



You,
Unlimited



オープンキャンパス 2014

龍谷大学 理工学部

研究室公開

Ryukoku University Open Laboratory in Seta

2014.7.20_{SUN} / 8.30_{SAT}
12:30-16:00

Department of Applied Mathematics and Informatics
Department of Electronics and Informatics
Department of Mechanical and Systems Engineering
Department of Materials Chemistry
Department of Media Informatics
Department of Environmental Solution Technology



公 開 研 究 室 一 覧

	学科名	研究室名	研究テーマ	号館	場所	7/20	8/30	ページ
①	数理情報学科 学びのポイント P7	池田研究室	とある非線形現象 メトロノームの同期現象	1号館	6F/619号室	●	●	8
②		高橋研究室	画像で遊ぼう！	1号館	6F/619号室	●	●	9
③		樋口研究室	スマホで☆プログラミング♪	1号館	6F/619号室	●	●	10
④		馬研究室	言葉で遊ぼう！ 調べよ！	1号館	6F/619号室	●		11
⑤		山岸研究室	葉序と五角形の幾何学	1号館	6F/619号室	●	●	12
⑥		四ツ谷研究室	目でみる微分方程式	1号館	6F/619号室	●	●	13
⑦	電子情報学科 学びのポイント P14	石崎研究室	マイクロ波の不思議な世界	1号館	4F/431号室	●	●	15
⑧		植村研究室	目に見える無線通信 自律移動ロボット	1号館	4F/432号室前 ロビー	●	●	16
⑨		小野研究室	数理最適化制御手法の体験	1号館	4F/440号室	●	●	17
⑩		海川研究室	太陽電池を作ろう	1号館	4F/439号室	●		18
⑪		川上研究室	ロボット視覚を計算機で実現しよう	1号館	4F/436号室		●	19
⑫		木村(昌)・熊野研究室	ウェブマイニング	1号館	4F/440号室	●	●	20
⑬		木村(睦)研究室	薄膜トランジスタの新規応用	1号館	4F/430、431号 室および441号室	●	●	21
⑭		斉藤研究室	光と音の楽しい世界	1号館	4F/430、431号室 および6F/616号室	●		22
⑮		張研究室	スイーツみたいなアンテナからでる 電波のかたち	1号館	6F/616号室	●	●	23
⑯		松田研究室	ブラックライトで光る絵を描こう	1号館	4F/430号室お よび431号室	●	●	24
⑰		山本研究室	光る材料を観察しよう	1号館	4F/404号室	●	●	25
⑱	機械システム工学科 学びのポイント P26	岩本研究室	岩本研が開発したロボットと ロボット技術	1号館	3F/334号室	●	●	27
⑲		小川研究室	環境にやさしい生産加工技術	1号館	3F/342号室	●	●	28
⑳		大津研究室	安全な飛行を目指した 新しい飛行体の研究	1号館	3F/342号室	●	●	29
㉑		金子研究室	ターボ機械の翼・インペラーの振動に 関する研究	1号館	3F/342号室	●	●	30
㉒		河嶋研究室	遺物の3次元デジタル復元	1号館	3F/342号室	●	●	31
㉓		左近研究室	「磁場の世界を見てみよう。」 機能性磁性材料の物性ならびに磁性の研究	1号館	3F/330号室	●		32
㉔		塩見研究室	目に見えない熱と流れを見てみよう	1号館	3F/342号室	●	●	33
㉕		渋谷研究室	人型および生物型ロボット	1号館	3F/342号室お よび334号室	●	●	34
㉖		田原研究室	医工学を拓くバイオメカニクス	1号館	3F/342号室	●	●	35
㉗		辻上研究室	“共生”により 新たな機能が生まれる複合材料	1号館	3F/342号室	●	●	36
㉘		堤研究室	肉職系ロボット大公開！	1号館	6F/601号室	●	●	37
㉙		永瀬研究室	動植物にヒントを得た ユニークなロボットメカニズム	1号館	3F/334号室	●	●	38
㉚		野口研究室	エネルギーの効率的な 利用を考える	1号館	3F/342号室	●	●	39
㉛		森研究室	新しい材料プロセスを用いた 高強度・高機能材料の創製	1号館	3F/342号室	●	●	40

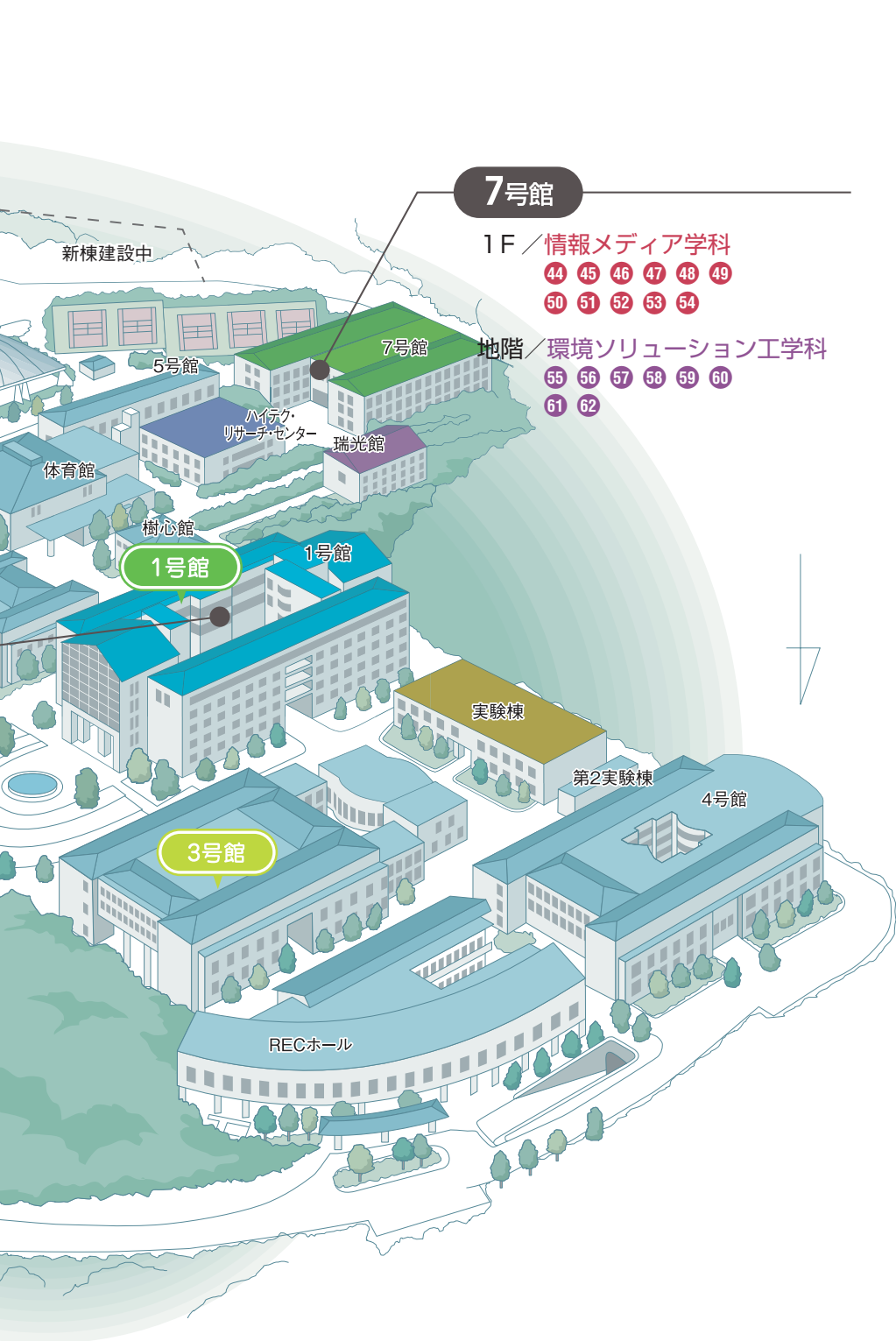
	学科名	研究室名	研究テーマ	号館	場所	7/20	8/30	ページ
32	物質化学科 学びのポイント P41	青井研究室	身近で利用されている 無線機能性薄膜材料	1号館	2F 廊下	●	●	42
33		岩澤研究室	実用的触媒プロセスの開発	1号館	2F 廊下	●	●	43
34		内田研究室	広がる色の世界 ～光で着色する色素～	1号館	2F 廊下		●	44
35		大柳研究室	透明なセラミックスと 水素エネルギーの貯蔵・放出	1号館	2F 廊下	●	●	45
36		白神研究室	セメントと蛍光体 ～身近ながら知られていない物質～	1号館	2F/210 号室前	●	●	46
37		富崎研究室	入浴剤の着色料を 化学合成しよう	1号館	2F 廊下	●		47
38		中沖研究室	高分子の分子構造と環境材料	1号館	2F 廊下	●	●	48
39		林研究室	ポスターのような TV 画面はできるか	1号館	2F 廊下	●	●	49
40		藤原研究室	考古資料の科学データから 色情報を読み解く	1号館	2F/230 号室		●	50
41		宮武研究室	生体分子を使った物質化学	1号館	2F 廊下	●	●	51
42		和田研究室	いろんな材料 ～面白体験～	1号館	2F 廊下	●	●	52
43	情報メディア学科 学びのポイント P53	古典籍デジタルアーカイブ 研究センター、岡田研究室	黒澤明デジタルアーカイブ ～資料が語る、黒澤明の人物像～	瀬田図書館	図書館ミニ展観	●	●	54
44		片岡研究室	聞きたい人だけに 聞きたい音を届ける	7号館	1F/メディア処 理室	●		55
45		新川研究室	天に代わりて不義を討つ	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●		56
46		芝研究室	並列分散処理とシステムソフトウェア	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●	●	57
47		曾我研究室	身体動作を使った CG と インタラクション	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●	●	58
48		外村研究室	体感するインタラクション空間	7号館	1F/ メディア処 理室	●	●	59
49		南條研究室	コンピュータに話しかけてみよう	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●		60
50		野村研究室	人間とロボットの心理的・社会的関係	7号館	1F/ コラボレー ション演習室		●	61
51		長谷研究室	人にやさしい情報技術	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●	●	62
52		三浦研究室	音楽総合研究所 音楽を科学的に研究しよう！	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●	●	63
53		三好研究室	知的化技術紹介します	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●	●	64
54		渡辺研究室	インタラクティブな環境をつくる	7号館	1F/ コラボレー ション演習室	●		65
55	環境ソリューション工学科 学びのポイント P66	環境ソリューション 工学科の紹介	地球上の生物をとりまう環境問題に 多面的に向き合う学科	7号館	地階 / ロビー	●	●	
56		市川研究室	瀬田丘陵の大気質を調べる	7号館	地階 / ロビー	●	●	67
57		竺研究室	家庭生ごみからメタンガス	7号館	地階 / ロビー	●	●	68
58		宮浦・横田研究室	森を調べる、森を楽しむ	7号館	地階 / ロビー	●	●	69
59		山中研究室	魚の DNA を追う！ 汲んだ水から魚の種 類を特定する	7号館	地階 / ロビー	●		70
60		遊磨研究室	龍谷大学 生き物ふれあい紀行 2014	7号館	地階 / ロビー	●	●	71
61		レイ研究室	植物の不思議な環境適応	7号館	地階 / ロビー	●	●	72
62		環境ソリューション 工学科博物館学芸員課程	龍谷の森周辺環境と人との関わり	7号館	地階 / 環境実習 室 1	●	●	73

あなたの興味のある研究はどれですか？研究紹介のページをご覧ください。

公開研究室所在地

めぐまれた
研究施設や
環境も
ご覧ください。





7号館

1F / 情報メディア学科

44 45 46 47 48 49

50 51 52 53 54

地階 / 環境ソリューション工学科

55 56 57 58 59 60

61 62

変化し続けている科学技術に適應する最

Department of Applied Mathematics and Informatics

数理情報学科

数理・数学分野と情報科学を融合し、実践的な思考力を身につけます。

「数学」「現象」「情報」の3つの柱を中心に、数理科学と情報科学を横断した学際的なカリキュラム編成で、複雑な自然・生命・社会現象の問題に多角的にアプローチできる思考が身に付きます。

また、少人数制で行う演習・実習を通して、エンジニアとして不可欠な実践的な能力を育み、知識・思考力とともに行動力・表現力をも兼ね備えた、これからの時代にふさわしい人材を育成します。

研究テーマ例

- 蜜気様の数理モデルと計算機シミュレーション
- LEGO mindstormsを用いた顔追跡ロボット
- 差分解法によるGray-Scott型モデルのパターンダイナミクス
- モーグルスキーの数理モデルとカオス
- 橋円ElGamal暗号による文字列の暗号化
- 素数画像中の五線と音符の検出
- 整理の分割における母関数とフェーズ図形
- 極小曲面の発見をめざして
- サイクロイド曲線と転がる車輪と道の曲線
- 多粒子モデルによる隕石の衝突シミュレーション

関連する資格

中学教諭一種免許(数学)
高等学校教諭一種免許(数学・情報)
本願寺派教師資格課程

予想される進路

数理・情報分野の研究開発費
数学や情報の教員
コンピュータ/ソフトウェア技術者



Department of Electronics and Informatics

電子情報学科

ハードからソフトまで系統的に学び、実践的能力を養います。

ハード(電子)とソフト(情報通信)の両分野の視点から問題解決ができる知識習得をめざします。

また、電子工学、電子通信工学、情報通信工学の3分野の横断的な履修モデルを構築し、基礎理論の理解と応用力を養うとともに、学生の自主性や創造性を発揮するための学習やマンツーマン指導を通して次代を担う技術者を育成します。

研究テーマ例

- インターネット応用工学
- プラズマディスプレイの研究
- メタマテリアルの応用
- 太陽コロナの電子物理
- 電磁波計測・通信デバイスの開発
- 光材料・デバイスの開発
- コンピュータネットワークの解析
- 室内の音響解析と可視化
- 無線通信ネットワークの研究
- 薄膜トランジスタの先端応用
- 薄膜太陽電池の開発

関連する資格

高等学校教諭一種免許(情報・工学)
本願寺派教諭資格課程

予想される進路

電子デバイスの研究開発
アナログ・デジタル回路の設計評価
コンピュータ関連の開発・研究技術者
情報・通信・メディア関連サービス業
システムエンジニア



Department of Mechanical and Systems Engineering

機械システム工学科

基礎から専門技術、実験実習まで系統的・段階的に幅広く学べます。

動力機構(熱力学・熱工学)、伝導機構(機構学)、作用機構(流体力学)、材料力学、電子制御、材料強度学、材料物性など機械製作に必要な知識を総合的に学びます。さらに、3次元CADによる設計や5軸NC工作機などのデジタル方式の教育の他、電子回路技術や技術系プログラミング教育を展開しています。

そのほか、ロボット、ソーラーカーなど多様な研究活動への参加や学外実習で最先端の技術に触れることができます。

研究テーマ例

- 水難レスキューロボットと福祉車両の研究
- マイクロマシンと風力発電の研究・開発
- 回転機械の振動・流体関連振動に関する研究
- デジタルものづくり技術の開発と遺物の復元
- 流体と熱の流れやエネルギーに関する研究
- 複合材料や力学および計算力学に関する研究
- システムロボットの知能化に関する研究
- 磁気を利用した非破壊検査法の開発やNMRによる新しい材料の研究
- 金属材料の疲労強度と機械・構造物の強度設計法
- 感量探査用飛行体の研究

関連する資格

高等学校教諭一種免許(工学)
本願寺派教諭資格課程

予想される進路

機械、自動車産業、重工業、電機、家電情報機器等の各種メーカーでの設計・研究開発教員
コンピュータ/ソフトウェア技術者



物質化学科

グリーンケミストリーをテーマに、理論と技術を総合的に学びます。

環境にやさしいものづくりのための化学という概念を取り入れ、エネルギーや資源を利用する人間の視点からだけでなく、地球上における多くの生態系を含めた物質循環の観点から産業や日常生活を見直しながら、環境にやさしい材料および製造方法を学びます。

また、専門科目や創成型科目を1年生から設け、課題発見・解決能力、プレゼンテーション能力の育成にも注力しています。



研究テーマ例

- 光スイッチ機能を有する新しい有機化合物の創製に関する研究
- 機能性分子の自己集積化に関する研究
- 燃焼合成と放電プラズマ焼結によるセラミックス材料の創製
- 機能性セラミックスに関する研究
- 機能性薄膜材料の研究
- 材料物性に関する新しい評価法の研究開発
- 高分子固体構造と環境調和型高分子材料の研究
- 高分子液晶の合成と構造・物性の研究
- X線を中心とした機器分析化学

関連する資格

中学教諭一種免許(理科)
高等学校教諭一種免許(理科)
本願寺派教師資格課程

予想される進路

化学工業、各種金属材料工学、セラミックス工学、電気・電子機器工学、有機高分子材料産業、繊維・プラスチック工学、官公庁、研究機関、教員

情報メディア学科

あらゆるメディアと人、そしてITが共存する社会をつくります。

「人」主体の視点から、人や環境にやさしい高度情報化社会の実現をめざし、その基盤形成をはじめ、新たな情報産業の創出に寄与できるよう、基盤的能力、先端情報メディア技術の開発をめざしています。

また、「情報システム」「メディア工学」「ソフトウェア科学」の3つの専門コースに対応した専門的、かつ実践的な科目や演習を展開。興味ある分野の最先端に触れながら、集中して学ぶことができます。



研究テーマ例

- コンピュータビジョン・インタフェースのアーキテクチャ方式
- ソフトウェア工学手法によるe-businessモデリング
- 人口知能と心理学
- マルチメディア・システムの社会的活用
- 民生機器への電子情報通信技術の応用
- 進化的計算法とその応用
- 画像確率モデルに基づく劣化画像の鮮明化
- 自然言語処理システムに関する研究

関連する資格

高等学校教諭一種免許(情報)
博物館学芸員課程
本願寺派教諭資格課程

予想される進路

インターネットを利用した仕事
デジタル映像に関係する技術者
ネットワークの運用に関する仕事
その他コンピュータ関連の仕事

環境ソリューション工学科

理学(生態学)と工学(環境工学)両方のセンスと知識、技術を養います。

さまざまな環境問題に創造的に取り組めるよう、排水・排ガス・廃棄物処理など環境浄化に関する工学的な知識・技術と、森林・湖沼など自然環境や生態学に関する幅広い知識とセンスを身に付けます。

また、琵琶湖など自然豊かな立地を最大限に活用した野外実習や自然観察実習などのフィールドワークを重視したカリキュラムによって、学び意欲を高めるとともに、現場での応用力・実践力を培います。



研究テーマ例

- 琵琶湖の水質や底泥の調査
- 下水高度処理システムの開発
- 森林の生態学
- 淡水・里山環境における環境変動と生態群集の応答
- 植物の生理生態と環境保全に関する研究
- 健全な都市水利用・循環システムの構築に関する研究
- 医療品による水環境の汚染と耐性微生物の分布
- 廃棄物や化学物質の適正監視・リサイクル

関連する資格

中学教諭一種免許(理科)
高等学校教諭一種免許(理科)
博物館学芸員課程
本願寺派教師資格課程

予想される進路

官公庁、NPO、NGO、自然系博物館職員、各種研究所、各種製造業の環境部門、水処理・廃棄物処理・環境コンサルタン、調査会社などの環境関連企業、教員

数理科学と情報科学を総動員。 リアルな世界の問題に挑む。

複雑な自然・生命・社会現象に多角的にアプローチします。
数理科学と情報科学の両方を身につけ、
まったく新しい問題にも果敢にアタックできる人材を育てます。

数 理 情 報 学 科

Department of Applied Mathematics and Informatics

学びのポイント

- **隙のない思考と現実に柔軟に対応できる技術を身につける**
数学やプログラミングで論理の力を鍛える一方、
現実世界の複雑な問題に取り組む経験も積みます。
- **演習が充実。体験することで心から理解する**
演習・実習で、数理・情報科学の基礎から最先端までを段階的に学修。
少人数教育による実践的な知識・技術の修得を重視しています。
- **教員免許「数学」と「情報」両方が取得できる**
中等教育のスペシャリストでもある教職センターの教員と、
教員免許状更新講習にも協力している学科教員がサポートします。
- **学生を応援。「いろんなことをやってみる」**
他学科の科目も履修、自分で見つけた企業・団体で実習(インターンシップ)等、
自分のキャパシティを増やそうとする学生を応援します。

とある非線形現象 メトロノームの同期現象

たくさんのメトロノームがバラバラに振れています。
長い板を支える塩ビのパイプに気合を入れると…

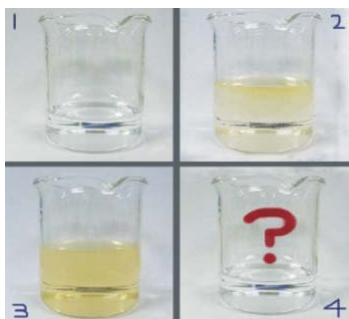
7/20
(日)

8/30
(土)

1号館 6F/619号室 MAP:P3 ①

●化学反応であそぼー!

化学的振動反応を実演します。
ある溶液にもう1つの溶液を加えて
混ぜると、溶液の色が…



●メトロノームの同期現象

たくさんのメトロノームがてんでば
らばらに振れています。

長〜い板を支える塩ビのパイプに
気合を入れると…



●樟脳(しょうのう)を動かそう!

樟脳が水に溶けると表面張力の差
が生まれます。

小さな船を作り、樟脳パワーを観
察しよう!



画像で遊ぼう！

1号館 6F/619号室 MAP:P3 ②

7/20
(日)8/30
(土)

当研究室では、人間がものを見るしくみやそれをまねたコンピュータについて研究しています。ここでは、その研究成果を『ふまじめ』に公開しています。きてね～（^^） /



★ぐにゃぐにゃカメラ

じっとしてたら普通のカメラ。でも動くとは何か変…

★画像の中から顔発見！

カメラに写った動画から瞬時に顔を見つけ出す「顔検出」と、そのへんてこな応用！?

★画像認識技術を活用した類似画像検索システム

まじめなものひとつ（^^）画像が与えられると、1万枚の中から同じものが写っている画像を0.01秒で見つけだすシステムを展示します。

スマホで☆プログラミング♪

1 号館 6F/619 号室 MAP:P3 3

7/20
(日)

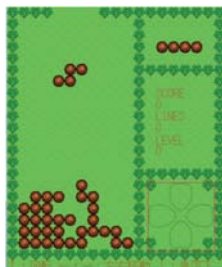
8/30
(土)

スマートフォンや PC の Web ブラウザで
<http://hig3.net> > 研究室公開

にアクセスしてみてください（またはこのページの QR コードで）。

数理情報学科の3年生の授業「数理情報演習」（樋口）では、ゲームの Web アプリのデザインと開発を行っています。これは HTML5 アプリともよばれるもので、スマートフォンや PC の Web ブラウザ上でプレイできます。JavaScript プログラミングを楽しんでいます。研究室公開ではこれらのゲームのデモを行います。ご自分のスマートフォンまたは会場の PC で試してみてください。

樋口研究室では、ゲームをはじめ、学習・教育用ツール、e ラーニングシステム、統計現象、物理現象の可視化ツールなどの Web アプリを開発しています。Web アプリの例としては、Facebook や twitter を思い浮かべてください。これらの記事や tweet の記録や検索や表示を行っている仕組みが Web アプリです。みなさんは Web アプリを利用して書き込みや tweet をしているわけです。Coursera などの MOOCs を運営しているプラットフォームも Web アプリです。いいアイデアの詰め込まれた Web アプリは、教育、ビジネス、そしていくつかの国家に革命を起こしました。次はあなたのどんなアイデア？



言葉で遊ぼう！ 調べよ！

1号館 6F/619号室 MAP:P3 4

7/20
(日)

当研究室では、人の言葉をコンピュータで解析・理解する技術(自然言語処理技術)を生かした学習ツールとしてのゲームの提案・作成や、様々な実用システムの開発を試みています。今回の研究室公開では、学部4年生の卒業研究で作成した「文字五目並べゲーム」と「コトバテトリスゲーム」を展示します。また、実用ツールを目指して開発した「レシピ提案型検索システム」も展示します。

文字五目並べゲームは人と人、人とコンピュータの二通りの方法でプレイできます。従来の五目並べに加え、4文字以上からなる言葉を作成する遊び方ができます。図1はコンピュータとの対戦で人(黒)が勝利した(つまり、「キンカイ」という言葉の作成に成功した)場合です。コトバテトリスゲームは、従来のテトリスゲームのようにブロックを一列に並べて消去することに加え、ブロック1つ1つに漢字が描かれていてそれらを並べ四文字熟語を作成することによってもブロックを消去できるゲームです。これらのゲーム遊びを通じて四文字熟語などを自然に覚えていき、語彙力の向上につながる事が期待されます。

レシピ提案型検索システムは、得意な料理や嫌いな食材を入力することにより、Web上に存在する数万件のレシピデータからユーザの好みに合ったレシピを提案してくれる便利な生活ツールです(図2)。レシピは料理写真と共に提示してくれるので、気になるレシピがあればそれをクリックすることで類似レシピをさらに提示してくれます。

さあ、これらの作品を気軽に体験してみましょう。



図1:文字五目並べゲーム



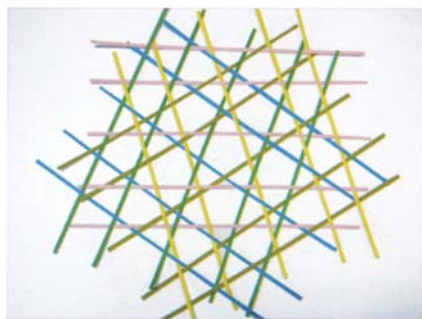
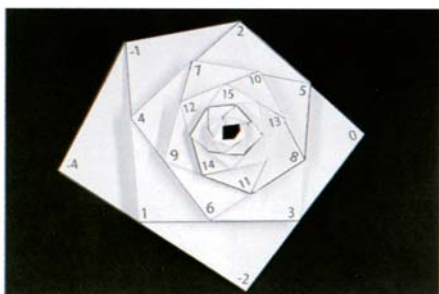
図2:レシピ提案型検索システム

葉序と五角形の幾何学

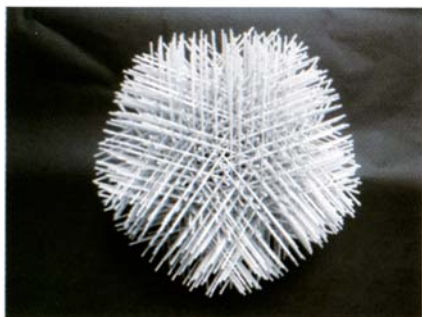
1号館 6F/619号室 MAP:P3 5

7/20
(日)8/30
(土)

造形作家の日詰明男氏(理工学部客員教授)の作品を展示します。薔薇の花びらの配置も、星形も、正五角形も、黄金比という数でできています。



六勾(むまがり)納豆と呼ばれる竹ひご構造体や、6組の五芒星を編んだブレアデスと呼ばれる立体、葉序の折り紙などが作れます。完成品はお持ち帰りいただけます。



目でみる微分方程式

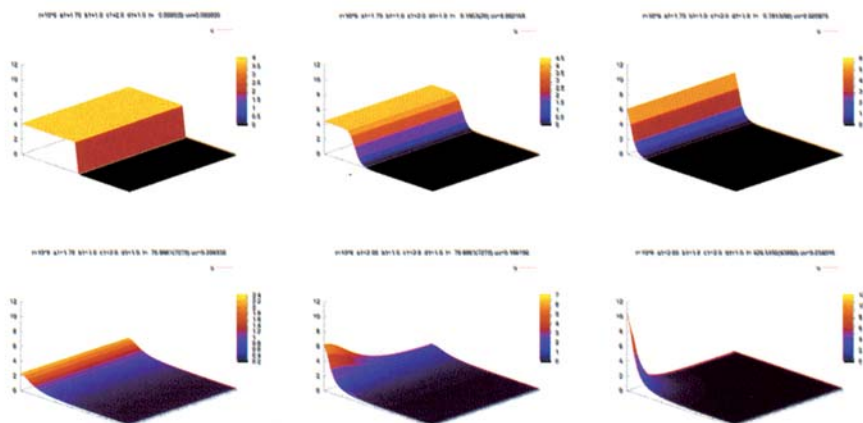
1号館 6F/619号室 MAP:P3 ⑥

7/20
(日)8/30
(土)

複雑な現実の現象の本質を理解するために枝葉を切り取って、本質を抽出した数理モデルを作り、それを調べることはとても重要なことです。代表的なものとして微分方程式があります。

微分方程式は微分・積分のさらに先にあり、とても難しいものと思われています。しかし、研究している自分たちは微分方程式の解を動画にして楽しみながら研究をしています。実際の研究の雰囲気を変えられたらと思います。

このブースでは私たちの研究紹介と微分方程式の解の動画を用いた簡単なゲームを行います。



ハードからソフトまでを学び、 優れたIT技術者を目指します。

IT社会の進化を促し、メディア新世紀を切り拓く
インターネット・コンピュータのスペシャリストを育成します。

電子情報学科

Department of Electronics and Informatics

学びのポイント

- **技術の進化に対応した最新設備、少人数制の実験・演習**
最新設備をフル活用した実験・実習を通じて実践的に学び、最先端で活躍できる技術者・研究者としての基礎を身につけます。
- **ハードからソフトまで。系統的に学べるカリキュラム**
電子工学・電子通信工学・情報通信工学の3分野の履修モデルで、ハードからソフトまで広範な領域をカバーしています。
- **就職活動や大学院進学を視野に、3年生から特別研究をスタート**
理工系の醍醐味、特別研究を3年生からスタート。
目的意識を高め、就職や大学院での研究に向けた実践的な教育を展開します。
- **優れた専任スタッフによる、徹底したマンツーマン教育**
専任スタッフによる最先端に触れる教育を実施。
1対1の教育で一人ひとりの問題解決能力を高め、次代を担う技術者を育成します。

マイクロ波の不思議な世界

～スマートフォンの中身～電波で動くおもちゃの電車～
～電子レンジの秘密～

1号館 4F/431号室 MAP:P3 ⑦

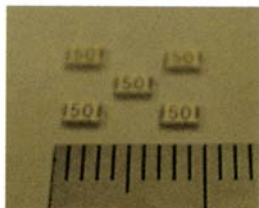
7/20
(日)

8/30
(土)

みんなが使っているスマートフォンですが、中身はどうなっているのでしょうか？意外と知らない、不思議をご紹介します。

電波って、通信だけでなく電子レンジでは加熱にも使われています。また、そんなに遠くない将来、電気自動車がマイクロ波で動く時代が来るでしょう。

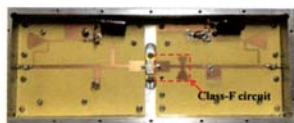
そんな夢を追って、当研究室では最先端マイクロ波デバイスの研究開発に日夜奮闘しています。



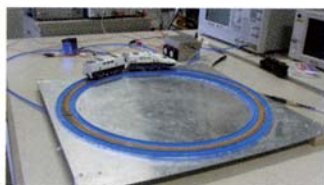
米粒より小さいスマートフォン用
マイクロ波フィルタ



携帯基地局用マルチモードフィルタ



マイクロ波加熱用 GaN パワーアンプ



移動型無線電力伝送システム
(マイクロ波で動くおもちゃの電車)



3Dフリーアクセス無線電力伝送システム
(スマートフォンを知らないうちに充電)

実験装置



目に見える無線通信 自律移動ロボット

1号館 4F/432号室前ロビー MAP:P3 8

7/20
(日)

8/30
(土)

【可視光通信】

家電のリモコンは、赤外線で情報を送っています。このリモコンの送信部分には、赤外線用のLED（発光ダイオード）がついています。

では、この部分を白色の発光ダイオードに換えたらどうなるのでしょうか。通信の信号が目に見えるようになります。

これが「**可視光通信**」と呼ばれる通信方法です。

可視光通信では、送信器として照明器具を使うことができます。この技術が発展すれば、世の中の全ての照明が情報を配信できるようになります。

今日は、この通信の簡単なデモを用意しています。

目に見える無線通信をお楽しみください。



【自律移動ロボット】

ロボットによるサッカーワールドカップ、『**ロボカップ世界大会**』が1997年から開催されています。目標は人間のサッカーワールドチャンピオンに人型ロボットのサッカーチームが勝つことです。

このサッカーゲームを通して、様々な研究が行われています。二足歩行ロボットの研究（**機械工学**）、各選手がどのように行動するかという研究（**人工知能工学**）、人とぶつかっても怪我をさせない研究（**介護福祉工学**）、カメラ画像の情報を認識する研究（**画像工学**）など、総合的な学術分野となっています。

本研究室では、工業的な課題に対してロボットを使って解決する Logistics league sponsored by FESTO に**日本代表**として出場してきました。

いったい、どのようにしてロボットが動くのでしょうか。

最先端の研究成果を見に来てください。



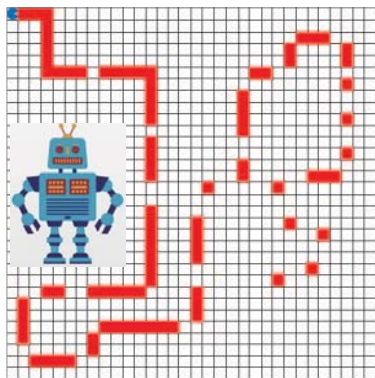
数理最適化制御手法の体験

1号館 4F/440号室 MAP:P3 9

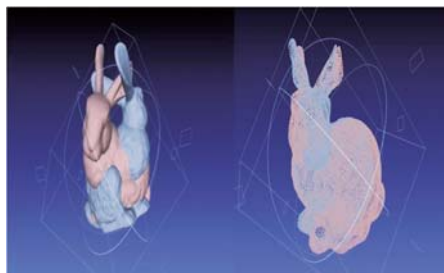
7/20
(日)8/30
(土)

制御手法に用いる数理最適化は構造物の最適設計やシステム制御など多くの分野で用いられ、皆さんの身近で社会を支えている技術です。

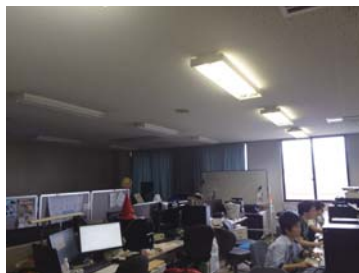
本研究室では、3D空間における構造物の位置合わせや効率的な行動制御手法の開発を行っています。また、照明制御に応用したシステムでは消費電力を30から40%削減可能という結果を得ています。数理最適化手法の基礎研究から実問題への応用を体験してみてください。



行動制御



3D点群の位置合わせ



照明制御

太陽電池を作ろう

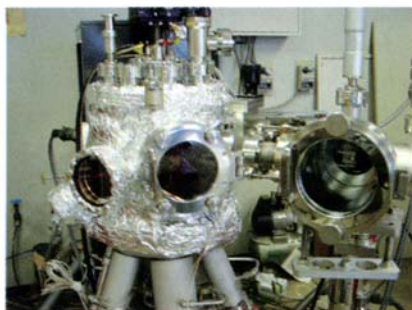
1号館 4F/439号室 MAP:P3 10

7/20
(日)

石油の可採年数が40年になった今、新しいエネルギーの開発が急務になっています。電子工学分野からのエネルギー問題の取り組みとして、太陽電池が考えられます。

各種太陽電池の中でも、 $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{S}_2$ (CIGS)太陽電池は耐久性に富、安価であり、今後次世代の太陽電池としてもっとも期待されています。また厚さが紙の1/100以下という利点を生かして柔軟性のあるフィルム状の太陽電池の作製も可能です。

公開日当日は当研究室で作製したCIGS太陽電池の他、太陽電池製造装置、測定データなどを公開いたします。また実際に簡単な太陽電池を作製し、発電するところをご覧ください。



太陽電池作製装置



$\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{S}_2$ 太陽電池

ロボット視覚を計算機で実現しよう

8/30
(土)

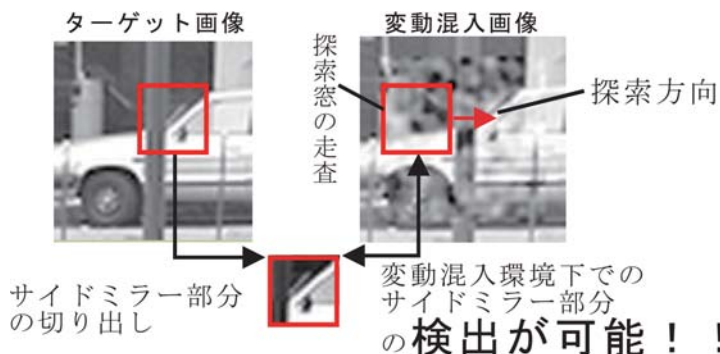
1号館 4F/436号室 MAP:P3 11

クイズ！ 下の画像から  を切り出しました。切り出した場所を見つけてください。



計算機はこの例題を簡単に解きます。もっと易しい例題もあります。それに変動が混入すると、難しくなります。計算機と共に簡単な照合ゲームで、自分の限界に挑戦しよう！

高度化  や  などの変動混入時にも正しく動作する画像照合



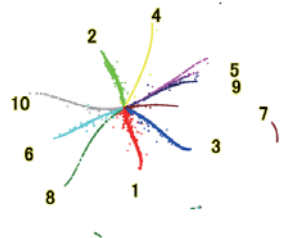
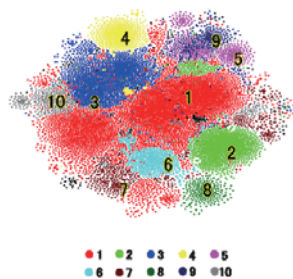
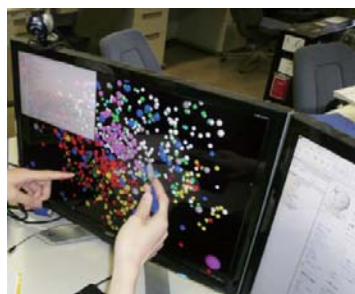
ウェブマイニング

1号館 4F/440号室 MAP:P3 12

7/20
(日)8/30
(土)

近年、コンピュータや通信技術の飛躍的な進歩、さらにはインターネットやWorld Wide Webの普及により、多種多様な情報が、電子ファイルとして大量に蓄積され、各種ネットワーク上を大量に流通するようになってきました。そして、ネットワーク情報空間内で爆発的に増大する多様な膨大なデータから、どのようにして必要とする情報や有用な知識を抽出するかという、ネットワーク情報空間を対象としたデータマイニングの研究が注目されています。データに潜む概念やメカニズムを抽出する機械学習は、その有力な解決アプローチとして期待されています。

本研究室では、Web空間などのネットワーク情報空間を主な対象として、統計的機械学習理論と複雑系ネットワーク科学の観点から、現象の数理解析と数理解析、学習の数理解析、実データの統計分析、データマイニングなどについて研究しています。



薄膜トランジスタの新規応用

1号館 4F/430、431号室および441号室 MAP:P3 13

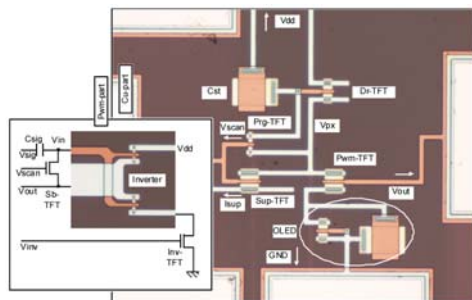
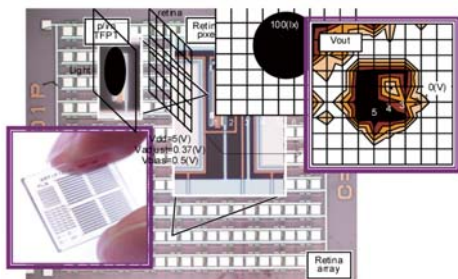
7/20
(日)

8/30
(土)

薄膜トランジスタ(TFT)は、液晶テレビや携帯電話などの液晶ディスプレイの駆動素子として用いられています。本研究室では、TFTの特長を生かすLCD以外への応用、すなわち、光ディスク書込素子・磁場エリアセンサ・グルコースセンサ・人工網膜・ニューラルネットワークの研究開発を行っています。また、最近是有機ELディスプレイ(OLED)が注目されていますが、そのプロトタイプを展示します。この技術により、視るときはポスターのように壁に貼り、しまうときはクルクルと巻いておくポスターテレビも考えられています。

薄膜トランジスタによる人工網膜は、透明で可曲な基板に作製でき、眼球への埋込に適している可能性があります。将来は、眼のみえないかたが光を取り戻すための、夢の素子となるかもしれません。

最近、有機ELディスプレイは、携帯電話や次世代テレビとして発売されていますが、その画質や寿命は、まだまだ向上の余地があります。本研究室では、電流均一化時間階調方式という、画質や寿命を圧倒的に向上する新発明を提案しています。



光と音の楽しい世界

7/20
(日)

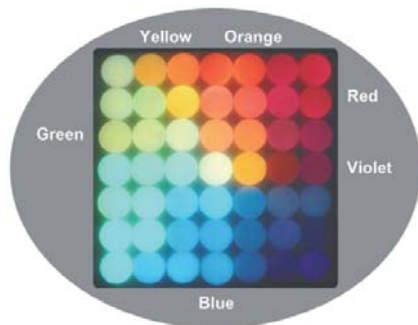
1号館 4F/430、431号室および6F/616号室 MAP:P3 14

私たちの研究室では、光や超音波を使って、いろいろな材料や装置を作っています。そのひとつが蛍光ファイバ。太陽やランプの光を集めて機械の中や穴の奥にまぶしい光を送り込んだり、レーザー光線を出したりするのに使えます。一方、省エネや防災に役立つのが蓄光材料。昼間のうちに太陽エネルギーをため込んで、一晩中無電力で輝きます。



目に見える光だけでなく、紫外線や赤外線などの見えない光も研究しています。赤外線カメラを改造したガス観察装置では、目に見えないガスを観察することができます。音の世界にも、人間の耳には聴こえない音、超音波があります。超音波の力を利用する超音波ピンセットでは、ミドリムシやゾウリムシのような微生物を捕まえることができます。

このほかにも、胃袋の中をのぞきこむ胃カメラ、透明になったり不透明になったりする液晶、磁石にくっつくおかしな液体など、いろんな実験をお見せし、不思議な現象が起こるしくみを面白くわかりやすく説明します。



スイーツみたいなアンテナからでる電波のかたち

1号館 6F/616号室 MAP:P3 15

7/20
(日)

8/30
(土)

電波はどのようにしてアンテナから出て、どのようにして伝わっていくのか、目に見えないなんて残念ですね。最近、コンピュータを利用して目で確認することのできる技術が発達しており、アンテナから出した電波を見ることが可能になりました。アンテナから出た電波のかたちは、アンテナの構造によってそれぞれがとてもユニークな形をしています。アンテナの構造は、たくさんありますが、たとえば図1のように、①2本の金属棒からなるダイポール、②回路基板の両側に金属面があるパッチ、そして、③基板の片側だけに金属面がある広帯域アンテナなどがあります。では、図2の電波放射のかたちがどのアンテナに当てはまるか、当ててみてください。答えは研究室の学生に確認してみてください。

アンテナからでる電波のかたちを実験で調べるためには、外から電波が入らないだけでなく、使用している電波が外に漏れない「電波暗室(実験室)」が必要です。この機会に、電波暗室を用いたアンテナ特性の計測を見てください。

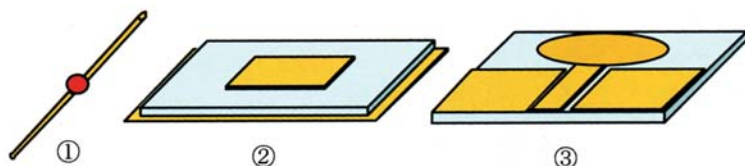


図1 ①ダイポールアンテナ、②パッチアンテナ、③広帯域アンテナ

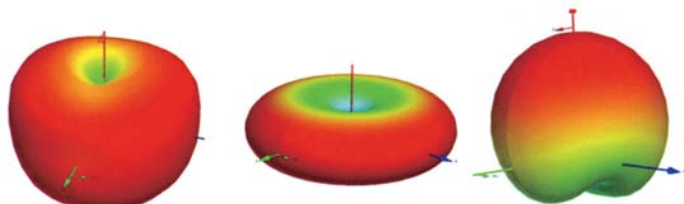


図2 電波放射のかたち ①リンゴ ②ドーナツ ③桃

ブラックライトで光る絵を描こう

7/20
(日)8/30
(土)

1号館 4F/430号室および431号室 MAP:P3 16

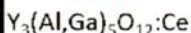
本テーマでは、オープンキャンパスの研究室公開として、蛍光体を用いて絵を描こうということを行います。

蛍光体はいろいろな色に光る材料です。古くから使われていて、現代の生活に必要不可欠な物です。

- LED照明
- 蛍光灯
- プラズマディスプレイ
- ブラウン管TV



Yellow



Red	$Y_2O_3:Eu$
Green	$LaPO_4:Ce,Tb$
Blue	$(SrCaBaMg)_2(PO_4)_2Cl:Eu$



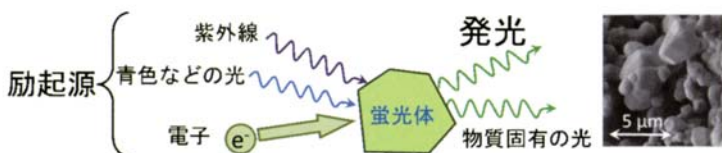
Red	$(Y,Gd)BO_3:Eu$
Green	$Zn_2SiO_4:Mn$
Blue	$BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$



Red	$Y_2O_3S:Eu$
Green	$ZnS:Cu,Al$
Blue	$ZnS:Ag,Al$

発光デバイスと蛍光体材料の例

今回は、ブラウン管用の蛍光体を用いて、絵を描いていただきたいと思います。この材料は皆さんの日常生活の中でも使われているものです。これにより、現在最先端の研究に触れていただき、研究に興味を持っていただければと思います。



外部から受けたエネルギーを光という形で放出する蛍光体の概念図

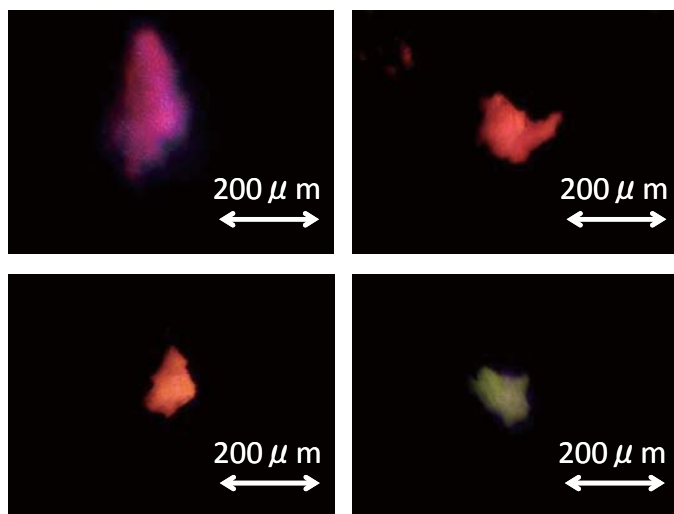
光る材料を観察しよう

1号館 4F/404号室 MAP:P3 17

7/20
(日)

8/30
(土)

人間の目に入って明るさの感覚を生じさせる電磁波が一般的に光といわれています。または、人間の眼で捉えることができる光のため、可視光線といわれています。たとえば、太陽の色は「真っ赤」ではなく、正確には「黄色」であることがわかっています。しかも、もっとも感度がよいのが500ナノメートル前後の「緑色」です。これは、人間の目が、太陽光のスペクトルに適応するように進化してきたからだと考えられています。照明等の光の快適性を考えると、光の明るさだけでなく、光色（色温度や演色性）等の光の質を考える必要があります。さまざまな光を当てて、材料が光る様子をマイクロレベルで観察してみてください！



赤外線（紫外線）で光る様々な材料

基礎、専門技術、実験実習まで
系統的・段階的に学びます。

CADを用いた設計から数値制御(NC)工作機を用いた
デジタル加工まで、一貫したものづくりの技術を学び、
センスある機械エンジニアを育成します。

機械システム工学科

Department of Mechanical and Systems Engineering

学びのポイント

- **ものづくりの原点・本質を見極め、最新領域にアプローチ**

機械エンジニアの原点を重視。CADを用いた設計から数値制御(NC)工作機を用いたデジタル加工まで、一貫して学びます。

- **多彩な分野にわたって、系統的かつ総合的にバランスよく学修**

設計技術、解析技術、加工技術、検査技術、
およびこれらの基礎となる物理や数学等を系統立て、効率よく学びます。

- **次世代を担う先進的な研究開発を3系列の分野で展開**

機械技術の幅広い領域をカバーする力学系、エネルギー系、システム系の3分野を用意。
それぞれ特徴のある研究を展開しています。

- **専門的な研究を通して、深く掘り下げた知識と創造力を育成**

グループで設計・開発を体験する「総合演習」や「卒業研究」で、
問題解決能力や独創性、応用力等、学生の潜在能力を引き出します。

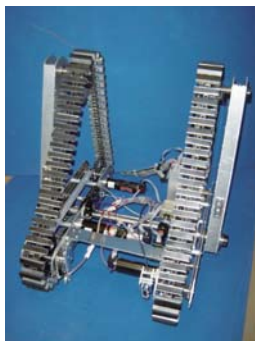
岩本研が開発したロボットと ロボット技術

1 号館 3F/334 号室 MAP : P3 18

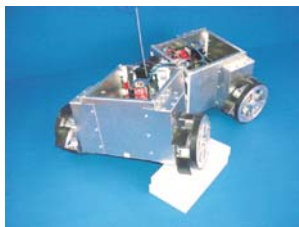
7/20
(日)

8/30
(土)

岩本研では 18 年間にわたって多数のロボットやロボット技術を開発してきました。たとえば、形を変えながら段差や階段を移動する**形状可変クローラ**、車輪から爪を出してスリップを防ぎ水中も雪上も移動できる**翼車輪ビークル**、ウォームギヤの特性を利用した**鳥型跳躍ロボット**などがあります。またロボット技術としては前進から後退まで使える**広域無段変速機**、ウォームギヤの特殊な使い方を追求した**スライドウォーム機構**、ウォームギヤと力制御を組み合わせた**スードメカニズム**、エスカレータ移動できる**形状可変車いす**など多数あります。これらを一挙に展示します。ぜひ、見に来てください。



形状可変クローラ



翼車輪ビークル



鳥型跳躍ロボット



形状可変車いす

環境にやさしい生産加工技術

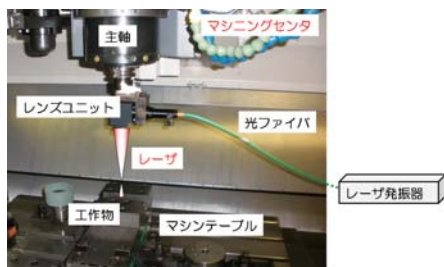
1号館 3F/342号室 MAP:P3 19

7/20
(日)8/30
(土)

生産加工技術は、ものづくりを支える縁の下の力持ちです。

次世代を担う高度なものづくり技術の確立や環境対応型ものづくりシステムの確立を目指しています。

具体的には、ベッドサイドでの即時検査を可能にする医療分析チップ金型製造のための超精密マイクロエンドミル加工技術の研究。レーザ加工を機械加工とハイブリッド化することで、超硬合金など削るのが難しい材料を高効率に加工するための技術の開発。工作機械上で削るだけでなく、レーザを使ってクリーンな環境で熱処理もやってしまうオンマシン型レーザ熱処理システムの開発およびその応用技術の研究。そして、日本において数少ない豊富な資源である竹（天然素材）を有効活用した資源完全循環型のサスティナブル（持続再生可能な）生産システムの開発などを行います。



オンマシン型レーザ熱処理システム



竹を利用した資源完全循環型システム

大津研究室

Department of Mechanical and Systems Engineering

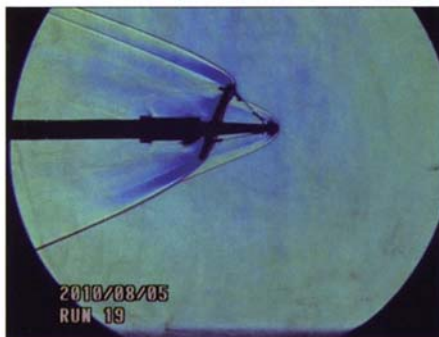
安全な飛行を目指した
新しい飛行体の研究

1号館 3F/342号室 MAP:P3 20

7/20
(日)8/30
(土)

大津研究室では、操縦の簡単な低速飛行可能な小型飛行機の開発や、大気圏突入時の空力加熱を避ける飛行を可能とする新しい宇宙飛行体の研究をJAXAや国内の大学、海外の企業などとの共同研究により行っています。

研究室公開では、パネル展示によりJAXAでの実験の様子や研究成果を紹介します。



ISAS/JAXA超音速風洞実験によるバルート流れの様子。

衝撃波が形成されている様子を示している。

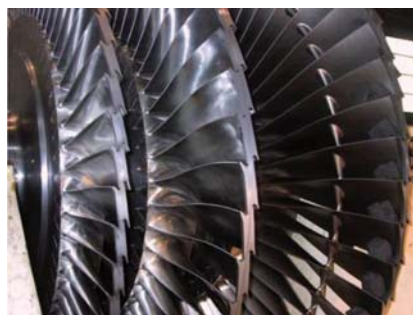
ターボ機械の翼・インペラの振動に関する研究

7/20
(日)8/30
(土)

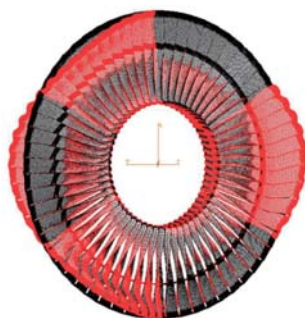
1号館 3F/342号室 MAP:P3 21

ターボ機械の翼やインペラは、流体エネルギーから機械的エネルギーへの変換、またはその逆を行うターボ機械の心臓部であり、ターボ機械の性能や信頼性に大きな影響を及ぼします。特に、翼やインペラの損傷原因は振動に起因するものが最も多く、ターボ機械の信頼性を向上させるためには、設計段階で翼やインペラの振動特性を正確に予測し、振動強度を向上させることが不可欠です。このような観点から、現在、下記のテーマに取り組んでいます。

- (1) 翼やインペラの最適振動強度設計技術
- (2) ミスチューンがある翼・ディスク系の振動特性予測技術
- (3) 摩擦や衝突を利用したダンパ翼の振動特性予測技術
- (4) 翼やインペラの振動応答低減技術



蒸気タービンロータ



翼・ディスク系の振動モード

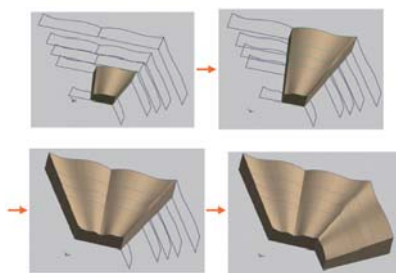
遺物の3次元デジタル復元

1号館 3F/342号室 MAP:P3 22

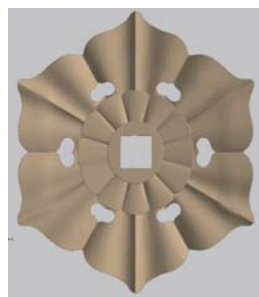
7/20
(日)8/30
(土)

立体の遺物を対象として、3次元形状を測定し、デジタル技術を駆使して、損傷している形状を復元します。

- 3次元形状を測定→デジタルデータ
- 断面形状を抽出→断面形状を復元
- 復元断面形状→3次元モデルを作成

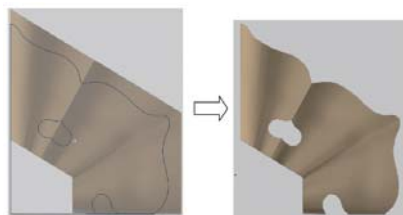


- 3次元モデルを合成→デジタル復元完成



デジタル復元した六葉

- 輪郭形状→3次元モデルを切り取り



輪郭形状曲線を投影

輪郭形状曲線で切り取り



寺院屋根の側面の損傷した六葉

「磁場の世界を見てみよう。」

機能性磁性材料の物性ならびに磁性の研究

7/20
(日)

1号館 3F/330号室 MAP:P3 23

現代の工業材料の中には磁石や磁性体などの磁気材料が多く使われている。そうした材料は磁場中で利用されるために磁場中での磁性（磁気的な性質）の評価が重要である。磁化はいわゆる物質のもつ磁石の性質の強さを測るもので、磁気材料の評価の上で一番基本的な物理量である。また、最近では宇宙からあるいは砂漠の真ん中まであらゆる条件でも機械が動作することが求められている。本研究では、液体ヘリウム温度（ -269°C ）から摂氏 300°C 程度の温度領域での磁気測定装置を作成し磁気機能性合金の研究を行なっている。

本研究室には瞬間的で強い磁場を加えることが出来るパルス磁場発生装置があり、数%もの歪みを発生する新規ホイスラー合金などの磁場誘起歪みの研究を行っている。

また、核磁気共鳴 (NMR) による原子レベルでの微視的な磁性の研究も行うことで、マクロ（巨視的）な状態からミクロ（微視的）な状態までの物性・磁性を観察することでこれらの合金の持つ機能性について探索している。



パルス磁場発生装置。最高で 40 T（40 万ガウス）の強磁場が発生可能。



核磁気共鳴 (NMR) 実験装置。電磁石と組み合わせてミクロな磁性を探索。

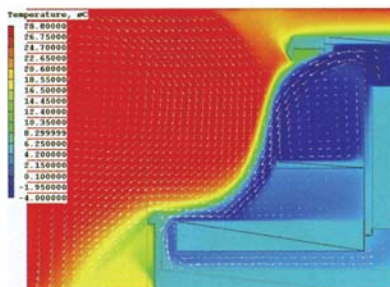
目に見えない熱と流れを見てみよう

1号館 3F/342号室 MAP:P3 24

7/20
(日)8/30
(土)

空気の流れや温度分布は普通では目で見る事が出来ません。それを目で見えるようにするのが「流れや熱の可視化」です。スーパーやコンビニなどにある冷蔵ショーケースの冷気の流れや温度分布、プールにおける流れの様子などを計算機でシミュレーションして、その計算結果を可視化して、どのように流れているのかをお見せします。

さらに、鳥型ロボットの羽根まわりや模型自動車周りの空気の流れを煙とレーザーシート光を用いて可視化した結果をお見せします。また、それらの得られた画像を解析することで速度分布を求めることも出来ます。普段目には見えない流れや温度分布がこんなふうになっていたんだと、そこに新しい何かが発見できるかも知れません!?



冷蔵ショーケースの数値シミュレーション結果



模型自動車まわりの流れの可視化結果

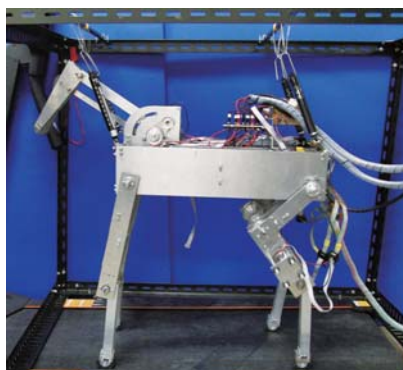
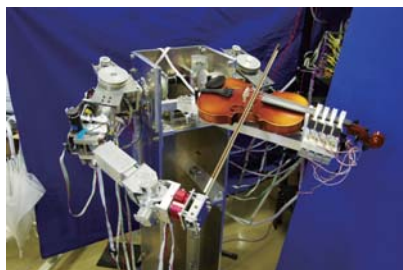
人型および生物型ロボット

7/20
(日)

8/30
(土)

1号館 3F/342号室および334号室 MAP:P3 25

本研究室では、生物の形状や機能に学んだロボットを研究しています。現在は、人間形アームによるバイオリン演奏、4足走行ロボット、マッコウクジラの潜水方法をまねた水中ロボット、2脚ロボット、羽ばたきによりホバリングする鳥型ロボット等を研究しています。バイオリン演奏ロボットでは感性豊かな演奏の実現を目指しています。4脚ロボットでは、頭部を動かしてより動物らしい走行にチャレンジしています。2脚ロボットでは、人間の足部機能を研究しています。これらのロボットたちも含め、本研究室で開発中のロボットを、展示とビデオで紹介する予定です。また、これらのロボットを動かすための要素技術についても展示する予定です。



医工学を拓くバイオメカニクス

1号館 3F/342号室 MAP:P3 26

7/20
(日)8/30
(土)

生体の構造と機能を力学的に解明する「バイオメカニクス」のアイディアを基に、機械・構造物の適応化、知能化のための新たな設計手法と、工学、医・歯学への応用技術を開発しています。骨・歯、細胞、人工骨、補正下着を対象に、実験と計算を行っています。

◆骨リモデリングを考慮した骨質評価手法の開発

力と密接に関連する骨のリモデリングのシミュレーション手法と、アパタイト結晶配向を考慮した骨の応力解析手法を開発しています。

◆緩み抑制を目指した脊椎固定用スクリュー・ロッドの開発

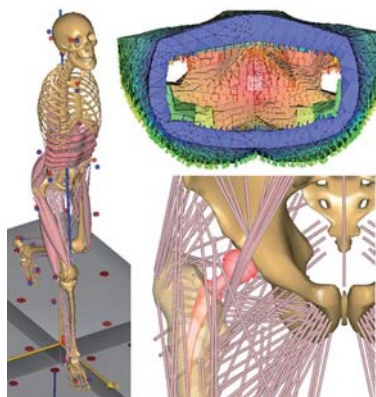
脊椎固定用スクリュー・ロッドの緩み抑制を目指した設計指針を探索しています。患者の骨のモデルを解析し、ロッドの剛性とスクリューの緩みの関係を探っています。

◆筋骨格モデルによる歩行解析

股関節疾患の筋力低下のメカニズムと、人工股関節の最適設置位置の解明を目指し、筋骨格シミュレーションを行っています。

◆外科用新規模擬骨材料の開発

外科医師の手術トレーニングにおける利用を想定して、実際の骨の力学的特性と類似する新規模擬骨材料を開発しています。



筋骨格シミュレーション

“共生” により 新たな機能が生まれる複合材料

1 号館 3F/342 号室 MAP:P3 27

7/20
(日)

8/30
(土)

複合材料は、二種類以上の材料を組み合わせることで、素材単体よりも優れた特性を持つ材料です。複合材料は様々な形態のものがありますが、ガラス繊維や炭素繊維に代表される軽くて強い繊維強化プラスチック（FRP）が、航空機や自動車用の材料として注目されています。また、身のまわりにあるテニスラケットやゴルフクラブなどのスポーツ用品の材料としても利用されています。図1はカーボン繊維の織物材です。図2はこの織物繊維のどの部分に大きな力が発生するかを実験的に測定した結果、図3はコンピュータによるシミュレーション結果です。当研究室では、このような材料に発生しているひずみ分布を非接触で測定したり、コンピュータを使って材料の内部に発生する力を評価することで、高機能複合材料の開発に取り組んでいます。

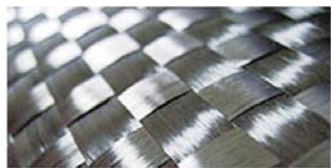


図1 カーボン繊維織物材

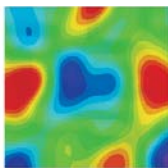


図2 ひずみ測定

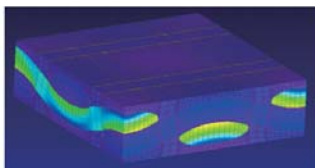


図3 シミュレーション

堤研究室

Department of Mechanical and Systems Engineering

肉職系ロボット大公開！

1号館 6F/601号室 MAP:P3 28

7/20
(日)8/30
(土)

私たちの研究室では、「生物に学ぶ知能システムの構築」をモットーに、生物の神経系や筋・骨格系を参考にした、インテリジェントなロボットや機械システムに関する研究を進めています。

☆多自由度 6 脚ロボット：泥濘地歩行をめざして！

6 本足の昆虫を模擬し、不整地の歩行に適した 6 本足ロボットについて研究を進めています。実験中の 24 自由度 6 足歩行ロボット（写真）は 4 号機にあたるもので、最近特に泥濘地（ドロドロの沼地）での歩行に力を入れています。今年度はさらに、泥濘地に特化した直動型 18 自由度 6 脚ロボットを開発中です。ぜひ見に来て下さい！



☆バネ要素を有する脚型ロボット（1 脚：跳躍 ～ 4 脚：走行）



4 足動物の走るメカニズムに注目した「走るロボット」について研究を進めており、その一環として、「ばね要素」を陽に取り入れた 1 本足の「飛び跳ねるロボット」、さらには 4 本足の「走るロボット（写真）」を試作しています。めざすは世界最速！ 跳躍や走行の「思考錯誤による学習的獲得」についても研究を行っています。

☆学習して賢くなる機械システム：人も鍛えちゃいますヨ！

「動的身体バランス制御能力評価訓練デバイス」や「遠隔腕相撲システム」など、人と機械との関係性に着目した研究にも積極的に取り組んでいます。

動植物にヒントを得た ユニークなロボットメカニズム

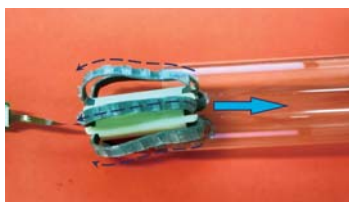
1号館 3F/334号室 MAP:P3 29

7/20
(日)

8/30
(土)

動植物の構造や機能を解明し、新しいロボットメカニズムを生み出すことが研究室のテーマです。通常、高性能なロボットは、複数のセンサおよび高度なコンピュータ制御によって達成され、またそれによってロボットには知性がもたらされます。一方、当研究室では、自然の謎を解明しそれを活かすことで、あえて“シンプルなメカニズムのみ”によってロボットに知性をもたすことを追究しています。

研究テーマとしては、例えばアメーバの推進原理にヒントを得た移動ロボット“メカニカルアメーバ”の研究をしています。アメーバの細胞質流動に基づく推進原理をメカニカルな機構で再現し、ガス・水道管内やヒトの大腸内、さらに血管内といったこれまで極めて困難とされていた環境も容易に走行可能な移動機構の実現を目指しています。また、生体筋のように軽くて力強い人工筋肉の研究や、リハビリ機器への応用開発なども行っています。さらに動物のみならず植物にも着目しており、つる植物の巻きつき動作を参考にした巻きつき推進メカニズムの研究開発にも取り組んでいます。これらのロボットはビデオおよび実機でご紹介できる予定です。



アメーバ規範型クローラロボット



つる植物規範型 巻きつきメカニズム



手指リハビリテーションデバイス

エネルギーの効率的な 利用を考える

1号館 3F/342号室 MAP:P3 30

7/20
(日)

8/30
(土)

野口研究室では、エネルギーの有効利用を目標に、燃焼利用した熱エネルギーの研究、太陽電池やバイオマスなどを利用した自然エネルギーなどのようなエネルギーに関する研究をしています。

熱エネルギーの利用(燃焼技術の研究)

- ①乱流燃焼の研究…乱れを利用して燃焼を促進させる
→エンジン出力の向上、燃費の向上
- ②極めて小さな炎の研究…コンパクトで高エネルギー源
→乾電池にかわるハイパワー電池
- ③高温空気燃焼…廃熱などを利用して1000℃以上の環境下での燃焼させる
→熱を捨てずにかつより少ない燃料でも燃焼可能で燃料の節約

自然エネルギーの利用

- ④バイオマスエネルギー発電の研究…間伐材などの木材の廃棄物を利用した発電
→化石燃料を使用しないのでCO2削減に貢献
- ⑤ソーラーカーの研究…太陽電池による発電エネルギーの効率のよい利用
→FIA公認ソーラーカーレース鈴鹿(8/3、4)に参戦
- ⑥風力発電車の研究…車が走るときに前から受ける風力を利用して発電する
→太陽電池と併用してより高出力の車の開発

研究室公開当日は、8/3、4に行われる(行われた)ソーラーカーレース鈴鹿に出場車両を展示する予定です。受験生のみなさんには、来年度の大会にいっしょに参加できることを期待します。



新しい材料プロセスを用いた 高強度・高機能材料の創製

1 号館 3F/342 号室 MAP:P3 31

7/20
(日)

8/30
(土)

私たちの研究室では、常温・短時間でセラミックスや金属膜を形成可能な「エアロゾルデポジション（AD）法」や溶接による接合が困難なアルミ合金や、融点の異なる材料を接合することができる「摩擦攪拌接合（FSW）法」を用いた高機能・高強度材料の創製に関する研究を行っています。特に、これらのプロセスで作製した材料の微細組織評価、機械的特性や疲労強度評価を中心に取り組んでいます。特に AD 法は従来技術と比較して短時間プロセスであり、熱を全く加える必要がないため省エネルギープロセスとしても注目されている材料プロセスです。

例えば、写真に示すような色鮮やかで傷のつきにくい（機械的特性の高い）塗膜を創ることに成功しています。材料を作る装置も自分たちで工夫して設計・加工して作ります。一緒に研究して、今まで誰も知らないような材料を創ってみませんか？



エアロゾルデポジション法で創った硬質装飾膜

グリーンケミストリーの 理論と技術を学びます。

グリーンケミストリー(環境にやさしい化学)をテーマに掲げ、
理論と実践の両面から、国際レベルの技術者を育成します。

物質化学科

Department of Materials Chemistry

学びのポイント

- 「グリーンケミストリー」をテーマにカリキュラムを編成

環境や資源、エネルギー、リサイクル等、地球環境に配慮した
技術のための研究・教育を実践。現場に強い人材を育成します。

- 社会で求められる能力を育成する科目を多彩に展開

課題発見・解決能力、プレゼンテーション能力の養成を重視。
学生が主体的に取り組む科目を1年生から配置しています。

- 「JABEE」認定プログラムで国際レベルの技術者を養成

物質化学科の教育カリキュラムは日本技術者教育認定機構(JABEE)認定プログラム。
卒業と同時に認定され、技術士試験の一次試験が免除されます。

- 進路や興味に合わせて選択できる4つの分野の特別研究

特別研究は「分析・環境化学系」「無機・セラミックス系」「有機・高分子系」
「生物機能分子系」の4つのコースから選択できます。

身近で利用されている 無線機能性薄膜材料

1 号館 2F/廊下 MAP:P3 32

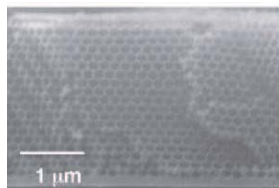
7/20
(日)8/30
(土)

薄膜材料と聞いて、どのようなものを想像するでしょうか？実は薄膜材料は身の回りにあふれかえっているのです。スナック菓子の包装袋、ここにはお菓子の劣化を防ぐために薄膜がコーティングされています。液晶ディスプレイには、透明で電気を流す薄膜材料がガラスにコーティングされています。薄膜材料は目立たないところで我々の周りにあふれかえっているのです。

私たちの研究室では、薄膜材料に関する研究を行っています。今まで使われてきている材料よりも優れた特性を持つ薄膜材料、今までにない全く新しい機能を持つ薄膜材料を作り出そうと日夜努力しています。



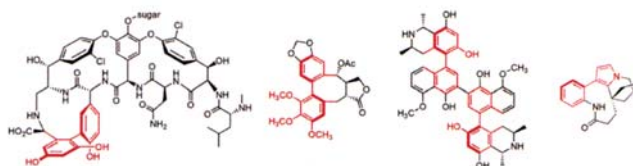
レーザーを利用した薄膜合成装置



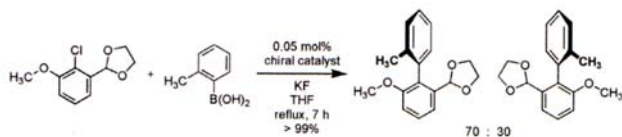
多孔質酸化チタン薄膜の断面電子顕微鏡写真

実用的触媒プロセスの開発

1 号館 2F/廊下 MAP:P3 33

7/20
(日)8/30
(土)

上に示す4つの有機分子は抗癌活性等の薬理活性を持つ天然化合物です。これらは天然からはごく少量しか採取することができないので、人工的に大量生産することが望まれます。けれども、赤で記した「軸不斉骨格」の部分を高品質に作ることが難しいため、安く大量に安全かつ高品質に人工合成ににくい状況にあります。我々はこの問題の解決に取り組んでいます。方法として新しい触媒プロセスを開発する手法を採用しています。まだ端緒に就いたばかりの研究ですが、下記はその一例です。



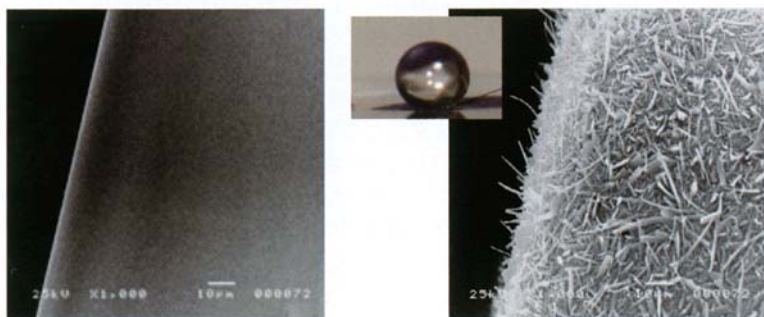
広がる色の世界

～光で着色する色素～

8/30
(土)

1号館 2F/廊下 MAP:P3 34

私たちは、フォトクロミック分子と呼ばれる光に応答して色や形が変わる物質の研究をしています。今回の研究室公開では、研究内容の公開と、最近、新聞に掲載した内容を展示しております。どうぞ、ご覧ください。



私たちの研究室では、紫外線を照射すると左のような平らな平面から無数の針状結晶が生えて、ハスの葉のような超撥水性を示すような材料の研究をしています。この結晶の大きさは直径1ミクロン、長さ十ミクロン程度。今後、いろいろな生物の構造にインスパイアされた、多彩な機能をもつ表面を再現していきたいと考えています。



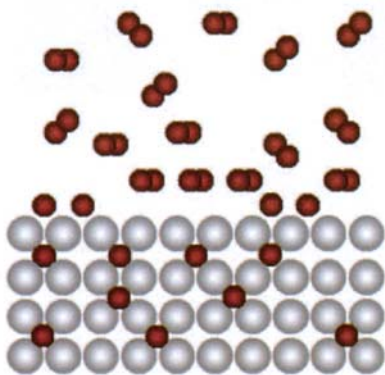
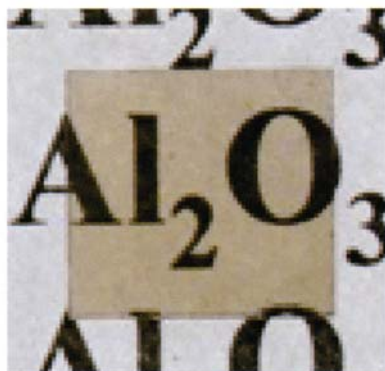
透明なセラミックスと 水素エネルギーの貯蔵・放出

1号館 2F/廊下 MAP:P3 35

7/20
(日)

8/30
(土)

透明なセラミックスは、レーザー材料、赤外線用窓材として利用されています。しかし、多くのセラミックスは、光が結晶間の隙間で散乱するため不透明です。本研究室ではセラミックスの結晶をナノスケールに抑制し、結晶間の隙間をなくすことで世界トップクラスの光透過性を示しました。



ポンベより金属の方が水素を高効率に貯蔵する

また、次世代のクリーンエネルギーとして期待されている水素の貯蔵材料に関する研究も行っています。水素は燃焼エネルギーが大きく有望なエネルギー源である反面、爆発性の高い気体であるため危険な物質です。本研究室では、この水素を安全でコンパクトに貯蔵するために金属を用いています。

セメントと蛍光体

～身近ながら知られていない物質～

1号館 2F/210号室前 MAP:P3 36

7/20
(日)

8/30
(土)

セメントと蛍光体は、建造物や蛍光灯など非常に身近なところに使われているにもかかわらず、とても謎の多い物質です。そもそもセメントは、なぜ水と混ぜると固まるのか分かってはいません。水と反応すると難溶性の様々な水和物が生じることは分かっていますが、これらの水和物がどのような相互作用で付着しているのかは、まだまだ仮説の段階でしかありません。これらの水和物は時間がたつとその相組成や分量が大きく変化し、きわめて複雑な挙動を示すことが研究を困難にしているのです。われわれは困難ながらその複雑な水和物を、解きほぐしながら研究を続けています。これらの水和物の重水和物(重水D₂Oで合成した水和物)を一つ一つ作製し、その構造や熱分解特性、ラマン散乱などの機器を用いた分析を行うとともに、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いての、主要水和物であるC-S-H(これも全く正体不明!)の組成について研究を始めています。また、これらの水和物は難溶性ながら、水に溶けると塩基性を示すものがほとんどです。その性質があるため、鉄筋コンクリートに用いた場合、鉄筋や鉄骨をさびにくくしているのですが、長期間、大気中にさらされますと、空気中の二酸化炭素と反応して炭酸塩となり、中性物質へと変化します。そうなると中の鉄筋や鉄骨がさび始めて建造物が傷んできます。研究室紹介ではセメント硬化モデルについて紹介します。

蛍光体はまだまだ“なぜ光るか?”という根本的な問題に答えられていないのが実情です。それゆえ、手当たり次第に母材を選定し、未来の照明としての可能性を追求しています。われわれは結晶の対称性を調べることによって発光メカニズムの詳細を明らかにしようとして取り組んでいます。写真で示したように一種類の物質で白色に光る蛍光体もあります。研究室紹介ではこれら蛍光体の最新の研究を紹介します。



CaSnO₃ にPrを0.25%～1.25% 添加した蛍光体

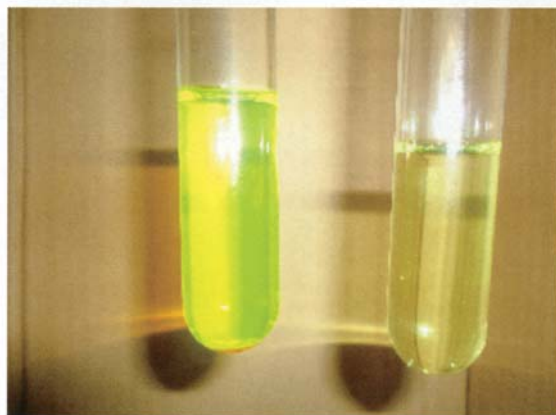
入浴剤の着色料を 化学合成しよう

1号館 2F/廊下 MAP:P3 37

7/20
(日)

富崎研究室では、生物が進化の過程で獲得した機能に着目することで、革新的な未来材料創製を行っています。具体的には、アミノ酸が数個から数十個連結したペプチドを基体として、有機―無機複合材料や分子情報デバイス、人工酵素の創製にチャレンジしています。

研究室公開では、入浴剤の着色料として用いられているフルオレセイン(黄色201号)を化学合成し、酸性およびアルカリ性水溶液中におけるフルオレセインの蛍光発光について実験します。



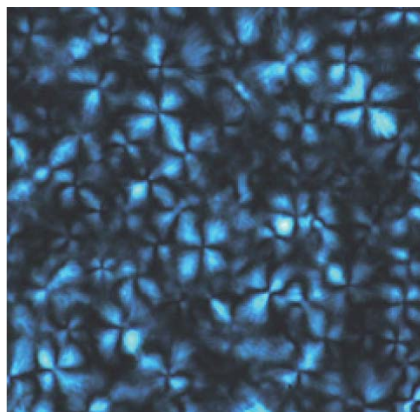
図は、フルオレセインの水溶液の蛍光発光の様子

高分子の分子構造と環境材料

7/20
(日)8/30
(土)

1 号館 2F/廊下 MAP:P3 38

中沖研究室では、高分子材料をミクロにみた分子構造とマクロな機能発現の関係を明らかにするために、基礎研究から実用性の高い材料開発まで幅広く研究を行っています。取り扱う材料は合成高分子を中心として天然高分子、生体高分子などです。近年地球環境に対する関心が高まっていて、従来のプラスチック材料は石油化学工業に基づいており、燃やすと有毒ガスがでたりします。このことから注目を集めているのが土中の微生物により自然に分解するプラスチック材料です。本研究室では、ある特殊な微生物がポリエステルを菌体内に蓄積することを利用して、微生物培養による高分子合成も行っています。



ポリオレフィンゲルの中の高次形態

ポスターのようなTV画面はできるか

1号館 2F/廊下 MAP:P3 39

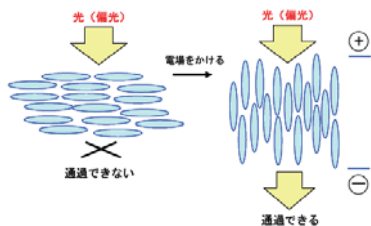
7/20
(日)

8/30
(土)

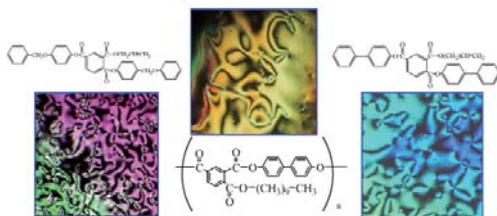
TVやパソコン画面に使用されている「液晶」の機能をもつ「高分子フィルム」ができれば面白いと思いませんか？

液晶の分子は細長くて固いため、互いに平行に並びやすい性質を持っています。鉛筆やマッチ棒が並びやすいのと同じ理屈です。液晶分子は電場によって、並び方向が変わるので、これを利用して光をコントロールすることができます。これが液晶表示の原理です。

高分子フィルムは柔軟で軽く、透明であるなどの特長を持っています。私たちの研究室では、「液晶の機能」と「高分子の特長」をあわせもった機能性高分子材料の基礎研究を行っています。



分子を並べて光をコントロールする



いろいろな液晶ポリマー

考古資料の科学データから 色情報を読み解く

8/30
(土)

1号館 2F/230号室 MAP:P3 40

1. はじめに

我々の研究室では、以前より CZE・NMR・XPS・EPMA・SEM などの各種機器分析装置を用いて金属材料や生体関連物質の構造と性質との相関について考察してきました。2001 年度より、それらの対象の他に龍谷大学が所蔵している考古試料と森林土壌を中心にした環境試料を加えて研究を行っています。その中で、可搬型蛍光 X 線装置(図 1)と X 線顕微鏡(図 2)を用いた、考古試料および琵琶湖周辺の森林土壌試料の無機成分分析について紹介します。



図 1 可搬型 X 線分析装置

2. 実験

考古試料としては龍谷大学大宮図書館が所蔵している『大谷コレクション(中国西域地区からの将来品)』よりせん類、小型金銅仏および古銭を選択し、表面および裏面の各ポイントで測定しました。土壌試料は琵琶湖周辺の松・竹・杉・落葉広葉樹などの異なる植生を有する森林土壌を種々のポイントで採取し、一般的な前処理を行った後分析しました。可搬型蛍光 X 線装置としては、アワーステック製 XFS-100F を用いて、Pd K α X 線(21.174 keV, 15-40 kV, 1.0 mA)を線源とし大気中で測定しました。



図 2 X 線顕微鏡

3. 結果および考察

甕(せん)類・土偶のほぼ全てから地殻中に含まれる元素である Al・Si・K・Ca・Ti・Mn・Fe が検出されました。また、ほぼ全てに白色顔料の $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (石膏)が使われていることが明らかになりました。土偶は 1 つの測定点から数種類の顔料と思われる元素が検出され、重ね塗りや何色かの顔料を混ぜて塗布されていたと考えられます。一方、土壌試料においては、各ポイントで同じ元素によるピークが得られましたが、それらの強度比はそれぞれ異なっていました。Si は土壌中では大部分が SiO_2 の形態で存在し、本研究の試料では平均 80% と比較的高い含有量を示しました。今回の結果では、Al 含有量が多いポイントでは Fe 含有量が少なく、Fe 含有量が多いポイントでは Al 含有量が少ない傾向が見られました。その他には、1% 程度の Ti、0.1 ~ 0.2% の Mn、植物の生長に欠かすことのできない必須微量元素である極微量の Cu、Zn によるピークが観測され、植生や林齢によって無機化合物の分布が大きく異なることが明らかになりました。



図 3 せん類の一種

生体分子を使った物質化学

1号館 2F/廊下 MAP:P3 41

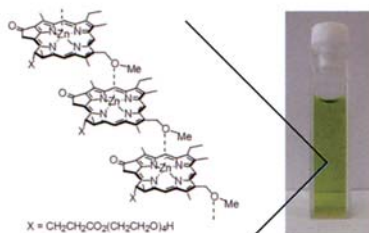
7/20
(日)

8/30
(土)

生物の体の中で働く分子は非常に高い効率で反応を進めたり、決められた分子だけを見極めて反応させたりなど、人工のシステムでは到底できないような優れた特長を持っています。当研究室では生体分子の構造や性質を調べて、以下①、②のような分子システムを人工的に創ることを目標にしています。

① 光合成をまねた光捕集システム

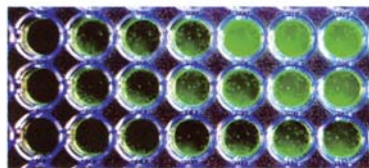
光合成生物は太陽光を効率よく吸収するために、たくさんのクロロフィル分子が集まった「集光アンテナ」とよばれる組織をもっています。当研究室では、さまざまな分子構造をもつ人工クロロフィル分子を合成し、その分子集合体の構造や機能を調べることで、光合成の集光アンテナと同じように光エネルギーを効率よく捕集できる超分子システムの構築を目指しています。



人工クロロフィル分子の集合体

② 細胞モデルを用いた分子センサー

リボソームとは脂質分子が集まってできた分子膜によるカプセル状の構造体で、細胞のモデルとなるだけでなく、薬物輸送などさまざまな応用が期待されています。当研究室では、リボソームの内部に蛍光色素を封入し、ポリペプチドなどの(生体)高分子がリボソームの分子膜を透過する現象を利用して、光によって酵素活性の評価や分子の検出・定量が行える分子センサーの開発を行っています。



酵素活性を測る蛍光性リボソーム

いろいろな材料

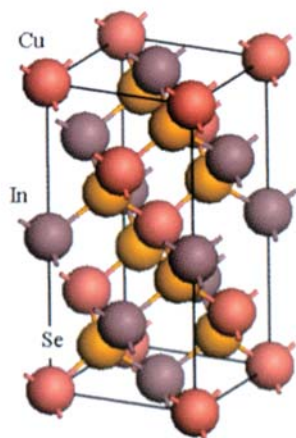
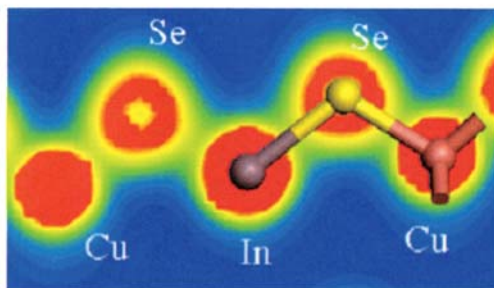
—面白体験—

1号館 2F/廊下 MAP:P3 42

7/20
(日)8/30
(土)

和田研究室では「エネルギー問題」や「環境問題」の解決をめざして、次世代薄膜太陽電池や鉛を含まない圧電材料の研究開発を行っています。特に次世代薄膜太陽電池の開発は「低炭素社会」をめざした国家プロジェクトとして推進しています。研究室の学生はコンピューターを用いた材料設計、各種機器を用いた材料合成、最新の装置を用いたセラミックスや薄膜の作製、X線回折や電子顕微鏡を用いた結晶構造解析、各種電気特性の評価と、幅広く取り組んでいます。下の図は、研究室で取り組んでいる太陽電池材料CuInSe₂の結晶構造と化学結合の状態です。

オープンキャンパスでは、超電導体による磁気浮上実験や酢酸ナトリウム三水塩の過冷却を利用した発熱実験を体感してもらう予定です。

CuInSe₂の結晶構造CuInSe₂の化学結合(電子密度マップ)

既成のメディアの枠を超え、
人とITが共存する社会を目指す。

ものの本質や原理を探る「理学」と、
それを社会に活かす「工学」を融合させた3つの学問分野を、
それぞれ充実の最新設備を用いて学びます。

情報メディア学科

Department of Media Informatics

学びのポイント

● 大学での学びと未来の可能性を広げる少人数制教育

1年生の「情報メディア基礎セミナー」、3コースの学生が1つの課題に取り組む「コラボレーション演習」等、7～8人の少人数制で学びます。

● 3つの「専門コース」で、進路に応じて専門性を追求

「情報システム」「メディア工学」「ソフトウェア科学」から専門分野を学修しながら、興味に応じて他分野の講義も履修可能。

● 2年生からの多彩な「演習科目」で、実践力を育成

「オブジェクト指向プログラミング・演習」等、座学と演習がセットになった科目を設け、ものづくりの実践力を培います。

● 第一線で経験を積んだ教員の「現場がわかる」講義

企業の研究所等、ITの現場で活躍してきた多彩な経歴を持つ教員が在籍。プロに必要な知識・技術・心構えを知ることができます。

古典籍デジタルアーカイブ研究センター、
岡田研究室

Department of Media Informatics

黒澤明デジタルアーカイブ

— 資料が語る、黒澤明の人物像 —

瀬田図書館ミニ展観 MAP:P3 43

7/20
(日)

8/30
(土)

本学図書館が所蔵する資料と黒澤明デジタルアーカイブから、新たなメディア表現の可能性について展示し、その足跡・人物像に触れる。

今回、公開したアーカイブには、黒澤監督が関係した全作品の撮影台本および作成段階の版の台本や、監督自身の指示が書き込まれた台本百七冊をはじめ、創作ノートとして十五作品分三十冊、この中には、「わが青春に悔いなし」「七人の侍」を含み、他に監督自身のノート十六冊、直筆のメモ二七四七枚が含まれている。

とりわけ創作ノート・直筆メモは今回初めて目にするものであり、黒澤監督の映画づくりの過程・試行錯誤が垣間見える貴重な資料である。絵コンテや写真類を含めたこれらのデジタルアーカイブは、多くの人の労力と黒澤監督の重ねられた英知と推敲の結果として映画が成り立つものであることを教えている。



聞きたい人だけに 聞きたい音を届ける

7号館 1F/メディア処理室 MAP:P4 44

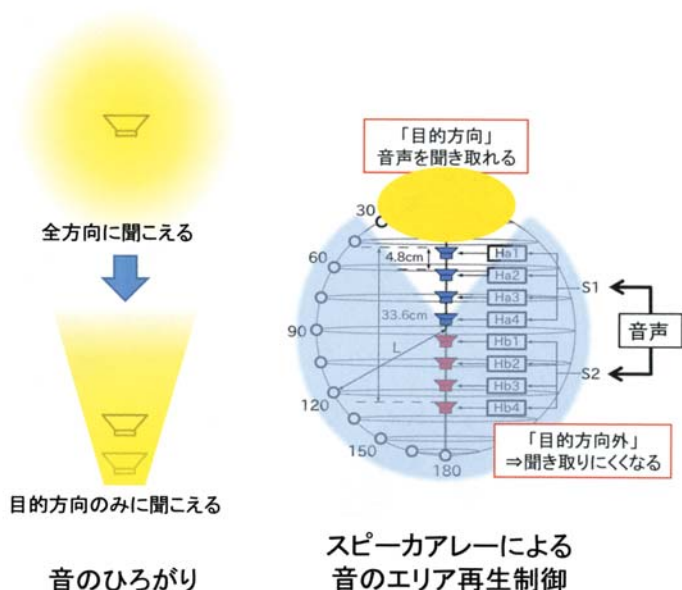
7/20
(日)

スピーカで音を再生すると全方向に広がります。特定の方向だけ、特定のエリアのみに音(音声)を届けることができれば便利なが実現できます。例えば、美術館や博物館で展示物を見ながら、その作品の説明を聞きたいことがあります。あらかじめヘッドホンと解説装置を借りておけば良いのですが、もし、作品の前に立っている人だけに解説の音声を届けることができれば、周りの雰囲気乱さず快適に鑑賞することができます。

目的の方向だけに音を届けるためには、1つのスピーカでは実現できません。数個のスピーカを用いてスピーカアレーを組み、それぞれのスピーカから出す音を適切に制御する必要があります。音は波ですから、その振幅と位相を制御することによって、目的方向では位相が合って元の音が再生され、他の方向では位相がずれ、互いを打ち消し合い音量が小さくなるようにします。

また、スピーカへの入力信号をあらかじめバラバラに分解しておき、目的方向外での聞き取り難さをさらに追求した方法も検討しています。

当研究室では、このようなオーディオ信号や音声に関する面白いこと、便利なが実現しながら、新しい技術の創出を目指しています。

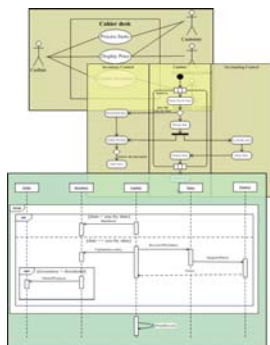


バグ 天に代わりて不義を討つ

7/20
(日)

7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP:P4 45

ソフトウェアにおける不義（正しくないこと）はバグ（bug - 虫）と呼ばれ、これを取り除くことがソフトウェア開発作業の少なからぬ部分を占めています（虫を取り除くという意味から、英語でデバッグと呼びます）。これはきわめて非生産的な作業であり、バグをいかにして減らすかがソフトウェア工学の課題の一つとなっています。バグの語源は、一説では、1940年代に製作された黎明期のコンピュータである Harvard Mark II に入り込んだ一匹の蛾（虫の一種）が誤動作を引き起こしたことに起因すると言われています。この問題を解決するには三つの方法が考えられます。一つ目は入り込んだ虫を効率的に発見し取り除く方法を見出すこと、二つ目は、虫が入り込まない工夫をすること、そして三つ目は虫そのものをいなくすることです。このなかで三番目の方法が最も確実に問題を解決できますが、最も困難なものであることも確かです。本研究室ではソフトウェア開発においてバグそのものをなくしてしまう、すなわち、「天に代わりて不義（バグ）を討つ」ための研究を行っています。このためには、まずソフトウェアにおいて「正しい」とはなにかを厳密に定義する必要があります。ここでは、正しさを二つの視点から考えます。ひとつは実行プロセスから見た正しさで、ソフトウェアが意図した通りの動作をするかが判断基準となります。もう一つは実行結果から見た正しさで、ソフトウェアを使った結果得られたデータが意図したものと一致するかが判断基準となります。これら二つの観点からのバグを、ソフトウェアの設計段階で発生させないため、正確なソフトウェアの模型（モデル）を使った正しさの証明・検証およびシミュレーションを行うための方法論についての研究を進めています。また、最近のソフトウェアは個々のコンピュータ上だけでなく、インターネット上に構築された仮想的な計算環境で稼働することが求められています。このような環境はクラウドコンピューティングと呼ばれ近年さまざまな分野で急速に普及が進んでいます。この環境の下では、実行プロセスや実行結果がこれまでとは大きく異なる形で観測されることが分かっていますが、正しさという観点からどうなるかは、まだ完全には解明されていません。現在、この方面の研究も進めています。



並列分散処理とシステムソフトウェア

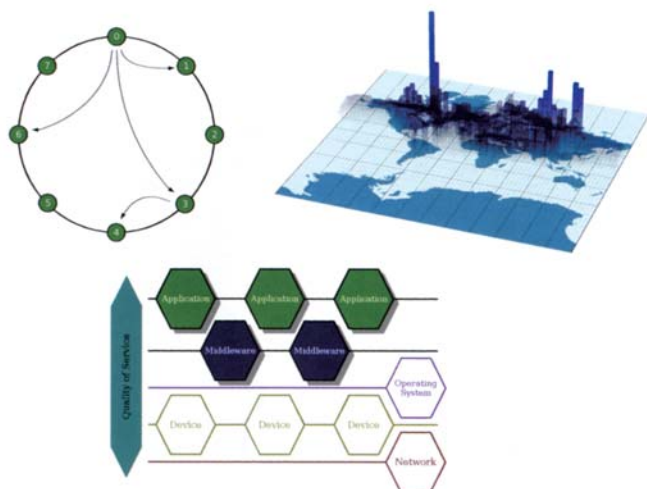
7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP:P4 46

7/20
(日)

8/30
(土)

計算機資源を効率的に活用するためのシステムソフトウェアの構成法について研究しています。例えば、オペレーティングシステムは、計算機システムにおいて最も重要な役割を果たすソフトウェアです。オペレーティングシステムによってメモリやCPUなどの資源の仮想化・多重化が実現されると、単一の資源を複数あるかのように利用することが可能になります。また、仮想化技術を用いると、多数の仮想計算機を実現することができます。このとき、資源を有効利用するためには、実資源をどのように仮想計算機に分配するかが重要になります。

複雑な問題を短時間で処理するために、ネットワークで接続された複数の計算機を使用して並列分散処理を行うことは有効な手段のひとつです。また、インターネットには、多くの計算機が接続されています。これらの計算機をより積極的に協調させることができれば、インターネット上の多数の計算機を有効に活用することが可能になります。グリッドやP2Pの技術を用いて多数の計算機を協調させることができれば、高度な計算を短時間で行うことや、大量のデータを共有し利用することが可能になります。



身体動作を使った CG とインタラクション

7/20
(日)

8/30
(土)

7 号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP :P4 47

CG アニメーションとインタラクティブ技術を使って、ダンスや伝統芸能の学習や創作を支援するためのシステムを開発しています。

・ダンスの自動振付システム

ダンスの基本動作をいくつか選択することで、練習用の振付を自動的に作成するシステムを開発しています。作成した振付は、3DCG アニメーションとして様々な角度から見たり、複数のダンサーを並べて表示したりすることができます。

・動きで操作する体験型システム

身体のポーズや動きを認識し、伝統芸能を体験するシステムや、モーションデータを検索するシステムの開発を進めています。練り供養の体験システムは、カメラの前で練り供養のポーズや動作をすると、練り供養で使われる仮面や道具を仮想的に試着することができます。

<http://motionlab.jp>



ヒップホップダンスの自動振付システム



練り供養の体験システム

体感するインタラクション空間

7号館 1F/メディア処理室 MAP:P4 48

7/20
(日)8/30
(土)

人間は、五感や体を駆使して常に周囲の環境とやりとり（インタラクション）をしています。一方で、ますます進歩する様々な情報機器は、道具として、空間として、私たちを取りまく環境、すなわち情報環境となりつつあります。そこで、私たちの研究室では、人がこうした情報環境とインタラクションすることで、人に新しい感覚の体験をもたらすシステムを実現し、将来の情報環境を創造することをめざしています。具体的には、

- (1) 日常にあったらいいな、を形にする新しいコンセプト
- (2) 人にとって自然に関われる直観的なインタフェース
- (3) 様々なセンサーやディスプレイを駆使する情報処理方法

などを特徴とするシステムの研究を進めています。

今回の公開では、大画面ディスプレイが連なる“アンビエント・ウォール”による、直感的でインタラクティブな、ちょっと不思議で楽しい空間をはじめ、進めている研究の一端をお見せします。是非体感してください。



人の気配を察知して反応する壁！?

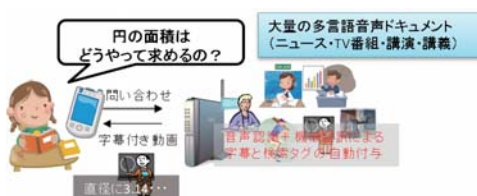
コンピュータに話しかけてみよう

7/20
(日)

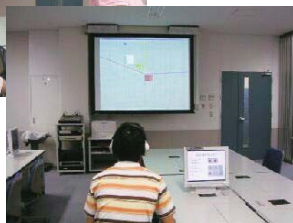
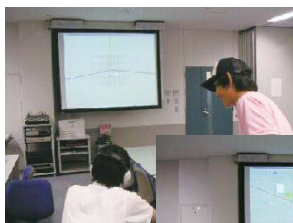
7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP:P4 49

音声メディア処理技術により、世界中の人々がより簡単に、より多くの人とつながっていき、人にやさしい社会や環境の実現を目指して研究を行っています。

- 音声認識：話された言葉を文字にする
- 音声検索：音声認識を用いて動画などを検索する
- 字幕作成：音声認識結果を字幕として表示する
- 音響防犯：音の中から危険を知らせる発話を検出・通報する



会場では音声を用いたCGロボット操作（情報メディア学科の3年生演習科目の一つ！）、の実演も予定しています。



人間とロボットの心理的・社会的関係

8/30
(土)

7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP:P4 50

人が他者との対話場面において起こす心の動きを研究する学問分野が対人心理学であるとするれば、人が人工知能(Artificial Intelligence: AI)との対話場面において起こす心の動きや、ロボットとの対話場面において起こす心の動きを研究する学問分野を、対AI心理学、対ロボット心理学と呼んでも差し支えはないでしょう。そして、AIやロボットとの対話において、人間同士の対話と同様とまでは言えないまでも、使用者は心理的な反応を引き起こされる可能性が高いことが、90年代から指摘されています。人間同士の対話において引き起こされる心理状態には、当然本人にとって望ましい喜びや満足感などのプラスのものもあれば、望ましくない怒り、悲しみなどのマイナスのものもあります。とすれば、AIやロボットの設計を一步間違えれば、使用者にとって望ましくない負の心理状態が引き起こされる可能性もあります。

本研究室では、人間とロボットが対話を行うとき、人間側のどのような心理的性質が対話の際の行動に影響を与えるかを、心理学の手法を用いて調べようとしています。この研究では、心理尺度という人間の心理状態を測定するための手法を用いたり、実際にロボットと人間を対話させる実験を行ったりしています。また、日本人のロボット好きは世界的には珍しいほうであると言われていたますが、これが本当かどうかを実際に調査し、意外にそうでない面があることや、年代によって意識差があることもわかってきています。

この分野は研究自体の歴史が浅い分、非常にホットなテーマでもあり、一人一人の研究者に理工学と人文・社会科学の両方の視点が要求される幅広さと面白さを持っています。

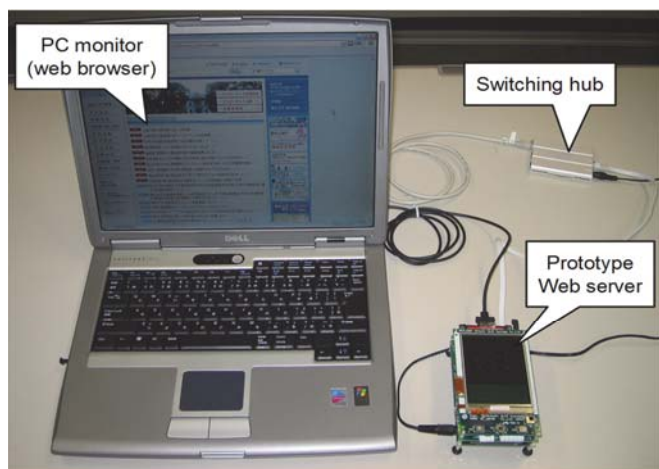
人にやさしい情報技術

7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP :P4 51

7/20
(日)8/30
(土)

みなさんに身近な、携帯電話、携帯ゲーム機、テレビ、ビデオ機器、カメラ、などには、たくさんの組み込み型と言われるマイクロコンピュータが搭載されています。

そのコンピュータは組み込み用のソフトウェアで動いており、これら全体を組み込みシステムと言います。昨年、小惑星のイトカワから無事帰還したことで話題になった探査機のはやぶさも、組み込みシステムで動いていました。この組み込みシステムは、パソコンで使われるシステムと大きく違う特徴があります。長谷研究室ではこの組み込みシステム技術の研究をしています。



音楽総合研究所

音楽を科学的に研究しよう！

7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP:P4 52

7/20
(日)8/30
(土)

当研究室では、音楽・音に関する様々な研究を行なっています。たとえば…

- ♪ 楽曲に対して人が感じるテンポの違いの調査
- ♪ ピアノ楽曲の運指や演奏熟達度の推定とその特徴解析
- ♪ アイドル楽曲の公開年代の自動推定
- ♪ サイン音やサイン音楽の聞きやすさの研究
- ♪ 音楽の曲名を判定するフィンガープリント技術
- ♪ 自動車やオートバイの排気音の印象推定
- ♪ 感情を込めた演奏動作に対する感情推定



などなど…まさに音楽総合研究所と言えるようなテーマが盛りだくさんです！

音楽が好きな方や楽器に興味を持っている方など、少しでも興味を持った方は、デモをたくさん準備しているので、ぜひ!! 足を運んでみてください☆

知的化技術紹介します

7号館 1F/ コラレーション演習室 MAP:P4 53

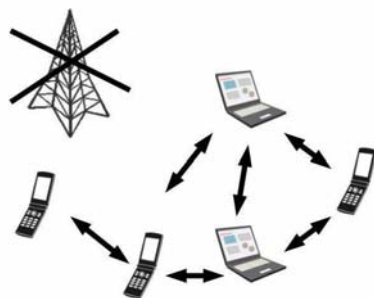
7/20
(日)

8/30
(土)

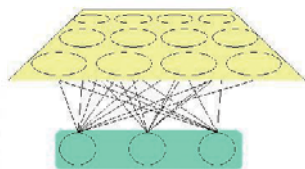
知的化というのは、今まで使っていなかったり重要だと思っていなかった情報を、たくさん集めてきて分析し利用することです。

分析の方法にもいろいろありますが、私たちはソフトコンピューティングと呼ばれる技術に注目しています。この分野には、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム、強化学習などといった機械学習の技術や、自己組織化マップ、データマイニングなどのクラスタリング技術が含まれています。これらの技術のほかにもいくつかの最適化技術をつかって、今までより便利になったり、省エネになったりする技術を研究しています。

家電製品や、携帯電話といった無線通信など、身近な技術を知的化技術で更に賢くするアプローチをいくつか紹介します。



アドホックネットワーク (MANET)



自己組織化マップ (SOM)

出力マップ

結合荷重

入力層

インタラクティブな環境をつくる

7/20
(日)

7号館 1F/ コラボレーション演習室 MAP:P4 54

「これはなに?」とか、「どうしたらいいのでしょうか?」などの質問に答えるために、インターネットで公開されている文書を利用する方法について研究を行っています。現在研究中のシステムは、自然な文で表現されたユーザの質問を受けつけ、その質問に答えるための情報をメーリングリストに投稿されたメールの中から探し出し、ユーザの質問に答えるものです。どんな答えが返ってくるか、お試しください。



理学と工学、両方のセンスと知識、
技術を養います。

工学的知識・技術と生態学的知識の両方を学ぶことで、
環境問題に積極的に取り組み、解決しうる人材を育成します。

環境ソリューション工学科

Department of Environmental Solution Technology

学びのポイント

- **環境工学と生態学を融合させ、人と自然の共生を追究**

工学系教員と生態学系教員の比率は1:1。両方のセンスを併せ持ち、
自然科学の観点で環境問題を解決できる人材の育成を目指します。

- **4年間を通じ、実験・実習等のフィールドワークを重視**

キャンパス敷地内にある里山「龍谷の森」や琵琶湖に隣接する地の利を活かし、
フィールドワークを積極的に実践しています。

- **博物館の学芸員、および中高の教員免許(理科)が取得可能**

博物館の管理・運営・調査を行う博物館学芸員の資格が取得可能。
また教職課程で、中学・高校の理科教諭の一種免許状の取得が可能です。

- **最新の研究設備を整え、実践的な学びを実現**

研究機器を定期的に更新。常に最新機器をそろえている企業等と同様の環境を整え、
実社会の現場での対応力を高めています。

瀬田丘陵の大気質を調べる

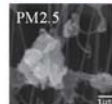
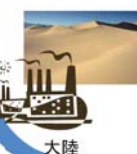
7号館 地階/ロビー MAP:P4 56

7/20
(日)8/30
(土)

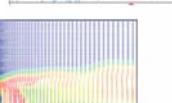
私たちの研究室では、瀬田のキャンパスや隣接する龍谷の森で大気環境の観測を行っています。また、大気浄化や環境アセスメント、越境汚染の評価に役立てるために、大気汚染物質の輸送や拡散をパソコンで計算しています。

瀬田のキャンパス周辺は丘陵地帯にあり、あまり人間活動の影響を受けていないと思われます。しかし、大気汚染物質は、近隣の大都市や東アジアの国々からも輸送されます。例えば、黄砂が飛んでくるときは瀬田のキャンパスでも微小粒子状物質 PM2.5 の量は増えます。龍谷の森内では樹木の浄化と遮風作用と思われるオゾンや二酸化窒素の濃度減衰が観測されました。

PM2.5とオゾンの観測

樹木遮風効果
の風洞実験「龍谷の森」タワー
における大気観測

PM2.5の輸送解析

構造物形状の工夫による大気浄化の解析
(計算流体力学CFDモデル)

研究室の取り組み

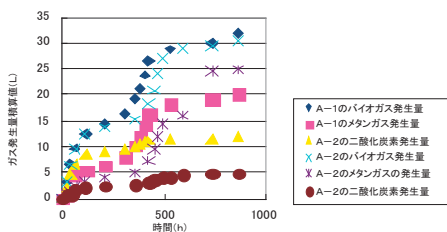
家庭生ごみからメタンガス

7号館 地階/ロビー MAP:P4 57

7/20
(日)8/30
(土)

家庭から排出されるごみは、紙、プラスチック、生ごみなどに分類される。ビンや缶はリサイクルされているが、新聞、雑誌、段ボール以外の雑多な紙は焼却されることが多い。雑多な紙も汚れていないものはリサイクルが可能であり、雑多な紙も回収してリサイクルすることが望ましい。プラスチックは、もともと石油から作られたものであり、焼却して熱を利用するとよい。しかし、生ごみは80%以上水分を含んでおり、焼却には適していない。水分を調節して推肥化を行うか、メタン発酵してメタンガスを取り出し燃料として利用すれば、エネルギー源となる。これまで日本においては、生ごみを分別して利用した経験がないため、利用するにしても、生ごみを分別するシステムを確立しなければならない。生ごみを分別できれば、まず、推肥化が可能である。おが屑などと混合して水分調節をすれば、発酵して有機物が分解して推肥となる。これは農地で利用できます。また、嫌気的な発酵槽に投入すれば、バイオガスとして、メタンを取り出すことができ、燃料として利用することができる。さらに、工業的にはメタンガスを取り出せば、発電も可能であり、有効なエネルギー利用が可能である。

模擬生ごみを用いて、水分調節を行った推肥化実験や原料別のメタン発酵実験を行って、生ごみ利用に関する基礎的な実験を行った。



森を調べる、森を愉しむ

7号館 地階/ロビー MAP:P4 58

7/20
(日)8/30
(土)

森林の中の樹木や他の生きものはどのような生活をしているのでしょうか。森林と人のかかわりにはどのような歴史があるのでしょうか。



龍谷大学は38haの森林を、瀬田キャンパスの隣に所有しています。かつてこの森林は里山として利用されてきました。石油やガス、電気といった便利なエネルギー源を利用できなかった昔の人々は、里山から薪や炭を手に入れていました。また、里山の落ち葉を掻き集めてきて、肥料として利用していました。里山と人のかかわりについて、一緒に考えてみましょう。



●「龍谷の森」を歩こう

「龍谷の森」を歩き、森の中のいろいろな自然を体験してみませんか。25mの高さの観測タワーからは、森を見下ろす体験ができます。

● My 箸をつくらう

「龍谷の森」のヒノキや竹などを材料に、My 箸をつくらしてみませんか。



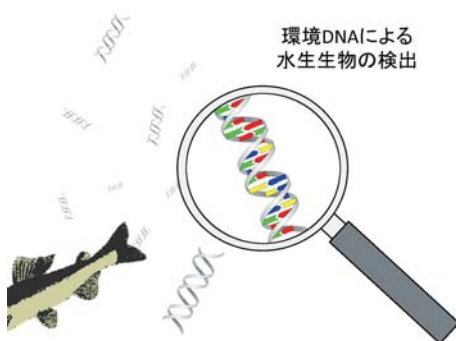
魚の DNA を追う！ 汲んだ水から魚の種類を特定する

7 号館 地階/ロビー MAP:P4 59

7/20
(日)

川や海から汲んできた水を分析すると、その中には様々な生き物の DNA が含まれています。こうした DNA は環境 DNA と呼ばれ、古くから微生物の研究者がその場所に存在する微生物の種類を明らかにするために用いてきました。しかし、実際には濾過して取得した DNA の中には微生物以外の、例えばカエルや魚や、果てはクジラやカワウソなど、水に関わって暮らしている他の生物の DNA も含まれていることが明らかになってきました。この環境 DNA 分析を環境保全や資源解析に利用しようとする研究が近年急速に進展しています。

私たちの研究室では実用化が始まったばかりのこの環境 DNA 分析技術のさらなる発展を目指して基礎研究に取り組んでいます。水から DNA を効率よく集めるにはどうしたらいいか、そして、そこに生息している生物を高い感度で検出するにはどうしたらいいか、これらの課題に果敢に取り組んでいます。環境 DNA 分析技術が成熟して一般的に利用できるようになれば、これまでの生き物の調査が一変します。短時間で、広範囲にわたって生物の生息場所を明らかにできるのです。最先端の研究にぜひ触れに来てください。



龍谷大学 生き物ふれあい紀行 2014

7号館 地階/ロビー MAP:P4 60

7/20
(日)8/30
(土)

近年、森林、水域など多くの地域で、その環境の悪化が懸念されています。その大きな要因として、外来種の移入や、地球温暖化も当てはまります。例えば、オオクチバスならびにブルーギルは、在来魚を食害し、琵琶湖の生態系および漁業に大きな影響を及ぼしています。また、昔ではよく見られた生物が、最近では見られなくなったと感じる方もおられるのではないのでしょうか？私たちの研究室では、そういった問題の要因を探ったり、またこれから生物の保全を行う上で、こういったことが重要になっていくかを、多くの生物で幅広く研究しています。研究室公開では、学生がそれぞれの調査地で捕まえた生物の展示や、研究の公開を行っています。もしかしらみなさんの身近にいる生物についての新たな発見が見つかるかもしれませんので、是非ご覧になってください！



植物の不思議な環境適応

7号館 地階/ロビー MAP:P4 61

7/20
(日)

8/30
(土)

ユニークな形の葉で虫を捕まえるハエトリソウなどの食虫植物は、みなさんもよくご存じの植物と思います。これらの植物は、自然界では窒素などの土壤養分がとても少なく土壌からの養分だけでは十分成長できない環境に生育しています。足りない養分を補うための反応として、これらの植物は、トラップで捕まえた生物（ほとんどが昆虫）から成長に必要な養分を得るためのさまざまな方法を、進化の過程で獲得してきました。これらの植物はトラップに入った虫しか捕まえることができないため、トラップには虫をひきつける工夫がしかけてあると考えられます。

進化の過程で、食虫植物は成長に欠かせない窒素を補うために、虫を捕獲するためのトラップを作り始めましたが、もしも、生育地の土壤養分が十分になった場合は、食虫植物はどのように反応するか、予想してみましょう。

本研究室では、さまざまな食虫植物を窒素条件を変えながら生育させて、養分の変化に応じて虫の引き付け方がどのように変化するかを研究しています。



龍谷の森周辺環境と人との関わり

7号館 地階/環境実習室1 MAP:P4 62

7/20
(日)

8/30
(土)

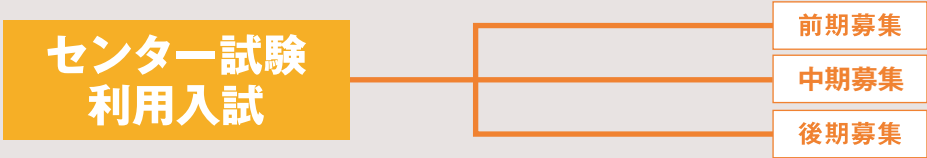
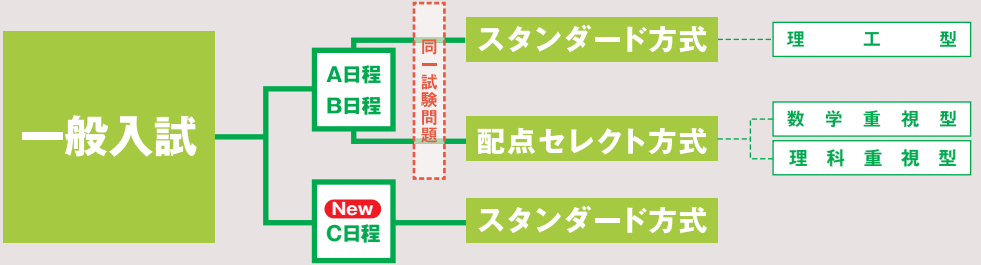
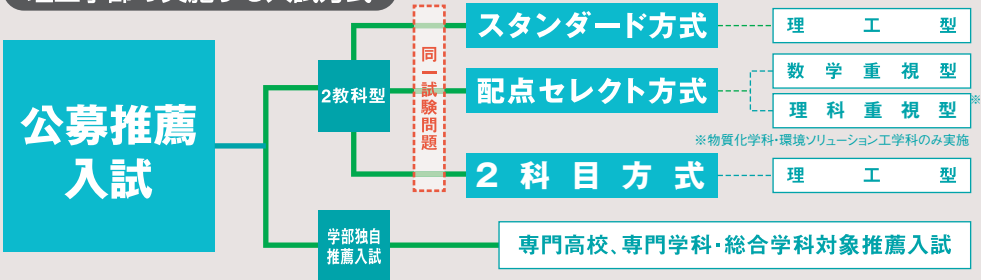
環境ソリューション工学科では、博物館学芸員課程を設置し、博物館の管理運営・博物館資料の収集・保管・展示及び調査研究などの専門的事項を担当する博物館学芸員を養成しています。博物館は、美術館、資料館、動植物水族園などを含む社会教育施設で、学校教育とは独立した生涯学習の中心施設として、社会教育の面で重要な役割を果たしています。その中で、主に自然史系博物館の学芸員を養成する教育を、龍谷大学周辺の自然環境を生かし、博物館実習を通して行っています。今回、「博物館実習」で学んでいる企画・展示計画・準備・公開等の一連の取り組みやその成果を、研究室公開の場で紹介します。

龍谷大学瀬田キャンパス周辺の自然環境（龍谷の森から琵琶湖にかけて）を対象に、それら自然環境と人々の暮らしを紹介し、身近な自然環境に目を向けるきっかけを提供したいと考えています。



理工学部 入試概要

理工学部の実施する入試方式



出願期間・試験日・合格発表日

◎詳細は、2015年度入学試験要項（2014年9月下旬発行予定）でご確認ください。

試験方式	出願期間	試験日	合格発表日※1
公募推薦入試	2教科型	2014年11月7日（金）～11月17日（月） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可	2014年11月29日（土）・30日（日）
	学部独自推薦入試	2014年11月30日（日）	2014年12月12日（金）
一般入試	A日程	2015年1月4日（日）～1月16日（金） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可	2015年1月30日（金）・31日（土）
	B日程	2015年1月4日（日）～1月29日（木） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可	2015年2月12日（木）・13日（金）
	C日程	2015年2月12日（木）～2月26日（木） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可 ※1月31日（月）のみ窓口で受付	2015年3月7日（土）
センター試験利用入試	前期募集	2015年1月4日（日）～1月16日（金） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可	2015年度 大学入試センター試験 2015年1月17日（土）・18日（日）
	中期募集	2015年1月4日（日）～1月29日（木） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可	中期募集の学部独自試験 2015年2月12日（木）・13日（金）
	後期募集	2015年2月12日（木）～3月9日（月） 〈締切日消印有効〉インターネット出願可 ※3月10日（火）のみ窓口で受付	

※1: 本学ホームページでも合格発表をします

JR東海道本線で（瀬田駅まで）

大阪から約1時間、京都から約30分の快適通学

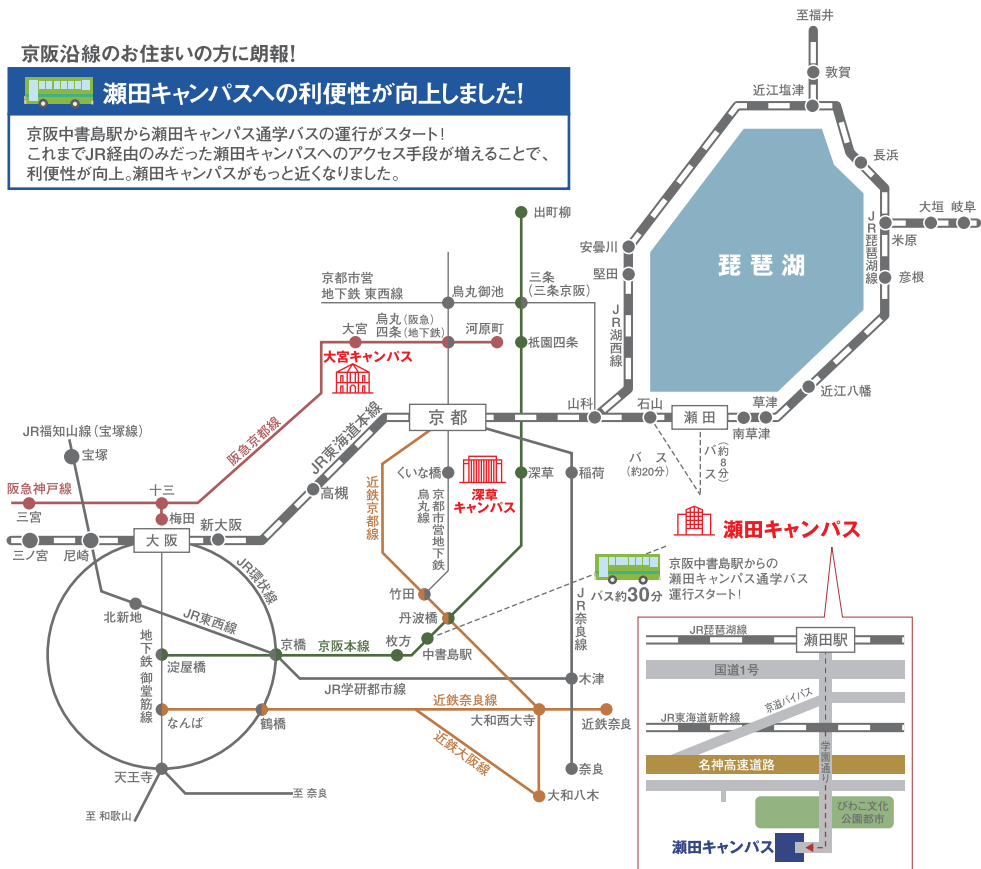
京阪沿線のお住まいの方に朗報！



瀬田キャンパスへの利便性が向上しました！

京阪中書島駅から瀬田キャンパス通学バスの運行がスタート！

これまでJR経由のみだった瀬田キャンパスへのアクセス手段が増えることで、利便性が向上。瀬田キャンパスがもっと近くなりました。



MEMO

MEMO

MEMO

(お問い合わせ) 理工学部教務課

〒520-2194 大津市瀬田大江町横谷 1-5

TEL: 077-543-7730 (ダイヤルイン)

FAX: 077-543-7749

<http://www.rikou.ryukoku.ac.jp/>

