

力学系の Koopman 作用素論的な観点からの 動的縮約とリズム現象への応用

講師 : 中尾 裕也 教授

東京科学大学 工学院

日程 : 3月6日(木) 13:00 - 14:30

場所 : 本館 2 階 227B 物理学系輪講室

概要

非線形力学系を次元削減して簡潔な運動方程式によって記述する動的縮約法は古くから発展してきている。自律リズム現象の数理モデルであるリミットサイクル振動子に対する位相縮約法はその典型であり、相互作用する振動子ネットワークの同期現象の解析に重要な役割を果たしてきた。近年、Koopman 作用素論に基づく観点から、力学系の動的縮約法に対する新たな発展があった。本セミナーでは、非線形リズム現象に対する従来の縮約理論と Koopman 固有関数による力学系の大域線形化と次元削減について概説した後、以下の話題に触れたい。(i)リミットサイクル振動子の位相振幅縮約。近年、非線形振動子の漸近位相や振幅と Koopman 固有関数の関係が明らかにされ、従来の位相縮約法がリミットサイクルからの逸脱も捉えられる位相振幅縮約法に一般化された。その導出と応用の概略を述べ、観測時系列からの漸近位相と振幅を推測するデータ駆動的手法を述べる。(ii) 他の力学系への展開。同様の Koopman 作用素に基づく動的縮約法の一般論は、形式的には様々な力学系に展開できる。その簡単な例として、解析的に解ける偏微分方程式である Burgers 方程式と、シンプルな有限状態系である基本セルオートマトンに対する Koopman 作用素論の定式化について触れたい。

連絡教員 笹本 智弘 (内線 2736)