

# 『 LED と半導体レーザーの基礎と応用 』

講師：波多腰玄一氏（元株式会社東芝 研究開発センター）

日時：2025年8月1日（金） 10:00 ~ 16:30

会場：ハイブリッド（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（日本オプトメカトロニクス協会 研修室）
- \* オンライン（Microsoft Teams 利用）

※ 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%20.pdf>

※ 対面希望者が少ない場合はオンラインに切り替える場合がございます。

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 （順不同）

| 本講座の位置付け  |        |             |        |        |
|-----------|--------|-------------|--------|--------|
| 分野<br>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（前提とする基礎知識）>

“半導体の基礎”，“光学の基礎”を理解されている方（キーワード“バンドギャップ”，“光導波路”等）

※上記はあくまで受講する際の目安です。

## 本講座の目的

発光ダイオード(LED)や半導体レーザーは、今では光ディスク装置、光通信、表示装置、照明、各種センサーなど、我々の身の周りの様々な応用分野で使われています。このような発光デバイスの動作原理には、光学、電磁気学、熱力学、固体物性、量子力学などが関わっています。そのため全体を理解するのは時間がかかり難しそうに見えますが、基礎を学んでおくことは重要で、今後いろいろな場面が必要になってくると考えられます。

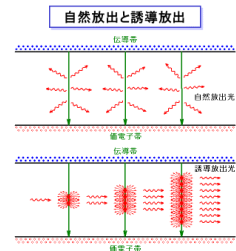
本講座は、LEDと半導体レーザーについて、その動作原理を理解し、いろいろな応用においてどのような使い方をしているかを学ぶことによって、発光デバイスの基礎と応用を習得することを目的としています。光学に関わる領域を中心としますが、半導体、量子力学も避けては通れないため、必要な部分についてわかりやすく解説します。LEDや半導体レーザーの応用分野に関わる技術者、研究者に役立つ内容です。

## 講座内容

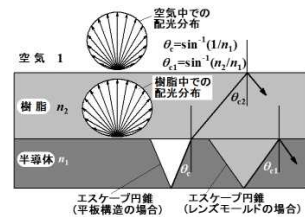
1. 半導体における発光の基礎（電子と光の相互作用 - 半導体は何故光る？他）
2. LEDの基礎と応用（LEDの効率、配光特性の決め方、白色LEDの仕組み他）
3. 半導体レーザーの基礎と応用（発振しきい値、光学特性、共振器の役割他）

## 前回受講した方の感想!!

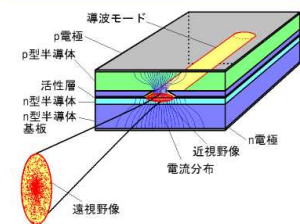
- ・ LEDの説明から始まって少しずつレーザーの話へ講義が進んでいくことでとても理解しやすかったです。特にLEDが  $V_f < V_p$  でも動作するメカニズムや干渉による振動の項目は、とても勉強になりました。
- ・ 固体物性から実用化のところまで全体の流れを講義いただいたので、以前よりも理解度が深まりました。
- ・ 他分野（LED、光メモリ等）を知ることが出来てよかったです。
- ・ 基礎から応用事例にわたり広範な範囲を丁寧に説明いただき、大変参考になりました。
- ・ LEDや半導体レーザーの原理等、基礎知識から応用まで幅広く知ることができ、大変有意義でした。



## LEDからの光取り出し



## 半導体レーザーの構造と近視野像、遠視野像



講座で使用する資料（PPT）の実例

## 『 LED と半導体レーザーの基礎と応用』 講義内容

|  |   |
|--|---|
| <p>10 : 00</p> <p> </p> <p>12 : 00</p> | <p><u>1. 半導体における発光の基礎</u></p> <p>1.1 回路記号とパッケージ構造</p> <p>1.2 光と放射</p> <p>1.3 光と電子の運動量とエネルギー</p> <p>1.4 電子と光の相互作用 - 半導体は何故光る？</p> <p>1.5 周期構造と電子, 周期構造と光</p> <p>1.6 レーザーとは? 反転分布とは?</p> <p>1.7 反転分布とレーザー</p> <p>1.8 遷移とは?</p> <p>1.9 LED と半導体レーザーの基本構造</p> |
| <p>13 : 00</p> <p> </p> <p>14 : 30</p> | <p><u>2. 発光ダイオード (LED) の基礎と応用</u></p> <p>2.1 LED 材料, 用語, 歴史</p> <p>2.2 青色 LED は何故難しかったのか? どうやって実現したのか?</p> <p>2.3 LED の効率</p> <p>2.4 配光特性はどうやって決まるか?</p> <p>2.5 白色 LED の仕組み, 色温度, 演色性</p> <p>2.6 LED の応用</p>  |
| <p>14 : 45</p> <p> </p> <p>16 : 30</p> | <p><u>3. 半導体レーザーの基礎と応用</u></p> <p>3.1 半導体レーザーの共振器</p> <p>3.2 光導波路としての半導体レーザー</p> <p>3.3 レーザー共振器内の光振幅分布</p> <p>3.4 半導体レーザーの縦モード</p> <p>3.5 半導体レーザーには何故発振しきい値があるのか?</p> <p>3.6 レーザー光の光学特性, 非点隔差は何故生ずるか?</p> <p>3.7 半導体レーザーの応用</p>                           |

## 参 加 要 領

当協会のホームページ (<https://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、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。)

※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」にあらかじめ、ご自宅の住所をご記入下さい。

【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   | 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 |

※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】 35名(うち対面は、先着順で16名となります)  
※対面かオンラインかは申込時に選択してください。

【申込期限】 2025年7月24日(木)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  
※ 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。

【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)  
<https://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・京浜東北線 浜松町駅 下車 徒歩 17分

【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