

歩行者を対象とした道路空間評価に基づく 環境向上施策検討に関する研究

扇原 達也¹・日野 泰雄²・内田 敬³・吉田 長裕⁴

¹学生会員 大阪市立大学大学院 工学研究科 (〒558-8585大阪市住吉区杉本3-3-138)

E-mail:ogihara@plane.civil.eng.osaka-cu.ac.jp

²正会員 大阪市立大学大学院 工学研究科

E-mail:hino@plane.civil.eng.osaka-cu.ac.jp

³正会員 大阪市立大学大学院 工学研究科

E-mail:uchida@plane.civil.eng.osaka-cu.ac.jp

⁴正会員 大阪市立大学大学院 工学研究科

E-mail:yoshida@plane.civil.eng.osaka-cu.ac.jp

現在、多くの都市の総合計画等で環境は必須条件となっており、「環境創出」など様々なキーワードが生み出されている。しかし、自然環境とは異なり、都市における環境は人によってその受け取り方が様々であり、明確な定義とそれを構成する要素も一義的ではない。

本研究では、このように人によって意味が異なり、明確には説明できない曖昧な評価を伴うものとして、都市の環境を取り上げ、賑わい、愛着、景観といったこれらと同様の言葉との関係を見出し、街中を通行する(楽しむ)人の効果的環境改善のあり方について検討することを目的とした。その結果、道路種別によりその評価も影響要因も異なるものの、4つの基本指標間には関係があり、政策変数(要素)に基づく特定指標への対策の導入により、他の基本指標への間接効果も期待されることがわかった。

Key Words : *road space, environment, activity, requir space, pedestrian*

1. はじめに

近年の環境問題に対する意識の向上から、地方自治体でも環境基本計画を立案し、その実現に向けて重点施策を掲げ、その具体的な評価が求められている。その中でも、道路を中心とした都市空間は、人々の交通行動が活発なために、都市の環境改善や活性化に不可欠な要素であり、様々な整備が行われている。しかし、空間に対する評価は非常に曖昧であり、その判断根拠も「環境」や「賑わい」など様々である。また、環境や賑わいそのものに対する影響要因も不明であるため、これらを改善するための具体的なかつ有効な施策立案が難しい状況にある。しかし、「環境」や「賑わい」の再生・創出は持続可能な都市づくりに不可欠かつ喫緊の課題である。

このような課題に対して、桂ら¹⁾は、環境基本計画²⁾の都市環境に「にぎわい」を要素として設定し、環境モデル都市の認定を受けている大阪府堺市の中心部駅前地区において歩行者ヒアリング調査を平成21年度に実施した。

この調査では、環境や賑わいを評価するために外部空間(自動車系・歩行者系道路)と内部空間(アーケードと商業施設内)それぞれにおいて、環境・賑わい・愛着についてヒアリングし、その分析結果からこれら3項目は相互に関連性があり、それぞれに影響する要因として「人」に関する要素(通行量や歩きやすさ)と「景観」要素の影響が大きいが明らかとなった。しかし、ヒアリング調査のサンプル数が少ないことから結果の信頼性が不十分であった。

そこで著者らは、そのうちの外部空間に限定してさらにその具体的な内容について調査を実施した³⁾。本研究では、この調査結果を詳細に分析することで、歩行者による道路空間評価とそれに基づく環境向上策検討のためのアプローチを提示することを目的とした。本研究では環境・賑わい・愛着に景観を加え、これら4項目を空間評価の基本指標と位置付け、空間評価の基本指標の相互関連性と影響要因を明示し、特定指標の改善が他の指標の改善にも効果が生じることを例示し、今後の都市環境

改善のための考え方を提示することを目的とした。なお、本研究では、これらの4指標はいずれも曖昧なものであるとの認識から、むしろこれらの定義を明確にせず、回答者によるこれらの受けとめ方についても知見を得ることとしている。

2. 研究方法

(1) 研究の枠組み

本研究では、上記のように人が空間に対してどのような印象を持ち、それが何によって影響されるのかを直接ヒアリングにより明らかにし、さらにその時の状況を客観的に捉えるために物理量調査も併せて行うこととした。

また、本研究では「環境」、「賑わい」、「愛着」、「景観」を基本指標と位置付け、それらに対する直接評価と、形容詞対群で示した空間印象、及び周辺環境に対する評価を聞くことで、基本指標間の関係とこれらの評価に影響する空間と周辺条件を抽出することとした(図-1)。この枠組みに沿うことで、これらの条件の改善をもたらす施策による基本指標の改善の検討が可能になると考えられる。

(2) ヒアリングによる心理調査

心理調査では街中の歩行者を対象とし、個人属性、調査対象場所に対する空間イメージ(空間印象評価)、空間評価の根拠となる4つの基本指標(環境、賑わい、愛着、景観)の評価(直接評価)、実際の調査対象場所を踏まえた直接評価の理由(周辺条件評価)に関してヒアリングし、①直接評価を用いて空間評価の基本指標の相互関連性を分析し、②直接評価と空間印象評価を用いて空間イメージから見た4項目への影響要因を明らかにするとともに、③直接評価の根拠とされた周辺条件評価と物理量との関連性を分析することで、基本指標に対する影響要因を抽出する(表-1)。

(3) 客観的な指標である物理量調査

心理調査の回答根拠が曖昧であると考えられるため、当該場所の物理量(交通量(自動車、自転車、歩行者)、騒音、緑視率)を測定することで、周辺条件に対する評価の客観性を確認することにした。

3. 調査方法と対象箇所の概要

(1) 調査対象場所と調査方法

本研究では外部空間としての道路空間の内、自動車系道路と歩行者系道路を比較するとともに、既存調査との比較も可能にするため、大阪府堺市の中心部駅前地区である南海電気鉄道高野線堺東駅周辺の大阪和泉泉南線

(自動車系道路)と大小路筋(歩行者系道路)を調査対象場所とした(図-2、写真-1)。

本調査では、当該場所を通過するだけでなく、周辺環境に気が散れる程度の余裕のある歩行者を対象とするために、主として平日オフピークと休日に調査を実施した(表-2)。交通量測定はビデオを用いて代表的な時間として13:00~14:00、騒音測定は午前と午後での違いを調べるため、11:00~11:30と15:00~15:30に行った。

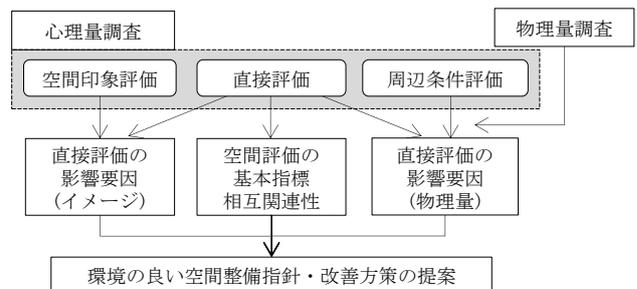


図-1 研究の枠組みと調査の位置付け

表-1 ヒアリング項目

区分	ヒアリング項目
直接評価 (5段階評価)	環境、景観：良い～悪い にぎわい、愛着：ある～ない
心理要素評価 (5段階評価)	歩きやすさ、落ち着き：良い～悪い ゆとり、開放感、安心感、活気：ある～ない 沿道建物(店の種類等)、交通：満足～不満
周辺条件評価 (複数回答可)	環境、にぎわい、愛着、景観評価要因 (各10項目程度)
個人属性	性別 / 人数 / 年齢 / 居住地 来訪目的 / 通行頻度 / 立寄り先



図-2 調査対象場所



[泉南線]

[大小路筋]

写真-1 調査場所の様子

(2) 物理量測定結果からみた対象箇所の特徴

本調査では、道路幅員(車道幅員、歩道幅員)、及び緑の量に関する物理量として緑視率(任意の1点に対して2方向から写真を撮影し、その画像に写る緑の面積を写真面積で割る)を計測するとともに、騒音レベルの計測では等価騒音レベルを採用した。また歩行者交通量と自転車交通量が混在している空間では比較が難しいと考え、半田ら⁴⁾の研究を参考に、自転車交通量に2.56を掛けて歩行者交通量に換算した。また密度に関する指標では、又野ら⁹⁾の研究を参考に、歩行者数を最小歩道幅員[m]と時間[分]で除した流況指標を用いた。

これらの測定結果を表-3に示すが、これより泉南線は大小路筋と比較して車道に対する歩道幅員の割合が低く、自動車・歩行者交通量が非常に多いことがわかる。大小路筋は歩道幅員の割合が高く、緑視率も高い値を示した。自転車交通量を歩行者交通量に換算すると、泉南線は大小路筋の約1.5倍となり、さらに流況指標で見た場合、約3倍の値を示した。このことから泉南線は自動車を中心とした移動空間であり、大小路筋は歩道も広く緑量も多い人のための空間であることがわかる。

4. 基本指標に対する評価

(1) 個人属性と直接評価

個人属性が空間評価の基本指標に与える影響について確認したところ、環境については堺市在住の人、賑わいについては高齢者ほど評価が高いといった傾向はあるものの、サンプル数も考慮すると、これらを分けて分析することは妥当と言えないことから、以下では属性による区分はしないこととした(表-4)。なお、直接評価を「良い・普通・悪い」の3分類として、ここでは特に代表的な個人属性として性別、年齢、居住地毎に基本指標の平均値(良い:1、普通:2、悪い:3とし、属性毎の合計を人数nで除した)を算出した。

(2) 基本指標に対する直接評価と相互関連性

泉南線と大小路筋それぞれについて、4つの基本指標の関連性をみると、相互の相関係数は全て5%水準で有意となり、相互に正の相関があることが分かった(表-5)。

さらに、場所別に直接評価に対する潜在的な判断因子を探るために因子分析を行った。本研究では因子数決定のために固有値1以上を採用すると、因子の数は1つとなった。抽出された因子を「空間評価因子」と位置付けると、泉南線と大小路筋の因子分析における因子負荷量は、正の値を示していることから、抽出された空間評価の基本指標との間には正の相関があり、自動車系の泉南線では「賑わい」や「愛着」の値が小さいのに対して、歩行者系の大小路筋ではどの指標に対してもほぼ均等な値

を示した(図-3、図-4)。このことから空間を評価する上で、4項目が相互に関連し、環境を間接的に評価することが可能であることと考えられる。

表-2 調査概要

	泉南線	大小路筋
調査日	12/18,1/13	12/11,16
ヒアリング調査	10:30~16:30	
サンプル数	294	278
交通量調査(ビデオ撮影)	13:00~14:00	
騒音測定	11:00~11:30、15:00~15:30	

表-3 物理量測定結果

	泉南線		大小路筋	
	平日	休日	平日	休日
車線数	両側4車線		両側2車線	
道路幅員(m)	26.20		29.75	
車道幅員(m)	18.60		10.60	
歩道幅員(m)	7.60		19.15	
歩道幅員/道路幅員(%)	29.01		64.37	
緑の量:緑視率(%)	3.27		36.75	
騒音レベル:Leq(dB)	67.6		63.4	
自動車交通量(台/h)	1801	2048	622	529
歩行者交通量(人/h)	979	807	641	399
自転車交通量(台/h)	252	279	344	235
換算歩行者数(自転車×2.56)	645	714	881	602
歩行者合計	1624	1521	1522	1001
流動係数(人/歩道幅員×分)	3.56	3.34	1.32	0.87

表-4 個人属性別の直接評価の平均値

	性別	環境		賑わい		愛着		景観	
		平均値	p	平均値	p	平均値	p	平均値	p
性別	男性(n=220)	1.95		2.08	*	1.84		1.99	
	女性(n=349)	2.02		1.90		1.73		2.07	
年齢	10歳代(n=48)	2.06		1.42		1.77		1.94	
	20~60歳(n=286)	2.03		1.97	**	1.87	**	2.07	
	60歳以上(n=234)	1.94		2.08		1.65		2.03	
居住地	堺市内(n=432)	2.03		2.02		1.73		2.08	
	大阪市内(n=42)	1.95		1.90		2.00		1.93	
	大阪府内(n=72)	1.76	*	1.76		1.86		1.85	
	大阪府外(n=22)	1.91		1.86		1.82		1.95	

*:5% **:1% 有意確率

表-5 4項目の相関分析結果

[泉南線]				
	環境	賑わい	愛着	景観
環境	-	-	-	-
賑わい	0.12	-	-	-
愛着	0.29	0.17	-	-
景観	0.49	0.21	0.31	-

[大小路筋]				
	環境	賑わい	愛着	景観
環境	-	-	-	-
賑わい	0.25	-	-	-
愛着	0.35	0.35	-	-
景観	0.37	0.32	0.33	-

相関係数は全て5%水準で有意

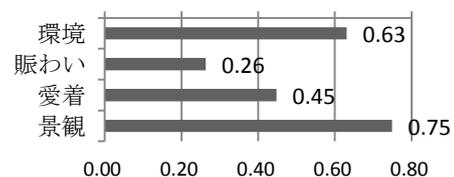


図-3 直接評価の空間評価因子負荷量(泉南線)

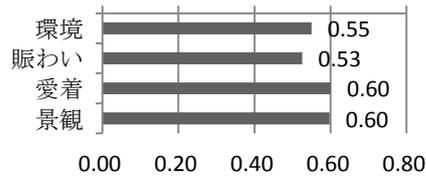


図-4 直接評価の空間評価因子負荷量(大小路筋)

表-6 直接評価と空間印象評価の判別分析精度

		相関比		判別的中率	
		泉南線	大小路筋	泉南線	大小路筋
空間評価 基本指標	環境	0.56	0.38	0.84	0.77
	賑わい	0.42	0.39	0.77	0.75
	愛着	0.30	0.36	0.73	0.76
	景観	0.41	0.45	0.73	0.77

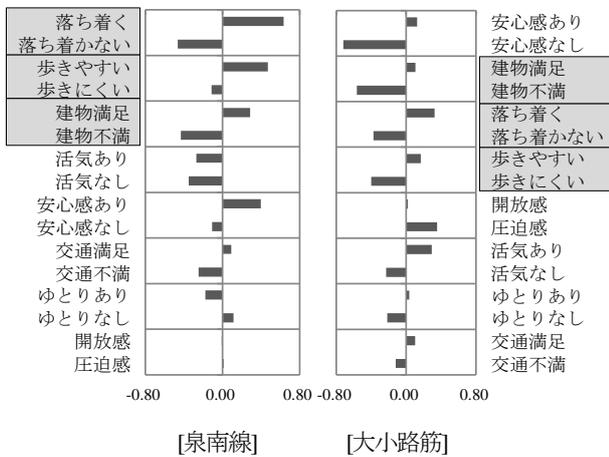


図-5 空間印象評価から見た路線別環境影響要因

表-7 直接評価と周辺条件評価の判別分析精度

		正準相関		判別的中率	
		泉南線	大小路筋	泉南線	大小路筋
空間評価 基本指標	環境	0.76	0.74	0.88	0.88
	賑わい	0.63	0.60	0.79	0.76
	愛着	0.72	0.66	0.86	0.84
	景観	0.71	0.76	0.88	0.91

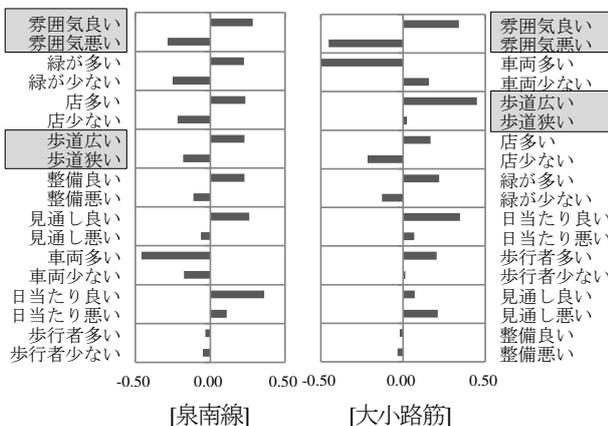


図-6 周辺条件評価から見た路線別環境影響要因

(3) 基本指標評価に対する影響要因

a) 直接評価と空間印象評価

空間評価の基本指標に対する直接評価を目的変数、空間に対するイメージである空間印象評価を説明変数として判別分析を行った(表-6)。なお、直接評価は「良い・悪い」の2分類、空間印象評価は「良い・普通・悪い」の3分類とした。

これから、路線別にも指標間毎にも大きな差はなく、概ね相関比0.4、判別の中率80%弱の結果となった。そこで、本研究の主目的である環境について、その影響要因を路線別に比較した結果、次のことが分かった(図-5)。

①共通要因として「落ち着き」や「歩きやすさ」、「建物満足度」の影響が大きい。

②路線別の上位の要因をみると、泉南線では「落ち着き」、大小路筋では「安心感」が抽出され、前者の自動車による喧噪が、後者は逆に人通りの少なさがマイナスの影響を与えていると考えられる。

これらのことから、空間評価には落ち着いた雰囲気の人が安心して歩行できることが重要とされていることがわかる。

b) 直接評価と周辺条件評価

基本指標に対する直接評価を目的変数、周辺条件評価を説明変数(「良い・悪い」の2分類)として判別分析を行ったところ、いずれも相関比、判別の中率ともに高い結果となった(表-7)。このことは、空間印象よりさらに具体的な周辺条件を設定したことで、回答者のイメージが容易になったためと考えられる。

そこで、空間印象評価からみた影響要因分析と同様に環境影響要因の分析精度が高かったことから、環境影響要因に対する周辺条件評価による影響を路線別のみと図-6のようであった。共通要因として「雰囲気」や「歩道の広さ」、「沿道店舗の多さ」、路線毎に見ると自動車系では「緑」、歩行者系では「車両(自転車)の量」が挙げられていることから、環境評価においては「雰囲気」や「見通し」等の歩行空間に加えて、賑わい要素と考えられる店舗を含めた沿道整備とともに、自転車の分離が有効であると言える。

(4) 政策変数改善による間接・波及効果の算出例

政策変数に基づく対策を導入した場合の間接的・波及的效果について例示する。大小路筋を例に、環境の評価式及び基本指標間の回帰式を求めると以下のである。

$$(\text{環境}) = 0.286 \times (\text{車両}) + 1.790$$

$$(\text{賑わい}) = 0.259 \times (\text{環境}) + 1.563$$

$$(\text{愛着}) = 0.318 \times (\text{環境}) + 1.179$$

$$(\text{景観}) = 0.345 \times (\text{環境}) + 1.300$$

これらより、大小路筋の環境改善のための対策として、

歩行空間での自転車分離を実施すると(車両を多いから少ないに改善できたと仮定)、環境に対する評価は改善効果が0.286であり、これに伴って、賑わい、愛着、景観の評価もそれぞれ0.074、0.091、0.099ずつ評価が上昇するといった間接的・波及的効果を想定することが可能と言える。

5. 自由回答に基づく空間評価事例

ヒアリング調査の最後には、回答者が環境・賑わい・愛着についての良い・悪いとイメージしている具体例とその理由について示してもらった。その結果は量的に分析できるものではなかったが、指摘箇所での現地調査から、その評価要因の推定を試みることにした(表-8、表-9、表-10、図-7、写真-2)。なお、本研究対象の泉南線と大小路筋についても指摘があったため、回答者の評価観点(「沿道店舗の多さ」)から改めて調査を行うことにした。

表-8 現地調査概要

	日	時間帯	ビデオ撮影
泉南線	2010/12/18	13:00~14:00	13:00~14:00
大小路筋	2011/1/15	13:00~14:00	13:00~14:00
大道筋	2011/12/18	13:00~14:00	13:30~13:45
けやき通り	2011/12/18	14:00~15:00	14:30~14:45
堺銀座通り	2011/12/18	15:00~16:00	15:30~15:45



図-7 現地調査対象場所

表-9 現地調査による物理量測定結果

	道路幅員 (m) = D	車線数	車道幅員 (m)	歩道幅員 (m)	沿道建物高さ (m) = H	D/H	m/植樹本数	歩行者 (人/15分)	自転車 (台/15分)	自動車 (台/15分)
泉南線	26.20	片側二車線	18.60	7.60	-	-	-	196	69	472
大小路筋	29.75	片側一車線	10.60	19.15	-	-	-	112	53	120
大道筋	45.13	片側三車線+α	28.93	16.20	12.00	3.76	14	17	38	209
けやき通り	16.75	片側一車線	9.75	7.00	9.00	1.86	12	6	17	199
堺銀座商店街	5.20	-	0.00	5.20	7.50	0.69	0	204	24	-

表-10 自由回答欄の分類結果

場所	分類	人数	理由(回答理由の数)		
泉南線	うるさい	1	活気がありすぎ(1)	バタバタした印象(1)	
大小路筋	環境良い	5	緑が多い(2)	歩道が広い(2)	雰囲気(1)
	環境悪い	1	治安が悪い(1)		街路樹(1)
大道筋	環境良い	2	街路の整備が良い(2)	開放感がある(1)	
	好き	1	落ち着く(1)		
けやき通り	環境悪い	1	景観が悪い(1)	緑の整備が悪い(1)	
	環境良い	3	けやき(2)	景観が良い(1)	静か(1)
堺銀座商店街	好き	2	賑わっている(1)		
	賑わい	2	賑わっている(2)	若者の店が多い(1)	
	環境悪い	2	店の種類が悪い(1)	店の偏りがある(1)	
堺東駅周辺	好き	1	賑わい(1)	人が多い(1)	活気がある(1)
	嫌い	1	自転車が多い(1)		



[大道筋]



[けやき通り]



[堺銀座商店街]

写真-2 現地調査対象場所の様子

(1) 環境の評価事例

大小路筋の指摘例より、回答者が環境に影響すると考えた要因として「緑の多さ」、「歩道幅員」、「街路樹」が挙げられたが、大道筋の結果からもわかるように、単純に歩道幅員が広く、緑が多ければ「環境が良い」評価になるとは限らないこともわかった。逆に、けやき通りのように歩道幅員が狭くても環境が良いと評価される場所もあることから、上記の分析結果も踏まえると、歩道幅員が広く、緑が多いといった空間整備とその空間を利用する人の(適正規模の)存在が空間評価を決定するものと考えられる。そのため、人が集まりたい空間を実現するために、利用者の意見を取り入れる仕組みが必要と考えられる。

(2) 賑わい、愛着(好き・嫌い)の評価事例

堺銀座商店街や堺東駅周辺の指摘例から、沿道店舗とそこを訪れる人で創造される活気が「賑わい」であり、その状態が「愛着」につながることを想定される。一方で、自転車の多さが嫌いとしており、これらは調査の分析結果とも一致するところである。これらのことから、歩行者が、自動車や自転車に通行を阻害されず、沿道の店舗や歩道の空間を楽しめる場所の創出が望まれているようであるが、具体的な検討には回答事例数が少なすぎることは言うまでもない。

6. 本研究のまとめと課題

本研究の結果をまとめると次のようである。

- ①空間評価の基本指標である「環境」と「賑わい」、「愛着」、「景観」の評価には相互に関連がある。
- ②基本指標の評価には、環境については堺市在住の人、賑わいについては高齢者ほど評価が高いといった傾向はあるものの、これら属性による影響を詳細に分析するためには、さらに層別のサンプルの確保が必要がある。
- ③環境評価には、「落ち着き」や「歩きやすさ」、「建物満足度」の影響が大きい。中でも自動車系の泉南線では「落ち着き」(自動車等の多さによる喧噪によるマイナス要素)、歩行者系の大小路筋では空間機能である「安心感」(人通りの少なさなどによるマイナス要素)が評価されている。
- ④周辺条件評価では、「歩道の広さ」や「緑の量」(自動車系)、「自転車の量」(歩行者系)の影響が強いため、自動車系でも緑のある歩行空間が求められており、一方歩行者系では自転車との分離を含む歩行空間整備が有効である。
- ⑤これらの相互の関係に基づいて、例えば環境対策を講じることで、他の基本指標の評価の改善も期待される

など、間接的・波及的効果の算出も可能と考えられる。

- ⑥回答者の指摘事例からは、空間を利用する人の存在(状態)が評価の理由となっていると考えられる。

以上のように、都市の道路空間の環境は単にその広さや緑量で評価されるのではなく、むしろ「落ち着き」、「安心感」や「歩きやすさ」といった「人」が主体となった「空間的ゆとり」で評価されている一方、沿道の店舗に関する指摘からは「賑わい」との関係も見逃せない。しかし、本調査では、賑わいが「うるさい」といった負のイメージでとらえられてしまったケースも少なくないため、今後、質問内容を含めた調査方法の検討に加えて、都市環境に対する評価とその改善の必要性を具体的に議論するためには、それらの経済的評価に関する分析も必要であり、CVM(仮想評価法)を用いた調査も実施したいと考えている。

謝辞：本研究の実施に当たっては、堺市役所交通部公共交通課並びに環境総務課の関係者の方々にご協力いただいたので、ここに記して感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 桂裕典, 日野泰雄, 内田敬, 吉田長裕: 都市空間特性別にみた環境要素としてのにぎわい評価に関する研究, 平成 22 年度土木学会関西支部年次学術講演会・講演概要集, IV-48, 2pp.(CD-ROM), 2010.
- 2) 堺市環境局: 第2次環境基本計画, 2009.
- 3) 扇原達也, 日野泰雄, 内田敬, 吉田長裕: 歩行者を対象とした道路空間評価とその関連要因に関する事例的研究, 平成 23 年度土木学会関西支部年次学術講演会・講演概要集, IV-56, 2pp.(CD-ROM), 2011.
- 4) 半田佳孝, 山中英生, 田宮佳代子, 山川仁: 自転車と歩行者が混在する交通のサービスレベルに関する研究, 土木学会第 55 回年次学術講演会概要集, IV-484, 2000.
- 5) 又野健太郎, 辻智香, 内田敬: 街路空間の質的評価のための歩行者流況指標, 土木計画学研究・講演集, No.38, III-147 (CD-ROM), 2008.