

# Summer TECH- CAMP

2024

講座案内



講座案内はこちらのQR  
コードからも見ることが  
できます。



国立大学法人  
豊橋技術科学大学



# Summer TECH-CAMP 2024



## 実施スケジュール


<b>1 日目：8 月 20 日（火）</b>	<b>2 日目：8 月 21 日（水）</b>
10:00～10:20 開講式 10:30～16:00 各講座場所にわかれて実験・実習	10:00～16:00 各講座場所にわかれて実験・実習
場所：豊橋技術科学大学（豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1）	



## 講座一覧

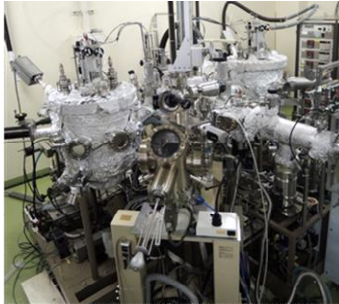


講座番号	テーマ		定員
	所属	講師	
1	ロボットの運動学		6名
	機械工学系	内山直樹教授 堀尾亮介助教	
2	ジュエリーや機械をつくる鑄造の体験		6名
	機械工学系	小林正和教授 Khoo Pei Loon 助教	
3	未来を変える光る半導体		2名
	電気・電子情報工学系 次世代半導体・センサ科学研究所	石川靖彦教授 山根啓輔准教授 関口寛人准教授 河野剛士教授	
4	AI と IoT を活用して、スマートな社会を創造しましょう		4名
	電気・電子情報工学系	Xun SHAO 准教授	
5	ChatGPT と実際に対話する		5名
	情報・知能工学系	北岡教英教授	
6	脳から紐解く人間の運動学習 ～なぜ、練習を繰り返すとうまくなるのか？～		3名
	情報・知能工学系	上原一将准教授	
7	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	
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	土木分野でのドローン活用：ドローンを使った 3 次元地形計測		4名
	建築・都市システム学系	加藤茂教授 豊田将也助教	
10	建物の振動を計測してみよう		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	

<b>講座</b> 1		<b>ロボットの運動学</b>	
機械工学系		内山直樹 教授 堀尾亮介 助教	
		定員 6名	
<p>産業界で広く用いられるアーム型ロボットの構成要素と動作原理について理論的に学んだ後、シミュレーションと実験を行い、動作確認します。つぎに、物体搬送作業を効率的に行う方法を検討し、動作軌道を設計後、実験により有効性を確認します。</p>			
			
講座 内容	1日目	午前	・ロボットの運動学に関する理論説明
		午後	・基本的なロボット動作のシミュレーションと実験
	2日目	午前	・ロボット動作軌道の設計
		午後	・設計した動作軌道のシミュレーションと実験検証
事前課題		フレミングの左手の法則、三角関数について事前学習、復習をお願いします。	
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 : 内山直樹 e-mail : <a href="mailto:uchiyama@tut.jp">uchiyama@tut.jp</a> TEL : 0532-44-6676	

講座 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 教授 Khoo Pei Loon 助教		定員 6 名
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>（※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。）</p>			
講座 内容	1 日目	午前	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガイダンス</li> <li>・ 鑄造に関する講義</li> </ul>
		午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指輪のデザイン</li> <li>・ CAD でモデル作成</li> <li>・ 3D プリンタで指輪モデルのプリント</li> </ul>
	2 日目	午前	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 注意事項の説明</li> <li>・ 砂型の作製</li> <li>・ 鑄込み</li> </ul>
		午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 型ばらし</li> <li>・ 磨き</li> <li>・ 作製品の評価</li> <li>・ まとめ</li> </ul>
事前課題		指輪のデザインを考えてきてください。	
連絡事項		2 日目は実験・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 : <a href="mailto:m-kobayashi@me.tut.ac.jp">m-kobayashi@me.tut.ac.jp</a> TEL : 0532-44-6706	



講座 3		未来を変える光る半導体	
電気・電子情報工学系		山根啓輔 准教授 関口寛人 准教授	定員 2名
<p>今日の便利なインターネットや自動運転、照明などには光る半導体（半導体光デバイス）が不可欠です。この技術がさらに発展すれば、より高速・省エネ・安全なシステムが、私たちの生活を豊かにしてくれます。例えばインターネット技術の発展はその場にいるかのような超高画質のビデオストリーミングや仮想現実の体験が一般的になり、新しいエンターテイメントやコミュニケーションの形が生まれるでしょう。医療分野では、より高精度な光センサーが病気の早期発見や治療に役立ちます。例えば、血糖値や血圧をリアルタイムでモニタリングする機器が登場し、早期診断や手術の精度向上が期待されます。さらに、光を利用した神経活動の操作や脳機能の解明など今後期待される分野は様々です。</p> <p>本講座では、このような光る半導体の研究の一端を紹介します。光る半導体結晶の作製や応用分野（下図）の実験を通して、大学での研究を体験してもらいたいと思います。</p>			
			
		結晶を作製するための装置	医療応用を目指すLED
講座 内容	1日目	午前	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自己紹介</li> <li>・研究施設の見学</li> <li>・結晶作製体験</li> </ul>
		午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結晶の評価</li> <li>・本日のまとめ</li> </ul>
	2日目	午前	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LEDが拓く未来社会（ディスカッション）</li> <li>・LEDの実装工程</li> </ul>
		午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LEDの特性評価</li> <li>・本日のまとめ</li> </ul>
事前課題		なし	
連絡事項		クリーン服を着ますので、ズボンスタイルでください。 ノートパソコンがあればデータを渡して解説することができます。	
受講生用相談窓口		担当 : 山根啓輔 e-mail : <a href="mailto:yamane@ee.tut.ac.jp">yamane@ee.tut.ac.jp</a> TEL : 0532-44-6742	

講座 4	AI と IoT を活用して、スマートな社会を創造しましょう
---------	--------------------------------

電気・電子情報工学系	Xun SHAO 准教授	定員 4 名
------------	--------------	--------

この二日間の講座では、AI 技術と IoT デバイスを活用して、どのようにスマートな社会を創造できるかを学びます。特に、NVIDIA Jetson プラットフォームとカメラを用いた物体検出の実験、および消費電力を測定する実験を通じて、高校生の皆さんに実際の技術適用を体験していただきます。

初日は、AI と IoT の基本的な概念から始め、NVIDIA Jetson とは何か、そして CPU と GPU の違いとその役割についてわかりやすく解説します。午後からは、カメラを使った実際の物体検出システムのセットアップ方法を学び、簡単なプログラミングを通じて、物体検出がどのように行われるのかを実験します。

二日目は、IoT デバイスの消費電力を測定する実験を行います。これにより、デバイスの効率的な使用方法と、エネルギー管理の重要性について理解を深めることができます。講座の終わりには、学んだ技術がどのように日常生活や産業に応用され得るのかを、グループディスカッションを通じて探求します。

この講座を通じて、皆さんがテクノロジーの未来形成者としての第一歩を踏み出す手助けをすることを目指しています。興味と創造力を持って、積極的に参加してください。



図 1: Jetson Nano と USB カメラ

講座 内容	1 日目	午前	AI と IoT の基本概念を紹介し、これらがどのようにしてスマート社会の実現に寄与するかを説明します。また、NVIDIA Jetson の概要とその機能について学びます。
		午後	コンピューティングの基本である CPU と GPU の違いと、それぞれのデバイスでの役割について簡単に解説します。
	2 日目	午前	IoT デバイスの消費電力を測定する実験を行います。これにより、デバイスのエネルギー効率と、消費電力に基づいた運用の最適化について理解を深めます。
		午後	学んだ技術が実社会でどのように活用され得るかについてディスカッションします。参加者全員で、AI と IoT がもたらす未来の社会について意見交換し、具体的な応用例を考えます。
事前課題	なし		
連絡事項	なし		
受講生用相談窓口	担当 : ショウ シュン e-mail : <a href="mailto:shao.xun.ls@tut.jp">shao.xun.ls@tut.jp</a> TEL : 0532-44-6732		

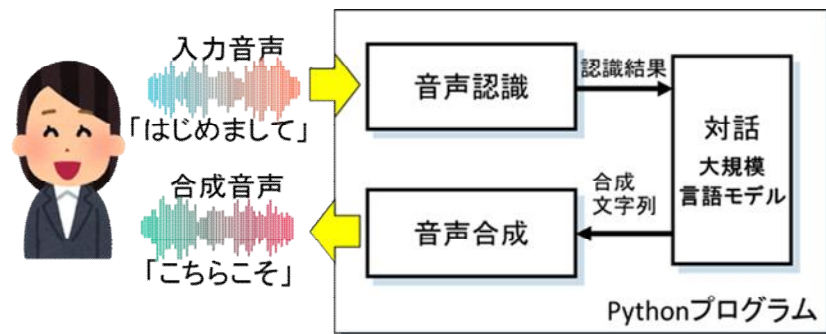
講座 5	ChatGPT と実際に対話する
---------	------------------

情報・知能工学系	北岡教英 教授	定員 5 名
----------	---------	--------

生成 AI と呼ばれるものがたくさんできてきました。ChatGPT をはじめとする大規模言語モデルもその一種と言えます。大規模言語モデルに文字列を入れると、その続きの文字列を生成してくれます。これをうまく利用することによって、まるで対話・雑談 (=Chat) してくれているようなコンピュータソフトを作ることができます。

一方で、人間の声を文字に変換する音声認識や、文字列を音声に変えて読んでくれる音声合成という、AI 音声処理技術も最近急速に発展しました。

そこで本講座では、この音声認識・対話・音声合成技術を、AI 技術に欠かせない Python 言語を用いて組み合わせることで、コンピュータと声で対話をするソフトを作って体験してみます。また、ChatGPT の使い方を工夫することで、自分の望むような対話相手を作りにチャレンジしてみます。



講座 内容	1 日目	午前	・オリエンテーション —テーマ説明と Python 入門—
		午後	・ChatGPT に触れてみよう —テキスト対話処理—
	2 日目	午前	・音声認識・音声合成を使ってみよう
		午後	・音声対話システムを作ってみよう

事前課題	なし
------	----

連絡事項	なし
------	----

受講生用相談窓口	担当 : 北岡教英 e-mail : <a href="mailto:kitaoka@tut.jp">kitaoka@tut.jp</a> TEL : 0532-44-6878
----------	--

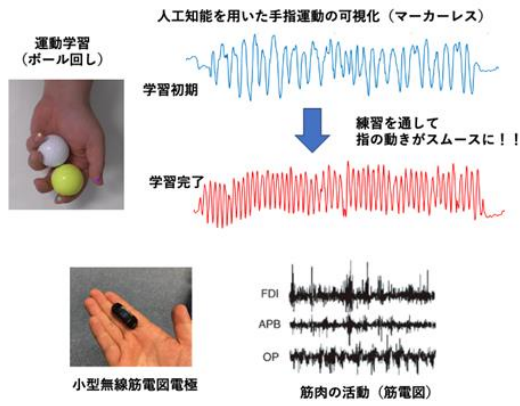
講座 6	<b>脳から紐解く人間の運動学習</b> ～なぜ、練習を繰り返すとうまくなるのか？～
---------	---

情報・知能工学系	上原一将 准教授	定員 3名
----------	----------	-------

私たちは練習を繰り返すことで、さまざまな技能を取得することができます。小さい時のことを思い出してみましょ。自転車に初めて補助輪なしで乗れた時のことを思い出してみてください。自転車の練習を繰り返すことでどんどんコツをつかんでうまく自転車に乗れるようになったと思います。自転車に限らず、音楽演奏やスポーツも同じように練習を繰り返すことで上達します。

では、なぜ練習を繰り返すと上達するのでしょうか？これを紐解くカギは私たちの「脳」や「神経」にあります。脳は学習を繰り返すことで柔軟に変化することができる臓器と言われています。この柔軟な脳の変化を私たち脳科学の研究者は「可塑性（かそせい）」と呼び、世界中で多くの研究が行われています。皆さんもこの不思議な現象について一緒に研究をしてみませんか？

本実習では、簡単な運動学習実験を行い、身体の動きがどのように変化するか、また身体の動きを操作する筋肉の活動が学習を通してどのように変化するか計測をして理解をしてみたいと思います。最近流行りの人工知能技術を使って身体の微細な動きを計測したり、筋電図（きんでんず）というシールを貼ることで筋活動を計測する方法を用いて「可塑性（かそせい）」を理解してみましょ。これらの実験実習と初日に行う講義を通して人間のからだの仕組みを理解しましょ。



講座 内容	1日目	午前	・ スケジュール等の説明 ・ ヒトの脳と運動学習の関係に関する講義
		午後	・ 安全指導 ・ 計測機器の説明とデモ
	2日目	午前	・ 運動学習データの計測
		午後	・ 運動学習データの解析 ・ 考察とまとめ
事前課題		なし	
連絡事項		なし	
受講生用相談窓口		担当 : 上原一将 e-mail : <a href="mailto:uehara.kazumasa.so@tut.jp">uehara.kazumasa.so@tut.jp</a> TEL : 0532-44-1215	



講座  
7

クロマトグラフィーを用いた分離と検出

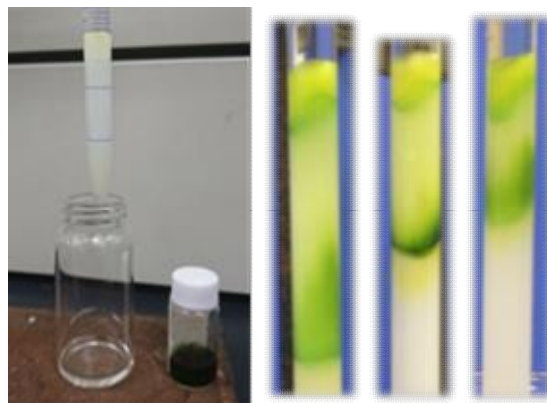
応用化学・生命工学系

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 : <a href="mailto:saito@tut.jp">saito@tut.jp</a> <a href="mailto:nakagami@chem.tut.ac.jp">nakagami@chem.tut.ac.jp</a> TEL : 0532-44-6803 0532-44-6813	

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 : <a href="mailto:ifujisawa@chem.tut.ac.jp">ifujisawa@chem.tut.ac.jp</a> TEL : 0532-44-6819		

<b>講座</b> <b>9</b>	<b>土木分野でのドローン活用： ドローンを使った3次元地形計測</b>		
建築・都市システム学系	加藤茂 教授 豊田将也 助教		定員 4名
<p>「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。</p> <p>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ています。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、対象範囲が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。</p> <p>この実習では、ドローンを用いた3次元地形計測の一連の作業や結果の精度確認などのデータ分析を体験します。また、小型ドローンによる操縦体験も行い、今後のドローンの利活用について考えてみましょう。</p>			
講座 内容	1日目    2日目	午前  午後  午前  午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガイダンス（実習内容、スケジュールの説明など）</li> <li>・測量、ドローンに関する講義</li> <li>・小型ドローンを用いた対象物の撮影、計測</li> <li>・ドローン画像を用いた3次元情報の構築・分析</li> <li>・取得した3次元情報の精度検証</li> <li>・結果の整理と考察、まとめ</li> </ul>
事前課題		なし	
連絡事項		<ul style="list-style-type: none"> <li>・他の参加者と協力して、積極的に実習に取り組めること。</li> <li>・天気次第では、屋外での実習も行う予定です。作業のしやすい服装、履物で参加してください。制服での参加は避けてください。学校で制服での参加が義務付けられている場合は、着替えのできる部屋等を準備しますので、着替えを持参してください。</li> <li>・データ整理にエクセルを使用しますので、エクセルの簡単な使い方は各自で練習してきてください。（必須ではありませんが、可能な範囲でお願いします。）</li> </ul>	
受講生用相談窓口		担当 : 加藤茂 e-mail : <a href="mailto:s-kato@ace.tut.ac.jp">s-kato@ace.tut.ac.jp</a> TEL : 0532-44-6853	

講座  
10

建物の振動を計測してみよう

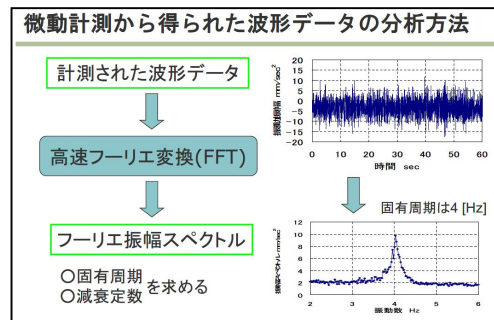
建築・都市システム学系

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、建物の固有周期の大きさ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。この微動を計測して、建物の周期や減衰を求めることを常時微動計測といいます。

本講義では、(1) 建築・都市システム学で扱う建物の工法や設計方法を簡単に説明するとともに、(2) 常時微動計測の基本原則である、「振動学」や「フーリエ解析」の概要を説明します。「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。(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、計測した波形から、建物の固有周期や減衰定数を推定する予定です。(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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究テーマ、スケジュール説明</li> <li>・ 研究テーマの背景について解説</li> </ul>
		午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 振動計測に関する基礎理論についての概説</li> <li>・ 微動計測装置の利用方法についての説明</li> </ul>
	2 日目	午前	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 微動計測の準備、計測の実施</li> <li>・ 振動の波形処理の実施</li> <li>・ 建物の固有周期、減衰定数の結果の分析</li> </ul>
		午後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 結果の分析のつづき、考察とまとめ</li> </ul>
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 : <a href="mailto:nakazawa@ace.tut.ac.jp">nakazawa@ace.tut.ac.jp</a> TEL : 0532-44-6857		

# ACCESS MAP



## ■豊橋駅まで

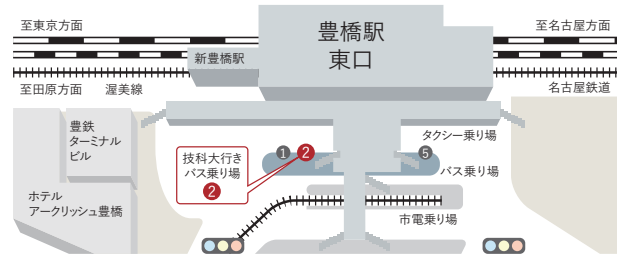
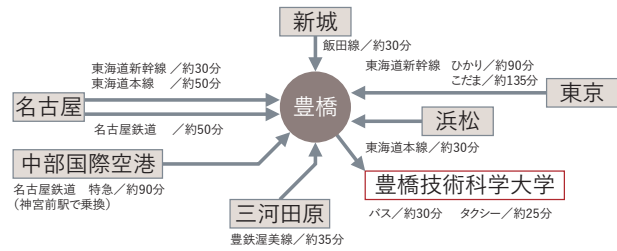
- 東海道新幹線 名古屋駅から豊橋駅まで約30分  
東京駅から豊橋駅までひかりで約90分  
こだまで約135分
- 東海道本線 名古屋駅から豊橋駅まで新快速で約50分  
浜松駅から豊橋駅まで約30分
- 名古屋鉄道 名鉄名古屋駅から豊橋駅まで特急で約50分  
中部国際空港駅から豊橋駅まで特急で約90分  
(神宮前駅で乗換)

## ■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 社会連携課社会連携係  
441-8580

愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1

TEL : 0532-44-6569

MAIL : sharen@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