



理工へ、行こう。



59
の研究室を
一挙公開!



日時 10/27(土)・28(日)
11:00~17:00 ※28日は、公開時間の異なる研究室があります。

会場 龍谷大学瀬田学舎 受付:1号館正面

研究室公開

ロボット・情報技術・リサイクル・映像 OTC

龍谷大学

理工学部
理工学研究科

2012

Robocode 第5回 **見学自由**
プログラミングコンテスト

日時	場所
10/27(土)	6号館
10:00~12:30	プレゼンテーション室

工業高校生 VS 龍谷大学生

今年の参加校
滋賀県立彦根工業高校、八幡工業高校、瀬田工業高校
京都市立洛陽工業高校

2012年度 龍谷大学理工学部

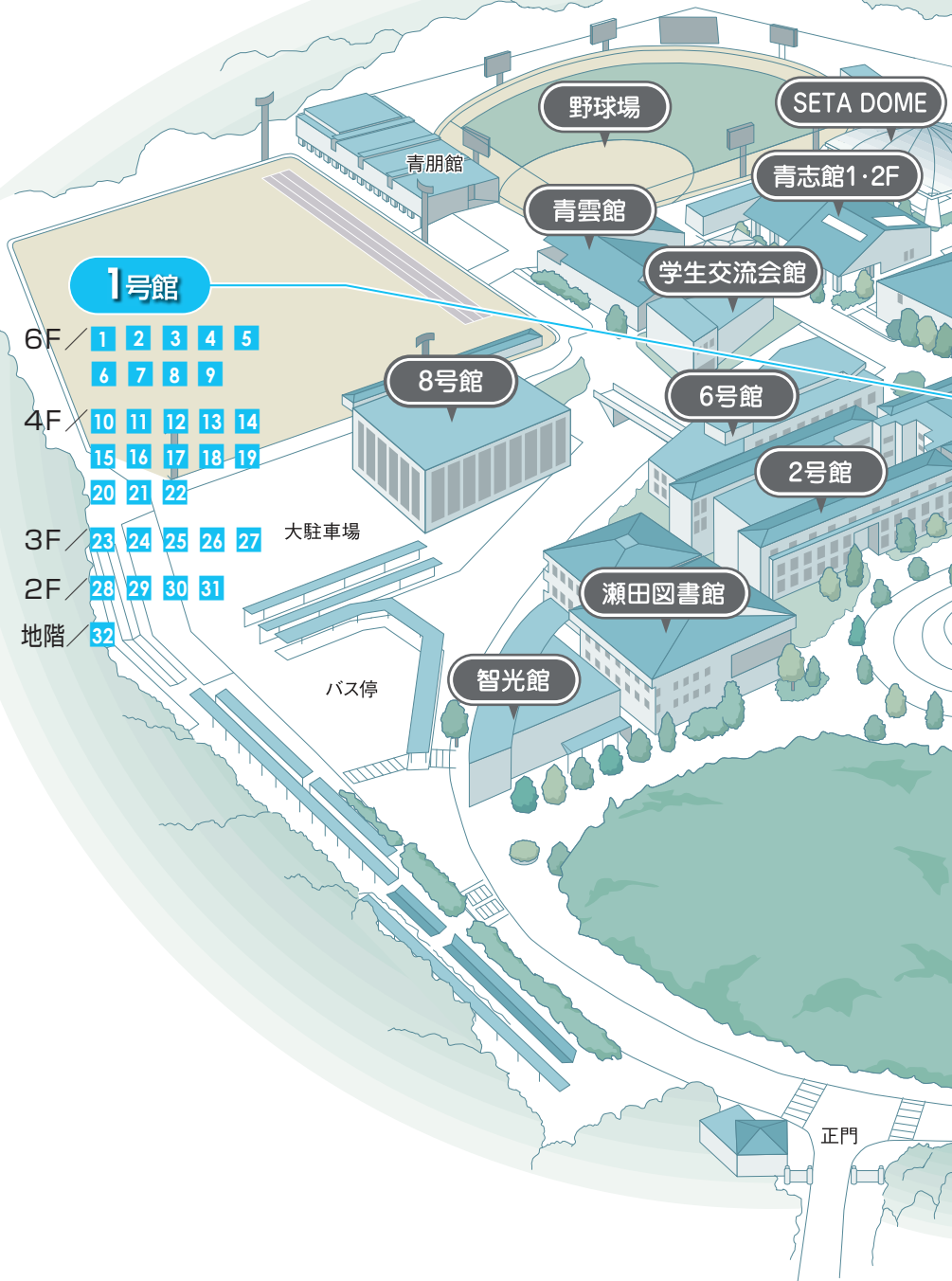
公開研究室一覧

公開時間 11:00 ~ 17:00

号館	公開号室	学科	研究室名	No	テーマ	10/27	10/28	掲載 ページ		
1 号 館	6F	601 実験室	機械	堤研究室	1	ゴリマッチョ系ロボット大公開!	●	●	13	
		616 実験室	電子	斉藤研究室	2	光と音の楽しい世界	●	●	14	
		619 実験室	数理	國府研究室	3	カオス・力学系	●	●	15	
		619 実験室	数理	佐野研究室	4	ロボットだって学習したいんです。	●	●	16	
		619 実験室	数理	高橋研究室	5	画像で遊ぼう!	●	●	17	
		619 実験室	数理	中野研究室	6	君は偽の署名でコンピュータを騙せるか!?	●	●	18	
		619 実験室	数理	樋口研究室	7	ケータイで☆プログラミング♪	●	●	19	
		619 実験室	数理	松木平研究室	8	並べる、埋める、詰める - 図形、模様、立体を楽しもう!	●	●	20	
		619 実験室	数理	山岸研究室	9	葉序と五角形の幾何学	●	●	21	
	4F	402 研究室	電子	海川研究室	10	太陽電池をつくろう	●	●	22	
		432 実験室(左)	電子	石崎研究室	11	携帯電話の中身を知ろう (マイクロ波通信デバイスのお話)	●	●	23	
		432 実験室前ロビー	電子	植村研究室	12	目に見える無線通信	●	●	24	
		432 実験室前ロビー	電子	植村研究室	13	自律移動ロボット	●	●	25	
		433 実験室(左)	電子	山本研究室	14	原子・分子をのぞいてみよう!!	●	●	26	
		433 実験室(右)	電子	小堀研究室	15	認知科学って何?—人間の認知: 知能のしくみを探る—	●		27	
		433 実験室(右)	電子	小堀研究室	16	アイカメラで探る人間の認知 —目は口ほどにものを言う?—	●		28	
		435 実験室	電子	中村研究室	17	ネットワークの仕組み	●	●	29	
		436 実験室(右)	電子	川上研究室	18	ロボット視覚を計算機で実現しよう	●	●	30	
		438 演習室	電子	松田研究室	19	ブラックライトで光る絵を描こう	●	●	31	
		440 実験室	電子	木村(昌)・小野・熊野研究室	20	ウェブマイニング	●	●	32	
		440 実験室	電子	木村(昌)・小野・熊野研究室	21	最適化手法と照明制御の関係を体感	●	●	33	
		441 実験室	電子	木村(睦)研究室	22	薄膜トランジスタの新規応用	●	●	34	
		3F	312 研究室	機械	森研究室	23	綺麗な色を創る・調べる	●	●	35
			330 実験室	機械	左近研究室	24	ナノテクノロジーのための磁気アクチュエータの開発	●	●	36
	332 実験室		機械	河嶋研究室	25	遺物の3次元デジタル復元	●	●	37	
	334 実験室		機械	岩本研究室	26	エスカレーターに搭乗可能な車椅子	●	●	38	
	334 実験室		機械	渋谷研究室	27	ロボット大集合	●	●	39	
	2F	230 実験室	物質	藤原研究室	28	科学を支える分析化学 (金属錯体のX線を用いた機器分析)	●		40	
		234 実験室	物質	宮武研究室	29	植物の色と香りを楽しむ	●	●	41	
		2階廊下	物質	富崎研究室	30	化学の眼で生物機能を観る	●		42	
		2階廊下	物質	糟野研究室	31	身近な電気を体験しよう	●	●	43	
	B1F	B-105 実験室	物質	電子顕微鏡室	32	電子顕微鏡で髪の毛を見てみよう	●		44	

号館	公開号室	学科	研究室名	No	テーマ	10/27	10/28	掲載ページ	
実験棟	2F	201 実験室	物質	青井研究室	33	ガラス工芸にチャレンジしませんか?	●	●	45
		201 実験室	物質	白神研究室	34	七宝（しっぽう）焼きをつくろう!	●	●	46
	1F	103 実験室	機械	熱流体（塩見・大津・野口）研究室	35	エネルギーと熱と流れを考えよう	●	●	47
		106 実験室	機械	辻上・田原研究室	36	材料を"共生"させて新たな能力を生む複合材料	●	●	48
		108 実験室	物質	中沖研究室	37	環境にやさしいプラスチック	●	●	49
HRC棟	1F	1F ホール	物質	大柳研究室	38	透明なセラミックスと水素エネルギーの貯蔵・放出	●	●	50
7号館	2F	情報実験室 2	情報	藤田研究室	39	画像の鮮明化に関する研究	●	●	51
		情報実験室 3	情報	新川研究室	40	工学から見たソフトウェア	●	●	52
		情報実験室 6	情報	野村研究室	41	人間とロボットの心理的・社会的関係	●	●	53
		情報実験室 7	情報	長谷研究室	42	情報家電技術	●	●	54
		情報実験室 8	情報	三好研究室	43	「知的化技術」紹介します	●	●	55
		情報実験室 9	情報	吉見研究室	44	言葉の分かるコンピュータをめざして	●	●	56
		情報実験室 9	情報	南條研究室	45	音声メディア処理	●	●	57
		情報実験室 10	情報	渡辺研究室	46	インタラクティブな環境をつくる	●	●	58
		情報実験室 11	情報	片岡研究室	47	音はどこから聞こえる ～聖徳太子を超えるには～	●	●	59
	1F	メディア処理室	情報	外村研究室	48	体感するインタラクション空間	●	●	60
	B1F	環境実験室 3	環境	森林生態学研究室 (宮浦・横田研究室)	49	『里山の秋』	●	●	61
		環境実験室 3	環境	Lei 研究室	50	植物の不思議な環境適応 - 食虫植物	●	●	62
		環境実験室 4	環境	丸山研究室	51	生きた魚に触れ 生態系サービスを味わう	●	●	63
		環境実習室 1	環境	環境リユージョン工学科 博物館学芸員課程	52	かわ・川・河 ～川で行われる学生実習風景を中心に～	●	●	64
		地階ロビー	環境	浅野研究室	53	プラズマと二酸化チタンを併用した新しい排水処理技術の開発	●	●	65
地階ロビー		環境	市川研究室	54	身近な大気環境を測る、大気汚染物質の輸送・拡散を計算する	●	●	66	
地階ロビー		環境	占部研究室	55	下水汚泥低温炭化物などの過熱蒸気による臭気・発熱の抑制	●	●	67	
地階ロビー	環境	遊磨研究室	56	生き物ふれあい紀行	●	●	68		
瑞光館	2F	共同実験室 6	情報	曾我研究室	57	「動き」の分析・シミュレーション・3D コンテンツ	●	●	69
		画像ハンドリング室	情報	芝研究室	58	並列分散処理とシステムソフトウェア	●	●	70
	1F	会議室	情報	古典籍デジタルアーカイブ 研究センター・岡田研究室	59	龍谷デジタルアーカイブの世界	●	●	71

公開研究室所在地



HRC棟

1 F / 38

7号館

2 F / 39 40 41 42 43
44 45 46 47

1 F / 48

地階 / 49 50 51 52 53
54 55 56

瑞光館

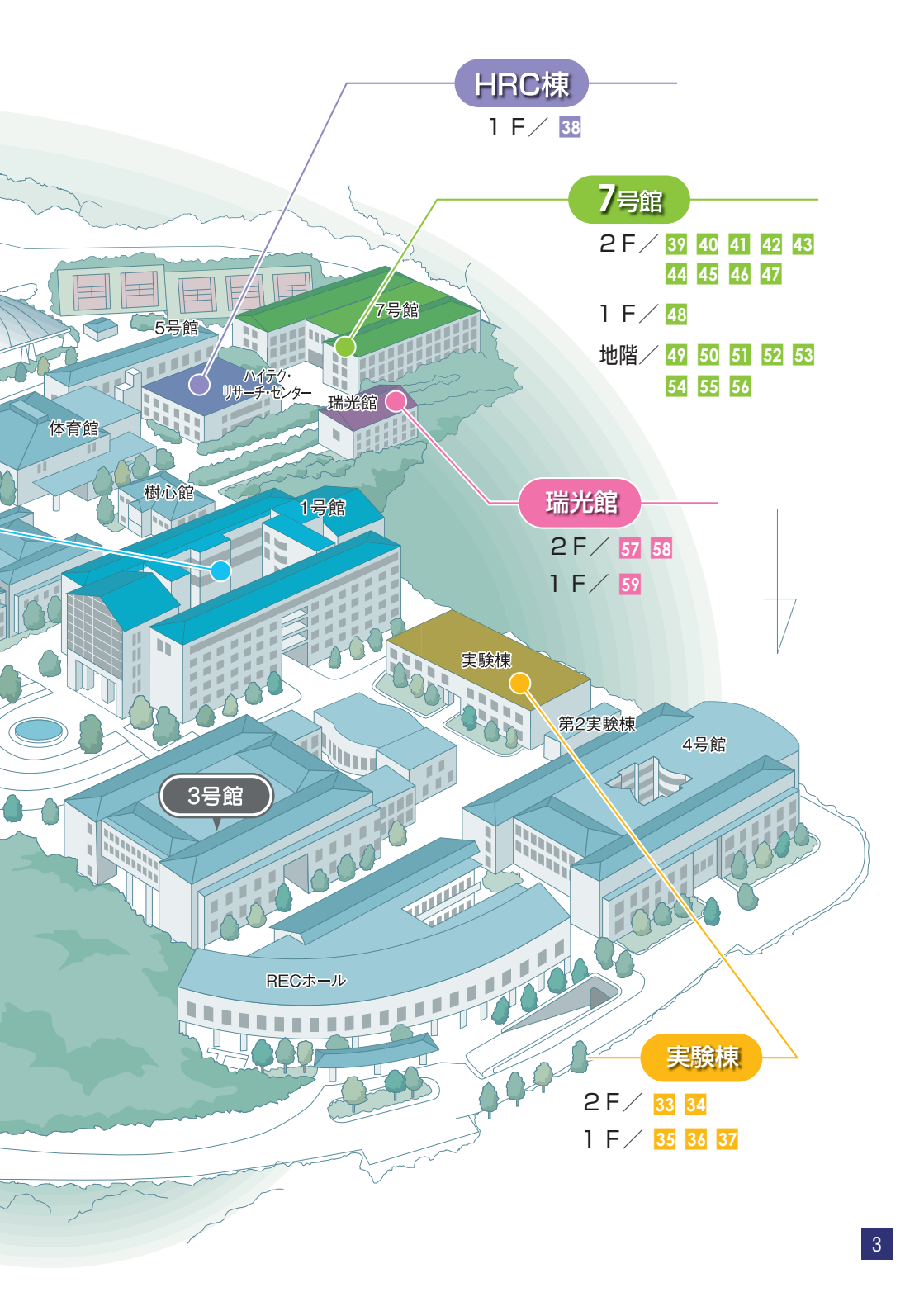
2 F / 57 58

1 F / 59

実験棟

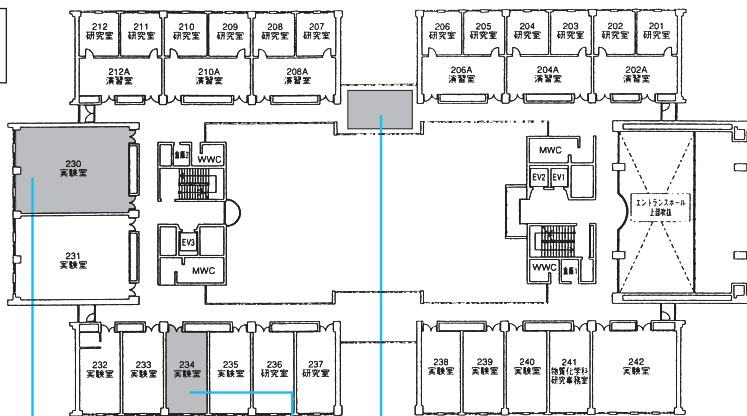
2 F / 33 34

1 F / 35 36 37





2 F



No.28 科学を支える分析化学
(金属錯体のX線を用いた機器分析)
藤原研究室

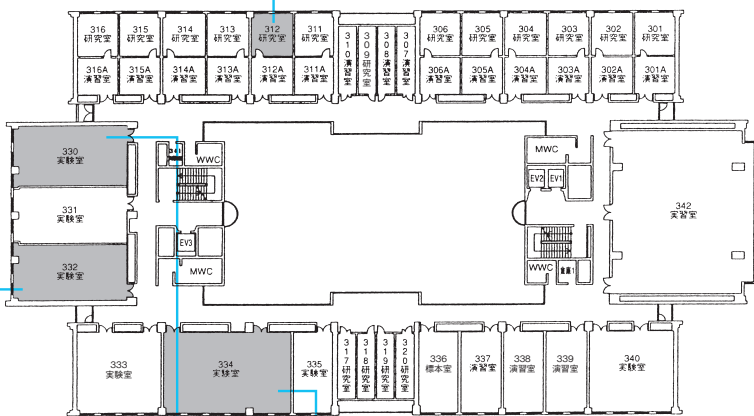
No.29 植物の
色と香りを楽しむ
宮武研究室

No.30 化学の目で
生物機能を観る
高岡研究室

No.31 身近な電気を体験しよう
糟野研究室

3 F

No.23 綺麗な色を創る・調べる
森研究室



No.25 遺物の
3次元デジタル復元
河嶋研究室

No.24 ナノテクノロジーのための
磁気アクチュエータの開発
左近研究室

No.26 エスカレーターに
搭乗可能な車椅子
岩本研究室

No.27 ロボット大集合
渋谷研究室



1号館

4 F

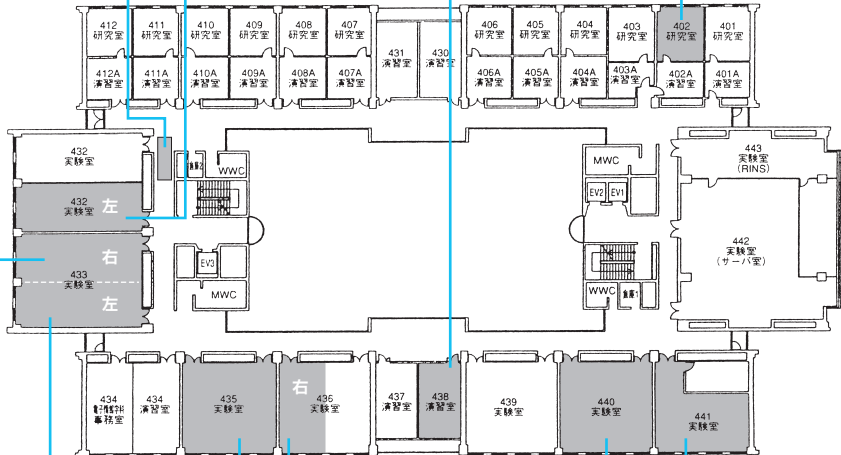
No.12 自律移動ロボット
植村研究室

No.13 目に見える無線通信
植村研究室

No.11 携帯電話の中身を知ろう
(マイクロ波通信デバイスのお話)
石崎研究室

No.19 ブラックライトで
光る絵を描こう
松田研究室

No.10 太陽電池をつくろう
海川研究室



No.14 原子・分子の世界を
のぞいてみよう!!
山本研究室

No.18 ロボット視覚を
計算機で実現しよう
川上研究室

No.22 薄膜トランジスタの
新規応用
木村(陸)研究室

No.15 認知科学って何?
-人間の認知・知能のしくみを探る-
小堀研究室

No.17 ネットワークの
仕組み
中村研究室

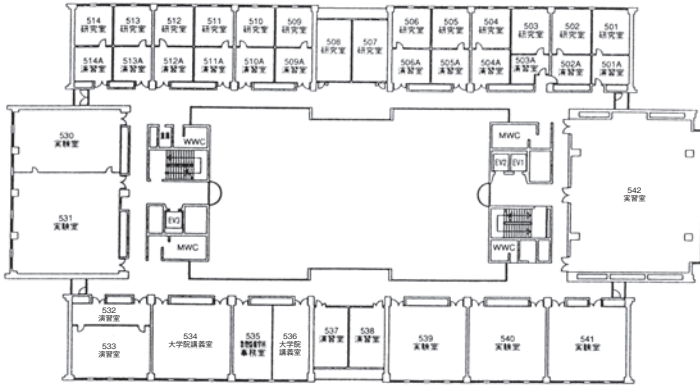
No.20 ウェブマイニング
木村(昌)・小野・熊野研究室

No.16 アイカメラで探る人間の認知
-目は口ほどにものを言う?-
小堀研究室

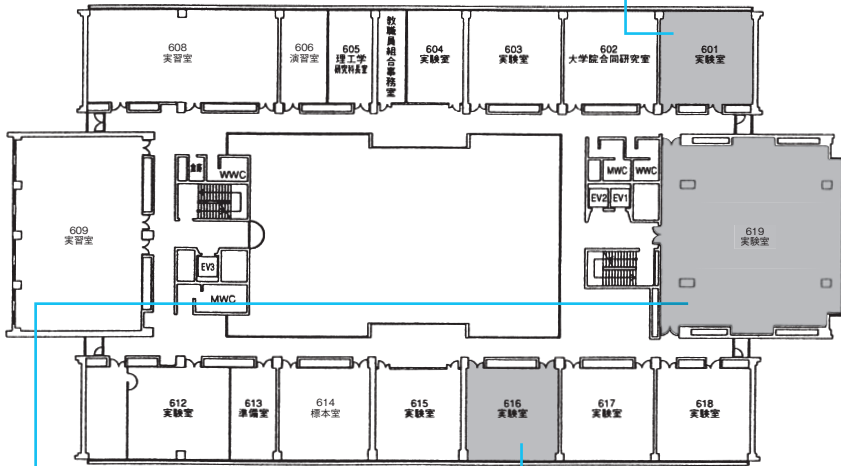
No.21 最適化手法と
照明制御の関係を体感
木村(昌)・小野・熊野研究室



5 F



6 F



No.01 ゴリマッチョ系ロボット大公開!
堤研究室

No.03 カオス・力学系
國府研究室

No.04 ロボットだって
学習したいんです。
佐野研究室

No.05 画像で遊ぼう!
高橋研究室

No.06 君は偽の署名で
コンピュータを騙せるか!?
中野研究室

No.07 ケータイで☆
プログラミング!
樋口研究室

No.08 並べる、埋める、詰める
一図形、模様、立体を楽しもう!
松木平研究室

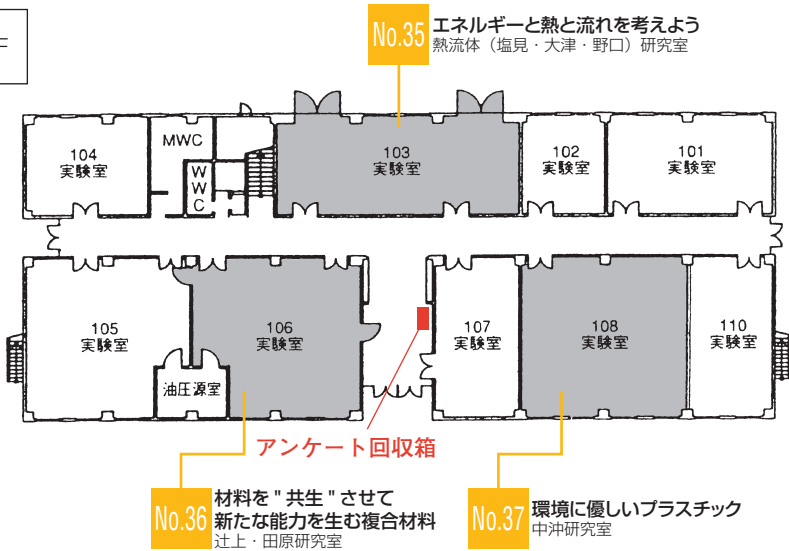
No.09 葉序と五角形の幾何学
山岸研究室

No.02 光と音の楽しい世界
斉藤研究室

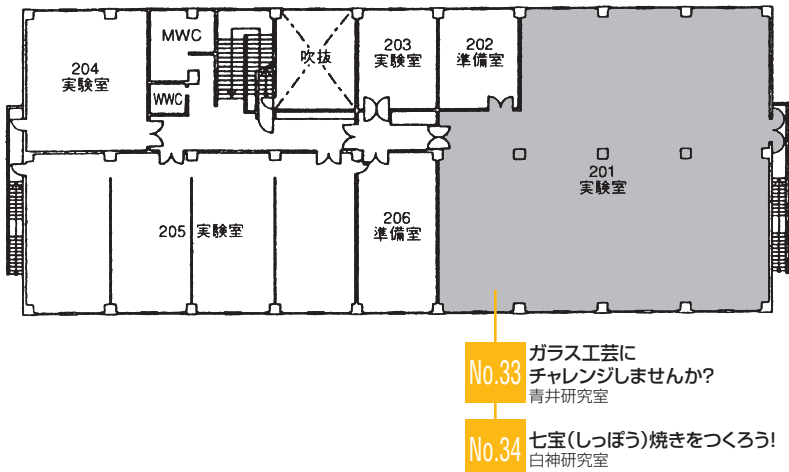


実験棟

1 F



2 F

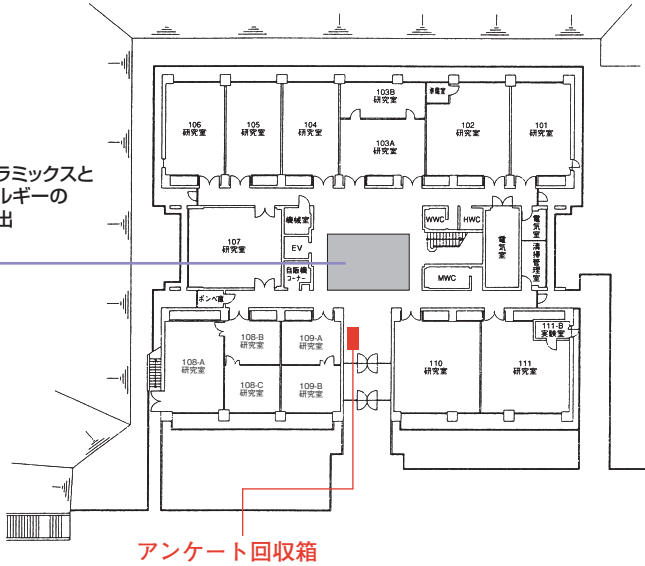


HRC棟

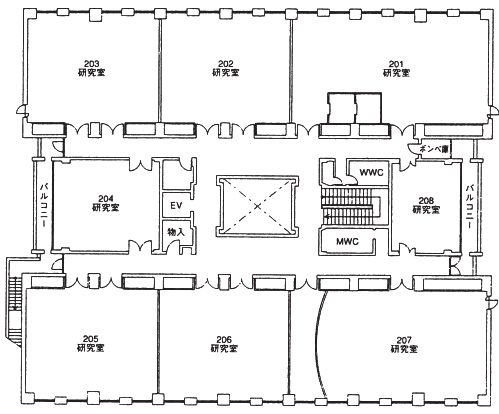


1F

No.38
透明なセラミックスと
水素エネルギーの
貯蔵・放出
大柳研究室



2F





1 F

No.48 体感するインタラクション空間
外村研究室



2 F

No.41 人間とロボットの心理的・社会的関係
野村研究室

No.43 「知的化技術」
紹介します
三好研究室

No.40 工学から見たソフトウェア
新川研究室

No.39 画像の鮮明化に
関する研究
藤田研究室



No.47 音はどこから聞こえる
～聖徳太子を超えるには～
片岡研究室

No.46 インタラクティブな環境をつくる
渡辺研究室

No.42 情報家電技術
長谷研究室

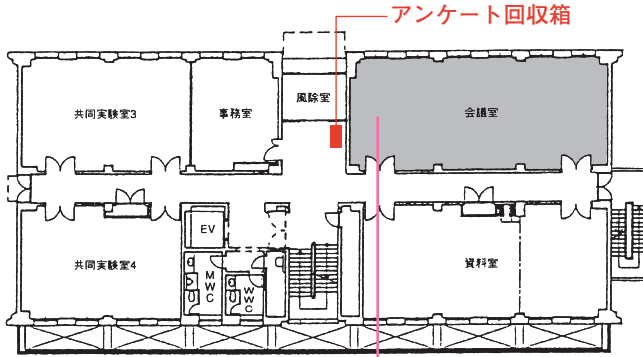
No.44 言葉の分かるコンピュータをめざして
吉見研究室

No.45 音声メディア処理
南條研究室



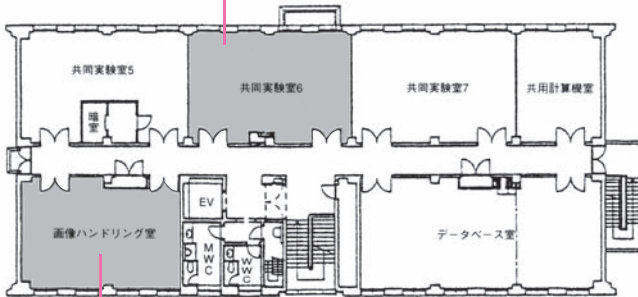
瑞光館

1 F



No.59 龍谷デジタルアーカイブの世界
古典籍デジタルアーカイブ研究センター・岡田研究室

2 F



No.57 「動き」の分析・シミュレーション・3D コンテンツ
曾我研究室

No.58 並列分散処理とシステムソフトウェア
芝研究室

ゴリマッチョ系ロボット大公開！

堤研究室

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。

☆ 24 自由度 6 脚ロボット：

泥濘地歩行をめざして！

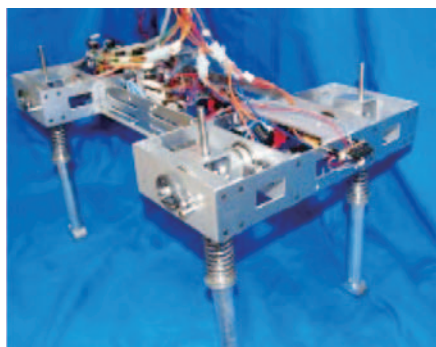
6本足の昆虫を模倣し、不整地の歩行に適した6本足ロボットについて研究を進めています。実験中の24自由度6足歩行ロボット（写真）は4号機にあたるもので、最近特に泥濘地（ドロドロの沼地）での歩行に力を入れています。今年度はさらに、泥濘地に特化した直動型18自由度6脚ロボットを開発中です。ぜひ見に来て下さい！！



☆ 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「強化学習に基づく階段清掃ロボット」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。

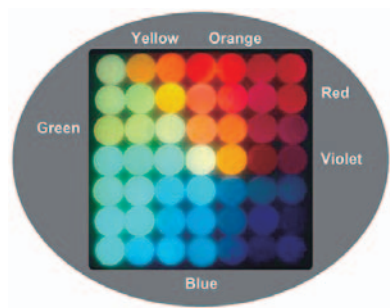
光と音の楽しい世界

斉藤研究室

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。

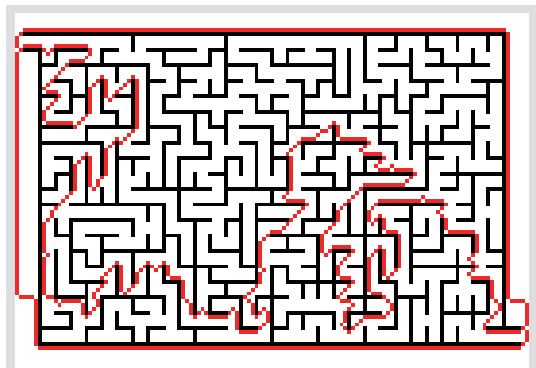
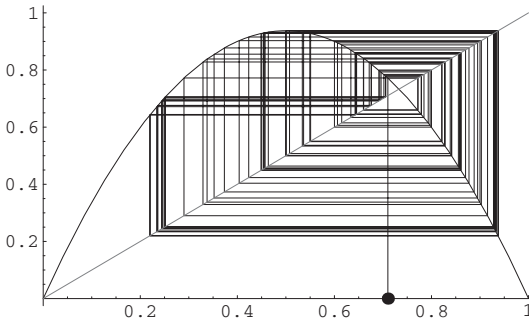


このほかにも、胃袋の中をのぞきこむ胃カメラ、透明になったり不透明になったりする液晶、磁石にくっつくおかしな液体など、いろんな実験をお見せし、不思議な現象が起こるしくみを面白くわかりやすく説明します。

カオス・力学系

國府研究室

力学系は時間とともに変化する状態を記述するシステムであり、変化の法則が決定論で与えられるものを言います。例えば、2次式 $f(x)=ax(1-x)$ で今の状態 x_n から $x_{n+1}=f(x_n)$ で次の状態 x_{n+1} を決めると、 $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ という軌道（数列）が出来ます。これは $f(x)$ の決める力学系で、この軌道の様子はパラメータ a の値によっていろいろ異なり、混沌とも訳されるカオス的な（複雑な）ものになる事もあります。この現象は複雑で解析は難しいですが、また同時にとても美しい数学的な構造が隠されていることもわかって来ています。ここでは、その数学からのアプローチについて勉強し、コンピュータを用いて研究します。

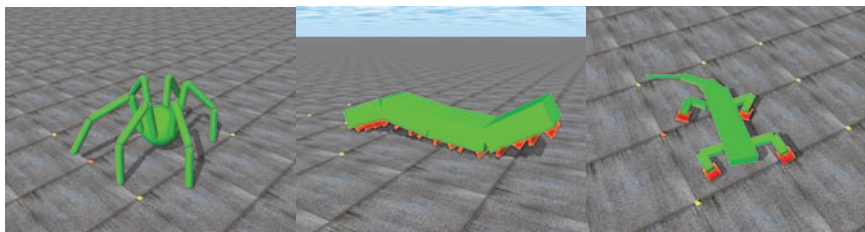


ロボットだって学習したいんです。

佐野研究室

人間の指示に従ってより素早く正確に行動する。ロボットやコンピュータに、そんな単純で機械的なイメージだけをお持ちではありませんか？

試行錯誤しながら歩き方を獲得したり、環境データの階層的なカテゴリー構造を発見する。そんなコンピュータ上の学習モデルをいくつか紹介します。



ほかにも、人の動きを真似するロボットや、歪んだ鏡に写すと意味のある絵が浮かび上がるアナモルフォーシスと呼ばれる画像を自動生成するデモなども紹介する予定です。



画像で遊ぼう！

高橋研究室

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！

★画像認識技術を応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。

君は偽の署名で コンピュータを騙せるか!?

中野研究室

クレジットカードなどでお買い物をするときには、「確かに私は私ですよ」ということを証明するためにサイン(署名)をしますよね。でも、何だか簡単に他人のサインを真似できちゃいそうな気がしませんか。

クレジットカードのサインは通常紙の上には書きますので、でき上がったサインの形や線の太さ、かすれなどの情報しか残りませんが、電子ペンを使ってサインを書くと、そのサインを書いているときのリズムまでを記録することができます。本人のサインに関するこのような情報を保存しておく、たとえば、本人のサインをなぞり書きしても、書いているときのリズムの違いで偽者が書いていると判ってしまうのです。

電子ペンなどを使って書かれたサインのことを「オンライン署名」と呼びますが、本研究室では、オンライン署名が本人のものかどうかを判定するシステムを展示しています。画面に表示してある署名を真似て(電子ペンを使ってなぞり書きをすることができます)あなたはコンピュータを騙すことができるでしょうか? また、友人の書いたサインをあなたは偽造することができるでしょうか? ぜひ試してみてください。



ケータイで☆プログラミング♪

樋口研究室

携帯電話の〈インターネット〉から（またはこのページのQRコードで）



<http://hig3.net> > 研究室公開
にアクセスしてみましょう。

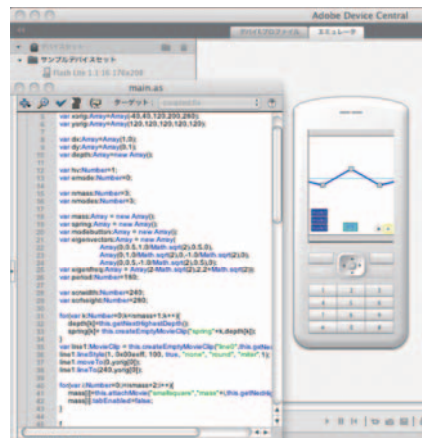
今スマートフォンの〈アプリ〉が盛り上がっています。携帯電話/スマートフォンはすべて小さな〈コンピュータ〉です。携帯電話メーカーのエンジニアが書いたプログラムを実行することによりメールを送ったり電話を発信したりしているのです。〈アプリ〉とはユーザー一般の開発者が作成したプログラムで、これを携帯電話/スマートフォンに送り込むことで機能を拡張することができます。

アプリを開発言語から分類すると、Java やその派生言語を用いた i アプリや Android アプリ、C++ を用いた EZ アプリ (BREW)、Objective-C を用いた iOS アプリ、Flash Lite と ActionScript を用いた Flash アプリなどに分類できます。

来場者のみなさまには、数理情報学科 3 年生の制作したゲーム、パズル、テストなどの Flash Lite アプリをプレイしていただけます。Flash Lite は各社のスマートフォン/携帯電話/PC で 1 個の〈アプリ〉を共通に実行できるという特徴があります。

数理情報学科の 3 年生のある授業では、Flash Lite アプリの制作を通して、プログラミングを学習しています。今回プレイしていただくのはその授業で最終的に制作した〈アプリ〉です。

また、来場者の皆様には、開発ツールを用いて、実際に Flash Lite アプリを作成していただく体験もしていただけます。あらかじめプログラムの枠組みを用意してあるので、少し手を加えるだけで自分だけのオリジナルアプリを作って動かすことができます。



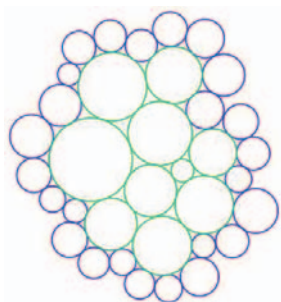
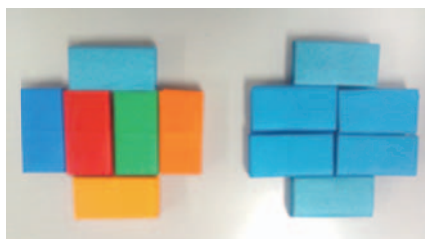
並べる、埋める、詰める

— 図形、模様、立体を楽しもう

松本平研究室

並べる!

Aztec-Diamonds



詰める!

CirclePacking

埋める!

Four-Color-Theorem

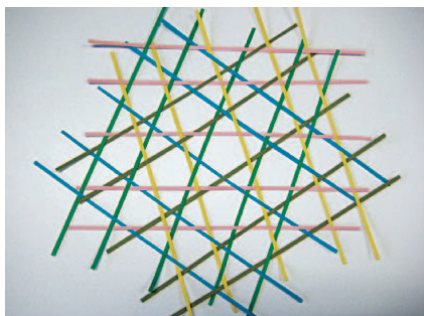
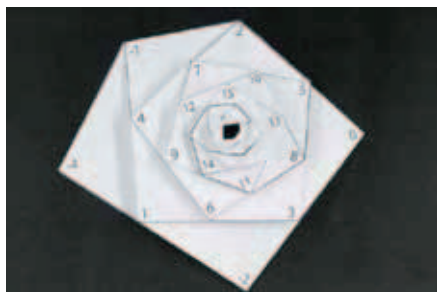


葉序と五角形の幾何学

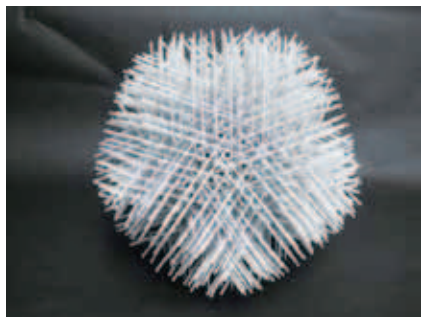
山岸研究室



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プ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。



太陽電池を作ろう

海川研究室

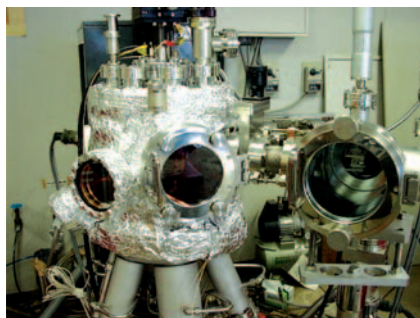
地球温暖化、原子力問題が叫ばれる今、新しいエネルギーの開発が急務になっています。電子工学分野からのエネルギー問題の取り組みとして、太陽電池が考えられます。

各種太陽電池の中でも、Cu(In,Ga)S₂(CIGS)太陽電池は耐久性に富み、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

Cu(In,Ga)S₂ 太陽電池

携帯電話の中身を知ろう (マイクロ波通信デバイスのお話)

石崎研究室

普段、よく使う携帯電話ですが、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、テレビやラジオなどいろいろなものに使われているのに、携帯電話に混信しないのは何故？

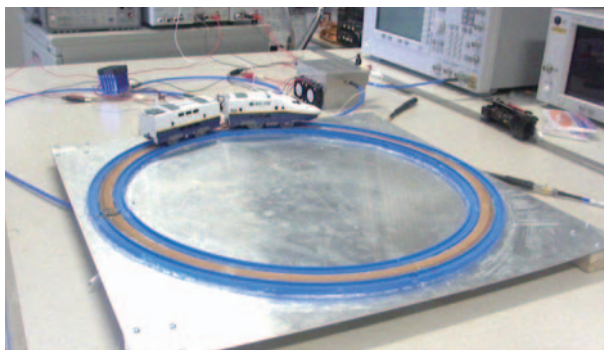
携帯で通話すると電池が早く減るのは何故？

携帯が世界中で通話できるのはどうして？

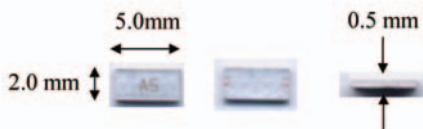
当研究室では、携帯電話に使われるマイクロ波通信デバイスを研究開発しています。20年間で、100分の1以下に小型・軽量化された携帯の秘密に迫ります。



携帯電話の中身



無線送電で動く自動車模型
充電器に繋がなくても携帯を充電できる日は近いかも！？



開発中の
メタマテリアルフィルタ

目に見える無線通信

植村研究室

【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）がっています。

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。

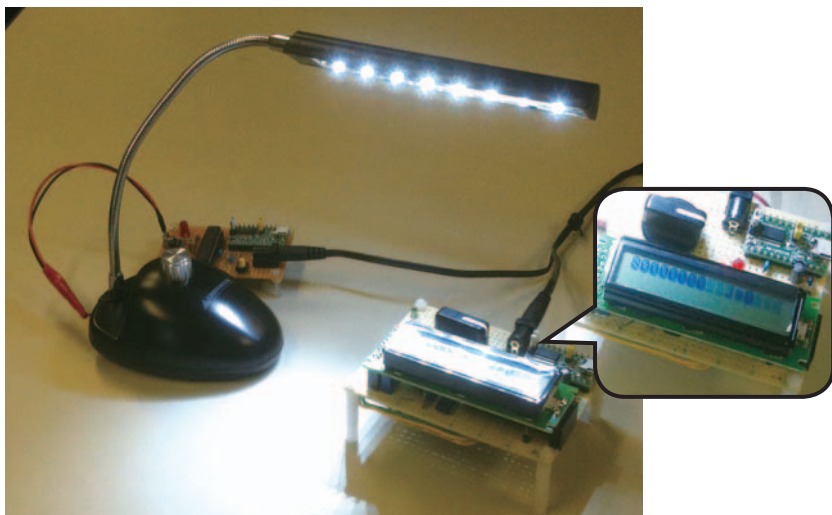
これが「**可視光通信**」と呼ばれる通信方法です。

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

植村研究室

【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 Sponsored Leagues の Logistics League 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。



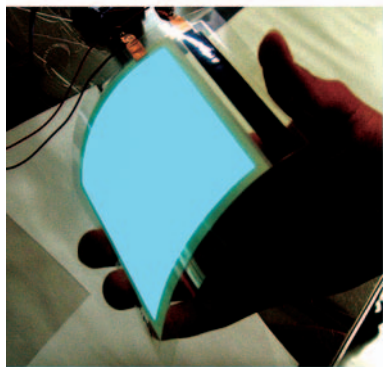
原子・分子をのぞいてみよう !!

山本研究室

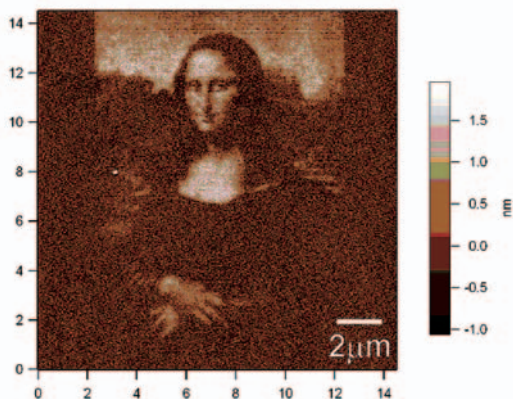
身のまわりにあるいろいろな物質は、さまざまな種類の原子の組み合わせでできています。発見されている原子だけでも、なんと 100 種類以上もあります。たったこれだけの種類の原子の組み合わせで、数えきれない種類の物質がつくれます。それらをピックアップしてご紹介いたします。

ディスプレイの研究開発：エレクトロルミネッセンス (EL) の中でも無機化合物の蛍光体に電圧を印加することで発光するデバイスの研究を行っています。現在の用途は携帯電話のバックライトなどですが、無機材料を用いることによる長寿命などの長所があり、ディスプレイへの応用を目指しています。また金属酸化物薄膜は、高電子放出性・耐スパッタ性に優れており PDP の心臓部として用いられています。本研究では高真空製膜を行わず、有機金属塗布熱分解法による製膜を行うことで、PDP の製作費用の減少や低消費電力化を目指しています。左の写真は、プラスチック上に作製したディスプレイの原型モデルです。

原子・分子デバイスの構築：原子・分子などの微小要素が自発的に集合し、規則的な配列を形作ることがあります。この自己集積化現象は、微小要素を集積化して材料・デバイスを構築するボトムアップ・ナノテクノロジーの鍵を握っております。現在、自己組織化を利用した新規デバイスの研究開発を行っています。右下の写真は、電子デバイスでもっとも重要なシリコン極薄酸化膜を用いて、お絵かきをしました。原子間力顕微鏡という特殊な装置を使っています。



フレキシブルな EL ディスプレイ



自己集積化した世界一小さなモナリザ

認知科学って何？

—人間の認知・知能のしくみを探る—

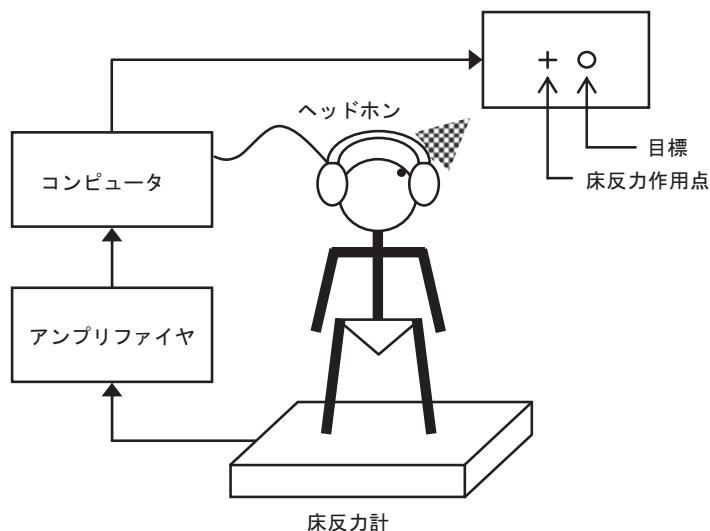
小堀研究室

家庭にもパソコンが普及し、ゲーム、ワープロ、インターネットといろいろなことができるようになりました。でも、それらは本当に便利でしょうか？ もっと融通が利いたらと思うことはありませんか？ 人間の方が優秀だということはまだまだたくさんありますよね？ では、どうすれば、コンピュータはもっと便利に、また賢くなるのでしょうか？

その答えのひとつが、人間の優れた認知や知能のしくみをもっと調べて、それを応用するという方法です。本研究室では、そのような「認知科学」と呼ばれる分野で、人間の運動や知覚や知能について調べる研究を行っています。

研究の題材としては、図形の認識から身体や手の動き、迷路やトランプゲーム、楽器の演奏まで、さまざまなものを用いています。

研究室公開では、知覚・運動や記憶の能力を調べる実験のデモを行い、研究内容について紹介します。



視覚障害者にも適用できる体重移動動作測定システム

アイカメラで探る人間の認知

一目は口ほどにものを言う？

小堀研究室

「目は口ほどにものを言う」という言葉があるように、人間の目の動きを調べることで、ものを認識したり、ものごとを考えたりする過程（認知過程）を知ることができます。そうした目の動きを測定する装置をアイカメラ（眼球運動測定装置）と呼びます。

本研究室では、アイカメラを用いて、人間の優れた認知や知能のしくみを調べて、それを応用するという研究（「認知科学」と呼びます）を行っています。たとえば、錯視図形を認識しているときや楽譜を見て楽器を演奏しているときの目の動きを測定し、分析しています。他にも、迷路の探索やトランプゲームのプレイなど、さまざまなものを題材に用いています。

研究室公開では、アイカメラを使った実験のデモを行い、研究内容について紹介します。



アイカメラによるギター演奏者の視線の測定

ネットワークの仕組み

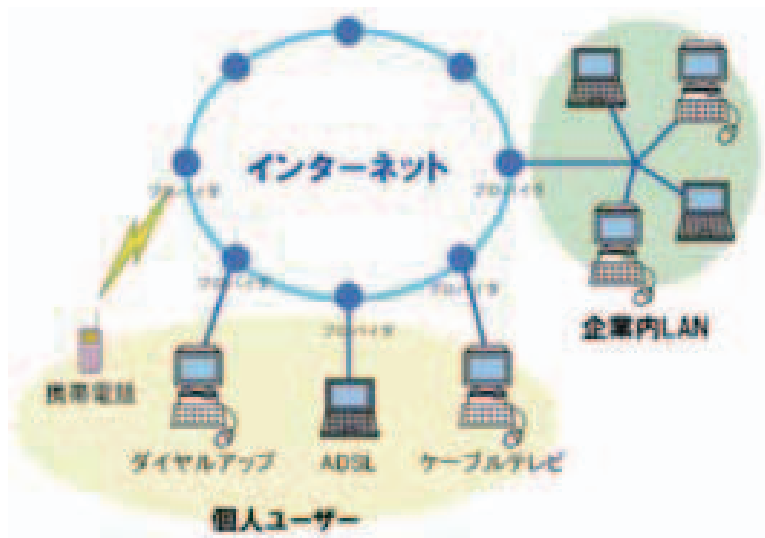
中村研究室

中村研究室ではネットワークや、ネットワークセキュリティについての研究を行っています。

あなたはインターネットがどのようにサイトに接続されるのか知っていますか？

普段何気なく行っている、Yahoo! や Google を見る行為にも、宛先のIPアドレスを調べ、そこまでの経路を探索し、ブラウザ上にサイトを表示させるといった一連の行動をコンピュータは瞬時に行っています。


研究室公開では、図や表を交えながらわかりやすくインターネットのしくみについて解説することによって、みなさんにネットワークについての知識を深めてもらいたいと思っています。



ロボット視覚を計算機で実現しよう

川上研究室

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

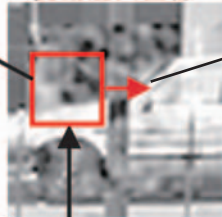


などの変動混入時にも正しく動作する画像照合

ターゲット画像



変動混入画像



探索窓の走査

探索方向

サイドミラー部分の切り出し



変動混入環境下でのサイドミラー部分の検出が可能!!

ブラックライトで光る絵を描こう

木村 (睦) ・ 松田 研究室

今回の研究室公開では、蛍光体を用いて絵を描きます。

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、現代の生活に必要な不可欠な物です。

- LED 照明
- 蛍光灯
- プラズマディスプレイ
- ブラウン管 TV



Yellow
 $Y_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$



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



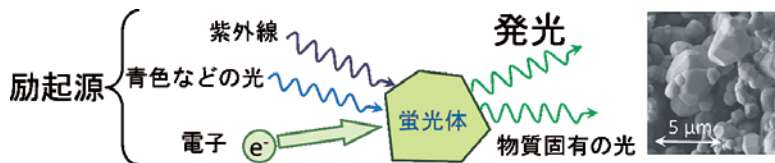
Red	$(Y,Gd)BO_3:Eu$
Green	$Zn_2SiO_4:Mn$
Blue	$BaMgAl_{17}O_{17}:Eu$



Red	$Y_2O_3:S:Eu$
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。



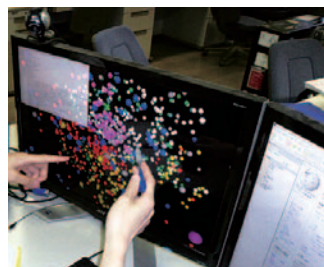
外部から受けたエネルギーを光という形で放出する蛍光体の概念図

ウェブマイニング

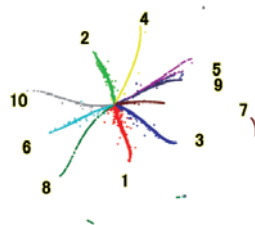
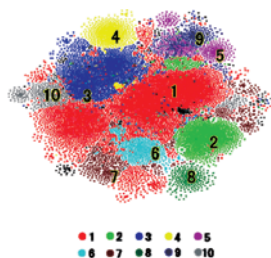
木村 (昌) ・小野 ・熊野研究室

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で膨大なデータから、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、現象の数理モデリングと数理解析、学習の数理理論、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。



実験の様子



ブログネットワーク上の情報拡散現象の可視化

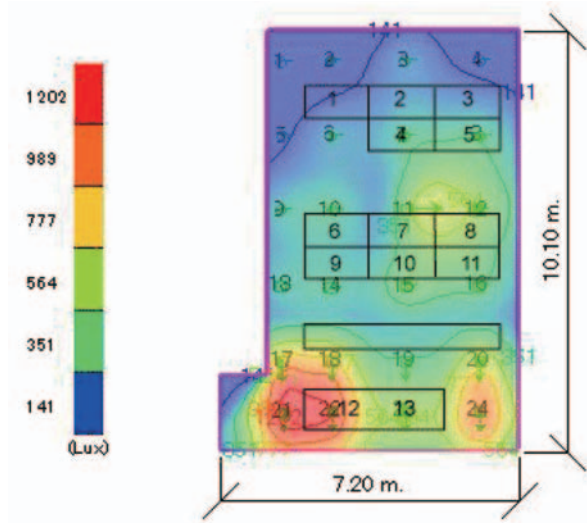
最適化手法と 照明制御の関係を体感

木村 (昌)・小野・熊野研究室

数理最適化とは現実の社会に現れる問題を解決する数理的アプローチの代表的な方法論の一つで、建造物の最適設計やシステム制御など多くの分野で応用され、皆さんの身近で社会を支えている技術です。

本研究室では最適化手法の基礎研究から実問題への応用まで幅広く研究を行っています。

今回の研究室公開ではどのようにコンピュータが学習し問題を解いていくのかというデモンストレーションの他、応用研究である数理最適化手法を照明制御に適用した照明システムをご覧ください。必要な照度を必要な場所に自律に提供することで照明の消費電力を30から40%削減可能という結果を得ています。近未来の照明システムを体感してみてください。



最適制御された照明照度分 (一例)

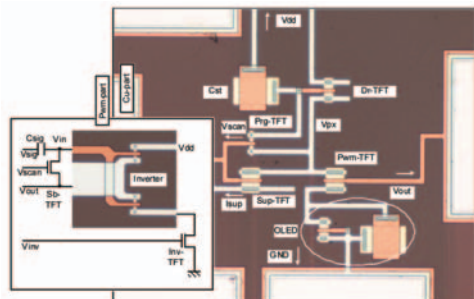
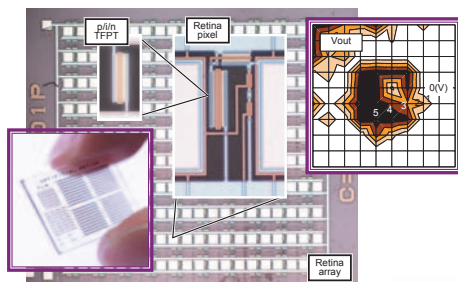
薄膜トランジスタの新規応用

木村（睦）研究室

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、最近では有機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、眼のみえない方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。

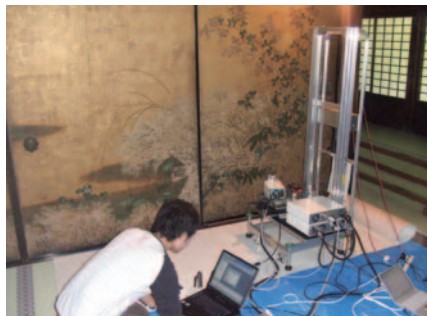


綺麗な色を創る・調べる

森研究室

当研究室では「新しい材料(膜)の作り方」や「材料の特徴を調べること」を研究しています。研究のキーワードのひとつは「色」です。皆さんの身の回りの製品(携帯電話など)はいろいろな色をしています。このような色をつける新しい方法として「エアロゾルデポジション法」という技術を使った硬くて鮮やかな色の膜を作る研究をしています。また、古いお寺や神社には昔は綺麗な色を使って様々な絵が描かれていましたが、今は色が変色しているところがたくさんあります。昔はどんなに綺麗な色をしていたのかを調査する研究もしています。他の研究もポスターにてご紹介しておりますのでご覧ください。

色といっても色々あり、光を貯めて発光する「蓄光」という色もあります、当日は、蓄光顔料を使って好きなローマ字の携帯ストラップの作成に挑戦して頂けます。自分だけの綺麗なストラップを作ってみてください。



西本願寺書院での顔料分析



暗闇で光る「蓄光」

ナノテクノロジーのための 磁気アクチュエータの開発

左近研究室

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ます。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）の評価が重要です。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す。また、最近では宇宙から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ます。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っています。

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ます。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）な状態からマイクロ（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ます。



パルス磁場発生装置。最高で 40T（40 万ガウス）の強磁場が発生可能です。



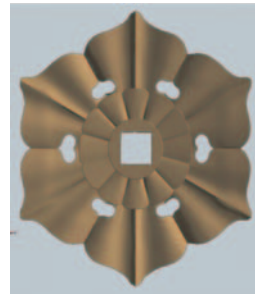
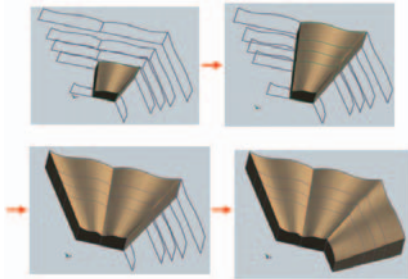
核磁気共鳴（NMR）実験装置。
電磁石と組み合わせてマイクロな磁性を探ります。

遺物の3次元デジタル復元

河嶋研究室

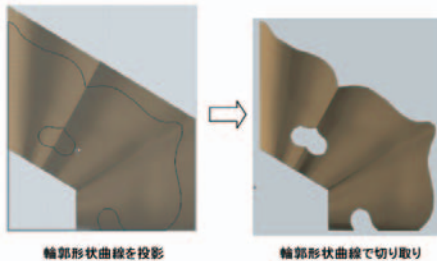
立体の遺物を対象として、3次元形状を測定し、デジタル技術を駆使して、損傷している形状を復元します。

- 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

エスカレータに搭乗可能な車椅子

岩本研究室

車椅子は安定が悪くなるのでエスカレータへの搭乗は禁止されています。しかし、狭いエレベータには1台しか乗れず、長い時間待たされることが不便です。そこで、ロボットの機構技術を応用してこの問題を解決する研究を始めました。

通常の子車椅子をエスカレータに乗せると重心が後ろに移って転倒しやすくなります。車椅子のフレームにZリンクを使い、座面が水平のまま重心を前に移動できるようにしました。ステップの上昇に合わせてレバーを引くと、座面が前に移動し安定性を維持できます。ついでに、足がステップに引っかからないように、フットレストも持ち上がるようになっています。



安定化の原理

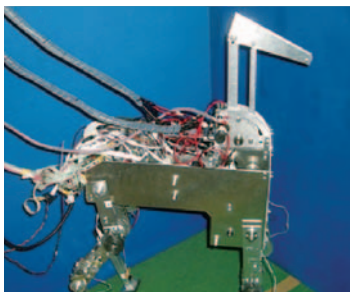


操作状況

ロボット大集合

渋谷研究室

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。



科学を支える分析化学

(金属錯体の X 線を用いた機器分析)

藤原研究室

分析化学は、すべての物質を対象とする総合化学であるだけでなく、また他の多くの化学分野を支える重要な基盤化学でもあります。

たとえば、金属原子または金属イオンを中心に、酸素や窒素原子を有する配位子とよばれるグループがその周囲に結合した**金属錯体**という化合物がありますが、それらは主に無機化学の分野で研究されています。銅イオンが溶けた水色の水溶液も実は錯体です。また、生体内には**ヘモグロビン**や**クロロフィル**などの多くの金属錯体が存在し、それぞれが非常に重要な働きをしています。金属錯体は、有機化合物・無機化合物のどちらとも異なる多くの特徴的性質を示し、大変興味深い化合物です。

ここでは、いろいろな金属錯体の例を示し、機器を用いた主な分析方法を紹介します。特に、**X線光電子分光装置**は、極少量のサンプルを用いて、水素・ヘリウム以外の全ての元素の定性（何が）・定量（どれだけ）分析ができるだけでなく、それらがどのような化学状態であるかすぐに調べることができます。



X線光電子分光装置 (ESCA1600R)

植物の色と香りを楽しむ

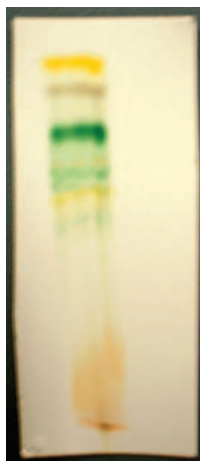
宮武研究室

木々の鮮やかな緑、花やハーブの香りは心を落ち着かせ、私たちに安らぎをあたえてくれます。こうした植物がもつ不思議な力は、植物に含まれる化学物質と関係があります。ここでは、簡単な化学実験を通じて植物がもっている色や香りの成分について知ってもらおうと思います。

・色

葉は鮮やかな緑色をしていますが、植物の種類によっては秋になると赤や黄色に色づくものもあります。これは葉の中にクロロフィルやカロテノイドといったさまざまな色素成分が含まれているためで、それらの量や種類が変化すると、葉の色が変わります。一方で、植物にとってこれらの色素は光合成を行う上で大変重要な役割を果たしています。たとえば、クロロフィル分子は太陽の光を効率よく吸収し、そのエネルギーを化学反応に利用できるかたちに変換する役割を担っています。私たちが、食べ物を通じて授かっている太陽の恵みは、こうした色素をなくしては得られません。

ここでは、簡単な実験で植物の葉からさまざまな光合成の色素を取り出してみようと思います。まず、葉をすりつぶしてアルコールに浸すと、色素の成分が抽出されます。つぎに、クロマトグラフィーという方法を用いると、葉の中に含まれる緑や赤や黄色といったいろいろな色素の成分を分離することができます（右写真）。こうした色素の分子構造やその役割については、これまでの多くの研究から明らかになっていて、それらについても紹介したいと思います。



・香り

植物の葉や花、果物の皮などには香りの成分が含まれていて、水蒸気にさらすと取り出すことができます。一般にエッセンシャルオイル、ハーブウォーターとよばれるものはこうして作られています。ここでは、水蒸気蒸留の実験器具を使った香り成分の抽出をします。香りを楽しみながら、植物に含まれている化学物質について学んでいただけます。



ラベンダー



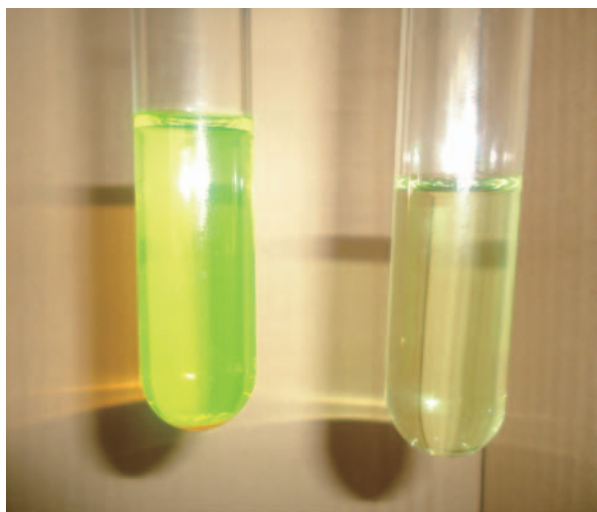
カモミリー

化学の眼で生物機能を観る

富崎研究室

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、細胞内の特定のタンパク質や微細構造を標識する際に用いられるフルオロセインの化学合成の蛍光特性について演示実験します。



左の水酸化ナトリウム水溶液中では強い蛍光を示しますが、右の希塩酸中では蛍光をほとんど示しません。

身近な電気を体験しよう

糟野研究室

「電気」は、私たちの日常生活に欠かせないものです。テレビやパソコン、冷蔵庫といった電化製品はもちろんのことですが、動物や植物が行っている呼吸や光合成にも電気に関与しています。私たちの研究室では、実際に光合成をしている植物や細菌から効率よく電気を取り出したり、生体類似反応を人工的に構築して生体反応の理解を深める研究をしています。また、電気が関与する反応を利用して、生体関連物質や重金属イオンなどの新たな分析法・定量法の開発も目指しています。

今回の展示では、このような研究内容を紹介するだけでなく、電気ペンを体験していただくことで、日常生活とは違った視点で電気に触れていただけます。また、くだものや備長炭を使った電池も展示しておりますのでご覧ください。

「電気ペン」とは・・・

黒色の鉛筆を使うと、普通は黒色の文字や絵がかけます。ところが、電池をつないだ鉛筆を使い、色素を含む紙に文字や絵をかくと、黒色以外の色がつきます。色素の種類によって、いろん



↑「電気ペン」

な色の変化が楽しめます。当日は、身近にある色素として、紫キャベツの絞り汁を使用する予定です。



←「お絵かきその1」
白色（透明）から
紫色に変化。



←「お絵かきその2」
黄色から
青色に変化。



↑「備長炭電池」
備長炭とアルミホイルと食塩水があれば、
モーターが回ります。

紫キャベツの絞り汁は、何色に変化するでしょうか？

電子顕微鏡で髪の毛を見てみよう

電子顕微鏡室

はじめに

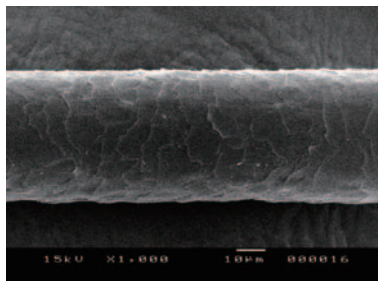
ヒトが肉眼で小さい物を見分けるときの能力は約 0.1 mm と言われています。私たちが 0.1 mm 以下の小さな物を見るときには光学顕微鏡を使って物を拡大して観察します。例えば、光学顕微鏡の見分ける能力は約 0.3 μm 程度です。では、もっと小さい物を見たいときにはどうすれば良いのでしょうか？

ミクロの世界を体験しよう！

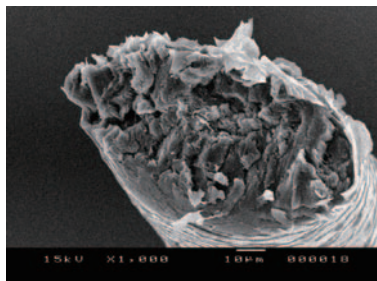
電子顕微鏡はヒトの目や光学顕微鏡では見ることのできない、ミクロの世界を見ることが出来ます。皆さんにもミクロの世界を体験していただきたいと思います。身近な物として今回は…

あなたの髪の毛を電子顕微鏡で見てくださいませんか？

髪の毛を電子顕微鏡で見る際、髪の毛を 1 cm ほどいただきます。整髪料の付いた髪の毛はキューティクルが見えにくいので、髪の毛を採取後、整髪料を薬品で取り除いてから観察します。



髪の毛の表面像



髪の毛の断面像

ガラス工芸にチャレンジしませんか？

青井研究室

■自分独自のガラス工芸品を創ろう！

ガラスとガラスの炎で奏でる配色と造形の妙技に挑戦し、自分でデザインした独自の美しいイヤリング、トンボ玉、ネックレスなどの装身具、あるいはキーホルダー、マドラーなど「世界に一つしかない、自分だけ」の美術工芸品を創って、ガラス工芸を楽しんでみませんか？

この工房では、初心者を対象にガラス工芸の一端を楽しめるバーナーワークを主体に準備しました。研究室の学生が懇切丁寧に指導します。

私たちが日常身近に使用しているガラスとは何でしょうか？ ガラスの色はどのように発色するのでしょうか？ 一口では答えられません。展示パネルを見て学生に質問してください。

ガラスは、約 3500 年前から千変万化する色の組み合わせと造形で、人類を魅了してきた無機材料で、このガラス工芸を通じて、ガラスという無機物質を使った芸術的創作活動の一端を体験して頂ければ幸いです。皆様の参加をお待ちしております



■しずく玉であなたに似合うイヤリングを

色ガラス棒を炎の中で操り、任意の造形と色模様を付けたしずく玉創りに挑戦。

あなたに一番似合ったネックレス、イヤリングなどに仕上げます。



■トンボ玉であなた独自の玉を

穴のあいたガラス玉に色模様を配色し、あなた独自のトンボ玉を創りネックレスに仕上げます。



七宝（しっぽう）焼をつくろう！

白神研究室

七宝焼って何？明石焼や今川焼みたいな食べもの？それとも信楽焼や有田焼みたいな陶磁器？学生さんたちに聞いたらこんな答も返ってきました。あまり知名度が低いんですね。

七宝は日本独自の表現で、珐瑯（英語で enamel）と言われるものの中で装飾性が高いものを指します。古くは紀元前 13 世紀にさかのぼり、有名なツタンカーメン王のマスクにも使われているそうです。日本に古くから伝わっているものでは、正倉院が蔵する七宝の鏡が有名で、唐代に製作されたものです。

現代まで日本に伝わる七宝は、江戸初期に朝鮮からの渡来人から七宝焼技術が伝えられたのが嚆矢で、その後、江戸時代の末期には尾張で生まれた梶常吉が、オランダ七宝を研究し、現在の有線七宝の基礎をつくりました。

七宝焼の作り方は、下地となる銅や銀の上に、ガラスに金属イオンや金属微粒子を入れた釉薬をのせて、800℃くらいの温度で焼き付けるというものです。そのときに有線七宝などのいろんな技法があるのですが、技法自体は難しいものではありません。きれいなものをつくるには芸術的センスがものをいいます。

ガラスに金属を入れるとなぜ発色するかは、科学的にはかなりわかっているのですが、たとえば紫外線をあてたときに光るものや、光を蓄えて暗闇でも光り続けるガラスや結晶などについては、まだまだよくわかっていなくて研究が続けられています。実はわれわれの研究室での中心テーマの一つでも在るのです。



過去の作品の一例

以前は龍谷祭の研究室公開で七宝焼は名物の一つでしたが、しばらく途絶えていました。一昨年度から復活して大好評を博しました。今回は携帯ストラップやペンダントトップ、ネクタイピンやブローチなどの素材を用意してお待ちしております。ぜひ、世界で一つだけの作品をお土産にどうぞ！

エネルギーと熱と流れを考えよう

熱流体 (塩見・大津・野口) 研究室

本研究室では流体や熱の基礎研究を行うことによって、エネルギーを効率よく利用することをめざしています。研究室公開では、展示・実演・体験を通じて、流れや熱を理解して利用すると、流れや熱でこんなに楽しめることが出来ることを体感して下さい。

① ホバークラフトの試乗

ホバークラフトとは、その底面と地面や水面との間に空気の層を作って浮き上がりながら走行する乗り物です。ごく普通の家庭用掃除機の中にあるファンを取り出して製作しました。あなたもホバークラフトに乗って宙に浮いてみませんか？

② 流れを見てみよう

普段、風などの空気の流れは目で見ることができませんが、流れといっしょにドライアイスなどの煙を使うと、流れを目で見ることができます。翼周りの空気の流れを観察して流れの世界を体感しよう！！

③ 高速度ビデオで超スローモーション

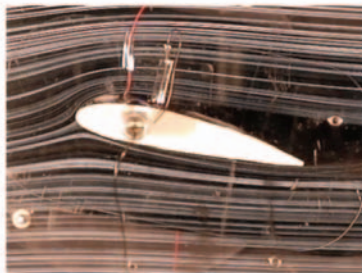
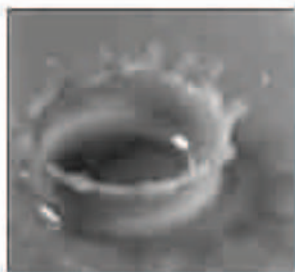
高速度ビデオを用いて、ミルクの滴が液面に落ちるときにできるミルククラウンや風船が破裂する様子を見ていただけます。普段、肉眼では捉えることができない1/1000秒の世界を覗いてみて下さい。

④ サーモグラフィーによる人体温度測定

テレビなどでおなじみの物体表面における温度分布を目で見えるように色で表示するサーモグラフィーによってあなたの手や顔の温度を測定します。冷え性の方必見です。

⑤ 恐怖！火の玉体験

学校にはやっぱりおばけがいる！？そんなことはありません。浮き上がり火炎という空中に浮いた火炎を実演します。



材料を " 共生 " させて 新たな能力を生む複合材料

辻上・田原研究室

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はコンピューター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、コンピューター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。

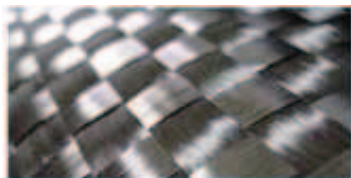


図1 カーボン繊維織物材

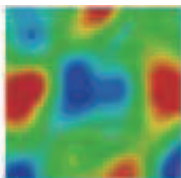


図2 ひずみ測定

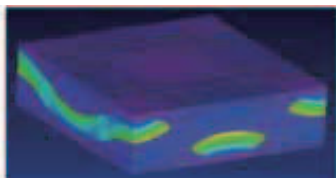


図3 シミュレーション

環境にやさしいプラスチック

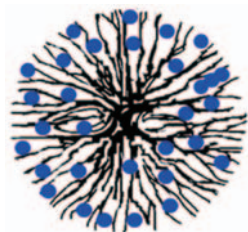
中沖研究室

実験棟

中沖研究室では、地球環境を考えた生分解性プラスチック材料の研究を行っています。将来の地球環境を考えた時、石油に依存しない循環型材料の開発は急務といえます。本研究室では、バイオマスを利用したバイオプラスチックの生合成や、実用化に向けた力学物性の研究を進めています。また分子構造解析によるアカデミックな側面からのサポートもしています。

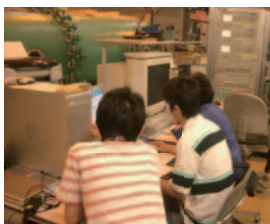
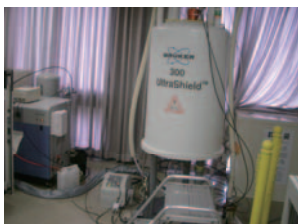
【研究テーマの例】

- 1) 微生物培養によるバイオプラスチックの生合成
- 2) 生分解性プラスチックの力学物性の改善
- 3) ゲル化過程を利用した多孔質材料



【研究公開】

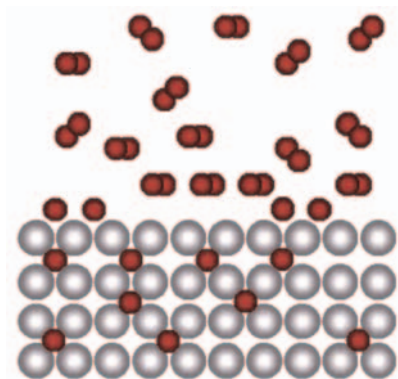
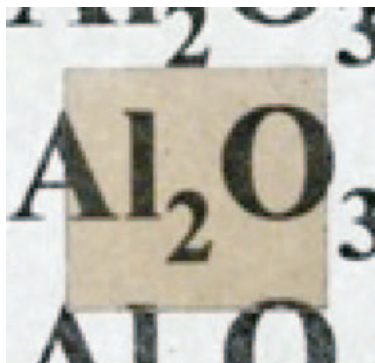
- 1) 最新の研究成果のポスター展示
- 2) 身近な高分子に触れてください！
(スライムを作ろう！、極低温 (-196℃) の世界体験！ etc)



透明なセラミックスと 水素エネルギーの貯蔵・放出

大柳研究室

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。



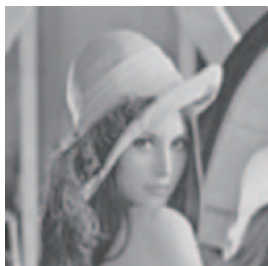
ポンペより金属の方が水素を高効率に貯蔵する

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。

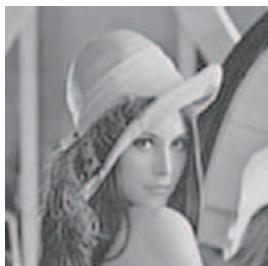
画像の鮮明化に関する研究

藤田研究室

画像に対する数学モデルを基礎とした画像の鮮明化アルゴリズムの研究を主に行っています。具体的には、焦点ずれ劣化や運動劣化した JPEG 画像の鮮明化、独立成分分析に基づく布の汚れの鮮明化画像処理、低解像度ナンバープレート数字の識別、オフライン手書き漢字の正誤判定支援などの研究を行っています。



(a) 焦点ずれ JPEG 画像



(b) 鮮明化処理画像

図 1. 焦点ずれ JPEG 画像の鮮明化処理例



(a) 計測画像

(b) 鮮明化画像
(白い部分が汚れ)

図 2. 布の汚れの鮮明化処理例

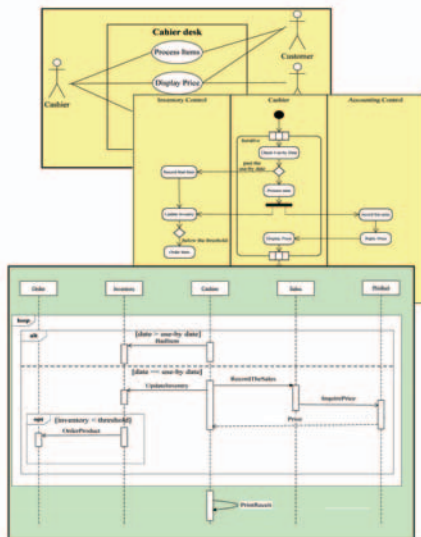
工学から見たソフトウェア

新川研究室

ソフトウェアも電気製品や建築物と同じく人工的なもの (artifact) です。従って工学的に扱うことが可能です。ソフトウェアを扱う工学をソフトウェア工学と呼びます。

ソフトウェア工学の目標の一つにソフトウェアの抽象レベルを上げるといったものがあります。この手段として現在は UML (Unified Modeling Language) と呼ばれる表記法の体系と、MDA (Model Driven Architecture) という開発方法が主流になりつつあります。そして最近のソフトウェア開発では、プログラムを作ることよりも、問題や対象をモデル化することに重点が移りつつあります。作成されたモデルは、ソフトウェアのモデルとなるもので、自動車や航空機などでモデルを使った様々な実験により設計上の問題の発見や改良が行える

ように、ソフトウェアでも同様のことができます。作成したモデルを基に、コードを生成したり、再利用可能なコードを探し出したりすることで、開発の効率や生産性の向上が望めますが、新しい技術のためモデル駆動でソフトウェアを開発しようとするといくつものハードルを越えなければなりません。本研究室では多数のモデル間の整合性を評価し正しくモデル作成するための方法論を中心に研究を行っています。



人間とロボットの 心理的・社会的関係

野村研究室

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はいますが、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。

情報家電技術

長谷研究室

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。

「知的化技術」 紹介します

三好研究室

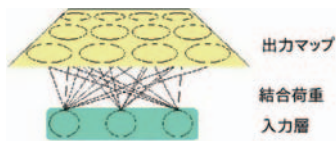
知的化というのは、今まで使っていなかったり重要だと思っていなかった情報を、たくさん集めてきて分析し利用することです。

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)



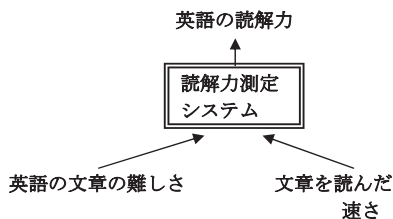
自己組織化マップ (SOM)

言葉の分かるコンピュータをめざして

吉見研究室

私たちは、普段、本を読んだり、文章を書いたり、友達とおしゃべりをしたりということをはほとんど苦勞せずに行なっています。しかし、ときには、日本語の本ではなく英語の本を読んだり、内容の難しい本を読んだりしなければならないこともあります。このようなときに、英語を日本語に翻訳することができたり、難しい文章を簡単な文章に書き換えることができるコンピュータがあるととても便利です。

また、下図のようなコンピュータがあると、英語の勉強がはかどります。このコンピュータは、どれくらいの難しさの英語の文章を私たちがどれくらいの速さで読めたら、私たちにどれくらいの英語の読解力があるかを教えてくれます。研究室では、このようなコンピュータの実現をめざして研究に取り組んでいます。



- ▶機械翻訳システムの翻訳品質（特に訳文の読みやすさ）の向上のための文の前編集と後編集
- ▶機械翻訳システムの翻訳品質の自動評価
- ▶聴覚障がい者支援のための読みやすい吹き出し型字幕の生成
- ▶誤りを含む文に対する自然言語処理ツールの頑健性の調査
- ▶第二言語での作文支援システムの開発
- ▶学習者作文と母語話者作文の差異の計量分析
- ▶学習者作文の自動評価
- ▶作文からの誤りの自動検出
- ▶第二言語での文章読解支援システムの開発
- ▶学習者の文章読解力の自動推定
- ▶学習者の文章読解力に適した教材の自動選択
- ▶第二言語学習者四技能コーパスの開発とその応用
- ▶コーパスの設計
- ▶コーパスの構築
- ▶コーパスの評価と分析
- ▶コーパスに基づく第二言語学習支援システムの開発

音声メディア処理

南條研究室

音声は、人と人の自然かつ最も重要なコミュニケーション手段の一つです。音声メディア処理および言語処理が時間・空間・ことばの壁を取り払い、世界中の人々がより多くの人とコミュニケーションできるような、人にやさしい社会や環境の実現を目指しています。

1. 基礎技術としての音声認識と音声理解

音声言語の認識（テキスト化）の基礎技術を研究しています。さらに、テキスト化するだけでなく内容を理解し、要約や翻訳をより高精度に行う方法を研究しています。講義ノートの自動作成や放送番組への自動字幕付与といった社会福祉に貢献が期待されています。

2. 音声メディア処理の実社会への応用

動画の検索システム、動画への字幕付与システム、音響防犯システムなどを研究しています。

会場ではデモを用意しています



自動翻訳+字幕作成（イメージ）

インタラクティブな環境をつくる

渡辺研究室

「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。



音はどこから聞こえる

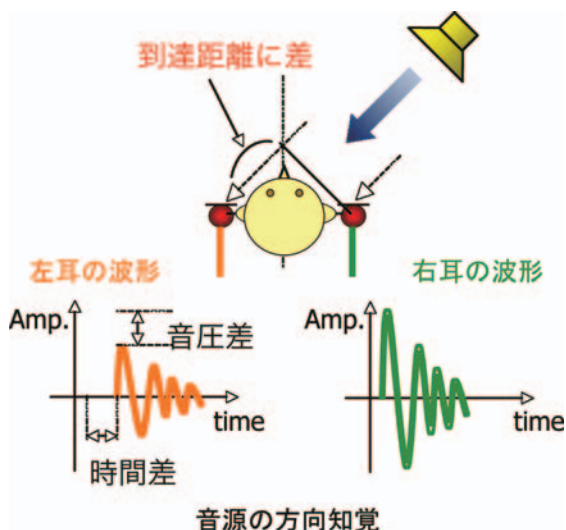
～聖徳太子を超えるには～

片岡研究室

人間は騒がしい人ごみの中でも、会話をしている相手の話を聞きとることができます。聖徳太子は10人が同時に話す内容を聞き取り、理解したと言われています。これはカクテルパーティ効果と言って人間が持っている素晴らしい能力の一つです。

人間は左右の耳に到達する音波のわずかな時間の違いと強さの違いを手がかりに音源の方向を感知します(図)。2つのマイクロホンを用い、この時間差を検出すれば、コンピュータでも音の到来方向を知ることができます。しかし、実際には別の方向から到来する雑音や壁からの反射などの影響により、目的とする音の到来時間差を正確に知ることは難しいです。人間はいつも簡単に両者の時間差や音圧差の検出を行っているのです。音源方向の推定は、例えば人とロボットのコミュニケーション時にロボットが話者の方向を認識する技術や、遠隔監視システムで異常音の発生位置を推定する技術など幅広い用途があります。

当研究室では、このような音に関する人間の能力を探求し、その能力を超える新たな技術の創出を目指しています。



体感するインタラクション空間

外村研究室

人間は、常に五感や体を駆使して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、私たちをとりまく環境の一部、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際の新たな情報活用形を提案するとともに、人に新しい感覚の体験をもたらすシステムの開発をめざしています。具体的には、

- (1) インタラクティブなメディアの分析・可視化・活用法
 - (2) 人の感覚にフィットするインタラクティブな情報の道具
 - (3) 新しい体験を生む空間的でインタラクティブな情報環境
- などのテーマについて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空間のほか、ちょっと不思議で楽しい環境をお見せします。是非体感してください。



人の叫びがシャボン玉に！？

『里山の秋』

森林生態学研究室 (宮浦・横田研究室)

10月も下旬になると田んぼの稲も収穫され、周辺の森の木々も色づき、落葉が始まります。私たちの身近な自然である里山は、季節の移ろいを感じさせてくれる自然の代表格です。特に秋は五感を楽しませてくれます。

落葉樹の紅葉と常緑樹の深緑のコントラスト、秋に咲く花々、樹木やつる植物の果実の様々な色合い。林内はキノコの匂いが充満し、野生の食欲を刺激する。カラフルな落ち葉が林床を埋め尽くし、足を踏み出す毎に乾いた音を響かせる。頭上には小鳥の群れが昆虫を忙しく探しながら木々を移動し、コゲラのドラミングが、秋の深まりを実感させる。

こんな里山を舞台にして、宮浦研究室と横田研究室では研究を行っています。森林を支えるエネルギーの流れや、植物によって生産された生産物の分配、動植物の相互作用、分解と物質循環、といった、森林で営まれている様々な事柄が研究の対象です。

研究室公開当日は、研究室内に「里山」を可能な限り再現したいと思います。また、実際に大学に隣接した里山に出向き、里山の生き物や環境を肌で感じたいと思います。



植物の不思議な環境適応 - 食虫植物

Lei 研究室

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。

食虫植物は、どのように虫を捕まえるのか、展示してある食虫植物を観察し、どのようなしくみで虫を捕まえるのか考えてみましょう。

食虫植物がうまく獲物を引き寄せるには、虫にとって魅力的なトラップをつけないと考えると考えられます。

食虫植物は、虫にとってより魅力的なトラップをつくることができるのでしょうか？

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。



生きた魚に触れ 生態系サービスを味わう

丸山研究室

湖や川は人の暮らしと密接に関わるため、生物の営みを身近に感じられる場であり、同時に多大な変化が行われた場でもあります。本研究室では、そんな淡水域の生態系が、環境変動に対しどのように応答するかに興味を寄せています。例えば、「水生生物の群集や食物連鎖の構造が環境要因にどう影響されるか」などの問いが、研究テーマになっています。

今回の研究室公開では、琵琶湖水系で採集してきた魚たちを水槽展示します。どちらも本研究室の学生が熱心に研究している魚たちです。実際に生きた魚に触れて頂き、魚たちの素顔を紹介したいと思います。また、生態系の存在価値を端的に理解して頂くために、淡水魚をおいしく味わっていただく試みも行います。



マラウイ湖産シクリッド



琵琶湖産トウヨシノボリ

かわ・川・河

～川で行われる学生実習風景を中心に～

環境ソリューション工学科 博物館学芸員課程

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、博物館学芸員課程の学生が、「博物館実習」で学んでいる企画・展示計画・準備・公開等の一連の内容を、研究室公開の場で紹介します。「かわ・川・河」をテーマに、様々な工夫と展示を通して表現したいと思います。

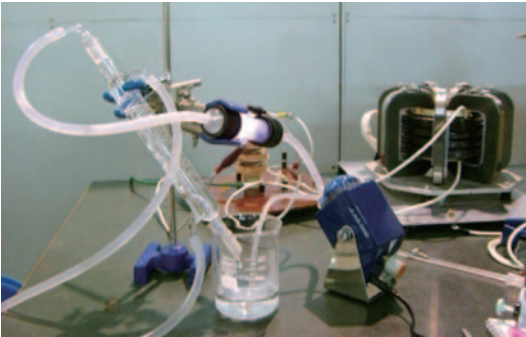


プラズマと二酸化チタンを併用した 新しい排水処理技術の開発

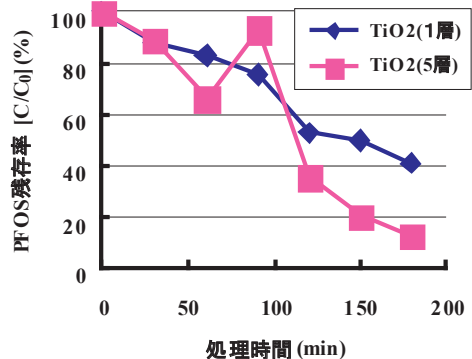
浅野研究室

私たちの日常生活において必要不可欠な物質である“水”は、様々な用途において用いられた後に排水（汚れた水）となり、下水処理場を中心とした排水処理施設において浄化された後、再び河川等の水環境へ返されます。しかしながら近年、排水処理施設において浄化が困難な“難分解性有害化学物質”による水環境汚染が世界各地において発生しています。

当研究室では、“難分解性有害化学物質”を含む排水の浄化を目指して、プラズマと二酸化チタンを併用した排水処理技術を新たに開発しました。“難分解性有害化学物質”（本研究においては有機フッ素系化合物 [PFOS] を使用）を含む排水に対して本技術を適用したところ、水中の同物質を約3時間で9割程度除去出来ることが判明しました。現在、この排水処理技術における“難分解性有害化学物質（PFOS）”の浄化のメカニズムの解明に向けての数々の検討を行っています。



プラズマと二酸化チタンを併用した
新たな排水処理技術（全景）



排水処理に伴う水中のPFOS濃度の変化

身近な大気環境を測る、 大気汚染物質の輸送・拡散を計算する

市川研究室

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、環境アセスメントや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浮遊粒子の量は増えます。龍谷の森内では樹木の浄化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。



図1 研究室の取り組み

下水汚泥低温炭化物などの 過熱蒸気による臭気・発熱の抑制

占部研究室

下水汚泥を低温（250～300℃）で炭化したものを火力発電所で燃料として利用したり、廃木材などのバイオマスチップをチップ化して熱電利用することが注目されています。

その際、下水汚泥を低温で炭化したものは、まだ臭気が強いといった問題があります。また、いずれの場合も保管の際、自然酸化などして発熱・発火する危険があります。

過熱蒸気を用いると、そうした臭気、発熱性の抑制にかなり効果のあることがわかってきました。過熱蒸気発生器には過熱蒸気を利用した家庭用の電磁調理器を用いています。

過熱蒸気は廃棄物の資源化や処理などにも効果が期待されており、過熱蒸気で何ができるか幅広く研究を進めたいと思っています。



過熱蒸気発生器



下水汚泥低温炭化物



3点比較式臭袋試験

生き物ふれあい紀行

遊磨研究室

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、ど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。もしかした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！



「動き」の分析・シミュレーション・3Dコンテンツ

普我研究室

・モーションデータを用いた動作分析

人体の位置情報や加速度などを使用して、プロを目指すダンサーの熟練度の評価、古典作品における音楽と動きの関連の分析、個人識別のための動作比較などを行っています。

・3DCGを使ったシミュレーション

物体やダンサーの配置シミュレーション、身体部位動作の合成による振付シミュレーション、人体動作に伴う道具の物理シミュレーションなどを行っています。

・モーションデータを用いた3Dデジタルコンテンツ

ヒップホップの学習支援システムやバーチャルアイドルによるダンス鑑賞システムの開発、舍利容器に描かれた舞人のCG再現などを行っています。

・人体動作を使ったナチュラルユーザインタフェース

kinectやタッチパネルなどを使用して、CGや映像をリアルタイムに制御するシステムの開発や、直感的に操作するインタフェースの検討を行っています。



iPad版動作合成システム



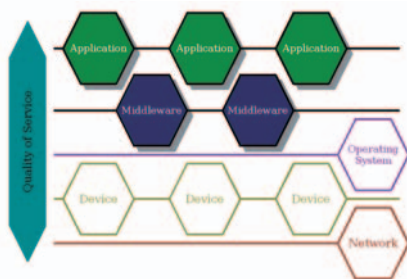
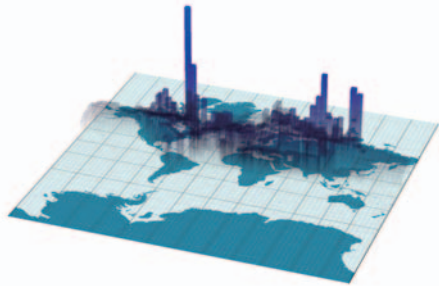
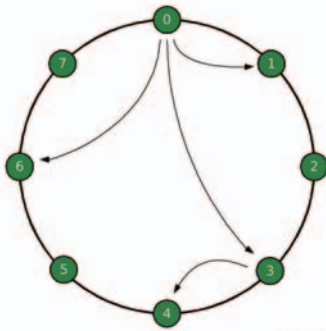
バレエの群舞シミュレーション

並列分散処理とシステムソフトウェア

芝研究室

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。



龍谷デジタルアーカイブの世界

古典籍デジタルアーカイブ研究センター・岡田研究室

古典籍デジタルアーカイブ研究センターに集積したデジタルアーカイブ展示を、4K デジタルムービーを用いて展示します。

西本願寺障壁画、シルクロード石窟寺院壁画をはじめ、現在、龍谷ミュージアムで開催している仏教絵画展「絵解き」ってなあに？」で展示している4Kシアターを瀬田で初公開します。



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.





龍谷大学 理工学部
RYUKOKU UNIVERSITY