

高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
1	計測	TEMを用いた微細構造解析の基本	東北大学	今野 豊彦 早坂 浩二	7月1日～9月6日 (うち4日間)	2名	本研修では、透過電子顕微鏡(TEM)の電子光学的原理ならびに電子線と試料との相互作用を理解したうえで回折と結像技術を習得し、材料の組織と構造解析までの概略を学ぶ。 初日はTEMについての基礎講義を行い、2日目にTEM装置を用いて電子線の発生から結像までの光学系のしくみを学習する。ここでTEMの構造から回折および結像の原理について理解しつつ、電子線回折とTEM観察の実習を行ったのち、3日目には透過走査電子顕微鏡(STEM)による観察ならびにエネルギー分散型X線分光(EDS)マッピング分析の実習を行う。最終日は実習で得たデータを用いて、材料組織の分析および構造解析の実習を行う。	高専4～5年、高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程 ※TEMの未経験者、初心者向け	電顕試料は原則としてこちらで準備した試料を用いますが、すでに観察したい電顕試料がある場合、事前にご連絡ください。研修内容と合致するかを判断したうえで持ち込み試料を観察する可能性もあります。	1日目 TEMIについての基礎講義(オンライン開催の可能性あり) 2日目 TEM実習① TEMの構造と原理、回折および結像 3日目 TEM実習② STEM法、EDSマッピング分析 4日目 解析方法の実習とまとめ 備考: 担当者の都合により日程が前後する可能性があります	〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1 東北大学 金属材料研究所 1号館1階、3号館1階 ※実施時期の状況によってオンライン併用の可能性もあります。	
2	加工	MEMSフォースセンサとIoTモジュールの作製	東北大学	戸津 健太郎	7月1日～9月6日 (うち5日間)	3名	ピエゾ抵抗形のMEMSフォースセンサ(force sensor)の試作を通して、微細加工プロセスの基礎を習得します。さらに、IoTの入口として、試作したセンサをプリント基板に実装し、WiFi無線モジュール、インターネットを介してスマートフォン等で測定値をモニタリングできるようにします。モジュールはFRISKの箱に入る大きさです。微細加工プロセスとしては、フォトリソグラフィ、イオン注入、CVD、ウェットエッチング、スパッタリング、シリコンDeepRIE、ダイシング、ワイヤボンディングなどを行います。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※どなたでも参加いただけます。		1日目 イントロ、安全教育、フォトリソグラフィ、イオン注入、ランプアニール、施設見学 2日目 SiO2 TEOS-PECVD、フォトリソグラフィ、SiO2ウェットエッチング、Alスパッタリング 3日目 フォトリソグラフィ、Alウェットエッチング、Alシンタリング、フォトリソグラフィ 4日目 Si DeepRIE、ダイシング、ワイヤボンディング 5日目 プリント基板実装、マイコンプログラミング、評価、まとめ	〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉519-1176 東北大学西澤潤一記念研究センター	
3	計測	X線光電子分光測定入門	筑波大学	末益 崇 岡野 彩子	8月2日～8月4日 (3日間)	2名	本研修では、超高真空装置による分光測定の仕事みを学ぶことを目的とする。真空技術とX線分光の説明と、実際にX線光電子分光(XPS)装置を用いた測定・解析を実習として行い、基礎から応用までの知見を習得する。	高専4～5年、高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程	研修の日程や内容は調整可能です。試料の持ち込みを歓迎します。	1日目 安全教育・研修の説明、真空技術・分光に関する講義 2日目 午前:装置の説明、試料準備 午後:測定 3日目 午前:データ解析方法の説明・実習 午後:測定結果のまとめ	〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学 総合研究棟B 0022室	
4	計測	パワー半導体デバイスの電気特性評価	筑波大学	末益 崇 矢野 裕司	8月2日～8月4日 (3日間)	3名	本研修では、パワー半導体デバイスの電気特性について学ぶため、パワーデバイス特性評価装置を用い、市販のパッケージデバイスやチップ/ウエハー上の自作デバイスの電流-電圧特性や容量-電圧特性などの測定を行い、パワー半導体デバイスの特性評価技術を習得する。	高専4～5年、高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程	研修の日程や内容は調整可能です。自作デバイスを含め、測定試料の持ち込みも歓迎します。	1日目 安全教育および測定装置の概要説明 2日目 午前:デバイスの測定 午後:デバイスの測定および特性の解析 3日目 午前:測定・解析結果のまとめ 午後:ディスカッション	〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学 総合研究棟B 0022室	
5	加工	両面からのシリコン深掘りエッチングで創るMEMSアクチュエータ	豊田工業大学	佐々木 実	8月2日～8月4日 または 8月28日～9月1日 (3日間)	2名	シリコン(Silicon On Insulator)基板の両面から、深掘りエッチングを施して、様々なMEMSデバイスを創ることができる。本研修では、ストローク10μm程度の標準的な平面歯型アクチュエータの製作実習を行う。製作では、サスペンションや歯の微細なパターン転写に注意が必要である。パターンニング、シリコンエッチング、犠牲層エッチングを実習し、技術を習得する。実際の作業で重要なポイントを示すようにする。加工時間がかかる待ち時間が多い部分は、予め用意を済ませたものを使って対応する。	高専4～5年、高専専攻科、学部4年、修士課程 ※未経験者歓迎	コロナウイルス感染症対策については、本学活動指針に合わせて頂きます。	1日目 事前講習、安全教育、マスクレス直描によるフォトマスク製作、表面パターンニング 2日目 シリコン深掘りエッチング、加工の評価、裏面マスクパターンニング(前準備) 3日目 裏面マスクパターンニング、犠牲層エッチングと乾燥、特性評価とまとめ(研修後も含む)	〒468-8511 愛知県名古屋市中区久方2-12-1 豊田工業大学 マイクロメカトロニクス研究室 および共同利用クリーンルーム	
6	加工	マイクロ流路デバイスの作製とデバイス内細胞培養	香川大学	寺尾 京平	7月3日～9月8日 (うち3日間)	2名	細胞解析マイクロデバイスについての基礎技術を習得するため、PDMSデバイスの作製と、流路デバイス内での細胞株を使用した細胞培養について実習を行う。近年、生体内の環境をマイクロ流体デバイスで再現し、細胞の計測を行う研究やマイクロ流体デバイスを用いて有用なバイオサンプルを調製する研究が注目を集めている。本研修では、標準的なマイクロ流体デバイスの作製法としてフォトリソグラフィーによる鋳型形成とPDMSによる型取りプロセス、作製したデバイスへのコーティング及び流体駆動実験、細胞培養の基本操作を行う。製作及び評価にはマスクレス露光装置、マスクアライナー、電子顕微鏡(FE-SEM)、蛍光顕微鏡等を用いる。本研修では、細胞を対象にした一般的なマイクロ流体デバイスの設計-作製-評価の一連の基礎技術を習得する。	高専専攻科、学部3～4年、修士課程 ※未経験者歓迎		1日目 安全講習、座学、設計、流体解析、フォトマスク作製 2日目 マイクロ流路鋳型作製・モールドイング、形状評価 3日目 流路コーティング、細胞培養、細胞導入実験、まとめ	〒761-0301 香川県高松市林町2217-16 FROM香川 メカトロ研究室 および 〒761-0396 香川県高松市林町2217-20 香川大学 創造工学部	

革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
7	計測	初心者のためのTEM基本操作	東京大学	押川 浩之 木村 鮎美 寺西 亮佑 森田 真理 森山 和彦	7月31日～8月3日 (4日間)	2名	TEMについて基礎から応用まで習得するため、JEM-1400/JEM-2800を使用したTEM操作実習を行い、TEM/STEM操作・観察・分析技術を習得する。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程 ※初心者(基礎から形態観察・分析基本操作を学びたい方)	試料持込みは可能ですが、試料作製等の制限もありますので、その際は研修担当者と予めご相談下さい。	1日目 TEMの基礎(講義) TEMでどんなデータ(情報・信号)が得られるか? TEM操作のための簡単なTEMの原理と構造 試料作製法 2日目 基本操作実習(試料交換～観察まで) 電子線の発生 照射系軸合わせ 結像系軸合わせ 3日目 基本操作実習(試料交換～観察まで) 電子線の発生 照射系軸合わせ 結像系軸合わせ 4日目 種々の観察法 結晶方位合わせ/高分解能像観察法 制限視野電子回折法 STEM-EDS	〒113-8656 東京都文京区弥生二丁目11-16 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構(工学部9号館)	
8	計測	X線回折法の基礎(初心者向け)	東京大学	府川 和弘 飯盛 桂子 森山 和彦	8月2日～8月4日 (3日間) ※応相談	3名	X線回折測定についての基礎知識を習得するため、X線回折測定に関する原理の講義を行います。また、よく用いられる測定方法の実習等を行い、基礎的測定技術を習得することまでが目的です。将来X線回折測定をするかもしれない、基礎知識として知っておきたいという方、X線回折測定を始めたばかりという方への講義・実習に予定しています。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※未経験者・初心者向けになります。	試料持込可ですが、あらかじめ試料の概要をお知らせください。	1日目 X線の基礎的原理の講義・粉末回折実習 2日目 薄膜回折実習 3日目 薄膜回折実習・まとめ 備考: 参加者の理解に合わせ、日程・内容を変更する場合があります。	〒113-8656 東京都文京区弥生2-11-16 東京大学総合研究機構(工学部9号館3階)	
9	計測	初心者のためのSEM観察及びEDS分析実習	東京大学	福川 昌宏 近藤 堯之	8月28日～8月30日 (3日間)	3名	走査電子顕微鏡(SEM)及びエネルギー分散型X線分析(EDS)についての基礎知識や操作法の習得、得られる情報の解釈を目的とした電子顕微鏡初心者向けの研修です。使用する装置は日本電子製のFE-SEM(JSM-7800F)でSEM観察、撮影、EDS分析(定性、定量)の実習を行います。また、断面観察のためクロスセクションポリリッシャ(OP)を用いた断面作製実習も併せて行う予定です。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程 ※初心者(基礎から形態観察・分析基本操作を学びたい方)	試料持込みは可能ですが、試料作製における制限もありますので研修担当者で予めご相談下さい。	1日目 (講義)CPIに関する基礎知識、SEMIに関する基礎知識(実習)CPを使った断面作製実習、FE-SEM観察(基本操作) 2日目 (講義)EDSに関する基礎知識(実習)FE-SEM観察とEDS分析 3日目 (実習)FE-SEM観察とEDS分析(まとめ)	〒113-8656 東京都文京区弥生二丁目11-16 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構(工学部9号館)	
10	加工	MOS キャパシタの作製・評価とトランジスタの測定実習	広島大学	黒木 伸一郎 山田 真司	7月24日～7月26日 (3日間) ※オンラインも検討中	5名	シリコンウェーハ上にMOSキャパシタを作製し、CV特性等を測定して不純物濃度やCFB、VFB、固定電荷を求めます。安全講習受講後、クリーンルーム内にてMOSキャパシタの作製をおこなうことにより、ウェーハの洗浄、酸化膜の形成、Alスパッタによる表電極の形成、レジスト塗布、PMA処理などを学習する。作製した電極面積と膜厚の測定およびインピーダンス・アナライザによるCV特性の測定を行う。 また、ウェーハ上のFETトランジスタについて、半導体パラメータ・アナライザによる測定・評価方法も学習する。	高専4～5年、高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程	ノートパソコン持参(マウスも必須)をお願いします。	1日目 安全講習後、クリーンルームへ。洗浄・酸化膜形成・レジスト塗布・HF洗浄・SH洗浄・Alスパッタリング、PMA処理 2日目 クリーンルームにて作製電極のサイズ測定、膜厚測定。測定室にてインピーダンスアナライザによりCV測定を行う。 3日目 半導体パラメータ・アナライザを使って、トランジスタの各種測定評価を行う。 備考: MOSキャパシタの不純物濃度、CFB、VFB、固定電荷の計算は、講義内容に従って持ち帰って行う。	〒739-8527 広島市鏡山一丁目四番二号 広島大学ナノデバイス研究所 ※オンラインとなる可能性もあります。	
11	計測	固体材料表面の光電子分光分析の実習	日本原子力研究開発機構	吉越 章隆	7月1日～9月6日 (うち3日間)	4名	固体表面の軟X線光電子分光による分析の基礎を習得する。SPring-8の日本原子力研究開発機構の軟X線ビームライン(BL23SU)に常設・稼働の表面反応分析装置を主に用いて光電子分光実験(放射光軟X線または実験室X線源)を行う。内殻光電子分光スペクトルの測定を中心に行い、固体表面の化学状態分析などの基礎の習得を目指す。 参考書: * X線光電子分光法、高桑雄二編著、講談社 * X線光電子分光法、日本表面科学会編、丸善株式会社	高専4～5年、高専専攻科、学部2～4年、修士課程、博士課程 ※経験や研究分野は問いません。興味がある人を歓迎します。 ※実習の説明上、物理や化学の基礎(原子や分子、量子力学の初歩など)が必要となります。	・実施日程の決定には、ホストとの事前相談が必須となります。放射光を使った実習はマンタイムスケジュールに従います。スケジュール等の関係上、実験室光源の実習となる場合があります。 ・SPring-8の実験ホール内での実習となるため、SPring-8の所定の手続き(放射線業務)を行う、またルールに従うことが必須となります。 ・装置不具合などの思わぬ事態も想定されます。その場合は実習が実施できないこともありますので、あらかじめご了承ください。 ・コロナウイルス感染拡大などの対策も必要となりますので、対応指示に従うことあらかじめご了承とご協力をお願いいたします。	1日目 午後から(午前:SPring-8手続き):実習の概要説明、大型放射光施設見学、放射光および光電子分光に関する講義 2日目 光電子分光データ測定の実習 3日目 補足実験、まとめと質疑	〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町1丁目1-1 大型放射光施設、放射光物性研究棟	

量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
12	計測	エネルギー分散型X線分光法及びオージェ電子分光法を用いた表面分析	北海道大学	坂入 正敏 鈴木 啓太 吉田 すすか	7月1日～9月6日 (うち3日間)	1～2名	走査型電子顕微鏡に関連する代表的な表面分析の手法であるエネルギー分散型X線分光法及びオージェ電子分光法の2つについて、基礎からの実習を行う。走査型電子顕微鏡(JSM-6510LA)、オージェ電子分光装置(JAMP-9500F)、またイオンミリングなどの試料前処理関連装置を用いて、試料加工、電子像観察、表面分析に関する技術を習得する。	学部4年、修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎	試料持込歓迎(固体試料に限る。粉体も可)	1日目 実験概要説明、走査型電子顕微鏡(JSM-6510LA)実習 2日目 走査型電子顕微鏡(JSM-6510LA)実習、オージェ電子分光装置(JAMP-9500F)実習、試料作製 3日目 オージェ電子分光装置(JAMP-9500F)実習、実習まとめ 備考: オンライン対応可	〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学工学部フロンティア応用科学研究棟1-03	
13	加工	電子ビームリソグラフィを用いた金属/半導体微細構造の作製	北海道大学	松尾 保孝 中村 圭佑 石 旭	8月23日～8月25日 (3日間)	1～2名	電子ビーム(EB)描画・スパッタによる金属薄膜形成・ドライエッチングなどを用いた微細構造作製を通じ、微細加工における基本的技術を習得する。また作製された金属/半導体微細構造を走査電子顕微鏡(SEM)を用いて観察することで、試料評価(構造解析)の基本的技術を習得する。	学部4年、修士課程、博士課程 ※未経験者を歓迎します	作製したいデバイスがあれば相談を受け付けます。	1日目 微細加工プロセスに関する講義、微細加工実習(クリーンルーム講習、EB描画) 2日目 微細加工実習(EB描画、スパッタ・リフトオフによる金属微細構造作製、ドライエッチングによる半導体微細構造作製) 3日目 微細加工実習(金属微細構造作製・半導体微細構造作製の続き)、SEM観察 備考: 開始時間・終了時間等は参加者の都合に合わせて調整します。	〒001-0021 北海道札幌市北区北21条西10丁目 北海道大学 創成科学研究棟	
14	加工 + 計測	原子層堆積装置等による薄膜作製とFIB・TEMによる構造解析	北海道大学	松尾 保孝 遠堂 敬史 平井 直美 森 有子	8月28日～8月30日 (3日間)	1～2名	原子層堆積装置(ALD)やスパッタ装置等を用いた薄膜作製技術の研修と、作製した薄膜についての集束イオンビーム加工装置(FIB)・透過電子顕微鏡(STEM)を用いたナノ構造評価についての基礎的な実験を行う。また、それらを適用した先端研究内容についての講義学習を併せて行うことにより、薄膜作製等の加工技術から透過電子顕微鏡による分析手法までの一連の基礎技術の習得を行う。	学部4年、修士課程、博士課程 ※未経験者を歓迎します	薄膜作製したいデバイスがあれば、実習内で対応できるかの相談を受け付けます。	1日目 オリエンテーションおよびALD、スパッタ装置等による加工技術、FIB、STEMによる評価技術に関する講義、薄膜作製実習 2日目 薄膜作製 実習 および FIB 実習 3日目 FIB実習、透過電子顕微鏡観察 実習 備考: 開始時間・終了時間等は参加者の都合に合わせて調整します。	〒001-0021 北海道札幌市北区北21条西10丁目 北海道大学 創成科学研究棟	
15	加工	グラフェンマイクロデバイスの作製	物質・材料研究機構	渡辺 英一郎 津谷 大樹	7月1日～9月6日 (うち4日間)	2名	【研修内容】二次元層状物質“グラフェン”を用いたグラフェンマイクロデバイスを作製する。フォトリソグラフィや成膜プロセス、エッチングプロセス、電気伝導測定など微細加工プロセス技術の基礎・装置操作を習得する。 【実験手順】単層・多層グラフェンは機械的剥離法によりSiO <sub>2</sub> /Si基板上に転写する。転写したグラフェンは、リソグラフィプロセスとエッチングプロセスにより任意の形状に加工する。その後、リソグラフィプロセス、成膜プロセス、リフトオフプロセスにより金属電極を形成し、作製したグラフェンデバイスの電気伝導測定を実施する。 【使用装置】高速マスクレス露光装置、電子銃型蒸着装置、多目的ドライエッチング装置、RTA装置、ブローバースシステムなど	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎		1日目 概要説明、安全教育、施設見学、および、グラフェン転写(機械的剥離法)・観察 2日目 グラフェンの加工 3日目 グラフェンへのコンタクト電極作製 4日目 アニール、電気伝導測定、および、まとめ	〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 材料信頼性実験棟1階 クリーンルーム	
16	計測	陽電子寿命測定法の基礎研修	産業技術総合研究所	大島 永康 満汐 孝治 オローク・ブライアン	7月18日～7月20日 (3日間) ※日程は応相談	1～3名	陽電子寿命測定法の基礎についての講義、および装置見学を行います。見学については、陽電子消滅法に限らず、産総研の第二事業所 2-4棟で保有するX線や中性子等の量子ビーム装置類を含みます。また、希望者には、バルク測定法によるテスト試料の測定実習を行います。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※講義内容のレベルは、参加者と事前に相談するようにいたします。 ※オンライン参加の方へは、講義のみ対応します(実習・見学は対応不可となります)。	日程調整については、一か月程度前から余裕をもって相談されることを希望します。また、スケジュール(プログラム・内容)も、ホスト研究者の都合により変わることがあります。日程とプログラム調整は、受講者と相談しますのでご理解いただきたく思います。	1日目 午後(14時～16時): 講義 2日目 午前(10時～12時): バルク試料測定実習、午後(14～16時): 講義・見学 3日目 午前(10時～12時): データ解析	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 産業技術総合研究所 第二事業所 2-4A棟	

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
17	計測	分光ナノプローブ顕微鏡 (AFM, SPM, NSOM等) を利用した実環境ナノ物性計測	産業技術総合研究所	井藤 浩志	8月1日～8月7日 (5日間)	8名	走査プローブ顕微鏡 (SPM) の歴史・発展の過程を理解して頂きます。カンチレバーの動作、SPM変位検出の原理を理解して、実環境 (真空中、大気中、溶液中等) でのナノ材料の形状、ナノ物性測定 (弾性率測定法、局所電位測定法、ナノ赤外分光法、走査型トンネル顕微鏡法から選択) の基本技術の習得を行います。実習期間の後半で、各自の研究と関連する試料を持参頂き、実習教材として測定することもできます。 ※ナノ物性測定モードの希望が無い場合には、10nm分解能の分光近接場顕微鏡によるナノ赤外分光法の実習を行います。走査型トンネル顕微鏡の実習を希望される方は、スケジュールに記載のEBD探針の代わりに導電性探針作成法の実習を行います。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程  ※高専・B1～B3の参加者は、上記と異なるプログラムを用意致します。 ※B4以上の参加者は、研究テーマに関連する試料を持込可。(持込試料の内容によっては、2日目以降のスケジュールを変更することがあります。)	参加者人数の状況によって、2回に分けて研修を実施することがある。	1日目 施設紹介、利用ルール説明、安全教育などの簡単なガイダンス ・施設見学と走査型分光プローブ顕微鏡 (SPM) 実習 ・走査型トンネル顕微鏡の原理  2日目 カンチレバーの動作と変位検出方法を理解し、原子間力顕微鏡 (AFM) の基本測定技術を習得する。また、FE-SEMを利用したEBD探針の作成実習を行う。  3日目 ナノ物性計測法の習得 (弾性率測定法、局所電位測定法、ナノ赤外分光法等から選択。計測する物性・測定モードは、変更する場合があります。)  4日目 課題試料、または、持込み試料の観察  5日目 課題試料、または、持込み試料の観察、および、まとめ  備考: 初日の開始時間と最終日の終了時間は、交通手段を考慮して対応します。 参加者の技術レベル (SPM機器に習熟した方、初級者等) によっては、測定メニューを変更することがあります。	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 産業技術総合研究所 つくば中央第2事業所 本館D棟	
18	計測	Cryo SEMと超伝導X線検出器を用いた材料分析実習	産業技術総合研究所	藤井 剛	8月28日～8月31日 (4日間)  ※事前相談により変更する場合があります。泊りでの研修を前提としており、参加者全員が日帰りの参加の場合、研修期間を3日間に短縮する可能性があります。また、緊急事態宣言発令されている場合、全ての研修をオンライン (Microsoft Teams) で実施する。オンラインの場合、3日間に短縮	2名以下	シリコンドリフト検出器に匹敵する効率と波長分散型検出器に匹敵するエネルギー分解能を両立している超伝導体を用いたX線検出器 (超伝導X線検出器) の動作原理、作成方法、検出特性などについて講義を行う。また、超伝導X線検出器付き走査型電子顕微鏡で得られた分析結果についても紹介する。実技として、Cryo SEMと超伝導X線検出器を組み合わせた分析装置を用いて試料のX線分光分析を行う。測定希望のサンプルがある場合はそのサンプルの分析を行う。その後、得られたX線分光の結果について解析を行い、データの解釈に関して議論を行う。その他先端分析装置、超伝導X線検出器の作製現場 (クリーンルーム) の見学を行う。	学部3～4年、修士課程、博士課程  ※SEM-EDX、EPMA、XRFなどのX線分光分析の経験を有することが望ましいが、未経験者も歓迎いたします。	測定希望の試料の持ち込みは大歓迎です。	1日目 安全教育、施設見学 (オンラインの場合、1日目の研修は実施しない)  2日目 講義  3日目 実技 (分析)  4日目 実技 (分析) および実技 (解析)	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 産業技術総合研究所 つくば中央2-10棟  ※緊急事態宣言発令されている場合、全ての研修をオンライン (Microsoft Teams) で実施致します。	
19	計測	固体NMR計測・解析技術	産業技術総合研究所	服部 峰之	8月2日～8月4日 (3日間)  ※日程は応相談	4名	固体NMRは、固体物質における局所構造を原子レベルで調べることのできる有用な手法です。講義では、固体NMRの基本原則・理論をわかりやすく解説し、固体NMRを用いることにより固体物質や材料についてどのような知見が得られるかを理解します。測定実習では、固体NMR装置を用いて固体試料から得られるシグナルを観測し、講義をした固体NMRの基本原則・理論をより深く理解します。同時に、講義では触れることの無い実際の測定手順とそれに注意すべきことを理解します。	高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程  ※化学系、生化学系、物理系もしくはそれに関連した専攻に限る。	試料持込または送付可 (事前に相談の上判断します。)	1日目 講義: NMRの基本原則、固体NMRから得られる情報、固体高分解能NMRの測定技術、安全教育  2日目 施設の見学、実習: 固体NMR測定の基本  3日目 施設の見学、実習: 固体高分解能NMRの測定	〒305-8565 茨城県つくば市東1-1-1 つくば中央第5事業所  ※相談により“オンライン”“実地研修”の併用で行うことが可能です。	
20	計測	レーザー時間分解分光	産業技術総合研究所	細貝 拓也 松崎 弘幸	8月1日～8月4日 (4日間)  ※応相談	2～3名	ポンプ・プローブ分光法や時間分解発光スペクトル、発光寿命など、超短パルスレーザーを用いた時間分解分光法は原子や分子、材料 (例えば光触媒や発光材料) の光反応機構や反応速度定数を調べる強力な手法である。本研究では、時間分解分光について基礎から応用まで習得するため、ナノ秒とピコ秒の時間分解発光寿命測定の実習、また時間分解過渡吸収測定の実習、データ解析等を行い、パルスレーザーの使い方と同時に時間分解分光法の基礎的概念と測定技術を習得する。	高専4～5年、高専専攻科、学部3～4年、修士課程、博士課程  ※現在の研究に時間分解分光技術が役に立つと思われる者に問わず、未経験者や初心者などのレーザー技術や分光技術に興味を持つ者も歓迎する。また、希望によりオンライン開催での研修も可能とする。	計測したい試料の持込みを可能とする。この際に計測方法に関する相談も事前に受け付ける。	1日目 時間分解分光法についてのイントロ・安全教育・施設見学、ナノ秒時間分解発光測定の実習 (オンライン併用可能)  2日目 ピコ秒時間分解発光測定、ナノ秒過渡吸収測定の実習 (オンライン併用可能)  3日目 フェムト秒過渡吸収測定の実習 (オンライン併用可能)  4日目 データ解析、全体のまとめ等 (オンライン併用可能)	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2 産業技術総合研究所 つくば中央第2事業所 2-10棟  ※オンライン併用可能	

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
21	加工	電子線描画技術による単一電子トランジスタ製作と評価	産業技術総合研究所	多田 哲也 木塚 優子 大塚 照久	8月21日～8月25日 (5日間) ※応募者が多い場合は2回開催を検討します。	5名程度 ※希望者が多い場合は5名×2回開催を検討します。	量子効果を応用した基本素子の一つである単一電子トランジスタ(SET)製作を通して、研究開発現場で用いられている電子線描画技術を中心とする微細加工を体験するプログラムです。シリコンナノアイランドを持つSETをナノアイランドやゲート電極のパターンの設計から描画、観察、エッチング、測定用電極の形成迄の工程を途中で電子顕微鏡による観察などを行いながら体験してもらいます。出来上がったSETは、1.9K迄冷やせるクライオスタートを用いてクーロン振動等の測定を行います。電子線描画における散乱電子による近接効果の影響やエッチングによるパターンの'鈍り'などを考慮して目的の形状にいかにかに近付けるかを体感してもらいます。 実習を行う共用施設内に設置されている機器( <a href="https://www.tia-kyoyo.jp/object.php?f=1">https://www.tia-kyoyo.jp/object.php?f=1</a> )であれば希望が有れば見学や実習への取り入れも検討させていただきます。 本実習は研究開発用クリーンルームを使用します。	高専専攻科、学部3～4年、修士課程 ※未経験者歓迎・単に電子線描画等の微細加工技術を体験したい方も可	希望者が多い場合は、第2日程(8/28～又は、7/31～)を設定し2回開催を検討します。その場合は各回5名程度までとなります。各回共に2班に分けてグループで取り組んでもらいます。	1日目 概要説明、作業安全講習、SOIの薄膜化(酸化・エッチング) 2日目 CAD作業、電子線描画、電子顕微鏡観察 3日目 エッチング、フォトリソグラフィ、顕微鏡観察 4日目 真空蒸着、リフトオフ、電子顕微鏡観察、室温・冷却測定 5日目 測定結果確認、データまとめ、発表練習・ディスカッション	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 産業技術総合研究所 つくば中央第2事業所 2-12棟 TIA推進センター プラットフォーム運営ユニット共用施設ステーション ナノプロセスング施設	
22	加工	電子ビームリソグラフィ	東京工業大学	宮本 恭幸	7月18日～8月25日 (うち3日間)	2名	電子線リソグラフィについての講義や露光実習を通して電子線リソグラフィの基礎を習得する。 実習では、EB露光装置を操作して重ね合わせ露光を行い、SEMによる露光評価までの基本的な電子線露光プロセスを体験していただきます。 また、参加者の研究テーマに沿ったEB露光も可能です。希望の露光パターンがあれば露光を行いその結果について議論したいと思います。	高専専攻科、学部4年、修士課程 ※未経験者・初心者向け	EB露光を行いたいパターン等があれば歓迎します。内容については事前にご相談ください。 なお、受講料2千円が必要ですのでよろしくお願ひします。	1日目 電子線リソグラフィについての講義、EB露光装置の基本操作及びレジスト塗布・現像等の露光プロセス実習 2日目 EB露光実習(重ね露光及び参加者の希望する露光) 3日目 SEMIによる露光評価、まとめ	〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1 東京工業大学 未来産業技術研究所	
23	計測	放射光X線回折入門	量子科学技術研究開発機構	大和田 謙二	8月1日～8月31日 (うち3日間) ※但し、今後決定される大型放射光施設特例区域指定時期の中で開催するため、開始可能日はこれより数日遅れる可能性があります。	2名	放射光X線回折実験を行う際に必要となる基礎を習得します。研修は講義と実習で構成されます。講義では、X線回折の基礎から最先端のコヒーレントX線回折イメージングまで「回折」に関する話題を概観します。実習では、実験室のX線回折装置を利用して、講義で習得した回折現象について実際に体験し、X線回折を習得します。前半の締めくくりとして放射光施設の見学を行います。後半の解析実習はコヒーレントX線回折イメージング装置の設置されるビームラインで行います。ここではコヒーレントX線回折イメージングで得られた典型的なデータを解析し、X線回折像から実像へ変換する際の位相回復計算の基礎を習得します。 尚、本研修は粉末構造解析や単結晶構造解析について実習を行うものではありません。また、実際の放射光を用いた研修ではありません。	修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎	放射線業務従事者登録は必要ありません。	1日目 イントロダクション、安全教育、講義「放射光X線回折」 2日目 午前:X線回折実験 午後前半:放射光施設見学 午後後半:解析実習(ビームラインにて) 3日目 解析実習(ビームラインにて)	〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1 放射光物性研究棟内および大型放射光施設SPRing-8実験ホール内	

マテリアルの高度循環のための技術

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
24	計測	FIBによる試料作製とTEMによる観察・分析の研修	物質・材料研究機構	上杉 文彦	8月21日～8月24日(4日間)	1名	集束イオンビーム加工装置(FIB)と透過型電子顕微鏡(TEM)の基礎を学び、FIBによる試料作製とTEM操作(HRTEM、STEM-EDSなど)を研修する。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程	自身の試料持ち込みは不可としますが、研究テーマに関するTEM利用の相談は歓迎します。	1日目 FIBとTEMの基礎講義、オリエンテーション(オンライン) 2日目 安全ガイダンス、FIBの実習(オンラインの可能性あり) 3日目 FIBの実習(オンラインの可能性あり) 4日目 TEMの実習(オンラインの可能性あり)	〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 物質・材料研究機構 精密計測実験棟 ※オンライン(一部もしくは全部)	
25	合成	細胞実験・イメージング基礎講習	物質・材料研究機構	李 香蘭 竹村 太郎	8月23日～8月25日(3日間)	2名	細胞のアポトーシス実験を題材として、培養細胞の基本的な取り扱い方法や、共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡を用いた蛍光免疫染色による細胞イメージング、卓上走査型電子顕微鏡を用いた細胞のSEM観察を実験して、基礎的な技術を学ぶ。関連する基本知識の座学も行なう。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※未経験者も歓迎		1日目 培養細胞の基本知識、安全教育(座学)。アポトーシス実験、細胞観察、細胞固定(実技)。 2日目 顕微鏡観察法、細胞免疫染色法(座学)。細胞免疫染色(実技)。 3日目 卓上走査型電子顕微鏡観察、共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡観察(実技)。	〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 物質・材料研究機構 材料信頼性実験棟	
26	計測 + 合成	動物細胞の電子顕微鏡観察	物質・材料研究機構	鴻田 一絵 服部 晋也	8月23日～8月25日(3日間)	1名	培養細胞を透過型電子顕微鏡で観察できる試料に調製する工程を実習形式で学ぶとともに細胞培養の基礎、光学顕微鏡を用いた細胞観察についても実習する。待ち時間が多い工程の一部は、予め用意したサンプルを使用して対応する。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎		1日目 午前:電子顕微鏡の基礎(座学)(オンライン開催) 午後:細胞培養実習1(培養細胞の播種、計数法)細胞試料の包埋(オンライン対応可) 2日目 午前:細胞培養実習2(光学顕微鏡観察、卓上電顕観察)(オンライン対応可) 午後:TEMの実習1(切片作製)(オンライン対応可) 3日目 卓TEMの実習2(TEM観察)とまとめ(オンライン対応可)	〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 物質・材料研究機構 ※オンライン研修対応可	
27	計測	溶液・固体NMRの理論と実習	電気通信大学	桑原 大介	8月17日～8月31日(うち3日間)	2～3名	溶液と固体のNMRの基礎から応用までを習得するため、溶液・固体NMRの基礎原理の講義を行う。特に普段何気なく使用しているNMRのパルス系列が働く原理についても詳しく解説する。さらに2次元NMRについても化学シフトの相関等がスペクトル上に出現する基礎原理について解説する。実習としては基本的な1次元と2次元のNMR測定に加えて、標準サンプルや持ち込みのサンプル等を使った固体NMR測定の実習も行う。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程 ※未経験者歓迎、初心者向け		1日目 溶液と固体のNMRの基礎 2日目 2次元NMRの基礎、基本的な1次元・2次元のNMR測定の実習 3日目 固体NMRの実習	〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1、 電気通信大学 東6号館 115室	
28	合成	分子科学研究所 夏の体験入学	分子科学研究所	江原正博	8月1日～8月3日(3日間)	1～2名	分子科学研究所教授・准教授による分子科学研究の夏の体験入学で、江原グループを選び、量子化学計算を実習し、その方法を習得する。詳細は「夏の体験入学」のWebサイトを参照して下さい。指定のWeb申込期間中に分子研究にも必ず参加希望申込みをして下さい。	学部1～4年、修士課程 ※分子研としての受け入れ承認が必要 ※分子研のHP上から申し込みが必要		1日目 オリエンテーション 2日目 量子化学計算演習 3日目 演習のまとめ・グループ内での発表	〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町 字西郷中38 自然科学研究機構 計算科学研究センター	
29	合成	ナノカーボン材料の合成と評価	名古屋工業大学	浅香 透 本田 光裕 種村 真幸	8月1日～8月8日(うち3日間)	3名	グラフェン、カーボンナノファイバー、金属ナノ粒子分散ナノカーボンなど多様なカーボン材料の合成を体験すると共に、透過電子顕微鏡、走査電子顕微鏡、ラマン分光分析など、典型的な評価法による合成試料の評価を行う。3日間かけて、合成と評価の基礎を勉強しつつ、その実際を体験する。	修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎		1日目 イオンビーム手法を使ったナノカーボン材料の室温合成と走査電子顕微鏡観察について、基礎と実際を体験する。 2日目 化学気相合成法によるグラフェンの合成とラマン分光分析評価の基礎を学び、その実際を体験する。 3日目 透過電子顕微鏡による精密解析の基礎と評価を体験する。	〒466-8555 愛知県名古屋市中区昭和区御器所町 名古屋工業大学11号館、2号館	

次世代バイオマテリアル															
No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所			
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目				
30	合成	自己組織化現象を利用した高分子メソスコピック構造の作製とイメージング	公立千歳科学技術大学	オラフ カートハウス	8月2日～8月4日(3日間)	4名	自己組織化現象を利用したメソスコピック構造(サブマイクロンのドット、ライン、多孔質構造)の作成方法について基礎から応用まで習得するため、原料調製から自己組織化構造の作製まで行う。また、基板に構築したメソスコピック構造を様々なイメージング法(電子顕微鏡、蛍光顕微鏡、原子間力顕微鏡など)を用いて多角的解析を行う。	高専4～5年、高専専攻科、学部2～4年、修士課程、博士課程 ※自己組織化やバイオミメティクスに興味がある学生向け。	試料持込可(高分子の溶液やナノ粒子の分散液など。溶媒は酢酸エチル、アセトン、トルエンなど。濃度は1mg/ml、量は1ml程度)	1日目 自己組織化現象についての講義、機能性材料のメソスコピック構造作成実習。 Introduction to self-organization and sample preparation (crystallizable low molecular weight compounds or polymers that are soluble in ethyl acetate). If you want to bring your own compounds, please feel free; we might be able to investigate their self-organization properties. The typical concentration is 3-10 mg/ml, and 1 ml is enough for the experiments.	2日目 電子顕微鏡についての講義、測定ガイダンス、実習 Electron microscopy / EDX on the samples	3日目 実習まとめ、成果発表 Summary, discussion and preparation of a short presentation	〒066-8655 北海道千歳市美々758番地65 公立千歳科学技術大学 研究棟・実験棟・大学院棟		
31	加工	FE-SEMのリモート操作実習(自宅または自分の研究室から早稲田大学のFE-SEMを操作してみよう。)	早稲田大学	谷井 孝至 田中 大器	8月1日～8月3日(3日間)	1～2名	「離れていても、ここがあなたの実験室」を実現すべく、自宅またはご自分の研究室から早稲田大学のFE-SEMのリモート操作を実習形式で研修する。SEM観察の基本操作(アライメント、スティグマ、フォーカス合わせ等)技術を習得し、PCを使用したリモート操作する技術も習得する。	高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程 ※FE-SEMで観察したい試料をお持ちのSEM操作の初心者から中級者。リモート操作可能なインターネット接続(なるべく有線接続)のWindows10相当のPCを準備できる方。デスクトップPC+液晶モニター(なるべく大きい)+ホイールマウス推奨。(ノートPCだと操作しにくいです。)	試料持ち込み可。観察したい試料は事前に送付をお願いいたします。	1日目 電子顕微鏡の基礎(講義)(オンラインのみ) リモート操作方法解説(講義)(オンラインのみ)	2日目 リモート操作実習(オンラインのみ)	3日目 リモート操作実習(オンラインのみ) まとめと質疑応答(オンラインのみ)	備考: リモート操作の実習なので、すべてオンラインとなります。	〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町513番地 早稲田大学研究開発センター121号館 216室 ※リモート操作実習のため、基本はオンラインのみ。	
32	計測	超高压電子顕微鏡による生物試料観察	名古屋大学	山本 剛久	8月8日～8月10日(3日間)	3名	生物材料の観察技術を習得する。生物試料は光学顕微鏡、走査電子顕微鏡(SEM)で観察するのが一般的であるが、今回は、厚い試料を観察できる超高压走査透過電子顕微鏡(TEM)を用いての講習を行う。	高専4～5年、学部4年、修士課程、博士課程 ※初めて電子顕微鏡をつかう学生も可。		1日目 電子顕微鏡講義	2日目 TEM講習	3日目 TEM講習とまとめ	〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町 名古屋大学超高压電子顕微鏡施設		
33	加工	フォトリソグラフィ技術を利用したマイクロ流体チップの試作	名古屋大学	丸山 央峰 加藤 剛志	8月1日～8月4日(4日間)	3名	本技術講習では、マイクロ流体チップの作製方法の基礎的な技術を学びます。具体的には、以下の項目を学習します。 1. マイクロ流体チップの歴史、作製技術、および応用 2. フォトリソグラフィの基本原理 3. CADを使用してマイクロ流路の設計データを作成する方法 4. レーザ描画装置を使用してフォトマスクを作成する方法 5. マスクアライナを使用してマイクロ流体チップのモールドを作成する方法 6. ポリジメチルシロキサン(PDMS)へのモールド転写によるマイクロ流体チップの作成方法 最終日には、自分で試作したマイクロ流路チップを使用して流体制御実験を行います。この実験によって、マイクロ流体チップの応用について体験することができます。以上のように、CADを使用したマイクロ流路の設計データ作成から、レーザ描画装置を使用したフォトマスクの作成、マスクアライナを使用したマイクロ流体チップの作成まで、基礎的な技術を学習し、最終日には試作したチップを使用して応用的な実験を行います。	学部4年、修士課程 ※初心者を対象とした講習です。未経験者も大丈夫ですので、微細加工やマイクロ流体チップを用いた実験に興味がある方を歓迎します。		1日目 ・マイクロ流体チップの歴史・作製技術・応用の講義(午前) ・装置・薬品に関する安全教育および施設見学(午後)	2日目 ・フォトリソグラフィ技術の講義(午前) ・CADを用いたマイクロ流路の設計データ作成とレーザ描画装置を用いたフォトマスク作製(午後)	3日目 ・レーザ描画装置を用いたフォトマスクの作製(午前) ・マスクアライナを用いたマイクロ流体チップのモールド作製方法(午後)	4日目 ・PDMSへのモールド転写によるマイクロ流体チップの作製(午前) ・マイクロ流体チップを用いた流体制御実験(午後)	備考: 講義、安全教育、CADを用いたフォトマスクデータ作成については、Zoom等のオンライン会議システムを用いて現地・オンラインのハイブリッドで対応可能です。施設見学、マイクロ流体チップ作製の各工程、マイクロ流体チップを用いた実験については、Webカメラ等で作業の様子を中継することで現地・オンラインのハイブリッドで対応可能です。	〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町 名古屋大学 東山キャンパス 先端技術共同研究施設, IB 電子情報館, E創発工学館 ※オンライン併用可能

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
34	合成	ナノ量子センサを用いた細胞計測の基礎技術習得(細胞染色・超解像イメージング・量子細胞計測)	名古屋大学	馬場 嘉信	7月31日～8月4日(5日間)	2名	ナノ量子センサを用いたバイオ計測の基本技術を習得する。細胞内への取り込みを促すためのセンサ表面のデザインと表面修飾に関する評価、ナノ量子センサによる細胞染色および超解像イメージング実験などの実習を行い、ナノバイオ研究の基礎知識と実験操作を学ぶ。さらに、発展的な実験として、細胞内に導入したナノ量子センサを用いた量子計測技術を体験する。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程		1日目 ナノ量子センサについての基礎講義・安全教育、研究室見学、使用する細胞の準備 2日目 ナノ量子センサの表面修飾と当該材料の細胞内導入、細胞毒性に関する評価 3日目 ナノ量子センサの物性評価、および超解像イメージングの基づく細胞観察、第4日目の試料準備 4日目 ナノ量子センサの細胞内導入効率の評価、および量子計測技術の体験 5日目 まとめ + 予備日	〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学 工学部一号館・理学部共用館 〒466-8550 名古屋市昭和区鶴舞町65番地 名古屋大学 医系研究棟3号館	
35	計測	Pythonを用いた透過電子顕微鏡像の原子スケール定量解析	北陸先端科学技術大学院大学	大島 義文 麻生 浩平 東嶺 孝一	8月28日～9月1日(5日間)	4名	初心者を対象に、透過電子顕微鏡を利用して、原子やナノスケールレベルで材料の構造を明らかにする研修を行う。講義、実習を通して、透過電子顕微鏡の原理を理解し、正しく操作する技術を習得し、像の解釈のしかたを学ぶ。さらに、得られたデータを解析するための画像処理などといったデータ科学について学ぶ。	高専4～5年、高専専攻科、学部4年、修士課程		1日目 施設見学(ナノマテリアルテクノロジーセンター)電子顕微鏡の原理から分析電子顕微鏡法まで、データ科学の手法について(講義) 2日目 電子顕微鏡の簡単な操作、照射系軸合せ、結像系軸合せ、非点補正(実習)電子顕微鏡の操作:像観察(明視野像、電子回折、暗視野像)、高分解能観察(実習) 3日目 電子顕微鏡の実習 4日目 Pythonを用いたグラフや画像解析 5日目 Pythonを用いたグラフや画像解析の応用 備考: 状況によって3日間程度のオンライン開催に変更する可能性があります	〒923-1292 石川県能美市旭台1-1 北陸先端科学技術大学院大学大学ノノマテリアルテクノロジーセンター	
36	計測	半導体基板上への金属ナノパターンの形成とその評価	北陸先端科学技術大学院大学	赤堀 誠志	8月23日～8月25日(3日間)	3名	半導体製造技術の基礎を習得するために、クリーンルーム施設・電子線リソグラフィ(EBL)装置・真空蒸着装置等を使用して、半導体基板上へ金属ナノパターンを形成する実習を行う。さらにナノ材料評価技術の基礎を習得するために、エネルギー分散型エックス線分光(EDX)装置および電子線後方散乱回折(EBSD)装置付き走査型電子顕微鏡(FE-SEM)を使用して、形成した金属ナノパターンを評価する実習を行う。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年 ※応募者多数の場合は、高専専攻科およびB3・B4を優先する。		1日目 安全講習、電子線リソグラフィ実習 2日目 真空蒸着実習、施設見学、リフトオフ実習 3日目 走査型電子顕微鏡実習、まとめ	〒923-1292 石川県能美市旭台1-1 北陸先端科学技術大学院大学ノノマテリアルテクノロジーセンター	

次世代ナノスケールマテリアル

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
37	合成	X線顕微鏡による構造、材料解析	信州大学	橋本 佳男	8月23日～8月25日 (3日間)	2名	1マイクロメートル以下の分解能で3次元の非破壊構造解析を実現するX線顕微鏡を用いたデバイス、材料の分析を実習する。新素材、デバイスの分析には、電子顕微鏡や各種表面分析などが用いられるが、いずれも表面の加工や少なくとも真空引きが必要で、非破壊あるいは合成中や動作中の解析は困難である。実習では金属系の試料を用いて内部構造を断面、立体表示する分析を行い、可能なら電子顕微鏡などの分析との比較を行う。なお、参加者の持込試料の分析も歓迎する。特に、X線吸収の大きい重元素の分布に特徴のある試料であれば、有効な分析が期待される。	高専専攻科、学部4年、修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎。参加者の技術レベルに合わせて指導します。	試料持込可(材質、形状等要相談)	1日目 講義、施設見学 2日目 X線顕微鏡による分析、データ解析 3日目 電子顕微鏡分析、表面分析との比較検討、持込試料の分析	〒380-8553 長野県長野市若里4-17-1信州大学 長野(工学)キャンパス 国際科学イノベーションセンター(E2棟)	
38	計測	透過電子顕微鏡による微細構造解析法	九州大学超顕微解析研究センター	村上 恭和	8月21日～8月25日 (5日間)	2～4名	初心者を対象に、透過電子顕微鏡を使いこなすために必要な装置の基礎知識と操作法、電子回折の基礎と解析法を習得する。講義、実習(200kVの透過電子顕微鏡を使用)、演習を行う。	高専4～5年、高専専攻科、学部3～4年、修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎、初心者を対象とします。	参加者が観察を希望する試料があれば対応も可能です。参加者の研究テーマに関する相談にも応じます。	1日目 施設見学(超顕微解析研究センター) 電子顕微鏡の原理から最新の分析電子顕微鏡法まで(講義)、電子顕微鏡の操作原理(講義) 2日目 電顕の簡単な操作: 照射系軸合せ、結像系軸合せ、非点補正(実習) 3日目 電顕の操作: 焦点合せ、像観察(明視野像 制限視野回折暗視野像)(実習)、電子回折演習問題(演習) 4日目 電顕像のコントラスト、電子回折の基礎(講義)、電顕実習(参加者が観察を希望する試料があれば対応します) 5日目 電顕像の解釈、電子回折図形の解析(参加者の研究テーマに関する相談に応じます)、まとめ	〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744 九州大学超顕微解析研究センター CE21棟	
39	合成	ナノカーボンの可溶化と分光分析およびナノ構造解析の実習	九州大学	藤ヶ谷 剛彦 キム チェリン 白木 智文 田中 直樹	7月4日～8月31日 (うち平日の連続した3日間) ※但し8/14～16日を除く、希望者との日程調整による	3名	カーボンナノチューブとグラフェンの可溶化と構造解析の基礎を習得する。種々の可溶化剤を用いて分散したナノカーボン溶液について、紫外可視近赤外吸収分光、顕微ラマン分光、そして近赤外蛍光分光装置などのスペクトル測定法から、ナノ構造とスペクトルの相関を観測する。また、走査型電子顕微鏡、走査型プローブ顕微鏡によるナノカーボンの構造解析技術を習得する。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程	試料持ち込み可能ですので事前にご相談ください。	1日目 ナノカーボンの構造と分光化学的性質について講義 2日目 ナノカーボンの可溶化実験とスペクトル測定 3日目 顕微鏡によるナノ構造解析	〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744番地 九州大学伊都キャンパスW3-615	

マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル

No.	横断技術領域	研修テーマ	研修先		研修期間	定員	研修概要	対象学年など	特記事項	研修スケジュール		研修場所
			機関名	ホスト氏名						1日目	2日目	
40	合成	高分子レオロジーの基礎とフィルム加工	山形大学	SUKUMARAN Sathish K.	8月21日～9月15日 (うち3日間)	5名	高分子のレオロジーについて基礎から応用までを習得するため、回転型レオメーターを使用して高分子の熔融粘度の特性を理解し、その測定法を習得します。さらに、押出装置を用いて、高分子のフィルムの加工について基礎を学び、加工性とレオロジーとの関係について理解を深めます。	学部4年、修士課程、博士課程 ※分野専攻は不問(初心者向け) ※未経験者歓迎	1日目は、高分子レオロジーの基礎の座学 2時間程度あり。 粘弾性を計測してみたい試料等あれば相談に応じます。お気軽にお問い合わせください。	1日目 高分子レオロジーの基礎(座学)、レオメーターの基礎1(座学と装置利用) 2日目 レオメーターの基礎2(高分子などのせん断粘度測定(装置利用))、レオメーターの基礎3(高分子などの動的粘弾性測定(装置利用)) 3日目 押出装置による高分子フィルムの作製(成形条件などによる成形安定性の理解(装置利用))	〒992-8510 山形県米沢市城南4-3-1 6 山形大学/工学部/グリーンマテリアル成形加工研究センター	
41	計測	STEM-EELS/EDSIによる構造観察と元素・状態分析	京都大学	治田 充貴	7月24日～7月26日 (3日間)	3名	走査型透過電子顕微鏡(STEM)に電子エネルギー損失分光(EELS)やエネルギー分散型X線分光(EDS)を組み合わせた分析電子顕微鏡に関する講義と実習を行い、構造観察と分析技法の基礎と基本的なデータの解釈を習得することを目的としている。	修士課程、博士課程 ※未経験者歓迎	1日目 電子顕微鏡の講義と施設見学 2日目 STEMの講義と実習 3日目 EDSやEELSによる元素状態分析の講義と実習	〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学/化学研究所 超高分解能分光型電子顕微鏡棟		
42	加工	グレイスケール露光と熱インプリントによる高分子流体デバイスの作製	京都大学	江崎 裕子 高橋 秀樹 諫早 伸明 岸村 真治	8月30日～9月1日 (3日間)	2名	グレイスケール露光によりSiウエハ上にレジストの3次元構造体を作製した後、ドライエッチングによりSiモールドを作製する。熱インプリントによりモールドの形状をプラスチックプレートに転写する。各工程後に、ウエハプロファイラ等により寸法、形状を計測し、プロセスデータの抽出をおこなう。	高専4～5年、高専専攻科、学部1～4年、修士課程、博士課程 ※グレイスケール露光、熱インプリントに興味のある学生。未経験者、初心者も可能。	関連セミナーを計画中(研修期間前)。研修参加者には受講していただきます。作製デバイス、習得技術、等、ご希望があれば検討させていただきます。	1日目 講義、グレイスケール露光 2日目 エッチング、離型剤処理 3日目 熱インプリント、接合、評価 備考: 安全教育、施設利用説明は事前にオンライン(1時間)で実施	〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学吉田キャンパス内 ナノテクノロジーハブ拠点施設(総合研究6号館、等)	
43	合成	多機能走査電子顕微鏡(分析SEM)を用いた観察・分析技術	奈良先端科学技術大学院大学	河合 壯 清水 洋 小池 徳貴	8月29日～8月31日 (3日間)	2名	電子顕微鏡でできる様々な観察・※分析を基礎から習得するため、原理の理解や装置を用いた実習を行い、電子顕微鏡を用いた発展的な分析技術の習得を目指す。 (※分析:EDS、EBSD、及びCL分析、事前打合せを行います。)	学部4年、修士課程、博士課程 ※大学等における理工系学科(卒研開始の学生)並びに大学院専攻の学生(未経験者、初心者向け)	試料持込可。事前打合せを行う。	1日目 SEMの基本的測定原理とその分析に関する学習 2日目 SEMの操作と分析の実習 3日目 SEMの操作と分析の実習	〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域棟	
44	計測	透過電子顕微鏡法による材料微細構造解析	大阪大学	山崎 順	7月～9月初旬 (うち3日間) ※受け入れ決定後に個別に調整する	2名	透過電子顕微鏡法について基礎から応用までを習得するため、講義と透過電子顕微鏡装置を使用した操作実習を行い、データの解析法を理解する。	修士課程、博士課程 ※大学院生に限る	透過電子顕微鏡観察試料を持参し、その試料の観察法の実習を行うことも可能である。	1日目 透過電子顕微鏡法についてのイントロ・安全教育・施設見学、透過電子顕微鏡法概要、高分解能電子顕微鏡法 2日目 透過電子顕微鏡法についての実習 3日目 透過電子顕微鏡法についての実習、データ解析	〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘7-1 大阪大学 超高压電子顕微鏡センター	