

ビデオ映像を用いた歩行者挙動分析

東京理科大学大学院	学生会員	鈴木 雄高
東京理科大学理工学部	正会員	日比野直彦
(財)計量計画研究所	正会員	毛利 雄一
東京理科大学理工学部	フェロー会員	内山 久雄

1. はじめに

高齢化社会の到来や中心市街地衰退等の問題などに対応して、都市部における道路空間整備が必要とされている。有限の財政下において道路空間整備を行う際には、歩行者、自転車、自動車等の各交通主体の利用特性に応じて道路空間を再配分することが望まれる。また、歩行者に着目すると、これまでは自動車に比べ、あまり重視されておらず、属性および目的の多様性、自由度の高さによる挙動の複雑さ等から、歩行空間に関して十分な研究蓄積がなされていないのが現状である。それゆえに歩行空間の整備のために必要となるサービス水準は、断面交通量や空間モジュールによって決定され、歩行挙動は考慮されてこなかった。

一方で、近年、画像処理技術の発展により挙動特性についてのデータ処理、分析に要する時間が大幅に短縮できるようになるという動きがある。つまりビデオ映像を活用することで、従来困難とされてきた挙動分析が比較的容易に行えるようになると考えられる。

そこで本研究では、画像処理技術の発展で、歩行者の位置座標の追跡が自動的になされることを前提に、歩行者挙動を分析し、歩行空間のサービスを評価する手法を提案することを目的とする。

2. 本研究でのサービスの考え方

歩行空間のサービス水準として用いられている空間モジュールや断面交通量では、時々刻々、状況の変化に伴って遷移するサービスを評価しきれていない。これらのサービス評価指標が同値であっても、サービスが同じとは限らない。そこで、サービス低下が歩行挙動を制約することに着目し、歩行挙動分析を行う。

本研究では、歩道縦断方向に一定の希望速度で歩いている状態を基準とし、挙動制約がある場合は何らかの要因によりサービスが低下しているとする。

3. 歩行挙動の分析

3.1 分析対象地の設定および歩行軌跡図の作成

ビデオ映像上の歩行者の位置座標を追跡し、軌跡図を作成する。なお、ビデオ撮影は平成12年3月5日に柏駅前商店街において行われ、軌跡図の作成は、トランジットモール社会実験中の、特に歩行者が多い3分間について行う。

ビデオ映像から抽出した静止画像に座標軸を設定し、移動物体の代表点を位置座標として取得する。なお、追跡する移動物体は歩行者、自転車とし、代表点は頭部とする。3分間の静止画像に対して1秒毎に座標取得を行うことで、時間内に映像上に登場するすべての歩行者の追跡が行える。作成した軌跡図のうち、20秒間の様子を図1に示す。

図1より、動線が乱れており、通行に使われている幅が小さなエリアと、隣り合っていて動線が乱れていないエリアを分析対象地とし、各々、エリアA、Bとした(図2)。エリアAには、街路樹、ベンチ、フラワーポットがあり、多くの滞留者がいることが見て取れる。一方、エリアBには街灯、フラワーポットがある程度で、滞留者はほとんど見られない。

キーワード：歩行者挙動，歩行空間，サービスレベル，ビデオ映像，軌跡図

連絡先：〒278-8510 野田市山崎 2641 東京理科大学理工学部土木工学科計画学研究室

TEL 0471(24)1501(Ext4058) FAX 0471(24)2150

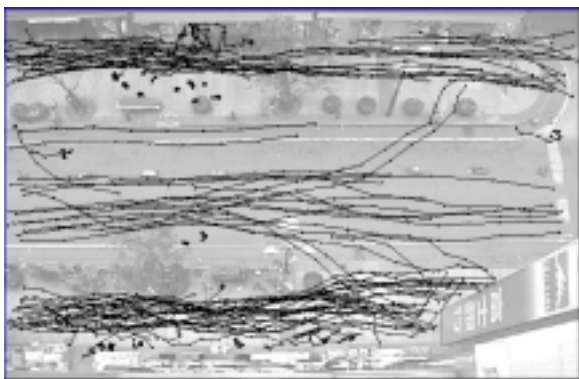


図1 歩行軌跡図 (20 秒間)



図2 分析対象地

3.2 歩行挙動の分析

本研究では「歩道縦断方向に一定速度で歩いている状態」を基準とし、この状態が保持されているか否かを判断する指標を考案する。なお、縦断方向の歩行のしやすさを考えるため、分析対象は縦断方向の歩行者とした。

直進の度合を表す指標として、歩行者の横断方向変位、速度変動の度合を表す指標として、同一人物に着目した縦断方向の速度変化をあげる。横断方向変位は、3 分間に各エリアを通過する縦断歩行者全員について、エリア通過時の横断方向変位を求めたものである。これを図 3 に示す。また、同一人物に着目した縦断方向速度変化の一例を、図 4 に示す。

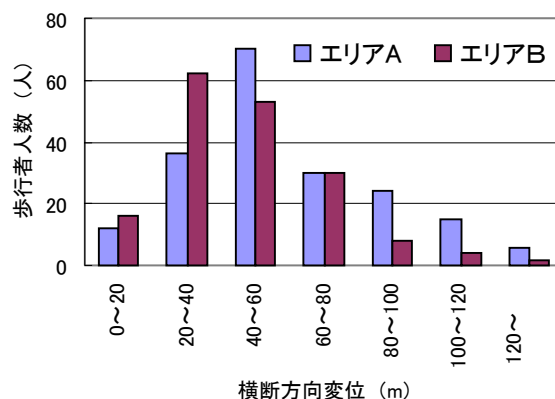


図3 歩行者の横断方向変位

3.3 分析結果

図 3 より、縦断歩行者は、エリア A の方が横断方向への移動を強いられる傾向にある。また、図 4 より、この人物の場合は、エリア A では希望速度で歩行できていないことがうかがえる。両エリアは隣接しており、通過歩行者数はほぼ同数であるが、空間モジュールや断面交通量では捉えきれないサービスの差があることが読み取れる。また、エリア A のベンチ、フラワーポットの周辺で立ち話をしている滞留者、店頭の滞留者が、サービス低下要因となっていることが確認できる。

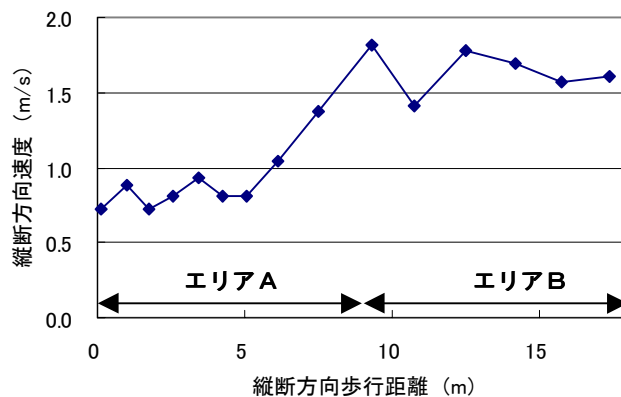


図4 同一人物に着目した縦断方向速度変化の例

4. おわりに

歩行空間のサービス水準は、空間構成要素の違いと、歩行者需要、利用のされかたの違いによって大きく異なる。本研究では隣り合うエリアでの歩行挙動を比較するといった簡単な分析で、既往のサービス水準では捉えきれないサービスの差を、ある程度明確にすることができた。また、わずかな改善が大きなサービス向上につながることもうかがえた。

本研究で扱ったデータは、限られた場所、時間のものであり、今後は画像処理技術を適用し、多くの場所で長時間のビデオ撮影を行い、歩行者挙動分析を行う必要がある。

また、例えば、障害物に対して速度や経路の変更は行わず、体を傾けて通行する場合でも、サービスは低下しているので、より微小な挙動を分析する必要がある。同様に、歩行者の属性などの差を考慮することが課題としてあげられる。