

アップルウォッチの新しい入出力方法の開発

—視覚障害者も使える IPPITSU システムの提案—

○長谷川 貞夫¹⁾ 新井 隆志¹⁾ 成松 一郎¹⁾ 牛田 啓太²⁾
石井 一嘉³⁾ 高岡 健吾⁴⁾ 松井 進⁵⁾
Sadao HASEGAWA¹⁾ Takashi ARAI¹⁾ Ichiro NARIMATSU¹⁾
Keita USHIDA²⁾ Kazuyoshi ISHII³⁾ Kengo TAKAOKA⁴⁾
Susumu MATSUI⁵⁾

¹⁾ 桜雲会ヘレンケラーシステム開発プロジェクト ²⁾ 工学院大学 ³⁾ 石井研究所

⁴⁾ インハウスDS ⁵⁾ 千葉県立西部図書館

E-mail: PBB00564@nifty.ne.jp

1. コンピュータにおける視覚障害者の文字入力の歴史

この発表は、前の、「立体を認識できるバーチャルリアリティシステムの開発—出版やミュージアムへの応用を目指して」にも関連する発表である。

コンピュータ社会において、記録する、意見を述べる、何らかの検索を行うなどにおいて、文字入力は極めて必須な技術である。

コンピュータにおける視覚障害者の文字入力の経過については、長谷川が1974年に国立国会図書館のHITAC8400を用いて、以下のとおり、漢字を含む日本語文を初めて入力した。

「この文章は電子計算機を用い点字から直接書いた最初のものです。」[1]

その後7年で漢字の使えるパソコンがやっと発売された。1981年に、この国会図書館で用いた六点漢字のデータを、当時新しく制定されたばかりの常用漢字表で修正し、富士通のFM-8（エフエムエイト）に移した。これが、視覚障害者用日本語ワープロ第1号機となった。

後に、このFM-8によるワープロ開発が、高知盲学校を中心とするAOK日本語ワープロ研究会に引き継がれた。そして、この「AOK」の「O」にあたる大田博志氏が、高知システム開発を設立し、社長となった。ちなみに、「A」は有光勲氏であり、「K」は北川紀幸氏である。

高知システム開発が販売する PC-Talker のシステムは、現在、日本の視覚障害者がパソコンを利用する際、もっとも多く利用されている。

一方、コンピュータ利用は、従来の押しボタンキーのついたパソコンやガラケーと呼ばれる携帯電話から、タッチ画面で文字入力や操作を行う、いわゆる、スマホやタブレット端末へと移りつつある。

このように、最近の端末は、物理的キーの押しボタンのないタッチ画面のものが主流となり、多くの視覚障害者は、文字入力において、物理的なキーやボタンが使えないので不自由になった。

触覚の手がかりがない画面に描かれたソフトキーの形には、パソコンのキーの配列を継承した QWERTY 型や、ケータイの押しボタンのテンキー型がある。

一応、これらにも、視覚障害者のために、音声化などの配慮のあるものもある。

しかし、元来、視覚で操作するためのものに、後で音声をつけたものであるから、視覚での利用者の便利さを越えることはできない。

一方、文字入力でなく、画面読み上げについては、iPhone の画面読み上げのボイスオーバーの例などにおいて、多くの機能が視覚障害者対応になっている。

しかし、前述の通り、視覚障害者の文字入力については、キーあるいはボタンにおいて、指の触覚の手がかりがないので、特に、文字入力については、かなりの困難さになっている。

その上、最近の傾向として、端末のウェアラブル化ということで、小型化されたスマートウォッチや、Apple Watch などが発売され、キー数の多い QWERTY 式はもちろん、ボタンの少ないテンキーさえも画面からなくなり、音声入力や定形文入力などになっている。しかし、音声入力を、健常者など視覚に頼る人も、騒音の場所や、他人の聞こえるところで、入力のために、音声を出すことが可能だろうか。[2]

ところが、これから提案する点文字符号による IPPITSU 式入力は、画面が小さいほど有利な入力方法なのである。その上、イヤホンなどで、入力結果を聞きながら、コートのポケットの中や、バッグの中で、画面を見ずに入力できる便利さがある。

また、これは、画面の点字の点に合わせて、点が振動するようにできているから、音声では対応できない視覚、聴覚の重複障害である盲ろう者も、タッチ画面の端末だけで、入力、および振動による点字の読みが可能なのである。これは、画期的なことではないだろうか。

2. IPPITSU 一万人が使える入力方法をめざして

IPPITSU 式入力を簡単に説明すれば、端末の外枠と画面を点字の 1 マスに見立てての入力方法である。だから入力には、点字の知識を必要とする。

しかし、点字は、きわめてやさしい規則的な構造である。それで、指が動き、画面を感じる触覚がある人なら、誰でも入力できるようになる。つまり、健常者、視覚障害者、聴覚障害者、盲ろう者、上肢、下肢の不自由な人でも利用できる万人の入力方法である。

それらの例として、画面の大きな端末を用いた場合、障害で指を伸ばせない人が握った拳で入力している例や、上肢がない人が椅子に座りながら、下肢の親指で入力した例もある。

3. IPPITSU入力の原理

長谷川は、点字を日常に読み書きする中途失明の全盲の立場であるが、スマホの枠と画面全体が、触覚的に、点字の1マスに見えるように感じた。そこから、この画面での点字式入力に思いいたった。

(1) 点字の形

実際の点字は、スマホの画面ほど大きくなく、横と縦が、ほぼ20分の1であろうか。横5.5ミリ、縦7.5ミリのマスと呼ばれる枠の中に、横2点、縦3点の6点までの凸点が書かれてある。

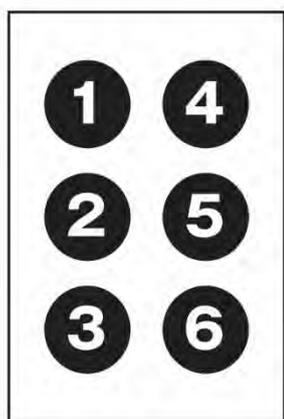


図1 点字は横2点・縦3点の6点できている



写真1 携帯型点字板と点筆

この1点から6点までの組み合わせで、点のある63符号と点のない符号（マスアケ）の64符号になる。[3]

紙に書かれる点字は、紙の裏面から、点筆と言われるもの、点字を読む表面に凸点として押し出される。

点字を書く道具を点字板と言うが、書くのは裏面で右から左に、点を押し出しながら1行を書く。読むのは裏返して、紙の表面を出して左から1行を読むことになる。

各マスで点字を書く場合、マスの枠の4隅の角に、6点のうち4点は、角だから間違いなく書ける。残る2点も、左右の枠の中間だから、ほぼ間違いなく点を書ける。

一方、スマホを握って、実際にこのように入力したところ、スマホ画面での点字入力も、点字版で点字を書くのと同じに、間違いなく書けた。

(2) スマホのタッチ画面における点字式入力、IPPITSU の実際

2011年に、牛田啓太氏とAndroid端末で開発した。画面の四隅に近いところに視覚でわかるマークで4点を設ける。また、その上下の中間で外枠に近いところにも、左右の2点を設ける。これで6点になる。

各6点の位置に指が触れたら、振動でそれを伝える。

<点字を構成する6点の名称>

左の列の3点を、上から、「1の点」、「2の点」、「3の点」と呼ぶ。

同様に、右の列の3点を、上から、「4の点」、「5の点」、「6の点」と呼ぶ。

(図1参照)

点字を入力する方法は、つぎのようである。

点字は、1点から6点までの点よりなるが、点字を構成する1点ずつを押してから、確定ボタンを押して点字の形を入力することもできる。

しかし、これは、最後に確定ボタンを押すことになり、余分に手数がかかり複雑である。IPPITSUの場合、この各点を1点ずつ押すのではなく、画面上で指をスライドしながらつなげ、最後に指を画面から離すことにより、点字が確定される。つまり、スライドで各点を押したことになるばかりでなく、指を離すことが確定操作なのである。

もし、点字の「あ」なら、左上部の角に近い点に指先を当て、振動を感じてから指を離せば点字の「あ」が確定され、点字のマスの「あ」が表示される。また、同時に、通常の文字の「あ」が表示される。

このように、1点の点字から、6点の63種類の点字までを1操作で入力することが、名称の「IPPITSU」(一筆)の由来である。

つぎに、点字の「い」なら、左上部の角に近い点に指先を当て、振動してから指を、そのまま下にずらして2点の振動を感じてから指を離せば点字の「い」が確定され、点字のマスの「い」が表示される。また、同時に、通常の文字の「い」が表示される。

それで、点字の「か」なら、左上部の角に近い点に指先を当て、振動してから指を、そのまま斜下にずらして右下の6の点の振動を感じてから指を離せば点字の「か」が確定され、点字のマスの「か」が表示される。また、同時に、通常の文字の「か」が表示される。

それから、「な」の場合は、1の点と3の点を直線でつなぐと「に」になるので、内側に弓形にする。右列の4の点と6の点の場合も同じである。

なお、点のないマスアケは、下の左の3の点と右の6の点の間にマスアケ点として設けられるが、これは、単独に触れた時だけ働き、他の点字を入力する途中では動作しない。

同様に、点字ではない、バックスペース点を上部の中央の1の点と3の点の間に設ける。これも、単独に触れた時だけ、バックスペースとして働く。

以上、簡単に IPPITSU の原理を説明したが、画面全体を1マスにするのではなく、自分の使用目的に合わせ、片手入力に都合のよい点の位置などを決める方法もあるが、ここでは省略する。[4]

(3) IPPITSU 開発後の展開

・IPPITSU8/2

これは、点字を左右の3点ずつに分け、1マスを8進数2桁で表現する。数字を45度ずつの直線の角度で表現するので、1角の確度入力とも言える。

また、指を画面から離さず、連続で何マスでも書ける IPPITSU8/2R もある。

・スマート点字

これは、点字を上・中・下段に分けて、それぞれの段をフリックあるいは、タップで入力する、4進数3桁の言わば、「三筆」(サンピツ)の入力である。左フリックは、点字の左側の点、右フリックは、点字の右の点、縦フリックは、両側に点があり、タップは、両側に点がないものである。

このスマート点字は、1マスが3操作になるが、入力部の面積は、少なくなる特長がある。

以上、「IPPITSU 後の展開」は、ここは IPPITSU を発表する場なので、できるだけ省略した。[5]

4. おわりに

ここまで、タッチ画面における点字式入力方法を述べてきたが、入力を簡単にする時代的背景に迫られ、今こそ iOS における IPPITSU 入力方法の開発が必要であると考えられる。

また、とかく視覚障害者のための音声入力が注目されるが、IPPITSU は、音声だけでなく、振動にも対応しているので、特に小型の Apple Watch の場合、IPPITSU は、前に述

べたように、視覚、聴覚がともに不自由な盲ろう者にも可能な入力方法である。

これは、極めて重要なことではないだろうか。

なお、ここで、どうしても感謝しなければならない人がある。それは、1825年に点字を発明したフランスの視覚障害者、ルイ・ブライユである。

この発表は、点字そのものの発表ではないが、ルイ・ブライユなくしてこの発表はできない。

また、長谷川は、佐々木信之、大墳聡とともに、2003年に「体表点字」を発表した。

体表点字は、音声言語、視覚の文字言語に並び、これから普及する人類の新しい身体通信言語と考える。

体表点字は、紙などに書かれて指先の触覚を刺激する凸点の代わりに、例えば、百円コインほどの振動体を、0.3秒程度振動させ点字の1点とし、全身のいずれかの体表で点字を表現するものである。

点字と認識するためには、2個の振動体の距離が、2点と感ずる体表の部位ならどこでもよい。

例えば、背部に背番号のように、12センチずつ離して点字の形に置けば、1マスの6点式体表点字となる。もちろん、振動する振動体の形の点字になる。

6個の振動体を置く体表の部位は、両手首部あたり、両肘部のあたり、両三角筋部の6点。また、片足の外側で小指部からカカト部までの3点、および、内側の親指部からカカト部までの3点など。耳介なら、振動体は、かなり小さなものでよいはずである。

2点式体表点字の場合は、振動体を2個用い、点字の上、中、下段を約0.3秒ずつ振動させる。1マスの表示の時間は、6点式のおおよそ3倍かかる。[6]

以上述べてきたように、タッチ画面での点字式入力、体表点字は、コンピュータ時代における、ルイ・ブライユ点字の21世紀的展開なのである。

【参考文献】

1. 日本特殊教育学会大会論文集 1975
2. 長谷川貞夫「腕時計型端末時代は点字式入力有利、そして人類は体表点字を読むようになる」TRONWARE Vol.156 p34 パーソナルメディア 2015
3. 動く点字一覧表 <http://hp.vector.co.jp/authors/VA049672/braille.html>
4. 牛田啓太・藤井賢吾・長谷川貞夫「タッチパネル点字一筆式入力 IPPITSU の開発と展開—IPPITSU IME の開発とマルチデバイス版 IPPITSU」電子情報通信学会福祉情報工学研究会 2015

5. 長谷川貞夫（インタビュー）「点字を打つように文字入力ができるスマートフォンアプリの開発」情報通信研究機構ウェブサイト・トピック 2012

<http://barrierfree.nict.go.jp/topic/service/20120316/index.html>

6. 長谷川貞夫「人間の新しい文字情報チャンネルとしての2点式体表点字システム」障害学会第4回大会 2007