

京都大学	博士（工学）	氏名	木曾久美子
論文題目	建築・都市空間における人間行動の記号過程とそのシミュレーションに関する研究		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本論文は、建築・都市空間における日常の自由な「人間行動」に焦点を結び、その人間行動を人間と環境との複雑な相互作用である「記号過程」（semiosis）として理解するとともに、「マルチエージェントシステム」（multi-agent system）を用いてその記号過程のシミュレーションを行うことによって、人間行動を誘発する建築・都市空間の設計の可能性を探求したものである。</p> <p>本論文は以下に示す9章からなる。</p> <p>第1章の序論では、研究の背景、目的と方法、既往研究と研究の位置づけをまとめている。第二次世界大戦後の科学技術の発展や経済の高度成長は、人間と環境との関係に劇的な変化をもたらし、人間生活は多大な影響を及ぼすようになってきている。こうした事態を背景に、人間の行動・認知を基盤として望ましい環境のあり方を探求する試みが大きな注目を集めており、本論文もその一環をなすものである。</p> <p>第2章では、環境における人間行動について、「人間－環境系研究」や「記号論」の領域におけるこれまでの蓄積を概観し、特にアメリカの記号学者 C.S.Peirce の記号論を参照して、人間行動を記号過程として定式化するアプローチの可能性を提示している。すなわち、人間は環境を媒介として、ある状況のもとで何らかの目的を達成するために行動するが、このとき環境を記号、目的・状況を対象、人間行動を解釈項とみなすならば、環境内の人間行動を記号と目的・状況との相関からなる記号過程（目的・状況－環境記号－人間行動）として把握できることを示している。</p> <p>第3章では、環境における人間行動の記号過程をマルチエージェントシステムとしてモデル化する方法について検討している。具体的には、「セルオートマトン法」を用いて、人間行動の記号過程を格子状の環境セル群と行動する主体としてのエージェントとの相互作用からなるマルチエージェントシステムとして実装することにより、人間行動の記号過程のシミュレーションを行う方法を提示している。人間－環境系を構成するあらゆる要素同士の複雑な相互作用としての記号過程を、マルチエージェントシステムを用いた構成的手法によって解読する研究といえる。</p> <p>第4章では、研究対象として選定した京都精華大学天ヶ池周辺における広場空間の概要とそこで観察される日常の自由な人間行動の調査内容についてまとめている。広場空間内における人間行動は、広場外の様々な空間との関係によっても影響を受けていることから、調査地のコンテキストについても詳細に記述している。</p> <p>第5章では、調査地における人間行動の調査と人間行動の記述の方法について述べている。調査結果から得られた人間行動を、①位置の移動である「流動」と、②流動の途中での位置の停滞である「滞留」と、③流動及び滞留の最中におけるすべての身体の動きについて記述している。</p> <p>第6章では、動画及び写真による調査に基づいた人間行動の記述のデータを統計的に解析することで、人間行動の記号過程を解析している。人間はそれぞれの目的・状</p>			

京都大学	博士（工学）	氏名	木曾久美子
<p>況から広場における「環境記号」を見出し、見出した環境記号の解釈として「人間行動」が生成されると考え、①質的環境における滞留、②物理的・指標的環境における滞留、③法則的・習慣的環境における滞留を区別し、人間行動が記号過程であることを確認している。さらに、調査地をセルオートマトン法によってモデル化し、環境記号と人間行動との相互作用としてのエージェントの記号過程について、マルチエージェントシミュレーションを行って検討している。シミュレーション結果については、条件設定の違いによるエージェントの滞留分布をL関数によって評価している。</p> <p>第7章では、調査地に入ってから出るまでの人間行動と、調査地の環境記号について、それぞれスケールに基づいて要素に分節する方法を提示し、流動途中の滞留がどのようなスケールの環境記号と人間行動との相互作用において誘発されているのかを解明している。具体的には、C.S.Peirceの記号分類を参照し、広場内の場所に関する環境記号、広場内の他の場所との関係性を含む場所に関する環境記号、広場外の場所との関係性を含む場所に関する環境記号を抽出し、環境記号と人間行動との相互作用を確率ネットワークの一つである「ベイジアンネットワーク」によって構造化している。ここで、得られた造化されたネットワークは、環境記号と人間行動の間の確率的な関係性を可視化したものである。このベイジアンネットワークを用いて、環境記号相互の関係性、広場内の他の場所との関係性、広場外との関係性を変更した場合の人間行動の記号過程に関するマルチエージェントシミュレーションを行い、関係性のデザインの重要性を確率的な観点から明確にしている。</p> <p>第8章では、同じ人間行動でも異なった環境記号に対する解釈の表れである場合に主眼をあて、滞留している人に「聞き取り調査」を行い、人間行動を説明する「発話内容の分析」を行っている。すなわち、意味単位に分けられた発話内容を従属変数、発話時の滞留位置と環境記号を表す物理量を目的変数として、「ロジスティック回帰分析」を用いて回帰分析を行い、確率的に有意性があるとされる発話時の滞留位置と環境記号との表す物理量を発見することで環境記号を抽出し、シミュレーションを行って、発話内容と滞留位置との関係性を明らかにしている。</p> <p>第9章では、各章の研究成果と結論、及び今後の研究課題をまとめている。</p>			

## (論文審査の結果の要旨)

本論文は、建築・都市空間における日常の自由な人間行動に焦点を結び、具体的には大学キャンパスの広場空間を対象として、そこでの人間行動を人間と環境との複雑な相互作用である記号過程として理解するとともに、マルチエージェントシステムを用いてその記号過程のシミュレーションを行うことによって、人間行動を誘発する建築・都市空間の設計の可能性を探求したものである。

得られた主な成果は次のとおりである。

1. 環境における人間行動を記号過程として理解すること、すなわち、人間行動を“目的・状況－環境記号－人間行動”のつながりの中で総合的に捉えることが、多様な人間行動を誘発する意味の豊かな環境を理解したり、設計したりする上で、極めて重要な知見をもたらすことを実証的に明らかにした。
2. 人間行動の記号過程を把握するための方法として、①人間行動の現地調査に基づいて、環境記号の意味を包括的に扱うための分類方法を提案し、環境の意味の多様性及び人間行動の多様性を記号論的に位置づける方法を提示するとともに、②環境記号と人間行動との相互作用を確率ネットワークによって記述する方法、及び③聞き取り調査に基づく発話内容を解読する発話分析の方法が有効性を発揮することを示した。
3. セルオートマトン法を用いて、環境における人間行動の記号過程を格子状の環境セル群と行動する主体としてのエージェントとの相互作用からなるマルチエージェントシステムとしてモデル化する方法を提示し、さらに環境記号や環境における場所相互の関係を変更した場合に人間行動にどのような影響が生じるかを調べる人間行動の記号過程のシミュレーションのシステムを構築した。
4. 人間行動と環境記号の様々な相互関係を実証的に確認するに留まらず、ベイジアンネットワークやロジスティック回帰分析を用いた定量的な評価を行うことによって、環境の意味を実現するための環境の定量的な特性（距離、面積、高度など）を表す物理量の提案へと研究を展開する方向性を示した。
5. 多様な人間行動を誘発するためには、多様な意味が生起する環境を構築する必要があること、またそのためには、確率的な観点から環境記号を配置することが効果的であることを明らかにするとともに、人間行動の記号過程のシミュレーションを用いて望ましい人間行動を導く環境を設計する可能性を提示した。

以上、本論文は、建築・都市空間における人間行動の調査を踏まえて、環境記号と人間行動との複雑な関係からなる記号過程を解読し、マルチエージェントシステムを用いて人間行動の記号過程のシミュレーションを行い、人間行動を基軸とした環境設計の可能性を示したものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 25 年 2 月 22 日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。