

まず、初診の患者は受付で予診票（図1）を受け取り、氏名、年齢、症状などをアンケート形式で用紙に記入し、受付に返す。受付の事務員は記入済みの予診票を受け取り、担当の実習生に渡す。このとき、実習生が全盲の場合は、墨字を読む事が出来ないため、担当の教官が読み上げて内容を知らせる。つまり、実習生は一人では予診票の内容を読み取る事ができない。

次に、実習生が問診を行う。問診項目は20項目にもおよび、問診結果から総合的に判断して施術を行う。しかし、実習生が不慣れな場合には、聞くべき問診項目を忘れてしまうなどの問題が生じる事がある。

2回目以降の受診の場合は、前回の施術録と経過を開きながら施術内容を決定する。この時には前回の予診票や施術録の内容は晴眼者である事務員の手によってパソコンへ入力されており、点字での出力が可能となっている。

しかし、点字を触読できる（中途）視覚障害者の数は、先述の実態調査結果では全体の12.7%である。手間をかけて入力作業を行い、点字に変換しても、それを触読できる者は少ないのが現状である。

このように墨字と点字の2つの施術録を準備することは負担が大きい上、施術後に内容を記録するため詳細な内容を忘れてしまうこともある。したがって、記録された内容は担当者によりばらつきが多く、有用な情報とならないことも多い。また、施術録は紙媒体で保存しており、保管場所を多くとることから、前回分のみを保管することになっている。そのため、長期的な施術内容を確認できないという問題もある。

初めての方へ

① 現在、病院で治療を受けていますか？
 ① はい・いいえ
 ② 病名は何ですか？

② 現在、薬を飲んでいますか？
 ① はい・いいえ
 ② 薬の種類は何ですか？

④ 今までの入院や手術など大きな病気やケガはありましたか？
 ① はい・いいえ
 ② 原因は何ですか？

⑤ 次の中に該当するものはありますか？（複数可）
 ① 高血圧 ② 糖尿病 ③ 脳神経疾患 ④ ヘルニア
 ⑤ 緑内障・白内障 ⑥ 肩関節の運動障害 ⑦ 変形性関節症 ⑧ 交通事故

⑥ 慢性肝臓にかかったことはありますか？
 ① はい・いいえ
 ② 肝臓病 ③ 胆石症

図1 予診票のフォーマット
Fig.1 Format of Interview Sheet.

2.2 電子カルテシステムの概要

電子カルテシステムを導入するにあたり、現在の国立障害者リハビリテーションセンターでの臨床実習における流れを大きく変更することなく、電子データとして登録・閲覧できるようにシステム設計を行う。提案するシステムは、図2に示すとおり予診票データ、

問診データ、施術データを記録するデータベースを中心として、受付端末、理療師用端末およびペンデバイスから構成される。

データベースを共通化し、アクセス用のWebページを作成しておくことにより、各データの閲覧、修正などは、ペンデバイスだけでなくキーボード操作でも可能となり実習生の障害程度にあわせた入力手段を選択する事ができる。また、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、音声による出力を可能とし、データベースに登録されているデータを音声により閲覧（聴取）することを可能としている。

今回は、スクリーンリーダとして、高知システム開発のPC-Talker[5]を利用した。

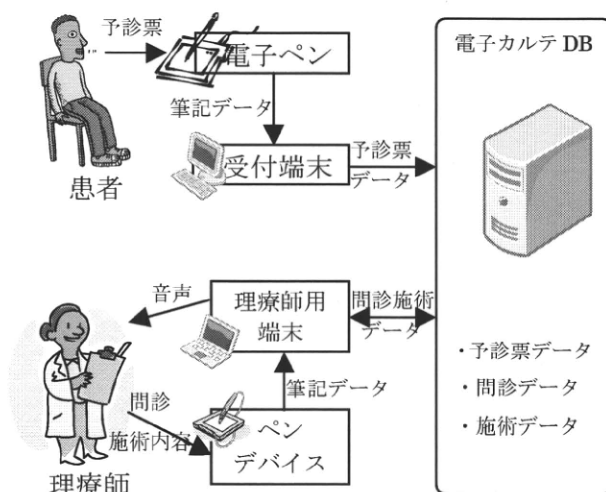


図2 提案システムの概要

Fig.2 System Configuration of Proposed System

2.3 予診票・施術録記録の流れ

まず、初めて来院した患者は受付で予診票の記入を行う。この時、予診票の記述にはぺんてる株式会社製のデジタルペン airpen[6]を利用する。airpenはデジタルペンとメモリユニットから構成されており、メモリユニットを搭載した専用のバインダーに予診票をはさんで使用する。デジタルペンより信号が発信され、メモリユニットが信号を読み取りペンの筆跡が記録される仕組みになっている。これにより、患者に従来通りの予診票の記述方法を提供する事ができ、ペンタブレットのような特別な機器を使用しているという意識を持たせる事が無い。

次に、受付の事務員は記述された予診票とメモリユニットを受け取り、メモリユニットと受付端末をUSBケーブルで接続する。すると、メモリユニットに記録されていた予診票の筆記データが文字認識されデータベースに自動的に記録される。

実習生は担当する患者のデータを理療師用端末で確認する。画面が閲覧できない場合は、スクリーンリーダによる音声出力により予診票データや前回の施術内容を

確認する。

初診の場合は前述の通り 20 項目にも及ぶ問診を行うが、問診項目は順次音声出力されるため聞き忘れる事がなくなる。このとき実習生は図3に示すコントロールデバイスをペンで操作しながら、問診した内容をメモ程度に記述しておく。文字記入枠に記述した手書きデータは文字認識されデータベースに登録されるので、施術後に施術録を作成する際の手助けとなる。

施術後は、問診中に記録したメモデータを参照(聴取)しながら施術録をまとめる事ができる。

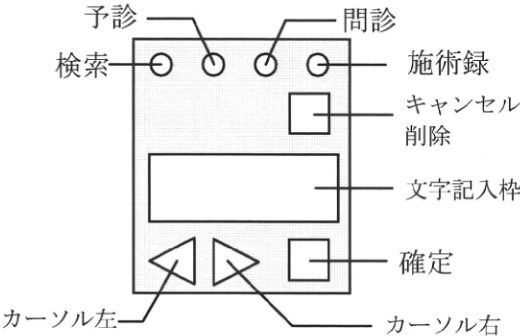


図3 コントロールデバイス
Fig.3 Control Device for Pen-input

3. 予診票の登録

3.1 Web ページからの予診票の登録

ペン入力による予診票の登録は、国立障害者リハビリテーションセンターの施術室での利用を想定して開発した機能であるが、個人で開業する理療師であれば予診票を患者に書いてもらわず、口頭で問診しながら内容を聞く場合も十分に考えられる。また、リハビリテーションセンターにおいても、何らかの原因でペン入力データが登録されなかったり、誤認識した登録データを修正する必要もある。そこで、今回開発した電子カルテシステムでは Web ページから患者情報の新規登録、編集を可能にしてある。



図4 予診情報入力画面
Fig.4 Input page for interview sheet

開発した Web ページ (図4) が視覚障害を持つ利用者にとって利用しやすいかどうかを検証するために表1に示す実験条件で、表2に示す情報を入力してもらう実験を行った。

表1 実験条件

項目	条件
被験者	19歳から24歳の男女6名(晴眼者) ・ディスプレイを消し、音声出力のみで情報入力 ・画面構成がどうなっているかは事前に知らない
スクリーンリーダー	PC-Talker XP ・音声の種類:読み子ちゃん ・音声スピード:2 ・日本語変換:詳細音訓
キーボード操作	フルキー入力

表2 入力項目

項目	内容
診察日	平成22年9月1日
診察種別	初診 再診 更新
施術種別	按摩 はり
氏名(ふりがな)	やまだたろう
氏名(漢字)	山田太郎
性別	☒ 女 ☒ 男
生年月日	平成1年12月2日
年齢	20
郵便番号	517-0012
住所	三重県鳥羽市池上町1-1
電話番号	0599-25-8000
職業	学生
紹介	☒ はい ☐ いいえ
つらい	☐ 頭 ☒ 首肩 ☐ 背中 ☐ 上肢(腕) ☒ 手首 ☐ 胸 ☐ おなか ☐ 腰 ☐ 臀部 ☒ 膝 ☐ 下肢 ☐ 全身 ☐ その他
治療中ですか	☒ はい ☐ いいえ
治療中(病名)	気管支喘息
薬を飲んでいますか	☒ はい ☐ いいえ
薬の種類	アドエア500
怪我や事故をしましたか	☒ はい ☐ いいえ
原因は何ですか	自転車に乗っていて自動車と接触し肩を脱臼。
病歴	☐ 高血圧 ☐ 糖尿病 ☐ 婦人科 ☐ ヘルニア ☐ 膝の変形性関節症 ☐ 脊椎の圧迫骨折 ☐ 変形性脊椎症 ☒ 交通事故
慢性肝炎ですか	☒ はい ☐ いいえ
慢性肝炎(型)	☒ B ☐ C

※☒はラジオボタン、☐はチェックボックスを示す。いずれも黒の方を ON としている。

実験結果を表3に示す。表中の回数は6人の非験者の合計回数を示している。全般的には記入場所を間違えた

り、チェックし忘れはあまり多くなかったことから、ページの配置としてはスクリーンリーダーを利用した場合でも入力に支障がないことが確認された。間違いとして多く上がった事例のうち、Enter を 2 回押してしまうことによりページが切りわかるという問題に関しては、ページの最下部に「送信」ボタンを配置していたため、フォーカスが文字入力後に「送信」に移ってしまうことに起因しているため、ページ構成を見直すこととした。次いで、電話番号などの数字を入力する際に全角と半角の間違いが多かったことについては、どちらでもデータベースに登録可能とするようにデータベースの型を int 型（整数型）から text 型（文字型）に変更した。

表 3 実験結果
Table.3 Experimental Results.

項目	回数/時間
日本語の変換中に誤ってEnterを2回連続で押してしまい、ページが切り替わる.	9回
記入場所を間違える.	3回
半角と全角の間違い.	19回
日本語入力にしていなかった. (半角英語で入力してしまった)	7回
チェックボックスのチェックし忘れ.	1回
文字が抜けている.	1回
平均入力時間	12分25秒

なお、項目を入力するために要した時間は、平均 12 分程度であった。これはスクリーンリーダーでの音声に慣れていないため、漢字選択の際に時間がかかってしまったことが大きな要因である。

そこで、ページ構成およびデータベースの型を変更した上で、同一被験者に対して同じ条件で再実験をしたところ、ほとんど入力ミスがなくなり（表 4）、平均時間は 8 分弱となった。

表 4 再実験結果
Table.4 Experimental Results.

項目	回数/時間
日本語の変換中に誤ってEnterを2回連続で押してしまい、ページが切り替わる. (Webページ修正による対応)	0回
記入場所を間違える.	0回
半角と全角の間違い. (データベース変更による対応済)	0回
日本語入力にしていなかった. (半角英語で入力してしまった)	0回
チェックボックスのチェックし忘れ.	0回
文字が抜けている.	5回
平均入力時間	7分46秒

4. 問診における操作実験

4.1 予診内容の確認

施術の前に理療師は患者に対して問診を行う。ここで、今回開発したコントロールデバイスを用いて問診内容の記録を行っていくが、はじめに予診票に記述された内容を音声により聴取し患者に確認するという作業を行った。操作の流れとしては、ペンデバイスの「予診票」のパ

ネルをタッチし「予診票モード」に切り替える。ここで、「カーソル」パネルをタッチしていけば、登録されている項目を順次読み上げていくので、確認すべき項目が読み上げられれば、患者に対して口頭で確認する。今回の実験では表 5 に示すように、患者の「生年月日」「年齢」「住所」の 3 項目を確認してもらうこととした。

表 5 確認する項目
Table.5 Confirmation items.

項目	内容(正解)
生年月日	昭和18年8月5日
年齢	68歳
住所	所沢市美原町1-1

被験者は 19 歳から 24 歳の晴眼の男女 5 名である。実験の前にシステムの概要は説明してあるが、操作するのは全くの初めてであった。

表 6 に実験結果を示す。理療師役の 5 名の実験者は、すべての項目を探し当てることには成功したが、音声出力される内容の聴取に慣れていないため聞き間違えることが数回あった。

表 6 予診項目確認の実験結果
Table.6 Experimental results

項目	成功数	失敗数
生年月日	4	1
年齢	5	0
住所	0	5

このうち、生年月日に関しては一人の被験者が「8 月 2 5 日」と聞き間違えている。また、住所に関しては全員が聞き取ることができなかった。「所沢市美原町（ところざわしみはらちょう）」の「美原町」の部分が聞き取れなかったが、これは PC-Talker が「びはらまち」と読み上げていたことに起因する。

スクリーンリーダーの読み上げに慣れれば、本システムを用いて任意の項目の内容を確認することは十分に可能であることがわかった。

4.2 ペン入力による問診内容の登録

次いで、実際に問診を行い、その内容をペンにより記録していくという実験を行った。理療師役の被験者には確認する項目と質問例として表 7 に示したメモを渡しておいた。

患者役には質問に答える内容として、表 8 に示すメモをあらかじめ渡してある。理療師役の被験者は答えを知らない。理療師役は質問する項目を自分でコントロールデバイスで探しながら、適切な質問を行い、患者役から聞いた内容をまとめて登録作業を行っていく。理療師役の被験者にはシステム概要は伝えるが、まったく初めて本システムを使う人ばかりであった。

本実験で登録された問診内容を表 9 に示す。

表7 問診票に記録する内容

Table.7 Interview contents.

項目	質問例
主訴	今日はどうなさいましたか。
現病歴	どこがどのように痛みますか。
既往歴	これまでに大きな病気や怪我で入院や手術をされたことはありませんか。
家族歴	ご家族で大きな病気になられた方はいらっしゃいますか。
社会歴	現在、何かお仕事はされていますか。 以前に、何かお仕事はされていましたか。
理療歴	これまでに鍼灸治療を受療されたことはありませんか。
身長	身長は何センチですか。
体重	失礼ですが、体重は何キロですか。
血圧	血圧はどのくらいですか。
服薬	現在、服薬されていますか。
食欲	食欲はありますか。
睡眠	夜はよく眠れますか。
二便	お通じの方はどうですか。 特に回数が多いとか、変わったことはありませんか。

表8 質問に対する回答

Table.8 Answers for interview

項目	回答
主訴	腕が痛いです。
現病歴	右腕がピリピリとしびれて痛いです。
既往歴	ありません。
家族歴	父が胃がんで、母が脳梗塞で亡くなっています。
社会歴	主婦をしています。 以前は、事務の仕事をしていました。
理療歴	一度もありません。
身長	150cmです。
体重	49kgです。
血圧	上は120ぐらいで、下が90ぐらいです。
服薬	いいえ。
食欲	はい、あります。
睡眠	寝つきはいいと思います。
二便	普通だと思います。 特にありません。

表9 登録された内容一覧

Table.9 Registered information.

項目	登録された内容
主訴	①でかい ②腕が痛い ③うでがいたい ④うでがいたい ⑤ウデが痛い
現病歴	①代がピリピリとしびれていた ②右脱がピリピリとしびれていたし、 ③右うでサルズは ④みぎうでがしびれていた ⑤右ウデがピリピリとしびれる
既往歴	①なし ②なし ③なし

	④なし ⑤なし
家族歴	①父が胃ガン、母が脳こうそくで亡くなっている ②父が胃がん母が脳こうそくで亡くなっている ③父は、がん 母脳こう束 ④父が胃ガンで母は脳こうそくで亡くなられた ⑤必胃ガン 母、脳こうそく腫
社会歴	①主婦、以前は事務職 ②現在は幼ふ以前はジムのレ井とをしていた
	③主婦 ④ジョー在に主婦 ⑤政帝
理療歴	①なし ②一度もない ③なし ④な、と ⑤はし
身長	①150 ②NULL ③NULL ④NULL ⑤NULL
体重	①49 ②NULL ③NULL ④NULL ⑤NULL
血圧	①90から120 ②上は120下は90 ③120 90 宗 ④上は100くらいで、下は90<51、 ⑤120~90
服薬	①なし ②いいえ ③や ④いいえ ⑤なし
食欲	①あり ②ある ③ある ④ある ⑤ある
睡眠	①寝つきは良い ②ねつきはよい ③はい ④はい ⑤わきはい
二便	①普通 ②とくになし ③普通 ④ふつう ⑤ふフラ

具体的なシステムの操作方法として、理療師役の被験者はペンデバイスの「問診」のパネルをタッチすると「問診モード」に切り替わる。ここで、「カーソル」パネルを

タッチしていくことで「主訴」「現病歴」と登録する項目が順に読み上げられていく。「主訴」が選択されている状態で、記入枠に文章を記述し、「確定」パネルをタッチすれば文字認識が実行され、データベースへ登録される。認識結果は音声により確認可能なので、認識結果が間違っていれば「消去」パネルをタッチして「記入枠」に書かれた内容を消去した後、再び記述すれば認識され、上書きで登録される。

全般的には理療師役の被験者はすべての質問に対して、適切な入力をしようとしている。したがって、コントロールデバイスの操作方法および項目の選択方法については問題がなかったと言える。

ただし、文字認識の精度にはまだまだ問題があり、被験者ごとに適切に認識されている人やほとんど正しく認識されない被験者がいた。また、「し」を「レ」、「つ」を「フ」、「う」を「ラ」など、形の似ている文字の間違いがところどころに見られる。何度書き直しても、書く人の癖などから正確に認識されない場面が多々見られた。

また、身長、体重の項目で NULL となっているのは、データベースにおいて int 型（整数型）で登録するようにプログラムしていたため、「49kg」「150cm」と筆記すると登録ができなかった。この問題に対しては、データベースの型を text 型（文字型）に変更することで対応することとした。

本実験に関しても、データベースの型を変更したうえで再実験を行った場合に登録された内容を確認した。表 10 に代表的な 1 名（表 9 における⑤の被験者）の登録データ例を示す。

表 10 登録された内容一覧（再実験）

Table.10 Registered information.

項目	登録された内容
主訴	ウデが痛い
現病歴	なウデがピリピリとしびれて痛い
既往歴	しれ
家族歴	必が胃ガン母が脳こうそくで死亡
社会歴	主婦、以前事務をしていた。
理療歴	一度もしれ
身長	150cm
体重	49kg
血圧	120~90
服薬	いいえ
食欲	ある
睡眠	ねつきはよい
二便	ふつう

前回入力した際にデータベースの型の問題で登録できなかった数字データが無事に登録されたほか、ペン入力デバイスにも慣れてきたことから認識結果も向上していることが分かる。

5. おわりに

本稿では、理療臨床における問題点を整理し、ペン入力も利用可能な理療記録システムの提案を行った。シス

テム開発の一環として Web ページからの予診票入力実験を行い、ページ構成が適切化の検証を行ったほか、ペン入力により問診記録を行った。

Web ページの構成については、被験者のほとんどが適切な個所に入力を行うことができたが、半角・全角の入力間違いなどが多くみられた。ただし、これはシステム開発側の問題であり、利用者の利便性を考慮してどちらでも入力可能とするように変更した。また、ペン操作による問診内容の記録についても、利用者のほとんどは質問内容に対して正しい箇所にデータの入力できたことから、本システムの有効性が確認された。

ただし、文字認識処理系の問題により、正しく認識されなかった文字もたくさんあったため、改善方法を検討していきたい。

謝辞

本稿を作成するにあたり、国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局の水沼教官、森教官、波多野教官には理療臨床における知識の供与、被験者実験に対するアドバイスをいただきました。ここに感謝の意を表します。

本研究の一部は、平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業 感覚器障害分野 H21-感覚・一般 -002）による。

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」
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/index.html> （2010 年 1 月 27 日）
- [2] 伊藤和之、佐島毅、香川邦生：“理療教育課程入所者の学習手段の実態について” 弱視教育、第 43 巻、第 4 号、pp.5-11、（2006）
- [3] 伊藤和之、清田公保、江崎修央、伊藤和幸、内村圭一：“中途視覚障害者の文字入力を支援する手書き式文字入力システム“Pen-Talker”の開発と評価”、ヒューマンインターフェース学会誌、Vol.11 No.4 pp.89-96 （2009）
- [4] 東出和也、江崎修央、清田公保、伊藤和之：“理療現場における診療データ記録方法に関する研究”、電気情報通信学会総合大会公演論文集、A-19-4、（2008）
- [5] 高知システム開発
<http://www.aok-net.com/index.htm>
（2010 年 1 月 27 日）
- [6] ペンてる株式会社「デジタルペン | airpen」
<http://www.airpen.jp/> （2010 年 1 月 27 日）

理療師用電子カルテにおける問診記録法の評価実験

中村 圭佑[†] 田中 まなみ[†] 鈴木 香奈江[†] 江崎 修央[†] 伊藤 和之[‡]

[†] 鳥羽商船高等専門学校 〒517-0012 三重県鳥羽市池上町 1-1

[‡] 国立障害者リハビリテーションセンター 〒359-8555 埼玉県所沢市並木 4-1

E-mail: [†] {nakamura, manami, kanae, ezaki}@ezaki-lab.com, [‡] itou-kazuyuki-0303@rehab.go.jp

あらまし 我々は国立障害者リハビリテーションセンターにおける電子カルテシステム開発として、診療データ記録システムに関する研究を行っている。本稿では、臨床実習における問診場面を想定し、Web ページからの問診データの登録、ペンデバイスによる問診データの登録に関する評価実験を行った。

Web ページの構成については、被験者のほとんどが適切な箇所に入力を行うことができた。また、ペン操作による問診内容の記録についても、利用者のほとんどは質問内容に対して正しい箇所にデータの入力が行えたことから、本システムの有効性が確認された。しかし、システム側の問題により記述した内容が登録されないことや文字認識処理系の問題により、文字が正しく認識されない場合もあったため、改善方法を検討していきたい。

キーワード 視覚障害者、電子カルテシステム、理療師、ペン入力

Evaluations of Electronic Medical Chart Storing System for Acupuncture

Keisuke Nakamura[†] Manami Tanaka[†] Kanae Suzuki[†] Nobuo Ezaki[†] and Kazuyuki Itoh[‡]

[†] Toba National College of Maritime Technology 1-1 Ikegami-cho, Toba-shi, Mie, 517-0012 Japan

[‡] National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities 4-1 Namiki, Tokorozawa-shi, Saitama, 359-8555 Japan

E-mail: [†] {nakamura, manami, kanae, ezaki}@ezaki-lab.com, [‡] itou-kazuyuki-0303@rehab.go.jp

Abstract We have been studying about medical data storing system as a part of development of electronic medical chart storing system in National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities. In this paper, we conducted evaluation experiment on storing method of interview sheet data on Web page and by using pen-input, assuming of interview situation on “Riryo” training. As for the construction of the Web page, most of examinees could feed the data into right area. And they also can do the same things by using pen-input. So we confirmed the effectiveness of this system from the experiment results. But the problems, very occasionally, are not to register the described contents and not to recognize accurately by this system. Therefore we will examine the corrective strategy.

Keyword acquired visual disabilities, electronic medical chart storing system, acupuncture, pen-input

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国立障害者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、視覚障害を持った理療師にとって最も重大な問題となるのは、診療データを読み書きするための手段がないことである。そのため、患者のカルテの内容を参照する際には、晴眼者に読み上げてもらうか点字を触読する必要があるなど、課題は多い。

そこで我々は、国立障害者リハビリテーションセンターにおける電子カルテシステム開発として、診療データ記録システムに関する研究[1]を行っている。

本稿では、臨床実習における問診場面を想定し、ペンデバイスによる問診データの登録および Web ページからの問診データの登録に関する評価実験を行った。

2. 電子カルテシステム

2.1. システム概要

提案するシステムは、図 1 に示すとおり予診票データ、問診データ、施術データを記録するデータベースを中心として、受付端末、理療師用端末およびペンデバイスから構成される。データベースを共通化することで、ペンデバイスだけでなく Web ページからも各データの閲覧・修正が可能である。また、理療師用端末にスクリーンリーダを導入することで、データベースに登録されているデータを音声により参照（聴取）することを可能としている。

今回はスクリーンリーダとして、高知システム開発の PC-Talker[2]を使用した。

2.2. ペンデバイスと操作方法

理療師は問診の際にペンデバイスを使用する。3.2 節、3.3 節の操作実験ではぺんてる株式会社製の airpen[3]を、3.4 節の操作実験においては株式会社ワコム製のペンタブレット[4]を

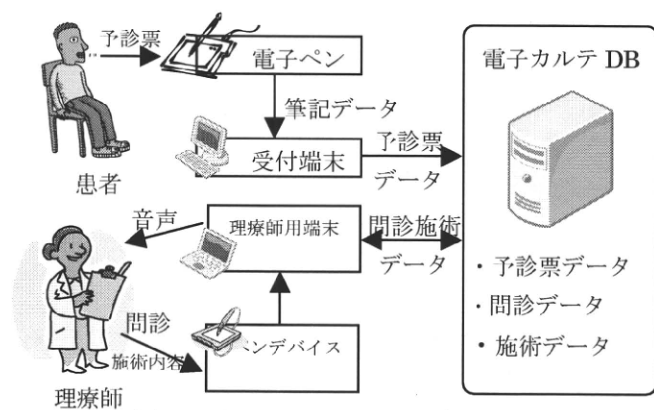


図1 電子カルテシステムの概要

使用した。これらにより、筆記データを理療師用端末に入力することが可能となる。記録の際には、図2、図3に示すテンプレートをバインダーにはさんで使用する。各記入欄には段差が設けられており、利用者にとって記入する箇所がわかるようになっている。図2のテンプレートは昨年まで臨床実習現場において実際に使用されていたもので、図3のテンプレートは使用者の感想を元に新たに作成したものである。

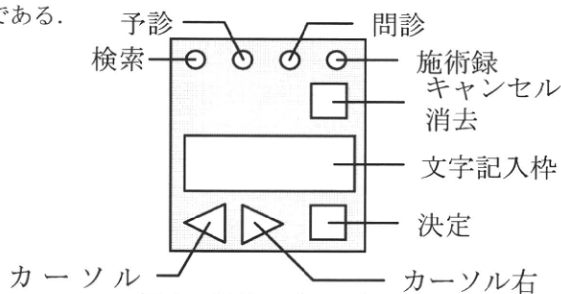


図2 旧テンプレート

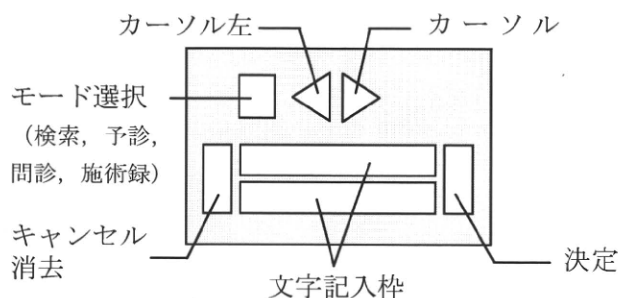


図3 新テンプレート

現在作成している理療師用システムは、4つのモードで構成されており、患者名から患者データを検索する「検索モード」、患者の氏名、年齢、症状などを参照する「予診票モード」、問診の際に患者の病状、食欲などを記録するための「問診モード」、そして施術後に問診中に記録したデータを参照しながら、施術録をまとめる「施術録モード」がある。

次いで、操作方法の説明を行う。図2の「検索」パネルをペンでタッチし、「文字記入枠」に患者名を記述し「決定」をタッチすると、文字認識され患者データを参照することが可能となる。

また、「予診」パネルをタッチし「予診票モード」に切り替える。「カーソル」パネルをタッチしていくと、登録され

ている項目を参照することができる。

「問診」パネルをタッチすると「問診モード」に切り替わる。「カーソル」パネルをタッチしていくことで、「主訴」「現病歴」と登録する項目が順に読み上げられていくので、それぞれの項目において問診した内容を「文字記入枠」に記述し「決定」にタッチすれば、文字認識されデータベースに登録される。

最後に「施術」パネルにタッチすると「施術モード」に移行する。「カーソル」パネルをタッチしていくと、「施術種別」「利用者」と登録する項目が順に読み上げられていくので、問診中に記録したデータを参照しながら「文字記入枠」に内容を記述し「決定」にタッチすれば、文字認識されデータベースに登録される。

いずれの項目においても途中で書き間違えた場合や正しく文字認識されなかった際は、「消去」にタッチすれば記入内容を消去することができる。

新テンプレートにおける「モード選択」パネルは、旧テンプレートの「検索」「予診」「問診」「施術録」モードを一つのパネルにまとめた。これをタッチし、「決定」することによってモードが順番に切り替わるようになっている。

3. 問診における操作実験

3.1. 実験概要

問診データの登録に関して今回は新・旧のテンプレートおよびWebページによる登録に関する比較を行った。また、理療師向けの電子カルテシステムとして販売されているカルテ名人[5]をペンデバイスにより操作するシステムを別途作成し、評価を行った。

今回の全ての実験で共通とする項目について説明する。実験で質問した問診項目は、表1に示す13項目である。

表1 問診項目一覧

主訴	現病歴	既往歴	家族歴	社会歴
理療歴	身長	体重	血圧	服薬
食欲	睡眠	二便		

また、質問例とその質問に対する回答の一例を表2、表3に示す。今回はこのような回答を4パターン作成し、被験者ごとに異なる回答パターンで実験を行った。被験者は19歳から24歳の男女8名（晴眼者）である。理療師役の被験者にはシステム概要は伝えるが、特別な指導は一切行わない。

表2 質問例

項目	質問例
主訴	今日はどうかさいましたか。
現病歴	どこが、どのように痛みますか。
既往歴	これまでに何か大きな病気や怪我で入院や手術をなさったことはないですか。
家族歴	ご家族でどなたか大きな病気になられた方はいらっしゃいますか。
社会歴	現在、何かお仕事はされていますか。 以前、何かお仕事はしていましたか。

表3 質問に対する回答

項目	回答
主訴	首全体が痛みます。
現病歴	首全体が重く、にぶい痛みがあります。
既往歴	2年前に交通事故で入院しました。
家族歴	母がクモ膜下出血になりました。
社会歴	主婦をしています。

3.2. 旧テンプレートを使用した問診内容の登録

旧テンプレートを使用し、実際に問診を行い、問診内容をペンデバイスにより記録する実験を行った。

理療師役は質問する項目を自分でペンデバイスから探しながら適切な質問を行い、患者役から聞いた内容をまとめて記述・登録を行う。

表4に実験で得られたデータの一例を示す。

表4 旧テンプレートで登録された内容

項目	登録された内容
主訴	首全体が痛い。
現病歴	者全体が重い。にぶい痛み。
既往歴	2年前に交通事故で入院。
家族歴	母がくもまっか出血。
社会歴	主婦

実験結果より、ほとんどの被験者が正しい項目に問診内容を記入しようとしていることがわかる。しかし、ある被験者はペンデバイスの操作に不慣れなため、項目の切り替えをし忘れ別の項目に問診内容を登録してしまったため、本来入れるべき項目にはデータが登録されていなかった。問診内容の平均記入時間は、約6分であった。

3.3. 新テンプレートを使用した問診内容の登録

次に、テンプレートを図3のものに変更し、問診内容の登録実験を行った。

実験で得られたデータの一例を表5に示す。

表5 新テンプレートで登録された内容

項目	登録された内容
主訴	首全体が痛む
現病歴	首全体が重く」にぶい痛みあり
既往歴	2年前に年通事故で入院
家族歴	母くもまっか出血
社会歴	主婦

実験結果より、ほとんどの理療師役の被験者が正しい項目に適切な記入を行おうとしていることがわかる。しかし、一部の被験者は、ある問診項目を質問し忘れ、聞き忘れた項目に次の項目で問診した内容をそのまま記入してしまうことがあった。平均記入時間は、約5分半と短くなったこ

とから、旧テンプレートに比べ、新テンプレートは操作性が良くなったことがわかる。

3.4. ペン入力によるカルテ名人の問診内容の登録

次いで、電子カルテシステム カルテ名人をペン入力によって操作し、問診データの登録を行う実験を行った。カルテ名人は従来キーボードによる操作を行うが、新たにカルテ名人制御用のプログラムを作成し、理療師用のデバイスは、図3のテンプレートを用了。基本的な操作方法は3.2節、3.3節と変わらない。

カルテ名人に登録された問診データの一例を表6に示す。

表6 カルテ名人に登録された内容

項目	登録された内容
主訴	首全体が痛だ
現病歴	員全体が負く、にぶ川、21
既往歴	ニケ前ト艦事故で入場
家族歴	問がくも膜下出血
社会歴	主婦

実験で得られたデータから、理療師役の被験者は質問に対して適切な入力を行おうとしていることがわかる。しかし、システムの問題により、項目に「再記入してください」と登録されてしまうことや内容が登録されないことがあった。

問診の際に要した平均時間は、約6分と3.2節、3.3節で行った問診登録の実験とほとんど変わらなかったため、ペンタブレットを使用した際でも操作性はそれほど変わらないことがわかる。

3.5. Web ページからの問診内容の登録

ペン入力による問診データの登録の機能は、国立障害者リハビリテーションセンターでの利用を想定し開発された機能であるが、ペンデバイスを使用せずキーボードからの情報入力・閲覧（聴取）により問診データを保存・参照する場合も十分に考えられる。そこで、今回開発した電子カルテシステムではWeb ページから患者情報の登録・編集を可能としてある。

開発したWeb ページ（図4）が視覚障害を持つ利用者にとって利用しやすいかどうかを検証した。理療師役は、患者役に対して質問を行い、患者役から聞いた内容をWeb ページの項目に入力する。表7に示す実験条件のもとで実験を行った。

図 4 問診情報入力画面

表 7 実験条件

項目	条件
被験者	・ディスプレイを消し，音声出力のみで情報入力 ・画面構成がどうなっているかは事前に知らない
スクリーンリーダ	PC-Talker XP ・音声の種類：読み子ちゃん ・音声スピード：1 ・日本語変換：詳細音訓
キーボード操作	フルキー入力

実験結果を，表 8 に示す．表中の回数は 8 人の被験者の合計回数を示している．全般的には記入場所の違いや入力のし忘れは少なかったことから，ページの配置としてはスクリーンリーダを利用した場合でも入力に支障はないことが確認できた．最も多かった日本語の変換ミスは，文字の漢字変換途中にスクリーンリーダの音声を最後まで聞かなかったことに起因する．

入力に要した平均時間が，約 5 分と比較的短いことからシステムの操作性には不自由がないことがわかる．

表 8 実験結果

項目	回数／時間
日本語の変換ミス	8 回
記入箇所を間違える．	2 回
入力のし忘れ	2 回
入力ミス（タイプミス）	3 回
平均入力時間	5 分 4 秒

4. 筆記データの文字認識率

ペンデバイスを用いた問診内容の登録実験それぞれにおける文字の認識率を表 9 に示す．

表 9 文字認識率の比較

実験	文字認識率
ペン入力（旧テンプレート）	95.5%
ペン入力（新テンプレート）	93.2%
カルテ名人のペン入力	89.4%

ペンデバイスを用いた実験全体において，被験者の書き方の癖により，何度書き直しても正確に文字が認識されないことがあった．また，「つ」が「フ」，「し」が「レ」，「り」が「い」など，形の似ている文字の間違いが見られることや，1 文字を 2 文字，2 文字を 1 文字と認識することも少なくなかった．

カルテ名人の認識率が若干低い理由としては，ペンデバイスとして Wacom XD-0608-U を利用したので，ペン先が太く文字記入枠にあたるなどの問題が発生したためと考えられる．

5. おわりに

本稿では，臨床実習における問診場面を想定し，ペン入力で使用可能な診療データ記録システムの提案を行った．また，システム開発の一環として Web ページから問診データを登録する実験を行い，ページ構成が適切であるかの検証を行ったほか，ペン入力による問診データの登録およびカルテ名人におけるペン入力を利用した問診データの登録に関する実験を行った．

結果より，Web ページ，ペンデバイスによる問診内容の記録については，どちらも被験者のほとんどが質問内容に対して正しい項目にデータの入力を行えたことから，本システムの有効性を確認することができた．

また，ペンデバイスによる問診データの記録に関しては，文字認識処理の問題により，記述した文字が正しく認識されなかったこともたくさんあったため，今後の改善方法を検討していきたい．

参考文献

- [1] 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方法に関する研究"，電気情報通信学会総合大会公演論文集，A-19-7，p.337(Mar. 2009)
- [2] "高知システム開発のホームページ"，高知システム開発，<http://www.aok-net.com/>，参照 Feb. 7,2011.
- [3] "デジタルペン | airpen" ペンてる株式会社，<http://www.airpen.jp/>，参照 Feb. 7,2011.
- [4] "Wacom | タブレットホームページ"，株式会社ワコム，<http://tablet.wacom.co.jp/>，参照 Feb. 7,2011.
- [5] "カルテ名人"，アイネット株式会社，<http://www.ainet-jp.net/products/ankarte/index.htm>，参照 Feb. 7,2011.

A-31

中途視覚障害者のためのペン入力による 音声記録アノテーションシステムの開発

賀久和弥 清田公保 合志和洋
(熊本高等専門学校 専攻科)

1. はじめに

我が国における視覚障害者の数は、全国に31万人といわれている。この中で、点字を使ってコミュニケーションが可能な視覚障害者は10%程度である。中途失明等で理療教育課程に在籍する障害者の多くは、点字が利用できないため、授業内容をICレコーダの音声録音によって記録し、録音内容を聞き返して学習する手法が主な学習手段となっている。しかし音声による学習は記録場所の特定や再生時間に手間がかかるため非常に効率が悪いものとなっている。

本研究は、鍼灸理療士の国家資格を取得するための理療教育課程において、疾病や事故により中途失明した視覚障害者の就業支援を目的とした、音声記録を併用したアノテーション（メモ書き）システムの開発を目的とする。

2. システムの概要

提案するアノテーション（メモ書き）システムは、従来のICレコーダの代わりに、タブレットPCなどのタッチパネルを有するPCを用いて、音声を記録する。これらの機能に加えて、講義中に要点や注意点などを簡単にペン入力により、メモ書きを加えることで、入力された時間で音声記録のしおりの作成できる機能を付加する。インデックスには、筆記時のメモ書きをタイトルとして、自動的にGUI上に頭出しボタンが追加されていく。再生時には、メモ書きをキーワードとして音声再生の頭出しが容易に可能となる機能を新たに追加する。

実装したシステムの開発にはVisual C#を用い、録音や再生などの操作インターフェースとして、タッチパネル、およびテンキーを用いて視覚情報なしでも直感的に操作できる方式を採用した。実際の講義では、講師の音声をPCで録音しながら、理療教育課程の生徒はペン入力によって音声内容毎に授業内容項目をメモ情報として記録する。このとき、PCに録音された音声内容に同期して、こ

のメモ情報をアノテーションとして登録しておくことで、自動的に内容に応じた講義情報を含む講義録音情報の再生を可能とする。また、ペン入力による文字の認識には、ポトス社製の手書き文字枠なし認識エンジンを用い [1]、操作の手助けをする音声支援の再生には、高知システム開発社製のPC-Talkerを用いた [2]。これらの実装により、記録したメモ情報をインデックスとして音声再生の頭出しを可能とし、復習時における効率向上と授業集中力効果を実現する。

3. システムのインタフェース

開発したシステムのペン入力用文字枠の例を図1に、入力後の音声情報呼び出しのペントッチによる再生画面の例を図2に示す。本システムの利用者は視覚障害者であるため、最終的にはタッチパネルを用いる。このため、図2に示すようにボタンなどのレイアウトは触覚で認知できるシンプルなデザインとし、フルスクリーン表示を基本とする。また、視覚障害者の操作を補助者が確認できるように、PCの状態や操作方法をステータスバーに表示している。なお、支援用のボタンはテンキーの $\boxed{+}$ ボタンを押すことで表示、または、非表示を切り替えできるように配慮している。

電源起動後、自動的にシステムが起動し、図1に示すような録音画面が開く。テンキーの $\boxed{1}$ キーを押すと録音が始まる。音声は汎用フォーマットの音声ファイルとしてHDDに保存される。録音を停止するには $\boxed{2}$ キーを押す。一方、録音を開始していない状態で $\boxed{0}$ キーを押すと図2に示すような再生画面が開く。 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{8}$ キーを押すことで自動保存されている音声ファイルを選択することができ、 $\boxed{5}$ キーを押すことにより音声ファイルが再生される。また、 $\boxed{6}$ キーで早送り、 $\boxed{4}$ キーで巻き戻しを行うことができる。これらの操作は、画面上のGUIボタンをタッチすることでも可能である。図1のペン入力画面において、録音中にメモしたい内容を画面中央のピクチャーボックスにペ

ン入力によって書き、テンキーの[6]キーを押すと筆記された文字が認識され、画面下のテキストボックスに表示される。ペン入力によって書いた文字とテキストボックスに表示されている文章は[4]キーを押すことで白紙に戻すことが可能である。この操作を繰り返し、文字認識された後、[5]キーを押すと録音開始からの経過時間とメモの内容がインデックスとして保存されるようにした。再生画面においてインデックスが存在すれば、[7]、[9]キーを押すことで記録時の内容を順番に再生することができるようにしている。さらに各画面において押したボタンの内容を読み上げる、音声ナビ機能を付加し、利用者が現在のシステムの状態が音声だけでも十分に理解できるように配慮している。

4. まとめ

本研究では、中途視覚障害者の理療教育を支援するためのペン入力による音声記録アノテーションシステムの開発を行った。今後、実際に中途視覚障害者の方に本システムを使っていただき、より使いやすいように改良を加えていく予定である。

参考文献

- [1] ポトス株式会社 手書き文字認識エンジン
“<http://pothos.to/recog/recog1.html>”
- [2] 高知システム開発のホームページ,
“<http://www.aok-net.com/>”

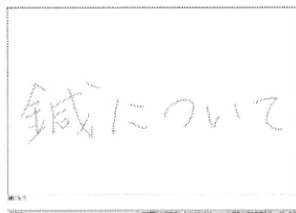


図1 ペン入力画面

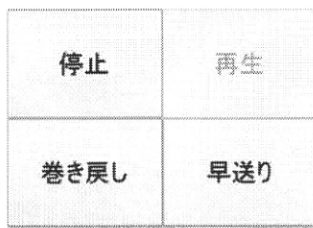


図2 再生画面

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

—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⁾ 谷口 勝¹⁾ 加藤 麦¹⁾ 水沼 健生¹⁾ 森 一也¹⁾ 波多野 朝香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

厚生労働省資料(2006)を裏付ける報告として、中途視覚障害者の自立訓練施設には、加齢に伴い点字触読やPCの習得が困難なケースが存在する。困難を抱えて就労移行支援(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が明らかとなっており、臨床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。これらの課題解決には訓練方法の検討以外に、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。

そこで、中途視覚障害者との協働で文字入力システムを提案し、更に理療臨床実習時の予診票・施術録作成システムの開発に着手しているので報告する。

本研究の最終目的は、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リハビリテーション・サービスの創造である。

2. 方法

2006年度から理療教育在籍者(以下、「理教生」と称する)、福祉工学、理療教育の専門職が文字入力手段の仕様を策定、試作機の開発を始めた。2009年度は自立訓練の専門職、2010年度は心理学、鍼灸医学の専門職が参加し、福祉工学、自立訓練、理療教育の3分科会が協働している。文字入力実験と試用評価は、地域の生活者と理教生を対象とした。評価には、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(PIADS; Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale 26項目7件法)を用いた。PIADS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”

図中、“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。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上で文字データに変換する。

理教生2名、地域モニター3名が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 3.8 ± 2.3 点、入手期間や助言などサービススコア4項目の平均は 4.7 ± 1.5 点(max=5.0点)であった。また、心理評価を行った結果、地域モニターのうち2名の効力感が1.7点と2.3点、積極的適応性が共に2.5点(max=3.0点)を示した。自尊心に顕著な変化は見られなかった。

3.2 手書き式“Pen-Talker”

図中、“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ーの音声支援を同時に実現させるシステムである。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20名を対象とし、手紙文112文字を入力する2試行の実験を行った結果、平均文字入力数は 19.0 ± 4.8 文字/分、平均文字認識率は93.7%であった。理教生4名、地域モニター5名が1ヶ月間試用して満足度評価を行った結果、用具スコア8項目の

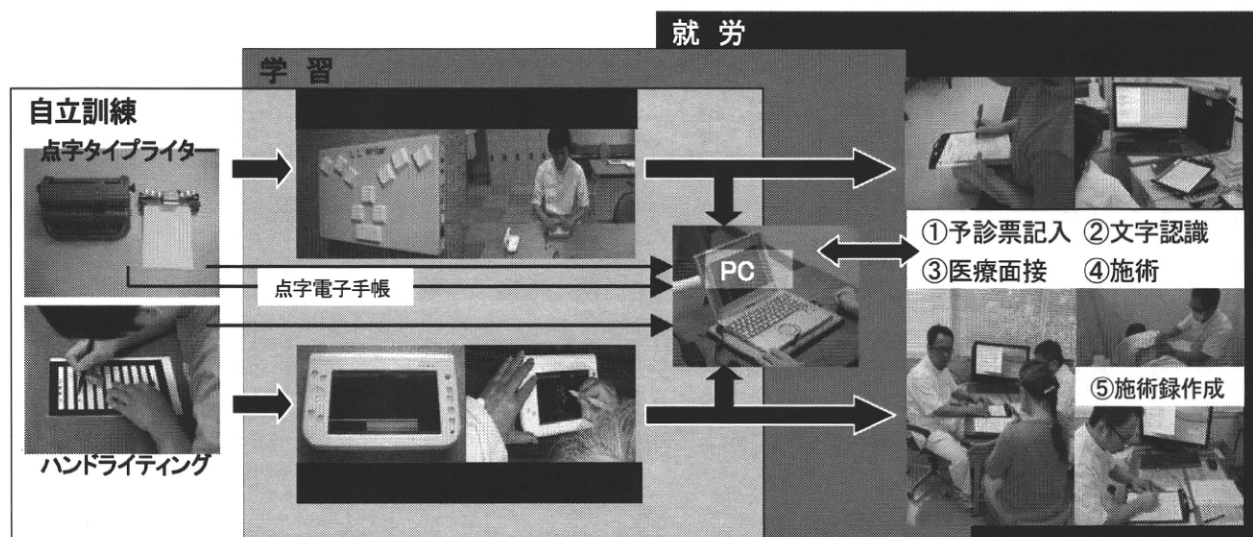


図 筆記行動支援システムの構想 (矢印はリハビリの流れを示す)

平均は 3.0 ± 1.2 点、サービススコア 4 項目の平均は 4.5 ± 0.8 点であった。「使いやすさ」に有意差があり (両側検定: $t(7)=2.39, p<.05$)、理教生が使いやすさを評価した。心理評価の結果に全体的な特徴はなかったが、個人内では、効力感が、積極的適応性と自尊心に比べて高めになることがわかった。

3.3 予診票・施術録作成システム

予診票・施術録作成システムは、ぺんてる社製電子ペンを活用して開発中である。患者が記入した予診票を受付用 PC で文字認識し、データベースに登録する。2009 年 11 月から 7 ヶ月間の初診患者 14 名の予診票の平均文字認識率は 75.1% であった。

図中、全盲の理教生が、ペン操作で療師用 PC からデータベースにアクセスして患者情報を検索後、医療面接のメモ、施術録の記載を行う。認識された文字は音声支援で確認する想定である。キーボード入力との共存を図り、使い分けの自由度を高める。

4. 考察

試用評価の結果から、「L. L. Writer」は携帯性と利便性の実現が示唆された。一方、キーアサインや音量調整つまみが分かりにくいとの意見があり、操作性に改善の余地がある。「Pen-Talker」は、練習を要せずに手書き文字が電子化され、音声化される利便性が特長である。編集機能の強化、医学辞書の搭載が課題である。心理評価の結果は詳細な分析が必要であるが、双方とも、使用目的の有無と実用性への期待が結果に反映したと考えられる。

予診票・施術録作成システムは、文字処理における施術者の自立度を高め、患者との信頼関係を厚く

する効果が期待される。また、予診情報の文字認識とデータベース化は、他の医療分野へ汎用の可能性を有する。文字認識率の向上が課題である。

本研究は、①良好なコミュニケーションによる情報の共有、②ニーズに応じた支援と利用者満足度¹⁾、③科学的裏付け²⁾に連携の基盤がある。さらには、④役割の理解も欠かせない。互いの専門用語の理解、対象となる中途視覚障害者との議論、普及活動等の共同作業は、組織の拡大や時間の経過によって初期の目的が希薄になるのを防ぐ手立てとなっている。

5. 結論

中途視覚障害者用の文字入力システムを提案し、入力実験並びに試用評価を行った結果、支援機器としての有効性が確認された。今後、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、「筆記行動支援システム」としての完成を目指すこととする。

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)、文部科学省科研費・基盤研究(c)(17500387)、大川情報通信基金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～連携プロジェクト報告書～。2010, p.38-46.
- 2) 松坂誠應。専門性と組織の連携：地域リハビリテーションの視点から。リハビリテーション連携科学。Vol.11, No.1, 2010, p.45-50.

