

機関番号：12608

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009～2010

課題番号：21810007

研究課題名（和文） 社会現象や事象の分析・評価が可能な階層型都市シミュレーション環境開発に関する研究

研究課題名（英文） Urban Simulation Environment for Social Phenomenon

研究代表者

市川 学（ICHIKAWA MANABU）

東京工業大学・大学院総合理工学研究科・助教

研究者番号：60553873

研究成果の概要（和文）：都市で起こりうる社会現象を、モデルを用いてシミュレーションを行い、結果の分析・評価を行うことで、対象とした社会現象を理解するためには、社会現象を再現するための仮想都市モデルが必須である。この仮想都市モデルの構築方法として、従来からある格子型の都市空間ではなく、実際の社会で人間が生活する空間を再現する生活空間型の仮想都市モデルの構築法を提案し、生活空間型の仮想都市モデルを構築するためのシミュレーション環境の開発を目的とした。本研究において、現実の統計情報を入力することで仮想都市モデルが構築されるシステムを開発し、いくつかの社会現象をシミュレーションモデルとして再現する際に利用を試みた。開発した仮想都市モデル構築システムは、利用者がより簡単に利用でき、大規模な都市を仮想都市として再現できるように、現在も改良を重ねている。

研究成果の概要（英文）：To construct simulation models that target social phenomena in the real world, it is necessary to construct the virtual city model for representing a social phenomenon. Usually, the cellular automata and Graphical Information System are used to construct virtual city models and there is a lack of the concept of activity spaces such as houses, offices, schools and so on. In this research, I adopted the concept of activity spaces and designed the new way of constructing the virtual city model, and developed the system to construct virtual city models. In several domains, some social phenomenon are using and representing on this system.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	900,000	270,000	1,170,000
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,700,000	510,000	2,210,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学 社会システム工学・安全システム

キーワード：都市シミュレーション、エージェントベース、仮想都市モデル

1. 研究開始当初の背景

現実の都市で起こりうる社会現象を理解するために、モデルを構築し、シミュレーションを行い、結果を分析することで、対象と

した社会現象の状況を見極めようとする研究が数多く行われている。そのような中で、対象となる社会現象を再現することが可能な仮想都市を構築し、構築した仮想都市上で

社会現象を再現する手法が取り入れられている。近年では、エージェントと呼ばれる意思決定主体を利用して、人間の日常生活を再現した仮想都市モデルの構築も可能となっている。

こうした研究では、エージェントが生活する仮想都市において社会現象の内容を再現したモデルを構築し、再現された社会現象のエージェントに及ぼすシミュレーションの結果の分析を行い、モデル構築・シミュレーション・結果分析の一連の過程から、現実世界における人間への社会現象の影響を理解するための情報を得ようとしている。

仮想都市を利用した社会現象の分析研究では、対象とする社会現象を再現するための仮想都市を構築することが必要不可欠である。従来の仮想都市を構築することができる環境（都市シミュレーション環境）として、地理情報システムを利用した都市シミュレーション環境とネットワーク情報を利用した都市シミュレーション環境を挙げることができるが、現状では、人間の生活空間における行動に重点が置かれる社会現象を再現可能な、都市の区域を考慮した仮想都市を構築することができる都市シミュレーション環境が存在していない。

2. 研究の目的

従来の都市シミュレーション環境と同じように、対象とする都市と都市で起こりうる社会現象のモデル化・シミュレーション・結果の理解・分析と問題解決に役立つシミュレーション環境の構築を目指す。構築する環境では、従来の都市シミュレーション環境では実現することが難しい、都市の区域情報（地図情報）が反映された、人間の生活空間を再現できる仮想都市において、空間における人間の行動に重点が置かれた社会現象を再現できる都市シミュレーション環境を目標とした。具体的には、都市が持つツリー構造（現実都市は、都市の構造を、都市全体を頂点として、地区・町丁・建物と順に続くツリー構造で捉えることが可能である）を利用した仮想都市の構築法を利用した。この構築法では、都市内の建物（世帯）1つ1つを区別することが可能であるとともに、ツリー構造をたどることによって地区の情報や町丁の情報も利用することが可能となる（例えば、A地区町丁に存在する小学校という捉え方が可能）。

また、幅広く構築した環境を利用してもらうために、利用者が、仮想都市を構築するために利用する統計情報に精通していない可能性、仮想都市を構築するための構築法に精通していない可能性、モデルを構築するためのエージェント・ベース・モデリングやプログラミング技術に精通していない可能性などを考慮して開発を行った。

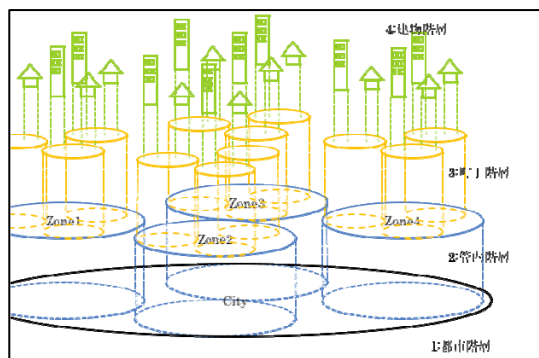


図 1 階層構造のイメージ

3. 研究の方法

現実都市が持つツリー構造に注目した仮想都市を構築することが可能な、都市シミュレーション環境の開発は、仮想都市を構築するために利用する公開された統計情報を、仮想都市を構築する際に利用しやすいように加工するツール・加工された統計情報を利用して仮想都市を構築するツールに分けて開発した。

統計情報を加工するツールは、Microsoft社のExcelを利用して、統計値を入力することで、仮想都市モデルを構築するために必要となる初期パラメータが自動的に計算されるものとした。

図 2 統計情報の加工ツール

加工された統計情報を利用して仮想都市を構築するツールは、エージェントベースアプローチを採用した社会シミュレーション言語 SOARS (<http://www.soars.jp>) を利用した。加工した統計情報を SOARS に読み込むことで、自動的に仮想都市が生成されるように設計されている。

市川学、田沼英樹、出口弘、生活空間を考慮した仮想都市の構築法とその利用可能性、合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2010、富良野、2010年10月28日

春日雄翔、市川学、出口弘、小児夜間救急における医療政策効果の分析、計測自動制御学会 システム・情報部門 第43回システム工学部会研究会、田町、2010年3月11日

小松裕介、市川学、出口弘、集合住宅内装工程計画に対するエージェントベースモデリングの適用、合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2009、蔵王、2009年10月30日

〔図書〕(計1件)

出口弘、田沼英樹、市川学、ナノオプトニクスエナジー、ロボット情報学ハンドブック、2010、pp.616-626

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.cs.dis.titech.ac.jp/ichikawa/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

市川 学 (ICHIKAWA MANABU)

東京工業大学・大学院総合理工学研究科・助教

研究者番号：60553873