

エネルギー環境・化学工学科



学びのキーワード

- 新エネルギー
- リサイクル
- 環境保全

※2022年度入学生よりエネルギー環境工学科は「エネルギー環境・化学工学科」に名称変更します。

学科ホームページ▶ <https://wps.itc.kansai-u.ac.jp/enekan/>

深刻化するエネルギー、環境問題について、解決策を提案する。

やがて石油の供給不足が現実になるといわれ、地球環境の悪化も進行しています。これ以上の環境破壊を食い止める人類の持続的発展を維持するためには、今とは異なる新しいエネルギー体系を構築することが求められています。深刻化する地球温暖化問題に対しては、二酸化炭素の排出を最小化して、低炭素社会を構築する必要があります。そのためには省エネルギーの推進と既存エネルギーの変換効率の飛躍的向上に加えて、太陽光、風力、バイオマス、廃棄物や水素などの新エネルギーを利用する技術開発を進めていくことが重要です。本学科では、省エネルギーや新エネルギー、環境修復、環境汚染防止など、エネルギーと環境を見据えた科目を配置。1年次から多くの実験・演習を課し、身に付けた「化学工学」に基づく実践的な知識・技術を生かして環境負荷の少ない新システムを構築できる人材を育成します。



カリキュラム紹介

※必修、選択必修、選択

1年次	第1選択外国語I・II、第2選択外国語I・II、数学を学ぶ(微分積分I)、数学を学ぶ(微分積分演習I)、数学を学ぶ(微分積分II)、数学を学ぶ(微分積分演習II)、物理を学ぶ(力学I)、化学を学ぶ(基礎化学)、線形代数I、線形代数II、化学実験、入門化学結合論、化学工学量論及び演習、プロセス量論及び演習 共通教養科目(「大学案内(インフォメーション)」参照)、物理を学ぶ(電磁気学I)、基礎からの情報処理、情報処理演習、入門エネルギー環境学、フレッシュマンゼミナール、図学、無機化学、物理学実験
2年次	第1選択外国語III・IV、数学解析I、分析化学実験、物理化学実験、有機化学、応用有機化学、ユニットオペレーションI、ユニットオペレーションII、物理化学I、物理化学II、物理化学III、反応工学、プロセス数値、工業製図 基礎分析化学、物理化学演習、ユニットオペレーション演習I 基礎化学英語、機器分析化学、熱・統計学、地域再生
3年次	外国語講読I、外国語講読II、化学工学実験、有機化学実験 基礎分離工学、応用反応工学、粉体工学、プロセス最適化学、プロセス制御工学、有機化学反応論、応用界面工学、電気エネルギー化学、環境熱工学、触媒化学工学、大気・水環境化学工学、化学プラント設計、化学技術の安全と倫理、流体工学、ユニットオペレーション演習II シミュレーション演習、エネルギー工学ディスカッション、未来エネルギー工学、機能性材料学、高度分離工学、エネルギー材料学、特別講義I、特別講義II、地域再生
4年次	特別研究I、特別研究II 知的財産権法、品質管理、グリーンケミストリー、技術者ビジネス法、地域再生

2021年4月現在

学びのスタイル



田中 瑛 理工学研究科 環境都市工学専攻 博士課程前期課程 2021年3月修了

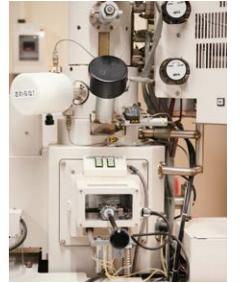
研究テーマ

湿式プロセスにより作製した複合粒子を用いたセラミックスの微構造制御

各種プロセスを駆使して微構造を制御することで高機能なセラミックスの創製をめざす。

湿式プロセスにより高強度、高靱性を示すジルコニアとアルミナを複合させた粒子を作製し、複合セラミックスのマイクロレベルでの微構造制御をめざしています。具体的には、母粒子の表面に微粒子を析出させて被覆化することで、各種特性を高めるものです。例えるなら、ボールを泥の中に入れ、泥で均一にコーティングされた多数のボールの集合体を高温で焼き固めるようなイメージです。電子顕微鏡を用いて複合粒子の形態観察や、焼結体(セラミックス)の微構造観察を行っていますが、被覆の有無や程度を明確に評価することが難しく、さまざま

な試行を重ねています。溶液のpHのわずかな変化や組成の違いによって、セラミックスの微構造が大きく異なり、機械的特性が変化することがわかりました。特異的な微構造を示すサンプルの評価を進めることで、微構造と特性の相関を明らかにしていければと思います。



この学科を選んだ理由

中学生のころから環境問題に関心があり、工学的なアプローチから現実的な問題解決に携わりたいと考え、本学科を志望しました。入学後は物理や化学の知見を身に付けつつ、生産プロセスについて知見を深めた結果、資源循環という観点から環境問題に取り組もうと考えました。

将来の目標

化学製品メーカーの生産技術者として働きます。コストの削減はもちろんですが、地球環境に最大限配慮し、生産プロセスの改善に取り組みたいです。

環境問題の解決につながる、新たな生産プロセスの開発をめざしてほしい。

田中さんの研究は新材料の開発に留まらず、生産プロセスの開発をめざす化学工学の考え方をベースにしています。研究室スケールでの研究成果を、工場の生産工程に導入できるようにスケールアップすることが、生産技術者のテーマです。社会に出てからも、自分の頭で考えて研究を進めた経験を活かして、生産効率だけでなく地球環境に配慮した持続可能な生産プロセスの開発に取り組んでほしいと思います。

エネルギー環境・化学工学科 松岡 光昭准教授



莊司 英紀 理工学研究科 環境都市工学専攻 博士課程前期課程 2020年3月修了

研究テーマ

ゼオライトを触媒とするグリセリンのアセタール化

生産過剰の物質から、有用な物質を効率よく作り出すルートの開発に取り組んでいます。

廃油由来のバイオディーゼル燃料は、環境への負荷が小さい再生可能エネルギー。京都市バスの燃料として活用されるなど、利用が広がっています。その製造過程で10%ほど産生されるグリセリンは生産過剰の状態ですが、グリセリンの化学構造を少し改変した1,3-プロパンジオールという物質には、高機能繊維の材料となるなど高い付加価値があります。私は、グリセリンから1,3-プロパンジオールを効率よく作り出すルートを確立するという課題に取り組み、他の人がやらない方法で研究を行いました。副反応を抑制してねらった反応だけが進むように、反応に使用する物質や触媒を選択。

反応条件にもこだわって実験を重ねました。結果は従来の方法とあまり変わらない60%台の収率にとどまりましたが、研究室での3年間で、失敗に見えるデータこそ「次はこうしよう」と考えるための第一歩で、研究に終わりはないことを学べました。この貴重な経験を元に、今後は企業の技術部門で努力していきたいです。



この学科を選んだ理由

高校時代から環境問題に興味をもち、石油に代わるエネルギーとしてのバイオエタノールについて学びたいと思いました。バイオ(生物)と化学、どちらに進むかで迷いましたが、物質に短時間で大きな変化をもたらす「化学の力」に可能性を感じ、この学科を選びました。

「研究とはこういうものだ」という一番大事なところを自分のものにしてほしい。

研究とは高い山に挑むようなもので、山頂をめざす道筋は幅広く考えた方がチャンスは広がります。ルートが多いほど、全ルートが失敗する確率は小さくなるからです。莊司さんは新たなルートの確立をめざして研究と研究室に貢献するとともに、研究力の基礎を身に付けました。国際会議での英語発表や海外の大学での共同研究も、今後につながる貴重な経験になったと思います。

エネルギー環境・化学工学科 三宅 孝典教授



Q. 大学は私たちの就職活動をどの程度サポートしてくれるのでしょうか? また、企業や自治体、学校などで実習を行うインターンシップに参加できますか?

A. 関西大学キャリアセンターでは、1年次の時点から各種セミナーを開催し、しっかりと将来設計ができるように支援しています。大学ではインターンシップの斡旋を行うとともに、単位として認定しています。各学科でも、各種講演会の実施や企業への推薦などの形で、きめ細かなサポートを行っています。



講義紹介

「物理化学実験」

さまざまな実験を通じ
物理・化学の基本則や現象を
リアルに体験。

学生は2、3人ずつのグループに分かれ、「反応速度の測定」「電池の製作」など10の実験テーマのうち、毎回一つの実験を進めます。実験中、複数名の先生と大学院生が各テーブルをまわって、どういう器具を選び、どう扱うかを具体的に説明します。そして実験結果をグラフにして、後日レポートを提出します。結果を整理して検討することで、自分が行った実験操作の意味を理解することができます。半年間をかけて全員がすべての実験を体験し、1年次から学んできた物理化学の講義内容を確認できるプログラム。将来技術者として、環境に負荷をかけず、安全に研究開発を行うための基本的能力を身に付けることができる講義です。



エネルギー・環境・化学工学科
荒木 貞夫 准教授、松岡 光昭 准教授

入門エネルギー環境学
現代社会での化学工学の意義を学ぶ。

この講義では、まずエネルギーや環境問題の現状を紹介し、これからの技術開発の課題について理解を深めます。その後、化学工業の生産工程を通じて、物質収支、熱収支、触媒の働きなどに関して解説します。さらに安全や環境に配慮した化学生産技術についても詳しく解説します。

有機化学実験
新技術開発につながる技術を体得する。

この講義では、環境工学の基本を押さえながら、環境に優しい化学プロセスの構築、環境汚染物質の無害化など新技術開発の基礎訓練を行います。抽出分離精製などの有機化学実験の基礎、実験室規模での蒸留による分離技術を中心に、これらを組み合わせた基礎技術の習得をめざします。


粉体工学
環境問題や化学工業で重要な「粉」を学ぶ。

環境汚染物質として問題となっているPM2.5や、化学工業で扱われる固体状の原料・製品・触媒は、小さな粒子状物質でありその集合体は粉体とよばれています。粉体に関わる産業分野は化学工業だけでなく、食品・日用品・医薬品など多岐にわたります。粉体は固体でありながら気体や液体のように流れ、そのユニークな特性を学びます。

研究紹介

再生可能なバイオマスエネルギーの高効率な転換法の開発にチャレンジ。


再生可能なエネルギー資源として木材をはじめとしたバイオマスの利用に大きな期待が寄せられています。人類は大昔から薪や木炭といった形で利用してきましたが、化石資源の枯渇や地球温暖化などの問題から、最近になって改めて再生可能エネルギーの一つとして注目されているわけです。ところが、エネルギー密度が小さく収集にコストがかかることや、含水固体でハンドリングに問題があるなどバイオマスにも多くの欠点があるので、効率的な利用を考えると、これまで化石資源に適用してきた技術をそのまま当てはめるわけにはいきません。そこで、木炭を作る際に、できるだけ燃料ガスも多くとれるような分解法の開発に取り組んでいます。また、バイオエタノールなどへの液体燃料化も望まれているので、食糧になるでんぷん質を原料とせず木材由来にするためには、糖分を木材から取り出すことが必要になります。そういった成分の分離法の開発にも日々取り組んでいます。



エネルギー・環境・化学工学科
長谷川 功 准教授

“光”を最大限に活用した【化学エネルギー・化成品製造】や【有害な環境汚染物質の分解無害化】に挑戦。

エネルギー・環境問題が深刻化している背景から、再生可能エネルギーの一つとして太陽光に代表される光エネルギーの有効活用技術が注目されています。皆さんは“光”と聞くと何を思い浮かべるでしょうか？我々の生活において“光”は必要不可欠であり、そのほとんどは視覚的に利用しています。一方で“光”はエネルギーを持っています。例えば太陽光の場合では、地球に降り注ぐ太陽光エネルギーを100%回収利用できるものと仮定すると、世界の年間消費エネルギーをたったの1時間で賅えるといわれており、膨大なエネルギーが日々降り注がれていることになります。このような光エネルギーを少しでも有効に活用すべく、粉末の「光触媒」という物質を利用した化学物質変換に取り組んでいます。皆さんがよく知る「光合成」も光触媒反応であり、「水と二酸化炭素」を「酸素と糖」に化学変換することで、植物自身の栄養素を作っています。植物のシステムを模倣しながら、高性能な光触媒開発およびさまざまな光触媒反応への応用に挑戦しています。例えば、地球上に豊富に存在する水や酸素を原料に用いた化学エネルギー（水素や過酸化水素）製造や、大気・水質有機汚染物質の分解無害化などで、開発した光触媒が将来のエネルギー・環境問題の解決に貢献できることを夢見て、研究室の学生と共に日々研究を進めています。



エネルギー・環境・化学工学科
福 康二 准教授

チャレンジできる研究テーマ

詳細は ▶ https://www.kansai-u.ac.jp/Fc_env/department/ceee/teacher.html

触媒工学、資源エネルギー化学
池永 直樹 教授

研究テーマ

- 炭化水素からの水素製造用触媒の開発
- 低級炭化水素の脱水素用触媒の開発
- 環境汚染物質の浄化

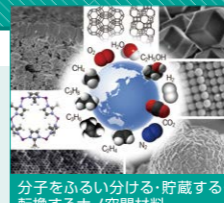


有機化合物が分析できるGC-MS装置

ナノ空間材料化学、分離工学
田中 俊輔 教授

研究テーマ

- 自己組織化による規則性ナノ空間材料の開発
- 温室効果ガス回収・水素利用・水処理のための省エネ分離技術の開発
- ナノ空間材料のエネルギー貯蔵システム・ドラッグデリバリーシステムへの応用

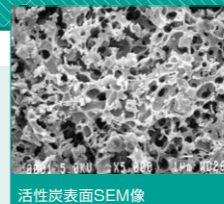


分子をふるい分け・貯蔵する・転換するナノ空間材料

廃棄物の有効利用
林 順一 教授

研究テーマ

- 廃棄物系バイオマスの炭化・ガス化
- 多孔質材料の製造および環境浄化、エネルギー貯蔵への応用
- 吸着分離プロセス




活性炭表面SEM像

資源リサイクル、環境浄化
村山 憲弘 教授

研究テーマ

- 副産物(鉄鋼スラグなど)を原料に用いる高性能イオン交換体の創製
- 還元剤を用いる貴金属の選択的回収
- 水溶液中の有害イオン(ヒ素や鉛など)の除去

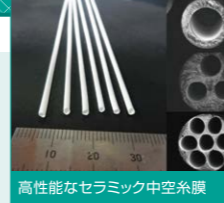


還元剤によって水溶液中から選択的に回収された金(特許出願済)

グリーンプロセス工学
荒木 貞夫 准教授

研究テーマ

- 再生可能エネルギーの新規製造プロセスの開発
- 新規分離膜の開発及び分離プロセスへの応用
- 反応分離複合プロセスの開発




高性能セラミック中空糸膜

機能材料・環境浄化
佐野 誠 准教授

研究テーマ

- メソおよびマイクロポーラス材料の開発と機能評価
- 環境浄化技術の開発
- 固体酸化燃料電池用材料の開発と機能評価

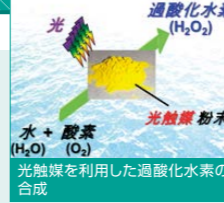


溶液中の希薄な元素(カドミウム、鉛、セレンウム等の有害元素を含む)の分析ができる原子吸光分析装置

触媒工学、資源エネルギー化学
福 康二 准教授

研究テーマ

- 太陽光エネルギーから化学エネルギーへの変換技術の開発
- 大気・水質汚染物質の低環境負荷な分解無害化技術の開発
- 環境に優しい物質変換が可能な触媒系開発




光触媒を利用した過酸化水素の合成

環境、ナノテク
岡田 芳樹 教授

研究テーマ

- ナノ粒子の合成と計測に関する研究
- マイクロリアクターに関する研究
- マイクロバブルに関する研究

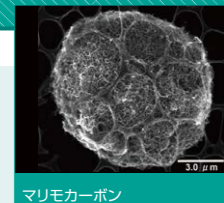


ナノ粒子サイズ分布測定装置

新規ナノ炭素材料合成、電極材料開発
中川 清晴 教授

研究テーマ

- リチウムイオン電池及び燃料電池要素技術の開発
- ナノ炭素材料およびダイヤモンド利用技術の開発
- 水処理技術の開発

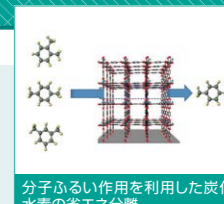


マリモカーボン

省エネ材料、機能開発
三宅 孝典 教授

研究テーマ

- 廃プラスチックのケミカルリサイクル
- イオンや有機化合物の高性能分離材の開発
- バイオエタノールの転換触媒開発



分子ふるい作用を利用した炭化水素の省エネ分離

物性化学工学、生体物性
山本 秀樹 教授

研究テーマ

- Li資源の高純度化、材料開発
- 溶解度パラメータ(HSP値)を用いた材料開発
- 生体材料HSP値の測定、応用技術開発

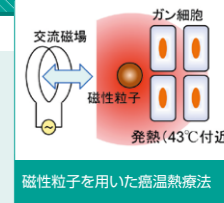


研究室で開発した血液の粘度を測定できる新しい装置

機能性ナノ粒子
木下 卓也 准教授

研究テーマ

- 機能性ナノ粒子材料の開発
- 磁性ナノ粒子の医療への応用
- 燃料電池ナノ粒子材料の合成

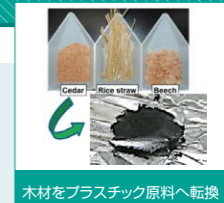


磁性粒子を用いた癌熱療法

炭素資源転換工学
長谷川 功 准教授

研究テーマ

- 水熱反応による石油代替成品への転換
- 熱分解を利用した木質成分分離
- バイオマスリファイナリー

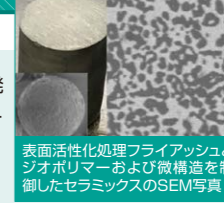


木材をプラスチック原料へ転換

無機材料化学、粉体工学
松岡 光昭 准教授

研究テーマ

- 粉体プロセスを駆使した機能性無機材料の開発
- 機械的粒子表面活性化による高強度ジオポリマー設計プロセスの開発
- 乾式プロセスを用いる酸化系固体電解質の開発



表面活性化処理フライアッシュとジオポリマーおよび微構造を制御したセラミックスのSEM写真

2021年4月現在

Q. 女子学生はどのくらいいますか？

A. 2018～2021年度に入学した環境都市工学部の女子学生数は右記となっています。

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
建築学科	25名(27%)	38名(32%)	28名(27%)	29名(28%)
都市システム工学科	18名(13%)	24名(18%)	25名(19%)	24名(18%)
エネルギー環境・化学工学科	11名(12%)	8名(10%)	15名(16%)	13名(15%)

こんなところで 学んでいます

知識や技能を身に付けるための実験・実習装置が揃った部屋、考えたことを表現したりディスカッションしたりしながら学び合えるスペース、主体的に研究に取り組む機会を創出する場など、いろいろなところで先輩たちは学んでいます。



製図室



オープンデザイン教室



第2実験棟実験場



イノベーション創生センター



1号館ラーニングcommons



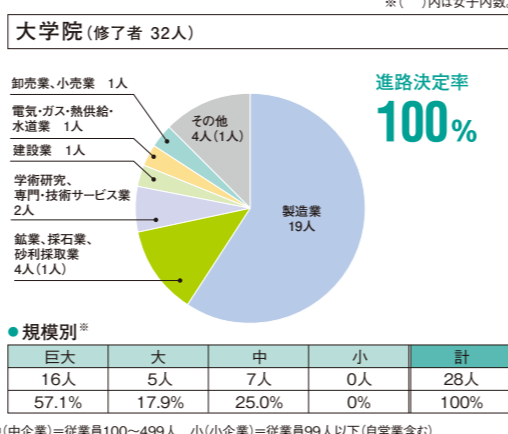
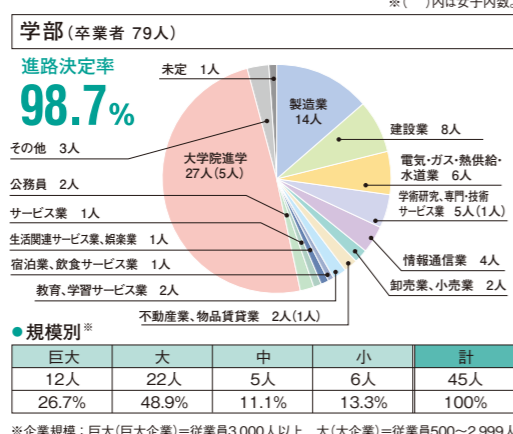
情報処理室

取得できる資格

所定単位を修得すると資格を取得できるもの	所定単位を修得すると在学時から受験資格が得られるもの	受験できる資格
中学校教諭一種免許状〔理科〕 高等学校教諭一種免許状〔理科・工業〕 司書、司書教諭、学芸員 毒物劇物取扱責任者	甲種危険物取扱者 卒業時に受験資格が得られるもの 甲種消防設備士	公害防止管理者 高圧ガス製造保安責任者 放射線取扱主任者 環境計量士

就職/進路状況

本学科の進路決定率は学部生で98.7%、大学院生で100%となっています。学部生の就職先としては、製造業をはじめとして、建設業、電気・ガス等の各種インフラ業等の堅調な企業が多いことが特徴です。大学院生においては、学んだ知識や技術を直接的に生かすことのできる製造業やエネルギー関連業界への就職が全体の81.3%を占めています。また、学部生の34.2% (27人) が大学院に進学しており、より深く専門知識や技術を学んだのち、高度な技術者や研究者をめざすことになります。



●学部 進路先

製造業	17.7%	日清食品ホールディングス(株) 大王製紙(株) 花王プロフェッショナル・サービス(株) 興和(株) 小林製薬(株) 三洋化成工業(株) 東和薬品(株) 日本ペイントホールディングス(株) 富士薬品工業(株) ライオン(株) 株任原製作所 (株)鯖江村田製作所 (株)総合車両製作所 クボタメンブラン(株)
建設業	10.1%	(株)アキュラホーム 住友林業(株) (株)朝日工業社 (株)オーテック 須賀工業(株) 住友電設(株) 高砂熱学工業(株)<2>
電気・ガス・熱供給・水道業	7.6%	関西電力(株) (株)関西エネルギーソリューション<3> 東京電力ホールディングス(株) エア・ウォーター・ダイオ(株)
学術研究、専門・技術サービス業	6.3%	(株)ネオガイアホールディングス(1) 関西測量設計(株) クボタ環境サービス(株) 住友ケミカルエンジニアリング(株) (株)プランテック
情報通信業	5.1%	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株) パーソルプロセス&テクノロジー(株) 富士通エフエスシステムズ(株) (株)ベリザープ
卸売業、小売業	2.5%	(株)ソカモトコーポレーション (株)ライフコーポレーション
不動産業、物品賃貸業	2.5%	セントラル総合開発(株) (株)アクティオ(1)
教育、学習サービス業	2.5%	関西西大学 兵庫県教育委員会
宿泊業、飲食サービス業	1.3%	(株)プレナス
生活関連サービス業、娯楽業	1.3%	クラブツーリズム(株)
サービス業	1.3%	三菱電機メカトロニクスエンジニアリング(株)
公務員	2.5%	大阪府 神戸市消防吏員
大学院進学	34.2%	関西大学大学院<2(5)> 大阪大学大学院

※< >内は決定者数、企業名・大学院名のみは1名、()内は女子内数。

●大学院 進路先

製造業	59.4%	日清フーズ(株) 宇部興産(株) 花王(株) 第一工業製薬(株) 東亜合成(株) 東ソー(株) 東レ(株) 戸田工業(株) ユニチャーム(株) ラサ工業(株) 三和ハイテック(株) ダイキン工業(株) キオクシア(株) ニチコン(株) 株福井村田製作所 ローム(株) (株)キーエンス トヨタ自動車(株) 日本特殊陶業(株)
鉱業、採石業、砂利採取業	12.5%	出光興産(株) エネクスフリート(株) JXTGエネルギー(株) 西部石油(株)(1)
学術研究、専門・技術サービス業	6.3%	日揮グローバル(株) (株)プランテック
建設業	3.1%	日鉄パイプライン&エンジニアリング(株)
電気・ガス・熱供給・水道業	3.1%	大阪ガス(株)
卸売業、小売業	3.1%	東京産業界

※< >内は決定者数、企業名・大学院名のみは1名、()内は女子内数。

OBからのメッセージ



中嶋 直矢 (2016年3月 理工学研究科 環境都市工学専攻 修了)

ローム株式会社

製品を製造、量産するための装置の開発に取り組んでいます。

半導体を製造する上で重要になる製造装置を開発しています。難しいプロセスですが、周りの方々の力も借りながら取り組んでいます。難しい局面を何度も乗り越えて装置が完成し、製品の量産に貢献できたときは非常に大きな喜びを感じることができる仕事です。私は学部で学んだ反応工学や、大学院での研究や共同研究を通じて、ものづくりに興味をもち、中でも製品を製造するためのライン設計などに関わる仕事がしたいと思いました。ライン設計に関わることができる仕事を中心に就職活動を行った結果、生産システム

の開発を自社で行っているロームに興味をもち、入社しました。現在は装置の中の一部機能やユニットの開発を行っていますが、将来的には自分が主体となって、新規装置の開発に取り組むことが目標です。

■現在の仕事に生きている学科の学び

製造ラインで重要になる歩留まり率や装置の稼働率などの計算、考え方などに、在学中に学んだ化学工学がとても役立っています。