



平成26年度 前期

## ものづくり人材育成研修

～初歩から応用まで、ものづくりを支える基盤技術を学んでみませんか?～

1 講座から気軽に学べます!

開催期間：平成26年6月16日（月）～6月20日（金）

募集締切：平成26年5月23日（金）必着

### 開 講 講 座（全7講座）

- A. 安全・信頼性設計のポイント 《無料講座》 →定員となりました
- B. 破断面解析 →B1（6月16日(月)開催）は定員となりました
- C. 3Dプリンタ実習（基礎編）
- D. 有機物分析（赤外分光分析）
- E. 材料試験（引張、硬さ、X線透過 等） →定員となりました
- F. 精密計測1（トレーサビリティ、測定原理） 《無料講座》  
→定員となりました
- G. 精密計測2（三次元測定）

新人・初任者  
研修のため

スキルアップしたい

トラブル解決に  
利用したい・・・

興味はあるけど  
難しいかな？

一般財団法人 機械振興協会 技術研究所

東京都東久留米市八幡町1-1-12

<http://www.jspmi.or.jp/tri/>

○開催スケジュール：

日	午前の部 10：00～12：00	午後の部 各講座の開始時刻は同じ 13：15～16：30	
6/16(月)	安全・信頼性設計のポイント(A1) ～定員となりました～	破断面解析(B1) ～定員となりました～	有機物分析(D1)
6/17(火)	3Dプリンタ実習(C1)		
6/18(水)	精密計測1(F1) ～定員となりました～	有機物分析(D2)	精密計測2(G1)
6/19(木)	3Dプリンタ実習(C2)		
6/20(金)		破断面解析(B2)	材料試験(E1) ～定員となりました～

- ※ 応募状況等により日程変更のお願い・お断りをする場合がございます。
- ※ 各講座は1回で完結し、同一名の講座(例えばB1とB2)の内容は同じです。
- ※ 午後の部は各講座が同時刻開催のため、お1人様1講座のみお申し込み可能です。
- ※ 応募受付は先着順とさせていただきます。
- ※ 6月16日(月)午前の部 安全・信頼性設計のポイント(A1)は定員となりました。
- ※ 6月16日(月)午後の部 破断面解析(B1)は定員となりました。
- ※ 6月18日(水)午前の部 精密計測1(F1)は定員となりました。
- ※ 6月20日(金)午後の部 材料試験(E1)は定員となりました。

○受講費(税込)：

A、F講座	無 料	
上記以外の 講座	技研会員の方	各講座 2名まで無料 3人目から 3,000 円/人
	一般(技研会員以外)の方	5,000 円/人、C講座のみ8,000 円/人

- ※ 応募状況等により人数調整をお願いすることがございます。募集締切後に請求書を送付いたします。ご参加前に銀行振込によりお支払いください。

○お申し込み方法：

- ・ F A X、メールにて申込書を弊所宛にお送りください(5/23(金)必着)。
- ・ 1枚の申込書で複数の方の申し込み可能です。

本研修会についてご不明な点がございましたら下記にお問い合わせください。

TEL：042-475-1177 FAX：042-472-9643

E-mail：jinzai@tri.jspmi.or.jp

(担当：天田)

## A. 安全・信頼性設計のポイント

A1 : 6/16 (月) (10:00~12:00) →定員となりました。

担当：田中清志

定員：1~10名/1コマ

製品の欠陥で消費者が被害にあった場合、メーカーや販売業者は自己に過失がないことを立証できない限り、被害者に損害賠償を行わなくてはなりません。その予防のためにも、安全・信頼性設計が必要です。本講座では、製品の開発に適用される安全規格とその考え方、安全設計と信頼性設計の方法について紹介します。

### プログラム：

- 1.はじめに
- 2.機械安全の考え方
- 3.国際規格と日本規格
  - 3.1 各国の法令と工業規格の体系
  - 3.2 安全規格の仕組み
  - 3.3 JIS 機械安全
  - 3.4 労働安全法
  - 3.5 PL 法
  - 3.6 製品安全関連法
- 4.安全設計のポイント
  - 4.1 安全設計の流れ
  - 4.2 リスクアセスメント：FMEA の利用
  - 4.3 リスクアセスメント：FTA の利用
  - 4.4 3ステップメソッド：設計の具体的方法
- 5.機能安全：IEC 61508 (JIS C 0580) と ISO13849 (JIS B 9705)
- 6.信頼性設計のポイント
  - 6.1 信頼性設計の流れ
  - 6.2 必要とされる信頼性を決める
  - 6.3 解析により信頼性を確認する：信頼度予測, WCA, FMEA, CIL
  - 6.4 評価により信頼性を証明する：設計審査, 信頼性試験, 故障解析
- 7.まとめ：技研の各種サービスをご利用ください
- 8.質疑応答

### 担当者よりコメント：

- 本研修は、安全・信頼性の最新情報を含む基礎知識の習得と、実践的演習による安全・信頼性設計力を身につけることを目的としています。さらに、**本年3月公表された立体駐車場の安全ガイドライン等のホットな話題も提供したいと考えています。**

## B. 破断面解析

B1：6/16（月）→定員となりました。

B2：6/20（金）（13：15～16：30）

担当：天田勝正

定員：1～5名/1コマ

部品などが損傷した場合、その破断面には損傷原因に起因した破面形態が形成されることが多く、破面を観察することで損傷原因を推定することができます。本講座では巨視的および微視的な破面形態について走査電子顕微鏡などでの観察を交えながら紹介します。

### プログラム：

#### 1.講義

- ◎ 損傷の分類
- ◎ 破断面形態の解説
  - ・マクロ(巨視的) 破面形態
  - ・マイクロ(微視的) 破面形態
- ◎ 破面解析
  - ・損傷の起点の確認
  - ・損傷原因の推定
- ◎ 使用装置
  - ・走査電子顕微鏡
  - ・実体顕微鏡

#### 2.実習

走査電子顕微鏡を用いて破面観察を体験していただきます。

また、観察したい試料があれば破面観察も行います。（事前にご相談下さい）

#### 3.質疑応答 （適宜）

### 担当者よりコメント：

- ・手軽にできるマクロ破面観察である程度の損傷原因が推定できます。
- ・この研修時に観察したい試料があればご持参ください。（その場合、サンプリングなどの関係がありますので事前にご連絡を願います）！

## C. 3D プリンタ実習（基礎編）

C1：6/17（火）、C2：6/19（木）（10：00～16：30）

担当：保戸塚 久善、小林 康記 定員：1～6名/1コマ

3D プリンタは、AM (Additive Manufacturing) と呼ばれる技術方式の特長から、ものづくり分野において革命を引き起こす可能性があるものとして、各種メディアで取り上げられ急速に脚光を浴びています。ただし、過熱気味・期待が膨らみ過ぎ、との見方が多いのも事実です。実際はどうなのでしょう？ここでは、3D プリンタの概説を行い、3D-CAD によるモデリング・3D プリンタによる造形プロセスを実体験していただきます。

### プログラム：

#### 1. 講義

- ◎ 3D プリンタ概説
  - ・特徴（長所、短所）
  - ・造形方式／機種紹介
  - ・どんなところに使われるか

#### 2. 実習

3D-CAD (Autodesk 123D) を用いて 3D データを作成し、パーソナル 3D プリンタ (UP! または、AFINIA) で出力します。

- ◎ 3D プrintの流れを解説
- ◎ 機材説明
- ◎ 出力デモ（ボルト&ナット） ※出力物はお持ち帰り
- ◎ 3D モデリング（スタンプ or キーホルダー）
- ◎ 作成したデータを出力 ※出力物はお持ち帰り
- ◎ 出力物の後処理（サポート除去）

#### 3. 質疑応答（適宜）

### 担当者よりコメント：

- ・パソコン上のデジタルデータが目の前で形になっていく様子から、ものづくりの醍醐味を感じ取れます！
- ・ご自身の体験を通して、3D プリンタの可能性や事業に与える影響などを検討するきっかけになれば幸いです。

## D. 有機物分析（赤外分光分析）

D1：6/16（月）、D2：6/18（水）（13：15～16：30）

担当：川口聖司 定員：1～4名/1コマ

有機物は種々の工業製品に用いられています。またその一方で工業製品の不具合要因にもなりえます。本講座では実習を交えながら①赤外分光分析装置を用いた有機物の測定法・解析法、②製品開発・品質管理への応用、について紹介します。

### プログラム：

#### 1. 講義

- ◎ 赤外吸収スペクトルとは何か？
  - ・熱と物質の関係について
  - ・官能基・分子構造と基準振動
- ◎ 赤外吸収スペクトル
  - ・スペクトルから得られる情報およびスペクトルの見方
- ◎ 品質管理 製品開発への応用
  - ・分析目的
  - ・物質が持つ情報について
  - ・分析方針の決定
- ◎ 分析手法
  - ・反射法・透過法・ATR法・マッピング法

#### 2. 実習

実際の装置を用いて、試料作成・測定・解析などを体験していただきます。  
また参加者の方による試料の持ち込みにより、問題解決法を議論します。

#### 3. 質疑応答・技術相談（適宜）

質疑応答時間は適宜設けますが、疑問に思った場所での積極的な質問を歓迎します。

### 担当者よりコメント：

- ・ものづくりの現場では、種々の分析手法を「知る」ことが大きな武器になることが少なくありません。したがって、現在赤外分光をご利用の方から、「赤外分光って何？」「将来赤外分光を利用してみよう」という方まで、ご参加ください！
- ・わかりやすさ・おもしろさをモットーに講義いたします！
- ・参加者様による実習試料（例：プラスチック、ゴムなど）の持込を歓迎します！（※ 講義時間内に限りますので、御希望の方は、事前にご相談ください。）

## E. 材料試験（材料特性評価）

E1：6/20（金）（13：15～16：30）→定員となりました。

担当：藤塚将行 定員：3～6名/1コマ

材料の機械的性質を測定する上で必要となる材料試験について一般的な引張試験、硬さ試験について実践的な研修を行う。また圧縮・曲げ試験や衝撃試験についても初めての方でも容易に理解できるように紹介する。以上の力学的試験に関する内容と併せて、X線により材料内部の欠陥を観察することが可能な X 線透過試験についても実機を用いた研修を行う。

### プログラム：

#### 1. 講義と実習

- ◎ 引張試験（万能試験機を用いて）
  - ・どのような機械的特性値が把握できるのか
  - ・万能試験機で測定できる他の測定の紹介
- ◎ 硬さ試験
  - ・JIS 規格記載の各種硬度試験法とその違い
  - ・得られた結果の使い方
  - ・計装化押し込み試験の紹介
- ◎ X線透過撮影
  - ・どのような用途で使用されるのか
  - ・得られた像の見方
  - ・X線を用いた他の手法の紹介

#### 2. 質疑応答

各装置の紹介や実習の間に適宜質疑応答の時間を設けます。

疑問に思った内容はその瞬間に聞いてください。

#### 3. 技術相談（適宜）

日常の業務等に使えないか？などのお話は研修中、休憩時間中、または終了後に相談を受けさせていただきます。

### 担当者よりコメント：

- ・教科書的ではない実用的な話題を中心に行いたいと思います。
- ・活発な意見交換を行い有意義な研修に致しましょう。

## F. 精密計測1（トレーサビリティ、測定原理）

F1：6/18（水）（10：00～12：00）→定員となりました。

担当：栗野陽一 定員：1～10名/1コマ

国際単位系（SI）は7つの基本単位より構成されています。その1つが長さの単位メートル（m）です。その長さについて、トレーサビリティ体系にはじまり、各測定機の測定原理、機構的な特徴をお話しします。また、測定を行うときにどうしても避けられないのは測定誤差です。各測定に於いて、主な測定誤差をお話し、それらの誤差をいかにして小さく、ローコストに実現するかをお話しします。

### プログラム：

#### 1. 講義

- ◎ 国際単位系
  - ・ SI 単位系
  - ・ 重力単位系
- ◎ 長さの定義
  - ・ 長さの定義の変遷
- ◎ トレーサビリティ
  - ・ トレーサビリティとは
  - ・ トレーサビリティの必要性
  - ・ トレーサビリティの体系
- ◎ 測定の誤差
  - ・ 測定器の構造によるもの
  - ・ 測定物によるもの
  - ・ 環境によるもの
  - ・ その他
- ◎ 測定環境
  - ・ 測定環境の向上をローコストに

#### 2. 例題

- ◎ 温度の影響
  - ・ マイクロメータ
  - ・ 高精度な測定器
- ◎ 測定器の構造解説
  - ・ 代表的な構造

#### 3. 質疑応答、まとめ（適宜）

### 担当者よりコメント：

- ・ 長さ測定での主な誤差発生要因を認識していただき、当所で設計した制御方法を参考に、よりよい測定環境をローコストに実現していただきたいと思います。

## G. 精密計測2（三次元測定）

G1：6/18（水）（13：15～16：30）

担当：大西徹 定員：1～6名/1コマ

機械部品の三次元形状、寸法、位置などを測定するために、広く機械産業分野で利用されている三次元測定機（以下、CMM）について取り上げます。CMMによる測定は、測定室や恒温室で使われる状況から広く工場や生産現場（以下、現場環境）で使われるようになってきています。そこで、講義では現場環境で三次元測定機を使う場合に問題となる要因（環境条件、CMM本体の運動学誤差、プロービングシステムによる不確かさ）について説明し、これらの不確かさ要因の評価法や補正方法、対応策等を示します。実習ではCMMの21個の幾何学誤差のうち、寄与率が高い直角誤差の評価を行います。また、回転式プロービングシステムによる測定の指示誤差の影響に関して測定位置を変えて評価を行い、測定位置の違いによる指示誤差の差異などを実体験して頂きます。

### プログラム：

#### 1. 講義

- ◎温度の影響
- ◎温度測定を含めたスケール誤差
- ◎直角誤差
- ◎プロービングシステムの影響

#### 2. 実習

- ◎直角誤差の評価
- ◎回転式プロービングシステムによる測定の指示誤差の評価

#### 3. 質疑応答（適宜）

講義・実習時に質問を随時受け付けます。

### 担当者よりコメント：

- ・ 現場環境でCMMを使用する場合、一番問題となる温度の影響やCMMの特性を理解することで、現場環境における三次元測定の高度化および信頼性向上につなげていきたいと考えています。