

データ駆動制御とモデルベースド制御の相互強化とその応用展開調査専門委員会
設置趣意書

制御技術委員会

1. 目的

本調査専門委員会の目的は、データを直接用いることで制御系や制御器を更新・設計する「データ駆動制御」の新たな展開として、モデルに基づく制御系設計であるモデルベースド制御との相互強化をはかることで、非線形・時変・多次元性などより複雑なシステムに対するデータ駆動制御の展開にある。モデルベースド制御に対しても「制御とモデルの不可分性」の観点から新たな知見とモデリング手法を提供する可能性について調査する。そして、実際のシステムを制御するという観点からの応用展開についても調査する。これらの点について、研究者・技術者が集まり、データ駆動制御の新たな展開に寄与することを主目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

近年、データを直接用いて制御器を更新・設計するアプローチ—データ駆動制御—が活発に研究され、一部の分野では実用化も視野に入れた動きも見られている。このようなアプローチが注目される背景には、高精度・高機能化する制御システムの設計・維持・保守に加えて、高いコストパフォーマンスも強く要求されていることにある。一方で、最初は、ノミナルモデルや対象に対する事前情報や物理構造の情報を活用している事例が圧倒的に多いといえる。さらに、適応制御などは、対象のモデル構造や情報を積極的に活用すると同時に対象の情報をデータで反映させるという点でモデルを反映した時変型データ駆動制御といえる。そして、最近では、データ駆動制御により、モデルも同時に求める技術も提案されてきている。とくに、この制御とモデルの同時獲得のアプローチは、制御とモデルの不可分性といった未解決問題に切り込むためのデータ駆動制御からの新しい観点ともいえる。

これらのように、データ駆動制御は、ハイコストパフォーマンスの要請から来たとはいえ、モデルベースド制御とは表裏一体に関連し合っているといえる。そうであれば、現実のシステムで問題になるであろう、非線形性、時変性、多次元性、不確実性などを有する複雑なシステムをハイコストパフォーマンスで制御するためにデータ駆動制御を発展させるためには、モデルの構造を積極的に取り入れたり、事前情報を定量的に活用したりするなど、モデルベースド制御の知見を積極的に活用することは非常に有効なアプローチと考えられる。逆に、モデルベースド制御では不可能な高精度な制御を考えたとき、データがもつ対象の情報を直接もちいることで、補完的に高い性能を実現できることも予想される。このように、モデルベースド制御とデータ駆動制御がお互いに相互連携し発展することは、実用性の高い制御技術を生み出すために有効かつ必要なアプローチであると考えられる。

以上のように、本調査専門委員会では、データ駆動制御とモデルベースド制御の相互強化とをはかることで、真に実用性の高い新たな制御技術の発展に貢献することを目的としている。このような点を体系的に調査・検討していく活動は国内外では全く見られない新しい活動である。なお、データ駆動制御に関しては、制御技術委員会の傘下のもと「データ指向型制御システム調査専門委員会」、「データに基づく適応型スマートシステム調査専門委員会」、「データに基づく性能指向型制御システム調査専門委員会」が設置され、多くの有益な活動成果が得られている。本調査専門委員会は、これらの活動を、モデルとの関連性という側面も強く意識して発展させていく立場でもある。そして、理論的知見に加えて、真に実用的なデータ駆動制御に基づく制御技術を生み出すことを目的とする。

3. 調査検討事項

- (1) モデリング困難な特性をもつシステムに対するデータ駆動制御の研究の最新動向の調査
- (2) データ駆動制御を援用した新たなモデリング手法の最新動向の調査
- (3) モデルと制御の不可分性に対するデータ駆動制御からのアプローチに関する最新動向の調査
- (4) 実応用を真に目指したデータ駆動制御とそのためのモデルの活用に関する調査研究

4. 予想される効果

モデリング困難な効果的なデータ駆動制御の開発, データ駆動制御における新たなモデリング手法の開発, モデルと制御の相互関係における新たな知見の発見, データ駆動制御の実応用における新たな分野の開発, などが予想される効果である。

5. 調査期間

平成 28 年(2016 年)10 月～平成 30 年(2018 年)9 月 (2 年間)

6. 委員会の構成 (職名別の五十音順に配列)

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	金子 修	(電気通信大学)	会員
委員	大西義浩	(愛媛大学)	会員
委員	上 泰	(明石高専)	非会員
委員	佐藤孝雄	(兵庫県立大学)	会員
委員	高橋将徳	(東海大学)	会員
委員	中島健一	(川崎重工業)	非会員
委員	逸見知弘	(香川高専)	会員
委員	増田士朗	(首都大学東京)	会員
委員	松井義弘	(東京高専)	会員
委員	水本郁朗	(熊本大学)	会員
委員	矢納 陽	(川崎医療短期大学)	会員
委員	弓場井一裕	(三重大学)	会員
委員	脇谷 伸	(広島大学)	会員
幹事	高木 太郎	(舞鶴高専)	会員

7. 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 見学会 1 回/年

8. 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, および技術報告で成果報告とする。