

新しい視覚障害者用バリアフリーシステムと モニタリング調査

岡田 廣 司

はじめに

近年、「バリアフリー」に関する研究が「ユニバーサルデザイン」の視点から、積極的に進められている。つまり、視覚障害者はもちろんのこと、身体障害者をはじめ、高齢者などあらゆる人が支障なく、自由に、安全に活動することができ、積極的に社会参加できるような街づくりが検討されている。

そのなかでも本研究は、視覚障害者の単独歩行を補助し、一人で歩行するための誘導や、公共の建物などの位置を案内するシステムの開発を通して、身体障害者や高齢者がのびのびと安全に暮らせるシステムづくりを検討するものである。

科学技術が高度化した今日にあっても、利潤貢献上魅力のない商品の研究や開発は忘れがちになり、こういった方面への研究にはなかなか目が向けられてはいないのが現状である。ここで筆者は、長年積み重ねた商品の開発や企画の経験を生かして、身体障害者のための福祉型機器に関する研究やバリアフリー問題に取り組みたいと考えている。高福祉時代を迎えるにあたって、こういった研究は、新しい倫理的パラダイムをもたらし、新しい人にやさしい、「心の時代」を導く一つの活動となる。

本バリアフリーシステムは、既に「オイコノミカ、第37巻第2号」で概要を論述しているが、本稿は当該システムを視覚障害者の方が直接使用する、いわゆるモニタリング調査に関するものである。また、モニタリング調査のまとめとともに、健常者への本システムに関するアンケート調査、誘導・警告ブロックに関する敷設の現状、および市場に導入されている類似型の視覚障害者歩行誘導システムの現状などについて論述している。

1. 新しい視覚障害者用バリアフリーシステムの概要

本稿の新しいシステムは、足裏触知と音声誘導による案内方式を利用した視覚障害者誘導シ

* 本稿のまとめおよび調査にあたって、株式会社第一勧業銀行総合研究所、および株式会社セレマ社長安江雅夫氏には多大な協力をいただいた。ここに記して感謝申し上げます。

システムである¹⁾。

従来の音声誘導システムでは、特殊な専用端末を所持していない人には利用できないため、複数方式の併用による効率的な視覚障害者への情報提供が望まれてきた。本システムは、こうした状況にある音声誘導システムの課題を克服し、ユニバーサルデザイン発想に基づく視覚障害者を始めとする全ての利用者の誘導を図る目的で開発されたものである。

ア．絵文字タイルと点文字タイル

新しいシステムの第1の特徴は、従来の誘導・警告タイルが「進行」と「注意喚起」の意味しか持たなかった点を見直し、独自パターンと展示文字表示による必要最低限の足裏触知による情報提供を行い、視覚障害者の単独歩行を支援することを試みた点にある。図1に絵文字タイルのパターン例を示す。図1における8種類の絵文字タイルは、本稿の後半で論述する視覚障害者へのモニタリング調査に使用したものである。

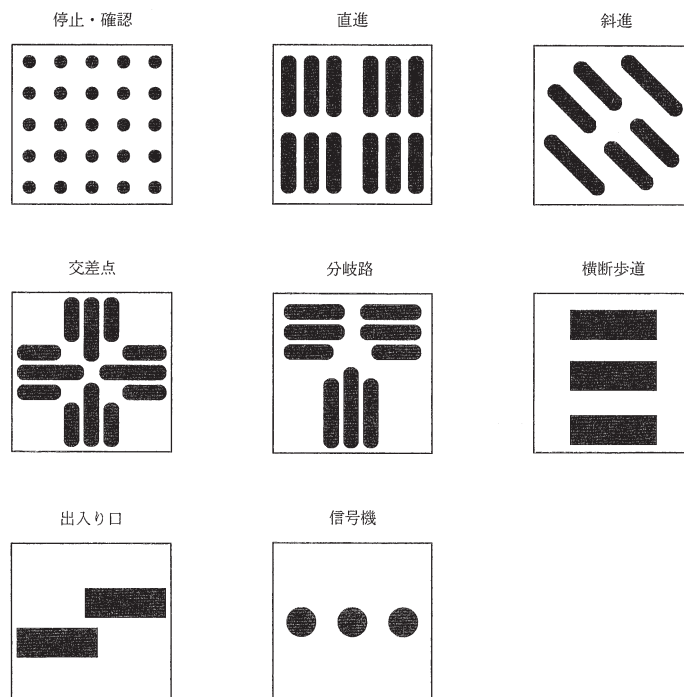


図1 モニタリング調査をした絵文字タイルの事例
(出所：株式会社セレマ)

1) 岡田 [13] pp. 9-13 に詳しく説明している。

イ．音声誘導システム

この音声誘導システムは、電磁波反射体が実装されたタイルと先端部にアンテナが実装された白杖および携帯型端末機の3点から構成されている。

音声案内の仕組みは、携帯型端末機から白杖先端部のアンテナを通じて発信された電磁波が、タイル内部の電磁波反射体に達し、コイルからの反射波を再び白杖先端部のアンテナで検出し、携帯型端末機内で反射波に対応した音声処理回路を通すことで、案内音声を発するものである。

電磁波反射体の実装されたタイルと白杖先端部のアンテナとの距離は10 cm程度しか離れておらず、微弱電波を使用しているため周囲の環境に影響を与えたり、心臓ペースメーカーなどの医療用電子機器に影響を与えたりすることはない設計となっている。

また、路面側の識別子は電磁反射体の実装されたタイルのみであり、通常の誘導・警告タイルと同様に、敷設面への埋め込み工事のみで特別な配線や電源の供給などを一切必要とせず、原理的にはメンテナンスとランニングコストの不要であることも本システムの特徴である。

2. 視覚障害者用誘導・警告ブロックなどの市場動向

ア．誘導・警告ブロックの敷設箇所の実態

視覚障害者用の誘導・警告ブロックは、公共交通ターミナル、公共施設物内、歩道を中心に敷設が進められている。このうち、公共交通ターミナルについては、交通バリアフリー法（高齢者、身体障害者などの公共交通機関を利用して移動の円滑化の促進にかかわる法律）によって敷設箇所が定められており、公共施設についてはハートビル法によって敷設箇所が定められている。歩道については国土交通省と支局と道路局によって昭和60年に指針が定められている。

(1) 交通バリアフリー法に定められた内容

交通バリアフリー法においては、移動円滑化基準の第8条に視覚障害者誘導用ブロックなどの敷設についての規定が定められている。移動円滑化基準の第8条には、「通路その他これに類するものであって公共用通路と車両の乗降口との間の経路を構成するものには、視覚障害者誘導用タイルを敷設し、または音声その他の方法により、視覚障害者を誘導する施設を設けなければならない」と記載されている。

移動円滑化基準に基づいて策定された「公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン」においては、線状および点状ブロックの具体的な敷設箇所として表1のような場所をあげている。

表1 誘導（線状）および警告（点状）タイルの敷設箇所

種別	敷設箇所
誘導ブロック	① 公共用通路との境界である出入口から改札口を経て、乗降口に至る経路上 ② ①の経路上から、エレベーター、便所、乗車券等販売所、券売機、および点字等による案内板へ分岐する経路上
警告ブロック	視覚障害者の継続的な移動に警告すべき箇所である、出入口、階段の上り口・下り口、ホームの縁端付近および、線状タイルの分岐位置、屈曲位置、停止位置

（出所：「公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン」交通エコロジー・モビリティ財団，平成13年8月）

(2) ハートビル法に定められた内容

ハートビル法においては、関連する平成6年建設省告示第1987号の基礎的基準の中で、特定建築物²⁾の箇所に、誘導・警告タイル³⁾または音声その他の方法による誘導設備の設置を義務付けている。表2に敷設箇所をまとめる。

イ. 誘導・警告タイルの市場動向

誘導・警告タイルは、主としてコンクリート、合成ゴム、陶磁器およびその他金属等による製品が発売されている。素材別のシェアは表3のとおりであり、コンクリートと合成ゴムの割合が高い。

(株)第一勧銀総合研究所と(株)セレマ社によれば、コンクリート製品は、埋め込みが必要であるために、JR等鉄道関係においては接着式で施工性のよいPVC(ポリ塩化ビニル)製品、合成ゴム製品が使われており、また、コンクリート製品同様、埋め込み式の陶磁器は高強度、長寿命であることから他製品に比較して価格が高いながら、徐々にウェイトを上げていると説明されている。

さらに、近年熱可塑性の樹脂を利用した「熱溶着」と呼ばれる敷設（横断歩道やセンターライン等に使われる、ペイント方式）方法が施工の容易さと施工コストの安さから急速にウェイトをあげている。

2) ハートビル法では、施工例において以下の建築物のうち床面積2000m²以上の建築物を特定建築物と定めている。

1. 病院または診療所、2. 劇場、観覧場、映画館、演芸場、3. 集会場、公会堂、4. 展示場、5. 百貨店、マーケット等物品販売店舗、6. ホテル、旅館、7. 老人福祉センター、児童厚生施設、身体障害者福祉センター、8. 体育館、水泳場、ポーリング場、遊技場、9. 博物館、美術館、図書館、10. 公衆浴場、11. 飲食店、12. 理髪店、クリーニング取次店、質屋、貸衣装屋、銀行等のサービス店舗、13. 駅、空港等の建物、14. 一般公共の用に供される自動車倉庫、15. 公衆便所、16. 郵便局、保健所、税務署等公益上必要な建築物

3) ハートビル法では、誘導（線状）タイルについては「誘導用床材」、警告（点状）タイルについては、「注意喚起用床材」と表現されている。

表2 ハートビル法に基づく誘導・警告タイルなどの敷設箇所

種別	敷設箇所
誘導ブロック	① 特定建築物の直接地上に通ずる出入口のうち1以上の出入口から人または標識により特定建築物全体の利用に関する情報提供を行うことができる場所（受付など）までの廊下など ② 特定建築物の直接地上に通ずる各出入口から道などに至る敷地内のうち1以上の敷地内の通路
警告ブロック	① 特定建築物の廊下などに設けられる傾斜路の上端付近および踊り場の部分 ② 特定建築物の階段の上端付近および踊り場の部分 ③ 特定建築物の敷地内の通路のうち、車路に接する部分、車路を横断する部分および傾斜路および段の上端に近接する箇所と踊り場

(出所：(株)第一勧銀総合研究所)

表3 誘導・警告タイルの使用素材のシェア

素材	コンクリート	合成ゴム/PVC	陶磁器	その他
割合	40.0%	35.0%	20.0%	5.0%

(出所：「2000年道路関連市場の現状と将来展望」富士キメラ総研)

表4 誘導・警告ブロックの市場性

年度	1996	1997	1998	1999
数量 (m ²)	147,807	163,326	150,525	153,388
金額 (百万円)	1,600	1,760	1,620	1,650

(出所：全国エクステリアコンクリート協会)

市場規模については、経済産業省等により正式に把握されているデータはないが、コンクリート素材を中心とした市場規模は、全国エクステリアコンクリート協会の調査によれば、表4のように、1999年現在で生産数量153,388m²、出荷金額160億5千万円となっている。

一方、全国エクステリアコンクリート協会の資料データが、コンクリート製品だけを対象としていることを考慮して、1999年の市場の全体規模を勘案すると、表3のコンクリート製品のシェアが40%であるから、40億円程度と想定される。

また、誘導・警告ブロックの需要は、官公需50%、その他民間等は50%であることが知られており、官公需の主な需要先は、国土交通省、日本道路公団、自治体などである。

3. 誘導・警告ブロックの敷設状況

これまで、誘導・警告ブロックの敷設状況についての公共施設を含む全国的な調査は、実施されていない。しかし、鉄道駅などのバリアフリー化施設整備状況については、国土交通省による調査結果があり、まとめたものを表5に示す。

表5 鉄道駅における誘導・警告ブロックの敷設状況

事業者名	総駅数	5千人駅	視覚障害者用誘導ブロック設置駅		移動円滑化基準ブロック設置駅 ⁵⁾	
			総数	5千人以上の駅	総数	5千人以上の駅
JR 6社	4,635	953	2,950	938	1,915	718
JR 東海	395	86	395	86	391	83
大手民鉄	1,741	1,015	1,460	972	706	580
名鉄	325	76	53	34	1	1
近鉄	342	134	336	134	71	24
営団・公営地下鉄	562	547	562	547	172	166
名古屋市	75	72	75	72	0	0
全国総鉄軌道	9,518	2,775	6,115	2,673	3,247	1,600

(出所：国土交通省鉄道局 平成13年)

表5によれば、JR各社における敷設状況は、ほぼすべての駅において敷設されているのに対し、民鉄においては、大手でも敷設が進んでいない事業者も含まれている。さらに、移動円滑化基準に適合した敷設がされている駅は、JRで7割、大手民鉄で6割、公営地下鉄で3割となっており⁴⁾、今後交通バリアフリー法の施工を受けて、これらの駅における敷設需要が高まることが予想される。

4. 視覚障害者数の現状

わが国における身体障害者数は、平成8年の[身体障害者実態調査]によれば、293万人とされており、このうち視覚障害者は、およそ30万5千人とされている。また視力障害の状態により、障害度等級が定められており、障害の程度別視覚障害者数を表6に示す。

一般に全盲と呼ばれる状態が1級であり、2級においてもほとんど視力が確保できていない状態である。わが国では、この1級と2級で視覚障害者全体の約半数を占めており、3級から6級については弱視の状態にあるといえる。

視覚障害者数は、年々減少傾向にあるが、最近の傾向としては高齢社会の進行に伴い、60歳

4) 国土交通省鉄道局の調査による(平成13年)。

5) 移動円滑化基準ブロック設置駅とは、交通バリアフリー法の移動円滑化基準第8条に規定されている基準に基づいて、誘導・警告ブロックが設置されている駅を指しており、具体的には、警告ブロックが敷設されているホーム縁端などに加え、エレベーター、便所、乗車券販売所、券売機、および点字などによる案内板へ分岐する経路上への誘導ブロック設置や、出入口、階段の上り口・下り口、展示による案内板の前、エレベーターの前、エスカレーターの前、傾斜路の上り口・下り口、ホームの縁端付近、線状ブロックの分岐位置、屈曲位置、停止位置への警告ブロック設置がされている駅を指している。

表6 障害の程度別視覚障害者数（単位：千人）

総数	1級	2級	3級	4級	5級	6級	不明
305	97	71	30	32	30	35	9

（出所：「身体障害者実態調査」厚生労働省）

以上の年齢層において、加齢に伴う身体的機能の低下や糖尿病等による視覚障害者数が増加する傾向にある。

5. 市場における視覚障害者用の製品開発

本稿の研究テーマである新型歩行誘導装置にたいして、市場に導入されてきた視覚障害者用製品について検討する。

ア. 誘導・警告ブロックの標準化

わが国では、昭和40年代に誘導・警告ブロックが開発されてから、視覚障害者を誘導する手段として市場への導入が急速に進んだ。しかし、これまでブロックの形状、色、材質などについては、多種多様なものが敷設されてきており、早期の標準化が求められていた。

こうした状況の下で、誘導・警告ブロックの標準化の研究が開始され、視覚障害者の協力を得ながら、大規模な実験によるデータの取得により、平成13年に「JIS T 9521」として、ブロック表面突起断面の形状がハーフドーム型の製品についての標準化が図られた。

当該規格は、ハートビル法、交通バリアフリー法⁶⁾および各地の「福祉のまちづくり条例」の施行後に制定されたため、現状においてはJIS規格品の使用を義務付けているケースは少ないと考えられるが、今後見直しなどに伴い、新規敷設分については図2から図4に示すような、JIS規格適合品の使用を義務付ける動きは広まっていくものと考えられる。なお、図2から図4の例は、「JIS T 9251」に規定されている点状ブロックと線状ブロックについて示している。

イ. 視覚障害者の移動特性

視覚障害者とは、身体障害者福祉法によると、一定の視力障害と一定の視野障害を総称したものを指し、まったく見えないものから、光は見えるが矯正が不可能なもの、矯正すれば大型の活字や周囲の状況のわかる障害者までである。

主な移動制約としては、次のようなものがあげられよう。

- ① 歩行の際には歩幅、杖、足裏の感触、音、においなどに頼っている。

6) 交通バリアフリー法のガイドラインでは、JIS規格品の利用を義務付けており、ハートビル法も平成14年度見通しで、JIS使用を義務付けの方向で検討されている。

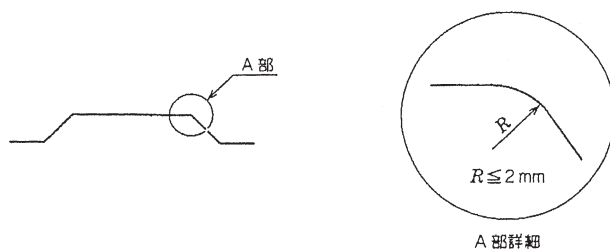
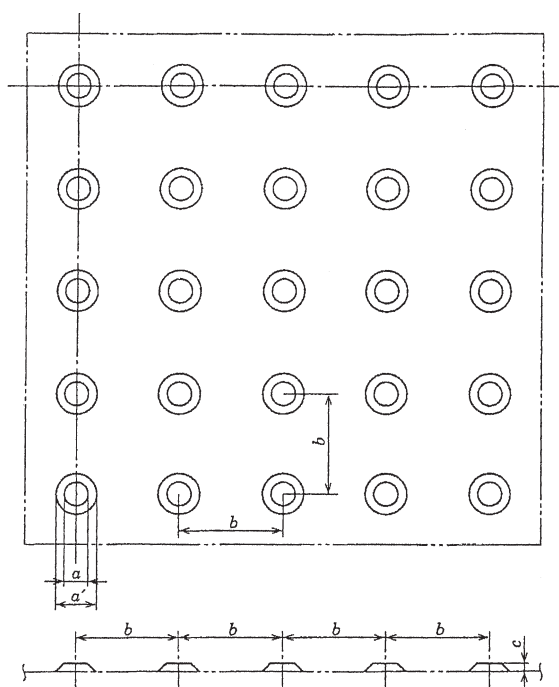
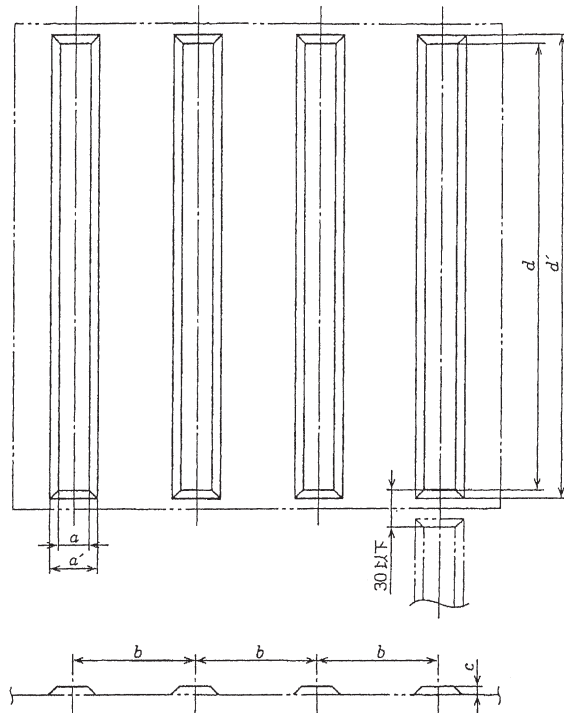


図2 点状ブロックにおける点状突起の断面形状



記号	寸法	許容差
a	12	+15
a'	a + 10	0
b	55~60°	
c	5	+1~0

図3 点状突起の形状・寸法およびその配列 (単位: mm)



記号	寸法	許容差
a	17	+1.5 0
a'	+10	
b	75	
c	5	+1~0
d	270以上	
d'	d+10	

図4 線状突起の形状・寸法およびその配列（単位：mm）

[備考] ブロック等の継ぎ目部分（突起の長手方向）における突起と突起の上辺部での間隔は、30 mm 以下とする。

- ② 乗り物の中などにおけるゆれに対して、横行のずれ、転倒の危険がある。
- ③ 施設、設備の形状、位置を確認することが困難である。
- ④ 通常の文字や標識などの読み取りが不可能、あるいは困難である。

次に自ら視覚障害者でありながら、社会福祉法人日本点字図書館館長として社会福祉活動に

献身されている田中徹二氏の歩行移動体験から、移動歩行の中で最も怖いといわれる電車ホームの状況についての記述を取り上げてみる。

田中氏は少し視力があつたためか、白杖を持つことをしなくて、足探りできわめて不安定な状態で歩いていた。それが交通事故に遭ったり、電車ホームから線路に落ちたりと、危険な状態に遭遇しながら、視力がなくなるにつれ白杖を持つようになった。

しかし、白杖を持っても、電車ホームは「欄干のない橋」と同じで、線路上に転落する危険はいっこうに減らない。道を歩けば、放置自転車の群れに突っ込み、ズボンに破れ白杖は曲がる。毎日このようなことを繰り返しながら生活している状況であった。

その間に誘導・警告ブロックが考案され、音響信号機が敷設されるようになった。視覚障害者の単独歩行がさらに容易になるような機器の開発研究が盛んに行われた。しかし、田中氏にとって歩行環境が飛躍的に改善されたという印象はない。相変わらず放置自転車やバイクに邪魔をされ、電柱に頭をぶつけている状況である。

その中で最も怖いのが、いまだに電車ホームである。誘導・警告ブロックが全国ほとんどすべての駅に敷設されたが、その後も多くの障害者がどんどん転落しているのである。視覚障害者団体の調査では、一人歩きしている障害者の半分以上がホームから転落した経験者である。これはホーム上の誘導・警告ブロックがそれほど効果を発揮していないわけである。

全国の駅が東京の営団地下鉄南北線のようにホームドア方式になればかなり解決することになるが、そのようなことは不可能であろう。

それと同じように、田中氏にとって「安全でやさしい街」はまだ存在していない。それだからといっていつも人の手に頼って生活するわけにもいかない。障害者自身精神的な自立を得るためにも、一人での行動を欠かせられないのである。そして、それが少しでも楽にできるような工夫が開発されることを期待している。

ウ. 市場で使用されている主な視覚障害者用製品

視覚障害者用音声誘導システムとしては、いくつかの商品が市場で販売されている。しかし、これらのシステムは特殊な端末と、装置を必要とし、また大掛かりな設備を必要とすることから、幅広く普及するにはいくつかの問題を抱えている状況である。

ここで、現在市場で販売されている主なシステムについて説明しよう。

主なシステムをあげると次のようなものがある。表7にその特性を概説する。

エ. システムの標準化と市場動向

音声案内式視覚誘導システムはいくつかの方式が導入されているが、視覚障害者にとっては方式ごとに異なる端末を持たなければならない上、案内音声の規格等についてもまちまちであ

表7 市場で販売されている主なシステム

方式	微弱電波式	磁気センサー式	赤外線式	感圧センサー式
基本的システム	障害者が携帯する微弱電波送信機と、携帯送信機からの電波を受信して音声案内を行う受信ユニットから構成される	障害者の白杖に貼り付けた磁気シートと、誘導・警告ブロックの下に敷設する磁気センサーと、磁気信号を検知して音声案内をする音声装置から構成される	障害者が携帯する赤外線送信機と、携帯送信機からの赤外線を受信して音声案内を行う受信ユニットから構成される	感圧センサーが組み込まれた警告ブロックと音声案内用スピーカーユニットが組み込まれた警告ブロックから構成される
基本原理	携帯端末と受信ユニットの間を微弱電波で制御信号の送受信を行うことにより音声案内を行う	磁気シートが床面に埋め込まれた磁気センサーユニットの上を通過する際に、磁気を検出して音声装置から音声案内を行う	携帯端末と受信ユニットの間を赤外線で制御信号の送受光を行うことにより音声案内を行う	障害者が感圧センサーの上に乗ると音声案内を行う 視覚障害者が携帯するものは一切不要
利用者端末の有無	超小型軽量の専用端末を形態	なし（白杖に磁気シート貼付）	小型軽量の専用端末を携帯	なし
利用者端末価格	7,000円、厚生労働省の日常生活用具給付対象品	700円	25,000円～65,000円	なし
設置工事	①受信ユニットの設置（電気配線） ②受信ユニットと音声装置がセパレート型の場合は、壁内配線工事	①磁気センサーの床面への埋め込み工事 ②磁気センサーから音声装置までの床下と壁内配線工事 ③音声装置の設置工事	①受信ユニットの設置（電気配線） ②受信ユニットと音声装置がセパレート型の場合は、壁内配線工事	①感圧センサー組み込みブロックとスピーカー組み込みブロックの埋め込み工事および配線工事
設置特性	①既存の施設に設置する場合は、電気工事と配線工事のみで比較的容易 ②新規設置、後付設置とも可能	①床下と壁内の配線工事等が必要で設置工事は一定期間を要する ②新規設置向け	①既存の施設に設置する場合は、電気工事と配線工事のみで比較的容易 ②新規設置、後付設置とも可能	①床下へのタグ埋め込み工事は一定期間が必要 ②新規設置向きであるが、後付けも可能

（出所：㈱第一勧銀総合研究所）

るなどの課題が残っている。こうした現状を受けて、音声案内式視覚障害者誘導システムの標準化に向けての活動が始まっている。次にその概要を説明しよう。

(1) 経済産業省、国土交通省など各省の動き

平成10年、当時の通商産業省工業技術院の委託により、財団法人日本健康福祉用具工業会において、5カ年計画にて「福祉用具システムの標準化に関する調査研究」を開始し、標準化対象福祉用具システムの一つとして、「視覚障害者の誘導・案内システム」が取り上げられた。

一方、国土交通省において推進されている「高度道路情報システム (ITS)」の一環として、歩行者ITSシステムは、対象者を視覚障害者に限定することなく全ての人の歩行にITS技術を活用して支援するシステムとしてコンソーシアムによる開発が行われてきた。

また、総務省郵政庁においては、電波を用いた誘導システムの研究、警察庁においては電波による信号機時間延長の一環としてそれぞれ研究されてきた。さらには、国土交通省においても交通バリアフリー推進の一環として調査研究が行われてきた。

平成13年4月より経済産業省と郵政庁、国土交通省、警察庁が共同で、日本健康福祉用具工業会の「福祉用具・システムの標準化に関する調査」に取り組むこととなり、早急にJIS規格を制定することを目標として調査が進められている。

(2) 視覚障害者音声誘導装置の市場動向

視覚障害者音声誘導装置については、製品が比較的新しい分野であるため市場全体の構造について把握された資料はないが、第一勧銀総合研究所が各メーカーへ行ったヒヤリングに基づいてまとめられた調査資料を引用する。

a) 導入状況

現時点では市場導入に関する正確なデータはないが、メーカーへのヒヤリングによれば、池野通建(株)の電波式システムと、ウツミ(株)の磁気システムが市場シェアの大きいメーカーであることが推定される。こうした状況を示す事例として、伊丹市と交通エコロジー・モビリティ財団、国土交通省、地元障害者団体が協力して建設された、交通バリアフリーモデル駅である、阪急伊丹駅においてもこの両者のシステムが導入されている。

市場シェアの大きい2メーカーの方式を分析すると次のような特徴が見られる。

- ① 端末機の価格が安い、
- ② 端末のモビリティ性が高い、
- ③ 社会基盤システムとの互換性を保つ

「① 端末機の価格が安い」点について考察しよう。

視覚障害者用音声誘導装置の普及に際しては、利用者である視覚障害者等が所持する端末価格が入手しやすい価格であるかがポイントとなる。電波式の携帯端末は、厚生労働省指定の日常生活用具給付対象品である歩行時間延長信号機用小型送信機と同様の周波数を利用しており、視覚障害1級と2級の人には無料配布されている。

磁気システムに利用する磁気シートは、視覚障害者が携帯している白杖の先に巻きつける簡単なものであり、単価は700円と極めて安価である。自治体によっては無料でこのシートを配布している自治体もある。

「②端末の携帯性」については、利用者端末の携帯性を高めることも極めて重要である。端末の携帯性とは、単なる端末の小型軽量化だけでなく、電源を必要とするものについては電池の持続時間や交換性などもポイントとなる。

電波式システムについては、携帯機本体の重量は35グラムと軽量である上、ボタン電池の使

用で約1年間の電池寿命となっている。一方、磁気式システムについては磁気シートは数グラムである上、電源は不要である。こうした、利用者端末の携帯性に優れたシステムが普及しているものと考えられる。

「③社会基盤システムとの互換性を保つ」については、例えば電波式については、無線式の歩行時間延長機能を備えた信号機は、警察白書によれば、平成13年3月末現在、全国で3047台の設置実績があり、今後も設置が推進されていく見通しである。

こうした視覚障害者のための社会基盤システムとの互換性を保つことは、当該社会基盤システムの普及に伴い、音声誘導装置の普及が薦められているという効果が期待されている上、各自治体においても採用を検討しやすくなるという効果が期待できる。

実際に電波式システム以外のシステムを採用しているメーカーへのヒヤリング調査においても、自治体からの条件として、電波式システムとの併用を条件に発注されるケースも多い。

b) 本システムのビジネス活動の特徴

本稿で取り上げた製品を取り扱うメーカーの特性は大きく二つあると考えられる。

一つは、電気設備工事や道路工事を主たる業務とするメーカーである。これらのメーカーの製品は、施工工事に伴いセットで販売されるケースが多く、設置工事についても直接自社で対応している。もう一つは、単独の機器メーカーであり、これらのメーカーは販売拠点を設置したり販売代理店を通した販売活動が主体となっている。

また、音声誘導装置は、前述のように利用者端末の価格や機能などが大きな採用決定要因となることから、一度当該システムを採用してしまうと、同一自治体内においては当該システムがきわめて有利な競争に置かれていることになる。こうしたことから、一部のメーカーにおいては必ずしも自社システムだけでなく、他社システムも併用できるように機能を付加したり、併売を行い、自治体からのさまざまな注文に 대응しているという状況がヒヤリングで明らかになった。

現在、各社が取り組んでいるシステムについては一長一短があり、設置場所の特性などを勘案し、当該設置場所に最適なシステムを採用するという形で市場が推移しているといえよう。

6. 歩行誘導システムの調査の実施と結果

ア. 調査内容と実施

本歩行誘導システムには、新しい絵文字タイルの開発と、その絵文字の内容を電波発生装置のついた白杖と一体になって音声で案内する端末機の開発という、大きく2段階の開発課題がある。これらの実用化の後には、都市計画やさらに歩行者ITSなどを組み合わせ、標準化を進

めながら、全国的な広がり計画したい。当該誘導システムの方向性を確認するために次のような調査を進めた。

まず福祉機器市場について調査を進めた。これは、福祉機器市場の現況および方向性などを明確にすることも必要であったが、最も重要視したのは、現行の視覚障害者歩行誘導システムの方向性や技術レベルなどを把握することであった。さらに本システムの開発研究への参考にするとともに、本研究で開発した歩行誘導システムが、現在市場で利用されているシステムと、どの程度の差異があるのかをつかむ必要があったからである。この市場調査に関する項目は、すでに別の項で論述している。

福祉機器の市場調査に加え、本研究ではいくつかのアンケートや街頭調査、面談調査を進めた。つまり、多くの視覚障害者協議会、身体障害者福祉協会や視覚障害者の方々の意見をもとに、将来構想の第一歩としての歩行誘導システムの企画に取り組み、絵文字タイルの開発、音声誘導装置の開発を進めた。さらに、アンケートによる当該システムの企画案の評価、また歩行誘導システムの試作品使用体験による視覚障害者への評価調査など、本研究の中で進めた調査の主なものをあげると次のようになる。

(1) 歩行誘導システム企画案作成のための視覚障害者への意見調査。

全体構想をまとめるにあたって、多くの視覚障害者の意見を求めたが、視覚障害者の方から、新システムを発想することは困難であるため、健常者としての発想のずれがあることを予想した上で、12種類の絵文字タイルと音声誘導器からなる新しいシステムを企画し、開発を進めた。

(2) 街を歩行している健常者を対象にしたバリアフリーに関するアンケート調査。

視覚障害者のバリアフリーとして、これまで広く敷設されてきた黄色の歩行誘導ブロックは、当初、表面の凹凸が健常者が歩行するとき、ハイヒールがひっかかり女性が転倒した。車椅子の運行に極めて障害になる。つまり、視覚障害者のバリアフリー施設が、そうでない人のバリアになっているなどの声が聞かれた。

こういった意見を確認するためにも、実際、街で歩行している健常者や、車椅子利用者へのアンケート調査を進めた。また、調査は一般健常者のバリアフリーに対する理解や意識、当該システムに対する関心度などの測定をもねらいとした。歩行者への調査効率や地域別特性などを掴むために、名古屋市（名駅、栄）、東京都（渋谷、新宿）、大阪市（心斎橋、道頓堀）で街頭調査を進めた。

(3) 視覚障害者を対象に試作品の体験による評価調査。

視覚障害者に製作した絵文字タイルを体感してもらい、その触感や利便性に対する意見を調査する。さらに、岐阜県多治見市福祉センターなどに敷設された本歩行誘導システムシステムを使用して、音声による歩行案内の利便性など音声誘導の評価、問題点の提起など、利用体験に対するアンケート調査を実施する。

以上のように、視覚障害者と一般健常者へのアンケート調査を進めたが、ここではこれらのアンケート調査とその結果などについて論述する

イ．歩行誘導タイルに関するアンケート調査の主な内容と目的

本調査は、新しい歩行誘導システムを開発する本研究で問題となるいくつかの点に関して、健常者の意識を調査するねらいで進めた。調査項目の中で中心となる調査項目を取り上げ、その目的を説明しよう。

質問1「歩道に敷設されている『視覚障害者歩行誘導タイル』は凸凹していて、歩くのに迷惑している」という意見に対して同感の可否を聴く。

この質問の目的は、視覚障害者のためのバリアフリー用具を開発しようとする本研究を進めるにあたり、最も注意せねばならない課題の一つである。視覚障害者のためのものが、そうでない人のバリアになるのではないかという点である。健常者が当該歩行誘導タイルの凹凸のために転倒して怪我をしたという話を耳にしたことがある。ここで、本調査を機会にこの点を確認したいと考えた。

質問2「黄色の歩行誘導タイルは『確認しなさい』と『こちらに進みなさい』の2種類あります。これだけでは視覚障害者の方には不十分である」という意見に対して同感の可否を聴く。

本研究を進めるにあたって、当初、視覚障害者の方々の意見を求めた。つまり、障害者の方にとって現状の誘導タイルだけでは、不十分ではないかという点についての意見を求めたのである。当然ながら、容易にかつ安全に単独歩行を誘導してくれる装置を希望するものの、具体的なモノがないと判断できないという意見が多く、また、障害者のサポートに携わる福祉関係者には賛同が得られたため、開発を開始したわけであるが、改めて「現状の歩行誘導タイルでは不十分」という点を確認するための質問項目である。

質問3「歩行誘導タイルの種類を増やして、誘導案内の内容をたくさん設けよう」という意見に対して同感の可否を聴く。

この質問の目的も上記「質問2」と同様、歩行誘導の質を上げるために、絵文字タイルを開発し広く普及しようとする本研究は、独り善がりのものではないか、つまり多くの健常者に賛同が得られる企画なのかを確認するためのものである。

質問4 「必要と思う『歩行誘導タイルの種類』を12種類の絵文字タイルの中から最大5つ選んでください」と必要と考える絵文字の種類を聴く。なお、絵文字は前述したように、次の12種類である。

- ①停止・確認, ②直進, ③斜進, ④交差点, ⑤分岐点, ⑥横断歩道,
⑦段差・急勾配, ⑧信号機, ⑨乗り場, ⑩出入り口, ⑪トイレ, ⑫情報あり

絵文字タイルの種類は、従来からある『停止・確認』と『直進』の2種類に上記のように10種類加えて、合計12種類を開発したが、これら絵文字タイルの必要性のウエイト付けをするための質問である。この目的は、次の質問にもかかわるもので、12種類までは視覚障害者が覚えるのにかなり困難と思われ、種類数を絞り込むことも考えているためである。絵文字タイルの内容を音声で案内できれば、種類が多くあっても問題にならないであろうが、携帯端末機を視覚障害者がそれぞれ購入し、かつ音声案内機能によって障害者が単独歩行できるまでには、かなりの期間が必要となることが想定される。当該システムの普及には、絵文字タイルの触感だけで歩行誘導をすることを前提としなければならないことが考えられる。

質問5 「誘導タイルの種類はどれほどの数であれば、障害者の人が混乱しないと思いますか。

- ①2種類(今と同じ), ②5種類, ③7種類, ④10種類, ⑤12種類, ⑥わからない」と覚えられる数を聴いてみた。

上記「質問4」に関連する質問であり、種類を絞り込むときの参考データとなる。ここでは、健常者への質問項目ではあるが、重要なことは、利用者(視覚障害者)の意見を尊重しなければならない点である。

質問6 「『歩行誘導タイル』は足の裏や白杖の触感だけで歩行誘導しています。そこで、白杖で歩くと、携帯型装置が、声を出して誘導してくれる『音声式誘導タイル』の必要性を感じています」と音声案内型歩行誘導の必要性について意見を求めた。

ここではじめて音声案内型歩行誘導について質問している。本研究は歩行誘導のためには、優れたシステムであるとの考えから企画されたものではあるが、この質問を通して、広く意見を確認したいとの思いがある。この質問に対して注意しなければならないのは、利用者つまり視覚障害者の意見を尊重すべきであり、筆者たち健常者の独り善がりであってはならない。また、前述したように具体的に利用するものがない時点で、障害者の意見を聴くのはかなり困難であることも常に考えておかねばならない。

ウ. 街頭アンケート調査の実施

調査は前にも説明したように、幅広い層からのデータを効率よく入手するために、歩行者の

交通量が多い東京（渋谷，新宿），大阪（心斎橋，道頓堀）及び名古屋（名駅，栄）などを中心にしてアンケート調査を実施した。標本数はそれぞれ 100 人程度とした。

(1) 標本の構成

(単位：%)

性別	1	男	49
	2	女	44
	3	無回答	7
満年齢	1	10歳代	27
	2	20歳代	34
	3	30歳代	16
	4	40歳代	8
	5	50歳代	10
	6	60歳代	3
	7	70歳代	1
		無回答	1
職業	1	会社員・団体職員（含役員）	33
	2	公務員・教員	9
	3	自営業	10
	4	学生	31
	5	主婦	6
	6	その他	2
	7	無職	4
		無回答	5
調査地区	1	東京（渋谷，新宿）	109人
	2	名古屋（名駅，栄）	127人
	3	大阪（心斎橋，道頓堀）	92人

(2) 調査の方法

主たる調査は上述したように 6 つの質問に集約される。質問 1～質問 3 および質問 6 の項目については、回答者が次のように 5 段階を選択するようにした。

〈質問項目〉	〈5 段階評価点〉	〈質問項目〉	〈5 段階評価点〉
「極めて同感する」	…………… 5	「同感する」	…………… 4
「どちらともいえない」	…………… 3	「そうは思わない」	…………… 2
「まったく思わない」	…………… 1	「わからない」	…………… 得点なし

また、当該 5 段階評価点を用いて、次式により「意識点」を算出し、各クラスターの意識の

高さ指標とする。

意識点 = 5段階評価の総合点/アンケート回答者数

エ. 視覚障害者のモニターテストによる調査

音声案内型歩行誘導システムの試験敷設がされ、視覚障害者によるモニタリング調査が実施された。このモニタリング調査には6名の視覚障害者が、実際に本研究の誘導システムを使用して、そのシステムの評価や意見を求めるものである。本システムはまだ試作段階にあり、完成されたものではないが、モニタリングテストは可能であり、実際に利用体験することにより、問題点や方向性が掴めるものと思われる。

当該モニタリング調査には主に次のような3つの課題がある。

①絵文字タイルの触感による認知レベルの課題

②絵文字タイルの単独歩行の評価

③音声誘導装置の誘導レベルの評価

①絵文字タイル触感の課題は、テーブル上に絵文字タイルを並べ、被験者にまず手で触って絵文字の形を確認してもらう。そのとき、筆者たちサポーターは絵文字の持つ意味を被験者に説明する。手触により絵文字パターンの意味を理解してもらった後で、次に足で踏んで触感での認知度の評価をしてもらう。

②絵文字タイルの単独歩行の評価については、被験者に音声案内型の携帯端末を持って、使用テストを行う前の、音声誘導装置なしで行うテスト歩行のことである。歩道には従来の誘導タイルの間に所々絵文字タイルが敷設されることが、歩行支援情報として効果があるのか、あるいは歩行上混乱の元となり危険なのかについて、実際、被験者に歩行してもらった上で意見を聴取する。

③音声誘導装置のモニタリングは、被験者に音声誘導装置を使ってその単独歩行誘導レベルの評価を得るものである。

7. 健常者へのアンケート調査の結果

東京、名古屋及び大阪で行った健常者に対する「街頭アンケート調査」の結果を説明する。

ア. 回答状況

質問1 「歩道に敷設されている『視覚障害者歩行誘導タイル』は凸凹していて、歩くのに迷惑している」という意見に対して同感の可否を聴く。

	極めて同感する	同感する	普通	そうは思わない	全く思わない	わからない	合計	意識度
東京	2	8	9	35	53	2	109	1.79
名古屋	2	6	9	56	48	6	127	1.83
大阪	2	8	11	40	29	2	92	2.04
合計	6	22	29	131	130	10	328	1.88
比率 (%)	2	7	9	40	39	3	100	

質問2 「黄色の歩行誘導タイルは『確認しなさい』と『こちらに進みなさい』の2種類あります。これだけでは視覚障害者の方には不十分である」という意見に対して同感の可否を聴く。

	極めて同感する	同感する	普通	そうは思わない	全く思わない	わからない	合計	意識度
東京	13	59	11	5	2	19	109	3.84
名古屋	18	70	17	4	1	17	127	3.91
大阪	16	48	13	3	2	10	92	3.89
合計	47	177	41	12	5	46	328	3.88
比率 (%)	14	54	12	4	2	14	100	

質問3 「歩行誘導タイルの種類を増やして、誘導案内の内容をたくさん設けよう」という意見に対して同感の可否を聴く。

	極めて同感する	同感する	普通	そうは思わない	全く思わない	わからない	合計	意識度
東京	17	51	22	7	2	10	109	3.75
名古屋	14	67	25	7	2	12	127	3.73
大阪	13	44	21	4	2	8	92	3.74
合計	44	162	68	18	6	30	328	3.74
比率 (%)	13	49	21	6	2	9	100	

質問4 「必要と思う『歩行誘導タイルの種類』を12種類の絵文字タイルの中から最大5つ選んでください」と必要と考える絵文字の種類を聴く。

種類	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	合計
東京	73	10	10	65	23	67	70	59	28	21	22	4	452
名古屋	103	41	10	78	18	66	86	78	29	19	36	10	574
大阪	68	19	13	48	26	50	63	66	21	34	24	8	440
合計	244	70	33	191	67	183	219	203	78	74	82	22	1466
順位	(1)	(9)	(11)	(4)	(10)	(5)	(2)	(3)	(7)	(8)	(6)	(12)	

(種類名) ①停止・確認, ②直進, ③斜進, ④交差点, ⑤分岐点, ⑥横断歩道,
⑦段差・急勾配, ⑧信号機, ⑨乗り場, ⑩出入り口, ⑪トイレ, ⑫情報あり

質問5 「誘導タイルの種類はどれほどの数であれば、障害者の人が混乱しないと思いますか。」と障害者が覚えられると思われる数を聴く。

	2種類	5種類	7種類	10種類	12種類	わからない	合計
東京	2	56	11	5	4	31	109
名古屋	6	71	18	9	2	21	127
大阪	3	34	20	3	5	27	92
合計	11	161	49	17	11	79	328
比率 (%)	3.5	49	15	5	3.5	24	100

質問6 「『歩行誘導タイル』は足の裏や白杖の触感だけで歩行誘導しています。そこで、白杖で歩くと、携帯型装置が、声を出して誘導してくれる『音声式誘導タイル』の必要性を感じています」と音声型歩行誘導の必要性について同感の可否を聴く。

	極めて同感する	同感する	普通	そうは思わない	全く思わない	わからない	合計	意識度
東京	18	49	23	7	1	11	109	3.78
名古屋	35	64	15	1	3	9	127	4.08
大阪	16	42	24	2	2	6	92	3.79
合計	69	155	62	10	6	26	328	3.90
比率 (%)	21	47	19	3	2	8	100	

イ. 当該音声型の視覚障害者歩行誘導システムへの意見

最後に健常者へのアンケート回答に書かれた個別意見の主なものを紹介しよう。

①歩行誘導タイルは、普段は気にならないが、雨が降ると滑るので危ない。

- ②その土地にはじめて来た人にも役に立つ、カーナビ式の誘導システムは多くの賛同が得られるだろう。
- ③大きな声を発生すると周囲に迷惑である。しかも交通量が多い所では聞きにくい。音声にバイブレータ式などを加えると良い。
- ④交差点、分岐点、段差を間違え易い。
- ⑤視覚障害者の方にのみ歩行情報が伝われば良いことなので、イヤホン式や振動式などにして、一般の人に迷惑にならないようにしたらどうか。

以上のような内容を中心として色々な意見が提起されたが、障害を持った人が安全に暮らせるまちづくりをコンセプトとした当該システムへの賛同的な意見が大半である。また、本調査は健常者に対しての調査であったため、視覚障害者の経験がなく「一体何が本当に必要なのか」判断がつかない、やはり障害者の意識が最も重要ではないか、という意見が多くあった。それは当然のことであり、次項において、視覚障害者の方が本システムを使用することによるモニタリング調査について説明する。

ウ．健常者へのアンケート調査のまとめ

(1) 質問1の回答

当該アンケート調査では、まず筆者がかねてから問題にしていた、視覚障害者のバリアフリー用具である「歩行誘導タイル」が、それ以外の人の障害になっていないかという点を「質問1」で聴いている。「そうは思わない」「全く思わない」を合わせて79%であることから、取り敢えずあまり障害になっていないと判断できる。しかし、「極めて同感する」「同感する」を合わせて、障害と感ずる人が18%いることは、問題にシなくてはならない状況である。この結果は一般健常者からの回答であるが、車椅子を利用する歩行障害者などを含めた調査であれば、かなり高い数値が予測されよう。

前述したように、本システムの開発にあたって、バリアフリーを超えたユニバーサルデザインを基本構想としている意味の重要性が確認できよう。

(2) 質問2及び質問3の回答

これらの質問の回答を通して、歩行誘導タイルの種類が2種類では、障害者の歩行に関する情報発信量として少ないということがいえよう。質問2の回答では、「そうは思わない」「全く思わない」を合わせて僅か17%である。また、質問3についても「種類を増やした方が良い」に対する反対の回答として、「そうは思わない」「全く思わない」を合わせて僅か8%である。つまり、本システムのような歩行誘導タイルの種類を増やすべきであるという意見が主流であ

る。

しかし、質問2及び質問3の回答とも、「わからない」が10～14%もあることに注意しなければならない。つまり前述したように健常者にとっては、判断に困る点が多いことを示していると思われる。

(3) 質問4及び質問5の回答

『歩行誘導タイルの種類』を12種類の絵文字タイルの中から最大5つ選ぶものである。本システムの開発にあたって12種類を試作したが、視覚障害者が絵文字を確実に覚えるには多いとも考えられ、実際事業化するにあたって迷うところである。

質問4の回答の結果、重要とされる高順位のものあげると、「①停止・確認」「⑦段差・急勾配」「⑧信号機」「④交差点」「⑥横断歩道」などである。現在実用化されている「②直進」が9位という低い重要度になったのは予想外ではある。質問5の「何種類の歩行誘導タイルが適当と思うか」という質問に対して、「5種類もしくは7種類」という回答が多いわけであるが、「わからない」も24%と大変高い数字を示している。つまり回答者は種類がある程度多いことを必要とするが、具体的な数字になると判断に困るわけである。これらの結果と次項でまとめるモニタリング調査結果とを参考にしながら、商品化を検討したい。

(4) 質問6の回答

「声を出して誘導してくれる『音声式歩行誘導タイル』の必要性を感じているか」の質問に対して、否定的な意見つまり「そうは思わない」「全く思わない」と「わからない」を合わせても13%と低い数値を示している。この新しい「視覚障害者歩行誘導システム」に対する大きな期待が感じられる。重要なことは視覚障害者の方がどう考えているかという点であり、今後はその点を十分考慮しながら開発を進めていきたい。

8. 視覚障害者のニーズの把握とモニタリング調査

視覚障害者の音声誘導システムの開発にあたって、最も重視されるのが、障害者自身の使用にあたっての意見である。ここでは、視覚障害者に関する関係団体などからの「視覚障害者歩行誘導システム」に関するヒヤリング調査と、視覚障害者のモニタリング調査を実施した結果をまとめる⁷⁾。

7) 岐阜県多治見福祉センターにおいて、ヒヤリング及びモニタリング調査を進める。

ア．視覚障害者における歩行誘導ブロックのニーズ

(1) 誘導・警告ブロックの必要性

誘導・警告ブロックについては、視覚障害者にとっては歩行のための道標となる一方で、ユニバーサルデザインの観点からは、高齢者や肢体不自由者にとっては、歩行などの障害となったり、転倒の危険をもたらしたりする問題があることは既に述べた。

視覚障害者へのヒヤリング調査では、誘導警告ブロックは視覚障害者の歩行を支援するという本来の機能に加え、「ブロックがあることで安心感が得られる」という心理的な効果があげられている。誘導・警告ブロックは、ブロック上面の突起形状については規格化されているが、素材、敷設方法、敷設場所についての明確な基準は現状のところ定められてはいない。

今後については、ブロックの敷設が有効な箇所と他の方法、例えば当該音声式誘導システムなどによる誘導が有効な箇所などの検討が進んで行き、多くの場合、複数誘導式の併用となっていくものと予想されている。

(2) 誘導・警告ブロックの利用で問題になっている課題

視覚障害者へのヒヤリングにより、次のような点がブロックの利用上で問題となっていることがわかる。

- ①提供される情報が不足していて目的地に辿り着けないことがある。
- ②経路が大きく迂回して敷設されていることがある。
- ③小判と呼ばれる形状の誘導ブロックでは、触知による判断がつきにくい。
- ②と③は新規敷設と規格品の張替えで解消できるものと考えられる。①の提供情報の不足については、国土交通省が主体となって歩行者 ITS の研究開発が開始されている。また、本テーマである音声式の視覚障害者歩行誘導システムによって解消が可能と考えられる。

(3) 音声案内式の視覚障害者誘導システムの必要性

視覚障害者を中心として音声案内式の誘導システムに対するニーズは高まりつつある。特に高齢者社会を迎え、高齢者の身体的機能の低下に伴う視覚障害者も増加しており、特別な訓練を要せずに単独歩行を補助する音声式歩行誘導システムのニーズは高まっていくものと考えられる。

(4) 音声案内式視覚障害者誘導システムの問題点

現在、音声案内式視覚障害者誘導システムについては、複数のシステムが利用されているが、全て施設などに設置されているものである。なお、設置場所によって一長一短があるにも関わらず、標準化動向については取り組み途上であるため、公共性の高い施設への設置や行政など

の公共セクターがシステム選定をする場合の規準をどうするかが各行政において課題となっている。

音声案内式視覚障害者誘導システムについては、視覚障害者の安全な移動を支援するという観点から、敷設するタイルなどの部分や端末機にたいする耐久性、動作安定性などについても関心を寄せているケースもあった。

(5) 本テーマの視覚障害者歩行誘導システムに対する意見

視覚障害者団体、関係機関へのヒヤリングでは、本テーマの誘導システムの特徴である足裏の触知については、動線上での立ち止まり確認時間が長くなる可能性があり、駅などの混雑した場所での利用について、まだいくつかの課題があるという意見があった。

また、社団法人日本サインデザイン協会の「音声誘導サイン標準化調査研究事業報告書」（平成14年1月）によれば、音声誘導システムに関しては、本システムで考案したような誘導に使用する表現や文法の統一した基準作りを早急に進める必要があり、また本誘導タイルで実施したように、床面からの知覚による案内情報の提供の必要性を強く指摘している。

一方、視覚障害者の方に対してモニタリング調査を行った結果について説明しよう。本システムを実際に使用した意見としては、その有効性を検討するまでもなく、モバイル音声誘導器で音声案内することへの驚きの声が聞かれた。残念ながら完全にタイルを敷設した上を歩行するモニタリングテストを実施する環境がまだ整っていないため、第1段階のテストとして、代表的な絵文字タイルに対する触覚テストを行い、その認識度を確認した。以下その結果を説明しよう。

イ. モニタリング調査の企画と結果

(1) 視覚障害者モニタリング調査企画

本システムのうち事業化への第1ステップとなる絵文字タイル（歩行誘導タイル）のモニタリング調査を次のような企画で進めた。

[被験者（視覚障害者の方）] 多治見市視覚障害者協会会員 6名

[モニタリングの方法]

a) タイルパターンについての意味理解度のモニタリング

絵文字タイルのパターンについての意味の理解度を測定するために、机の上に置いた絵文字タイルを被験者に手で触ってもらい、意味の理解度について5段階で評価してもらう。

b) タイルの足裏触知による認知度のモニタリング

絵文字タイルのパターンを手で触ってもらい、手の触知で覚えてもらった上で、床面に

置いた絵文字タイルの上に乗って、足裏触知による認知度について5段階で評価する。
 [評価基準]

目安として次の5段階を評価値とする。

- 5：大変わかりやすい 4：わかりやすい 3：なんとかわかる
 2：わかりにくい 1：わからない

(2) モニタリング調査結果

a) 直進パターン

直進パターンについては、従来から広く普及しているパターンであり、意味の理解度においては『5：大変わかりやすい』とする人が6人中5人高い理解度となっている。しかし、足裏触知による認知度については、『2：わかりにくい』とする人もいて、ある程度の個人差が出ている。

これらから、現在広く敷設されている線状と点状からなる「停止・確認」「直進」のパターンは、足裏による触知について個人差が残ることが推定される。

直進パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人	5	1			
足裏触知で意味を理解できる人	1	3	1	1	

b) 停止・確認パターン

停止・確認パターンの意味理解度については、被験者6名全員が『5：大変わかりやすい』と評価している。また、足裏触知についても、『5：大変わかりやすい』と『4：わかりやすい』が6人中3人ずつとなっており、足裏触知による認知度も比較的高いことがわかる。

停止・確認パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人	6				
足裏触知で意味を理解できる人	3	3			

c) 斜進パターン

斜進については、意味理解度については『3：なんとなくわかる』との評価が6人中3人と最も多く、『5：大変わかりやすい』も1人と、比較的高めの理解度となっている。足裏の触知による認知度については、『4：わかりやすい』の評価が最も多く、比較的高めの評価となっている。

斜進パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人	1	2	3		
足裏触知で意味を理解できる人		3	2	1	

d) 分岐路パターン

分岐路については、意味理解度は『5：大変わかりやすい』とする評価と『2：わかりにくい』とする評価に大きく分かれており、個人差が大きい結果となった。足裏触知による認知度についても評価は分かれているが、どちらかといえば『2：わかりにくい』という評価となっている。

分岐路パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人	2			3	1
足裏触知で意味を理解できる人	1		2	1	2

e) 交差点パターン

交差点パターンについては、意味理解度では『3：なんとなくわかる』との評価が最も多く、ほぼ平均的な水準の評価となっている。一方、足裏触知による認知度については『5：大変わかりやすい』と『2：わかりにくい』が2人ずつと個人差により評価がわかれる結果となっている。

交差点パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人		1	3	2	
足裏触知で意味を理解できる人	2		1	2	1

f) 横断歩道パターン

横断歩道パターンの意味理解度については、『5：たいへんわかりやすい』が6人中3人と高めの評価となっている。足裏認知による認知度についても『5：大変わかりやすい』が6人中3人と高めの評価となった。

横断歩道パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人	3	1	2		
足裏触知で意味を理解できる人	3	1	1	1	

g) 信号機パターン

信号機については『3：なんとなくわかる』が6人中3人と平均的な水準の評価となっている。足裏触知による認知度についても『3：なんとなくわかる』が4人中3人と、平均的な水準の評価となっている。

信号機パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人		1	3	2	
足裏触知で意味を理解できる人			3	1	

h) 出入り口パターン

出入り口パターンについては、意味理解度は『5：大変わかりやすい』とする評価と、『2：わかりにくい』とする評価に大きく分かれており、個人差が大きい結果となる。足裏触知による認知度についても評価は分かれているが、どちらかといえば『2：わかりにくい』という評価となっている。

出入り口パターン (人)

評価値	5	4	3	2	1
手触で意味を理解できる人	2			3	1
足裏触知で意味を理解できる人	1		2	1	

ウ．音声式視覚障害者歩行誘導システムの市場性

本システムはまだ商品企画段階ではあるが、これまでの調査に基づき、その市場性を検討する。

(1) コンセプト面からの市場性の検討

ここで改めて本システムのコンセプトをまとめると次のようになる。

- ① 視覚障害者の触知と音声案内の双方を活用して、単独歩行を可能にする。
- ② 本システムは、幅広い発展性を持つにも関わらず、電磁波反射体内蔵型タイルとモバイル型端末との単純な構成であるため、敷設工事が簡単にすむ。
- ③ 施設側のタイルは、電磁波反射体のみであり、メンテナンスとランニングコストは不要である。
- ④ 歩行ライン上の全ての地点での音声案内が、既設誘導設備と比較して、低コストで実現可能である。

本絵文字タイルの触知と音声案内の双方を活用して単独歩行をさせるというシステムは、これまでの機器においては取り組まれてはいない。しかし、従来の類似システムにおいては、「モバイル型端末を所持しない利用者」には利用できないという課題がある。

こうした観点より、「触知を利用した歩行支援システム」というコンセプトには、一定の市場性はあると考えられる。ただし、触知によって提供される歩行情報は、視覚障害者が事前知識無くしては理解できるものではないことは、モニタリングの調査からも明らかであり、触知のためのパターンの標準化と歩行訓練によるパターンの視覚障害者への周知が市場形成のための必要条件であると考えられる。また、絵文字パターンについては最終的には、国際標準化が必要であるが、最低でも国内標準化を図りたいところである。

敷設工事の容易性については、タイル側は配線工事等が不要で、通常の停止・確認ブロックの敷設と同様の工事のみで、敷設が可能であり、スポット敷設、連続敷設、追加敷設等のさまざまな敷設ニーズに柔軟に対応可能である点で、他社システムに比べて優位性があると考えられる。

コンセプトの1つである、敷設側タイルのメンテナンスとランニングコスト不要という点については、敷設側設備に配線等が必要な方式であっても、防水加工等の周辺加工と、機器自体の耐久性を向上させることによって解決できる問題であり、ランニングコストについても、太陽電池との組み合わせ等により解決する動きもあり、市場において競争優位が確保できるとは判断できないと考えられる。

最後のコンセプトである、歩行ライン上の全ての地点での音声案内については、現段階では視覚障害者の間でも、連続的な線での音声誘導についてのニーズは明確に把握していない状況

である。事業化した場合の市場での優位性が高いかどうかは、今後の音声誘導に関するインフラの普及状況を勘案しながら、判断することになる。

(2) 製品（システム）としての市場性の検討

当該システムの商品特性である「視覚障害者歩行誘導システム」としての市場性については、高齢社会の進展、ユニバーサルデザインやバリアフリーへのニーズの増加に伴い、今後とも拡大していくものと考えられる。

現在、公共施設などに固定式に敷設された同類の誘導システムが提案されているが、規格の統一はされておらず、規格統一化に向けての研究が要望されているが、次のような理由から、規格統一までには期間が必要であろう。

① モバイル端末の標準化が必要である。

社会基盤の一つとしての位置付けが進む「視覚障害者歩行誘導システム」においては、ユーザーの経済的負担を伴う「モバイル端末」の普及が重要な鍵となることが考えられる。今後別の方式の歩行誘導システムが登場することもあるが、特定の方式のモバイル端末が普及してしまった地域においては、異なる方式のシステムが導入できないことになる。よって、規格統一に際しては、統一基準以外のシステムを採用している自治体等に新たなシステムへの対応を求めることになり、これに伴う経済的負担などを誰が担うかなどの問題が発生する可能性がある。

② 設置場所により適切なシステムが異なる

赤外線方式の場合は、強い日光が当たる場所には不適合であり、電界強度の高い場所では、電波方式は好ましくない等、設置場所により適切なシステムが異なるという課題もある。

以上のことより、今後、各自治体、製品取り扱いメーカーにおいても複数のシステムを採用したり、販売したりする懸念があり、単一製品の市場性について、幅広い設置場所について評価をすることは、不透明な状況であろう。

音声案内式の視覚障害者歩行誘導システムの標準化について、日本福祉用具工業会へのヒヤリング調査によれば、『音声案内式の視覚障害者歩行誘導システムについては、方式が異なることが考えられ、かつ設置場所や利用者ニーズにより、一長一短があるため、全体としての市場規模は大きいことが想定されるものの個別製品の市場性については、全くわからないのが現状である。今後新たにマーケットに参入する場合には、製品の特性を良く把握し、特定の設置場所、用途等を絞りこんでいくことが、最低限必要な要件になると考えられる。いずれにせよ、市場参入のリスクはかなり大きく、市場参入に際しては相応の企業体力が求められるであろう』

との意見であった。

本誘導システムにおいても、こうしたマーケットの絞込みが必要であろう。

一方、市場規模についてベンチャーキャピタルの対象といった観点から見ると、停止・確認ブロックの規模の市場規模（最大で40億円）は、決して大きな市場規模とは言えないと考えられる。

むすびにかえて

本システムの特徴をまとめると主に次の二つになろう、第一はユニバーサルデザインを重視したことである。第二には本システムの導入が、現行敷設商品と相容れながら、現状を少しずつ改良する形で導入を進められることである。具体的には、新型誘導タイルについては、現行タイルと共に使用しても違和感がないため、現行タイルの一部入れ替え、または修理時に、少しずつ採用導入できる点である。つまり、新型誘導タイルは既存の誘導タイル、点字プレートあるいは音声案内装置などに組み合わせて使うと、従来の機能をさらに支援することに繋がり、誘導の質や量が向上することができる。

また、パーソナル携帯音声誘導器についても、既設の音声誘導設備の感知機能を持たせることにより、現行設備の案内を聞くことができる。現在の大掛かりな音声案内装置はごく一部しか設置されないが、その殆どの非設置地域では、当該パーソナル携帯音声誘導器を利用する（ただし新型誘導タイルの敷設が前提である）という、効率のよい導入が計画できることになろう。

本システムは、まだ第1次試作品の域にあるが、東京、大阪、名古屋において、健常者を対象にしてこの商品コンセプトに対するアンケート調査を実施したり、モバイル音声発生器や誘導絵文字タイルなどの試作品を用いて、視覚障害者協議会関係者や障害者自身に対して、ヒヤリング調査、モニタリング調査を実施した。その中で、本システムのユーザーとしての視覚障害者自身の意見に注目するところであるが、これまでに無い新しいシステムであるための感動とともに、商品を理解するのに、戸惑いを感じていた。

特に、触覚モニタリングテスト時に、障害者の方が「絵文字タイルの種類が多いと覚え切れない」と言われたことは、意外な発見であった。確かに音声発生装置が市場に充分行き渡るまでには時間がかかるため、足裏触知だけによる歩行誘導の期間が考えられる。本研究のシステム作りには、この点も充分考慮しなければならない。調査全体を通じた意見として、このようなモバイル型で音声式歩行誘導の商品コンセプトには高い評価が得られている。

今後の課題として、国土交通省や経済産業省などが中心となり計画が進められている高度道路交通システム（ITS）の中の歩行者ITSと本稿のテーマをどう融合させ、高度な視覚障害者歩行誘導システムを開発していくべきか、今後の大きな研究課題であると考えている。

参考文献

- [1] Burgelman, R. A. & L. R. Sayles, *Inside Corporate Innovation-Strategy, Structure and Managerial Skills*, The Free Press 1986.
- [2] Henderson, R. M. & K. B. Clark, "Architectural innovation," *Administrative Science Quarterly*, 1990.
- [3] 石井淳蔵・奥村昭博・加護野忠男・中野郁次郎 著『経営戦略論』有斐閣, 1985年
- [4] 古瀬 敏編著『デザインの未来』都市文化社, 1998年
- [5] 古瀬 敏編著『ユニバーサルデザインとはなにか』都市文化社, 1999年
- [6] 三菱総合研究所編『ITS』日刊工業新聞社, 1998年
- [7] 森地茂・川嶋弘尚・奥野卓司著『ITSとは何か』岩波書店, 2000年
- [8] 守屋晴雄著『現代製品化論』東洋経済新報社, 1991年
- [9] 内藤健一著『新製品開発・新分野進出の企業戦略』中央経済社, 1986年
- [10] 日本リハビリテーション工学協会編『第13回リハビリテーション工学カンファレンス講演論文集』日本リハビリテーション工学会, 1998年
- [11] 岡田広司著『企業活動としての商品開発』酒井書店, 1999年
- [12] 岡田広司著『戦略的商品開発』泉文堂, 1999年
- [13] 岡田広司著「福祉型機器の商品開発—視覚障害者音声誘導システムの事例—」『オイコノミカ』第37巻第2号, 2000年
- [14] Steele, L. W., *Managing Technology: The Strategic View*, McGraw-Hill, 1989.
- [15] 田中直人・岩田三千子著『サイン環境のユニバーサルデザイン』学芸出版社, 1999年
- [16] 津田美知著『視覚障害者が街を歩くとき』都市文化社, 1999年
- [17] 横田澄司・河合篤男・余田拓郎・出口将人著『企業と活動』泉文堂, 1998年

(2003年10月6日受領)