

街路ネットワークにおける滞留空間の領域性と分布を考慮
した歩行環境評価

Evaluation of pedestrian environment based upon the type and
distribution of non-walking space in the street network

2019年03月

埼玉大学大学院理工学研究科(博士後期課程)

理工学研究科 理工学専攻

環境科学・社会基盤コース(主指導教員 深堀 清隆)

康 毅

目次

第 I 章	序章.....	2
1-1	研究の背景.....	2
1-1.1	複雑な歩行環境と沿道空間の重要性.....	5
1-1.2	駅周辺地域のわかりやすさと魅力の重要性.....	8
1-2	研究の目的.....	9
1-3	研究構成.....	12
1-4	既存研究と本研究の位置付け.....	13
1-4.1	町の認知環境の形態に関わるもの.....	13
1-4.2	移動経路を対象とした研究.....	14
1-4.3	空間のイメージを対象とした研究.....	14
1-4.3.1	沿道空間の分類.....	14
1-4.3.2	空間の魅力.....	15
1-4.3.3	空間の領域性.....	16
1-4.4	シーケンス景観及び空間分布の認識に関する研究.....	17
1-4.5	街の繋がりと歩行者行動に関する研究.....	17
1-5	まとめ.....	18
第 II 章	歩行環境の空間構成論.....	22
2-1	街路構成.....	22
2-2	歩行環境-沿道空間と経路形態.....	23
2-2.1	沿道空間.....	23
2-2.2	空間の魅力.....	26
2-2.2.1	仮想行動について.....	26
2-2.2.2	仮想的テリトリー.....	27
2-2.2.3	仮想行動と空間の魅力.....	28
2-2.3	沿道空間の領域性.....	30
2-2.4	経路形態.....	36
2-2.5	経路探索のわかりやすさ.....	37
2-3	沿道空間の街路ネットワークと空間の分析.....	38

2-3.1	街路網の繋がり - スペースシンタックス理論.....	39
2-4	歩行環境の空間構成論的枠組み	40
第 III 章	駅周辺地区の街路ネットワークの特性と道のわかりやすさの 評価	46
3-1	概要	46
3-1.1	現況調査の目的	46
3-1.2	研究対象地域について	47
3-1.2.1	評価対象地域概要 :	47
3-1.3	調査地マップの作成.....	47
3-1.3.1	調査範囲の決定.....	47
3-1.3.2	調査地図の利用と修正	52
3-2	街路網における経路の物理特性指標	53
3-2.1	調査概要.....	53
3-2.2	基本的な物理指標	53
3-2.3	物理指標.....	55
3-2.4	視覚的情報量の指標.....	59
3-2.4.1	スペースシンタックス理論の可視面積.....	59
3-2.4.2	スペースシンタックス理論を利用する目的.....	60
3-2.4.3	スペースシンタックス理論における Depth	61
3-2.4.4	視覚的情報量の調査方法	61
3-2.4.5	VGA による解析	62
3-2.4.6	VGA の分析範囲	63
3-2.4.7	駅前市街地の分析	64
3-3	分析 1 南浦和駅からみた周辺街路の視覚的な奥行きに關す る分析	69
3-3.1	南浦和駅周辺の Depth 面積分析.....	69
3-3.2	南浦和駅周辺における視覚的な奥行分布の考察	73
3-3.3	南浦和駅周辺の土地利用と視覚的な奥行の考察	75
3-4	分析 2 南浦和駅周辺の街路の経路分類.....	78
3-4.1	主成分分析	78

3-4.1.1	成分の整理.....	79
3-4.1.2	経路分類の主成分の意味.....	83
3-4.2	クラスター分析.....	84
3-4.2.1	クラスター分析で分類された経路パターンの特性..	84
3-4.3	分類パターンの考察.....	86
3-4.4	南浦和駅周辺の土地利用と街路の特性の考察.....	88
3-5	移動経路の分かりやすさに関する心理実験.....	91
3-5.1	実験の目的・概要.....	91
3-5.2	実験方法.....	91
3-5.2.1	実験用ルートを選択.....	91
3-5.2.2	実験手順.....	92
3-5.3	移動経路のわかりやすさの考察.....	96
3-6	分析3 経路形態と歩行環境の分かりやすさの分析.....	101
3-6.1	分析の構成.....	101
3-6.2	分散分析.....	101
3-6.2.1	駅方向の差異.....	102
3-6.2.2	写真の正答率.....	104
3-6.2.3	交差点における道の選択の難しさ.....	106
3-6.2.4	交差点分岐路への選好.....	108
3-6.2.5	交差点分岐路への選好の割合.....	109
3-6.2.6	正しいルートの記憶率.....	110
3-6.2.7	実験評価値の比較.....	111
3-6.3	各径路タイプの実験評価値の比較.....	112
3-6.4	重回帰分析.....	114
3-6.4.1	駅方向の差異.....	114
3-6.4.2	写真の正答率.....	114
3-6.4.3	交差点における道の選択の難しさ.....	115
3-6.4.4	交差点分岐路への選好.....	116
3-6.4.5	交差点分岐路への選好の割合.....	116

3-6.4.6	正しいルート of 記憶率	117
3-7	まとめ	119
第 IV 章	沿道空間の領域性の評価モデル	126
4-1	概要	126
4-1.1	現地調査	126
4-1.2	沿道空間の調査	127
4-1.3	ルートの調査結果	136
4-2	沿道空間の分類	138
4-2.1	沿道空間の領域性	139
4-2.2	現地調査による分類	141
4-3	分析 1 駅周辺街路における沿道接道空間の分布特性	144
4-3.1	ルートごとの沿道空間の分布特性	145
4-3.2	調査地域全体での空間分類の割合	150
4-3.3	土地利用を考慮したルート別の沿道空間の分布特性の考 察	150
4-3.4	評価実験で用いる仮想ルートにおける沿道空間分布の設 定方法	151
4-4	街路ネットワークの持つ沿道空間の領域性とその分布による 歩行環境の評価実験	153
4-4.1	歩行環境における沿道空間特性の研究手法	153
4-4.2	空間の評価実験	155
4-4.2.1	歩行環境の評価の考え方	155
4-4.2.2	実験方法	157
4-5	分析 2 歩行環境における沿道空間特性の価値評価	164
4-5.1	分析の構成	164
4-5.2	分散分析	167
4-5.3	分散分析による沿道空間の影響の考察	176
4-5.4	多変量分散分析	176
4-5.4.1	多変量分散分析の結果	177
4-5.5	歩行環境における沿道空間特性の考察	181

	4-5.5.1 多変量分散分析の主効果により歩行環境における沿道空間特性の役割(考察)	181
	4-5.5.2 多変量分散分析の交互作用により歩行環境における沿道空間特性の役割(考察).....	185
4-6	まとめ.....	187
第 V 章	街路網の繋がりと歩行環境の心理評価.....	192
5-1	概要	192
5-2	歩行者に対する街路繋がりの定量化	192
5-2.1	スペースシンタクス理論.....	192
5-2.2	調査地域の街路繋がりの定量化.....	196
5-2.3	本研究のルートの Int.V 定量化の手法.....	196
5-3	分析 街路の繋がりの定量化と歩行環境の心理分析	197
5-3.1	ルートの Int.V とタイプの分析	198
5-3.2	ルートの Int.V 定量とタイプの分散分析	199
5-3.3	ルートタイプごとの Int.V のシーケンス.....	202
5-4	考察	212
第 VI 章	結論.....	216
6-1	歩行環境の評価について	216
6-1.1.1	領域性の発想	216
6-1.1.2	街路ネットワークによる経路探索のわかりやすさの評価	216
6-1.1.3	経路探索における空間の領域性と歩行環境の評価	217
6-1.1.4	街路網の繋がりと歩行環境評価.....	218
6-2	まとめ.....	219
6-3	今後	221
6-3.1	実現可能性の研究.....	221
6-3.2	評価手法構築への展望	221
参考文献	223
付録	229

第 I 章 · 序章



第I章 序章

1-1 研究の背景

都市空間における歩行のしやすさが世界のあらゆる都市において重要性を増している。ここでは様々な都市整備の考え方の中で歩行空間の問題を概観する。

アメリカのニューアーバニズム(New Urbanism)は戦後行われてきた中央流通資本の郊外開発から脱却し、よりコンパクトで持続可能な都市・コミュニティづくりを目指す動きと都市設計方針である。1980年代後半～1990年代にかけて、主に北米で発生した。これは以下にあげる5つの理念から成り立つ。① ウォーカビリティ(歩きやすさ) ② ミックスユーズ③ 多様な居住形態の提供④ 高密度・コンパクト設計⑤ 地域性が感じられるまちなみの形成である。ウォーカビリティとは、都市環境が歩くのに便利で、かつ安全で快適であるかを示すものである。ウォーカビリティの高い都市構造を提供することにより、人々の車依存度を下げ、日常生活の中の歩行を増やし、健康を増進することにつながると考えられている。ウォーカビリティの高い街では自然と歩き、無意識の運動が誘発されるため、住んでいる人は疾患の発症率が低く、寿命が長いという統計が出ている。自然と歩き、無意識の運動が誘発される要因が大事である。

ヨーロッパを中心に議論されてきたコンパクトシティ(Compact City)とは都市計画や街づくりの理念、あり方を示す概念である。住宅、職場、店舗、病院など、生活に必要な機能を中心部に集めることで、マイカーに頼らず、公共交通機関や徒歩で暮らせる街にする。90年代に欧州連合(EU)が持続可能な都市づくりの効果的な都市開発手法として推進してきた。公共交通網を充実させ、郊外の開発を抑制した結果、衰退しかけた街の中心部が再生した事例も多い。

アーバンビレッジ(Urban Village)とは、1992年にイギリスで示された方策で、さまざまな階層の人々と、さまざまな用途の施主が混在する接続可能なコミュニティ形成を目指す動きのことである。住民参加が前提となり、公共交通を率先して利用する職住近接の生活を想定した都市構造を目標とする。ニューアーバニズムやコンパクトシティ、アーバンビレッジなどの運動の中で、歩いて暮せるコンパクトなサイズや都市活動や施設が成立する広い

サイズの適切なサイズ。歩いて働く場所へ行け、自給と雇用を可能などの機能のミックスである。多様な住宅タイプ、所有形態、様々な社会階層の共生である。歩行・自転車利用優先の交通デザイン、公共交通で結び環境と都市生活の質の向上など提案されている。

日本では「日本型コンパクトシティ」という切り口から議論を行うに際しては、諸外国における様々なコンパクト化のアプローチが展開する中で不可欠である。薄く広がった市街地を抱えたまま、今後人口が減少すると、医療、商業等の生活サービス施設や公共交通を維持することが困難となり、歩行での移動又は公共交通で日常生活を営むことが困難となるおそれがある。①コンパクトシティ化により、居住を公共交通沿線や日常生活の拠点に緩やかに誘導する。②居住と生活サービス施設との距離を短縮することにより、市民の生活利便性を向上する原因で国土交通省がコンパクト・プラス・ネットワークを推進している。都市再生特別措置法があって、立地適正化計画の指示している。公共交通を発達させ、公共交通をいれて、自動車が辞めて、公共交通を使うためには、歩かせはいけない、歩くことが大事である。安心して快適に生活できる都市では住まい、職場、医療・福祉、子育て施設、教育・文化施設、商業施設等を近接して立地させることで、誰もが安心して子どもを生み育てることができ、高齢者が暮らしやすい環境を形成する。さらには、今後人口の増加する高齢者が自然と外出してまちを歩き、健康な生活を送り社会的にも隔離されない環境を形成する考え方に立って、女性や高齢者の社会参画を容易にすることが必要である。人々がまとまって住まうことにより、近隣住民のきずなを深め、コミュニティの力が維持、向上するとともに、商業施設や住宅等の価値が維持されやすい街となることが見込まれる。また、犯罪、交通事故など都市生活におけるリスクをできる限り抑制することが重要である。都市のコンパクト化の推進では各地域の人口動態等の見込みを踏まえつつ、公共公益施設、医療・福祉施設、教育・文化施設、商業施設、駐車場等の適正な立地の促進、一定のエリアへの居住の誘導、歩きやすい空間の整備、十分なサービス水準を持つ公共交通のネットワークの形成、生活支援サービス等と一体となった高齢者向け住宅の供給、既存住宅の流通、リフォーム市場の整備や定期借家制度の普及等を通じた既成市街地の空家等の活用、既存宅地における空地等の有効活用、市民農園の整備や生産緑地地区の指定等による都市農地の保全、都市縁辺部の農地・林地等の宅地開発の抑制、需要が見込まれない低未利用地の自然再生、地下空間の有効活用等を推進することにより、「多極ネットワーク型コンパクトシティ」の実現を図る。

この計画ができる日本町の歩く環境にとってはとても大事である。

典型的な都市では多くの人々が車を利用しているがこうした人々の自動車の利用を抑制し、より多く歩いてもらうためには、歩くことが運転と同じくらい魅力的だと思ってもらう必要がある。その条件は、歩く際の安全・安心感があること、快適に歩けること、歩くこと自体が楽しいことである。都市景観は、こうした楽しさを提供する一つの有力な要因である。歩くことが楽しくなる都市デザインとして、街路とそれに沿った建物を一体としてデザインすることにより歩くための空間を魅力的にすることができる。そこには人々が常に歩くスペースや、歩いている間に他の歩行者や障害物を一時退避するスペース、何らかの行動のスペースが必要なときに止まるスペースなど、さまざまな種類のスペースが存在する。現在の町では公共空間だけではうまくいかないから、もはや私有地も借りて作らなければならない。私的空間を利用することが大事である。私的空間を公的空間の代わりに使う空間にすることが必要になっている。1). ニューヨークの **Paley Park** や **Green Acre Park** などのポケットパークは、歩行者のために公表された私的空間のよく知られた例である。これらのコンパクトなデザインには、歩行者用ベンチと水景スペースが含まれている。しかし、公園の空間は街の空間に完全には統合されておらず、境界には弱い特徴がある。2). 東京の丸の内仲通りは、歩道と道路沿いの私的空間がさらに統合されているケースである。公共空間と私有財産の境界を視覚的に隠している。さらに、私有の公共スペースを含む様々なオープンスペースが、メインストリートに統合されている。車道は、週末にオープンカフェでサービスを提供する歩行者に開放されている。3). カナダのトロントにある **Devonian Square** は、歩道の公共スペースからの半公共スペースの作成の例である。隣接する道路は車両に閉鎖されており、歩行者は広場を自由に通過することができる。安全かつ自由に使用できるように、椅子のスペースがあり、歩行者歩行者スペースを確保する空間が作成される。4). ニューヨークの **Parkas Street Parklet** は、歩道の一部と隣接する道路に作成される半公共スペースの例である。このパークレットは、道路の周りにいくつかの駐車スペースを利用して、周辺の人々が楽しんでミニパークとして扱うためのスペースとして利用している。駐車場のプラットフォームは、歩行者に新しい空間を提供し、美しい外観、バイクの駐車場、カフェテーブルと椅子などの機能を提供する。

都市生活の質を向上させるためには、歩行者に沿道接道の「沿道空間」との関わりやコミュニケーションを感じさせることが必要である。このような

公的な場と私的な場の境界を越えたコミュニケーションにより、歩行者は街路空間のより深い魅力を感じることができる。したがって、歩行空間を整備する際には、歩行者の行動、知覚といった側面を理解することが非常に重要である。

1-1.1 複雑な歩行環境と沿道空間の重要性

日本は 20 世紀において、都心部を居住の場ではなく、経済活動の場と見ていた。そのため、機能的にも環境的にも、非常に暮らしにくい街になってしまった。今日、日本の交通機関は目まぐるしい発達を遂げ、人口の 8 割もの方が都市域に居住している。しかし、いかなる交通が発生したとしても、基本となるのは歩くことである。環境にやさしいまちづくりを考える上で、街路での回遊性を高め、歩行を促すことが重要と言われている中で、狭小な歩道、ストリートファニチャーによる妨害等、歩行者の脅威となる環境が周りには多く存在する。また、交通事故や身体障害者にとっての危険は増大し、騒音や振動は、多くの居住者に精神的苦痛を与えている。今の日本では人間のためのスケールが軽視され、歩行空間の整備が非常に遅れているのである。つまり、人々が“歩く”ことを始めようと思ってもそのための環境が整っていない。このことから、快適な歩行空間の整備が求められている。歩きたくなるまちの形成、楽しみながら歩ける空間の創出は、より良い生活の質を提供するために必要不可欠である。

商店街における歩行環境

街路空間における歩行の楽しみは、沿道の商業活動にも影響される。かつて都市化と流動化による新たな小売業の零細自営業の誕生により、零細自営業を増やさないと、そして貧困化させないことが課題となり、この課題を克服するなかで生まれたのが「商店街」という理念であった。現存する多くの商店街は 20 世紀になって人為的に創られたものである。

しかし繁栄も長くは続かず、一部の商店街を除き、地方では低迷するようになった。商店街を取り巻く環境は厳しくなっており、構成する店舗の廃業や撤退が相次いでいる。その結果、郊外の住宅地や地方などの商店街の中にはシャッターを下ろした店舗が立ち並び、シャッター通りと呼ばれるようなゴーストタウンに近いものもみられるようになった。また、2008 年にリーマンショックが起きると、日本のほとんど産業・業種にその影響はおよび、多

くの産業・業種で売上げは減少した。商店街も例外ではなく、さらに苦境に立たされることになり、2009年の1年間で、日本全国で400の商店街が消滅したというデータもある。

駅から人々が歩くようになると、商店街が栄えるかもしれない。自宅から駅に電車に乗るときに、自動車で行くか運でもらうことが多くと、商店街が誰も通らなくなる。しかし、自動車を止めてくれれば、人々が歩き始めるので、衰退商店街にもお客様が少し出てくることを検討するべきと考えられる。

集合住宅における歩行環境

日本において集合住宅は1980年代から多く建設されるようになり、その需要は今なお高い。しかし、市街地における中高層集合住宅は、眺望阻害、心理的圧迫感、まち並み景観の連続性の分断など周辺住民にとってデメリットとなることが多いという現状がある。集合住宅の住民たちの生活や、敷地内の景観には配慮する一方で、周辺住民や歩行者が感じる外部へ与える印象への配慮が必要である。そのため、集合住宅を建設する際は、景観を阻害せず、周辺住民にもメリットがあるようにすることが重要な課題となっている。

集合住宅の景観に関しては、集合住宅自体を議論しているものは数多くあるが、集合住宅のセットバック空間のデザインと歩道空間のデザインを一緒に考えているものは少ない。本来、人の目には、集合住宅と歩道空間は同時に見えているので、集合住宅のセットバック空間のデザインもまちの景観の一部と言える。そこで、2つの空間を統合するデザインを考えていくことで、より良好な景観を形成することができる。さらに、多くの自治体で、中高層建築物や一定以上の敷地面積を有する建築物に対して、緑化基準を設けている。

集合住宅の基本性能については2005年ごろから頭打ちであると言われていた現状も踏まえると、今後はより一層景観に配慮した集合住宅が求められると考えられる。また、都市部の土地利用の現状や、今後老朽化した集合住宅が増加することを考慮すると、新築以上に改築やリニューアルも増えると考えられる。これに伴い、これらのニーズに対応できる研究が必要である。

集合住宅は一番セミプライベートなどの空間を大きく提供しやすい環境である。そうすると街を歩く魅力がすごく高まる。街路空間と集合住宅の全面空間を合体することは集合住宅が大きく空間を持っているので、歩く空間にとって、セミプライベート空間を多く提供できる地域である。コンパクト

シティではたくさんの方が住めるように高い建物を建てて、景観を壊すことのわかりに、全面空間はいっぱいセットバックする。景観の上を壊している部分で、反対にセミプライベート空間で街の景観にいいこと誘導する。それでプラスマイナスが相殺される。集合住宅の空間が景観として、道路側によく提供されていれば、あそこの道を歩く人はもっと増えるかもしれないし、いい環境になるのは確かである。それによって歩行者にとって、町の魅力が高まることを検討するべきと考えられる。大宮という町が歩ける街になることである。

様々な用途混在地域と歩行環境

商店街が衰退することによって、商店街の街並みの連続性が住宅等への用途転換により失われ、住宅と商店の無秩序な混在が際立ってきている。住宅地は個人のプライベートな領域を接道空間のセミプライベートな空間「第Ⅱ章 沿道空間の領域性」が取り巻いていることに特徴があり、また商業地域もしくは近隣商業地域では、中高層の住宅の立地も見受けられる。一方、商業地は不特定多数の人々がおとずれ、セミパブリックな空間「第Ⅱ章 沿道空間の領域性」が店先に成立することで、街路景観に活気と個性をもたらす。そのような敷地の形が違う、セットバックが一致していない、建物のデザインがバラバラの街には独自の景観づくり方法はあるはずである。このような混在型用途の街路に発生する接道空間は、景観の統一感を低下させる一方で、歩行者の歩く楽しみを増すための沿道空間として活用することを検討するべきと考えられる。

都市生活の質を高めるソフト面の価値として、実際には入ることのできない私的な沿道空間であっても仮想的に参加する。それが歩行者にとっての沿道の場所とのコミュニケーションであり、歩行者はその場所に対してより深い愛着を感じるができる。そのように利用者と町のコミュニケーションを指標とし歩きたくなる生活環境を目指す。歩きたくなるまちの形成、楽しみながら歩ける空間の創出は、より良い生活の質を提供するために必要不可欠である。そのため空間移動の歩行者たちの動きや見方、利用心理などを明確にすることは魅力を持つ歩く空間を作ることが重要だと考えられる。

1-1.2 駅周辺地域のわかりやすさと魅力の重要性

鉄道駅は都市への入り口、顔となるものである。都市の重要な交通結節点として周辺の交通機関、商業施設等複数の施設に付随する。鉄道という交通機関から派生していかなる交通手段が発生したとしても、駅周辺で基本となるのは歩くことである。駅の利用者は多く、駅を中心に発展する都市も多い。駅を中心に発達する現代都市の繁華街地域では、多様な形態や用途の建物などが複雑に混合している。たとえば小規模な住宅が密集する住宅街、中規模なビルが群集する商店街、超高層ビルが林立する。建築物の無秩序的な開発に伴って、都市の複雑な迷路のような問題が発生している。その周辺の街路網構成は都市における場所のわかりやすさに様々な影響を及ぼしている。その空間を利用しやすく、わかりやすくするために、駅周辺環境の情報を分析する。見知らぬ場所に行ったときは、地図でも情報を得られるが、周辺の景観との対応関係がわかりやすいかななどの課題がある。

都市生活は、過密化の一方で、多大な魅力とエネルギーを私達に与えている。街路空間は最早重要な生活の場の一部であり歩く快適さは五感を刺激して、豊かな人間性を育む環境とも言える。各地で様々な街路景観整備事業が実施され美装化は進んだが、現状には多くの問題点を抱えている。街路の整備は複数の主体でなされているために、歩行者の行動が連続することに対して、スムーズな対応ができるシステムとなっていないことも、歩行者に十分な満足を感じさせる歩行空間の出現が難しい理由である。しかし街路空間の様々な要素がより密接なつながりを持つことで、ある地域に生活する快適さは深くなるのではないかと思われる。都市の生活を心地よく楽しむためには、楽しく歩ける街路が必要である。

1-2 研究の目的

前節に述べた研究背景をまとめると本研究の目的は町の訪問者や町が慣れてない歩行者を対象とする駅周辺地域の沿道空間の領域性と分布を考慮した景観評価手法を構築することといえる。そしてこの景観評価手法は次のような機能を満たされなければならない。

- 歩行者心理行動の特性を考慮した探索移動の客観的な評価手法であること。
- 歩行者の移動における空間認識を考慮した評価手法であること。
- 地域に存在している全特性のルートと比較可能とする景観評価手法であること。
- 街路ネットワークに特性をもつ沿道接道空間の分布を考慮した歩行環境の評価手法であること。

このような機能をもった景観評価手法を構築するためには、歩行環境の沿道接道空間の特性に規定する要因は何か、沿道接道空間の特性は歩行環境の中でどのような意義を持つのか、移動中に町の認識はどのような要因で評価することができるか、どのような特性のルートが存在しているか、沿道接道空間の総合的な景観価値はどのような基準によって評価することができるかが適切であるかを解明する必要がある。

以上の課題については種々のルートや沿道空間の分析や心理実験などを通じて解明を試みるが、概ね次のようなプロセスで研究が実施される。

- 歩行環境の評価の基本要素モデルの作成
- 街路の物理的な指標を用いた移動経路の特性の評価
- 歩行者心理行動を考慮した沿道空間の特性の評価
- 3次元リアルタイム・バーチャルリアリティ映像処理技術を用いた歩行環境の景観分析
- 移動経路の特性を考慮する沿道空間の歩行環境の魅力と移動のわかりやすさを同時に考慮する評価手法の提案

- スペースシンタックス理論の街の繋がりや移動のわかりやすさに考慮した分析手法の提案

1) 歩行環境の景観の基本要素モデルの作成

道路に限らず従来の景観評価手法は視点移動を伴う沿道の空間特性の体験についての十分な現象把握モデルを提出しているとは言い難い。沿道空間の特性を分析する際に基本となる考え方や考慮すべき要因、手法を示す。

2) 街路の物理的な指標を用いた移動経路の特性の評価

現地調査による街路の物理的な要素を定量的に解析し、この解析結果から街形態を類型化する。これによって物理的な指標に基づいた街路の分類すなわち本研究におけるルートタイプが推定できるようになる。そして、視点移動においてこの推定を繰り返すことにより、調査地域の歩行環境がどのような特性を有しているかを把握することが可能となる。

3) 歩行者心理行動を考慮した沿道空間特性の評価

現地調査による街路の沿道空間の要素を観察に基づき整理し、その結果からルートに付随する様々な沿道空間を類型化する。これに基づき沿道空間パターンごとにどのような歩行者の行動が発生しやすいかを把握することが可能となる。

4) 3次元リアルタイム・バーチャルリアリティ映像処理技術を用いた歩行環境の景観分析

この研究では3枚のディスプレイを使った、広い視野でのモデルを使った。3D-CG映像は仮想空間内を自由に歩き回ることも、様々な沿道空間の形態を変更することも可能となっている。ここでは3次元リアルタイム・バーチャルリアリティ映像処理技術を用いて、景観構成要素の沿道空間の形態、位置、集中、分散などについて定量的な計測を行い、歩行環境を評価する要因として取り扱う。街路ネットワークに特性をもつ沿道接道空間の分布を考慮した歩行環境の評価手法の提案。

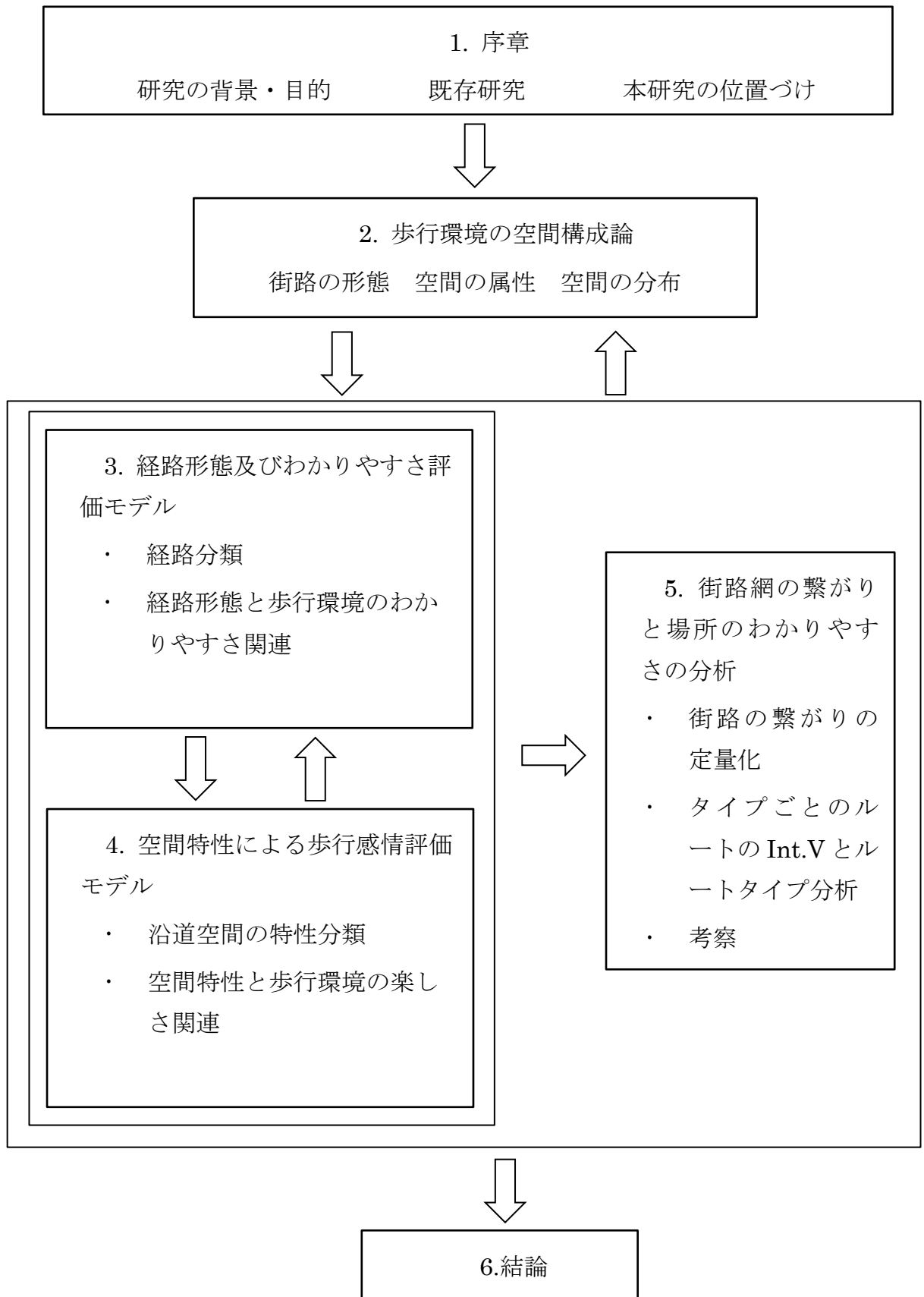
移動経路の特性に応じてCGによる複数の沿道空間をシミュレーションにより発生させる。これを用いて歩行者の景観体験における街路空間の認識とそれに対する評価を分析する。この分析においては、歩行者が体験する景観の視覚的情報量の影響を検討する。歩行者の評価は心理的な評価実験によって測定されるものであるが、経路の物理的なデータや歩行環境の沿道空間の形態と関連づけて、様々な特徴を有する接道空間を伴う街路の歩

行環境としての評価を推定できるようにする。

5) スペースシンタックス理論の街の繋がりと移動のわかりやすさに考慮した分析手法の提案

街路の特定のルートの特徴を中心とした評価の他に、街路網全体の特性と、歩行者の歩きやすさの評価の関係を分析する。ここでは街路網全体の特性をスペースシンタックス理論によって定量化し、街路の繋がり構成と歩行者移動中の心理行動の関連性を分析する分析においては、各ルートタイプの持つ街路網全体としての評価値を独自の方法で集計し、物理指標で分類したルートタイプごとに街の繋がり構成と歩行者移動中の心理行動の関連性の分析を試みる。

1-3 研究構成



1-4 既存研究と本研究の位置付け

ここでは本論文に関する既存研究の動向についてまとめておく。シークエンス景観の観点より、視点移動中のルート形態と沿道空間イメージ及びその景観変化の認識について既存研究をレビューし、課題を整理することを通して、本研究の位置づけを明確にすることを意図している。研究は主として

- ① 町の認知環境の形態に関わるもの
- ② 移動経路を対象とした研究「第Ⅲ章」
- ③ 空間のイメージを対象に関する研究「第Ⅳ章」
- ④ シークエンス景観及び分布の認識に関する研究「第Ⅳ章」
- ⑤ 街の繋がりと歩行者行動に関する研究「第Ⅴ章」

に大別され、街路ネットワークにおける沿道空間の領域性と分布の空間構成論の位置づけを明確にする。

1-4.1 町の認知環境の形態に関わるもの

正確に研究要素を把握するため関連する既存研究を広い範囲で把握する。ここではまず「町の認知環境の形態に関わるもの」をレビューし、研究要素とその形態の重要性を明確にする。街の形態要素に関するイメージ論について、1960年に Lynch¹ は都市住民の街中での移動を支えている要素を検討した。著書「都市のイメージ」の中で、歩行者の町中の移動の説明に現れる環境要素の分類として、パス、ノート、ランドマーク、エッジ、ディストリクトという5つのエレメントを提示している。各エレメントの相互関係においても、街のパス、ノート、エッジ、ディストリクトのどのような同じいくつかの物理的特性を把握した。パスはノードの間のつなぎで、最も支配的な視覚要素である。パスは街を繋がり、見分けさせ、表情を与える。エッジは歩行者がパスとして用いない、あるいはパスとはみなさない、線状のエレメントのことである。2つの局面の間にある境界であり、連続状態を中断する線状のものを指す。パスほど支配的なものではないが、漠然とした地域をひとつにまとめる役割を果たしている。ディストリクトは地域である。中から大の大きさを持つ都市の部分。2次元の広がりをもつもの。歩行者は心の中で「その中に」入る。ノードは都市内部にある主要な地点。歩行者がその中に入ることができ、そこへ向かったり、そこから出発したりする強い焦点の

ことである。パス、ノード、ディストリクト、エッジに着目して研究することを決めた。篠原修²(2007)は景観操作論の実践目的として、優れた景観の保全、都市、港湾、田園など多数の私権がかかわる空間の景観計画やコントロール、公共的な空間や木土構造物の設計に際しての美的判断と解決策の提示をしている。公共的空間とは、税金を充当し、管理を公的に行い、広く市民の利用に供するという意味であるが、もし、私有地についても、一定の程度、公共的に利用されることができれば、歩行環境にとって、もっといい結果になり行環境の沿道空間「第Ⅱ章」の領域性の研究要素を明確にする必要があると考える。

1-4.2 移動経路を対象とした研究

移動経路を対象とした研究第Ⅲ章では町の景観評価には単に個々の沿道空間の領域性がどうなっているかだけではなく、様々な沿道空間が、街路の中にどのように分布しているかを検討することが重要である。沿道空間の分布の基盤となっている街路の特性については、田口陽子、和田七重^{3,4}(1998)は主成分分析で経路要因を把握し、クラスター分析で分類した方法を参考にす。また、移動経路の景観特性については、シーケンス景観論を考える。従来のシーケンス論は視点移動の行程内の代表的な数地点におけるシーンの差をもって、景観変化を把握しようとするものが多く、シーンの情報量を符号化してダイアグラムとして記述したり、眺望と閉塞性の度合いや情報量の変化を追跡するものがほとんどである。この知見をもとに、本研究でも経路移動中の視覚的な情報量を景観評価の1つの重要な要因として考える。そして視覚的な情報量を含め街路形態の要因を考慮して経路分類を行い、得られた分類を沿道空間の分布を考える基盤とする。

1-4.3 空間のイメージを対象とした研究

空間のイメージに関する研究については、以下のように沿道空間の分類、空間の魅力、空間の領域性の3つに大きく分けて整理する。

1-4.3.1 沿道空間の分類

早福毅大⁵(2003)や佐藤敦⁶(2004)は店舗の構えを特徴づける指標に、店前の空間を分類した。また、有馬隆文⁷(2008)は空間特性と歩行者の行動を誘

発する要素に着目し、商業地街路の空間特性と行動誘発要素、さらにはそれがもたらすアクティビティとの3つの関連を明らかにし、今後の商業地整備に対する示唆を得ようとした。派手な看板や様々な溢れだしによる高密度な空間に、ある種の居心地の良さや活気を覚えることが分かっている。屋根の有無、歩道と車道の関連、街路の幅員からルート全体を評価し、商業地街路を街路断面のスケールと構成から7つのタイプに分類した。太田由希⁸(2012)は回遊行動に関する複雑な要因間の関係を明らかにするために、評価グリッド法を用いて評価構造を明らかにした。その中で、「歩きたさ」では「周りの景色を眺めることができる」「リラックスできる」など、より歩行の質を高める意見が見受けられた。回遊行動の本質である歩行のみを重要視する街路では、物理的な道路環境がより重要になってくる。しかし、商店街のように歩行以外の目的を誘発するような街路ではそのような道路環境よりも「興味が湧く街路である」ことがより大事になってくることを定量的に把握し、明らかにした。歩行空間では歩くことに楽しく、気分を転換させることに重要な意味がわり、空間の魅力を考えなければならない。空間形態を理解した上で、人と空間のコミュニケーション、あるいは空間の楽しさを検討する必要がある。

1-4.3.2 空間の魅力

Altman⁹(1992)によると、場所愛着(place attachment)を持つことで、その環境において心理的な安定と肯定的な感情を持つことができる。敷地内の利用が多様でその様子を見渡せるデザインほど仮想行動の想起性が高くなる。通路は住民の立場での行動の想起性を高める要素として働く。住宅敷地を仮想行動の想起性が高いデザインにすることで、生活小道の景観を豊かで親しみのあるものにすることができる。つまり、物理的な特性のほかに情緒的な要因も街移動に影響を与えるということである。Nasar¹⁰(1990)は、好ましい環境の重要な要素を強調した。1)自然性、2)維持管理/公衆衛生、3)開放性、4)秩序、5)歴史的意義。道路空間は、しばしば都市の通りの焦点としてこれらの環境属性を提供する。そして、これらの環境属性は歩行者の行動に影響を及ぼしているはずである。宮岸らは、景観の影響を受ける人間の行動と路上の沿道空間の属性の間には関連性があることを示した(宮岸、1992)。景観の魅力と都市の各空間属性のバランスをとることが不可欠である。

そして、メディナや日本の城下町のように同じような風景が連続し、行き

止まりが多い街では迷い込んだ感覚が生まれやすく、一方で、単純なグリッド状の都市も、変化に乏しいことが多いから、住居表示に依存して移動することになるため、分かりやすいという感覚は薄いと指摘している。そして、その中間に、安心して迷うことができる構造を持つ「迷うことが楽しい街」がある(植 究¹¹,2004)。楽しさとすべての状況の迷い程度は比例ではなく、その安心して迷うことが重要だと思う。

空間が人の心理的行動に影響され、魅力に感じられる。佐藤綾子¹²(2011)は人間がどのように自然環境を眺めているのか、自然環境から何を得ているのかを、環境質を測るための重要な手がかりとなる景観に着目して抽出し、自然環境と人間の関係性を定量的に分析していくことを目的としている。また景観論の中の仮想行動論やアフォーダンス理論を適用して、「仮想行動」という概念を自然景観に導入することで、自然環境の魅力を実量的に把握し、人間がより自然環境に興味を持ち、より豊かな景観体験ができる。本研究では、街路景観からみた空間の魅力を歩行者の心理に影響する「仮想行動」の概念や空間の属性などを用いて評価することを試みる。

1-4.3.3 空間の領域性

高橋知世¹³(2012)は敷地内の利用が多様でその様子を見渡せるデザインほど仮想行動の想起性が高くなることを議論している。街路は住民の立場での行動の想起性を高める要素として働き、植栽は通行人の立場での行動の想起性を高める要素として働く。住宅敷地を仮想行動の想起性が高いデザインにすることで、生活小道の景観を豊かで親しみのあるものにすることができる。鳥海良将¹⁴(2005)はストリートファニチュア、段差(しゃがめる段差とそうでない段差)、出入り口、窓、店の業種、道路の利用実態を分析し、その結果、「人の出入りが多く賑やかな休憩スペース」と、「人の出入りが少なく周辺環境の影響を受けずに落ち着いて休憩できるスペース」が高評価を得た。宇野弘蔵¹⁵(2004)は公と私の間領域(街路にはみ出す商品や、街路への開放的な店構えが作りだす空間)における「興味・行動の誘発」という観点を切り口として、商店街における誘発の仕掛けと人間活動の関係を解き明かすことを試みた。前者は業種の違いによって違いがあると述べており、公的性格をもつ店ではオープンが少なく遮蔽的な一方、透過度が高く店舗内部を見せたりショーウィンドウを用いたり、来街者への働きかけや街路との視覚的つながりは保たれるとまとめている。木村篤¹⁶(2002)は、商店街の公共空間の私的利

用である、商品等の“溢れ出し”という空間的現象を考察することにより、私的利用を促す要因の把握、私的領域の構造パターンの解析および各商店街の特徴を明らかにしている。以上より、本研究では、歩道の沿道空間の性質、空間の領域性の分類や歩行者の影響を考える必要がある。

1-4.4 シークエンス景観及び空間分布の認識に関する研究

金井貴子¹⁷(2013)は歩道からセミパブリック空間を経てセミプライベート空間、プライベート空間へと徐々に移行する状況について分析を行っている。この研究では、空間パターンに多様性のある店先空間が、景観の多様性を高め、町の記憶を形成するのではないかと考えられた。これにより、ルートの印象形成には、セミプライベート空間を有効に取り入れ、ルート全体の空間構成に多様性を持たせることが重要であると考えている。ルートの印象と店先空間とは密接に結びついており、ルートの回遊性向上には、店先空間の構成とその利用の仕方が大きく影響しているとも結論付けている。

1-4.5 街の繋がりと歩行者行動に関する研究

高野 裕作¹⁸(2011)は地形や街路パターンの特性の読み取りは、従来は定性的・あいまいに行われてきたが、GISを基盤としたデジタルデータの整備が進み、定量的な解析手法を提供した。この研究では、地形解析の指標として「開度」、街路パターンの解析手法として Space Syntax 理論を用い、それらの指標で既定される面的な領域を抽出する手法を示している。また、それらの重ね合わせによって、空間構造の特異な場所を特定し、その形成要因について考察した。溝上 章志¹⁹(2012)は、空間構成指標やアクセシビリティ指標、沿道土地利用指標、および来街者回遊行動などのデータを収集して管理し、これらを組み合わせて歩行者通行量を予測するモデルの構築や歩行者動線の改善施策が及ぼす効果を総合的に評価することができる GIS を用いた分析フレームワークを提供した。また、上記の指標と歩行者通行量や入込者数との関係を明らかにした。その結果、街区や街路網の空間構成、主要な施設の適正配置、沿道床利用の適正化など、来街者による回遊行動の活発化に寄与する施策をデザインする必要性を提言した。

佐々木雄希ら²⁰(2012)は不審者事案発生と都市空間特性の関係について、スペースシンタックス理論の Int.V を用い、年次別の Int.V の推移と不審者

行動の関係を研究した。不審者事案の現場となる道路条件には特徴がある事を述べた。

心理量と関係があるが、本研究はやるように歩く時の魅力や道が迷うか迷わないかの心理量と関係している論文があまりない。街路網における空間構成と歩行者の行動や心理の評価することが課題である。

1-5 まとめ

以上の既存研究の動向より、街路での歩行環境について、本研究が課題とすべき論点をまとめると以下の項目のルートになる。

- a. 街路の経路分類に関する既存研究はいくつかあるが、視覚的情報量を含め街路形態の要因として経路分類を考慮する必要がある。
- b. 街路に面する私有地が一定の程度公共的に利用されることができれば、歩行環境がよくなるではないか。
- c. 「仮想行動」の概念を考え、歩行者と沿道空間のコミュニケーションを考えるとともに、行動の多様性から得られる空間の楽しさを考慮した評価を考える必要がある。
- d. 歩く環境を改善するために、空間の領域性を考える必要がある。
- e. 街路に性質をもつ空間について、分散や集中など、どのように分布すれば、どのような歩行環境の認識となるか、評価することが課題になる。
- f. 特定の街路だけでなく、地区の街路網全体の構成は、歩行環境評価にとって重要であり、街路網全体の特性を定量的に評価し、歩行者の認識や評価との関係性を検証することは課題になる。

以上のような既存研究から空間の領域性や歩行者の心理を考えるが、私は二つの仮説を持っている。街路の中には目的地に行くまでも、ルートが違えば、わかりやすさや魅力が違うが、その色んなルートがもしかしたら類似するものあり、タイプ分類ができるではないかを仮定をした。それから、そのルートには道のわきにパブリックやプライベートなどのいろいろな空間がついているが、魅力とわかりやすさにそれぞれの空間が影響しているではないかの仮説を設けた。それぞれが組み合わせられることによって、道の迷いややすさや魅力が大きく評価、あるいは予測もできるではないかという仮説を持ったので、それについて研究にして行く。

参考文献

- 1) Lynch, K. (1960). *The image of the city* (Vol. 11). MIT press.
- 2) 篠原修, 北原理雄, & 加藤源. (2007). 公共空間の活用と賑わいまちづくり: オープンカフェ/朝市/屋台/イベント. 学芸出版社.
- 3) 田口陽子, 和田七重, 那須聖, 安藤直見, & 八木幸二. (1998). 7221 駅周辺地域の経路形態とその領域性 (1): 経路形態の記述 (都市解析 (2)). 学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題, 1998, 441-442.
- 4) 和田七重, 田口陽子, 那須聖, 安藤直見, & 八木幸二. (1998). 7222 駅周辺地域の経路形態とその領域性 (2): 経路形態による領域性 (都市解析 (2)). 学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題, 1998, 443-444.
- 5) 早福毅大, & 岩佐明彦. (2003). 5499 商店街の街路形状に関する研究: 滞留行為によるファサード形状と路上要素の分析 (体験・行為, 建築計画 I). 学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎, 2003, 997-998.
- 6) 佐藤敦, 有馬隆文, 萩島哲, & 坂井猛. (2004). 店舗の構えの特徴と商店街の魅力に関する研究. 日本建築学会計画系論文集, 69(582), 87-93.
- 7) 有馬隆文, 大木健人, 出口敦, & 坂井猛. (2008). 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, 73(623), 177-182.
- 8) 太田由希, 街路景観が回遊行動に及ぼす影響の分析, 2012年埼玉大学卒業論文.
- 9) Low, S. M., & Altman, I. (1992). Place attachment. In *Place attachment* (pp. 1-12). Springer, Boston, MA.
- 10) Nasar, J. L. (1990). The evaluative image of the city. *Journal of the American Planning Association*, 56(1), 41-53.
- 11) 植究. (2004). 環境心理学: 環境デザインへのパースペクティブ. 春風社.
- 12) 佐藤綾子, 深堀清隆, & 窪田陽一. (2010). 水辺の景観特性が仮想行動に及ぼす影響に関する研究 (第17回大会ワークショップ・発表論文要旨). *MERA Journal= 人間・環境学会誌*, 13(2), 15.
- 13) 高橋知世, 住宅敷地と道路の中間領域における空間構成と印象に関する研究, 2012年埼玉大学卒業論文.
- 14) 鳥海良将. (2005). 休憩スペースの利用者評価と構成要素との関連-地方中核都市の中心商店街における休憩スペースの利用と評価に関する研究 その2. 日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿), E-1, 2005. 9.
- 15) 宇野弘蔵. (2004). 来訪者の行動を誘発する空間構成に関する研究-商店街における公と私の中間領域に着目して. 日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1, 2004. 8.
- 16) 木村篤, & 小松尚. (2002). 商店による公共空間の私的利用: 商品等の溢れ出しにみる私的領域の形成要因 (2002年度大会 (北陸) 学術講演梗概集). 学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎,

2002, 1001-1002.

- 17) 金井貴子, 深堀清隆, & 窪田陽一. (2014). 店先空間の認識が街路歩行時の印象に及ぼす影響 (ポスター発表, 人間・環境学会第 21 回大会発表論文要旨). *MERA Journal= 人間・環境学会誌*, 17(1), 46.
- 18) 高野裕作, & 佐々木葉. (2011). 街路パターンの位相幾何学および形態的指標による地区特性分析に関する基礎的研究. *都市計画論文集*, 46(3), 661-666.
- 19) 溝上章志, 高松誠治, 吉住弥華, & 星野裕司. (2012). 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 (土木計画学)*, 68(5), I_363-I_374.
- 20) 佐々木雄希, & 岸本達也. (2012). 不審者事案発生と都市空間特性の関係について. *地域安全学会論文集*, 16, 1-9.

第 II 章・歩行環境の空間構成論



第II章 歩行環境の空間構成論

本章では、空間イメージと認知科学の観点から、街路ネットワークのもつ沿道空間の領域性と分布を考慮した歩行環境の論理的枠組みを提案する。

まず、「**街路構成**」において、既存の文献から歩行環境構成のメカニズムを整理し、街路ネットワークのもつ沿道空間の構成に立脚し、経路形態と沿道空間の領域性とその空間の分布について検討の対象とする。「**沿道空間と経路形態**」においては、歩行環境構成に歩道の周辺空間構成と経路の曲がり方や回転などの形態が歩行者の移動にどんな影響するか、その構成が移動中に何の意味があるかを判明するために、経路分類を加え、移動のわかりやすさとの関係を考察する。「**沿道空間-街路ネットワークと空間の分析**」では、街路ネットワークのもつ沿道空間の領域性と分布を考慮した歩行環境の構成論理のメカニズムにおいて何に着目すべきか、さらに、楽しい街づくりが着目する街のイメージ形成に資する役割を整理する。単に空間ではなく、空間が街路のネットワークに分布することの発するイメージ形成をどのように補足するかを検討する。街の移動ルートから考察を加え、分析に際する街路空間の指標の提示を行う。最終的に提示した指標と移動の心理データの関連を整理したうえで、「**歩行環境の空間構成論的枠組み**」としてまとめる。

2-1 街路構成

1960年に Lynch¹は都市空間での人間の視覚を構成するいくつかの要素を定義づけた。それは三つの異質な都市について、その構成を分類整理し、その住民に都市の主観的なイメージを質問することで整理した概念である。これは都市のイメージを明確にしてゆく5つの要素で、パス、ノード、ランドマーク、エッジ、ディストリクトである。パスは街路であり、ノードの間のつながりであって、最も支配的な視覚要素である。それは統一力をもっていて、他の要素はその力に依存している。パスは街の事物を結合し、見分けさせ、表情を与える。ノードはパスの焦点であり、またバスや電車などの交通機関との接合点であったりする。ディストリクトは地域である。中から大の大きさを持つ都市の部分。2次元の広がりをもつもの。観察者は心の中で「その中に」入る。通常は内部から認識されるが、外からも見えるものであれば、

外からも参照されているが、本研究では街を指す場合は移動経路に付随する沿道空間も考えられるので、歩行者に最も関わる要素として沿道空間を調査する。

2-2 歩行環境-沿道空間と経路形態

街は生きているものであり、時間とともに立体的に垂直の高さと水平方向の広さに変化している。しかし、都市の道のわかりやすさは、都市住民や訪問者のために地図や案内板や町の構造など一定の方法で維持されるべきである。街並みが複雑になると、経路探索は難しくなる。見知らぬ訪問者に対して、楽しむ経路探索ができるような街路にすることが最も重要である。場所への愛着を持つことで、その環境において心理的な安心感と肯定的な感情を持つことができる(Altman,I.,Low,S.M,1992²)。つまり、物理的な特性のほかに情緒的な要因も街路の移動に影響を与えるということである。移動経路に付随する沿道接道空間は街の利用者に最も近い空間であるので、歩行環境の改善において工夫の必要がある。

2-2.1 沿道空間

Appleyard³(1976)と Lynch¹(1960)はパスが優勢である認知地図の獲得モデルを提唱している。住み始めて1年以下の住人の認知地図は、パスが支配的である。1年間以上経つと、ランドマークやディストリクトが支配的になると言った。しかし、パスやランドマーク、ディストリクトなどは単独に存在するものではなく、それらの要素が交互作用して、歩行環境を形成しているので、歩行時のシーケンス景観を全体的に評価しなければならない。特に本研究では、沿道のディストリクトは、パスと分けることができないと考えており、パスとディストリクトの両方の特徴が街路の個性を決定づける。

Oldenbyrg⁴(1999)が都市生活者の居場所に関して議論したものに「自宅、職場、学校を結ぶ第三の場所として定義される」サードプレイスという概念がある。これは公共の場所でありながら、個人にとっても自分の場所といえる場所である。こうした居場所における他者からの受容や承認は自己確認や自己肯定感を感じ、精神の安定や安心感を保つために必要である。こうした空間は、公共施設や限られた広場などに集中して存在すれば良いのではなく、都市空間において万遍なく簡単にアクセスできる(アクセス性の高い場所)す

なわち、道路の歩道や接道空間にこそ配置されるべきだと考える。

吉富⁵(2003)は二つの地域の居住者と来訪者による環境評価構造を把握するために、「歩きたくなる街」をテーマとして評価グリッド法による面接評価を実施した。居住者にとって緑が多い歩行環境ほど「歩きたくなる」街であることが示される。来訪者は雑貨店やカフェ、商店街などの空間があると楽しく、気分転換になると言い、「非日常性」という上位概念が複数の被験者に共通して得られた(**Fig. 2-1**)。そして、二つの地域の認知度は極端に差があることが示された。

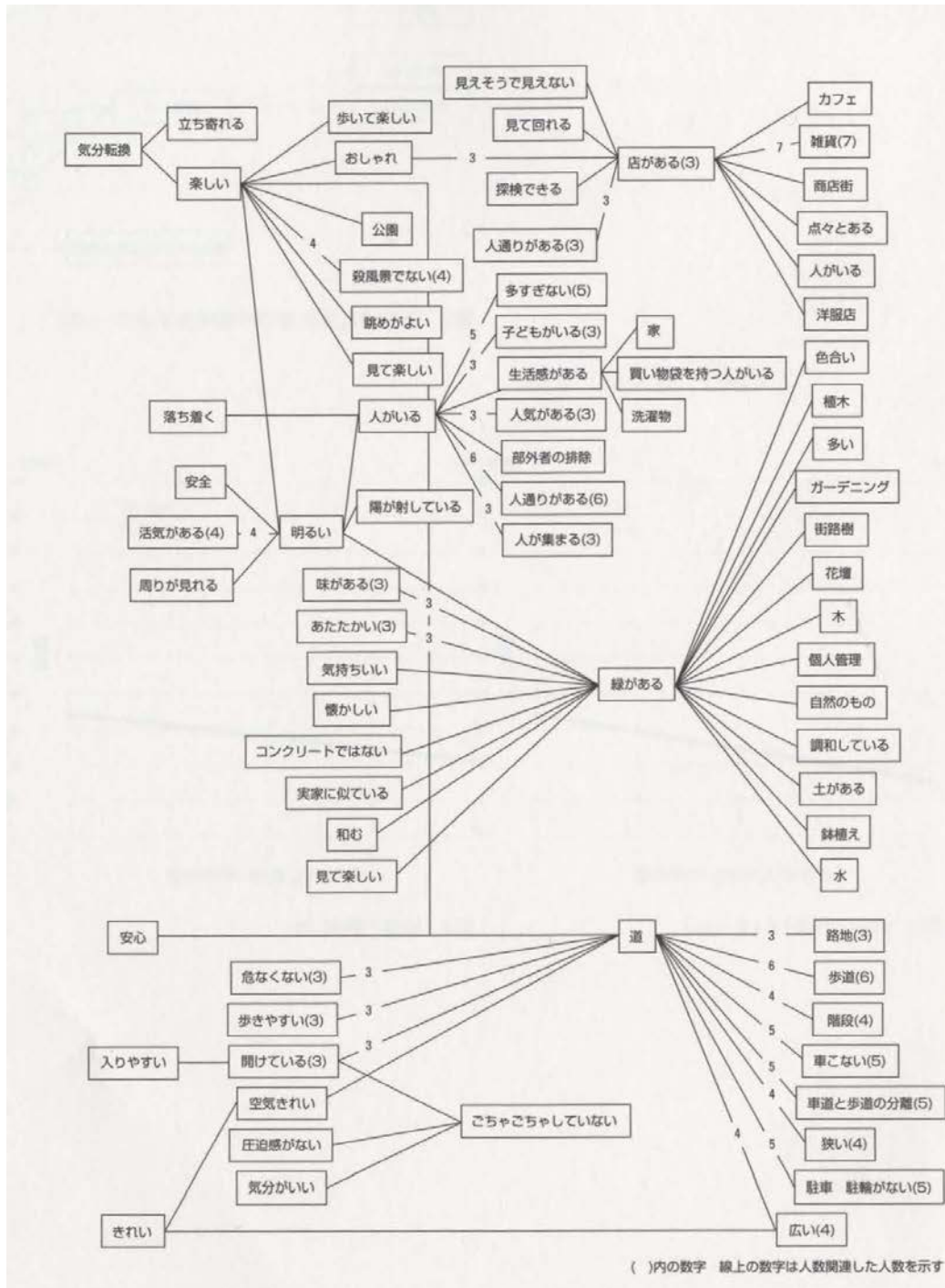


Fig. 2-1 来訪者の評価構造ネットワーク図 (評価グリッド法による都市街路景観評価- 居住の有無が都市街路景観の評価構造に及ぼす影響について 吉富 加伸子 2003)

2-2.2 空間の魅力

2-2.2.1 仮想行動について

中村良夫⁶(1984)は 1.さまざまな景観現象を比較すると、空間と形という二つのカテゴリーに気づく。空間というのは、観照者が動きまわり、触れ、把み、近ずぎうる一定のひろがり、すなわち可能的行為の場として景観が眺められる場合である。これを景観の空間相と呼んでよいであろう。2.そのような空間の中に、「物」の輪郭が意識中心に浮かびでる場合、すなわち形の印象が主役を果たす形相の体験である。狭い意味の景観とはこれを指すことが多い。3.空間相の体験内容を反省してみると、臥遊のような文字通り空間への仮想的参加、道や橋のような道具の仮想的使用など、可能的行為の対象として空間を体験する一面がある。4.見通しのきく地点から見られる際立った地物、地形は空間のひろがりのうちで占める自己の定位、方角の感覚を与えているはずである。

中村良夫⁷(1979)は視覚心理学において、空間の意味がどのように考えられているかを整理し、次に、空間の操作的意味に基礎をおいた地形空間の知覚の実態を、日本の古典的風景画の伝統的鑑賞方法の分析を通じて実証的に示している。そして、その結果から、空間内の仮想行動が地形空間の意味体験上重要であるとまとめ、最終的に、道路景観の象徴的意味と空間の透視形態との関係性について論じている。空間の操作的意味(**manipulative meaning**)は実生活の内に知覚される空間や物体は、われわれの行動、または仮想の行動と結びついた様々な意味に充ちている。これを総じて、中村は「空間の操作的意味」と呼び、**Gibson, J.J**⁸(1960)が指摘する意味の内、これに属すると思われるものは次の3種だと述べている。1.「仮想の空間運動的意味」：物体は、つかんだり、押したり、その上を歩けるように見える。2.「仮想の利用または必要に基づく意味」：食べ物は食べられるように、衣服は着用し得るように、火は触れば熱いように見える。3.「機械的意味」：機械、装置、構築物は、その機能や能力に関わる意味をもって知覚され、例えば、建築物は中に入って身を守れるように見える。

我々は、実際に行動に起こさなくとも、その行動を想像によってなぞることができる。それを「仮想行動」といい、行動を仮想する能力は、それまでの直接・間接の経験に裏打ちされつつ、目前の具体的事物と状態が手がかりになって強められる。

仮想行動の考えを用いたものとして、山水画などで見られる「臥遊」が挙げられる。辞書によれば、臥遊とは「床にふしながら旅行記を読んだり、地図や風景画を眺めたりして自然の中に遊ぶこと。」と定義され、山水画などの絵画作品では、その鑑賞のあり方として描かれた空間内をあたかも現実のように体験することができることを意味する。例えば、「霧に煙る山々を遠くめぐらせた地の溪流の岬に立つ庵」のような山水画があったとする。そこでは、窓が開け放たれた居心地がよさそうな室内に寛ぐ人影が見え、あるいは人影は見えなくとも机上に投げ出された文房具などが人の気配を感じさせる。ここで、画面に描きこまれた庵や人物などの点景は、臥遊の際に鑑賞者の心理的な画中参入を誘発するとされる。特に画中の人物は「代理の自我」として鑑賞者が画中で仮想的に行動することを助け、鑑賞者は、画中の人物に同化すると同時に、それを包み込む画中の全体的な環境に実際に立ち向かうような心地になっているのである。

また、絵は全体として適度に抽象化されているが、人物や家など人間の言わば「身辺的世界」を形成し得る部分の描写は相対的に具体性を帯びている。ここには、画中所ける人間を中心に遠近法を展開させたとてもいべき絵画技法が見られ、これが代理自我のシステムを作動させ、仮想行動を容易にする装置として重要な働きをしているものと考えられる。

こういう中村良夫⁶(1984)の仮想行動が私は街路とその沿道空間については、歩行者に休憩やお話しや遊びなど沿道空間に歩行者の心理的な仮想的に行動するとされると、歩くことがより楽しく感じられ、歩行行動がつまらない受動的から楽しく能動的に変わると考えている。

2-2.2.2 仮想的テリトリー

ここでは、仮想行動論を、街路の空間に適用することを考える。人間が歩行空間として利用する街路空間には、Altman²(1992)のテリトリーの概念を適用することができる。対人関係を基にした一般的なテリトリーの概念は、意味合いや場所などによって占有意識の程度が変わる。ここでは、街路空間において、歩行者に対する意味合いの違いや距離の違いなどに応じて空間を分ける。

実際に歩行者が利用しうる空間として、歩道は最も重要な空間である。しかし、歩行者が実際に利用し得ない空間、例えば植栽帯にある低木の上に広がる空間、中央分離帯の空間、対岸に位置する空間などについてもイメージ

としては、そこに空間があることによって仮想的に滞留、通行などの行動ができる空間であるといえる。そのような空間となることで、距離的に歩行者から遠い場所、物体が置かれた場所であっても歩行者の体感する空間の広がり補助的に増加させる効果を持つと考える。

つまり、仮想的テリトリー(Virtual territory)とは、歩行者が本来持っているパーソナルスペースとしてのポータブルテリトリーとは別に持っているイメージ上のテリトリーである。言い換えれば、街路を歩行している歩行者が、現在は通行していない、あるいは通行できない(通行はできるが通常は通行しようとはしない)空間で、歩行者にとって今後あるいはイメージの中で通過できる、その空間内で仮想的に滞留、休息できると認識できるような空間である。

2-2.2.3 仮想行動と空間の魅力

場所への愛着を持つことで、その環境において心理的な安定と肯定的な感情を持つことができる(Altman²,1992)。Gibson, J.J⁸(1960)が提唱したアフォーダンス理論、中村良夫の仮想行動可能性の理論を踏まえ、景観に潜む仮想行動を実験的手法によって捉え、景観に接した時の仮想行動と景観構成要素との関係を空間の魅力の一つとして仮定する。仮想行動は風景体験の一つとして、実際に行動を起こさなくても、離れた位置からそこに行ってみたいなどと、場所の魅力を仮想的に想像する仮想行動が挙げられる。例えば、夏のある日、強い日差しの中で河原を歩いている際に、先に見える河原にかかる橋の下や木立のあるところに向かえば、涼むことができ居心地がいいのではないだろうか、など頭の中で仮想的に自分自身を移動させ、その場所の快適性をイメージすることができる。このような仮想行動は、記憶や経験などに裏打ちされている為、個人差があると考えられる。仮想行動を起こす際は目の前の空間の状態や空間構成要素が手がかりになっているため、目から様々な情報を得て行われると考えられ、仮想行動時には特徴的な注視行動をもつと考えられる。(池原 樹里⁹,2012)

仮想行動は視界の範囲内に自分自身を仮想的に動作主体として置き、その動作主体が景観を眺めたり、行動を起こすこと。意識的・無意識的に関わらず、人が日常的に体験していることである。実際には入らない空間でも、イメージでその空間内に座ったり、友達と話したりを楽しむことができる。

中村良夫が仮想行動の議論を書いたのはアメリカの知覚心理学者 Gibson,

J.J⁸(1960)のアフォーダンス(Affordance)の理解のもとである。アフォーダンスは、Gibson, J.J⁸が1960年代に提唱した理論である。この理論は、有機体の認識活動においては、活動を支える環境と行為との関係性が重要であることが強調され、「生態心理学」と呼ばれている。アフォード(afford)とは「～ができる、～を与える」等の意味を持つ動詞だが、アフォーダンスはGibson, J.J⁸(1960)の造語である。アフォーダンスは、一般的に「特定の有機体が特定の環境内に生息しているとき、その環境の中の特定の対象・事象が、その特定の対象・事象との関係で特定の有機体に対して提供している行為の可能性」と定義付けられる。アフォーダンスは環境が本質的に持っている性質であるから、それを実証論的に捉えることは困難である。しかし、人が環境下でどんな行動を「～できる」かは、「～したくなる」要素とFig. 2-2にある部分集合に近い積集合として考えることができる。そこで本研究では、「～したくなる」アフォーダンスを抽出する要素として「仮想行動要素」と呼び活用している。これは仮想行動を生じさせるきっかけとなる街路の特性を表している。本研究は歩行環境にかかわる敷地に仮想行動の想起性を利用し、評価基準の一部として取り込み、親しみの空間及び街路の移動の魅力にかかわる要素を評価する。

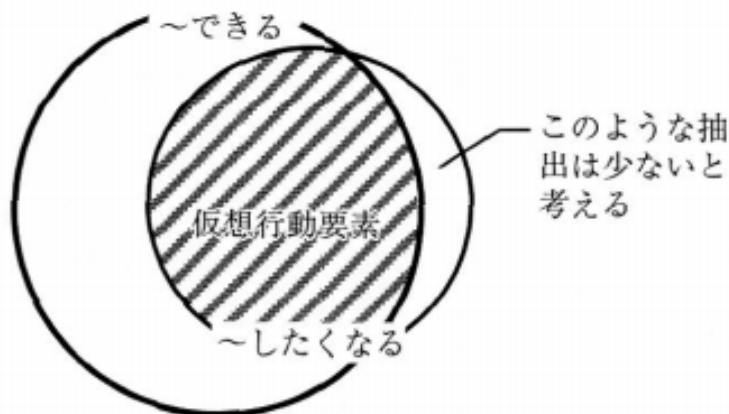


Fig. 2-2 仮想行動要素位置付け（農村景観の心理評価と視覚行動からみた仮想行動特性、山本徳司¹⁰、2006）

2-2.3 沿道空間の領域性

本研究では、街路沿道のスペースを公的な空間、私的な空間という考え方で分類する。空間は、大きく分けてプライベートスペースとパブリックスペースに分かれ、さらにその中間的な領域として、セミプライベートスペースとセミパブリックスペースに分けられる。

Newman¹¹(1972)は、プライベート、パブリック、セミプライベート、およびセミパブリックの4つのタイプの空間を定義し、防犯問題に活用している。これは、公的・私的空間のいずれとも判別しがたい中間的な場所の存在が、都市空間の様々な場所において、重要な役割を演じているとの議論に展開していくことになる。都市空間において、こうした中間的な空間を活用するためには、空間のデザイン的な特性を理解する必要がある。芦原義信¹²(1979)はプライベート、パブリックについて次のように考えた。“空間の位置が高く奥行きがあるほど、空間の規模が狭いほど、空間の囲いの高さが高いほど、滞留施設が少ないほど、入口の開放性が低いほどプライベート性が高まる。” (Fig. 2-3)

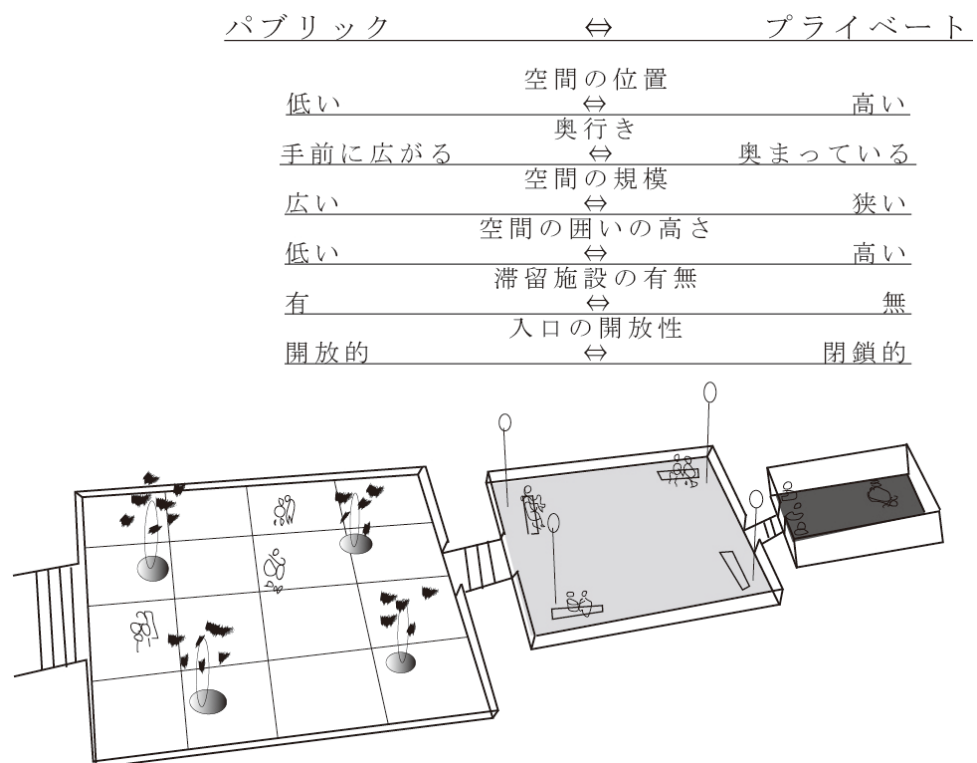


Fig. 2-3 空間のプライベート、パブリック性

物理的に考えると、公有地と私有地に分けられる。公共の空間は人々が

相互に作用し合う行為の空間である。アメリカの哲学者 John Dewey¹³(1927)の議論を下敷きにして、相互行為の空間としての公共の空間の姿を描くことにする。すなわち、公用地でも、私有地でも公共の空間に存在することが可能である。公有地から私有地に公共の性質変化に考えると、パブリック空間、セミパブリック空間、セミプライベート空間、プライベート空間が存在している。芦原義信¹²(1979)の考え方をもとに、プライベート、パブリックの間にも徐々に移行していく中間の領域—セミプライベート、セミパブリックな空間があると考えた。

この概念は、様々な都市または屋内の環境問題に共通して適用される。この概念を用いて、Pradinie、Navastara、Martha¹⁴(2016)は、スラバヤのカンポン(伝統的な村)における公共空間の民営化パターンについて説明した。Ashihara¹⁵(1983)は、歩行者が街をもっと覚えて、その周りを旅することができるように、ルートにおけるセミプライベート空間の最適なレイアウトを示すことを試みている。より具体的には、歩行者が多様なセミプライベート空間のレイアウトを歩いているときの歩行者の空間認知を探求することを意図している。

ここで、街路空間における、パブリック-プライベートの空間区分を考える。歩道上の空間は「パブリック空間」である。歩道上にベンチがある場合は、やや私的にも使えるが、個人の所有物ではないためパブリックな空間である。元々歩道の所で行政が道路を整備して、樹木の下やバス停の脇でベンチを作ってデザインして、座れるような空間がたまたまそこに来た人が、あるいはバス停を利用する人たちがたまたま使える。ちょっとプライベートになる。これは、公共の空間を私的なものが占有している。この空間を「セミパブリック空間」とする。中にはお店の商品を張り出して、パブリック空間なのに、そういう商品を張り出しことは許可を取ってなければ、違法であるが、そういうところがある実際のところでもそれもセミパブリックであろう。また、店側所有のベンチ、あるいは看板等を路上に置くことや、店前での自転車の駐輪を防ぐためにカラーコーン等で路上を占有することも、公共空間の私的利用という点でセミパブリック空間である。パブリック空間もセミパブリック空間も、公的な空間であるため、基本的には誰もがその空間を使うことができる。例外的に、私有地であるが、所有者(主に企業等)が公共の場として提供する公開空地は、誰でも使用して良い空間として認められているため、公共性が強く、セミパブリック空間に分類する。

公道があれば、私有地がある。私有地は、個人の所有する土地のことである。基本的には私有地はプライベートな空間である。「プライベート空間」では立ち入りが禁止され、利用者も許可が必要である。排他的なプライベート空間は、許可なしに入ることによりためらいを感じ、居心地が悪い。しかし、私有地の中にも、店前に軒下もしくは軒先空間がある場合がある。そこはお店に入る人や商品を買う人、オープンカフェでコーヒーを飲む人のための空間ということになる。そうした空間は、確かにお金を払えば誰でも使って良い空間であるが、特定の人(お金を払うと決断した人、店に入ろうとする人)のための空間である。さらに、私有地の中でも、銀行の前や広いセットバックを持つ空間等、誰でも使用・立ち入りを許された空間がある。実際に通行や休憩の際、この空間が公道と同様に使用される。これら2つをまとめて「セミプライベート空間」と呼び、プライベート性がある程度緩和されているものを指す。道の歩きやすさ、歩く楽しさは、お金を全く所持していなくてもブラブラと歩くことを楽しむことにもあると考える。つまり買い物も目だけで楽しむ(仮想行動で)ことができると、歩くことが豊かで楽しいものになると考える。

セミプライベート空間に分類した個人店や飲食店前の空間は、銀行前や広いセットバック等の空間と比べ、プライベート性が高い。プライベート性がどれほどまで高くなるとプライベート空間となるのかを判断する際に、店舗の物理的特徴を考慮する必要がある。それぞれの物理的特徴が、どのように空間分類に関与するか、**Fig. 2-4**に示すルート、判断のためのチェック表が作成されている。(金井 貴子¹⁶,2013)

	パブリック	セミパブリック	セミプライベート	プライベート
面積			・奥行きがあり、実際に通行や滞留が見られる	・奥行き1m未満 ・私物で埋め尽くされた空間
屋根 アルコーブ		・歩道上に張り出す屋根、ひさし	・私有敷地内 ・解放感があり、風雨をしのげる	・入口前だけに設置し、入口を強調 ・圧迫感のある低さ
色	歩道	・歩道と同色	・歩道と同色、あるいは同系色 ・薄い色	・歩車道や周囲店舗と大きく異なる色 ・派手色、濃色
境界線		・なし(連続) ・はみ出し陳列	色分け < 坂 < 段差、ポール、カーペット	
暗さ		・明るい ・解放感	・明るい～うす暗い	・暗い
ドア、壁			・自動ドア ・オープン、透過 ・入口が遠い ・壁が多い ・隠れられる	・手動ドア ・クローズ、不透過 ・入口面積広
段差、坂			・なし ・10cm未満	・あり ・10cm以上
ファニチャー 公共物			・あり 自動販売機等 ・なし	なし
私物			看板等見せるためのもの	・あり 自転車やバケツ等 プライベートなもの
植栽			配置場所、高さ、座れるかどうか等による	
凹み			・多様に凹み空間を持ち、仮想行動を連想 ・誘引、集客要因	・平ら ・なし
コミュニケーション			(看板、におい、ショーウインドウ等)	・ポールや張り紙等立ち入り禁止の示唆
視線			・入口階段等人的気配 店員の目が行き届く(店員との距離が近い)	警備員等の監視あり
見るもの 商品 多様性			・看板、ポスター、のぼり、魅力的なファザード、食べ物 上記を考慮し、徐々に空間が移行しているかどうか	・なし ・目の前まで近づかないと見

Fig. 2-4 物理的空間分類分けチェックシート (金井 貴子¹⁶,2013)

また、セミプライベート空間とプライベート空間の区分けを考える上で、異なる心理的特徴を以下に述べる。

「セミプライベート空間」心理的特徴

- ・ プライベート空間に比べ、空間に解放感を感じることができる
- ・ 賑わいがある
- ・ 精神的な拠り所となっている
- ・ 眺められる、隠れられる、休める
- ・ 誰のものでもない(と感じる)

- 人の出入りを気にすることがない
- 店員や通行人の視線があまり気にならない

「プライベート空間」心理的特徴

- 圧迫感を感じる
- 店舗側からの暗黙の拒否メッセージ
- 利用者以外は居づらい
- 見張り、監視役の店員
- 店員や通行人の視線が気になる
- 空間に入ることによって入口をふさいでしまう、入口が自動ドアで開いてしまう等、人ひとりの滞留が許されないと感じる、物理的に邪魔になる
- 完全にドアをクローズし、コミュニケーションすら断っている
- 店舗側からの明らかな拒否メッセージ

人間が歩行空間として利用する街路空間にテリトリーの概念を適用させる事を考える。対人関係を基にした一般的なテリトリーの概念は、意味合いや場所などによって占有意識の程度が変わる。ここでは、街路空間において、歩行者に対する意味合いの違いや距離の違いなどに応じて空間を分ける。

実際に歩行者が利用しうる空間として、歩道は最も重要な空間である。しかし、歩行者が実際に利用し得ない空間、例えば植栽帯にある低木の上に広がる空間、中央分離帯の空間、対岸に位置する空間などについてもイメージとしてはそこに空間があることによって仮想的に滞留、通行などの行動ができる空間であるといえる。そのような空間となることで、距離的に歩行者から遠い場所、物体が置かれた場所であっても歩行者の体感する空間の広がりを補助的に増加させる効果を持つと考える。

つまり、仮想的テリトリー(Imaginary Territory)とは、歩行者が本来持っているパーソナルスペースとしてのポータブルテリトリーとは別に持っているイメージ上のテリトリーである。言い換えれば、街路を歩行している歩行者が、現在は通行していない、あるいは通行できない(通行はできるが通常は通行しようとはしない)空間で、歩行者にとって今後あるいはイメージの中で通過できる、その空間内で仮想的に滞留、休息できると認識できるような

空間である。

歩行者が移動中に実際利用している空間以外に、歩道と建物の間の空間など **Fig. 2-5** のように歩道周辺の沿道空間が歩行環境の「沿道空間」を定義する。そのような空間が歩行者に最も近づく。「空間の魅力」述べた仮想行動が発生すれば、歩行者がその空間と相互行為と考えられる。歩行空間が楽しく、気分転換になる。また、単に一つ沿道空間ではなく、移動中に各特徴を持つルート全体の沿道空間の分布や空間分散、集中を評価するため、次の「経路形態」を把握し分析した。



Fig. 2-5 歩行環境の「沿道空間」

本研究で用いる言葉の定義

- セミプライベート空間

囲いや段差などで仕切られ、空間を利用する条件を満たす人が入れる空間である。私有地の中で利用者のみ使用・立ち入りを許された空間である(個人店、飲食店)(セミプライベート1空間)

私有地のうち、利用料の支払いや許可など明確な資格がなくとも、一般の歩行者が一時的に利用することが許容される私有空間。私有地の中で誰でも使用・立ち入りを許された空間である(セミプライベート2空間)

- プライベート空間

私有地であり、空間と関係者ではないと立ち入り禁止。利用者は許可が必要する空間である。

- パブリック空間

個人に属さない空間。自由に出入り出来る公の空間、公道。歩道上の空間を指し、ベンチや休憩スペース、案内板の前や公共事業でつくられたストリートファニチャーを含む。

- セミパブリック空間

公道の中における、(合法的な)占有空間あるいは専用空間。店前の商品はみ出しや看板・のぼりの歩道設置、カラーコーンや自転車での公道占有等。所有者が提供する公共の場(公開空地)。マンションやオフィスビルに多く見られ、企業側が公開空地の看板を掲げている。道路管理者が配置したベンチなどの空間である。

2-2.4 経路形態

歩行時のシーケンス景観を豊かにする計画的手法としては、一つは、歩行街路そのものをカーブや折れ曲がりなどによって変化させる方法と、街路沿道の建築や空地の変化を誘導する場合の 2 通りが考えられる(宮岸幸正¹⁷,1992)。宮岸らは、シーケンス景観として良好であると認められた空間と人間行動との対応関係からシーケンスの快適性について検討を行い(横山広充¹⁸,2010)、開放度やインパクト度といった視点からシーケンス空間の構造を明らかにしている(宮岸幸正¹⁷,1992)。一方、瞬間的で短時間の行動変化の連続としてシーケンスを捉えることによって、歩行者の行動の中から景観に対する行動を抽出し、それらと空間構成との比較を行ったものとして、益岡らの研究がある。(益岡 了¹⁹,1997)これらの研究は街と空間の構造の関係の研究であるが、本研究では、空間自体の性質だけではなく、歩行者が主体的に選択する移動経路の構成を把握しなければならない。

田口陽子、和田七重²⁰(1998)は街路形態の構成が駅周辺地域の領域を形成する要因の一つとなっていることを検証し、その経路に着目した街路形態を主成分分析、クラスター分析をすることにより、都市構造の特質の一端を探っている。駅周辺地域において経路形態の定量化を行い、経路類型を得ている。さらに空間領域の特徴が把握できると同時に領域の変化から地域構成をとらえられることも示した。

街路形態については、その物理的形態だけではなく、歩行者の場所の定位や経路探索に及ぼす影響が無視できない。Kozlowski、Bryant²¹(1977)は方向感覚とは位置と方向性からなる意識であるとしている。さらに Sholl²²ら(2000)は、方向感覚とは大きな静止物やランドマークに対するいる場と向きの知識であることを強調した。Weisman²³(1981)は、差別化、視覚的アクセス、およびレイアウトの複雑さ 3つの主要な環境要因が人間の方向づけ行動や経路探索行動に影響を与えているとしている。環境は、形状、色、サイズ、建

築様式などによって異なる。より差別化された環境では、旅行中に覚えるのに十分なランドマークがある。景観論の立場からは、経路探索や場の定位において、視覚的な情報量の問題が重要である。視覚的アクセスは、旅行中に環境から収集される視覚情報の量である。可視性が高いほど、目的地へのアクセスが容易になる。複雑なレイアウトであったり、道路にスペースがより多くの異なる場合は経路探索が難しくなる。

これらの既存研究に基づいて、視覚的情報量を含め、経路の平均回転角、目的地まで軸変化角度、平均直線軸両側の面積などの物理指標の活用を考える。その上で、本研究での街路網における経路について独自の分類を得る。まず経路形態の指標を整理した上で、主成分分析、クラスター分析を適用し、街路を構成する経路の特徴を把握し、さらには、その経路の移動中に体験する沿道空間の分布や空間分散、集中の状態を加味して評価する。

2-2.5 経路探索のわかりやすさ

長山泰久²⁴(1992)は歩行中に街の様々な空間を知ってそれを想起することができるが、その想起されたイメージ上の空間は実際の空間とは必ずしも一致しない。人は自分を取り囲む環境、空間をさまざまに把握し、自分の中に取り込んでいる。そしてそれによって人の行動に影響をもたらしている。歩行中の、環境と人のかかわりあいのメカニズムを理解することは、場の定位や経路探索についての理解を深め、目的地に到達するための、あるいは今の自分の位置を知るための近道である。人のイメージの分析は、たとえ目的地が目前にない空間であっても、その場所や経路を想起するなどの空間行動を理解する際の重要な手がかりを与えてくれるであろう。杉山郁夫²⁵は(2005)は、移動の質について、健常者・介助者・高齢者・障害者を対象としたアンケートを実施し、移動容易性・空間快適性・情報提供性・介助性の4つの評価軸によって評価し、歩行空間の設計に活用するため方法論を示した。Omer²⁶(2007)は3D街の中で、ランドマーク間の可視性が経路探索に影響することを探索した。ランドマーク間の視覚線の重なりと視野のトポロジカル深さ(視覚鎖の長さ)を要因として経路探索の影響を調査した。結果は特に視覚鎖が短い場合は出発地とランドマークの視覚線が重なれば経路探索に強く影響する。

2-3 沿道空間の街路ネットワークと空間の分析

街路網における歩くことの魅力を考えるときには、①接道空間にある沿道空間(歩行者がその空間にどれだけ深い愛着をもてるか)という要因と、②道路自体が曲折するなどして、そのシークエンスの物理的環境としての特徴が興味を高めている、という2つの要因のどちらがより重要なのが問題となる。

接道空間にある沿道空間に関連して、道の環境の魅力については、Nasar²⁷(1998)は評価地図上に示される好ましい環境の重要な要素として自然(naturalness)、手入れのよさ(upkeep/civilities)、開放感(openness)などに着目し、沿道接道空間の特性を把握している。歩く空間の魅力は街路の空間的性質やテリトリー性に関連するとしていると言った。本研究では、沿道の接道空間が有する領域性(テリトリー)をパブリック-プライベートの空間区分に基づいて評価する。すなわち公的なパブリック性の歩道、他人に利用しても違和感がないセミプライベート性の私有空間、私的なプライベート性の空間、歩道上であってもある程度私的に占有できるセミパブリック性の空間に分ける。また空間と空間の並び方、そのみならず、ここでは、分類された空間について、シークエンス景観として動的にとらえた場合の評価を考慮する。

同時に、街路網と、様々な沿道空間の存在は、街路の魅力と同時に道に迷うことのない場所のわかりやすさに影響している。植 究²⁸(2004)はメディナや日本の城下町のように同じような風景が連続し、行き止まりが多い街では迷い込んだ感覚が生まれやすく、一方で、単純なグリッド状の都市も、変化に乏しいことが多いことから、住居表示に依存して移動することになるため、わかりやすいという感度は薄いと指摘している。そして、その中間に、安心して迷うことができる構造を持つ「迷うことが楽しい街」があると主張している。歩行者普通は迷いの怖いや嫌だから、わかりやすい道ほうが楽しいと思うが、中には反対に迷路のほうが面白い人もいる。そうだとすれば、わかりやすいことが大事する人がいれば、楽しいことが大事する人もいるから、わかりやすいことと楽しいことを両立するような街路を作ることが大事だと思う。

2-3.1 街路網の繋がり - スペースシンタックス理論

スペースシンタックス理論とはロンドン大学のHillier, B²⁹(1989)によって提唱されるものであり、空間構造を定量的に解析する理論である。住宅の間取りや都市の街路などを対象に、個々の場所の特性を「繋がり方、関係性」という要素に着目して、数学的に分析する、という空間分析手法を提案した。これによって、「場所」の機能や性質が「周囲との関係」で決まることが明らかになった。そして、場所のデザインが、人の空間認知やそこでの行動などを通じて、周囲に社会的な影響を与えることが、様々な調査や分析によって示された。

荒屋ら³⁰(2005)は、スペースシンタックス理論を応用して福岡市の両駅周辺におけるオープンスペースの構成を分析し、都市形態の構造と社会的条件との関係を調査することである。オープンスペースの構成は、スペースシンタックス理論によって定量的に特徴づけることができる。積分値は、歩行者分布と密接に相関する。建物利用の分布は積分値と相関がないが、歩行者分布の相関関係にある。スペースシンタックス理論は、歩行者の流れと将来の計画の建物利用を推定することができる。スペースシンタックス理論に基づき、町現状を認識し、計画案と比較することを評価できる。都市計画に有用であると結論付けられる。

Meilinger, T³¹(2012)は 3D の町でスペースシンタックスの Isovist 理論(視知覚分析)を用いて、経路探索の移動心理と経路交叉点の幾何学的レイアウトとの交互作用について述べた。経路行動を環境の幾何構造に関連付けるために、空間知覚と方向性の偏差を説明する空間分析方法を開発された。

スペースシンタックス理論は既存研究から街路網の繋がりと歩行者の行動と関連することを述べたが、歩行者の移動わかりやすさと街路網の繋がり(Int.V)と関連する研究があまりない。本研究では Meilinger, T³¹(2012)が用いた視知覚分析も一つ指標(本研究では視覚的情報量の指標である)にとりて 3 章で利用したが、5 章で街路網の繋がり(Int.V)と移動わかりやすさの心理指標の関係を分析した。

本研究で用いる視覚的情報量の定義

視覚的情報量：歩行者が町の中を歩く時に道を迷うかどうかは、視覚的要素の位置やその伝えている情報を理解して、歩行できるかに関わっている。ランドマークや建物の形状、位置を示唆する標識など、情報の質は多様であ

るが、本研究では、こうした情報を把握しやすい景観的特性として、ある視点場から見える範囲が大きいとそうした情報をより多く把握しやすく、視覚的情報量が高いと考える。従って、歩行中のある視点からの可視領域の面積とその視点移動に伴う変化を指標として活用する。ただし本研究では、スペースシンタックス理論のVGAで計算した可視面積をそのまま使ったものではなく、移動経路の各交叉点から確認できる範囲の交叉点数の加重平均面積を利用するものである。

2-4 歩行環境の空間構成論的枠組み

前節までの議論を整理すると以下の通りである。

街路構成

歩行環境の空間構成論は、観評価のlynch¹(1960)提出した5つの要素の沿道空間要素のパス、ノート、エッジ、が移動中の魅力が重要であることに加味して、私の研究では私有地でも沿道空間の重要性と必要性を持つことかを明確に研究に生かしていく。(Fig. 2-6の下部)

沿道空間と経路形態

歩行環境の空間構成論は歩行者にとって、把握した空間要素の沿道空間のプライベート、セミプライベート、セミパブリック、パブリックの性質が歩行環境に移動の楽しい役割を果たすと考える。歩行者にとって沿道空間とコミュニケーションの要因を把握しているから、空間の領域性の質の異なる種類が重要なものを指定する。(Fig. 2-6の中部 右)また、歩行環境の空間構成論が街全体を評価できるために、視覚的情報量を含む街路の物理指標などを把握し、経路形態の重要性に着目して、経路パターンを把握する。(Fig. 2-6の中部)そして、その沿道空間が歩行者に与える行動を調査し、空間領域性の理論が歩行者と街との感情の役割を果たす。(Fig. 2-6の上部)スペースシンタックス理論の街路の繋がり(Int.V)も使って解説にいく。(Fig. 2-6の中部左)

沿道空間-街路ネットワークと空間の分析

本章の以上のような仮説及び定義を含み、歩行環境の沿道空間の性質の並び方と移動経路の特徴を中心に、枠組みを歩行環境の空間構成論として定義し、本研究はこれを提唱するものである。**Fig. 2-6**はこの枠組みをまとめたものである。

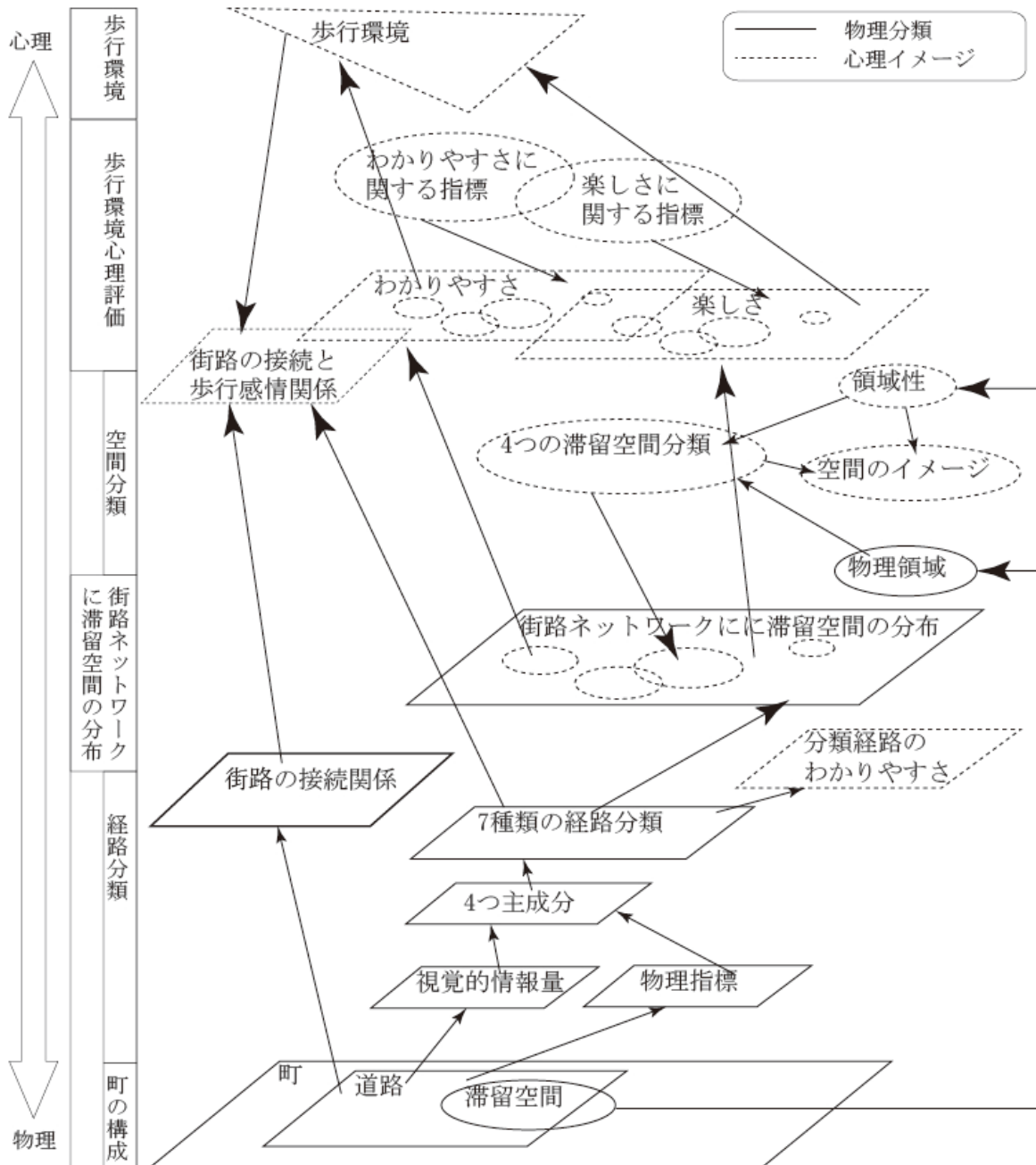


Fig. 2-6 歩行環境の空間構成論の枠組み

参考文献

- 1) Lynch, K. (1960). *The image of the city* (Vol. 11). MIT press.
- 2) Low, S. M., & Altman, I. (1992). Place attachment. In *Place attachment* (pp. 1-12). Springer, Boston, MA.
- 3) Appleyard, D. (1976). *Planning a pluralist city: Conflicting realities in Ciudad Guayana*. MIT Press (MA).
- 4) Oldenburg, R. (1999). *The great good place: Cafes, coffee shops, bookstores, bars, hair salons, and other hangouts at the heart of a community*. Da Capo Press.
- 5) 吉富加伸子. (2003). 評価グリッド法による都市街路景観評価--居住の有無が都市街路景観の評価構造に及ぼす影響について. *武蔵野女子大学大学院紀要*, (3), 131-144
- 6) 中村良夫. (1984). 大地の低視点透視像の景観論的特質について. *土木計画学研究・論文集*, 1, 1-10.
- 7) 中村良夫. (1979). 交通行動に関連した景観体験の空間意味論的考察. *国際交通安全学会誌*, 5(2), 52-61.
- 8) Gibson, J. J. (1960). The concept of the stimulus in psychology. *American psychologist*, 15(11), 694.
- 9) 池原 樹里,風景鑑賞時における注視行動と仮想行動に関する研究.早稲田大学,2012年卒業論文.
- 10) 山本徳司. (2006). 農村景観の心理評価と視覚行動からみた仮想行動特性. *農業土木学会誌*, 74(4), 301-304.
- 11) Newman, O. (1972). *Defensible space* New York.
- 12) 芦原義信. (1979). *街並の美学* (Vol. 1). 岩波書店..
- 13) John, D. (1927). *The public and its problems*. *New York*.
- 14) Pradinie, K., Navastara, A. M., & Martha, K. E. (2016). Who's Own the Public Space?: The Adaptation of Limited Space in Arabic Kampong. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 227, 693-698.
- 15) Ashihara, Y. (1983). *The Aesthetic Townscape*, Translate by: E. Riggs L.
- 16) 金井貴子, 深堀清隆, & 窪田陽一. (2014). 店先空間の認識が街路歩行時の印象に及ぼす影響 (ポスター発表, 人間・環境学会第 21 回大会発表論文要旨). *MERA Journal= 人間・環境学会誌*, 17(1), 46.
- 17) 宮岸幸正, & 材野博司. (1992). シークエンス景観における景観行動と空間の開放度・インパクト度との関係. *日本建築学会計画系論文報告集*, 440, 119-125.
- 18) 横山広充, & 宮岸幸正. (2010). 視点場近傍の遮蔽状況を考慮した眺望景観の記述方法に関する研究. *日本建築学会計画系論文集*, 75(656), 2415-2421.
- 19) 益岡了, & 材野博司. (1997). シークエンス景観における視覚情報が歩行者の反応に及ぼす影響. *デザイン学研究*, 44(3), 19-28.

- 20) 田口陽子, 和田七重, 那須聖, 安藤直見, & 八木幸二. (1998). 7221 駅周辺地域の経路形態とその領域性 (1): 経路形態の記述 (都市解析 (2)). *学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題, 1998*, 441-442.
- 21) Kozlowski, L. T., & Bryant, K. J. (1977). Sense of direction, spatial orientation, and cognitive maps. *Journal of Experimental Psychology: human perception and performance*, 3(4), 590.
- 22) Sholl, M. J., Acacio, J. C., Makar, R. O., & Leon, C. (2000). The relation of sex and sense of direction to spatial orientation in an unfamiliar environment. *Journal of Environmental Psychology*, 20(1), 17-28.
- 23) Weisman, J. (1981). Evaluating architectural legibility: Way-finding in the built environment. *Environment and behavior*, 13(2), 189-204.
- 24) 長山泰久, & 矢守一彦. (1992). 空間移動の心理学.
- 25) 杉山郁夫, 土井健司, 若林仁, & 川俣智計. (2005). 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, 2005(800)*, 800_37-800_50.
- 26) Omer, I., & Goldblatt, R. (2007). The implications of inter-visibility between landmarks on wayfinding performance: An investigation using a virtual urban environment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 31(5), 520-534.
- 27) Nasar, J. L. (1998). The evaluative image of the city.
- 28) 槇究. (2004). *環境心理学: 環境デザインへのパースペクティブ*. 春風社.
- 29) Hillier, B., & Hanson, J. (1989). *The social logic of space*. Cambridge university press.
- 30) 荒屋亮. (2005). Web 対応型都市景観検討支援システムの開発 (情報システム技術). *日本建築学会技術報告集, 11(22)*, 533-537.
- 31) Meilinger, T., Franz, G., & Bühlhoff, H. H. (2012). From isovists via mental representations to behaviour: first steps toward closing the causal chain. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 39(1), 48-62.

第Ⅲ章・駅周辺地区の街路ネットワークの特性と 道のわかりやすさの評価



第III章 駅周辺地区の街路ネットワークの特性と道のわかりやすさの評価

3-1 概要

本章は、「街路網の空間特性と移動経路のわかりやすさに関する研究」(KANG¹,2013、埼玉大学修士論文)の成果に、新たな実験を追加して成果をまとめたものである。次章で沿道空間の分布の効果を分析する前に、経路形態による移動のわかりやすさや歩行環境の魅力を把握する。経路形態の分類及び移動わかりやすさの評価では、歩行者の視点からの視覚的情報量と経路の物理的特性の指標を利用し、主成分分析とクラスター分析を用いて分類する。その分類された経路タイプが現地での方向感や景観記憶などの心理指標に及ぼす影響を評価する。重回帰分析では、経路形態と心理指標の相関を分析し、各経路形態のわかりやすさを評価する。

3-1.1 現況調査の目的

移動の分かりやすさと街路の魅力の影響要因を把握するため、東京都および埼玉県内の駅周辺地域の調査を実施した。鉄道駅は都市の重要な交通機関の交通結節点であり、商業施設、業務施設等多数の施設が付随する。駅周辺地域の街路網の分かりやすさと街路の魅力に着目して、駅周辺地域の商店街や住宅地域への移り変わり、駅から目的地の位置、方向等の情報の取得のしやすさなどの問題点から調査を行った。

調査は初めてその地を訪れる歩行者の視点に基づき実施した。新宿、池袋、駅西浦和、与野本町、さいたま新都心、北与野、大宮、北大宮、大宮公園、与野、戸田公園、浮間舟渡、上野、西日暮里、新座、朝霞台、南浦和、東浦和、越谷レイクタウン、南越谷 20 駅の駅周辺地域を現地調査し、同時に地図により街の情報を分析した。調査では、斜めの道が多いと方向感を失いやすいことや、出発地と目的地を結ぶ直線上から離れることを避けたいか、帰る道がよくわからない状況になること、よく曲がっている道の先には何があるかわからなくて、かえって楽しみに感じる、といった様々な歩行者の体験の可能性を検討した。

3-1.2 研究対象地域について

本研究では南浦和駅を中心に周辺半径 500m 円の範囲に立地する交差点までの経路を考える。駅東口、西口からすべての交差点までのルート(231 本)について移動経路と特徴を調査した。以下に対象ルートの概要、選択理由を記す。

3-1.2.1 評価対象地域概要：

南浦和駅の両側は土地区画整理事業区域施行済の地域である。

南北方向に伸びる京浜東北線を含む東北本線の各線路の上を、東西方向に伸びる武蔵野線が交差する構造となっており、地上にある京浜東北線ホーム高架上に武蔵野線のホームがある。駅周辺地域は、京浜東北線と武蔵野線の鉄道路線に 4 つ分けられた。駅周辺の街路は京浜東北線と水平もしくは垂直の方向となっているものが多いが、駅から離れるにつれて、路が曲がっている不規則な道も多い。

東口

東口は西口と比べると、駅前広場も小さいが、駅を中心に商業施設が立ち並ぶ。しかし、少し駅から離れると、住宅地や高層マンション地域が広がっている。塾を含め子供向けの教育施設が非常に多い。

西口

出入口から広い駅前広場を通過して正面に 1 本の幅広い街路が見える。駅周辺地域は武蔵野線により南北に分けられたが、駅西側の地域は南北に繋がりがよくなく、武蔵野線を通り抜ける道が少ない。西側は商業施設が多くないが、市民窓口、郵便局、金融機関などの公共施設がたくさんある。そして、駅両側のそれぞれの移動ルートを考えると、街路形態、幅の広さ、緑の位置などの空間構成の特徴の違いがあり、駅両側を比較する意味があると考えられる。

3-1.3 調査地マップの作成

3-1.3.1 調査範囲の決定

公共交通機関の駅周辺の 500-1000m のエリアは、住民が鉄道駅まで歩くことができる距離の範囲内にあるため、TOD に配慮した設計と計画が推奨

される。既存研究では多くの先進国の大量交通機関にアクセスするための許容可能な歩行距離について議論されている。Vuchic²(2015)、Rood³(2001)、Regional Plan Association⁴(1997)は、社会活動は5分以内、鉄道駅は徒歩10分以内に可能な最大の歩行距離の半径を有する円形面を定義している。徒歩5分は400mの距離に相当する。したがって、徒歩10分は800mに相当する。例えば、Halden⁵(2000)はスコットランドの人々の駅の利用しやすさを研究し、人々は家から800m以内の鉄道駅まで歩いていくことが耐え得る歩行距離であると提案した。カナダでは、Stringham⁶(1982)がトロントの鉄道乗客の平均最大歩行距離が約1200mであることを発見した。El-Geneidy⁷(2014)は、85%家庭旅行がバス乗り場までの最大歩行距離約524mであり、通勤で駅までの歩行距離約1259mを発見した。O'SullivanとMorrall⁸(1996)は、カナダのカルガリーで乗り継ぎ所まで平均歩行距離が649mである。Rastogi⁹(2003)はインドのムンバイで鉄道乗客の最大歩行距離は85%の人々が1250mの最大歩行距離について、快適であると報告した。Lee¹⁰(2005)は、韓国の6つの首都圏の都市における人々の地下鉄アクセス可能性を調査したところ、93.7%が732-762mの最大歩行距離を受け入れる。Wibowo¹¹(2015)は、シンガポールの765人地元住民が駅へ平均歩行距離が1140mであることを発見した。Daniel¹²(2013)は、オーストラリアのシドニーの人々が自宅から駅まで耐え得る最大距離が805mことを調査した。Yang¹³(2013)によれば、中国の北京では、鉄道駅までの最大歩行距離は862mである。しかし、Wibowo¹⁴(2005)によれば、地理的条件、気候、土地利用特性、歩行選好によって、許容可能な歩行距離は異なっていた。さらに、Sun¹⁵(2014)によれば、開発された公共空間と歩行者ネットワークの接続性により、人々はより長く歩くことができる。歩行したくなる限界は400m、バス停まで抵抗なく歩ける距離は300~500mだという(アメリカのアンケート調査)。また駐車スペースからの歩行距離は日本のアンケート調査では250m、アメリカのアンケート調査では200~300メートルである。それぞれ目的地へ距離は駐車場まで100~200m、駅乗り換えまで200~300m、バス停まで300~500mを調査した。(街路の景観設計¹⁶,1985)

様々な駅周辺エリアでの調査を踏まえ、本研究での分析対象地は、埼玉県さいたま市の南浦和駅周辺とした。歩行の出発点は駅の東と西の入り口に設定されている。以上を踏まえ、この研究では、駅の入り口を中心に半径500mの円形エリアを分析対象地区とする。その他、駅からの距離により、500、400、300、200mのエリアに区分された。方向については、西A、西

B、西 C、東 A、東 B、東 C のようにエリアを区分する。(Fig. 3-1)

そして、さいたま市の都市計画の地域区分と土地利用の実態を考慮し、南浦和駅周辺において「高度利用地区-商業地域」、「駅正面商業地域」、「駅周辺商業地域」、「近隣商業地域」、「商業、住宅混在地域」、「鉄道周辺住宅地域」、「住宅地域」7 地域を区分した。(Fig. 3-2)

「高度利用地区-商業地域」：駅正面には高層建築が多く、建築物の敷地内に有効な空地を確保する商業地域である。ただし、駅前広場では高度利用区域よりは広場の歩道空間が広い。駅前通り周辺には大きなマンションのビルが林立し、前面空間をセットバックした空間が多く存在する。

「駅正面商業地域」：高度利用区域に指定されてなくが、東側にあるような駅正面の大通り両脇に広がる商業地域である。高い建築物が多いが、「高度利用 - 地区商業地域」に比べ、範囲の建築物やセットバック空間が少ない。複数の駐車場が存在する。銀行施設や学校、塾など多く設置する地域である。

「駅周辺商業地域」：駅周辺の商業地域である。商業地域でも東側に大きな公園、西側に広い敷地のお寺などオープンスペースが多くなる。

「近隣商業地域」：駅の南側、駅から少し離れる駅周辺商業地域と住宅地域との間の近隣商業地域である。駐車場がこの地域に多く存在する。

「商業、住宅混在地域」：商業施設と住宅地域が混在する地域である。駐車場が多い地域である。また鉄道主要軸に対して斜めの道が多く、スーパーや公園や住宅、マンションなどが混在する地域である。

「鉄道周辺住宅地域」：駅から離れるが、レール周辺の住宅地域である。駅から出て、レールに沿って、行ける住宅地域である。

「住宅地域」：駅から離れる住宅地域である。㊶㊷㊸の 3 つ地域に分けられ、駅出口から斜めにある住宅地域である。一軒家が多い、大通りが少ない地域である。

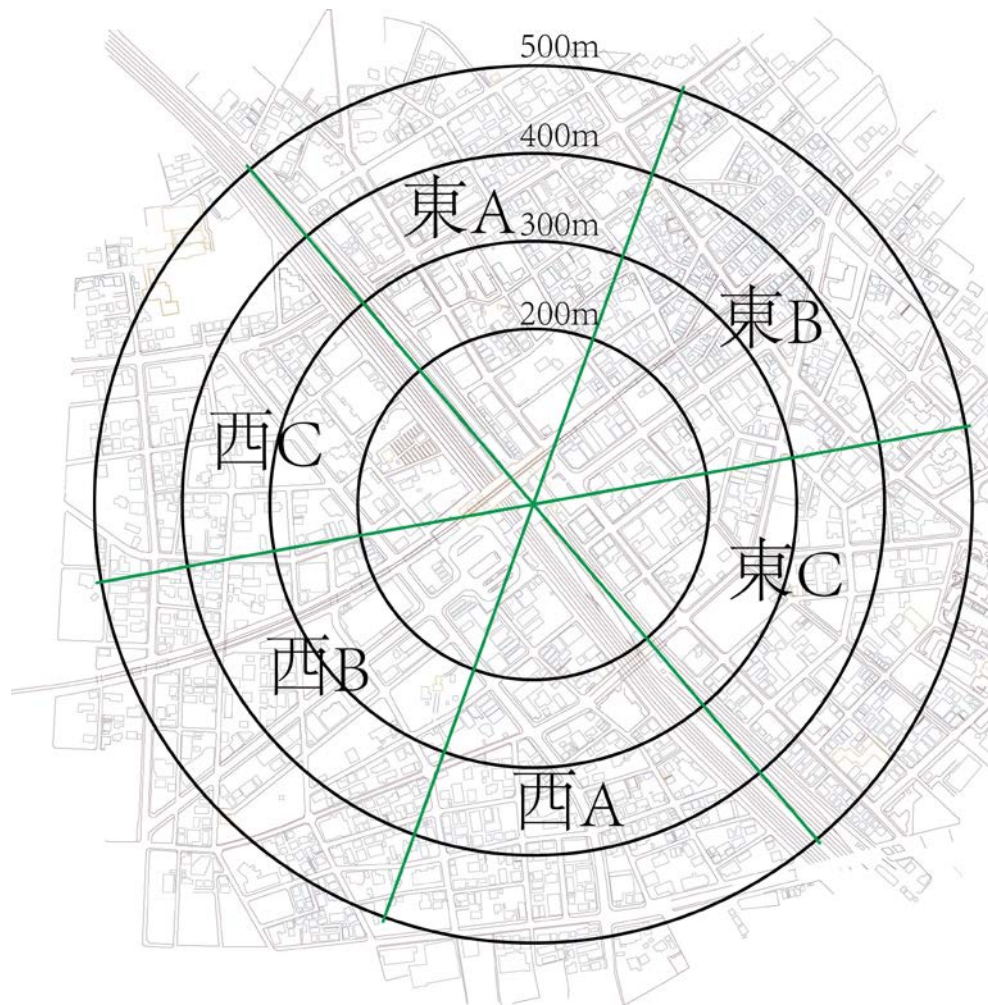


Fig. 3-1 調査地域のエリア区分

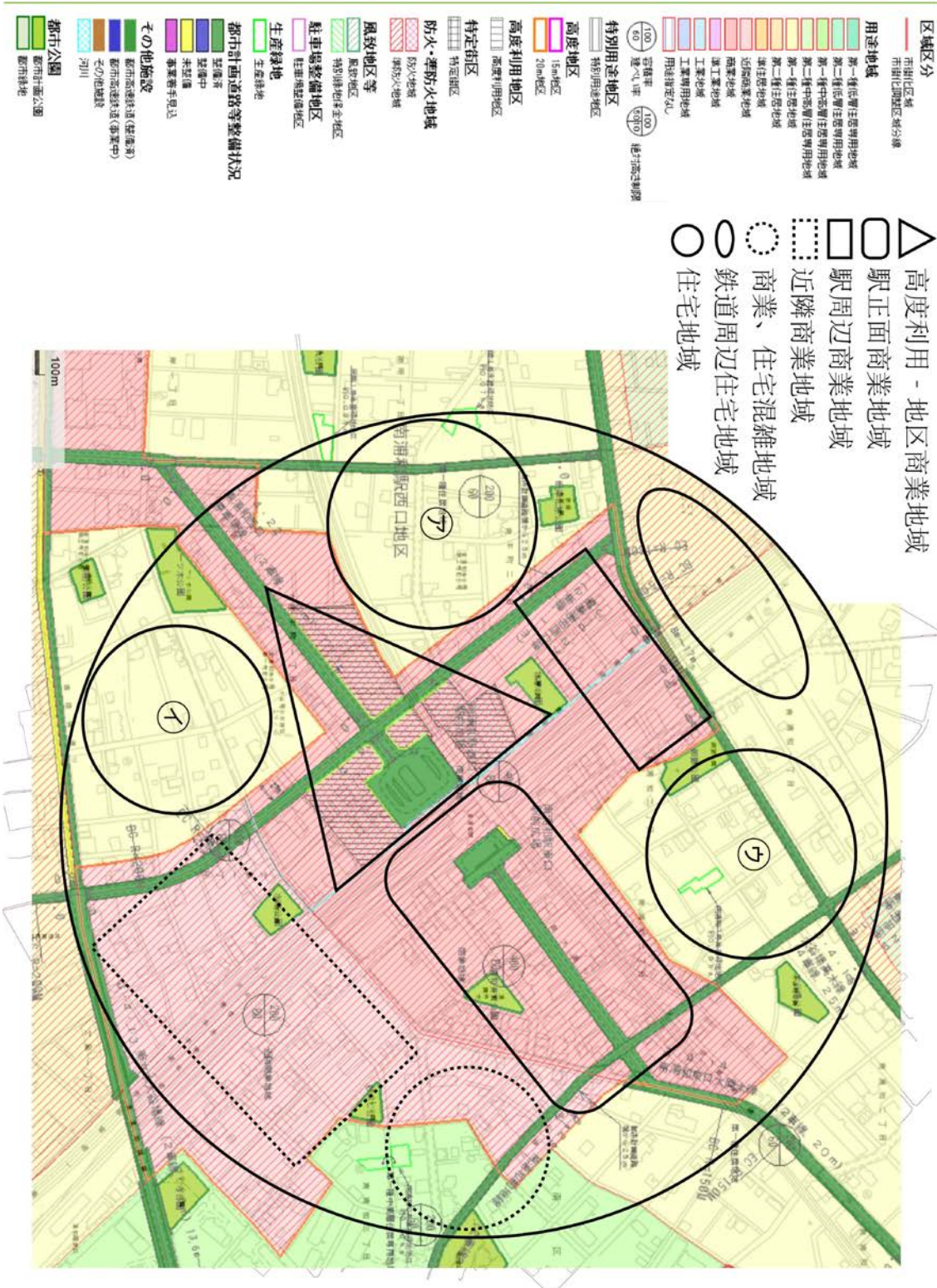


Fig. 3-2 調査地域の都市計画区分

3-1.3.2 調査地図の利用と修正

地理情報システム(GIS)

地理情報システム・GIS(Geographic Information System)は、コンピュータ上に地図情報や様々な付加情報を持たせ、作成・保存・利用・管理をし、地図情報を参照することができるシステムである。

本研究では、SIS map modeller(以下、ソフトウェアの説明)、ゼンリンの住宅地図データベース Zmap town II のさいたま市南区を用いた。ゼンリンの住宅地図は、2007年のデータとなっており、実際の街路形状と異なる点の補正が必要であった。建物の有無や形状は手作業で修正した。公園、駐車場など見通しは、確認が必要である。衛星写真でも最新とは言えず、現状と異なる点もある。そのため、すべて現地調査での目視により、現在の現場の条件と同じように修正する。(Fig. 3-3)



Fig. 3-3 地図を現状に修正する(修正前 左上、修正後 右上、衛星写真(グーグルですか。引用を正確に。 左下、現象写真 右下)

3-2 街路網における経路の物理特性指標

3-2.1 調査概要

本研究は、街路移動における景観体験の連続性に着眼し評価を行う。特に街路空間における見通し、すなわち視点場から目的方向に向かう視線軸の状態の変化が、街路の歩きやすさや心理的な反応に影響していると考えられる。また選択経路自体の特性が駅周辺地域の領域のわかりやすさや歩くことの快適性を左右する要因となっていることを検証する。

本研究では南浦和駅を対象として、駅から500m圏内の徒歩地域を分析対象とした。分析対象地域には、231ヶ所の交差点が存在している。ここでは、駅を中心とした経路の集合として街路網を捉えることができ、街路形態との関係から分析する。

駅から各交差点までの経路は複数存在するが、経路距離が最短になるものを分析対象経路として採用した。各経路については、駅両側の出口にそれぞれの起点を設けた。

経路形態を定量的に分析するため、研究の現地調査で経路移動のわかりやすさに影響すると考えられる。16の物理量を定義し、それぞれの経路に含まれるすべての交差点について算出した。

3-2.2 基本的な物理指標

移動経路の特性をあらわす基本指標として、これからいろいろと作成する指標を算定するための基本指標をここで説明する。

街路幅の増加、街路幅の減少：移動中の選択経路の道幅が広くなる、狭くなる状況は道の選択、移動のわかりやすさに影響する。ある道に移動し、次の道を選択する時、現在の道より狭い道を選択することには抵抗があると感じる。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：街路幅が広くなるか狭くなるかは道の選択に影響する。

回転の数：目的地までルートにおいて、交差点で曲がる回数である。回転の数は道の記憶とわかりやすさに影響する。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：回転の数は経路移動中の方向認識に影響する。

最短距離：移動可能の経路の内の最短経路の距離である。

最短距離と直線距離の比：起点と目的地を結ぶ直線の距離を考え、その直線距離より最短経路の移動距離が長いなら、迂回率が増え、移動中に迷う可能性が高くなる。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：目的地までに予想以上の距離を移動するという事は、途中で迂回をしていることであり、方向認識や距離感において、道を間違える可能性や、間違えているのではないかとの感じが強いと思われる。

視線経路距離：視線経路距離とは出発地から目的地までの Depth が一番小さい経路の中で、一番短いルートでの距離である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：最短経路ではなくても、目的地まで Depth が少なくなると、視線が一番少ない回数で目的地を確認できる。歩行者がより選択しやすい経路と考えられる。

最短距離と視線経路距離の比：視線経路距離と最短距離の値が近く、最短経路であり、Depth も小さい経路は選択する可能性が高くなる。最短経路の距離と視線経路の比を調査する必要がある。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：最短経路と視線経路距離の比が低くなると、Depth が小さいで最短経路に利用する可能性が高いと思う。

交差点間平均距離：街路網の疎密を表す指標である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：交差点間の距離が短いと、一定の面積内に交差点の数が多く、ルートの選択回数が増え、道に迷う可能性が高くなる。

回転地点間の平均距離：移動経路の分かりやすさは移動中の回転数に関連があり、それぞれの回転地点の間の距離にも影響を受ける。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：回転数については、経路全体の距離が大きいとより多くなるが曲がる回数よりも直線的に歩く距離が十分であるかが影響するかどうかを見るために平均値で評価する。

加重軸角度：軸は現在いる場所から目的地を結ぶ直線である。軸角度は移動中の各交差点で、いる地点から目的地までの軸の変化である。それを比較しやすくするため、経路距離に加重平均を利用する。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：目的地までの方向感覚に影響する。

直線軸と移動経路で囲まれる面積：直線軸は起点から目的地までの直線である。直線軸と移動経路に囲まれる面積である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：直線軸と移動経路で囲まれる面積は回転角度、直線距離、移動経路距離など多く指標に関連する。

経路内総回転角：移動経路において、交差点での方向転換の角度を合計したものである。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：移動中に回転の量が多くなると、方向感覚を失いやすい。

可視交差点数：移動経路の各交差点から、進行方向のルート内で可視と判断できる交差点の数である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：可視交差点数は交差点から道が選択できる場所の数であり、交差点で次の道に移動する前に選択できるかどうかを確認する。目的地への選択の迷いに関連する。

通過交差点数：ルート内の全交差点数である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：交差点の数が多く、ルートの選択回数が増えると、道に迷う可能性が増える。

軸と経路の角度：目的地方向と進行方向のなす角度である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：目的地方向と進行方向の角度の差が小さいと道を選択しやすくなる。

可視面積：移動中に経路周辺の建物壁面まで見える範囲である。移動中の各視点から可視の範囲を重ね合わせた全領域の面積である。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：移動中の可視面積が大きいほど、わかりやすさに影響する視覚的情報量が多く得られると仮定する。

3-2.3 物理指標

ここでは基本指標を使って、それらを組み合わせることで街路の特性を決定づける指標を組み合わせで作っていく。

重み付き経路幅平均値：全経路における部分経路の延長をウェイトとして考慮した経路幅の平均値。経路の幅は経路を選択する上で重要である。経路の幅平均だけではなく、長さも考えて加重平均を利用する。

場所の認識に及ぼす影響(仮説)：経路の幅が広いと情報を把握しやすいの

でわかりやすい道になると考える。そうした道がより長く存在することが移動にとって重要と考え、重み付き経路幅平均値を採用する。

目的地軸変化角度の平均:目的地方向を設定し、交差点から目的地までの方向と次の交差点から目的地までの方向の角度を軸変化角度とする。経路の全てそれについて合計し、交差点数で除したものである。この変化の大きさは経路選択にどのような影響するかを確かめる。

場所の認識に及ぼす影響(仮説): 交差点ごとに体験する移動方向と目的方向の違いが次々と変化することは、位置や方向の感覚を失いやすいかを検討する。

平均回転角:経路上の総回転角度/経路上の通過交差点数。

場所の認識に及ぼす影響(仮説): 交差点ごとに方向転換する角度が平均的に大きいと、方向感覚を失いやすいかを検討する。

目的地軸と進行方向の平均角度:各交差点から目的地方向と進行方向のなす角度を交差点数で除して平均値を求めたもの。

場所の認識に及ぼす影響(仮説): 目的地方向と進行方向の角度の差が小さいという状況が繰り返されることで、方向の感覚は維持しやすくなる。

街路幅の変化:交差点における前後の経路の道幅の差。

場所の認識に及ぼす影響(仮説):

経路を選択する場面において、選択肢となる道幅が異なる場合、幅が狭い道より広い幅の道の方が選択しやすい。

直線軸と移動経路で囲まれる面積の加重平均:出発地点から目的地までを結ぶ直線軸と全経路が囲む面積である。各違う距離のルートと比較するために、距離で加重平均する。面積を確認することが目的というよりも、この面積は回転角度、直線距離、経路距離との相関を検討する。

場所の認識に及ぼす影響(仮説): この面積が大きいと目的地まで大きく迂回していることになり、場所の認識が難しくなる。

平均可視面積:各交差点を視点として、可視領域の眼堰を測り、交差点の数により、平均値を求める。

場所の認識に及ぼす影響(仮説): 移動中の可視面積が平均的に大きいほど、わかりやすさに影響する視覚的情報量が多く得られると仮定する。

(Fig. 3-4、Table 3-1)

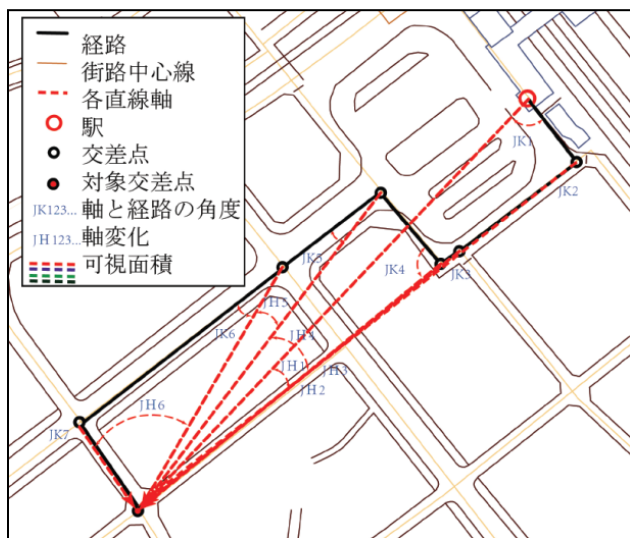
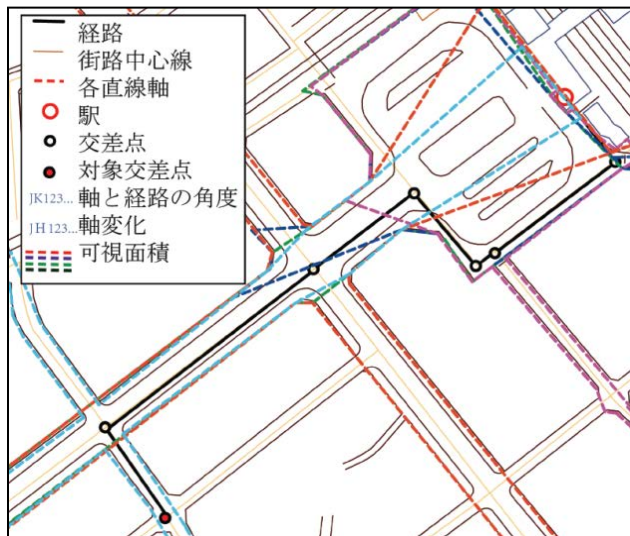


Table 3-1 各物理指標と説明

回転角度	H
通過の交差点数	D
経路	K
軸変化角度	JH
軸と経路の角度	JK
幅広変化	HH
幅狭変化	HS
直線軸と経路によって形成された領域の面積	M
幅広変化HH	(K2幅-K1幅) 、(K3幅-K2幅) … ≤ 0 なら0。 (K2幅-K1幅)/K1幅+(K3幅-K2幅)/K2幅+…
幅狭変化HS	(K1幅-K2幅) 、(K2幅-K3幅) … ≤ 0 なら0。 (K1幅-K2幅)/K1幅+(K2幅-K3幅)/K2幅+…

平均回転角	$(H_a+H_b+\dots) / D$	経路上の総回転角度/経路上の通過交差点数。
重み付き経路幅平均値	$(K_1 \text{幅} * K_1 \text{距離} + K_2 \text{幅} * K_2 \text{距離} + \dots) / K \text{距離}$	全経路における延長をウェイトとして考慮した経路幅の平均値。
目的地軸変化角度の平均	$(JH_1 + JH_2 + \dots) / D$	目的地方向（歩行地点と目的地を結ぶ軸）を設定し、ある交差点から次の交差点までに軸が変化した角度を軸変化角度（JH）とする。それを全ての経路について合計し、交差点数で除したものの。
目的地軸と進行方向の平均角度	$(JK_1 + JK_2 + \dots) / D$	目的地方向と進行方向のなす角度を交差点数で除して平均値を求めたもの。目的地方向と進行方向の角度の差が小さいと道を選択しやすくなる。
街路幅の変化	HH-HS	交差点における前後の経路の道幅の差。幅が同じかより広い幅の道が選択しやすい。
経路-目的地軸間面積	$(M_1 + M_2 + \dots) / S$	出発地点から目的地までの軸と全経路が囲む面積。（M1、M2...は経路で分割される個々の平面を表す）面積を確認することが目的というよりも、この面積は回転角度、直線距離、経路距離との相関を検討する。
平均可視面積		移動中の可視面積が大きいほど、わかりやすさに影響する視覚的情報量が多く得られると仮定する。

3-2.4 視覚的情報量の指標

2章で説明した視覚的情報量については、既存研究では、環境状況の読みやすさについて視覚的なアクセスまたは利用可能な視覚情報量の影響を検討したものがあつた。視覚的情報量は歩行者が町の中を歩く時に道を迷わないためには、何がどこにあるとかそういう情報を目で見つて、理解して進んでいくことである。だから、道を歩いている時に、視点場から見える範囲が大事である。移動する時に、曲がつたりする時に、目で捉えている街の情報が大事である。本研究ではスペースシンタクス理論のVGAで計算した可視面積をそのまま使つたものではなく、VGA理論を基づき、移動中に移動経路の各交差点から確認できる範囲の加重平均面積を利用するものである。

このような研究がこれまで行われてきたが、経路探索に影響を及ぼす環境の読みやすさの要因に関する研究は行われておらず、本研究では視覚的情報を含める経路分類の移動のわかりやすさに着目して、経路移動のわかりやすさの研究を行う。

3-2.4.1 スペースシンタクス理論の可視面積

スペースシンタクス理論

Space Syntaxは1984年に英国ロンドン大学(UCL)のBill Hillier教授らによつて提唱された、空間構造を定量的に解析するための理論である。空間の捉え方によつて様々な対象を解析できるSpace Syntax理論は、建築内部空間や都市などの外部空間と、幅広い領域で適用する事ができる。研究としてはロンドンUCL大学を中心に盛んに行われており国際シンポジウムも定期的に開催しているが、実際の公共空間においても実践的積み上げがなされている。

多角形で表される可視領域

本研究の視覚的情報量として適用するのは、VGA(Visibility Graph Analysis)という手法である。この手法では、各地点から視認可能な平面を多角形で画いたもの(アイソビストと呼ばれる)を空間の一単位とする。続いて

Axial Analysis と同様に、空間相互の繋がりをもとに、グラフ理論によって、各空間の位相幾何学的特性を指標化するものである。

VGA による解析

スペースシンタックス理論の基本的概念である Isovist に基づく Visibility Graph Analysis (以下、VGA)を用いて分析する。Isovist とは、「ある点から見ることができる範囲(可視領域)」のことである。

Isovist と VSD の概念

VGA から求められる指標の中でも Visual Step Depth(以下、VSD)により、空間の見通しを定量的に評価する。視点場から周囲へパスを繋ぐ際、視線を切り替えた最少の回数を depth とし、この Depth により描ける図が Isovist Graph となる。

3-2.4.2 スペースシンタックス理論を利用する目的

駅から駅周辺に移動する際の都市のわかりやすさは、駅からの視覚的情報量に関係する。また、その視覚的情報量が移動経路上で連続性を有しているかが大切である。その連続性とはシーケンスの中で、歩く時に必要な情報が各地点の間に安定して、必要な情報がいつもよく目えることである。突然わかりやすくなったり、突然情報がなくなったりとか気持ちが不安になってしまう。連続性が高いと言え歩きながらいつもよくわかっているものとか、次どこに行けばいいのかという情報が安定して続いているということである。また、Depth1 から Depth2、Depth 2 から Depth3 などの見通しが続いていることもある。

駅には案内表示などで、周辺への街情報が掲示されている場合があるが、移動経路の途中においては、移動経路において道を選択する交差点から得られる視覚的情報が重要である。歩行者が目的地に向かう際、必要とする情報には案内標識、ランドマーク、公共施設などがあるが、位置や方向を理解する手掛かりとなるこうした視覚的要素を、他の雑多な要素からより多く選別し、的確に場所を理解する必要がある。そのためには、手がかりとなる要素を少しでも多く把握できる可能性がある状態とは、その視点から、より広い範囲の見通し、すなわちより大きい可視領域面積が確保できていることが重

要と考える。またその視覚的情報量が、連続性を有することも大切である。スペースシンタックス理論の連続性は Depth を使って、正に今現在に見えることが大事が、ちょっと見えないかもしれないが、見える範囲からちょっと曲がる所に見える所も情報が手に入れやすいならば、その可視領域が Depth 1、Depth2 上手に繋がっていることである。

ここで視覚的情報量や連続性を定量的に解析することで、より望ましい街路空間状況を把握することを目的とする。

分析においては、道路の空間構造に関わる要素以外にも沿道空間、公園、駐車場などのオープンスペースが可視領域および周辺へ視覚的情報に及ぼす影響についても検討する。

3-2.4.3 スペースシンタックス理論における Depth

Depth：周囲を見るとき、ある視点場から周囲への可視領域をまず Depth 1 とする、そして Depth1 の領域内のすべての視点からの可視領域を求め、その可視領域の中の Depth 1 以外の範囲を Depth 2 とし、面積を計算する。このように見える範囲内の視点から、されに展開する可視領域を辿り、最初の視点から、街路内の別の地点まで、何回のステップで可視領域となるかを視覚的な奥行きとして Depth と定義する。

視覚的情報量：すでに定義したように、歩行者が移動中に具体的に何を見ているかではなく、目で見える街の風景や景観を見通すことのできる可能性を可視領域の面積で表したものである。500メートル圏内の街の Depth の深さを分析で、考察する。経路の評価においては Depth の繋がりには考慮せず、ルート中のポイントにおける Depth1 の可視面積の距離の加重平均値指標を利用する。

可視頻度：ある場所が全範囲のグリッド群(1.5m×1.5m)からどの程度見られるかという量である。

3-2.4.4 視覚的情報量の調査方法

スペースシンタックス理論の Visibility Graph Analysis 方法(以下、VGA)を使って、周辺街路に様々なパターンを持つ駅から周辺への視認空間の連続性を分析する。分析では、実際の道路状況に基づいて、地理情報システム(GIS)の地図を修正して、利用する。

公園、駐車場など見通し可能な場所を開放空間にする。(特に視線高さの平面以上のスペースと立体駐車場などは建築物として分析する)可視面積は道路の境界線ではなく建物の壁まで計算する。

以上の考え方にに基づき、駅出口からの Depth と可視頻度を計算する。

3-2.4.5 VGA による解析

スペースシンタックス理論の基本的概念「ある点から見る事ができる範囲(可視領域)」に基づいて、VGA 手法を用いて街路空間の視覚的情報量を分析する。

視点場から周囲の地点へパスを繋ぐ際、地点に対して見通しがとれるまで視線を切り替えた最少の回数を Depth とする。算出手順は、測定地から見る事のできる範囲を Depth 1 とし、Depth1 内の視点 から新たに見える範囲を Depth 2 とし、Depth1、Depth2 と加算される可視面積の累積値を求める。(Fig. 3-5)

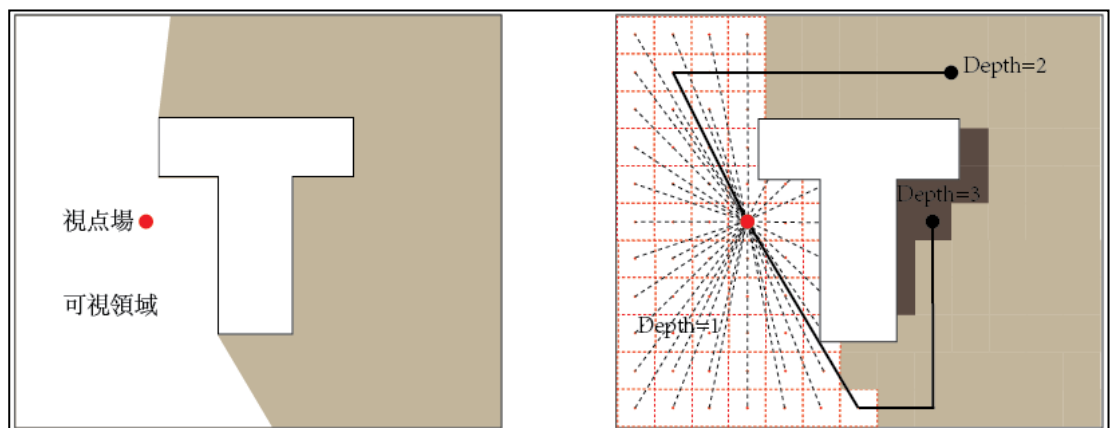


Fig. 3-5 VGA の Depth (Hillier:B,Hanson.J¹⁷: “The social Logic of Space” ,Cambridge University Press,1984)

スペースシンタックス理論の VGA 方法に基づいて、駅の周辺空間の多くの情報が取れるために、空間の見通しを評価する。

Axial Analysis は一本道の線を基準として、道の繋がりを評価する方法である。しかし、建築物の壁面は平面ではなく凹凸が多い。Axial Analysis は道の両側の壁面まで評価しにくい。視認可能な平面を評価する VGA 法で凹凸空間が評価しやすい。

VGA は点から見える範囲が基準として、視認範囲を評価する。本研究は駅出口から周辺への視認空間の連続性を考えるため、VGA 方法を利用する。

(Fig. 3-6)

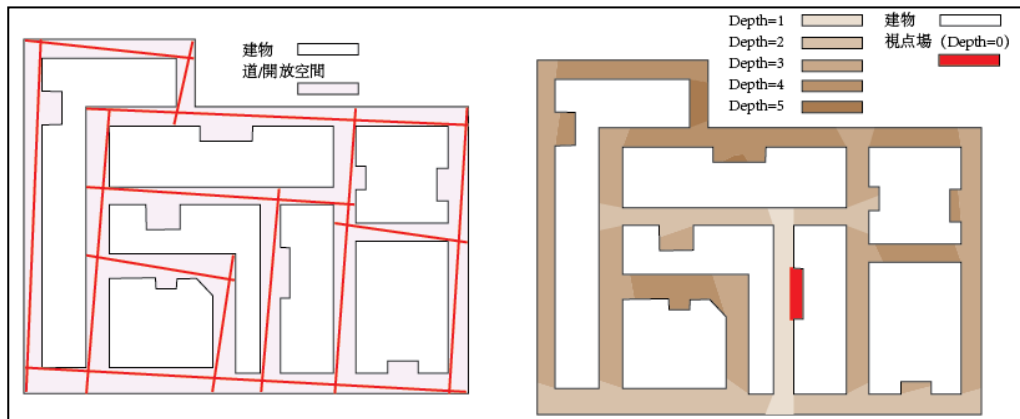


Fig. 3-6 街の Axial Analysis と VGA (Hillier:B,Hanson.J¹⁷: “The social Logic of Space” ,Cambridge University Press,1984)

3-2.4.6 VGA の分析範囲

ここでは、南浦和駅の周辺街路における VGA の分析について説明する。

東西出口 500m 範囲について駅を始点として各 Depth の面積、可視頻度を計算する。

Depth については、駅からの距離に応じて、視覚的情報量の分布を見るために、駅を中心に 500m 範囲内を 500m-400m、400m-300m、300m-200m、200m までの駅からの距離で分類した際、それぞれの距離範囲において各 Depth の面積、可視頻度を算出する。

また同様に駅からの方位でも視覚的情報量の分布を評価するために、駅を中心に 60° ずつの範囲でゾーンを分け、そのゾーンごとに、各 Depth の面積、可視頻度を計算する。ここでは、鉄道路線周辺が街路網の物理的特性によって視認空間連続性に影響を受けているという仮説を検討する。(Fig.3-1)

3-2.4.7 駅前市街地の分析

分析手順

分析の手順は以下の通りである。

- a) 分析対象地の設定
- b) 地理情報システム(GIS)から Depthmap 用に地図のデータをエクスポートする。
- c) Depthmap で地図の Depth ごとの可視頻度を計算する
 - a) グリッドを設定する(Fig. 3-7)
 - b) 可視頻度を計算する

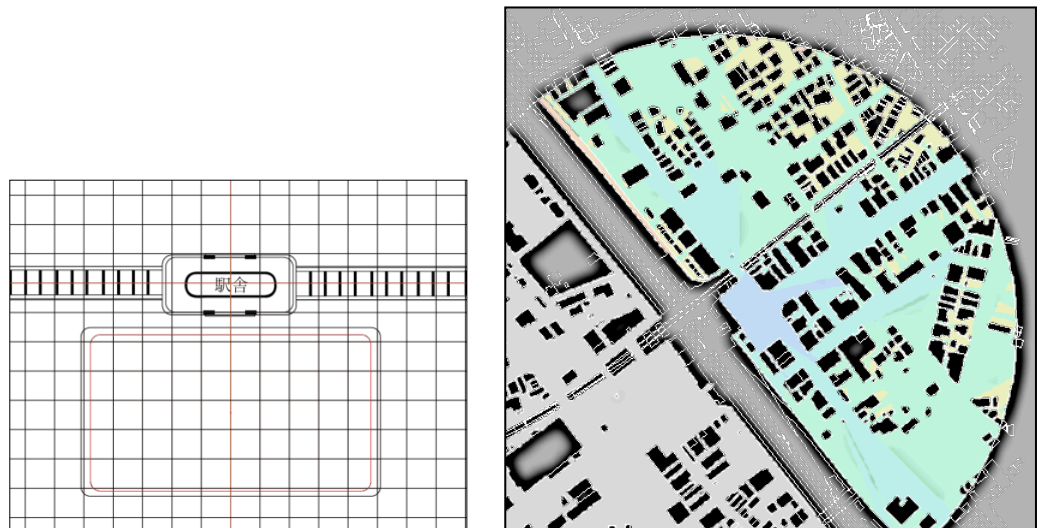


Fig. 3-7 グリッドの設定 (左)、Depth の算出 (右)

- d) Depthmap で駅出口から Depth を計算する。面積を測る(Fig. 3-7)

グリッドサイズによる結果への影響分析

可視頻度を計算する上では計算時間が問題となる。この時間は対象地に設定するグリッドのサイズによって異なり、最小の時間で十分な制度の可視頻度を計算するために、異なるグリッドサイズの影響を比較検討した。分析時間は **Table 3-2** ようにグリッドサイズの違いに応じて、変化する。

Table 3-2 グリッドの大きさ異なるより分析時間

グリッドサイズ	分析時間
1.0メートル	× (データの量が多すぎて分析できない、 2つに分けて1つが90分かかる)
1.2メートル	120分
1.5メートル	60分
2.0メートル	30分

グリッドサイズは1m、1.2m、1.5m、2m 4種類で検討した。

南浦和駅の西出口から500メートル範囲の地域について4つのグリッドサイズをもとに分析し、それぞれに駅両側の出口の出発地を設定し、そこからDepth1~6の面積、可視頻度を調査した。

以上の検討の結果グリッドの大きさを変えても、Depthや可視頻度のデータには大きな違いがないことが分かった。(Fig. 3-8、Table 3-3)

以上から、計算時間を短縮し、かつ調査地に存在する狭小な道路の状況を考慮してグリッドサイズは1.5m×1.5mとする。

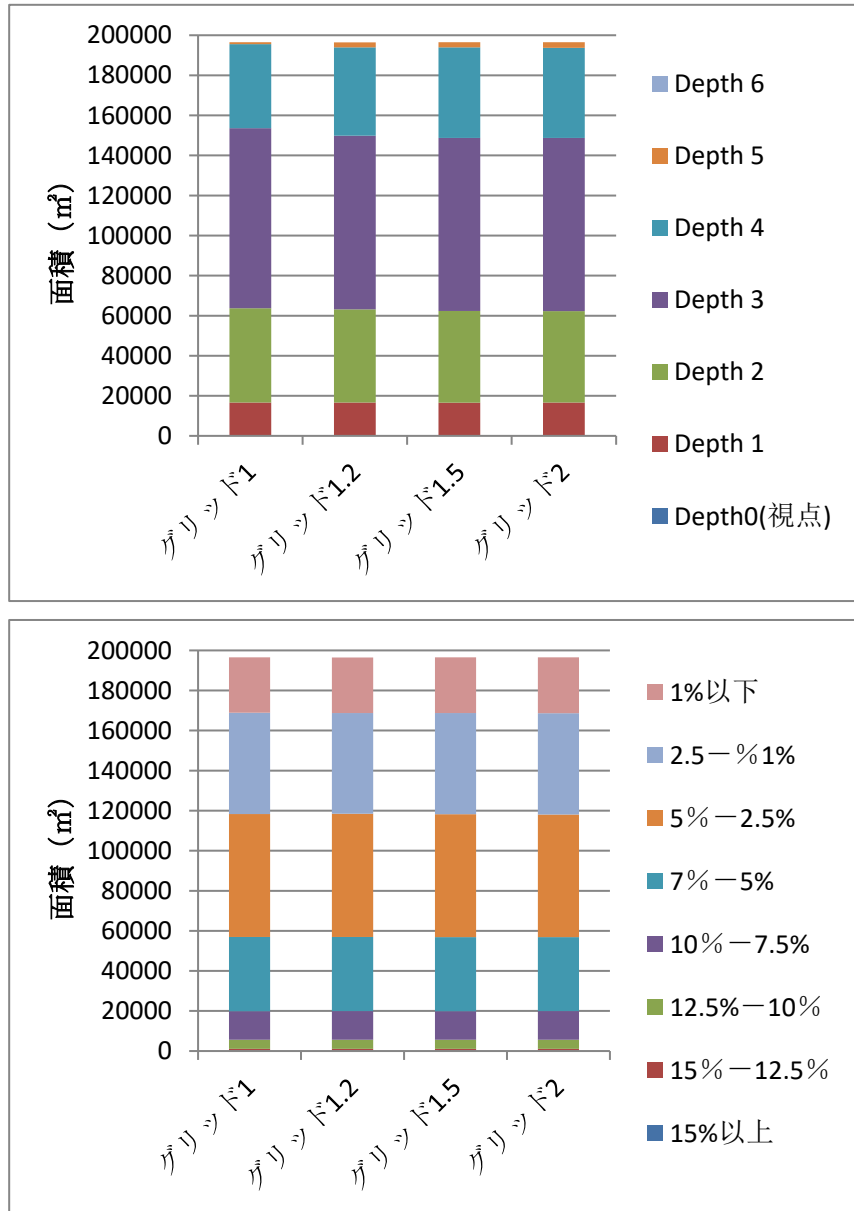


Fig. 3-8 各大きさのグリッドで分析した Depth 上、可視頻度 下

Table 3-3 各サイズのグリッドで分析した Depth (㎡)

グリッド サイズ	Depth0 (視点)	Depth 1	Depth 2	Depth 3	Depth 4	Depth 5	Depth 6	合計
グリッド 1m	36	16577	47122	89883	41908	1008	0	19653 4
グリッド 1.2m	36	16584	46543	86700	44092	2486	0	19644 4
グリッド 1.5m	36	16519	45780	86368	45288	2540	0	19653 3
グリッド 2m	36	16600	45656	86456	44980	2788	0	19651 6

各サイズのグリッドで分析した可視頻度の見られるグリッド割合の面積（全グリッドの割合）
（%）

割合 視点総数	15%以上	15% - 12.5%	12.5% - 10%	10% - 7.5%	7% - 5%	5% - 2.5%	2.5% - 1%	1%以下
グリッド 1m	241	875	4548	14177	37119	61361	50611	27602
グリッド 1.2m	239.0 4	876. 96	4540 .32	14260. 32	37061. 28	61463. 52	50270. 4	27732. 96
グリッド 1.5m	243	877. 5	4527	14213. 25	37017	61382. 25	50512. 5	27760. 5
グリッド 2m	236	876	4516	14316	36896	61264	50536	27876

注意点

① 南浦和駅の西と東のデータを整理する。

半径 500 メートル円の範囲内で分析する。実現の空間を再現するため、分析する時を道路だけではなく、公園、駐車場など見通しの取れる空間も含めて含まれて分析した。

② 面積の計算の方法：

Photoshop で面積を測れることをためしたが、長時間もかかるし、ミスの可能性が高いので、以下の手法を利用した。

一つのグリッドサイズが 1.5m×1.5m なので、Depthmap ソフトで分析したデータを出力して、同じ深さのグリッドの数を集計して、面積を計算することができる。

ここで道領域の取り方を説明する。ここの道の領域は道路敷地のみだけではなく、沿道私有地の建物壁面までを含む領域である。Depthmap ソフトに壁まで地図を入力し、1.5m×1.5m のグリッドを設定する。見通し空間を選択し、分析する。分析したデータを出力する。次に、道の地図を Depthmap ソフトに入力して、1.5 メートルグリッドの道を分析してデータを取る。さらに、建物壁面までの中に道路だけのデータを抜いたら、残りデータは壁面までの道データである。

注：地図領域の境界線が変わると、グリッドコードが変わることに注意する。

3-3 分析 1 南浦和駅からみた周辺街路の視覚的な奥行きに関する分析

3-3.1 南浦和駅周辺の Depth 面積分析

西出口は東出口より Depth1 の面積は大きいですが、Depth2、3 の面積は小さいことがわかった(**Fig. 3-11**)。西側は南浦和駅すぐ前に可視領域が広いが、離れるにつれて狭くなる。反対に、東側は西側に比べ出口前の可視領域が広くないが、離れにしたがって広くなることがわかった。

南浦和駅出口から周辺の方角については、A、B、C、(**Fig.3-1**、A：出口の正面の左の 60° 範囲を設定する、B：出口の正面の 60° 範囲、C：出口の正面の右の 60° 範囲)の結果は以下の通りである。

- ・ A は駅から離れた街路は駅西側より駅東側のほうが直線が多く、東側の Depth3 の面積が大きい。
- ・ B は西出口の駅前広場が広いいため、Depth1 の面積が大きい。
- ・ 東側の C の範囲と駅出口とは武蔵野線の南側にある。西側の C 範囲と駅とは武蔵野線によって両側に分断されている。鉄道路線の影響で可視領域が低くなったので、C は東側の Depth 面積のほうが大きい。

東西両側の建築物の密度は東側の 200m 以内、200-300m、300-400m 範囲の密度が低く、密度が高いのは駅から 400-500m の範囲に集中するので、駅周辺では建物は視線にあまり影響しない。

駅の両側の A、B、C の建物の密度は類似しており、C 側が一番低い。しかし、可視面積は東側の C と駅とは鉄道路線の同側にあり、西側の C と駅とは武蔵野線に両側に分けられた。これは東側の Depth123 の面積が大きい理由の一つである。

東西の双方の街路は武蔵野線によって南北に分断されている。しかし、東西の違いは、西側では武蔵野線を南北に通り返る道が少ないということである。(Table 3-4、Fig. 3-9.1、Fig. 3-9.2、Fig. 3-10)

最後に、全体的な Depth の分布を見たときに、駅の東西での Depth の分布が対照的であると感じられる。東側は駅周辺に均等に Depth1~3 のエリアが比較的に広がりを持っているが、西側は、駅前通りと南北に横断する十字型の道路を中心に Depth1、2 が多いものの、十字型の周囲には、Depth4 のエ

リアが近接して分布している。武蔵野線の影響以外に、道路網の影響も存在することが見て取れる。

Table 3-4 南浦和駅半径 500 メートル範囲の分析の結果

		東出口	西出口
駅前広場		2900 m ²	7500 m ²
		西側の駅前広場が大きく、視野が広いので、駅からの Depth1 の面積が大きい	
見通しできる公園、駐車場		5つ	3つ
		東側の見通しできる公園、駐車場が多く、建築物密度が低い	
出口正面の建物壁面までの幅		17m	16.3m
		駅両側の正面街路の幅がほぼ同じである。	
街路の繋がる角度		2側の街路の繋がる角度が垂直、同じなので、評価できない	
建築物密度（駅両側それぞれ全建物数に各範囲の建築数の割合）	200m	77.37%	81.45%
	200-300m	68.90%	71.49%
	300-400m	61.64%	63.00%
	400-500m	48.25%	45.05%
	500m	48.22%	49.95%
	A	51.24%	53.63%
	B	51.06%	49.83%
	C	42.39%	46.59%
	全体に見ると両側の建築物の密度が大体同じだが、東側の 200m、200-300m、300-400m 範囲の密度が低く、高いのは駅から離れる 400-500m の範囲に集中するので、駅周辺の視線に影響は低い		
	駅の両側の密度は同じに C 側が一番低い。しかし、東側の C と駅は武蔵野線の南のほう、西側は駅と C が武蔵野に両側に分けられた。		
その他	東西側が東西方向の武蔵野線に南北分けられた。しかし、西側の南北に繋がりがよくない、武蔵野線を通り抜ける道が少ない		
	東側に長い直線街路が多い		

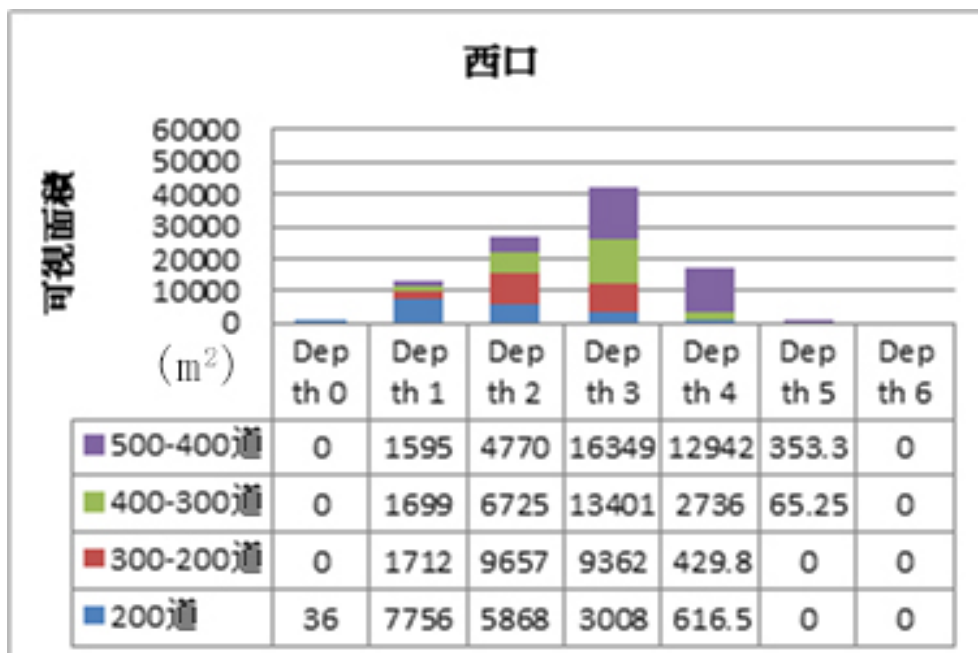
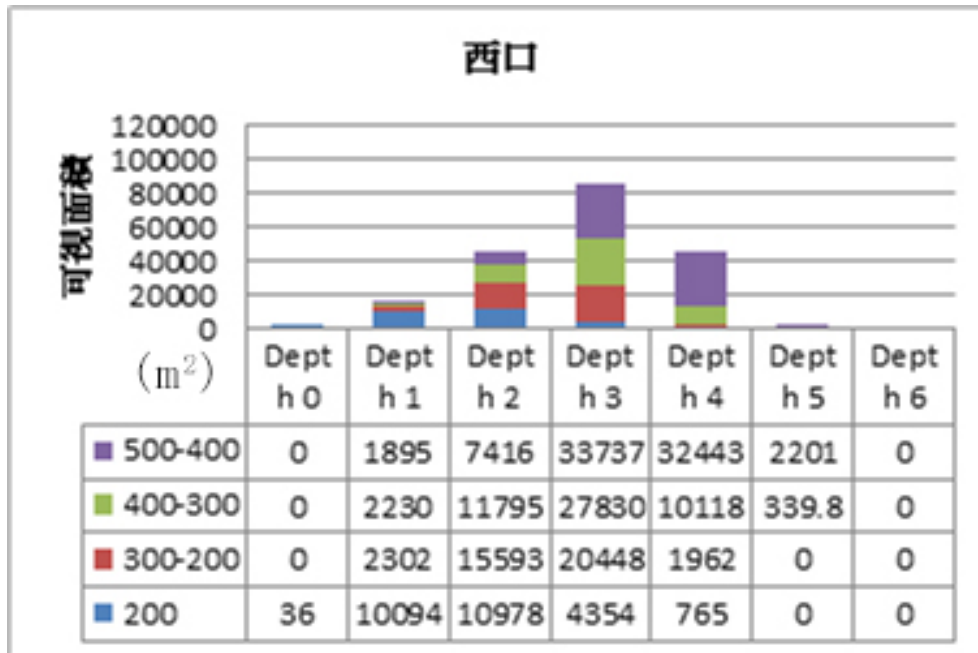


Fig. 3-9.1 駅両側各範囲の建物壁面までと道路までの Depth 分布

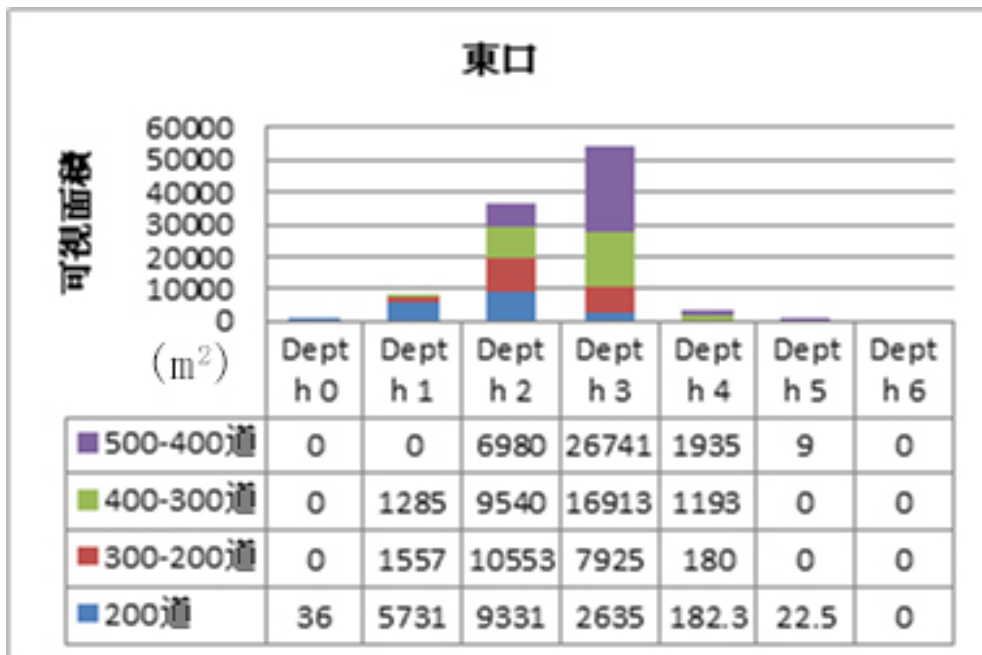
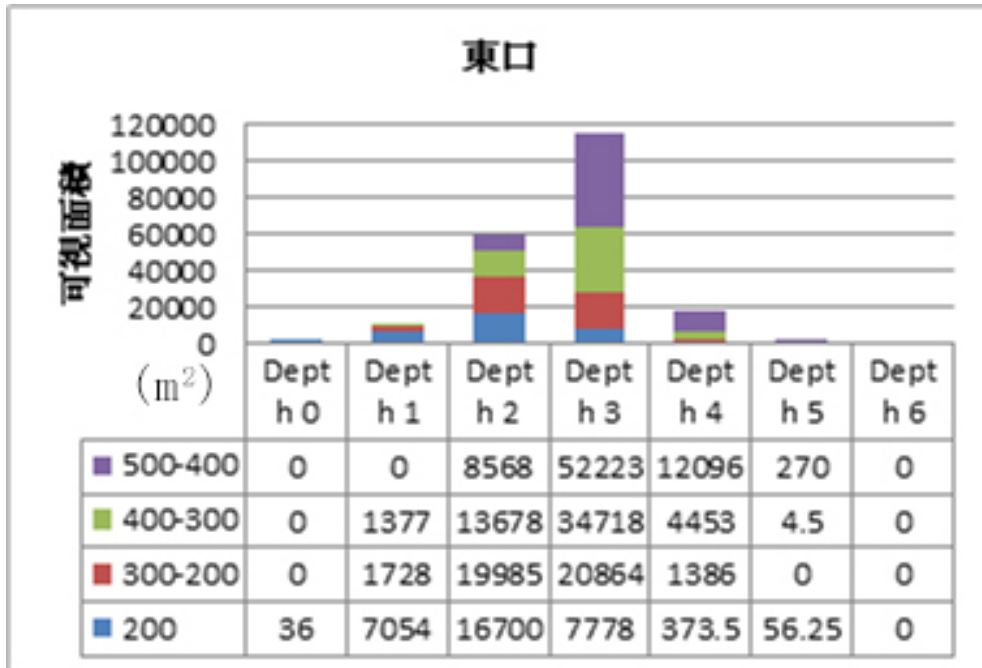


Fig. 3-9.2 駅両側各範囲の建物壁面までと道路までの Depth 分布

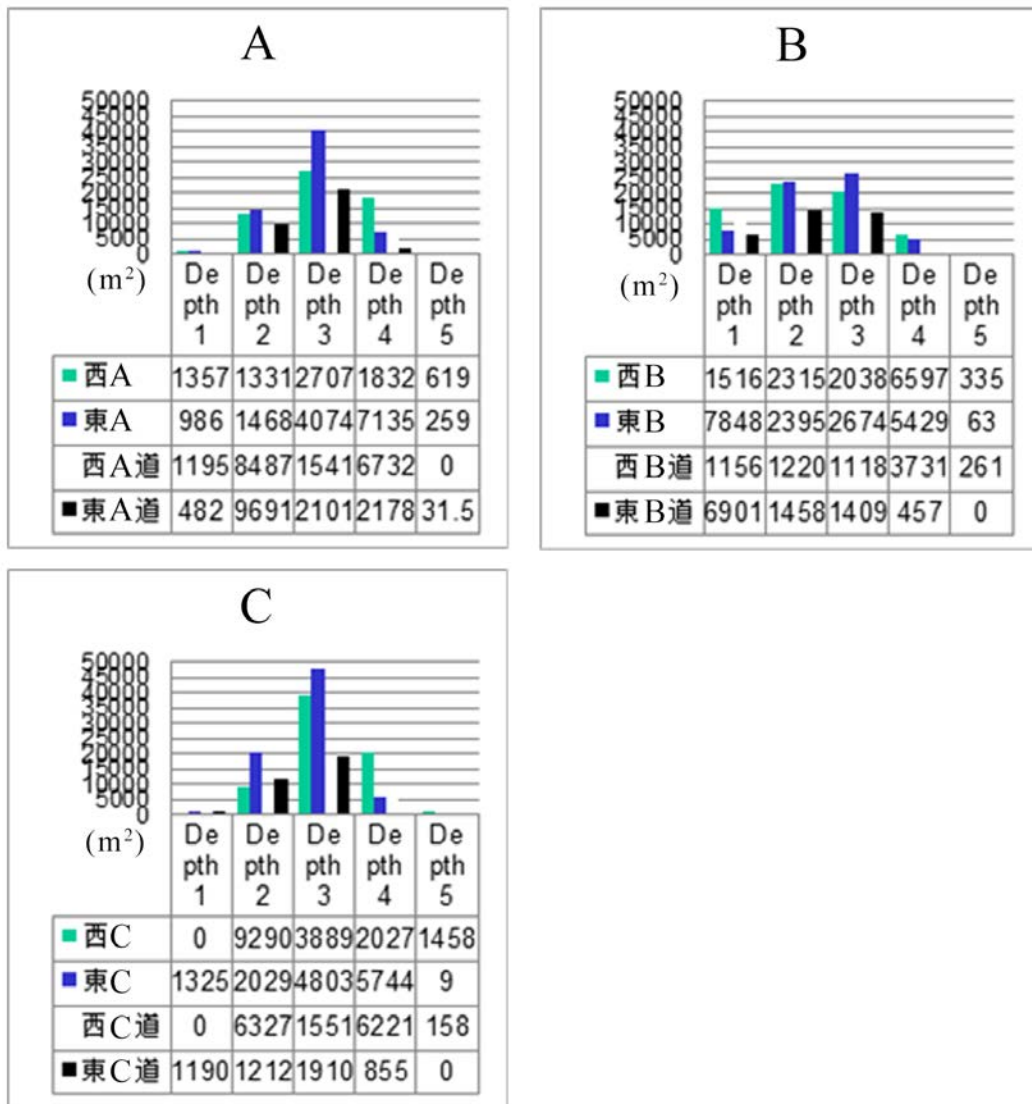


Fig. 3-10 駅両側3方向の建物壁面までと道路までのDepth分布

3-3.2 南浦和駅周辺における視覚的な奥行分布の考察

駅から物理的に近く、視覚的な奥行が浅いところは見通しが良く、わかりやすく、安心感があるエリアである。一方、物理的に遠いが、視覚的な奥行が浅いところは実際に遠いが、よく目に入る、見通しが良く、近くに感じられる。距離が遠くとも、目じるしを見つけやすいので安心感があるエリアである。物理的に近いが、視覚的な奥行が深いところは、遠くないので実際にはアクセスしやすいはずだが、見通しが悪いために遠くに感じるし、そのような場所を見落としがちである。そのため安心感が弱いエリアとなる。

駅からすぐに視覚的な判断をしやすい **depth1** は駅両側の正面道路に分布している、視覚的に近くで安心を持つエリアである。**Depth2** は西側では正面道路と垂直する幹線道に限定されている。東側は正面道路と繋がる道など周辺範囲にも **Depth2** が広がっている。エリア西 A では、途中で曲がっている道や北側のエリアが鉄道により分けられ、見通しできず、遠回りしないと見えない範囲も多い。東側の東 C は南側に斜めに交差する大通りが1本あり、エリア東 C の範囲に **depth2** が多かった。この道がやや物理的につながりを悪くしていることもあるが、視覚的には近さを感じるエリアである。

Depth4、5 は駅から見ると斜めのエリア西 A、C と東 A、C に多く存在する。東側は駅から離れた生活道路が多くあるエリアに所々に分散してあり、遠いところまででも **depth** が低く範囲が多くて、見通しがいいエリアである。しかし、西側では A、C の幅広い幹線道路近くにまで **Depth4、5** があり、**depth** が高くて、見通しが良くないエリアである。西 A は駅正面通りに垂直する大通りが途中から徐々に曲がり始めることが、視覚的な奥行きが深くなる原因と思われる。西 C は駅正面通りに垂直する大通りに繋がる格子状道路が全体的に方向を曲げることで、同時に鉄道路線があるから **Depth** が深めの原因である。物理的につながりが実際に遠いだけでなく、視覚的なつながりも遠いところである。あまり知られない、静かなエリアで近所の人によって安心感があり、他人が入り込むことが少なく、私的なエリアになり、住宅地としては良い環境と言える。

格子状の街路が面的に広がっているところでは、駅からの距離に関わらず、多くの道の視覚的な近さが高い。ただその街区の中に視覚的な奥行きが深いところもある。しかしそれは、地区のコミュニティーにとって、外部の人に見られにくい良好な環境でもあり、訪れると新鮮な感じがする場合もあるだろう。



Fig. 3-11 南浦和駅周辺の Depth 分布図

3-3.3 南浦和駅周辺の土地利用と視覚的な奥行の考察

Fig. 3-2 に基づき、駅正面や周辺には高層建築が多い「高度利用 - 地区商業地域」がある。この地域は建築物の敷地内に有効な空地が比較的確保されているため視覚的な奥行が全般的に浅くなっているしかし西出口の北側に一部が鉄道に分けられて、駅から距離が短い、視覚的には遠さを感じさせるエリアもある。都市計画上の規制誘導により、建築物の敷地内に有効な空地を確保し、柵等で視線を遮らないように工夫することは、可視面積により

他の地域より広くゆとりを感じさせ、視覚的情報量を高くしわかりやすい道とすることができる。

駅正面の大通り周辺の商業地域である「駅正面商業地域」は大通り側には視覚的な奥行きが全般的に浅いが、北側に広い面積の駐輪場が一つあり、見通しできるためにアクセスが良いように見えるが、実際には通行できないスペースとなっており、**Depth** データよりも遠さを感じさせるエリアである。

駅周辺の商業地域である「駅周辺商業地域」は東口では駅前広場に繋がる通りの両側の地域である。駅から離れているが、駅前広場から直線的に見える範囲で視覚的に遠くないと感じられる。西側では東側のこの地域とほぼ同じ距離ではより視覚的な奥行きが深くなっており、遠くに感じられる。

商業施設と住宅地域が混雑する地域である「商業、住宅混在地域」は二本の大通り以外には視覚的な奥行きが深くなる。この二つの大通りも **Depth1** の遠い所から **Depth2** に行く道なので、実際には遠くに感じさせる。しかし、実際には、この地域は **Fig. 3-12** のように静かで安全性が高いために、歩行者が通りやすい道があり、住民たちによく利用される地域である。視覚的に奥行きが深いことは、住環境としては望ましく、そこを囲む幹線道路の **Depth** が低いことは行きやすかつ安心な環境があるということである。

駅から離れる住宅地域である「住宅地域」は、駅周囲に3つのエリアがあるが、いずれも距離が遠く、㊷と㊸は不規則な格子状街路多くて、視覚的な奥行きから㊷より遠くに感じられる。



Fig. 3-12 静かで歩行者が通りやすい道

3-4 分析 2 南浦和駅周辺の街路の経路分類

分析 1 は、駅周辺に広がるエリアについて、視覚的情報量の観点から街路を軸としてその周辺の面的な視覚特性を評価してきた。分析 2 は、街路の特性に着目し、街路ネットワークを構成するそれぞれの街路が有する物理的、空間的特性から、移動のわかりやすさの特性が異なる経路の分類を試みる。分類は、街路の複数の属性を示す指標の組み合わせにより得られると考え、ここではまず、駅周辺街路網の各経路に関して、主として道路や敷地の平面配置に関わる空間特性指標と歩行者にとっての視認性に関わる視覚特性指標に分けて指標の整理を行った。空間特性指標は、主として各経路の移動距離や曲折角度に関連する指標、移動の方向や目標地との空間的關係、迂回の状態など移動の効率に関わる指標からなり、視覚的特性については、歩行者が移動中に得られる視覚的情報量の観点から、移動中の可視領域面積や可視経路面積を用いている。

3-4.1 主成分分析

街路を分類するにあたり、空間特性指標と、視覚的特性指標にはそれぞれ様々な指標を定義することができたが、互いに類似した指標も存在している。そのため分類のための指標において、重複や偏りをなくするためには、主成分分析を行って代表となる成分を把握し、それにより街路を分類することが有効と考える。

主成分分析は、直交回転を用いて変数間に相関がある元の観測値を、相関の無い主成分とよばれる値に変換するための数学的な手続きのことである。主成分分析は、1901年にカール・ピアソンによって開発された手法である。主成分は、相関係数行列に対する固有値分解あるいは、相関係数行列に対応した偏差行列、標準化された行列の特異値分解によって得ることができる。主成分分析の結果は、対象に対応した変換後の値である主成分得点と、各々の主成分得点に対する変数の重みに相当する主成分負荷量として得られ、一般的にはこの二つの状況をそれぞれに可視化した主成分プロット、あるいは二つの図を重ねあわせたバイプロットを通して結果を解釈する。主成分分析を実行するためのソフトウェアや関数によって、観測値の基準化の方法や数値計算のアルゴリズムに微細な差異が多く存在し、必ずしも全く同じ値が出るとは限らない。Rにおける `prcomp` 関数と `FactoMineR` の PCA 関数の結

果は異なる。

主成分分析は、互いに関係のある多種類の尺度によって記述されているデータをより少数の互いに無相関な総合特性によって簡潔に記述しようとするものである。なお、この総合特性を対象の現象（評価）にかかわる要因と解釈することもできるので因子分析と似ているとされる。しかし因子分析との違いは、因子分析がデータに含まれている潜在的な要因データを分解することによって抽出することに対し、主成分分析ではデータを統合、要約して現象を記述することにあると考えられる。

3-4.1.1 成分の整理

本研究で用いる指標については経路の特性を、その経路の途中に存在するそれぞれのノード（交差点）において算出し、経路全体の特性値を集計したものである。ただし、駅から特定の交差点までには多数の経路が存在するため、特定の交差点までのルートは代表的な1つのルートに固定する。その代表的なルートはここでは最短経路とする。調査対象の駅は、埼玉県さいたま市の南浦和駅とし、その東西口にそれぞれの起点を設け、そこを中心に半径500mの円の範囲で分析を行った。

経路形態を定量的に分析するため、①加重経路平均幅、②軸と経路の平均角度、③各軸変化、④平均回転角、⑤街路幅の変化、⑥平均直線軸両側の面積、⑦平均可視面積の7種の物理量を定義し、すべてのノードまでの最短経路について算出した。採用した指標データについて主成分分析を行い、4つの成分が抽出された。

主成分の結果より、主成分1は「平均回転角」、「軸と経路の平均角度」、「各軸の変化」、つまり3つの軸や回転角の変化の変数に関連するため、「軸変化性」と定義する。主成分2は「平均可視面積」の視覚的情報の変化変数に関連するため、「移動可視性」と定義する。主成分3は「加重経路平均幅」、「街路幅の変化」、すなわち、2つの経路幅の変数に関連するため、「幅変動性」と定義する。主成分4は「平均直線軸両側の面積」であり1つの直線軸両側の変化変数に関連するため、「軸逸脱性」と定義する。（Table 3-5）

主成分分析は、鉄道をはさんだ両側の街路に分割したものに対してもそれぞれ実施し、成分としての安定性を検証したが、東口と西口の主成分結果から見ると、「平均可視面積」、「街路幅の変化」の物理指標が違う主成分に分類される。東側の各交差点までのルートの「平均可視面積」の変化が多い、特に400 - 500m 範囲のルートの「平均可視面積」が低いので、東側の「平均

可視面積」が一つ主成分になる。また東側に対して西側の「平均可視面積」の変化が少なく、「街路幅の変化」の変化が多いので、西側の「街路幅の変化」が一つ主成分になる。駅両側の違う経路特徴が原因と考える。駅両側の違いがあるが、両側の主成分の重要な構成の違いがなく、ただ「平均可視面積」「街路幅の変化」のどちらが一つの成分になるかの違いである。しかし、もともと街路幅が可視面積に影響するために、それほど重要な違いではないし、また駅両側を統一して比較するために、今後は東西統一された成分で分析する。

(Table 3-5, Table 3-6, Table 3-7, Fig. 3-13)

Table 3-5 南浦和駅周辺の経路情報の主成分分析結果

主成分 物理量	軸変化性	移動可視性	幅変動性	軸逸脱性
平均回転角	0.8109593	-0.2723929	-0.3545932	-0.1661147
軸と経路の 平均角度	0.75543157	-0.4803935	0.02608149	0.03141984
各軸変化	0.6498253	0.47192502	-0.2380286	0.18574594
平均可視面 積	0.48684783	0.75808902	0.12886549	0.09222322
加重経路平 均幅	0.18840025	0.4539839	0.75617385	-0.1326136
街路幅の変 化	0.2862407	-0.4166042	0.55042312	-0.4732951
平均直線軸 両側の面積	0.13775748	-0.4226299	0.43395248	0.76828080
累積寄与 率%	28.91473	52.6385084	70.6779343	83.5841916
寄与率%	28.91473	23.7237784	18.0394259	12.9062573
固有値	2.0240311	1.66066449	1.26275981	0.90343801

Table 3-6 南浦和駅の東側の経路情報の主成分分析結果

東口	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4
軸と経路の平均 角度	0.85003612	0.07124215	-0.4143635	-0.0984974
平均回転角	0.74714674	-0.3316139	-0.3905908	-0.3285836
加重経路平均幅	0.36670902	0.70906589	0.36980334	-0.1733699
街路幅の変化	0.42498816	0.68819585	0.311417	-0.14085
各軸変化	0.49027174	-0.5418661	0.3971374	0.26836004
平均可視面積	0.56630986	-0.3822567	0.48500467	0.23602244
平均直線軸両側 の面積	0.24888717	0.46947871	-0.3747656	0.75307713
累積寄与率%	31.6985453	56.721123	72.3124122	84.6326073
寄与率%	31.6985453	25.0225776	15.5912892	12.3201951
固有値	2.21889817	1.75158043	1.09139024	0.86241366

Table 3-7 南浦和駅の西側の経路情報の主成分分析結果

西口	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4
平均可視面積	0.78661769	-0.3013234	-0.3538426	0.1636618
各軸変化	0.73753536	0.19160166	-0.4355645	0.23805669
加重経路平均幅	0.63852329	-0.6204412	0.27607963	0.09818116
軸と経路の平均 角度	0.37701964	0.71970577	0.42581233	-0.0615858
平均回転角	0.57963867	0.67572156	0.0288395	-0.2976061
街路幅の変化	0.37406412	-0.3508322	0.77070256	-0.1391712
平均直線軸両側 の面積	-0.1349558	0.29568454	0.31305413	0.88342603
累積寄与率%	31.5242802	55.7748934	73.8502386	87.925497
寄与率%	31.5242802	24.2506132	18.0752459	14.0752594

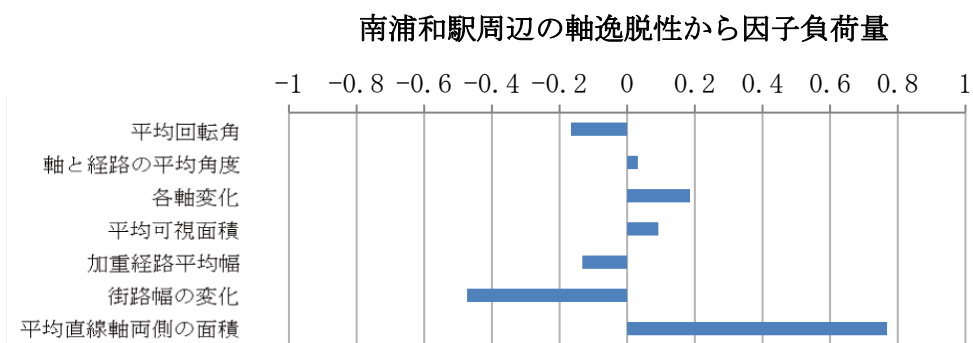
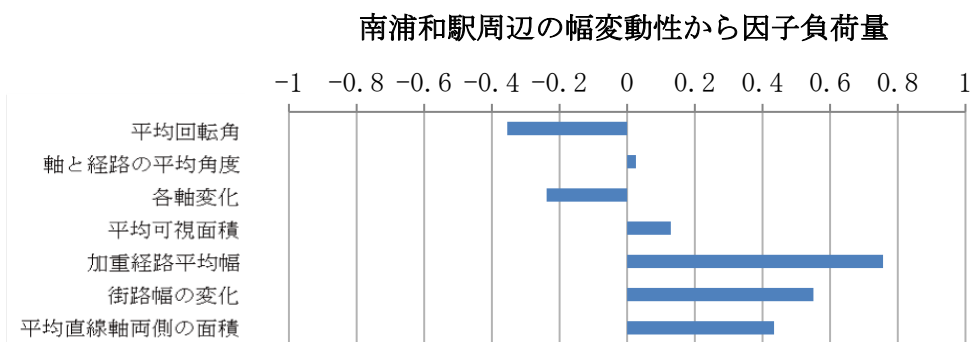
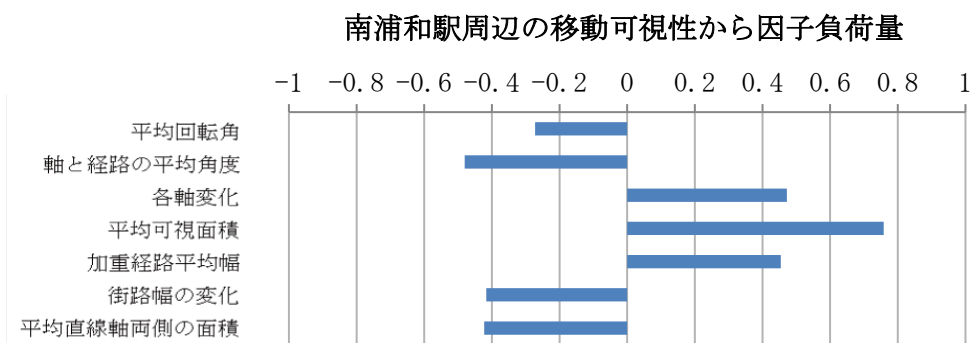
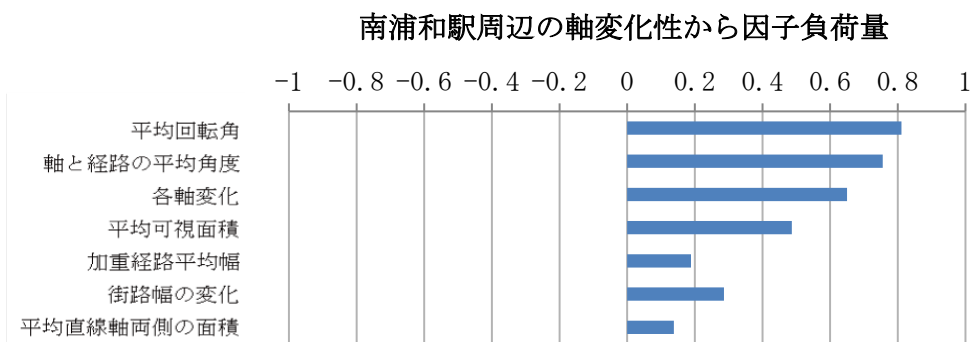


Fig. 3-13 南浦和駅両側の各因子負荷量

3-4.1.2 経路分類の主成分の意味

主成分1 軸変化性：

進行方向と目的地までの方向がなす角度や、ノードで要求される方向転換は目的地までの最短ルートを探索する上で重要な要因となる。

主成分2 移動可視性：

視覚的情報量は移動中に目で見える空間の範囲の多さを表す。ここでは見える範囲、即ち可視面積を視覚的情報量と定義する。移動中の経路上の可視情報量の変化が道のわかりやすさに影響すると考える。経路の幅や道の形だけでなく、沿道の広場、公園の有無などが可視情報量に影響する。

主成分3 幅変動性：

移動中の選択経路の幅が広くなる、又は狭くなることなどの幅変動が道の選択、移動の分かりやすさなどに影響する。

主成分4 軸逸脱性：

経路は出発地から目的地までの直線軸から離れると、目的地への方向が把握しにくくなり、移動距離も増大すると考える。(Fig. 3-14)

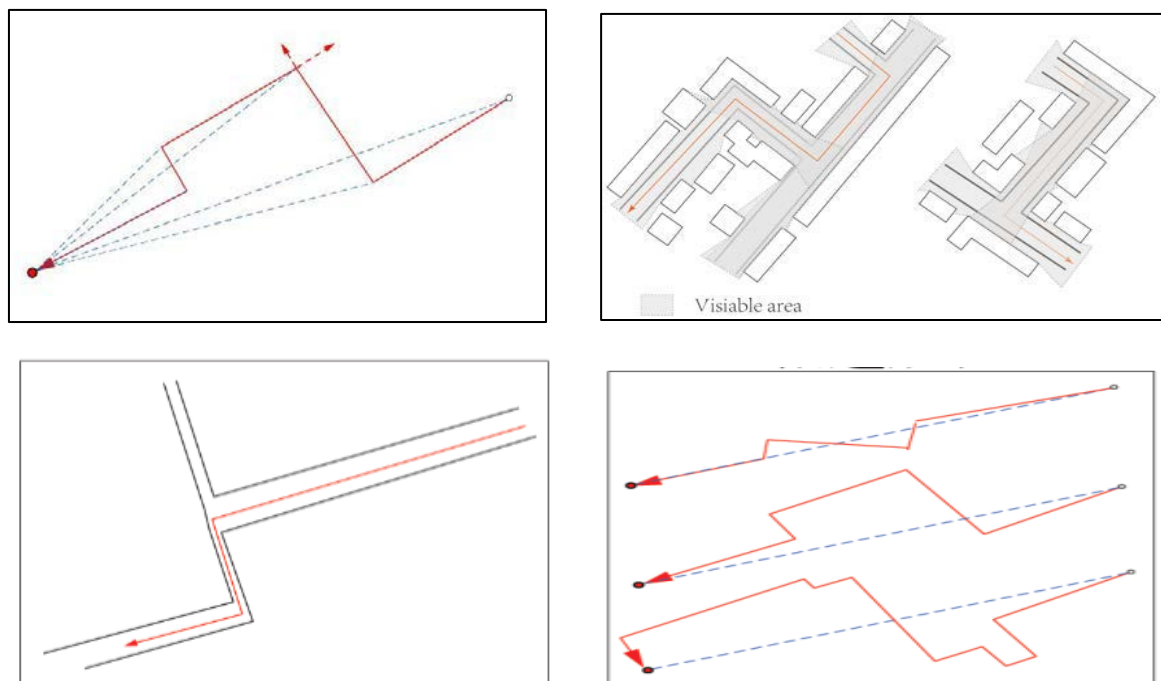


Fig. 3-14 主成分の意味： 軸変化性（左上）、移動可視性（右上）、幅変動性（左下）、軸逸脱性（右下）

3-4.2 クラスタ分析

クラスタ分析はサンプルを複数の質的、量的データによって、特徴の似たいくつかのグループに分ける手法である。複数のデータからグループ分けしたクラスタを作成し、クラスタの特徴やボリュームを分析することで、単純なクロス集計などでは捉えきれない事象を解析するために使う。

多数の評価から似たもの同士を集めて類型化する手法である。あらかじめ分類の基準やグループの数が与えられていない場合に、対象間の距離や類似度を何かの形で定義して、それらが近いもの同士を順次クラスタとしてまとめていく。各クラスタが階層をもって順次上位のクラスタと統合し、最終的には一つに統合される階層的クラスタ分析がよく用いられる。クラスタ分析において重要なのは、サンプル間の距離、類似性の定義、クラスタ同士の距離の定め方、またクラスタのまとまりの判別などであり、さまざまなモデルが提示されている。景観評価においてはSD法によって測定した値を因子分析して各サンプルの因子得点を計算し、その値を因子軸によって構成される意味空間上の座標と考えてサンプル間の距離の近接性からクラスタ分析を行うことがある。

3-4.2.1 クラスタ分析で分類された経路パターンの特性

駅両側エリアの分析では主成分分析で得られた主成分を構成する経路データに若干の相違がみられるものの、両者の主成分は、いずれも駅と目的地まで軸変化、移動経路の幅の変化、移動経路の移動可視量に関するものとなっている。駅周辺街路にはどのような経路が存在するのか、経路を分類し、分類パターンの比較を行う。そのため主成分分析で得られた各街路の4つの主成分得点を用いてクラスタ分析を行うことで、分類されたルートの特徴を把握する。その結果、経路パターンが7つに分類した。(Fig. 3-15)

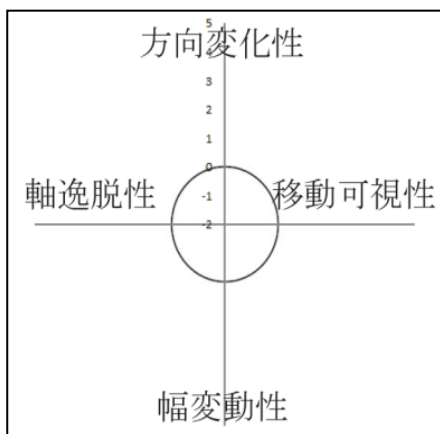
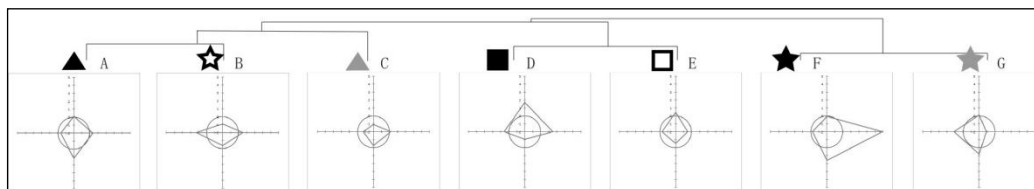
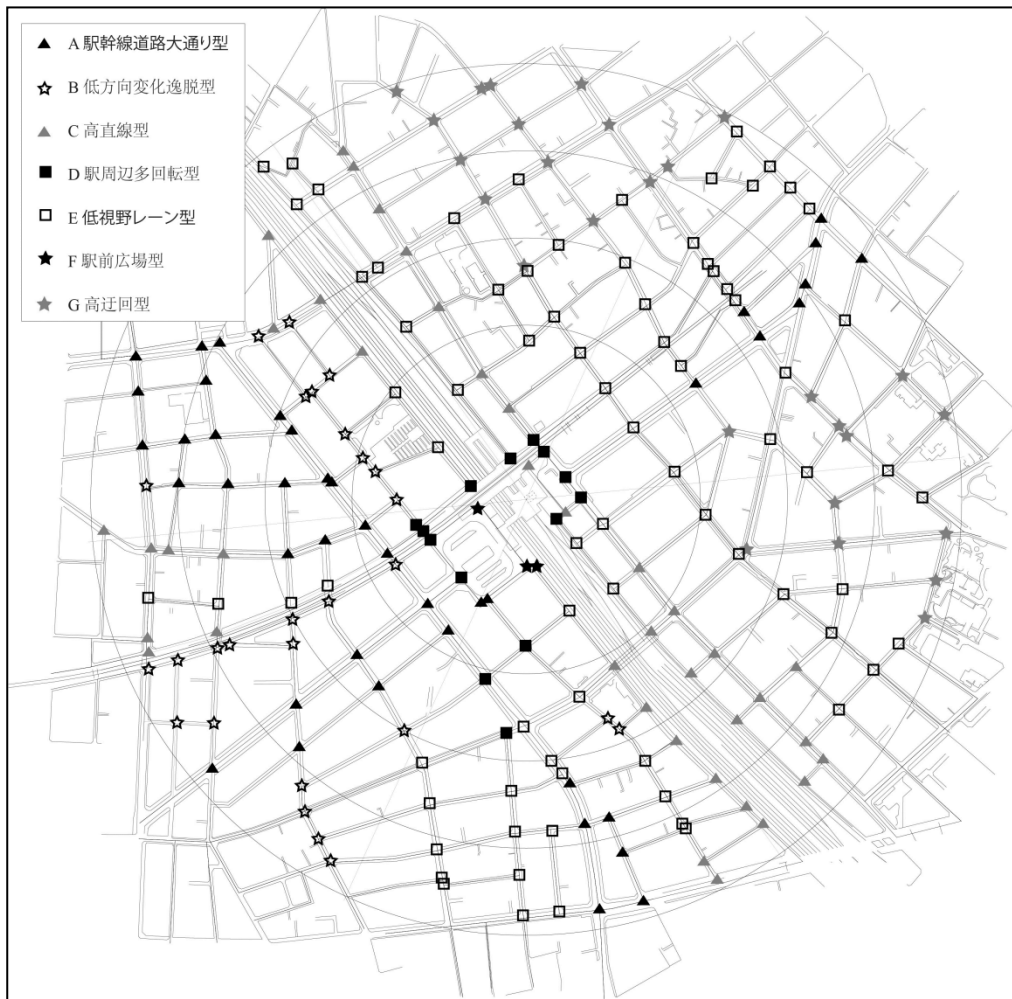


Fig. 3-15 クラスタ分析結果

3-4.3 分類パターンの考察

南浦和駅周辺の街路の物理的な指標及び 2 - 3.4 に提案した視覚的情報量により、主成分分析とクラスター分析で各交差点までの最短経路を「A 駅幹線道路大通り型」「B 低方向変化逸脱型」「C 高直線型」「D 駅周辺多回転型」「E 狭低視野型」「F 駅前広場型」「G 高迂回低視野型」7 種類に分類して、ルート種類ごとの特性や南浦和駅周辺にある範囲の考察を以下の **Table 3-8** にまとめた。

Table 3-8 分類パターンの考察

	ルートの特徴	南浦和駅の状況
A 駅幹線道路大通り型	街路の幅が広く、交差点前後で道が広がる変化が多いルートである。道からの視認性も高く視覚的情報が多く取得できる。出発点から目的地まで直線が多く迂回が少なくなっている。目的地までの進行方向も比較的安定しており、わかりやすいルートになりやすいと思われる。	このタイプのルートは駅出口正面の道に多くある。また「高度利用 - 地区商業地域」、「駅正面商業地域」、「住宅地域 - ㉞」にある。
B 低方向変化逸脱型	ルートと出発点から目的地まで直線軸が離れており、迂回率が高くなる。街路の幅が広くなく、現在の道から次に行く道が狭くなる変化が多い。しかし進行方向が目的地までの軸とよく一致しており、見通しもよく視認性が高い。	南浦和駅の西側だけにある。西側は駅前広場が広くて、東側より可視面積が高い。「駅周辺商業地域」にある。
C 高直線型	進行方向と目的地の方向が近く回転も少ないのでまっすぐか少し曲がるだけで目的地に達する。	鉄道の両側すく近く道の交差点までのルートが多い。出口近くより離れているほうが多いタイプである。「近隣商業地域」に一番多く見られる。
D 駅周辺多回転型	経路周囲の視覚的情報量が多いといえる。しかし進行方向と目的地までの軸の向きのギャップが大きく迂回率が高くなる。また街路の幅が狭くなる変化が多い。	駅から200m以内の範囲にある。駅前広場周辺であり可視性が高いが、広場周辺を迂回する場合に方向転換が多くなりがちである。「高度利用 - 地区商業地域」、「駅正面商業地域」、にある
E 狭低視野型	進行方向と目的地の方向のギャップがやや大きいルートとなる。経路周囲の視覚的情報量はやや少ないといえる。交差点前後で現在の道から次に行く道の幅が狭くなる変化が多いルートである。わかりやすい道とは考えられない。	ルートの分類の中で一番多く存在するタイプである。4つの主成分の得点が全ルートの平均値に近い。駅西側より東側が多い。西出口の北側にはこのタイプがあまりない。西側の「住宅地域 - ㉞」と東側の全エリアにある
F 駅前広場型	見晴らしがよく道の情報が多く取れる。街路の幅が広いルートである。わかりやすい条件を備えているが、駅前広場のオープンスペースに限って見られる特徴かもしれない。	西側の出入口の南北の両側だけである。西側は広い広場のため平均可視面積が非常に高い。
G 高迂回低視野型	道幅が歩くにつれて広がる。しかしルートと目的地の方向がずれており迂回率が高くなる。わかりやすい道とは考えられない。	東側の南北300m - 500m範囲に多い。駅正面軸より街路が45°傾いたエリアにこうした地点が多く、ルートが目的地方向から逸脱し、迂回するケースが多くなる。「住宅地域 - ㉞」と「商業、住宅混雑地域」にある

3-4.4 南浦和駅周辺の土地利用と街路の特性の考察

駅正面やその周辺には高層建築が多い。商業地域の中でも「高度利用 - 地区商業地域」は敷地の小規模化を防ぎ、建築物の敷地内に有効な空地を確保することを目的としているため、壁面の位置などを制限することにより一般の人びとが利用できる歩道や広場などが確保される場合がある。このエリアは見通しがある程度とれて、わかりやすい道が多い。西出口の北側のエリアは一部が鉄道路線に分断されており、駅から距離は短い、裏に回らないと分からないため心理的に遠くに感じられる。この「高度利用 - 地区商業地域」には「A 駅幹線道路大通り型」「D 駅周辺多回転型」「F 駅前広場型」のわかりやすいルートタイプがあり、ルートタイプの多様性がある。様々なルートが多様に混在するエリアは、観光地では変化があり、魅力的に感じられる可能性がある。

駅正面の大通り周辺の商業地域である「駅正面商業地域」には駅正面の大通りが「A 駅幹線道路大通り型」であり、そのほか、「D 駅周辺多回転型」「F 駅前広場型」のわかりやすいルートタイプがあるが、大通りの両側に広がる裏通りでは「E 狭低視野型」のルートタイプがある。これは道幅が狭く、建物の後ろに隠されているので、わかりやすい道とは言えない。特に北側と鉄道路線で分断され、隠されており、住民たちにとっては近道として利用されていると思われるが、来訪者にはあまり利用されない道である。この地域はルートタイプに多様性がある。様々なルートが多様に混在するエリアは、観光地では変化があり、魅力的である。わかりやすいルートとわかりにくいルートが共に混在するエリアである。わかりやすいルートを使うように、ガイドするようなマップを作成して提供するようなまちづくりや案内標識を工夫すれば、このエリアの街路はより利用しやすくなる。

駅周辺の商業地域である「駅周辺商業地域」と駅から離れるが、鉄道周辺の住宅地域である「鉄道周辺住宅地域」は道が狭いがわかりやすい「C 高直線型」ルートが多い。東口は駅前広場に繋がる通りの両側にあり、広場から範囲で目的地まで見えるので、わかりにくい道が言えない。西側には、東側とほぼ同じ距離で、「B 低方向変化逸脱型」ルート、つまり進行方向が目的地までの軸とよく一致するルートが多く地域である。

駅の南側、駅から少し離れる駅周辺商業地域と住宅地域との近隣商業地域「近隣商業地域」は「駅周辺商業地域」と似ていて、ルートが狭いが高直線ルートが多い地域である。

商業施設と住宅地域が混雑する地域である「商業、住宅混雑地域」と駅から離れる住宅地域である「住宅地域 - ㊸」は東側の A と C の範囲にあり、わかりにくい「G 高迂回低視野型」と「E 狭低視野型」ルールタイプだけの地域である。「商業、住宅混雑地域」は「住宅地域 - ㊸」に違って、移動中に不規則な交差点が多く、方向感をよく失う地域である。この地域は方向感を歩行者に提供するために、現在地が判断できる地図や場所を判断しやすいランドマークを見せるようにすれば、移動のわかりやすさが改善されると思う。

駅から離れる住宅地域である「住宅地域 - ㊸、㊹」は西側の A と C にあり、㊸地域は「A 駅幹線道路大通り型」と「C 高直線型」が多く、㊹地域より道の幅が広くて、可視情報量が多いエリアである。㊹は視野が良くない「E 狭低視野型」ルートが多いエリアである。住宅地内のルートタイプは単調でつまらない。健康のため、住民たちが歩くことを多くされるために、歩くことが楽しくような、そういう賑わい道に行く改善が必要である。

分析 1、視覚的な奥行から見ると、「商業、住宅混雑地域」と「住宅地域 - ㊸」は駅から大体似たような位置にあるエリアの「住宅地域 - ㊸、㊹」に比べ、depth が低くて視覚的な奥行が浅いため、安心感があり、駅からエリアまで近くに感じる。ルート分類から見ると、「住宅地域 - ㊸」よりわかりにくい道である。視覚的な奥行とルート分類との結果が違う理由は「商業、住宅混雑地域」には depth1 の一番遠いところに繋がる斜めの大通りがある。普通は物理的な距離が一番効くが、物理的に遠いが視覚的奥行が浅い場合は、視線ではすぐに見ることができる。駅からの移動ではあまり利用しない道が住民にはよく目にすることができ、安心感がある道である。このエリアの視覚的奥行は浅い、しかし、視覚的奥行と最短経路が同じルートではない、本研究では経路分類する時に最短経路を利用するので、細くて垂直ではない不規則な交差点が多く、「商業、住宅混雑地域」はルート分類する時にわかりにくいエリアに分類した。(Fig. 3-16)

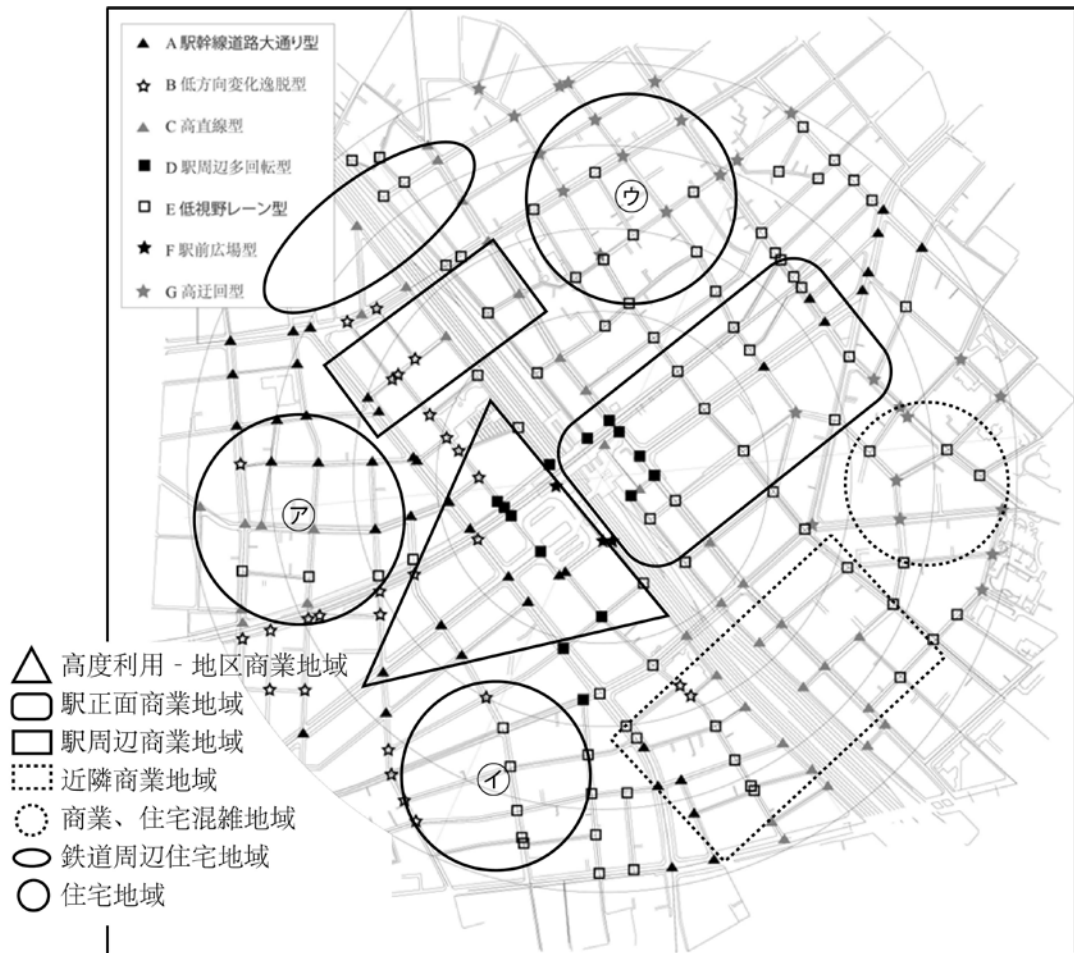


Fig. 3-16 駅周辺地域の都市計画上の区分に基づくルート分類

3-5 移動経路の分かりやすさに関する心理実験

3-5.1 実験の目的・概要

ここではクラスター分析で各ルートの主成分得点を利用して分類した 7 タイプの各類型の経路のわかりやすさを求めるため、歩行者による心理実験を行う。実験対象となるルートは、駅から 500m 圏内に存在する 231 ルートのルートから 56 ルートのサンプルを抽出する。

南浦和駅の周辺で 7 タイプのルートタイプを含む 56 ルートの実験サンプルを利用する。実験人数は 51 名。男性 26 名、女性 25 名である。1 人ずつ 4 時間ほど経路歩行を南浦和駅周辺で実施した。

実験で回答を求めた項目は、

- ①移動方向の認識、
- ②ルートの道選択の困難さ、
- ③ルートの記憶。
 - 地図に記憶の中に移動したルートを描く、
 - ルート中の写真の記憶

④ルートを利用する時、ノードでの各経路への交差点分岐路への選好を移動経路のわかりやすさに関係する心理指標として設定し、それぞれ歩行中に回答を求めた。

3-5.2 実験方法

3-5.2.1 実験用ルートの選択

実験用ルートは対象地エリアの全ルートの 24%、56 本である。各類型の実験用ルートは総数が少ない D、F を除き、類型毎に 20%程度を確保し、エリア全体の構成に近くなるように配慮した。(Table 3-9)駅の東西両側の実験用ルートは同じく 28 本である。実験用ルートは駅までの距離により、200m までは 18 本あり、200~300m は 12 本あり、300~400m は 15 本となっている。400~500m は 11 本である。

駅両側の方向(Fig. 3-1、A、B、C)：

実験用のルート C には 18 本、B には 22 本、A には 16 本であり方向別に偏りが無いように配慮した。

Table 3-9 実験用ルート数

	全数	実験用ルート数	割合
タイプ A 駅幹線道路大通り型	42	10	23.8%
タイプ B 低方向変化逸脱型	27	7	25.9%
タイプ C 高直線型	39	9	23.1%
タイプ D 駅周辺多回転型	14	7	50.0%
タイプ E 狭低視野型	79	15	19.0%
タイプ F 駅前広場型	3	2	66.7%
タイプ G 高迂回低視野型	27	6	22.2%
合計	231	56	24.2%

3-5.2.2 実験手順

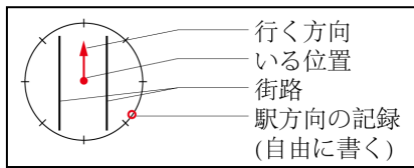
① 被験者に地図を見せる。

出発地で被験者に約15秒自分の位置付きの地図を見せる。地図では目的地がマークされ、建物名などの情報は記載されていない。(Fig. 3-17)地図情報が実験の結果に影響しないように、建物名、街路名、色などが情報源とならぬようにした。



Fig. 3-17 実験用地図

- ② 交差点における道の選択の難しさ、交差点分岐路への選好はどうか、駅
の方向、移動距離を推定して記録する。(Fig. 3-18、Table 3-10)
- ・ 交差点における道の選択の難しさ：経路移動する時、ルートの交差点
から次の道を選択しなければならない。この場合悩んでいるかすぐ
選択できるかが移動経路のわかりやすさの1つ指標になる。選択の難
しさを5段階で評価し記録する。
 - ・ 交差点での道の選好：経路移動する時交差点から次の道を選択しな
なければならない。交差点で各方向の道をどの程度選択したいかを指
標として考える。利用する道として、各ルートがどの程度、好ましい
と感じるか、5段階で測定する。
 - ・ 駅の方角：経路移動する時、目的地だけでなく自分の位置を把握して
いるかも重要である。方向性を見失ったら、道に迷う可能性が高い。



	開始時間	駅からかかる時間(分)	駅からどのぐらいの距離を歩いたと思うか(m)	行きたいか			道選択の難しさ
	到着時間			左	前	右	
19					■		
20						■	
21							
22							
23							
24						■	
25							
26							
27				■			
28					■		

2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	21	59	60	61	62	63	70	74	79
86	87	93	101	104	105	106	110	116	121	129	135	136	137	142	147	149	152	160
161	162	176	177	180	181	182	183	184	185	213	215	216	217	221	224	229	230	

Fig. 3-18 駅方向の記憶の事例（上）、アンケート指標の事例（下）

③ ルートの記憶を確認する。

ルートを利用した後に、ルートの記憶を確認する。a.白地図に覚えているルートを線で描きこむ。b.56枚の写真(付録1)を1枚ずつ被験者に提示し、利用したルートに存在したと思う写真を選択する。

ルートの位置の記憶も、ルートの写真に示された景観映像やその雰囲気も、経路移動のわかりやすさの重要なポイントと考える。

Table 3-10 わかりやすさ心理指標

実験評価値	指標計算方法	調査理由
駅方向の差異	歩行者の現位置から駅の認知方位と実際方向の差である。ルート各交差点での平均値を計算する。	道を探す時、①ルートを覚えることと、②目的地の方向が理解することの2つの方法がある。この指標では方向認識の誤差から方向性のわかりやすさを判断する。
写真の正答率	正しく選択した写真の枚数割る全写真の枚数は写真の正答率である。	経路空間写真が高度に記憶されている場合は、その経路がわかりやすい。経路空間写真の記憶は、経路知識上の構成要素の1つである。
交差点における道の選択の難しさ	5段階（1～5、低～高）を分ける。ルート各交差点の道の難しさの交差点数の平均値である。	目的地へ行く時、各交差点から、道を選択する難しさを表す。迷わずに道を選択しているかと道を選ぶ時に悩んでいるかを判断する。
交差点分岐路への選好	5段階（1～5、低～高）を分ける。ルート各交差点から選択された道の得点の被験者の平均値である。	選択された道の選好の得点はルートの各道を選択する可能性を表す。
交差点分岐路への選好の割合	5段階（1～5、低～高）を分ける。ルート各交差点から行く方向得点とこの交差点の各方向の得点の割合である。	交差点で次の道に行く時に、まず行く道にきめる。ただし、交差点から複数の道がある。それらの道の選好得点も決める道に影響されるので、決める道の選好得点だけでなく、交差点に全道との割合が経路認識の構成要素とする。
正しいルートの記憶率	これは、被験者が地図上に描いたルートの正しい距離と実際移動したルートの距離の割合である。	被験者はルートを利用した後、地図に覚えるルートを書く。道のルート記憶と方向性は道のわかりやすさの重要な要因である。覚えたルートの正しさは、道の分かりやすさに関連するので、この指標を調査する。

3-5.3 移動経路のわかりやすさの考察

これは被験者を書いてもらった地図の中からどういうふうに全被験者のルートを重ねあわせた図面を作って、それに正しいルートは黒い太い線になって、それと各被験者のルートを比較することで、どういう所が間違っただのかをこれから分析する。ここでは 56 実験経路の中で駅東西両側それぞれ方向別のエリア A、B、C の中より 1 本ずつ、最も長い 6 本のルートを考察した。

ルート 63 の描画の正確さ：

ルート 63 は「住宅地域 - ㉞」地域にある。全体的にわかりにくいことはないが、目的地に近い交差点とその交差点に隣接する交差点と間違えた被験者が多い(赤い丸地点)。目的地の近くで右左折がある場合は、最後にどの交差点で曲がるか判断がしにくいと考える。長い直線の道のルートにおいて、空間の識別能力が高くない被験者は駅出口真正面の道を利用しようと思う人がいる。空間の識別能力を持ってない被験者がいる。(Fig. 3-19)

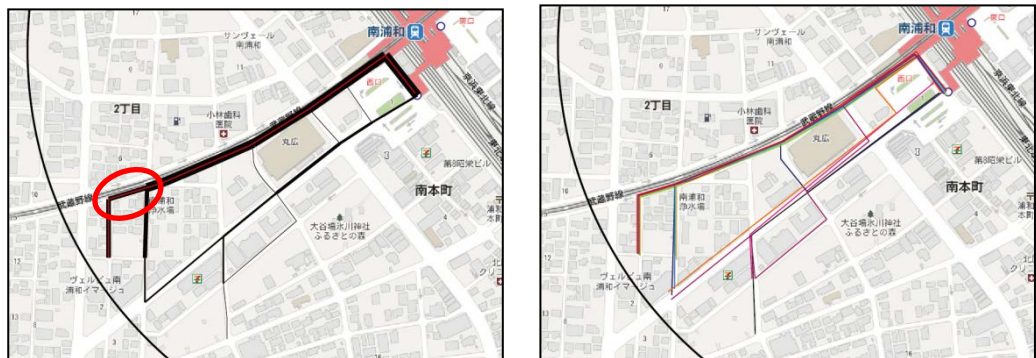


Fig. 3-19 ルート 63 の描画の正確さ

ルート 93 の描画の正確さ：

ルート 93 は「住宅地域 - ㉞」地域にある。この地域のルートは右左折が多い。目的地に行くのに分かり難いルートである。移動可視性も低く、軸変化も大きい。また幅変動が低い。描画されたルートからみると、書き間違っただルートが多い。正しいルートの 3 番目の交差点では道を間違った人が多い(赤い丸地点)。5 番目の交差点で正しいルートに合流する。最初に間違っただ場所は正しいルートと舗装が同じため間違っただと考える。認識ルートは実際に正しいルートとずれているが、移動したルートの曲がり方の記憶が残っただで、描いたルートと正しいルートは似た形状となっている。(Fig. 3-20、Fig. 3-21)

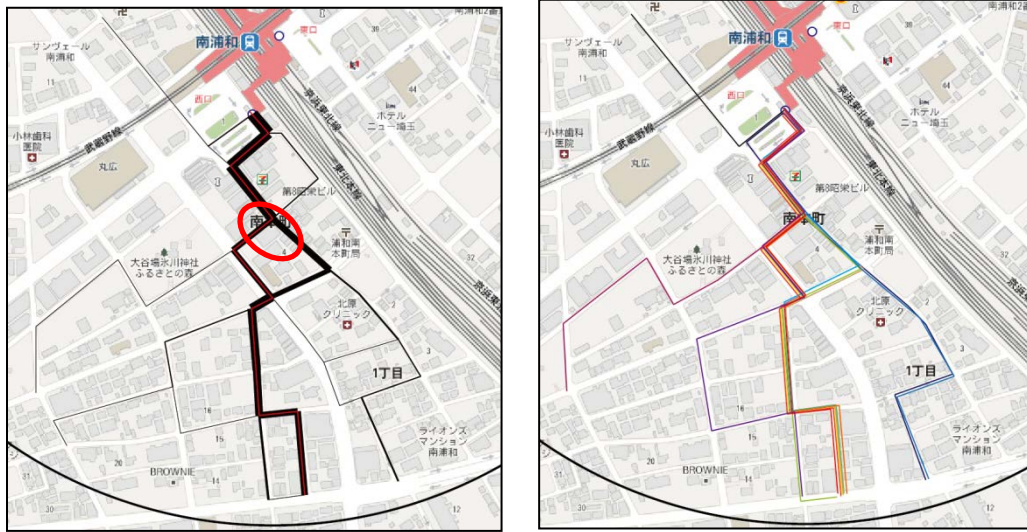


Fig. 3-20 ルート93の正しいルートの記事率の記録



Fig. 3-21 間違ったルートと直前ルートは同じ路面の舗装

ルート 106 描画の正確さ :

ルート 106 は「駅周辺商業地域」である。この地域は直線経路が多く、正しいルートと比較すると、このルートの記憶は最も正答に近い。ルートの最初に左折があるが、目的地まで長い距離の直線である。目的地までの最後の交差点まで判断できたら、目的地まで、正しく進むことができる。一人は全く違うルートを描いたが、正しいルートとは形状が似ている。(Fig. 3-22)



Fig. 3-22 ルート106の正しいルートの記事率の記録

ルート 137 描画の正確さ :

ルート 137 は「住宅地域 - ㊸」である。「住宅地域 - ㊹」より右左折がすくなく、描画の結果は同じく、間違った被験者は移動したルートの曲がり方の記憶が残っていて、描いたルートと正しいルートは似た形状となっている。正しいルートと比較すると、描き間違った経路が多く、描いたルートがいろいろな方向にある。最後には正しいルートに合流したが、移動中に道が狭く、一戸建てが多く、雰囲気似ている所が数か所あるため、間違いが多くなったと考える。(Fig. 3-23)

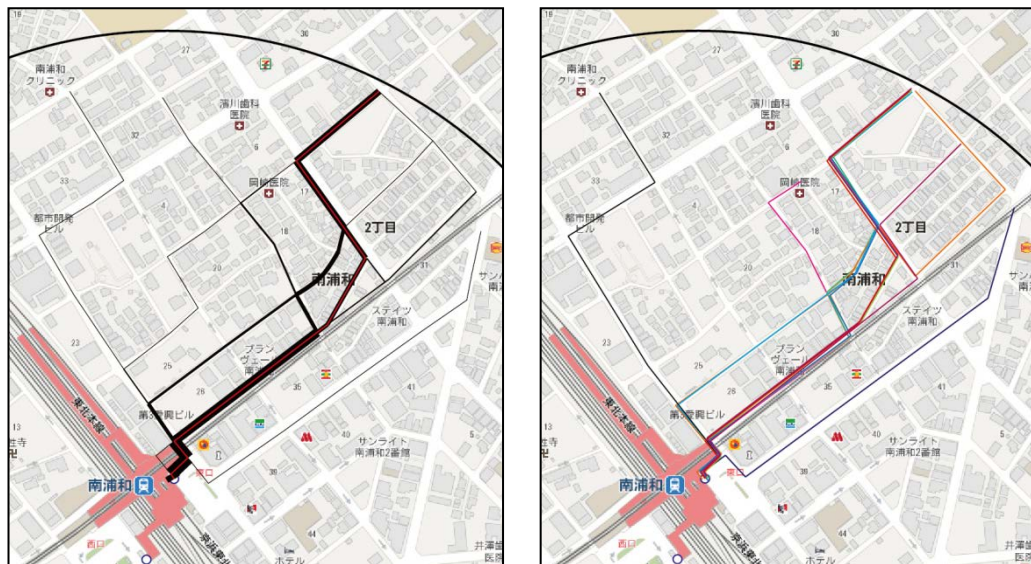


Fig. 3-23 ルート137の正しいルートの記事率の記録

ルート 176 の描画の正確さ :

ルート 176 は「商業、住宅混雑地域」である。このルートは街路の主要軸に直交しない交差点が多く、回転数も多い。そのため方向性を失う可能性が高い。正しいルートと比較すると、描き間違ったルートが多く、描いたルー

トがいろいろな方向に分散している。ルート of の最初に間違っ た所も多い。また、ルート of の途中が商業から住宅に切り替え、記憶が混雑し、直交ではない交差点から描き間違っ たことが多い(赤い丸地点)。目的地の位置が判断できない被験者も多い。(Fig. 3-24)

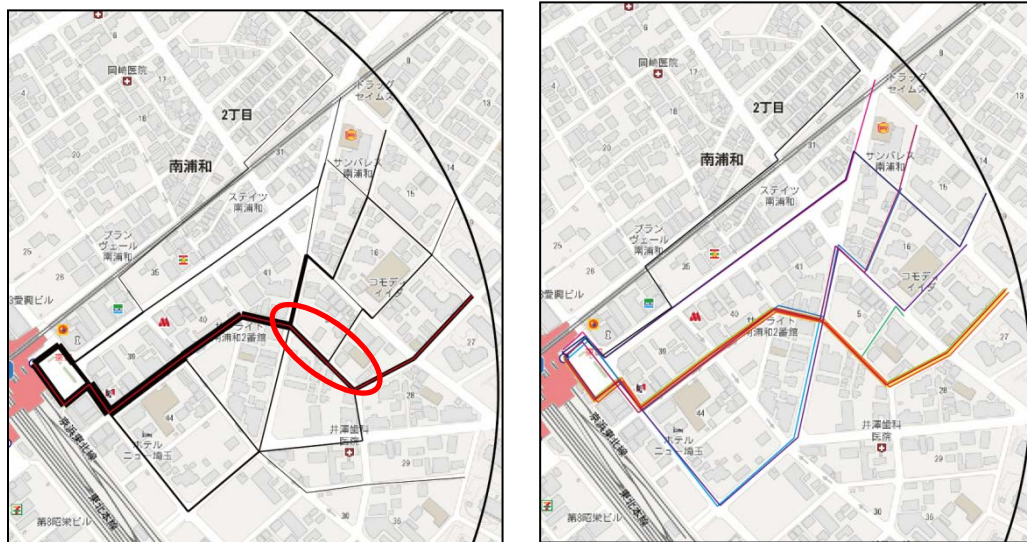


Fig. 3-24 ルート 176 の正しいルートの記憶率の記録

ルート 10 描画の正確さ :

実験は最初に利用したルートの影響で、まだ実験が慣れてないことがあるかもしれない。51 被験者の中でルートを描き間違っ た被験者の人数は 19 名いたが、認識したルートは正しいルートの形に似ている。特に最後の曲がる交差点は途中の多くの交差点の回転角度が似ているから、描き間違っ たことが多い(赤い丸地点)。(Fig. 3-25)

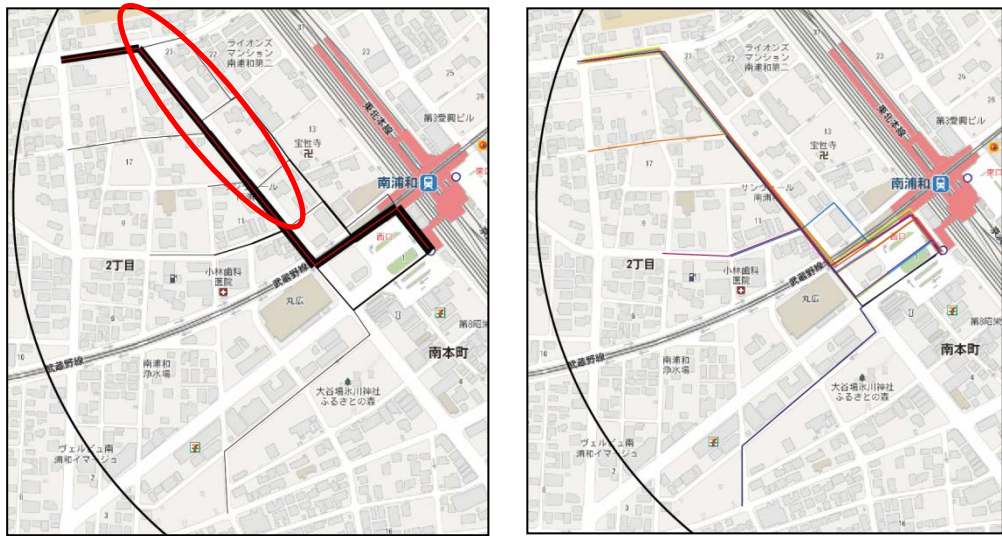


Fig. 3-25 ルート10の正しいルート of 記憶率の記録

移動の正しいルートの描画の正確さのまとめ

上記の考察から見ると、右左折が多いルートであり、途中で景観や道路デザインや舗装などの雰囲気似た交差点に曲ることがあったら、経路認識の間違いが増加する。個性がある道路デザインが良いが、各交差点のデザインも注意しなければならない。「商業、住宅混雑地域」は移動中に商業から住宅に切り替え、記憶が混雑しやすい、もし直交ではない交差点が複数あったら、経路認識の間違いが良く発生するため、商業、住宅混雑地域に標識や誰見てもすぐわかるランドマークが必要である。そして、覚えやすい道でも、目的地の近くで右左折がある場合は、最後にどの交差点で曲がるか判断がしにくい。最後の交差点において右左折が発生する場合はよく認識の違いが発生する。これはどこでもいっぱい存在していて、全て解決することが難しいが、遠くから判断しにくい町の観光エリアや公民館などを優先に周辺の交差点に標識を利用し、わかりやすくするほうが良いと考える。

3-6 分析 3 経路形態と歩行環境の分かりやすさの分析

3-6.1 分析の構成

ここでは、移動中の経路パターンが有する視覚的情報量、軸変化、幅変動の特性が経路移動のわかりやすさに影響力を有しているかを分散分析により検証する。主成分得点を利用して、クラスター分析で分類した「タイプ A 駅幹線道路大通り型」「タイプ B 低方向変化逸脱型」「タイプ C 高直線型」「タイプ D 駅周辺多回転型」「タイプ E 狭低視野型」「タイプ F 駅前広場型」「タイプ G 高迂回低視野型」の 7 タイプのルートについて、タイプごとの評価平均値に有意な差があるか分散分析を行った。

続いて、主成分と各実験評価値の関連性のために、各主成分得点とわかりやすさに関する実験評価値の「交差点における道の選択の難しさ」、「交差点分岐路への選好」、「交差点分岐路への選好の割合」、「駅の方向」、「正しいルートの記憶率」、「写真の正答率」の重回帰分析を行った。

3-6.2 分散分析

7 タイプのルートについては以下に示すように、すべて指標について評価平均値に分散分析の有意差が見られた。

3-6.2.1 駅方向の差異

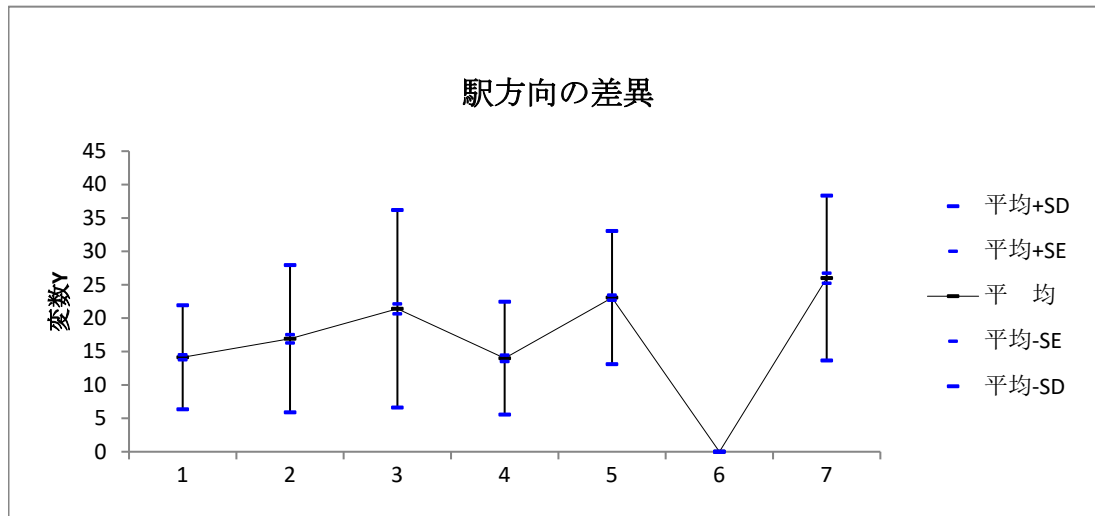


Fig. 3-26 各タイプの駅方向の差異 F 値 : 113.69 P < 0.01

駅方向の差異について、有意差がある(P < 0.01)。多重比較の結果によれば、タイプ A と B、A と C、A と E、A と F、A と G、B と C、B と D、B と E、B と F、B と G、C と D、C と F、C と G、D と E、D と F、D と G、E と F、E と G、F と G については有意水準 1% で差異に違いがあると言える。タイプ A と D、E と G の有意差がない、違いがあるとは言えない。(付録 1.1)

タイプ F 駅前広場型は移動可視性、変化性が高く、一番わかりやすいルートである。次はタイプ A 駅幹線道路大通り型とタイプ D 駅周辺多回転型、タイプ A 駅幹線道路大通り型は軸逸脱が小さく、道の幅と可視面積が高い。タイプ D 駅周辺多回転型は駅前広場の周りにあり、移動可視性が非常に高いため、駅の方が判断しやすい。次にはタイプ B 低方向変化逸脱型、逸脱性が高いが、軸変化性が低い。駅の方を判断しにくいわけではない。タイプ E 狭低視野型とタイプ G 高迂回低視野型は駅から離れて、移動可視性が低いため、駅の方が分かり難い。タイプ C 高直線型は道が広くないが、直線が多いタイプなので、方向を失うことが少ない。

タイプ A 駅幹線道路大通り型はタイプ D 駅周辺多回転型より軸変化、軸逸脱性も少なく、幅変動性が大きい。移動可視性はタイプ D 駅周辺多回転型のほうが大きい。タイプ A 駅幹線道路大通り型とタイプ D 駅周辺多回転型には有意差がなかった。つまり駅方向の差異が似ている。その原因は①タイ

タイプ D 駅周辺多回転型駅の近く、タイプ A 駅幹線道路大通り型のほうが駅から離れているためである。また②タイプ D 駅周辺多回転型は駅前広場の周りにあり、移動可視性が非常に高い(Fig. 3-26)。まず、駅の位置が確認できる。次に、広場が見通すことができ、出発地から目的地又はルート的大部分が見えるから、軸変化と逸脱性の結果に影響する。(Fig. 3-27、赤い円形は出発地、黒い円形は目的地、赤い線は移動ルート、緑は心理・視線ルート、出発地の前は広場である。移動する時、赤い線が、出発地の次の 1 番目の交差点でも、2 番目の交差点が見えるため、1 番目の交差点を気にせず、直接に 2 番目の交差点を目指して行く、これなら普通の広場付きではないルートの軸変化、逸脱性と大きな違いがある。)



Fig. 3-27 駅前広場の視線移動経路 (左)、 駅前広場の移動経路 (右)

タイプ E 狭低視野型とタイプ G 高迂回低視野型は軸変化性、移動可視性、経路の長さが似ているため、駅方向の差異が似ている原因と考える。

各タイプのルートのすべての経路移動のわかりやすさについて違いを明確にするため、順位データを作る。各タイプの駅方向の差異に関する移動経路のわかりやすさの順位である。(Table 3-11)

Table 3-11 駅方向の差異の順位

分かり易い～分かり難い/7～1	タイプ A 駅幹線道路大通り型	タイプ B 低方向変化逸脱型	タイプ C 高直線型	タイプ D 駅周辺多回転型	タイプ E 狭低視野型	タイプ F 駅前広場型	タイプ G 高迂回低視野型
駅方向の差異順位	6	4	3	6	3	7	1

3-6.2.2 写真の正答率

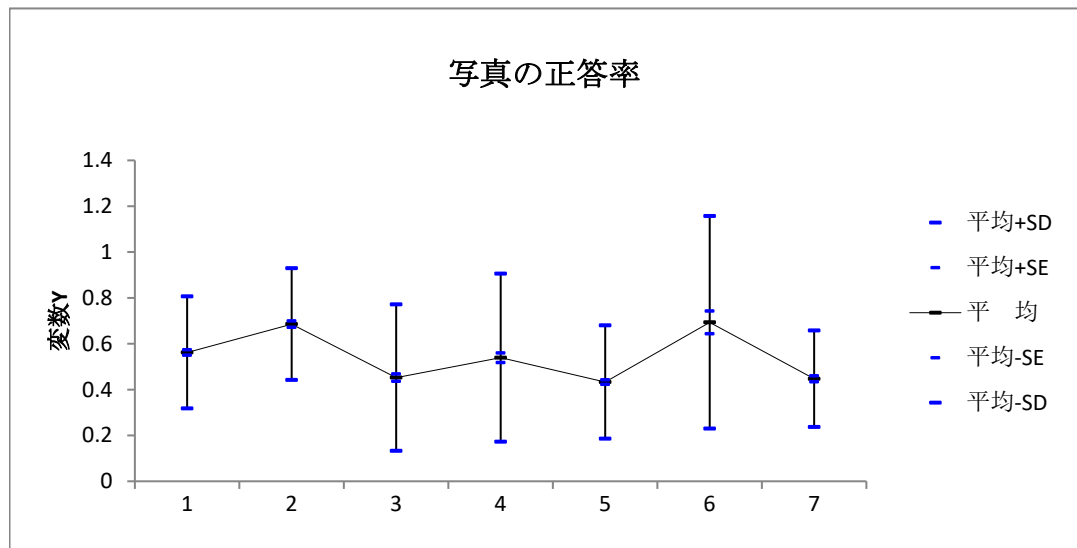


Fig. 3-28 各タイプの写真の正答率 F 値 : 41.94 P < 0.01

分散分析の結果、写真の正答率には有意差が見られた($P < 0.01$)。多重比較の結果によれば、A と B、A と C、A と E、A と F、A と G、B と C、B と D、B と E、B と G、C と D、C と F、D と E、D と F、D と G、E と F、F と G については有意水準 1% で差異に違いがあると言える。(付録 1.2)

タイプ F 駅前広場型は移動可視性が高く、視覚的情報量が高い。駅のすぐ前のタイプであり、特徴があり、覚えやすい。タイプ B 低方向変化逸脱型は移動方向の変化が少ない。側に鉄道路線がある特徴があるため、覚えやすいタイプである(Fig. 3-29)。次はタイプ A 駅幹線道路大通り型、幅が広い、逸脱性も高くない、写真の正答率が高いタイプである。一番覚えにくいのはタイプ G 高迂回低視野型とタイプ E 狭低視野型である。移動可視性が低いことと、逸脱性、軸変化性も高い。タイプ E 狭低視野型は軸変化も少ない。

タイプ F 駅前広場型は移動可視性が高く、視覚的情報量が非常に多い。タイプ B 低方向変化逸脱型は移動可視性が高いわけではないが、軸変化が低く、移動方向の変化も少なく、方向を考えずに移動するなら、周りの風景を見るのに集中できる。

タイプ C 高直線型は軸変化が少ない、単に移動すれば目的地に行けるから、移動中の景観があまり見てないかもしれない(Fig. 3-28)。タイプ D 駅周辺多回転型は可視面積が広いが、道の幅変動性が低い Fig. 3-27 のように移動する時、出発地から次の 2 番目の交差点の情報を確認でき、1 番目の情報

もそれほど重要ではなく、2番目の交差点に集中しているため、写真の正答率が減る。

タイプ E 狭低視野型とタイプ G 高迂回低視野型は軸変化性、移動可視性、距離似ている。写真の正答率が似ている原因と考える。

以上の各タイプの写真の正答率から見ると、写真の正答率はルート of 建築や舗装や景観の雰囲気、誰でもわかりやすいランドマークに関係があると考ええる。

次の **Table 3-12** は各タイプの写真の正答率に関する移動経路のわかりやすさの順位を示したものである。



Fig. 3-29 街路も広くない、歩道も狭い（左）、狭いがレールの特徴あり（右）

Table 3-12 写真の正答率の順位

分かり易い～ 分かり難い/7～ 1	タイプ A 駅幹線 道路大 通り型	タイプ B 低方向 変化逸 脱型	タイプ C 高直線 型	タイプ D 駅周辺 多回転 型	タイプ E 狭低視 野型	タイプ F 駅前広 場型	タイプ G 高迂回 低視野 型
写真の正答率順位	5	7	3	5	3	7	3

3-6.2.3 交差点における道の選択の難しさ

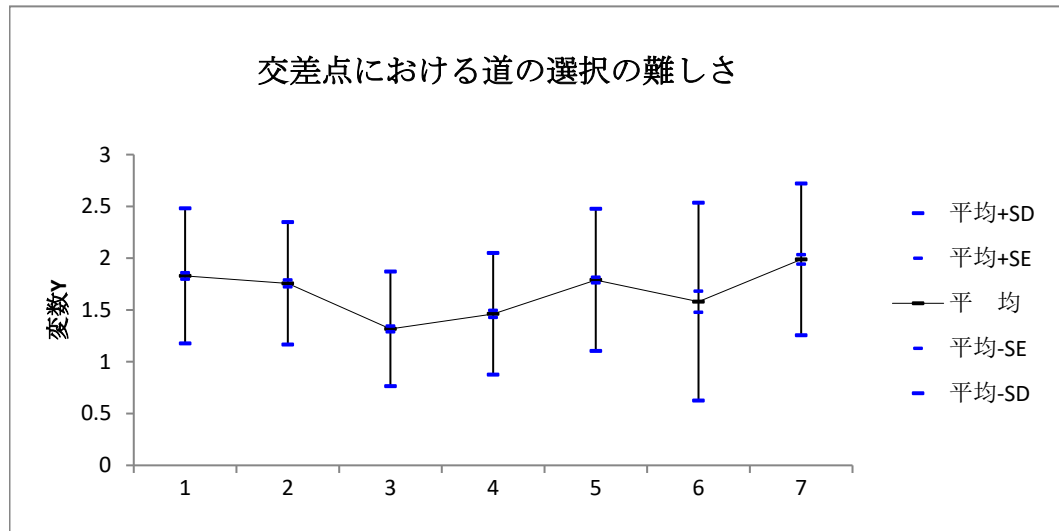


Fig. 3-30 各タイプの交差点における道の選択の難しさ F 値 : 43.58 P < 0.01

分散分析の結果、交差点における道の選択の難しさには有意差が見られた ($P < 0.01$)。多重比較の結果によれば、A と C、A と D、B と C、B と D、B と G、C と D、C と E、C と F、C と G、D と E、D と G、E と G、F と G については有意水準 1% で差異に違いがあると言える。A と F、A と G については有意水準 5% で差異に違いがあると言える。タイプ E 狭低視野型よりタイプ A 駅幹線道路大通り型のほうが幅広く、移動可視性も高いが、逸脱性と軸変化性が似ている。(Fig. 3-30、付録 1.3)

タイプ C 高直線型は交差点における道の選択の難しさが一番低い。①逸脱性と軸変化が低く、ルート of 直線移動が長いのは原因の 1 つである。②目的地の前は直線移動が長い。目的地に着く前、しばらく迷わなくても大丈夫である (Fig. 3-31)。次のタイプ D 駅周辺多回転型は駅の近く、可視面積も大きい。遠くから目的地が確認でき、道を選択しやすい。タイプ B 低方向変化逸脱型は逸脱性が高い。目的地前にすぐ右左折がある場合が多い。目的地に近いほど選択しにくくなる。タイプ G 高迂回低視野型は駅出口の真正面から左右 45° の方向が多い。逸脱性が高く、移動可視性が低い。交差点における道の選択が難しい。

交差点における道の選択の難しさは目的地の直前の道の景観や幅員や形に関連する。景観がよい幅が広い遠くまで見える道でした、すぐにそのような道選択する可能性が高い。ルート of 道だけではなく、移動ルートとその以

外の道の繋がり、幅員なども関連すると考える。周辺の道は移動ルートより幅が広い、緑化空間、歩行者と関わる空間がありなどの場合は、わかりにくい移動ルートとなる

次の **Table 3-13** は各タイプの交差点における道の選択の難しさに関する移動経路のわかりやすさの順位を示したものである。



Fig. 3-31 高直線ルート

Table 3-13 交差点における道の選択の難しさの順位

分かり易い～分かり難い/7～1	タイプ A 駅幹線 道路大 通り型	タイプ B 低方向 変化逸 脱型	タイプ C 高直線 型	タイプ D 駅周辺 多回転 型	タイプ E 狭低視 野型	タイプ F 駅前広 場型	タイプ G 高迂回 低視野 型
交差点における道の 選択の難しさ順位	4	4	7	6	4	5	1

3-6.2.4 交差点分岐路への選好

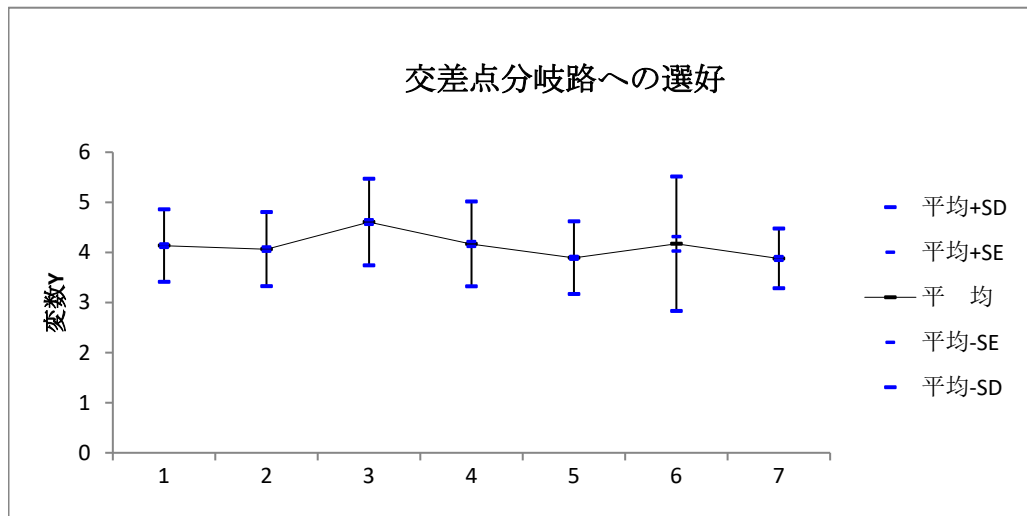


Fig. 3-32 交差点分岐路への選好 F 値 : 39.27 P < 0.01

分散分析の結果より、交差点分岐路への選好には有意差が見られた(P < 0.01)。多重比較の結果によれば、AとC、AとE、AとG、BとC、CとD、CとE、CとF、CとG、DとE、DとGについては有意水準1%で差異に違いがあると言える。BとE、EとF、FとGについては有意水準5%で差異に違いがあると言える。(Fig. 3-32、付録1.4)

交差点分岐路への選好の一番高い値はタイプC高直線型である。タイプC高直線型は軸変化性と軸逸脱性が一番低く、長い直線道が多い。直線移動が長く、右左折は目的地を離れることを意味するので、最初から目的地が前に行けば着くことを知っていたから、交差点分岐路への選好の値が高い。次に、タイプA駅幹線道路大通り型とタイプF駅前広場型である。タイプA駅幹線道路大通り型は幅員が広く、利用したいタイプである。タイプB低方向変化逸脱型は逸脱性が高いが、軸変化性低い。タイプBはタイプC高直線型と同じく、長い直線道である。しかし、右左折は目的地から遠くない場所である。交差点分岐路への選好が低いのはタイプG高迂回低視野型とタイプE狭低視野型である。タイプG高迂回低視野型はタイプE狭低視野型より幅変動性が高いので、タイプE狭低視野型は交差点分岐路への選好が低い。

直線移動が長く、右左折は目的地から遠い場合は、交差点分岐路への選好の値が高い、目的地の直前の道の形に関連する。

次の Table 3-14 は各タイプの交差点分岐路への選好に関する移動経路の

わかりやすさの順位を示したものである。

Table 3-14 交差点分岐路への選好順位

分かり易い～分かり難い/7～1	タイプ A 駅 幹線道路大 通り型	タイプ B 低方向変 化逸脱型	タイプ C 高直 線型	タイプ D 駅周辺多 回転型	タイプ E 狭低視野 型	タイプ F 駅前 広場型	タイプ G 高迂回低 視野型
交差点分岐路への選好順位	6	6	7	6	2	6	2

3-6.2.5 交差点分岐路への選好の割合

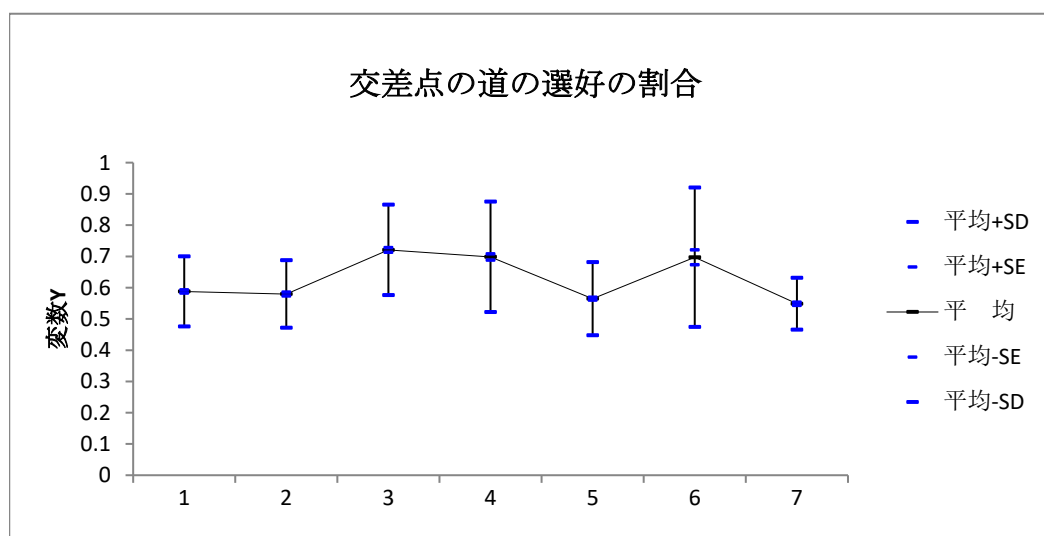


Fig. 3-33 交差点の道の選好の割合 F 値 : 104.08 P < 0.01

分散分析により、交差点の道の選好の割合には有意差が見られた(P < 0.01)。多重比較の結果によれば、A と C、A と D、A と F、A と G、B と C、B と D、B と F、C と E、C と G、D と E、D と G、E と F、F と G については有意水準 1% で差異に違いがあると言える。(Fig. 3-33、付録 1.5)

交差点分岐路への選好と同じく、軸変化性と逸脱性が一番低く、長い直線道が多く、直線移動が長く、回転は目的地から遠いタイプ C 高直線型が一番高い。次は視覚的情報量が高いタイプ D 駅周辺多回転型とタイプ F 駅前広場型で、タイプ G 高迂回低視野型とタイプ E 狭低視野型が一番低い。

直線移動が長いルートは、前に行けば着くと予想される場合なので、交差点分岐路への選好の割合が高い。移動経路だけではなく、移動経路以外の道の

繋がる形、幅員なども関連すると考える。

次の **Table 3-15** は各タイプの交差点分岐路への選好の割合に関する移動経路のわかりやすさの順位を示したものである。

Table 3-15 交差点の道の選好の割合の順位

分かり易い ～分かり難い /7～1	タイプ A 駅 幹線道路大 通り型	タイプ B 低方向変 化逸脱型	タイプ C 高直 線型	タイプ D 駅周辺多 回転型	タイプ E 狭低 視野型	タイプ F 駅前広場 型	タイプ G 高迂回低 視野型
交差点分岐路への選好の割合順位	4	4	7	7	4	7	4

3-6.2.6 正しいルート of 記憶率

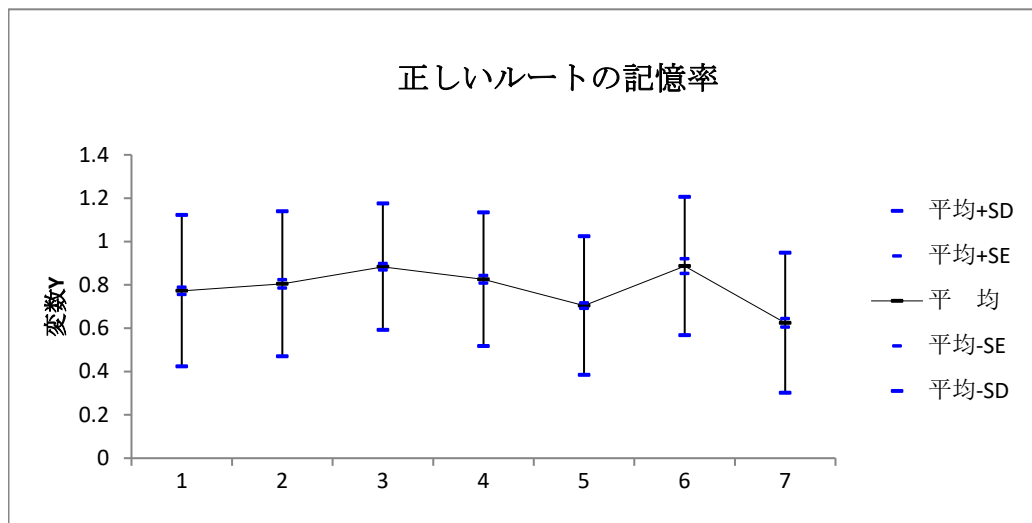


Fig. 3-34 ルートの正しいルートの記憶率 F 値 : 25.81 P < 0.01

分散分析によれば、正しいルートの記憶率には有意差が見られた ($P < 0.01$)。多重比較の結果によれば、A と C、A と E、A と G、B と E、B と G、C と E、C と G、D と E、D と G、E と F、F と G については有意水準 1% で差異に違いがあると言える。A と F、B と C については有意水準 5% で差異に違いがあると言える。タイプ F と C の有意差がない、違いがあるとは言えない。タイプ F 駅前広場型は駅のすぐ目の前ため、ルートを覚えやすい。

タイプ C 高直線型は直線移動が多い、右左折は目的地から遠い場合となっている。右左折までのルート覚えてたら、残りは直線道なので、ルートを覚えやすいタイプである。(Fig. 3-34、付録 1.6)

タイプ F 駅前広場型とタイプ C 高直線型が一番高い。次は広場周りのタイプ D である。タイプ E 狭低視野型とタイプ G 高迂回低視野型は正しいルートの記憶率の値が小さい。タイプ G と E は駅の出口真正面から左右 45° の方向の経路が多く、右左折することが多く、覚えにくい。また、この二つのタイプがほとんど住宅地域に分布して、道の個性が少ないからです。タイプ G 高迂回低視野型はタイプ E 狭低視野型より幅が広いが、正しいルートの値が小さい。逸脱性が高いし、移動可視性が低いため、駅から遠い位置である。

次の Table 3-16 は各タイプの正しいルートの記憶率に関する移動経路のわかりやすさの順位を示したものである。

Table 3-16 正しいルートの記憶率の順位

分かり易い ～分かり難い /7~1	タイプ A 駅幹線 道路大 通り型	タイプ B 低方向 変化逸 脱型	タイプ C 高直線 型	タイプ D 駅周辺 多回転 型	タイプ E 狭低視 野型	タイプ F 駅前広 場型	タイプ G 高迂回 低視野 型
正しいルートの 記憶率順位	5	5	7	5	2	7	1

3-6.2.7 実験評価値の比較

- ① 駅方向の差異の指標に関して、タイプ F 駅前広場型が分かり易い、タイプ G 高迂回低視野型とタイプ E 狭低視野型の分かりやすさが低いことが分かった。
- ② 正しい写真の正答率の指標に関して、タイプ F 駅前広場型とタイプ B 低方向変化逸脱型回転近目的地型が分かり易い、タイプ G 高迂回低視野型とタイプ E 狭低視野型の分かりやすさが低いことが分かった。
- ③ 路選択の難しさの指標に関して、タイプ C 高直線型が分かりやすい、タイプ E 狭低視野型とタイプ G 高迂回低視野型の分かりやすさが低いことが分かった。

- ④ 交差点分岐路への選好の指標に関して、タイプ C 高直線型が分かりやすい、タイプ G 高迂回低視野型とタイプ E 狭低視野型の分かりやすさが低いことが分かった。
- ⑤ 交差点分岐路への選好の割合の指標に関して、タイプ C 高直線型が分かりやすい、タイプ G 高迂回低視野型とタイプ E 狭低視野型の分かりやすさが低いことが分かった。
- ⑥ 正しいルートの記憶率の指標に関して、タイプ C 高直線型とタイプ 6 駅前広場型のルートが分かりやすい、タイプ G 高迂回低視野型の分かりやすさが低いことが分かった。

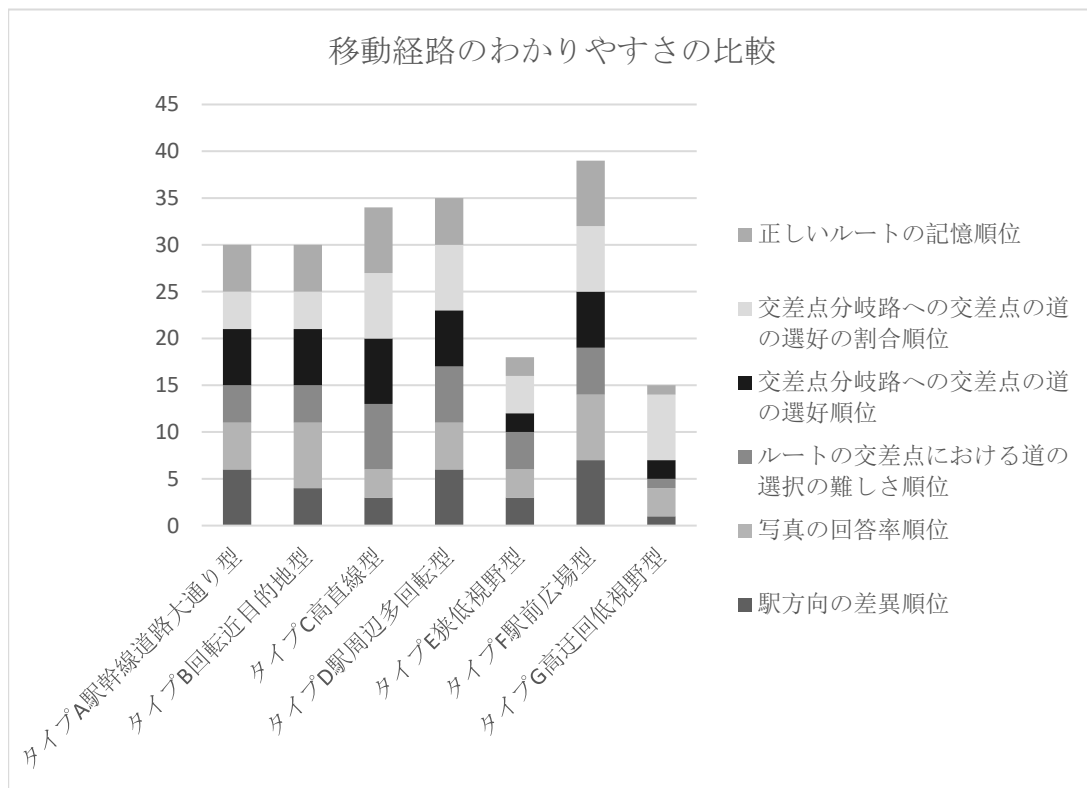
3-6.3 各径路タイプの実験評価値の比較

各タイプのルートのすべての経路移動のわかりやすさをわかりやすく表示する為、順位データを作る。各タイプの実験評価値の順位の得点である。

タイプ F 駅前広場型が一番わかり安い。次は直線移動が多い、右左折の位置が交差点から遠いタイプ C 高直線型である。次にはタイプ D 駅周辺多回転型とタイプ A 駅幹線道路大通り型とタイプ B 低方向変化逸脱型、微妙に違う。最も得点が低いのはタイプ E 狭低視野型とタイプ G 高迂回低視野型である。(Table 3-17)

Table 3-17 移動経路のわかりやすさの比較

分かり易い ～分かり難 い/7～1	タイプA駅幹 線道路大通 り型	タイプB回轉 近目的地型	タイプC高直 線型	タイプD駅周 辺多回轉型	タイプE狭低 視野型	タイプF駅前 広場型	タイプG高迂 回低視野型
駅方向の差 異順位	6	4	3	6	3	7	1
写真の回答 率順位	5	7	3	5	3	7	3
ルート of 交 差点におけ る道の選択 の難しさ順 位	4	4	7	6	4	5	1
交差点分岐 路への交差 点の道の選 好順位	6	6	7	6	2	6	2
交差点分岐 路への交差 点の道の選 好の割合順 位	4	4	7	7	4	7	7
正しいルー トの記憶順 位	5	5	7	5	2	7	1
順位合計	30	30	34	35	18	39	15



3-6.4 重回帰分析

各主成分と実験評価値の関連性および経路の物理指標と各実験評価値の関連性を把握するために、各主成分得点、街路形態指標と実験評価値の重回帰分析を実施した。その結果、以下のような傾向が見受けられた。(Table 3-18)

Table 3-18 移動のわかりやすさに対する諸要因の効果

要因	標準偏回帰係数					
	駅方向の差異	写真の正答率	交差点における道の選択の難しさ	交差点分岐路への選好	交差点分岐路への選好の割合	正しいルートの記憶率
軸変化性	-0.186	-0.121	0.257 *	-0.454 **	-0.142	-0.252 *
移動可視性	-0.557 **	0.29 *	-0.441 **	0.17	0.351 **	0.554 **
幅変化性	-0.087	0.165	0.462 **	-0.149	-0.237	-0.175
軸逸脱性	-0.343 **	0.287 *	0.451 **	-0.393 **	-0.361 **	-0.309 **
R	0.68	0.502	0.716	0.604	0.519	0.674
R ²	0.462	0.252	0.513	0.364	0.269	0.455
F値	10.963	4.306	13.407	7.311	4.689	10.628
自由度	55					
**P<0.01	*P<0.05					

3-6.4.1 駅方向の差異

駅方向の差異は移動可視性に関連が高く移動中の視覚的情報量が低いほどルート上の駅方向の差異が高いことが分かった。(付録2.1)

1)軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性から駅方向の差異を説明する式は

$$\text{駅方向の差異} = 13.839 - 1.242 \times \text{軸変化性} - 3.716 \times \text{移動可視性} - 0.648 \times \text{幅変動性} - 2.987 \times \text{軸逸脱性}。$$

2)重相関係数は 0.680、決定係数は 0.462 であるので、この重回帰式によって、駅方向の差異の約 46%を説明していることになる。

3)分散分析の結果、この重回帰式は 5%水準で有意であることがわかった。

4)各説明変数それぞれの P-値をみると、移動可視性、軸逸脱性が 5%水準で有意であり、軸変化性と幅変動性は 5%水準で有意ではなかった。このことは軸変化性と幅変動性は駅方向の差異を変化させる要因とはいえなかったことを示す。さらに移動可視性と軸逸脱性の偏回帰係数は負なので、移動可視性と軸逸脱性が低くなるほど駅方向の差異が高いということになった。

3-6.4.2 写真の正答率

写真の正答率は軸変化性、移動可視性、軸逸脱性に関連が高い。軸変化性が

高くなる、写真の正答率が低くなる。移動中の視覚的情報量、軸逸脱性が低いほど写真の正答率が低くなる。(付録2.2)

1)軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性から写真の正答率を説明する式は

写真の正答率 $=0.504-0.014\times$ 軸変化性 $+0.034\times$ 移動可視性 $+0.021\times$ 幅変動性 $+0.044\times$ 軸逸脱性。

2)重相関係数は 0.50、決定係数は 0.252 であるので、この重回帰式によって、駅方向の差異の約 25%を説明していることになる。

3)分散分析の結果、この重回帰式は 5%水準で有意であることがわかった。

4)各説明変数それぞれの P-値をみると、移動可視性、軸逸脱性が 1%水準有意であり、軸変化性、幅変動性は 5%水準で有意ではなかった。このことは軸変化性、幅変動性が写真の正答率を変化させる要因とはいえなかったことを示す。さらに移動可視性、軸逸脱性は正なので、移動可視性、軸逸脱性が高くなるほど写真の正答率が高いということになった。

3-6.4.3 交差点における道の選択の難しさ

交差点における道の選択の難しさは軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性すべての主成分得点に関連するが、街路形態データに関して、平均直線軸両側の面積が広いほど、迷いやすいことが分かった。(付録2.3)

1)軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性から交差点における道の選択の難しさを説明する式は

交差点における道の選択の難しさ $=1.718+0.060\times$ 軸変化性 $-0.103\times$ 移動可視性 $+0.120\times$ 幅変動性 $+0.138\times$ 軸逸脱性。

2)重相関係数は 0.716、決定係数は 0.513 であるので、この重回帰式によって、駅方向の差異の約 51%を説明していることになる。

3)分散分析の結果、この重回帰式は 5%水準で有意であることがわかった。

4)各説明変数それぞれの P-値をみると、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性が 5%水準有意である。軸変化性が 1%水準有意である。移動可視性の偏回帰係数は負なので、移動可視性が低くなるほど交差点における道の選択の難しさが高いということになった。軸変化性、幅変動性、軸逸脱性は正なので、軸変化性、幅変動性、軸逸脱性が高くなるほど交差点における道の選択の難しさが高いということになった。

3-6.4.4 交差点分岐路への選好

交差点分岐路への選好に関して、軸変化性の主成分が高いほど、行きたくない判断される。対応する街路形態データとして、平均回転角度、平均直線軸両側の面積が高いほど行きたくない判断される。街路幅の変化が広くなると行きたくなることがわかった。(付録2.4)

1)軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性から交差点分岐路への選好を説明する式は

$$\text{交差点分岐路への選好} = 4.111 - 0.128 \times \text{軸変化性} + 0.048 \times \text{移動可視性} - 0.047 \times \text{幅変動性} - 0.145 \times \text{軸逸脱性}。$$

2)重相関係数は 0.604、決定係数は 0.364 であるので、この重回帰式によって、駅方向の差異の約 36%を説明していることになる。

3)分散分析の結果、この重回帰式は 5%水準で有意であることがわかった。

4)各説明変数それぞれの P-値をみると、軸変化性、軸逸脱性が 5%水準有意である。このことは移動可視性、幅変動性は交差点分岐路への選好を変化させる要因とはいえなかったことを示す。さらに軸変化性、軸逸脱性の偏回帰係数は負なので、軸変化性、軸逸脱性が低くなるほど交差点分岐路への選好が高いということになった。

3-6.4.5 交差点分岐路への選好の割合

交差点分岐路への選好の割合に関して、移動可視性が高いほど、交差点分岐路への選好の割合が高くなると判断される。対応する街路形態データとして、平均回転角、平均直線軸両側の面積が高いほど行きたくない判断される。街路幅の変化が広くなると行きたくなることがわかった。(付録2.5)

1)軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性から交差点分岐路への選好の割合を説明する式は

$$\text{交差点分岐路への選好の割合} = 0.620 - 0.012 \times \text{軸変化性} + 0.028 \times \text{移動可視性} - 0.021 \times \text{幅変動性} - 0.038 \times \text{軸逸脱性}。$$

2)重相関係数は 0.591、決定係数は 0.269 であるので、この重回帰式によって、駅方向の差異の約 27%を説明していることになる。

3)分散分析の結果、この重回帰式は 5%水準で有意であることがわかった。

4)各説明変数それぞれの P-値をみると、移動可視性、軸逸脱性が 5%水準有

意である。このことは軸変化性、幅変動性は交差点分岐路への選好の割合を変化させる要因とはいえなかったことを示す。さらに移動可視性の偏回帰係数は正なので、移動可視性が高くなるほど交差点分岐路への選好の割合が高い、軸逸脱性の偏回帰係数は負なので、軸逸脱性が高くなるほど交差点分岐路への選好の割合が低いということになった。

3-6.4.6 正しいルートの記憶率

正しいルートの記憶率に関して、移動可視性が高いほど、正しい率が高くなる。軸逸脱性が高いほど、正しい率が低くなる。(付録2.6)

1)軸変化性、移動可視性、幅変動性、軸逸脱性から正しいルートの記憶率を説明する式は

$$\text{正しいルートの記憶率} = 0.751 - 0.022 \times \text{軸変化性} + 0.049 \times \text{移動可視性} - 0.017 \times \text{幅変動性} - 0.036 \times \text{軸逸脱性}。$$

2)重相関係数は 0.674、決定係数は 0.455 であるので、この重回帰式によって、駅方向の差異の約 46%を説明していることになる。

3)分散分析の結果、この重回帰式は 5%水準で有意であることがわかった。

4)各説明変数それぞれの P-値をみると、移動可視性、軸逸脱性が 5%水準有意であり、軸変化性が 1%水準有意であり、幅変動性は 5%水準で有意ではなかった。このことは軸変化性、幅変動性は正しいルートの記憶率を変化させる要因とはいえなかったことを示す。さらに軸変化性、軸逸脱性の偏回帰係数は負なので、軸変化性、軸逸脱性が低くなるほど正しいルートの記憶率が高いということになった。移動可視性は正なので、移動可視性が高くなるほど正しいルートの記憶率が高いということになった。

Table 3-19 移動のわかりやすさに対する諸要因の効果

要因	標準偏回帰係数					
	駅方向の差異	写真の正答率	交差点における道の選択の難しさ	交差点分岐路への選好	交差点分岐路への選好の割合	正しいルート の記憶率
軸変化性	-0.186	-0.121	0.257 *	-0.454 **	-0.142	-0.252 *
移動可視性	-0.557 **	0.29 *	-0.441 **	0.17	0.351 **	0.554 **
幅変化性	-0.087	0.165	0.462 **	-0.149	-0.237	-0.175
軸逸脱性	-0.343 **	0.287 *	0.451 **	-0.393 **	-0.361 **	-0.309 **
R	0.68	0.502	0.716	0.604	0.519	0.674
R2	0.462	0.252	0.513	0.364	0.269	0.455
F値	10.963	4.306	13.407	7.311	4.689	10.628
自由度	55					
**P<0.01	*P<0.05					

Table 3-19 を見ると、方向系と記憶系の係数を移動可視性と軸逸脱性に関連する。選択系は軸変化性、移動可視性、幅変化性、軸逸脱性に関連している。移動可視性と軸逸脱性はほぼ全ての変化係数と関連して、ルートの移動可視性と軸逸脱性が町の移動に強く関わっているから、新たな街づくりで歩行者の街移動のわかりやすさの判断に参考できる係数になると考えられる。

3-7 まとめ

第3章では、現状の南浦和駅周辺街路について、街路網を構成する経路をタイプ分類し、その経路の分布により移動のわかりやすさが決まっていくメカニズムを検討した。さらにその経路の物理的特性に対応して、実際に歩行した場合の歩行者による経路のわかりやすさに関する心理データを計測し、各街路のわかりやすさの特性を、物理データおよび心理データの相互関係により説明した。

視覚的な奥行(Depth)は単なる物理的な道の繋がりだけでなく、視覚的なわかりやすさを含んだ道の特性を表す。この指標により、街路網を評価したまとめを述べる。駅から東側は Depth2 が正面道路と繋がる道以外に周辺範囲にも広がりを見せている。一方、エリア西 A では途中で曲がっている道があったり、北側を鉄道に分断され、見通しできず、遠回りしないと行けない範囲もある。東側の東 C は斜めの 1 本大通りがあることが原因で、エリア東 C の depth が全体的に低くなる。このエリアは物理的につながりが遠い場所でも、視覚的に近いという特徴を有している。こうした場合は、もともと場所を良く知っている人など、迷うことが気にならない人にとっては親近感があって安心感があるエリアになる。駅の斜めのエリア西 A、C と東 A、C に比べ、東側では駅から離れる生活道路周辺に散見され、このエリアでは駅から遠いところまで depth が低いエリアがあり、見通しが良いエリアである。しかし、西側の A、C の幅広い幹線道までには Depth が高い、見通しが良くないエリアがある。西 A は駅正面通りに垂直する大通りが途中から徐々に曲がり始める道であり、これは視覚的な奥行が深くなる原因と考えられる。西 C は駅正面通りに垂直する大通りに繋がる格子状道が全体的に曲がることと、鉄道により分断されて遠回りするエリアになっていることが視覚的な奥行が深くなる原因である。物理的につながりが遠い場所だけでなく、視覚的にも遠いところである。良く知らない、静かなエリアで他者にとっては安心感が弱いですが、慣れ親しんだ住民にとっては他人に入り込むことが少なく、私的で安全な住環境を感じさせるエリアになる。そして、格子状のところでは、駅からの距離に関わらず、多くの道の視覚的な近さが高い。ただその街区の中に視覚的な奥行が深いところもある。当初から町の賑わいへの近さが感じられ、住民にとってもわかりやすく安心感のある街でもあり、かつ場所によっては、奥行きが深い、落ち着きのある場所も存在する。来街者にとっては、大通りから入り込むと新鮮な感じを受ける場合がある。

こうした街路網によって変動する Depth については、都市計画から見ると、「高度利用 - 地区商業地域」は壁面の位置などを制限することにより一般の人びとが利用できる歩道や広場などを確保しうる高度利用区域なので、通常以上見通しができて、わかりやすい道が多くなる。ただし、西出口の北側に一部が鉄道に分けられて、駅から距離が短い、裏に回らないと分からないから遠くに感じられる Dead Space、すなわち死角のようなエリアも存在する。「駅正面商業地域」は大通り側については視覚的な奥行が全般的に浅く見通しが効くが、北側に広い面積の駐輪場が一つあり、見通しできるが、実際に通れないスペースもあり、見通せても、物理的には遠いと感じさせるエリアも存在する。「駅周辺商業地域」と「鉄道周辺住宅地域」は道が狭いが直線ルートが多い。東口は駅前広場に繋がる通りが両側があるが、広場から見える範囲が限定され、わかりにくい道とは言えない。東口と西口の「駅周辺商業地域」と「鉄道周辺住宅地域」まではほぼ同じ距離が、西側のルート前半が目的地確認できないため、移動中にある程度迷いやすさを感じる地域である。「住宅地域」については、調査範囲内に3箇所あり、どれも駅からの距離が遠いが、㊶と㊷は不規則な格子状街路が多く、視覚的な奥行が㊸より遠くに感じられる。㊸、㊹移動において右左折が繰り返すルートはルートの途中で似た交差点があったら、経路認識の間違いが増加する。「商業、住宅混雑地域」は視覚的な奥行が深く、二つの大通りも Depth1 の広がりの中で駅より遠い所から Depth2 をよく確認できる道なので、実際に歩くと見た目以上に遠くに感じられるかもしれない。道が直交していない不規則の交差点が経路認識の間違いのポイントの1つとなりうるので、この地域は方向感をより強く感じさせるために、案内表示を工夫したり、いくつかのランドマークとなるような場所や建物を整備できれば、移動のわかりやすさが高くなると考えられる。そして、覚えやすい道でも目的地に到達する最後の交差点の右左折がある場合はよく認識の違いが発生する。

視覚的な奥行の考察として、「商業、住宅混雑地域」と「住宅地域 - ㊸」は駅からの距離が同程度の「住宅地域 - ㊶、㊷」に比べ、depth が低くて、視覚的な奥行が浅いことや安心感がある。しかしルート分類の考察から見ると、「住宅地域 - ㊶」よりわかりにくい道である。このように結果が違う理由は「商業、住宅混在地域」は depth1 の一番遠いところに繋がる斜交する大通りがある。普通は物理的な距離が一番影響するが、物理的に遠いが視覚的な奥行が浅い場合は、視線ではすぐに見ることができる。駅からの歩行ではあま

り利用しない道でも住民がよく目にする道で、安心感がある道である。従ってこのエリアの視覚的奥行は浅いが、経路分類する時には駅との最短経路を利用することもあり、こうしたルートは使いにくい。細くて直交しない不規則な交差点が多いので、「商業、住宅混在地域」はルート分類する時にわかりにくいエリアに分類した。

移動における視覚的情報の重要性の観点から、視覚的情報量の測定法を提案した。既存研究から、人が都市空間で認知しているものは、大きく分け「ランドマーク」「交差点」「場の雰囲気」であった。現地調査に基づく田口らの研究で用いられた経路移動の「回転角度」「移動距離」「道の幅」などの空間要素を利用し、本研究では、これに経路移動の「幅の広狭変化」「移動中のいる場から目的地まで及び各交差点までの直線軸の変化」「出発地から目的地までの直線軸と経路の形」「視覚的特性」を加味した指標を仮説的に定義し、空間特性指標とあわせて主成分分析を行い、「軸変化性」「移動可視性」「幅変動性」「軸逸脱性」4つの主成分が抽出された。さらに4つの主成分得点とともにクラスター分析を行うことで7種類のルートを類型化した。本研究では、多種多様な街路の空間形態の混在を、7種類のルートのネットワークとして理解し、それらの分布や構成によって、街路全体の移動のわかりやすさが形成されると考える。

実際に、こうした7ルートにより、街路のわかりやすさが表現できるかについては、心理実験によって検証を行った。移動のわかりやすさを反映した心理指標の「駅方向の差異」「写真の正答率」「交差点における道の選択の難しさ」「交差点分岐路への選好」「交差点分岐路への選好の割合」「正しいルートの記憶率」の6つ実験評価値を設定し、それぞれ被験者の歩行中に回答を求めた。

各径路の類型の実験評価値に対し、分散分析と重回帰分析を適用することで、いくつかの知見が得られた。移動のわかりやすさに関する心理データの総合順位を見ると、「駅前広場型」が最もわかり安い。次は直線移動の評価が高い、右左折の位置が交差点から遠い「高直線型」である。わかりやすさ定量化の得点が低いのは「低視野レーン型」と「高迂回低視野型」であることが分かった。

更に実験評価値と各主成分得点、街路形態指標を分析した。①「駅方向の差異」は移動可視性の指標によって、有意に説明できる。また、八木らの研究の方向感覚が斜めに通る道路体験後、誤差が大きくなる傾向にあるという

知見と一致する。②「写真の正答率」は軸変化性、移動可視性、軸逸脱性の指標によって有意に説明できる。軸変化性、軸逸脱性が高くなると、写真の正答率が低くなる。移動中の視覚的情報量が低いほど写真の正答率が低くなる。③「交差点における道の選択の難しさ」は移動可視性、軸変化性、幅変動性、軸逸脱性の指標値によって、有意差に説明できる。移動可視性とは比例の関係にある。軸変化性、幅変動性、軸逸脱性は高いほど、「交差点における道の選択の難しさ」は難しくなる。④「交差点分岐路への選好」と「交差点分岐路への選好の割合」は軸変化性の主成分が高いほど、行きたくないと判断される。対応する街路形態データとして、平均回転角度、平均直線軸両側の面積が高いほど行きたくないと判断される。街路幅の変化が広くなると行きたくなることがわかった。⑤「正しいルートの記憶率」は移動可視性と軸逸脱性の指標によって、有意に説明できる。既存研究によれば、明確な情報が無い状態での経路探索では、幅の広い道路を利用しやすいなどの一般的な傾向もみられるが、目的地により経路選択の傾向が大きく変わることがわかっている。この原因は経路選択理由が目的地に関する予測に基づいた経路内の手がかり(主に類似構造の交差点、建築物や立地条件を連想させる「周辺空間」「街並」「道路」)によっており、それが目的施設によって異なるからであると考えられる。西側より東側のほうに、分かりにくい低視野の経路が駅から少し離れて多く分布している。遠くになると高迂回タイプの経路が多くなることがわかった東側は駅周辺が移動しやすいが、少し離れると、裏道が大量に増え、歩行者がよくわからなくなるので、駅前の1本しかない大通りを中心に移動する歩行者が多くなることが推察される。

参考文献

- 1) Kang, Y., 街路網の空間特性と移動経路のわかりやすさに関する研究, 埼玉大学, 2013年修士論文.
- 2) Vuchic, V. R. (2005). *Urban Transit: Operations, Planning, and Economics*. Published on John Wiley & Sons.
- 3) Rood, T. (2001). Ped Sheds Transportation Tech Sheet. In *Congress for the New Urbanism, USA*.
- 4) Regional Plan Association. (1997). *Building Transit-Friendly Communities A Design and Development Strategy for the Tri-State Metropolitan Region*. New York, New Jersey, Connecticut.
- 5) Halden, D., McGuigan, D., Nisbet, A., & McKinnon, A. (2000). *Accessibility: Review of measuring techniques and their application*. Great Britain, Scottish Executive, Central Research Unit.
- 6) Stringham, M. G. P. (1982). Travel behavior associated with land uses adjacent to rapid transit stations. *ITE journal*, 52(4), 3-p.
- 7) El-Geneidy, A., Grimsrud, M., Wasfi, R., Tétreault, P., & Surprenant-Legault, J. (2014). New evidence on walking distances to transit stops: identifying redundancies and gaps using variable service areas. *Transportation*, 41(1), 193-210.
- 8) O'Sullivan, S., & Morrall, J. (1996). Walking distances to and from light-rail transit stations. *Transportation research record: journal of the transportation research board*, (1538), 19-26.
- 9) Rastogi, R., & Krishna Rao, K. V. (2003). Travel characteristics of commuters accessing transit: Case study. *Journal of Transportation Engineering*, 129(6), 684-694.
- 10) Lee, K. I., Kim, K. J., & Kwon, S. J. (2005). A Study on Characteristics of Subway Utilization and Pedestrians' Accessibility at New Towns in Korea. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 4(1), 85-95.
- 11) Wibowo, S. S., Tanan, N., & Tinumbia, N. (2015). Walkability Measures for City Area in Indonesia (Case Study of Bandung). *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 11, 1507-1521.
- 12) Daniels, R., & Mulley, C. (2013). Explaining walking distance to public transport: The dominance of public transport supply. *Journal of Transport and Land Use*, 6(2), 5-20.
- 13) Yang, R., Yan, H., Xiong, W., & Liu, T. (2013). The Study of Pedestrian Accessibility to Rail Transit Stations Based on KLP Model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 96, 714-722.
- 14) Wibowo, S. S., & Olszewski, P. (2005). Modeling walking accessibility to public transport terminals: case study of Singapore mass rapid transit. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 147-156.

- 15) Sun, G., Oreskovic, N. M., & Lin, H. (2014). How do changes to the built environment influence walking behaviors? a longitudinal study within a university campus in Hong Kong. *International journal of health geographics*, 13(1), 28.
- 16) 土木学会. (1985). 街路の景観設計. P2, 技報堂出版.
- 17) Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The social logic of space, 1984. *Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*.

第IV章・沿道空間の領域性による 歩行環境の評価モデル分類



第IV章 沿道空間の領域性の評価モデル

4-1 概要

本章では第II章に述べた沿道空間の領域性が、街路の歩行環境にどのような影響を及ぼすかを検証する。沿道空間の現状把握と分類することために、分析1は実際の街路の大衆空間の現地調査で、領域性の存在する位置や実際の分布などを調べる。また、評価実験は沿道空間の領域性が歩行者行動にどのような影響をされるかをCGモデルで行動把握する。沿道空間の領域性パターンと街の構造タイプが歩行者行動の心理指標「止まって、やりたいこと」「目的地方向の差異」「駅方向の差異」「交差点分岐路への選好」「交差点における道の選択の難しさ」「写真の正答率」「写真の出現順序の正答率」の関連性を把握するために、分析2は分散分析と多変量分析で評価した。実験では単体の沿道空間が経路の歩行のわかりやすさや魅力に及ぼす影響を見るだけでなく、経路上にシークエンスとしてどのように分布しているか、ネットワークを構成する経路全体としての評価を考慮する。その結果に基づき、街路ネットワークの特性に応じて沿道空間を確保、整備する考え方についても考察する。

4-1.1 現地調査

調査地はさいたま市の南浦和駅の周辺とし、前章までの考え方を踏襲し、その駅両側にそれぞれの移動の起点を設け400m～500mの歩行距離圏の考え方より、駅の出入口を中心に半径500mの円の範囲を分析対象とする

空間の定義

仮想的テリトリーは景観体験における視点場、対象場の空間布置において視点場から離れた「見られる場」である対象場を仮想行動(imaginary behavior)の成立する場であると同時に視覚的かつ前哨的に占有する場として解釈する考え方である。視点場における実行動のみならず、対象場での仮想行動の想起性が空間評価において効力を有し、それは景観構図、視点場の状況との相互作用に依存する。

本研究の「沿道空間」は歩道にある沿道にある①仮想行動ともに、実に利

用可能な空間である沿道空間。②実利用できない空間(仮想的テリトリーとしてのみ利用)に分かれることになる。歩行者が移動中に実際利用している空間以外に、歩道と建物の間の空間など **Fig. 1-5** のように歩道周辺の沿道空間が歩行環境の「沿道空間」を定義する。そのような空間が歩行者に最も近づく。

「空間の魅力」述べた仮想行動が発生すれば、歩行者がその空間と相互行為と考えられる。歩行空間が楽しく、気分転換になる。

4-1.2 沿道空間の調査

対象地は、南浦和駅周辺の7つのルートである(**Fig. 4-1**)。

- 沿道空間の領域性が街路の歩行環境にどのように影響するかを実験で明らかにするため、①住宅や商店街や街の幅などルート全体の属性と②はいりやすいかどうかや私的や公的など沿道空間の特徴が異なるルートを設定し、沿道にある実際の利用が可能な沿道空間や実利用できないが仮想的テリトリーとなる空間の領域性を調査する。
- 沿道空間の領域性が歩行環境に与える影響を調査する際は、移動ルートタイプの違いを考慮する。
- 調査対象ルートについては、移動経路の長さがおよそ同じであることが望ましい

以上を考慮し、様々な候補の中から、沿道空間の物理的特徴、歩道幅や住宅や店や工場の密度感、異なる7ルートを設定した。

各ルートの歩行環境に関する特徴を以下に述べる。ここでは、対象地選定の際に現地で観察できた特徴について述べる。



Fig. 4-1 調査対象地

7本ルートの特徴：



Fig. 4-2 調査範囲のルート1

「ルート1」(Fig. 4-2)

- クラスタ分析のタイプB低方向変化逸脱型
- 土地利用の区分(3章1節)から見ると最初は「高度利用 - 地区商業地域」で、ルート後半は「駅周辺商業地域」である。
- 前半の「高度利用 - 地区商業地域」から「駅周辺商業地域」に行くので、移動中に道が狭くなる変化が多い。しかし進行方向が目的地までの軸とよく一致しており、見通しもよく視認性が高い。
- 街路幅4~5mでやや狭く、先に進むほど道が狭くなる変化が多い。しかし進行方向が目的地までの軸とよく一致しており、見通しもよく視認性が高い。
- 駅の西側にある。西側の広場が広くて、東側より2.5倍ぐらい大きい。広場正面真すぐの1本の大通りがあり、駅から最初の可視面積が東側より広い。
- 住宅地や「商業地域」ための駐車場(7箇所)が多い道である。
- 周辺住民に通勤や通学で利用される通りであり、人通りが多いが、車があまり通らない。

- 歩車道が歩道と車道の明確に分離されておらず、境界は色分けもしてなかった。信号や横断歩道もなく、自由に道路の両側に行くことが可能である。



Fig. 4-3 調査範囲のルート2

「ルート2」(Fig. 4-3)

- クラスタ分析のタイプE狭低視野型
- 土地利用の区分(3章1節)から見ると最初は「高度利用 - 地区商業地域」で、ルート後半は「住宅地域」である。広くて周辺情報が多く「高度利用 - 地区商業地域」から狭い道に移動すると、段々わかりにくくなり、歩行者が不安になる。また、ルートの回転が多く、方向感覚も非常に低い。
- ルートが狭くて、経路周囲の視覚的情報量はやや少ないといえる。ルート1と同じように「高度利用 - 地区商業地域」から「住宅地域」に行く道なので、交差点前後で現在の道から次に行く道の幅が狭くなる変化が多いルートである。わかりやすい道とは考えられない。
- 歩道は幅が2~4m、車道は2~6.5mでの幅が大きく変化する。
- ルートの分類の中で一番多く存在するタイプである。
- 歩車道が歩道と車道が明確に分離されておらず、境界が色分けのみと

なって、歩行者用グリーンベルトが車道に存在している。信号や横断歩道もなく、自由に道路の両側に行くことが可能である。

- ルート全体が商店や住宅や緑化空間などの変化が多い。



Fig. 4-4 調査範囲のルート3

「ルート3」(Fig. 4-4)

- クラスタ分析のタイプタイプ G 高迂回低視野型
- 土地利用の区分(3章1節)から見るとルート前半は「駅正面商業地域」で、後半は「商業、住宅混雑地域」である。
- 歩道が狭い「駅正面商業地域」から集合住宅が多い「商業、住宅混雑地域」に行く道なので、道幅変化が広がる。迂回率が高くなる。わかりやすい道とは考えられない。
- 「E 狭低視野型」のルートタイプである。このルートタイプは東側の南北 300m-500m の範囲に多い。東側は西側より駅前広場が小さく、可視面積が低い。
- 駅正面軸より 45°ほど傾いたエリアにこうした地点が多く、ルートが目的地方向から逸脱し、迂回する機会が多くなる。
- 歩道の公園にの街路樹周りに少し座ったり、立ち留まったりの椅子な

どの休憩スペースが多い。

- 歩道は3~5.5m、車道は2~6mでの幅が大きく変化する。
- 歩車道が歩道と車道が明確に分離されておらず、境界が色分けのみとなって、歩行者用グリーンベルトが車道に存在している。信号や横断歩道もなく、自由に道路の両側に行くことが可能である。
- ルートの前半に大規模な売店があり、またそのあとにもルートのそば公園にあるから、移動中にいくつかのランドマークが確認でき、移動のわかりやすいポイントである。



Fig. 4-5 調査範囲のルート4

「ルート4」(Fig. 4-5)

- クラスター分析のタイプC高直線型
- 土地利用の区分(3章1節)から見るとルート前半は「駅正面商業地域」で、後半は「近隣商業地域」である。
- 進行方向と目的地の方向が近く回転も少ないのでまっすぐか少し曲がるだけで目的地に達する。
- 歩車道は20cmほど高さの縁石で分離されており、軽くまたげる程度。
- 「C高直線型」のルートタイプである。このルートタイプは鉄道の両側すく近く道の交差点までのルートが多い。駅出口近くより離れてい

るほうが多いタイプである。

- このルートの方側の歩道の幅では 1.5~2m である。歩道が狭くて、立ち留まるぐらいの休憩スペースでもとても少ない。
- 駅からルート前半は独立店舗である。ルート後半は広い駐車場(4 箇所)や住宅である。

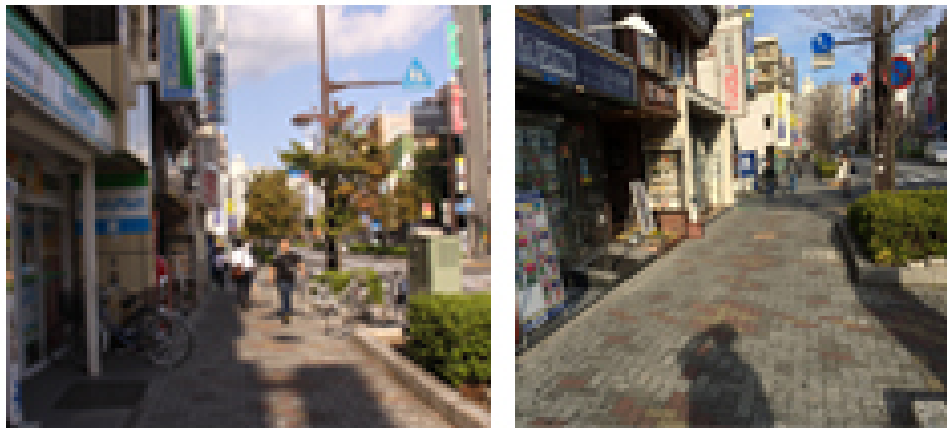


Fig. 4-6 調査範囲のルート 5

•

「ルート 5」 (Fig. 4-6)

- クラスター分析のタイプ A 駅幹線道路大通り型
- 土地利用の区分(3 章 1 節)から見るとルート全体は「駅正面商業地域」である。
- 「駅正面商業地域」の大通りなので、歩道は 3.5~6.5m、車道は 7~10m での幅が広い道路である。街路の幅が広く、道からの視認性も高く視覚的情報が多く取得できる。歩道が広くて、立ち留まる上にスペースが多い、また、オープンカフェのような休憩スペースもある。
- 出発点から目的地まで直線が多く迂回が少なくなっている。目的地までの進行方向も比較的安定しており、わかりやすいルートになりやすいと思われる。
- このタイプのルートは駅出口正面の道にたくさんある。

- 歩車道は 20cm ほど高さの縁石と 40cm ほどの高さの低木で明確に分離される。
- 道路に建物の 1 階の店と緑化空間が多い、店舗前の空間が歩行者に関わるが多く、町の魅力の一つである。



Fig. 4-7 調査範囲のルート6

「ルート 6」 (Fig. 4-7)

- クラスタ分析のタイプ C 高直線型
- 土地利用の区分(3章1節)から見ると最初は「駅正面商業地域」で、途中は「駅周辺商業地域」で、後半は「鉄道周辺住宅地域」である。
- 進行方向と目的地の方向が近く回転も少ないのでまっすぐか少し曲がるだけで目的地に達する。
- 歩車道は 20cm ほどの高さの縁石で分離される。
- 「C 高直線型」のルートタイプである。このルートタイプは鉄道の両側すく近く道の交差点までのルートが多い。駅出口近くより離れているほうが多いタイプである。

- このルートの方側の歩道の幅では 1.2~1.7m である。鉄道両側の「商業地域」の道で、ルート 2 のように幅広がり非常に狭い道である。歩道が狭くて、立ち留まるぐらいの休憩スペースでもとても少ない。
- 道路に店、住宅、事務所が混在している。



Fig. 4-8 調査範囲のルート 7

「ルート 7」(Fig. 4-8)

- クラスター分析のタイプ A 駅幹線道路大通り型
- 土地利用の区分(3 章 1 節)から見るとルート全体は「高度利用 - 地区商業地域」である。
- 「高度利用 - 地区商業地域」の大通りなので、街路の幅が広く、道からの視認性も高く視覚的情報が多く取得できる。
- 出発点から目的地まで直線が多く迂回が少なくなっている。目的地までの進行方向も比較的安定しており、ルート途中から目的地が確認できて、わかりやすいルートになりやすいと思われる。
- このタイプのルートは駅出口正面の道にたくさんある。
- 歩道上の休憩スペースが多い。
- 歩道は 3.5~6.5m、車道は 7~10m での幅が広い道路である。

- 歩車道は 40cm ほどの高さのブロックや緑で明確に分離されており、道路を渡るには信号のある対象範囲に数か所ある横断歩道を使用する必要がある。
- 道路に高層住宅や事務所と緑が多い。

4-1.3 ルートの調査結果

①7つのルート構造では

- ルート 1 はルートと出発点から目的地まで直線軸が離れており、迂回率が高くなる。街路の幅が広くなく、現在の道から次に行く道が狭くなる変化が多い。しかし進行方向が目的地までの軸とよく一致しており、見通しもよく視認性が高い。
- ルート 2 は進行方向と目的地の方向のギャップがやや大きいルートとなる。経路周囲の視覚的情報量はやや少ないといえる。交差点前後で現在の道から次に行く道の幅が狭くなる変化が多いルートである。わかりやすい道とは考えられない。
- ルート 3 は道幅が歩くにつれて広がる。しかしルートと目的地の方向がずれており迂回率が高くなる。わかりやすい道とは考えられない。
- ルート 4、ルート 6 は進行方向と目的地の方向が近く回転も少ないのでまっすぐか少し曲がるだけで目的地に達する。
- ルート 5、ルート 7 は街路の幅が広く、交差点前後で道が広がる変化が多いルートである。道からの視認性も高く視覚的情報が多く取得できる。出発点から目的地まで直線が多く迂回が少なくなっている。途中から目的地が確認でき、わかりやすいルートになりやすいと思われる。

②7つのルート沿道の沿道空間や仮想的テリトリーでは

- ルート 1 はルート途中のブロック塀のようなプライベート空間と公園のパブリック空間が多いルートである。もともとブロック塀が多くつまらないルートは途中に公園のような休憩スペースなどコミュニケーションできる空間があるため、少し改善できると感じる。しかし、ルートの前半に 2 つの広い駐車場があり、歩行者にとって、公園以外はあまり自分と関係なく、魅力がないルートだと思う。
- ルート 2 はルート前半が大量の店舗が集まって、セミプライベート 1 が多い。ルート後半は住宅や公園があり、パブリック空間が多い。回転が

多い道で分かりにくいルートが、ルート景観が変化して、歩行者に関わる空間が多く、休憩や仮想行動が良く発生するため、楽しく歩けるルートだと思う。

- ルート 3 はルート前半が狭いが、途中から大規模な店舗があり、またそのあとにもルートのそば公園にあるから、休憩できる仮想行動が発生しやすい沿道空間がいくつあり、魅力があるルートである。移動中にいくつかのランドマークが確認でき、移動のわかりやすいポイントである。しかし、直交ではない交差点が 2 つあるルート構造が移動のわかりやすさに減点になる。
- ルート 4 ルート 6 はセミプライベート 1 が多い、直線が多いルートであるが、沿道空間がとても狭くて、変化も少なく、仮想行動が発生しにくい、魅力を感じないルートである。単に目的地までに行くために利用するルートと考えられる。
- ルート 5、ルート 7 は駅正面の大通りである。利用者が多く、少し込んでいるので、休憩や仮想行動しにくい、道が広くて、オープンカフェや誰でも使える敷地のようなセミプライベート 2 が多いので、魅力を持つルートと考えられる。

4-2 沿道空間の分類

Jan Gehl¹⁾(2011)は半私的空間のデザインは住人の屋外活動と街路アクティビティに影響を与える要因の一つであるとしている。これを本研究に当てはめると、中間領域の利用形態が街路アクティビティに影響を与え、それにより通行人の屋外活動も変化すると考えられる。本研究では通行人が「イメージする屋外活動の変化」として、中間領域との関係をみていく。人間がある空間を眺めた際に、自分がその空間内に参加しているような錯覚を抱くことができた時、人はその空間に対して親しみを感じることができる。これを通行人と中間領域という立場に置き換えると、通行人が中間領域を眺め、「その空間に入り込み行動を起こす」というイメージができた時、通行人はその空間に対して親しみを感じることができる。ここでは歩道周囲の敷地空間を、店舗などを利用しない通過歩行者を含めて様々な仮想行動(imaginary behavior)の成立する場であると同時に視覚的に占有する場として解釈する仮想的テリトリー(imaginary territory)の考え方を示している。視点場における実行動のみならず、対象場での仮想行動の想起性が空間評価において効力を有し、それは景観構図、視点場の状況との相互作用に依存する。本研究は、歩道上の歩行者が湯セミプライベート空間を視認した際、そこで仮想行動(入れる、通過できる、休める)がイメージされる時、視点場である歩道と対象場である接道空間が視覚的、行動心理的に統合されることを検証する。

私有地では所有者しか入れないプライベートな空間、所有者ではなくても入って利用可能性が許容されるセミプライベート、公道上では滞留や店舗へのアプローチ、視点場となるセミパブリック、通行用の歩道空間であるパブリックとの区分を設定する。そして、現地調査により「セミプライベート空間」は私有地の中で利用者のみ使用・立ち入りを許された空間「セミプライベート 1 空間」と私有地の中で誰でも使用・立ち入りを許された空間「セミプライベート 2 空間」を分けた。

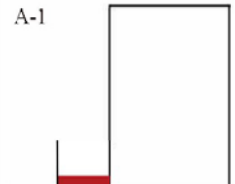
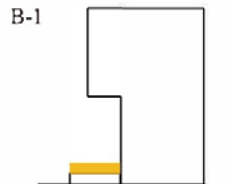

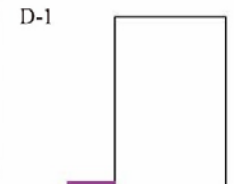
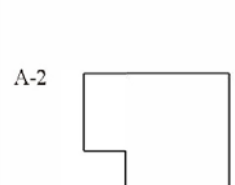
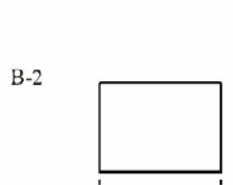
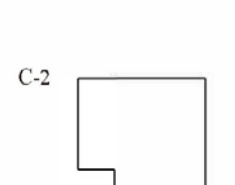
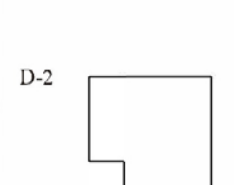

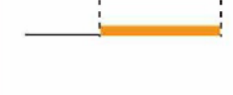
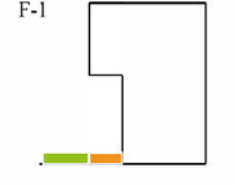
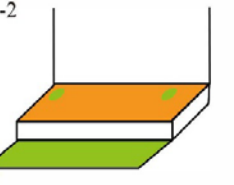
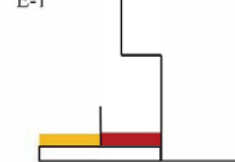
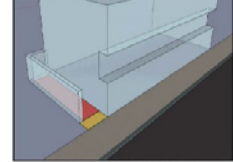
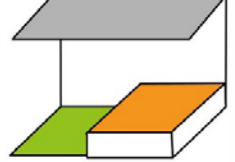
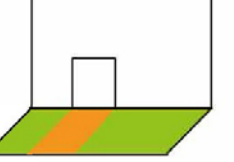



4-2.1 沿道空間の領域性

Newman²(1972)は、プライベート、パブリック、セミプライベート、およびセミパブリックの4つのタイプの空間を用いて、住宅地の防犯性能について議論した。その分類では、公的・私的空間の中間的な特徴が必要であるという考えに基づいて、人間行動に干渉を理解する。セミプライベート空間は私有地でも状況により他人であっても利用できる空間である。セミプライベートが歩行者や利用者や所有者に大事な空間、現地調査においては空間利用の目的により他人が自由に使える空間と店にする時お客として使えるような所有者に関わる目的で使える空間があり、利用目的や利用の条件により、セミプライベート空間を2つに分けた。

沿道空間の領域性を把握するため、各空間を(**Table 4-1, Table 4-2**)

- プライベート空間：私有地であり、一般の歩行者が利用することができない範囲。**(Table 4-1 A)**
- セミプライベート空間 1：囲いや段差などで仕切られ、空間を利用する条件を満たす人が入れる空間である。例えば店の利用者など私有地でも入ることを許された歩行者のみが利用できる範囲。**(Table 4-1 B)**
- セミプライベート空間 2：私有地のうち、利用料の支払いや許可など明確な資格がなくとも、一般の歩行者が一時的に利用することが許容される私有空間。**(Table 4-1 C)**
- セミパブリック空間：公的空間であるが、歩行者が一部私的な利用で占有することができる空間。公道上ではベンチ周辺の沿道空間や店舗へのアプローチ、視点場となる公共空間。**(Table 4-1 D)**
- パブリック空間：通行用の歩道や公園など、一般の歩行者が誰でも利用できる公共空間。

Table 4-1 沿道空間の領域性のタイプ分類

A: プライベート スペース	B: セミプライベート1 スペース	C: セミプライベート2 スペース	D: セミパブリック
A-1 	B-1 	C-1 	D-1 
A-2 	B-2 	C-2 	D-2 
A-3 	B-3 	F: セミプライベート1スペースと セミプライベート2スペースの組合	
E: プライベートスペースと セミプライベート1スペースの組合		F-1 	F-2 
E-1 		F-3 	F-4 
G: セミプライベート1、2スペース とパブリックの組合		H: セミプライベート1スペース とセミパブリックの組合	
G-1 		H-1 	

4-2.2 現地調査による分類

実際の沿道空間では、1つの敷地内において、前節の分類された空間が複合構成されている。

一つの沿道接道空間は単純に1つの空間パターンだけではなく、プライベート空間やセミプライベート空間などの多くの属性を同時に持っている。そのため、ここでは、南浦和駅周辺の調査対象地について、現地調査を実施し、現地のプライベート、セミプライベート 1、セミプライベート 2、セミパブリック、パブリック、沿道緑地の状態を整理した。図 Fig. 4-9 に、沿道の空間の複合構成を整理したものを示す。

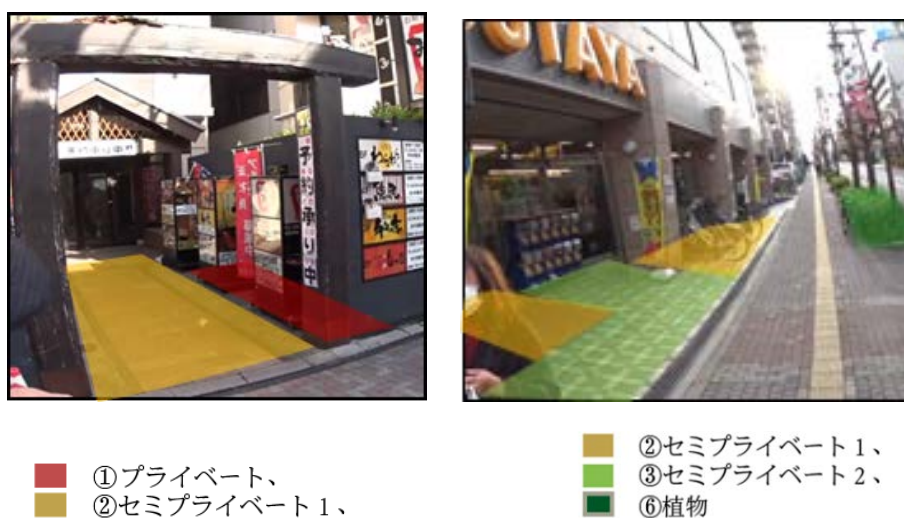


Fig. 4-9 沿道接道空間の領域性構成

ここで、赤色がプライベート空間、黄色がセミプライベート空間 1、緑色がセミプライベート空間 2、紫がセミパブリック空間を表している。なお、パブリック空間は歩道上のスペースなので、ここでの店先空間の分類では表示されない。Table 4-2 に沿道空間における空間構成や判断基準を整理した。調査地の沿道空間の領域性はプライベートスペースの外側にセミプライベート 1 スペースの領域が複合して立地している (Table 4-1 E) 調査地域の沿道空間の領域性はセミプライベート 1 スペースとセミプライベート 2 スペースの領域性の左右、先後、囲まれ位置の組合がある。(Table 4-1 F) 調査地域の沿道空間の領域性はプライベートスペースの外側にセミプライベート 1、2 スペースの領域性の組合がある。(Table 4-1 G) 調査地域の沿道空間の領域性はセミプライベート 1 スペースの外側にパブリックスペースの領域性の組合がある。(Table 4-1 H)

Table4-2.1 空間分類の説明 1

空間領域性	空間分類番号	領域性の基本説明	同じ領域性の違い
プライベート	A-1	沿道の私有空間が、ブロック塀や壁の脇に囲まれ、並行に配置され、プライベートの空間が建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	
	A-2		空間は建築物の1階が下がっていた屋根の下にある
	A-3		空間は段差や歩道と異なる舗装がある建築物の入口にある
セミプライベート1	B-1	沿道の私有空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミプライベート1の空間が建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	空間は段差がある建築物の1階が下がっていた屋根の下にある
	B-2		駐車場のような空間が建築物1階にある
	B-3		空間は段差がある建築物の入口にある
セミプライベート2	C-1	沿道の私有空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミプライベート2の空間が建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	
	C-2		空間は建築物の1階が下がっていた屋根の下にある
セミパブリック	D-1	沿道の公共空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミパブリックの空間が建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	
	D-2		空間の上に広告物や屋根などのようなものが張り出す
プライベートとセミプライベート1	E-1	沿道の私有空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミプライベート1の空間がある。また、プライベート空間がブロック塀や壁の脇に囲まれ、並行に配置され、建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	空間は段差や歩道と異なる舗装がある建築物の入口にある
セミプライベート1とセミプライベート2	F-1	沿道の私有空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミプライベート2の空間がある。また、脇にセミプライベート1空間が並行に配置され、建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである	セミプライベート1空間は建築物の1階が下がっていた屋根の下にある
	F-2		セミプライベート1空間は段差や歩道と異なる舗装がある建築物の入口にある、また、お店の誰が見てもいいメニューのような物をセミプライベート1空間に置く場所のセミプライベート2空間ある。

Table 4-2.2 空間分類の説明 2

空間領域性	空間分類番号	領域性の基本説明	同じ領域性の違い
セミプライベート 1 とセミプライベート 2	F-3	沿道の私有空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミプライベート 1 とセミプライベート 2 の空間が左右に並んでいる。	空間は建築物の1階が下がっていた屋根の下にある。セミプライベート1空間は段差がある建築物の前にある
	F-4		コンビニのようにセミプライベート1は店の入口に向かって直線的に接続した。
セミプライベート1、2 とセミパブリック	G-1	沿道の私有空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミプライベート2の空間がある。その脇にセミプライベート1がある。また、プライベート空間がブロック塀や壁の脇に囲まれ、並行に配置され建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	セミプライベート1とプライベートの空間は段差がある建築物の入口にある
セミプライベート1 とセミパブリック	H-1	沿道の公共空間が、歩道の脇に、並行に配置され、セミパブリックの空間がある。また、その脇に私有空間のセミプライベート1空間があり、並行に配置され建築物の入口に向かって直線的に接続したタイプである。	セミプライベート1の空間は段差がある建築物の入口にある

4-3 分析1 駅周辺街路における沿道接道空間の分布特性

ここでは、前節で示した複合的な接道空間が、調査対象地の各径路において、どのように実際に分布しているかを把握する。調査地域の各空間の分類はプライベート空間、セミプライベート空間 1、セミプライベート空間 2、セミパブリック空間、パブリック空間、沿道緑地に色分けされており、7つの対象ルート沿道の空間分布を **Fig. 4-10** に示す。

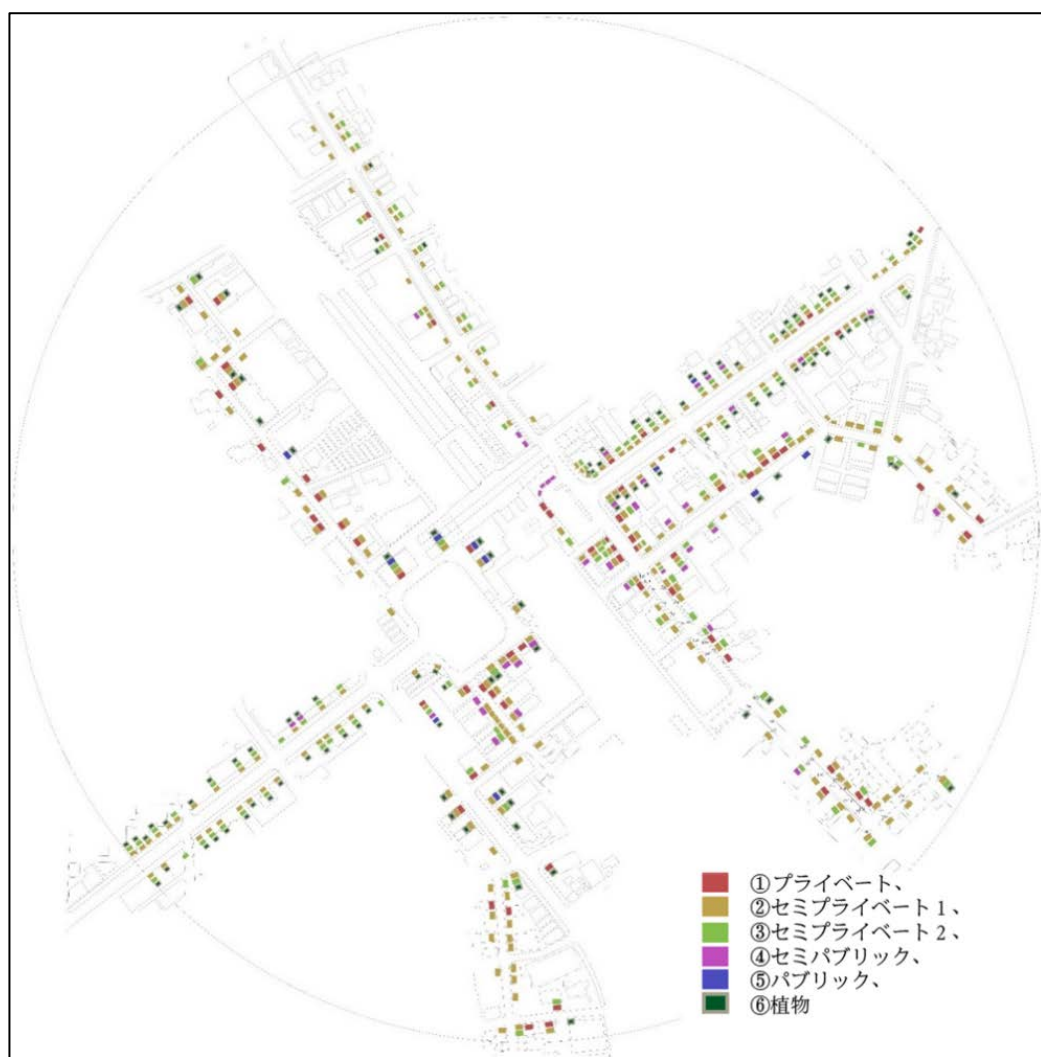


Fig. 4-10 空間の分布図

4-3.1 ルートごとの沿道空間の分布特性

- 「ルート 1」低方向変化逸脱型で、低層住宅が多く、建物前の敷地が私有地にあり、プライベートとゼミプライベート 1 は 65%にある。土地利用の区分(3 章 1 節)から見ると最初は「高度利用 - 地区商業地域」で、ルート後半は「駅周辺商業地域」である。最初の広場があり、多様な利用空間の混合の空間である。その後は利用に対して排他的のプライベートと部分的に利用を許容のプライベートとゼミプライベート混合の空間非常に多く分布する。
- 「ルート 2」の商店、住宅、緑化空間の変化が多い、狭低視野型である。店前の敷地ほぼゼミプライベート 1 とプライベートである。「ルート 2」は 75%である。土地利用の区分(3 章 1 節)から見ると最初は「高度利用 - 地区商業地域」で、ルート後半は「住宅地域」である。前半が独立店舗が多い、部分的に利用を許容のプライベートとゼミプライベート混合の空間非常に多く、途中に住宅地域に転換する範囲が緑化空間が多く、後半が住宅地域の利用を許容のゼミプライベート 1 空間が多く分布する。
- 「ルート 3」のスーパー、公園、店、高迂回型である。店前の敷地ほぼゼミプライベート 1 とプライベートで 66%があるが、「ルート 3」は公園があるので、セミパブリックも少ないではなかった。土地利用の区分(3 章 1 節)から見るとルート前半は「駅正面商業地域」で、後半は「商業、住宅混雑地域」である。前半が独立店舗が多い、部分的に利用を許容のプライベートとゼミプライベート混合の空間非常に多く、途中に商業、住宅混雑地域に転換する範囲がパブリック空間と緑化空間が多く、後半が利用を許容のゼミプライベート 1 空間が多く分布する。
- ルート前半は店でルート後半は駐車場、住宅の「ルート 4」の高直線型は「ルート 1、2、3」よりゼミプライベート 2 を含む空間が多い。ルート 4 のゼミプライベート 2 を含む空間は 34%がある。土地利用の区分(3 章 1 節)から見るとルート前半は「駅正面商業地域」で、後半は「近隣商業地域」である。前半が独立店舗が多い、部分的に利用を許容のプライベートとゼミプライベート混合の空間非常に多く、途中に近隣商業地域に転換する範囲が利用を許容のゼミプライベート 1 空間が多く分布する。
- 駅幹線道路大通り型の「ルート 5」は街のメイン通りでゼミプライベート 2、セミパブリック空間及び緑が多かった。ルート 5 の緑化空間が 40%ある。土地利用の区分(3 章 1 節)から見るとルート全体は「駅正面商業地域」

である。全体的に緑化空間であり、多様な利用空間の混合のセミプライベート 1、2 混合の空間が多い。また、駐車場が多くて、利用を許容のセミプライベート 2 空間が多く分布する。

- 店、住宅、事務所が混在、歩道が狭い「ルート 6」の高直線型は「ルート 2」に似ている。セミプライベート 1、2 は多くて、43%である。土地利用の区分(3 章 1 節)から見ると最初は「駅正面商業地域」で、途中は「駅周辺商業地域」で、後半は「鉄道周辺住宅地域」である。前半の広場が利用を許容のパブリックの空間があり、途中に駅周辺商業地域と鉄道周辺住宅地域に転換する多様な利用空間の混合のセミプライベート 1、2 混合の空間が多く分布する。
- 駅幹線道路大通り型の「ルート 7」は街のメイン通りでセミプライベート 2、セミパブリック空間及び緑が多かった。「ルート 7」は店と塾が多い「ルート 5」より住宅、事務所の高層ビルが多く、建物の前に広い空間があり、周りの人たちが自由に使える所が多い。緑化空間は 69%である。土地利用の区分(3 章 1 節)から見るとルート全体は「高度利用 - 地区商業地域」である。全体的に緑化空間であり、多様な利用空間の混合のセミプライベート 1、2 混合の空間が多い。ルート 5 よりプライベート 2 が非常に多く分布する。(Table 4-3)。

Table 4-3.1 各ルート下の空間特徴

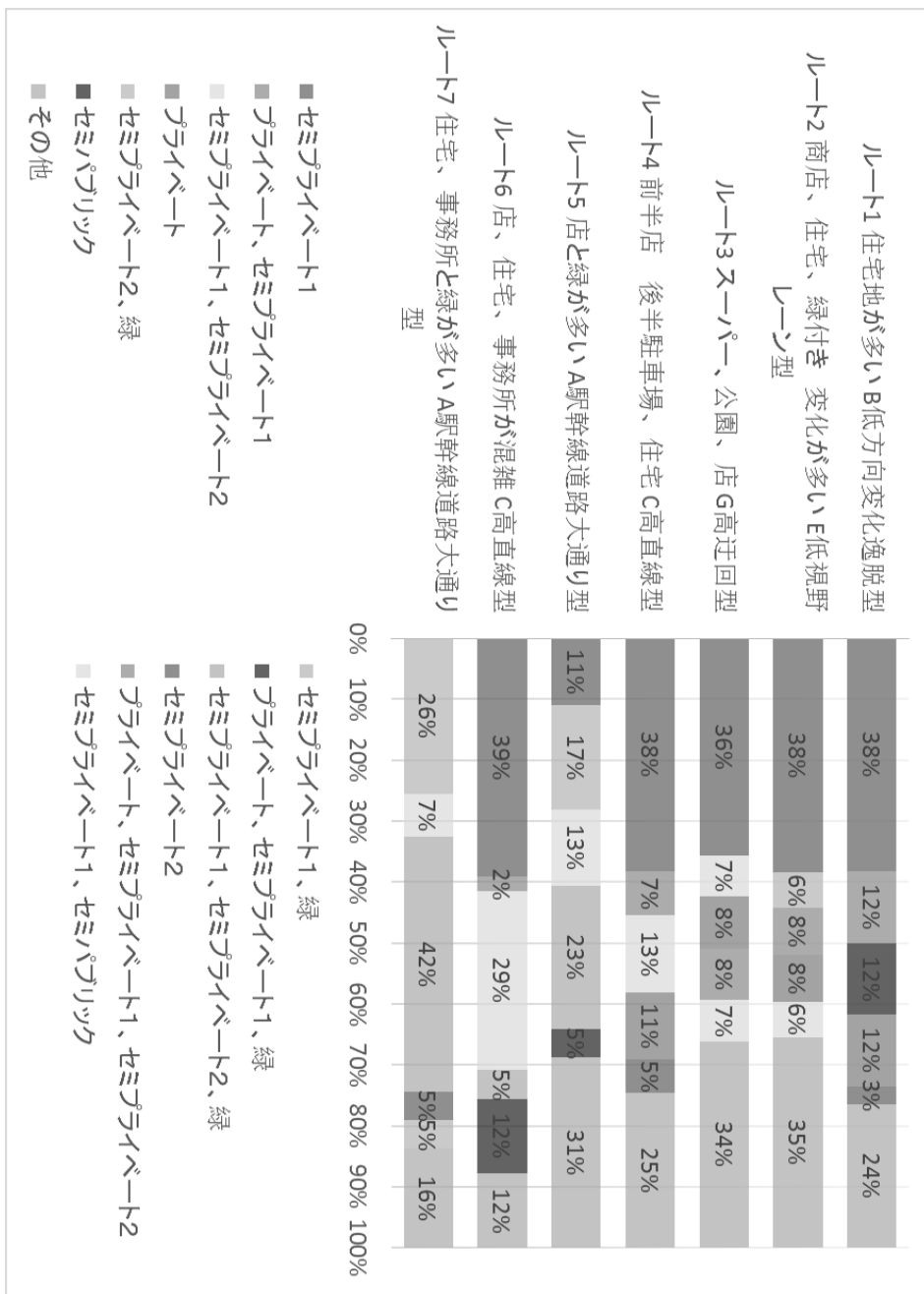
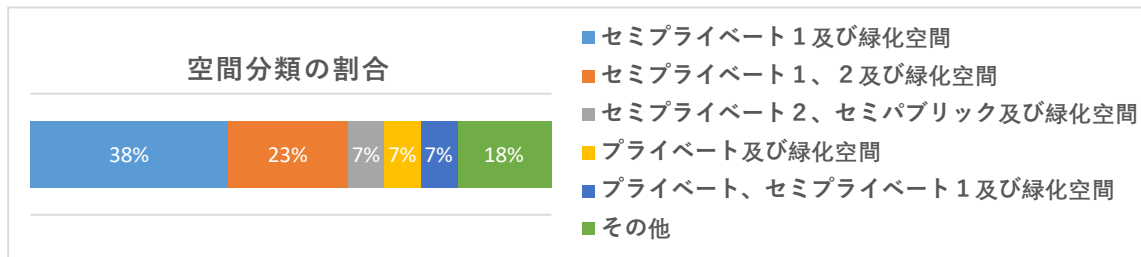


Table 4-3.2 各ルートの特徴

ルート	利用に対して排他的		部分的に利用を許容	
	プライベート		プライベート・セミプライベート混合	
	箇所数	割合(%)	箇所数	割合(%)
1	4	12	4	12
2	5	10	6	11
3	5	8	9	15
4	6	10	6	10
5	3	5	1	1
6	1	2	3	8
7	0	0	0	0
ルート	利用を許容			
	セミプライベート 1 のみ		セミプライベート 2 のみ	
	箇所数	割合(%)	箇所数	割合(%)
1	13	38	2	6
2	23	44	1	2
3	22	36	3	5
4	25	46	4	7
5	18	28	2	3
6	18	46	0	0
7	12	28	4	9
ルート	利用を許容		多様な利用空間の混合	
	セミパブリック・パブリックあり		セミプライベート 1・2 混合	
	箇所数	割合(%)	箇所数	割合(%)
1	10	29	1	3
2	12	23	5	10
3	17	29	4	7
4	6	10	9	17
5	18	27	24	36
6	4	9	14	35
7	3	6	24	57

Table 4-4 各空間分類の割合



凡例

■ ②セミプライベート1、	38%
■ ⑥植物	



囲まれているか
段差付きか、ほぼ
店か私有地に関係
ない人たちに使う
気がない範囲であ
る。駅周辺がにあ
る駐車場スペース
である

凡例

■ ②セミプライベート1、	23%
■ ③セミプライベート2、	
■ ⑥植物	



店の前によくあ
る関係ない人た
ちに使う気がな
い空間と歩行者
に店の情報を
伝えるオープン
空間である。

凡例

■ ①プライベート、	7%
■ ②セミプライベート1、	



個人や店の完全
に私有地に利用
する空間とほぼ
店か私有地に
関係ない人た
ちに使う気が
ない範囲である。

4-3.2 調査地域全体での空間分類の割合

沿道空間特性が全体から見ると、以下のような傾向が見られた。

- セミプライベート 1 空間のほとんど利用者以外の人が入りにくい空間 (特に駐車場が多かった) が 38% で一番多い。
- セミプライベート 1、2 空間の混合空間は 23% がある
- セミプライベート 2 の入ってもいい、誰でも利用しやすい空間が 7% である。
- プライベート空間の他者が入らない空間は 7% がある。
- プライベート、セミプライベート 1 空間の他者が入らないか、入りにくい混合空間は 7% がある。
- それ以外の空間組み合わせは 18% である。(各組み合わせはすでに 2% 以下)

4-3.3 土地利用を考慮したルート別の沿道空間の分布特性の考察

土地利用の区分(3章)のエリアの分布特性から見ると、「高度利用 - 地区商業地域」は大規模店舗、高層マンション 1 階部分の店舗の敷地内に他人に利用しやすい空間の緑地やプライベート 2 や店の前のプライベート 1 がとても多く、他人に関わる魅力的な空間が多くい地域である。「駅正面商業地域」は高層マンション 1 階部分の店舗、独立小売店舗、住宅併用店舗の前面の空間の他人に利用しやすい空間の緑やプライベート 2 とても多いが、同時に歩行者が利用しない駐車場のようなプライベート 1 も多くある。利用しにくい地域とは言えないが、周辺空間の統一感が弱くなることや多くの歩行者に関わらない空間であるため駐車場はこの地域の魅力を低下させている。「駅周辺商業地域」東側は店前のプライベート 1 や歩行者が利用しない駐車場のようなプライベート 1 が多く、周辺の一般の道より敷地も狭い地域である。駅前広場に遠くないので、わかりにくい地域ではないが、利用したくない地域と考えられる。「駅周辺商業地域」西側は実際に住宅が多く、プライベート空間が多い。「近隣商業地域」と「商業、住宅混雑地域」は独立小売店舗と住宅併用店舗で、前面の空間のプライベートや駐車場のようなセミプライベート 1 が多い。また、中層のアパート、戸建て住宅の前面空間の柵があるプライベート性の空間が多い。「住宅地域」の全ての範囲は調査してないが、「住宅地域 - ①」は「近隣商業地域」と「商業、住宅混雑地域」に似ていて、プライベートやセミプライベート 1 が多い。歩行者に関わらない空間が多く、利用したい地域ではない。また商業系、住宅系どちらも、集合、高層、戸建てが

あるが、商業系の隣棟の間の空間が狭くて、住宅系の隣棟の間の空間が広くて、そこが前面空間と繋がっていることが違いになっている。商業系の建物の間の空間にあまり残ってなく、前面空間が歩行者に影響する重要なものである。住宅系は隣棟の間の空間が広くて、前面空間と繋がって一つの広い空間になる。これで住宅系より商業系街の建築物の前面空間のほうがその建築物周辺に影響が強い、住宅系は商業系より沿道空間が大きくて、住宅系はルートの魅力に影響が強いと考えられる。

ルートごとの分布特性からから見ると、B 低方向変化逸脱性型の「ルート 1」はルートの全体においてプライベート空間が多いため、移動の魅力性が低い。商店、住宅、緑化空間が多く、E 狭低視野型の「ルート 2」はセミプライベート 1 が多い。前半は店の前のセミプライベート 1 で、後半は駐車場が多い、空間が見えていて、入ることができず、歩行者に関係性が薄いルートである。大規模な店舗、公園、中規模な店がある G 高迂回型「ルート 3」は混雑する地域で、プライベートやセミプライベート 1 やセミプライベート 2 がどちらも平均的に分散しているルートである。途中で公園、大規模な店舗があり、移動中に記憶に残りやすいと考える。「ルート 4」と「ルート 6」はセミプライベート 1 が多いルートである。また、ルートも狭くて、利用空間も小さくて、あまり景観的に良くない空間が多い、歩行者に関係性が薄いルートである。「ルート 5」と「ルート 7」はセミプライベート 2 が多くて、空間も広くて、歩行者に休憩行動や仮想行動に発生しやすく、利用しやすいルートである。特に「ルート 7」は「高度利用 - 地区商業地域」である。高層建築が多く、建築物の敷地内に有効な空地を確保する商業地域である。通り周辺には大きなマンションのビルが林立し、前面空間をセットバックした空間が多く存在する。大きなマンションや大規模な店舗が敷地内に多くの空間が利用でき、開放的な空間が良くできるルートと思う。

4-3.4 評価実験で用いる仮想ルートにおける沿道空間分布の設定方法

以上の調査により沿道空間の割合と分布が。次の部分ではこれからシミュレーションで評価実験をするが、このシミュレーションの精度を高めるためには、全部はできないが、代表的なものをうまく使う必要がある。空間の使い方も調査に基づいて決める必要がある。

南浦和駅周辺の沿道空間の主体の一つは駐車場であり、また駅周辺にいくつかの商店街があるから、関わらない者が入りにくい空間が多かった。お店や

一部のビル前に他人が利用しやすいために、一部の私有空間がだれでも使えるようにデザインしている。このような空間が一部しかないが、そこで話したり、電話でしたり、休憩する方が多い空間パターンでした。これから空間の領域性と歩行者に移動中の感覚の関係を把握するために、以下の調査地域によくある空間パターンを抽出し、これからの心理実験の利用タイプを準備した。

- ① 他者が入らないプライベート、入りにくいセミプライベート 1 空間、
- ② 誰でも利用しやすいセミプライベート 2、
- ③ 駅周辺多く存在する見通しの効く駐車場を含むセミプライベート 1 空間、
- ④ そして、分類の割合だけでわからなく、空間パターンの分散や集中を考えると、ノードへのセミプライベート 2・セミパブリック集中配置型を提案する(**Table 4-4**)。

4-4 街路ネットワークの持つ沿道空間の領域性とその分布による歩行環境の評価実験

4-4.1 歩行環境における沿道空間特性の研究手法

街路における移動ルートにおいて、沿道空間の分布が歩行者に与える影響については、シーケンス景観としての評価が必要になる。現地に存在している沿道接道空間を把握し、公的なパブリック空間の歩道、他人が利用しても違和感がないセミプライベートの私有空間、私的なプライベートの空間、私的な利用も可能なセミパブリックの空間に分け、また空間と空間の配列で経路形態と空間が歩行環境の影響を評価する。

CG 技術の普及に伴って、街路空間の 3D モデルを構築し、それを元に設計図書の作成や各種のシミュレーションを行う事例が増えている。また、3D-CG の映像上で仮想空間内を自由に歩き回ることもできるため、建築空間の POE(事後環境評価)などに活用されている。町の中で分類した空間パターンを自由に組み合わせるため、CG を利用し、街を再現し、リアルタイムで歩行空間を評価する。調査対象地域に同じ感覚するために、シミュレーションの空間は道のサイズや建物の位置などすでに南浦和駅の周辺と同じに設置する。建築物の大きさや形や階数が現実にものと似ているモデルを使って、商業系や住宅系も考慮している。道路の歩道や建物の前の空間は現実の空間と同じ位置と大きさを作っている。(Fig. 4-11)

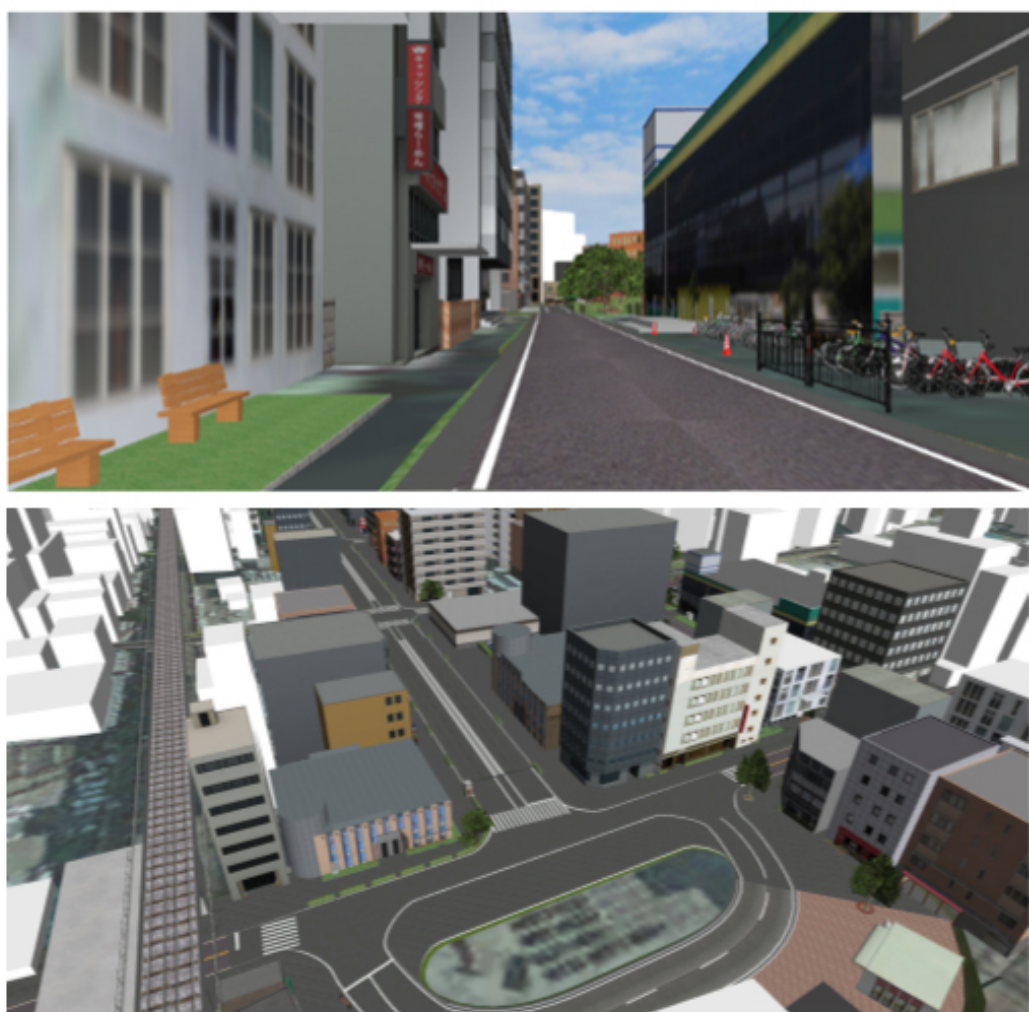


Fig. 4-11 シミュレーション空間

4-4.2 空間の評価実験

街路環境について、すでに分類してきた沿道空間の分布の状況が歩行環境に及ぼす影響を実証的に分析する。ここでは仮想空間において、沿道空間のタイプやシーケンス上の分布の状態を変化させた仮想のルートを作成し、心理実験を通じて、仮想の歩行者の反応を計測することで、これら沿道空間の分布の効果を評価する。特に個々の店先空間の物理的特性とルート全体の記憶の関係性を分析し、歩行を促す街づくりを空間評価の観点から明らかにする。










4-4.2.1 歩行環境の評価の考え方

移動ルートの評価で得られた7つのルートタイプを得たが、被験者に負担をかけないため、実験では3ルートに減らしている。さらに路線内区間に分布する仮想的テリトリーの状況に応じて沿道行動特性の評価値を整理されるというものである。街路網を対象とした仮想街路評価実験では実際に、タイプ別の路線構造評価値が仮想的テリトリー分布によってどの程度変化するかをVR仮想空間の歩行実験により評価した。沿道行動特性の評価として立ち止まった回数や仮想行動の想起数を採り、路線の構造特性で重要な基準であった場所のわかりやすさの評価を、方向認識(駅および目的地)、経路の選択のむずかしさ、景観写真とその体験順序の記憶を手がかりとして評価した。

被験者に負担をかけないため、実験の時間はできる限り制限する。7タイプの中に、ルートタイプ「D 駅周辺多回転型」「F 駅前広場型」は距離が短く、比較しにくいタイプなので使わない。実験を利用するタイプは「A 駅幹線道路大通り型」「E 狭低視野型」「G 高迂回低視野型」である。タイプAの駅幹線道路大通り型はメインストリートであり、道幅が広く、道路側のスペースの視認性が最高である。歩行方向は目的地の方向とほぼ同じである。タイプEの狭低視野型は歩行者が経路に沿って、道路の幅が狭くなり、周囲の空間の全体的な可視性が低くなる。歩行道路セグメントは、起点と目的地を結ぶ軸から比較的離れている。タイプGの高迂回低視野型は目的地まで移動方向と目的地の方向との角度が経路に沿って増加する。この角度の指標が一番大きいタイプである。

また3本の路線それぞれについて、4種類の沿道空間の分布状況を設定

Table 4-5 仮想空間モデル

<p>①セミプライベート 2・セミパブリック 混在型</p>	<p>ルート1：タイムE狭低 視野型</p>	<p>ルート2：タイムG 高迂回低 視野型</p>	<p>ルート3：タイムA 駅幹線 道路大通り型</p>
<p>②プライベート 主体型</p>			
<p>③ノードへのセ ミプライベート 2・セミパブリッ ク集中配置型</p>			
<p>④セミプライベート 1・プライベート (見通しの効く駐 車場を含む) 混在型</p>			

し、①セミプライベート 2・セミパブリック混在型、②プライベート主体型、③ノードへのセミプライベート 2 集中配置型、④セミプライベート 1・プライベート(見通しの効く駐車場を含む)混在型の計 12 路線の VR 仮想空間モデル作成し比較した(Table 4-5、Fig. 4-12)。

4-4.2.2 実験方法

実験では、UC-win/ Road3D モデルの映像を被験者に提示し、その移動については、被験者が実際に操作する。首の動きも含めた水平方向の視野の広がりに対応するため、3つのディスプレイで左右に十分な空間映像を提供できるようにした。

被験者はさまざまな分野の研究を行っている埼玉大学の大学生、さらに、ソーシャルメディアを通じて社会人も招待された。その結果、20歳から35歳の学生と社会人3名を含む22名の男性と20名の女性、計42名が参加した。実験では、コンピューター映像を4時間操作する必要があった。質問のタスクと説明についての指示は、募集段階であらかじめ提供された。4時間の実験は参加者に負担をかけることがあるため、疲労を軽減するために、歩行アニメーションを観察する間に少なくとも2回休憩を取る。実際の行動を確認するため、実験中に被験者と話しながら止まって何か行動する地点、行動したい事を確認し記録する。

仮想空間を歩行中には、ルート上のすべての交差点ごとに、行きたい方向、駅の方向を調査する。これにより、目的地の方向を確認し、交差点における道の選択の難しさを記録する。12本の各ルート移動を終わったら、被験者に88枚の写真を見せ、移動経路の写真と思う物を記録する。ルートの写真を被験者に見せ、被験者の記憶している写真の体験順序を番号つけ記録した。最後に写真を見ながら、利用したルートの全体の印象を思い出し、歩行したルートの好ましさの評価について順位づけを行う。

実験の時間を考えて利用ルートは3本利用した。利用した3ルートのタイプはA、E、Gである。ルートを選ぶにあたり、7つのルートから、特徴の違いが際立っているタイプを比較のために選ぶこととした。タイプBは軸逸脱性に関してタイプGに似ていて、視覚的情報量はタイプAに似ている。また目的地まで向かう途中で、沿道の土地利用が独立小売や住宅併用のような店舗から住宅地に変化するが、これはタイプEに似ており、このタイプも利用しないことにする。タイプCは鉄道路線に近く、鉄道路線が記憶に与える影響から、分かりやすさへの影響が強すぎるため、利用していない。タイプD、Fは出発地の駅周辺だけのルートであり、評価に有効なデータが十分得られないため利用していない。タイプA~Gの分類はTable3-6に示している。CGでは現実の空間をなるべく再現するようにした。実際の土地利用が住宅地の場合、CGにおいても、実際のデザインは異なるが、既成の3次元













住宅モデルを利用している。ルート1は歩車道が分離されておらず、境界は色歩行者用のグリーンベルトのみとなっている。自由に道路の片側から向こうに行くことができる。ルートの最初の200m程度は独立小売型店舗で、途中で住宅併用店舗や中層のアパート、戸建て住宅に変化する。ルート2は歩道が狭い「駅正面商業地域」から集合住宅が多い「商業、住宅混雑地域」に行く道で、道幅変化が広くなる。また迂回率は高い。途中でスーパーや公園があるルートである。ルート3はルート全体が駅正面商業地域大通りで街路の幅が広く、出発点から目的地まで直線が多く迂回が少なくなっている。高層マンション1階部分の店舗と花壇や街路樹の緑化空間が多いルートである。CGでは、現実になるべく同じ形に実現する。

以上の3ルートに対して、沿道空間の領域性のタイプとシーケンス上の分布特性を再現した4つの空間分布タイプを設定している。空間分布の4タイプについては、調査地域で実際によく見られた「他者が入らないプライベート、入りにくいセミプライベート1空間」、「誰でも利用しやすいセミプライベート2空間」、「駅周辺多く存在する見通しの効く駐車場を含むセミプライベート1空間」3種類の空間分布のタイプと仮説的に設定した「ノードへのセミプライベート2・セミパブリック集中配置型」1つの空間パターンを使用した。空間分布タイプは歩行環境への影響を調査するため、4つ空間分布タイプは駅から周辺に向かって、共通に商業系土地利用から住宅地へ変化するとともに、建物の形状についても目立った性質変化がないように設定する。

- 「セミプライベート2」：段差や屋根、塀など空間を分離する要素が少なく、ベンチなどの歩行者に利用行動を促す空間が多い。
- 「プライベート」：塀や壁、屋根などに囲まれる私有空間である。
- 「ノードにセミプライベート2」：交差点のところに沿道空間を配置し、ベンチなどの歩行者に利用を促すデザインとする。
- 「セミプライベート1・プライベート」：駅周辺に駐車場が多い問題があるので、プライベート空間以外は、実際の駐車場を配置し、塀に囲まれている空間を再現している。

Table 4-5、Table 4-6、Fig. 4-12 に実際に用いたルートタイプと沿道空間の領域性のデザイン、類型及び空間の分布が異なる12ルートを示す。

Table 4-6 仮想空間モデル

①セミプライベート 2	②プライベート	③セミプライベート 1
		
		
		
	④セミパブリック	
		

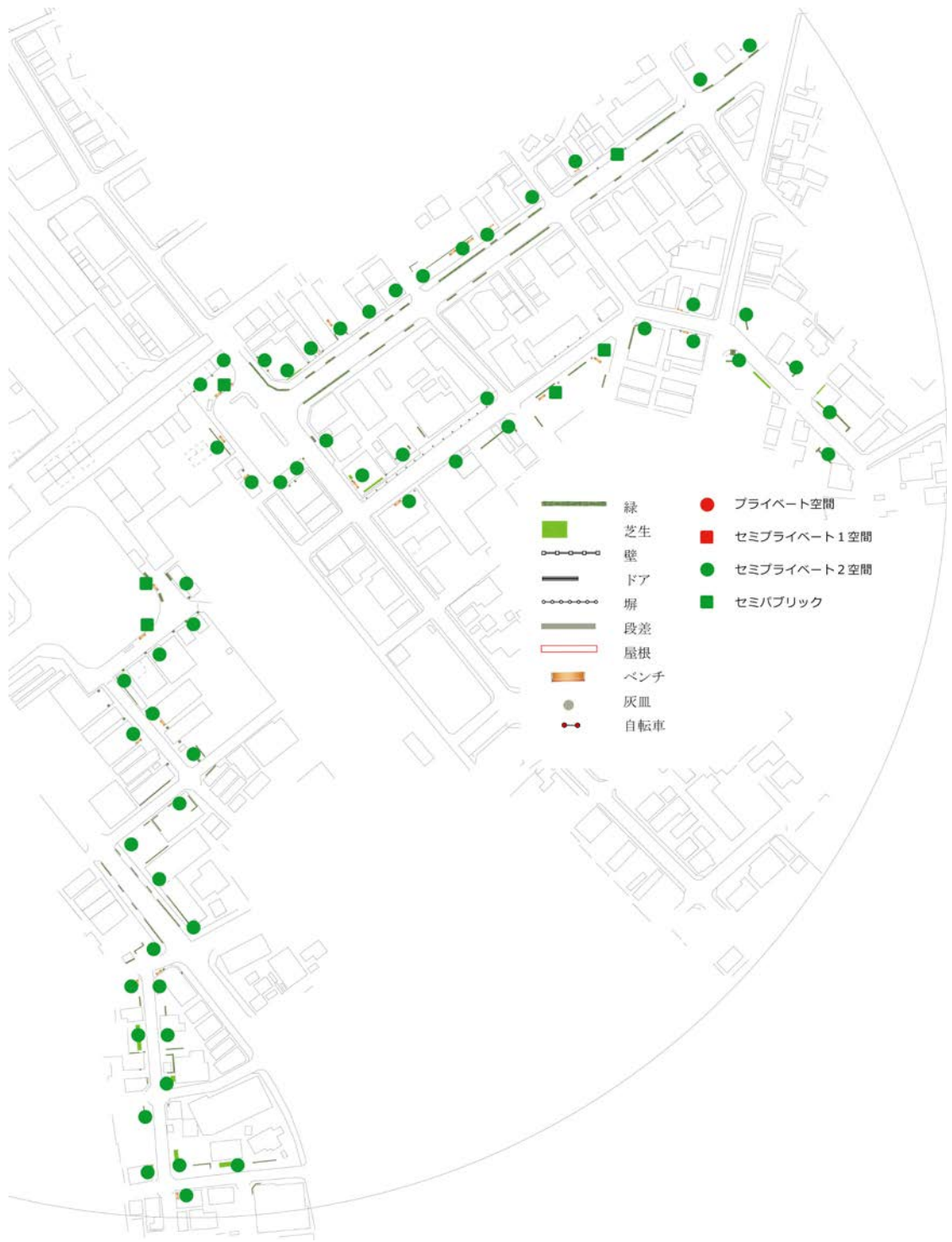


Fig. 4-12 南浦和の3ルートのセミプライベート2空間



Fig. 4-12 南浦和の3ルートのパライベート空間

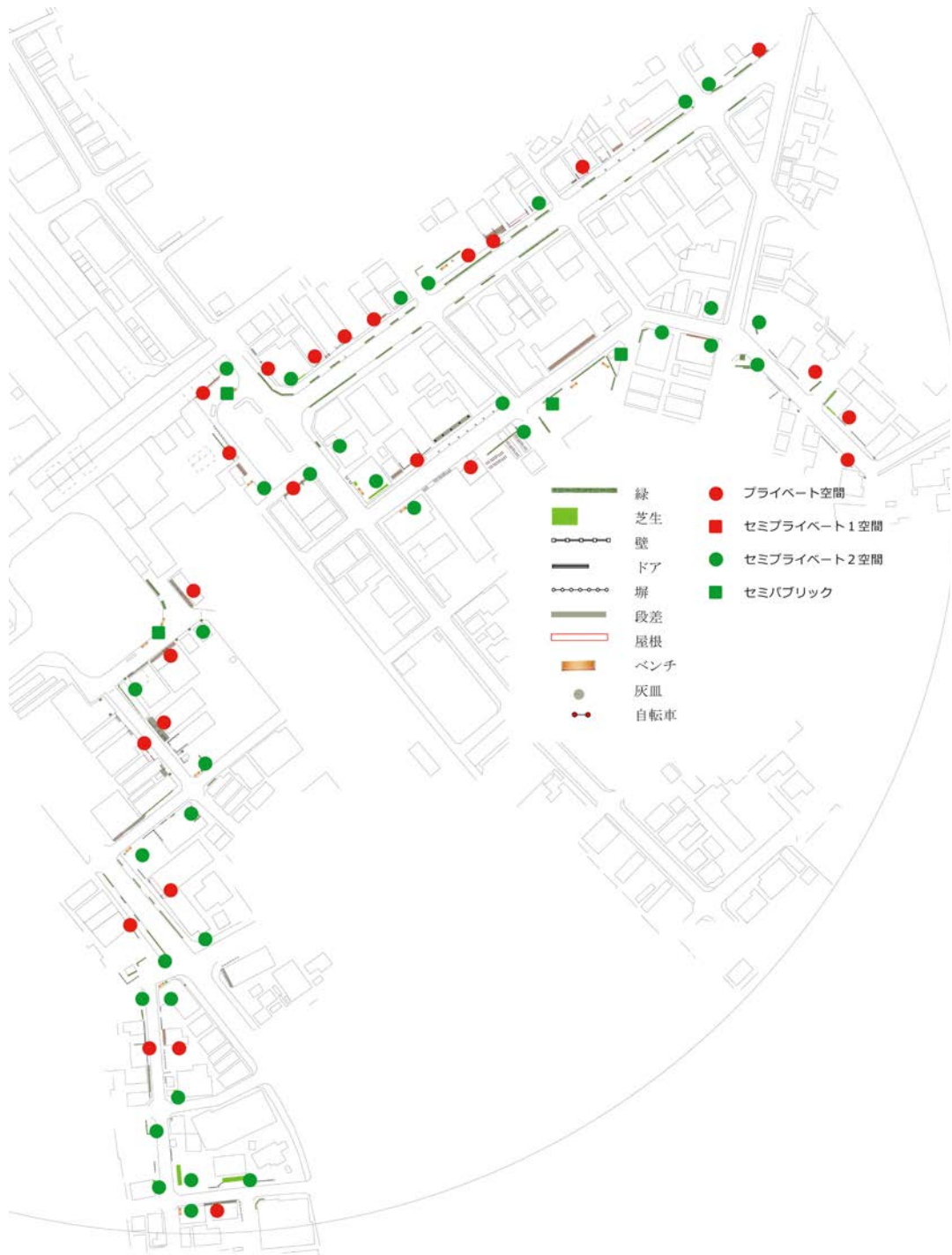


Fig. 4-12 南浦和の3ルートへのノートにセミプライベート空間



Fig. 4-12 南浦和の3ルートのセミプライベート1・プライベート（見通しの効く
 駐車場を含む）混在型空間

4-5 分析 2 歩行環境における沿道空間特性の価値評価

4-5.1 分析の構成

街路ネットワークにおいて歩行環境の沿道空間の領域性や分布の面で、歩行の経路探索の魅力とわかりにくさには何が影響するかを明らかにするために、前節で実施した実験のデータに対して、分散分析の適用を試みる。

沿道空間の仮想行動に領域性が経路形態の分布を掛け合わせたものを拡張すると街の感情の役割を果たす仮説に基づいて選ばれた8つの心理的な指標を利用し、前節で説明した心理実験で被験者からデータを計測した。これらは移動のわかりやすさの指標と移動の楽しさの2つに分類される。移動のわかりやすさについては、場所の認識について、方向認知を表す「目的地方向の差異」「駅方向の差異」指標、道選択の「交差点分岐路への選好」「交差点における道の選択の難しさ」指標が用いられている。移動の楽しさに関係する指標としては、まず行動の評価項目としての「止まって、やりたいこと」の指標である。これは歩行者が移動中に各空間を利用したいかの空間感情を表す指標である。また、ルート利用の好みの「歩行利用についての空間パターン別の選好得点」指標を用いる。一方、移動の魅力とわかりやすさの両方に関連する指標として、記憶に関する「写真の正答率」「写真の出現順序の正答率」指標を活用する。(Table 4-7)

分析は二段階で実施する。まず8つの心理指標について、3つの経路と、4つの沿道空間の分布タイプにおいて、それぞれ有意な差が見いだせるかを分散分析により明らかにする。これは心理データには個人差があることから要因のルートタイプと空間パターンの水準を変化させたときに、平均値だけではなくデータの変動も考慮して、その差を検証する。ルートタイプと沿道空間の分布タイプを組み合わせた12ルートについて、Table 4-7の心理指標「止まって、やりたいこと」「目的地方向の差異」「駅方向の差異」「交差点分岐路への選好」「交差点における道の選択の難しさ」「写真の正答率」「写真の出現順序の正答率」の評価平均値に3ルートと4空間分布タイプをそれぞれの観点でBonferroni法を使って多重比較した。

続いて、3つのルートのタイプと4つの空間分布タイプを2つの要因と考えたときに、それぞれの要因の影響力の相対比較と、さらには交互作用を調

べるために、多変量分散分析を行った。この二段階のそれぞれの分散分析については、それぞれの級間において多重比較による有意差の検討を同時に行った。これにより 2 つの要因それぞれについて、各ルート相互に心理指標の得点に違いがあると言えるかを確認することができる。

Table 4-7 各調査指標

	調査理由	(単位)
止まって、やりたいこと	風景が連続し、ある空間に行動や仮想行動で行き止まりが多い街では巻き込んだ感覚が生まれやすく、街魅力と考えられる。	1本のルートの中に各交差点から交差点まで区間内で止まった平均回数 (回数)
目的地方向の差異	道を探す時、①ルートを覚えることと、②目的地の方向が理解すること2つの探す方法がある、この指標で道の方向性のわかりやすさと移動の方向性を失う可能性があるかないかが判断できる。	各交差点から目的地までの認知方向と実際方向の差の交差点数の平均値
駅方向の差異	道を探す時、①歩行者の位置判断できることと、②出発地の方向を理解することの2つの方法がある、この指標で道の方向性のわかりやすさと移動の方向性を失う可能性があるかないかが判断できる。	各交差点から駅までの認知方向と実際方向の差の交差点数の平均値
交差点の道の選好	目的地へ行く時、ルートの移動方向だけの交差点の道の選好の得点	1本ルートの各交差点で次に行く道の選好の平均値。
ルートにおける道の選択の難しさ	目的地へ行く時、各交差点から、道を選択するである。迷わずに道を選択しているか、難しさ道を選ぶ時に悩んでいるかを判断する。	1本ルートの各交差点で次に行く道を選択するときの難しさ悩みの交差点数の平均値。(1~5程度、小さいほど難しくない)
写真の正答率	ルートの画面を覚えているかどうかは歩行や空間の記憶にかかわる	記憶の正答率 (%)
写真の順番の正答率	移動中の記憶は一つ一つの空間というより実際の移動中の記憶は図の正しい順番の方が重要である	1本ルートにあげる移動の順番の記憶 (%)
タイプの利用得点	街の特徴は利用者にとって、この程度魅力的かと判断する	ルート利用後、各タイプの利用したい程度 (大きいほど利用したい)

4-5.2 分散分析

異なる12ルートが3ルート、4タイプで、分けて実施している。3ルートについて、4つ空間パターンを対象に、それぞれの心理指標が分散分析を適用したところ、実験の評価平均値にデータを見る。(Fig.4-13)。

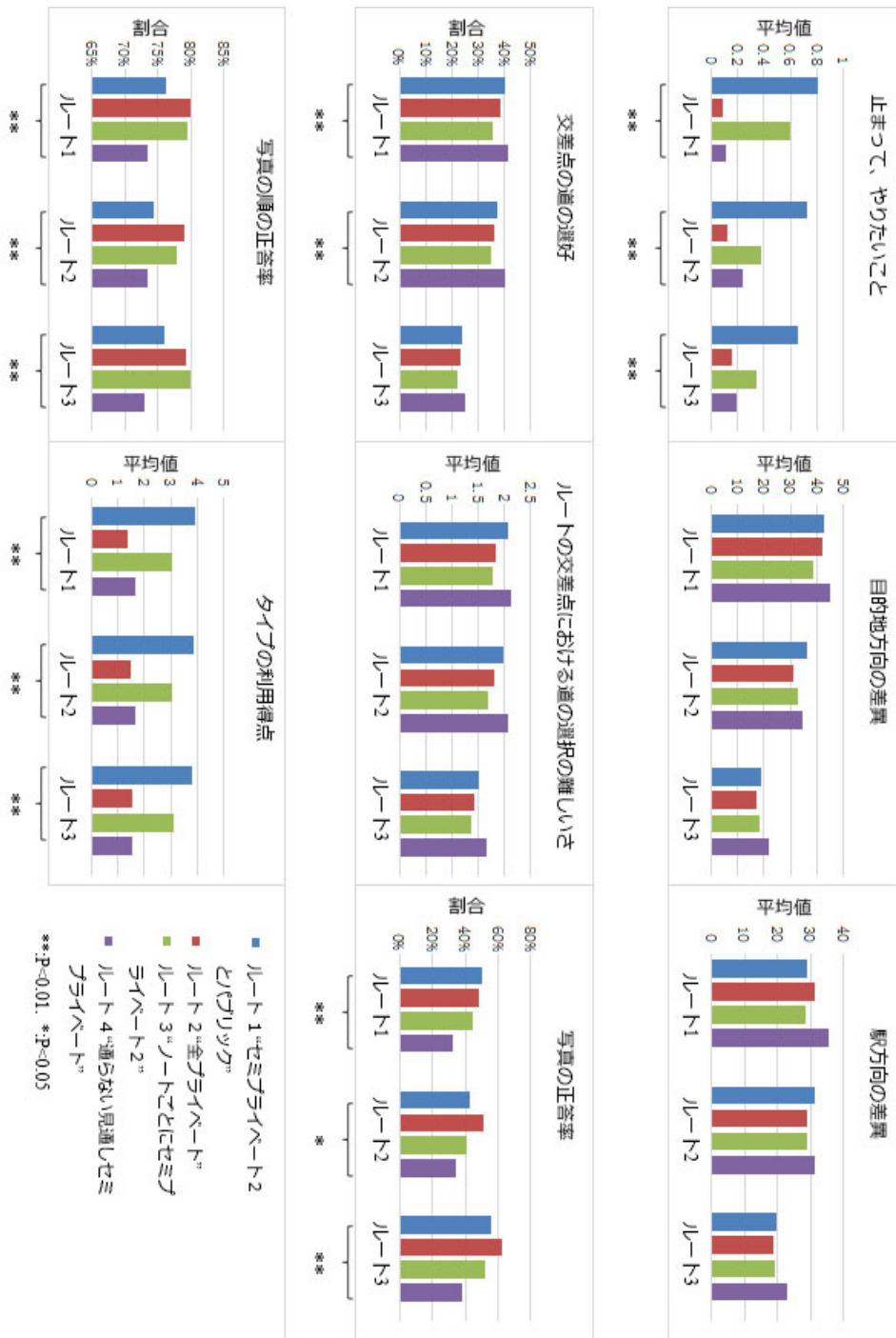


Fig. 4-13 実験データの分散分析

歩行者が歩行行動中にそれぞれの3つルートタイプと4つ空間パターンの8つの心理指標について得られたデータを分散分析し、また、多重比較により結果が以下の内容を述べる。

「止まって、やりたいこと」:

分散分析ではルート1、ルート2、ルート3の空間パターン指標についてはそれぞれ意水準1%で差異に違いがあると言える。これにて仮説通りに沿道空間の領域性が歩行行動に影響することが証明できた。(Fig.4-13)

- ・ ルートタイプ1は空間パターン1の評価は空間パターン2より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン3より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン4より高い(P<0.01)。
- ・ ルートタイプ2は空間パターン1の評価は空間パターン2より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン3より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン4より高い(P<0.01)。
- ・ ルートタイプ3は空間パターン1の評価は空間パターン2より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン3より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン4より高い(P<0.01)。

これで「止まって、やりたいこと」の指標につて、多くのセミプライベート2、セミパブリック空間付きの空間パターン1はそれぞれのルートの中に評価が1番高いことが分かった。セミプライベート2、セミパブリック空間は「止まって、やりたいこと」の指標にとって、影響が非常に高いことが分かった。

- ・ ルートタイプ1は空間パターン3の評価は空間パターン2より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン3の評価は空間パターン4より高い(P<0.01)。
- ・ ルートタイプ2は空間パターン3の評価は空間パターン2より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン3の評価は空間パターン4より高い(P<0.01)。
- ・ ルートタイプ3は空間パターン3の評価は空間パターン2より高い

($P<0.01$)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。

これで「止まって、やりたいこと」の指標につて、交差点にセミプライベート、セミパブリック空間付きの空間パターン 3 はルートタイプ 2、ルールタイプ 4 の評価も明らかに高いことが分かった。これもセミプライベート 2、セミパブリック空間は「止まって、やりたいこと」の指標にとって、影響が非常に高いことが分かった。これでは沿道空間にセミプライベート 2、セミパブリック空間がルート多く分布する場合は、休憩行動や仮想行動に誘発することができることが分かった。

「目的地方向の差異」:

分散分析ではルート 1、ルート 2、ルート 3 の空間パターン指標はそれぞれ有意差は認められなかった。空間パターン 1、空間パターン 2、空間パターン 3、空間パターン 4 のルートタイプ指標についてはそれぞれ意水準 1% で差異に違いがあると言える。これは「目的地方向の差異」の指標について、沿道空間に影響することが言えないが、ルートタイプに強く影響することと言える。 (Fig.4-13)

- ・ 空間パターン 1 はルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 2 より高い ($P<0.05$)。同様に、ルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 3 より高い ($P<0.01$)。
- ・ 空間パターン 2 はルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 2 より高い ($P<0.01$)。同様に、ルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 3 より高い ($P<0.01$)。
- ・ 空間パターン 3 はルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 3 より高い ($P<0.01$)。
- ・ 空間パターン 4 はルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 2 より高い ($P<0.01$)。同様に、ルートタイプ 1 の評価はルートタイプ 3 より高い ($P<0.01$)。

これでは「目的地方向の差異」の指標について、狭低視野型のルートタイプ 1 は他のタイプより方向感覚が弱いことが分かった。この結果 3 章の視覚的情報量が移動わかりやすさに影響すること同じ結果になった。

- ・ 空間パターン 1 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い

($P < 0.01$)。

- ・ 空間パターン 2 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 3 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・
- ・ 空間パターン 4 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。

これは「目的地方向の差異」の指標について、駅幹線道路大通り型のルートタイプ 3 は一番低くて、他のタイプより方向感覚が強いことが分かった。

「駅方向の差異」:

分散分析ではルート 1、ルート 2、ルート 3 の空間パターン指標はそれぞれ有意差は認められなかった。空間パターン 1、空間パターン 2、空間パターン 3、空間パターン 4 のルートタイプ指標についてはそれぞれ有意水準 1% で差異に違いがあると言える。これは「駅方向の差異」の指標について、沿道空間に影響することが言えないが、ルートタイプが強く影響することと言える。(Fig.4-13)

- ・ 空間パターン 1 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.05$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 2 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 3 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 4 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。

これは「駅方向の差異」の指標について、駅幹線道路大通り型のルートタ

タイプ3は一番低くて、他のタイプより方向感覚が強いことが分かった。「目的地方向の差異」、「駅方向の差異」の指標から見ると、駅幹線道路大通り型のルートは移動の「方向系」が非常によいことが3章の結果と同じ結論ができた。

「交差点分岐路への選好」:

分散分析ではルート1、ルート2の空間パターン指標はそれぞれ意水準1%で差異に違いがあると言える。空間パターン1、空間パターン2、空間パターン3、空間パターン4のルートタイプ指標についてはそれぞれ意水準1%で差異に違いがあると言える。これは「交差点分岐路への選好」の指標について、沿道空間とルートタイプと両方とに影響されることが言える。(Fig.4-13)

- ・ ルートタイプ1は空間パターン4の評価は空間パターン2より高い(P<0.05)。同様に、空間パターン4の評価は空間パターン3より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン3より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン2の評価は空間パターン3より高い(P<0.05)。
- ・ ルートタイプ2は空間パターン4の評価は空間パターン1より高い(P<0.05)。同様に、空間パターン4の評価は空間パターン2より高い(P<0.01)。同様に、空間パターン1の評価は空間パターン3より高い(P<0.01)。

これで「交差点分岐路への選好」の指標につて、駐車場に見通しできるフェンス付きの空間パターン4はそれぞれの空間パターンの中に評価が1番よくないことが分かった。交差点にセミプライベート、セミパブリック空間付きの空間パターン3は空間パターンの中に評価が1番よいことが分かった。駐車場に見通しできるフェンス付きの空間は「交差点分岐路への選好」に悪影響がある。反対に交差点にセミプライベート、セミパブリック空間付きの空間は良い影響になることが分かった。

- ・ 空間パターン1はルートタイプ3の評価はルートタイプ1より低い(P<0.01)。同様に、ルートタイプ3の評価はルートタイプ2より低い(P<0.01)。
- ・ 空間パターン2はルートタイプ3の評価はルートタイプ1より低い(P<0.01)。同様に、ルートタイプ3の評価はルートタイプ2より低い

($P < 0.01$)。

- ・ 空間パターン 3 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 4 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。

これは「交差点分岐路への選好」の指標について、駅幹線道路大通り型のルートタイプ 3 は交差点分岐路への選好が一番良いことが分かった。

「交差点における道の選択の難しさ」:

分散分析では空間パターン 1、空間パターン 2、空間パターン 3、空間パターン 4 のルートタイプ指標についてはそれぞれ意水準 1% で差異に違いがあると言える。これは「交差点における道の選択の難しさ」の指標について、ルートタイプが影響することと言える。 (**Fig.4-13**)

- ・ 空間パターン 1 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 2 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 3 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。
- ・ 空間パターン 4 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 1 より低い ($P < 0.01$)。同様に、ルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より低い ($P < 0.01$)。

これは「交差点における道の選択の難しさ」の指標について、駅幹線道路大通り型のルートタイプ 3 は交差点分岐路への選好が一番良いことが分かった。

「写真の正答率」:

分散分析ではルート 1、ルート 3 の空間パターン指標はそれぞれ意水準 1% で差異に違い、ルート 2 の空間パターン指標はそれぞれ意水準 5% で差異に違いがあると言える。空間パターン 1、空間パターン 2、空間パターン 3 のルートタイプ指標についてはそれぞれ意水準 1% で差異に違いがあると言える。これは「写真の正答率」の指標について、沿道空間とルートタイプと両方とに影響されることが言える。(Fig.4-13)

- ・ ルートタイプ 1 は空間パターン 4 の評価は空間パターン 1 より低い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 4 の評価は空間パターン 2 より低い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 4 の評価は空間パターン 3 より低い ($P<0.01$)。
- ・ ルートタイプ 2 は空間パターン 4 の評価は空間パターン 2 より低い ($P<0.01$)。
- ・ ルートタイプ 3 は空間パターン 4 の評価は空間パターン 1 より低い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 4 の評価は空間パターン 2 より低い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 4 の評価は空間パターン 3 より低い ($P<0.01$)。

これで「写真の正答率」の指標につて、駐車場に見通しできるフェンス付きの空間パターン 4 はそれぞれの空間パターンの中に評価が 1 番よくないことが分かった。駐車場に見通しできるフェンス付きの空間は「写真の正答率」に悪影響になることが分かった。

- ・ 空間パターン 1 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より高い ($P<0.01$)。
- ・ 空間パターン 2 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より高い ($P<0.01$)。
- ・ 空間パターン 3 はルートタイプ 3 の評価はルートタイプ 2 より高い ($P<0.01$)。

これは「写真の正答率」の指標について、駅幹線道路大通り型のルートタイプ 3 は交差点分岐路への選好が一番良いことが分かった。

「写真の出現順序の正答率」:

分散分析ではルート 1、ルート 2、ルート 3 の空間パターン指標について

はそれぞれ意水準 1%で差異に違いがあると言える。空間パターン 1、空間パターン 2、空間パターン 3、空間パターン 4 のルートタイプ指標について有意差が認められなかった。これルートタイプに影響されることが言えないが、沿道空間の領域性が記憶系の「写真の出現順序の正答率」に影響することが証明できた。(Fig.4-13)

- ・ ルートタイプ 1 は空間パターン 2 の評価は空間パターン 1 より高い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 2 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。また、空間パターン 3 の評価は空間パターン 1 より高い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。
- ・ ルートタイプ 2 は空間パターン 2 の評価は空間パターン 1 より高い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 2 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。また、空間パターン 3 の評価は空間パターン 1 より高い ($P<0.05$)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。
- ・ ルートタイプ 3 は空間パターン 2 の評価は空間パターン 1 より高い ($P<0.05$)。同様に、空間パターン 2 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。また、空間パターン 3 の評価は空間パターン 1 より高い ($P<0.01$)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い ($P<0.01$)。

これは「写真の出現順序の正答率」の指標について、プライベートが多い空間パターン 2 と交差点にセミプライベート、セミパブリック空間付きの空間パターン 3 は空間パターンの中に評価が高いことが分かった。しかし、空間パターン 3 が予想通りでしたが、プライベートが多い空間パターン 2 の結果が予想できなかった。これは CG モデルでプライベートが多い空間はブロック塀を使って、その特徴がある原因ではないかと考える。

「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」:

分散分析ではルート 1、ルート 2、ルート 3 の空間パターン指標についてはそれぞれ意水準 1%で差異に違いがあると言える。これで「止まって、やりたいこと」の指標同様に、仮説通りに沿道空間の領域性が歩行行動に影響することが証明できた。(Fig.4-13)

- ・ ルートタイプ 1 は空間パターン 1 の評価は空間パターン 2 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 1 の評価は空間パターン 3 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 1 の評価は空間パターン 4 より高い (P<0.01)。
- ・ ルートタイプ 2 は空間パターン 1 の評価は空間パターン 2 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 1 の評価は空間パターン 3 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 1 の評価は空間パターン 4 より高い (P<0.01)。
- ・ ルートタイプ 3 は空間パターン 1 の評価は空間パターン 2 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 1 の評価は空間パターン 3 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 1 の評価は空間パターン 4 より高い (P<0.01)。

これで「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」の指標につて、多くのセミプライベート2、セミパブリック空間付きの空間パターン1はそれぞれのルートの中に評価が1番高いことが分かった。セミプライベート2、セミパブリック空間は「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」の指標にとつて、影響が非常に高いことが分かった。

- ・ ルートタイプ 1 は空間パターン 3 の評価は空間パターン 2 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い (P<0.01)。
- ・ ルートタイプ 2 は空間パターン 3 の評価は空間パターン 2 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い (P<0.01)。
- ・ ルートタイプ 3 は空間パターン 3 の評価は空間パターン 2 より高い (P<0.01)。同様に、空間パターン 3 の評価は空間パターン 4 より高い (P<0.01)。

これで「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」の指標につて、交差点にセミプライベート、セミパブリック空間付きの空間パターン3はルートタイプ2、ルールタイプ4の評価も明らかに高いことが分かった。これもセミプライベート2、セミパブリック空間は「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」の指標にとつて、影響が非常に高いことが分かった。これでは沿道空間にセミプライベート2、セミパブリック空間がルート多く分布する場合は、休憩行動や仮想行動に誘発することができることが分かった。

4-5.3 分散分析による沿道空間の影響の考察

全体的に、空間パターン1と空間パターン3は歩行者に入りやすいセミプライベート2空間を使ったので、歩行者が移動中に実際に沿道空間で休憩行動や仮想行動にしやすい歩行環境に歩くので、「止まって、やりたいこと」指標が高い理由である。また、空間パターン2はブラック塀やフェンスを使った沿道空間が多く、歩行者が行動しやすい空間ではないので、「止まって、やりたいこと」指標が低くて、ルートの魅力が弱い原因である。これは歩行者が移動する時にこの道を利用したいかどうかである。街の魅力に強く関係する。この結果は中村良夫の景観に接した時の仮想行動と景観構成要素との関係を空間の魅力の一つことと一致する。移動のわかりやすさと魅力の評価に関しては、「写真の正答率」、「写真の出現順序の正答率」について空間パターン4が最も低くなっている。空間パターン4は見通しができるが通らない、フェンスがある空間が多い。これは移動に悪影響がある。

4-5.4 多変量分散分析

ルートタイプと空間パターンがそれぞれ心理評価指標に及ぼす影響の違い、を明らかにする。実験の評価値としては前節で説明した8つ心理評価指標を同じく分析する。前節では、ルートタイプと、空間パターンのそれぞれについて、個別に分散分析を適用したが、ここでは2つの要因を同時に取り上げて、51名の被験者の評価データを用いて各要因の主効果と交互作用の影響を調べるため、多変量分散分析を行った。

すでに説明した通り、ルートの特徴は、低視認性型、高迂回方向不一致型、駅前大通り型3つのタイプを選定し分析する。一方、空間パターンはセミプライベート2混在型、プライベート主体型、ノードへのセミプライベート2集中配置型、セミプライベート1・プライベート(見通しの効く駐車場を含む)混在型の4つを使用している。そして、3ルートと4つの空間パターンを2つの固定因子とし、歩くことの魅力と移動のわかりやすさの心理行動である「止まって、やりたいこと」「目的地方向の差異」「駅方向の差異」「交差点分岐路への選好」「交差点における道の選択の難しさ」「写真の正答率」「写真の出現順序の正答率」「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」の8つの従属変数を用いて多変量分散分析を行った。

4-5.4.1 多変量分散分析の結果

主効果：

- 「止まって、やりたいこと」について、沿道空間パターンは有意であり ($F(3,492)=195.31, p<.001$)、影響が確認された。
- 「目的地方向の差異」「駅方向の差異」について、ルートタイプは有意であり ($F(2,492)=125.18, p<.001$)、 ($F(2,492)=63.53, p<.001$)、影響が確認された。
- 「交差点分岐路への選好」にルート ($F(2,492)=148.87, p<.005$)の方は上昇しているが、沿道空間パターン ($F(3,492)=9.18, p<.001$)はあまり変動していない、だからルートの方が影響がある。
- 「交差点における道の選択の難しさ」にルート ($F(2,492)=26.53, p<.001$)の方は上昇しているが、沿道空間パターン ($F(3,492)=6.31, p<.001$)はあまり変動していない、だからルートの方が影響がある。
- 「写真の正答率」に沿道空間パターン ($F(3,492)=14.50, p<.001$)の方は上昇しているが、ルート ($F(2,492)=7.93, p<.001$)はあまり変動していない、だから沿道空間パターンの方が影響がある。
- 「写真の出現順序の正答率」に沿道空間パターン ($F(3,492)=25.60, p<.001$)が影響が確認された。
- 「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」に沿道空間パターン ($F(3,492)=721.44, p<.001$)が影響が確認された。

交互作用

「止まって、やりたいこと」について有意な交互作用がみられた ($F(6,492)=9.07, p<.001$)。交互作用が有意であったことから、単純主効果の検定を行った。

・まず、ルートごとの単純主効果をみる。

ルートタイプ 1 群において、空間パターンの単純主効果が有意であった。 ($F(3,492)=118.31, p<.05$)

ルートタイプ 2 群において、空間パターンの単純主効果が有意であった。
(F(3,492)=54.85, p<.05)

ルートタイプ 3 群において、空間パターンの単純主効果が有意であった。
(F(3,492)=40.29, p<.05)

多くのセミプライベート、セミパブリック空間を有するタイプ 1 は評価が 1 番高い、次には交差点にセミプライベート、セミパブリック空間が多いタイプ 3 である。そして、プライベートが多いタイプ 2 が、駐車場により見通しできるタイプ 4 より止まりたい評価が高くなる傾向にある。

・沿道接道空間特徴ごとの別タイプの単純主効果をみる。

空間パターン 1 群において、ルートの単純主効果が有意であった。
(F(2,492)=3.27, p<.05)

空間パターン 2 群では、別れタイプの単純主効果は有意ではなかった。
(F(2,492)=2.92, n.s)

空間パターン 3 群において、ルートの単純主効果が有意であった。
(F(2,492)=13.90, p<.05)

空間パターン 4 群において、ルートの単純主効果が有意であった。
(F(2,492)=7.58, p<.05)

セミプライベート 2 が多い空間パターン 1、空間パターン 3 群は、低視認性型(店から住宅地)ルートタイプ 1 が一番高かった。次には高迂回方向不一致型(店と住宅地混在、公園、大規模な店舗)ルートタイプ 2 であり、一番低いのは駅前大通り型(車両が多い商店街)ルートタイプ 3 である。

プライベートが多く見通しのとれる駐車空間が多い空間パターン 4 群は、駅前大通り型(商店街)ルートタイプ 3 が一番高かった。次には高迂回方向不一致型(店と住宅地混雑、公園、スーパー)ルートタイプ 2 であり、一番低いのは低視認性型(商業地から住宅地に変化)ルートタイプ 1 でした。(Table 4-8, Table 4-9)

Table 4-8 ルートタイプと空間の「止まってやりたいこと」の指標の交互作用

ルートタイプ	aルート				bルート				cルート				主効果		交互作用		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	ルート	タイプ			
止まりたいところ	0.84 (0.15)	0.22 (0.14)	0.73 (0.19)	0.25 (0.16)	0.78 (0.23)	0.27 (0.17)	0.54 (0.21)	0.40 (0.22)	0.74 (0.20)	0.32 (0.20)	0.53 (0.20)	0.37 (0.21)	0.46	195.31	***	9.07	***
目的地の方向差	0.70 (0.21)	0.67 (0.23)	0.62 (0.22)	0.73 (0.20)	0.58 (0.26)	0.50 (0.22)	0.52 (0.23)	0.55 (0.24)	0.28 (0.26)	0.25 (0.23)	0.27 (0.26)	0.31 (0.27)	125.18	***	2.28		0.42
駅の方向差	0.56 (0.22)	0.58 (0.27)	0.56 (0.21)	0.65 (0.28)	0.62 (0.21)	0.56 (0.25)	0.58 (0.23)	0.62 (0.23)	0.32 (0.28)	0.29 (0.28)	0.28 (0.30)	0.37 (0.32)	63.53	***	2.21		0.29
行きたいか	0.70 (0.20)	0.64 (0.22)	0.54 (0.22)	0.73 (0.19)	0.60 (0.23)	0.55 (0.25)	0.53 (0.25)	0.69 (0.21)	0.27 (0.24)	0.25 (0.24)	0.21 (0.18)	0.29 (0.27)	148.87	***	9.18	***	0.84
迷いさ	0.61 (0.28)	0.52 (0.28)	0.51 (0.27)	0.63 (0.27)	0.59 (0.25)	0.52 (0.26)	0.47 (0.29)	0.64 (0.22)	0.38 (0.28)	0.35 (0.27)	0.33 (0.24)	0.44 (0.30)	26.53	***	6.31	***	0.21
図の記憶	0.56 (0.24)	0.52 (0.29)	0.49 (0.26)	0.33 (0.20)	0.46 (0.31)	0.57 (0.25)	0.43 (0.31)	0.37 (0.28)	0.62 (0.26)	0.67 (0.29)	0.57 (0.29)	0.42 (0.29)	7.93	***	14.50	***	0.79
図の正しい順	0.46 (0.29)	0.63 (0.29)	0.59 (0.29)	0.34 (0.25)	0.41 (0.32)	0.59 (0.29)	0.55 (0.30)	0.38 (0.27)	0.47 (0.25)	0.61 (0.23)	0.63 (0.20)	0.34 (0.25)	0.60		25.60	***	0.48
タイプの利用得点	0.86 (0.07)	0.22 (0.12)	0.63 (0.10)	0.29 (0.13)	0.84 (0.09)	0.24 (0.15)	0.63 (0.14)	0.29 (0.14)	0.83 (0.13)	0.26 (0.13)	0.65 (0.08)	0.26 (0.14)	-	721.44	***	0.98	
上段: 平均値、下段: 標準偏差	*p<.05 **p<.01 ***p<.001																

Table4-9 多変量テストの結果

		Multivariate Tests ^a				
Effect		Value	F	Hypot thesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's	.974	2298.34	8.000	485.00	0.00
	Trace					
	Wilks'	.026	2298.34	8.000	485.00	0.00
	Lambda					
	Hotelling's	37.91	2298.34	8.000	485.00	0.00
	Trace					
Roy's	37.91	2298.34	8.000	485.00	0.00	
Largest Root	1	1 ^b	0	0		
ルート タイプ	Pillai's	.499	20.187	16.00	972.00	.000
	Trace					
	Wilks'	.526	22.929 ^b	16.00	970.00	.000
	Lambda					
	Hotelling's	.851	25.756	16.00	968.00	.000
	Trace					
Roy's	.791	48.033 ^c	8.000	486.00	.000	
Largest Root				0		
空間パ ターン	Pillai's	1.061	33.303	24.00	1461.0	.000
	Trace					
	Wilks'	.119	63.569	24.00	1407.2	.000
	Lambda					
	Hotelling's	5.958	120.079	24.00	1451.0	0.00
	Trace					
Roy's	5.716	347.934 ^c	8.000	487.00	.000	
Largest Root				0		
ルート タイプ * 空間パ ターン	Pillai's	.155	1.628	48.00	2940.0	.004
	Trace					
	Wilks'	.850	1.668	48.00	2390.4	.003
	Lambda					
	Hotelling's	.169	1.705	48.00	2900.0	.002
	Trace					
Roy's	.121	7.388 ^c	8.000	490.00	.000	
Largest Root				0		

4-5.5 歩行環境における沿道空間特性の考察

4-5.5.1 多変量分散分析の主効果により歩行環境における沿道空間特性の役割(考察)

ルートにセミプライベートの沿道接道空間が多いほど、止まって、やりたいことが多く、町と利用者の関わりが強くなり、町の魅力が上がると言える。空間分布タイプの各ルートの評価については、①セミプライベート2が多いタイプ1とタイプ3の場合には、低視認性型(店から住宅地)ルート1の「止まって、やりたいこと」の評価が高かった。②反対に、プライベート空間が多く、見通しの効く駐車場が多いタイプ4は低視認性型(商業地から住宅地)ルート1の「止まって、やりたいこと」の指標が一番低い。

各評価空間の「止まって、やりたいこと」とから見ると(**Fig.4-14**)、

I：全体から見ると評価空間の周囲に他人が利用しても違和感がないセミプライベート性、セミパブリック性の空間に休憩行動や仮想行動が多く、「止まって、やりたいこと」の指標が高かった。特に、十分な広さがあり、緑化空間、ベンチなどが配置されていて、長時間でも休憩できそうな空間が多くて、評価が一番高かった。実際に、仮想空間の実験でもプライベート空間付近では止まりたいという回答がほとんどなかった。

II：分散分析のデータ結果より、同じ空間でも、街全体の景観(沿道空間のパターン)の雰囲気によって、被験者たちの反応が違う。実験データも評価空間の周囲に他人が利用しても違和感がないセミプライベート性、セミパブリック性の空間が多い環境はルートが全体的にプライベートな空間より「止まって、やりたいこと」の指標が高かった。これはきっとルート全体的に歩行者に良い感覚を与えれば、歩行者に空間ごとに感覚でも良くなるだろう。

III：プライベート空間は関係者以外の人が入りにくい空間である。同じく夜なら危険を感じる、狭くて、壁に隠れる、入らないと空間状況がわからないプライベート空間が、町全体の見通しが良いルートは他のルートより「止まって、やりたいこと」指標が高かった。これはルートが見通しが良く、全体的に危険がないから、狭くて、壁に隠れる、入らない空間がすこし合っても、危ないなど危険要素が感じなかった、各空間がルート全体の感覚に形作る同時に、ルート全体の感覚が各空間に影響すると思う。

街の魅力や愛着として指標「止まって、やりたいこと」「歩行利用について

のタイプ別の選好得点」が参考になる。分析結果より歩行者にとって、町の魅力はセミプライベート 2 の存在に影響されていると考えられる。

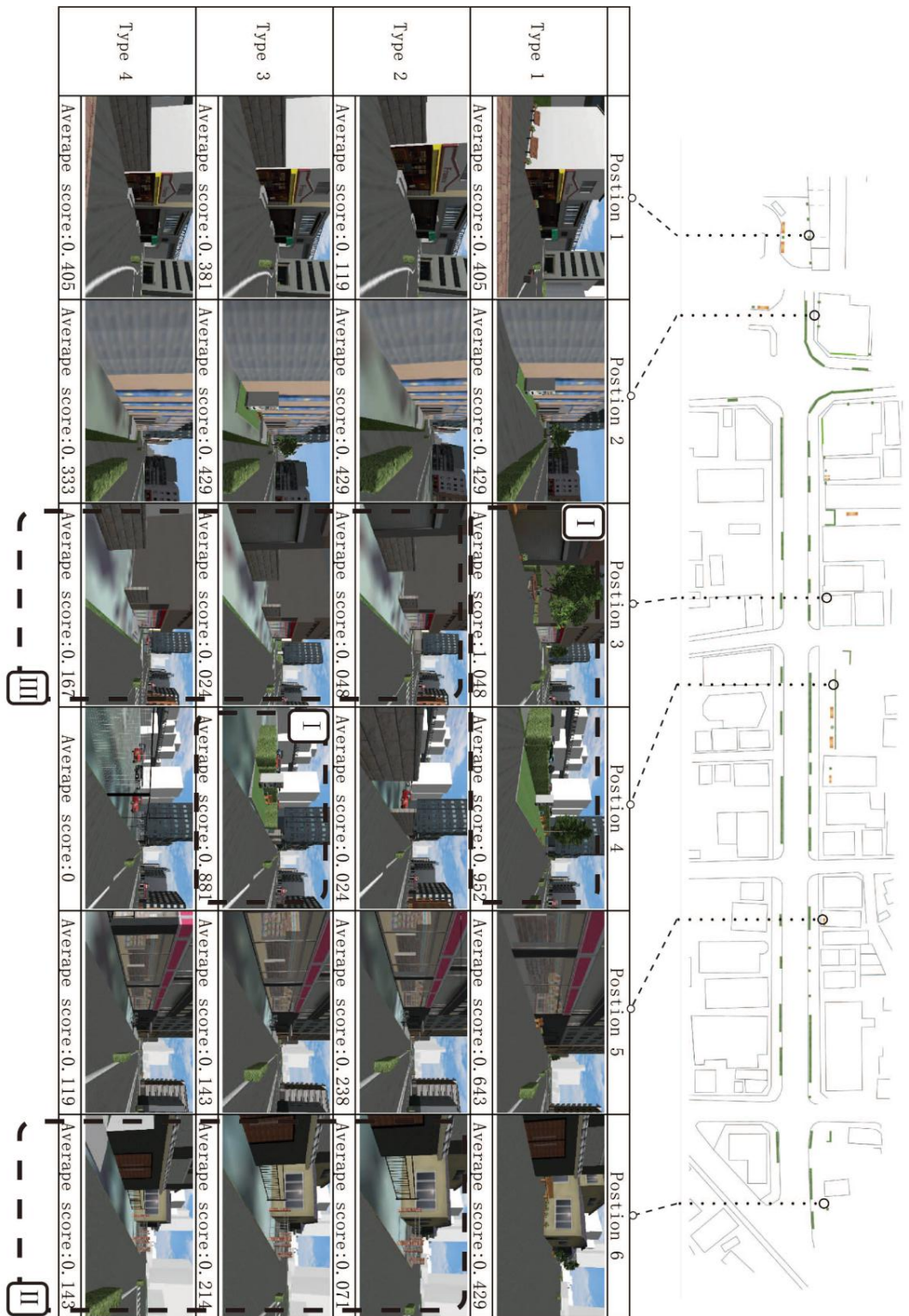


Fig.4-14 止まって、やりたいこと指標

「写真の正答率」-沿道空間がはっきり確認できる写真の中にセミプライベート2・セミパブリック混在型の写真の正答率が高い(IV)。これはきっと沿道空間に休憩などできる空間があり、移動中に止まってやりたいことの行動があり、印象が深いから、写真の正答率が高かったと思う。そして、入りにくいでも特徴を持つ空間の写真の正答率指標の値が高い(V)。ルート移動の最初の写真の記憶が高かった。これは実験の最初に移動操作をなれるまでルート移動の最初所に立つ時間が他より長い原因があると思う(VI)。(Fig. 4-15)

「目的地方向の差異」「駅方向の差異」「交差点分岐路への選好」「交差点における道の選択の難しさ」の4つ(高いほど評価値が低い)の評価値から見ると、ルートの「駅前大通り型」は「低視認性型」「高迂回方向不一致型」の二つのルートより評価が高かった。「駅前大通り型」は道が広くて、視覚的情報量が多く、移動ルートの情報が多く、遠くまで確認しやすいため、「駅前大通り型」は「低視認性型」「高迂回方向不一致型」の二つのルートよりわかりやすさの指標の評価が高かったと言える。

そして、「目的地方向の差異」「駅方向の差異」の指標は空間分布タイプの間ではあまり差がないが、「交差点分岐路への選好」「交差点における道の選択の難しさ」の指標については、タイプ4は駐車スペースが多く、ルート全体において、建物壁面の位置が揃っておらず、壁面の凸凹が多く、セットバックが大きいスペースへの見通しは良くない場所がある。そのため、遠くから回転道であるからセットバック空間であるかが判断しにくくなり、道の主要な手がかりである交差点がわかりにくく、評価が低いと言える。プライベート主体型のルートタイプ2は沿道建物の壁面に凸凹があまりなく、遠くからでも見通しがよく町の情報を判断しやすい。ノードへのセミプライベート・セミパブリック集中配置型のタイプ3は街の壁面に凸凹が少ない上に、ノードに記憶しやすい利用者にかかわる空間があるため、移動のわかりやすさの評価が高かったと考えられる。

「写真の出現順序の正答率」は一つ一つの空間の記憶ではなく、風景の連続の記憶も考えなければならない。全体から見ると沿道空間パターン2、3が高かった。フェンス付きが多いセミプライベート1・プライベート(見通しの効く駐車場を含む)混在型は駐車スペース範囲の見通しが良いが、場所の手がかりとなる標識が見えるというよりは、秋葉原、渋谷のような大量の広告物などの場所の理解を混乱させる余計な視覚的情報が目に入って、重要な情報に気づきにくく、評価が低い。そして、セミプライベート・セミパブリック

混在型は歩行者のために多くの利用空間が提供され、街全体の壁面に凸凹も多いため、移動中の記憶が待ちにくいと考えられ、評価が低い。

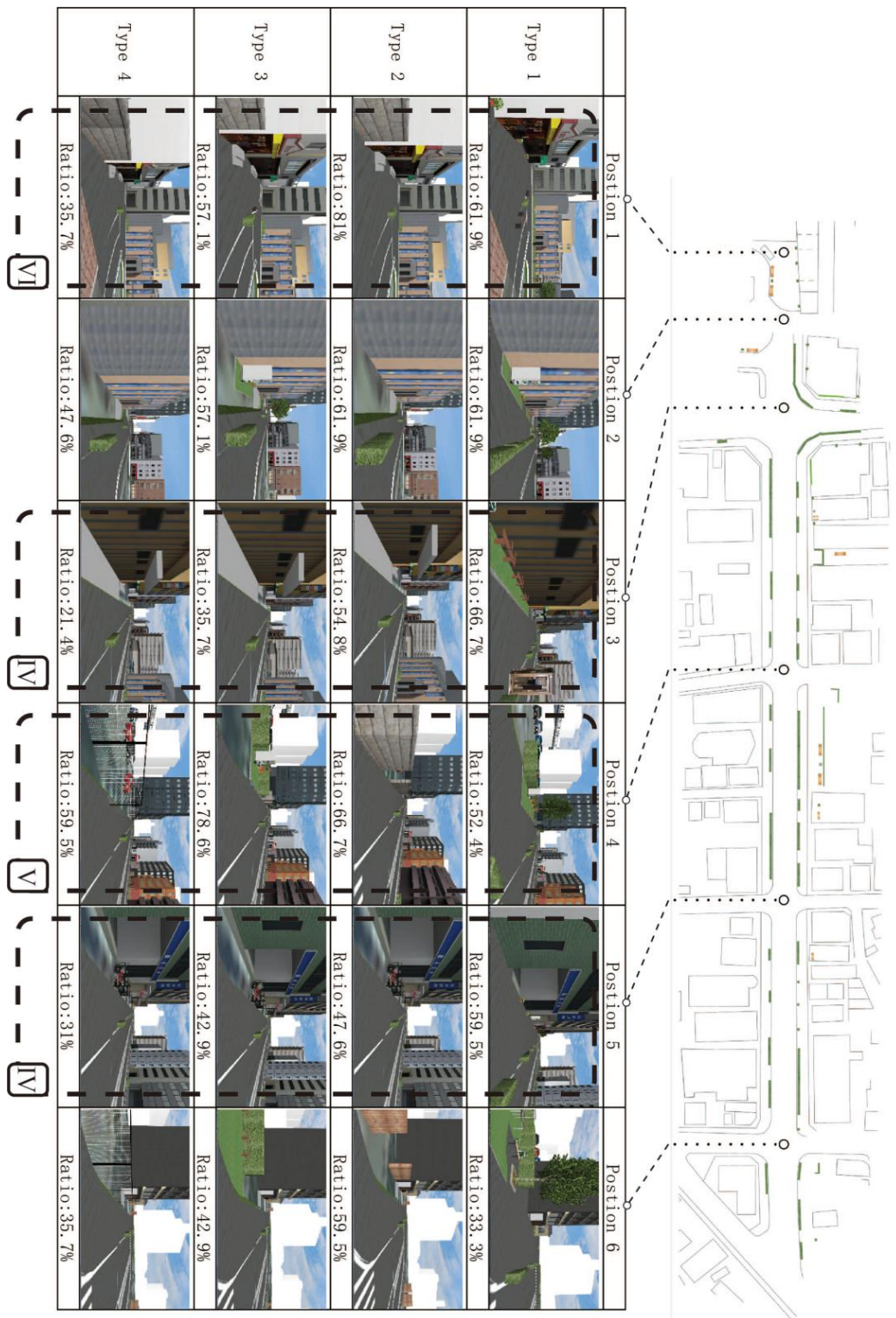


Fig. 4-15 写真の記憶

4-5.5.2 多変量分散分析の交互作用により歩行環境における沿道空間特性の役割(考察)

「止まって、やりたいこと」指標のルートタイプと空間パターンの相互作用効果が観察された。これはセミプライベート 2、セミパブリック空間が多いと、ルート 1 はルート 2、3 より高い傾向に強く影響される。プライベート空間が多いと、ルート 1 はルート 2、3 より低い傾向に強く影響される。つまり、ルート 1(低視認性型)はルート 2(高迂回方向不一致型)、ルート 3(駅前大通り型)より空間パターンの種類の影響が大きいことがわかった。

ルート 2、3 に比べ、低視認性型のルート 1 は道の幅が狭く、右左折の数が多く、移動中に前方の通りの情報が視認できないため、ルート 1 が空間パターンの種類によって、移動行動が強く影響される。ルート 2、3 は **Table 4-10** のように、前方の通りの空間に対してより多くの可視性を持っている。例えば移動中に少し疲れて、すぐに休憩をする必要がないが、もうちょっと歩いたら休憩すると思った場合、空間パターン 1、3 のセミプライベート 2 が多いパターンは休憩の空間があったとしても、歩行者は様々な路側空間を使用する十分な機会を感じ、歩行者に近い各スペースは休息スペースとして、あまり関係しない。前方の空間に行き、利用する可能性が高い。空間パターン 2 において、前方にある空間が現位置より利用できない空間であると判断できたら、現位置で休憩する可能性が高い。セミプライベート 2 が多い空間パターンの場合、空間の種類が行動に誘発する作用で、低視認性型のルート 1 より多くの行動の可能性が有する。プライベート性が高い空間パターンは休憩行動が誘導されない。しかし、他のルートタイプの場合、歩行者はスペースがあまり魅力的でなくても、自分の位置に近い利用できる空間の選択肢がない、前方の道の魅力的な沿道空間がないことが確認できるため、休憩行動が相対的に誘導される。したがって、「止まって、やりたいこと」についてはルート 1(低視認性型)の空間パターンの影響が大きく、反対にルート 2(高迂回方向不一致型)、3(駅前大通り型)は空間パターンによる影響が最も少ないことがわかった(**Table 4-10**)。

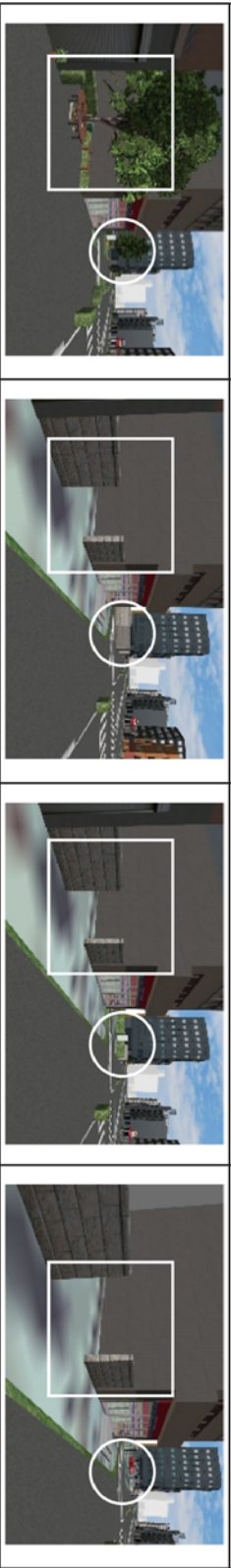
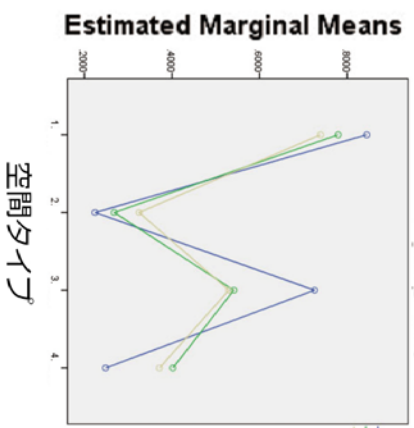
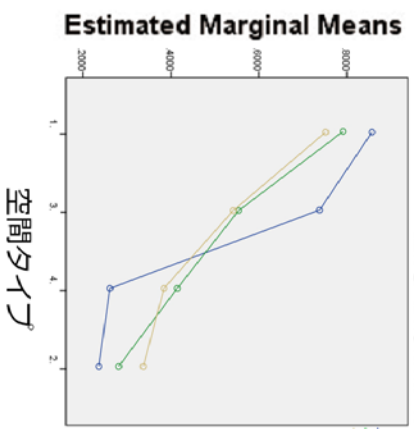
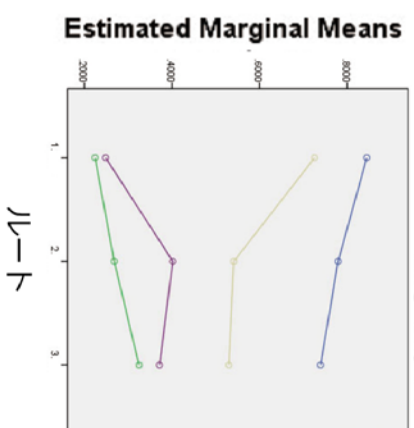
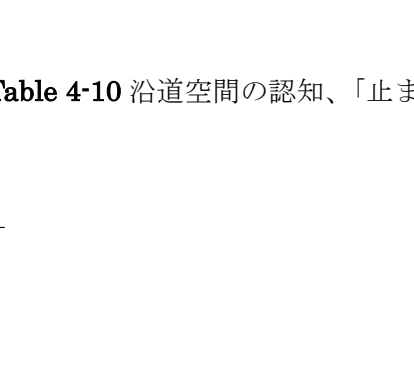
空間タイプ1 セミプライベート2とセミ パブリックのルート	空間タイプ2 プライベートのルート	空間タイプ3 交差点にセミプライベート 2が集中するルート	空間タイプ4 プライベートとセミライ ベート1のルート
			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> いる空間 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block; border-radius: 50%;"></div> 次の空間 </div>			
空間タイプ			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>Estimated Marginal Means of Proportion Estimate of “止まって、やりたいこと” using Tukey’s Formula</p>  <p style="text-align: center;">ルート</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>Estimated Marginal Means of Proportion Estimate of “止まって、やりたいこと” using Tukey’s Formula</p>  <p style="text-align: center;">ルート</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 48%;"> <p>Estimated Marginal Means of Proportion Estimate of “止まって、やりたいこと” using Tukey’s Formula</p>  <p style="text-align: center;">ルート</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>Estimated Marginal Means of Proportion Estimate of “止まって、やりたいこと” using Tukey’s Formula</p>  <p style="text-align: center;">ルート</p> </div> </div>			

Table 4-10 沿道空間の認知、「止まって、やりたいこと」の交互作用

4-6 まとめ

仮想的テリトリーの考え方を踏まえた評価により歩行者と町の繋がりを考慮した街路網の歩行環境評価を実施し、VR 仮想空間を用いて異なる①ルートの特徴、②沿道接道空間の分布特性を考慮した評価結果を示すことができた。

オープンスペースでの活動の豊かさは、都市街路での歩行性を向上させるために重要である。誘発された仮想行動の結果のいくつかは、セミプライベート2の特徴によるものである可能性が示唆された興味深いことに、セミプライベート2の経路で空間のわかりやすさが低下する傾向が見出された。この傾向の理由は明確ではないが、歩行者の空間認知における継続的なナビゲーション感覚が、沿道空間への興味関心によって一時的に絶たれ、特定の路側空間における方向の喪失に影響を及ぼす可能性がある。オープンスペースに見られる緑化空間や街路のベンチなどの視覚的要素は、誘発する行動により歩行者の歩行中の連続的な空間認知を妨げることが考えられる。滞留そのものの誘発については、オープンスペースに見られる緑化空間や街路のベンチなど、誰でも入って良いことを暗示する空間要素が人に滞留行動を誘発しやすいと考えられる。この結果は早福らの研究と一致している。また、Gibson, J.J.³(1979)は、「環境のアフォーダンスとは、環境が動物に提供するもの、良いものであれ悪いものであれ、用意したり備えたりするものである。」と述べている。行動するときには、無意識であるにしろ、環境がどのような行動に向いているのかという情報を環境の中から歩行者が得ていることと考えられる。

移動のわかりやすさと歩行の魅力については、わかりやすいことが必ずしも魅力的な空間ではないことやまたその逆が発生しており、トレードオフが観察された。これは、歩行者が都市部の観光地では、魅力を提供するある種の景観的な複雑さにより、道を見失う感覚があり得るという事実とも符合する。しかし、実験のデータから、移動のわかりやすさと魅力の両立を考えると、ルート上に広域に分散したセミプライベート2を持つ経路のわかりやすさを向上させるために、セミプライベート空間の分布を交差点などの要所に集中させると効果がある可能性を示した。

また、街路空間の設計における街路網の物理的構造を考慮することも重要である。沿道空間における行動の可能性は、3つのルートで異なり、分析結

果では、想像上の行動がその空間の可視性によって影響を受けることを示唆している。セミプライベート 2 は魅力的なオープンスペースを提供する。この効果は視野のよくない通りで強く観察される。この場合、市街地の視認性が高い大通り沿いの広場が計画されており、来訪者の街頭活動を誘発するために、都市設計法によって各路側空間の存在を強調すべきである。

沿道空間の重要性を理解する上で、沿道空間の領域性の分類方法を提案した。沿道空間の領域性について、佐藤ら⁴(2004)の研究では、開放的な「店舗の構え」が商店街の魅力に寄与することの観点が一致する。

またブロック塀などの障壁で囲まれているか、あるいは何等かの段差付きか、ほぼ店か私有地に関係ない人たちには使われない空間はセミプライベート 1 と分類した。公道上では滞留や店舗へのアプローチ、視点場となる場所が公共空間におけるセミパブリック空間である。通行用の歩道や公園などである公共空間のパブリック空間に加え、5つの領域性空間を分類した。

CG シミュレーションを用いた実験は、3種類の経路の物理的構造と4タイプの空間分布を表している。街路の移動の質は8つの指標で評価され、主に移動のわかりやすさと好みに分類される。街路の移動の質に関しては、沿道のオープンスペースにおける行動の可能性を評価することを提案し、歩行環境の魅力を反映した指標として使われた。

プライベートスペースの多いルートは潜在的な行動を誘導しにくい。プライベートスペースのルートでは、通りの多くのセクションがフェンスで囲まれている。プライベートスペースは歩行者に単調で排他的な印象を与える。一方、セミプライベートスペース 2 は、歩行者に路側スペースや施設との交流の機会を提供する。歩行者による想像上の行動の観察は、人と空間の相互作用の密接さを表す情報となる。オープンスペースは、沿道スペースの可視性や様々な想像上の行動を誘発し、歩道空間のデザインでは、多様な行動の可能性が歩行者に十分に提供されるべきである。

以下の一般的な考えが確認された。プライベート空間の多いルートは潜在的な行動を誘導しにくい。プライベート空間のルートでは多くの空間がブロック塀に囲まれる。歩行者に単調で独特な感動を与える。一方、セミプライベート 2 は、歩行者に沿道空間や施設との交流の機会を提供する。歩行者による仮想行動によく誘発される。これは必ずしも沿道空間で実際の行動である必要がなく、沿道空間のデザインは様々な仮想行動や可視性を誘発し、潜在的な行動が歩行者に十分に提供されるべきである。

さらに、多くのセミプライベート 2 を持つルートはわかりにくいことが明らかになった。都市の通りでは、「迷うことが楽しい」というコンセプトは状況により受け入れられる。解析結果は、交差点に集中して分布するセミプライベート 2 が移動のわかりやすさを改善することを示している。セミプライベート 2 の活用は、沿道空間の魅力的な設計に有効であり、ショッピング街で費やされる時間を延長し、沿道施設との良好な対話を促進する。しかしながら、これらは、歩行経路における連続的な方向感覚を妨害する可能性がある。しかし、十分な標識を提供することや街路にある視覚的ランドマークの視認性を向上させることも有効となるだろう。街路網の中核となる交差点や街路沿いの公的な広場は良いランドマークになる可能性があるが、分析結果から駐車スペースなどのオープンスペースが無秩序に散在する経路では、交差点の存在についてわかりやすさに悪影響を与えることが分かった。

この研究では、ノードに集中するか、ルートに広く分散する状況の中で、セミプライベートの逐次分布の効果が実験されたが、さらなる研究ではより詳細な分布パターンを調査すべきである。

参考文献

- 1) Gehl, J. (2011). *Life between buildings: using public space*. Island Press.
- 2) Newman, O. (1972). *Defensible space* New York.
- 3) Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*.
- 4) 佐藤敦, 有馬隆文, 萩島哲, & 坂井猛. (2004). 店舗の構えの特徴と商店街の魅力に関する研究. *日本建築学会計画系論文集*, 69(582), 87-93.

第V章・街路網の繋がりと歩行環境の心理評価



第V章 街路網の繋がり と歩行環境の心理評価

5-1 概要

前章までは、街路網を構成する経路について、その経路自体が有する曲折や幾何構造、もしくはその経路に付随する沿道空間の特性から、移動のわかりやすさや歩くことの魅力を評価してきた。本章では、その経路のさらなる属性として、他の経路との相互の繋がりを考慮したスペースシンタックス理論による Integration Value(Int V)を活用する。ここでは IntV を経路単位で集計するという独自の方法を採用し、その3章で分類したルートタイプと分散分析をし、多重比較を行った。

5-2 歩行者に対する街路繋がり の定量化

5-2.1 スペースシンタックス理論

Space Syntax は 1984 年に英国ロンドン大学(UCL)の Bill Hillier 教授らによって提唱された、空間構造を定量的に解析するための理論である。空間の捉え方によって様々な対象を解析できる Space Syntax 理論は、建築内部空間や都市などの外部空間と、幅広い領域で適用する事ができる。研究としてはロンドン UCL 大学を中心に盛んに行われており国際シンポジウムも定期的で開催しているが、実際の公共空間においても実践的積み上げがなされている。

この理論の一部を成す Axial Analysis は、街路など公共空間において、視線の通る範囲をひとつの「空間」と考え、その空間を貫く軸線の相互関係を分析するものである。対象空間範囲内において、描画できる最長の線から軸線を設定し、最少の本数の線で全範囲を網羅するように作図する。これをもとに、各「空間」の繋がりをグラフ化し、各空間の特性を指標化するものである。

1. Axial Analysis の解析手順

Axial Analysis の作業手順として、まず地図の上に生じる空間の中から

“least set of longest lines of direct movement” の法則に従い空間を線形化させる。この線形化された線分を Axial Line と呼び、Axial Line によって構成された地図を Axial Map と呼ぶ。Fig. 5-1 は例として作成した地図で、地図内の白色で示された全領域を空間と捉えて Axial Line を引いたものである。

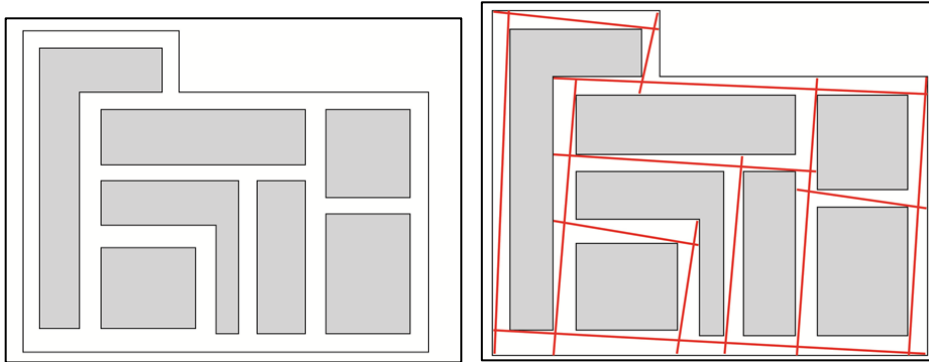


Fig. 5-1 Axial Line

次に、線形化された空間の関係性を数値化していく。Axial Map の中で、任意の Axial Line から他の Axial Line まで到達するのに必要な最小折れ曲がり回数(Step)を深さ(Depth)という指標で表され、その他すべての Axial Line に対する深さの集計値 (Total Depth:TD) から平均深さ (Mean Depth:MD)を以下の式によって算出できる。

$$TotalDepth = \sum (各Step \times Line数) \quad \text{式 1}$$

$$MeanDepth = \frac{TotalDepth}{k-1} \quad \text{式 2}$$

k=AxialLine 総数

Fig. 5-2 は太線で示された任意の Axial Line から他の Axial Line への最小折れ曲がり回数を表示させたもので、算出過程を経て平均深さが求められる。この値は各 Axial Line ごとに同様の手順で算出され、他の Axial Line へ到達するための平均的な折れ曲がりの回数が数値的に表現される。

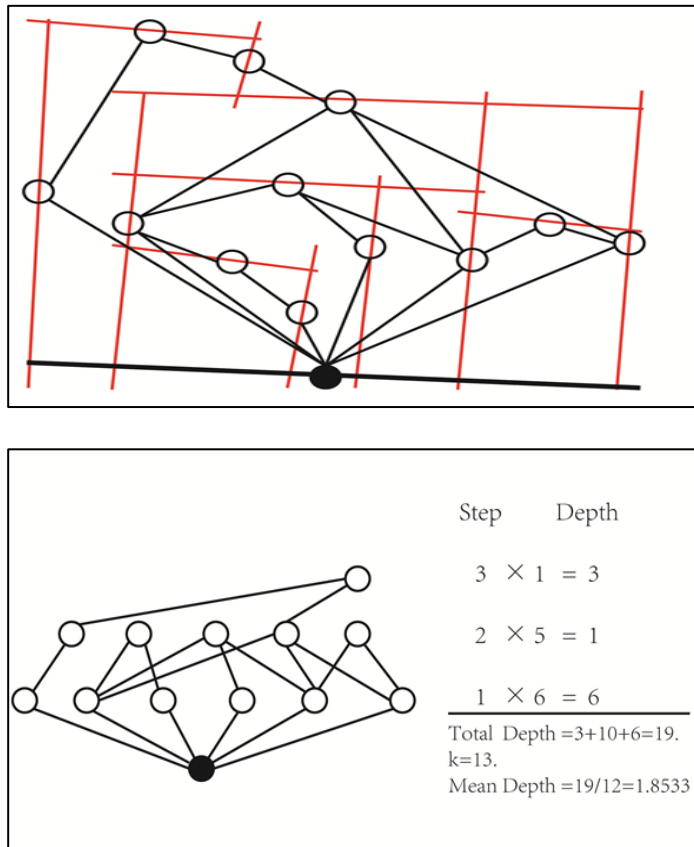


Fig. 5-2 Axial Map

MD(Mean Depth)の値から、以下に定義される式によって Relative Asymmetry:RA が求められる。RA は任意の Axial Line の地図内における相対的な深さを表している。

$$RA = \frac{2(MD - 1)}{k - 2} \quad \text{式 3}$$

RA は k の値に依存しているので、規模の異なるものを比較する事ができない。従って、以下の式によって RA を相対化した Real Relative Asymmetry:RAA を用いる事によって、規模の異なる空間における相対的な深さを算出できるようにする。

$$RAA = \frac{RA}{D_k} \quad \text{式 4}$$

$$D_k = \frac{2(k(\log_2(\frac{k+2}{3}) - 1) + 1)}{(k-1)(k-2)} \quad \text{式 5}$$

更に、RAA をより感覚的に理解しやすいようにするためにその逆数をとったものを Integration Value(以下 Int.V)と呼ぶ。これは、幾何的な近接

性を指標化するもので **Int.V** が高いという事は他の **Axial Line** との位相的距離が短く移動効率に優れており、イメージとしては人通りの多い賑やかな空間を意味する。一方 **Int.V** が低いという事は位相的距離が長く移動効率には劣るもので、人通りが少なく静かで落ち着いた空間を意味する。

$$IntegrationValue = \frac{1}{RAA} \quad \text{式 6}$$

南浦和駅周辺地区に対して **Space Syntax** 理論を適用し、街路の繋がりを定量化し、歩道の有無や街路の幾何構造の状況などとともに、**GIS** を用いて可視化して整理する。これらを用いた考察と現地踏査にもとづいて、魅力的な空間が形成され来訪者に好まれる街路ネットワークや、わかりやすい街路ネットワークなどの違いを分析、評価する。

街路の繋がりを知るために、**Space Syntax** 理論のうち、特に人が空間配置を認知する際に、空間を見通し線の集合として捉えた **Axial** 分析を利用する。街路内に引いた **Axial Line** の繋がりを整理し、ほかの **Line** との繋がりを **Int.V** として数値化し可視化する。**Int.V** は、この値が高ければその街路が他の街路とつながりが強いこと、逆に低ければつながりが弱く奥まっていることを表す。街路構造を評価する一指標としてこの **Int.V** を用いる。(3章)

Int.V は奥行(**Depth**) の逆数であるので高ければ奥行が浅く空間のつながりが強く、移動効率上優位でありことを表し、逆に低ければ奥行が深くつながりが弱い、すなわち奥行の「深い」空間であることを表している。このことは移動効率の優位性と強い結びつきがある。ある **Line** からすべての **Line** に対して総当りに **Depth** を求めて算出した **Int.V** を **Global**、計算する **Depth** の範囲(**Radius**)を限定して算出した **Int.V** を **Local** という。通常 **Local** の **Radius** は 3 に設定され歩行者数と最も強い相関関係を示す。それに対して **Global** もしくは **Radius** を高い値に設定した場合は自動車交通量と強い相関関係を示す(Hillier B, Hanson J¹,1984)

都市全体の空間について **Int.V** の平均値を求めて都市間で比較することでその都市が持つ街路パターンの複雑さや移動効率の優位さを表すことが出来る。**Space Syntax** の研究では **Int.V** の平均値が高まることを透過性が高い(**permeable**)と表現し、透過性の高い都市は移動効率が優位であると評価する。本研究では、歩行行動圏という規模に対応する指標として **Radius=3** の **Local** 指標を用いる。

5-2.2 調査地域の街路繋がり の定量化

前節の Int.V 計算方法に基づき、南浦和駅周辺 500 メートル以内の Int.V Map(Local Radius_3)を示す。周囲を取り囲む幹線道路や地域内を貫く主要道路は Int.V が高いことを示す赤やオレンジで表されており、利用実態と合致していることが読み取れる。(Fig. 5-3)。



Fig. 5-3 南浦和駅周辺の Int.V Map

5-2.3 本研究のルート の Int.V 定量化の手法

通常のスぺースシンタクス理論における Int.V の計算では、経路上に定義される複数の Axial Line すべてについて、Int.V が計算される。本研究で移動経路の繋がり を調査するため、Int.V を記録し、街全体の Int.V だけではなく、ルートの交差点ごとの Int.V の変化をまとめて見ることがルート

全体の Int.V とする。本研究での 1 ルート、1 区間の Int.V を一定値に固定する必要がある。ルートの Int.V の計算方法は街の Int.V データに基づき、ルートの各交差点間の Int.V 得点を利用する。しかし、交差点間の 1 区間に複数の Axial Line が存在しているため、区間の中に Int.V が一番大きい Axial Line を利用する。それは「スペースシンタックス理論の一部を成す Axial Analysis は、街路など公共空間において、視線の通る範囲をひとつの空間と考え、その空間を貫く軸線の相互関係を分析するものである。対象空間範囲内において、描画できる最長の Line から軸線を設定する」理論に沿って、最長の Line ということは他の Line に多く繋がり、区間の中に Int.V が代表する最も大きいものである。ただし、交差点の所にルートと交差する他の道があり、交差点の Int.V がその他の道にも影響される。このルールのこの交差点の Int.V を正しい反映されるため、そのときに交差点周辺の Line がルートの移動方向に最も近い Axial Line がその交差点の最も代表する Axial Line と考える。すなわち、ある交差点を通る複数の Axial Line の Int.V がある場合は移動方向の Axial Line の Int.V を利用することとした。

また、ルートの Int.V は各区間の Int.V を加重平均する。これは各道交差点間の区域の距離が違ふ。正しいルートの Int.V を評価するために、距離の重さを考慮し、交差点間の距離で Int.V の加重平均をしなければならない。

5-3 分析 街路の繋がり の 定量化 と 歩行環境 の 心理分析

移動経路の歩行環境の移動中のわかりやすさや魅力について、街路構造を評価する一指標としての Int.V を用いて分析を行う。わかりやすさに関する指標は、経路移動の方向性を失うかどうか、移動経路の記憶についての指標を用いる。

具体的には、第 3 章の経路分類のルートのわかりやすさについて、「交差点における道の選択の難しさ」、「交差点分岐路への選好」、「交差点分岐路への選好の割合」、「駅の方角」、「正しいルートの記憶率」、「写真の正答率」の反応データと本研究で得られた Int.V の相関分析を行った。相関分析は、3 章で分類された経路分類ごとに行う。

分析においては、第 3 章のクラスター分析で各ルートの主成分得点を利用して分類した 7 タイプの各類型の経路のわかりやすさの関連性を求めるため、231 ルートの内に各特性を持つ 56 ルートのサンプルの Int.V を抽出する。

また心理データについては、3章の実験で得られた51名の反応データを用い、相関分析を行った。

5-3.1 ルートのInt.Vとタイプの分析

ルートの利用サンプルは全ルートの24%、56本である。駅両側で用いるルートのサンプル数は同じに28本である。サンプル数は駅までの距離で分けて、200mまでは18本あり、200~300mは12本あり、300~400mは15本である。400~500mは11本である。

南浦和駅周辺56ルート全体について、Int.Vの分布をわかりやすく把握するために、Int.Vの値を階級として表し、Int.Vを0-1、1-1.5、1.5-2、2-2.5、2.5-3、3-3.5、3.5以上六段に分けて表示する。これより、2-2.5、または2.5-3の階級が多いことがわかった。3.5以上の値をとる経路はほとんど駅西側に集中している。(Fig. 5-4)

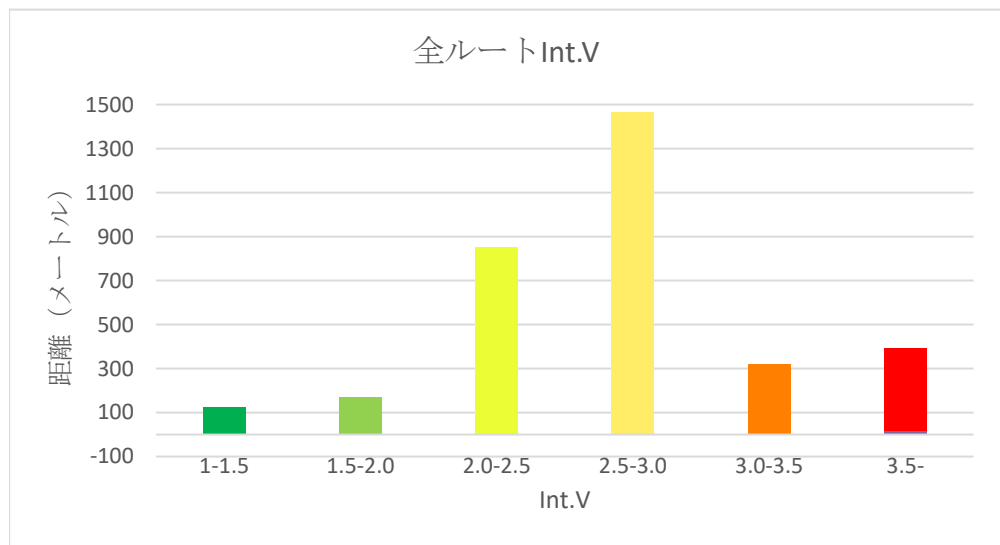


Fig. 5-4 南浦和駅周辺の Int.V

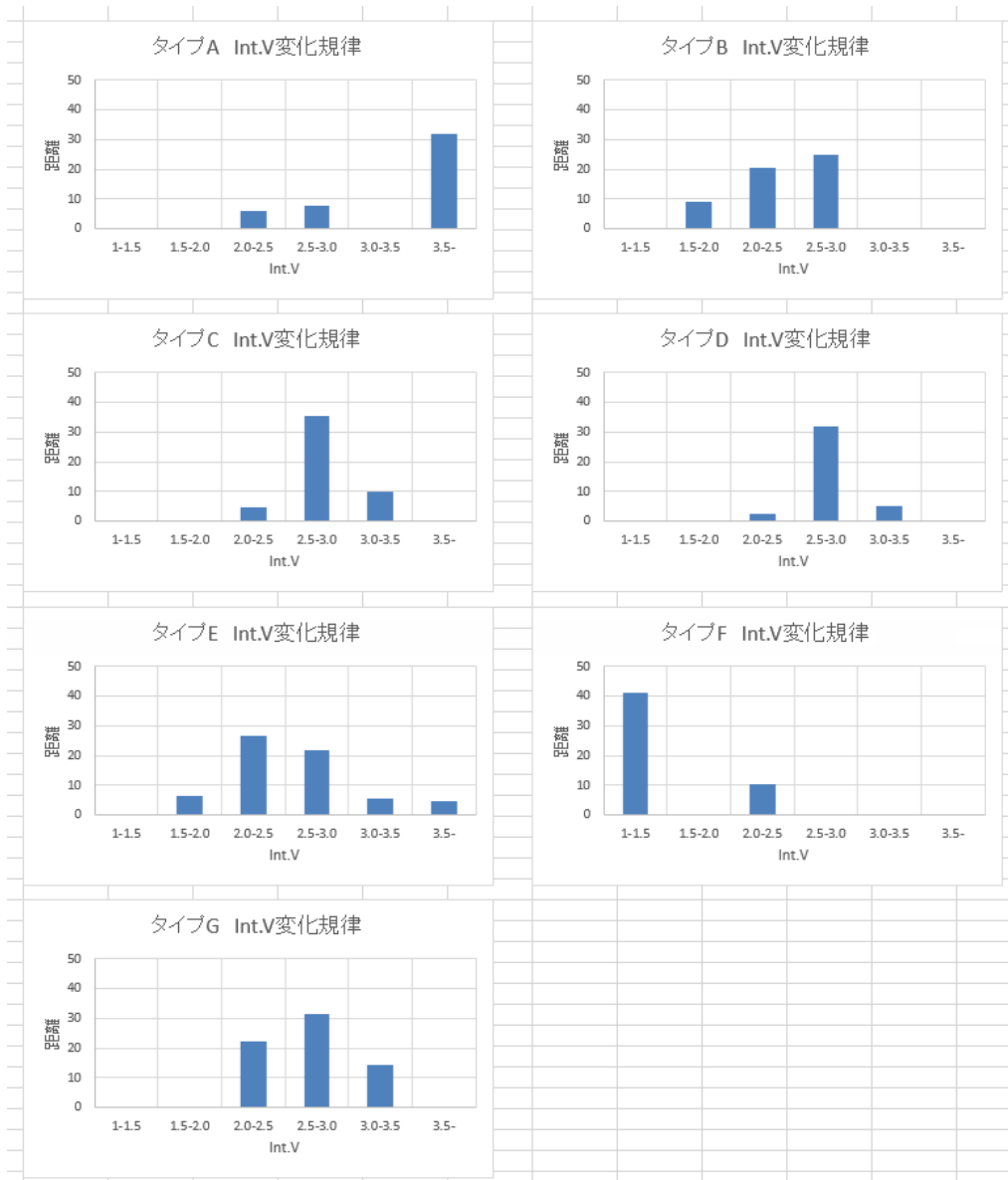


Fig. 5-5 タイプごとの Int.V 階級別累積距離

5-3.2 ルートの Int.V 定量とタイプの分散分析

ここでは、ルートのタイプごとに Int.V の分布の特性を確認するとともに、ルートごとに、Int.V に違いがあるかを分散分析により検証する。まず各ルートの Int.V の階級別累積距離の分布を示したものが Fig. 5-4 である。また各ルートタイプの Int.V の平均値を示したのが、Fig. 5-6 である。以上の 2 つの図をもとに 7 タイプのルートの特徴を比較すると以下のことが分かった。

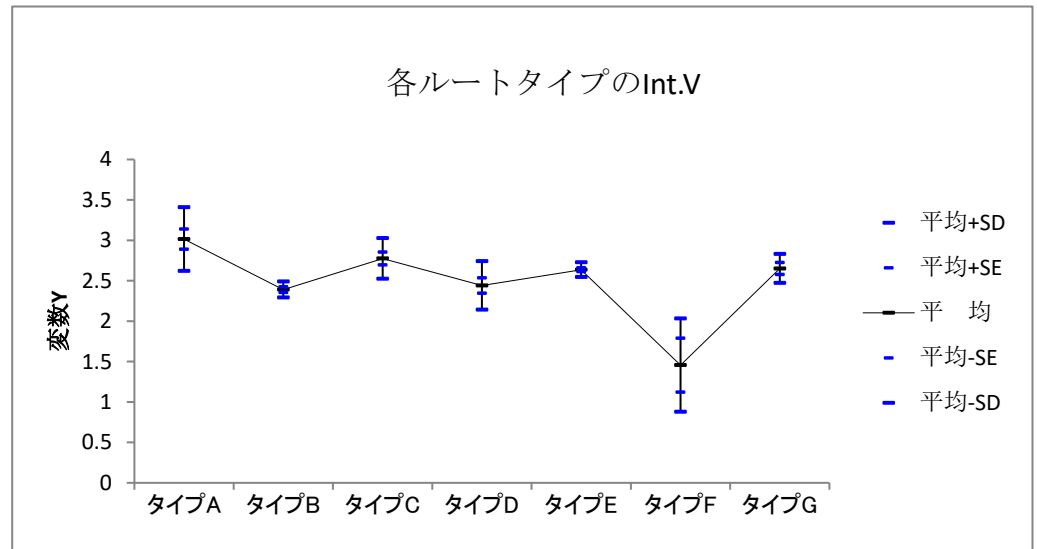


Fig. 5-6 各タイプの Int.V 平均値の比較 (分散分析 F 値 : 15.96 P < 0.001)

Int.V の分布とルートのタイプの関係については、分散分析で有意差が確認された($p < 0.001$)。ルートタイプごとの Int.V による多重比較を実施したところ、タイプ A とタイプ C とタイプ G のそれぞれ間には有意差がない、タイプ B とタイプ D とタイプ E とタイプ G のそれぞれ間には有意差がない、タイプ C とタイプ D の有意差がない、タイプ C とタイプ E の有意差がないことが判明した。

- Int.V の平均値については、タイプ A 駅幹線道路大通り型が一番高く ($p < 0.01$)、タイプ F 駅前広場型が一番低い ($p < 0.01$)。それ以外にタイプ B とタイプ C には有意差があることが分かった ($p < 0.05$)。
- タイプ A 駅幹線道路大通り型が他のタイプより高く、一番高かった ($p < 0.01$)。原因はタイプ A の主要な経路が高度利用地域と駅正面商業地域に分布しており、駅周辺の幹線道路となっている。そのため周辺の道に繋がりが多く、歩道のある十分な幅員の道路であることが影響している。Int.V の分布もタイプ A は 3.5 以上の高範囲に集中しており Int.V の値が一番高い。
- タイプ F 駅前広場型は他のタイプより値が低い ($p < 0.01$)。その原因は駅前広場の道は区間が短く、広場は調査範囲の多くの主要経路に繋がるわけではなく、主幹道路の一端が袋のように閉じた形で広がっているため、Int.V の値が低かったと考えられる。

- ・ タイプ B 低方向変化逸脱型とタイプ C 高直線型：タイプ C はタイプ B より Int.V が大きい($p < 0.05$)。タイプ B とタイプ C のルートは今回の分析の中では同一のルートの中の違う交差点までのルートが重複・共有している。その共有している経路の一部は Int.V の変動は大きくなく、一方、タイプ B 経路では最後の道を曲がると、その曲がる道が細い道で Int.V がかなり低い道であり、全体の変動が少ない中で、最後の変動が強く効いたことで有意差が出たと考えられる。タイプ C も方向変化が少ないタイプであり終点をいつも向いた移動方向のルートである。両方とも 2-2.5 が多いタイプが、タイプ B は Int.V 2-2.5 以外の道が 2-2.5 より小さい道が多い、タイプ C は Int.V 2-2.5 以外の道が 2-2.5 より小さい道もより大きい道もある。

タイプ B とタイプ D とタイプ E とタイプ G のそれぞれ間には有意差がない。タイプ C とタイプ D の有意差がない、タイプ C とタイプ E の有意差がないが、以下の特徴を持っている。

- ・ タイプ B 低方向変化逸脱型とタイプ E 狭低視野型：タイプ B、E は似ているタイプである。タイプ B は街路の幅が広くなく、現在の道から次に行く道が狭くなる変化が多い。タイプ E は 経路周囲の視覚的情報量はやや少ないといえる。交差点前後で現在の道から次に行く道の幅が狭くなる変化が多いルートである。2 つタイプの Int.V も似ている。同じく Int.V は 1.5-2 が一部あり、2-2.5、2.5-3 が多い。
- ・ タイプ C 高直線型とタイプ D 駅周辺多回転型：タイプ C は直線経路で、やや幅が広いタイプである。タイプ D は幅が広く、駅周辺の小範囲に集中するタイプである。タイプ C とタイプ D の Int.V は 2-2.5、2.5-3 が多く、3.5 以上の高範囲が一部ある。両タイプとも Int.V の範囲が平均にルートに分布している。ただし、タイプ C はタイプ D のルートより長くて、駅から離れている構造がある。
- ・ タイプ G 高迂回低視野型：駅から離れる道、右左折が多い経路である。タイプ G の Int.V は 2-2.5 がルート後半に分散して、3-3.5 が前半通ったメイン通りに集中していて、残りが 2.5-3 の範囲である。(付録 4、

Fig. 5-5、Fig. 5-6)

全体的に主要道は徹底して Int.V が高く、意外にも駅前広場は低いということである。駅前広場には、駅にアクセスするいくつかの経路があるはずだが、駅前広場が胃袋のように隣の道に繋がっていて、他の道がその隣の道に

繋がっている街構造の形である理由で、繋がりが低く評価されると思われる。南浦和駅周辺 56 ルートの Int.V は、Hillier ²(2001)述べたアメリカ 12 町 (2.956)、ヨーロッパ 15 町(2.254)、イギリス 13 町(2.148)の町 Int.V と同じ 2.0-3.0 の範囲が多い。周辺街路との繋がりが非常によいタイプ A 駅幹線道路大通り型を除き、他のタイプはほとんど同じく 2.0-3.0 の範囲の Int.V になることが多かった。Int.V が非常に高いルートは調査地域の駅周辺の重要幹線道路の可能性が高いことが分かった。3 章で駅周辺の重要幹線道路のルートタイプ A は「方向性」と「ルートの交差点における道の選好」の心理指標が非常に良いことが分かったから、Int.V が非常に高いと移動中に「方向性」と「ルートの交差点における道の選好」が良い傾向になることが考えられる。また、次に Int.V が高いタイプ C 高直線型は他のタイプより「記憶系」、「選択系」心理指標がトップレベルである。つまり、Int.V が非常に高いルートは良く来る方向と行く方向がわかりやすい。大通りには場所の手がかりとなる標識が見えるというよりは、秋葉原、渋谷のような大量の広告物などの場所の理解を混乱させる余計な視覚的情報が目に入って、重要な情報に気づきにくくなり、記憶系に影響がする原因になる可能性がある。

5-3.3 ルートタイプごとの Int.V のシーケンス

本研究では単にルート全体の Int.V を評価するだけではなく、街路の移動に着目しているため、シーケンスによる評価を行う。ここではルートタイプごとに Int.V の値の変動について考察する。

シーケンスの変動を全体として把握するのは難しいので、わかりやすく評価するために、まず、Table 5-1 のように、基本的な値の変化のパターンを定義し、その変化パターンの有無によって、それぞれのルートの変動の特徴を考察する。

数値が最初に上昇し、その後そのまま変化少ないパターンはシーケンスパターン I とする。また、全体的に山のように上昇と下降と続く変化はシーケンスパターン II とする。何度も上下変化を繰り返すのはシーケンスパターン III とする。ルートの最後まで全体に上昇し続けるのはシーケンスパターン IV とする。駅に近く、距離が少なく変化がないものはシーケンスパターン V とする。以上を標準パターンとして設定する。この 5 つのパターンが各ルートのシーケンスにおいて、どのように出現するかによって、ルートの特徴を考察する。

ルートタイプごとの Int.V から見ると、以下のシーケンスの変化がある。
Table 5-2, 5-3, 5-4, 5-5 に、各ルートタイプのすべてのルートについて、Int.V のシーケンスパターンを示す。それぞれのルートタイプにおいて、変動のパターンに共通性や傾向があるのかを考察する。

Table 5-1 5つのシーケンスパターン

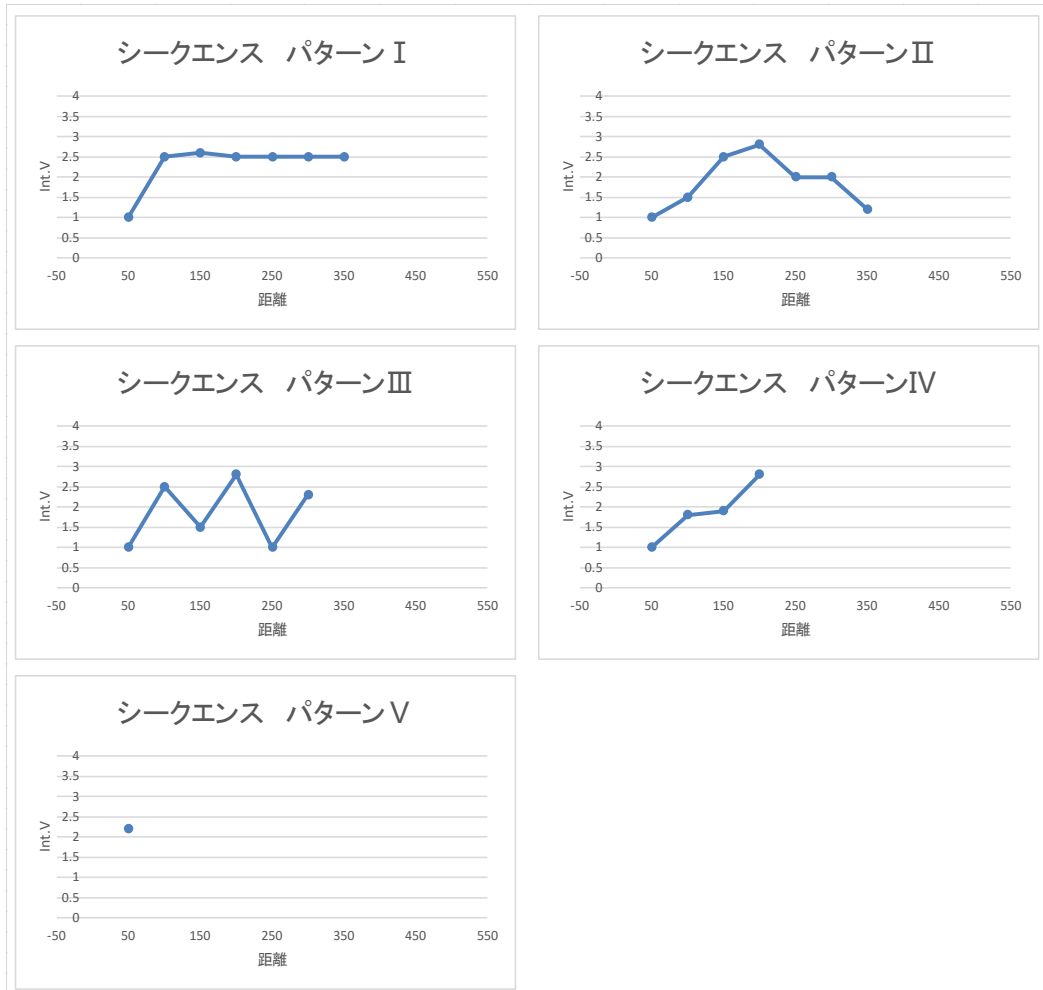
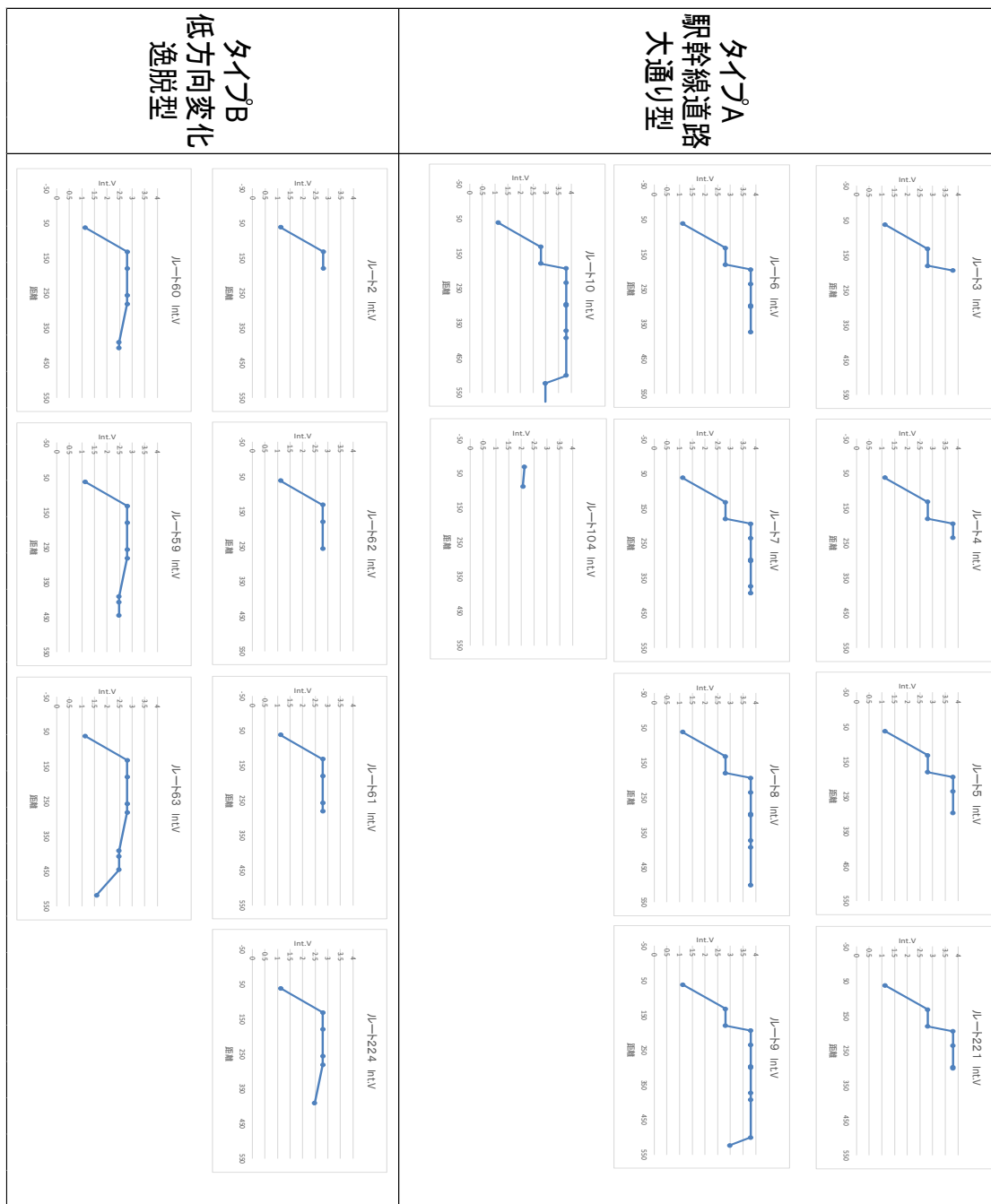


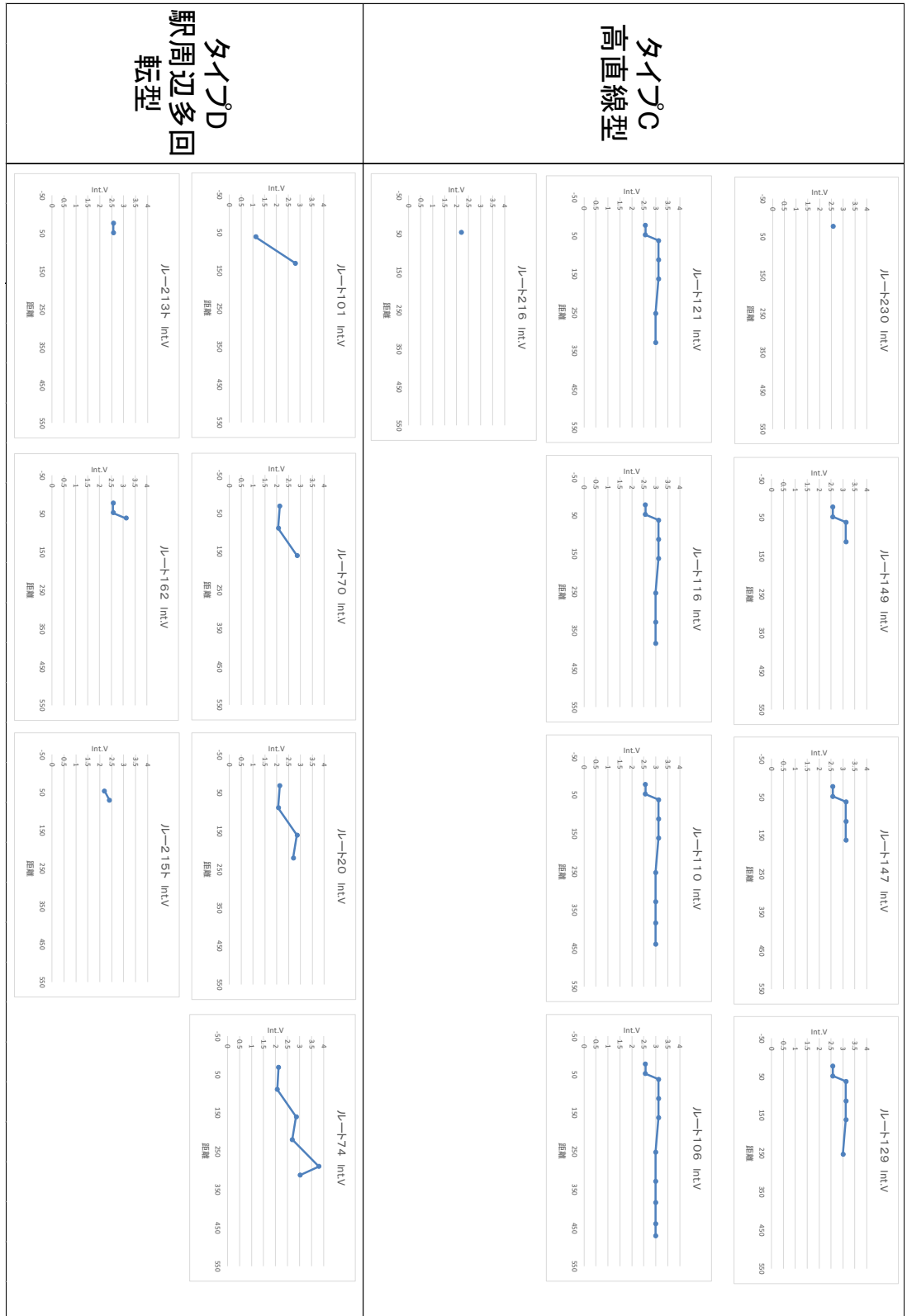
Table 5-2 クラスター分析タイプごとよりルート Int.V の変化(横軸:距離、縦軸: Int.V)



タイプ A のルートは 10 ルートあり、その Int.V の変動については、標準シーケンスパターンにより分類すると、I =5、II =2、III =0、IV =2、V =1 である。最初に上昇し、その後そのまま変化少ないタイプが全体に多い。また Int.V の値は全体的に高い。Int.V の定量が全体的に高いので、周辺との繋がりもよいし、わかりやすいルートタイプと考える。

タイプ B のルートは 7 ルートあり、Int.V の変動には、標準シーケンスパターン I =3、II =3、III =0、IV =1、V =0 が含まれる。一部のルートは最初上昇し、その後そのまま変化が少ないシーケンスパターン I であり、他に全体的に山のように変化シーケンスパターン II である。シーケンスタイプ I、II が混在するタイプである。Int.V は高くなく、また Int.V がルート途中からどんどん下がっていく傾向があるので、途中から人が少なくなり、道が狭くなり、不安になること多くので、歩行者があまり利用したくないルートタイプと考えられる。特にルートの後半で Int.V が下がる辺りでは、わかりにくい道と考える。(Table 5-2)

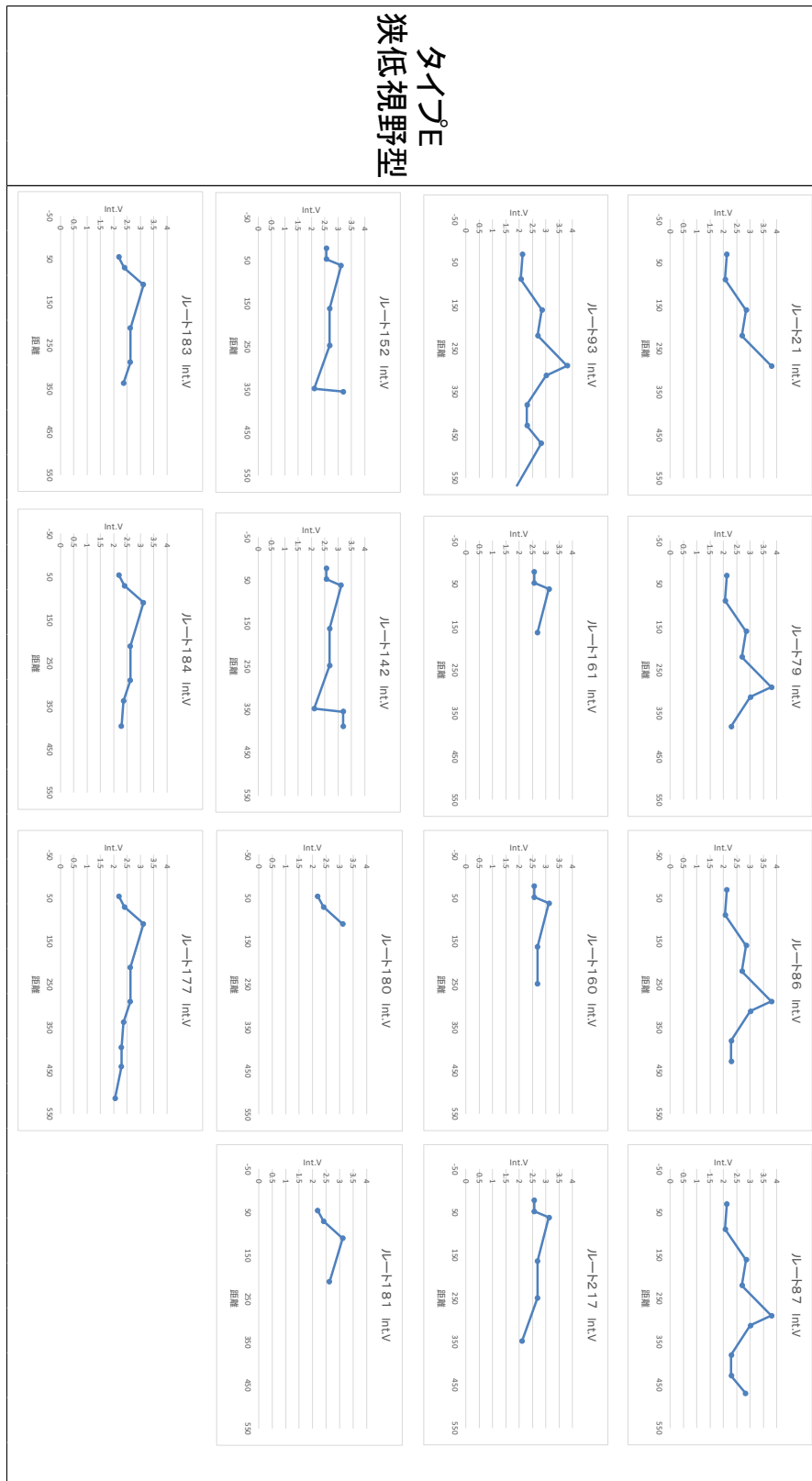
Table 5-3 クラスター分析タイプごとよりルート Int.V の変化(横軸：距離、縦軸：Int.V)



ルートタイプ C の Int.V の変動については、標準シーケンスパターン I =6、II=0、III=0、IV=1、V=2 を含む。ルートタイプ A と同じく、最初に上昇しその後そのまま変化少ないタイプが多い。しかし、ルートタイプ A との違いは全体的に Int.V の値が高くなく、値の変動幅が少ない、スムーズな変化である。ルートタイプ A より繋がりが低いが、移動中に変化が少なく、また、ルートタイプ A が直線ルートが多く、わかりやすいタイプと考える。

ルートタイプ D の Int.V の変動については、標準シーケンスパターン I =0、II=1、III=0、IV=5、V=1 を含む。上昇し続ける傾向のタイプである。全体的に経路は短く、急激に上昇する傾向が多く見られる。移動中にいつもいる場より大きな道行くから、道の人が増える当時に、大通りに行くルートのため、わかりにくい道ではないタイプである。(Table 5-3)

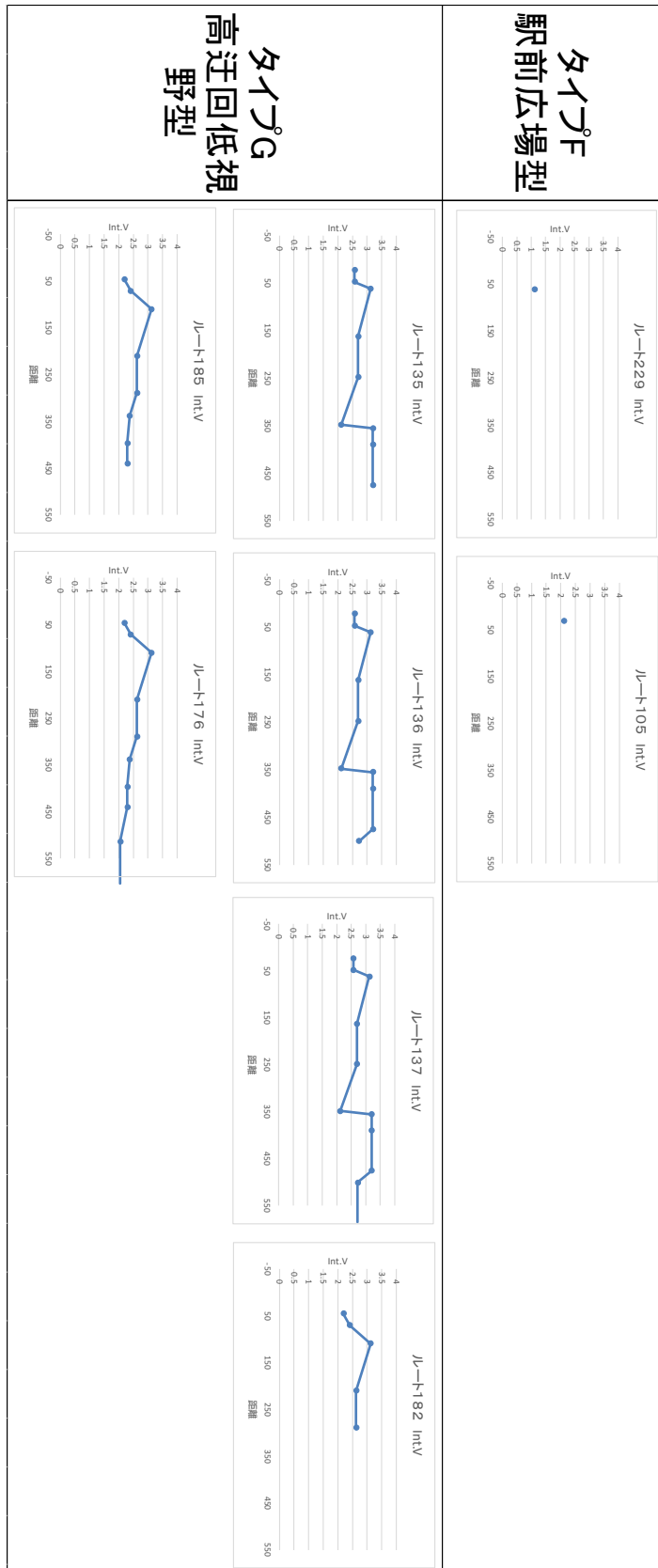
Table 5-4 クラスタ分析タイプごとよりルート Int.V の変化(横軸：距離、縦軸：Int.V)



ルートタイプ E は 15 ルートあり、Int.V の変動は標準シーケンスパターン I=0、II=11、III=2、IV=2、V=0 を含む。全体的に値は高くないが、山のように途中上昇し、突然下がる。タイプ E のルートは、ルートの途中で大通りを横切るため山形のような変化をしている。一部にタイプ D のように激しく変動する傾向もあるが、タイプ D よりは経路が長いルートである。後半が Int.V が低く繋がりが低いルートであり、駅から離れるほどわかりにくくなるルートタイプである。(Table 5-4)

Table 5-5 クラスタ分析タイプごとよりルート Int.V の変化(横軸:距離、縦軸:

Int.V)



ルートタイプ F は 2 本しかないルートで Int.V の変動は標準シーケンスパターン I =0、II =0、III =0、IV =0、V =2 である。Int.V は一番低く、距離が短いルートである。標準シーケンスパターン V だけであるが、サンプル数が少ないので判断はできない。

ルートタイプ G は 6 つのルートがある。Int.V の変動は標準シーケンスパターン I =0、II =3、III =3、IV =0、V =0 を含む。標準シーケンスパターン II、III が混在するタイプである。標準シーケンスパターン II の変動はタイプ E の変動と似ている。一部は標準シーケンスパターン III、つまり上下に変動を繰り返す傾向がある。移動中に街路の繋がりが良い比較的大きい道と Int.V の小さい狭い道を繰り返して移動するようなルートであり、歩行者は度々、わかりにくい道に出会うことになりわかりにくいルートタイプとなるだろう。

全体から見ると、ルートタイプ A の Int.V が高いパターンは最初から最後まで広い道を歩き続けるルートであり、途中での街路の変化もなくやや単調ではあるが、わかりやすいルートと思われる。また、標準シーケンスパターン III のように、Int.V が高く繋がりが良い道に、時々出るが、繋がりが悪い道に入ることを繰り返すパターンは、歩行者が多い道に出たり、裏の道で人が少なめの道に入り、また歩行者が多い道に出るなどの状況が起こる。途中で分かりにくい所もあるが、Int.V が高い所に出れば、歩行者も多く、見通しも効くため、場合によっては、目的地の手がかりを視覚的にキャッチできるかもしれない。もしこの部分的に Int.V が高いルートが目的地に近いところであれば、目的地の手がかりが目的地に近くあれば、よりわかりやすいであろう。このようなルートでは、途中で迷っても、大通りに出たところで安心もするし、わかりやすい道だと思う。Int.V の上下変動が複数回来てくれるのは、Int.V が高い道がヒントになる。歩く距離にもよるが、ルートタイプ B、E の Int.V のシーケンスが山のように変動する場合に、1 度 Int.V が高い所に出て、その後はずっと Int.V が下がり続けるパターンとなり、目的地に行く時に、最初の頃はわかりやすいが、目的地に近づくにつれて Int.V が下がっていく道である。目的地に行く観点からすると、歩行者の心理も不安になり、あまり良い道とは言えない。(Table 5-5)

5-4 考察

駅の東側と西側を比較して見ると、街路の繋がりを示す Int.V や街路網の中にルート分布位置や街の幅などを合わせて考えると、駅の西側の方がいい街だと感える。駅西側の街路が評価が高いと考えられる。街の繋がりをみると西側は十字状に軸を形成しており、その2つの街路の Int.V が高い値を示し、他の街路が全体的に低くなっている。どこの道でも十字状に形成した軸がいつも目印になる理由で、道の方向や、位置が一時的に道に迷って、わかりにくくなっても、移動中に目印のような十字状に形成した軸が確認でき、安心になることがある。道全体としてはわかりやすい。駅東側は西側と違い、格子状の街路の中に斜交した街路網がある街の構造である。斜めの繋がりが良い Int.V の高い道が街全体の目印になる。特に Int.V の値が突出して高い道がなく、道が平均的に高めになっている。一部が線路の軸と平行な格子状街路で、一部にそれに対して斜交する街の構造が存在している。格子状の街路は1本1本の道の独自性が薄いと、単調でつまらない印象があり、記憶に残りにくい。Int.V の観点から見ると、道の繋がり方や太さ、回転角度などが似ているため、Int.V が面的に高くなる。しかし、1本1本の街路がどれも個性が少ない道となっており、歩いた時の印象が薄いため、わかりやすいとは言えない、つまらないことも感じる。全体的に Int.V が高い格子状街より、格子状の街路の中に Int.V が高い斜交した街路網斜め街では、格子状の街の Int.V が下がってしまう場合でも、このエリアが安心だと思う。

いつか駅前商店街と沿道空間が付随するメイン通りがある街路網がいい町になるが、連続的にメイン通りがある場合は反対に個性がなくなる問題がある。移動のわかりやすさデータを見れば、南浦和駅の東と西両側の駅周辺はどちらともわかりやすい街路であるが、西側の都市計画上の「高度利用地区」の沿道空間が誰でも利用できる敷地が広くて、豊かな緑化空間もあるため、歩行者にとって非常いい空間が存在していて、また、連続壁面ではないが、一部の壁面が横浜の元町商店街のように、1階の壁面後退してもらうもある。良い街と考えられる。しかし、一部の敷地が壁面や段差があり、横浜の元町商店街のように全体に連続壁面にはなっていないことは残念であった。東側は歩道の沿道空間が西側より少なく、狭く感じる。建築物の壁が近くて圧迫感が感じられる。そして、歩行者が多く、狭い歩道周辺に停留場がなかった。

移動わかりやすさの心理データから見ると、駅正面エリアが一番わかりやすかった。また、直線移動は基本的にわかりやすいが、経路方向の変化が少ないと、景観的には単調になりがちである。この時は沿道空間や街の景観を改善し、オープンで低木と中木の植物の組み合わせや、休憩行動が誘発するベンチや、変化の舗装、など豊かな変化を見せることができれば、駅から離れたエリアでは東口の駅から少し離れた北側の格子状街路の街が他のエリアより Int.V が高くて、わかりやすくいけると言ったが、単調でつまらない。道は機能的なわかりやすさ、迷わないで行けるが、町の景観の記憶が残りにくいことがある。駅周辺の記憶は、次に来た時のわかりやすさにも貢献し、観光地では、場所の愛着につながり、リピート行動も期待される。しかし、街の個性がないと、どちら交叉点も似ているなら、大通りで広くて、歩行者も多いから、道を聞けば迷わないかもしれない、しかし、それで本当にその街の景観が歩行者にとって、いい景観が残らない、いい街とは言えない。

参考文献

- 1) Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*, 1984. *Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*.
- 2) Hillier, B. (2001). *A theory of the city as object: or, how spatial laws mediate the social construction of urban space*.

第VI章・結論



第VI章 結論

本論文は沿道空間の領域性が経路移動の魅力とわかりやすさに及ぼす影響に着目し街路ネットワークの歩行環境の評価手法を開発するものであるが以下の点について成果を挙げることができた。

6-1 歩行環境の評価について

街路景観を評価する上で、評価対象の設定、評価基準のとり方について規範となるモデルが必要となるが、歩行環境の沿道空間の視点から街の経路探索を対象として評価を行った。この評価は2つ評価手法に基づいている。それは①街路ネットワークによる経路移動のわかりやすさの評価である。②経路における空間の領域性と歩行環境の評価である。③街の繋がりやルートタイプに関連性を基づき、ルートのわかりやすさの評価である。

6-1.1.1 領域性の発想

沿道の歩行空間の楽しさについて仮想行動の考え方に加え、沿道空間の領域性をふまえた歩行行動について検討した。最後に沿道空間の領域性が街路ネットワークの移動にわかりやすさと楽しさに及ぼす影響の評価を行った。

6-1.1.2 街路ネットワークによる経路探索のわかりやすさの評価

視覚的情報の定量化

歩行環境のわかりやすさに対して視覚情報量の影響が重要である。スペースシンタックス理論の「ある点から見ることができる範囲(可視領域)」に基づくVGA方法に基づいて、視覚的情報の測定法を利用した。

移動経路パターンの把握

経路移動の視覚的特性を加味した指標を仮説的に定義し、空間特性指標と

して主成分分析を行い、「軸変化性」「移動可視性」「幅変動性」「軸逸脱性」4つの主成分を抽出した。4つの主成分得点をもとにクラスター分析を行った。すべての評価対象ルートの主成分を分析し、「A 駅幹線道路大通り型」「B 低方向変化逸脱型」「C 高直線型」「D 駅周辺多回転型」「E 低視野レーン型」「F 駅前広場型」「タイプ G 高迂回低視野型」7種類のルートを類型化した。

経路移動のわかりやすさ評価について

「駅方向の差」「写真の正答率」「交差点における道の選択の難しさ」「交差点分岐路への選好」「ルートの行く方向のいきたいかの割合」「正しいルートの記憶率」6つの心理指標評価を提案し、わかりやすさの定量化を行った。重回帰分析で主成分得点や7タイプのルート形態と心理評価指標を利用し、移動のわかりやすさとの関連を分析した。

6-1.1.3 経路探索における空間の領域性と歩行環境の評価

沿道空間の領域性の分析

本論文において、セミプライベート空間が仮想行動を誘起し、印象の形成に大きく影響している可能性が示唆された。仮想行動とルートの印象、特に通りのふれあいには、関係性があるのではないかとということが考えられた。

また、歩道からセミパブリック空間を経てセミプライベート空間、プライベート空間へと徐々に移行するような、空間パターンに多様性のある沿道空間が、景観の多様性を高め、わかりやすさに寄与する場所の記憶を形成するのではないかと考えられた。これにより、ルートの印象形成には、セミプライベート空間を有効に取り入れ、ルート全体の空間構成に多様性を持たせることが重要であると考えられる。ルートの印象と沿道空間とは密接に結びついており、ルートの魅力性向上には、沿道空間の構成とその利用の仕方が大きく影響していると結論付けることができる。

沿道空間の領域性と街路ネットワークにおける沿道空間の分布を考慮した景観評価

街路ネットワークにおける沿道空間の景観評価を行った。①経路探索におけるルート形態と沿道空間の影響の相互関係を考慮する。②CGモデルを用いた評価を行う。③シーケンス景観の特性を考慮する。及び④歩道の沿道空間としての領域性の考えに基づき、沿道空間が街路ネットワークにどのように分布しているかを踏まえて評価を行った。

本研究では、歩行者と沿道空間の相互作用に着目した。主な仮説は、歩行の質は、街路網の物理的構造と沿道空間の歩行環境によって異なる影響を受けることである。沿道空間はプライベート、セミプライベート、セミパブリック、およびパブリックに分類される。しかし、この研究では2つのセミプライベート空間を使用し、また、これらの空間を街路網に順次配分することも検討した。沿道空間の領域性は「ルートタイプ」より歩行環境の魅力性に寄与した。セミプライベート性の空間が街の魅力に大きな影響を与えることが分かった。一方、「ルートタイプ」は、空間の領域性より移動のわかりやすさのために貢献した。したがって、街路網の物理的構造は、沿道空間の領域性より移動のわかりやすさに多く影響を及ぼすことが分かった。

6-1.1.4 街路網の繋がりとは歩行環境評価

街路網の繋がりとは推定

Hillier¹(1984)によるスペースシンタクスの Int.V を理解するうちに、ルートタイプごとの Int.V の定量し、分布特徴を調査した。ルートタイプと Int.V の関連性を評価した。また、各ルートタイプのルートの Int.V の変化を把握した。街の繋がりが良いと、移動のわかりやすさルートタイプの傾向が分かった。ルートの区間から、Int.V は上昇が続く傾向のルートは移動のわかりやすさに良い影響になることが分かった。

6-2 まとめ

本研究で実施した評価により、訪問者や町に慣れてない人の歩行行動を促すため、移動ルートの特徴によりルートタイプの分類と沿道の店舗や住宅の前の沿道空間と街の繋がりその三つから考え、歩行環境が歩行行動にわかりやすさと楽しいを評価した。

- ① 町の街路は7つのルートタイプ分類した。歩行移動の心理指標を評価した「方向系」「選択系」「記憶系」にすべて仮説で目指した視覚的情報量が強く関連した。新たな街づくりや街の再開発では判断に参考できる係数になると考えられる。特に駅から目の前の範囲では視覚的情報量に強く影響しているため、駅周辺が標識の誘導で周辺の道に誘導するのではなく、駅周辺十分の空間が残っていて、歩行者の目で周りの景観を判断する必要もある。
- ② 私的な空間の沿道空間が多く分布する道路や中間領域が全くない道路では、単調でただ通りを通行するだけで、人が立ち止まるとか、何かの行動を起こすような空間が全くなく、見てすぐ分かるがつまらない街が利用者に感じられる。
- ③ プライベート性が低く公開性が高い私有地の中、誰でも使用立ち入りを許された空間が多く分布した街路は、歩行者に沿道空間との視覚的なコミュニケーションを提供する。セミプライベート空間の中には、実際には歩行者が利用しない状況でその空間や空間中のベンチなどを利用しなくても、その可能性を常に視覚的に伝えている。沿道に自分が関与できる空間が広く分布している街路には愛着を感じやすいであろう。そのような状況が街路ネットワークにおける分布を考慮した場合には個性を持つセミプライベート性がルートの私有空間に複数ある道路のように分布している場合には、やや場所がわかりにくくなる傾向が見られたが、一方で、「止まって、やりたいこと」、「歩行利用についてのタイプ別の選好得点」の指標によって、人々を充実して楽しく歩かせる効果がある可能性を示した。楳原²(2004)はこのような状況を「迷うことが楽しい街」と表現している。
- ④ また、ノードに誰でも使用立ち入りを許された空間が集中的に分布される街を想定し評価を行った。街路ネットワークの中で、交差点や、街の商店になっている処にこそ、中間領域がふんだんにわれている。ノードに誰でも使用立ち入りを許された空間が集中的に分布される街は街路網全

体の景観の記憶や道の選択にわかりやすさが高くなる。セミプライベートは同じように均質に分布していると、多くわかりにくいのが、街路ネットワークの中にポイントポイントで違うデザインがあることで、街のわかりやすさが高くなる。ノードに誰でも使用立ち入りを許された空間が集中的に分布される街は移動の楽しさもわかりやすさもよい傾向になる効果を明らかにした。

⑤ Int.V から見た街の繋がりはずべての範囲に歩行行動に関連してないが、高範囲にルートタイプがわかりやすさの「方向系」「記憶系」「選択系」に関連する。街全体に高い Int.V にすることが難しいが、高い Int.V が人に行きやすく、人が集まる道になり、商店街活性化に役立つと考えられる。

⑥ 沿道空間が町の魅力に強くかかわっていることが分かった。その改善が歩きたくなる街の形成、楽しみながら歩ける街の創出は、より良い生活の質を提供するために必要で不可欠な要素である。

⑦ 見通しの効く駐車場の空間を多く配置する街はシンプルで単純なものではずっと繋がって、全体としてはどこが独自性か、個性がないルートより移動のわかりさが低かったことが予想できなかった。

⑧ 沿道空間は移動のわかりやすさに方向感覚に影響できる結果が出てなかったため、街の訪問者や町に慣れてない人が道を探す場合、道の形や案内標識などの要素で歩行者方向感覚に支援することが注意しなければならない。

6-3 今後

6-3.1 実現可能性の研究

- ・ 経路のわかりやすさの評価では、対象となった景観構成要素が限定されているので、例えば標識、信号、車両、広告物、他の歩行者、路面など他の様々景観構成要素についても考慮した評価実験を行い、その複雑な空間の中で移動する歩行者たちの動きや見方、心理を明確にする必要がある。
- ・ 本研究では領域性を持つ空間の経路上の分布を評価したが、沿道空間と周辺の建築物の位置関係を考慮した評価も重要である。
- ・ 本研究は訪問者や町に慣れていない人に歩行行動を促すため、歩行者にとって、店舗や住宅の前の沿道空間を通じて街の魅力を楽しんで歩かせる効果を調べたが、沿道空間の所有者にそのような活用を嫌がらないために、所有者にとって沿道空間を改善がどのような影響されるかについても検討する必要がある。

6-3.2 評価手法構築への展望

ここでは、本研究の今後の課題として、以上実施した街路ネットワークにおける沿道空間の評価の発展方向について述べる。

- ・ 適用範囲の拡大する必要がある。本研究は、南浦和の駅周辺街路のみを対象に評価を実施した研究であるが、今後、評価手法を開発するとすれば、高層ビルが林立する町や、海外の街並みなど様々な街路形態に適用する可能性を検討する必要がある。
- ・

参考文献

- 1) Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*, 1984. *Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*.
- 2) 槇究. (2004). *環境心理学: 環境デザインへのパースペクティブ*. 春風社.

参考文献

- 1-1) Lynch, K. (1960). *The image of the city* (Vol. 11). MIT press.
- 1-2) 篠原修, 北原理雄, & 加藤源. (2007). *公共空間の活用と賑わいまちづくり: オープンカフェ/朝市/屋台/イベント*. 学芸出版社.
- 1-3) 田口陽子, 和田七重, 那須聖, 安藤直見, & 八木幸二. (1998). 7221 駅周辺地域の経路形態とその領域性 (1): 経路形態の記述 (都市解析 (2)). *学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題, 1998*, 441-442.
- 1-4) 和田七重, 田口陽子, 那須聖, 安藤直見, & 八木幸二. (1998). 7222 駅周辺地域の経路形態とその領域性 (2): 経路形態による領域性 (都市解析 (2)). *学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題, 1998*, 443-444.
- 1-5) 早福毅大, & 岩佐明彦. (2003). 5499 商店街の街路形状に関する研究: 滞留行為によるファサード形状と路上要素の分析 (体験・行為, 建築計画 D). *学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎, 2003*, 997-998.
- 1-6) 佐藤敦, 有馬隆文, 萩島哲, & 坂井猛. (2004). 店舗の構えの特徴と商店街の魅力に関する研究. *日本建築学会計画系論文集, 69(582)*, 87-93.
- 1-7) 有馬隆文, 大木健人, 出口敦, & 坂井猛. (2008). 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, 73(623)*, 177-182.
- 1-8) 太田由希, 街路景観が回遊行動に及ぼす影響の分析, 2012年埼玉大学卒業論文.
- 1-9) Altman, I., & Low, S. M. (1992). *Place attachment* New York.
- 1-10) Nasar, J. L. (1998). *The evaluative image of the city*.
- 1-11) 槇究. (2004). *環境心理学: 環境デザインへのパースペクティブ*. 春風社.
- 1-12) 佐藤綾子, 深堀清隆, & 窪田陽一. (2010). 水辺の景観特性が仮想行動に及ぼす影響に関する研究 (第 17 回大会ワークショップ・発表論文要旨). *MERA Journal= 人間・環境学会誌, 13(2)*, 15.
- 1-13) 高橋知世, 住宅敷地と道路の中間領域における空間構成と印象に関する研究, 2012年埼玉大学卒業論文.
- 1-14) 鳥海良将. (2005). 休憩スペースの利用者評価と構成要素との関連-地方中核都市の中心商店街における休憩スペースの利用と評価に関する研究 その 2. *日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿), E-1, 2005. 9*.
- 1-15) 宇野弘蔵. (2004). 来訪者の行動を誘発する空間構成に関する研究-商店街における公と私の中間領域に着目して. *日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1, 2004. 8*.
- 1-16) 木村篤, & 小松尚. (2002). 商店による公共空間の私的利用: 商品等の溢れ出しにみる私的領域の形成要因 (2002 年度大会 (北陸) 学術講演梗概集). *学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎, 2002*, 1001-1002.

- 1-17) 金井貴子, 深堀清隆, & 窪田陽一. (2014). 店先空間の認識が街路歩行時の印象に及ぼす影響 (ポスター発表, 人間・環境学会第 21 回大会発表論文要旨). *MERA Journal= 人間・環境学会誌*, 17(1), 46.
- 1-18) 高野裕作, & 佐々木葉. (2011). 街路パターンの位相幾何学のおよび形態的指標による地区特性分析に関する基礎的研究. *都市計画論文集*, 46(3), 661-666.
- 1-19) 溝上章志, 高松誠治, 吉住弥華, & 星野裕司. (2012). 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 (土木計画学)*, 68(5), I_363-I_374.
- 1-20) 佐々木雄希, & 岸本達也. (2012). 不審者事案発生と都市空間特性の関係について. *地域安全学会論文集*, 16, 1-9.
- 2-1) Lynch, K. (1960). *The image of the city* (Vol. 11). MIT press.
- 2-2) Low, S. M., & Altman, I. (1992). Place attachment. In *Place attachment* (pp. 1-12). Springer, Boston, MA.
- 2-3) Appleyard, D. (1976). *Planning a pluralist city: Conflicting realities in Ciudad Guayana*. MIT Press (MA).
- 2-4) Oldenburg, R. (1999). *The great good place: Cafes, coffee shops, bookstores, bars, hair salons, and other hangouts at the heart of a community*. Da Capo Press.
- 2-5) 吉富加伸子. (2003). 評価グリッド法による都市街路景観評価--居住の有無が都市街路景観の評価構造に及ぼす影響について. *武蔵野女子大学大学院紀要*, (3), 131-144
- 2-6) 中村良夫. (1984). 大地の低視点透視像の景観論的特質について. *土木計画学研究・論文集*, 1, 1-10.
- 2-7) 中村良夫. (1979). 交通行動に関連した景観体騒の空間意味論的考察. *国際交通安全学会誌*, 5(2), 52-61.
- 2-8) Gibson, J. J. (1960). The concept of the stimulus in psychology. *American psychologist*, 15(11), 694.
- 2-9) 池原 樹里, 風景鑑賞時における注視行動と仮想行動に関する研究. 早稲田大学, 2012 年卒業論文.
- 2-10) 山本徳司. (2006). 農村景観の心理評価と視覚行動からみた仮想行動特性. *農業土木学会誌*, 74(4), 301-304.
- 2-11) Newman, O. (1972). *Defensible space* New York.
- 2-12) 芦原義信. (1979). *街並の美学* (Vol. 1). 岩波書店.
- 2-13) John, D. (1927). *The public and its problems*. New York.
- 2-14) Pradinie, K., Navastara, A. M., & Martha, K. E. (2016). Who's Own the Public Space?: The Adaptation of Limited Space in Arabic Kampong. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 227, 693-698.
- 2-15) Ashihara, Y. (1983). *The Aesthetic Townscape*, Translate by: E. Riggs L.

- 2-16) 金井貴子, 深堀清隆, & 窪田陽一. (2014). 店先空間の認識が街路歩行時の印象に及ぼす影響 (ポスター発表, 人間・環境学会第 21 回大会発表論文要旨). *MERA Journal= 人間・環境学会誌*, 17(1), 46.
- 2-17) 宮岸幸正, & 材野博司. (1992). シークエンス景観における景観行動と空間の開放度・インパクト度との関係. *日本建築学会計画系論文報告集*, 440, 119-125.
- 2-18) 横山広充, & 宮岸幸正. (2010). 視点場近傍の遮蔽状況を考慮した眺望景観の記述方法に関する研究. *日本建築学会計画系論文集*, 75(656), 2415-2421.
- 2-19) 益岡了, & 材野博司. (1997). シークエンス景観における視覚情報が歩行者の反応に及ぼす影響. *デザイン学研究*, 44(3), 19-28.
- 2-20) 田口陽子, 和田七重, 那須聖, 安藤直見, & 八木幸二. (1998). 7221 駅周辺地域の経路形態とその領域性 (1): 経路形態の記述 (都市解析 (2)). *学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題*, 1998, 441-442.
- 2-21) Kozlowski, L. T., & Bryant, K. J. (1977). Sense of direction, spatial orientation, and cognitive maps. *Journal of Experimental Psychology: human perception and performance*, 3(4), 590.
- 2-22) Sholl, M. J., Acacio, J. C., Makar, R. O., & Leon, C. (2000). The relation of sex and sense of direction to spatial orientation in an unfamiliar environment. *Journal of Environmental Psychology*, 20(1), 17-28.
- 2-23) Weisman, J. (1981). Evaluating architectural legibility: Way-finding in the built environment. *Environment and behavior*, 13(2), 189-204.
- 2-24) 長山泰久, & 矢守一彦. (1992). 空間移動の心理学.
- 2-25) 杉山郁夫, 土井健司, 若林仁, & 川俣智計. (2005). 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*, 2005(800), 800_37-800_50.
- 2-26) Omer, I., & Goldblatt, R. (2007). The implications of inter-visibility between landmarks on wayfinding performance: An investigation using a virtual urban environment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 31(5), 520-534.
- 2-27) Nasar, J. L. (1998). The evaluative image of the city.
- 2-28) 槇 稔. (2004). *環境心理学: 環境デザインへのパースペクティブ*. 春風社.
- 2-29) Hillier, B., & Hanson, J. (1989). *The social logic of space*. Cambridge university press.
- 2-30) 荒屋亮. (2005). Web 対応型都市景観検討支援システムの開発 (情報システム技術). *日本建築学会技術報告集*, 11(22), 533-537.
- 2-31) Meilinger, T., Franz, G., & Bühlhoff, H. H. (2012). From isovists via mental representations to behaviour: first steps toward closing the causal chain. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 39(1), 48-62.
- 3-1) Kang, Y.,. 街路網の空間特性と移動経路のわかりやすさに関する研究, 埼玉大学, 2013 年修士論文.

- 3-2) Vuchic, V. R. (2005). *Urban Transit: Operations, Planning, and Economics*. Published on John Willey & Sons.
- 3-3) Rood, T. (2001). Ped Sheds Transportation Tech Sheet. In *Congress for the New Urbanism, USA*.
- 3-4) Regional Plan Association. (1997). *Building Transit-Friendly Communities A Design and Development Strategy for the Tri-State Metropolitan Region. New York, New Jersey, Connecticut*.
- 3-5) Halden, D., McGuigan, D., Nisbet, A., & McKinnon, A. (2000). *Accessibility: Review of measuring techniques and their application*. Great Britain, Scottish Executive, Central Research Unit.
- 3-6) Stringham, M. G. P. (1982). Travel behavior associated with land uses adjacent to rapid transit stations. *ITE journal*, 52(4), 3-p.
- 3-7) El-Geneidy, A., Grimsrud, M., Wasfi, R., Tétreault, P., & Surprenant-Legault, J. (2014). New evidence on walking distances to transit stops: identifying redundancies and gaps using variable service areas. *Transportation*, 41(1), 193-210.
- 3-8) O'Sullivan, S., & Morrall, J. (1996). Walking distances to and from light-rail transit stations. *Transportation research record: journal of the transportation research board*, (1538), 19-26.
- 3-9) Rastogi, R., & Krishna Rao, K. V. (2003). Travel characteristics of commuters accessing transit: Case study. *Journal of Transportation Engineering*, 129(6), 684-694.
- 3-10) Lee, K. I., Kim, K. J., & Kwon, S. J. (2005). A Study on Characteristics of Subway Utilization and Pedestrians' Accessibility at New Towns in Korea. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 4(1), 85-95.
- 3-11) Wibowo, S. S., Tanan, N., & Tinumbia, N. (2015). Walkability Measures for City Area in Indonesia (Case Study of Bandung). *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 11, 1507-1521.
- 3-12) Daniels, R., & Mulley, C. (2013). Explaining walking distance to public transport: The dominance of public transport supply. *Journal of Transport and Land Use*, 6(2), 5-20.
- 3-13) Yang, R., Yan, H., Xiong, W., & Liu, T. (2013). The Study of Pedestrian Accessibility to Rail Transit Stations Based on KLP Model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 96, 714-722.
- 3-14) Wibowo, S. S., & Olszewski, P. (2005). Modeling walking accessibility to public transport terminals: case study of Singapore mass rapid transit. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 147-156.
- 3-15) Sun, G., Oreskovic, N. M., & Lin, H. (2014). How do changes to the built environment influence walking behaviors? a longitudinal study within a university campus in Hong Kong. *International journal of health geographics*, 13(1), 28.

- 3-16) 土木学会. (1985). 街路の景観設計. *P2*, 技報堂出版.
- 3-17) Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The social logic of space, 1984. *Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*.
- 4-1) Gehl, J. (2011). *Life between buildings: using public space*. Island Press.
- 4-2) Newman, O. (1972). *Defensible space* New York.
- 4-3) Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*.
- 4-4) 佐藤敦, 有馬隆文, 萩島哲, & 坂井猛. (2004). 店舗の構えの特徴と商店街の魅力に関する研究. *日本建築学会計画系論文集*, 69(582), 87-93.
- 5-1) Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The social logic of space, 1984. *Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*.
- 6-1) Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The social logic of space, 1984. *Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*.
- 6-2) 槇 寛. (2004). *環境心理学: 環境デザインへのパースペクティブ*. 春風社.

付録

付録 1(3 章 分散分析結果)

付録 1.1 各タイプの駅方向の差異

分散分析表												
因子	Type III 平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値	
因子A	77152.1674	6	12858.6946	113.6920	0.0000	14.1337	16.9093	2.7757	0.7901	3.5131	0.0067	**
誤差	277889.4057	2457	113.1011			14.1337	13.9900	0.1437	0.7901	0.1818	1.0000	
全体	355041.5731	2463				14.1337	23.0593	8.9257	0.6545	13.6367	0.0000	**
等分散を仮定しない検定												
手法	F 値	自由度1	自由度2	P 値								
Welch	126.2400	6	1705.9829	0.0000	**							
Brown-Forsythe					**							
多重比較検定												
因子	目的変数	手法	水準1	水準2	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値		
因子A	変数Y	Tukey	1	2	14.1337	16.9093	2.7757	0.7901	3.5131	0.0067	**	**
			1	3	14.1337	21.3894	7.2557	0.7367	9.8496	0.0000	**	**
			1	4	14.1337	13.9900	0.1437	0.7901	0.1818	1.0000		
			1	5	14.1337	23.0593	8.9257	0.6545	13.6367	0.0000	**	**
			1	6	14.1337	0.0000	14.1337	1.2419	11.3808	0.0000	**	**
			1	7	14.1337	25.9810	11.8473	0.8279	14.3096	0.0000	**	**
			2	3	16.9093	21.3894	4.4801	0.8080	5.5448	0.0000	**	**
			2	4	16.9093	13.9900	2.9194	0.8570	3.4065	0.0098	**	**
			2	5	16.9093	23.0593	6.1500	0.7339	8.3801	0.0000	**	**
			2	6	16.9093	0.0000	16.9093	1.2855	13.1541	0.0000	**	**
			2	7	16.9093	25.9810	9.0716	0.8920	10.1702	0.0000	**	**
			3	4	21.3894	13.9900	7.3994	0.8080	9.1580	0.0000	**	**
			3	5	21.3894	23.0593	1.6699	0.6760	2.4703	0.1417		
			3	6	21.3894	0.0000	21.3894	1.2533	17.0660	0.0000	**	**
			3	7	21.3894	25.9810	4.5916	0.8450	5.4338	0.0000	**	**
			4	4	13.9900	23.0593	9.0693	0.7339	12.3581	0.0000	**	**
			4	5	13.9900	0.0000	13.9900	1.2855	10.8831	0.0000	**	**
			4	6	13.9900	25.9810	11.9910	0.8920	13.4431	0.0000	**	**
			4	7	13.9900	0.0000	13.9900	1.2069	19.1062	0.0000	**	**
			5	4	23.0593	0.0000	23.0593	0.7745	3.7726	0.0026	**	**
			5	5	23.0593	25.9810	2.9217	0.7745	3.7726	0.0026	**	**
			5	6	23.0593	0.0000	23.0593	1.3091	19.8470	0.0000	**	**
			5	7	23.0593	25.9810	2.9217	1.3091	19.8470	0.0000	**	**

付録 1.2 各タイプの写真の正答率

分散分析表												
因子	Type III 平方	自由度	平均平方	F 値	P 値	*: P<0.05 **: P<0.01						
因子 A	20.1400	6	3.3567	41.9431	0.0000	**						
誤差	196.6311	2457	0.0800									
全体	216.7710	2463										
等分散を仮定しない検定												
手法	F 値	自由度 1	自由度 2	P 値	*: P<0.05 **: P<0.01							
Welch	49.1405	6	686.3850	0.0000	**							
Brown-Forsythe	33.7981	6	610.6984	0.0000	**							
多重比較検定												
因子	目的変数	手法	水準 1	水準 2	平均 1	平均 2	差	標準誤差	統計量	P 値	*: P<0.05 **: P<0.01	
因子 A	変数 Y	Tukey	1	2	0.5620	0.6857	0.1236	0.0210	5.8825	0.0000	**	
			1	3	0.5620	0.4522	0.1099	0.0196	5.6063	0.0000	**	
			1	4	0.5620	0.5392	0.0228	0.0210	1.0857	0.8995		
			1	5	0.5620	0.4330	0.1291	0.0174	7.4146	0.0000	**	
			1	6	0.5620	0.6932	0.1311	0.0330	3.9695	0.0012	**	
			1	7	0.5620	0.4472	0.1148	0.0220	5.2149	0.0000	**	
			2	3	0.6857	0.4522	0.2335	0.0215	10.8639	0.0000	**	
			2	4	0.6857	0.5392	0.1465	0.0228	6.4244	0.0000	**	
			2	5	0.6857	0.4330	0.2527	0.0195	12.9461	0.0000	**	
			2	6	0.6857	0.6932	0.0075	0.0342	0.2193	1.0000		
			2	7	0.6857	0.4472	0.2385	0.0237	10.0511	0.0000	**	
			3	4	0.4522	0.5392	0.0870	0.0215	4.0498	0.0009	**	
			3	5	0.4522	0.4330	0.0192	0.0180	1.0698	0.9055		
			3	6	0.4522	0.6932	0.2410	0.0333	7.2284	0.0000	**	
			3	7	0.4522	0.4472	0.0050	0.0225	0.2220	1.0000		
			4	5	0.5392	0.4330	0.1063	0.0195	5.4441	0.0000	**	
			4	6	0.5392	0.6932	0.1540	0.0342	4.5022	0.0001	**	
			4	7	0.5392	0.4472	0.0920	0.0237	3.8787	0.0017	**	
			5	6	0.4330	0.6932	0.2602	0.0321	8.1057	0.0000	**	
			5	7	0.4330	0.4472	0.0142	0.0206	0.6915	0.9877		
			6	7	0.6932	0.4472	0.2460	0.0348	7.0640	0.0000	**	

付録 1.3 各タイプの交差点における道の選択の難しさ

分散分析表		Type III 平方	自由度	平均平方	F 値	P 値	平均		差	標準誤差	統計量	P 値
因子		111.8737	6	18.6456	43.5832	0.0000	**	**				
因子A		1051.1457	2457	0.4278								
誤差		1163.0193	2463									
全体												
等分散を仮定しない検定		F 値	自由度1	自由度2	P 値	*:P<0.05 **:P<0.01						
手法		50.0363	6	691.3753	0.0000	**						
Welch		38.3507	6	772.9238	0.0000	**						
Brown-Forsythe												
多重比較検定		目的変数	手法	水準1	水準2	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値	:P<0.05 **:P<0.01
因子		変数Y	Tukey	1	2	1.8283	1.7561	0.0721	0.0486	1.4845	0.6897	
因子A				1	3	1.8283	1.3170	0.5112	0.0453	11.2841	0.0000	**
				1	4	1.8283	1.4619	0.3664	0.0486	7.5403	0.0000	**
				1	5	1.8283	1.7891	0.0392	0.0403	0.9737	0.9368	
				1	6	1.8283	1.5795	0.2487	0.0764	3.2563	0.0161	*
				1	7	1.8283	1.9880	0.1598	0.0509	3.1374	0.0235	*
				2	3	1.7561	1.3170	0.4391	0.0497	8.8364	0.0000	**
				2	4	1.7561	1.4619	0.2943	0.0527	5.5831	0.0000	**
				2	5	1.7561	1.7891	0.0329	0.0451	0.7298	0.9838	
				2	6	1.7561	1.5795	0.1766	0.0791	2.2334	0.2340	
				2	7	1.7561	1.9880	0.2319	0.0549	4.2271	0.0004	**
				3	4	1.3170	1.4619	0.1448	0.0497	2.9146	0.0455	*
				3	5	1.3170	1.7891	0.4720	0.0416	11.3538	0.0000	**
				3	6	1.3170	1.5795	0.2625	0.0771	3.4058	0.0098	**
				3	7	1.3170	1.9880	0.6710	0.0520	12.9113	0.0000	**
				4	5	1.4619	1.7891	0.3272	0.0451	7.2495	0.0000	**
				4	6	1.4619	1.5795	0.1177	0.0791	1.4887	0.6870	
				4	7	1.4619	1.9880	0.5262	0.0549	9.5911	0.0000	**
				5	6	1.7891	1.5795	0.2095	0.0742	2.8226	0.0587	
				5	7	1.7891	1.9880	0.1990	0.0476	4.1769	0.0005	**
				6	7	1.5795	1.9880	0.4085	0.0805	5.0734	0.0000	**

付録 1.4 各タイプの交差点分岐路への選好

分散分析表												
因子	Type III平方	自由度	平均平方	F 値	P 値	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値	
因子A	144.8717	6	24.1453	39.2684	0.0000	4.1337	4.0643	0.0694	0.0583	1.1918	0.8545	*:P<0.05 **:P<0.01
誤差	1510.7558	2457	0.6149			4.1337	4.1669	0.0332	0.0583	0.5703	0.0000	**
全体	1655.6275	2463				4.1337	3.8912	0.2425	0.0483	5.0242	0.0000	**
等分散を仮定しない検定												
手法	F 値	自由度1	自由度2	P 値								
Welch	37.6090	6	688.7514	0.0000	**							
Brown-Forsythe	31.4813	6	548.3913	0.0000	**							
多重比較検定												
因子	目的変数	手法	水準1	水準2	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値		
因子A	変数Y	Tukey	1	2	4.1337	4.0643	0.0694	0.0583	1.1918	0.8545	*:P<0.05 **:P<0.01	
			1	3	4.1337	4.6047	0.4709	0.0543	8.6706	0.0000	**	
			1	4	4.1337	4.1669	0.0332	0.0583	0.5703	0.9955		
			1	5	4.1337	3.8912	0.2425	0.0483	5.0242	0.0000	**	
			1	6	4.1337	4.1705	0.0367	0.0916	0.4012	0.9994		
			1	7	4.1337	3.8779	0.2558	0.0610	4.1898	0.0005	**	
			2	3	4.0643	4.6047	0.5404	0.0596	9.0707	0.0000	**	
			2	4	4.0643	4.1669	0.1027	0.0632	1.6246	0.5978		
			2	5	4.0643	3.8912	0.1730	0.0541	3.1978	0.0194	*	
			2	6	4.0643	4.1705	0.1062	0.0948	1.1202	0.8859		
			2	7	4.0643	3.8779	0.1863	0.0658	2.8333	0.0570		
			3	4	4.6047	4.1669	0.4377	0.0596	7.3476	0.0000	**	
			3	5	4.6047	3.8912	0.7134	0.0498	14.3132	0.0000	**	
			3	6	4.6047	4.1705	0.4342	0.0924	4.6986	0.0000	**	
			3	7	4.6047	3.8779	0.7267	0.0623	11.6640	0.0000	**	
			4	5	4.1669	3.8912	0.2757	0.0541	5.0949	0.0000	**	
			4	6	4.1669	4.1705	0.0035	0.0948	0.0371	1.0000		
			4	7	4.1669	3.8779	0.2890	0.0658	4.3941	0.0002	**	
			5	6	3.8912	4.1705	0.2792	0.0890	3.1376	0.0234	*	
			5	7	3.8912	3.8779	0.0133	0.0571	0.2330	1.0000		
			6	7	4.1705	3.8779	0.2925	0.0965	3.0305	0.0325	*	

付録 1.5 ルートの行く方向の交差点分岐路への選好の割合

分散分析表	Type III 平方	自由度	平均平方	F 値	P 値	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値
因子	10.7032	6	1.7839	104.0794	0.0000 **	0.5879	0.5796	0.0083	0.0097	0.8518	0.9656
因子A	42.1115	2457	0.0171			0.5879	0.7208	0.1328	0.0091	14.6479	0.0000 **
誤差	52.8147	2463				0.5879	0.6984	0.1105	0.0097	11.3600	0.0000 **
全体						0.5879	0.5647	0.0232	0.0081	2.8799	0.0501
多重比較検定						0.5879	0.6971	0.1092	0.0153	7.1440	0.0000 **
因子						0.5879	0.5487	0.0393	0.0102	3.8522	0.0019 **
因子A						0.5796	0.7208	0.1411	0.0099	14.1879	0.0000 **
						0.5796	0.6984	0.1188	0.0105	11.2588	0.0000 **
						0.5796	0.5647	0.0149	0.0090	1.6514	0.5798
						0.5796	0.6971	0.1175	0.0158	7.4254	0.0000 **
						0.5796	0.5487	0.0310	0.0110	2.8210	0.0590
						0.7208	0.6984	0.0223	0.0099	2.2462	0.2282
						0.7208	0.5647	0.1560	0.0083	18.7506	0.0000 **
						0.7208	0.6971	0.0236	0.0154	1.5306	0.6599
						0.7208	0.5487	0.1721	0.0104	16.5441	0.0000 **
						0.6984	0.5647	0.1337	0.0090	14.7988	0.0000 **
						0.6984	0.6971	0.0013	0.0158	0.0805	1.0000
						0.6984	0.5487	0.1498	0.0110	13.6381	0.0000 **
						0.5647	0.6971	0.1324	0.0149	8.9130	0.0000 **
						0.5647	0.5487	0.0161	0.0095	1.6842	0.5578
						0.6971	0.5487	0.1485	0.0161	9.2137	0.0000 **

付録 1.6 ルートの正しいルート-の記憶率

分散分析表													
因子	Type III平方	自由度	平均平方	F 値	P 値	P 値	*:P<0.05 **:P<0.01						
因子A	16.0553	6	2.6759	25.8117	0.0000	**	*:P<0.05 **:P<0.01						
誤差	254.7158	2457	0.1037										
全体	270.7710	2463											
等分散を仮定しない検定													
手法	F 値	自由度1	自由度2	P 値	*:P<0.05 **:P<0.01								
Welch	27.4666	6	700.6765	0.0000	**								
Brown-Forsythe	25.9118	6	1584.4410	0.0000	**								
多重比較検定													
因子	目的変数	手法	水準1	水準2	平均1	平均2	差	標準誤差	統計量	P 値	*:P<0.05 **:P<0.01		
因子A	変数Y	Tukey	1	2	0.7723	0.8043	0.0320	0.0239	1.3380	0.7786			
			1	3	0.7723	0.8831	0.1108	0.0223	4.9658	0.0000	**		
			1	4	0.7723	0.8252	0.0529	0.0239	2.2105	0.2447			
			1	5	0.7723	0.7038	0.0685	0.0198	3.4591	0.0081	**		
			1	6	0.7723	0.8864	0.1140	0.0376	3.0326	0.0323	*		
			1	7	0.7723	0.6243	0.1480	0.0251	5.9050	0.0000	**		
			2	3	0.8043	0.8831	0.0787	0.0245	3.2191	0.0181	*		
			2	4	0.8043	0.8252	0.0209	0.0259	0.8044	0.9739			
			2	5	0.8043	0.7038	0.1006	0.0222	4.5256	0.0001	**		
			2	6	0.8043	0.8864	0.0820	0.0389	2.1074	0.2963			
			2	7	0.8043	0.6243	0.1800	0.0270	6.6661	0.0000	**		
			3	4	0.8831	0.8252	0.0579	0.0245	2.3659	0.1784			
			3	5	0.8831	0.7038	0.1793	0.0205	8.7606	0.0000	**		
			3	6	0.8831	0.8864	0.0033	0.0379	0.0863	1.0000			
			3	7	0.8831	0.6243	0.2588	0.0256	10.1148	0.0000	**		
			4	5	0.8252	0.7038	0.1214	0.0222	5.4649	0.0000	**		
			4	6	0.8252	0.8864	0.0611	0.0389	1.5712	0.6333			
			4	7	0.8252	0.6243	0.2009	0.0270	7.4390	0.0000	**		
			5	6	0.7038	0.8864	0.1826	0.0365	4.9965	0.0000	**		
			5	7	0.7038	0.6243	0.0795	0.0234	3.3893	0.0103	*		
			6	7	0.8864	0.6243	0.2620	0.0396	6.6116	0.0000	**		

付録2(3章 重回帰分析結果)

付録2.1 駅方向の差異と主成分得点の重回帰分析

駅方向の差異 = 13.839 - 1.242 × 軸変化性 - 3.716 × 移動可視性 - 0.648 × 幅変動性 - 2.987 × 軸逸脱性													
重回帰係数		決定係数		ダージン=AIC									
R	修正R	R ² 乗	修正R ² 乗	ダージン	AIC								
0.680	0.648	0.462	0.420	1.066	205.351								
回帰式の有意性(分散分析) 要因 平方和 自由度 平均平方 F 値 P 値 回帰変動 1576.224 4.000 394.056 10.963 0.000 誤差変動 1833.111 51.000 35.943 全体変動 3409.335 55.000													
回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等) 偏回帰係数 95%信頼 偏回帰係数の有意性の検定 変数 偏回帰係数 標準誤差 偏回帰係数 下限値 上限値 F 値 t 値 P 値													
目的変数との相関 多重共線性統計 単相関 偏相関 シェラ VIF													
軸変化性	-1.242	0.792	-0.186	-2.832	0.348	2.460	-1.569	0.123	-0.059	-0.215	0.751	1.332	
移動可視	-3.716	0.701	-0.557	-5.124	-2.308	28.060	-5.297	0.000	**	-0.564	-0.596	0.954	
幅変化性	-0.648	0.870	-0.087	-2.395	1.099	0.554	-0.744	0.460		-0.006	-0.104	0.770	
軸逸脱性	-2.987	0.905	-0.343	-4.803	-1.171	10.907	-3.303	0.002	**	-0.400	-0.420	0.980	
定数項	13.839	0.877		12.078	15.601	248.804	15.774	0.000	**				

*: P<0.05 **: P<0.01

付録2.2 写真の正答率と主成分得点の重回帰分析

写真の回答率=0.504-0.014×軸変化性+0.034×移動可視性+0.021×幅変動性+0.044×軸逸脱性												
重回帰係数		決定係数		修正R2乗		ダービン=AIC						
R	修正R	R2乗	修正R2乗	ダービン	AIC							
0.502	0.440	0.252	0.194	1.342	-229.902							
回帰式の有意性(分散分析)												
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値							
回帰変動	0.261	4.000	0.065	4.306	0.004							
誤差変動	0.772	51.000	0.015									
全体変動	1.033	55.000										
回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)												
変数	偏回帰係数	標準誤差	偏回帰係数	標準偏回	下限値	上限値	F 値	t 値	P 値	単相関	偏相関	多重共線性統計量
軸変化性	-0.014	0.016	-0.121	-0.047	0.018	0.756	-0.869	0.389	-0.240	-0.121	0.751	1.332
移動可視	0.034	0.014	0.290	0.005	0.063	5.490	2.343	0.023	0.353	0.312	0.954	1.048
幅変化性	0.021	0.018	0.165	-0.015	0.057	1.421	1.192	0.239	0.216	0.165	0.770	1.300
軸逸脱性	0.044	0.019	0.287	0.006	0.081	5.521	2.350	0.023	0.297	0.313	0.980	1.020
定数項	0.504	0.018	0.468	0.540	783.240	27.986	0.000	**				
*:P<0.05 **:P<0.01												

付録 2.3 交差点における道の選択の難しさと主成分得点の重回帰分析

ルートの交差点における道の選択の難しさ=1.718+0.060×軸変化性-0.103×移動可視性+0.120×幅変動性+0.138×軸逸脱性+0.060×軸変化性													
重回帰係数		決定係数		修正R2乗		データN=AIC							
R	修正R	R2乗	修正R2乗	データN	=AIC								
0.716	0.689	0.513	0.474	1.162	-175.862								
回帰式の有意性(分散分析)													
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値								
回帰変動	2.131	4.000	0.533	13.407	0.000								
誤差変動	2.027	51.000	0.040										
全体変動	4.158	55.000											
回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)													
変数	偏回帰係数	標準誤差	偏回帰係数	信頼区間	偏回帰係数の有意性の検定	単相関	偏相関	トセラ	多重共線性統計量	VIF			
軸変化性	0.060	0.026	0.257	0.007	0.113	5.198	2.280	0.027	*	0.139	0.304	0.751	1.332
移動可視	-0.103	0.023	-0.441	-0.150	-0.056	19.463	-4.412	0.000	**	-0.412	-0.526	0.954	1.048
幅変化性	0.120	0.029	0.462	0.062	0.178	17.155	4.142	0.000	**	0.271	0.502	0.770	1.300
軸逸脱性	0.137	0.030	0.451	0.077	0.198	20.887	4.570	0.000	**	0.377	0.539	0.980	1.020
定数項	1.718	0.029		1.659	1.776	3466.579	58.878	0.000	**				

*:P<0.05 **:P<0.01

付録2.4 交差点分岐路への選好と主成分得点の重回帰分析

交差点分岐路への選好=4.111-0.128×軸変化性+0.048×移動可視性-0.047×幅変動性-0.145×軸逸脱性													
重相関係数		決定係数		修正R2乗		ダービン=AIC							
R	修正R	R2乗	修正R2乗	ダービン	AIC								
0.604	0.561	0.364	0.315	1.324	-139.502								
回帰式の有意性(分散分析)													
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値								
回帰変動	2.224	4.000	0.556	7.311	0.000								
誤差変動	3.879	51.000	0.076										
全体変動	6.104	55.000											
回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)													
偏回帰係数95%信頼													
変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	下限値	上限値	F 値	t 値	P 値	単相関係数	偏相関係数	多重共線性統計量		
軸変化性	-0.128	0.036	-0.454	-0.201	-0.055	12.396	-3.521	0.001	**	-0.432	-0.442	0.751	1.332
移動可視	0.048	0.032	0.170	-0.017	0.113	2.226	1.492	0.142		0.203	0.204	0.954	1.048
幅変化性	-0.047	0.040	-0.149	-0.127	0.034	1.364	-1.168	0.248		0.113	-0.161	0.770	1.300
軸逸脱性	-0.145	0.042	-0.393	-0.229	-0.062	12.167	-3.488	0.001	**	-0.383	-0.439	0.980	1.020
定数項	4.111	0.040		4.030	4.192	10372.292	101.844	0.000	**				

*:P<0.05 **:P<0.01

付録2.5 交差点分岐路への選好の割合と主成分得点の重回帰分析

交差点分岐路への選好の割合=0.620-0.012×軸変化性+0.028×移動可視性-0.021×幅変動性-0.038×軸逸脱性														
重回帰係数		決定係数		修正R2乗		ダーベツ=AIC								
R	修正R	R2乗	修正R2乗	ダーベツ	AIC									
0.519	0.460	0.269	0.212	1.125	-271.890									
重回帰式の有意性(分散分析)														
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値									
重回帰変動	0.134	4.000	0.034	4.689	0.003									
誤差変動	0.365	51.000	0.007											
全体変動	0.499	55.000												
重回帰式に含まれる変数(偏重回帰係数・信頼区間等)														
偏重回帰係数95%信頼 偏重回帰係数の有意性の検定														
		偏重回帰係数		信頼区間等							目的変数との相関		多重共線性統計量	
変数	偏重回帰係数	標準誤差	偏重回帰係数	下限値	上限値	F 値	t 値	P 値	単相関	偏相関	トレラ	VIF		
軸変化性	-0.012	0.011	-0.142	-0.034	0.011	1.063	-1.031	0.307	-0.110	-0.143	0.751	1.332		
移動可視	0.028	0.010	0.351	0.008	0.048	8.193	2.862	0.006	0.324	0.372	0.954	1.048		
幅変化性	-0.021	0.012	-0.237	-0.046	0.003	3.020	-1.738	0.088	-0.115	-0.236	0.770	1.300		
軸逸脱性	-0.038	0.013	-0.361	-0.064	-0.012	8.921	-2.987	0.004	**	-0.311	-0.386	0.980		
定数項	0.619	0.012		0.594	0.644	2501.889	50.019	0.000	**					

*: P<0.05 **: P<0.01

付録2.6 正しいルート上の記憶率と主成分得点の重回帰分析

正しいルートの記憶=0.751-0.022×軸変化性+0.049×移動可視性-0.017×幅変動性-0.036×軸逸脱性													
重回帰係数		決定係数		修正R2乗		ダービン=AIC							
R	修正R	R2乗	修正R2乗	ダービン	=AIC								
0.674	0.642	0.455	0.412	1.462	-278.628								
回帰式の有意性(分散分析)													
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値								
回帰変動	0.270	4.000	0.067	10.628	0.000								
誤差変動	0.323	51.000	0.006										
全体変動	0.593	55.000											
回帰式に含まれる変数(重回帰係数・信頼区間等)													
変数	重回帰係数	標準誤差	帰係数	標準偏回	下限値	上限値	F 値	t 値	P 値	単相関	偏相関	トレラ	VIF
軸変化性	-0.022	0.011	-0.252	-0.043	-0.001	4.463	-2.112	0.040	*	-0.284	-0.284	0.751	1.332
移動可視	0.049	0.009	0.554	0.030	0.067	27.357	5.230	0.000	**	0.556	0.591	0.954	1.048
幅変化性	-0.017	0.012	-0.175	-0.040	0.006	2.191	-1.480	0.145		0.009	-0.203	0.770	1.300
軸逸脱性	-0.036	0.012	-0.309	-0.060	-0.011	8.733	-2.955	0.005	**	-0.248	-0.382	0.980	1.020
定数項	0.751	0.012		0.728	0.775	4157.161	64.476	0.000	**				
*:P<0.05 **:P<0.01													
偏回帰係数95%信頼										目的変数との相関		多重共線性統計量	

付録3(移動のわかりやすさ実験用の写真) :



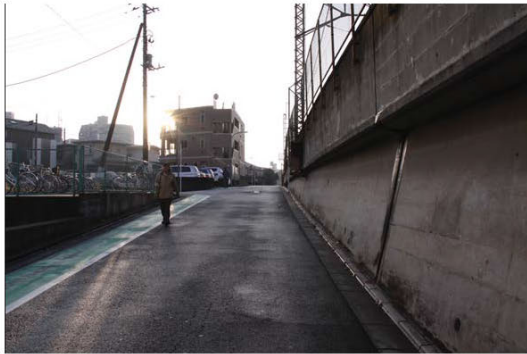




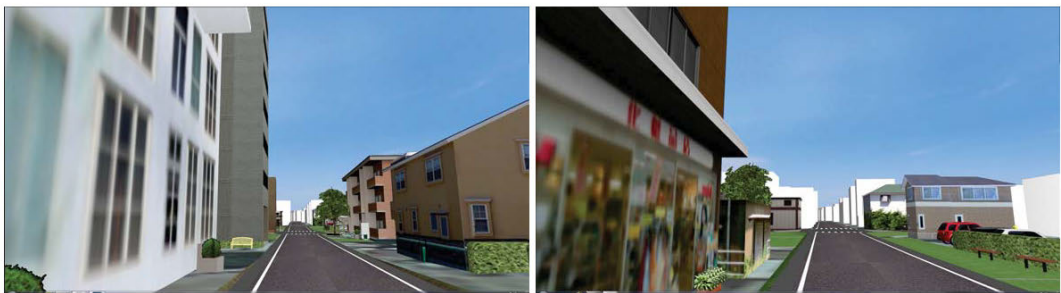


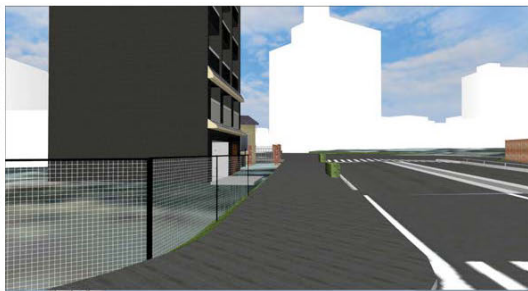






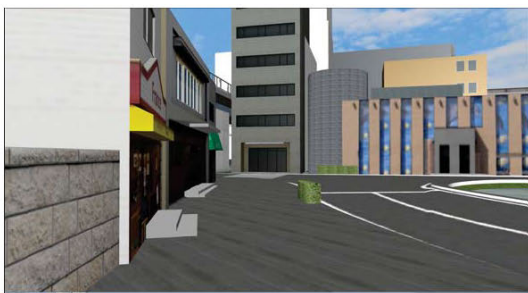
付録4(シミュレーション空間の実験用写真) :























付録 4(5 章 分散分析結果)

Table of Analysis of Variance						
source	SS	df	MS	F	p	
A: 繫がり	6.5932235	6	1.0988706	15.964	0.0000	****
error[WC]	3.7859793	55	0.0688360			
Total	10.3792028	61				
+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.005, **** p<.001						
□ ※※※ 以下の下位検定はすべて有意水準 $p=0.050000$ で実行します ※※※						
《 要因 A の主効果における多重比較 》 (Ryan' s method)						
<< means on Factor A >>						
	1	2	3	4	5	6 7
mean :	3.015	2.390	2.775	2.441	2.636	1.456 2.651
n :	10	8	10	10	15	3 6
pair	r	nominal level	t	p	sig.	
1 - 6	7	0.0023810	9.028	0.0000000	s.	
1 - 2	6	0.0028571	5.017	0.0000058	s.	
3 - 6	6	0.0028571	7.637	0.0000000	s.	
1 - 4	5	0.0035714	4.890	0.0000091	s.	
3 - 2	5	0.0035714	3.088	0.0031595	s.	
7 - 6	5	0.0035714	6.444	0.0000000	s.	
3 - 4	4	0.0047619	2.844	0.0062506	n. s.	
1 - 5	4	0.0047619	3.540	0.0008221	s.	
7 - 2	4	0.0047619	1.840	0.0711870	n. s.	
5 - 6	4	0.0047619	7.111	0.0000000	s.	
3 - 5	3	0.0071429	1.298	0.1996069	n. s.	
7 - 4	3	0.0071429	1.551	0.1267151	n. s.	
1 - 7	3	0.0071429	2.684	0.0095826	n. s.	
5 - 2	3	0.0071429	2.135	0.0372620	n. s.	
4 - 6	3	0.0071429	5.705	0.0000005	s.	
3 - 7	2	0.0142857	0.912	0.3657814	n. s.	
1 - 3	2	0.0142857	2.047	0.0454813	n. s.	
5 - 4	2	0.0142857	1.817	0.0747134	n. s.	
7 - 5	2	0.0142857	0.122	0.9030683	n. s.	
4 - 2	2	0.0142857	0.407	0.6858681	n. s.	
2 - 6	2	0.0142857	5.263	0.0000024	s.	
MSe=0.068836, df=55, significance level=0.050000						

