

研修テーマ No.	分野	対象学生	テーマ	内容	担当教員	実施期間	開催回数(回)	定員(人)	実施形態	フロンティア申請可否	受講時の服装及び持参物/連絡事項等	最終日の終了予定時刻
102	機械工学分野	本科生 専攻科生	次世代ゲノム医療に向けたナノ流路デバイスの開発	次世代産業の創出において、ナノメートルレベル(100万分の1ミリメートル)での技術(ナノテクノロジー)の革新が力を握っています。本研究室では、生体分子を標識(目印)として検出できるナノ流路型遺伝子検出技術の開発を行っている。本研修では、当研究室の独自技術であるナノ流路加工やナノ流体計測によるラベルフリー生体分子検出の一端を体験できます。具体的には、顕微鏡やレーザーを用いた光学系設計・操作、生体分子サンプル調整、電流計測を用いた流体計測技術などを学ぶことができます。また、研修者自身のアイデアがあれば、オリジナルなテーマでもOKです!!	准教授 山崎洋人	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○	希望がある場合、オンラインも可。	18:00終了予定。ただし、帰路の交通手段により、終了時間を早めたい場合は、対応を検討いたします。
103	機械工学分野	本科生 専攻科生	最先端の加工体験！ ～超音波振動装置の設計・製作体験&ガラス内部に銀結晶を形成する特殊加工～	この体験では最先端の加工として、超音波振動を利用した装置の設計・製作や、ガラス内部に銀の結晶を形成する特殊加工など、ものづくりと実験の両方を楽しめます！ ◇ 体験内容 ・超音波振動装置の設計・製作体験 超音波振動現象は、人間には聞こえない高い周波数、かつ数マイクロメートルの微振動です。洗浄機や加工機などの工業製品に用いますが、加速器やビール泡立て器などの民生用にも広く使われています。振動設計においては、CAE(Computer Aided Engineering)が不可欠です。研修では、超音波現象の理論を簡単に学ぶとともに、CAEソフトウェアANSYSを用いて圧電解析と機械振動解析を連成する手法を学びます。そして、得られた知識に基づいて、自ら課題設定した製品(たとえば、キャビテーション発生装置、摺動特性制御装置、非接触送装置)の設計と振動解析を実施してもらいます。成果は、近いうちに製品化されるかもしれません。 ・ガラス内部に銀結晶を形成する特殊加工 ガラスの特殊加工として、イオン交換法が存在します。この手法は、スマートフォンに利用される化学強化ガラスや、データ通信に欠かせない光ファイバーの製造に利用される特殊加工法です。体験では、この手法を使うことで、ガラス内部に銀の結晶を形成します。この銀の結晶は、次世代の半導体用貫通電極や3次元ガラス加工技術への応用が期待されています。この体験では、なぜ銀の結晶がガラス内部で成長するのかについて学び、実際にガラスの中に銀の結晶を形成する実験を体験します。実験では、オリジナルな形状で銀を形成でき、実際に作った試料は、体験後に持ち帰ることができます。	教授 磯部浩巳 助教 川村拓史	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○※2	服装自由	15:00終了予定 ご希望があれば、調整可能です。
104	機械工学分野	本科生 専攻科生	雪氷工学研究室でのラボ体験	雪氷工学研究室では、豪雪と折り合いをつけながら安全に暮らす技術の開発や、積極的に雪や氷を活用する技術の開発に取り組んでいます。 ラボ体験では、雪国のいいところや困りごとについて考えたり、雪氷の有効利用について学んだりします。また、先輩と一緒に実験したり、先生の講義を受けたり、雪室見学に行ったりを予定しています。	教授 上村靖司 助教 杉原幸信	8月24日(月)～8月28日(金)	1	5	対面	○※1	基本的に自由ですが、長袖、長ズボン、帽子、運動靴があると良いです。 「長岡技術科学大学 雪氷工学研究室」のホームページです。https://snow.nagaokaut.ac.jp/	16:00頃終了予定
105	機械工学分野	本科生 専攻科生	オリジナルの合成音を創ろう！	人間の音声生成は、声帯の振動と声道の共鳴が組み合わさった物理現象です。これらの現象を物理的に理解することで、歌唱指導や発声障害の診断など、さまざまな用途に応用することができます。本テーマでは、オリジナルの合成音声を発することが可能な声道模型の設計と、3Dプリンタでの製作に取り組みます。これらの課題を通して、人間の音声に関する理論・実験を体験するとともに、楽器やオーディオなど、様々な音響機器に関する基礎的な知識を身に着けます。	助教 横田和哉	8月24日(月)～8月28日(金)	1	2	対面	×	特に指定なし	12:00終了予定
106	機械工学分野	本科生 専攻科生	アルミニウム溶解廃棄物のアップサイクル：ゴミから作るアロマセラミックス	アルミニウム合金を鋳造したり、溶解したりすると、アルミドロストと呼ばれる産業廃棄物が発生します。現状、この廃棄物は鉄鋼プロセスに利用されていますが、問題もあります。ここでは、この廃棄物をアロマオイルを染み込ませる多孔質セラミックスとしてアップサイクルするプロセスを学びます。この研修を通して、セラミックスプロセスの基礎と同時に、SDGsでも注目されているアップサイクルの基礎を学びます。	教授 南口誠 助教 郭研伶	8月17日(月)～8月21日(金) 8月24日(月)～8月28日(金) 8月31日(月)～9月4日(金)	3	2	対面	○※2	特になし。実験を行うので、サンダルは不可です。	16:30ごろを想定しているが、相談での調整は可能です。
107	機械工学分野	本科生 専攻科生	機械加工ができる高強度(Cr、Ti)2AlCセラミックスの合成焼結	Ti2AlCやCr2AlC、Ti3AlC2といった物質は、3元系層状構造炭化物/窒化物と呼ばれており、MAX相セラミックスとも言われています。機械的強度と韌性が高く、高温耐酸化性にも優れる上、切削加工ができるため、様々な分野から注目されている材料です。ここでは、Ti2AlCとCr2AlCを混合し、その固溶体を作製します。おそらく、世界で初めての材料になると思いますので、ぜひ、体験してみてください!	教授 南口誠 助教 郭研伶	8月17日(月)～8月21日(金) 8月24日(月)～8月28日(金) 8月31日(月)～9月4日(金)	3	1	対面	○※2	特になし。実験を行うので、サンダルは不可です。	16:30ごろを想定しているが、相談での調整は可能です。
108	機械工学分野	本科生 専攻科生	移動ロボット制御の探究：制御工学を学び、移動ロボット制御に活かす	制御工学は、対象(機械やロボットなど)を自分の思い通りに操るための技術です。本研修では制御工学を学習し、それを応用して、移動ロボットを制御してもらいます。障害物のある環境において、障害物を回避しつつ目標位置まで移動する制御など、様々な制御手法を提案・設計し、シミュレーションや実験を通して、移動ロボットを目標通り操る制御を検討してもらいます。	教授 遠藤孝浩	8月17日(月)～8月21日(金)	1	2	対面	○	特になし。	14:30終了予定 なお調整可能
109	機械工学分野	本科生 専攻科生	高性能な超音速翼を空力設計しよう！	音速よりも高速度超音速流れでは衝撃波という波が空気中に発生するため、流体物理現象が通常(音速以下の流れ)とは大きく変わります。その影響により、超音速流れで高性能となる翼の形状・形態も通常とは大きく変わってくる事になります。本テーマでは、超音速翼の性能を流体シミュレーションにより評価して、衝撃波や膨張波といった高速流体特有の現象を学んでもらう予定です。その上で、色々と試行錯誤しながら性能の高い超音速翼を設計してもらう予定です。	教授 山崎渉 助教 若木志郎	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○※2	特になし	16:00終了予定
110	機械工学分野	本科生 専攻科生	引張剛性を最大化する部材形状とは！？～トポロジー最適設計と3D積層造形・引張り試験による体験～	近年、AIやデータサイエンス等、工学分野における情報技術が注目を集めている。自動車部品の設計においても、コンピュータが力学モデルを元に形状を生成する「AI型の最適設計技術(トポロジー最適化解析)」が活用され始めている。トポロジー最適化解析とは、部品の剛性(密度)の分布を最適化するものであり、設計目的(例：部品全体の仕事量を最小とするように設計する等)を伝えるように最適化解析が行われる。この解析により得られる構造は複雑な形となることが多いことから、製造・加工という観点からは製作が難しいというのが一般的であるが、近年の「3Dプリンティング」の技術の進歩により、任意形状であっても自由に製造ができるようになってきている。本テーマでは、トポロジー最適化により求めた構造を3Dプリンタにより積層造形(Additive manufacturing)し、引張り試験を行うことで、結果に対して評価・考察を行う。	教授 倉橋貴彦 助教 上林恵太	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○※2	可能でしたらノートPCをご持参ください。 (※お持ちでない場合は、研究室のものを使用頂きます。) 3Dプリンタの使用(部材の製作時間)等も考えて設定しています。	14:30終了予定
111	機械工学分野	本科生 専攻科生	太陽エネルギー変換および伝熱促進に関する先端研究体験	エネルギー工学研究室では、光・熱・流れの学理をベースとして次世代太陽電池や電子機器冷却などの伝熱促進に関する学際的な研究を進めています。この研修では、下記のような現在進行中の研究テーマについて、研究背景・目的・ゴールの概説から、基礎理論の解説、数値シミュレーションと実験の体験までを行います。 ①従来よりも軽量で丈夫な太陽電池の設計・評価 話題のペロブスカイト太陽電池も扱います。熱や振動に強い太陽電池の設計、性能評価などを行います。有限要素解析も体験します。 ②生体構造を模倣した熱交換デバイス 周期極小曲面と呼ばれる複雑構造を冷却フィンなどに応用します。伝熱性能と流動抵抗などの数値流体解析、実験による評価などを体験します。 ・いずれの研究テーマも機械工学をベースとしていますが、光学、電気回路、半導体物性、積層造形などの知識やスキルも学びながら研究を進めています。 ・研修の最初に各テーマの概要を説明します。皆さんからの希望があれば、例えば、「①だけを集中的にやりたい」などの要望にもできる限り対応します。 ・機械学科の学生だけでなく、他学科の皆さんもウェルカムです。当研究室では、機械分野以外の専攻科からの大学院入学も実績があります。カーボンニュートラルや自動車の電動化、再生可能エネルギーの導入などの各分野において、材料開発も重要な研究対象に位置づけられている。材料開発は様々な元素を組み合わせ、最適解を見出すが、膨大な時間とエネルギーを必要とする。状態図はそのような材料開発を容易にし、そのための必要不可欠な知識を与える。しかし、講義で習う状態図はわかりにくいものが多く、その重要性を理解しづらい。本テーマは、状態図を産学とPCを用いた状態図計算および熱力学と状態図の関係を、高専本科生レベルまで掘り下げて5日間学習するプログラムである。学習は、長岡技術科学大学、機械工学分野の大学院生とともに、相互に状態図の基礎を理解してもらい習得する。大学院生と直接触れ合うことで、長岡技術科学大学の大学院生についても理解を深める。	教授 山田昇	8月17日(月)～8月21日(金) 8月24日(月)～8月28日(金) 8月31日(月)～9月4日(金)	3	4	対面	○	・服装は自由 ・ノートPC等を持参(研修の最後に体験内容を簡単にまとめてもらいます)	14:00までに終了します
112	機械工学分野	本科生 専攻科生	大学院生と学ぶ状態図と熱力学の関係の基礎	材料開発は様々な元素を組み合わせ、最適解を見出すが、膨大な時間とエネルギーを必要とする。状態図はそのような材料開発を容易にし、そのための必要不可欠な知識を与える。しかし、講義で習う状態図はわかりにくいものが多く、その重要性を理解しづらい。本テーマは、状態図を産学とPCを用いた状態図計算および熱力学と状態図の関係を、高専本科生レベルまで掘り下げて5日間学習するプログラムである。学習は、長岡技術科学大学、機械工学分野の大学院生とともに、相互に状態図の基礎を理解してもらい習得する。大学院生と直接触れ合うことで、長岡技術科学大学の大学院生についても理解を深める。	教授 本間智之	8月31日(月)～9月4日(金)	1	5	対面	○	ノート	17:00
113	機械工学分野	本科生 専攻科生	綿の燻焼(くんしょう)燃え広がりを観察し解析しよう	住宅火災では、何らかの着火源によって綿製品の燻焼(くんしょう、炎を伴わない小さな燃焼)が始まり、やがて有炎燃焼に遷移して大きな火災に発展することがよくあります。火災被害を低減するためには、初期の燻焼の段階で燃焼を抑制し拡大させないことが非常に重要です。本テーマでは、この燻焼抑制を目的とした研究で行っている実験に参加してもらいます。実験では、光学顕微鏡やマクロ撮影カメラなどを使って綿の繊維を拡大撮影し、燃え広がり中の微細的な挙動を調べます。得られたデータを画像解析するためのプログラミングにも挑戦してもらいます。 細胞は生物の最小単位であり、多くの高性能なセンシング機構を保有しています。特に細胞膜に発現した膜タンパク質は高感度なセンシング機能を有しており、人工的に細胞膜を形成することで、高感度なバイオセンサを構築することが可能です。本研修では、人工細胞膜の形成手法について学び、実際に人工細胞膜を作製し膜タンパク質を再構築したバイオセンサを構築します。さらに、作製したバイオセンサを用いて化学物質の検出実験を行います。	教授 鈴木正太郎	8月31日(月)～9月4日(金)	1	2	対面	○		14:30(変更可能)
114	機械工学分野	本科生 専攻科生	人工細胞膜を使ったバイオセンサを作ろう！	細胞は生物の最小単位であり、多くの高性能なセンシング機構を保有しています。特に細胞膜に発現した膜タンパク質は高感度なセンシング機能を有しており、人工的に細胞膜を形成することで、高感度なバイオセンサを構築することが可能です。本研修では、人工細胞膜の形成手法について学び、実際に人工細胞膜を作製し膜タンパク質を再構築したバイオセンサを構築します。さらに、作製したバイオセンサを用いて化学物質の検出実験を行います。	准教授 庄司観	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○	特になし。	15時ごろ

研修テーマ No.	分野	対象学生	テーマ	内容	担当教員	実施期間	開催回数(回)	定員(人)	実施形態	フロンティア申請可否	受講時の服装及び持参物/連絡事項等	最終日の終了予定時刻
115	機械工学分野	本科生 専攻科生	高性能・次世代軽量金属（マグネシウム合金）の開発	マグネシウムは構造用金属材料の中で最も軽く、自動車や航空機、高速鉄道車両など、輸送機器への利用による軽量化や低燃費化に大きく貢献できる次世代金属である。さらに、マグネシウムは優れた機能性も有しており、生体材料や電池材料などへの利活用も検討されているが、実用化を妨げる問題点も多く存在する。本研修では、マグネシウム合金開発の課題である強度特性、異方性、成形性および耐食性に関する基礎的な知識およびその課題解決を目指した特性評価手法を学習する。また、高専や大学では珍しい大型プレス機・圧延機による材料製造プロセスの実際も体験する。	准教授 中田大貴	8月24日(月)～8月28日(金)	1	2	対面	○	汚れても良い服装でお越しください(潤滑油や水撥ね等により、少し汚れる可能性有)。安全のため、長ズボンの着用をお願いします。また、かかとの無い靴(サンダル、クロックス等)での実験は禁止とします。	学生の都合により調整可能
116	機械工学分野	本科生 専攻科生	ロケット工学入門	ロケットの運動力学およびロケットエンジンについて解説するとともに、ペットボトルロケットの特性取得実験を通してペットボトルロケットの最適設計について検討を行う。また、研究室の見学も予定している。	准教授 勝身俊之	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○	工作および屋外(グラウンド)での実験を伴いますので、汚れても良い服装を推奨します。また、熱中症対策として帽子などを持参してください。	15時頃終了予定(ただし、大学および受講生の都合に合わせて当日調整可能)
117	機械工学分野	本科生 専攻科生	蓄熱材料の作製と評価	排熱をはじめとする未利用熱を有効に利用する技術は、エネルギー問題の解決や温室効果ガス排出削減にとって重要な技術です。この研修では、熱を蓄える蓄熱材料の作製から評価まで行うことで、排熱を有効利用するための材料の基礎を学びます。対象とする蓄熱材料は、受講生と相談して決めます。	准教授 馬場将亮	8月17日(月)～8月21日(金) 8月24日(月)～8月28日(金)	2	2	対面	○	特にないが作業着があると良い。	学生と相談し決定する。
118	機械工学分野	本科生 専攻科生	3Dプリンタ(FDM)で作った部材の強度は何で決まる?～造形条件と積層方向の影響を体験する～	近年、FDM方式の3Dプリンタは、試作品の製作に加え、治具、日用品、医療・福祉分野、ロボット部品、輸送機器部材など、さまざまな場面で活用されています。3Dデータから直接かたちを作ることができるため、短時間で複雑な形状を製作できる点が大きな魅力です。一方で、FDMで作製した部材は、金属材料のように一様な性質をもつとは限らず、造形温度、積層方向、内部構造、造形速度などによって強度が大きく変化するという、非常に興味深い特徴があります。つまり、「同じ材料を使っている、作り方によって壊れやすさや強さが変わる」という点が、FDMの面白さであり、工学的にも重要な研究課題となっています。本研修では、FDM方式3Dプリンタの基本原理と応用例を学んだうえで、実際に造形条件や積層方向の異なる試験片を観察し、強度との関係について考えます。さらに、引張試験や破面観察などを通して、「なぜその向きで弱くなるのか」「どのような条件でより強い部材を作れるのか」を、材料力学やものづくりの視点から体験的に学びます。3Dプリンタを“ただ形を作る機械”としてではなく、“強さを設計するためのものづくり技術”として理解することで、機械、材料、設計、製造にまたがる工学の面白さを実感できる内容です。将来、3Dプリンタを使った製品開発や研究に興味のある学生にとって、ものづくりの見方が広がるきっかけとなることを目指します。	教授 宮下幸雄 助教 ZHANG Nan	8月24日(月)～8月28日(金) 8月31日(月)～9月4日(金)	2	3	対面	○※2	特になし。実験を行うので、サンダルは不可です。	14:30終了予定 なお調整可能
119	機械工学分野	本科生 専攻科生	ロボット工学の基礎と遠隔制御ロボットの操作性向上	遠隔制御ロボットは、操作者の運動を遠隔地のロボットで再現し、リベット打ち等の作業を実現するものである。しかしながら、遠隔ロボットにおける作業は、自分の手に直にハンドツールを把持して行う作業と比べて操作性が劣るのが実情である。そこで本研修では、1. ロボット工学の基本的な学習、2. 遠隔制御ロボットの体験、3. 操作性劣化の問題点の把握、4. 操作性改善手法の提案、5. 提案手法の実装、を通じて、遠隔制御の理解を図る。	教授 三好孝典 助教 横田和哉	8月31日(月)～9月4日(金)	1	4	オンライン	×	オンライン実施ですが、受講地から長岡のロボットを遠隔操作してもらいます。	
120	機械工学分野	本科生 専攻科生	・電気パルスを用いた微生物の活性化 ・小規模微生物燃料電池の開発	電気パルスを用いた微生物の活性化 ・電気パルスの概要説明、使用法の習得 ・微生物へのパルス電場の導入実験 ・パルス導入による微生物への影響調査(特に顕微鏡での観察等) 小規模微生物燃料電池の開発 ・小規模かつ高効率な微生物燃料電池リアクターの設計	教授 中山志親 助教 滝本祐也	8月24日(月)～8月28日(金)	1	3	対面	○※2	特に必要ありません	昼12時終了予定

※1 技術革新フロンティアコースへの申請時に指導教員として左記の担当教員を希望し、同コースにおいて当該教員の研究室に所属となった場合でも、コース修了後(学部卒業後)に教員の定年により研究室が変更となることがあります。

※2 1つのテーマで複数の教員が担当する場合がありますが、技術革新フロンティアコース申請時に希望できる研究室の指導教員は、役職が教授、准教授、講師の教員のみとなります。