

目的地推定を含む視覚障害者用移動経路選択支援システムの開発

◎松橋貴之^{*1}, 前田義信^{*2}, 小西孝史^{*1}, 田野英一^{*3}, 牧野秀夫^{*2}

^{*1}新潟大学大学院自然科学研究科, ^{*2}新潟大学工学部, ^{*3}関東職業能力開発大学校

1. はじめに

これまで、GPS (Global Positioning System) と GIS (Geographic Information System) を組み合わせた視覚障害者向けの音声位置案内システムの開発が行われてきた[1]。著者らは、視覚障害者の移動支援のうち、プランニングの過程を支援するシステムとして、AHP (Analytic Hierarchy Process) [2]を用いた移動経路選択ソフトウェアを開発した[3,4]。そこで、今回は介助者の負担を極力減らすことを目的に、意思を反映した経路だけでなく目的地も推定する改良 AHP を用いた移動行動支援ソフトウェアについて報告する。

2. 入力簡略化 AHP と経路導出法

AHP には、経験がなければ評価基準である各嗜好要素に対して優劣をつけ難いという問題や、意思を正確に反映するために嗜好要素を増加させると意思決定の負担が増え、矛盾が生じやすくなるといった問題があった。そこで使用者の入力を極力少なくし、かつ整合性を保つことができる入力簡略化 AHP を考案した。評価基準層において今まで煩雑さの原因となっていた嗜好要素の評価方法を絶対評価で行い、補正することで優先度 (Q_i) を自動的に算出する。

次に意思を反映した経路導出法について述べる。入力簡略化 AHP を利用して歩行時に優先する要素の優先順位を決定し、重み係数 (V_i) を求める。各パス毎に重み係数を距離コストに変換した嗜好距離を求め、目的地までの嗜好距離が最小となる経路が今回考案した経路導出法である。

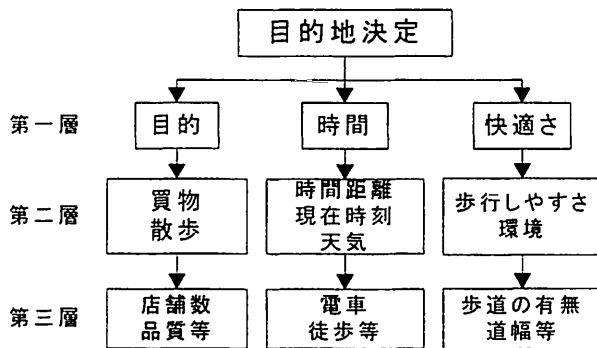


図1 目的地を決定する際の階層構造

3. 目的地決定の支援

外出時には大まかな目的地は決めているが、そのための具体的な目的地が定まらないという状況が頻繁に発生する。そこで目的地決定の支援方法について述べる。

目的地となり得る場所は幾つか存在し、その中から一点に断定することは難しい。しかし、目的地となり得る場所は繁華街、駅前等の周辺に存在することが多い。そこで最も有名なランドマークを中心とした半径 500m の地域を街区とし、図1の第三層の要素を持つデータベースを作成した。そして図1の第一層

表1 総経路長の嗜好要素含有率の平均及び経路長比率

| 優先順位 | 嗜好要素 | 本手法 | 最短経路 |
|------|----------|-------|-------|
| 1 | 道幅が広い | 46.5% | 13.6% |
| 2 | 歩道有り | 85.0% | 73.1% |
| 3 | 点字ブロック有り | 63.7% | 49.6% |
| | 経路長比率 | 1.28 | 1 |

を評価基準層、街区を代替案層とした入力簡略化 AHP を行うことで最適な目的地を推定する。

4. シミュレーション実験

新潟駅前周辺地図において目的地を新潟駅に固定し、出発地と目的地との2点間直線距離が200~700mとなる範囲内で出発地をランダムに変更し、最短経路と本手法による経路生成を20回行い、各総経路長に対する嗜好要素含有率の平均と、最短経路長と本手法との経路長比率の平均を求めた(表1)。本手法により導出された経路は、最短経路よりも経路長は約1.3倍と延びるが、嗜好要素を含む経路を導出できることを確認した。

また、意思を反映した目的地を選択できるかどうかを確認するために、新潟市の地理を把握している健常者5人に対してシステムの動作実験を行ってもらった。被験者が事前に選んだ目的地とシステムが導いた目的地と合致するかどうかを調査し、約7割の正答率を得た。

5. 考察

視覚障害者は遠回りしてでもより快適な条件で歩行することを望む。本手法により移動距離は長くなるが嗜好要素を多く含む経路が導出できたということは、従来のナビゲーションで用いられている最短経路よりも意思を反映した経路が案内できるため、より快適な外出が可能になるのではないかと考えられる。

また、目的地を決定する際の要因となる要素は種類も多く尺度がそれぞれ異なるため、そのままでは AHP を使用することが困難であった。図1の分類により尺度が異なる要素を同列に扱えるようにしたことで AHP を用いた推定が可能となった。つまり、都市のイメージの形成が不完全で外出に消極的な視覚障害者にとって、目的地の決定という困難な意思決定をシステムが代行できる可能性が生まれたと考えられる。

謝辞

本研究の一部は科研費若手研究 B と三菱財団の補助による。

参考文献

- [1] 牧野他, 信学技報, HCS97-9, pp.15-19, 1997.
- [2] T. L. Saaty, The Analytic Network Process, 2001.
- [3] 松橋他, 第2回生活支援工学系学会大会, pp.277-278, 2004.
- [4] 前田他, 日本生活支援工学学会誌, vol.4, no.1, pp.29-37, 2004.