

## JOEM技術講座開催案内

※より理解を深めていただくため、実習（実技）を加えて2日間コースとしております。  
 受講の際には関数電卓（スマホのアプリでも結構です）をご用意ください。

## 『 図面公差と計測誤差解析入門 』

講 師：齋 藤 晴 司 氏（元 株式会社ニコン ビジネススタッフセンター  
 人事部 能力開発室 主幹）

日 時：2023年12月14日(木) 10:00 ~ 17:00  
 15日(金) 9:00 ~ 15:00

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, 日本画像学会, 照明学会,  
 電子情報通信学会, 日本写真学会, 画像電子学会, 映像情報メディア学会, 精密工学会 (順不同)

## 本講座の位置付け

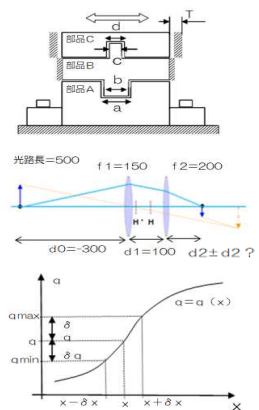
分野 レベル	光学設計分野	光エレクトロ ニクス分野	光学加工分野	画像技術分野
上級				
中級				
初級				

主な受講対象者：メカ/エレキ/光学の設計者及び技術者、材料開発、知的財産、特許関連、  
 SE、製造技術関連等で、図面公差と計測誤差解析の基礎を学びたい方

## 本講座の目的

本講座では各部品の図面で付加する公差の値がなぜその値であるか、コストを考えた時の公差をどのように決めるか（最適化）を考えます。また、各部品での誤差とは別に、ものを製造するときの組み立て誤差や、調整誤差は必ず存在します。そのような誤差があるとき、完成品の性能に影響がなるべく出ないようにするための方法を解説します。

部品点数が複数になれば構造上から部品ごとにそのバラツキの影響度が変わります。組み立て品の総合誤差に影響する部品ごとの影響度合いを「寄与率」として求める方法について学んでいただきます。求めた「寄与率」が小さい、つまり影響度が少ない部品については、公差をゆるめることによりコストを下げることができる事になります。また、計測するときには、様々な測定器を使用しますが、複数回計測をすると必ず計測値に違いが出ます。このとき計測結果としてどの値を採用すれば良いのか、その考え方を説明していきます。その他、寸法公差の必要性や分布、更に工程能力についても確認をしていきます。講座中は座学だけでなく、光学、機械、電気系の公差設定の課題を実習して、どの公差をどの程度変更したら目標とする範囲に入るのかも求めていきます。手計算での実習（関数電卓使用）とエクセルでの自動計算アルゴリズム例を確認して多くの問題を解いて理解を深めていただきます。



講座で使用する PPT の例

## 講座内容

1. 公差と誤差について	9. 任意と一次変数関数の場合	16. 分布について
2. 計数実験についての平方根則	10. 誤差の逐次伝搬	17. 工程能力指数について
3. 和と差についての誤差の見積もり	11. 誤差の伝搬に関する一般式	18. 公差解析と最適化手法の実施
4. 積と商についての誤差の見積もり	12. 中心極限定理の実験(分布の合成実験)	19. 公差設定の実習
5. 統計的な誤差の取り扱い	13. 演習問題	20. 課題問題
6. ガウス分布の特徴と性質	14. 式のまとめ	21. 公差シミュレーション(HS-Tolerance)アルゴリズムと操作について
7. 誤差の二乗和による見積もり	15. 公差について	22. Appendix
8. 単純和と二乗和による実験		

## 前回受講した方の感想!!

- ・さまざまなシチュエーションを想定した演習があった点がよかった。
- ・演習を行うことで学んだ事柄がしっかりと身につくようなセミナーだった。
- ・メカのみではなく、光学エレキ含めた内容のため、今まで使ったことの無い解法もあり、ためになった。
- ・今後、設計をするにあたって、自分がどのような精度、形状を作りたいか、意志を持って取り組むことが大切だと気付けた。
- ・2乗和平均をとるのは、慣習的に知っていたが、その根拠となる“分散の加法性”を知れて有意義だった。
- ・今まで単純に公差を足していたので、二乗和の手法を知ることができてよかった。
- ・モンテカルロ法の活用方法が知れたことが良かった。

『 図面公差と計測誤差解析入門 』 講義内容

一 日 目	10:00   12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 公差と誤差について</li> <li>2. 計数実験についての平方根則</li> <li>3. 和と差についての誤差の見積もり</li> <li>4. 積と商についての誤差の見積もり</li> <li>5. 統計的な誤差の取り扱い</li> <li>6. ガウス分布の特徴と性質</li> </ul>
	13:00   15:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>7. 誤差の二乗和による見積もり</li> <li>8. 単純和と二乗和による実験</li> <li>9. 任意と一次変数関数の場合</li> <li>10. 誤差の逐次伝搬</li> <li>11. 誤差の伝搬に関する一般式</li> </ul>
	15:45   17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>12. 中心極限定理の実験 (分布の合成実験)</li> <li>13. 演習問題 (問題 9 問)</li> <li>14. 式のまとめ</li> </ul>
二 日 目	9:00   10:10	<ul style="list-style-type: none"> <li>15. 公差について</li> <li>16. 分布について</li> <li>17. 工程能力指数について</li> </ul>
	10:20   12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>18. 公差解析と最適化手法の実施 手計算とシミュレーション操作の説明</li> <li>19. 公差設定の実習 <ul style="list-style-type: none"> <li>19-1 光学系演習 (レンズの焦点距離)</li> <li>19-2 機械系演習 (シャフト)</li> <li>19-3 電気系演習 (増幅回路)</li> </ul> </li> </ul>
	13:00   14:10	<ul style="list-style-type: none"> <li>20. 課題問題 (課題 16 問)</li> </ul>
	14:25   15:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>21. 公差シミュレーション (HS-Tolerance) アルゴリズムと操作について</li> <li>22. Appendix</li> </ul>

## 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	33,000 円	3,300 円	36,300 円
賛助会員	41,250 円	4,125 円	45,375 円
協 賛	56,100 円	5,610 円	61,710 円
一 般	66,000 円	6,600 円	72,600 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】 2023年12月5日(火)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 FAX : 03-3435-9567 E-mail : info@joem.or.jp