

都市公共空間における中間領域と歩行者行動特性

矢延 徹也・田中 一成・吉川 真

On the Borderland and the Pedestrian Action Properties in the Public Space

Tetsuya YANOBE, Kazunari TANAKA and Shin YOSHIKAWA

Abstract: It is important to design of urban space based the borderland in the public space.

We analize the relationship between the action of pedestrian and the space by GIS and CAD.

Finally, it is appear that the characteristics of the borderland which exist of the border on the architectural and the public space.

Keywords: 中間領域 (borderland), 歩行者行動特性 (pedestrian behavioral characteristics), 都市公共空間 (urban public space)

1. 研究の背景と目的

日本の歴史的街並や欧米における街並の多くは、内部空間と外部空間を均質なものとして捉えている。外部の公共空間と内部空間は一定の関係でデザインされているといえ、まとまりのある都市空間を形成している。一般に、内部空間は外部空間に比べ安心感があり、境界は内部と外部を明確に隔てている。日本の多くの都市ではそれぞれの建築物の周辺や街区において、外部空間にも境界があるといえる。そのため、まとまりのある街が形成されていない。一方で、日本の多くの都市では外部空間を分けているからこそ各々の空間に向き合って問題に取り組むことができるという考え方がある。では、今日における日本の都市をまとまりのある街として成長させるには、どのようにデザインをおこなえばよいのだろうか。

内部空間と外部空間の境界部分には、中間領域といった範囲や役割も明確ではない、曖昧な空間

が存在すると考えられる。現在の都市は無駄をなくそうと余裕をもたせず設計が行われている。都市や建築はそれぞれ違う個性をもっており、時に対立を起こす場合がある。それらに対し、中間領域は対立し合う互いの個性に対応できるものとして考えられる。都市は機能や目的ごとに明確に区分し、境界をつくることによって利便性は上がったが交流が限定されている。そこで、中間領域は変化に柔軟で、対立するもの同士の交流の場となると考えられる。

こうした背景の下、本研究では、都市公共空間における建築物と道が隣接した空間を研究対象とする。また、歩行者行動特性に着目することによって、建築空間と道路空間にまたがって存在する公共的な場を分類し、それぞれの性格を明らかにする。

矢延 徹也 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1

大阪工業大学大学院

Phone: 06-6954-4083

E-mail: mlml5108@oit.ac.jp

2. 心理構造

先行研究において、対象空間における心理構造を明らかにした。心理構造を把握するにあたり、予備調査および本調査において、SD 法による評定実験をおこない、実験結果から集計したデータを数値化した。その後、相関分析により、変数間との関係性を把握し、因子分析をおこなった。予備調査では、快適性、活動性、日常性を抽出し、本調査では、活動性、爽快性、快適性の 3 つの因子を抽出した。また、心理構造に影響を与えてい るのは物理的要素であると考え、建物高さ、歩道幅、自動車速度、といった物理的な指標を実測し、数値化をおこない、主成分分析をおこなった。その結果、建物成熟度、自然光関係性、交通緩衝度の 3 つの主成分を見出した。その後、心理量と物理量の関係性を把握するために、重回帰分析をおこなった。その結果、重決定係数が高かった爽快性について計 67 空間に於ける爽快因子得点を算出し、グラフを作成した

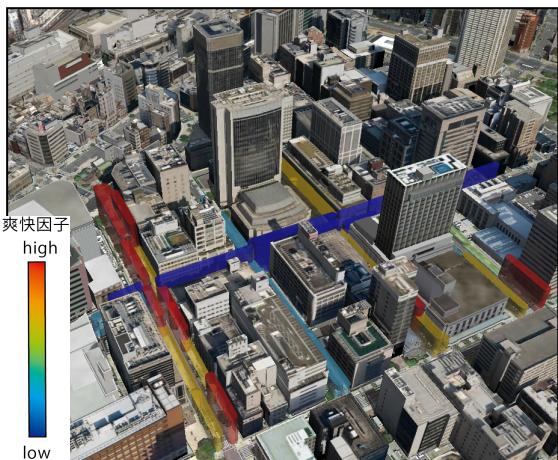


図 1 爽快因子得点グラフ

そして、この結果をもとに中間領域と歩道が人々に与える影響を把握した。結果的に中間領域では快適性が強く感じられており、歩道は活動性が強く感じられる結果となった。一方で、先行研究において、新たに見出した空間は日常性と爽快性が強く感じられる結果となった。よって、新たな空間とは捉えにくい空間であると考えられる。

3. 研究方法

3.1 ビデオ撮影調査概要

2016 年 7 月 3 日（日）に兵庫県神戸市旧居留地において歩行者行動調査をおこなった。調査内容としては 5 台のビデオカメラによる歩行者軌跡と行動内容の把握である。ビデオカメラの撮影位置は近辺の建物屋上、建物内の 2 階部分など斜め上方から撮影が可能な地点とした。調査時間は午後 16:00～17:00 においておこなった。

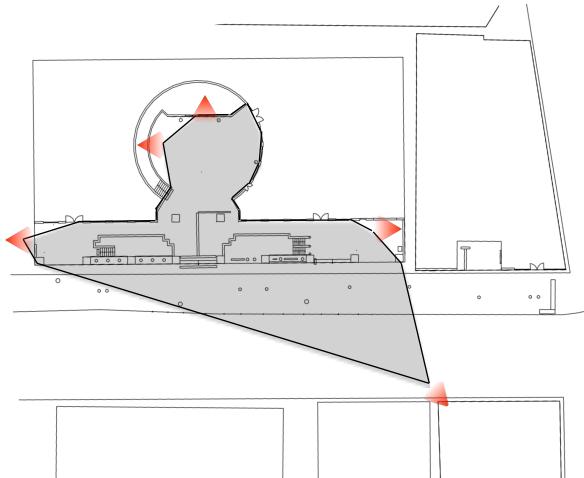


図 2 撮影対象範囲

3.2 歩行者行動データの取得方法

VTR 上を移動する歩行者を自動追尾することによって画像の xy 座標を取得できる「DippMotion V」を用いてデータ化をおこなった。本研究では、取得間隔を 1 秒、測定位は男性、女性ともに頭部中央を基本として測定をおこなった。VTR にフレームインし、フレームアウトするまでを一人の歩行者と定義し、取得できたデータは歩行者数:343 人、測位点数:7962 点となった。

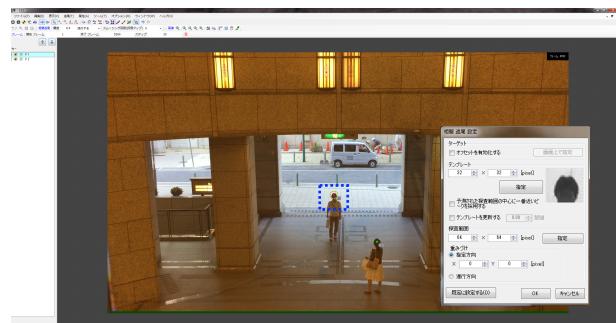


図 3 位置座標取得ウィンドウ (DippMotion V)

3.3 三次元斜影変換法

画像座標から地上座標に変換するにあたり、座標変換には三次元斜影変換式を用いた。(1) 式を線形化し、地上座標 (X,Y,Z) とそれに対応する画像座標 (x,y) を 6 点以上用いることにより、未知パラメータを推定することができる。本研究では変換精度を高めるために各アングル 15 個の基準点を設けた。基準点の地上座標 (X,Y,Z) は国土地理院の基盤地図データから取得し、高さ Z 座標については、地表面を平面と仮定し、現地において実測をおこなった。基準点は現地の対象空間内において目印となるオブジェクトとし、撮影範囲の端部をカバーできるように設置した。その後、(1) 式を展開した (2) 式に推定したパラメータ値および取得した歩行者の画像座標を代入し、歩行者の地上座標を求める。歩行者の Z 座標については男女ともに 160cm と仮定した。

$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{b_1 X + b_2 Y + b_3 Z + b_4}{b_9 X + b_{10} Y + b_{11} Z + 1} \\ y = \frac{b_5 X + b_6 Y + b_7 Z + b_8}{b_9 X + b_{10} Y + b_{11} Z + 1} \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X = \frac{(b_{10}y - b_6)\{(b_3 - b_{11}x)Z - x + b_4\} - (b_{10}x - b_2)\{(b_7 - b_{11}y)Z - y + b_8\}}{(b_9x - b_1)(b_{10}y - b_6) - (b_{10}x - b_2)(b_9y - b_5)} \\ Y = \frac{(b_9x - b_1)\{(b_7 - b_{11}y)Z - y + b_8\} - (b_9y - b_5)\{(b_3 - b_{11}x)Z - x + b_4\}}{(b_9x - b_1)(b_{10}y - b_6) - (b_{10}x - b_2)(b_9y - b_5)} \\ Z = 160\text{cm} \end{array} \right. \quad (2)$$

画像座標 (x,y)

地上座標 (X,Y,Z) パラメータ b_1, b_2, \dots, b_{11}

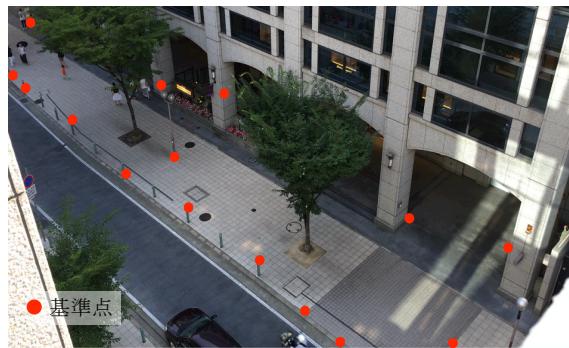


図 4 基準点の設置

4. 歩行者行動特性

4.1 歩行者軌跡データ

対象空間内の歩行者軌跡データを作成した。対象空間内は建築空間（建物内部空間、ピロティ空間）、道路空間に大きく分けることができる。そこで、各々の空間において歩行者がどういった行動をおこなうのかを定量的に把握するために歩行がおこなわれやすい空間やあまり行き来しない空間を把握する。

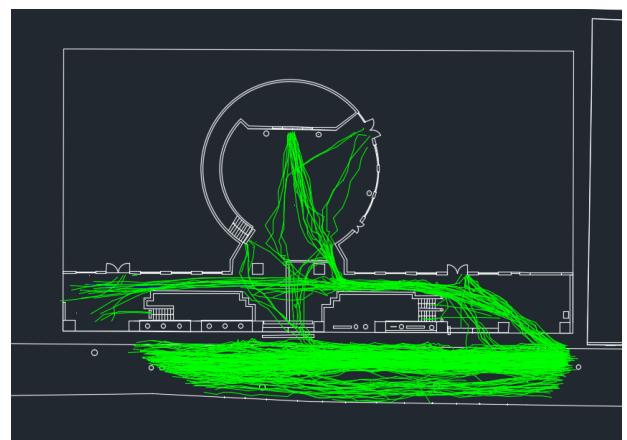


図 5 歩行者軌跡データ

同じ壁面で囲われている空間や、同じ歩道内であっても多く利用されている空間と利用されていない空間が存在する。図 6 では、ショーウィンドウや敷地境界線付近ではあまり歩行者が利用していない。一方で、ガラス壁面に沿って歩く歩行者も多く存在した。



図 6 人の往来が多い空間と少ない空間

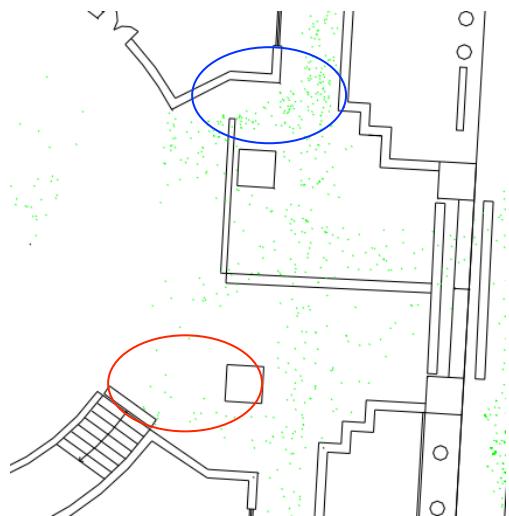


図7 柱等で囲われている空間

5. 分析結果

本研究では、歩行者軌跡データを取得したことにより人の往来が多い空間や少ない空間など多々曖昧な空間が点在していることを明らかとした。また、図8の軌跡のポイントからもわかるように、歩行者は空間の影響によって、歩行速度や進行角度が大きく変化していることから、関係性を把握していく。

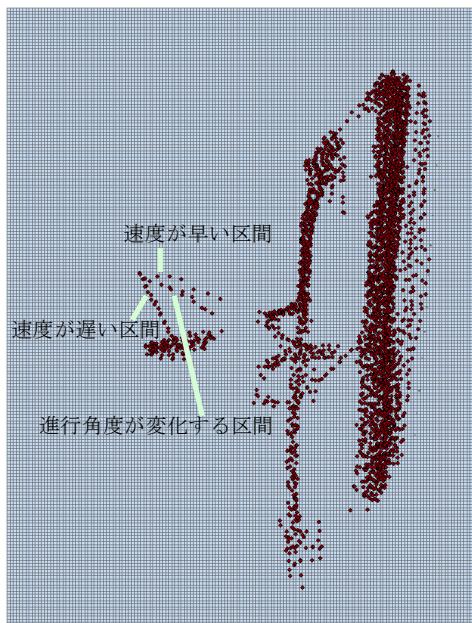


図8 歩行者の軌跡ポイント

6. おわりに

本研究では、神戸市旧居留地の道路空間と建築空間を対象としたビデオ画像から時空間的に連続な歩行軌跡データを取得し、歩行者行動特性（歩行者速度、歩行者角度、歩行者存在時間）に着目したことによって、各々の空間として存在した空間において道路空間と建築空間にまたがる新たな公共的な場を抽出することができた。

今後の展開としては、歩行者行動に影響を与えている要素を明らかとし、定量化していくことによって、歩行者行動と空間構成要素との関係性を明確化する。

参考文献

- 矢延徹也, 田中一成, 吉川眞 : 中間領域と歩行者のイメージの関係, 土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集／IV, 2015
- 中野隆史・田中一成・吉川眞 : 駅空間における群集流動解析, 地理情報システム学会講演論文集／15, 275-278, 2006
- 松尾佳津史, 田中一成, 吉川眞 : 地下公共空間における歩行者行動の把握手法, 土木学会第69回年次学術講演会講演概要集／IV-96, 2014
- 濱上洋平・羽藤英二・川口淳 (2008) : 活動の共起性に着目した景観要素のアフォーダンスの考察, 景観・デザイン研究講演集 No.4
- 杉本崇聰・河内浩志 (2013) : 建築家・黒川紀章の記述における「中間領域」の言説について, 日本建築学会中国支部研究報告集第36巻
- 山下良久・関口岳史・土岐高弘・葛西誠・内山久雄 (2006) : 複数台カメラによる歩行者軌跡の接合手法, 土木計画学研究・講演集 Vol.33