

大阪公立大学 工学部

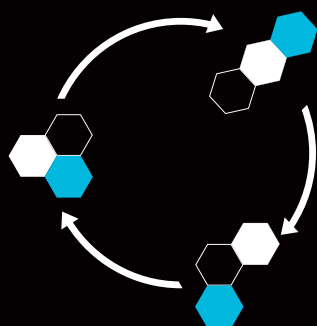
化学工学科

Department of Chemical Engineering



「モノづくり」に必要なモノ… それが化学工学です

現代社会に欠かせないモノを生産するには
化学工学の知識が必要不可欠です。
世界の「モノづくり」を支える
「化学工学」は化学工業の枠を超えて
地球環境や資源、エネルギー、
医療、バイオテクノロジーなど
幅広い分野の発展に貢献しています。



例えば食品

最近、注目を集めている「特定保健用食品」の開発や製造にも、
化学工学の技術が活かされています。例えば、オリゴ糖やキトサン、キシリトールなど、
有用な成分の抽出は化学工学の得意分野。
糖質カットのビールやコラーゲン飲料、サプリメント、アレルギー対応食品、冷凍食品、
インスタント食品など、化学工学が活かされた商品は多種多様にあります。

例えば新素材

航空機の機体に使われて話題の「炭素繊維」は、軽くて強い特徴を活かし、
自動車、スポーツ分野、産業機器等に広く使用されています。
新製品の開発に欠かせない高機能化した新素材を研究・開発するのも
化学工学の仕事です。
材料そのものの機能だけでなく、それらを効率よく製造する
工場(プラント)の設計まで視野に入れて、開発に取り組んでいます。



例えばエレクトロニクス

生活に欠かせないテレビ、パソコン、携帯電話など、
エレクトロニクス分野にも化学工学が役立っています。
生産プロセスや工場のシステム開発はもちろん、半導体や燃料電池、
素材、エネルギーの開発など、製品のすべてに
化学工学が関わっています。

例えば医薬品

患者の病気を治療してくれる薬の製造は化学工学の仕事のひとつ。
顆粒、タブレット、カプセル、液体など、用途に合わせた最適な
製品を提供します。再生医療や病気を早く、正確に治療・診断する技術、
人工透析などの進歩にも化学工学が貢献しています。

例えば環境

環境にうまく適合したモノを作るのももちろんのこと、
エネルギー消費が少ない、廃棄物を出さない、危険な物質を使わない、
環境にやさしい「モノづくり」の仕組みを作ることも化学工学の使命です。
バイオ技術を利用した都市鉱山の資源回収など、
革新的なりサイクル技術は今後も重視されるでしょう。



医薬品を生産するには

例 固形剤の製造工程



身近な暮らし中にも
化学工学の技術が使われています

スマートフォンの中には



Q&A 化学工学科をもっと知っていただくために、皆さんの疑問・質問にお答えします。

Q. ほかの学科とどう違うのですか？

A. 「何を作るのか」にプラスして、「どうやって作るのか」を学べるのは「化学工学」だけです。
化学反応を操る専門的な知識に加え、人の役に立つモノ＝「売れるモノ」を作るためのプロセスや装置の設計や、低コストで効率よく、大量に作るための工学が学べる唯一の学問です。幅広い分野に興味がある人にぴったりです。

Q. どのようなことを学べるのですか？

A. 社会で役立つ「何をどのように作るのか」という所をしっかりと学べます。
気体・液体・固体を混ぜる、反応させる、分離・精製するなど、製品を作る過程が学べ、そのプロセスや装置の設計ができるようになります。よい品を安く、かつ環境に優しく作る「製品」につなげる学問が学べます。

Q. 化学工学を学ぶとどのような人材になれるのですか？

A. あらゆる産業で求められる「化学工学」を駆使できる人材になれる。
最も効率のよい生産方法の開発、新しいプロセスや装置の設計、運転管理に必要な、物理や化学の原理などを総合的に理解して、制御するために必要な「化学工学」の力が発揮できます。あらゆる産業の企業から求められる人材になれる。

Q. 化学工学を学ぶとどのような分野で活かされますか？

A. ナノ化学産業、バイオ、食品、医薬品、自動車産業など、幅広い分野で活躍します。
化学工業のみならず、バイオ、医療、エレクトロニクス、電力・ガス、機械、航空、宇宙、繊維、素材、情報、建築、プラント設計、石油精製、商社、研究機関と広範囲に及びます。各種プロセスやプラントの開発、設計、生産、管理などで、中心的に活躍できます。

企業が求めるのは、幅広い視野と知識で製品につなげるケミカルエンジニア

東レ株式会社 Interview

全事業を横断して活躍する 化学工学者のニーズは大きい

当社は先端材料で世界ナンバーワンを目指す素材メーカーです。有機合成化学、高分子化学、バイオテクノロジー、ナノテクノロジーの4つのコア技術を使って、地球環境の課題・問題を解決することを経営の中心にしています。新しい発見・発明を社会的価値につなげるために、化学工学の役割は非常に大きいです。

2008年、化学工学を中心としたケミカルプロセス技術部を発足させました。これまではケミカル中心の技術部でしたが、ポリマーも融合し、防災環境も含めて、全事業にかかわるプロセスを手掛けています。例えば、研究の初期段階から生産性を検証したり、長年に渡る生産プロセスを改良したり、コストダウンや省エネにも貢献しており、社内での認知度が向上す

るとともに着実に業務拡大しています。また、新入社員を3年ほど当部で化学工学を教育して、各事業部門へ送り出しています。

入社後、化学工学を学ぶこともできますが、大学でしっかり基礎を学んでいると違いがあります。研究している所だけを見ているだけでは生産はできませんが、コストや環境面を含め、全体像を考えることができるようになるんです。ここが非常に大事なんです。大学では基礎をしっかりと学んでほしいですね。

衣料品や自動車、航空機など各クライアントとの共同開発も進めており、これからどんどん新しい技術の領域が出てきます。関わる部署や人も多く、化学工学の出身者は総合的なプロデューサーとして活躍しています。新しい製品を生み出していくことが醍醐味であり、役割としても一番求められています。



ケミカルプロセス技術部 部長 上席化学工学技士 和史さん

トヨタ自動車株式会社 Interview

製品に落とし込む研究や 開発ができる人材が必要

自動車業界は、100年続いたガソリンやディーゼルから、電気自動車や燃料電池など、クルマの構造自体が変わろうとしている転換期を迎えています。また、車体も鉄板ではなく、プラスチックやカーボンなどの、新素材の時代が来るかもしれません。チャレンジしていく領域は、ますます広がっています。

その中で、世界中の自動車メーカーの生命線を握っているのは、化学工学の分野です。品質と耐久性の両立、環境や資源貢献につながる軽量化や低燃費、新素材の開発、量産技術、リサイクルまで、すべてに化学工学が関わっています。

当社のエンジニアは約1万8000人。クルマという機械系や電機系をイメージするかもしれませんが、10%

が化学系で、そのほとんどが化学工学出身者です。新材料や電池の研究開発はもちろん、製品に落とし込むための技術開発や量産するための生産技術など、これまで以上に化学工学出身者を必要としています。

弊社は「トヨタ グローバルビジョン」を掲げ、もっといいクルマづくり、豊かな社会への貢献など、高い目標の実現を目指しています。この先の50年を占う、正念場の10年なので、今後も高水準の採用をしていく予定です。

これから専門課程に進まれる方は、研究活動を通じて、自分で考えて、自分で行動する力を鍛えてほしいですね。志をもって研究に打ち込む姿勢や、行動が一番大切だと考えています。会社では主体性や当事者意識がものすごく大切です。最後まで粘り強く、やり抜く力を身に着けられるよう頑張ってください。



人材開発部 採用・計画室長 村上 秀一さん

先輩の皆さんの声



先端融合研究所 研究員 耳塚 孝さん
大阪府立大学 工学部 化学工学科
1998年3月卒業
大阪府立大学大学院 工学研究科
物質・化学系専攻 化学工学分野
博士前期課程 2000年3月修了
博士後期課程 2014年9月修了

製品化につなげる 化学工学の視点が重要

私は入社して研究に配属され、2012年2月に味の素株式会社と共同研究を始めた“バイオベースナイロン”の研究に携わり、現在は膜利用発酵プロセスのスケールアップ実証をしています。

入社当時から化学工学出身ということで、コスト試算など重要な部分も任されてきました。“バイオベースナイロン”を作る分子を発見することが

できたのも、化学工学ならではの視点が生きていたと思います。

博士後期課程へ入学したのは、膜利用発酵バイオプロセスの有効性について論文を発表し、他社にも使ってもらいたいという目的もあります。

化学工学は、モノづくりに最も役立つ、化学の基礎と工業化を結びつける重要な学問です。新しく世に役立つモノを作りたいという人には必要ですし、学ぶべきだと思います。

先輩の皆さんの声



塗装生技部 技術管理室 岡本 美沙さん
大阪府立大学 工学部 化学工学科
2007年3月卒業
大阪府立大学大学院 工学研究科
物質・化学系専攻 化学工学分野
博士前期課程 2009年3月修了

幅広く学べたので 仕事に生きています

私は車体を塗装する設備を開発しています。大学院時代の熱から電気を作る研究とは違いますが、化学工学で学んだ熱力学や流体力学などが、仕事に役立っています。よりよい製品を効率よく作る学問を、幅広く学べたので、引き出しがたくさんできたと思います。初めて私が手掛けた新設備が、工場に導入された時は、すごく達成感がありました。

今後は大胆に改良した設備を、世界中の工場で使ってもらえるのが目標です。

化学工学は技術開発や環境のことなど、やりたいことができる学問です。材料から製品が量産される各工程を理解できるので、就職先の選択肢も広いですよ。いろんな人と関わりながら、包括的な仕事がしたい人にはおすすめです。もし、今の私がもう一度専門を選ぶとしても、化学工学を選びたいと思います。

化学工学科の卒業生は専門技術者・研究者として幅広い分野で活躍しています。

- | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|--------|------------|--------|--------|-----------|--------|
| 三菱ケミカル | 信越化学工業 | 武田薬品工業 | 塩野義製薬 | 日 揮 | 神戸製鋼所 | 関西電力 | 京 セ ラ | 地方自治体 |
| 住友化学 | A G C | アステラス製薬 | サントリー | 千代田化工建設 | トヨタ自動車 | 大阪ガス | 村田製作所 | 大阪府立大学 |
| 東レ | 積水化学工業 | 第一三共 | 味の素 | 東洋エンジニアリング | 本田技研工業 | 凸版印刷 | A.T.カーニー | 他 |
| 旭化成 | 花 王 | エーザイ | 明治 | 川崎重工業 | 日産自動車 | パナソニック | 産業技術総合研究所 | |
| 三井化学 | 資 生 堂 | 大塚製薬 | アサヒビール | 鹿島建設 | デンソー | ダイキン工業 | 特 許 庁 | |

*大学院修了生をきむ50音順

Q なぜ、求人が多いのでしょうか?

A 「モノづくり」に携わる企業には必要不可欠な人材だから

理由1

化学工学の基礎知識や学問をしっかり学ぶとどんな部署でも応用ができるから

理由2

コストダウン、効率化、環境負荷の低減など課題解決に必要な幅広い知識を備えているから

理由3

量産までのプロセス全体を理解しているので製品化につながる新しい発想や発見ができるから

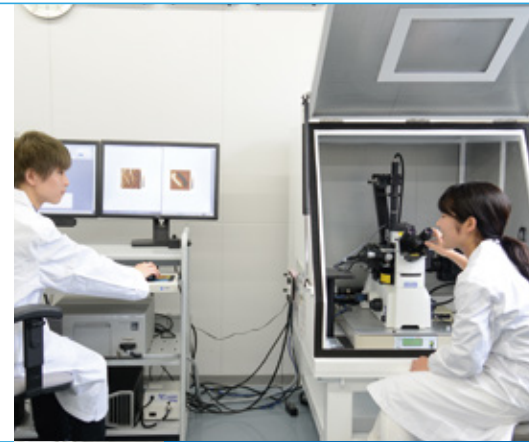
微粒子工学グループ

社会に役立つ
環境バイオテクノロジーを創る

微生物(バクテリア、酵母)を「生きた微粒子」
として科学し、新しい環境技術を創出

例えばこんな研究があります

- エレクトロニクス、自動車などモノづくり産業に欠かせないレアメタル・貴金属を、都市鉱山から新バイオ技術で分離・回収できる環境適合技術の開発
- レアメタル等をリサイクルできるバイオ技術を企業と共同研究
- 微生物を利用してプラチナ系工業触媒を調製する新しい技術の開発
- 微生物の付着現象の解明と微生物機能の工学的利用技術の開発
- ナノ粒子が生体に及ぼす影響に関する評価
- 薬物送達に適したキャリア粒子の合成



教授 Professor
野村 俊之 のむら としゆき
tsnomura@omu.ac.jp

准教授 Associate Professor
山本 卓也 やまもと たくや
takuya.yamamoto@omu.ac.jp

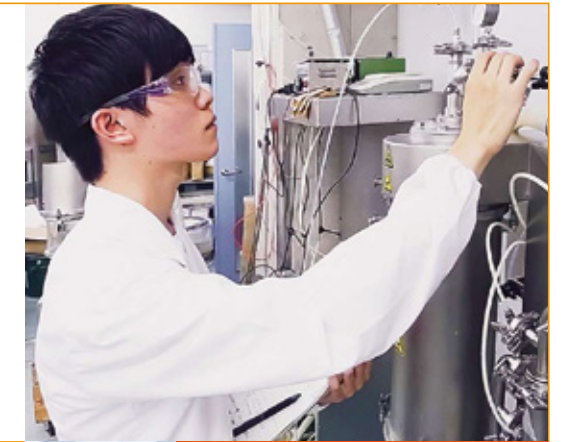
装置工学グループ

優れモノの
「粒」・「粉」をプロデュースする

医薬品・化粧品・電池など高機能・高性能な粉体と
これを製造する技術・プロセス・装置を開発

例えばこんな研究があります

- 付加価値の高い、高性能な医薬品・化粧品・食品・洗剤などに使われる粒や粉を開発し、製造する研究
- 身体に効きやすくしたり、苦味を抑えたりするなど、効果や飲みやすさを増すための粒子加工技術
- 次世代型二次電池に使われる粒や粉を製造する技術
- 粉体プロセスで起こる複雑な現象のコンピュータシミュレーション
- ナンドラッグの設計と細胞内へのデリバリー技術の開発
- 新規多孔性材料をベースとした機能性粒子の創製



教授 Professor
綿野 哲 わたの さとる
watano@omu.ac.jp

准教授 Associate Professor
仲村 英也 なかむら ひでや
hideyanakamura@omu.ac.jp

准教授 Associate Professor
大崎 修司 おおさき しゅうじ
shuji.ohsaki@omu.ac.jp

資源工学グループ

ナノテクノロジーを駆使して
未利用資源の有効活用を実現

鉄や炭素など豊富でありふれた資源から
優れたナノ材料を創出する技術を研究

例えばこんな研究があります

- 廃棄物を原料とする高機能・高性能材料創成の環境調和型プロセスの開発
- 水中の有害なイオンや有機化合物を吸着除去する環境浄化材の合成
- 新しいがん治療に用いる磁性ナノ粒子や、穏やかな環境でも高い活性を示す触媒ナノ粒子の合成
- 高強度プラスチックの補強材や高性能電池の電極材料などへの応用展開が可能な有機無機ハイブリッド材料の開発
- シミュレーションによる解析や機械学習などのデータサイエンスを活用したプロセス設計・最適化



教授 Professor
岩崎 智宏 いわさき ともひろ
tomohiro.iwasaki@omu.ac.jp

反応工学グループ

最先端バイオテクノロジーを駆使

超高性能生体触媒の開発と
省資源・省エネルギーな
バイオプロセスの構築

例えばこんな研究があります

- 遺伝子工学、進化学、タンパク質工学を駆使した高次構造制御による有機溶媒耐性酵素の創製
- 細胞工学、代謝工学、ゲノム工学を駆使した高機能細胞の創製
- 医薬品・機能性食品・化粧品などのファインケミカルズを合成する高選択・高耐久性生体触媒の分子設計と高効率合成法の開発
- 微生物機能を利用した再生可能グリーンエネルギーや機能性物質の創出
- 最先端医療や生命現象の解明に役立つ分子シミュレーションや分子モデリングと反応機構解析
- 反応工学や生物化学工学に基づく環境に優しい先進的グリーンケミカルプロセス・革新的バイオプロセスの構築



教授 Professor
荻野 博康 おぎの ひろやす
ogino@omu.ac.jp

准教授 Associate Professor
山田 亮祐 やまだ りょうすけ
ryamada@omu.ac.jp

准教授 Associate Professor
松本 拓也 まつもと たくや
t_matsumoto@omu.ac.jp

分離工学グループ

実用的な分離技術・プロセスを
研究開発しています

微量物質からバイオマスまで広範囲に
適用可能な分離材料と分離プロセスを創出

例えばこんな研究があります

- 混合物に適した分離材料を創り、それをどのように使うかを研究
- 価値ある物質(レアメタル、生理活性物質)をリサイクル・高純度化するためのマイクロリアクターの開発
- 蓄電装置用の多孔性電極材料の開発



教授 Professor
武藤 明德 むとう あきのり
amuto@omu.ac.jp

環境・エネルギー プロセス工学グループ

「もったいない」を
価値ある資源・エネルギーへ

資源・エネルギーの最新有効利用技術を駆使して
環境調和型プロセスの実現をめざす

例えばこんな研究があります

- 窒素酸化物の循環利用をめざした排ガス浄化技術、有用成分の濃縮精製技術の開発
- 炭酸ガスの分離精製技術と有効利用技術の確立
- 環境調和型反応プロセス、プロセッシング技術の構築
- 未利用有価物や廃棄物の資源循環



教授 Professor
安田 昌弘 やすだ まさひろ
m-yasuda@omu.ac.jp



准教授 Associate Professor
堀江 孝史 ほりえ たかふみ
horie@omu.ac.jp



助教 Assistant Professor
沖田 愛利香 おきた えりか
eokita@omu.ac.jp

材料プロセス工学グループ

革新的なエレクトロニクス材料を作る

金属・半導体・絶縁体を
高機能化・高付加価値化する薄膜・ナノ粒子の
効率的な化学合成プロセスを研究

例えばこんな研究があります

- 次世代二次電池(Na,Mgなど)用新規電極材料の高効率な作製と長寿命化
- 電気化学的手法による非シリコン系次世代型高効率太陽電池材料の大量合成とナノ構造制御
- ダイヤモンド、金属炭化物、金属ホウ化物などの硬質材料を安価・高速で作る化学気相成長法
- 省エネルギーを可能にする機能性材料の最適設計と高品質・低コスト作製プロセス技術の構築
- 機能性材料の革新的インテグレーションによる新機能の創出
- 製造装置や化学反応中の分子、イオンやコロイドを解析・制御してプロセスを最適化する研究



教授 Professor
齊藤 丈靖 さいとう たけやす
tsaito@omu.ac.jp



准教授 Associate Professor
岡本 尚樹 おかもと なおき
w21056l@omu.ac.jp

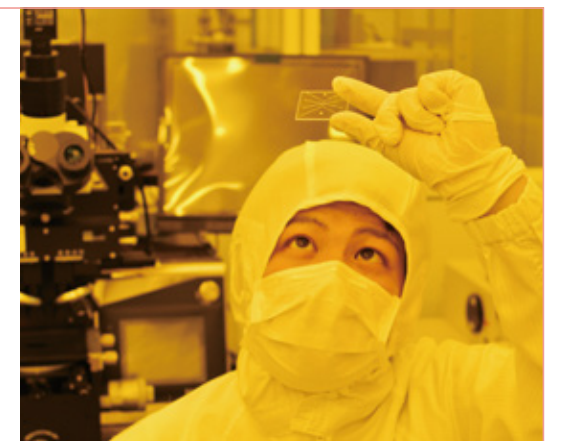
ナノ化学システム工学グループ

最先端のナノ流体チップで
新しい化学工学を切り拓く

健康長寿社会の実現と環境・エネルギー問題の
解消に向けたナノ化学システムを創出

例えばこんな研究があります

- 分子を「積み木」とする究極の精密人工合成法の実現や、極めて高い収率で分離・精製のプロセスを必要としない環境に優しい新たなグリーンケミストリーの開拓など、次世代化学技術の創出
- がん・感染症の超早期診断法の開発や、患者一人ひとりの「個性」を重視した精密・適確で有効性の高い創薬と治療の実現を目標とする次世代医療デバイスの開発
- 体液の流動のみを利用した体内埋め込み型微小医療機器やセンサー、情報処理デバイス用体内電源の開発など、微小エネルギー利用の高効率化とスマート化の開拓



准教授 Associate Professor
許 岩 しゅう いえん
xuy@omu.ac.jp