

A structural analysis is very useful for the handwritten deformed character. However, this method is not able to use for the character written by blind person, because the stroke positions are unstable (Fig.1). Two kinds of character recognition algorithm; namely, the RDS method and the LSDS method have been developed a previous recognition algorithm for blind user (Ezaki et al., 2001, Kiyota et al., 2003). Furthermore, we use the hybrid character recognition that is the integration method of off-line and the previous our developed on-line character recognition. Hybrid character recognition has high recognition performance, even when the character pattern is input with significantly different stroke order and stroke number. Because off-line recognition uses a bitmap pattern as the recognition object, it is not affected by variations in the stroke writing order of the input pattern (Nakagawa et al., 1996). Hence, we reconstruct the recognition method which is used the previous our developed on-line recognition algorithm and other commercial hybrid character recognition algorithm (Tanaka et al., 1999) in our new system. The voting method is used for the integration of the two recognition engines with the weight, which is decided according to number of stroke based on the preliminary evaluation experiment.

We examined the character recognition accuracy and character input time of the Pen-Talker system. The experiment involved 8 blind subjects (6 males and 2 females) who wrote non-learning 112 Japanese characters in six letter examples according to the voice guide of an experimenter. Subjects were an age from 38 to 57 years old (average age: 49 years old). 7 subjects didn't have a skill of touch-typing operation with well training and there are little experience using the personal computer. The total of the character that was able to be input in one minute was 15 characters on the average. In other words, the average input time of one character is about 4 seconds. Because time of recognition per one character is about 20 [mS], the time of the remainder is time of the handwriting and the voice output. We confirmed that all blind subjects were able to use the Japanese character input operation using the Pen-Talker. The total average of the recognition accuracy was 93.3% in the first candidate and within the best three candidates was 98.4%. Therefore, we also confirmed that the improvement method was useful more than our previous recognition algorithm.

3. Design concept of the Pen-based Electronic Note-taking System

3.1 The Pen-Talker

In this study, we apply the pen-based note-taking system into UM-PC (Ultra mobile PC) for ubiquitous computing support of blind user. We used some command functions of the desktop model. However the UM-PC has a few standard command buttons only. Therefore we redesign the system interface for the new note-taking system, which is called 'Pen-Talker' in this paper. The system has a built-in a screen reader for assistance of the screen information and system guide.

Figure 2 presents a button arrangement on the Pen-Talker (this example model is for right-handed person). The system has a tablet function on the 800 x 480 touch screen display (CPU: VIA C7-M 1.0GHz, RAM: 512MB, HDD: 40GB). Therefore, the user can write a character to the display directly by his finger or a stylus pen. Furthermore, there is a step in a character entry box to easy description for blind user. In general, right-handed user holds the body by left hand and writes character by right hand. The Pen-Talker has two mouse buttons, which are [Left] / [Right] button, four direction-cursor key and [Enter] key on the left side of the surface panel. We use these buttons and keys as the control button in the system. The input character operation is very simple, and all buttons can be easily checked by the tactile sense of blind user's finger. [Left] button has synchronized with the pen down usually. The [Enter] key is used for the determination, such as decision of a candidate character, selection of a sub-mode menu and decision of one-character input. [Up] / [Down] cursor keys are used as the selection of candidate characters. [Left] cursor key is used as the erase function of one character. When [Right] cursor key is pushed, the system reads out one phrase in the text box.



Figure 1: Examples of Japanese handwriting character written by blind users.

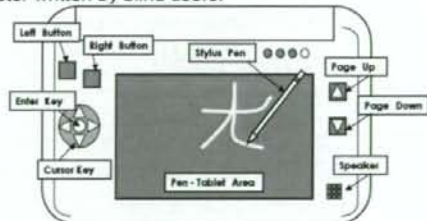


Figure 2: Command button arrangement of the 'Pen-Talker' (Ultra-Mobile PC) with Windows XP Tablet Edition 2005™.

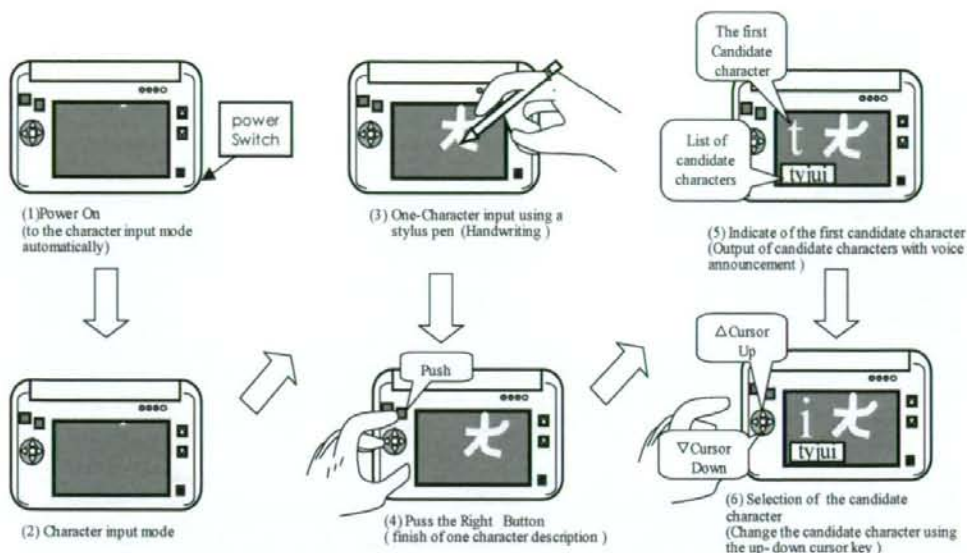


Figure 3: Character input procedure in the Pen-Talker.

3.2 Text input procedure

Figure 3 shows the flow of the character input using the Pen-Talker. Character input method is as following procedure. At first, the Pen-Talker automatically starts, when the user pushes the power switch. The system shifts after a moment to the character-writing mode. Next, user then writes one character to the entry box on the screen display using a stylus pen, and he pushes the [Right] button. Then, the system begins to recognize a character by hybrid character recognition method. After that, the system outputs the first candidate character on the display and the voice synthesizer announces the first candidate character too. If a correct answer is announced, the user can make a text input by repeating same procedure. If a wrong answer is announced, the user selects other candidate phrases using [Up]/ [Down] cursor key with scroll operation. When there is no correct character in the best twenty candidates, the user pushes [Left] cursor key. The system then back to the character-writing mode. These mode statuses are frequently announced by using a voice synthesizer when the system changes the mode condition.

4. Annotation method by the Pen-Talker

Most students of the visually impaired person are recording the teacher's lecture by the digital voice recorder. This means is a general method of recording study content for the blind. It is difficult to retrieve the starting position of the digital voice recorder when doing homework at home. Therefore, we propose the annotation function to make the index by using the pen input system for a digital voice recorder. Figure 4 is an outline to add the annotation to the voice recorder by using the Pen-Talker. When a digital voice recorder is the [Rec]- mode, blind user is able to input the key word as the index using the stylus pen at the point that changes the topic of the lecture. The user repeats the same operation while his lecture. In general, after the topic of the lecture changes, the key word for the index is decided. However, the content of the next topic has already been recorded at the position in which the index was input by the system. Afterwards, the system decides the starting position of the index and contents by using the DP matching / manual operation at the digital voice recorder. The annotation is added to voice record information by these easy operations in the [Play]-mode. The study efficiency improves very much by developing this application for blind user.

5. Conclusion

We have developed the pen-based note-taking system, which is named the Pen-Talker for blind user. A blind user is able to input Japanese characters directly instead of a keyboard without well training in the system. The 'Pen-Talker' can recognize 3,126 characters including JIS Level 1 characters. This paper described system design concept of the electronic note-taking system for the blind. In addition, we have investigated the Japanese character

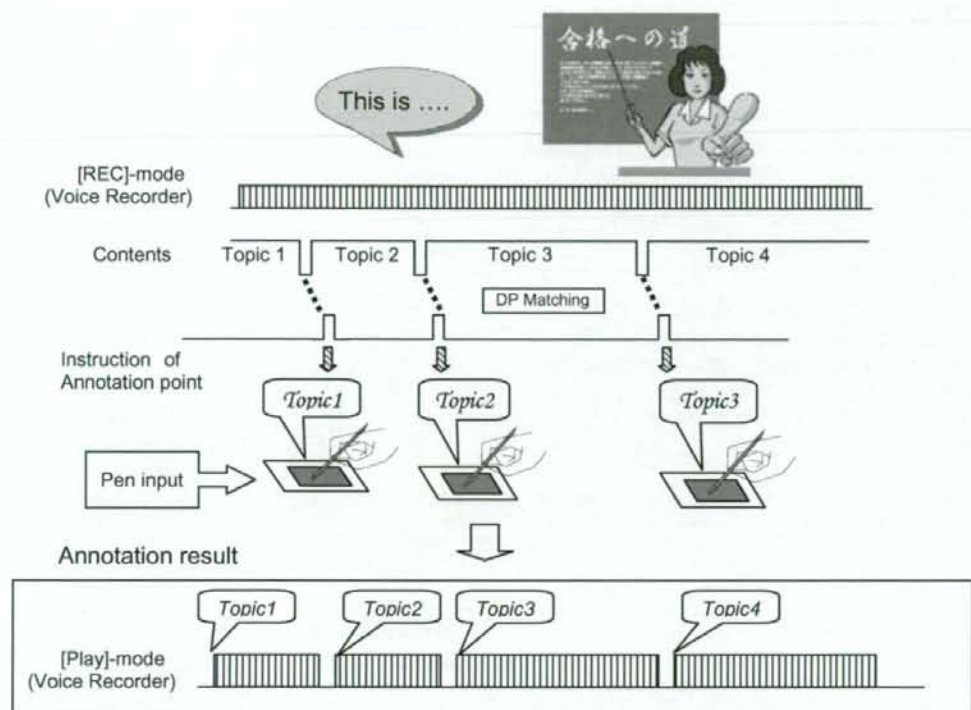


Figure 4: Example of adding annotation function to a digital voice recorder by using the 'Pen-Talker' system.

recognition performance, and the study support using the pen input interface in a lecture. As result, we confirmed that novice blind user could be used the *Pen-Talker* as a note-taking system. The advantage of this system is it works to the information terminal device as mobile computer for all blind users.

6. References

- Kiyota K., Yamamoto S. & Ezaki N. (1996). On-line Japanese character recognition system for visually disabled persons, In *Proceedings of the 13th International Conference on Pattern Recognition, Vol.III*,(pp.210-214).
- Ezaki N., Hikichi T., Kiyota K. & Yamamoto S. (2000). A pen-based Japanese character input system for the blind person, In *Proceedings of the 15th International Conference on Pattern Recognition, Vol.IV*, (pp. 372-375).
- Ezaki N., Yamamoto S. & Kiyota K. (2001). Pen-based electronic mail system for the blind, *Cognitive Engineering Intelligent Agents and Virtual Reality, Vol.1*, (pp.450-454).
- Kiyota K., Ezaki N. & Yamamoto S. (2003). Pen-based PDA system for blind person, In *Proceedings of the 7th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Vol.1*, (pp.203-208).
- Nakagawa M., Akiyama K., Homma L. V. T. & Higashiyama T. (1996). Robust and Highly Customizable Recognition of On-line Handwritten Japanese Characters, In *Proceedings of the 13th International Conference on Pattern Recognition*, (pp.269-273).
- Tanaka H., Nakajima K., Ishigaki K., Akiyama K. & Nakagawa M. (1999). Hybrid Pen-input Character Recognition System based on Integration of On-line and Off-line Recognition, In *Proceedings of ICDAR '99*, (pp. 209-212).

視覚障害者のためのペン入力方式学習ノートシステムの開発

Development of Pen-based Note-Taking System for Blind People

清田公保¹ 江崎修央¹ 伊藤和之² 伊藤和幸²
 Kimiyasu Kiyota Nobuo Ezaki Kazuyuki Ito Kazuyuki Itoh

鳥羽商船高専, 制御情報工学科¹ 国立身体障害者リハビリテーションセンター, 理療教育部²
 Information and Control Engineering Department, Toba National College of Maritime Technology¹,
 Department of Assistive Technology, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities²

1. まえがき

視覚障害を煩った人が社会復帰する就業先としては、第一に鍼灸の理療師を目指す人が多く、盲学校やリハビリテーションセンターの理療教育課程で鍼灸の国家資格を取得するために学んでいる。しかし、理療教育の国家資格の取得には、東洋医学および西洋医学に関する多くの専門知識を得る必要があるが、これらを習得するための視覚障害者に対する適切な学習方法が十分に確立されていない。本稿では、授業や自学学習におけるノート・テイキングが学習の基本であるとの観点に立ち、中途視覚障害者による学習記録の支援を目的としたペン入力によるノート・テイキングシステム“Pen-Talker”の基本構成とその有効性について報告する。

2. 対象者

リハビリテーションセンターや盲学校の理療教育課程での座学形式の授業では、多くの生徒が IC レコーダーを利用して講義を録音することでノートの記録の代わりにしている。点字利用率は、視覚障害者全体の 9.2% に留まっており、10代から30代までの利用率が高く、50代、60代と年代が高くなるにつれて利用率は低くなる傾向がある。一般に先天性の視覚障害者の点字利用率は高く、高齢の中途失明者ほど点字の習得率は低い [1]。本研究では、このような学習記録の支援が必要な中途視覚障害者を対象とする。

3. システム構成

試作した視覚障害者のためのペン型ノート・テイキングシステムの外観を図 1 に示す (以後、“Pen-Talker”と呼ぶ)。本システムは、UM-PC と呼ばれるタブレット PC (CPU: VIA C7-M 1.0GHz, RAM: 512MB, HDD: 40GB, 800×480 タッチスクリーンモニター) をハードウェアとし、これらの表面パネルに装備された、マウス用 [左・右ボタン]、[上下左右・カーソルキー]、[PageUp/PageDown キー]、[Enter キー] を入力操作のコマンドボタンとして利用している。理療教育課程の授業では、科目によって教室を移動する機会が多く、持ち運びの観点から、既存の操作パネルのボタンだけで入力作業を行うように配慮したためである。さらに、UM-PC には、表示画面情報の音声出力を行うためのスクリーンリーダー、手書き入力文字の認識エンジンを組み込み [2]、“Pen-Talker”のプロトタイプを開発した。基本的な操作は、ペンで紙に日本語を書く要領でコンピュータに文字を入力することが可能となっている。表示されている画面情報はスクリーンリーダーと呼ばれる画面読み上

げソフトを利用して、文章作成時の候補文字列やファイル管理モードのメニュー読み上げ機能を付与している。

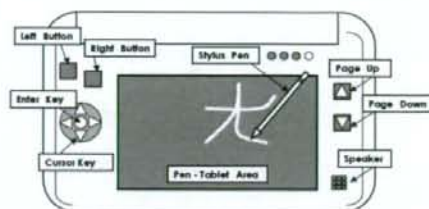


図 1. 試作機 Pen-Talker の外観

4. 評価実験

“Pen-Talker”のプロトタイプを用いて、理療教育課程に在籍する入所者に対して、操作性と認識精度の評価実験を実施した。実験に参加していただいた中途視覚障害者は 12 名 (男性 10 名, 女性 2 名) で、参加者の平均年齢は 51 歳 (34 歳～63 歳) である。評価用のサンプル文章として、認識率の低下の要因となっていた低画数文字が多く含まれる一般手紙例文集より無作為に選出した未学習文字 112 文字、6 文例を用意し、時間を異にして 2 回ずつ入力してもらった (表 1)。表より、1 分間あたりの平均入力文字数は 20 文字程度、認識率は、平均 95.8% であった。換算すると、112 文字の例文を入力した際、5 文字程度が入力ミスとなるが、編集機能などの充実により、実用上十分な精度と考えられる。

5. まとめ

中途失明者の就学支援を目的としたペン入力を用いたノート・テイキングシステム“Pen-Talker”を開発した。今後は、利用者を拡大し、ユーザビリティの向上を図る予定である。

表 1 視覚障害者による文字入力実験結果

	平均年齢 50.9 ± 9.4 歳			
	入力時間 (文字数 / min)		認識率 (%)	
	1回目	2回目	1回目	2回目
12名の平均	17.7	21.8	95.4	96.1
最大値	26.7	34.6	100.0	100.0
最小値	7.2	13.9	83.0	89.3

参考文献

- [1] 伊藤他, “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
- [2] 江崎他, “中途失明者のためのオンライン日本語入力システム,” 制情論, Vol.14-6, pp.316-321, 2001

理療現場における診療データ記録方法に関する研究

Study about method for intervention data logging on Riryō

東出 和也^{*1} 江崎 修央^{*1} 清田 公保^{*1} 伊藤 和之^{*2}

Kazuya HIGASHIDE Nobuo EZAKI Kimiyasu KIYOTA Kazuyuki ITOU

^{*1}鳥羽商船高等専門学校

^{*2} 国立身体障害者リハビリテーションセンター

Toba National College of Maritime technology National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

1. はじめに

厚生労働省の調査によると、全国には 30 万人を超える視覚障害者がいる。このうち、疾病や交通事故などにより中途失明した人の割合は過半数にも達し、高齢化社会の進行に伴って糖尿病などに起因する中途失明者が増加する傾向にある。このような視覚障害を煩った人が社会復帰する職業として、鍼や灸の理療師を目指す人が多く、盲学校やリハビリテーションセンターの理療教育課程で鍼灸の国家資格を取得するために多くの視覚障害者が学んでいる。

本稿では、理療の臨床実習において患者データをスムーズに確認し、処置を行う上での所見や処方方を容易に記述するシステムの確立を目標とする。高齢の中途失明者ほど、文字の字形を覚えていることが期待できるため、べんてる社の電子ペンである airpen[1]を利用して、コンピュータに読み込んだ筆跡データから文字認識処理を行い、データベースに記録する。データの閲覧は音声合成ソフトウェアにより聴取可能にする。

2. システム操作の流れ

今回提案するシステムにおけるユースケース図を図 1 に示す。状況としては理療の臨床実習現場を想定している。まず、処方を受けたい患者が airpen を用いて問診票に筆記を行う。その問診票を事務員に渡すと事務員は airpen のメモリーユニットをパーソナルコンピュータに接続する。システムは、メモリーユニットから筆跡データを読み取り文字認識を行い、問診票データベース(表 1)への書き込みが行われる。これにより、理療師は患者データを端末から容易に閲覧(聴取)可能となる。実際の処置の際には、airpen を用いて理療師が所見や処方方のデータを記録する。失明者である理療師の場合は、筆記場所がわかるように、各項目ごとに穴を開けたテンプレートを用意しておき、該当箇所にて記述するような配慮をしてある。所見と処方方を記述した後にパーソナルコンピュータへ接続し、簡単な作業を行うことで診察、処方用のデータベース(表 2)が作成される。

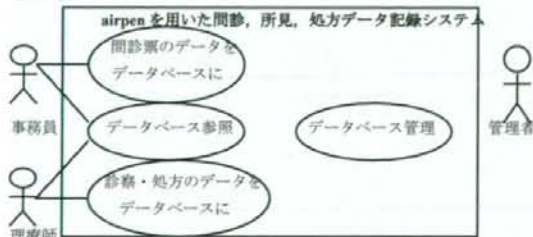


図 1 ユースケース図

表 1 問診票用データベース

フィールド名	タイプ	意味
id	Int	患者に割り当てる ID
f_day	Int	初診日
name	Char	患者の名前
address	Char	患者の住所
tel	Int	患者の電話番号
job	Char	患者の職業
toi1_1~toi6_2	Int	問 1~6 の回答 (選択式)
toi1_s~toi4_s	Char	問 1~4 の回答 (記述式)

表 2 診察・処方用データベース (一部)

フィールド名	タイプ	意味
id	int	患者に割り当てる ID (問診票用データベースと対応)
s_day	int	診察日
syoken	char	所見内容
syonai	char	処方の内容

3. データの登録と閲覧

問診票や診察・処方用のデータベースへの登録では、A4 の用紙に筆記された文字データに対して文字認識処理を行う。このとき、任意の箇所ごとに認識処理を適用しデータベースの該当項目に登録する。図 2 に問診票のフォーマットの一例を示す。

初めての方へ

1. 現在、病気で治療を受けていますか?
 はい
 いいえ

2. 現在、薬を飲んでいますか?
 はい
 いいえ

3. 現在、鍼灸を受けていますか?
 はい
 いいえ

4. 今までに入院や手術など大きな病気やケガはありましたか?
 はい
 いいえ

5. 整形外科にかかったことはありますか?
 はい
 いいえ

図 2 問診票のフォーマット例

参考文献

[1]べんてる社ホームページ, <http://www.airpen.jp/>

Learning Support System Based on Note-Taking Method for People with Acquired Visual Disabilities

Kazuyuki Ito¹, Baku Kato¹, Masaru Taniguchi¹, Toshio Ootogawa¹,
Kazuyuki Itoh², Kimiyasu Kiyota³, Nobuo Ezaki⁴, and Keiichi Uchimura⁵

¹ Department of "Riryo", National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities,
4-1 Namiki, Tokorozawa, Saitama, Japan
{kazu, baku, taniguti, otogawa}@rehab.go.jp

² Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities,
4-1 Namiki, Tokorozawa, Saitama, Japan
ito@rehab.go.jp

³ Department of Information and Communication Engineering, Kumamoto National College
of Technology

2659-2 Suya, Goshi, Kumamoto, Japan
kkiyota@tc.knct.ac.jp

⁴ Department of Information and Control Engineering, Toba National College of Maritime
Technology

1-1 Ikegami, Toba, Mie, Japan
ezaki@toba-cmt.ac.jp

⁵ Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University

2-39-1 Kurokami, Kumamoto, Japan
uchimura@cs.kumamoto-u.ac.jp

Abstract. This study is intended to produce a learning support system for middle-aged people and elderly people with acquired visual disabilities. Our investigation results related to tools of study show that the use of Braille and PCs has decreased in the classes. The first reason is that the number of elderly students has increased. Secondly, finger-reading is difficult for people with diabetic neuropathy. Thirdly, the Japanese kanji transfer system makes the keyboard operation of a PC difficult. We are developing new note-taking systems. One is Braille-type system; the other is a pen-based system. We produced prototypes. Our students used and evaluated them. We are planning to establish a learning support system using these devices.

Keywords: acquired visual disabilities, learning support system, note taking method

1 Introduction

Most people with acquired visual disabilities in Japan are eager to be occupationally independent through obtaining of licenses to perform services such as massage, acupuncture, and moxibustion. They are enrolled in "Riryo" training courses and receive special education for three or five years at five national institutions.

K. Miesenberger et al. (Eds.): ICCHP 2008, LNCS 5105, pp. 813-820, 2008.
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

An important obstacle to their "Riryō" training is reading and writing method. It is difficult for middle-aged or elderly persons with visual disabilities to acquire technical knowledge of medical subjects merely by reading and writing Braille characters. Furthermore, finger-reading Braille characters for people with diabetic retinopathy is particularly difficult because they increasingly also suffer from neuropathy. Regarding persons with low vision, not a few become unable to read printed characters because of the progress of their visual disability.

In recent years, people with visual disabilities who use various tools such as closed circuit television (CCTV) and electronic dictionaries for learning are increasing. People with visual disabilities who use PCs with a screen reader have been increasing. On the other hand, difficulties of learning keyboard operation, or Japanese kanji and kana character input present barriers to the use of PCs.

Especially, middle-aged or elderly persons with acquired visual disabilities have great difficulty in reading and writing Braille and operating PCs. They typically have no suitable writing tools or learning method upon entering our center. Consequently, they are unable to take notes not only for desk subjects, but also in practical subjects and clinical training. For that reason, many come to depend upon recording tools such as tape recorders, IC recorders, and DAISY players in addition to recorded textbooks of their classes [1]. They must spend much time to review the lessons. It is also conspicuous that they do not take notes in practical subjects or in clinical training.

Some use the Braille slate and Braille typewriter in the classes, but their speed of writing and reading is insufficient. Moreover, the rate of usage is decreasing because of the noise created when using such tools.

For those reasons, it is an important task to establish a learning scheme based on note-taking tools corresponding to individuals' disabilities and their needs. A system that enables them to write contents of the lessons more easily in their classes and use them during their self-study time must be developed.

2 Research and study as a background

Researchers have surveyed students of "Riryō" training courses (first grade students in 2001–2007: total number, 251; average age, 40.9±11.5) at our center. Results show actual conditions of their usage of learning methods in the classes, self-study time, and examinations. The following are salient observations.

1. Importance of grasping actual conditions of their characteristic usage

For students with acquired visual disabilities in "Riryō" training courses, differences are apparent in their usage of characters between writing and reading and among learning situations. Those differences are difficult to assess, so we must acknowledge their actual condition in detail when supporting students' learning methods. The character usage of the student is classified as one of nine types in three groups by writing and two groups by reading: they are a Braille user group and a printed character user group (Table 1).

The people belonging to groups 1-C and 2-C rarely use letters for everyday learning. They listen to recorded questions with a tape recorder and produce an answer without reviewing the question.

2. Characterizing learning style without writing

Regarding the learning means, a change in the Braille user group was remarkable, and DAISY player users increased rapidly after 2005. The rate of use at the classes was 23 of 28 persons (82.1%). Furthermore, it was 27 persons at the self-study time (96.4%).

In addition, the rate of use of the PC was 11 of 33 persons (33.3%) until 2004 by self-study time. However, it was 16 of 28 persons (57.1%) after 2005.

The rate of use at the classes shows no great change. It is thought to reflect a problem of accessibility and portability including the necessity of much time to learn the PC operation (Figs. 1, 2).

The print-reading students and Braille-reading students reported their own experiences as follows: their writing and reading cannot enable them to keep pace with the speed of the classes; their eyes are fatigued by the large volume of the

Table 1. Actual situation of the character usage distinguished from the combination of writing and reading ($n=251$)

letter (group)	combination (kind)	contents	number of persons	percentage (group)	percentage (total)
1 Braille ($n=61$)	1-A	Able to write and read	8	13.1	3.2
	1-B	Able to write, read except classes	49	80.3	19.5
	1-C	Able to write but unable to read	4	6.6	1.6
2 Printed character ($n=176$)	2-A	Able to write and read with no visual aids	44	25.1	17.5
	2-B	Able to write and read with visual aids	124	70.9	49.4
	2-C	Able to write and unable to read with any aids	8	4.6	3.2
3 Both of Braille and Printed character ($n=14$)	3-A	Write braille and read both	5	35.7	2.0
	3-B	Write printed character and read braille	1	7.1	0.4
	3-C	Write both and read both	8	57.1	3.2

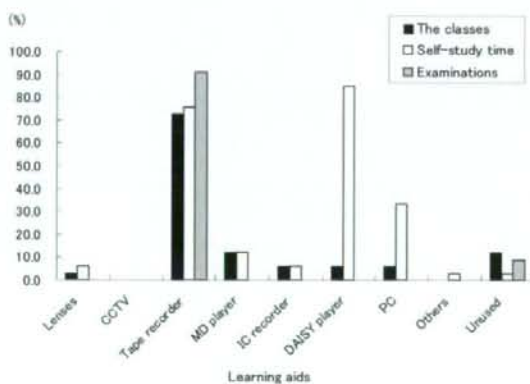


Fig. 1. The use of learning aids (braille users 2001-2004, $n=33$)

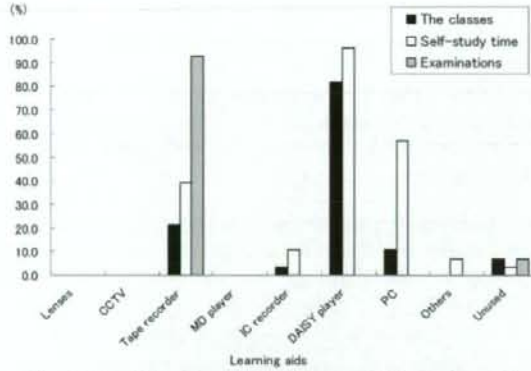


Fig. 2. Use of learning aids (braille users 2005–2007, $n=28$)



Fig. 3. The gentleman close to the door uses a recording tool only in science class.

textbooks and often illegible fonts. They cannot afford to obtain multiple CCTV systems because of regulations and financial considerations. For that reason, they use these devices only for their self-study time. They depend on auditory materials and recordings to memorize the contents of the subjects, as described above. In addition, the printed character readers and the Braille readers are apt to guide their study away from any writing.

3. Vision level and learning method

It is for students with vision of 0.03–0.09 that changes of writing tools and learning aids are particularly adapted to each learning situation. Especially, the use of felt-tip pens, magnifying glasses, CCTV, tape recorders, and DAISY players increase during self-study time; the variety of means to support study is of particular interest. Students make their notes under convenient conditions instead of during classes, at which time they are insufficiently able to write characters; in some cases, students repeatedly try various learning methods. Time and support are needed to construct a useful learning scheme.

3 Topics addressed in this study

We are investigating the following four topics in this study.

1. Produce a support topic clearly corresponding to actual conditions
Based on continuing studies conducted from 2001, we will clarify actual usage conditions, problems, and needs of writing tools and learning aids in classes, self-study time, and examinations.
2. Develop a note-taking system supporting each aspect of learning
Based on previous studies, we intend to develop (a) Braille input type device (L. L. Writer) and (b) an on-line hand writing input tool (Pen-Talker), which are writing devices with speech guides.
3. System evaluation
The usage of each device in the classes and self-study time will be evaluated. Analyses of the results of evaluation will be used to design a system to improve their functions.
4. Learning support system development for students with acquired visual disability in "Riryō" training courses
Emphasizing the note-taking system, we will produce a research sheet for use with the learning support system, an effective instruction program of the system operation, and a plan to acquire a learning scheme of a learning support system.

4 Develop a note-taking system

4.1 Development of a rapid note-taking tool in Braille-typewriter mode

We are developing a rapid note-taking tool in Braille-typewriter mode as one solution to the problems described above. This tool has only a Braille character input function with six dot keys and a few simple editing functions with a combination of six dot keys and four other function keys. Its functions are very simple. The input contents can be recorded to memory continuously; subsequently, the contents can be output with a speech synthesizer's voice through speech operations. It enables the input of kana, alphabet, and numeral characters, in addition to insertion or deletion of characters using cursor movement. However, it has no high-level functions such as transfer to Kanji characters, internet access, or playing MP3 format data [2].

In Japan, several small personal data assistants (PDAs), which are very light and portable, are on sale as note-taking tools for people with visual disabilities. Some of these output the data using a synthesized voice; some use a pin display. The reasons that students at our center do not use them widely are their high price and complicated operation as a result of their high functionality [3] [4]. We seek to use such devices in

the role of a note-taking tool in class; its main purpose is to enable a user to take notes quickly. Its point is not high functionality, but low-cost and rapid operation.

We intend to make this tool as small and light as possible to enable users to put one in their clinical uniform pocket. Thereby, they can bring it along with some large textbooks and move to rooms for every class. The prototype, which weighs 348 g, is designed with dimensions of 160 mm width, 100 mm length, and 30 mm height. It will be useful for 6 h continuously with a fully charged battery. It has a microcomputer in its CPU. Therefore, it is useful immediately when the power switch is turned on. For that reason, little waiting time is needed. One can write a certain lesson and it would record input data in kana characters when turned off. It can be carried in a clinical uniform pocket to rooms for practical training or clinical practice.

This device has the lowest function, but it has portability and accessibility. As a result, we can provide it at low cost.

Presently, it has no speech dictionary; consequently, it cannot speak fluently. Through future studies, we hope to make it speak text fluently, without the use of kanji characters, to transfer the recorded data to a PC using a USB, to use a six dot keyboard instead of the conventional keyboard of a PC, and so on.



Fig. 4. Note-taking tool in Braille-typewriter mode "L. L. Writer"

4.2 Development of a Pen-based Note-Taking System for Persons with Visual Disabilities

As another solution to the problem described above, the development of the pen-based note-taking system of the handwriting method is also being pursued [5][6].

Some persons with eyesight 0 enter "Riryō" training courses without learning Braille and PC usage. In such cases, the recording of the class is the only learning method. However, before becoming visually disabled, they use normal letters, and read and write kanji kana sentences. Therefore, it is thought that a note-taking action in learning is enabled immediately after entrance if there is a system which changes handwritten characters into synthesized voice. In addition, many subjects require knowledge of kanji, such as various medical terms or meridian points.

We propose a pen-based note-taking system, designated as the Pen-Talker, for people with visual disabilities to use on an ultra-mobile PC. Using the Pen-Talker, a novice user with acquired visual disabilities can input Japanese characters directly

instead of through a keyboard without much training. This paper describes the system design concept.

We also investigate a higher level recognition engine based on hybrid recognition, which integrates on-line and off-line recognition algorithms; we restructure the input interface using an ultra-mobile PC with a voice-assistance function. Screen information is given to users via a built-in screen reader. Therefore, the Pen-Talker is useful as notepad software because of its button operation, which is simple even for a blind novice user.

The prototype was initially able to recognize only one character at one time.

A present we are developing a new model to meet the demand for phrase input. The experiment results show that they were able to write about 20 Japanese characters per minute and that recognition accuracy improved to 94.4% for 10 subjects with visual disabilities, which is a much higher score than that achieved using our prior system. Results confirm the possibility of the practical use of the proposed system.



Fig. 5. Pen-based note-taking system "Pen-Talker"

Table 2. Results of input time and character recognition accuracy

	[Unit: Number of character/min]		[Unit: %]	
	Input Time		Recognition Accuracy	
	First trial	Second trial	First trial	Second trial
Total Average	17.7	21.8	94.3	94.4
Max.	26.7	34.6	100.0	100.0
Min.	7.2	13.9	82.8	85.5

Average age 53.8±7.1

Example sentence: 112 Japanese characters (Letter example)

Subjects: 10 persons with visual disabilities (8 male and 2 female)

5 Conclusion

This study was undertaken with the desire to assist those who have trouble learning to write characters independently again. Previously, learners merely put recorders on desks at classes and would not write at all.

Learning methods for persons with acquired visual disabilities have been changing in the wake of digitalization and high-tech. However, writing tools with portability

and accessibility are not available for persons who can not use a Braille slate, felt-tip pen, or a PC.

Results showed that a learning support system is necessary to reduce the difficulty of note-taking and produce a learning strategy quickly through research of the students in "Riryo" training courses. The same was found from needs of potential users, which were assessed in the process of production and improvement of the two systems.

We intend to systematize the basic design of a learning support system centering upon each character input system and to conduct this study considering the spread of the systems in the future.

References

1. Plectalk Portable Recorder PTR2, http://www.plectalk.com/in/ptr2_top.html (2005)
2. O. Ueno, J. Tada, T. Iwata, N. Shiraishi, R. Wada: Development of portable information device equipped with braille key for visually handicapped person. IEICE technical report. Welfare Information technology. Vol.107, No.61(20070517), 1--5 (2007)
3. Braille Memo BM16, <http://www.kgs-jpn.co.jp/epiezo.html> (2005)
4. Voice SENSE, <http://www.braillesense.com/?code=products&subp=02> (2007)
5. K. Ito, K. Itoh, K. Kiyota, N. Ezaki: Development of Pen-based Note-Taking System for Blind People. Proc. of Second International Conference on Innovative Computing, Information and Control, CD-ROM, (2007)
6. K. Kiyota, N. Ezaki, K. Itoh, L. Hirasaki, S. Yamamoto: Pen-based Electronic Note-taking System to support study of visually impaired person. Proc. of the 13th Conference of the International Graphonomics Society, CD-ROM, pp.205-208 (2007)

透明文字盤による意思伝達時の作業軽減に関して

伊藤和幸*1

Task Lightning Tool in the EyeLink-type Transparent Kana Board Communication

Kazuyuki Itoh*1

Abstract - An acrylic transparent Kana board is used when a person with severe physical disabilities communicate with caregiver. As for this method, a transparent Kana board is set between a caregiver and a person with severe physical disabilities, and caregiver supposes gazed letters on the transparent Kana board (there are an EyeLink and an Etran method). Transparent Kana board is the cheapest and the simplest tool in communication that used eye movements, but it has some demerits that caregiver must take a memo. In this report, task lightning system in the EyeLink-type transparent Kana board communication is described. The system utilizes digital pen, and it is easy to take memo in the Kana board communication.

Keywords: Transparent Kana board, Communication, Severe physical disabilities and EyeLink

1. はじめに

ALS 患者や筋ジストロフィー患者などの重度肢体不自由者が介護者とコミュニケーションをとる方法の一つに、透明なアクリル板や塩ビ版を使用した透明文字盤の利用がある。この方法は、透明文字盤には 50 音表や頻繁に使用する定型句（テレビのチャンネル、吸引（痰の吸引）、体交（体位交換）など）を記入しておき、介護者が障害者と透明文字盤をはさんで対面し、障害者が順次見つめる透明文字盤上の文字や定型句を介護者が推測して意思の伝達を行うものである。視線の読み取りにはある程度の慣れが必要であるものの、障害者の様子（表情や目の様子）を見ながら作業を行うため、単純な文章作成作業という意味だけでなく、意思を伝達するというコミュニケーションの本質を実感できる方法でもある。

障害者の視線を利用して直接的に文字を選択していく方法は、50 音の文字盤を利用した走査式[1]-[2]（文字盤上の文字を介護者が指し示すか読み上げ、望みの箇所障害者が合図することで任意の文字を確定していく方法）よりも効率の良い意思伝達が可能である。また、アクリル板などのコストは千円程度であること、透明文字盤を用意するだけなので複雑なセッティングが不要であること、コミュニケーション場面により（文章の作成、定型句の選択）、文字盤を適宜変えることで利用者の目的に即したコミュニケーション環境を素早く整えることができる、などのメリットが挙げられる。一方、デメリットとして、長い文章を作成したい場合には読み取った文字を介護者が記憶しておくか、メモ書きの必要が出てくることである。慣れないうちは視線の読み取り作業に集中してしまうため、メモ書きなどを行わないと読み取っ

た内容を忘れることがある。さらに、読み取った内容を編集・保存したり、メールで送信する場合には、ワープロの操作も必要となる。つまり、透明文字盤はその場限りの短い意思伝達には有効であるものの、長い文章の作成や編集・保存機能に関しては機能不足であることは否めない。

本報告では、市販のデジタルペンを利用して透明文字盤上で指し示した位置を検出し、その位置に対応する文字を自動的に保存する機能を付加することで、透明文字盤による意思伝達における作業負担を軽減するシステムを開発したので、その内容について記述する。

2. 透明文字盤を利用した意思伝達方法

2.1 EyeLink 方式の意思伝達方法

障害者に発声機能があれば音声によるコミュニケーションを行うことが基本であるが、発音が不明瞭になったり、気管切開で発声できない場合には何らかの代替手段が必要となる。透明文字盤の利用も意思伝達の一手段であり、障害者のニーズ（意思の伝達、パソコンの利用など）や、介護状況などにより最適なものを選択することが重要である。

本報告では、透明文字盤を利用した意思伝達方法のうち[3]-[4]、EyeLink 方式での利用について述べる。EyeLink 方式は、図 1, 2 のように介護者が障害者と透明文字盤をはさんで対面し、障害者（発信者）が見つめる文字と介護者（読み取り者）の視線が一直線になるように両者の間にある透明文字盤を動かす方法で、発信者の意図する文字や単語・シンボルが目と目を結ぶ線上に移動してくると、次第に透明文字盤越しに正面向きの相手の目が見えることになる。

*1: 国立障害者リハビリテーションセンター 研究所

*1: Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

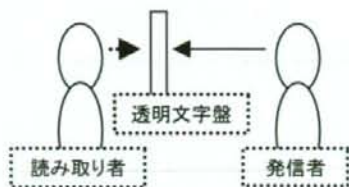


図1 透明文字盤の利用

Fig.1 Transparent Kana Board Communication

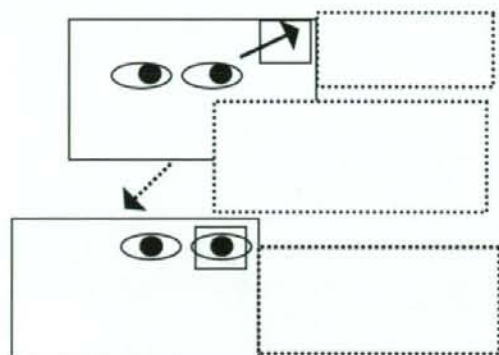


図2 読み取り者から見た障害者の目の動き
(EyeLink形式)

Fig.2 Eye movement of people with physical disabilities in EyeLink method

EyeLink形式における発信者の目の動かし方と読み取り者の読み取り方は以下になる。

- 1 発信者：透明文字盤上の選択したい箇所（文字や定型句）を見続ける。
読取者：発信者の視線と自分の視線が一直線になるように文字盤をゆっくり動かす。
- 2 読取者：発信者が見ていると思われる文字を指差すか読み上げる。
発信者：読み取り者の指差した（または読み上げた）箇所が合っていれば何らかの合図をして、次の文字を見る（後は1,2を繰り返す）
- 3 読み取られた箇所が違う場合
発信者：選択したい文字を見続ける
読取者：障害者の合図がない場合には、文字盤の位置を少しずつして視線を再度確かめる。または、付近の文字を幾つか読み上げ、発信者の「OK」の合図を待つ

図2①では、発信者の視線は読み取り者から見て右上を向いている。次に、②読み取り者は文字盤を左下方向に動かし、発信者は意図する文字を見続ける（視線は次第に正面を向く）、③読み取り者は、お互いの視線が一致するように文字盤の位置を調整する。透明文字盤越しに一致した視線上の文字が発信者の見つめる文字なので、読み取り者がその文字を読み上げ確認する。

後はこの作業を繰り返し、発信者の伝えたい意思を次々と読み取っていく。

透明文字盤を利用する際のデメリットは、読み取った文字を介護者が記憶するか、メモ書きの必要が出てくることであり、本報告ではその作業を軽減することを目的としたシステムを開発する。

3. デジタルペンを利用した位置検出

3.1 デジタルペンの利用

本システムでは、べんてる株式会社製のデジタルペン(AirPen EAIS[5])を利用する。本製品は超音波方式の位置検出機能により、図3のようにアタッチメントに対するペン先の2次元平面上の位置を検出することができる。この位置検出機能により、スキャナを利用することなく手書きの図や文字を画像として電子的に保存することができる。

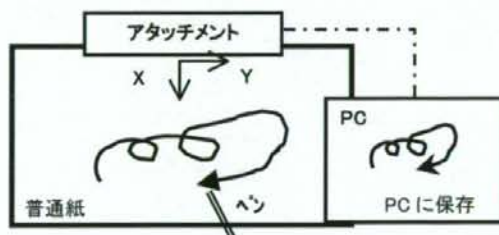


図3 エアペンの操作

Fig.3 Operation of digital pen

3.2 透明文字盤への応用

本システムは、透明文字盤を利用する際のデメリットである、視線を読み取った後のメモ書き作業とその後のパソコンへの入力作業を軽減することに主眼を置くものである。

システムでは、透明文字盤にアタッチメントを付属させ、専用開発したアプリケーション内で透明文字盤の大きさと余白、文字盤の文字配列（行・列数、文字の配置）を登録することで、各文字の座標を予め計算しておく。読み取り者は、透明文字盤上で見つめられている文字を読み取りつつ、読み取った文字上にペン先を置き、付属のスイッチボタンを押すことで文字確定のトリガとする。この際、ペン先位置に対応する文字がアプリケーションの文章保存エリアに保存される、という方式である。

図4は本システムで透明文字盤を利用している様子である。読み取り者は発信者の視線を読み取りつつスイッチボタンを押すことで、読み取った文字がPCに保存される。図4では、発信者が「い」の文字を見ていることを読み取り者が読み取り、ペン先を「い」の位置に置

いた状態で確定用のボタンを押すと、「い」の文字が PC に保存される。

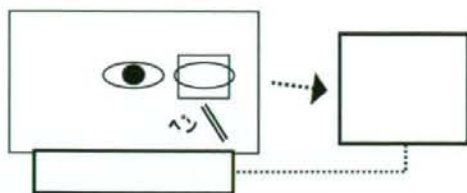


図4 透明文字盤にエアペンシステムを付加
Fig.4 Transparent Kana board with Digital pen

4. 利用方法

4.1 利用方法

透明文字盤は A3 サイズに 50 音、数字、句読点などを入れ、7 行 10 列の配列とした。前述したように、本システムでは透明文字盤の大きさと余白、文字配列の登録が可能であり、B4 サイズの文字盤を使用する場合など使用する文字盤に合わせて変更する。「が」「ぶ」「い」「や」などは 1 文字として配置できないため、「が」「ぶ」は「か」「ふ」の後に「ゝ」「ゞ」を選択することで濁音半濁音とする。「っ」「ゃ」などは「つ」「や」を選択しておく、文脈を考察しながら適宜置き換えていくこととなる。

読み取った文字は、確定した状態で PC の文字入力エリアへ入力することとしている。これは、視線の読み取り中はその作業に集中することとし、視線の読み取り中は漢字変換を行わないこととしているためである。

入力された文字はテキスト状態でコピーできるため、一旦 Word などのワープロソフトへ貼り付け、各種の編集および再変換機能を用いた漢字変換を行うものとする。前述の「っ」「ゃ」などは文脈により編集する。

文字確定の際のフィードバックとして、各文字に対応する音声を wav ファイルで作成しておき、確定された文字の音声を再生出力することとした。確定時の音声を適宜話者を代えた別の音声やビープ音などに差し替えることも可能であり、「*」の文字を「ありがとう」とするなど、文字盤上の文字とは違った音声として出力することもできる。但し、この場合 PC には「ありがとう」の文字ではなく、「*」の文字が入力される。

4.2 利用場面に関して

短い内容を伝えるショートコミュニケーション場面であれば本システムを使用する必要はなく、ある程度長い文章を記述する際に有効であると考えている。文字の保存は自動的に行われるため、透明文字盤の読み取りに慣れていない初期段階では、文字書きやワープロへの保存作業に煩わされることなく読み取りに集中できると考えている。

5. 作業量の軽減に関して

5.1 試用評価実験

透明文字盤を利用した意思伝達時の作業に関して、本システムを利用した際にどの程度の作業量の軽減となるか、試用評価を行った。

発信者は日記風の文章を新聞の投書欄から抜粋し、透明文字盤を利用してその内容を読み取り者に伝えるものとする。読み取り者は 1 文ごとに読み取った内容を漢字変換しながら Word に入力するものとする。

読み取り者は、

- 1) システム未使用タスク：透明文字盤を利用して発信内容を読み取り、その内容をキーボード入力により Word に文章を入力する。記憶可能な範囲で複数文字を読み取った後メモ書きするか、1 文字ずつメモ書きしていくかは読み取り者の選択によるものとする。
 - 2) システム使用タスク：本システムを利用して発信内容を読み取りつつ文字を保存し、Word にコピー&ペーストした後、「っ」「ゃ」等を適宜修正しながら範囲指定をして再変換しながら文章とする。
- という 2 つのタスクを履行する。

読み取り者には、透明文字盤を利用した経験の無い当センター学院在籍の言語聴覚学科の学生（5 名：A～E、いずれも 20 歳代）を割り当て、本システム利用の有無による作業量を計測した。評価に際しては、事前に作業内容を説明し文書にて同意を得た。

タスクの履行は、伝達時間は 5 分間とし、システム利用の有無で伝達内容を変え、それぞれ 2 回ずつの計 4 回行った。システム利用の有無の順は読み取り者によりランダムとした。

5.2 評価結果（視線の読み取りと漢字変換）

図 5、6 に、システム利用の有無でメモ書き時間を含めて 1 文字読み取るのに必要とした時間の平均（＝トータルの読み取り時間／読み取った文字数）を示す。図からは、システム利用の有無両方において 2 回目の方が読み取りに必要な時間が短くなり、2 回程度の経験でも慣れによるある程度の読み取り作業の効率化が伺える。

図 7、8 には、読み取った文章を漢字変換しながら入力するために要した時間を示す。システムを利用しない場合には、メモ書きした内容を見ながら漢字変換を交えてキーボード入力することになる。システムを利用する場合には、「っ」→「っ」などの編集作業を交えながら、範囲指定をしつつ再変換機能を利用して漢字変換を行うこととなる。図からは、1 回目の B、E を除きシステムを利用しない方が変換時間は短い結果となった。これは、参加者のキーボード入力速度が速く、慣れない範囲指定による再変換作業よりも、操作慣れしているキーボード入力の方が早かったためであると推測する。

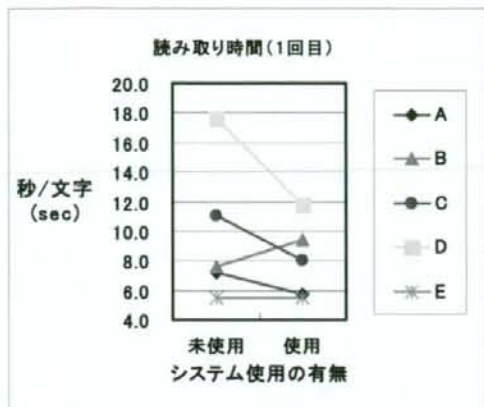


図5 1文字読み取るために必要とした時間 (1回目)
Fig.5 Time for supposing gazed character (1st time)

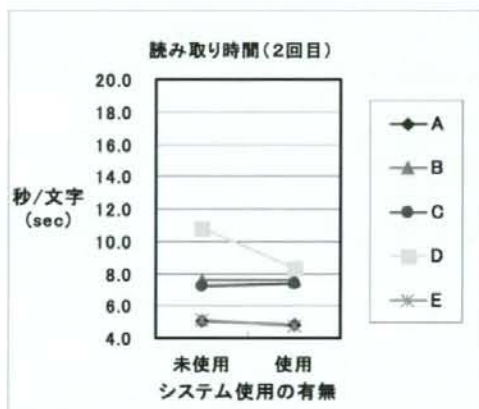


図6 1文字読み取るために必要とした時間 (2回目)
Fig.6 Time for supposing gazed character (2nd time)

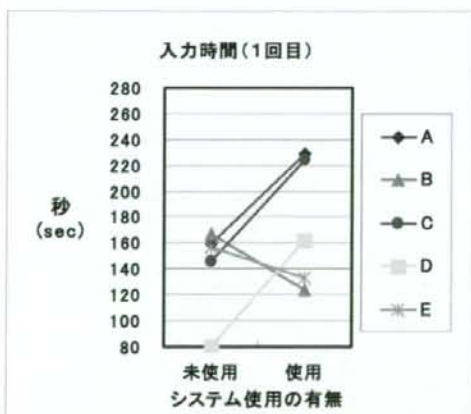


図7 漢字変換を含めた文章入力時間 (1回目)
Fig.7 Input time including Kana-Kanji Translation
(1st time)

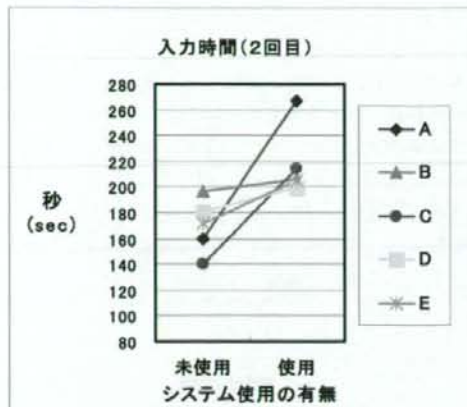


図8 漢字変換を含めた文章入力時間 (2回目)
Fig.8 Input time including Kana-Kanji Translation
(2nd time)

5.3 評価結果 (文字の書き取りと漢字変換)

前節の1文字読み取るために必要とした時間の計測結果には、透明文字盤を利用した際の視線の読み取りにかかる時間が含まれているため、それ以外の作業であるメモ書きと文章入力作業のみを比べることとする。

計測手順としては、発信者は文章を読み上げ、読み取り者は読み上げられた文字の上に一旦指を置いた後、その文字をメモ書きした後でキーボード入力するシステム未使用タスクと、システムを利用してペンのボタンを押すことで文字をPCに保存し、Wordにコピーして再変換し直すシステム利用のタスクを行う。

発信する文章 (文字数 200 文字) は両タスクとも同一とし、発信者が予め発信文章を入力しておくことでFEP (MS-IME) の漢字変換学習機能による変換候補の出現順の差をなくしておいた。

図9にすべての文章を入力するまでの総時間を示す。A以外の他の4人では入力時間の短縮傾向が伺える。

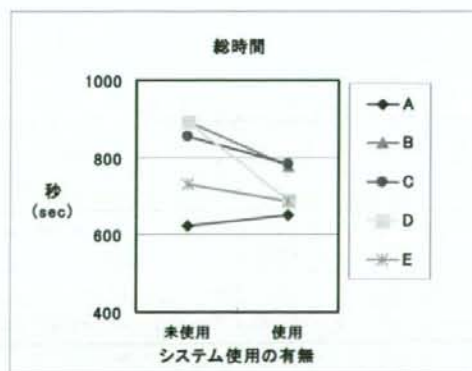


図9 全ての文章を入力するまでの総時間
Fig.9 Total input time including Kana-Kanji
Translation

図 10 に文字の書き取り作業に要した時間を示す。目的の文字を探し、指をその文字の上に移動させる作業は同じであるが、システム未使用の場合には、透明文字盤上への指差しとメモ書きとの間で手の移動があるため、システム利用の場合に比べ、書き取りに要した時間が長い結果となる。参加者の一人Eは一度に3~5文字を記憶してメモ書きを行っていたが、指差しと同時に文字の保存を行うことのできる本システムを越えるほどの書き取り速度にはなっていない。

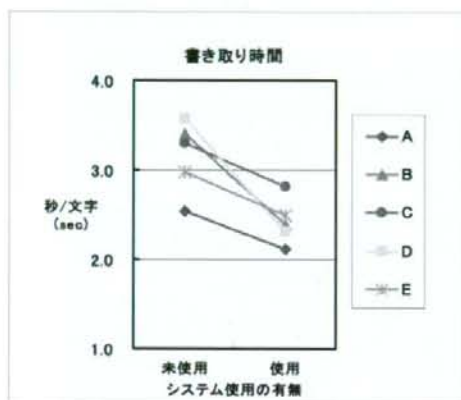


図 10 文字の書き取り時間
Fig.10 Time for taking memo

図 11 に漢字変換を含めた文章の入力時間を示す。ここでも前節とほぼ同じく、システムを利用した方が入力に要した時間が長くなる結果となったが、参加者すべてがキーボード入力に長けていたことが反映された結果であると推測できる。図 9 で示すように、文章を全て入力するまでの総時間はシステムを利用した方が短いことを考慮すると、今回の参加者はキーボードから入力することの方が文章を入力する時間は短縮するものの、視線を読み取りながらの文字書き取り時間はシステムを利用することで短縮されていることが伺える。

6. まとめ

デジタルペンを利用し、透明文字盤を用いたコミュニケーションにおける作業量の軽減を目的としたシステムを簡易な構成で開発することができた。コスト的にはデジタルペンが安価であるため、金額的な負担は余りなく導入することができ、透明文字盤の持つ欠点を補う機能が実現できたと考えられる。今後、臨床現場で評価を行い、本システムに不足する機能を検証することでより実用性のあるものへと改善していきたいと考えている。

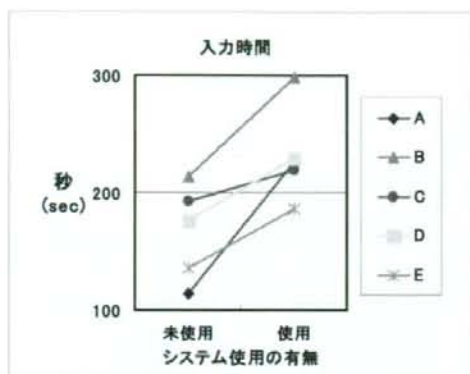


図 11 漢字変換を含めた文章入力時間
Fig.11 Input time including Kana-Kanji translation

7. 参考文献

- [1] 教藤：コミュニケーション機器調査研究報告書，テクノイド協会，(1991)
- [2] 小澤，安藤，松田他：ALS 患者向け意志伝達装置「伝の心」の開発，第 12 回リハビリ工学カンファレンス講演論文集，pp.91-96(1997)
- [3] 山本：視線コミュニケーションの基礎 EyeGaze で文字を伝える Etran と eyeLink, ATAC カンファレンス 2001 テキスト，pp.26-27 (2001)
- [4] 山本：眼球運動が障害された ALS 患者が使用可能な透明文字盤の工夫，第 16 回リハビリ工学カンファレンス講演論文集，Vol. 16, pp.105-108 (2001)
- [5] <http://www.airpen.jp/>

文字保存機能を付加した透明文字盤による意思伝達

Eye-link type Transparent Kana Board with Document Storage Function

○ 国立身体障害者リハビリテーションセンター 研究所・伊藤 和幸

キーワード：透明文字盤、意思伝達、デジタルペン

1. はじめに

ALS 患者や筋ジストロフィー患者などの重度障害者が介護者とコミュニケーションをとる方法の一つとして、透明なアクリル板や塩ビ版を使用した透明文字盤を利用する方法がある。これは、透明文字盤には50音表や単語を記入し、障害者が順次見つめる透明文字盤上の文字や単語を裏側の介護者が推測して意思の読み取りを行うものである。

利点としては、視線を利用して直接的に文字を選択する方法であるため、走査式よりも効率が良いこと、アクリル板などのコストは数千円程度であること、透明文字盤を用意するだけなので複雑なセッティングが不要であること、コミュニケーション場面により(文章の作成、定型句の選択等)、文字盤を適宜変えることで利用者の目的に即したコミュニケーション環境を素早く整えることができること、などが挙げられる。一方、デメリットとして、長い文章を作成したい場合には選択した文字を介護者が記憶するか、メモ書きして保存する必要があることである。慣れないうちは視線の読み取り作業に集中してしまうため、メモ書きなどを行わないと読み取った内容を忘れることがある。さらに、読み取った内容を編集したり、メールで送信したい場合には、ワープロなどに保存するなど、パソコン操作も必要となる。

そこで、市販のデジタルペンを利用して透明文字盤上で指し示した位置を検出し、その位置に対応する文字を自動的に保存する機能を付加したシステムにより、透明文字盤による意思伝達における作業負担を軽減する。

2. 透明文字盤を利用した意思伝達方法

本報告では、透明文字盤を利用した意思伝達方法のうち¹⁾²⁾、EyeLink方式での利用について述べる。EyeLink方式は、図1、2のように障害者が見

両者の間にある透明文字盤を動かす方法で、障害者の意図する文字や単語・シンボルが目と目を結ぶ線上に移動してくると、次第に透明文字盤越しに正面向きの相手の目が見えることになる。

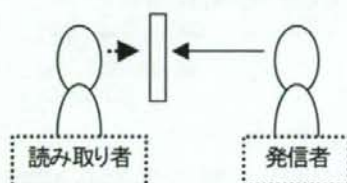


図1 透明文字盤の利用

Fig.1 Transparent Kana Board

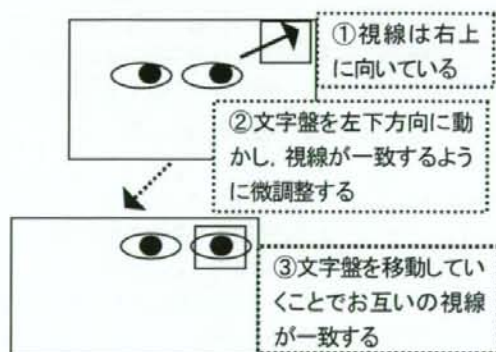


図2 EyeLink形式の目の動き

Fig.2 Eye movement in EyeLink method

3. デジタルペンを利用した位置検出

3.1 デジタルペンの利用

本システムでは、ぺんてる株式会社のデジタルペン(AirPen EAIS)³⁾を利用する。本製品は超音波方式の位置検出機能により、図3のようにアタッチメントに対するペン先の2次元平面上の位置を検出することができる。この位置検出機能により、スキャナを利用することなく手書きの図や文字を画像として電子的に保存することができる。

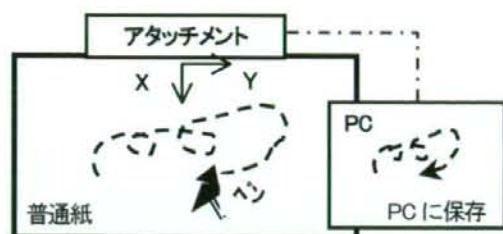


図3 エアペン操作

Fig.3 Operation of digital pen

3.2 透明文字盤への応用

本システムでは、透明文字盤を利用する際のデメリットである、視線を読み取った後のメモ書き作業とその後のパソコンへの入力作業を軽減することに主眼を置くものとする。

システムは、透明文字盤にアタッチメントを設置し、専用に開発したアプリケーション内で透明文字盤の大きさと余白、文字の配列を登録することで、各文字の座標が予め計算される。介護者は、透明文字盤上で見つめられている文字を読み取りつつ、読み取った文字上でエアペンに付属のスイッチボタンを押すことで文字確定のトリガとする。この際、文字確定時のペン位置が検出されるので、その位置に対応する文字がPCの文章保存エリアに保存される、という方式である。

図4は本システムで透明文字盤を利用している際の様子である。介護者は視線を読み取りつつスイッチボタンを押すことで、読み取った文字をPCに保存することが出来る。

4. 利用方法

上述したように、本システムでは透明文字盤の大きさと余白、文字配列の登録が可能であり、使用する文字盤に合わせた変更が可能である。現在のところ、PCの文字入力エリアへは、文字は確定した状態で入力することとしている。これは、視線の読み取り中はその作業に集中することを目的としており、漢字変換は行わないこととしたためである。入力された文字はテキスト状態でコピーできるため、一旦Wordなどのワープロソフトへ貼り付け、各種編集および再変換機能を用いた漢字変換が可能である。

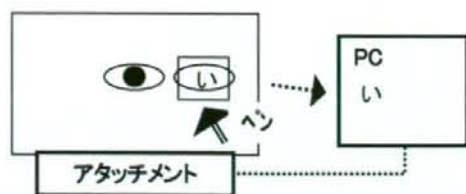


図4 透明文字盤にエアペンシステムを付加

Fig.4 Transparent Kana board with Digital pen

文字確定の際のフィードバックとして、各文字に対応する音声 wav ファイルにて作成しておき、確定された文字の音声を再生出力することとした。確定時の音声は適宜話者を代えた別の録音音声やピーブ音などに差し替えることも可能であるし、「*」の文字を「ありがとう」などの文字とは違った音声として出力することもできる。但し、この場合PCには「*」の文字が入力される。

5. 利用場面にに関して

短い内容を伝えるショートコミュニケーション現場であれば本システムを使用する必要はなく、ある程度長い文章を記述する際に有効であると考えている。文字の保存は自動的に行われるため、透明文字盤の読み取りに慣れていない初期段階では、文字書きやワープロへの保存作業に煩わされることなく読み取りに集中できるため有効であると考えている。

参考文献

- 1) 数藤康雄, "コミュニケーション機器調査研究報告書", テクノエイド協会, 1991
- 2) 山本智子, "視線コミュニケーションの基礎 EyeGaze で文字を伝える Etran と eyeLink", ATAC カンファレンス 2001 テキスト, pp. 26-27, Nov. 2001
- 3) 山本智子, "眼球運動が障害されたALS患者が使用可能な透明文字盤の工夫", 第16回リハ工学カンファレンス講演論文集, Vol. 16, pp. 105-108, Aug. 2001
- 4) <http://www.airpen.jp/>