

鉄道駅構内における歩行者の属性別歩行特性の計測

東京理科大学大学院 学生会員 ○澁谷旬要
 東京理科大学 正 会 員 山下良久
 東京理科大学 正 会 員 内山久雄
 東京理科大学大学院 学生会員 関口岳史

1. はじめに

近年、わが国では高齢化の進展、人々の価値観の多様化、環境問題に対する関心の高まり等、社会経済環境が大きく変わりつつある。そのような中、大量の通勤・通学旅客を安全かつ効率的に輸送することが第一に考えられてきた鉄道のあり方が見直されている。

その一つとして、近年、鉄道駅構内の整備が積極的に行われていることが挙げられる。エスカレーター等のバリアフリー施設や様々な商業施設の整備等、鉄道駅がこれまでの単なる交通結節「点」から、人々が集い楽しむ「空間」へと転換しつつある。そのため、これまでの安全性や効率性に加え、利便性や快適性を重視した整備が必要とされている。

従来、歩行空間のサービス水準は、歩行者空間モジュールの段階に応じて設定されてきた¹⁾。空間モジュールは、一人当たりの占有面積であり、歩行空間における平均的サービス水準を表現するのに適している。しかしながら、上述の社会経済状況の変化や快適性向上への要求が高まる中で、歩行空間のサービス水準を平均値のみで評価するには限界があり、より個の視点に近いサービス水準指標が必要であると考えられる。

本研究では、快適な歩行空間の条件として、各歩行者が自由に歩行速度を設定できる（希望歩行速度で歩行できる）こと、他の歩行者や障害物から干渉を受けることなく歩行できること（極端な歩行速度や歩行方向の変化が少ない）を考える。これらの条件を評価するには、自由に歩行できる状況下での歩行者の歩行特性を知る必要がある。そのため、本研究では、駅構内における歩行者流動調査を実施し、各歩行者の属性（性別、年齢）別の歩行特性の計測を行い、歩行空間のサービス水準を評価する一つの基準を得ることを目的とする。

2. 歩行者流動調査

本研究では、歩行者の実挙動データと属性情報を取得することを目的として、東武野田線運河駅において

歩行者流動調査を実施している。運河駅の一日あたりの平均乗降客数は約 2.1 万人であり、その大半は学生であるが、高齢者も多く利用しており、幅広い年齢層に利用されている。調査は平成 16 年 11 月 19 日(金) 7:00 ~ 18:00 に行い、調査対象エリアは運河駅構内の地下通路と昇り階段である。調査では、対象エリアを全て網羅できるように汎用ビデオカメラを設置し、歩行者流動の撮影を行なっている。また、歩行者に RF-ID タグを保持してもらい、定点観測を行なっている。RF-ID タグは、JR 東日本で導入されている Suica 等の交通 IC カードに応用されている技術で、駅構内 3 箇所に設置したアンテナ付近を歩行者が通過した際の通過時刻とタグ番号を取得することが可能である。さらに、歩行者属性を取得するため RF-ID タグ配布時に歩行者のタグ番号、年齢、性別等を面接調査により取得している。なお、調査当日に駅構内において激しい混雑はなく、各歩行者は自由に歩行することが可能である。調査により取得された属性別サンプル数を表 1 および表 2 に示す。

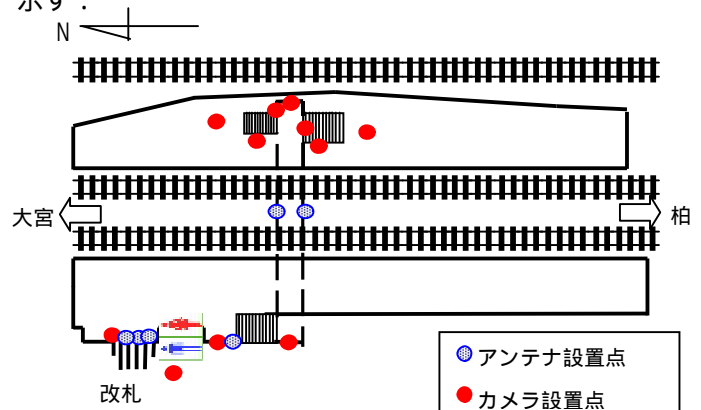


図1 運河駅構内図およびアンテナ・カメラ設置点

表1 年齢別サンプル数

	10代	30代	50代	65歳以上	合計
	20代	40代	60代前半		
男性	47	31	33	26	137
女性	52	20	26	29	127
計	99	51	59	53	264

Key words：歩行者，属性別歩行特性，歩行空間

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL：04-7124-1501(内線 4058) FAX：04-7123-9766

3. データ取得方法

これまで筆者らにより開発された歩行者データ自動取得システム²⁾を用い、歩行者挙動データを取得する。これまでのシステムでは、歩行者頭部のカラーバランス(2色(黒, グレー)で表現)を模したテンプレートによりテンプレートマッチングを行っていたが、検出漏れや誤検出等が発生するため、実際の歩行者頭部のカラーを有するテンプレートを時間の経過とともに更新するようシステムを改良し、システムの精度向上を図っている。図2にシステムの実行画面を、図3にシステムより得られる軌跡図の例を示す。

4. 性年齢階層別歩行特性

ここでは、地下通路における歩行者挙動データより、歩行速度と迂回率を算出し、性別、年齢階層別による比較分析を行なう。なお、ここで取り上げる迂回率とは、地下通路における歩行者の始点と終点間の直線距離(最短距離)と実移動距離の比であり、迂回率が1.0に近いほど、歩行者は真っ直ぐに歩いていると判断できる。

図4は、性年齢階層別の平均歩行速度、標準偏差を示したグラフである。同年齢階層における性別による比較では、65歳以上を除き、男性の方が女性よりも速いことが見て取れる。しかし、性別間の差はそれほど大きくないと言える。また、各カテゴリーの標準偏差は0.4~0.5(m/s)程度となっており、同性・同年齢階層内においては、歩行速度にそれほど極端な個人差はないと



図2 システム実行画面

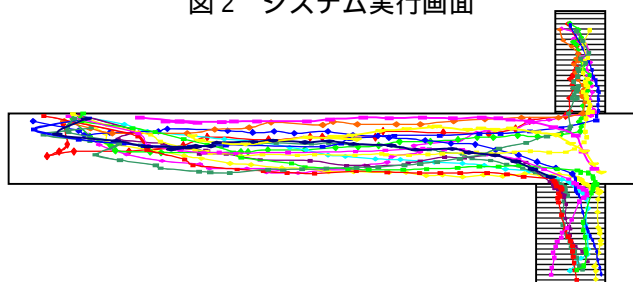


図3 座標変換後軌跡図

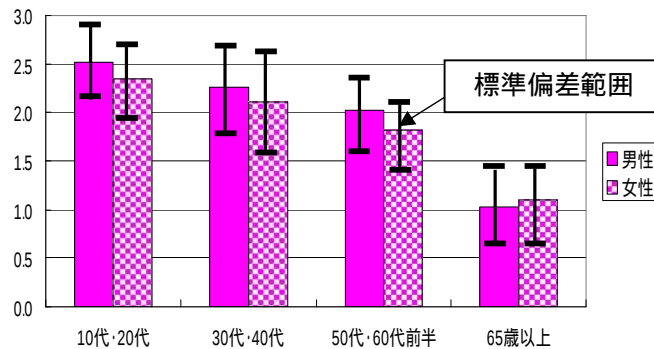


図4 性年齢階層別歩行速度

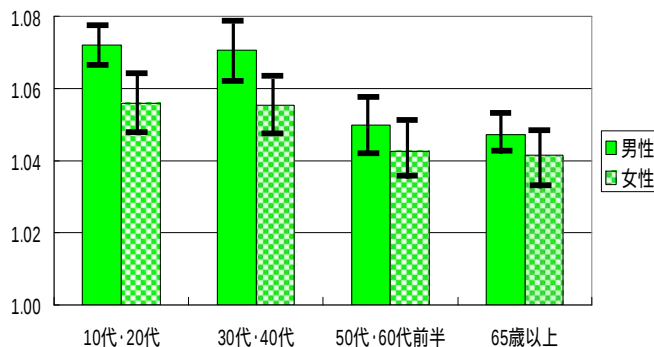


図5 性年齢階層別迂回率

考えられる。一方、年齢階層別の比較では、65歳未満(生産年齢)と65歳以上(高齢者)で、その差が極端に大きく、50代・60代と65歳以上を比較しても2倍程度異なることが見て取れる。

図5は、同様に迂回率について示したグラフである。最も迂回率が大きい場合でも、約1.5mしか迂回しておらず(地下通路長は約21mであり、各歩行者の最短距離はほぼこれに等しく、迂回率が最大である10代20代男性の1.07を乗じて実移動距離は約21.5mである)、性別、年齢に関係なく自由に歩行できる状況下では、歩行者は最短経路を志向する傾向があると考えられる。

5. おわりに

本研究では、属性別歩行特性の計測を行い年齢階層別歩行速度において大きな差があることを示した。これまでは、このような差は考慮されず、歩行空間のサービス水準が評価されてきたが、今後、さらに高齢化が進展すること等を勘案すると、このような歩行者の歩行特性の差を積極的に計画に反映させることが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) John J. Fruin 著, 長島正充訳: 歩行者の空間-理論とデザイン-, 鹿島出版会, 1974
- 2) 日比野, 中山, 内山, 高平: 鉄道駅における歩行者データの取得および活用方法に関する一考察, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.3, pp.781-787, 2004