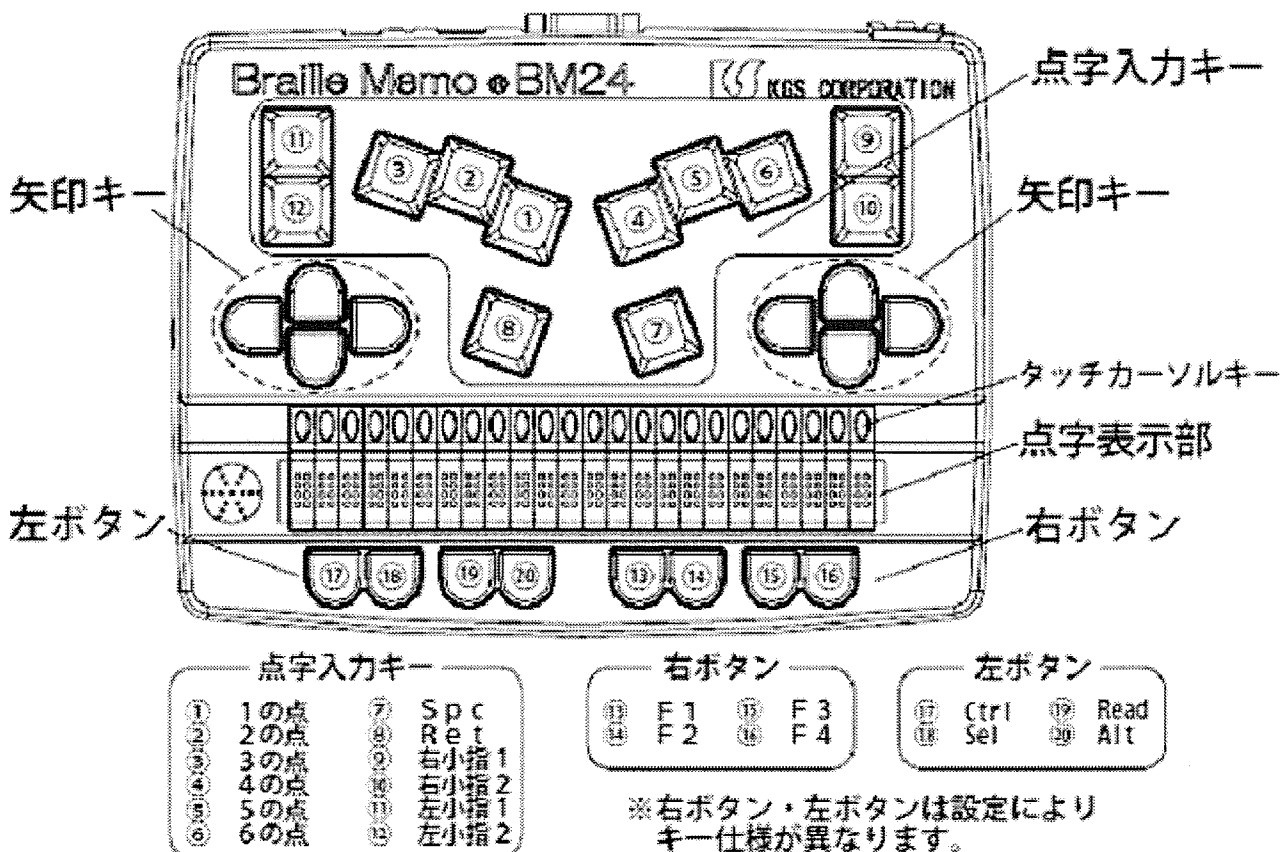


図9.3 BM24キー一覧

各キーの機能は以下の通りである。

1) ソフトキー1

図 9.5 のようなメニューの場合、「戻る」を実行する。BM24 による操作では、F1+右方向キーがこれに相当する。

2) ソフトキー2

図 9.5 のようなメニューの場合、「サブメニュー」を実行する。BM24 による操作では、F1 + 左方向キーがこれに相当する。

3) メモ/クリアキー

通信を中断する。

4) Enter キー

図 9.5 のようなメニューの場合、「選択」を実行する。BM24 での ENTER キーもこれと同じ機能である。

5) 電源

プログラムを強制終了する。なお、BM24 の電源を切るだけでは、プログラムは強制終了しない。

3.3.2 起動方法

図 9.6 に示すような、携帯電話の側面にあるアプリキーの長押しによって起動する。

はじめからそのような設定になっていなかったり、何らかの原因でアプリキーの機能が初期化されてしまった場合は、アプリキーをクリックし、該当するアイコンを選び、「一発起動に設定」を選ぶ。設定画面を図 9.7 に示す。

3.3.3 接続

プログラムが起動すると、登録している

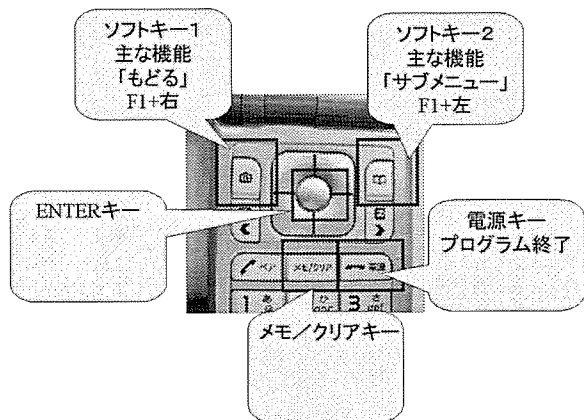


図 9.4 携帯電話の機能キー

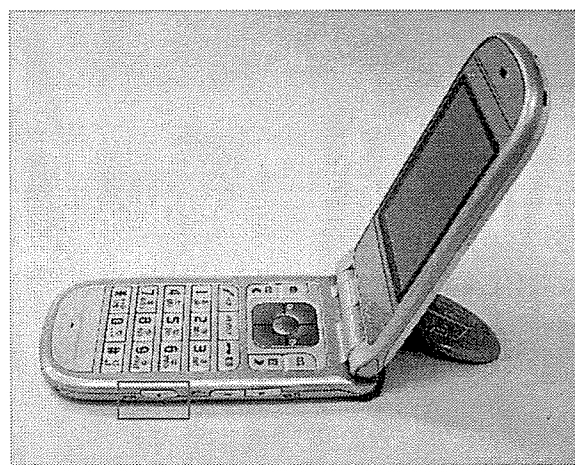


図 9.6 アプリキー

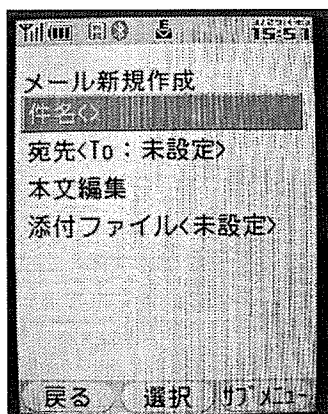


図 9.5 携帯画面とキー

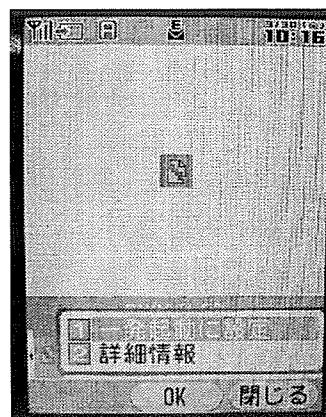


図 9.7. アプリキー機能の設定画面

BM24 に接続して、「メールアカウント」を表示する。接続作業中、もしくは接続する BM24 がない場合は、携帯電話の画面には図 9.8 のような画面が表示されている。ここで、Enter キーを押して「キャンセル」を選択すると、BM24 には接続せず、携帯電話上で動作することになる。

3.3.4 メールアカウント

メールの送受信を行う相手を選択するメニューである。登録されているメールアカウントが表示される。携帯電話上では図 9.9 のような画面で表示される。BM24 では、青いカーソルが合っている行のアカウント名が点字表示される。アカウントは最大 5 件まで登録可能である。

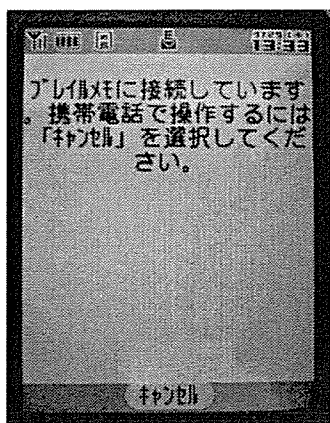


図 9.8 起動画面

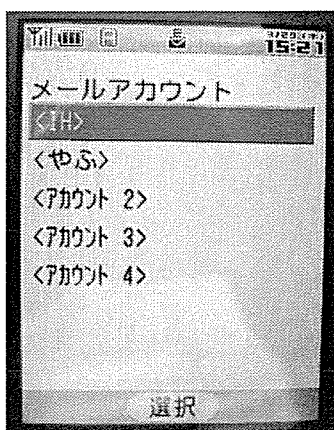


図 9.9 メールアカウント

3.3.4.1 BM24 による操作

右側の上または下方向キーで移動し、Enter キーで選択を決定する。選択を決定すると、次節に示すようなメールメニューへと移行する。各キーの位置は図 9.2 を参照。

3.3.4.2 携帯電話による操作

上下方向キーで移動し、Enter キーで選択を決定する。

3.3.5 メールメニュー

携帯電話上でのメールメニュー画面を図 9.10 に示す。

3.3.5.1 メールメニューの操作方法 (BM24 の場合)

1) 選択肢間の移動と選択決定

右側の上または下方向キーで移動し、Enter キーで決定する。

2) 戻る

F1+ 右方向キー (BM24 の [ESC] キー) で「メールアカウント」に戻る。

3.3.5.2 メールメニューの操作方法 (携帯電話の場合)

1) 選択肢間の移動と選択決定

右側の上または下方向キーで移動し、Enter キーで決定する。

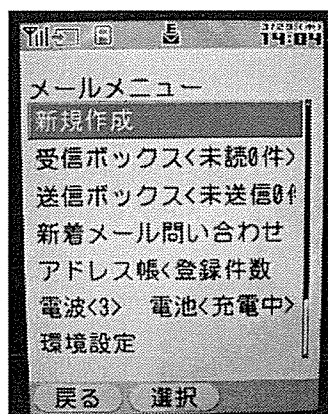


図 9.10 メールメニュー

- 2) 戻る
ソフトキー 1 を押す。
- 3) 中断
電源キーを押す。

3.3.5.3 メールメニューの選択肢は下記のとおり。

- 1) 新規作成：新しくメールを作成する。
- 2) 受信ボックス：受信したメールを取り扱う。
- 3) 送信ボックス：送信したまたは、送信待ちのメールを取り扱う。
- 4) 新着メール問い合わせ：メールの着信を実施する。
- 5) アドレス帳：アドレス帳を取り扱う。
- 6) 電波と電池の状態の表示：電波と電池の状態を表示する。携帯画面上ではこの選択肢の位置に常に表示されている。
- 7) 環境設定：アカウントや各種設定を行う。
- 8) ヘルプ：使用方法のテキストを表示する。
- 9) 終了：プログラムを終了する。

選択を決定すると、選択した作業を行うメニューへと移行する。以下、それぞれについて説明する。

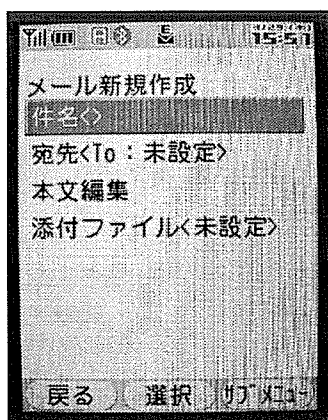


図 9.11 新規作成初期画面

3.3.6 メール新規作成（メールメニュー）

「メールアカウント」で選択した相手に送るメールを新たに作成する。対話形式で作成する方法と、BM24 中にある文書ファイルを使用する方法がある。メール新規作成画面の例を図 9.11 に示す。

3.3.6.1 項目

4種類の項目がある。

- 1) 件名：件名を入力することが可能。
- 2) 宛先：宛先を入力することが可能。
- 3) 本文編集：本文を作成することが可能。
- 4) 添付ファイル：添付ファイルを用意することが可能

3.3.6.2 件名の入力（BM24 の場合）

件名がない場合は「□□ケンメイ ミセッテイ」と表示する。（注 □は空の文字）ここでEnter キーを押すと、メロディーが鳴り、BM24 に制御権が移行する。図 9.12 に示すようなピンディスプレイの1文字目にカーソルと456の点が点滅する。BM24 本来の機能で作成した件名を使用する場合は、F1+ 上方向キー（[OK]）を押す。メロディーのあとに、制御権が携帯電話に戻る。作成した件名を破棄して戻りたい時には、F1+ 右方向キー（[Esc]）を押す。

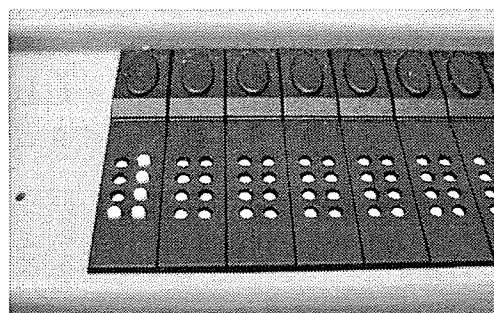


図 9.12 Pin ディスプレイ（文字入力開始）

3.3.6.3 件名を入力（携帯電話の場合）

下記の手順で入力する。

- 1) Enter キーを押して件名入力にする。
図 9.13 に示すような件名入力画面になる。
- 既に入力されている件名があれば、ここに表示されるので確認が可能。
- 2) *キーを押して編集モードに切り替える。「メモ/クリア」を押せば、文字入力画面になる。
- 3) 文字を入力する。携帯電話上では画面にメニューが表示される。
- 4) 文字入力を終了する
Enter を押して、文字入力を終了する。
- 5) 入力内容を確認したら、もう一度
Enter を押すと、件名が確定し、前の画面に戻る。

3.3.6.4 宛先

宛先は直接入力する他に、メール新規サブメニューを使用して設定が可能。サブメニューへは、BM24 ならば F1+ 左、携帯電話ではソフトキー 2 を押して移動する。

主な機能はメール新規サブメニューの項を参照。

- 1) 直接入力：件名を参照のこと。

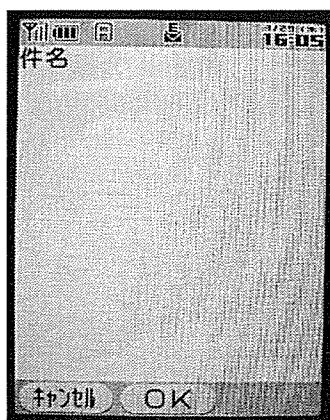


図 9.13 件名を入力

- 2) メール新規サブメニュー・アドレス帳参照入力
- 3) メール新規サブメニュー・アドレス追加
- 4) メール新規サブメニュー・アドレス帳で追加
- 5) メール新規サブメニュー・宛先タイプ変更
- 6) メール新規サブメニュー・アドレス詳細

3.3.6.5 本文編集

本文の作成方法は、件名を参照のこと。携帯電話と BM24 の両方で可能。

3.3.7 メール新規作成サブメニュー

メール作成時に必要な機能を用意している。携帯電話上に表示される画面を図 9.14 に示す。

3.3.7.1 送信

作成したメールを送信する。携帯画面では送信状況が表示される（図 9.15、図 9.16）。Enter を押せば送信は中止される。

3.3.7.2 アドレス帳参照入力

アドレス帳を呼び出して、選択したアドレスを現在の宛先に設定する。携帯電話上では図 9.17 のような画面が表示される。左

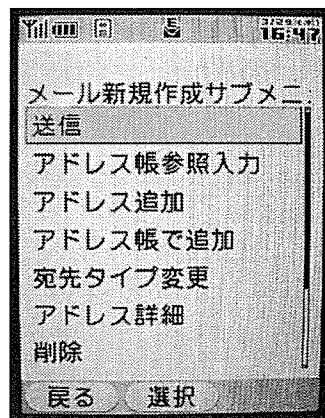


図 9.14 メール新規サブメニュー

右で列（あ、か、さ、た、な、.. と英字）、上下で項目を選び、Enter で確定する。

3.3.7.3 アドレス追加

宛先を1件追加し、アドレス直接入力になる。

3.3.7.4 アドレス帳で追加

宛先を増し、アドレス帳を呼び出して、宛先に設定する。

3.3.7.5 宛先タイプ変更

TO, BCC, CC を変更する。

3.3.7.6 アドレス詳細

アドレスの詳細情報を表示する。

3.3.7.7 削除

選択されている件名・宛先を削除する。

3.3.7.8 本文を BM24 よりアップロード

BM24 中の文書ファイル一覧を表示して、

選択すると、件名がタイトルで本文が選択した内容のメールを作成する。

1) BM 中の文書一覧を表示する。

2) 選択した文書から メールを作成する。

3.3.7.9 添付ファイルを BM24 よりアップロード

BM24 の文書ファイル一覧を表示して、添付ファイルとして選ぶ。

3.3.7.10 保存して終了

後から送信する場合に使用する。受信ボックス（メールメニュー）受信フォルダを選択して、メールを閲覧し、サブメニューから送信する。

3.3.8 受信フォルダ選択と未読フォルダ

受信フォルダを選びその内容をリスト表示する。

3.3.8.1 閲覧

リストより選択したメールを閲覧することができる。

3.3.9 受信メールサブメニュー

受信関係の機能をまとめたサブメニュー。

3.3.9.1 メニュー

3.3.9.2 機能一覧

1) 引用して返信：TO の相手のみの本文

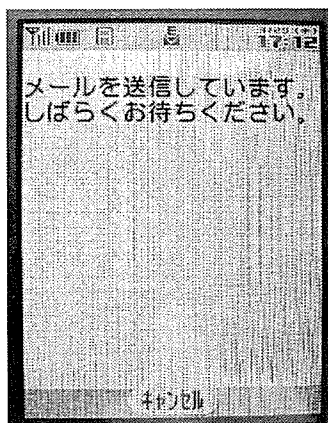


図 9.15 送信中

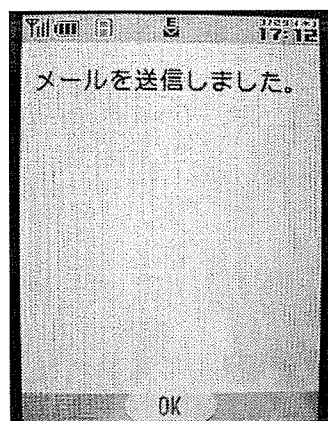


図 9.16 送信終了

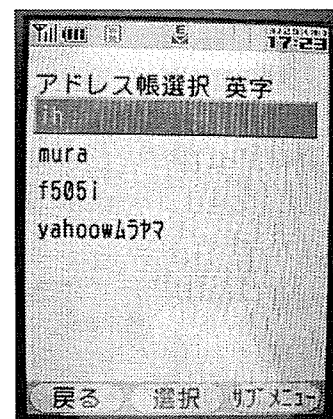


図 9.17 アドレス帳

を引用した返信メールを作成する。

2) 引用無しで返信：T0の相手のみの空の返信メールを作成する。

3) 全員に引用して返信：全員に対して本文を引用した返信メールを作成する。

4) 全員に引用して返信：全員に対して空の返信メールを作成する。

5) 転送：本文を引用し、宛先が空の返信メールを作成する。

6) フォルダ移動：受信したメールを指定フォルダに移動する。

7) アドレス帳登録：未登録のアドレスをアドレス帳に登録する。

3.3.10 送信ボックス（メールメニュー）

送信済みフォルダと送信済みフォルダのメール一覧を表示する。

3.3.10.1 送信フォルダ選択と送信フォルダ一覧

上下キーで送信フォルダを選択することができる。Enterで選択する。

送信フォルダ一覧が表示される。

3.3.10.2 送信メール

Enterでリスト中のメールを表示する。

サブメニューで、選択したメールの再送信と再編集が可能。

3.3.11 新着メール問い合わせ（メールメニュー）

新着メールの問い合わせをする。Enterを押すと中断する。

3.3.12 アドレス帳（メールメニュー）

アドレス帳の管理を行う。

3.3.12.1 アドレス帳の操作

1) 上下キー：表示項目の選択

2) 左右キー：列の選択

3) Enterキー：対象のアドレス情報の表示

3.3.12.2 アドレス帳サブメニュー

1) アドレス新規作成：新たなアドレスを作成する。

2) 編集：選択されているアドレスを編集する

3) メール新規作成：選択されているアドレスをT0としてメール新規作成画面を開く。

4) 削除：選択されているアドレスを削除する。

5) 検索：入力したキーワードで検索する。

6) 並べ替え：アイウエオ順に並べ替える。

7) 全件：絞り込まれている時に全件を表示する。

3.3.13 電波と電池の状態の表示（メールメニュー）

3.3.13.1 電波の状態

1) 圏外の場合：圏外と表示。

2) アンテナ1本の場合：1と表示。

3) アンテナ2本の場合：2と表示。

4) アンテナ3本の場合：3と表示。

3.3.13.2 電池の状態

1) 充電中の場合：充電中と表示。

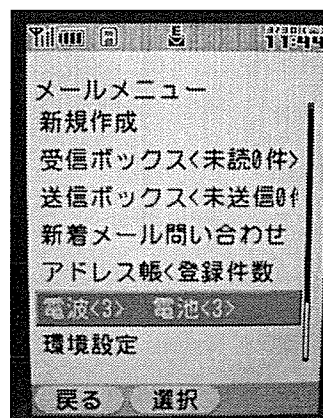


図 9.18 電波と電池 3

2) 電池の残量：0から3で表示。

3.3.14 環境設定（メールメニュー）

メールアカウントなどの処理を行う。

3.3.14.1 環境設定メニュー

3.3.14.2 機能一覧

- 1) 音量：音量を調節する。
- 2) バイブ：バイブの有無を Enter で切り替える。
- 3) メールアカウントの設定
メールアカウント選択して、項目を選び設定する。
- 4) アドレス帳をAUより取り込む：携帯電話のアドレスを読み込む。
- 5) アドレス帳を保存：メモリに保存する。
- 6) アドレス帳を取り込む：メモリに保存しているアドレス帳を取り出す。
- 7) バックアップ：データをメモリにバックアップする。
- 8) リストア：バックアップした内容でリストアする。
- 9) ブレイルメモ登録：Bluetooth 探索してBM24を登録する。

3.3.15 ブレイルメモ登録

下記の手順で登録する。次回起動時から自動的に接続される。

デバイス検索の結果リストから選択し Enter で登録する。

4 まとめ

本研究により、点字情報端末を使って、盲ろう者が自由にメールの送受信ができるシステムが試作できた。本システムの最大の特徴は、1) 携帯メールではなく、プロバイダのメールを取り扱うことが可能である

ため汎用性や応用性が高いことと2) 携帯電話と点字情報端末をブルーツース通信で自動的に接続であるため可搬性が高いことである。現時点では、携帯電話のプログラミングの制約で漢字と点字の相互変換までは出来ないが、メールサーバーに点訳、墨訳機能を付加すれば、さらに便利なツールにすることが可能である。

盲ろう者用家電制御システムの試作 —点字情報端末と学習リモコンを用いたシステム—

中野 泰志、新井 哲也、村山 慎二郎

1. 目的

前年度および本年度の研究では、盲ろう者のセルフケアを実現するためのシステムを構築し、その有効性を検証した。ここまでは検温や体重計測といった、測定を主としたモジュールを開発してきたが、盲ろう者の中からは、健康管理のために室内の環境を制御したいというニーズも寄せられている。例えば、エアコンで室温を制御したい、加湿器で湿度を制御したいといった声が上がっている。そこで本研究では、現有の健康管理システムに学習リモコンを組み込み、エアコン等の家電機器を操作することのできるモジュールを作成した。

2. 方法

2.1 学習リモコンについて

学習リモコンは、複数のリモートコントロール装置（以下、リモコンと表記）が発生させる操作信号（赤外光）を学習記憶し、1つのリモコンで複数の機器を操作することのできる装置である。本研究ではダイセン社の R-TB4 を用いた（図 10.1）。当製品には、国内のあらゆるメーカーの機器に対応しているという利点がある。また、USB インターフェースを備えており、開発ツールも公開されているので、パソコンでの制御が可能である。

2.2 操作対象となる機器と機能について

本研究ではエアコンとビデオの操作を目的としてモジュールを作成した。必要とされる機能、およびその実現方法は以下の通りである。

2.2.1 エアコンの機能

エアコンに付属のリモコンとは独立に、点字情報端末を介して、しかも、ユーザーが PC の操作を意識せずに利用できるようにした。開発したソフトウェアには新たな操作を学習させる機能があるため、様々な機能を追加できる。標準では以下の機能を搭載した。

1) 運転モードの変更

冷房、暖房、送風、除湿などをメニューで指定する。

2) 温度設定

1 度ずつ上下させる方式ではなく、20 度、21 度というように温度を直接的に

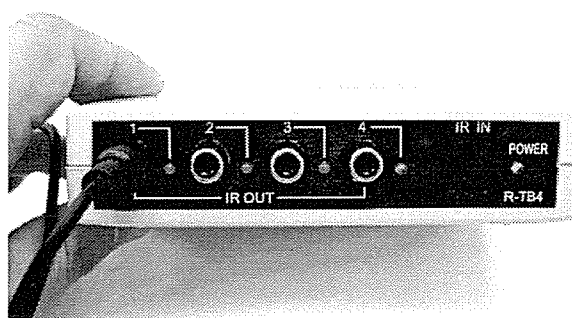


図 10.1 学習リモコン
(R-TB4、ダイセン社製)

指定する。

3) 電源の ON/OFF

電源 ON と電源 OFF は独立したメニューの項目とする。

4) 現在のモード

動作モード、温度、および電源の状態を確認する。これは、最後に学習リモコンから送信した内容をもって動作モードとする。

2.2.2 ビデオの制御機能

家電製品に関する盲ろう者のニーズ調査において、ビデオの予約録画を簡単にしたいというニーズがあった。そこで、ビデオ制御機能を標準で搭載した。

標準では、付属のリモコンのボタンと同じ基本機能を搭載した。すなわち、1) 電源の ON/OFF、2) 再生、3) 停止、4) 早送り、5) 巻き戻し、6) 一時停止、7) チャンネル切り替え、8) 録画、9) 予約録画、10) 動作の確認であった。

2.3 モジュールについて

モジュールの全体像を図 10.2 に示した。はじめに、必要な機能を学習リモコンに学習させた。学習リモコンには赤外線発光部が接続されており、そこから各機器へ信号が送信された。学習リモコンはパソコン (WindowsXP 搭載) を介して、点字情報端末 BM24 で操作することができた。パソコンと BM24 の間は Bluetooth 接続されていた。

2.4 結果と評価

既存の健康管理システムに学習リモコンを介在させたことにより、盲ろう者でも容易にエアコンおよびビデオを操作することができるようになった。本研究で用いた学習リモコンは国内のあらゆるメーカーの機器に対応しているため、他の機器に応用することも容易である。

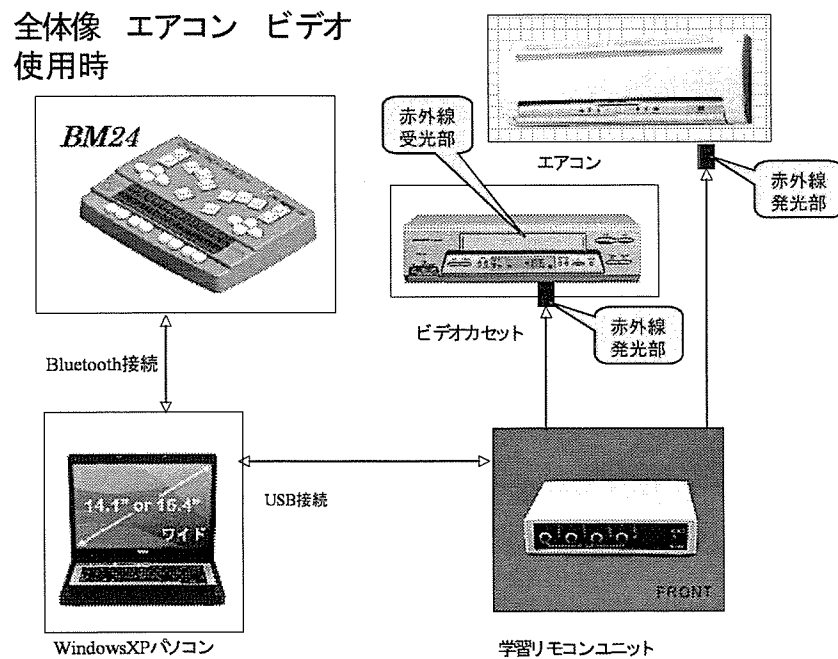


図 10.2 モジュールの全体像

盲ろう者用セルフケア総合支援システムの構築

中野 泰志、伊福部 達

1. 目的

本研究の目的は、第1年次から第3年次までに構築した機能モジュールを統合し、盲ろう者のセルフケアを総合的に支援するシステムを試作することである。

2. 方法

最終的に開発した 1) コミュニケーション・情報処理モジュール、2) セルフケア支援モジュール、3) 家電制御モジュールの3つを統合し、一つの総合システムとして構築した。

本システムの基本コンセプトは、ユーザである盲ろう者にはPCの存在を意識させずに、様々な機能を追加することである。つまり、携帯型点字情報端末に、メール機能、セルフケア機能、家電制御機能が自動的に

付加されたと感じるようなシステムを構築することを重視した。

携帯型点字情報端末をユーザインタフェースの中核に置き、本システムとはBluetooth認証をトリガーとして、自動的に接続できるようにシステムを設計した。点字情報端末のプログラミング機能は不十分であるため、メール機能は携帯電話のアプリケーションで、セルフケアと家電制御機能はPCベースのヘルスケアサーバー上のアプリケーションで実装した。

3. 結果

以下、構築したシステムの概要を示す。

図 11.1 は、システムの全体像である。本システムは4つの基本ユニットから構成されている。すなわち、a) 盲ろう者とのイン

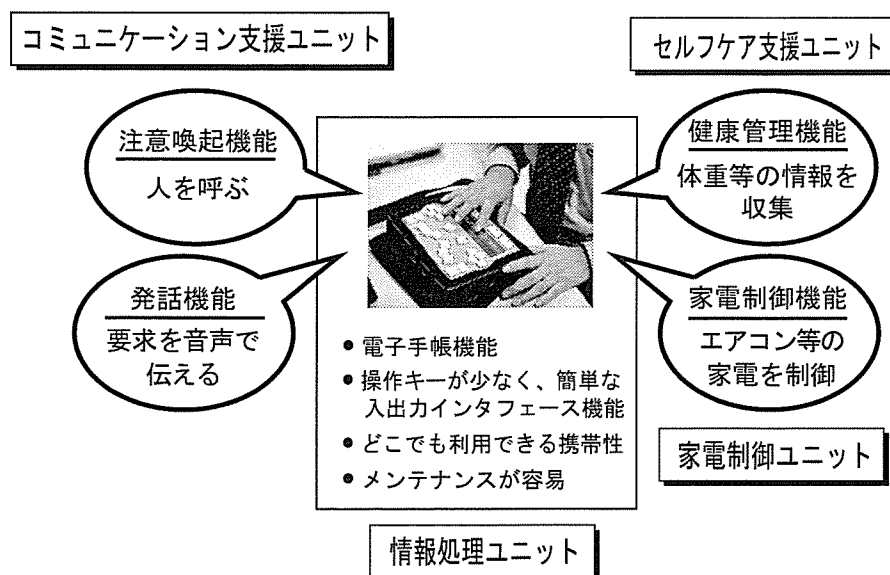


図 11.1 システム全体像

タフェースの役割を果たす情報処理ユニット（図 11.2）、b) 発話やメールで他者とのコミュニケーションを支援するコミュニケーション支援ユニット（図 11.2）、c) 体重計や体温計等のセルフケア情報にアクセスするセルフケア支援ユニット（図 11.3）、d) 赤外線リモコンを介して家電製品を制御する家電制御ユニット（図 11.4）の4つである。

a) 情報処理ユニット：情報処理ユニットは、盲ろう者が点字で情報の処理を行う機能モジュールから構成されている。ユニットの中核には、市販の携帯型点字情報端末（ブレイルメモシリーズ）を用いた。この点字情報端末は、すでに普及しているものであり、PCとは異なり、自由に電源のオンオフが出来る点やハードディスクを搭載していないために振動にも

強いことを考慮し、盲ろう者とのインタフェースとして採用した。KGS 株式会社、株式会社インフォメーションヒーローズのご協力により、本システムでの利用を考慮し、ファームウェアの改良を行った。また、点字情報端末のソフトウェア開発に関する制約を考慮し、データの蓄積や点字・墨字相互変換等の情報処理機能に関しては、点字情報端末から切り離し、サーバーや携帯電話側のアプリケーションで対処することにした。

b) コミュニケーション支援ユニット：コミュニケーション支援ユニットは、当初の計画では、情報処理ユニットに音声出力機能を付加することで実現する予定であった。ろうベースの盲ろう者に対するニーズ調査の結果、発声・発話が困難なために、コミュニケーションが阻害され

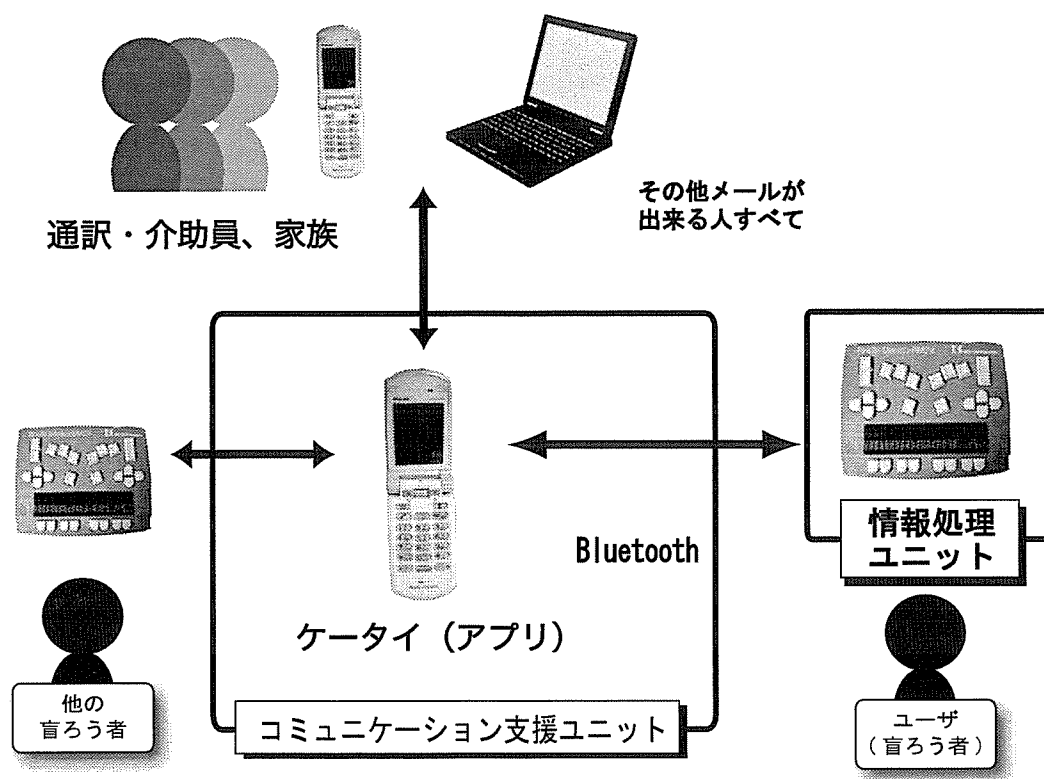


図 11.2 情報処理ユニット

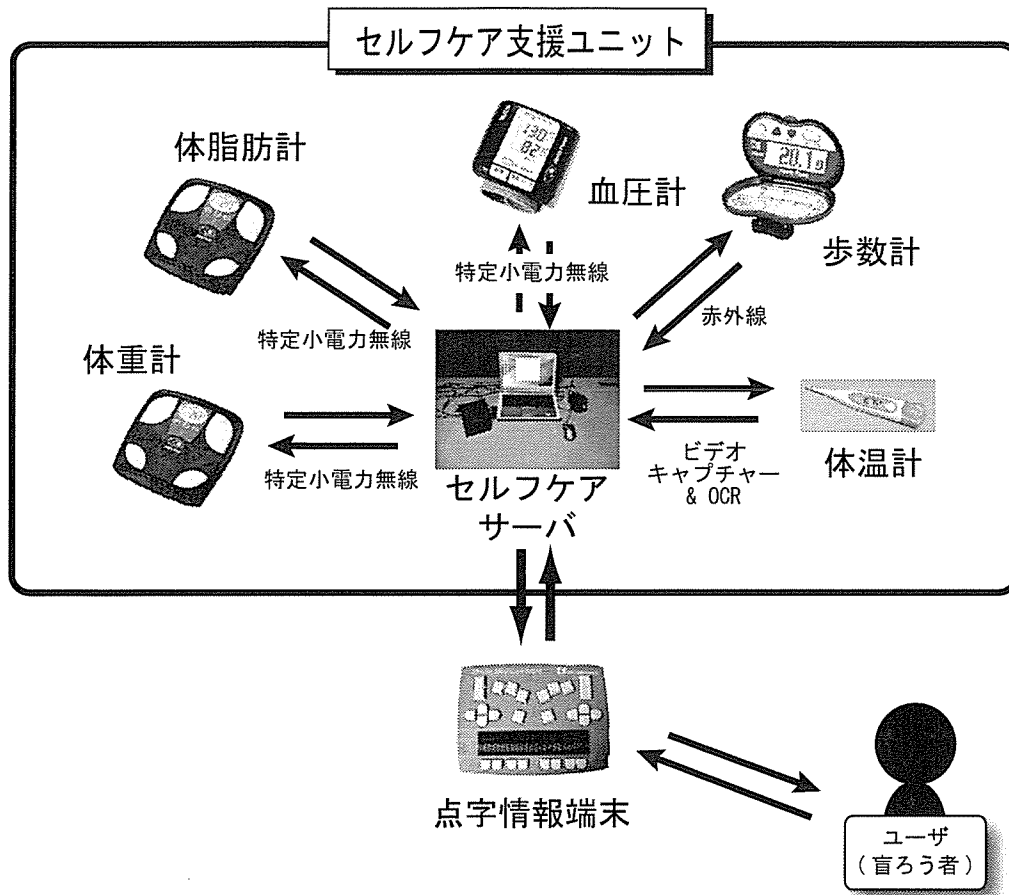


図 11.3 セルフケア支援ユニット

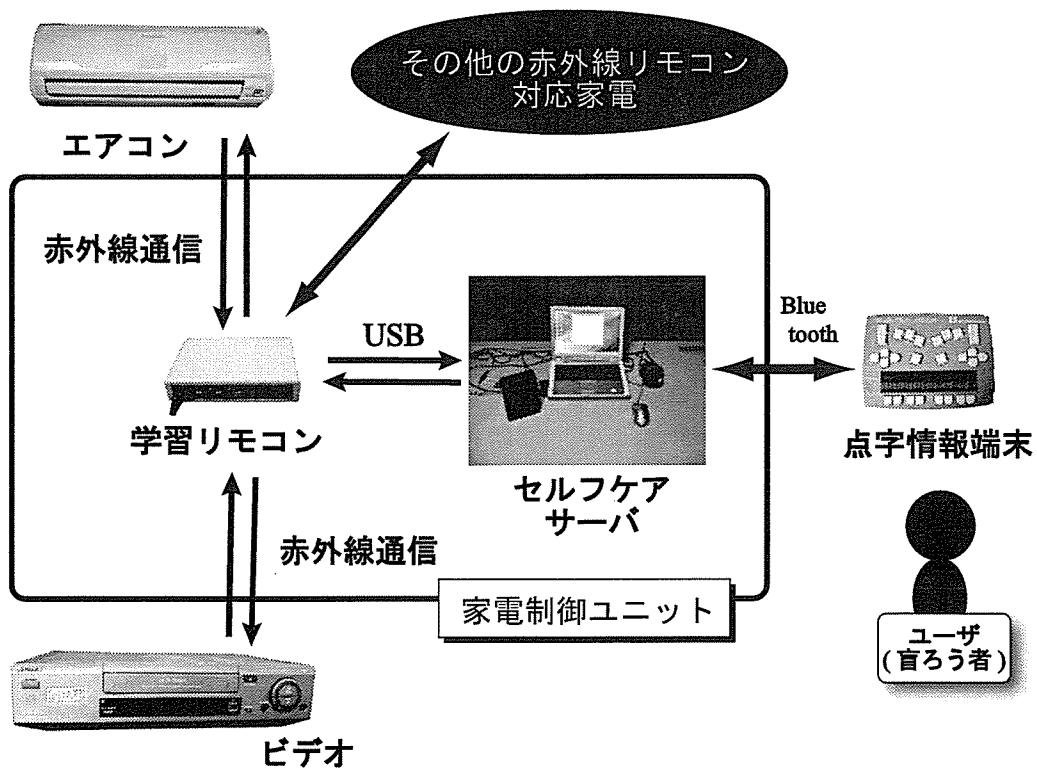


図 11.4 家電制御ユニット

ていると考えられたからである。そこで、第1年次に、肉声に近い発話機能モジュールを試作した。しかし、試用実験等の結果、発信と受信は同時に行われないと不十分であることが明らかになった。通常の会話を音声認識するための要素技術は、現時点では実用的なレベルに達していない。そこで、発想を転換し、ほとんどの人が利用可能な携帯電話やPCのメールを介して、コミュニケーションをはかる機能モジュールを開発することにした。盲ろう者の実態調査の結果、PCをベースにすると、利用されない可能性が高いことから、携帯電話をターゲットマシンとし、新しいアプリケーションを開発するという方略をとった。通信には、他のユニットとの整合性を考慮し、Bluetoothを用いた。携帯電話のアプリケーション（以降、携帯アプリと呼ぶ）により、プロバイダを介してメールのやりとりを行い、盲ろう者とのインタフェースには点字情報端末を用いることとした。盲ろう者に特別な知識がなくても操作できるように、携帯アプリが点字情報端末と携帯電話の通信機能を制御し、Bluetooth通信、点字と墨字の変換、メールの送受信等を行うように設計した。

c) セルフケア支援ユニット：セルフケア支援ユニットは、普及を考慮し、PCとの通信機能がある市販のタニタ社製ヘルスケアステーション（体重、体脂肪、血圧、歩数計）をベースに構築した。しかし、ヘルスケアステーションとPCの接続は、USBインタフェースでしかできず、情

報処理ユニットで直接制御できなかった。そこで、ヘルスケア関連機器との通信やデータ管理等を行い、盲ろう者のユーザーインタフェース機能を有したセルフケアサーバーを独自に開発することにした。ただし、盲ろう者がPCやサーバーの操作を修得しなくても、情報処理ユニットである点字情報端末を用いて、簡単にアクセスできるように設計した。なお、体温計に関しては、PC接続できる機種がなかったため、ビデオキャプチャーとOCRを組み合わせたシステムを独自に構築した。本ユニットを用いれば、盲ろう者は、点字情報端末でインタラクティブに体重や体温等に関する情報を知り、管理できる。

d) 家電制御ユニット：体調管理をするためには、自分の体の状態を知るだけでなく、エアコン等の家電製品を制御する必要がある。そこで、情報処理ユニットから家電を制御できるシステムを構築した。様々な方法を検討した結果、家電の制御には赤外線通信が適していることがわかった。そこで、赤外線通信を制御できる学習リモコンを用い、エアコン等の制御が出来るようにシステムを設計した。本機能は、セルフケアサーバーに搭載し、情報処理ユニットである点字情報端末を用いて、簡単にアクセスできるようにした。

4. まとめ

3年間に開発した機能モジュールを4つのユニットにまとめた。また、ユーザがこの4つのユニットをシームレスに、また、