

氏名(本籍)	ほん だ まさ のぶ 本田真望(石川県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第3689号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	自律的に変化する仮想都市の自動生成に関する研究

主査	筑波大学教授	工学博士	西原清一
副査	筑波大学教授	理学博士	大保信夫
副査	筑波大学教授	工学博士	海老原義彦
副査	筑波大学教授	Ph. D.	田中二郎
副査	筑波大学教授	博士(工学)	福井幸男

### 論文の内容の要旨

都市は、人工物の集合体でありながら、それを時間軸で見たとき自然現象といえる側面を持っている。本研究は、コンピュータによって仮想的な都市を自動的に生成することを試みるものである。人工物としての都市を生成するには、都市の主要な構成要素である建物や道路などの建造物の視覚的な形状を生成する方法を開発する必要がある。また、有機的自然現象としての都市を生成するには、時間的に変化する都市のダイナミクスモデルを設計する必要がある。

本論文は、これらの課題のうち前者の人工物の生成については、現実のビルや家屋などの建築物、道路を形成する交通標識などを観察し、ランダムネスを導入した都市オブジェクト形状の自動生成アルゴリズムを開発した。また、コンピュータグラフィックスにおけるレンダリング技術を用いて都市を自然かつ高速に表示することを試みた。

後者の都市モデルについては、まず動的に変化する道路網の形状を生成するために、Lシステムを用いたアルゴリズムを開発した。都市の基本構造を形成する道路を、幹線道路、準幹線道路、区画道路の階層に分類し自動生成するシステム、および、地形を考慮した手法を開発し、実在の道路との比較を行った。また、都市のダイナミクスモデルについては、環境ベクトルを導入し、セルオートマトンを用いたアルゴリズムを開発した。セルとしては、幹線および準幹線道路に囲まれたエリア、および、区画道路に囲まれたブロックの2種類を考え、2層のセルオートマトンとしてシミュレーションを行った。環境ベクトルは居住地区、商業地区、労働地区の3成分からなり、これに経済指数、開発度などを加味して都市の時代変化が生成される。

本システムは、主として道路モジュール、時間モジュール、配置モジュールの3サブシステムから構成され、これらが順次繰り返し実行されることで、都市の時代変化がシミュレートされるようになっている。

コンピュータによる都市生成の研究は、実在の映像や地理データを用いて構築するものと実在しない都市を仮想的に生成するものと大別される。本研究は後者に分類されるが、その中でも、自動生成を行うアプローチである。

以上、本論文は、都市という大規模システムをシミュレートし、かつ、視覚的な提示を行うシステムを開発したもので、3次元ゲームや劇場用映像、都市計画、景観評価などへの応用可能性を示したものである。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

都市のダイナミックスモデルを設計し、それを、映像として提示するシステムを開発した。とくに、Lシステムおよびセルオートマトンという基礎技術をシステム開発に適切に応用した点が評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。