

## 『 光散乱の現象と解析 』

講師：岩井俊昭氏（東京農工大学 名誉教授）

日時：2024年12月 9日(月) 13:00 ~ 17:00  
12月10日(火) 10:00 ~ 17:00(途中休憩を含みます。)

※本年度から「ミー散乱とスペックルの理論展開」、「スペックルリダクション」を新たに追加して1日半コースに改訂しました

会場：オンライン（Microsoft Teams 利用）での開催となります。

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, バイオインダストリー協会 (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				

＜主な対象（推奨される前提知識）＞

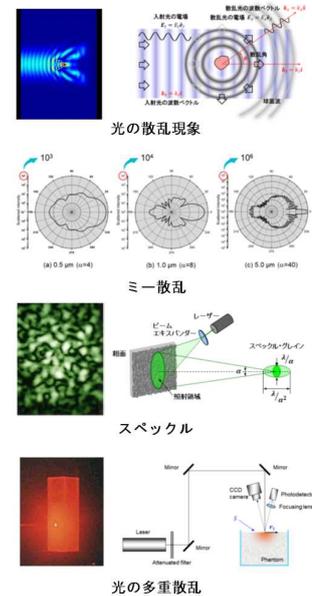
- ・JOEM「図解・光散乱とその計測への応用入門」（6月開催）を受講された方
- ・光散乱の現象解析の基礎から応用について学びたい方
- ・光学・電磁気学の初歩の知識があると理解の助けになります。

※上記はあくまで受講する際の目安です。

## 本講座の目的

レーザー光を物質に照射することによって発生する散乱光を解析して、その電気的特性や形状情報を計測することは一般的な技術である。近年、物質の測定サイズやレンジの拡大、物質の同定と粒径の同時計測、高濃度溶液中の粒子径分布測定、生体組織の分光断層画像の撮像など、散乱計測の多様化、高精度化、そして高機能化へのさらなる要求がある。一方、技術者や研究者が光散乱の現象解析の基礎や応用を系統的に習得する場合は、著しく限られているのが現状である。

本講座では、光散乱、特に散乱体が静止している場合の静的な散乱現象について、単散乱から多重散乱にわたって基礎と応用を体系的に講義する。内容としては、散乱理論の基本であるレイリー散乱、それを拡張して任意形状の散乱体に適用可能なレイリー・デバイ散乱、球粒子に対して厳密な理論であるミー散乱、粗面からのレーザー散乱であるスペックル、そして生体組織や濃厚溶液のキャラクター化に利用される多重散乱である。内容は多岐にわたるが、理論と数値計算結果を関連付けて説明し、その応用への展開を対応させることによって理解を促す。本年度の講義は1日半に拡大し、これまでの受講者から要望が多かったミー散乱とスペックルの理論展開とスペックルリダクションを新たに講義する。



講義で使用する図の例

## 前回受講した方の感想!!

- ・レイリー散乱の基礎から、丁寧に教えて頂けたことがとても有意義でした。
- ・散乱の基礎的な考え方を今まで学んだことがなかったので、丁寧に基礎を学ぶことができ、非常に有意義な講義でした。
- ・理論だけでなく応用分野も多く入れられていて興味深く聴講できました。なかなか式と実際の現象が直感的に結びつかないため、その場だけでなく自分で理解をさらにふかめていくことが必要だと思いました。
- ・光散乱の分野は初学者である私にとっては非常に敷居が高く、学びにくい分野だと感じておりました。ですので、本講義は光散乱を学び始める非常に良いきっかけとなりました。特に応用事例の観点から光散乱の基礎知識を関連付けて学ぶことができたため、質の高い学びになったと思っております。

J O E M 技術講座  
『 光散乱の現象と解析 』 講義内容

1. はじめに ～散乱問題を議論するための基礎的事項～

- 1.1 光波の数学的表現
- 1.2 散乱場の表記法
- 1.3 光散乱に関する参考文献

2. レイリー散乱 ～微小粒子から発生散乱場の偏光・粒径・波長特性とチンダル現象～

- 2.1 はじめに
- 2.2 電気双極子からの放射場としてのレイリー散乱
- 2.3 散乱電場の散乱行列による表記
- 2.4 散乱場の粒径・波長依存性
- 2.5 散乱場の偏光特性
- 2.6 チンダル現象

3. レイリー・デバイ散乱 ～空間分割近似による散乱理論～

- 3.1 はじめに
- 3.2 レイリー散乱の拡張としてのレイリー・デバイ散乱
- 3.3 誘電体球に関するレイリー・デバイ散乱の理論
- 3.4 散乱場の散乱角依存性と偏光特性
- 3.5 モンテカルロ・シミュレーションへの応用

4. ミー散乱 ～任意サイズの球粒子からの散乱特性とセンシングへの応用～

- 4.1 はじめに
- 4.2 ミー散乱の概念
- 4.3 ミー散乱理論
- 4.4 ミー散乱理論の微小粒子近似としてのレイリー散乱理論
- 4.5 散乱強度の散乱角・粒径・波長依存性
- 4.6 散乱角と波長の依存性を利用した粒径センサー
- 4.7 散乱場の偏光度を利用した花粉センサー

5. スペックル現象 ～レーザー表面散乱～

- 5.1 スペックル現象
- 5.2 スペックル強度の1次統計
- 5.3 時空間スペックル強度ゆらぎの2次統計
- 5.4 レーザー・スペックル・フローメーター
- 5.5 スペックルリダクション

6. 多重散乱

- 6.1 多重散乱現象
- 6.2 多重散乱場の散乱と吸収の考え方
- 6.3 光子拡散反射法
- 6.4 空間分解拡散反射法
- 6.5 時間分解拡散反射法

※適宜、途中休憩を含みます。

## 参 加 要 領

当協会のホームページ (<https://www.joem.or.jp/moushikomih.htm>) からお申し込み下さい。

- ※ 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、受講様宛に送付することも可能ですので、受講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。
- ※ 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ください。

【参加費】 1名につき（テキスト代を含みます）

区 分	税 抜 き	消 費 税	税 込 み
正 会 員	34,000 円	3,400 円	37,400 円
賛 助 会 員	42,500 円	4,250 円	46,750 円
協 賛	57,800 円	5,780 円	63,580 円
一 般	68,000 円	6,800 円	74,800 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

【申込期限】 2024年11月29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  
URL : <https://www.joem.or.jp/moushikomih.htm>

【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

※ 受講料のお支払いはお申し込みされた翌日から受講後一ヶ月以内にお手続きしていただきたくお願い申し上げます。

【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  
FAX : 03-3435-9567 E-mail : [info@joem.or.jp](mailto:info@joem.or.jp)