

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
M1	MEMSセンサを使ったシステム開発の基礎	Training for development of system using MEMS sensors	○山田 駿介 助教(連絡先 022-795-6936 santa@tohoku.ac.jp) 塚本 貴城 准教授 (連絡先 022-795-6256 takashiro.tsukamoto@tohoku.ac.jp) 戸津 健太郎 准教授(連絡先 022-229-4113 totsu@tohoku.ac.jp) 田中 秀治 教授(連絡先 022-795-6934 mems@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスタの10～12月 木曜日 16:30～18:30頃	10月6日 (木) 16:30 機械知能系 共同棟1F 113号室 (田中 (秀) 研究室)	現在、我々の身の回りには、MEMS (micro electro mechanical systems) と呼ばれる技術によって作られた様々なセンサが使われています。代表的なものには、スマートフォンに搭載されているマイクや加速度センサ、カメラの手ブレ補正やドローン等に使われているジャイロスコープなどです。本研修では、MEMSセンサを使ったシステム開発の基礎 (簡単な電子工作やプログラミング) を学びます。研修の時間は限られているため、研修の内容を完全に理解するためには、自宅等での自習が必須となります。そのため、電子工作、プログラミングが本当に好きで、自主的に取り組める学生を募集します。本研修終了後、希望者は、iCAN (http://www.ican-contest.org/index.html) という国際コンテストに向けて作品製作を行うことができます。そのための作業場所、工具、アドバイス等は研究室で提供します。
M2	3次元CADを用いたノギスとマイクロメータの設計	Design of Venire caliper and micrometer by using 3D CAD	高偉 教授 (TEL 022-795-6951 i.ko.c2@tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター 木曜・5講時 (予定) ただし2回目以降の曜日・講時は相談による	10月6日 (木) 16:20- オンライン	本研修では、ノギスとマイクロメータの歴史、基本原理および構造について各自調査をした後、3次元CADソフトのSolidworksの使用法について自ら習得します。それをベースに、マイクロメータを独自に設計し、Solidworks を用いて部品図と組立図を作成します。これまでSolidworksを触ったことのない初心者対象ですが、Solidworksが動作するWindowsパソコンを持つことが必要です。一連の研修はオンラインで実施します。
M3	ロボットの製作と制御	Let's build robots and control them!	○田村 雄介 准教授 (022-795-4913, ytamura@tohoku.ac.jp) 田所 諭 教授, 吉田 和哉 教授, 橋本 浩一 教授, 平田 泰久 教授, 林部 充宏 教授, 昆陽 雅司 准教授, 鏡 慎吾 准教授, 大脇 大 准教授	最大30名	第2セメスター 木曜・5講時 (ただし、2回目以降の曜日・講時は各研究室との相談による)	10月6日 (木) 16:30- 場所未定 (場所は9月下旬に受講者に直接連絡する)	目標動作を実現するためのロボットハードウェアを製作し、コンピュータを用いて駆動・制御するためのソフトウェアを開発する。コンピュータ制御、インタフェース、機械設計・製作、メカトロニクス、人工知能、エレクトロニクス、プログラミングなどの工学の有用的基礎知識を得るとともに、目標動作を実現するためのアイデアを考案することで創造性を養う。
M4	軽くて強い飛行機翼を設計してみよう	Let's design a light and strong airplane wing	○小川和洋 教授, 市川 裕士 准教授, 鈴木 研 准教授, 佐藤 一永 准教授, 竹田 陽一 准教授, 齋藤 宏輝 助教, 小川 文男 助教 連絡担当: 市川裕士准教授 (TEL 022-795-6933 ichikawa@rift.mech.tohoku.ac.jp)	最大40名	第3クォーター (火曜日 or 木曜日 5講時を想定していますが、受講者の状況に合わせて調整します)	10月4日 (火) 16:20 総合研究棟 (C10) 講義室2 (110)	私たちの身の回りにある全ての構造物は、用いる素材や形状により、要求される強度を維持しています。こうした構造物を安心して使うためには、その強度特性を正しく理解する必要があります。本研修では、初歩の材料力学的な考え方、材料の強度特性について学びます。この知識をもとに、創意工夫を凝らした軽くて強い飛行機翼構造を自分たちで3DCADを用いて設計し、どうすれば強度が向上できるかを、コンペティション形式で提案してもらいます。
M5	スポーツ工学入門: 「すべり」とスポーツの関係をしらべよう!	Introduction to sports engineering: Relationship between friction and sports	山口 健 教授 (TEL 022-795-6897 takeshi.yamaguchi.c8@tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター、曜日・講時は相談による	10月6日 (木) 16:30 機械系1号館2階209号室	冬季オリンピック公式種目であるボブスレー、スケルトンなどでは氷面と刃 (ランナー) の「すべり」の良し悪しが、100分の1秒を争う勝負を決める鍵となる。一方、陸上競技などに用いられるシューズでは、よりグリップ力のある (「すべりにくい」) 靴底の設計が必要である。このように「すべり」は、スポーツと密接な関係があり、勝負の行方を左右する重要な要素である。本研修では、「すべり」が関係するスポーツ、スポーツ用具について調査を行い、さらには摩擦試験を行うことによって、「すべり」の評価を行う。最終的には、「すべり」のコントロールのための方法について検討する。
M6	環境自然エネルギーで動くマイクロセンサ	Micro sensors powered by environmental natural energy	○小野 崇人 教授 (連絡先 022-795-5806 takahito.ono.d4@tohoku.ac.jp), グエン トゥオイ助教 (連絡先 022-795-5810 nguyen.tuoi.b6@tohoku.ac.jp)	最大5名	第4クォーターを予定	10月13日(木)16:30 機械系2号館 4F 437号室(小野・TUOI/戸田研究室)	近年、マイクロナノマシニング技術を用いて作製されるマイクロセンサは、サイバー空間と実空間をつなげるための重要な要素として広く用いられています。本研修では、マイクロセンサを作製する技術である、マイクロ加工技術について学び、実際にマイクロ加工技術によって作製したマイクロセンサを用いて環境計測に挑戦します。具体的には、環境にあるエネルギーを電気に変換し、そのエネルギーを使ってマイクロセンサを動作させ、そのデータは無線を使って遠方に送ります。一連の研修を通じて、IoT(Internet of Thing)技術の基礎、環境からエネルギーを取り出す方法などを学びます。
M7	医療とヘルスケアに役立つマイクロマシン	Micromachines for Medical and Healthcare Applications	○芳賀 洋一 教授 (連絡先022-795-5250、haga@tohoku.ac.jp) 鶴岡 典子 助教 (連絡先022-795-5251、noriko.tsuruoka@tohoku.ac.jp)	最大9名	第2セメスター、曜日・講時は相談による	10月7日(金) 16時45分 工学研究科 管理棟 1階103号室	マイクロモーターなど小さな運動機構、加速度センサーなどマイクロセンサーを利用し、医療やヘルスケア(健康管理)に役立つ機器開発の実習を行います。具体的ニーズを調査検討し、具体的に何をやるかを決め、設計、試作および評価を行います。具体的な例として、今までにない機能を持った内視鏡手術ツール、運動や健康管理に役立つ機械、リハビリテーション支援機器などがあります。特にものづくりが好きな方にお勧めです。最後に研修成果のプレゼンテーションを行います。
M8	ペーパーブリッジの設計製作および耐荷重コンペ	Design and Craft of Paper Bridges	水谷正義	最大8名	第2セメスター	10月1日以降、受講者確定後に日程等の調整を行います。	すべての機械や構造において、強度設計は最も重要な要素であります。本研修では限られた素材 (ケント紙および木工用ボンド) のみを用いて、橋状構造物 (ペーパーブリッジ) 設計し、手作業で製作・完成させます。研修の最後には完成させたペーパーブリッジに荷重を加えて、破壊に至る荷重の大きさを競うコンペを行います。模型の設計・製作を通じて学生の「ものづくり」に対する興味を喚起するとともに、2年次から始まる材料力学などの基礎科目の重要性についての認識を促進します。また、設計・製作段階の創意工夫を通じて、学生の想像力を育成し、コンペ形式を導入することで競争意識の育成も視野に入れます。
M9	「貼るバイオセンサ」を作って使う	Fabrication of a biosensor patch	○西澤 松彦 教授 (TEL 022-795-7003 nishizawa@tohoku.ac.jp) 照月 大悟 助教 (TEL 022-795-3586 daigo.terutsuki.a7@tohoku.ac.jp) 阿部 博弥 助教 (TEL 022-795-3586 hiroya.abe.c4@tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター	10月4日 (火) 時間と場所は、追って調整	このテーマでは、これからのリモート・セルフ医療にとって重要な「貼るバイオセンサ」の現状・開発動向・未来予測をディスカッションし、実際に作って、果物などを対象にして使ってみます。これまでに、マイクロニードルを自作して果物の水分を測ったり、バイオ燃料電池と組み合わせて糖分を測ったりしました。最終回には研修成果のプレゼンテーションを行います。

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
M10	流体科学への誘い	Invitation to Fluid Science	○佐藤彦彦教授 (TEL:022-217-5320, Email: takehiko.sato.d7@tohoku.ac.jp) , 高奈秀匡教授, 太田信教授, 大林茂教授, 永井大樹教授, 小林秀昭教授, 小宮敦樹教授, 伊賀由佳教授, 服部裕司教授, 小原祐教授, 徳増崇教授, 伊藤高敏教授, 丸田薫教授, 石本淳教授, 内一哲哉	最大10名	第3クォーター	10月6日(木) 16:40, 集合場所:片平キャンパス流体科学研究所1号館2階会議室, 講義は流体科学研究所の指定場所もしくはオンラインにより実施	我々の身の回りは「ながれ」で満たされているが, 「ながれ」は想像している以上に複雑であり, また多様な流れが存在している。本研修では, プラズマの流れ, 血液の流れ, 航空機のまわりの流れ, 空と宇宙の流れ, 炎と流れ, 地上と宇宙での流れ, 流れと音, 液体ロケットエンジン内の流れ, 原子・分子の流れ, 熱の流れ, 燃料電池の中の流れ, 地下の流れ, 混合した流れ, 流体機器の非接触探傷法などの幅広い流体現象について学ぶ。また, 実際の研究現場を見ることで流れの持つ不思議をどのように理解しようとしているのか知ることができる。
M11	高機能ナノ材料の省資源省エネルギーな合成	Synthesis of high performance nanomaterials under low energy and resource consumption conditions	○横山 俊 准教授 (TEL: 022-795-4857, E-mail: shun.yokoyama.c2@tohoku.ac.jp) 横山 幸司 助教 (TEL: 022-795-3871, E-mail: koji.yokoyama.b5@tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター	10月4日 (火) 16:30 環境科学研究科 エコラボ第四講義室(A55)	ナノ材料の特異な特性を工業材料に活かすため, ナノ材料の合成が精力的に行われています。更に, 今後ますます環境に対する関心が高まることを考えると, 資源やエネルギーを浪費しない条件下で材料を合成する必要があります。そこで本研修では, 省資源省エネルギーな条件で高機能なナノ材料を合成するためには何が必要なのかを学びます。その後, 透明導電膜の材料として注目される銅ナノワイヤの液相合成を行い, 電子顕微鏡による評価, 膜性能評価を実施して, ナノ材料の合成と評価を行います。
M12	身近な水を調べよう	Let's study the water at hand	○井上 千弘 教授 (TEL 022-795-7403 chihiro.inoue.b1@tohoku.ac.jp) 、簡 梅芳 助教 (TEL 022-795-7404 meifangchien@tohoku.ac.jp)	最大5名	第3クォーター (火曜日と金曜日の第5講時)	10月4日 (火) 16:30 環境科学研究科研究棟 (A50)4F 402号室 (井上研究室)	日本では水道の蛇口をひねれば安全な飲み水が出てきます。しかしユニセフによれば世界ではいまだに22億の人が安全な水を飲むことができていません。ではどのような水が安全なのでしょう?本研修では, 河川水や湖沼水あるいは雨水など身近な環境中に存在する地表水試料を採取し, その中に含まれる化学物質や微生物について, 研究室にある装置類を使って実際に分析を行ってみます。その結果を飲用水の基準値などと照らし合わせながら, 水の安全性について議論していきます。
M13	鉱物で地熱資源の温度を測ってみよう	Measuring the temperature of geothermal resources using mineral thermometers	○宇野 正起 助教 (TEL 022-795-7401 masa.uno@tohoku.ac.jp) オトゴンバル ダンダル 助教 (TEL 022-795-7401 dandar.otgonbayar.a7@tohoku.ac.jp) 岡本 敦 教授 (TEL 022-795-6334 atsushi.okamoto.d4@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター, 木曜・金曜5講時	10月4日(火) 16:20 環境科学研究科研究棟(A50) 2F 208号室 (岡本研究室)	近年, 再生可能エネルギーとして注目されている地熱発電は, 地下のマグマを熱源として地球内部の熱エネルギーを取り出す技術です。その開発には資源量の評価が欠かせません。地熱貯留層は一体どんな物質でできているのか, どんな温度構造なのでしょう?実際の地熱掘削坑井から採取された岩石試料を, 光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察してみましょう。さらに, 岩石試料中に含まれる鉱物の化学組成を分析して温度を推定し, 地熱貯留層の温度構造を検討してみましょう。
M14	土材料の圧縮強さコンテスト	Soil compressive strength contest	○里見 知昭 助教 (TEL 022-795-7396 tomoaki.satomi.c6@tohoku.ac.jp), 高橋 弘 教授 (TEL 022-795-7394 hiroshi.takahashi.b3@tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター 木・金曜・5講時, ただし2回目以降の曜日・講時は相談による	初回開始日時:10月6日(木) 16:20 (5講時), 場所:環境科学研究科研究棟3F・306号室 (青葉山東キャンパス・建物番号:A50)	土は建物や道路などを支えるうえで不可欠な材料です。しかし, 土は粒の大きさや隙間, 水分の状態などによって力学特性が変わるため, その特性を知る必要があります。そこで本研修では, 与えられた材料 (砂や粘土などの土, 水, その他材料) を自由に配合して「強く, 軽く, 材料費の安い」土を作り, 一軸圧縮試験で「強度・軽さ・材料費の安さ」を評価します。本研修を通して, モノづくりへの興味・関心を高めるとともに, 私たちの生活に欠かせない「土材料」の力学に関する基礎を学びます。
M15	身近な材料を使ってセシウム吸着材を創ってみよう	Making a cesium adsorbent using familiar materials!	○関 亜美 助教 (022-795-6338, tsugumi.seki.a5@tohoku.ac.jp) 、千田 太詩 准教授, 新堀 雄一 教授	最大4名	第3クォーター	10月4日 (火) 16:30 量子エネルギー工学専攻 (キャンパスマップ A40) 415室 (新堀・千田研究室)	陶器や発熱材, 乾燥剤に使われている酸化カルシウム (CaO) と, ガラスや化粧品に使われる二酸化ケイ素 (SiO2) 、そして水 (H2O) を使って創ることができるカルシウムシリケート水和物 (C-S-H) は, コンクリートの原料であるセメントの主成分です。本研修では, 実験室で吸着材としてC-S-Hを合成し, 安定同位体 (非放射性) のセシウム水溶液を使ったセシウム吸着実験を行います。実験により, 水溶液中のセシウムがどのくらい除去できるのかを, 極低濃度まで測定できる分析装置を使って測定し, 実験結果を考察します。
M16	核融合炉技術入門講座:超伝導コイルを設計する	An introductory course of a fusion reactor technology: Design of a superconducting coil	伊藤 悟 准教授 (TEL 022-795-7905 satoshi.ito.e3@tohoku.ac.jp) ○穴戸 博紀 助教 (TEL 022-795-7906 hiroki.shishido.a7@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター, 金曜・5講時	10月7日(金) 16:30 青葉山東キャンパス 量子エネルギー工学専攻本館 3F 312号室 (橋爪研究室)	核融合炉の重水素とトリチウムによる燃料プラズマの保持には「電気抵抗ゼロ」の超伝導コイルにより形成する強磁場が必要です。実際の超伝導コイル設計では単純な電磁気特性だけではなく, 超伝導線材の脆さや接合による抵抗を考慮する必要があります。本研修では, 授業と高温超伝導線材を用いた実験を行い, 最終的に自分たちで小型超伝導コイルを設計・製造してもらいます。製作したコイルの性能を評価し, 設計と実際の製作の差異を体験してもらうことを目的とします。
M17	ハイテク航空機のcockピットを通じて学ぶ人間-機械系デザイン	Introduction of Human-Machine Interaction Design in Advanced Flightdeck	高橋信 教授, ○狩川大輔 准教授 (TEL 022-795-7919 daisuke.karikawa@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター, 金曜・5講時	10月7日 (金) 16:30 青葉山東キャンパス総合研究棟9F 905号室 (高橋・狩川研究室)	大型ハイテク旅客機の操縦方法や航空管制の役割, 過去の航空事故事例を理解し, 現在のcockピットのインタフェースに対する改良案を自分たちで考える。研修は主にPC上のソフトウェアや映像教材等を用いて行うが, 実践的な内容として, 元・航空会社先任機長と航空管制官による特別講義も予定している。
E1	イメージプロセッシング	Image Processing	大町真一郎 教授 (machi@ecei.tohoku.ac.jp) ○宮崎智 助教 (tomo@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター, 火曜・5講時	10月4日 (火) 16:30 オンライン / 電子情報システム・応物系1号館 6F 621号室 (大町研究室)	デジタルカメラの普及により, デジタル画像は身近なものになってきている。それらを思う通りに加工し, 新しい画像を造り出すことが注目を浴びている。市販のソフトにより, 画像のエッジを強調したりぼかしなどの効果を加えることは簡単に行えるが, 画像処理の原理を修得すれば, さらに自由自在でオリジナリティの高い加工も可能になる。本テーマでは, デジタル画像の基本的なデータ形式や画像処理の原理を学び, プログラミング言語を使用して画像処理を実装する課題に取り組む。Python言語をある程度使えることが望ましいが, 初學者でも学習を無理なく学習を進められるように配慮する。
E2	楽しく学ぼう関数プログラミング	Let's Have Fun with Functional Programming	松田 一孝 准教授 (TEL 022-795-7526 kztok@tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター 火曜・16:30から2時間前後	10月4日(火) 16:30 電子情報システム・応物系3号館 1F 109号室 (住井・松田研究室)	パソコン, ケータイは言うに及ばず, およそ世の中のコンピュータはプログラムに従って動いています。関数プログラミングは, そうしたプログラムを作成するための考え方の一つで, 入力から出力が一意に定まる「関数」を組みあわせることによりプログラムを構成します。関数プログラミングを適切に用いることで, 安全で高速なソフトウェアを低コストで作成することが可能です。実際に, MicrosoftやTwitterやFacebookといった有名企業でも, 関数プログラミング言語が利用されています。 本研修では, ゲーム等のなんでも好きなプログラムを関数プログラミング言語Haskellを用いて作成することで関数プログラミングの考え方に触れてみましょう。研修時間は週2時間前後と1単位にしては長いですが, やる気のある学生の参加を歓迎します!

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
E3	電気が届く仕組みをコンピュータで見よう	Computer Simulation for Electric Power Systems	斎藤浩海 教授 (TEL 022-795-7068 hiroumi.saitoh.b6@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター	10月7日 (金) 電子情報システム・応物系1号館 3階320号室 (斎藤 (浩) 研究室)	生活・産業に欠かすことのできない電気エネルギーは、太陽光発電・風力発電や大規模火力発電所などから広大な送配電ネットワークを経由して瞬時に消費者に送り届けられる。この当たり前と思えることは、電気エネルギーを高信頼度で経済的に発生・輸送する発電・送電技術や、多数の発電機、変圧器および送電線により構成された電力システムの解析技術に支えられている。本研修では、電力システムのモデルをコンピュータプログラムとして作成し、そのシミュレーション結果から電力システムのダイナミックな現象を体験する。
E4	我々は何を見ているかー視覚機能の探求ー	What do we see? -Exploring visual functions-	塩入諭教授 (TEL: 022-217-5468, satoshi.shioiri.b5@tohoku.ac.jp)	最大5名	「第2セメスター」	10月7日 (金) 16:20 片平キャンパス電気通信研究所本館4階M416	人間の視覚は、高度に発達した脳処理の結果ですが、その機能や役割には知られていないことが多くあります。生活の中で感じる視覚についての疑問は最先端の研究に通じるものもあります。「身近な疑問から、視覚の謎に迫ろう」を合い言葉に、日常生活での視覚の役割について考え、視覚に関する課題を設定し、実験的に調査します。複雑な現象の中からの確に問題点を見つけることや、特殊な装置などを用いないでできる実験の工夫などを通して、人間を対象にした研究方法を体験的に学習できます。
E5	Beyond 5G用ミリ波・テラヘルツ波デバイス	Millimeter-Wave and Terahertz-Wave Devices for Beyond 5G	佐藤 昭	最大4名	第2セメスター	10月6日 (木)	携帯電話サービスの高度化や自動運転サービスの実用化に伴う無線通信容量の爆発的な増大に伴い、従来の4G/5G無線通信をさらに発展させた“Beyond 5G”の実現が求められています。そのためには、ミリ波・テラヘルツ波といった高い周波数の電波を使用することや、光通信と無線通信を自在につなぐ技術が必要になっています。本研修では、これらの技術を実現するために必要不可欠な要素であるミリ波・テラヘルツ波半導体光電子デバイスについて、その動作原理を学ぶとともに、実際にデバイス作製や特性評価を行ってもらい、最先端のものづくりを学んでもらいます。
E6	組合せゲームとアルゴリズム	Combinatorial Games and Algorithms	鈴木 顕 准教授, ○田村 祐馬 助教 (TEL 022-795-7164 tamura@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター 火曜・5講時 (火曜4講時の授業によっては、柔軟な対応可)	10月4日 (火曜) 16:30 青葉山キャンパス 電気・情報系 2号館 (D12) 4階402号室 (周・鈴木研究室)	「アルゴリズム」とは、コンピュータで問題を解決するための手続きを書き表したものです。インターネットの検索システムに代表されるように、私達は日々アルゴリズムの恩恵を受けて生活しています。この研修では、組合せゲームや対戦パズルといった親しみやすい問題を題材に、アルゴリズムを自ら設計することを通してアルゴリズム開発の楽しさを体感します。また、パズルの背景にある理論を概観し、数学を基盤とした計算機科学と呼ばれる研究分野の世界に触れます。
E7	磁気光学位相干渉模様を見よう	Let's see the magneto-optical phase interference patterns	○後藤太一 准教授 (TEL 022-217-5489, taichi.goto.a6@tohoku.ac.jp) 石山和志 教授 (TEL 022-217-5487, kazushi.ishiyama.d8@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター 火曜・5講時、ただし2回目以降の曜日・講時は相談による	10月4日 (火) 16:20 電気通信研究所1号館N102号室 (生体電磁情報研究室)	磁気光学効果という磁気と光の相互作用が生み出す物理現象を使うと、磁気を使って光の方向や強さなどを操ることができます。この現象を利用したデバイスは、磁気光学デバイスと呼ばれ、ディスプレイ、光回路部品、レーザー素子、センシングなどに応用されています。本研修では、特殊な磁性材料を通過する光が位相干渉現象によって回折することで作り出す模様の観察および考察を予定しています。ファラデー効果などの基本的な磁気光学効果や、磁気光学効果の大きな材料などについて、実験と座学により学ぶことができます。
E8	量子デバイス入門：実験人工量子力学	Quantum devices -Experiments on artificial quantum systems-	大塚朋廣 准教授 (TEL 022-217-5509 tomohiro.otsuka@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、曜日・講時は相談による	相談による	ナノメートルスケールの小さな世界では、身のまわりとは違った量子力学と呼ばれる不思議な法則が現れます。現代のテクノロジーをうまく活用すれば、この小さな世界を自在に操り、量子力学の実験や量子力学を利用した新しいデバイスを作り出すことができるようになってきています。本テーマでは、量子力学の基本原則について学ぶとともに、実際の半導体微細構造を用いた実習、実験を通して、量子デバイスについての理解を深めます。
E9	光通信とオーディオ	Optical Communication and Audio	○横田 信英 助教 (TEL 022-217-5519, yokota@riec.tohoku.ac.jp) 八坂 洋 教授 (TEL 022-217-5518, yasaka@riec.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、木曜・5講時 (調節可)	10月6日 (木) 16:30 電気通信研究所 本館3階 M314号室 (八坂・吉田研究室)	インターネット利用者数の増加に伴い、光による高速な情報伝送は必要不可欠な技術となっています。この研修では、実社会で光技術がどの様に応用されているか、どの様な光デバイスが用いられているかを学習します。LEDとフォトディテクタを組み込んだ光回路を作製することで光通信技術の基礎となる「光による情報伝送のしくみ」について学習し、オーディオアンプ等を作製し動作させることで、オーディオ機器への理解も深めます。
E10	高エネルギー効率無人航空機による物体検出の実現	Implementation of Object Detection with Highly Energy-efficient Unmanned Aerial Vehicle	○遠藤 哲郎 教授 (TEL : 022-796-3400 tetsuo.endoh@cies.tohoku.ac.jp) 李 涛 助教 (TEL : 022-796-3415 taoli@cies.tohoku.ac.jp) 馬 奕涛 助教 (TEL : 022-796-3427 mrmty@cies.tohoku.ac.jp)	最大9名	第2セメスター、火曜・4講時	10月4日 (火) 16:20 工学部電気系1号館(D10) 421号室 (遠藤 研究室)	AIに基づく技術革新により、自動セキュリティ監視システムから自動エンターテインメント撮影処理システムまで、我々の日常生活に隣接した様々な応用領域に、全自動/半自動のIoTベースの無人航空機 (UAV) システムの実現と活用が可能になった。その高度IoT社会において、高精度物体検出技術は、欠かせない基盤技術である。従って、本演習は、ベンチマークのディープタミ込みニューラルネットワーク (DCNN) アルゴリズムを融合することにより、低コスト且つ高エネルギー効率の物体検出UAVを実現する。低コストの物体検出UAVの原理、課題、及び実践実装技術を身につけましょう。
E11	集束超音波治療の原理を実感する	Feel the Principle of Focused Ultrasound Therapy	吉澤晋 教授 (TEL 022-795-5843 shin.yoshizawa.e7@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター、火曜・5講時 (初回以外は相談による)	10月5日 (火) 16:20 電子情報システム・応物系2号館406号室 (吉澤研究室)	超音波は、その反射信号の持つ情報が生体のイメージングに用いられるだけでなく、そのエネルギーを用いて癌などを治療することができます。超音波治療は、切開の必要が無い体に優しい治療方法として、最近注目されています。この研修では、まず集束超音波をアクリル樹脂等に照射してそのパワーを体感してもらいます。そして超音波トランスデューサを駆動するための小型回路を製作し、超音波トランスデューサの電気的特性と音響的特性を計測し、動作原理および出力特性について理解してもらいます。さらに、製作した回路を用いて鶏肉に集束超音波を照射し、その表面を変化させることなく、内部をスポット的に熱凝固する実験をします。これらの製作・実験を通じて、集束超音波治療の原理を実感してもらいます。
E12	慣性センサで身体の動きを測ろう	Measurement of human movements with inertial sensors	○渡邊 高志 教授 (TEL 022-795-4861 t.watanabe@tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター 火曜・5~6講時 (2コマ連続) を予定。	10月4日 (火) 16:40 工学部管理棟2F 205号室 (医工学研究科神経電子医工学分野)	人の動きを計測する方法として、カメラで撮影するモーションキャプチャのような方法がありますが、短時間で、簡単に、どこでも計測できる方法が広く求められています。その一つとして、携帯電話やビデオカメラに搭載されている加速度センサやジャイロセンサといった慣性センサを用いる方法があります。この研修では、加速度センサやジャイロセンサで計測される信号から人の動きに関連する情報を算出する方法を考え、信号処理プログラムの作成を行い、実験的に検証してみます。
E13	アンプを作ってスピーカーやヘッドフォンを鳴らしてみよう	DIY audio amps for speakers / headphones	○宮本浩一郎 准教授 (TEL 795-7075, koichiro.miyamoto.d2@tohoku.ac.jp) 吉信達夫 教授 (TEL 795-7072, tatsuo.yoshinobu.a1@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、木曜・5講時	10月13日 (木) 16:20 電子情報システム・応物系1号館552号室 (吉信・宮本研究室)	私たちの生活は電子回路に支えられています。基本的な回路・測定装置の使い方・工作の基礎を習得し、電子回路の働きを体験していきます。アンプを自作し、実際にスピーカーやヘッドフォンで音を鳴らしてみよう。アンプのケースは3Dプリンタで作ってみましょう。余力がある人は、オリジナル回路の設計もサポートします。

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
E14	コンピュータビジョンの世界を体験してみよう	Fundamentals of Computer Vision (CV)	○伊藤 康一 准教授 (TEL 022-795-7169 ito@aoki.ecei.tohoku.ac.jp) 青木 孝文 教授 (TEL 022-795-7168 aoki@ecei.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月4日 (火) 16:30 電気情報系2号館502号室 (青木・伊藤 (康) 研究室)	コンピュータビジョンとは、コンピュータに人間の眼 (ビジョン) と同等の機能を持たせる技術である。人間は何か画像や映像を見た時、瞬時に状況や内容を理解するが、コンピュータからすればそれは0と1のデータの羅列でしかない。本研修では、このように人間には当たり前に行っている「メディア処理」を、コンピュータ上で実現する手法を学ぶ。まず、コンピュータビジョンの基本となる画像処理を演習形式で学び、初歩的なコンピュータビジョン用プログラムを作成する。次に、作成したプログラムを使って、指紋などを用いて個人を識別するバイオメトリクス認証 (生体認証) の実験や、映像中で動いている物体を判定・抽出する実験を行い、コンピュータビジョンの世界を体験する。
E15	身近なパーツでスピーカを作ってみよう	Let's make simple loudspeaker!	坂本 修一 教授 (TEL 022-217-5460 saka@ais.riec.tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター、火曜・5講時 (ただし2回目以降の曜日・講時は相談による)	10月4日 (火) 16:20 電気通信研究所本館4階M417 (先端音情報システム研究室)	小型の磁石と銅線を使い、紙コップのような身近に手に入る材料を振動させると、簡単にスピーカが作れます。このテーマでは構造や形状を工夫して、スピーカの最大出力レベルを上げたり、周波数特性の平坦化などに挑戦してみよう。
E16	液晶を使った光の制御を体験しよう - 液晶ディスプレイの製作 -	Optical Design and Fabrication of Liquid Crystal Display	○石鍋 隆宏 准教授 (TEL 022-795-7119 takahiro.ishinabe.c4@tohoku.ac.jp) 藤掛 英夫 教授 (TEL 022-795-7117 hideo.fujikake.e6@tohoku.ac.jp) 柴田 陽生 助教 (TEL 022-795-7118 yosei.shibata.b1@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、火曜・5講時	10月4日 (火) 16:20 電子情報システム・応物系2号館312号室 (藤掛・石鍋研究室)	近年、スマートフォンやタブレットデバイスの普及に伴い、エレクトロニクスは画像による高度な情報交換を中心に、大きく発展してきました。この中で人と情報とを繋ぐインターフェースとして、ディスプレイは極めて重要な役割を担っています。本研修では、光の基礎的な性質とそのディスプレイへの応用について、更には最新のディスプレイ技術について試作を通じて理解すると共に、新しいディスプレイの応用 (フレキシブルディスプレイ、ウェアブルディスプレイ、車内ディスプレイなど) を創造してもらいます。
E17	光と量子と情報技術	Light, Quantum, and Information Technology	○金田 文寛 准教授、枝松 圭一 教授 (022-217-5072, fumihiko.kaneda.b6@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月14日 (金) 16:20	最近、未来の情報技術としての量子コンピュータや量子通信がニュースや新聞で話題となっています。これらの技術は、光や物質に内在する量子性、つまり波と粒子という2つの特性を同時にもつ、日常生活では目にする事のない不思議な性質を原理として、高速計算や高い安全性をもつ暗号通信を実現するものです。本研修では、光学実験を通して、光やその量子である光子の性質や、それを用いた量子暗号通信の仕組みの理解を目指します。実験ではレンズ、ミラー、光ファイバーなどを精密に並べ、レーザー光や光子 (光の量子) を操作・測定することで、量子の不思議な性質を観測します。
E18	自然言語処理：言葉がわかる人工知能の最前線にふれる	Natural Language Processing: Explore the frontier of AI that understands language	○乾 健太郎 教授 (022-795-7091 inui@tohoku.ac.jp) 横井 祥 助教 (yokoi@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター、火曜・5講時	10月4日 (火) 16:20 電子情報システム・応物系1号館 6階661号室 (乾研究室)	社会のあらゆる活動の根幹をなすコミュニケーション、そのための最も重要なメディアは日本語や英語などの誰もが日常で使っている言葉 (自然言語) です。本研修では、自然言語で表現され伝達され蓄積される情報や知識をコンピュータで処理するための「自然言語処理」と呼ばれる人工知能技術に関して、研究室メンバーの方が自身の研究内容を織り交ぜながら紹介します。本研修を通じて「言葉を使いこなす」コンピュータ作りの難しさと面白さ、その可能性に触れてもらいます。 研究室のHPから過去の研修内容をご覧ください。 https://www.nlp.ecei.tohoku.ac.jp/lec/souzou/
E19	失われゆくアナログの良さを再認識しよう	Let's reaffirm the goodness of losing analog technologies	山田 博仁 教授 (連絡先TEL 022-795-7101, yamada@ecei.tohoku.ac.jp)	最大6名	9月中に2日間集中講義 (例えば、9/10,11)	9月10日 (土) 9:00 青葉山 電子・応物・情報系2号館2階202号室 (山田・松田研究室)	デジタル全盛の時代ですが、古き良きアナログ時代の素晴らしさを再認識してもらおうと共に、もの作りの楽しさもちょっぴり味わってもらうための研修です。研修では、アナログレコードと真空管アンプで好きな音楽を聴いてみたり、銀塩フィルムで写真を撮影し、印画紙に引き伸ばしてみたり、さらに希望者には真空管アンプやスピーカーを製作してもらい、失われゆくアナログ技術について学びながら、その素晴らしさを再認識してもらいます。
E20	超音波で自分の頸動脈を見てみよう	Depiction of Carotid Artery with Ultrasound	金井 浩 教授、○荒川 元孝 准教授 (TEL: 022-795-7079, arakawa@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター 火曜・5講時	10月4日 (火) 16:20, 電子情報システム・応物系1号館500号室 (金井・荒川研究室)	超音波診断装置は、安全に体内の断層像や血液が流れる様子などが得られることから、健康診断などで広く用いられている。周波数が20000 Hz以上の音波を超音波といい、X線のように被曝がないため、繰り返して診断を行うことができる。本研修テーマでは、超音波による頸動脈の描出を行う。まず、頸動脈に超音波を照射し、頸動脈からの反射波超音波を超音波トランスデューサで受信する。受信信号の包絡線を求め、医用診断に用いられている超音波Bモード像を描くプログラムを自分の力で作成してみる。
E21	触れるほど冷たいプラズマを作ってみよう	Let's make plasmas that are cold enough to touch safely	○金子 俊郎 教授 (TEL 022-795-7116, kaneko@tohoku.ac.jp), 高島 圭介 助教 (TEL 022-795-7046, k.takashima@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	日時：未定 (9月下旬に揭示), 場所：電気情報理工学科 教育研究実験棟 306講義室	宇宙の99.999...%を占めているといわれているプラズマは、地球上では雷や炎として観測でき、身近なところでも蛍光灯やネオンサインなどとして利用されています。一般に見られるプラズマは高温で触ることができませんが、人工的に冷たいプラズマを作ることが可能です。プラズマはなぜ光るのか、なぜ美しい色を発色するのか、どのようにしたら明るく、長いプラズマを作れるのか。実際に自分たちで考え、工夫して、オリジナルの冷たいプラズマを作ってみよう。
E22	インタラクティブコンテンツを作ってみよう	Let's make an interactive content	○高嶋 和毅 准教授, 022-217-5541, takashima@riec.tohoku.ac.jp, 藤田 和之 助教, 022-217-5543, k-fujita@riec.tohoku.ac.jp	最大4名	第2セメスター	10月4日 (火) 16:30 電気通信研究所 本館 M531	プログラミングとコンピュータグラフィックスの基礎を学びながら、最新の出力デバイスを用いてインタラクティブコンテンツの基礎とその設計論について学びます。主に、簡単なゲーム作りを通して、3D空間における物体操作技術、アニメーション、判定などのインタラクティブ性を作り出す方法論を学びます。その他、研究室で実施しているバーチャルリアリティ技術やロボットディスプレイなどについても学びます。
E23	Raspberry Pi で学ぶ機械学習	Machine Learning with Raspberry Pi	篠原 歩 教授 (TEL 022-795-7132 ayumis@tohoku.ac.jp) 吉仲 亮 准教授 (TEL 022-795-7145 ryoshinaka@tohoku.ac.jp) ○ディプタラム ヘンリアン 助教 (TEL 022-795-3865 diptarama@tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター、火曜5講時 (曜日・時間は相談による)	10月4日 (火) 16:30 電子情報システム・応物系1号館 601号室 (篠原・吉仲研究室)	シングルボードコンピュータ Raspberry Pi を使いながら、機械学習について学びます。いまや多くのオープンソースのライブラリや各種ツールが Raspberry Pi の上で利用できるようになっており、機械学習関連のものも充実しています。これらをうまく組み合わせることで様々なシステムが構築できます。この小型コンピュータに各種センサーを装着し、出力・動作の機器を組み込むことで、外界の状況を直接感じて動作する自律ロボットに仕上げることもできます。一連の開発作業を通して、電子工作の基礎もあわせて習得しましょう。プログラム言語には Python を使います。
E24	生物は計算機で理解できるか？—令和時代のバイオインフォマティクス	Can life be understood by computers? Introduction to bioinformatics in the Reiwa Era	木下 賢吾 教授 (TEL 022-795-7179, kengo@tohoku.ac.jp) 大林 武 准教授 (TEL 022-795-7161, takeshi.obayashi.a6@tohoku.ac.jp) ○西羽美 准教授 (TEL 022-795-7161, hafumi.nishi@tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター	10月6日 (木) 16:30 電子情報システム・応物系3号館506号室	生物の設計図であるゲノムをはじめとする、生物の様々な情報が容易に得られるようになって久しい。たとえば、ゲノムのDNA配列ではヒトとサルの違いはたったの1%であることがわかっている。しかし、その1%がどのようにサルとヒトを分けているのか、どういった説明できるだろうか？この研修ではゲノムやタンパク質のデータを実際に解析し、生物の謎を計算機で解き明かす第一歩を体験してもらおう。実際の解析作業にはスクリプト言語のPythonを用いるため、何かしらのプログラミング経験があることが望ましいが、経験がない場合でも初歩から指導を行う。内容としては、ゲノム全体および局所的な配列組成の解析や異なる生物種での比較ゲノム解析の他、タンパク質の配列比較や構造・機能比較なども予定しているが、受講者の興味に合わせて柔軟に変更可能である。研修の最終回に成果発表会を開く。

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
E25	理論物理学と情報理論の出会い	Encounter between theoretical physics and information theory	松枝宏明教授 (022-795-7959,hiroaki.matsueda.c8@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター, 月曜日, 5講時	10月3日 (月) 16:20	理論物理学と情報理論の関わり合いは、古くから非常に深いものがあります。ニューラルネットワークや深層学習は磁性モデルの統計物理にその端を発していますし、逆に近年の量子情報の発展が理論物理の諸分野の統合可能性に大きな影響を及ぼしています。統計物理・量子物理・計算物理・情報理論などの興味深いトピックに寄り道しながら、分野横断的に科学技術を学ぶ方法論を身につけることを目的とします。
E26	パズルみたいな数学の問題をみんなで解こう	Solving Math Puzzles	全 真嬉 准教授 (連絡先022-795-4739, jinhee@dais.is.tohoku.ac.jp)	最大10名	第2セメスター、火曜・5講時目	10月4日 (火) 午後4時30分 情報科学研究科研究棟8階807号室 (伊藤・全研究室)	「離散数学」って、知っていますか？高校までで習った数学の多くは連続的な対象を扱っていましたが、離散数学では文字通り離散的な対象を扱います。パズルのような側面を持つ離散数学は理論的に興味深いだけでなく、近年はコンピュータ科学における基盤技術・基本的な道具としても盛んに研究が行われており、実際に様々な場面で応用されています。この研修では、離散数学の様々な問題をみんなに解いてもらい、離散数学の面白さ、楽しさ、美しさを味わってもらおうと思います。
E27	電波の伝わり方をプログラムする - 無線通信最前線 6 Gの世界-	Programmable radio wave propagation -Frontiers in 6G wireless communications-	川本 雄一 (TEL 022-795-4287 youpsan@it.is.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、曜日・日時は開始後応相談	10月4日 (火) 16:30 電気系3号館210号室 (加藤・川本研究室)	近年、IRS(Intelligent Reflecting Surface)と呼ばれる電波反射板を用いて電波が伝わる空間そのものを制御する無線通信技術が検討され始めています。本研修では、無線通信機とフィルム型IRSを用いた通信実験を通して電波の伝わり方をプログラムする仕組みを学ぶとともに、その応用や発展性について考えます。
E28	バクテリア分子モーターの回転を測る	Rotation measurement of a bacterial molecular motor	中村 修一 准教授 (TEL 022-795-5849 shuichi.nakamura.e8@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、火曜・5講時	10月4日 (火) 16:20 電子情報システム・応物系1号館 4F 460号室 (生物物理工学分野)	サイズはたったの1ミクロン。でも、回転数2万rpmのスクリュープロペラで1秒間に体長の数十倍を進む。光や化学物質を検出する高感度センサーを搭載。壊れたら自己修復。こんな夢のような超高性能ロボットが自然界に存在します。それがバクテリア (細菌) です。本研修では、高速度カメラを搭載した光学顕微鏡を使って、バクテリアの運動器官である直径45 nmのナノマシン「べん毛モーター」の回転を計測します。簡単な遺伝子操作、蛍光蛋白質の観察、光応答性細菌の観察も予定しています。生物について詳しく知っている必要はありません。粘性と熱揺らぎに支配されるミクロな世界で動き回るバクテリアたちを観察してみましょう。
E29	磁場迷路をさまよう高温超電導体	Levitated Superconductor Wandering through a Magnetic Maze	○長崎 陽 准教授 (022-795-7043, yoh.nagasaki.b2@tohoku.ac.jp) 津田 理 教授 (022-795-5020, makoto.tsuda.d3@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月4日 (火) 16:30 電子情報システム・応物系 2号館1階106号室	超電導体は、制御機構が無くても永久磁石上空で安定に浮上できるという固有の性質を持っています。永久磁石上空で浮上している超電導体はある方向には滑る様に移動するものの、別の方向にはあたかも”見えない壁”が存在するかの様に全く移動しない、という不思議な挙動を示します。永久磁石を用いて、超電導体の移動方向を制限した「磁場迷路」を作ることによって、超電導体の電磁特性の基礎を学びます。
E30	マイコンを搭載したIoTデバイスの基礎	Introduction to an IoT Device Design Using a Microcontroller Unit	夏井 雅典 准教授 (TEL 022-217-5552 masanori.natsui.a8@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター	10月7日 (金) 17:00 通研本館M466 (羽生・夏井・鬼沢研究室)	スマートフォンから家電まで、あらゆる電子機器にマイコンは内蔵されています。マイコンはセンサから取り込まれた情報を処理し、さらにインターネットを介してサーバと連携することによって、高度情報通信社会に資する様々な価値をユーザに提供します。本研修では、IoT (Internet of Things) 社会の要とも言えるセンサノードにおいてマイコンがどのような役割を果たしているのかを理解するとともに、小型マイコン (M5Stack) を用いた独創的なIoT端末の設計と作製、および、インターネット経由のクラウドサーバを介したシステム制御技術の基礎を学ぶことを目的としています。
E31	大気圧プラズマを用いた高次細胞機能の制御	Atmospheric-pressure Plasma Medicine for Regulating Cellular Functions	神崎 展 教授 (TEL:022-795-4860 makoto.kanzaki.b1@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター・木 5 講時予定	10月6日 (木) 16:20 工学部管理棟 (医工学) 1階110号室	大気圧プラズマを用いた医療応用が注目を集めているが、その治療効果のメカニズムは不明な点が多い。本研修課題では、培養細胞や生体組織に対する大気圧プラズマ作用と、その分子メカニズムを調べる。特に、遺伝子導入技術による発光や蛍光をリポーターとした細胞の高次機能を正確にモニターすることにも挑戦し、大気圧プラズマの作用機序を分子レベルで掌握することを目標とする。
E32	GPUを用いた並列処理とその応用	GPU-based parallel computing and applications	ウィッヂヤスーリヤ ハシタ ムトゥマラ 准教授 (TEL 022-795-7154 hasitha@tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月4日 (火) 16:30 電気系3号館311号室 (張山研究室)	近年、自動運転、知能ロボット、人工知能、大規模シミュレーションなどのビッグデータを用いられる応用では高速な処理が要求されている。そのため並列処理が重要でありGPUがよく用いられる。本研修では、並列処理の基礎を理解し、SIMD・MIMD、またデータ並列・タスク並列などの並列処理の分類を学ぶ、並列処理を行うためのGPUの構造を理解し、並列プログラミングを学習する。また、GPUを用いて簡単な応用事例の開発および高速化を行なう。プログラミングに関する前知識がなくても問題ありません。サンプルコードを編集して様々な画像や動画を処理することに興味があれば十分です。
C1	バイオマスを変換する触媒をつくる	Preparation of catalysts for utilization of biomass	雷重 圭一 教授 (022-795-7214, tomi@erec.che.tohoku.ac.jp) ○中川 善直 准教授 (022-752-2223, yoshinao@erec.che.tohoku.ac.jp) 藪下 瑞帆 助教 (022-795-7215, m.yabushita@tohoku.ac.jp)	最大8名	第2セメスター 金曜・5講時	10月7日 (金) 17:00 化学・バイオ工学科本棟4F W402号室 (雷重研究室)	バイオマスは枯渇のない太陽エネルギー・水・二酸化炭素から生産され、持続的な社会に不可欠の資源です。しかし、ほぼ炭素と水素のみから成る石油に対し、バイオマスは大量の酸素を含んでいます。そのため、現在石油から製造されているプラスチックなどの製品をバイオマス原料製に置き換えるには、酸素を除去する新たな変換プロセスを開発する必要があります。本テーマでは、バイオマスから誘導される化学原料を選元して現在石油から製造されている化成品に変換する触媒を調製し、反応に使用します。状況が許す限り、実地での実験を行います。
C2	真空中で有機半導体結晶を創る	Single Crystal Growth of Organic Semiconductors in Vacuum	○松本 祐司 教授 (022-795-7266, y-matsumoto@tohoku.ac.jp) 丸山 伸伍 准教授 (022-795-7267, maruyama-s@tohoku.ac.jp) 神永 健一 助教 (022-795-7267, kenichi.kaminaga.d6@tohoku.ac.jp)	最大8名	第3クォーター 火曜・5講時	10月4日 (火) 16:20 化学・バイオ系研究棟本館(E01) 4F E402号室 (松本研究室)	ベンタセンやフラーレンなどの一部の有機分子は、電気を流す半導体特性を示します。このような有機半導体の単結晶を作製するには、食塩水から塩の結晶を析出させるように、通常、有機溶媒に予め有機半導体材料を溶解した過飽和溶液から、冷却、あるいは溶媒蒸発により結晶を析出させます。本創造研究では、真空中でも蒸発しないイオン液体と呼ばれる有機溶媒を用いて、過飽和溶液から有機半導体結晶を析出させるプロセスを真空中で行う新しい結晶成長法に取り組みます。イオン液体の真空中での安定性の評価や結晶成長のその場観察、また得られた結晶の構造評価を通じて、現代の半導体産業を支える真空技術によるもの作りの最先端を体感してみましょう。
C3	放射線センサーとなるガラス蛍光体を作ろう	Fabrication of glass phosphors for radiation detection	○藤本 裕 助教 (TEL: 022-795-7219 yutaka.fujimoto.c3@tohoku.ac.jp) 浅井 圭介 教授 (TEL: 022-795-5866 keisuke.asai.c8@tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター	10月4日 (火) 16:30 化学バイオ工学科棟5F W504室 (浅井研究室)	ガラスは古くから光学材料として使用されており、透明性や成形の容易さ、あるいは組成の自由度などの観点で、結晶系の材料と比較し、応用において優位があります。本研修では、放射線センサーとしての応用を想定し、ガラス蛍光体を作製します。リアルタイムで放射線を検出する「シンチレータ」という材料、あるいは線量計として利用可能な「熱蛍光体」、「輝尽蛍光体」という材料などを開発します。どのようなメカニズムで発光するのかを学習し、それを通じて最適な材料組成を得ることで、応用可能性のある材料を開発しましょう。

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
C4	発光性金属錯体を創る	Molecular Design of Luminescent Lanthanide Complexes	壹岐伸彦 教授, ○唐島田龍之介 助教 (TEL 022-795-7222 karashimada@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター, 火曜・5講時	10月4日(火) 16:40 (化学・バイオ系研究棟 本館 (E01) W602 (壹岐研究室))	発光性金属錯体, とりわけランタニドLn(III)を発光中心とするLn(III)錯体は有機LEDの発光素子, ファイバー光増幅素子, レーザ素子として注目を集めている。これは配位子による高効率Ln(III)励起とLn(III)中心の先鋭かつ長寿命発光を特徴としており, 配位子とLn(III)との相乗的機能に由来するものである。発光波長はLn(III)の選択により, 強度の高い発光を得るにはLn(III)の励起に適した配位子設計が重要となる。本テーマでは光の三原色である青色・緑色・赤色発光を示す固体錯体材料の創生を目標に掲げ, それに適した錯体・配位子の設計・合成, 錯体結晶の単離, 構造解析, 発光特性評価を行う。物質創生への挑戦を通してその楽しみを共有できれば幸いである。
C5	色の創造 ~発色性コロイドの設計~	Design of Colors based on Colloidal Particles	○菅 恵嗣 准教授 (TEL 022-795-7242 keishi.suga.b7@tohoku.ac.jp) 渡部 花奈子 助教 (TEL 022-795-7240 kanako.w@tohoku.ac.jp)	最大8名	第3クォーター 火曜日5・6講時	10月4日(火) 16:30 化学・バイオ系研究棟 W207 (長尾研究室)	ナノ粒子が分散したコロイド溶液は, 粒子の素材や形によって様々な『色』を示します。例えば金(Au, gold)はナノ粒子化することで鮮やかな赤色を呈しますが, この色調は粒子径によって変化します。また, 有機材料である重合性脂質(polymerizable lipid)をナノ粒子化すると, 紫外線によって呈色し, 刺激によって変色する材料をつくることができます。無色のコロイド粒子であっても, 粒径が揃った粒子を規則配列させると構造色を示します。本テーマでは, 無機ナノ粒子や有機ナノ粒子の合成方法を学び, それぞれの発色原理について調査します。講義や実験を通して, コロイド溶液の色を自由に創造してみましょう!
C6	透明度が変化するスマートガラスを作ってみよう	Fabrication of a smart glass switching from transparent to opaque	伊野 浩介 准教授 (TEL 022-795-7281 kosuke.ino@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター	10月7日(金) 16:45, 工学部総合研究棟 (C10) 6F 604号室(珠玖研究室)	本テーマでは, 透明度が変化するスマートガラスを作ります。このガラスにはエレクトロクロミズム (electrochromism) と呼ばれる現象が用いられています。エレクトロクロミズムとは, 化学物質に電気を流す事でその光物性に可逆的な変化が起こる現象を指します。このような特性から, 電子カーテンやデジタルペーパー, 電子サンングラスへの応用が期待されています。今回の研修では, 透明ガラスであるITOガラスに, プルシアンブルーが電解析出されたスマートガラスを作製します。プルシアンブルーを電気化学反応させる事で, 青色から透明に変化させます。この研修を通して, エレクトロクロミズムの基づくスマートガラスの仕組みを学びましょう。
C7	鉱物や粘土を使って水をきれいにしよう	Let's clean water using minerals and clays	○熊谷 将吾 助教 (TEL: 022-795-7212 kumagai@tohoku.ac.jp), 亀田 知人 准教授, 吉岡 敏明 教授	最大6名	第3クォーター, 木曜・5講時	10月6日(木) 16:20 化学・バイオ系研究棟 本館(E01)6F E602号室 (吉岡研究室)	皆さんがよく利用しているミネラルウォーターは, 山々に降り積もった雨や雪が土壌により長い年月をかけてろ過され生まれたものです。土壌は, 様々な鉱物や粘土によって構成されており, それらは水環境の浄化能力を持っています。また, 鉱物や粘土は, 重金属やリン等で汚染された排水もきれいにすることができます。これは, 鉱物や粘土が有する吸着能力のためです。本テーマでは, 数種類の鉱物や粘土を, 有害物質で汚染された水溶液に投入し, その水質浄化能力を比較するための実験を行います。また, どのようなメカニズムで水溶液中の有害物質を吸着したのかを考察します。
C8	未利用の木材や鉱石から発電材料を作ろう	Let's make power generation materials from unused wood and ore	○中安祐太 助教(nakayasu@tohoku.ac.jp 022-795-5872) 渡邊賢 教授 (masaru.watanabe.e2@tohoku.ac.jp 022-795-5872)	最大8名	第2セメスター 以降は初回時に相談	10月4日(火) 16:30 集合場所: 工学研究科総合研究棟(C10) 4F 406 (渡邊研究室)	燃料電池の酸素還元電極には通常, プラチナなどの貴金属が用いられます。近年この貴金属の代替として, 様々な原子を含んだ炭素材料や身近なバイオマス資源から作られた炭素材料を使う試みが出てきています。他方, 東北地方は森林面積が多く, 荒廃している森林(里山)がたくさんあります。本研修では, 実際に仙台近郊の里山を見学し, 森林の現状と役割を理解したうえで, バイオマス材料となりうる樹種を採取し, 鉱山に残留した実廃棄物と混ぜた上で, 水熱処理を行い材料合成を行います。その後, 作製した材料を使って燃料電池電極を作製します。これらにより, 資源採集, 炭化プロセス, 電極応用までの一連の工程を学びましょう。
C9	環境汚染物質分解触媒の探索	Exploration for catalysts for degradation of environmental pollutants	大井 秀一 教授 (TEL 022-795-5873, shuichi.oi.d3@tohoku.ac.jp) ○田中 信也 講師 (TEL 022-795-5874, shinya.tanaka.d8@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター・木曜・5講時	10月6日(火) 16:30 工学研究科総合研究棟516号室 (大井研究室)	ポリ塩化ビフェニル類 (PCBs) は, ダイオキシン類と類似の塩素置換したベンゼン誘導体です。PCBsは, 水に溶けにくい, 化学的安定性が高い, 絶縁性に優れる, 沸点が高いなどの特性を持つことから, 電気機器の絶縁油や熱交換機の熱媒体などとして広く使用されてきました。しかし, 難分解性で, 人体に対する毒性の高さや環境汚染が問題となり, 現在では製造や新規使用が禁止されています。本テーマでは, このような環境汚染物質を化学的に効率良く分解するための方法を検討し, 環境保全に対する「化学」の役割について考えていきます。
MD1	良い特性をもつ材料の配合比率を自動で迅速に予測してみよう	Automatic and quick prediction of materials combination with good property	コマロフ セルゲイ 教授, ○山本 卓也 助教 (022-795-7302, t-yamamoto@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター 金曜・5限時, ただし2回目以降の曜日・日時は相談による	10月7日(金)16:30 マテリアル・開発系教育研究棟305室	製品の特性を良くするために新規材料が日々開発されていますが, 新規材料開発には原料の組み合わせや配合比率, 混合する際の条件等の様々な条件を最適に設計する必要があります。かなりの時間を要します。そのような材料開発を迅速に行うために, 数理最適化を利用した材料開発が近年開発されてきています。この研修では, ベイズ最適化という方法を利用し, 得たい特性を持つ材料の配合比率を自動で迅速に予測したいと思います。
MD2	新しい製鉄技術とCO2排出削減	New ironmaking technology and decrease in CO2 emission	○丸岡大佑 助教 (TEL 022-795-4897 daisuke@material.tohoku.ac.jp), 村上太一 准教授, 葛西栄輝 教授	最大6名	第3クォーター	10月4日(火) 16:20 工学部マテリアル開発系教育研究棟 3F 306号室 (葛西・村上研究室)	鉄鋼産業は国内のCO2排出量のおよそ12%を占めており, その低減は非常に重要である。しかし, 製鉄プロセスは非常に高温であり, かつ酸化物の還元, 鉄の溶融のための浸炭材として炭素を多量に使用するため, その大幅削減は非常に難しい。現在, その問題解決法の一つとして, 鉄鉱石と炭材の粉末を混合して成型した炭材内装鉱の利用が注目されている。本研修ではこの炭材内装鉱原料を用いた製鉄について調査するとともにその特徴を実験的に評価し, その可能性を議論することを目的とする。
MD3	放っておいても勝手に強くなっていく不思議な金属	A mysterious metal increasing its strength spontaneously	関戸信彰 准教授 022-795-7325 sekido@material.tohoku.ac.jp	最大6名	第3クォーター	10月6日(木) 16:20 材料科学総合学科 教育研究棟 4階414室	アルミニウム合金は, 車輛用構造材, 建材など身の回りで広く使われ, 私達の生活には欠かすことのできない金属材料です。このテーマでは, ある特殊なアルミニウム合金を用いて, 室温で時間の経過とともに強度が増加する挙動を学習します。例年は, 対面による講義と実験・実習を行っておりましたが, 本年度は原則オンラインのみで実施します。あらかじめ取得した実験データを解析し, いわゆる「時効硬化現象」によって起こるナノレベルの構造変化と強度が増加するメカニズムを学習します。
MD4	抗菌・抗ウイルス性を示すインプラント表面をつくろう	Development of antibacterial and antivirus surfaces on implants	○上田 恭介 准教授 (TEL 022-795-7295 ueda@material.tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター (2回目以降の曜日・講時は相談による)	10月4日(火) 16:30~ 材料科学総合学科 教育研究棟4階 407 (ゼミ室2)	人工歯根(デンタルインプラント)は皮膚を貫通して使用されるため, 口腔内の細菌による炎症=インプラント周囲炎が懸念されることから, インプラント表面への抗菌性付与が求められています。デンタルインプラントはチタンおよびチタン合金で作られていますが, チタンの酸化物である酸化チタン(TiO2)は光触媒活性を示す材料であり, 生成したラジカルにより細菌を死滅させることができます。加えて, TiO2の光触媒はウイルスの不活化にも有効であることが知られております。そこで本テーマでは, 優れた光触媒活性を示すTiO2膜をゾルゲル法により作製し, その抗菌・抗ウイルス性を評価することを目的とします。材料作製から材料学的分析, 評価まで一連の流れの中で, 材料開発およびもの作りの楽しさを感じてもらい, 電子顕微鏡等の材料科学における基本的な分析装置の操作方法的な会得を試みます。

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
MD5	天然セラミックス vs 人工セラミックス～構造の違いを探ってみよう！～	Natural Ceramics vs. Artificial Ceramics – Let's explore their structural differences! -	高村 仁 教授 ○及川 格 助教 (TEL: 022-795-3939, Email: itaru@material.tohoku.ac.jp) 石井暁大 助教	最大6名	第3クォーター、木曜・5講時	10月6日(木) 16:30～ 材料科学総合学科教育研究棟405号室(高村研究室)	燃料電池などに用いられる機能性セラミックスは、一般的に大気圧下の高温(1000°C以上)で合成されています。一方、宝石や鉱物として天然に産出するセラミックスの多くは、地球内部の高温高圧下で様々な偶然が重なって天然に合成されたものです。本テーマでは、宝石や鉱物の構造をX線や超伝導磁石を使って調べ、人工合成されたセラミックスと天然に産出するセラミックスの違いを構造に注目して学びます。地球規模のエネルギーで合成されたセラミックスの構造を見てみませんか？
MD6	「サイレント・マテリアル」を実感してみよう！	Let's get to know about the "Silent Material"!	貝沼 亮介 教授、大森 俊洋 准教授、○許 轟 助教 (TEL 022-795-7323 xu@material.tohoku.ac.jp)	最大8人	第3クォーター、金曜・4、5講時	10月7日(金) 16:20 マテリアル・開発系 教育研究棟 セミナー室1 (307)	自然界の風や波浪、機械の往復・回転運動によって振動や騒音が発生します。このような振動や騒音は人体に不快感をもたらしたり、機械の機能発揮を妨げたりすることもあるため、抑制する構造部材として制振材料が用いられています。金属材料には、寺の鐘や音叉のように響くものもある一方、形状記憶合金のように響かないものもあり、材料の内部摩擦により性質が大きく異なります。今回の研修では純金属や形状記憶合金などから候補材料を選出し、落下した鋼球とぶつけた時の音をマイクで録音して制振特性を評価することで、優れた制振材料を探し出します。
MD7	低融点合金を铸造しよう！	Let's cast low melting alloys!	○ユー ファファン (特任助教)、ガムタン ジョナ (特任助教)、三木 貴博 (准教授) 022-795-7305, huafang.yu.e8@tohoku.ac.jp	最大4名	集中 (9月5日-9月9日)	9月5日(月)13:00 マテリアル・開発系 教育研究棟3階301	本テーマでは、講義による基礎学習と低融点金属の铸造実体験から、①低融点合金、②状態図の読み取り、③低融点合金の铸造プロセス、④金属製品の研磨法、⑤铸造製品の表面品質評価方法を学ぶ。自分で鑄型を作成し、オリジナルな作品を作ろう。液体 Sn-Bi-Pb合金を溶解、鑄造し、合金組成を変化させて、鑄造品と平衡状態図との対応・相関関係を調査する。
MD8	構造材料の超音波計測の基礎	Fundamentals of ultrasonic measurement in structural materials	○辻俊宏助教(TEL 022-795-7359、E-Mail Toshihiro.tsuji.b6@tohoku.ac.jp)、小原良和准教授	最大4名	第3クォーター、火曜・5講時	10月4日(火) 16:30 材料科学総合学科 教育研究棟 5F 506号室 ((兼)佐藤・小原研究室) 2回目以降の曜日・講時は相談による。	社会を支える構造材料の安全性検査には超音波が使われます。超音波は聞こえない高周波音ですが、ビームのように伝搬して弾性率や密度が変化する空隙や介在物で反射します。本研修では、超音波ビーム制御の基礎理論であるスネルの法則を題材に高機能数値計算ソフトウェアMATLAB®の初歩的な使用方法を学びます(東北大アカウントで無料で利用可能)。そして、透過率の理論式を簡単な実験で検証し、超音波非破壊検査に役立つ寸法の設計を目標とします。
MD9	身近にある「粉末」を調べよう	Investigation of different "powders" around us	野村 直之 教授 (TEL: 022-795-7356, naoyuki.nomura.a2@tohoku.ac.jp) ○周 偉 偉 助教 (TEL: 022-795-7312, weiwei.zhou.c3@tohoku.ac.jp)	最大6名	「第3クォーター、木曜・5講時」	令和4年10月6日(木) 5講時 16:20～ 工学研究科 マテリアル開発系・教育研究棟5F 野村研A室 (504)	「粉末」は、私たちの身の回りに数多く存在し、食品や、化粧品、砂はもとより、金属やセラミックス、ポリマーの工業製品の素材として数多くの分野で使用されています。粉末を手に入れて、用途に応じて加工することは沢山ありますが、意外にも粉そのものの性質をよく知りません。この研修では、身の回りにある粉末の大きさや形、流れやすさについて調べ、一緒に学んでいきます。
MD10	感じよう！磁力・磁場	Feel magnetic force and field !	杉本諭教授 ○手束展規准教授 (TEL 022-795-5851 tezuka@material.tohoku.ac.jp) 松浦昌志講師	最大6名	第3クォーター	10月3日(月) 16:30～ オンライン	「ある岩石が鉄を吸い寄せたり、砂の中から砂鉄をふるい分ける。また、ある細長い棒が正確に南北を示し、航海する人々の助けとなる。」これらは磁石から発生した磁場や地磁気に関係しており、目には見えない力が存在、もしくは、そのような力が働く空間が存在していることを示しています。本テーマでは、このような磁場を感じてもらい、どのようにその力を生み出し制御できるのか、調査してもらいます。磁場を発生させる物体や磁場を感じるデバイス(磁気センサ)について、実験(ビデオ)を通じて理解を深め、高性能化するための方策を議論してもらいます。
MD11	金属組織を制御して 機能性マグネシウム合金を創成する	Microstructural control for high performance Magnesium alloys	○安藤 大輔 准教授 (TEL 022-795-7339 daisuke.ando.c4@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター、木曜・5講時	10月6日(木) 16:20 工学研究科総合研究棟10F1017号室(須藤・安藤研究室)	マグネシウムはその軽さから次世代構造用材料として期待されており、自動車・鉄道車両やポータブル電子機器の筐体をより軽量化するために用いられている。しかし、もっと世の中に普及させるためには高強度・高延性かつ機能化させる必要がある。本研修では、複数の元素を絶妙に配合する『合金化』で金属の組織を制御する方法について一緒に勉強・研究することを目的とします。状態図という金属材料の地図を用いて様々な組成のマグネシウム合金の設計をし、実際に溶解、熱処理、圧延等の塑性加工を施し、機械的特性・機能性の調査を行い、金属材料に触れる楽しさを学んでもらいたいと思います。
MD12	触媒の不思議：白金に代わる材料を目指して	The Magic of Catalysis: Aiming for Materials Replace Platinum	轟 直人 准教授 (TEL 022-795-7318, naoto.todoroki.b1@tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター (2回目以降の曜日・講時は初回に相談)	10月6日(木)16:30 材料科学総合学科 教育研究棟4F 407室 (セミナー室2)	化石燃料に代わるエネルギー源として注目されている水素は、水の電気分解により生成され、燃料電池で電気エネルギーを生み出す際に燃料として消費されます。この生成・消費の過程において触媒として白金が使われていますが、数ある金属の中でもなぜ白金が選ばれているのでしょうか？そこには奥深く、不思議な、触媒の化学が潜んでいます。本研修では、様々な金属の薄膜を作製し、それらの水の電気分解特性を評価する実験から、なぜ白金が触媒として有効に働くのかを学び、白金を超える材料の可能性について自由に議論します。講義・実験は全て対面で行う予定です。
MD13	エレクトロクロミック酸化物薄膜を用いた水素脆化防止センサ	Hydrogen sensor for prevention of hydrogen embrittlement using electrochromic oxides	○菅原優准教授 (TEL 022-795-7299 sugawaray@material.tohoku.ac.jp) 西本昌史助教	最大3名	9月27日～9月29日の3日間に集中的に実施	9月27日(火)13:00 材料科学総合学科マテリアル教育研究棟玄関前	金属材料では、水素が中に入ると脆く壊れやすくなる「水素脆化」が起こることがあります。水素エネルギー社会を実現するには、水素の貯蔵に使われる水素蓄圧器などの金属材料の水素脆化を防止し、信頼性を高めていかなければなりません。水素脆化を未然に防ぐためには、金属中に侵入した水素を捉える水素センサが必要です。金属材料中に入った水素を検出するには、どうすればよいでしょうか？エレクトロクロミック材料とは、電気化学反応で色が変わる物質です。本研修では、数ある金属酸化物の中からエレクトロクロミック特性を有する酸化物を選択し、鋼材に侵入した水素を検出することを試みます。
MD14	コンピュータを使って鍛造金型設計してみよう	Computer aided design of forging dies	及川勝成 教授 (TEL: 022-795-7345 k-oikawa@material.tohoku.ac.jp) ○上島伸文 助教(TEL: 022-795-7347 n-ueshima@material.tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター、火曜・5講時 (2回目以降の曜日や時間は受講生全員の合意の元変更可能)	10月4日(火) 16:20 マテリアル・開発系教育研究棟 3階 303号室 (及川研究室)	鍛造加工は金属材料を金型でたたいて目的の形を得る加工法です。鍛造加工は自動車部品、家電製品、機械部品、飲料缶、電子部品など多岐にわたって利用されています。鍛造加工では大量生産が可能である一方、加工する金属材料よりも硬い材料を用いて複雑形状の金型を作製する必要があります。金型作製には時間とコストがかかることから、コンピュータシミュレーションによる事前検討が重要となります。 本テーマでは、金属の鍛造プロセスをコンピュータシミュレーションによって再現します。その際に製品に生じる欠陥を調査し、欠陥を生じさせない為の金型形状を考え、シミュレーションにより試行錯誤を繰り返すことで、欠陥の生じない鍛造用金型を設計します。講義形態は対面授業を基本とし、状況に応じてオンライン形式の併用を予定しています。
MD15	電子の磁石の性質を利用して、効率的な磁気デバイスを作ろう！	Efficient magnetic device using electron magnets	○軽部 修太郎 助教 (TEL 022-795-7317 karube@material.tohoku.ac.jp) 好田 誠 教授 (TEL 022-795-7317 makoto@material.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター、金曜・5講時	10月7日(金) 16:20 材料科学総合学科教育研究棟501号室 (好田研究室)	理科の実験で習った棒磁石の磁性は、実は物質の中に存在する「電子」が持つ磁石「スピン」によって発現しています。このスピンを上手く利用すると、ハードディスクドライブなどの情報の書き換えが効率的に行う事が出来るので注目されています。電子の磁石を利用して、一緒に効率的なデバイスを作りませんか！？

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
MD16	水-有機溶媒二相分離系を用いた金属電析	Metal electrolysis using a two-liquid-phase electrolyte consisting of aqueous-organic solutions	○盧鑫 (ルーシン) 助教 (TEL: 022-795-7311; E-mail: xin.lu.a5@tohoku.ac.jp) 竹田修 准教授 朱鴻民 教授	最大4名	「第3クォーター、火曜・5講時」	10月4 (火) 16:20 工学研究科マテリアル・開発系教育研究棟3F304号室 (朱・竹田研)	電気化学法を用いることで、粉末や薄膜状の機能性材料を容易に製造することができます。そのため、電気化学析出法は最近の半導体製造プロセスにも用いられています。一例として、特殊な条件下では金属があたかも花が咲くように析出することがあります。これは、界面に沿って平面状に電析するその形態が木の葉に似ていることから金属葉と呼ばれています。本研修では、析出する金属葉の形状を制御することを目的とし、電解における様々なパラメータ (電解電圧、温度、溶液濃度等) を変化させ、その制御に関わる要素を解明します。析出物の観察により、界面エネルギー、電気化学計測法について理解を深めることを目的とします。
H1	身近な土を知る	Do you know soil around us?	風間 基樹 教授, ○加村 晃良 助教 (TEL 022-795-7437, akiyoshi.kamura.a4@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター 木曜・5講時 (2回目以降の曜日・講時は相談による)	10月6日 (木) 16:30 人間・環境系教育研究棟3階, 303号室 (地盤工学研究室)	私たちの生活は、地盤の上に成り立っています。丈夫で安全な社会インフラをつくるためには、それを支える地盤がどのような土で構成されているかを知る必要があります。本研修では、砂と粘土の違いは何か? 強い地盤と弱い地盤の違いは何か? といった疑問を解決するため、身近にある土を例にして、各種計測や簡易な力学実験を行います。どのような発見があるでしょうか。
H2	化学分析を駆使して海域の汚濁と生物生産を理解する	Applications of chemical analyses for better understanding of pollution and biological productions in marine environments	坂巻 隆史 准教授 (TEL: 022-795-7472 takashi.sakamaki.a5@tohoku.ac.jp)	最大4名	集中講義形式で、9月12日~16日を中心に実施。具体的な日程は初回に調整する予定 (状況によっては上記期間外に研修の一部を実施する)	9月12日 (月) 9:00 人間環境系教育研究棟304号室	沿岸海域に流入する窒素・リン等の栄養塩は、生物生産に不可欠なものである一方、人為活動からの過度な放出は汚濁問題を引き起こす。海域の生態系を保全しつつ、漁業を通じた食料生産を良好に維持するには、栄養塩や有機物等の動態を正しく評価し、適切な環境管理の方法を考える必要がある。このような研究分野では、様々な試料の化学分析を通じて、環境中の物質動態が研究されている。本研修では、海域での試料採取、化学測定・分析、データ解析など、実地を通じて物質動態解析の方法を学ぶとともに、沿岸海域の環境管理について考える。
H3	津波数値解析をやってみよう	Let's learn about tsunami modeling	サッパシー アナワット 准教授 (TEL 022-752-2090 suppasri@irides.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター火曜・5講時 (ただし2回目以降の曜日・講時は相談)	10月11日 (火) 16:30 災害科学国際研究所棟E305号室 (津波工学研究分野)	津波数値解析によって津波警報や被害予測等が行われている。津波警報システムでは事前に行った津波数値解析結果をデータベースとして構築し、地震発生後にデータベースから津波高や到達時間等を発表する。また、詳細な地形データを使用し、津波ハザードマップを作成し、建物被害予測等にも津波数値解析が不可欠である。この研修では津波数値解析の基礎的な知識から実践的な技術を紹介する。初回の講義では、東日本大震災及び海外の巨大津波、2回目の講義では津波数値解析の基礎的な知識、3回目以降の演習では津波発生から浸水までのプロセスについて、公開ソフトウェア、プログラミング等を用いて津波数値解析、その結果の可視化を試みる。
H4	災害シミュレーションと結果の可視化・分析	Disaster simulations and visualization/analyses of simulated results	○寺田賢二郎 教授, 森口周二 准教授 (022-752-2131 s_mori@irides.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター、5講時、ただし、2回目以降は受講者と相談の上で日程を決める	10月6日 (木) 16:20 災害科学国際研究所4階 S403/404 計算安全工学研究分野	数値シミュレーションは、社会基盤の設計や災害のリスク評価など、様々な工学的問題を解くための重要なツールとして大きく発展しました。この講義では、最先端の災害シミュレーションと結果の分析方法について学びます。仙台市を対象として、地震時の建物の動きをシミュレーションで表現し、その結果を可視化したり、分析して新たな価値を見出す作業を体験したりすることで、災害シミュレーションに関する理解を深めます。
H5	トラス形式橋梁の簡易CAD設計と模型製作	CAD of a Truss Bridge and its Paper Craft Model	○水谷 大二郎 助教 (Phone 022-795-7419, Email daijiro.mizutani.a5@tohoku.ac.jp), 齊木 功 准教授 (Phone 022-795-7442, Email isao.saiki.a4@tohoku.ac.jp), 大竹 雄 准教授 (Phone 022-795-7479, Email yu.otake.b6@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター (曜日・講時は初回に集まって調整・決定するが、大まかな予定としては、10/8か15, 22のいずれかの土曜に現場見学をし、橋の話とソフトの使い方等について10/7と14, 21の金曜に説明する。ソフトの使い方については演習室も利用する。それ以降は、随時、教員とアポイントメントをとって相談に乗ってもらうことは可能である。11月末までにプレゼンテーション用スライドと模型を制作し、最終プレゼンテーションと載荷試験は全員で一緒に行う。講義等の集合場所は、初回に指定する。)	10月7日 (金) 16:40 工学部建築・社会環境工学科 人間・環境系教育研究棟3階309号室 ゼミ室	橋にはどのような形式があり、形式ごとにどのような力学的な特性があるかを学ぶ。その上で赤石橋 (トラス橋、仙台市バス北赤石バス停付近) を見学し、現場の橋の各部材の働きと仕組を想像しながら学ぶ。その観察を踏まえ、各自がその他の情報収集を図書館やインターネット等で実施し、パソコン上の簡単な有限要素法を用いたCADソフトで支間30cmのトラス形式の橋を設計して、できるだけ強い形を一人一人が提案する。もちろん、数名で演習室に集まって意見交換や助言を合してもよく、むしろそれを推奨する。その設計図を元に、ケント紙とハトメを用いて2主構のトラス橋を作成し、設計の考え方をプレゼンテーションし、模型が支えられる荷重を競う。
H6	都市のレイティングとランキング	Rating and Ranking of Cities	福本潤也 准教授 (TEL 022-795-7504 junya.fukumoto.e3@tohoku.ac.jp)	最大8名	第2セメスター、水曜・5講時	10月12日 (水) 16:20 人間環境系研究棟2F土木大学院講義室 (203号室)	住みやすい都市には人が集まるはずですが。本テーマでは、人口変化や人口移動のデータを用いて都市のレイティングとランキングを行う手法を、皆さんと一緒に考えてみたいと思います。スポーツチームのレイティングやランキングを行う手法についてのレクチャーを受けた後、学んだ知識をもとに都市のレイティングとランキングを行う手法を提案してもらいます (スポーツが好きな学生であればスポーツチームのレイティングと勝敗やプレイスタイルに関する分析を行ってもらっても構いません)。その上で実際のデータを使って試算してもらいます。簡単なプログラミングを行います。プログラミングの事前知識は特に必要ありません。興味を持った学生は積極的に参加してください。
H7	仙台の公共交通システムを考えよう	Proposal for a public transport system in Sendai	井上 亮 准教授 (TEL 022-795-7478 rinoue@tohoku.ac.jp)	最大9名	第2セメスター・金曜日・5講時	10月7日 (金) 16:50 青葉山キャンパス 人間・環境系教育研究棟407-A号室	仙台市は、地下鉄東西線の開通を機に「バス路線再編」や「新運賃制度導入」など公共交通システムの改変を行った。しかし、既存の社会制度などの制約から、市民生活を支える利用しやすい公共交通システムの構築を目指した議論が十分に行われたとはいえない。本研修では、高齢化・中心市街地の衰退など日本の都市が抱える諸課題を踏まえた上で、国内外の事例を参考に、暮らしやすい都市の形成に寄与する公共交通システムについて考察・議論し、仙台の公共交通システムについて提案を行う。
H8	実践的に学ぶ工業数学	Industrial Mathematics	五十子 幸樹 教授 (Tel: 022-752-2116 ikago@irides.tohoku.ac.jp)	最大6名	集中講義 土曜日・日曜日 (10/9,15,16)	10月6日 (木) 16:20 オンライン : https://meet.google.com/aga-jpmx-pja	本テーマでは、工学における振動とその制御の基礎を理解するための常微分方程式論とその解法について解説し演習を行う。19世紀末にオリバー・ヘビサイドが考案した演算子法は、常微分方程式を代数的に解くことを可能にする実用的な方法であるが、後の数学者により厳密性の検討がなされLaplace変換として体系化されたものである。このようなことから、Laplace変換は応用的な側面が大いにあることがわかる。本授業では、数学的な厳密性よりも実用的な解法を身につけることを目的とする。

テーマ番号	テーマ名 (和文名)	テーマ名 (英文名)	担当教員	受入人数	実施時期	初回開始日時	概要
H9	地図データを用いて仙台市を分析しよう	Analyze the City of Sendai with GIS data	○荒木笙子 助教 (TEL 022-795-7877 s_araki@tohoku.ac.jp)、姥浦道生 教授	最大8名	第2セメスター集中 (日程は初回講義にて受講者と相談して決定します)	10月6日 (木) 16:20 人間・環境系教育研究棟5階504室	GIS (地理情報システム) とは、空間データを管理・加工し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。GIS導入により、都市計画の際に必要な都市情報の分析・把握が効率化されたが、これに加えて実態把握には現地調査が不可欠である。本授業では、GISを用いた都市分析を実際に行い、都市の実態との関係性について比較・考察を行うことを目的とする。授業の流れとしては、最初に仙台市の「人口」「商業」「農業」などのデータを用いて、現状や将来予測の結果をGISで図示・分析する。次に結果に基づき対象地区を抽出して、現地見学を実施する。最後に、分析結果から把握できた実際の「街の姿」と、実際の「街の姿」との関係性を比較・考察する。
H10	山と建築	Architecture on the Mountains	○飛ヶ谷 潤一郎 准教授 (TEL 022-795-5025 junichiro.higaya.d7@tohoku.ac.jp)	最大12人	第2セメスター 木曜・5講時を基本とする。ただし、2回目以降の授業日・講時は初回授業時に受講者と相談して決定する。通常授業ほか、現地調査見学 (1日の行程で実施予定、土曜日の可能性あり) を1~2回程度行う。また、今後のBCPレベルの変化に伴い、内容を変更することがある。	10月6日 (木) 16:30から (川内キャンパスからの移動時間に配慮して授業を開始。) 建築・社会環境工学科 人間・環境系教育研究棟 1階104号室	建築は敷地に限定されるため、同じ形の建築が複数存在したとしても、場所はそれぞれ異なるため、全く違った印象を与えることもしばしばある。都市と田園、あるいは日本と外国の場合を考えればわかりやすいだろう。このテーマでは、特殊な敷地として山や丘、傾斜地を例に取り上げ、仙台近郊の建築を実際に訪れるとともに、国内外における山の建築を学ぶことによって、建築と場所の関係について議論を展開することをねらいとしたい。
H11	空間デザインのポキャブラリー	Spatial Design Vocabulary	村尾修	最大8名	第2セメスター、火曜・5講時 (6講時になることもあるが総時間数は調整する)	10月4日 (火) 17:00 災害科学国際研究所S402 (国際防災戦略研究室)	建築とは我々を取り巻く三次元空間に記された言語である。建築家は、空間的ポキャブラリーを駆使して、都市・建築空間を設計する。本創造工学研修では、日常的に接する都市・建築空間を読み解くための基本事項と表現するためのプレゼンテーション技術について、講義を行うとともに、構造、素材、光、秩序など空間的デザインを構成する各要素をテーマとした課題を通じて、日常空間に対する理解を深めていく。また仙台市内を対象として建築フィールドワークを行う予定である。
Y1	価値創造工房 - 未来を切り拓くモノづくり -	Value Creation Studio - For Creating our New Future-	○松下ステファン悠 助教 (TEL 022-795-7996 stephaneyu.matsushita.a5@tohoku.ac.jp) 加藤毅 特任准教授 (TEL 022-795-2283 takeshi.kato.b4@tohoku.ac.jp) 池ノ上芳章 特任教授 (TEL 022-795-7249 yoshiaki.ikenoue.b7@tohoku.ac.jp) 森谷祐一 教授 (TEL 022-795-4310 hirokazu.moriya.e1@tohoku.ac.jp)	最大30名	第2セメスター	10月6日 (木) 16:20 (創造工学センター)	みんながあつと驚くような独創的なものを作ってみよう! シリコンバレー流の世界があつと驚くモノづくりを学びます。価値創造工房では、誰もがそんなクリエイティブな人材になれるよう、デザイン思考をベースとして「アイデアを着想し、それをカタチにし、ブラッシュアップしていく」術を学びます。手を動かし試作を楽しむマインド醸成、身の周りのもので素早くアイデアをカタチにするスキル習得、そして顧客の気持ちをぐっと掴むためのより高度な試作作製への挑戦を行います。シリコンバレー等で常識となっているデザイン思考を用いた新しい価値を生むモノの創り方法を学びます。本研修では異能アントレチャレンジで海外派遣研修に行けるチャンスがあります。
Z1	画像認識のためのディープラーニング実習	Deep learning practical experiment for recognition	中瀬博之特任教授 TEL 022-795-5666 nakase@tohoku.ac.jp	最大20名	第2セメスター、火曜日・5講時	10月4日(火) 16:20 工学部管理棟サイエンスキャンパスホールホワイエ	Pythonのプログラミング技術を学習し、OpenCVを用いた画像処理とディープラーニングを活用し、動画や静止画を認識、必要な情報を抽出するシステムの構築を実習する。 社会が求めている課題を探索、課題解決に資するシステムの構築を目指す。
Z2	ニューノーマル時代の創造性を育むグループワーク実習	Practice of group work for creativity education in "New-Normal" era	大石加奈子特任教授、○中瀬博之特任教授(TEL 022-795-5666 nakase@tohoku.ac.jp)	最大24名	集中 (2月第二週を予定)	10月4日(火) 17:00 オンライン	未知なる課題に対し、グループで協調しながらアイデアを創出し、具体的な実行プランを確立し、実行するまでのプロセスの実習を提供します。ポストコロナの"ニューノーマル"時代で働く人々の環境に着目し、「世界とリモートワークのできる近未来の住環境の創造」をテーマに、多様で斬新かつ独創的なアイデアを生み出し具現化するプロセス、ファシリテーションの技術を学びます。時間に余裕があれば、プロトタイプを試作してみましょう。ブレインストーミングやアイデア整理の手法、実行プランを設計し管理・実行するためのプロジェクトマネジメントの手法を身につけ、諸君の最大のプロジェクトである「人生」を効率よく楽しみましょう。
Z3	社会とつながるモノ造り実習セミナー	Practical manufacturing seminar for social contribution	○中瀬博之特任教授(022-795-5666, nakase@tohoku.ac.jp)、中村肇准教授	最大30名	第2セメスター、金曜・5講時	10月7日(金) 16:20 創造工学センター	社会が求めているサービスや製品について、ニーズの発掘からプロトタイプの実現にいたる研修を、PBL方式で三愛ふそう実践的教育プログラムと連携して実践する。要求されるサービス・製品を調査し、数名ずつチームを組みそのサービスや製品を実現する課題を明確化し、課題を解決しながらサービス・製品のプロトタイプを実現する。 例として、新型コロナウイルス(COVID-19)感染拡大防止に貢献するため、大学病院や地域の医療機関から意見聴取を実施、医療現場で求められているサービス・製品を明確化する。プロトタイプを医療機関へ提供し、アンケートによりフィードバックを得て、サービス・製品の改善を図る。
Z4	サイエンスライター養成講座 ~気になる研究室を取材してWeb記事を作ろう~	Practical Training for being Science Writer ~ Creating Web Page of Your Favorite Laboratory ~	中瀬博之特任教授 (92-5666, nakase@tohoku.ac.jp)	最大30名	第2セメスター、木曜日、5講時	10月6日(木) 17:00 サイエンスキャンパスホールホワイエ	現役のジャーナリスト、編集者のテクニックを学び、サイエンスライターとしてWeb記事を作成するトレーニングを実施します。将来の研究テーマ選択に役立つ情報収集として、自分が気になる研究室の教授・准教授に取材を実施、研究に関する記事を作成、ホームページで公開してみましょう。