

厚生労働科学研究費補助金
障害保健福祉総合研究事業

障害者の自律移動支援における
情報技術利用方法に関する調査研究

平成18年度 総括研究報告書

主任研究者 中山 剛

(国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所)

平成19 (2007) 年3月

目 次

I. 総括研究報告

障害者の自律移動支援における情報技術利用方法に関する調査研究----- 1

主任研究者	中山 剛
研究協力者	小林 章
	道面 由利香
	岩佐 優子
	小原 亜実子
	四宮 恵津子
	田中 隆二郎
	松本 直子
	茂木 敬子
	渡辺 歩

II. 研究成果の刊行に関する一覧表 ----- 47

総括研究報告書

障害者の自律移動支援における情報技術利用方法に関する調査研究

主任研究者 中山 剛 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員

研究要旨

自律移動が困難な地誌的障害のある認知障害者や知的障害者、あるいは視覚障害と肢体不自由の重複障害者など、これまで概して移動支援の対象者には含まれていなかった方々を対象として、情報技術や社会情報インフラの利用方法について調査研究を行う。また、所属するリハビリテーションセンターの特性を活かし、歩行訓練士や他の中間ユーザあるいは障害当事者など多角的な視点から評価をするため、ヒアリングや実地体験など様々な調査を行い、障害者の自律移動支援における情報技術利用方法に関する新たな知見を得ることを本研究の目的とする。3年計画の初年度である平成18年度では歩行訓練士らとともに幾つかのプロジェクトの実証実験に参加し、その体験を元に歩行訓練の専門家の見地からの意見を纏めた。また、知的障害、発達障害、高次脳機能障害などの当事者や保護者、施設スタッフなどに対して、移動や外出時あるいは公共交通機関利用時における困難さや問題点についてインタビュー調査を行った。

A. 研究目的

現在、様々な公的機関等で障害者の自律移動を支援するプロジェクトが行われている。国土交通省による自律移動支援プロジェクトや経済産業省ならびにNEDOによる障害者等ITバリアフリープロジェクト、警視庁による歩行者等支援情報通信システム(PICS)、財団法人鉄道総合技術研究所による視覚障害者向け情報提供システムなどがある。これらのプロジェクトでは障害当

事者、大学等に所属する有識者がプロジェクトに参画し推進しており、着実に進化し続けているように見受けられる。しかし、なかなか実用化まで至らないのも現状である。一方、一般に歩行訓練士と呼ばれる主に視覚障害者の歩行訓練の専門家がいる。残念ながら、これらのプロジェクトにはこの歩行訓練士のような、いわゆる中間ユーザの意見が十分に取り入れられているとはいえないのが現状である。他方、このよう

なプロジェクトの存在自体さえ知らない歩行訓練士も数多い。以上を背景にして、実地体験も通じて、歩行訓練士のような中間ユーザの意見を集約し、専門家の観点から最新技術を利用した上述のプロジェクトに対して、提言を行うことが本研究の一つ目の目標である。

また、このように最新の情報技術を駆使し、障害者のために社会インフラを整備する各種プロジェクトが進行しているにも関わらず、事実上の支援対象者は主に視覚障害者、あるいは車いす使用者が含まれているに過ぎないのが現状である。視覚障害者以外でも自律移動が困難な障害者は存在する。例えば、脳に外傷を負って記憶や認知に障害のある方の中には地誌的障害と呼ばれる地理情報に関する障害のある方がいる。実際、10メートル先のトイレから独りでは戻ってくることのできない重度の地誌的障害者もいる。加えて、発達障害児や学習障害者、知的障害者の中にも地理に対する見当識に障害のある方がいる。しかし、上述のプロジェクトの中ではほとんど考慮されていない。一方、地誌的障害者を対象とした機器や情報技術、社会情報インフラを利用した試みや研究自体が行われておらず、ノウハウの蓄積がほとんどないことも大きな課題である。

以上を背景にして、これまで概して支援

対象者には含まれていなかった方々（地誌的障害のある認知障害者や知的障害者あるいは視覚障害と肢体不自由の重複障害者など）を対象として調査を行い、情報技術や社会情報インフラの有効な利用方法について明らかにすることが本研究の二つ目の目標である。

本調査研究の結果、国土交通省による自律移動支援プロジェクトなどで計画している社会情報インフラ整備において、情報を提供することができる。また、必要とされる情報の種類や情報の提示方法などを提供することで、社会情報インフラ（無線やICタグなど）の仕様に関する情報を提供できる。また、障害当事者団体に対して情報提供を行い、障害当事者の認知度を上げることができるという効果も期待できる。

B. 研究方法

前述のように「障害者を支援する専門職」と「障害当事者および関係者」に対して調査を行い、その両方の意見を集約して、情報技術やこれらの社会情報インフラの有効な利用方法について明らかにすることを本研究の目標としている。

具体的には、

- ・ 歩行訓練士らによる体験参加
- ・ ヒアリング調査

の2件を実施する。具体的な内容は以下に

詳説する。

(1) 歩行訓練士らによる体験参加

「障害者を支援する専門職」の一つである歩行訓練士に関して以下に記載する。日本視覚障害歩行訓練士協会自体は視覚障害日常生活訓練研究会やロービジョン研究会らと後に視覚障害リハビリテーション協会に統合されたため、現存しない。以下に日本視覚障害歩行訓練士協会並びに視覚障害リハビリテーション協会の設立の過程について文献から引用する。

『1972年、厚生省の委託事業として日本ライトハウスの歩行訓練指導員講習会を修了した人達が、歩行訓練士研究会を結成し、その後視覚障害福祉研究会、日本歩行訓練士協会へと発展していった。1972年頃、関東地域を中心に日常生活技術訓練に従事していた人達が、定期的に勉強会を開催し、視覚障害調理研究会、視覚障害日常生活訓練研究会へと発展していった。さらに、1987年、日本ライトハウスを中心に日本視覚障害リハビリテーション協会が設立され、1988年2月にはロービジョン研究会が発足した。このような状況の中で、視覚障害リハビリテーションにおいてはこれらの領域が密接に関連しているという認識のもとに、視覚障害者へのサービスを包括的に組織的に行うべきであると考えられるようになってきた。そこで日本視覚障害リハビリテー

ション協会、視覚障害日常生活訓練研究会、日本視覚障害歩行訓練士協会、ロービジョン研究会の代表者が集まり、「視覚障害研究会等連絡会」を1990年2月23日に発足させ、統合化に向けて検討を始めた。そして、1992年2月15日に「視覚障害リハビリテーション協会」が設立されるにいたった。』

主任研究者の所属する国立身体障害者リハビリテーションセンターの学院には視覚障害学科という視覚障害生活訓練専門職員養成機関がある。2年課程であり、1学年定員20名の合計40名が定員の養成課程である。当学科では、盲ろうなどの重複障害や加齢に伴う視覚障害に関連する分野も含めて、視覚に障害のあるすべての人のリハビリテーションに関わる専門職の養成を目指している。なお、我が国では、当センターの学院以外では、社会福祉法人日本ライトハウスが同様の視覚障害生活訓練等指導者養成課程を設けている。

視覚障害生活訓練専門職員として、歩行訓練やコミュニケーション訓練（パソコン、点字、ハンドライティング）、日常生活訓練（身辺管理、家事管理）、ロービジョン訓練（保有視覚を活用するための訓練のこと）などの訓練技能や知識が必要とされる。同学科では、これらの訓練を提供できる人材の専門教育を行っている。

一方、国立身体障害者リハビリテーショ

ンセンターは更生訓練所も有している。自立訓練（機能訓練・生活訓練）では、主に視覚に障害がある方や高次脳機能に障害がある方に対して、自立した社会生活を送るために必要な移動訓練、日常生活訓練、コミュニケーション訓練、職業準備訓練等のサービスを提供している。加えて、国立身体障害者リハビリテーションセンターの関連施設として、函館、塩原、神戸、福岡にはそれぞれ国立の視力障害センターがある。視覚に障害のある方に対して、生活訓練や「あんまマッサージ指圧師、はり師、きゆう師等に関する法律」による理療教育を行い、社会に復帰してもらうことを目的とした更生施設である。本研究ではこれらの豊かな人材リソースを活用し、障害者を支援する専門職、特に歩行訓練士の意見を纏める。

初年度である平成18年度では、国土交通省による自律移動支援プロジェクトや経済産業省ならびにNEDOによる障害者等ITバリアフリープロジェクトの実証実験などに参加し、専門家としての意見を集約することを目標とした。

具体的には、障害者等ITバリアフリープロジェクト関係として、

- ・ 東京大学で行われた実証実験

また、国土交通省による自律移動支援プロジェクト関係として、

- ・ くまもと安心移動ナビプロジェクト
- ・ ゆきナビあおもりプロジェクト in ひろさき
- ・ 東京ユビキタス計画・銀座

のそれぞれの実証実験に体験参加する。

(2) ヒアリング調査

上述のプロジェクトへの体験参加に加えて、「障害者を支援する専門職」及び「障害当事者」へのヒアリング調査も行う。初年度である平成18年度では、

- ・ 歩行訓練士へインタビュー調査
国立福岡視力障害センターで実施
- ・ 知的障害、発達障害、自閉症児・者の当事者、保護者（両親など）、施設スタッフへのインタビュー調査
養護学校及び授産施設で実施
- ・ 高次脳機能障害の当事者へのインタビュー調査
独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構 国立職業リハビリテーションセンターで実施

のヒアリング調査を行った。インタビュー調査のテーマは、移動や外出時あるいは公共交通機関利用時における困難さや問題点、上述のプロジェクトに関する意見や要望などである。

（倫理面への配慮）

主任研究者が所属する国立身体障害者リハビリテーションセンターの倫理ガイドラ

インに従い、倫理審査委員会の承認を得て行う。すべての被験者には十分な説明と書面による同意を得た後に研究を実施する。個人を特定できる情報は被験者本人の同意がない限り非公開とし、研究結果の発表に際しても同様に個人を特定できる情報は隠蔽するなど個人情報保護法に準拠して人権とプライバシーを保護する。また、倫理事項については倫理審査委員会の指示に従うものとする。

C. 研究結果

(1) 歩行訓練士らによる体験参加

障害者等ITバリアフリープロジェクト関係

・東京大学で行われた実証実験

2006年11月21日に当学院視覚障害学科の主任教官である小林章氏、尾形真樹氏（杏林大学病院）、主任研究者の中山の合計3名が体験参加した。なお、小林氏と尾形氏は歩行訓練士である。場所は東京大学本郷キャンパス工学部2号館である。障害者等ITバリアフリープロジェクトのプロジェクトリーダーである鎌田実教授（東京大学教授）ら関係者の皆様のご厚誼により、実証実験の体験ならびに見学をさせて頂いた。図1から3に体験参加時の写真を示す。

以下に体験終了後の歩行訓練士の感想及び意見等を箇条書きする。

- ・ 全盲者の誘導には効果が大きく発揮

されるのかもしれない

- ・ 線路の上を電車が行くように、誘導用ブロックの上を淀みなく歩く方にとっては良い
- ・ もっと周辺環境認知を補助できるものであると良い
- ・ ロービジョン者ということを考えた場合には、どこにどのような移動に利用可能な手がかりがあるとか、その周辺環境情報とか、そういうものが歩くときに有効に働くが、そこまでのカバー、そういう情報の提供があると良い

このような肯定的な意見や提案を頂いた。一方、「点字ブロック上を歩かない、歩きたくない人の場合」に関する懸念が指摘された。

- ・ 誘導用ブロック上を歩くことにストレスを感じ、その横を歩く人もいる
- ・ その場合には、チップからの恩恵を受けることができない恐れがある
- ・ ブロック沿いに3枚チップを埋めるのであれば、それと直角に交わって十字になるようにチップを埋め込むとヒット率も高まるのではないかと考える
- ・ ブロック上を移動しなければならない、というところに行動を限定するのは、これから無理が生じて来るよ

うに思う

また「現状の設置基準がほとんどないに等しい状態は今後どうなるのか」との指摘も受けた。この点に関しては国際標準を含めた規格化の重要性に繋がる指摘であり、大変重要な要素を含んでいると考える。

自律移動支援プロジェクト関係

・くまもと安心移動ナビプロジェクト

2007年2月9日に当学院視覚障害学科の主任教官である小林章氏と道面由利香氏（東京都盲人福祉協会）が体験参加した。なお、小林氏と道面氏は歩行訓練士である。また、2007年2月17日に同学院視覚障害学科の学生2名も体験参加した。こちらは視覚障害生活訓練専門職員を志す学生である。

以下に小林氏の体験報告を引用する。

・実験コース（図4）

スタートおよびゴールは会場であるテトリア熊本（ビル）9階パレアという建物内である。スタートポイントから視覚障害者誘導用ブロック（以下点字ブロック）をたどり、エレベータの前まで移動し、エレベーター呼び出しボタンを探し、押して到着したエレベーターを定位し、乗り込むという課題が入る。

・実験の方法

使用機器

携帯端末（ユビキタス・コミュニケーター 図5①）、骨伝導式ヘッドフォン、アンテナおよび送信機の付いた白杖（③）、方位センサ（②）携帯端末は白杖に装着された送信機から送られる点字ブロックに敷設されているICタグ情報を受信する受信機能、空間の目的地（物）を定位するための赤外線、ブルートゥースの受信機を兼ねている。白杖は歩行用に市販されているグラスファイバー製の直杖で、石突きはもっとも一般的なものが装着されている。

体験した課題

事前にコースの説明がない状態で視覚障害者誘導用ブロック（以下、点字ブロック）に沿って移動し、携帯端末が誘導する方向へひたすら移動した。コース上の目的地は水道町電停（路面電車の停留所 図6）、水道町バス停（図7）、通町筋バス停（図8）、テトリア熊本（ゴール 図9）であった。コース上には信号のある大きな横断歩道（図10）、信号のない横断歩道、ホテルの駐車場入り口（図11）、横断歩道上のエスコートゾーン（図12）、横断歩道上の軌道（路面電車の線路、図13）があった。

・問題点

全般的な問題点

1. 被験者を自由に歩かせることなく、一瞬たりともと惑ったり身体の向きがずれると、スタッフが声をかけたり、被験者の身

体に触れて方向を修正してしまう。これでは単なる体験になってしまい、有効性を検証する実験にはなりえない。

2. 出発前に携帯端末の使い方のオリエンテーションがない。たとえば、赤外線で目的物を定位するときには携帯端末を首から下げたままの状態では受信しないこと、説明を繰り返し聞きたい時の操作方法などは出発前に説明が不可欠である。

3. 出発前にコース全体のオリエンテーションが必要。本来はシステムの機能として、自分が設定した目的地までのルートを機器が説明してくれることが望ましい。ルートと目的地の課題説明がなかったことで、横断歩道の途中で左折の指示が出たことに戸惑った。

4. コースの歩き方として、点字ブロック上を歩かずに、白杖で点字ブロックを伝う方法を試したかったが、スタッフに制止され試すことができなかった。本来点字ブロックを外さずに歩くことは、中途視覚障害者には難しい課題になる。

5. 点字ブロックの不規則な敷設箇所は少なかったが、上述のことと関連して、点字ブロックに沿って移動しなければならないことは、一般歩行者の流れに反する不自然な方向への移動をすることになる。たとえば、歩道は直進しているのに、点字ブロックだけがクランク状に曲がっていることが

ある(図15)。

ソフトに関する問題点

1. エレベーターへの誘導で呼出ボタンの前まで誘導するが、ボタンが一般用と車いす用の二組ある場合は、情報として提供するべきである。

2. エレベーターが複数あるときに、誘導された位置とエレベーターとの位置関係が知りたい。「右に1基、左に2基あります」などのように。

3. 分岐点毎の情報は不要である(図16)。1m毎に立ち止まり、立ち止まってから情報が流れる。歩行としてはきわめて効率が悪く、危険を伴うこともある。分岐点での情報は進路変更が必要な場所のみでよい。

4. 分岐点以外での情報は不要である。進路がわずかに曲がっている場所(図17)は歩行の技術で補うべきである。

5. 予告の情報がほしい。曲がる地点に到達するまえに「10m先の分岐点を右です」と流れれば立ち止まらないで分岐点まで到達し、分岐点でも長い時間停留する必要がなくなる。横断歩道も、「10m先の分岐点の左に信号のある横断歩道があります。

(横断歩道の)幅は30mです」とか、「10m先に信号のない横断歩道があります。幅は8mです」などである。

6. 最初に述べたが、コースのオリエンテーション機能が欲しい。

7. バス、電車の乗り口が定位できるようにして欲しい。

ハードに関する問題点

1. 骨伝導式ヘッドフォンの音量が小さく、騒音の大きな場所では音声聞き取れなかった。

2. 案内の音声速度が選択ないしは調整できるようにするべきである。

3. 白杖は折りたたみ式のものも採用できるようにするべきであろう。

・評価できる点

ハード

1. 白杖の発信機がかなり軽量にできている。実験の時間内では疲れを感じることはなかった。より軽量になれば実用性がかなり高まると思われる。

ソフト

1. 横断歩道の情報は知らない場所を前提にした場合は、信号の有無、横断距離、信号の状態に関する情報が得られることは安心感がある。

2. エスコートゾーンは通常の点字ブロック幅よりも広いこともあり、ゾーン上を移動している際に『ポーン、ポーン』と断続的に音がするのはわかりやすかった。万が一曲がってそれてしまった時に、「右にそれました」などの案内が流れるともっと良いと思う。

3. 環境を知らない人を前提とした場合は、

「軌道（線路）上です」という案内が流れるのは安心感があって良い。

4. 電停、バス停の発見は視覚障害者にとっては発見が困難な課題なので、利用価値が高い。

・まとめ

1. ある程度知っている環境、または日常的に歩く環境を歩く場合と、初めてあるいは、きわめて不慣れな場所を歩く場合とでは案内の方法を変える必要がある。たとえば、日常的に歩く場所では、横断歩道の信号の有無や横断距離などの情報は不要で、横断の位置、横断の向きが必要な情報となる。

2. 点字ブロックを絶えず辿らなくても、必要に応じて情報を拾いにいけることにも対応できるようにできないだろうか。絶えず点字ブロックを辿る歩行は疲労しやすく、その他の情報を捕らえることを困難にする。

以上が小林氏の体験報告からの引用である。以下に道面氏の体験報告を引用する。

・赤外線受信を使った誘導方法について

テトリア熊本9階パレリア内での誘導は赤外線によって行われた。赤外線は天井から出ているため、ユビキタス・コミュニケータを首から提げているだけでは受信しないとのことでユビキタス・コミュニケータ

の向きを変えてみようとしたが結局受信できず、全てスタッフの手によって受信してもらい細かい操作性については検証できなかった。

音声の案内は、全ての利用者が誘導ブロック上を移動していることを前提としているため、フロアのどこにいても案内されるというものではなかった。そのため、誘導ブロック上の特定の位置にいて、しかもユビキタス・コミュニケーターを特定の方向に向けないと情報を得ることができないというのは想定外の行動（誘導ブロックを外れるなど）を取った場合ほとんど有効でないとと言える。

また、スタッフの説明では、受信してから情報が流れて始めるまで時間がかかることで、受信しているにもかかわらず、音声の流れがこないのでは通り過ぎてしまい肝心な基点を外れてしまう可能性があることは重要な問題点であると感じた。

エレベータの利用は視覚障害者にとって難しい課題のひとつであるが、エレベータの場所の特定はできても操作パネルの位置が特定できない、操作パネル自体の説明

（ボタンの配置など）がない、来たエレベータが上りなのか下りなのかがわからないなど、実際に利用するために必要な情報が網羅されているとは言いがたく、案内情報の内容には検討の必要があると感じた。

・誘導ブロックにICタグを内蔵した誘導方法について

屋外での誘導はセンサー付きの白杖を使い誘導ブロックに内蔵されているICタグの情報を受信することで行われた。

白杖について

全体としてかなり軽量になっており、短い時間であれば持っていても負担には感じなかったことは特筆すべき点であると思った。但し、製品にするのであれば多くの点で改良の余地があると思った。グリップは現在多くの白杖に採用されている一部平らな部分があるゴムグリップが望ましい。誘導ブロックの上を歩くことを前提としているのであればチップはもっと引っかかりを軽減できるマシュマロやローラーチップが望ましい。また、公共交通機関の利用を前提にしているのであれば、直杖ではなく折りたたみであることが望ましい。

ただ、この白杖が最も問題なのは専用端末であることである。既存の白杖に取り付けることができないことは利用者を選択肢の幅を極端に狭くさせることになる。レーザーとの合計の価格によっては全く利用されないかもしれないことは十分に考えられる。

ユビキタス・コミュニケーター（レーザーベース）

音源として本体のステレオスピーカーま

たはヘッドフォン（今回は骨伝導のものだったので両耳をふさがれることはなかったが、頭のサイズが小さい自分には大きすぎしっかり装着することができなかった）を選択することになるが、どちらも交通量の多い街中で聞くには十分に役立つ音源とは言えない印象を受けた。ステレオスピーカーの場合、周囲の音にかき消されてしまうし、ヘッドフォンの場合、装着が適切でないと全く聞こえなくなってしまう。すぐそばを車が走っていく環境で最適な音源はなにかまだ検討もしくは改良の余地があると感じた。聞き逃した説明をタイムラグなくもう一度再生出来たのは良かった。

説明内容

コースを歩き始めるとすぐにコースの詳細部分（分岐点にいるなど）の説明になった。目的地の設定（設定についてはスタッフが全てやってしまったため操作性については評価できなかった）後、利用者が認知地図を作るためにもコースの全体説明があるべきではないかと思った。

わかりにくい場所なると説明が過剰になり、長い間立ち止まって聞き取らなければならなかった。今回は横断歩道の真ん中で左に方向を変えて路面電車の電停に向かうコースを取ったため、車両や電車が脇を通る横断歩道の真ん中で長い説明を聞くのはかなりのストレスとなった。

与えられる主な情報は、分岐点の予告、分岐点にいること、分岐点で進むべき方向、横断歩道の距離と状況、目的地の予告、目的地に到達したことなどであった。このうち、分岐点の予告の際には、分岐点の情報（十字路であるのか、T字路であるのかなど）とどの方向に行くべきなのかを知らせてほしいと思った。また、そもそも分岐点を知らせる必要があるのかどうかを疑問に思った。自分が今ルートのどこに居るのかが把握できれば十分ではないかと思った。誘導ブロックにタグを埋め込むことが前提なのであれば利用者が誘導ブロックに触れてかつ何らかのアクションを起こすこと（ボタンを押すなど）で自分が今いる位置を確認でき、もし間違った場所にいるならそこまでの修正方法を案内できるようになれば良いのではないかと思った。そうすれば必ずしも誘導ブロック上をある必要もなくなり、迷った時には自らアクションすればよいので常に受信される音に悩まされることもないのではないかと思った。

表現については、「少し曲がります」のようなあいまいな表現は避けるべきであると感じた。

・エスコートゾーンにICタグを内蔵した誘導方法について

正しい進路を取っている間は「ポーン」という音がする方法で誘導された。長い交

差点では時間内に横断できるかどうか、交差点をそれてしまうのではないかと不安が高まる場所であるが、この誘導方法を利用すれば安心感があると思われた。実際音がしていると大丈夫なのだ確認でき良かった。「ポーン」という音を他の説明よりさらに際立つ音にした方が良いとか、音の間隔をもっと短くした方が良いとか改善点は指摘できるがこの方法については利用価値が高いと思った。

・全体の考察

スタッフが被験者自ら操作させない、被験者の判断にまかせられないで先へ先へと口を出してしまう、レシーバーを引っ張ることでスタッフ自身が誘導してしまうなど、実験の有効性に疑問を持たざるを得ない運営であったことが残念であった。せっかくの検証の場であるにもかかわらず、実験になっていないというのが正直な感想である。

以下は、実験方法についての不手際を差し引いて考察してみたい。

まず、赤外線受信を使った誘導方法についてであるが、受信しにくい、受信してもレスポンスが悪いという理由でそれほど有効な方法であるという印象は受けなかった。

次に誘導ブロックにICタグを内蔵した誘導方法についてであるが、特別な白杖を使わなければならないことは大きな問題点であると言えよう。またICタグから得られる

情報については何が有効であるのかさらに検証が必要であると感じた。そのためにも視覚障害者が普段どのような情報があると助かると思っているのかをもっと調査する必要があるのではないかと考えた。情報の表現方法も検討課題である。それらの問題点を解決することができれば有効に利用できる方法であると感じた。

最後にエスコートゾーンにICタグを内蔵した誘導方法については、それほど大きな修正なく実施しても良い方法だと感じた。

以上が道面氏の体験報告からの引用である。

以下に視覚障害学科の学生2名の体験報告を引用する。

・実験内容

アイマスクを使用して、ユビキタス・コミュニケーション、センサー付き白杖、方向センサーを使用した熊本市街地の歩行
歩行ルート

百貨店9階からエレベーターで1階に降り、目的地を設定した上で外へ出て横断歩道、歩道での歩行、再びスタート地点に戻ってくる。

参加者

20代女性1名、30代女性1名

・評価

端末機について

今回の実験は視覚障害者の移動に関するプロジェクトであるため、端末機以外にもセンサー付の白杖、方向センサーを身に付けた。通常、白杖は2点を突いて障害物の知覚などを行うが、白杖が重いと疲労につながるため、カーボンファイバーなどの軽量の白杖が好まれる。また、高齢者は白杖を持ち上げて振ることに苦勞があるため、先端のチップを地面に付けたままで振ることが容易になるようなローラーチップなどもある。このように軽量化や操作性の改善を試みている中、端末機や方向センサーを身に付け、白杖に負荷をかけることは望ましくないと考えられる。

各地で実験を行う中、端末機の不具合が生じている。端末機、イヤホンの正常な動作が求められる。

情報収集について

市街地では点字ブロックの下に取り付けられた発信装置から情報を受け取りながら歩行したが、逆に言えば点字ブロック上を歩行しなければ情報を得られないということだった。視覚障害者は点字ブロックの上を歩行するといったイメージがあるが、凹凸が白杖に引っかかることが気になるため、点字ブロックを伝うほうが歩きやすい人もいる。

また、歩行速度が早い場合は音声が入ってこなかったり、すでに通り過ぎてしまっ

てから情報が入ったりすることもあった。カーナビのようにある程度、情報を先取りして伝えることが必要だと感じた。

点字ブロックは視覚障害者にとっては、点字ブロックは歩行の際に便利である。しかし、車いす利用者や杖をついている高齢者、ベビーカーにとっては邪魔であり、特に狭い道では障害になることもありうる。視覚障害者であっても、歩行訓練を受ければ点字ブロックがなくても十分に歩くことができる。音声ガイドのためだけに全ての道に点字ブロックを敷くというのは合理的ではないと考える。点字ブロック下だけでなく、他の歩行者の邪魔にならないようなところに発信装置を設置することも考慮しなければならない。

情報内容について

視覚障害者が歩行するときに、音声の情報はたいへん便利である。しかしながら、エレベーターの扉の前で、扉のどこの位置にいるかはわかっても、その付近にあるボタンの位置は場所によってさまざまである。また、エレベーター内のボタンは配列が縦向きや横向きがあり、位置もさまざまである。点字が付いていることがあるが、視覚障害者の中には点字が読めない人もいる。こういった場合、周囲に人がいれば聞いたり、押ししてもらったりするのが簡単であるが、周囲に人がいない場合は、自分で操作

しなければならない。このような場合、ポタンの位置や配列についての説明が必要になってくる。

階段については、階段の存在と段数の説明があった。しかし、ここで重要なことはその階段が上りか下りかということである。視覚障害者にとって下りの階段は、転落の恐れがあるため、非常に危険である。今回は白杖を使用していたため、白杖で検知できれば判断は容易であるが、端末機のみであるならば、上りか下りかの案内も必要になってくる。段数の説明については、長い階段のみ知らせしてほしいという人もいるだろうし、逆に段数を知ることは返って恐怖心につながるかもしれない。使用者に応じて情報を選択できるように設定ができればいいと思う。

市街地の歩行では、例えば「4m先、分岐です」という表現が多かったが、距離感をつかめない人もいるので、これも設定ができればいいと思う。分岐点に関しては、斜めにある場合、「少し曲がる」といった表現があったが、どちらにどれくらい曲がるのかをクロックポジションなどでアナウンスがあればわかりやすいと考えられる。

横断歩道では、視覚障害者にとって、道路横断は緊張する場面だと思われるので、ベアリングした際に音声で知らせてくれることは、安全かつスムーズに横断するには

効果的である。また、道路横断の際は、縁石を発見することで道路横断の開始や完了の手がかりとするが、中には段差が小さくてわかりにくいものがある。今回は歩道に乗った際にアナウンスがあったため、きちんと横断できたことの手がかりになった。スクランブル交差点や時差式交差点では、信号が変わるサイクルがまちまちなので、現在の信号の色、あとどのくらいで青に変わるかなどの案内も便利であった。

・最後に

今回の実験は視覚障害者対象であったため、音声ガイドが充実していたが、上記のように問題点もあげられる。エレベーターの設置業者、プロジェクトの企画者など、提供する側は晴眼者がほとんどだと考えられるため、視覚障害者が求めているものを把握しにくいと考えられる。視覚障害者用に物を開発するのであれば、できてから試して改良を加えるよりは、計画の段階で当事者に意見を聞いて取り入れるほうが効果的だと思われる。また、視覚障害者と言ってもさまざまであるため、みんなが必要な情報を基本とし、あとはニーズに応じてセッティングできれば活用しやすいのではないかと考える。

端末機を歩行訓練に導入するとなると、白杖の操作の上に端末機の操作をするため、訓練期間が長くなると考えられる。しかし

ながら、白杖の操作もままならない人や重複障害のある人など全ての人に端末機が必要であるかは疑問に思う。また、全ての人に端末機を使用させるとなると、ボタンや画面上の改良も必要になってくる。

また、歩行訓練士の養成に関しても、現在のカリキュラム上に端末機の操作を加えらるとなると、変更せざるを得ない。学院生は、約半年間、アイマスク歩行をし、指導の仕方や白杖での歩行技術を身につけるが、実際のところ当事者と関わることは少なく、なにが問題であるかを把握できていない部分もある。そのため、自分が使用してみてよかったと思う点は視覚障害者にも便利であると思いき、浅はかな考えで現場に出てから当事者に勧めてしまうかもしれない。それよりすでに現場に出ている訓練士に研修として端末機を紹介したほうが、どの人には利用できるかなど考慮できるのではないかと考える。

端末機を使用するにあたり、メンテナンスや費用の問題も考慮しなければならない。

以上が視覚障害学科の学生2名の体験報告からの引用である。

・ゆきなびあおもりプロジェクト in ひろさき

2007年2月19日に当学院視覚障害学科の

主任教官である小林章氏と道面由利香氏（東京都盲人福祉協会）、主任研究者の中山の合計3名が体験参加した。また、2007年2月24日に同学院視覚障害学科の学生3名が体験参加した。

以下に小林氏の体験報告を引用する。

場所（図18）：

弘前市役所前追手門広場（視覚障害）及び土手町エリア（障害者一般）

使用機器：ユビキタス・コミュニケータ
センサー付き白杖

・青森における視覚障害者自律歩行支援装置について

ここでの実証実験は、ICタグが雪の下に埋もれて点字ブロックが活用できないという想定での実験である。実験は図19のようなコースで、4種類の敷設パターンでICタグを埋めたコースで行われた（図20）。

基本的な敷設パターンは、誘導用に幅60cmの範囲内に、進行方向への間隔を変えて設置したとのことであった。誘導用のタグから左右にそれぞれ1m前後離れた場所に警告用の音を発するためのタグが敷設されており、その敷設方法も4パターンで変えてあるようであった。

4パターンあると後で言われて、特別に違いが大きく分かるようなことはなかったが、誘導用の幅が60cmあることで、その幅

の範囲内に自分の位置を維持しながら移動していくことはほとんどストレスなく快適であった。左右にはずれた場合は穏やかな警告音により警告されるので、驚くことなく中央へ戻ることができる。「音声」ではなく「誘導音」である方が煩わしさを感じなくて良いと考える。

階段の情報は「階段です」だけでは不十分で、「上り」「下り」の情報が重要である。また、これも音声でなく情報を提供する方法を検討するのも良いと思われる。

障害物については、音声でも良いと思われるが、「歩道のどちら側にあるのか」、「どの程度の区間にわたってあるのか」という情報を早めに流すと良いと考える。

以上が小林氏の体験報告からの引用である。以下に道面氏の体験報告を引用する。

・警告音の種類とセンサーの配置間隔についての実験

警告音とセンサーの配置間隔が異なる4つのコースを歩いた。ユビキタス・コミュニケーターからは、正しく歩いている状態、右または左に逸脱している状態、雪だまりの存在、階段の存在が情報提供された。

警告音

逸脱しないで正しく歩いている時に鳴る「ポーンポーン」という音は、音から受け

る印象が「安全」を意味していることが容易に推測でき、逸脱していないことを逐次確認出来るため安心感に繋がり評価できた。逸脱した際に右か左かによって音が異なることは逸脱した側が分かるので良いと思うが、この音はどういう意味だったのか考えなければいけないため思考にタイムラグが出来てしまい、本当に危険な時とつさに回避できないかもしれないことが懸念される。左右どちらに逸脱したかは杖を大きく振ってみれば確認出来るので、むしろ正確さよりも「危険である」というメッセージが素早く伝わることを優先するべきではないかと思った。音の種類が多いので、単なる情報のみである場合と危険な状況である場合とがわかりにくく、もっと直感的に危険であることがわかる音が選定されると良いと思った。

センサーの配置間隔

センサーが鳴る間隔はどれが一番適切かを決めてしまうのではなく、ボリューム音量が変えられるように利用者側で変えられる事が望ましい。

その他

障害物を回避させるための情報が音声で提供されるが、聞き取りにくいことと情報を咄嗟に解析できないことを考えると、ある程度近づいたところで障害物の存在（何であるか、どこにあるのかなど）を情報提

供し、あとは障害物に近づきすぎたときだけ危険を知らせる音を鳴らすので良いのではないかと感じた。この時の音はコースを逸脱した時に鳴らされる音と共有しても良いと思われる。

・ICタグによる観光・商店街情報提供

日時：2007年02月19日（月）

場所：土手町通り

使用機器：ユビキタス・コミュニケーター

店の入口近くに貼り付けたICタグにユビキタス・コミュニケーターをタッチさせると、店の営業時間やお勧めの商品の情報、店主自らによるお店の説明を聞くことができた。

読み取らないことが多く、端末の性能の向上が望まれる。

・公衆端末「街角情報ステーション」による情報提供

「街角情報ステーション」のあるところに来ると、自動的に現在位置や周辺にあるお店の情報を知ることができた。

主体的に情報を取りに行かなくても情報提供されるところは評価できた。しかし受信する端末によって受信するタイミングが異なっていた。正確な位置を知らせたい内容の場合には不向きと思われるため、安定した発信の技術の向上が望まれる。

以上が道面氏の体験報告からの引用である。以下に視覚障害学科の学生3名の体験

報告を引用する。

・実証実験概要

白杖の先にセンサー受信機を埋め込み路面に埋めているセンサーを感知し、利用者に路上での位置を知らせる。

今回の実証実験では、方向センサーが採用されなかったため、利用者がどちらを向いているのかを判別しアナウンスするものでなく、弘前市観光会館前の広場に設置された実験コースを経路に沿って歩行して、ベアリングと進行方向上の障害物をアナウンスするものであった。コース内容は、A、直線→下りスロープ→雪だまりによる障害物、B、雪だまりによる障害物→上り階段→直線を歩道にみたてて両コースを歩行した。Aコースは歩道中央を示すセンサーが直線上1.5m間隔に敷かれており、ベアリングしたときに歩道中心から左右にずれたことを知らせるセンサーの埋め込まれた場所と歩道中央を知らせるセンサーの幅が広く設定されており、Bコースは、直線上に1.2m間隔で敷かれおり、ベアリングを知らせるセンサーの幅が狭く設定されていた。

・機器について

〈実用性〉

機器の衝撃への耐久力の弱さ

この機器は、機器自体が衝撃に弱いという欠点があり、タッピングや階段昇降の際

一を受信した後の出力の方法は、音声によって「右にずれています」「左にずれています」といった指示が不要ということになり、歩道内の注意については単純な音によるアナウンスに変更された。

〈課題〉

音声の一貫性

どの音が何を示すのか、慣れるまで時間がかかるかもしれないので、音に一定の共通性を持たせることが必要かと思われる。また、常に同じ音で出力されているかについても、十分な実験が必要と思われる。

・情報内容について

視覚に障害のある人が、歩行において得たい情報の主なものとして、自分はどこにいるのか、どこへ向かうのかといったことを常に把握することが必要である。今回は方向センサーを伴わなかったため、動きを伴わないと位置情報がアナウンスされなかった。もし、立ち止まって方向がわからなくなった場合は周辺に白杖を振りセンサーをとらえて場所を知るといった対処方法が提案された。方向センサーなどたくさんの装置を持って歩行することを考えると、こういった方法による対処は適用しやすいと思われる。また、今回は上り階段が障害物として設定されていたが、視覚に障害を持つ場合、転落の危険には常に気を配らなければ大きな怪我につながる。このため、実用

化にあたっては落ち込みの情報をアナウンスすることを検討して欲しい。階段に関しては、上り始めと上り終わりの2回アナウンスがあり、上りはじめのアナウンスのタイミングは遅いと感じたが、上り終わりのアナウンスは、段数を言われるより歩行速度やテンポを乱すことがなく良いと感じた。

・その他

雪道の移動は路面の変化がわかりづらく、特に車通りの少ない道の場合、車の音によって車道との距離を測ったり、方向を認知したりすることが困難なので、歩道上から誤って車道へ出てしまうことが考えられる。そのため本実験のような補助装置は有意義と思われる。

〈課題〉

点字ブロックはマンホールや植木を迂回するなど歩道の中央に敷かれているとは限らず、効率の良い歩行線を辿ることができるとも限らない。また、今回のシステムに従って歩行すると、日々流動的な障害物や規則的な人の流れに合わせて歩行するためには不利になることも考えられる。このため、点字ブロック以外にもセンサーの取り付けを検討するべきだと考える。また、点字ブロックであれば規則的に並んでいるところ、例えば駅のホームなどでは転落事故を防ぐためにも早急に導入されることが望ましいかと思われる。