

## 人間における第3の言語チャネルとしての体表点字 — ヘレンケラースマホの展開から—

長谷川貞夫\*、成松一郎\*\*

Sadao Hasegawa , Ichiro Narimatsu

\*ヘレンケラーシステム開発プロジェクト\*<sup>1</sup> 代表、 \*\* 読書工房、専修大学

### 1. はじめに

今は、ビッグデータ時代であり、優れたハードウェア、ソフトウェアの開発が盛んである。これらの開発は、視覚と聴覚で情報を伝達することを前提に行われている。この時期において、ハードウェア、ソフトウェアだけでなく、人間そのものの情報取得の感覚能力についての検討があってもよいと考える。

具体的には、視覚・聴覚でもない触覚による文字読み取りであり、また触覚だけに頼る文字入力である。触覚だからこそ、視覚・聴覚と二重の障害である盲ろう者が使え、また、健常者も共通に使えるものなのだ。

触覚の文字体系については、視覚に障害がある人の専用の文字とされ、190年の歴史を持つ世界共通の点字がある。そして、日本の点字には、仮名、英字、記号、数字などがある。仮名は日本固有のものであるが、英字の点字を拡張した構造である。英字、数字などは世界共通である。これらの点字の構成方法の合理性は、一般には知られていない。

今日、電車内の風景として、画面を見ながらのスマートフォン（スマホ）利用などが普通である。このスマホの入力を、後に述べる点字方式で行えば、コートのポケットやバッグの中で人に見られることもなく入力ができ、また、体表点字で文字を容易に確認できるのである。この点字式の入出力が、現在の車内などの風景を一変させてしまうかもしれない。

この「体表点字」\*<sup>2</sup> および画面の点字式文字入力を、盲ろう者用電話の「ヘレンケラースマホ」に応用した。

このように、ヘレンケラースマホの開発が一応の段階に達したので、ここにおいて、盲ろう者、視覚障害者に限らず、新たに人間における体表点字そのものの有用性と可能性を検討してみたい。

### 2. 「点字」と「体表点字」

後に詳述するが、ここで、「点字」と「体表点字」を区別しておく。

「点字」は、発明以来、視覚障害者が人差指の触覚で、紙などに書かれた6点までの突点で構成された文字であると理解されている。

点字の1文字を「マス」と呼ぶが、およそ横5ミリ、縦7.5ミリほどの大きさである。

「体表点字」は、この点字の1点である突点を、おおよそ百円硬貨ぐらいの振動体で表現する。点字を表現する場合は、1点を0.2秒から0.4秒程度に振動させる。

6点式体表点字1マスの大きさは、小さくても手のひらの大きさ、大きい場合は、両手を上げ、そこから足までにある6点の大きさとなる。

### 3. 体表点字を伝える皮膚は、聴覚の音声、視覚の通常の文字に加わる、新たな言語情報チャンネル

現在実用されている電話は、アレクサンダー・グラハム・ベルによって発明された。それは、耳の不自由な家族のために作っていた聴覚装置から生まれたものである。

このように、障害者や病人のための開発が、一般の人に広く使われるようになった例は多い。ヘレンケラースマホの「体表点字」も、一般に使われるようになる可能性がある。

また、電話より先に実用化されたモールス通信は、サミュエル・モールスによる1837年の発明である。しかし、それより12年前の1825年に発明された点字は、現在の情報交換用符号として見た時、6bitの符号体系であり、また6点までで構成される最も単純化された文字そのものである。

したがって、これ以上単純化される文字はない。単純だからこそ、視覚や聴覚に比べて圧倒的に感覚の鈍い全身の皮膚、特に踵を含む足部でも文字が読めるのである。だから、寝たきりの状態にある人にも文字情報を届けられる。

### 4. 点字とモールス通信の発明および、本質的な共通点と相異点

点字の原理は、視覚を介して読む文字を凸点にして、皮膚の触覚を介して視覚障害者が読めるようにした技術である。

これに対し、モールス通信の原理は、視覚を介しても、遠方のため文字が読めない場合、さらに電流を介して遠方で文字を読めるようにした技術である。

相違点として現在の表現方法でいえば、点字は、6bitを6チャンネルで同時に受信し、モールス通信は1bitずつの1チャンネルの受信である。

点字は、1825年フランスにおいて発明された。発明者のルイ・ブライユは、16歳の少年であった。

点字は6bitの符号体系であるから、その符号の数は64個である。そして、この64個の符号のうちの50個は、十進法的に実によく整理されている。

現在では、十進法が通常に使われているが、フランス革命で採用された十進法は、革命への反動もあって、ブライユが点字を発明した1825年頃は、まだフランスにおいても一般に広く普及していたとは思えない。フランス語の数の表現で見られるように二十進法が通常であったと考えられる。「ブライユの点字配列表」において、十進法を採用したルイ・ブライユに天才の閃きを感じる。

## 5. 文字の教育年数から見た体表点字学習効果と普及の可能性

体表点字を幼小児期から20歳ぐらいまで学習し、また、練習した人はまだ1人もいない。少なくとも、体表点字を私が試した範囲の人は、視覚障害者、健常者、点字を知らない人の区別なく、多少の個人差はあるが、すぐにこの体表点字の原理を理解し、振動で読めた。

一般の人は通常の文字を、幼小児期から学校教育で何年をかけて自由に読み書きができるようになるのだろうか。体表点字も、同じ年数かけた教育を受ければ、読み書きにおいて同じレベルに達する可能性がある。

## 5. 振動体の数から分類される体表点字

点字は世界的に見て、6点式である。だから、体表点字を点字と同じに1マスずつ表現すると、振動体を6個必要とする。

しかし、体表点字の場合は、この振動体を2個とし、点字を上・中・下段に分けて各段に時間差をつけて、6点の1マスを表現することもできる。

体表点字について、これまで6点式、3点式、2点式1点式などの実験を行ってきたが、現在の段階において、実用を前提とする場合は、2点式が便利である。

点字6点の各振動体にケーブルがあるから、6点式はケーブルが6本となり、絡んで扱いにくい。1点式は、スマホの本体を振動させて表現できるが、1マスを表現するのに時間がかかり過ぎて不便である。

2点式の場合は、仮に骨伝導ヘッドホンを利用し、直接皮膚に当てられるスピーカーに振動感覚を起こさせる100サイクル程度の電流を送り、2点式体表点字の振動体とすることができる。

理想的には6点式において、6個の振動体をBluetoothなどで結合し、ケーブルなしで信号を送れるようにすることである。この場合、6点以上の多くの点を扱うこともできる。

## 6. 体表点字構想のきっかけ

1974年のことになるが、当時の通産省工業技術院製品科学研究所において、背部を機械的に刺激して平仮名などを読む実験を行っていた。私は視覚障害者として、その研究の実験対象者となった。

その装置は、椅子の背から289本の太さ約1ミリ、長さ約1センチのピンが、圧搾空気で平仮名の形に押し出されるものであった。

文字の大きさは、17センチ四方であった。そこに、1センチの間隔でピンがあり、1秒間に2回ぐらいずつ平仮名の形でピンが突出した。

私は、1回が1時間ぐらいの実験で、おおよそ20回ぐらい参加した。他の人のことは分

からないが、私には、ほとんど平仮名を読むことはできなかった。しかし点字なら、ピンが6本でよいし、これなら読めると直感した。

それから私が椅子に座り、背中に出来る平仮名を読む姿が、1974年の読売新聞夕刊に紹介されている。

当時の研究担当者は、和氣典二氏であった。また、この後に、感覚代行研究会が発足し、今日まで、毎年感覚代行シンポジウムが開催されている。

その背中で文字を読む実験の28年後の2002年に、当時群馬工業高等専門学校在職だった佐々木信之氏が訪ねて来られた。

佐々木氏の用件は、振動体の素子があるので、これを視覚障害者の外界認知に応用できないかというご相談であった。

私は、技術の専門ではないが、28年前に体表で平仮名を読むのさえ困難であったことをお話しし、外界認知はまだ難し過ぎるので、点字なら6点だから、点字の6点を振動させて点字を認識させるのがよいでしょうとお答えした。

そして、2003年から同じ群馬工専の大墳聡氏と3人で、体表点字の研究を開始した。

その結果、その年のうちに、6個の振動子をTシャツ、ヘアバンド、手袋に装着するものができた<sup>\*3</sup>。

また、計算機用のテンキーパッドでの点字式入力の実験を行い、後の2点式体表点字と携帯電話利用によるヘレンケラーホンの誕生につながった。

これは、当時の社会福祉法人全国盲ろう者協会事務局長であった塩谷治氏の協力で数年間続けた実験の結果が実を結んだものである。

そして、今日のスマートフォン時代となり、この新しい端末に合わせ、ヘレンケラースマホを開発することにした。

この体表点字と計算機用のテンキーによる点字入出力の研究がなかったら、ヘレンケラースマホは誕生しなかった。

## 7. ヘレンケラースマホ

### 7-1 「通信の真空スポット！」 - ICT時代に「1bitの信号も届かない」

現在は、一層盛んになりつつあるICTの時代である。ところが、最重度の盲ろう者には、1bitの通信さえも届かない、いわば「通信の真空スポット」に住んでいる。

この場合の盲ろう者とは、目も耳も完全に不自由であり、また、中・高齢になってからの中途障害者であり、触覚が鈍く、指先で点字を読めない人である。

もし、このような盲ろう者が一人暮らしをしていたとして、お腹が痛くなって、知り合いの人に「お腹が痛い！ すぐ来てください。」と連絡しようとしても、通信手段がないから、何の連絡もできない。

このような情報環境の人々をこのまま放置しながら、一般のICTをどこまでも進歩させていってよいのだろうか。

このような問題の一部を解決したのが、ここで紹介する『点字の原理による筆談の電話「ヘレンケラースマホ」』なのである。

通常、視覚のある人が指を用い、スマホなどのタッチ画面で文字入力を行う場合、画面に描かれたソフトテンキーなどに対して行う。ところが、盲ろう者や視覚障害者は、そのソフトテンキーが見えないから画面での文字入力ができない。それで、点字の原理を応用し、タッチ画面に3分の2ぐらいの自由領域を設けて、そこで視覚的なソフトキーと関係なく文字入力ができるようにした\*3。方法は点字であっても、表示は、ただちに通常の文字も同時に表示されているから、一般の方法と同じに文字入力ができるのである。私が開発した「六点漢字体系\*4」という点字もあるので、「漢字・仮名混じり文」を直接に書くこともできる。

・前に、点字が左右に2点が並び、それが上・中・下段になっていることを説明した。そこで、各マスを入力を上・中・下の3回の操作で1マス、つまり、1文字を入力する。

具体的に説明する。

・点字の1マスで、上段の左に点がある場合は、左フリック、右なら右フリック、両側なら、左でも右でもなく縦フリック、両側に点がなければ、タップ1回である。

この操作を、上・中・下段の3段に行えば、点字1マスの形、つまり、64パターン of 符号を入力できる。この符号は、英字、数字、仮名、それから点字を採用している全世界の各言語の文字に対応している。

この入力操作は、体表点字の振動パターンに対応している。

点が左にあれば、左方向にフリックするが、体表点字では左の点が振動する。右にフリックする場合は、右の点が振動する。同じ段の左右に点がある場合は、左でも右でもなく、縦にフリックするが、この場合は、両側の点が振動する。その段の両側に点がない場合は、タップするが、振動では点のある振動と明らかに区別できる、ごく短い振動となる。

## 7-2 一般のチャットのアプリと体表点字を相互につなぐ UniChatX (ユニチャットエックス)

Androidのスマホには、「ハングアウト」というチャットのアプリがある。これで、通常の文字を書いて、ヘレンケラースマホ利用の盲ろう者に送信する。盲ろう者は、これを体表点字で読むことができる。

また、逆に、盲ろう者がスマート点字\*5で書いて、それをハングアウト利用の人に送ると、通常の文字が届く。これを支えるのが、UniChatX\*6 (ユニチャットエックス) である。UniChatX とスマート点字は、GooglePlay から無料でダウンロード可能である。

できれば、2点式体表点字で読むために、骨伝導ヘッドホンを用いるのがよいが、これがなくとも、スマホ本体が点字の形に合わせて振動するので、1点式体表点字で読むこともできる。

### 7-3 盲ろう者同士など、指点字の電話

盲ろう者が、指点字\*7を使える盲ろう者同士、あるいは家族、通訳介助者、ボランティアなどと、同じ場所にいれば、互いの手を重ねて指点字で会話することができる。これは、対面している場合の、盲ろう者の優れた会話方式である。しかし、残念ながら、隣に座っているなど、少しでも離れて指が触れられない人同士では、指点字による筆談はできない。

しかし、ヘレンケラースマホにより、スマート点字と体表点字で電話することはできる。それは、互いに自宅に帰ってからなど、離れていてでもである。

### 7-4 遠方の富士山などに触れられる「ヘレンケラー3D 触知ハンズ」

私は、全盲の視覚障害者であるが、65年前の弱視の頃に見た、あの富士山の姿に触れたいと常々考えてきた。その触れる原理については、21年前（1994年）に、雑誌 TRONWARE27号、3年後の47号に発表した。

最近、比較的安価な3Dプリンタが発売されたのを機に、国土地理院にある富士山の3Dデータで富士山の姿を印刷した。しかし、富士山を例にしたのは、見えるものを触れられるようにするという基本的な希望の一つである。



写真 3Dプリンターで制作した富士山

もし、富士山の立体印刷物ができても、それには、時間も材料費もかかる。そこで、一般の人が画面の3D映像を見るように、視覚に障害のある者が、あたかも画面に手を入れるようにして触れたいものである。それを可能にするのが、ロボットアームの利用である。

ヘレンケラースマホ開発の次に、このヘレンケラー3D触知ハンズの研究を進めたいと思っている。

## 8 おわりに

私は、パソコンが販売されるずっと以前の1974年（昭和49年）に、国立国会図書館5階の電子計算機室で、当時の日立の大型コンピュータ HITAC 8400 を用いて、点字で初めて

の日本語入力を行った。それは、次の1行と数文字であった。

「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。」<sup>\*8</sup>

私は、この時、紙テープのパンチに自宅にある紙テープパンチャーを用いた。プログラマーは、ボランティアの点訳者、辻畑好秀氏であった。

あれから約40年、コンピュータは、ビッグデータ時代へと進歩した。これを利用すれば、人間は確かに便利になる。

しかし、この時代にあっても、1bitの信号さえも届かない盲ろう者の人々がいる。私たちへレンケラーシステム開発プロジェクトは、ささやかな、ほんの一部分の開発を行ったが、これからは、社会全体で、この盲ろう者や障害があるために情報を利用できない人のための社会的な責任における開発を行っていただきたいと願う。

#### [参考]

\*1 ヘレンケラーシステム開発プロジェクト:長谷川貞夫 (社会福祉法人 桜雲会理事)、成松一郎 (読書工房)、武藤繁夫 (TM 研究所)、新井隆志 (日本福祉放送)、甲賀金夫 (社会福祉法人桜雲会)

\*2 体表点字:佐々木信之 (筑波技術大学)、大墳聡 (群馬工専)、長谷川貞夫

\*3 TRONWARE vol.85 特集「Teps2004」 パーソナルメディア 2004

\*4 六点漢字体系:加藤典子、長谷川貞夫

\*5 スマート点字:武藤繁夫、長谷川貞夫

<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.tmhouse.SmartBraille&hl=ja>

\*6 UniChatX (ユニチャットエックス):武藤繁夫、長谷川貞夫

<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.tmhouse.unichatx.home&hl=ja>

\*7 指点字

<http://www.nobuko-soprano.jp/yubitenji/yubil.htm>

\*8 特殊教育学会論文集 1950年

(以上)