

表 1 UM-PC の主な仕様

OS	Microsoft Windows XP Tablet PC Edition 2005(日本語版)
CPU	VIA C7-M ULV 1.0GHz
メモリ	512MB
液晶	タッチパネル装備7型TFT液晶
重さ	860g
サイズ	幅14.6cm×奥行き2.51cm×高さ22.8cm

に必要な情報を音声出力している。

初期バージョンの Pen-Talker では単文字認識エンジンを使用していたため 1 文字ずつしか入力することができなかったが、今回のシステムからはポトス株式会社製の手書き文字枠なし認識エンジン[5]を採用したことで、枠なし連続筆記入力を可能にしている。この認識エンジンは書き始めた位置や書いた順番といった運筆情報を用いるオンライン手法と、書いた文字の形である画像情報を用いるオフライン手法を統合したハイブリッドな認識エンジンであり、前後の文字から正しい文字の結びつけを行う誤り訂正処理によって、一般常用漢字に対しても 97%以上の高認識率を実現している。

2.1. 文章入力操作

操作に使用する UM-PC のボタンを図 1 に、ボタンに割り当てている操作一覧を表 2 に示す。本体の右側面にある電源スイッチをスライドさせると本体の電源が入り、自動的にシステムが起動する。起動時はフルスクリーン表示の入力モードになっており、自動的に文章入力待ち状態となっているため、ユーザは画面上のどこにでも文章を書くことができる。入力画面の一例を図 2 に示す。

文章を入力後、右クリックボタン (a) を押しと文章の認識が実行され、認識結果が画面下のテキストボックスに追加されると同時に、認識された文章を音声で読み上げる。認識された文章に誤りがある場合は、下ボタン (c) を押しと認識候補文字一覧が表示され、カーソルボタン (b, c, d, e) を操作することで第 1 候補文字

から第 5 候補文字の中から正しい文字を選択することができる。仮に候補文字の中に正しい文字が含まれない場合は、左ボタン (d) を押しと 1 文字ずつ文章を削除することができる。また、右ボタン (e) を押しと、これまで入力した 1 文を音声で読み上げられる。決定ボタン (f) を押しと改行が行われ、スペースボタン (g) を押しとスペースが挿入される。ペンで書きかけの文章があれば、デリートボタン (h) を押しと書きかけの文章を削除し画面を黒紙に戻す。デリートボタン (h) を長押しすると認識されている文章を全て削除することもで

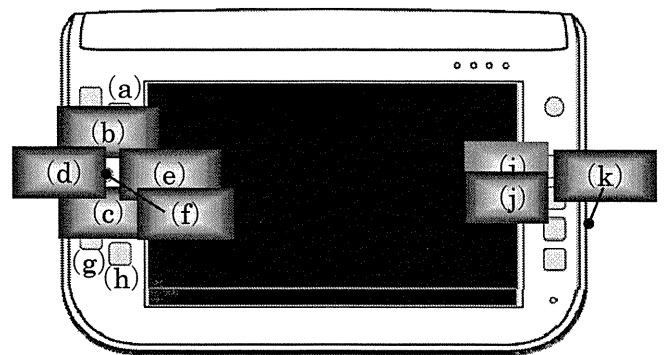


図 1 UM-PC のボタン配置

表 2 各種ボタンの動作一覧 (入力モード)

(a)	右クリックボタン	書いた文章の認識を実行	
(b, c, d, e)	カーソルボタン	上ボタン	カーソル移動モードに移行
		下ボタン	認識候補文字一覧表示
		左ボタン	1文字削除
		右ボタン	認識された文章の読み上げ
		決定ボタン	改行
(g)	スペースボタン	スペースを挿入	
(h)	デリートボタン	ペンで書きかけの文章を削除	
(i)	音声読み上げボタン	現在の状態を読み上げ	
(j)	メニューボタン	メニューを開く	
(k)	電源ボタン	電源のON/OFF	

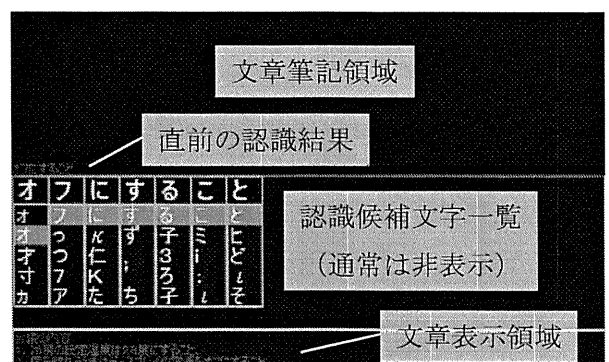


図 2 入力モードの画面例

きる。上記の操作を繰り返すことで文章を入力していき、メニューボタン (j) を押して上下のカーソルボタン (b, c) で保存を選択し決定ボタン (f) を押すことで文章を保存することができる。なお、文章はテキストファイルで保存され、ファイル作成時の日時と文章の 1 行目を合わせた文字列をファイル名としている。さらに視覚障害者でも現在のシステムの状態を把握できるように、音声読み上げボタン (i) を押すと現在のモードや認識されている全文章といった情報が音声で読み上げられる。どうしても現在の状態が分からなくなったときの対処法として、音声読み上げボタンを 3 秒間長押しすると、初期状態に戻れるようにしている。

2.2. 文章編集操作

新たに追加した編集機能では、通常のテキストエディタと同様にカーソルを自由に動かすことができ、カーソルの位置に文章やスペースの追加、また、文章の分割や削除ができるようにした。カーソルを動かす際には効果音を再生し、これ以上先にカーソルが動かないときは異なった効果音を再生することでカーソルの位置を特定しやすくしている。編集モード時の UM-PC のボタンに割り当てている操作一覧を表 3 に示す。

はじめにメニューボタン (j) を押して、メニューから編集モードを選択すると、保存されているファイルの一覧が表示される。一覧にはファイル名が表示されており、上下のカーソル

ボタン (b, c) でファイルを選択し、選択されたファイル名は音声で読み上げられる。決定ボタン (f) を押すと選択したファイルの内容が表示され、全文が音声で読み上げられる。その状態で上下左右のカーソルボタン (b, c, d, e) を操作するとカーソルが移動する。カーソルを左右に動かした場合はカーソルの右側の 1 文字を詳細音訓で読み上げ、カーソルを上下に動かした場合は移動した先の 1 文を読み上げる。詳細音訓では、例えばカーソルの右側の 1 文字が「議」の場合、「議論するの“ぎ”」と読み上げ、漢字が区別できるようにしている。また、上下のカーソルボタン (b, c) を押した場合は折り返しを考慮しないで行数を考え、カーソル位置は文頭に移動するようにする。ここで決定ボタン (f) を押すと改行し、スペースボタン (g) を押すとスペースを挿入し、デリートボタン (h) を押すとカーソル右側の 1 文字を削除するようにし、文章の分割や結合ができる。文章をカーソル位置に挿入したい場合は右クリックボタン(a)を押して入力モードにする。入力モードにおいて新しい文章を入力すると先ほどのカーソル位置に認識した文章が挿入される。入力モードにおいて上ボタン (b) を押すとカーソル移動モードになり、カーソルの移動と改行やスペース、デリートの操作ができ、右クリックボタン (a) を押すと入力モードに戻る。上記の操作を繰り返して文章を編集し、メニューボタン (j) を押して保存を選択すると上書き保存され、文章の編集が終了する。

3. 評価実験

開発したシステムを利用して視覚障害者が文章の編集ができるかどうかを確認するために、誤字を含むサンプル文を目隠し状態の 20 代の被験者 5 名に提示して、Pen-Talker で正しい文章となる様に編集してもらうという評価実験を行った。実験に使用したサンプル文を表 4 に示す。

実験では、編集を行う前に目隠し状態でサン

表 3 各種ボタンの動作一覧 (編集モード)

(a)	右クリックボタン	入力モードに移行
(b)	カーソル ボタン	上ボタン
(c)		下ボタン
(d)		左ボタン
(e)		右ボタン
(f)		決定ボタン
(g)	スペースボタン	スペースを挿入
(h)	デリートボタン	カーソル右の文字を削除
(i)	音声読み上げボタン	現在の状態を読み上げ
(j)	メニューボタン	メニューを開く
(k)	電源ボタン	電源のON/OFF

プル文の正しい文章を音声出力によって聞いてもらい、文章の内容を把握するようにした。編集作業では、まず誤字を探して正しい内容に校正してもらい、その後2行目が「設定温度は最低28度」となるように「最低」の文字を追記してもらおうようお願いした。

被験者全員がPen-Talkerの利用は初めてであったため、サンプル文を編集してもらう前に操作方法について簡単に説明し、10分程度、使い方を確認してもらった後に評価実験を行った。実験間は被験者には、中途失明状態を想定してアイマスクを着用してもらった。

3.1. 実験結果

被験者毎に編集に要した経過時間を集計した結果を表5に示す。平均で誤字の訂正時間は、約74秒、文章の追記は約50秒と、どちらも1分程度の時間で編集することができた。

このなかで、誤字の訂正において誤字以外の文字を削除してしまった被験者Bの場合、削除した文字を再入力したため、編集作業に時間を要してしまった。これらのミスは、使用時間を増やし、操作に慣れることで改善が可能と思われる。

本実験により、ペン入力方式を用いたテキストエディタのような編集作業の実現と音声出力によって、視覚情報なしでも文章の編集が行えることの見通しを得た。

表4 サンプル文例

編集前	会議の要点 1. 冷房の設定温度は28度にすること。 2. 席を離れるときはディスプレイの電源をオフにすること。
編集後	会議の要点 1. 冷房の設定温度は最低28度にすること。 2. 席を離れるときはディスプレイの電源をオフにすること。

表5 実験結果 (単位: 秒)

	誤字訂正	文章追記
被験者A	81	57
被験者B	115	76
被験者C	44	30
被験者D	76	39
被験者E	56	50
平均	74.4	50.4

4. まとめ

理療師が問診時にメモを取ることができることを目的としたオンライン手書きメモシステムの改良を行い、中途視覚障害者のための理療師問診用オンライン手書きメモシステム“Pen-Talker”を開発した。これまでペン入力システムの実用化のためには、認識後の文章を編集する機能の実現が課題であった。今回、新たに視覚障害者でもペン入力で文章を編集できるシステムの提案を行い、評価実験と利用者の意見による改良を重ねることで、提案したシステムの有効性を確認した。

今後は、より多くの中途視覚障害者に使って頂いて意見を取り入れることで、さらに使いやすいユーザインターフェースの改良を行うことで実用化を目指す予定である。

文献

- [1] 厚生労働省：平成18年身体障害児・者実態調査結果(平成18年7月1日調査)，
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/index.html>.
- [2] 東出和也，江崎修央，清田公保，伊藤和之：理療現場におけるペン入力を用いた診療データ記録に関する研究，電子情報通信学会総合大会講演論文集A-19-7，2009.
- [3] 清田公康，江崎修央，伊藤和之，伊藤和幸：中途視覚障害者の学習支援を目的としたペン入力学習ノート“Pen-Talker”の開発，電子情報通信学会技術研究報告WIT，福祉情報工学，106(489)，pp.25-30，2007.
- [4] 高知システム開発(株)によるPC-Talkerのホームページ，
<http://www.aok-net.com/products/pctalker.htm>. (2011年10月27日).
- [5] ポトス株式会社による手書き文字認識エンジンのホームページ，
<http://pothos.to/recog/recog1.html>. (2011年10月27日).

中途視覚障害者のための理療問診用オンライン手書きメモシステムの開発

Development of a pen-based note-taking system for middle-aged and elderly people with acquitted visual disabilities.

○賀久和弥, 清田公保, 合志和洋, 島川学 (熊本高等専門学校),
江崎修央 (鳥羽商船高専), 伊藤和之 (国立障害者リハビリテーションセンター)

Abstract This paper describes that a pen-based note-taking system for middle-aged and elderly people with acquitted visual disabilities. Many people with acquired visual disabilities in Japan are eager to be occupationally independent through obtainment of license to perform services such as massage, acupuncture and moxibustion. Some of them have great difficulty in reading/writing Braille and operating PCs. In order to solve these problems, we have been developed new note-taking system which named “Pen-Talker”, confirmed the effectiveness of this system from the examination result.

Keywords : Acquired visual disabilities, Pen input and Note taking

1. まえがき

厚生労働省の平成 18 年身体障害児・者実態調査によると、全国の視覚障害者の数は 31 万人にもなる[1]。視覚障害者は事故や病気による中途視覚障害者の割合が高く、高齢者ほど多くなる傾向がみられる。一方、視覚障害者が社会復帰するために選択する代表的な職業として鍼灸理療師があげられる。全国にある盲学校や障害者リハビリテーションセンターには理療教育課程が設置されており、多くの視覚障害者が学んでいる。しかし、晴眼者のように視覚情報が利用できないため、患者への予診や問診、カルテ作成といった業務を円滑に行うことが難しいのが現状である。特に問題となるのは、診療中に患者についてのメモを読み書きする手段がないことである。このため、施術終了後に記憶を頼りに点字もしくは墨字でカルテを作成する。しかし、後天的に失明した者が点字を習得し利用することは難しく、実際に点字を利用している視覚障害者の割合は全体の 1 割程度にすぎない。また、墨字は弱視者でないと使うことができず、全盲者は使うことができない。このため、点字や墨字で読み書きすることができない理療師は晴眼者に代替してもらってカルテを作成したり読み上げてもらったりしており、中途失明の理療師が習練をすることなく診療データを読み書きすることができる手段が必要である。

このような問題に対して、筆者らはペンタブレットやタブレット PC を用いたペン入力による手書き入力システムを提案している[2]-[3]。視覚障害者は後天的な中途視覚障害者の割合が高く、中途視覚障害者は文字を習得していることから、高齢者でも点字やキーボード操作といった新たなことを覚えることなく使うことができる。また、キーボード入力の場合、問診時にメモを書きたい場合は患者を前にかかりの時間をかけてキーボードを打たなければならないが、ペン入力であれば晴眼者がペンで紙にメモを取るのと同様に行うことができる。

既開発のペン入力による手書き入力システムは簡単な説明のみで漢字仮名交じり文の日本語の入力が可能であり、これまで数多くの視覚障害者による評価で有効性が確認されている。しかし、従来のシステムでは保存されている文章の編集機能がないため、誤り修正のための文章の編集機能が欲しいという利用者からの強い要望があった。そこで今回、視覚障害者でも文章の編集が可能なインタフェースを新たに提案し、理療問診用ノートテイキングシステム “Pen-Talker” として、文字認識エンジンの変更やインタフェースの改良および文書編集機能を追加し、実用性の向上を図った。

2. 「Pen-Talker」のシステム構成

Pen-Talker は C#により構築したソフトウェアである。これを PBJ 株式会社製の Ultra Mobile PC(以下、UM-PC)である Smart Caddie に搭載した。UM-PC の主な仕様を表 1 に示す。なお、Pen-Talker の操作には端末のボタンを使用する。さらに、端末にはスクリーンリーダーソフトである PC-Talker[4]をインストールし、音声補助機能を実装している。PC-Talker は画面上の情報や操作内容を音声で読み上げるほか、クリップボードに渡されたテキストデータを読み上げることができるので、この機能を利用して Pen-Talker の操作に必要な情報を音声出力している。

初期バージョンの Pen-Talker では単文字認識エンジンを使用していたため 1 文字ずつしか入力することができなかったが、今回のシステムからはポトス株式会社製の手書き文字枠なし認識エンジン[5]を採用したことで、枠なし連続筆記入力を可能にしている。この認識エンジンは書き始めた位置や書いた順番といった運筆情報を用いるオンライン手法と、書いた文字の形である画像情報を用いるオフライン手法を統合したハイブリッドな認識エンジンであり、前後の文字から正しい文字の結びつけを行う誤り訂正処理によって、一般常用漢字に対しても 97%以上の高認識率を実現している[3]。

2.1. 文章入力操作

操作に使用する UM-PC のボタンを図 1 に、ボタンに割り当てている操作一覧を表 2 に示す。本体の右側面にある電源スイッチをスライドさせると本体の電源が入り、自動的にシステムが起動する。

表 1 UM-PC の主な仕様

OS	Microsoft Windows XP Tablet PC Edition 2005(日本語版)
CPU	VIA C7-M ULV 1.0GHz
メモリ	512MB
液晶	タッチパネル装備7型TFT液晶
重さ	860g
サイズ	幅14.6cm×奥行き2.51cm×高さ22.8cm

起動時はフルスクリーン表示の入力モードになっており、自動的に文章入力待ち状態となっているため、ユーザは画面上のどこにでも文章を書くことができる。

文章を入力後、右クリックボタン (a) を押すと文章の認識が実行され、認識結果が画面下のテキストボックスに追加されると同時に、認識された文章を音声で読み上げる。認識された文章に誤りがある場合は、下ボタン (c) を押すと認識候補文字一覧が表示され、カーソルボタン (b, c, d, e) を操作することで第 1 候補文字から第 5 候補文字の中から正しい文字を選択することができる。仮に候補文字の中に正しい文字が含まれない場合は、左ボタン (d) を押すと 1 文字ずつ文章を削除することができる。また、右ボタン (e) を押すと、これまで入力した 1 文を音声で読み上げられる。決定ボタン (f) を押すと改行が行われ、スペースボタン (g) を押すとスペースが挿入される。ペンで書きかけの文章があれば、デリートボタン (h) を押すと書きかけの文章を削除し画面を黒紙に戻す。デリートボタン (h) を長押しすると認識されている文章を全て削除することもできる。

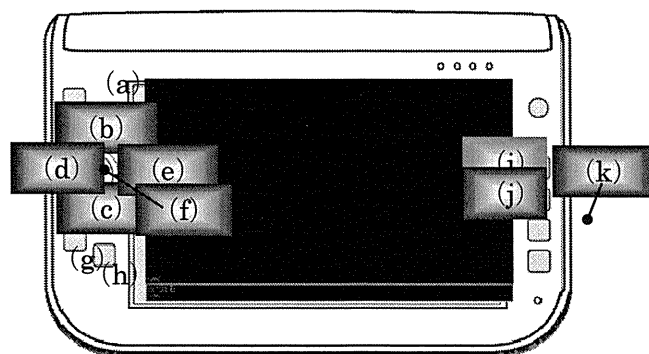


図 1 UM-PC のボタン配置

表 2 各種ボタンと動作の一覧 (入力モード)

(a)	右クリックボタン	書いた文章の認識を実行	
(b)	カーソルボタン	上ボタン	カーソル移動モードに移行
(c)		下ボタン	認識候補文字一覧表示
(d)		左ボタン	1文字削除
(e)		右ボタン	認識された文章の読み上げ
(f)		決定ボタン	改行
(g)	スペースボタン	スペースを挿入	
(h)	デリートボタン	ペンで書きかけの文章を削除	
(i)	音声読み上げボタン	現在の状態を読み上げ	
(j)	メニューボタン	メニューを開く	
(k)	電源ボタン	電源のON/OFF	

上記の操作を繰り返すことで文章を入力していき、メニューボタン (j) を押して上下のカーソルボタン (b, c) で保存を選択し決定ボタン (f) を押すことで文章を保存することができる。なお、文章はテキストファイルで保存され、ファイル作成時の日時と文章の 1 行目を合わせた文字列をファイル名としている。さらに視覚障害者でも現在のシステムの状態を把握することができるように、音声読み上げボタン (i) を押すと現在のモードや認識されている全文章といった情報が音声で読み上げられる。どうしても現在の状態が分からなくなったときの対処法として、音声読み上げボタンを 3 秒間長押しすると、初期状態に戻れるようにしている。

2.2. 文章編集操作

新たに追加した編集機能では、通常テキストエディタと同様にカーソルを自由に動かすことができ、カーソルの位置に文章やスペースの追加、また、文章の分割や削除ができるようにした。カーソルを動かす際には効果音を再生し、これ以上先にカーソルが動かないときは異なった効果音を再生することでカーソルの位置を特定しやすくしている。編集モード時の UM-PC のボタンに割り当てている操作一覧を表 3 に示す。

はじめにメニューボタン (j) を押して、メニューから編集モードを選択すると、保存されているファイルの一覧が表示される。一覧にはファイル名が表示されており、上下のカーソルボタン (b, c) でファイルを選択し、選択されたファイル名は音声で読み上げられる。決定ボタン (f) を押すと選択し

たファイルの内容が表示され、全文が音声で読み上げられる。その状態で上下左右のカーソルボタン (b, c, d, e) を操作するとカーソルが移動する。カーソルを左右に動かした場合はカーソルの右側の 1 文字を詳細音訓で読み上げ、カーソルを上下に動かした場合は移動した先の 1 文を読み上げる。詳細音訓では、例えばカーソルの右側の 1 文字が「議」の場合、「議論するの“ぎ”」と読み上げ、漢字が区別できるようにしている。また、上下のカーソルボタン (b, c) を押した場合は折り返しを考慮しないで行数を考え、カーソル位置は文頭に移動するようにする。ここで決定ボタン (f) を押すと改行し、スペースボタン (g) を押すとスペースを挿入し、デリートボタン (h) を押すとカーソル右側の 1 文字を削除するようにし、文章の分割や結合ができる。文章をカーソル位置に挿入したい場合は右クリックボタン (a) を押して入力モードにする。入力モードにおいて新しい文章を入力すると先ほどのカーソル位置に認識した文章が挿入される。入力モードにおいて上ボタン (b) を押すとカーソル移動モードになり、カーソルの移動と改行やスペース、デリートの操作ができ、右クリックボタン (a) を押すと入力モードに戻る。上記の操作を繰り返して文章を編集し、メニューボタン (j) を押して保存を選択すると上書き保存され、文章の編集が終了する。

3. 評価実験

開発したシステムを利用して視覚障害者が文章の編集ができるかどうかを確認するために、誤字を含むサンプル文を目隠し状態の 20 代の被験者 5 名に提示して、Pen-Talker で正しい文章となる様に編集してもらおうという評価実験を行った。実験に使用したサンプル文を表 4 に示す。

実験では、編集を行う前に目隠し状態でサンプル文の正しい文章を音声出力によって聞いてもらい、文章の内容を把握するようにした。編集作業では、まず誤字を探して正しい内容に校正してもらい、その後 2 行目が「設定温度は最低 28 度」となるように「最低」の文字を追記してもらおうよ

表 3 各種ボタンと動作の一覧 (編集モード)

(a)	右クリックボタン	入力モードに移行
(b)	カーソル ボタン	上ボタン
(c)		下ボタン
(d)		左ボタン
(e)		右ボタン
(f)	決定ボタン	改行
(g)	スペースボタン	スペースを挿入
(h)	デリートボタン	カーソル右の文字を削除
(i)	音声読み上げボタン	現在の状態を読み上げ
(j)	メニューボタン	メニューを開く
(k)	電源ボタン	電源のON/OFF

うにお願いした。

被験者全員が Pen-Talker の利用は初めてであったため、サンプル文を編集してもらう前に操作方法について簡単に説明し、10 分程度、使い方を確認してもらった後に評価実験を行った。実験間は被験者には、中途失明状態を想定してアイマスクを着用してもらった。

3.1. 実験結果

被験者毎に編集に要した経過時間を集計した結果を表 5 に示す。平均で誤字の訂正時間は、約 74 秒、文章の追記は約 50 秒と、どちらも 1 分程度の時間で編集することができた。

このなかで、誤字の訂正において誤字以外の文字を削除してしまった被験者 B の場合、削除した文字を再入力したため、編集作業に時間を要してしまった。これらのミスは、使用時間を増やし、操作に慣れることで改善が可能と思われる。

本実験により、ペン入力方式を用いたテキストエディタのような編集作業の実現と音声出力によって、視覚情報なしでも文章の編集が行えることの見通しを得た。

表 4 サンプル文例

編集前	会議の要点 1. 冷房の設定温度は28度にすること。 2. 席を離れるときはディスプレイの電源をオフにすること。
編集後	会議の要点 1. 冷房の設定温度は最低28度にすること。 2. 席を離れるときはディスプレイの電源をオフにすること。

表 5 実験結果 (単位: 秒)

	誤字訂正	文章追記
被験者A	81	57
被験者B	115	76
被験者C	44	30
被験者D	76	39
被験者E	56	50
平均	74.4	50.4

4. まとめ

理療師が問診時にメモを取ることができることを目的としたオンライン手書きメモシステムの改良を行い、中途視覚障害者のための理療師問診用オンライン手書きメモシステム “Pen-Talker” を開発した。これまでペン入力システムの実用化のためには、認識後の文章を編集する機能の実現が課題であった。今回、新たに視覚障害者でもペン入力で文章を編集できるシステムの提案を行い、評価実験と利用者の意見による改良を重ねることで、提案したシステムの有効性を確認した。

今後は、より多くの中途視覚障害者に使って頂いて意見を取り入れることで、さらに使いやすいユーザインターフェースの改良を行うことで実用化を目指す予定である。

参考文献

- [1] 厚生労働省：平成 18 年身体障害児・者実態調査結果(平成 18 年 7 月 1 日調査)，
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/index.html>.
- [2] 東出和也，江崎修央，清田公保，伊藤和之：理療現場におけるペン入力を用いた診療データ記録に関する研究，電子情報通信学会総合大会講演論文集 A-19-7，2009.
- [3] 清田公康，江崎修央，伊藤和之，伊藤和幸：中途視覚障害者の学習支援を目的としたペン入力学習ノート “Pen-Talker” の開発，電子情報通信学会技術研究報告 WIT, 福祉情報工学, 106(489), pp.25-30, 2007.
- [4] 高知システム開発(株)による PC-Talker のホームページ，
<http://www.aok-net.com/products/pctalker.htm>.
- [5] ポトス株式会社：手書き文字認識エンジンのホームページ，
<http://pothos.to/recog/recog1.html>.

ペン入力を利用した臨床理療向け施術録作成システムの開発

Development of Treatment Records Preparation System for Acupuncture by using Pen-input

中村 圭佑*1
Keisuke NAKAMURA

鈴木香奈江*1
Kanae SUZUKI

江崎 修央*1
Nobuo EZAKI

伊藤 和之*2
Kazuyuki ITOU

*1 国立鳥羽商船高等専門学校
Toba National College of Maritime Technology

*2 国立障害者リハビリテーションセンター
National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

1. はじめに

全国には 31 万人を超える視覚障害者がいるが、このうち過半数が中途視覚障害者である。このような中途視覚障害者の多くが、社会復帰するために全国の盲学校やリハビリテーションセンターで鍼灸理療師の資格を取得するために学んでいる。しかし、そのような視覚障害者は、墨字で書かれた患者のカルテの内容を参照することができないため、晴眼者に読み上げてもらうかまたは点字を触読する必要があるので、問題が多い。

そこで、我々は国立障害者リハビリテーションセンター(国リハ)における電子カルテシステムの開発[1]を行っている。国リハの施術室での利用を想定し、図1に示すような構成としている。予約データ、予診データ、メモデータ、施術データなどを記録するデータベースを中心に、受付用端末、患者用端末、そして理療師用端末から構成される。理療師用端末にスクリーンリーダを導入することにより、音声により患者のデータを参照することが可能である。

本稿では、理療師が問診時に患者の症状などを自由に記述していくことが可能なオープンクエスチョンに対応した、問診施術内容が記録可能な手法について検討を行った。

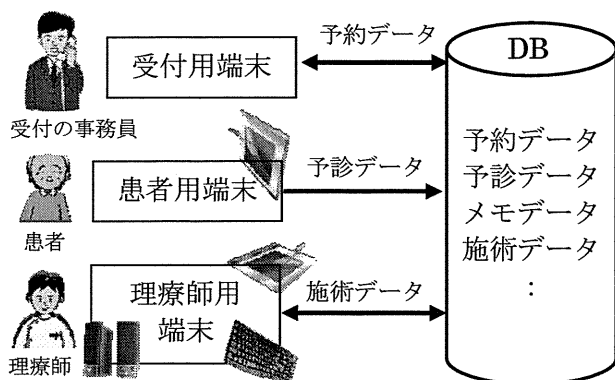


図1 提案する電子カルテシステムの概要

2. 問診とオープンクエスチョン

2.1 医療面接の手法

国リハの施術室において使用されている医療面接手法として、クローズドクエスチョンとオープンクエスチョンがあげられる。前者は、「熱はありますか。」「咳は出ますか。」など、患者に「Yes/No」で答えさせる方法で、医療者が聞きたいことのみを聞く“医療者主体”の面接手法である。一方、後者は「今日はどうなさいましたか。」「腰の痛みということについて、もう少し詳しくお話しくださいませんか。」など、患者に対して下駄を預ける“患者主体”の面接手法である。後者では、世間話のような雰囲気では患者の意見を聞くことができるため、具体

的な症状を知ることが可能である。

2.2 オープンクエスチョンとメモモード

臨床実習の現場でオープンクエスチョンが必要とされる理由として、患者と医療面接を行う際の質問項目が施術録に記録する項目と完全には一致しない点があげられる。臨床の初心者においては、施術録の項目に沿って患者に医療面接を行うほうが、間違いが少なく的確に行える。しかし、臨床の上級者においては、患者の話に自然に耳を傾け、あたかも世間話をするかのように医療面接を行う。

前述の点を考慮し、電子カルテシステムに「メモモード」を設けた。このモードは、問診時に理療師が患者の症状を記録していくもので、従来のように施術録項目に縛られたものとは異なり、患者の訴える症状や理療師自身が気になったことなどを自由に記述することができる。

例えば、図2に示すような理療師と患者のやり取りを考える。この場合、理療師は患者から聞き取った情報の中から重要と思われるキーワードを抜き出し、メモを取っていく。図2の例であれば、「三日前から」、「原因は野球、腰をひねってしまった」、「腰の痛みが取れない」などと記述していく。

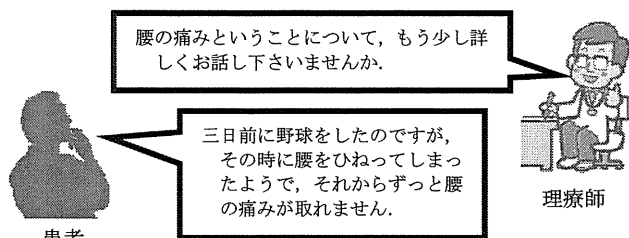


図2 医療面接

3. 評価実験

本システムを使用者が正しく操作できるかを検証するため、問診における評価実験を行った。具体的には、被験者(晴眼者)には理療師役になってもらい、患者役に対してオープンクエスチョンによる問診をしてもらう。この際、理療師役が操作するペンデバイスの部分は、箱で隠して見えないようにしてある。本実験では、患者とやり取りをしながら的確に情報を記述していけるか、間違えずに正しく操作することができるかを検証した。

参考文献

[1] 江崎修央, 東出和也, 清田公保, 伊藤和之: “理療臨床における予診票記録システムと施術録記録システムの開発”, 信学技報, Vol.109, No.29, WIT2009-1-47, pp.233-237, 2009.

中途視覚障害者の筆記行動を支援する文字入力システムの提案(第2報)

—自立訓練・理療教育・福祉工学・エンドユーザーの連携—

○伊藤 和之¹⁾ 加藤 麦¹⁾ 伊藤 和幸²⁾ 清田 公保³⁾

江崎 修央⁴⁾ 石川 充英⁵⁾ 内村 圭一⁶⁾

1) 国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局 2) 同研究所 3) 熊本高等専門学校

4) 鳥羽商船高等専門学校 5) 東京都視覚障害者生活支援センター 6) 熊本大学大学院

1. 研究の背景と目的

中・高齢層の中途視覚障害者の中には、点字触読やPCの習得が困難なケースが存在する。困難を抱えた状態で就労移行支援(養成施設)に移行した場合、理療(あん摩鍼灸)の学習は授業の録音や音訳教材に依存せざるを得ず、筆記具の使用率は低下する傾向を示す。したがって、臨床実習時の施術録作成や国家試験受験にも影響を及ぼすこととなる。

これらの課題解決のひとつとして、対象者に適合する筆記手段を具体的に提供する方法が考えられる。

本研究では、日常生活、学習、就労の各場面において中途視覚障害者の筆記行動を促進する文字入力システムの開発と改良を行い、有効性を高めることを目的とする。

2. 方法

モールス式、50音仮名式、携帯電話式など5種類の入力方法を理療教育在籍者(以下、「理教生」と称する)に提示し、点字タイプライター式、手書き式が選択された。次に、開発へのニーズを抽出し、携帯性(大きさ、重さ)と操作性(使い勝手)に関する意見を得た。これらを基に、文字入力手段の仕様を策定、試作機を開発することとした。

システムの有効性評価は、地域の生活者と理教生を対象とした試作機の長期試用の後、対面による質問紙調査結果の分析によって行うこととした。調査には、福祉用具満足度スケール(QUEST2.0; Quebec User Evaluation of Satisfaction 12項目5件法)、福祉機器心理評価スケール(PLADS; Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale 26項目7件法)を用いた。PLADS得点は、「効力感」「積極的適応性」「自尊心」の3つのサブスケールに集約される。

3. 文字入力システムの提案と試用評価

3.1 点字タイプライター式“L L Writer”

“L L Writer”は、上面V字形の6つのキーで文字入力を行い、肉声の単音連続読み上げ機能で内容を確認する簡易メモ装置である(図1)。下部に配列した4つの機能キーとの組合せによって編集や文字のモードを切り替え、電源スイッチのOn/Offで即座に入力と保存を行う。大きさは縦:10cm×横:16cm×高さ:3cm、重さは348gである。USB接続により、音声データをPC上で漢字仮名交じり文に変換する。

地域モニターF氏(女性, 57歳, 先天性弱視, r: 0.1: 光覚, 教員)が、1ヶ月間試用して満足度評価を行った結果、大きさや有効性など用具スコア8項目の平均は4.6点、入手期間や助言などサービススコア4項目の平均は5.0点、全体平均4.8点(max=5.0点)であった。心理評価を行った結果、効力感が1.0点、積極的適応性が1.5点、自尊心が1.9点(max=3.0点)を示した。課題となるコメントとしては、「促音が書けず不完全な文章になる」「イヤホンを着けた状態で講演等の記録は難しい」などが挙げられた。

3.2 手書き式“Pen-Talker”

“Pen-Talker”は、タブレットPCの画面にスタイラスペンで直接文字入力を行い、文字認識エンジンによる電子データ化と視覚障害者用スクリーンリーダの音声支援を同時に実現させるシステムである(図2)。大きさは縦:14.6cm×横:22.8cm×高さ:2.5cm、重さは880gである。仮名、漢字、数字、アルファベットの入力に対応する。作成した文書は、Dドライブにテキスト保存される。

理教生Y氏(39歳, 女性, ぶどう膜炎, r: 手動弁1: 手動弁)を対象とし、授業場面での導入可能性について入力実験を行った。操作に慣れる試用期間を2週

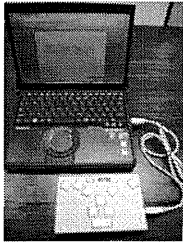


図1 点字タイプライター式

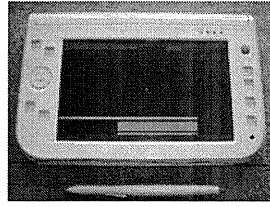


図2 手書き式

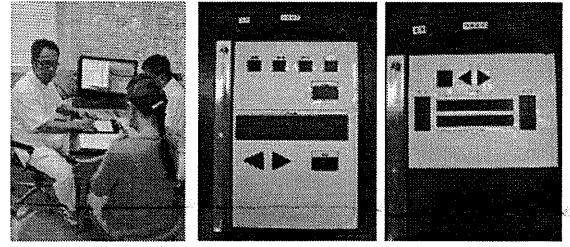


図3 施術録作成システム(左)

テンプレートの改良前(中央)と改良後(右)

文字入力システム“L. L. Writer” 文字入力システム“Pen-Talker”

間設定した後、衛生学の授業でノートテイキングに1ヶ月試用することとした。満足度評価は、試用期間終了後が全体平均4.0点、授業導入実験終了後は4.6点であった。心理評価は、試用期間終了後の効力感が1.3点、積極的適応性が1.3点、自尊感が0.8点、授業導入実験終了後の効力感が2.6点、積極的適応性が2.7点、自尊感が2.4点であった。課題となるコメントとしては、「トラブルが起きた時(別の画面が出た時)対処しにくかった」、「編集機能がついたらもっと使いやすい」「音声読み上げを1文でやって欲しい」などが挙げられた。

3.3 予診票・施術録作成システム

施術録作成システムの改良を図った。予診票システムと同様にぺんてる社製 airpen を使用している。全盲の施術者は、予診室に設置した理療師用PCからペン操作でデータベースにアクセスし、患者情報を検索後、医療面接のメモ、施術録の記載を行う。全ての操作は、スクリーンリーダーの音声読み上げ機能の支援を受ける。理教生H氏(男性, 54歳, 増殖性硝子体網膜症, r: 光覚1: 光覚)が試用し、操作に対するニーズを抽出した。それを基に、テンプレートの改良を行った(図3)。改良前の満足度評価は、全体平均4.7点、改良後は5.0点であった。心理評価は、改良前の効力感が1.6点、積極的適応性が1.3点、自尊感が0.5点、改良後の効力感が2.2点、積極的適応性が1.3点、自尊感が1.9点であった。試用後のコメントとして、「自分の書いた文字が認識されて読み上げられるので確認できる」などが挙げられた。

4. 考察

“L. L. Writer”は、データの送信、変換機能に関する評価を中心としたが、長年点字を使いこなしてきた者にも一定の評価が得られ、利便性の向上が確認された。促音の実装は、肉声の単音連続読み上げ機能の性格上、困難な課題となる。

“Pen-Talker”は、練習を要さずに使用可能であ

る点が特長だが、授業のように他者の発話を記録する場面に使う場合、試用期間の設定が操作性と利便性の向上に寄与する点が明らかとなった。編集機能、読み上げ機能の強化が継続課題である。施術録作成システムは、H氏の手書きとシステム操作の連動を追求したテンプレートの改良によって、利便性向上の資料が得られた。

なお、現在の施術録作成システムは文字認識結果の保存機能が実装されておらず、認識率は測定できないが、認識結果の読み上げは、H氏と患者との面接を妨げないレベルであった。

本研究は、視覚リハ各職種と工学の研究者と協働し、個別支援をキーワードにエンドユーザーとの意見交換を継続している。それは、「良好なコミュニケーションによる情報の共有」「ニーズに応じた支援と利用者満足度」¹⁾など、連携の基盤を維持する点で重要であると考えられる。

5. 結論

中途視覚障害者用の文字入力システムを提案し、それぞれPCとのデータ共有、授業場面への導入実験、鍼灸臨床実習場面での改良を行い、試用評価を行った結果、支援ツールとしての有効性が向上した。

今後もシステムの改良を継続して製品化を図るとともに、システムを活用する教育・訓練プログラム及び教材を加え、本研究の最終目的である「筆記行動支援システム」としての完成を目指す。

謝辞

本研究の一部は、厚生労働科学研究費(長寿科学総合研究事業 H18-長寿一般-011)、同(感覚器障害研究事業・障害者対策総合研究事業 H21-感覚一般-002)の補助によって遂行された。

参考文献

1) 太田ら. 保健・医療・福祉の現場に携わっている人の「連携」のとりえ方の検証. 日本リハビリテーション連携科学学会へ連携プロジェクト報告書～. 2010, p.38-46.

