

第13回 東京大学数理情報学談話会

標記の談話会を開催いたします。皆様のご参加をお待ちしております。

日時・場所

2022年12月21日（水）17:00～18:00

Zoomによるオンライン開催

講演者（敬称略）

谷口 隆晴

（神戸大学 大学院 システム情報学研究科 計算科学専攻）

講演題目・概要

ニューラルシンプレクティック形式とそれに対する変分的数値積分法

近年、深層学習を用いて物理現象に関する観測データから、物理モデルを構築する手法が注目されている。代表的な研究としては、ハミルトニアンニューラルネットワークが知られているが、この手法では、モデル化対象の現象がハミルトン方程式に従うと仮定し、そのハミルトニアンをデータから学習する。この手法では、古典物理学における基礎方程式を利用することで、エネルギー保存則や運動量保存則などの物理法則を保つモデルが導出される。一方、この方法では、一般化座標および一般化運動量でデータが与えられると仮定されており、データがその他の座標系で与えられている場合には利用できなかった。本研究では、ハミルトン方程式の、座標系に依存しない幾何学的な表現をモデルに利用することで、この問題を解決する。特に、提案手法では、ハミルトン方程式を記述するために必要となるシンプレクティック形式をデータから学習する必要があるが、学習された2形式がシンプレクティック形式となることを保証するための工夫について説明する。また、学習されたモデルを用いて物理シミュレーションを行うためには、保存則などを保った数値計算手法が有効である。そこで、そのような手法として、変分的数値積分法 (variational integrator) の導出法についても説明する。本研究は、陳鈺涵（神戸大学）および松原崇（大阪大学）との共同研究である。

主催：東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻
(2022年度談話会幹事：平井 広志, 田中 健一郎)