

平成 28 年 3 月 28 日

東京大学，慶應義塾大学，電気通信大学に在籍する大学院生の皆さんへ

平成 28 年度 S セメスター（前期・夏学期）CORAL 講義・実験実習を 4 月より開講します

先端レーザー科学教育研究コンソーシアム CORAL では，平成 28 年度の講義科目「先端光科学講義 I」と実験実習科目「先端光科学実験実習 I」を，東京大学大学院理学系研究科，工学系研究科，電気通信大学と慶應義塾大学，ならびに光科学分野の先端企業との連携の下に開講します。

講義科目「先端光科学講義 I」の受講を希望する方は，受講者確認のため，CORAL ウェブサイト (<http://www.cuils.org/coral-ut/>) より ID を取得した後，申込サイトにログインして講義受講を申し込んで下さい。

実験実習科目「先端光科学実験実習 I」について，実験実習種目それぞれについて 1 日あたりの参加人数が限られています。そのため，履修を希望する方は，希望の「実験実習種目」ならびに「受講希望曜日」を CORAL ウェブサイト (<http://www.cuils.org/coral-ut/>) より ID を取得した後，申込サイトにログインして申し込んで下さい。履修登録期間は，4 月 11 日（月）午前 12 時から 15 日（金）午後 6 時です。履修希望する方は必ず参加登録して下さい。開講内容の最新情報はウェブサイトより確認して下さい。

履修希望者にはできるだけ希望に沿えるように「実験実習種目」と「受講日」を割り当てますが，必ずしも希望に添えるわけではないことを了承下さい。もし，他の講義と開講日が重複して実験実習を履修できない曜日，日程があらかじめわかっている場合には，メールにてご連絡ください。

本申し込みは，履修登録とは別の「参加登録」申し込みとなります。履修希望者は，本参加申込の他，所定の履修登録期間に各自の所属する専攻にて，履修登録手続きをして下さい。

申し込み方法，その他履修上の注意点について，4 月 11 日（月）午前 10 時 25 分より東京大学本郷キャンパス理学部化学本館 5 階講堂にて開催するガイダンスにおいて詳しく説明します。履修を希望する方は参加下さい。

今学期，平成 28 年度 S セメスター（前期・夏学期）の開講種目，ならびに参考として過去の開講種目は CORAL ウェブサイト (<http://www.cuils.org/coral-ut/>) に掲載されています。

ご不明な点がございましたら，以下の問い合わせ先までご連絡下さい。



問い合わせ先： 東京大学大学院理学系研究科
附属超高速強光子場科学研究センター
電子メール：coral@chem.s.u-tokyo.ac.jp
Website：<http://www.cuils.org/coral-ut/>
電話： 03-5841-0270（内線 20270）

先端光科学分野で活躍する企業各社ならびに東京大学、電気通信大学、慶應義塾大学が共同実施

ガイダンスのご案内

平成
28年度
夏学期

先端光科学講義I 先端光科学実験実習I

大学院向け、先端光科学講義I、ならびに先端光科学実験実習Iの履修に関するガイダンス開催

日時 2016年 4月 11日 (月) 10時25分より

会場 東京大学本郷キャンパス化学本館5階講堂

対象者 東京大学、電気通信大学、慶應義塾大学に在籍の大学院生

問合せ先: coral@chem.s.u-tokyo.ac.jp

【注意】本ガイダンスでは、履修にあたっての注意点、および、受講に際しての安全教育を行いますので、実験実習科目の受講を希望する学生は、ガイダンスにできるだけ参加して下さい。また、正式な履修にあたって東京大学の学生はUT-Matelによる履修登録、電気通信大学、ならびに慶應義塾大学の学生は、所属する各専攻事務を通じた履修登録が必須です。



■ 先端光科学講義I

Sセメスター／夏学期(4～7月)の毎週月曜日10:25～12:10
東京大学本郷キャンパス理学部化学本館4階講義室にて開催

■ 先端光科学実験実習I

Sセメスター／夏学期(4～7月)の毎週火、水、木曜日午後1:00より
東京大学本郷キャンパス理学部化学本館1003号室にて開催

▼ 詳細はWebをご覧ください

URL <http://www.cuils.org/coral-ut/>



先端レーザー科学教育研究コンソーシアム CORAL 開講科目

平成 28 年度夏学期(前期)先端光科学講義 I

開講時期: 4~7月 月曜日2限目(10:25 ~ 12:10)

教室: 東京大学本郷キャンパス 理学部化学本館4階講義室

日付	タイトル
	内容
4/11(月)	ガイダンス
5/16(月)	<p>ランプによる UV 光及び VUV 光の発生方法と産業界での光の応用 ウシオ電機株式会社 小田史彦</p> <p>神社仏閣の松明はどのような原理による光源だろうか？講義の最初に人工光源を大別し、その内のガス放電ランプ、特に紫外(UV)域から真空紫外(VUV)域の光を発するランプの発光原理と、それらランプを作る上でのキーポイントを解説する。そして、UV ランプ、VUV ランプの産業界における応用について紹介する。また、近年急速に性能が向上してきた LED、レーザーについて、その応用を中心に紹介してランプの光との性質や使われ方の違いについて一緒に考えてゆく。</p> <p>キーワード: ランプ, 原子・分子・エキシマ発光, 紫外光, 真空紫外光, 光化学反応, フォトリソグラフィ, プロジェクタ</p>
5/23(月)	<p>光の量子性と光子計数法 東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究センター 小芦雅斗</p> <p>輻射場の量子性について説明し、光と物質の相互作用における光の量子効果について解説する。さらに実習と関連し、光の量子論的制御法とその検出法についても解説する。</p> <p>キーワード: 光子, 光の量子論, 光子統計, 非古典光源</p>
5/30(月)	<p>光学産業における光学技術 株式会社ニコン コアテクノロジー本部 森 孝司</p> <p>光学産業で行われている研究開発の事例を紹介しながら、大学の光学教育であまり触れられない幾何光学・収差論・結像論の要点を解説する。光学産業をより身近に感じるための講義である。</p> <p>キーワード: 光学, 光学産業, 幾何光学, 結像</p>
6/6(月)	<p>楽しい研究生生活:雇われてこそ能力を発見できる 電気通信大学 レーザー新世代研究センター 植田憲一</p> <p>無機液体レーザーから核融合用 KrF エキシマレーザーシステム, 重力波天文学のための超高安定化レーザーや超高品質ミラーの開発, それらの副産物としての高出力ファイバーレーザーやセラミックレーザーの研究発展の歴史を紹介しながら, 研究者として生きる方法を考察する. 科学研究が生身の人間が行う作業であることを理解してもらうために, あえてヒューマンストーリーと絡めた研究実態を議論する. 与えられた機会を最大限活用すれば, 雇われ仕事は自己発見の最大のチャンスともなりうることを示し, 研究者, 技術者として自己実現しようと考えている若い学生諸君の参考に供する.</p> <p>キーワード: ファイバーレーザー, セラミックレーザー, 周波数安定化, 重力波天文学, レーザー核融合</p>

6/20(月)	<p>空間光変調器とその応用 浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 井上 卓</p> <p>位相変調型空間光変調器は、光の位相の空間分布＝波面を制御することができる。波面制御によって収差補正・ビーム分岐・ビーム形状制御が可能のため、レーザー加工や眼底イメージング、顕微鏡などへの応用が研究されている。空間光変調器の原理、性質、使用上の注意と、各種の応用事例を説明する。 キーワード：空間光変調器、光学、波面制御、液晶、フーリエ変換光学系、収差、回折、光渦(ラゲールガウスビーム)</p>
6/27(月)	<p>レーザーダイオード(LD)励起固体レーザーの設計 昭和オプトロニクス株式会社 角谷 実</p> <p>現在では計測から加工まで広い用途に使用されているLD励起固体レーザーのうち、小型で連続波出力のレーザーを例にとり、設計方法や波長・スペクトル制御方法について概説する。構造設計への必要条件を明確にするためのミスアラインメントを光線行列に加えた解析方法についても紹介する。また、レーザー動作への理解を深めるために、レーザーレート方程式に立ち戻って緩和振動や利得スイッチングなどの動的特性についても説明する。 キーワード：固体レーザー、LD励起、緩和振動、光線行列、波長制御、波長変換</p>
7/4(月)	<p>光MEMSデバイスと画像処理の応用について 株式会社ブイ・テクノロジー 水村通伸</p> <p>画像処理は、観測、認識、計測、3次元画像生成など多岐にわたり応用されている。これら画像処理と呼ばれるものは、ある物体像をデジタルデータ化し、コンピュータにデジタルデータとして取り込んだ時点以降からの処理になる。デジタル画像は2次元座標系の関数とみなせるため、さまざまな数学的な演算処理を定義することができる。演算としては四則演算、論理演算や代数演算といった演算を行うことができ、用途に応じてさまざまな演算処理が画像処理として行われている。本講義では画像処理の一連の流れを理解できるよう、一般的なデジタル画像取得方法から映像信号の取り扱いなどについても簡単にふれ、さらに最新の光MEMSデバイスを適用した画像処理の応用例をいくつか取り上げ、さらに2つの画像の相似性の議論から導き出される相関係数がすべての画像処理と深く関係していることを紹介する。 キーワード：画像処理、デジタル画像、相関、MEMS</p>
7/11(月)	<p>ハイテクを支えるものづくり シグマ光機株式会社 多幡能徳, 野崎喜敬, 北 和門, 小松重彦</p> <p>講義内容：光源、位置制御、光学部品などのユニットは、目的に応じた形で組み合わせられることによって、最先端アプリケーションシステムの構築に応用されている。個々の構成要素がいかに関係しあわれて、最新システムが構成されているかを学ぶ。 キーワード：研磨、蒸着膜、ハイパワーレーザー、干渉、光学の基礎、レーザー加工</p>

平成 28 年度夏学期(前期)先端光科学実験実習 I

開講時期: 4~7月 火, 水, 木曜日の各曜日 3~5 限目(13:00 ~ 18:35)

教室: 東京大学本郷キャンパス 理学部化学本館地階 1003 号室

日付	タイトル
	内容
4/6(月)	ガイダンス
5/17(火), 18(水), 19(木)	<p>UV 光の分光法と光化学反応の体験実習 ウシオ電機株式会社 森本幸裕, 小田史彦, 森安研吾</p> <p>ガス放電からの発光スペクトルは, 放電ガス圧力の変化によって移り変わる. ランプの設計はこの現象を利用し, また制御する技術に基づいており, 1つ目の体験実習では, 超高圧水銀(Hg)ランプの放射スペクトルを瞬時分光測定し, スペクトルの時間変化から Hg ランプ中の発光現象と測定法としての分光法を学ぶ. 2つ目は, 真空紫外光を用いて大気からオゾンを生成させ, 手動にて分光吸収スペクトル測定を行い濃度を定量する. また, 真空紫外光による撥水性→親水性の変化を体験し, これらの実験を通じて, 光化学反応の基礎を学ぶ. この実習では 2 種類の紫外光源(エキシマランプ, キセノンランプ)を使いますが, これらの構造と特長, そして取扱いを理解する. (6 名)</p> <p>キーワード: エキシマランプ, 超高圧Hgランプ, モノクロメータ, 光化学反応, ガスの光吸収スペクトル, オゾン発生</p>
5/24(火), 25(水), 26(木)	<p>光子相関計数法とその応用 東京大学大学院理工学系研究科・学系研究科 吉岡孝高, 小西邦昭</p> <p>講義と連携し, 光子相関計数法の実習を行う. 2次の相関に関する簡単な解説を行った後, 光子計数法による2次の相関計測実験を実際に立ち上げる. 計測機器の特性や使用法を学んだ上で, レーザー光や熱的光の光子統計性を調べることで古典的な光や量子光学的な光の識別法について理解を深める. (4 名)</p> <p>キーワード: 光子計数法, HBT 干渉計, 量子光学</p>
6/1(水), 2(木) 両日とも 受講すること	<p>レンズ設計・基礎から実戦まで 株式会社ニコン コアテクノロジー本部 大瀧達朗, 森 孝司, 大内由美子, 竹中修二</p> <p>レンズ設計実習を通じて幾何光学や波動光学の基礎を会得する. 受講者全員にノートパソコンを貸与し, レンズ設計ソフトを用いて実習する. レンズの特長, 結像の際に生じる収差や評価に関する内容を学び, 単レンズ設計からはじめ, カメラレンズの自主設計まで行う. 2 回の実習で完結し, 全員の設計結果講評会で締めくくる. 光学設計のプロの専門家が指導する. 両日受講すること. (15 名)</p> <p>キーワード: レンズ, 開口絞り, 主光線, 光線追跡, ザイデル収差, 色収差, MTF (Modulation Transfer Function)</p>
6/7(火), 8(水), 9(木)	<p>種々のレーザー基礎実験 電気通信大学 レーザー新世代研究センター 米田仁紀</p> <p>自らが手を出してレーザー機器やレーザーを使ったシステムを構築し動作原理など理解する. 以下のテーマについて, 最初から製作, 組み立てを行う.</p> <p>(1)レーザーピンセット 生体実験で使われる水中の微粒子を光でトラップし, 操作するレーザーピンセットをその顕微鏡システムからくみ上げ, 実際にレーザー場に試料をトラップする. (5名程度)</p> <p>キーワード: 光トラップ, ブラウン運動</p> <p>(2)窒素レーザー製作 紫外線レーザーの1つである, 窒素レーザーを放電回路, 始動ギャップ, 伝送線路等から製作し, レーザー発振させる (5名程度)</p> <p>キーワード: 紫外レーザー, 放電, 窒素レーザー</p> <p>(3)固体レーザー発振 半導体レーザー励起固体レーザーを, 励起光の調整により発振させ, 出てきた空間モードの変化を観測する. (3名程度)</p> <p>キーワード: 固体レーザー, 波長変換, 光のモード</p>

<p>6/21(火), 22(水), 23(木)</p>	<p>空間光変調器を用いた光の空間的性質制御 浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 井上 卓, 松本直也, 兵士知子</p> <p>空間光変調器(SLM)を用いた空間的フーリエ変換光学系を構築し, 光波面の基本的な性質を調べる実験を行う. SLM で回折, 収差, 光渦などを生成し, その特性を計測することを通じて, SLM の使い方を習得すると共に, 光学系の基本的な性質を体感する. (6名)</p> <p>キーワード: 空間光変調器, 光学, 波面制御, 液晶, フーリエ変換光学系, 収差, 回折, 光渦(ラゲールガウスビーム)</p>
<p>6/28(火), 29(水), 30(木)</p>	<p>レーザーの時間応答制御と波長制御 昭和オプトロニクス株式会社 角谷 実, 小原健治</p> <p>LD励起固体レーザーを使用し, 励起用LDを変調することで緩和振動や利得スイッチングの動作を体験する. また, 温度勾配を利用した光偏向器の動作と, これを青色LDの外部共振器に挿入した可動部のない波長可変レーザーの動作を体験する. (6名)</p> <p>キーワード: 固体レーザー, 緩和振動, 利得スイッチング, 波長制御, 光偏向器</p>
<p>7/5(火), 6(水), 7(木)</p>	<p>DMD による映像表示および画像解析に関する実習 株式会社ブイ・テクノロジー 水村通伸, 滝本政美</p> <p>MEMS デバイスとしては, 自動車関連では加速度センサを使用したエアバッグシステムや駆動制御パーツとしての圧力センサ, 医薬関連では血圧センサなどがあるが, もっとも商業的に成功したものとして米国テキサスインスツルメンツ社の開発した DMD チップがビデオプロジェクタに採用され量産されている. DMD は Digital Micro-mirror Device の略であり, 約 $13\mu\text{m}$ 角のマイクロミラーが縦 1024 列, 横 768 行の2次元で配置され, それぞれが電気制御信号により 9800frames/sec 以上の速度で $+12^\circ$ から -12° に傾けることができるものである. 本実習では, この DMD チップを使用した簡易的な投影プロジェクタ実験装置により, デジタル映像データを変換, ミラー駆動タイミングを制御してスクリーンに映像として投影し, 具体的な画像処理の応用として実習する. また, 他の画像処理応用例として DMD チップを使用した非接触3次元表面形状測定顕微鏡により画像を取得し, これを画像処理することでサンプルの表面形状を測定する. さらに同顕微鏡を使用して焦点の異なる画像を取得し, それらの相関係数を導出して正確な焦点位置と焦点深度を検討する. (4名)</p> <p>キーワード: DMD, 画像処理, デジタル画像, 相関, MEMS</p>
<p>7/12(火), 13(水), 14(木)</p>	<p>光学デバイスの取り扱い, 光学応用システムによる加工・評価 シグマ光機株式会社 近藤洋介, 多幡能徳, 野崎喜敬, 北 和門, 小松重彦</p> <p>基本的な光学特性である干渉, 偏光, 回折, 屈折, 反射などを理解するため, 干渉計や投影光学系, エリプソメータなどの光学系を組み, 配置や調整方法, 光学素子・光学部品の取り扱いについて学ぶ. 自分の目で見, 自分の手で操作するという体験によって理解を深めると同時に, 理論を実現化する際に注意すべき箇所や部品の性能による影響などを認識する. また, レーザー加工機を実際に使用し, シリコン基板等の加工および評価を行う. (8名)</p> <p>キーワード: 研磨, 蒸着膜, ハイパワーレーザー, 干渉, 光学の基礎, レーザ加工</p>