

「動くもの」をつくる・あやつる・解き明かす 非線形制御とロボティクス

キーワード 制御工学、空想生物、建設機械

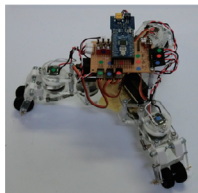
石川 将人 ISHIKAWA Masato

機械工学専攻/コマツみらい建機協働研究所 教授
知能制御学系 機械動力学領域 石川・南研究室



ここがポイント！【研究内容】

- ・制御工学とロボティクスが専門。特に非線形システムの制御と、移動ロボットへの応用に興味をもち、数理的なアプローチを得意とする。
- ・生物に学ばないロボティクス：実在生物の先入観に頼らず、数理的な見地から新たな身体のかたちを探索、空想生物のロコモーション。
- ・建設機械、油圧作業機械のモデリングと制御。複雑さわからない土砂の挙動をあやつるために、データサイエンスと制御理論を活用。
- ・マルチエージェント系における知的相互推論、コミュニケーションの創発、言語の獲得過程。



こんな形の生き物みたことありますか？

応用分野	移動ロボット、メカトロニクス、建設機械の自動化
論文・解説等	[1] 石川：掘るとはなにか、建設機械, 56(10), pp.26-31 (2020) [2] 石川：砂に埋もれたモデルを探して、計測と制御, 58(3), pp.161-165 (2019) [3] 石川：生物に学ばない移動メカニズム, システム/制御/情報, pp.524-529 (2009)
連絡先 URL	https://ishikawa-lab.sakura.ne.jp/



生き物と人工物を貫く 「知の源泉の共通原理」って？

キーワード 陰陽制御、知の源泉、制御学

大須賀 公一 OSUKA Koichi

機械工学専攻 教授
知能制御学講座 動的システム制御学領域 大須賀・杉本研究室



ここがポイント！【研究内容】

AI が注目を集め、人間を超える人工物の開発が目指されている今日この頃。しかし実は、自然界には脳がなくても賢くふるまう生き物がたくさんいます。いったい、どういうことなのでしょう？！もしかしたら、「知能」という実態はなくて、知能を感じるから知能の存在を確信しているだけなのかもしれません。まさにフッサールの現象学的考え方です。本グループでは、「知能を創りたい」というはやる気持ちを抑えて、その前に「そもそも知能の源泉はどこにあるのだろうか？」ということをとことん探求したいと思います。



応用分野	制御学、ロボット学、生物学、哲学
論文・解説等	[1] 大須賀公一：ほか：制御系に埋め込まれた陰陽制御則が適応機能の鍵を握る？, 日本ロボット学会誌, 28-4, pp.491-502(2010) [2] 大須賀公一：知能はどこから生まれるのか〜カデロボットと探す「隠れた脳」, 近代科学社(2018) [3] 大須賀公一：理系と文系における現象学的態度について, 本質学研究, 第10号, pp.88-103(2022)
連絡先 URL	https://www-dsc-mech.eng.osaka-u.ac.jp/



力学モデルと制御工学に基づく 次世代宇宙機のための制御技術



キーワード 軌道制御、姿勢制御、宇宙機フォーメーションフライト、最適制御、確率システム制御

佐藤 訓志 SATOH Satoshi

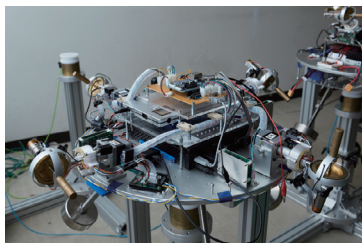
機械工学専攻 教授

知能制御学講座 宇宙機ダイナミクス制御領域 佐藤研究室



ここがポイント！【研究内容】

- 力学モデルとシステム制御理論に基づいた、次世代宇宙機のための高効率・高速・高精度な軌道および姿勢制御技術や、宇宙機の新たなミッションを拓くフォーメーションフライト技術、可動部を有する宇宙機やロボットなど多体系の制御技術の研究開発を、理論と応用の両面で行っています。
- 確率システム制御理論を用いた不規則外乱・雑音を含む動的システムを確率システムとしてモデル化し、確率的不確かさを陽に考慮した制御系設計および確率解析に基づく安定性解析・性能評価も行っています。



応用分野	宇宙工学、制御工学、ロボティクス
論文・解説等	[1] Y. Imoto et al., <i>Acta Astronautica</i> , 207, 2023 [2] R. Saito et al., <i>Advances in Space Research</i> , 70(7), 2022 [3] S. Satoh and H. J. Kappen, <i>IEEJ Trans. Electrical and Electronic Engineering</i> , 15(8), 2020
連絡先 URL	http://www-space.mech.eng.osaka-u.ac.jp/



マニピュレーションの原理原則を 探求し、機械システムとして実装



キーワード ロボティクス・メカトロニクス、ロボットマニピュレーション、フードエンジニアリング

東森 充 HIGASHIMORI Mitsuru

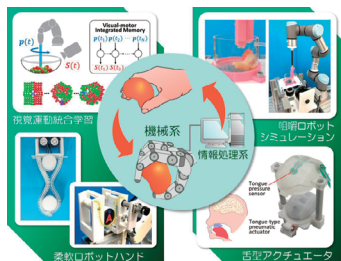
機械工学専攻 教授

知能制御学講座 知能機械システム学領域 東森研究室



ここがポイント！【研究内容】

マニピュレーション（物体の操り）を中心としたロボティクス・メカトロニクスに関する研究に取り組み、基礎理論から数値シミュレーション、実機実験に至るまでの独創的な学術体系の構築を目指しています。さらには、医歯学や食品科学と融合し、マニピュレーションならびにセンシングに関する新奇課題の創出、新奇システムの設計・実装論の構築に取り組んでいます。具体的には、「柔軟メカニズムによる劣駆動型操作」「機械学習を用いた不定形・不均一物体の操作」「食品操作・評価技術への応用」などの研究を推進しています。



応用分野	ファクトリーオートメーション (FA)、食品開発分野、医療・リハビリテーション分野
論文・解説等	[1] M. Higashimori et al., <i>IEEE Trans. Robot.</i> , 35-3, pp. 602-617 (2019) [2] 東森ら, 日本ロボット学会誌, 39-6, pp. 553-554 (2021) [3] 東森ら, 日本食品科学工学会誌, 68-2, pp. 55-64 (2021)
連絡先 URL	http://www-ims.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html



LiVEMechX 創成 -生命と機械を融合した柔らかいシステムの社会実装-

キーワード 生命機械融合、自己組織化、バイオアクチュエータ、
マイクロロボット、昆虫サイボーグ

森島 圭祐 MORISHIMA Keisuke

機械工学専攻／国際医工情報センター 教授
知能制御学系 生命機械融合ウエットロボティクス領域 森島研究室



ここがポイント！【研究内容】



いまだ世の中に昆虫のような超微小生命体と同等サイズで、かつ、化学エネルギーで駆動するアクチュエータ・エネルギー源・センサ・知能を搭載した超微小自律移動機械、マイクロロボットは実現されていません。機械工学のものづくりを超えて、生命の自己組織化原理に迫るコンセプトを掲げ、「動的再構成可能なマイクロロボット」「未来のロボットは生命と機械の融合で実現」「生物を超える柔らかい機械を作る」を目標に、構造を制御し、力学的機能を創発する、自己組織化と運動機能の学理を探索する生命機械融合ウエットロボティクスを創成します。

応用分野	医療・ヘルスケア分野、レスキュー、セキュリティ、スマートデバイス開発
論文・解説等	[1] "Teleoperated Locomotion for Biobot between Japan and Bangladesh", <i>Computation</i> , 10, (10), 179, (2022) [2] "In situ integrated microrobots driven by artificial muscles built from biomolecular motors", <i>Science Robotics</i> , 7(69), eaba8212, (2022) [3] "A printable active network actuator built from an engineered biomolecular motor", <i>Nature Materials</i> , 20, (8), 1149-1155, (2021)
連絡先 URL	http://www-live.mech.eng.osaka-u.ac.jp/



いきもの
— AI 共創工学