

モーションコントロールの異分野融合に関する調査専門委員会
設置趣意書

メカトロニクス制御技術委員会

1. 目的

本調査専門委員会では、モーションコントロールの異分野融合について、その研究開発動向を調査することを活動目的とする。モーションコントロールは、工作機械・産業用ロボット・ステージ装置・マテリアルハンドリングシステム・エレベータ・ディスク装置・車両駆動システム・圧延機・印刷機・フィルム成形機・人間支援装置など、非常に幅広い分野のシステムにおいてその中核をなす技術として広く用いられている。同時に、今後の人口減少や高齢化を考慮した新たな分野での応用拡大も強く期待されており、医療・福祉分野や人間支援技術など人間により近い分野などのほか、通信と組み合わせた遠隔制御技術、さらには人工知能など情報技術と組み合わせたより多様な制御技術など、従来の枠組みを超えた分野において新たな付加価値を生み出し、一層幅広く社会に貢献することが期待されている。

モーションコントロール技術は、その性質上多くの技術分野の融合により成り立っている。例として、センサ技術、電力変換技術、アクチュエータ技術、通信技術、制御理論などである。これら、各要素技術にはそれぞれ専門の研究者がおり、日々精力的にその研究がおこなわれている。それに対して、モーションコントロールの研究者はそれら各要素技術の専門家ではないながらも、それらの要素技術を使いこなし、その融合として高性能なモーションコントロールシステムを実現している。よって、これらの要素技術に習熟し、その発展も視野に入れてモーションコントロールの研究を行うことは、当分野の更なる発展に大きく寄与すると考えることができる。

また、上述のようにモーションコントロールの適用範囲は非常に幅広いが、それらの分野では、もともと当該分野で発展してきた既存の技術にモーションコントロール技術を組み合わせることですらなる高性能化を実現しているケースが多い。現状の例としては、モビリティ、医療、宇宙、農業などが挙げられるが、それに加えて、モーションコントロール技術が今後新たに進出、適用される分野についてその展望を検討することは、当分野の長期的な発展に大きく寄与すると考えられる。

このように、モーションコントロールシステムを構成する要素技術、モーションコントロールが適用されるさまざまな分野の応用技術のいずれも、その技術だけを捉えるとモーションコントロールとは異分野であると考えられるが、それら異分野の技術の発展およびそれらの融合を促進することにより、モーションコントロールのさらなる発展を実現することが期待される。よって本調査専門委員会では、このような考えをもとに、それらの異分野技術について、その分野の専門家からみた視点とモーションコントロール研究者から見た視点の両方から調査を行うことで、モーションコントロールの異分野融合とその展望に関する調査を行うことを目的とする。

本調査専門委員会では、年5回程度の委員会開催により、モーションコントロールの異分野融合について研究動向を調査し、また情報交換・議論を行う。得られた成果については、産業応用部門大会や全国大会のシンポジウムにおいて広く公開し、議論がより広く展開されるよう活動する。また、これらの活動をまとめて報告することで、モーションコントロール技術の発展に寄与することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

モーションコントロールに関しては、その用語の発祥時から現在に至るまで、理論および産業界での応

用のいずれにおいても我が国が世界をリードしている。

電気学会においても、1989年にアドバンスドモーションコントロール調査専門委員会が設置されて以降、現在まで継続して専門委員会が立ち上げられ活発に調査・議論・検討が行われるとともに、技術報告の頒布や産業応用部門大会・全国大会でのシンポジウムやオーガナイズドセッションの企画など、技術を広める活動が行われてきた。委員会が協賛する研究会（電気学会主催）も非常に活発で、年々発表件数も増えて大型化し、2015年以降はIEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization (SAMCON)として国際会議も開催されている。このような流れはモーションコントロール分野の研究調査が活発に推進されていることを示すとともに、世間からの興味関心も高く、この技術分野に大きな期待が集まっていることを示している。

電気学会以外でも、計測自動制御学会をはじめ、日本機械学会や電子情報通信学会においてもこの分野に関する研究グループが設置されている。これらの複数学会が共同して主催する自動制御連合講演会にも関連セッションがあり、電気学会も2012年から主催学会として加わり、存在感を高めている。本調査専門委員会の前身委員会においても、これらの講演会等でセッション提案するなど積極的に関与してきている。

さらに国外では、IEEE Industrial Electronics SocietyにTechnical Committee on Motion Control や Technical Committee on Sensors and Actuators など関連の委員会が設置されている。また、IEEE Industrial Electronics Society 主催の国際会議 IECON・ISIE・ICIT・AMC・ICM などにおいても、本調査専門委員会の前身委員会はTechnical Committee と共同でセッション提案を行い、積極的に関与してきている。

以上のように、電気学会産業応用部門に設置される本調査専門委員会は、モーションコントロールの中核を担う、今後の発展に重要な存在であり、今後も他学会との協力を通じて活動を展開していく。

3. 調査検討事項

(1) モーションコントロールの要素技術に関する調査

モーションコントロールシステムはセンサ・アクチュエータ・パワーデバイス・電力変換器などをはじめとするハードウェア、制御理論およびそのソフトウェアによる実装により実現される。さらに近年では通信システムや AI など要素技術として組み込まれることが多い。これら要素技術の技術動向や開発内容、モーションコントロール技術を発展させる可能性について調査する。

(2) モーションコントロールの応用分野（異分野）に関する調査

モーションコントロールが応用される範囲は、通常想定されている工作機械・産業用ロボットなどに加えて、モビリティ、医療、宇宙、農業、工業プラントなど、大変幅広い。そのような応用分野（異分野）における技術動向や開発内容、その分野からのモーションコントロール技術への期待について調査する。

4. 予想される効果

広く議論を行い、またその結果を発信していくことで、関連技術者および研究者への当該分野の情報提供に寄与するとともに、横の連携を深めることで、応用事例の適用拡大、新規領域での技術開発を促進することが期待される。

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. 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 | 名取 賢二 | 千葉大学 | 会員 |
| 委員 | 浅野 洋介 | 木更津工業高等専門学校 | 会員 |
| 委員 | 熱海 武憲 | 千葉工業大学 | 会員 |
| 委員 | 池田 英俊 | 三菱電機 | 会員 |
| 委員 | 石井 千春 | 法政大学 | 会員 |
| 委員 | 伊藤 和晃 | 岐阜大学 | 会員 |
| 委員 | 伊藤 正英 | 愛知県立大学 | 会員 |
| 委員 | 内村 裕 | 芝浦工業大学 | 会員 |
| 委員 | 浦川 禎之 | 日本工業大学 | 会員 |
| 委員 | 恵木 守 | オムロン | 会員 |
| 委員 | 呉 世訓 | DGIST | 会員 |
| 委員 | 大明 準治 | 東芝 | 会員 |
| 委員 | 大内 茂人 | 早稲田大学 | 会員 |
| 委員 | 小田 尚樹 | 千歳科学技術大学 | 会員 |
| 委員 | 桂 誠一郎 | 慶應義塾大学 | 会員 |
| 委員 | 加藤 敦 | 住友重機械工業 | 会員 |
| 委員 | 金子 健二 | 産業技術総合研究所 | 会員 |
| 委員 | 上條 芳武 | 東芝インフラシステムズ | 会員 |
| 委員 | 小西 信克 | IHI | 非会員 |
| 委員 | 小山 昌人 | 三重大学 | 会員 |
| 委員 | 境野 翔 | 筑波大学 | 会員 |
| 委員 | 残間 忠直 | 千葉大学 | 会員 |
| 委員 | 柴田 昌明 | 成蹊大学 | 会員 |
| 委員 | 島田 明 | 芝浦工業大学 | 会員 |
| 委員 | 下野 誠通 | 横浜国立大学 | 会員 |
| 委員 | 朱 赤 | 前橋工科大学 | 会員 |
| 委員 | 関 健太 | 名古屋工業大学 | 会員 |
| 委員 | 高橋 悟 | 香川大学 | 会員 |
| 委員 | 高橋 太郎 | トヨタ自動車 | 会員 |
| 委員 | 田村 有矢 | ニコン | 会員 |
| 委員 | 辻 俊明 | 埼玉大学 | 会員 |
| 委員 | 恒木 亮太郎 | ファナック | 会員 |
| 委員 | 中島 明 | 南山大学 | 非会員 |
| 委員 | 野崎 貴裕 | 慶應義塾大学 | 会員 |
| 委員 | 橋本 誠司 | 群馬大学 | 会員 |
| 委員 | 林 崇 | 富士電機 | 会員 |
| 委員 | 平田 光男 | 宇都宮大学 | 会員 |
| 委員 | 藤本 博志 | 東京大学 | 会員 |

| | | | |
|------|-------|----------|----|
| 委員 | 松家 大介 | 日立製作所 | 会員 |
| 委員 | 真鍋 舜治 | | 会員 |
| 委員 | 望月 慶佑 | 三菱重工業 | 会員 |
| 委員 | 元井 直樹 | 神戸大学 | 会員 |
| 委員 | 矢代 大祐 | 三重大学 | 会員 |
| 委員 | 藪井 将太 | 東京都市大学 | 会員 |
| 委員 | 横倉 勇希 | 長岡科学技術大学 | 会員 |
| 委員 | 吉浦 泰史 | 安川電機 | 会員 |
| 幹事 | 桑原 央明 | 芝浦工業大学 | 会員 |
| 幹事 | 八田 禎之 | 岐阜大学 | 会員 |
| 幹事補佐 | 永井 栄寿 | 東京大学 | 会員 |

7. 活動予定

委員会 5回/年

8. 報告形態 (調査専門委員会は必須)

得られた知見を関連分野の研究者および技術者と深く議論する場として研究会を開催する。さらに全国大会や部門大会でのシンポジウムの企画などにより、本委員会の活動成果を広く公開する。最終的には技術報告を出版する。

以上

(備考 過去のモーションコントロール関連委員会)

- モーションコントロールの新展開に関する調査専門委員会 (2020.10-2022.9 浦川委員長)
- モーションコントロールの高性能化に関する調査専門委員会 (2017.10-2019.10 残間委員長)
- モーションコントロールの高機能化に関する調査専門委員会 (2015.3-2017.2 弓場井委員長)
- 新産業基盤技術としてのモーションコントロールに関する協同研究委員会 (2012.8-2014.7 藤本委員長)
- 人間支援モーションコントロールに関する協同研究委員会 (2010.7-2012.6 南方委員長)
- モーションコントロールの先進応用に関する協同研究委員会 (2008.7-2010.3 柴田委員長)
- 環境適応型モーションコントロール協同研究委員会 (2006.1-2007.12 駒田委員長)
- 実用化を目指したモーションコントロール協同研究委員会 (2003.10-2005.9 岩崎委員長)
- モーションコントロールの知能化協同研究委員会 (2001.6-2003.5 鈴木委員長)
- 多次元モーションコントロール協同研究委員会 (1999.6-2001.5 河村委員長-大石委員長)
- 次世代モーションコントロール調査専門委員会 (1997.2-1999.1 島田委員長)
- アドバンスデジタルモーションコントロール調査専門委員会(1995.1-1996.12 大石委員長)
- モーションコントロールの高性能デジタル化調査専門委員会 (1993.1-1994.12 堀委員長)
- アドバンスモーションコントロール調査専門委員会 (1989.10-1991.9 大西委員長)