

# 工学部

普段目になっている現象や事象について、何故？  
と思うことって多いですね。ちょっと考えてわ  
からないと、今の自分には理解できないと、あき  
らめていませんか。今回は、皆さんと右の21の話  
題を通して、もっと知りたい、自分も一緒に研究  
してみたいと思えるようにしたいと思っています。

大学で行っている講義の雰囲気や、いろいろな  
学問を学ぶ楽しさを感じてもらえたら嬉しいです。

## 工学部

| 講義番号 | 教員氏名                     | 講義テーマ   |
|------|--------------------------|---|
| 1    | 保田 和則                    | ふしぎな流体のふしぎなふるまい                                       |
| 2    | 保田 和則                    | 医学と工学が連携する：異なる学問の異なる立場                                |
| 3    | 李 在勲                     | ロボットの仕組み  |
| 4    | 金城 絵利那                   | いろいろな関数を多項式で近似しよう                                     |
| 5    | 岩本 幸治                    | 飛行機はなぜ飛ぶのか  |
| 6    | 市川 裕之                    | 身の回りで見られる光の現象   |
| 7    | 本村 英樹<br>尾崎 良太郎<br>池田 善久 | プラズマと光の技術   |
| 8    | 寺迫 智昭                    | 光と電気の素敵な関係 ～LEDと太陽電池の話～                               |
| 9    | 吉井 稔雄                    | 渋滞の不思議  |
| 10   | 岡村 未対                    | 自然災害から守る  |
| 11   | 森脇 亮                     | 再生可能エネルギーとまちづくり                                       |
| 12   | 松本 圭介                    | 熱を電気に変える熱電材料  |
| 13   | 小林 千悟                    | 超高齢社会を支える生体用材料  |
| 14   | 山室 佐益                    | 現代社会を支える磁石の話  |
| 15   | 御崎 洋二                    | 金属のような性質をもつ有機物質                                       |
| 16   | 川崎 健二                    | 汚れた水をきれいにする   |
| 17   | 澤崎 達也                    | タンパク質と薬の関係  |
| 18   | 山口 修平                    | 化学と環境の関わり   |
| 19   | 小林 真也<br>遠藤 慶一           | 宇和海海況情報サービス「You see U-Sea」開発の舞台裏<br>－ 社会を変える情報工学の応用 － |
| 20   | 甲斐 博                     | デジタル社会を支える暗号技術  |
| 21   | 木下 浩二                    | コンピュータの目でシーンを理解する技術                                   |

## No. 1

|                    |           |       |
|--------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 保田 和則 | 講義時間／受講人数 |       |
| ふしぎな流体のふしぎなふるまい    | 講義時間      | 50分   |
|                    | 受講人数      | 上限50人 |

流体は、水や空気など身のまわりにたくさんあります。これらの身近な流体は、私たちが想像するのは違って、意外でふしぎな振る舞いをします。その現象は、飛行機の飛ぶメカニズムとも密接に関係しています。この講義では、これらの不思議な流動現象を、多数の実験を交えながら考えます。さらに、水や空気とは違った流体を持つさらに不思議な振る舞いについても、実験をしながらその原理を考えるとともに、このようなふしぎな流体の学問が機械にどのように生かされているのかを説明します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 2

|                        |           |       |
|------------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 保田 和則     | 講義時間／受講人数 |       |
| 医学と工学が連携する:異なる学問の異なる立場 | 講義時間      | 50分   |
|                        | 受講人数      | 上限50人 |

心臓というポンプは80年以上ものあいだ止まることなく、血液という流体を全身に届けています。心臓には、太さわずか3 mm程度で心臓そのものに酸素や栄養を届ける動脈があります。この血管内で血液が流れにくくなると最悪の場合、心臓が停止します。本講義では、この血管の病気を対象に医学と工学がそれぞれの学問の立場からどのように知恵を出し合っているのかについて、また、異なる学問分野が連携していくときのハードルについても説明をします。皆さんが将来、新しいものや考えを作っていくときの助けになれば幸いです。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 3

|                   |           |       |
|-------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 李 在勲 | 講義時間／受講人数 |       |
| ロボットの仕組み          | 講義時間      | 50分   |
|                   | 受講人数      | 上限50人 |

最近行っている様々なロボットの研究について紹介します。また、移動ロボットの例について、その動作原理や制御方法、プログラミングなどを説明します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 4

|                     |           |       |
|---------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 金城 絵利那 | 講義時間／受講人数 |       |
| いろいろな関数を多項式で近似しよう   | 講義時間      | 50分   |
|                     | 受講人数      | 上限50人 |

高校の数学で習う、三角関数 ( $\sin x$ ,  $\cos x$  等)、指数関数 ( $2$  の  $x$  乗等)、対数関数 ( $\log x$  等) はどれも扱うのが難しいと思います。しかしそれらを多項式 ( $a + bx + cx^2$  等) で近似することができれば、少しとつきやすいと感じるかもしれません。いろいろな関数を多項式で近似する手法として、テイラー展開と呼ばれる定理があります。これは大学の工学部1年次の数学で習う、初等的な定理の一つです。この定理について(厳密な証明はしませんが)、コンピュータを用いて視覚的に説明し、その応用例を紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 5

|                    |           |       |
|--------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 岩本 幸治 | 講義時間／受講人数 |       |
| 飛行機はなぜ飛ぶのか         | 講義時間      | 50分   |
|                    | 受講人数      | 上限50人 |

揚力や抗力といった飛行機にかかる力がどのように発生するのかを学び、有人飛行では不可欠な安定性について学びます。これらの知識を取り入れて、紙飛行機を作って飛ばしてみます。機械工学で学ぶ流体力学を中心として、大学でどのようなことを学ぶのかを知ることができます。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 6

|                    |           |     |
|--------------------|-----------|-----|
| 【講義テーマ】／担当教員 市川 裕之 | 講義時間／受講人数 |     |
| 身の回りで見られる光の現象      | 講義時間      | 50分 |
|                    | 受講人数      | 要相談 |

私たちの生活の多くの部分が、実は、光の技術に支えられています。まず、身近にあるレンズ、プリズム、ミラーは光を操作する一番基本的な道具です。光の原理にも触れながらその作用を理解し、案外知られていない望遠鏡や顕微鏡、光ディスクピックアップなどの説明をします。その途中で、少しだけ、大学の授業のデモも入れる予定です。また、時間が許せば、高校の勉強と大学の関係についてもお話したいです。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 7

【講義テーマ】／担当教員 ◎本村 英樹・尾崎 良太郎・池田 善久

## プラズマと光の技術

講義時間 50分

受講人数 上限100人

「プラズマってなんでしょう？」「光ってなんでしょう？」この講義では、プラズマと光の技術が利用されている身の周りにあるモノについてお話しします。プラズマとは何か、光とは何かといった基礎的なところから、どのような応用が期待されているかまで、実例を挙げてご紹介します。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 10

【講義テーマ】／担当教員 岡村 未対

## 自然災害から守る

講義時間／受講人数

講義時間 50分

受講人数 制限なし

日本は、地震、津波、台風、豪雨などによる自然災害が頻発する国です。地震については日本は地震活動期に入ったと言われており、また気候変動によって台風や豪雨はその強さを増しています。自然災害と我々の居住する都市形態の両方が変化する中、自然災害に対する防御態勢もこれまでとは変わらざるを得ません。この講義では、近年の自然災害と社会が受ける被害の特徴、そして現代社会が直面する課題について述べます。さらに、愛媛大学が行っている、被害メカニズムの解明・将来の被害予測と被害低減策の開発に向けた日本をリードする積極的な取り組みについても紹介します。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 8

【講義テーマ】／担当教員 寺迫 智昭

## 光と電気の素敵な関係

## ～LEDと太陽電池の話～

講義時間／受講人数

講義時間 50分

受講人数 上限50人

本講義では、簡単な実験を通して光と色の関係を体験していただいた後、電気から光を生み出す仕組み(発光ダイオード(LED))、光から電気を生み出す仕組み(太陽電池)を学びます。LEDと太陽電池は全く逆の働きをしますが、両者の中身は同じと言ってもいいくらいそっくりです。LEDや太陽電池が省資源化や環境問題にどのように貢献するのか、そして今後どのように進化していくのかについても紹介します(講義時間を50分としておりますが、大学の講義時間と同じ90分での講義実施の希望歓迎いたします)。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 11

【講義テーマ】／担当教員 森脇 亮

## 再生可能エネルギーとまちづくり

講義時間／受講人数

講義時間 50分

受講人数 制限なし

将来にわたって持続可能な社会を実現するには、太陽光、地熱など枯渇のおそれのない自然エネルギーと廃油やゴミなどに含まれる未利用エネルギーを有効利用することが不可欠です。愛媛大学における再生可能エネルギーの研究拠点である「サステナブルエネルギー開発プロジェクト」と松山市の「環境モデル都市」事業の最新情報をわかりやすく講義し、行政・住民・産業界が一体となってはじめて実現できる地域の「エネルギー循環型社会」のあり方について紹介します。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 9

【講義テーマ】／担当教員 吉井 稔雄

## 渋滞の不思議

講義時間／受講人数

講義時間 50分

受講人数 制限なし

私たちの身の回りで頻出する交通渋滞現象について考えます。最初に、渋滞が発生するメカニズムと渋滞の伸び縮みを予測する方法を解説します。続いて、渋滞情報の提供が渋滞を悪化させる現象や、新規道路の建設によって渋滞が悪化する現象、さらには予約システムによって渋滞が解消する現象などを取り上げ、そのメカニズムを解説します。最後に、道路を閉鎖することによって渋滞が緩和するという不思議な現象を紹介します。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 12

【講義テーマ】／担当教員 松本 圭介

## 熱を電気に変える熱電材料

講義時間／受講人数

講義時間 50分

受講人数 上限50人

近年、持続可能な社会を目指すにあたって、未利用エネルギーの活用に注目が集まっています。火力発電や車などでは投入したエネルギーの3割程度しか使用できず、7割を捨てているのが現状です。熱電変換材料は、こうした排熱から電気を作り出すことのできる材料です。身近なところから宇宙まで幅広く使用されています。講義では、簡単な原理やデモ実験などを行う予定にしています。

□実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン、お湯

## No. 13

|                             |           |       |
|-----------------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 材料デザイン工学／小林 千悟 | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>超高齢社会を支える生体用材料</b>       | 講義時間      | 50分   |
|                             | 受講人数      | 上限50人 |

日本は超高齢社会となっており、2020年の高齢者の総人口に占める割合は28.7%と世界で最も高く、高校生の皆さんが高齢者になるころには40%近くになるという予測があり、高齢の方が如何に幸せに生活できる状況を作り出すかは喫緊の課題と言えます。その時に、やはり重要となるのは健康で生活できることです。しかし、私たちは、病気になったり怪我が原因で、身体の機能を失ってしまうことがあります。失われた身体機能を人工の生体用材料で回復させて、健康な生活を取り戻すことは重要となります。本講義では、現在開発されている生体用材料の紹介や今後の展望について紹介します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 14

|                                      |           |       |
|--------------------------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 材料工学(現代社会を支える磁石の話)／山室佐益 | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>現代社会を支える磁石の話</b>                  | 講義時間      | 50分   |
|                                      | 受講人数      | 上限50人 |

多くの人は、「磁石」といっても掲示板にくっついているマグネットクリップくらいしか思い浮かべないかもしれません。しかし、今や磁石は便利な現代社会を陰で支えるキーマテリアルと位置付けられています。また、多くの日本人研究者が磁石開発に多大な貢献をしてくれました。本講義では、そもそも磁石はなぜ鉄にくっつくのか？という初歩的な疑問から出発し、史上最強のネオジム磁石の具体的な応用等について紹介します。そして、高度に電化された豊かな社会がいかにより磁石により支えられているか解説します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 15

|                           |           |        |
|---------------------------|-----------|--------|
| 【講義テーマ】／担当教員 構造有機化学／御崎 洋二 | 講義時間／受講人数 |        |
| <b>金属のような性質をもつ有機物質</b>    | 講義時間      | 50分    |
|                           | 受講人数      | 上限100人 |

金属と有機物質は全く異なる物質に見えるが、ある種の有機物質を上手く細工すると、陽イオンになったり、導電性を示すといった、金属のような性質を示すことがある。本講義では、如何にして金属のような性質をもつ有機物質を作り出せるかについて講述すると共に有機物質を用いた電池への展開について紹介する。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 16

|                          |           |       |
|--------------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 応用化学科／川崎 健二 | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>汚れた水をきれいにする</b>       | 講義時間      | 50分   |
|                          | 受講人数      | 上限50人 |

地球上の生命や我々人類も、水なくしては生きていけません。しかし、我々の生命活動によって水を含めた自然環境に大きな負荷をかけています。この講義ではいろいろな化学の力を使って、どのようにしたら水をきれいにするができるのかについてお話しします。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン、PC

## No. 17

|                            |           |       |
|----------------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 無細胞生命科学／澤崎 達也 | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>タンパク質と薬の関係</b>          | 講義時間      | 50分   |
|                            | 受講人数      | 上限50人 |

薬を飲むと、身体の中のタンパク質に作用します。そのため、薬とタンパク質の関係を理解することはとても大切です。バイオ製剤と呼ばれる抗体など薬のタイプや種類も増えています。そのため、これからは患者自身が薬の作用点を理解して薬を選ぶ時代となってきます。そこで、とても身近な存在ながら、今一つ“？”な薬とタンパク質の関係について、解説します。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 18

|                           |           |       |
|---------------------------|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 無機材料化学／山口 修平 | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>化学と環境の関わり</b>          | 講義時間      | 50分   |
|                           | 受講人数      | 上限50人 |

私たちはさまざまな物質を利用しながら生活していますが、そのことが自然環境に大きな負荷をかけています。この講義では、環境計測の分野や環境問題を解決するための取り組みの中で、化学がどのような役割を果たしているかについて例を挙げながらお話しします。

実施校において準備が必要なもの

プロジェクター、スクリーン

## No. 19

|  |           |      |
|--|-----------|------|
| 【講義テーマ】／担当教員 ◎小林 真也, 遠藤 慶一   | 講義時間／受講人数 |      |
| <b>宇和海海況情報サービス「You see U-Sea」開発の舞台裏<br/>— 社会を変える情報工学の応用 —</b>  | 講義時間      | 50分  |
|  | 受講人数      | 制限なし |
| 「現実の課題を実現可能な方法で解決する」という取り組み姿勢は、工学と理学の違いの一つです。愛媛県の主要産業の一つである水産業の現場を支えている宇和海海況情報サービス「You see U-Sea」( <a href="http://akashio.jp">http://akashio.jp</a> )は、情報工学における分散処理の研究成果や、研究を通して備えている高い技術力、発想力を活かし、開発されました。「You see U-Sea」開発の舞台裏の紹介を通して、情報工学を応用し、社会を変える技術者・研究者のあり方を紹介します。 |           |      |
| □実施校において準備が必要なもの   |           |      |
| プロジェクター, スクリーン   |           |      |

## No. 20

|   |           |       |
|---|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 甲斐 博   | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>デジタル社会を支える暗号技術</b>   | 講義時間      | 50分   |
|   | 受講人数      | 上限50人 |
| インターネットの普及により、情報技術が発達し、我々の暮らしを便利にしています。しかし、その一方で、PCやIoT機器などに保存された情報を狙った攻撃の脅威に世界中の誰もがさらされています。この講義では、IoT向けの認証技術を例として、情報を守る暗号技術について紹介します。 |           |       |
| □実施校において準備が必要なもの  |           |       |
| プロジェクター, スクリーン  |           |       |

## No. 21

|  |           |       |
|--|-----------|-------|
| 【講義テーマ】／担当教員 木下 浩二   | 講義時間／受講人数 |       |
| <b>コンピュータの目でシーンを理解する技術</b>   | 講義時間      | 50分   |
|  | 受講人数      | 上限50人 |
| 私たちは、画像に何が写っているかをいとも簡単に言い当てたり、映像に映る被写体の行動を無意識に理解することができます。このような画像認識の技術は、知能ロボットの視覚を実現するために、1960年頃から研究が始まりました。およそ60年の時を経てようやく、コンピュータの目は人の目に近づきつつあります。この講義では、近年のAIブームの火付け役となった画像認識の技術について説明します。 |           |       |
| □実施校において準備が必要なもの   |           |       |
| プロジェクター, スクリーン   |           |       |