

特集紹介	.....	2
2023 年度学会賞選定結果のご報告	.....	5
【特集】 AI の安全性とロボティクス	.....	27
論文抄録	.....	48

論文 (本文は J-Stage にてオープンアクセス掲載 <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jrsj/list/~char/ja>
p.53~p.80 は本冊子には掲載されていません)

- パワーアシストシステムにおける操作対象物の操作方向を考慮した軌道上への誘導力場による手先誘導効果の検証
The Validation of the Improvement Effect of Maneuverability on Power Assist System using Guidance Force of Toward the Planned Trajectory Considering Approachability

松田 潤樹・田中 孝之 53
Junki Matsuda・Takayuki Tanaka
- レター 61
詳細は論文抄録 (p.48~p.52) 参照

ADVANCED ROBOTICS review

- Call for Papers: Special Issue on Improving Health-Related Quality of Life (HRQOL) Through Safe Human-Robot Collaboration AR 1
- Call For Papers: Special Issue on Embodied Intelligence AR 2
- Call For Papers: Special Issue on Real-World Robot Applications of the Foundation Models AR 3
- Call For Papers: Special Issue on Robot and Human Interactive Communication AR 4
- Call For Papers: Special Issue on Adaptive Motion of Animals and Machines AR 5
- **ADVANCED ROBOTICS** Vol. 37, Issue 18 Graphical Abstract AR 6

お知らせ	.....	会告 1
■ カレンダー	.....	会告11
■ セミナーのご案内	.....	会告12
■ 共催・協賛行事のお知らせ	.....	会告14
■ 新入会員	.....	会告15
■ 刊行物のご案内	.....	会告16

【解説】

- JST CREST「信頼される AI システムを支える
基盤技術」領域の概要
Overview of JST CREST "Core Technologies for
Trusted Quality AI Systems" Research Area
相澤 彰子・岡田 浩之27
Akiko Aizawa・Hiroyuki Okada
- 機械安全、人機械協調安全と AI
Safety of Machinery, Human Machine Collaboration Safety and AI
中坊 嘉宏31
Yoshihiro Nakabo
- 顧客対面型ロボットのリスクアセスメントと AI 安全性
Risk Assessment and AI Safety of Communication Robots
井出 勝35
Masaru Ide
- GPT 時代のロボット用 AI の安全性について
Robot AI Safety in the GPT Era
野本 秀樹39
Hideki Nomoto
- AI とロボット安全規格
Integrating AI into Robot Safety Standards
Raymond Sheh・木村 哲也44
Raymond Sheh・Tetsuya Kimura

「AI の安全性とロボティクス」特集について

近年、AI が様々な業界・業種にて、多くの社会課題を解決する一つの有力な手段になってきました。特に生成 AI の急速な進化と実社会への浸透によって、AI を利活用する企業ユーザは、安心・安全な社会を維持するために、AI に潜在するリスク・社会的ダメージを想定し、具体的な安全対応の進化を求められている状況にあると考えられます。AI のロボット利活用へのトライアルは、まだ多くの事例はないものの、これからの AI の安全性とロボティクスはどのように社会に浸透していきけるか、また、ソフト、ハード、ネットワークが絡み合い、複雑化するロボットのシステムをいかに安全に運用するか、といった課題があります。これらの課題に対して、これまでロボットの安全標準化や信頼される AI の基盤技術に取り組み続けた第一線の先生方の活動内容やご見解を本特集号で整理させていただきました。

本特集では、はじめに、文部科学省の戦略目標のもとに活動している CREST（戦略的創造研究推進事業）を推進されている領域代表の相澤先生に、ロボットに限らず、AI 技術や信頼性について広く俯瞰した視点で、AI の安全性をご解説いただきました。また、産総研の中坊先生からは、機械安全を基盤とした AI の安全についてのご解説をいただきました。人の代替としての AI を搭載したロボットにおいては、人、機械、環境の三つの要素を含めた全体をシステムとして捉えてリスクをアセスメントし、低減策を設計する必要性を示していただきました。有人宇宙システム株式会社の野本先生からは、AI 技術の安全性を保証するための技術を、国際宇宙ステーションで実証したシステムの具体的な事例として示していただき、AI の挙動を可視化する技術や、今後可用性が高いとされる GPT に代表されるオンライン学習モデルをシステムに組み込んだ場合についてご解説いただきました。最後にジョンホプキンス大学 Raymond 先生、長岡技術科学大学の木村先生からは、ロボットの安全規格の視点で「安全性創造の原理」に基づき、ロボットの安全規格への AI の統合についてご解説いただきました。また、AI のリスクを考慮し、ロボットの伝統的な安全規格に AI システムを統合する潜在的解決法を示していただきました。

AI の進化は非常に急速ではありますが、安心・安全な社会維持のためのリスク対策や、環境の整備が具体化されつつあります。今後 AI と連携したシステム構築を推進している方々に、本特集が検討の一助となることを願います。

最後に、ご多忙にもかかわらず執筆を快く引き受けてくださった執筆者の方々、編集委員および日本ロボット学会事務局の皆様にご心より感謝を申し上げます。

(井出 勝 富士通)

論文抄録

【学術・技術論文】

■ パワーアシストシステムにおける操作対象物の操作方向を考慮した軌道上への誘導力場による手先誘導効果の検証

The Validation of the Improvement Effect of Maneuverability on Power Assist System using Guidance Force of toward the Planned Trajectory Considering Approachability

松田 潤樹・田中 孝之

Junki Matsuda・Takayuki Tanaka

(抄録) 50

(論文) 53

【レター】

■ 大規模展示会における浄瑠璃人形を参考にしたサービスロボットの集客効果 2D-LiDAR を用いた測定

Effectiveness of a Service Robot Referencing Joruri Puppet in Attracting Visitors at a Large-Scale Exhibition and Measurement Using 2D-LiDAR

成田 雅彦

Masahiko Narita

(抄録) 50

(論文) 61

■ 汎用パーツフィーダのための平面内センサレス in-hand ケージングマニピュレーションの計画

Planning of Planar Sensorless In-hand Caging Manipulation for Versatile Part Feeders

中西 佑太・上久木田 治毅・込山 隼・前田 雄介

Yuta Nakanishi・Haruki Kamikukita・Shun Komiyama・Yusuke Maeda

(抄録) 51

(論文) 65

■ 人間の特徴に着目した投球ヒューマノイドロボットの開発 —第3報：投球時の脱力動作を模擬する軽量肘部機構およびボールに回転を加える投球が可能な指部機構の開発—

Development of a Pitching Humanoid Robot based on the Motions of a Human Pitcher —Third Report:

Development of a lightweight elbow mechanism that simulates a relaxation motion in pitching and the development of a finger mechanism capable of pitching with a spin—

中澤 由理・渡部 竜也・宮澤 啓吾・峯下 弘毅・

大谷 拓也・川上 泰雄・林 憲玉・高西 淳夫

Yuri Nakazawa・Ryuhya Watanabe・Keigo Miyazawa・Hiroki Mineshita・

Takuya Otani・Yasuo Kawakami・Hun-ok Lim・Atsuo TakanishiHideki

(抄録) 51

(論文) 69

■柔軟物体のすくい取り・引き込み機能を備えたロボットハンド機構
—原理創案・実機具現化と基礎把持実験の実施—

A Robot Hand Mechanism with Functions to Scoop and Pull-in a Soft Object

—Creation of a principle, realization of an actual machine and conducting basic experiments—

金田 侑・荒木 秀和・岡崎 安直・池内 宏樹・

磯邊 柚香・松山 吉成・多田隈 建二郎

Yu Kaneda・Hidekazu Araki・Yasunao Okazaki・Hiroki Ikeuchi・

Yuzuka Isobe・Yoshinari Matsuyama・Kenjiro Tadakuma

(抄録) 52

(論文) 73

■移動ロボットによる月面土質計測を目的とした調査経路生成手法の提案

Path Planning Method for Soil Investigation using Mobile Robot

新井 康平・石上 玄也

Kohei Arai・Genya Ishigami

(抄録) 52

(論文) 77

【論文投稿について】

本印刷冊子には、抄録のみが収録されています。
論文は J-stage でご覧ください (パスワード不要)。
<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jrsj/-char/ja>

論文投稿の詳細は、<https://www.rsj.or.jp/pub/jrsj/info/toukou.html> をご参照ください。

本誌に掲載する論文には「総合論文」「学術・技術論文」「解説論文」「レター」「討論」の5種類があります。このうち、「学術・技術論文」「レター」の2種類はオンラインのみの掲載となり、印刷冊子には論文抄録が掲載されず、それ以外の種別については論文本体が印刷冊子に掲載されます。

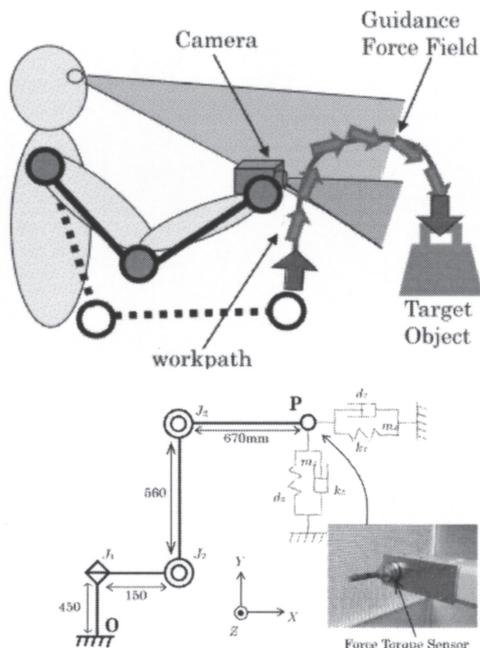
本誌では、投稿される論文に対して5つの査読カテゴリ（要素、システム設計・構築、人材育成、実証実験、人文社会）を設けて査読を行っており、著者は投稿時にいずれかのカテゴリを選んで投稿します。ロボット学に関連する幅広い内容を取り扱えるよう、カテゴリごとに異なる査読基準を設け評価を行っています。他学会誌では評価されにくい論文であっても評価しうる仕組みを整えていますので、積極的にご投稿ください。

パワーアシストシステムにおける操作対象物の操作方向を考慮した軌道上への誘導力場による手先誘導効果の検証

松田 潤樹¹, 田中 孝之²

¹北海道大学大学院情報科学研究科, ²北海道大学大学院情報科学研究院

Vol. 41, No. 9, pp. 789-796 (2023)



• 研究の目的

- 繰り返し作業において、操作者の肉体的・精神的な負担を軽減するために、操作対象物へのアプローチを考慮した軌道上へ誘導する自律性をもったパワーアシストシステムの制御手法を開発することを目的とする。

• 提案手法の概要

- 作業経路の生成を行った上で、作業経路上に人工ポテンシャル場である誘導力場を生成し、操作者の手先誘導をおこなう。
- 誘導力は作業経路上を作業開始点から作業終了点に手先を誘導するように生成され、当初予測した作業経路からの距離に応じて低くなるよう設計した。
- 最適な操作性を得るために誘導力の強度を適切に調整することができる。

大規模展示会における浄瑠璃人形を参考にしたサービスロボットの集客効果と2D-LiDARを用いた測定

成田雅彦¹

¹東京都立産業技術大学院大学

Vol. 41, No. 9, pp. 797-800 (2023)



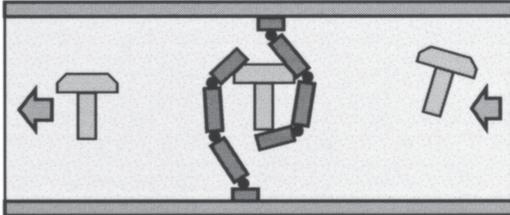
- どうしたら人を惹きつけ、スムーズに業務メッセージのやりとりができるか。我々は、時代を超えて継承されたわざの蓄積を動きやしぐさに取り入れることで、効果的な表現を実現したサービスロボットを目指している。このために、浄瑠璃人形を参考にしたロボットOSONOと振りを開発・実証している。
- 本稿では、このロボットを用い、2D-LiDARや効果音をインテグレートし街頭募金を模したシステムを開発し(左図)、国際ロボット展2022にて、この集客効果を2D-LiDARと統計手法を用いた測定方法にて検証する。結果、このロボットの注目度が十分高いことを検証し、また、着物の色、サウンドの効果など細かい違いを区別できることを示すことで、本測定方法の有効性を検証する。

汎用パーツフィーダのための平面内 センサレスin-handケーシングマニピュレーションの計画

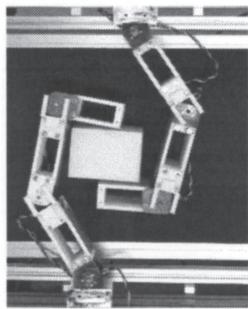
中西 佑太¹, 上久木田 治毅¹, 込山 隼¹, 前田 雄介¹

¹ 横浜国立大学

Vol. 41, No. 9, pp. 801-804 (2023)



A versatile part feeder with an opposite-type two-fingered hand and a belt conveyor



A scene of in-hand caging manipulation of a rectangular object planned by our proposed method

- ケージング状態を保ってハンドを動かすことで、既知形状物体をセンサレスで整列できるin-handケーシングマニピュレーションの動作計画アルゴリズムを提案
- 整列中にジャミングを起こしにくい対向型の二指ハンドを提案
- 初期状態のばらつきにかかわらず、指定の位置・姿勢に位置決めする動作をRRTベースの手法で生成
- ゴール条件の見直し、探索の効率化により従来手法より動作計画の大幅な高速化を実現
- ベルトコンベア上に設置した対向型ハンドを用い、長方形物体・L字型物体を対象に、計画された動作での整列が可能であることを示し、汎用パーツフィーダとしての利用が可能であることを確認

人間の特征に着目した投球ヒューマノイドロボットの開発 —第3報：投球時の脱力動作を模擬する軽量肘部機構および ボールに回転を加える投球が可能な指部機構の開発—

中澤由理¹, 渡部竜也¹, 宮澤啓吾¹, 峯下弘毅¹,
大谷拓也², 川上泰雄³, 林憲玉⁴, 高西淳夫⁵

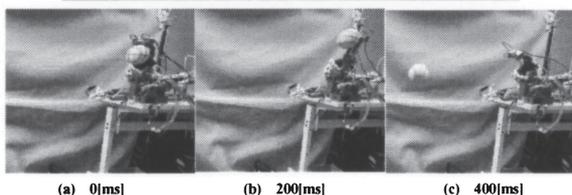
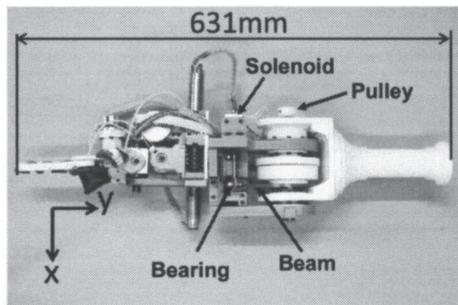
¹ 早稲田大学理工学術院, ² 早稲田大学理工学術院総合研究所,

³ 早稲田大学スポーツ科学学術院,

⁴ 神奈川大学工学部・早稲田ヒューマノイド研究所,

⁵ 早稲田大学理工学術院・早稲田ヒューマノイド研究所,

Vol. 41, No. 9, pp. 805-808 (2023)



(a) 0[ms]

(b) 200[ms]

(c) 400[ms]

- これまで、人間と同程度のサイズおよび質量特性を模擬することはあまり着目されておらず、また人間の投球時の動きを指先まで模擬している研究はなく、球速は人間による投球より遅い
- 私たちは人間と同程度のサイズおよび質量特性をもち人間と同程度の球速で投げられる、人間の特征を取り入れた投球ロボットの開発を行っている
- 人間における筋肉を用いた動きから慣性力を利用した脱力動作への切替を模擬した肘部機構の開発し、48.5%の重量削減を達成
- 示指、中指および手首の動作タイミングを調整することで球に回転をかけることを可能にした
- 今後、ハンド機構による投球実験を重ねデータを収集し解析する

柔軟物体のすくい取り・引き込み機能を備えた ロボットハンド機構

— 原理創案・実機具現化と基礎把持実験の実施 —

金田 侑¹, 荒木 秀和¹, 岡崎 安直¹, 池内 宏樹¹, 磯邊 柚香², 松山 吉成², 多田 隈 建二郎³

¹パナソニック ホールディングス株式会社, ²パナソニック コネクト株式会社, ³東北大学

Vol. 41, No. 9, pp. 809-812 (2023)

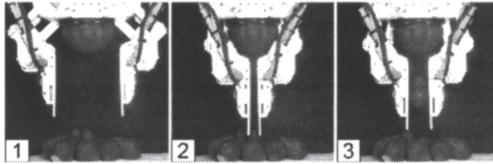


Fig. 1 Pinching up a silicone gel strawberry

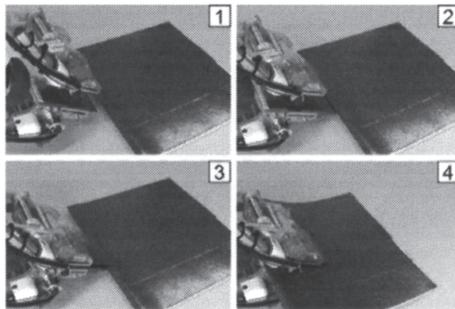


Fig. 2 Scooping and pulling-in a booklet

• 研究目的

塊状の比較的高剛性な柔軟物体だけでなく、側面積が小さい扁平な柔軟物体や、著しく剛性が低く破損しやすい軟弱な柔軟物体であっても、壊さずにピックアップできるハンドの開発

• 提案手法

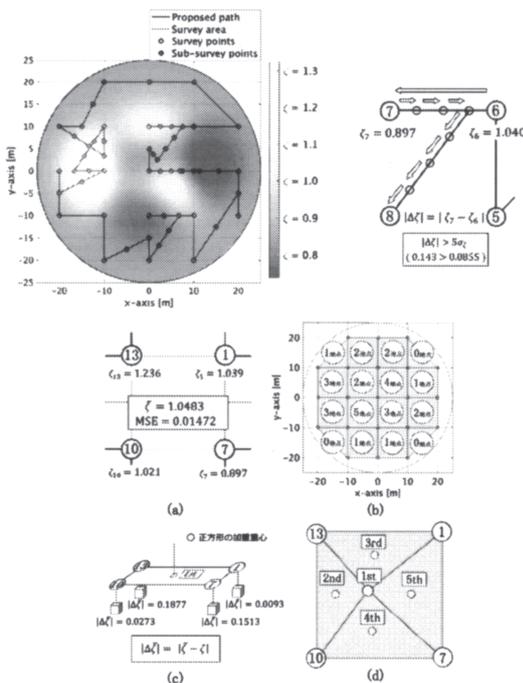
- 2指ハンドの指先に回転可能なベルト機構と伸縮可能なヘラ機構を搭載
- ベルト機構の回転によって柔軟物体を掴み上げる機能に加え、ベルト機構とヘラ機構の組み合わせによって柔軟物体をすくい取り、引き込む機能を実現
- 柔軟物体の下に指先を低摩擦力で挿し込んですくい取ることができ、小さな応力で把持が可能

移動ロボットによる月面土質計測を目的とした 調査経路生成手法の提案

新井 康平¹, 石上 玄也¹

¹慶應義塾大学

Vol. 41, No. 9, pp. 813-816 (2023)



• 無人移動ロボットによる土質調査

- 月面基地建設にあたり、特定範囲における事前の土質調査を無人移動ロボットが行うことが想定される。

• 調査におけるトレードオフ問題

- 多地点の調査を行うことで範囲内の土質が高精度に予測可能になるが、一方で移動距離や調査時間の増加による故障リスクが上がるというトレードオフ問題が存在する。

• 提案手法による調査地点の追加

- 広範囲を網羅的に調査するため、はじめに調査地点を等間隔に配置する。この地点を巡回し、調査地点の追加を行うことでトレードオフの両立を目指した。本研究では3つの手法を提案しており、手法毎の結果の評価を行った。

一般社団法人 日本ロボット学会 賛助会員のご紹介(50音順)

本学会をご支援頂いている賛助会員の皆様をご紹介致します。

本学会 web サイト(<http://www.rsj.or.jp/about/supporter/>)にて会員の皆様の HP ヘリンクを貼らせて頂いております。

- IHI** (株)IHI
 (株)アールティ
 (株)アドイン研究所
 (株)アトックス技術開発センター
 アナログ・デバイセズ(株)
 **ISHIDA** (株)イシダ
 **indexPro** (株)インデックスプロ社
 (株)インフィテック
 NECプラットフォームズ
 NTN(株)
 (株)オートネットワーク技術研究所
 オリンパス(株)
 **Kawasaki** 川崎重工業(株)
 **KAWADA Robotics** カワダロボティクス(株)
 キヤタピラージャパン(同)
 キヤノン(株)
 **kudan** Kudan(株)
 クボタ(株)
 クレスコ(株)
 **コーンズテクノロジー株式会社** コーンズテクノロジー(株)
 **kokoro** (株)ココロ
 (株)小松製作所 CTO 室技術統括部
 **CYBERDYNE** CYBERDYNE(株)
Metoree ZAZA(株) (産業用製品メーカー比較のメトリー)
 **SATO TECH** (株)佐藤商事
 **JFE** JFE スチール(株)
 (株)ジェイテクト
 (株)システムインフロンティア
 **ISP** (株)システム計画研究所
 シュンク・ジャパン(株)
 (国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構
 **FAULHABER** 新光電子(株)
 **SINFONIA** シンフォニアテクノロジー(株)
ShinMaywa 新明和工業(株)
 **SUZUKI** スズキ(株)横浜研究所
 (株)スペース・バイオ・ラボラトリーズ
EPSON セイコーエプソン(株)
 (株)せとうちシステム
 セントラル警備保障(株)
 総合警備保障(株)セキュリティ科学研究所
 ソニーグループ(株)
 (株)ソミックマネージメントホールディングス
 **TsukArm Robotics** TsukArm Robotics(株)
 (株)チトセロボティクス
 (株)データベース
 **TIS** (株)
 **THK** (株)
 **Tegara** テガラ(株)
 TechShare(株)
 (株)テムザック
 **DENSO** (株)デンソーウェーブ
 **DENSO WAVE**
 (株)電通国際情報サービス
- 東海旅客鉄道(株)
 東急建設(株)
 (地独)東京都立産業技術研究センター
 **TokyoRobotics** 東京ロボティクス(株)
 (株)東芝
 戸田建設(株)
 特許庁
 トヨタ自動車(株)
 トヨタテクニカルディベロップメント(株)
 ナゴヤホカンファシリティーズ(株)
 **NANOXCEED** (株)ナノシード
 ナブテスコ(株)
 (株)日刊工業新聞社
 NiKKi Fron(株)
 **NIKKI Robotics** (株)日経 BP/日経 Robotics
 日産自動車 車両生産技術開発本部
NITTOSEIKO 日東精工(株)
 日本航空電子工業(株)
 日本精工(株)
 (一財)日本品質保証機構
 (一社)日本ロボット工業会
 (株)ハーモニック・ドライブ・システムズ
 パナソニック(株)エレクトリックワークス社
 パナソニック(株)生産技術本部
 **Piezo Sonic** (株)Piezo Sonic
 日立建機(株)
HITACHI (株)日立製作所/
 テクノロジーイノベーション統括本部
Hirata 平田機工(株)
 ファナック(株)
 **PHENIX CONTACT** (株)フエニックスコンタクト
 (株)不二越
 富士通(株)
 富士ソフト(株)
 古河電気工業(株)生産技術部
 (株)本田技術研究所/基礎技術研究センター
 前田建設工業(株)技術研究所
 (株)マキタ
 マクソンジャパン(株)
 (株)豆蔵
 三井化学(株)
 三菱重工業(株)
 三菱電機(株)
muRata (株)村田製作所
 (株)明電舎
YASKAWA (株)安川電機
 **YAMAHA** ヤマハ発動機(株)
 **YANMAR** ヤンマーホールディングス(株)
 (株)リアルビズ
 (株)リコー
 **ROBOTIS** (株)ロボティズ

●御入会またはロゴの掲載をご希望の場合は、下記にお問い合わせください。
 一般社団法人日本ロボット学会 事務局 会員係 TEL 03(3812)7594, FAX 03(3812)4628, E-mail:service@rsj.or.jp