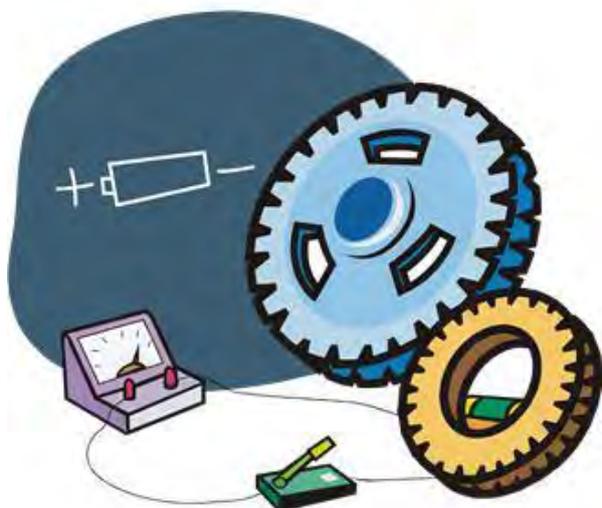


平成27年度豊橋技術科学大学TUTラボ

(地域SS豊橋技術科学大学講座)



今年の夏は高校では学べない内容の
講座を体験しませんか？

平成 27 年度 豊橋技術科学大学 T U T ラボ (地域 S S 豊橋技術科学大学講座)
講 座 案 内

1. 日程

日 時	場 所	講師及びテーマ
8月18日(火) 10:00~10:50	A2-101 講義室	開講式 大学紹介・オリエンテーション
11:00~12:00	各施設	施設見学 ①エレクトロニクス先端融合研究所(EIIRIS) ②LSI工場(ベンチャー・ビジネス・ラボラトリ(VBL))
13:00~16:00	各実験室	1.「コンピュータ支援ものづくり」 機械工学系 准教授 安井 利明
		2.「リチウムイオン電池用電極材料の特性評価」 電気・電子情報工学系 教授 櫻井庸司, 准教授 稲田亮史, 助教 東城友都
		3.「3次元形状データからの形状類似検索手法を体験してみよう」 情報・知能工学系 教授 青野 雅樹, 助教 立間 淳司
		4.「角柱状酸化チタンの作製と光触媒機能の評価」 環境・生命工学系 教授 角田 範義, 助手 大北 博宣
		5.「地震による建造物の被害規模は地盤との相性(振動特性)に関係がある!?!」 建築・都市システム学系 教授 三浦 均也, 助教 松田 達也
8月19日(水) 10:00~16:00	各実験室	実験・実習(上記講座別)
8月20日(木) 10:00~16:00	各実験室	実験・実習(上記講座別)
8月21日(金) 10:00~12:00	各実験室	実験・実習のまとめ, 成果発表会準備
13:00~16:30	A2-101 講義室	成果発表会
		閉講式

2. 各講座テーマ概要(凡例)

講座 番号	テーマ名	分 野
担当講師	所属 ・ 氏名	定員
実験・実習内容		
スケジュール		
【 受講生用相談窓口 】 担 当 : e-mail : TEL : FAX :		

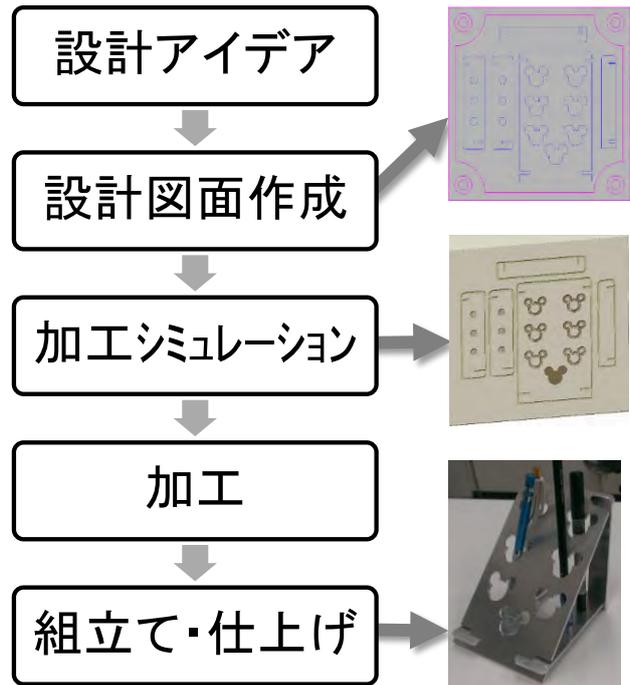
1	コンピュータ支援ものづくり	物理系
---	---------------	-----

機械工学系 准教授 安井 利明	5名
-----------------	----

現代の生産加工（ものづくり）では、設計図面を作成する CAD (Computer Aided Design), CAD データから加工情報を生成する CAM (Computer Aided Manufacturing), CAM データにより加工機を制御する CNC (Computer Numerical Control) など、あらゆる作業工程でコンピュータが利用されています。

本テーマでは、このコンピュータ支援ものづくりにおける各作業工程を理解することを目的とし、実際に自分で設計アイデアを考え、3D-CAD で設計図面を作成し、加工により作品の製作までを行います。

また、最新の 3D プリンタを用いた実習も実施予定です。



日程	午前		午後
8/18 (火)	・ 大学紹介・オリエンテーション ・ 施設見学 (全受講生共通)	休 憩	・ 実習概要説明 ・ 3D-CAD 講習
8/19 (水)	・ 設計アイデアプレゼン ・ CAD 図面作製		・ CAD 図面作製, ・ 加工, 組立て/仕上げ
8/20 (木)	・ 加工, 組立て・仕上げ		・ 完成作品プレゼン, ・ 成果発表会準備
8/21 (金)	・ 成果発表会準備		・ 成果発表会 (全受講生共通)

【 受講生用相談窓口 】

担 当 : 安井 利明
 e-mail : yasui@tut.jp
 TEL : 0532-44-6703
 FAX : 0532-44-6690

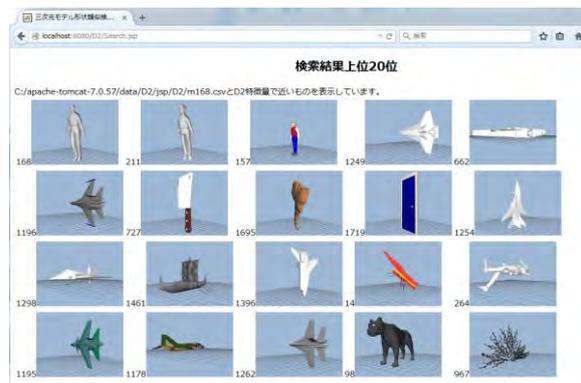
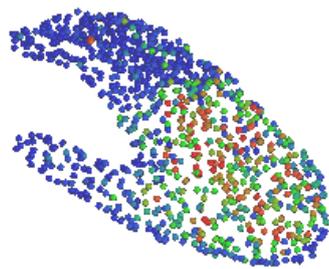
2	リチウムイオン電池用電極材料の特性評価	物理系・化学系
電気・電子情報工学系 教授 櫻井 庸司 准教授 稲田 亮史 助教 東城 友都		5名
<p>リチウムイオン電池は携帯電話やノートパソコンといったモバイル機器用電源のみならず、自動車用動力源や太陽電池／風力発電用補助電源としての応用展開が進められており、ますます私たちの生活に欠かせない電池として大きな注目を集めています。</p> <p>本実習テーマでは、リチウムイオン電池の構造・動作原理の基礎について学習します。また、実際に電子顕微鏡を用いてリチウムイオン電池に使用される電極材料の観察や、これらの電極材料を使って皆さん自身が手作りした電池を用いた充放電特性の測定を行います。得られた結果に基づいて、電池の特性を左右する重要因子（材料・動作条件等）について理解を深めてもらうことを目的とします。</p> 		
日程	午 前	午 後
8/18 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学紹介・オリエンテーション ・ 施設見学（全受講生共通） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究テーマ・スケジュール説明, ・ ペレット電極作製
8/19 (水)	<ul style="list-style-type: none"> ・ コイン電池作製 ・ 電極材料のX線回折測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 充放電特性試験測定 ・ 電極材料の電子顕微鏡像観察
8/20 (木)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 充放電特性試験測定 ・ 電極材料の電子顕微鏡像観察 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ整理・考察 ・ 成果発表用パワーポイント作成
8/21 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ整理・考察 ・ 成果発表用パワーポイント作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表会（全受講生共通）
<p>【 受講生用相談窓口 】</p> <p>担 当：稲田 亮史 e-mail：inada@ee.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6723 FAX : 0532-44-6757</p>		

3	3次元形状データからの形状類似検索手法を体験してみよう	数学（プログラミング）
---	-----------------------------	-------------

情報・知能工学系 教授 青野 雅樹 助教 立間 淳司	5名
-------------------------------	----

本テーマでは、「形」を表す特徴量を定義して、様々な物体から「形」を符号化し、似た形を検索するプログラムとその典型的な事例をC言語（状況により違う言語もありえます）で体験してもらいます。

特徴量の抽出では、まず、3次元形状の面（1個1個は三角形）上にランダムに点を発生するプログラム作りからはじめます。（たとえば、図の3次元の「手」の形状にランダムに1000点以上発生させたものを示しています）。その後、2つの特徴量間の距離を計算し、ヒストグラムを作成して符号化します。複数の物体に対して、このプロセスを繰り返し、最終的に2つのヒストグラム間の類似度計算を行うことで、類似した「形」を検索するプログラムの原理を理解してもらうことがゴールとなります。ゴール目指して頑張りましょう。



日程	午前		午後
8/18 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学紹介・オリエンテーション ・ 施設見学（全受講生共通） 	休憩	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生データの観察と MeshLab での 3D データ観察、プログラム用エディタの確認
8/19 (水)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ファイルを読み込み X, Y, Z の最大値・最小値を表示する 		<ul style="list-style-type: none"> ・ ファイル中に含まれる任意の三角形にランダムな点を発生させる
8/20 (木)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ランダムな 2 点間の距離のヒストグラムを作成し出力する 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 全部のファイル（約 1000 ファイル）からヒストグラム適用し、類似度を計算
8/21 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 日間の作業を PPT にまとめる 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 成果発表会（全受講生共通）

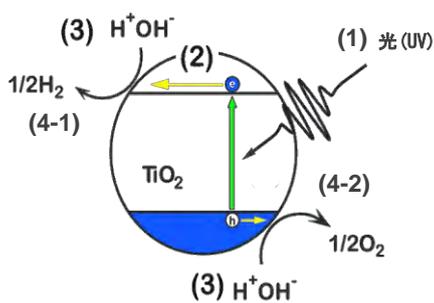
【 受講生用相談窓口 】

担 当：青野 雅樹
 e-mail：aono@tut.jp
 TEL：0532-44-6764
 FAX：0532-44-6757

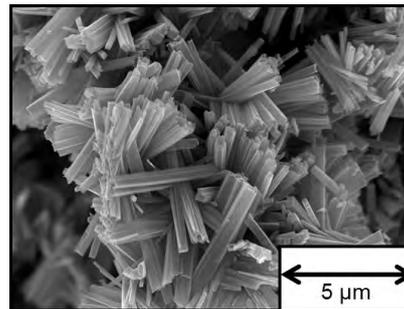
4	角柱状酸化チタンの作製と光触媒機能の評価	化学系
環境・生命工学系 教授 角田 範義 助手 大北 博宣		3名

光触媒反応は、環境汚染物質の除去のほうが有名ですが、実は、「水の完全分解」も光触媒作用です。光触媒としてよく知られている酸化チタンは、どちらの光触媒作用も起こすことができます。その原理は、酸化チタンは半導体(2)ですので光を吸収(紫外線(1))して電子と正孔が生成します。電子が「還元反応」、正孔が「酸化反応」に関与します。そのため、水中の水素イオン(3)が還元反応で水素分子(4-1)となり、水酸化物イオン(3)が酸化反応で酸素分子(4-2)となり、水の電気分解と同じ反応が起こります。環境分野では、特に正孔がもつ「強い酸化作用」を利用した汚染物質の「分解作用」が主となります。

光触媒性能を発揮するためには、結晶化した酸化チタンが必要です。結晶系は、粉末 X-線回析法で確認できますが、実は無定形の形状です。今回は、下図にあるような角柱状酸化チタンを作製し、電子顕微鏡や X-線回析法を用いて観察しましょう。そして、この酸化チタンを用いて、光触媒反応を実際に行いその能力を確認しましょう。なぜ、酸化チタンが紫外線でしか作用しないのかも考えましょう。



光触媒の反応機構



角柱状酸化チタン

日程	午前		午後
8/18 (火)	・ 大学紹介・オリエンテーション ・ 施設見学 (全受講生共通)	休 憩	・ 実験に関する説明 ・ 酸化チタンの作製
8/19 (水)	・ 酸化チタンの作製		・ 電子顕微鏡などを用いた酸化チタンの評価
8/20 (木)	・ 光触媒作用の確認		・ 光触媒作用の確認 ・ まとめ+資料の作成
8/21 (金)	・ 成果発表会準備		・ 成果発表会 (全受講生共通)

【 受講生用相談窓口 】

担 当 : 角田 範義
e-mail : kakuta@ens.tut.ac.jp
TEL : 0532-44-6794
FAX : 0532-48-5833

5	地震による建造物の被害規模は地盤との相性（振動特性）に関係がある!?	物理系・数学系
---	------------------------------------	---------

建築・都市システム学系 教授 三浦 均也 助教 松田 達也	5名
----------------------------------	----

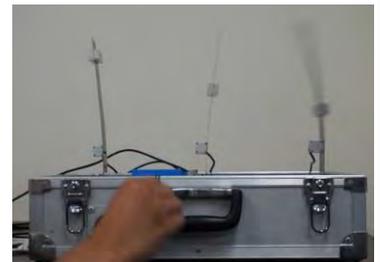
日本は世界でも有数の地震活動が活発な地域であり、東日本大震災や阪神・淡路大震災に代表されるような大きな被害が発生しています。本講座では、地震によって生じる地盤や建造物の被害を工学的に考えるための調査・分析方法について学習します。



兵庫県南部地震による高速道路の倒壊
 出典：神戸新聞 NEXT
<http://www.kobe-np.co.jp/>

先ず、講義を通して実際に発生した地震被害について、その実態と被害のメカニズムを勉強します。また、簡単な計算と模型実験を行い、地盤の振動と建造物の振動における共振現象の重要性を理解します。

次に、建造物や地盤の固有振動数を測定する方法（常時微動計測）を紹介します。そして、常時微動計を用いて研究棟および豊橋市内の地盤の振動を測定します。計測したデータを用いて、被害予測等の実務で用いられている解析プログラムでデータ分析を行い、固有振動数を明らかとします。また、地盤と建造物の振動をシミュレーションすることで、地盤振動特性と建造物被害を検討します。



手回し携帯振動台(ふるる)を用いた固有周期に関する学習の様子

本講座を通して、地盤と建造物の振動特性が被害規模に大きく起因することを理解することができます。

日程	午前		午後
8/18 (火)	・ 大学紹介・オリエンテーション ・ 施設見学（全受講生共通）	休 憩	・ 研究テーマ、スケジュールの説明 ・ 【講義】地震動による地盤・建造物被害
8/19 (水)	・ 【講義】振動学の基礎、固有振動数の重要性と測定方法		・ 【計測実習】常時微動計測
8/20 (木)	・ 【計測実習】常時微動計測 ・ データの整理、図表の作成		・ データの整理、図表の作成 ・ 成果発表会用パワーポイント作成
8/21 (金)	・ 成果発表会準備		・ 成果発表会（全受講生共通）

【 受講生用相談窓口 】

担 当：三浦 均也
 e-mail：k-miura@ace.tut.ac.jp
 TEL：0532-44-6844
 FAX：0532-44-6831