

歩行空間の回遊性能に基づく歩行者密度分析

—福岡市都心商業エリアを対象として—

竹之内 祐貴

1. はじめに

1-1 研究の背景

近年、地方都市においては、人口減少の進展や都市のスプロール化、大規模店の郊外立地による中心市街地の衰退が叫ばれており、賑わい創出が各都市の課題となっている。そういった中で、中心市街地活性化基本計画の目標の一つに「回遊性」をテーマに掲げる自治体は多く、福岡市もその一都市である。コンパクトシティを形成していく上で、ヒューマンスケールな「歩ける中心市街地」の考察は重要であり、そのために中心市街地の空間的な現状と実際の歩行者行動の関係性を把握することが求められている。

1-2 研究の目的

本研究では以下の3つを目的とする。

- 1) 福岡市都心商業エリアにおける歩行者密度分布の傾向を把握する。
- 2) 歩行空間の回遊性能評価手法を構築するとともに、都心商業エリアを対象に評価を行う。
- 3) 回遊性能と歩行者密度分布の関係を明らかにする。

1-3 既往研究に対する位置付け

歩行者量と都市空間構成に関する既往の研究としては、山野¹⁾がスペースシンタックス理論(以下:SS理論)を用いて歩行者分布との関係性から街路特性と回遊傾向を明らかにした。また、太田ら²⁾はSS理論だけでなく、土地利用強度や歩道幅員、駅からの距離と歩行者量の関係を重回帰分析から明らかにした。松永ら³⁾は歩行空間の性能評価項目を利用し、歩行者量との比較を行っているが、建築要素は考慮していない。

しかし、実際の歩行空間は、上記の比較要素だけでなく、歩道、建物、建物の表出物など多くの構成要素があるため、本研究では実際の歩行者の視点に立って、より詳細に歩行者量と歩行空間構成要素を比較することを目的とすることに特徴があると考えられる。

2. 研究方法

2-1 研究フロー

研究のフローを図1に示す。まず、対象地の選定をし、都市における歩行者密度分布と都市の空間的現状を把握するために、対象地における現地調査を行う(2

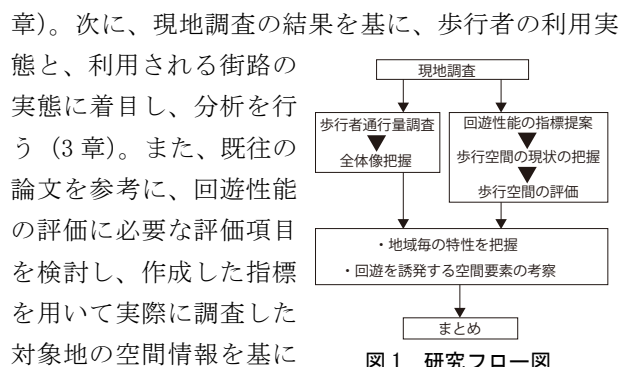


図1 研究フロー図

章)。次に、現地調査の結果を基に、歩行者の利用実態と、利用される街路の実態に着目し、分析を行う(3章)。また、既往の論文を参考に、回遊性能の評価に必要な評価項目を検討し、作成した指標を用いて実際に調査した対象地の空間情報を基に歩行空間の回遊性の評価・分析を行う(4章)。さらに、歩行空間の回遊性能と歩行者密度の関係により回遊行動を誘発する空間要素について考察する(5章)。最後に研究のまとめを行う(6章)。

2-2 研究対象地の選定

既往研究から、歩行可能距離限界として、最大1000mが多く挙げられている。これは、人の歩行平均速度が80m/分とすれば、徒歩12分圏内である。これを基に、平均乗降車数も多く、天神地区の起点となりやすい西鉄天神駅を中心に半径500mの円の範囲を目安として対象の領域を設定する。

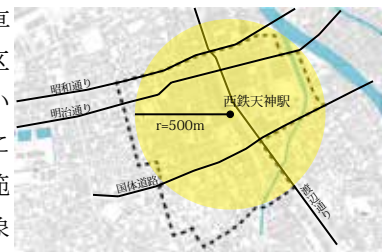


図2 研究対象地図

2-3 現地調査概要

対象地における歩行者通行量と歩行空間情報の収集をするために現地調査を2016年12月10、11日(土・日)の13時-16時の晴天時に行った。

3. 歩行者密度分布の把握

3-1 歩行者通行量 (Gate Count:GC) 調査

本研究では、歩行者通行量を計測する際に一般的に行われる定点全数調査ではなく、移動式通行量調査(以降GC調査)というサンプリング調査を採用する。この調査の特徴として調査員が、一定時間(5分)ごとに順次、観測地点を変えながら、その間の通行量を観測し、これらの移動平均値を1時間に換算することで、当該時間帯の歩行者交通量とする調査方法であり、全数調査ほど精度は高くないが、より広範囲で高密度な

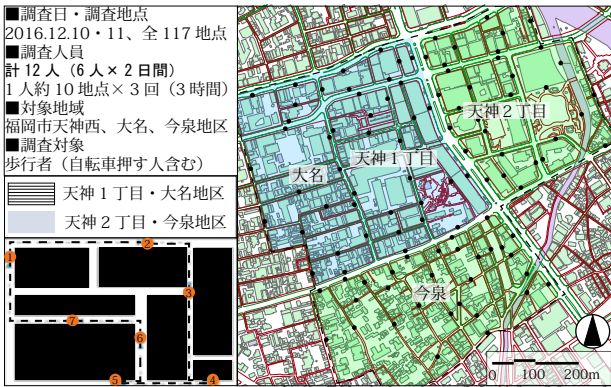


図3 ゲートカウント調査概要図

観測地点のデータを得ることができるため、広範囲における歩行者実態を把握することを目的とする本研究に適していると考えられる。また、本研究では歩行者通行量に顕著な違いが発生しないと考え、休日の昼間時(2日間)を調査実施日・時間帯に設定し、全117地点における歩行者通行量調査を行った(図3)。

3-2 対象地全体の歩行者分布の把握

GC調査の結果は、サンプリング結果であるため、対象地域における歩行者の利用実態を面的に把握するには至っていない。そこで、本研究において都市の歩行者密度を面的に把握するために、ArcGISのSpatial Analystツールの距離平均加重法の中のIDW(Inverse Distance Weighted)補間法を利用する。これは、実際にサンプリングしていない地点の値を対象地点の近くに存在する別の地点のデータ値の平均を取ることで推計する手法であり(図4)、この手法により未測定地点情報を補間し、対象地全体の歩行者密度分布を把握することが可能となる(図5)。

歩行者密度は、天神西地区から大名地区間の渡辺通り、きらめき通り、天神西通り、新天町商店街通りが高くなっている。また、天神東地区は多少歩行者分布の広がりが見られるが、今泉地区は、国体道路を境にして明らかに低くなっていることが分かる。

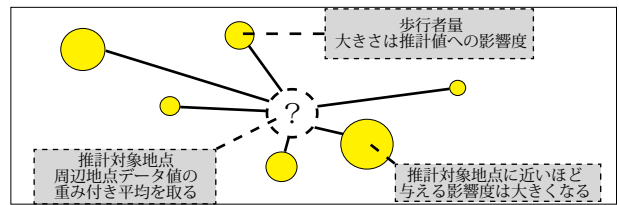


図4 IDW法概念図

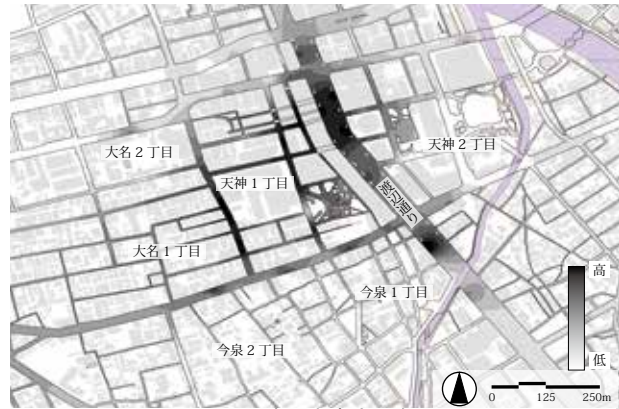


図5 歩行者密度分布

4. 都市空間における回遊性能の可視化

4-1 回遊の定義

本研究では回遊を「訪れた人が目的の有無にかかわらず、環境から刺激を受けて都市空間を渡り歩く行動」と定義する。

4-2 評価指標の検討、提案

回遊性に関する複数の既往研究において、回遊を誘発する重要な要因として、①魅力的な歩行空間、②移動空間における多様な魅力的スポットの存在、の2つを挙げていることから、都市の歩行空間を評価する環境性能として、①歩行環境②商業環境③休憩環境の3つを抽出するとともに、これらを評価しうる指標を選定した(表1)。さらに、各指標について評価基準に基づき、重み付けを行う評価方法を構築した。

4-3 対象地区の回遊性能の評価

対象地区の性能毎の結果を回遊性能指標に基いて点数化し、可視化した(図7・8・9・10・11・12)。地

	指標	調査対象	分析項目	重み付け	評価基準	最高評価
歩行環境	快適性	街路、街路付属物	幅員	0-2.0m:0、2.1-3.5m:1、3.5m:2(道路構造令により、人が多い地区における幅員基準を基に分類)	住環境の安全性・快適性の概念を基にした既往研究 ⁵⁾ を参考 ↓ 安全性を最重要項目としている。	10
			屋根の分布	有:2、無:0		
	安全性	街路	植栽の分布	バッファに含まれる街路ごとの平均値(注1):0、1、2		
			歩道タイプ	歩者専用:4、歩車分離(ガードレール3、緑石・カラー舗装 ²⁾) 歩者共存(路側帯・白線:1、なし:0)		
多様性	街路	近接性、アクセス容易性	Int.V値(インテグレーション値)注2)	低<多様性>高 低<Int.V値>高	10	
賑わい性	街路、街路付属物	店舗ファサードの分布注3)	店舗ファサードの分布	バッファに含まれる街路ごとの開放・全面ガラスファサードの平均長さ:0、1、2	歩行者にとっての目につきやすさを基準に、イベント)溢れ出し)ファサードの順番に点数の重み付け	12
			店舗前の溢れ出し注4)の数、分布	バッファに含まれる街路ごとの平均値:1、2、3		
			路上イベントの分布	有:4、無:0		
商業環境	目的地の多さ	大規模店舗注5) 中小規模店舗注6)	施設数、延床面積、分布	大規模店舗入り口が面している通りに点数付与 有:4、無:0	路面店の方が店舗へのアクセスが容易なため、路面店)大規模店の順番に点数の重み付け	9
	多様性	中小規模店舗	路面店の業種の多様さ、分布	10mバッファに含まれる街路ごとの平均値:0、1、2、4、5	低<多様性>高 低<シン普森インデックス値>高	10
滞留環境	滞留場所の多さ	公園、OS注8) カフェ、ファーストフード店	数、面積、分布	公園・OS入り口が面している通りに点数付与 有:5、無:0	それぞれ5点評価	10

表1 回遊性能評価指標

区ごとで、各性能の点数の平均・標準偏差などを基に比較した結果を以下に示す。

大名地区は、路面店の数や多様性が高く、商業環境が充実しており、歩行環境は賑わい性が高くなっている。また、各性能における街路毎のばらつきが少ない。

天神1丁目地区は、ほとんどの性能において他地区より高い値を示しているが、街路毎の性能のばらつき

が大きい。これは、新天町商店街通り、警固公園や大型店舗に面する通りで、各性能が極端に連続して大きな値を示しているからであると考えられる。

天神2丁目地区は、この地区のメインとなる街路が多いため、歩行環境も整備されており、多様性・快適性・安全性能が高く、また、対象地区で最も大きい公園があり、滞留環境性能も高い。一方で、商業環境は

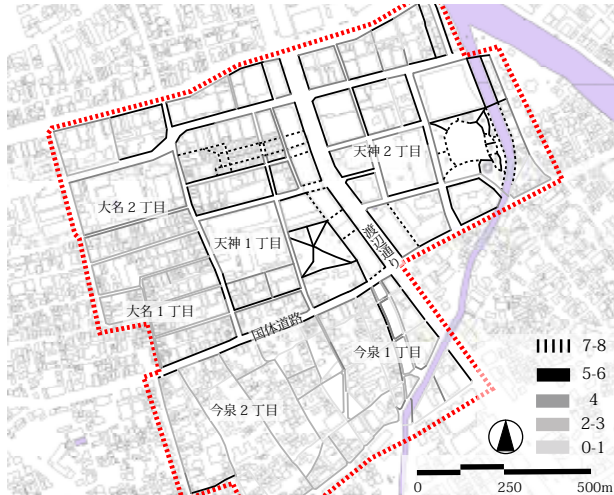


図7 歩行空間の快適性・安全性指標

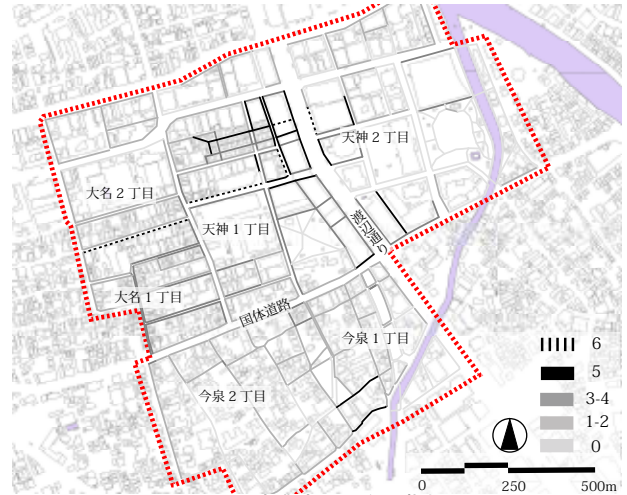


図10 商業空間の多さ指標

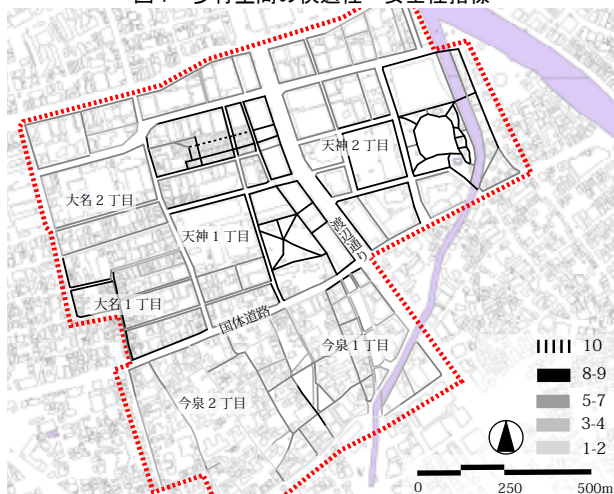


図8 歩行空間の多様性指標

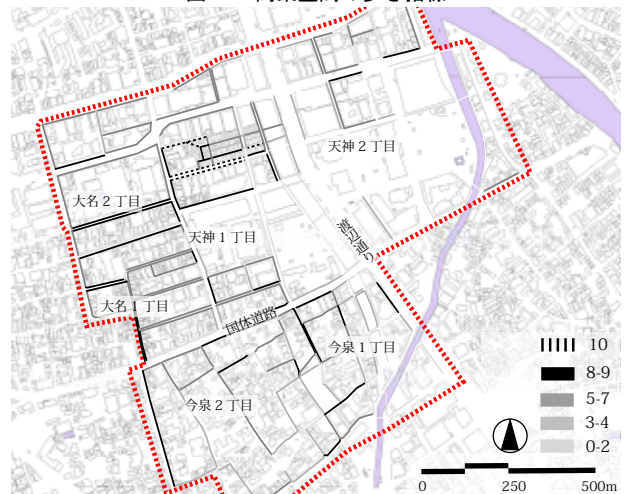


図11 商業空間の多様性指標

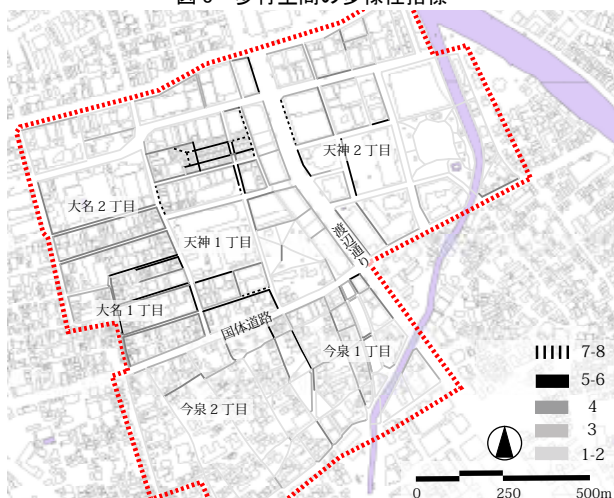


図9 歩行空間の賑わい性

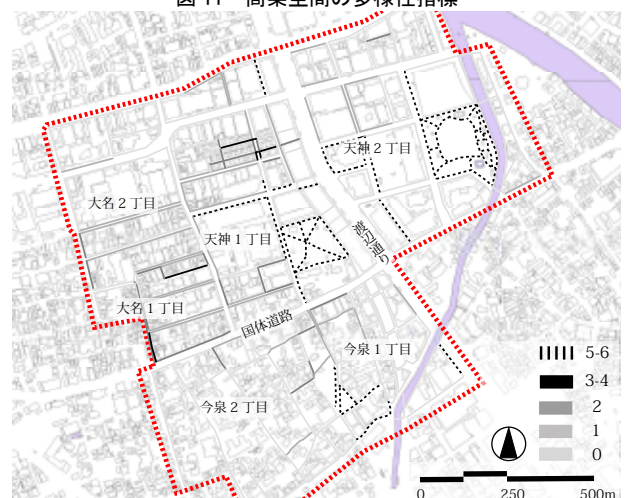


図12 滞留空間の多さ指標

渡辺通り沿いの大型店に集中しており、地区全体としては充実度が低い。

今泉地区は、全ての指標において低い値を示している。また、地区全体に均等に商業環境が存在してはいるものの、店舗の多様性は低い。店舗の種別を詳細に見ると、服飾関係の店舗割合が高く、個性的な地区が形成されていることが分かった。

5. 歩行環境の回遊性能と回分析対象地について

5-1. 歩行者密度によるエリア区分

ここでは、歩行者密度と回遊性能との関係について分析する。3章で作成した歩行者密度分布の平均値と標準偏差を基に^{注9)}、歩行者密度の高い地区のエリアを3つに区分した(図13)。

5-2. 歩行者密度分布と回遊性能の比較

区分エリアにおける全歩道数のうち、各回遊性能が高い値を示す歩道数の割合を見ると、歩行者密度分布が高い場所においてより相関性が高い回遊性能は、歩行環境性能であることが分かった(表2)。特に、歩行空間の多様性の高さ、つまり経路選択性の高さが歩行者量に影響していると考えられる。また、各回遊性能が高い値を示した歩道の重なる場所として、新天町商店街が挙げられるが、歩行者密度も高いことがわかる(図14)。さらに、歩行者密度の高いエリアほど回遊性能の低い歩道が少ないことが分かる。一方で、回遊性能が低いものの、歩行者密度が高い地区として天神西通りがあげられる。天神西通りには、商業空間の数は少ないが、集客性の高い路面店が多く連続的に立ち並んでいることが影響として考えられる。

6. まとめ

本研究における成果を以下に示す。

1) 都心商業エリアにおける歩行者密度分布の傾向を

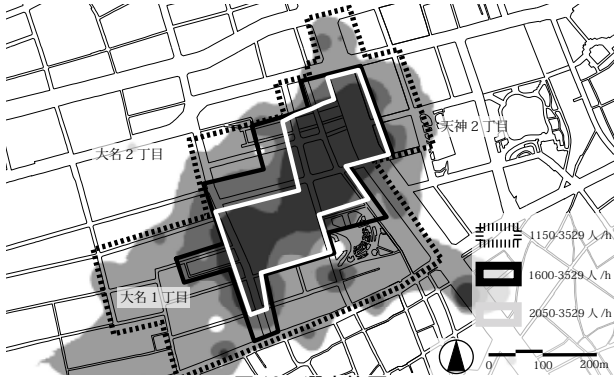


図13 選定範囲

	平均値+標準偏差	平均値+ (標準偏差×2)	平均値+ (標準偏差×3)	
歩行環境	快適性・安全性	0.25	0.15	0.1083
	多様性	0.5214	0.2479	0.1453
	賑わい性	0.2393	0.1624	0.094
商業環境	目的地の多さ	0.1966	0.1282	0.094
	多様性	0.1947	0.0796	0.0562
滞留環境	多さ	0.2586	0.1121	0.069

表2 選定範囲における回遊性能の高い歩道数の割合

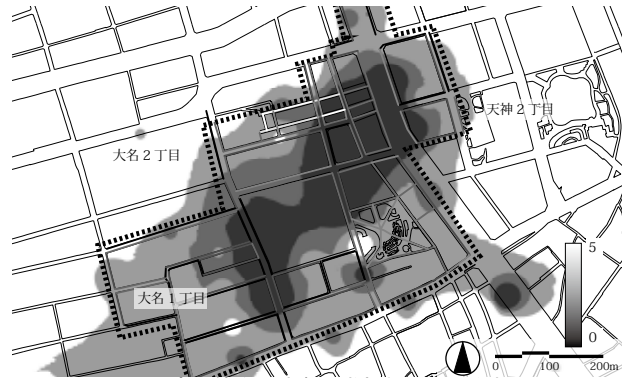


図14 高い値を示す各回遊性能の重ね合わせ

とらえることができた。

2) 都心商業エリアにおける回遊性能を評価するための指標を提案し、適用した結果として天神1丁目、大名地区が高い回遊性能を示し、今泉地区まで回遊できる空間が広がっていないことがわかった。

3) 歩行者密度分布の高いエリアにおいて、相関性の高い環境性能は歩行環境であり、その中でも特に歩行空間の多様性が関係していることがわかった。

今後の課題としては、被験者実験などによって、各指標の重要度の検証を行うことで、回遊性能指標の修正・発展をしていく必要があると考えられる。

注

- 1) 人がヒューマンスケールと知覚する距離が概ね20mであるため、人を中心に考えて歩道中心線から20mを等分して10mのバッファを発生させ、そこに含まれる植栽などの数を集計し、街路の長さで除すことで街路毎に平均化した。
- 2) 本研究では、歩行者視点を重要としているため、動線モデル(=横断歩道などを考慮する)を中心にAxial Analysisを行う。図の白色の領域を空間と捉え、線を引く。その線形化された空間の関係性は、必要な最小折れ曲がり回数(STEP)を深さ(DEPTH)という指標を基に、空間の接続性(インテグレーション値)を示す。

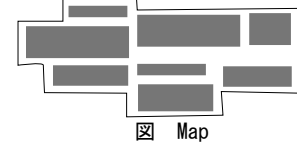


図 Map

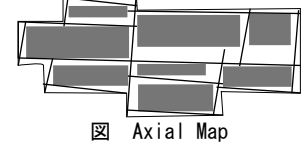


図 Axial Map

- 3) ファサードタイプの類型は以下の通りとした。
開放型: ファサードが街路に開放され、店舗と街路が一体化したタイプ。
全面ガラス型: ファサードの大部分がガラスで構成され、店内が街路から分かるタイプ。
半分ガラス型: ガラス面積が3~7割のタイプ、またミラーガラスなどで視線が通らない場合も含む。
壁面型: ガラス面積が、3割以下のもの。また、ファサードを閉じているタイプ。
- 4) 店舗前の溢れ出し: ①ショーウィンド、②ワゴン・溢れ出し、③ショーケース・陳列棚、④テーブル・椅子、⑤立て看板・袖看板、⑥のぼり
- 5) 大規模店舗は、日本ショッピングセンター協会の定義を基に、小売業の店舗面積が、1500m²以上で、小売店舗が10店舗以上含まれていることを基準にした。
- 6) 中小規模店舗: ①食品②飲食店③夜間飲食店④滞留飲食店(カフェ・ファーストフード) ⑤服飾⑥物販⑦雑貨⑧日用品・総合小売業⑨娯楽施設⑩医療施設
- 7) シンポジウム指標: 多様性指標
$$D_i = 1 - \frac{\sum_{j=1}^K n_j(n_j-1)}{n(n-1)}$$
 K: カテゴリ数
n: メッシュi内のカテゴリ
- 8) オープンスペースの定義: 広場や、大規模商業施設のセットバックによって生まれた休憩空間の中でも、イベントが行われる規模の空間を指す。
- 9) 平均値と標準偏差について: 標準偏差とは、データ分布のばらつきを示すものであり、平均値との間に次の関係性がある。

(範囲)	(その中に入るデータの割合)
平均値+標準偏差	0.6827 (約2/3)
平均値+ (標準偏差×2)	0.9545 (約19/20)
平均値+ (標準偏差×3)	0.9973

参考文献

- 1) 山野弘隆: 「スペースシンタクスと歩行者交通量から分かる街路の特性に関する研究」土木計画学研究・講演集 巻: 42 2010年11月
- 2) 太田明: 「スペースシンタクス指標を用いた名古屋都心域の繁華性要因の分析に関する研究」名古屋工業大学学術機関リポジトリ 2016年1月
- 3) 松永悠平、野澤康: 「中心市街地の回遊行動を促す歩行空間の研究」日本建築学会大会学術講演梗概集(関東) 2015年9月
- 4) 有馬隆文、大木健人: 「商業地街路における行動誘発要素と歩行者のアクティビティに関する基礎的研究」日本建築学会計画系論文集 巻: 73 2008年1月
- 5) 原野未来将: 「甲府駅周辺地域における歩行空間の分析」地域研究年報、2007年 p51-61