

JOEM技術講座開催案内

《干渉計測技術の基礎から応用まで》, 《光技術と信号処理のインテグレーション》
『現代干渉計測入門』

講師：武田光夫氏(宇都宮大学 オプティクス教育研究センター 特任教授)

日時：2017年1月13日(金) 10:00 ~ 16:30
(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： 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
(予定・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

干渉計測は古くて新しい技術です。光波長が物差しの最小目盛りだった時代から現代のナノ計測の時代になっても常に進化を続けています。その活力の源は物理(光学, 干渉計)と数理(信号処理, コンピュータ)の有機的結合のもたらす多様な可能性にあると思われます。このような視点から本講座では, 近年飛躍的な進歩をとげた現代干渉計測技術について物理と数理の両面から複眼的にその原理と実際について学ぶことを目的としています。

干渉計測は原理の面でも応用の面でも分野横断的な複合技術であるところにその特色があります。したがって, 本講座を受講することにより, 光学設計者や光学加工技術者の方は自身で設計または製作した光学素子がどのように検査され, 組み上げた光学系の波面収差がどのように計測されるかを学ぶことができます。また光エレクトロニクス技術者や画像技術者の方は, 現代干渉計測技術を知ることにより, 光技術とエレクトロニクスのインテグレーションや画像処理や信号処理技術の応用のための実践的な方法論を学ぶことができます。光学, 通信理論, 画像・信号処理など専門分野を横断した広い視点から現代干渉計測技術の本質を学びたい方には最適な技術講座ですので, 多くの方のご参加をお待ちしております。

シアリング微分干渉計

Part 1

フィルターして原点に移動すると

$$\hat{G}(f_x, f_y) = C(f_x, f_y)$$

フーリエ逆変換すると

$$\hat{g}(x, y) = c(x, y) = (1/2)b(x, y) \exp[i\phi(x, y)]$$

位相と振幅は

$$\phi(x, y) = \tan^{-1} \left[\frac{\text{Im}[c(x, y)]}{\text{Re}[c(x, y)]} \right]$$

$$(1/2)b = |c(x, y)|$$

Part 2

スペクトル干渉計測法の再考察

強み: 機械的可動部がない \rightarrow $1 + \cos(kl)$ \rightarrow 弱み: 焦点位置調整が非対称干渉光路

Variable l

Variable l

光路差変化により白色線の位置での各焦点の検出

合焦点が検出されない

講座で使用する資料(PPT)の実例

前回受講した方の感想!!

- ・干渉計測について、基礎から応用まで網羅的に把握できてよかった。・実務上得た断片的な知識が、つながった。
- ・白色干渉のスペクトルと縞の関係がよく理解できた。・ノイズと測定限界の項が実務上非常に有益であった。
- ・位相アンラップについて、詳しく説明していただいたことが参考になった。
- ・白色干渉計はこれまで原理を知らずに使用していたが、本講座で強み、弱み等の特徴がよくわかった。
- ・様々な種類の光干渉計とそれに付随する話題について、“位相”という観点から、統一的に俯瞰できたことが良かった。
- ・干渉計が通信や電磁気などと関係しているのが面白かった。

『 現 代 干 渉 計 測 入 門 』 講 義 内 容

<p>10 : 00 12 : 00</p>	<p>1. 干渉計測のための予備知識</p> <p>① 光波の重ね合わせと光強度 光波の複素フェーズ表示, 干渉縞強度の代数的計算と幾何学的解釈 光源のコヒーレンスと偏光</p> <p>② 2 光束干渉と干渉縞の位相情報 物体距離, 屈折率分布, 物体形状</p> <p>③ 代表的な干渉計の構成法と特徴 ニュートン干渉計, フィゾー干渉計, トワイマングリーン干渉計, マッハツエンダー干渉計, シアリング微分干渉計, スペックル干渉計, ホログラフィー干渉計</p>
<p>13 : 00 14 : 50</p>	<p>2. 干渉縞解析の基礎</p> <p>① なにが問題なのか? (1970 年代までの縞計測技術の限界)</p> <p>② 通信理論と光計測</p> <p>③ 時間キャリア周波数を用いた干渉計測 時間キャリアヘテロダイン干渉計測, 位相シフト縞解析法</p> <p>④ 空間キャリア周波数を用いた干渉計測 フーリエ変換縞解析法, デジタルホログラフィーとの関係</p> <p>⑤ どこまで測れるか? ノイズと測定限界</p>
<p>15:00 15:45</p>	<p>3. 位相アンラッピング</p> <p>① 位相アンラップ問題とは? 伊東の位相アンラップ法, 位相場の回転性 (渦場) と非回転性</p> <p>② アンラップ経路の選択 カットライン法, Spanning Tree 法</p> <p>③ 位相場の渦の除去 ポアソン方程式による方法</p>
<p>15:45 16:30</p>	<p>4. 白色干渉計測・スペクトル干渉計測 (Optical Coherence Tomography の理解に向けて)</p> <p>① なぜ白色干渉か? 位相計測の強みと弱み</p> <p>② 信号領域の干渉計測とスペクトル領域の干渉計測 白色干渉計測 vs. スペクトル干渉計測</p> <p>③ 実施例の紹介と特性の比較</p>

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】 24名

【申込期限】 2017年1月6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。

『現代干渉計測入門』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。