

マルチエージェントシミュレーションによる 道路網のフラクタル次元と交通容量

平成 23 年 2 月 宇田川喜博

要旨

目的

都市計画道路網は、都市の将来像を実現するために定めるものであり、現在の道路網と将来像である道路網の違いが具体的にわかる指標を作りたいと考えた。そのため本研究では、道路網における交通モデルのシミュレーションを行い、フラクタル次元、交通容量の関連性を考察する。

方法

地図データから得られる道路網を、ある領域で切り出しフラクタル次元を計算する。その道路網に多数の自動車が行き交う交通流のモデルを作り、交通容量を求める。道路網におけるフラクタル次元の値と交通容量の関係をグラフにし、傾向を調べた。また、長野市を対象に住宅地、商業地、農業地、旧市街地といった用途ごとにデータをとり、どのような傾向が現れるのかを考察した。

特徴

道路網はフラクタル次元を計算することにより、その形の特徴を数値化することができる。これにより視覚的には判断できないような違いも評価できるようになる。交通モデルはマルチエージェントシステムによるシミュレーションを行った。このシステムは現実で起きることの再現ではなくシミュレーション内で現実には起きるような現象を起こすことで結果を得るシステムである。自動車は点から点へ移動する場合を考え、そのスピードの調節や視覚の範囲、また渋滞情報の取得などは現実で感じるような性質を持たせた。またそのスピードのバラつきにより渋滞が発生し、後続の自動車は渋滞を見つけた時、迂回して渋滞を回避する。このモデルをフラクタル次元の値を計算した道路網上でを行い、関連性を検討した。

結論

シミュレーションを行った結果、フラクタル次元が高い場合、交通容量は減少することがわかった。これは交差点が増え、減速要因が多くなったためである。用途ごとのフラクタル次元の傾向は、視覚で判断できる通りになり、農業地域は簡素で、商業地域や複雑であった。また古い道路を持っている場合や、領域範囲内を横切るような長い道路がある場合、簡素な道路網の場合はフラクタルの特徴である自己相似性を持っていないためフラクタル次元では評価できないことが分かった。

指導教員 小山茂 准教授