

# 視覚障害者街歩き支援ナビのための「ことばの地図」ガイドライン

大阪市立大学大学院 学生員 ○根木和幸  
 大阪市立大学大学院 正会員 内田 敬

## 1. 研究の背景と目的

GPS機能を備えた携帯電話の普及により歩行ナビが普及しているが、画面情報を得られない視覚障害者には利用できない。そこで「ことばの地図」を用いて周辺空間の情報を音声で案内することで空間や「手掛かり」の認識を支援すれば、「ことばの指示」により空間内の「手掛かり」を用いて歩行が可能となろう。

これまでに著者<sup>1)</sup>らと吉井ら<sup>2)</sup>は、管理された敷地内及び屋内を含む「大規模施設」と、視覚障害者にとって歩きにくい車歩道などを含む「都市公園」におけることばの地図の記述要素を明らかにしている。これらの成果に加えて、空間イメージ形成がより困難な場面における「ことばの地図」の記述要素を明らかにし、ガイドライン作成を本研究の目的とする。

## 2. ナビシステム概要

本研究で用いるナビシステムは視覚障害者向けに、音声で案内を行う。使用機器にはシステムをインストールするGPS付携帯電話と、音声案内を周りの環境音を障害せず聴くために骨伝導ヘッドフォンを用いる。

商用化されている晴眼者向けGPS歩行ナビのGPS機能及び音声案内を最大限に利用し、視覚障害者にとって不足している音声案内の内容を音声ARとして補う。

## 3. 研究方法

研究の位置付けとフローを図1に示す。主たる研究内容を以下に述べる。

### (1) ガイドライン原案作成・研究課題の整理

商用の晴眼者向けGPS歩行ナビシステムを視覚障害者へ適用する際の問題を補うために、既往研究で得た知見を生かして音声案内ガイドライン原案を作成する。

ことばの地図ガイドラインでは記述要素とその優先順位を規定する。構成は表1ようになる。「手掛かり」となる地物の「特性」を4段階の高さ(2.5次元)、空

間内配置形状、移動及び転落危険の有無で分類した。

ことばの指示ガイドラインでは、上述の「手掛かり」を利用した歩行時に用いる指示の種類と指示の実行タイミングを規定する。

### (2) 歩行実験

実験中は実験者が被験者の歩行位置を確認しながら、音楽再生プレーヤーで再生した音声案内を無線で被験者の骨伝導ヘッドフォンから聴けるようにし、単独または被験者同士で実用時に近い状態で歩行してもらう。

実験の狙いは、実験室等でナビ利用時のことを想像して意見をもらうのではなく、実際に場面を体験してもらうことで現実的な意見を得ることである。

## 4. 歩行実験概要

2012年11月に「手掛かりの少ない広場で広場端辺中央の階段へ誘導」「類似ドアが短区間に隣接して存在」など視覚障害者が迷う可能性の高い地点を多数含む実験コースを大学構内に設定し、適切な「ことばの地図」の記述要素と優先順位を歩行実験により確認した。

被験者(28人)は全盲/弱視、先天/後天的、男/女性、年齢等の属性に特段の偏りはなく、いずれの被験者も実験コースの歩行経験は有していない。

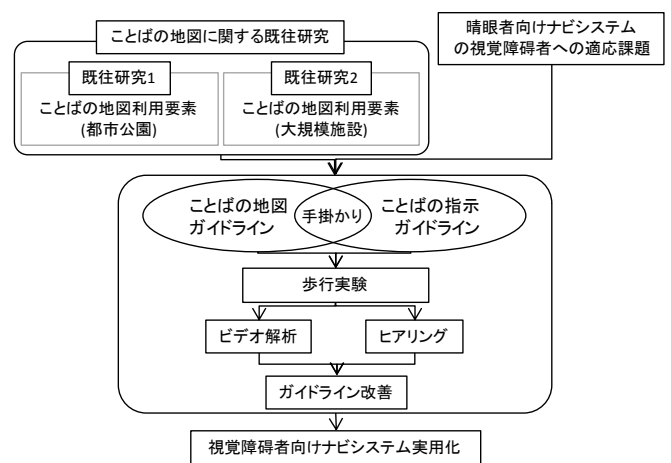


図1 研究のフロー

キーワード 視覚障害者 ことばの地図 RFID GPS

連絡先 〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科 TEL:06-6605-2731

表 1 ことばの地図ガイドラインの構成

| 記述対象 | 記述要素                                                     |                        |
|------|----------------------------------------------------------|------------------------|
|      | 0次元                                                      | 歩行可能空間名称・属性、屋根         |
|      | 1次元                                                      | 歩行可能空間幅、歩行可能空間傾斜       |
|      | 2次元                                                      | 歩行可能空間種類、形状、舗装、沿道・屋内施設 |
|      | 2.5次元                                                    | 隣接通路、転落危険箇所、地物、点字ブロック  |
|      | 要素優先順位                                                   |                        |
|      | 歩行空間内要素の優先順位                                             |                        |
|      | 地物・特殊通路の優先順位                                             |                        |
| 語彙   | 歩行可能空間属性・交通状況、歩行可能空間名称<br>歩行可能空間形状<br>舗装、地物等素材<br>記述対象地物 |                        |
| 統語   | 案内要素記述順序<br>地物等の空間内配置案内ルール                               |                        |

表 2 ことばの地図の記述要素(2.5 次元)

| 記述要素    | 歩行可能空間舗装** | 隣接通路   | 特殊通路*            | 地物(転落危険箇所含む) | 点字ブロック |
|---------|------------|--------|------------------|--------------|--------|
| 要素パラメータ | 種類(素材)**   | 種類     | 種類*              | 種類           | 存在     |
|         | 配置位置**     | 配置位置   | 配置位置*            | 配置位置         | 配置位置   |
|         | 幅**        | 形状     | 境界*              | 形状           |        |
|         | 形状**       | 幅      | 舗装・素材*           | 幅            |        |
|         | コントラスト**   | 舗装(素材) | 手すり位置*           | 素材           |        |
|         |            |        | 幅*               | 変化*          |        |
|         |            |        | 形状*              | コントラスト*      |        |
|         |            |        | 上り下り隣接<br>時位置関係* |              |        |
|         |            |        |                  |              |        |
|         |            |        |                  |              |        |

\*:原案に追加した要素    \*\*:原案に変更を加えた要素

5. 歩行実験結果

実験時の歩行挙動を記録したビデオとヒアリング結果から、0~2 次元の要素を記述しても、「手掛かり」となる 2.5 次元の地物が存在しない広場空間での誘導は困難であることが明らかとなった。このような場所は遠回りとなっても歩行経路から外す必要がある。また優先的に点字ブロック敷設を求める必要がある。

2.5 次元の記述要素と、記述要素を認識するために案内の有効性を確認できたパラメータを表 2 に示す。

一連の研究により案内が有効であることが確認でき、上述の「特性」により分類した地物を表 3 に示す。有用な地物には、高低差の認識が容易な縁石や側溝等がある。跨げる高さの地物は、場面により通行路と誤認識する可能性がある。移動性のある地物は案内対象外とするが、駐輪場(駐輪自転車)は転倒危険性があり案内が必要という意見が多いことから、例外で案内する。

6. おわりに

本研究では、ことばの地図のガイドラインで記述す

表 3 案内の有効性確認済み地物分類

| 地物高さ<br>(cm)             | 配置形状 | 移動性有無<br>(定期性有) | 転落危<br>険性 | 案内有<br>効度高 | 代表例        |
|--------------------------|------|-----------------|-----------|------------|------------|
| -10cm程<br>度              | 点状   | ○               | ×         | ×          | 舗装材欠損など*   |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 穴          |
|                          | 線状   | ○               | ○         | ○          | 溝蓋付        |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 溝・下り段差     |
|                          |      | ○               | ○         | ○          | 溝蓋付        |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 溝蓋無・下り段差   |
| 0cm程度                    | 面状   | ○               | ○         | ○          | 可動式床       |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 池・下り階段     |
|                          | 線状   | ○               | ×         | ×          | 舗装材欠損など*   |
|                          |      | ×               | ×         | ×          | 床ライト*      |
|                          |      | ○               | ×         | ×          | 足ふきマット・絨毯  |
|                          |      | ×               | ×         | ×          | 溝蓋付        |
| 15cm~30<br>cm程度<br>(跨げる) | 線状   | ○               | ×         | ×          | 足ふきマット・絨毯  |
|                          |      | ×               | ×         | ×          | 溝蓋付        |
|                          |      | ○               | ×         | ×          | 足ふきマット・絨毯  |
|                          |      | ×               | ×         | ×          | 溝蓋付        |
|                          | 面状   | ○               | ×         | ×          | 足ふきマット・絨毯  |
|                          |      | ×               | ×         | ×          | 起伏・マンホール   |
| 35cm程<br>度以上<br>(跨げない)   | 点状   | ○               | ○         | ×          | 背の低いコーン    |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 車止め短柱      |
|                          | 線状   | ○               | ○         | ×          | 通行止めロープ    |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 緑石・上り段差    |
|                          |      | ○               | ○         | ×          | 通行止めロープ    |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 緑石・上り段差    |
|                          | 面状   | ○               | ○         | ×          | 低い台*       |
|                          |      | ×               | ○         | ○          | 庭園・花壇      |
|                          | 線状   | ○               | ×         | ×          | 商品張り出し・ゴミ箱 |
|                          |      | ×               | ×         | ○          | 細い柱、電柱     |
|                          |      | ○               | ×         | ×          | ゲート*       |
|                          |      | ×               | ×         | ○          | 花壇・植え込み・壁  |
|                          |      | ○               | ×         | ×          | ゲート*       |
|                          |      | ×               | ×         | ○          | 花壇・植え込み・壁  |
| 35cm程<br>度以上<br>(跨げない)   | 面状   | ○               | △         | △          | 駐輪場(駐輪自転車) |
|                          |      | ×               | ×         | ○          | 噴水・築山・階段   |

\*:実験で未確認の地物

べき「手掛かり」となる地物の分類を、ガイドラインの構成と共に明らかにした。

今後は、全盲向け指示を弱視や晴眼者に適用する際の問題が発生する場面と、実環境における不測の事態発生の有無を明らかにする必要がある。

本研究は平成24~26年度科研(基盤B)「音声ARとRFIDを融合した視覚障害者向け音声街歩き支援ナビシステムの実用化研究」(課題番号24360209, 代表:内田敬)の一部として実施したものである。

参考文献

1) 根木和幸, 内田敬, 日野泰雄, 吉田長裕: 視覚障害者ナビシステムの誘導・空間記述メッセージの研究, 土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, pp.IV.20-21, 2010.

2) 吉井芳聡, 内田敬: 視覚障害者街歩き支援ナビの誘導システムに関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.27, pp.831-839, 2010.