



50のkeywordでわかる

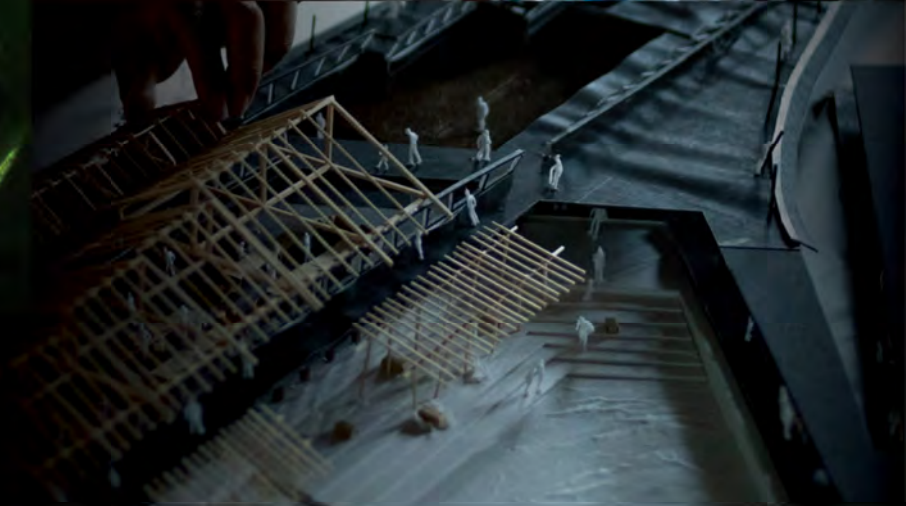
# K S C

KOBE SANDA CAMPUS



# 理系学部

理学部 工学部 生命環境学部 建築学部



関西学院大学  
KWANSEI GAKUIN UNIVERSITY



Keyword!

# Be a Borderless Innovator

境界を越える革新者たれ

世界の課題解決に新しい価値観で挑む  
Borderless Innovatorを育成する。

現代社会には、環境問題やエネルギー問題、健康・福祉、貧困や格差・差別などをはじめとする多くの課題が山積しています。こうした状況を受け、国連はSDGs(持続可能な開発目標)を掲げ、先進国・開発途上国を問わずこれらの課題を解決するための取り組みを進めています。

関西学院大学はスクールモットーである“Mastery for Service”(奉仕のための練達)のもと、長年にわたり「世界市民」として「世界の課題を解決し、社会をより良くする人材」を育てる教育・研究を進めてきました。まさに今の時代の要請を「先取り」してきた存在と言えるでしょう。

そして2021年、関西学院大学はこれまでの取り組みをより進化させるために、神戸三田キャンパスを再編・拡充しました。学生・教職員が、国境や文系・理系、学問分野、大学と社会など、さまざまな枠を超えた教育を推進し、ますます複雑化する未来に向けて「境界を越える革新者(Borderless Innovator)」の育成を図ります。

Keyword 2

# 分野横断型キャンパス

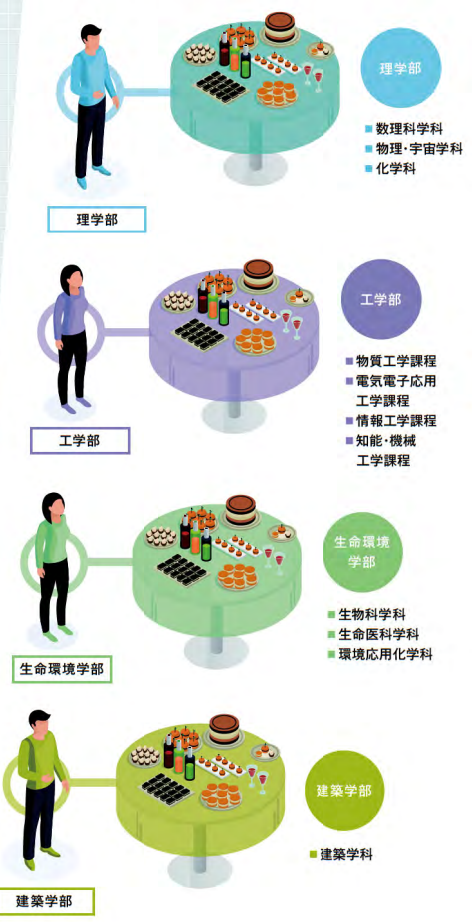
「分野横断」と「先進的な理系の学び」が多様化する社会に革新を起こす力を養う

地球規模で多様化・複雑化する社会課題や、IoTやAI(人工知能)、ロボット工学の進歩による急激な社会変化で、「文理に分かれて学ぶ」という時代は終わろうとしています。そこでKSCでは、文理の専門分野の基礎科目で構成された「KSC分野横断科目群」と、SDGsへの考察を深める「KSC総合教育科目」を設置し、理系4学部と総合政策学部で文理の境界、学問分野を越えた分野横断型の学びを実現しました。人工知能(AI)活用や起業、先端放射光分析など専門的かつ特色ある知識・スキルを養う授業を、分野の壁を越えて展開し、複眼的な視点を持つ「Borderless Innovator」を育成します。

## モデルケースでみる文理分野横断の学びと卒業後の姿

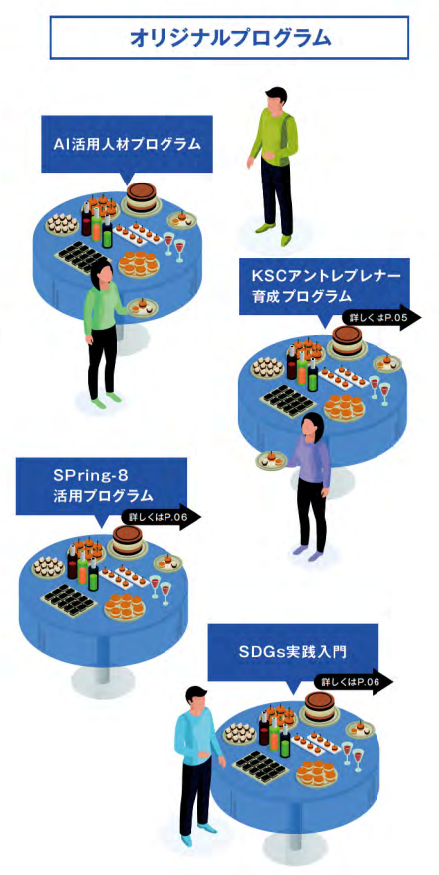
### 専門分野の学び

各学部の専門分野を学ぶ授業を履修



### 分野を越えた学び

各自の専門分野を越えた学部の基礎科目で構成される「KSC分野横断科目群」と関西学院オリジナルの「多彩なプログラム」をチョイスして履修



Keyword 3

# Camping Campus

キャンパスの日常とキャンプの非日常  
KSCならではのボーダレスな学びの舞台



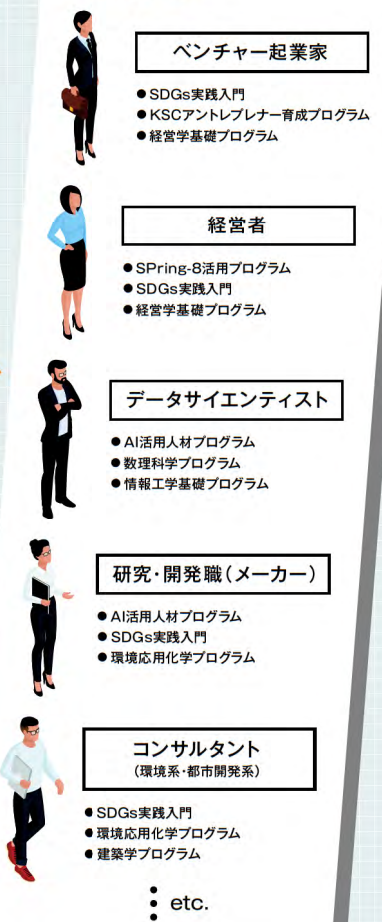
自然豊かなKSCには、「Camping Campus」があります。これは、大学のキャンパスという「日常」に、キャンプという「非日常」を融合することで、教室・施設利用時間といった空間・時間の壁、学生と教職員といった立場の壁を越えた新しい学びの創造の場です。株式会社スノーピークと連携したこの取り組みは、まさに「ボーダレス」なコンセプトを象徴するものであり、今後は地域や企業をも巻き込んで、学生たちの創造力と知的好奇心を育てる場となることを目指しています。

### KSC分野横断プログラム

各学部が他学部生用に提供するプログラムを履修



### 多彩な将来像を描ける!



Keyword 4

## アントレプレナーシップ

▶ 既存社会の枠を超える「起業家」の力を  
文理の境界・大学の枠をも越えた学びで培う

アントレプレナーシップとは、「起業家精神」や「起業家的資質・能力」を意味します。アントレプレナーシップと専門的な科学知識・技術を武器に、新たなビジネスや価値を創造したり、実社会の問題を解決したりする理系人材を、社会は強く求めています。そこでKSCではアントレプレナーシップを育む独自のプログラムを構築。文理の境界を越えた経営学・会計・マーケティングなどの科目群や、日本IBMと共同開発したAI活用スキルを養成するプログラム、さらには本学卒業生のベンチャー企業創業者の協力のもと、「起業を実践する」という、従来の大学という枠をも越えた学びを実現しています。

### Point 1 | 関学オリジナル正課科目

本プログラムでは、アントレプレナーシップを育てるための4つの学び「AI活用人材育成プログラム」「KSC分野横断科目群」「ベンチャー起業家講座」「ベンチャービジネス演習」を、正課科目の授業として展開。KSCの理系4学部と総合政策学部、それぞれに向けたカリキュラムで、文理を問わず、起業に向けた知識やスキルを確実に養います。



AI活用人材育成プログラム

ベンチャー起業家講座

KSC分野横断科目群

ベンチャービジネス演習

### Point 2 | 起業体験

起業に必要な実践スキルを養う正課外プログラムとして、起業するまでのサイクルを繰り返し、机上の学びだけでなく、実際に事業を運営する「学習×実践」による「本物の起業体験」を積み重ねます。最終クールでは、卒業後に実際に取り組みたい事業プランの作成に挑戦します。



### Point 3 | ビジネスプラン コンテスト

学生たち自身が立案したビジネスプランによる学内コンテストも積極的に開催。西宮上ヶ原キャンパスで起業について学んでいる学生たちとも競い合い、お互いを高め合う機会となります。客観的評価を通して自らの実力や課題を確かめ、レベルアップへとつなげます。



### Point 4 | 本学出身の「社長」たちがエンジェルに

次世代のビジネスの担い手となる起業家に、資金面などのバックアップを行う個人の投資家を「エンジェル投資家」と言います。本学のアントレプレナー育成プログラムでは、起業して株式上場(IPO)を果たした本学卒業生たちがこのエンジェル投資家となり、母校で起業をめざす後輩学生に総額30億円の資金提供を行う予定です。

Keyword 5

## SPring-8

▶ 世界三大放射光施設のひとつ  
SPring-8で最先端放射光計測を  
体験的に学ぶ

SPring-8は、兵庫県の播磨科学公園都市にある、世界最高性能の放射光を生み出すことができる大型放射光施設です。現在SPring-8と同レベルの施設は、アメリカのAPSとフランスのESRFしかありません。SPring-8による電子の加速エネルギーでは、遠赤外から可視光線、真空紫外、軟X線を経て硬X線に至る幅広い波長域で放射光を得られます。そのため、物質科学・地球科学・生命科学・環境科学・産業利用などの幅広い分野における国内外の研究者に利用されています。通常は、研究課題ごとの利用申請と課題審査を経て採択されなければ利用できず、定期的な実験機会の確保は困難です。しかし、本学では理学部、工学部、生命環境学部の学生を対象に、放射光利用研究を体験できる授業科目を開講。世界最先端放射光計測の体験を通して、放射光利用研究に必要な知識と技能を身につけられます。



Keyword 6

## SDGs実践入門

▶ オムニバス形式で展開する  
文理横断型SDGs実践科目

KSCにおけるSDGsの取り組みとして、「SDGs実践入門」をKSC総合教育科目として開講しており、SDGsの内容理解と、ビジネスやNPOなどの見地からソーシャル・イノベーションの考察を行います。授業は各学部の教員に加えて、ダボス会議\*にもつながる若手起業家らのコミュニティ「グローバル・シェイパーズ」をはじめとしたゲスト講師も招き、オムニバス形式で実施。ビジネスや都市デザイン、科学など、さまざまな切り口から世界が直面する問題を学び、SDGsの達成につながる実践的な活動やその在り方を考えます。

\*ダボス会議:世界経済フォーラムが開催する年次総会。世界を代表する政治家や実業家が集まり、経済や環境など幅広いテーマで討議する。



関西学院教員とゲスト講師によるリレー講義



基礎数学から応用数理までを対象にし、科学の根幹を創る数理科学科、物理学の中でも今後の発展が大きい宇宙にフォーカスした物理・宇宙学科、最先端の方法で新物質を原子・分子単位から理解し、創り上げる化学科の計3学科を設置。最先端の教育・研究を進めます。



## Keyword 7

本学唯一の理学学部として  
歩んできた伝統の学部が復活

## 歴史と伝統



理学部のルーツは、1961(昭和36)年に創設された初代・理学部まで遡ります。本学唯一の理系学部として社会の要請を受けながら発展を続けた理学部は、2002(平成14)年には理工学部になり、今日に至るまで産業界、学会に多くの有為な人材を輩出しています。初代・理学部の理想として掲げられた「学科間の連携を密にし、基礎を重視しつつも実学とのバランスをとった教育を行う」という理念は、まさにKSCにも脈々と受け継がれているものです。物理・宇宙研究の環境充実と地域貢献のためキャンパス内に天体望遠鏡\*を設置するなど、新・理学部はこれからも新しい歴史と伝統を訪いでいきます。 ※2022年度稼働予定

## Keyword 8

多孔質材料を分子レベルで設計し  
太陽電池や光触媒に活用

## MOF



MOF(Metal-Organic Framework)は、金属イオンと有機分子からなる多孔質材料です。多孔性配位高分子(PCP)とも呼ばれます。細孔を利用した吸着材料をはじめ、物質の分離や貯蔵、触媒やプロトン輸送材料としても利用されています。特徴は、孔のサイズや表面の性質を分子レベルで設計できる点です。化学科の田中研究室では、マイクロ流路を利用したMOFの生成メカニズムの解明や、光を照射することで水を分解し水素を発生させる新しい多孔性物質の開発に成功しています。



### 研究室訪問動画連動企画 **たくみ's REPORT**

ボクが動画で最初に突撃訪問した理学部化学科の田中大輔先生の主な研究分野は、金属と有機物の化合物「錯体」をテーマとする錯体化学。上で説明しているMOFなど、エネルギーや環境に関係する材料を作り出す研究に日々取り組まれています。学生さんの「錯体好きです」という言葉が印象的でした!

ヨビノリチャンネルの動画もチェック!



## Keyword 9

## データサイエンス



数理的な切り口発見と解析技術で  
ビッグデータを活用し、世界を変える

データサイエンスは、ビッグデータを処理・分析し、新たな価値の創造や、社会課題の解決を行う学問です。統計学や情報科学、数理モデル、AI、機械学習、データマイニングなど横断的な知識と技術が必要となります。現在のあらゆる研究が、データサイエンスを活用して進められており、企業でもデータサイエンティストの需要が急速に高まっています。本学科でも、時空間データや医療データ、金融データなど自然・生命・社会現象に対する数学理論(数理)とデータサイエンスに関する研究を行っています。

学べる研究室 時空間データ解析研究室 / 統計科学研究室 ほか

## Keyword 10

## ランダムウォーク

偶然性が支配するあらゆる領域へ  
数学で切り込み、法則性を明らかに

ランダムウォークは、無規則に動く粒子の運動モデルのことです。偶然性が支配する領域に法則性を見出し、解析する確率論・確率過程論において、ランダムウォークはその代表とされます。無限次元の解析学として高度な数学の一角をなす現在の確率論では、ランダムな現象のあるすべての分野が研究対象です。特に物理学、生物学、工学、金融、情報理論、ゲーム理論の分野では重要な役割を果たしています。本学科でも確率過程を対象とする確率解析の理論の基礎づけと金融・保険をはじめとした各分野への展開を目指して、さまざまな研究を行っています。

学べる研究室 確率論・確率過程論研究室 / 現象数理解析研究室 ほか



\* 時間とともにランダムに変動する現象をモデル化したもの。

## Keyword 11

## アクチュアリー



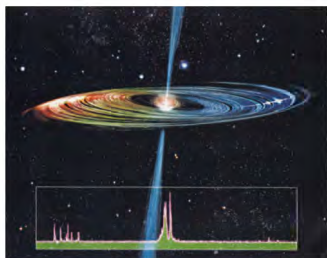
数理的手法によるビッグデータ解析で  
人や社会、企業の将来的リスクを予測する

アクチュアリーは、保険会社などで保険料や毎月の掛金率、支払額を算定する数理業務のスペシャリストです。保険・年金・共済事業、資産運用で活躍するほか、近年は企業の統合的なリスク管理での貢献も期待されています。アクチュアリーに求められるのは、膨大なデータから将来の動向を予測するための確率・統計の能力です。本学科では、「ビッグデータ解析を利用した金融市場分析」をテーマに、その基礎となる多変量解析、時系列分析、機械学習理論、データマイニングなどの手法を学習し、数理的手法が必要となる職種で活躍する力を養います。

学べる研究室 統計科学研究室 / 確率解析・数理ファイナンス研究室 ほか

Keyword 12

## ブラックホール



宇宙物理学の英知を集集し  
謎に満ちたブラックホールに挑む

ブラックホールは、極めて重力が強いとされる天体で、光も脱出できないため、直接見ることは不可能とされています。そこで、ブラックホールの強い重力に引き寄せられるガスなどの物質を観測する、間接的な手法で研究が進められています。  
ブラックホールの謎を解き明かすことができれば、銀河や宇宙の成り立ちの解明につながります。本学科では、国内の電波望遠鏡やアルマ望遠鏡などを用いて、渦巻銀河の構造やその中心にある巨大質量ブラックホールの精密測定をしたり、ブラックホールの周囲にできるガス状の降着円盤の研究や新たな観測手法の研究開発を行ったりしています。

学べる研究室 理論天文学研究室／南極天文学研究室／赤外線天文学研究室 ほか

Keyword 13

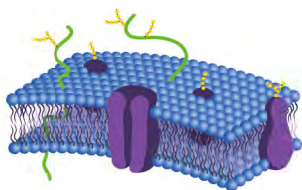
## 物性物理学

物理学的アプローチで物性を解き明かし  
生命現象やガラス転移の謎にも迫る

物性物理学は、量子力学や統計力学など物理学的な手法により、物質の性質や機能を研究する学問で、新しい物質の創出にもつながります。半導体や金属など、物質(材料)科学の研究対象と深く関わっており、パソコンやハードディスクなど身の回りのものから、超高速通信や量子コンピュータなど最先端分野まで、物性物理学の知見は幅広く応用されています。また、生物物理学とも密接な関わりを持ちます。

本学科では、生物の細胞膜のベースになる構造を担う脂質分子の研究や、物性物理学上の未解決問題のひとつであるガラス転移の本質に迫る研究を行っています。

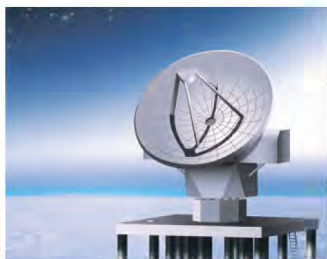
※溶融状態にある物質を急激に冷却した際に、結晶化せずにガラス状の固体になる現象。



学べる研究室 脂質膜物性研究室／低次元複雑系研究室／放射線物性研究室 ほか

Keyword 14

## 南極天文学



南極から100億年以上前の銀河を観測し  
宇宙の成り立ちを解き明かす

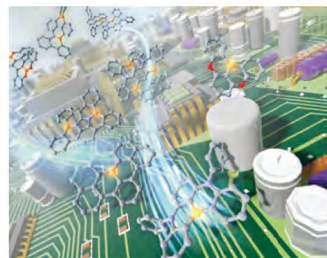
南極天文学は、南極で天体を観測し宇宙の謎に迫る学問です。南極は大気中の水蒸気量が地球上で最も少なく、宇宙から来るサブミリ波やテラヘルツ波の大気透過度が格段に高いため、観測に適しているのです。南極で高精度望遠鏡を使うと、100億年以上前の銀河が観測でき、宇宙の成り立ちなどを解き明かすことができると考えられています。

本学科は、全国の研究機関の共同プロジェクト「南極天文コンソーシアム」の主要メンバーとして、南極天文学を開拓する研究を推進しており、重量100トンを超えるテラヘルツ望遠鏡を南極に設置するための技術開発なども進めています。

学べる研究室 南極天文学研究室／電波天文学研究室 ほか

Keyword 15

## 有機エレクトロニクス



有機合成化学と材料化学の融合により  
有機ELディスプレイの新素材を開発

有機EL、有機薄膜トランジスタ、有機太陽電池に代表される有機エレクトロニクスデバイスは、製造に要するエネルギーが小さく、有害な重金属を用いないために、SDGs達成に資する技術として、国内外で盛んに研究が行われています。  
本学科では、その中心を担う次世代材料の研究を進めており、2016年には、従来材料を大きく上回る色純度と発光効率を示す有機ELディスプレイ用青色発光材料の開発に成功しました。本材料の誘導体は、スマートフォンや有機ELテレビに世界中で用いられており、その高輝度化、低消費電力化、フルライト低減に大きく貢献しています。

学べる研究室 機能元素化学研究室 ほか

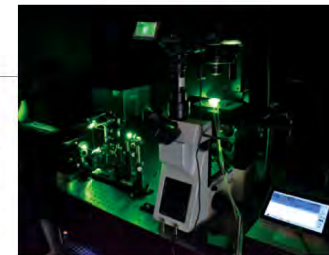
Keyword 16

## 分子分光学

レーザー光を使って「分子の指紋」を読み取り  
未知微生物の機能やタンパク質異常の解明に挑む

分子分光学は、分子により吸収・放出・散乱された光を波長ごとに分け、分子の構造や動きを調べることができるため、医療や半導体、食品、エネルギーなど幅広い分野で応用されています。特に、ラマン分光法で得られる分子情報は「分子の指紋」と呼ばれるほど豊富で、細胞が生きたままの状態での細胞内の生体物質の分布やダイナミックなふるまいまで調べられます。

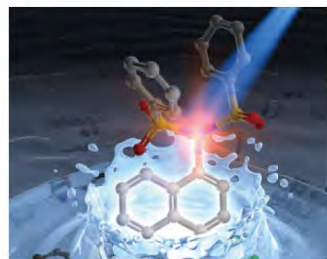
本学科では、このラマン分光法を駆使して、環境中の微生物の種と生理機能を1細胞ごとに判別する技術や、病気の原因となるタンパク質の変性現象を超高速度で追跡する方法の開発などに取り組んでいます。



学べる研究室 レーザー物理化学研究室／分子分光イメージング研究室 ほか

Keyword 17

## 触媒反応



次世代型触媒反応の開発により  
新たな生物活性分子の合成へ

化学科では、新たな医薬品の創出につながる触媒反応の開発に取り組んでいます。特に次世代型触媒や新反応剤を用いることで、生物活性分子の超短工程合成や未探索の生物活性候補分子群へのアクセスを可能としました。さらにその中から既存の枠組みを超える機能をもつ新たな植物活性分子を見つけています。現在、窒素(N)をキーワードとして、新しい反応開発を行うとともに新活性をもつ分子の創出に取り組んでいます。  
この研究の根幹を担う有機化学について、基礎的な講義から実践的研究活動まで一貫した教育を行い、化学の専門家として活躍できるよう最大限サポートしていきます。

学べる研究室 有機化学研究室 ほか

「物質科学分野」、「電気電子工学分野」、「情報科学分野」、「人間・機械系分野」という4つの専攻分野により、関連する知識をスムーズに学べるカリキュラムを構築。自らの専門を基軸に、幅広い教養と応用力を身につけることができます。

学部について詳しくは

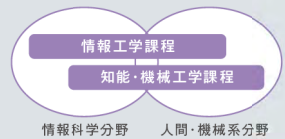
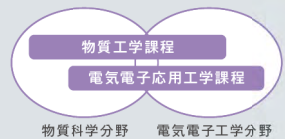


Keyword 18

## 課程制

分野を横断したカリキュラムで  
社会の要請に応える次代の研究教育を行う

課程制は、「学科」の代わりに「課程」を置く制度です。専門分野以外の学びも深められる柔軟な教育形態で、幅広い知識と複合的な視点を持った人材育成が可能です。工学部では、物質の性質の解明から実用化までを目指す「物質工学課程」「電気電子応用工学課程」、ICTやAI、ロボティクスといった最先端技術の創出を掲げる「情報工学課程」「知能・機械工学課程」の4課程を設置しています。自らの専門を基軸に、興味や目的に合わせて分野を横断しながら学ぶことで、豊かな教養と応用力を身につけることができます。



Keyword 19

MgB<sub>2</sub>の薄膜がワイヤレス電力伝送システムの  
実現を加速させる

## 超伝導体



二ホウ化マグネシウム(MgB<sub>2</sub>)は、ホウ素(B)とマグネシウム(Mg)からなる化合物です。2001年に日本の学部生が、39K(ケルビン)で超伝導になる(電気抵抗が0になる)ことを発見しました。酸化物高温超伝導体と比較して、質量が軽い、原料費が安い、加工性が高いという特性を有しています。電気電子応用工学課程の尾崎研究室では、MgB<sub>2</sub>の薄膜を製作・研究することで、宇宙太陽光発電を利用して、航空機や船舶などの移動体へ無線により給電するワイヤレス電力伝送システムを可能にする高効率超伝導デバイス開発などを行っています。



### 研究室訪問動画連動企画 **たくみ's REPORT**

電気電子応用工学課程の尾崎壽紀先生の研究室の主な研究対象は、まさに上に書かれている二ホウ化マグネシウムの超伝導薄膜の活用方法について。訪問時には実際に超伝導薄膜を製作する装置も見学させていただきました。防護メガネを着用していたので、世界は茶色く見えていましたが。

ヨビノリチャンネルの動画もチェック!



Keyword 20

## 環境触媒



水素燃料の管理を触媒技術で安全に  
低炭素社会の実現に化学工学で貢献

環境触媒は、水処理や脱臭、排ガス浄化、防汚・抗菌・殺菌などの分野における高機能の触媒で、低炭素社会の実現に不可欠とされています。本課程では、貴金属が自己再生する自動車排ガス浄化触媒「インテリジェント触媒」を産官学連携で開発。さらに、その技術を活用し、密閉容器内の水素と酸素を水に戻す「ハニカム型水素安全触媒」を開発しました。原子力発電所の燃料デブリなどの安全な搬出・輸送、長期間の安全な保管を可能にします。また、化石燃料の代替エネルギーである水素を、安全に管理するための技術としても期待されています。

学べる研究室 自動車好きのエネルギー環境物質研究室 ほか

Keyword 21

## 次世代エネルギー材料

水素を「呼吸」する金属を用い  
水素エネルギーの実用性をさらに高める

次世代エネルギーは、太陽光や風力など自然の力を用いたエネルギーです。二酸化炭素の排出量が少なく、また、エネルギー源の多様化に貢献できます。その中でも現在、注目を集めるのが水素エネルギーです。本課程では、呼吸するように水素ガスを出し入れできる金属を用いて、水素を固体として貯蔵する水素貯蔵材料の開発に取り組んでいます。水素をよりコンパクトに貯蔵できれば、安全性が高まり、かつ、低コスト化が可能のため、燃料電池自動車の普及や大容量次世代蓄電池の実現に寄与します。

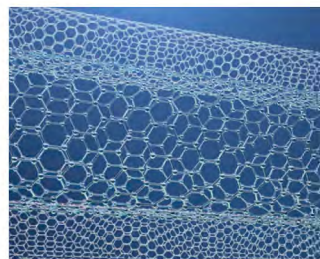


学べる研究室 ナノスケール構造物性研究室/水素エネルギー材料創造研究室 ほか

Keyword 22

## 二次元物質

原子一層分ほどの厚みしかない物質が  
電子・光デバイスに革新をもたらす



二次元物質は、厚さが原子一層分ほどの物質を指します。ユニークな構造と特異的な物性から、革新的な「材料」として注目されており、例えば、グラファイトから単離されたグラフェンは、加工のしやすさやキャリア移動度<sup>\*1</sup>の高さから、トランジスタやリチウムイオン電池、タッチパネルなど多様な分野での活用が期待されています。本課程では、グラフェンをはじめとした二次元物質とそれらのヘテロ構造<sup>\*2</sup>を高品質に結晶成長させる技術と、二次元物質の新たな機能について研究し、先進的な電子・光デバイスへの応用を目指しています。

\*1 電気の流れを担う電子や正孔の動きやすさのこと \*2 組成元素が異なる固体同士が接合してできる構造のこと

学べる研究室 二次元物質科学研究室/物質設計理論研究室 ほか

Keyword 23

## パワー半導体

脱炭素社会の実現を後押しする  
「電力変換」をつかさどる半導体の開発



新素材や技術革新により、機器の高機能化・大容量化・高速化をもたらす半導体。その中でもパワー半導体は、インバータなどの電力機器の省エネ化・小型化を実現することから、近年世界的な脱炭素化が進む中、需要が高まっています。パワー半導体の世界シェアで優位に立つ日本でも、性能に優れたパワー半導体の開発が進められています。

本課程では、次世代パワー半導体として注目が集まっているワイドギャップ(WG)半導体の材料・プロセス・デバイスに関する研究を行っています。2021年には、WG半導体の一つである炭化ケイ素(SiC)基板の欠陥を無効化する「Dynamic AGE-ing」技術を開発。実用化を目指して、オープンイノベーションで研究を推進しています。

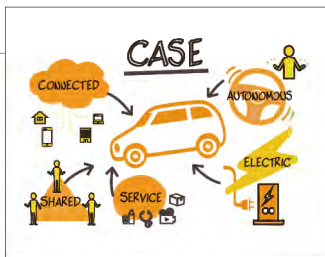
※機械加工時に生じる結晶の歪みや内在する構造上の欠陥により、パワー半導体の性能は大きく損なわれる。

学べる研究室 極限環境先進ナノプロセス研究室 / 半導体デバイス工学研究室 / 極限材料・デバイス研究室 / 省エネルギー半導体研究室 ほか

## 電動化

次世代モビリティの  
「電動化」を支える要素技術の開発

自動車の動力源をエンジンから電気モーターに変えていく電動化が推進されています。電気モーターを搭載した電動車は、エンジン車と比べてCO<sub>2</sub>排出量が少なく、地球温暖化の抑制に貢献します。電動化は、自動車だけでなく、航空機、船舶などあらゆるモビリティで推進されています。電動化により「空飛ぶ車」も現実のものになりつつあります。また、電動化は、Connected(コネクティッド)、Autonomous(自動化)、Shared(シェアリング)、Electric(電動化)、合わせて「CASE」とよばれる新しい技術領域の中核をなしています。本課程では、電動化・CASEの要素技術となる回路技術、パッケージング技術、通信技術などに取り組んでいます。



学べる研究室 電力システム構成論研究室 / 超電導エネルギー機器研究室 / 環境電磁工学研究室 ほか

Keyword 25

## ワイヤレス

最先端のワイヤレス技術が  
自動運転や非接触電力伝送を実現



IoT(Internet of Things:モノのインターネット)と5G/6G無線通信が社会に普及すると、大量のデータがインターネットにワイヤレスで相互に接続されます。また、電気自動車、パソコン、スマートフォンなどの電気機器への電力給電がコネクタや接点を介さずにワイヤレスで実現できるようになります。さらなるワイヤレス技術の進歩は、自動運転や遠隔医療の高度化を支えるとともに、完全自律型ロボットや宇宙太陽光発電などの実現を可能にします。

本課程では、ワイヤレス化時代の要求を満たす高周波パワーデバイス、マイクロ波電力を効率で受電する回路とその材料技術、電気機器から発生する干渉信号が周辺機器の動作に影響を与える電磁両立性(EMC)に関する研究を推進しています。

学べる研究室 窒化物半導体電子デバイス研究室 / 超電導エネルギー物質科学研究室 / 環境電磁工学研究室 ほか

Keyword 26

## 感性情報学

色彩、音楽、心理、脳科学などから感性を  
科学的に分析し、産業やメディアに活かす



感性情報学は、人間の感性を科学的な分析により数値化・定量化する日本発の学問です。CGや色彩、音楽、心理、脳科学など多彩な領域からアプローチし、感性情報を客観的に評価できるシステムを構築します。それにより、人が快適に暮らすためのプロダクトづくりや、より人を感動させるメディア表現手法の開発に役立てます。

本課程では、有名百貨店で活用されている、個人の好みに合わせてデザインを検索・推薦する「感性AIエンジン」や、人気アニメでも使用された「ピアノ演奏CG生成技術」の開発など、多くの成果が生まれています。

学べる研究室 感性工学研究室 ほか

Keyword 27

## 誤り訂正符号

情報処理の効率・信頼性・安全性を高め  
快適に使える情報通信システムを構築する

汚れたQRコードから情報を正しく読み取るか試してみましょう。うまくいけば、誤り訂正符号という技術のおかげです。実はQRコードの白黒のマスは、埋め込まれる情報に数学的な計算を行うことで得られており、その仕掛けを利用してリーダー側で元のQRコードを復元しているのです。この技術はスマートフォンで通信する際にも不可欠で、仮に使われていなければ画面にはノイズだけの画像が表示されたり、文字化けに悩まされるでしょう。

本課程では、授業において高速・高信頼・高安全な情報処理や通信を実現するための基礎理論と符号化の方法を学びます。また、AI技術を活用した高効率データ圧縮法や誤り訂正符号の構成・復号に関する研究を通して、デジタル通信の高度化を目指しています。



汚れたQRコードから情報を正しく読み取るか、リーダーで試してみよう

学べる研究室 情報通信理論研究室 ほか

Keyword 28

## スポーツ情報学

スポーツをコンピュータで分析し  
より良いパフォーマンスを発揮する手法を導く



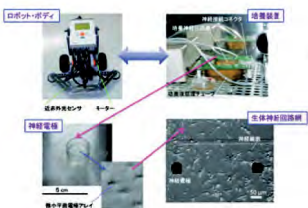
スポーツ情報学は、情報科学の手法をスポーツ分野に応用する学問です。スポーツに関するデータを様々なデバイスを用いて収集・分析し、より良いパフォーマンスを発揮させる手法、チームを勝利に導く戦略立案支援システム、健康のためにスポーツを継続させる方法などを開発します。本課程では、例えばマラソンやアメリカンフットボール、登山などを対象に研究を展開。Googleマップと連動して実際に神戸マラソンを走っている気分を味わえる「バーチャル神戸マラソン」や、室内にいながら、屋外を走っているかのような感覚を得られる「バーチャルサイクリングシステム」など多彩なシステムを開発しています。

学べる研究室 ネットワークアプリケーション研究室 ほか



Keyword 29

## 生体医工学



### 医学×工学の研究で、生命現象の解明と 未来の医療の創造に挑戦する

生体医工学は、医学と工学を融合した学問です。本課程では、工学に医学の技術や知見を取り入れることで、生命現象の解明を進め、医療用ロボット・AIや革新的な治療方法の開発によって医療の進化を目指します。

例えば、神経細胞を培養してつくった小さな脳にロボットの体を与えて、意識をはじめとする脳機能の解明を行ったり、バーチャルリアリティ（VR）技術を用いた病気を疑似体験するシステムの構築などに挑戦したりしています。また、生体システムの数理解析と数理モデリングに基づいた生体機能の研究にも取り組んでいます。

学べる研究室 ▶ バーチャルリアリティ学研究室 / 神経知能工学研究室 ほか

Keyword 30

## マシンビジョン

### 機械システムに視覚機能を与え 知能ロボットや自動運転車を実現

眼でものを見て理解できる視覚機能をカメラとコンピュータを用いて実現しようとするAI（人工知能）の代表的な研究分野の一つで、「コンピュータビジョン」、「ロボットビジョン」などとも呼ばれます。ロボットや自動運転車、スマートホームなどの実現に必須の技術のため、世界中で活発な研究が行われています。

本課程では、オフィスや家庭などの日常生活空間内の様々な状況を常時把握し、人の活動を支援するための技術などを中心に研究しています。また、医療現場での検査画像などを対象とした画像処理技術の研究にも取り組んでいます。

学べる研究室 ▶ マシンビジョン研究室 ほか



Keyword 31

## サービスロボティクス



### 医療ロボットや介護ロボットで 人手不足や過重労働問題を解決

サービスロボティクスは、人の幸せを何よりも目指して、医療や介護、警備や教育、掃除やメンテナンスなどのサービスを行うロボットやシステム構築を研究する工学です。少子高齢社会において、人と共存しながら安全・安心なサービスを提供するロボットの開発が強く求められています。本課程では、サービス工学とロボット工学を融合させることで、人と共存しながら人を助けるロボット開発およびそれを実現する周辺技術開発を進めています。人の動作計測技術や人の動作モデリング、人との協調動作を可能とするロボット制御技術の開発に取り組み、「起立支援ロボット」「全方向移動型車椅子ロボット」などに応用しています。

学べる研究室 ▶ サービスロボティクス研究室 ほか

# 生命 環境学部

School of Biological  
and Environmental Sciences

環境や食糧、健康など現代社会の課題解決に挑む力を身につけます。生物の機能分析を行う生物科学科、生命科学から医学応用までを探究する生命医科学科、環境にやさしい社会の構築をめざす環境応用化学科で構成。海外での実習など、課題解決型科目を導入しています。

学部について詳しくは



Keyword 32

海外の生物・自然環境の実態を  
異文化理解とともに学ぶ

## 海外PBL科目

生命環境学部の大きな特長のひとつが、海外での充実したPBL科目を整備していることです。ダイビング免許を取得し、南方海域特有のサンゴ礁や海洋生物の生態について実際にダイビングをして観察する「Introduction to Scientific Diving」、バリ島の海浜生物の生態を通じて、生物の多様性獲得や環境保全の重要性について学ぶ「Coral & Forest Study in Tropical Area」など、現地での異文化理解を深めながら、その土地固有の自然環境についても理解を深められます。

\*これら海外PBL科目は理学部・工学部・建築学部の学生も履修できます。



Keyword 33

玄武岩や御影石の名称は兵庫県が由来  
分析化学をトータルで学べるキャンパス

## 岩石×兵庫



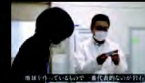
兵庫県は、多彩かつ様々な年代の岩石が分布しており、地質学を研究するのに適した地域です。玄武岩や御影石（花崗岩）の名称も、兵庫県の地名が由来となっています。岩石の研究によって地球の歴史が解明できれば、未来に起こりうる環境変化などの予測ができます。環境応用化学科の壺井研究室では、兵庫県三田市にキャンパスを有する強みを活かし、フィールドワークによる岩石調査から観察、誘導結合プラズマ発光分光装置などを用いた分析に至るまで、分析化学のプロセスを学生時代からトータルで学べる体制を整えています。



### 研究室訪問動画連動企画 **たくみ's REPORT**

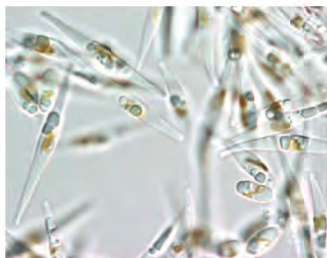
ポクが動画で訪問したのは、環境応用化学科の壺井基裕先生の研究室。先生の研究対象は地球を構成する代表的な物質「岩石」で、実際大学の近くで日々コツコツとハンマーを振るって試料を採取されていることです。ポクも少しハンマーで岩石を叩かせてもらったのですが、その結果は……動画で確認してください！

ヨビノリチャンネルの動画もチェック！



Keyword 34

## 海洋性珪藻類



地球上の約20%の光合成を担う珪藻類  
そのメカニズムのひとつを世界で初めて解明

海洋性珪藻類は、地球全体の光合成の約20%を担う重要な植物プランクトンです。しかし、細胞内でどのように光合成が行われているかなど、詳しいメカニズムは謎に包まれています。その解明に挑んでおり、2013年と2016年には珪藻類の光合成を支える分子を突き止め、海洋性珪藻類が活発に光合成するための仕組みのひとつを世界で初めて明らかにしました。本学科では現在も、珪藻が海中のCO<sub>2</sub>を葉緑体に効率良く固定する仕組みの解明や、珪藻の性質を利用した画期的な材料の開発などに取り組んでおり、将来的には、バイオ・ナノ技術に応用することを目指します。

学べる研究室 海洋生命理工学研究室 ほか

Keyword 35

## C<sub>4</sub>植物

地球温暖化による農業の課題解決に向け  
C<sub>4</sub>植物の進化過程を解明し、作物を強化

C<sub>4</sub>植物は、光合成効率を高める特有の反応経路を有する植物群です。サトウキビやトウモロコシなどが著名です。優れたCO<sub>2</sub>濃縮機能により光エネルギーを最大限に使ってデンプンなどの有機化合物を合成することが特徴です。高温環境や乾燥に強く、生産性が高いことから、C<sub>4</sub>植物の研究は、地球温暖化による農業の課題解決に貢献します。

本学科では、CO<sub>2</sub>濃縮機能を持たない作物のC<sub>4</sub>化を目指し、C<sub>4</sub>植物がCO<sub>2</sub>濃縮を獲得した進化過程を、遺伝子や細胞などさまざまな角度から研究しています。C<sub>4</sub>化を引き起こす遺伝子を明らかにすることができれば、将来、C<sub>4</sub>化分子育種技術の確立に貢献することができると考えています。

学べる研究室 植物環境適応学研究室 ほか



Keyword 36

## 高度好熱菌



超高温の環境で生きる原始生命  
その耐熱性酵素をテクノロジーに活かす

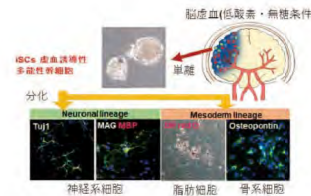
高度好熱菌は、海底火山周辺のような超高温の場所で生息する微生物です。地球上に現存する中で原始生命に最も近い生物と考えられているため、その生命メカニズムの解明により、生命誕生の謎に迫ることができそうです。また、高度好熱菌が生産する耐熱性酵素は、さまざまな応用の可能性があります。例えばPCR法では、DNAを増幅するために高度好熱菌のDNA合成酵素が使用されます。本学科では、遺伝子工学の手法でRNAからもDNA合成が可能な酵素を設計。遺伝子診断や感染分析での使用も目指した、耐熱性酵素の研究開発を進めています。

学べる研究室 微生物生化学研究室 ほか

Keyword 37

## 酸化ストレス

生体の細胞を破壊する酸化ストレス  
その抑制方法を分子レベルから探究



酸化ストレスは、体内で活性酸素が過剰に発生する状態を指します。がんやアルツハイマー病などの要因になるため、医学や生命科学の重要な研究テーマとなっています。本学科では2021年に今回教授のグループが、酸化ストレス応答(防御)において重要な働きをする転写因子Nrf2の量の調節に、ユビキチンリガーゼWDR23が関わっていることを解明しました。心筋梗塞や脳梗塞による細胞障害を軽減できる可能性を示したこの発見に引き続き、現在も、酸化ストレス抑制と寿命延伸の関係性やその分子メカニズムの研究を行っています。

学べる研究室 環境応答制御学研究室 ほか

Keyword 38

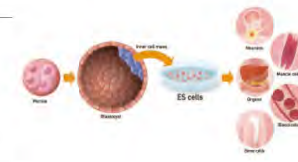
## 幹細胞

すべての細胞へと成長可能な全能性細胞で  
生き物の命を未来につなぐ

幹細胞は、分裂して自らと同じ細胞をつくる「自己複製能」と別の種類の細胞に分化する「多分化能」を有する細胞です。そのうち、さまざまな種類の細胞に分化することができるものは多能性幹細胞と呼ばれ、ES細胞やiPS細胞が有名です。ただし、多能性幹細胞でも、母体からの栄養供給に必要な胎盤組織をつくれないとされています。

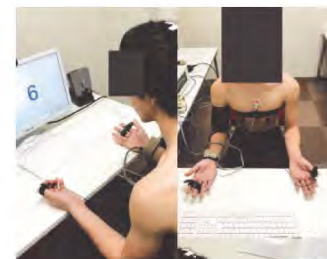
本学科では、胎盤を含むすべての細胞へと成長可能な「全能性細胞」をつくり、人工胚を作製する研究を実施。成功すれば、再生医療や生殖補助医療など医学分野はもちろん、絶滅危惧種の保存という生物学分野への貢献が期待できます。

学べる研究室 エピゲノム幹細胞制御学研究室 ほか



Keyword 39

## 数理生体医工学



人体から発せられる生体信号を分析し  
健康状態や疾患を評価する技術に活用

数理生体医工学は、身体の状態を反映する生体信号を計測し、心身に関わる情報を抽出する学問です。生体信号には脳波や心電図、皮膚電気コンダクタンス※などがあり、心身の状態によって信号も変化します。こうした変動パターンデータの解析は、さまざまな生体機能を明らかにできるほか、健康状態や疾患の評価にも役立ちます。本学科では、病院と連携して、パーキンソン病患者の睡眠ポリグラフ検査データを解析し、睡眠障害などを早期に検出する技術や、ホルター心電図データを用いて、心疾患のある患者の予後リスクを評価する技術の開発に取り組んでいます。

学べる研究室 数理生体医工学研究室 ほか

※ 手掌や足底など、精神的緊張により発汗が見られる部位の電流を測定することで、心理状態を信号化して捉えることが可能となる。

Keyword 40

## 有機反応開発



有機反応の可能性をさらに拡大すべく  
有機化合物の基本骨格にフォーカス

有機反応開発とは、新たな有機反応を開発することであり、利用できる反応の幅を広げ、重要な有機化合物の合成に貢献することが目的です。これまで、有機反応開発により、5CB<sup>®</sup>(液晶)や、タミフル(抗インフルエンザ薬)など、暮らしに欠かせない有機化合物がつくられてきました。有機化合物の基本骨格はC-C結合であるため、これを形成する反応を開発すれば、より容易に有機化合物を構築できると考えられます。

本学科では、触媒を用いた新たな炭素-炭素結合形成反応や、電子を触媒とした炭素骨格の構築に成功。さらに汎用性の高い電子触媒の開発を進めています。

※ C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N 室温で液晶となる代表的な有機化合物である。

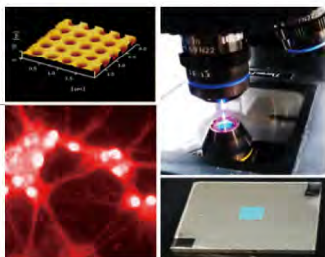
学べる研究室 触媒有機反応化学研究室 ほか

Keyword 41

## プラズモン

基板に光をとどめて蛍光物質を  
より明るくする技術を、医療分野に応用

プラズモンは、金属中の自由電子が集団的に振動し、擬似的な粒子として振る舞う状態を指します。金属薄膜に入射した光とその表面のプラズモンが共鳴すると、透過や反射が減少します。この現象を利用し、本学科では、波長サイズの周期構造を有する金属薄膜で覆われた基板(プラズモニクチップ)にて、表面に固定化された蛍光分子が明るい蛍光を発することに成功。神経細胞や乳癌細胞の蛍光像で、ガラス基板に比べてプラズモニクチップで10倍以上明るい蛍光像が得られるなど、医療診断技術への応用が期待されています。



学べる研究室 ナノバイオ計測研究室 ほか

Keyword 42

## 光機能材料



光によって実用的な材料に変化する  
ナノ物質の合成に挑む

光によってさまざまな変化や反応が見られる光機能材料の中でも、優れた光機能を示すことで注目を集めるのが、物質を100万分の1mmまで小さくした「ナノ物質」です。通常サイズの物質では発現しない特性を持つものがあることから、発光ダイオードやELディスプレイ、太陽電池、バイオイメージングなど、幅広い分野で活用されています。

本学科でも、新たなナノ物質の合成を進め、光を当てるとどんな反応を示すのか、どのように光るのか、レーザーを用いた最先端計測法で光機能を調べ、さらに有用な光機能材料の開発を目指しています。

学べる研究室 ナノ材料光科学研究室 ほか

# 建築学部

School of Architecture

工学、デザイン、マネジメントなど幅広い視点から建築デザイン・都市デザインを学ぶカリキュラムを通して、国際社会・地域社会で活躍する建築家、都市計画技術者、まちづくりリーダーの育成を図ります。

学部について詳しくは



Keyword 43

「工学」と「芸術」を土台に  
魅力的な建築空間・都市空間をマネジメント

## アート&テクノロジー&マネジメント



建設のタイムラインには、「構想」・「計画」・「設計」・「建設」・「運用」・「保存と再生」というフェーズがあります。設計フェーズの一つをとっても、デザインといった「アート」分野と、構造力学や材料工学といった「テクノロジー」分野の両方の知識が必要です。加えて、求められる社会課題を関係者と意思疎通を図り、プロジェクトを円滑に進めながら魅力的な建築空間を実現する「マネジメント」力も求められます。

本学部では、建築デザイン演習や最新のコンピューター演習、新しい材料や構法についての実験・解析を行い、国内外の建築設計コンペに参加するなど、学生時代から実践的な力が高められる教育を展開しています。

Keyword 44

言語や行動をカタチにし  
理想的な空間を生み出す

## 建築と言語



建築設計のプロセスにおいて、クライアントからは「リビングの窓から太陽の光が入ってきたら嬉しい」「広く感じられる空間にしたい」など、多種多様な要望が伝えられます。建築家は、そんな言語や、そこで展開されるであろうアクティビティをカタチにする能力が求められます。本学部では、1年生からやデザインや建築模型製作などを通して、表現の楽しさを体験しながら、スケッチや手描き・CADによる建築設計製図法、プレゼンテーション技法などを学びます。さらに、国内外の設計コンペや、実際のリニューアル設計などを通して、言語をカタチにする力を実践的に養います。



### 研究室訪問動画連動企画 **たくみ's REPORT**

建築学部では八木康夫先生の研究室にお邪魔しました。先生が取り組んでいるのがまさに上で説明している「言語をカタチに」する研究。お客さんの要望を図に起こして、それを実際にカタチにするというプロセスを、実際に学生さんが設計スタジオで作製したモデルを見ながら体感できました。すごく細かな作業にビックリ!

ヨビノリチャンネルの動画もチェック!



Keyword 45

## ▽ ヴァナキュラーな建築空間



場所の固有の解を理解し、その土地に相応しい心地よい空間づくりのヒントを得る

ヴァナキュラーは、「その土地固有」を意味します。気候や地理、人々の生活様式などの風土に応じた建築物をヴァナキュラー建築と呼びます。日本では、白川郷や伊根の舟屋などが該当します。グローバル化が進む現代社会で求められるのは、文化や習慣の異なる人々が共生するための空間づくり。土着的思想に基づいたヴァナキュラー建築には、それを実現するためのヒントがあります。本学部では、それぞれの地域の固有の解をしっかりと調査し、地域に根ざした持続可能な建築・都市空間を探究しています。

学べる研究室 建築計画・地域生活空間計画研究室 ほか

Keyword 46

## ▽ レジリエントなまちづくり

人と都市の持続可能な成長を目指し  
防災力と復旧力を併せ持つまちをつくる

レジリエントは、回復力や弾力性がある様子を意味します。レジリエントなまちづくりを目指すのは、自然災害などが発生した際、被害を最小限に抑え、速やかな復興を成し遂げる仕組みです。地域特性に応じた防災設備の整備から、情報提供や避難体制の確保まで、ハードとソフトの両面から考える必要があります。本学部では、自然災害のリスク情報や災害調査、フィールドワークでの成果を踏まえて、減災性能に優れたまちづくりのあり方を研究しています。

学べる研究室 都市レジリエンス研究室 ほか



Keyword 47

## ▽ アーバンスケープ



新たな時代で建築が果たすべき役割を  
移ろいゆく都市の様相から考え、実践する

アーバンスケープは、多様な建築物によって構成される都市景観を意味します。建築は、政治や経済、環境、芸術など異分野の動向や社会的要請に対応するため、アーバンスケープも絶えず変化します。都市の表層の変化をその社会的背景の変化と理解し、異分野と協働しながら時代に合った都市形成の手法を養うことは、さまざまな社会課題を解決する力となります。本学部では、自然エネルギーの有効利用や地域社会への情報発信、技術開発による木材利用の促進や森林保護など、社会と幅広く関わりながら、これからの都市景観について研究しています。

学べる研究室 建築+アーバンスケープデザイン研究室 ほか

Keyword 48

## ▽ コミュニティデザイン



コミュニティに暮らす人同士をつなぎ  
誰もが参加できるまちづくりを目指す

コミュニティデザインは、イベントやワークショップなど目に見えないもののデザインを通して、人と人がつながる方法や仕組みをつくることです。住民同士の交流が促進され、子どもから高齢者まですべての人が参加できるボトムアップ型のまちづくりにつながります。人口減少や少子高齢化によって地域の持続性が危惧される中、今まで以上に求められる考え方です。本学部では、事例学習でコミュニティデザインの手法を学んだり、その実践として身近な兵庫県でフィールドワークを実施したり、住民や地域団体と連携し地域の活性化に取り組みます。

学べる研究室 住環境・まちづくり研究室/コミュニティデザイン研究室 ほか

Keyword 49

## ▽ ストック&リユース

既存の建築物を取り壊さず、  
サステナブルな建築環境・設備を考える

ストック&リユースは、資源の再利用を意味します。古くなった建築を新しく利用する社会への転換が求められる今、ストック&リユースが注目されています。既存の建築物を資源としてとらえ、リノベーションやコンバージョンによる新たな価値の創造で、一つの建築物をより長く有効利用する重要な取り組みです。本学部では、サステナブルな建築や都市空間を目指して、人間の行動や心理と、環境の関係について調査研究を進め、人間工学の視点から新しい建築環境・設備を探究します。

学べる研究室 建築環境デザイン研究室 ほか



Keyword 50

## ▽ BIM



建築物のデジタルモデルと情報を有する  
データベースとして建築現場の効率化を図る

BIM(Building Information Modeling)は、コンピューター上に建築物の立体モデルを再現して、建設の効率化を図る仕組みです。従来のような2次元の図面をつくることなく、最初から3次元で設計することが特徴です。図面だけでは完成像が想像しづらい建築物でも、3次元モデルを用いることで、設計者と関係部門が明確なイメージを共有できます。また、建材の素材やサイズ、設備機器の品番や価格など、細かな情報まで入力できるため、設計から施工、維持管理まで、データベースとしての役割も果たします。本学部では、BIMをはじめ、これからの建築設計に必須のデジタル知識や技術を修得できます。

学べる研究室 建築構法・建築生産研究室 ほか

KSCに

# YouTuber ヨビノリたくみ氏が やって来た!

[新生KSC 再編・学部開設イベント]

## KSC教授陣 × ヨビノリたくみ 分野横断クロスセッション

ヨビノリたくみ氏をファシリテーターに、5学部5教員とクロスセッションを実施。  
テーマは「私の研究内容」「私が学んだこと、学んでみたかったこと」、  
そして「KSCでできる分野横断の可能性」について、ディスカッションしました。



[ヨビノリたくみ氏が、KSCの研究室を訪問]

## 大学の研究室に突撃してみた

ヨビノリたくみ氏が4学部の研究室を突撃訪問!  
そこで研究する教員や学生から研究内容について、  
これからの目標についてお話を伺いました!



### ヨビノリたくみ

東京大学大学院卒業。学生時代は理論物理学を専攻し、学部では「物理化学を、大学院では「生物物理」を研究。博士課程進学とともに6年続けた予備校講師をやめ、科学のアウトリーチ活動の一環としてYouTubeチャンネル「予備校のノリで学ぶ大学の数学・物理」を創設。大学レベルの数学、物理を主とした理系科目の授業動画を配信しています。また、大学院卒である立場を生かし、理系進学を考える高校生への情報提供も行っています。



お問い合わせ先

■ 理学部 ■ 工学部 ■ 生命環境学部 TEL:079-565-8300 ■ 建築学部 TEL:079-565-7601  
〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番地 関西学院大学神戸三田キャンパス 神戸三田キャンパスの特設サイトはこちら ▶

