

理工ー1

講義題目 振動の世界について	キーワード 振動, 音
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 教授・劉孝宏 准教授・中江貴志	
講義内容 我々の生活の中には、様々な振動が存在しています。それらの振動の中には、音として感じるものから、船のようにゆれとして感じるものなどいろいろな種類があります。楽器は振動を利用して、美しい音を奏でます。携帯電話やスマートフォンに使用されているバイブ機能も振動を利用しています。旗は風が吹いただけでパタパタし、自転車のブレーキ音は、耳障りな振動です。では、どのようにして振動や音が発生しているのでしょうか。 この講義では、数式を使わず振動現象を直感的に理解できるよう、様々な身の回りや世の中で発生しているいろいろな現象について、ビデオによる事例紹介や、簡単な実演を行うことで、振動の世界に興味を持ってもらうのが目的です。	形態 講義
	講義時間 45～90分
	受講人数 できれば50名以下
	関係のある学校教科 物理学, 音楽
	対象者 高校生
●実施校で準備して欲しい物：プロジェクター ●実施にあたっての特記事項：なし	

理工－2

講義題目 金属材料の強さの科学	キーワード 金属材料、強度、変形
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 教授 後藤真宏，准教授 山本隆栄	
講義内容 現代社会を支えている機械構造物の材料として中心的に使用されているものは金属材料です。では金属はどのくらいの強さをもっているのでしょうか。ここでは，金属材料の中から鉄鋼材料を取り上げてその強さがどの程度あるかを紹介します。 ところで，強いと考えられる金属も大きく変形し場合によっては破壊します。そこで，金属材料の変形と破壊のメカニズムの秘密をミクロおよびナノレベルの組織構造に注目して説明します。次に，金属材料を強くするいくつかの強化方法があり、その一つが結晶粒の微細化です。そこで、近年注目されて研究が行われている微細化の方法を紹介します。	形態 講義
	講義時間 60分程度
	受講人数 40名以下
	関係のある学校教科 物理学・数学
●実施校で準備して欲しい物：スクリーン、プロジェクター ●実施にあたっての特記事項：なし	

理工－3

講義題目 燃焼の科学	キーワード 燃焼, 代替燃料, エンジン, 火災
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 教授・田上公俊 准教授・橋本淳 助教・加藤義隆	
講義内容 太古の昔から人類は生活の様々な場面で「火」を利用してきました。現在でも人類が利用しているエネルギーの約70%は「化石燃料を燃やすこと」即ち「燃焼」によって得ています。このため、地球規模で問題となっている資源枯渇問題と環境問題解決のためには「燃焼」を理解する必要があります。本講義では皆さんに馴染みがある「燃焼」現象を科学的な見地から考察することを目的としています。	形態 講義
	講義時間 45～90分
	受講人数 制限なし
	関係のある学校教科 数学、物理学
	対象者 高校生
●実施校で準備して欲しい物：プロジェクター ●実施にあたっての特記事項：なし	

理工－4

講義題目 コンピュータで見る流体力学	キーワード 水や空気の流れ、 コンピュータシミュレーション
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 教授・濱川洋充 准教授・栗原央流	
講義内容 数値シミュレーションという言葉聞いたことがあるでしょうか。分子や原子の構造とそのふるまい、宇宙の成り立ちなど、観察や考察の対象がとても小さかったり、逆にとても大きかったりする問題は、実験によってその現象を再現することが困難です。このように実験が難しい現象もコンピュータを使って物理や数学のモデルを解くことによってその性質や特徴を知ることができます。これをコンピュータによる数値シミュレーションといいます。また、自然災害や天気予報のように、過去に起こった出来事を分析したり未来の予想をすることにもコンピュータによるシミュレーションが力を発揮します。 この講義では、水や空気といった形をもたない「流体」の流れをコンピュータシミュレーションで「見る」ことについて解説します。走行中の自動車が急な横風を受けたときに風からどのような力を受けるのか、飛行機はどうやって飛んでいるのかなど目に見えない水や空気の流れを知ること、安全で快適な社会を目指すために重要な役割を果たします。 数学やコンピュータは難しいと感じる人も多いですが、見えないものを見通す望遠鏡、あるいは未来を知ることができるタイムマシンと考えればもっと親しみやすく感じられるのではないのでしょうか。未来を見通す望遠鏡で新しい流れの世界を見てみましょう。	形態 講義
	講義時間 45～90分
	受講人数 制限なし
	関係のある学校教科 数学、物理学、 情報科学
	対象者 高校生
●実施校で準備して欲しい物: プロジェクター ●実施にあたっての特記事項: なし	

講義題目 ターボ機械の世界	キーワード 水や空気の流れ、 ジェットエンジン、ポンプ、 風車、タービン、送風機
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 教授・濱川洋充	
講義内容 ターボ機械とは、回転する羽根車を介して空気や水などの流体のエネルギーを機械的なエネルギーに変換する機械であり、プロペラ、ファン、ポンプ、風車、水車、タービン、ジェットエンジンなどがあります。 水力発電所では、高速の水を羽根に当てて羽根車を回転させ、水車に連結した発電機を回して電気を発生させています。火力発電所では、ボイラで水を蒸気に変えて蒸気タービンを回して発電しています。水道から出る水は、ポンプを用いて浄水場から街や家庭に供給されています。大雨の時には、河川の近くにある排水機場では、下水に流れ込んだ大量の水をポンプを用いて河川に排水しています。ターボ機械が動かなければ、水、電気、ガスの供給が止まってしまう、私たちは日常生活を送ることができません。 この講義では、ジェットエンジンやポンプなどのターボ機械の作動原理とその重要性について解説します。機械の構造やその重要性を知ることは、安全で快適な社会を目指すために重要な役割を果たします。機械は難しいと感じる人も多いですが、私たちが日常生活を送るのに欠かせないと考えれば、少しは身近に感じてもらえるのではないのでしょうか。ターボ機械の世界を見てみましょう。	形態 講義
	講義時間 45～90分
	受講人数 制限なし
	関係のある学校教科 数学、物理学
	対象者 高校生
●実施校で準備して欲しい物: プロジェクター ●実施にあたっての特記事項: なし	

理工ー6

講義題目 デザインに使う高校数学や物理	キーワード 三角関数・ベクトル・物理・スターリングエンジン
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 助教・加藤義隆	
講義内容 「高校の勉強に意味ある？」と疑問に思う人がいます。三角関数・ベクトル・熱・力学などの利用例を、100℃以下の加熱で動く機械「低温度差スターリングエンジン」を題材に、紹介します。この題材は、研究もされますが、ホームセンターで買える材料と工具でも作れて、DIYの工作入門としてもお勧めです。高校の数学や物理は、その設計や、性能予測のシミュレーションで、使われます。以下は題材と関連する動画の紹介です。 32倍速 お湯で動く低温度差スターリングエンジンを手作りする全行程: Handcraft of a low temperature differential Stirling Engine (32x) http://youtu.be/WD5xinLuGI8 The 6th LTD Stirling engines competition and presentations 2016 in Oita, Japan 低温度差スターリングエンジン競技会・発表会 https://youtu.be/you0m5jFiG0o	形態 講義
	講義時間 45～90分
	受講人数
	関係のある学校教科 数学・物理 対象者 高校生
●実施校で準備して欲しい物：ノートPCはこちらから持参します。D-sub15ピンもしくはHDMIによる出力でスクリーンに投影できる機材一式の準備をお願いします。大きな会場であれば3.5mmステレオミニジャックもしくは3.5mmステレオミニプラグでアナログの音声を受け入れるAUX入力端子を準備してください。 ●実施にあたっての特記事項：実験装置の実演、出席者による計算などのアクティブラーニングと称される要素の実施を望む場合は、事前に電子メールと電話で打合せをさせていただきます。	

理工ー7

講義題目 数学と物理と化学で考える料理	キーワード 数学・物理・化学
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 助教・加藤義隆	
講義内容 「ものづくり，計算や理論いる？ゴチャゴチャ言わずに作ろう！」と思う方もいると思います．ものづくりの印象とは異なりますが，一般的な家庭料理を例に，理論がモノを作ることに活用できることを紹介します． 例えばゴーヤチャンプルー，理論を参考にすると，玉子は必ず具に絡み，味見を省いてもそこそこ食べられる仕上がりが可能です．味見をしながら塩加減を繰り返す必要は無く，フライパンにこびりついた玉子をソボロ状にはがして肉や野菜の間に混ぜる必要もありません．もちろん，レシピ無し！ある材料に合わせて調味料と卵を用意します．加熱温度の管理も，温度計は使いません． 機械工学は，ものづくりに関わる専門で，日本全国の大学の機械系学科や機械コースで概ね変わらない内容を学べます．この講義で焦点を当てるのは，理論を活用して物を作ることであり，研究紹介ではありません．紹介に用いるメニューによっては，義務教育で扱う範囲内の知識で対応できるものもあれば，機械工学の一部を用いるものもあります．	形態 講義 講義時間 45～90分 受講人数 関係のある学校教科 数学・物理 対象者 高校生
●0実施校で準備して欲しい物：ノートPCはこちらから持参します．D-sub15ピンもしくはHDMIによる出力でスクリーンに投影できる機材一式の準備をお願いします． ●実施にあたっての特記事項：出席者による計算などのアクティブラーニングと称される要素の実施を望む場合は，事前に電子メールと電話で打合せをさせていただきます．	

講義題目		キーワード
次世代モビリティを支える革新的エネルギー技術		カーボンニュートラル， 合成燃料， e-fuel， 水素， アンモニア， エンジン
理工学部 理工学科 機械工学プログラム 准教授・橋本淳		
講義内容		形態
脱炭素、カーボンニュートラル、SDGs、水素エンジン、といった言葉を聞いたことがある人は多いと思います。F1が好きな人だと、合成燃料やe-fuel、バイオ燃料といった言葉も聞いたことがあるかもしれませんね。この講義では、そういった次世代燃料、その利用技術、さらには有害物質の問題までについて、これらの研究に関わっている研究者が簡単に紹介します。さらに、産学連携で開発されている国産のエンジンシミュレーションソフトウェア（大分大学も参画）について紹介するとともに、機械工学で学ぶこととのつながりを伝えたいと思います。		講義
		講義時間
		60～90分
		受講人数
		制限なし
		関係のある学校教科
		数学、物理学、化学
		対象者
		高校生
●実施校で準備して欲しい物：プロジェクト		
●実施にあたっての特記事項：なし		