

精密工学会東海支部講習会【講義で理解, 実習／実演で納得！】

「ものづくり 実践講座シリーズ」全 8 講座

共催:精密工学会東海支部／日本機械学会東海支部

協賛:自動車技術会中部支部／日本塑性加工学会東海支部／日本設計工学会東海支部／計測自動制御学会中部支部

ものづくりを学ぶには、理論や機構を理解するだけでなく、実際の装置に触れる、プロセスを見る、解析を行うなどの実体験が重要です。しかし、理論と実践を組み合わせる総合的に習得できる機会は多くありません。そこで本実践講座シリーズでは、少人数の受講生を対象とし、精密なものづくりに関わる第一線の講師陣に基礎的／実用的な内容を分かり易くご講義頂き、さらにそれに即した実習／実演を組み合わせることによってより深い理解と習得を目指します。

1.「ねじ部品の正しい選択と締付け作業の実際」～ねじ締結部の信頼性向上のための要点を講義と実習で体得します～

機械構造物には非常に多くのねじ結合部が存在していますが、設計の段階でねじ締結部の安全性や信頼性を完全に保証することは難しく、ねじ部品の選択や締め付けは、経験や勘に頼っている場合がほとんどではないでしょうか。近年、締結用ねじ部品の品質はかなり高いレベルになってきていますが、適切な部品の選択や正しい締付けができなければ、ねじ部品のゆりみや破損などのトラブルが起り、それが大きな事故に繋がることもあります。この講習会は、ねじ締結部の設計及びねじ部品選択の要点について、締付け作業との関係を含めて体得していただき、それによって、実際のねじ締結部の安全性や信頼性の向上を実現することを目的としています。

日 時 令和 元 年 8 月 30 日(金) 10:00～17:00

会 場(株)青山製作所可児工場(〒509-0254 岐阜県可児市長洞 1000 番地の 1)

集合場所及び時刻: 名鉄犬山線犬山駅東口 9:30(会社のマイクロバスにご乗車ください)

プログラム

時間	『テーマ』（講師）	内容
10:00～12:00（講義）	『ねじ締結部の設計と部品選択の方法』 (名古屋工業大学教授 萩原正弥)	・ねじ締結体設計の基礎 ・ねじ締結体の故障モード ・締結用ねじ部品の品質（JIS 及び ISO 規格の体系及び規定内容） ・締結用ねじ部品の強度・機能特性 ・ねじ締結体における負荷特性 ・ねじ締付けの基礎
13:00～14:00（見学）	『ねじ製造工程と品質保証の実際』 ((株)青山製作所 古川朗洋)	・工場見学(ねじ製造工程及び各工程における品質保証)
14:10～15:30（実習）	『ねじ締付けにおけるトルクと軸力の関係』 ((株)青山製作所 古川朗洋)	・トルク法締付けの体験実習
15:40～17:00（講義及び質疑応答）	『ねじ締付けの要点とトラブルの防止対策』 (名古屋工業大学教授 萩原正弥)	・各種締付け方法の特性と選択の指針(影響因子と目標値の設定法) ・各種トラブル対策とまとめ

定 員 15 名、申込み先着順で満員になり次第締切ります。（工場見学の都合上、ねじ製造業者の参加はご遠慮ください）

申込締切 令和 元 年 8 月 16 日(金)

受講料:会員 37,000 円、非会員 45,000 円、学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分。教材のみの販売は致しません。)

2.「オペアンプ回路の基礎と応用」～回路の動作原理を理解する～

アクチュエータの駆動回路や信号の測定回路など、アナログ信号を扱う回路にはオペアンプ(演算増幅器)がよく使われています。講習の前半では、基本的なオペアンプ回路を例にしてオペアンプ回路の計算方法を説明し、それらの回路を実際に組み立てて、直流電圧計を用いて動作確認します。後半では、応用回路の動作を説明した後、オシロスコープを用いて動作を確認します。基本的な回路の動作が理解できると、試作や実験の際に「ちょっと役立つ」前処理の回路を自分で製作することができるようになり、実験の効率化が期待できます。研究開発あるいは製品設計を行う若手技術者の教育にお役立て下さい。

日 時 令和 元 年 9 月 2 日(月) 9:30～17:30

会 場 豊田工業大学 創造性開発工房・工房 2A(名古屋市天白区久方 2-12-1、電話(052)802-1111、地下鉄桜通線「相生山」駅下車徒歩 15 分)

プログラム

時間	『テーマ』（講師）	内容
9:30～10:20（講義） 10:30～12:030（実習）	オペアンプ回路の基礎 『基本的な回路の動作原理と実験による確認』 (豊田工業大学 教授 古谷克司)	理想オペアンプの概要と、それを用いた回路計算の方法を講義する。具体的には、反転増幅回路、非反転増幅回路、ボルテージフォロウについて説明する。実習では、それらの回路をブレッドボードで組み立てて、直流電圧計を用いて入出力の関係を確認する。
13:00～14:30（講義） 14:40～17:30（実習）	オペアンプ回路の応用 『アナログ制御やフィルタなどへの応用に関する原理と実験による確認』 (豊田工業大学 教授 古谷克司)	応用回路として、加算回路、差動増幅回路、計装アンプ、微分回路、積分回路の動作および応用分野について講義する。実習ではオシロスコープを用いて、それらの回路の動作を確認する。

定 員 10 名(1 グループ 2 名で実施します)、申込み先着順で満員になり次第締切ります。

申込締切 令和 元 年 8 月 19 日(月)

受講料:会員 37,000 円、非会員 45,000 円、学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分。教材のみの販売は致しません。)

3.「振動切削」 ～基礎的な振動切削機構から最新の超精密微細加工までを一日で体得～

産業界で最近注目されている「振動切削技術」について、振動切削機構の基礎や解析技術、最新の応用技術に関する基礎的講義、ならびに振動切削の実演による効果の確認や加工条件の決定方法の説明などを実施します。振動切削の導入の検討や、新規加工技術の調査等に是非お役立て下さい。

日 時 令和 元 年 9 月 12 日(木) 9:30～17:30
会 場 名古屋大学工学部 2 号館 2 階 221 講義室(名古屋市中種区不老町、電話(052)789-2500、地下鉄名城線「名古屋大学」駅下車徒歩5分) プログラム

時間	『テーマ』(講師)	内容
9:30～11:00(講義)	『通常切削および振動切削の機構』 (名古屋大学教授 社本英二)	従来から、難削材料/難削形状加工に対して振動切削が利用されていますが、近年微細加工を対象として本加工法に関する関心が高まっています。ここでは、まず、基礎的な通常切削の機構について概説し、切削方向、背分力方向、送り方向の各振動切削の機構および振動装置に関して学びます。その後、最も広く利用されている切削方向振動切削について、実際に超音波振動切削装置と各種測定器を用い、難削材料/難削形状の加工、計測体験を通して振動切削技術に対する理解を深めます。
11:20～12:40(実習)	『難削材料/難削形状の超音波振動切削加工』 (名古屋大学准教授 鈴木教和、 助教 鄭 弘鎮)	
13:30～15:10(講義)	『楕円振動切削の機構/装置の基礎』 (名古屋大学教授 社本英二)	近年、楕円振動切削技術の開発が進み、高硬度金型材料に対する超精密/微細加工が実用段階に入って注目を集めています。ここでは、まず、その楕円振動切削の機構および楕円振動装置に関する基礎と応用を学びます。その後、実際に超音波楕円振動切削装置と超精密加工機、各種測定器(動力計、非接触変位計、粗さ計、顕微鏡等)を用いて金型材料の超精密加工を体験し、本加工法の得失や加工条件の選定、関連する装置技術等を体得します。
15:30～17:30(実習)	『超音波楕円振動切削による金型材料の超精密/微細加工』 (名古屋大学准教授 鈴木教和、 助教 鄭 弘鎮)	

定 員 12 名、申込み先着順で満員になり次第締切ります。
申込締切 令和 元 年 8 月 26 日(月)
受講料:会員 37,000 円、非会員 45,000 円、学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分、傷害保険料を含む。教材のみの販売は致しません。)

4.「自動化技術」 ～計測からサーボ機構までの基礎を体験～

生産技術者にとって必要不可欠な「自動化技術」の基礎として、デジタル計測、周波数解析、モータ、エンコーダおよびサーボ機構に関する基礎的講義を実施するとともに、各種装置の製作と動作確認、計測や解析などを自ら体験し、全員が一つずつのサーボモータを完成(制御装置と一緒にプレゼント！)します。自動化技術の基礎となる各要素技術の体験学習として、新入社員や若手技術者の教育等に是非お役立て下さい。

日 時 令和 元 年 9 月 13 日(金) 9:30～18:00
会 場 名古屋大学工学部 2 号館 2 階 221 講義室(名古屋市中種区不老町、電話(052)789-2500、地下鉄名城線「名古屋大学」駅下車徒歩5分) プログラム

時間	『テーマ』(講師)	内容
9:30～12:40 (講義+実習)	『デジタル計測と周波数解析』 (講義:名古屋大学教授 社本英二、 実習:同大学助教 早坂健宏、鄭 弘鎮)	デジタル計測(AD 変換、サンプリングの定理、マイコンボード等)、周波数解析(フーリエ変換)の基礎を学びます。その後、ボード上に各種センサを有するマイコン(高性能 32 ビット ARM Cortex-M4 コア内蔵)を利用し、各自がサンプリングプログラム、周波数解析プログラムを完成・確認し、それらのプログラムを用いて実際に振動等の計測とその周波数解析を体験します。
13:30～18:00 (講義+実習)	『アクチュエータとサーボ機構』 (講義:名古屋大学教授 社本英二、 実習:同大学助教 早坂健宏、鄭 弘鎮)	各種モータの原理、PWM、サーボ機構(フィードバック制御と不安定)とその運動精度(アッペの原理、ナロウガイドの原則、スティックスリップ等)について学びます。その後、各自が電気回路と駆動プログラムを完成・確認して DC モータの PWM 駆動やエンコーダによるフィードバック制御、制御ゲインの調整、不安定振動、スティックスリップの観察等を体験し、自動化技術に対する理解を深めます。

定 員 12 名、申込み先着順で満員になり次第締切ります。
申込締切 令和 元 年 8 月 26 日(月)
受講料:会員 37,000 円、非会員 45,000 円、学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分、傷害保険料を含む。教材のみの販売は致しません。)

5.「3Dプリンタ応用の基礎と成形品の機械特性」～3Dデータの作成と造形および特性評価～

現在、世界中で注目を浴びている3Dプリンタは、試作品の造形に留まらずジェットエンジンに代表されるように実部品の作製、さらには工業製品ばかりでなく、ファッション、食品、建築などあらゆる分野に応用が広がっている。国内では、中規模・大規模企業での製品試作から、小規模企業でのチャレンジングなアイデアの実証にも普及している。他方、実用に供される造形物の機械特性は重要であるにもかかわらず、その詳細が明らかでない。具体的には、造形スキャン方向が与える強度への影響は顕著であり、実部品の作製にはこの特性を十分に理解する必要がある。本講習会では、(1)種々の3Dプリンタ装置の原理と実用動向を概説し、(2) 3D-CAD、3Dスキャナを利用したデータ作製を行い、(3) ポリジェット方式と熱溶融積層造形方式の3Dプリンタを用いて樹脂材料を造形し、(4) 成型条件の異なる造形物の機械特性を比較評価する。さらに、インテリジェント材料の一つである形状記憶ポリマーの造形とその特性についても学ぶ。

日 時 令和 元 年 9 月 17 日(火) 9:30～16:30
会 場 愛知工業大学八草キャンパス 13 号館 201 室(豊田市八草町八千草 1247、電話(0565)43-8121、地下鉄東山線 藤が丘駅からリノモに乗換え終点の八草駅下車、または JR 中央線 高蔵寺駅から愛知環状鉄道に乗換え八草駅下車、駅前から愛工大の無料シャトルバスで大学正門降車。お車の場合、無料駐車場あり。 <http://www.ait.ac.jp/access/index.html>)

プログラム

時間	『テーマ』(講師)	内容
9:30～10:30(講義)	『3D プリンタ技術の現状と今後』	種々の 3D プリンタの装置原理と特徴について紹介し、産業界の実用動向と今後の展

10:30～12:00 (実習)	の展望/3D プリンティングのための 3D-CAD の基礎』 (愛知工業大学講師 武田亘平)	開について概説する. それに続いて, 3D プリンタを利用するために必要不可欠な 3D-CAD を実習する. 目的にあった造形品を出力するための操作を体験実習した後, 設計ポイントについて学ぶ.
13:00～16:00 (実習) 16:00～16:30 (質疑 応答)	『3D プリンタによる造形とその機 械特性の評価/質疑応答』 (愛知工業大学講師 武田亘平)	実習機器について説明を受けたのち, 少数グループで造形を実施し, 造形物の機械 特性を評価する. ・3D プリンタ:原理および機構, 造形時のポイントの説明と造形実習. また, 各グレード の装置による造形物の差異についての説明. ・3D スキャナと Free Form:レーザー光を用いた固定型およびハンディ型の2種類のス キャナの説明およびパソコンでスティックマウスを用いて3次元立体造形物を自由自 在にデザインできる機器の説明と実習 ・機械特性評価:引張試験を実施し, 種々の条件で造形された試験片の機械特性を評 価. 最後に質疑応答を行う.

定 員 20 名, 申込み先着順で満員になり次第締切ります.
申込締切 令和 元 年 9 月 2 日(月)
受講料:会員 37,000 円, 非会員 45,000 円, 学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分. 教材のみの販売は致しません.)

6. 「伝えるちから」 ～プレゼンテーションからアイディアスケッチまでツールに頼らない真のスキル～

「コミュニケーション能力」が喧伝される昨今, 技術者, 研究者に真に必要とされる能力は, 自らの考えを適切な手段で的確に相手に伝え, 共有するスキルです. 3D-CAD を始め, 様々なデジタルツール, アプリケーションを使用する前に, 基本となるプレゼンテーション, 文章作成, 簡単なスケッチ図のスキルをわかりやすく説明します.

日 時 令和 元 年 9 月 24 日(火) 9:30～17:30
会 場 名古屋大学工学部 2 号館 3 階 347 航空宇宙会議室(名古屋市千種区不老町, 電話(052)789-2500, 地下鉄名城線「名古屋大学」駅下車徒歩 5 分)

プログラム

時間	『テーマ』 (講師)	内容
9:30～12:00 (講義・実習)	『文章作成, プレゼンテーションの基礎』 (名古屋大学教授 秦 誠一)	小手先の技術ではなく, 自らの考えを的確に伝えるために, 最低限知っておく必要のある文章およびプレゼンテーションスライドの作り方を学びます. 「伝える」ということに焦点を合わせた, 知っているようで以外に知らない基礎かつ最重要な事項を座学にて学びます. 実習は, 事前に出題したテーマに沿って, 数分のプレゼンを全員または選抜者にて行い, 講評などを通して学んだことを実践します.
13:30～17:30 (講義・実習)	『アイディアスケッチ』 (名古屋大学教授 秦 誠一)	デジタルツールがどれだけ発達しても, 自分のアイディアを具現化し, 伝達するスキルの基本はスケッチです. 本講義では美術ではなく, 技術に必要とされるスケッチのスキルを講義と実習を織り交ぜながら, 実践的に学びます. 本スキルは PC にも応用可能で, レポートやプレゼンテーション, 特許等で描かねばならない図も, より簡単かつわかりやすく描けるようになります.

定 員 20 名, 申込み先着順で満員になり次第締切ります.
申込締切 令和 元 年 9 月 9 日(月)
受講料:会員 32,000 円, 非会員 40,000 円, 学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分. 教材のみの販売は致しません.)
受講者には事前にパワーポイントでの課題を出しますので, USB メモリにてご持参ください. また, 筆記用具, 特に鉛筆/シャープペン, 消しゴムをご持参ください.

7. 「ひずみゲージの活用講座」 ～原理を理解し動力計を製作～

ひずみゲージを活用することにより, 部材に発生した応力を測定するだけでなく, 3 分力の同時測定, 微小変位や cm 単位の大変位を測定することができます. 講習の前半ではひずみゲージによるひずみの測定原理の講義とともに, CATIA V5 による FEM 構造解析を体験してもらい(3D-CAD・CAE の未経験者も可), 試作する動力計の測定点に発生するひずみ量を予測する演習を行います. 後半ではアンプも含め数千円の原価で動力計を製作します. 検定を行うことで実験装置等の荷重測定に活用できることを体感してもらいます. 研究開発あるいは製品設計を行う若手技術者の教育にお役立て下さい.

日 時 令和 元 年 9 月 26 日(木) 9:30～17:30
会 場 名古屋工業大学 11 号館 2 階 CAD 室, 15 号館ものづくりテクノセンター(名古屋市昭和区御器所町, 電話(052)732-2111, JR 中央線「鶴舞」駅下車徒歩 10 分)

プログラム

時間	『テーマ』 (講師)	内容
9:30～10:50 (講義) 10:50～12:30 (実習)	『ひずみゲージによるひずみ測定 の原理説明とFEM構造解析』 (名古屋大学客員教授 中村隆)	ひずみゲージを使って力を測定する原理と方法を講義する. また各自で寸法の違う動力計本体に対し, CATIA V5で3Dモデリングし, ひずみゲージ張り付け部のひずみ量をFEM構造解析で計算予測する.
13:30～15:30 (実習) 15:40～17:30 (実習)	『動力計の製作と出力検定および 荷重測定』 (名古屋工業大学教授糸魚川文広)	動力計本体にひずみゲージを4枚張り付け, 配線をしてアンプにつなげる. 次に動力計に荷重を加え, 午前の予測と比較し検定する. また動力計に重りを負荷して正しい測定ができることを確かめる.

定 員 20 名, 申込み先着順で満員になり次第締切ります.
申込締切 令和 元 年 9 月 9 日(月)
受講料:会員 37,000 円, 非会員 45,000 円, 学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分, 傷害保険料を含む. 教材のみの販売は致しません.)

8. 「表面近傍の可視化が拓く炭素系硬質薄膜トライボロジー特性の評価」

本講座では、超低摩擦・耐摩耗炭素系硬質膜のトライボロジーの基礎的理解から表面設計指針について講義を通して理解を深めます。また、実用面で問題となる摩耗粒子の摩擦時直接観察法を通して、摩耗粒子によるトライボロジー特性の変化について解説します。表面近傍観察手法として環境制御型電子顕微鏡を用いた表面への着霜技術の講義と実演、トライボロジー特性評価に必要な基礎的摩擦実験装置の実機による実演を通して理解を深めます。

日 時 令和 元 年9月27日(金) 9:00～17:00
会 場 名古屋大学ベンチャービジネスラボ4F(名古屋市千種区不老町, 電話(052)789-2500, 地下鉄名城線「名古屋大学」駅下車徒歩 5 分)
プログラム

時間	『テーマ』(講師)	内容
9:00～10:30 (講義)	『トライボロジーとその評価方法』 (名古屋大学教授 梅原徳次)	最近, 超低摩擦表面やゼロ摩耗の表面が求められています。本講義では, トライボロジーの基礎から, それらに基づく設計指針及びそのための評価方法を講義します。 ・接触, 摩擦と摩耗のメカニズム ・超低摩擦摺道面実現のための設計指針 ・耐摩耗摺道面実現のための設計指針
10:40～12:00 (講義)	『表面近傍における可視化技術～模擬摩耗粒子・着霜のマイクロメートル領域に挑む～』 (名古屋大学准教授 野老山貴行)	自動車の低燃費化への対応として耐摩耗性, 低摩擦特性を有するダイヤモンドライクカーボン(DLC)やCN _x などの炭素系硬質薄膜の利用が期待されています。その一方で, 実用化の際に問題になるのが摩擦面内に入り込む摩耗粒子です。本講義では摩擦面内を可視化する技術について講義します。また, 環境制御型電子顕微鏡を用いたマイクロテクスチャ表面への着霜の可視化について講義します。
13:30～15:00 (実習)	『摩擦面内可視化の実演及び環境制御型電子顕微鏡を用いたin-situ 液滴成長の実演』 (名古屋大学准教授 野老山貴行)	蛍光発光粒子の作製から摩擦面内可視化観察実験の装置構成と実演を行います。また, 環境制御型電子顕微鏡を用いた試験片表面への液滴成長観察の実演を行います。
15:20～17:00 (実習)	『硬質膜の硬さ, 組成, 摩擦係数及び比摩耗量の評価』 (名古屋大学助教 村島基之)	薄膜のトライボロジー特性に必須である摩擦, 摩耗特性評価法の原理について学びます。粗さ計を用いた膜厚測定, ナノインデント硬さ試験, 原子間力顕微鏡を用いた表面形状測定及び粗さの測定, 及びピンオンディスク摩擦試験機を用いた摩擦摩耗特性の評価と摩擦面の観察手法などの知識を得ます。また, 本研究室で使用している最新の摩擦試験・評価分析装置の見学・説明を行います。

定 員 12 名, 申込み先着順で満員になり次第締切ります。
申込締切 令和 元 年 9 月 9 日(月)
受講料: 会員 37,000 円, 非会員 45,000 円, 学生会員 25,000 円(いずれも教材 1 冊分, 傷害保険料を含む。教材のみの販売は致しません。)

複数申込割引: 2 講座以上受講の方は 2 講座目の参加費から各講座毎 5,000 円割引の特典があります。
申込方法 当支部 E-mail, にて『ものづくり実践講座』と題し, (1)受講希望の講座番号とタイトル(短縮可), (2)氏名・所属学会・会員資格, (3)参加券送付先(勤務先か自宅を明記), (4)勤務先・職名・電話番号・E-mail 又は Fax 番号をご記入の上, 下記にお申込み下さい。電話での申込はご遠慮下さい。受付後, 参加券及び入金方法のご案内を送付致します。
申 込 先 精密工学会東海支部(〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学工学部機械系教室内, Tel/Fax: 052-789-2500, E-mail: jspe.tokai@mae.nagoya-u.ac.jp)
詳しい内容は, 精密工学会東海支部ホームページをご覧ください。 <http://tokaijspe.or.jp/>