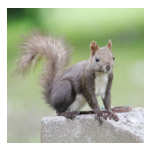


工学研究科地球総合工学専攻 建築・都市人間工学領域



研究室紹介

横田 隆 司*

Architectural and Urban Ergonomics, Dept. of Architectural Engineering,
Division of Global Architecture, Graduate School of Engineering

Key Words : Operations Research, Human Behavior, Suburban Residential Area,
Regional Facilities' Planning, Urban and Spatial Analysis

1. 研究室の歴史

建築・都市人間工学領域は、構築工学科の改組拡充に伴い1967年に開設された建築工学科第5講座に端を発し、大学院重点化の組織改編に伴い現在の領域名称になった。これまで岡田光正教授、柏原士郎教授が担当され、現在、横田が三代目として担当している。

建築人間工学とは、建築および都市空間における人間の行動法則や群集行動における法則性を見出し、空間と人間の相互関係を解明することにより、建築計画を合理的に進めることを目的としている。講座設置当時は全国的にみてユニークな名称であったという。

設置当初から建築・都市空間での行動調査に精力的に取り組み、その成果は「建築と都市の人間工学」^{文1)}にまとめられている。さらには当時、頻発した群集事故や火災といった防災研究にも取り組み、その成果を「群集安全工学」^{文2)}に取りまとめている。その後は、阪神・淡路大震災の研究^{文3)}など領域名称にダイレクトにつながる建築人間工学に関する研究に加えて、「郊外住宅地」^{文4)}、「維持管理」^{文5)}など、建築計画学上の重要なテーマ研究をいち早く実施し世に問うてきた。

2. 建築計画分野における数理モデル研究の系譜

建築計画においては、平面計画、規模計画、配置

計画の三つの分野がある。

建築計画学が元々、戦後に建築環境工学系から分離した学問領域であることを覚えている研究者はもう余りないと思われるが、その創始者の吉武泰水先生にしる、岡田先生にしる、建築環境工学系の研究室出身者であることは間違いない。その中で吉武先生や岡田先生は、建築環境工学のそのまた一部である設備系研究の流れとして、トイレの規模算定の研究に乗り出されたのである。そこで使われたのがオペレーションズ・リサーチ^{注1)}の分野で開発された待ち行列理論であった。

こうした創設当初の建築計画学の流れを踏襲して、数理モデルを建築計画の分野に適用する研究を当領域は長らく行ってきた。工学部にあっては当たり前のことかもわからないが、建築計画の分野はもともと文系に近い事象を分析対象としたことから、工学的なモデル研究が余りなされて来なかったという認識がされることが多い。しかし、このように建築計画学は当初から工学的なモデル研究から始まっていたのである。

さて、岡田教授は「待ち行列理論」を前述のトイレのみならず建築一般の規模算定モデルとして体系化されているし、柏原教授は「配置理論」を地域施設の配置計画モデルとして体系化された。私は、それらの延長で、まずは地域施設の利用に関して利用圏域のモデル化や商業施設の店舗選択行動を「競合着地モデル」から分析するなどの研究を始め、それから精神病院の休憩室の席配置に待ち行列理論を、地域施設の配置計画に「多目的評価法」を、「AHP」や「DEA」、「CVM」というオペレーションズ・リサーチで開発されたモデル分析法を建築計画の分野に適用したりするなどモデル研究の流れを意識した研究を精力的に行ってきた。

また、統計学上のさまざまな調査分析モデルを用



* Takashi YOKOTA

1960年11月生まれ
大阪大学大学院 工学研究科 建築工学専攻
博士前期課程(1985年)
投稿時、大阪大学大学院 工学研究科 地球
総合工学専攻 教授 工学博士
TEL : 06-6879-7647
FAX : 06-6879-7650
E-mail: yokota@arch.eng.osaka-u.ac.jp

いた研究も少なからず実施している。例えば、上述の多目的評価法と同時期に流行した多変量解析を用いた研究として、「共分散構造解析」を団地の住民の評価意識を分析したものや、「数量化理論」を用いたマンションを複合化する際の低層部への店舗立地の可能性を評価する研究や鉄道駅構内に立地する店舗の可能性を評価する研究といったモデル研究を行った。

研究室としては、郊外住宅地の再生にも注力してきている。郊外住宅地には、既成市街地とは異なり、整備された道路や公園が配置され、そこに整然と並ぶ住宅がイメージされ、郊外住宅地の開発初期には羨望のまなざしを受けたとも聞く。しかしながら、次第にそうした整理された街は息苦しく、既成市街地のごちゃごちゃした街を懐かしむことにもつながってきた。そのため、研究室では郊外住宅地にも多様性が必要との観点からさまざまな研究を展開してきている。例えば、地域施設の立地予測モデルとして郊外住宅にさまざまな店舗がどのように発生するのかをモデル化したものがある(図1)。

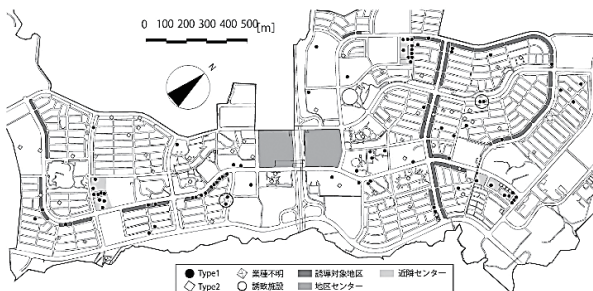


図1 郊外住宅地での施設分布(西神ニュータウン)⁷⁾

3. 現在の研究室の研究テーマ

私が研究者となったころは全国的にも建築計画の分野で数理モデルを用いている研究が散見されたものの、最近では下火になっている。当研究室も例外ではなく、その代わりに様々なテーマを取り扱うようになってきた。

とはいえ紙面は限られているので、詳しくは研究室のHP^{文7)}を見ていただくとして、以下、私が教授に就任した2005年度以降の建築人間工学に関するテーマに絞って概説する。

a) 感性工学：人間の五感を対象とした研究

人間には五感があるといえども、そのほとんどは視覚に頼っていることから視覚に絞ったさまざまな研究を行った。とくにプロジェクターが普及した段

階で一度に多人数に対して大きな画像を提示できることになったことから、建築のファサードなどをスライド提示による印象評価の研究を行ってきている。ファサードを提示する対象としては、美術館、図書館など様々であるし、材料面に特化したもの(図2)やユニバーサルデザインの一端で色覚に特化した研究もある。たいていはSD法を使って、対象空間を分析するのであるが、なかなか“明快な”結果が得られない。これは数理モデルから研究を始めた身としては心理学的研究の弱みと考えている。

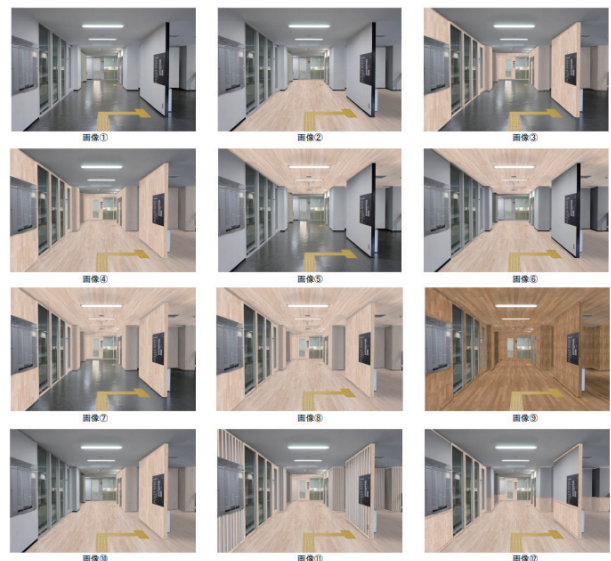


図2 内装の木質化への印象評価実験⁸⁾

b) 平常時の人間行動(通過行動と滞在行動)

人間行動としては、空間をどのように通過しているかという観点と空間でどのように滞在しているかという二つの観点がある。その時々テーマでいずれを重要視するかは変化するのだが、対象となる空間が公園やオフィスといった滞留することが利用する目的であれば滞在行動を、街路や鉄道駅など通過することが目的であれば通過行動を調査することが多い(図3)。

また、健常者のみならず車いす利用者の行動などユニバーサルデザインの観点からの研究も少ないながら行っているが、まだまだ都市空間にはバリアが多数存在することを認識させられている。

さて、こうした行動調査は、従来、現地での観察調査が必要で、その際にビデオ撮影の併用なども普通におこなってきた。しかしながら、昨今のコンプライアンスが厳しくなってくるとビデオ撮影ができ

ないなど、調査上の課題が出てきている。その解決策の一つとしてビッグデータの利用があり、研究室でもKDDが提供している携帯利用者のデータを使った研究を始めたところである。こうしたビッグデータも子供のデータは使えないなど課題がまだまだあるので、今後こうした制約がなくなり、より詳細な研究ができるよう願っている。

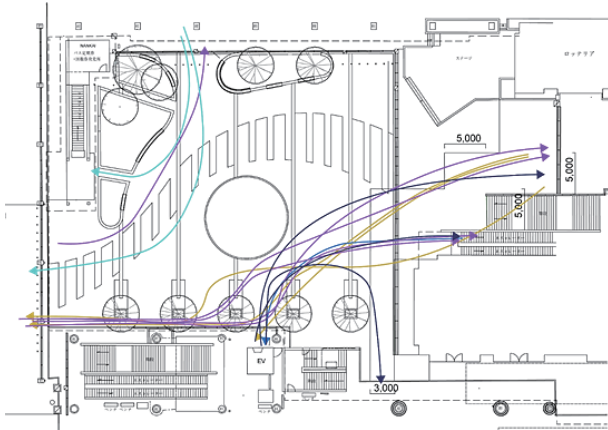


図3 駅前広場の人間行動の軌跡(泉が丘駅前)⁷⁾

c) 非常時の人間行動 (避難行動や群集事故)

最近では日本列島で大地震のみならず大火など大規模災害が頻発している。そうした災害時に高齢者など社会的弱者も含めた研究として、避難者の避難行動や避難後の避難所や仮設住宅を対象とした研究も行って来た。

一方、2022年に韓国のソウル梨泰院で群集事故が起きた後には日本でも雑踏の混雑対策が厳しく問われることとなっている。花火大会も同じで警備費用の増大で中止に至った大会もあると聞いているが、亀岡の花火大会は、2022年に最寄り駅でヒヤリ事象が発生したことから、ビッグデータを用いて2023年の群集の集まり具合を前年の状況と比較する研究を行っている(図4)。

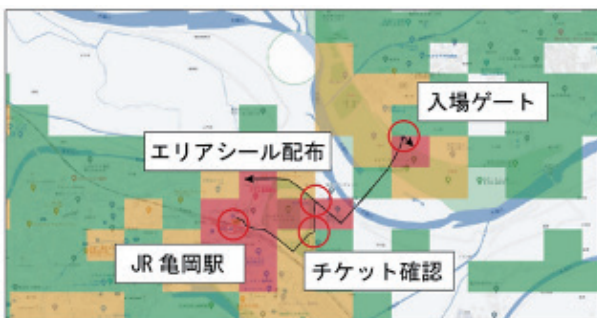


図4 亀岡花火大会における人流の解析図⁹⁾

このようにビッグデータは、過去に遡ってデータを収集・分析できるのが強みだが、最近のデータしかないため、過去の研究室に蓄積された研究データはまだ貴重と言え、後進には活用を望みたい。

4. おわりに

以上、研究室で行ってきた建築計画や都市計画上の研究の一部を紹介した。1985年に研究室の助手に採用されてから約40年間さまざまな研究を行ってきたことになるが、自らの能力不足で残した課題は数多い。後進が更なる研究の発展を果たしてくれることを期待して筆をおきたい。

注

- 1) オペレーションズ・リサーチ：数学や統計学、コンピュータなどの科学的な手法を用いて、複雑な問題の解決策や最適な意思決定を導き出すという問題解決型の学問分野。

参考文献

- 1) 岡田光正ほか：建築と都市の人間工学、鹿島出版会、1977
- 2) 岡田光正ほか：群集安全工学、鹿島出版会、2011
- 3) 柏原士郎、上野淳、森田孝夫編：阪神・淡路大震災における避難所の研究、1997
- 4) 柏原士郎：地域施設計画論、鹿島出版会、1991
- 5) 巽和夫、柏原士郎、古阪秀三 編：進化する建築保全 LCCからFMまで、学芸出版社、2022
- 6) 日本建築学会編：建築・都市計画のためのモデル分析の手法、井上書院、1992
- 7) <https://www5-arch.eng.osaka-u.ac.jp>
- 8) 伊丹絵美子、松本健一郎、横田隆司、飯田匡：エントランス空間の木質化方法と利用者の印象評価の関係、日本建築学会技術報告集, Vol.65, p.372-377, 2021
- 9) 町田葵、青木嵩、横田隆司、伊丹絵美子：群集分析への人流データの活用可能性に関する研究、日本建築学会近畿支部研究報告集, Vol.64, pp.89-92, 2024