

歩行案内システムを用いた高齢者の心拍変動と認知情報に関する研究

名城大学 平村 郁, 名城大学大学院 学生員 滝川 将宏, 名城大学大学院 学生員 国島 彰
名城大学大学院 学生員 青木 智己, 名城大学 正員 栗本 譲

1. はじめに

わが国の総人口に占める 65 歳以上の高齢者の割合（高齢化率）は、1996 年に初めて 15%を超え、現在に至っても依然として増加傾向が続いている。この現状下において、すべての高齢者が地域社会で自立した生活を送れるように行政を中心とした社会全体での支援活動が必要不可欠であることが叫ばれるようになった。

本研究は、視覚障害者用に開発した歩行案内システムの認知情報を一部変換したシステムを使用して、高齢者を被験者とした実験を実施し、高齢者の歩行挙動がどのようになるかを、高齢者の心拍変動、アンケート調査およびビデオの撮影等から考察し、歩行案内システムの誘導の評価を行う。

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とは、歩行のサポート、現在位置の確認、目的地までの安全な経路等の案内情報を提供する FM 微弱電波発信装置と市販の携帯ラジオで構成されており、視覚障害者を安全かつ円滑に誘導するシステムである。

FM 微弱電波発信装置からの認知情報は、携帯ラジオによって認知情報を理解できるまで繰り返し聞くことが出来る。しかし、認知情報は発信装置から半径約 10mの範囲にしか届かないため、それぞれの認知情報は独立の点情報として提供される。そして、これらの点情報を信号交差点のように結ぶことで、歩行案内システムのネットワークが構築できる。また、一つの FM微弱電波発信装置は 5 波のチャンネル(CH)を持ち、それぞれ目的を持った認知情報を提供する CH1 は全体情報としてその地域の周辺情報を、CH2～5 ではその地点から東、西、南、北方向に関する公共施設等の経路情報を提供する。また、認知情報は表 1 の手順に従って作成した。

表 1 認知情報

順位	CH1 の情報内容
1	各地点名と情報の長さ
2	地点名における方位と方角
3	各地点周辺の状況とCH
順位	CH2～5 の情報内容
1	各地点名と情報の長さ
2	次の地点までの距離、景色、ランドマーク
3	次の地点までの周囲の様子
4	障害物と設置誘導ブロック

3. 歩行実験

実験場所は、名城大学構内の 8 号館～栗本研究室までの約 590m区間に、歩行案内システムを設置して歩行実験を行った。FM微弱電波発信の装置場所は、図 1 に示すように 9ヶ所とした。

歩行実験は、平成 14 年 9 月 11 日、12 日に高齢者 19 名(男性 12 名、女性 7 名)を対象として実施した。実験では、被験者の行動をビデオカメラで撮影し、実験終了と同時にアンケート調査を行った。また、歩行中の生理情報を考慮に入れるために被験者に心拍測定器を取り付けて歩行してもらい心拍測定器からデータを抽出した。

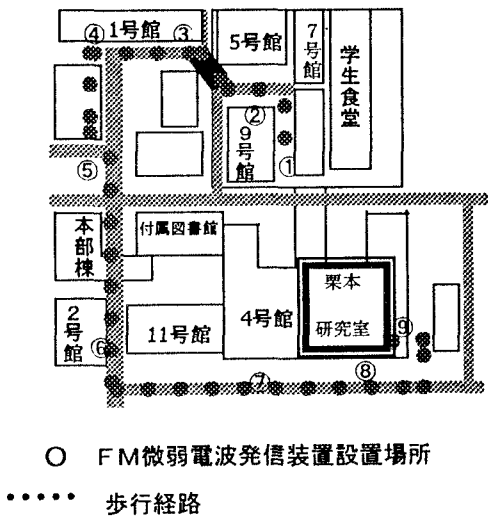


図 1 実験場所

4. アンケート結果

今回はプロフィールの項目から5項目18カテゴリ(表2)を用いて数量化Ⅲ類による分析を行った。その結果を図2に示す。

図2において横軸は、「正しく目的地に到着できない」、「徒歩または自転車で外出しない」が(+)高く反応し、「正しく目的地に到着できる」、「徒歩または自転車で外出する」が(-)に高く反応したことから外出能力を示す軸と定義した。縦軸は、「出歩くことがやや嫌い」、「実験当日の健康状態が良い」が(+)に高く反応し、「正しく目的地に到着出来ない」、「実験当日の健康状態がやや悪い」が(-)に高く反応したことから外出意欲を示す軸と定義した。

また、サンプルの散らばり具合からⅠ、Ⅱ、Ⅲの3つのグループに分類することができた。グループⅠは外出能力が高いグループ。グループⅡは外出能力は低い、外出意欲が高いグループ。グループⅢは外出能力、外出意欲ともに低いグループに分類した。グループⅢは該当者が一人なので今回は考えないものとした。

表2 カテゴリ数量

	カテゴリ	第1軸	第2軸
正しく目的地に到着できる	出来る	-0.7548	0.2831
	やや出来る	-1.3239	0.5189
	普通に出来る	0.4500	1.0079
	あまり出来ない	0.9855	-1.2483
	出来ない	1.6342	-1.8484
出歩くことが好き	好き	-0.7988	-0.0068
	やや好き	-0.5791	0.7548
	普通	1.2728	1.3105
	やや嫌い	3.3609	4.3561
徒歩または自転車で外出する	よく外出する	-0.6223	-0.1556
	たまに外出する	-0.5333	1.3134
	外出しない	0.9779	-1.2022
公共交通機関で外出する	たまに外出する	-1.3111	0.2730
	外出しない	0.7648	-0.1592
実験当日の健康状態	良い	3.3609	4.3561
	やや良い	-0.1036	-0.0778
	普通	-0.8560	-0.6641
	やや悪い	-0.0943	-1.8609

5. 実験結果

数量化Ⅲ類で分類した3グループのうち、グループⅠの歩行実験の平均値を表3、グループⅡの歩行実験の平均値を表4に示す。表3、表4では、2つのグループの行動時間、LF/HF値、HF値の平均値を示した。ここで、実験時間とは、実験開始から実験終了までの時間(歩行時間+聞き取り時間+迷い時間)を示す。また、LF/HFは交感神経の指標、HFは副交感神経の指標とされている。グループⅠは実験時間が短く、LF/HF値が低い。また、グループⅡの歩行速度は0.84m/secであり、この速度より今回用いた情報文により適切な誘導ができたと考えられる。

6. 終わりに

今後の課題としては、より多く高齢者の歩行実験を行うことで分析の精度と信頼度を高めていく必要があると思われる。

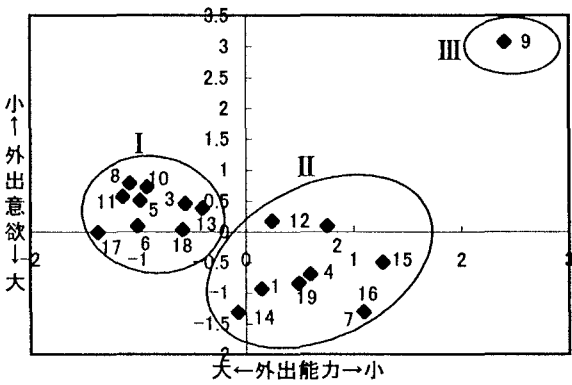


図2 サンプルスコア

表3 グループⅠの行動時間と生理情報

グループⅠ	実験時間	歩行時間	聞き取り時間	迷い時間
行動時間	2614	654	1667	292
LF/HF	4.35	3.92	4.52	3.84
HF	51.82	55.85	52.19	41.38

行動時間：sec, LF/HF：単位なし, HF：msec²

表4 グループⅡの行動時間と生理情報

グループⅡ	実験時間	歩行時間	聞き取り時間	迷い時間
行動時間	3190	699	2170	320
LF/HF	4.40	5.60	4.05	6.12
HF	70.67	54.67	76.28	66.58

行動時間：sec, LF/HF：単位なし, HF：msec²