

# 街路の形成モデル

鈴木 崇弘<sup>†</sup> 田邊 詩保子<sup>†</sup> 塩谷 勇<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 法政大学理工学部創生科学科

## 1. はじめに

都市部では整備された街路(道や境界を指すことにする)が形成されており、周りの地形や住む人々の資産や経済力、また、生活上の関係から、長い年月の間には街路も少しずつ変化をする。大きな市街地の開発計画は例外と考えると、生活から徐々に街路が形成されたものと考えられる。この論文では、街路形成の理由を問うのではなく、工学的な手法で街路の一般的なパターンを再現することを試みる。ある意味で人間が徐々に作り上げたものはどのような特性を持つものであるかを探る基礎研究である。

この論文では、街路の形成が経済力などの格差による力関係を反映して街路が形成されると仮定する。経済的な格差は Schelling のモデルに基づく商取引から自然に経済的な格差が生じ、経済的な格差が街路を少しずつ変化させ、現実の街路を形成するとする。

実際に我々は、東京都小金井市の地図で Schelling のモデルにより経済活動を行った場合の街路の変化をシミュレーションによって追跡を行ったので報告する。

街路変更の力は経済的な格差に係数をかけた2次形式と仮定し、最小になる値が変更された新しい街路になる。実際には、複数の頂点を直線で結んだものが街路と仮定する。移動した点を求める時に用いる最小二乗法は下の式で表される。

$$\min \sum_i^n c_i \| \bar{x} - \bar{x}_i \| = \min \sum_i^n f(x - x_i)$$

$$f(x) = c_i x_i \quad c_i : \text{ウェイト} \quad x_i = m_i + \Delta m_i$$

## 2 小金井市の地図(領域数 2)への応用

図 1 のような 2 つの大小の領域に Schelling モデルを用いて、経済的な格差により生じる領域変化をモデル化する。

まず最初に 1 か 2(0 か 1 でも可)の乱数を発生させ、1 だった場合には大小 2 つの領域の境にある点の x,y 座標にそれぞれ+1,-1 し、2 であった場合は x,y 座標にそれぞれ-1,+1 する。これを 2 つの領域の取引(売買)とする。今回は取引を 10 回行った。次に、図 1 の大小の領域の面積と重心を座標から計算し、最小二乗法で点の移動を見た。今回、最小二乗法で移動した点の座標を

求めるが、移動先の点の座標データの収束したデータが欲しいので取引 1 回につき 10 回座標計算を行う。この取引からの座標計算によって下の図 2 が得られた。

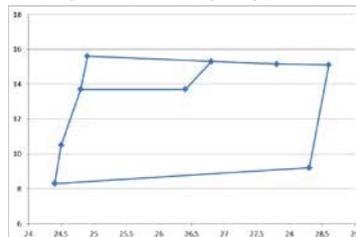


図 1 初期

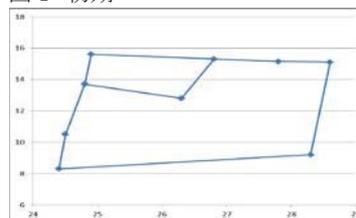


図 2 取引 10 回

## 3 小金井市の地図(領域数 8)への応用

下の図 3 の 8 個の領域で街路モデルを考える。初めに二つの乱数を用いて取引する二つの領域を選ぶ。取引する資産は一定とする。取引を行った領域らは領域間の点を資産によって移動される。取引する 2 つの領域が他の領域を挟む場合は資産の取引のみを行う。次に、最小二乗法を用いて領域 2 つの場合と同様に境界の点の座標を計算する。結果についてはポスターで報告する。

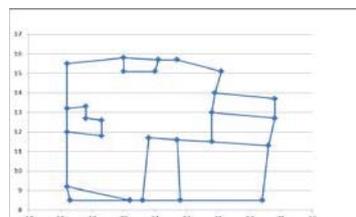


図 3 初期

## 4 まとめ

本研究では人間が長い間に構築したものがどのような特性があるかを研究する一貫として、街路を取り上げて、現実に近い街路を人工的に再現することである。

## 参考文献

[1] T.C. Schelling, Dynamic Models of Segregation, J. of Math. Sci., 1, 143-186, 1971.