

歩行者の経路選択における動く歩道の影響に関する研究

On influence of moving walk on pedestrians' route choice. *

渡辺 康英**、大蔵 泉***、中村 文彦****、平石 浩之*****

by Yasuhide WATANABE, Izumi OKURA, Fumihiko NAKAMURA, Hiroyuki HIRAISHI

1. はじめに

近年、大規模商業施設へのアクセス距離の増加や駅構造の巨大化・複雑化による移動距離の増加により、都市の歩行空間において歩行距離が増大するという問題が浮かび上がっている。そこで、歩行者を支援する交通システムである短距離交通システムが注目されている。

短距離交通システムとは、交通手段の適切な分担を図り適正な土地利用を創出する上から、徒歩移動を支援する手段として、また、既存の交通手段では対応が難しい約 2km 以内の範囲において安全性、快適性、移動速度の向上等による高度なモビリティを確保する手段として導入される交通システムである。その中でも連続輸送型のタイプに当てはまる動く歩道は、比較的短距離ではあるが徒歩だけの移動には必ずしも適合しない場所や、利用者密度が高く歩行需要が高い場所などに設置されている。^{1) 2)}

しかしながら、動く歩道が実際にどのような歩行者にどのような選択理由で利用されているのかということが明確ではない。そこで、本研究では歩行者の経路選択という挙動の中から動く歩道に着目し、動く歩道が歩行者の経路選択に与える影響要因を明確化することを目的とする。

*キーワード：歩行者交通行動、歩行者・自転車交通計画

**学生会員、横浜国立大学大学院 工学府 社会空間システム学専攻 建設システム工学コース

***フェロー会員、工博、横浜国立大学大学院 工学研究院

****正会員、工博、横浜国立大学大学院 環境情報研究院

*****正会員、横浜国立大学大学院 環境情報研究院

(神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5、

TEL 045-339-4039、 FAX 045-339-4039)

2. 既存研究と本研究の位置づけ

歩行者の経路選択において、平面の移動に対して歩行者特性を把握し影響要因を分析した今西ら³⁾、高辻ら⁴⁾の研究がある。また、業務地区において歩行者の経路選択要因を明確にし、歩行経路推計モデルの構築を行った大川ら⁵⁾の研究がある。

上下移動を含む経路選択においては、街の構造上の歩行負荷になる施設に着目したのものとして、歩道橋と地上横断との選択行動を分析した宮村⁶⁾、階段・エスカレータ等を含んだ地下経路・地上経路の利用実態を調査し、非集計分析を用いて経路選択モデルを構築した岩上⁷⁾の研究がある。

動く歩道に関する研究としては、動く歩道の実態を把握しその現状と問題点を明らかにした氏岡ら⁸⁾の研究や、動く歩道に対する利用者側からの問題点をまとめ利用者意識を調査した大東ら⁹⁾の研究がある。また、動く歩道の利用・非利用を判断する歩行者特性を把握し、影響要因を分析した荒川ら¹⁰⁾の研究がある。

しかしながら、既存の動く歩道に関する研究では、広範囲な歩行経路に着目した研究がなく、動く歩道の前後の経路との連続性が考慮されていない。そこで本研究では、歩行の連続性を考慮し、動く歩道を含むより広範囲な地区を対象とする研究が必要であると考え、従来の歩行者の経路選択に関する研究と動く歩道に関する研究の中間に位置するものとして行った。

3. 調査の概要

(1) 調査地点の選定

本研究では、動く歩道が設置してある場所の中で、動く歩道がある経路に対して適切な複数の代替路が

存在する新宿西口地区（西新宿4号街路）を選定した。これは、動く歩道とその適切な代替路がある場所ならば、歩行者の経路選択行動の把握が可能となるためである。

(2) 調査内容

本研究は、歩行者の主観に基づく経路選択要因を把握するため、アンケート調査を実施することによりデータの取得を試みた。調査内容は、表-1に示した複数回答可で当てはまる場合に記入してもらう方式をとった経路選択理由項目の他に、個人属性、来訪理由、来訪頻度、荷物の有無、行動人数、歩行経路（起点、終点、経路を添付地図中に記入してもらう）等である。調査日時は2001年11月8日（木）、2001年11月15日（木）の計2回である。休日には動く歩道が動いていないため調査は平日に行った。調査対象は上記の街頭インタビューによるものに加えて通勤時、通学時のサンプルを加えて汎用的なデータとするために、パシフィックコンサルタンツ社員、工学院大学の学生を対象とした。

表-1：経路選択理由項目

経路の選択理由	
所要時間が短いので	歩道幅員が広いので
歩行距離が短いので	混雑していない道を通りたいので
案内表示があったので	商店・店舗があるので
道がわかりやすいので	自転車・自動車が少ないので
開放感がある	横断歩道・信号が少ないので

(3) 経路の分類方法

経路の種類を図-1のように3つに分類した。これらについてはゼンリン電子地図を用いて距離の計測を行った。実経路 (d_1) とは、歩行者が地図上に記入した歩行経路であると定義した。最短経路 (d_2) とは、歩行者がその経路を通った、通らなかつたに関わらず、起点・終点間で最も短い経路となるものと定義した。動く歩道利用経路 (d_3) とは、動く歩道を利用する経路の中で歩行者がその経路を通った、通らなかつたに関わらず、起点・終点間で最も短い経路となるものと定義した。



図-1：経路の定義

また、動く歩道のある経路が起点・終点間で最短経路上にあるか、ないかによって動く歩道を利用する選択理由が異なると考え、図-2、図-3のように動く歩道が最短経路上にある場合（A経路、B経路）、動く歩道が最短経路上にない場合（C経路、D経路）の2パターンに分類した。さらにB経路において、動く歩道と平行にある真横の側道を歩行した経路（B-1経路）、動く歩道が真横にない地上経路を歩行した経路（B-2経路）に分類し、図-4に示した。分類した各パターンに対する有効サンプル数の内訳は表-2の通りである。

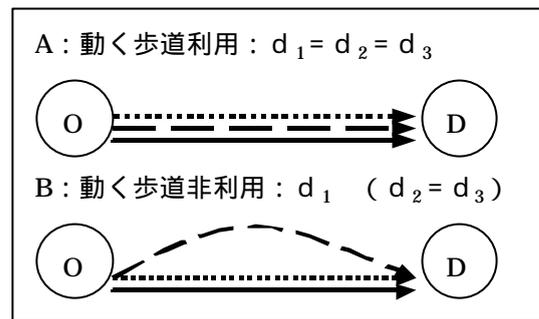


図-2：経路の分類（最短経路上にある場合）

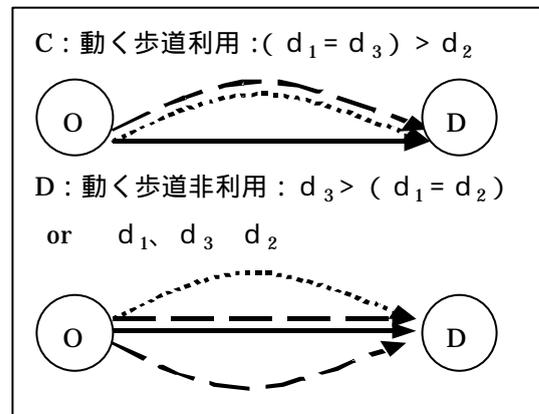


図-3：経路の分類（最短経路上にない場合）

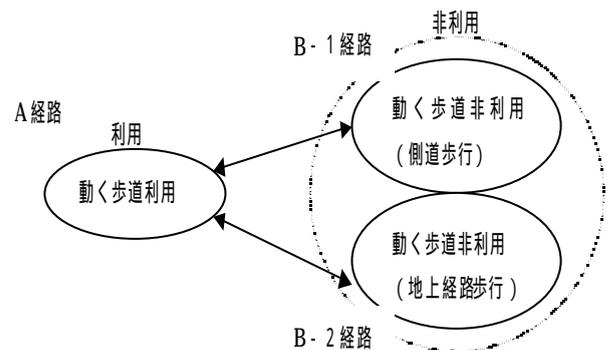


図-4：B経路の分類

表 - 2 : 有効サンプル数

経路パターン	最短経路上にある場合			最短経路上にない場合合計		
	A経路	B-1経路	B-2経路	C経路	D経路	
サンプル数	85	82	44	23	84	318

4 . 分析について

(1) 本研究の分析範囲

本研究では、A 経路と B - 1 経路、A 経路と B - 2 経路の各々で比較を行い、経路選択要因の判別を行った。また、C 経路については歩行者挙動のメカニズムを分析したが、D 経路については行わないこととした。

(2) 動く歩道が最短経路上にある場合の分析

(a) 分析方法

本研究では、歩行者が動く歩道を利用する際の経路選択理由を明確にすることを目的としている。そこで図 - 4 に示したように、最短経路上にあるデータについて、動く歩道利用経路と動く歩道非利用(側道歩行)経路(A 経路と B - 1 経路)との判別分析、動く歩道利用経路と動く歩道非利用(地上経路歩行)経路(A 経路と B - 2 経路)との判別分析を各々行い、ステップワイズ法で動く歩道を選択する際に影響する要因の抽出を行った。

(b) 分析結果と考察

表 - 3 に示すように、歩行者が動く歩道を選択する際には、所要時間、歩行距離の短縮効果を期待していることがわかる。また、道のわかりやすさが影響しているのだが、これは定常的にその経路を利用しているという場合や、動く歩道があるということにより歩行者動線が把握しやすいと感じる場合などが考えられる。反対に、動く歩道を利用しない歩行者は、動く歩道幅よりも幅員の広い側道や地上経路を好む傾向があることがわかる。

また、動く歩道利用経路と動く歩道非利用(側道歩行)経路(A 経路と B - 1 経路)との判別分析結果においては、動く歩道を利用しない歩行者が混雑していない道を通りたいという要因に影響を受けているが、これは、動く歩道が混みあっていることを認識したことにより動く歩道の側道を通るという現

象のためと推測できる。

一方で、動く歩道利用経路と動く歩道非利用(地上経路歩行)経路(A 経路と B - 2 経路)との判別分析結果において、地下経路よりも地上経路の方がより開放感があると歩行者が感じていることがわかる。自転車・自動車が少ない、横断歩道・信号が少ないという要因に関しては、これらを避けて地下経路を通行する歩行者に効いている要因であると推測できる。

以上2つの分析共に、判別の中率が高く、判別関数係数の符号の正負に問題がないため、各々の歩行者挙動を説明できる要因が判別されたといえる。

表 - 3 : 判別分析結果

		A経路とB-1経路	A経路とB-2経路
正 準 判 別 関 数 係 数	所要時間が短いので	0.686	0.593
	歩行距離が短いので	0.264	0.593
	道がわかりやすいので	0.633	0.356
	歩道幅員が広いので	-0.384	-0.226
	混雑していない道を通りたいので	-0.333	
	開放感があるので		-0.253
	自転車・自動車が少ないので		0.276
	横断歩道・信号が少ないので		0.254
正準相関		0.636	0.803
判別の中率		0.790	0.915

(3) 動く歩道が最短経路上にない場合の分析

(a) 分析方法

図 - 3 の C 経路のように最短経路上に動く歩道がないが利用した場合、言い換えれば、目的地までの最短経路があるにもかかわらず迂回して動く歩道を利用するサンプルに対し分析を行った。この分析においては、なぜ、 $(d_1 = d_3) > d_2$ という歩行者挙動が発生するのかというメカニズムの説明要因を経路の構造に着目して示した。

(b) 分析結果と考察

C 経路の 23 票について、実経路(d_1)の平均距離は 850m、最短経路(d_2)の平均距離は 744mであった。これより、C 経路歩行者は平均約 100m迂回していることがわかる。また、迂回行動を説明できる各経路の構造について以下に示した。

実経路(d_1)の右左折回数が最短経路(d_2)の右左折回数よりも多くなる。

これは表 - 4 に示すように、曲がる回数の増加に

よって最短経路とのズレが生じ、距離が増大するためであると推測できる。

表 - 4 : 右左折回数

		サンプル数
(実経路の右左折回数) - (最短経路の右左折回数)	± 0回	16
	+ 1回	6
	+ 2回	1

曲がり角の角度によって、最短経路 (d_2) よりも実経路 (d_1) の距離が増大してしまう。

これは、図 - 5 に示すように最短経路上の曲がり角である AOB よりも、実経路の曲がり角である $AO'B$ の方が鋭い角度で曲がることにより歩行距離が増大する現象であると推測できる。実経路と最短経路で右左折角度が異なっているサンプルにおいて、右左折時の曲がり角の角度を測定し、角度差を表 - 5 に示した。

表 - 5 : 経路の角度差

		角度差のあるサンプル数
(最短経路の右左折角度) - (実経路の右左折角度)	~ 10度	8
	~ 20度	4
	20度以上	4

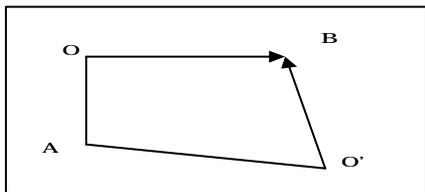


図 - 5 : 曲がり角例

さらには、アンケート票で「動く歩道を使おうと思ってこの経路を選びましたか?」という質問に対し、23 票中 12 票が「はい」と答えていることより、最初から動く歩道を利用しようとした選択行動が関わっていることが推測できる。これは、動く歩道を利用することによって何らかの効果を得ようとしている歩行者に見られる挙動と考えられる。

また、迂回利用する歩行者が、必ずしも歩行距離が最短となる代替経路を認知しているとは限らないことや、歩行者自身は最短経路を歩いていると認識している可能性があることにより、結果的に迂回利用となったとも推測できる。さらに、動く歩道利用経路 (d_3) において、動く歩道を歩行利用した際には、歩行距離、歩行時間の短縮効果が得られる。逆に停止利用した際には、時間は長くなるが、歩行距離の短縮効果が得られる。これらにより、動く歩道

利用経路 (d_3) が最短経路 (d_2) よりも短くなる場合もあり、この効果を見込んで利用しているとも推測できる。

5 . 研究のまとめ

本研究では、動く歩道が最短経路上にある場合の歩行者の経路選択理由として、所要時間、歩行距離の短縮効果や、道のわかりやすさなどが関わっていることを示すことができた。また、動く歩道が最短経路上にない場合の迂回行動について、右左折回数、曲がり角の角度や、意識的に動く歩道を利用する選択行動が関わっていることを示した。これらにより、歩行者が動く歩道を選択する際の影響要因を明確化することができた。

謝辞

本研究の調査にあたりご協力いただいた、パシフィックコンサルタンツの皆様、工学院大学学生の皆様、新宿西口で快くアンケートに答えていただいた皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 太田勝敏、岡並木、高田邦道、山本雄二郎：まちづくり資料シリーズ 25 交通計画集成 4 交通結節点の計画と短距離交通、地域科学研究会、1996
- 2) 今岡和也：短距離交通システム、交通工学 Vol.30 No3、p.60、1995
- 3) 今西芳一、越正毅：歩行者の経路選択特性に関する研究、第 30 回土木学会年次学術講演会講演概要集、pp.190 - 191、1974
- 4) 高辻秀興、深海隆恒：住宅地における歩行者の経路選択行動についての分析、第 18 回日本都市計画学会学術研究発表会論文集、pp.199 - 204、1983
- 5) 大川道幸、榛沢芳雄、小山茂、田口正智：業務地区における歩行者の経路選択に関する研究、土木学会第 45 回年次学術講演会、pp.376 - 377、1990
- 6) 宮村直樹：道路横断施設の施設利用特性と運用方法、横浜国立大学卒業論文、1996
- 7) 岩上智裕：歩行者の経路選択における上下移動の影響に関する研究、横浜国立大学修士論文、1999
- 8) 氏岡庸士、太田勝敏：日本における動く歩道の現状と実態調査、土木学会第 47 回年次学術講演会講演概要集第 4 巻、pp.596 - 597、1992
- 9) 大東延幸、原田昇、太田勝敏：動く歩道の利用者の意識についての研究、土木計画学研究・講演集 No19 (2)、pp.465 - 468、1996
- 10) 荒川浩一、酒向伸治、島崎敏一：動く歩道の選択特性、土木計画学研究・講演集 No20 (1)、pp.445 - 448、1997