

中心市街地に導入された歩行者優先街路における来街者流動分析

長野工業高等専門学校 ○松本 隆嗣 長野工業高等専門学校 黒田 梨香
 長野工業高等専門学校 正会員 柳沢 吉保 金沢大学大学院 フェロー 高山 純一
 金沢大学大学院 学生員 轟 直希 長野工業高等専門学校 今井 俊介

1. はじめに

近年、市街地内街路に対しても、来街者の快適性、安全性など歩車道を含めた街路環境の改善・向上が求められている。街路環境の改善により、市街地内における回遊性や滞留性を向上させ、市街地の賑わいを創出するねらいがある。ただし、街路環境を向上させるための具体的な整備指標を示すためには、社会実験などにより中心市街地に導入されている、歩行者優先街路における来街者行動を明らかにしておく必要がある。

歩行者行動に関する研究として、内田ら¹⁾は、歩行者流動の性質をベクトル指標により定量化し、歩行者の街路空間の主観的評価を行っている。しかしながら、来街者行動ルールを明らかにし、歩行者優先街路空間構造を考慮した来街者行動をモデル分析した研究は少ない。

以上より、本研究の目的は、中心市街地で導入された歩行者優先道路を対象に、(1)時々刻々と変化する来街者流動を計測する。(2)歩車道における来街者の直進、待機、滞留、回避行動を明らかにする。(3)来街者行動ルールを抽出し、道路交通条件を考慮した来街者行動モデルを構築する。

2. 対象地域と来街者行動計測の概要

来街者行動パターンを明確に把握するため、歩行環境の異なる街路での来街者行動を計測する。計測対象は、導入形態の異なる平成 19 年 11 月 10 日と 20 年 5 月 4 日に実施された長野市中心市街地ふれ愛通りとした。

調査方法は、ふれ愛通りに面したマンションの屋上約 32m から、約 150m 区間における、歩行者、自転車、バス、自動車の移動状況をビデオ撮影した。撮影時間帯は、歩行者および自動車交通量の変動を考慮し、10 時 30 分から 13 時までとした。

3. 来街者流動分析の手順

街路空間における来街者の特性を把握するために、ビデオ画像を解析し、歩行者をはじめとする来街者流動を可視化する。分析の手順を図 1 に示す。

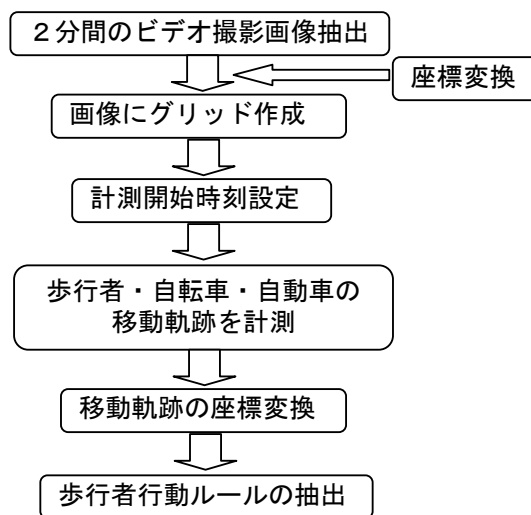


図1 分析の流れ

まず、ビデオ撮影では前述のように解析対象街路区間の撮影を行う。解析対象区間の平面において 1m×1m 間隔相当のグリッドを撮影画面上に引くために、図 2 に示すような座標変換を行う。

$$a = \sqrt{l^2 + m^2 + n^2}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{h}{\sqrt{l^2 + m^2}}\right)$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{m}{l}\right)$$

$$k = a + y \cos \alpha \cos \beta - x \cos \alpha \sin \beta$$

$$X = \frac{a(x \cos \beta + y \sin \beta)}{k}$$

$$Y = \frac{a(y \sin \alpha \cos \beta - x \sin \alpha \sin \beta)}{k}$$

(x, y は実距離。 X, Y は x, y の変換後の画面上での座標)

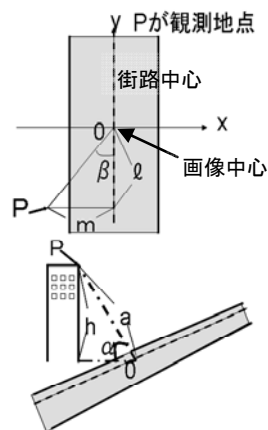


図2 座標変換の概念

グリッドで描かれたマス目には、リージョン番号をつける。歩行者などの軌跡は画像計測支援ソフトウェアを用いて 0.5 秒ごとに計測する。計測されたデータに基づいて来街者の移動軌跡を可視化する。また、計測 1 分間の歩行者の街路内占有状況の解析も行う。

4. 来街者行動軌跡

来街者の代表的な軌跡を図 3 と図 4 に示す。軌跡の凡例は図に示す。また数字はそれぞれの来街者の 2.5 秒ご

との位置を示している。

図4に示されている歩行者双方の行動(黄、オレンジ色の軌跡)に関しては、すれ違う直前までは相手を意識した行動は見られないが、すれ違う瞬間には回避行動をとっていることがわかる。横断しようとしている歩行者(図4オレンジ色の軌跡)に関しては、自転車が通り過ぎるのを待ってから歩行者が横断を開始している。図3のバスに対しては、横断する歩行者(緑色の軌跡)は一旦停止してバスが通り過ぎてから横断を開始している。また、道路脇にいた歩行者(青色の軌跡)はバスが後ろから近づいてくるのを察知すると、安全と思われるエリアに回避していた。次に、バスと同方向に移動する自転車の行動軌跡を分析すると、バスの真後を約7m間隔でついていく様子が見られた。

5. 街路空間における歩行者占有状況

街路空間における計測時間間隔 1 分間の歩行者占有状況を図 5 に示す。図のグリッド内に記述されている数字は、マスの中を歩行者が通過した人数を示している。

歩道における街灯や植樹などの周囲の歩行者の占有率は、他の地点における占有率と比べると低いことがわかる。歩道における設置物の位置によって、快適な歩行の妨げになることが考えられる。また、道路脇を歩行する人が多少なりとも存在した。道路脇は自動車が近寄る危険性があるが、とくに歩道の設置物が障害となり、しかたなく車道側に入ってしまったと考えられる。

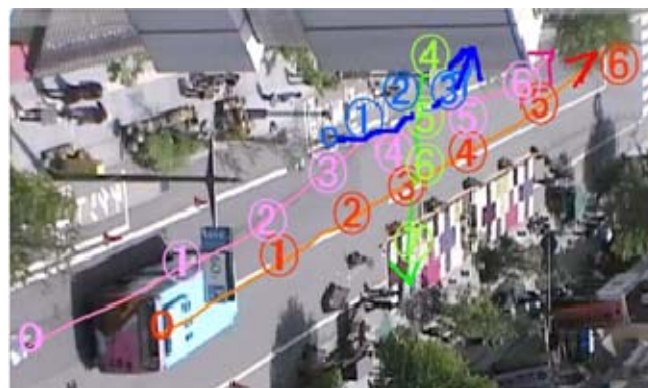
これらのことより、歩行者は多少混雑していても、安全性の高い歩行空間側を歩くことが明らかとなった。

6. まとめ

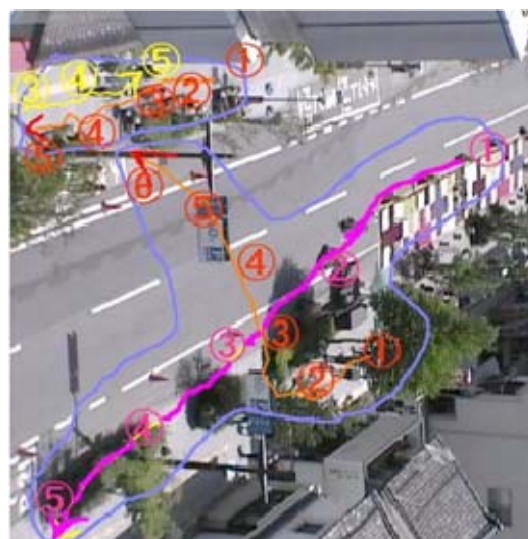
本稿の来街者の移動軌跡および街路占有率より、歩行者は対人に対するよりも、自動車や歩道設置物に対して敏感な反応をしていることがわかった。今後、さらに計測データを蓄積し、来街者行動分析の一般化を目指すとともに、歩行者の行動ルールの抽出と、街路空間構造を考慮した歩行者行動モデルの構築を行い、安全で快適な街路空間の創出に寄与したい。

＜参考文献例＞

- 1) 内田敬、辻智香：街路空間の主観的評価における歩行者流動効果の定量化、第32回土木計画学研究発表会(秋大会)、講演集Vol. 32、324、2005.12



緑・青：歩行者　ピンク：自転車　オレンジ：バス
図3 バス、自転車における歩行者流動図



黄色・オレンジ：歩行者 ピンク：自転車

図4 対向者、自転車における歩行者流動図

Figure 1 shows a 15x15 grid representing a city block layout. The grid is divided into three main sections: a top-left triangular area (shaded gray), a top-right rectangular area (shaded gray), and a bottom rectangular area (white). The top-left area contains a diagonal line from the top-left corner to the middle of the right edge. The top-right area contains a 5x5 grid of cells, with the top row containing the number 0 in the first three columns. The bottom area contains a 10x10 grid of cells. The middle row of the bottom area (row 8) is highlighted in green. The middle column of the bottom area (column 5) is highlighted in green. The intersection of the middle row and middle column (cell 8,5) is highlighted in yellow. Labels on the right side of the grid point to specific features: '街灯' (Street Light) points to the top-right corner; '車道' (Road) points to the middle row of the bottom area; '植木' (Plant) points to the middle column of the bottom area.

図5 街路空間における歩行者占有状況