

機械学習・制御工学の融合技術とその産業応用に関する調査専門委員会
設置趣意書

制御技術委員会

1. 目的

電気学会 C 部門制御技術委員会では、機械学習と制御技術の相互強化に関して、2017 年（平成 29 年）10 月より「制御工学および機械学習の相互強化とその応用展開調査専門委員会」、「制御工学および機械学習の相互強化と応用に関わる調査専門委員会」を設置し、調査を継続してきた。これらの成果として、システム変動に対して進化計算手法を取り入れた制御系設計法や、深層学習を用いたシステムの分類などに研究が活発に進められた。

当調査専門委員会設置の目的は、機械学習と制御工学のさらなる有機的な融合を目指し、新たな知識や手法の創出を目指すことである。これにより、両分野の発展が期待できる。また、産業界のニーズに応えるように、実用的な応用技術についても調査研究を行う。

2. 背景および内外機関における調査活動

機械学習と制御工学の融合技術は、近年急速に進展している分野である。制御工学の観点からは、機械学習の進歩により、データからの知識抽出や予測能力が向上し、システムの制御性能の向上、自己学習など様々な研究がなされている。一方、多くの機械学習手法において、様々な特徴のデータから構成される大規模データに対する適切なモデルの選定・設計が必要であり、事前に定められた評価規範を満足するようにハイパーパラメータを決定する手法など、様々な研究がなされている。このような融合技術の応用は、自動運転車や産業ロボット、エネルギー管理システムなど、様々な領域で革新的な解決策の実現につながると考えられる。

このような背景において、本制御技術委員会では「機械学習と制御工学の相互強化」に関する調査活動を継続してきた。その成果として、関連学会での企画セッションを多数開催するなど、精力的な調査活動を実施している。本調査専門委員会では、産業応用を考慮して課題になる下記の点についても調査研究を行う。

- ① 機械学習の安全性と信頼性、解釈可能性の向上
- ② リアルタイム処理に耐えうる低計算コストの学習則と制御則
- ③ データ欠損などの対応

これらの課題に取り組むことで、機械学習と制御工学の融合技術について発展させることは、学術的だけでなく、産業界への貢献という観点からも重要であると考えられる。

3. 調査検討事項

- (1) 機械学習の安全性と信頼性、解釈可能性の向上に関する最新動向の調査
- (2) 機械学習およびその応用としての特徴抽出、データ分類・予測に関する最新動向の調査
- (3) 機械学習に制御工学の考えを取り入れた新たな学習機構築に関する最新動向の調査
- (4) 制御工学に機械学習の考えを取り入れた新たな制御系設計法に関する最新動向の調査
- (5) 産業応用における課題の明確化とその解決策の検討

4. 予想される効果

本調査専門委員会は、機械学習と制御工学の融合技術について、これまで以上に発展させることを主目的としており、急速に変化する社会のニーズに応える基礎技術の創出に貢献できると予想される。

5. 調査期間

2023年（令和5年）10月～2025年（令和7年）9月（2年間）

6. 活動予定

電気学会C部門大会および全国大会で関連セッションを企画する。また、研究会も企画し本調査研究会の主題に関する最新の話題提供と情報交換を行う。その他、委員会や幹事会を予定している。

委員会 4回/年 幹事会 4回/年

7. 報告形態

部門大会や全国大会での企画セッション、研究会開催、または技術報告で成果報告とする。