

地下空間における都市施設の視覚的影響

松尾佳津史¹・田中一成²・吉川 眞³

¹学生会員 大阪工業大学大学院工学研究科都市デザイン工学専攻博士前期課程
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1,E-mail: matsuo@civil.oit.ac.jp)

²正会員 博士(デザイン学) 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1,E-mail: issey@civil.oit.ac.jp)

³正会員 工博 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1,E-mail: yoshikawa@civil.oit.ac.jp)

地下公共空間における歩行者の行動は、さまざまな要因から影響を受けている。本研究では、これまでに明らかにしてきた自分の位置が把握できる特定の場所について、この場所が影響を与える範囲を明らかにすることを目的としている。可視領域や空間構造、行動等の分析によって多くの人が特定の場所と考えられる空間を明らかにした。

キーワード:地下空間, 滞留, 待ち合わせ, ランドマーク

1. はじめに

都市の発展にともない、歩行者の移動範囲は拡大してきた。さらに、さまざまな公共の地下空間ができ、今日では多くの人に利用されてきている。人は、まわりの空間から多くの影響を受け行動している。これは、地下空間における歩行者の行動も同様なことがいえる。しかし、地下空間は地上と違い閉鎖され、見渡しが悪い空間となっている。このように地下空間は地上とは違う空間構造を持っており、歩行者の行動に与える影響も異なる。

過去の研究¹⁾において、地下公共空間における、歩行者の迷い行動に与える要因を明らかにしてきた。この中で、ランドマーク的な役割を果たす都市施設(歩行者が場所を知っている施設)は、歩行者が迷った際に自分の位置を再びわかる(迷い行動がなくなる)ための重要な役割を果たしている可能性を明らかにした。しかし、これらの都市施設が地下歩行者に影響を与える空間の範囲は、これまでの研究では明らかにされていない。この範囲を明らかにすることは、地下公共空間の行動把握とこれをもとにした設計手法につながると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、地下空間において目印となる、ランドマーク的な役割を果たす都市施設が影響を与える範囲を、空間の構造や歩行者の行動分析から明らかにすることを

目的としている。ここでは一般的に「～前」といわれる範囲に着目した。これは場所や人により異なると考えられるが、多くの人が共有している部分も多いと考えた。この範囲を明らかにするために、人の滞留に着目して分析を行う。滞留行動の中にはさまざまな種類が存在するが、本研究では、待ち合わせ行動の把握を行う。これは、人の待ち合わせ行動に影響を与える要因が、「～前」の範囲と関係していると考えたからである。

3. 研究の方法

歩行者の行動が影響を受ける空間構造のさまざまな特徴は数多く存在しており、一見すると直接的に関係ないものから影響を受けている可能性がある。ここでは、これらの要因をひとつひとつの変数として分解し、その関係によって空間を記述することを試みる。具体的に変数として、最終的には、滞留、流動、可視領域、サインの位置と可視領域、柱の位置と形状、床面の状態、天井高さを扱う。滞留と流動の行動関係の指標については、既往研究²⁾において示されている、対象地である地下空間における人の滞留が多い時間帯において調査を行いデータを得た。本研究で扱う変数は、GISを用いて表した空間について30cmグリッド分割を行い、位置情報とともに各変数を与える。これにより、分析結果をGISに再度定位し、図化することで空間分析を試みる。以上より、多数の要因から総合的に把握した「～前」を、GISを用

いて視覚的な表現を試みる。

また、今回把握を行った結果をもとに、他の対象地区における「～前」について調査を行い、考察についての検証を行う。

4. 対象地

本研究の対象地として、「大阪市営地下鉄御堂筋線梅田駅北口」を選定した(図-1)

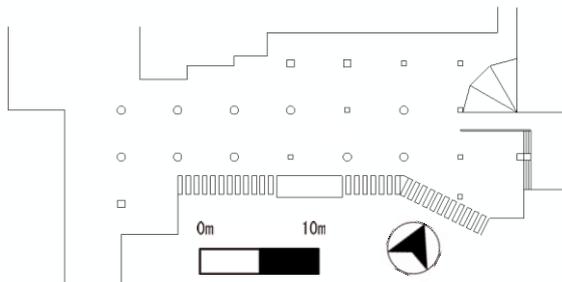


図-1 大阪市営地下鉄御堂筋線梅田駅北口の平面図

対象地である「大阪市営地下鉄御堂筋線梅田駅北口」は、交通結節点であるため、利用者も多目的で利用している。また待ち合わせも行いやすい場所であると考えられたからである。

写真による「～前」による検証を行う対象地としては、マルイ(なんば)、「阪神電車三宮駅」、「神戸市営地下鉄三宮駅」、「大阪市営地下鉄御堂筋線梅田駅南口」において行う。

5. 要素

最終的に用いた変数については表-1 に示した通りである。以下その概略をまとめる。

表-1 変数

	最大値	最小値	平均	分類	方法
滞留	5	0	0.28	行動	1分×5の累積
流動	10	0	1.58	行動	1分×5の累積
可視領域	75	0	37.32	心理	可視頻度値
サイン	1.2	0	0.25	物理	可視頻度値
柱	157	0	90.44	物理	影響範囲
タイル	90	73	84.25	物理	方向性とのなす角
天井高さ	6	3	4.08	物理	天井高さ

(1) 滞留

人はパーソナルスペースという他人に近付かれると不快に感じる空間が存在している。そのスペースは、個体距離(45~120 cm: 2人が協力すれば身体の接触ができ、プライベートな交渉のときに使用される距離)や公衆距

離(360 cm以上: 関係が個人的なものではなく、講演者と聴衆というような場合の距離)などがある。本研究では、友達等と静止していることを想定し、個体距離を重視することとした。実際に調査した際にどの位置にいたかをプロットしたものに個体距離のバッファをあてはめ、滞留スペースとする。これを各 30cm グリッドごとの調査時間(回数)の重なりを演算しそのグリッドにおける値を滞留値とする。

(2) 流動

流動は、実際に調査した際に人がどこを通っているのかを記す。ここでは滞留と同様に、パーソナルスペースのバッファをあてはめ行う。ただし、既往研究³⁾で、人が流動している際のパーソナルスペースは異なるので、これを考慮した。これを滞留と同様に各 30cm グリッドごとの調査時間(回数)の重なりを演算し、そのグリッドにおける値を流動値とする。

(3) 可視領域

可視領域は、目標物からの可視・不可視が待ち合わせ行動に影響していると考え、最終的には発券所・改札がどの程度見えるかを各対象の前面の 30cm グリッドごとに可視ポイントを置き、可視頻度値を駅可視の値とする。

(4) サインの位置と可視領域

サインとは、サインが見える場所について重みをつけたものである。サイン前面の 30cm グリッド上に可視ポイントを置き、全グリッド上の可視頻度値をサインの要素とする。

(5) 柱の位置と形状

多くの物的空間構成要素の内、ここでは柱と床、天井について指標化している。柱については、既往研究⁴⁾をもとにした柱の影響する範囲を柱全方向にバッファを行い、柱の影響範囲とする。バッファは、人が障害物の回避行動を行うとされる距離を使用する。

(6) 床面の状態

床面タイルは改札からの方向性が存在していると仮定し、主形状(模様)が改札出口方向からどの程度傾いているのかをその値とする。また、点字はこれを独立した変数として扱ったものである。

(7) 天井高さ

地下空間構造の特徴として、空間の広がりかたの変化が関係しているのではないかと考え、天井高さ値として用いた。

6. 分析

対象地について用意した変数の相関分析、滞留・流動等の行動を目的変数とした重回帰分析を経て、最終的に主成分分析を行いGIS上での表現した各結果が以下の通りである。なお、分析は固有値 1.0 以上を抽出することとした。

分析結果を示したものが表-2 である。また、主成分を図化したのが図-2 である。3つの主成分で 69%の説明力がある。

表-2 主成分分析結果

成分	固有値		
	合計	分散の %	累積 %
1	1.716	28.606	28.606
2	1.365	22.747	51.352
3	1.067	17.785	69.138
成分行列			
	主成分		
	1	2	3
滞留	.573	-.276	.578
流動	-.193	.604	.122
可視領域	.808	.306	-.111
サイン	.610	.644	-.047
天井高さ	-.503	.602	-.073
タイル	-.270	.233	.836

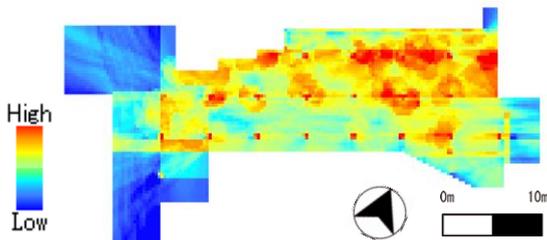
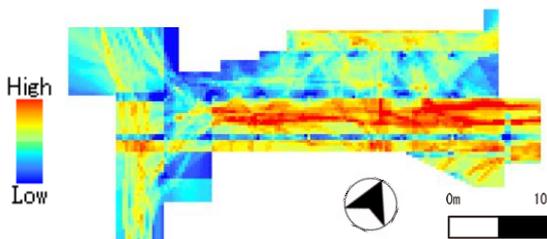
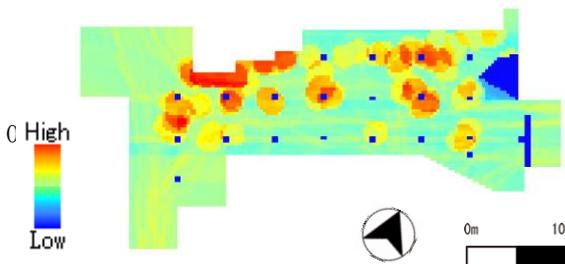


図-2 (1) 主成分1



(2) 主成分2



(3) 主成分3

主成分1は、改札とサインの可視領域の値が高く、天井高さと滞留が関わっており、発券所・改札から見える部分での滞留を示している。主成分2は、サインと流動が大きくかわり、改札とは直接関係のない歩行者と考えられる。主成分3は、主成分1と同様明らかに滞留しているところであるが、発券所・改札の周辺は含まれておらず、少し離れた「～前」である可能性がある。このことから、滞留している2つの主成分1と3には明らかに違いがみられ、主成分3が改札から少し離れ、壁・柱の近くでの待ち合わせ行動である可能性がある。



図-3 実際の写真

上で示した部分（赤印）から分かるように、改札から少し離れ、壁・柱の近くでの待ち合わせ行動が行われていることが推測できる。

6. 他の地域による検証

主成分3の結果より待ち合わせ行動は、対象となる部分から少し離れた柱・壁の近くで行われていることが把握できた。これを、他の対象地区について同様に見られるかどうかについて検証を行う。



図-4 マルイ（なんば）



図-5 阪神電車三宮駅



図-6 神戸市営地下鉄三宮駅



図-7 大阪市営地下鉄御堂筋線梅田駅南口

図-4～図-7 は、その一部を示したものである。ここでの対象地区は、すべて改札口の近辺である。これらの結果より、待ち合わせ行動がサインの視認や発券での滞留と異なり対象から離れた柱・壁で行われていることが示唆された。

以下は、分析結果、現地調査による検証をもとに「神戸市営地下鉄三宮駅」、「阪神電車三宮駅」の待ち合わせ行動が行われている部分を図化したものである。

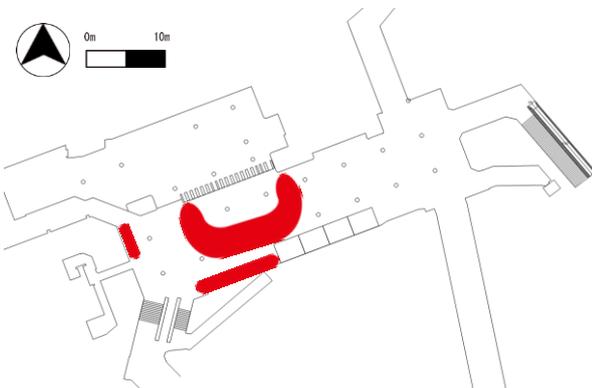


図-8 神戸市営地下鉄三宮駅前

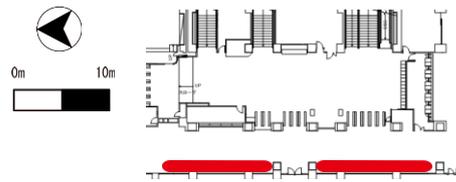


図-9 阪神電車三宮駅前

図中に赤で記した範囲が分析結果より把握できた待ち合わせ行動が視認できる場所であり、「～前」と考えられる部分である。

6. まとめ

本研究では、主成分分析により地下街における待ち合わせ行動を行っている空間とそれ以外の空間とを区別する可能性を見いだした。これは、待ち合わせ行動を行うにあたって、さまざまなことが要因となっている可能性を見いだした。

この結果をもとに、他の対象地区における「～前」の検証を行ったところ、類似の結果が得られた。これにより、地下のランドマークから影響を受ける範囲、日常的に場所をイメージする空間は多くの人にとって共通する可能性をみいだした。このような空間とその周辺の空間との区別により、地下街におけるランドマーク的な役割をする空間の特徴を抽出する可能性がある。

今後は、他の都市施設においても同様のことがいえるのか分析を行う必要がある。その際に、今回と同様な変数により把握を行うことができるか試行することが必要である。また、この分析により把握できた「～前」と、他の施設における「～前」との関わり方、複数の「～前」の相互関係についても把握を行う。

謝辞：神戸市交通局様には、三宮駅の平面図の提供をしていただきました。ここに記し感謝を表します。

参考文献

- 1) 松尾佳津史, 田中一成, 吉川眞: 都市地下空間の移動と位置および方向感覚の分析手法, 土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集/IV-58, 2013
- 2) 室崎益輝, 大西一嘉, 奥村篤: 梅田地下街の利用者に関する研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集/ p 697-700, 1992
- 3) 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
- 4) 磯崎勝吾, 中辻隆: Social force model を基にした歩行者の避難シミュレーションモデルに関する研究, 土木学会北海道支部論文報告集/第66号, 2009