

視覚障害者用位置案内システムの案内方式の検討

小西孝史*, 前田義信*, 田野英一**, 牧野秀夫* (*新潟大学, **関東職業能力開発大学校)

Improvement on Output Method of a Guidance System for the Visually Impaired

T. Konishi*, Y. Maeda*, E. Tano** and H. Makino* (*Niigata University, **Kantou Polytechnic College)

1. はじめに

我々はこれまで視覚障害者の単独歩行を支援する目的で、障害者の現在位置と前方向の建物(Landmark)や交差点(Waypoint)を音声案内するシステムを開発してきた[1,2]. 本稿では、GPSの測位精度の向上に合わせ、従来のシステムの案内方式を改良することを目的として、シミュレーションを行い、その結果を考察する。

2. 方法

従来型案内システムの案内情報検索では、GPSから取得した緯度・経度地点における案内ブロック(図1の多角形の有無を調べている。案内情報のデータベース(DB)では、デジタルマップのオブジェクトと対応したID、オブジェクトが存在するレイヤ名称、オブジェクト名称が登録されていた。それに対して本稿では、WaypointDB, LandmarkDBに加え、EdgeDB(Edge[3]とは、主に鉄道や自動車道等、歩行者がその上を通行しない線分のオブジェクト)を作成した。WaypointDB, LandmarkDBには、新たに知名度、正面方向、中心の緯度・経度の3つの属性を追加した。一方、EdgeDBは、ID、端点の緯度・経度、Edgeの強度(自動車道であれば交通量等)から構成されている。

GPSからの緯度・経度情報を得た場合の処理を次のように行う。i) 取得した緯度・経度情報における位置にWaypointが存在するか検索し、存在すればその名称を出力する。ii) 近傍のLandmarkをいくつか取得する。取得したLandmarkのEuclid距離 d と次式で定義する認知距離 r ：

$$r = (a_1^{-1} + a_2^{-0.5})d + f(a_1, d), \quad (1)$$

を算出し、認知距離が最も小さいLandmarkのオブジェクト名称を1つ出力する。ここで、 a_1 はLandmarkの知名度(0~1)、 a_2 はLandmarkの正面性を表すパラメータ(正面=0.9, 側面=0.4, 背面=0.1)である。関数 f は、

$$f(x) = \begin{cases} x, & (\text{Edgeが存在する場合}), \\ 0, & (\text{Edgeが存在しない場合}), \end{cases} \quad (2)$$

であり、現在位置とLandmarkの間にEdgeが存在するときのみ値を持つ。 a_3 はEdgeの強度(0~1)である。

シミュレーションでは、あらかじめデジタルマップから取得した緯度・経度(以後、標準データと呼ぶ。図1と図2の点線)と、実際のDGPSの場合[2]の誤差を考慮して、独立同一分布から発生する正規擬似乱数(2drms=5m=2 σ ; σ は標準偏差)を加算したデータを用いる。調査場所は新潟大学南側の住宅街である。比較のため、認知距離を用いた出力方式(方式B)に加え、Euclid距離を用いた出力方式(方式A)も調べる。

3. 結果

LandmarkDBに登録されている案内情報の名称と位置関係を図1に、読み込む緯度・経度データ中のデータ番号の位置を図2に示す。一例として、標準データのNo.15~No.18の出力(Landmark)を表1に示す。



図1：位置関係

図2：データ番号(15~18)

表1：出力されたLandmark

| No. | 方式A | 方式B |
|-----|------------|------------|
| 15 | かねこ横浜館 | かねこ横浜館 |
| 16 | 貸駐車場 | かねこ横浜館 |
| 17 | PINE HOUSE | かねこ横浜館 |
| 18 | PINE HOUSE | PINE HOUSE |

4. 考察

方式Aと方式Bにおいて、全体のうち異なる出力(例えば表1のNo.16とNo.17など)が行われた回数の割合を調べると、標準データでは36.7%、標準データに正規擬似乱数を加算したデータでは31.3%であった。すなわち、方式Aに対して、方式Bを採用では約30%の案内情報に変更点があった。具体的には、表1のNo.17の地点において、最短のEuclid距離(方式A)から出力されたLandmarkは「PINE HOUSE(学生アパート)」であったが、最短の認知距離(方式B)から出力されたLandmarkは「かねこ横浜館(定食屋)」であった。No.17の地点からのEuclid距離は「PINE HOUSE」が最短であるが、「PINE HOUSE」よりも「かねこ横浜館」の知名度 a_1 を高く設定したことと、No.17の地点から「PINE HOUSE」までの間にEdgeが存在したために、認知距離算出にあたって「かねこ横浜館」が出力された。今回は、Landmark知名度と正面性の指数、Edgeの強度を著者の主観で設定した。よって今後は、アンケート調査を行うなどして、これらのパラメータを客観的に決定する予定である。

文献

- [1] Y. Maeda et al., CSUN 17th Ann. Int. Conf., <http://www.cod.csun.edu/conf/2002/proceedings/296.htm> (2002)
- [2] 田野ほか, GIS—理論と応用, Vol.9, No.2, pp.41-51 (2001)
- [3] K. Lynch, "The Image of the City," The MIT Press, (1960)