

認知地図を考慮したランドマークによる 道案内地図作成に関する研究

物部寛太郎[†] 田中成典[‡] 加藤佑一[†] 野中広茂[†] 持永大輔[‡]
 関西大学大学院[†] 関西大学総合情報学部[‡]

1. はじめに

近年, GIS (Geographic Information System) の普及に伴い, 電子地図の利用が急激に増加している. 電子地図は, 地物の属性情報として位置情報, 地形, 地域名や建物名など様々なデータを扱う[1]ことができる. しかし, 電子地図には多くの情報が含まれるため, 空間を認識するために必要な情報のみを確認することが困難である. その要因として, 目印となるランドマークの過剰配置[2][3]が挙げられる. そこで, 道案内地図の作成には, ランドマークを適切に配置することが必要となる. ランドマークを最適に配置するには, 人や動物が脳内で形成する認知地図を考慮することが有効である. 認知地図に関する既存研究として, 目的地付近の地形を強調する研究[4]やデフォルメ地図自動生成に関する研究[5]がある. これらの既存研究では, ランドマークの配置が重要視されていない. しかし, 人が経路をより正確に移動するには, 必要なランドマークのみを地図上に配置する必要がある. そこで, 本研究では, 人が経路移動に用いるランドマークを調査しモデル化する. そして, そのモデルを基にランドマークを配置する道案内地図作成システムの開発を目指す.

2. 研究の概要

本研究では, ランドマークの種類と配置位置の出現する割合を基に, ランドマークを配置するシステムを開発する. 本システムは, 1) モデル情報の抽出機能, 2) ランドマークの配置機能の2つの機能により構成される.

2.1 モデル情報の抽出機能

本機能では, 人が経路を移動するとき, 経路移動に利用するランドマークを明確にするため, 手書き地図作成調査を行い, そのデータを基に,

ランドマークの種類と配置に関するモデル化を行う. モデルでは, ランドマークの種類と配置位置の出現の割合を算出し, 各項目の積を利用する. モデルを表1に示す.

2.1.1 ランドマークの種類に関するモデル化

人が経路を移動するとき, 様々なランドマークを目印とする. 目印となるランドマークは数多くある. そこで本モデルは, 「学校」や「駅」などのランドマークを6種類に分類する. そして, 種類ごとにランドマークの割合を抽出する. 「有名な建物」は, 方向感覚が優れている人が目印とするコンビニエンスストアやスーパーなどのチェーン店やその地域で有名な建物を対象とする.

2.1.2 ランドマークの配置位置に関するモデル化

人が経路を移動するとき, 曲がり角で印象に残りやすい目印を記憶する傾向[4]がある. そこで, 本モデルは, 印象に残りやすいとされている「曲がり角」と他に「直線道路」, 「目的地付近」と「出発地点付近」の4種類にランドマークの配置場所を分類する. そして, 場所ごとにランドマークの割合を抽出する.

2.2 ランドマークの配置機能

本機能では, 2.1 のモデルを基にランドマークを地図上に配置する. 地図上に配置するランドマークは, 出現の割合により表示サイズを変える. 例えば, 最も出現の割合の高い「曲がり角」に配置されている有名な建物」はサイズ1となり, 出現の割合の低い「直線道路に配置されている駅」はサイズ0.5となる. また, 同じ種類のランドマークには, 同じアイコンを配置する.

3. システムの実証実験と考察

本システムの有効性を確認するために, 実証実験を行った. 本実証実験では, 大学生40人を被験者とした. 被験者を本システムで作成した道案内地図を利用するグループと市販の地図を利用するグループに分けた. 被験者は, JR高槻駅北口から芥川小学校への移動を行った. なお, 被験者には, 芥川小学校周辺の地理に詳しくない者を選んだ.

Research for Producing Guide Map Using Landmark Based on Idea of Cognitive Map

[†]Kantaro Monobe, Yuichi Kato, Hiroshige Nonaka
 Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1
 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1095, Japan

[‡]Shigenori Tanaka, Daisuke Mochinaga
 Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-
 cho, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1095, Japan

表1 ランドマークの種類と配置位置

	学校	駅	公共機関	有名な建物	自然物	その他	合計(位置)
曲がり角	6.7%	8.2%	0.3%	14.1%	7.9%	2.2%	39.3%
直線道路	5.9%	7.2%	0.3%	12.3%	6.9%	1.9%	34.4%
出発地点	2.7%	3.3%	0.1%	5.7%	3.2%	0.9%	15.8%
目的地	1.8%	2.2%	0.1%	3.7%	2.1%	0.6%	10.4%
合計(種類)	17.0%	20.9%	0.9%	35.7%	20.0%	5.5%	100%

3.1 実証実験

システムの実行結果を図1に示す。本実証実験では、大阪府高槻市の電子地図を元データとして、JR 高槻駅北口から芥川小学校へ向かうための道案内地図を作成した。被験者は、本システムで作成した地図、または、市販の地図を見ながら徒歩で目的地へ移動した。

本実験では、通常 10 分必要とするルートを 10 分以内に目的地へ到達できた人数と被験者の実験終了後のアンケートによって評価を行う。アンケートの項目は、「地図は役に立ったか」、「ランドマークを見つけられたか」、「容易に到達することができたか」と「地図をまた使いたいか」として、各項目に対する評価を5段階で行った。



図1 実行結果

3.2 結果と考察

実証実験で得た結果を表2と表3に示す。市販の地図を利用した被験者より、本システムで作成した地図を利用した被験者の方が設定時間内に目的地に到達することができた人数が多かった。また、アンケートの結果、本システムで作成した地図を利用した被験者の方がランドマークを容易に見つけることができた。実験の結果より、本システムで実装したランドマークの配置に関するモデルが、道案内地図の作成に有効であることが確認できた。

表2 目的地に到達できた人数

	到達できた人数	到達できなかった人数
本システムで作成した地図	16人	4人
市販の地図	10人	10人

表3 実験に関するアンケート結果

アンケート項目	システム	市販
地図は役に立ったか	4.3	3.9
ランドマークを見つけられたか	4.2	3.2
容易に到達することができたか	3.8	3.3
地図をまた使いたいか	3.9	3.7

4. おわりに

本研究では、ランドマークの配置をモデル化し、そのモデルを基に道案内地図を作成するシステムを開発した。実証実験により、本システムの有効性を確かめた。また、認知地図を考慮したランドマークの配置が道案内地図に効果的であるとともに、個人の認知地図形成の役に立つことを示すことができた。今後は、性別や年齢といった個人情報や方向感覚といったユーザーごとの特徴を考慮し、個々のユーザーに最適な道案内地図の作成を行うことを考えている。

参考文献

- [1]Jan Selwood, Winnie Tang: GIS Web Services, Independent Pub Group, 2003.11.
- [2]新垣紀子, 野島久雄: 方向オンチの科学, 講談社, 2001.8.
- [3]Reginald Golledge: Recent Advances Human Wayfinding and Spatial Cognition, The Ieice Transactions on Fundamentals of Electronics, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol.87, No.1, pp.3-12, 2004.1.
- [4]木村直希, 猿渡孝志, 細川宜秀, 高橋直久: ゴム伸縮メタファによる認知地図再生システムの実現方法, 電子情報通信学会技術研究報告, 電子情報通信学会, Vol.103, No.39, pp.65-70, 2003.5.
- [5]梶田健史, 山守一徳, 長谷川純一: デフォルメ地図自動生成システムの開発, 情報処理学会論文誌, 情報処理学会, Vol.37, No.9, pp.1736-1744, 1996.9.