

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 5 講座

共催:精密工学会東海支部／日本機械学会東海支部／名古屋大学リーディング大学院「フロンティア宇宙開拓リーダー養成プログラム」
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.「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 ～

産業界から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は是非お役立て下さい。

日 時 平成 29 年 9 月 11 日(月) 9:30～17:30
会 場 名古屋大学工学部 2 号館 2 階 222 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) 11:20～12:40 (実習)	『基礎的な切削機構、振動切削の機構と難削材料/難削形状加工への応用』 (名古屋大学教授 社本英二, 准教授 鈴木教和)	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。
13:30～15:10 (講義) 15:30～17:30 (実習)	『楕円振動切削技術と金型材料の超精密/微細加工への応用』 (名古屋大学教授 社本英二, 准教授 鈴木教和)	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。

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 平成 29 年 8 月 28 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。)

2.「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の手で体験し、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を通じて、新入社員や若手技術者の教育等には是非お役立て下さい。

日 時 平成 29 年 9 月 12 日(火) 9:30～18:00
会 場 名古屋大学工学部 2 号館 2 階 222 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』 (名古屋大学教授 社本英二, 准教授 鈴木教和)	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、各自が簡単なサンプリングプログラム、周波数解析プログラムを作成、確認し、完成した各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』 (名古屋大学教授 社本英二, 准教授 鈴木教和)	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、各自が簡単な電気回路と駆動プログラムを作成、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 平成 29 年 8 月 28 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。)

3.「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 平成 29 年 9 月 13 日(水) 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』 (名古屋工業大学教授 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 中村隆)	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 平成 29 年 8 月 28 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. 「知能化ロボットをあやつる理論から操作まで」

本講座は, 知能化ロボットとはどのような理論で制御しているのか, また, その理論を用いて産業用の知能化ロボットを操作する実習を行います。この講座の午前の部では, 知能化ロボットに欠かせない2つのテーマを解説します。1つ目は力覚センサについて, 2つ目は画像処理について解説します。午後の部では, 三菱電機製の知能化産業用ロボットを用いて, 力覚センサ・ビジョンセンサなどを実際に用いた嵌合組付け, トラッキング, シミュレータを用いたロボット動作等の実演解説を行います。また, 展示ロボットシステム見学も予定しております。本講座は, 最先端の知能化ロボットについて学習したい方や, 今後の工場作りに役立てたいという若手技術者の教育にお役立て下さい。

日 時 平成 29 年 9 月 15 日(金) 9:15～17:00
会 場 三菱電機(株) 名古屋製作所 FAコミュニケーションセンター http://www.sostap.org/pdf/fa_map.pdf
(名古屋市東区矢田南五丁目 1 番地 14 号, Tel: (052) 721-2401)

プログラム

時間	『テーマ』(講師)	内容
9:15～10:15 (講義)	『6軸力覚センサを用いたロボットの知能化』 (岐阜大学 教授 山田貴孝)	近年, 多くの企業から6軸力覚センサが販売され, 以前に比べれば安価に導入できるようになった。この力センサは, 接触したか否かの2値判定だけでなく, どこで接触したか, どのような方向で接触したかを検出する潜在能力を有する。6軸力覚センサの基本構造, 提案する検出手法の実験例を示し, 将来の生産現場への応用を考える。
10:25～11:25 (講義)	『画像センシング・処理のロボット・外観検査への応用』 (中京大学 教授 青木公也)	近年, 画像処理技術の応用範囲の拡大は留まるところを知らず, ますます拡大している。撮像系ハードウェアも安価で小型化し, 汎用 PC でも 3 次元データをリアルタイム計測・処理できる環境が整った。本講義では, 2 次元・3 次元の画像処理について, その基礎から産業応用について解説する。また, 自動車, ロボットメーカ等との産学共同研究の成果について紹介する。
11:35～12:05	三菱電機(株) 名古屋製作所	FAコミュニケーションセンターのロボット展示ルームを見学する。
昼食		知能化ロボットのビデオを視聴しながら昼食をとる。
13:00～17:00 (実習)	『ものづくりを支える最先端の知能化ロボット技術』 (三菱電機(株) 名古屋製作所 ロボット製造部)	近年, 変種変量生産への対応可能な新たなものづくりの仕組みが必要とされている。当社では知能化ロボットによる取組みを提案しており, 3次元ビジョンセンサ, 力覚センサ, 協調, 干渉回避などの知能化技術の開発に取り組んできた。本講義では, 知能化技術をはじめとする当社ロボット技術の概要, 適用事例などについて実演を交えて紹介する。

定 員 10 名, 申込み先着順で満員になり次第締切ります(申し込みが若干名の場合は開催中止になる場合があります)。
申込締切 平成 29 年 8 月 28 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冊分と傷害保険料、昼食代を含む。教材のみの販売は致しません。)

5. 「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 平成29年9月26日(火) 9:00～17:00
会 場 名古屋大学ベンチャービジネスラボラトリー 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』	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

	～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)	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、当研究室のIBAD法を用いて成膜されたCN _x 薄膜の超低摩擦発現状態を見学していただきます。

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 平成29年9月8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、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, Faxに『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@mech.nagoya-u.ac.jp)

詳しい内容や昨年度の様子は、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/>