

駅空間における群集流動の解析

いであ株式会社 正会員 ○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

駅空間は最近の「駅ナカ」といった言葉に代表されるように、交通機能だけではなく商業面でも重要な役割を果たすなど、さまざまな機能を持つ公共空間となっている。そのため、交通行動や買い物などさまざまな目的をもった歩行者が混在する空間となっており、複雑な行動様式が見受けられる雑然とした空間となっている。これらの混雑した空間を、群集行動を考慮した設計・デザインから、スムーズな移動が可能な空間をつくることができれば、駅などの公共空間における利便性はさらにあがると考えた。群集行動は特異な性質をもち、設計や運用を誤れば過去におきたような悲惨な事故につながる。コンピュータを用いたシミュレーションによって、こういった事故を防止する安全性に加え新たな駅空間の役割や快適性を見出すための研究が必要とされている。

2. 研究の目的

群集行動に関して、流体力学を用いたシミュレーションや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。近年においては駅内では交通行動だけでなく、さまざまな行為が行われ、流動シミュレーションの結果が実際の流動と違ったものになることも多い。そこで本研究では、歩行者を含んだ空間全体に着目し、歩行者は含まれる空間に対し関連性を持つと考え、歩行者行動を地理情報として空間的に捉えることで空間分析を適用し、空間情報から歩行者行動を明らかにする。また、歩行者行動という極めて局所的な空間を分析することで空間情報技術における狭域での分析手法を探る。また、これまでの静的分析に対し行動という逐次動く動的な現象を扱うことで、空間情報技術のこれからの可能性を探っていく。

研究対象として、南海難波駅を選定した。1885年に難波を起点として鉄道事業が開始され、地元有力者の出資による初の純民間会社で、難波駅の歴史の始まりは日本民鉄の起源でもある。御堂筋の南端に位置する場所にあり、久野節設計のコリント式の華麗な駅ビルである。構造として、終着駅で、櫛型の頭端式ホームがターミナル・ビル3階にある高架駅であり、多くの商業施設やホテルなど充実した駅ナカを有する。地下鉄・私鉄・JRなど多くの路線と接続し、和歌山方面への玄関口ともなっている大阪を代表するターミナル駅である。

3. 流動データの構築

本研究では、群集行動の現況を詳細に把握し、数量化を計りデータ構築を行うこととした。群集行動をデータ化するため必要な諸特性値を、現実の歩行群集から計測する。本研究の調査方法として、カウント調査、ビデオ調査を主としながら、追跡調査も行い、群集流動のデータ化と視覚化を図っていく(図1)。対象空間の空間構成要素として、主となる構造物やサイン等を図面としてデータ化し、歩行者軌跡や歩行者位置座

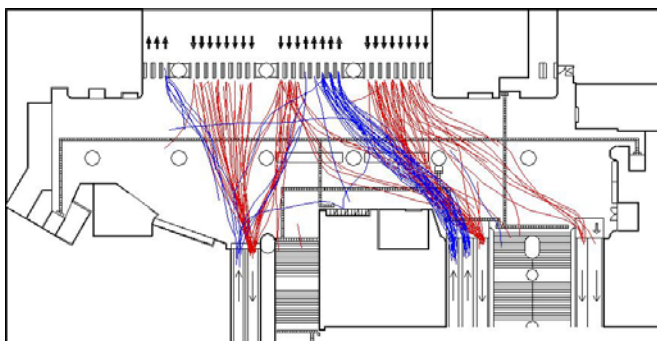


図1 流動の視覚化

キーワード 群集流動, 空間情報, 空間構成要素, 空間的自己相関分析

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 TEL 06-6954-4083

標、群集密度・歩行方向などを得るため、実際の歩行状態を動画データとして取得する。動画画像から歩行者軌跡を抽出する際、作業効率は落ちるが、正確さと詳細な行動が観測可能なように歩行者軌跡とその座標を抽出していく。

4. 駅空間における流動分析と空間分析

流動データの構築によって、対象空間において、現況の流動状態を数量としてあらわすことができた。抽出した現況データについて流動状態の評価を行い、現況の流動について考察する。評価にあたっては、流動状態を表す基本指標である歩行者密度、歩行者速度、流動係数を求める。これらを基に流動評価を行い、群集行動に関する快適性の指標となりうる要素を抽出した。

群集流動と快適性に関わる諸要素を得たことから、これらの要素を用いた流動予測モデルを作成する。その目的としては、より現況に近いモデルを作成、シミュレートすることでその再現性と用いた指標の運用方法の成否を検討する。予測モデルであるため、確率を用いたものとなるが、現況から得た群集流動の法則から作成するモデルと現況を再現するモデルの作成を試みた(図2)。

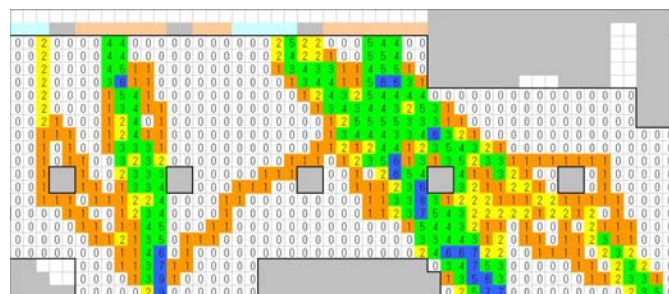


図2 歩行シミュレーション

空間情報技術を応用し、歩行者空間そのものを分析し、空間分析から歩行者行動をあらわそうと試みた。対象範囲に分布する歩行者を空間に属する地物とし(図3)、空間とそれぞれに相関関係があると仮定し、空間的自己相関分析を行った(図4)。検定法は、最も多用されている Moran 測度 I と Geary 測度 c を用い、歩行者の空間分布における空間クラスターの探索から集塊性の把握を試みた。また、対象範囲全体だけでなく局所的な相関関係を探るため、ローカル統計量分析も行った。さらに、ローカル統計量分析を、歩行者行動に適用するためのアルゴリズム開発を行った。

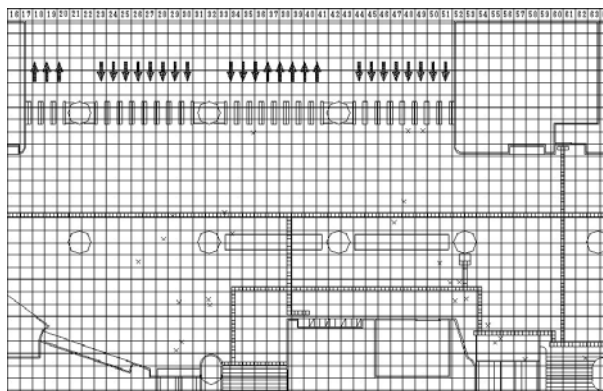


図3 歩行者分布

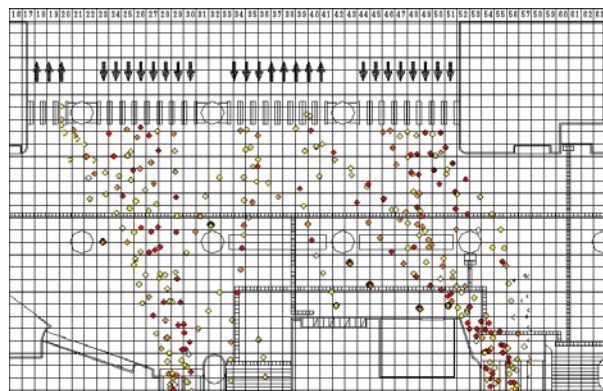


図4 ローカル統計量

5. おわりに

本研究では、群集行動における法則を設定し予測する方法と、現況から得た状況確率を用いて予測する2種類の方法で歩行者行動をあらわした。また、空間統計学を用いた分析を行い、歩行者行動を数量的にあらわし、その行動状態を記述することができた。今後は、歩行者の行動分析と空間分析の両者を統合した分析が必要になると考える。

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) 張 長平著 (2001) 空間データ分析 古今書院