

厚生労働科学研究費補助金
長寿科学総合研究事業

文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための
理療教育課程における学習支援システムの構築に関する研究

平成 18 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 伊藤 和之

平成 19(2007)年 3 月

目 次

I. 総括研究報告	
文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための理療教育課程における学習支援システムの構築に関する研究	1
主任研究者 伊藤 和之	
国立身体障害者リハビリテーションセンター更生訓練所理療教育部 厚生労働教官	
II. 分担研究報告	
1. 理療教育課程における中途視覚障害者の学習手段と学習方法の実態調査	5
主任研究者 伊藤 和之	
国立身体障害者リハビリテーションセンター更生訓練所理療教育部 厚生労働教官	
2. 中途視覚障害者向け文書作成システムの開発	13
分担研究者 伊藤 和幸	
国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員	
(資料) 点字タイプライター式文字入力装置製作仕様	
3. 中途視覚障害者の学習支援のためのペン入力システムの実用化	18
分担研究者 清田 公保 ¹ 江崎 修央 ²	
*1 熊本電波工業高等専門学校情報通信工学科 教授	
*2 鳥羽商船高等専門学校制御情報工学科 講師	
4. 投票制を利用した文字認識精度の向上実験について	21
分担研究者 江崎 修央	
鳥羽商船高等専門学校制御情報工学科 講師	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	23
IV. 研究成果の刊行物・別刷	24

文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための理療教育課程における
学習支援システムの構築に関する研究

主任研究者 伊藤 和之 国立身体障害者リハビリテーションセンター
更生訓練所理療教育部 厚生労働教官

研究要旨： 本研究は、あん摩マッサージ指圧師、はり師、きゅう師の国家資格取得を目指す理療教育課程での学習において、点字や普通文字、パソコンでの文字入力に困難を有し、ノート・テイキングに苦慮する中・高齢層の中途視覚障害者の学習支援システムの構築を目的としている。そして、その達成のために複数の文字入力システムの開発と、学習時における実践的な技術評価を行い、中途視覚障害者の学習方略獲得を支援するシステムの普及のための指針を得ることとし、3年計画の初年度の研究を実施した。

理療教育課程1年次在籍者の学習手段並びに学習方法の実態と支援課題に関する2001年度以降の継続調査では、視力0～0.09に属する点字使用者、墨字使用者の中に、筆記具や学習補助具の活用に困難を有し、特に授業時にいわゆる聞く学習に依存し、ノート・テイキングの手段に苦慮するケースの存在が支援すべき課題として確認された。

併行して、携帯電話方式、点字タイプライター方式、モールス信号方式、50音仮名入力方式、オンライン手書き文字入力方式（ペン入力方式）の各文字入力手段と音声支援の組合せによる新たな文字入力システムに関して、理療教育課程在籍者における対象者にプロトタイプを基にした面接調査を行い、その結果を開発の指針に反映することとした。

分担研究者

清田 公保 熊本電波工業高等専門学校
情報通信工学科 教授

江崎 修央 鳥羽商船高等専門学校
制御情報工学科 講師

伊藤 和幸 国立身体障害者リハビリテーションセンター
研究所 研究員

研究協力者

乙川 利夫 国立身体障害者リハビリテーションセンター
更生訓練所理療教育部 厚生労働教官

谷口 勝 国立身体障害者リハビリテーションセンター
更生訓練所理療教育部 厚生労働教官

加藤 麦 国立身体障害者リハビリテーションセンター
更生訓練所理療教育部 厚生労働教官

入力に困難を有し、ノート・テイキングに苦慮する中・高齢層の中途視覚障害者の学習支援システムの構築を目的とする。そして、その達成のために複数の文字入力システムの開発と、学習時における実践的な技術評価を行い、中途視覚障害者の学習方略獲得を支援するシステムの普及のための指針を得ることとする。

目的に挙げた複数の文字入力システムの開発と評価により、当該中途視覚障害者の理療教育課程における学習方略獲得を支援するシステムを具体的に提供することが可能となる。そして、学習遂行上の不安要因を軽減し、学習効果を上げると予想され、国家資格取得による社会参加の促進に寄与することにつながるものと考えられる。

A. 研究目的

本研究は、あん摩マッサージ指圧師、はり師、きゅう師の国家資格取得を目指す理療教育課程での学習において、点字や普通文字、パソコンでの文字

B. 研究方法

研究は、次の3部門で構成した。(1)理療教育課程における中途視覚障害者の属性と学習方略に関

する実態調査、(2)-①携帯電話方式、点字タイプライター方式、モールス信号方式、50音仮名入力方式と音声支援による文字入力システムの開発、(2)-②オンライン手書き文字入力方式(ペン入力方式)と音声支援による文字入力システムの開発

1. 対象者

国立身体障害者リハビリテーションセンター理療教育課程在籍者

2. 方法

(1)実態調査

属性については自記式質問紙調査、学習手段についても自記式質問紙調査とし、授業時、自主学習時、試験時での筆記具や学習補助具の活用の実態と問題点、更にニーズを明確にする。学習方法については半構造化面接及び観察法による実態把握を行う。

なお、調査に際しては、個人情報の取扱いに留意する。

(2)文字入力システムの開発

①携帯電話方式、点字タイプライター方式、モールス信号方式、50音仮名入力方式と音声支援による文字入力システムの開発

理療教育課程在籍者から対象者を任意に募り、既存の符号化入力装置の試用をとおして、使用したい器機のイメージを捉えていただき、器機開発の仕様決定のための意見抽出を行う。意見抽出には、対面式の面接、グループ・ディスカッションを導入する。

②オンライン手書き文字入力方式と音声支援による文字入力システムの開発

文字入力システムを実装するPCの選択と音声リーダーとの協調を精査し、実装した文字入力システムを、理療教育課程在籍者から任意に募った対象者の試用によってモニタリングを行うこととした。試用に際しては、操作法を提示してから、語、単語、文の順に自由筆記をしてシステムに慣れた後、あらかじめ用意された文を入力し、その速度と誤変換の文字について記録する評価実験を用いる。試行は日を変えて2回行うこととする。

C. 研究結果

1. 理療教育課程における中途視覚障害者の実態と学習方略に関する実態調査

1年次在籍者に対する継続調査の結果から、低視力で網膜色素変性症、糖尿病性網膜症を有する中・高齢層に属する者の、学習時の心理的負担感に配慮を要する必要があることが見出された。また、中途視覚障害者の使用文字は一義的に決定できず、様々な筆記具と学習補助具の組合せに支えられていた。

さらに、使用文字に関わらず録音器機や音訳教材が使用され、入所後早期から「書かずに聞く学習」が模索される傾向が見られた。

2. 文字入力システムの開発

①携帯電話方式、点字タイプライター方式、モールス信号方式、50音仮名入力方式と音声支援による文字入力システムの開発

7名の対象者に延べ25回の試用と面接、ディスカッションを行い、携帯電話方式、点字タイプライター方式をベースとした文字入力システムの製作指針を得て、まず点字タイプライター方式入力システムの試作に向けた仕様を決定した。

②オンライン手書き文字入力方式と音声支援による文字入力システムの開発

同システムと視覚障害者用スクリーンリーダーをタブレットPCに実装し、8名を対象として試行し、日本語文入力による評価実験を行った。1分当たりの平均入力時間では、1回目の試行では、最大で約18文字/分、最小で約10文字/分、2回目の試行では、それぞれ最大20文字、最小13文字に入力時間が早くなっていた。さらに、今回の入力実験における平均文字認識率は、第1候補で93.3%、第3候補まで含めた累積認識率は98.4%であった。

D. 考察

本研究は、中途視覚障害者の使用文字が読みと書きから一義的に決定できないとの仮説に立ち、その実態と課題を明らかにするとともに、授業時に録音

器機のみを机に置き、腕組みをしている者に対して、再度文字入力を獲得し、個人の有する学習能力を十分に発揮していただきたいという願いから始まっている。

中途視覚障害者の実態においては、中・高齢層で視力 0.1 未満の低視力群に属し、網膜色素変性症、あるいは糖尿病性網膜症を有する者の学習上の心理的不安感を軽減する支援の必要性が見出された。

また、学習方略のうち、学習手段の実態調査から、低視力群に属する点字使用者のうち、授業時に筆記具を用いず、録音器機を多用する傾向が見られた。墨字使用者においても、視覚補助具のほか、録音器機を用いる学習方法が早期に模索されている実態が明らかとなった。いわゆる「書かずに聞く学習」が採用されていると考えられる。

聞く学習は文字使用に困難を有する者にとっては有効な手段であるが、自主学習場面における学習時間を長くするとともに、記憶に定着しにくい面を有する。また、現代医学のみならず、東洋医学の専門用語を理解し、試験に対応するには、文字、とりわけ漢字の知識が欠かせない。

点字、墨字、PC が容易に使えずに文字使用に困難を有する者が、授業時に可能な限りノート・テイキングもしくはメモを行い、自習時の学習時間を軽減する効果を目指すためには、より多い文字入力手段の選択肢が必要となる。

学習方法に関する調査及び面接からは、いわゆる座学だけでなく、解剖学での模型観察や鍼灸実技など、教室移動をしながら学習をする際の学習手段の問題が明らかとなった。すなわち、携帯性、軽量、安価で簡便な機能を有する文字入力手段が求められていた。

今年度の試行の結果、携帯電話方式、点字タイプライター方式、オンライン手書き文字入力方式と音声支援の組合せによる文字入力システムを開発する指針が得られた。

携帯電話は理療教育課程在籍者が広く所持して

いるところから支持されたと考えられる。点字タイプライター方式は、点字使用者には馴染みがあるとともに、携帯性を備えた装置の開発に適している。意見抽出のディスカッションでは、音声の滑らかさ、キータッチの円滑さと簡便さ、編集機能の充実が求められた。オンライン手書き文字入力方式は、視覚障害以前の生活における墨字使用を再現する手段として期待できる。入力速度はタッチタイピングによるキーボード入力に比べ遅いものの、ペン操作、ボタン操作に習熟することにより、文字入力速度の向上が期待されることが考えられる。

E. 結論

2001 年度から継続している実態調査と、複数の文字入力システムの試行及び仕様決定のための研究の結果、理療教育課程在籍者の学習における読み書きの不自由さを軽減し、入所早期に適切な学習方略を構築するために、学習支援システムの必要性が確認された。

次年度は、各文字入力システムのプロトタイプを製作して試用評価を得るとともに、学習支援システムの基本設計の体系化を図る。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

各分担研究報告書に記載

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

その他

〈第1回分担研究会議〉

1. 期 日 平成18年(2006年)9月27日(日)
2. 会 場 国立身体障害者リハビリテーションセンター更生訓練所
3. 内 容
 - (1)手書き文字入力システム(Pen Talker)の動作確認と試用
 - (2)平成18年度執行計画について

〈第2回分担研究会議〉

1. 会 場 鳥羽商船高等専門学校
2. 日 時 2006年10月28日(土)・29日(日)
3. 内 容
 - (1)これまでの研究紹介と本研究における文字入力手段の開発について
国立身体障害者リハビリテーションセンター
伊藤和幸
 - (2)視覚障害者向け情報機器の開発 ペン入力電子メールシステム、情景画像中の文字情報読み上げシステム
鳥羽商船高等専門学校 江崎修央
 - (3)理療教育課程在籍者の学習手段の現状と各文字入力手段の試行
国立身体障害者リハビリテーションセンター
伊藤和之
 - (4)視覚障害者用文字入力ハード及びソフト開発の経緯
国立身体障害者リハビリテーションセンター
乙川利夫
 - (5)視覚障害者に対する理療教育の実践から
国立身体障害者リハビリテーションセンター
谷口 勝

〈第3回分担研究会議〉

1. 会 場 熊本市産業文化会館
2. 日 時 2007年1月27日(土)・28日(日)

3. 内 容

- (1)理療教育課程における中途視覚障害者の学習手段と学習方法に関する実態調査
国立身体障害者リハビリテーションセンター
伊藤和之
- (2)理療教育と学習方法に関して
国立身体障害者リハビリテーションセンター
谷口 勝
- (3)文字領域抽出からのメニュー読み上げの進行状況並びにアノトペンのアプリケーションの例
鳥羽商船高等専門学校 江崎 修央
- (4)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
熊本電波工業高等専門学校 清田 公保
- (5)点字タイプライター式メモ帳開発の進行状況
国立身体障害者リハビリテーションセンター
伊藤 和幸
- (6)実技授業におけるノート・テイキング
国立身体障害者リハビリテーションセンター
加藤 麦
- (7)ある視覚障害者の文字入出力の推移
国立身体障害者リハビリテーションセンター
乙川 利夫

理療教育課程における中途視覚障害者の学習手段と学習方法の実態調査

主任研究者 伊藤 和之 国立身体障害者リハビリテーションセンター

更生訓練所理療教育部 厚生労働教官

研究要旨： 本研究は理療教育課程に在籍する中途視覚障害者の実態、学習手段と学習方法に関する実態を把握することにより、効果的な学習方略獲得のための知見を見出し、学習支援システムを構築するための基礎資料を得ることを目的とした。1年次在籍者に対する継続調査の結果から、低視力で網膜色素変性症、糖尿病性網膜症を有する中・高齢層に属する在籍者の学習時の心理的負担感に配慮を要する必要があることが見出された。次に、中途視覚障害者の使用文字は一義的に決定できず、学習場面ごとに、様々な筆記具と学習補助具の組合せに支えられていた。また、使用文字に関わらず録音機器や音訳教材が使用され、入所後早期から「書かずに聞く学習」が模索される傾向が見られた。授業スタイルや答案作成に対して、書字や読字が対応しきれないことが要因として考えられる。

A. 研究目的

中途視覚障害者にとって、文字の読み書きに関する課題を解決することは、学習を遂行し、更生復帰を果たすうえで大きな影響を与える。

近年、学習補助具の多様化も進んでおり、理療教育課程在籍者個々の実態に即した学習方略の早期獲得が、あん摩マッサージ指圧師、はり師、きゅう師の資格取得のために重要であると考えられる。

しかし、現在の理療教育課程では科目内容の指導に重点が置かれ、学習方略に関する組織的な支援が行われていない状況である。

また、中途視覚障害者の理療教育に際して、個々のニーズに応じた筆記具や学習時に用いる器機等の選択・活用、環境整備等の学習方略に関する研究は見当たらない。このため、基礎学力や学習意欲はあっても、効果的な学習手段や方法が見出せないために成績不振に陥る中途視覚障害者は少なくない。

こうした状況を踏まえて、本研究においては、中途視覚障害者の効果的な学習方略に関する知見を得るために、国立身体障害者リハビリテーションセ

ンター（以下「国リハ」とする）理療教育課程在籍者を対象として、点字や墨字の使用に困難を抱えている者が、如何にして理療教育に取り組んでいるのか、学習方略すなわち学習手段と学習方法の実態を明らかにすることにより、今後における支援の方向を見出す基礎資料を得ることを目的とする。

B. 研究方法

はじめに、理療教育課程の在籍者が学習を行うに際してどのような属性を有しているかの実態を明らかにする。

次に、理療教育課程在籍者が学習時にどのような学習手段をどのように用いているのかを学習場面ごとに明らかにする。

1. 対象者

理療教育課程 2001年度～2006年度1年生 226名とする（平均年齢 40.6±11.3歳）。

2. 方法

属性の実態調査は、自記式質問紙調査と補完的な半構造化面接とで実施し、①年齢、②性別、③視力、④眼疾患、⑤入所前の職業について、図表の作成をとおして分析する。

学習手段と学習方法の実態調査は、①使用文字の実態、②視力と使用文字との関係、③点字の学習歴、④学習手段の実態、⑤年齢、視力、眼疾患と学習手段との関係について、学習場面ごとに図表の作成を行い分析する。質問紙はふたつの調査をまとめたものを作成する。

なお、調査に際しては国立身体障害者リハビリテーションセンター倫理審査委員会の審査を経て、対象者に不利益のないように実施する。

3. 調査時期

平成 18 年 4 月及び 7 月

C. 研究結果

1. 理療教育課程 1 年次在籍者の実態

(1) 年齢と視力

年齢を 15～29 歳群、30～49 歳群、50～69 歳群に分けた場合、高い年齢群ほど視力 0.01～0.02 群、視力 0.03～0.09 群の割合が高くなり、50～69 歳群では合わせて 58.7%を占める。一方、視力 0.1～0.2 群の割合は高い年齢群ほど減少傾向を示し、15～29 歳群では 34.9%を占め、この群の中で最も多い。また、50～69 歳群における視力 0～指数弁群の割合は、他の 2 群に比べて低く、30～49 歳群では 22.4%を占め、他の 2 群に比べて高くなっている (Fig. 1)。

(2) 年齢と眼疾患

50～69 歳群では網膜色素変性症の割合が他の 2 群に比べて高く、56.9%を占める。糖尿病性網膜症は 15～29 歳群では 36 名中 1 名だが、30 歳以降の 2 群にいわゆる 2 型糖尿病の者が分布しており、30～49 歳群では 20.0%に達している。上記 2 疾患以外の眼疾患の多くは、30～49 歳群に属していたが、割合は 15～29 歳群が高く、この群の眼疾患の多様性が顕著である (Fig. 2)。

(3) 視力と眼疾患

高い視力群ほど網膜色素変性症の割合が高い傾向を示し、視力 0～指数弁群では 17.5%で最も低く、視力 0.3～1.2 群では 52.1%を占め、最も高い。ま

た、低い視力群ほど糖尿病性網膜症の割合が高い傾向を示し、視力 0～指数弁群では 27.5%で最も高く、視力 0.1～0.2 群では 4.7%で最も低い。 (Fig. 3)。

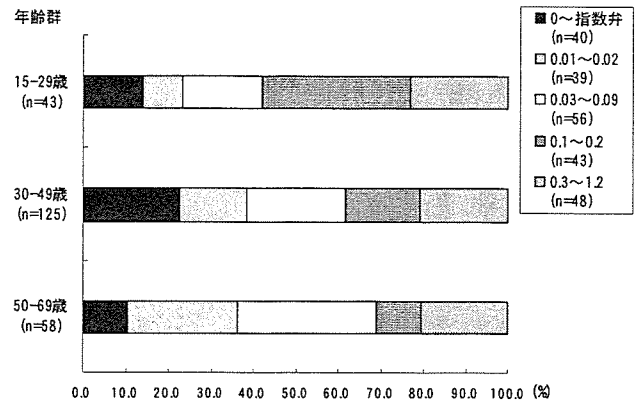


Fig. 1 年齢群別にみた視力群の割合 (n=226)

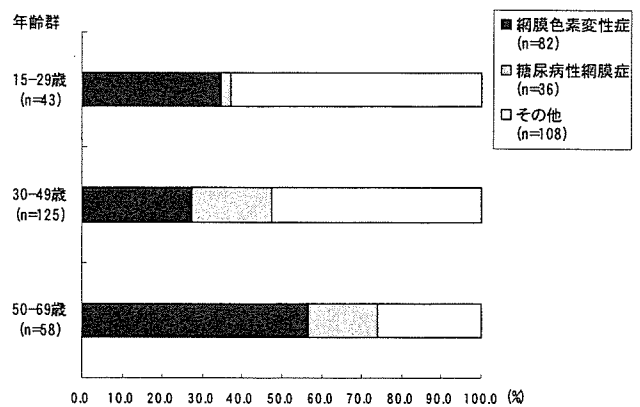


Fig. 2 年齢群別にみた眼疾患の割合 (n=226)

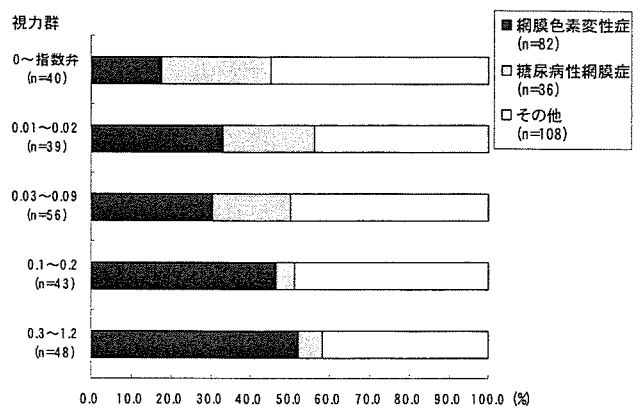


Fig. 3 視力群別にみた眼疾患の割合 (n=226)

2. 中途視覚障害者の学習手段の実態

(1) 使用文字の実態

書字と読字の組合せから点字使用者群、墨字使用者群、両用者群の3群9類に分類され、更に定期試験の受験方法から、点字使用者群は5類、墨字使用者群は11類に下位分類される。

Table1 書字と読字からみた使用文字の状況(n=226)

使用文字(群)	組合せ(類)	内容	人数(名)	割合(%)
1 点字 (n=49)	1-A	書字も読字も可能	5	10.2
	1-B	書字は可能だが読字は授業以外の学習場面に使用	43	87.8
	1-C	書字は可能だが読字は不可能	1	2.0
2 墨字 (n=163)	2-A	視覚補助具なしで書字も読字も可能	40	24.5
	2-B	視覚補助具を用いて書字と読字が可能	116	71.2
	2-C	書字は可能だが読字は視覚補助具を用いても不可能	7	4.3
3 両用 (n=14)	3-A	書字は点字で読字は墨字	0	0.0
	3-B	書字は点字で読字は点字と墨字の併用	5	35.7
	3-C	書字は墨字で読字は点字	1	7.1
	3-D	書字は墨字で読字は点字と墨字の併用	0	0.0
	3-E	書字は点字と墨字の併用で読字は点字	0	0.0
	3-F	書字は点字と墨字の併用で読字は墨字	0	0.0
	3-G	書字も読字も点字と墨字の併用	8	57.1

(2) 視力と使用文字との関係

視力 0.01~0.02 が点字使用と墨字使用の比率が逆転する境界視力である。点字使用者は視力 0~0.08 に分布し、36名(73.5%)は視力 0~指数弁に属していた。また、視力 0.15 以上は全て墨字使用者であり、両用者は視力 0.01~0.1 の間に分布している。

(3) 学習手段と学習方法の全体像

学習場面によって、使用する筆記具や学習補助具の組合せが異なる傾向を示している。点字使用者群では筆記具に点字盤を用い、授業時はテープレコーダー(以下、「TR」とする)、もしくは DAISY(デジタ

ル録音図書)専用機で録音をし、自習時は TR もしくは DAISY 専用機で録音した授業内容の確認をしながら、音訳教材を聞くケースが多い。特に自習時には、49名中44名(89.8%)が DAISY 専用機を使用している。また、23名(46.9%)がコンピュータ(以下、「PC」とする)を使用している。録音物を保存編集する方法と、録音物を聞きながら自ら編集作業を行う方法とが見られる。一方で、筆記具未使用者が授業時は20名(40.8%)、自習時は13名(26.5%)である(Fig.4,5)。

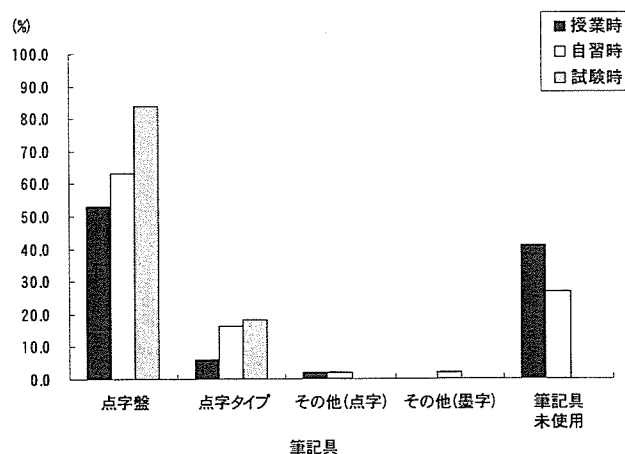


Fig.4 学習場面別の筆記具の使用(点字使用者群 n=49)

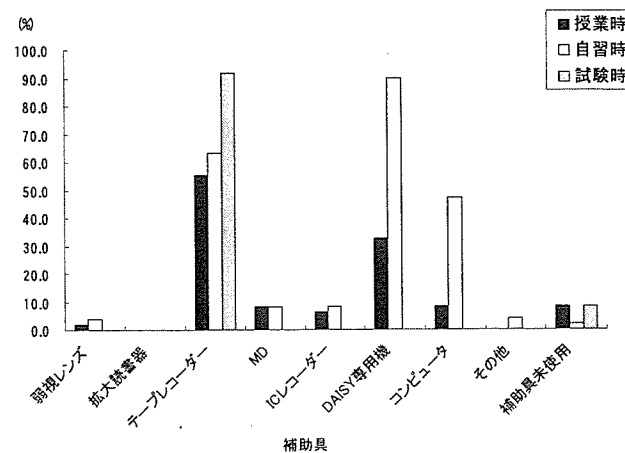


Fig.5 学習場面別の学習補助具の使用(点字使用者群 n=49)

ル録音図書)専用機で録音をし、自習時は TR もしくは DAISY 専用機で録音した授業内容の確認をしながら、音訳教材を聞くケースが多い。特に自習時には、49名中44名(89.8%)が DAISY 専用機を使用している。また、23名(46.9%)がコンピュータ(以下、「PC」とする)を使用している。録音物を保存編集する方法と、録音物を聞きながら自ら編集作業を行う方法とが見られる。一方で、筆記具未使用者が授業時に3名(1.8%)、自習時に4名(2.5%)である。

弱視レンズは恒常的に用いられ、拡大読書器(以下、「CCTV」とする)は自習時の使用率が高い。また、授業時、自習時に上記録音器機、音訳教材を用いる者も40%台に上っている。PCは52名(31.9%)が自習時に使用しているが、点字使用者と比較すると低い。補助具未使用率が点字使用者と比較して高く、試験時では65名(39.9%)である(Fig. 6, 7)。

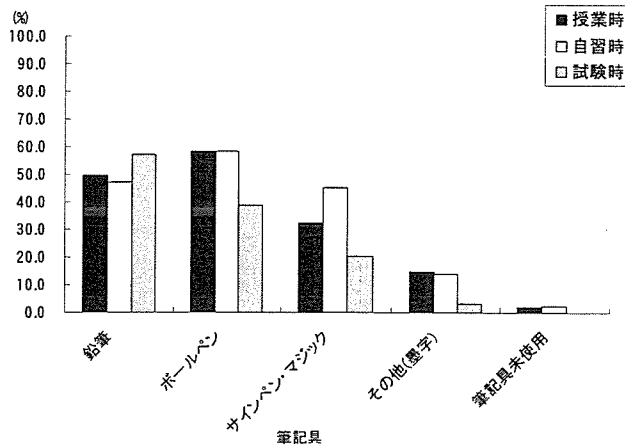


Fig. 6 学習場面別の筆記具の使用 (墨字使用者群 n=163)

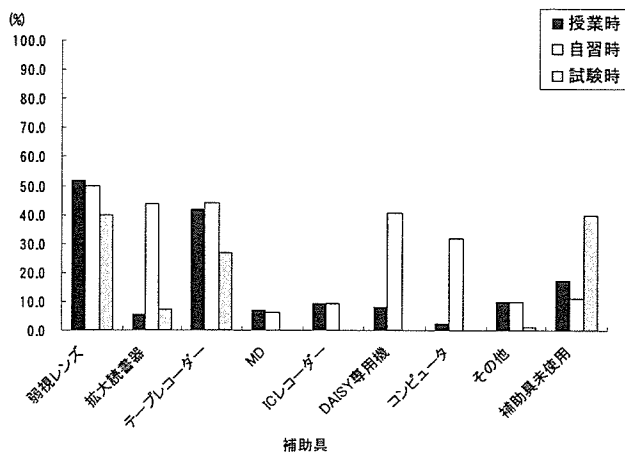


Fig. 7 学習場面別の学習補助具の使用 (墨字使用者群 n=163)

両用者群では点字盤とサインペン・マジックの使用が多く見られる。筆記具未使用者は授業時に14名中4名(28.6%)、自習時に2名(14.3%)である。学習補助具として、授業時はTR、自習時はこれに加えてCCTV、DAISY専用機、PCの使用率が高い(Fig. 8, 9)。

(4) 年齢と学習手段との関係

点字使用者群では、若い年齢群の点字盤の使用率が

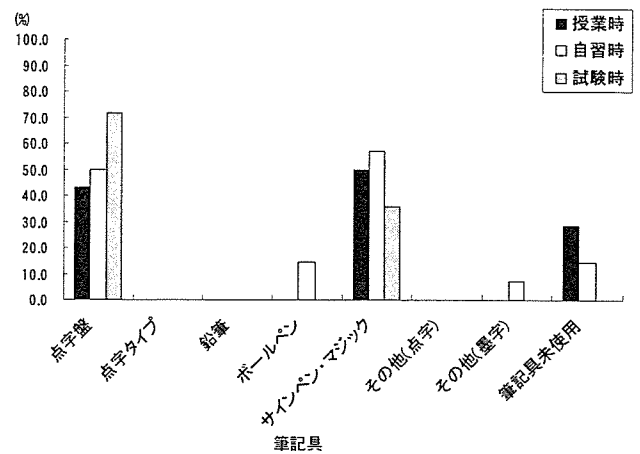


Fig. 8 学習場面別の筆記具の使用 (両用者群 n=14)

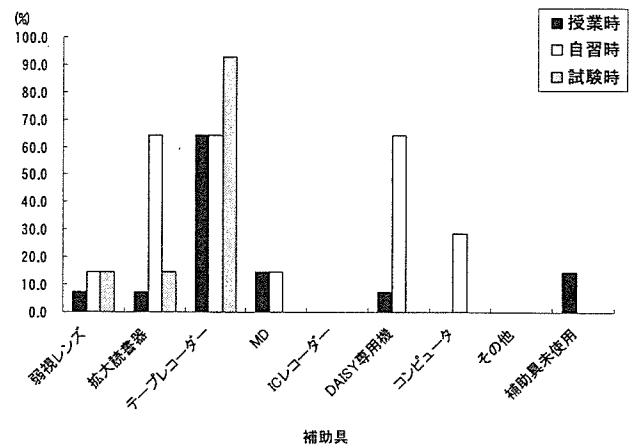


Fig. 9 学習場面別の学習補助具の使用 (両用者群 n=14)

高く、特に15~29歳群では8名中7名(87.5%)が学習場面に関わらず恒常的に使用している。筆記具未使用者は30~49歳群が他の2群と比べて多く、授業時に35名中17名(48.6%)、自習時に13名(37.1%)である。また、学習補助具ではTRの使用率が3群とも恒常的に高い。DAISY専用機の使用率は授業時に30~49歳群が35名中14名(40.0%)で最も高いが、自習時には3群とも70%を超え、年齢が高くなるほど使用率が上がっている。特に、50~69歳群では自習時にTRとDAISY専用機を併用する者が多い。PCの使用率は自習時に30~49歳群で19名(54.3%)と最も多いが、50~69歳群では6名中1名と少ない。

墨字使用者では、3群とも授業時のボールペンの使用率が高い。自習時にはサインペン・マジックの使用率が上がり、15～29歳群では35名中21名(60.0%)を占めている。試験時には、3群とも鉛筆の使用率が50%を超え、特に15～29歳群は35名中21名(60.0%)で最も高い。

また、学習補助具は、弱視レンズは3群とも恒常的に使用されている。CCTVの使用は自習時に集中し、年齢が高いほど使用率が高く、50～69歳群では46名中25名(54.3%)を占める。さらに、50～69歳群は、TRやDAISY専用機の使用率が他の2群と比べて高い反面PCの使用率が低く、自習時でも46名中10名(21.7%)に留まっている。PCの使用率が最も高いのは30～49歳群で、自習時に82名中31名(37.8%)である。

(5) 視力と学習手段との関係

点字使用者群では、視力0～指数弁群36名のうち18名(50.0%)が授業時に点字盤を使用する一方で、16名(44.4%)が筆記具を用いていない。視力0.01～0.02群、0.03～0.09群においても30%を超える未使用率を示している。

点字タイプライターの使用は視力0～指数弁群、0.01～0.02群でみられ、点字盤と比較すると使用率は低いが、授業時より自習時、試験時で使用者が増えている。

次に、学習補助具ではTRの使用が恒常的であり、視力0～指数弁群、0.01～0.02群において、授業時では50%以上、自習時では60%以上の使用率を示している。MDプレーヤーやICレコーダーの使用も僅かにある。DAISY専用機は視力0～指数弁群、0.01～0.02群において、授業時では40%未満の使用率だが、自習時では90%を超え、特に視力0～指数弁群では36名中34名(94.4%)が使用している。

PCは授業時の使用率は低く、視力0～指数弁群で36名中2名(5.6%)、0.01～0.02群で10名中2名(20.0%)であるが、自習時にはそれぞれ、17名(47.2%)、6名(60.0%)を示している。

墨字使用者群では2種類以上の筆記具を用いるケースが見られるが、視力0.3～1.2群では3つの学習場面をとおして鉛筆の使用率が高い。他の4視力群のうち、視力0～指数弁群4名はボールペンを多用し、サインペン・マジックを使用するケースもあるが、弱視レンズを使用する1名を除き、自らの書字を見直すことはしていない。視力0.01～0.02群、0.03～0.09群、0.1～0.2群は、授業時ではボールペンの使用率が最も高いが、自習時ではサインペン

の使用率も上がり、視力0.01～0.02群では23名中12名(52.2%)、視力0.03～0.09群では46名中26名(56.5%)で、ボールペンの使用率と同率となっている。試験時では、視力0～指数弁群、0.01～0.02群はボールペン、それ以外の視力群では鉛筆の使用率が最も高くなっている。

次に学習補助具では、弱視レンズ、TR、DAISY専用機はどの視力群、学習場面でも使用されている。また、PCは自習時に特化して使用率が上昇する傾向を示している。

視力0～指数弁群4名は、授業時にPCを用いないが、自習時に3名がPCを使用し、他の視力群に比べ使用率が高い。また、試験時のTRの使用率が他の視力群に比べて高い。

視力0.3～1.2群は、試験時の補助具未使用率が48名中30名(62.5%)で最も高い。

視力0.01～0.02群では、授業時にCCTV、TR、DAISY専用機、PCの使用率が他の視力群に比べて高く、試験時のCCTVの使用率は23名中6名(26.1%)で10%未満である他の視力群と異なっている。TRの使用率も視力0～指数弁群に次いで高い。

視力0.03～0.09群では、授業時、自習時の弱視レンズの使用率が他の視力群に比べて高く、それぞれ、46名中32名(69.6%)、29名(63.0%)となっている。また、TRの使用は授業時を中心として3つの学習場面で高い数値を示しているが、更に自習時のCCTV使用率が46名中33名(71.7%)で65.2%の増、

DAISY 専用機の使用率が 28 名 (60.9%) で 58.7% の増となっている点の特徴である。

視力 0.1~0.2 群は、授業時の弱視レンズの使用率が 42 名中 26 名 (61.9%) で高い。また、自習時の CCTV の使用率が 16 名 (38.1%) で、授業時の 7.1% から増加している。その他、視力 0.01~0.02 群や視力 0.03~0.09 群と同様の傾向を示すものの、使用率で際立つものはない。試験時の補助具未使用率は 42 名中 22 名 (52.4%) で、視力 0.3~1.2 群に次いでいる。

(6) 眼疾患と学習手段との関係

点字使用者群では、点字盤の使用率が高いが、授業時における糖尿病性網膜症群の使用率は 14 名中 5 名 (35.7%) に留まり、点字筆記具を使わない者が 14 名中 11 名 (57.1%) を占め、他の疾患群に比べて多い。

また、糖尿病性網膜症群の点字タイプライターの使用率は授業時と自習時には低いが、試験時には 14 名中 4 名 (28.6%) で、網膜色素変性症群 11 名中 2 名 (18.2%)、その他の眼疾患群 24 名中 3 名 (12.5%) に比べて高くなっている。

次に、学習補助具では TR の使用が恒常的であり、糖尿病性網膜症群において、授業時では 14 名中 9 名 (64.3%)、自習時では 10 名 (71.4%) の使用率を示している。

DAISY 専用機は授業時において網膜色素変性症群、その他の眼疾患群では 30% 未満、糖尿病性網膜症群では 14 名中 6 名 (42.9%) の使用率だが、自習時においては網膜色素変性症群で 11 名中 10 名 (90.9%)、糖尿病性網膜症群で 14 名中 13 名 (92.9%) が使用している。

PC は授業時の使用率が低く、糖尿病性網膜症群の 14 名中 2 名 (14.3%) が最も高いが、自習時には網膜色素変性症群で 11 名中 4 名 (36.4%)、糖尿病性網膜症群で 14 名中 7 名 (50.0%)、その他の眼疾患群で 24 名中 12 名 (50.0%) が使用している。

墨字使用者群では、授業時、自習時をとおして網

膜色素変性症群、糖尿病性網膜症群ともにボールペンの使用を中心として鉛筆、サインペン・マジックなどを組合せる傾向が見られる。特に、糖尿病性網膜症群では、授業時のボールペンの使用率が 21 名中 17 名 (81.0%)、自習時には 18 名 (85.7%) を占める。

また、自習時における糖尿病性網膜症群のサインペン・マジックの使用率が他の眼疾患群に比べて高く、21 名中 11 名 (52.4%) であり、3 つの学習場面の中でも最も高い。他の眼疾患群では鉛筆の使用率が学習場面に関係なく高い。

次に学習補助具では、どの眼疾患群も授業時には弱視レンズ、TR、自習時には加えて CCTV、DAISY 専用機、PC の使用率が高い傾向を示すが、試験時には網膜色素変性症群の補助具未使用率が 61 名中 33 名 (54.1%) を占め、糖尿病性網膜症群の 21 名中 3 名 (14.3%) などに比べて高い。

糖尿病性網膜症群に属する者は、21 名全員が授業時、自習時に何らかの学習補助具を用いており、試験時を含め、弱視レンズと TR を使用する者が他の視力群に比べて多い。特に自習時には、弱視レンズが 16 名 (76.2%)、CCTV が 11 名 (52.4%)、TR が 14 名 (66.7%)、DAISY 専用機が 12 名 (57.1%)、PC が 9 名 (42.9%) で、他の視力群に比べて使用率が高く、複数の補助具を組合せる者が多い。

D. 考察

1. 理療教育課程 1 年次在籍者の実態

視力 0~指数弁の者が 226 名中 40 名 (17.7%)、視力 0.01~0.02 の者が 39 名 (17.3%) で、全体に占める割合は低い。同じ視力程度の者が少ないことから、入所時には他の在籍者と同じ教室で学習に取り組む際の心理的な負担感が増すものと考えられる。

また、在籍者の多数を占める網膜色素変性症の者も、50~69 歳群に多く分布しており、発症から入所までの期間が長くなっていることが窺える。比較的視力の良い者と低い者が幅広く分布していることから、障害の程度に応じた学習支援が必要である。

今回の調査結果では糖尿病性網膜症は伊藤ら(2006)同様 30 歳代以降に顕著に見られ、低視力群に多く分布していたことから、文字手段に困難を抱える者が比較的多いことが推察される。

2. 中途視覚障害者の学習手段と学習方法の実態

全体的な傾向として、授業時、自習時、試験時をとおして 1 種類の筆記具や学習補助具で学習を行っている者は極めて少なく、学習場面ごとに数種類の筆記具や補助具を組合せて対応している実態が浮き彫りとなった。つまり、中途視覚障害者の場合、使用文字は一義的に決定できないことが明らかである。

次に、使用文字に関わらず録音器機や音訳教材が入所後早期から使用されている。ノートをとらない学習方法が試行錯誤される傾向がある。授業スタイルや答案作成に対して、書字や読字が対応しきれないことが要因として考えられる。

年齢と学習手段との関係では、点字使用者の場合 29 歳以下では補助具なしでも学習が可能である者がおり、50 歳を超えると TR など使い慣れた器機や音訳教材の使用率が高まる一方で、PC など新しい器機については導入が遅れる傾向を示したことから、年齢に応じた学習手段の選択や新しい補助具に関する指導の重要性が示唆された。30 歳～49 歳群では授業時の筆記具未使用者が多い一方で、自習時に PC を使用する者が多いことから、授業時は録音を中心にして、自習時にまとめる学習方法を採用していると考えられる。また、点字タイプライターは、自習時には保存用のまとめ作成用として、また、試験時にはより効率的に解答を筆記する手段として用いられる傾向が見られた。

墨字使用者の場合、年齢が高くなるほど自習時の CCTV の使用率が高くなり、PC 以外の補助具を多用することから、眼と耳を用いた学習を試行錯誤している様子が窺える。また、30 歳～49 歳群で PC 使用が多い点は点字使用者と同様だが使用率は低く、記

録の手段に違いがあることを示した。

視力と学習手段との関係では、特に視力 0.01～0.02 群、0.03～0.09 群の墨字使用者では、学習時に太さと濃さを備えた筆記具を求め、録音器機や音訳教材、CCTV や弱視レンズの使用率が高く、学習手段の組合せの多様化が際立っている。

また、より低い視力群で、自習時における DAISY 専用機、PC 使用率の高さが目立つものの、授業時との差異が大きい。DAISY 専用機は点字使用者の場合に録音機能を使用するが、音訳教材の聴取に使用する者が多いためと考えられる。また、PC は文字使用に困難を有する者を中心に筆記具的な活用がなされているが、教室移動の多い理療教育課程において、低視力者にとっては持ち運びに不便であることや、キー入力が授業の進捗についていけないという、操作上の課題が挙げられる。

視力 0.1～0.2 群、0.3～1.2 群は試験時の補助具未使用者も多く、心理的なサポートがあれば学習手段の選択に関する支援の緊急性は低いものと考えられる。

点字使用者の場合、低視力群ほど点字盤使用か筆記具未使用に分かれ、録音器機と PC を使用することから、点字、特に触読から離れる傾向が顕著である。

眼疾患と学習手段との関係では、特に糖尿病性網膜症で点字使用者の授業時における筆記具未使用率の高さと、学習補助具の使用率が高いことが示された。点字使用者の場合は読字の困難さが要因となっており、墨字使用者においては低視力などの要因が強いため、授業の録音や音訳教材に依存する状況下にあると考えられる。

E. 結論

中途視覚障害者の場合、先天盲の児童生徒とは異なり、文字使用に多様性が見られ、理療教育の学習においては、年齢、障害の程度、学習場面によって、学習手段の選択や組合せが異なっていた。

また、いわゆる「書かずに聞く学習」が模索され、筆記具未使用者が低視力群を中心に多いことから、授業時における書字の重要性を再認識し対策を講ずる必要が課題として明らかとなった。

また、学習手段の選択や組合せが効果的な学習に結びついているかの検証は、今回の研究からは判断できない。今後は、学習手段をどのように活用しているのか、いわゆる学習方法の解明に、より視点を当てる必要がある。特に、糖尿病性網膜症は、今後増加が予想されるため、学習方略獲得のための支援は欠かせない。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 伊藤和之, 加藤 麦, 谷口 勝, 乙川利夫, 伊藤和幸, 清田公保, 江崎修央(2007): 中・高齢層中途視覚障害者の学習方略構築の支援を目指して—理療教育課程在籍者の学習手段の実態調査から—。第7回日本ロービジョン学会学術総会第15回視覚障害リハビリテーション研究発表大会合同会議論文集。(投稿中)

2. 学会発表

1) 伊藤和之, 佐島 毅, 香川邦生(2006): 理療教育課程に在籍する中途視覚障害者の学習手段の実態—書字と読字に困難を有するケースを中心に—。日本特殊教育学会第44回大会発表論文集, p183.

2) 伊藤和之, 加藤 麦, 谷口 勝, 乙川利夫, 伊藤和幸(2006): 中・高齢層中途視覚障害者の学習方略構築の支援を目指して—理療教育課程在籍者の学習手段の実態調査から—。第7回日本ロービジョン学会学術総会第15回視覚障害リハビリテーション研究発表大会合同会議抄録集, p.115.

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

参考文献

1) 伊藤和之, 佐島 毅, 香川邦生(2006): 理療教育課程入所者の学習手段の実態について—墨字使用者を中心に—。弱視教育, 日本弱視教育研究会, 40(4), p5-11.

中途視覚障害者向け文書作成システムの開発

分担研究者 伊藤 和幸 国立身体障害者リハビリテーションセンター 研究所 研究員

研究要旨： 本分担研究の目的は、文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための理療教育課程における学習支援システムの構築に関する研究において、学習手段の提供の一つとしてメモ機能を有した簡易文書作成システムを開発することである。今年度は、国立身障者リハセンターの入所者を対象として、開発すべき簡易文書作成システムのイメージを持ってもらうため、既存の符号化入力装置を試用してもらいながら対面調査を行い意見抽出し、仕様を決定した。

A. 研究目的

本分担研究の目的は、文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための理療教育課程における学習支援システムの構築に関する研究における学習手段の提供として、メモ機能を有した簡易文書作成システムを開発することである。

これまでの研究において、文字入力手段に関する開発として、肢体不自由者向けキーボード代用装置、盲ろう者向けの文書作成システムの開発を行っており、これらの成果を本研究に反映することが可能である。

今年度は、利用当事者である国立身体障害者リハビリテーションセンターの理療教育部入所生のニーズ調査を行い、開発すべき簡易文書作成システムの仕様を決定することとする。

B. 研究方式

今年度は、簡易文書作成システムへの入力方法として幾つかの提案を行い、入所生にデモ機を利用してもらいつつ、開発すべき簡易文書作成システムの使用イメージを持ってもらい、ニーズに対する意見抽出を行う。

提案した入力方法としては、

- ・モールス符号による入力（3個の操作スイッチによる文字入力）
 - ・携帯電話方式による入力（12個の操作スイッチ文字入力）
 - ・50音キーボードによる直接入力式（50個程度の操作スイッチによる文字入力）
- である。編集用のスイッチは6個としBS、Enter、上下左右カーソル移動キーとする。

入所者に対しては、デモ機を実際に利用してもらい、文字入力を行いながら授業時における使用イメージを持ってもらい、開発すべき簡易文書作成システムに関するニーズを聞き取り、仕様作成を行った。

デモ機によるPC操作にはワープロソフトによる文書作成を含むため、対面調査中にはプライバシーの保護には特に配慮した。

C. 研究結果

対面調査におけるニーズ抽出から、理療教育部における授業には、座学・実習などがあり、使用場面は多岐にわたることが指摘されている。結果としては、以下のような、重量、大きさといったハード面、授業中における使い勝手といったソフト面のニーズが抽出された。

自宅や宿舍からの持ち運び、教室間の移動を考慮すると、重量の大きさの観点からノートPCであっても利用されないケースがほとんどであり、同じく、PCの利用が進まない要因の一つとして、起動時間の遅さと上書き操作が必要とされるため利用されない点が挙げられている。

点字タイプライターは操作音(操作している音が他の入所生の邪魔になる)、編集が不可能であること、などの問題があり、電子媒体において保存できる機能が希望されている。

1日の授業時間を考慮すると、6・8時間程度の稼働性能が必要とされる。

授業時の利用を模擬すると、科目の呼び出し、日付の入力、タイトル入力、授業内容のノートテイキング、単語および内容の説明等の記入、単語検索、語句の挿入、などの操作手順となり、加えて自習時には、単語検索、語句の挿入、削除などの編集機能が必要とされる。

D. 考察

メモ機能を有する簡易文書作成装置の仕様としては、

1)ハード面として

- ・可能な限りの薄さと小型化、軽量化、
- ・少ない操作スイッチ数、
- ・音声出力(できれば滑らか読み)

が要求されている。

2)ソフト面として

- ・起動時間の短さ、上書き操作の必要がないこと(電源OFF時に全て保存)、
- ・単語の検索、挿入、置換機能の装備、
- ・インデックス作成の簡易化、
- ・起動時のカーソル位置、

が要求されている。

他には、

- ・カーソルキーの移動方法、移動に伴う音声出力内容、の確認、
- ・電源ON時のカーソル位置の確認、

- ・削除時の音声確認の有無、などがあった。

E. 結論

以上の調査結果を元に、別紙に記述するような仕様をまとめ試作に入ることとした。

初年度の試作であるため、小型化は犠牲になるが、PIC-CPUを利用したUSB接続によるPC入力機能は省略し、Z80-CPUによるメモ機能を優先することとした。

音声化に対しては、滑らか読み機能は省略し、単音の連続出力として、次年度以降の課題とすることとした。

F. 健康危惧情報

特になし。

G. 学会発表

1. 論文発表

- 1) Itoh, K. : Light Spot Operated Mouse Emulator for Cervical Spinal-Cord Injured PC Users. Proc. of the 10th International Conference on Computers Helping People with Special Needs. 973-980, 2006.
- 2) 伊藤和幸: レーザ光線を利用した頸髄損傷者向けマウスポインティングデバイス, 電子情報通信学会論文誌(D), Vol. J90-D, No. 3, 771-779, 2007

2. 学会発表

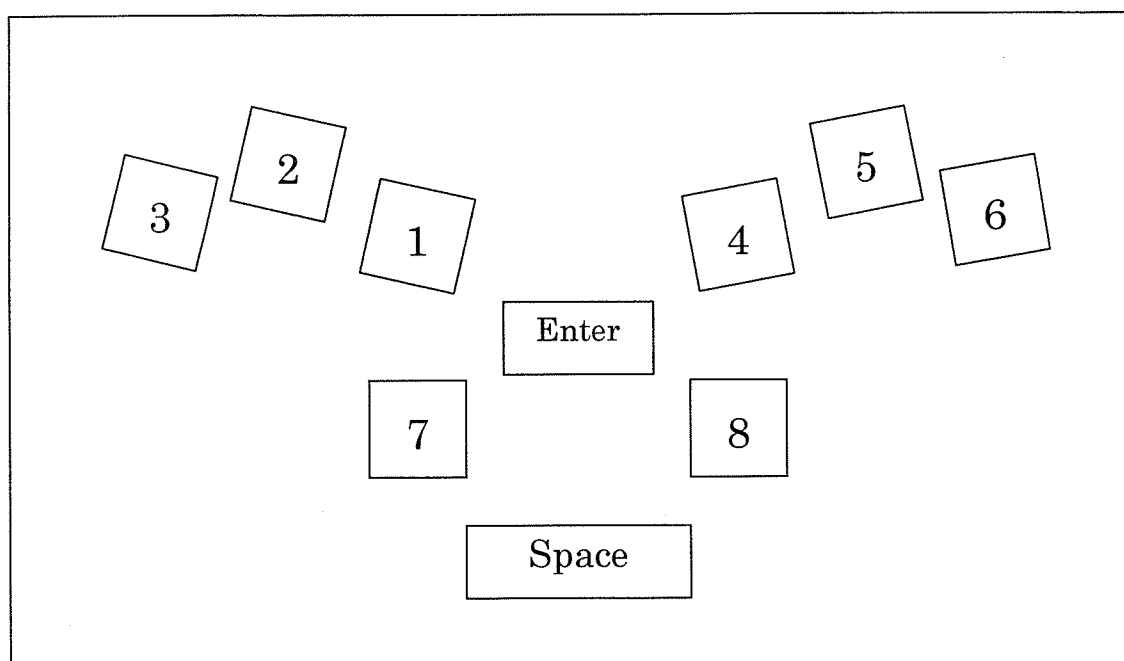
- 1) 伊藤和幸, 伊藤和之: 点字, 文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための理療教育課程における学習支援システムの開発並びに普及に関して. 電子情報通信学会技術研究報告. WIT-2006-15. 2006
- 2) 伊藤和幸, 伊藤和之: 文字利用が困難な高齢中途視覚障害者のための理療教育課程における学習支援システムの開発並びに普及に関して. 第21回ハ工学カンファレンス. 21, 2006, 211-212.

1. 概要

- ・ 利用対象者：点字習得前の視覚障害者。
- ・ 機器の概要：6点入力により文字情報を入力し、音声フィードバックにより入力内容を確認可能とするもの。

2. ハード仕様

2. 1 キー配列



2-2 大きさおよび重量

- ・ 縦 10cm×横 15cm×高さ 4 cm 程度、500 g 程度

2-3 音声出力

- ・ 単音の連続出力
- ・ 本体には外部音声出力コネクタを付属（イヤホンまたはスピーカーで聞き取る）

2-4 キーの機能

- ・ 1-6 : 6点点字タイプライター式入力キー
- ・ 7、8 : 1-6キーとの組み合わせにより、各種編集機能を割り当てる
- ・ Enter : 改行機能
- ・ Space : 空白文字入力
- ・ Enter、Spaceともに7、8キーとの組み合わせにより、各種編集機能を割り当てる
- ・ 側面に電源スイッチ、音声ボリュームつまみ、音声速度調整SW（早SWを押すと早く、遅SWを押すと遅くなる）、句読点読み切り替えSW（読む、読まないの切り替え）、音声出力コネク

ター

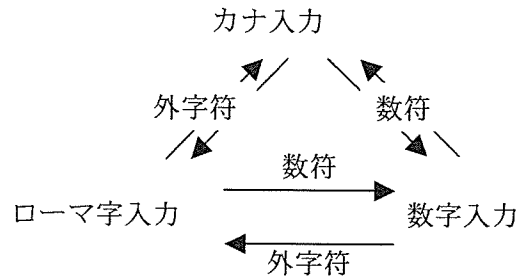
3 ソフト仕様

3-1 機能 (文字入力/検索/設定)

8 + SP キーで検索モードへ、7 + 8 キーで設定モードへ キャンセルは同キー

1) 文字入力 (編集) モード

・入力モードの切替



2) 検索モード (8 + SP)

切替後、文字入力、7 + Enter(上)、8 + Enter(下)で検索位置にカーソル移動

検索モードでは編集機能なし (検索文字のみ入力可能)

3) 設定モード (7 + 8)

切替後は、8 + 1(下)、8 + 3(上)で上下移動、7 + 4で上位項目への移動、Enterで下位項目への移動および確定

項目	項目間の移動	→ 下位への移動	← 上位への移動	
ファイル名設定	↑ 8+3	Enter	7+4	1 つめのファイル名入力→Enter→2 つめ入力…、8+1(下)、8+3(上)で移動、7+4で戻る
ファイル消去	↓ 8+1	Enter	7+4	8+1(下)、8+3(上)で移動、Enterで警告音声、2 回目の Enter でファイル名、ファイル内容削除

3-2 キー割り当てと対応機能

1 文字→	7	6	
1 文字←	7	4	
1 行↓	8	1	カーソルがどこにあっても1 ます目から読む
1 行↑	8	3	
Enter			改行
SP			空白入力
BS	8	2	カーソルの左削除
Del	7	5	カーソルの右削除
全文読み	7	SP	
読み上げ停止	7	SP	
ファイル替え進む	7	1245	ファイル名が入っていないカードが出てきたら
ファイル替え戻る	8	1245	「無題」と音声で返ってきてほしい
カーソルの行頭移動	7	45	
カーソルの行末移動	7	56	
文章頭	8	23	
文章末	8	12	
検索	8	SP	
検索キャンセル	8	SP	文字列入力→エンターで検索文字列へのジャンプ
上方向に検索	7	Enter	
下方向に検索	8	Enter	

4 その他

- ・次年度メモリ内容を PC へ入力できることとする。
- ・その際には USB ケーブルによる接続を行う。
- ・不明な点は適宜相談の上解決することとする。

中途視覚障害者の学習支援のためのペン入力システムの実用化

分担研究者 清田 公保¹・江崎 修央²

1：熊本電波工業高等専門学校 情報通信工学科 教授

2：鳥羽商船高等専門学校 制御情報工学科 講師

研究要旨： 中途視覚障害者の職業教育並びに学習支援を目的としたペン入力型ノートテイキングシステムの開発を目指す。理療教育課程に在籍する中途視覚障害者が、あん摩、マッサージ指圧、はり師、きゅう師の国家資格を取得するための学習補助機器として、普段の筆記と同じ手法でコンピュータに日本語入力可能なペン入力型のノートテイキングシステムの開発を行う。本手法は、情報機器に不慣れた初心者でも字形を覚えている中途視覚障害者であれば直接的に文字入力ができる優位性がある。本分担研究において、ノートテイキングシステムの基本設計思想を明確化すると共に、プロトタイプによる評価試験を行い実用に供するシステムを実現する。

A. 研究目的

我が国の視覚障害者は、全国でおよそ 30.1 万人、そのうち全盲は約 11 万人、弱視は約 19 万人にのぼるが、視覚障害における高度情報化社会への対応とデジタルデバイド（情報格差）の改善が深刻な課題となっている。これらの背景には、「読み書き」の「読み」の部分については十分、利用できるようになってきたものの、「書くこと」に対して、中途視覚障害者が情報を活用するためには点字やキーボードでの日本語入力操作を先に習得しなければならないことが大きな障害となっていることに起因している。このような問題に対して、本研究では、中途視覚障害者の職業教育並びに自立更正に寄与することを目的としたペン入力型ノートテイキングシステムの開発を目指す。本システムの特徴は、普段の筆記と同じ手法でコンピュータに日本語入力が可能なペン入力型認識エンジンを携帯移動端末に適用し、情報機器に不慣れた初心者でも直ぐに情報入力ができる点にある。視覚障害者の理療教育

課程における学習支援を対象としたノートテイキングシステムの基本設計思想を明確化すると共に、プロトタイプによる評価試験を行い実用に供するシステムの早期開発を目的とする。

B. 研究方法

(1) オンライン手書き文字認識処理の改善

はじめに、これまでに分担者らが開発してきた視覚障害者向けの認識アルゴリズムと、従来手法で十分な認識精度を上げることが出来なかった低画数の文字における特徴量の不足や冗長なストロークが付与された場合の文字に対してオンラインとオフライン文字認識系を統合したハイブリッド文字認識手法を新たに採用し、うろ覚えで筆順違いにより入力された文字や冗長ストロークの誤認識に対応する。

(2) 入力インタフェースの設計

次に、改良した認識エンジンをウルトラタブレッ