

君が開発した新材料は、
やがて未来の人々の暮らしを
支えるだろう。

創る 究める マテリアル？

NEW MATERIALS
LEAD US
TO THE
FUTURE WORLD!!!!

材料デザイン工学コース案内

～ 創る 究める マテリアる？ ～



20年後の社会を担うため、
材料・デバイス開発のセンスを養う。

? 「材料デザイン」って何をするの？

産業界は今、スマート社会や持続可能な社会に向けて大きく動き出しています。これらの実現のためにソフト面ばかりがクローズアップされていますが、ソフト面が発達すればするほど、最終的な製品スペックに対する材料の重要性が高まり、これまで以上に高付加価値な材料やデバイスの開発が必要になってくることから、社会を担う工学の基盤は「材料」とあるという見方もできます。材料デザイン工学コースは、デザイン思考に基づき革新的材料を生み出していくセンスを育成するための教育プログラムを提供し、皆さんを全力でサポートします。

? どんな研究をしているの？

循環型社会を実現し、持続可能な社会を目指す。

「こんなことができたらいいな！」
を実現するために、新材料の研究・
開発に取り組みます。

希少資源の有効活用・リサイクル、安心・安全な暮らしを支えるインフラ設備、エネルギー問題への対応、次世代医療・ヘルスケア技術の発展などこれから望まれる社会の実現のために、新材料の開発、機能性の向上・複合化、材料製造プロセスの開発、材料評価・分析などに取り組んでいます。



? どんな勉強をするの?

「化学」「物理」に関する
専門科目を、実践力のある
実験・実習とともに学べます。



1年生では工学科共通科目を受講します。数学・物理・化学の基礎の他、工学系各専門分野の入門科目もあり幅広い知識を身につけます。コース配属後は、物質の物理的・化学的な性質を学びます。その後、これらの性質を応用して材料をデザインするための方法を講義・実験・実習・演習を通して習得します。



えっ!? これもマテリアる?

身のまわりの
「材料デザイン」

01 東京スカイツリー

高層建築を可能にする高強度鉄鋼材料と溶接技術



溶接へと変化したためです。鉄鋼材料の高強度化技術と接合技術の飛躍的な進歩が建築物の高層化の鍵を握っています。

2012年に完成した東京スカイツリーは、高さ634mの世界一高い自立式電波塔であり、東京タワーの約2倍の高さを誇っています。この電波塔を建築できたのは、電波塔の骨組となる鉄鋼材料が強くなった(高強度化)ことと、鉄鋼材料同士をつなぎ合わせる(接合)方法がボルト接合から

02 自動車の排ガスを無害化

環境を守る触媒の設計

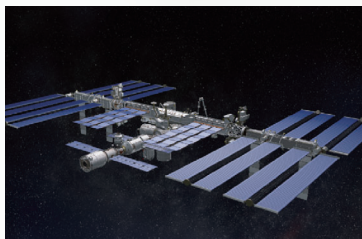


環境の保全と資源の有効活用を同時に実現するために、触媒を高機能化するとともに、代替材料の開発やリサイクルの研究も活発に行われています。

自動車の排ガスを無害化するために、エンジンとマフラーをつなぐ部分には、触媒が置かれています。触媒には白金(プラチナ)をはじめ高価なレアメタルが使われており、少量の金属で最大の効果を発揮するようなデザインとして微細形状の制御や他の物質との複合化が施されています。

03 熱と電気を変換する材料

幅広い分野で活躍する熱電材料



も使用されています。このように、熱電材料は身近なところから宇宙と幅広い分野で活躍する材料です。

熱電変換材料は、熱と電気を相互に変換することができる材料です。どんな熱源でも良いので、体温でも発電が可能です。実際に、熱電材料を搭載した腕時計が販売されています。工場や自動車の排熱利用のための研究開発も盛んです。また、太陽光が届かないほど遠い場所で活動する宇宙探査機に

04 史上最強のネオジム磁石

~ EV・HVの強駆動力を実現 ~



石が最も広く使われています。当コースでも、強い磁石の開発に取り組んでいます。

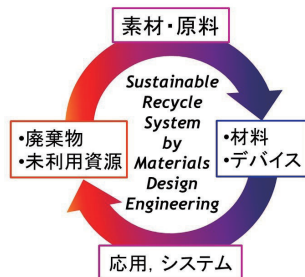
現在、世界最強の磁石は希土類元素を用いたネオジム磁石です。1982年に、当時の住友特殊金属におられた佐川真人博士により発見されました。ネオジム磁石がなければ、コンパクトで力強く走るプリウスは実現されなかったでしょう。一方、重量ベースでは酸化鉄を原料とした安価なフェライト磁石が最も広く使われています。

研究プロジェクト

材料の関与する研究分野はとにかく広い！電気・磁石・光・強さ・金属・セラミックス・半導体・複合材料…etc、材料デザイン工学コースで取り組んでいる最先端の研究の一端をご紹介します！



サステナブルリサイクルシステム・材料の開発



武部 博倫 Takebe Hiromichi

略歴/九州大学大学院総合理工学研究科 博士後期課程 修了
学位/工学博士
専門/非鉄製錬学・非晶質材料学



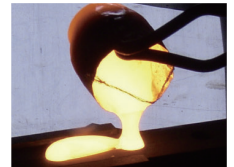
日本の生産を誇る宇和島真珠と真珠層貝殻片

持続可能な資源循環型社会の構築は、我々みんなにとって、あらゆる分野で忘れてはならない課題です。エネルギーという形のないものを、使いやすい形態(例えば電気)で効率よく生み出すには、形のある種々の機能材料(例えば電池材料)が不可欠です。

料理の生ごみと同じで、火力及び原子力発電でエネルギーを作り出すと、廃棄物や不要物が出ます。太陽光及び風力発電は、クリーンエネルギーを生み出すものですが、原材料から発電に用いる材料を作るプロセスでたくさんの廃棄物が出ます。

太陽電池、リチウムイオン電池、電気自動車、愛媛県で盛んな真珠養殖アコヤガイなど、それらの役目が終われば、廃棄物が発生します。有害廃棄物をいかに安定かつ安全に固定していくのか、どのようにして有用資源を効率よく経済的にリサイクルしていくのが課題となっています。

本プロジェクトでは、多様な専門性を有する研究者の力を結集させ、アコヤガイ貝殻、鉄鋼・非鉄製錬スラグ、太陽電池パネル、CFRP、シュレッダーダスト、放射性廃棄物などのリサイクルプロセスに取り組んでいます。



溶融法による新しい放射性廃棄物固化ガラスの作製



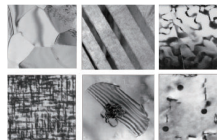
生活・インフラ

金属材料の高機能化が世の中を変える



小林 千悟 Kobayashi Sengo

略歴/名古屋工業大学 大学院工学研究科 物質工学専攻
博士後期課程 修了
学位/博士(工学) 専門/金属材料学、生体材料学



各種金属材料の電子顕微鏡写真
“原子の並び方によって変化する”

現代社会に必要な不可欠な様々な製品、例えば、輸送機(飛行機、船、電車、自動車など)の大部分は「金属材料」で作られています。もし、金属材料が無かったとしたら、どのような世界になるのでしょうか?想像してみると金属材料の重要性が良く理解できます。金属材料は、強さと壊れにくさを両立させることが得意で、しかも、それを安価に実現できるため、製品の構造を形作るための構造用金属材料として活用されています。しかし、我々はまだ金属材料の持っている能

力の1/10程度しか引き出せていません。もし、自動車に使われている金属材料の強さを倍にでき、材料の薄肉化によって車体重量を半分にできたとしたら、燃費は倍に上がり、CO2排出削減につながる環境にやさしい製品作りが可能となります。私たちの研究グループでは、輸送機に利用される鉄鋼・ステンレス・チタンなどの金属材料の構成元素の種類・量を調整し、適切な熱・加工処理を施して原子の並びを制御して、新たな機能性を持った構造用金属材料の研究・開発に力を入れています。

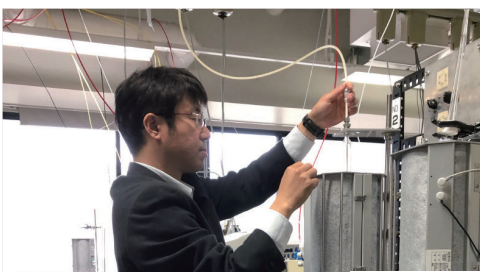


材料中の原子の並び方が見える透過電子顕微鏡

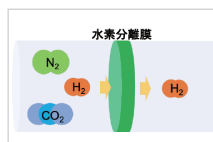


エネルギー

セラミック材料を用いるオンサイト型水素エネルギーデバイスの開発



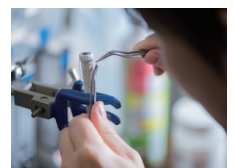
水素分離実験の様子



水素透過膜による水素分離

水素エネルギーは環境に優しいエネルギーとして注目されています。しかし、水素は沸点が -253°C と非常に低いため、液化して輸送するには大きなエネルギーとコストがかかります。特に、災害などの緊急時には水素の輸送が困難になることが予想されます。そこで、私は水素をその場で製造して、精製するためのオンサイト型水素製造デバイスの研究を行なっています。水素分離法の一つにパラジウムを用いた膜分離法が知られています。しかし、パラジウムは非常

に高価ですので、それに代わる安価でかつ水素透過性能に優れた材料が求められています。私はセラミック材料を用いて水素キャリアから高純度水素を製造する方法を研究しています。セラミック材料の中には特定のイオンを伝導する性質を持つものがあり、固体電解質と呼ばれています。固体電解質は外部から電圧を印加することでイオンが移動します。私は、プロトンと電子を同時に移動させるセラミック材料を用いて電圧を加えることなく水素のみを高速で透過させることができる分離膜の開発を目指しています。



セラミック水素分離膜の作製の様子



板垣 吉晃 Itagaki Yoshiteru

略歴/広島大学大学院工学研究科博士課程後期 修了
学位/博士(工学)
専門/材料化学、電気化学

この他にも様々なプロジェクトを実施しています。

詳細は、「愛媛大学工学部工学科 材料デザイン工学コース」のWebサイトをご覧ください。

カリキュラム

材料とは極めて多様な学問！工学の基礎となる物理・化学・数学をはじめ、材料に関する幅広い基礎理論と技術を修得します。



※カリキュラム詳細については、愛媛大学工学部工学科 材料デザイン工学コースの Web サイトをご覧ください。



研究室紹介

それぞれの分野に特化した多種多様な研究室があります。各研究室ごとの知識・経験豊富な専門担当教員が、皆さんの研究・教育を支援します！



量子材料学

ナノとセラミックスを極める！

金属磁石と酸化鉄磁石をナノレベルで複合化した新磁石材料、ならびに高融点セラミックス材料(炭化ケイ素等)のマイクロ波合成について研究しています。

● 田中 寿郎 教授 / 山室 佐益 准教授



固体物性学

材料の物性を多重極限下での実験から解明！

磁性材料や熱電材料などの省エネルギーや持続可能社会に貢献する材料を製作し、その物性を極低温・高磁場といった多重極限条件下における測定で解明します。

● 平岡 耕一 教授 / 松本 圭介 講師



物性制御工学

原子の並びを制御して新しい機能を持つ材料開発
材料の構成元素の種類・量を調整し、適切な熱・加工処理を施して原子の並びを制御し、新機能を持つ「生体材料」「構造材料」の研究・開発を行っています。

● 小林 千悟 教授 / 岡野 聡 助教

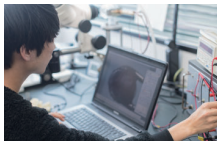


電気電子材料学

分子エレクトロニクスから放電まで幅広く

レーザーを有効に用いて、エネルギー・電力技術の向上に欠かせない絶縁材料や、環境に優しい次世代の有機半導体デバイスに関する研究をおこなっています。

● 藤井 雅治 教授 / 井堀 春生 教授 / 全 現九 講師



材料プロセス工学

新しい材料を探る旅へ！ What's new?

我々の研究グループでは、持続可能な循環型社会における新しい機能材料の開発と資源リサイクル並びに材料の視点からの環境工学への貢献を目指しています。

● 武部 博倫 教授 / 斎藤 全 教授 / 阪本 辰顕 講師



環境・エネルギー材料工学

地球や人に優しい材料の研究をしています

医療、燃料電池、化学センサ、触媒、除染などに使われる様々な新しい機能性ナノ微粒子、複合材料、多孔質材料などの合成や応用の研究を行なっています。

● 青野 宏通 教授 / 板垣 吉晃 教授



材料評価学

高強度・高靱化に資するアーク溶接技術の開発

合金元素の種類と添加量、および、溶接条件の最適化を通じて、構造用金属材料の溶接部の強度・靱性の向上を目指した研究・開発を行っています。

● 水口 隆 准教授



金属生産加工工学

鉄や銅からレアメタルまで、金属の世界

多様な金属はどのように作られ、どのようにリサイクルされるのでしょうか？循環型社会に求められる技術を考えてみましょう。

● 佐々木 秀顕 講師



先端材料技術・教育・分析センター

本コース所有の先端設備で材料デザインに貢献

多数の分析機器を学生・教職員・その他多くの方にご利用いただけます。データに対して各専門分野の教職員によるサポート(評価・相談等)が受けられます。

● 阪本 辰顕 講師



構造材料工学

非破壊で試料の超音波速度測定で弾性定数の決定

非破壊で試料の長さや超音波伝搬時間を測定し弾性波速度から弾性定数を決定します。均一な流体圧力の高圧装置を開発し、圧力・温度特性も求めています。

● 木村 正樹 講師

Message 先輩メッセージ

在校生・卒業生に、当コースについて聞いてみました。

工学を幅広く学べます！材料女子もいるので気軽に相談♪



材料女子のみなさん
(現在、2~4年生に26名が在籍)

材料と聞いて、どのようなことを勉強するかイメージが来ないかもしれませんが、工学を幅広く学べるコースです。機械、電気や化学の知識がなければ、材料の研究が出来ない場合が多く、材料デザインコースではそれらを幅広く学習できるところが、強みだと感じています。また、先生との距離が近く、親身に相談に乗ってくれます。さらに、工学部の中では女子が比較的多く、先輩・後輩での女子同士のつながりもあり、授業や進路のことなど気軽に相談できて、心強いです。

様々な視野を広げて、1つの事象をとことん追求してみよう！



平成26年度卒業、
28年度修了生
就職先：マツダ株式会社

現在は開発部門で、マニュアルトランスミッションの設計に携わっています。大学では、電気材料・金属材料等、様々な種類の材料や工学的な知識を学ぶことができ、自らの知見/視野が大きく広がりました。研究室では、絶縁材料の絶縁破壊のメカニズムの研究を行い、1つの事象を突き詰める過程を学びました。私が現在携わっている車の開発にも、広い視野をもつ事は重要です。車は様々な材料の部品が複雑に組み合わさることで、多くの機能を作り上げています。ぜひ、大学で様々なことを学び視野を広げ、興味のある物について突き詰めてみてください。このコースにはその環境が整っています、頑張ってください。

? 卒業後の進路は？

材料メーカーのみならず、幅広い業種への就職実績があります。



金属・鉄鋼系



機械系



化学系



電気系

多くの卒業生が専門知識を活かした職種で活躍しています。また、より高度な専門知識を身につける大学院へ進学の道もあります。

学部卒業生の進路 (平成27～29年度卒業生実績) ※最新の実績は当コースのwebサイトをご覧ください。

主な就職先 (業種別)

製造業

鉄鋼業・非鉄金属・金属製品

アルインコ、共英製鋼、トーカコ、東京製鐵、大和工業、淀川製鋼所、リョービ、住友電工焼結合金

汎用・生産用・業務用機械器具製造業

井関農機、北川鉄工所、滝澤鉄工所、ティスコ、三浦工業、いづら、サムソン、テラル、ヒカリ

化学工業、石油・石炭製品製造業

住友ゴム工業、太陽石油、西川ゴム工業、日亜化学工業、モルテン

電子部品・デバイス・電子回路製造業

GSユアサ、大分キヤノン

輸送用機械器具製造業

ショーワ、椿本チエイン、マツダ、新来島どっく

その他の製造業

シキボウ、大王製紙、長府製作所、ユニチカ、ヨータイ

サービス業

専門・技術
トラストテック、神鋼検査サービス

その他

情報通信業
インタースペース

建設業
大和ハウス工業、中電工

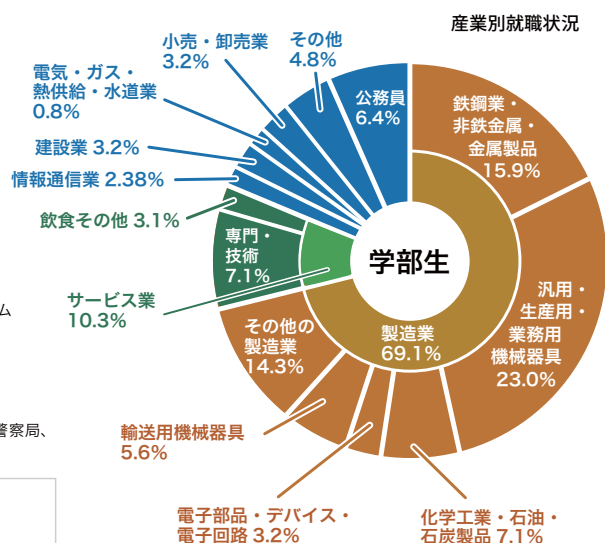
電気・ガス・熱供給・水道業
関電エネルギーソリューション

小売・卸売業
ノジマ、ムトウ、中川装身具工業、モバイルコム

その他
伊予銀行、サカイ引越センター、メイテック、ロイヤルホテル

公務員

松山市、愛媛県、四国総合通信局、中国管区警察局、労働基準監督官、大阪府警察、府中市



主な進学先 愛媛大学大学院、広島大学大学院、大阪大学大学院

大学院修士生の進路 (平成27～29年度修士生実績) ※最新の実績は当コースのwebサイトをご覧ください。

主な就職先 (業種別)

製造業

鉄鋼業・非鉄金属・金属製品

大阪チタニウムテクノロジーズ、神戸製鋼所、神鋼鋼線工業、新日鐵住金ステンレス、トーカコ、東京製鐵、日立金属、三井金属鉱業、三菱製鋼、三菱マテリアル、日新製鋼

汎用・生産用・業務用機械器具製造業

日本製鋼所、日本ピストンリング、古河機械金属、三浦工業、コベルコ建機、三和ハイドロテック

化学工業、石油・石炭製品製造業

東ソー、日亜化学工業

電気・情報通信機械器具製造業

マブチモーター、三菱電機

輸送用機械器具製造業

NTN、シマノ、スズキ、椿本チエイン、マツダ

その他の製造業

黒崎播磨、品川リフラクトリーズ、住友重機械工業、東洋紡、日本電気硝子、ヨータイ、YKK AP

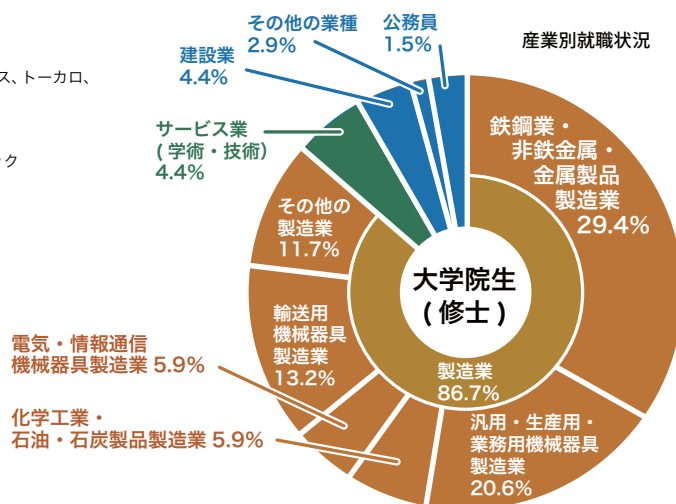
サービス業

学術・技術
アルプス技研、コベルコ科研

その他

建設業
LIXIL、IHIプラント建設

公務員
観音寺市、国立印刷局



大手企業就職に強い！～より専門性を高めたい方は大学院への進学がおすすめです～



愛媛大学 工学部

愛媛大学工学部工学科 材料デザイン工学コース

〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

当学科についてのより詳しい情報・プロジェクトについてはWebサイトをご覧ください。

愛媛大学工学部工学科 材料デザイン工学コース

検索

