

慶應義塾大学 足立研究室夏合宿 2022 プログラム

9月2日(金)(一日目)

10:00~12:00 M2 発表 (うち2名はSICE2022発表練習, 英語)

青山 千仁 : System Identification of Linear Systems in the Presence of Persistent Disturbances using Asymptotic Identification Method

高野 靖也: A Study of Retraining-free Pruning for Deep Neural Networks

石垣 郁弥 : 自動車用自然吸気エンジンのACADOを用いた非線形モデル予測制御

津川 幹尚 : スマートフォンを用いた音響同定実験のためのオートゲインコントロールについて

12:00~13:00 昼休み

13:00~13:45 特別講義1 : 杉江俊治 (大阪大学)

「ロバスト制御の基礎 – フィードフォワードとフィードバック –」

ロバスト制御の基本はフィードバックにあるが、フィードフォワードとの合理的組み合わせによって、よりその性能を発揮できる。本講演では、フィードバック制御とフィードフォワード制御の役割について整理した後、両者のポテンシャルを最大限発揮できる組み合わせについて述べる。数値例・実験例を用いながら説明する。

14:00~14:40 B4 発表 (物情プレゼン技法発表練習)

池内 一樹 : 平日と休日の行動の違いを考慮したEV走行・駐車行動の予測

片桐 拓真 : 飛行データを用いた実験用航空機『飛翔』搭載エンジンの回転数制御システムの同定

東 美波 (欠席) : 線形パラメータ変動システムに対する線形分数表現の構成条件

14:50~15:35 特別講義2 : 大須賀公一 (大阪大学)「環世界ベースド制御学の創成」

動物はそれぞれが持つ感覚器を通して取得した刺激から世界観を築き、これに基づいて適応的な運動・行動選択を行っている。このように各動物がもつ世界観をユクスキュルは「環世界」と呼んだ。我々は、環世界の構造が全ての動物の行動選択における本質的な役割を果たしていると考えている。そこで、本研究では、動物が環世界を通して様々な環境に働きかけ、目的に応じて行動する仕組みを解明する。具体的には、環世界を動的システムに拡張することで、新奇に「動物の動的環世界モデル」を構築する。その上で、このモデルに対する「制御則とその設計原理の理解」を行う。そして、その一般化として新たな学問「環世界ベースド制御学」を創成する。

15:50~16:20 馬場厚志（デンソー） 自動運転の安全論証

自動車業界では、安全で自由なモビリティ社会の実現を目指して、自動運転の実用化に取り組んでいる。自動運転の実用化にあたっては、技術的な観点はもちろんのこと、法制度（交通ルール）や社会受容性などの観点からも大きな課題がある。本講演では、それらの課題を解決する取り組みの一例として、自動運転の安全性を示すための「安全論証」についてお話しする。

16:30~17:20 博士課程学生（D3）発表

井上博夏：リモートセンシングデータを用いた月極域探査ローバの経路計画に関する
検討

上野将樹：車載 ECU の性能を考慮したミラー過給エンジンの非線形モデル予測制御

17:20~19:20 夕食休憩

19:20~20:00 特別講演3：下館和巳（東北学院大学）

「五日間の恋 ～ 十三歳のジュリエットはなぜ死んだか？ ～」

最近、サザビーで、シェイクスピアの初版本に 11 億という値がつけられたことが話題になった。前代未聞の高値。ある意味で、シェイクスピアは、世界の文学のみならず、世界で書かれたあらゆる本の頂点にある。そのシェイクスピアの作品の中で最も有名なものが、『ロミオとジュリエット』だが、ふたりを死に追いやったほんとうの訳は実はあまり知られていない。その真実を解き明かす。

For in a minute there are many days.

この一行を掘り下げながら、イギリスの魅力に触れたいと思います。

20:00～ オンライン懇親会

9月3日(土)(二日目)

9:00~11:45 足立研メンバーセッション

9:00~ 9:30 阿部侑真 (NICT) : 宇宙通信ネットワークの制御

5Gなど移動通信システムの通信カバレッジ拡張の観点から、衛星や高高度通信プラットフォーム(HAPS)など、様々な通信ノードを3次元的に接続する非地上系ネットワーク(NTN: Non-Terrestrial Network)と呼ばれる新しい概念の検討が進められている。本講演では、宇宙通信をベースとしたNTNの概要と、NICTが行なっているNTNに関する研究開発について紹介する。

9:30~10:00 川口貴弘 (群馬大学) : 持続外乱のもとでのシステム同定法

- 予測誤差法の基礎原理から -

本講演では、足立研究室と共同研究しているシステム同定法の理論的な側面について解説する。具体的には、一定値外乱や正弦波外乱といった持続外乱のもとでのシステム同定法を考える。特に、予測誤差法を用いた同定法について紹介する。予測誤差法の基礎原理について考察することで、どのような条件下でシステムの同定が可能になるかを示す

10:00~10:30 金井関利 (NTT コンピュータ&データサイエンス研究所) :

時系列データの長期記憶を学習するための recurrent neural network のゲート関数について

LSTMやGRUと呼ばれるゲート構造を持った recurrent neural network (RNN) は時系列データを扱うために広く用いられる。本講演では、長期記憶と呼ばれる、過去数百ステップ離れたデータと現在のデータの依存関係を精度よく学習するためのこれまでのRNNの研究を概説し、我々の研究グループで行ったゲート関数の工夫による長期記憶の学習改善について紹介する。

10:45~11:15 橋本和宗 (大阪大学) : 信号時相論式のベクトル埋め込みによる制御

信号時相論理式(STL: Signal Temporal Logic)は計算機科学の分野で提案された論理式であり、近年自動運転の安全性検証やロボットの経路タスクの仕様記述に用いられている。本講演では、信号時相論理とは何か、それが制御工学にどう適用されるかをまず説明し、その後発表者らが提案した、信号時相論理式の「ベクトル埋め込み」手法についてお話しする。

11:15~11:45 丸田一郎 (京都大学) : バズる制御工学を目指して

11:45~12:45 昼休み

12:45~13:30 特別講演4：星野健太（京都大学）

「確率制御における分布の制御と深層学習 ー制御理論から見た深層学習ー」

近年の確率制御では、対象の確率的な不確かさを陽に考慮することを目的として制御対象の確率分布を制御する問題が扱われるようになってきている。その応用の一つとして、深層学習の生成モデルと呼ばれる確率的なモデリング手法へ応用が可能であることが明らかになりつつある。本講演では、講演者が取り組んでいる確率分布の最適制御問題について説明し、その最適性条件について論じる。さらに、この最適制御問題と近年の深層学習の生成モデルとの類似性を指摘し、制御理論的な観点から深層学習の問題を論じる。

13:30~14:00 足立修一（慶應義塾大学）：データとモデル

いわゆる AI の世界では、ビックデータを用いた機械学習、強化学習が精力的に研究されている。一方、制御の世界では、対象システムの「モデル」の重要性が広く認識されており、ロバスト制御、モデル予測制御などのモデルベースト制御が研究されてきた。本講演では、データからモデル構築をするシステム同定、そしてモデルを用いてデータを推定するカルマンフィルタを研究してきた経験を基に、データとモデルの関係について考察する。特に、両者は相反するものではなく、相補的なものであることを議論したい。