

自主課題研究

情報システム工学科 3 年・027

氏名 白鳥昇治

担当教員 藤解和也

テーマ：セルオートマトンによる車の渋滞シミュレーション

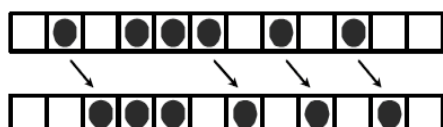
1. 概要

車の渋滞という現象を、セルオートマトンモデルを用いてシミュレーションを行う。シミュレーションプログラムを作成し、その結果を元に渋滞解消策や緩和策の考察と、作成したシミュレーションプログラムの評価（実際の現象との比較）を行う。

2. 研究内容

車の交通量が増えることによって発生する渋滞を、自然渋滞という。自由走行（渋滞が無い状態）から渋滞へは、メタ安定状態という状態と経る。このとき、渋滞へとシフトしやすい。

セルオートマトンとは、格子状のセルと単純な規則からなる、離散的計算モデルである。規則を変えることで、多種多様な現象を表すことができる。図 1 はセルオートマトンモデルを用いた車の動きのシミュレーション例である。箱（離散道路）に玉（車）は一つというルールを排除体積効果といい、ASEP モデルという。



ASEPモデルでの粒子が1時間ステップで前に進む様子。前が空いているときのみ進むことができる。動けない粒子はそのまま止まる。

図 1：シミュレーション例

3. 研究結果・考察

シミュレーション結果から、渋滞には車の慣性とドライバーの技術がかかっているということが考えられる。車が停止しないように車間を保つことと、ドライバーの運転技術向上できるような指導、教育が渋滞緩和につながる。

作成したプログラムと実際の現象を比較してみると、似たような結果（図 2）が得られた。さらに現象に近づけるためには、車の速度の段階化、加速度をプログラムに組み込むことが一番有用だと考えられる。

（作成したプログラムは速度が 1 か 0）

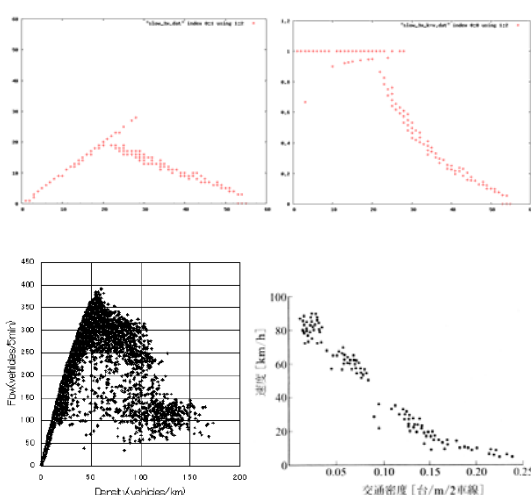


図 2：シミュレーション（上）と現象（下）の比較

4. 感想

セルオートマトンが、自然現象などの事象を表すことに優れていることが確認できた今回の研究テーマは、新しい分野であり、書籍や文献が少なく、非常に苦労した。特に、プログラムに関してはすべて自作したので、プログラム自体が煩雑になってしまったことが悔やまれる。自分で考えさせられる部分が多く、有意義な研究となった。