

歩行距離導出のための調査方法に関する研究*

A Study on Survey Method for Estimating Walking Distance*

清水哲夫**・小代文彦***・寺沢悠****

By Tetsuo SHIMIZU**・Fumihiko OJIRO***・Yu TERASAWA****

1. はじめに

「どのくらいの距離なら歩こうと思うか」という歩行意識を知る方法として、「抵抗なく歩ける距離」という概念がある。岡¹⁾によれば、これは「ある場所を歩く人々の50%以上が『もうそれ以上は歩きたくない。何か乗り物に乗りたい』と無意識のうちに考える距離」と定義されている。この距離は、東南アジアでは100-200m、日本の場合は300m程度であるなど、地域によって、さらには歩行目的、歩行環境、その他様々な要因によって変化するとされている。後述のように、抵抗なく歩ける距離に関する多くの研究が既に行われているが、その測定・算出方法は確定的なものが依然として存在せず、同一の条件であっても方法間で結果がばらついている。

本研究は、人々の歩行距離を極力正確に把握する方法を提案することを目的とする。具体的には、多くの既存研究のようにアンケート調査で直接尋ねる方法だけではなく、①目的別・概念別の歩行距離の意識調査、②地図による歩行実績調査、③歩行実験の3つの結果を組み合わせる。また、現在の歩行実態だけではなく、過去のそれについても同様の方法で導出可能か、ベトナムのハノイ市の調査・実験データから検証する。

2. 歩行距離に関する既往研究の整理

抵抗なく歩ける距離の測定・算出方法に関する文献の多くは、その方法が詳細に記されていないことが多いが、基本的にはアンケート調査で直接尋ねる方法が主流であると考えられる。

例えば、札幌市が2005年に行った市民アンケート調査では²⁾、「あなたは、都心内で地上を歩く場合、抵抗

なく歩ける距離はどの程度ですか」という直接的な質問を夏季と冬季という条件のもと行った。また、宝塚市で行われたバリアフリーに関する意向調査では³⁾、「平坦な道路を抵抗なく歩ける距離はどのくらいか」という直接的な質問を行っている。回答は、前者は300mの幅を持った距離帯から選択し、夏季は「600m超-900m以内」が31.3%と最も高く、冬季は「300m超-600m以内」が29.7%と最も高かった。一方、後者は250mの幅を持った距離帯から選択し、1.5km以上と答えた人が30%を超え最も割合が高かった。両者の質問内容はほとんど同等であるが結果に大きな差が生じている。このように直接的に尋ねる方法は、微妙な質問文のニュアンスなどによって影響を受けやすいと考えられる。

歩行実態と歩行意識に関する関係については、杉原ら⁴⁾が全国10都市における歩行行動の実態・意識・態度に関するアンケート調査を行い、実際の歩行距離が長い人ほど、抵抗なく歩ける距離も長い傾向にあることを示している。しかし、人々が普段恒常的に利用する交通手段の影響が考慮されていない。

なお、歩行距離の経年変化に関する調査についてはほとんど行われてないことが分かった。

3. 歩行距離の測定・計測方法の検討

(1) 調査の全体構成

始めに、現在および過去の歩行距離を測定・計測する方法論を検討する。前章のように、アンケート調査による歩行意識の回答値だけでは信頼性の高いデータを取得できない可能性が高いことは明らかである。そのため、歩行実績の回答値をいかに得るかが鍵となる。同時に、過去の歩行行動に関する記憶を効果的に引き出す方法を考えなければならない。

歩行意識回答値はいかに信頼性が低くとも、実用面を考えれば最終的に活用せざるを得ない。そのため、杉原らのように歩行実績回答値を同時に把握し、歩行意識回答値を適切に解釈する必要が生じる。詳しくは後述するが、歩行実績回答値は地図も用いて回答させることで、その信頼性を高める必要がある。

しかし、歩行実績回答値だけでは、それ以上の距離

*キーワード：交通行動調査

**正員，博(工)，東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻准教授（東京都文京区本郷 7-3-1, Tel: 03-5841-6128, e-mail: sim@civil.tu-tokyo.ac.jp)

***非会員，東日本旅客鉄道(株)

****非会員，東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士課程

に対する歩行可能性は把握できない。そのため、歩行実験により歩行距離の限界値を別途特定し、それと歩行意識回答値の関係性を同時に把握しておく必要がある。

以上を踏まえ、本研究では、①目的別・概念別の歩行距離の意識調査、②地図による歩行実績調査、③歩行実験の3つの調査結果を相互に比較することを考える。

(2) 目的別・概念別の歩行距離の意識調査

歩行意識と歩行実績の回答値を尋ねる方法については、歩行の概念別に以下の質問を設定する。

歩行実績

A: 「日常」的に家からどのくらいの場所まで歩いているか?

B: 「最大」で家からどのくらいの場所まで歩いたことがあるか?

歩行意識

C: 「抵抗」なく歩ける時間はどのくらいか?

各質問は「距離」ではなく「時間」の方が一般的に回答しやすいと考えられる。距離への換算は歩行実験や観測等により算定した歩行速度を用いる。

これらの回答値は歩行目的によって差異が生じるため、歩行目的なし、通勤・通学時、買物時、バス停へのアクセス時、等の歩行目的別に尋ねた方がよい。

(3) 地図による歩行実績調査

歩行実績回答値の信頼性や回答者の歩行距離・時間の感覚の正確性を把握するために、目的別・概念(A: 日常, B: 最大)別に実際に歩いていったことのある目的地を「地図」上にプロットさせる。自宅等の出発地とプロットされた目的地の距離(歩行実績算定値)を算定し、歩行実績回答値と歩行実績算定値の比較を行う。

(4) 歩行実験

被験者に障害のない共通の歩行コースを設定し、目的を与えずに実際に歩行させその様子を観察する。被験者に「もう疲れた、ここが抵抗なく歩ける限界である」と感じた地点で、手を挙げてもらい、調査員がその場所を記録することで、抵抗なく歩ける距離を直接把握する。被験者の後ろを調査員がストップウォッチを持って後追いし、100mごとにスタートからの時間を記録し、歩行速度を測定する。

(5) 調査・実験の実施概要

上記の調査・実験を2007年11月にハノイ市において実施した。ハノイ市で調査した意図は、モータリゼーションが歩行距離変化に与える影響を把握するために最適な対象だと考えたためである。ここ10年間程度で市民の利用交通機関が徒歩や自転車からオートバイに劇的に変

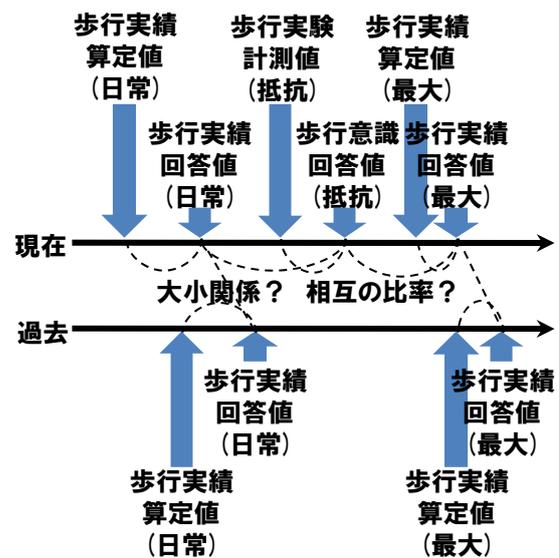


図-1 調査・実験データの相互関係

化している。(2)と(3)の調査では10年前の状況として尋ねている。

(2)と(3)の調査は、現地の大学生を調査員として雇用し、インタビュー形式でそれぞれの回答を取得した。現在主として利用している交通機関が歩行距離に与える影響を分析する場合、世帯訪問調査だけでは回答者が著しくオートバイ利用者に偏る可能性があり、バス停でバス利用者への調査も併用した。世帯調査は、中心部と郊外部からバランスよくサンプリングすることを考えた。総取得サンプル数は344である。なお、サンプルの条件として、年齢が25~49歳、過去10年間で主な利用交通機関が変化、過去10年間自宅住所が同一、の3つを設定した。回答値は直接値を尋ねるのではなく、「〇~△分」といった階層を選択させた。

(4)の実験は、ハノイ市のホアンキエム湖の周回道路1.5kmで実施した。被験者数は51であり、(2)および(3)の調査でも被験者となっている。なお、ハノイの11月の気候は日本の5月や10月のそれに相当し、暑さや寒さの影響がほぼないデータが取得できる。

さらに、より一般的な歩行速度を把握するために、いくつかの街路でビデオ撮影調査により歩行速度を把握した。

図-1はこれら3つの調査・実験により得られる現在と過去の歩行距離データの相互関係のイメージを示す。データの大小関係や比率等を詳細に分析し、歩行意識回答値の持つ意味を考察することがポイントである。

4. 分析結果

(1) 概念別の歩行実績・意識回答値の比較

歩行目的なしで日常、最大、抵抗の歩行実績・意識の回答値を比較した結果を図-2に示す。結果を中央値で

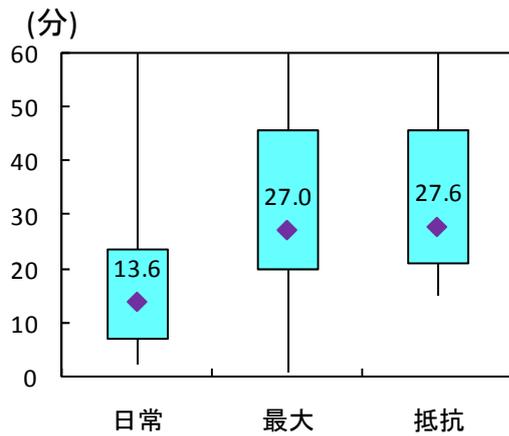


図-2 歩行目的なしの歩行実績・意識回答値

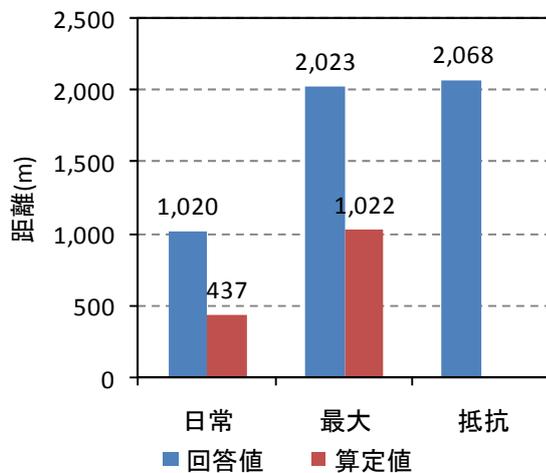


図-3 歩行概念別の回答値と算定値の比較

比較し検定を実施すると、日常と最大、日常と抵抗の間には有意な差が見られたが、最大と抵抗間に差は見られなかった。日常的に歩いている時間は抵抗なく歩ける時間の約半分であることが分かる。また、この抵抗なく歩ける時間27.6分は、歩行実験での平均歩行速度4.49(km/h)を用いれば2,068mとなり、先の東南アジアでの一般値である100-200mの10倍以上となっている。

(2) 歩行実績回答値と歩行実績算定値の比較

歩行目的なしの概念別歩行実績回答値と地図による歩行実績算定値（中央値）を比較した結果を図-3に示す。出発地と目的地間の経路は特定しておらず、歩行実績算定値はこれらの直線距離となっている。そのため、実際の値は最大1.4倍となる。仮に平均的に1.2倍程度と考えると、日常が530m程度、最大が1,220m程度となり、1.4倍としても歩行実績回答値の方が歩行実績算定値よりも大きい。実際の歩行距離は回答値の60%程度と考える必要がある。

(3) 歩行実験結果

51人のうち1.5kmの歩行中に手を挙げた人は6人であ

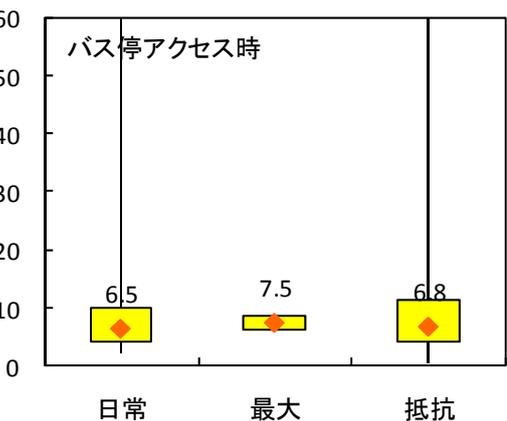
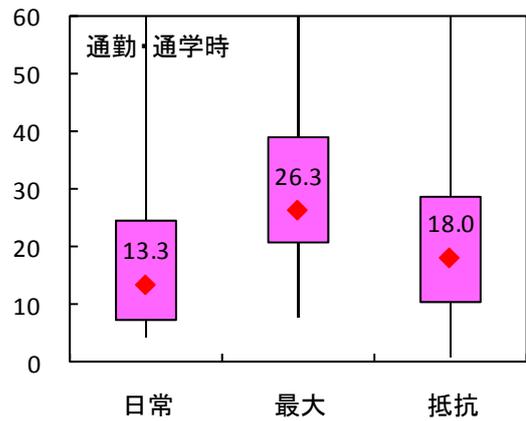


図-4 歩行目的別の歩行実績・意識回答値

った。すなわち90%は1.5km以上でも余裕で歩けることを意味する。また、後半の歩行速度低下も観測されなかった。この実験は、歩行目的なしの「体力的に疲れる限界まで」の抵抗なく歩ける距離を観測したことになるが、抵抗なく歩ける距離の意識回答値2,068mの70%である1,500m程度と比べると、実際の距離はそれよりも長い可能性があることが分かる。すなわち、抵抗なく歩ける距離は最大の歩行距離に強く影響を受け、本当はより歩けるにも関わらず回答値が低く抑えられていると解釈できる。

(4) 歩行目的の影響

図-4に通勤・通学時、バス停アクセス時の歩行概念別の歩行実績・意識回答値を示す。通勤・通学時は歩行目的なし（図-2）と同様に日常と抵抗の間に有意な差が見られたが、最大は抵抗よりも大きな値となった。歩行目的がある場合の実際の最大歩行距離は抵抗なく歩ける距離よりは1.4倍程度長くなることになる。図は割愛したが、これらの傾向や回答値は買い物時の場合も同様であった。一方、バス停アクセス時では日常と最大と抵抗はほぼ同じ値となったが、バス停へのアクセスに対する記憶は恒常的に利用しているバス停へのアクセス条件に著しく依存し、最大や抵抗のイメージが湧いてこない可能性が示唆される。

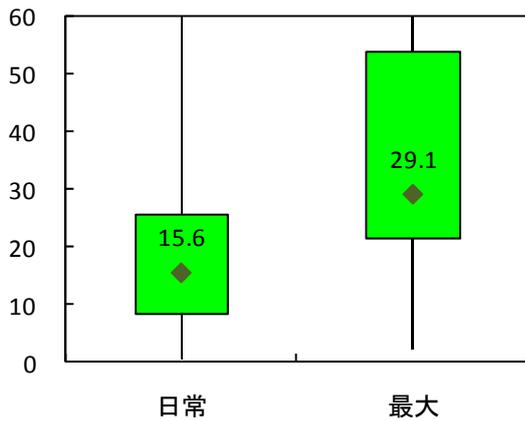


図-5 過去の歩行目的なしの歩行実績回答値

(5) 利用交通機関の影響

現在の利用交通機関別に概念別歩行実績・意識回答値を比較した。図は割愛するが、歩行目的なしの場合で、オートバイ利用者は日常で14.8分、最大で27.4分、抵抗で27.5分が中央値であったが、バス利用者はそれぞれ11.5分、27.1分、34.3分となっており、検定によっても有意な差は見られなかった。また、歩行目的がある場合でも、利用交通機関による有意差は抽出できなかった。すなわち、現在の利用交通機関が歩行意識に影響を与えていないことになる。

(6) 現在と過去の歩行実績・意識回答値の比較

ここで、10年前（過去）の歩行実績・意識回答値と現在のそれらとの比較を行う。図-5に過去の歩行目的なしの場合の歩行実績回答値を示す。過去の抵抗なく歩ける時間は尋ねても回答しづらいと考えたため、日常と最大についての歩行実績回答値のみデータを得ている。図-2によれば、現在の日常は最大の50%程度となっているが、過去の日常は最大の54%程度となっており、これらの比率は現在も過去も変化しないと考えられる。最大で比較した場合には、現在は過去の93%程度となっている。一方、地図による過去の歩行実績算定値（現在と同様に直線距離の中央値）は日常で535m、最大で1,192mとなっており、現在は過去の87%程度となっている。すなわち、回答値でも算定値でも、現在は過去の概ね90%程度となっていると考えられる。

(7) モータリゼーションが歩行距離に与えた影響

調査では、過去から現在で利用交通機関を変更したパターンとしては、自転車からオートバイへのシフトが一番多かった。そのため、このパターンのサンプルで、抵抗なく歩ける時間がどの程度変化したのか確認してみた。図-6にその結果（歩行目的なし、日常）を示すが、

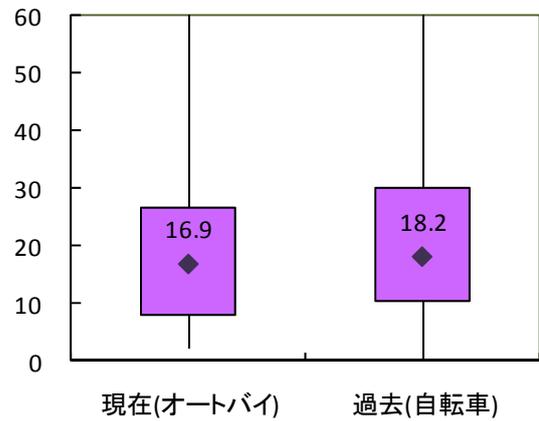


図-6 過去の歩行目的なしの歩行実績回答値

中央値で2分程度の減少が見られるものの、有意な減少ではない。すなわち、オートバイ利用により人々は歩かなくなるというような状況は考えにくいと言える。

5. おわりに

本研究は、人々の歩行距離を極力正確に把握する方法を提案することを目的に、アンケート調査による歩行実績や意識の回答値、および歩行実験を組み合わせた方法論を検討し、ベトナムのハノイ市の調査・実験データからその妥当性を考察した。その結果、歩行距離はアンケートによる歩行意識や実績の回答値の60%程度の可能性があること、抵抗なく歩ける距離は巷間知られている値よりも大きい可能性があること、過去の歩行実績についても比較的信頼性の高いデータが得られる可能性があることを示した。

今後は、ハノイ市以外で同様の調査・実験を実施して、今回の結果の一般性や、差異が発生した場合の要因を確認していきたい。

ハノイでの調査では、ベトナム交通運輸大学ハノイ校のTran Tuan Hiep副校長と Tran Tuan Phan講師の協力を得た。また、橋川淳氏（東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士課程）に実験補助とデータ整理の協力を得た。併せて謝意を申し上げる。

参考文献

- 1)岡並木：都市と交通，岩波新書，1981.
- 2)札幌市：平成17年度第2回市民アンケート調査実施「路面電車について」，2005.
- 3)宝塚市：基本構想のすべて～重点整備地区の概況，2002.
- 4)杉原 伸二，塚口 博司：歩行行動意識に関する地域比較分析，土木学会年次学術講演会講演概要集第4部，Vol. 60，pp.285-286，2005.