コンピュータ初心者の視覚障害者用点字学習ソフトの考察

平成 19 年 2 月 2 日

情報電子工学科
村越 鷹文

目 次

1 はじめに **1**

2 点字と視覚障害者について **1**

2.1 点字とは 1

2.2 視覚障害者とは 1

3 点字学習の現状と過去の研究 **2**

3.1 点字学習ソフトの現状 2

3.2 点字タイプライターと入力について 2

3.3 入力方式の説明 3

3.4 過去の研究 4

4 点字の説明 **5**

4.1 母音、子音 6

4.2 濁音、半濁音、拗音 7

4.3 促音、長音 8

4.4 数字、アルファベット、英文記号 8

4.5 その他の記号 10

5 点字学習ソフトについてのの考察 **11**

5.1 点字学習ソフトに求められること 11

5.2 ソフトの全体的な形の提案 11

6 問題点の実験と考察 **17**

6.1 キーを押したときに有効と思われる音の検証 17

6.2 3 点、2 点同時押しの実験で分かったこと 19

7　まとめ **20**

参考文献 **22**

概要

現在、視覚障害者で点字を使えるのは 10 % 未満で、点字の学習も介護者の手助け無くしてはできないという現状がある。特に全盲の場合、ディスプレイを見ることもできず、またマウスを使った操作を行なうこともできない。そこで、目が見えなくとも音声や触覚によるガイドのみで全盲の方が介護などを受けずに点字を学習できるソフトについて考察した。
キーボードを触ったことの無い人でも簡単に入力でき、全て音声でガイドしながら点字を学習するために、まずキー配置の説明を行ない、このソフトで使うキーの位置を覚えてもらい、問題形式にして段階ごとに点字を覚えてもらうようなソフトを考えた。
そのソフトの中で、入力方法とキーを押したときの音声ガイドについて適切な方法を調べるため、様々な入力方式で点字の配列を打つプログラムとキーを押したときに出る音をかえたプログラムを作成し、実際に何人かに実験してもらい、その結果最適であると思われる入力方法と、入力時に最適と思われる音に対する意見を聞いた。

1　はじめに

点字とは視覚障害者向けの文字のことで、この点字を用いることによって視覚障害者でも触覚的に字を読むことができるようになる。

しかし、実際視覚障害者で点字を使えるのは全体の 10 %未満で、その原因として多くの視覚障害者が成人してから視覚障害になっていたり、点字での五十音や文章記号を覚えていくのも大変でなかなか点字を使える人は増えない。

そこで、介護者の手助けなどが無くとも点字を使えるように支援するソフトを考案、考察し点字を読める人を増やすことが本研究の目的である。

2　点字と視覚障害者について

2.1　点字とは

点字とは、視覚障害者が触覚的に読める文字として 1825 年フランス人で自身も視覚障害者であったルイ・ブライユによって創案された。今では世界各国でこの 6 点式点字が使用されている。

日本語の点字は、1890 年東京盲唖学校教員の石川倉次がこれを五十音に翻訳したものである。

縦 3 列横 2 列構成の凸面 (書きの場合は凹面) の組合せで、これにより視覚障害者でも触覚的に字を読むことができるようになる。

組合せは 63 通りあり、それぞれが五十音や文章記号を表している。

2.2　視覚障害者とは

視覚障害者 (しかくしょうがいしゃ) とは、視覚に障害のある人のことである。視覚障害者は、視覚をもたない「全盲」(blindness) と、残存視覚を有する「弱視」(low vision) に分けられる。

視覚障害者の生活は時代や国により大きな制約を受ける。

厚生労働省が 5 年に 1 回実施する身体障害児・者等実態調査の結果 (平成 13 年) によると、国内の 18 歳以上の視覚障害者と 18 歳未満の視覚障害児の合計は 305800 人である。

身体障害者数に占める割合は 1 割程度となっている。

日本では、徐々に各種資格の欠格事項が撤廃され、全盲の医師が誕生するなどしている。

視覚障害の原因で、最も多いのは糖尿病である。次いで、緑内障などが続く。交通事故や労働災害などの事故もその原因となる。出生時の損傷による視覚障害は比較的少ない。

また、緑内障、白内障などの各種眼疾患の他にも、脳腫瘍のような脳疾患、糖尿病やベーチェット病のような全身性疾患でも視覚異常を伴う場合がある。

3　点字学習の現状と過去の研究

3.1　点字学習ソフトの現状

点字学習ソフトは現在全盲の人に対するソフトを言うものは無く、ほぼ全てが晴眼者を対象としたものとなっている。

その理由として以下の様なものがある。

- 視覚障害者で今のパソコンは使いづらい

  現在あるソフトの多くは Windows 系の OS で動くものとなっており、マウスを使うのが困難な視覚障害者がこれらのソフトを使いたくても使うことが出来ない。

  このことにより視覚障害者がパソコン自体を使う機会が減ってきている。

  そのため、少しでも目が見える者を対象とする学習ソフトが主になっている。

- 点字を学習したいのは主に成人してから全盲となってしまった者

  生まれたときから目に障害のある者は盲学校などで点字を予め学習している。

  しかし、成人してから全盲になってしまうと点字のことを全く知らないという人が多くさらに場合によってはパソコンのキーボードすら触ったことも無いという人もいると思う。

3.2　点字タイプライターと入力について

現在の点字タイプライターの現状と、パソコンでの点字の入力について簡単にまとめた。

- 点字タイプライター

  指で押すキーが 6 つありそれぞれが点字の $1 \sim 6$ の点を表している。

点字は入力するときは凹面といい、左右逆転をして打つ。

これを使いなれている人は、一般の人が普通の文字を書くよりも早くこの点字タイプライターで点字をかくことができる。

世界でもっとも多く使われているパーキンスブレイラー方式や、他にも様々なタイプ方式がある。

- 6 点押しについて

  6 点押しとはキーボード上の特定の 6 つのキーを点字の 1 の点 ~ 6 の点に割り当てられるものである。

  6 つのキーで点字を書いていくのだが、点字を入力すると普通の文字として出力される。

  点字タイプライターで一般的に使われているパーキンスブレイラー方式では、FDS と JKL キーでそれぞれ点字の 1 ~ 6 の点に割り振り入力する。

  ただし、6 点同時押しを認識できるパソコンが少なくなってきている。

  研究室内で 6 点押しできるのは、「PC-9821Xp (NEC)」と「PC9821Xs (NEC)」だけである。

3.3 入力方式の説明

点字タイプライターや、キーボードからの入力で用いられているパーキンスブレイラー方式やライトブレイラー方式を以下にまとめた。

1. パーキンスブレイラー方式

   パーキンスブレイラー方式はもっともスタンダードな入力方式と言えるだろう。

   横向きに 6 つキーが並んでいて、その下方に大きいスペースキーが付いている。

   ボタン 3 つずつに左右人差指 ~ 薬指を置き、親指でスペースキーを押していく形となる。

   このタイプ方式の場合のキー位置は Fig.1 の様になる。

2. ライトブレイラー方式

   ライトブレイラー方式は、点字の配置に近い配置で入力できるため、人気があった入力方法の 1 つである。

   ライトブレイラー方式は凹面打ちで凹面出力となる。

   パーキンスブレイラー方式とは点字の左右が逆である。

   このタイプ方式の場合のキー位置は Fig.2 の様になる。

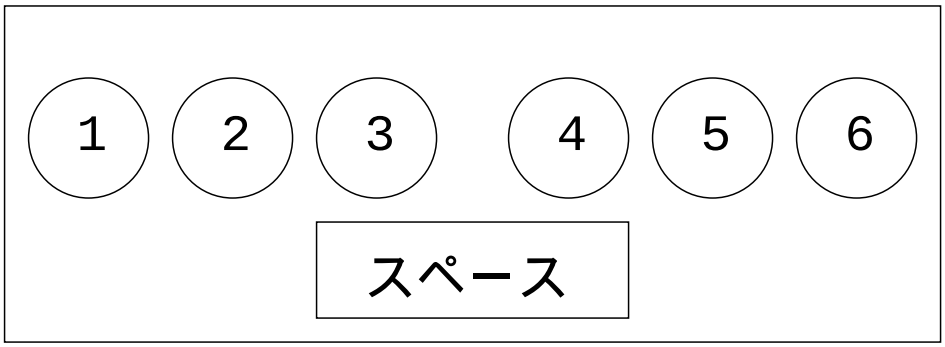

Fig. 1 パーキンスブレイラー方式

3.4 過去の研究

若田氏の研究 [2] では、若田氏の考えたテンキーでの 3 点押し、6 点押し式のタイプライターなどで使われるパーキンスブレイラー方式とライトブレイラー方式の比較をおこなっている。

1. 若田氏の考案したテンキーでの 3 点押し

   若田氏は近年 6 点押しできるパソコンが少なくなってきているが 3 点までならまだ同時押しを認識するものが多いということを実験により検証し、その上でこのテンキーからの 3 点押しを考えた。

   テンキーの 741 を点字の 123 の点、852 を点字の 456 の点にそれぞれ割り振り、左手で 741 のキーを押し、右手で 852 のキーを押すという方法を考案していた。

   スペースやバックを 0 のキーやドット (.) キーに設定しないと実際ソフトでは使用不可 (点字確定などが難しい下手をすると点字がだぶってしまう)。

   若田氏が考案したテンキーでの 3 点押しでは、横 3 列、縦 2 列に並んだキーを両手をそえながら入力するのは、非常に押しづらいという欠点があった。

   しかし、点字を学習する際は点字の形がそのままの形で入力すればよいので、点字を学習するにはわかりやすくて良いと言う利点があった。

   他の方法はなれる頃には点字学習を終えている気もするのでこの入力方法で学習ソフトを作成すれば点字を覚えやすいのではないかと思う。

   実際のテンキーの配置 Fig.3 の様になっている。

2. パーキンスブレイラー方式、ライトブレイラー方式の考察

   パーキンスブレイラー方式とライトブレイラー方式は、すでに点字タイプライターなどでこの方式を用いて入力している人は非常に入力しやすい方式といえる。

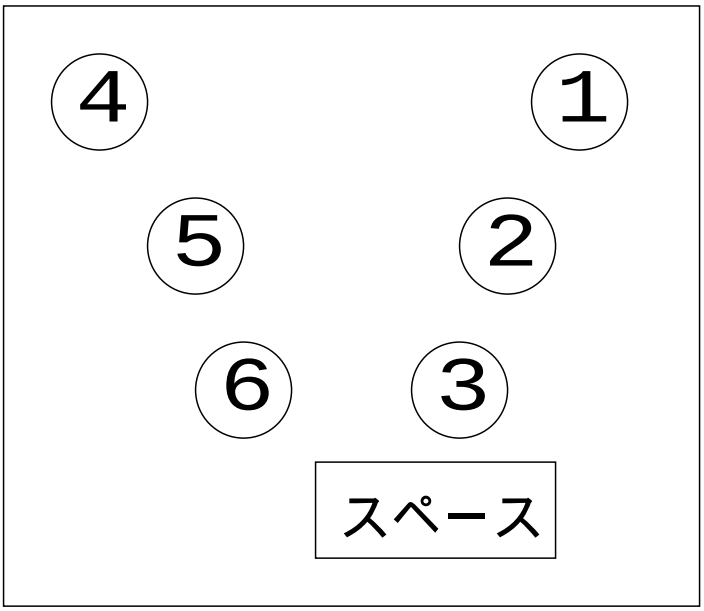

Fig. 2 ライトブレイラー方式

キーの配置上入力などはキーボードの配置を覚えるのが困難な視覚障害者の方には押しやすく、点字タイプライターなどでもこの方式が使われているということもあり、文字が打ちやすいなどのメリットがある。

さらに点字タイプライターをこれから使ってみたいと思っている人にもこの方式での学習は有効だと思う。

上記のテンキーによる入力に比べると早く入力できる。

それぞれの比較結果は学習するにはやはりテンキーでの入力の方が点字を学習しやすいという結果だったが、すでに点字タイプライターなどで点字を打っている場合は点字タイプライターの方式で入力した方が楽だろうとい結果だった。

4 点字の説明

点字には凹面、凸面があり読みで使用する凸面を学習するソフトの考察のため今回は凸面の説明をする。

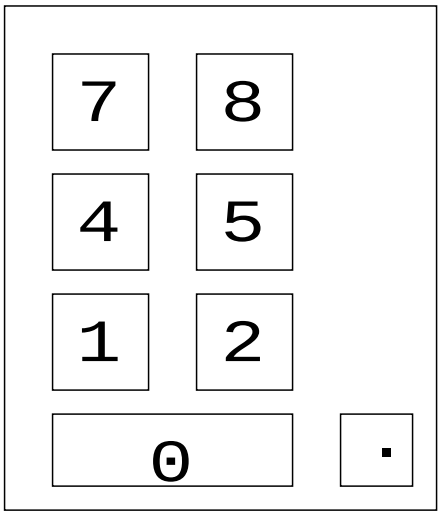

Fig. 3 テンキーの位置関係

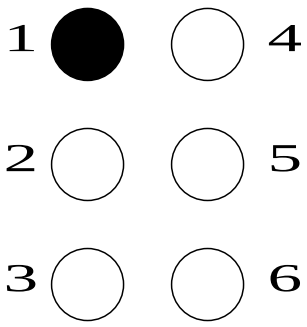

Fig. 4 点字 (凸面の「あ」

4.1 母音、子音

あ行	対応する点字
あ	⠁
い	⠃
う	⠉
え	⠋
お	⠊

上表は点字の凸面のあ ~ おを表している。点字は、Fig.4 で表したように、1 ~ 6 までの番号が割り振られている。黒い部分が出っぱっている点を表している。点字はローマ字の様に母音と子音を組み合わせて文字を表す。このように点字に番号をつけた場合、母音は 1、2、4 の点、子音は 3、5、6 の点で表せる。

か行の場合は以下の表の様になる。

か行	対応する点字
か	
き	
く	
け	
こ	

その他の行の子音も母音に以下の様な点を付け加えていくことにより表せる。

墨字の子音	点字の子音
か行	
さ行	
た行	
な行	
は行	
ま行	
ら行	

*墨字とは一般に書かれている文字のこと。

「や、ゆ、よ」は以下のように、4 の点と「あ、う、お」を一番下までずらした点で表せる。

や ゆ よ

4.2　濁音、半濁音、拗音

濁音とは「だ」などにつく点、半濁音とは「ぱ」などにつく丸、拗音は小さい「や、ゆ、よ」などのことをいう。これらを点字で表す場合、以下のように元となる点字の前にそれぞれ割り当てられた点字を別に書く。

- 濁音は 5 の点だけの点字を前につける— が
- 半濁音は 6 の点だけの点を前につける— ぱ
- 拗音は 4 の点と「あ、う、お」段の点字— きゃ

- 拗濁音は 4、5 の点を前につける— ぎゃ

- 拗半濁音は 4、6 の点を前につける— ぴゃ

4.3　促音、長音

墨字の小さい「つ」のことである。点字では 2 の点で表す。

例— とって

のばして読む記号「ー」のこと。点字では 2、4 点で表せる。

例— きょーと

現代仮名づかいで「う」と書く伸びる音は点字の場合上のように長音符号によって表す。

4.4　数字、アルファベット、英文記号

数字を点字で表す場合、数符を前につけてその上でそれぞれ数字に対応した点字を書いていくことによって表せる。数符は 3、4、5、6 の点で表せる。

表にすると以下の通りとなる。

数字	対応する点字
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
0	

以下の英字はそれぞれ外字符 + 数字の 1 ~ 0 の点で構成されている。

アルファベット	対応する点字
a	
b	
c	
d	
e	
f	
g	
h	
i	
j	

以下の英字はそれぞれ外字符+数字の 1 ~ 0 の点+3 の点で構成されている。

アルファベット	対応する点字
k	
l	
m	
n	
o	
p	
q	
r	
s	
t	

以下の英字はそれぞれ外字符 + 数字の 1 ~ 5 の点+3、6 の点で構成されている。

アルファベット	対応する点字
u	
v	
x	
y	
z	

その他のアルファベットと英文記号は以下のとおり。

アルファベット、英文記号	対応する点字
w	
-(ハイフン)	
:(コロン)	
;(セミコロン)	
.(ピリオド)	
,(コンマ)	
大文字符	
!(感嘆符)	
?(疑問符)	
“~”(ダブルクオート)	
’(アポストロフィ)	

4.5　その他の記号

その他の日本文などで良く使う記号の点字は以下のとおりである。

記号	対応する点字
、(読点)	
。(句点)	
・(中点)	
()(第一かっこ)	
「」(かぎかっこ)	
~(波線)	
…(点線)	
←(左矢印)	
→(右矢印)	
&(アンパサンド)	
○ (○ 伏字)	
× (数字の伏字)	
%(パーセント)	
#(ナンバー)	
*(アスタリスク)	

5　点字学習ソフトについてのの考察

5.1　点字学習ソフトに求められること

点字学習ソフトで全盲の方でも点字を学習できるためには、様々な機能を実装しなくてはならない。

きずいた点や、問題として考察される点を以下に表した。

- 画面を見なくても使用できる

  全盲の方を対象とするため、画面出力及びマウスでの入力はなく音声とキーボードの触覚のみで学習出来るソフトが求められる。

- キーボードを触ったことがなくとも位置がわかる

  キーボードを使ったことのない全盲の方はソフトで使うキーの位置がわからないので、そのキーをきちんと知らせるためのモード (ソフトの説明やキーのある場所などを知らせる) が必要。

- 的確な音によるガイド

  全盲の方にとって音によるサポートは正確、的確でなくてはいけない。打った文字を読み上げたり、問題を読み上げたりが当然必要とされるが、この 2 つを区別することも重要となってくる。

  このガイドがごちゃごちゃになると全盲の人は訳が分からなくなってしまう。

  よって問題の読みを女の人の声、入力した文字の確認を男の人の声のようきちんと分けたりする必要がある。

- ソフトを正しく使う為の説明

  ソフトを正しく使えるためには、分かりやすく説明する必要がある。音声でずらずらと説明されても一度に全部理解するのは無理と思われる。

  そこで上記のキーボードの位置を知らせるようなモードと組み合わせ、最初に説明と練習を組み合わせたモードが必要となると思われる。

5.2　ソフトの全体的な形の提案

ソフトはそれ自体のの説明やキーボードの位置などを知るためのモード「練習モード」、全体のメニューを司る「メインメニューモード」、点字についての問題を初級や上級などと分けて練習し点字を学習できるモード「問題モード」、使う人によっては必要となると思われる「設定モード」の 4 のモードに分かれている。

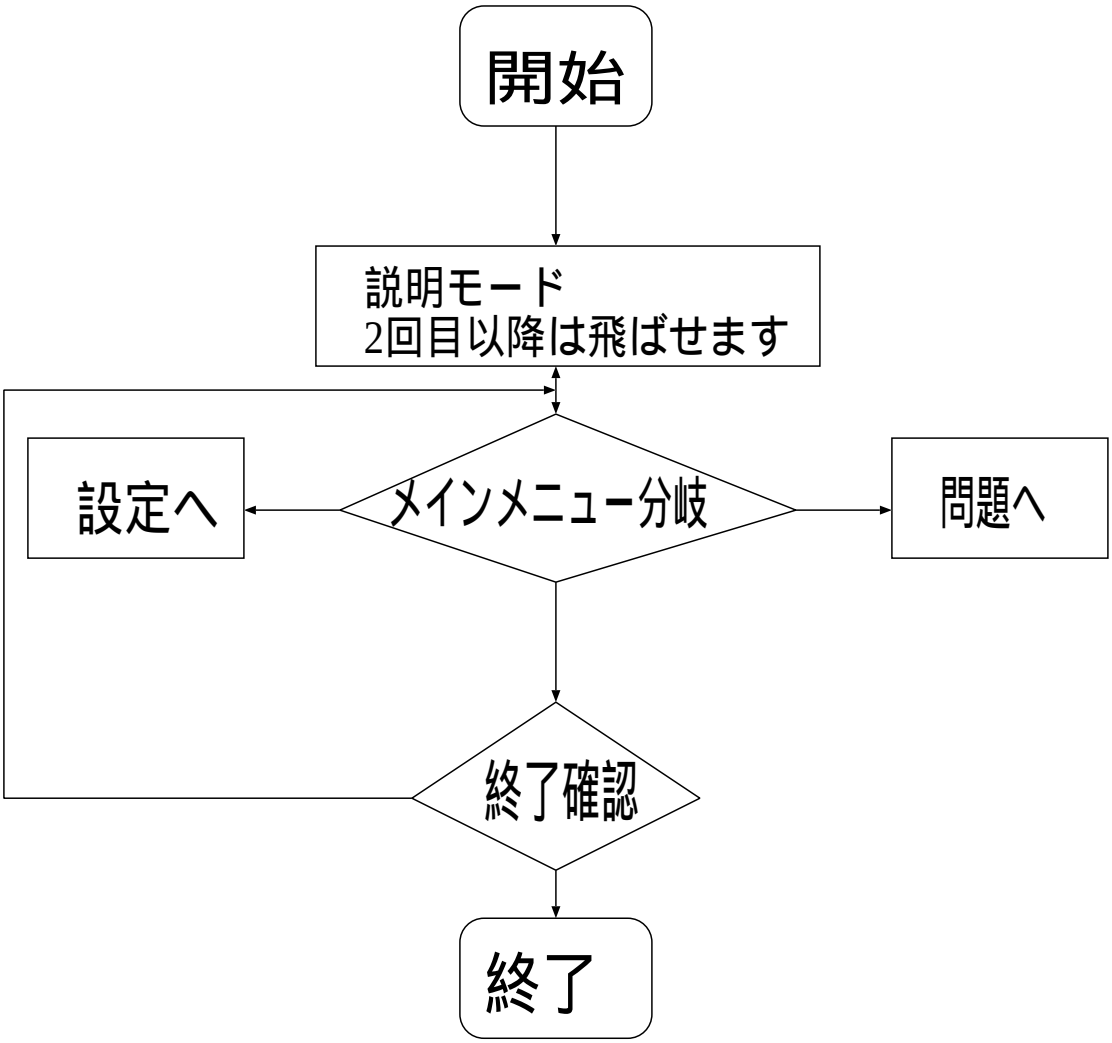

Fig. 5 ソフト全体のフローチャート

1. 説明モード

   上記の「キーボードを触ったことがなくとも位置がわかる」や「ソフトを正しく使う為の説明」をまとめたモードで、始めてこのソフトを起動したときは必ずこのモードになるようにしておく。

   - キーの検索とそれぞれの説明

     このモードではまず、使用するキーボードの位置の説明を行なう。

     具体的には「まず始めに適当なキーを押して下さい」と通知し、キーが押された場合、このソフトのもっともよく使われると思われる「F」キーの位置からどのくらい離れているかを通知し、「F」キーの位置が確認出来たらその隣の「D」、「S」、「A」キーを確認してもらうようにし、これらのキーの説明を順に

していく。キーの意味は以下のようになる。

キー	それぞれのキーの説明
F	(確定) 点字の確定、スペース、問題の決定
D	(確認) 問題読み上げ、再説明
S	(復唱) 直前の打ち込んだ点字を読む
A	(終了) 問題やソフトの終了、 1 つ前の選択へ

FDSA キーのキーボード上での実際の配置は Fig.5 を参照。

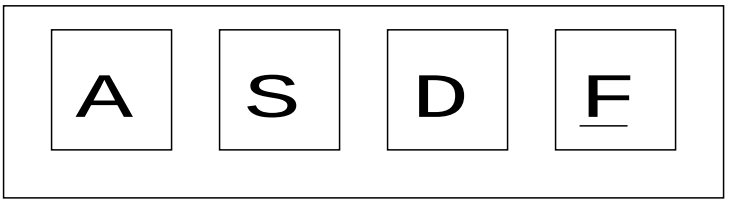

Fig. 6 FDSA キーの配置

FDSA キーを使う場合は設定をテンキーでの 2 点押しにしている場合と仮定する。

もしパーキンスブレイラー方式やライトブレイラー方式を使いたい場合は、配置が変わってしまう。

パーキンスブレイラー方式なら確定はスペース、終了や 1 つ前の選択へは A、読み上げ、再説明は G、直前の点字を読むは H などに設定するとよいと思う。

この様な確定、確認、復唱、終了キーのそれぞれの説明をしたら次は、テンキーの位置をアナウンスする様にする。

「F キーからテンキーまでは離れていて基本的にはキーボードの一番右の方や、USB などにより別で付けられています。一番右にあるボタンを押してみて下さい。」と説明し、「テンキーの 7 まであと X こ右 (左上下) です。」という風にテンキーの位置を探索してもらう。(実際テンキーには点字シールかデコボコなシールを貼った方がよい)

キーの説明が終ったら次は点字自体の説明になる。(ここでは点の番号と位置関係を知ってもらう)

「テンキーの 7(テンキーの検索で) 一番始めに触ってもらったキーが点字の 1 の点となります。」といった感じでテンキーがそれぞれ点字のどこになるかということを説明する。

- それぞれのモードの説明

  説明モード以外のメインメニューモード、問題モード、設定モードの 3 つのモードについての説明をおこなう。

  3 つのモードの詳細は各モードごとで説明されますが、ここでおおまかになにが出来るかを説明する。

「メインメニューは 1 の点と確定キーで行くことが出来ます。ここでは、それぞれのモードに行ったり、ソフトを終了したりすることが出来ます。」
のようにガイドし、メインメニューにいくとまた更に各モードへ行く為のキーを指示する。
「問題モードは実際に点字を打つための課題を出したり、自由に点字を打つことが出来るモードです。メインメニューから行くことが出来ます。」
のように説明する。
「設定モードは基本設定を行ないます。キーを押したときの音を変えたり、入力方式を変えることが出来ます。入力方式を変えたときにはガイドに従い、それぞれのキーを覚えて下さい。設定モードはメインメニューからいくとこができます。」
のように説明する。

- 2 回目以降と再説明
  2 回目以降は起動時に「説明を聞きますか?聞く場合は F キー (確定キー) を聞かないでメインメニューに行く場合は D か S キーを押して下さい。」と通知し、説明を聞くかどうか指示を求めるようにする。
  あとは、説明の最後に必ず、「説明を聞きたいときは D キーを何回も押すとアクティブ状態のモードをと、それぞれのキーの説明をしてくれます。」と通知し、わからなくなということを防ぎます。

2. メインメニューモード

   メインメニューモードはソフトの様々な機能をユーザーがどの機能を使いたいかによって分岐、案内するモードである。

   また、ソフトを終了するときもこのモードからしなければならない。

   メインメニュー入ったときや、D キーで「2 の点と確定で問題モードへ、3 の点と確定で設定モードへ、4 の点と確定で設定モードへ、5 の点と確定もしくは D キーを 3 回押すと説明モードへそれぞれ変わります。ソフト終了は A キーです。」といった説明をします。

   ソフトを終了するときは、A キーを押してもらい、「本当に終了してもよろしいですか?よろしい場合は A キーを押して下さい。メニューに戻る場合は F キーを押して下さい。」と終了確認をおこなう。

3. 問題モード

   まず問題モードに入ったときに、「初級の問題をするなら 1 の点と確定、中級の問題をするなら 2 の点と確定、上級の問題をするなら 3 の点と確定、フリー練習をするなら 5 の点、メニューに戻るなら A キーを押して下さい。」というふうにガイドする。

   それぞれの説明は以下の通り。

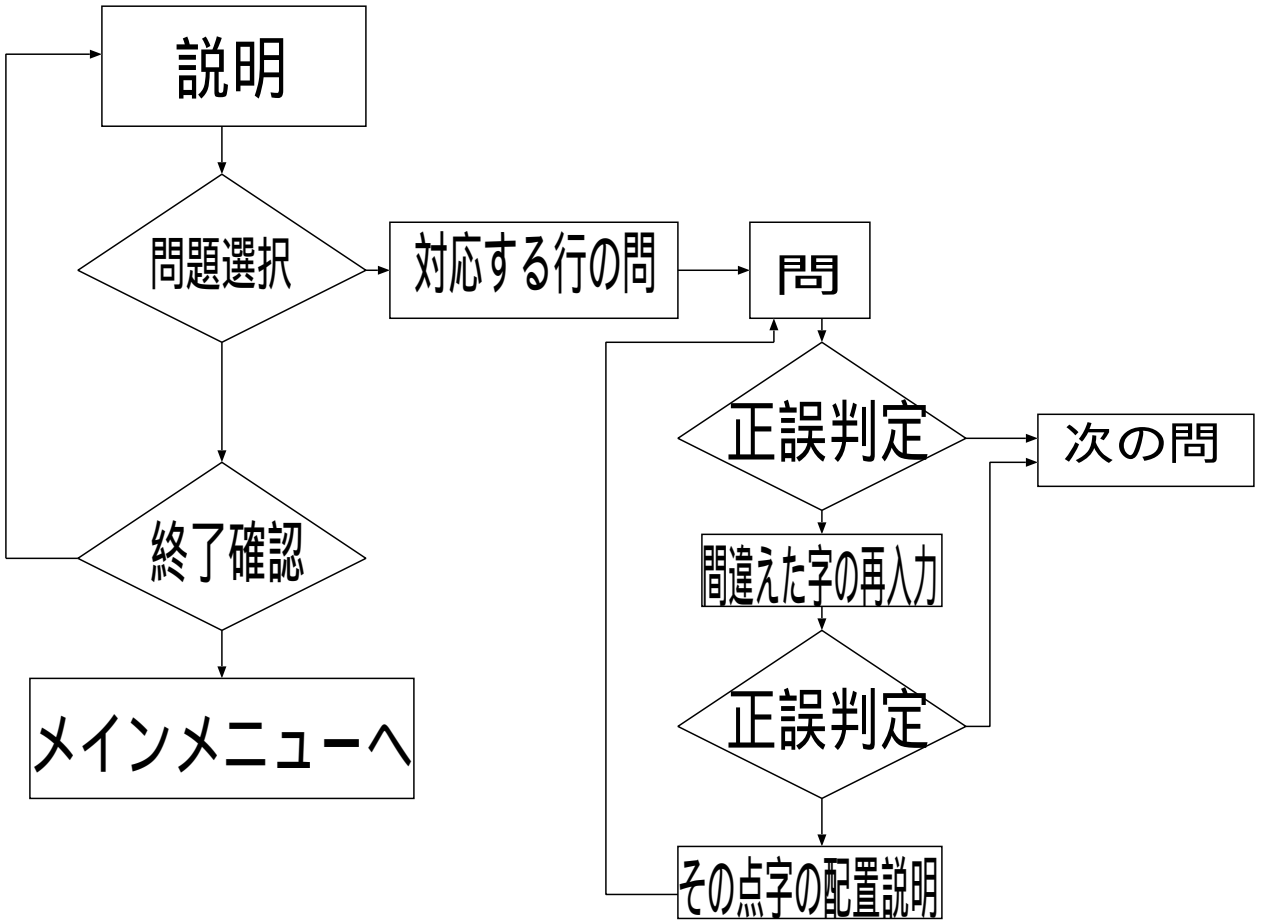

Fig. 7 問題モードの問題形式 (初級、中級)

- 初級

  始めての方や、点字の確認をするための問題モード。

  ここでは各行ごと、1 文字ずつ点字を確認していくモードである。

  例えば「あ行」の練習ならば、「あの点の位置は 1 の点です。」というように一文字ずつ入力して練習していきます。

  ここの選択では、「あ行」~「わ行」の練習に加え、数字と、アルファベット「a~j」と「k~t」と「u~z」と「w と記号」と分けて説明する。

- 中級

  濁点、半濁点、拗音を実際に単語を打っていきながら学習する為のモード。

  濁点、半濁点、拗音のない単語問題練習や濁点の説明をした後濁点の含まれる単語の問題の練習、さらに半濁点、拗音と続いて勉強していく。

  点字独特の読み方もここで勉強できる。

  例：京都は点字の説明の通り「⠣⠕ きょーと」のように点字で書かねば

ならない。など

- 上級
  上級は実際に数字や英字などおりまぜながら、文章を問題として出すモード。
  このモードでは、実際に点字を読むときの単語の間のスペースなども空けて入力しなければならない。
  単語間のスペース等も含めて学習していく。
  このモードが終了するとある程度の点字の配置は覚えていると思われる。
- フリー練習
  フリー練習モードはその名の通り、好きに点字を打っていき、練習するモードである。
  自分で書いた文章の記録、読み上げなどが出来る。
  中級や上級までクリアしているなら、このモードで点字を打って練習するといいと思われる。

4. 設定モード

   設定モードはこのソフトを使いやすいようにユーザーが設定するモードである。

   各設定は以下の通りとなる。

   - タイプしたときの音の変更
     初期設定では、キーを押したとき点字の 1 ~ 6 の点がわかるようにテンキーの 7 を押したときや、パーキンスブレイラー方式の F キーを押したときに「1」と言うように設定されている。
     しかし、問題で「1」が出たときや処理が重くなるなどの問題もあるので「1」~「6」まで以外にも音で知らせるように実験をしてみた。
     実験結果は 6.1 キーを押したときに有効と思われる音の検証にて詳細を説明する。
     音を変えたいという人もいると思われるので、音を変更できるようにした。
     音の変更後にもテストをして、本当に音を変えるか再度聞き、変更したいようなら変更するようにする。
   - タイプ方式の変更
     初期設定では、テンキーでの 2 点押しになっているが、設定でパーキンスブレイラー方式、ライトブレイラー方式、テンキーでの 3 点押しに対して変更、テスト、説明ができるようになっている。
     それぞれユーザーの用途、なれた打ち方に変更可能となっている。

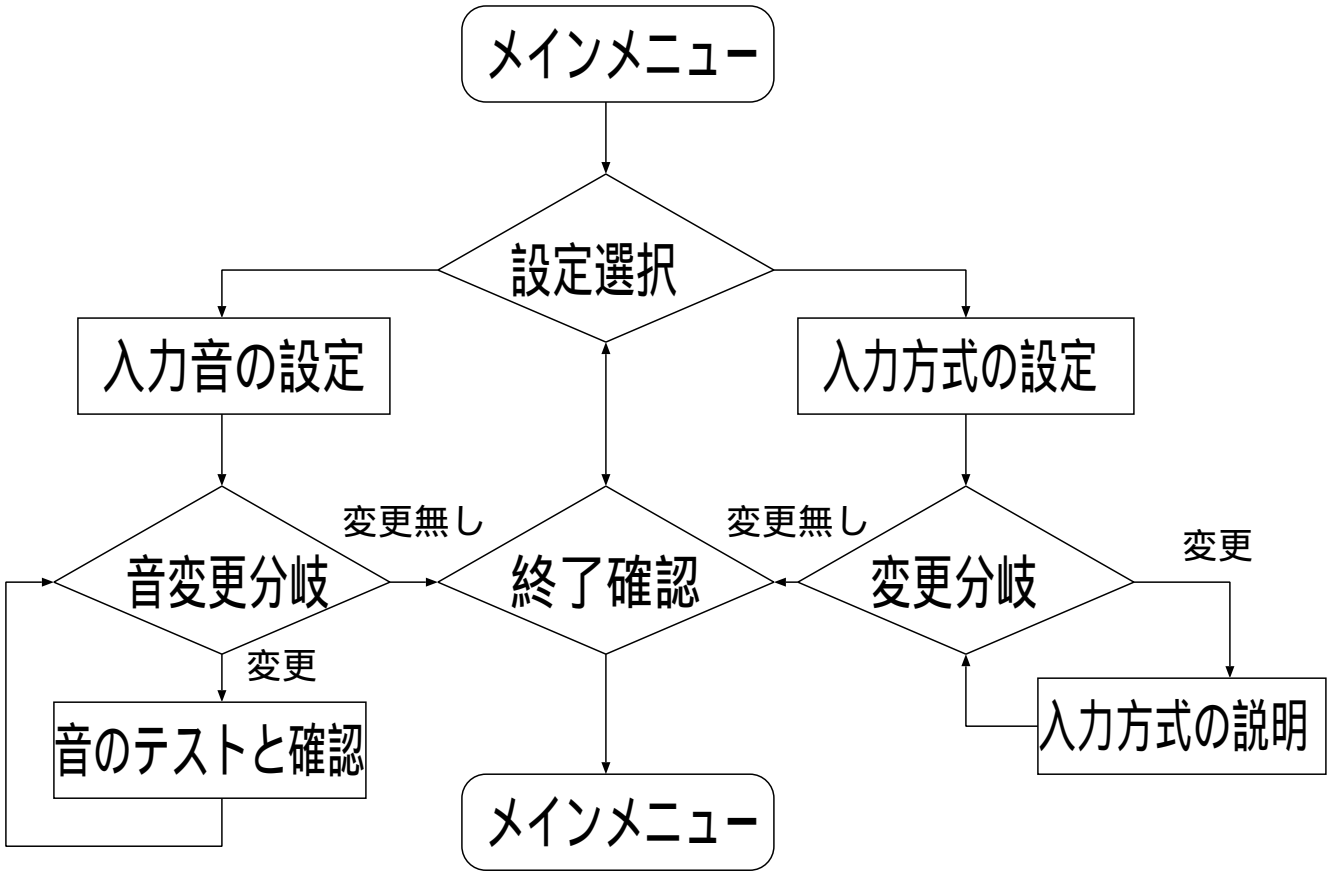

Fig. 8 設定モード

6 問題点の実験と考察

今回ソフトを考察した結果、問題となる点をいくつか発見し、それについての方法と考察を以下にまとめた。

6.1 キーを押したときに有効と思われる音の検証

キーを押したときに初期設定では「1」など言葉などで通知するようにしているが、3 点ずつ同時押しを早く行なうと処理が遅くなる場合があるので実際に点字に対応するキーを押すと音を出力するプログラムを作成し、音を変えて実験をおこない、10 人にアンケートを実施した。

音声と音の対応はいかの表の通りである。

項目	実験した結果の点数
1 の点	ド
2 の点	ファ
3 の点	ラ
4 の点	# ド
5 の点	# ファ
6 の点	# ラ

なお、ド、ファ、ラの音の形状はサイン波で # ド、# ファ、# ラの音の形状はギザギザ波になっている。

アンケートは音声で「1」~「6」と知らせる方法を 10 点としてもらい評価してもらった。

項目	実験した結果の点数
わかりやすさ	平均 4.5 点
覚えるまでかかりそうな時間	3 点
実際目が見えない人ならどうか	6 点

点数以外の意見は以下にまとめ自分なに考察を加えてみた。

- 音の違いを覚えなければならない

  どの音でどのキーが押されているかを覚えなければならない。

  あまりキーごとの音をばらけさせると、今どこのキーを押しているかわからなくなりやすいし音の質は 2 タイプで高さを変えるだけだとわからない場合がある。

  特に 1 と 4 の点を使わない場合は、本当に 2 の点や 5 の点を押したのかなどわからなくなってしまう。

  「視覚障害のある人は音を聞き分ける能力が高そう」という意見が多かったが、中途失明者はそこまで音に敏感では無いと思われるのでやはり、あくまで設定変更できるようにしておいた方が無難である。

- 2 点押ししたときの音の違い

  2 点同時押し (もしくは 3 点同時押し) したときに、音がわかりにくいという意見があった。

  確かに注意しなければわからない可能性がある。

  点字をイメージするのに集中している状況では音をそこまで聞き分けられない可能性もある。

6.2　3 点、2 点同時押しの実験で分かったこと

今回このソフトはパソコンはすでにあるものを使って点字学習をしてもらいたかったことから、ほとんどのパソコンで可能な 3 点押しと 2 点押しのみで構成されている。

なので実験上では 6 点同時押しのアンケートはおこなっていない。

今回実験したのは、テンキーからの 2 点押し、テンキーからの 3 点押し、パーキンスブレイラー方式での 3 点押しの 3 種類の入力方法について以下の様な項目を聞いてそれぞれ点数をつけてもらった。

それぞれの項目について意識してもらった点数 (10 点満点) は以下の通りである。

項目	テンキー 2 点	テンキー 3 点	パーキンス
点字のイメージしやすさ	7 点	5.5 点	3 点
なれるまでかかりそうな時間	10 点	7 点	0 点
実際目が見えない人ならどうか	8 点	9 点	8 点
打ちやすいかどうか	8 点	3 点	8 点

項目の説明

- 点字のイメージしやすさ

  点字のイメージしやすさは実際に点字を打ってもらい、その点字の形を学習してもらうにあたって点字の配置を打つことによってどの程度イメージできるかを評価してもらった。

- なれるまでかかりそうな時間

  なれるまでかかりそうな時間は実際にこのキーになれてスムーズに打てるのはどのくらいかを点数にしてもらった。

  この項目は一番はやくなれそうなものを 10 点、一番なれるのに時間がかかりそうなものを 0 点、真ん中のものをそれぞれ感じたくらいの 1 ~ 9 点の間で評価してもらった。

- 実際目が見えない人ならどうか

  実際目が見えない人ならどうかは目が見えなかった場合にキーの位置を間違ったりしないかや、打つときにどこを打っているのかわかるかなどを点数にしてもらった。

- 打ちやすいかどうか

  打ちやすいかどうかはそれぞれ手の位置や打てるスピード、総合的な打ちやすさを点数にしてもらった。

それぞれのアンケートでのコメントと考察をキー配置ごとに以下にまとめた。

- テンキーでの 2 点同時押し

  テンキーでの 2 点同時押しでは、一番下のキーから一番上のキーに間違ってキーを押してしまう場合がある。

  これは点字シールみたいなものを貼って目印にするとよいと思われる。

  他の打ち方に比べるとシステム系のキー (確定や終了キー) と隔離されていてわかりやすい。

- テンキーでの 3 点同時押し

  テンキーでの 3 点同時押しは、確定キーはテンキーの「0」や「.」を使えばよいがそれ以外のキーはわかりずらい位置になってしまう。

  打ちずらさは解消できないが、キーに常に指を置いておけるので間違って押すことはほとんど無い。

- パーキンスブレイラー方式

  パーキンスブレイラー方式については、アンケートに参加してもらったのが情報電子工学科の同級性ばかりだったことから、普段なれている (FDS JKL) キーは押しやすかったという意見が多かった。

  問題は、点字の位置や形を想像しながら打つのが困難 (点字の 1 ~ 3 の点は縦方向に並んでいるのに対し、パーキンスブレイラー方式は 1 ~ 3 の点が横に並んでいる) なので、点字の学習を目的としているこのソフトにはむかないと思われる。

それぞれの方式でこのソフトに一番有効と思われる入力方法はテンキーからの 2 点押しだとおもわれる。

なので初期設定ではこのテンキーからの 2 点押しを使用、説明することにする。

すでにパーキンスブレイラー方式になれてしまっている人や、これからパーキンスブレイラー方式を覚えたいという人は設定変更し、使用できるようにする。

7　まとめ

本稿では、全盲の人でも点字が学習できるソフトについて考察してきた。点字について調べると、点字を使える人は少ない上特に点字を幼い頃勉強できなかった成人してから全盲になってしまった人は点字の勉強が非常に苦痛で困難なものとなっていた。

しかし、点字学習ソフトを調べてみるとそのほとんどが、普通に目が見える人や目が悪いが大きければ読めるといった人が学習するものばかりだった。

これを解消すべく、点字の形を簡単に学習でき、さらに問題形式にして段階を踏みながら学習していくことによりやる気を損なわずに点字の配置を覚えてもらえるようなソフトを考察した。

点字を自ら学習し、発表していったが目が見えないとなると膨大な音声によるガイドが必要になり、さらに書いて覚えるといったこともできないとなるとやはりこういった点字の学習を介護者の手などを借りずにできるようにしなければならないと考えた。

まず過去の研究 [2] であった入力方式や学習方法でどれが一番有効なのかや、新しい入力方法の考案などをしていった結果、それぞれの入力方式には利点、欠点があったが実際にプログラムを作成し、アンケートを取った結果、今回の目的には「テンキーからの 2 点押し」が最も有効であるということがわかった。

他にも実際のソフトを作る際の考察をおこない、その細かい考察もしてきたが、実際にプロトタイプのソフトを作るまではいたらず、完全なソフトの提案とまではいかなかったが、今後プロトタイプを作成し、実際に実験を繰り返し問題点を解決していく必要がある。

参考文献

[1] 黒崎恵津子: 点字・はじめの一歩 (汐文社 1998)

[2] 若田 智史: “6 点入力による点字学習ソフトの考察” 新潟工科大学卒業論文 (2006)

[3] 稲垣淳: TenpLa Package(説明書) (2006)

[4] 林晴比古: 新訂 新 C 言語入門 ビギナー編 (ソフトバンクパブリッシング 2003)

[5] 林晴比古: 改訂 新 C 言語入門 応用編 (ソフトバンクパブリッシング 1999)

[6] 木下凌一: X-Window Ver.11 プログラミング-第 2 版- (日刊工業新聞社 1993)

[7] WikiPadia
http://ja.wikipedia.org/wiki/

[8] 村上 真雄: 視覚障害者がパソコンを使えるために！
http://www.asahi-net.or.jp/ fe3s-mrkm/blind/