



Summer TECH- CAMP 2021

国立大学法人
豊橋技術科学大学

豊橋技術科学大学 Summer TECH-CAMP 2021 講座案内

日 時	場 所	講師及びテーマ	対面 定員	オンライン 定員
8月24日（火） 10:00～10:20	A-101 大講義室	開講式		
10:20～10:30		移動（A-101 大講義室から講座毎に実験室・研究室へ移動）		
10:30～16:00 【昼休憩】 12:00～13:00	各実験室	1. 「トライボロジーの世界を体験しよう ー油やグリースを使えないところでものを滑らすには？ー」 機械工学系 竹市 嘉紀、足立 忠晴	3名	
		2. 「ジュエリーや機械をつくる鑄造の体験」 機械工学系 小林 正和	3名	5名
		3. 「ゆで卵の相似則：ダチョウの「半熟卵」を作るには？」 機械工学系 松岡 常吉、中村 祐二、山崎 拓也	3名	
		4. 「高電圧を使って絵を描こう」 電気・電子情報工学系 穂積 直裕、村上 義信、川島 朋裕	3名	3名
		5. 「pH 滴定曲線の解析」 電気・電子情報工学系 服部 敏明	3名	3名
		6. 「データの可視化を用いた特徴の分析」 情報・知能工学系 栗山 繁	3名	5名
		7. 「試行錯誤からの学習」 情報・知能工学系 村越 一支	3名	
		8. 「クロマトグラフィーを用いた分離と検出」 応用化学・生命工学系 齊戸 美弘、中神 光喜	3名	
		9. 「身近な物質の結晶化と X 線構造解析」 応用化学・生命工学系 原口 直樹、藤澤 郁英	3名	5名
		10. 「空から海岸を測る：ドローンを使った地形計測」 建築・都市システム学系 加藤 茂、豊田 将也	3名	
		11. 「地理情報システム（GIS）を使って 街の今を可視化しよう」 建築・都市システム学系 小野 悠	3名	
		12. 「パウダー（粉）を知り使いこなす」 総合教育院 武藤 浩行、Tan Wai Kian	3名	
8月25日（水） 10:00～16:00	各実験室	実験・実習、まとめ（上記講座別）		

新型コロナウイルス感染状況により学内での対面開講できないと判断した場合、講座によって中止またはオンライン開講へ変更となります。

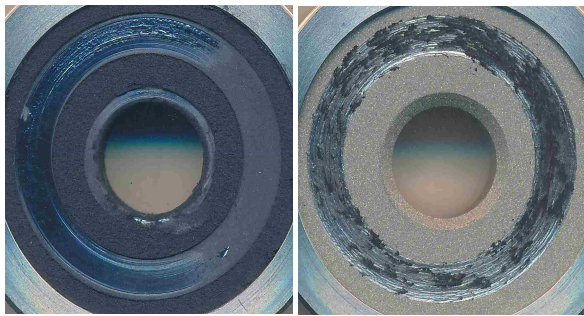
＜確認事項＞

※オンラインとなった場合は5講座（総定員：21名）

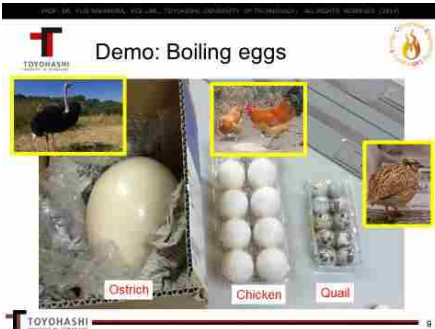
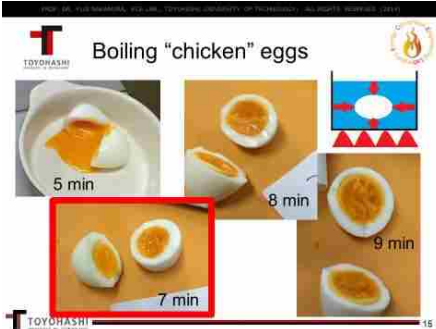
※対面のみ実施可能としている講座については中止となります。

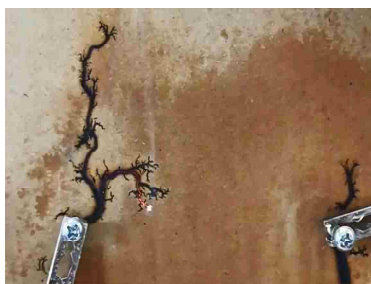
○各講座テーマ概要（対面・オンライン）詳細については次ページ以降になります。

講座番号、テーマ名、分野、担当講師（所属・氏名）、定員数、実習内容等

1	トライボロジーの世界を体験しよう ー油やグリースを使えないところでものを滑らすには？ー		物理系・化学系
機械工学系 竹市 嘉紀、足立 忠晴			定員 3名
私たちの身の回りには物と物とがこすれ合う部分（摩擦面）がたくさんあります。もちろん工業製品の中には数え切れないほどの摩擦面があります。摩擦面はしばらく使っていると摩耗してすり減ってしまいます。そこで一般的には、摩擦面に油やグリースなどを塗ることで滑りやすくし、すり減らないようにします。 ところが、油で汚れてはいけな場所、油が蒸発してしまうような高温や真空中、油が役に立たないくらい力の加わる場所などでは、油やグリースが使えません。何か他の方法ですべりを良くする必要があります。その方法の一つが、固体潤滑（固体材料を用いてすべりを良くする）という方法です。 このテーマでは、実際に固体潤滑に広く用いられている二硫化モリブデンや黒鉛（グラファイト）という材料を取りあげ、原料から摩擦試験用の試料を作成してもらい、これらの材料がどのくらいすべるのか、またどのくらいすり減るのかを調べます。また、温度が高いところで摩擦をするときに、油と比べてどのような利点があるのかも調べます。			
			
＜摩擦試験後の様子＞			
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】			
日程	午 前		午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） ・ トライボロジーの基礎知識の説明 ・ 試験片の作成	休 憩	・ 試験片の作成 ・ 摩擦試験
8/25 (水)	・ 摩擦試験、摩耗量の計測 ・ 試験片の観察		・ 試験片の観察 ・ 結果の整理と検討
【 受講生用相談窓口 】 担 当：竹市 嘉紀 e-mail：takeichi@tut.jp TEL : 0532-44-6663			

2	ジュエリーや機械をつくる鑄造の体験	物理系
機械工学系	小林 正和	定員 3名
金属や樹脂を加熱して液体にし、型に流して形状をつくる技術を鑄造（ちゅうぞう）といいます。ロボット・自動車・航空機などの工業製品、ジュエリー・調理器具などの生活用品のものづくり技術として、多岐にわたって利用されています。鑄造には複雑な形状でも安定して大量に造れる特徴があります。 このテーマでは、鑄造プロセスを学習するとともに、金属を用いた鑄造実験により立体形状を造ります。自分でデザインしたオリジナルの指輪を、3D-CAD を使ってコンピュータ内に 3D モデル化します。美しい立体造形のためには、型の内部を液体（金属）がきれいに流れることが大切になります。デザインした 3D モデルは、3D プリンタを使うことで作製できます。鑄造実験では、砂に指輪のモデルを埋込み、型を作製して、溶かした金属を注ぎ込み、よく冷ましたあとで製作物を取り出し、最後に外観を仕上げ、品質を観察します。 これらの実習を通してものづくりの面白さを体験し、さらに、難しさを、大学院生や鑄造のプロと一緒に考察しましょう。 （※本テーマは、日本鑄造工学会東海支部の支援のもとで行われます）		
		
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は、内容を変更しオンラインで開講します（P. 14）】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） 1. ガイダンス 2. 鑄造に関する講義	1. 指輪のデザイン 2. CAD でモデル作成 3. 3D プリンタで指輪モデルのプリント
8/25 (水)	1. 注意事項の説明 2. 砂型の作製 3. 鑄込み	1. 型ばらし 2. 磨き 3. 作製品の評価 4. まとめ
【 受講生用相談窓口 】 担 当：小林 正和 e-mail：m-kobayashi@me.tut.ac.jp TEL：0532-44-6706		

3	ゆで卵の相似則：ダチョウの「半熟卵」を作るには？	物理系
機械工学系	松岡 常吉、中村 祐二、山崎 拓也	定員 3名
半熟のゆで卵（鶏）を作るのは多少料理をする人なら難なくできるかもしれませんが、普段見慣れないダチョウの卵を同じく半熟にすることは「失敗せずに」できると思いますか？恐らくプロの料理人でも勘だけでできる人は少ないのではないのでしょうか。 実はこの問題、工学的アプローチを使うと簡単に解けるのです。具体的にはある「法則」さえ導き出せば、大きなダチョウの卵に起き得る変化を小さな鶏の卵での様子を見て推定可能になります。この法則のことを相似則と呼びます。相似則は工学問題の多くで活用されていて、これを導くことができれば、例えば巨大な建造物の挙動を、小さな模型を使って再現することも可能になります。ただし導き出した法則の妥当性は検証しなければならず、試し実験が不可欠です。 この実習では、熱の相似則について予備実験を通じて確認し、その相似則を駆使して「一つしかない」ダチョウの卵を「失敗せずに」半熟卵に調理していただきます。工学的にも有用な一連の作業を簡易的な実験を通じて実感することで、相似則の有効性を感じてもらえたらと思います。		
  【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） ・実習内容説明 ・実験時の注意など	休 憩 ・相似則の概要説明 ・ビーカーを用いた予備実験 ・ニワトリの卵を使った実験 ・データ整理、相似則の検討 ・データ整理、相似則の検証 ・総括
8/25 (水)	・ウズラの卵を使った実験 ・ダチョウの卵を使った実験	
【 受講生用相談窓口 】 担 当：中村 祐二 / 松岡 常吉 / 山崎 拓也 e-mail：yuji@me.tut.ac.jp / matsuka@me.tut.ac.jp / yamazaki.takuya.ig@tut.jp TEL：0532-44-6647 / 0532-55-6681 / 0532-44-6686		

4	高電圧を使って絵を描こう	物理系・電気系
電気・電子情報工学系 穂積 直裕、村上 義信、川島 朋裕		定員 3名
コンセントがあれば、当たり前のように電気を使えます。では、電気が無い生活を想像してください。テレビ、エアコン、洗濯機などの多くの機器が電気で動いており、これらの機器は使えません。パソコンやスマホもバッテリーが切れれば、充電できずに使えなくなります。ガスや水道などのライフラインも使えなくなります。電気は、私たちの生活を支える重要なエネルギーの一つであることが分かります。 物理の授業では、導体と不導体(絶縁体)について習います。絶縁体は、電気を漏らさずに効率よく使うために必要です。教科書において、絶縁体は、例えば「電気を通しにくい物質。ゴム、ガラス、木など」と記述されています。絶縁体は、電気を「通さない物資」ではなく、「通しにくい物質」です。「電気を少しは通す物資」と解釈できます。 この少し通る電気を応用して、DIYで作った家具に電気の力を使って装飾（Wood Burn：焼き絵）をする人たちがいます。実習では高電圧を発生させて、樹脂内部や木の表面などに絵を描きます。 樹脂中や木の表面に高電圧で絵を描きます。  【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は、内容を変更しオンラインで開講します（P. 15）】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00～10:20（A-101） 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導）	休 憩 ・高電圧による雷発生の実験を通した高電圧使用のための安全教育 ・樹脂中や木の表面に高電圧で絵を描く 報告資料の作成と報告会
8/25 (水)	・樹脂中や木の表面に高電圧で絵を描く（続き） ・実験結果の整理 ・報告資料の作成	
【 受講生用相談窓口 】 担 当：川島 朋裕 e-mail：kawashima.tomohiro.et@tut.jp TEL：0532-44-1132		

5	pH 滴定曲線の解析	化学系
電気・電子情報工学系	服部 敏明	定員 3名

化学基礎の教科書で pH（ピーエッチ）を習います。水素イオン指数として $[H^+] = 10^{-n} \text{ mol/L}$ と表したときの n の値が pH の値です。中和滴定では pH 滴定曲線が S 字型や逆 S 字型になることを学びます。pH 滴定曲線を深く理解すると水溶液の中の酸と塩基の関係とその働きが見えてきます。また、滴定操作から科学的実験法のやり方、滴定曲線から環境・生命における問題の本質が見えてきます。本講では、pH 滴定曲線から水溶液の中の酸と塩基とイオンの関係を解説し、実験とシミュレーションを行うことで、pH と酸塩基滴定を深く理解します。

下図は 0.01mol/L の酢酸 100mL を 0.1mol/L の水酸化ナトリウムで滴定したときの pH 滴定曲線とそれぞれの化学種の濃度変化を示しています。水素イオンの濃度は、他のイオン種と比べて、滴定初期から終わるまで、はるかに小さいままです。炭酸、クエン酸、リン酸のような多塩基酸の中和した水溶液場合では、どのような滴定曲線になるのでしょうか。理論的に、滴定曲線はいくつかの平衡関係と電荷均衡を用いて高次方程式を解くことで、滴定曲線が得られます。しかし、エクセルのようなソフトを使うと、簡単には解けない高次の方程式を解かなくても、すぐに pH 滴定曲線が得られます。

$C_i=0.01\text{M (CH}_3\text{COOH)}, V_i=100\text{mL (CH}_3\text{COOH)}, C_t=0.1\text{M (NaOH)}$

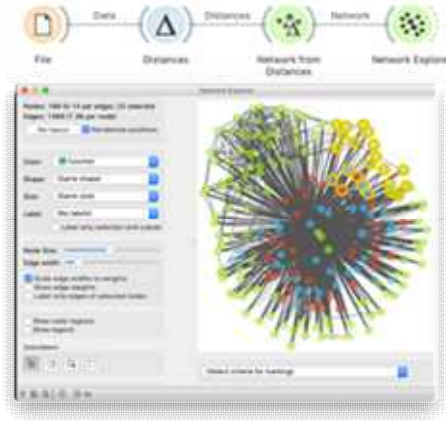
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は、内容を変更しオンラインで開講します (P. 16)】

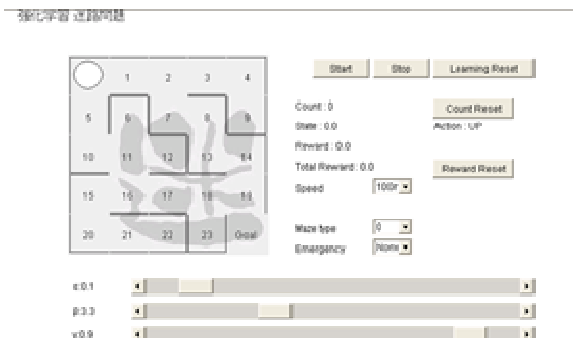
日程	午 前		午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 (A-101) 開講式 (全受講生共通) 10:30 頃 (各研究室へ誘導) 滴定の概要と実験の説明	休 憩	pH メータを使った様々な pH 測定と酸塩基 滴定の実験
8/25 (水)	滴定のコンピュータシミュレーションによる解析		課題のまとめ

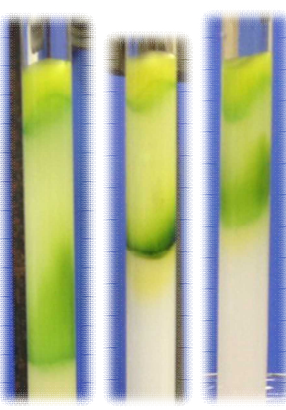
【 受講生用相談窓口 】

担 当：服部 敏明

e-mail：thattori@ee.tut.ac.jp

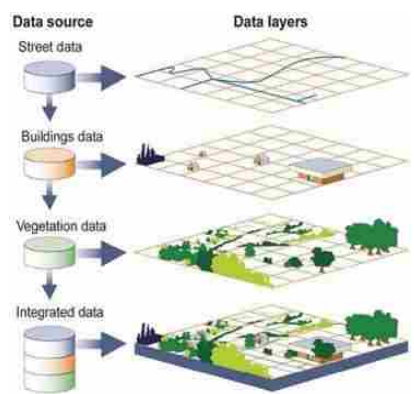
6	データの可視化を用いた特徴の分析		数学系・情報系
情報・知能工学系 栗山 繁			定員 3名
大量のデータの中に潜む重要で本質的な特徴やパターンを検出する手法は、人工知能の分野でも重要な技術となっています。 実際に特徴の検出を実行する前には、データ全体の分布や特徴を「視覚的に」捉えて不要なデータを除去したり、求めるべき特徴やパターンの存在を大まかに捉えたりする必要があります。そのために、データの内容を効果的に「見える化」する、情報可視化という技術分野が発展してきました。 本テーマでは、大量のデータを人間に分かりやすく図的に表示する情報可視化技術を紹介し、実際に表示された結果を対話的に変化させながら、データに内在する特徴やパターンを発見し分析する演習課題を体験してもらいます。 			
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は、内容を変更しオンラインで開講します (P. 17)】			
日程	午 前		午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式 (全受講生共通) 10:30 頃 (各研究室へ誘導) 情報可視化技術の紹介	休 憩	データ可視化アプリケーションの使用法の説明と、練習用データを用いた簡単な分析課題
8/25 (水)	データ可視化アプリケーションを用いた、実際のデータの分析課題		分析結果のまとめと発表会
【 受講生用相談窓口 】 担 当 : 栗山 繁 e-mail : sk@tut.jp TEL : 0532-44-6737			

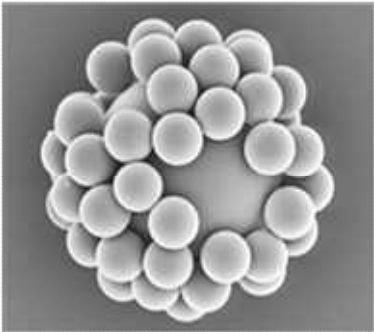
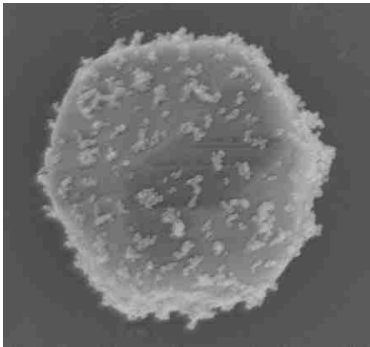
7	試行錯誤からの学習	情報系
情報・知能工学系	村越 一支	定員 3名
私たち人間や動物は、いろいろな学習を行い、過去よりもうまく行動していけるようになります。いろいろある学習の中で、教えてくれる先生がいなくても、たまたま行った行動の良し悪しから、つまり試行錯誤から柔軟に新しい環境にも対応して学習していける方法として強化学習があります。この強化学習は、処理手順が提案されており、コンピュータ等で動かすことができます。 本テーマでは、強化学習の動作原理を学び、実際にコンピュータを用いて実習を行うことにより理解を深めます。具体的には、下図のような左上からスタートして右下のゴールに辿りつく迷路問題を試行錯誤で学習する様子を、いろいろ設定を変えて観察したり、いったん経路を学習した後に新たに邪魔な壁が現れたときに早く再学習するにはどうしたら良いかを観察してみます。 		
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 (A-101) 開講式 (全受講生共通) 10:30 頃 (各研究室へ誘導) ガイダンス (自己紹介、研究室紹介、 実習概要説明)	休憩
8/25 (水)	実習の続き	コンピュータの操作説明、実習 実習の続き、まとめ
【 受講生用相談窓口 】 担 当 : 村越 一支 e-mail : mura@tut.jp TEL : 0532-44-6899		

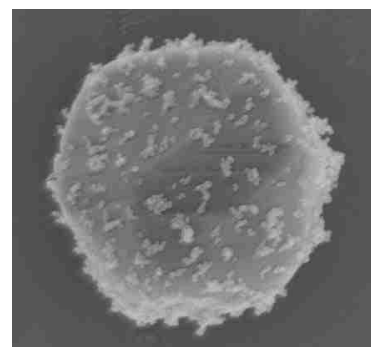
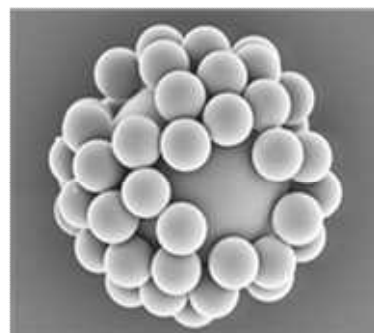
8	クロマトグラフィーを用いた分離と検出	化学系
応用化学・生命工学系 齊戸 美弘、中神 光喜		定員 3名
身の回りに存在する物質は、そのほとんどが混合物です。複数の成分を混合することは簡単にできて、それらを元の成分に分離するのは容易ではありません。クロマトグラフィーは、多成分から構成されている混合物を個々の成分へ分離する技術の一つであり、「どのような物質」が「どれくらい」含まれているのかを調べることができます。食品に含まれている成分を分析する時や、屋内外の空気環境の調査、また、薬の材料から薬効成分のみを取り出す場合には欠かせない技術であり、幅広い分野において用いられています。 本テーマでは、2種類のクロマトグラフィー（ペーパークロマトグラフィーおよびオープンカラムクロマトグラフィー）を用いて、身の回りにある混合物の分離をします。種々の条件で分離を行い、どのような仕組みで分離ができるのかについて考えてみましょう。		
		
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導）	休 憩 ・クロマトグラフィーに関する講義、実験、 内容説明 ・ペーパークロマトグラフィーによるイン ク、成分の分離 ミニオープンカラムによる抹茶中の色素の 分離
8/25 (水)	ミニオープンカラムの準備	
【 受講生用相談窓口 】 担 当：齊戸 美弘 / 中神 光喜 e-mail：saito@tut.jp / nakagami@chem.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6803 / 0532-44-6821		

9	身近な物質の結晶化と X 線構造解析		化学系
応用化学・生命工学系 原口 直樹、藤澤 郁英			定員 3 名
身近な物質は全て原子の組み合わせでできています。2 つ以上の原子が結合により結びついた分子は、その結合の種類と距離などによって、決まった立体構造をとります。 分子の正確な立体構造を知る方法の一つが X 線結晶構造解析法です。このテーマでは X 線結晶構造解析により、身近な物質に含まれる分子の立体構造を知ることが目的とします。 実験ではまず、砂糖（ショ糖）、味の素（L-グルタミン酸ナトリウム）、塩（塩化ナトリウム）の水溶液から結晶を作成します。物質によって、結晶化しやすい物質と結晶化しにくい（またはしない）物質があります。結晶化しやすい物質では、純物質に近ければ水溶液から結晶が析出します。作成した結晶は顕微鏡で観察を行います。 次に、別に用意してある結晶に X 線を当てて回折測定を行います。 最後に、解析プログラムを使用して測定済みの回折データから結晶構造解析を行い、立体構造を決定します。身近な物質の立体構造に興味を持ってもらえれば幸いです。			
			砂糖（ショ糖）の結晶
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は、内容を変更しオンラインで開講します（P. 18）】			
日程	午 前		午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） 構造表示ソフトを用いた様々な分子構造の観察	休 憩	砂糖、味の素、塩の水溶液を用いた結晶化溶液の調製
8/25 (水)	・析出した結晶の観察 ・共有結合結晶の X 線回折測定		パソコンを用いた回折データからの立体分子構造決定
【 受講生用相談窓口 】 担 当：藤澤 郁英 e-mail：ifujisawa@chem.tut.ac.jp TEL : 0532-55-6819			

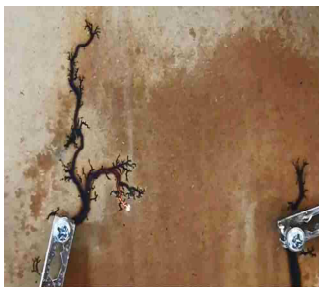
10	空から海岸を測る：ドローンを使った地形計測	物理系 土木系（測地系）
建築・都市システム学系	加藤 茂、豊田 将也	定員 3名
「測量」や「地図」、「地形図」と聞くと、道端で作業着を着た人が三脚を立てて機械の覗いている様子を思い浮かべる人が多いのではないのでしょうか？身の回りの建物や道路、橋、河川堤防などを位置や高さを正確に測り、それを管理するためには必要不可欠な作業で、我々の生活や街づくり、社会を支える大切な技術です。 最近では、様々な分野でドローンが活用され、土木工学／測量分野でも幅広く利用されるようになってきました。その事例の1つとして、ドローンで撮影した多くの写真から対象物・範囲を計測する「写真測量」というものがあります。対象物を複数の視点から撮影し、その対象物の3次元情報を求める（＝立体視する）技術です。国（国土地理院）が作成する地図や地形図は、対象範囲は非常に広範囲に及ぶため、飛行機を使って写真撮影を行います。一方、比較的狭い範囲に対象を絞れば、ドローンを使うことで容易に地形図を作成できるようになりました。 この実習では、数百メートルに及ぶ海岸を対象に、その地形を測る一連の作業やデータ解析を体験してもらいます。実際に撮影した写真、計測したデータを用いて、その日の海岸地形の3次元情報を作成してみよう。 【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） ・実習内容の説明 ・実習（調査）時の注意事項など	海岸調査（データ収集） ・ドローンによる海岸の空撮 ・RTK-GNSSによる検証用データの計測
8/25 (水)	海岸地形（3Dモデル）の作成と分析 ・空撮画像、RTK-GNSSデータの整理と分析 ・海岸地形の数値標高モデルの作成	海岸地形データの分析 ・数値標高モデルの精度検証 ・データの取りまとめと報告資料の作成
【 受講生用相談窓口 】 担 当：加藤 茂 e-mail：s-kato@ace.tut.ac.jp TEL：0532-44-6853		

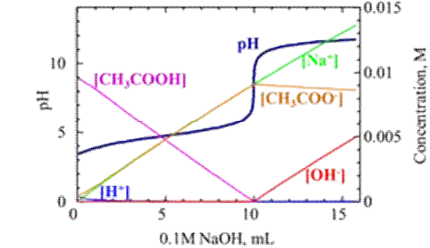
11	地理情報システム（GIS）を使って街の今を可視化しよう	地学系 都市計画・建築・土木系
建築・都市システム学系	小野 悠	定員 3名
地図とは、地球表面の状況を記号化し、平面上に表現したものです。歴史的には文字よりも古いコミュニケーション手段と言われ、地形図、住宅地図、海図、航空図などさまざまな種類の地図が存在します。 最近では、紙などに描かれた地図にかわって、スマホやカーナビのようにコンピュータで地図を使うことが多くなりました。GPS 機能を使って現在地を地図の上に表示させたり、周辺のお店の情報を調べたりできるようになりました。 GIS（Geographic Information System 地理情報システム）はコンピュータで表示した地図にさまざまな情報を重ね合わせて、作図、編集、検索、分析などを行うシステムです。「駅から 800m 圏内にどのくらいの人に住んでいるか?」、「津波危険区域にはどのくらいの人に住んでいるか?」、「高齢化が急激に進んでいるのはどの地区か?」、「通学路にどのような危険があるか?」といった人の暮らしに関わる情報を、GIS を使って分析することで、まちづくりや都市計画にも使われています。  Source: U. S. GAO この講座では、GIS ソフトの使い方を学んだ後、実際に GIS を使って自分が住んでいる街の現状を把握したり、課題を分析することでまちづくりのあり方を考えていきます。 【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） 実習内容の説明	・ GIS ソフトの使い方の説明 ・ データ編集、分析
8/25 (水)	データ編集、分析	・ データ編集、分析 ・ 成果発表会
【 受講生用相談窓口 】 担 当：小野 悠 e-mail：ono.haruka@ace.tut.ac.jp TEL：0532-44-6832		

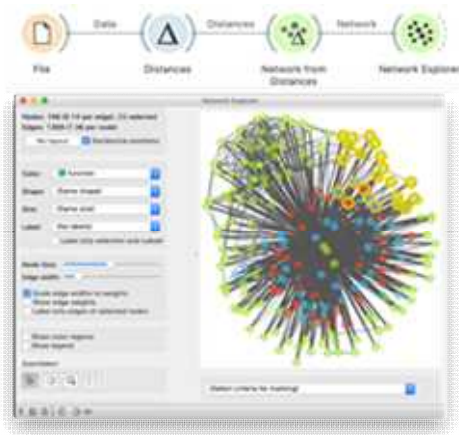
12	パウダー（粉）を知り使いこなす	物理系・化学系
総合教育院 武藤 浩行、Tan Wai Kian		定員 3名
「粉」は、我々の身の回りに多く存在します。勉強の合間のインスタントコーヒー、お弁当にはふりかけ、風邪をひいたら粉薬、化粧品にも粉が使われます。厄介な事例としては異国から飛散するPM2.5、黄砂、そして春には花粉・・・。これらの粉体は極めて個性的な振る舞いをする事で知られていて、たとえば砂粒からできている山は遠目で見れば「固体」にみえても、その一方で、砂時計、液状化現象、雪山の雪崩にみられるような流動性を示すこともありユニークな特性があります。 科学的な研究対象のみならず、工学的な視点からも重要であり、工業製品の原料はかなりの割合で「粉」が用いられ、粉末を理解することは極めて重要です。 今回の実習では、粉体の不思議な振る舞いに関する簡単な実験、また、産業に利用するための工夫（複合化技術）を体験します（写真参照）。		
		 
【※新型コロナウイルス感染状況により対面開講できない場合は中止となります】		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00～10:20 (A-101) 開講式（全受講生共通） 10:30 頃（各研究室へ誘導） 11:00 ガイダンス及び安全教育 研究紹介	・ 粉末に関する講義 ・ 複合化実験及び試料準備
8/25 (水)	・ 電子顕微鏡に関する講義 ・ 電子顕微鏡による試料観察	・ 電子顕微鏡による試料観察 ・ 資料整理とプレゼン準備
【 受講生用相談窓口 】 担 当 : Tan Wai Kian e-mail : tan@las.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6808		

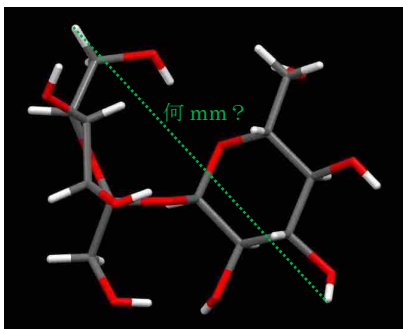


2	ジュエリーや機械をつくる鑄造の体験	物理系
機械工学系	小林 正和	定員 5名
金属や樹脂を加熱して液体にし、型に流して形状をつくる技術を鑄造（ちゅうぞう）といいます。ロボット・自動車・航空機などの工業製品、ジュエリー・調理器具などの生活用品のものづくり技術として、多岐にわたって利用されています。鑄造には複雑な形状でも安定して大量に造れる特徴があります。 このテーマでは、鑄造プロセスを学習するとともに、金属を用いた鑄造実験により立体形状を造ります。自分でデザインしたオリジナルの指輪を、3D-CAD を使ってコンピュータ内に 3D モデル化します。美しい立体造形のためには、型の内部を液体（金属）がきれいに流れることが大切になります。デザインした 3D モデルは、3D プリンタを使うことで作製できます。鑄造実験では、砂に指輪のモデルを埋込み、型を作製して、溶かした金属を注ぎ込み、よく冷ましたあとで製作物を取り出し、最後に外観を仕上げ、品質を観察します。 これらの実習を通してものづくりの面白さを体験し、さらに、難しさを、大学院生や鑄造のプロと一緒に考察しましょう。 （※本テーマは、日本鑄造工学会東海支部の支援のもとで行われます）		
		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 開講 1. ガイダンス 2. 鑄造に関する講義 3. CAD モデル作成の紹介 4. 3D プリンタで指輪モデルのプリントの紹介	休憩 1. 砂型の作製の紹介 2. 鑄込み（実演を予定） 3. 型ばらし・磨き（実演を予定） 4. 作製品の評価 5. まとめ
推奨する使用機器は、パソコン(Windows または Mac)、タブレット(iPad・その他)です。 事前通信テストを行います。詳細は別途ご連絡します。		
【 受講生用相談窓口 】 担 当：小林 正和 e-mail：m-kobayashi@me.tut.ac.jp TEL：0532-44-6706		

4	高電圧を使って絵を描こう	物理系・電気系
電気・電子情報工学系 穂積 直裕、村上 義信、川島 朋裕		定員 3名
コンセントがあれば、当たり前のように電気を使えます。では、電気が無い生活を想像してください。テレビ、エアコン、洗濯機などの多くの機器が電気で動いており、これらの機器は使えません。パソコンやスマホもバッテリーが切れれば、充電できずに使えなくなります。ガスや水道などのライフラインも使えなくなります。電気は、私たちの生活を支える重要なエネルギーの一つであることが分かります。物理の授業では、導体と不導体(絶縁体)について習います。絶縁体は、電気を漏らさずに効率よく使うために必要です。教科書において、絶縁体は、例えば「電気を通しにくい物質。ゴム、ガラス、木など」と記述されています。絶縁体は、電気を「通さない物資」ではなく、「通しにくい物質」です。「電気を少しは通す物資」と解釈できます。この少し通る電気を応用して DIY で作った家具に電気の力を使って装飾 (Wood Burn : 焼き絵) をする人たちがいます。実習では高電圧を発生させて、樹脂内部や木の表面などに絵を描きます。事前に配布した木に彫刻刀などで簡単な線(直線や波線、円など)を引いてもらい、Web を通して実際に高電圧によって焼き絵ができる様子を観察してもらう予定です。 樹脂中や木の表面に高電圧で絵を描きます。  		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 開講 実習内容の説明・講義	休 憩 ・講義の続き ・樹脂中や木の表面に高電圧で絵を描く様子を Web を通じて観察
推奨する使用機器はパソコン(Windows または Mac)、タブレット(iPad・その他)、スマートフォンです。 事前通信テストを行います。詳細は別途ご連絡します。		
【 受講生用相談窓口 】 担 当 : 川島 朋裕 e-mail : kawashima.tomohiro.et@tut.jp TEL : 0532-44-1132		

5	pH 滴定曲線の解析	化学系
電気・電子情報工学系	服部 敏明	定員 3名
化学基礎の教科書で pH（ピーエッチ）を習います。 水素イオン指数として $[H^+] = 10^{-n} \text{ mol/L}$ と表したときの n の値が pH の値です。中和滴定では pH 滴定曲線が S 字型や逆 S 字型になることを学びます。pH 滴定曲線を深く理解すると水溶液の中の酸と塩基の関係とその働きが見えてきます。また、滴定操作から科学的実験法のやり方、滴定曲線から環境・生命における問題の本質が見えてきます。本講では、pH 滴定曲線から水溶液の中の酸と塩基とイオンの関係を解説し、シミュレーションを行うことで、pH と酸塩基滴定を深く理解します。 図は 0.01mol/L の酢酸 100mL を 0.1mol/L の水酸化ナトリウムで滴定したときの pH 滴定曲線とそれぞれの化学種の濃度変化を示しています。水素イオンの濃度は、他のイオン種と比べて、滴定初期から終わるまで、はるかに小さいままです。炭酸、クエン酸、リン酸のような多塩基酸の中和した水溶液場合では、どのような滴定曲線になるのでしょうか。理論的に、滴定曲線はいくつかの平衡関係と電荷均衡を用いて高次方程式を解くことで、滴定曲線が得られます。しかし、エクセルのようなソフトを使うと、簡単には解けない高次の方程式を解かなくても、すぐに pH 滴定曲線が得られます。		
		
日程	午 前	午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 開講 10:00~12:00 オンライン講義	休 憩 13:00~14:30 オンライン講義・演習 15:00~16:30 オンライン講義・演習
推奨する使用機器はパソコン(Windows)です。グーグル画面とエクセル画面の複数の画面を開きながら実習を行うので、できれば大型画面のあるパソコン、または拡張できる外部モニターをつけたパソコンが使い勝手がよいです。 事前通信テストを行います。詳細は別途ご連絡します。		
【 受講生用相談窓口 】 担 当：服部 敏明 e-mail：thattori@ee.tut.ac.jp		

6	データの可視化を用いた特徴の分析		数学系・情報系
情報・知能工学系 栗山 繁			定員 5名
大量のデータの中に潜む重要で本質的な特徴やパターンを検出する手法は、人工知能の分野でも重要な技術となっています。 実際に特徴の検出を実行する前には、データ全体の分布や特徴を「視覚的に」捉えて不要なデータを除去したり、求めるべき特徴やパターンの存在を大まかに捉えたりする必要があります。そのために、データの内容を効果的に「見える化」する、情報可視化という技術分野が発展してきました。 本テーマでは、大量のデータを人間に分かりやすく図的に表示する情報可視化技術を紹介し、実際に表示された結果を対話的に変化させながら、データに内在する特徴やパターンを発見し分析する演習課題を体験してもらいます。			
			
日程	午 前		午 後
8/24 (火)	10：00～10:20 開講 情報可視化技術の紹介	休 憩	データ可視化アプリケーションの使用法の説明と、練習用データを用いた簡単な分析課題
8/25 (水)	データ可視化アプリケーションを用いた、実際のデータの分析課題		分析結果のまとめと発表会
推奨する使用機器はパソコン(Windows または Mac)です。 事前通信テストを行います。詳細は別途ご連絡します。			
【受講生用相談窓口】 担 当：栗山 繁 e-mail：sk@tut.jp TEL：0532-44-6737			

9	身近な物質中の分子の立体構造観察		化学系
応用化学・生命工学系 原口 直樹、藤澤 郁英			定員 5名
身近な物質は全て原子の組み合わせでできています。2つ以上の原子が結合により結びついた分子は、その結合の種類と距離などによって、決まった立体構造をとります。 分子の正確な立体構造を知る方法の一つがX線結晶構造解析法です。このテーマでは身近な物質に含まれる分子について、X線結晶構造解析により実験的に明らかになった立体構造を観察することを目的とします。 午前中に結晶化から構造決定までのX線結晶構造解析の流れを説明しながら、ビデオ等で見てもらい、実験の手順を知ってもらいます。 解析された分子構造の座標データはデータベースに登録されています。午後にはデータベースから座標データをダウンロードし、構造表示ソフトで分子構造を見てもらいます。また、結合距離等を測ることにより、分子の大きさを感じ取ってもらいたいと思います。			
			
日程	午 前		午 後
8/24 (火)	10:00~10:20 開講 ビデオ等で結晶化から構造決定までのX線構造解析の流れを見てもらいます。	休 憩	結晶構造の座標取得 (CSD, PDB) 座標データの中身説明 分子構造の表示と観察
推奨する使用機器はパソコン(Windows または Mac)です。 事前通信テストを行います。詳細は別途ご連絡します。			
【 受講生用相談窓口 】 担 当 : 藤澤 郁英 e-mail : ifujisawa@chem.tut.ac.jp TEL : 0532-55-6819			

アクセス

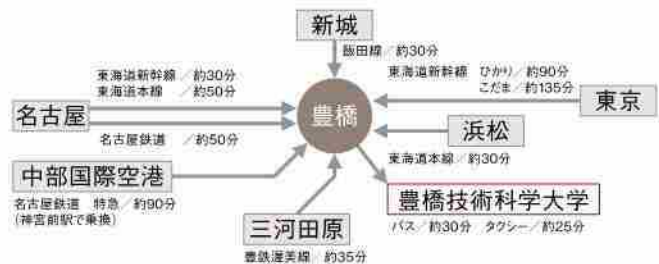


豊橋駅まで

- 東海道新幹線** 名古屋駅から豊橋駅まで約30分
東京駅から豊橋駅までひかりで約90分
こだまで約135分
- 東海道本線** 名古屋駅から豊橋駅まで新快速で約50分
浜松駅から豊橋駅まで約30分
- 名古屋鉄道** 名鉄名古屋駅から豊橋駅まで特急で約50分
中部国際空港駅から豊橋駅まで
特急で約90分（神宮前駅で乗換）

豊橋駅より

- バス** 豊橋駅東口2番のりばから
豊鉄バス豊橋技科大線に乗車
「技科大前」で下車 所要時間約30分
（片道450円 2019年10月現在）
- タクシー** 豊橋駅前から南へ8.2km 約25分
（豊橋駅～技科大 約3,000円）
- 自家用車にて**
東名高速道路 音羽蒲郡I.C.または豊川I.C.から約1時間
浜松西I.C.から約1時間



技術を究め、技術を創る

国立大学法人

豊橋技術科学大学

研究支援課地域連携係
（社会連携支援室）

TEL 0532-44-6569

Mail chiren@office.tut.ac.jp

URL <http://www.sharen.tut.ac.jp/>