

歩行者 ITS におけるバリアフリーシステムに関する基礎的研究\*  
—梅田ターミナル地区移動支援実験を事例として—

*The primary study about the barrier-free system in pedestrian ITS*

*— The moving support experiment at Umeda terminal area is conducted as an example. —*

田中貢\*\*・井上亮\*\*\*・三星昭宏\*\*\*\*・末續和正\*\*\*\*\*・柳原崇男\*\*\*\*\*

By Mitsugu Tanaka\*\*・Ryo Inoue\*\*\*・Akihiro Mihoshi\*\*\*\*・Suetsugu Kazumasa\*\*\*\*\*・Takao Yanagihara\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

大阪市の梅田地区には、わが国有数の規模と交通量を誇る地下街網が整備され、都心部の歩行者の主要動線となっている。しかし、地下街は地上と比べ、見渡せる範囲が著しく限定される上に、同じような店舗が並ぶ通路は変化に乏しく、目印が見出しにくい。しかも、全体の形状（外観）を見て理解することができないため、自分のいる位置についての的確なイメージを持ちにくく、歩行者が方向や道筋の感覚をつかむのを困難なものにしている。さらに、身体障害者にとっては、以下の問題が大きい。

- 1) 階段・段差等の構造的バリアが存在するとともに、それを回避するルートの情報が不十分であるため、移動が制約され必要以上の迂回を強いられている人がいる。
- 2) 既存の案内情報の多くが視覚情報であるために、視覚障害者において情報案内格差が生じており、移動が制約されている。

我々（国土交通省・大阪市等）はバリアフリー移動システムの構築を目指し、2001年2月～3月にかけて梅田ターミナル地区で、歩行者の移動支援実験を行った。

そこで本研究は、身体障害者が案内機器を利用して案内情報を入手する場合の課題を明らかにし、その解決方法を検討する。さらに、視覚障害者への経路案内用に今回開発した「ことばの地図」に関するニーズや問題点を把握することを目的とする。

## 2. 実験概要

7つの鉄道駅が集中している大阪駅周辺地下街を中心に、歩行者 ITS の一環として経路案内を中心とした歩行者支援に関する社会実験を実施した。この実験は、地下街におけるバリアフリーを考慮した経路案内システムの実験となる。案内方法としては、PDAによる経路案内で、地下街の交差点等に設置した電波タグによる位置確認を行いながら、歩行者を出発地から目的地まで経路案内を行う。

## 3. 調査方法

大阪市に本部を持つ身体障害者関連団体・組織を中心に、各団体の会長・所長など、会員・組織メンバーの個々の意見についても十分精通していると考えられる方々に対し、身体障害者のための案内誘導システムを整備する場合について、ヒアリング調査（調査 A）を実施した。調査に参加していただいた方々が所属する主たる団体・組織は以下の通りである。大阪頸髄損傷者連絡会、社団法人大阪脊髄損傷者協会、自立生活センター・ナビ、社会福祉法人日本ライトハウス、弱視問題研究会、大阪視覚障害者福祉協会、社団法人大阪聴覚障害者協会、大阪市中途失聴者協会

「ことばの地図」に関しては、実験に参加された方々に対して、ヒアリング（調査 B）を行った。

\*キーワード：歩行者 ITS、案内誘導、バリアフリー

\*\* 非会員 国土交通省近畿地方整備局交通対策課課長補佐

(大阪市中央区大手前 1-5-44, TEL06-6942-1141)

\*\*\* 非会員 大阪市計画調整局計画部企画主幹

(大阪市北区中ノ島 1-3-20 TEL06-6208-7875)

\*\*\*\* 正員 工博 近畿大学理工学部土木工学科

(東大阪市小若江 3-4-1, TEL06-6730-5880(内線: 4271))

\*\*\*\*\* 正員 (株) グランドプラン研究所代表取締役

(大阪市北区西天満 4-5-5 京阪マース梅田 511 号 TEL06-6363-3558)

\*\*\*\*\* 学生員 近畿大学大学院総合理工学研究課環境系工学専攻前期博士課程

表—1 被験者 (単位：人)

視覚障害者	弱視	全盲	不明
全体 59	30	24	5

#### 4. 結果

ヒアリング (調査 A) で明らかになった、肢体不自由者、視覚障害者、聴覚障害者のそれぞれにおける課題を、案内誘導システムのための機器(PDA)の利用場面ごとに整理する(表 2~4)。次に、実験後のヒアリング調査(調査 B)において自由記述に上げられている意見を機器に関する意見、アプリケーションに関する意見、その他の意見に分け、分類し整理する(表 5, 6)。

肢体不自由者の場合、特に操作性に関連する機器のデザイン面で、多くの課題が明らかになった。また、エレベーター案内において単に位置情報だけでなく、稼動時間帯情報が必要であるなど、きめ細やかな案内情報が求められている。

視覚障害者の場合、操作性のほかに、提供される情報を確認する場合についての課題についても多くの知見が得られた。中での、「現在地」と「自分の向き」という2つの情報の確認が、移動における最重要課題となっている。

聴覚障害者の場合、障害自体は移動困難の要因ではなく、目的地に到達した後でのコミュニケーション障害が大きな課題である。このため、文字理解困難者以外では、案内誘導システムについての固有の課題はほとんど見られない。

自由回答の意見で特に多かった項目は、機器に関しては「音声」、「ヘッドフォン」、「情報提供位置」、アプリケーションに関しては「方向の提供」、「経路を間違った場合」、「文章等の表現方法」、「文章等の情報量」などが挙げられている。「文章等の表現方法」においては、障害の度合いなど、個々のニーズにより様々な意見が挙げられ、どういった表現で案内をすべきか、今後更なる検討が必要である。また、ヒアリング調査(調査 A)でも明らかになったように、「自分の向き」に関する意見が多くあげられている。

#### 5. 考察

肢体不自由者、視覚障害者、聴覚障害者のそれぞれの課題に対して、解決方向を検討し整理した。また、「ことばの地図」を使用した視覚障害者の意見の整理・分類をおこなった。

視覚障害者の場合、PDA 画面上の地図や道案内文ならびに PDA からの音声案内のうち、音声案内にしか頼れないため、一般健常者、肢体不自由者、聴覚障害者とは異なり、音声案内をより充実させ、経路が目に見えようように説明する「ことばの地図」の開発が重要である。しかし、「ことばの地図」が視覚障害者のための特別なシステムであるというわけではない。障害の有無や障害の種類に関係なく、地図を十分に読めない、いわゆる地図音痴が多数存在し、これらの人々は地図を渡されるより、言葉による丁寧な説明を求める傾向がある。<sup>1)</sup> このため、「ことばの地図」は、地図が苦手な人々にも有効な、汎用性のあるシステムと位置付け、開発、整備していくべきものと考えられる。

表—2 肢体不自由者における課題と解決

利用の場面	課題	解決方法		
平常時	自宅 PDAの取り扱い方法を学ぶ(その他利用のための準備)	乾電池の入れ替えが困難(上肢不自由)	充電式	
	梅田地域に到着(スタート前)	PDAを取り出す	PDAをつかめない(上肢不自由)	ひもなどをつける
		PDAを保持する	(にぎれない(上肢不自由)) 落とすと一人では拾えない(上肢不自由)	親指をひかつけた上で手のひらにのせて保持できるよう、耳をつける 首にかけるためのひも(上肢不自由) 腕をおすためのひも(上肢不自由)
	ルート案内	PDAの電源ON	小さなボタンは押しにくい	大型のボタン
		PDAへの入力	小さなボタンは押しにくい	大型のボタン・PDA操作音機能
	途中に段差・階段のあるルートを案内すると移動できない 地上と地下の移動には、利用しようとする当該時間帯に稼動しているエレベーターを案内する		バリアフリールートを案内する地上と地下の移動には、利用しようとする当該時間帯に稼動しているエレベーターを案内する	
	梅田地域を移動(スタート後)	PDAを携帯する	(にぎれない(上肢不自由))	首にかけるためのひも(上肢不自由)
			落とすと一人では拾えない(上肢不自由)	首にかけるためのひも(上肢不自由) 腕をおすためのひも(上肢不自由)
		傘をさせない(上肢不自由)	防水機能(生活防水)	
	通路部での誘導	ずっと見ながら移動できない	音声案内機能	
ずっと見ながら移動できない		音声案内機能		
広場部での誘導				
目的施設等到着時	PDAの電源OFF	小さなボタンは押しにくい	大型のボタン	
非常時	避難ルート案内		(留意点:稼動するエレベーターを経由した地上への避難ルート案内が重要)	

表—3 視覚障害者における課題と解決方

利用の場面	課題	解決方法	
自宅	PDAの取り扱い方法を学ぶ・その他利用のための準備	要字は読めない(全盲)・小さな要字は読めない(弱視) 完備式	
梅田地域に到着(スタート前)	PDAを保持する	滑りやすいと落とす 落とすと見つげにくい 肩掛け、胸掛け用のひも	合成皮革のカバーでボタン等以外をカバー 肩掛け、胸掛け用のひも
	PDAの電源ON	ONになったかどうか、視認できない(全盲)・視認しにくい(弱視)	PDA操作音機能
	PDAへの入力	液晶画面を視認しながらの操作は不可(全盲)・操作は困難(弱視)	音声入力機能(但し、周囲の騒音による認識能力の低下への不安がある) 大型のボタン・PDA操作音機能 簡便な操作手順
		正しく選択できたかどうか視認できない(全盲)・視認しにくい(弱視)	音声出力機能
ルート案内	現在地	地図を視認できない(全盲)・細かい地図は視認できない(弱視)	現在地確認機能(こぼの地図)
	現在地と目的地の位置関係	自分が向いている方向を確認しづらい 地図を視認できない(全盲)・細かい地図は視認できない(弱視)	向き確認機能 音声出力機能
	ルート	地図を視認できない(全盲)・細かい地図は視認できない(弱視)	決定ルート説明機能 わかりやすい「こぼの地図」
手袋時 梅田地域を移動(スタート後)	PDAを携帯する	片手に白杖を持つので(全盲)・持つ場合(弱視)も、もう一方は袋に入れておくので、手で持っては歩けない 回りが見えにくい(全盲)・見にくい(弱視)ので、ぶらさげていると、ぶつけてこわすこともある	肩掛け、胸掛け用のひも 合成皮革のカバーでボタン等以外を保護
	道路部での誘導	案内情報が多くなると覚えきれない 正しく歩いていることを視認できない(視認しにくい)	めりほりをつけるための複数音声案内機能 音声案内機能 正確な位置が必要な場所のランドマーク化 視覚以外の五感で確認できるランドマークを取り入れたルート案内
	広場部での誘導	正しく歩いていることを視認できない(全盲)・視認しにくい(弱視) 人とぶつかり方向を見失うことがある	音声案内機能 向き確認機能
		物とぶつかり怪我をすることもある 方向を見失い、ルートからそれる場合がある	路上障害物通知機能 看板などは、道路から徹底的に除去 音声案内機能 向き確認機能 経路補正機能
目的施設等到着時	目的施設等の特定	トイレの入口などの幅の狭い所が特定困難 トイレの男子用・女子用の判別ができない(全盲)・判別しにくい(弱視)	正確な位置が必要な場所のランドマーク化 音声出力機能 ローカルシステム(設備側の整備)に対応。例えば、音声標識ガイドシステム)
	PDAの電源OFF	OFFになったかどうか、視認できない(全盲)・視認しにくい(弱視)	音声出力機能(ONができればOFFも確認可能)
非常時 緊急時1(災害発生時)	退避ルート案内	地図を視認できない(全盲)・細かい地図は視認できない(弱視)	音声出力機能(こぼの地図)
緊急時2(個人的トラブル発生時)	緊急コールする	声をかけやすそうの人を識別できない(全盲)・識別しにくい(弱視)ので回りが急いでいる出勤時等には援助を求めにくい	ヘルプセンターの形成 ヘルプセンターでの、各PDA位置確認

表—4 聴覚障害者における課題と解決方

利用の場面	課題	解決方法	
自宅	PDAの取り扱い方法を学ぶ・その他利用のための準備	説明書(マニュアル)を読解できない(文字理解困難者) 手話通訳による取り扱い説明会の開催	
平常時	梅田地域に到着(スタート前)	PDAを取り出す	画面説明を完全に読み取ることができないため、複雑な手順が必要なものは操作しづらい(文字理解困難者)
	梅田地域を移動(スタート後)	道路部での誘導	文章による説明は理解しづらい(文字理解困難者)
		広場部での誘導	文章による説明は理解しづらい(文字理解困難者)
		日常的な危険への対応	後ろからの自転車 自転車のベルの音が聞こえず、一方自転車側は聞こえているとして判断しているため、追い越し時に事故の危険性がある(但し地上で、地下街は問題なし)
非常時	災害発生時	災害発生時の事実の伝達	災害が発生した事自体を場内アナウンス等で把握できないため、PDAを通じた伝達が必要
		状況説明	文章による説明は理解しづらい(文字理解困難者)
	個人的トラブル発生時	緊急コールする	スムーズなコミュニケーションをはかるため、介助者に手話・筆談等の知識・技術が必要

表—5 機器、アプリケーションに関する意見

機器		意見
分類		
PDA	PDAの性能	◎
	音声	◎
	音量	○
	入力方法	△
	操作全般	△
	保持固定	△
システム全体	ヘッドフォン	◎
	情報提供位置	◎
	情報提供頻度	△
アプリケーション		意見
分類		
情報の提供方法	方向の提供	◎
	情報の繰り返し提供	○
	情報提供時の合図	○
情報の提供場面	現在地の確認	○
	目的地の到着	△
	経路を間違った場合	◎
	危険喚起	○
情報提供の内容	文章等の表現方法	◎
	文章等の情報量	◎
必要な情報	店舗の情報	△
	入口	△

注) 表中◎は非常に意見数の多い項目、○は比較的意见の多い項目、△は意見のある項目

表一6 機器、アプリケーションに関する主な意見

機器		
分類	主な意見	
PDA	PDAの性能	PDAが少し重たい
	音声	他の音と混ざる
	音量	ボリューム調節を簡単に
	入力方法	点字・ボタン・音声入力が可能になる
	保持・固定	首からかけるのには抵抗がある
	ヘッドフォン	両耳をふさぐのは不安
システム全体	情報提供位置	情報提供位置を正確にしてほしい
	情報提供頻度	直線としては多い
アプリケーション		
分類	主な意見	
情報の提供方法	方向の提供	向いている方向を知りたい
	情報の繰り返し提供	繰り返し聞きたい
情報の提供場面	情報提供時の合図	情報を提供することを示す合図が欲しい
	現在地の確認	簡単に現在地確認ができるようにしてほしい
	目的地の到着	目的地に到着したことを知らせてほしい
	経路を間違った場合	経路を間違った場合、行き過ぎた場合の情報提供が必要。元に戻るための案内
情報提供の内容	危険喚起	看板や商品の陳列等通路上の障害物を案内、危険場所の案内
	文章等の表現方法	東西南北より左右でよい。何mは慣れればわかる。始めの全体説明は必要
	文章等の情報量	情報量が多い
必要な情報	店舗の情報	店の情報があるのはわかりやすくよい
	入口	建物の場所がわかっても入口がわからない
その他の意見		
出口や階段など風のある場所では、風の方向に機械を向けると、それが何かかわかるとよい		

## 6. まとめ

本研究は身体障害者の移動支援にかかわる課題とその解決方向を把握し、移動支援システムの構築に反映させていくことが目的であった。これらを要件として、バリアフリーシステムと機器の開発にあたり、数多くの障害当事者参加を行いきめの細かいシステムづくりを目指した。これにより数多くのデザイン知見が得られた。移動支援における課題は、多種多様であり、特に視覚障害者へのヒアリングからは、「ことばの地図」のように、音声重視をした経路案内の必要性が明らかとなった。

視覚障害者にとって「音」とは非常に重要な情報である。「ことばの地図」の音声案内が他の情報源となる音の邪魔となり、戸惑う利用者が多く存在した。そこで、ヘッドフォンを両耳から方耳へするという対応で実験を行ったが、そうすると逆に、他の雑音により音声案内が聞きづらくなるという事態が生じた。これらの対応には、機器やアプリケーションの改良も必要ではあるが、それ以外に利用者の「慣れ」という部分に大きく頼らなければならない。現段階

では、「使いづらい」といった声があるが、将来的にこのようなシステムに期待するといった人々が多数存在し、今後さらに「ことばの地図」の開発が重要である。

また、実施された移動支援実験では、一般健常者、肢体不自由者の利用者の中で、PDA画面の地図や道案内文と同等、あるいはそれ以上に、道案内を読み上げる音声案内機能が役立ったケースが数多くみられた。あえて名づければ「簡易版ことばの地図」が有効であった。

このため、「ことばの地図」を視覚障害者用の特別仕様と捉えず、むしろ簡易版、詳細版、超詳細版というように複数のレベルの「ことばの地図」を用意し、地図を読むのが苦手な人にも対応できるシステムとして整備すれば、ユニバーサルデザインとしての歩行者支援システムの構築が可能であると期待できる。このため今後は、視覚障害者以外にも有効な簡易版、詳細版、超詳細版としての「ことばの地図」について、具体的な検討と実験が必要である。

## 【参考文献】

- 1) 中村正治, 亀井正博, 末續和正: 「迷い」行動からみた案内システムのあり方に関する一考察, 地下街シンポジウム論文・報告集 第4巻 p.151~158, 1991
- 2) 末續和正, 宮本広一, 亀井正博: 地下空間の案内システム整備に関する基礎的研究, 土木学会第55回年次学術講演会概要集, CS-111
- 3) 坂口陸男: 「バリアフリーと歩行者 ITSの一検討—視覚障害者誘導を中心に—」 ワンデーセミナーシリーズ 25 「高齢者の都市基盤整備と交通システム」 概要集 p55~62
- 4) 田中貢, 井上亮, 飯田恭敬, 三星昭宏, 古田均: 梅田ターミナル地区移動支援実験について - システム構築と実験 -, 土木学会第56回年次学術講演会概要集, IV - 367
- 5) 田中貢, 井上亮, 飯田恭敬, 三星昭宏, 柳原崇男, 末續和正: 梅田ターミナル地区移動支援実験について - バリアフリーに関する基礎的研究 -, 土木学会第56回年次学術講演会概要集, IV - 368