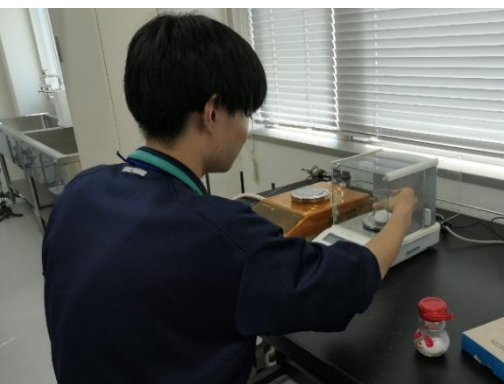




Summer TECH- CAMP 2025 講座案内



国立大学法人
豊橋技術科学大学

Summer TECH-CAMP 2025

実施スケジュール

	8/19(火)	8/20(水)
10:00 ▼ 10:25	開講式	各講座場所に分かれて 実験・実習
10:30 ▼ 16:00	各講座場所に分かれて 実験・実習	

講座一覧

1

ジュエリーや機械を作る
鑄造の体験

8名

機械工学系

小林 正和 教授
/Khoo Pei Loon 助教

2

トライボロジーの世界を体験しよう
-油やグリースを使えないところでものを滑らすには?-

3名

機械工学系

竹市 嘉紀 准教授

3

移動ロボットのナビゲーション

6名

機械工学系

高橋 淳二 准教授/堀尾 亮介 助教
/内山 直樹 教授

4

身近なモノを用いた電池の
作製と評価

4名

電気・電子情報
工学系

稲田 亮史 教授
/東城 友都 准教授

5

光とは何だろう

3名

電気・電子情報
工学系

八井 崇 教授
/勝見 亮太 准教授

6

インターネットを支える暗号技術
~公開鍵暗号を実装してみよう~

3名

情報・知能
工学系

鈴木 幸太郎 教授

7

「人の行動」をコンピュータで
認識してみよう

6名

情報・知能
工学系

大村 廉 准教授

8

身近な物質の結晶化と
X線構造解析

5名

応用化学・
生命工学系

原口 直樹 教授
/藤澤 郁英 助手

9

クロマトグラフィーを用いた
分離と検出

3名

応用化学・
生命工学系

齊戸 美弘 教授
/中神 光喜 助教

10

建物の振動を調べてみよう

4名

建築・都市
システム学系

中澤 祥二 教授
/瀧内 雄二 准教授

11

都市や交通のデータ分析・
シミュレーション

4名

建築・都市
システム学系

杉木 直 教授
/松尾 幸二郎 准教授

12

センサ技術で科学する

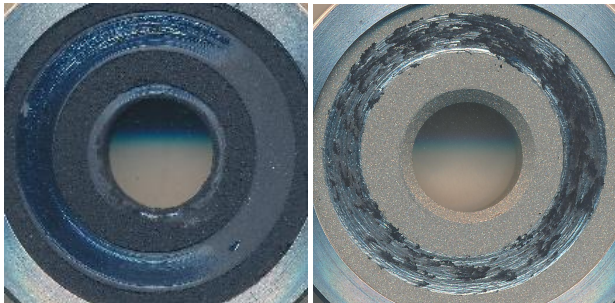
6名

総合教育院

岡田 浩 教授/武藤 浩行 教授
/Tan Wai Kian 准教授

講座 1		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 教授 Khoo Pei Loon 助教	定員 8 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。）			
講座 内容		1 日目	午前 ・ ガイダンス ・ 鑄造に関する講義
		午後 ・ 指輪のデザイン ・ CAD でモデル作成、3D プリンタで指輪モデルのプリント	
		2 日目	午前 ・ 注意事項の説明 ・ 砂型の作製、鑄込み
		午後 ・ 型ばらし、磨き ・ 作製品の評価、まとめ	
事前課題		指輪のデザインを考えて来てください。	
連絡事項		2 日目、実験・作業があるため作業しやすく汚れても良い服装、履き物で参加してください。	
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	



講座 2		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 准教授	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い場所、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）という材料をとりあげ、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	
講座 内容	1 日目	午前	・トライボロジーの基礎知識の説明 ・試験片の作成
		午後	・試験片の作成 ・摩擦試験
	2 日目	午前	・摩擦試験、摩耗量の計測 ・試験片の観察
		午後	・試験片の観察 ・結果の整理と検討
事前課題		なし	
連絡事項		実験を行いますので、汚れても良い服装で参加してください。	
受講生用相談窓口		担当 : 竹市 嘉紀 e-mail : takeichi@tut.jp TEL : 0532-44-6663	

講座 3

移動ロボットのナビゲーション

機械工学系

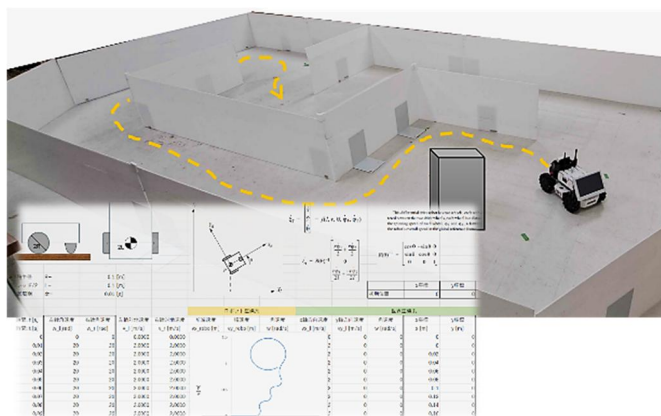
高橋 淳二 准教授、堀尾 亮介 助教、
内山 直樹 教授

定員 6 名

お掃除ロボットやファミリーレストランでの配膳サポート、あるいは複合商業施設での案内支援など私たちの生活する場面でも自律移動型のロボットを目にする場面が増えてきました。自律移動型ロボットの最も基本的な機能は目的地まで自走してたどり着くことですが、そのためにはどのような技術が必要でしょうか？ロボット工学では 1980 年代頃から移動ロボットの研究が始まり、完全に自律的に移動するロボットには、環境認識、自己位置推定、経路生成、経路追従の要素技術が必要であると整理され、そして今日までにそれぞれの要素で様々な高度な技術が開発されてきました。

本講座では、教育用の小型 UGV (Unmanned Ground Vehicle) である LIMO (AgileX Robotics) を使って、特に経路生成と経路追従の技術について実践的に学びます。ロボットの左右のタイヤをどのように回転させればロボットがどのように移動するかといった移動ロボットの運動学については表計算ソフトを使っての手作業による経路生成のシミュレーションで、直感的な理解を得ることを目指します。

さらに前進や回転などの運動プリミティブを組み合わせたプログラミングにも挑戦し、ロボットの移動アルゴリズム開発の体験もします。



講座 内容	1 日目	午前	・ 講座内容、スケジュールの確認 ・ 実習用ロボット LIMO の紹介 ・ コントローラを使った操縦体験
		午後	・ 移動ロボットの運動モデル ・ 表計算ソフトを使った順運動学の確認 ・ 表計算ソフトを使った経路生成
	2 日目	午前	・ コマンドシーケンスによる経路生成 ・ 迷路に挑戦（シミュレーション、実機ロボット）
		午後	・ 迷路に挑戦（シミュレーション、実機ロボット） ・ まとめ
事前課題		なし	
連絡事項		ノートパソコンと Google アカウントを準備いただければ、ご自分のパソコンで実習に取り組むことができます。（大学で全員分のパソコンを用意していますが、講座後も自分で経路生成を考えることができます。） しゃがんでロボットを観察したりするので動きやすい恰好で来てください。	
受講生用相談窓口		担当 : 高橋 淳二 e-mail : takahashi@me.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6675	

講座
4

身近なモノを用いた電池の作製と評価

電気・電子情報工学系

稲田 亮史 教授
東城 友都 准教授

定員 4 名

リチウムイオン電池は、充電すれば繰り返し使用できる電池であり、携帯電話・スマートフォン、ウェアラブル端末、小型ロボット、電気自動車等の動力源や、太陽電池システム・風力発電設備の電力調整電源等として活躍しています。一方、充電できない使い切りの電池もあり、テレビ・エアコン等のリモコン電源や災害時の非常用電源等として活用されています。

本実習テーマでは、使い切り電池（一次電池）と繰り返し使用できる電池（二次電池）の動作原理の基礎について学習します。それを踏まえて、電池電圧の大小に関わるイオン化傾向の基礎実験も行います。

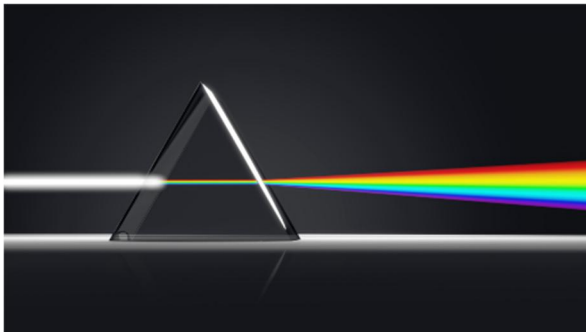
こちらで用意する身近なモノを用いて、動作原理を考えながら、皆さん自身に電池を手作りしてもらいます。

その電池材料の表面構造観察や自作した電池の電気化学特性測定を行い、得られた結果に基づいて、電池の性能を左右する電池材料の構造や電池の動作条件等について理解を深めてもらうことを実習目的とします。

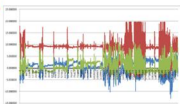
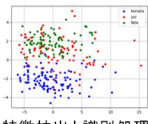


図 電池筐体の
切削加工の様子

講座 内容	1 日 目	午前	・ 実習テーマおよび内容等の説明 ・ イオン化傾向等の基礎実験
		午後	・ 電池作製 ・ 電気化学特性測定
	2 日 目	午前	(・ 電気化学特性測定) ・ 電子顕微鏡による電気化学特性試験前後の電池材料表面観察
		午後	・ 電池材料表面観察 ・ 実験結果の整理とディスカッション
事前課題		一次・二次電池の種類にどのようなものがあるのか調べておくとう理解が深まります。 また、電池電極（プラス・マイナス極）の電位に関連するイオン化傾向と反応種（物質の種類）を調べておくとう、電池電圧の大小を理解しやすくなります。	
連絡事項		実験・作業がしやすく、汚れても良い服装、靴（サンダルやクロックスは不可）で参加してください。	
受講生用相談窓口		担当　： 東城　友都 e-mail： tojo.tomohiro.gx@tut.jp TEL　　： 0532-44-6722	

講座 5		光とは何だろう	
電気・電子情報工学系		八井 崇 教授 勝見 亮太 准教授	定員 3 名
光は通信、医療、ナノテクノロジーなど多くの分野で応用されており、その精密な制御技術は最先端の研究や技術革新を支えています。では、光は「波」なのでしょうか、それとも「粒」なのでしょうか？ 高校で勉強する干渉や回折といった現象は、光が波としての性質を持っていることを示しています。一方で、光電効果という現象などの例から、光がエネルギーを持つ粒子、すなわち光子として振る舞うことが明らかになっています。このように、光は波でもあり粒でもあるという性質を持っており、量子力学の基本的な考え方となっております。 そこで本講座では、これら二つの光の性質を実験を通して確認します。また同時に、光の性質を定性的に理解する実験にも取り組みます。			
			
講座 内容	1 日目	午前	・ 波動性の解説
		午後	・ 波動性の確認実験、ナノ構造と分光に関する実験
	2 日目	午前	・ 粒子性の解説
		午後	・ 粒子性の確認実験
事前課題		なし	
連絡事項		なし	
受講生用相談窓口		担当 : 勝見 亮太 e-mail : katsumi.ryota.ti@tut.jp TEL : 0532-44-6731	

講座 6		インターネットを支える暗号技術 ～公開鍵暗号を実装してみよう～	
情報・知能工学系		鈴木 幸太郎 教授	定員 3 名
インターネットでは、様々なサービスを安全に行うために、暗号技術が使われています。特に、公開鍵暗号と呼ばれる暗号化鍵を公開することができる暗号を用いることにより、インターネットという公開の通信路だけを用いて秘密の情報を共有することができます。 本講座では、このように一見不思議なことができる公開鍵暗号の仕組みを解説します。また、RSA 暗号などの公開鍵暗号を、プログラミング言語 python を用いて実装し実際に動かすことにより、理解を深めます。 公開鍵暗号 暗号化鍵 暗号化 暗号文 復号化鍵 復号化 平文 <pre>graph LR; A[平文] --> B[暗号化]; B --> C[暗号文]; C --> D[復号化]; D --> E[平文]; F[暗号化鍵] --> B; G[復号化鍵] --> D;</pre>			
講座 内容	1 日目	午前	・ 公開鍵暗号など現代の暗号技術についての解説を行う。 ・ python を用いたプログラミングの解説を行う。
		午後	・ 公開鍵暗号の実装を行う。
	2 日目	午前	・ 公開鍵暗号の実装を行う。
		午後	・ 成果の発表を行う。
事前課題		もし可能なら、情報の教科書などでプログラミングの基礎（条件分岐、繰り返し、関数など）を復習しておいてください。	
連絡事項		プログラミングを行うため、もし使用しているノート PC があれば持参してください。（なければ、持参不要です。）	
受講生用相談窓口		担当 : 鈴木 幸太郎 e-mail : suzuki@cs.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6894	

講座 7		「人の行動」をコンピュータで認識してみよう	
情報・知能工学系		大村 廉 准教授	
		定員 6 名	
本テーマでは、スマートホンやウェアラブル端末などの携帯端末を用いて、「人の行動」を認識するシステムを作成し、作成したシステムの良し悪しを評価するまでの一連の流れを体験します。 講座内では、スマートホンに搭載される加速度センサやジャイロセンサを利用して人の動きのデータを収集する所から始めます。その後、得られたデータの処理を行い、そのデータの特徴を表す指標（「特徴量」と呼ばれます）を計算します。そして、機械学習と呼ばれる AI 技術を利用して、特徴量からデータが「どのような動き」に相当するか、ということを推定する処理を行います。最後に、推定された結果の正解率などを確認します。基本的な AI 技術の一旦に触れ、高度なデータ処理を通して身の回りの事柄がコンピュータに取り込めることを体験してください。			
 スマートウォッチ スマートホン  センサデータ  特徴抽出と識別処理  識別結果 「走っている」 識別結果 「立っている」			
講座 内容	1 日目	午前	・グループ分け ・実験方法説明
		午後	・データ取得実験（運動時の加速度等センサデータ計測）
	2 日目	午前	・取得したデータ処理（特徴量計算、識別処理、識別精度評価）
		午後	・発表資料作成 ・成果発表
事前課題		一通り、コンピュータの操作ができること。プログラムに関する知識や AI 技術に関する知識があると良い。	
連絡事項		当日は動きやすい服装、靴などで来てください。晴天の場合、データ取得に際して屋外で運動をする場合があります。	
受講生用相談窓口		担当 : 大村 廉 e-mail : ren@tut.jp TEL : 0532-44-6750	

**講座
8**

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 教授
藤沢 郁英 助手

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 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を目的とします。

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

講座 内容	1 日目	午前	・ 構造表示ソフトを用いた様々な分子構造の観察
		午後	・ 砂糖、味の素、塩の水溶液を用いた結晶化溶液の調製
	2 日目	午前	・ 析出した結晶の観察 ・ X 線回折測定
		午後	・ パソコンを用いた回折データからの立体分子構造決定
事前課題		なし	
連絡事項		動きやすく、汚れても良い服装で参加してください。 短パン、サンダル等は避けてください。 実験室では飲食は禁止です。	
受講生用相談窓口		担当 : 藤沢 郁英 e-mail : ifujisawa@chem.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6819	

**講座
9**

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

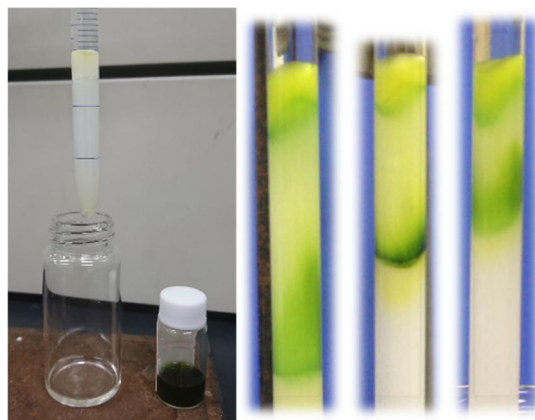
齊戸 美弘 教授
中神 光喜 助教

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も、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。



講座 内容	1 日目	午前	・ クロマトグラフィーに関する講義・ 実験内容説明	
		午後	・ ペーパークロマトグラフィーによるインク成分の分離	
	2 日目	午前	・ ミニオープンカラムの準備	
		午後	・ ミニオープンカラムによる抹茶中の色素の分離	
事前課題		なし		
連絡事項		実験・ 作業があるため、作業しやすく汚れても良い服装、履き物で参加してください。		
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 0532-44-6813		

講座
10

建物の振動を調べてみよう

建築・都市システム学系

中澤祥二 教授
瀧内雄二 准教授

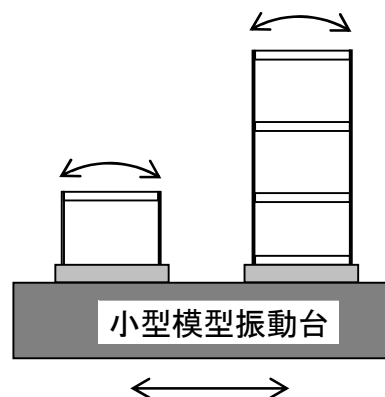
定員 4 名

建築・都市システム学の中の「構造分野」では、地震に対して安全な構造物を供給し、安全かつ快適な暮らしを守ることが大きなテーマです。

現在、地震に対して強い建物を実現するために、「耐震工法」、「免震工法」、「制振工法」などが提案されています。これらの工法を採用するには、建物が地震時にどのように揺れるかを考える考慮する必要があります。特に、建物の周期が非常に重要となります。普段、建物は静止しているように見えますが、建物固有の周期で微小な振動を繰り返しています。

本講義では、(1) 耐震工学や耐震設計の基礎となる物理学や振動学の基礎を簡単に説明します。「振動学」については、高校物理で学習する振り子やバネの振動と関連が深いと思います。

(2) 小型振動台を用いた模型振動実験から建物の共振を観察するとともに、(3) 加速度センサーを用いて大学の校舎の床応答加速度を実際に計測し、建物の固有周期を求めてみます。(4) 計測と関連して、コンピュータを用いて解析した様々な建物の応答シミュレーション結果を紹介します。



講座 内容	1 日目	午前	・ 研究テーマ、スケジュール説明 ・ 研究テーマの背景について解説
		午後	・ 振動計測に関する基礎理論についての概説 ・ 微動計測装置の利用方法についての説明
	2 日目	午前	・ 微動計測の準備、計測の実施 ・ 振動の波形処理の実施 ・ 建物の固有周期、減衰定数の結果の分析
		午後	・ 結果の分析のつづき、考察とまとめ ・ 質疑応答、学内見学（研究室、実験室など希望があれば）
事前課題		なし	
連絡事項		なし	
受講生用相談窓口		担当 : 中澤祥二 e-mail : nakazawa@ace.tut.ac.jp TEL : 0532-44-6857	

講座
11

都市や交通のデータ分析・シミュレーション

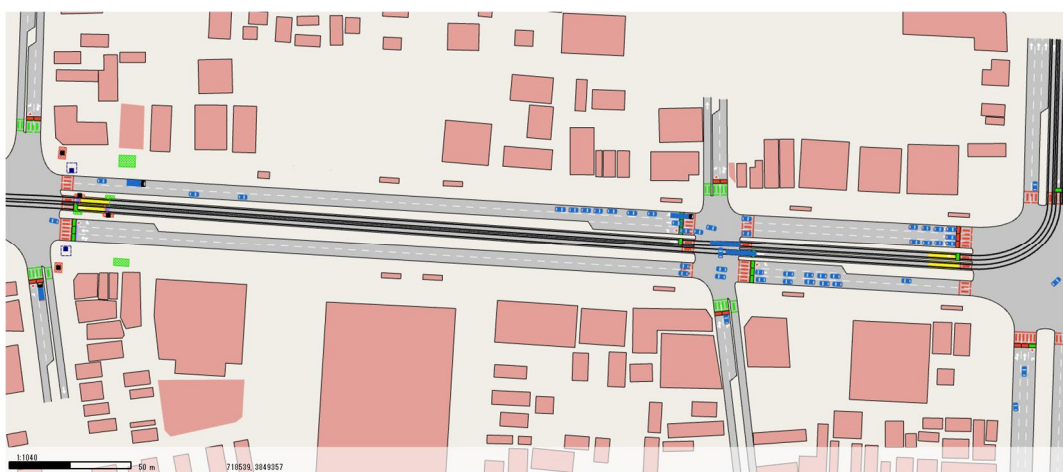
建築・都市システム学系

杉木直 教授
松尾幸二郎 准教授

定員 4 名

都市計画や交通計画を考える上で、関連するデータを収集・分析することや、様々な施策が都市や交通にどのような影響を与えるのかを予測することは大変重要です。施策が都市や交通に与える影響を予測する一つの方法として、シミュレーションがあります。

本講座では、本研究室で行っている研究紹介を通じて、都市・交通に関するデータ収集や分析について知ってもらうとともに、コンピュータ上で実際の交通状況を再現し、様々な施策を行った場合の交通への影響を把握するための、交通シミュレーションを体験してもらいます。



講座 内容	1 日目	午前	・ 研究室の研究紹介 ・ 交通シミュレーションについての学習
		午後	・ 交通シミュレーションについての学習（続き） ・ 交通シミュレーションの構築
	2 日目	午前	・ 交通シミュレーションの実施 ・ 結果の整理と考察
		午後	・ 結果の整理と考察（続き） ・ 成果発表
事前課題		なし	
連絡事項		なし	
受講生用相談窓口		担当　： 松尾　幸二郎 e-mail： k-matsuo@ace.tut.ac.jp TEL　　： 0532-44-6864	

講座
12

センサ技術で科学する

総合教育院

岡田 浩 教授、武藤 浩行 教授
TAN Wai Kian 准教授

定員 6 名

センサは自動車やスマートホンにも使われており、私たちの生活を知らないうちに便利にしてくれています。例えば「加速度センサ」はスマホの向きの検出や、車の衝突検出にも使われています。ここでは、いろいろな現象を数値化してくれるセンサを使った色々な実験を行なって、身近な現象の数値データをサンプリングします。

実際の研究では、実験データを集めることは重要ですが、そのデータを使って現象を解明したり、新しい応用を考えたりするためのデータ解析や考察も大切です。ここでは、センサを使って得たデータを集めるだけでなく、パソコン (PC) を使った解析にも挑戦してみましょう。

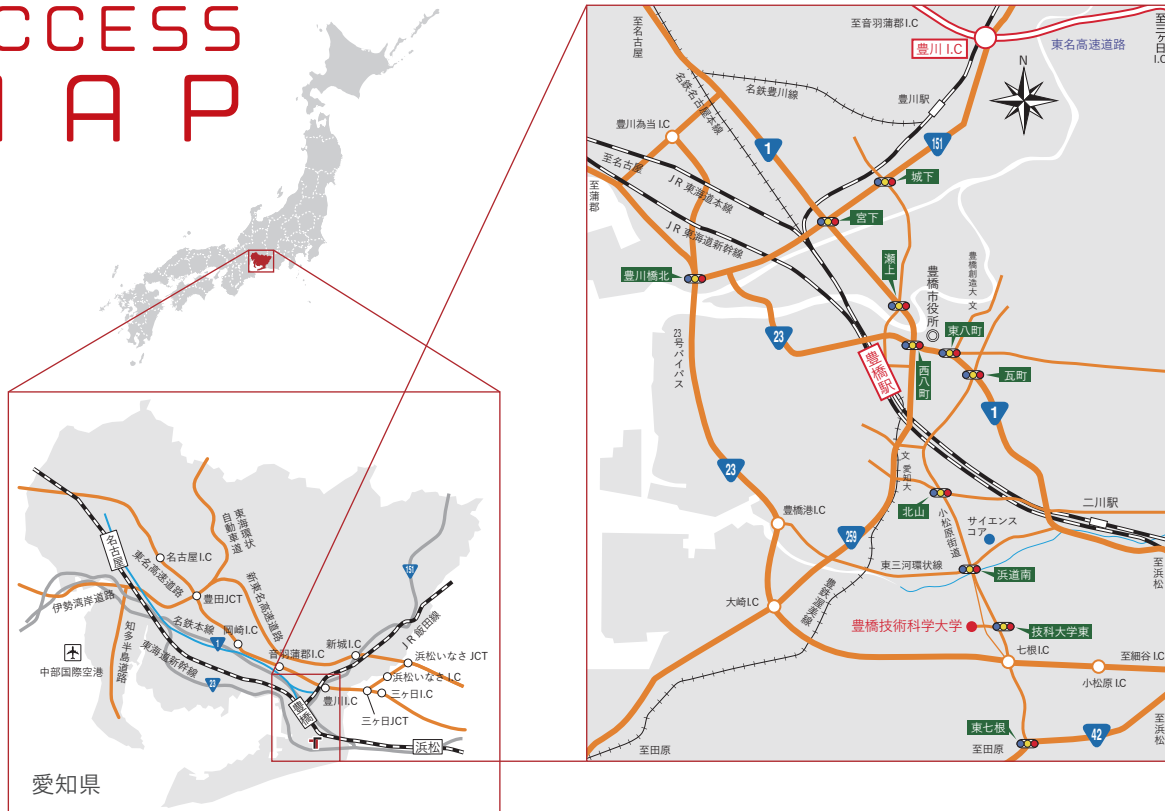
センサを使ったからこそ得られる膨大なデータや、瞬間的な情報を、PC をツールとして使って追いかけていけば、何となく分かったつもりだったことの深い理解や、新しい応用の世界が広がるかもしれません。

併せて、センサの仕組みについても勉強します。



講座 内容	1 日目	午前	・ 全体説明 ・ 講義
		午後	・ センサを使った基本実験 ・ データ解析
	2 日目	午前	・ センサを使った基本実験 ・ データ解析
		午後	・ 半導体工場見学 ・ まとめ
事前課題		高校 1 年生で学習する物理や化学、数学の知識を持っておくこと。Excel など、PC の基本的な使い方に慣れておくこと。	
連絡事項		データ解析に PC を使うので、実習では使い慣れた PC を持って来てください。(持ち出しできるものがない場合は事前に相談してください)。Python などのプログラム言語が使えるとより楽しくなります。	
受講生用相談窓口		担当 : 岡田 浩 e-mail : okada.hiroshi.td@tut.jp	

ACCESS MAP



■豊橋駅まで

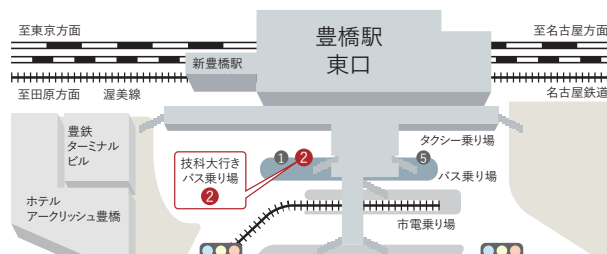
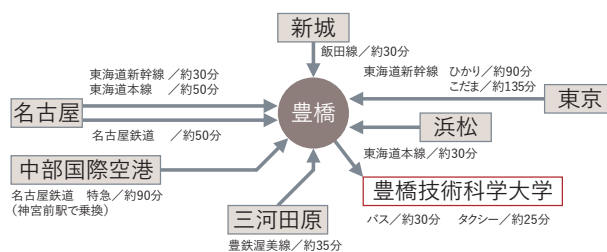
- 東海道新幹線 名古屋駅から豊橋駅まで約30分
東京駅から豊橋駅までひかりで約90分
こだまで約135分
- 東海道本線 名古屋駅から豊橋駅まで新快速で約50分
浜松駅から豊橋駅まで約30分
- 名古屋鉄道 名鉄名古屋駅から豊橋駅まで特急で約50分
中部国際空港駅から豊橋駅まで特急で約90分
(神宮前駅で乗換)

■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500円2023年12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4,000円)

■自家用車にて

- 東名高速道路 音羽蒲郡ICまたは豊川ICから約1時間



Location 豊橋

愛知県の南東部に広がる人口約37万人の都市「豊橋市」は、交通の要所であり東三河地区の中核都市として発展してきました。東は弓張山系を境に静岡県と接し、南は太平洋、西は三河湾に面しており、温暖な気候と豊かな自然に恵まれています。



路面電車(市電)



豊橋駅



豊橋総合動植物公園
(のんほいパーク)



手筒花火



二川本陣資料館



表浜海岸

〈問い合わせ〉

豊橋技術科学大学 総務課 地域連携係
441-8580

愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1

TEL : 0532-44-6569

MAIL : chiren@office.tut.ac.jp



技術を究め、技術を創る

国立大学法人

豊橋技術科学大学