

1. はじめに

歩行者の安全・快適な移動を支援する歩行者 ITS は現在実用化の段階に入っている。しかし、提供される経路情報の内容についてはこれまで十分に検討されてきたとは言えず、更なる検討が必要である。

歩行者 ITS で提供する経路情報を高度化するためには、筆者らがすでに開発している街路網形態に関わらず適用可能な歩行者経路選択行動基本モデルの活用が考えられる。このモデルは、歩行者は自分の置かれている空間的な位置を認識して経路選択を行う（空間的的定位）という考え方をベースとしている。筆者らはこれまでに基本モデルが歩行者の経路案内に活用できる可能性を示しているが、本稿では対象経路を増やして再度検証していく。

2. 歩行者経路選択行動基本モデル*

上記の基本モデルでは、目的地指向性（目的地の方向に進もうとする特性）と方向保持性（進行している方向を維持しようとする特性）という空間的的定位を表す二つの指標を用いて歩行者の経路選択を説明している。目的地指向性と方向保持性は、それぞれ目的地方向角度（図1の α 、 β ）、進入方向角度（図1の γ 、 δ ）で表される。測定する角度は経路と経路でそれぞれ二つずつ、つまり一箇所の経路選択ノードにつき四つである。なお、測定対象とした経路選択ノードは、迂回率{（実経路距離/最短経路距離）- 1.0}が0.2以内となるものに限っている。

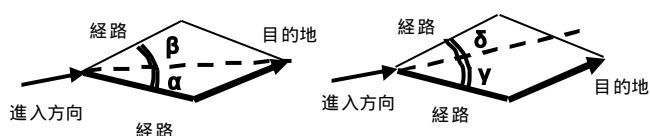


図1 目的地方向角度と進入方向角度の

経路選択データの分析を行ったところ、京阪神都市圏20地区のうち15地区で良好な地区別の経路選択行動モデルが構築できた。モデルは二肢選択ロジットモデルである。つぎに、この15地区の

データを統合し、汎用性の高い歩行者経路選択行動基本モデルが構築できた。パラメータの値は表1に示す通りである。

表1 パラメータ推定結果（*は1%有意を表す）

目的地方向角度(°)(t値)	-1.5304 $\times 10^{-2}$ (-19.42*)
進入方向角度(°)(t値)	-9.5872 $\times 10^{-3}$ (-24.69*)

3. 実験の方法

今回の検証実験システムは実験中の被験者の行動をリアルタイムで把握できるものとなっており、10人の被験者が同時に実験に参加できる。なお、被験者が調査地区や歩行経路に関する情報をできるだけ取得しないように、実験時の歩行以外の移動は、実験経路と重複しない経路を走行するバスを利用するなど工夫して実験を行った。

実験中の被験者は、携帯電話端末からログインする。実験責任者は研究室に設置された管理サーバーから被験者の携帯電話端末に指示を送る。被験者は交差点においてこの案内情報（地図画像）と質問画像を得て、求められた判断を行った後に、画像を更新させて目的地まで向かう。携帯電話端末が歩行の障害とならないように、質問は数字で回答できるようにしている。また、実験中の被験者と携帯電話端末を通じて連絡が取り合えるようになっている。

4. 検証実験の概要

基本モデルによって推奨される経路を23名の被験者が歩行し、評価してもらう実験を2005年12月に行った。実験の方法は上記のとおりである。本研究では、不整形街路網である十三地区と格子状街路網地区において実験を行ったが、ここでは、前者について述べることにする。

被験者に対しては、各交差点を通過するごとに（a）指示される進行方向に対する違和感の有無、（b）経路の歩行環境を設問するとともに、目的地に到着した後に（c）地図の見やすさや経路の歩きやすさ等を設問した。



図2 経路図

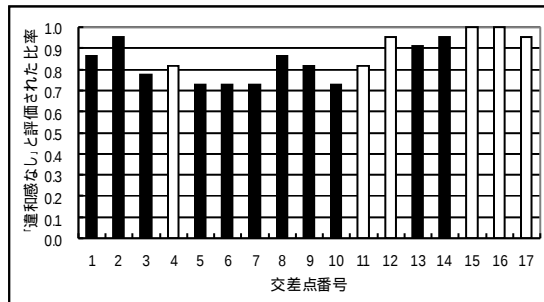


図3 推奨経路の評価結果

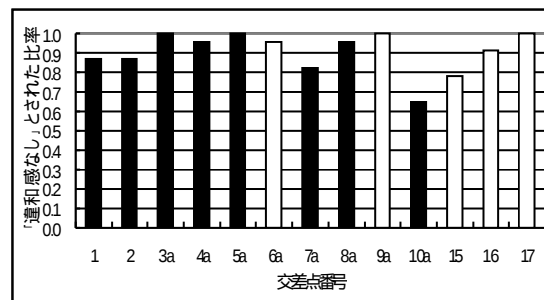


図4 代替経路1の評価結果

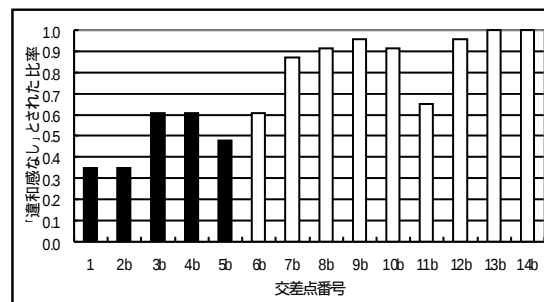


図5 代替経路2の評価結果

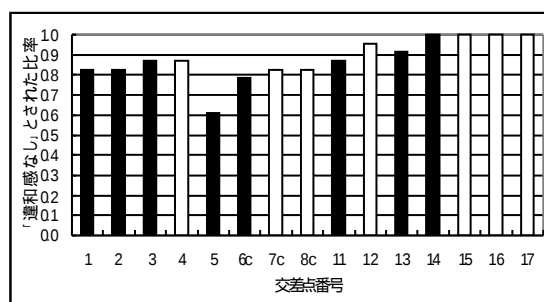


図6 代替経路3の評価結果

注) 白色の棒グラフは案内しなかった経路の迂回率が0.2以上であることを示す。

対象とした経路は、基本モデルで算出した経路選択確率が大きい方向を常に選択した推奨経路、OD間の最短経路（代替経路1）、ODを逆にした時の基本モデルによって推奨される経路（代替経路2）および起点から終点まで歩行差が選択モデルの確率に従って歩いた場合に、歩行者が最も多く通行すると推定される経路（代替経路3）の4経路である。図2に十三地区の4経路を示す。

5. 歩行者経路選択行動基本モデルの検証

図3～図6に各経路の評価結果を示す。図3に示すように、推奨経路は全ての交差点で「違和感なし」とされた比率が0.7を超えており、基本モデルによって作成された推奨経路は、実際の歩行行動において歩行者から一応評価されていることがわかる。もっとも、代替経路と比較した場合、最短経路である代替経路1の評価もかなり高くなっており、推奨経路と大きな差は見られない。

ここで、表2 分岐点における評価の比較

推奨経路と代替経路の分岐点となる交差点の評価を比較してみる	「違和感なし」の評価	選択確率
推奨経路	0.955	0.87
代替経路1	0.870	0.13
推奨経路	0.864	0.58
代替経路2	0.348	0.42
推奨経路	0.727	0.58
代替経路3	0.609	0.42

3 交差点における「違和感なし」の評価は、選択確率が高い経路の方に案内する推奨経路の方がいずれも高くなっている。もっとも、推奨経路と代替経路3の分岐点においては、選択確率にほとんど差はないことが上記の結果を生じさせていると考えられる。

6. おわりに

歩行者の経路選択基本モデルを用いた経路案内情報は、歩行者に有用であることがおおむね明らかとなった。しかし、判断が必要となる交差点において、両方向の選択確率が拮抗している場合には、基本モデルの活用には注意すべきであり、このような場合にはランドマークの利用等も併用することが望ましいであろう。

*参考文献 塚口博司・竹上直也・松田浩一郎：不整形街路網における歩行者の経路選択行動に関する研究、土木学会論文集 NO779、2005年1月