

視覚障害者誘導用点字タイルの現状と課題

田内 雅規・澤井 元

要旨 視覚障害者（全盲、弱視）が単独で移動する際、移動する経路や環境についての手がかりを事前に持っていなければならない。視覚無しの場合、移動経路内の随所で、環境と自己の位置関係を確認してゆく必要があり、あらかじめ使えそうな各種の手がかり（触覚的、聴覚的、嗅覚的なもの）を頼りにそれを実行する。この作業は時間を要するうえに、多大な精神的ストレスが生じるため、それを軽減する目的で様々な支援機器、設備が開発されてきた。その中で、視覚障害者誘導用点字タイルは、足底、あるいは杖によって、背景路（床）面から触覚的に検知してたどるもので、現在国内で広く用いられる代表的な支援設備である。しかし、現在、多様な種類のタイルや敷設方法があるため、視覚障害利用者の利便と安全を確保できる統一基準を設けることが期待されている。本論では視覚障害者誘導用タイルの現状とその評価方法などについて述べる。

キーワード：視覚障害者、モビリティ、単独移動、盲人誘導システム、点字タイル

1. はじめに

今日、日本で視覚障害者誘導用点字タイル（点字タイル、点字ブロックと称されることも多い）を目にしたことのない人はほとんどいないと言っても過言ではないと思われる。それらは、鉄道駅構内やプラットホーム、あるいは一般歩道において見ることが多い。この視覚障害者誘導用タイルは、視覚障害者（盲人、弱視者）がそれをたどり、単独移動するものであるということは、最近では一般にも認知されてきている。この視覚障害者誘導用タイルの発祥は日本であり、昭和42年に三宅精一氏によって考案されたのが原型（図1）となっている¹⁾。以来、28年その敷設量は増え続け、現在では各市町村で実施されている「福祉の街づくり」²⁾や交通ターミナル整備ガイドライン³⁾等の中で、必須整備項目に挙げられるようになってきた。以前は稀にしか見ない存在であったため、視覚障害者が依存できる状況ではなかったが、敷設量、箇所が増えるに連れて信頼できる誘導システムと見なされるようになってきた。最近では諸外国でも導入が進んできている⁴⁾。このように視覚障害者誘導用タイルが普及

してきた背景には、通勤、通学およびその他の目的のために単独で外出する要求があったこと、外出をサポートする人的支援が得られにくかったこと、単独での外出時に事故に遭遇する例が多々あったこと、等が挙げられるであろう。特に三番目の単独移動時の事故で、交通機関利用時には致命的なものに発展する場合もあり⁵⁾、何らかの対策が必要とされてきた。その方法としては、1) 視覚障害者に対する単独歩行訓練の強化、2) 機器、設備を用いる事故防止対策、3) 人的支援の充実等があり、近年、2) および3) で進展が見られるようになった^{3,6)}。支援機器、設備の中で最も普及しているのは、点字タイルや横断歩道に見る音響信号機である。音響信号機については警察庁の単独管轄であるため基本的な部分については統一されているが、点字タイルは、その導入時に建設省から指針⁷⁾が出されているものの、各種交通機関、道路、建築物の各所管が環境や実状に合わせた施工を行うこともあってか、統一がとれていない。そのため、全国各地で点字タイルの種類、敷設法に関して、様々な不一致が認められるのが現在の状況である。この不統一は、しばしば視覚障害者一般が点字タイルをうまく利用できない

原因の一つにも挙げられている。統一が成されることで、視覚障害者がどこを訪れても惑わされることなく点字タイルを利用できることが理想であるが、現在即座に統一を計るのは困難があると考えられる。その最も大きな理由としては、最適な点字タイルの選定、敷設方法を決定するに足る十分な資料の無いことが挙げられる。視覚障害者誘導用タイルが作られた当時から現在に至るまで、視覚障害者の誘導設備・機器に関する研究・調査や、視覚障害者の行動・感覚特性に関する理解が余り進んでおらず、視覚障害利用者のニーズに適合する形での整備が行われ難い環境にあると言えよう。現状で、様々な矛盾、不合理が見られる視覚障害者誘導用タイルであるが、一旦設置すると恒久的設備として永く使用されるものであり、また障害者の社会参加を促進するもので

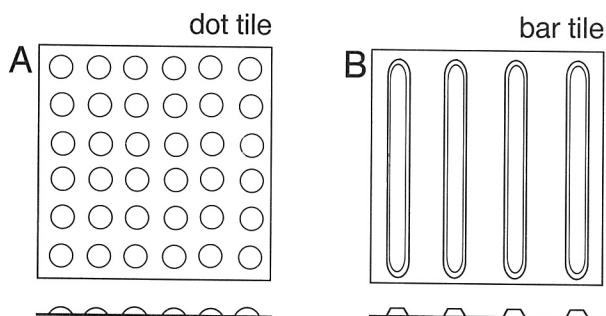


図1 最初に考案された点字タイルの形状¹⁾
A: 点状タイル B: 線状タイル、サイズ:
300×300mm 突起高: 5mm

もあるから、早急に最適化を行って現実に対応して行く必要があると考えられる。本論では視覚障害者誘導用タイルの様々な側面を紹介すると共に、今後の最適化に向けた評価法等について述べる。

2. 視覚障害者の行動特性

視覚障害者の単独歩行時の行動特性を知ることはモビリティの支援を行う際に是非とも必要なことである。視覚障害者の移動はオリエンテーションとモビリティとに分けられ、前者は環境内における自己の位置づけを、後者はある場所から他の場所へ安全かつ効率的に移動する過程を意味し、両者は密接に関係している。移動を行う際の盲人行動の基本成分について、田中等⁸⁾は1.「境界線に沿って歩くこと」、2.「物、またはある点に向かって直進すること」、3.「障害物を回避し元の進路を維持するこ

と」の三つのサブタスクに分類するのが適当であるとし、その各々に対して安全性、効率性、心的負荷の側面から定量的に評価することが盲人行動の理解に重要と述べている。また、スウェーデンのJanssonも類似の見解を示している⁹⁾。これらの歩行サブタスクは、視覚を用いる晴眼者にとってそのどれもが特別に意識することなく行える動作である。すなわち周囲の空間（環境）をパースペクティブをもって捉えられるので、現在の行動の帰結を時間的、空間的に、素早く連続的に予測しうるのである。しかし、視覚がなければ、上に挙げたサブタスクの実行も、環境からのダイレクトなフィードバックが少ないため情報収集に注意を集中しなければならず、結果的に非常に時間のかかるものとなる。すなわち、視覚障害者の場合は、足底や杖を使用する触覚を主体に、身の回りの限られた空間を探索できるに過ぎず、それも視覚の様に一瞬で行えるのではなく、相当範囲を走査した結果、初めて周囲の環境を部分的に描きうる¹⁰⁾。一方、音響的信号は遠隔からでも利用可能であるが、音源定位や特定信号の騒音中からの抽出などの問題があり、そのみで十分信頼できる情報にはなりづらい。このように見ると、移動に関して視覚に置き換えられるほどの情報収集を行える単一感覚は無いと言えよう。ここに、複数の残存感覚のそれぞれから得られる環境情報の断片を相補的に用いてイメージを創りあげるといふ、非常に手間のかかる視覚障害特有の環境認知の構図が浮かび上がってくる。

視覚障害者が実際に移動する場合は、あらかじめ環境の概略を把握し、かつその中に在る様々な微小な手がかり（フラグメント）を記憶し、移動の最中にそれらの手がかりから環境と自己の位置関係を推測して行くという過程を実行するものと考えられる（図2）。視覚障害者が全く案内を受けていない場所を単独で移動できないのは、環境のマクロの手がかり（認知地図）、ミクロの手がかり（当該地図内の触覚的、聴覚的あるいは嗅覚的ランドマーク）に関する情報が無いために、環境との相互作用が不可能なためである。また、環境が変化し、使用していた手がかりの一部が失われていた場合、現場での修正は、自力では非常に難しくなる。移動中にはさらに、突発的に出現する障害物（歩行者、車、物等々）にも対処しなければならず、高い心理的負荷

(mental workload) がかかるものと推定されている^{11, 12)}。これらは皆、オリエンテーションの維持を阻害する要因となる。また、限られた時間範囲内にある行動タスクを終えなければならない場合、例えば電車乗車、横断歩道の横断等は極めて高い精神的ストレスを生じさせ、その様な高負荷の状態では環境情報収集が滞りがちで、危険な状態に陥ることも稀ではない^{13, 14)}。移動能力が高く、かつ多くの経験を有する視覚障害者においてさえも、危険や困難な状態に陥ることは決して稀ではない。技能の修得、熟練の過程では、様々な省略や簡素化が起きているのが常であり¹⁵⁾、また熟練者ほど予測の能力が高まるであろうから、それが外れる時の危険は大きい。

上に述べたような、様々な視覚障害者の行動の特性を考慮する時、オリエンテーションのための情報収集が軽減され、また特別のスキルを獲得しなくても移動が可能になる点字タイルを用いる視覚障害者用誘導路の存在の意味は大きいと言えるであろう¹⁶⁾。

3. 視覚障害者誘導用タイルの種類

視覚障害者誘導用タイルは、その表面に複数の線状あるいは点状の突起を有しており、路面、床面に設置して、視覚障害者が足底あるいは杖で触覚的に検知してたどるための歩行路を形成するものである。点字タイルは、その二種類ある突起の形状、配列に

よって異なる情報を視覚障害者に提供している。数本の線状の突起を持つタイルは、“線の長軸の方向に進め”ということを示し、点状(円形)の多数の突起を持つタイルは、“近傍に何かある”、“誘導路が分岐している”等の情報を提示し、基本的に停止して注意を払えということを表している。したがって、線状突起を有する型のタイルを方向指示用、点状突起を有する型のものを注意喚起用と称して差し支えないだろう。これら、線状と点状のタイルは、開発以来、様々な外形、サイズ、表面突起パターンのもので製作されてきた。このように点字タイルが多様化してきたのは、検出、識別に最大の効果を得るための試行錯誤の過程を示すものと思われるが、問題はそれが考案されるに至った経緯や評価が明らかにされていないことにある。それらの内、幾つかのものを図3と4に掲げる。現在、もっとも頻繁に見るのが線状タイルでは図3のAとB、点状タイルでは図4のA、Fである。鉄道では線状タイルとしては、図3Bのものが、点状タイルとしては図4Aが比較的多く使われている。鉄道事業者、各路線、同一路線の各駅で異なるものが使用されている場合もある。道路では実に様々な形態のものが使用されているのが現状である。その選択の基準は、何れのガイドラインにおいても明確に示されていない^{3,7)}。

特に広く使われている点字タイルのサイズは30×30cmの正方形のもので、道路空間に余裕がある時は40×40cmのものが使われることがある。その他、道

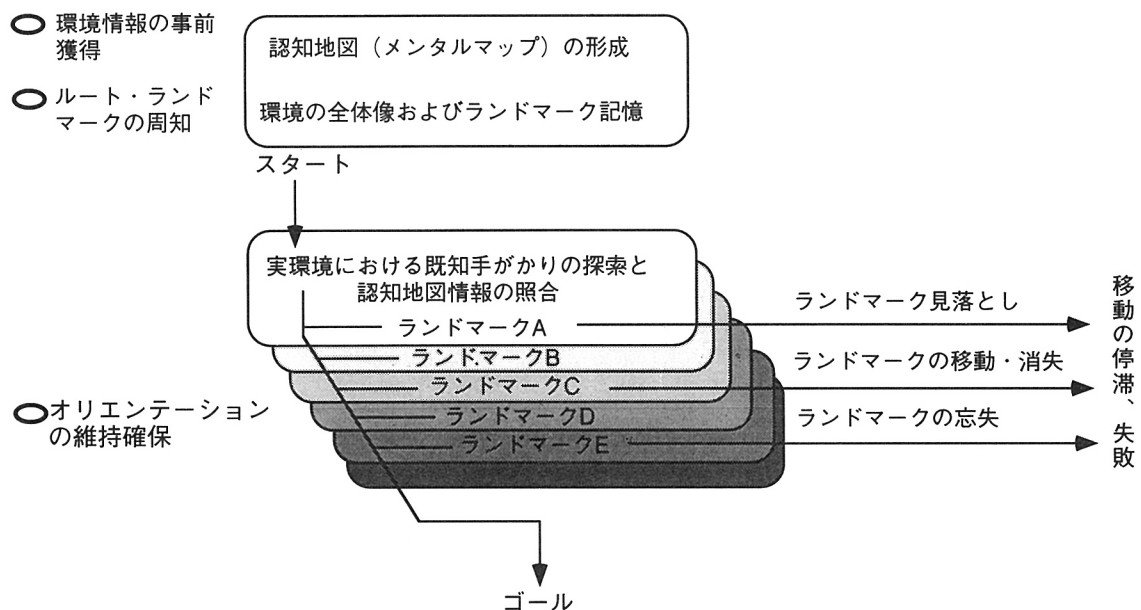


図2 視覚障害者が単独移動するために必要とする情報および環境把握の方法

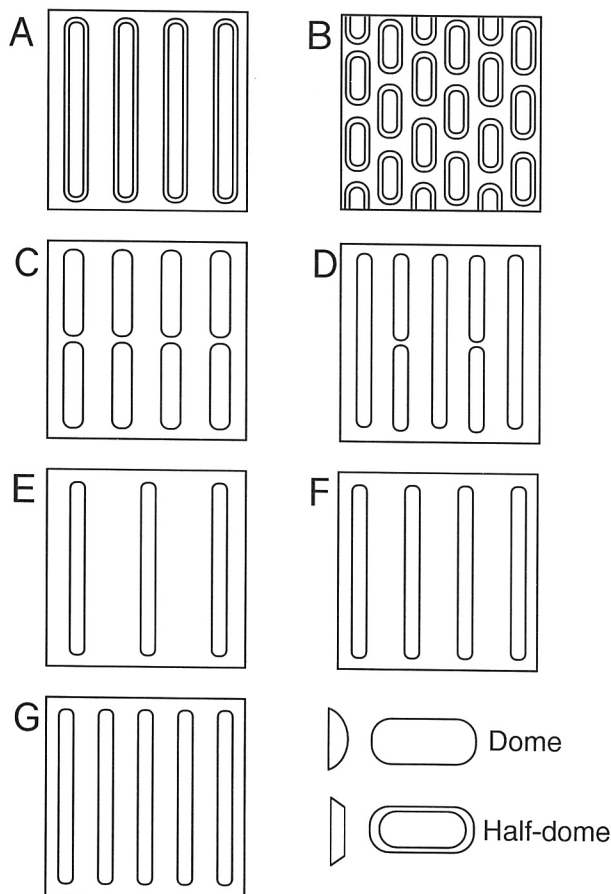


図3 現在使用されている様々な突起パターン、サイズの線状点字タイル
右下挿入図は突起の断面と上面図

路舗装時など、使用するタイルに合わせて特殊形状の点字タイルが作られることも多い¹⁷⁾。

4. 視覚障害者誘導用タイルの持つべき様々な要件

4. 1 点字タイルの検出

視覚障害者誘導用タイルが十分機能するには、幾つかの要件を満足している必要があると考えられる¹⁸⁾。点字タイルはそれが敷かれる背景の路面、床面から、足底あるいは杖で検出するものであるから、背景との間に十分な触覚的対比（触覚的コントラスト）が保たれている必要がある。そのためには1) 突起の高さ、2) 大きさ、3) 形状、4) 密度、5) 背景路面の構成等が考慮されなければならない。点字タイルの突起の高さは通常5mmであるが、福井等¹⁹⁾の踏み心地と突起体の弁別に関する研究結果からもほぼ妥当な高さと考えられる。ただし、タイルの突起の検知は足底による圧覚のみならず、突起の凹凸上に立った際の体平衡の崩れにより生じる自

己受容器からの情報も寄与すると考えられるので、それに対する突起サイズ、形状、密度等の組み合わせの効果を考慮しておく必要がある。村中等²⁰⁾は点状タイルと線状タイルの様々なタイプについて、足を点状タイル上で自由に動かす場合と動かさない場合とで比較検討を行っている。これは静的測定法と考えられるが、実際の歩行では、踵が接地して母趾で蹴り出すというダイナミックな流れの中で突起の存在を検出してゆくであろうから、より動的な検査法による検討も必要だろう。

点字タイルが利用される場合に、コントロール不能なファクターの一つに靴がある。靴底には様々なタイプがあり²¹⁾、その違いによって最適な突起形状が異なることも報告されており、重要な検討課題と思われる。また、足底で突起を検出する場合と、杖で検出する場合とでは様子が異なることが考えられる。視覚障害者の点字タイルの使用法には、両側の足を点字タイルに乗せて歩く、片足を点字タイルに乗せて歩く、点字タイルの傍を歩く、の少なくとも三通りあり、点字タイルの検出には足底のみ、杖のみ、その両方の場合がある。

点字タイルの検出に関しては、点字タイルの両サイドに添う路（床）面の性質が大きな影響を及ぼす。平滑に舗装された路面上の点字タイル検出は比較的容易であるが、それが小さなサイズのタイルで目地が広いと、杖による走査では恰も点字タイルの凹凸パターンと同様に感じられてしまうことがある。視覚的には問題ないように見えても、触覚的にはほとんど区別できないことがあり、注意しなければならない。

4. 2 点状タイルおよび線状タイルの識別

点字タイルは点状と線状のものでそれぞれ示す情報が異なるので、各々のタイルの別が明確に認識でき、かつ両者を組み合わせた時に触覚的対比の大きいものが望ましい。線状タイルは誘導方向を示すものであるから、線状突起の方向性が容易に検出できることが望ましく、またそうすることで点状タイルとの対比もとらえやすくなると考えられる。大倉等²¹⁾、村上等²²⁾は、数種ある線状タイルの最適なものを選び出すために、線状突起の方向指示性に着目した実験を行った。その際、既存のものに加え、新たな突起形状、サイズ、配列を持つものも作成して比較検討を行った。新しく作成された線状タイルの線幅

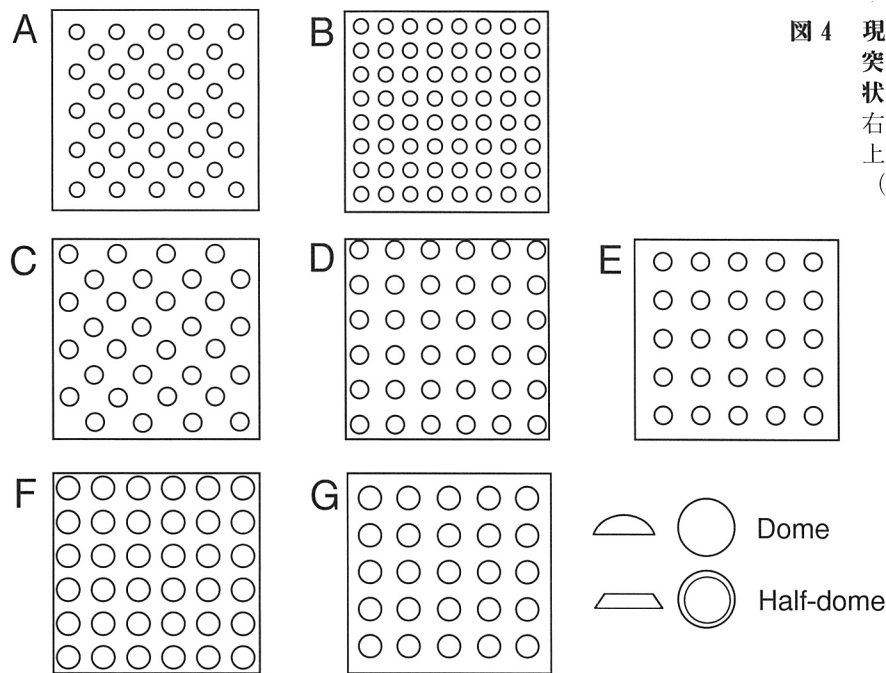


図4 現在使用されている様々な突起パターン、サイズの点状点字タイル
右下挿入図は突起の断面と上面図、突起は平頭ドーム(half-dome)形が多い

(20mm、図3 E参照)は従来型(線幅35mm、図3 A~C)より細くとり、線状突起間の距離も種々に設定している。これは従来型の幅広い線状突起では、その頂上部の足底に当たる面積が大きくなり、線方向が見だしにくいと考えられたためである。その実験は複数の線状タイルを線状突起が同じ方向に配列するように敷き詰め、その上を線状突起の方向に対して、平行、垂直、斜めの各方向から進入し、線状タイルの突起の長軸が、進入方向に対してどの方向を向いていたかを問うものであった。その結果は、従来型より細い突起のものが総じて良い成績であった。細い線状突起でも、配列が密なもの(5本)では、突起長軸に対して斜めに進入すると正答率が落ちるが、これは多数の突起が足底にかかる配列パターンを正しく認識することが難しくなることを示すものと思われる。

点状タイルの場合は線状タイルと異り、配列パターンを読むというよりも多数の突起があることを触知できれば良い。点状タイルは、“止まれ”を指示し、危険のある場所に多く使われるので、検出、認識が容易なものが望まれる。安全対策として常に点状タイルが敷かれる鉄道ホームなどでは、タイルの種類を選定、背景路面の構成を慎重に行い、検出、認識について最適化を行う必要がある。Ohkura等²³⁾は、様々な距離から点状タイルにアプローチして、突起の存在に気づいた時点で歩行を停止する

という実験を行った。その際使われた点状タイルは1種類のみであるが、普通速度で歩行して突起の存在に気づいて停止するまでに、50%の人が点状タイルが始まった地点から70cm程度進んでから停止することが示された。これは点状タイル検出までの距離と慣性歩行分の合計と思われるが、何れにせよ点状タイルを踏んでもすぐには停止できないことを示している。点状タイルを踏んだ後、できるだけ早めにその存在を確信を持って認識できる条件を点状タイルに付与することが安全対策の観点からも重要である。

4. 3点状タイルと線状タイルの触覚的対比

線状タイルは、方向指示性が高いものが有効と考えられるが、それと組み合わせる点状タイルには最適な触覚的コントラストをもたらすものを選定する必要があるだろう。点状と線状タイルの組み合わせで誘導路を形成する時、両者の触覚的コントラストが高いほど、移動の効率、安全度共高まると考えられる。この評価法には田内等²⁴⁾によって開発されたものがある。それは方向指示性が高い線状タイルを並べて誘導路を作り、その延長線上に点状タイルを続けて配置し、線状タイル上のある地点から歩き始めて線状から点状タイルに変わったと気づいた時点で歩行を停止するという方法で、点状タイルに変わったから停止するまでの距離が評価の対象となる。図5に実験に使用した点状タイルを示す。使用した

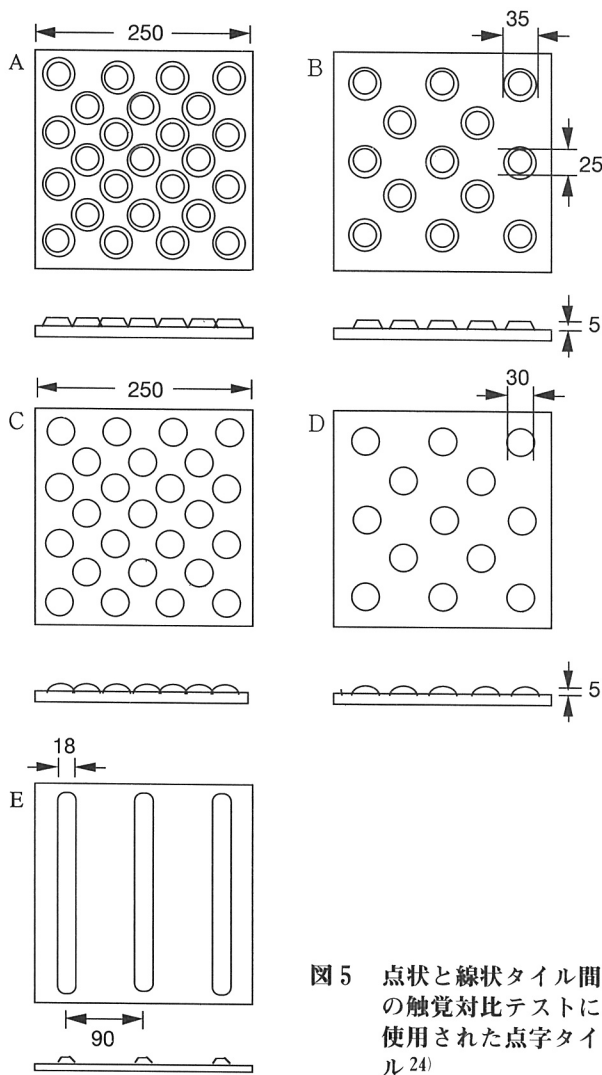


図5 点状と線状タイル間の触覚対比テストに使用された点字タイル²⁴⁾

点状タイルは、突起の形がドーム状の丸突起と上が平らになっている台形状のもの二種類である。両者とも突起は千鳥配列であり、それぞれの形状の点状タイルにつき突起の数が13と25個のものが用いられた。実験結果は図6に見るように、突起の数よりも形状によって成績が分かれている。この実験例からは、足底に強く作用する細い線幅を持つ線状タイルに対して、当りは柔らかいが体の平衡を崩しやすいドーム形状の点状タイルが高いコントラストを発揮したものと考えられる。

4. 4 誘導用タイルの輝度（明度）と色調

点字タイルは、全盲者が触覚的に使用するものと捉えられてきたが、現実には点字タイルは全盲のみならず低視力者にも利用されている。点字タイルは伝統的に黄色を用いる場合が多いが、それは開発当初一般的であったコンクリートタイルやアスファルト舗装路面で適度な明暗コントラストを保つことと

黄色が明度、彩度共に大きく目立つ存在であったからと思われる。現在では様々な色彩やデザインを施した化粧タイル舗装が増え、点字タイルもそれに合わせるようになり¹⁷⁾、点字タイルの色が背景色に埋没して、視覚的に判別するのが難しくなっている例も少なくない。外出する視覚障害者の中には多くの弱視者が含まれ、視覚的に点字タイルを探し、それを杖や足、あるいは視覚でたどるという使い方も行う。残存視力がある場合は、先ず視覚的に環境把握を行おうとするのが普通であるから、もし点字タイルの明るさが背景路面の中に埋没してしまうのであれば、点字タイルの利用は困難になる。視力の低下が進み、ほとんど色覚が無いような場合でも、明暗知覚は存続しているのが普通である。したがって、点字タイルの視覚的コントラストを考える場合、先ず明暗コントラストを保持できる条件を整え、次いで色彩についても色対比を考えるという仕方が適当と考えられる²⁵⁾。

点字タイルの色の選定について様々な難しい問題がある。これは評価を行う際に、被験者（弱視）の色覚特性を正確に測定するのが難しいということも一因である。従来の標準的医学検査法では、多様な像を呈する弱視者の色覚機能を定量的に計り難い。被験者の視覚特性を良く把握した上で検討を行わなければ、色彩評価を行った積もりでいても明暗対比成分と、色対比の成分を混同してしまうことも起こりうる。点字タイルは黄色やそれに準ずる色を標準にすべきという意見も強くあるが、背景路面が明るい場合には輝度比が保てないという問題も生ずる。このような観点からすると、輝度比を優先し、次いで色対比も形成できるように考慮することが実効的な方法と言えるのではないだろうか。しかし、特に視覚障害歩行者に著しい困難や危険があるような場所、例えば鉄道駅構内、プラットフォーム等では従来通り注意を強く喚起する色である黄色を採用し、それに対してコントラストが十分取れるように背景色を配慮するという方法を踏襲すべきであると考えられる。

今後の街づくりにおいては、視覚障害者誘導用タイルが環境構造の一要素として当初から設置が考慮されることが望ましい。そうすれば、明暗、色対比が十分確保可能な様々な方法が容易に適用できるからである。

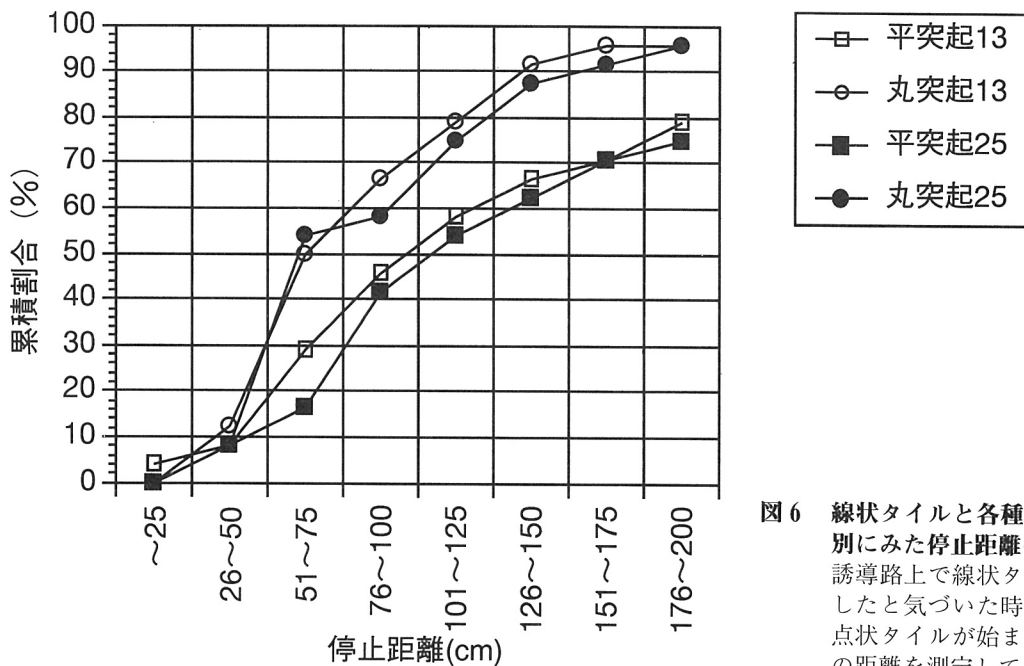


図6 線状タイルと各種点状タイルの組み合わせ別にみた停止距離の累積割合²⁴⁾
 誘導路上で線状タイルが点状タイルに変化したと気づいた時に停止するタスクを与え、点状タイルが始まる地点から停止地点までの距離を測定している

5. 視覚障害者誘導用タイルの敷設上の要件

5. 1 ネットワーク化

視覚障害者誘導用タイルは、利用者がそれを触覚的あるいは視覚的にたどってある地点からある地点まで移動するのを援助するのが目的である。したがって、それはある範囲で途中で途切れることのない誘導路を形成する必要がある。現在、幾つかの市町村では誘導路が街の何処に敷かれているかを把握していない例もあるが、これでは、当然のことながら在住の利用者に対して情報提供はできないし、計画的な誘導路の整備もできない。誘導用タイル敷設当初は、特に交通拠点と障害者施設をつなぐことが多かったが、現在では主要な公共施設、街の商業的中心部にも敷設されるようになってきた。点字誘導路を構成する場合には、それが何処に導くためのものを敷設者は設計時に良く考慮する必要がある。細切れ施工で、連続性の無い誘導路は路として機能しないばかりか、利用者を混乱に陥れる場合もあり得る。視覚障害者用誘導路の構成に当たって、市街地においては主要交通機関と官庁、公共施設、商業地区を効率良く結ぶ等の、一貫した考えに基づく基幹誘導路ネットワーク形成をすることが望ましい。一方、その様な不特定利用者を対象とする基幹ネットワークの他に、特定地域在住者のための局地的敷設も個々の障害者の便宜（通勤、通学、外出）を考える場合、重要である²⁶⁾。

5. 2 誘導路の構成パターン

図7のAは清水等¹⁷⁾の調査による横断歩道渡口における点字タイル敷設例を示す。Aの例では、点字タイルが多数敷き詰められて、路というより面を構成する結果になりオリエンテーションを失いやすい。点状タイルの構成する面の中に線状ブロックが配置されているが、その検出は容易でない。Bは独立した複数のタイル列（線状タイル誘導路、縁石部点状タイル）が近傍に配置されているので、知らぬ内に他の列に乗り移ってしまったり、方向を見失いやすい。この様に、例え誘導路が敷設されていても、それが適切なものでなければ混乱を招くこともあり得る。誘導路はできる限り単純な構成を取るべきである。誘導路は一般的に直線と直角の屈曲部によって構成されることが多いが、これは必ずしも歩きやすいものではない。成人の歩行速度は毎秒1mを超えるので（視覚障害者の場合は若干遅く見積もる）、直角のコーナーでは飛び出してしまい、再び方向を見いだすのに困難を生じるケースが少なくない²⁷⁾。直線と直角で構成する誘導路は、オリエンテーションを失うことが危険である駅ホームなどでは有効に機能するが、その必要が無い場合には滑らかな曲線で構成することも許されるだろう。誘導路をスムーズに追従できればそれだけ歩行時の精神的ストレスが軽減される。なだらかなカーブを描く誘導路であれば、利用者は時にその湾曲を意識しない場合もありうる。場所によってどちらの方法を取る

かは、利用者がその場所で歩行中にオリエンテーションを常に維持しておく必要があるか否かに依存する。

誘導路の幅は、点字タイルのサイズが30×30、あるいは40×40cmが多いことから、30あるいは40cm幅になる。誘導路の幅が問題になるのは、誘導路に対して垂直あるいは斜めから侵入して検出しようとする時で、鉄道プラットフォームの場合などでは踏み越しが重大な危険に直結している。しかしながら、現状では限られた空間に敷設を行うため余り幅広くできないのが現状である。このような危険が内在する場所では、点字タイルと路面間の触覚的対比を最大に挙げるよう配慮すること、また誘導用タイル以外の方法も加えてfail-safeシステムを作ることが望まれる。

6. 世界の動向と日本の現状

視覚障害者誘導用タイルと音響信号機は、日本が世界に先駆けて設置してきた設備であるが、近年諸外国においても日本と同様、点字タイルと音響信号機の設置が盛んに検討されている。音響信号機は、オーストラリア、ヨーロッパ、スカンディナヴィア各国、米国等において、かなり頻繁に見かけるようになってきた。視覚障害者誘導用タイルは、日本での敷設総延長距離は不明であるが近年とみに増加しているようである。外国では、点字タイルは音響信号

機に比べると未整備の感は免れないが、フランス、米国、カナダ、オーストラリア等で鉄道駅、鉄道駅プラットフォームにそれが見られるようになり、その他の国でも導入の機運がある。このような情勢を受けて、点字タイル開発国である日本に経験と資料を求める傾向にあるが、提供できる資料は多くない。点字タイルや音響信号機は視覚障害者の安全を守る重要な設備であるから、一定の基準を設ける努力を始めなければならないだろう。国内規格に先だって国際規格（ISO）の動きが1991年から始まり検討が続けられている。完全なものを作ることは難しい現状であるが、その基礎資料となる研究、調査の積極的な展開が望まれるところである。

7. 新しい誘導システムの開発

視覚障害者誘導用タイルが導入されて四半世紀を超えたが、その間各種の誘導システムが開発されて来ている。点字タイルそのものは、突起のパターンにより2種類の情報を呈示するのみである。現状の2種類の突起パターンをさらに増やして、それ以上の情報を加えることは現在の使われ方から判断して難しいと考えられる。視覚障害者の触覚以外の残存感覚の一つである聴覚に訴える方法は良く使用されるが、杖に磁気センサーと振動子を組み込んで、通路の床面に組み込んだ磁気標識体（フェライト）の上を通過すると、杖の振動や音声で案内装置が作動

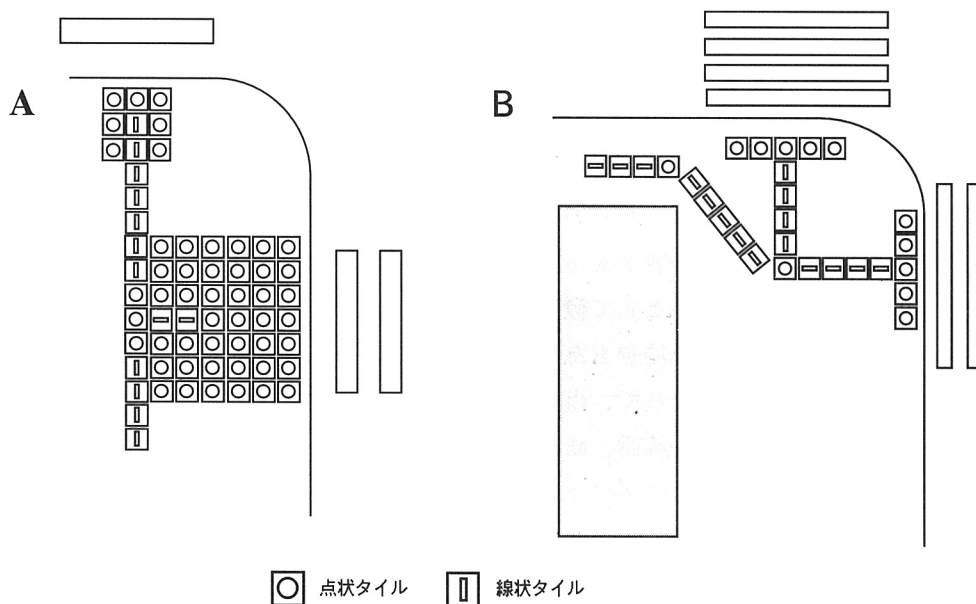


図7 歩道（交差点横断歩道渡り口）における点字タイル誘導路敷設例¹⁷⁾

Aは多数のタイルを敷き詰めたので誘導経路の存在が不明確になった例、Bは複数の誘導路が接近しているため、移動中に乗り移りが起きたり、オリエンテーションを失いやすい例

して誘導の効果を上げようとするものがある²⁸⁾。また、杖に磁石を組み込み、それによって通路に埋め込まれた音声誘導・案内装置のスイッチを起動するという方式も開発されている²⁹⁾。これらの誘導システムは、電源やコストの問題があると共に、所持する杖に特定のものが必要であるなどの問題があり、直ちに現在の点字タイルに置き換わるものではないだろう。しかし、情報量が圧倒的に多くなるという点を利用すれば様々な使い方が考えられ、将来性ある方式の一つと言える。残存視力を利用する方式としてはランプ（発光ダイオード等）を点字タイルに組み込んだものがある。実効の程は明らかでないが、輝度、点滅パターン等を考慮すれば条件により実用化も考えられる。その他、耐磨耗性の高い塗料を用いて厚みのあるラインや点を路上に設けて点字タイルに代える方法もあるが、維持の問題が解決されれば誘導路の普及に貢献できるだろう³⁰⁾。最近、研究がなされたゴムを用いる触覚タイルは、従来の2種類のみであった触覚情報を増やす可能性があるタイル材質として注目される³⁰⁾。ゴムを使用することで、路面の沈み込みが体感でき、杖による路面タッピング音も背景路面との聴覚的コントラストを形成する。新たな情報提示用に使えるかどうか、その検討が待たれる。

謝辞

本研究の一部は科学技術庁試験研究費**13073-2133-09**によって行った。

文献

- 1) 岩橋英之：白浪に向かいて、安全交通試験研究センター、岡山、1983
- 2) 「横浜市福祉の都市環境作り推進指針」横浜市、1991
- 3) 「公共交通ターミナルにおける身体障害者用施設整備ガイドライン」運輸省、1983
- 4) Design for access and mobility: Part4, *Australian Standard*, 1992
- 5) 田中敏夫：上野裁判と歩行する自由、障害者問題研究、47：43-51、1986
- 6) 「東京都視覚障害者ガイドヘルパー派遣事業運営要綱」東京都、1989
- 7) 「視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説」日本道路協会、1975

- 8) 田中一郎、清水学、村上琢磨：Mobilityの基本成分とその評価、感覚代行シンポジウム論文集、3：97-100、1977
- 9) G. Jansson: Early mobility training of children born blind needs and prerequisites. *Children at risk: Assessment and longitudinal research*, M.Brambling, F.Losel & H.Skowronek (Eds.), Berlin de Gruyter, 1988
- 10) *Foundations of Orientation and Mobility*, R.L.Welsh & B.B.Blasch (eds) AFB, New York, 1987
- 11) I.Tanaka, T.Murakami and O.Shimizu: Heart Rate as an Objective Measure of Mobility *J. Visual Impairment and Blindness* (N.Y.), 75: 55-60, 1981
- 12) 大倉元宏：二次課題法による盲歩行者のメンタルワークロードに関する研究、人間工学、25：233-241、1989
- 13) T.Murakami, O.Shimizu, M.Ohkura and I.Tanaka: Analytical studies on falls from train platforms by blind travellers, *Orientation & Mobility of the Visually Impaired* by N.N.Noy et al. (Ed.) pp.47-51, Heilinger Publishing Co., Jerusalem, 1988
- 14) M.Ohkura, T.Murakami, O.Shimizu, M.Tauchi, I.Tanaka and A.F.Peck: Clues for blind travelers to cross intersections. *Proceedings of International Mobility Conference 6*, 219-222, 1991
- 15) 森清善行：労働と技能、労働科学研究所、1981
- 16) 大倉元宏、村上琢磨、清水学、田中一郎、田内雅規：視覚障害者が道路横断時に利用している情報、感覚代行シンポジウム論文集、16：69-73、1990
- 17) 清水学、田内雅規、村上琢磨、大倉元宏：ある地方都市における点字ブロックの路面敷設状況と問題点、国リハ研紀、12：175-181、1991
- 18) M.Tauchi, M.Ohkura, T.Murakami, O.Shimizu: A consideration of tactile tiles and Audible traffic signals installed in Japan, *International Mobility Conference 7*, 206-209, 1994
- 19) 福井嗣泰：視覚障害者の道路横断に関する情報提供システムについての研究、国際交通安全学会IATTS研究・研修報告集、3：50-59、1982
- 20) 村中義男、谷合侑、村上琢磨、青木成美：盲人の安全歩行と点字ブロックの役割、国際交通安全学会IATTS研究・研修報告集、3：73-82、1982
- 21) 大倉元宏・村上琢磨・田内雅規：足底による線状点

- 字ブロックの方向指示性の評価、感覚代行シンポジウム論文集、19：111-114、1993
- 22) 村上琢磨、大倉元宏、田内雅規、清水学、池上敦子：点字ブロックの識別と検出に関する実験的研究、感覚代行シンポジウム論文集、17：47-50、1991
- 23) M.Ohkura, M.Tauchi, T.Murakami, O.Shimizu, A.Ikegami, I.Tanaka and A.F.Peck: Ergonomic Evaluations of Tactile Tiles for the Blind: Part 1, *Technology Reports of the Seikei University*, 54: 81-82, 1992
- 24) 田内雅規・村上琢磨・澤井元・大倉元宏：点状と線状タイルの触覚的対比、感覚代行シンポジウム論文集、20：103-106、1994
- 25) 田内雅規、大倉元宏、村上琢磨、清水学：弱視者の明暗弁別能と照明強度との関連、感覚代行シンポジウム論文集、18：57-62、1992
- 26) 田内雅規：視覚障害者のモビリティの支援、「高齢者・障害者のための福祉用具活用の実務」福祉用具活用研究会編、第一法規、p5223-5232、1994
- 27) M.Tauchi, M.Ohkura, T.Murakami: Trailing of tactile path by the blind travelers with long cane, *Nat. Rehab. Res. Bull. Jpn.*, 14, 109-112, 1993
- 28) F.Yamauchi, S. Nakano, I. Sugano: Magnetic marker using ferrite by-product and its application, *Proceedings of the International Conference on Ferrite*, 894-897, 1980
- 29) 佐々木久：点字ブロックを利用した視覚障害者用音声誘導システム、視覚障害リハビリテーション研究発表大会論文集、1：38-39、1992
- 30) 田内雅規・村上琢磨・清水学・大倉元宏：視覚障害者の道路横断を支援する新しい試み、感覚代行シンポジウム論文集、19：143-148、1994

TACTILE TILES AS A GUIDING SYSTEM FOR VISION IMPAIRED TO TRAVEL ALONE

Masaki Tauchi and Hajime Sawai

Department of Welfare System and Health Science,
Faculty of Health and Welfare Science,
Okayama Prefectural University
111 Kuboki, Soja-shi, Okayama 719-11 Japan

ABSTRACT When vision impaired people walk alone, they need to recall various environmental cues from beforehand. The cues include auditory, haptic, olfactory, and visual information obtained from the environment. Without them, they are unable to negotiate with their environment to establish orientation in certain locations. It is not always easy to maintain those clues and to confirm them at the locations over the distance they would travel. Thus, a travel by visually impaired becomes stressful. To lessen this stress, various mobility aids have been developed. One of the representative examples are tactile tiles paved on ground or floor. They appear to be effective from the experience of its use for over twenty years in Japan. We think however that the tactile guiding system can be improved to a better form to enhance safety and convenience of vision impaired to travel alone. In this paper, we discuss mainly about the necessity of tactile guiding systems for the vision impaired and evaluation methods for tactile tiles.

Keywords : Vision impaired, Blind, Low vision, Mobility, Independent travel, Tactile tile