

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 物理現象を再現する深層ニューラルネットのベイズ学習法

2. 個人研究者名

田中 佑典（日本電信電話（株）NTT コミュニケーション科学基礎研究所 研究主任）

3. 事後評価結果

本研究は、物理シミュレーションのための機械学習モデルを、少数データからでも高精度に学習できるように物理的な事前知識を取り入れた学習法の構築を目指している。その中でも特に重要な物理法則である「エネルギーの保存則」に注目し、ハミルトン力学の理論を機械学習に融合することで新しい手法の構築を行った。具体的な成果としては、エネルギーの保存・散逸則を満たすガウス過程モデルを提案し、スパースなデータからでもより正確なダイナミクスの推定を可能にした。また、ハミルトン力学系が持つ幾何学的構造を組み込んだ乱択化フーリエ特徴を利用することで計算量を削減する手法も提案している。より大規模な問題を扱うべく、ハミルトン力学に基づく罰則項を導入した作用素学習も提案している。本研究課題は現在研究が盛んな物理シミュレーションへの機械学習適用を推進すべく種々の課題を解決することを目指し、いくつかの有用な結果を出している。適用範囲の大規模化など実応用上の観点からはまだ課題が残るものの、将来の発展に繋がる成果を着実に残している。今後は学習コストとシミュレータとしての精度のトレードオフを改善する新たな方法論の発展が期待される。