



2020 年度 活動報告書

目次

- | | | |
|----|---|--------------------|
| 1 | — | 目次 |
| 2 | — | 館長挨拶 |
| 3 | — | 10 鉄人・モービルプロジェクト |
| 11 | — | 14 サーチ&レスキュープロジェクト |
| 15 | — | 20 ロボカッププロジェクト |
| 21 | — | 26 アウトリーチプロジェクト |



©光プロ

ロボット研究ミュージアムとは



ロボット研究ミュージアム 館長
工学部 電気学科 教授

古橋 秀夫

愛知工業大学「ロボット研究ミュージアム」は、ロボット技術を通して大学の重要な使命である「教育」、「研究」、「社会貢献」の充実を図るべく設置された施設です。教育面では、ロボット製作実験環境の整備、教授陣による製作指導、各種コンテスト等への参加サポートなどにより、大学入学直後からのものづくりをサポートしています。ロボット研究では、学内の各所に分散していたロボット関連研究室を一か所に集約。オープンな環境で研究を行うことにより、研究室間の相互連携を高め、研究の促進を図っています。モビリティー、レスキュー、AIなどの様々なロボットの研究を行っています。また社会貢献としてガラス張りの研究室を公開し、常時見学が可能な施設になっており企業からのロボット開発の相談への対応、産学官の共同研究の促進、また子供から大人までロボットテクノロジーの学習の場として有効活用されています。施設内に留まらず、学外でのイベントへの出展、出張教室などにより、広く社会へのロボットテクノロジーの認知・教育を推進しています。このように、ロボット研究ミュージアムは大学の使命の元、ロボットテクノロジーを通してよりよい未来を創っていきたいと考えます。



©光プロ

鉄人・モービルプロジェクト

電気・機械学科系プロジェクト

担当 古橋秀夫教授 内田敬久教授 道木加絵准教授

参加団体

AIT 鉄人プロジェクト • B.U.V.(生体模倣水中ロボット) プロジェクト

HAVRec (人に優しい遠隔操縦付き自動運転車開発) プロジェクト

古橋研究室 内田研究室 道木研究室

研究活動テーマ

大型ヒューマノイド二足歩行ロボット[AIT鉄人] • 海洋生物模倣型ロボット

水中探査ロボット・AI ガイドロボット・

モジュールユニット型変形機構ロボット[MMS]

屋外自律移動ロボット • 遠隔操縦付き自動運転車の制御・遠隔操縦者支援

研究活動紹介



Coms-zero

HAVRec

(人に優しい遠隔操縦付き自動運転車開発) プロジェクト

豊田市との包括連携協定の一環で、2017年から教育・研究用に一人乗り電気自動車 COMS をお借りしています。

2018年度4月に学内で学部・学科横断型研究プロジェクト「人にやさしい遠隔操縦付き自動運転車開発プロジェクト」(AIT Project on Human - Friendly Autonomous Vehicle with Remote - control : HAVRec) を立ち上げました。

現在、電気学科2名、情報科学科4名、建築学科1名の教員が参加しています。また、2019年には本プロジェクトを基に申請した研究テーマが知の拠点あいち重点プロジェクト(Ⅲ期)に採択されました。2020年度は夏期オープンキャンパスでの自動運転車両の展示や瀬戸蔵ロボット博2021でロボットを使った遠隔操縦体験を行いました。



operator

研究活動紹介



© 光プロ

瀬戸蔵ロボット博2021



© 光プロ



© 光プロ



オリンピックの聖火リレーの応援



© 光プロ

瀬戸蔵ロボット博2018



© 光プロ

沖縄タイムス創刊70周年記念企画「未来わくわくワールド」

AIT 鉄人プロジェクト

大学のイメージキャラクターにもなっている「鉄人 28 号」をモデルとして、大型 2 足歩行ロボットの開発を行っている。2003 年に身長 35 cm、体重 27 kg の AIT 鉄人 1 号を開発、その後サイズ、機能拡張、AI 化など 1 年ごとにテーマを持って進化させている。大型機として身長 2m、体重 200 kg の大型ロボット「AIT 鉄人 13 号」があり 最新研究機体として身長 140 cm、体重 20 kg の 2 足歩行ロボット「AIT 鉄人 18 号」がある。これらのロボットは、スティックコントローラによる制御のほか、マスタースレーブ制御や HMD（ヘッドマウントディスプレー）によるロボット視点での遠隔制御などの機能を備えている。現在までにエンターテイメントロボットとして本研究ミュージアムでデモンストレーションを行っているほか、全国のイベントやテレビ番組への出演、オリンピックの聖火リレーの応援イベント参加などを行っている。

AIT 鉄人プロジェクト デモンストレーション活動

国内各地にて、デモンストレーション、展示を実地。大型 2 足歩行ロボットを通じて、夢を持った研究活動の紹介、RT の理解の推進活動を行う。

デモンストレーションの実地、わくわくロボットランド（岡山シティミュージアム）・ロボットランド（鳥取県立夢みなとタワー）沖縄タイムス創刊 70 周年記念企画「未来わくわくワールド」（タイムズビル）・ROBO WORLD（カラフルタウン岐阜）すごくそこのミライ 暮らしとロボット展 新宿高島屋開店 20 周年記念事業（新宿高島屋）・デンソー夢卵 2016（株式会社デンソーホン）など多数。

継続参加

あいち ITS ワールド（6 回）・瀬戸蔵ロボット博（3 回）

瀬戸蔵ロボットアカデミーロボットフェスタ（2 回）



実験機器



指さしによる認証方法

AI ガイドロボット

人について移動し、ミュージアムなどの展示物の説明、店舗での商品説明などを行うロボット。AIにより音声認識、人のモーション認識を行うことができる。人が物を指さして説明を求めた場合、音声やプロジェクターを使って説明を行う。人の指差し動作はあいまいで、人対人においてもその指示するものを正確に把握することは難しい。そのため会話により対象物の絞り込みを行う。そこで、ロボットにおける認識においても対話による絞り込みを取り入れている。指差しの認識には3次元センサーを使用。指差しの軌道から対象物のおおよそのエリアを特定し、統計的処理により最小限の会話により対象物の特定を行っている。また、ロボットの視界に対象物がない場合でも、ロボットが自分で向きを変え、対象物を見つけ出す。



瀬戸蔵ロボット博 2020 デモンストレーション風景



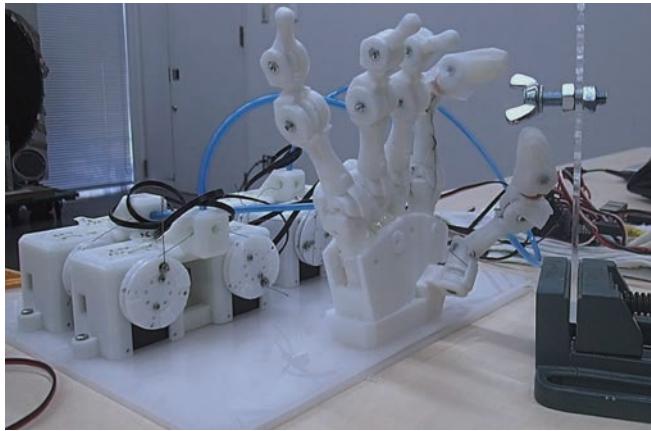
◎ 光プロ



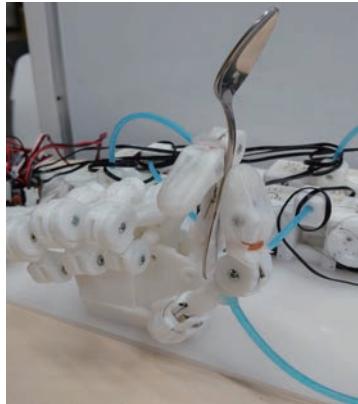
◎ 光プロ

テレイグジスタンスロボット

テレイグジスタンス（遠隔存在）技術を使用したロボット。操縦者は体にモーションセンサーを装着し、遠隔地にいる人型ロボットを操作することができる。ロボットは操縦者の動きをそのまま反映して動く。また、操縦者はHMDを装着し、ロボット頭部に装着された2つのカメラからの画像を立体視することができる。さらに、操縦者の頭部の動きによりロボットの頭部も同じように動く。これらのことにより、操縦者は自分の分身であるようにロボットを操縦できる。この研究では、操縦者がより自然にロボットを操作できるよう、両者の構造的な違いに起因する視覚情報と提示系の不一致の補正手法を研究している。このようなロボットは、テレワークや、遠隔作業、災害現場での安全を確保した作業、また身体的なハンディを持った人の分身（アバター）としての活用が見込まれる。



ロボットハンドVI



生体信号のAI処理による ロボット制御

人体に流れる生体信号の一つである筋電信号を用いて、指の制御を行っている。人間の指の曲げ伸ばし時には、腕に電気信号が生ずることがわかっており、その信号を解析しロボットハンドの指の曲げ伸ばしを行う。一般的に、筋電信号は複雑な波形と成り、人によってもその波形は異なる。そのため、筋電信号波形からの指の動きの推定は容易ではない。そこで、多数の指の動きのパターンに対する筋電信号波形を集め、その信号波形をディープラーニングで学習して指の動きと筋電信号の関係を関連付けることにより制御を行っている。筋電信号の最適取得位置、電極構造なども研究している。このようなロボットハンドは、義手としての活用等が期待できる。

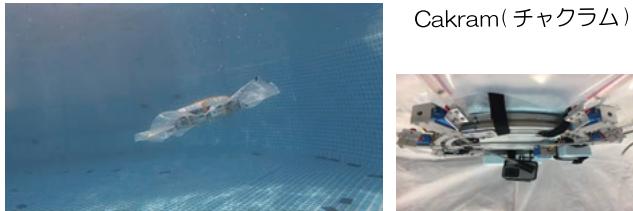
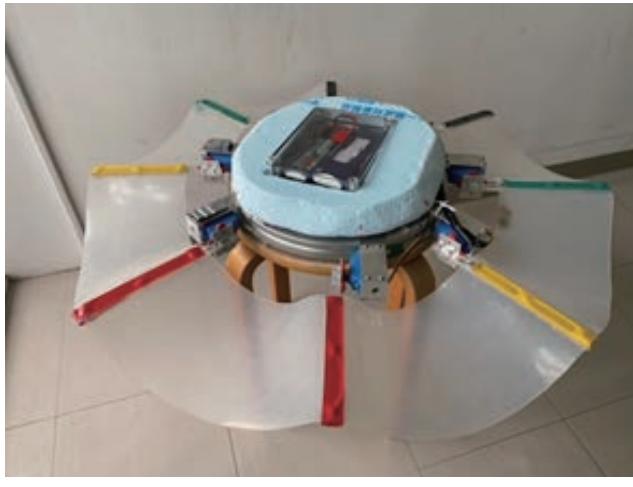


マンタ型ロボット4号機



バイオミメティクスロボット

生物模倣技術（バイオミメティクス）を使用したロボット。海洋生物を参考に、イルカ、ウミガメ、マンタ、スナメリ等のロボットを開発してきた。これらのロボットは、通常の船などの推進機構として使われる回転翼と違い、振動翼で構成されている。振動翼は音が静かで、海洋調査に向いており、人や生き物を気づ付けず、海草などの巻き込みがない等の利点がある。また、海洋生物は優れた運動性能を持つ。通常これらのロボットではしなりのある素材で振動翼を製作するが、その硬さなどは経験的に決定してきた。本研究ではある程度の硬さをもった翼を使用し、それらを多関節接続した。各関節の動きを運動学に基づいて制御することにより、任意の硬さのしなりをプログラムで再現。最適化を容易にしている。また、加速度・角速度センサーによりその運動をフィードバック制御。3次元の遊泳を可能としている。水中ロボットコンベンション in Jamstec 2020では、フリー部門において、優勝と第3位の成績を収めました。



水中探査ロボット

ひれを用いた推進方法による水中探査ロボットの開発を行っています。水中生物の遊泳方法を参考にしつつ、ロボットである特徴を生かし水中探査の目的に特化した生物にはできない推進方法の提案と設計を行っています。現在は、クラゲやエイなどの生態の研究を行い、pitch(上下)方向に動作する8本の能動きょう（ひれ内にある骨）を45°間隔に配した円形ひれをもつロボットの開発に取り組んでいます。きじょうの動きに位相差を与えることで進行波を形成した推進方法を提案し、態勢を維持したまま全方向への移動やその場旋回、潜水浮上など水中探査に必要な3次元の推進機能を実現しています。また、ロボット下部に取り付けたカメラにより、水中及び水底の観察が可能です。開発したロボットは国内各地にてデモンストレーションを実施しています。



第6回海洋ロボットコンペティション

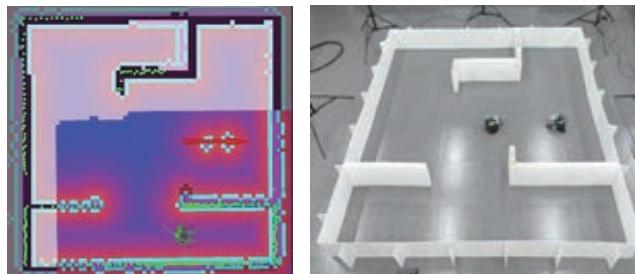
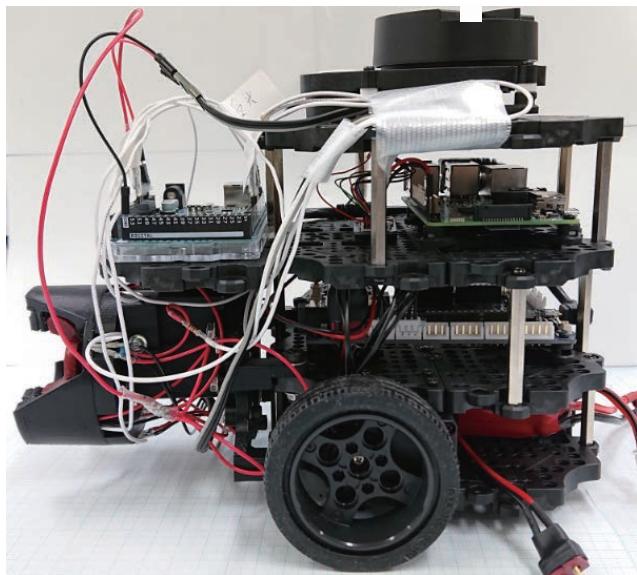


瀬戸蔵ロボット博 2021

水中ロボカッププロジェクト デモンストレーション活動

国内各地にて、デモンストレーション、展示を実施しています。水中ロボットを通じて、水中で活躍するロボットとその技術の理解推進活動を行っています。今年度は、社会情勢によりイベントが限られる中、継続参加している瀬戸蔵ロボット博において子供たちに実際にロボットに触れたり、操縦したり体験型の展示をしました。

第6回海洋ロボットコンペティションでは自由に水中ロボットを動作させるフリースタイル部門と水中や海底に置かれたQRコードを読み取るROV部門に参加しました。フリースタイル部門では優秀賞と第3,6,8位、ROV部門では第4,5位の成績を収めました。また、オンラインで開催された水中ロボットコンベンション in Jamstec 2020では、フリー部門において、優勝と第3,7位の成績を収めました。

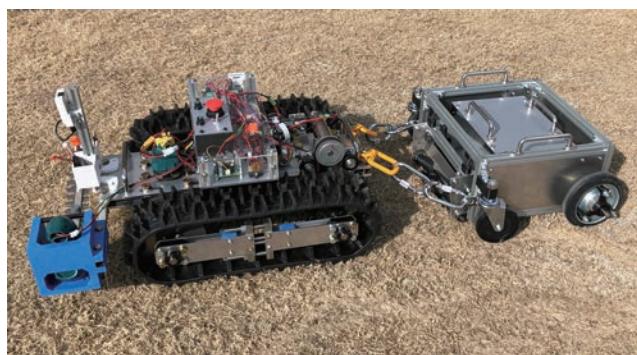


モジュールユニット型変形機構ロボット「MMS」

モジュール型変形機構ロボット「MMS」

現場の状況に合わせて形を自由自在に組み替えることができるモジュールロボットについて開発しています。単一の駆動 ジュールのみだけではなく、カメラやセンサ、通信、ハンドなど様々な機能を持ったモジュールを追加した新しいモジュールロボットを提案し、汎用モジュールシステム「MMS」

(Multi-purpose Module System) と名付けて開発を続けています。現在は、独自の接続機構を有したモジュールの自動脱着機能を追加し自律型 MMS の開発に着手しています。MMS はレーザーセンサにより壁や障害物を認識し地図を作成して自己位置推定を行います。これにより壁に衝突することなく移動し、近くのモジュールを検知し、モジュール同士の合体・分離も実現しています。開発したロボットは国内各地にてデモンストレーションを実施しています。



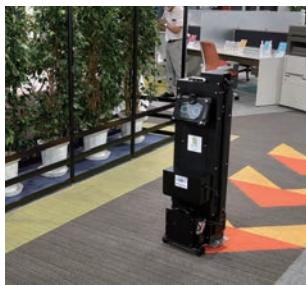
草刈りロボット



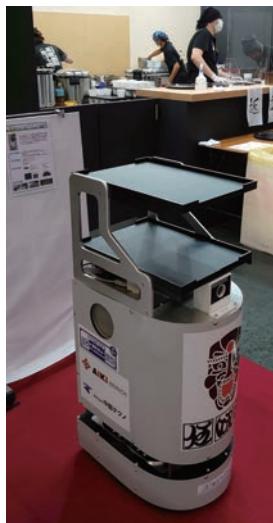
瀬戸蔵ロボット博 2021 展示風景

草刈ロボット

草刈作業の自動化を目標に草刈ロボットの開発を行っています。また、農地や果樹園などの他にも山や河川敷など草の管理が必要なところへの応用も検討しています。現在開発中の草刈ロボットは、草刈用のバリカン刃を前面に取り付け、凸凹道や斜面を踏破できるように移動機構にクローラを採用しています。また、牽引式の草回収機を設計製作しています。特徴は、回収機の動力源に牽引されることによるタイヤの回転を利用し、機構のみで回転ブラシなどを動作させていることです。太い枝や石が引っ掛かり回転ブラシが止まったとしても動力伝達で用いているプーリとベルトが滑って空回りすることでタイヤは回転し続けロボットへの影響を抑えています。開発したロボットは国内各地にてデモンストレーションを実施しています。



第2回感染症対策総合展デモンストレーション風景



第3回感染症対策総合展デモンストレーション風景

AIT・ステリボット

ステリボットは、感染症対策機器として強力な UV-C 紫外光により、空気中のウィルスを不活性化します。エアロゾルや飛沫の不活性化に効果を発揮します。また、自律ロボット化により部屋の中を動き回り、効率的に空気を清浄することができます。更に AI 技術を使い人の位置を認識、3密状態の箇所を認識したり、会話が行われている箇所を特定。危険個所に自動で移動でき、高い清浄効果を発揮します。機器の開発では産学行政の連携で感染症対策機器の開発に取り組む「心をつなぐプロジェクト」が協力をを行い、第1回及び第3回 感染症対策総合展（名古屋市などの実行委員会主催・会場ポートメッセなごや）で実証実験を行いました。愛知県ロボットショーケース推進事業に採択され、大なごやビルチングにての実証実験に参加。今後は、ロボットカップアジアパシフィック Japan にてデモンストレーションを予定しています。

AIT・サーブロボット

配膳作業の省人化を目的とした「AIT・サーブロボット」は、小・中規模飲食店での運用を目的にリサーチされ設計がされた自律走行型配膳ロボットです。AI 化した機能特性でフィールドの形状を検知、マップを作成し、お客様に料理を届けます。配膳する機能以外に、内部に米国製の紫外線ランプで確実にウィルスを消毒する空気清浄機が組み込まれ、安全な店舗運営を効率的にサポートします。

第3回感染症対策総合展（名古屋市などの実行委員会主催 日程：6月17～19日 会場：ポートメッセなごや）で実証実験を行いました。テーマゾーンとして入場客に名古屋めしなどの飲食を提供する「飲食パビリオン」にて、3日間配膳作業を行う運用を行いました。今後、店舗での実証実験を行い、実用化を目指します。

研究活動紹介



スヌーピー型ロボット

版権元から正式に依頼を受けて製作した、スヌーピー型ロボット。身長70cm、体重11kg、使用モーター数41個。外装はすべて3Dプリンターで製作。4足歩行から2足歩行へと変化する。これは、初期は4足歩行で後に2足歩行へと進化したスヌーピー漫画の原作の世界観を再現したものとなっている。2足と4足を両立させ、またスヌーピーの体形に合わせることは、従来の2足歩行や4足歩行のロボットの機構では困難であったが、つま先機構を加えるということにより、これらの問題点を解決した。このロボットは”世界初のスヌーピー型ロボット”として、テレビなどマスコミで大きく取り上げられ、また「スヌーピーファンタレーション」という名前のイベントで日本全国を回った。



© 2019 Peanuts Worldwide LLC



© 2019 Peanuts Worldwide LLC

AIT鉄人プロジェクト活動記録



© 光プロ



© 光プロ



© 光プロ



© 光プロ



© 光プロ

ロボット研究ミュージアム オープンキャンパス風景

神戸鉄人プロジェクト
オープニングイベント

サーチ&レスキュープロジェクト

機械学科系プロジェクト

担当 奥川雅之教授 原田祐志准教授

参加団体

レスキューロボット実用化プロジェクト 奥川研究室

レスキューロボットプロジェクト レスキュー ロボット 研究会

研究活動テーマ

災害現場の調査、社会インフラ/プラントの点検などへの実用化/事業化を目指した産官学連携

ロボカップレスキュー実機リーグへの参加を通じたレスキュー ロボット 研究開発

レスキュー ロボット コンテスト（レスコン） 参加

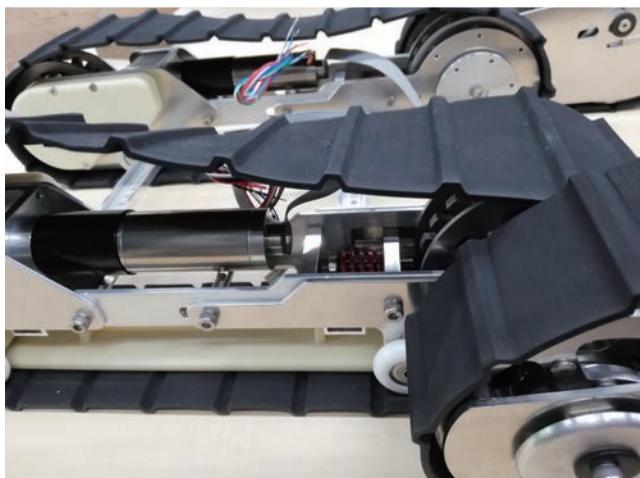
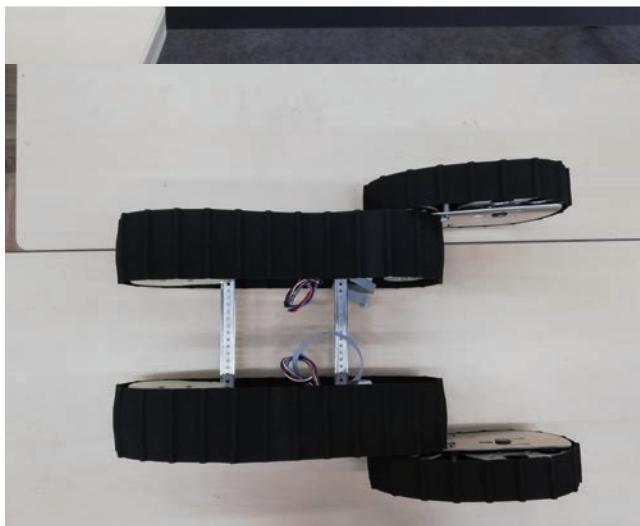
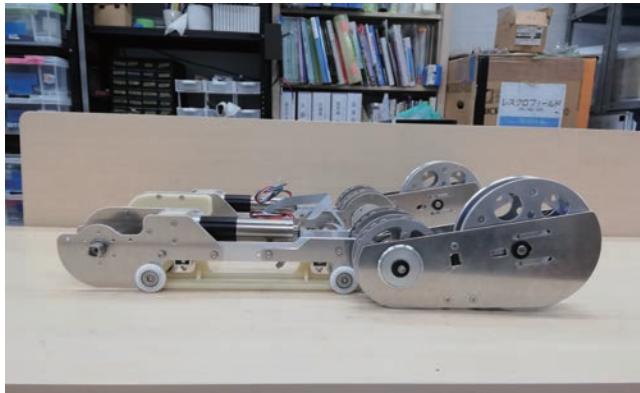
研究活動紹介

ロボカップレスキュー実機リーグへの 参加を通じたレスキュー ロボット 研究開発



災害対応ロボット Scott は、全長 720mm、幅 390mm、高さ 200mm (マニピュレータ搭載時 : 330mm)、重量は約 23 kg (搭載物を除く) であり、2 リンクマニピュレータと前後左右に 4 本のサブクローラを有するクローラ型移動ロボットである。段差踏破時の重心移動を補完するサブクローラの回転軸がフリージョイント (劣駆動) になっている点を特徴とする。高い機構自由度を有しているが、機構が有する対地適応性により操縦者は複雑な各サブクローラ操作を行う必要はなく、進行方向および移動速度の指示のみで不整地を移動させ調査対象エリアまで到達させることができる。ロボットアーム先端には、カメラや各種測定器を搭載することが可能である。また、制御および通信部として、サンリツオートメイション社製の TPIP システムを搭載しており、無線／有線 LAN 通信によるロボットの遠隔制御やセンサ情報の取得やカメラ画像および音声の送信を行っている。

研究活動紹介



Scott の性能を評価することを目的として、ロボカップレスキュー実機リーグおよび RoboCup World Champion Ship Rescue Robot League に参加している。また、それら競技会ルールのもとになっている NIST/ASTM 準拠の標準性能評価試験法にもとづき、移動性能を中心とした性能評価を行い、学会講演会などにて研究成果を発表している。現在は、サブクローラ回転軸の能動制御の実現を目指し、Scott の不整地走破原理を解明するとともに、それらを実現する制御方法の検討と機構の改良を行っている。

今年度は、新型コロナ感染拡大の影響により、中止となつたため参加することはできなかった。しかし、サブクローラ回転ジョイント機構に関して能動的に制御することを目指し、小型模型での制御手法確認を行うとともに、改良設計及び試作ロボットの製作、提案する制御方法の検証評価を行った。

災害現場の調査、社会インフラ プラントの点検などへの実用化 事業化を目指した産官学

(1) 豊田消防署との合同訓練

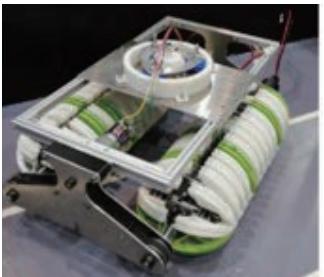
2013 年に豊田市と愛知工業大学が結んだ包括連携協定にもとづき、2015 年から豊田市消防本部中消防署と愛知工業大学知能機械システム工学研究室による合同訓練を行っている。ロボットと消防隊員との協働により、火災発生現場での調査救助活動における消防隊員のリスク低減の実現を目指している。特に、消防隊員が現在のロボット技術レベルを把握するとともに、ロボット研究者や開発者が、現場での調査救助活動の実態を理解し、それらを共有することによって、人とロボットに適した役割分担を考えた救助シナリオの作成を試みている。

今年度は、新型コロナ感染拡大の影響により、合同訓練を実施することはできなかった。引き続き、次年度以降も連携していく予定である。

学術雑誌掲載論文：

渡邊彩夏, 三浦洋靖, 奥川雅之, 畑中錦也, 火災救助活動におけるロボット技術活用を想定したシナリオ検証, 日本ロボット学会誌, Vol. 38, No. 7, pp. 651-656, 2020. 9

研究活動紹介



レスキュー・ロボットコンテスト (レスコン) 参加

阪神・淡路大震災をきっかけとするレスキューを題材としたロボットコンテストであるレスキュー・ロボットコンテストへの出場を主な活動としたサークルとしてレスキュー・ロボット研究会は活動を行なっている。また、地域のイベントを通じて子供達に対してロボットを通じて、科学技術への動機付けだけでなく、減災・防災活動を行なっている。今年度は、新型コロナ感染拡大の影響により、中止となつたため参加することはできなかつた。しかし、昨年度に達成できなかつた技術課題に対して、ロボットや操縦システムの改良を行つた。これらの内容について、2020年12月16日から18日に開催された第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会にて論文発表を行つた。

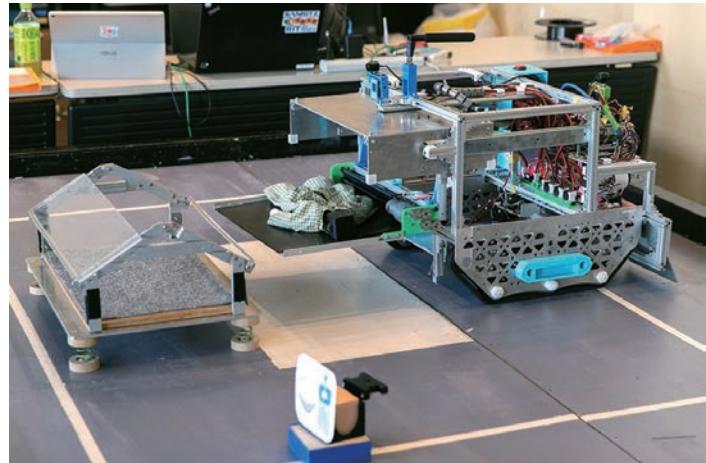
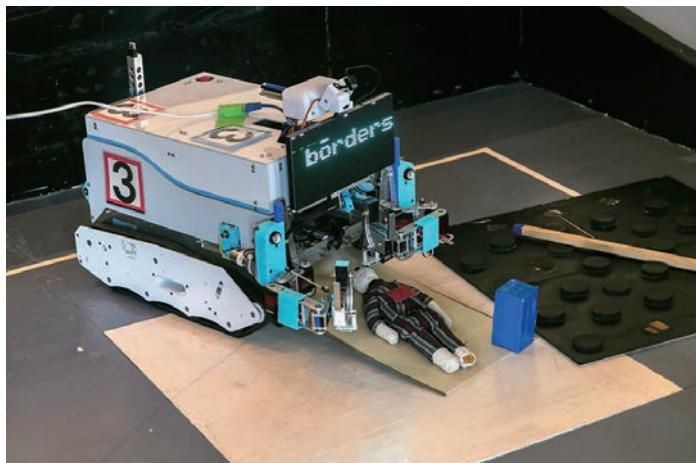
一方で、名古屋市の港防災センターおよび青少年交流プラザと連携し、2020年9月13日（日）にロボット工作教室「お泊まりでレスキュー・ロボット工作＆防災体験」を開催した。新型コロナ感染予防対策として会場を2か所に分散し、Zoomを利用し中継しながら実施した。多くのイベントが中止となつたが、2020年9月12日（土）にイオンモール熱田で開催された防災フェスタ2020にて、レスキュー・ロボットの操縦体験、レスコンのデモンストレーションを行い、防災意識の啓発を行つた。

学会講演会発表論文：

金島他 6名、やしさを考慮した救助ロボットシステムの開発、
第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会論文集 (SI2020), pp. 54-58, 2020.12.



瀬戸蔵ロボット博2021での活動風景



ロボカッププロジェクト

情報科学科・電気学科系プロジェクト

担当 伊藤暢浩教授 水野勝教教授 中野寛之准教授

参加団体

RoboCupプロジェクト ・人狼知能プロジェクト ・ロボット教室啓発活動

ETロボコン参戦プロジェクト 伊藤(暢)研究室 水野(勝)研究室 中野研究室

研究活動テーマ

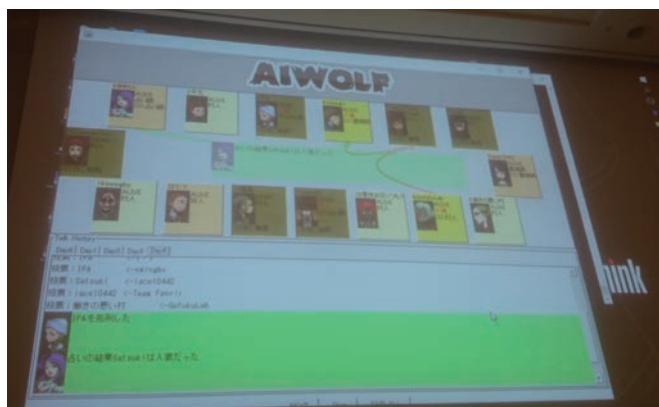
災害救助シミュレーションを題材とした分散人工知能技術の研究及び、
その応用ソフトウェアの開発

組み込みシステムを対象とした教育システムの研究と、その応用であるロボット教材の開発
研究成果によるRoboCup, ETロボコンへの参加

社会貢献としてのRoboCup及びRoboCupJuniorの大会運営

出張プログラミング教室、電子工作教室の開催

活動紹介



大会の様子



人狼知能ハッカソン

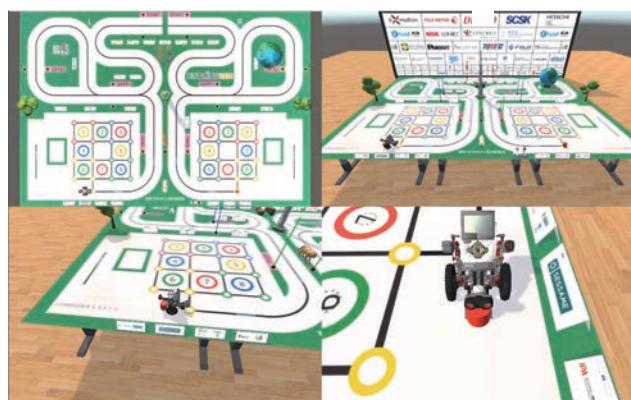
人狼知能プロジェクト

人狼知能とは、多人数によるコミュニケーション・ゲームである「人狼ゲーム」をプレイする人工知能を指す造語であり、このゲームを対象にした汎用人工知能の研究プロジェクトである。ロボカップと同様、人狼知能による人狼ゲーム競技大会を通して、主に人工知能研究の促進と社会貢献を目的としている。昨年度は主にコミュニケーション内容に基づく推論と、機械学習による戦略最適化手法を用いて、第2回人狼知能国際大会に参加し、決勝に参加した15チーム中6位となった。今年度は、人工知能プレイヤ同士のコミュニケーションにおける説得動作に注目し、説得機能を含む人狼知能プレイヤの設計開発と、その効果に関する調査を進めている。

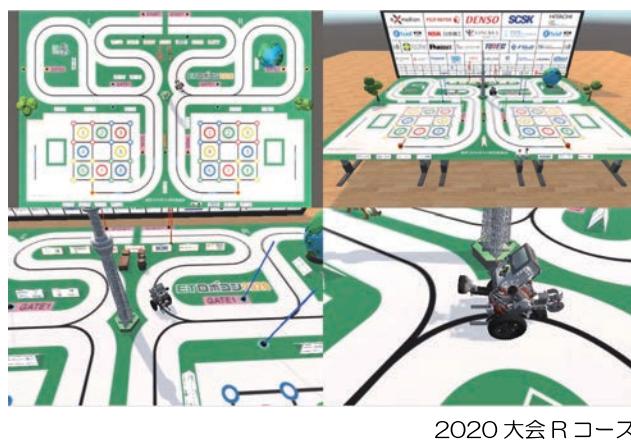


開発経緯の説明

研究活動紹介



2020 大会 L コース



2020 大会 R コース



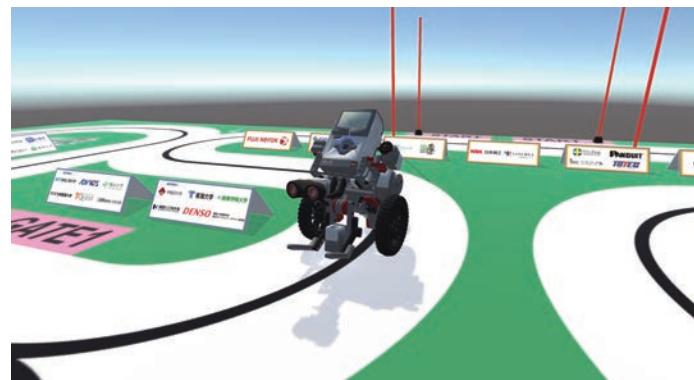
2020 大会リザルト

ETロボコン参戦プロジェクト

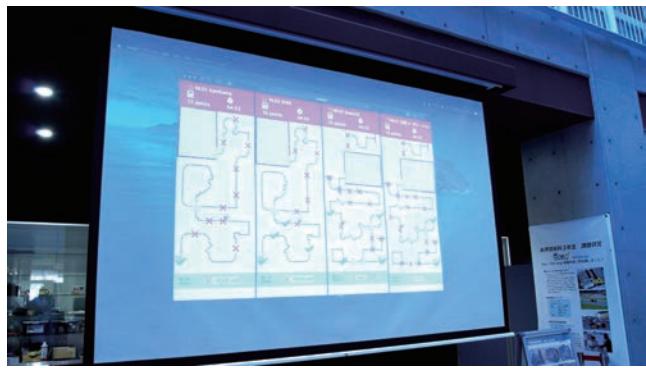
ET ロボコンは「組込みプログラム」の設計技術を競うロボットコンテストです。今や「組込み技術」に触れない日はないくらい、家電製品や自動車など多くの機械の中に「組込みプログラム」が入っています。2002 年からスタートした ET ロボコンは、多くの組込みソフトウェア技術者を育成してきました。

LEGO Mindstorm EV3 を同じ形に組み立てた走行体を用いて、競技結果とモデルというソフトウェア設計図の総合評価で順位が決まるロボットコンテストです。

2020 年度は新型コロナ感染症の影響で実機のロボットを使用した競技は中止となりましたが、新たに Unity を用いた仮想空間内で EV3 の走行体を走らせるシミュレータ競技として実施されました。本プロジェクトではエントリークラスに出場しました。



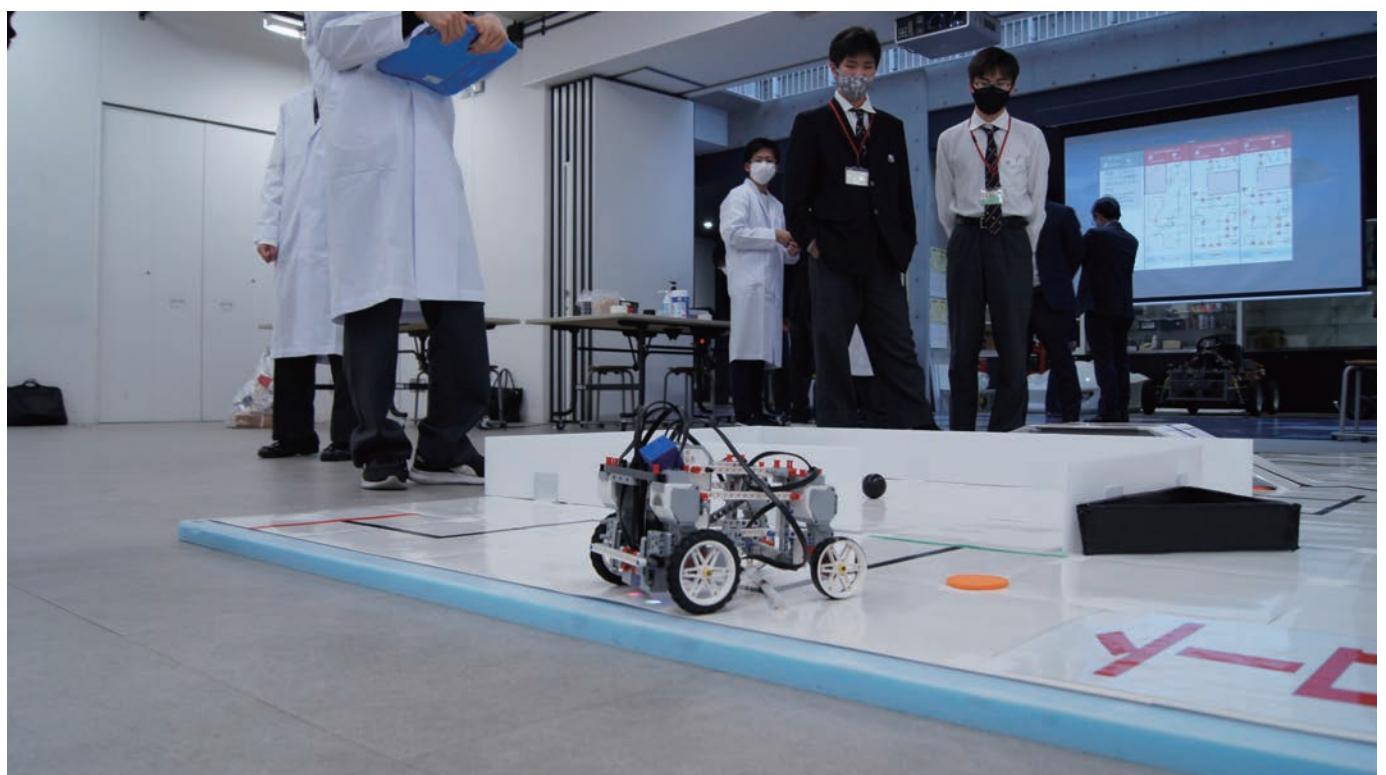
シミュレーター01



RoboCupJunior大会運営

RoboCupJunior はロボットの設計製作を通じて次世代の RoboCup の担い手を育て、サッカー、レスキュー、オンステージの 3 つのリーグを通して、次世代のリーダーとなるための基礎基本を身につけられる協同学習の場を提供し、競争の先にある協調を目指している活動です。

本プロジェクトではレスキューの運営支援をメインとして活動し、愛工大ノード大会、東海ブロック大会の運営支援を行っています。2020 年は新型コロナ感染症の影響でノード大会を中止しましたが、東海ブロック大会は感染症対策を行って、大会を実施しました。全体で 45 チームの参加がありました。



研究活動紹介



RoboCup サッカーシミュレーション 3D



サッカーの研究会 (2015 年)

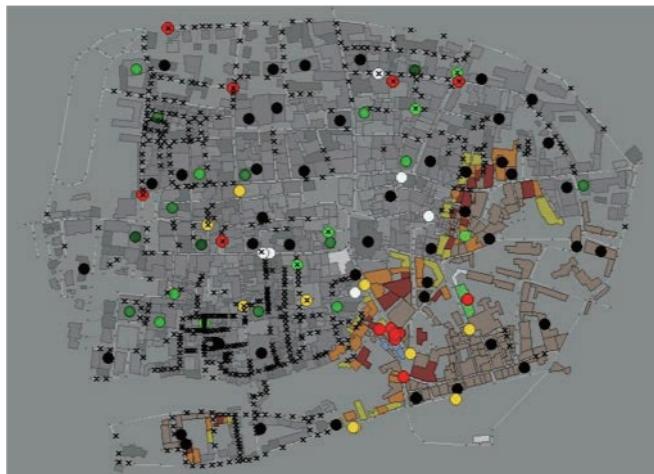
RoboCupプロジェクト(サッカー)

ロボカップは 1997 年に日本から始まった国際的な学術プロジェクトであり。毎年 40 ヶ国以上、3 千人以上の参加のある国際競技会を開催している。RoboCup プロジェクト (サッカー) では進化型計算を用いて自律ロボットの基本的な動作の最適化をおこなってきた。ロボットがボールを蹴るとき、フィールドの状態などの影響を受けるため、必ずしも狙った場所へ確実に到達させることはできない。したがって、競技をおこなうロボットの動作を最適化することは容易ではない。そこで確率的な動作に対応可能な進化計算の調査と、既存手法の改良をおこなってきた。またサッカーのチームプレイ（協調行動）についても、研究が盛んになっているため、GRF(Google Research Football) と RoboCup サッカーの特徴比較や、研究調査を進めている。今後は大会にも参加することで、さらなる実践的な研究活動に発展させていく予定である。



他大学との合同研究
合宿集合写真 (2016 年)

研究活動紹介



ドイツ・ベルリンでの救助シミュレーション



JapanOpen2020 の受賞者

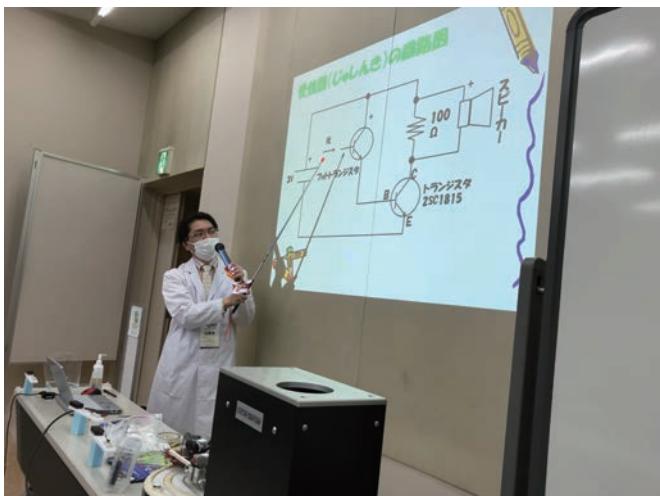
RoboCupプロジェクト(レスキュー)

ロボカップは 1997 年に日本から始まった国際的な学術プロジェクトであり、年 40 ヶ国以上、3 千人以上の参加のある国際競技会を開催している。このプロジェクトではサッカーや災害救助ロボット等の題材とし、学術会議とロボットの国際競技大会を通して人工知能やロボット工学研究の促進と、研究成果による社会貢献を行っている。RobCup プロジェクト (レスキュー) では災害救助シミュレーション部門に参加し、2020 年度は国内・国際競技の双方をオンラインで開催したジャパンオープン 2020 大会において、分散人工知能によるシミュレーション競技部門で国内・国際競技の両方で第 1 位を獲得した。また効率的な分散人工知能開発を実現するソフトウェアによる貢献で、2015 年と 2019 年に基盤ソフトウェアに関する競技で世界第 1 位を獲得している。

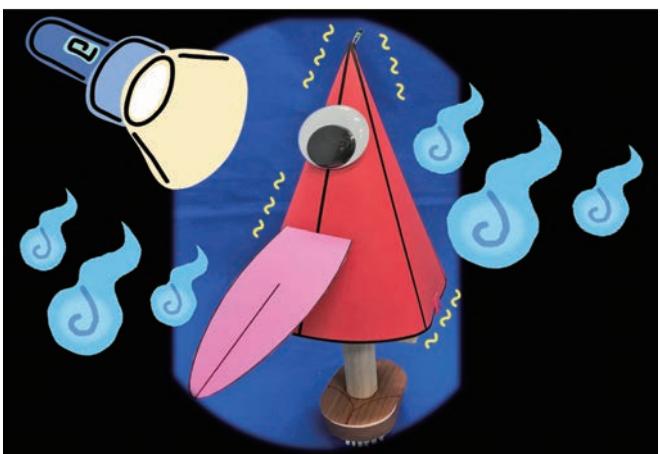


本プロジェクトによる 3D Viewer

研究活動紹介



瀬戸蔵ロボット博 2021 電子工作教室の風景



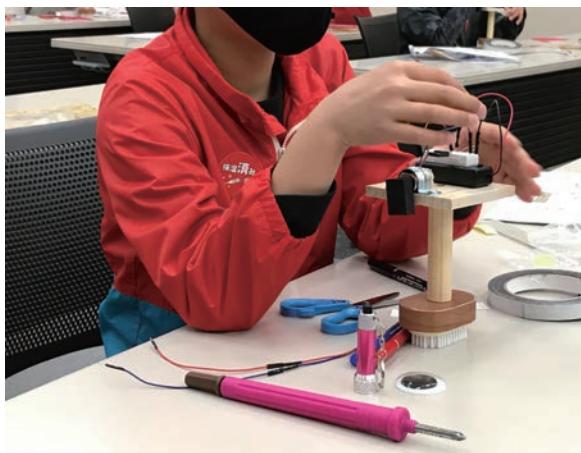
から傘おばけ（電子工作妖怪）



LED 通信装置

電子工作教室の開催（R2年度）

青少年への科学啓発および人材育成の一環としてロボット教育啓発活動に取り組んでいますが、今年度は例年実施してきたプログラミング講座の他にセンサを利用した電子工作教室を企画・開講した。ロボットには様々なセンサが使われており、ロボット開発においてはソフト面（プログラミング）のみならずハード面（センサや回路）のしくみや使い方を学ぶことも重要である。そこで今年度3月に瀬戸市で開催された瀬戸蔵ロボット博2021において光センサを用いた電子工作教室を行った。本イベントでは「LED光通信装置」と「から傘お化け（電子工作妖怪）」の2種類のテーマ（教材）を準備した。教室は事前予約制でしたが、定員を上回る応募があり好評であった。電子工作を通して子供達がハード面からもロボットに興味をもつ良い切っ掛けになったと言える。



アウトリーチプロジェクト

社会交流プロジェクト

担当 玉屋庄兵衛 客員教授 末松良一客員教授 水野慎士教授 西山禎泰客員講師

参加団体

からくり改善プロジェクト・COBOTTAプロジェクト・瀬戸蔵ロボットアカデミー
ロボットアート・二足及び多足歩行ロボットの制作・スヌーピープロジェクト

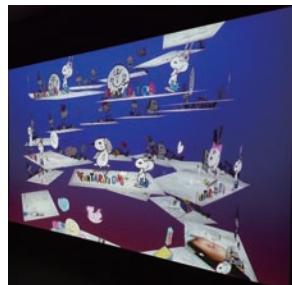
研究活動テーマ

からくり・からくり改善の機器の研究 ・産官学にてRT運用プログラムの推進
ロボット普及、認知推進イベントの企画運営 ・地域交流型ロボット工作教室の開催
ロボット歴史表現の研究 ・ロボット研究ミュージアムの見学対応と展示整備

研究活動紹介



© 2020 Peanuts Worldwide LLC



© 2020 Peanuts Worldwide LLC

スヌーピープロジェクト

版権元から正式に依頼を受け、スヌーピーと科学とのコラボレーションをテーマに、スヌーピーをロボット化するプロジェクトを産学連携にて研究開発を行う。4足から2足歩行に進化するスヌーピー型ロボット「ROID SNOOPY」、40cmの小型ダンスするスヌーピー型ロボット「DANCING SNOOPY」、ぬいぐるみ型のスヌーピーロボット「FUNNY SNOOPY」、映像インタラクティブコンテンツで、自分の描いた絵がCGとなって大画面に投影される「不思議なスケッチブック」映し出されたスヌーピーの影とCGの影が共存する世界「マジックシャドー」の開発をロボット研究ミュージアムにて担当した。東京（松屋銀座）、大阪（阪急うめだ）、広島（広島三越）、名古屋（ジェイアール名古屋タカシマヤ）、博多（博多阪急）横浜（横浜赤レンガ倉庫）など13会場にて開催しました。CBC、東海テレビにて開発期間の長期取材が行われました。

研究活動紹介



からくり改善プロジェクト

からくり師9代玉屋庄兵衛先生、からくり研究家末松良一先生を中心に、からくりの基礎研究を行っています。山車や、座敷からくりの機構のメカニズム再現から、オリジナルのメカニズム開発を通じて、機構を深く学び、基礎力を強くし研究活動にて、ものづくりの深みとして取り組んでいます。多くの機械が電動化により高機能化が図られてきていますが、システムはブラックボックス化し故障時の使用者による対応は難しく、機械自身の寿命は格段に短くなっています。電化部分を必要最小限にしてからくりによる機構を主とした機械は持続可能社会構築の一つの解決策ではないかと考えています。現在は、オリジナル設計の「からくり無人搬送車」を開発しています。クランク機構により前輪操舵を行っており、後輪とタイミングを合わせることで設計経路の自動走行を実現しています。



ロボットアート

小型2足歩行ロボットの開発を軸に、学生たちの「夢」を研究開発にて具現化するプロジェクト活動です。オリジナルの小型ヒューマノイドロボット、ロボット6体によるダンスユニット、車から4足、また2足に変化するロボット、合体機構を有したロボット、ゲームで活躍するロボットの再現などの開発を行っています。制作したロボットは、瀬戸蔵ロボットアカデミーや瀬戸蔵ロボット博などの各地イベントにて発表をしています。瀬戸蔵ロボットアカデミーワークショップなどの工作イベントでは、ロボット工作の指導を担当し、子供たちが、ロボットテクノロジーに興味を抱く、教育啓発活動に参加をしています。スヌーピーのロボット制作では、ダンススヌーピー、ファニースヌーピーを担当し、展示会ごとにメンテナンスを行い常に最善状態でデモンストレーションできるように提供しています。



研究活動紹介



©光プロ

瀬戸蔵ロボット博2021 ポスター

瀬戸蔵ロボット博2021

瀬戸蔵ロボット博は、愛・地球博開催継承事業として2015年に始まりました。ロボット・テクノロジーを通じ、子どもたちにものづくりの喜びとチャレンジする楽しさを伝え、科学・工学への夢を育てる場にしようと、3年に1度開催しています。西山禎泰客員講師が瀬戸蔵ロボット博総合プロデューサーを務め、企画立ち上げ時から地域連携、産学官連携を構築・推進してきました。3回目となった今年は、3月24～28日に開催され、瀬戸蔵全館（1～4階）が会場になり、感染症対策を確実に行い、さまざまな体験型の展示が繰り広げられました。ロボット研究ミュージアム関係の展示コーナーでは、各研究室の学生らが デモンストレーションを担当するなど、ロボットの技術や苦労した点などを楽しく伝え、訪れた家族連れらと交流を深めました。5日間で約17,000人の来場を迎えました。瀬戸蔵ロボット博2021に参加した活動は、ロボットのサイト「ロボスタ」やNHK、中日新聞、雑誌など多くのメディアで紹介されました。展示会の内容は瀬戸蔵ロボットアカデミーHPにて確認ができます。



瀬戸蔵ロボット博2021 チラシ外面



瀬戸蔵ロボット博2021 チラシ中面



ロボミッド



ロボット研究ミュージアム 参加メンバー集合写真



会場風景



研究活動紹介



瀬戸蔵ロボットアカデミー 2019
夏休みロボットワークショップ チラシ

瀬戸蔵ロボットアカデミー[®] ロボットワークショップ

2014年から夏休み、冬休みにロボット工作教室の講座を開催してきました。夏休みは瀬戸蔵で教室開催、冬休みは瀬戸蔵からバスで子供たちがロボット研究ミュージアムに来て1日かけて学ぶ企画を実施しています。創造と想像を広げるチャレンジ精神、問題解決力、集中力、行動力、コミュニケーション力の育成をテーマに、年齢に適したコースを設置、未就学児のものづくり体験コース、メカニズムを学ぶコース、プログラムを学ぶコースなどを実施していました。現在、2020年度までにロボットアカデミーメール配信希望者数1,718名、ロボットアカデミー会員1,035名、ロボットアカデミー参加実績人数2,210名となっています。瀬戸蔵ロボットアカデミーでは、愛知県発の組み立てブロック「アソブロック」を推奨しており、瀬戸市オリジナル商品の発表も行っております。アソブロックは、2018年にAmazonより知育・学習玩具として評価されました。



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

困難な問題であっても立ち止まらず、地域連携のネットワークを活かして知恵を出し助け合い、問題を解決できる方法を見出して活動を行っています。プロジェクトは、西山客員講師を中心となり立ち上げ、稲沢市・AIKIリオテック、浜松市・池戸熔接製作所、名古屋市・中部テクノ・ステルエヤージャパン、瀬戸市・瀬戸蔵ロボットアカデミーなどの団体が中心として参加をしている。自律移動型感染症対策空気清浄機「AIT・ステリボット」、自律移動を行い配膳作業をサポートする「AIT・サーブロボット」、空気循環型清浄機能を持った「イケドクリーンテーブル」、ロボットアーム搭載 AGV 型 UV-C 照射ユニットなどの開発を行っている。各機器は、感染症対策総合展、愛知サービスロボットショーケース推進事業、瀬戸蔵ロボット博 2021 などに出展し、デモンストレーション等の活動を行っている。各機器に搭載されている、UV-C 照射ユニットは確実で効率の高い UV-C の照射を可能としており据え置き型「エアステリライザー」は医療機関、飛行場のラウンジ、教育機関、飲食店などにて運用が進んでいる。

研究活動紹介



瀬戸蔵ロボット博2021会場

ロボット歴史表現

2020年は、ロボットの言葉が出来て100年になります。1969年に川崎重工業が産業ロボットとして「ユニメート」を発表し1980年代にはロボット生産量や研究開発実績からロボット大国と言われるようになった日本ですが、現在は日本のみならず、世界のRT（ロボットテクノロジー）は次世代へとステージを変化させています。RT、AI、ITはどこに向かうのか、人々はRTはどの様に接点を持ち、そして運用していこうとするのか、その問い合わせロボットが生まれ、研究開発を積み重ねた歴史から参考となる事例や事象、また実機を収集し分析することで、次世代へ繋ぐデータのコンテンツプロバイダーとして機能する研究を行っています。国内各地で行われている、ロボット展示会等にてその成果を発表しています。ロボットカップアジアパシフィックJapan2021では、サイドイベント会場の監修を西山客員講師が担当し、歴史表現やRTの変遷、からくりの展示などを紹介している。

出張講座

瀬戸市施行90周年記念事業
NHK公開セミナー

サイエンス
ZERO
in 濑戸市

ロボットを笑わせる方法
～サイエンスZEROが描く未来社会～

最高の科学から、私たちのちょっと先の未来に切り込む番組「サイエンスZERO」の公開セミナー。
掃除機からベビー、身体拡張スーツ。さらに視野を広げるとスマホなど、生活中に常に身に寄り添うロボットが私たちの周囲に数多く登場しています。
私たちのロボットには、どんな未来が待っているのか。最新情報ををお伝えとともに、明和電機の土佐信道さんと、楽しくおられます。

日時 2019年1月12日(土)

会場 濑戸蔵 つばきホール
(愛知県瀬戸市蔵所町1-1)
※会場内にて「瀬戸蔵」新入り歩き分

[出演] 土佐信道(アートユニット「明和電機」)
西山禎泰(愛知工業大学 客員講師)
中井 賢彦(NHK制作局 科学・環境番組チーフプロデューサー)

事前の申し込みが必要です。
NHKサイトの専用フォームから、お申し込みください。

申し込みサイト <http://www.nhk.or.jp/nagoya/even/> (PC・スマート)

【入力されたらく書類】
(1)名前 (メールアドレス) (2)郵便番号・住所 (4)電話番号 (5)希望人数 (6)4人まで

開催日時 2018年12月16日(日) 午後1時30分

問い合わせ
NHKクリエイティブセンター 電話 (052) 982-7381(平日 午前10時~午後6時)
NHK名古屋ホームページ <http://www.nhk.or.jp/nagoya/>
瀬戸市まるごとミュージアム・観光協会
電話 (0561) 85-2730 (午前9時30分~午後5時30分)

この会場にいたいたい人情報は、当直結果の際に使用させていただくほか、NHKでは、受信料のお問い合わせに使用させていただくことがあります。

主催: NHK名古屋放送局・名古屋中央営業センター、NHK文化センター・名古屋総支社、瀬戸市

サイエンスゼロチラシ

ワークショップ、講演などの出張講座を開催しています。NHKサイエンスゼロの公開セミナーでは、「(ロボット笑わせる方法)サイエンスZEROが描く未来社会」をテーマにNHKプロデューサー、明和電機、西山禎泰客員講師の講演が瀬戸市瀬戸で開催されました。とよたビジネスフェア、中部パック展など各地でのセミナーで講演を担当し、愛知県モノづくり魂浸透事業(2018年~2021年)、キャリア教育コーディネーター活用事業では、愛知県各地の小学校、中学校、高校に伺い「RTの変遷」や「次世代社会の進む方向」そして「どの様に各自が未来を期待し目標を持ち活動をしていくか」など、各学校から提案して頂いたテーマを子どもに分かりやすく話す活動を行っています。



COBOTTA プロジェクト・3期

人協働ロボット COBOTTA を活用した
SE（システムエンジニア）育成プロジェクト

省人化対策が各所で求められる中、学生が社会問題を提起してシステムを開発するプロジェクトです。このプロジェクトでは人協働ロボット「COBOTTA」を活用して、学生の創意工夫にてシステムを作り上げることを目的としています。第3期のシステム開発では「五平餅プロジェクト」として、炊飯した米を練り機にセットした以降の五平餅の制作工程、「練りこみ・成型・素焼き・たれ付け・本焼き」の各工程を COBOTTA 2台の連携作業にて自動化をするシステム、また「クレーププロジェクト」では、クレープの生地をセットしたのち「皮を薄く焼く工程・焼いた薄い皮焼き機からはがし移動する移動工程・チョコレート、クリームを乗せるトッピング工程・折り畳み工程」を経てクレープを自動化にて完成させるシステム開発を行いました。二つのシステムは、瀬戸蔵ロボット博2021にて発表を行い、今後はロボットカップアジアパシフィック Japan 2021などの会場でデモンストレーションを予定しています。



瀬戸蔵取ボット博2021 会場風景



AIT

愛知県豊田市八草町八千草1247
ロボット研究ミュージアム
〒470-0392
TEL : 0565-48-8121 (代表)
EMAIL : rmuseum@aitech.ac.jp