

## E-1

## 無線通信技術と生体センサへの応用を学ぼう

キーワード 無線、通信、電波、生体信号、生体センサ、信号処理

教授  
中川 匡夫

所属教員 中川 匡夫

無線通信は現在、携帯電話、無線LAN、各種無線センサなど身の回りで広く用いられています。無線通信は空間を伝搬する電波に情報を乗せる技術であり、その特性は電波の反射や減衰などの性質に強く影響を受けます。このような不完全性を補償するために、さまざまな信号処理技術が開発されています。一方、身体に装着して利用する生体センサで心電波形、脳波等を取得する場合、体動に伴うノイズが混入しますが、その除去には無線通信の信号処理技術が有効です。本講義では無線通信の信号処理技術とその応用について説明します。

[必要備品] プロジェクター、スクリーン

[講義形式] 講義（座学）

## E-2

## バイオメトリクスって何？

キーワード 生体、情報、信号、セキュリティ、本人確認

教授  
中西 功

所属教員 中西 功

情報ネットワーク社会では、非対面での情報のやりとりが行われるため、相手が本人であるかどうかを確認することが重要になる。バイオメトリクスは、人間が持つ情報（信号）を用いて本人確認を行うもので、有名なものとしては指紋がある。本講義では、いろいろなバイオメトリクスを紹介しつつ、それらが持つ危うさについても紹介します。

[必要備品] スクリーン、プロジェクター、接続ケーブル

[講義形式] 講義（座学）

## E-3

## 古くて新しい電気-静電気-

キーワード 静電気、放電、電気の歴史

准教授  
西村 亮

所属教員 西村 亮

ドアノブをさわるとビリッとする静電気、いったいどのようなものなのでしょうか？今から2600年以上前に人類がはじめて出会った電気、それが静電気です。昔の人は電気をどのようなものと考えていたのでしょうか？そして、現在ある電気の知識はどのようにして得られたのでしょうか？日本での電気の研究はどのように始まったのでしょうか？そして昔の研究者は電気にどのような夢を抱いたのでしょうか？静電気はどういうところに利用されているのでしょうか？数式を使わずに、平易な言葉で静電気を解説します。

[必要備品] プロジェクター、スクリーン

[講義形式] 講義（座学）、体験

## E-4

## 人間や植物が光を感じる仕組みを知ろう

キーワード 光、色覚、カラーテレビ、植物の光反応

教授  
大観 光徳

所属教員 大観 光徳

カラーテレビの映像にはたくさんの色が含まれていますが、実際の画面からは赤・緑・青、3色の光しか出ていません。本講義では、人間が光の色を認識する仕組みや、その特性を利用したカラーテレビの原理を解説します。また植物は光合成により水と二酸化炭素から糖やデンプンなどの炭水化物を作りますが、それ以外にも多くの光反応を示します。後半では、光を利用した最新の植物栽培技術を紹介します。

[必要備品] プロジェクター、スクリーン

出来るだけ暗い部屋（スクリーン上で色覚の実験を行うため）

[講義形式] 講義（座学）

## E-5

## 社会をささえる半導体について知ろう

キーワード 太陽電池、発光ダイオード(LED)、光通信、省エネルギー

教授  
市野 邦男

所属教員 市野 邦男、阿部 友紀、赤岩 和明

現在、半導体はパソコンやスマートフォン、電気製品だけでなく自動車なども含めあらゆる機器、機械、産業を支えています。太陽電池や発光ダイオード(LED)も半導体でできており、また光通信用の発光・受光素子や、モーターなどに用いられる省エネルギー用の半導体素子もその重要性から一層の注目を集めています。本講義では、半導体のしくみから応用までわかりやすく説明し、また最新の研究動向についても紹介します。

[必要備品] プロジェクター

[講義形式] 講義（座学）+その他実演

## E-6

## マイクロ電気機械システムとは？

キーワード マイクロナノ技術、電子デバイス

教授  
李 相錫

所属教員 李 相錫

ゲーム機、自動車、スマートフォンなど様々なものに重要な役割を果たしているセンサーやアクチュエーターにはマイクロ電気機械システムと呼ばれる技術により作られたものがたくさんあります。本講義では、マイクロ電気機械システム技術について分かりやすく説明します。また、日常生活に使用されているマイクロ電気機械システムによる電子機器や応用分野についても例を挙げながら紹介します。

[必要備品] プロジェクター、スクリーン

[講義形式] 講義（座学）

E-7

## インターネットとコンピュータセキュリティ

**キーワード** コンピュータ、インターネット、セキュリティ



教授  
川村 尚生

**所属教員** 川村 尚生、高橋 健一

コンピュータやインターネットは我々の生活になくてはならないものとなっています。一方で、悪意のあるソフトウェア（マルウェア）による攻撃が後を絶たず、身代金の要求や個人情報漏洩といったセキュリティ上の脅威が深刻化しています。本講義では、インターネット仕組みやコンピュータセキュリティの現状、コンピュータを使う上での注意点などをわかりやすく説明します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-9

## 音声

**キーワード** 音声認識、フーリエ変換、自然言語処理、音声合成



准教授  
村上 仁一

**所属教員** 村上 仁一

音声認識は、コンピュータの登場と共に研究が始まりました。時代の背景として、キーボードが使えない人のために、音声を利用してコンピュータを使うことが想定されていました。現在、音声入力、スマートフォンの入力装置として実装されています。本講義では、音声の研究の歴史を説明してから、音声認識の困難さについて述べます。そして、最近の認識アルゴリズムについて説明します。最後に、音声認識の問題について述べます。

〔必要備品〕 プロジェクター、スピーカ

〔講義形式〕 講義（座学）

E-8

## コンピュータによる文書群からの有用な情報の取り出し

**キーワード** テキストマイニング、テキスト処理、自然言語処理、情報抽出、情報検索



教授  
村田 真樹

**所属教員** 村田 真樹

電子化テキストの増加にともない、コンピュータを用いて電子化テキストから有用な情報を取り出す技術の重要性が高まっています。大量の文書群から有用な情報を取り出すことをテキストマイニングと呼びます。本講義では、テキストマイニングに基づく社会動向調査例、ウェブから数値固有名詞などの有用な情報を取り出し表で可視化する事例などを紹介します。テキスト処理の基礎的な事柄を含め、直感的に理解できるように具体事例のお話をします。

〔必要備品〕 プロジェクター、スクリーン

〔講義形式〕 講義（座学）

E-10

## マンマシン・インターフェイスとは何か

**キーワード** スマートフォン、コンピュータ



准教授  
清水 忠昭

**所属教員** 清水 忠昭

コンピュータで画像処理と言えば何やら難しく感じますが、スマートフォンでの写真加工は今や手軽な遊びです。高度な情報処理を行っているにも関わらず、スマートフォンがコンピュータであることを意識することも少ないでしょう。この講義では、身近なスマートフォンを主な題材として、高度な技術を手軽に使えるようにする技術＝マンマシン・インターフェイスの世界をご案内します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-11

## 音楽とともに暮らす録音技術

**キーワード** 携帯音楽プレーヤ、録音、情報圧縮



准教授  
清水 忠昭

**所属教員** 清水 忠昭

録音技術の発明は音楽の聴き方をすっかり変えてしまいました。現在では、携帯音楽プレーヤの普及により、例えばジョギングをしながら音楽を聴くこともあたりまえです。また、デジタル化で可能になった情報圧縮技術により、膨大な数の音楽を持ち運ぶことも可能です。本講義では、エジソンによる蓄音機の発明からMP3圧縮技術まで歴史を辿る形で録音技術の発展と基本的な仕組みを講義します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-12

## 鉄腕アトムは作れるか？ 人工知能の歴史

**キーワード** 人工知能、コンピュータ



准教授  
清水 忠昭

**所属教員** 清水 忠昭

近年、様々な分野で人工知能がニュースになっています。チェスは言うまでもなく、将棋や碁で人間に勝利する人工知能や、クイズで人間を負かすものまで現れました。これらの機械は人間と同じように考えていると言えるのでしょうか？ 本講義では、過去の人々が知能を模造することについてどのように考えて来たのか、神話時代から哲学、フィクション、工学技術など様々な切り口で歴史をたどり、考えてみることにしましょう。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-13

## 人工知能でがんの原因が分かる? : 遺伝子ネットワーク同定

**キーワード** 人工知能、遺伝子、微分方程式



教授  
木村 周平

**所属教員** 木村 周平

生化学実験技術の進歩によって、細胞内の多数の遺伝子の発現量を同時に計測することが可能となってきました。このような技術で遺伝子発現量を計測することによって、細胞内の各遺伝子がどのようなときにどの程度働いているかが分かります。本講義では計測された遺伝子発現データからの情報を頼りに、人工知能技術・最適化技術を利用して遺伝子間相互作用を推定する方法について紹介します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-14

## 人工知能を支える画像認識技術

**キーワード** コンピュータ、人工知能、画像認識、ニューラルネットワーク



教授  
岩井 儀雄

**所属教員** 岩井 儀雄

ロボットや機械をより賢く振る舞わせるために、コンピュータによる人工知能が組み込まれています。特に、人工知能による画像認識は、ロボットにその物体を触ったり、操作するために必要なものです。また、ロボットと人がコミュニケーションを取るためには、人の表情や振る舞いを理解できなければなりません。これらの、画像認識技術を、デモンストレーションを行ないながら紹介します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-15

## 体を傷つけなくても病気がみつかる医学と工学の融合技術

**キーワード** 体内イメージングデバイス、ヘルスケアセンサ、マイクロマシン、内視鏡、医工学



准教授  
松永 忠雄

**所属教員** 松永 忠雄

内視鏡検査や超音波画像診断、X線やMRI（磁気共鳴画像）など、一度は聞いたことがあると思います。無傷なのに体内の形や硬さ、生体組織成分の分析ができるこれらの画像診断機器は、色々な電気工学や情報処理技術を駆使し実現されています。本講義では、画像診断やバイタルモニタリング（生体成分計測）のための基本原理を身近な現象に例えながら説明し、次世代医療デバイスなどの最新の研究もわかりやすくご案内します。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）

E-16

## 大学入試にも出題されたドップラーセンサの仕組み

**キーワード** 電波、センサ、心拍検出、高校物理（ドップラー効果）、高校数学（三角関数）



教授  
笹岡 直人

**所属教員** 笹岡 直人

電波を利用して速度を計測するセンサでは、物理で学ぶドップラー効果を利用しており、その仕組みは過去の共通テストでもそのまま出題されていました。また、センサやWi-Fiなどの無線通信機器では情報を取り出すために三角関数が使われます。この講義では、高校で学ぶ物理や数学の公式が身近な生活で使われていることを説明するとともに、センサを利用すると心拍数、呼吸数、血管の状態まで測定できることを紹介します。

〔必要備品〕 プロジェクター、スクリーン

〔講義形式〕 講義（座学）

E-17

## コンピュータビジョンで人間を知る

**キーワード** 深層学習、コンピュータビジョン、映像認識、視覚



教授  
西山 正志

**所属教員** 西山 正志

カメラで撮影された映像をコンピュータに認識させることで、人間の行動や状態を理解する視覚機能について紹介します。例えば、歩いている人の身振り手振りから、会話が盛り上がっているかどうかを自動的に判断する研究があります。これは、ショッピングモールでのお客さんの満足度を測るなどの活用が考えられます。さらに、スポーツ選手の動画を見た人が、選手の体のどの部分に注目しているかを分析する研究があります。より魅力的な映像の提供や、選手の指導に役立つことが期待されます。この授業では、私たちの生活をより便利で豊かにするコンピュータビジョンの技術を紹介していきます。

〔必要備品〕 プロジェクター

〔講義形式〕 講義（座学）