

様式 1

モデルとデータの融合によるスマート制御システム設計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

本調査専門委員会の目的は、モデルベース型制御系設計論とデータ駆動型制御系設計論を融合し、それぞれの利点を最大限に活用したスマートな制御系（システム）の新たな理論体系を確立することである。近年、産業界ではシステムの高度化・複雑化が進み、従来のモデルベース型制御設計だけでは対処が難しくなっている一方で、データ駆動型制御設計も単独では十分な一般性や設計の透明性を持たないという課題がある。そこで、本委員会では両者の統合を目指した関連技術の体系的な調査・研究を実施し、制御理論の新展開を促す。また、調査研究活動を通じて得られた理論的知見や実践的な手法を積極的に産業界へ展開し、スマート制御システムの設計・開発プロセスの効率化、高性能化に貢献する。理論と応用の両面からの取り組みを通じ、産業界の現実的な課題解決に寄与することを目指す。

2. 背景および内外機関における調査活動

電気学会 C 部門制御技術委員会では、制御装置から得られるデータを直接活用する「データ駆動型制御」について、2010 年以降、7 つの調査専門委員会を通じて精力的に調査活動を行ってきた。これらの活動は、従来のモデルベース型制御が抱える課題を克服することを目的とし、実データを用いた柔軟かつ実用的なデータ駆動型制御手法に関する調査結果を提供してきた。具体的には、電気学会技術報告の発行や（前調査専門委員会においても現在執筆中）、関連学会での企画セッション開催などの実績を積み重ねている。一方、産業界では製品やサービスの高度化・複雑化に伴い、システムの設計・評価を効率化するため、仮想モデルを活用したモデルベース開発（MBD）環境下でのモデルベース型制御系設計手法が普及している。しかし、これまでの調査専門委員会でも指摘してきたように、モデルベース型制御設計はモデル構築時の不確かさや環境変化への対応力に限界を持つ。一方で、データ駆動型制御もデータの質・量に依存し、設計の透明性や理論保証が困難となる課題がある。

こうした背景から、産業界では MBD によって構築されたシステム基盤のもと、実データを融合することで、より現実に即したデジタルツイン技術やサイバーフィジカルシステム（CPS）技術の実現が求められている。本調査専門委員会では、これまでのデータ駆動型制御の調査研究の成果を基礎に、モデルベース型制御設計論との融合を通じて、新たなスマート制御システム設計手法の体系化を推進する。これにより、学術的な革新性だけでなく、産業界における設計・開発の革新と効率化に寄与することを目指す。

3. 調査検討事項

- 1) モデルベース型制御系設計論とデータ駆動型制御系設計論の融合に関する理論および実装例に関する調査・研究
- 2) MBD, デジタルツイン, CPS 等の技術を活用したスマート制御システム設計に関する調査・研究
- 3) 産業界における具体的応用事例の調査を通じた課題抽出および解決策の検討

4. 予想される効果

本調査専門委員会の活動により、モデルベース型制御系設計論とデータ駆動型制御系設計論を融合したスマート制御システムの新たな設計手法が確立されることが期待される。これにより、産業界における制

(部門共通・規程 1-2)

御系の性能向上，設計の効率化が進み，迅速な市場投入が可能になると考えられる。さらに，調査研究成果を産学連携の促進に活用し，日本の産業競争力強化にも貢献できると期待される。

5. 調査期間

2025（令和7）年10月～2028（令和10）年9月（3年間）

7. 活動予定

委員会 4回／年 研究会 2回／年
部門大会等での企画セッション開催

8. 報告形態

技術報告書発行または関連テーマでの研究会開催をもって報告とする。