

Polytechnic
University

職業能力開発総合大学校
研究ユニット紹介 2024

Laboratory Guide

Mechanical engineering course

Electrical engineering course

Electronics and Information engineering course

Architectural engineering course

2024

機械専攻

P06-11

切削加工を解析し、見える化せよ。

U10 機械設計 P07

● 機械加工、計測、機械学習

金属加工の熟練技を解き明かせ。

U11 機械加工 P07

● 技能、暗黙知、数値化

金型設計・プラスチック成形技術を革新せよ。

U12 NC・CAM P08

● 射出成形、金型、CAM、3Dプリンタ試作、手仕上げ

電気専攻

P12-15

リニアモータを高速安定制御せよ。

U17 エネルギー変換 P13

● リニアモータ、搬送装置、ロバスト制御

サイバーフィジカルによって生産システムを俯瞰せよ。

U18 制御工学 P13

● ロボット、サイバーフィジカルシステム、技能科学

電子情報専攻

P16-20

人間情報を駆使して、ものづくり技能の世界を革新せよ。

U1 心身管理・生体工学 P17

● 技能科学、生体情報工学、生体計測

微細加工技術で、ホログラムを描け。

U20 ものづくり計測 P17

● ホログラム、情報光学、微細加工

新しい高性能アンテナを作り出せ。

U21 電子回路 P18

● アンテナ、高周波回路、電波、電波暗室

建築専攻

P21-25

建築・地域・都市の空間を設計せよ。

U26 建築計画・設計・CAD P22

● 建築計画、意匠設計、CAD・CG、VR

建築生産現場の課題を解決せよ。

U27 建築施工・構造評価(木造) P22

● 建築生産、技能化学、建築大工技能、木質構造

建物の解体を安全かつ最小限の力で実施せよ。

U28 建設施工・構造評価(RC) P23

● 安心・安全な構造物の設計・構造評価、解体技術、耐久性能、耐震性能

基礎科学・職業能力開発・

生産マネジメント系

P26-31

機械・システムと人間の両方からのアプローチで安全を確保せよ。

U0 安全 P26

● 機械の安全化、安全作業、行動分析学

AI時代の「言葉の力」を考えよ。

U2 国際・地域支援 P27

● 英文学、英語教育、異文化コミュニケーション

物理・化学・数学で地球を解析せよ。

U3 技術基礎 P27

● 物理学、化学、数学、地球学

ものづくりの技能をDX化せよ。

U4 技能DX P28

● 卓越技能、暗黙知、技能科学、デジタルトランスフォーメーション

機械設備が正常に稼働するよう、メンテナンスせよ。

U13 機械保全 P08

● 設備診断、機械系保全、電気系保全

既存の概念にとらわれず、次世代の成形法の道を拓け。

U14 塑性加工 P09

● 金属加工学、プレス成形、機械板金

溶接作業者の健康を守れ。

U15 溶接 P09

● 作業環境、有害微小粒子、有害光線

遠隔操作できるロボットアームを開発せよ。

U16 メカトロニクス P10

● メカトロニクス、ロボット、制御

空気の流れを自在に制御せよ。

U36 機械環境エネルギー P10

● 流れ、流体制御、プラズマ、環境発電

立って移動できる車いすを開発せよ。

U40 福祉工学 P11

● 福祉用具、Quality of Life、電動車いす

災害時の電気火災の発生を防げ。

U19 電気設備 P14

● 設備施工法、設備保護、電気安全

目の前の空間から、有害物質を除去せよ。

U32 電気化学 P14

● 空気浄化、水質改善、帯電、放電、電気分解

太陽光発電の電力品質を高めよ。

U37 電気環境エネルギー P15

● 太陽光発電、電力制御、環境技術

ウッドセラミックスをガスセンサに応用せよ。

U39 応用センシング P15

● 計測工学、ウッドセラミックス、非破壊検査

特殊な合金で、高機能アクチュエータをつくれ。

U22 電子制御・信号処理 P18

● 制御工学(位置制御・振動制御)、アクチュエータ、形状記憶合金

ディープラーニングでコンピュータの目を作れ。

U23 情報処理 P19

● ディープラーニング、画像認識、画像生成

LEDで、光通信システムを開発せよ。

U24 情報ネットワーク P19

● 光通信、無線通信、セキュリティ

ビッグデータで、イベントの人の動きを推測せよ。

U25 情報通信 P20

● ビッグデータ、AI、SNS

第4次産業革命での「ものづくり」を俯瞰的・体系的に捉えよ。

U41 ラーニング・ファクトリー P20

● スマートファクトリー、インテリジェントシステム、サイバーフィジカル生産システム

建築材料で人々の暮らしを豊かにし、命を保護せよ。

U29 建築仕上・材料評価 P23

● セメント系材料、左官材料、歴史的建築物、材料強度、耐久性、非破壊検査、維持保全

地震に対する建物の強さを明らかにせよ。

U30 建築構造 P24

● 建築構造、耐震性能、構造実験

加工技術で、木材の性能を高めよ。

U31 木工・塗装・デザイン P24

● 木材・木質材料、木材乾燥、機械加工

水や空気が当たり前のように使える日常を必ず確保せよ。

U38 建築環境設備エネルギー P25

● 給排水衛生設備、建物と配管の振動

GXに必要な知識・技能・技術を明らかにせよ。

U35 GX能力開発 P25

● 地球温暖化、カーボンニュートラル、経済社会システムの変革

今ある原理を探求し、新たな原理を見出せ。

U5 職業能力開発原理 P28

● 歴史、制度、心理、社会、情報

職業に求められる能力の伝え方を見つけ出せ。

U6 職業能力開発指導法 P29

● 職業能力の明確化、指導技術、職業能力開発制度

障害者や外国人等の支援について考えよ。

U7 能力開発支援 P29

● 障害、移民、就労、教育、支援

効果的なコミュニケーションの方法を考えよ。

U8 キャリア形成支援 P30

● コミュニケーション・グループワーク・ICTの活用

職業訓練を普及させる方法を考えよ。

U9 職業訓練コーディネーター P30

● 職業訓練コース、マーケティング、セールス

生産管理の工夫で複雑なニーズに対応せよ。

U33 企業経営 P31

● 生産形態、生産管理システム、AI(人工知能)

データサイエンスをものづくりに活用せよ。

U34 品質・生産管理 P31

● 品質、ビッグデータ、データサイエンス

職業大の研究ユニットについて

研究ユニットとは？

職業大では、専門分野ごとに区分した「ユニット」という組織で研究活動を行っています。通常の授業では、学生は専攻ごとに分かれて活動しますが、卒業研究では、職業大の教員の研究活動全体の中からいずれかのユニットに所属して、研究を行うこととなります。専攻の異なる学生同士が同じユニットでお互いに刺激を受けながら卒業研究に取り組むことも、珍しくありません。

卒業研究とは？

卒業研究は、1人ひとりが自分だけの研究計画を立て、文献調査や必要な実験などを行い、分析、考察する活動です。これまで学んできた専門知識や技能・技術を活かし、自分の力で研究テーマに取り組みます。研究方法は人それぞれ。教員の指導を受けながら、時には必要な実験装置を自作することもあります。1年間かけて取り組んだ研究の成果は、皆の前で発表し、卒業論文としてまとめます。職業大で学んだことの集大成となるのが卒業研究です。

卒業研究にむけて

職業大の学習では、1年次のうちから、ものづくりに必要な専門的な知識を身につけるだけでなく、卒業研究の土台となる要素もそれぞれの科目の中で少しずつ学んでいます。例えば「地域研究」や「インターンシップ」などの科目では、自分なりに考察し、皆の前で発表する経験を通じて、卒業研究に必要な能力が養われていきます。これらを経て、3年後期の「プレゼミナール」では、実際にユニットに配属され、卒業研究に向かう準備を整えます。

卒業研究の 土台となる科目例

地域研究（1年必修）

指定地域の産業や特色などの調査を行い、自分なりに考察します。

総合講義（2年必修）

オムニバス形式で、毎回異なる教員がそれぞれの専門分野について講義します。専攻の枠を超えて、様々な専門知識に触れることができます。

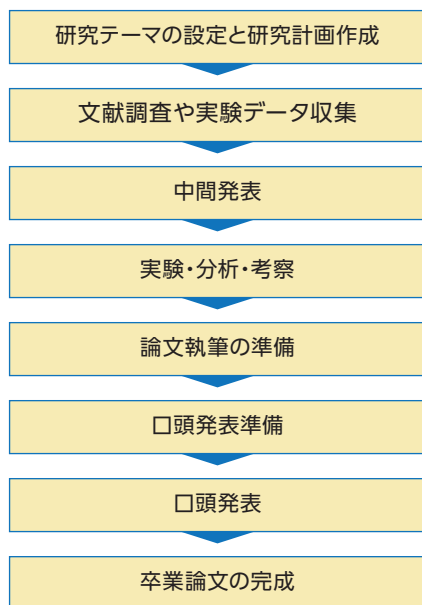
インターンシップⅠ・Ⅱ（2年・3年必修）

企業や職業能力開発施設でのインターンシップを通じ、学んでいることが実社会でどのように役立っているかを知るとともに、報告会での発表を通じ、プレゼンテーションの技術を磨きます。

プレゼミナール（3年必修）

卒業研究準備のための科目です。前半はユニット紹介やユニット訪問などを通じて、興味のある研究を行っているユニットを見つけ、後半では各ユニットで機材の使い方を学んだり、参考文献を読んだりして卒業研究に必要な基礎知識を身に付けます。

卒業研究の流れ



「卒業研究」と「卒業論文」の違いは？

卒業研究はテーマについて探求する研究活動全てを指します。その成果を論文の形式でまとめたものが卒業論文です。卒業論文を完成させることが卒業研究のゴールですが、それまでの活動を通じて、論理的思考や問題発見、課題解決のプロセスを学ぶことが卒業研究の目的です。

この冊子の見方

A diagram illustrating the layout of the guidebook. On the left, a vertical line points to a box labeled 'U00 ユニット名' (Unit Name), with the text 'ユニット番号' (Unit Number) next to it. Above this box is a header bar with a magnifying glass icon, the text 'MISSION | ユニットが挑む課題' (Mission | Challenge for the unit), and a blue triangle containing 'U00'. Below the unit name box are several horizontal dashed lines. To the right of these lines is a large text block: 'ユニットで行われている研究の一部を詳細に紹介しています' (We introduce in detail a part of the research conducted in the unit). Below this text are two more horizontal dashed lines. At the bottom, there are two rows of text: 'キーワード 関連するキーワード' (Keywords Related keywords) and '担当教員 ユニットに所属する教員名' (Instructor Name of the unit). To the right of the dashed lines are two gray rectangular boxes, each containing the text '関連写真を掲載しています' (We have posted related photos).

※複数のユニットに所属している教員もいます。

機械専攻



機械専攻の詳細はこちら



生産ロボットシステム／パラレルリンクロボットや垂直多関節ロボットを配置し、生産ラインをイメージしたシステムです。AI、ロボット、ネットワーク制御 (IoT) や自動化による生産性向上に関する技術・知識の習得が期待できます。



CAD/CAM実習室／製造プロセスにおいてデザイン、設計、加工、製造などのタスクを支援するシステムで、3Dモデルの設計、CAMプログラムの作成、製造プロセスの最適化などが学習できます。



レーザー加工機／レーザーの光で鉄板26mm、ステンレス板10mmまで切断できます。ヘッドを変えずに切断、溶接、焼入れができます。



NC工作機械 (マシニングセンタ)／プログラムによって様々な形の機械部品を加工する機械です。CAD/CAMなどのコンピュータにより自動でプログラミングを行い、加工することができます。産業界で広く使用されている機械です。



電界放出形走査電子顕微鏡／30万倍まで拡大できる顕微鏡で金属の表面を観察します。また、X線で結晶方位を解析できます。



AR溶接技能訓練システム／ARを使用することにより、溶接作業者に必要な情報や視覚的なガイドを提供するシステムで、技量の「見える化」により、従来の訓練手法と比較して短期間での技能習得が期待できます。

MISSION | 切削加工を解析し、見える化せよ。

U10 機械設計

切削加工におけるインプロセス計測システムの開発

機械加工の分野では、技術者の経験によって切削状態が正常または異常の判断が行われています。

私たちのユニットでは、機械加工中の“切削現象の見える化”を試みています。このために、切削力やエネルギーの計測、高速度カメラによる観察、シミュレーションによる評価など様々な観点から検討しています。

最近では、膨大なデータからコンピュータがより良い決定とその予測を行うAIが注目されています。

私たちは、収集した切削データからコンピュータが反復的に学習し、そこに潜む加工現象のパターンを見つけることで、リアルタイムに切削状態が判断できるシステム構築を目指しています。このシステムによって、より高精度かつ高効率な加工に期待ができます。

キーワード 機械加工、計測、機械学習

担当教員 二宮 敬一 准教授 / 吉田 瞬 助教



本研究では基礎データの収集として、動力計やAE計測による切削力、切削エネルギーの計測、FEM解析、高速度カメラや切り屑の観察による加工状態の観察の3方向からのアプローチによって、切削現象の見える化を試みています。



MISSION | 金属加工の熟練技を解き明かせ。

U11 機械加工

ものづくりに関する技能を解き明かす!!

生産現場には、いまだに人手による作業が多くあります。人手による作業は作業者の技能によって決まってくる。本ユニットでは、金属加工に関する作業を分析する研究を行っています。

金属加工とは、工作機械や手仕上げ工具を使って、金属を削ることです。工作機械を使った金属加工では、材料をバイスなどの治具に取り付ける作業があり、カン・コツなどの経験値をもとに締め付けています。例えば、多くの量を加工する荒加工では、材料を強く締め付け把持(はじ)しなければ、材料が飛んでいき、危険です。加工精度を要求される仕上げの加工では、強く締め付けすぎると材料が変形してしまい、高精度なものをつくることができません。また、手仕上げ作業であるヤスリ作業では、熟練技術者が今までの経験をもとに作業が行われ、暗黙知が多くあります。

このような金属加工に関する技能の暗黙知を定量的かつ視覚的に把握評価でき、技能を素早く身につける手法を考案することを目的としています。

キーワード 技能、暗黙知、数値化

担当教員 古賀 俊彦 准教授 / 松本 拓哉 准教授



バイス締め付け力可視化装置開発



チャック締め付け力測定

MISSION | 金型設計・プラスチック成形技術を革新せよ。

U12 NC・CAM

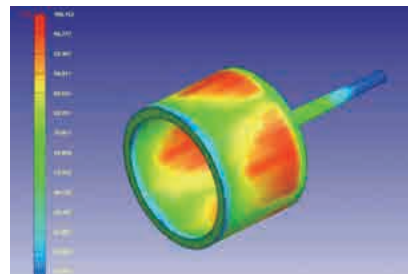
CAD/CAM/CAE技術を駆使し、 金型設計製作・プラスチック成形技術を革新する

身の回りのプラスチック製品の多くは、金型によって成形されており、この金型によって安価に大量生産ができるようになっています。しかし、成形現場ではプラスチック成形品が金型から外れずに、生産が止まってしまったり、製品である成形品を変形・破損させてしまうなどのトラブルが起きています。

私たちは、成形品が金型に貼り付いて剥がしにくくなる現象（離型抵抗）について研究しています。この現象のメカニズムを解明して、事前に剥がれにくさの度合いを予測できる技術を確認するとともに、効果的に剥がしやすくする成形技術の確立を目指しています。



射出成形の離型力計測



実験用成形品の樹脂流動解析

キーワード 射出成形、金型、CAM、3Dプリンタ試作、手仕上げ

担当教員 太田 和良 准教授

MISSION | 機械設備が正常に稼働するよう、
メンテナンスせよ。

U13 機械保全

機械設備を維持管理する技能者を育てる

工場で使用されている機械設備が本来の性能・機能を発揮できなくなると、製品の歩留まりが低下したり生産が停止したりするという問題が発生します。生産への影響を最小化するためには、設備の劣化や故障の状態を定量的かつ正確に把握し、計画的に保全（メンテナンス）する必要があります。機械設備には、機械要素だけでなく、電動機、センサ、制御装置なども含まれており、それらの保全方法も多岐にわたります。機械保全の技能を効率よく訓練する方法、設備の様々な情報をセンサで収集して運転中に状態監視を行う方法などについて研究を行っています。



模擬生産設備

キーワード 設備診断、機械系保全、電気系保全

担当教員 市川 修 教授



MISSION

既存の概念にとらわれず、次世代の成形法の道を拓け。

U14

塑性加工

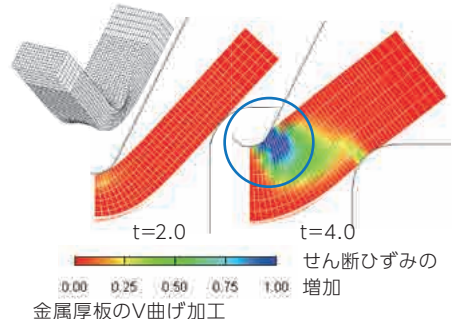
新たな成形法から省エネを追求する

現在、PHEV(プラグインハイブリッド電気自動車)やBEV(バッテリー電気自動車)FCV(水素燃料電池自動車)といった次世代電気自動車の外板ボデーは、プレス成形品で造られたものが中心です。しかし、デザイン性の高い製品や高強度で大型の構造材に展開するには、鋳造やプレス加工、鍛造などの塑性加工が必要で、それらの高強度化や軽量化には、強い材料と弱い材料の複合化や部品点数を減らす一体成形が欠かせません。

本ユニットでは、そのような塑性加工法の常識を変え、材料特性や加工特性の計測や解析を行い、加工技術を進展させることにより次世代に必要な高付加価値な金属加工法開発の研究を行っています。自動車業界はもとより省エネを追求する航空機・鉄道業界や持続して人や地球にやさしい医療・福祉機器業界も興味を示している研究です。



対向液圧プレスを利用した逆再絞り法による深絞り成形品(銅板)



金属厚板のV曲げ加工

キーワード

金属加工学、プレス成形、機械板金

担当教員

大川 正洋 准教授/黒木 利記 助教



MISSION

溶接作業者の健康を守れ。

U15

溶接

溶接作業場の環境と衛生対策に関する研究

溶接は自動車、鉄道、船、家屋や電気製品など生活を支える製品の製造に不可欠な技術です。しかし、溶接作業は周辺環境に有害物質を放出します。

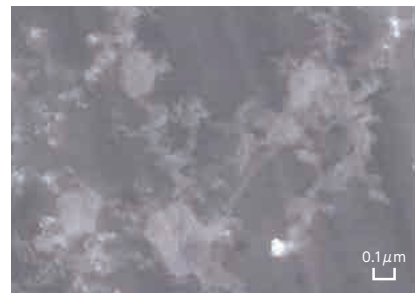
その中で溶接中に発生する煙と紫外線は国際がん研究機関によって発がん性物質に区分されています。煙にはPM2.5と呼ばれる有害微小粒子が多く含まれるため呼吸器に影響を与えます。

溶接中の紫外線は太陽光よりも有害性が強いいため眼や皮膚に障害を及ぼします。さらに、溶接中には強いブルーライトも発生し網膜に影響を及ぼす可能性があります。

少子・高齢化が進み労働力人口が減少する中で、溶接作業者の健康を守ることは非常に大切です。当ユニットでは溶接中に発生する有害物質の測定と対策について研究をしています。



溶接実験風景



溶接中に発生する煙の粒子

キーワード

作業環境、有害微小粒子、有害光線

担当教員

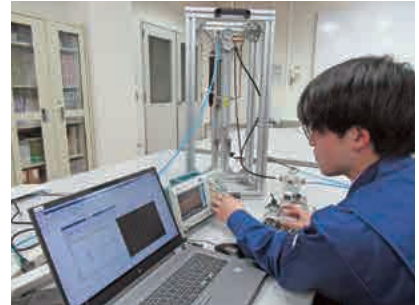
中島 均 准教授/高橋 潤也 准教授/朝長 直也 助教

MISSION | 遠隔操作できるロボットアームを開発せよ。

U16 メカトロニクス

空気圧遠隔操作ロボットの開発と性能評価

人間の操作と同じ動きをするロボットは、国際宇宙ステーションのロボットアームのように、人が作業できない場所での活用が期待されています。ユニットで開発している空気圧遠隔操作ロボットは、圧縮空気を動力源とし、機械部品のみで構成されています。電子部品やモータを使わないため、高放射線下や爆発性の雰囲気中でも使用できます。人間の操作に対して良い追従特性が得られるようにロボットの構造を検討し、試作した装置で性能を評価しています。さらに、様々な形状、大きさのロボットを容易に設計できるようにするため、ロボットの構造と動作を理論的に解析し、コンピュータによるシミュレーションを行っています。



空気圧遠隔操作ロボットの特性測定

キーワード メカトロニクス、ロボット、制御

担当教員 市川 修 教授 / 小林 浩昭 准教授 / 森口 肇 助教

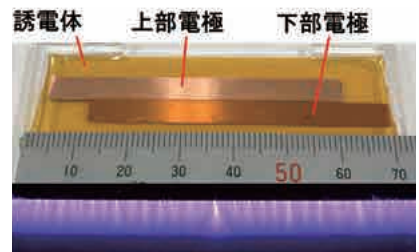
MISSION | 空気の流れを自在に制御せよ。

U36 機械環境エネルギー

プラズマアクチュエータを用いた 気流の発生・制御と工学的応用について

空気や水は流体と呼ばれ、私たちの生活と深い関わりがあります。例えば、風力や水力発電は、空気や水の流れによって電気エネルギーを得る技術です。また、航空機や新幹線は、空気の中をスムーズに進行できるように形状が工夫されています。私たちのユニットでは、流体力学や機械力学など機械工学の基礎をふまえた新しい研究分野を開拓し、産業や生活に役立つ技術の開発を目指した研究を行っています。

本研究は、主に流体力学の知識に基づいて、放電により発生させたプラズマを利用して空気の流れを発生させ、物体表面上の気流を自由に制御する方法の開発を目指したものです。この技術によって、流体機械の空気抵抗や騒音の低減が可能になります。



プラズマアクチュエータと放電の様子



キーワード 流れ、流体制御、プラズマ、環境発電

担当教員 渡邊 正人 准教授 / 都築 光理 助教

U40 福祉工学

高齢者・障がい者のQOL向上を目指す 福祉用具の開発

「福祉用具」は、高齢者や障がい者の自立を促進し、生活や就労を支える大切なものです。少子・高齢化が進展していく社会において、福祉用具の果たす役割は非常に大きいといえます。

本ユニットでは、機械・電気・電子情報技術を統合したメカトロニクス技術を用いて高齢者や障がい者の生活を豊かにする福祉用具の開発・研究に取り組んでいます。

卒業研究の1テーマとして、立位から座位の任意の状態でも移動することができる電動車いすの開発を行っています。近年、技術の進歩やユニバーサルデザインの福祉用具の開発により、車いす利用者の日常生活の場と目的に応じた車いすが開発されています。座位状態から立位状態へと身体の姿勢を変えることができる電動車いすにより、座位姿勢ではできなかった行動や作業をすることができ、利便性が向上します。



座位状態



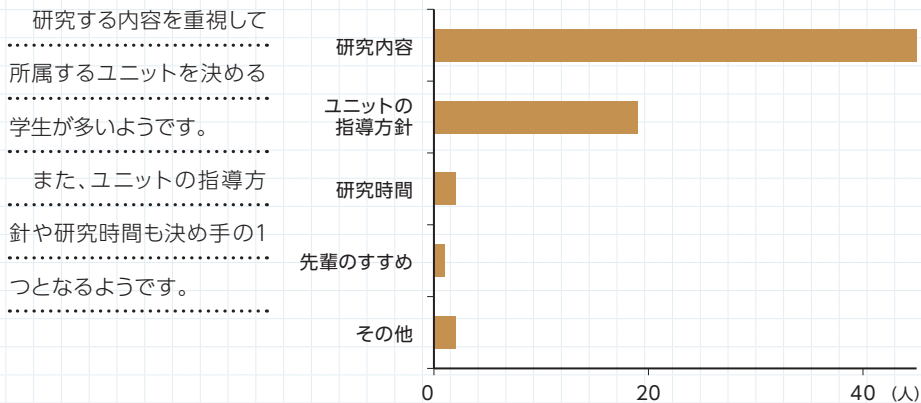
立位状態

キーワード 福祉用具、Quality of Life、電動車いす

担当教員 垣本 映 教授 / 池田 知純 教授 / 新家 寿健 准教授

先輩に聞いた!ユニットアンケート

ユニットを決めたきっかけは何ですか?



電気専攻



電気専攻の詳細はこちら



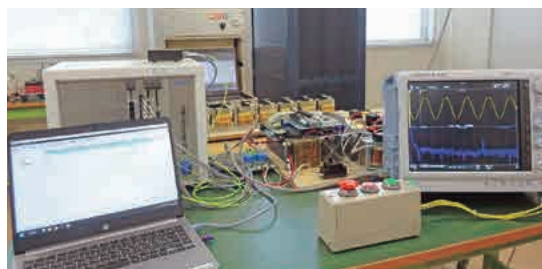
サイバーフィジカルシステム実験・実習装置／仮想空間のシミュレーション結果を実機とリンクさせることのできる実習装置です。主に工場のサイバーフィジカルシステムにおけるIoTの活用・構築に関して学びます。



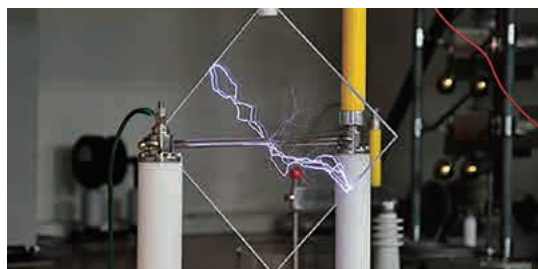
プラズマ処理用放電リアクタ／高い電圧と周波数(10kVpp, 8kHz)、小さい電流で、無数に生じる静電気のような放電(誘電体バリア放電)を発生させます。放電により生じるプラズマを使って化学反応の発生、促進を行い、有害な物質の分解・除去や有用な物質の生成・回収を研究しています。



モータの自動計測システム／モータの基礎特性を自動計測する装置です。研究や実習で設計・製作したモータが所望の性能を発揮しているのか評価することができます。



太陽光発電システムの設計・製作・評価／実習で太陽光発電システムの設計、製作、評価を行います。写真は製作した太陽光発電システムの動作を評価しているところです。



高電圧発生装置／高電圧現象を学ぶ実験室です。電気を送電する際には高い電圧にして送電します。高い電圧になると低い電圧とは異なった現象が起こります。実験を通して電気を安全に送る技術を学びます。

MISSION | リニアモータを高速安定制御せよ。

U17 エネルギー変換

リニアモータの高性能制御に関する研究

リニアモータは、ダイレクトに直線駆動力を得られるモータです。リニアモータといえば、山梨実験線の超電導磁気浮上式リニアモーターカーが有名ですが、それ以外にも工場内の工作機械や搬送装置にたくさん用いられており、工場における生産工程の自動化のニーズに対応するために、高速・高精度な制御性能が求められます。

本研究では、搬送用リニアモータに積載する荷物の質量が変化しても、制御性能が劣化しないロバストな制御系(積載荷物のような外的な因子が変化してもそれにあまり影響されない特性を有する制御系)の設計手法の開発に取り組んでいます。本研究の成果によって、安価なマイコン装置でもリニアモータを高性能に制御できるようにします。



搬送用リニアモータ



回転円盤式リニアモータを用いた制御実験

キーワード リニアモータ、搬送装置、ロバスト制御

担当教員 山本 修 教授 / 平原 英明 准教授

MISSION | サイバーフィジカルによって生産システムを俯瞰せよ。

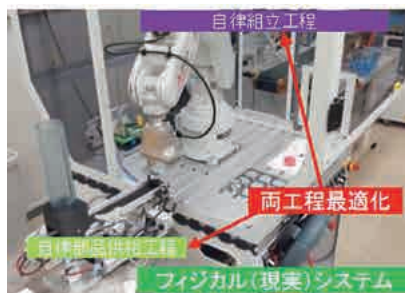
U18 制御工学

デジタル化による全体最適化の研究と技能科学

製造現場において、優れたロボットと作業セルが沢山あっても司令塔となる生産システムが劣っていると良い製品を作ることができません。この原因は、部分的な最適化、つまり単独工程の向上に注力するために本来の目的である製品を作る工程全体が見えなくなるためです。

そこで、デジタルを活用して、現実空間にあるロボットを含んだ工程のモデルを作成し、仮想空間と連携することで工程全体を俯瞰して「見える化」できる“サイバーフィジカルシステム”の構築を行います。

この工程の俯瞰によって、全体最適化を行うための制御技術の追求と運用するための技能を明らかにすることを本研究の目的としています。



構築中のサイバーフィジカルシステム

キーワード ロボット、サイバーフィジカルシステム、技能科学

担当教員 佐藤 崇志 准教授 / 小林 孝行 助教

MISSION | 災害時の電気火災の発生を防げ。

U19 電気設備

電気設備の低圧直流配線断線時におけるアーク放電現象に関する研究

私たちの家庭の中へ太陽光発電設備や、電気自動車充電設備などの直流配線が増えてきました。直流は、一般的に用いられている交流に比べて電流を遮断することが難しいため、地震などによって直流配線が断線すると、発生するアーク放電により電気火災の原因となる報告があります。

そこで太陽光発電設備(400V、10A)の断線時を想定して発生するアーク放電を模擬できる装置の製作をして、断線速度および断線間隔が直流アーク放電現象に及ぼす影響について実験的に検討を行いました。アーク放電による電気火災の発生要因について把握することを研究の目的としています。



直流アーク放電の様相



直流放電試験装置

キーワード 設備施工法、設備保護、電気安全

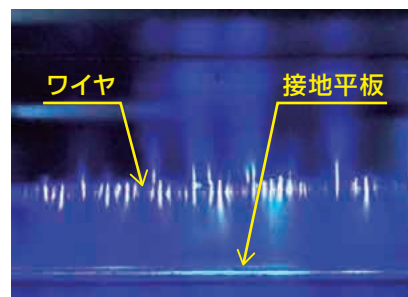
担当教員 田中 晃 教授 / 吉水 健剛 教授 / 五十嵐 智彦 助教

MISSION | 目の前の空間から、有害物質を除去せよ。

U32 電気化学

電気を使って、静電気を発生させたり、化学反応を加速させる研究

空気でも、水溶液でも、電気を加えると電離(イオン化)が生じます。空気中で作られたイオンは、物体を帯電する静電気となります。例えばイオンと電界がある空間に塵(ちり)があると帯電します。とても小さい塵でも帯電し、電界に沿って移動し、電極にくっつけることができます。また空気中で電子が酸素分子に衝突することで、酸素原子に分かれます。この酸素原子が3個くっついた分子はオゾンと呼ばれ、反応性が高く、脱色、脱臭に使われます。一方、水溶液中で作られたイオンも、電気により移動します。似たような現象には電池や腐食があります。これらの現象を理解し、安全に効率よく、環境改善や有用物への改質に応用する研究をしています。



ワイヤに高電圧をかけたときの空気の電離(放電発光)



ガスクロマトグラフによるガス成分の分析(放電による臭気成分の除去)

キーワード 空気浄化、水質改善、帯電、放電、電気分解

担当教員 川田 吉弘 准教授

MISSION | 太陽光発電の電力品質を高めよ。

U37 電気環境エネルギー

電気エネルギーの有効利用で 環境問題対策に貢献

太陽光発電は環境にやさしい発電方式として期待されていますが、導入量が増加して発電量が大きくなってくると、様々な問題が発生します。太陽光発電によって得られる電力を適切にコントロールしないと、せっかくの設備が有効に利用できないことになってしまうわけです。私たちのユニットでは、太陽光発電の大量導入によってどのような問題が発生するのかを明らかにするとともに、その問題を解決する電力制御方法の開発に取り組んでいます。

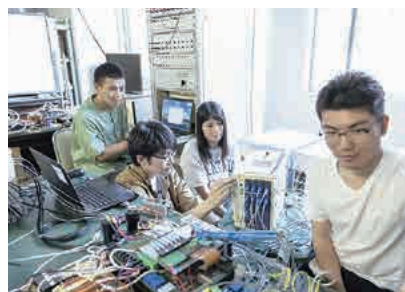
また、スマートハウスやスマートファクトリーのように、家庭や工場などで電力を賢く利用するためにも、電力制御の技術は不可欠です。私たちは、電力制御を効果的に学ぶことができる実験教材の開発も行っています。

キーワード 太陽光発電、電力制御、環境技術

担当教員 清水 洋隆 教授 / 山中 光樹 助教



太陽電池アレイ



パワーコンディショナの開発

MISSION | ウッドセラミックスをガスセンサに応用せよ。

U39 応用センシング

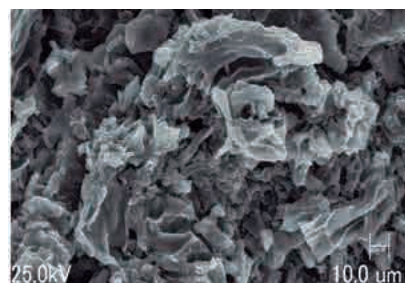
- ウッドセラミックスを用いたガスセンサに関する研究
- 電磁気を用いた非破壊検査に関する研究

私たちのユニットでは2つのテーマに取り組んでいます。国連の定めたSDGsの達成のためには、環境負荷の少ない材料の開発が必須です。ウッドセラミックス(WCMs)は、炭素系材料を原料とした多孔質材料で、古紙や廃材などを原料とできるため、環境にやさしい”エコマテリアル”として注目されています。当ユニットでは種々の材料を用いたWCMsの作製からその評価、ガスセンサへの応用までを目的として研究を行っています。

電磁気を用いた非破壊検査に関する研究は、渦電流やホール効果を利用することで、金属の性質や不連続部を見つける研究です。発電所や飛行機の検査を従来より高速かつ定量的に評価する手法の開発を目的としています。

キーワード 計測工学、ウッドセラミックス、非破壊検査

担当教員 柿下 和彦 教授 / 小坂 大吾 准教授



オカラを原料としたウッドセラミックスの電子顕微鏡写真



ジェットエンジンのタービブレード

電子情報専攻



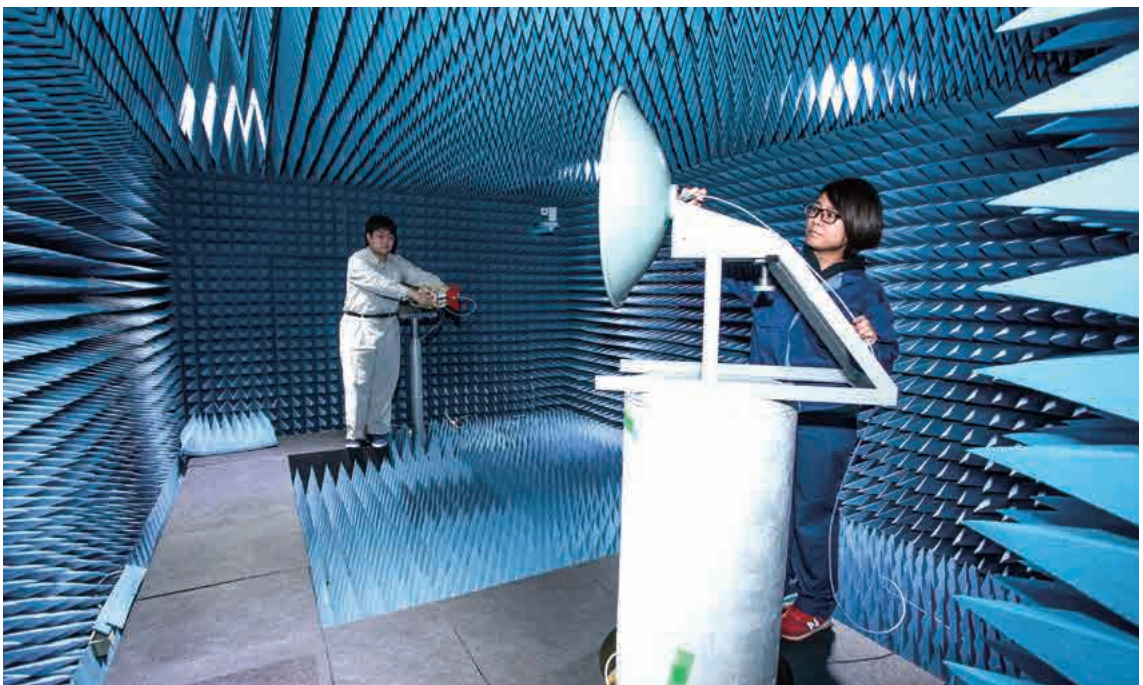
電子情報専攻の詳細はこちら



計測・制御実習室／電子回路の作製と実験・実習に使用されています。オシロスコープやファンクションジェネレータ、定電圧電源装置などの機材が学生1人に1台ずつ揃えられています。



クリーンルーム／ほこりの侵入を防ぎ、空気清浄度が一定に保たれた実験室です。電子線描画装置などを用いて0.1μm単位の微細加工が可能で、ホログラムの作製などに使用されています。



電波暗室／内外からの電波を遮断することができる実験室です。室内の壁面、床面には電波吸収体が貼付されており、アンテナや無線通信機器の測定、評価、EMC計測に使用されています。



暗室／外光を完全に遮断することができる実験室です。レーザー光を用いた高精度な計測など、光の性質を利用した計測技術や制御技術の実験研究に使用されています。



電子情報CAD実習室／CADソフトが使用できるコンピュータと基板加工機が設置されています。電子回路の設計、基板製作、組込み機器のプログラミングまで一連の流れを学習できます。



ドローン・移動ロボット／遠隔操作や自動移動ができるドローン・ロボットを揃えています。産業の現場において、自律的に移動して人間をサポートするための研究に使用されています。



MISSION

人間情報を駆使して、
ものづくり技能の世界を革新せよ。

U1

心身管理・生体工学

生体情報を解析し、
ものづくり技能の評価と向上を目指す

ものづくりの熟練者は、どうやって優れたものを作っているのか？なぜ、素早く繊細な作業ができるのか？熟練者と初心者では、何が違うのか？これらの疑問に対して、「師匠の背中を見て覚える!」、「長い経験が必要だ!」と叫ぶだけでは、技能伝承は思うように進みません。

どうすれば、効率的、効果的に技能伝承できるでしょうか。

技能は人間の能力のひとつです。そこで本ユニットでは、人間に対して生理学的、人間情報学的測定を行い、新たな技能評価方法の確立、技能向上方法の確立を目指しています。例えば、脳機能の測定(写真1)や心電図、呼吸などの測定(写真2)をとおして、はんだ付けの技能評価、技能向上を研究しています。



写真1: はんだづけ作業中の脳機能測定



写真2: 心電図、呼吸などの測定画面

キーワード 技能科学、生体情報工学、生体計測

担当教員 不破 輝彦 教授/貴志 浩久 准教授



MISSION

微細加工技術で、ホログラムを描け。

U20

ものづくり計測

超微細加工を用いたホログラムを用いて
光の回折を制御

超微細加工技術はナノテクノロジーを担っている技術の一つであり髪の毛の太さの1/1000、具体的には0.1 μm 以下の精度で材料を加工する技術です。この技術はスマートフォンに使用されているLSIなどの半導体チップ、デジカメのレンズの反射防止膜、医療で使用される血液検査チップなど、多くの分野で使用されています。

本ユニットでは、超微細加工技術を応用して、光の回折を制御する光学素子である偏光ホログラムなどの開発を行っています。コンピュータを用いて偏光ホログラムを設計し、電子線描画装置などを用いて実際に偏光ホログラムの製作をし、計測・評価を行っています。製作された偏光ホログラムは、画像メモリ、セキュリティの分野で応用できます。



ホログラム作製装置



ホログラムの再生像

キーワード ホログラム、情報光学、微細加工

担当教員 田村 仁志 准教授/櫻井 光広 准教授/高橋 毅 准教授

MISSION | 新しい高性能アンテナを作り出せ。

U21 電子回路

アンテナを高機能化することで、 通信技術の発展に貢献

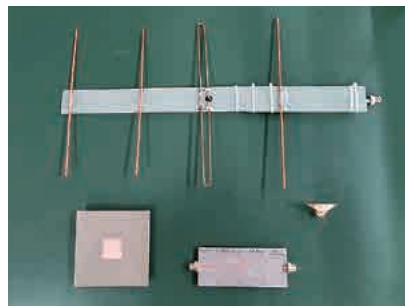
当たり前と思われるかもしれませんが、みなさんが使っているスマートフォンは、電波を使って通信をしています。その電波の出入口である、アンテナについてご存知でしょうか？屋根の上にある、魚の骨のようなアンテナやお皿のようなアンテナは見たことがあるかもしれません。しかし、多くの方はスマートフォンのアンテナを見たことはないと思います。実はスマートフォンには、携帯通信用だけでなく、Wi-FiやBluetooth、GPS用などの多くのアンテナが搭載されています。これらは、多くの周波数をカバーするように、限られたスペースの中で、良好な特性が得られるようにさまざまな工夫を凝らして設計されています。

電子回路ユニットでは、アンテナやアンテナに電波を伝える回路を高機能化するため、電磁界シミュレーションにより設計、実際に製作してその特性を評価する方法で研究を進めています。

みなさんと一緒に新しいアンテナを作ってみませんか？



電波暗室での実験の様子



電子回路ユニットで製作したアンテナと高周波回路

キーワード アンテナ、高周波回路、電波、電波暗室

担当教員 花山 英治 教授／室伏 竜之介 助教

MISSION | 特殊な合金で、
高性能アクチュエータをつくれ。

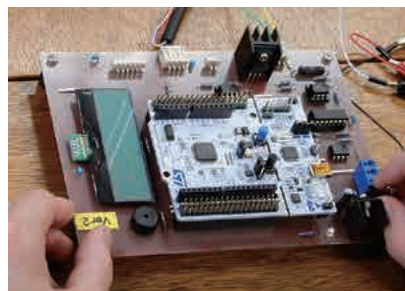
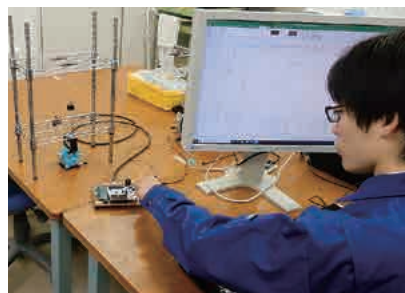
U22 電子制御・信号処理

特殊な金属(形状記憶合金)を使用した 次世代アクチュエータの開発

産業用機器の進展にともない、使用される電子部品や機械要素への小型・軽量化の要求も厳しくなっています。例えば、入力された電気信号を物理的運動に変換する駆動装置(アクチュエータ)にも、構造が単純で、小型化できるものが求められています。

私たちのユニットでは、形状記憶合金ワイヤを使用したアクチュエータについての研究をしています。形状記憶合金ワイヤは電流を流すだけで長さが増える特殊なワイヤで、アクチュエータに使用すると、機器の小型軽量化に貢献できると期待されます。

私たちは、電子回路とプログラム技術を用いて、形状記憶合金ワイヤの長さを制御し、精密な機器にも使用できるアクチュエータの開発を目指しています。



形状記憶合金ワイヤに電流を流すために必要な電子回路で、卒研の学生が作成したものです。

キーワード 制御工学(位置制御・振動制御)、アクチュエータ、形状記憶合金

担当教員 小野寺 理文 教授／斎藤 誠二 准教授／渡邊 一弘 助教



MISSION | ディープラーニングで
コンピュータの目を作れ。

U23 情報処理

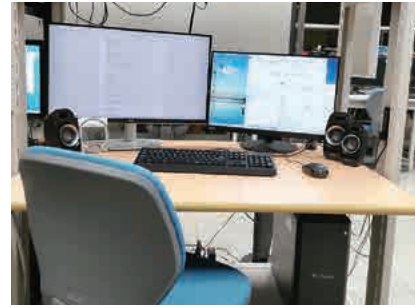
ディープラーニングを活用した、 コンピュータビジョンに関する研究

ディープラーニングは、データの集合からルールやパターンを学習するための数学的な枠組みであり、コンピュータによって高速演算される強力な機械学習モデルです。現在、画像・音声・テキスト等に対するAIと称される知的処理の多くでディープラーニングモデルが使用されています。

本ユニットでは、主に画像データを対象として、ディープラーニングモデルの改良や応用を検討します。画像に対する知的処理としては、画像分類、領域分割、物体検出、画像生成等が挙げられます。例えば、画像分類技術によって顔画像から年齢や性別を推定したり、画像生成技術によって物に隠れて見えない部分の画像を推定したり、物体検出技術を用いてロボットを制御する等、アイデア次第で多様な応用が考えられます。

キーワード ディープラーニング、画像認識、画像生成

担当教員 堀田 忠義 教授 / 秋葉 将和 准教授



研究室PC環境例: GeForce RTX 3060搭載PC



卒業研究で実施したマスク遮蔽部の推測
左: 入力画像(マスク着用顔画像)
中央: 正解画像
右: ディープラーニングモデルが
推測したマスク非着用の画像



MISSION | LEDで、光通信システムを開発せよ。

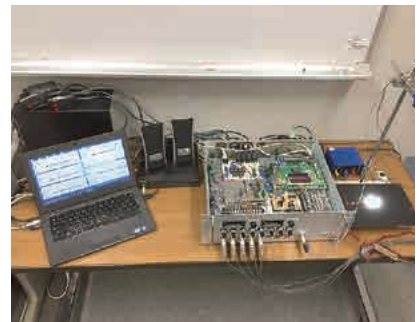
U24 情報ネットワーク

LEDを用いた可視光CDMA通信システムに 関する研究

病院などでは医療機器の誤動作を防ぐため、電波を用いた無線通信が制限されることがあります。私たちのユニットでは、電波を使わずに可視光で多チャンネルのデータ通信を行う技術について研究をしています。近年、照明機器に広く用いられるようになったLEDは、非常に高速にオンとオフを切り替えることができます。私たちは、携帯電話システムでも採用された符号分割多元接続(CDMA)技術を可視光通信に応用し、白色LEDのみで多チャンネルのデータを多重化する方式を提案しました。この研究では、LED照明をデータ通信に用いることで、高速でかつ安全な無線通信システムを開発することを目指しています。

キーワード 光通信、無線通信、セキュリティ

担当教員 宮崎 真一郎 教授 / 大村 光徳 准教授





MISSION | **ビッグデータで、
イベントの人の動きを推測せよ。**

U25 情報通信

ソーシャルビッグデータを分析し、 実世界の未来を予測

スマートフォンなどのモバイル端末が普及し、世界中の人々がソーシャルネットワークサービス (SNS)を通して様々な情報発信を容易に行うことが可能となりました。このインターネット上に発信される膨大なデータは、重要な知的資源の源泉となるビッグデータとして注目されています。

情報通信ユニットでは、SNSなどで発信される誰でも取得可能なソーシャルビッグデータを分析することで、実世界の状況の把握や未来を予測する研究に取り組んでいます。AIや機械学習を用いた分析・予測、更には可視化を行うことで、ソーシャルビッグデータを利活用した新たな価値の発見を目指しています。

研究事例) 桜見頃予測、新型コロナウイルス新規陽性者数予測



キーワード **ビッグデータ、AI、SNS**

担当教員 **大野 成義 教授 / 菊池 拓男 教授 / 遠藤 雅樹 准教授 / 寺田 憲司 准教授**



MISSION | **第4次産業革命での「ものづくり」を
俯瞰的・体系的に捉えよ。**

U41 ラーニング・ファクトリー

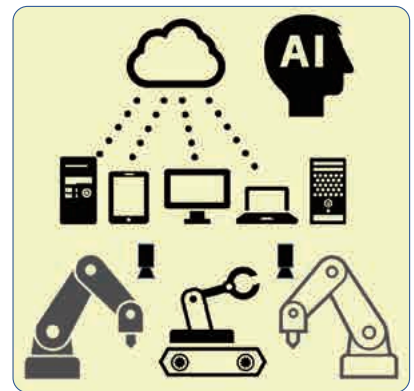
第4次産業革命におけるものづくりを体系的に 修得できるシステムの構築

現在進行中の第4次産業革命では、状況に応じて臨機応変に「ものづくりシステム」の全体最適化を自律的に行う「スマートな(賢い)工場」の実現とそれを扱うエンジニアが求められています。

私たちのユニットでは、視覚となるビジョンセンサとロボットマニピュレータを組み合わせたインテリジェントロボット作業モジュール、自律移動搬送ロボット、配置変更が可能なワークセルなどによる実際のスマートファクトリーと同等な構成により、第4次産業革命におけるものづくりを体系的に修得できる「ラーニングファクトリー」の構築を行っています。

状況の把握のためにIoT(ものインターネット)を、自律最適化のためにAI(人工知能)を、人と機械の協働のためにICT(情報通信技術)を活用し、デジタル空間とロボットなどの現実世界を融合する「サイバーフィジカル生産システム」をわかりやすく学習できるシステムを目指しています。

このラーニングファクトリーにより、物事を俯瞰的・系統的に捉えて、複数の専門性(システム制御工学、情報・通信工学、インダストリアルエンジニアリング、データサイエンス、電気・電子工学、機械工学)を統合し、個々の要素の和ではできない新たな拡がりの創発など、第4次産業革命の本質が理解できます。



キーワード **スマートファクトリー、インテリジェントシステム、サイバーフィジカル生産システム**

担当教員 **和田 雅宏 教授 / 市川 修 教授 / 佐藤 崇志 准教授 / 遠藤 雅樹 准教授**

建築専攻



建築専攻の詳細はこちら



多目的構造物試験機／鉄筋コンクリート造や木造などの建物は、自重や大地震に対し安全であることが求められます。この試験機は、建物を構成する柱や梁の耐震性能を明らかにすることができます。※この写真は、スパン4.8mの木造トラス梁の試験を行っている様子です。



建築CAD室／CAD (Computer Aided Design) で2次元の図面を描いたり、CG (Computer Graphics) で3次元の仮想空間で3Dモデルをつくらしたりしながら、コンピュータを使って建築設計のアイデアを表現します。



3次元スキャナー／部屋の内装や建築物全体の形状に至る広範囲な大きさのものを計測できる機器です。この機器によって得られたデータを使用することで、既存の建築物の図面化ができます。



3次元振動台／世界で発生したほとんどの地震の再現が可能です。建築物を模擬した構造モデルを、この装置で実際に振動させることで、その構造物の耐震性の評価ができます。



コンクリート圧縮強度試験機／建築物を構成する材料には様々な性能が求められます。この試験機では、普通コンクリートや高強度コンクリートの圧縮強度を計測することができます。



木材加工機械／木材で家具や建具を効率的に作るには、木工機械が必要不可欠です。木材加工実習では、学生たちがこれらの木工機械や手工具を用いて自分で設計した家具を作ります。

MISSION | 建築・地域・都市の空間を設計せよ。

U26 建築計画・設計・CAD

建築・地域・都市空間を活性化させるための調査・提案・設計

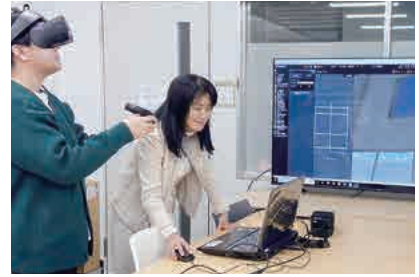
卒業設計では、自らテーマを設定し、都市や地域、街、集落などを活性化させるための建築空間と外部空間の計画・設計提案を行います。

テーマは、4年間学んだ知識や技術を活かし、現在の建築・地域・都市が直面している課題により発見します。実際の敷地を選定して「ひと・こと・もの」の総合的な視点より調査・分析を行い、既存の型通りの建築（ビルディングタイプ）に縛られない新たな課題解決型の提案を行うことを目標としています。

都市空間では人・建築・地域の新たな繋がりや関係性の構築が、人口減少時代において一層重要になってきます。地域に根ざした都市・建築環境の構築や持続性のあるシステム（仕組みづくり）を提案し、模型や図面、CAD・CGによって表現します。

キーワード 建築計画、意匠設計、CAD・CG、VR

担当教員 和田 浩一 教授／伊丹 弘美 准教授／樋口 貴彦 准教授



VRを使った空間認知研究



研究室学生による建築設計競技作品
(1等入賞作品)

MISSION | 建築生産現場の課題を解決せよ。

U27 建築施工・構造評価(木造)

建築施工・構造評価(木造)ユニットでは、木造建築生産現場における課題を解決することを目的に大きく分けて2つの研究テーマに取り組んでいます。

1つは、建築業界で深刻な課題である人材不足と技能継承に対して、熟練技能者の動きを動作解析装置で測定して、未熟練者の動きと比較するなど、技能を科学した結果に基づいた建築大工技能の効率的な習得方法を提案しています。

2つ目は、木造建築の設計者が架構設計を行う際に不安に感じていることを、構造実験で確認して、より良い架構設計方法、施工方法を提案しています。特に、構造的に弱点となる接合部のうち、木材と木材を長さ方向に接合する「継手」の位置が、木造建築物全体の構造性能にどのように影響を与えるのかについて実験をしています。

キーワード 建築生産、技能化学、建築大工技能、木質構造

担当教員 塚崎 英世 教授／佐畑 友哉 助教



かなな掛け作業の動作解析



木質構造(床組)に関する実験



建物の解体を
安全かつ最小限の力で実施せよ。

U28 建設施工・構造評価(RC)

既存の鉄筋コンクリート造建物を安全かつ効率的に実施するための研究

解体とは、不要になった建物を取り壊し撤去することです。昭和初期に建てられた老朽化した建物、地震での安全性を担保できない建物、使用目的を果たした建物が解体の対象となります。

解体は非常に危険な作業で、近年、解体に伴う公衆災害等が発生しています。これらの災害を防ぐためには、各建築現場の状況に合わせた適切な施工体制で実施する必要があります。

そこで、私たちは、解体工事を安全かつ効率的に実施するための施工方法を、現場調査と大型試験機を使って実験的により明らかにしようと試みています。

この問題を解決することで、作業者の安全性を確保しつつ、少ない日数で解体が可能になると期待しています。



解体工事現場での調査



鉄筋コンクリート柱の解体実験の様子

キーワード 安心・安全な構造物の設計・構造評価、解体技術、耐久性能、耐震性能

担当教員 船木 裕之 准教授／財津 拓三 准教授



建築材料で人々の暮らしを豊かにし、
命を保護せよ。

U29 建築仕上・材料評価

建築仕上げ材料は、見た目の印象を左右するだけでなく、居住環境の維持・改善、利用者の保護などの重要な役割を持っています。当ユニットでは、それら実現するため2つの視点から材料の研究を行っています。

1つ目は、今後の建築を担う研究として、見た目の良さ・環境改善の機能を両立した左官材料や、地震時に破損・落下して人的被害や避難の妨げを生じさせないような材料などの開発を行っています。

2つ目は、今ある建築を守る研究として、材料を壊すことなく強度や劣化状態を推定して長持ちさせる方法や、歴史的建築に用いられている技術・デザイン・材料などを研究・保護・補強して、「使いながら後世に残す」方法を提案しています。



材料を壊さずに、強度が分かる？



古い技術から学び、残し、未来に生かす

キーワード セメント系材料、左官材料、歴史的建築物、材料強度、耐久性、非破壊検査、維持保全

担当教員 山崎 尚志 准教授／岡 健太郎 助教

MISSION | 地震に対する建物の強さを明らかにせよ。

U30 建築構造

建築構造物の耐震性能に関する研究

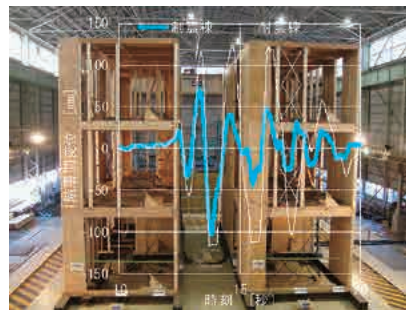
我が国は、世界有数の地震大国であり、1995年に発生した兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)は、神戸市を中心とする関西地域一帯に甚大な被害をもたらしました。そしてこれを機に、建物の耐震性能の重要性が再認識されました。

私たちのユニットでは、建物の耐震性能を精度良く推定する方法を提案することを目的として、構造実験により耐力壁や接合部の強さを明らかにしたり、振動実験により地震動に対して建物がどのように動かかなどを調べています。

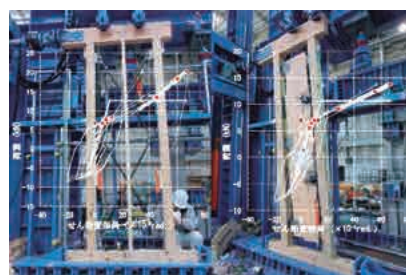
右上の写真は、木造制震壁を設置した木造3階建て住宅2棟の振動実験の様子です。建物内に制震壁を設置した建物(右の建物)は、制震壁がない建物(左の建物)より地震に対する変形が小さくなっています。また、右下の写真の制震壁の性能を調べる実験は、学生の卒業研究の一部として取り組みました。

キーワード 建築構造、耐震性能、構造実験

担当教員 藤野 栄一 教授



共同研究:木造制震壁開発のための実大振動実験
株式会社サトウ(担当:津田氏)、工学院大学河合研究室、工学院大学名誉教授宮澤氏、職業能力開発総合大学校(担当:藤野)との共同実験
(国立研究開発法人防災科学技術研究所の大型耐震実験施設を利用)



木造制震壁の構造性能評価実験
(学生が卒業研究の一部として取り組みました)

MISSION | 加工技術で、木材の性能を高めよ。

U31 木工・塗装・デザイン

木材の性能を高める加工技術の開発と 木材の材料特性に関する研究

木材は、地球環境にも人間にも優しい材料です。皆さんが低炭素社会や持続可能な社会を実現するために必要な資源・材料です。いま、都市から室内まで様々な場面で新たな活用が求められています。木材を効率よく利用するために、私たちが解決しなければならない課題はたくさんあります。

私たちのユニットでは、建築や家具に使用する材料として、木材を研究しています。構造材に必要な強度特性、内装材や家具に適した機能特性、地球環境に優しい乾燥方法、新しい木質材料、人と木材の関わりなどの研究を行っています。さらに、木材の性能を高めたり、新しい機能を付与するといった加工技術の開発も行っています。

キーワード 木材・木質材料、木材乾燥、機械加工

担当教員 園田 里見 教授 / 石倉 由紀子 准教授 / 飯田 隆一 助教



木製ベンチの劣化と好ましさの研究



材料試験機を用いた木材の性能を確かめる実験



MISSION

水や空気が当たり前のように使える日常を必ず確保せよ。

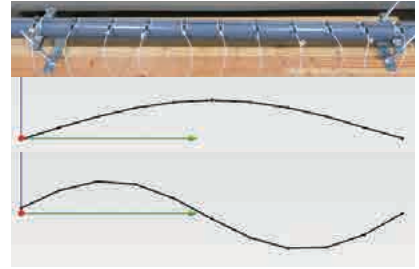
U38

建築環境設備エネルギー

重要なライフラインである水のルート確保を目的とした振動実験と解析

日常生活において水を使用する機会は多く、水道水が使用できなくなると様々な困難が生じることでしょう。当たり前のように使用している飲み水やトイレなどの水道水は、給水管によって配られ排水管によって排除されます。こうした配管材料は建物自身よりも老朽化が早く、適切なメンテナンスが必要です。

私たちのユニットでは、こうした配管材料の劣化を調査する方法として、振動実験による方法を提案しています。物体の劣化は振動性状の変化として観測することができます。この方法を用いることで、劣化だけでなく配管材の種類や管内の詰まりを調べることも可能です。



給水管の振動形状



配管の振動実験

キーワード 給排水衛生設備、建物と配管の振動

担当教員 池田 義人 准教授



MISSION

GXに必要な知識・技能・技術を明らかにせよ。

U35

GX能力開発

GXで世界をリードする人材を育成するために

脱炭素とは、地球温暖化の原因である二酸化炭素などの温室効果ガスを植物による吸収によって実質排出量ゼロにする取り組みのことです。これを単なる環境問題対策とするのではなく、経済成長のチャンスと捉え、産業競争力の向上とあわせて経済社会システムを変革していくのがGX(グリーントランスフォーメーション)です。今後、国や企業が中心となり、様々な分野でGXが進められることでしょう。

私たちのユニットでは、機械、電気、電子情報および建築の各分野においてGX推進に必要な知識、技術、技能を明らかにし、GX人材のための効果的な育成プログラムを開発するための調査・研究を行っています。



再生可能エネルギーを利用した発電(風力発電)



GX人材育成のための研修

キーワード 地球温暖化、カーボンニュートラル、経済社会システムの変革

担当教員 清水 洋隆 教授/柿下 和彦 教授/渡邊 正人 准教授/池田 義人 准教授

基礎科学・職業能力開発・生産マネジメント系



詳細はこちら



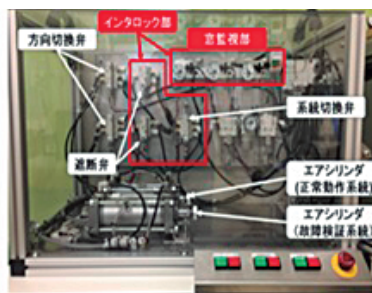
機械・システムと人間の両方からのアプローチで安全を確保せよ。

UO 安全

確認と停止(止まる・止める)を基本とした安全立証と安全性評価についての研究

自動車・鉄道・航空・家電・発電設備など生活を支える製品には安全システム、安全装置が備えられています。自動車の自動ブレーキなど安全システムを製品の価値や売りとしている企業もあります。また、建設現場、生産現場、交通システム等においても安全は重要な課題になっています。

本ユニットでは、機械・システムの安全化の基本であるフェールセーフ、フルプルーフに関する研究と安全に作業をするためのW-SDS (Working Safety Data Sheet: 作業の安全データシート)、安全作業手順の作成方法、人による安全確認の評価、作業の安全性を行動分析学による評価について研究しております。これらの研究を進めることにより、安全・安心な社会づくりに貢献することができます。



フェールセーフインターロックシステム実験装置

実施計画管理区分	職員	作業者	区分	根拠	項目	運用態様
○	○	○	教育	安業法 59 安業法 35	初めて作業を行う前に安全・衛生に関する教育を受講 運用例: 作業前の安全・衛生教育	
		○	作業手順	安業法 4	作業災害の防止について必要な事項の遵守・協力 運用例: 作業手順の遵守	
○	○	○	機械・装置・工具	安業法 28	工作機械の外面に危険な部分がないか 運用例: 点検・整備・補修作業	
○	○	○	機械・装置・工具	安業法 28	フェールセーフ機能を有しているか 運用例: 停電その他の異常復旧後の作業	

W-SDS (Working Safety Data Sheet) 作業の安全データシート

キーワード 機械の安全化、安全作業、行動分析学

担当教員 中村 瑞穂 教授 / 運實 雄大 助教

MISSION | AI時代の「言葉の力」を考えよ。

U2 国際・地域支援

今こそ問われる「人間の知」とは何か？

近年、AIの発達が目覚ましく、人間の言語やコミュニケーションにも大きな影響を与えています。本ユニットでは、AI時代に必要な能力だと言われている「主体性、思考力、洞察力などの人間的資質」について、英語で書かれた文学作品を分析し研究しています。文学作品には人間の知性や感性が映し出されており、通常は表に現れない内面も描き出されています。英語で書かれた文学作品を精読し、背後にある異文化について調べることで、その作品に新たな解釈を生み出したり読み取る価値を発見したりします。

グローバル化した社会で求められる英語の4技能(読解力・英作文力・リスニング力・スピーキング力)の伸ばし方についても研究しています。



LL教室で英語学習中のようす

キーワード 英文学、英語教育、異文化コミュニケーション

担当教員 熊谷 由里子 准教授／半田 純子 准教授

MISSION | 物理・化学・数学で地球を解析せよ。

U3 技術基礎

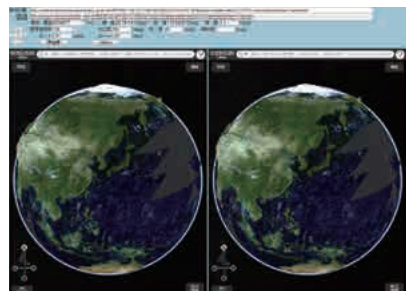
物理・化学・数学を基礎とした 地球環境システムの理解と社会への還元に関する研究

人間が生活する場である地球は、1つの大きな閉じた系=システムです。私たちのユニットでは、このシステムの環境を物理・化学・数学を用いて理解しようとしています。

地球システムの研究では、機械・電気・電子情報・建築をはじめとしたあらゆる理工学の研究分野との融合が必要です。また、その成果は、人間社会と自然環境の維持に役立つものです。

具体的には、水害の予兆検出や地震災害の軽減を目指した地盤構造の解明、電子地図の高度な利用方法などの研究を進めています。

このユニットでは、他に数学、物理学、化学、塗装に関する研究を実施しています。



地図の立体ビューアー(技術基礎ユニット作成)



野外測定

キーワード 物理学、化学、数学、地球学

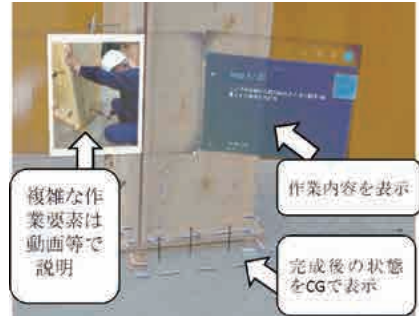
担当教員 領木 邦浩 教授／石川 哲 教授／百名 亮介 准教授／宮里 裕二 准教授／相澤 啓仁 准教授／山下 龍生 助教

MISSION | ものづくりの技能をDX化せよ。

U4 技能DX

日本は、ものづくり分野で長年にわたり高い技術力により高品質と信頼性を維持し、様々な産業分野で世界的なシェアを誇っています。各産業分野の企業が独自の技術開発や品質管理の徹底により競争力を維持してきました。一方で、昨今の人口減少と高齢化による労働力不足やIT技術の進化への対応の遅れにより、グローバル市場での競争力が低下している課題もあり、デジタル化や自動化による高品質・高付加価値化と世界的な競争力の維持・強化が求められています。

技能DXユニットでは、日本の産業界を支えるカン・コツといった人間の感覚的な要素を含むものづくり技能の見える化と、ものづくりを指導する職業訓練現場のデジタルトランスフォーメーションに向けた研究に取り組み、国内の人材育成力の強化に貢献することを目指しています。



キーワード 卓越技能、暗黙知、技能科学、デジタルトランスフォーメーション

担当教員

田中 剛 教授 / 半田 純子 准教授 / 池田 知純 教授 / 藤田 紀勝 准教授 / 船木 裕之 准教授 / 佐藤 崇志 准教授 / 遠藤 雅樹 准教授

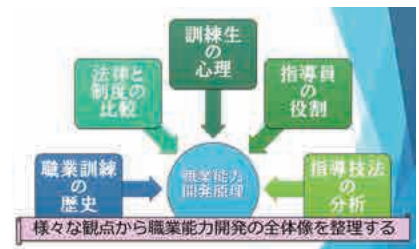
MISSION | 今ある原理を探求し、新たな原理を見出せ。

U5 職業能力開発原理

職業に必要な能力とその育成について様々な観点から研究し、新たな意義や目的、方法の発見へとつなげる

職業能力開発原理ユニットは、職業に必要な能力とその育成について様々な観点から研究を行います。様々な観点の代表的なものとして「職業訓練の歴史」「法律と制度の比較」「訓練生の心理」「指導員の役割」「指導技法の分析」といったものがあります。そして、これらの観点から新しい目的や意義、方法を発見していきます。

教員の専門領域はバリエーションに富んでおり、「情報理論を用いた技能習熟度測定」「質的調査法を用いた雇用・労働・能力開発に関する研究」など、多様な観点から職業能力開発の現在・過去・未来を探求できます。



$$H(AB) = - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{i,j} \log_2 p_{i,j}$$

技能習熟度の測定で情報理論を組み合わせる

キーワード 歴史、制度、心理、社会、情報

担当教員

村上 智広 教授 / 宮地 弘子 准教授 / 深江 裕忠 准教授

U6

職業能力開発指導法

職業に求められる能力の標準化・整理・教え方の探求

人がよりよい人生を歩むための一つの大きな要素として、職業に就き働くことが欠かせません。学校や職業訓練校等の教育訓練施設での学習は、そのための能力を身につけるための大切な機会です。職業に求められる能力は、単に与えられる仕事をこなす能力ということではなく、仕事を発展、進化させ、自らの職業キャリアを進展させ、こうありたいと願う自身の生活と調和させ豊かにする能力です。

このような職業能力の形成を目指す学習者を支援する教育訓練施設は、その能力がどのような能力で、どのような方法で指導すれば良いのかを、時代の進歩に合わせて絶えず検討する必要があります。世界にはこうしたことを検討した多様な制度、技術があります。本ユニットではこうした制度や技術を分析し、現実の職業能力開発の場に適用する技術の開発に取り組んでいます。

キーワード 職業能力の明確化、指導技術、職業能力開発制度

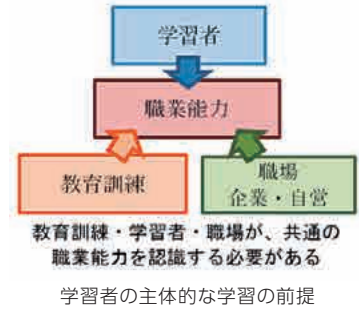
担当教員 新井 吾郎 准教授／中村 友基 准教授

【長_共通】 授業計画法

授業計画法 第1講

- 授業計画法 テキスト 全体
- 課題1 「職業能力開発促進法と現実の訓練の関係整理」 作業1・作業2 課題指示書
- 課題1 作業1 提出先 各自提出

オンラインを活用する指導技術



U7

能力開発支援

日本社会におけるマイノリティの教育・心理・福祉に関する横断的研究

ここでは、人の「理解」や「支援」をキーワードにした研究を進めています。そもそも人の支援を考えると、私たちは「人をどのように理解できるのか」という問題を避けて通ることはできません。

また、支援ということばが与える温かいイメージも、制度設計や現場においてはマニュアルと化してしまい、冷たいものへと変わってってしまうこともあります。

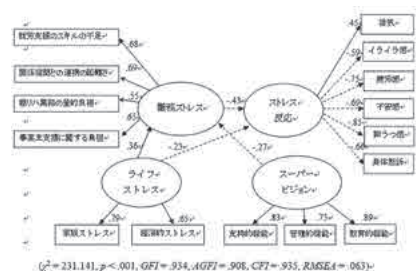
では特定の人を排除しない支援は、どう構想できるでしょうか。そのために何を考えていく必要があるのでしょうか。

必ずしも明確な「正解」が存在しない問題に検討や考察を重ねながら、主として教育社会学、心理学、社会福祉学といった視点からそれぞれ研究を進めています。

キーワード 障害、移民、就労、教育、支援

担当教員 寺内 美奈 教授／坪田 光平 助教／大場 麗 助教

【分析結果の一例】



ストレスとスーパービジョンの関係性

MISSION | 効果的なコミュニケーションの方法を考えよ。

U8 キャリア形成支援

様々な状況下でおこなわれる コミュニケーションをより効果的にする研究

スマートフォン、AIチャットボット、メタバースなどの普及により日常のコミュニケーションのあり方は日々変化しています。私たち自身の生活をより豊かにしていくためには、テクノロジーと上手に向き合い、効果的に活用していく必要があります。私たちのユニットの研究では、キャリア形成支援・訓練現場を事例として、個人特性や、個人が用いる言語、非言語(身振り・手振り、表情や視線、感情や動機付け)が、対面、非対面、個人やグループで行う合意形成に与える影響を、行動履歴データやアンケート、インタビュー調査など分析し、よりよい支援方法を探求していくことを目指しています。

キーワード コミュニケーション・グループワーク・ICTの活用

担当教員 新目 真紀 教授/上田 勇仁 助教/石田 百合子 助教



リーダーシップを実践するワーク



インタラクティブ動画教材

MISSION | 職業訓練を普及させる方法を考えよ。

U9 職業訓練コーディネーター

職業訓練のマーケティング戦略や セールス手法に関する研究

職業訓練には様々なコースがあり、幅広い年代の方々に利用されています。またコースによっては会社単位で利用されているものもあります。このように職業訓練は私たちの生活に密着したものです。しかし職業訓練を十分に理解し活用している方は、未だ多くありません。

そこで私たちは職業訓練のマーケティングに着目し、プロモーション戦略やセールス手法について研究を行っています。特に視覚分析やネットワーク、AIなどを活用し、対象者にとって職業訓練が身近な存在となれるよう研究を進めています。

キーワード 職業訓練コース、マーケティング、セールス

担当教員 原 圭吾 教授/濱田 勇 准教授



バーチャルスタジオ



プロモーションを学ぶための動画教材

MISSION 生産管理の工夫で複雑なニーズに対応せよ。

U33 企業経営

マス・カスタマイゼーションに対応するための多仕様製品を考慮した生産管理方式の構築

高度成長期には、少ない種類の製品を大量に生産する「少品種大量生産」が行われていましたが、市場が成熟期に入り、顧客ニーズが多様化すると、様々な種類の製品が市場に供給(多品種少量生産)されるようになりました。

最近では、顧客の要望がより複雑化しており、「マス・カスタマイゼーション(個別大量生産)」や、「受注設計生産」などが求められています。しかし、これらを実現するためには、ものづくりに関わる膨大で複雑なデータ管理に注意を払う必要があります。

そこで私たちのユニットでは、この問題を解決するために、多仕様となる製品に対応できるものづくりデータの管理方法の提案と、AI(人工知能)やIoTなどの最新技術を用いた設計・生産管理業務のシステム化に関する研究を進めています。



キーワード 生産形態、生産管理システム、AI(人工知能)

担当教員 平野 健次 教授/宮崎 大 助教

MISSION データサイエンスをものづくりに活用せよ。

U34 品質・生産管理

どんなに狙いを定めても、思い通りにいくとは限りませんよね。これはものづくりでも同じです。何かの選択を迫られたとき、あなたならどうする?

設計通りに造れるとは限らない

最先端の研究を行って技術開発力を高めること、開発した技術を取り入れてハイパフォーマンスな設計を行うこと、最新の製造装置を活用して精度良く製品を造ること、これらはどれも重要な技術課題です。

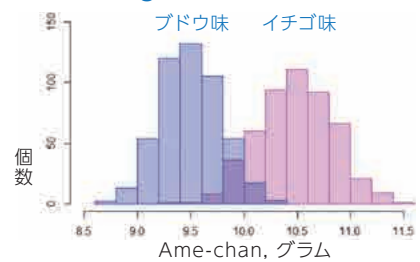
どれだけシミュレーションしても選択を迫られるときはある

最近では、緻密なシミュレーションもできるようになりましたが、技術的な違いを見出せなくても、どちらか一方を選択しなければならないときがあります。

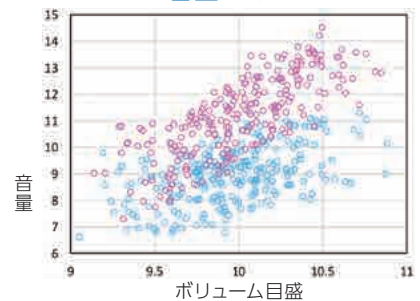
選択が良ければボーナスUP、その逆なら...

これらの技術課題をどうやってマネジメントするか、第4次産業革命の時代を見据えて、IoTやビッグデータも利用できるデータサイエンスが品質・生産管理ユニットの研究分野です。

【Q1】 10.0gの飴玉はどっち味?



【Q2】 ボリューム目盛が10のとき、音量いくつ?



キーワード 品質、ビッグデータ、データサイエンス

担当教員 和田 雅宏 教授/奥 猛文 助教

2024

Architectural engineering course

Electronics and Information engineering course

Electrical engineering course

Mechanical engineering course

Laboratory Guide

University

Polytechnic



職業能力開発総合大学校

POLYTECHNIC UNIVERSITY (PTU)

〒187-0035 東京都小平市小川西町2-32-1

TEL: 042-346-7127 E-mail: gakusei@jeed.go.jp

<https://www.uitec.jeed.go.jp/>

職業大

検索

