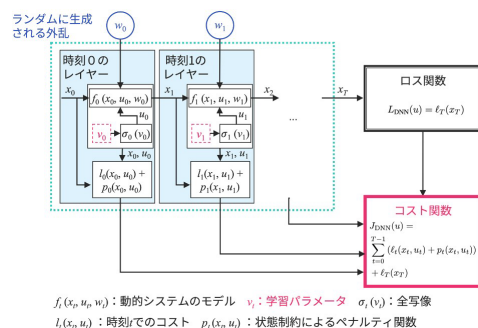


研究成果：汎用性と有効性を多様な制御問題にて確認

時相深層展開によるモデル予測制御

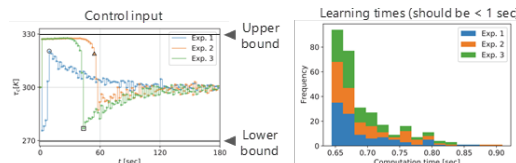
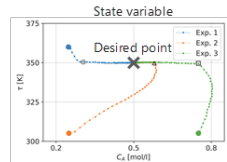
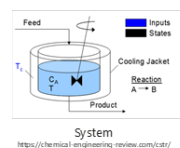
モデル予測制御問題

- 解く必要のある最適制御問題は多くの場合非線形かつ確率的
- 解析的に解くのは難しく、数値的な手法も適用範囲が限定的
- 我々の貢献：時相深層展開の提案，その有効性の確認



時相深層展開により得られる
ディープニューラルネットワーク

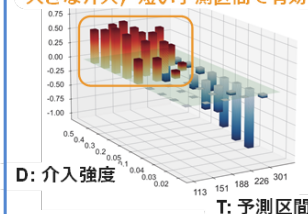
[Kishida and Ogura, IET Control Theory Appl., 2021]



代表的な非線形系である連続槽型反応器の制御問題にて有効性を確認

カオス系のモデル予測制御

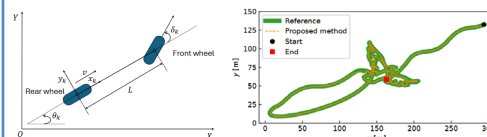
大きな介入，短い予測区間で有効



- 時相深層展開を用いたモデル予測制御
- 従来の制御手法より良好な制御性能を示すパラメータ領域を同定

[Nagai et al., Nonlin. Processes Geophys., 2024]

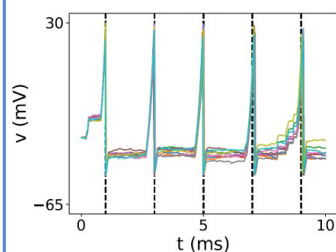
車両の軌道追従制御



線形化ベースのモデル予測制御に対する
優位性を確認

[Sone et al., IEEE SMC 2025]

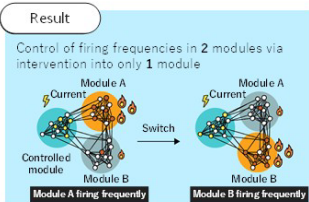
単一ニューロンの発火制御



- 時相深層展開を用いたモデル予測制御
- 高精度な発火制御を達成

[Sato et al., PLOS ONE, 2025]

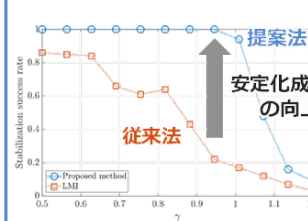
ニューロン群の選択的発火制御



- 時相深層展開を用いたモデル予測制御
- 非線形性を克服，モジュールの選択的発火制御を実現

[Aizawa et al., IET Control Theory Appl., 2024]

切り替え系の安定化



- 従来法を凌駕する安定化性能を確認

[Liu et al., Neurocomputing, 2024]