

ガオ・ハンバン
Gao, Hanbang (高瀚邦)
履歴書

75 Bd Michelet, 44300 Nantes, France
+33 630746051
hanbang.gao@ls2n.fr
https://gaohanbang.github.io

博士研究

「ケーブル駆動並列ロボット (Cable-Driven Parallel Robots) における人とロボットの物理的相互作用管理：主に意図しない衝突と意図的な協調の2種類を区別し、人-ケーブルおよび人-移動プラットフォーム (MP) それぞれの衝突・協調シナリオに応じた研究を実施。産業や物流環境などで安全かつ効率的な協働を図る。」

本研究では、動的な衝突と人・ロボット間の協調にまつわる課題に取り組むにあたり、「意図しない衝突」と「意図的な協調」の2種類を区別している。センサー融合と高度な認識・モデリング手法を組み合わせ、周波数解析に基づくモデル駆動型の検出と強化学習を併用した高精度な衝突識別、および適応的な制御を実現している。主な貢献は以下のとおり：*(i)* 人-ケーブル間の衝突を正確かつ効率的に検出・識別・管理する新たなケーブルリリース手法と、その適応アルゴリズムを提案・検証；*(ii)* 周波数解析に基づく接触識別アルゴリズムを開発し、さまざまな材料のロボットシステムにも適用可能；*(iii)* 通常動作時の軌道追従と衝突時の柔軟応答を両立する適応コンプライアンス制御器を設計；*(iv)* 人-移動プラットフォーム間の協調枠組みを開発中で、物理的相互作用の安全性向上を目指している。

研究経歴

2022年2月 - 2022年8月 (インターンシップ)

Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N) (ラボラトワール・デ・シアンス・デュ・ヌメリック・ド・ナント, フランス)

大学院修士2年次インターンシップ：「アジリティの高い操作を目的とした新型空中ケーブル牽引システムのモデリング、シミュレーションおよび制御」

Stéphane Caro 教授と Chriette Abdelhamid 准教授の共同指導。主に有限要素法を用いたモデリングと LQR コントローラの実装、さらに ROS2 と Gazebo を用いたシミュレーションを担当。加えて、The Construct の ROS2 プログラミングコース 6 科目と、ペンシルベニア大学のドローン講座 1 科目を修了。関連 GitHub リポジトリは新たに 10 件のスターを獲得。

2021年6月 - 2021年8月 (プロジェクト)

École Centrale de Nantes (エコール・セントラル・ド・

学歴

2022年10月～現在 博士 (Ph.D.)
力学およびロボット工学
École Centrale de Nantes

2020年9月～2022年8月 修士 (M.Sc.)
GPA : 3.3/4, 評定：優
先進ロボット工学
École Centrale de Nantes

2019年9月～2020年5月 学部4年次交換留学
総合成績：16.13/20
信号、制御、ロボット工学
École Centrale de Nantes

2016年8月～2019年9月 学士 (B.Sc.)
GPA : 85/100
自動化専攻
北京理工大学

受賞歴

2025 ERASMUS+ BIP プロジェクト助成 (1500€)
欧州連合エラスムスプログラム

2020-2022 優秀学生授業料免除 (9000€)
École Centrale de Nantes

2019-2020 海外留学奨学金
北京理工大学

2016-2019 学内優秀奨学金
北京理工大学

ソフトウェアスキル

エキスパート Matlab, Simulink, CATIA
上級 C++, Python, OpenCV, L^AT_EX
熟練 ROS2, Gazebo, Linux, TensorFlow
理解 ROS xacro, DELMIA, PyTorch

学術交流

ナント, フランス)

大学院修士研究プロジェクト: [CARIMA モデルに基づくモデル予測制御 (MPC)]

École Centrale de Nantes の Guy Lebret 教授の下、熱力学系への外乱を抑制するモデル予測制御を実装。C言語と Simulink を用いて理論面の研究およびハードウェア・イン・ザ・ループ (HIL) テストを行った。

2019年9月 - 2020年5月 (卒業論文)

École Centrale de Nantes (エコール・セントラル・ド・ナント, フランス)

学部卒業論文: [IMUに基づくバーチャルアーム・スケルトン制御システムの研究と設計]

Konstantin Akhmadeev 博士と北京理工大学の王美玲教授の共同指導。慣性運動トラッキング技術を活用したバーチャルスケルトンシステムを構築し、センサフュージョンと Python を用いたプロトタイプを開発。卒業論文は 18/20 の評価を獲得。

語学力

母語レベル	中国語
流暢	英語 (C1+, TOEFL C1, 2017年)
熟練	フランス語 (C1, DALF C1, 2025年)
基礎	日本語 (A2, 2024年ナント大学評価)

正式研修

機械およびロボットマニピュレータの特異点に関する第4回サマースクール

数学理論から始まり、機械システムやロボットマニピュレータにおける特異点の計算や可視化に用いられるソフトウェアツールなど、幅広いトピックが紹介された。

画像解析における数学と機械学習サマースクール

画像科学と機械 / 深層学習を結ぶ学際的な数学的アプローチを扱うサマースクール。画像分野における機械学習の数学的基礎の理論と応用を提供するとともに、先端的な課題や実際の応用事例を紹介。主な内容として、機械学習を組み合わせた正則化理論、画像再構成の数学的モデリングと応用、ベイズの画像モデリングとアルゴリズム設計、事前学習を用いた画像推論手法などを取り上げる。

推薦者

- 2023年、ナント大学主催の [Fête de la Science (科学祭)] にて一般向けの科学啓蒙活動の運営に協力。
- 2024年、ナントで開催された [Nuit Blanche des Chercheures (研究者の白夜)] にもスタッフとして参加。
- 2025年、ナントで開催された Manufacturing21 (フランス製造業フォーラム) で招待講演。
- 同年、パリで行われた GdR Robotique Journée (ロボティクス・オープンデー) に招待され、人とロボットの物理的相互作用に関する研究発表を実施。

教育経験

コンピュータ支援設計 (32時間)

École Centrale de Nantes (エコール・セントラル・ド・ナント) の機械・材料・エンジニアリング専攻の修士1年生を対象に、講義とラボ演習を担当。CATIA V5を用いたパーツ / サーフェスモデリング、パラメトリックデザイン、アセンブリ設計、シミュレーション分析などを体系的に指導し、基礎から応用までの CAD 技術を習得させた。

学術成果

Hanbang Gao, Christine Chevallereau, Stéphane Caro. "Detection and Management of Human-Cable Collision in Cable-Driven Parallel Robots." *IEEE Robotics and Automation Letters*, 2024, 9 (12), pp.11698-11705. (hal-04851656v2)

Hanbang Gao, Christine Chevallereau, Stéphane Caro. "Advancements in Human-Cable Collision Detection and Management in Cable-Driven Parallel Robots." *Seventh International Conference on Cable-Driven Parallel Robots*, Jul 8-11, 2025, Hongkong, China. Accepted. (hal-04912207)

Hanbang Gao, Christine Chevallereau, Stéphane Caro. "Enhancing Safety in Collaborative Cable-Driven Parallel Robots: Contact Distinction and Management for Carrying Tasks." *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 2025. Under review. (hal-07381238v1)

Dr. Stéphane Caro

職位 フランス国立科学研究センター (CNRS) 上級研究ディレクター (DR1)
所属 Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
(ラボラトワール・デ・シアンス・デュ・ヌメリック・ド・ナント)
役職 RoMaS チーム責任者 (教員・研究者 20 名)
メール stephane.caro@ls2n.fr

Dr. Christine Chevallereau

職位 フランス国立科学研究センター (CNRS) 上級研究ディレクター (DR1)
所属 Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
(ラボラトワール・デ・シアンス・デュ・ヌメリック・ド・ナント)
役職 ReV チーム責任者 (教員・研究者 10 名)
メール christine.chevallereau@ls2n.fr