

実世界自由散策支援ナビゲーションシステムの提案

伊藤 花乃子[†] 石塚 宏紀[‡] 澤 義和[‡] 児玉 哲彦^{††} 戸辺 義人^{††}

東京電機大学 工学部 情報メディア学科[†] 東京電機大学大学院 工学研究科[‡]

独立行政法人科学技術振興機構 CREST^{*} 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科^{††}

1. はじめに

GPS 搭載携帯電話の普及により、ユーザの位置情報を利用した歩行者向け都市内ナビゲーションシステムは急速に普及しつつある。既存の歩行者ナビゲーションシステムは、ユーザに目的地があることを前提に設計されているため、意外性を求める自由散策に利用することは難しい。一方、Web の世界においては、位置情報を伴う膨大な実世界の情報が展開されており、実際にある場所に赴かずともその場所を疑似体験できる。しかし、このような臨場感を失った Web 世界では、潜在的な興味の引き出しや、新たな感動の発見を誘発することは困難である。

そこで、我々は、WWW 内の情報とセンサで取得した実世界地理位置情報を融合し、実世界の散策を楽しみながら、散策経路を決定することを目的とした新しいナビゲーションシステムを提案する。

2. 自由散策支援に対する既存システムの課題

既存の歩行者向けナビゲーションシステムは、自由散策を目的として設計されていないため、自由散策支援を行うにあたり、以下の 2 つの課題が生じる。

• 目的地特定の必要性

既存の歩行者向けナビゲーションシステムは、目的地への経路探索を目的として設計されている。そのため、自由散策のように明確な目的地が決定していない場合、システムは機能しない。自由散策支援ナビゲーションシステムは、目的地の決定を促すシステム設計が必要となる。

• 行動意欲促進の欠如

既存の歩行者向けナビゲーションシステムは、経路探索を行う前に、目的地の決定を支援するための検索を行うことはある。しかし同時に、過度な事前情報に既知感を覚え、実際に行動しようという意欲をそいでしまう可能性も持ち合わせている。これでは、街歩きの本来的な楽しみの一つである、偶然や新たな発見を体験するのは難しい。自由散策支援ナビゲーションシステムは、行動意欲を増進させる情報提供が必要となる。

これらの課題から、自由散策支援ナビゲーションシステムは、一箇所に留まって目的地を探すのではなく、実際に街を歩きながら、自身の目や耳がもたらす情報も踏

まえた上での目的地決定を支援すべきである。そこで我々は、行動意欲を増進させる情報提供が可能な自由散策支援ナビゲーションシステムを提案する。

3. 提案手法

我々は、目的地の決定を支援するために、仮想世界で提供される地域情報や実世界に展開されたセンサネットワークから得られる情報を活用する。また、行動意欲を増進させる情報提供を実現するために、我々は、ユーザに対して情報の閲覧に制約を課すことで行動意欲を増進させるナビゲーションシステムを提案する。

3.1 自由散策支援のための地図描画手法

地図画像の提供は、ユーザが現在地や周辺の状況を客観的に把握し付加される地域情報と実世界とを参照する上で非常に有効な手段である。しかし、明確な目的地が決定していないユーザに対しては、現在地の把握が直接行動意欲へと結びつくことは考え難い。そこで我々は、提供した地図画像を取って隠蔽し、ユーザが意図しない情報の過度な提供を抑えることで、ユーザの潜在的な好奇心や探究心に訴えかける手法を提案する。本提案において、ユーザの意思は、関心のある方向の指示と、その指示の維持の二種類の動作で表現する。図 1 は我々が提案する地図描画手法の例を示している。図 1 より、ユーザはサーチライトで地図を照らし出すように、ユーザの支持する方向の地図画像を取得し、さらに、その取得範囲は、その指示の維持時間によって拡張される。また、自身の実世界への働きかけが画面上で反映されることにより、ユーザはより地図情報を実世界へと参照し易くなる。

3.2 曖昧な地域情報提示の手法

我々は、自由散策支援のための地図として、地図画像が隠蔽された地図を提案した。しかし、ユーザは、隠蔽された地図だけでは、自由散策における目的地を決定できない。ユーザが目的地決定に用いる情報は、ユーザの位置周辺の地域情報である。そこで我々は、ユーザの位置を中心とした地図に、ユーザが直観的に把握できない抽象的な記号で地域情報を描画する手法を提案する。この手法により、過度な情報提示を避け、直接行動しなければ詳細な情報が把握できない地図が完成する。図 2 は、本手法で提案する抽象記号で周辺の地域情報を Mapping した例を示している。図 2 より抽象化された記号のみを Mapping しているため、直接、足を運ばなければ周辺の地域情報が明らかにならないことがわかる。

Navigation System for Strolling in the Real-World

[†] Kanoko Ito

[‡] Hiroki Ishizuka

[‡] Yoshikazu Sawa

^{††} Akihiko Kodama

[†] Yoshito Tobe

Department of Information Systems and Multimedia Design, Tokyo
Denki University (†)

Department of Information and Media Engineering, Tokyo Denki
University (‡)

Graduate School of Media and Governance, Keio University (††)

CREST, Japan Science and Technology Agency (*)

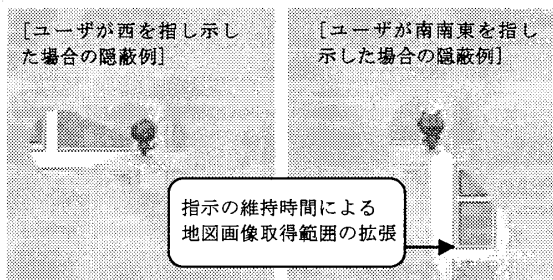


図 1. ユーザの向きに基づく地図の隠蔽手法

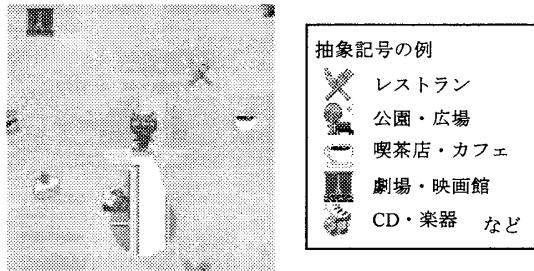


図 2. 周辺の地域情報 Mapping 手法

4. プロトタイプ実装

我々は、各種ウェアラブルセンサデバイスを用いて提案手法のプロトタイプを実装した。本プロトタイプは、ユーザの位置情報取得に GPS センサ、ユーザの方位取得に 3 軸ジャイロセンサを用いる。ユーザは、各種センサデバイスからのデータ収集やナビゲーション用の地図描画エンジンとして小型 Laptop PC を用い、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)から自由散策ナビゲーションサービスを利用する。図 3 に各種デバイス装着時の様子を示し、表 1 に実装に用いたデバイスを示す。

本プロトタイプは、地図描画に"Google Maps"を利用し、地図の隠蔽や抽象化された地域情報の Mapping もすべて Web アプリケーションとして実装した。ブラウザに表示された地図は、GPS センサから取得した自身の現在位置を中心として描画され、3 軸ジャイロセンサから得られる水平方向成分を利用して、明瞭に表示される部分が計算される。モバイル環境における"Google Maps"とのデータ通信には、携帯電話網を利用したインターネット接続環境を用いた。

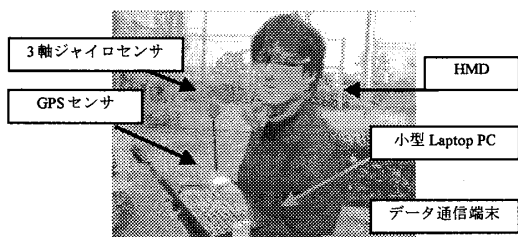


図 3. 各種デバイス装着時の様子

表 1. 実装に用いたデバイス

デバイス名	製品名	製造者名
3 軸ジャイロセンサ	Inertia Cube 3	InterSense
GPS センサ	CFGPS	I-O DATA
HMD	SV-6 PC Viewer	MicroOptical
データ通信端末	"DD" /WS002IN	WILLCOM
小型 Laptop PC	ThinkPad X40	IBM

5. 検証実験

我々は、自由散策における本システムのナビゲーション手法の有効性を検証するため、2008 年 1 月 11 日に、東京電機大学神田キャンパス周辺を対象として、プロトタイプの実験を行った。本実験では、3 人の被験者に本システムを用いた自由散策を依頼し、散策時間と目的地決定回数を記録した。図 4 に実験の様子を示し、表 2 に実験結果を示す。表 1 より、被験者らは、約 4 分 30 秒に 1 度、目的地を変えることが観察された。これより、提案システムが、動的に目的地を決定する自由散策に有効であることを確認できた。



図 4. 実験の様子

表 2. 実験結果

	散策時間(分)	目的地決定回数
被験者 1	16	4
被験者 2	23	4
被験者 3	20	5

6. 関連研究

徳田らは、ユーザの空き時間を入力することによって候補地決定支援を行い、自由散策を支援するナビゲーションシステムを提案している¹⁾。これは従来のキーワード入力方式やカテゴリ検索方式の決定支援尺度を目的地に向かうために係る時間に対して適用したものである。しかし、時間による検索で明確な候補地がユーザに示されるため、事前に過度の情報が提示される可能性がある。

赤坂らは、ユーザ別のファジィ測度・積分を行うことによりユーザの好みを反映した経路決定視点を實現した歩行者ナビゲーションシステムを提案している²⁾。

7. まとめ

我々は、WWW 内の情報とセンサで取得した実世界地理位置情報を融合し、実世界の散策を楽しみながら散策経路を決定することを目的とした新しいナビゲーションシステムを提案し、プロトタイプの実装と動作確認のための実験を行った。今後は人流センサ等の他のセンサデバイスの情報の反映や、本提案においてユーザ行動に変化がどのように起こるか実験で明らかにする予定である。

参考文献

- 1) 徳田英隼, 伊藤昌毅, 高汐一紀, 徳田英幸: ぶらりナビ: 潜在的欲求を引き出す発見志向型ナビゲーションシステムの構築, DICOMO 2006
- 2) 赤坂 優太, 鬼沢 武久: ファジィ測度・積分によって個人の好みを反映した歩行者ナビゲーション, 第21回ファジィシステムシンポジウム 51