

JOEM技術講座開催案内

『 相関とフーリエ変換で理解できる光学機器  
 ～ 一見関連の無い機器たちの統一的理解 ～ 』

講師：志村 努氏（東京大学 生産技術研究所 光電子融合研究センター 教授）

日時：2018年6月29日（金） 10:00 ～ 16:00  
 （昼食1時間及び休憩を含みます。）

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）

協賛 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

結像光学を学んだ人ならば、「瞳関数の相関が点像分布関数になる」ということは耳にしたことがあるだろう。一方、Fourier Domain Optical Coherence Tomography (FD-OCT)は可動部の無い3Dイメージング法として注目度を増しているが、この原理と「瞳関数の相関が点像分布関数になる」という事実とは同じ数学、すなわち「実空間での関数の積は周波数空間では畳み込み積分になる」という定理で説明がつく。このように一見関係のなさそうな光学機器が、実はほぼ同じ数学で理解できるという例が他にもある。例えば、フーリエ分光器 (FT-IR) や顕微鏡やステッパーなどに現れる照明光の空間コヒーレンスの計算などである。

本講座では、これらの結像光学系、FD-OCT、フーリエ分光法、照明光の空間的コヒーレンスのどれか一つでも理解している人には、他の機器の原理もたちどころにわかってしまう、つまり結局同じ式で表わされるのだ、ということを理解してもらい、これまでなじみのなかった光学機器にも理解の幅を広げていただく、ということを目指している。

前回受講した方の感想!!

- ・フーリエ変換、コヒーレンスについて、イメージがつかめた。
- ・全体として、式の説明に終始するのではなく、式の持つ意味、イメージ、関数の意味合いを詳しく説明して頂いたのが、非常に分かり易かった。
- ・解析信号から光検出器の出力や分光器の物理的な意味を与えて整理説明が出来た事。
- ・フーリエ分光法とOCTの理屈が理解でき、今まで分からなかった。
- ・数学の公式が多かったが、実際の例を交えながら解説して頂けたので分かり易かった。

『 相関とフーリエ変換で理解できる光学機器 』 講義内容

1. フーリエ変換の数学的基礎

- 1.1. フーリエ変換の復習
- 1.2. たたみ込み積分とフーリエ変換
- 1.3. 相関関数とフーリエ変換

2. レスポンス関数

- 2.1. 時間信号の入出力関係とインパルス応答
- 2.2. 時間信号の周波数分解とレスポンス関数
- 2.3. 空間信号の入出力関係と点像分布関数
- 2.4. 空間信号の周波数分解とレスポンス関数

3. 結像光学系における点像分布関数

- 3.1. 波面収差と振幅レスポンス関数の関係
- 3.2. 振幅レスポンス関数と点像分布関数
- 3.3. 瞳面上での波面収差の相関と点像分布関数の関係

4. 照明光の空間的コヒーレンス

- 4.1. 相互コヒーレンス関数
- 4.2. 空間的コヒーレンス
- 4.3. 相関関数とフーリエ変換による Van Cittert- Zernike の定理の導出
  - 4.3.1. 光源の強度の空間分布と照明光の空間的コヒーレンスの関係

5. Fourier Domain Optical Coherence Tomography

- 5.1. Time Domain - OCT
- 5.2. Fourier Domain (FD) - OCT
  - 5.2.1. Spectral Domain (SD) - OCT
  - 5.2.2. Swept Source (SS) - OCT
- 5.3. 相関関数とフーリエ変換による FD - OCT の理解
  - 5.3.1. 光源の時間的コヒーレンスと奥行き方向の分解能の関係

6. フーリエ分光法

- 6.1. フーリエ分光法の原理
  - 6.1.1. 干渉計による時間的コヒーレンスの計測
- 6.2. 相関関数とフーリエ変換によるフーリエ分光法の理解
  - 6.2.1. 時間的コヒーレンスとパワースペクトルの関係

## 参加要領

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

※ 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いたします。

(但し、お申込期限後のお申込は、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)

区 分	税 抜 き	消 費 税	税 込 み
正 会 員	24,000 円	1,920 円	25,920 円
賛 助 会 員	29,000 円	2,320 円	31,320 円
協 賛	33,000 円	2,640 円	35,640 円
一 般	37,000 円	2,960 円	39,960 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】 24名

【申込期限】 2018年6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・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

## J O E M 技術講座の特色

近年、光応用産業革命の時代を迎え、各企業では技術体質をこれに対応させていく必要があります。しかしながら、今日のように産業技術が変化発展する時代にあつては、企業内教育が効率的に行っていくことが困難であり、コスト高になります。

また、企業が必要とする技術の中には、大学等で十分な基礎教育を受けることができない分野もあり、専門技術を習得することが困難と考えられます。

当協会は、このような情勢を考慮し、会員のための講義内容を選定し、著名な講師を招聘して技術講座を開講しております。また、本講座は質疑応答を含め双方向的な講義を行うものを特色としています。

## 『 相関とフーリエ変換で理解できる光学機器 』参加申込書

年 月 日

一般社団法人 日本オプトメカトロニクス協会 御中 (FAX : 03-3435-9567)

参加者氏名	部 課 名	学歴・専攻科目	職 種(具体的に)	職業経験年数

※ 学歴・専攻科目、職種、経験年数は、講義を進める上での基礎資料に致しますので、もれなくご記入下さい。

※ 協賛団体からのお申込みの方は協賛団体名と会員番号を必ずお書き下さい。

協賛団体名 : \_\_\_\_\_ 会員番号 : \_\_\_\_\_

### 【申込責任者記入欄】

所在地 : 〒 \_\_\_\_\_

会社名 : \_\_\_\_\_

部 課 名 : \_\_\_\_\_

氏 名 : \_\_\_\_\_

TEL \_\_\_\_\_

FAX \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

※ご記入いただいた個人情報是一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会で管理し、今後当協会が主催する研修会、技術講座、セミナー等のご案内に利用させていただく場合がございますので予めご了承下さい。