

鉄道駅構内の歩行者空間における交差現象に関する研究*

A Study on the Crossing Phenomenon at the Walking Space in the Railway Station *

山下良久**・関口岳史***・内山久雄****

By Yoshihisa YAMASHITA**・Takashi SEKIGUCHI***・Hisao UCHIYAMA****

1. はじめに

高齢化問題、地球環境問題、都市再生等、近年我が国が抱える主要な問題を都市交通計画という立場から俯瞰すると、そこには、“歩行者空間の環境改善”という共通の課題が存在する。このような課題に対し、歩行者・自転車優先の道づくりの推進¹⁾や利用者を限定せず誰にとっても使いやすい都市・交通施設の整備を促すユニバーサルデザイン政策大綱²⁾の策定等、様々な都市交通政策が展開され歩行者空間の質的向上に向けた取り組みが積極的に行なわれている。

これまで道路の計画・設計は、車社会の急速な進展を背景に主に自動車の交通量に基づいて「自動車の通行」と「自動車の通行に支障がないような歩行者・自転車の通行」の空間を確保することに主眼が置かれてきた³⁾。また、公共交通施設内における歩行者空間は、断面交通量や流動係数、空間モジュール等、定点における歩行者流の状態や歩行者空間内の平均的なサービスレベルをもとに整備がなされてきた⁴⁾。つまり、従来の歩行者空間整備は、供給者側の視点が優先されてきたと言える。

しかしながら、先に述べた社会的な取り組みを鑑みるに、今後の歩行者空間整備においては、供給者側の視点だけでなく、個々の歩行者が感じる歩きやすさや快適さ等、需要者側の視点も踏まえた計画・設計が必要になる。そのため、個々の歩行者に着目した交通行動分析を行ない、そこから見出される知見を道路計画、施設計画、動線計画、歩行者空間のサービス評価等に反映していくことが重要であると考えられる。

本研究では、歩行者空間内における特徴的な歩行者挙動の1つとして、鉄道駅等の混雑した空間内で見られる歩行者間の交差現象⁵⁾に着目する。交差現象とは2方向の歩

行者流が存在する空間において、対向流を横断する歩行者と対向者間でみられる現象である。本研究の目的は、対向流を横断する歩行者の横断意思決定に至る要因を明確に見出すことである。なお、本研究では「行動」を広範な意味で使用し、「挙動」は「行動」に含まれるミクロな現象と位置づける。そのため、「歩行者挙動」を「歩行者行動」の中で見られる直進、停止、回避、追い越しといった歩行動作とこれらに伴う歩行速度の変化と定義する。

以下、2.では、歩行者行動に関する既往研究を整理し、本研究の位置づけを示す。3.では、本研究で用いるデータについて説明する。4.では、横断者の横断意思決定に至る要因を見出すため、横断者の横断意思決定モデルの構築を試みる。5.では、本研究の結論および今後の課題について言及する。

2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ

これまで、歩行者の交通行動を扱った研究は土木計画学、建築学、人間工学、情報工学等、多くの学問分野で行なわれている。ここでは、歩行者の交通行動に影響する要因に着目した研究として、① 経路選択行動に関する研究、② 歩行者挙動に関する研究を、また、歩行負担の定量化に着目した研究として、③ 鉄道駅における乗換え抵抗に関する研究を、さらに、複雑な歩行者行動をシミュレートすることに着目した研究として、④ 歩行者シミュレーションモデルに関する研究を取り上げ、それぞれの研究において取り組まれてきた内容について整理する。

(1) 経路選択行動に関する研究

街路網を対象とした歩行者の経路選択行動において、塚口ら^{6)・7)}は、経路選択に影響する要因として経路の距離差、街路環境、歩行者の空間的定位、歩行者属性を挙げている。また、これらの要因に対する分析が定性的なものに留まっていることを指摘し、歩行者の経路選択行動を定量的に把握するため、経路選択モデルを構築している。一方、西¹⁰⁾は、経路の安全性や歩行環境のような定性的、感覚的な経路選択要因をAHPにより定量化している。また、毛利ら¹¹⁾は自動車と歩行者の動線交錯が発

* Keywords : 歩行者交通行動, 歩行者・自転車交通計画

** 正 員, 修(工), 東京理科大学 理工学部 助手

〔千葉県野田市山崎2641, TEL 04-7124-1501 (内線 4018)
FAX 04-7123-9766〕

*** 正 員, 修(工), 豊田通商株式会社

**** フェロ員, 工 博, 東京理科大学 理工学部 教授

生している駅前広場を対象として、歩行者の経路選択モデルを構築し、動線交錯解消のための施設配置および整備代替案に関する分析を行なっている。

歩行者の経路選択行動に関する研究は、定性的に選択要因を把握する段階から、選択要因の定量化へと移行してきており、歩行者の視点を取り入れた歩行者ネットワークの計画・設計への貢献が期待されている。

(2) 歩行者挙動に関する研究

歩行者挙動に関する研究は、データ取得方法の進展とともに分析内容が徐々に詳細化してきたと言える。従来は、分析対象エリアをビデオカメラにて撮影し、その映像から手作業により歩行者の軌跡データを作成する方法が主流であった。この方法は、歩行者の検出ミス、軌跡の作成ミス等が少なく高精度のデータが取得できるものの、分析者の作業量が多く、狭い空間、短時間、少サンプルの分析にならざるを得ないといった問題点を有していた。近年、急速なIT、画像処理技術等の進展により、そのような問題点は解決されつつあり、歩行者挙動分析での対象も歩行者を群集流として扱う従来の研究¹²⁾から、徐々に個々の歩行者挙動に着目した研究^{13) ~16)}へと移行しつつある。個々の歩行者挙動に関する研究は、端にいったばかりと言えよう。

(3) 鉄道駅における乗換え抵抗に関する研究

鉄道駅における乗換え抵抗に着目した研究は、歩行負担の定量化ならびに歩行者空間のサービス評価に関する研究と位置づけられる。

これまで大都市圏の鉄道ネットワークを対象として数多くの研究^{17) ~21)}がなされている。これらの研究では、乗換え（歩行）の負担となる要因として水平移動や垂直移動に関する距離や時間を取り上げ、これらを一般化費用、一般化時間、一般化距離、疲労度等により定量化している。後述する歩行者シミュレーションモデルを用いて個々の歩行者ごとに評価を行なうことができれば歩行者空間のサービス評価指標としてさらに有用性が高まるものと期待される。

(4) 歩行者シミュレーションモデルに関する研究

歩行者シミュレーションモデルは、これまでも多数構築されている。これらは、目的によって歩行者空間の表現方法が異なっており、ネットワーク型モデルとセル型モデルに大別される。

歩行者空間をノードとリンクで表現するネットワーク型モデルは、目的地までの経路選択行動を扱う場合に用いられることが多い。金森²²⁾は、鉄道駅のホームから改札口への経路選択を対象として、リンク毎に移動コストを属性別に設定し、エスカレータ等が設置された際に混

雑するリンクを予測している。一方、細かなセルで歩行者空間を分割して表現するセル型モデルは、回避、追い越し等を表現する場合に多く用いられる。岡崎^{23) ~25)}は、クーロンの法則を応用した磁気モデルを用いて回避や追い越し等が表現できることを確認し、そのモデルを用いて災害時の避難行動等の解明を行なっている。また、森下²⁶⁾や近田²⁷⁾は、歩行者挙動を近傍則により規定するセルオートマトン法を用いて、歩行者流の再現を行なっている。さらに、筆者ら²⁸⁾は磁気モデルとセルオートマトン法の長所を組み合わせたシミュレーションモデルを構築している。

経路選択行動を対象とするシミュレーションモデルにおいては、歩行者経路選択行動モデルの研究成果が蓄積されつつあることから、シミュレーションモデルにおける行動ルールの設定において行動分析からの知見が反映されているものが多い。一方、回避、追い越し等の歩行者挙動を対象とするシミュレーションモデルでは、歩行者空間の一断面を対象とした交通量や流動係数により再現性を確認するに留まり、歩行者個々人の歩行場面の再現性までは確認されていない。これは、先にも述べたようにデータ取得方法等の制約に起因しており、歩行者挙動分析が進められることでより精緻化されていくことが期待される。

(5) 本研究の位置づけ

先に述べたような街路や公共交通施設の歩行者空間を対象とした様々な施策の設計に対し、これまでの歩行者の交通行動に関する研究は、有用な計画情報を提供している。特に街路網の形成や施設配置計画に対する貢献は大きいと言えるであろう。しかしながら、鉄道駅の混雑する歩行者空間を例に考えてみると、高齢者・外国人の増加や、駅構内での消費活動を行なう旅客の増加等、歩行者空間の利用者層が多層化しつつある。この状況を簡約すると、時間的制約のある歩行者とそうでない歩行者が同一の歩行者空間に混在する場面が増えつつあると解釈できる。このような条件下では、追い越しや回避、歩行者間の交差、交錯といった現象は必然的に発生する。すなわち、これらの現象が安全かつスムーズに行なわれることが、特に混雑する歩行者空間整備においてひとつのポイントになると考えられる。そのため、歩行者個々人の歩行場面が再現できるレベルでの分析が必要である。

本研究は、このような問題意識から歩行者挙動分析に着目している。歩行者挙動は、他者からの影響を受けて生じる場合と、そうでない場合に大別されるが、歩行者空間の計画・設計に当たっては、特に他者との相互関係から生じる歩行者挙動の要因を見出すことが重要である。本研究は、他者との相対位置や相対速度が影響していると考えられる歩行者間の交差現象のうち、特に横断者に

注目し横断意思決定に至る要因を捉えることを試みるものである。

3. 分析データ

本研究では、2003年10月20日(月) 6:30 ~ 20:00 に東武春日部駅構内において実施した鉄道駅構内歩行者流動調査で得られたビデオ映像を用いる。なお、当調査は、東武鉄道株式会社の許可を得て研究目的で実施しており、調査に当たっては調査目的、調査主体を利用者に明らかにしている。そのため、個人情報保護法²⁹⁾の適用除外の対象となり法律に抵触するものではない。

ビデオ映像(動画)を0.5秒毎のビデオ画像(静止画)として分割し、それらの画像より歩行者の軌跡データの取得を行なう。ビデオ映像から歩行者軌跡データを取得する方法等については、既に報告²⁸⁾されている。

図-1は、東武春日部駅の構内図を示したものであり、四角で囲んだ範囲が本研究の分析対象エリアである。このエリアを分析対象に選んだ理由は、本研究で対象とする交差現象が他のエリアよりも多く観測されたためである。このエリアでは、図-2のように西口改札から入場し東武野田線ホームに向かう旅客と西口改札に向かう旅客間で交差現象が発生している。なお、調査時間内において228回の交差現象が観測されている。

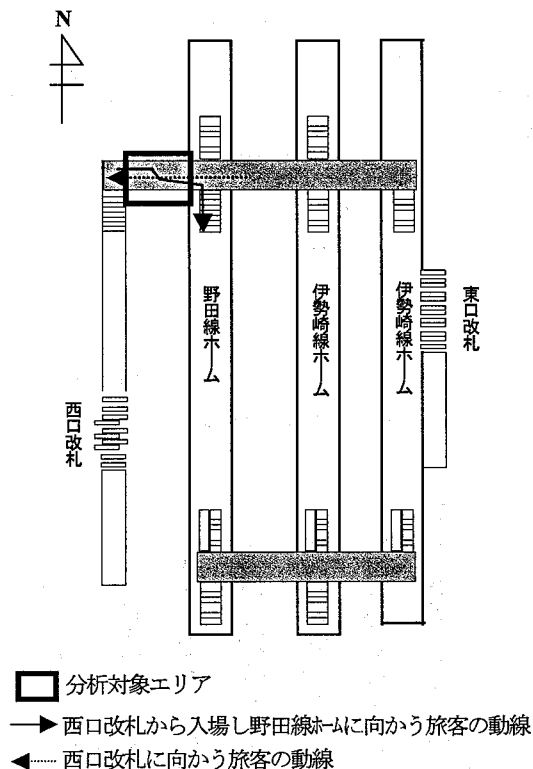


図-1 東武春日部駅構内図および分析対象エリア



画像左上：西口階段
 画像左下：野田線への連絡階段
 ○：横断者の例

図-2 分析対象エリアで見られる交差現象の例

4. 横断者の横断意思決定モデルの構築

(1) 非集計モデルの適用可能性

横断者は、通路に入場すると、対向者ならびに同じ方向に進行する歩行者との相対位置・相対速度、また目標とする地点までの距離を勘案し、横断方向に進行した場合の接触の可能性を予測した上で、横断方向への進行か横断を見送り直進かを逐次意思決定していると仮定する。横断者が意識する他歩行者について、本分析では横断者の位置と目標とする地点で形成される矩形エリア(以下、意識エリア)内の歩行者を設定する。図-3に意識エリアの概念図を示す。意識エリアの定義、すなわち横断者が意識する他歩行者については、長区間にわたる歩行者軌跡を十分検討して設定する必要があるが本研究では今後の課題としている。目標とする地点は、図-4の横断者の軌跡図から画像左下の地点(図-5の画像内の○印の地点)付近に軌跡が収束していく傾向が見られることから、この地点を目標とする地点と設定している。

本分析では、横断者の逐次意思決定を二肢択一の意思決定問題として捉え³⁰⁾、横断者が横断意思決定するモデルに非集計モデルを適用する。

(2) 横断プロセスの定義

モデルの構築に当たって、横断者が横断を開始する時点(以下、横断開始時点)、横断意思を決定する時点(以下、横断意思決定時点)、横断を見送り直進することを意思決定する時点(以下、横断見送り意思決定時点)を定義しなければならない。そのため、まず横断開始時点を、図-5に示すような横断者の姿勢が横断方向に傾いた時点と定義する。この判断は目視により行なう。

横断意思決定時点をカメラ画像より特定することは極めて困難である。しかしながら、横断意思決定時点においては、横断者が横断を開始するのに適当な環境が整いつつあり、このような現象は横断者の歩行速度等の諸特性に表れるものと考えられる。図-6は、観測された228

回の交差現象について、横断開始時点から0.5秒単位で遡り、それぞれの時点における横断者の平均歩行速度をグラフ化したものである。また、図-7は、意識エリア内の歩行者の数を図-6と同様に0.5秒単位で計測し、その平均をグラフ化したものである。横断者の歩行速度、意識エリア内歩行者数ともに横断開始の1.0秒前～1.5秒前を境に変化が大きくなっていることが見て取れる。このことより、横断開始の1.0秒前～1.5秒前の間において横断の意思決定をしているものと考えられる。そのため、モデル構築に当たっては、横断開始の0.5秒前～1.0秒前を横断意思決定時点、1.5秒前～2.0秒前を横断見送り意思決定時点と形式的に定義する。

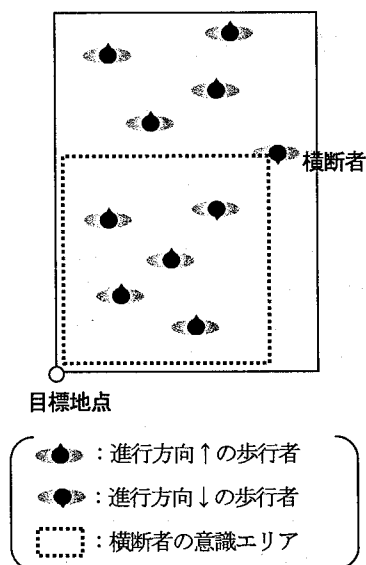
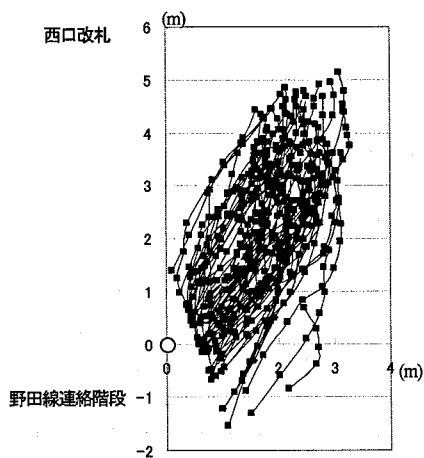
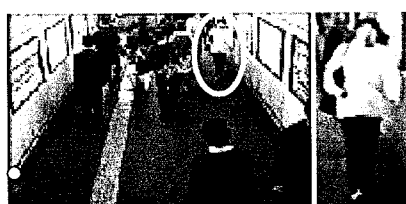


図-3 意識エリアの概念図

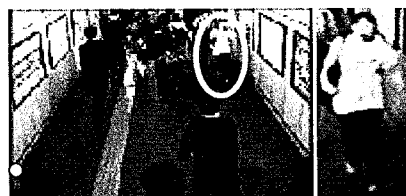


(図中の○印は図-5の○印に対応)

図-4 横断者の軌跡図



横断開始 1.0 秒前



横断開始 0.5 秒前



横断開始時点
(図中の○印は目標とする地点)

図-5 横断者の横断プロセス

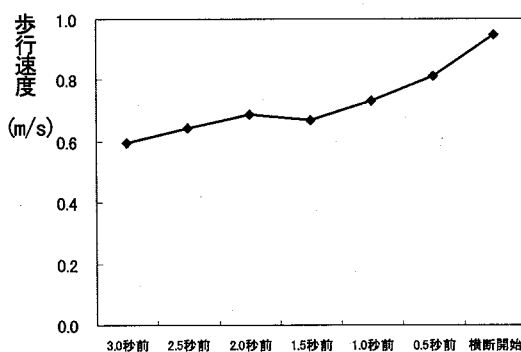


図-6 横断者の平均歩行速度

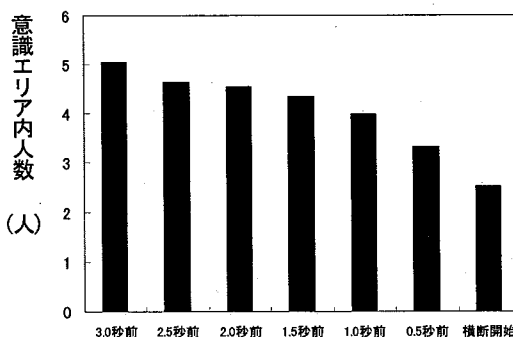


図-7 横断者の意識エリア内歩行者数

(3) 最近接対向者との間で生じる抵抗感の表現

横断者が横断の意思を決定するうえで、対向者との速度関係、位置関係は極めて重要な要因になると考えられる。特に横断者に最も近い対向者は、横断意思決定時点を左右する。

本研究では、横断者が最近接対向者から受ける抵抗感が横断意思決定に大きく影響するものと考え、この2者間で生じる抵抗を水理学³¹⁾における層流時のせん断応力の考えを参考に式(1)のように表現する。

なお、図-8に示すように座標系を設定しているため、横断者の歩行速度に対する符号を負として、2者間の相対速度を算出する。

$$\tau = \frac{|\Delta u_{ij}|}{\exp(d_{ij})} \quad \text{式(1)}$$

τ : 横断者*i*と対向者*j*間で生じる抵抗(1/s)

Δu_{ij} : 横断者*i*と対向者*j*の相対速度(m/s)

d_{ij} : 横断者*i*と対向者*j*の相対距離(m)

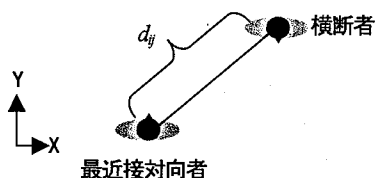


図-8 横断者と最近接対向者との相対距離

(4) 横断意思決定モデル

以上の仮定の下で「横断方向に進行するか」、「横断を見送りそのまま直進するか」の横断意思決定モデルを構築する。先に述べたように横断開始2.0秒前、1.5秒前における選択結果を「横断を見送り直進方向への進行を意思決定」、横断開始1.0秒前、0.5秒前における選択結果を「横断方向への進行を意思決定」とする。直進方向への意思決定がなされた際の横断方向に対する諸変数の設定は、その直前の横断者の速度を用いて、横断者と目標地点間を結ぶ方向に進行した場合の位置を求め算出する。同様に、横断方向への意思決定がなされた際の直進方向に対する諸変数は、その直前の速度ベクトルをもとに算出する。

先述のように、本分析では非集計モデルの枠組みの中で横断者の横断意思決定に影響する要因を捉えることを試みる。そのため、パラメータ推定のためのデータセットを4時点全てのデータを用いたケース、0.5秒前と1.5秒前のデータを用いたケース、1.0秒前と2.0秒前のデータを用いたケース、0.5秒前と2.0秒前のデータを用いたケース、1.0秒前と1.5秒前のデータを用いたケースと複数用意す

る。そして、尤度比最大となるケースにおける要因（説明変数）が横断者の横断意思決定要因であると解釈する。

表-1は、尤度比最大となったケース（0.5秒前と1.5秒前のデータを用いたケース）におけるパラメータ推定結果を示したものである。サンプル数は247サンプルである。本来であれば228回の交差現象が観測されているため、パラメータ推定に用いる総サンプル数は456サンプル（228回×2時点）となるが、横断者の横断開始位置がカメラ奥側のため1.5秒前の座標が取得できていない等の理由から247サンプルとなっている。

推定されたパラメータより、最近接対向者との間で生じる抵抗が横断者の横断意思決定に大きく影響していることが読み取れる。また、意識エリア内の状況が横断方向への意思決定に影響していることも読み取れる。尤度比がやや低いのは否めないが、横断者の横断意思決定に至る要因が明確に記述されたモデルであると考えられる。

表-1 横断者の横断意思決定モデル

説明変数		パラメータ
共通変数	最近接対向者との間で生じる抵抗 (1/s)	-9.566 (-4.666)
	横断者速度 (m/s)	1.728 (3.852)
固有変数	意識エリア内歩行者数 (人)	-0.1359 (-2.429)
	意識エリア内平均歩行速度 (m/s)	-0.3954 (-1.421)
サンプル数		247
尤度比		0.1557
的中率(%)		70.04

()内は値

5. おわりに

歩行者空間の利用者層の多層化は、今後の歩行者空間の整備において考慮すべき点のひとつである。本研究は、この点を時間的制約のある歩行者とそうではない歩行者が同一空間内に混在すると捉え、必然的に発生する追い越し、回避、交差、交錯等が安全かつスムーズに行なわれることが重要であるとの考えのもと、歩行者個々人の歩行場面が再現できるレベルでの分析の必要性を主張するものである。

本研究では、交差現象に着目し、横断者の横断意思決定に至る要因を見出すため、横断者の横断意思決定モデルの構築を試みた。本研究の成果を以下に整理する。

横断者が横断開始に至るまでには、対向者との位置関係、速度関係、目標地点までの距離等を念頭に置きながら「横断方向に進行するか」、「横断を見送りそのまま

直進するか」という二岐択一の選択行動を行なっているという考えのもと非集計モデルを適用した。

モデルの構築では、横断者の横断プロセスについて横断者の歩行速度等の変化を参考に、横断開始の0.5秒前、1.0秒前を横断意思決定時点、1.5秒前、2.0秒前を横断見送り意思決定時点と定義し、パラメータ推定のためのデータセットを作成した。また、モデルに導入する説明変数の検討に当たっては、横断者と最近接対向者間で生じる抵抗が横断者の横断意思決定に影響するものと考え、水理学におけるせん断応力の考えを参考にこの抵抗を表現し、モデルへの導入を検討した。

推定された横断意思決定モデルのパラメータより、最近接対向者との間で生じる抵抗が横断者の横断意思決定に大きく寄与していること、また意識エリア内の状況が横断意思決定の判断要因となっていることが明らかとなり、横断者の横断意思決定に至る要因を明らかにできたと言える。本モデルの適用場面としては、歩行者空間の改善策を歩行者シミュレーションにより検討する際の評価指標として用いることが考えられる。具体的には、横断者の横断方向への意思決定確率がどのように変化するかを見ることで横断のしやすさを評価する目安になる。

今後の課題としては、意思決定時点に関する定義を再考する必要がある。現在は1台のビデオカメラから得られる歩行者軌跡データを用いているが、複数台のカメラから得られる軌跡を接合し、長区間にわたる歩行者軌跡データをもとに判断することが必要であろう。現在、複数台のビデオカメラから得られる歩行者軌跡データの接合手法に関して検討を進めているところである³²⁾。また、本研究で提案した対向者との間に生じる抵抗に関する変数の精緻化が必要である。本研究においては、横断者と最近接対向者の2者間での抵抗を見たに過ぎないが、この変数を歩行者空間全体に拡大すれば、空間モジュール等の指標では考慮できない、歩行者数、歩行者の進行方向、歩行速度を包括した新たな歩行者空間のサービス指標となることが期待される。また、本研究で構築された横断意思決定モデルは、横断者と対向者との位置・速度に関する要因のみによって説明されたものであるが、より汎用性を持たせるために、歩行者属性等についても考慮することが必要である。さらに、本研究で明らかとなった歩行者挙動要因を、筆者らがこれまで構築してきた歩行者シミュレーションモデル²⁸⁾に適用し、シミュレーションモデルの再現性を高めていくことが必要である。

歩行者空間の質的向上が求められている今日、歩行者本位の空間整備を進めていくことが必要である。そのため、歩行者の行動特性を捉えることが極めて重要であり、本研究はそのことに対し有用な成果を示していると結論づけられる。

謝辞：調査の実施に当たっては、東武鉄道株式会社に甚大なるご協力を頂いた。また、(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所 日比野直彦氏(調査実施当時 東京理科大学理工学部助手)には、データ取得、分析手法の検討に際し、様々な有益なご助言を頂いた。分析に当たっては現東京理科大学大学院 澁谷旬要氏、福田一太氏の寝食を忘れた協力があった。ここに記して深謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省編:国土交通白書 2005, pp. 130-133.
- 2) 荘 :ユニバーサルデザイン政策大綱について, 交通工学, Vol. 40, pp. 25-32, 2005.
- 3) (社)日本道路協会:道路構造令の解説と運用, pp. 57-69, 丸善, 2004.
- 4) Fruin 著, 長島訳:歩行者の空間—理論とデザイナー, pp. 75-91, 鹿島出版会, 1974.
- 5) 日本建築学会編:建築設計資料集成[人間], pp. 126-127, 丸善, 2003.
- 6) 塚口, 松田:歩行者の経路選択行動分析, 土木学会論文集 No. 709/IV-56, pp. 117-126, 2002.
- 7) 塚口, 松田, 竹上:歩行環境評価および空間的定位置を考慮した歩行者の経路選択行動分析, 土木計画学研究・論文集 Vol. 20 No. 3, pp. 515-522, 2003.
- 8) 塚口, 竹上, 松田:不整形街路網地区における歩行者の経路選択行動に関する研究, 土木学会論文集 No. 779/IV-66, pp. 45-52, 2005.
- 9) 竹上, 塚口:空間的定位置に基づいた歩行者の経路選択行動モデルの構築, 土木学会論文集 No. 807/IV-70, pp. 77-86, 2006.
- 10) 西:AHP モデルによる歩行者の経路選択に関する研究, 交通工学 Vol. 26 No. 3, pp. 45-50, 1991.
- 11) 毛利, 内山, 坂本:駅前広場内における歩行者動線計画に関する研究, 土木学会第 50 回年次学術講演会概要集 IV-132, pp. 264-265, 1995.
- 12) 加藤, 上原, 中村, 吉岡:群集対向流動の解析, 日本建築学会論文報告集, 第289号, pp. 119-129, 1980.
- 13) Antonini, G., Bierlaire, M. and Weber, M.: Simulation of Pedestrian Behavior using a Discrete Choice Model Calibrated on Actual Motion Data, Swiss Transport Research Conference Proceedings Session Micro Models and Simulation, 14pages, 2004.
- 14) 上村, 松永, 出島, 角:商業街区における路上条件を考慮した歩行者の遊歩行動に関する研究, 土木計画学研究・論文集 Vol. 20 No. 3, pp. 463-469, 2003.
- 15) 高柳, 佐野, 渡辺:群集交差流動における歩行領域確保に関する研究—歩行領域モデルを用いた解析—, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 549, pp. 185-191, 2001.
- 16) 山中, 半田, 宮城:ニアミス指標による自転車歩行者混合交通の評価方法とサービスレベルの提案, 土木学会論文集 No. 730/IV-59, pp. 27-37, 2003.

- 17) 佐藤, 青山, 中川, 松中, 白柳: 都市公共交通ターミナルにおける乗換抵抗の要因分析と低減施策による便益計測に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol. 19, pp. 803-812, 2002.
- 18) 加藤, 芝海, 林, 石田: 都市鉄道駅における乗継利便性向上施策の評価手法に関する研究, 運輸政策研究, Vol. 3 No. 2, pp. 9-20, 2000.
- 19) 飯田, 新田, 森, 照井: 鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究, 土木計画学研究・講演集, No. 19(2), pp. 705-708, 1996.
- 20) 大島, 松橋, 三浦: 鉄道駅における乗換抵抗に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, No. 19(2), pp. 701-704, 1996.
- 21) 内山, 武藤, 桜井: 鉄道の乗り換え抵抗に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No. 12, pp. 229-234, 1989.
- 22) 金森: 移動効用を考慮した駅構内における人間の歩行シミュレーション, 中央大学大学院理工学研究科情報工学専攻修士論文, 2004.
- 23) 岡崎: 建築空間における歩行のためのシミュレーションモデルの研究 その 1 磁気モデルの応用による歩行モデル, 日本建築学会論文報告集, 第 283 号, pp. 111-117, 1979.
- 24) 岡崎: 建築空間における歩行のためのシミュレーションモデルの研究 その 2 混雑した場所での歩行, 日本建築学会論文報告集, 第 284 号, pp. 101-108, 1979.
- 25) 岡崎: 建築空間における歩行のためのシミュレーションモデルの研究 その 3 停滞や火災を考慮して最短経路を選ぶ歩行, 日本建築学会論文報告集, 第 285 号, pp. 137-144, 1979.
- 26) 森下, 原田, 中野: セルラオートマトン法による鉄道における人の流れ, 日本機械学会第 6 回交通・物流部門大会講演論文集 (鉄道シンポジウム編), pp. 539-542, 1997.
- 27) 近田, 広瀬, 城戸: CA を用いた歩行シミュレーションモデルの構築, 土木情報システム論文集, Vol. 9, pp. 19-30, 2000.
- 28) 日比野, 山下, 内山: 鉄道駅におけるモニターカメラから得られる歩行者挙動データの活用に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol. 22 No. 3, pp. 531-539, 2005.
- 29) 内閣府 国民生活局: 個人情報の保護に関する法律, 2005.
- 30) 内山: 高速道路における工事時の合流意思決定プロセスのモデル化, 土木学会論文集 No. 625/IV-44, pp. 29-37, 1999.
- 31) 大西: 最新水理学 I, pp. 106-138, 森北出版株式会社, 1981.
- 32) 山下, 関口, 土岐, 葛西, 内山: 複数台カメラによる歩行者軌跡の接手法, 土木計画学研究・講演集, Vol. 33, 4pages, 2006.

鉄道駅構内の歩行者空間における交差現象に関する研究*

山下良久**・関口岳史***・内山久雄****

これまでの道路空間や公共交通施設における歩行者空間整備において、歩行者の視点はほとんど考慮されてこなかった。道路空間においては、自動車交通が優先され、また、公共交通施設では効率的に歩行者流を処理することに重点がおかれてきた。しかしながら、近年、高齢化問題等を背景に、歩行者空間の質的向上が求められている。このような社会的ニーズに対応するためには、歩行者の行動特性をミクロな視点から捉え、そこから得られる知見を計画・設計に反映することが重要である。

本研究は、このような問題意識の下、混雑した歩行者空間における交差現象に着目し、対向流を横断する歩行者の横断意思決定に至る要因を明確に見出すを試みる。

A Study on the Crossing Phenomenon at the Walking Space in the Railway Station *

By Yoshihisa YAMASHITA**・Takashi SEKIGUCHI***・Hisao UCHIYAMA****

Today, when much higher quality of the space is requested against the following problems: aging society, global environments, urban renewal and so on, the “demand side”, which means the pedestrian side, approach of the “planning and design” is necessary. Findings from the behavioral analyses of the individual pedestrian are important to reflect such planning as road itself, facility for pedestrians, pedestrian flow and so on. The study is to focus on the crossing phenomenon on the walking space and to find explicitly various factors regarding to the decision making of a pedestrian who crosses the opposite flow.
