文科省「卓越した大学院拠点形成補助金」

10:30--17:00 明治大学中野キャンパス 研究セミナー室3



講師:

菊池 誠 (大阪大学サイバーメディアセンター) 「高速道路交通流の追従モデルのあれこれ」

手老篤史(九州大学マス・フォア・インダストリ研究所) 「単細胞生物の数理モデル」

大林一平(京都大学理学研究科/JST-CREST) 「倒立/二重振子と受動歩行のモデリング」

スケジュール:

2月4日 10:30-12:00 手老

2月4日 13:00-14:30 菊池

2月4日 14:45-16:15 大林

2月4日 16:30-17:30 フリーディスカッション

(825 談話室)

2月5日 10:30-12:00 手老 13:00-14:30 菊池 2月5日

2月5日 14:45-16:15 大林

◆ 参加費無料。事前申し込み不要。

対象:大学院博士前期後期課程学生

主催:明治大学大学院先端数理科学研究科

現象数理学専攻

共催:明治大学先端数理科学インスティテュート

問い合わせ先: togw@meiji.ac.jp

※文科省「卓越した大学院拠点形成補助金」の 助成を受けています。



文科省「卓越した大学院拠点形成補助金」

現象数理冬の学校 ーモデルを通して現象を視るー

2014年2月4日、5日10:30--17:00 明治大学中野キャンパス6階 研究セミナー室3





単細胞生物の数理モデル

真正粘菌 Physarum polycephalum の変形体は多核単細胞生物でありながら非常に 興味深い性質を持っている。その一つが最短経路や最適ネットワークを見つける能力で ある。粘菌は複数点の餌に接触するとそれらの間を管のような構造をしたもので繋がり ながら餌のまわりに集まる。この時の管ネットワークは状況に応じて最短性や断線保障 性などを備えた優れたネットワークとなっている。

だがしかし変形体はどのようにしてそのような優れたネットワークを求めているの だろうか。今回のセミナーではこのような粘菌のネットワークを紹介し、数理モデルで 再現することにより最適なネットワーク生成メカニズムについて考察する。

手老篤史

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所









高速道路交通流の追従モデルのあれこれ」



高速道路交通流の数理モデルの中で、追従モデルと呼ばれる一連のモデルは、交通流 を連続化せず、個々の車両の運動をモデル化するところに特徴がある。追従モデルの系 統は古くからあるが、特に 1990 年代以降、ひとつのモデルで自由走行流と渋滞流の両 方を記述できるようになった。それらを大きく分けるとセルオートマトン系の離散時間 モデルと微分方程式を用いた連続時間モデルがある。中でも最も成功したと言えるのは 最適速度模型 (OV モデル) だろう。この講義では、問題の設定から説き起こして、追従 モデルの基本的な考えかた、セルオートマトンによるモデル化、そして OV モデルにつ いて、特に「モデルを作る」という観点から総合的な解説を試みる。

菊池 誠 大阪大学サイバーメディアセンター















倒立/二重振子と受動歩行のモデリンク

本講演では二足歩行のモデリングとその解析について解説する。特に受動歩行と呼ばれるアイデアに もとづいた、非常にシンプルな2つのモデルを取り扱う。

二足歩行の重要な特徴として、「ハイブリッド性」「倒立振子モデル」「力学的要素と制御的要素の結合」 が挙げられる。歩行運動は片足支持期と両足支持期の2状態を持ち、異なる運動方程式によって支配 されている。これがハイブリッド性である。また、片足支持期においては体の質量を一方の足のみで支え、 倒立振子の運動に近い動きによって

前進していると考えられている。 これが倒立振子モデルと呼はれるアイデアである。 そして人体の力字 的な構造(骨、筋肉など)と脳神経系による制御が組み合わされ歩行を実現していると考えられている。

受動歩行とは、制御機構や駆動力を持たず、坂の上を歩く仕組みである。受動歩行においては、歩行 運動で失われるエネルギーを重力によるポテンシャル エネルギーから補填することで安定な歩容を実 現する。このモデルは歩行の力学的な側面を研究するために広く用いられている。

この講演では、倒立振子の構造を利用した2種類の受動歩行モデルを 構築し、解析する。一方は遊 脚の運動を単純化し、倒立単振子によって 歩行をモデル化する。 これは Rimless wheel model と呼 ばれる。もう一方では遊脚の動きを含めた、より現実的な運動を二重振子によって モデル化する。こ ちらは Simplest walking model と呼ばれている。この2つのモデルのモデリングとその解析、特に歩 容の安定性の解析が講演の主題である。

京都大学理学研究科/JST-CREST



















