

OPTICAL DESIGN & TESTING

SHORT COURSE PROGRAM

アリゾナ大学光科学部、宇都宮大学

光学設計 & 測定ショートコースプログラムのご案内



College of Optical Sciences
THE UNIVERSITY OF ARIZONA®

CORE 宇都宮大学オプティクス教育研究センター
Utsunomiya University Center for Optical Research & Education

協賛

つくる情熱を、支える情熱。

CYBERNET
SYNOPSIS®

2016年3月17日(木)~3月18日(金)

サイバネットシステム株式会社

秋葉原セミナールーム

ショートコースの構成と内容

米国アリゾナ大学は、宇都宮大学と共同で、第6回光学設計&測定ショートコースプログラムを日本にて開催致します。このコースでは、米国アリゾナ大学光科学部(College of Optical Sciences)の教授陣、および、宇都宮大学オプティクス教育研究センターの教授陣が講義を行います。講義の内容は学部及び大学院課程での光学に関する講義の中から厳選されたものです。講義は英語もしくは日本語で行われますが、8つのコースでは日本語にて講義を行います。英語講義には英語を話す日本人助手が同席致しますので、質疑応答を日本語で行って頂けます。

幾何光学と収差論の基礎、基礎収差論の光学設計への適用、高次収差論とその光学設計への応用、照明光学設計、基礎および応用的な物理光学（結晶光学、フーリエ光学、光導波路の基礎、ディスプレイ光学系の基礎、プラズモニクスの基礎、コヒーレンストモグラフィ、偏光計測、干渉計測、ホログラフィ）をふくむ多彩なコースプログラムに加えて、合計80分の休憩&質問コーナー、初日のコース終了後のレセプションを予定しています。これにより、講師陣と十分な、かつ、双方向のインタラクションが取れる内容となっております。アリゾナ大学光科学部、および宇都宮大学 CORE で行われている講義のご提供に加えて、本ショートコースを契機として、受講者の皆様が今後も継続してアリゾナ、宇都宮大学のインストラクターと継続的に交流できる機会をご提供することも目的としています。

コース終了時に終了証をお渡しいたします。

開講科目:

幾何光学、光学設計、照明光学設計コース

- 照明工学入門 (R. John Koschel)
- 光学収差と像評価 (Yuzuru Takashima)
- 光学設計入門 : CodeV ではじめの一步 (Yuzuru Takashima)
- 光学設計特論 : そのアートとサイエンス (Jose Sasian)

物理光学コース

- フーリエ光学とオプティカルコヒーレンストモグラフィ (谷田貝豊彦)
- ホログラフィー入門 : 計算機ホログラムとデジタルホログラフィー (早崎芳夫)
- 結晶光学入門 (黒田和男)
- 光学センシングと測定のための空間-時間干渉縞解析入門 (武田光夫)
- 偏光入門と偏光計測への応用 (大谷幸利)

光学デバイス設計コース

- アドバンストオプティクス：DOE、HOE、および、アダプティブオプティクス (Tom D. Milster)
- 光学設計における偏光(Russel Chipman)
- 光導波路解析入門 (杉原興浩)
- ディスプレイ光学系の基礎 (山本裕紹)
- プラズモニクス入門 (藤村隆史)

本ショートコースのご案内はアリゾナ大学光科学部、および、サイバネットシステム株式会社様のホームページでもご覧頂けます。

www.optics.arizona.edu/tokyo-short-course

<http://www.cybernet.co.jp/tokyo-short-course2016/>



アリゾナ州ツーソンにあるアリゾナ大学 The College of Optical Sciences (光科学部) は、世界有数の光学研究機関です。光工学や光物理学の全分野で研究を行う 55 名の教員が在籍し、その強い指導力と優れた研究実績は世界的に評価されています。学部生、大学院生合わせて 440 名の国際色豊かな学生が在籍しています。1964 年に設立された本学部は、多数の日本企業との特別提携をはじめ、光学業界と密接な関係を継続しています。

アリゾナ大学 Optical Sciences 通信教育プログラム

— 日本にいながらにして本校大学院の講義が受けられます —

光学設計&測定ショートコースプログラムに興味をお持ちのエンジニアの皆様の中には、本校の通信教育プログラムにもまた興味をお持ち頂ける方がいらっしゃるかもしれません。光科学部 (College of Optical Sciences) では、各学期毎に世界中の方々に向けて、ビデオ録画による大学院レベルの講義をご提供しております。学生はまず各学期の講座に受講登録します。各講義が終了する度に、講義内容はCDまたは、インターネットでのダウンロードによって登録学生に提供

されます。学生へ課されるホームワークはEメールまたはファックスによって提出し、採点されて返却されます。小試験や期末テストは皆様の勤務地またはその近くの場所で受験して頂けます。本校通信教育プログラムは、College of Optical Sciences の卓越した教育を世界中の学生に配信します。

<http://www.optics.arizona.edu/academics/videoclasses.htm>



光学技術は、カメラやディスプレイ等の映像機器や通信といった日本の主要産業を支える重要な基盤技術のひとつであるにも関わらず、日本では光学技術に関する体系的な教育が行われなくなっています。こうした現状に対し、キヤノン株式会社から宇都宮大学に日本の光学技術教育再構築の働きかけがあり、宇都宮大学もまたその趣旨に大いに共鳴し、両者が協力した光学技術に関する教育研究組織の設立を決意しました。このセンターは、将来、日本の光技術産業を担う技術者の育成と先端光学技術の創生に、産業界と連携して取り組むセンターです。

コースプログラム、日程、及び費用

参加費用

受講料 ￥32,500/コース 一日コース

2日間連続受講の割引、また学生割引あり

早期お申し込み割引：2016年2月28日までにお申し込みの場合は10%の割引あり

幾何光学、光学設計、照明光学設計コース

2016年3月17日（木曜日） 9:00am-6:00pm	照明工学入門（R. John Koschel） ￥32,500
2016年3月17日（木曜日） 9:00am-6:00pm	幾何光学と光学系レイアウト（Yuzuru Takashima） ￥37,500*
2016年3月18日（金曜日） 9:00am-6:00pm	光学設計入門（Yuzuru Takashima） ￥32,500
2016年3月18日（金曜日） 9:00am-6:00pm	光学設計特論：そのアートとサイエンス（Jose Sasain） ￥32,500

2月28日までにお申し込みの場合は10%の割引(各コース¥29,250)あり。

学生割引（お問い合わせください。）

*テキスト代金を含みます。

講義終了後に終了証をお渡しします

物理光学コース

2016年3月17日(木曜日) 9:00am-6:00pm	結晶光学入門(黒田和男) ¥ 32,500
2016年3月17日(木曜日) 9:00am-6:00pm	フーリエ光学とオプティカルコヒーレンストモグラフィ (谷田貝豊彦) ¥ 32,500
2016年3月17日(木曜日) 9:00am-6:00pm	ホログラフィー入門: 計算機ホログラムとデジタルホログラフィー (早崎芳夫) ¥ 32,500
2016年3月18日(金曜日) 9:00am-6:00pm	偏光入門と偏光計測への応用 (大谷幸利) ¥ 32,500
2016年3月18日(金曜日) 9:00am-6:00pm	光学センシングと測定のための空間-時間干渉縞解析入門 (武田光夫) ¥ 32,500
2月28日までにお申し込みの場合は10%の割引(各コース¥29,250)あり。 学生割引(お問い合わせください。) 講義終了後に終了証をお渡しします	

光学デバイス設計コース

2016年3月17日(木曜日) 9:00am-6:00pm	光導波路解析入門(杉原興浩) ¥ 32,500
2016年3月17日(木曜日) 9:00am-6:00pm	プラズモニクス入門(藤村隆史) ¥ 32,500
2016年3月17日(木曜日) 9:00am-6:00pm	光学設計における偏光(Russel Chipman) ¥ 32,500
2016年3月18日(金曜日) 9:00am-6:00pm	アドバンストオプティクス: DOE、HOE、および、アダプティブオプティクス (Tom D. Milster) ¥ 32,500
2016年3月18日(金曜日) 9:00am-6:00pm	Fundamentals for Display Optics (Hiroaki Yamamoto)
2月28日までにお申し込みの場合は10%の割引(各コース¥29,250)あり。 学生割引(お問い合わせください。) 講義終了後に終了証をお渡しします	

スケジュール

2016年3月17日(木曜日)

講義: 9:00 am - 6:00 pm

レセプション: 6:00 pm - 8:00 pm

2016年3月18日(金曜日)

講義:

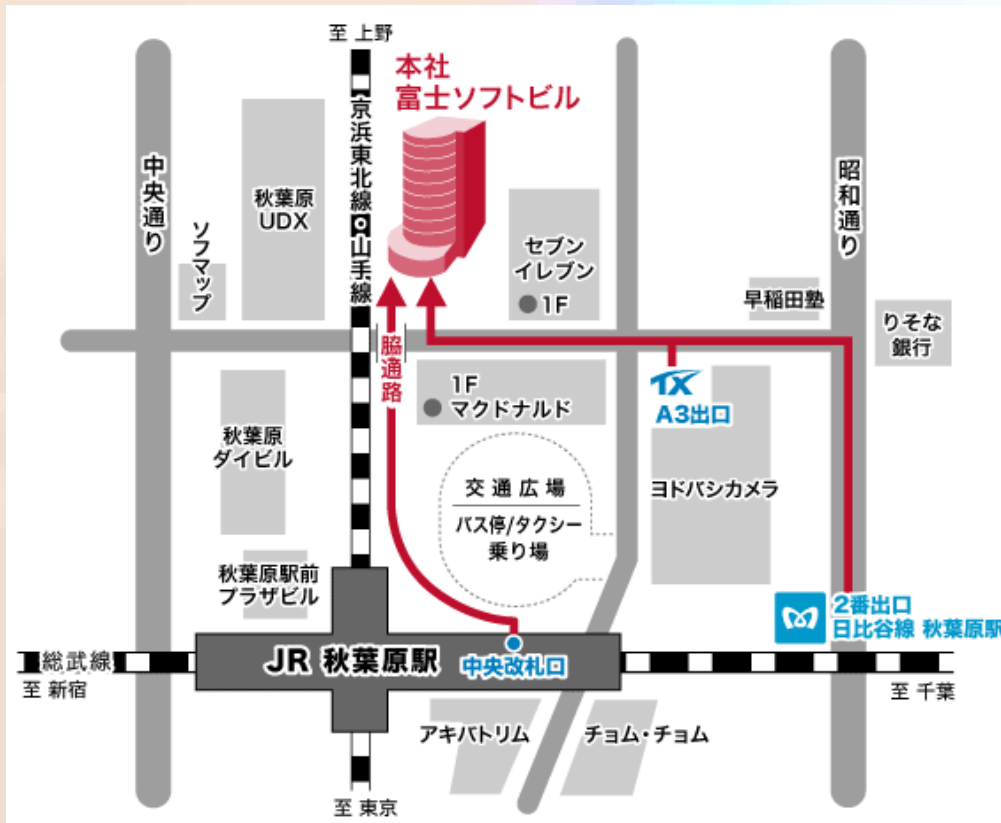
9:00 am – 6:00 pm

		Schedule
8:00 am – 10:00 am	Exhibits Open	参加登録
9:00 am - 9:50 am		Lecture 1
9:50 am - 10:00 am		質問、休憩
10:00 am - 10:50 am		Lecture 2
10:50 am - 11:00 am		質問、休憩
11:00 am - 12:00 pm		Lecture 3
12:00 pm - 1:30 pm		Lunch, Q&A, Break
1:30 pm - 2:20 pm		Lecture 4
2:20 pm - 2:30 pm		質問、休憩
2:30 pm - 3:20 pm		Lecture 5
3:20 pm – 3:50 pm		質問、休憩
3:50 pm – 4:40 pm		Lecture 6
4:40 pm – 4:50 pm		質問、休憩
4:50 pm – 5:40 pm		Lecture 7
5:40 pm – 6:00 pm		質問、休憩
6:00 pm – 8:00 pm	レセプション：2016年3月17日（木曜日）	

会場

サイバネットシステム株式会社：秋葉原セミナールーム（富士ソフトビル18F）

東京都千代田区神田練堀町3番地 富士ソフトビル（ビル総合受付：4F）



(交通アクセス)

- JR 秋葉原駅 中央改札口より 徒歩 3分
(改札を出て左 (ヨドバシカメラ側) 出口より、左手線路沿いにマクドナルドの左横を直進。)
- 東京メトロ日比谷線 秋葉原駅 2番出口より 徒歩 4分
- つくばエクスプレス 秋葉原駅 A3 番出口より 徒歩 2分
- 都営新宿線 岩本町駅 A3 番出口より 徒歩 11分
- 東京メトロ銀座線 末広町駅 1番出口より 徒歩 11分

電車でのご来場が便利です。

ご宿泊は各自にてご手配頂きますようお願い申し上げます。



Course Faculty from University of Arizona



Russell A. Chipman

rchipman@optics.arizona.edu

Professor, Optical Sciences
University of Arizona
Course Director

チップマン教授は College of Optical Sciences の偏光研究室を主宰。本研究室では偏光機能素子、液晶、偏光による収差などが研究テーマとなっている。JDS Uniphase 社、ジョンソン・アンド・ジョンソン社では光学関連部門のマネージャーとして、また、アラバマ大学ハンツビル校では物理学教授としての経歴もある。分光偏光測定機やイメージ偏光測定機の開発を手がけ、ファイバー用光学部品、ウェーブガイド、液晶、偏光機能部品、及び自然界の偏光に関する研究に従事。光学の分野で 12 の特許を持つ。MIT を卒業、アリゾナ大学光科学学部で修士、博士の学位を得る。OSA 及び SPIE のフェローをつとめ、Applied Optics の編集委員 (Topical Editor) でもある。2007 年度、偏光の研究によりストークス賞を受賞。OSA 偏光工学グループのチェアでもある。



Tom D. Milster

milster@optics.arizona.edu

Professor, Optical Sciences
University of Arizona

ミルスター教授は 1981 年にミズーリ大学 Rolla 校にて学士号を、1987 年にアリゾナ大学にて光科学の分野の博士号を取得。卒業後 3 年間 IBM にて光学技術者としての勤務経験をもつ。1989 年以降アリゾナ大学光科学部にてファカルティメンバーとして物理光学の教育、また、各種顕微イメージング、リソグラフィ、光記録の研究に活発に取り組む。主たる研究テーマは、限られた空間・時間領域から最大限の情報量を抽出することで、光科学・技術の扱う領域を広げることである。特にエバネッセント光を用いた超高解像度イメージング、グレースケールリソグラフィ装置の開発とそれによる回折光学素子の開発に長年注力している。100 以上の査読論文の執筆。SPIE と OSA のフェローを務める。



Jose Sasian

jose.sasian@optics.arizona.edu

Professor, Optical Sciences
University of Arizona

サシアン教授は、アリゾナ大学において、長年、レンズ設計および波面収差論を、学部生向けの入門、および、大学院生向けの特論コースとして教えています。光学教育、光学設計、リソグラフィ、光学加工、測定およびアライメント法、光学機器、宝石における光の伝播、光学におけるアート、および、アートにおける光学、眼視光学、および、光の伝播などの研究に従事。



R. John Koschel

jkoschel@optics.arizona.edu

Professor, Optical Sciences
University of Arizona

コーシェル教授は、アリゾナ大学光科学部の教授であり、現在、同学の教育プログラムを統括する副学部長を務める。コーシェル教授は、照明光学系の設計、その設計、最適化、および公差解析のための新規のアルゴリズムの研究、および、ラディオメトリ、照明工学の授業を担当。アリゾナ大学に先立っては、Photon Engineering と Lambda Research Corporation においてソフトウ

エア開発、およびそのマネージメントに従事。主な研究課題は、高効率な照明光学系の設計と実装、および、ソフトウェアによる照明特性の高精度なシミュレーション。国際レンズ設計学会、自由曲面光学素子、非結像光学素子、新規光学系の設計・最適化などの学会、セッションでのチェア、学会誌 Optical Express のアソシエイトエディター、米国光学会の諮問委員会チェアをつとめる。論文多数のほか、Handbook of Optics における照明光学のチャプター、2冊の照明光学に関する本、（非結像光学系による照明光学系設計）を出版。ロチェスター大学より、学士、および、Ph.D.を取得。



Yuzuru Takashima (高島譲)

ytakashima@optics.arizona.edu

Associate Professor, Optical Sciences

University of Arizona

2011年以来アリゾナ大学光科学部において、准教授職としてX線干渉計システムの設計および実装、紫外線レーザ直描リソグラフィによる半導体用封止材料を用いた3次元光回路向けのマイクロ光学素子の加工プロセス開発、ホログラフィックデータストレージの実用化、および、コンスーマ向け超小型ウェアラブルディスプレイの光学設計研究に従事。現在、光科学部での学部学生向けコアコース、“光学設計”、“光学設計入門”、および、大学院学生向けの“ナノフォトニックマルチスケール光学システム設計”の授業を担当。アリゾナ大学に先立っては、2007年よりスタンフォード大学において研究スタッフとして高記録密度ホログラフィックデータストレージの光学設計・実装、また、イオンビームナノ加工技術を応用した紫外線-電子線変換デバイスの光学設計、研究に従事。また、スタンフォード大学在籍中に指導した学生がSynopsis社の学生レンズ設計コンテストにおいて最優秀賞を3回受賞。1990年より株式会社東芝、本社生産技術センターにおける生産技術者として光学素子の超精密加工・測定、光学関連製品の設計開発、および、量産工場での光学製品開発業務に従事。京都大学にて1990年に学士号を物理学の分野で、スタンフォード大学にてMSEE(03年)、Ph.D.(07年)を電気工学の分野で取得。25年にわたる光学設計業務経験を有する。



Course Faculty from Utsumomiya University



谷田貝豊彦

yatagai@cc.utsunomiya-u.ac.jp

Professor and Director, Center for Optical Research and Education (CORE)

Utsumomiya University

谷田貝教授は東京大学にて学士、および、博士の学位を応用物理学の分野で、1969年および1980年に取得。

1970年から1983年まで理化学研究所に所属。1983年から筑波大学の応用物理学科にて光学機器、および、光学情報処理の研究に従事。2007年に宇都宮大学にてオプティクス教育研究センター設立。SPIE, OSA, JSAP フェロー。現在の研究分野は、光学測定、3次元イメージングおよびディスプレイ、ホログラフィックメモリなど。



大谷幸利

otani@cc.utsunomiya-u.ac.jp

Professor, Center for Optical Research and Education (CORE)

Utsunomiya University

大谷教授は東京農工大学より1990年に修士の学位を、1995年に東京大学より博士の学位を取得。HOYA株式会社を経て、2010年まで東京農工大学にて准教授。2004年から2005年に、アリゾナ大学光科学部 Visiting Professor。2010年より宇都宮大学オプティクス教育研究センター教授。2011年より、フォトロン社の技術顧問。現在の研究分野は偏光計測およびオプトメカトロニクスを含む。2010年よりSPIEフェロー。



早崎芳夫

hayasaki@opt.utsunomiya-u.ac.jp

Professor, Digital optics, optical metrology, and laser material processing.

Utsunomiya University

早崎教授は筑波大学にて学士、修士、および、博士の学位を応用物理学の分野で取得。理化学研究所、および、徳島大学を経て、現在、宇都宮大学オプティクス教育研究センター教授。主な研究分野は、光学システムと計算機システムの融合、フェムト秒ホログラフィックレーザ加工、デジタルホログラフィックナノスコープ、および、光メモリ。



武田光夫

takeda@opt.utsunomiya-u.ac.jp

Professor, Center for Optical Research and Education (CORE)

Utsunomiya University

武田教授は1969年に電気通信大学卒業後、東京大学大学院工学系研究科（物理工学専門課程）で修士(1971)と博士(1974)の学位を取得。キヤノン株式会社を経て1977年に電気通信大学に着任。専任講師、助教授、教授を経て2012年に電気通信大学名誉教授、宇都宮大学オプティクス教育研究センター特任教授。SPIE, OSA, JSAP フェロー, SPIE Dennis Gabor Award, Humboldt Research Award, 応用物理学会光・量子エレクトロニクス業績賞（宅間宏賞）。専門は情報光学, 光応用計測, 統計光学, 結像理論など。



黒田和男

Professor, Center for Optical Research and Education (CORE)

Utsunomiya University

黒田教授は東京大学より学士および博士の学位を応用物理学の分野で、1971年および1976年に取得。1976年より、東京大学生産技術研究所にて助手、助教授、教授を歴任、2012年に定年退職し、名誉教授。2012年より宇都宮大学オプティクス教育研究センター特任教授。SPIE, OSA, JSAP フェロー。主な研究分野は、気体レーザー、フォトリフラクティブ材料とその応用、フェムト秒レーザーの波長変換とその応用、ホログラフィック光メモリー、レーザーディスプレイにおけるスペックル対策など。



杉原興浩

oki-sugihara@cc.utunomiya-u.ac.jp

Professor, Center for Optical Research and Education (CORE)
Utsunomiya University

杉原教授は慶應義塾大学より学士、修士、博士の学位を電気工学の分野で取得。静岡大学、東北大学を経て、2014年宇都宮大学オプティクス教育研究センター教授。2008年よりJST 戦略的イノベーション創出推進プログラム「フォトニクスポリマー」のプロジェクトリーダー。主な研究分野は、光導波路・光ファイバー、光インターコネクション、非線形光学、有機フォトニクス、有機-無機ハイブリッド材料など。

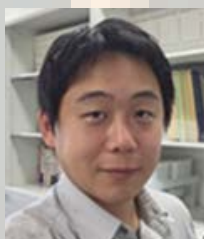


山本裕紹

hirotsugu@yamamotolab.science

Professor, Center for Optical Research and Education (CORE)
Utsunomiya University

山本准教授は東京大学より学士（工学）、修士（工学）、博士（情報理工学）の学位を取得。1996年より、徳島大学工学部光応用工学科にて助手、講師を歴任。2014年より宇都宮大学オプティクス教育研究センター准教授ならびに徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部客員准教授、JST・ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクト徳島大学グループ・サブグループリーダー。2015年より宇都宮大学大学院工学研究科先端光工学専攻准教授。2013年より日本光学会情報フォトニクス研究グループ代表幹事。主な研究分野は、3D ディスプレイ、空中表示、光セキュリティなど。



藤村隆史

fujimura_r@cc.utsunomiya-u.ac.jp

Professor, Center for Optical Research and Education (CORE)
Utsunomiya University

藤村准教授は、1999年に東京工業大学で応用物理の分野で学士を取得後、2001年に東京大学で修士号、2011年に博士号を取得した。2003年より東京大学の助手、2012年より東京工業大学の助教を経て、2014年に宇都宮大学に着任。主な研究分野は、光メモリー、ホログラム記録材料、プラズモニック金属ナノ構造など。

幾何光学、光学設計、照明光学設計コース

照明工学入門

R. John Koschel

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 – 午後6:00

- [英語による講義](#)
- [英語の講義資料](#)
- 数回の質問休憩では Koschel 教授への質疑が英語、日本語で可能です。

本コースでは、最初に照明、非結像光学素子、および、光源について説明します。次に照明設計の理論と照明系のモデル化について解説します。設計理論の解説においては、同一物理量における放射量と測光量での単位の違い、エタンデュとその保存、スキュー不変量とその光学システムにおける保存を扱います。照明系のモデル化の解説においては、高効率・高精度な解析のための様々なテクニック：モンテカルロ光線追跡とサンプリング、SNRを考慮したRoseモデルに基づく、伝達効率解析と照度分布解析に必要なサンプリング数の決定法、光学素子表面の特性、および、光源特性に重点を置きます。続いて、主要な光学素子（反射ミラー、フレネルレンズ、光伝導パイプ、およびそれらのハイブリッド光学素子）、光学システム（照明ライト、LCDバックライト、プロジェクション光学系、太陽光集光素子）、そして、光学系最適化、公差解析、迷光解析についても講義を行います。

学習の成果/学習の目的

本講座では次の成果を目標とします：

- エタンデュとスキュー不変量の保存に基づき、照明光学系設計における本質的な限界を理解する。
- 反射ミラー、フレネルレンズ、光伝導パイプなどの照明光学系に使われる基本的な光素子について理解をする。
- ソフトウェアによる光源のシミュレーションを実施する。
- ソフトウェアによる光源のシミュレーションおよび設計を実施する。
- 非結像光学系における集光、および、エッジ光線の原理を理解する。
- 照明光学系の応用例、照明器具、ディスプレイ、集光器を理解する。
- 最適化、公差解析、迷光解析を実施する。

対象とする受講者：

照明工学の基礎が必要な技術者、科学者、および、管理者の方々。

講座のレベル: 入門

幾何光学と光学系レイアウト

Yuzuru Takashima

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 – 午後6:00

- 講義は日本語です。
- 英文及び日本語での講義資料をご提供致します。
- 質疑応答は日本語で行います。

この講座では、結像光学システムがどのように機能するかを理解する上で必要となる原理及び背景について学習します。光学的結像システムは、ガウスの主要点によってまたは近軸光線追跡によって容易に計算することができます。これらの原理は、複数のコンポーネントシステムのレイアウト設計や解析にも拡張できます。この講座では薄肉レンズを用いた結像系と薄肉レンズシステム、絞りと瞳、アフォーカルシステム、及び放射伝達に関するトピックを学習します。光学システムの例を数多く取り上げてご説明します。必要とされるコンポーネントやそれらのレイアウトを決定するプロセスによって、光学システムのファーストオーダーのレイアウトに到達し、またそれを理解するための簡単な手法を学習します。このプロセスによって、所期のサイズの像を所期の位置に形成することができます。光学システム設計の実用面に特に重点を置きます。

受講者には英語の講座資料と、日本語版テキスト「フィールドガイド幾何光学」（グリービンキャンプ著）をご提供致します。

学習の成果:

本講座では次の成果を目標とします：

- 倍率、物体-像間距離、焦点距離等を含む機器の要求仕様を決定する
- 光路を図示し、簡単な光線追跡を実施する。
- 回折現象、肉眼やスルーブット限界によって光学システムに課された性能上の限界を記述する。
- 複数コンポーネントシステムの結像特性を予測する。
- 各工元素の必要径を決定する
- レイアウトの原理を望遠鏡、顕微鏡、拡大鏡、フィールドレンズ、リレーレンズ、ズームレンズ、アフォーカル系等さまざまな光学装置に応用する。
- 光学システムの設計及びレイアウトのプロセスを理解する。

対象とする受講者：

この講座は光学システムを使用する必要がある方、または設計する必要がある方で、光学システムによる画像形成の原理を理解しようとする方でしたら、どなたでも受講頂けます。光学に関する知識は不要で、簡単な数式（代数、幾何、三角法）のみを用います。コース終了時には、これらの技法を用いた、比較的洗練された光学システムの設計と解析が可能になります。

講座のレベル: 入門

光学設計特論：そのアートとサイエンス

Jose Sasian

2016年3月18日（金曜日） 午前9:00 - 午後6:00

- **英語による講義**
- **英語の講義資料**
- **数回の質問休憩では Sasian 教授への質疑が英語、日本語で可能です。**

本コースは“アート&サイエンス”の学問としてのレンズ設計に役立つ設計手法と設計のための種々の洞察を学んでいただきます。最初に収差論の復習を行い、続いてレンズ設計における最新のトピックスを光線追跡プログラムを用いて解説します。本コースにより、最新のレンズ設計における種々の設計手法を学んでいただけます。

学習の成果:

本講座では次の成果を目標とします：

- レンズ面自体に起因する、また、他のレンズ面に寄与による高次収差の影響を理解する
- 瞳面収差とその影響について理解する。
- 最新の色収差補正の方法について理解する。
- 非対称光学系の基本設計について理解する。
- 反射光学系の設計の基礎を理解する。
- 非球面、および、自由曲面の効果的な利用方法について理解する。
- レンズ設計における実用的な公差解析について理解する。
- レンズ設計のアートとしての側面について理解する。

対象とする受講者:

光学設計理解する必要がある、エンジニア、研究者の方々。

講座のレベル: 入門-中級

光学設計入門：CodeV ではじめの一步

Yuzuru Takashima

2016年3月18日（金曜日） 午前9:00 - 午後6:00

- **講義は日本語で行います。**
- **英語の講義資料をご提供致します。**

この講座は、光学収差の知識（「幾何光学と光学系レイアウト」および「収差論と像評価」、の講座内容）を、レンズ設計の数々の具体的な手法に結びつけることによって、受講者の皆様が光学システム設計に必要とされる最初の知識を得ることを目的とします。レンズの形状や、個々のレンズエレメントの配置は、収差量と密接に関連していま

す。この関連を具体的に理解することにより、光学系の最適設計解を見通し良く求めることが可能になります。それらの設計解をもとに、光学設計ソフトウェアにより自動設計を行うことにより、さらなる最適化が効率良く可能となります。

これらの知識は、レンズ設計だけでなく、日常業務として光学系を構築する必要のある技術者、研究者の方々にもとても有用です。なぜなら、この知識を利用して、カタログレンズから最適な光学素子を選択し、それらを最適配置することにより、高性能かつ低価格な光学系を短期間に構築することが可能となるからです。本講座では、まず、光学システム設計の一般的な手順を解説します。その後、3次の光学収差とレンズのパラメータとの関係を解説します。加えて受講者のみなさまに実際にレンズ設計ソフト CodeV を使って実際にレンズ設計を体験していただきます。

学習の成果：

本講座では次の成果を目標とします：

- 光学設計の手順を理解する。
- 3次収差:球面収差、コマ、非点収差、像面湾曲および歪曲収差とレンズパラメータの関係を理解する。
- 各3次収差を補正する方法について理解する。
- カタログレンズを用いて高性能な光学系を設計する手法を理解する。
- CodeV を使って自動設計のみに頼らないレンズ設計を行う。

対象とする受講者:

レンズ設計手法の基礎、および、それらの原理を収差の補正に応用する方法の理解を必要とされるエンジニア、研究者、管理者の方々、また、特に、カタログレンズを用いて高性能な光学システムを構築する必要のあるエンジニア、研究者の方々。本講座に加えて、「光学系レイアウト」および「光学収差と像評価」を同時に受講されるとさらに理解が深まり効果的です。お勧めします。

講座のレベル: 入門

物理光学コース

フーリエ光学とオプティカル・コヒーレンス・トモグラフィ

谷田貝豊彦

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 – 午後6:00

- [日本語による講義](#)
- [日本語の講義資料](#)

本コースはスカラー波の回折と、そのフーリエ理論による取り扱いを学習します。さらに、結像における線型理論と、その光学情報処理への応用を学びます。続いて、干渉計測、分光計測、高速光情報処理、および、オプティカル・コヒーレンス・トモグラフィへの応用を解説します。

学習の成果/学習の目的

本講座では次の成果を目標とします：

- 結像系、空間時間現象、光学測定システムを周波数領域とフーリエ変換により記述できる。
- 回折現象をフーリエ変換、コンボリューション、および、アンギュラスpekトラムの概念により理解し、計算ができる。
- 線型信号処理における様々な手法を光学測定および光学結像に適用できる。
- 空間周波数領域、および、時間周波数領域の類似性を理解する。

対象とする受講者：

フーリエ変換、結像における線型理論、ホログラフィー、回折現象の数値計算、高度な干渉縞解析、空間—時間領域信号処理、および、オプティカル・コヒーレンス・トモグラフィの知識を必要とされるエンジニア、研究者の方々を対象とします。

講座のレベル: 大学学部程度

ホログラフィー入門、計算機ホログラムとデジタルホログラフィー

早崎 芳夫

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 – 午後6:00

- [日本語による講義](#)
- [日本語の講義資料](#)

本コースでは、ホログラムの記録および再生プロセスの原理、および、その応用について解説します。計算機ホログラム、および、デジタルホログラフィは、ホログラムの記録、再生がそれぞれ計算機上行われる場合に相当します。これらは、近年、先端的な光学測定、および、加工技術の領域において、ますます重要性が増しています。コース前半では、ホログラフィーにおける種々の重要なテクニックについて解説します。コース後半では、実際的な応用例を多数紹介します。

学習の成果/学習の目的

本講座では次の成果を目標とします：

- ホログラフィー、計算機ホログラムとデジタルホログラフィーの概念を習得する。
- ホログラフィー、計算機ホログラムとデジタルホログラフィーの応用例を理解する。
- ホログラフィー、計算機ホログラムとデジタルホログラフィーを将来的なプロジェクトに応用できるようになる。

対象とする受講者：

このコースは、光を空間的、および、時間的に制御することに興味をお持ちのエンジニア、研究者、専門職の方々を対象とします。

講座のレベル: 大学学部程度

結晶光学入門

黒田和男

2016年3月17日 (木曜日) 午前9:00 - 午後6:00

- [日本語による講義](#)
- [日本語の講義資料](#)

本コースでは、結晶や液晶のような異方性媒質中の光波の伝搬を扱います。この問題の解析には、ベクトルやテンソル（行列）などを避けて通ることはできません。本講座では、このような数学的な道具に慣れることから始め、複屈折や旋光性など結晶光学に固有の現象の解説に進みます。また、結晶光学には屈折率楕円体、屈折率面、光線速度面などの幾何学的な曲面が登場します。これらは本来結晶光学を理解するための道具として導入されたものでありますが、しばしば混乱の元になっています。本講座ではこれらの曲面について相互関係に留意し、できるだけ明快に解説します。最後に応用編として、異方性媒質を含む多層膜の解析法の一つである拡張ジョーンズベクトル法について解説します。これは、液晶表示素子など多層膜構造の偏光特性の解析に有用な方法であります。

学習の成果／学習の目的

本講座では次の成果を目標とします：

- 異方性媒質に対するマクスウェル方程式の扱いに慣れる。
- 複屈折や旋光性など結晶光学に固有の現象を理解する。
- 結晶の異方性と伝搬方向が与えられたとき、固有偏光と屈折率を計算できる。
- 屈折率楕円体、屈折率面、光線速度面を用いて、結晶中の光波の伝搬を直感的にイメージする。
- 偏光プリズムや偏光フィルターなどの構造や動作原理を理解する。
- 異方性媒質を含む多層膜の偏光特性を拡張ジョーンズベクトル法で計算し、結果を理解する。

対象とする受講者：

結晶や液晶などの異方性媒質を扱うエンジニア、研究者の方々を対象とします。

講義のレベル: 大学学部程度

光センシングと光計測のための時空間縞解析入門

武田光夫

2016年3月18日 (金曜日) 午前9:00 - 午後6:00

- [日本語による講義](#)
- [日本語の講義資料](#)

本コースでは干渉計測や縞解析法の基礎を学びます。また、光計測や光センシングの原理の理解に役立つ通信理論について解説します。光計測において時間と空間の類似性がいかに重要な役割を演じるかを示します。そのために時間キャリア周波数を用いた位相シフト法と空間キャリア周波数を用いたフーリエ変換法の原理と両者の利害得失を対比的に説明します。また、これらの位相情報を用いた光計測に不可欠な位相アンラップアルゴリズムについて紹介します。最後に白色干渉計測やスペクトル干渉計測とそのため干渉縞解析法を解説します。

学習の成果/学習の目的

本講座では次の成果を目標とします：

- 代表的な干渉計と干渉計測の原理を理解する。
- 通信理論が光計測や光センシングに果たす役割を知る。
- 時間キャリア周波数と空間キャリア周波数を用いた光計測法の原理を理解する。
- 位相シフト縞解析法とフーリエ変換縞解析法の原理と特徴の違いを理解する。
- 位相アンラップの要点とそのため代表的アルゴリズムを知る。
- 白色干渉計測やスペクトル干渉計測の原理を理解する。

対象とする受講者：

このコースは、光応用計測や光センシング技術に興味をお持ちのエンジニア、研究者の方々を対象とします。

講座のレベル： 入門。大学の学部レベルの数学と物理学の知識を前提にする。

偏光入門と偏光計測への応用

大谷幸利

2016年3月18日（金曜日） 午前9:00 – 午後6:00

- [日本語による講義](#)
- [日本語の講義資料](#)

本コースは、偏光と基礎とその偏光計測への応用について学習します。

前半は、偏光とはからはじめて偏光素子、ポアンカレ球、ジョーンズ行列、ストークス・パラメータ、ミューラー行列について簡単な数学を交えながら説明します。後半は、ストークス偏光計、複屈折計測法、特に、光弾性光変調器、液晶素子、および、光ヘテロダイン法を利用した複屈折マッピング計測装置、分光ミューラー行列偏光計およびエリプソメータについて解説します。

学習の成果/学習の目的

本講座では次の成果を目標とします：

- 基本的な偏光素子である偏光板、 $1/4$ 波長・ $1/2$ 波長位相差板、円位相差板、偏光解消板の機能を理解する。
- ジョーンズベクトル、ストークス・パラメータおよびミューラー行列を取り扱うことが出来る。
- 複屈折イメージング、ストークス偏光計、ミューラー行列偏光計、エリプソメータを理解する。

対象とする受講者：

このコースは、偏光の入門、偏光計測に興味をお持ちのエンジニア、研究者の方々を対象とします。

講座のレベル: 入門

光学デバイス設計コース

光導波路解析入門

杉原興浩

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 - 午後6:00

- 日本語による講義
- 日本語の講義資料

講座の概要：

本コースでは、光ファイバーや光導波路の光伝搬現象の解析と物理的意味、さらにはその応用について紹介します。光通信や光インターコネクションが普及するのに伴い、基礎的な導波現象からシステム応用まで、何らかの形で携わる機会が増大しております。今回の講座では、特に光インターコネクションの観点から光ファイバー・光導波路について物理的事項の解説を行ない、受発光素子との実装技術を含む応用について展開していきます。

学習の成果：

本講座では次の成果を目標とします：

- Maxwell 方程式からモード分散方程式を導出する。
- シングルモードおよびマルチモード導波現象について理解する。
- 光導波路、光ファイバーの損失と帯域について理解する。
- 受発光素子との結合について適用性を考え、光インターコネクションへの展開を議論する。

対象とする受講者:

このコースは、光導波入門、光インターコネクションに興味をお持ちの学生、エンジニア、研究者の方々を対象とします。

講座のレベル: 入門。大学の学部レベルの知識を前提にします。

光学設計における偏光

Russell A. Chipman

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 - 午後6:00

- 講義は英語です。
- 英文の講義資料をご提供致します。
- 質疑応答は日本語で行います。

本講座では、光学系における偏光効果の計算・解析に関連する問題の概要についての講義を行います。

偏光光線追跡の基本的なコンセプトを解説し、その種々の応用例を紹介します。偏光光線追跡によって光学素子、偏光光学素子、応力複屈折やその他の偏光効果を解析することが可能です。

多くの光学系では偏光がクリティカルな要因です。したがって偏光について細心の注意が必要です。このような光学系には、液晶プロジェクター、微細リソグラフィとデータストレージにおける高 NA 光学系、DVD プレーヤー、細胞組織や混濁媒体へのイメージング、光コヒーレンス・トモグラフィ（断層映像法）、干渉計が含まれます。

薄膜と単軸結晶が引き起こす偏光収差は、いくつかの市販の光学設計ソフトで評価することがすでに可能ですが、このルーチンは複雑であるため、出力フォーマットや利用の可能性について知らない光学エンジニアが大多数です。本コースではこれらの商用プログラムの出力の見方についても解説を行います。さらに、偏光光線追跡ルーチンによって、複雑な光学問題を扱う技術者グループの間で、偏光特性と偏光仕様を、誤りなく共有・伝達することが可能となります。偏光に関する技術的な仕様の共有・伝達の方法の確立により、複雑なシステムの開発速度が速くなります。

学習の成果：

この講座では次の成果を目標とします。

- 以下の重要な光学素子における偏光効果を理解する
 - レンズ、ミラー
 - 薄膜コーティング
 - 偏光光学素子
 - コーナーキューブ
 - 回折格子
 - 液晶セル
 - 応力複屈折
- 一連のレンズ、ミラー、偏光素子、異方性材料を通過する光線に沿った偏光変化を追う方法を理解する。
- 薄膜コーティングされた光学素子群を通過する光線についてのジョーンズ行列の計算、機械偏光、偏光収差の分析について学ぶ。
- 偏光状態に依存する点像関数（Point Spread Function）と変調伝達関数 (Modulation Transfer Function) の計算方法について理解する。
- Maltese cross, linear polarization tilt といった、基本的な偏光起因収差パターンを理解する。

- クロスフォールディングミラーなどの偏光起因収差を低減するために有用な光学系配置を理解する。
- 光学系について適切な偏光仕様を策定する。

対象とする受講者：

この講座は、偏光概念を理解し光学系に応用が必要な、科学者、エンジニアの方々を対象とします。受講者の方々は、光学系、光線追跡、収差、偏光光学素子、および線形代数の基礎的な知識をお持ちであることを前提としています。

講座のレベル：中級

プラズモニクス入門

藤村隆史

2016年3月17日（木曜日） 午前9:00 – 午後6:00

- [日本語による講義](#)
- [日本語の講義資料](#)

講座の概要：

本コースでは、プラズモニクスの基礎とその応用について解説します。プラズモニクスは、金属における自由電子の集団振動であるプラズモンと光が相互作用することによって生じる現象を扱う研究分野で、近年、ナノ光デバイス、ナノ加工、高効率太陽電池、バイオセンサーなど幅広い分野で盛んに研究がなされています。本講座では、まずマクスウェル方程式から出発し、金属に特有の光学応答に関して説明します。続いて伝搬型表面プラズモンと局在型表面プラズモンと呼ばれる2種類の特徴的な相互作用形態について、応用例を交えながら解説します。講座の後半では、プラズモニクスにおいて重要なシミュレーションツールとなっている時間領域差分法（FDTD法）、離散双極子近似（DDA）について計算原理とその特徴を解説します。

学習の成果：

本講座では次の成果を目標とします：

- 金属に特有の光学応答について理解する。
- 伝搬型表面プラズモンと局在型表面プラズモンの概念と応用例を理解する。
- FDTD法、DDAについてその計算原理を把握する。

対象とする受講者：

このコースは、ナノフォトニクス、プラズモニクスに興味をお持ちのエンジニア、研究者の方々を対象とします。

講座のレベル：入門

アドバンストオプティクス :

DOE、CGH およびアダプティブオプティクス

Tom D. Milster

2016年3月18日 (金曜日) 午前9:00 – 午後6:00

- 英語による講義
- 英語の講義資料
- 数回の質問休憩では Milster 教授への質疑が英語、日本語で可能です。

この中級コースでは、回折光学素子 (DOE)、コンピュータ・ジェネレーテッド・ホログラム (CGH)、補償光学素子の基礎を理解します。

まず、フレネルゾーンプレートや DOE の考え方からフレネル回折の原理を理解します。そして、この原理を応用して CGH を理解します。本講義では DOE、CGH を使った光学系の構成について解説します。また、コースの約 1/3 では、補償光学素子の顕微鏡、天文学、高エネルギーレーザーシステムへの応用について解説します。

本講座では次の成果を目標とします :

- DOE や CGH の機能を理解するためにフレネル回折の原理を応用する。
- 回折現象を見積もるために、フレネル回折の原理を利用する。
- フレネルゾーンプレート、DOE の集光特性を計算する。
- 画像描画のための CGS の設計手法を理解する。
- 光学系構成および DOE、CGH の用途を理解する。
- 補償光学素子の基本原理ならびに顕微鏡、天文学、高エネルギー光学系における補償光学素子の使い方を理解する。

対象とする受講者 :

干渉、回折現象、DOE、CGH の物理的理解を必要とする技術者、科学者、また、管理者の方向け。基本的な干渉、回折現象を理解している方推奨。

講座のレベル: 中級

ディスプレイ光学系の基礎

山本裕紹

2016年3月18日 (金曜日) 午前9:00 – 午後6:00

- 日本語による講義
- 日本語の講義資料

講座の概要：

本コースは、情報ディスプレイ分野における 3D を中心とした最近の光学技術について学習します。

まず、ディスプレイのハードウェアについて概略を説明した後、奥行き知覚の原理など情報ディスプレイの機機能に関わるヒューマンファクターについて解説します。次に、各種の 3D 表示技術について、これまでの代表事例を解説するとともに、奥行融合錯視方式や単眼運動視差方式などの最近の 3D 研究で得られた知見を紹介しします。さらに、再帰反射による空中結像 (AIRR) による空中ディスプレイや輻射熱の収束による空中ヒーター技術、光暗号を用いたセキュアディスプレイなどの最新のディスプレイ技術について技術紹介の動画などを用いて初心者にもわかりやすく解説します。

学習の成果：

本講座では次の成果を目標とします：

- 情報ディスプレイに関わる視覚特性、とくに奥行き知覚の原理をについて理解する。
- 3D 情報を表示するための光学ハードウェアの構成とメリットデメリットについて理解する。
- 空中表示、空中ヒーター技術、セキュアディスプレイなどの新規ディスプレイ技術について理解する。

対象とする受講者：

このコースは、主に 3D ディスプレイや空中表示などの新しい情報ディスプレイ技術をお持ちのエンジニア、研究者の方々を対象とします。

講座のレベル: 入門

参加お申込み (サイバネットシステム株式会社様経由)

<http://www.cybernet.co.jp/tokyo-short-course2016/>

参加お申込み、ご質問等 (宇都宮大学)

ショートコースのお申込み、銀行振込み、領収書、その他日本語でのお問合せは、下記窓口まで、お電話か、電子メールでご連絡をお願い致します。

〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2

宇都宮大学オプティクス教育研究センター内 先端光技術研究会

TEL : 028-689-7074 FAX : 028-689-7075 sc2014@opt.utsunomiya-u.ac.jp (担当：宇津木)

ショートコースの技術的内容に関する日本語でのお問合せは、

高島譲 ytakashima@optics.arizona.edu

1-520-626-6992 (USA)

大谷幸利 otani@cc.utsunomiya-u.ac.jp

028-689-7136

ショートコースの技術的内容に関する英語でのお問合せは、

Prof. Russell Chipman russell.chipman@optics.arizona.edu

1-520-626-9435(USA)

最新のご案内、及び英文の案内書はショートコースのホームページに掲載致します。

<http://www.optics.arizona.edu/tokyo-short-courses>

アリゾナ大学 College of Optical Sciences に関する情報は、下記のアドレスからご覧頂けます。

<http://www.optics.arizona.edu/>

銀行振込先

栃木銀行にて、下記の内容にて振込送金願います。

銀行名	栃木銀行	(金融機関コード 0517)
支店名	陽東桜ヶ丘支店	(支店コード 063)
口座	普通預金 1020611	
口座名義人	先端光技術研究会 代表 谷田貝豊彦	

振込手数料はお客様負担でお願い致します。(この口座は宇都宮大学オプティクス教育研究センター内の先端光技術研究会がアリゾナ大学と宇都宮大学にかわり維持管理している銀行口座です。)

主催



College of Optical Sciences
THE UNIVERSITY OF ARIZONA®

CORE

宇都宮大学オプティクス教育研究センター
Utsunomiya University Center for Optical Research & Education

協賛

つくる情熱を、支える情熱。

CYBERNET

SYNOPSYS®