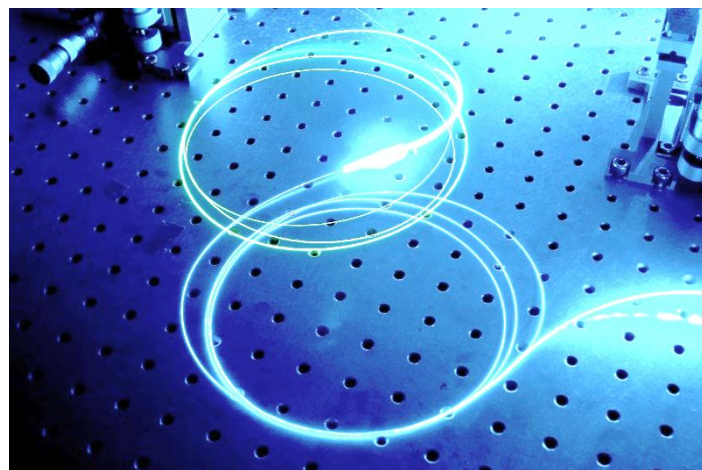


2019 年度

豊田工業大学

サイエンス体験プログラム



今は勉強、勉強の毎日ですが、大学生は実験をたくさんしているのだなと思い、自分で証拠となることを探し出していくのは面白そうだなと感じました。楽しい大学生活を想像して今やるべきことをやっていこうと思います。

（「廃熱から電気を生み出す固体材料」1年生）



電磁気学というものにあまり触れる機会がなかったのでとても勉強になった。最先端の技術の話を聞いて、その根底にあるのは今学校で習っているようなことなのだと分かった。普段の勉強をしっかりとしていきたいと思った。（「エレクトロニクスの基本！電磁気学」1年生）

サイエンス体験プログラムに参加して

講義は何もかもが面白く、大学はこんなに面白いものだと分かった。特に「分からないこと」を消すのではなくて、より勉強して「分からないこと」を増やすという考え方はすごく心に響いた。自分にとってすごく意味のある研修になりました。（「光とはなんだろう？」2年生）



普段使っている物の構造や仕組みを知ることができて楽しかった。どうすれば改善するのかを自分で考えて試していくことが面白く感じた。（「音の出る機械」2年生）

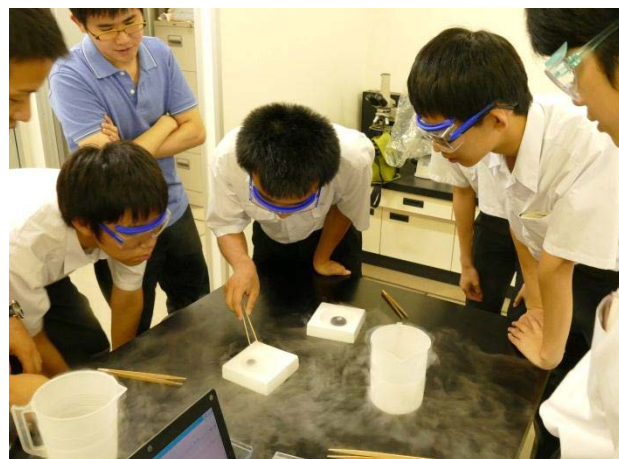
予測を立てたり、その予測の立て方を発表したり、上手にできなかったときの原因を話し合ったりなど、高校の授業では体験できないような授業が受けられて楽しかった。他の班と意見が違ったり、自分たちの予測や実験結果が実際と違ったりと、研究や実験は簡単には上手くいかないものなんだと感じた。（「熱を捨てずに電気に変える ～熱電材料とは～」2年生）



社会で多く使われているプログラムをやることができ楽しかった。複数人でやってみて、研究ではそれぞれが自分の考えを述べるのが大切だと感じた。大学では自分の望む知識をたくさん手に入れられると感じた。（「制御理論体験」1年生）

どのようなことを感じましたか？

初めて大学の研究室に来て、いろんな実験器具や設備があって凄いなと思った。大学と高校でやることは全く違っていて、自主的にやっていくのが不安な反面、とても面白そうだった。大学の生徒さんたちがとても頭が良さそうで、僕もこんな風になりたいと思った。（「再生医療とがん細胞」1年生）



大学の実験では結果が出た後に、どうしてそうなったのかまで考えることに驚きました。（「複合により強く強い材料を作ろう」2年生）

豊田工業大学 サイエンス体験プログラム

サイエンス体験プログラムとは

＜大学の社会貢献活動の一環＞

豊田工業大学では、大学の社会貢献活動の一環として平成 18 年度から高等学校の生徒と教員を対象とした「高大連携プロジェクト」を開始しました。平成 20 年度より現在の「サイエンス体験プログラム」として対象を県外にも広げ、本学教員が高等学校に出向いて行う出張講義や、高校生に本学にお越しいただき、講義や実際の機器を使って実験を体験する機会を設けています。平成 30 年度には県内外の 17 の高校から、のべ 484 名の高校生の方が参加されました。

1. プログラムの目的

＜高校生の理系分野への興味関心を向上＞

「サイエンス体験プログラム」は、高等学校（一部は中学校も含む）と本学が協働して実施しています。生徒に最新の理学や工学等の自然科学に関する導入的な講義や実験を体験する機会を与えるものです。早い時期から科学技術に対する興味を喚起し、ひいては科学技術立国としての我が国の将来を担う多くの若者が育つことを期待して実施するものです。また同時に、これらの教育を担う高等学校の先生方にも最先端の科学技術の実態に触れ、研究の最前線を体験していただく場を設けることにより、学校における理系教育の推進に役立つ知識や経験を豊かにしていただける機会を提供したいと考えています。

2. プログラムの特徴

＜先端ハイブリッド工学のノウハウを講座に使用＞

本学は工科系の単科大学ですが、その教育・研究には多くの特長があります。高度に発展し複合化した現代の科学技術の分野では、分野ごとの高度な専門知識とともに、広範な基礎科学に関する幅広い知識が必要になっています。本学では、従来からの専門分野ごとに細分化された学科別の教育体系を廃しました。一つの学科の中で多くの専門分野にまたがる幅広い知識と、特定の分野の高度な専門知識を系統的かつ複合的に学修できるよう教育課程を体系化しました。これを「先端ハイブリッド工学」教育として実践しています。本学の「サイエンス体験プログラム」は、「先端ハイブリッド工学」が目指す複合教育の実践成果の一部を学校教育の場にも提供し、その理系教育の一助となることを期待して実施するものです。

3. プログラム提供の形式

＜50の講座を貴校/本学にて実施＞

本プログラムでは、本学が有する研究・教育分野から講義、実験合わせて約 50 のテーマが準備されており、テーマにより貴校あるいは本学で実施できます。また、対象者も高校生（一部のテーマは中学生）から先生方まで参加いただけるよう幅広く準備しています。

本プログラムは、次のような形で提供します。

(1) 実施形態：講義、実験、実習（講義と実験を同時に行うものもあり）

(2) 場所：貴校（本学教員が出張）または
本学（高校生が本学に来学）

各題目の上記(1)(2)の区分は、各々の紹介ページに記載してあります。本プログラムで提供される個々のテーマを適宜、学校の授業計画に組み込む形でご利用いただくこともできます。本学で実施する講義・実験を希望に応じて貴学にて実施することも可能です。日程は高校からの希望をできるだけ考慮して高校単位で個別に設定しますが、参加生徒数によっては、複数の高校を合わせて実施することもあります。

4. 申し込み方法等

下記連絡先まで、メールやお電話などでご相談ください。ご希望の講座、受講人数（予定）、実施場所（本学／貴学）、候補日程などの情報があればお伝えください。

〒468-8511 愛知県名古屋市天白区久方2-12-1

豊田工業大学 広報・入試室 担当：岸・岡地

【TEL】052-809-1716 【FAX】052-809-1721 【E-mail】kodairenkei@toyota-ti.ac.jp

なお、申込み多数の場合、ご希望に添えないことがありますので、あらかじめご了承ください。また、受け入れ人数、テーマ等、調整させていただく場合もございます。

【ご参考】

▼本プログラムとは別に、「愛知県 知の探究講座」「オープンキャンパス」で体験授業を毎年実施しています。

「愛知県 知の探究講座」：7月～12月の土曜日および夏休み期間中

（応募に関する詳細は愛知県にお問い合わせ下さい。）

「オープンキャンパス」：5月25,26日、7月13,14日、9月7,8日

（体験授業は7月のオープンキャンパスにて実施予定）

▼高校の先生方にもご参加いただける実習・講習会を毎年実施しています。

「半導体プロセス講習会」：9月12,13日

※お問い合わせは クリーンルーム TEL:(052)809-1729

貴校の先生方にご案内いただければ幸いです。

▼一般の方にもご参加いただける講座もご用意しています。

「公開講座」：毎年秋頃開催

※お問い合わせ：広報・入試室 TEL:(052)809-1764

【サイエンス体験プログラム 講座一覧】

テーマ							講座名	形態 (講義・実験 等)	対象			人数	所要時間	開講場所		ページ
ものづくり・材料	ロボット	環境・エネルギー	ナノテク	光・通信	電子・情報	工学基礎			高1	高2	高3			本学	高校	
		■		■			未来のエネルギーを担うのは？	実験	○	○	○	10～40	3時間～6時間	○		5
■							音を生み出す機械	講義・実験	○	○	○	～40	2時間～6時間	○		6
				■	■		インターネットを支える光ファイバ通信の実験	講義・実験	○	○	○	5～40	2時間～4時間	○		6
■							かたちのデザイン	講義・実験	○	○	○	10	3時間～5時間	○		7
■							いのちをまもる破壊の科学	講義	○	○	○	～50	45分	○	○	7
■							パスタブリッジ	講義・実験	○	○	○	10～28	3時間～4時間	○		8
■							設計工学入門：設計のサイエンス	講義	○	○	○	～40	50分～1時間30分	○	○	8
■							アイデアのチーム発想法と最適な解決手段決定法	実習	○	○	○	30～42	4時間～5時間	○		9
■							なぜ鉄は高温で変形しやすくなるのか？ ～自由鍛造にてペーパーナイフを作ってみよう～	実験	○	○	○	8	2時間	○		9
■							超音速流れを見てみよう	実験	○	○	○	10	1時間～1時間30分	○		10
■							うずを読み『流れ』の本質に迫る	実験	○	○	○	5～7	6時間～7時間	○		10
■							機械工学×電子工学＝メカトロニクス	講義	○	○	○	10～50	30分～1時間	○	○	11
■					■		小さな機械の世界	講義・実験	○	○	○	10	6時間	○		11
■		■					複合により軽くて強い材料を作ろう	実験	○	○	○	3～15	2時間～5時間	○		12
■							身近なものを使って構造力学を学んでみよう	実験	○	○	○	10～20	1時間～1時間30分	○	○	12
■						■	金属や半導体の電子輸送現象と超伝導	講義・実験	○	○	○	10～20	1時間～1時間31分	○		13
■		■					リニアの原動力！超伝導の世界	実験	○	○	○	3～8	2時間～3時間30分	○		13
■							マイクロに眺めた高分子の世界： ～偏光板を作成し、その原理を分子レベルから理解しよう～	講義・実験		○	○	～10	1日～2日	○		14
■			■				液体の形はどのように決まるのか	講義		○	○	～20	1時間30分	○	○	14
	■						どう動く？制御システムのシミュレーション	講義・実験		○	○	20	1時間30分～2時間	○		15
	■						制御理論体験 ～鉄球がブカリと浮かび、自在に漂う～	講義・実験	○	○	○	～10	6時間	○		15
	■						ロボットの未来を拓く制御理論	講義		○	○	～20	50分～1時間30分	○	○	16
	■				■		ハリウッドやディズニーのように 3Dアニメーションを自分の体で動かそう	講義・実験	○	○	○	10	2時間	○		16
■		■					資源・環境・エネルギー問題と「水素社会」	講義	○	○	○	～20	1時間～1時間30分	○		17
		■					火、炎、燃焼……燃焼と熱の科学	講義・実験	○	○	○	～15	2時間～3時間	○		17
		■					熱を捨てずに電気に変える ～熱電材料とは～	実験	○	○	○	10～30	3時間～6時間	○		18
		■		■			身近でクリーンなエネルギー、太陽光発電 ①植物から作る太陽電池②太陽電池を使いこなす	実験	○	○	○	10～20	3時間～6時間	○		18
■		■					電池の中をのぞいてみよう	講義	○	○	○	10～80	50分～1時間30分	○	○	19
		■					電気自動車のためのモータ駆動システム	講義		○	○	10～50	45分～1時間	○	○	19
		■	■	■			光触媒でエネルギー問題に挑む！	実験	○	○	○	4～10	4時間	○		20
		■					エンジンによるエネルギー変換と発電	講義・実験	○	○	○	8～10	1時間30分～3時間	○		20

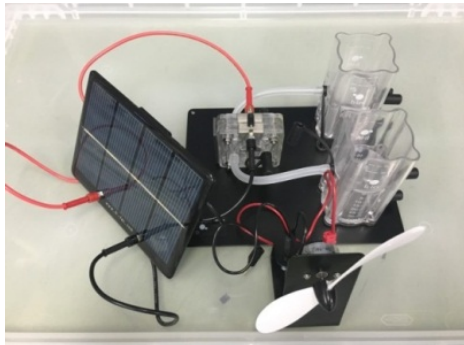
テーマ							講座名	形態 (講義・実験 等)	対象			人数	所要時間	開講場所		ページ
ものづくり・材料	ロボット	環境・エネルギー	ナノテク	光・通信	電子・情報	工学基礎			高1	高2	高3			本学	高校	
		■					燃料電池を用いた水素による発電	講義・実験	○	○	○	8～10	1時間30分～3時間	○		21
		■					燃料電池の原理と仕組み	講義・実験	○	○	○	～40	2時間	○	○	21
			■			■	大学で学ぶミクロな世界の物理 ～統計力学・量子力学～	講義		○	○	～100	2時間	○	○	22
			■	■			ナノ科学の基礎 ～微視的世界での特異現象～	講義	○	○	○	5～50	2時間	○	○	22
			■				夢の素材 ～カーボンナノチューブとグラフェン～	講義	○	○	○	50	50分～1時間30分	○	○	23
■			■				カーボンナノチューブの合成実験	実験	○	○	○	10	50分～1時間30分	○		23
		■	■				Seeing is believing! 身近なもの(昆虫、植物、PM2.5、・・・)を見てみよう！	講義・実験	○	○	○	10	50分～1時間30分	○		24
			■				再生医療とがん治療 -いのちを救うための工学的アプローチとは-	講義・実験		○	○	～10	50分～2時間	○		24
				■			光ファイバを作ってみよう！	実験		○	○	～5	2日～3日	○		25
				■			レーザ光を使って距離を測ってみよう	実験	○	○	○	2～8	1日	○		25
				■			光とは何だろう？ ～？？？でココロときめく～	講義	○	○	○	40	1時間～2時間	○	○	26
					■		インターネット社会の基盤技術を知る	実験			○	～10	3時間～4時間		○	26
			■	■	■		エレクトロニクスの基本！電磁気学	講義・実験	○	○	○	8～40	1時間	○	○	27
					■		磁石で遊ぶ ～最先端の磁性研究～	講義・実験	○	○	○	8～40	1時間～2時間	○	○	27
					■		携帯電話とスマホのしくみ	講義	○	○	○	10～60	1時間	○	○	28
					■		論理的に物事を考えるとはどういうことか？	講義			○	10～20	1時間	○	○	28
					■		ゲームプログラムの人工知能	講義	○	○	○	10～20	1時間	○		29
					■		誤りを訂正してみよう	講義	○	○	○	2～40	1時間～1時間30分	○	○	29
					■		DVDにキズをつけてみよう	講義・実験	○	○	○	2～40	1時間～1時間30分	○	○	30
						■	量子力学の世界	講義		○	○	6～10	1時間30分～2時間	○		30
						■	金属箔の電位と電場	実験		○	○	4～8	1時間30分～2時間	○		31
			■	■		■	英語で学ぶ大学の物理・化学	講義	○	○	○	5～40	2時間	○	○	31

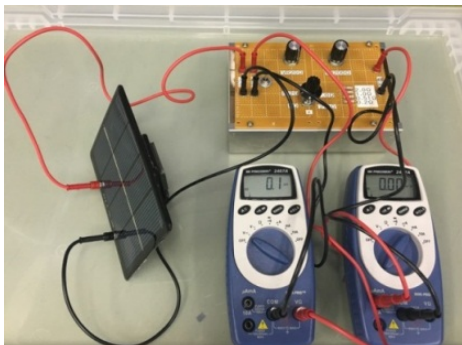
【半導体プロセス実習・講習会】

テーマ							講座名	形態 (講義or実験)	対象			人数	所要時間	開講場所		ページ
ものづくり・材料	ロボット	環境・エネルギー	ナノテク	光・通信	電子・情報	工学基礎			高1	高2	高3			本学	高校	
—							半導体プロセス実習・講習会	講義・実験	技術者、 高校・大学の 教員			30	1日～2日	○		32

<講座内容紹介>

題 目	未来のエネルギーを担うのは？				
講 師	電子情報分野教員共通				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☒ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10～40名
対 象	高校1年生～3年生		所要時間	3～6時間	
概 要	（キーワード：新エネルギー、太陽電池、半導体、燃料電池） 現在、私たちの生活を支えている石油、石炭、天然ガスなどの化石エネルギーは、地球温暖化ガスの排出、資源の枯渇などの問題により、近い将来、使用が困難になります。それに代わる新エネルギーとして期待されているのは、太陽電池（太陽光エネルギー）、燃料電池（水素エネルギー）などです。太陽電池の材料である半導体は、他にも、LED、コンピュータ、通信などの電気製品に使われている身近な存在です。本共通講座では、半導体の特徴と太陽電池の発電の仕組みを、講義と実験を通して学び、太陽電池・燃料電池を組み合わせた実験キットで電気エネルギーの変換と利用について学びます。				



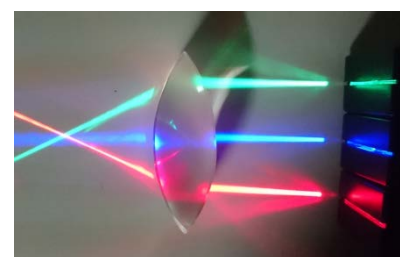
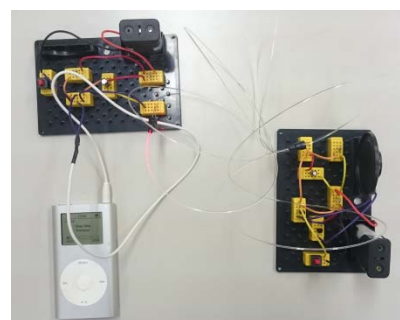


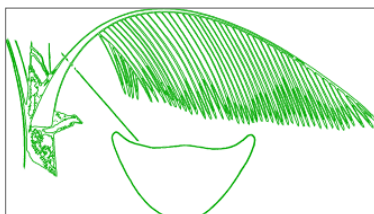
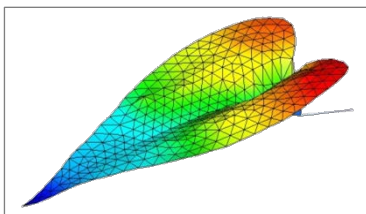


題 目	音を生み出す機械		
講 師	機械システム分野教員共通		
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎		
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校
対 象	中学 1 年生～高校 3 年生	所要時間	2～6 時間
概 要	(キーワード：イヤホン、スピーカー) イヤホンやスピーカーは、電子機器と人をつなぐインターフェースであり、音波を発生させる一種のアクチュエータです。スピーカーはテレビやスマートフォン、パソコンなど音を出す多くの電子機器に搭載されていますし、電車に乗ると、イヤホンを利用して音楽を聞いている人をよく目にします。 本講座では、市販のイヤホンを分解してその内部構造を調べ、その後に、紙コップを利用したスピーカーを製作し、特性を測ることで、基礎となる電磁力、薄膜の振動、電気信号などについて学びます。		



題 目	インターネットを支える光ファイバ通信の実験		
講 師	物質工学分野教員共通		
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☒ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎		
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校
対 象	中学 1 年生～高校 3 年生	所要時間	2～4 時間
概 要	(キーワード：光学、光ファイバ通信) 世界のどこにでも一瞬にして膨大な情報を送受信することができるインターネットは私たちの生活に欠かせないものになっています。それを影で支えているのは世界中に張り巡らされた光ファイバ通信網です。光通信の歴史は紀元前から使われている「のろし」に始まると言われています。以来、私たちは改良に改良を重ねて今日の高度情報化社会を実現しました。 光がどのような性質を持ち、どうすれば光を操ることができるのか、またそれが光通信にどのように活かされているのか、実際に確かめてみませんか？		

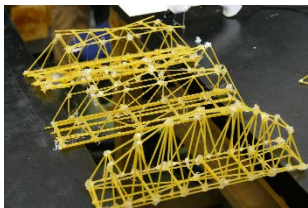


題 目	かたちのデザイン				
講 師	固体力学研究室 下田 昌利 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 高校	受入人数	10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	3 時間～ 5 時間程度	
概 要	(キーワード：設計，デザイン，最適なかたち，感性) 携帯電話や自動車等の工業製品は形によって強さや美しさ，使い勝手は大きく変わります。環境の観点からも形は重要です。最適な形をコンピュータがデザインする最適設計の技術も実用化されるようになってきています。形の奥にある力学に触れ，最適な形のデザインを生物の不思議な形や力学を交えて学んでみましょう。また，製品の変形や強度試験を行い，強さや壊れ方を実際に観察してもらいます。 				

題 目	いのちをまもる破壊の科学				
講 師	固体力学研究室 椎原 良典 准教授				
テーマ	☑ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 □電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☑講義 □実験	実施場所	☑本学 ☑貴校	受入人数	～50 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	45 分	
概 要	(キーワード：安全，材料強度，材料力学) 自動車、鉄道、航空機。輸送機器は生活を便利にすると同時に、それらの事故は人命を深刻な危機に晒します。事故を避けるためには、個々の機械部品が破壊しないように材料設計することが重要です。一方で、うまく”壊れること”が安全のために重要な部品もあります。破壊の科学とは、破壊という現象を理解し操ることで、いのちを守る科学です。本授業では、ものづくりの基盤である破壊の科学について最新の動向を含めて解説します。				



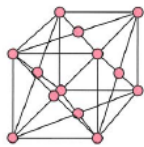
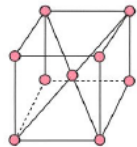
題 目	パスタブリッジ				
講 師	固体力学研究室 椎原 良典 准教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10～28 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	3～4 時間	
概 要	(キーワード：構造力学，材料力学，トラス構造，アーチ構造，斜張橋構造) 自動車や航空機などの輸送機器，橋梁やビル等の建築構造物，私達は様々な人工物に囲まれて生活しています．その一方で，それらのものが何らかの理由で破壊したとしたら，人命に関わる重大な事態になりかねません．構造の強度を高めるために，材料を含めて様々な工夫が構造物には為されています．この講義では，パスタブリッジの設計，制作を通じて，構造の形状が強度に与える影響について学習します．				





題 目	設計工学入門：設計のサイエンス				
講 師	設計工学研究室 小林 正和 准教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	～40 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	50 分～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：設計) 皆さんの身の回りにはたくさんの工業製品がありますが，そういった製品はどのようにして作られているのでしょうか？本テーマでは大学 3 年生を対象とした講義「設計情報工学」の内容を基に，工業製品の設計・生産プロセスを学習します。 <pre>graph LR; A[製品企画 初期設計] --> B[概念設計]; B --> C[詳細設計]; C --> D[CAEによる評価]; D --> E[試作テスト]; E --> F[生産設計]; F --> G[生産];</pre>				

題 目	アイデアのチーム発想法と最適な解決手段決定法				
講 師	ものづくりの科学研究室 藤原 茂喜 教授				
テーマ	☑ものづくり・材料 ☐ロボット ☐環境・エネルギー ☐ナノテク ☐光・通信 ☐電子・情報 ☐工学基礎				
実施形態	☑実習	実施場所	☑本学 ☐貴校	受入人数	30～42 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	4 時間～5 時間	
概 要	（キーワード：ブレインストーミング，デザインシンキング） 照明スタンドを題材に，アイデアの集団発想法と，発想した複数のアイデアから優先順位の決め方を学びます。授業前に照明スタンドの不満点を各自 5 つ以上考えて来てください。それらを 5～6 人のグループで 3 つ以下の不満点に絞り，おおまかな解決方法をブレインストーミングという方法で発想します。発想した解決方法の一つに絞り，その解決するための具体的な手段を一人ひとり別々に考案します。各個人の手段をグループ毎に一覧表にまとめ，優先順位の定量的な決定方法を実習します。これら一連の作業で最適な解決策を発想できることになります。				

題 目	なぜ鉄は高温で変形しやすくなるのか？ ～自由鍛造にてペーパーナイフを作ってみよう～				
講 師	ものづくりの科学研究室 藤原 茂喜 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	8 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間	
概 要	(キーワード：自由鍛造，体心立方格子，面心立方格子) 鉄は，高温にすることで，下図 (a) の体心立方格子から (b) の比較的変形しやすい面心立方格子に相転移します．そこをハンマーで打つことで，金属内部の空隙をつぶし，結晶を微細化し，結晶の方向を整えて強度を高めると共に目的の形状に成形することができます．古より，日本刀などの武具や金物などの製造技法として用いられてきました．  今回，自由鍛造にてペーパーナイフを製作し，結晶格子が変形しやすくなることを，楽しみながら実感して頂きます． (a) 体心立方格子 (b) 面心立方格子				

題 目	超音速流れを見てみよう				
講 師	流体工学研究室 半田 太郎 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：超音速流れ、衝撃波) 音より速い流れを超音速流れと呼びます。超音速流れは流れの中に衝撃波が発生するなど、音より遅い流れとは異なる様相を呈します。超音速流れはロケットや飛行機の機体周りやエンジンだけでなく、物体表面の被膜生成、精密機器部品の洗浄、微粒子の生成など、工学の様々な分野で応用されています。本授業ではシュリーレン法という方法を用いて、衝撃波が現れる超音速流れを見えるようにし、流れの状態を観察します。				



▲超音速噴流のシュリーレン写真

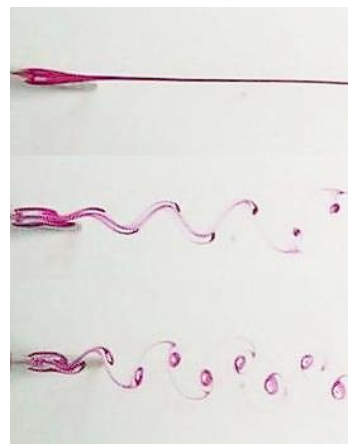


▲超音速噴流のシュリーレン写真

題 目	うずを読み『流れ』の本質に迫る				
講 師	流体工学研究室 瓜田 明 助教				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	5～8 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	4 時間～6 時間	
概 要	(キーワード：流れの可視化、カルマンの渦列、相似パラメータ) 円柱や角柱のように、断面形状が流線形ではない柱状の物体を流れ中に置くと、その下流側には右の写真のような様々な流れが形成されます。特に下 2 段の写真のような現象はカルマンの渦列と呼ばれ、風の強い日に送電線等から発生する音の原因にもなっています。本実験では様々な直径の円柱を水流中に置き、流速を種々変化させて流れの可視化実験を行い、渦放出の有無や渦放出が生じた場合にはその周期を調べます。そして、流速・円柱直径と渦が放出される周期（または渦放出周波数）との関係から、水や空気などの流体の運動がどのような条件により決定されるのかを学びます。				



写真：円柱後流に形成される種々の流れ模様
(流れは左から右)



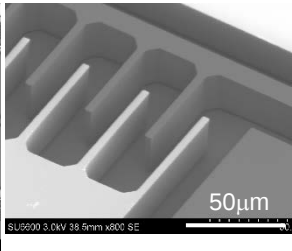
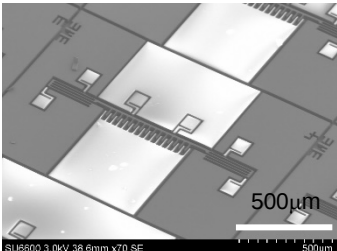
写真：円柱後流に形成される種々の流れ模様

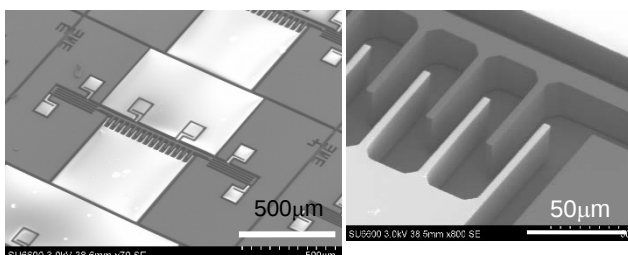
(流れは左から右)

題 目	機械工学×電子工学＝メカトロニクス				
講 師	機械創成研究室 古谷 克司 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	10～50 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	30 分～1 時間	
概 要	(キーワード：アクチュエータ、センサ) メカトロニクスは機械工学と電子工学を融合させた分野です。今や機械はコンピュータなどを用いた電子制御技術なしでは動かなくなっています。いろいろなところにメカトロニクス技術を使うことで毎日の快適な生活が実現されています。本講義では、いろいろな機械を題材にして、メカトロニクスの例を説明します。				



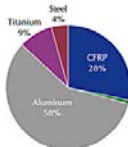


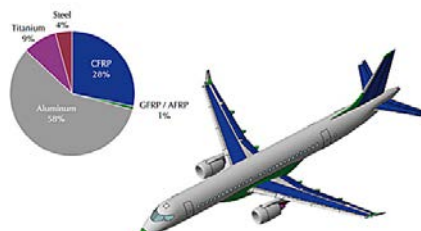
題 目	小さな機械の世界				
講 師	マイクロメカトロニクス研究室 佐々木 実 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	6 時間	
概 要	(キーワード：小さな機械、加速度センサ、姿勢・軌道測定) 肉眼では分からないくらい小さな機械が、IC 製作技術を応用して作られています。マイクロマシンや MEMS と呼ばれています。デジタルシネマやプロジェクタ、車のエアバッグ用センサや万歩計やゲーム機リモコン用センサ、車やロボットの姿勢制御に利用されています。本実験では、スマートフォンに搭載されている加速度センサの信号を、無料アプリを利用して計測し、各種の動きに伴うセンサ信号を測定しつつ、どんな使い方ができるかを考えます。  本学で製作した振動型センサの例				



本学で製作した振動型センサの例

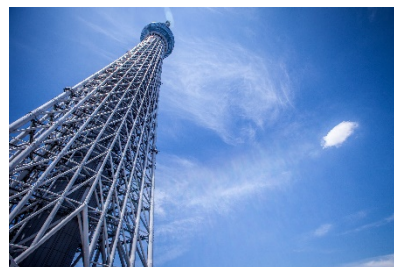
題 目	複合により軽くて強い材料を作ろう				
講 師	材料プロセス研究室 奥宮 正洋 教授				
テーマ	☑ものづくり・材料 ☐ロボット ☑環境・エネルギー ☐ナノテク ☐光・通信 ☐電子・情報 ☐工学基礎				
実施形態	☐講義 ☑実験	実施場所	☑本学 ☐貴校	受入人数	3～15 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間～5 時間	
概 要	（キーワード：航空機、軽量化、複合材料） 航空機や車などの輸送機器では燃費向上のために軽くて強い材料が必要とされる場所がたくさんあります。このような材料を作るには2種類以上の材料を複合することが効果的で、たとえば飛行機では炭素繊維によって強化された複合材料が機体に使われています。複合材料の強さは、複合する繊維の強さとそれ以外の部分の強さを使って複合則によって設計することが出来ます。本実験では複合則を理解し、複合則を使って設計された複合材料を実際により強度評価、破面観察を行なうことにより複合則の妥当性について検討を行ないます。				





題 目	身近なものを使って構造力学を学んでみよう				
講 師	材料プロセス研究室 南部 紘一郎 助教				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	10～20 名
対 象	中学 3 年生～高校 3 年生		所要時間	1 時間～1 時間 30 分	
概 要	キーワード：構造力学，トラス構造，ラーメン構造) 身の回りには様々なビルやタワーなど多くの建造物がありますよね．ではそれらの建造物を建てるにはどのような知識が必要だと思いますか？ また，地震の多い日本では揺れに耐える構造や建造物の強度が重要ですが，どのような構造が強いと思いますか？ この講座で建造物などの強度を計算するために必要な構造力学を身近なパスタを使ったタワーを作って学んでみましょう！				





題 目	金属や半導体の電子輸送現象と超伝導				
講 師	エネルギー材料研究室 竹内 恒博 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	10～20 名
対 象	高校 1 年生～3 年生		所要時間	1 時間～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：金属、半導体、超伝導体、電気抵抗、低温物性) 金属や半導体などの導体に電子を流すことができますが、抵抗があるため、電子を流す為には電圧が必要になります。温度を低くしていくと、金属の電気抵抗は小さくなりますが、半導体では、逆に電気抵抗が大きくなります。また、特定の導体では、ある温度以下に冷やすと、超伝導状態になり、抵抗がゼロになります。 本講座では、金属や半導体で観測される電子輸送現象について学びます。また、金属、半導体、超伝導体などの材料を用いて、電気抵抗の温度依存性を観測します。				

The graph plots Electrical Resistivity, $\rho(T)$ / mΩcm, on the y-axis (ranging from 0 to 10) against Temperature, T / K, on the x-axis (ranging from 0 to 200). The curve starts at a high resistivity value (around 10 mΩcm) at low temperatures, drops sharply to near zero at approximately 10 K, and then remains at zero until about 100 K, after which it rises linearly to about 10 mΩcm at 200 K.

Temperature, T / K	Electrical Resistivity, $\rho(T)$ / mΩcm
0	10
10	3
20	0
100	0
200	10

図 1 超伝導体の電気抵抗

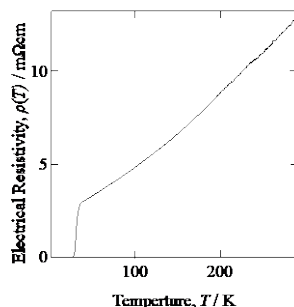
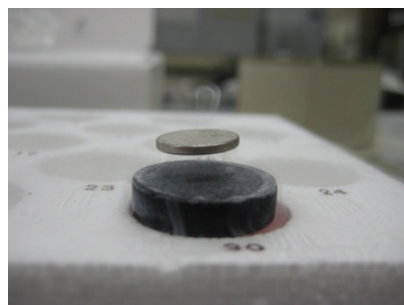


図 1 超伝導体の電気抵抗

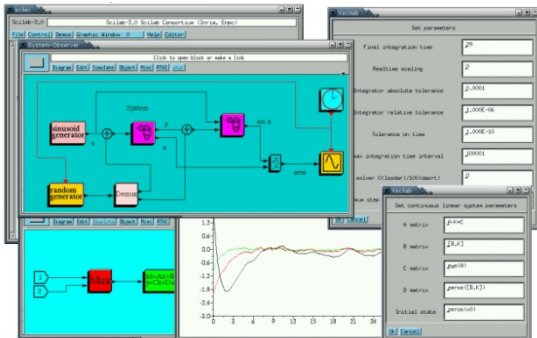
題 目	リニアの原動力！超伝導の世界				
講 師	物質工学分野 荒川 修一 助教				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	3～8 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間～3 時間 30 分	
概 要	（キーワード：高温超伝導、磁気浮上現象、ゼロ抵抗） -180℃以下で超伝導体となる YBa₂Cu₃O₇セラミックスを作製し、超伝導現象を観察します。具体的には、数種類の原料粉末を混合し、成形した後、930℃の温度で化学反応・焼結をさせて作製します。（時間の都合で、焼結は説明だけとなります。）また、超伝導物質を液体窒素中に浸して冷却し、永久磁石がその上で宙に浮く様子を観察します。超伝導物質の温度を室温から徐々に下げていき、電気抵抗の温度変化を調べるとともに、電気抵抗が-180℃以下の温度でゼロとなる超伝導現象を観察することも、所要時間次第で可能です。				

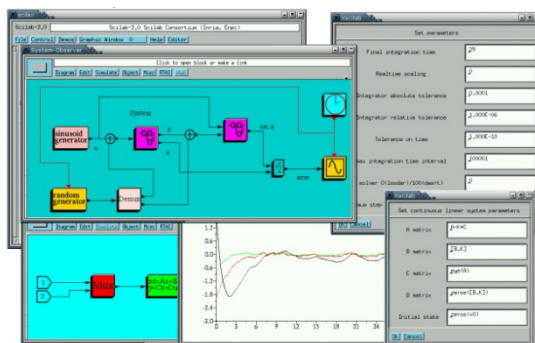


題 目	ミクロに眺めた高分子の世界： － 偏光板を作成し、その原理を分子レベルから理解しよう －				
講 師	田代 孝二 特任教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	～10 名
対 象	高校 2～3 年生		所要時間	1 日～2 日	
概 要	（キーワード：高分子、機能性、構造、分子運動） 液晶画面の綺麗な色や 3 次元立体映像は偏光板を利用しています。このコースでは実際に偏光板をつくることから始めます。そして、偏光板の中で高分子鎖がどのように集合しているのかを分子レベルから調べるとともに、偏光板によって光がどう作用されるのか、また液晶カラー画面や 3 D 立体画像が何故見えるのかを詳しく調べてみようと思います。				

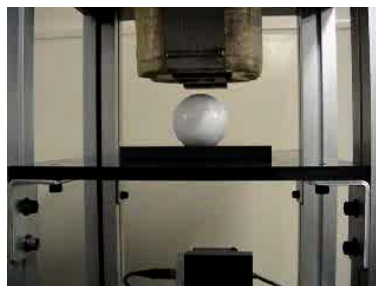
題 目	液体の形はどのように決まるのか				
講 師	界面制御プロセス研究室 柳瀬 明久 准教授				
テーマ	☑ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー ☑ナノテク □光・通信 □電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☑講義 ☑実験	実施場所	☑本学 □貴校	受入人数	～0 名
対象	高校 2～3 年生		所要時間	1 時間程度	
概 要	（キーワード：界面、分子間力、表面張力、毛管現象、ぬれ） 宇宙船の中で水は球に近い形になります。また、細いガラス管を水に入れると管内の水面はかなり上昇します。一方、フッ素樹脂コーティングされているフライパンの上では水は球に近い形になります。何が水の形を決めているのでしょうか。逆に、板の上で水の薄い膜を作るにはどうしたらよいのでしょうか。これらの問題は、分子と分子の間にはたらく力（分子間力）を考えることで理解できます。このような問題を取り扱う科学分野を界面科学といいます。界面科学の題材は日常生活の中に多く見つけられますが、一方、「ものづくり」の過程とも密接な関わりがあります。液体（水）の形についての簡単な実験を用いて、界面科学の基礎的な内容とその応用について説明します。				

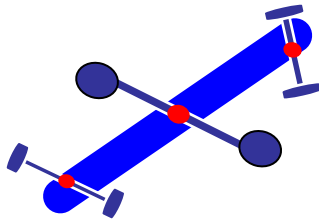
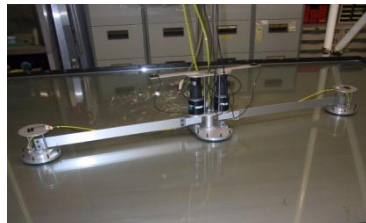
題 目	どう動く？制御システムのシミュレーション				
講 師	制御システム研究室 川西 通裕 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☒ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	20 名程度
対 象	高校 2 年生以上		所要時間	1 時間 30 分～2 時間	
概 要	(キーワード：制御理論，シミュレーション，CAD) 制御システムは，車や飛行機，エアコン，エレベータなど身近なところから，ロケットやロボットなどのハイテク製品まで，至る所で使われている技術です。本講義（実験）では，無償で使うことができるパブリックライセンスの高機能な数値計算ソフトウェア Scilab／Scicos をパソコンにインストールして，実際の制御システム設計の「いろは」を体験します。 【注意】 受講者各 1 名につき 1 台，新たにソフトウェア（約 140MB）をインストールできるパソコンが必要になります。				



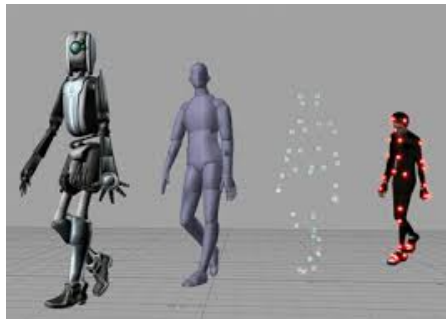


題 目	制御理論体験 ～鉄球がプカリと浮かび、自在に漂う～				
講 師	制御システム研究室 成清 辰生 特任教授、川西 通裕 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☒ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	～10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	6 時間	
概 要	(キーワード：制御理論、磁気浮上、倒立振り子) 制御理論に関する基礎的な講義の後、制御理論の意義と有用性を示す実験を行います。左図に示す磁気浮上実験装置を用いて、鉄球を目的の位置に静止させる制御実験を行います。また、回転する棒の先に取り付けられた倒立振り子(右図)を用いた実験を行い、制御理論を用いて簡単に棒立てが実現できることを体験します。				



題 目	ロボットの未来を拓く制御理論				
講 師	成清 辰生 特任教授				
テーマ	□ものづくり・材料 ☒ ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 □電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	～20 名
対 象	高校 2 年生以上		所要時間	50 分～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：制御理論、ロボット、バイオミメティクス) 制御理論・技術は自動車や家電製品など多くの身近な製品に用いられている技術です。ヒューマノイドロボットが人のように歩くことができ、宇宙ロケットが正確に目標の軌道に乗ることができるためには、制御理論・技術の果たす役割が非常に大きいのです。この講義では、この制御理論の意義とその役割を基礎的な概念を用いて平易に解説します。また、具体的な事例として下図に示す単脚跳躍ロボット (左)、宇宙ロボット (中) および Snakeboard (右) などの運動制御をビデオやアニメーションを用いて紹介します。 				

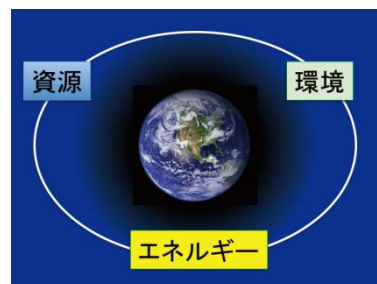
題 目	ハリウッドやディズニーのように 3 Dアニメーションを自分の体で動かそう				
講 師	知能情報メディア研究室 浮田 宗伯 教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☒ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10 名前後
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間	
概 要	(キーワード: コンピュータグラフィックス, 3 Dアニメーション, モーションキャプチャ, 人体計測) 最近の映画やアニメーションの撮影において, コンピュータグラフィックス (CG) は必要不可欠です. CGによって, 宇宙や異世界を映像化したり, 動物やロボットを自在に動かすことができます. この実験では, モーションキャプチャと呼ばれる「人の 3 次元的な動きを計測する」システムを使って皆さんの動きをコンピュータの中に取り込み, その動きに合わせて 3 Dアニメーションを動かしてみます.				

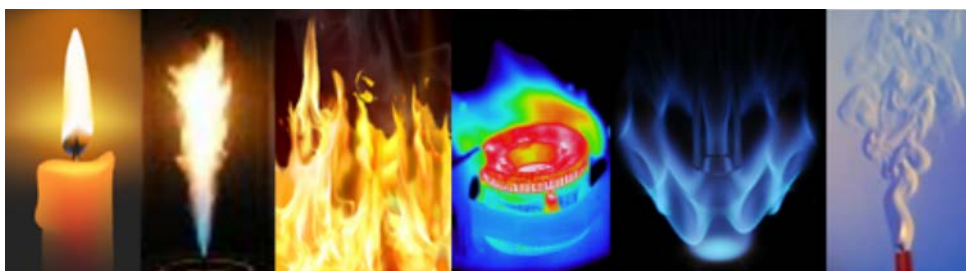


Wikipedia より

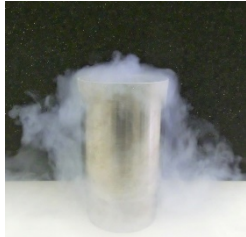
題 目	資源・環境・エネルギー問題と「水素社会」				
講 師	触媒有機化学研究室 本山 幸弘 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	～20 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：エネルギー，環境，元素戦略，水素社会，触媒) 本講義では，現代社会が抱える資源や環境，エネルギー問題を概観した後に，米国で提唱された環境にやさしいものづくりの化学である「グリーンサステイナブルケミストリー」や，日本が提唱した現代版の錬金術とも呼ぶことができる「元素戦略」，さらに環境容量を表す「エコロジカル・フットプリント」について解説します。 また，最近話題となっている「水素社会」の実現に向けて「触媒」の果たす重要な役割について紹介すると共に，皆さんと環境・エネルギー問題について軽く討論を行います。				

The diagram features a central image of the Earth. It is surrounded by a white circular line. At the top left of the circle is a blue box with the text '資源' (Resource). At the top right is a green box with the text '環境' (Environment). At the bottom is a yellow box with the text 'エネルギー' (Energy).



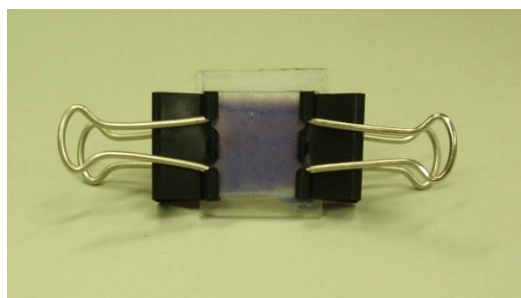
題 目	火，炎，燃焼・・・燃焼と熱の科学				
講 師	熱エネルギー工学研究室 武野 計二 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット ☒ 環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 □電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 □貴校	受入人数	～15 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間～3 時間	
概 要	（キーワード：エネルギー、燃焼、熱流体力学、物理計測、バーナ）  燃焼の利用は約 50 万年前に狩りや調理において始まり，動力機関の出現によって文明は大きく変化します。このように火の利用は人類の歴史そのものであり，人類だけが有する優位性と言えます。今回は，皆さんお馴染みのブンゼンバーナやローソクを対象として，火炎の物理的メカニズムを理解し，実際に様々な火炎をつくって温度分布や排気ガス組成，さらに特殊な光学装置やカメラにより温度分布計測を試みます。身の回りの火炎を見る目が変わると思います。				

題 目	熱を捨てずに電気に変える ～熱電材料とは～				
講 師	エネルギー材料研究室 松波 雅治 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10～30 名
対 象	高校 1 年生～3 年生		所要時間	3 時間～6 時間	
概 要	(キーワード：熱電材料、熱電変換、ペルチェ素子) 私たちの社会は化石燃料の枯渇や地球温暖化といったエネルギーに関係する問題に直面しています。それを解決するための一つの方法として、使うことなく捨てられているエネルギーである“廃熱”を、使える電気エネルギーへと変換することができる「熱電材料」への期待が高まっています。 本講座では、実際の熱電材料を用いて、お湯や液体窒素による温度の差から電気が生み出される様子を観察し、その特性や機構を学びます。また熱電材料に関する現在の問題点や今後の発展性についても紹介します。				





題 目	身近でクリーンなエネルギー、太陽光発電 ① 植物から作る太陽電池、②太陽電池を使いこなす				
講 師	半導体研究室 大下 祥雄 教授、小島 信晃 助教				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☒ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10～20 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	3 時間～6 時間	
概 要	(キーワード：太陽電池、植物色素、地球温暖化) 環境にやさしいクリーンなエネルギー源として期待される太陽電池。太陽電池の発電の仕組みと、クリーンエネルギー開発の重要性を学びます。以下の 2 つの実験コースが選べます。①植物から作る太陽電池：植物色素を使った新型太陽電池を、自分で作って発電してみます。②太陽電池を使いこなす：太陽電池の基本的な特性を測定し、太陽電池・燃料電池を組み合わせた実験キットで電気エネルギーの変換と利用について学びます。 (左図)ブルーベリーの色素を使った太陽電池				



題 目	電池の中をのぞいてみよう				
講 師	材料プロセス研究室 奥宮 正洋 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	10～80 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	50 分～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：燃料電池、バッテリー、電気化学) テレビのリモコンに入れる乾電池, 携帯電話や電気自動車のバッテリー, FCV(燃料電池車)や家庭用エネファームの燃料電池、太陽光で発電をする太陽電池など我々の周りにはたくさんの種類の電池があります。まずはそれぞれの電池がどのような仕組みで電気を生み出しているのかを、電池の中身をのぞいてみることで勉強してみましょう。そして、電池はいつごろに開発されてどのように改良されてきたのか、この先電池はどのようになっていくのかについても考えてみましょう。				





題 目	電気自動車のためのモータ駆動システム				
講 師	電磁システム研究室 藤崎 敬介 教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 高校	受入人数	10～50 名
対 象	高校 2～3 年生		所要時間	45 分～1 時間	
概 要	(キーワード：モータ、電磁気、電気、回路) 電気自動車をはじめモータが幅広く使用され、現在では飛行機応用も検討されています。ここでは、電気エネルギーを通して回転する原理を、高校の物理（主に電磁気）を用いて説明し、モータが何故幅広く使用されてきたのかについて考察を深めていきたいと思っています。				

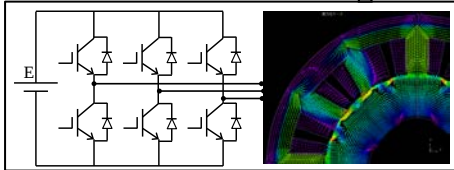


図.電気自動車とモータ駆動システム

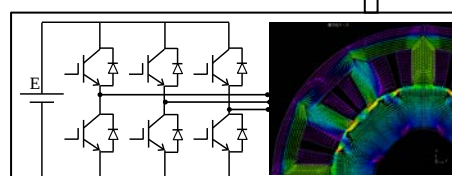
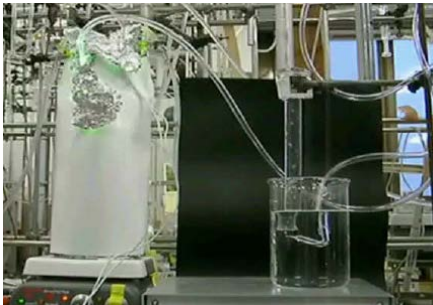
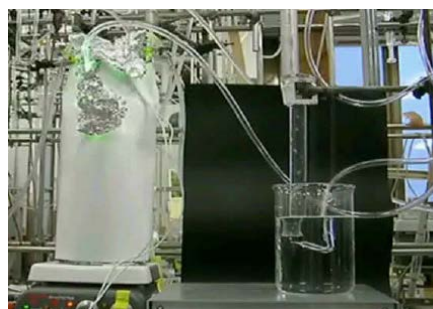


図.電気自動車とモータ駆動システム

題 目	光触媒でエネルギー問題に挑む！				
講 師	量子界面物性研究室 山方 啓 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☒ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	4～10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	4 時間	
概 要	(キーワード：光触媒、環境浄化、クリーンエネルギー) ある種の金属が酸化してできた粒子に光を照射すると、電子と正孔が生成し、これらは様々な化学反応を引き起こすことができます。この粒子のことを光触媒と呼び、水から水素燃料を製造したり、有害汚染物質を分解して無害化できるので最近特に研究が進んでいます。 ここでは、食品添加物や白色顔料としても良く用いられている酸化チタンという“粉”を使って有機物を分解したり、水から水素を製造する実験を行います。				



光を使って水から水素を製造できます



光を使って水から水素を製造できます

題 目	エンジンによるエネルギー変換と発電				
講 師	高野 孝義 特任准教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット ☒ 環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 □電子・情報 □工学基礎)				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 □貴校	受入人数	8～10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間 30 分～3 時間	
概 要	(キーワード：熱エネルギー、力学エネルギー、エンジン、エネルギー変換) 日常生活に必要な電力を生み出すことなど、私達の生活を豊かにするために熱エネルギーから有用な力学的仕事を取り出すしくみが熱機関です。燃料の化学エネルギーとは何か、供給された熱エネルギーがどのように仕事に変換されるのか、エンジンからはどれだけの電気エネルギーが生み出されるのか、などについて、実験を通して調べていきます。エネルギー保存則や熱機関によるエネルギー変換について学びます。				

The diagram illustrates the energy conversion process. It features four blue ovals: 'Chemical Energy' (化学エネルギー) on the left, 'Thermal Energy' (熱エネルギー) at the top, 'Mechanical Energy' (力学エネルギー) at the bottom, and 'Electrical Energy' (電気エネルギー) on the right. A solid arrow points from 'Chemical Energy' to 'Thermal Energy', labeled 'Reaction Device' (反応装置). A solid arrow points from 'Thermal Energy' to 'Mechanical Energy', labeled 'Heat Engine' (熱機関). A solid arrow points from 'Mechanical Energy' to 'Electrical Energy', labeled 'Generator' (発電機). Dotted lines also connect 'Chemical Energy' to 'Mechanical Energy' and 'Thermal Energy' to 'Electrical Energy'.

図. エネルギー変換

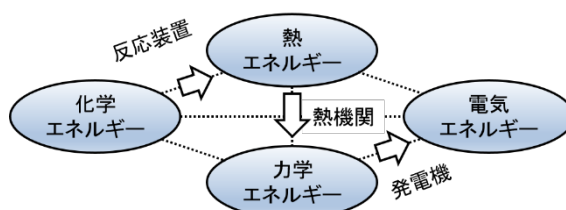


図. エネルギー変換

題 目	燃料電池を用いた水素による発電				
講 師	高野 孝義 特任准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	8～10 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間 30 分～3 時間	
概 要	(キーワード：燃料電池、エネルギー変換、水素) 固体高分子形燃料電池 (PEFC) は、自動車の駆動電源や携帯機器用の電源、また家庭用の熱電併給システム (コージェネレーション) などへの利用が期待されます。クリーンで高効率なエネルギー変換システムである燃料電池について理解するため、ここでは燃料電池における電流発生メカニズムやエネルギー変換の理論効率、固体高分子形燃料電池の構造などについて学びます。実験では、図に示すような固体高分子形燃料電池の単一セルを自分で組み立て、これに水素を供給して実際に発電してみます。				

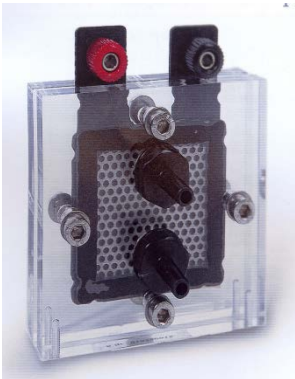


図. 固体高分子形燃料電池の単一セル

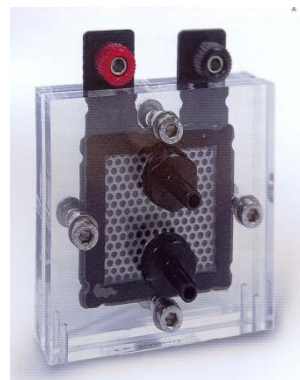
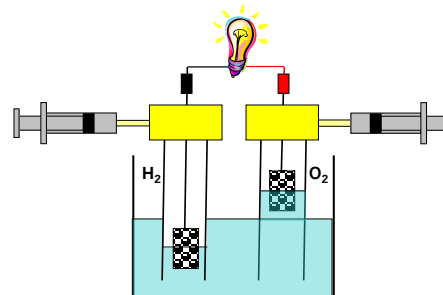


図. 固体高分子形燃料電池の単一セル

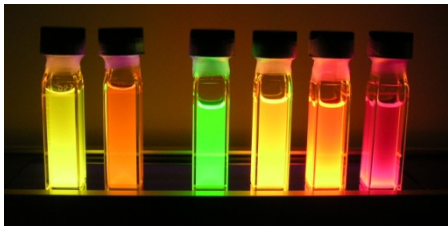
題 目	燃料電池の原理と仕組み				
講 師	表面科学研究室 原 正則 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	～40 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間	
概 要	(キーワード：燃料電池、水素、エネルギー貯蔵) 現在、エネルギー・環境問題は大きな社会問題の一つであり、この問題を解決するために新たなエネルギー貯蔵・発電システムの開発が進んでいます。再生可能エネルギーより作られた水素を燃料とする燃料電池は、高効率であり、水のみを排出するため、クリーンな発電システムとして期待されています。本講義では、まず燃料電池の原理などの基礎的な知識について実験を交えて解説し、後半は現在の燃料電池の研究・実用化例（燃料電池自動車など）の紹介を行います。				

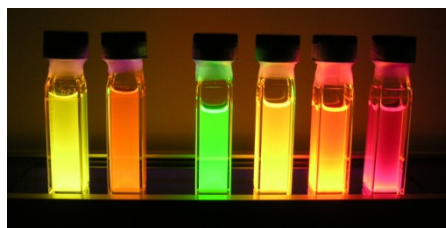


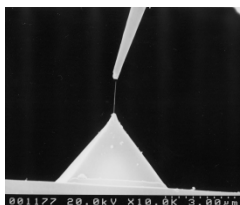
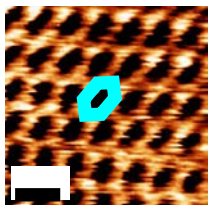
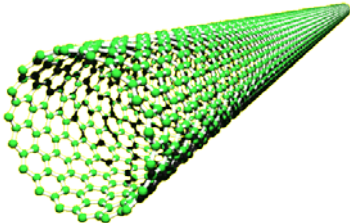
燃料電池の原理の模擬実験

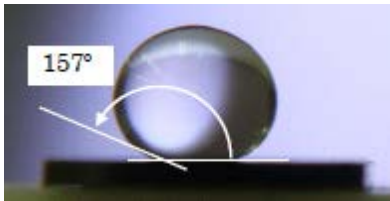
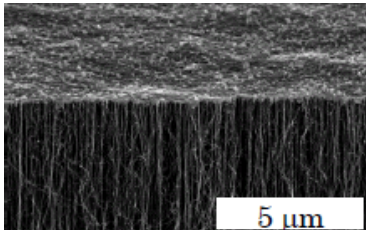
題 目	大学で学ぶミクロな世界の物理 ～統計力学・量子力学～				
講 師	量子界面物性研究室 神谷 格 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー ☒ ナノテク □光・通信 ☒ 電子・情報 ☒ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	～100 名
対 象	高校 2～3 年生		所要時間	2 時間	
概 要	(キーワード：統計力学、量子力学、物理) 20 世紀に作られた新しい物理学に量子力学や統計力学があります。 元々これらは微視的な物理現象を考察するための基礎的な学問で日常とは無関係と考えられていましたが、現在では、電子デバイスへの応用は勿論、化学や生物、更には社会科学へも応用される事があります。 量子力学は微小な物質には粒子性と波動性があるという仮説から出発し、数学で習う行列の固有値等で状態が決まるという不思議なもので、同じ物質であっても微細になると異なる性質が出現する事が説明されます。一方、統計力学は物質の状態というのは確率・統計で決定され、熱力学で習うエントロピー等の基礎的な理解を進めてくれる学問です。 放っておくと部屋は段々と散らかる事のは我々が怠惰であるためでなく、物理学の必然として説明できます。 本講義では、大学で習うこうした学問を概説します。高校数学が一通り理解できている事が理解を助けます。				

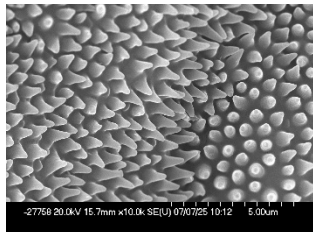
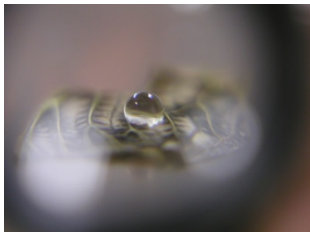
題 目	ナノ科学の基礎 ～微視的世界での特異現象～				
講 師	量子界面物性研究室 神谷 格 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☒ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	5～50 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	2 時間	
概 要	(キーワード：ナノテクノロジー (ナノテク)、量子力学、光電子物性) 「ナノテク」は nm オーダーの物質を扱う技術ですが、ものを小さくすることで集積化ができる、と云ったスケールメリットの利用はその一つに過ぎません。寧ろ、nm スケールにする事によって現れる特徴ある現象・性質が面白く、また応用に値します。 例えば下の写真は 6 種の液体の蛍光を示しますが、これらの色が異なるのは液体中に含まれるナノ構造体で起こる量子力学的な現象(量子効果と言います) によります。 本講義ではナノテクを概説したあと、特に半導体ナノ構造で顕著に現れる量子効果 (量子力学に絡んだ現象) を紹介し、大学で学ぶ物理学への誘いを行います。				

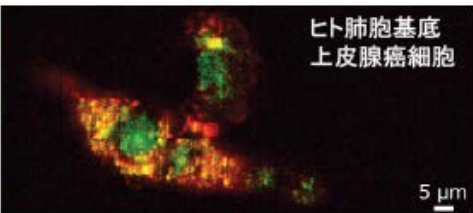
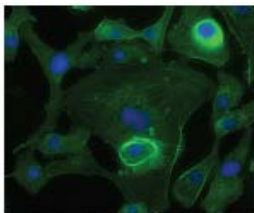


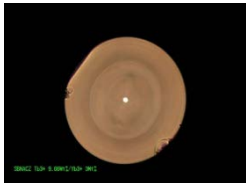


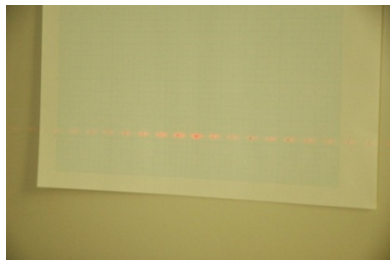
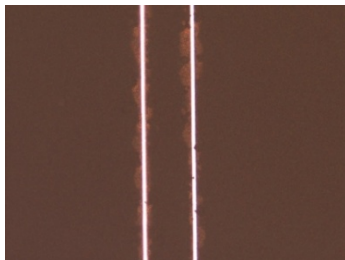
題 目	夢の素材－カーボンナノチューブとグラフェン				
講 師	表面科学研究室 吉村 雅満 教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	50 名程度
対 象	中学 3 年生～高校 3 年生		所要時間	50 分～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：カーボンナノチューブ、グラフェン、ナノテクノロジー) カーボンナノチューブ(CNT、左図)やグラフェン(中央図)は、炭素原子が蜂の巣状の配列した構造から成ります。CNT は直径がナノメートルサイズで長さが数 cm に達し、未来の配線材料や機能材料、宇宙エレベータ用ケーブル素材として期待されています。また、グラフェンは 2010 年にノーベル物理学賞が与えられました。講義ではこれら物質の作製法や特性などの基礎知識を学習し、CNT を操る技術(右)についてもビデオ画像によりビジュアルに解説します。 				

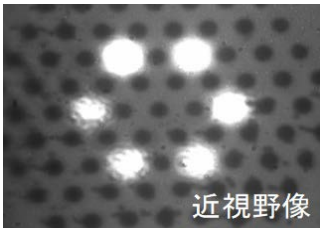
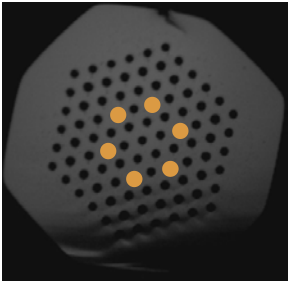
題 目	カーボンナノチューブの合成実験				
講 師	表面科学研究室 吉村 雅満 教授				
テーマ	☒ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10 名程度
対 象	中学 3 年生～高校 3 年生		所要時間	50 分～1 時間 30 分 (応相談)	
概 要	(キーワード：カーボンナノチューブ、ナノテクノロジー) 宇宙エレベータの素材としても期待されているカーボンナノチューブはどうやって作られるのでしょうか？ 本実験では、ナノサイズの触媒金属を種としカーボンナノチューブを合成し、その形状を電子顕微鏡や水玉を滴下して評価します。講義と組み合わせることも可能です。  垂直配向したカーボンナノチューブ カーボンナノチューブは水玉をはじく				

題 目	Seeing is believing! 身近なもの（昆虫、植物、PM2.5、・・・）から原子の世界へ！				
講 師	表面科学研究室 吉村 雅満 教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☒ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	10 名程度
対 象	中学 3 年生～高校 3 年生		所要時間	50 分～1 時間 30 分（応相談）	
概 要	（キーワード：ナノテクノロジー、電子顕微鏡、プローブ顕微鏡） 一般の光学顕微鏡では観察が困難である微細構造を、電子の目を用いて観察し、『ミクロ～ナノ構造の不思議』を体験します。具体的には、昆虫の羽根、植物、髪の毛、ペットボトル、DNA、タンパク質、PM2.5 などのミクロ構造から、鉛筆の芯に用いられるグラファイト表面の原子配列を観察します。 				

題 目	再生医療とがん治療-いのちを守るための工学的アプローチとは-				
講 師	高分子ナノ複合材料研究室 岡本 正巳 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	～10 名
対 象	高校 2 年生～高校 3 年生		所要時間	50 分～2 時間	
概 要	（キーワード：再生医療、がん治療、高分子） 今日、ヒトゲノムの解明をはじめ分子生物学の発展，バイオテクノロジーの革新，さらにナノテクノロジーによるマテリアルサイエンスの躍進がバイオマテリアルの研究分野とその応用分野をきわめて広汎なものにしています．今日注目されている再生医療・組織工学においては優れた機能を有するバイオマテリアルの創製に大きな期待が寄せられており，再生医療を支える基盤技術となっています．再生医療分野における「足場」材料の開発，がん治療の研究について解説します．  ヒト肺胞基底 上皮腺癌細胞 5 μm				

題 目	光ファイバを作ってみよう！				
講 師	光機能物質研究室 大石 泰丈 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク ☑光・通信 □電子・情報 □工学基礎				
実施形態	□講義 ☑実験	実施場所	☑本学 □貴校	受入人数	～5 名
対 象	高校 2 年生以上		所要時間	2 日～3 日	
概 要	(キーワード：光通信、光ファイバ、レーザー) 光ファイバは今や家庭にまで引かれるようになりました。また、光ファイバは情報を運ぶだけでなく、レーザーなど光源、医療や計測など皆さんの身の回りで幅広く使われています。このプログラムでは、皆さんに実際に“マイ”ガラスや“マイ”光ファイバをつくり、レーザー発振実験などを行ってその基本原理を学んでいただきます。    光ファイバの作製例 光ファイバ作製装置 レーザー発振実験				

題 目	レーザ光を使って距離を測ってみよう				
講 師	光機能物質研究室 鈴木 健伸 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☒ 光・通信 ☐ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	2～8 名
対 象	中学 3 年生～高校 3 年生		所要時間	1 日	
概 要	(キーワード：回折、コヒーレンス) レーザは様々な機器に搭載され、我々の生活になくてはならないものになっています。レーザ光の特徴の一つであるコヒーレンス（可干渉性）を使った応用の一例として光計測があります。この実験では、左図に示すような 2 本のスリットを自作し、このスリットを通過したレーザ光のパターンから光を使った距離の計測を行います。 				

題 目	光とは何だろう？ ～？？？でココロときめく～				
講 師	フロンティア材料研究室 齋藤 和也 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク ☑光・通信 □電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☑講義 □実験	実施場所	☑本学 ☑貴校	受入人数	40 名
対 象	中学 3 年生～高校 3 年生		所要時間	1 時間～2 時間	
概 要	「光とは何だろう？」・・・あまりにも素朴なこの質問を真剣に考えてみたことはあるでしょうか？「身の回りのことを不思議に思う力」は、これから科学を志す人にはとても重要なのです。実は、20 世紀の物理学に革命を起こした量子力学や相対性理論の構築にも、「光とは何か」という問いかけは重要な役割を果たしているのです。そして、光の性質をうまく利用して、光通信や光メモリー、ディスプレイや光センサーなどの様々な光技術が生まれ、現在でも多くの研究開発が行われています。この講座を通じて、科学する心(おどろき、ときめき、ひらめき)の一端でもお伝えできれば嬉しいです。  近視野像 超高出力レーザー用ファイバの断面				

題 目	インターネット社会の基盤技術を知る				
講 師	情報技術研究室 鈴木 峰生 教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☐ 本学 ☒ 貴校	受入人数	～10 名
対 象	高校 3 年生		所要時間	3 時間～4 時間	
概 要	(キーワード：Web、ホームページ、サーバ、インターネット) パソコンだけでなくスマートフォンやタブレットを使うとき、ブラウザを介して利用することが非常に多いことに気付いているでしょうか？これはハイパーテキストを利用する Web ページ（ホームページ）の技術が使われています。この技術で世の中は、マウスでクリックするだけ、あるいは画面をタップするだけで情報をどんどん追い求めることが出来るインターネット社会に変化しました。そこで、この技術の原点である Web サービスができるパソコンを室内に作成したネットワーク環境に構築し、これを利用して、インターネット社会の起源を確認します。 [注意] 実施に当たっては UNIX という OS を利用します。この OS 等をインストールして、入っていたデータをすべて消してもよい PC (x86 ベース、LAN インターフェース付) 人数分を用意していただく必要があります。				

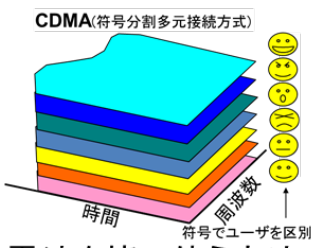
題 目	エレクトロニクスの基本！電磁気学				
講 師	情報記録工学研究室 栗野 博之 教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☒ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	本学 8、貴校 40
対 象	中学 1 年生～高校 3 年生		所要時間	1 時間	
概 要	（キーワード：磁石、モータ、電磁波、マイクロ波、光、X線、HDD、DVD） 魔法が使えたら面白いと思いませんか？実は電磁波は目に見えないので電磁気現象は魔法のように見えます。無限の彼方、宇宙の果てを電波で探索したり、ナノサイズの領域に電磁界で情報を書き込んだり（パソコンの中のハードディスクやDVD）、電磁波は我々の身の回りで大活躍しています。また、最近ではナノサイズ構造体を作り、ハリーポッターの透明マントのような機能を目指す試みも行われています。面白実験を交えて電磁気について学んでみませんか？				



地球は磁石

電子も磁石

題 目	磁石で遊ぶ ～最先端の磁性研究～				
講 師	情報記録工学研究室 田辺 賢士 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	本学 8、貴校 40
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1-2 時間程度	
概 要	（キーワード：磁石、電磁力、HDD、スピントロニクス） 磁石にはとても不思議な性質がたくさんあります。方位磁針が触ることなく、磁石に引き付けられる様子を見たことがある人もいないかもしれません。あるいは中学校で学んだ右ねじの法則やフレミングの左手の法則は、電気と磁気という全く異なる性質が結びついた法則です。本プログラムでは実際に実験を通してその不思議さを体験します。さらにより高度に電気と磁気結びついたスピントロニクスと呼ばれる最新の研究分野の一端もわかりやすく解説したいと思います。				

題 目	携帯電話とスマホのしくみ				
講 師	電子デバイス研究室 岩田 直高 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 ☒ 電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 □貴校	受入人数	10～60 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間	
概 要	(キーワード：携帯電話、スマートフォン、電波、通信、半導体デバイス) 生活に欠かせないスマートフォンや携帯電話のしくみを学びます。どうしてつながるのか？遠くの人と話ができるのか？盗み聞きされないのか？携帯電話の中身はどうなっているのか？の疑問を解消します。 CDMA(符号分割多元接続方式)  電波を皆で使う方法  携帯電話の基地局  携帯電話の中				

題 目	論理的に物事を考えることはどういうことか？				
講 師	知能数理研究室 佐々木 裕 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 ☒ 電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 高校	受入人数	10～20 名
対 象	高校 3 年生		所要時間	1 時間程度	
概 要	(キーワード：推論、演繹) 人工知能を実現するためには、人間が行なっている論理的思考とはどういうものかを理解する必要があります。そこで、ここでは論理学をもとにして、論理パズルを解く方法について紹介します。 本講義では、最初に命題論理について説明し、次に真理値表を使った命題論理式の真理値の計算方法について学習します。さらに、演習問題を通して、命題論理を使ってパズルを論理的に解く方法を紹介します。				

題 目	ゲームプログラムの人工知能				
講 師	知能数理研究室 三輪 誠 准教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 ☒ 電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 □高校	受入人数	10～20 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間程度	
概 要	(キーワード: 人工知能、学習、探索、ゲーム) 将棋や囲碁のようなボードゲームからポーカー・麻雀・スタークラフトのような状態が全て見えない多人数のゲームに至るまで、様々なゲームにおいて、人工知能はトッププロに勝利する強さになっています。このような強いプログラムは、どのような考え方で作られ、どのように学び、考えて、動いているのでしょうか？ また、このような賢いプログラムを作るには、何が必要なのでしょう？その仕組みと、最新の研究、これからの課題についてお話しします。				



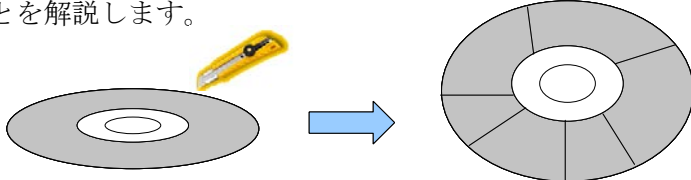
将棋レボリューション激指 14

©毎日コミュニケーションズ



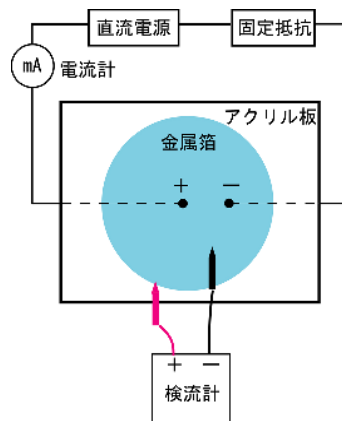
将棋レボリューション激指 14
©毎日コミュニケーションズ

題 目	誤りを訂正してみよう				
講 師	情報通信研究室 松井 一 准教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 ☒ 電子・情報 □工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	2～40 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：誤り訂正符号、ハミング符号、情報、ビット) 誤り訂正符号は DVD や携帯電話などのデジタル機器で使われており、0 と 1 からなる情報を 送りたい情報 $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 冗長ビット をキズや干渉などのさまざまな誤り（エラー）から守る働きを持ちます。講義では、最も簡単なハミング符号を扱いますが、ただ仕組みを聞くだけでなく、自分の生年月日をビットに変換して符号化することにより、実際に手を動かして具体的に理解することを目標としています。また誤りを加えても正しく訂正できるところまでやってみて、多項式や大学で習う行列が実社会に応用されていることを実感できるようにします。				

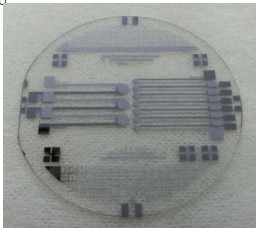
題 目	DVDにキズをつけてみよう				
講 師	情報通信研究室 松井 一 准教授				
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☒ 電子・情報 ☐ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校	受入人数	2～40 名
対 象	高校 1～3 年生		所要時間	1 時間～1 時間 30 分	
概 要	(キーワード：誤り訂正符号、リード・ソロモン符号、冗長、バイト) CD や DVD にカッターで傷をつけても、多くの場合正しく再生されることを実験します。円周に対し垂直方向の傷に強いこと、円周方向の傷には弱いこと、またある程度以上の傷では再生できなくなることを確認します。これらの性質が誤り訂正符号、特にバイト単位のリード・ソロモン符号によるものであることを解説します。 				

題 目	量子力学の世界				
講 師	物性理論研究室 高野 健一 教授				
テーマ	□ものづくり・材料 □ロボット □環境・エネルギー □ナノテク □光・通信 □電子・情報 ☒ 工学基礎				
実施形態	☒ 講義 □実験	実施場所	☒ 本学 □貴校	受入人数	6～10 名
対 象	高校 2～3 年生		所要時間	1 時間 30 分～2 時間	
概 要	(キーワード：量子力学、原子、電子) 私たちが目にする様々な物質は、原子や分子、そして電子でできている。原子は約 1 億分の 1cm 程度の非常に小さいもので、電子はもっと小さい。これらは量子力学に従って運動する。量子力学によれば、電子は波として進行し、反応するときは粒子のように振る舞う。セミナー形式の授業で、受講者と講師が議論をしながら、量子力学の世界を共に考えていきたい。				

題 目	金属箔の電位と電場		
講 師	竹内 秀夫 特任教授		
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☐ ナノテク ☐ 光・通信 ☐ 電子情報 ☒ 工学基礎		
実施形態	☐ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校 受入人数 4～8 名
対 象	高校 2～3 年生	所要時間	1 時間 30 分～2 時間
概 要	(キーワード：等電位線、電気力線) 金属箔に正負の電極を取り付けて直流電源から電流を流すと、オームの法則に従って箔に電場および電位の分布ができます。ここでは、家庭用アルミホイルを円形に切り取った箔に電流を流してできる等電位線を、検流計に取り付けたテスター棒により調べ、電場の様子を明らかにします。この実験では、鏡像法を用いるように電極が配置してあるため、金属箔の電気伝導度を求めることができます。 参考文献：「等電位線の実験」の一方方法，荒川泰二，竹内秀夫著，日本物理教育学会誌 第 31 巻第 1 号(1983) 37-40.		



題 目	英語で学ぶ大学の物理・化学		
講 師	量子界面物性研究室 神谷 格 教授		
テーマ	☐ ものづくり・材料 ☐ ロボット ☐ 環境・エネルギー ☒ ナノテク ☒ 光・通信 ☐ 電子情報 ☒ 工学基礎		
実施形態	☒ 講義 ☐ 実験	実施場所	☒ 本学 ☒ 貴校 受入人数 5～40 名
対 象	高校 1～3 年生	所要時間	2 時間
概 要	(キーワード：理工英語、大学レベルの物理・化学) 「英語が苦手なので理工系へ」などと思っていると大変な事になります。実は多くの場合理工系の方が文科系よりも英語が必要とされます。特に 4 年生以降研究室に配属されると読むべき文献は殆ど英語、また、装置のマニュアル等も多くは英語、国際会議の発表や論文発表は全て英語です。 早めになれておく事が大切。大学の初期段階から数学・物理・化学等は英語のテキストを使っていくと有利です。多くの大学では学生は自主的に英語の文献を用いての勉強会を開いています。 本講義では、そうしたテキストを取り上げ、大学教養レベルの物理もしくは化学の勉強をする事を体験して頂きます。 また、希望により、英語での簡単な討論や作文等の指導も可能です。		

題 目	半導体プロセス 実習・講習会				
講 師	マイクロメカトロニクス研究室 佐々木 実 教授ほか				
実施形態	☒ 講義 ☒ 実験	実施場所	☒ 本学 ☐ 貴校	受入人数	約 30 名
対 象	技術者、高校・大学の教員		所要時間	1 日	
概 要	(キーワード：半導体、製造方法、クリーンルーム、シリコン) 毎年夏(9月中旬)に実施している学外向けの講習会です。2019年度は第33回を数えます。2015年度にクリーンルームが、2018年度に講義棟が新しくなりました。講義だけでなく、クリーンルームでの実習に重点を置きます。集積回路、太陽電池、MEMS センサなどを実現する微細加工技術とその製造装置を、聴いて、観て、触って、体験できます。身近なハイテク製品の鍵となる素子を実現する技術と装置について学びます。内容の詳細は、本学ウェブサイト掲載のスケジュールおよび参加申込書をご参照下さい。  各自が試作する温度センサアレイ				

豊田工業大学サイエンス体験プログラム

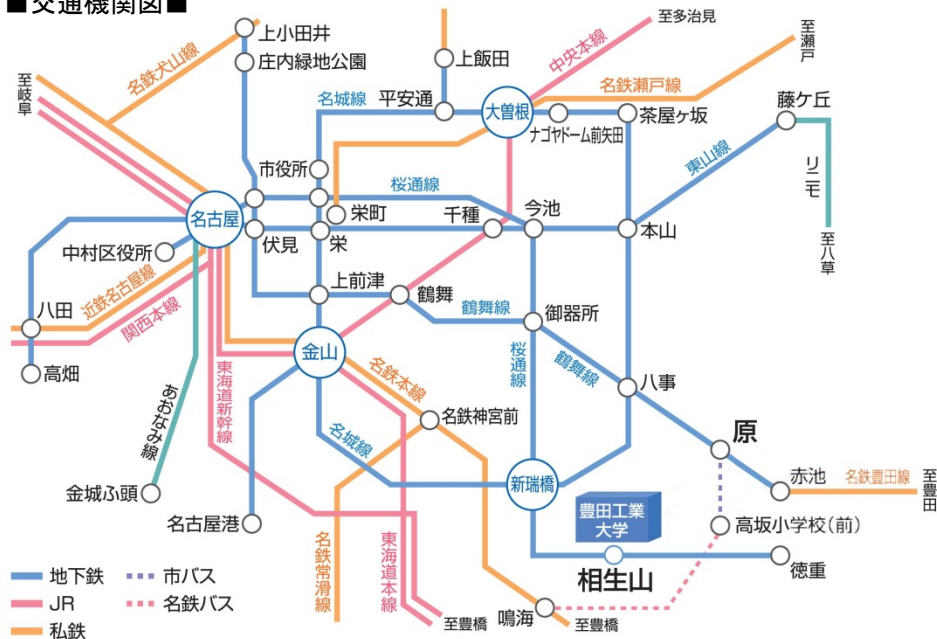
2019 年 4 月 理系教育連携委員会発行

豊田工業大学

広報・入試室 高大連携推進グループ
〒468-8511 名古屋市天白区久方 2-12-1
TEL:052-809-1716 FAX:052-809-1741
Mail:kodairenkei@toyota-ti.ac.jp

<豊田工業大学へのアクセス>

■交通機関図■



■周辺地図■



【公共交通機関でお越しの場合】

- ・地下鉄桜通線「相生山駅」下車、1番出口から徒歩10分
- ・地下鉄鶴舞線「原駅」下車、2番出口から

市バス(幹原1号系統)相生山住宅・島田一ツ山行き「高坂小学校」下車徒歩10分

【お車でのお越しの場合】

名古屋第二環状自動車道「鳴海IC」より5分 正門よりお入りください

豊田工業大学

〒468-8511 名古屋市天白区久方 2-12-1 TEL : 052-809-1716