

氏名: 金井 政宏 (かない まさひろ)

所属: 教育創造工学科

職名: 教授

所属学会・協会: 日本数学会



研究分野

数理物理

キーワード

交通流、非平衡系の物理、可積分系

研究概要

例えば車のように、自己駆動する粒子の多体系である交通流を数理的に研究しています。微分方程式、確率過程、セルオートマトンなどによるモデル化とシミュレーションが主な研究手法で、交通流一般に広くみられる渋滞発生の詳細なメカニズムの解明に取り組んでいます。

研究シーズ、テーマの内容

交通流の数理的研究の分野で基本モデルとして広く研究されている、「最適速度モデル」

$$\frac{dv_n}{dt} = a(V(h_n) - v_n)$$

について数理的な研究を行っています。ここで、 t は時間、 v_n は速度、 a は反応の速さを表すパラメータ、そして、 $V(h)$ は車間距離 h に対して最適な速度を返す関数で、最適速度関数と呼ばれる。したがって、この微分方程式は

$$\text{加速度} = \text{反応度パラメータ} (\text{最適な速度} - \text{現在の速度})$$

という形になっていて、予め決められた最適速度と現在の速度を比べて、速ければ減速を、遅ければ加速を行うというモデルを表現しています。これは、極めて当然な仮定をシンプルな式で表したものでありますが、交通流の本質を突いたモデルと考えられています。私は、このモデルを出発点として、交通流全体のモデル化を進め、

- (1) 確率モデルに拡張した確率最適速度モデルの開発
- (2) セルオートマトン版にあたる、超離散最適速度モデルの開発
- (3) やや特別な場合ではあるが、厳密解の構成

などを行ってきました。今後は、以上の研究で得られた経験と知見を活かして渋滞の緩和に貢献したいと考えています。

研究業績(著書・論文・その他の活動)

- 1.M. Kanai, Realization of the Open-Boundary Totally Asymmetric Simple Exclusion Process on a Ring, J. Stat. Phys. 157 (2014) 282-294.
2. 松家敬介、金井政宏、「時間遅れをもつ交通流モデルの離散化及び超離散化」、第 20 回交通流のシミュレーションシンポジウム論文集, 2014, pp. 55--58.

技術応用分野・特許・共同研究実績など

なし

企業の方へのメッセージ

車というマイクロなシステムの制御と、渋滞というマクロな現象のメカニズムの間の関係に興味を持っています。

提供可能な設備機器

なし