

【第6回自律移動支援プロジェクト推進委員会への意見】

長谷川貞夫（日本点字図書館評議員）

（資料No. 1 から 6 参照）

私は全盲の視覚障害者ですので、以下その立場で述べます。

また、この文章は、フルキー上の6個のキートスペースキーの7個のキーで漢字変換なしの点字式直接入力ですべて書いています。言わば自律の情報方式ですが校正を、健常者に頼らないため、思わぬ誤字や漢字の誤用があるかもしれませんことをあらかじめお断りさせていただきます。

私は日常において、自宅を出て、駅の近くから誘導ブロックを利用して歩き、西武池袋線中村橋駅より池袋を経て、また有楽町線を経て単独で外出することも多いので、その実際の体験から視覚障害者の移動支援のあり方について述べます。

次の3点が特に重要と考えます。

- ・移動支援における2点振動の採用

（振動ですとどのような騒音下でも最低限の情報が伝わります。）

- ・生命の危険にさらされるポイントへの対策
- ・現実に合わせた誘導ブロックの開発

■移動支援における2点振動の採用

視覚障害者と聴覚障害者は移動時に見えない障害と聞こえない障害のため情報が得られないことによる移動が困難となります。

一般に視覚に障害がある場合は、それをヘッドホンなどの音声で補うのが能率的です。また、聴覚に障害がある場合は、ディスプレイなどで視覚でそれを補うのが能率的と想像します。

ですから、自律移動支援において、端末機におけるヘッドホンの音声案内、ディスプレイによる視覚的な案内は有効です。

しかし、両障害者とも日常生活においては、共通に触覚にもかなり頼って生活していると考えます。両障害のない健常者も、意識しませんが、触覚にかなり依存して生活しているはずですが、あまりそれを意識していないだけのことかと思えます。

ですから、自律的移動支援において触覚による支援も取り入れるべきものと考えます。

・白い杖は手の触覚の延長ですから、歩行において数十センチから1メートル先の地面や路面を手の触覚で確認しながら歩いていることとなります。これは、人類の原始時代からの方法かと想像します。

また、足の裏の触覚は、歩行において階段の角を確認したり、誘導ブロックを認識するのに欠くことができません。

私は、靴を購入する際は、誘導ブロックなどが分かりやすいように、靴の底が薄く、また軟らかいものを選びます。

これは、視覚のある人が特に車を運転する際などに見えやすいメガネを選ぶのと同じことです。ですから、視覚に頼れない視覚障害者は、歩行において聴覚に合わせ、触覚が重要な働きをします。従って、道路などの誘導ブロックは非常に重要なものです。

以上のように視覚障害者においては触覚が聴覚に合わせ特に重要な訳ですが、振動感覚は広い意味での触覚ですので、以下、「振動」として述べます。また、振動は、聴覚障害者にも非常に有効な情報伝達手段と想像します。

●移動支援における2点振動の提案（資料No.1）

私は TEPS（TRON イネーブルウェアシンポジウム）において、2004年より「体表点字」の発表をしてきました。

「体表点字とは、携帯電話の部品であるワイシャツのボタンほどの振動モータを体表に数センチ以上の間隔で6個装着して点字を振動で伝えるものでした。

6点の点字というと、何か難しい感じがするかもしれませんが、「資料No.1」のように、現在では振動子を体表の任意の場所に2点だけ装着すれば情報伝達が可能であることが分かりました。この2点で、点字を全く知らなくても振動だけで何かの情報が分かる基礎のレベルから、カナ、数字、英字、あるいは漢字までの高次のレベルを表現できます。

▲2個の振動子の装着部位

- ・白杖の垂直部、白杖のT字の握り部、白杖のL字の握り部など。
- ・メガネの柄が両耳に接する部、両手の腕時計部、腰のベルトの両側部、靴の両足背部その他各所。

▲情報の伝達方法

- ・現在は振動の伝達は、ユニット装置からケーブルによりますが、ブルートゥースなどによる無線も考えられます。
- 靴については、歩行による発電での電気の供給も考えられます。

▲2点振動による情報のレベルと特長

以下のどのレベルにおいても、振動はどのような騒音下でも情報として伝わります。ここが特に重要なところです。

1. 基礎レベル

- ・ 2点を同時に0.5秒程度振動させて音響のチャイムのように注意を喚起する。
- ・ 2点を同時に前項の4倍である2秒程度振動させて長い音響のように危険を警告する。

2. 2点識別レベル

- ・ 左右などの2点を区別することにより、移動支援において、前項の「基礎レベル」に加えて、
「もう少し左に寄りなさい。」
「もう少し右に寄りなさい。」

など、2種類の情報を与えることができます。

また、この振動時間を長くしたり断続することにより、「もう少し。」から「もっと沢山。」のよめにその指示する程度を表現することもできます。

3. 体表点字レベル

「体表点字」については、佐々木信之（筑波技術大学）、大墳（おおつか）聡（群馬工業高等専門学校）と長谷川らで共同研究を行ない学会発表などを行っています。

また本研究に対し、社会福祉法人桜雲会が厚生労働省より、平成18年度「障害者保健福祉推進事業の助成」を受け、「資料No.2・3」の通り「B-brll」（ビーブル）という30台の体表点字実験装置を試作することができました。現在は、この装置を用い各種の実験を行なっています。

また、2004年には、YRP ユビキタスネットワークング研究所において、実験室に敷設してある誘導ブロックのICタグからの信号を、通常にはヘッドホンの音声で聞くのですが、それを聞こえない騒音下を仮想して体表点字のカナ点字の情報で道を選んだり、レストランの前であることが分かるような実験をしました。（資料No.4）

体表点字は、目の不自由な視覚障害者だけでなく、耳の不自由な聴覚障害者にも有校と考えます。

聴覚障害者は、音声による「呼び掛け」を受けられないという不自由さがあります。ところが、体表点字を応用すれば、電波により体表に文字としての「呼びかけ」が可能かもしれません。

それで、2006年6月に東京都立中央ろう学校において、まず、聴覚障害者の方が体表点字を読むことを確認しました。また、5日前の3月25日にも、ろう学校に通う16歳の聴覚障害者で同じことを確認しています。本格的な「呼び掛け」の実験はこれからのことです。

移動支援の確立は、ユビキタス社会におけるインフラの構築の一環と理解しています。

私は、そのインフラを利用する者として、インフラをより効果的に利用するために、人間の側の感覚能力の開発も必要と考えます。(資料5・6)

体表点字の研究はその一つの方法と認識しています。

また、点字の6点で表現される64符号は世界で共通です。ユビキタス社会のインフラが世界で用いられる時、この64符号にその国の言語の文字を入れればその国の自律移動にそのまま利用できることになります。

▲結論

以上のように2点振動は移動支援における情報の基礎伝達から高次の伝達が可能です。また、聴覚障害者への支援にも有効と考えられます。

したがって、今後、移動支援の推進において「振動」を実験項目に入れることを希望いたします。

■生命の危険にさらされるポイントへの対策

バリアフリーの設備には、「あると便利」というレベルから、「生命の危険」のレベルまであります。もちろん、「生命への危険」に重点を置いていただきたいと思います。

●視覚障害者の駅ホームからの転落

視覚障害者に限らず駅ホームからの人の転落は防がなければなりません。それには、新設の鉄道のように、すべて可動式ホーム柵（以下「ホーム柵」）を設けることが理想です。既存の駅ホームにわずかですがホーム柵を設ける例もありますが、全国に約1万あると思われる駅のすべてのホームにホーム柵をすぐに設けることは考えにくいです。そこで、特に危険と思われる場所にしばってホーム柵以外で容易な対策を行なう必要があります。

視覚障害者として、その特に危険な場所について述べます。

駅ホームの端に沿って誘導ブロックのうち的一种である危険警告の「点状ブロック」が敷設されてから、私自身は駅ホームから転落したことはありません。その以前は4回転落いたしました。ですから、このように目的に適したブロックの敷設は有効なものと思いません。

しかし、近年になって駅ホームにエスカレーターが設置されてから、ホームからの転落の危険を感じるようになりました。それは、エスカレーターへは誘導ブロックのうちの「線状ブロック」によるエスカレーターの乗口までの案内がないからです。

線状ブロックでの案内をしないのは、このブロックが方向性がないためにエスカレーターの向きに逆行するように進入する危険があるからと考えます。

この対策として、一般の道路における一方通行のような「→」に相当する「一方向ブロック」の開発が必須と考えます。

視覚障害者のホームからの転落は、ホームを必要以上に歩くようにしてしまうことから起こります。

それで、視覚障害者が電車から下りてエスカレーターが近くにあれば、それを利用し、できるだけ速くホームから立ち去るようにすることが大切と考えます。そのためには、エスカレーターの位置を見付けやすいようにすることが必要です。

現状は、上記の理由でエスカレーターへブロックで誘導しないために、エスカレーターをブロックで見付けられず、人で混雑するホームに沿って遠くの階段などまで歩くことになります。私は、ほぼ毎日、この危険な目に合っています。

山手線浜松町駅のホームのように、わずかにエスカレーターに音声で案内している例もありますが、ホームは通過電車、出・入線する電車、案内スピーカーと騒音の激しいところです。音声によるエスカレーターへの案内が全く無効とは言いませんが、ブロックに

比べ非常に不完全であり、やはり適したブロックを開発して敷設する必要があります。

・皮肉なことに、いわゆる「交通バリアフリー法」以後、それまで誘導ブロックで案内されていた階段が廃止され、そこがエスカレーターに置き替えられました。そしてエスカレーターへは誘導ブロックがありません。

交通バリアフリー法により視覚障害者は、かえって不便になっただけでなく、最も避けなければならない「ホームからの転落」という生命の危険性が高くなりました。

本来なら、「一方向ブロック」の開発は、「交通バリアフリー法」という新しい法律に合わせて必要となった新たな設備と考えます。恐らくこのことがまだ配慮されていないものと思います。

■現実に合わせた誘導ブロックの開発（一方向ブロック）

誘導ブロックには、「歩行を両方向に誘導する「線状ブロック」と注意や継告を伝える「点状ブロック」があると理解しています。

前述のように、「交通バリアフリー法」でホームにエスカレーターを設置するなど高齢者などに支援の方法が変化した今日においては、それに合わせた誘導ブロックの開発が必要と考えます。

- ・特に「生命の危険にかかわるホーム上のエスカレーターだけに限っても特段の対策が必要と考えます。ホーム上意外では、生命に直結する危険は少ないと思います。

●「一方向ブロック」の開発

道路において「一方向道路」や「進入禁止」の道路があるように、誘導ブロックにもそれに相当するブロックがあるべきです。

例えば、「線状ブロック」の線の形を「V字形」にして、このVをを7～10センチ間隔で並べ、この「V」の角が向く方向を「進むことができる方向」とすれば、エスカレーターへの誘導ができます。

また、逆に、V」の角に逆らう方向を、「進むことができない方向」（進入禁止）とすれば、エスカレーターの乗降口の問題が解決されます。

- ・ホーム上だけでなく、視覚障害のためエスカレーターの逆方向の口に近づいてしまうことがよくあります。

この場合は、自動的にエスカレーターで進んで来る人から、「危い！」という悲鳴のような叫びさえ聞くことがあります。エスカレーターで進んで来る人は自動で動いていますからこの危険を避けられないので、この「叫び」は無理からぬことです。

視覚障害者として移動していると、このような場面によく遭遇させられます。

もちろん、このような危険も避けられるようにしなければなりません。

しかし、これで衝突したとしても、転倒による負傷はあり得ますが、ホームから線路上に転落する程の生命に直結する危険は少ないと想像します。

こう言わざるを得ないほど、ホーム上でエスカレーターの位置を明確に視覚障害者に伝えるようにすることは重要なことなのです。

●「男性用・女性用・多目的トイレ案内用ブロック」の開発

ブロックの種類を多くすると区別が困難という声があるかもしれませんが、区別を容易にする方法はあると思います。その詳細はここでは省略させていただきます。

駅構内において、現在の4本の線を基本とする「線状ブロック」は、改札口とホームの往復に限ることが大切と考えます。

駅利用の目的の通路は、この区間に限られます。

トイレの利用は、人の生活時間においてどうしても必要となることです。ですから、これも軽視することはできません。

現在の線ブロックにより、ホームへ急ぎながらトイレに行ってしまうたり、トイレを探しながらホームの方向に向かってしまうことがあります。

もしこれらを区別できるようにしても、ブロックの敷設において、費用は全く同じと考えます。

これらのことに対する具体的な案もありますが、長くなりますのでここまでとさせていただきます。

(以上)

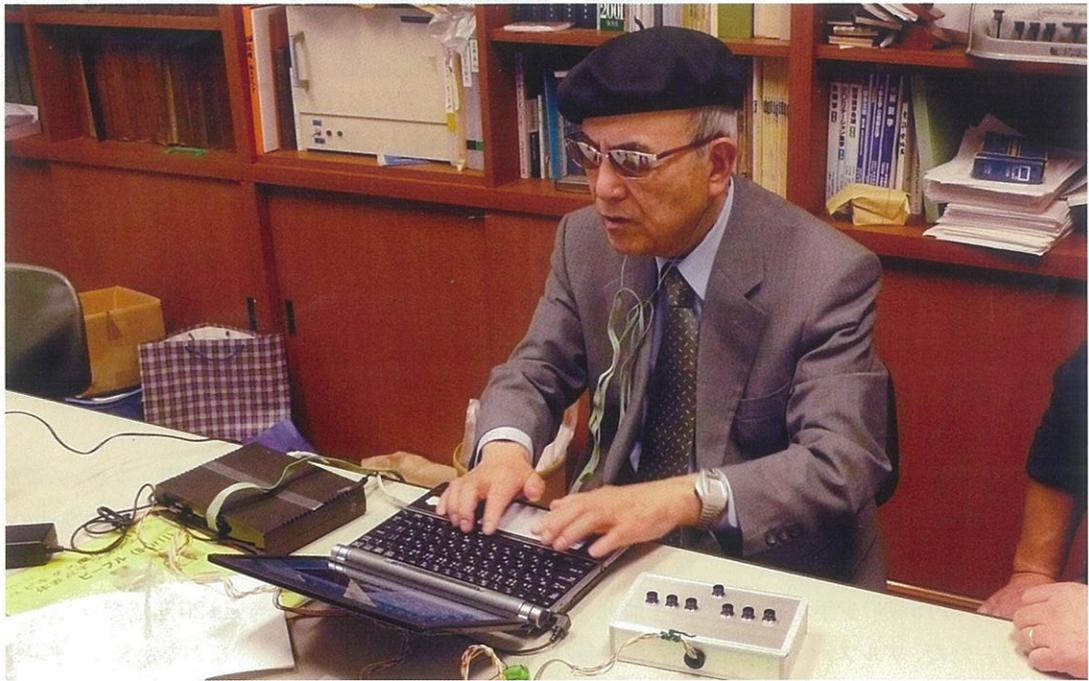
ユビキ

2

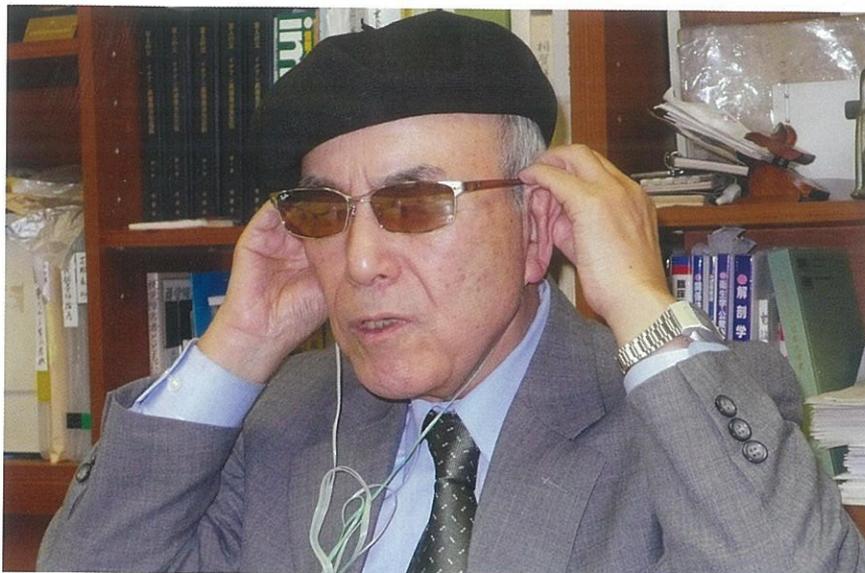
無線 IC タグの専門月刊誌 | No.6
2007年2月1日発行(毎月1回1日発行)

IT活用による高齢者・障害者支援

ユニバーサルデザイン



「2点体表点字」を実演する長谷川貞夫氏



←体表点字の進化形は、このように2点(両耳の下装着)の振動だけで点字を読み取れる。

ユビキタス環境における体表点字システム

B-brill

ビーブル

Body Braille

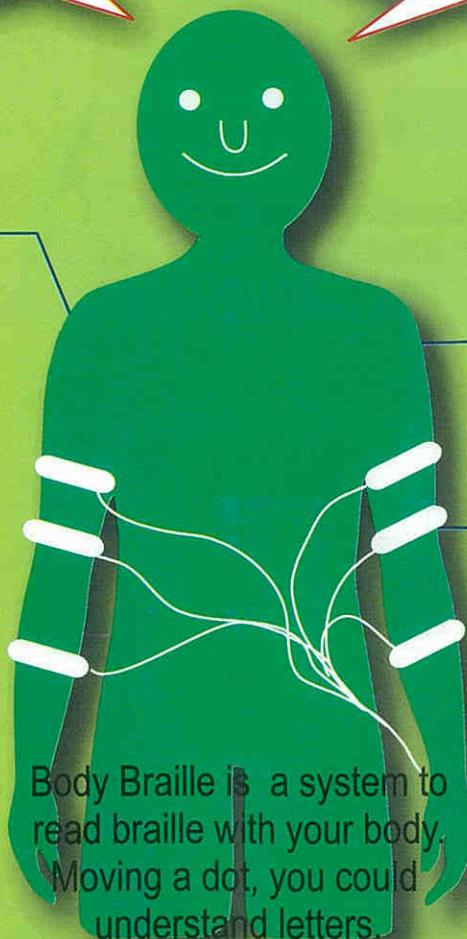
You can read braille with your body.



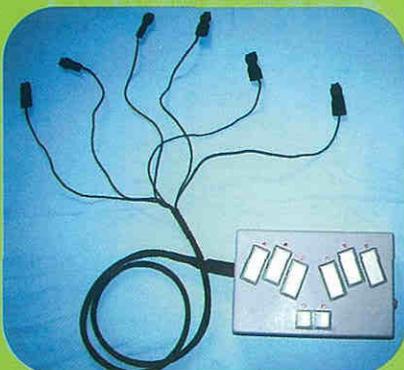
6つの点の組み合わせでできている点字の1点1点を振動で表現すれば、背中で文字が読めます。背中以外にも頭、耳、上肢、腰のベルトの周り、下肢など全身で点字を読みとることができます。



体表に6つの点を設置



Body Braille is a system to read braille with your body. Moving a dot, you could understand letters.



ビーブル本体

点字は視覚に障害のある人にとって世界共通の文字です。1825年にフランスの視覚障害者ルイ・ブライユにより考案されました。それから180年以上を経た現在ではコンピュータが身のまわりのどこにでもある「ユビキタス環境」となりました。長年にわたり、点字を指以外の体表で読める方法を研究してきましたが、コンピュータ技術の発達により、21世紀に入ってその希望がかなえられました。



●体表点字装置「ビーブル (B-brill)」

ビーブルは、単体でもコンピュータと接続しても使用可能な、各種の体表点字の応用ができる装置です。「ビーブル」とは「体表点字(body braille)」を短くしたものです。“braille” (点字) は、点字考案者「ブライユ」の名前であり、点字の1点を表わす振動の「ブルブル」という柔かい感触を象徴してこの名称にしました。

●体表点字の本質

これまでの点字は、視覚に障害のある人が点字の書いてある場所に手を差し出さないかぎり読めませんでした。それに対して体表点字は、その情報が電波などの信号によって体の表面に積極的に伝わってきます。この新しい点字のチャンネルを、点字印刷物、点字ディスプレイに合わせて利用することにより、点字が一層、誰にでも使える便利なものになります。糖尿病や事故等で点字を指先で読みにくい人も、体表点字なら非常によく読めることも分かっています。つまり、体表点字は、ブライユ点字の21世紀的展開なのです。

●体表点字の応用

1. 一人住まいの盲ろう者に対する遠隔からの支援

「テレサポート」(テレビ携帯電話遠隔支援)により、テレビカメラで映した缶詰などの文字を、遠く離れたサポーターに体表点字を使ってすぐに説明してもらうことができます。また、手紙なども読んでもらえます。

2. 視覚障害者の歩行支援

電車や自動車などの騒音が激しい場所では、視覚障害者は周囲の状況を正確に把握することが難しく、音声だけで適切な情報を提供できないこともあります。体表点字なら、騒音に妨げられることなく情報を伝えることができます。

3. 聴覚障害者への支援

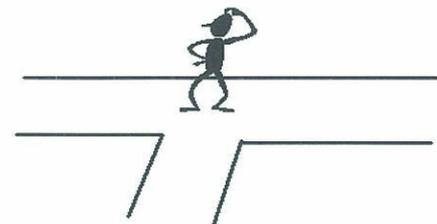
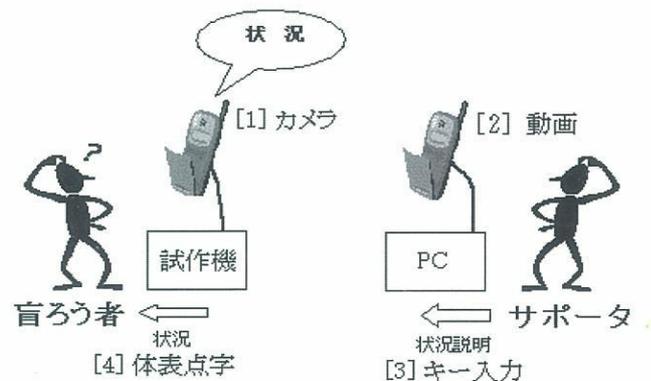
電波によって伝えられる体表点字を用いれば、音声による呼びかけを受けられない聴覚障害者への呼びかけも可能となります。

以上のように、体表点字は聴覚障害者を含めた点字の新しい表現方法であり、また技術でもあります。

どうぞ、ご支援をよろしくお願い申し上げます。



頭
腕
指
腹
背
中
腰
足



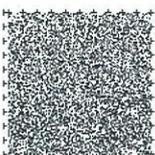
音声ガイド：右方向駅です。左方向商店街です。
体表点字：[右] えき [左] みせ



装置の上面



装置の側面



社会福祉法人 桜雲会 理事長 高橋 昌巳
体表点字研究プロジェクト
代表 長谷川 貞夫
筑波技術大学 情報システム学科 教授 工学博士 佐々木 信之
群馬工業高等専門学校 電子情報工学科 大塚 聡

連絡先： 社会福祉法人 桜雲会
〒169-0075 東京都新宿区高田馬場 4-11-14-102
電話・ファックス 03-5337-7866
Eメール ounkai@nifty.com
ホームページ <http://homepage2.nifty.com/ounkai/>



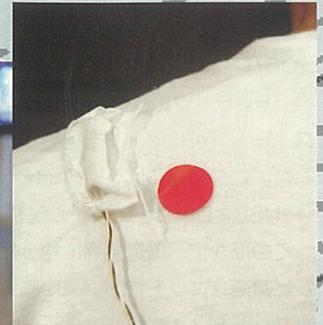
自律移動支援に 新たなアプローチ

—体表点字への取り組み—

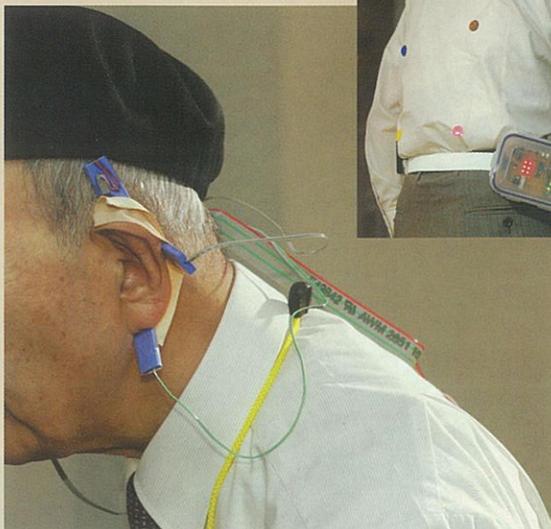
各地で実証実験が展開されている自律移動支援プロジェクト。「場所」にくくり付けられた情報をユビキタス・コミュニケータで取得することで移動を支援するシステムですが、視覚障害者の方には音声で情報を提供するという方法がとられてきました。しかし、音声での情報は、周囲に雑音があると聞き取りにくいという問題点があります。あるいは聴覚にも障害がある場合には音声でのガイダンスは役に立ちません。そこで、新たなアプローチとして、場所の情報を点字として伝えることができず、という取り組みが行われています。点字は背中のポイントを振動させることで伝えられます。(関連記事→P.58「体表点字—人間における新しい文字領域とその表示方法の研究—」) ①



背中中の6ヶ所のポイントを振動させて点字を表現する。



振動する部品がシャツの中に縫い付けられている。



背中以外にも、耳や頭部で点字を表現する方法も研究されている。



左腰の方位センサー。移動者の向きによって情報の内容は変化する。



右腰に付けられた受信部。無線で情報を取得する。

体表点字

—人間における新しい文字領域とその表示方法の研究—

はせがわ さいだお
長谷川 貞夫

社会福祉法人日本点字図書館評議員

はじめに

私は全盲の視覚障害者ですが、「体表点字」という人間にとっての新しい文字領域とその表示方法を共同研究者とともに開発しつつあります。ここでは、長い期間における点字の利用者の立場として書かせていただきますが、後半に共同研究者による技術的紹介をさせていただきます。

私は、全盲ですから、日常的に通常の点字を指先の触覚で読んで情報を得ています。そして、30年前の1975年に、この点字を非常に大きくして、何とか背部などの体表の触覚を機械的に刺激して点字パターンを読めないかという着想を抱きました。そして、今日のユビキタス・コンピューティング時代の「自律移動支援プロジェクト（国土交通省）」において、体表点字の実用実

験を行う段階に至りました（図1）。従来の指で読む点字は、指を点字の書かれている場所まで差し出さなければ触覚で読むことができません。それに、点字の各点は、初めて点字に指で触れる人には非常に細かく、またわかりにくいものです。ところが、体表点字は、点字の各点を振動で表現するようになっていますから、点字を構成するマスも、体表の部位により、各点の間隔を



図1 自律移動支援プロジェクトの実証実験に参加する筆者

数cmから20cm以上とその人の感覚に合わせて任意の距離の大きさにすることができます。

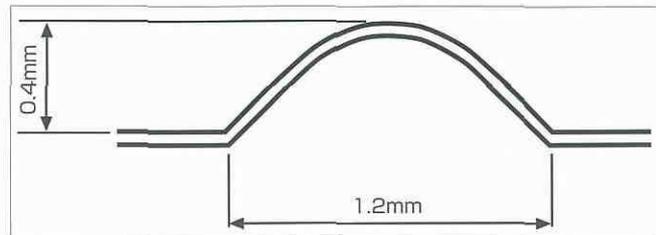
また、体表点字における重要な特長のひとつに、通常の点字のように意識的に指を点字の書かれているマスまで差し出さなくても点字を読めるという点があります。これにより、道案内の情報のあるICタグからなどの情報を体表において振動による体表点字として受け取ることができます。

これは、あたかも、音声が生空気の振動としての音波により、離れた位置から耳に到達し、また視覚で読む通常の文字が可視光線として眼に情報が到達するのと同じこととなります。つまり、点字が、指を差し出して初めて読まれる受身の文字から、体表に能動的に離れた位置から情報として積極的に入ってくる文字になったわけです。このことは、点字の歴史において大きな飛躍的發展と考えます。

体表点字は、このような性質により自律移動支援における視覚障害者への応用として、道案内などをヘッドフォンによる音声とともに用いることができるようになります。

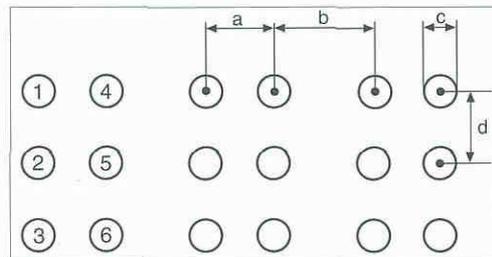
視覚障害者への移動支援において、ヘッドフォンによる音声ですとより多くの情報を耳から伝えることができます。しかし、このように音声案内だけに頼ることによる最大の欠点は、騒音下ではかんじんな道案内の音声が「聞きにくい」、あるいは「まったく聞こえない」という点です。これは、自律移動ブレ実証実験において体験しています。そこで、体表点字が、その騒音下での道案内を補助したり、あるいは完全に音声の代行をすることができます。

点の断面図



(紙の厚さ：約 0.15mm)

点の構成



- a = 2
- b = 3
- c = 1
- d = 2.2 (mm)
- a: 横の点間
- b: マス間
- c: 点の直径
- d: 縦の点間

※ 点は、左上から 1 の点・2 の点……と呼ぶ。

ブライユの点字配列表

行目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1行目	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨
2行目	⠩	⠪	⠫	⠬	⠭	⠮	⠯	⠰	⠱
3行目	⠲	⠳	⠴	⠵	⠶	⠷	⠸	⠹	⠺
4行目	⠻	⠼	⠽	⠾	⠿	⠀	⠁	⠂	⠃
5行目	⠄	⠅	⠆	⠇	⠈	⠉	⠊	⠋	⠌
6行目	⠍	⠎	⠏	⠑	⠒	⠓	⠔	⠕	⠖
7行目	⠗	⠘	⠙	⠚	⠛	⠜	⠝	⠞	⠟

五十音表

長音符 (ー)	促音符 (小さいツ)
⠠	⠠
⠡	⠡
⠢	⠢
⠣	⠣
⠤	⠤
⠥	⠥
⠦	⠦
⠧	⠧
⠨	⠨
⠩	⠩
⠪	⠪
⠫	⠫
⠬	⠬
⠭	⠭
⠮	⠮
⠯	⠯
⠰	⠰
⠱	⠱
⠲	⠲
⠳	⠳
⠴	⠴
⠵	⠵
⠶	⠶
⠷	⠷
⠸	⠸
⠹	⠹
⠺	⠺
⠻	⠻
⠼	⠼
⠽	⠽
⠾	⠾
⠿	⠿
⠀	⠀
⠁	⠁
⠂	⠂
⠃	⠃
⠄	⠄
⠅	⠅
⠆	⠆
⠇	⠇
⠈	⠈
⠉	⠉
⠊	⠊
⠋	⠋
⠌	⠌
⠍	⠍
⠎	⠎
⠏	⠏
⠑	⠑
⠒	⠒
⠓	⠓
⠔	⠔
⠕	⠕
⠖	⠖
⠗	⠗
⠘	⠘
⠙	⠙
⠚	⠚
⠛	⠛
⠜	⠜
⠝	⠝
⠞	⠞
⠟	⠟
⠠	⠠
⠡	⠡
⠢	⠢
⠣	⠣
⠤	⠤
⠥	⠥
⠦	⠦
⠧	⠧
⠨	⠨
⠩	⠩
⠪	⠪
⠫	⠫
⠬	⠬
⠭	⠭
⠮	⠮
⠯	⠯
⠰	⠰
⠱	⠱
⠲	⠲
⠳	⠳
⠴	⠴
⠵	⠵
⠶	⠶
⠷	⠷
⠸	⠸
⠹	⠹
⠺	⠺
⠻	⠻
⠼	⠼
⠽	⠽
⠾	⠾
⠿	⠿
⠀	⠀
⠁	⠁
⠂	⠂
⠃	⠃
⠄	⠄
⠅	⠅
⠆	⠆
⠇	⠇
⠈	⠈
⠉	⠉
⠊	⠊
⠋	⠋
⠌	⠌
⠍	⠍
⠎	⠎
⠏	⠏
⠑	⠑
⠒	⠒
⠓	⠓
⠔	⠔
⠕	⠕
⠖	⠖
⠗	⠗
⠘	⠘
⠙	⠙
⠚	⠚
⠛	⠛
⠜	⠜
⠝	⠝
⠞	⠞
⠟	⠟

図2 点字