



ロボット工学3原則の問題に終止符を打つべく皆さんの仮説を実験してみませんか？ 新しい原理、メガネをかければ学生さんは研究者に变身です。本研究室で発見された成果は、計算時間を教科書手法よりも半減させる高速計算法、未解決であった人間-ロボット相互作用（Human-Robot Interaction）を実現する制御法、リアルタイムのカメラ動画に対して色・形の処理を不要とする視覚制御法などとして、国際一流学術論文(国際共同研究)、国際特許、国力を代表する機械メーカ(NIKKEI225)からの共同研究に至っています。



教授 酒井 悟

京都大学情報学研究科 JFPS (PD)、オランダTwente大学電気工学科客員研究員、千葉大学工学研究科助教を経て、2010年より信州大学准教授。研究分野はロボットの力学と制御。

私の学問へのきっかけ

幼少期から発明家に憧れ、技術コンテストに応募していました。剣道と同時に中高生の一時期はプログラミング (MZ-80K2E) に励みました。家業の影響で工学部に進学し、油圧アームの震動台を知りました。数学科など他学部友人が増え、重工の先生先輩がおられ油圧アームの解説を担当していた農業ロボット研究室で5年間、D1からPDまで制御理論研究室で輪読と研究をさせていただき、海外のロボット工学研究室に留学させていただきました。

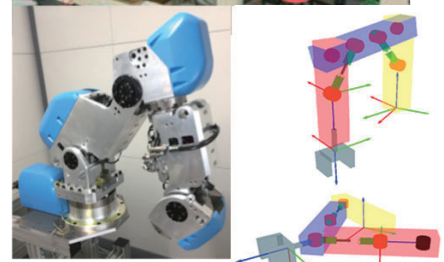
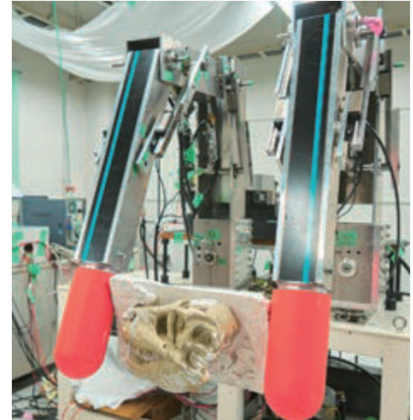
>> 研究から広がる未来

新しい力学と制御の学術と国力を代表する機械メーカの技術との融合によって社会が変わることを見通しています。対人安全性の保証の成否は人命を直接左右します。理論の使い方のみではなく、仮定・近似・適用範囲の理解が求められます。故に、国際的評価の高い学術論文執筆に基づく教育内容の更新が重要です。

>> 卒業後の未来像

博士：国立の研究機関（パーマネント ロボティクス研究職）

修士：メーカなど（三菱重工（航空部門）、三菱電機（先端総研）、日立製作所、クボタ、コマツ、日立建機、JTEKT、川崎重工、アマダ、本田技研工業、古河機械金属、オークマ、セイコーエプソン、富士通ゼネラル、JRほか）
<以上 順不同>



上 大型恐竜化石ジャケットの模型を運搬する双腕-サイエンスのためのロボット技術-

下 強化学習を高速化するモデル検証-安全性の保証・機械知能の発現を支配する力学と制御-

先鋭融合

機械物理

知能機械

研究キーワード

新しい力学と制御 視覚制御 ロボット工学とデータサイエンスの融合

研究シリーズ

- 油圧アームの新しい定式化
- 油圧アームのパラメータ同定
- 油圧アームのダイナミクス高速計算
- 油圧アームの新しい制御
- 視覚に基づく連続体の新しいモデリング
- 視覚に基づく連続体の制御
- 視覚に基づく連続体のシミュレーション
- 視覚に基づく無人車両制御

ほか

共同研究・外部資金獲得実績

- 農業用機械メーカ共同研究費（代表）
- 建設用機械メーカ共同研究費（代表）
- 自動車部品メーカ共同研究費（代表）
- 油圧機器技術振興財団研究寄附金（代表）
- 科研費基盤C（代表）
- 科研費若手B（代表）
- 科研費特別研究奨励（代表）

ほか

- ◎ 国際特許（ロボットのギア機構、代表）
- ◎ 技術相談（福島原発事故対策関連 NIKKEI225機械部門15社の4社）
- ◎ ロボット制御学ハンドブック章編集
- ◎ 招待講演（Washington State Univ., IEEE Conf. ほか）
- ◎ NHK教育（ピラゴラススイッチ）

最近の研究トピックス

S.Sakai, S.Stramigoli: IEEE/ASME TMECH

S.Sakai, M.Ando, S.Kobashi: IEEE TCST

(ISI上位学術誌合格 制御工学・メカトロニクス, 博士・修士学生のトップ国際会議合格 ロボット工学)



最先端無人建設ロボット



実験用車両

Mechanical Systems Engineering Division

Time-Scale-Aware Robotics new physical understanding and its application to control



Time-scale-aware robotics built on new physical understanding will transform our world.

1) New actuation-side modeling principle enables fast digital twins that drastically accelerate learning and control for complex robot dynamics, expanding the class of human-robot interactions. 2) New sensing-side modeling principle establishes a bridge between classical robotics and data science, providing a unified representation for nonlinear black-box dynamics—including nonplanar sloshing dynamics, and AI-enabled robot dynamics.



Professor

Satoru SAKAI

JSPS Post doctoral research fellow, Kyoto Univ. (2003-2005).
Visiting researcher, Twente Univ. (2003-2005), Netherlands.
Research associate, Chiba Univ. (2005-2010).
Associate professor, Shinshu Univ. (2010-2022).

Beginnings of my path to academia

- S. Sakai, Kyoto Univ. Venture Business Laboratory Contest. Encouragement Award, 1999.
- S. Sakai, JSAM Young Researcher Award, 2005.
- S. Sakai, IFAC World Congress Young Author Prize, 2005.
- S. Sakai et. al., IEEE Trans. on CST, 2007.
- S. Sakai, JFPS Best Paper Award, 2012.
- S. Sakai et. al., IEEE Trans. on CST, 2014.
- S. Sakai et. al., IEEE/ASME Trans. on Mechatronics 2018.
- S. Sakai et. al., IEEE Trans. on CST, 2019.
- S. Sakai et. al., Robot Hand, Patent (International)

>> In the Future

Ph.D. students are now a permanent researcher at a Government Robotics Research Center, Japan (2025-) or at a related company.

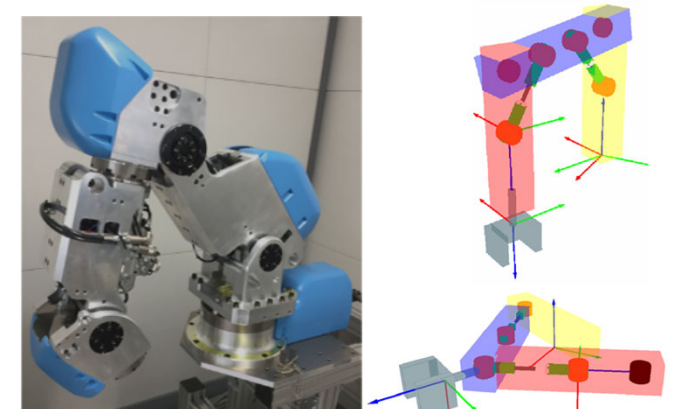
Some Master students are conducting international research collaborations with universities in USA, Italy, Taiwan, and so on.

>> After Graduation

Mitsubishi Electric Corporation (R&D Center); Hitachi, Ltd.; Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. (Aerospace Division); Kubota Corporation; Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.; Komatsu Ltd.; Panasonic Corporation; Seiko Epson Corporation; Okuma Corporation; Honda Motor Co., Ltd.; etc.



A **NEW** Class of Human-Robot Interaction



A **FAST** Digital Twins to Accelerate Reinforcement Learning

Pioneering Fusion Engineering

Mechanical Engineering and Physics

Intelligent Mechanical Engineering