

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@mems.mech.tohoku.ac.jp) 塚本 貴城 准教授 (連絡先 022-795-6256 t_tsuka@mems.mech.tohoku.ac.jp) 田中 秀治 教授 (連絡先 022-795-6934 tanaka@mems.mech.tohoku.ac.jp) 戸津 健太郎 准教授 (連絡先 022-229-4113 totsui@mems.mech.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1日 (木) 16:30	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 ( <a href="http://www.ican-contest.org/index.html">http://www.ican-contest.org/index.html</a> ) 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	センサモジュールを用いた計測プログラミングの基礎	A basic programming for measurement with a sensor module	○清水裕樹 准教授 (TEL 022-795-6950 yuki.shimizu@nano.mech.tohoku.ac.jp) 高 偉 教授 松隈 啓 助教	最大4名	第3クォーター(10~11月)火曜・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 (火) 16:30	本研修では、SPI、I2CやUARTなどのシリアル通信について各自調査をした後、Arduinoなどのマイコンボードを用いて温度センサ、湿度センサ、ミニサーモグラフィ等のセンサモジュールからの信号を受け取り、その結果を表示する基礎的なプログラミングの方法を学習します。これまでマイコンボード等に触ったことのない/プログラミングをしたことのない初心者が対象です。なお、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!	○鏡 慎吾 准教授 (022-795-7020 swk@ic.is.tohoku.ac.jp), 林部 充宏 教授, 小菅 一弘 教授, 橋本 浩一 教授, 平田 泰久 教授, 吉田 和哉 教授, 昆陽 雅司 准教授	最大36名	第2セメスター	10月8日(木) 16:30 (オンライン) 時間に変更がある場合には9月下旬に受講者に直接連絡する。 初回にグループ分けを行い、以降はグループごとに打ち合わせの上実施する。	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実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。本年度は、パソコン上のCAD (コンピュータ支援設計) ソフトウェアでバーチャルなロボットを製作し、製作したロボットや制御プログラムの動作確認をシミュレーションソフトウェアによって行うことを予定している。また、シミュレーションソフトウェアによるロボット競技会の開催を計画している。
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、木曜・5講時	10月1日 (木) 16:20 Google Classroom	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調べよう	Introduction to sports engineering - Relationship between friction and sports-	堀切川 一男 教授 (TEL 022-795-6897, kazuo@cc.mech.tohoku.ac.jp) ○山口 健 准教授 (TEL 022-795-6897, takeshi.yamaguchi.c8@tohoku.ac.jp) 柴田 圭 助教 (TEL 022-795-6897, kei.shibata.d6@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8日 (木) 16:30~	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や評価を行う。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	生物のように進化する流体力学ものづくり	Fluid dynamic design evolving like a living thing	下山 幸治 准教授 (TEL 022-217-5267 shimoyama@tohoku.ac.jp)	最大3名	第3クォーター、 ただし2回目以降の曜日・講時は相談による	10月6日 (火) 16:20	航空機や自動車など、空気の中を移動するものの形は、その形の周りに生じる空気の流れの様子を調べ、流体力学に由来する性能を評価するという工程を繰り返すことによって決められます。この工程を人間の頭だけを頼りに行うことは非常に大変で、時間もかかりますし、本当に良い形に辿り着くことができるか確信が持てません。そこで本研修では、「生物の進化」を真似た計算法を流体力学ものづくりの工程に取り入れて、人間の頭では思いつくことが難しい、より良いものの形を発見する取り組みを体験してもらいます。
M7	バイオセンサ・バイオマイクロマシンの世界	The world of biosensors and biomicromachines	○梶 弘和 准教授 (TEL 022-795-4249 kaj@biomems.mech.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月1日 (木) 16:30	このテーマでは、生体・生物の仕組みを工学的に利用したデバイスであるバイオセンサ・バイオマイクロマシンの世界を簡単な実験により体験し学ぶ機会を提供します。これまでに、生細胞のマイクロパターン、マイクロ流体デバイス、電子鼻、バイオマイクロ燃料電池などを作製しました。また、実験の背景や結果をスライドにまとめて、最終日には研修成果のプレゼンテーションを行います。本年度の実験は、リモート視聴で実施予定です。
M8	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6日 (火) 16:30	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。具体的なニーズを調査検討し、具体的に何を作るかを決め、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。
M9	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 ono@nme.mech.tohoku.ac.jp) 戸田 雅也 准教授 (連絡先 022-795-5810 mtoda@nme.mech.tohoku.ac.jp) 猪股 直生 助教 (連絡先 022-795-5810 inomata@nme.mech.tohoku.ac.jp) グエン ヴァン トアン 特任准教授	最大6名	第3クォーター	10月3日(木)16:30	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。

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	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	嶋田 慶太 助教 (TEL 022-795-6949 keita.shimada.c6@tohoku.ac.jp) 水谷 正義 准教授 (TEL 022-795-6946 masayoshi.mizutani.b6@tohoku.ac.jp) 厨川 常元 教授 (TEL 022-795-6948 tsunemoto.kuriyagawa.b3@tohoku.ac.jp)	最大8人	第2セメスター		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4枚および木工用ボンド1本)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。設計の段階では、有限要素法と呼ばれる解析法を用いるためのシミュレーションソフトウェアを用いて強度検討を行う予定です。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。 以上の模型の設計・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。
M11	脳血流をどうやって測ろう?~OF方の応用~	How do you measure blood flow in brain artery?~application of OF method~	○太田 信 教授(makoto.ohata@tohoku.ac.jp), 安西 眸 助教, Simon Tupin 助教	最大2名	第2セメスター	10月8日(木)16:20	脳の動脈の病気は日本人の三大死因の一つです。脳動脈が病気になることと血流には密接な関係があると言われています。しかしながら、脳動脈は人体の奥深くにあり、血流を測定することは容易ではありません。本研修では、X線画像から血流を推定する方法を取り上げたいと思います。その手法の一つとして、オプティカルフロー法(OF法)の応用を考えています。オプティカルフロー法の応用には、血流の推定に特化したパラメータの探索をすることを考えています。
M12	高機能ナノ材料の省資源省エネルギーな合成	Synthesis of high performance nano-materials under low energy and resources consumption condition	高橋英志 教授 ○横山 俊 准教授 (TEL 022-795-3868 shun.yokoyama.c2@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター、 曜日・講時は相談による	初回日時 10月6日(火)16:20 集合場所 オンライン上での集合とします。 詳細は受講者にメールで連絡。	ナノ材料の特異な特性を工業材料に活かすためには、目的とする物性を最大限に発揮する組成・結晶性・構造のみで材料を構成する技術開発が必要です。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このような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下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。数回のナノ材料の合成実験と電子顕微鏡によるナノ材料の観察を予定していますが、新型コロナウイルスへの対応によって変更になる場合があります。
M13	土材料の一軸圧縮強度コンテスト	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	10月1日(木)16:20(5講時), 集合場所: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、含水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」土供試体(直径50mm・高さ100mm)を作ることを目指します。そして、各々が作製した土供試体で一軸圧縮試験を行い、強度や軽さ、材料費の安さを評価項目としてコンテストを行います。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について学びます。
M14	環境に優しいセラミックスを粉末成形・焼結法で作る	Fabrication of environmentally friendly ceramics by powder compaction and sintering	○上高原 理暢 教授 (TEL 022-795-7375 masanobu.kamitakahara.a6@tohoku.ac.jp) 松原 秀彰 教授 (TEL 022-795-7407 hideaki.matsubara.a6@tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター 火曜・5講時	10月6日(火)17:00	人々が豊かな生活を営んでいる裏側では、二酸化炭素排出をはじめとした多くの環境問題が生じている現実があります。セラミックスは、他の材料にない特異な性質を有し、環境やエネルギーに関連した諸問題を解決する多くの技術に実用されています。この研修では、代表的なセラミックス(アルミナなど)について、粉末を原料として、それを圧縮成形したものを高温で加熱して焼結するという作り方を学ぶと同時に、そのようなセラミックス粉末の成形・焼結過程をコンピューターシミュレーションによって再現する研究手法を学びたいと思います。なお、対面での実施を予定していますが、BCPレベルが上がり対面での研修実施が困難になった場合には、実験の動画を流す等のオンラインでの対応を検討します。
M15	身近な水を調べよう	Let's study the water at hand	○井上 千弘 教授 (連絡先 022-795-7403 chihiro.inoue.b1@tohoku.ac.jp) 簡 梅芳 助教 (連絡先 022-795-7404 meifangchien@tohoku.ac.jp)	最大5人	第3クォーター	10月2日(金)16:20	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。
M16	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 (TEL 022-795-7920 makoto.td@tohoku.ac.jp)、 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 (曜日・講時は相談による)	10月6日(火)16:20	ハイテク旅客機の運航における自動化システムや航空管制の役割を理解すると共に、過去の航空事故事例や危機からの生還事例をグループで分析し、失敗や成功の要因について議論する。それらを踏まえて、パイロットを支援するcockピットのインタフェースの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元・航空管制官による特別講義も予定している。
M17	核融合炉技術入門講座:プラズマの温度を計ってみよう	An introductory course of a fusion reactor technology: Let's measure plasma temperatures	飛田健次 教授、 ○高橋宏幸 助教 (TEL : 022-795-7927, E-mail : hiroyuki.takahashi.c6@tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター、火曜日5限(詳細は相談の上決定)	10月6日(火)16:40	全ての物質はその温度を低温から高めていくと固体、液体、中性気体の状態を経て、第4番目の状態である電離気体、すなわちプラズマの状態に達する。宇宙の大部分はこのプラズマで構成されているのを知っているだろうか?プラズマは基礎科学の立場から見て極めて興味深い研究対象である事はもちろん、工学的にも電子機器、半導体製造への応用、核融合炉の開発等、非常に広い分野にわたる応用が発展してきている。このテーマでは、プラズマの基本的性質およびプラズマの診断法の原理を理解し、Langmuirプローブを用いたプラズマの温度や密度の計測を行う。計測法を創造する上で基本原理を明確におさえた手法であれば、いかに道具だが単純になるかを本研修を通して学ぶ。この概要は対面での実施が可能となった場合の内容を想定しており、オンラインで実施する場合は別途内容を検討する。
M18	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: Fabrication of a superconducting coil	○穴戸 博紀 助教 (TEL 022-795-7906 hiroki.shishido.a7@tohoku.ac.jp) アパリシオ ルイス 助教 (TEL 022-765-7906 aparicio.finol.luis.ernesto.b6@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター、月曜・5講時	10月5日(月)	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、オンラインによる授業と簡単な電磁気学の数値解析評価を実施し、自分たちで小型超伝導コイルを設計してもらいます。最後にその設計に基づいたコイルをTAが実際に制作し設計の妥当性を見ることで、設計と実際の製作の差異をオンライン上で可能な限り体験してもらうことを目的とします。

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
E1	イメージプロセッシング	Image Processing	○宮崎智 (022-795-7088, tomo@tohoku.ac.jp), 大町真一郎	最大3	第2セメスター、火曜・5講時	10月6日(火) 16:30	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、初学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	住井 英二郎 教授 (TEL 022-795-7526 sumii@ecei.tohoku.ac.jp) ○松田 一孝 准教授 (TEL 022-795-7526 kzt@ecei.tohoku.ac.jp) オレッジ キセリョーブ 助教 (TEL 022-795-7526 oleg@sf.ecei.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6日(火) 16:30	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！
E3	小型ロボットmBotの応用	An application of the small robot mBot	堀尾 喜彦 教授 (TEL: 022-217-5558 horio@riec.tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター、木曜・5講時、ただし2回目以降の曜日・講時は相談による	10月1日(木) 16:20	教育用ロボットの一つにmBotがあります。これにはArduinoマイコンが搭載されていますが、便利なユーザインターフェイスにより簡単にプログラムでき、パソコンはもちろんスマートフォンでも操作することが可能です。まず、このmBotの操作とプログラミングを習得します。次に、このmBotを活用した応用として最適経路探索を行います。できるだけ早くゴールにたどり着くようプログラムし、実際にmBotを動かしてその性能をコンテスト形式で競います。
E4	我々は何を見ている – 視覚機能の探求 –	What do we see? -Exploring visual functions-	塩入 諭 (TEL 022-217-5468, shiiori@riec.tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター	10月9日(金) 16:20	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	通信用ミリ波・テラヘルツ波デバイス	Millimeter-Wave and Terahertz-Wave Devices for Communications	佐藤 昭 (TEL 022-217-5821, a-satou@riec.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター 木曜日5講時	10月1日(木) 16:30	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対応するために、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のデバイスの特性を測定してデバイスへの理解を深めます。
E6	携帯電話のしくみ	Structure of Mobile Phone System	○亀田 卓 准教授 (TEL 022-217-5532, kameda@riec.tohoku.ac.jp), 末松 憲治 教授, 本良 瑞樹 助教	最大8名	第2セメスター、隔週木曜・4~5講時 (15:00~18:00) (この時間帯に他の講義がある場合には本研修には参加できないので十分注意すること)	10月上旬の木曜日5講時を予定 (詳細は9月下旬に通知)	携帯電話をはじめとする無線通信ネットワークはネットワーク、無線通信、デジタル信号処理、アナログ・RF信号処理、アンテナなど、幅広い技術から成り立っている。それぞれの技術分野について学生がそれぞれ調査した内容を互いに発表し合い、議論することで理解を深める。また、実際に携帯電話を分解しながら、携帯電話端末の構造や端末を構成するさまざまなデバイスを理解する。さらに、無線通信に用いられるデバイスを実際に試作・評価することでその原理の理解を深める。
E7	ナノ空間における原子や分子を直接見てみよう	Nano-scale Observation of Individual Atoms and Molecules	○片野 諭 准教授 (TEL 022-217-5498 skatano@riec.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター	10月15日(木) 17:30、初回に以後の日程について相談	現代の科学技術を支えるエレクトロニクスデバイスの高集積化は、加工技術の進展に伴う素子の微細化によっています。これら素子の大きさが小さくなると物質の最小構成単位である原子および分子の性質が顕著にあらわれてきます。本研修では、原子レベルの空間分解能を有する走査トンネル顕微鏡を用いて、個々の原子を観察する実験を行います。具体的には、(1)表面ナノ物理・化学の基礎の学習、(2)非常に鋭利な金属探針の作製および走査電子顕微鏡による評価、(3)作製した金属探針を走査トンネル顕微鏡に設置し表面に吸着した原子の観察を行う予定です。走査トンネル顕微鏡の原理および手法を学ぶことにより、ナノスケール技術に必要な学問の基礎を修得することを目標とします。
E8	花びらの色素を使った太陽電池を作ろう	Solar batteries using pigments of flower petals	平野 愛弓 教授 (連絡先 022-217-5501, ayumi.hirano.a5@tohoku.ac.jp) ○但木 大介 助教 (連絡先 022-217-5502, daisuke.tadaki@tohoku.ac.jp)	最大2名	第3クォーター、木曜・5講時 (17:00~)	10月1日(木) 17:00	有機材料は一般には絶縁体として身近に用いられていますが、中には伝導性を持つものもあり、発光素子やトランジスタなどのエレクトロニクス素子への応用が期待されています。この実験では、花びらに含まれている色素などの身近な色素分子と、光触媒とよばれる不思議なセラミックスを塗布したガラス電極を組み合わせた「太陽電池」を作製します。この太陽電池は、有機色素が光を吸収する能力に非常に優れていることを利用しています。実際に作製した素子で発電を行い、電気特性を測定し、太陽電池への理解を深める実験です。
E9	光通信のしくみ	Introduction to optical communications	葛西 恵介 准教授 (022-217-6397 kasai@riec.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、木曜日・5講時	10月1日(木) 16:20	スマートフォン、タブレット端末の急速な普及や、インターネットでの高精細な動画配信などコンテンツの大容量化に伴い、基幹ネットワークを行き交うデータトラフィックは増加の一途を辿っている。このような大容量情報通信ネットワークを根幹で支えているのが光通信技術である。研修ではまず光通信のしくみを理解するために、光通信システムを構成する光ファイバ、レーザ、光変調器、光増幅器などのデバイスについてその原理を学ぶ。さらに、これらのデバイスを組み合わせて実際に長距離光ファイバ伝送実験を行ない、実験を通じて光通信についての理解を深める。

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
E10	GPUを用いた並列処理とその応用	GPU-based parallel computing and applications	ウィッデヤスーリヤ 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、火曜・5講時	10月6日（火）16:30 (変更可能)	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。 GPUを含む学習用計算機一式をあらかじめ貸し出し、授業はオンライン（リアルタイム）で行う。オンライン授業のため、インターネット接続とPCあるいはタブレットが必要になる。
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 准教授 (022-795-5843 syoshi@ecei.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6日（火）16:20	超音波は、その反射信号のも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講時～2時限分を予定。	10月6日（火）16:40	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	次世代スピントロニクスメモリーを知ろう！	Next-generation spintronics memory	金井 駿 助教 (連絡先 022-217-5555; skanai@tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター	日時未定（9月下旬に掲示） (開始日は担当教員と相談)	電子のもつ"電荷"と"スピン"の2つの自由度を利用したデバイスや物理現象を研究する分野が"スピントロニクス"である。本研修ではスピントロニクス研究の応用例である磁気抵抗ランダムアクセスメモリー(MRAM)について学ぶ。MRAMは情報保持電力が不要な磁気メモリーでありながら、ランダムアクセス性を備えているため、現行の半導体揮発メモリーに代わる次世代メモリーとして期待されている。具体的な研修内容は以下である：①メモリーの中心的役割を果たす"磁気トンネル接合"を製作し、②製作したデバイスを回路に組み込み評価する。③デバイスの動作原理と、デバイス動作に重要な材料構造や磁性について理解する。
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	○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6日（火）16:30	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	リズム現象から探る生物知能のからくり	Understanding Biological Intelligence from Oscillatory Phenomena	安井 浩太郎 助教 (TEL 022-217-5465 k.yasui@riec.tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター（曜日・講時は相談による）	10月2日（金）16:50	リズム現象は、細胞レベルの活動から歩行や走行運動といった生物個体レベル、さらには生物集団の振る舞いに至るまで、さまざまな時空間的階層で幅広く観察される現象です。本研修では、リズム現象という窓から生き物が示す生き生きとした振る舞いの背後にあるからくりを考えてみたいと思います。具体的には、蛍の同期明滅を事例として採り上げ、実際に簡単な電子回路を作成してハードウェアレベルでリズム現象を体験することで、この現象の普遍性やロボット工学への応用可能性を理解することを目指します。本研修を通して、身近な現象の背後に広がる奥深い世界に気づいてもらいたいと思います。
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 fujikake@ecei.tohoku.ac.jp) 柴田 陽生 助教 (TEL 022-795-7118 y.shibata@ecei.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、火曜・5講時	10月6日（火）16:30	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、大きく発展してきています。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	電子回路が示す不思議な振る舞い	Mysterious Behavior of an Electronic Circuit	○佐藤茂雄 教授 (TEL 022-217-6100 shigeo@riec.tohoku.ac.jp)、 櫻庭政夫 准教授、山本英明 准教授	最大4名	第3クォーター	10月6日（火）17:00	単純な電子回路でもある一定の条件が揃うと、複雑な振る舞いを示すことが知られています。本研修では、そのような電子回路を実際に製作して動作を調べます。ダイオードやトランジスタなどの電子回路素子の動作を理解し、複雑な振る舞いが現れる仕組みを検証します。こうした振る舞いの本質は何なのか、身の周りにも同じような現象があるのか、といったことを考察しながら、流体や化学反応なども含む非線形力学系の面白さについて学びます。

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
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@ecei.tohoku.ac.jp) 鈴木 潤 教授 (022-795-7091 jun.suzuki@ecei.tohoku.ac.jp)	最大4名	第3クォーター、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6日(火) 16:20	情報伝達のための最も重要なメディアは、日本語や英語など、誰もが日常で使っている言語（ことば）です。人が話すこうした言語を、情報科学ではプログラミング言語などの形式言語と区別して「自然言語」と呼びます。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、「自然言語処理」と呼ばれる知能ソフトウェア技術の開発を実際に体験し、「言葉を使いこなす」コンピュータ作りの難しさや面白さ、その可能性に触れてもらいます。日常の話題で人と雑談するソフトウェアエージェントの試作、大量のWeb文書を読んで自ら常識的知識を学ぶコンピュータの作成、ディープラーニングによる先進的な自動翻訳システムのさらなる改良など、興味と実力に応じて最先端の問題に挑戦します。皆さんの先輩が取り組んだテーマの一覧は研究室のHPからご覧いただけます ( <a href="https://www.nlp.ecei.tohoku.ac.jp/souzou/">https://www.nlp.ecei.tohoku.ac.jp/souzou/</a> )。
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8名	9月～10月中旬に集中講義	未定	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 (TEL: 022-795-7080, kanai@ecei.tohoku.ac.jp) ○荒川 元孝 准教授 (TEL: 022-795-7079, arakawa@ecei.tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター 火曜・5講時	10月6日 (火) 16:20	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ーで受信する。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 (連絡先022-795-7116, kaneko@tohoku.ac.jp) 高島 圭介 助教 (連絡先022-795-7046, takashima@ecei.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	初回開始日時及び場所：未定 (9月下旬に揭示) 2回目以降の曜日・講時は相談による	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、どのようにしたら冷たく作れるのか。実際に自分たちで考え、工夫して、冷たいプラズマを作ってみよう。
E22	統計学を使って情報セキュリティ解析を体験しよう	Let's use statistics to analyze information security	本間尚文 教授 (TEL: 022-217-5506 email: homma@riec.tohoku.ac.jp) 上野嶺 助教 (TEL: 022-217-5507 email: ueno@riec.tohoku.ac.jp)	最大2名	第3クォーター、曜日・時間は相談に応じて	10月1日 (木) 16:20 (相談に応じます)	統計学は、工学や情報科学分野において実験結果の解析のみならず差異の抽出や品質テストなどで広く使われている重要な技術です。近年発達が著しい人工知能も統計学と同じ数学に支えられていると言われていて、このテーマでは、統計学の基礎を学びながら、その工学や情報科学への応用方法を学びます。特に、暗号や情報セキュリティといった実際に使われている身近な題材を通じて実際にプログラミングを行いながら統計学が工学分野・情報科学分野でどのように役に立っているのかを体験します。
E23	Raspberry Pi で学ぶ機械学習	Machine Learning with Raspberry Pi	篠原 歩 教授 (TEL 022-795-7132 ayumi@ecei.tohoku.ac.jp) 吉仲 亮 准教授 (TEL 022-795-7145 ry@ecei.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6日 (火) 16:20	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て使う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@ecei.tohoku.ac.jp) 大林 武 准教授 (TEL 022-795-7161, obayashi@ecei.tohoku.ac.jp) ○西 羽美 准教授 (TEL 022-795-7161, hnishi@ecei.tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター、金曜・5講時	10月9日 (金) 16:30	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、どうやったら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。
E25	プログラミング言語研究の最前線 SML#の最新機能に触れる	Programming Experience in SML#: a new language in the ML family	上野 雄大 准教授 (TEL 022-217-5512 katsu@riec.tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター、木曜・5限 (2回目以降の曜日・講時は相談による)	10月1日(木)・5講時	大堀・上野研究室で開発を進めている次世代プログラミング言語SML#は、最新の研究成果に基づいて設計され、他言語との直接連携などの先進的な機能を実現している、新しいML系関数型言語である。本研修では、まずSML#によるプログラミングを初歩から発展的内容に至るまでワークショップ形式で段階的に学習した後、最終的には各自具体的な課題(過去の例: アニメーション、ゲームなど)に取り組み、SML#の機能を駆使してプログラムを完成させることを目標とする。初心者や熟達者を問わず、プログラミングの上達に強い意欲のある者を歓迎する。
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、木曜日、4 講時	10月1日 (木)	「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。

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
E27	産業・社会基盤を支える集積回路チップ その中を見てみよう	Take a Glance at the Semiconductor LSI World ~Where SMALL Chips Lead the LARGE Industry~	○須川 成利 教授 (連絡先 022-795-4833, shigetoshi.sugawa.d4@tohoku.ac.jp) 黒田 理人 准教授 (連絡先 022-795-4833, rihito.kuroda.e3@tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター	10月6日 (火) 16:20	集積回路 (LSI) チップは、現代社会のいろいろなところで使用され、我々の生活を根底から支えていると言って良いのですが、その大きさがあまりに小さく、製品内部の奥深いところに隠れているため、目にとまりにくい存在となっています。また、もし集積回路チップを見かけたとしても、それがどういう目的で使われ、どういう仕組みで動作しているかを知っている人は少ないでしょう。本研修で、集積回路チップの分解・顕微鏡撮影・レイアウトパターン解析・回路製作・集積回路チップ動作実験を体験して、ブラックボックス化している集積回路チップの中身・仕組みを探ってみましょう。(COVID-19の状況によっては実習内容に変更が生じる可能性があります)
E28	カメラで体調を監視する!	Can physical condition be monitored through video cameras?	○吉澤 誠 教授 (TEL 022-795-7128 yoshizawa@cc.tohoku.ac.jp) 杉田 典大 准教授 (TEL 022-795-7130 norihiro.sugita.d6@tohoku.ac.jp) 八巻 俊輔 助教 (TEL 022-795-7130 shunsuke.yamaki.e1@tohoku.ac.jp) 湯田 恵美 助教 (TEL 022-795-7130 emi.yuda.b8@tohoku.ac.jp)	最大4名	集中【日程は相談して決めます】	10月6日(火)17:00 【内容紹介および日程調整】	健康維持には日常的な体調管理が重要である。人間の顔などを撮影したビデオ信号には脈波情報が含まれているため、これを処理することで自律神経機能を評価できる可能性がある。ビデオカメラはスマートフォンやタブレットPCなどに付属しているため、手軽な体調管理ツールとして応用できる。本課題では、クリップ式光電脈波センサやWebカメラなどから抽出した脈波信号を処理して得られる生理指標を分析することにより、冷水負荷や暗算負荷などを与えたときの生体の状態変化を把握できるかどうか検討する。
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 助教 (022-795-7043, nagasaki@ecei.tohoku.ac.jp) 津田 理 教授 (022-795-5020, tsuda@ecei.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月1日 (木) 16:30	超電導体は、極低温まで冷やすことで制御機構が無くと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実験を通して学びます。
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 natsui@riec.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター	10月2日 (金) 17:00 電気通信研究所 プレインウェア研究開発施設 2F	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	遺伝子導入とナノ材料を用いた細胞機能の「見える化」	Visualization of Nanomachines in a Living Cell	神崎 展 准教授 (TEL:022-795-4869, makoto.kanzaki.b1@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター、木曜・5講時を予定)	10/1 (木) 16:30~	近年、さまざまなナノ材料が創製され、次世代産業への応用利用が活発です。優れた物性をもつナノ材料は工学的な利用にとどまらず、医療や医学領域でも革新的な貢献をもたらすことが期待されています。本テーマでは、生きた細胞の中に、極めて明るい蛍光ナノ材料(量子ドット)と機能タンパク遺伝子を同時に電気パルス法により導入して、細胞内にて量子ドットをコアとしたナノマシンをくみ上げます。そして、このナノマシンの活動(挙動や機能)をレーザー顕微鏡を使って「見える化」(可視化)して解析します。
E32	磁性ナノ粒子を用いた医療応用技術を体験しよう	Experience medical application technology using magnetic nanoparticles	○トントット ロイ 助教 (TEL 022-795-7059 loi@ecei.tohoku.ac.jp) 藪上 信 教授 (TEL 022-795-7058 yab@ecei.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、曜日・講時は相談による	日時:10月6日(火)16:20~、 場所:工学研究科 電子情報・応物系2号館 藪上研究室(308号室) 集合場所、時間に変更がある場合は、9月下旬に受講者に連絡します。	磁性ナノ粒子は、これまで様々なバイオ・医療分野において広く応用されています。本研修では、その応用技術(がん治療や細菌検出)に関する最先端の知識を講義や実験で学んでいただきます。それに加え、3Dプリンタで特殊部品を作製したり、自動制御計測に必要なプログラムをLabVIEW言語で開発したり、LTspiceで電気回路シミュレーションなどを体験し、モノづくりの一端も学習してもらいます。最終回では研修成果のプレゼンテーションの場を設けます。
E33	無線メッシュネットワークを利用してネットワークを自由に設計しよう	Let's construct an original network by using "Wireless Mesh Networks"	川本 雄一 准教授 (022-795-4287 youpsan@it.is.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月6日 (火) 16:30	当研究室の研究開発で扱っている無線通信機を用いて、いつでもどこでも誰とでも簡単につながることができるネットワークを作ることが可能です。その技術を実際に利用して、ネットワークを自由自在に作ることが可能な最先端技術の一端を垣間見てもらうことを目的としています。ネットワークは"つながる"から"つくる"時代へ移り変わりつつあります。皆さんの柔軟な発想力で、今までにない新しいネットワークを創ってみませんか?
E34	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, 022-217-5541, takashima@riec.tohoku.ac.jp	最大4	第2セメスター	10月6日(火)16:30 から	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。
E35	光を分光してみよう!	Let's disperse light into a spectrum!	三森 康義 准教授 (TEL 022-217-5073 mitumori@riec.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター。 2回目以降の曜日・講時は相談による。	10月8日(木)16:30 電気通信研究所 本館2階 M219。	普段、何気なく利用している光。実は光が生じるメカニズムは色々な種類があります。このことは光自体を調べるとその光が「どこから、どのようにやってきたのか?」と言う光の生い立ち、つまり光を生じた物質の状態を知ることができます。本研修では光の波としての特性や回折現象を実験した後、分光器を利用して白色LEDや白熱灯などの種々の光源から放たれる光のスペクトル(色の強度分布)を測定し、どんな物質がどのように光っているのかについて理解を深めたいと思います。また、光の速度測定にも挑戦してみたいと思います。



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
E36	証明士入門	To be a Little Prover	○中野圭介 教授 (TEL 022-217-5449 ksk@riec.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター	10月2日 (金) 17:00	「証明」は命題の数学的な正しさの根拠となるものですが、数学に限ったものではありません。昨今多発しているプログラムミスによる事故や損失を回避するために、プログラムの動作を事前に確認する方法としても数学的な証明が活躍しています。ただ、証明そのものが正しくなければ意味がありません。数学者が通常行う紙と鉛筆による証明では、論理の飛躍や不注意による誤りを含む可能性があります。この問題を解決するために開発されたのが定理証明支援系Coqで、機械的に証明の正しさを検査できる枠組みを実現しており、フィールズ賞を受賞した数学者にも採用されています。本研修では、Coqを扱うことができる証明士を目指し、簡単な証明から徐々に難しい証明へチャレンジしてもらいます。
E37	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, e-mail : saka@ais.riec.tohoku.ac.jp)	最大5名	第2セメスター, 火曜・5講時	10月6日 (火) 16:20	みなさんが普段何気なく使っているスピーカは実は基本構造は非常に単純で、突き詰めていくと箱と磁石と銅線に行き着きます。このテーマでは、スピーカの基本構造を学び、小型の磁石と銅線、紙コップのような身近に手に入る材料で実際に簡単なスピーカの製作を行います。その上で、箱の構造や形状、磁石と銅線の配置などを工夫して、スピーカの最大出力レベルの改善、周波数特性の平坦化、逆にある周波数のみの強調出力などを頭脳にチューニングに挑戦してもらいます。
E38	機械と対話するシステムを作ろう	Development of a spoken dialog system	伊藤彰則 教授 (TEL 022-795-7084 aito@spcom.ecei.tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター, 金曜・5講時	10月2日 (金) 16:20	最近スマートフォンなどと音声で対話しながら検索や操作ができるシステムが増えています。本研修では、機械による音声認識・合成の基礎の学習から始めて、プログラミング、音声対話システムの基礎の学習を行い、最終的には音声で機械を操作するためのシステムを作成します。研修の前半～中盤はプログラミングの学習が主になります。プログラミングにはC#を利用します。その後、クラウドベースの音声認識・合成APIを使って音声対話システムを作成し、最後は作成したプログラムに関するプレゼンテーションを行います。
E39	未来の長距離ワイヤレス給電システムの原理を知ろう	Experience Future Long-Distance Wireless Power Transfer System!	遠藤 哲郎 (022-795-7111, tetsuo.endoh@cies.tohoku.ac.jp) ○梅谷 和弘 (022-795-7144, kazuhito.umetani.e1@tohoku.ac.jp)	最大4人	第2セメスター, 2回目以降の曜日・時間は相談による	10月8日 (木) 16:30 電子情報システム・応物系1号館421号室	現在のワイヤレス給電では、スマホを送電器に接触させる必要があるなど短い距離でしか給電できません。この課題を解決する新しい技術として磁界共鳴型ワイヤレス給電が着目を集めています。この技術の一端を体験してもらうために、本研究室で研究している磁界共鳴型ワイヤレス給電回路を作成し、実際にUSB電源から電力をワイヤレス送電する実験を行います。 これによって、将来のワイヤレス給電の原理と課題を学んでもらいます。
E40	光通信とオーディオ	Optical Communication and Audio	○横田 信英 助教 (連絡先 022-217-5519, yokota@riec.tohoku.ac.jp) 八坂 洋 教授 (連絡先 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8日 (木) 16:30	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。
E41	繋いで創るIoTサービス	Creating IoT Services by Connecting Devices	長谷川 剛 教授 (TEL 022-217-5415 hasegawa@riec.tohoku.ac.jp) ○北形 元 准教授 (TEL 022-217-5078 minatsu@riec.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター	10月6日 (火) 16:30 (集合場所: 電気通信研究所 本館5F M532号室)	様々な「モノ」がインターネットに接続される IoT: Internet of Things。個々の機能は単純でも、それらを組み合わせれば、アイデア次第で有用なサービスとなります。本研修では、ワンボードマイコン、気温や湿度等の各種センサ、ワイヤレスカメラ、スマートLED等のIoT機器、および画像認識等のソフトウェアを連携動作させる仕組みを学びます。また、実際に複数のIoT機器を連携させ、具体的なIoTサービスを構築する実習を行います。
E42	コンピュータによる物質設計入門	Introduction to computational materials design	白井 正文 教授, 阿部 和多加 准教授, 辻川 雅人 助教, ○新屋 ひかり 助教 (TEL : 022-217-5075 hikari@riec.tohoku.ac.jp)	最大2名	第2セメスター, 金曜・5講時 (ただし2回目以降の曜日・講時は相談による)	10月2日 (金) 16:30	コンピュータ上の仮想実験室で行なわれる第一原理計算に基づく物質設計は、低環境負荷で効率の良い新物質探索や新機能デバイス開発を可能とするため重要視されている。本研修ではその入門編として第一原理計算プログラムの使い方を習得する。そして第一原理計算プログラムにより基礎的な物質の電子状態や物性値を計算し、物質の性質との関係性を調べる。さらに、様々なシミュレーション手法をスピントロニクス材料に適用して磁性についても理解を深める。
E43	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@riec.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。
E44	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 助教 (TEL 022-795-5849 naka@bp.apph.tohoku.ac.jp)	最大3名	第3クォーター, 火曜・5講時	10月6日 (火) 16:20	サイズはたったの1マイクロン。でも、回転数2万rpmのスクリーブローバで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、バクテリアが動くために作り上げる直径45 nmの蛋白質製回転ナノマシン「べん毛モーター」のメカニズムに迫ります。遺伝子を操作した「変異型」べん毛モーターを光学顕微鏡で観察し、モーター1個の出力を計測する実験を行います。生物について詳しく知っている必要はありません。ミクロな世界のバイオテクノロジーを体験しましょう。
E45	熱電変換材料を創ってみよう!	Synthesis of thermoelectric materials	○高松智寿 助教 (022-795-7971, t.takamatsu@crystal.apph.tohoku.ac.jp), 林慶 准教授, 宮崎譲 教授	最大2名	第2セメスター, 火曜日・5講時	10月6日 (火) 16:30	熱電変換材料とは、熱から電気をつくり出すことができる材料のことです。例えば、私たちの社会ではPCやオフィス、自動車、工場などの様々な場所から排熱という形でエネルギーが放出されており、もしこの排熱を再び電気へと変えることができればエネルギーの無駄を減らすことができます。よって、熱電変換材料は省エネルギー社会を目指すうえで大変重要な材料として位置付けられており、地球にも優しい技術です。本研修では、熱電変換の基礎を学ぶと共に、最先端の熱電変換材料の開発研究にも取り組んでもらう予定です。具体的には、熱電変換材料となりうる新しい候補物質を作製し、その性能を評価することで高性能な熱電変換材料の創製にチャレンジします。

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
E46	基礎物理学への情報理論的アプローチ	Information-Theoretical Approaches for Fundamental Physics	松枝 宏明 教授 (TEL:022-795-7959, hiroaki.matsueda.c8@tohoku.ac.jp)	最大3名	第2セメスター	10月2日 (金) 5コマ (16:20)	理論物理の世界では、近年、「量子もつれ」をはじめとした量子情報理論の考え方を考えることが非常に有益である場面が増えてきました。それは、量子情報論的視点が物理学の様々な分野を俯瞰的に見渡す強力な武器となることが認識されているからです。その一方、「量子情報の研究=量子コンピュータの研究??」と捉えている方々がまだまだ多いように見受けられます。本研修では、典型的な量子物理の問題を効果的に解くことにそもそも量子計算の基礎が含まれているという当たり前の事実を出発点として、「従来法」「テンソルネットワーク法」「量子アニーリング法」などの比較研究を行います。
C1	ナノポーラス分子結晶による有機化合物の精密分離	Separation of organic compounds using nanoporous molecular crystals	諸橋 直弥 准教授 (022-795-7263, morohashi@orgsynth.che.tohoku.ac.jp)	最大8名	第2セメスター	10月6日 (火) 16:30	有機化合物を分離する技術は、医薬品、農業、電子材料等を製造する過程で必要不可欠なプロセスです。しかし、構造や性質が類似した有機化合物を分離するには多段階または複雑な工程が必要になり、沢山のエネルギーを消費してしまいます。そこで、簡単に有機化合物を分離する技術が必要になります。一方、ホスト分子とは、様々な分子間相互作用により、ナノサイズの空間に有機化合物など(ゲスト)を選択的に捕まえる化合物です。本テーマでは、ホスト分子が形成するナノポーラス分子結晶の性質を利用して、有機化合物を簡単かつ精密に分離する方法を探索します。
C2	バイオマスを変換する触媒をつくる	Preparation of catalysts for utilization of biomass	○中川 善直 准教授 (TEL 022-752-2223 yoshinao@erec.che.tohoku.ac.jp) 富重 圭一 教授 (TEL 022-795-7214 tomi@erec.che.tohoku.ac.jp)	最大8名	第2セメスター 金曜・5講時	10月2日 (金) 17:00	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学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、青葉山キャンパス内で実地での実験を行います。
C3	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) 梨本裕司 助教 (TEL 022-795-6167 yuji.nashimoto.d8@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・講時は相談による	10月2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。
C4	廃棄物バイオマスを活用した吸着材を作ろう	Preparation of adsorbent from waste biomass	Richard Smith 教授 (TEL 022-795-5864 smith@scf.che.tohoku.ac.jp) ○郭 海心 助教 (TEL 022-795-5864 haixin.guo.c8@tohoku.ac.jp)	最大8名	第2セメスター	10月2日 (金) 16:20	バイオマスとは化石資源を除いた生物由来の有機性資源のことであり、太陽エネルギー・水・CO2から生産されるため持続的かつ環境低負荷な資源です。しかし、食品廃棄物などの廃棄されるバイオマスは腐敗しやすく収集が困難であるため、あまり利用されず、年間発生量は2億5000万トンにもなります。そこで、スミス研究室では、廃棄バイオマス資源を有効利用し、高付加価値化する研究を行っています。本研修では、廃棄バイオマスを粉碎および水熱炭化させることで、水質汚染の原因である重金属イオンを選択的に吸着する材料を合成します。
C5	天然物から香りの成分を抽出しよう!	Supercritical fluid extraction of flavors from natural resources!	○猪股 宏 教授 (TEL 022-795-7283 hiroshi.inomata.b1@tohoku.ac.jp) 大田 昌樹 准教授 (TEL 022-795-7282 masaki.ota.a5@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター	9月下旬に揭示	二酸化炭素を溶媒とする超臨界流体抽出法は、安心安全な経口・経皮素材を製造できることから最終製品が様々な用途に応用されています。本研究テーマでは、研究室に保有する卓上型装置を用いて、我々の身近な天然物から香氣成分などを抽出します。実験においては、超臨界流体抽出における温度、圧力等の条件によって、精油の量や香りの強さがどのように変化するのか定量的に見てみましょう。夾雑する成分との分離の度合いも同時に定量化する予定です。
C6	人工宝石を造る◆人工無機結晶の世界◆	Fabrication of lab gemstones	○林 大和 准教授 (TEL 022-795-7226 hayashi@aim.che.tohoku.ac.jp) 福島 潤助教 (TEL 022-795-7226 fukusima@aim.che.tohoku.ac.jp)	最大4名 (フィジカルディスタンスに配慮)	集中 9月10日~9月18日の平日7日間の午後	9月10日 (木) 13:00	化学組成と結晶構造(化学結合、原子配列)に着目して無機結晶を設計してみましょう。天然鉱物である宝石を手本として、制御された機能(色・輝き)をもつ人工宝石の合成に挑戦しましょう。天然の宝石における機能発現の源を調べ、それを指針として自分だけの宝石を合成してみましょう。いろいろな物質を混ぜ合わせ、温度や環境の制御条件を検討しながら造りあげた人工宝石は、一人一人の英知と情熱の結晶として、天然宝石よりも美しく輝くのです。
C7	抽出後のコーヒー豆から電池材料を作ろう	Energy device materials derived from wasted coffee beans	○中安 祐太 助教(022-795-5872 nakayasu@tohoku.ac.jp)、 渡邊賢 教授	最大8名	第2セメスター	10月1日 (木) 16:20	抽出後のコーヒー豆は世界最大の天然廃棄物の1つであり(生産量毎年約700万トン)、その多くは再利用されていません。このコーヒー抽出残渣を有効利用するにはどうしたらよいでしょうか?そこで本研修では、地域のコーヒーショップと連携し、コーヒー豆の現状や廃棄物の身近な使い方を学ぶとともに、抽出後のコーヒー豆の新しい利用法を探索することを目的とします。その一つとして、キャパシタや燃料電池を始めとするエネルギーデバイス材料として、コーヒー豆を利用します。これらにより、廃棄物を資源として有効に利用するためのリサイクルプロセスの一連の流れを学びましょう。
C8	身近な酵素を理解する	Characterization of the industrial enzyme	○中澤 光 助教 (Tel: 022-795-7276, e-mail: hikaru@tohoku.ac.jp) 梅津 光央 教授 (Tel: 022-795-7275, e-mail: mitsuo@tohoku.ac.jp)	最大6名	集中	10月2日 (金)	人間の体は水分が60~65%を占め、残りの半分近くがタンパク質からできています。最近、低糖質ダイエットが流行し、タンパク質という言葉が身近に感じることも多くなりました。タンパク質は、遺伝子がmRNAへと転写され、さらに3つずつのRNAに対応するアミノ酸配列へと翻訳され、それらが3次元的に折り畳まれて構造をとることによって作られます。そのため、理論上膨大な多種多様な構造が存在し、筋肉のような骨格構造のみならず、5nmの微小な分子マシンである酵素や、免疫防御機構の抗体など様々な役割を持ちます。本研修では、意外と知られていない身近な産業酵素である人工肉の成型に使われる トランスグルタミナーゼを用いて、文献調査からタンパク質の性質を理解し、実際にタンパク質を連結する実験を行い、タンパク質に対する理解を深めます。



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
C9	バイオマス由来潜熱蓄熱材で保温カップをつくってみよう	Fabrication of a heat-retaining cup with biomass-derived latent heat storage material	○廣森 浩祐 助教 (TEL 022-795-7256 kousuke.hiromori.e8@tohoku.ac.jp) 高橋 厚 准教授 (TEL 022-795-7256 atsu4.t@tohoku.ac.jp) 北川 尚美 教授 (TEL 022-795-7256 naomi.kitakawa.d3@tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター	10月9日 (金) 16:20	潜熱蓄熱材は、物質の相変化を利用することで熱エネルギーを目的の温度で蓄えることができるため、省エネ材料として注目されています。現在、石油から製造されているこの蓄熱材を持続可能なバイオマス資源から作ることで、社会のエコシステム実現に貢献できます。この講義では、バイオマス由来の成分から好みの温度で保温ができる蓄熱材を合成します。そして、合成した蓄熱材を使ったカップを製作して、その効果を実感しましょう。
C10	炭素完全循環の姿をえがいてみよう	Illustrating visions of future carbon cycles	○福島康裕 教授 (Tel: 022 795 5869) 大野肇 助教 (Tel: 022 795 5869)	最大4	第2セメスター、応相談	10月1日 (木)	パリ協定で、我々人類は、温室効果ガスの排出を21世紀後半の早めの時期に正味ゼロまで削減するという目標を掲げるに至った。様々な新技術、新制度、ライフスタイルの工夫などのイノベーションが必要となりますが、なによりもこれらを俯瞰し、社会の中の炭素の循環の全体像を理解することで、どのような社会を目指せば良いのかが明らかになってきます。この研修では、様々な炭素循環のあり方やこれを実現する技術、制度、ライフスタイルのあり方を学び、炭素循環を可視化するツールを用いて物質収支として矛盾のない炭素循環の様子を可視化します。そのために、数値最適化ツールの利用法を学び、適用します。
MD1	数値計算で熔融金属の流れを予測してみる	Numerical prediction of molten metal flow	コマロフ セルゲイ 教授、吉川 昇 准教授、 ○山本 卓也 助教 (022-795-7302, tyamamoto@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2日(金)16:30 マテリアル・開発系教育研究棟305室	熔融金属の流動を制御することは金属生産プロセスで多く求められているが、熔融金属は高温、不透明であるうえに、大容量の熔融金属を制御する必要がある。このため、これらの流動を実験的に計測することは困難であり、数値解析を利用した流動の予測が求められている。本テーマでは熔融金属の流動を数値解析によって予測することを目的とし、数値解析を利用して熔融金属の流動制御方法を議論する。また、本テーマはオンラインで行う予定である。
MD2	新しい製鉄技術とCO2排出削減	New ironmaking technology and decrease in CO2 emission	葛西 栄輝 教授、村上 太一 准教授、 ○丸岡 大佑 助教 (TEL 022-795-4897 daisuke@material.tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター	10月2日 (金) 16:30	鉄鋼業は日本のエネルギー使用量のおよそ15%を消費しており、鉄鉱石(酸化鉄)の還元材や還元鉄を低温熔融するための浸炭材として石炭やコークスを多量に使用するため、大量のCO2を排出している。これを解決する方法として、鉄鉱石と炭材の混合粉を成型した炭材内装鉄の利用が注目されている。本研修では、炭材内装鉄を原料とする製鉄技術を調査し、その利点を実験的に評価し、CO2排出量削減の可能性について検討する。
MD3	放っておいても勝手に強くなっていく不思議な金属	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 木曜・5講時	10月8日 (木) 16:20	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せない金属材料です。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変化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変化するメカニズムを理解します。
MD4	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	10月6日 (火) 16:20	鍛造加工は金属材料を金型で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査が重要となります。 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。講義形態はオンライン形式を予定しています。
MD5	超伝導磁石で身近な物質中の原子を捉えてみよう	Exploration of nuclei in materials using superconducting magnets	高村 仁 教授 ○及川 格 助教 (TEL: 022-795-3939, Email: itaru@material.tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター、木曜・5講時 (2回目以降は日時相談可)	10月1日 (木) 16:30~	原子を磁石の磁場中に置くと、それぞれが“小さな磁石”のように振る舞います。これらの“小さな磁石”の振る舞いを制御することで原子を取り巻く環境について知ることができます。この研修では、磁場中に置かれた原子(核)の振る舞いを学び、身近な物質に強い磁場をかけることでどのようなことが分かるのかを体験してもらいます。さらに、水素や炭素など特定の元素に注目して、身近な物質に含まれている成分の違いを調べます。超伝導磁石を使って目では見えない物質の内部をのぞいてみませんか？
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、○許鼎 助教 (連絡先: 022-795-7323, xu@material.tohoku.ac.jp)	最大8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2日(金)5講時16:20 ZoomもしくはMeetによるオンライン実施	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かっ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	金属はどのように判別するの？	Let's identify that unknown metal!	長坂 徹也 教授、三木 貴博 准教授、 ○ガムタン ジョナ 特任助教 (TEL 022-795-7305 EMAIL: jonah.gamutan@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター	10月1日 (木) 16:20	このテーマでは、科学的手法及び基本的な熱力学的概念を使用し、未知の金属材料の判別を試みます。実験により試料の物性値 (比熱や密度等) を計測し、既に知られている金属の物性値と比べながら、金属の判別を行います。具体的には、密度と比熱を測定する実験を行います。(指導言語は主に英語) In this course, we will be using the scientific method and basic thermodynamic concepts to identify unknown metal samples. To do this, students will be provided with a chart containing useful information about various metals. At the end of this course, students should be able to design experiments to measure density and to use a simple cup calorimeter to measure specific heat of an unknown object. (Classes will be held mainly in English)

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
MD8	構造材料の音響物性計測の基礎	Basis of acoustic characteristics measurement of structural materials	三原毅教授、小原良和准教授、 ○辻俊宏助教(TEL 022-795-7359, toshihito.tsuji.b6@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1日 (木) 16:30	社会を支える材料のほとんどは光を通さないため、その内部に傷や欠陥があるのかどうかを透かして見る事ができません。一方、音はほとんどの材料を伝わる事ができるため、工業材料の安全性検査には波長の短い超音波が使われています。超音波は耳で聞こえない特殊な音ですが、材料の弾性や密度、微細組織などの影響により、音速や減衰などの音響特性が変化します。本研修は数学の授業に度々登場するフーリエ変換について具体的なイメージをつかむことを目的として、音響特性計測にどのように利用できるか理解することを目標とします。プログラミングはわかるまで教えるので予備知識は求めませんが、一人でも自主的に進められる学生を募集します。
MD9	磁場を感じる“第六感”を手に入れよう！	Feel magnetic 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5名	第3クォーター	10月1日 (木) 16:30～	「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が大いに関係しており、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。磁場を感じるデバイス(磁気センサー)について、実験(ビデオ)を通じて理解を深め、高感度化するための方策を議論してもらいます。
MD10	環境に優しい最強の複合材料を作ってみよう	Fabrication of the strongest green composite	○栗田 大樹 助教 (TEL 022-795-7344 kurita@material.tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター, 木曜・5講時	10月1日 (木)	2種類以上の材料を組み合わせ、素材単独では得られない特性を発揮できるようにした材料を複合材料と呼びます。近年、プラスチックゴミによる環境汚染が深刻な問題になっており、環境に優しく、実用可能な十分な強さを持ったプラスチックの開発が急務になっています。本研修では、天然材料で生分解性プラスチックを強化した、環境に優しい高強度複合材料を設計・製作し、材料設計の楽しさを体験するとともに、海洋ゴミ問題を解決可能な新材料の提案を目指します。
MD11	金属組織を制御して強いマグネシウム合金を作ってみよう	Microstructural control for high strength Mg alloys	須藤 祐司 教授 ○安藤 大輔 助教 022-795-7339 daisuke.ando.c4@tohoku.ac.jp	最大6名	第3クォーター	10月6日(火)16:30	あなたの身の回りにはある金属製品は鉄や銅で出来ています。その多くは単体の元素からなる『純金属』ではなく、複数の元素が絶妙な配合で調整された『合金』であることを知っていますか？鉄や銅は何千年も研究され、この絶妙な配合比率に加え、熱処理・塑性加工によって鍛錬され、より強い材料となります。一方で、アルミニウムやマグネシウムは金属としては新顔で、まだ100年足らずしか研究されていません。本研修では、構造用金属材料で最も軽いマグネシウムに注目し、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で堅牢にするための『合金化』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、圧延等の塑性加工ならびに機械的特性調査を行うことで、金属材料に触れる楽しさを学んでみたいと思います。
MD12	触媒の不思議：白金に代わる材料を目指して	Catalytic Magic: Aiming for Materials Replace Platinum	○轟 直人 准教授 (TEL 022-795-7318, naoto.todoroki.b1@tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター (2回目以降の曜日・講時は初回に相談)	10月1日(木)16:20 オンラインで実施(Zoom, Meetなど)	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。現在、この生成・消費のどちらの過程においても触媒として白金が使用されていますが、数多くある金属の中でもなぜ高価かつ希少な白金を使わなければいけないのでしょうか？そこには極めて奥深い、不思議な触媒の化学が潜んでいます。本研修では、様々な金属の水の電気分解反応特性評価実験から、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想像してもらいます。講義は全てオンラインで、実験は対面で行うことを予定しています。ただしBCPLレベル2以上の場合、内容を一部変更し全てオンラインで行います。
MD13	陽極酸化処理によるチタンの光干渉芸術作品の制作	Let's draw artistic pictures on Ti sheets by electrochemical methods	菅原 優 准教授 TEL 022-795-7355 sugawaray@material.tohoku.ac.jp	最大6名	集中 (9/7-9/10)	9月7日 (月) 13:00	金属のキャンパスの上に絵の具を使わずに絵を描くにはどうすれば良いでしょうか？金属表面処理の世界では、陽極酸化によってできる酸化皮膜の光干渉効果作用を利用して、金属に色を付けています。アノード酸化処理の溶液と電圧を選ぶことで、任意の色を金属表面に付けることが可能です。本テーマでは、チタンのキャンパスを用いて発色の機構を学びながら、どのようにすれば複雑な構図を描けるか、微妙なグラデーションを実現できるかを考えると同時に、美しい芸術作品を制作することを目指します。
MD14	生分解性プラスチックを分解してみよう	Biodegradable Plastics	山本雅哉 教授、森本展行 准教授、 ○最上譲二 助教 (TEL 022-795-7313, email mogami-g@material.tohoku.ac.jp)	最大6名	第3クォーター	10月1日 (木) 16:20	【対面での講義・実習形式ですが、場合によりオンラインでの実施の可能性もあります。】生分解性プラスチックとは、自然環境や微生物の力で最終的に水と二酸化炭素に分解される、地球にやさしいプラスチックのことです。医療分野では身体への負担を小さくするための、漁業や農業の分野では環境汚染の可能性を低減するための、機能性材料として注目されています。ポリ乳酸 (PLA) は工業的に広く利用されている生分解性プラスチックの一つであり、pH、温度、微生物の有無などによりその分解特性が大きく異なります。本テーマでは3Dプリンターを用いてPLA造形物を作製し、様々な条件を検討して分解特性を評価します。
MD15	「くっつける」の科学 金属を接合して強さを調べよう	Science of joining : Experience joining of metals and the mechanical testing.	佐藤裕 教授 ○鶴田駿 助教 TEL: 022-795-7353, Email: shun.tokita.c4@tohoku.ac.jp	最大6名 (座学とディスカッションはオンライン、実験は対面にて実施)	第3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6日 (火) 16時30分、 青葉山東キャンパス マテリアル・開発系 教育研究棟5階502 佐藤研究室	私たちの身の回りではいろいろな金属材料が利用されています。製品や構造物においてこれらの金属材料の性能を十分に発揮するためには、性能を損なわずに金属同士をくっつける、接合技術が重要です。本研修では、アーク溶接や摩擦攪拌接合、超音波接合などを用いて金属を接合し、金属同士がどのようにくっついているのか、またその接合部の強度がどのように変化しているのかを調べます。実験で得られた結果をもとに議論を重ねて、くっつける前より強い接合部を目指しましょう。
MD16	二液相界面で金属薄膜を電析・成長させてみよう	Electrolytic deposition and growth of metallic thin film on the interface of two liquid phases	○盧鑫 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6 (火) 16:20	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。

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
MD17	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	新田 淳作 教授 (TEL 022-795-7315 nitta@material.tohoku.ac.jp) 好田 誠 准教授 (TEL 022-795-7317 makoto@material.tohoku.ac.jp) ○軽部 修太郎 助教 (TEL 022-795-7317 karube@material.tohoku.ac.jp)	最大3名	第3クォーター、金曜・5講時	10月2日（金）16:20	モノとインターネットを繋ぐIoT社会へと変遷を迎えている昨今、情報量が爆発的に増加した事から、情報処理を行うサーバーや端末などの効率的な動作を行う事は喫緊の課題となっている。情報を不揮発的に蓄えておく事が出来る磁気メモリなどのデバイスは、電子の持つ磁性である「スピン」を用いて効率的な動作が可能である。本研修では、スピンに関する基本原理を学び、実際に自分でデバイスを作り、測定する事でスピンの有用性を調べる事を目的とする。
H1	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 (連絡先 022-752-2132, tei@irides.tohoku.ac.jp) 森口 周二 准教授 (連絡先 022-752-2131, s_mori@irides.tohoku.ac.jp)	最大4名	第2セメスター、曜日・講時は相談による	10月6日（火）16:40	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。本研修では、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。具体的には、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・分析して、新たな価値を見出す作業を体験します。これらの内容を通じて、災害シミュレーションに関する理解を深めます。
H2	東北地方の近代土木遺産と土木の偉人	Civil engineering heritage, historic infrastructures, and great civil engineers in Tohoku region	山川 優樹 准教授 (TEL: 022-795-7417 Mail: yuki.yamakawa.c7@tohoku.ac.jp)	最大12名	第2セメスター 火曜・5講時	10月6日（火）16:30から (開始時刻は川内キャンパスからの移動時間に配慮して適宜調整します。)	道路・鉄道・橋梁・河川管理施設・港湾・上下水道といった社会基盤施設（インフラストラクチャー）を造り、維持するための技術に関する学問分野が土木工学です。インフラは、我々の安全で快適な日常生活を支えている技術と英知の結晶です。インフラ構造物の寿命は他の工業製品と比べるとかなり長いですが、人工物である限りいつかは寿命を迎えて世代交代することになります。例えば、道路や鉄道は社会の要請に応じて新しいルートが拓かれ、それに伴い新しい構造物が建設され、人々の交流を促し、次第に沿線には街が発達していきます。その背後には、役目を終え、やがて忘れ去られていく土木構造物があります。一方、長い世代に渡って高い価値が語り継がれる土木遺産も、我々の身近なところに実はたくさんあるのです。このテーマでは、主に東北地方の近代土木遺産に目を向けて、土木構造物の変遷や社会的・歴史的背景、そして先人達の知恵と工夫が織りなす土木技術の進歩の軌跡を探ります。
H3	身近な土を知る	Exploring soil as familiar existence	風間 基樹 教授 (TEL 022-795-7434, motoki.kazama.b2@tohoku.ac.jp) , ○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1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、身近にある青葉山の土を例にして、各種計測や簡易な力学実験を行います。例えば、土の粒子を電子顕微鏡で観察したり、土を圧縮してどの程度の力に耐えられるのかを計測したりします。どのような発見があるのでしょうか。
H4	微生物群集構造の比較解析をやってみよう	Comparative microbial community analysis	久保田 健吾 准教授 (TEL 022-795-5011 kengo.kubota.a7@tohoku.ac.jp)	最大3名	第3クォーター	10月6日（火）16:30	微生物は地球上の至る所に存在している。微生物の工学的利用の代表例として廃水処理プロセスが挙げられるが、その反応を理解する上では、その群集構造の把握は欠かせない。今日では微生物の多くが培養困難であることが知られており、遺伝子情報に基づいた解析が行われている。そこで本研修では、様々な廃水処理プロセスに存在する微生物の群集構造を遺伝子情報を元に解析すると共に、それらを比較解析することで、微生物の機能や役割について考察する。
H5	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 (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6日（火）16:30	主な津波の発生原因は地震であり、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、地震が発生してから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を公開ソフトウェアを用いて津波数値解析を試みる。
H6	複雑系シミュレーション入門	Introduction to complex system simulation	○マス エリック 准教授 (TEL 022-752-2080 mas@irides.tohoku.ac.jp), 越村 俊一 教授 (022-752-2084 koshimura@irides.tohoku.ac.jp)	最大6名	第2セメスター火曜・5講時	10月6日（火）16:30	複雑系とは、相互作用しながら自己組織化された要素の集合体のことをいいます。このシステムが難しいのは、システム全体の振る舞いをそれぞれの要素から予測することができない点です。そこで、個々の構成要素を記述し、その相互作用をモデル化して、その結果として生じるシステムの振る舞いを観察します。本研修では、複雑系とは何か、どのようにシミュレーションすることができるのかを紹介します。また、このモデル化についての様々な応用例を見ていきます。例題として、災害時の避難に関する簡単なシミュレーションを作成して、その利用方法を学びます。
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・5講時	10月2日(金) 16:50	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、少子高齢化・中心市街地の衰退など日本の地方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	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14日（水）16:20	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。最初に、教員から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解説します。その後、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。更に、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。

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	仙台の都市分析図を作ろう！	Urban analysis of Sendai city with GIS	姥浦 道生 教授 (TEL 022-795-7877 ubaura@tohoku.ac.jp)	最大8名	第2セメスター、集中講義	10月1日（木）16:20～	GIS（地理情報システム）とは、空間データを管理・加工し、視覚的に図示することで、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。都市を計画する際には、都市をさまざまな観点から分析・把握することが重要になるが、GISはそのための有効な手段となる。一方で、それによって都市のすべてを理解することができるわけではない。 本授業では、このGISを用いた都市分析を実際に行い、それと実態都市との関係性について比較・考察することを目的とする。 具体的には、まず仙台市の「人口」「商業」「農業」等に関する現状や将来予測の結果を、GISを用いて図示し分析を行う。次に、その結果に基づき複数の典型地区を抽出し、現地見学を行う。そして、分析結果から見える「街の姿」と実際の「街の姿」との関係性を比較・考察する。
H10	東北地方の城郭建築	Castles in Tohoku District	○飛ヶ谷 潤一郎 准教授 (TEL 022-795-5025 junichiro.higaya.d7@tohoku.ac.jp)	最大8名	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8日（木）16：30から	城の本質的な用途が戦争時における防御であることは、古今東西のいかなる例でもほぼ共通している。しかし、おおむね平和な現在に城は不要であるにもかかわらず、とくに我が国では城が木造のみならず鉄筋コンクリート造でもしばしば再建されるのはなぜだろうか。このテーマでは、東北地方の城郭建築を実際に訪れて、建設当時の歴史的背景とともに、現代における城の役割を学ぶことによって、地域における象徴的な建築について議論を展開することをねらいとしたい。
H11	建築構造物の地震時応答を解析する	Seismic Response Analysis of Building Structures	五十子 幸樹 教授 (TEL 022-752-2116 ikago@irides.tohoku.ac.jp)	最大8名	集中	9月17日（木）8:50	建築構造物に常時荷重や地震・強風のような外乱が作用した時の挙動はコンピュータにより解析され、安全性の検証が行われている。有限要素法(FEM)に代表される構造解析技術の発展とコンピュータの処理能力の向上を背景として、大規模な構造物や複雑な形状の構造物の地震時時刻歴応答解析も困難ではなくなった。本研修テーマでは、3次元立体建築構造物の地震時時刻歴応答計算が可能なSTERA-3DやOpenSeesを用いた建物構造物の解析を体験しながら、建築構造物の構造設計がどのような手順で行われているのか、また、建築物の構造設計においてどのようなことを考えていかなければならないかについて学ぶ。
H12	空間デザインのボキャブラリー	Spatial Design Vocabulary	○村尾 修 教授 (TEL 022-752-2125 muraou@irides.tohoku.ac.jp)	最大8名	第3クォーター	10月6日（火）17:00	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、空間的ボ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ことにより、理解を深めていく。
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 object recognition of movie and/or picture	中瀬博之特任教授(TEL:022-795-5666, eng-mf@grp.tohoku.ac.jp)	最大12名	第2セメスター、曜日・時間は参加学生と相談	10月1日(木) 16:20 (リモート)	人工知能の基本技術と知識は、エンジニアにとって最低限身につけるべきスキルの一つとなっている。本研修では、システムサンプルが豊富なOpenCVを用いた画像処理とTensorFlowを用いたディープラーニングを活用し、動画や静止画を認識、必要な情報を抽出し解析・情報出力する画像認識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、複数名のチームを組んで協力して課題解決に資するシステムの構築を目指す。使用言語はPythonを予定。プログラミングの実力レベルは問わない。
Z2	ニューノーマル時代の創造性を育むオンライングループワーク実習	Practice of on-line group work for creativity education in "New-Normal" era	大石加奈子准教授(東北工大、非常勤講師)、安藤晃教授、中瀬博之特任教授(TEL:022-795-5666, eng-mf@grp.tohoku.ac.jp)	最大12名	第2セメスター、集中講義、日程はガイダンスで決定	10月2日(金) 16:20	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を、実習を通じて学びます。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、様々な分野の多様で斬新な独創的なアイデアを生み出すプロセスを学びます。ブレー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ー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、安藤 晃教授	最大20名	第2セメスター	10月8日(火) 16:20	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方式で三菱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。