

観光歩行ナビゲーションにおける目的地の位置情報提示に関する研究

高橋一紀, 石川 徹

Methods for Presenting Destinations in Pedestrian Tourist Navigation

Kazunori TAKAHASHI and Toru ISHIKAWA

Abstract: This study empirically examined how different methods for presenting information about destinations affect the user's wayfinding behavior and spatial memory. When only the direction toward a destination was shown by an arrow on the mobile screen, people with a poor sense of direction tended to walk a longer distance, suggesting its difficulty for use. When the route to the destination was shown on the mobile screen, people tended to follow the depicted route, but people who viewed the mobile screen for a shorter time tended to walk a longer distance. When a map of the entire route and surrounding areas was shown, people made fewer turns and selected straighter (or simpler) routes, showed better memory for photographed scenes along the routes, and were more confident in walking the routes without any navigational support again.

Keywords: 観光行動 (tourist behavior), 歩行支援 (navigational support), 経路探索 (wayfinding), 方向感覚 (sense of direction), 位置情報サービス (location-based services)

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

近年 GPS を利用した携帯電話による歩行支援ツールやスマートフォンの普及が進み、位置情報システムが今後さらに多様化することが考えられる。日本においても都市部では位置情報の整備が進み、見知らぬ場所で店舗や施設を探す場合に非常に役に立っている。しかし一方で、携帯電話を利用した歩行支援においては、利用者の注意が端末画面に向かっており、歩行中の周辺環境に対する認識の仕方が変わってしまう可能性がある。特に実空間との関わりが目的である観光という場面においては、利用者の認識や行動が変化し得る点については慎重に考える必要があり、歩行支援を行う方法が実空間における行動にどのような影響を与えるのかを明らかにすること

は重要である。

そこで本研究では、観光により近い状況を想定するため、被験者に寄り道を明示的に許可したうえで目的地まで行ってもらうという課題を与え、個人の方向感覚の評価を考慮に加え、歩行支援の方法が空間行動・認知にどのような影響を与えるかを分析する。これらの分析から、携帯端末による歩行支援の在り方を考える際の基礎的な知見を得ることを目的とする。

1.2 既往研究

藤原（2006）では、低層住宅地において、GPS 機能付き携帯電話、地図、および一度実際に歩行した記憶を頼りに歩く計 3 グループの被験者に、目的地までの歩行課題を与えている。その結果、GPS 機能付き携帯電話を利用したグループが、歩行距離、立ち止まり回数、スケッチマップの正確さなどで劣ることがわかった。また、平井ほか（2007）では、歩行中の行動を調査することで、GPS 携帯や地図の利

用によるナビゲーション行動の違いを分析している。GPS 携帯、地図、何も持たないという 3 つのグループを作り、一度歩行課題を与えた後に、同じ経路を何も持たずに歩きなおす課題を与え、その前後での違いを調べた結果、GPS 携帯は、本来なら行われるはずの視線や歩行に関する行動を制限する可能性があると指摘している。

このように既存研究では目的地まで到達することを課題としていることが多いが、本研究では観光という場面を想定しているため、課題を説明する際に、目的地まで行く途中で寄り道をすることを明示的に許可していることが特徴である。そのうえで、紙地図、GPS 携帯における経路表示形式、および GPS 携帯において目的地の大まかな方向のみを示すという新しい形式の 3 種類を対象として、調査を行う。

2. 調査の方法

実験は、東京メトロ表参道駅・神宮前駅の周辺を訪れた観光客を想定し、18~23 歳の学生および会社員 24 人（男女各 12 人）に対して行った。

上記の駅周辺で、観光の目的地となり得ると思われる 3 つの地点を選び出し、目的地に向かって歩く課題を計 3 回与えた。具体的には、表参道駅 A3 出口を最初の出発地とし、ワタリウム美術館、竹下通り入口、青山学院大学前横断歩道をそれぞれ目的地とした（図-1）。各被験者に与える 3 つの目的地の順序は同じで、その中で以下に示す 3 種類の歩行支援ツールを使う順序（6 通り）をランダムに変更した。

歩行支援ツール（目的地の提示方法）は、紙地図および 2 種類の携帯端末表示の計 3 種類を用意した。



図-1 実験対象地の地図

図-2 経路表示ツールを利用した際の歩行経路

紙地図は、既存の東京の観光ガイドブックを参考に、実験対象地域全域を含み、GoogleMap 上に出発地と目的地の場所を示した縮尺約 6,000 分の 1 のものを用いた（以下「紙地図」と呼ぶ）。携帯端末表示は、まず現行の歩行者ナビゲーションシステムでよく利用されている形式に従い、地図上に最短経路（ルート）を表示するものを用意した（以下「経路表示ツール」と呼ぶ）。それとは別に、地図上に現在地と目的地への方向を示す矢印を表示する形式を考案した

（以下「方向表示ツール」と呼ぶ）。ただし携帯端末を利用したナビゲーションツールにおいては、紙地図を利用する場合との効果の違いを明瞭にするために、ドラッグやズーム機能の使用を禁止した。

歩行課題では、調査員が同行し、地図上に被験者が辿った経路や掛かった時間を記録した。歩行課題の後、歩いた経路周辺の写真を提示し、各写真の景色を見たか否かを「絶対見たと思う」、「何となく見たような気がする」、「何となく見ていないような気がする」、「絶対見ていないと思う」の 4 択で答えてもらった。提示した写真は、実際歩いた経路上から撮影したものとそうでないものを含んでいた。その後、被験者には、空間を地図的に（2 次元的に）把握する能力との相関が高いとされる方向感覚質問用紙（Hegarty et al., 2002）に答えてもらい、各個人の方向感覚を得点化した。最後に、課題に関する感想や個人属性に関するアンケートに回答してもらった。

3. 結果

3.1 実際に歩いた経路

図-2、3、4 は、被験者が実際に辿った歩行経路を

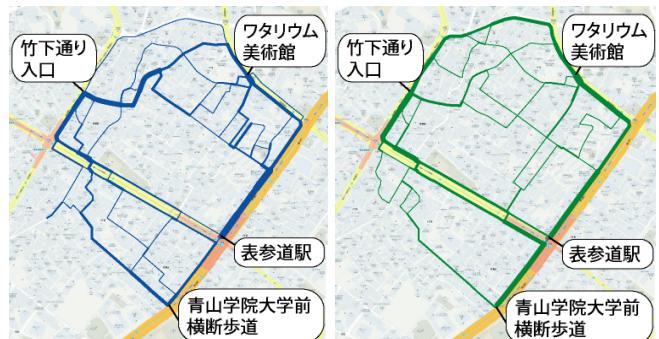


図-3 方向表示ツールを利用した際の歩行経路

図-4 紙地図を利用した際の歩行経路

ツールごとに示したものである。図中の線の太さは、その経路を歩いた被験者の人数に比例している。

歩いた距離を目的地までの最短経路で除し規準化した規準化距離・時間について調べたところ、規準化距離については方向感覚との有意な交互作用が認められた ($F(2, 21) = 2.86, p < .10$)。また、方向表示ツールを利用した場合、方向感覚の悪い人の方が方向感覚のよい人に比べて規準化距離が長い傾向があることがわかった ($t(22) = 1.79, p < .10$)。

また、各被験者が歩いた距離における大通り沿いの距離の割合を比較したところ(表-1)、歩行支援ツールにより有意差が見られた ($F(2, 21) = 5.73, p < .05$)。個別に t 検定を行った結果、経路表示ツールと方向表示ツール ($t(46) = -1.76, p < .10$)、および経路表示ツールと紙地図 ($t(46) = -3.73, p < .01$) の間に有意な差が確認され、経路表示ツールを利用した場合に大通りを歩く距離の割合が小さくなる傾向にあることがわかった。

さらに道を曲がった回数についても歩行支援ツールによる有意差が見られた ($F(2, 21) = 4.24, p < .05$)。個別に t 検定を行った結果、経路表示ツールと紙地図 ($t(46) = 2.95, p < .01$)、および方向表示ツールと紙地図 ($t(46) = 1.96, p < .10$) の間に有意差が確認され、紙地図を利用した場合に道を曲がる回数が少なくなることがわかる(表-1)。

表-1 各経路変数のツールごとの平均値(標準偏差)

| 変数 | 経路表示 | 方向表示 | 紙地図 |
|--------|-------------|-------------|-------------|
| 規準化距離 | 1.07 (0.16) | 1.15 (0.16) | 1.12 (0.13) |
| 規準化時間 | 0.91 (0.15) | 0.97 (0.16) | 0.96 (0.15) |
| 大通りの割合 | 0.33 (0.27) | 0.50 (0.39) | 0.69 (0.39) |
| 曲がった回数 | 5.17 (2.22) | 4.83 (3.31) | 3.21 (2.38) |

3.2 提示された写真の記憶

写真の記憶に関しては、回答に対する自信の程度を考慮に入れ、「絶対見た・見ていないと思う」という選択肢での回答の正答数を2倍し、「見た・見ていない気がする」という選択肢での回答の正答数との和を全回答数で割ったものを「写真正答得点」とし

て分析を行った。

歩行支援ツールによる正答得点の違いを調べたところ、有意な差が見られた ($F(2, 21) = 3.68, p < .05$)。多重検定により、紙地図を利用した場合の方が、他の2種の携帯端末による歩行支援ツールを利用した場合よりも正答得点が高いことが示された(表-2)。

表-2 写真正答得点のツールごとの平均値(標準偏差)

| 変数 | 経路表示 | 方向表示 | 紙地図 |
|--------|-------------|-------------|-------------|
| 写真正答得点 | 1.21 (0.28) | 1.27 (0.32) | 1.45 (0.33) |

3.3 アンケート項目への回答

課題終了後のアンケートから得られた項目のうち、以下の2つに関して分析を行った。

(1) ツール確認時間：ツールを見た時間の割合についての自己評価 (0 = 全く見なかった ; 10 = ずっと見ていた)。

(2) 経路再現可能性：歩行支援ツールがない状態で再度同じ経路をたどれるかについての自信の程度 (1 = 絶対に無理だと思う ; 5 = かなり自信がある)。

ツール確認時間については歩行支援ツールにより有意な差が見られ(Friedman検定、 $\chi^2 = 10.14, p < .01$)、紙地図を利用した場合に、2種類の携帯端末による歩行支援ツールを利用した場合よりも短くなることがわかった。

経路再現可能性についても歩行支援ツールにより有意な差が見られ(Friedman検定、 $\chi^2 = 5.37, p < .10$)、紙地図を利用した場合に、2種類の携帯端末による歩行支援ツールを利用した場合よりも自信の程度が高いことがわかった。

3.4 変数間の相関の分析

分析で用いた各変数の間の相関を調べたところ、経路を歩き直せる自信の程度と方向感覚の間に正の相関 ($r = .31, p < .01$) が見られた。

利用した歩行支援ツールごとに変数間の相関を見たところ、経路表示ツールを使った場合の規準化時間が、ツール確認時間と負の相関 ($r = -.37, p < .10$)、写真正答得点と正の相関 ($r = .48, p < .05$) を示した。

方向表示ツールを利用した場合の規準化時間は、写真正答得点と負の相関 ($r = -.42, p < .05$) を示した。

また紙地図を利用した場合は、示された経路を以前に訪れたことがあるか否かをアンケートで尋ねたが、この質問への回答は、規準化距離、規準化時間、写真正答得点との間に正の相関が見られた（それぞれ $r = .40, p < .10$; $r = .52, p < .05$; $r = .48, p < .05$ ）。

4. 考察とまとめ

実際に歩いた経路を比較した結果、使用した歩行支援ツールが経路選択に影響を与えることが明らかになった。方向表示ツールを利用した場合、方向感覚が悪い人は歩く距離が長くなっている、周辺環境の2次元的把握が不得手な人にとっては遠回りしてしまい、使いにくい情報提示法であることが示された。また、経路表示ツールを利用した場合には、提示したルートに従って歩く傾向が強く（図-2）、被験者の感想においても、経路を示されると目的地への到達が保証されている安心感があるという声が多かった。ただ同ツールを用いた場合は、示されたルートからそれで脇道に入ったりすることは少なくなることが予想される。紙地図を用いた場合は、曲がる回数が少なくなっている、目的地までの周辺環境の全体像が地図の形で示された場合には、直進するルートを選択する（わかりやすい道を選ぶ）傾向が高くなることがわかった。

経路周辺の写真の記憶は、紙地図を利用した場合に高くなっていた。また、歩行支援ツールなしで再び経路を歩き直せるか否かについても、紙地図を利用した場合にその自信の程度が高くなっていた。このことより、地図を用いて情報提示がされた場合は、ルートに関する記憶が高くなっているようである。ただ、歩き直せる自信については、全体的に、方向感覚のよい人ほど高い傾向にある。

変数間の相関の分析においては、経路表示ツール利用時には、ツール確認時間と規準化距離の間の負の相関があることから、携帯電話の画面を見る時間が減ると道を外れるなどして少し遠回りしてしまう

可能性がある。実際、携帯ツールを利用した場合は、紙地図を利用した場合よりも、情報を注視する時間が長いという結果が出ており、携帯画面に意識が集中することの影響を示唆している。同時に、写真正答得点と規準化距離の間に正の相関があることから、時間を掛けて歩いた（遠回りした）場合には周辺の景色をよく見ていたことになり、そのことが周辺の高い記憶につながった可能性もある。一方、方向表示ツール利用時には、規準化時間と写真正答得点の間に負の相関があり、同ツールで時間を掛けた歩いた被験者は、迷ってしまった（周辺の様子を眺めたり記憶する余裕はなかった）と考えられる。

このように、今回の実験から、情報の提示法および利用者の属性が経路探索行動に与える影響が示された。目的地の大まかな方向を示すだけの方法は、方向感覚の悪い利用者にとっては使いやすいものとは言えないようである。また、観光における歩行支援という側面から考えると、歩いた場所の記憶というのは重要な要素であるが、この点では紙地図がよい結果を示していた。ただ、紙地図の利用では、利用者が脇道に入ることを躊躇させてしまう可能性もあり、脇道にある観光資源を案内したい場合や利用者を歩き回らせたい場合には、現在地や推奨ルートを提示することがよいことも考えられる。今後は、携帯画面上で地図の全体像を提示する方法を調べることなどにより、効果的な情報提示法をさらに詳細に明らかにしたい。

謝辞 本実験にご協力いただいた 24 人の被験者の方々に謝意を表します。

参考文献

- 藤原弘道・今井修・岡部篤行 (2006) : GPS 携帯電話を利用した目的地探索行動に関する研究, 地理情報システム学会講演論文集, 15, 415-418.
- 平井浩将・森傑 (2007) : 経路探索における GPS ナビゲーションの利用とアクション生起との関係—都市空間におけるアクトファインディングに関する研究, 都市計画論文集, 42(3), 541-546.
- Hegarty, M. et al., 2002. Development of a self-report measure of environmental spatial ability. *Intelligence*, 30, 425-447.