

若手技術者、光学設計・技術者のための

『 ナノ領域の光学 』 基礎編

講師：岩本 敏 氏（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）
 田中 拓 男 氏（(国)理化学研究所 田中メタマテリアル研究室 主任研究員）
 菊田 久 雄 氏（大阪公立大学 大学院工学研究科 教授）
 高原 淳 一 氏（大阪大学 大学院工学研究科 教授）
 田丸 博 晴 氏（東京大学 大学院理学系研究科 特任准教授）

日 時：2024年1月11日(木) 9:00 ~ 15:40

会 場：ハイブリッド形式(対面+オンライン)での開催となります。
 ・機械振興会館 別館 4 階(一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会 研修室)
 ・オンライン(Web 会議ツールは Microsoft Teams です。)
 ※新型コロナウイルス感染症の状況によって、オンラインといたします。
 ※当会における新型コロナウイルス対策及び対応については下記の URL をご覧ください。
<http://www.joem.or.jp/covid-19.pdf%20pdf>

協 賛：応用物理学会、日本光学会、日本光学工業協会、光産業技術振興協会（順不同）

本講座の位置付け

分野 レベル	光学設計分野	光エレクトロ ニクス分野	光学加工分野	画像技術分野
上 級				
中 級	↕	↕		
初 級				

※ 上記はあくまで受講する際の目安です。

本講座の目的

近年、微細加工技術の進歩により、光の波長よりも微細な構造(サブ波長構造)を加工できるようになってきた。このようなサブ波長構造と光波との相互作用を利用することによって、特異な光伝播や光物性などの光機能をマクロスコピックなレベルで発現・制御できるようになってきている。このような光機能の例が、フォトニック結晶におけるスローライトや表面 プラズモンによる光電場増強、メタマテリアルにおける特異な屈折などである。

本講座では、このような発展著しい「ナノ領域の光学」を、基礎から分かりやすく解説する。講座は5つのチュートリアルから構成されており、どの項目もその分野の最先端で活躍中の先生方に、屈折率分散や群屈折率の概念から、ナノ光学に特有な現象の原理の理解と、それらの制御をもとにした様々な応用まで系統的な解説をお願いしている。

微細構造での光の振る舞いを理解するにはスカラー場理論だけでは限界があり、必要に応じて偏光含めたベクトル場を扱う必要があるが、物理的な意味を見失わない範囲でできるだけ平易に解説することを目指している。またシミュレーション技術として不可欠なFDTD法(有限差分時間領域法)についても、具体的な応用を念頭に置いた解説をする。

ナノ領域の光学を基礎から応用まで学びたい若手技術者、新しい光学の応用を目指す光学設計者にとって最適かつコンパクトな講座である。

前回受講した方々の感想!!

- ・全体像を把握する上で、概要を分かり易く説明いただき、フォトニクス構造とそれ以外の構造との違いの理解が深まった。
- ・金属を用いたメタマテリアルについて、実例を用いた講義であったため、分かり易くてよかった。
- ・サブ波長格子による光波制御について、理論式を用いて解説していただいたおかげで、復習もしやすく、基礎を学ぶのに非常に役立ちました。
- ・メタマテリアルとメタサーフェスの考え方の違いについて、冒頭で説明されたことで理解がスムーズに進みました。
- ・プラズモンの基礎と共鳴の物理的描像をよく理解する上でとても有意義でした。

J O E M 技術講座
「ナノ領域の光学」基礎編
講義内容

1. ナノ領域光学の基礎ーなぜ面白いのか？何ができるのか？

9:00~10:00

光学の基礎的現象と関連付けながら、以降の講義で登場するナノ領域における光学現象を概観し、ナノ領域光学の魅力を紹介する。また、ナノ領域で顕著となる光と物質の量子力学的相互作用についても簡単に議論する。

岩 本 敏

(東京大学 先端科学技術研究センター 教授)

2. メタマテリアル

10:10~11:10

メタマテリアルとは、ナノサイズの金属構造を用いて人工的に新奇な電磁気学的特性を付加した物質である。光の周波数で動作するメタマテリアルの構造やその特性に関する解析結果に加え、メタマテリアルの加工法についても紹介する。

田 中 拓 男

((国)理化学研究所 田中メタマテリアル研究室 主任研究員)

3. サブ波長格子による光波制御

11:20~12:20

サブ波長周期をもつ誘電格子構造によって複屈折や屈折率、波長分散性能などを制御で、さまざまな光学素子が考案されている。ここではサブ波長周期構造中の光波挙動の理解の基礎を述べると共に、それら作製技術の現状を紹介する。

菊 田 久 雄

(大阪府立大学 大学院工学研究科 教授)

4. メタサーフェス

13:30~14:30

2次元のメタマテリアルをメタサーフェスとよぶ。ここでは誘電体メタサーフェスを例にとり、誘電体ミーム共振器における多重極子の制御について述べる。また、単結晶シリコンを用いた誘電体メタサーフェスの応用について紹介する。

高 原 淳 一

(大阪大学 大学院工学研究科 教授)

5. 金属ナノ粒子の共鳴光散乱

14:40~15:40

銀や金の粒子はプラズマ共鳴によって光と強く相互作用し、環境・バイオセンサー、光アンテナなど光を微細な空間で制御する方法として注目されている。ここでは形状・サイズ・環境が共鳴光散乱に与える影響などについて解説する。

田 丸 博 晴

(東京大学 大学院理学系研究科 特任准教授)

参加要領

当協会のホームページ (<http://www.joem.or.jp/moushikomi.htm>) から対面かオンラインかを選択して、お申し込み下さい。

※申込受付後、原則申込責任者様宛に受講票とご請求書をご送付しておりますが、受講者様宛に送付することも可能ですので、受講者様宛を希望される方は「申し込みフォームの通信欄」にその旨を明記してください。(申込責任者様が受講者様と同一の場合には不要です。)

※オンラインでの受講をご希望の方にはテキストは原則ご勤務先へ送付しておりますが、在宅勤務のため職場ではなく、ご自宅への送付を希望される方は、「申し込みフォームの通信欄」にご送付先住所をご記入下さい。

(対面の場合は、お申込期限後のお申込につきましては、当日受付にて受講者の方にお渡しいたします。)

【参加費】 1名につき(テキスト代を含みます)

◎「ナノ領域の光学」基礎編

区 分	税 抜 き	消 費 税	税 込 み
正 会 員	24,000 円	2,400 円	26,400 円
賛 助 会 員	30,000 円	3,000 円	33,000 円
協 賛	40,800 円	4,080 円	44,880 円
一 般	48,000 円	4,800 円	52,800 円

◎「ナノ領域の光学」基礎編と「ナノ領域の光学」応用編のセットの場合

区 分	税 抜 き	消 費 税	税 込 み
正 会 員	43,000 円	4,300 円	47,300 円
賛 助 会 員	53,750 円	5,375 円	59,125 円
協 賛	73,100 円	7,310 円	80,410 円
一 般	86,000 円	8,600 円	94,600 円

※当協会の会員外でも、協賛されている団体に所属されている方は、その旨を申込用紙にご記入ください。参加費が協賛の金額となります。

※参加費の払い戻しは致し兼ねます。お申込みされた方のご都合が悪くなった場合は、代理の方がご出席下さいます様をお願いします。

※当協会に入会されますと本技術講座をはじめ、その他の諸事業への参加費が割安になりますので、この機会に入会をお勧めします。入会ご希望の方は、当協会へお問い合わせください。

【定 員】 25名(うち対面は、先着順で10名までとなります。)
※対面かオンラインかはお申込時に選択してください。

【申込期限】 2023年12月22日(金)まで
※定員になり次第、申込期限前でも締め切らせていただきます。

【申 込 先】 一般社団法人 日本オプトメカトロニクス協会
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番22号 機械振興会館 別館4階
TEL : 03-3435-9321 FAX : 03-3435-9567 E-mail : info@joem.or.jp

【参加費振込先】 口座名 : 一般社団法人 日本オプトメカトロニクス協会
取引銀行 : みずほ銀行 神谷町支店 普通預金 2187994

【会 場】 機械振興会館 別館4階(一般社団法人 日本オプトメカトロニクス協会 研修室)
<http://www.joem.or.jp/access.htm>
(所在地) 東京都港区芝公園3丁目5番22号
(交 通) ・ 東京メトロ 日比谷線 神谷町駅 下車 徒歩 8分
・ 都営地下鉄 三田線 御成門駅 下車 徒歩 10分
・ 都営地下鉄 大江戸線 赤羽橋駅 下車 徒歩 10分
・ 都営地下鉄 浅草線 大門駅 下車 徒歩 15分
・ JR ; 山手・浜東北線 浜松町駅 下車 徒歩 17

【連絡先】 一般社団法人 日本オプトメカトロニクス協会 事務局 TEL : 03-3435-9321
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番22号 機械振興会館 別館4階
TEL : 03-3435-9321 FAX : 03-3435-9567 E-mail : info@joem.or.jp