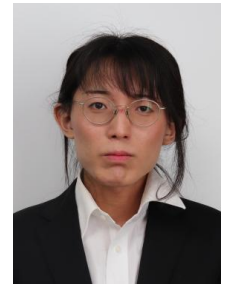


研究タイトル：

# 非線形システムの安定化制御



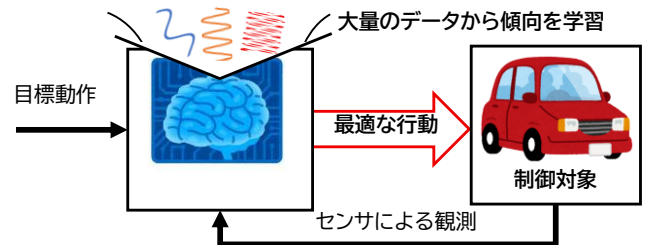
氏名：	保科 友哉 / HOSHINA Tomoya	E-mail：	hoshina@numazu-ct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電気学会		
キーワード：	非線形制御、パワーエレクトロニクス、AI 制御		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モータ制御</li> <li>・非線形システムの安定化</li> </ul>		

電気電子工学科

## 研究内容： AI を用いたソフトロボットの安全な制御

### 背景：

近年、医療・介護分野の人材不足から、柔軟な素材を用いたロボット(ソフトロボット)が注目されている。ソフトロボット実用に向けた課題の一つにアクチュエータの個体差がある。アクチュエータの個体差は数式によるモデル化が困難であり、データ駆動型である AI による個体差の学習が効果的であると考えられる。しかし、AI は強い非線形性を有するため、従来の安定化手法では安定な運用は困難である。本研究では、大学院から研究を続けてきた非線形安定化制御技術を応用することで AI を用いた制御の安定化に取り組む。



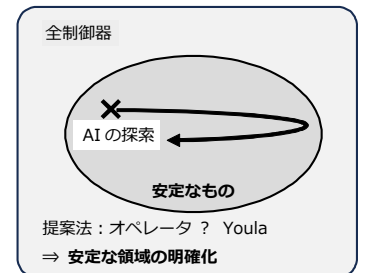
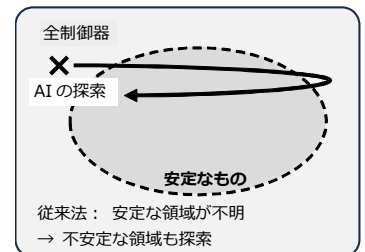
### アプローチ：

#### • 信号の大きさを表現するモデル

本研究は信号の大きさに着目したオペレータと呼ばれるシステム表現を用いている。現在、制御系の設計のために用いるシステム表現は伝達関数や状態空間表現が主流である。これらの表現方法は線形システムに対しては安定性や応答のグラフまで完璧な表現を可能とする。一方で、信号の形に着目しているために非線形の複雑な応答の表現は苦手である。オペレータは信号の形ではなく大きさに着目しているため、複雑な応答についても信号の大小のみは表現が可能であり、AI のような複雑な動作について安定性を議論することができる。

#### • 安定領域の明確化

設計方法として Youla parameterization を採用する。この手法は全制御器の中から安定なものを集合として表現する手法である。この手法を用いて AI 制御器のとり値を安定な集合の中に制限することで、AI が学習中で動作が不安定な段階においても安定性を損なわずに動作を行える。



### 応用先：

- 半導体露光装置の精度の向上
- 電力系統の更なる高効率化 など

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
誘導モータ制御実験装置	
空気圧人工筋肉	
3D プリンタ	