

ランドマークの認識不可時にサポートを増強する歩行者ナビゲーション

若松 柚香 高山 毅

尾道市立大学経済情報学部

1. はじめに

近年、携帯端末による歩行者ナビゲーションが活発化している。しかし、歩行者から見てのランドマークの視認性や記憶しやすさに関する検討は、充分とは言えない。本稿では、ランドマークの認識不可時に、歩行者に合わせてサポートし、目的地到着までを支援するシステムを提案・開発する。具体的には以下の3機能である：①出発地から目的地までで使用予定のランドマークを事前にまとめて表示する。そして自信のない、または、別のものに置き換えた方がよいランドマークがないか、打診する機能、②ランドマークが認識不可の場合、ランドマークの説明を拡充する機能、③自分の位置を見失った場合の、見えているランドマークからの現在地把握機能。

2. 先行研究

文献[1]では、協調フィルタリングを用いたランドマークの認識可否推定を提案している。これにより、ユーザごとのランドマークの認識しやすさを考慮した、「分かりやすいランドマーク」の提示が可能になる。

文献[2]では、GPS が利用できない状況でも道に迷にくいナビゲーションを実現している。そこでは、新たに線のランドマークを定義し、点と面のランドマークと合わせた、複数種類のランドマークを同時使用している。それにより、覚えやすくかつ分かりやすいルートを生成し、迷にくい道案内を行う。また、評価実験の方法として、Google ストリートビューを用い、その精度は現地実験の代替手段になり得ることを示している。

文献[3]では、自然言語対話と画像提示により、施設内部を案内するシステムを提案している。ここでは、GPS を使わないナビゲーションとして、ビーコンを使用する方法を提案している。

しかしこれらでは、ランドマーク認識不可時の対応を、十分に検討できているとは言えない。

3. 提案手法

3.1 ランドマークの認識不可時にサポートを増強する歩行者ナビゲーションの提案

3.1.1 機能1：使用予定のランドマークを事前にまとめて表示する。そして自信のない、または、

Walker navigation system to enhance support when landmark can not be recognized.

Yuka Wakamatsu, Tsuyoshi Takayama

Faculty of Economics, Management, and Information Science, Onomichi City University

別のものに置き換えた方がよいランドマークがないか、打診する機能

使用予定のランドマークを、事前に静止画で一覧表示する。そして、ある歩行者にとって認知度が充分でないランドマークを事前に、認知度のより高いものへ置き換える。そして、実際の歩行時のランドマークの発見率を上げることを目指す。

3.1.2 機能2：ランドマークが認識不可の場合、ランドマークの説明を拡充する機能

歩行者がランドマークを見つけられなかった場合に、「高さ」「色」「形」「設置位置」「その他補足」の情報を追加で提示できるようにする。最初からたくさんの情報を提示しないのは、画面が情報過多になるのを回避するためである。

3.1.3 機能3：自分の位置を見失った場合の、見えているランドマークからの現在地把握機能

GPS のデメリットが、種々指摘されている。そこで、本稿ではGPSを使わずに、現在地を把握する方法を提案する。具体的には、前後左右に見えるランドマークから、現在地を推定する。

3.2 試作システム

図1は、目的地までに使用予定のランドマークの一覧表示画面である。



図1 機能1：使用ランドマーク一覧表示画面。

図2はランドマークの説明拡充画面である。各ボタンをクリックすると詳細情報が表示される。



図2 機能2：ランドマークの説明拡充画面。

図3は、ランドマークによる現在地把握画面で

ある．前後左右に見えているランドマークを入力すると，現在位置が推測され表示される．



図3 機能3：現在地把握画面．

4. 評価実験

以下三つのシステムを相対評価する：

- 提案システム
- 既存システム：文献[1]の再現システム
- ダウングレードシステム：提案システムから，各提案機能を除去したシステム

4.1 方法

以下四つの課題を，被験者に依頼する：

- 課題1：ルート上にある各ランドマークが写っている静止画を，道順通りに並び替えてもらう．使用するシステムで可能ならば，分からないランドマークを入れ替えても良い．
- 課題2：答えとなるランドマークが一部に含まれる静止画から，そのランドマークを見つけ，紙面上で明示してもらう．なお，方向や障害物等で，認識しにくい場合も含む．使用システムで可能な場合は，説明を拡充しても良い．
- 課題3：Google ストリートビュー上のある地点に立っていると仮定し，その地点が地図上のどこなのか，紙面上で明示してもらう．
- 課題4：Google ストリートビュー上で，実際に出発地から目的地までを移動してもらう．また，各課題終了後，被験者に課題の解決しやすさに関する五段階主観的評価を依頼する．

4.2 結果（表1，2）

課題1～3の正解率と課題4の到達率は，提案システムが全課題において最良であった．一方で，提案システム非使用時でも正解率が高い被験者も存在した．これは，事前アンケートにおいて，「道に迷いにくい」と答えた被験者が多く該当した．

作業時間，課題解決のしやすさは，課題2は既存システムが最良であった．しかし，その他では提案システムが最良であった．ここで課題2の既存システムでも，分かりにくいランドマークが提示されてしまう場合には，ランドマーク発見が困

難になることが分かった．

表1 課題1～3の結果

課題1	正解率(%)	作業時間(秒)	課題解決のしやすさ(1～5)
提案システム	100.0	38.7	4.4
既存システム	86.7	60.8	3.3
ダウングレード	76.0	163.6	1.4

課題2	正解率(%)	作業時間(秒)	課題解決のしやすさ(1～5)
提案システム	100.0	47.3	4.6
既存システム	100.0	11.1	4.7
ダウングレード	85.7	80.6	2.4

課題3	正解率(%)	作業時間(秒)	課題解決のしやすさ(1～5)
提案システム	90.0	155.5	4.2
システムなし	44.4	267.6	1.7

表2 課題4の結果

課題4	到達率(%)	作業時間(秒)	課題解決のしやすさ(1～5)
提案システム	85.7	340.7	3.7
既存システム	40.0	545.2	2.0
ダウングレード	71.4	517.3	2.4

5. 結論と今後の展望

本稿では，ランドマークの認識不可時に歩行者に合わせてサポートし，目的地到着までを支援するシステムを提案・開発した．紙幅の都合により省いたが，機能2を実施しても認識不可の場合に，その後ランドマークを置換する機能も，機能4として提案・開発した．評価実験の結果，本稿の提案手法はランドマークの認識不可時に視認性を高めるのに有効との結果を得た．一方で，視認に至るまでの所要時間は，今後改善が必要である．

今後の展望として，以下の三項目が考えられる：i) 文献[1]の知見を融合し，ナビゲーション初期に，より認識しやすいランドマークを選定すること，ii) 各種データ量や被験者人数の拡充，および，iii) 現地実験の実施．

参考文献

- [1] 飯田，櫻田，廣井，河口：音声ナビゲーションにおけるユーザ属性を考慮したランドマーク提示手法の提案，DICO2016，pp. 782-788，2016．
- [2] 浮田，山本，高橋：点と線と面のランドマークによる道に迷いにくいナビゲーション・システムとその評価，DEIM Forum 2018 D6-3，2018．
- [3] 吉田，田中，榎井ほか：施設案内システムの開発-オホーツク観光支援のための対話案内システム構築に向けて-，観光情報学会第17回研究発表会-1，pp. 1-4，2018．