

体験

理工学

大学講座

とき

令和元年

午後

8月19日(月) 13時30分～

ところ

徳島大学常三島キャンパス

大学の授業ってどんなの？



徳島大学マスコットキャラクター とくぼん

気軽に体験してみよう！



徳島大学 理工学部

理工学体験大学講座スケジュール

普段では体験することのない大学での授業を体感することができます！

実施する各コースのプログラムは、下記のプログラム一覧のとおりです。興味を抱いた方は、プログラムに参加してみてください！

-  **13:10** 受付開始（集合場所：理工学部共通講義棟 3階 K309室）
-  **13:30** ガイダンス、グループ編成等
-  **13:50** 各プログラム開始
-  **15:10** 各プログラム終了（予定）、随時解散

※実施するプログラムの内容、実施場所の広さ、使用機器等の数量により、希望者多数の場合は、他のプログラムへの変更をお願いする場合があります。

プログラム一覧

担当 コース	プログラム ナンバー	タイトル	最大収容 人数
社会基盤 デザインコース	A-1	災害時におけるスマホ活用術を考えよう！	20
機械科学コース	B-1	エンジンの仕組み ～エンジンを分解してみよう！～	15
応用化学 システム コース	C-1	私たちの身の回りの高分子 ～そのサイエンスとテクノロジー～	10
電気電子 システム コース	D-1	人工知能(AI)搭載ロボットを動かしてみよう	10
情報光 システム コース(情報系)	E-1	人工知能を体験しよう ～最適化問題と音声対話システム～	20
情報光 システム コース(光系)	F-1	医用画像解析とバーチャルリアリティの世界	10
応用理数コース (数理科学系)	G-1	鏡の国の数学	30
応用理数コース (自然科学系)	H-1	低温を使って物質の性質を調べてみよう	20
ポストLED フォトンクス研究所	I-1	ステンドグラスとナノの世界	10

申し込み方法

体験大学講座はオープンキャンパスと同時開催されます。
オープンキャンパス事前申し込みサイトよりお申し込みください。

徳島大学 オープンキャンパス

検索



理工学体験大学講座へ ようこそ

徳島大学理工学部長

橋爪 正樹

徳島大学理工学部のオープンキャンパスの1イベントとして開催する「理工学体験大学講座」にご参加いただき、どうもありがとうございます。本講座を通じて理工学を体験し、理工学の魅力を肌で感じ取って頂ければ幸いです。

徳島大学理工学部は、平成28年4月に総合科学部の理系（綜合理数学科及び社会創生学科環境共生コースの一部）と工学部（生物工学科を除く各学科及び工学基礎教育センター）が協力・融合し発足しました。本学部の母体となった二つの学部はそれぞれ歴史と伝統を有し、熱意あふれる教育者や優れた公務サービスの担い手、気鋭の技術者や研究者を多数輩出し社会に貢献してきました。この理工学部は、総合科学部理系が行ってきた理学教育と教員養成を継承しつつ、「工学のセンスを持った理学者」、「理学のセンスを持った工学者」の養成を目指しています。

理工学部は多くの私立大学で設置されていますが、国立大学では理学部、工学部と別々に設置されている大学が多く、理工学部を設置している国立大学は一部に限られています。本学理工学部には理学教育を主として行う「応用理数コース数理科学系」、「応用理数コース自然科学系」、工学教育を主として行う「社会基盤デザインコース」、「機械科学コース」、「応用化学システムコース」、「電気電子システムコース」、「情報光システムコース情報系」、「情報光システムコース光系」が設置されています。この理工学部以外に平成31年3月に理工学の一分野である「光科学」の最先端研究を行う「ポストLEDフォトンクス研究所」を本学に開設しました。この体験大学講座では理工学部の8テーマにポストLEDフォトンクス研究所の1テーマを加えた9種類のプログラムを用意しました。

「理学」は真理を追究する学問です。高校では数学、化学、物理、生物、地学などの科目で「理学」を学びます。それに対し「工学」はモノ作りを通してよりよい社会を作る学問分野で、理学に基づいており、工学と理学は密接に関係しています。現在、ICT、IoT、AIに基づく新しい社会創成が進んでいます。その社会創成に貢献するには理学と工学を融合した理工学を学ぶ必要があります。そこでさまざまな高度な知識を習得しますが、それだけでは不十分で、実験や実習を通して専門基礎力を身に着けた後で、研究室に配属になり、研究室の先生の指導の下、研究を開始します。研究は今までにない新しい発見や、今まで不可能だったことを可能にしたりと、非常にワクワク感を感じ取れるものです。

本講座では80分と短時間ですが、大学での授業の体験を通して説明中心のオープンキャンパスでは味わえない理工学のおもしろさを感じ取ることができるでしょう。我々としてはこの体験が自分の進むべき道を決める際に役立つことを期待しています。

A-1

災害時における
スマホ活用術を考えよう!

プログラム実施者

中田 成智 准教授

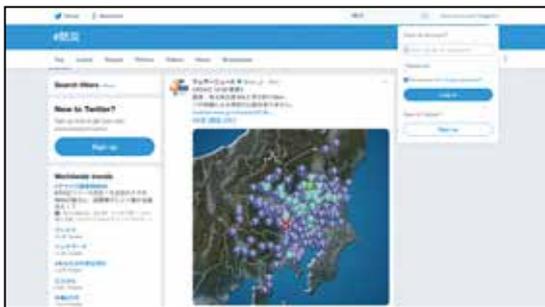
■ はじめに

地震、洪水、暴風、土砂災害など、災害時には情報を収集し、避難するなど適切な判断をすることが重要になってきます。また、救助、救急、消火などの要請、避難勧告、指示、命令を出す自治体では、さらに広域の被害状況を把握することが重要となります。しかし、規模が大きくなればなるほど情報収集は困難になり、必要な対応はさらに遅れることとなります。

近年、ICT技術の発展やスマートフォン、SNSの普及により、情報通信が飛躍的に進歩し、情報収集、情報発信、情報共有がより簡単で身近なものになりました。災害時においても、このような便利な技術やツールをより積極的かつ効果的に取り入れ、個人及び自治体の情報収集能力を向上させることが望まれます。

■ プログラムの見どころ

本プログラムでは、前半で災害時にスマホから情報収集できるサイト、アプリを紹介し、また、その他災害時におけるスマホの活用術を考えます。プログラム後半は、現在徳島大学で開発を進めているスマホからアクセスできる次世代災害情報システムについて紹介します。この次世代災害情報システムは、地震観測網、都市地震シミュレーション、地理情報システムなど工学・計算科学・情報通信技術を駆使したもので、現在、産官学連携で徳島県吉野川市において社会実装を進めています。



災害時にスマホから利用できる情報源の例



次世代災害情報システム

■ 本体験大学講座のねらい

エンジンは現代社会の生活において様々な場所で用いられています。自家用車、バス、トラック、列車、船舶、発電機などです。このように私たちの社会生活を支えているエンジンですが、その仕組みは意外と知られていません。本講座では、エンジンの中でも環境にやさしく、幅広い分野で使用されているディーゼルエンジンの仕組みを学んでもらいます。

機械の仕組みを学ぶには、その機械を分解し、組み立てることが最も効果的です。そこで、本講座では、小型のディーゼルエンジンを分解し、エンジンの中を覗いてもらいます。エンジンには多くの種類の部品があり、これらの部品が一つの機構を構成することで稼働しています。エンジンの中のどんな部品が、どのように動いているか、実際に見てみましょう。

本講座は、徳島大学機械科学コース1年生の講義である「機械科学実験1」を一部省略したものとなります。本講座を受講することで、徳島大学機械科学コースのみならず一般的な大学の機械工学科で行われる実験・実習の一端を体験できると思います。

■ 実施要項

本講座は、徳島大学機械科学コース1年生の講義である「機械科学実験1」とほぼ同じ手順で行われます。参加者の皆さんをいくつかのグループに分け、各グループで1台のエンジン(図1および図2)を分解します。分解には、こちらで用意した工具を用います(図3)。各グループで大学院生が工具の使用方法や分解方法を指導しながら、皆さんと一緒にエンジン分解を行います。潤滑油で服装が汚れないように、前掛けを着用します。前掛けもこちらで用意しますが、気になる方には汚れてもよい服装での受講をおすすめします。



図1 小型ディーゼルエンジン



図2 エンジン内部(エンジン分解途中)



図3 使用する工具

現代文明は、便利なプラスチック製品に支えられています。若い皆さんにとって、それらの存在は空気や水のように当たり前で、注意をはらうこともないかもしれません。むしろ、石油を原料として合成される大部分のプラスチックは、環境汚染をひき起こす困った物質としてマイナスのイメージを持つ人もいます。

20世紀に人類の科学技術によって生みだされたプラスチックや合成繊維などの高分子物質(ポリマー)の研究開発は現在も着実に進歩し続けています。とくに、光・電子材料や生体・医療の分野では、新たな性質や機能を持ったポリマーが次々に開発されています。また、生分解性ポリマーや環境負荷の小さいポリマーの合成法についても、世界中の高分子科学者が取り組んでいます。

このプログラムでは、いろいろなポリマー材料の実物に触れながら、高分子科学を体験していただきます。



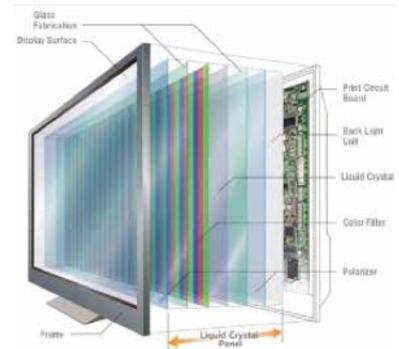
高分子(ポリマー)とは、分子量10,000以上の巨大分子のこと



プラスチック製品の例



ゴム製品とタイヤ



液晶パネル用フィルム群



合成繊維



炭素繊維複合材料



生体・医療用プラスチック製品



高吸水性ポリマー

人工知能（AI）搭載ロボットを動かしてみよう

プログラム実施者

安野 卓 教授, 鈴木 浩司 助教

数年前からブームとなっているAI（人工知能）。人の仕事を奪うかもしれないほどの能力があるとも言われ、日々進化しています。AIを組み込んだ製品も幾つか販売されるようになり、AIは私たちにとって身近な存在になってきました。

本プログラムではAIの仕組みを簡単に解説し、小型カメラを搭載したロボットをAIで動かしてみます。実習を通じてAIの能力の一部を体験し、より知的なシステムを構築するためにはどのような課題があるのかについて一緒に考えてみます。

実習で使用するロボットは、2つの関節を持つ小型の2自由度マニピュレータです。ロボットマニピュレータの先端にはカメラが搭載されています(図1)。このロボットマニピュレータを小型コンピュータ(図2)で動かします。

カメラで撮影した画像は、AIが学習しやすいように処理します。試行錯誤を繰り返して学習結果を検証し、プログラムを少しずつ変更してより正しい判断ができるように学習させます。そして、学習したAIをロボットに実装し、ロボットの動きからAIの動作を確認します。

大幅にプログラムを変更するのであればプログラミングの知識が必要ですが、少しだけ変更するのであれば、プログラミングの知識がなくても大丈夫です。ロボットに何をさせるのか？また、AIに何を学習させるのか？は、本プログラム実施当日に発表します。

本プログラムでは時間の関係で詳細な解説はできません。皆さんが実習を通じてAIとロボットがどのような仕組みで実現されているのかを学び、少しでもコンピュータによる情報処理とハードウェアの制御について興味をもってもらえれば嬉しいです。

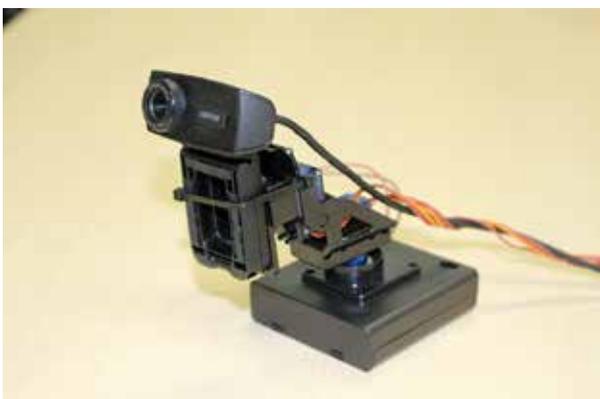


図1 ロボットマニピュレータ



図2 小型コンピュータ(Raspberry Pi)

人工知能を体験しよう

～最適化問題と音声対話システム～

プログラム実施者

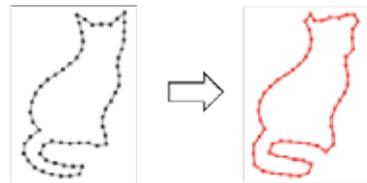
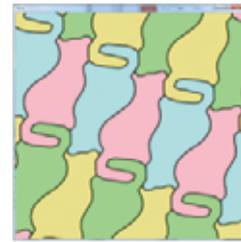
(A) 小野 典彦 教授, 永田 裕一 准教授, (B) 西村 良太 講師

(A) 解決すべき問題を数学的に定式化したものを最適化問題と呼ぶ。最適化問題の面白さは解きたい問題をいかにうまく数学的に定式化できるかにかかっているという過言ではない。そのような一例として、本講座では「エッシャータイリング問題」と呼ばれる問題がどのように最適化問題として定式化され、それを解いた結果どのようなものが得られるかを体験する。

図1のような1種類の(意味のある)絵を隙間なく敷きつめて得られたタイリングは、オランダの芸術家M. C. の名前にちなんでエッシャータイリングと呼ばれることで知られる。芸術的なエッシャータイリングを作成することは、非常に知的な作業であることは容易に想像できるであろう。「エッシャータイリング問題」とは自らが作成した図形(目標図形)に対し、それになるべく類似した形でタイリング可能なものを求める問題である(図2)。



図1 Escher tiling

目標図形: W タイル図形: U  U によるタイリング

(B) 人間の声や言葉を計算機(コンピュータ)で処理することで、その中に含まれる情報を利用・活用する手続き(処理・プロセス)のことを、音声言語情報処理という。今回の体験学習では、この音声言語情報処理の最新研究について学習・体験する。

最近では、AppleのSiriなどのように、音声による会話が可能な、「音声対話システム」が普及してきており、このシステムでは図3に示すように、人間の声を認識する「音声認識」から、応答を声にして出力する「音声合成」まで、様々な処理が行われている。これらの各処理について触れ、中で使われているモデル・データを改変し、その変化を体験する。

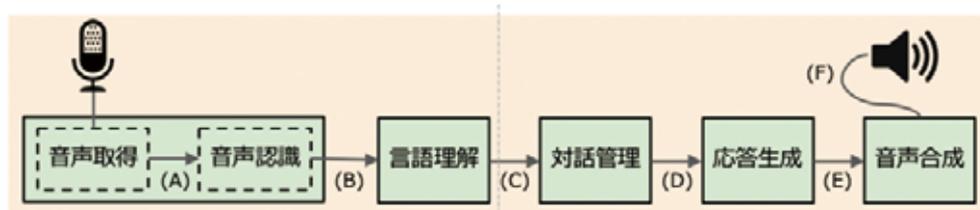


図3 音声対話システム内の処理

医用画像解析と バーチャルリアリティの世界

プログラム実施者

松廣 幹雄 特任助教, 鈴木 秀宣 助教, 河田 佳樹 教授

■ はじめに

がんの検診・診断・治療においてマルチモダリティ画像（CTやMRIなど）は中心的情報源であり、不可欠な情報となっています。その理由は、たった十数秒の間に患者の胸部や腹部を1mm間隔という高解像度で画像化でき、体内の構造を可視化できる点にあります。肺であれば直径3mm程度の病気も見つけることができます。しかし、画像数は膨大で、一度の胸部撮影で約300枚の画像が出力されます。医師は大量の画像から小さな病気を見逃さないために集中して診断するために、大変な労力となります。そこでコンピュータによる診断支援システムの研究開発が活発に進められています（図1）。このシステムはコンピュータによる画像解析技術を用いて体内の臓器や病気を検出・評価し、それらをコンピュータグラフィックス（CG）技術を用いて表示することで、医師や患者にわかり易い情報を提供しています。この講座では画像処理技術やバーチャルリアリティ（VR）技術をみなさんに体験して頂きます。

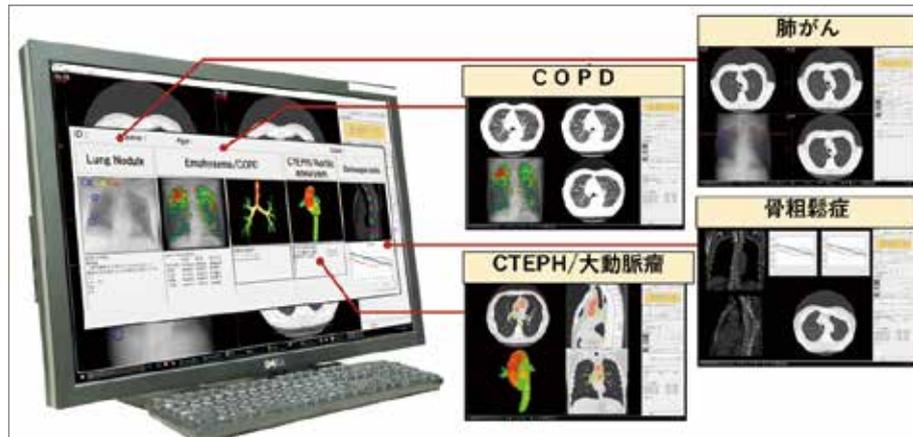


図1 胸部多疾患のコンピュータ診断支援システム

■ 医用画像処理とVRを用いた実験

医用画像から人体内部の構造を自動的に解析するコンピュータ診断支援システムに触れ、画像処理技術やVR技術を体験します（図2）。VR装置を用いた臓器や病変の可視化、画像処理技術を用いた臓器や病変の強調などの実験を通して、これらの技術が医療現場でどのように役立っているかを学びましょう。



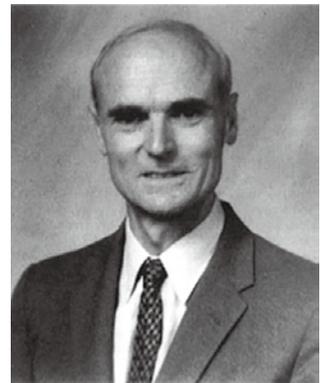
図2 画像処理・VR技術の体験学習環境



鏡の国のアリスという話があります。不思議の国のアリスの主人公が鏡の世界に入って不思議の国よりもっと変な人たちに会う話です。鏡の中の世界は全てが逆に写ってしまう変な世界ですね。

でも「鏡に写る」事は数学の中では「鏡映」と呼ばれていて大変重要な考えの一つです。この「鏡映」を研究した数学者にコクセターという人がいて、今回はこのコクセターの研究した「鏡に映る数学」の成果を楽しんでみましょう。

難しい理論の解説は一つもありません。コクセターの理論の成果を使って万華鏡を作ってみましょう。数学の理論で出来上がったとても綺麗な図形をお楽しみください。



ハロルド・スコット・マクドナルド・コクセター



低温を使って物質の性質を調べてみよう

■ はじめに

みなさんは、身の回りのものの物体の温度を上げていくとどうなるかについては、経験からある程度知っていますよね。溶ける、気体になる、燃えるなどなど。では逆に冷やすとどうなるでしょうか？冷蔵庫に入ると、冷たくなって、水なら氷るけど…。身の回りには、冷蔵庫以外に冷やす装置がないため、あまり想像できないのではないのでしょうか。テレビ番組では時々米村でんじろう先生がマイナス196℃の液体窒素を使って、ド派手な実験をしていますが見たことはあるでしょうか？液体窒素は比較的簡単に手に入る低温の物質（寒剤）であるため、研究や仕事に使われています。この講座では、物質の様々な性質は温度によって変わるということ、予想してもらい（仮説を立てて）、実際に液体窒素を用いて体験してもらいます。

■ 物質の三態

身近な物質で、気体、液体、固体をすべて目にする事ができる物質の代表は水でしょう。水も冷やし方によっては雪ができるように、様々な表情を見せてくれます。水やそれ以外の物質を冷やしたときにおこる現象を見ていきましょう。

■ 電気的な性質、磁気的な性質

自然は時として、我々の予想をはるかに超えた現象を見せてくれることがあります。金属を冷やしたらどうなるでしょうか。我々の知っている温度範囲では、金属は抵抗が小さくなり、すなわち電流が流れやすくなります。もっともっと低温にしたら、逆に電子も動けなくなって抵抗が増大するのではないかということを予想し、実験をしてみたら、電気抵抗が徐々に小さくなるでもなく、徐々におおきくなるでもなく、いきなり抵抗ゼロになってしまう現象を超伝導とよびます。このとき磁気的には完全反磁性という状態になります。

金属のような物質（結晶）の形を作ってくれるのは原子ですが、その性質を決めているのは、電子である場合が多いということを知り、物質のデザインに思いを馳せてみませんか。

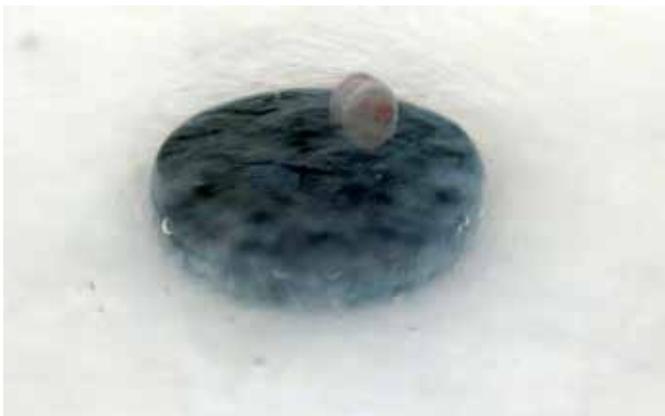


図1 液体窒素デュワー



図2 反磁性による磁気浮上

■ 本体験大学講座のねらい

人は、周囲からの情報を5感で認識し、その87%を視覚で占める。さらに、視覚情報のうちの8割以上が「色の情報」であることから、色は人と物を密接に結びつけている。したがって、色を科学することは、新たなモノづくりに繋がると言える。本プログラムは、色を学習し、合成、観察を経て、それらを考察する一連の実験過程『研究』を体験することで、科学への興味を促し、ひいてはモノづくりのための創造性を養うことを目的とする。

■ プログラムの紹介

彩り鮮やかなステンドグラス(図1参照)!どのように着色されているかをご存知だろうか。最先端の科学技術を用いることでステンドグラスの発色原理が解明され、その応用研究がナノテクノロジーの1つとして注目されている。例えば、『ステンドグラスと光を組み合わせると、ガンの診断や治療が行える』と聞くと、驚くだろう。実際に、ステンドグラスの種となる金属粒子の合成を体験し、目に見える形で色を科学する。

■ 実施要項

プログラム前半は、講義「ステンドグラスから見る色の世界」より、身近な色を紹介し、色への興味付けを行う。後半は、講義「色の正体を探る」より、色の可視化を考える。そして、最先端の計測技術を用い、色を科学する。

実験「ナノ粒子の合成」より、銀粒子を合成し、色の変化を目視で確認する(図2参照)。次に、「見る科学」より、顕微鏡や分光光度計を用い、色の可視化からメカニズムを理解する。

当日は、白衣を準備しておりますが、薬品を使用するため汚れても構わない服装でご参加ください。

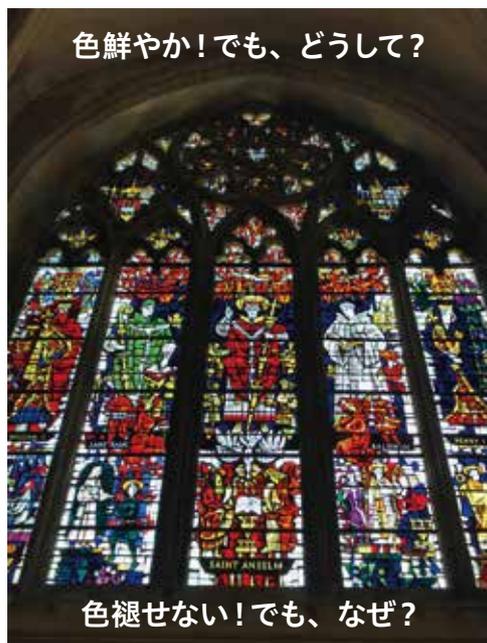


図1 ステンドグラス(英国・カンタベリー大聖堂)

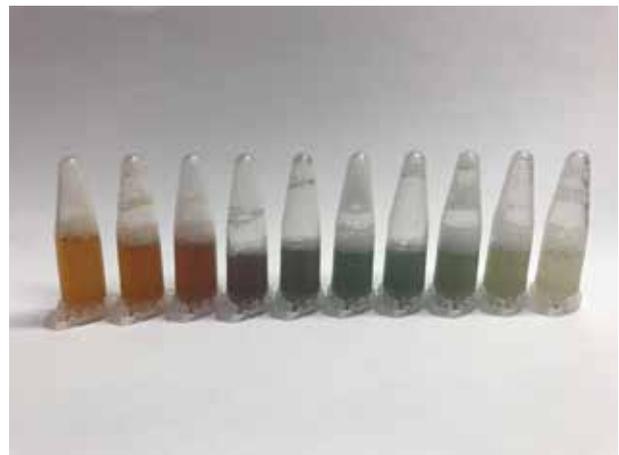


図2 金属粒子の合成

主な建物



総合研究実験棟



総合科学部棟 3号館 (総合科学部キャンパス側)



化学・生物棟



建設棟



光応用棟



電気電子棟



共通講義棟



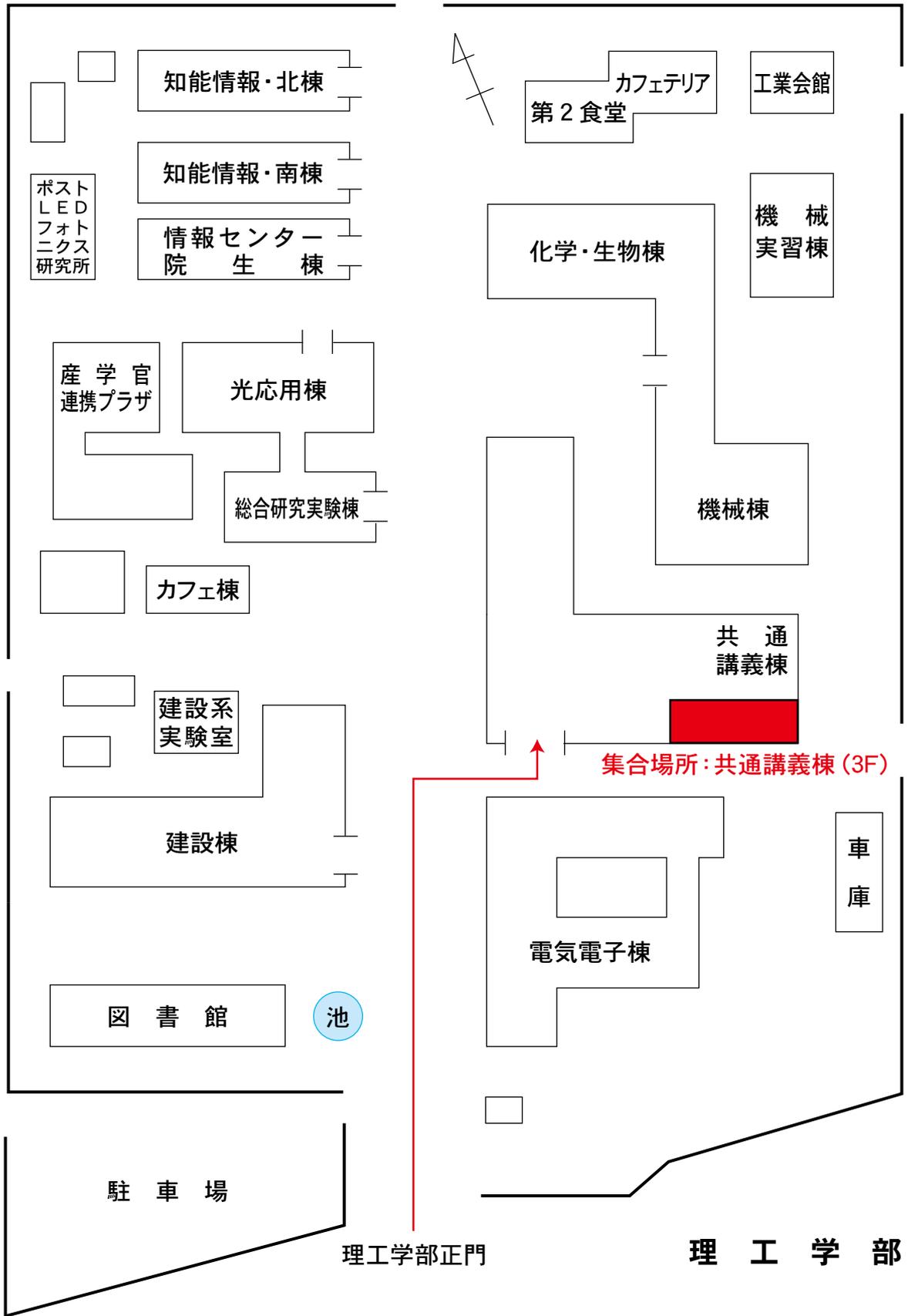
知能情報 南棟・北棟



ポストLEDフォトリクス研究所

総合科学部

道路



Access

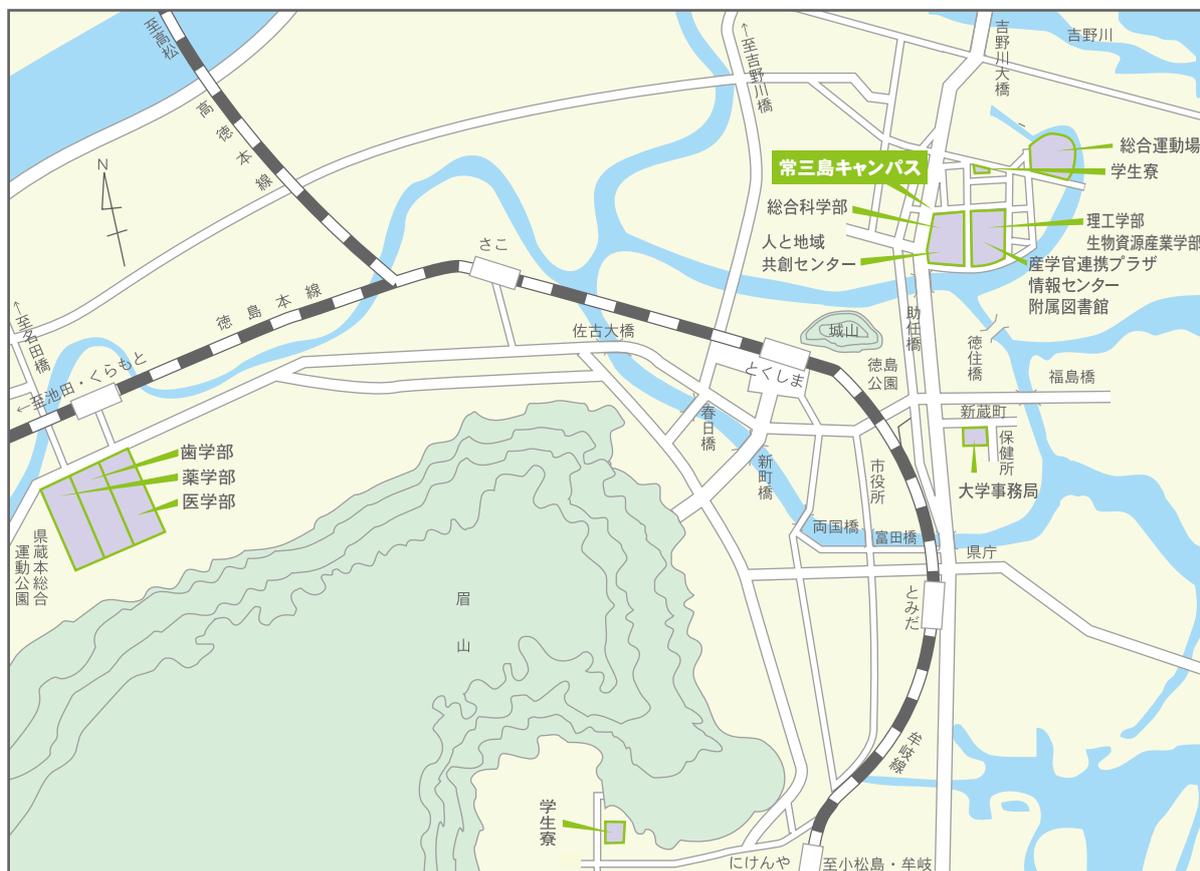
JR徳島駅から常三島キャンパスまで約2km

■ 徳島市営バスでのアクセス

のりば	路線番号	行 先	備 考
5	31	中央循環線（左回り）	[助任橋] 下車 徒歩5分
	6	島田石橋 行	
	5	商業高校前 行 助任新橋・徳島大学前→商業高校前	
6	32	東部循環線（右回り）	[助任橋] 下車 徒歩5分
	3	中央市場 行	
7	なし	川内循環線（左回り）	

構内に駐車場はありませんので公共交通機関をご利用下さい。
周辺の道路、近隣の商業施設には駐車しないで下さい。

徳島大学理工学部



お問い合わせ

徳島大学工学部事務課学務係

〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地

TEL(088)656-7315 FAX(088)656-2158