



KOBE UNIVERSITY

2020

FACULTY OF ENGINEERING
GRADUATE SCHOOL OF ENGINEERING

神戸大学 大学院工学研究科／工学部

100th
ANNIVERSARY

2021年に神戸大学工学部は
創立100周年を迎えます

「知と創造を神戸から」



Contents

メッセージ(工学研究科長・工学部長)	p.1
アドミッションポリシー	p.2
工学部・工学研究科の歴史	p.3
新しい工学教育を目指して	p.4
学部と大学院の一貫教育体制	p.5
特色のある大学院教育	p.6
国際交流・地域連携・産学連携	p.7
学科・専攻等の紹介	
建築学科・建築学専攻	p.8-11
市民工学科・市民工学専攻	p.12-15
電気電子工学科・電気電子工学専攻	p.16-19
機械工学科・機械工学専攻	p.20-23
応用化学科・応用化学専攻	p.24-27
情報知能工学科・システム情報学研究科 (2010年4月設置)	p.28-31
工学研究科付属研究センター	p.32-35
オープンキャンパス	p.36
アクセスマップ	p.37

Message

— 工学研究科・工学部へようこそ —



Naoto Ohmura

工学研究科長 工学部長

大村 直人

Naoto Ohmura

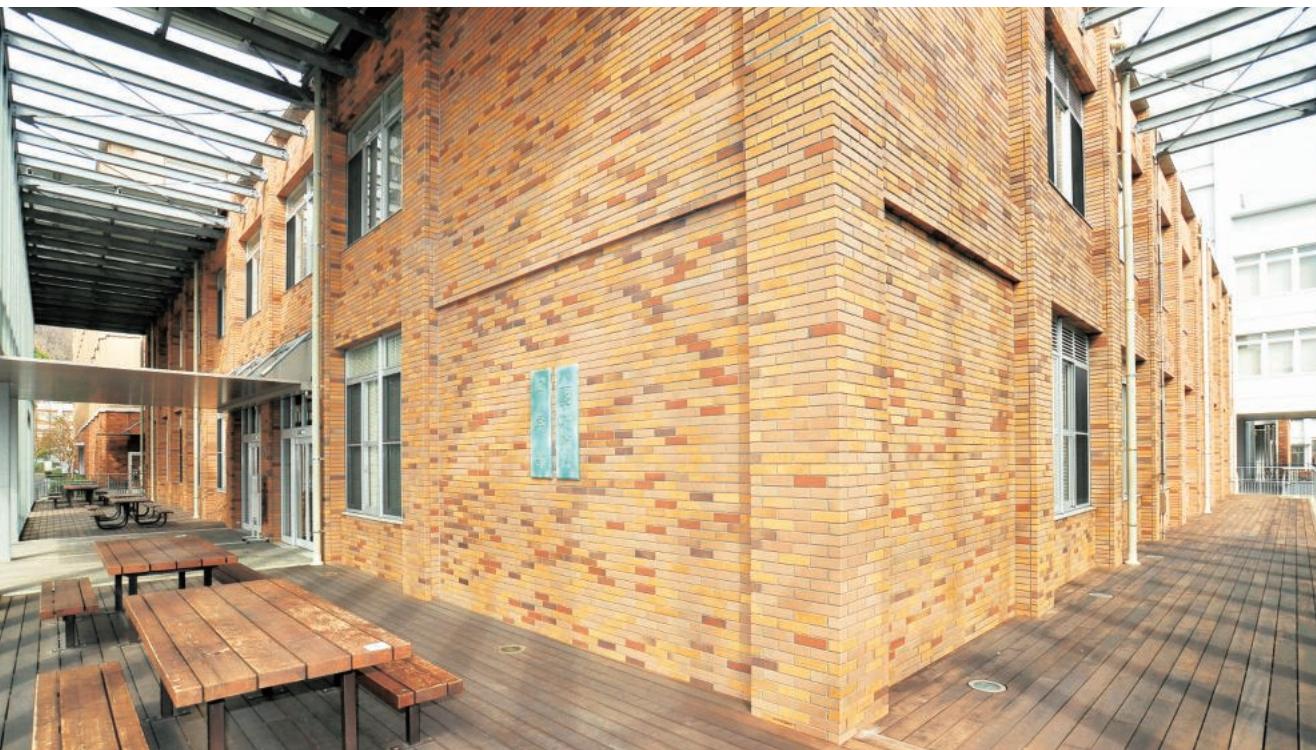
神戸大学工学部は「学務と実務の両立とこれを支える自主的研究の尊重」を掲げて、1921年に建築科、電気科、機械科の3学科から構成される旧制神戸高等工業学校として設立されました。現在では、建築学科、市民工学科、電気電子工学科、機械工学科、応用化学科、情報知能工学科の6学科で構成され、2021年には工学部設立100周年を迎えます。その間、3万余名にのぼる卒業生の多くが、技術者、経営者、研究者として民間、国、地方公共団体で、また国内外で広く活躍しています。神戸大学工学部では設立以来の伝統である、自由闊達な気風を保ち、学生諸君はのびのびと勉学、研究に励んでいます。

現代社会は、持続可能な世界を実現するために、地球温暖化や環境・エネルギー問題など地球規模の課題に取り組むことが必要となっており、これらの課題解決において、工学の果たす役割はますます重要になっています。現在では、工学の対象は従来の“もの”中心から、“人間”を中心とした「こと」づくりへと広がり、さらに対象とする問題も、原子・分子レベルのミクロスケールから地球規模の大規模なマクロスケールまで、マルチスケールでそれらが相互作用する複雑なものになってきました。このような時代の要請を踏まえ、神戸大学大学院工学研究科・工学部では、最先端の教育と

優れた研究設備の充実に努めており、教育の質、研究設備とともに世界水準を維持しています。

学部では、学生は工学の基礎から応用へと系統的に設けられたカリキュラムにより工学の基礎学力を習得し、さらに卒業研究において最先端研究に従事し問題解決力、創造力、コミュニケーション能力、表現力を体得しています。卒業生の高い実力は社会から常に高い評価を得ています。また、社会に開かれた学部として、工学に関心を持つ編入生、社会人、留学生を幅広く受け入れています。

大学院において、学生の専門知識の深化のみならず、俯瞰的なものの見方を醸成するために、工学研究科内に設置した7つの附属センターを核とした分野融合的な教育・研究プログラムを実践しています。これらの付属センターでは、防災・減災、革新的材料・デバイス、界面科学、熱流体工学、環境・エネルギー、医療工学分野での社会実装を目指した最先端研究を行なっており、大学院生の優れた研究成果は学会等で高く評価されるとともに実社会でも活用されています。本学で学んだ皆さんが、豊かな教養と高い倫理観を持つ技術者・研究者として世界に誇れる人材に育ち、持続可能な未来社会を創造するために、活躍されることを心より期待しています。



Admission policy

アドミッションポリシー

工学部

工学部では、地球環境をまもりながら、安全・安心かつ快適で豊かさを感じられる持続可能な社会を実現するための科学・技術を探求しています。そのために、各学科の研究する最先端科学・技術分野で必須となる基礎的な学識を理解した上で、国際社会で創造的・先端的な役割を担い、次世代を切り拓いてゆく技術者や研究者の育成を目標に、次のような学生を求めています。

工学部の求める学生像

1. 旺盛な好奇心と探究心を持つ学生
2. 自由な発想と批判的精神を持つ学生
3. 国際的な活動に積極的に取り組む学生
4. 科学と技術を通じて、地球環境と人類社会との共生・調和に貢献しようとする学生

大学院工学研究科

工学はその成果を社会に還元してゆくべきものであって、サイエンスとしての基礎研究を推進すると共に、社会に役立つ応用研究を展開していくことを目指しています。本研究科は、以下のようない入学者像を描いています。

- (1) 自然現象の背後にある原理の解明や、科学技術の人類社会への貢献に強い意欲をもつ学生
- (2) 高い倫理性を有し、科学技術が社会へ及ぼす影響について理解し考察のできる学生

(3) 既成概念にとらわれず、創造的な発見や課題探求に喜びを見いだせる学生

(4) 国際的な交流により異文化を理解でき、国際社会の一員としての視点を有する学生

(5) 高度で専門的な学識と先端的な研究開発能力の修得に強い意欲をもつ学生



History 工学部・工学研究科の歴史

神戸大学工学部は、1921年に設立された旧制神戸高等工業学校を母体として、1949年に発足しました。発足当時は5学科で、学生入学定員140名、教官数24名でした。その後、社会の要請に応えて学部の充実に努め、1976年には11学科と共に講座及び附属研究施設をもつ大きな学部に発展しました。さらに、1992年には、学科・講座を再編成して、5つの大学科に改組しました。その後の科学技術を取り巻く新しい状況と社会の要請に対応するため、2007年4月より建設学科を建築学科と市民工学科に改組し、6学科構成としました。2007年度における学生入学定員

は540名(3年次編入学定員20名)、教員数は179名です。

また、研究・学問の高度化に伴い、1964年に大学院工学研究科(修士課程)が設置されました。1979年には、工学、理学、農学等を基礎とした独立大学院自然科学研究科(博士課程)が設置され、学際領域分野の教育・研究に貢献してきました。さらに、1994年には、大学院工学研究科は理学研究科、農学研究科とともに自然科学研究科(博士前期課程)に改組し、高度の専門的知識を有するとともに広い視野を持つ研究者・技術者の育成に取り組んできました。大学院には多数の外国人留学生

を受け入れており、国際的にも高い評価を受けています。

2004年4月には全国の国立大学と共に法人化され、国立大学法人神戸大学として新たな枠組みの中で、2007年4月に自然科学研究科を工学研究科、理学研究科、農学研究科、海事科学研究科、自然科学系先端融合研究環に改組したことを機に、工学部と大学院工学研究科の一貫教育体制を整え、2010年4月には情報知能学専攻を大学院システム情報学研究科へと改組し、さらなる発展を目指しています。

1921年 12月	神戸高等工業学校設立(建築科、電気科、機械科 設置)
1928年 5月	土木科設置
1939年 5月	精密機械科設置
1944年 4月	神戸工業専門学校に改称
1948年 7月	化学工業科設置
1949年 5月	神戸大学工学部として発足(建築学科、電気工学科、機械工学科、土木工学科、工業化学科)
1958年 4月	計測工学科設置
1964年 4月	大学院工学研究科(修士課程)設置 (建築学専攻、電気工学専攻、機械工学専攻、土木工学専攻、工業化學専攻、計測工学専攻)
1965年 4月	化学工学科設置
1968年 4月	生産機械工学科設置
1969年 4月	電子工学科設置 大学院工学研究科化学工学専攻設置
1971年 4月	附属土地造成工学研究施設設置
1972年 4月	システム工学科設置 大学院工学研究科生産機械工学専攻設置
1973年 4月	大学院工学研究科電子工学専攻設置
1976年 4月	環境計画学科設置 大学院工学研究科システム工学専攻設置
1980年 4月	大学院工学研究科環境計画学専攻設置
1981年 4月	大学院自然科学研究科(博士課程)設置 (生産科学専攻、物質科学専攻、システム科学専攻、資源生物科学専攻、環境科学専攻)
1988年 4月	大学院自然科学研究科知能科学専攻設置
1992年 4月	既設の11学科と共に講座を大講座制の5学科に改組 (建設学科、電気電子工学科、機械工学科、応用化学科、情報知能工学科)
1994年 4月	大学院工学研究科の11専攻を大学院自然科学研究科の前期課程として5専攻に改組 (建設学専攻、電気電子工学専攻、機械工学専攻、応用化学専攻、情報知能工学専攻) 博士課程後期課程に生命機能科学専攻設置
1996年 5月	附属土地造成工学研究施設を廃止し、全学研究施設として神戸大学都市安全研究センター設置
1997年 4月	博士課程後期課程物質科学専攻、環境科学専攻、知能科学専攻を廃止し、情報メディア科学専攻、分子集合科学専攻、地球環境科学専攻を設置

1998年 4月	博士課程後期課程システム科学専攻、資源生物科学専攻を廃止し、構造科学専攻、資源エネルギー科学専攻を設置
1999年 4月	博士課程後期課程生産科学専攻、生命機能科学専攻を廃止し、システム機能科学専攻、生命科学専攻を設置
2003年 10月	神戸商船大学と統合し、博士課程前期課程に新たに3専攻を設置(海事技術マネジメント学、海上輸送システム学、マリンエンジニアリング)、 博士課程後期課程を10専攻に改組(数物科学、分子物質科学、地球惑星システム科学、情報・電子科学、機械・システム科学、地域空間創生科学、食料フィールド科学、海事科学、生命機能科学、資源生命科学)
2004年 4月	国立大学法人神戸大学 発足
2007年 4月	建設学科を建築学科・市民工学科に改組 (建築学科、市民工学科、電気電子工学科、機械工学科、応用化学科、情報知能工学科) 自然科学研究科を改組し、工学研究科設置 (建築学専攻、市民工学専攻、電気電子工学専攻、機械工学専攻、応用化学専攻、情報知能学専攻)
2010年 4月	情報知能学専攻を改組し、大学院システム情報学研究科を設置(システム科学専攻、情報科学専攻、計算科学専攻)



新しい工学教育を目指して

- 高度な専門知識を有し、社会に貢献する技術者
- 研究・開発のマネージャーとして活躍することができるゼネラリスト
- 大学院へ進学し、研究者としての道を歩む人材

いま、大学教育に求められているのは、幅広い教養と基礎学問を身につけ、人類の将来を見据えた科学技術を展開できる優れた人材の養成です。そのためには、若い柔軟な頭脳をもつ学生が、最先端の高度な科学技術に身近に触れながら、自由で自発的な学習ができることが必要です。神戸大学工学部は、学生諸君にそのような場を与えることを目指しています。

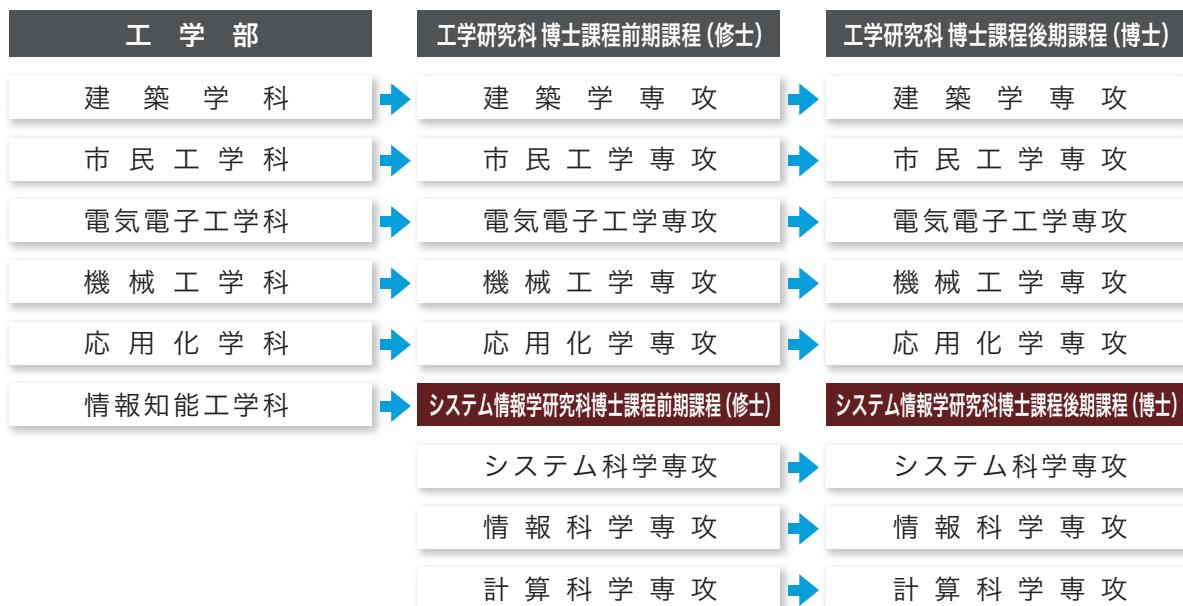
神戸大学では1992年度から工学部の組織を、1994年度から大学院の組織を大幅に改め、2003年10月より神戸商船大学との統合に伴い、大学院博

士課程後期課程を改組し、科学技術の状況に対応し社会の要請に答えることができる教育研究体制を構築し、最先端の教育プログラムの実施に努めてきました。

2007年4月には、建設学科を建築学科と市民工学科に、又、自然科学研究科を工学研究科、理学研究科、農学研究科、海事科学研究科、自然科学系先端融合研究環に改組し、学部入学から大学院修了までの一貫した教育プログラムを系統的に展開させ、基礎学問と専門分野の独創的な研究を重視するという教育・研究の基本的な考え方の両

立を目指しました。さらに2010年4月より工学研究科 情報知能学専攻を改組し、自然から社会の広範囲にわたる新たな知識・価値の創出を目指した大学院システム情報学研究科（下記図参照）を設置しました。

また、学生・教員が、他分野と緊密に交流ができるよう自然科学系の専門分野間の仕切りを緩やかにし、柔軟で独創性豊かな技術者・研究者を輩出し続けるよう努めています。



関 連 組 織

自然科学系先端融合研究環
先端スマート物質・材料研究センター
大学教育推進機構
保健管理センター
研究基盤センター
工作技術センター
グラフィクスリテラシー教育研究センター

界面科学研究センター
レジリエント構造研究センター
減災デザインセンター
キャリアセンター
付属図書館
連携創造本部
再生可能エネルギー社会実装研究センター

複雑熱流体工学研究センター
医療デバイス創製医工学研究センター
留学生センター
情報基盤センター
環境管理センター
都市安全研究センター

学部と大学院の一貫教育体制

学部でのカリキュラム

1年次から3年次にわたって、全学共通授業科目と専門基礎科目、専門科目を並行して学びます。専門基礎科目は、工学部学生に共通して必要な理工系基礎科目と各学科の専門分野に関する基礎科目で構成されています。各学科の専門科目も1

年次から履修することができます。これらの授業科目を入学当初から履修することによって、各自が固有の目的意識を持ちながら、幅広い教養を身につけることが期待されています。

2016年度からは2学期クオーター制を導

入し、留学や海外インターンシップ、ボランティア等の学外活動に参加しやすくなります。4年次に行う卒業研究の試験に合格すれば、学士（工学）の学位を取得できます。

学部から大学院へ

科学技術の高度な発展を推進するには、より専門性の高い学識を修めることが必要です。現在では約70%の学部生が大学院に進学しています。この要請に応え、先端的な研究・開発能力を身につけるために、大学院（博士課程前期課程）が用意されています。

複眼的視野を有する創造性豊かな研究者および高度専門職業人を育成するため、学部教育をさらに発展・深化させた専門性の高い主専攻教育のみならず、他専攻や連携講座の教員（先端研究機関、民間企業等の研究者）による学際工学サ

ブコース（マルチメジャーコース）、自然科学系先端融合研究環の研究チームによる先端融合科学特論、複数の自然系研究科の講義を融合させたプログラムコースを用意しています。

なお、優れた学業成績と修士論文研究を

短期間に修めた学生には、1年から1年半で前期課程を修了し後期課程へ進学するコースも設けています。

博士課程前期課程を修了すれば、修士（工学）の学位を取得することができます。

博士課程前期課程の推薦入試について

有能な学生を学内外から積極的に受け入れて、大学院教育の活性化を図り、優れた研究者及び技術者を育成することを目的として実施しています。詳細は、工学部・工学研究科HPや募集要項にてご確認下さい。

大学院博士課程前期課程から博士課程後期課程へ

博士課程前期課程を修了すると、大学院（博士課程後期課程）に進学することができます。自ら問題を設定・探求・解決できる高度な課題探求能力、豊かな創造性と国際感覚を有する研究者・高等教育研究機関の教員・高度専門職業人等を育成

するという人材養成方針を踏まえて、博士課程前期課程からの一貫教育の形で高度専門教育を実施するとともに、博士課程後期課程から新たに入学する学生に対しては個別指導を行います。そこでは、自立して研究活動を行うのに必要な高度

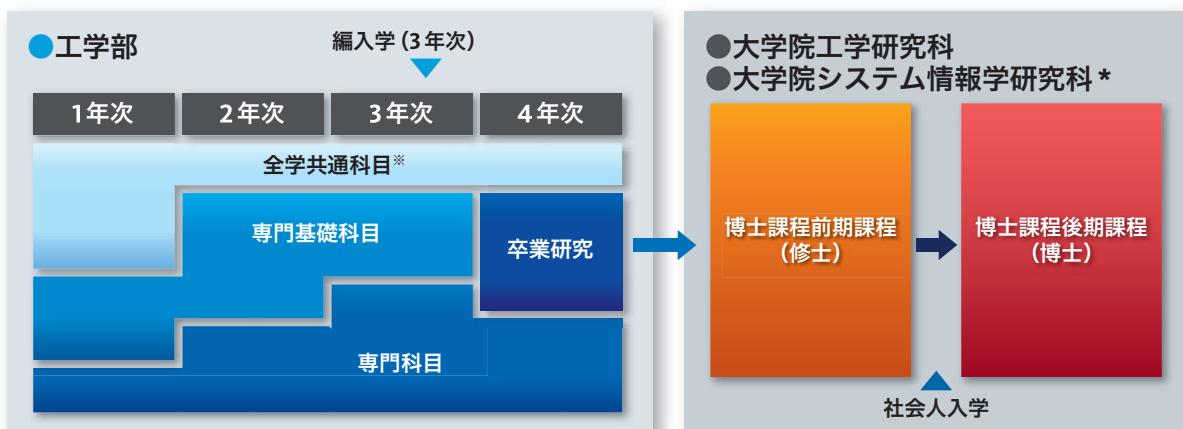
な研究能力及びその基礎になる豊かな学識を習得します。

博士課程後期課程を修了すれば、博士（工学）または博士（学術）の学位を取得することができます。

社会人学生のための教育方法の特例について

近年、大学院における社会人技術者又は研究者の継続研修・再教育及び博士の学位取得の要望が高まっています。工学研究科博士課程後期課程では、社会人等の修学に配慮して、大学院設置基準第14条に定める教育方法の特例（「研究科の課程において教育上特別の必要があると認められる場合には、夜間その他特定の時間又は時期において授業又は研究指導を行う等の適当な方法により教育を行うことができる。」）を実施しており、その概要は次のとおりです。

- 授業担当教員の合意を得て、授業を、また指導教員の合意をえて、研究指導の一部を夜間及び特定の時期に受講することができます。
- 指導教員が、学位論文の作成が進展しており、企業等に研究に関する優れた施設や設備があり、それを用いた方が成果が上がると認める場合は、勤務する企業等においても研究することができます。



*基礎教養、高度教養、外国語科目、健康・スポーツ科学

*システム情報学研究科の詳細についてはP29のホームページを参照

特色のある大学院教育

博士課程前期課程の教育研究の特色

- 学部教育をさらに発展・深化させた専門性の高い主専攻教育
- 主専攻教育と融合工学領域のサブコースによる学際工学教育からなるマルチメジャーエducation
- 自然科学系の重点研究チームによる研究課題を中心とした先端的分野を俯瞰する教育
- 自然科学系の学際性・総合性の調和のとれたプログラムコースによる教育
- 医学と工学を融合した先端的な教育

博士課程後期課程の教育研究の特色

- 博士論文研究に関する厳格なコースワークの設定（課題発掘・研究計画立案・研究実施・研究成果の整理・未解決課題解決方法考察等の整理と発表）
- 自然科学系の重点研究チームによる研究課題を中心とした先端的分野を俯瞰する教育

学際工学サブコース（マルチメジャーコース）

マルチメジャーコースは前期課程の学生を対象とするもので、産業構造の急速な変化や学際性が高い学問分野の出現に即応できる教育を実現するために、複数の学際工学サブコースを開設しており、工学研究科の全専攻の学生が受講できます。

熱流体エネルギーコース

複雑熱流体工学コース

ナノテク材料コース

知能工学コース

生活生命コース

防災安全工学コース

学生の主専攻の枠を超えた学際工学能力の向上を目的とするため、修了要件の単位としては扱わず、コース修了要件を満たした場合に修了認定を行います。

先端融合科学特論

教育の優位点である総合性の追求や幅広い知識及び学際的視点を有する人材を養成するため、前期課程を対象に先端融合科学特論を開講します。

健康・福祉・医療工学コース

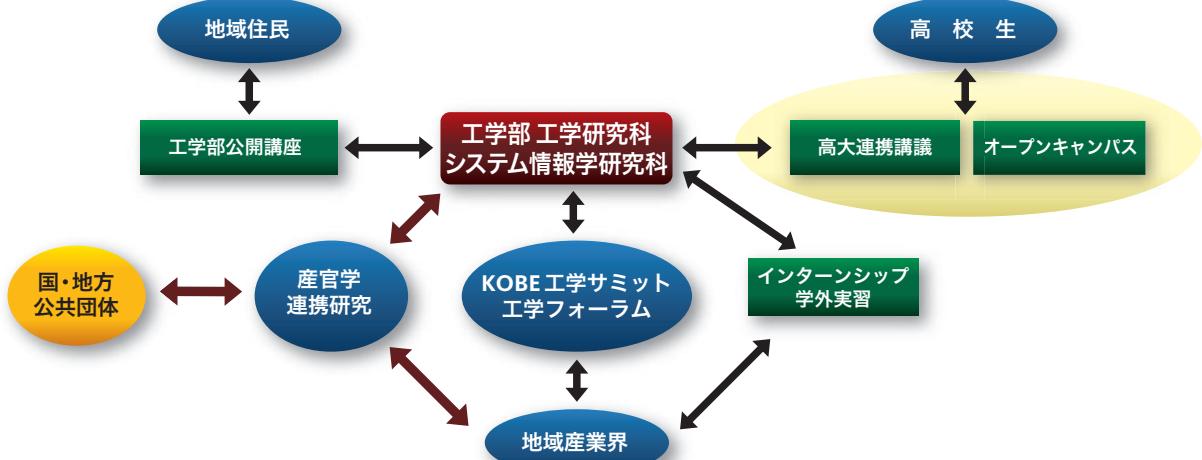
少子高齢化に伴う医療施設・従事者不足、医療過誤、医療費高騰、地域格差などが深刻な社会問題となっています。近年、医療・福祉分野への工学の貢献は著しいものがあり、医療用装置・人工臓器・ロボットなどの開発、あるいは情報通信技術やシステム管理、製薬研究、バリアフリーなど

の生活環境さらには緊急時医療体制の構築などの研究開発が活発に進められています。

本コースでは工学と情報、医療、福祉の技術を有機的に統合したカリキュラム構成により「健康・福祉・医療に精通した工学技術者」を養成します。



国際交流・地域連携・产学連携



国際交流

工学部及び研究科では、海外の大学と部局間協定が結ばれており、活発な学術交流が行われています。毎年多くの学生が協定プログラムの元で海外留学し、留学先での取得単位互換制度等の適用を受けています。また海外

から多くの留学生を受け入れており、国際都市神戸にふさわしい雰囲気の中で学んでいます。

工学部・工学研究科が部局間協定を結んでいる大学

トロント大学(カナダ)、ハンドン工科大学(イングランド)、タンベレ大学(フィンランド)、慶應義塾大学(韓国)、アイルランド国立大学ゴルウェー校(アイルランド)、ガジャマダ大学(インドネシア)、西安交通大学(中国)、西南交通大学(中国)、重慶大学(中国)、大连理工大学(中国)、成均館大学校(韓国)、リンクヨビン大学(スウェーデン)、大邱大学校(韓国)、東北大学(中国)、アリストテレス大学(ギリシャ)、天津大学(中国)、Electronics Research Institute(エジプト)、ゲオルク・アウグスト大学ゲーティング(ドイツ)、フローニンゲン大学(オランダ)、国立台湾大学(台湾)、ラムフ大学(インドネシア)、リガ工科大学(ラトヴィア共和国)、リエージュ大学(ベルギー)、国立応用科学院リヨン校(フランス)、フィレンツェ大学(イタリア)、カリ福ルニア大学サンディエゴ校(アメリカ合衆国)、Precision Machinery Research & Development Center(台湾)、国立精華大学(台湾)、国立成功大学(台湾)、忠南国立大学(韓国)、鄭州大学(中国)、同濟大学(中国)、アンダラス大学(インドネシア)、ラジャモシン工科大学イサム校 文理学部(タイ)、キングムックット総合工科大学トンブリ校(タイ)、ロイヤルメルボルン工科大学(オーストラリア)、モンス大学(ベルギー)、フライブルク大学(ドイツ)、ミラノビコッカ大学(イタリア)、南京工業大学(中国)、マヒドン大学(タイ)、モナシュ大学(オーストラリア)、ハーバード大学(アメリカ)、ハーバード大学(日本)、ラジャモシン工科大学タンヤプリ校(タイ)(協定の締結順)

工学部公開講座

神戸大学工学部は、地域社会に開かれた学部を目指し、市民の方々に大学を身近に感じて頂ける機会の一つとして、1983年から公開講座を開催し、毎年好評を得ています。本学部で取り組んでいる新しい研究とそ

の周辺の技術をわかりやすく紹介することにより、工学技術の意義を考える機会を提供したいと考えています。

地域連携

工学部では、広く民間との共同研究、受託研究も実施しており、研究成果を社会に還元し、役立てる努力も行なっています。

インターンシップ実習先 (これまでの実習先一例)

株TNA design SU 芦屋市 鳳コンサルタント株式会社環境デザイン研究所 株大林組 株式会社神戸製鋼所 株安井建築設計事務所 近畿地方整備局 参天製薬株式会社 滋賀県 住友金属鉱山株式会社 テルモ株式会社 日建設計シビル(株) プラスワン建築設計事務所 ライオン株式会社 大成建設株式会社	株東畠建築事務所 明石市 阿曾美実建築設計事務所 花王株式会社 株建設技術研究所 株式会社東芝 株昭和設計 神戸市建設局 サントリーホールディングス株式会社 清水建設株式会社 住友精密工業株式会社 独立行政法人都市再生機構 パナソニック株式会社 水King株式会社 高松建設 日本合成化学工業株式会社	株手塚建築研究所 旭化成株式会社 応用地質㈱ 鹿島建設㈱ 株式会社資生堂 株式会社日建設計 株徳岡設計 神戸市住宅都市 ジェイアール西日本コンサルタンツ㈱ 新日鉄住金株式会社 積水化学工業株式会社 西日本旅客鉄道㈱ 阪神水道企業団 三菱重工業株式会社 三菱電機株式会社	有アバクス・アーキテクト 旭硝子 大阪航空局 ㈱JHIインフラシステム 株式会社アシックス ㈱竹中土木 京セラ株式会社 神戸市みなと総局 ジェイアール東日本コンサルタンツ㈱ 住友化学株式会社 大成建設株式会社 西宮市 富士ゼロックス株式会社 三菱電機株式会社 鹿島建設株式会社
---	---	--	--

KOBE工学サミット

「KOBE工学サミット」は、神戸大学工学部の同窓会組織である社団法人神戸大学工学振興会のご協力を得て設立された「KOBE工学振興懇話会」の会員を対象として開催されるものです。「KOBE工学振興懇話会」は、企業などからの神戸大学工学部に対する技術・研究面での多

様な要望に応えることができる強力な産学連携システムを構築するため、異分野の方々にもご理解いただけるよう配慮しながら研究情報を発信・提供するシステムを構築して、産業技術の向上と人材育成に寄与することを目指しています。

建築学科・建築学専攻

環境との共生、安全で豊かな生活空間の創出

建築学は人間生活の基盤である生活空間を創造する最も普遍的な学の一つです。人と地球に関わる普遍的課題と先端的課題に応えるためには、「計画」・「構造」・「環境」という建築の基礎的学問領域を修めると同時に、これらを総合して課題に対応する「空間デザイン」の能力が求められます。

建築学科（学部）・建築学専攻（大学院）は、変化する時代に的確に、また、総合的に対応できる人材の養成を目指して、専門性と総合性の結合した教育を行います。

建築学科・建築学専攻の教育の特色

建築学は、日常の生活から社会生活に至る様々な空間や領域を創造していくことを目指しています。その目標は、環境としての快適さや利便性、安全な強度を確保するという従来必須の要件だけでなく、近年では環境に配慮した持続的発展を考慮した創造が求められています。かつてのように造り続けていくことだけに重点を置くのではなく、人間とその社会が過去から現在に至るまで営々と築いてきた人間環境を継承しながら、より広く地球や自然環境との共生を図りながら新たに創造していくことが求められています。建築学科・建築学専攻は、そのような人類永遠の課題を踏まえつつ、建築単体だけではなく、地域空間から都市空間、さらに地球環境に直結するエコロジーをも展望することのできる人材の養成を目指すための教育研究を行います。このため、空間デザイン、建築計画学、建築構造工学、及び建築環境工学の4講座を設置しています。



無響室の様子

カリキュラムの特色

建築学科

建築学科では、人間性・社会性、国際性、創造性、専門性及び総合性の教育を理念としており、その理念に沿った教育目標を達成するために、工学及び人文・社会・芸術の諸領域にまたがった教養・専門基礎教育、建築学の「計画」・「構造」・「環境」の基礎から応用にいたる専門教育、さらに総合的、実践的な空間デザイン教育へと繋がる体系的なカリキュラムを編成しています。教育目標で掲げている「総合性の教育」を実現するため、計画、構造、環境の演習や実務関連科目では、学内スタッフに加えて、実社会で活躍する建築家、プランナー、エンジニアによる指導体制も充実させているほか、4年次には、1人の教員に少人数の学生が所属する「ゼミ」において、それまでの学びを総合して新しいかたちをつくる「卒業研究」の指導を行います。建築学科では、個々の特性に合ったみずから学びを主体的に探究することを重視し、独自性の高い多様な人材の育成を目指した教育を展開します。

建築学専攻

博士課程前期課程においては、「計画」・「構造」・「環境」という建築の基礎的学問領域のより高度な知識を習得し、これらを総合して現実的課題に対する具体的解答を導き出す「空間デザイン」の能力を備えた人材を養成するためのカリキュラムを編成しています。

博士課程後期課程においては、それぞれの専門分野に対応した理論の構築と深化を目指し、国際性を有する高度な専門知識を備えた人材の育成を目的とした教育研究システムが用意されています。



卒業設計発表会



鋼構造骨組の実大載荷実験

講座構成・研究の紹介

建築学科では、大学院工学研究科建築学専攻を構成する4つの講座に属する教職員により教育が行われます。大学院工学研究科では、建築の基本的な系に対応する3つの講座(建築計画学講座、建築構造工学講座、建築環境工学講座)に加えて、「空間デザイン講座」を設置し、より安全で豊かな生活空間の創出を行う実践的なデザイナーを養成する教育研究を行います。大学院工学研究科の4つの講座では、以下の教育研究を行っています。

「空間デザイン講座」

建築・環境デザイン、構造デザインから、構造・情報システム、環境マネジメントまでの空間創出のための総合的・実践的なデザインに関する教育研究を行います。

「建築計画学講座」

建築史・建築論・歴史環境の保全修復計画、人間居住と住宅・地域計画、建築・都市防災と建築計画、都市計画の基礎理論に関する教育研究を行います。

「建築構造工學講座」

建築構造物の安全性、各種構造物の部材や接合部の力学挙動と構造解析、耐震構造・制振構造などの耐震安全性、性能向上、構造システム等に関する教育研究を行います。

「建築環境工學講座」

建築物における音、熱、空気、光などの環境の解析と制御及び計画に関する教育研究を行います。

建築学科の主な授業科目

入学直後から専門的な学習に着手するため、早い時期から、建築家・建築技術者の職能への関心を持ち、より具体的にみずからの学びの目標を定めることができます。建築学科では、みずからの学びを特に積極的に探究する学生のための科目(探究型建築演習)も用意し、主体性・独自性・多様性を重んじた教育を行います。

国際交流

工学部レベルではモナシュ大学（オーストラリア）タンペレ大学（フィンランド）、重慶大学・天津大学（中国）等と、全学レベルではワシントン大学（米国）と協定を締結し、毎年数名の学生が海外留学をし、留学先での取得単位互換制度の適用を受けています。特に天津大学・重慶大学との交流協定では、両大学の教員が相互訪問し、留学生を受け入れています。また、海外からの留学生も多く、大学院に進学する者も多数います。ここで明記した以外にも多くの協定校があり、活発な国際交流を通して、国際感覚を身につけた大学院修了生を世に送り出しています。

卒業後の進路

近年の科学技術の進歩や多様化を背景に、学部学生の半数以上が大学院（博士課程前期課程、2年間）での研究活動継続を目指すようになっており、博士課程後期課程（3年間）まで進学して、本格的な研究生活を送る学生も増えています。卒業後は、官公庁、建設会社、公益企業（電力、ガス、運輸）、設計事務所、コンサルタント、シンクタンク、設備業、各種製造業、情報産業、物流産業などに就職、さらに大学、研究機関など多方面でも活躍しています。本学科の卒業生は、学部終了後所定の実務経験の上、国家試験に合格すると一級建築士、技術士の資格を取得でき、建築家として独立することもできます。

主な就職先

アーバンコーポレーション	関西電力	積水ハウス
旭化成ホームズ	京都市役所	ダイキン工業
石本建築事務所	神戸市役所	大成建設
MID都市開発	コスマスイニシア	大和ハウス工業
N T Tデータ	三機工業	竹中工務店
N T Tファシリティーズ	四国電力	東急設計コンサルタント
大阪府庁	清水建設	東畠建築事務所
大林組	昭和設計	西日本旅客鉄道
奥村組	新日鉄エンジニアリング	西宮市役所
鹿島建設	住友林業	日建設計

*建築学科の就職先については、従来の建設学科の情報を使用しています。

日東紡音響エンジニアリング	三菱重工業
野村不動産	森ビル
長谷工コーポレーション	安井建築設計事務所
パナソニック電工	山下設計
パナホーム	類設計室
阪急電鉄	YKK AP
兵庫県庁	
北條建築構造研究所	
松田平田設計	
丸紅	

Message

在学生・卒業生からのメッセージ

自分ごとになる世界

建築という学問はとても奥が深いです。「なぜ必要か」「なぜその形になるのか」「どのように作るか」「何を感じてもらうか」など、いくつもの「問い合わせ」を立てながら、建築はつくられています。そして、地域や経済、宗教、歴史、力学、未来像…などの知見を総動員しながら、それらの「問い合わせ」に答えていきます。このプロセスを建築学科では学びます。「この屋根の形はこういう意味があるのか」「この集落はこういう成り立ちをしているのか」という気付きを徐々に得られるようになり、さらに進むと「僕ならこうする」と能動的に考えるようになっていきます。すると、ぼんやり見ていた建物や街が一気に自分事になってくる、これが建築学科の魅力ではないかと思います。私も学生時代は、砂漠の集落を見に海外に行ったり、建築思想の本を読んだり、実際に設計提案をしたり、古民家の再生工事に関わったり…、色々と活動しましたが、すべてが学びにつながりました。

学生時代に考えた「モノの背景にある“なぜ？”を探る思考のプロセス」は、建築設計事務所を主宰している今でもベースにあり続けています。「建築の学び」を通して、見える世界が広がっていく体験に出会うことができると思います。そんな楽しさと一緒に味わいませんか。



一瀬 健人

（2012年博士課程前期課程修了、隈研吾建築都市設計事務所を経て2018年独立。現在イスナデザイン主宰）

将来に通じる経験ができる場所

大学卒業後、組織設計事務所で設計をしています。私の仕事は、クライアントが抱いているイメージや要望を具体的に形にして提案し、どのようにして建築として実現できるかを考えることです。その際に、こんな風に考えるとより魅力的な空間ができるのではないか、使う人が楽しく過ごせるのではないか、と新たな提案をすることを心がけています。あまり実務経験のない若手にとって、新しいアイデアや空間を考える時に生きてくれるのには、大学生の頃に時間をかけて実際に経験したことです。神戸大学の建築学科には、たくさんのこと経験できるチャンスがあります。日々の授業で幅広い知識を得ることができるのももちろんのこと、自分たちでチームを作り、建築のコンペに挑んだり、ゼミの活動で古民家の改修をしたり、学外の先生や学生と一緒に建築のイベントを企画したりと、面白く魅力的な経験をすることができました。その時に考えたアイデアがそのまま実務の中でヒントになることもあります。

また建築学にとって、日本中・世界中の街並みや建築が教科書です。だからこそ奥が深く、学ぶことが尽きません。学生のうちに世界中の魅力的な建築に足を運び得た空間体験は一生の糧になると思います。

皆さんも建築学を通して様々なチャレンジをしてみませんか。



橋本 阿季

（2017年博士課程前期課程修了、現在、株式会社日建設計勤務）

TOPICS

建築研究トピックス

建築設計の実践と ETFE膜による 環境デザイン

建築設計の実践的取り組みとして、工学研究科キャンパスに建つ先端膜工学拠点の設計監修を行い、外装に ETFE 膜（エチレン・テトロ・フルオロエチレン）を応用研究の素材としてデザインしています。この ETFE 膜が有する空間や環境を形成する建材としての可能性を研究対象とし、視覚的情報発信の実証実験と夜間のライトアップによる通路環境のイメージ向上のためのデザインを行いました。



先端膜工学拠点



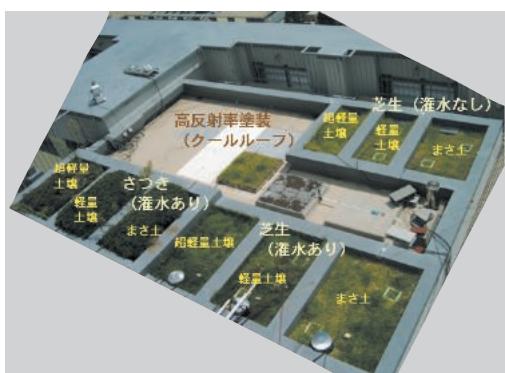
被災した街並みを模型で復元する(写真: Jason Halayko)



インドネシアの大学と共同による国際的な展開

ヒートアイランド現象の緩和

ヒートアイランド現象の緩和効果を目的とした都市構造物の表面被覆技術には、屋上緑化や日射高反射率塗料の屋根への塗装（クールルーフ）、保水性舗装などがあります。



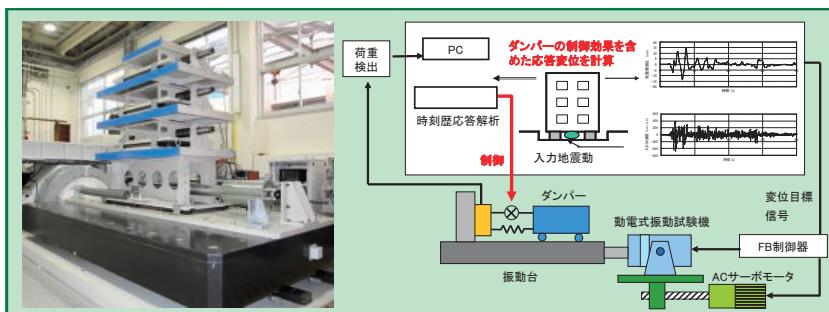
都市構造物の表面被覆技術に関する実験施設（神戸大学内に設置）

神戸大学のキャンパスにある8階建ての研究棟屋上には専用の実験施設があり、そこでは屋外測定に基づく熱と水分の解析によりヒートアイランド現象の緩和効果に関する研究が進められています。日射量、温度、湿度、土壤含水率、伝導熱流などの測定が行われ、種々の気象条件における表面被覆技術の緩和効果が熱収支解析から明らかにされています。

記憶から景観を考える

建築・都市デザインや住宅・地域計画の分野に関連し、ジオラマ模型に人々の記憶を集めて地域の景観を再現する研究が行われています。2011年の東日本大震災に伴う大津波で被災した多くの街で全国の学生達とプロジェクトを進め、50以上の地域で失われた街並みを住民とともに復元してきました。その模様はテレビ番組や展覧会などで大きな反響を呼び、制作されたジオラマ模型は現在も被災地で活用されています。同じ災害国であるインドネシアの大學生との共同で国際的な展開も始まっています。

振動台の導入とリアルタイム・ハイブリッド実験による振動制御の研究



リアルタイム・ハイブリッド実験によるセミアクティブ制御の検証実験

地震や風に対して、建築構造に求められる安全性（人命の保護）、修復性（財産の保全）、使用性（機能性・居住性）を守るために、建築構造の振動を制御します。制御の有効性を検証する方法として振動台実験と、コンピュータ解析とセミアクティブダンパーの実験を組み合わせたリアルタイム・ハイブリッド実験を行っています。これによってダンパーや制御方法の開発、制御効果の評価方法の研究に取り組んでいます。

市民工学科・市民工学専攻

安全・安心で環境に調和した市民社会の創成

市民工学科・市民工学専攻は、これまで建設学科・建設学専攻と呼ばれていた学科・専攻を母体として平成19年度から新しく発足した学科・専攻です。英語名称が“Civil Engineering”であることからもわかるように、橋・鉄道・空港や上下水道など公共利用のための社会基盤施設の建設と保全を通じて、安全で環境に調和した社会を創造することを目指す工学領域です。新たな都市・地域施設の建設だけではなく、老朽化してきた施設の更新や維持管理、そしてそれらを支える技術開発が重要な課題となってきています。最近ではとくに、環境に配慮するとともに市民の意見を広く反映した都市・地域の計画や施設計画が進められるようになり、設計基準や制度の国際標準化も大きく進展してきています。このような背景の下で、私たちは従来の土木工学を包含した幅広い内容を持つ工学領域を21世紀型の新しいCivil Engineering (=市民工学) としてとらえ、土木工学を基盤としつつ安全・安心で環境に調和した市民社会の創生のための基礎的な教育と研究を進める学科として、市民工学科を設立しました。私たちは21世紀の市民社会が必要とする「パブリックサービス」の担い手を志向する学生を受け入れたいと考えています。

市民工学科・市民工学専攻の教育の特色

私たちは、21世紀の都市が達成すべき価値観は「安全」、「環境」および「創生」であると考えています。市民工学科及び専攻では、21世紀の市民社会が必要とする「パブリックサービス」の担い手となるための専門基礎知識および創造性を持った国際性豊かな人材の育成を目標としています。伝統的な土木工学の領域を包含した幅広い学際的視点と専門知識を有する実践的で高度な能力を持つ人材の養成を目指しています。自然災害や社会災害に対して安全な都市・地域の創造と、自然と共生する都市・地域を目指した環境の保全と都市施設の維持管理・再生に関する教育を基盤として、都市再生、市民参加、国際化などを包含した幅広い工学領域を21世紀型の新しいCivil Engineering (=市民工学) としてとらえ、都市・地域空間の安全と環境共生に関する分野の教育研究を行います。このため、市民工学専攻に人間安全工学及び環境共生工学の2講座を設置しています。

カリキュラムの特色

学部レベルの教育では、伝統的な土木工学の科目を基盤として、これらの価値目標を達成するための基礎となる科目を用意しました。また、近年の社会基盤事業では、プロジェクトに関する専門知識だけではなく、一般市民に対する説明能力やコミュニケーション能力が不可欠となってきているため、具体的な事例を通じた少人数教育により学生の能力向上を図ります。さらに、時代の要請にあわせ、カリキュラムを柔軟に変更することで、つねに最新の技術を身につけ、かつ、国際的にも活躍できる技術者や研究者を養成する教育体制を整えています。大学院では、学部段階での基礎的学習内容を発展させ、教育内容を強化します。学部と同様に、伝統的な土木工学の科目を基盤として、市民工学の価値目標を達成するための基礎となる科目を用意しています。論文作成過程では、研究に対する方法論を習得し、未知なる課題を解決する能力を養います。

パブリックサービスの役割

- ①安全・安心：地震や洪水など自然災害から私達を守り安全で安心な生活環境を提供すること。
- ②自然共生：自然環境と調和した社会基盤を整備し、未来の人類に良好な地球環境を継承すること。
- ③地域協働：地域市民の意向を反映し個性豊かな都市・地域空間を創出すること。
- ④国際協力：海外での社会基盤整備や災害救援など国際社会の発展を支援すること。



地下鉄工事現場の安全管理システムを周辺住民に情報開示(ニューデリー、2010年)



フランスのミヨー高架橋

講座構成・研究の紹介

市民工学科・市民工学専攻は、人間安全工学講座と環境共生工学講座の2つの講座から構成されます。人間安全工学講座では、巨大地震などの自然災害や交通事故などの社会災害に対して安全な都市・地域の創造に関する教育研究を行います。環境共生工学講座では、自然と共生する都市・地域を目指した環境の保全と都市施設の維持管理・再生に関する教育研究を行います。

「人間安全工学講座」

巨大地震などの自然災害や交通事故などの社会災害に対して安全な都市・地域を創造するための基礎的な学問領域として、社会の安全に関わる構造安全工学、地盤安全工学、交通システム工学の分野と、自然災害からの都市の防災に関する地盤防災工学、地震減災工学、流域防災工学の分野に関する教育研究を行います。

「環境共生工学講座」

自然と共に生する都市・地域を目指した環境の保全と都市施設の維持管理・再生に関する基礎的な学問領域として、都市・地域の環境保全に関わる環境流体工学、水圏環境工学、地圏環境工学の分野と、自然共生型の都市・地域の維持管理と再生に関わる広域環境工学、都市保全工学、都市経営工学に関する教育研究を行います。

市民工学科の主な授業科目

●講義科目

創造思考ゼミナールⅠ・Ⅱ	水工学の基礎
測量学	管路・開水路の水理学
測量学実習	河川・水文学
実験及び安全指導	海岸・港湾工学
数値計算実習	上下水道工学
土木 CAD 製図	土質力学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ
連続体力学	地盤基礎工学
材料工学	計画学Ⅰおよび演習AB
構造力学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	費用便益分析
構造動力学	都市地域計画
地震安全工学	
コンクリート構造学	
橋梁工学	

交通工学
地球環境論
水圏環境工学
地圏環境工学
都市環境工学
シビックデザイン
都市安全工学

市民工学科概論
市民工学のための技術者倫理
市民工学のための確率・統計学
市民工学のための経済学
国際関係論
学外実習
土木設計学
プロジェクトマネジメント
合意形成論
公共施設工学

神戸市下水道トンネルの視察



安全

事故を未然に防ぐ対策への
市民の反応を知るための実験



自然



環境



社会

魚野川流量観測の様子

構造物の材料実験風景

市民工学科・市民工学専攻

Civil Engineering

国際交流

市民工学科・市民工学専攻では、アジア、アフリカ、中米地域などから多くの留学生を受け入れています。また本学科・専攻からは、毎年数名の学生が欧州・太平洋地域の大学に留学しています。また最近では、学生が米国、ヨーロッパの企業等の海外インターンシップにも参加しています。教員の国際交流活動が活発なことはいうまでもありませんが、学生の国際会議での発表も活発化しています。また米国、フランス、韓国などの大学等研究機関との国際共同研究やアジア地域などでの調査研究活動も活発に行われています。

卒業後の進路

世界を舞台に活躍を

学部を卒業する学生の80%は大学院に進学しさらに高度なレベルの教育を受けます。卒業・修了生は、国内外で公共性の高い様々な仕事に従事する、高度な専門技術と総合的な判断力を兼ね備えたエンジニアとして活躍しています。代表的な就職先として、官公庁、公益企業（鉄道・運輸、電力、ガス）、建設業、各種製造業、情報・物流産業、不動産・保険業、調査・設計・計画コンサルタント、大学・研究機関・シンクタンクなどが挙げられます。国内だけでなく世界を舞台に、安全で豊かな市民生活の基盤づくりに貢献しています。

主な就職先

国土交通省	西日本旅客鉄道	鹿島建設	日建設計シビル	関西電力	神戸大学
防衛省	東海旅客鉄道	清水建設	パシフィックコンサルタンツ	東京電力ホールディングス	東京工業大学
特許庁	東日本旅客鉄道	大林組	日本工営	大阪ガス	岡山大学
兵庫県	九州旅客鉄道	大成建設	建設技術研究所	東京ガス	埼玉大学
東京都	阪急電鉄	竹中土木	応用地質	西日本電信電話	山口大学
大阪府	阪神電気鉄道	鴻池組	原子力研究開発機構	神戸製鉄所	静岡大学
京都府	近畿日本鉄道	奥村組	電力中央研究所	野村総合研究所	北見工業大学
神戸市	南海電鉄	五洋建設	建設工学研究所	NTTデータ	兵庫県立大学
大阪市	西日本高速道路	安藤・ハザマ			近畿大学
	中日本高速道路	三井住友建設			神戸市立工業高等専門学校
	阪神高速道路				明石工業高等専門学校
	首都高速道路				
	本州四国連絡高速道路				

Message

在学生・卒業生からのメッセージ

学生の声

- A:「大学で勉強する1番の魅力は、やっぱり自分の興味のある分野を専門的に勉強できるってことだよね。」
- B:「そうだね、高校時代と比べて狭い分野の内容に絞られるから、同じような勉強している友達と議論したりもできるしね。」
- A:「似たようなことやりたいけど、全然違う考えを持った人といっぱい会えることもすごく魅力的だよね。」
- C:「あとやっぱり設備が整ってる！図書館にパソコンに知識豊富な先生！」
- B:「そうだねー。けどそれをどう活かすかは自分次第っていうのもまた楽しいところだね（笑）」
- A:「何にせよ、自分からあれしたい、これしたいっていうのが叶う場所だよね。」



米国ワシントン大学のキャンパスで談笑する学生



水理実験中の学生

卒業生の声

大学卒業後、神戸市役所で働いています。今の仕事は、災害に強く景観やバリアフリーに配慮した設計を行い、工事を無事に完成させるよう現場監督することです。道路など公共施設の整備を進める現場で、役に立つのは市民工学科で得た様々な経験です。授業で幅広い知識が学べることはもちろん、実験や現場見学会があったり、合意形成の討論会をしたり、橋梁の模型を作ってプレゼンしたり、実務に繋がる体験をすることができました。また、ゼミやチームの活動が多く、同期と意見交換をしながら楽しく勉強する環境がありました。これらの経験が、普段の設計、工事の調整や市民説明の場で日々活きてています。皆さんも、市民工学科で得た知識や経験を活かして成長してみませんか。



災害時の復旧作業風景

神戸市 矢持 真由子 氏



矢持 真由子
(2014年3月市民工学科卒業)

TOPICS

市民工学研究トピックス

OSV で世界中の工事現場をより安全に

工事現場の事故防止や豪雨による斜面災害のリスク低減を目的として「光を使って安全・危険情報を原位置(On-Site)にリアルタイムで表示(Visualization)する」研究を推進しています。2006年度に始まったOSVに関する研究活動には、その後、センサメーカー、測量、自動車制御、建設、コンサルタント、ベンチャー企業、国内外の複数の大学、研究機関などの80以上の組織が参入しています。これまでに、OSVプロジェクトは学生の研究指導から企業との共同研究、研究成果の社会実装(日本国内各地、海外ではフィリピン、インド、インドネシア、ベトナム、シンガポール、ラオスなどで適用例あり)までを総合的に包含する流れを現実化しており、人間環境の安全・安心化における新しい概念“On-Site Visualization”を国内的、および国際的に普及させるための活動を展開しています。

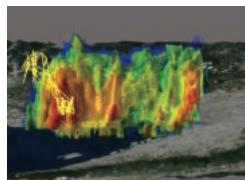
(芥川研究室)



ニューヨークの地下鉄工事現場でのOSV(赤青の光)による安全管理

総合力で災害から都市の市民をまもれ!

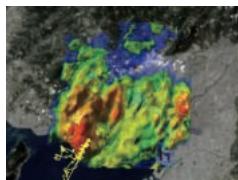
最近では豪雨に伴う水災害や土砂災害が増えてきています。災害から都市を守り、都市の市民の命を救うためには、旧来の枠を超えた総合的な学問の力が必要です。私たちはこれまでの水工学を拡張して、気象学、情報学、電磁気学を応用してレーダーを使って豪雨の発達をとらえ、豪雨の動きを予測して、それを住民の方々に伝えるような研究をしています。気象学では観測と数値計算によって雨粒1粒ずつの成長を追いかけて豪雨の発達や降雨量を正確に予測する研究に役立てています。情報学では理化学研究所計算科学研究センターと連携してスーパーコンピュータを使ったシミュレーションや、タブレットコンピュータを使った住民への情報伝達を行っています。豪雨災害で亡くなる人をゼロにする!のが研究室の目標です。(大石研究室)



レーダーでとらえた大阪湾から神戸に進む豪雨の3次元の構造
赤い部分が強い雨が降っている 黄色の線は雷



浸水情報提供タブレットに映される浸水予測



地理空間情報×統計学：よりよい社会へ

市民工学専攻には、社会基盤を整備し運用するための理念や方法・手順を研究するために、経済学や統計学・数理最適化など他分野の研究知見を取り入れることが不可欠です。その中でも我々の研究室では、地理空間情報、特に地理情報システム(GIS)と統計学を活用しながら、1)自治体の政策支援のための実証的研究や2)最先端の統計理論に基づくモデル開発研究を行っています。前者については、例えば大規模小売店舗の立地と商店街活性化の問題や電柱地化の効果計測といった身近な都市計画の問題から、発展途上国の交通計画の支援といった国際的な研究まで幅広いトピックを扱っています。後者については、「空間統計学」という日本では取り組む研究者が数少ない学問分野において、地理空間ビッグデータを活用しながら、統計モデルの開発や都市・交通分野への応用研究を行っています。

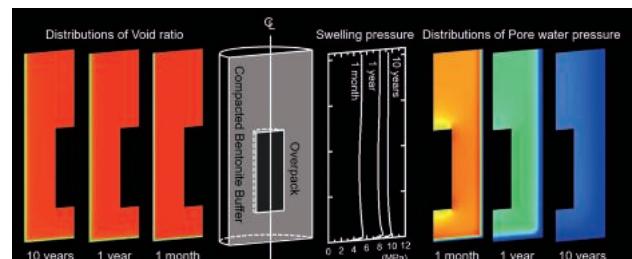
(瀬谷研究室)



現地調査であつめた駐車場価格データ

将来世代に持ち越せない課題の解決のために

生活に不可欠な電力をまかなうために、わが国では原子力を利用してきました。その結果、使用済みの燃料が蓄積し、これらを再処理したとしても発生する高レベルの放射性廃棄物を処分しなければならないという課題に直面しています。廃棄物を人間の生活圏から遠ざけ、地下深くに封じ込める地層処分が採られようとしていますが、放射性物質の拡散を抑えるバリアシステムについて、安全性を評価するための解析手法の構築が求められています。対象とする時間や空間のスケールの大きさもさることながら、地中で生起する様々な現象・シナリオを考慮に入れなければなりません。国内外の研究機関等と協働しながら、数理モデルの開発やシミュレーションを行い、将来世代に持ち越せない課題の解決に貢献しようとしています。(橋研究室)



地下水の浸潤によるベントナイトバリアの変状予測シミュレーション



電気電子工学科・電気電子工学専攻

高度情報化社会を支えるハードとソフトの技術者・研究者育成

電気・電子工学は、産業界はもちろん、日常生活においても必要不可欠な基盤技術となり、その進歩には、目を見張るものがあります。特に、エレクトロニクス分野の技術革新は、スマートフォン、タブレット等の携帯情報機器、コンピュータ、LSI、LED、太陽電池、光ファイバ、新素材などのハードウェアを提供し、これらを結び付ける情報通信ネットワークやソフトウェアの技術と融合して、高度な情報化社会を実現してきました。さらに将来、生体や環境から必要な情報を得るスマートセンサ、高度な判断・制御を行う人工知能などを含めた他の高度技術と融合して、社会により大きな恩恵をもたらそうとしています。電気電子工学科および電気電子工学専攻では、時代のニーズに応えるべく、電磁気・回路・コンピュータの基礎はもとより、LSI設計、情報通信・暗号理論、ウェアラブル機器、量子ドットやナノデバイス・有機材料を応用した新たな素材・素子・センサデバイスの開発、エネルギーの発生・変換および制御と高度化利用などに関する教育研究を行い、優秀な人材の育成と先端的な研究を通じて社会への貢献に努めています。

電気電子工学科の特色

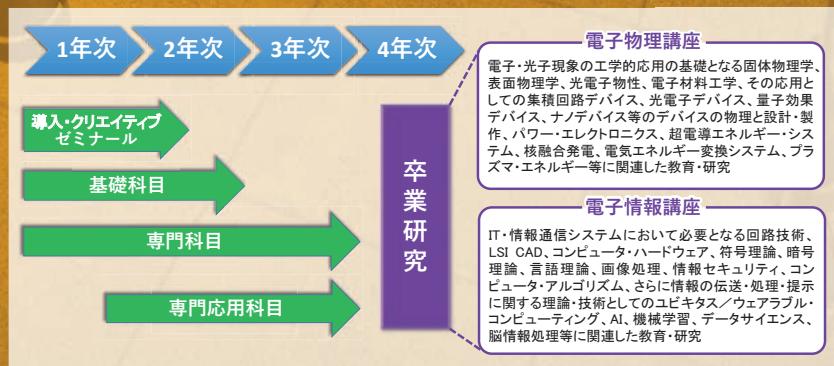
電気電子工学科は、電子物理、電子情報の2つの講座からなります。互いに緊密な協力のもとに電気電子工学に関わる技術・理論を総合的に捉え、基盤技術となる材料、デバイス、回路技術や、電子情報システム及び電気エネルギーシステムにおける通信、情報処理、制御技術について総合的に教育を行っています。電子物理の分野では、電子・光子現象の工学的応用の基礎となる固体物理学、表面物理学、光・電子物性、電子材料工学、その応用としての集積回路デバイス、光エレクトロニクスデバイス、量子効果デバイス、ナノ材料・ナノデバイス等の材料およびデバイスの物理と設計・製作、電気エネルギーシステムの高効率化や安定化のための電気エネルギー変換システム制御理論・技術、プラズマエネルギー応用機器や超電導電力システムの設計・制御、制御系の設計理論・計装技術などに関連した教育・研究を行っています。電子情報の分野では、IT技術・電子情報通信システムの基本要素となる回路技術およびアルゴリズム、計算機援用システム設計(CAD)、情報の伝送・処理・変換に関する技術・理論としての計算機ハードウェア、ユビキタスネットワーク、ウェアラブルコンピュータ、パターン認識、言語理論、計算機システム制御、システム最適化の理論と応用など、幅広い教育・研究を行っています。

電気電子工学専攻の特色

電気電子工学分野においては、ナノ構造材料や新機能材料および量子効果材料・デバイスの開発、超ギガビットスケール集積回路、テラビットからペタビットに向けた大容量通信、次世代超大容量計算機、脳機能を目指す人工知能、新電力エネルギー技術開発、さらに環境・医療・安全・生命工学への電気電子工学の応用など極めて重要な研究課題に直面しており、大学に対する基礎研究面での期待がかつてなく大きくなっています。電気電子工学専攻はこのような期待に応えるべく計画されたもので、電子物理、電子情報の2つの学問分野が機能的に融合した新しいコンセプトに基づく専攻です。その特徴は、電子・情報工学のハードウェア、ソフトウェアからシステムまでの一貫した大学院教育と研究が遂行できる組織となっているところにあります。本専攻では、幅広い内容を備えたカリキュラムを編成し、博士課程前期課程においては、高度な専門基礎学力と基礎的研究能力を備えた人材の育成を目指しています。また博士課程後期課程では、さらに専門的・先駆的な研究能力を持った人材を養成しています。教育研究の基本的内容は、エレクトロニクスの基礎としての電子材料物性とデバイス物理、情報の変換、伝送、処理の理論と技術、電磁エネルギーの変換、伝送、制御と新エネルギーシステムの基礎などです。このため、電気電子工学専攻には、電子物理及び電子情報の講座を設置しています。

電気電子工学科のカリキュラムの特色

電気電子工学の学問・技術分野の基礎から応用まで調和の取れたカリキュラムを編成しています。開講されている科目を分類すると、1、2年次には、大学における学びについて考える初年次セミナーと、自主的学習・問題解決能力・発想力の体得を目的とした電気電子工学導入ゼミナーにおける少人数教育に始まり、電気電子工学の“専門基礎科目”として、物理、数学、化学分野の基礎科目が開講されています。並行して1～3年次に“専門科目”として、電磁気学、電気回路論、電子回路、プログラミング演習、電気電子工学実験などが開講されています。さらに“専門応用科目”として、量子物理学、固体物性工学、半導体電子工学などの電子物理系科目と、情報理論、計算機工学、データ構造とアルゴリズムなどの電子情報系科目、および電力工学、電気機器、制御工学などの電気エネルギー制御工学系科目が開講されています。4年次には電気電子工学科内のいずれかの研究室に配属され、卒業研究を行います。所定の条件を満たせば、3年次後期に研究室に仮配属される制度も用意しています。



講座構成・研究の紹介

電気電子工学科では、電子情報講座、電子物理講座のもとに以下の10の教育研究分野を置き、教育研究を行っています。それぞれの分野の主な研究テーマは以下の通りです。

「電子物理」

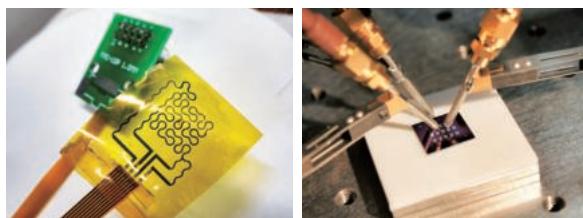
メゾスコピック材料学: ナノフォトニクス材料、ナノエレクトロニクス材料、非線形光学材料、機能性ガラス材料、プラズモニクス、シリコンフォトニクス

フォトニック材料学: ナノ構造材料(量子井戸・ワイヤ・ドット)、フォトニックデバイス、フェムト秒分光、超高速光通信デバイス、量子情報通信デバイス、超高性能太陽電池、分子エレクトロニクス

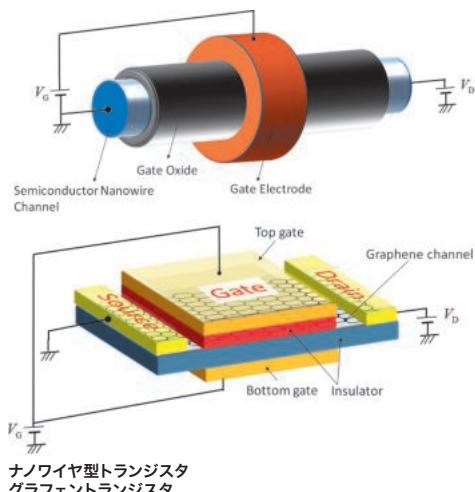
量子機能工学: 量子機能材料、半導体薄膜デバイス、有機エレクトロニクス、酸化物エレクトロニクス、フレキシブルエレクトロニクス、気体センサ、表面物性科学、量子化学計算

ナノ構造エレクトロニクス: 計算ナノエレクトロニクス、ナノデバイス・マテリアルデザイン、極限CMOSデバイス、カーボンナノエレクトロニクス、スピネレクトロニクス

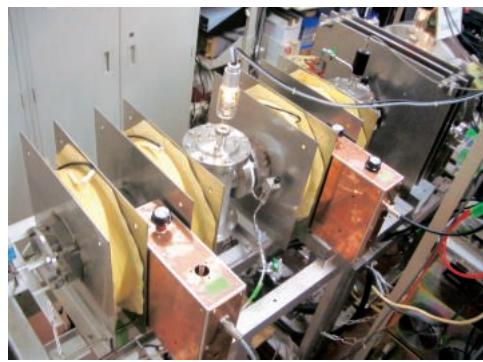
電磁エネルギー物理学: 電磁気現象、宇宙推進、核融合、エネルギー変換、パワーエレクトロニクス、系統制御、無線電力伝送、高強度電磁波



蛇行フレキシブル配線と薄膜トランジスタの測定



ナノワイヤ型トランジスタ
グラフェントランジスタ



核融合直接発電模擬実験装置

「電子情報」

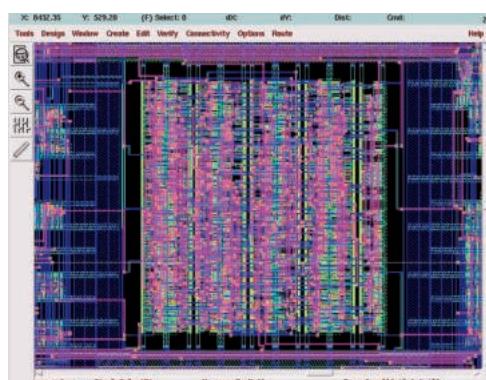
集積回路情報: アナログ/デジタル集積回路設計、低電力回路設計、スマートセンサLSI、LSI CAD、デジタル映像処理、マルチメディアの理解と自動編集

計算機工学: ユビキタスコンピューティング、ウェアラブルコンピューティング、センサネットワーク、アドホックネットワーク、放送コンピューティング、エンタテインメントコンピューティング、ウェアラブルファッショ

情報通信: インターネットアプリケーション、モバイルコミュニケーション、ユビキタスネットワーク、ネットワークセキュリティ、コンピュータセキュリティ、情報ハイディング、データ圧縮、暗号理論、符号理論、情報理論

アルゴリズム: アルゴリズム、データ構造、計算量、グラフ理論、離散数学、組合せ最適化

知的学習論: 計算知能、機械学習、ニューラルネット、パターン認識、データマイニング、知的情報処理、セキュリティ



CADによるLSIレイアウト設計



ユビキタス技術によるTwitterでつぶやく募金箱



スマート農業に向けた大豆の花の自動検知

電気電子工学科の主な授業科目

● 講義科目

電気電子工学研究概論	論理数学	半導体電子工学	データ構造とアルゴリズム
電気回路論	量子物理工学	半導体デバイス工学	制御工学
電子回路	統計物理工学	デジタル情報回路	電気機器
電磁気学	固体物性工学	情報伝送	電力工学
電気計測	電気電子材料学	情報理論	高電圧放電工学
情報数学	光電磁波論	計算機工学	集積回路工学

国際交流

各国の協定校からの学生を受け入れたり、協定校で取得した単位の読み替えを認めるなど、大学レベルでの国際交流を深めています。留学生は韓国やマレーシアなどからほぼ例年のように在籍し、国際色豊かな学科となっています。研究室レベルでは、アメリカ、ドイツ、ニュージーランド、韓国、イギリス、フランス、オーストラリアなど、多くの国々の研究機関との共同研究を行っています。

主な就職先

旭化成(株)	NTTコミュニケーションズ(株)	(株) NTTドコモ	オムロン(株)	鹿島建設(株)
(株)カネカ	川崎重工業(株)	関西電力(株)	キヤノン(株)	京セラ(株)
近畿日本鉄道(株)	(株)きんでん	(株)クボタ	(株)ケイ・オプティコム	KDDI(株)
コニカミノルタ(株)	(株)小松製作所	サントリーホールディングス(株)	四国電力(株)	(株)島津製作所
スズキ(株)	セイコーホームズ(株)	ソニー(株)	ダイキン工業(株)	大日本スクリーン製造(株)
ダイハツ工業(株)	中国電力(株)	中部電力(株)	電源開発(株)	(株)デンソー
デンソーテン(株)	トヨタ自動車(株)	西日本旅客鉄道(株)	日亜化学工業(株)	日産自動車(株)
日本電気(株)	日本電信電話(株)	パナソニック(株)	(株)日立製作所	富士ゼロックス(株)
富士通(株)	プラザ工業(株)	古野電気(株)	北陸電力(株)	本田技研工業(株)
(株)毎日放送	三菱重工業(株)	三菱電機(株)	(株)村田製作所	楽天(株)
(株)リコー	ルネサスエレクトロニクス(株)	ヤフー(株)	ヤマハ(株)	ヤンマー(株)

Message

在学生・卒業生からのメッセージ

専門性と広い視野を兼ね備えた研究者になれる電気電子工学専攻

皆さんは「電気電子工学」と聞いて何を思い浮かべますか？大半の方は電気回路やプログラミング等を専門とする学問を想像されるかと思います。しかし電気電子工学専攻では、量子物理工学や電力工学、情報理論から計算機工学まで幅広い分野を学び、それらを多角的な視野から研究に生かす能力を学ぶことができます。学部4年からは研究室に配属され、学んだ基礎知識を軸に自発的に研究活動を行っていきます。研究室では最先端の機器に囲まれながらその分野でのプロフェッショナルである教授陣と研究を進めると同時に、得られた研究成果を海外の会議や論文誌で発表することで外部に発信していく方法も学ぶことができます。実際に私は電気電子工学専攻の電子物理の研究室で約6年間を過ごしました。修士課程では半導体物性研究に従事し、博士課程ではこれまでに得た知見及び技術をバイオ応用することで、バイオ分野の既存課題を解決する研究を行いました。この研究生活を通して私は、自身の専門を突き詰め深く理解す

ることで得られる高い専門性と、最先端の知識・技術を分野にとらわれず俯瞰する広い視点が、これからのお仕事開拓に求められることを学びました。在学中に得たこの経験は、現在企業研究者として働く私にとって貴重な財産です。皆さんも、本学の電気電子工学専攻で学び、社会に貢献できる人材になりませんか？



井上 飛鳥
(2019年博士課程後期課程修了)

応用性の高い電気電子の知識を学び最先端の研究を

電気電子工学科では、私たちの暮らしにとって今や不可欠な電気の専門知識を幅広く学びます。近年の電子機器の小型化、高性能化により急速に普及したスマートフォンをはじめとする電気製品・電子機器を、私たちは便利に特別な知識を必要とせずに使うことができています。しかし、実際に機器やアプリケーションを作るとなると、その装置を構成する素材や素子、および回路や通信方法といった動作原理を知る必要があります。そのため、その内部はエレクトロニクスの技術が結集したものであることが分かります。エレクトロニクスの分野は、実社会に直結した領域であることが特徴で、専門的でありつつも汎用性の高い技術であるため、私の同級生も、卒業後は幅広い分野で専門知識を生かして活躍しています。本学科では、はじめの3年間で、物理・情報・エネルギー工学に関する基礎知識を学びます。実験の授業では、それまで身についた専門知識を生かし、太陽電池の作製や、マイクロコンピュータを用いたプログラミング等に取り組みます。その後研究室に配属され、各分野の最前線で研究を行っている教授陣の指導のもと卒業研究を行います。卒業研究では、世の中でもまだ誰もやったことのない、新たなものを創り出す挑戦をすることになります。研究が進むと国際学会での発表の機会もあり、研究の過程で経験する問題解決のプロセスは、企業での研究開発など社会に出ても役に立つと思います。みなさんもエレクトロニクス分野で自らの手でつくりをする技術力を身につけ、未来の社会を創っていきませんか？



大西 鮎美
(2019年博士課程後期課程修了)

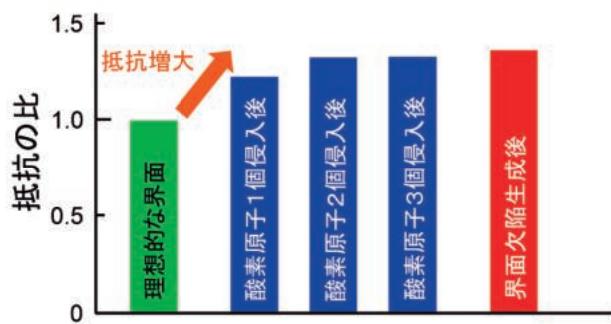
TOPICS

電気電子工学研究トピックス

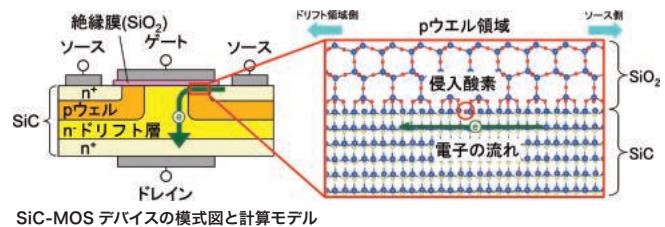
スパコンを使った次世代マテリアル・デバイス開発

(電子物理講座ナノ構造エレクトロニクス教育研究分野)

電子デバイスは微細化が進み、現在そのサイズは、ナノメートルのオーダーに達しています。デバイスをさらに高性能化したりデバイスに新しい機能を付加したりするには、ナノスケールでの電子の振る舞いの理解と制御が不可欠です。



SiC-MOS 界面の原子原子構造の違いによる抵抗の変化

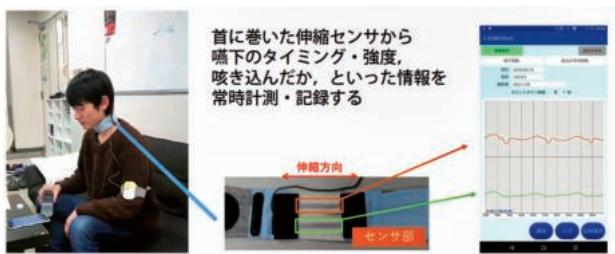


我々の教育研究分野では、物質やデバイス中の電子の振る舞いを、量子力学に基づいて、大規模なモデルで高精度に計算できる計算理論と、この理論に基づくソフトウエアの開発を行っています。図は、次世代パワーデバイスとして期待されている SiC-MOS 界面の原子構造と抵抗の関係を調べたものです。このように、最先端のスパコンを用いて物理現象の解明と予測を行い、高性能デバイスや新しい機能を持ったデバイスの開発に挑戦しています。

ウェアラブルコンピューティングによる人間理解と応用

(電子情報講座計算機工学教育研究分野)

メガネ型コンピュータや生体センサなどの装着機器からいつでもどこでも支援を受けられるウェアラブルコンピューティング環境の実現が近づいています。新たなセンサデバイスを開発したり AI 技術を活用することで、健康状態、感情状態、体の詳細な動きなどこれまでわからなかった様々なことが計測できるようになり、ウェアラブルは医療・福祉・スポーツ・教育・観光・エンタメなどあらゆる領域に変革を起こすキーテクノロジになりつつあります。



伸縮センサを使った嚥下状態計測機器。ウェアラブルで、高齢化社会の大きな問題である嚥下障害と戦う



新たな機器開発および実践的な応用研究

我々の教育研究分野では、新たなセンサデバイスの開発やウェアラブルシステムを開発し、実際に医療やスポーツ、エンタメの現場で運用することで新たな未来を切り拓いています。実際に商品化されたものもあり、この研究分野で世界をリードしています。



Mechanical
Engineering

機械工学科・機械工学専攻

持続可能な社会を支えるために「機械」のブレイクスルーに挑戦する

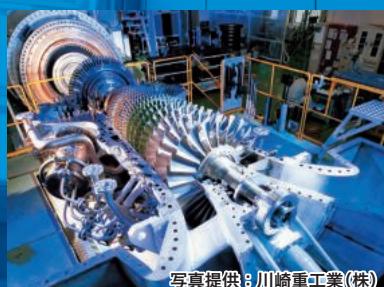
18世紀の産業革命以降、「機械」は目覚ましい進化と普及を遂げ、産業の発展の原動力となり、様々な場面で我々の社会を支えてきました。現在では情報化などの技術の進歩に伴い、ロボットに代表される知能機械やネットワークにつながる情報化機械、これまで考えられなかった極限環境や微細空間で機能する機械など、エレクトロニクス、バイオ、医療などの関連分野とも融合しながら「機械」の概念はさらに拡大しつつあります。機械工学は、このような機械の発展を支えてきた基礎学問の体系であり、「機械」や「ものづくり」に関する様々な技術は機械工学を専攻した多くの技術者、研究者が創意工夫を重ねてきた努力の集大成です。しかし、大量生産と大量消費による産業の発展は、地球規模のエネルギー・環境問題を引き起こすことにもなりました。したがってこれから機械工学者は、全地球的な視点に立って科学技術の社会的影響にも考慮しながら、安心・安全で環境への負荷の少ない「持続可能な社会」を実現するために、関連する諸問題を解決する使命を負っているといえます。機械工学科／機械工学専攻は、このような「持続可能な社会」を支えるために、新たな技術革新を生み出す「機械」のブレイクスルーに挑戦し続けるとともに、からの社会の要請に応えられるような機械技術者・研究者を養成していきます。

機械工学科の特色

機械工学科における学修目標は、将来の科学技術および基幹産業の基盤となり、人類社会の持続的な発展を実現するために必要な機械工学に関する専門的な知識とそれを支える基礎知識および高度な研究開発能力の基礎を身につけることです。このために、当学科では機械工学に関する講義科目が学年進行に応じて基礎から応用へと系統的に用意されており、さらにはこれらの講義科目を補完するために、実習・実験・演習系の科目が充実しているのが特徴です。これにより、機械工学を考える上で基本となる現象を物理的に理解する能力を養います。また最終学年で行う卒業研究を通して、身に着けた専門知識を使って新たな問題を解決する能力を養います。

機械工学専攻の特色

機械工学専攻における博士課程前期課程での学修目標は、将来機械工学の分野で先導的立場となる技術者・研究者となるために、強固な基礎知識の上に培われた高度な専門知識と研究能力、倫理観を身につけることです。さらに博士課程後期課程では、専門分野での先進的かつ卓越した学術研究を推進することで、国際感覚に富んだ高度な研究能力ならびにその基礎となる深い学識および卓越した専門的能力を修得することを目指します。このために当専攻では、高度な専門科目のカリキュラムに加え、配属された教育研究分野において独自の研究を進め、指導教員と学生が対等の立場で未知なる対象と共に向き合いながら進める先端研究の臨場感の中で高度な研究能力を涵養します。



写真提供：川崎重工業(株)

エネルギー機器（ガスタービン）



社会インフラ（瀬戸大橋）



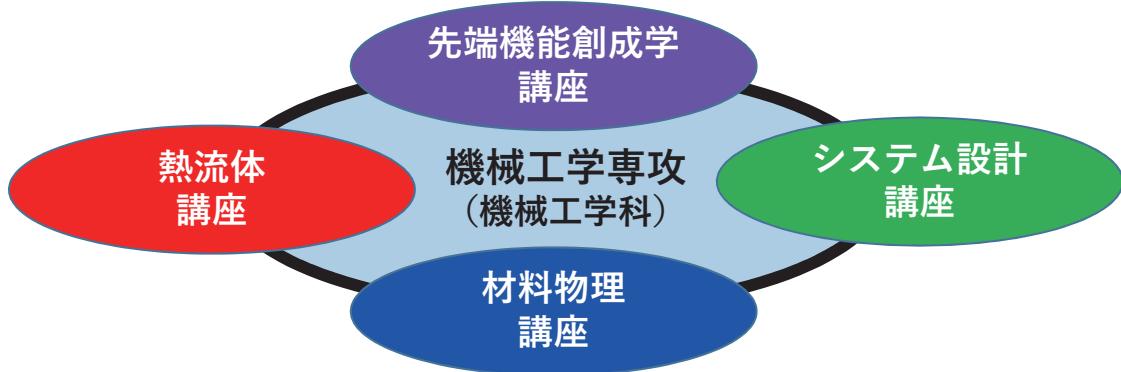
写真提供：三菱電機(株)

次世代生産システム（セル生産ロボット）

持続可能な社会を支える「機械」の例

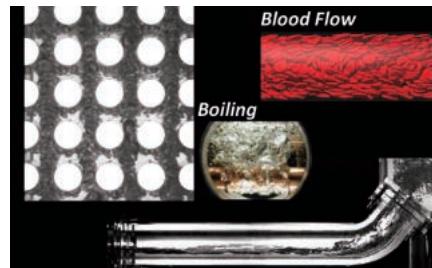
講座構成

機械工学専攻は、熱流体、材料物理、システム設計という機械工学の代表的な専門分野を扱う3つの講座に、これらの専門分野での研究成果に基づいた先端的な機能の創成を目指す先端機能創成学講座を加えた4つの講座で構成されています。また機械工学科は、専攻に所属する教職員が学部学生に対して研究教育を行う組織として位置付けられています。



「熱流体講座」

人体の血流、自然環境、そして空調や発電などのエネルギー・システムでの熱・物質の移動は流体によってなされています。それら機能の改善と創出、システムの効率向上と新しいシステムの実現のため、複雑多様な熱流体现象の機構を理論的・数値的に解明し、豊かな持続可能な社会の実現に資する教育研究を行っています。本講座は、「先端流体工学」、「混相流工学」、「エネルギー変換工学」の3つの研究分野で構成されています。



「材料物理講座」

固体の構造、組成、力学特性等をマイクロ、メゾ、ナノの階層から理論的及び実験的に解明すると共に、これらの有機的な相互作用を構築してその機能・強度・安定性の評価を行っています。また、表面及び界面の高機能化を発現させるナノテクノロジーを視野に入れた教育研究を行っています。本講座は、「構造安全評価学」、「破壊制御学」、「構造機能材料学」という3つの研究分野で構成されています。



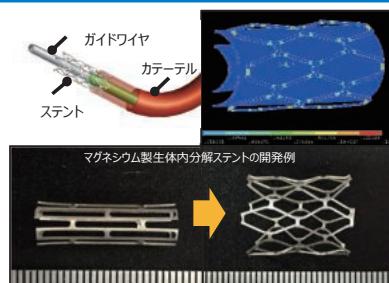
「システム設計講座」

幾つかの機械要素を統合して目的の機能を実現するシステムの設計、生産、制御、運用のために必要な基盤技術を、機械要素、機械システム、社会システムなどのミクロからマクロまでの幅広い観点から解明し、持続可能な次世代社会を支える様々なシステムの構築を目指した教育研究を行っています。本講座は、「機能ロボット学」、「センシングデバイス工学」、「生産工学」という3つの研究分野で構成されています。



「先端機能創成学講座」

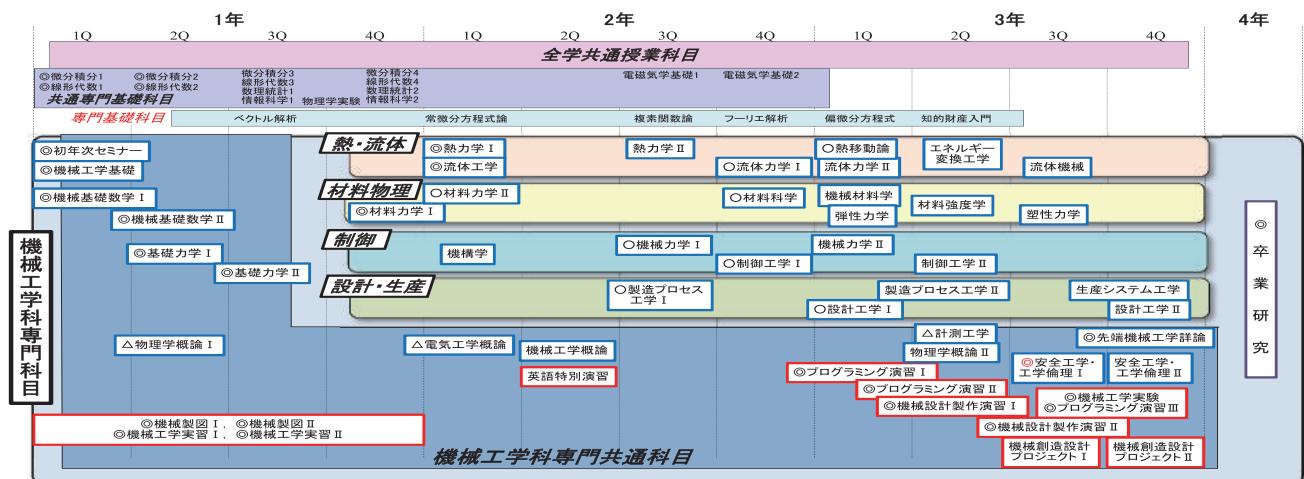
機械工学はこれまで産業の発達の原動力となり社会を支えてきましたが、今後は医療やバイオなどの先端的な領域での貢献も期待されています。このために、機械工学の様々な研究分野からの成果を活かし、時代の要請に応じながら他に類を見ない先端的な機能を有する材料や機械システムの実現を目指した教育研究を行っています。本講座は、「ナノ機械システム工学」、「材料設計工学」という2つの研究分野で構成されています。



学科カリキュラム

機械工学科の基本教育方針は、経験に裏打ちされた摇るぎない基礎知識の上に、独創性、応用力、柔軟性を合わせもつ機械工学技術者、研究者を養成することにあります。このため専門基礎科目や専門科目の講義に加え、それらを効果的に補完するために充実した実習・実験・演習を組み入れた特徴的なカリキュラムとなっています。具体的には、まず入学初年次には初年次セミナーや機械工学の面白さを身近に感じられる機械工学基礎などの導入教育から始まり、年次進行に応じて機械工学の基礎から応用、実践へとつながるように専門共通科目が段階的に用意されています。これと平行して2年次からは、“熱・流体”、“材料物理”、“制御”、“設計・生産”といった機械工学の代表的な専門科目についても系統的に配当され、4年次

での研究室配属と卒業研究につながるように配慮されています。またこれら専門科目の講義を補完する機械工学実習、機械製図、機械工学実験、プログラミング演習などの充実した実験・演習系科目が配当されており、これらが当学科での教育の両輪を成しています。また当学科は、「ものづくり」に関わる学生のサークル活動にも積極的な支援を行っています。



Message

在学生・卒業生からのメッセージ

私は2020年3月に博士課程前期課程を修了しました。大学院在学時は機能ロボット学研究室に所属し、油圧駆動ロボットの制御に関する研究を行っていました。また、学部生の頃にはレスキューロボットコンテストチームに所属し、機構設計や製作を行っていました。大学生活を通して感じてきたのはものづくりの楽しさと自分にできることが増える喜びです。ロボットを設計する、材料から部品を加工し組み立て形にする、動かすためのプログラムを組む、といった一連の工程には様々な分野の知識が必要です。また、知識だけでなく実際に経験して初めて理解することもあります。時には試行錯誤的な作業になることもありますがその試行錯誤も楽しいですし、思い通りに動くロボットを完成させた時には何ものにも代えがたい嬉しさを感じます。この嬉しさはロボットに限らずすべてのものづくりに関わる人が感じるものなのではないかと思います。

第16回レスキュー
ロボットコンテストにて



竹内 優佳子
(2018年卒業、2020年博士課程前期課程修了)

私は(株)クボタで汎用コンバインの設計・開発をしています。汎用コンバインは稻・麦・大豆など様々な作物の収穫を行い、世界中の「食」を支える機械です。近年は自動運転の開発も進めており、私が開発に携わったWRH1200はドラマ「下町ロケット」にも登場し好評を得ました。より良い機械をつくるために奮闘を続ける毎日の中で、やはり大学で得た知識や考え方は大きな財産となっています。そんな私ですが高校時代には「やりたいこと」が特になく、神戸ってオシャレで楽しそう、物理の力学は割と好き、といった程度の理由で大学を選びました。しかし、入学後は目の前の勉強や研究に精一杯向き合った自負はあります。そのため必要な情報と環境は大学が十分に与えてくれました。そして、日々の積み重ねが今に繋がっています。私と同じように「やりたいこと」が曖昧な人もいると思いますが、神戸大学の機械工学科に進む理由が何かひとつでもあればそれで十分だと私は思います。大事なのはそこで何をするか。神戸大学の機械工学科で様々な経験を積んだみなさんが私たちと一緒に社会で活躍してくれる日を楽しみにしています。

開発したコンバイン
WRH1200と一緒に



田代 元
(2012年卒業、2014年博士課程前期課程修了)

卒業／修了後の進路

情報化が進んだ現代でも、機械工学は産業の基盤的工学として重視され、重工業、電機、自動車関連企業はもちろんのこと、情報・通信、電力、素材、建設、食品などあらゆる産業分野において、研究、開発、設計、生産、維持・管理のための有能な機械技術者が求められており、機械工学科および機械工学専攻には毎年数多くの企業から求人の依頼があります。このような企業に就職した卒業生、修了生は、時代を牽引していく中心的な人材として活躍しています。学部卒業者の7割超が、より高度な研究・教育を希望して大学院工学研究科博士課程

前期課程に進学しており、全国的にも高い進学率を示しています。同博士課程前期課程修了者の1割程度は博士課程後期課程に進学して独創的な研究を行っています。博士課程後期課程修了者は、大学、研究機関、民間企業等で教育、研究、開発、生産など多岐にわたる分野で、その分野での指導的立場として活躍しています。海外からは多くの留学生を受け入れており、卒業・修了後は学部・大学院で得た基礎および専門知識をもとに母国産業発展に大きく貢献しています。(主な就職先は、次ページの機械工学専攻紹介の頁をご覧ください。)

機械工学専攻

Mechanical Engineering

専攻カリキュラム

本専攻では、高度に発展した機械工学の様々な学問領域に関する開講されている講義の中から、専門分野に応じてそれらを系統的に選択・受講することにより、最先端の機械工学の基礎理論から高度な応用に至る広範な知識を得ることができるようにカリキュラムを構築しています。本専攻の博士課程前期課程の大学院生は全員いずれかの研究分野の構成員となり、それがその分野に関する独自の研究を行います。指導教員と学生が未知なる対象と共に向き合い、対等の立場での討論を繰り返しながら推進する先端研究の臨場感の中で高度な研究能力を涵養します。またティーチングア

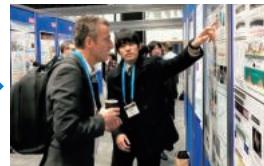
シスタンや学部学生との共同研究により、教育研究指導の実際を体験します。このような研究活動の成果を修士論文としてまとめると同時に積極的に国内外に発信します。さらに博士課程後期課程では、当該専門分野における先進的かつ卓越した学術研究を推進し、その成果を博士論文としてまとめます。



研究・実験



指導教員とのディスカッション

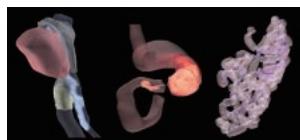


国際会議等での成果発表

各講座での研究トピックスの紹介

生体内の「流れ」をシミュレートする (熱流体講座 先端流体工学研究分野)

消化管運動の異常は、嚥下障害や機能性ディスペシアなど疾患の原因となります。口、喉(図左)、胃(図中央)、腸(図右)を計算機上に再現し、大規模数値流体力学シミュレーションによって、消化管運動と食物の運動や輸送との関係を解明します。



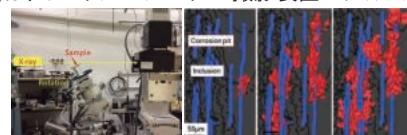
複雑な形状の部品を高精度に加工する (システム設計講座 生産工学研究分野)

「工作機械関連の技術力はその国の工業力を表す」といわれ、工作機械技術とそれを支える機械要素技術や運動制御技術、ソフトウェア技術などが産業の根柢を支えています。生産工学研究分野では、多軸制御工作機械のダイナミックな運動特性のモデル化と制御技術の開発を進め、加工運動中の工作機械の挙動を改善することで、ジェットエンジン用部品の高速高精度加工に成功しました。



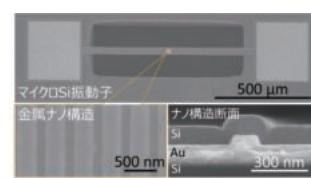
高輝度X線で材料の疲労破壊過程を見る (材料物理講座 構造安全評価学研究分野)

大型放射光施設 SPring-8 で発生させた高輝度 X 線を用いたコンピュータトモグラフィ (CT) により、金属材料における疲労破壊機構を解明する研究を行っている。高輝度 X 線は、寸法の大きい金属部材も透過でき、密度差の少ない物質界面の形状も明瞭に見ることができる。写真は、CT イメージングの撮影装置とアルミニウム合金の腐食疲労における疲労き裂の発生過程の観察例である。



ナノスケールのセンサを実現する (先端機能創成学講座 ナノ機械システム工学研究分野)

金属ナノ構造とマイクロ機械構造を集積した大容量情報通信用光センサ(右図)や光バイオセンサ(1分子DNAセンサなど)の研究を推進しています。ナノマイクロスケールのものづくり技術を駆使し、高性能・高感度なセンサを実現しています。



Message

修了生からのメッセージ

私は 2019 年 3 月に博士課程後期課程を修了しました。後期課程ではじっくり研究に専念することができ、前期課程(修士)よりも更に高度な研究能力と物事の本質を理解する能力を育むことができました。また、英語論文執筆、国際学会での研究発表や留学支援プログラムによる研究留学などを通じて、国際的に活躍できる人材に成長できたと実感しています。



船橋 駿斗
(2019年3月博士課程後期課程修了)

主な就職先

三菱重工業
ダイハツ工業
全日本空輸
キヤノン
ヤンマー
村田機械

日立製作所
ファナック
神戸製鋼所
スズキ
村田製作所
三井化学

トヨタ自動車
西日本旅客鉄道
富士通
クボタ
ダイキン工業
住友ゴム工業

安川電機
IHI
マツダ
日揮
旭化成
凸版印刷

関西電力
パナソニック
島津製作所
日立金属
ブリヂストン
住友電気工業

川崎重工業
日産自動車
豊田自動織機
セイコーエプソン
京セラ

三菱電機
小松製作所
日本製鉄
デンソー
ダイヘン



応用化学科・応用化学専攻

応用化学は21世紀の夢を担う

化学工業は石油化学製品、金属、セラミックス、プラスチックスのような基礎素材の生産だけでなく、エレクトロニクス、ナノテクノロジ、分子機能工学、エネルギー工学、バイオテクノロジ、医工学、食品工学などあらゆる分野の工学や産業において多大の貢献をしています。近年のめざましい、かつ急速な科学技術発展の根幹には、化学の分野の研究者・技術者によってなされた“材料革命”と呼べる精密かつ高度な機能を有する物質、材料のめざましい研究開発と、高度生産技術の研究開発が密接に関係しています。エネルギー・環境問題を視野に入れた、化学工業の“健全な発展”無くしては、将来の人類の繁栄と安泰を語ることはできないと言っても過言ではありません。

応用化学の教育の特色

応用化学科と応用化学専攻は、新しい理念により物質化學と化学工学の分野の教育研究を統合的に行うために組織された総合的な化学系学科です。分子レベルのミクロな基礎化学から、分子集合体である化学物質・材料への機能性の付与、機能性の発現、物質の創製および生産技術への生物機能の工学的应用、実際のマクロな工業規模の製造、生産の技術やシステムなど、多様な広範囲の教育内容を新しい規範により縦横に統合し、4年間の学部教育から2~5年にわたる大学院教育まで一貫性のある教育を行うことを目指しております、2つの講座があります。

物質化学講座

原子とそれによって構成される分子の世界と、分子の集合により作り出される多様な機能とを結びつけることを目的とし、原子・分子レベルの物質からnano、メゾ、マクロに至る広範囲の集合体を対象として、化学物質・材料の精密かつ高度な機能性の付与及び機能性の創製を行い、工学の立場から機能発現の機構解明とそれに基づく新規な物質創製技術について教育研究します。

化学工学講座

化学反応及び生物反応に基づく物質・エネルギー変換過程における、分子間相互作用、生体分子機能及び物質・エネルギー移動現象の解明に基づいて、新規素材・反応触媒の開発、反応・移動現象の制御法の確立、新規生産プロセスの創造をすすめ、有用物質、エネルギーの高効率化、低環境負荷生産プロセスの開発について教育研究します。

さらに大学院では上記の2つの講座に加え、(国研)産業技術総合研究所関西センターなどの研究者を客員教員とする連携講座を有しており、その研究リソースの活用による共同研究や新しい学問領域の開拓と豊富化を図っています。

カリキュラムの特色

学部

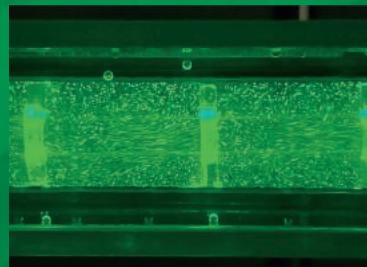
基礎学問を修得すると同時にいろいろな学生実験によって研究のための基礎学力と実験の計画・解析の力を養います。4年生の卒業研究においては、学生は各教員の研究室に配属され、少人数グループ方式で実験、演習・討論やコンピュータ利用などの実践的指導を受けながら有意義な研究活動をすることができます。学生はこのようなゼミナール活動を通じて学生同士だけでなく教員と親密な交流を行うことにより、調和のとれた優秀な研究者、技術者に成長することを期待されています。

大学院

博士課程前期課程は実験、原著論文の講読、討論等のオンラインジョブトレーニング(OJT)に重点をおいた教育・研究を行い、幅広い分野における基礎的学識と、各専門分野における厳密な解析能力・周到な計画能力の向上を図っています。また、博士課程前期課程修了後には博士課程後期課程に進学することが可能であり、専門分野に関する造詣を深化するのみに止まらず、異分野の最新動向も隨時修得することにより、現代の社会情勢に即応しつつ新たな化学技術を開拓してゆける創造性の陶冶を目指します。



グローブボックスでの無機材料作製



反応器内の可視化解析



微細藻類の培養の様子

応用化学科の主な授業科目

● 講義科目(一部演習と組み合わせた科目も含みます)

初年次セミナー	無機材料化学
応用化学概論	分析化学
ファンダメンタルコースワーク	環境化学
微分積分	電気化学
線形代数	基礎有機化学
力学基礎	有機化学
電磁気学基礎	基礎高分子化学
連続体力学基礎	高分子化学
熱力学基礎	生物材料化学
常微分方程式論	移動現象論
複素関数論	移動現象通論
フーリエ解析	流体単位操作
物理化学	粉体工学
基礎無機化学	レオロジー
無機化学	化学工学数学

プロセス工学
プロセスシステム工学
プロセス強化論
化学工学量論
分離工学
反応工学
触媒化学
生化学
生物化学工学
生物機能化学
特別講義
基礎化学英語
知的財産入門

● 演習科目

化学実験安全指導
数学演習
分析化学演習
移動現象演習
プロセス工学演習
分離工学演習
生物化学工学演習
外国書講読
基礎化学英語演習

● 実験科目

化学実験
物理化学実験
無機・分析化学実験
有機系分析化学実験
電気化学実験
有機合成化学実験
高分子化学実験
移動現象・プロセス工学実験
反応工学・分離工学実験
生物化学工学実験

● 卒業研究



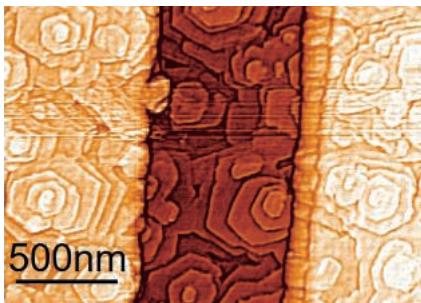
初年次セミナー（1年生・春）でのキャンパス探索



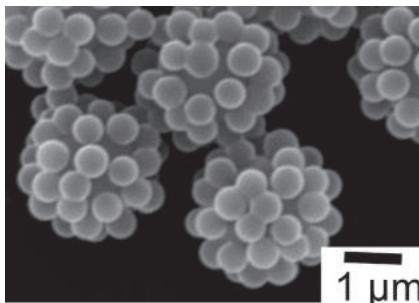
特別講義での英語による講義



修士論文発表会



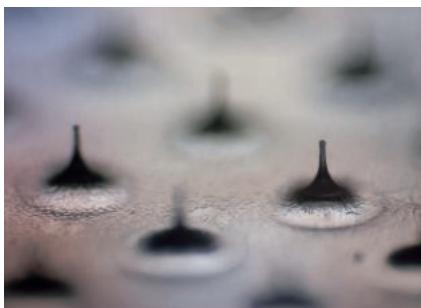
有機分子の結晶成長制御とデバイス応用



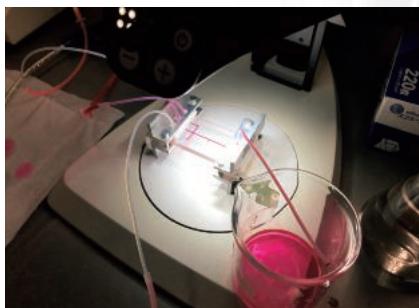
花粉構造を真似た高分子微粒子



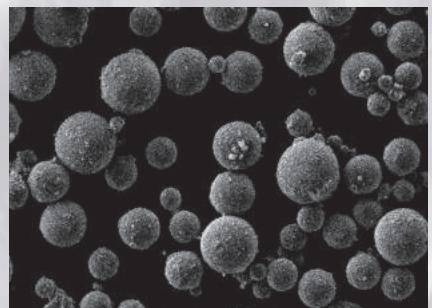
膜モジュールによる水処理システム



痛くない針：インスリン含有マイクロニードル



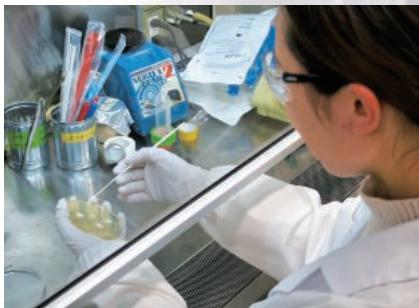
マイクロリアクター



マイクロカプセル蓄熱材



卒業研究（反応工学・生体材料・バイオテクノロジー）風景



国際交流

応用化学においては多くの研究分野で国内外の教育研究機関との共同研究を行っています。在学生も海外の大学等への留学や海外からの特別研究員の招聘などを通じて応用化学科・応用化学専攻における教育研究の国際的な広がりを図っています。2019年には若手教員を中心に、タイ・マヒドン大学と「環境・材料・バイオ」に関するワークショップを開催し、東南アジアの地域との積極的な国際交流を推進しております。

卒業後の進路

本学科の卒業生は、多様な分野の企業・研究機関に就職しており、あらゆる産業の根幹をなす物質・素材・材料の創製・開発・応用、生産の分野を中心となって活躍しています。また80%を超える卒業生が大学院（本学工学研究科および科学技術イノベーション研究科博士課程前期課程等）へ進学しています。

主な就職先

アイカ工業(株)	(株)クラレ	住友ゴム工業(株)	凸版印刷(株)	本田技研工業(株)
旭化成(株)	神戸製鋼所(株)	住友精化(株)	トヨタ自動車(株)	三井化学(株)
旭硝子(株)	コスモ石油(株)	住友ベークライト(株)	(株)日揮	三井金属工業(株)
味の素(株)	サントリーホールディングス(株)	積水化学工業(株)	日東電工(株)	三菱瓦斯化学(株)
花王(株)	三洋化成工業(株)	ダイキン工業(株)	日本触媒(株)	三菱化学(株)
(株)カネカ	三洋電気(株)	大正製薬(株)	日本ガイシ(株)	三菱重工業(株)
川崎重工業(株)	シャープ(株)	大日本印刷(株)	日本ペイント(株)	三菱樹脂(株)
キャノン(株)	信越化学工業(株)	武田薬品工業(株)	パナソニック(株)	三菱製紙(株)
京セラ(株)	新日鐵住金(株)	東レ(株)	バンドー化学(株)	三菱電機(株)
協和発酵ケミカル(株)	新日本製鐵(株)	東洋紡績(株)	日立化成工業(株)	三菱レイヨン(株)
グンゼ(株)	住友化学(株)	東洋ゴム工業(株)	(株)ブリヂストン	㈱村田製作所

Message

在学生・卒業生からのメッセージ

学部生活と研究生活に打ち込んで

私はもともと理詰めで考えることが得意で、大学ではそれを活かして何か新しいことをしたいと思い、化学を学びたいと考えました。学部時代は、授業や課題で幅広く化学を学びつつ、体育会硬式テニス部に所属して主将を務め、多くの友達や先輩、後輩と充実した日々を過ごしました。学部の3年間を通じて、化学物質の分子デザインによって集合体形成などの挙動を制御する界面化学に興味を持ちました。もともと手を動かして実験するのが好きということもあり、学部4年生から大学院2年生までの研究室での3年間は、とにかく研究に打ち込みました。研究目的がどうすれば達成できるか考え、論文から得た知識をもとに実験を重ね、その成果を国内外の多くの学会や英語論文で発表しました。現在は、企業の研究者として商品開発を行っています。商品という形で世の中に出すという点では大学の研究とは違いますが、原理原則をもとに検討を重ねていくという点は同じです。大学で研究に打ち込んだ経験を活かして、商品開発に励んでいます。大学生活を充実したものにできるかは自分次第だと思います。ぜひ、後輩に皆さんには熱中できるものを見つけて、大学生活を楽しんでほしいです。



東 千誠
(2016年博士課程前期課程修了)

応用化学科で自分の好きな「化学」を見つけてください

私は「化学」という分野への漠然とした興味から応用化学科に入学しました。そして、授業を通して、有機・無機・高分子化学、物理化学、生物化学、化学工学といった色々な「化学」があることを知りました。これまでの知識を深めたり、全く新しいことを学んだりと、どの授業も面白く、基礎から応用まで幅広く深く知識を深めることができました。その中でも、私は高分子化学の授業が好きで、身の周りの製品には、用途に合わせて様々な種類の高分子材料が用いられていることに興味を持ちました。そして現在、私は高分子制御化学研究室に所属しており、高分子の物性を評価し、なぜその物性が発現するのかを詳細に検討することで新しい材料の創出に取り組んでいます。このように、初めは自分の興味が漠然としていても、広く知識を吸収していくことで自分の好きなこと、やりたいことが見えてくると思います。また、本学は図書館なども充実しており、知識を深めるのに非常に恵まれた環境にあります。是非、応用化学科で自分の好きな「化学」を見つけてください。



吉富 大浩
(2019年工学部応用化学科卒業)

TOPICS 応用化学研究トピックス

応用化学においては6つの教育研究分野、6つの連携講座からなる教育研究分野がある。それぞれの分野の学術的な深化と社会への還元を目指した多くの研究成果を挙げている。

物質化学講座

物質創成化学：

無機材料創製の反応場となる溶液内の化学平衡論をベースとし、異相共存場効果の解明と応用、金属超微粒子の合成とその機能発現、ソフト溶液プロセスによる金属酸化物薄膜・高次構造体の合成と物性に関して無機材料化学や電気化学の観点から研究を進める。また、新規有機化合物の合成・反応・構造、有機理論計算・反応機構に関する基礎研究や、新型の医薬・農薬の開発を目指した生物活性物質の設計・合成・活性評価、新規機能性ヘテロ環化合物の開発等に関する応用研究を行う。

物質制御化学：

新素材の構造と機能を平衡論、電子遷移、構造解析など物理化学の観点から関連づけ、分子ナノテクノロジーの基礎的研究と結晶成長や配向構造を制御した新規デバイスの開発を目指した研究にとりくむ。また、高分子材料の微細構造と力学物性・表面物性・熱物性に関する研究を行う。材料の構造と物性の相関を明らかにし、高機能化・高性能化された高分子材料、高分子複合材料の新規創製を行い、次世代材料の開発をめざす。

物質機能化学：

分子レベルにおける相互作用を利用して、高選択的な分子認識能、触媒活性、生理活性を有する超分子人工材料の創製をめざす。また、高分子や微粒子分散系などに代表されるソフトマターについて不均一・局所場での材料創製に関する研究、高濃度電解質水溶液に代表されるランダム系の物性・構造の解明と応用に関する研究を行う。さらに、生体に接するバイオマテリアルの分子設計・合成から細胞を用いた機能評価までを行い、化学の立場から明らかにするなど、物質の機能化についての基礎的・応用的研究を行う。

化学工学講座

反応・分離工学：

種々の化学工業プロセスのみならず、環境・エネルギー問題を解決する上で重要な触媒に関する基礎・応用研究を行う。特に省資源・省エネルギーの観点から選択的な酸化・還元触媒の開発やクリーンで無尽蔵な光エネルギーの利用を目指した光触媒の開発を行う。また、水資源確保、大気環境保全、水素エネルギーの効率的利用といった環境・エネルギー分野への貢献をめざして、分離機能膜などの新規な材料について、素材の創製から微細構造制御法の確立、さらにプロセスの構築にいたる研究を行う。(先端膜工学研究センター)



プロセス工学：

流動、伝熱、物質移動を取り扱う移動現象論を基礎として、化学プロセスに現れる複雑な現象の解明とモデル化、取り扱う流体の諸物性に対する温度・圧力効果の解明、非ニュートン流体やサスペンション等の複雑流体のレオロジーについて研究を行う。そして、地球環境との調和を実現する新しいプロセスの開発、生産プロセスの計画設計および運転制御のための基礎的方法論構築、省エネルギー型空調システムや機能性薄膜の塗工プロセスの構築を行う。

生物化学工学：

遺伝子組換えなどの技術を用いて生物機能を高度化することにより、高効率のバイオリアクターによる有用物質の生産、環境・エネルギー問題に対応できる新しいバイオプロセスの構築などの研究を行う。また、生物機能を利用した効率的かつ高度なバイオ生産・分離プロセスの開発を目指して、微生物や培養細胞を利用した有用物質生産・環境修復、およびバイオ分子間特異的認識による高純度精製・高感度検出法などの研究を行う。(先端バイオ工学研究センター)

局所場反応・物性解析学(連携講座)

多成分・多相構造を有する各種機能性材料の局所領域における反応、物性の解析及びそれらの基礎データを基にした機能性材料設計に関する教育研究

化学エネルギー変換プロセス学(連携講座)

化学エネルギーを効果的に有用なエネルギーに変換するプロセス、システム材料の開発に関する教育研究

ケミカル・バイオセンシング(連携講座)

生体関連材料のケミカル・バイオシグナルを計測分野に応用するために必要な基盤研究・応用研究

生物機能工学(連携講座)

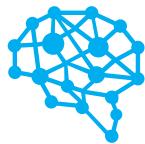
内因性伝達物質による生体内反応や二次代謝物質の機能ネットワークの解明、多次元的生体機能、生物多様性の産業への活用

製剤設計生産工学(連携講座)

医薬品の開発製造に必須の「製剤設計工学」「製剤プロセス工学」を通して、経口および非経口(無菌)製剤についての先端研究

環境エネルギー材料学講座(連携講座)

環境エネルギー材料学講座では持続可能型社会の実現を目標として、原子力科学、原子力利用に資する物質・材料科学研究を推進する視点から、環境・エネルギー問題に貢献できる研究に取り組む。



情報知能工学科

次世代知能化情報システムの創出を目指して

情報知能学は、「情報」を媒体として既存の諸工学分野を有機的に結合し、「知能」による創造的プロセスを追求するとともに、次世代の「知能」化情報システムを創出するこれまでに無い新しい学問領域です。情報知能工学科では、旧来の学問の壁を打ち破るフロンティア精神に溢れた教育・研究の推進とともに、創造性豊かな思考と研究開発能力をもった技術者・研究者を養成しています。

情報知能工学科の教育の特色

情報知能工学科の授業科目は、基礎科目と先進的・学際的な専門科目から構成されています。これらの基礎および専門知識を統合・融合することにより、高度情報化社会の様々な技術問題を解決できる能力を養います。情報知能工学科の学生は、基本的に、システム情報学研究科へ進学することになります。そして、システム情報学研究科の博士課程前期課程では、システム科学・情報科学・計算科学の各専攻分野に関する幅広い知識及び学際的視点を有する創造性豊かな高度専門職業人を養成します。博士課程後期課程では、自ら問題を設定・探求・解決できる高度な課題探求能力、豊かな創造性と国際感覚を有する研究者・高等教育研究機関の教員・高度専門職業人等を養成するための教育研究を行います。

さらに、専門科目の複数教員担当制や研究科横断科目の導入によって高度な専門性とともに広範な視野を身に付けた人材を養成します。

情報知能工学科のカリキュラムの特色

新しい高機能を備えたシステムを創造できる総合的な技術力がつくように、本学科の授業科目は、数学・物理学などの専門基礎科目と、幅広い分野の先進的かつ学際的な専門科目から構成されています。また、本学科内には、専門情報処理教育用の計算機システムとして、学生1人あたり1台の利用環境で実験・演習を行うことができるよう、高機能ワークステーションが設置されています。これらの4年間一貫の専門科目とともに、基礎教養科目・総合教養科目・高度教養科目の3種類のカテゴリーによる教養科目や外国語などの全学共通の科目を、1学年から4学年にわたって学べる新しいカリキュラムが用意されており、バランスのとれた学習ができるようになっています。さらに、4年生になると卒業研究が始まり、これまで学んできた知識により一層の磨きをかけることができるようになっています。



専攻構成・研究の紹介

情報知能工学科は3つの研究分野より構成され、それぞれ特色ある研究内容と、分野を超えた連携による幅広い領域の研究が進められています。

「システム科学分野(専攻)」

機械・電気システムや情報・社会システムなど大規模・複雑なシステムを対象に、アナリシスとシンセシスを効果的に実践するシステムズ・アプローチと問題解決能力を身に付け、限られた専門分野の深化のみならず異分野間の統合化を通じて新たな理論や技術・方法論を創造することができる研究者や高度技術者を養成します。

【教育研究分野】：システム計画、システム計測、システム制御、システム数理、システム構造、システム知能、応用システム

「情報科学分野(専攻)」

情報科学に関する基礎理論やその社会的応用に至る広範な学術領域において、基盤としてのコンピュータやネットワークの素養をベースに、価値ある情報の創出、表現、収集、蓄積、伝達、処理、利用など、広い視野を持ち指導的な役割を果たす能力を備えた研究者や高度専門技術者を養成します。

【教育研究分野】：情報数理、アーキテクチャ、ソフトウェア、情報通信、情報システム、知的データ処理、メディア情報、創発計算、感性アートメディア、知能統合

「計算科学分野(専攻)」

スーパーコンピュータを用いた大規模シミュレーションによる基礎科学の探究と、先進的アルゴリズムや可視化手法等の研究開発を通じて、次世代の計算科学を担う研究者・技術者を養成するとともに、計算機シミュレーション手法を身につけて幅広い分野で社会に貢献する視野と能力を持った人材を養成します。

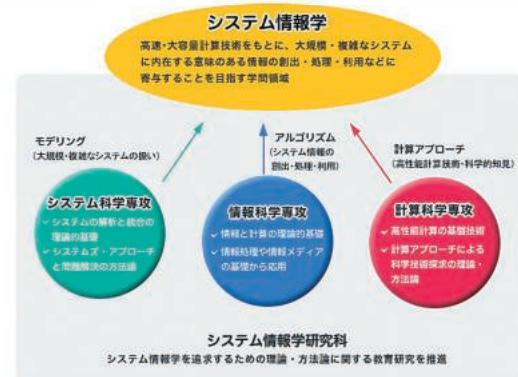
【教育研究分野】：計算基盤、計算知能、計算流体、シミュレーション技法、計算分子工学、計算生物学、計算宇宙科学、応用計算科学、大規模計算科学

●システム情報学研究科について

2010年4月、工学研究科から情報知能学専攻が独立し「システム科学」「情報科学」「計算科学」の3専攻構成の「システム情報学研究科」が新たに誕生しました。情報知能工学科では、卒業時に約8割の学生がこのシステム情報学研究科へ進学します。

●システム情報学研究科ホームページ

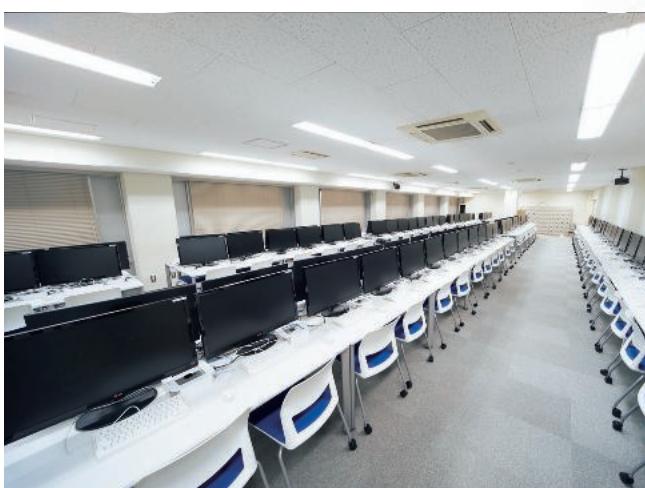
<http://www.csi.kobe-u.ac.jp/>



情報知能工学科の主な授業科目

●講義科目

計算機概論	電磁気学基礎1・2	制御工学及び演習1・2	総合演習A1・A2	ミクロ系計算
力学基礎1・2	電気回路及び演習1・2	数理計画及び演習1・2	ロボティクス	ソフトウェア開発1・2
微分積分1～4	波動と振動	信号解析1・2	設計工学	総合実験B1・B2
線形代数1～4	システムモデル	データ解析演習	電子回路	総合演習B1・B2
プログラミング演習1～4	常微分方程式論	コンピュータシステム1・2	並列計算	センシングとメカトロニクス
初年次セミナー	確率と統計	数値解析	情報数学	メディア情報処理
情報・通信ネットワーク	アルゴリズム・データ構造	現象計算	オペレーションズリサーチ	光情報工学
論理回路	データ解析1・2	信号解析演習	現代制御	ディジタル信号処理
離散数学	アルゴリズム・データ構造演習	ソフトウェア工学	情報管理	HPC
応用解析学	応用アルゴリズム演習	言語工学	知識工学	卒業研究
物理学実験1・2	複素関数論	総合実験A1・A2	マクロ系計算	



情報知能演習室の計算機システム



ロボットプログラミング実験

国際交流

海外の大学や研究機関との多数の共同研究実績があります。国際的な研究集会の企画や開催に多くの教員が参画するとともに、大学院に在籍する学生のほとんどが、これらを始めとする様々な国際学会での研究成果発表を経験しています。毎年、外国人留学生を受け入れており、その主な出身国は、ウクライナ、オーストラリア、韓国、スウェーデン、中国、ドイツ、ネパール、ブラジル、フランス、ベトナム、ペルー、モロッコ、ラオス、ルーマニアなど、多様な地域にわたっています。

卒業後の進路

毎年、多数の企業からの求人依頼があり、基幹産業、先端産業である電気・電子・情報・通信・機械関連の製造業を中心に就職しています。その他、金属・重工・自動車や、電力・ガス、さらには、金融・商社・マスコミから官公庁や教育界まで、あらゆる業種への就職実績があります。本学科・専攻の卒業生・修了生は、多様化する社会の中で、技術者・研究者・管理者として中心的な役割を果たし、非常に高く評価されています。なお、学部学生の大多数(70~80%)が、より高度な専門知識を習得し、研究を深めるため、大学院博士課程前期課程に進学しています。また、博士課程前期課程修了者の約15%が博士課程後期課程に進み、博士号の取得を目指しています。

主な就職先

アイテック阪急阪神(株)	アクセンチュア(株)	NTTコムウェア(株)	株)NTTデータ	(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(株)オージス総研	(株)オブテージ	(株)カブコン	川崎重工業(株)	関西電力(株)
キヤノン(株)	(株)クボタ	KDDI(株)	(株)神戸製鋼所	(株)コーエーテクモホールディングス
(株)コナミデジタルエンタテインメント	コベルコシステム(株)	(株)小松製作所	(株)島津製作所	シャープ(株)
JFEスチール(株)	(株)JSOL	住友電気工業(株)	ダイキン工業(株)	ダイハツ工業(株)
TIS(株)	(株)デンソー	(株)デンソーテン	東海旅客鉄道(株)	(株)東芝
トヨタ自動車(株)	西日本電信電話(株)	西日本旅客鉄道(株)	日鉄ソリューションズ(株)	日本電気(株)
日本電信電話(株)NTT研究所	任天堂(株)	(株)野村総合研究所	パナソニック(株)	パナソニックデバイスシステムテクノ(株)
阪急阪神ホールディングス(株)	(株)日立製作所	富士通(株)	古野電気(株)	三菱電機(株)
(株)村田製作所	ヤフー(株)	(株)リコー	ルネサスエレクトロニクス(株)	ルネサスシステムデザイン(株)

Message

在学生・卒業生からのメッセージ

“人工知能”の本質がわかる人材に

“人工知能”という言葉が一般的になった今、果たしてどれだけの人がその本質を理解しているでしょうか。私が2008年に情報知能工学科に入學し博士後期課程を修了するまでの9年間は、機械学習の様々な手法が深層学習に置き換わり、誰も知らなかった人工知能という言葉が急速に世の中に広まっていった時期でした。在学中はメディア情報講座で音声信号処理の研究をしており、現在も総合電機メーカーの研究所で音声の研究を続けていますが、社内ではAI・人工知能が専門と見なされることが多く、これらの製品化、社会実装のための計画立案や意見を求められることもしばしばです。人工知能技術の製品化は、私の本来の専門である機械学習・信号処理の知識やプログラミング能力だけでは実現できません。学部当時は興味がなかったハードウェアの知識は量産化に、何となく聞いていた通信の知識はクラウド上でサービス展開に不可欠であることに後から気づきました。情報知能工学科では、これらの知識を体系的に学び、最先端の研究者である先生方のサポートの下で研究活動ができます。先輩や国際学会で出会う研究者との議論もとても刺激的で、物事の本質を考えるきっかけになりました。ぜひ皆さんもこの素晴らしい環境に、“人工知能”的本質を探しに来てください。



相原 龍

(2012年工学部情報知能工学科卒業、2014年博士課程前期課程修了、2017年博士課程後期課程修了)

人の暖かさに触れる4年間 未来を支える技術を学ぶ4年間

AIやIoTといった最先端の知識に触れることができる情報知能工学科です。私自身、深くは知らないまでも“通信”や“プログラミング”などといった今後の社会の在り方を大きく形作っていくであろう分野に興味を持ちこの学科に進学しました。情報知能工学科の授業は専門分野に対する知識を深める講義から実際に自分の手でゲームやロボットを組み立てるような授業まで多岐にわたります。情報通信の分野に興味があったとはいえば全くの初心者だった私は最初、課題をこなすのに精一杯で授業になかなかついていけませんでした。しかし先生方を初め先輩や友達みんなの助けを借り、プログラミングスキルだけでなく物事を構造的に捉える力も身に付いたのではと思います。また4回生で配属された研究室では、情報知能工学科が最先端な部分だけでなく社会の基盤を支える仕組みにも大きく精通していることを改めて学びました。私の所属するシステム計画講座ではシステム最適化や最適化を行う仕組みに関しての研究が多く取り扱われています。学部3年間で学んだことが実際に社会のどういった部分で役に立っているのかを実感しながらの研究はとてもおもしろいです。あらゆる知識に触れ、たくさんの仲間と成長できる大学生活を情報知能工学科で送ってみませんか？



田村菜ツ実

(2016年工学部情報知能工学科卒業)

TOPICS

情報知能工学研究トピックス

スマートアグリ

いま、日本の農業は大きな岐路に立たされています。農村部における人口減少と超高齢化、40%を下回り続けている低い食料自給率、そしてTPPによる関税撤廃など、様々な問題が押し寄せています。一方で、2009年には340兆円であった世界の食市場が2020年には680兆円に倍増することが見込まれていることなどから、競争力強化を図ることで日本の農業をグローバル展開する好機と見る向きもあります。そこで、大きな期待が寄せられているのが、コンピュータやネットワーク技術などの最新テクノロジを利用して農業にイノベーションをもたらす「スマートアグリ」です。



私たちの研究室では、農業現場から得られる多種多様なデータの知的処理により、農業を効率化するしくみについて、学内外の専門家と一緒に研究しています。例えば、畑の作物を対象として、カメラ画像から推定された草丈・花数などの生育データや、センサで取得された気温などの環境データをもとに、データマイニング技術を用いることで熟練農家の知恵やノウハウを顕在化させる手法を開発しています。これによって、効果的な農作業のヒントの提供や、次世代への円滑な技術継承を可能とします。また、牛同士のインタラクションを検知することで放牧牛の行動を分析したり、3次元画像を利用して肥育牛の発育状態を管理したりなど、最新のデバイスやデータ処理技術を活用した研究にも取り組んでいます。

大川剛直 教授（知的データ処理分野）

システム計画

従来は、パソコンやプリンタ、スマートホンなどのIT関連機器が接続されていたインターネットに、それ以外の様々なモノがつながるようになりました。例えば、家庭内の家電製品をインターネットにつなげることで、外出中もスマートホンで操作ができます。また、玄関にとりつけた防犯カメラの様子をいつでも見ることも可能です。このように多くのものがつながる時代で重要なとなるのが、つながっている全てのモノを、大勢の人が生活する社会全体でどのようにうまく使いこなすかということです。そのようなスマートな社会の実現には、ネットワークでつながっているシステム全体を賢く上手に計画することが重要な課題となります。そこで我々は、ネットワークにつながる個々の要素に人工知能（ソフトウェアエージェント）を搭載し、それぞれがネットワー

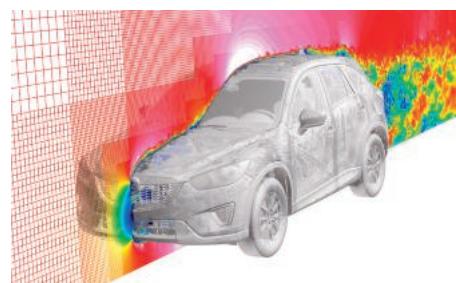


人工知能が搭載されたスマートファクトリーシステム

大規模熱流体シミュレーション

コンピュータによるシミュレーションは、理論、実験に次ぐ第三の科学として様々な科学・工学分野で活用されています。我々は、「京」に代表されるハイエンドスパコンを活用し、熱・流体運動を高精度に予測する大規模シミュレーション技術を開発することで複雑な物理現象を解明すると共に、その技術を産業界で活用・展開するための研究開発を行っています。例えば自動車の開発では、自動車に作用する空気の力（空力）を高い精度で求め、燃費を予測、向上することが強く求められています。また、空力は、高速走行する自動車の安全性にも大きく関わります。今までこういった空力予測には、風洞を用いた実験が行われてきました。ここに大規模空力シミュレーションを適用することで、風洞実験に匹敵する精度での空力予測を、高速かつ低価格で実現できるばかりではなく、風洞では計測が不可能な、追い越しやすれ違いといった実走行状態での自動車の走行安全性評価が可能となります。

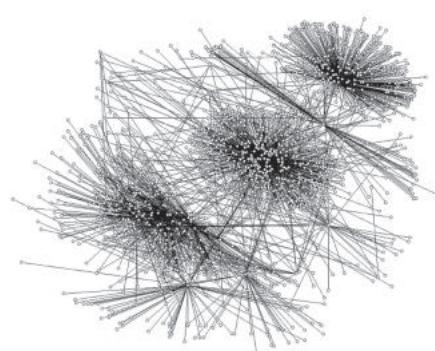
坪倉誠（計算流体分野）



スパコン「京」による大規模自動車空力シミュレーション

クを使って通信・交渉・制御することで、システム全体をスマートに計画し運用する研究を進めています。例えば、このシステム計画技術をモノづくりに応用することで、今までにない賢くてスマートな工場（スマートファクトリー）が実現され、消費者ひとりひとりの好みに応じた様々なカスタマイズ製品を、適切な価格で提供することができなり、製造立国日本におけるモノづくりを支援することができます。また、ツイッターやフェースブックなどのSNSを用いた情報の広がり方をシミュレーション手法で解析したり、リーマンショックのような突發的なリスクに負けない金融ネットワークを設計するなど、大規模なシステム内の様々な問題に対して、様々なシステム最適化手法を用いた問題解決を行なっています。

貝原俊也 教授（システム計画分野）



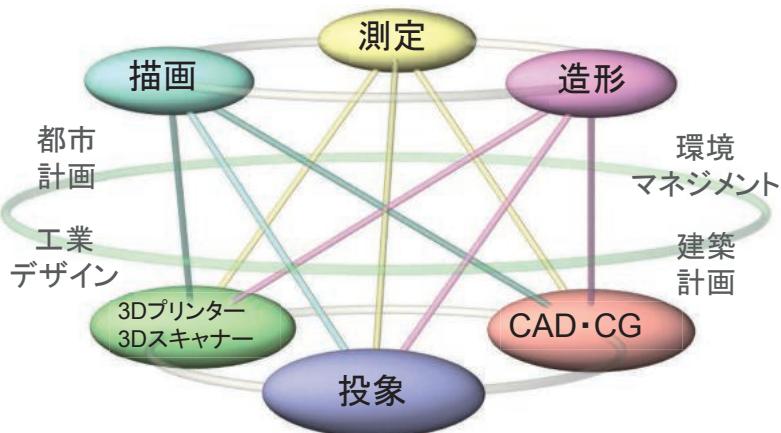
ツイッター利用者間のつながりネットワーク解析

工学研究科付属研究センター

現在、工学研究科内には産学連携と新学術領域の創出を見据えた7つの工学研究科付属研究センターが設置されています。世界的に先導的な役割を果たすため、様々な研究分野の活躍が期待されています。

グラフィクスリテラシー教育研究センター (Graphics Literacy Education and Research Center)

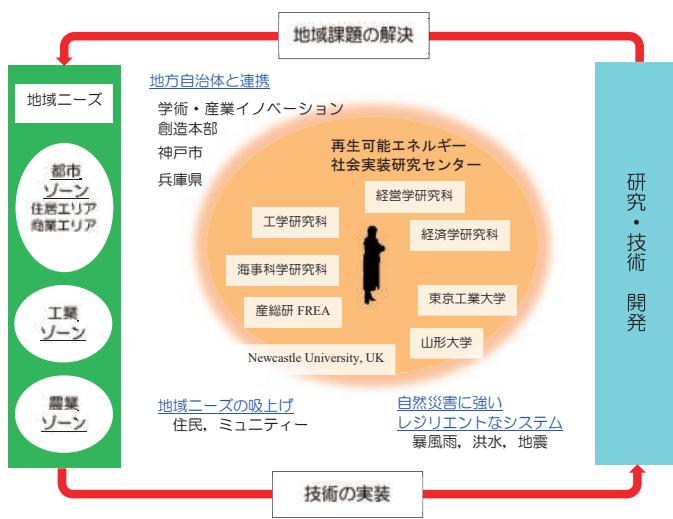
建築計画、都市計画、環境やエネルギーのマネジメント、工業デザインなどを包含し、専攻横断的にあらゆる方面的マルチスケールなグラフィクスリテラシーにおける審美的な考察も含めた基礎学と先端知識についての先進的教育と、実践としての研究を推進するとともに、関連研究および教育実践の成果を広く対外的に発信するセンターです。真に価値あるモノには単に機能性ばかりでなく審美的な視点での価値が付与されていることを歴史が示しています。



これを踏まえ、美学や図形科学など意匠の基礎となるさまざまな基礎学をもとに統合的に研究し、教育に反映しつつ、高い機能性を追求するための科学的視点と審美的な価値観を併せ持つ人材の育成に寄与します。

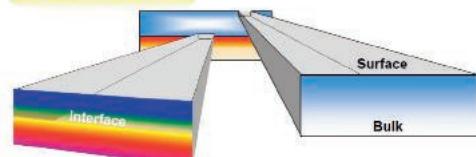
再生可能エネルギー社会実装研究センター (Social Implementation of Renewable Energy research Center)

温暖化による地球環境の悪化が現実味を帯びつつあり、CO₂を排出しないエネルギー創生・利用システムの開発および社会への適応が急がれています。各要素技術開発だけでなく、実社会への実装に際して想定される諸問題、活用可能な再生可能エネルギー、地域的特徴、再生可能エネルギーから化学エネルギーへの変換および貯蔵、エネルギー消費地への輸送などを一体として最適化・解決しなければなりません。太陽光や風力等の再生可能エネルギーは、電力に変換され、さらに化学エネルギーである水素に変換されます。また一部は太陽光を用いた光触媒反応による直接分解による水素生成も大いに期待されています。再生可能エネルギーの利用の成否は、変換された水素および再変換されるエネルギーキャリア物質の変換(再変換)効率(物質およびエネルギー)が重要な鍵となっています。自然災害の多い日本においては、システム全体の災害に対する強靭化も重要な検討課題です。本センターでは、具体的な戦略として、(1)エネルギーキャリア相互変換最適化、(2)エネルギー貯蔵・輸送の最適化、(3)コミュニティー実装設計、(4)自然災害に対する強靭化、(5)要素技術の標準化、の5つの柱により再生可能エネルギー活用の社会実装実現を目的とし総合大学としての神戸大学の強みを活かしたモデルケースの実証研究・情報発信を進めます。



界面科学研究センター (Research Center for Interface Science)

表面と界面



- ★どうなっているのか?
- ★どうやって制御するのか?
- ★どういう性質を示すのか?
- ★どうやって調べるのか?

ことが期待できます。したがって、本センターが界面機能の創出をものづくりに繋げる連携を推進するための新たな拠点となり、基盤研究から発信されたシーズの「ものづくり」への展開が円滑になることを期待しています。本センターに関連したプロジェクト・外部資金として、科学研究費、JST・戦略的創造研究推進事業CREST、内閣府・戦略的イノベーション創造プログラムSIP、新エネルギー・産業技術総合開発機構NEDO、未来社会創造事業、経済産業省・革新的新構造材料等研究開発ISMA、参画研究者の民間との各種共同研究などを推進しており、過去五年間で7億円以上の外部資金を獲得しています。

昨今のナノテクノロジーやバイオテクノロジーにおける取り扱いを見るまでもなく、材料の機能は外界と接する界面での現象に支配されています。したがって、界面を基盤とした‘ものづくり’の戦略が必要不可欠となります。当センターでは、「界面」をキーワードに教育・研究分野の横断的な研究ユニットを形成することで、界面現象に関わる基盤研究を推進し、次世代のものづくりに繋がる研究シーズの創出をめざしたいと考えています。この際、従来型の応用化学、機械工学、電気電子といった専攻や分野縦割り的な枠組みをあらたな座標軸からの視点で見直すことで新学術領域を創出し、既存の組織からは出てくることのない斬新な産官学連携の芽を築く

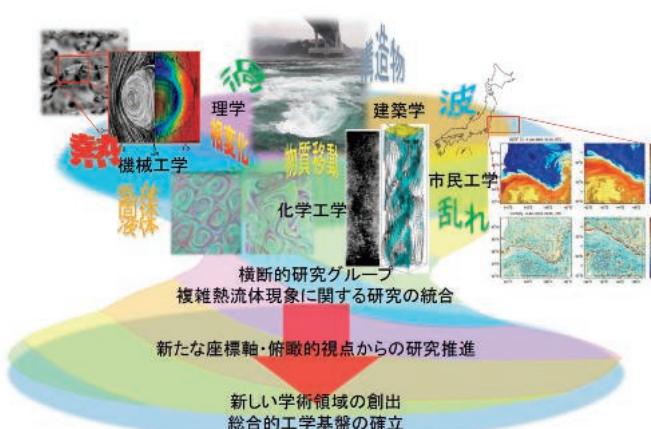


複雑熱流体工学研究センター (Complex Fluid and Thermal Engineering Research Center)

気体・液体・固体の混ざった流れ(混相流)や粘弾性を有する「複雑」な流体、渦・乱れ・波や構造物などを含む「複雑」な流れ、化学反応や相変化および熱や物質の輸送を伴う「複雑」な熱流体现象、環境や人感に関連する「複雑」な熱流体制御などの様々な複雑熱・流体现象は非常に多くの工業分野で複合的に利用・応用されています。当センターは、工学研究科を中心とした横断的な研究グループであり、幅広い分野における複雑熱流体现象に関する研究を統合し、俯瞰的に推進することにより、基盤教育・先端研究の推進と次世代の研究分野の創出を目指します。

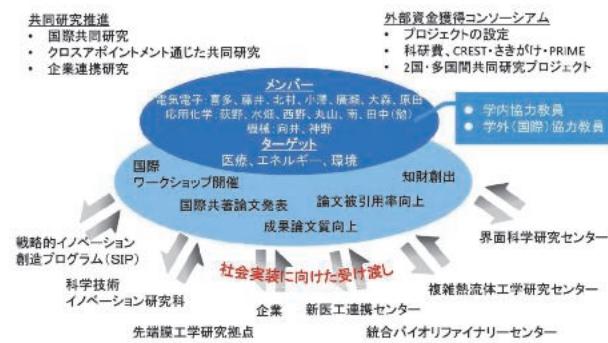
本センターでは、従来型の建築学、市民工学、機械工学、応用化学といった専攻・分野縦割り的な枠組みを新たな座標軸からの視点で見直し、新しい学術領域を創出することで複雑な熱流体现象に関する総合的な工学的基盤の確立を目指します。また、参画する

研究者が連携により、既存の組織からは出てくることのない斬新な技術、産官学連携の芽を築くことにより、革新的な生産、環境、エネルギー関連技術を構築し次世代のサステナブル社会の形成に貢献することを目指します。



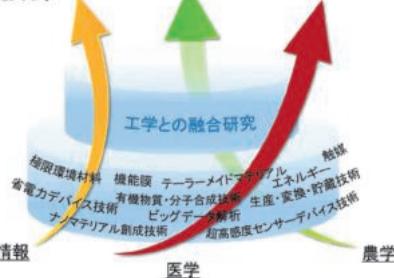
先端スマート物質・材料研究センター (Research Center for Advanced Smart Materials)

超スマート社会では、必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応できることが求められます。これを実現するには、サービスプラットフォームに供することができる新たな価値を創出する基盤技術の強化が不可欠です。当センターにおいては、これまでにないスマートな物質による分子レベルのセンシングからデバイスレベルのセンサー技術の研究開発プラットフォームを構築するため、医学・農学・数理情報などとの異分野融合型研究とグローバルな共同研究を通じてオープンサイエンスを実現します。特に、医療応用、エネルギー利用、極限環境で使用される複合物質・材料に関する基礎研究を強力に推進して、新たな価値の創出を強力に進めます。



新しい価値の創出

- 人工知能(AI)
- モノのインターネット(IoT)
- マテリアルズ・インフォマティクス
- 計測技術センシング
- バイオプロダクション
- バイオコンビナート
- 高効率生産
- 生体材料・デバイス
- 分子標的・治療
- 抗がん活性
- 治療・衛生機器

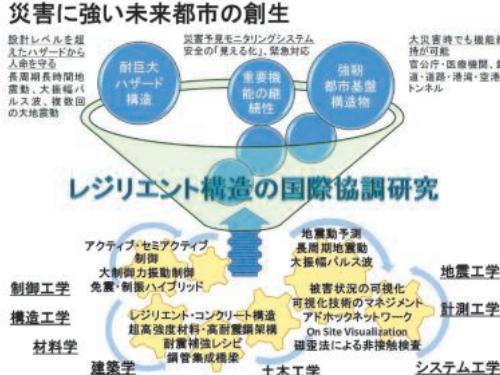


学内・国内外との積極的な共同研究を通じて目的の成果を確実かつ効果的に達成することを目的の第一とする柔軟な組織の研究センターであり、新たな視点で見直し、先端のスマート物質・材料に関する新学術領域を創出することで神戸大学の強みを一層強化することが期待でき、産官学連携に重きを置く学内の他研究科やセンター群と連携し成果の受け渡しをすることで成果の社会実装に貢献します。

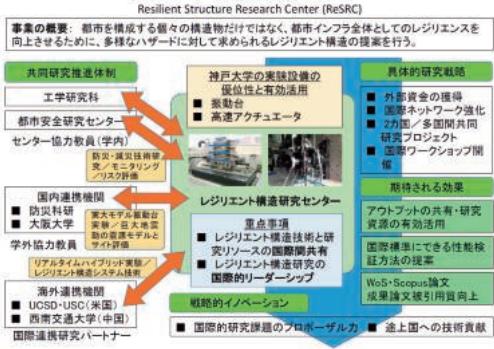
レジリエント構造研究センター (Resilient Structure Research Center)

巨大地震、巨大台風、津波などに対して、都市は被害低減にとどまらず回復力(レジリエンス)の高さが求められており、構造工学の各分野はレジリエント構造の実現を目指しています。それらの研究を総合して都市レベルでレジリエンスを向上させる研究が不可欠です。また神戸大学においては近年、振動台や高速アクチュエータの導入が進んだので、これらの設備を最大限に活用してレジリエント構造の研究を推進します。さらに国際的に共通化できる標準的な性能検証方法を提案することを目的として、国内外の機関とも連携し、災害に強い未来都市の創生を強力に推進します。

都市を構成する個々の構造物の課題だけではなく、各種の構造の技術が適材適所に役割を果たすことによって、都市インフラ全体としてのレジリエンスを向上させることができます。そのために、多様なハザードに対して求められるレジリエント構造の提案を、センターベースで組織的に実施します。さらに国際的に研究資源の有効活用を図るために、アウトプットを共有し、レジリエント構造研究の国際的なリーダーシップを保持することを目指します。



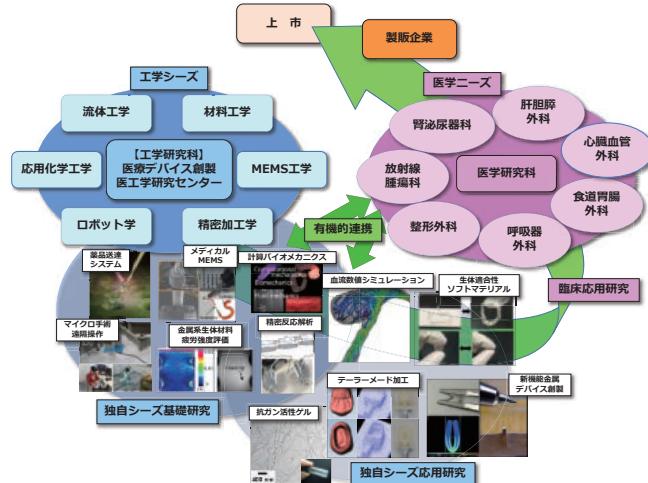
レジリエント構造研究センター



医療デバイス創製医工学研究センター (Medical Device Fabrication Engineering Center)

国産医療用デバイスの創製は喫緊の社会的要請とされています。本研究センターでは工学研究科の研究シーズを「使われる医療デバイスならびにシステム」の創製へ結実させることを目的としています。その活動として、医療デバイス創製に向けた工学基礎研究および臨床適用に堪えるデバイスを具現化するための応用研究を推進し、新しい学問・研究領域を先導します。また、医療機器製造販売企業や大学発ベンチャー企業との連携により、神戸大学発の研究成果を社会実装するための研究開発を加速します。

臨床応用の大きな出口の一つとして、外科や内科で用いられる医療用デバイスの創製を目指しています。ここでは、新しい医療用材料の開発研究のみならず、生体内で起こる力学的応答や体液循環などの物質移動を理解するための基礎研究、医療用デバイスの精密加工技術、マイクロプロセス技術、手術用ロボティクス、ナノマテリアルの創製など各種システムを構築するための応用研究に精通している工学系教員が中心となり、研究を先導します。また、本学医学系教員との間で、実用化に向けた取り組みの方向性や着地点を協議することにより、臨床応用研究を推進しています。最終的には医療機器製造販売企業との連携により、社会実装のスピードアップを図ります。



減災デザインセンター (Center for Resilient Design (CResD))

＜災害に強い、しなやかな社会の創造をめざして＞

災害に対して回復力、復元力（レジリエンス）を発揮できるしなやかな都市は同時に住みやすい都市（リバブルシティ）でなければなりません。こうした社会環境を実現していくためには、都市空間を形成する物的環境のみならず、人々の行動や規範、制度なども含めた統合的な視野に立ち、学術的な知見や研究成果を実装していく「デザイン」が求められます。神戸大学において培われ、蓄積してきた減災社会実現のための様々な知見を、「デザイン」を通して社会実装していく手法の開発を行っていくための研究拠点として、国内外の機関と相互補完し、国際的な視野で安全・安心な世界の実現へ向けたネットワークを構築します。同時にCResDは神戸大学の機能強化プロジェクトの一つ「未来世紀都市学」研究ユニットに参画し、文理融合の更なる進化に取り組みます。

CResD
Center for Resilient Design
Kobe University 神戸大学
減災デザインセンター



OPEN CAMPUS

オープンキャンパス

神戸大学工学部では、高校生を対象に毎年8月に学部や各学科の紹介や参加者との交流を目的として、オープンキャンパスを実施しています。1日ではありますが、大学での教育・研究に触れてもらえるように、研究室見学ツアー、体験実習、体験講義など各学科独自の企画が準備されています。オープンキャンパスの日程については、工学部ホームページをご参照下さい。



[市民工学科] 自然の中の渦と流れの実験



[建築学科] 模擬設計



[電気電子工学科] 研究室見学



[機械工学科] 実験室見学



[応用化学科] 模擬講義



[情報知能工学科] 研究室見学

「うりボーロード」

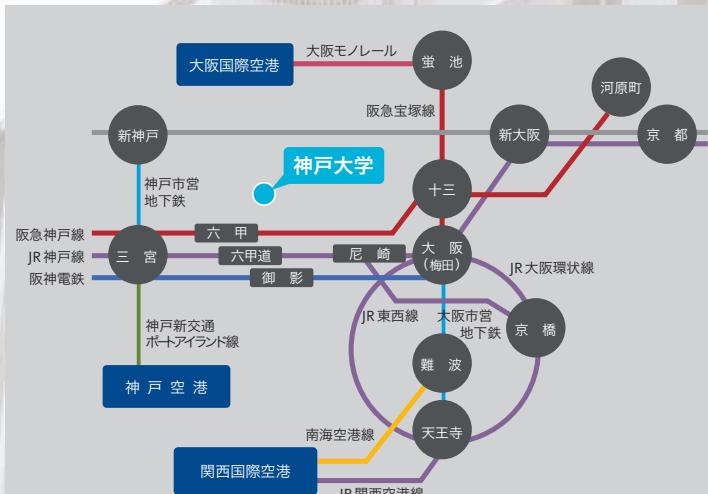
「うりボーロード」とは学生、教職員並びに工学部を訪れる方が、安全かつ快適に来校するため又工学部から他のキャンパスへスマーズに移動できるよう設置された遊歩道です。

「うりボー」とはイノシシの幼獣のことで、愛らしい姿からそう呼ばれています。



六甲山の中腹に位置する神戸大学のキャンパス内では、しばしばイノシシの親子に遭遇します。ただ、イノシシの成獣は、体も大きく気性が荒いので、絶対に刺激しないでください。

Access Map アクセスマップ



最寄り駅から工学部まで

徒歩：阪急「六甲」駅から約15～20分
バス：阪神「御影」駅、JR「六甲道」駅、阪急「六甲」駅から神戸市バス16系統「六甲ケーブル下」に乗車し、「神大国際文化学研究科前」下車
タクシー：阪神「御影」駅から約15～20分／JR「六甲道」駅から約10～15分／阪急「六甲」駅から約5～10分



Campus Map キャンパスマップ



お問い合わせ先

神戸大学大学院工学研究科 教務学生係

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1
TEL.078-803-6350

e-mail

eng-kyomugakusei@office.kobe-u.ac.jp

工学部・工学研究科ホームページ
<http://www.eng.kobe-u.ac.jp/>

神戸大学ホームページ
<https://www.kobe-u.ac.jp/>



神戸大学
大学院工学研究科
工学部