

駅空間における群集流動の解析と操作

大阪工業大学大学院 学生会員 ○中野 隆史
 大阪工業大学 正会員 田中 一成
 大阪工業大学 正会員 吉川 眞

1. はじめに

駅空間は交通行動の基点であり、日常的に非常に多くの人々が利用している。また、「駅ナカ商売」といった言葉に代表されるように交通だけではなくさまざまな利用形態を持つ公共空間となっている。このような駅空間に特有の特性は、都市空間において重要な役割を担っている。しかし、朝夕のラッシュ時や来街者に対して現在の駅空間は交通行動の場として十分に機能していないことが多く、他の空間にはない特性も有効に機能できていない。駅の利用形態を改善することができれば、鉄道網というネットワーク上のノードとして駅が本来もつ機能やその空間的重要性から、都市イメージの向上に寄与し、地域の活性化に繋がるはずである。もちろん、駅にはマイナスイメージとして、人にぶつかる、ごちゃごちゃしているといった、混雑・雑多な印象がある。

そこで、この人の流れに起因したマイナスイメージを改善することが、駅イメージの向上に直接繋がると考えた。

2. 研究の目的

人の流れを分析するための調査とモデルの作成を行い、さらに動線計画・群集流動計画にもとづいた流動操作により、駅空間における最適な行動モデルの作成を目指している。

既往研究における駅空間を対象とした行動モデルには、旅客流動シミュレーションなど定型化された方法論がすでに存在し、流動予測などの分析において既に利用されている¹⁾。しかし、詳細に人間行動を観察し、それに基づいてモデルを構築した例は少ない。そこで本研究では、案内サイン・誘導サインによる行動の誘導性や行動目的の変化という概念に着目する。また、現地調査における観測・計測データから人間行動を詳細に解析し、解析結果を基に新しい行動モデルを提案することを目的とする。

3. 対象地区の選定

対象の選定条件として、多くの人々が集まる駅であること、複数の交通行動として機能していること、内部か周辺に商業施設がある複合空間であることを条件とした。大阪市内から以上の条件に合う駅を「駅別乗降者数総覧」等のデータを基本指標として GIS を用いて抽出した。駅の利用者数や乗換人数、駅周辺の土地利用や人口、電車の発車本数等のデータから選定条件に最も合う駅を検索した。その結果、「GIS と CAD/CG を用いた受動的位相把握システムの提案²⁾」を参考としながら、建物用途と最終降車客数・乗換率や初乗り乗客数・通過客数等から、人の流動に関する本研究の主旨に最も合う駅として難波地区が抽出された。さらに、この地区で最も乗換率の多い南海難波と地下鉄・私鉄・JR 間のルートを選択した。

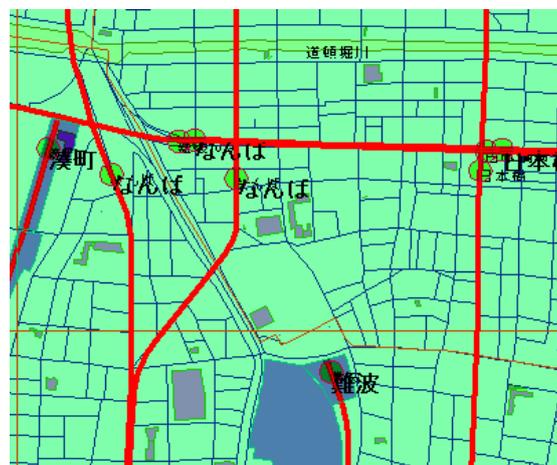


図-1 対象地の選定。

さらに、この地区で最も乗換率の多い南海難波と地下鉄・私鉄・JR 間のルートを選択した。

キーワード 駅空間, 群集流動, 流動指標, シミュレーションモデル

連絡先 〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学 教務課 TEL06-6954-4083

4. 現地調査による流動データの抽出

対象地で現地調査を行い、そこから得られたデータを基に解析を行った。また、駅空間における人間行動を詳細に観察・計測した。さらに、得られたデータをもとに群集流動のモデル化を図った。

以上にもとづいて群集流動を制御するため検討し、シミュレーションを行った。また、これをアニメーションにより視覚的に表現し効果を考察した。

調査方法として、対象範囲内数箇所ビデオ撮影を行い、歩行者軌跡を抽出した(図-2)。このとき軌跡の抽出作業と同時に流動人数を計測し、クロス集計から各出口間の流動を明らかにした。また、他の歩行者によって「立ち止まる」「歩行速度を緩める」といった行動を衝突と定義し、発生場所と発生回数を同様に計測し群集流動を図る流動指標とした。また、歩行者密度 ρ (人/m²)について、通路幅 w (m)と通過人数(人)から算出できる流動係数 f (人/m \cdot s)と、歩行距離(m)とフレーム数(s)から求まる歩行者速度 v (m/s)を用いて導き出した。さらに、これらの指標と衝突の起こった場所との関係性を調査した。

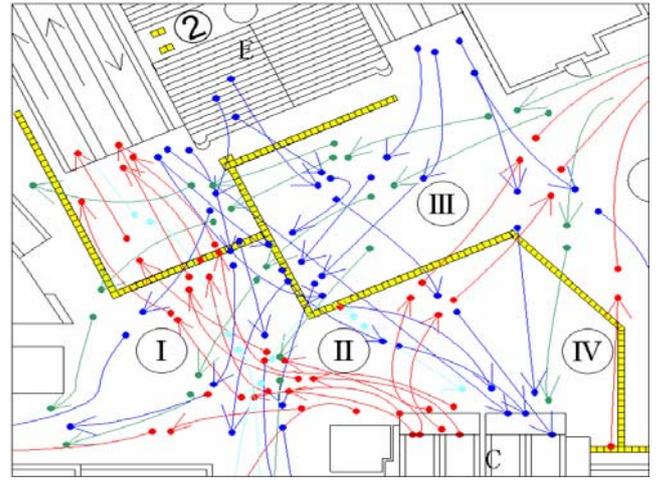


図-2 動線の抽出.

5. 行動モデルの作成

群集流動のモデル作成の前段階として、計測した群集流動データを整理し、歩行者の行動選択率や場所が持つ行動に与える影響を調べた。その後、図-3のような駅空間を模したモデル上において流動を表現した。意思決定手段としてのセルの選択確率を、観測結果の統計値より乱数発生関数を用い、百分率で決定した。歩行者密度や周囲の歩行者による影響はセルオートマトンを用いてモデル化を図った。また、現況調査から明らかとなった柱や壁、サインなどの影響も位置情報として行動決定の参照関数として扱い、その影響範囲も探った。なお、予測できないイレギュラーな行動の表現手段には、遺伝的アルゴリズムを用いている。

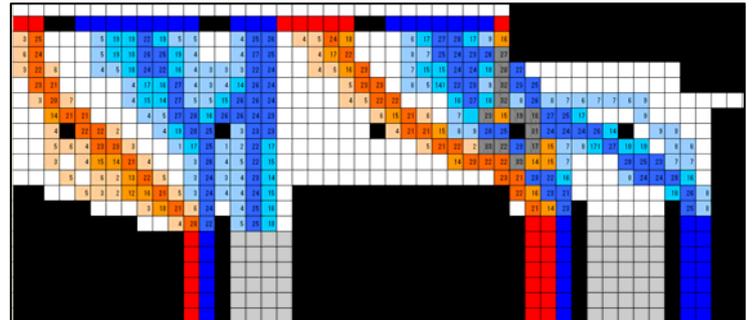


図-3 一様乱数を用いた行動モデル.

6. おわりに

限られた空間を歩行する際、これまでは密度や歩行速度などが流動において主に影響を与える因子として捉えられ、その特性が明らかにされてきた。しかし現場状況を詳細に分析することで、それ以外にも歩行者の視認・認識に関わる事柄が流動において重要な因子であることが明らかになった。具体的には駅空間に配置されている柱の形状が視界を狭め、死角が出来るという問題や、案内サイン等の配置状況によっては人の流れを混雑させる要因ともなりえることが挙げられる。

参考文献

- 1) 日本建築学会 (2003) 建築設計資料集成—人間 126-131 丸善株式会社
- 2) 花田賢洋, 吉川真 (2001) GIS と CAD/CG を用いた受動的位位置把握システムの提案 地理情報システム学会講演論文集 Vol.10 pp181-184