

| | |
|-------------|--|
| 氏 名 | 康 毅 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士（学術） |
| 学 位 記 号 番 号 | 博理工甲第 1130 号 |
| 学位授与年月日 | 平成 31 年 3 月 20 日 |
| 学位授与の条件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当 |
| 学 位 論 文 題 目 | 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 |
| 論 文 審 査 委 員 | 委員長 准 教 授 深堀 清隆 委 員 教 授 久保田 尚 委 員 准 教 授 小嶋 文 委 員 准 教 授 藤野 毅 |

論文の内容の要旨

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が付随する。駅を中心に発達する現代都市の市街地では、多様な形態や用途の建物が複雑に混在し、小規模な住宅が密集する住宅街、中規模のビルが群集する商店街、高層ビルが林立する。中には乗降客数に見合った駅前広場が未整備で建築物の無秩序的な開発により複雑な迷路のような街路となっている駅もあるようだ。駅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影響を及ぼしている。駅から移動目的地へのアクセスのわかりやすさのために、本研究では駅周辺街路の歩行環境を分析する。

街路空間は重要な生活の場の一部であり歩く快適さは都市における豊かな生活を支える重要な要素である。近年は都市のコンパクト化の必要性、環境保全の観点からも自動車を抑制し、歩ける都市づくりを推進することの必要性も高まっている。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、歩行者の移動が連続することに対して、きめ細かい対策ができるシステムではないことも、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関連性を持つことで、快適さは深くなるのではないと思われる。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。

以上の研究背景を踏まえ、本研究の目的は駅周辺地域の道路沿道の滞留空間の領域性と分布を考慮した景観評価により、街路網の移動のわかりやすさや歩行の魅力がどのような要因によって決まるのかを明らかにすることとする。本研究で実施する景観評価では、次のような特性を考慮する。

- ・ 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を行う。
- ・ 歩行者の移動中の空間認識を考慮した評価を行う。
- ・ 地域に存在している街路を構成する様々なルートの特性を明らかにする。
- ・ 様々な空間特性をもつ沿道接道空間の分布を考慮した景観評価を行う。

このような景観評価を実施するためには、歩行環境の沿道接道空間の特性を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、移動中の街路空間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、沿道接道空間の利用における景観価値はどのような基準によって評価できるかを検討する必要がある。

以上の課題について種々のルートや沿道空間の分析、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を実施する。

- ・ 歩行環境の評価の基本概念の整理
- ・ 街路の物理的な指標を用いた移動経路の特性の評価
- ・ 歩行者による利用行動の可能性を考慮した滞留空間の特性の評価
- ・ 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て再現された街路空間における歩行環境の景観分析
- ・ 移動経路の特性を考慮し、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

以下、論文を構成する検討項目について示す。

1) 歩行環境の景観概念の整理

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空間特性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。滞留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から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) 歩行者による利用行動の可能性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定量的に解析し、この解析結果から歩行環境の沿道空間を類型化する。これによって心理的な沿道空間タイプ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て再現された街路空間における歩行環境の景観分析

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、分散などについて客観的な再現を行い、歩行環境を評価する心理実験を実施する。

5) 街路ネットワークにおける沿道接道空間の分布を考慮した歩行環境の評価

実際に CG による複数の沿道空間形態を再現した歩行環境の実験により得られたデータを分析する。ここでは、多変量分散分析により、街路の物理的特性を表す経路タイプと、異なる領域性を有する沿道空間の分布タイプのいずれの要因が街路における移動のわかりやすさや歩行の魅力に影響しているかを分析する。

論文の審査結果の要旨

審査委員会は、論文内容に関して審査員による個別審査および論文発表会(平成31年2月5日)を実施した。審査結果を以下の通り要約する。

近年の都市づくりでは、郊外部のインフラ整備・維持コストを低減するために、コンパクトな都市づくりの推進が求められている。特に駅周辺地区では集約的に公的サービスから商業、住宅までを効率的に配置することが求められる。高密な都市空間において渋滞を緩和し公共交通の利用を促進するためには、人々が自動車に依存せず、歩くことを選択するような環境づくりが必要である。本研究は駅周辺地区の街路網特性を踏まえた歩行環境を評価することで、歩ける都市空間づくりの方法論構築に資することを目的としている。

街路網における歩行者の空間移動に関する研究では、目的地に迷わず到達しやすいかとの観点から街路の幾何特性と歩行者の距離や方向の認識を考慮した評価が行われてきた。一方、空間デザイン研究では、街路のオープンスペースを対象として、空間構成と利用者の行動分析などの一連の研究がある。本研究の着想は、これまで別の領域として議論されてきた、①街路網における移動経路と経路選択の問題と、②街路沿道の接道空間、オープンスペースの課題、とを合わせて検証することで、単に移動しやすいだけでなく、楽しさや魅力を感じながら歩くことができる街路づくりを考えることにある。

本論文は6章から構成されているが、主要な研究成果は3章、4章、5章にまとめられている。

3章では、南浦和駅を中心とした半径500mの徒歩圏を対象に、街路ネットワークを構成する経路特性の分析とタイプ分類を行っている。徒歩圏内の交差点を目的地と設定し、駅から目的地までの最短経路231経路について、方向転換や道幅の変化、見通しなどの幾何特性を7つの指標で数値化している。経路分類は、主成分分析とクラスター分析により、7タイプを抽出した。その後、51名の被験者による実歩行実験を実施し、主に駅の方角認識、交差点での経路選択のしやすさ、経路とその景観の記憶のしやすさに関連する6つの心理指標を設定の上、7タイプの経路が歩行者にとってどのような経路かを重回帰分析により明らかにした。その結果、長い直線ルートを有する経路は却って方向感覚がわかりにくくなること、見通しの悪さは方向感覚、道の選択のしやすさや記憶への残りやすさのどれも低下させることが判明した。

4章では、街路に付随する接道空間が歩行環境に及ぼす影響を評価している。我が国の道路空間は狭小であり街路の魅力形成には沿道民地の店先や庭先空間のデザイン誘導の必要性が示唆されている。ここでは沿道空間特性が歩行者の歩く意欲に影響すると考え、その効果を心理実験で明らかにしている。沿道空間をパブリック-プライベート(公から私への移行)の領域として5区分設定し、南浦和駅周辺地区にて322箇所の実態分析を行った。この実際の空間分布の実態を踏まえ、CGシミュレーターにより、仮想環境での被験者による歩行実験を実施した。この分析はどのような接道空間がどのように経路上に分布するか、という着眼点に基づいている。経路は3章で求めた経路より3分類を選択し、沿道空間はセミプライベート空間の集中や分散を変化させた4つのシナリオにより12経路を再現した。分析結果より迂回の多い道と見通しの悪い道では、後者がわかりにくい経路であること、要因相互の関係を見る多変量分散分析では、経路タイプは道のわかりやすさを担い、空間分布パターンは歩く魅力に寄与している傾向、セミプライベート空間の存在は歩く魅力を高めるが、その経路上への集中配置により、歩く魅力とわかりやすさが両立する可能性を示唆している。

5章では、移動のわかりやすさの6つの心理指標の意義を検証している。比較対象として街路網の移動効率を示すとされるSpace-Syntax理論の統合値(Integration Value)により、対象地の各街路の相互の繋がりの深さを定量化した。これにより、わかりやすさ指標との相関関係および統合値の経路内でのシークエン

ス（変動）パターンが議論されている。分散分析より、7つの経路タイプの統合値には有意差が見られ、方向認識系の指標と比較的近い傾向があるが、6つのわかりやすさの指標値とは相関関係は見いだせなかった。

以上について、本研究は、街路網の経路特性と沿道接道空間の分布の相互作用を踏まえて歩行者の評価を実験により明らかにした点で新規性のある研究と考えられる。また3章の成果は駅周辺での種々の施設配置計画において移動やアクセス性を検討する際、歩行者の感じ方を踏まえた経路のわかりやすさの水準を評価したり、歩行者交通量に対する影響を検討する上で実用性が期待できる。4章の成果は、歩行環境に良い影響をもたらす沿道空間のあり方について示唆を与えており、沿道民地の建物や空間、見通しを遮る要素について規制誘導策を検討する上で有用な知見である。またこれらの成果の内、3章と4章の内容は、第一著者として2編の学術論文誌に既に掲載されている。

以上より、審査委員会は申請者が博士（学術）の学位に相応しいものであると認め、合格と判定した。