

生体と材料の相互作用から 触感の物理的メカニズムを探る

キーワード 感性工学、界面化学、レオロジー、ソフトコンピューティング



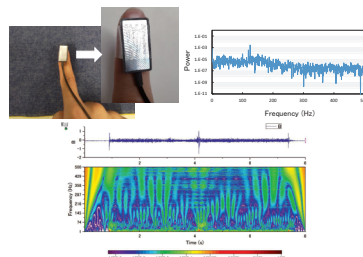
秋山 庸子 AKIYAMA Yoko

環境エネルギー工学専攻 准教授

環境資源・材料科学講座 量子線生体材料工学領域

ここがポイント！【研究内容】

- 「しっとり」「さらさら」といった触感や、快・不快を決定づける物理的因子を解明しようとしています。
- 加速度センサー、6軸力覚センサー、摩擦計測などにより、触るときの動作や力を計測することで、どのような触感を感じているか、また快か不快かを推定しようとしています。
- データ解析には、周波数解析や人工知能を用い、被験者による官能評価と比較することで、機器測定による感性の推定を行うようとしています。
- 本研究は繊維製品や化粧品の開発、医療・福祉分野、触感の遠隔伝達に応用することを目指しています。



応用分野

医療・福祉分野、ヘルスケア製品、繊維製品、ロボット工学

論文・解説等

- [1] 秋山 庸子, 皮膚表面における塗布物のトライボロジーと触感評価, *Cosmetic stage* 15(4) 1 - 7, (2021).
- [2] 秋山 庸子, 界面相互作用の観点からとらえた触感, *色材協会誌* 93(2) 37 - 41, (2020).
- [3] 秋山庸子 (編著), *感覚重視型技術の最前線 ~心地良さと意外性を生み出す技術~, (株) CMC出版 2018年.*

連絡先 URL

<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqb/seeqb/>



アンドロイド高機能化を通じた 人皮膚の情報機能理解と工学的模擬

キーワード アンドロイドロボット工学、ソフトロボティクス、
ヒューマンロボットインタラクション

石原 尚 ISHIHARA Hisashi

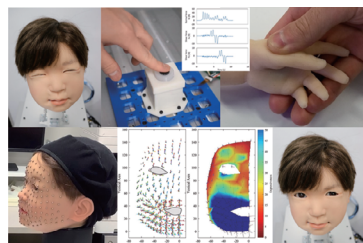
機械工学専攻 講師

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】

互いの皮膚が触れ合う至近距離で人と多種多様な情報を交わして親密な関係を築いていける子供型アンドロイドロボットの実現を目指し、人の柔らかい皮膚が備える情報交換機能を深く理解し、工学的に模擬する研究を進めています。その過程で得られた、触感を損わずに柔軟弾性素材を触覚センサにする技術、顔皮膚三次元変形の詳細計測と特徴解析の技術、性格印象を操るための皮膚触感のデザイン技術などを、非アンドロイドの工学分野や医療福祉分野に転用することを狙っています。



応用分野

医療・ヘルスケア分野、スマートデバイス開発

論文・解説等

- [1] T. Kawasetsu et al., *IEEE Sensors*, 2018. DOI: 10.1109/JSEN.2018.2844194
- [2] H. Ishihara et al., *Front. Robot. AI*, 2021. DOI: 10.3389/frobt.2021.540193
- [3] 山下, 石原, 他. *認知科学*, 2018. DOI: 10.11225/jcss.25.435

連絡先 URL

<https://andeng.wraptas.site/>



適応的に動くロボット実現のための機構駆動制御の連関とその応用

キーワード ロボット、アクチュエータ、生物、異分野融合

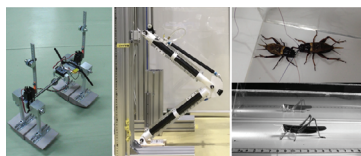
杉本 靖博 SUGIMOTO Yasuhiro

機械工学専攻 准教授

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】



動的歩行と非線形制御の融合

機構とアクチュエータの特性を活用したダイナミックな運動の実現

生物の適応的な運動発現メカニズムに迫る

生物のようにダイナミックで適応的なロボットの運動を実現するためには、ロボットの機構やアクチュエータ、制御系が持つ特性を巧みに組み合わせることが必要不可欠と考えられます。そこで、それらを如何に連関させていくべきかについて、解剖学や神経生理学の知見を活用しつつ、理論的解析を行っています。一方で、それまでの研究で得られた知見やロボット工学、制御工学などを応用して、生物が見せる適応的運動の発現メカニズム理解に迫るという研究も並行して行っています。

応用分野	ロボット工学、制御工学
論文・解説等	[1] T. Goto, Y. Sugimoto, et al., <i>Journal of Robotics and Mechatronics</i> , 33(2):410, 2021 [2] Y. Sugimoto et al., <i>Advanced Robotics</i> , 34(2):1110, 2020 [3] Y. Sugimoto et al., <i>Nonlinear Theory and Its Applications</i> , E6-N(4):475, 2015
連絡先 URL	https://www-dsc-mech.eng.osaka-u.ac.jp/~yas/



機械学習を用いた大型インフラ構築の知能化

キーワード 機械学習、リカレントネットワーク、サポートベクトルマシン、補強学習判定、ソフトコンピューティング

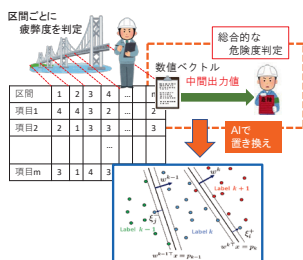
異 啓司 TATSUMI Keiji

電気電子情報通信工学専攻 准教授

システム・制御工学講座 センシングシステム領域 牛尾研究室



ここがポイント！【研究内容】



- 少子高齢化社会での人手不足解消のためのAIの推進として、大型インフラ構築物の建築時に熟練者が目視で行う「建築区間ごとの補強度合判定」を、機械学習により置換する研究を行っています。実データでの入力間の単調性等の特性を考慮し、矛盾データを適切に解消する定式化を行い、その問題に適用可能なサポートベクトルマシン、決定木、リカレントニューラルネットワークの開発を行っています。
- 他にも、ウェアラブル生体情報センサのためのA/Dコンバータの誤差補正をベイズ推定に基づき行う研究、カオス力学系・群知能を用いた大域的最適問題の求解法などを行っています。

応用分野	土木分野、知能情報分野、数理最適化分野
論文・解説等	[1] K. Tatsumi et al., <i>Knowledge-Based Systems</i> , 249, 108807 (2022) [2] K. Tatsumi, T. Matsuoka, <i>IEEE Trans. Cybernetics</i> , 49 (40) 1200-1211 (2019) [3] K. Tatsumi and T. Tanino, <i>International Journal of Bifurcation and Chaos</i> , 27 (4) 1750047 1-23 (2017)
連絡先 URL	http://se.eei.eng.osaka-u.ac.jp/eise005/



ノイズシェーピング量子化： 制御システムの品質を保つ情報圧縮

キーワード 制御、AI、ロボット、信号処理

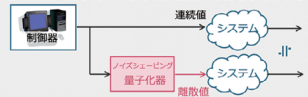


南 裕樹 MINAMI Yuki

機械工学専攻 准教授

知能制御学講座 機械動力学領域 石川・南研究室

信号圧縮（量子化）による制御性能の劣化を小さくする



発展1：不確実な予測情報で精密な制御を実現する技術



発展2：学習済みのNNを軽量化する技術



ここがポイント！【研究内容】

「信号を圧縮すると制御システムの性能は劣化する」。このトレードオフは、システムの気持ち（モデル）を理解して圧縮方法を工夫することで解決できます。そのポイントは、信号圧縮で生じるノイズがシステムの性能に影響を与えないようにノイズを周波数整形することです。これまでに、制御システムのための量子化手法を提案し、ロボット制御（摩擦補償）への応用を検討してきました。現在は、AI システムへの応用として、AI が生成する予測信号を整形する技術やニューラルネットの軽量化技術を開発しています。

応用分野 制御工学、ロボット工学、AIシステム

論文・解説等

- [1] 南裕樹ほか、信号品質を保つデジタル化技術、システム/制御/情報 (2017)
- [2] 南裕樹、池田智裕、石川将人、計測自動制御学会論文集 56(9) (2020)
- [3] 特許第6632538号：南、東、「予測値整形装置、制御システム、予測値整形方法、制御方法、及び予測値整形プログラム」

連絡先 URL

<https://y373.sakura.ne.jp/minami/>

