

探索歩行時における方向指示デバイスが利用者の心理的評価に与える影響

遠田 敦

1. 研究背景

近年では、携帯機器の革新的な発達により、スマートフォンを所持していれば容易に目的地までの道のりを検索することができる。スマートフォン保有者の地図アプリの使用率は7割を超えていると言われており、その中で最も利用されているのは Google マップである。ナビゲーションアプリを使用することで目的地までの最短経路を自動車、公共交通機関(鉄道・バスなど)、自転車、徒歩の各移動モード別に検索提示するものであり、利用者は道に迷うことなく短時間で目的地まで辿り着くことができる^{注1)} (Fig.1, Fig.2).



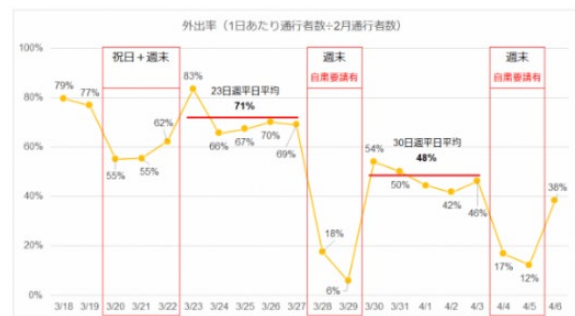
Fig.1 使用されるアプリ Fig.2 地図アプリの使用率

このようなナビゲーションアプリの普及により経路検索できるようになったため、歩行の時間でさえ景色ではなく画面を見ることが多くなってしまった。多くの人はスマートフォンの画面上で自分の所在地や周辺情報の確認に気を取られ、無意識のうちに歩きスマホをしてしまう。例えば旅行や散策時にナビゲーションアプリを使用すると、スマートフォンの画面に集中してしまいせっかくの景色を眺めることができない。

既存のナビゲーションアプリは最短経路や理解しやすい単純な案内などの効率的な経路を表示することが多いため、周囲の景色や景観を見落としてしまう可能性が高い。地図アプリは、効率良く各所を巡れる利点がある一方で、目的地までの道中をゆっくりと楽しむことができない。さらに目的地までの道のりは最短経路しか提示されないため、選択肢の限定されたルートしか表示されない。紙地図であれば経路を制作でき、歩きスマホをすることはないが地図アプリのように自分の位置や

方向が一目で把握できない為迷いが発生してしまう。

しかし新型コロナウイルス感染防止のため外出を控え、ナビゲーションを使用して歩行する機会が減少した^{注2)} (Fig.3).



1日の通行者数(原宿/明治神宮前)

歩行の頻度が低いことによる運動不足や、様々なものに制限がある生活に対するストレスなど、日常生活では身体だけでなく精神的な面でも負担が大きい。このような自粛により自宅に籠ることによるストレスには、気分転換が必要であると考えた。

1.2. 既往研究

水口らは、多少時間を費やしてでも楽しく印象に残るような道案内を提供するアシストデバイスを作成し、それを利用したナビゲーション実験を実施した¹⁾。スマートフォンによるナビアプリを使用せずに目的地まで辿り着くための方向指示をするアシストデバイスを作成し、そのアシストデバイスによるナビゲーション実験、および比較実験を実施することで、ナビゲーション方法の違いが歩行時の行動や心理評価に与える影響を明らかにすることを目的とした。基礎実験として〈ナビ無し〉、〈ナビアプリ〉、〈アシストデバイス〉とし、それぞれの間で歩行時の様子や心理的印象の比較をおこなった。

その結果から目的地までの経路を地図上にルートとして示すのではなく、およその方向のみを示す道具としての〈アシストデバイス〉は、探索歩行時の〈景色記憶数〉が〈ナビアプリ〉

り)の条件よりも多いため、〈ナビ無し〉条件よりも〈迷い度〉を低く抑え、かつ適度な運動を誘導できるツールとなり得ることが明らかとなった (Fig.4)。

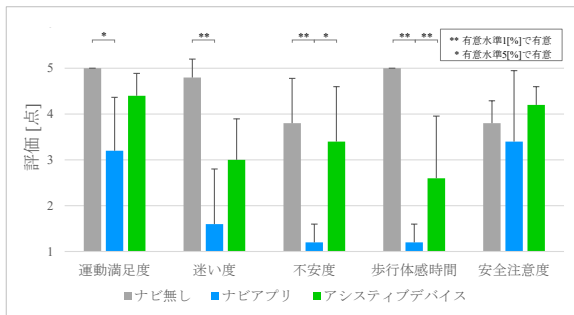


Fig.4 心理的印象の評価結果

1.3. 関連事項

(1) Virtual Reality²⁾

探索歩行とは、ある空間内で目的地を探しながら歩行するというごく日常的な生活活動のことである。歩行による能動的な空間移動と視覚による環境情報の獲得との連携があっではじめて成立する。

(2) ネットワーク理論³⁾

ネットワークとは、複数の何らかの対象があり、その対象の一部またはすべての間に関係が存在している状態である。点と線からなる「グラフ」として表現できる。

2. 研究目的

本研究はスマートフォンによるナビアプリではなく、目的地まで辿り着くための方向指示のみをするアシストデバイスを作成し、これを使用した実験を実施した。それらの結果から、ナビゲーション方法の違いが歩行時の行動や心理評価に与える影響を検証した。

特に、作成したアシストデバイスを用いたナビゲーション方法を含む各種ナビゲーション方法の違いが、歩行時の満足度や行動特性に与える影響に着目して検討を行った。

3. 研究方法

3.1. 実験概要

被験者に目的地の方向を指し示すと点灯する腕時計型のアシストデバイスを装着させる (Fig.5)。これを腕に装着した状態で手をかざすと、LED の点滅によって目的地の方向とのズレを知ることができる。

アシストデバイスを使用するにあたり、どのような街路が適切であるか検討した。京都や銀座などの区画された街路では単純すぎるため偶然の出会いが生じにくいと考えた。反対に、幕張や田園調布などの区画されていない複雑な街路では迷いが生じ、目的地にたどり着くまでに不安が強くなってしまおうと考えた。そこで、ネットワーク理論に沿って街路を数値化し、複雑な地形と区画された地形の特長を捉えた。それぞれの街路を道路と交差点で表し、道が交差すると[1]、交差しないところを[0]で行列として表した。この行列を R という統計分析フリーソフトで「次数中心性」「媒介中心性」「固有ベクトル中心性」の3つを求めた。3つの中心性で差が見られた「媒介中心性」と「固有ベクトル中心性」の2つから中間の値であった京成大久保駅前を実験を実施した (Fig.6)。

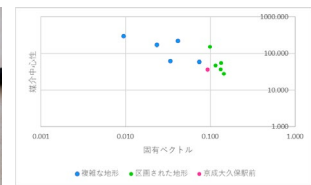


Fig.5 アシストデバイス Fig.6 街路数値

京成大久保駅をスタートとし、大久保小学校をゴールと設定した。実験で変数としたアシストデバイスの指し示す方向の誤差角度は $\pm 6, \pm 12, \pm 18$ とし、被験者には歩行開始前、歩行開始から5分後、10分後、15分後、実験後に現状の心理状況確認のアンケートを調取する (Fig.7, Fig.8)。それぞれの変数の間で歩行時の様子や心理的印象を比較する。

3.2. 実験方法

実験では、目的地とユーザーが指し示す方向の誤差角度を変数とした。誤差角度である $\pm 6, \pm 12, \pm 18$ の3種類それぞれ5名ずつ実験を行った (Fig.7)。実験場所は京成大久保駅から大久保小学校の街路空間にて実施した。

3.3. 実験手順

実験は被験者1名ずつ実施する (Fig.8)。被験者は以下の手順で実験を行った (Fig.9)。

- ① 実験の説明や装着する器具の説明を行う。
- ② 実験前アンケートに回答させる。
- ③ 被験者に実験器具を装着させる。

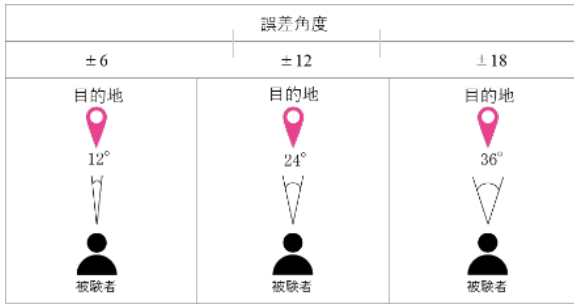


Fig.7 誤差角度

- ④ 開始と同時にアシストデバイスを使用しながら目的地に向かって歩行を開始する.
- ⑤ 開始から5分後にアンケートに回答させる.
- ⑥ 開始から10分後にアンケートに回答させる.
- ⑦ 開始から15分後にアンケートに回答させる.
- ⑧ 大久保小学校の校門に到着した時点で歩行を終了する.
- ⑨ 実験後アンケートに回答させ、実験器具を外して実験終了とする.



Fig.8 実験の様子

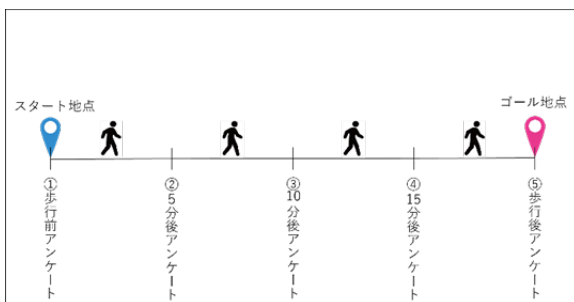


Fig.9 アンケート回答のタイミング

3.4. 計測事項

被験者がスタート地点を歩行し始めてから歩行時間と歩数を計測し、ゴール地点に到着した地点で計測を終了した。アンケートは実験前、実験開始から5分ごと、実験後に回答

させた。被験者には、アンケートに回答する毎に目的地の方向を指差しさせることで目的地の誤差角度を得る (Fig.10)。

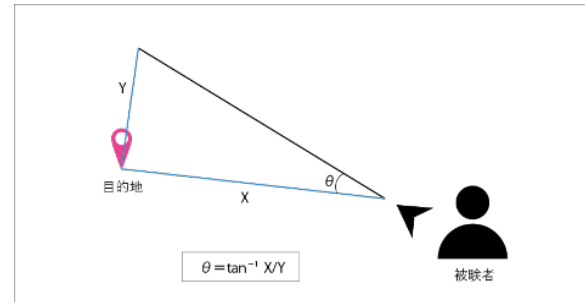


Fig.10 方向の誤差角度の求め方

3.5. 分析事項

得られたアンケートを評価し点数化した。また、点数化したデータを一元配置分散分析によって各要因の影響について検討した。

4. 結果および考察

(1) 方向認識

実験の結果、誤差角度間で一元配置分散分析したところ有意差が見られなかったため、全角度の値を統合し、時刻間で一元配置分散分析を行った。〈実験前〉と〈5分後〉との間と〈実験前〉と〈10分後〉との間の2条件で有意な影響が見られた ($P=0.0042 < 0.05$) (Fig.11)。

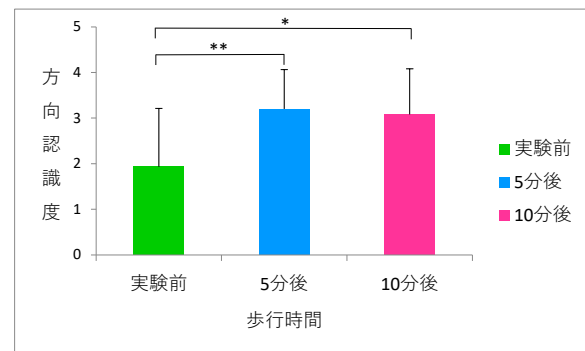


Fig.11 時刻間での方向認識

〈実験前〉はアシストデバイスを使用していないため、目的地の方向認識には自信がなく評価が低く、〈5分後〉と〈10分後〉はアシストデバイスを使用した後であるため、目的地の方向を認識できていたことから、方向認識に対する評価が高くなったと考えられる。つまり、アシストデバイスを使用することで

目的地の方向認識の自信に影響を及ぼしていると考えた。

(2) 迷い度

実験の結果、誤差角度間で一元配置分散分析したところ有意な影響が見られなかったため、全角度の値を統合し、時刻間で一元配置分散分析を行った。その結果、〈実験前〉と〈5分後〉との間で有意な影響が見られた ($P=0.027 < 0.05$) (Fig.12)。歩行前はアシストデバイスを使用していないため目的地の方向を把握できない。そのため進む方向を決められないことから迷いの評価が低い。しかし、歩行開始から〈5分後〉は目的地の方向を確認でき、歩きはじめてから間もないため、迷っていないと捉えたことから迷い度の評価が高くなった。歩行前と歩行開始から〈5分後〉の間は、アシストデバイスの有無が有意な影響を与えた要因であったと考えられる。

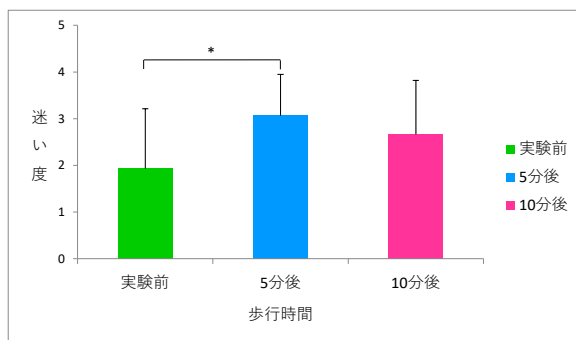


Fig.12 時刻間での迷い度

(3) 誤差角度

被験者が目的地のある方向を指差した角度と、実際にある目的地の方向の角度を計算し、誤差角度として分析した。実験の結果、全角度の値を統合し、時刻間で一元配置分散分析を行ったが、有意な影響は見られなかった (Fig.13)。

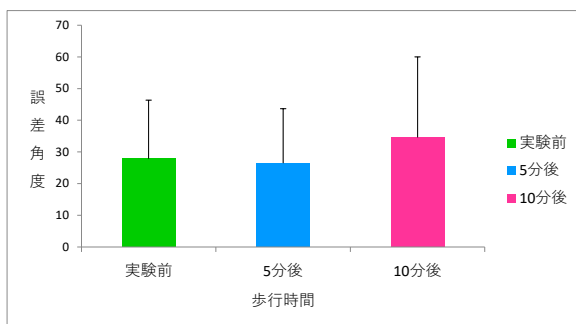


Fig.13 時刻間での誤差角度

しかし、歩行時間から 10 分後のデータのバラつきを求める変動係数の値が 73.3[%]であったことから、目的地を指差す角度のバラつきが大きいことが明らかとなった。このことから、目的地に近くなると誤差角度が広くなり、目的地を指差す方向が被験者によって差が生じたと考えられた。

歩行経過時間が歩行時の心理状況に影響を及ぼしたのには、歩行経過時間と不安に相関があることに原因があると考えられる⁴⁾。制限時間内に処理を必要とする情報量が多いためと言える。ここでいう情報は〈制限時間〉〈目的地の方向〉〈景色〉であると考えた。

5. まとめ

本研究では、景観も楽しみながら目的地へも迷うことなくたどり着けるような街歩きを実現するためのアシストデバイスを作成し、歩行経路や心理的評価に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした実験をおこなった。実験で明らかになったことを以下に示す。

- 目的地を示す角度の違いによる心理評価に差は見られなかった。
- 方向認識度や迷い度は歩行開始前に比べ、アシストデバイスを使用した歩行開始後は評価値が高い。

以上の結果より、歩行時の心理状態に目的地を示す誤差角度ではなく歩行経過時間であると結論づけられる。

参考文献

- 1) 水口真美ほか：ナビゲーション方法の違いが経路探索歩行時の心理的評価に及ぼす影響，日本建築学会，日本建築学会大会（関東），2020
- 2) 吉岡陽介ほか：探索歩行時にみられる特徴的行動と中心視および周辺視，人間工学学会，39 巻 (2003) 1 号，pp60, 2003-02-15
- 3) 安田雪，実践ネットワーク分析-関係を解く理論と技法-，新曜社，2001.10.25，pp.75-90
- 4) 生和秀敏ほか：時間不安の測定，広島大学総合科学部，広島大学総合科学部紀要，1992

注

注1 地図アプリに関する NPS 調査【iPhone ユーザー 4219 名対象】 | <https://lab.testee.co/map4result2> (参照 2019.10.31)

注2 Intelligence Design Inc | 行量調査データ | <https://i-d.ai/> (参照 2020-05-15)

謝辞

本研究は日本大学生産工学部創生デザイン学科 4 年（当時）水口真美氏による卒業研究の成果に負うところが大きい。ここに記して謝意を表す。