

<p>講義題目</p> <h2>半導体とコンピュータ</h2>	<p>キーワード</p> <p>半導体 トランジスタ ナノテクノロジー</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 大野 武雄</p>	
<p>講義内容</p> <p>みなさんの身近にあるゲーム機やスマートフォン、タブレット、パソコンから大型のスーパーコンピュータまで、その中に共通して入っているもので最も重要な役割をしているものはなんでしょうか？それは、半導体材料を用いて作られたトランジスタです。トランジスタはさまざまな演算（考えること）をしたり、情報の記憶（メモリ）をしたり、動作を指示したりする役割を果たしています。そして、トランジスタをたくさん集めて作られるLSI（エル・エス・アイ）は、パソコンや自動車をはじめ電気を使うほとんどの機械や装置の中で活躍しています。また、LED（エル・イー・ディー）照明や太陽電池などにも半導体が用いられています。このように、半導体やLSIはいまや私たちの生活には欠かせないものになっています。そして、トランジスタに代表される半導体素子はナノテクノロジーによって造られ、きわめて複雑で微細な構造を持っています。</p> <p>本講義では、半導体とは何か、トランジスタやLSIとはどのようなものなのか、どのような技術を用いて造られるのか、どのような電子機器の中で使われているのかなどについて解説します。</p>	<p>形態 講義</p> <p>講義時間 60分程度</p> <p>受講人数 制限なし</p> <p>関係のある学校教科 理科（物理） 算数（数学） 技術、情報</p> <p>対象者 中学生 高校生</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物： プロジェクター、スクリーン、テーブルタップ</p> <p>●実施にあたっての特記事項： 特になし</p>	

理工-10

<p>講義題目 プラズマの世界 ー雷の発生から次世代環境対策技術までー</p>	<p>キーワード 放電 プラズマ 環境</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 教授 金澤 誠司</p>	
<p>講義内容 固体、液体、気体、に続く第4の物質としてプラズマが注目を集めています。プラズマは「電離気体」とも呼ばれるように、気体が電離した状態です。プラズマの発生には放電現象が関わっています。我々が目にする雷は、帯電した雷雲と地上との間で起きる放電であり、自然界で発生するプラズマの一つです。一方、人工的には高電圧発生装置を使ってプラズマは生成されます。我々の身の回りには多くのものがプラズマの恩恵を受けています。電子機器の中にある半導体素子はプラズマで加工され、蛍光灯、ネオンサイン、プラズマテレビといったものから、環境に関わる場所では、空気清浄器・集じん装置や上水処理のオゾン発生器など多くがあります。本講義では、フランクリンの時代から人々の興味の対象であった雷の話から、現代における最新のプラズマ利用についてお話します。プラズマの生成や性質といった物理的側面をやさしく解説し、次世代の水処理技術やバイオ・プラズマ医療といった新しい技術についても紹介します。プラズマの先進技術がもたらす夢を皆さんと共有していきたいと思っています。</p>	<p>形態 講義</p>
	<p>講義時間 45分～90分</p>
	<p>受講人数 制限なし</p>
	<p>関係のある学校教科 物理（電気） 環境</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物：液晶プロジェクター（持参可能）、スクリーン</p> <p>●実施にあたっての特記事項：特になし</p>	<p>対象者 予備校生 高専生 高校生 中学生</p>

理工-11

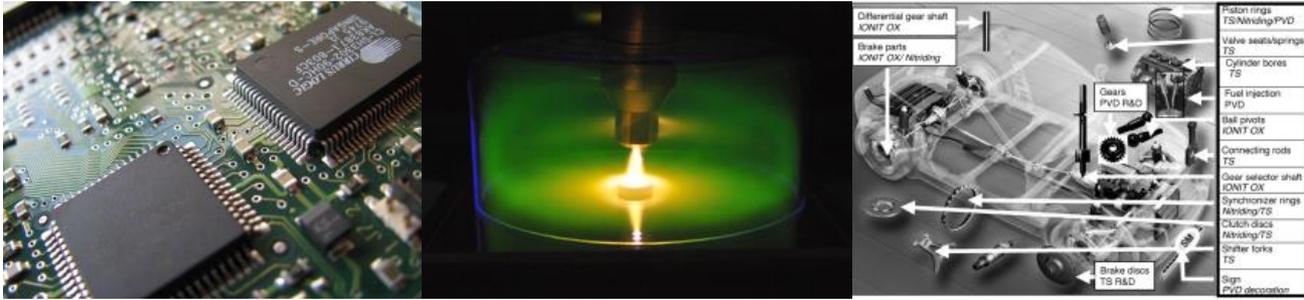
<p>講義題目 光とエレクトロニクス</p>	<p>キーワード 通信工学、半導体工学、電子工学、光学、インターネット</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 片山健夫</p>	
<p>講義内容 「光エレクトロニクス」という技術分野があります。これは、メガネや望遠鏡など光を取り扱う「光学」の技術と、コンピュータや携帯電話などを取り扱う「電子工学」の技術を融合したものです。近年、半導体レーザーや発光ダイオード(LED)、CCDといった半導体デバイスが進歩し、インターネットを支える光ファイバー通信やLED照明、デジカメ、液晶テレビなどの形で生活に身近なものになっています。さらに自動車の自動運転技術を実現するための重要なセンサー技術や夜間でも視野を確保できる赤外線を利用したナイトビジョンカメラなど、安全で快適な生活の実現に欠かせない存在となっています。</p> <p>これらの技術について、「光学」と「電子工学」の基本的な原理から説明をはじめ、それらを統合した「光エレクトロニクス」について説明し、身近にある機器がどのようにして実現されているかを最新の技術トピックを交えながら解説します。原理の理解を助けるために、講義の途中で簡単なデモや実物展示を行う予定です。</p>	<p>形態 講義（デモ含む）</p> <p>講義時間 50分程度</p> <p>受講人数 40人程度</p> <p>関係のある学校教科 物理、工業、情報</p> <p>対象者 高校生、高専生、中学生</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物： 持ち込んだPCで映写可能なプロジェクタ設備（なければ持込可能）。PC用コンセント以外にデモ用に使用可能なコンセント。</p> <p>●実施にあたっての特記事項： 特になし</p>	



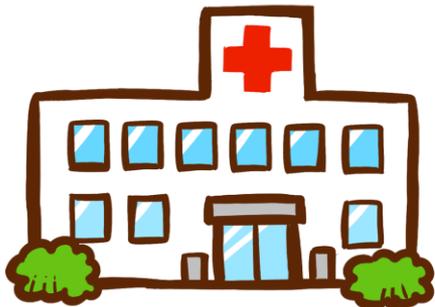
理工-12

<p>講義題目</p> <p>身の周りのモータ</p>	<p>キーワード</p> <p>モータ、磁界、磁石、磁性材料、シミュレーション</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 教授 戸高 孝</p>	
<p>講義内容</p> <p>日本の総発電電力量の50%は工場の動力用や新幹線など輸送用のモータによって消費されています。電気自動車が普及してくると、益々その割合は増加します。また、電気自動車の走行距離を延ばすためには、モータの損失や重量を下げ高効率化や軽量化することが必要です。このような理由から、モータの低損失・高効率化は省エネルギー型社会の実現に対して重要な課題となっています。</p> <p>モータの低損失・高効率化を実現するためには、モータに使用されている材料の機能や諸特性を正確に把握して、その特性を有効に活用できるようにする必要があります。新しい高性能永久磁石や低損失磁性材料が開発されれば、飛躍的な高効率化が可能ですが、その他にも数値シミュレーションなどを用いた最適化設計や、モータの加工・組立など製造技術の改良も使用される機能材料の特性を活かすために重要です。</p> <p>本講義では、身の周りにある種々のモータの原理や構造を説明し、使用される磁性材料の磁気特性についても詳述します。超高効率モータの開発には、どのようなブレークスルーが必要か、柔軟な発想で一緒に考えてみましょう。</p>	<p>形態</p> <p>講義</p>
	<p>講義時間</p> <p>45分～60分</p>
	<p>受講人数</p> <p>5～60</p>
	<p>関係のある学校教科</p> <p>数学・理科・情報</p>
	<p>対象者</p> <p>高校生</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物： 液晶プロジェクター（持参可能）、スクリーン、延長ケーブル（テーブルタップ：コンセント2口以上）</p> <p>●実施にあたっての特記事項： 特になし</p>	

<p>講義題目</p> <p style="text-align: center;">電磁波の基礎的事項</p>	<p>キーワード</p> <p>電磁波の歴史・基礎知識・電磁波シミュレーション</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 教授 工藤孝人</p>	
<p>講義内容</p> <p>通信，放送，医療，加工，探査など，様々な分野で電磁波は現在生活を支えています。しかし，可視光線と呼ばれる周波数帯域を除き，電磁波は人間の目で感知できないため，その存在や概念が一般の人々の意識に上ることは殆ど無いと言ってよいでしょう。</p> <p>この講義では，電磁波発見に至る電磁気学の歴史を振り返るとともに，電磁波に関する基礎的事項を概説します。また，FDTD法 (Finite-Difference Time-Domain method) や CIP法 (Constrained Interpolation Profile method) などの電磁界解析手法に基づく電磁波諸現象のコンピュータ・シミュレーションを紹介します。</p> <div data-bbox="343 725 913 1056" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;">電磁波動画シミュレータの画面</p>	<p>形態 講義</p> <p>講義時間 45分～90分</p> <p>受講人数 50名程度まで</p> <p>関係のある学校教科 物理，数学</p> <p>対象者 高等専門学校生，高校生</p> <p>※電磁気学に関する予備知識（高校物理程度）を有することが望ましい。</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物： 液晶プロジェクター（持参可能），スクリーン</p> <p>●実施にあたっての特記事項： なし</p>	

<p>講義題目</p> <h2 style="text-align: center;">プラズマ材料科学</h2>	<p>キーワード プラズマ 材料プロセス</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 市來龍大</p>	
<p>講義内容</p> <p>プラズマは電離気体と呼ばれ、電子やイオンを含むガスの一種です。自然界では稲妻やオーロラとして見ることができるプラズマは、産業界では新たな固体材料を産み出したり材料表面を高機能化するために使われています。</p> <p>講義では、プラズマの基礎的な特徴を紹介したあと、その特徴によりどのような材料プロセスが実現できるかを見ていきます。例えばスマホの脳みそである半導体集積回路はプラズマを使って作られ、また太陽電池もプラズマによって作ることができます。さらに自動車エンジンの各部品はプラズマによって高強度化されており、10年乗っても壊れないエンジンを実現しています。</p>	<p>形態 講義</p> <p>講義時間 45分</p> <p>受講人数 制限なし</p>
	<p>関係のある学校教科 理科（物理，化学） 技術</p> <p>対象者 中学生 高校生</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物： プロジェクター，スクリーン，テーブルタップ</p> <p>●実施にあたっての特記事項： 特になし</p>	

<p>講義題目</p> <h2 style="text-align: center;">ロボットの自動制御</h2>	<p>キーワード 自動制御 ロボット 耐故障性</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 教授 高橋 将徳</p>	
<p>講義内容</p> <p>ロボットや自動車、ドローンに代表されるように、機械は与えられた目的を果たすために自分で判断して行動するようになりました。ある種の「かしこさ」をもつようになったといってもよいでしょう。そのような、かしこい機械が作れるようになった背景には、制御技術、特に「フィードバック制御」と呼ばれる技術の進歩があります。本講義では、このフィードバック制御の原理、しくみについて、簡単なロボットの例を用いて説明します。また、講師のグループが最近取り組んでいるフィードバック制御に関する研究についても紹介します。</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>形態 講義</p> <p>講義時間 45分～60分</p> <p>受講人数 制限なし</p> <p>関係のある学校教科 数学 理科（物理）</p> <p>対象者 中学生 高校生</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●実施校で準備して欲しい物： プロジェクター，スクリーン，テーブルタップ ●実施にあたっての特記事項： 特になし 	

<p>講義題目</p> <p style="text-align: center;">電 磁 計 測 と セ ン サ</p>	<p>キーワード 計測、測定、センサ</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 槌田 雄二</p>	
<p>講義内容</p> <p>現在、民生分野(家電製品)、自動車分野、医療分野等、様々な分野で、多種多様なセンサが多く用いられており、我々の生活を豊かなものにしていきます。身の回りに使われている電磁現象を利用したセンサとその計測原理について概説し、その必要性、安全性等を皆さんといっしょに考えて行きます。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>	<p>形態 講義</p> <p>講義時間 60分程度</p> <p>受講人数 ・双方向講義とするため、50人程度</p> <p>関係のある学校教科 ・物理(電磁気)</p> <p>対象者 ・小～高校生</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物：液晶プロジェクタ、スクリーン、延長コード（テーブルタップ：コンセント2口以上）</p> <p>●実施にあたっての特記事項：</p>	

理工-17

<p>講義題目 音声や画像の特徴抽出について</p>	<p>キーワード 音、画像、周波数 フーリエ、ウェーブレット</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 緑川洋一</p>	
<p>講義内容</p> <p>普段何気なく使っている音声や画像、人間は無意識に特徴を抽出するなどして区別しているが、コンピュータなどで認識するためにはどのように特徴を抽出するのだろうか。</p> <p>音は目に見えないけどどのように可視化し特徴を捉えるのだろうか。</p> <p>また音声や画像を解析する手法として一般に用いられるFourier解析と新しい手法であるWavelet解析などについて話をしたいと思っています。</p>	<p>形態 講義</p>
	<p>講義時間 60分程度</p>
	<p>受講人数 ・10～50人程度</p>
	<p>関係のある学校教科 ・物理、数学、情報</p>
	<p>対象者 ・高校生 (波、電気、三角関数、微分、積分などを学習していることが望ましい)</p>
<p>●実施校で準備して欲しい物：液晶プロジェクタ、スクリーン、延長コード（テーブルタップ：コンセント2口以上）</p> <p>●実施にあたっての特記事項：お申し込み時に、希望された理由をお聞かせ下さい。</p>	

<p>講義題目</p> <h2 style="text-align: center;">太陽光発電システム</h2>	<p>キーワード 太陽電池、パワーエレクトロニクス</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 佐藤 輝被</p>	
<p>講義内容</p> <p>近年、再生可能エネルギーとして太陽光発電が注目されていますが、本講義では、電気やエネルギー、制御などの項目について、簡単な解説を行います。講義内容は以下の通りです。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電気とエネルギー 2. 太陽電池とその特性 3. 最大電力制御 4. 系統連携システム 5. 今後の課題 	<p>形態 講義</p>
	<p>講義時間 50分</p>
	<p>受講人数 50人程度</p>
	<p>関係のある学校教科 物理、化学、数学</p>
	<p>対象者 全学年</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●実施校で準備して欲しい物：なし ●実施にあたっての特記事項：なし 	

<p>講義題目</p> <h2 style="text-align: center;">省エネ化に貢献する半導体デバイス</h2>	<p>キーワード 半導体 パワーデバイス 省エネルギー</p>
<p>理工学部 理工学科 電気エネルギー・電子工学プログラム 准教授 大森雅登</p>	
<p>講義内容</p> <p>私たちの生活はパソコンやスマートフォン、ゲーム機、デジタルカメラなど様々な電子機器によってますます便利で豊かなものになってきています。このような電子機器になくてはならない部品が半導体です。私たちの快適な暮らしを支えている半導体ですが、最近では脱炭素や省エネルギー社会を実現するための切り札としても大きな期待が寄せられています。すでに身の回りでは太陽光発電やLED照明の普及が進んでいますが、最近では特に電力を効率よく制御するパワーデバイスにも注目が集まっています。本講義では、このような省エネ化に貢献する半導体デバイスについて、その応用事例や将来性、簡単な仕組みなどを分かりやすく解説します。</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <p>省エネ用半導体</p>  <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> 太陽光発電 LED パワーデバイス </p> </div>	<p>形態 講義</p> <p>講義時間 45分～60分</p> <p>受講人数 制限なし</p> <p>関係のある学校教科 理科（物理，化学）</p> <p>対象者 中学生 高校生</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●実施校で準備して欲しい物： プロジェクター，スクリーン，テーブルタップ ●実施にあたっての特記事項： 特になし 	