

微弱電波を用いた視覚障害者歩行案内システムに関する研究

名城大学大学院 学生員 ○木村 政晃
名城大学 長谷川久芳
名城大学 正 員 栗本 譲

1.はじめに

視覚障害者の外出を考えると、彼らは一度出発地から目的地までの経路と歩行環境を覚え、歩行環境を認知するために白杖を使った歩行テクニックを駆使しなくてはならない。また、覚えた情報を正確にたどるための歩行能力、経験を要求される

本研究では視覚障害者の歩行に関して歩行の労力を緩和する歩行案内システムを提唱してきた。しかし、以前までの研究¹⁾は対象者が“全盲者である程度の歩行訓練を受けて、一人で外出できる視覚障害者”であり、また歩行実験の対象地域では“歩行実験と同経路で対象とする施設までの来訪経験がない者”として研究してきた。

そこで本研究では本システムで使用する提供情報内容の歩行・情報レベルの選定の基礎的研究としてアンケート調査から得た歩行自己評価項目より視覚障害者の特徴を分類したものである。

2.歩行案内システム

本研究で提唱する歩行案内システムは視覚障害者の歩行をサポートし目的地まで安全な経路で導くシステムであり、情報送信機の FM 微弱電波発信装置と受信機の市販の携帯ラジオとから成る。

発信装置の機能は、一つの発信装置から 5 波の電波を発信できるが、案内情報は半径 10m の範囲にし電波が届かない。また案内情報は音声 ROM を使用しヘッドレスで流れ続けているため、気軽に理解できるまで聞くことができる。電力に内部バッテリーと太陽電池を使用のため連続使用が可能である。

これらから案内情報地点は独立した点情報として機能し、歩行中は案内情報が聞こえないため周辺の交通状況に神経が集中でき、次の案内情報地点が近づくと再びラジオから音声情報が得られ自分の位置が確認でき、ランドマークとしての役割も兼ねている。さらに、点情報の利点を生かせば提供地点を結ぶことで歩行案内システムのネットワークが構築できる。

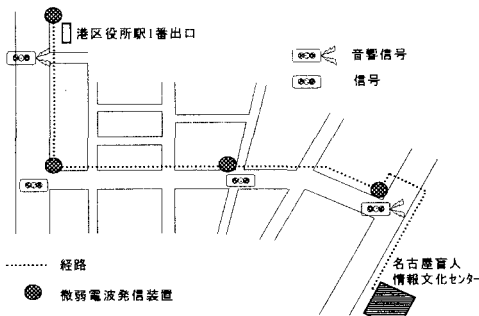


図1 歩行経路図

表1 アンケート項目

No	アンケート自己評価項目 Yes・No
a-0	歩行訓練を一定期間受けたことがある
a.b-1	信号のある交差点と信号のない交差点を自分で判断できる
a.b-2	音響信号のある信号交差点を横断することができる
a.b-3	音響信号のない信号交差点を横断することができる
a.b-4.1	片側3車線以上の道路の横断歩道を横断することができる(音響信号の場合)
a.b-4.2	片側3車線以上の道路の横断歩道を横断することができる(無音信号の場合)
a.b-5.1	路地の横断ができる(十字路等でスロープがない場合)
a.b-5.2	路地の横断ができる(歩道歩行中にスロープが切れた場合)
a.b-6	工事現場を通過することができる
a.b-7	歩道橋を発見し渡ることができる
a.b-8	階段を発見し渡ることができる
a.b-9.1	車道に沿って歩ける(誘導ブロックがない歩道)
a.b-9.2	車道に沿って歩ける(誘導ブロックがある歩道)
a.b-10.1	歩道のない道(路地等)を一人で歩くことができる(誘導ブロックがない場合)
a.b-10.2	歩道のない道(路地等)を一人で歩くことができる(誘導ブロックがある場合)
a.b-11	一人でバスに乗って出かけることができる
a.b-12	一人で電車に乗って出かけることができる
a.b-13	一人で地下街を歩くことができる
a.b-14	一人でエスカレーターに乗ることができる
a.b-15	正面、側面、又は後ろからの自動車の接近が分かる

3.アンケート調査

視覚障害者の利用頻度が比較的高い名古屋盲人情報文化センターにおいて平成9年9/24～11/20の2ヶ月間を調査期間とし、歩行案内システムの歩行体験とアンケート調査を、センター来訪者を対象に実施した。

歩行体験は図1に示すように、港区役所駅1番出口～名古屋盲人情報文化センター入口(500m)までの区間を対象地域として、微弱電波発信装置を設置しセンター来訪者にラジオを貸し出した。アンケート調査は歩行自己評価項目(表1)、被験者属性項目(表3)、空間、歩行認識項目及び歩行体験者にはシステム評価項目と総計数60の質問を行った。

4. 調査結果

表 1 に示す歩行自己評価項目、a-1~a-15 は、通常の生活においてよく発生すると思われる交通条件について、b-1~b-15 は、初めての所または不慣れなところでの歩行に関して、Yes・No 反応を見た 39 項目中、表 2 に示す 10 項目を選び出し数量化Ⅲ類分析を被験者 42 人について行った。

表 2 に示すサンプルスコアを見ると 1 次元は「歩行訓練を一定期間受けたことがある」、「慣れた所で、正面、側面、又は後ろからの自動車の接近が分かる」が（-）に反応し、（+）に初めて、不慣れな所での（b）項目が反応しているのがオリエンテーション（環境認知）を示す軸と定義できる。この次元の相関係数は約 59% とアンケートベースにしては比較的高い値を得た。同様に、2 次元は（-）に「歩行訓練を一定期間受けたことがある」、「初めて、不慣れな所において一人で地下街を歩くことができる」が高く反応し、（+）に「慣れた所で、正面、側面、又は後ろからの自動車の接近が分かる」が反応しているので特殊環境経験の有無の軸と定義できる。

被験者についてのサンプルスコアを、1 次元を横軸、2 次元を縦軸にすると図 2 に示すようになる。

サンプルの散らばり具合から 2 つのグループに分類することができ、それぞれ A は横軸、縦軸の反応が共に中央にあるグループ、B は横軸のオリエンテーション（環境認知）が慣れた所でのグループと分類することができた。

数量化Ⅲ類による 2 つのグループを表 3 に示す被験者属性と比べてみると、来訪頻度、年齢、職業、視力には縦、横軸に一貫した相関は見られない。しかし、一人歩きの年数については 2 つのグループ別に横軸の相関が若干見られた。

5. おわりに

数量化Ⅲ類分析を用いることで被験者の特徴を分類することができた。またグループ別に被験者の属性を比較することで、視覚障害者の外出に関する歩行は一人歩きの年数に依存する傾向がある。

今後の課題として、歩行自己評価項目を数量化Ⅲ類だけでなく他の集計・分析法を用いて質問の難易度、サンプルの外出意識を明らかにする必要がある。又まだ集計されていないアンケート項目についても調査し視覚障害者心理地図情報を探索する必要がある。参考文献：*木村・野田・荻野・栗本：微弱電波を利用した視

表 2 数量化Ⅲ類サンプルスコア

	ベクトルの次元		
	1 次元	2 次元	3 次元
a-0	-2.0494	-1.5111	-0.2154
a-4.2	0.4898	-0.1018	-0.6594
a-15	-0.9637	1.8954	0.4666
b-3	0.6227	-0.0257	-0.4575
b-4.2	0.8276	0.0195	-0.5937
b-6	0.8159	-0.1146	0.2904
b-7	0.6424	-0.3758	-0.2045
b-9.1	0.5139	-0.0962	-0.4714
b-10.1	0.5343	-0.0761	-0.6861
b-13	0.7906	-0.9441	3.3801

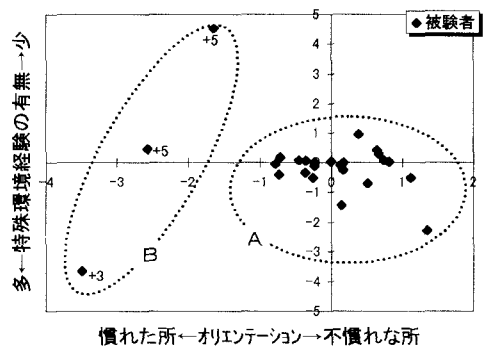


図 2 数量化Ⅲ類サンプルスコア

表 3 被験者属性

被験者番号	来訪頻度	年齢	職業	視力		視野	聴力	歩行手段	一人歩き 経過年数
				R	L				
1	2	26	無	光覚有	光覚有	普通	普通	白杖	9
2	1	60	針マサシ	0.01	0.02	普通	軽度難聴	白杖	32
3	2	72	針マサシ	0	0.01	5~10	普通	白杖	25
5	1	55	新聞屋	0.03	0.02	不明	普通	なし	
8	1	49	主婦	光覚有	光覚有	普通	普通	白杖	15
9	2	42	マサシ	0.01	0	普通	普通	なし	
10	2	48	無	0.01	0.05	中心暗転	中度難聴	なし	
11	3	30	無	0	0	普通	普通	白杖	6
12	1	48	無	手動弁	手動弁	中心暗転	普通	白杖	0.3
14	3	60	無	光覚有	光覚有	普通	軽度難聴	白杖	14
15	3	62	無	0	0.02	不明	普通	白杖	10
17	3	80	無	0.01	0.01	不明	軽度難聴	なし	
18	3	48	無	0	0.02	30度	普通	なし	
19	3	48	無	0.02	0.02	普通	普通	白杖	14
20	4	69	無	0.01	0.01	5度以下	普通	白杖	8
21	3	38	主婦	光覚有	光覚有	5度以下	普通	白杖・盲導犬	14
22	3	80	主婦	0.1	0.15	中心暗転	普通	なし	
23	3	65	無	光覚有	0.09	5度以下	普通	白杖	25
25	3	59	無	光覚有	0.08	普通	軽度難聴	白杖	2.5
26	3	52	針・免	光覚有	0	普通	普通	白杖	10
29	4	35	センター勤務	0	手動弁	普通	普通	白杖	18
32	3	53	無	光覚有	0.07	5度以下	普通	白杖	12
34	3	53	無	0	0	普通	普通	白杖	0
35	3	61	会社役員	光覚有	光覚有	普通	軽度難聴	白杖	6
36	1	48	無	0	0.01	不明	普通	なし	
38	1	63	無	0.01	0.01	視野狭小	重度難聴	白杖	12
40	1	22	針	0	0	普通	普通	白杖	7
41	4	23	センター勤務	0	0	普通	普通	白杖	8
42	3	24	無	0.015	0.015	不明	普通	白杖	10
4	2	60	針マサシ	手動弁	手動弁	普通	普通	白杖	10
5	3	35	休職中	0	0	普通	普通	白杖	0
7	3	43	無	0	0	普通	普通	白杖	0
13	3	48	無	光覚有	光覚有	普通	普通	白杖	5
15	3	54	無	手動弁	手動弁	普通	普通	白杖	1.5
24	3	58	主婦	光覚有	光覚有	普通	普通	白杖	0
27	3	67	主婦	0	0	普通	普通	白杖	0
28	3	51	主婦	手動弁	手動弁	普通	普通	白杖	3
30	3	68	無	手動弁	0	普通	普通	白杖	3
31	3	41	無	0	0	普通	普通	なし	
33	3	46	無	0.02	0.2	5度以下	普通	白杖	10
37	3	67	無	0	0	普通	普通	白杖	8
39	1	69	無	0	0	普通	普通	白杖	0

(1)1~2回(2)月1~2(3)週1~2(4)週3~

覚障害者のための歩行案内システムに関する研究、土木計画学研究・講演集 No. 20(2) 1997-11, pp. 771-774