

材料化学領域

材料物性学領域

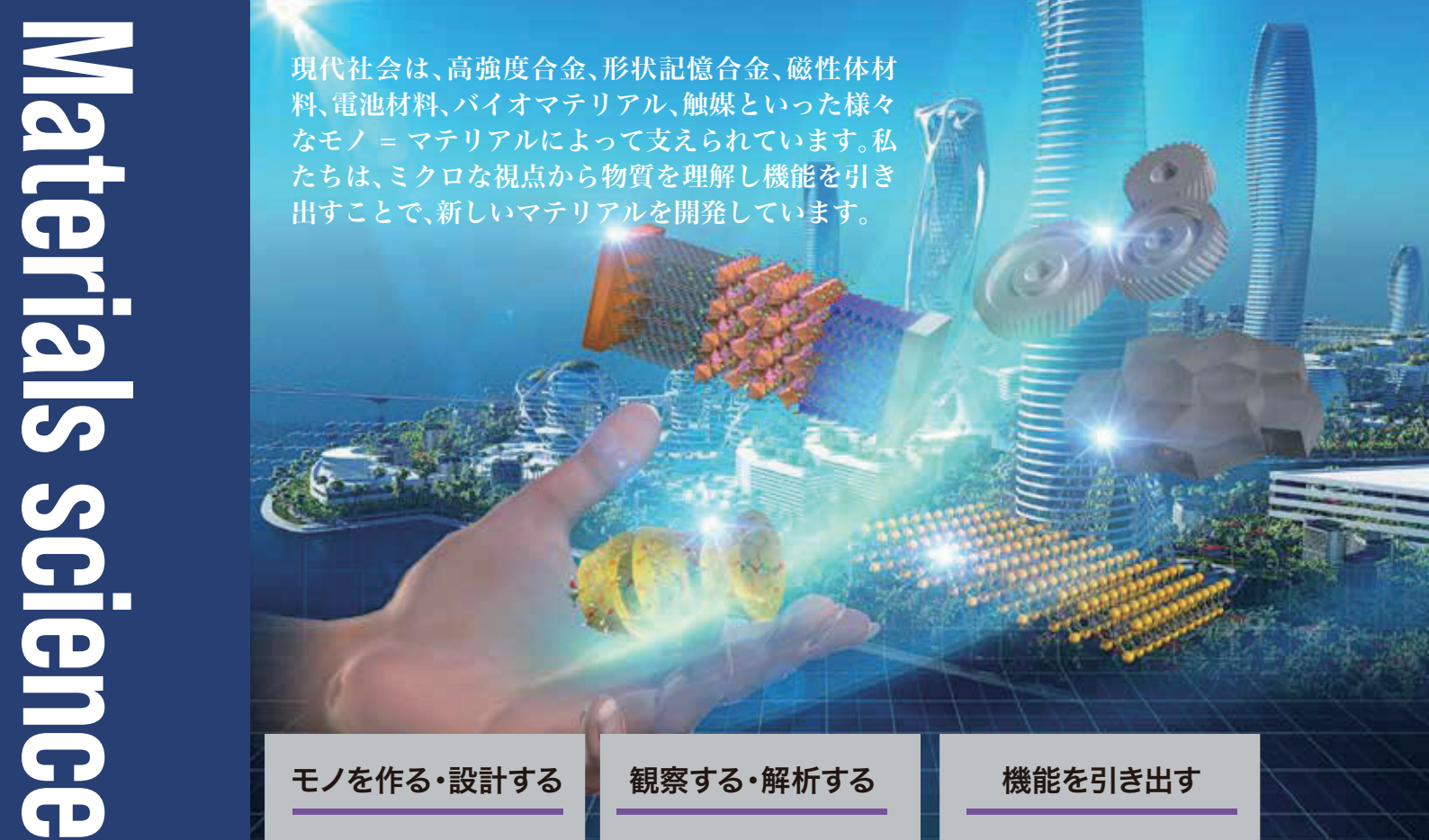
材料工学領域

大阪公立大学 工学部 マテリアル工学科

物理と化学でモノを創る、
それがマテリアル工学です。



大阪公立大学
Osaka Metropolitan University



現代社会は、高強度合金、形状記憶合金、磁性体材料、電池材料、バイオマテリアル、触媒といった様々なモノ = マテリアルによって支えられています。私たちは、ミクロな視点から物質を理解し機能を引き出すことで、新しいマテリアルを開発しています。

モノを作る・設計する

新しいマテリアルを作るには、高度な化学的操作の他、電子の振る舞いを正確に理解して設計する必要があります。我々は、最先端・独自の手法を駆使して新しい物質を合成すると共に、電子状態のシミュレーションに基づいて、マテリアルの設計を行っています。

観察する・解析する

物質から優れた機能を創出するためには、様々なスケールで物質を観察する必要があります。レーザー、電子線、X線を用いることで、物質のミクロな構造を観察・解析し、機能発現のメカニズムを明らかにします。

機能を引き出す

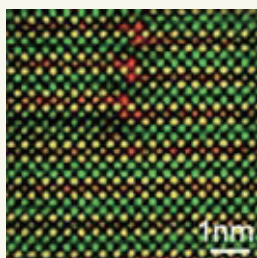
物質から機能を引き出すことで、社会の役に立つマテリアルとなります。物理と化学の知識を融合させ、結晶中の原子の種類や配列を変えたり、微細組織を制御することで、物質の機能を引き出します。

学科概要

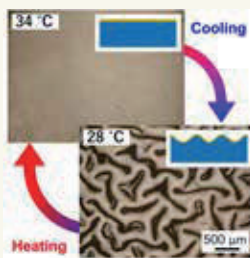
マテリアル工学 とは、物理や化学を始めとする様々な分野の知識を融合して新しいモノ、すなわち「マテリアル」を創り出す学問です。

新しいマテリアルを創り出すには、マイクロメートルスケールの結晶組織や、原子スケールでの構造や電子の運動など、ミクロな視点で物質の本質的な性質を理解し、それを機能として利用できるように制御する必要があります。マテリアル工学科では最先端の合成技術や解析技術を駆使し、無機結晶材料、有機-無機ハイブリッド材料、金属材料など、持続可能社会の構築に欠かせない、さまざまなマテリアルの開発に取り組んでいます。例えば、人工歯・骨に求められる人体に害のない素材、軽くてしなやかで丈夫な合金、再生可能エネルギーを有効利用するための触媒、鉛などの有害な元素を鉄などの環境にやさしい元素に置き換えた材料の開発など、研究分野は多岐に渡ります。

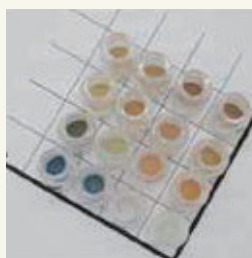
マテリアル工学科では、モノの仕組みを理解するための物理、モノを設計するための化学、モノの状態を制御するための材料プロセス学など、新しいマテリアルを創るための学問を体系的に学び、柔軟な思考力と課題への解決力を養うことで、あらゆる分野で活躍できる「マテリアルのプロフェッショナル」を育成しています。



原子レベルでの元素分析による結晶構造の可視化



温度応答性 有機 - 無機ハイブリッド材料



環境調和元素を使用した無機顔料



超高強度の $\text{Ni}_3(\text{Si,Ti})$ 合金箔

マテリアル工学科では、持続可能社会に必要な金属材料、セラミックス材料、ハイブリッド材料などの様々なマテリアルに関する専門的な知識を身につけることを目標とした教育を行います。マテリアルの研究・開発現場において能力を発揮できる思考力、課題解決力、コミュニケーション力と、科学者・エンジニアとして必要な倫理観を兼ね備えた人材を育成するため、自然科学、外国語、一般教養などを中心とした基幹教育科目から、マテリアル工学の専門科目までを体系的に学べるカリキュラムを用意しています。

Start

初年次ゼミナール
University English
初修外国語【入門・初級】
(独・仏・中・朝)
健康・スポーツ科学科目
微積分、線形代数
基礎力学、基礎無機・物理化学
教養科目(人文社会科学系科目、
自然科学・複合領域系科目、他)
プログラミング入門
基礎化学実験
基礎物理学実験

マテリアル工学概論
物理化学序論

1 年次 (抜粋)

2 年次 (抜粋)

初修外国語【中級】(独・仏・中・朝)
常微分方程式、ベクトル解析、
複素解析
確率統計
基礎熱力学
基礎量子力学、基礎統計力学
応用物理学実験、基礎物理学演習
情報システム概論

初等結晶学
初等量子論
熱・統計力学

材料物理化学基礎
材料設計・制御

無機化学序論
材料化学基礎

工学倫理、環境倫理
マテリアル工学実験1
マテリアル工学基礎演習

固体物性1・2
無機構造論

材料物理化学1・2
材料強度1・2
構造材料科学、材料設計・制御

材料化学1・2
機能材料科学
材料プロセス

マテリアル工学英語基礎
マテリアル工学英語演習
マテリアル工学実験2・3
マテリアル工学演習1・2

3 年次 (抜粋)

4 年次

マテリアル工学特殊講義2

マテリアル工学卒業研究A・B*

*材料物性学領域、材料化学領域、
材料工学領域のいずれかの研究グ
ループに所属して1年間かけて卒
業研究を行います。

Goal



基幹教育科目 (抜粋)

専門科目に必要な数学・物理・化学・情報学等の基礎教育科目を主に学びます。



物理に関する専門科目

金属・無機化合物の結晶構造、物理的性質、電子状態について学びます。



化学に関する専門科目

無機化合物・金属錯体の化学的性質、合成、機能について学びます。



材料工学に関する専門科目

金属・合金を始めとする材料の強度、組織、力学的性質について学びます。



その他の専門科目

材料物性、材料化学、材料物理化学の実験や専門英語について学びます。

- 1 1年次は、数学・物理学・化学に関する基幹教育科目のほか、外国語科目、プログラミング、健康スポーツ科目、教養科目などを学びます。また、化学・物理に関する実験科目では、実験手法やレポートの作成方法について学びます。1年前期のマテリアル工学概論では、マテリアル工学科の研究室で行われている研究内容を紹介します。
- 2 2年次は、結晶学、材料物理化学、量子論などのマテリアル工学の入り口となる専門科目のほか、研究倫理に関する科目を学びます。
- 3 3年次は、材料物性、材料化学、材料工学に関する専門的な内容を本格的に学習します。マテリアル工学に関する実験科目では、卒業研究に必要な知識・実験技術の習得を目指します。
- 4 4年次は、材料物性、材料化学、材料工学の研究を行う研究室に配属され、卒業研究に取り組みます。卒業論文の執筆や、卒業研究発表会での発表・質疑・討論を通じて、マテリアル工学の研究・開発現場で必要とされる基本的な研究能力を身につけます。



材料プロセス 制御研究 グループ

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

鉄やマンガンなどの資源量が豊富な元素からなるセラミックスを対象に、新物質の合成を行っています。人工ダイヤモンドの合成にも用いられている超高压合成装置を使って十数万気圧・千℃以上の超高压・高温条件を発生させることで、通常の合成条件では得ることができない新物質を得ることができます。これまでに40種類以上の新物質の合成に成功しました。触媒特性などの機能を示すマテリアルの開発を最終的な目標として研究を行っています。



山田 幾也 教授

Q どのような受験生にマテリアル工学科へ来て欲しいと思いますか？

他の人とは違った発想をする人に来て欲しいと思います。新物質の発見には、教科書的な知識だけでなく、他人が思いつかないようなアイデアが絶対に必要です。アイデアの源泉は人それぞれだと思いますが、私の場合は親が転勤族だったので、子供の頃から様々な場所に住んで色々な人を見てきたのが良かったのかもしれません。ちなみに私の出身は九州(福岡)ですが、大学受験時に大阪府立大学(現大阪公立大学)のことを詳しく知っていたら、中期日程を受験していたと思います。近畿外からもたくさん受験してもらえると嬉しいですね。

From senior



4年生 森村 天音さん
兵庫県立長田高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

高校時代は物理や無機化学が好きで、大学ではそれらに関する研究がしたいと思っていました。また、今までになかったものが作れるという期待感から、新物質の合成に興味がありました。そのため、無機物質の合成ができるマテリアル工学科へ進学しました。実際、試行錯誤しながら手を動かす実験は挑戦のしがいがありますが、結晶構造などの学習がさまざまな物性の理解につながることも面白いです。

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

卒業研究で新物質の合成に成功したことです。開始当初はなかなか上手く合成できませんでしたが、指導教員と何度も相談しながらターゲットを絞り込んで行くことで、5種類以上の新物質の合成に成功しました。新物質の特性を明らかにするため、磁性の理論を一から勉強する必要がありましたが、先輩方のサポートもあり順調に研究が進んでいます。卒業研究の前ですが、今冬に国際学会で自分が発見した新物質に関する発表をします。

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

鮮やかな色を示す、電流が流れる、磁石につくなどの物質の性質は、実は原子の並び方とその中で運動する電子の振舞いによって決まります。私たちはコンピュータを使って物質中の電子の運動をシミュレートし、磁性体・蛍光体・触媒などのマテリアルの機能特性を計算から予測する研究を行っています。最近では、人工知能(AI)に用いられる情報科学的手法を応用して、新しいマテリアルの設計を行う研究も行っています。



池野 豪一 准教授

Q なぜマテリアルを研究しようと思ったのですか？

幅広い分野で活用できる知識や経験を身に付けたいという考えから、あらゆる科学技術の土台となるマテリアルを研究しようと思いました。教科書に載っている物理や化学の知識を活用すれば、身の回りで起こる現象をきちんと説明することができる、これが計算科学の醍醐味だと思います。

From senior



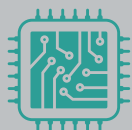
4年生 東 愛恵さん
石川県立金沢泉丘高等学校卒業

Q 何を研究していますか？

私は、光の吸収スペクトルを短時間で解析するための新しい情報科学的手法を開発しています。コンピュータの中で「実験を行う」ので、試験管を振ったり、顕微鏡を覗いてみたりするといったことはありませんが、自分で作成したプログラムが動いて精度の良い予測結果が出たときはとても嬉しいです。

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

マテリアル工学科は、進路を決めかねている受験生におすすめしたいです。私自身、高校生の時はとても進路に迷っていて、工学系の中で一番女子が多そうだからという理由で進学先を決めました。コンピュータを使った研究に自分が取り組むことになるとは、当時は想像もしていませんでした。マテリアル工学科では、物理と化学に関する内容を幅広く学べます。そして、物理が好きだと思えば物理の勉強と研究が思う存分できますし、化学が好きだと思えば化学に関係する研究室に所属して化学の実験ができる環境があります。また、最新のコンピュータを活用した研究に興味がある方は、物理・化学のシミュレーションを行うこともできます。いろんな選択肢があるところがマテリアル工学科の魅力だと思います。



計算材料科学 研究グループ

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

透過型の電子顕微鏡を使って、磁性体や蛍光体などのミクロな構造の観察を行っています。特に最近、スマートフォンや電気自動車に搭載するための全固体リチウムイオン二次電池の研究に力を入れています。安全で効率よく多くの電気を蓄えることができる全固体電池を実現するためには、電池内部で起こっている現象を原子レベルで正確に理解することが重要です。そこで電子顕微鏡を使って充放電時に起こる原子配列の変化をナノメートルスケールで直接観察して電池が劣化する原因を突き止めます。電子顕微鏡による観察で得られた情報から新しい電池を設計するヒントを得ることができます。



森 茂生 教授

Q どのような受験生にマテリアル工学科へ来て欲しいと思いますか？

自ら興味を持ったことについて自ら進んで学び、よく考え、自分の考えを持ち、仲間と議論することを楽しむことができる学生に入学してほしいと思います。勉強や研究は、いつも思った通りにうまくいくわけではありませんが、いつかは新しい発見に出会えると信じて、努力することが重要です。何事にも好奇心を持って取り組んでほしいと思います。

From senior



4 年生 山口 羅月さん
群馬県立高崎高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

身の回りのものは全てマテリアルでできていますが、身近にあるのにあまり詳しくないのはどうかな？と思って勉強してみようと思いました。実際に勉強してみると、思ったよりも細かいことをやるのだなと思いました。印象に残っている科目は「物質の構造と組織」(現科目: 材料強度1 など)で、結晶中には欠陥や転位(原子の抜けや乱れ)などが含まれることを勉強しました。高校で学んだ知識では、結晶とは欠陥のない理想的な構造であるとイメージしていましたが、実際の結晶には欠陥が含まれていることを知りました。さらに、欠陥の状態を精密に制御することで実際のマテリアルの性能を引き出すことができるのはすごいと思いました。

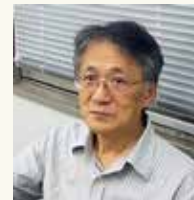
Q 卒業後はどのような進路を希望していますか？

コンサルティング関係の会社に就職する予定です。実際の仕事では、沢山のデータを分析することになるという話を聞いている。1年間の卒業論文研究を通じて培った、多くの情報を処理する能力を活かして、卒業後も頑張りたいと思っています。

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

生体や環境に関連するセラミックスを研究しています。例えば、歯や骨の代替となるマテリアルの合成や、水・空気をきれいにするマテリアルの開発を行っています。研究成果が一部でも社会のためになればうれしいという思いを持って研究に携わっています。目に見える形で研究成果を世に出すのは簡単ではありませんが、企業と協力するとそれも可能になります。我々と一緒に新しいマテリアルを作って行きましょう。



中平 敦 教授

Q 大学教員になろうと思ったきっかけは何ですか？

学生時代に研究に面白みを感じ、さらには研究成果が世の中のためにもなると思ったので、大学院の博士課程への進学を考えていました。ちょうど教員のポストに空きがあったこともあり、当時の指導教員に勧められ、修士課程修了後にそのまま教員になりました。

From senior



博士前期課程 2 年生
川鍋 僚さん
長崎県立長崎西高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

ものづくりに漠然と興味があり、将来はメーカーで働きたいと考えていたからです。そのため、あらゆるモノを構成する「マテリアル」について学ぶことができる、マテリアル工学科への進学を決意しました。化学や物理の知識を基にマテリアルについて学習・研究するうちに、私自身の関心がどこにあるのかが明確になっていきました。現在、化学の知識を用いる分析計測機器メーカーへの就職が決まっており、マテリアル工学を専攻して良かったと実感しています。

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

身近にある様々な製品が、「どのようなマテリアルを用いて」「どのような技術で」作られているのかを知ることができて楽しいです。その対象は自動車などを形作る金属から、私が研究している人の歯や骨の主成分であるセラミックスまで多岐にわたります。実用化されている製品をイメージしながら研究ができることこそが、マテリアル工学の醍醐味だと思っています。



材料構造物性
研究グループ



生体材料
研究グループ



電子機能材料 研究グループ

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

Our research focuses on functional materials made from molecules and, in particular, from electronically active π -electron nanocarbon molecules such as the fullerenes (C_{60}) and polyaromatic hydrocarbons. These can display remarkable properties such as zero resistance (superconductivity) with electric current flowing without energy losses even under extremely high magnetic fields. Alternatively, perpetual motion of magnetic moments to ultralow temperatures is the ingredient of a novel state of matter (quantum spin liquids) with promise in data storage technology for quantum computers.



Prassides Kosmas 教授

Q どのような受験生にマテリアル工学科へ来て欲しいと思いますか？

We want students who have an independent mind, who can think of themselves, who do not accept given knowledge as such and who can ask questions – students who have a dream to discover new materials with new properties that nobody ever before made or observed.

From senior



博士後期課程 1 年生

芳鐘 順也さん

清風南海高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

生物・物理・化学や情報といった幅広い科学領域に漠然と興味を持っていた為、大学での進路決定はかなり迷っていました。ただ、世界を構成する根本的な“物質”を勉強することは、全ての学問に通じているのではないかと、マテリアル工学を選びました。実際に勉強してみると、分子や原子が織りなすナノスケールの世界では、日常とはかけ離れた法則や現象が顕れることがとても新鮮に感じました。ナノスケールで物質をデザインし、上手く機能を引き出すことで社会にブレイクスルーを与えるような研究をしたいという気持ちで日々励んでいます。

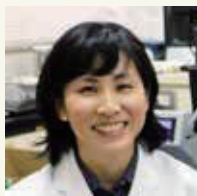
Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

“エネルギーロスのない、究極の省エネルギー材料である超伝導物質”の研究を行っています。幅広く新しい知識を学ぶことで今まで気づけなかった材料の可能性や、世界の見え方や自分の興味が広がっていくことが楽しいです。マテリアル工学での研究を通じて、海外研究者との交流を持つことも楽しいです。

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

物質をナノメートルスケールまで小さくすることで発現する特異な性質に着目しています。同じ物質でも単にナノメートルサイズまで小さくするだけで、従来の大きなスケールの物質では見られなかった性質が現れることがあり、ナノマテリアルにはまだまだ未知の可能性が秘められていると思います。特に、太陽光などの再生可能エネルギーを用いて発電するためのナノマテリアルや、きれいな水や純度の高いガスを得るためのナノマテリアルの研究に注力しています。



牧浦 理恵 准教授

Q マテリアル工学の魅力は何だと思いますか？

私は化学科を卒業しましたが、会社に勤めていた頃は半導体デバイスの研究開発に携わり、そのために必要な物理を勉強しました。化学の知見を活かして新しい物質を作る方法と、物理の視点から物質の特性を深く知る方法の両方を学べる点が、マテリアル工学の一番の魅力だと思います。

From senior



博士後期課程 3 年生

大畑 考司さん

西南学院高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

小さい頃から魚釣りが趣味であり、魚の生体だけでなく、折れずに魚を釣り上げる釣竿の材質に関心を抱くなどマテリアルにも強い好奇心を持っていました。中学生時代に、釣竿がカーボンファイバーでできていることを知り、鉛筆の芯の主成分と同じ炭素が強靱な材料として用いられることを興味深く感じました。このような経験から、材料、すなわちマテリアルに関して学び、マテリアルの開発に関わる職業に就く希望を抱くようになりました。

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

4 年生になって研究室に配属されてからは、導電性ナノシートの研究に携わりました。自分でナノシートの作製、評価、デバイス化までの一連の研究を遂行できることや、未だ知られていない現象の発見者になり得る点に面白さを感じました。他の大学や研究施設に赴いて実験したり、研究成果を学会で発表して国内外の研究者と議論できることにも、やりがいを感じています。



複合ナノ材料 研究グループ

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

究極に賢いマテリアル(スマートマテリアル)を作りたいと思っています。例えば、大気中から水を集めて回収する、体内で自由に動いて薬を運んだり患部を治療したり老廃物を排出したりする、温室効果ガスであるCO₂を認識して吸収するなどの機能をもつマテリアルです。私達はピーカーの中で様々な薬品を混ぜ合わせて温めるという簡便な操作によるマテリアルの合成に挑戦しています。どのようなマテリアルができるのかを想像しながら実験を計画するのはとても楽しく、実際に新しいマテリアルが生まれた瞬間に立ち会えると感動します。



高橋 雅英 教授

Q どのような受験生にマテリアル工学科へ来て欲しいと思いますか？

マテリアルは社会を構成する基本的な要素であり、世界を変えることができるのは優れたマテリアルの実現であることは歴史が証明しています。例えば、CPUやストレージ、光ファイバなどに用いることのできるマテリアルの実現によって、世界はインターネットでつながり、物理的な距離はもはやコミュニケーションの障壁ではなくなりました。どんなに優れたアイデアがあっても、それを具現化するマテリアルがないと実現しません。社会や生活の大きな変革は、今後も新しいマテリアルの発見と共に訪れます。新しいマテリアルの発見で社会を変えてやろうという野心に燃えた学生と一緒に研究をしたいですね。

From senior



博士前期課程1年生
真下 理彩さん
兵庫県立西宮高等学校卒業

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

今までとは違う視点で物質の特性を捉えられるようになったことです。材料化学の授業で、原子内の電子の性質について学び、ルビーが赤色に見える仕組みを知りました。それまで、当たり前のこととしてとらえていたルビーは赤色に見えるという「事実」が、電子に注目することで「おもしろい科学現象」に変わりました。原子・電子スケールで物質や現象を捉える世界は、マテリアル工学を勉強した人にしか見えないものであり、そこにマテリアル工学の面白さがあると思います。

Q 現在所属する専攻・学科の良い点は何ですか？

マテリアル工学科の良いところは、自身がデザインした物質を、合成から分析まで自分の手で行うことができることです。合成に成功した時には、非常に大きな達成感が得られます。もちろん、思うようにいかない辛い時期もありますが、マテリアル工学科では先生方との距離が近く、気軽に研究の相談が行えるため、歩みをとどめることなく困難を乗り越えられます。また、国際交流も盛んであり、海外の一流の研究者との共同研究も経験しました。研究の面だけでなく、文化やコミュニケーションの面でも非常に大きな刺激を受け、自身の成長に繋がる貴重な機会となりました。

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

構造物に用いることができる、強くしてしなやかな材料の開発を行っています。例えば、次世代の新幹線の車両構体として期待されている軽くて強い金属材料、風や地震の揺れから建物を守るための振動を吸収する金属材料、摩耗しない人工関節用の材料などです。これらの特性を発現するために、マイクロメートルあるいはナノメートルオーダーの微細な構造や原子の存在位置などを制御しています。

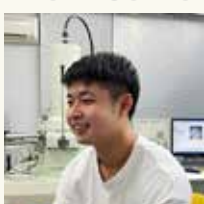


瀧川 順庸 教授

Q マテリアル工学の魅力は何だと思いますか？

物理と化学の知識を用いて新物質を創製する、新物質の優れた機能がどのように発現しているのかを明らかにするといった基礎的な研究から、優れた機能を有する物質を世の中で使うことができる材料にするための工学的な研究まで、幅広い研究を行うことが可能な点だと思います。また、対象となる材料も幅広く、エネルギー、航空宇宙、医療など、様々な分野の開発に関与できるところも魅力です。

From senior



博士前期課程1年生
荒内 隆誓さん
兵庫県立加古川東高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

高校生のころからビルや橋などの建造物を支える材料について興味があったからです。特に金属の硬さや強さについて学んでみたいと感じたので、マテリアル工学科に進学しました。現在は学部で学んだ材料強度などの知識を生かして、先輩や先生に相談しながら、高強度・高延性の金属材料の作製を研究しています。

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

主に素材について研究する学科なので、世の中に存在しない新しい組成や構造を有した物質を作り出すことができるのが魅力だと思います。私の卒業研究では、学術論文ではほとんど達成例が報告されていないFe-Zn合金の組成調整に成功しました。マテリアル工学では試料を自分自身で作製することもあるので、それが新規性のあるものだとより一層達成感が得られると思います。



ナノテク 基盤材料 研究グループ



信頼性材料 研究グループ

先端素形材・ ものづくり 研究グループ



From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

高温でも強い金属材料の研究・開発を行っています。ジェット機や自動車のエンジン、発電プラントやゴミ焼却プラントなどでは運転温度が数百℃から千℃を超える高温になるため、使用されるマテリアルには高い耐熱性と強度特性が要求されます。しかし、金属材料に限らず、固体は高温になると軟化して弱くなるため、高温でも強いマテリアルを作るのは容易ではありません。私たちの研究室では、金属間化合物と呼ばれる特殊な合金を設計し、微細組織と構造を制御することで、これまでにない耐熱金属材料を作り出すことを目指して研究を進めています。

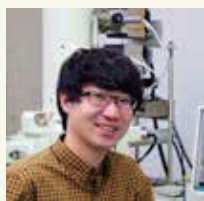


金野 泰幸 教授

Q マテリアル工学の魅力は何だと思いますか？

「もの」を作るには必ずマテリアルが必要です。あらゆる分野で、今あるものより優れたマテリアル、あるいは今までにない全く新しいマテリアルの開発が求められています。マテリアル工学を学ぶことで世の中に役立つマテリアルの研究・開発を行うことができます。物質・材料の原理・現象を科学的に解き明かし、新しいマテリアルの創製につなげる点がマテリアル工学の魅力です。

From senior



博士前期課程2年生
大西 智也さん
大阪府立茨木高等学校卒業

Q マテリアル工学を学ぼうと思った動機は何ですか？

新しいマテリアルを開発することで普段利用している製品がさらに「進化」するところに魅力を感じ、自分も学んでみたいと思ったからです。例えば、軽くて強い金属を開発し、車体を作ることによって車の燃費がよくなったり、よりリサイクルに適したマテリアルを開発することで持続可能な社会づくりにつながったりと、ものづくりの質を上げることに関われるのがマテリアル工学の面白いところだと思います。

Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

私は金属材料についての研究をしています。一括りに金属といっても強い金属や柔らかい金属、錆びにくい金属などそれぞれ特徴があります。どうして金属の種類によって特徴が異なるのかを理解できることがマテリアル工学を勉強する楽しさだと思います。日々の研究を通じて、これまでにない現象や特性を見出し、新しい材料開発につなげられるところがマテリアル研究の醍醐味だと感じています。

From Professor

Q どのようなマテリアルを研究しているのですか？

次世代の鉄鋼材料の基礎研究として、鉄にごく僅かな量だけ添加された炭素、ホウ素などの元素が、鉄の結晶中でどのような状態で存在しているか、どのように動き回っているかを主に研究しています。固体の中で原子が動く「拡散」の速さは金属・合金の力学特性や寿命などを司る重要な因子であり、そのメカニズムを正確に理解することは、優れた材料の設計に欠かせません。そのために必要な試料の作製手法や測定装置を独自に開発してユニーク&オリジナルな研究を進めています。



沼倉 宏 教授

Q どのような受験生にマテリアル工学科へ来て欲しいと思いますか？

「マテリアルって化学ですか？それとも物理？」と高校生からよく尋ねられます。マテリアルを学ぶ学科では、物理系の内容も化学の枠の中に入っていることがあります。どちらも「あり」です。マテリアルの科学は物理と化学の融合領域あるいは境界領域と言われることもありますが、もともと物理と化学に境界線はありません。化学が得意だけれど物理も興味がある、物理が好きだけれど数式ばかりというのはちょっと苦手、化学の実験を自分でやるのも楽しいので捨てがたい…、いずれにしてもサイエンスが好きなら是非どうぞ。

From senior



4年生 住谷 望さん
京都成章高等学校卒業

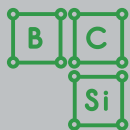
Q マテリアル工学の勉強や研究を行っていて、楽しいと思ったことを教えてください。

手で持てるサイズの物体から原子の動きまで、様々なスケールにおける物質の研究ができることです。それらは決して無関係に独立した内容ではなく、統一的な理論で理解することができます。例えば、日本刀が非常に硬いのは熱した鉄鋼材料を急冷することで炭素原子の拡散を抑制しているからです。このように、材料の特性を根源から理解できることはマテリアル工学特有のやりがいのある点だと思います。

Q マテリアル工学科はどのような受験生に向いていると思いますか？

「科学で世の中をよりよくしたい」と考える方に特にお勧めします。スマートフォンを軽くするにも、自動車の燃費をよくするにも、新しいマテリアルの開発が不可欠です。もし極めて軽くて強度の高い画期的なマテリアルが作られていたならば、今頃は宇宙エレベーターだって存在していたかもしれません。マテリアルの進化は世界を一変させます。そのようなビジョンのある方は是非ともマテリアルの研究に挑戦してみてください。

社会基盤材料 研究グループ



「マテリアル工学科で得た知識や考え方はものづくりの基礎になっています」

日本製鉄株式会社 形鋼部 形鋼技術室 大手 里奈 さん

Education

- 大阪府立大学 工学域 物質化学系学類 マテリアル工学課程：2017年3月卒業
- 大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 マテリアル工学分野 博士前期課程：2019年3月修了



● 私は、土木・建築用の柱や梁に使用されるH形鋼の製造に携わっており、品質の改善と新商品の開発に取り組んでいます。いずれの業務においても、製品に使用する材料の成分から製造プロセスまで一貫した知識が必要であり、学生時代に学んだマテリアル工学の知識を活用して取り組んでいます。材料組織・強度学、材料プロセス制御・設計などの科目を学ぶことによって、材料を幅広い視野で捉える目を養うことができたと感じます。また、新しい製品を作るために必要な工程や設備は何か？を提案する引き出しにつながる考え方が身についたと思います。今後は、画期的な新商品を作り、その商品が何十年も社会で役立つところを見るのが目標です。マテリアル工学は、ものづくりをする上で必要不可欠な学問です。材料のミクロな性質や設計から、マクロな製造プロセスまで幅広く学べます。将来、世の中にない新しいものを作り出したいという人にはもってこいの学問だと思います。

「明日の地図」を作るのは思考力と行動力」

株式会社デンソー エレクトリック機器技術部 設計2室 小谷 厚博 さん

Education

- 大阪府立大学 工学域 物質化学系学類 マテリアル工学課程：2014年3月卒業
- 大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 マテリアル工学分野 博士前期課程：2016年3月修了 博士後期課程：2019年3月修了



● 私は自動車部品メーカーで、100年続いたガソリンエンジン車に置き換わる電気自動車の心臓となるモータの設計を行っています。日々激しいゲームチェンジが起こっている自動車業界で働いてみて思うことは、技術を深堀りできると同時に、新しい事業を考える思考力と実行に移す行動力を持つ人材が求められているということです。そうした素養を身に着けるためにモノだけでなくサービス、ビジネスの仕組みを知ることも重要となりますが、日常業務に従事するだけではなかなか学べない部分もあります。そこで私は社内横断的な有志活動や社外ベンチャーに参加して、新しい事業の立ち上げを目指しています。マテリアル工学科には様々な研究室があります。私は研究室での活動を通じて、仮説と検証を繰り返し物事の本質を探っていくというプロセスを経験しました。この経験が、今の自分の活動の源泉になっていると思います。また、博士課程学生に対するサポートプログラムを通じ、他学科の学生とともに新しい事業のアイデアを真剣に考えた経験も自分の視野を大きく広げてくれたと思います。皆さんにはマテリアル工学科という素晴らしい環境をうまく使いこなし、世界に羽ばたいてほしいと思います。

「自分の興味を掘り進めて大阪から世界へ羽ばたけ」

滋賀県立大学 工学部 材料科学科 金属材料研究室 講師 鈴木 一正 さん

Education

- 大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 マテリアル工学分野 博士前期課程：2014年3月修了 博士後期課程：2017年3月修了
- カリアリ大学(イタリア共和国) Dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche 博士課程：2017年3月修了

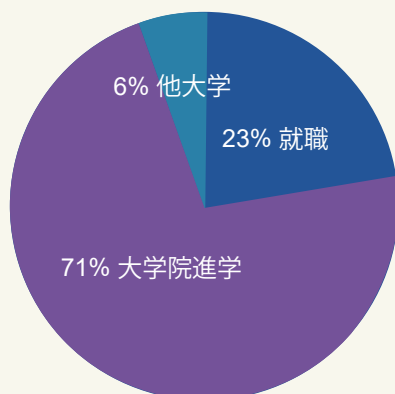


● 私は、現在、大学で材料科学に携わりながら、無機化学の研究をしています。溶液中での化学反応を活用して、半導体、ナノ金属、蛍光体など無機材料の開発を行っています。マテリアル工学科で学んだ、素材の特徴、結晶構造、物性などの知識は、新しいモノを設計する上で重要な基盤となっています。マテリアル工学科では、講義やセミナーで最先端の材料研究に触れることができます。私は様々な材料に魅せられ、興味を掘り進めるうちに海外の大学院へ進学しました。大学によるサポートやダブルディグリー制度のお陰で、日本とイタリアの両方で博士号を取得できました。マテリアル工学科は、自分の興味を徹底的に追求し、国際的に活躍できる能力を育むための素晴らしい環境を提供してくれたと思います。優れたモノづくりのためには、多角的な知識や技術、経験を集約することが不可欠です。マテリアル工学科で材料への興味と専門を深め、最先端のモノづくりを体感し、そして世界へと羽ばたいてください。

卒業生の進路

過去5年分実績

学部卒業後の就職先



大学院博士前期課程修了後の就職先

自動車・輸送機器	17.8%
化学	9.9%
鉄鋼・材料	22.4%
電機・機械	25.0%
その他業種（総合職など）	16.4%
（大学院博士後期課程進学）	8.5%

取得可能資格

[学部]

大阪公立大学 工学部 マテリアル工学科

取得可能免許： 中学校教諭一種免許状（理科）
高等学校教諭一種免許状（理科）

[大学院]

大阪公立大学 大学院 工学研究科 物質化学生命系専攻

取得可能免許： 中学校教諭専修免許状（理科）
高等学校教諭専修免許状（理科）



就職先一覧（抜粋）

トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、ヤマハ発動機(株)、ダイハツ工業(株)、(株)デンソー、本田技研工業(株)、日東電工(株)、東レ(株)、住友化学(株)、積水化学工業(株)、(株)神戸製鋼所、三菱マテリアル(株)、新日鐵住金(株)、住友ゴム工業(株)、大同特殊鋼(株)、日新製鋼(株)、JFEスチール(株)、住友電気工業(株)、川崎重工業(株)、ローム(株)、ダイキン工業(株)、三菱重工業(株)、(株)村田製作所、パナソニック(株)、三菱電機(株)、シャープ(株)、京セラ(株)、(株)クボタ、(株)ジェイテクト、TDK(株)、富士通(株)、大阪府庁、京都市役所、和歌山県警 科学捜査研究所、国家公務員、(株)LIXIL、凸版印刷(株)、他

大学院博士前期課程カリキュラム（抜粋）

大学院では、学部で学んだ基礎学問を世界に通用する最先端研究にまで高め、専門性をさらに深めるとともに幅広く物質・材料に関する知識を身に付けます。

マテリアル工学分野は、材料物性学領域・材料化学領域・材料工学領域の3つの研究領域により構成され、材料開発を通して人類の未来に資することを目標とした研究・教育活動を行っています。

■ 結晶物理学論

■ 材料プロセス学特論

■ 高温材料学特論

■ プロセス反応学特論

■ 材料組織制御学特論

■ 機能性材料学特論

■ 材料強度学特論

■ 結晶構造評価特論

■ 材料環境物性学特論

■ ナノ材料科学特論

■ 計算材料科学特論

■ 固体化学特論

■ マテリアル工学特論

■ 機能性材料設計学特論

■ 電子材料科学特論

■ プロセス反応学特論

材料物性学領域

材料構造物性研究グループ

教授 森 茂生

准教授 石井 悠衣

電子機能材料研究グループ

教授 ブラシデス コスマス

計算材料科学研究グループ

准教授 池野 豪一

材料工学領域

信頼性材料研究グループ

教授 瀧川 順庸

社会基盤材料研究グループ

教授 沼倉 宏

准教授 仲村 龍介

先端素形材・ものづくり研究グループ

教授 金野 泰幸

准教授 井上 博之

准教授 堀 史説

*量子放射線系専攻 (大学院)

■ 総合情報

大阪公立大学 工学部 マテリアル工学科

<https://www.omu.ac.jp/eng/mtr/>



材料化学領域

ナノテク基盤材料研究グループ

教授 高橋 雅英

准教授 岡田 健司

助教 深津 亜里紗

生体材料研究グループ

教授 中平 敦

准教授 徳留 靖明

助教 村田 秀信

材料プロセス制御研究グループ

教授 山田 幾也

複合ナノ材料研究グループ

准教授 牧浦 理恵

(2022年1月現在)



$$H(t)|\psi(t)\rangle = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\psi(t)\rangle$$

1	H	HYDROGEN	1.0079
2	He	HELIUM	4.0026
3	Li	LITHIUM	6.941
4	Be	BERYLLIUM	9.0122
5	B	BORON	10.811
6	C	CARBON	12.011
7	N	NITROGEN	14.007
8	O	OXYGEN	15.999
9	F	FLUORINE	18.998
10	Ne	NEON	20.179
11	Na	SODIUM	22.989
12	Mg	MAGNESIUM	24.305
13	Al	ALUMINUM	26.981
14	Si	SILICON	28.085
15	P	PHOSPHORUS	30.974
16	S	SULFUR	32.066
17	Cl	CHLORINE	35.453
18	Ar	ARGON	39.948
19	K	POTASSIUM	39.098
20	Ca	CALCIUM	40.078
21	Sc	SCANDIUM	44.955
22	Ti	TITANIUM	47.867
23	V	VANADIUM	50.9415
24	Cr	CHROMIUM	51.9961
25	Mn	MANGANESE	54.938
26	Fe	IRON	55.845
27	Co	COBALT	58.933
28	Ni	NICKEL	58.6934
29	Cu	COPPER	63.546
30	Zn	ZINC	65.38
31	Ga	GALLIUM	69.723
32	Ge	GERMANIUM	72.63
33	As	ARSENIC	74.921
34	Se	SELENIUM	78.971
35	Br	BROMINE	79.904
36	Kr	KRYPTON	83.796
37	Rb	RUBIDIUM	85.467
38	Sr	STRONTIUM	87.62
39	Y	YTTORIUM	88.9058
40	Zr	ZIRCONIUM	91.224
41	Nb	NIOBIUM	92.9063
42	Mo	MOLYBDENUM	95.94
43	Tc	TECHNETIUM	(98)
44	Ru	RUTHENIUM	101.07
45	Rh	RHODIUM	102.90
46	Pd	PALLADIUM	106.42
47	Ag	SILVER	107.8682
48	Cd	CADMIUM	112.414
49	In	INDIUM	114.818
50	Sn	TIN	118.710
51	Sb	ANTIMONY	121.760
52	Te	TELLURIUM	127.60
53	I	IODINE	126.90
54	Xe	XENON	131.293
55	Cs	CAESIUM	132.905
56	Ba	BARIUM	137.327
57	La	LANTHANUM	138.90
58	Ce	CERIUM	140.116
59	Pr	PRASEODYMIUM	140.90
60	Nd	NEODYMIUM	144.242
61	Pm	PROMETHIUM	(145)
62	Sm	SAMARIUM	150.36
63	Eu	EUROPIUM	151.964
64	Gd	GADOLINIUM	157.25
65	Tb	TERBIUM	158.92
66	Dy	DYSPROSIUM	162.500
67	Ho	HOLMIUM	164.93
68	Er	ERBIUM	167.259
69	Tm	THULIUM	168.93
70	Yb	Ytterbium	173.054
71	Lu	LUTETIUM	174.967
72	Hf	HAFNIUM	178.49
73	Ta	TANTALUM	180.94
74	W	TUNGSTEN	183.84
75	Re	RHENIUM	186.207
76	Os	OSMIUM	190.23
77	Ir	IRIDIUM	192.217
78	Pt	PLATINUM	195.084
79	Au	GOLD	196.966
80	Hg	MERCURY	200.59
81	Tl	THALLIUM	204.38
82	Pb	LEAD	207.2
83	Bi	BISMUTH	208.98
84	Po	POLONIUM	(209)
85	At	ASTATINE	(210)
86	Rn	RADON	(222)
87	Fr	FRANCIUM	(223)
88	Ra	RADIUM	(226)
89	Ac	ACTINIUM	(227)
90	Th	THORIUM	232.0377
91	Pa	PROTACTINIUM	231.036
92	U	URANIUM	238.02891
93	Np	NEPTUNIUM	(237)
94	Pu	PLUTONIUM	(244)
95	Am	AMERICIUM	(243)
96	Cm	CURIUM	(247)
97	Bk	BERKELIUM	(247)
98	Cf	CALIFORNIUM	(251)
99	Es	EINSTEINIUM	(252)
100	Fm	FERMIUM	(257)
101	Md	MENDELEVIUM	(258)
102	No	NOBELIUM	(259)
103	Lr	LAWRENCIUM	(261)
104	Rf	RUTHERFORDIUM	(261)
105	Db	DUBIUM	(265)
106	Sg	SEABORGIUM	(271)
107	Bh	BOHRNIUM	(272)
108	Hs	HASSIUM	(277)
109	Mt	MEITNERIUM	(276)
110	Ds	DARMSTADIUM	(281)
111	Rg	ROENTGENIUM	(280)
112	Cn	COPERNICIUM	(285)
113	Nh	NIHONIUM	(286)
114	Fl	FLEROVIUM	(289)
115	Mc	MOSCOWIUM	(290)
116	Lv	LIVERMORIUM	(293)
117	Ts	TENNESSE	(294)
118	Og	OGANESSON	(294)

大阪公立大学 工学部

<https://www.upc-osaka.ac.jp/new-univ/omueng/>

入試情報はこちら：

<https://www.upc-osaka.ac.jp/new-univ/admissions/>

* マテリアル工学科では、学校推薦型選抜を実施しています。

【問い合わせ先】

599-8531 大阪府堺市中区学園町 1-1

大阪公立大学 工学部 マテリアル工学科 事務室

Tel. 072-254-7458 / Fax. 072-254-9912

Email: jimu@mtr.osakafu-u.ac.jp