



急速に発展している人工知能 (AI) 技術を理解して使いこなし、ロボットに搭載して知的なロボットシステムとして活用できる人材を育成します。
人とロボットの共存社会の実現に貢献します。



学びの特長

01

AI を理解して使いこなす知識・技術と、ロボット開発に関する知識・技術の2つの分野を並行して学び、両者を組み合わせた高度なロボットシステムの開発スキルを身に付けます。

02

AI 分野では、深層学習をはじめとする最先端の AI 技術を幅広く学び、実習科目や卒業研究において現実の問題解決に適用する方法を習得します。また AI に関する資格取得を目指します。

03

ロボットの設計、試作、組み立て、運用の一連の過程を通して、ロボット開発の基礎を学びます。また AI を駆使したセンシング技術と産業用ロボットアームを使用する実習により、即戦力となるシステム運用のスキルを身に付けます。

履修モデル

1, 2 年次に AI とロボティクス両分野の基礎を習得した後に、以下の履修モデルのどちらか、もしくは両方を学ぶことができます。カリキュラムの詳細は次ページ以降に示します。

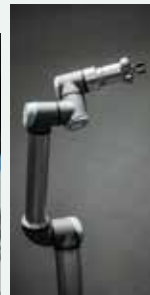
AI、データサイエンス系

AI 関連の科目を重点的に学びます。ロボティクスを理解して、AI 開発に携わるエンジニアやデータサイエンティストに向けた履修モデルです。AI を活用した情報処理システムやロボットシステムの研究開発に必要な知識と技術を身に付けた技術者・研究者を目指します。



ロボティクス系

ロボティクス関連の科目を重点的に学びます。AI の知識を備えた、ロボットエンジニアやロボットシステムインテグレータに向けた履修モデルです。ロボット共存社会に向けた産業用および生活支援ロボットの研究開発に必要な知識と技術を身に付けた技術者・研究者を目指します。



こんな資格の取得を目指せます

履修モデルによらずソフトウェア開発に関する科目が含まれるため、情報処理技術者試験の以下の資格を目指せます。

- IT パスポート ● 基本情報技術者 ● 応用情報技術者 ● プロジェクトマネージャ ● システムアーキテクト
- 画像処理エンジニア検定 ベーシック・エキスパート ● データベーススペシャリスト

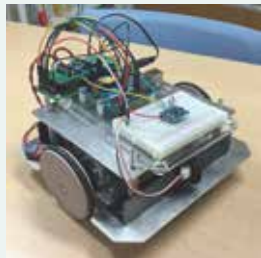
AI、データサイエンス系の履修モデルでは以下の資格を目指せます。 **AI 関連の資格** ● G 検定 ● E 資格

創成科目 演習や実習による実践的な学び

実習科目

ロボティクス入門II：設計から製作まで学べる導入科目

指定コースを自律走行する競技用のロボットカーの製作に4人のチームで協力して取り組みます。Arduino マイコン、赤外線距離センサ、3軸加速度センサを搭載する2輪駆動のロボットで、複数のセンサ情報から周囲を認識します。メンバーで相談して本体の構造やセンサの配置を決め、3次元CADでシャーシを設計し、アルミ板を加工して機体を製作します。マイコンでのセンサ情報処理、モータ制御、自律走行のプログラミングを学びます。



実習科目

加工実習：機械加工の基礎を学ぶ

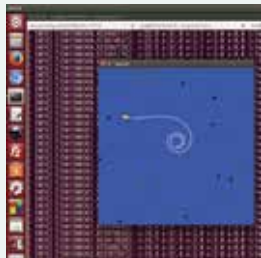
金属製の小型ジャッキの製作を通して、機械加工の基礎を学びます。旋盤、フライス盤、ボール盤、マシニングセンタ等9種類の工作機械を使用し、金属素材から図面どおりに部品を加工した後に組立作業まで一貫して手掛けます。自らの手で製品を作ることで、ものづくりの楽しさを感じつつ、製品づくりの工程における様々な機械加工の手法を実践的に学びます。



演習科目

ロボティクス演習：ROS環境におけるソフトウェア開発

講義科目「ロボットオペレーティングシステム」と連繋させて、ロボットアプリケーションの開発を支援するミドルウェア ROS (Robot Operating System) の基礎を実習形式で習得します。本演習では、簡易シミュレータを利用してプロセス間通信や分散処理、プログラミングによるロボットの制御方法を学びます。



演習科目

プロジェクト演習A：ROS環境でロボットを制御する

ROSの開発環境と自律走行ロボット Turtlebot 3 を用いて、実践的なロボットアプリケーション開発の経験を積みます。Raspberry Pi マイコンボード、およびカメラ、IMU、LiDARなどのセンサーを搭載し、周囲の環境を理解しながら、自律的に走行するロボットの制御ソフトウェアを開発します。



演習科目

プロジェクト演習B：センシング+AI+ハンドロボットの制御

ハンドロボットを用いて、ロボットのティーチング(位置情報、速度・加速度・タイミングなどの制御、異常時の復旧方法など)とAI学習アルゴリズムを用いた自動制御技術の修得を目指します。具体的には画像マーカーを用いた三次元キャリブレーションと位置制御精度の検討を行います。さらに、空間コード化法と位相シフト法による三次元形状計測法を利用した製造部品のピッキング処理と搬送処理(箱詰めなど)の演習を行います。



演習科目

シーケンス制御：実践的なシーケンスの基礎を学ぶ

ステップ①ハードシーケンスでシーケンスの基礎知識を習得し簡単なシーケンス回路の読解から設計技術までを身に付けます。ステップ②それらの知識・技術を駆使し自ら基礎的なシーケンス回路を設計して、専用ソフトウェア上で記述します。ステップ③シミュレーション機能を用い自作回路を動作させて検証することで、より実践的なシーケンスを学びます。

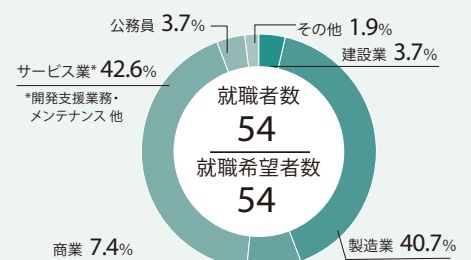


主な進路 (2020 ~ 2022 年度卒業生※)

<企業>アイシン・ソフトウェア/アイシン機工/愛知電機/アイリスオーヤマ/NTP名古屋トヨベツ/カワサキロボットサービス/川重テクノロジ/京セラ/共立コンピューターサービス/CKD/JR東海情報システム/スズキ/スター精機/住友電装/セコムIS研究所/ソフトバンク/ダイドー/中電シーティーアイ/デンソーウェーブ/デンソーテクノ/東海ソフト/東海理化アドバンスト/東京海上日動調査サービス/東芝情報システム/東レエンジニアリング中部/豊田合成/トヨタ情報システム愛知/トヨタテクニカルディベロップメント/ニチコン/浜名湖電装/日立ソリューションズ・クリエイト/不二越/富士ソフト/富士フィルムヘルスケアシステムズ/マクシスエンジニアリング/三菱電機エンジニアリング/三菱電機メカトロニクスエンジニアリング/三菱電機メカトロニクスソフトウェア/村田機械/メイテック/ヤマザキマザック

<官公庁>半田市役所 <進学>中部大学大学院 他

※ロボット理工学科での実績



就職率100% (2023年3月卒業生実績)

学科所属教員

梅崎太造 教授

専門分野

音声・画像情報処理工学、
バイオメトリクスセキュリティ、
光計測、福祉工学

研究テーマ

個人認証、3次元形状計測、
デジタルホログラフィの応用

音声・画像情報処理技術とニューラルネットワーク
設計技術を基盤とする認識・計測・検査装置の開発

- ①機械音や打音による検査やカラオケ採点システム
- ②2D画像によるセキュリティシステムと不良検査
- ③3D形状計測技術による精密検査

プログラミングと回路設計のスキルをマスターせよ!



長坂保典 教授

専門分野

情報工学、ロボティクス

研究テーマ

自律行動ロボットの研究開発

- ①山腹の急斜面を登攀可能な多脚歩行ロボットの開発
- ②ボルダリング壁を登攀可能な多脚歩行ロボット
- ③WWWを活用するロボット用ユーザーインターフェース
- ④連携する双腕ロボットアームによる複雑な作業工程の効率化

自分で設計、製作したロボットを自分のAIプログラムで動かせます。



高丸尚教 教授

専門分野

核融合(理論シミュレーション)、
ロボットシステム構築

研究テーマ

シミュレーション科学・
ロボットシステム構築

- ①複雑形状物体に対する組み立て・解体のプロセス・シミュレーションと実機製作
- ②核融合シミュレーション
- ③超多重並列高速計算手法開発
- ④オーロラから太陽、太陽系にわたる宇宙線およびプラズマの物理機構

千年残る君だけのロボット・システムと一緒に作ろう。



十河拓也 教授

専門分野

制御工学

研究テーマ

移動ロボットの自己位置推定
と地図作成

移動ロボットやドローンの自律制御を目指して自己位置推定や環境地図作成の手法について研究しています。とくに計算効率の良い確率的アルゴリズムの開発を目指して研究しています。

先人の積み重ねた数理工学の知見を身につけて、一緒に最先端の科学技術を切り開こう!



藤吉弘亘 教授

専門分野

人工知能、機械学習、
コンピュータビジョン

研究テーマ

人工知能(AI)の基盤となる深層学習技術の開発と人と共に進化するAIシステムの実現

人とAIが共に進化するシステムを実現するために、AIの判断根拠を人に分かりやすく伝えるための可視化技術や、AIの基盤となる深層学習の基礎研究に取り組んでいます。

最先端AI技術の研究を通じて、人とAIが共に共存・進化する次の時代へ。



平田豊 教授

専門分野

神経科学、生体情報工学

研究テーマ

動物の運動制御と学習・記憶
の脳内神経機構の理解

- ①運動の適応的制御と学習の神経メカニズム解明
- ②眼球運動をはじめとする様々な生体信号による脳状態解読
- ③人工小脳・リアル小脳によるロボット適応制御
- ④眼球運動による脳状態操作:オキキュロ・フィードバック

人生100年時代。大学院でも研究し、ドクター(博士)を目指して下さい。



梶田秀司 教授

専門分野

制御工学、
2足歩行ロボット、
ヒューマノイドロボット

研究テーマ

ロボットの動的行動知能

2本の脚で歩く、ドアをあけるなど私たちが日常当たり前に行っている動作の裏にある奥深い仕組みを解き明かし、小学生程度の運動能力を持つロボットを実現することを目指しています。

複雑なメカがなめらかに動くのを見てワクワクできますか?



稲垣圭一郎 准教授

専門分野

認知科学、計算科学、
神経科学

研究テーマ

経験と視覚認知に関する
脳内情報表現の理解

- ①脳波計測に基づくヒトの経験と視覚認知およびその脳内情報処理の解明
- ②経験により変化する車両運転時のドライバ状態の測定
- ③ヒト視覚系の詳細大規模数理モデルの開発とそのシミュレーション

Focus on the study, this moment!



山内悠嗣 講師

専門分野

画像認識、機械学習、
知能ロボット

研究テーマ

知能ロボットのためのAIに
よる環境理解と行動獲得

- ①動画の予測に基づいた強化学習によるロボットの行動獲得
- ②深層学習によるロボットの経路及び動作の計画
- ③クワドロボティクスのための圧縮画像認識

AIによる賢いロボットの実現を目指します。



研究テーマ

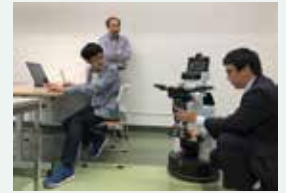
【梅崎研究室】音・画像情報処理+計測+AI機能の応用

音声・画像情報処理技術と人工神経回路網の設計技術を応用した研究として、下記に示す研究を行っています。①音認識に関する研究：カラオケ、発声・読話訓練、機械や車の音検査 ②個人認証に関する研究：指紋・静脈・顔・3D顔・虹彩 ③動体検知に関する研究：人・車・動物 ④3D計測に関する研究：位相シフト・レーザー切断・光干渉法 ⑤ロボットに関する研究：監視・教育・エンターテインメント・検査・搬送



【梶田研究室】動的ロボット行動制御の研究

変化する環境の中で多様な行動を実現するAIロボットとその制御を研究しています。ヒューマノイドロボットの2足歩行制御の高度化や、人型に限らないさまざまな形状のロボットの協調行動など、次世代ロボットのための基礎研究に取り組んでいます。写真はトヨタ自動車が開発した生活支援ロボットHSRを用いて小型ヒューマノイドロボットの行動範囲を机の上から床面へ広げるための実験風景です。



【平田研究室】動物や人の脳に学び人工脳を構築する

動物や人の脳に関する脳・神経科学の知見に基づき人工脳を作っています。この人工脳を用いて動物のように柔軟な運動制御をロボットで実現することが目標です。当研究室では、行動中の人や魚の脳活動計測実験を行い、脳活動データに潜む情報をデータサイエンスを活用した処理により抽出し、これに基づき脳の数理モデル（人工脳）を構築しています。また、この人工脳を計算機上に実装してロボットの制御実験を行っています。



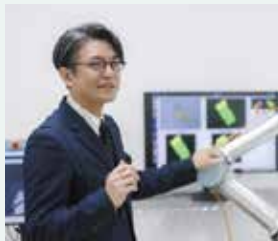
【長坂研究室】不整地での作業用多脚ロボットの開発

従来のロボットでは移動が難しい不整地を安定して歩行可能な多脚(主に6脚)ロボットを研究しています。動力学を計算可能なシミュレータ上でロボットの動きを確認して、その成果を実機ロボットの開発に活用しています。写真は製作途中の6脚ロボットについて、脚の構造や強度を確認する打合わせ中の一コマです。災害現場での人に代わる捜索活動、林業の現場での物資の運搬などへの応用を目指しています。



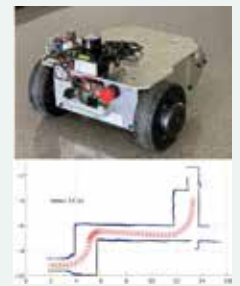
【藤吉研究室】コンピュータビジョンと機械学習の応用

AI技術の基礎から応用までを学び、産業ロボットや自動運転のための画像認識、ディープラーニングを用いた共同学習といったテーマを研究しています。社会課題を解決するために、AI技術はさらに進化していきます。AIを使うだけでなく「作る側」に必要な能力を修得し、ぜひ人とAIが「共進化」する未来を目指してください。



【十河研究室】運動制御とセンシングの研究

人間の生活環境で共存できるロボットやピークルの運動制御とそれに必要なセンシングの研究を行っています。その1つとして写真のようなレーザー距離計を搭載した車輪型移動ロボットが周囲を計測して環境地図を作成すると同時に自分の位置を推定する技法について調べています。これは未知の環境でロボットが自律的に行動できるようにするための基礎技術です。



【稲垣研究室】視覚機能と認知を実現する脳の理解

ヒトが日常生活を営む上で、目で見える機能は、最も重要な機能にあげられます。当研究室では、ヒトの脳波計測によりビジョントレーニングによる視覚機能の向上や車両運転時の視覚認知を担う脳活動を計測し、高度な信号処理技術により、脳活動と脳内情報処理の規則性を分析し、視覚機能向上と認知を実現する脳のメカニズムを理解する研究を進めています。



【山内研究室】AI技術によりロボットを賢く

当研究室では、「AI技術によりロボットを賢くする」をテーマに掲げ、知能ロボティクスに関連した研究に取り組んでいます。私たちの目標は、未知の環境下においても人間のように状況に応じて柔軟に判断し、行動できるロボットを実現することです。この目標を達成するため、急速に進展するAI技術を基盤に、ロボットビジョンや行動生成AIに関する研究を進めています。



施設、設備

施設

ロボティクスラボA

一般家庭のリビングルーム、ダイニングルームを模した空間に、キッチン、テーブル、ソファなどの家具が置かれています。家庭で人とロボットが共存する空間を再現することで、日常空間でロボットを安全に動作させるための実験ができる環境を提供します。隣接するスペースには複数のロボットが設置されており、研究用途で活用されています。



施設

ロボティクスラボB

学科が保有する実験室の中では最大の広さと、115人の収容人数を備えます。全席が小型のテーブルとキャスターを備えた可動式のチェアとなっているので、室内のレイアウトを自由にアレンジして様々な用途で使用できます。この特性を活かして、講義・演習・セミナーなど多目的に利用しています。



施設

工学デザインルーム

2018年に開設した、学生主体の自由なものづくりを支援する施設です。3Dプリンターやレーザーカッター、NC工作機械など最新機器が揃っています。教育技術員が常駐して利用者の相談に乗る、機器の操作法や加工手順などについて助言を得られます。(学部共用施設)



施設

機械工学実習室

汎用加工機や最先端の5軸加工機 (DMU50) など100台を超える工作機械を備えた施設です。溶接や切削加工における様々な工作機械の操作について、小人数のグループで直接指導を受けられるため、現場実践型のスキルを身に付けられます。(学部共用施設)



施設

コンピュータ教育支援室 SCOPE

IT教育と研究活動を担う先端コンピュータ施設です。高性能ワークステーションを100台完備し、高速ネットワークで接続されています。教育ではプログラミングや3D CADの演習、研究では並列処理環境におけるAIの学習や高速ネットワークを用いた分散処理の実験などで活用しています。(学部共用施設)



施設

創造理工学実験室

初年次教育として、電気・電子、力・運動、情報・放射線、化学の4分野の実験を行う施設です。様々な分野の実験用の設備が準備されています。その後の学科専門分野での学びや研究が必要とされる理学、工学における基礎的な知識、技術、考える力を身に付けられます。(学部共用施設)



設備

Nextage Open カワダロボティクス(株)

ROS環境でのソフトウェア開発に対応しています。コンパクトな筐体に双腕アームとステレオカメラを備えており、工場での作業を人に代わって行うことができ様々な導入事例があります。双腕を活かして複雑な物体操作や組立て作業にも対応できます。卒業研究で使用します。



設備

協働ロボットアーム UNIVERSAL ROBOTS社 UR3e

演習科目で使用する協働ロボットアームとして導入しています。これは人のすぐ近く、同じ空間内で人と協調して様々な作業を行えます。人を傷つけないように高度なセンシング機能を備え、万一人や物体に接触した場合にはすぐに停止する機構を備えた安全性に配慮した作業用ロボットです。

