

商店街来訪頻度による 歩行空間の質の主観的評価

中村 一樹¹・紀伊 雅敦²

¹正会員 香川大学工学部安全システム工学科 (〒761-2188 香川県高松市林町2217-20)
E-mail: knaka@eng.kagawa-u.ac.jp

²正会員 香川大学工学部安全システム工学科 (〒761-2188 香川県高松市林町2217-20)
E-mail: kii@eng.kagawa-u.ac.jp

中心市街地活性化1施策の1つとして歩行空間整備への注目が高まるにつれ、その評価手法の構築がより求められている。しかし、従来の評価手法は、歩行空間の魅力要素の一部を対象にするに止まるだけでなく、その評価指標と来訪行動の関係性は明らかになっておらず、その有用性が十分とはいえない。本研究では、中心市街地の歩行空間の質を包括的かつ主観的な尺度で評価し、その来訪頻度による評価の違いを明らかにすることを目的とする。歩行空間の質を構成する要素を利便性・快適性・安全性に分類し、個人の価値観に基づく各要素項目の重要度と満足度から、歩行空間の質を知覚移動時間として定量化する。ケーススタディとして、高松市中央商店街周辺でアンケート調査を行い、年齢層毎の来訪頻度による評価結果を比較する。この結果、商店街への来訪頻度により歩行空間の質に対する価値観は異なり、歩行空間の質への満足度が高ければ、来訪頻度が高いほどその評価は高くなることが示された。

Key Words : CBD, visit frequency, quality of street, pedestrian, subjective evaluation

1. はじめに

モータリゼーション・都市スプロールにより衰退した中心市街地の活性化策の1つとして、歩行空間整備を検討する都市が増えてきている。これは、モータリゼーションの進行期に整備された車中心の道路構造が、来訪者の回遊環境の改善を妨げているためと考えられる。このため、車中心の道路整備から歩行者中心の道路整備へと転換することで、中心市街地の来訪者を増加させることが期待されている。しかし、従来の道路空間整備の評価では、車を中心とした交通流の効率化が重視され、その効果は交通時間や費用の削減といった「量」的な視点で評価されてきた。一方で、歩行空間は、移動のためのリンク機能だけでなく、滞留のための生活活動の場の機能を持つため¹⁾、その多様な魅力の要素に対して、周辺環境の「質」的な視点に基づく評価がより重要となる。

このため、歩行者中心の道路整備を普及させるためには、従来の道路評価手法を転換し、歩行者にとっての道路空間の質をより一般的に評価する手法を構築することが重要となる。歩行空間評価に関する研究として、交通安全、街路景観、バリアフリーといった様々な観点から、その評価が行われてきたが、その適用は限定的であり、汎用性が高い指標が構築されているとは言い難い。

その理由の1つとして、従来の評価手法は、歩行空間の個別の物理的要素に注目したものであることが挙げられる。歩行空間の魅力要素は多様であるため、個別の客観的な指標で包括的な評価をすることは難しい。このため、歩行空間の質は来訪者の主観によるものとして捉え、属性別の価値観の違いを踏まえた主観的尺度による評価が必要となる。

もう1つの問題点として、評価指標と行動との関係性が明確でないという点が考えられる。特に、来訪行動への効果が明確でないと、その評価指標は有用とならない。一部の評価手法は、歩行者数等との相関を検証しているが、その因果関係は明らかでない。また、来訪頻度のような行動習慣が価値観に与える影響は明らかでない。

このような包括的かつ主観的な都市・交通システムの主観的評価手法は、生活の質 (Quality of Life : QOL) の指標として近年体系化されてきた²⁾。QOLの分析では、評価指標を決定する価値観を、個人属性別に特定できる。しかし、QOL評価指標は、行動との関係性は十分に検証されていない。

そこで、本研究では、中心市街地の歩行空間の質を包括的かつ主観的な尺度で評価し、その来訪頻度による評価の違いを明らかにすることを目的とする。まず、歩行空間の評価手法について文献レビューを行い、歩行空間

の質の評価モデルを構築する。そして、ケーススタディとして高松市中央商店街を取り上げ、年齢層毎の来訪頻度別に評価モデルの価値観パラメータ推計を行う。最後に、ケーススタディの商店街に対して評価モデルを適用し、来訪頻度による歩行空間の質の評価を比較する。

2. 文献レビュー

歩行空間の評価では、主に物理的要素に基づく場の評価が行われてきた。この代表例として、個別の道路空間の性能を表した LOS (Level of Service) が挙げられる。LOS は、1965 年にアメリカの道路容量マニュアルの中で道路の性能基準として提示され、歩行者を対象とした性能基準は 1971 年に Fruin³⁾によって提案された。LOS は主に混雑度に注目した指標であり、主に歩行者通行量(密度)によってその性能基準が定義される。また、小井戸ら⁴⁾は、集団歩行者や携帯電話使用等の歩行挙動も、歩行空間の LOS に影響を与えることを示している。

一方で、Hillerら⁵⁾は、歩行者通行量を混雑コストではなく歩行空間の魅力としてとらえ、これを街路網の形状による接続性で評価する指標とする Space Syntax 理論を提唱している。この指標では、人の視覚可能領域にある歩行空間を 1 つの連続的な空間の単位とし、その空間の接続性で街路網の形状を定量的に評価する。このような街路網の接続性の空間分布は、歩行者の通行量の空間分布と相関があることが示されており、街路デザインの評価に用いられている。溝上ら⁶⁾は、この評価指標を日本の都市に適用し、その汎用性を確認している。

さらに、Frankら⁷⁾は、歩く行為を促進する空間要素として、街路網の接続性に加え土地利用の要素を含めた歩きやすさの指標を Walkability 指標として提唱している。これは地区スケールで分析され、主な評価指標として、人口密度、道路デザイン、土地利用の混合の 3 つを定義している。これらの指標は、GIS データから計測され、地区の歩行割合や健康レベルと相関があることも確認されている⁸⁾。

しかし、これらの評価指標では、歩行空間の場の物理的要素が、歩行者の主観的尺度においてどのように知覚されているかをいう視点が欠けており、歩行空間の質を断片的にしか表していない。都市空間の質に対する知覚的要素をより包括的に評価する手法として、QOL 指標が構築されてきた²⁾。QOL 評価とは、ここでは、QOL を多面的に捉える要素項目を設定し、個人の価値観に基づくそれぞれの重要度と満足度を用いて指標化している。林ら⁹⁾は、居住空間の質の評価要素を経済活動機会、生活サービス機会、快適性、安心安全性、環境負荷低減性の 5 つに分類し、加知ら¹⁰⁾は、アクセス、快適性、安全

性の 3 つに集約している。

居住空間の質を構成するアクセスの要素には、移動空間の質も含まれる。Nakamuraら¹⁰⁾は、アジア途上国大都市における都市内旅客交通機関の質を QOL 指標で評価するため、その要素には時間・コストだけでなく、速達性、快適性、安全性の知覚的要素を設定している。この結果、交通機関の質が、時間や費用以外の速達性や快適性、安全性の要素にも影響されることを示した。

移動に関する QOL 指標は、交通機関の質の評価だけでなく、歩行空間の質の評価にも適用可能である。杉山ら¹¹⁾は、2005 年の日本国際博覧会におけるターミナル利用者の歩行空間について、移動の質の定量化と代替案の評価の方法論を QOL 概念に基づいて示している。ここでは、ムービングウォーク・休憩施設・案内所の配置等による移動の質の改善効果をアンケート調査から試算し、代替案評価を行っている。ここでは、視覚や聴覚に障害のある方や高齢者、妊産婦の方などのニーズを考慮して、移動容易性、空間快適性、情報提供性、介助性の 4 つの評価要素を設定している。しかし、これらの要素は、限定的な空間における要素を対象にしている。

このような主観的評価の研究の問題点は、行動との関係が明確でないことである。歩行空間の魅力と行動の関係に関する研究として、歩行において人が知覚的に感じる意識距離に関する研究が挙げられる。歩行距離は良い歩行環境によって短く感じられるとされ、意識距離はこの知覚移動時間を表している。米谷ら¹²⁾は、意識距離と実時間距離の関係をべき法則に基づいてモデル化した。この研究では、実データを用いて意識距離の評価モデルのパラメータを推計し、特徴の異なる歩行空間ではパラメータが異なることを示している。

このような知覚的移動時間は、歩行速度に影響を与えるとされている。良い歩行環境によって知覚移動時間が短くなると、歩くことを楽しむことで歩行速度が遅くなると考えられる。藤本ら¹³⁾は、沿道の緑視率が高くなると、実移動時間に対する感覚移動時間の短縮率が大きくなり、歩行速度も遅くなることを示している。松本ら¹⁴⁾は、歩行空間の魅力を点数化し、緑が多く歩行可能幅が広い道路でより魅力が高く歩行速度が遅くことを示している。

しかし、このような研究において、行動習慣は注目されておらず、その歩行空間の質の主観的評価との関係は明らかになっていない。中心市街地活性化において重要なのは、来訪行動を習慣化することである。そこで、本研究では、QOL 評価と知覚移動時間の概念を用いて歩行空間の質を評価する手法を構築し、来訪頻度別にその価値観の違いを考慮した評価の違いを分析する。

3. 歩行空間の質の評価手法

(1) 評価モデル

本研究では、QOL 指標の定量化手法を用いて、歩行空間の質の評価モデルを構築する。林ら²⁾は、QOL 指標の各要素項目の満足度に、個人の価値観に基づく各要素項目の重要度を掛け合わせて定量化している。また、Nakamura ら¹⁰⁾は、交通機関の質の向上が知覚する移動時間の変化に繋がると想定し、その質の指標を移動時間の単位で表している。さらに、米谷ら¹¹⁾は、刺激と感覚の関係を示すべき法則をもとに、意識距離は実移動距離の累乗関数で表すことができ、そのパラメータは歩行環境により変化するとしている。

本研究では、これらの手法に基づいて、歩行空間の質を知覚する移動時間で評価する。知覚移動時間 T は、実移動時間 t の累乗関数で算出する。知覚移動時間の短縮水準を表す累乗関数の指数パラメータ（知覚移動時間短縮指数）は、移動時間以外の歩行空間の質を構成する様々な要素項目への魅力度を足し合わせた指標 QOS の指数関数とし、各要素項目 l の満足度 S_l を重要度 β_l で重みづけした線形和として算出する。以下に式を示す。

$$T = t^{\exp(QOS)} \quad (1)$$

$$QOS = \sum_l \beta_l \cdot S_l \quad (2)$$

(2) 歩行空間の質の要素項目の選定

歩行空間の質の評価モデルを構築するため、まず、歩行空間の質を構成する要素項目を選定する。歩行移動は、他の交通機関の移動に比べ周辺環境からの影響を受けやすいため、移動をコストとして感じるだけでなく、移動自体を楽しむという認識も強いと考えられる。このため、歩行空間の質の構成要素を、より多様な視点から評価することが必要とされる。

これらの点を踏まえ、Florez¹²⁾らは、一般的な歩行空間の質の要素を、アクセス性、速達性、移動容易性、信頼性、快適性、社交性、安全性、安心性に分類して整理している（表-1）。アクセス性と速達性は従来の交通の評価でも対象となる移動時間の短さに関するもので、それぞれ目的地までのアクセスのしやすさと、移動の遅延の少なさを表したものである。快適性や社交性は歩行移動における楽しみに関するものであり、快適性はデザインや景観のような物理的な周辺環境によるもの、社交性は他の人との交流といった社会的な周辺環境によるものである。

これらの要素は、歩行空間の質を包括的に表したものであり、既往研究で対象としている要素はこのどれかに含まれる。LOS では、混雑により影響を受ける速達性

や快適性に注目している。Space Syntax や Walkability は、アクセス性、速達性、移動容易性、信頼性に関するものであるといえる。しかし、これら全てを定量的に分析している研究は見られない。

本研究では、これらの要素をより一般的に分析するため、各要素をより大分類の要素にまとめた。ここでは、既往の QOL 評価モデルで用いられている要素分類を参考に、利便性、快適性、安全性を大分類の要素と設定した。また、要素項目としては、知覚的な項目とそれに影響する物理的な項目に分けられるが、本研究では前者に注目した。様々な知覚的要素をリストアップし、プレアンケート調査により主要要素項目の抽出を行った結果、表-1 のような項目が選定され、これを本研究で対象とする要素項目とした。

表-1 歩行空間の質の要素項目

要素 (大)	要素 (小)	項目
利便性	アクセス性・速達性	移動時間が短い
	移動容易性	身体の負担が少ない
	信頼性	道が分かりやすい
快適性	快適性	街並みがいい
		天候から保護されている
	社交性	休憩する場所がある 賑わいがある
安全性	安全性	移動の障害が少ない
		横断時の危険が少ない
	安心性	治安が良い

(3) 重要度の推計手法

歩行空間の質の要素項目に対する重要度は、アンケート調査により推計した。アンケートの設計は、良い悪いの2段階の水準を持つ要素項目の組み合わせで構成された仮想的な2つの歩行空間のオプションを提示し、それらを比較する一対比較法によるコンジョイント分析を用いる（図-1）。項目の水準は、定量的な値であるほど具体的にになるが、本研究では知覚的な要素項目に注目しているため、2段階の水準を定性的に表記した。

質問	オプション	体の負担 道のわかりやすさ 天候からの保護			目的地までの移動時間
		ない	わかりにくい	ない	
質問 (1)	オプション1	ない	わかりにくい	ない	1.5分
	オプション2	ある	わかりやすい	ある	5分
質問 (2)	オプション1	ある	わかりやすい	ない	1.5分
	オプション2	ない	わかりにくい	ある	5分
質問 (3)	オプション1	ある	わかりにくい	ある	1.5分
	オプション2	ない	わかりやすい	ない	5分
質問 (4)	オプション1	ある	わかりにくい	ない	5分
	オプション2	ない	わかりやすい	ある	1.5分
質問 (5)	オプション1	ない	わかりやすい	ない	1.5分
	オプション2	ある	わかりにくい	ある	5分
質問 (6)	オプション1	ない	わかりにくい	ある	1.5分
	オプション2	ある	わかりやすい	ない	5分
質問 (7)	オプション1	ない	わかりにくい	ない	5分
	オプション2	ある	わかりやすい	ある	1.5分

図-1 アンケート調査票の例

移動時間の項目については、歩行空間の質を時間単位で評価するため、定量的な水準値を設定した。ここでは、歩行の移動時間の基準を 10 分とし、各オプションの良い悪いの水準を 5 分と 15 分と設定して分析を行った。

この質問形式では、オプションを構成する項目数により質問数が決定する。質問数が増えるとその組み合わせによる質問数が増えオプションの内容も分かりづらくなるため、要素項目を 3 つに分け、利便性、快適性、安全性の要素項目別に質問群を作成した。これにより、3 つの要素項目群内で各項目の重要度が推計されるため、それらを統合するための共通項目として、移動時間をそれぞれのアンケートの項目に含めた。ここで、各質問群の質問数を統一するため、天候からの保護は利便性の質問群の項目に含めた。また、回答者にとって質問内容をより分かりやすくするため、それぞれの項目の水準について良い例と悪い例のイメージを図で示した。

重要度のパラメータ推計は、二項ロジットモデルを用いて最尤推定法により行った。この分析のサンプル数は、回答者にアンケート調査票の質問数を掛けたものとなる。3 つの要素項目群内で推計される各項目の重要度を、共通項目の重要度で割ることで、全項目の重要度を基準化したものを算出した。

(4) アンケート調査

歩行空間の質の評価モデルに必要なデータを収集するため、アンケート調査を実施した。調査対象地域は、高松市の中央商店街周辺で(図-2)、2014年12月8日~12月31日の期間に、住民にアンケート調査をポスティングで配布し調査票を返送形式で回収した。配布数は1700部で、回収率は9.4%であった。このアンケート調査では、若年層の回答数が少なかったため、香川大学の学生42人に対しても、同様な調査を追加で行った。

アンケート調査の内容として、要素項目に関する重要度の推計に加え、ケーススタディ地区における各要素項目への満足度の把握と、回答者の属性・交通行動に関する情報を収集した。各回答者は、前節に示した重要度に関する3つの質問群と、満足度、属性、交通行動について回答するものとなっている。

ケーススタディ地区における各要素項目への満足度については、5段階の水準を設定し評価した。属性は、年齢、性別、世帯人数、居住地、勤務地、世帯車保有台数、免許保有についての情報を集めた。交通行動は、日常の自動車の利用頻度と、商店街の来訪について、目的、頻度、滞在時間、移動手段の情報を集めた。



図-2 調査地区（高松市中央商店街周辺）

4. 年齢・来訪頻度による価値観の比較

(1) 回答者の属性

歩行空間の質に対する価値観は個人属性によって異なると考えられる。本研究では、属性として年齢に注目し、それぞれの属性別の評価の違いを分析する。回答者のうち、15~39歳を若年層、40~64歳を中年層、65歳以上を高年齢層に分類した結果、それぞれ57人、51人、51人の回答者数となった。

歩行空間の質への価値観は、その来訪目的によると考えられる。図-3に、回答者の属性別の来訪目的を示す。全体的に、日用品の買い物が最も多く、次いで趣味の買い物、散歩や運動が多くなっている。年齢による違いは、若年層の方が趣味の買い物が多く、高年齢層になるほど日用品の買い物や散歩や運動が多くなる傾向が見られる。また、高年齢層では通勤目的はほとんど見られない。

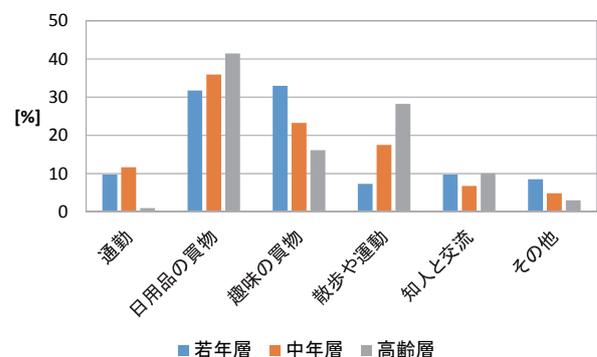


図-3 年齢層別の商店街来訪目的

(2) 回答者の行動習慣

価値観は、個人属性だけでなく行動習慣によっても変化するかもしれない。交通行動は行動習慣に依存するが、その規範となる価値観が行動習慣により異なる場合、歩行空間の質の主観的評価にも価値観の違いを考慮する必要がある。このような行動習慣による評価を行うことで、来訪者の特性を考慮した施策の検討を行うことができる。本研究では、行動習慣として商店街来訪頻度に主に注目し、年齢層毎の来訪頻度別の評価の違いを分析する。ここでは、来訪頻度が高い層において歩行空間の質が高く評価されると、来訪者の増加が期待できると解釈する。

表-2 は、年齢層別に中央商店街への来訪頻度が週 3 回以上と高い層（商多）とそれ以下の低い層（商少）に分け、それぞれの来訪頻度（週における来訪日数割合）、来訪当たりの滞在時間、世帯の車保有割合、日常生活における車利用頻度を比較したものである。各年齢層で来訪頻度には大きく差があり、世帯人数の多い中年層や車免許保有率の低い高齢層において来訪頻度の高い層の割合が大きいことが分かる。一方で、若年層は来訪頻度は高くないものの、来訪当たりの滞在時間は長く、その傾向は来訪頻度が高い層で顕著である。交通手段については、来訪頻度と車保有の関係は見られないものの、来訪頻度が高いほど車利用は低い傾向が見られる。この因果関係はこのデータからは明らかではないが、中心市街地活性化策は車利用抑制策と相乗的な効果が期待できると考えられる。

表-2 年齢層別の行動習慣

	構成比	来訪頻度	滞在時間	車保有割合	車利用頻度
若年商多	27%	77%	2.17	36%	30%
若年商少	73%	12%	1.76	37%	34%
中年商多	55%	82%	1.54	75%	33%
中年商少	45%	15%	1.59	74%	44%
高齢商多	49%	68%	1.28	60%	28%
高齢商少	51%	15%	1.48	54%	38%

(3) 年齢別の重要度の推計結果

歩行空間の質の要素項目に対する重要度を、最尤推定法で属性別に推計した結果、統計的に有意な結果が得られた（表-3）。また、図-4 は、この結果を全項目間で比較可能にしたもので、各項目の重要度を、足して 100% になるように基準化して示している。本節では、このように基準化した重要度について考察を行う。

全体の結果を見ると、「治安」の重要度が著しく高い傾向が示された。これは、中心市街地の歩行空間において治安は最も基礎的な要求であることを反映していると考えられる。また、快適性の項目の重要度は「移動時

表-3 年齢層別の重要度の推計結果

		若年層	中年層	高齢層
		係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)
利便性	体の負担	0.52 (4.1)	0.62 (4.4)	1.10 (5.3)
	道のわかりやすさ	0.63 (4.9)	0.53 (3.8)	0.78 (4.0)
	天候からの保護	1.06 (7.5)	1.15 (7.5)	0.89 (4.4)
	移動時間	1.25 (8.6)	0.94 (6.2)	1.00 (4.9)
	サンプル数	399	318	182
	尤度比	0.25	0.23	0.25
快適性	街並み	0.88 (6.8)	1.05 (7.0)	1.15 (5.2)
	休憩する場所	0.43 (3.6)	0.64 (4.6)	0.79 (3.8)
	にぎわい	0.52 (4.3)	0.60 (4.2)	1.24 (5.5)
	移動時間	0.93 (7.2)	0.85 (5.8)	1.18 (5.3)
	サンプル数	399	314	181
	尤度比	0.18	0.21	0.31
安全性	移動の障害	0.38 (3.0)	0.60 (3.9)	0.83 (3.8)
	横断時の危険	0.44 (3.4)	0.56 (3.7)	1.31 (5.1)
	治安	1.36 (9.7)	1.52 (8.8)	1.87 (6.8)
	移動時間	0.63 (4.7)	0.82 (5.1)	0.59 (2.8)
	サンプル数	396	306	181
	尤度比	0.24	0.29	0.38

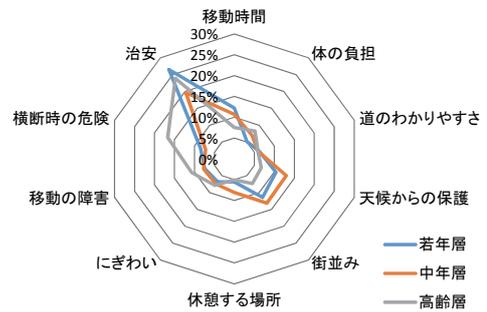


図-4 年齢層別の重要度の比較

間」と同レベルであり、利便性の項目より高い。これより、歩行移動において、周辺環境からの影響が大きいことが分かる。

年齢層別に見ると、若年層が「移動時間」、中年層が「休憩する場所」、「天候からの保護」、「街並み」、高齢層が「横断時の危険」、「移動の障害」、「体の負担」を重視している傾向が見られる。この結果は、年齢層別の移動の欲求段階の違いを反映していると考えられる。Nakamura ら¹⁰⁾は、交通機関の質に対する価値観分析で、所得が高くなるほど、利便性から快適性を重視する傾向にあることを示している。経済的制約の大きい若年層では基礎的な欲求の利便性を重視し、その制約の小さい中年層では副次的な欲求の快適性を重視している。身体的制約の大きい高齢層では、安全性を重要視しているといえる。

(4) 来訪頻度別の重要度の推計結果

各年齢層の重要度を商店街への中央商店街への来訪頻度別に推計した結果、来訪頻度による重要度の違いが統計的に有意な水準で示された（表-4～表-6、図-5～図-7）。若年層と中年層では、来訪頻度が高い層の方が、「移動の障害」、「横断時の危険」、「治安」といった安全性の重要度がより低く、「街並み」、「休憩する場所」、「にぎわい」といった快適性の重要度がより高く

なっている。また、中年層では、来訪頻度が高い層で「移動時間」の重要度もより低くなっている。一方、高齢層では、来訪頻度が高い層の方が、「移動時間」、「体の負担」、「道のわかりやすさ」といった利便性がより高く、「移動の障害」、「治安」といった安全性がより高くなっている。これらの結果は、各年齢層において、来訪頻度が高い方が欲求段階の高い要素を重視していることを示していると考えられる。

5. 年齢・来訪頻度による歩行空間評価の比較

(1) ケーススタディ地区

本研究では、高松市中央商店街の中の丸亀町商店街と田町商店街をケーススタディ地区として取り上げる。丸亀町商店街は高松市中央商店街の中心であり、人通りも多い。丸亀町商店街では北から A~G の街区に分けて、各街区を段階的に再開発しており、これまでに A 街区と G 街区の再開発が行われた。本研究では、2012 年に再開発が行われ中心市街地の商業拠点の 1 つとなっている G 街区をケーススタディ地区とする。再開発では、商業施設に加え、住宅・コミュニティ施設を併設することで中心市街地の居住の促進を促している。この商店街

表-5 中年層の来訪頻度別の重要度の推計結果

		中年商多		中年商少	
		係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)
利便性	体の負担	0.85 (3.8)	0.92 (3.7)	0.84 (3.7)	0.75 (3.1)
	道のわかりやすさ	1.32 (5.4)	1.73 (5.7)	1.13 (4.7)	1.60 (5.4)
	天候からの保護				
	移動時間				
	サンプル数	320	302		
		尤度比	0.29	0.38	
快適性	街並み	1.40 (5.7)	0.97 (4.4)	0.90 (3.9)	0.65 (3.1)
	休憩する場所	0.87 (3.8)	0.77 (3.6)	0.97 (4.2)	1.13 (5.0)
	にぎわい				
	移動時間				
	サンプル数	314	305		
		尤度比	0.30	0.24	
安全性	移動の障害	0.76 (2.9)	0.86 (3.7)	0.87 (3.2)	0.63 (2.8)
	横断時の危険	2.43 (6.4)	1.57 (6.0)	1.39 (4.1)	0.94 (3.9)
	治安				
	移動時間				
	サンプル数	298	304		
		尤度比	0.47	0.30	

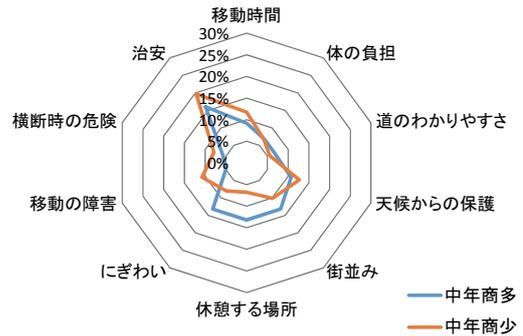


図-6 中年層の来訪頻度別の重要度の比較

表-4 若年層の来訪頻度別の重要度の推計結果

		若年商多		若年商少	
		係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)
利便性	体の負担	0.93 (3.1)	0.71 (4.3)	0.58 (2.0)	0.87 (5.2)
	道のわかりやすさ	1.34 (4.0)	1.32 (7.1)	1.69 (4.7)	1.43 (7.6)
	天候からの保護				
	移動時間				
	サンプル数	201	584		
		尤度比	0.34	0.32	
快適性	街並み	1.18 (3.8)	1.34 (7.0)	0.66 (2.4)	0.77 (4.5)
	休憩する場所	1.08 (3.6)	0.85 (4.9)	1.28 (4.1)	1.48 (7.5)
	にぎわい				
	移動時間				
	サンプル数	200	573		
		尤度比	0.28	0.32	
安全性	移動の障害	0.45 (1.6)	0.61 (3.7)	1.14 (3.2)	0.88 (5.0)
	横断時の危険	1.76 (4.9)	1.73 (8.7)	1.14 (3.2)	0.88 (5.0)
	治安				
	移動時間				
	サンプル数	200	574		
		尤度比	0.33	0.33	

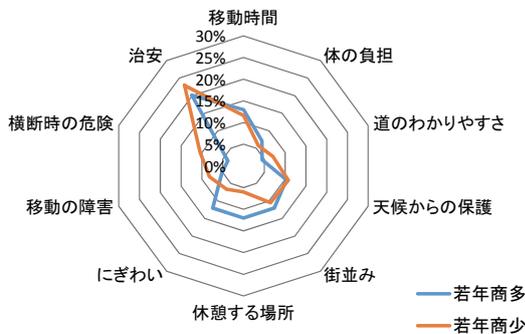


図-5 若年層の来訪頻度別の重要度の比較

表-6 高齢層の来訪頻度別の重要度の推計結果

		高齢商多		高齢商少	
		係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)	係数推定値 (t値)
利便性	体の負担	1.18 (3.5)	1.62 (4.3)	0.77 (2.5)	1.27 (3.6)
	道のわかりやすさ	1.18 (3.5)	1.27 (3.6)	1.05 (3.2)	1.61 (4.3)
	天候からの保護				
	移動時間				
	サンプル数	154	204		
		尤度比	0.29	0.39	
快適性	街並み	1.20 (3.3)	1.43 (4.2)	0.91 (2.7)	0.95 (3.0)
	休憩する場所	1.47 (3.9)	1.39 (4.1)	1.05 (3.0)	1.71 (4.7)
	にぎわい				
	移動時間				
	サンプル数	152	207		
		尤度比	0.33	0.40	
安全性	移動の障害	0.99 (2.6)	1.14 (3.4)	1.05 (2.8)	1.61 (4.1)
	横断時の危険	1.98 (4.5)	2.28 (5.2)	0.44 (1.3)	1.09 (3.2)
	治安				
	移動時間				
	サンプル数	151	208		
		尤度比	0.38	0.47	

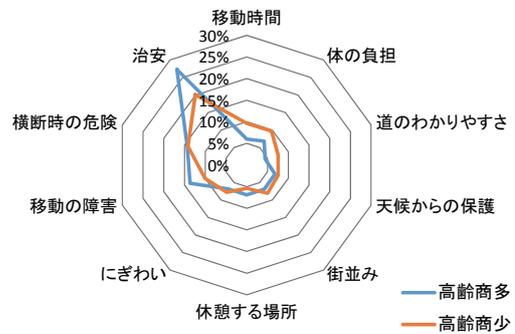


図-7 高齢層の来訪頻度別の重要度の比較

においては、自転車の押し歩きを推進しており、駐輪所や駐車場も充実している。

一方、田町商店街は中央商店街の南端に位置し、再開発は行われておらず、利用者の多くは近隣住民である。田町商店街は、日常生活用品の店舗で主に構成される庶民的な商店街である。この中でも、大型スーパーが立地する箇所は自転車による来訪者が多いが、他の箇所では空き店舗が多くみられる。

(2) 満足度の調査結果の比較

本調査では、ケーススタディ地区の歩行空間の質の要素項目に対する満足度を5段階で評価し、「非常に満足している」を最高水準1、「全く満足していない」を最低水準-1、「どちらでもない」を0とし、その間の中間水準をそれぞれ0.5、-0.5とした。丸亀町は項目全体に対して満足度が高く、その中でも移動時間と快適性の満足度が高い。これは、丸亀町商店街が、目的地として魅力的な個所が多く、デザイン水準もより高いことを反映している。一方、田町は、利便性以外の項目に対する満足度が低く、その中でも快適性の満足度が低い。

年齢層別の比較(図-8)では、丸亀町では、全ての項目で高齢層の満足度が高いことが示された。特に、重要度の高い身体的制約に関連する「体の負担」や「横断時の危険」の項目でより高い傾向が見られる。中年層の満

足度を若年層と比較すると、「天候からの保護」や「街並み」といった重要度の高い快適性の項目で満足度がより低い。これは、中年層が重要視する項目について、満足度の評価がより厳しいものになっていると考えられる。

来訪頻度別の比較(図9~図-11)では、若年層と中年層では、来訪頻度が高い層が全体的により満足度が高く、丸亀町でこの傾向がより顕著であることが示された。しかし、より重要度の高い快適性の項目については、来訪頻度による満足度の差は小さく、田町ではより厳しい評価となっている。一方で、高齢層では、来訪頻度が高い層が全体的により満足度が低い。高齢層の満足度は全体的に高い水準であるため、この結果は、来訪頻度を高い方が満足度の評価基準が高いことを示していると考えられる。

(3) 歩行空間の質の評価の比較

歩行空間の質を評価するため、属性別の歩行空間の質の要素項目に対する重要度と満足度を掛け合わせ QOS を算出した(図-12)。ここで、QOS は実移動時間に対する知覚移動時間の短縮水準としているため、小さい値の方が良い評価を表している。年齢層別の QOS を比較すると、丸亀町では、若年層が-0.9、中年層が-1.1、高齢層が-1.9 となり、高齢層の評価が高いことが示された。特に、高齢層では、重要度・満足度の高い安全性の項目

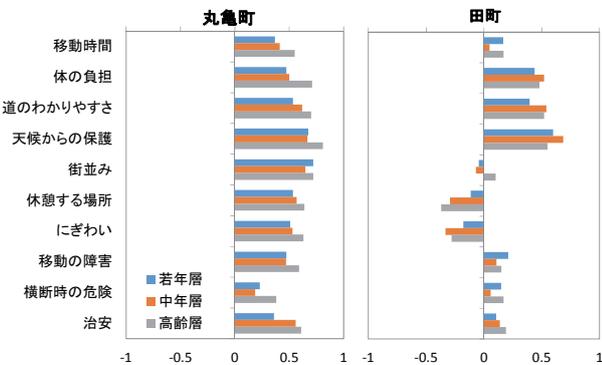


図-8 年齢層別の満足度

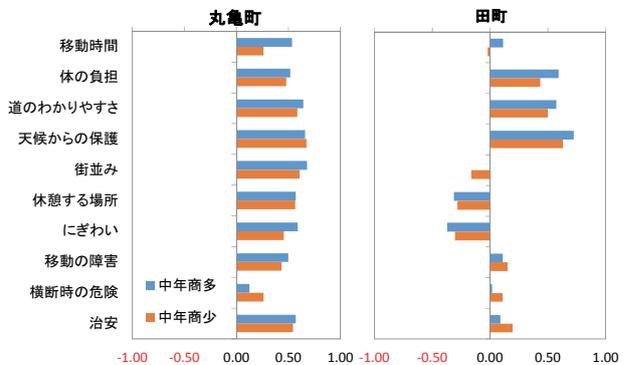


図-10 中年層の来訪頻度別の満足度

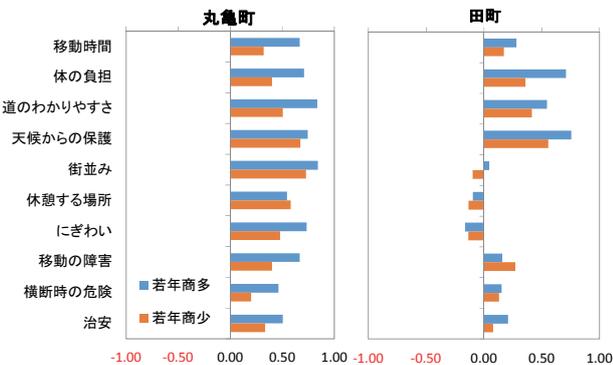


図-9 若年層の来訪頻度別の満足度

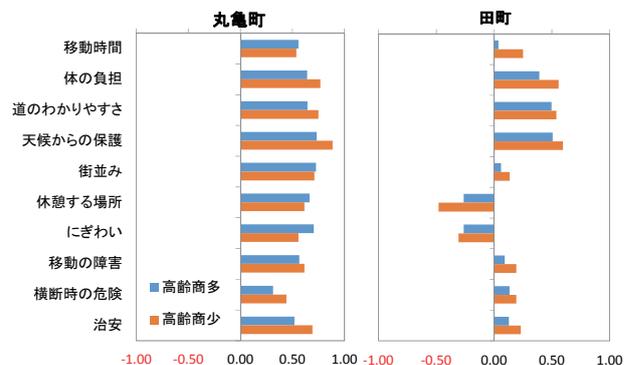


図-11 高齢層の来訪頻度別の満足度

の評価が高い。また、田町では、若年層が-0.3、中年層が-0.4、高齢層が-0.6となり、丸亀町よりも評価は低いが、高齢層が最も高い評価をしている。ここでも、高齢層では、快適性の項目の評価が低いが、安全性の項目において評価が高い。

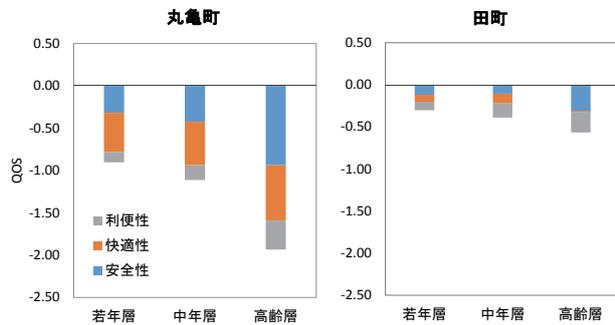


図-12 年齢層別の歩行空間の質 QOS

各年齢層における来訪頻度別の QOS を比較したものを、図-13 に示す。丸亀町では、全年齢層において来訪頻度が高くなると、QOS が小さくなり、その評価が高くなることを示された。若年層と中年層では、快適性の評価がより高くなる一方で、高齢層では、安全性の評価がより高いことが示された。しかし、田町においては、

来訪頻度が高い層で、QOS が高くなるのは若年層のみであった。この結果は、田町における歩行空間への満足度の低さに起因すると考えられる。

これらの QOS の指数関数である知覚移動時間短縮指数を用いて、知覚移動時間を算出した。ここでは、移動時間の満足度に応じて 5 分～15 分の範囲で実移動時間を設定した。目的地が多い丸亀町では、移動時間への満足度が高いため、実移動時間が低く設定される。

来訪頻度別の知覚移動時間を比較したものを、図-14 に示す。来訪頻度が高い層の方が、実移動時間は低いことに加え、より高い歩行空間の質を反映する知覚移動時間短縮指数が低くなるため、知覚移動時間はより低く推計される。歩行空間の質 QOS が 0 のとき、知覚移動時間と実移動時間が同じとなる。丸亀町と田町ともに、知覚移動時間が実移動時間より低く評価されているが、これはともに商店街であり、一般の道よりは歩行空間の質の評価が高いためと考えられる。丸亀町では全ての年齢層でこの傾向が見られる。これは、来訪頻度が高くなると歩行空間の質の評価が高まることを意味するため、来訪者数の増加に繋がる歩行空間の質となっていると解釈できる。しかし、田町では中年層と高齢層でこの傾向は当てはまらない。来訪頻度が高くなると歩行空間の質の評価が低くなるということであれば、その歩行空間は来

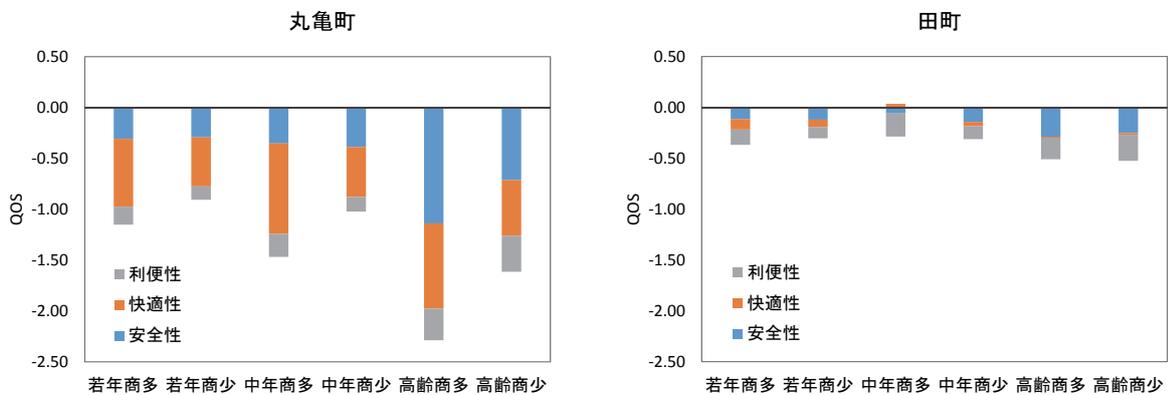


図-13 年齢層毎の来訪頻度別の歩行空間の質 QOS

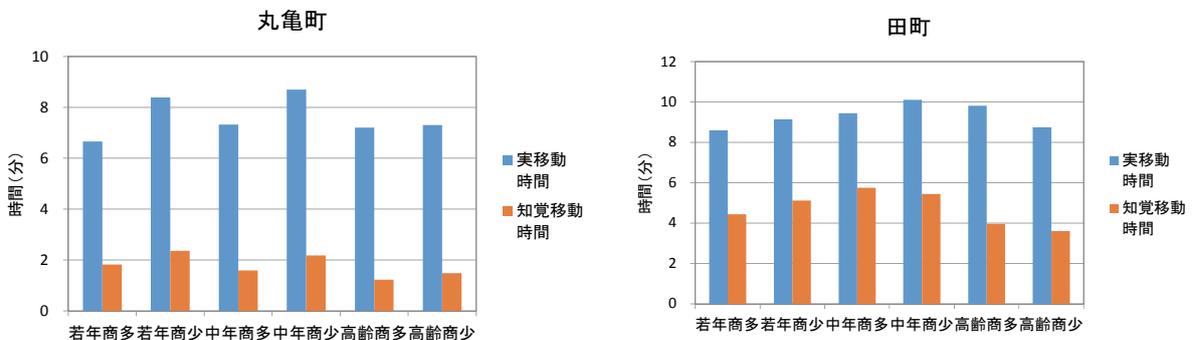


図-14 年齢層毎の来訪頻度別の実移動時間と知覚移動時間

訪者の増加は見込めないため、その改善の必要性の高さを示していると考えられる。

6. 結論

本研究では、歩行空間の質を利便性・快適性・安全性の要素項目に対する重要度と満足度で表し、これらを知覚移動時間として評価するモデルを構築した。そして、高松市中央商店街をケーススタディとし、年齢層毎の来訪頻度別にその評価を比較することで、行動習慣による主観的評価の違いを分析した。

まず、歩行空間の質の要素項目における重要度は、年齢だけでなく、来訪頻度によって価値観が異なることを明らかにした。年齢層別では、移動の欲求・制約がより影響し、若年層が基礎的な欲求である利便性、移動手段をより選択可能な中年層はより上位な欲求である快適性、高齢層では身体的な負担から安全性を重視しており、年齢による推移が示された。来訪頻度別の比較では、若年層と中年層では快適性、高齢層では安全性と、各年齢層で欲求段階の高い要素が、来訪頻度が高い層でより重視されていることが分かった。

満足度に関しても、年齢と来訪頻度によって変化する傾向が見られた。特に、この傾向は若年・中年層と高齢層で異なる。若年層と中年層では、重視している項目の満足度がより厳しく評価されているが、来訪頻度が高い方がその満足度は高くなっている。一方で、高齢層では、全体的に他の年齢層より満足度が高いが、来訪頻度が高い層でその満足度は低くなる。これは、来訪頻度が高まるにつれて、満足度の評価基準が高くなることを示していると考えられる。また、満足度のみでは歩行空間の質を正しく評価できない可能性も意味している。

これらの重要度と満足度を掛け合わせた歩行空間の質の評価では、重要度が高い要素について高い評価がされていることが示された。歩行空間の質の評価が最も高い高齢層では、安全性の評価が高い一方で、若年層と中年層では、快適性の評価が高い。歩行空間の質全体の評価については、丸亀町のように歩行空間の質への満足度が十分に高ければ、全年齢層において来訪頻度が高い方が評価が高いことが分かった。これは、来訪頻度をより高めることができるため、来訪者の増加に繋がると考えられる。一方で、田町のように歩行空間の満足度が低いと、必ずしも来訪頻度が高いと評価が高くなるわけではなく、来訪者増加が期待できない。

これらの結果から、来訪頻度といった行動習慣は、歩行空間の質の主観的評価において考慮すべき重要な要素であることが示された。行動は価値観により決まるだけでなく、その習慣は価値観にも影響する。これは、歩行

空間整備効果が、来訪者の行動習慣によって異なるものになることを意味している。行動習慣は短期的に変化するものではないため、長期的な歩行空間整備の経路が重要となる。本研究で構築した評価ツールは、歩行空間整備が望ましい行動習慣へと繋がり得るかを主観的指標を用いて評価する上で有用となると考えられる。

本研究では、歩行空間の質の行動習慣として来訪頻度に注目したが、今後は、車利用頻度等の多様な行動習慣に対して、主観的評価との関係が大きいものを明らかにする必要がある。また、歩行空間の質の主観的評価を行動の観点から解釈する指標として、知覚的移動時間を用いたが、この妥当性もより検証が必要である。ここでは、歩行空間整備策の主観的評価が、どのような行動変化を説明できるかを明確にする必要があると考えられる。このような分析を通して、本評価手法をより有用な評価ツールへと発展することが期待される。

謝辞: 本稿は、香川大学工学部安全システム工学科学生尾澤惇也君の協力により実施された。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) Jones, P., Boujenko, N., and Marshall, S.: *Link and Place: A Guide to Street Planning and Design*, London Press, 2007.
- 2) 林良嗣, 土井健司, 杉山郁夫: 生活質の定量化に基づく社会資本整備の評価に関する研究, 土木学会論文集, No.751, pp.55-70, 2004.
- 3) Fruin, J.: *Pedestrian Planning and Design*, Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, 1971.
- 4) 小井戸祐介, 浅野光行: 歩行形態が歩行空間のサービスレベルに与える影響—歩行空間の利用状況と歩行者挙動の関係に着目して—, 都市計画論文集, No.44-3, pp.97-102, 2009.
- 5) Hillier, B., and Hanson, J.: *Social Logic of Space*, Cambridge University Press, 1984.
- 6) 溝上章志・高松誠治・吉住弥華・星野裕司: 中心市街地の空間構成と歩行者回遊行動の分析フレームワーク, 土木学会論文集 D3, Vol.68, No.5, I_363—I_374, 2012.
- 7) Frank, L.D., and Pivo, G.: Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant, Transit, and Walking, *Transportation Research Record*, 1466, pp.44-52, 1994.
- 8) Yamada, I., Brown, B.B., and Smith, K.R., Zick, C.D., Kowaleski-Jones, L., and Fan, J.X.: Mixed Land Use and Obesity: An Empirical Comparison of Alternative Land Use Measures and Geographical Scales, *The Professional Geographer*, 64(2), pp.157-177, 2012.
- 9) 加知範康, 加藤博和, 林良嗣, 森杉雅史: 余命指標を用いた生活環境質 (QOL) 評価と市街地拡大抑制策検討への適用, 土木学会論文集 D, Vol.62, No.4, pp.558-573, 2006.
- 10) Nakamura, K., Fujita, M., Kato, H., and Hayashi, Y.: Evaluation for

- Quality Improvement of Transport Systems for Asian Developing Megacities – A Case Study of Bangkok -, Journal of JSCE, Vol.70, No.5, pp.453-462, 2014.
- 11) 杉山郁夫, 土井健司, 若林仁, 川俣智計: 移動の質の定量化に基づく歩行空間の評価方法に関する研究, 土木学会論文集, No.800, pp.37-50, 2005.
- 12) 米谷一心, 鈴木聡士, 東本靖史, 五十嵐日出男: 意識距離の短縮効果を有する歩行空間の創出に関する基礎的研究, 地域学研究: 日本地域学会年報, No.32, pp.173-187, 2001.
- 13) 藤本麻紀子, 田村明弘: 歩行空間における人と場の関わりと感覚時間に関する基礎的考察, 日本家政学会誌, No.61, pp.101-108, 2010.
- 14) 松本直司, 櫻木耕史, 東美緒, 伊藤美穂: 街路の魅力と歩行速度の関係, 日本建築学会計画系論文集, No.77, pp.1831-1836, 2012.
- 15) Florez, J., Muniz, J., and Portugal, L.: Pedestrian Quality of Service: Lessons from Maracanã Stadium, Social and Behavioral Sciences, 160, pp.130-139, 2014.

(2015. 7. 31 受付)

SUBJECTIVE EVALUATION FOR QUALITY OF STREET FOR PEDESTRIANS DEPENDING ON CBD VISIT FREQUENCY

Kazuki NAKAMURA, Masanobu KII

As street improvement for pedestrians has received more attention as one of measures for city-centre regeneration, it has become important to develop evaluation tools for it. However, the conventional evaluation tools have been applied only to evaluating individual attractiveness factors of streets without considering its implication to visit behaviours, which are not sufficiently useful for application. This study aims to evaluate the quality of on-street pedestrian space subjectively and comprehensively, and reveal the difference of the evaluation index by CBD visit frequency. It first develops the evaluation index with preference parameters and their satisfaction levels of local residents for factors of convenience, amenity, and safety for pedestrians on street. Then, using the data of a questionnaire survey in CBD of Takamatsu, the evaluated quality indices are compared by age group and by CBD visit frequency. The results show that the values for pedestrian street vary by visit frequency, and the evaluation indices are higher for groups with the higher visit frequency, if pedestrians are sufficiently satisfied with the quality of street.