



静岡大学工学部

物質工学科・化学システム工学コース

SHIZUOKA UNIVERSITY
Department of Materials Science and
Chemical Engineering



URL: <http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp>

化学システム工学コース				
エネルギー 電池	環境 超臨界流体	システム 化学		バイオ 遺伝子
須藤教授 藤波教授 昆野准教授 入山准教授	佐古教授 孔 准教授 立元准教授 岡島助教	岡野教授 福原教授 武田准教授 武石助教	木村教授 松田准教授 前澤講師	中崎教授 二又准教授 安部教務員



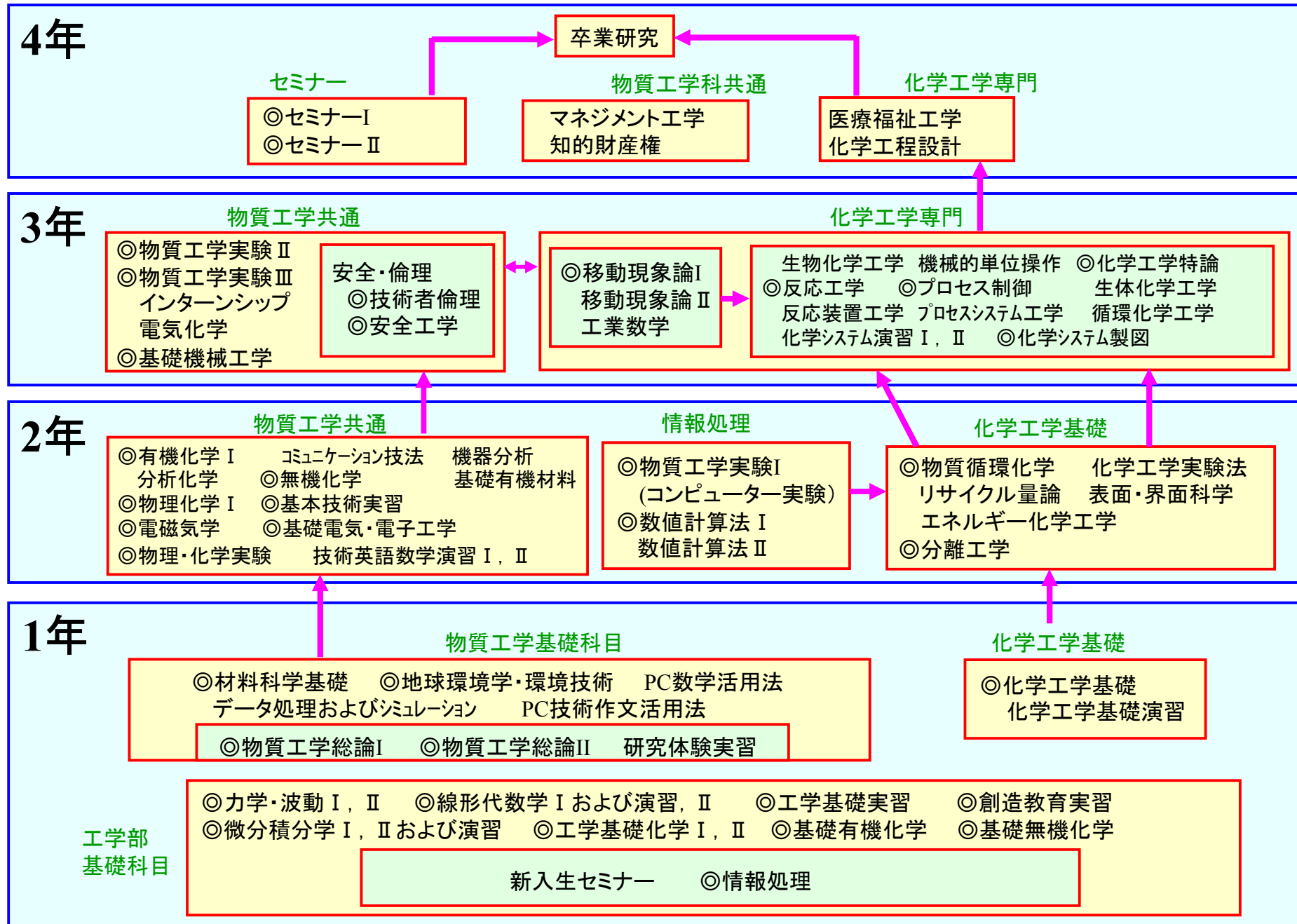
化学システム工学コース 学習・教育目標

工学部物質工学科化学システム工学コースでは、日本技術者教育認定機構（JABEE）の化学工学技術者教育プログラムを展開し、(A)–(I)の学習・教育目標を設定しています。

- (A) 論理的思考法を養い、少人数での討議を通じて発表する能力を身につける。
- (B) 工学基礎知識により定量的な考え方と工学の手法を学ぶ。
- (C) 化学の原理を基礎とする応用化学知識により他面に広がる化学技術と物づくりの過程が理解できる能力を身につける。
- (D) 物質とエネルギーの平衡論、速度論を基礎とする専門知識により、身の回りの現象に化学工学的な課題を発見し、その解決法に応用できる能力を身につける。
- (E) 物づくりのための実験手法に習熟し、安全及び環境にも配慮した考え方のできる能力を身につける。
- (F) 化学現象のモデリング、数値シミュレーションによる予測が可能な能力を身につける。
- (G) 要素技術、単位操作を組み合わせたプロセスシステムに対するプロセス工学知識により物づくりプロセスの設計に応用できる能力を身につける。
- (H) 技術英語を学び、英文の専門教科書を理解する能力を身につける。
- (I) 人類の持続発展可能な循環型社会の構築の視点から、化学工学技術者としての責任を自覚する能力を身につける。

化学システム工学コース カリキュラムツリー

◎ 必修



化学システム工学コース カリキュラム(JABEE教育目標との対応)

学習教育目標	授業科目名							
	1年		2年		3年		4年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
A	新入生セミナー 研究体験実習	コミュニケーション技法 PC数学活用法		化学工学実験法			セミナーⅠ 卒業研究	セミナーⅡ
B	力学・波動Ⅰ 微積分Ⅰ 線形代数学Ⅰおよび演習 工業基礎化学Ⅰ 物質工学総論Ⅰ	力学・波動Ⅱ 微積分Ⅱおよび演習 線形代数学Ⅱ 工業基礎化学Ⅱ 基礎有機化学 基礎無機化学 物質工学総論Ⅱ	基礎電気・電子工学 電磁気学 分析化学	機器分析	基礎機械工学			
C	材料化学基礎		分析化学 有機化学Ⅰ 無機化学Ⅰ	分離工学	反応工学 基礎有機材料 表面・界面化学 電気化学	生体化学工学		
D	化学工学基礎		物理化学Ⅰ エネルギー化学工学	化学工学実験法	移動現象論Ⅰ	生物化学工学 移動現象論Ⅱ	医療福祉工学	
E	研究体験実習		物理・化学実験 基本技術実習	物質工学実験Ⅰ 化学工学実験法	物質工学実験Ⅱ	環境化学工学 物質工学実験Ⅲ 化学工学特論	化学工程設計	
F	情報処理 データ処理およびシミュレーション	PC数学活用法	技術英語数学演習Ⅰ 数値計算法Ⅰ	技術英語数学演習Ⅱ 数値計算法Ⅱ	化学システム演習Ⅰ 工業数学 反応工学 移動現象論Ⅰ	化学システム演習Ⅱ 化学システム製図 反応装置工学 移動現象論Ⅱ	化学工程設計	
G	化学工学基礎 化学工学基礎演習			分離工学	プロセス制御 機械の単位操作	プロセスシステム工学 反応装置工学 化学システム製図	化学工程設計	
H			技術英語数学演習Ⅰ エネルギー化学工学	技術英語数学演習Ⅱ	化学システム演習Ⅰ 移動現象論Ⅰ 反応工学 プロセス制御	化学システム演習Ⅱ 移動現象論Ⅱ 反応装置工学		
I		物質工学総論Ⅱ 地球環境科学・環境技術	物質循環化学 リサイクル量論		技術者倫理 安全工学	生物化学工学 環境化学工学	マネジメント工学 知的財産権	

JABEE 認定とは何か？

化学工学技術者養成プログラムとは？

化学工学技術者養成プログラムは物質工学科化学システム工学コース(Kコース)が中心となって用意しているプログラムで、国際的に通用する化学工学技術者となるために最低限必要とされる内容からなっています。

JABEE（日本技術者教育認定機構）の化学および化学関連分野（化学工学コース）の学習量的な基準を満たしています。

日本技術者教育認定制度とは？

大学など高等教育機関で実施されている技術者教育プログラムが、社会の要求水準を満たしているかどうかを外部機関が公平に評価し、要求水準を満たしている教育プログラムを認定する専門認定(Professional Accreditation)制度です。

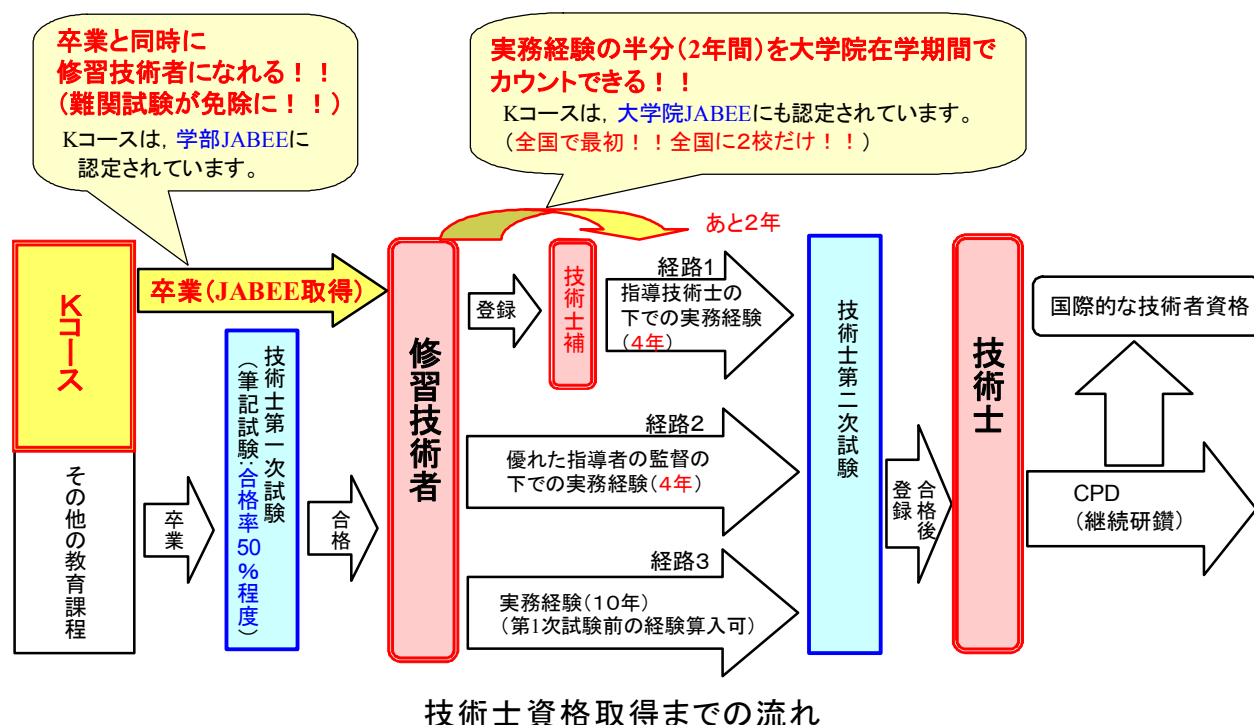
JABEE とは？

日本技術者教育認定機構（JABEE：Japan Accreditation Board for Engineering Education／設立 1999 年 11 月 19 日）は、技術系学協会と密接に連携しながら技術者教育プログラムの審査・認定を行う非政府団体です。

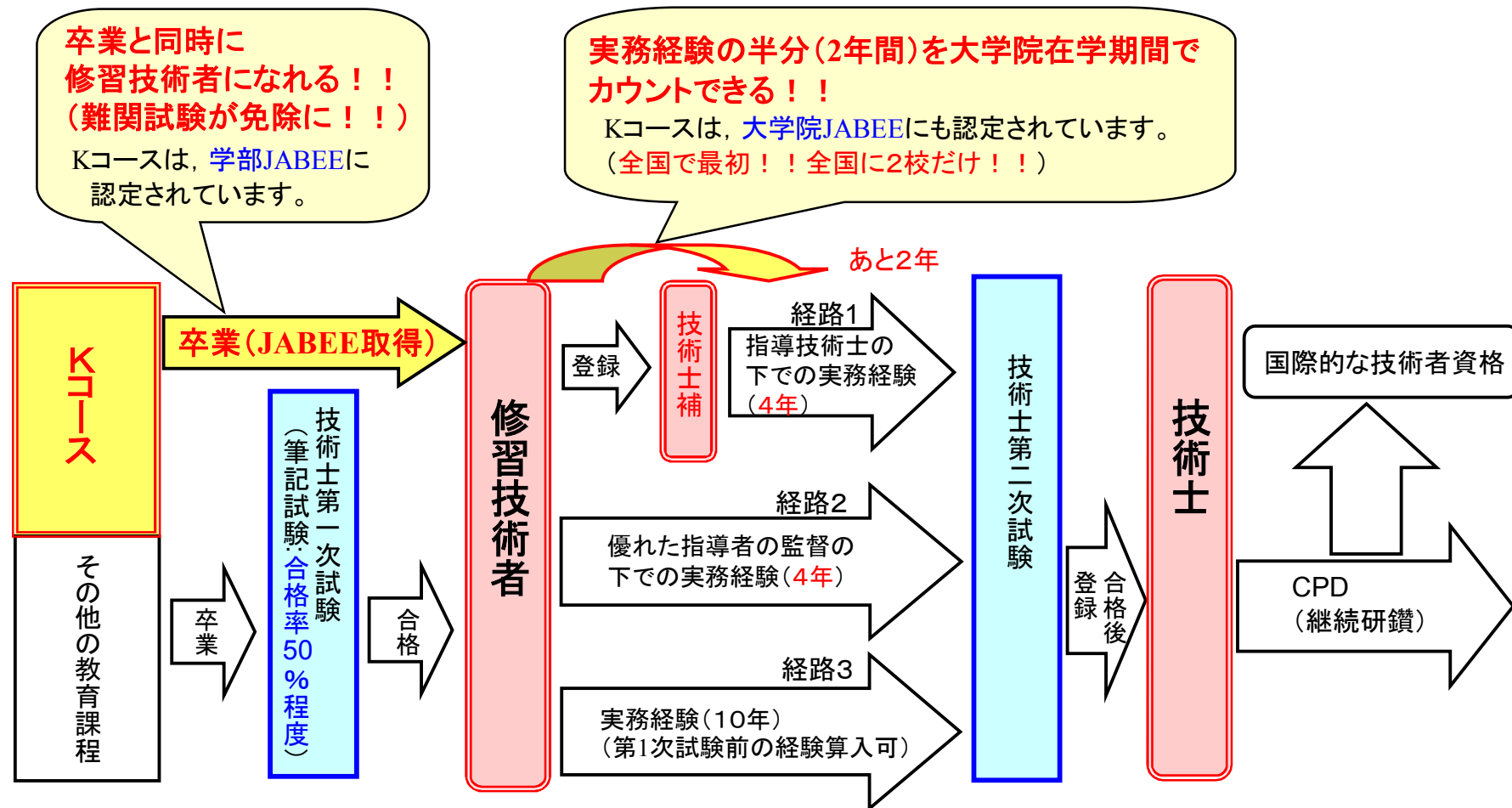
化学工学技術者養成プログラムを終了すると？

文部科学大臣が指定する認定教育課程（＝JABEE 認定の技術者教育プログラム）の修了者は、技術者に必要な基礎教育を完了したものと見なされ、技術士第一次試験を免除されて直接「修習技術者」として実務修習に入ることができる」と規定されています（下図を参照）。

これにより、大学における基礎教育と技術者資格とのリンクが確保されたこととなります。



技術士資格取得までの流れ



技術士補となる資格(技術士第一次試験合格者及びそれと同等と認められる者)を有する者は、以下に示す3つの経路のうち、いずれかで経験を積み、受験申込みを行う時点で、以下のいずれかに該当すれば、技術士第二次試験を受けることができる。

経路1 技術士補に登録され、補助する技術士の下で4年(総合技術監理部門を受験する場合は7年)を超える期間の実務経験を積む。

経路2 優れた指導技術者の下で4年(総合技術監理部門を受験する場合は7年)を超える期間の実務経験を積む。

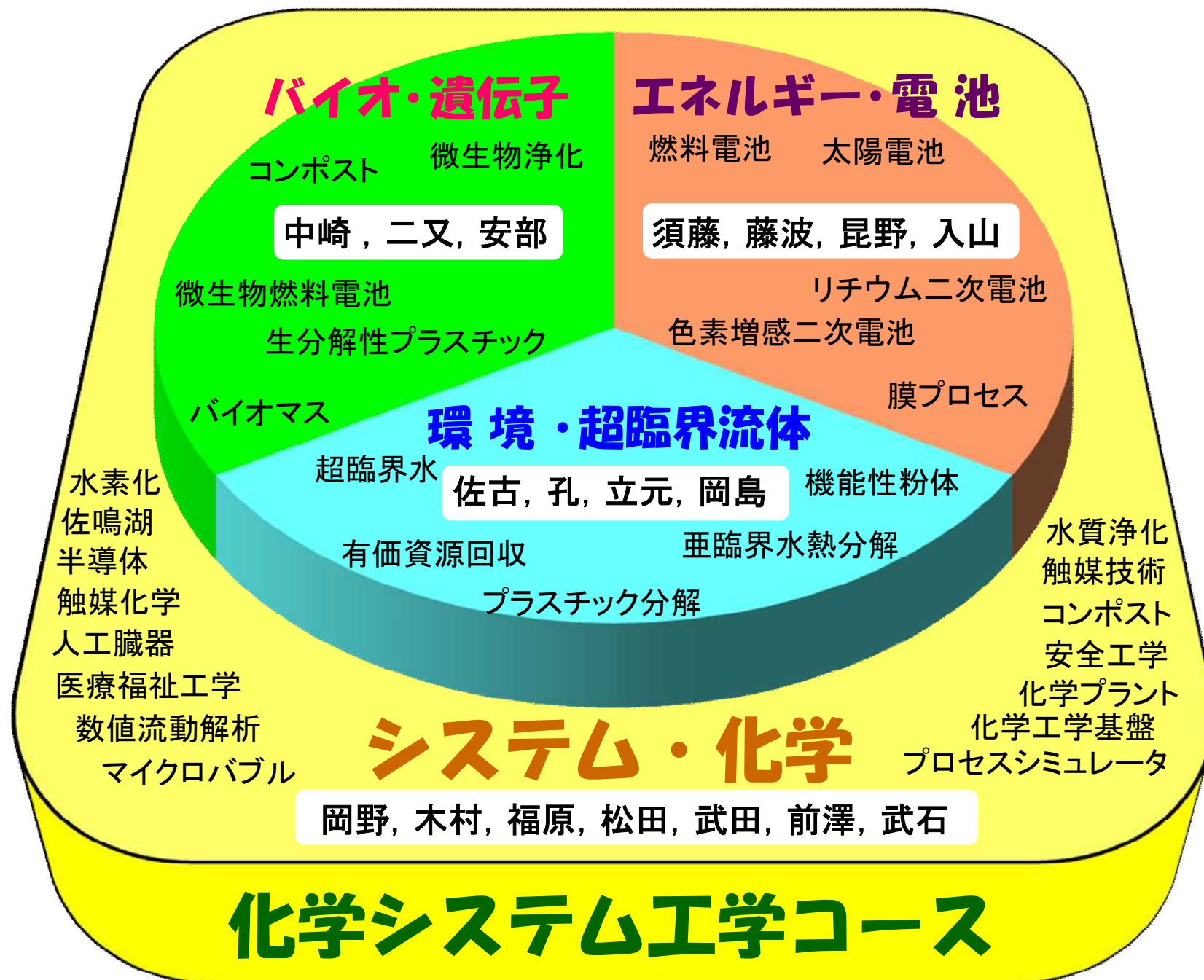
経路3 7年を超える期間(総合技術監理部門を受験する場合は10年)の独自の実務経験を積む。

卒業生からのメッセージ

(2008 年 5 月実施卒業生アンケートより)
化学システム工学コース卒業生 (30 代～50 代) 対象

- ・ 英語で議論，発表，コミュニケーションができるべきです。(意見多数)
- ・ 社会に出て基本的なことを身につけておくべきであったと実感しています。(例えば，伝熱，流体輸送，語学など)
- ・ 会社では化学系でも広い範囲の知識が必要になります。このあたりは，会社でも勉強が必要です。単位操作やプロセス制御は大学でしっかり学ぶべきです。
- ・ 企業では 1 分野の知識だけでは対応が難しいため，広く浅い分野の知識を修得すると良いでしょう。
- ・ 会社では即戦力が求められています。即戦力として必要なのは，基礎知識，社会常識，判断力です。
- ・ 机上のみならず，現地現場への意識を持つようにしてほしい。
- ・ プロジェクトチームの一員としてのコミュニケーション能力，マネジメント能力の養成にも配慮してほしい。
- ・ 「アカデミックな突っ込み」，「問題を体系的に考察する能力」，「根気」の不足した若者が目立ちます。早期からの教育・訓練が必要と思います。
- ・ 会社では，Word，Excel，Power Point などは使えて当然です。
- ・ 化学工学だけの知識で足りる分野に就職することはまれなので，化学工学以外の分野でも基本事項だけは十分勉強しておくべきです。

化学システム工学コースでは，先輩方の意見を積極的に取り入れ，皆さんが社会に出てから活躍できるように，常に教育プログラムの改善に取り組んでいます。





膜プロセスの電気化学システムへの応用



すどうまさお
須藤雅夫 教授

最終学歴：早稲田大学大学院
博士課程修了

居室：物質工学 1 号館 205 号室
研究室：物質工学 1 号館 203-204 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/sudohlab>

講義科目

学 部：「エネルギー化学工学」「反応工学」
「反応装置工学」
大学院：「反応工学特論」、
「環境適合プロセス論」

コメント

将来の糧になるツールを見つけて欲しい。
卒業生、企業人との交流がきっと役に立ちます

Key Words

膜プロセス：燃料電池：電気二重層キャパシタ：電極設計：電気化学センサー

研究概要

膜プロセス、電気化学システム、及び電気化学センサー分野について、化学工学的見地から研究を行っています。これらの研究を通し、深い洞察力と考察力を持ち実践的に活躍できるエンジニアの育成を目標としています

●膜プロセス

- ・ダイレクトメタノール型燃料電池 (DMFC) 電解質膜の設計
- ・プラズマ重合によるアニオン膜設計

●電気化学システム

- ・オンサイト過酸化水素電解製造プロセスの開発
- ・新型ソーダ電解のためのガス拡散電極の大型化研究
- ・ハイパワー電気二重層キャパシタの材料設計
- ・炭素電極材料の劣化と電極評価

●電気化学センサー

- ・ディスプレイ型血糖値測定チップの設計と評価
- ・ガスセンサーの設計と評価





次世代電池用高性能電解質の開発研究



ふじなみたつ お
藤波達雄 教授

居室：物質工学 1 号館 305 号室
研究室：物質工学 1 号館 303,304 号室

講義科目

学 部：「有機化学 I」
「基礎有機材料」
大学院：「有機材料特論」

コメント

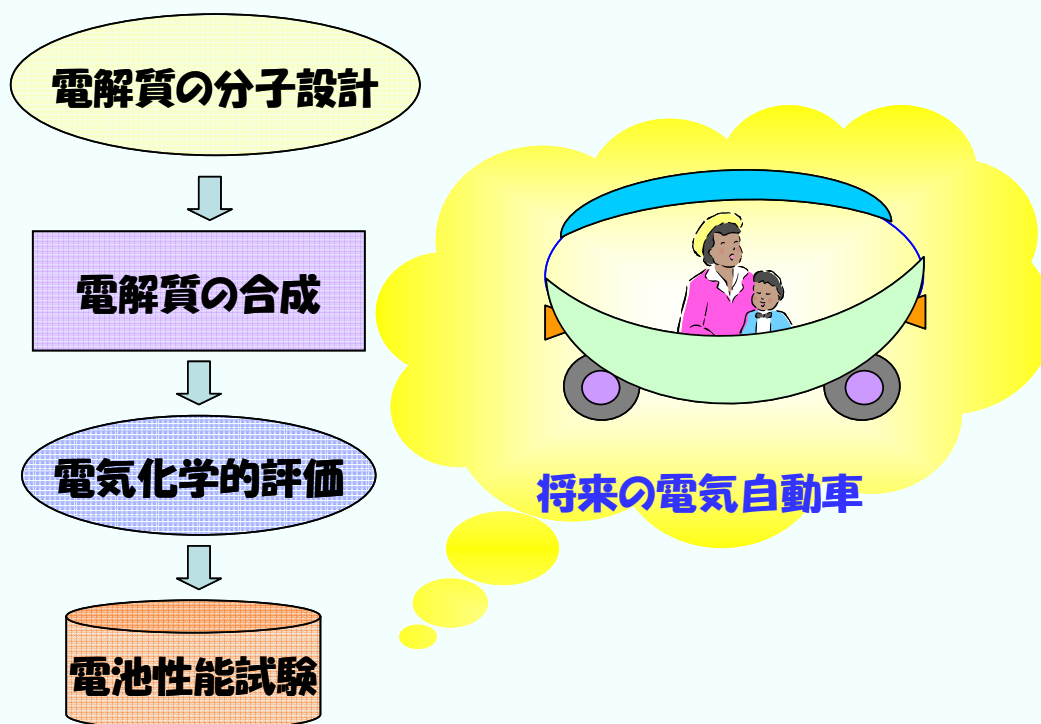
その日のうちに復習すること。
何でもポジティブに考えて、前向きに
取り組むこと。

Key Words

有機材料、高分子、電池用電解質

研究概要

環境エネルギー問題、資源問題の軽減にとって有効とされる電気自動車やプラグインハイブリッド車は、電池で性能が決まるといわれている。
藤波研究室では、次世代リチウム電池や燃料電池用の高性能で安全な電解質の開発を行っている。





新型太陽電池（色素増感型）の高性能化



このあきのり
昆野昭則准教授

最終学歴：東北大学大学院
博士後期課程修了

居室：物質工学 1 号館 302 号室
研究室：物質工学 1 号館 301 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/chemsys/f-klab.html>

講義科目

学 部：「物質工学総論」「基礎電気電子工学」
「電気化学」
大学院：「化学工学実験法特論」

コメント

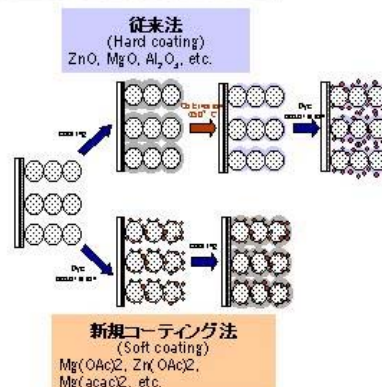
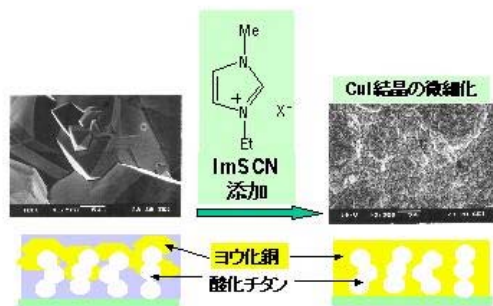
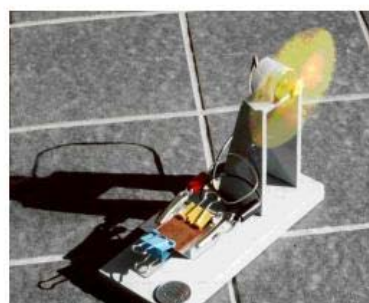
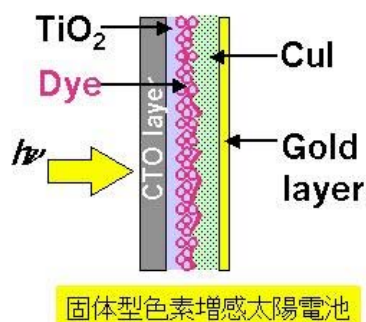
次世代型太陽電池と期待されている色素増感太陽電池で世界最高性能を目指しましょう。学会発表も積極的に行っています。

Key Words

色素増感太陽電池：半導体材料：光電気化学

研究概要

昆野研究室では、高効率色素増感型太陽電池の開発を中心に研究しています。色素増感型太陽電池は、シリコン太陽電池に比べて低コスト、低環境負荷等の観点から新世代の太陽電池として期待されています。この電池に用いられる光電極として、酸化亜鉛／酸化スズ複合電極を始めとする新しい材料の開発やヨウ化銅を用いる固体型色素増感太陽電池の高効率化に取り組んでいます。





工業電気化学研究室



いりやますとし
入山恭寿

准教授

居室：物質工学 1 号館 202 号室
研究室：物質工学 1 号館 201 号室

講義科目

学 部：「化学工学基礎演習」「電気化学」
「無機化学」

コメント

省エネ社会の実現には高性能な蓄電池が不可欠です。電気自動車などをターゲットに、20年後を目指した新しい電池の研究を一緒に行いましょう

Key Words

リチウム二次電池、燃料電池、固体イオニクス

研究概要

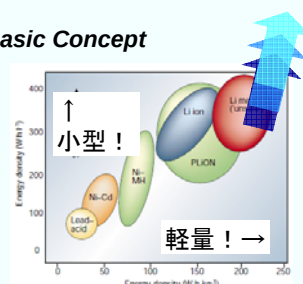
電気自動車や宇宙衛星などの次世代移動体には、動力源として安全性・信頼性に優れた高性能蓄電池が必須であり、リチウム二次電池はその最有力候補です。本研究室では、リチウム二次電池の究極的な性能向上に向けて、不燃性の“無機固体”の電解質を用いた“全固体リチウム二次電池”に着目し、主に電極/固体電解質界面に焦点を当てて高性能化に向けた基盤技術開発を行っています。

Motivation

次世代移動体用蓄電池には高エネルギー密度と共に安全性・信頼性・長寿命の両立が不可欠



Basic Concept



電池の全固体化！

- ・体積エネルギー密度の飛躍的向上
- ・不燃性の無機固体電解質の使用で安全性・信頼性・寿命の飛躍的向上

Study

LiMn₂O₄上へのLiCoO₂蒸着量に伴うCVの変化

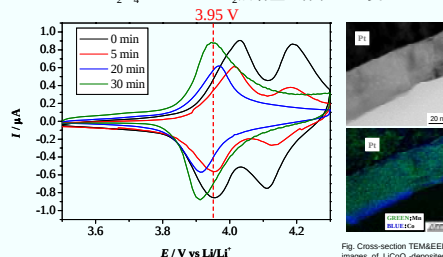


Fig. Potential sweep curves for the Li/LiPON/LiCoO₂-deposited LiMn₂O₄ batteries at R.T.

LiCoO₂を30分蒸着した試料では、電極表面にコバルトリッチ層が形成され、薄膜電池の分極も大幅に低減している

界面へのアモルファス層の導入

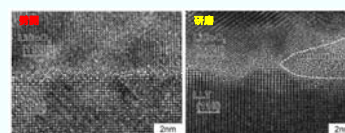


Fig. TEM image of Lanthanum titanium oxide/lithium cobalt oxide interface.

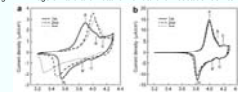


Fig. Cyclic voltammograms for (a) cleaved and (b) polished samples.

各種薄膜形成手法を活かして 界面機能の向上と
物性解明をテーマとした研究開発



超臨界流体を利用した環境保全工学



さ こ たけし
佐古 猛 教授

居室：物質工学 1 号館 211 号室
研究室：物質工学 1 号館 115、116 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~sakolab/>

最終学歴：名古屋工業大学大学院
工学研究科修士課程
修了

講義科目

学 部：「地球環境科学・環境技術」
「分離工学」
「反応工学」

コメント

超臨界流体とつき合って 25 年、まだ理解できない奥の深い流体です。

Key Words

超臨界流体：廃棄物資源化：ものづくり：材料加工：物性測定

研究概要

佐古・岡島研究室では、超臨界～亜臨界状態の水や二酸化炭素を溶媒として用いて、廃棄物の処理・有効利用やポリマー合成等、環境負荷の少ない廃棄物の資源化やものづくりに関する研究を行っています。

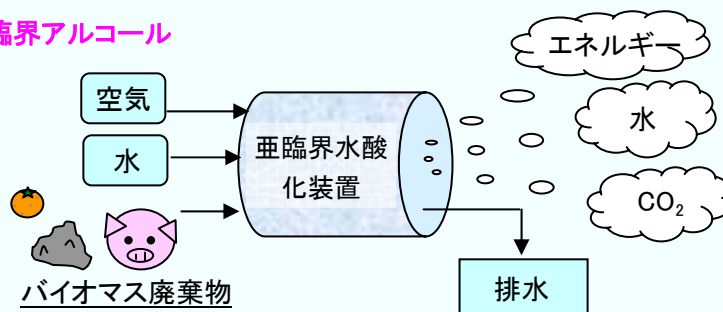
1. 環境を守る技術・・・超～亜臨界水、超臨界アルコール

(1) プラスチックのリサイクル

ペットボトル、シュレッダーダスト、
複合プラスチック・・・

(2) バイオマス廃棄物の資源化

食品廃棄物、農業廃棄物・・・



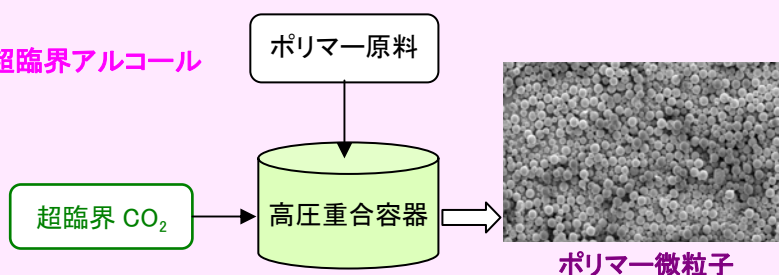
2. 環境に優しいものづくり技術

・・・超臨界CO₂、超臨界アルコール

(1) CO₂から化学品の製造

(2) 高分子合成

(3) p-位選択的メチル化



3. 環境に優しい材料加工技術

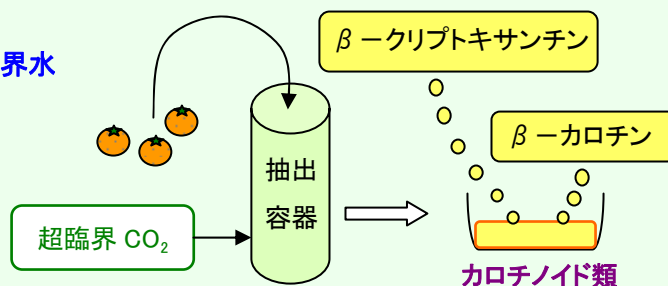
・・・超臨界CO₂、亜臨界水

(1) 安全な医薬品の製造技術

微粒子製造、マイクロカプセル化

(2) 食品・医薬品成分の抽出

精油など





超臨界流体拡散機構の解明と環境負荷低減技術への応用



こう しょういち
孔 昌 一 准教授

居室：物質工学 1 号館 253-2 号室
研究室：物質工学 1 号館 253-1 号室

最終学歴：横浜国立大学大学院
博士後期課程修了

講義科目

学 部：「数値解析基礎」「有機化学 I」
「基礎有機材料」「分離工学」
大学院：「化学工学物性特論」

コメント

基礎的と専門的な素養と共に、柔軟な精神力
と思考力を備え、将来活躍できる実践的でか
つ健全な人材の育成を目標とする

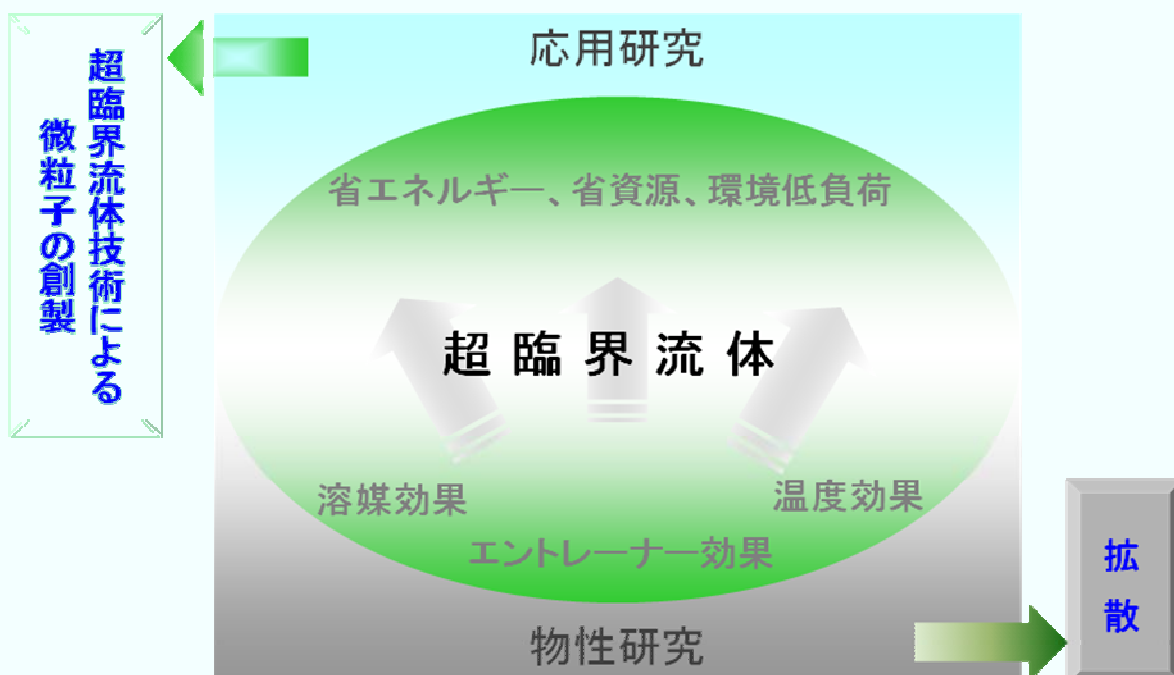
Key Words

超臨界流体：拡散：環境低負荷：グリーンケミストリー

研究概要

近年、環境低負荷型のプロセス溶媒として超臨界流体が注目され、無毒・安定・環境に優しい超臨界二酸化炭素や水を利用した環境負荷低減技術の開発が盛んに行われています。この超臨界流体を利用した技術は現在急務となっている環境問題のかなりの部分に対応できる技術として注目を浴びています。

当研究室では、超臨界流体中の拡散などに関する研究を行うとともに、有害な有機溶媒を用いないグリーン・ケミストリーである超臨界流体技術を用いた機能性複合ナノ粒子、ナノ材料の創製を目的とし、以下のような研究を行っています。



環境分離工学への流動層技術の応用



たてもとゆう じ
立元雄治准教授

最終学歴：名古屋大学大学院
博士後期課程修了

居室：物質工学 1 号館 210 号室
研究室：物質工学 1 号館 225 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~tatemotolab/>

講義科目

学 部：「化学工学基礎」「数値計算法Ⅰ」
「機械的単位操作」
大学院：「分離・粉体工学特論」

コメント

乾燥操作では，化学工学の基本事項として重要な熱移動，物質移動が含まれます。研究を通してこれらの知識を応用できる能力・自ら考える能力の修得を目指します。

Key Words

乾燥：流動層：粉体ハンドリング：分離

研究概要

流動層は粉体のハンドリング方法として，乾燥，微粒子コーティング，分離，混合，燃焼などのさまざまな分野で利用されています。

この流動層技術と乾燥技術を中心として，固体－固体分離，液体－固体分離に適用可能なさまざまな技術の開発を見据えた研究を行っています。

低温度・高速度乾燥技術の開発（減圧過熱水蒸気流動層乾燥法）



(例)キウイフルーツの乾燥



高温度で乾かすと **黒こげ**



単に低い温度で乾かすと **酸化して変色**



当研究室で開発した方法では **きれいに乾燥**



粒子の動きをシミュレーション（内管付粒子層を縦に振動：粒子循環方向を変える）



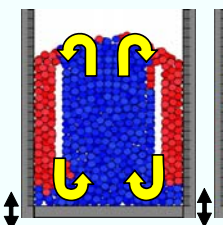
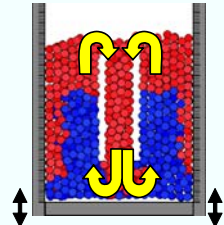
実験
(内側が上昇)



実験
(内側が下降)

計算結果

計算結果

超臨界流体を利用した有機系廃棄物の処理・資源化



おかじま
岡島いづみ 助教

最終学歴：静岡大学大学院
理工学研究科博士後期
課程修了

居室：物質工学 1 号館 211 号室
研究室：物質工学 1 号館 115、116 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~sakolab/>

講義科目

学 部：「技術英語数学演習 I・II」
「化学システム演習 I・II」
「応用英語 C」
「物質工学実験 III」

コメント

化学工学、反応化学の面から廃棄物の処理
やリサイクルにかかわってみませんか？

Key Words

超臨界流体：廃棄物処理：リサイクル

研究概要

岡島研究室では佐古研究室と共同で、亜臨界～超臨界状態の水やアルコールを溶媒として用いて、バイオマス廃棄物の処理・資源化やプラスチックリサイクルに関する研究を行っています。

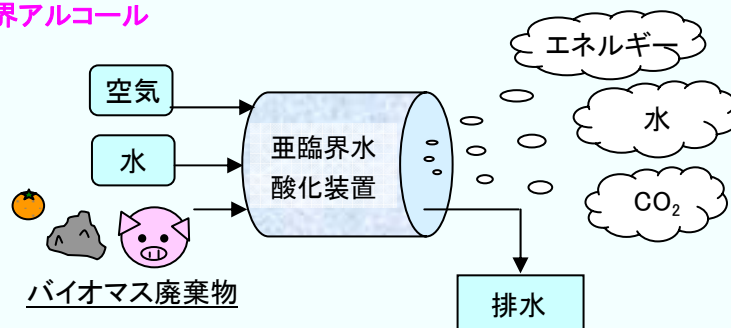
環境を守る技術・・・亜～超臨界水、超臨界アルコール

(1) プラスチックのリサイクル

ペットボトル、シュレッダーダスト、
複合プラスチック・・・

(2) バイオマス廃棄物の資源化

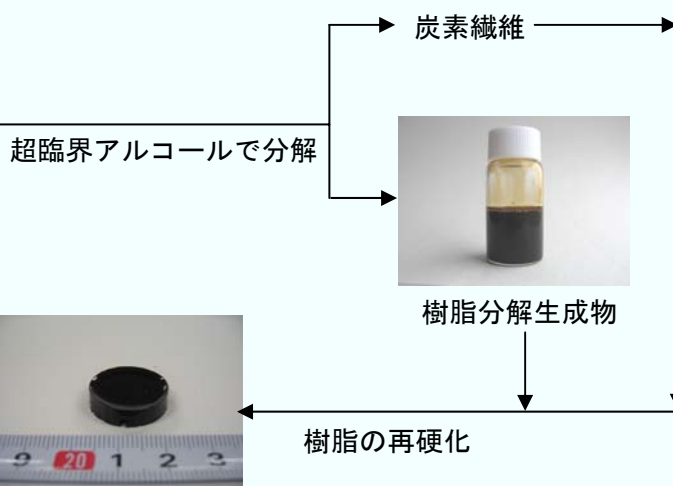
食品廃棄物、農業廃棄物・・・



例：CFRP(炭素繊維強化プラスチック)のリサイクル



CFRP 利用製品





エネルギー・環境に貢献するコンピューター・シミュレーション



おかのやすのり
岡野泰則 教授

最終学歴：早稲田大学大学院
博士後期課程修了

居室：物質工学 1 号館 209 号室
研究室：物質工学 1 号館 220 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~okano-lab/>

講義科目

学 部：「移動現象論 I」「移動現象論 II」
「工業数学」
大学院：「輸送現象特論」

コメント

カナダ、韓国、中国との国際共同研究や多くの国際学会出席を通じ、将来国際的に活躍する技術者となることを目指します。

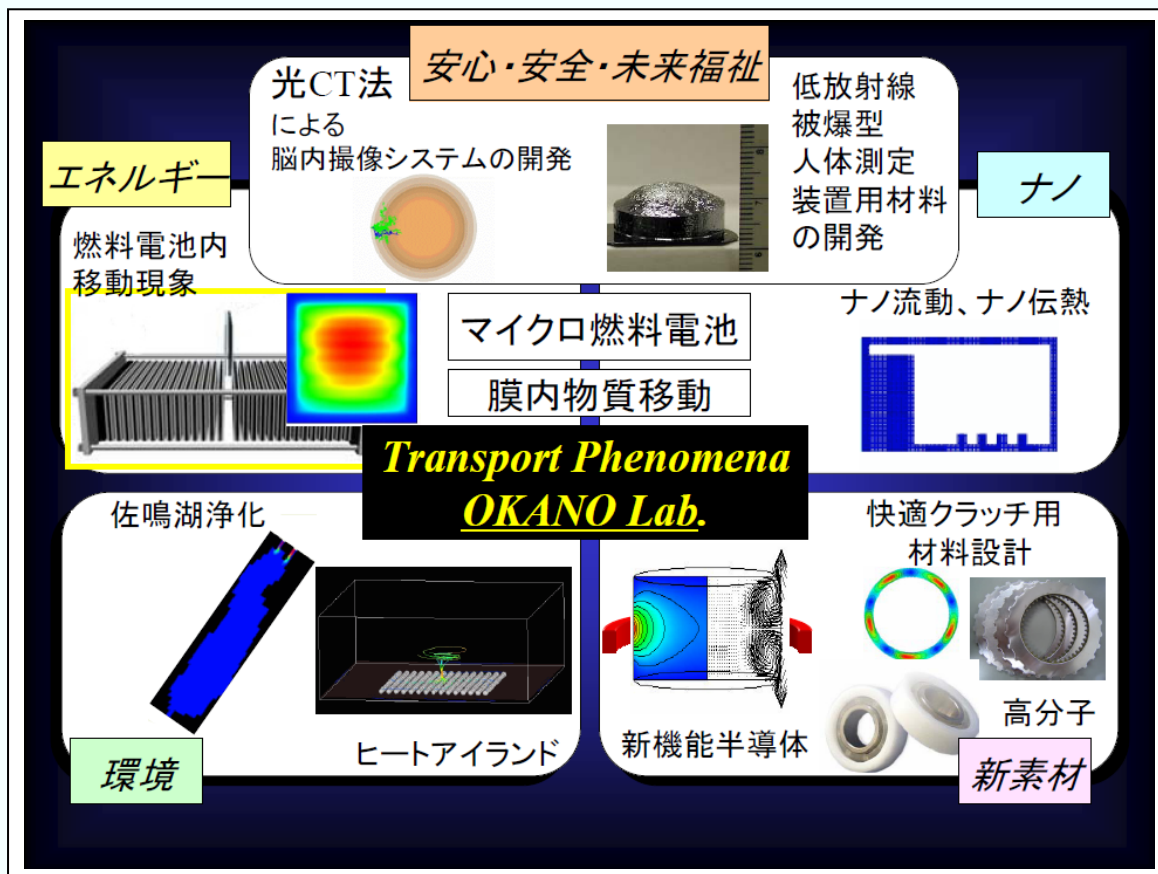
Key Words

移動現象論：コンピューター・シミュレーション：流動・熱、物質移動

研究概要

国際競争に打ち勝つには開発費の低減が必須条件です。この観点より現在多くの企業ではコンピューター・シミュレーションを取り入れた設計・開発の効率化が試みられております。しかし基礎知識無しで行った計算はほとんど役に立ちません。そこで本研究室では学生が将来実社会に出たときに直に役に立つよう、実際の企業との共同研究を通じた以下に示す実践的な研究を行っています。

ナノ・サイズから都市サイズまで、また高分子から半導体まで、地上のみならず宇宙空間までもを対象とした幅広い研究を行っています。





医用・生体化学工学



きむらもとひこ
木村元彦 教授

最終学歴：静岡大学大学院
博士後期課程修了

居室：物質工学 1 号館 208 号室
研究室：物質工学 1 号館 220 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~kimuralab>

講義科目

学 部：「生体化学工学」「医療福祉工学」
「基礎電気電子工学」「情報処理」
「基本技術実習」「創造教育実習」
大学院：「化学工学実験法特論」

コメント

化学を医療や福祉に応用する研究をしています。
K コース JABEE の責任者として、学生
諸君の就職後の仕事に役立つ教育をします。
(大学での研究の為の授業ではありません)

Key Words

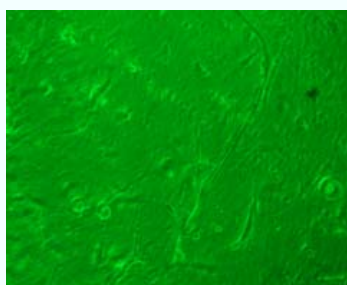
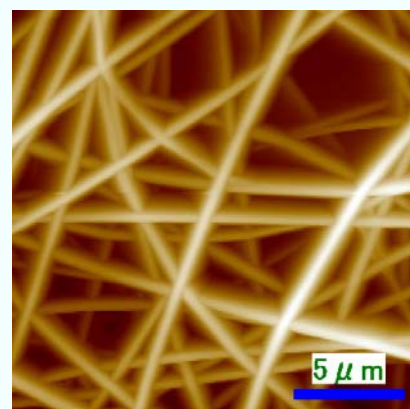
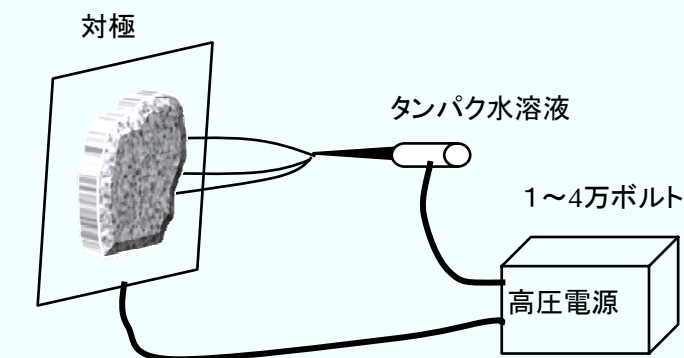
医用生体工学 再生医療工学 福祉工学

研究概要

再生医療に使用する材料開発、DNA 操作に使用される機器開発、人工肺や人工腎等の物質移動を伴う人工臓器開発研究、外科用接着剤や次世代心臓ペースメーカーに関する開発研究、手術ナビゲーション等の医用画像に関する研究や福祉工学に関する研究を行っています。研究室内での教育は、エンジニアとして必要な、独創的発想能力、研究計画能力を身に付けることを目標としています。

電界紡糸法を用いた再生医療用材料の開発

直径 100nm 程度の超極細のタンパク質繊維を作成し、細胞増殖の足場とする材料の開発を行っています。絹糸の成分であるセリシンなどの種々のタンパク水溶液に 1~4 万ボルトの高電圧を印加し、溶液を空中に飛ばすことによってナノスケールの繊維を紡糸します。AFM（原子間力顕微鏡）や、SEM によって繊維の構造を解析します。実際に細胞培養をして評価をしています。



上：AFMでの観察画像

左：アルミル上に堆積した繊維

右：繊維上に培養した細胞



環境協奏(harmony)型化学・触媒のデザイン



ふくはらちようじ
福原長寿 教授

最終学歴：東北大学大学院
工学研究科修了

居 室：物質工学 1 号館 213 号室
研究室：物質工学 1 号館 233 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~fukuharalab/>

講義科目

学 部：「物理化学Ⅰ」、「表面・界面化学」、
「セミナーⅠ・Ⅱ」、「卒業研究」
大学院：「輸送現象特論」

コメント

エントロピーがますます増大する今後の未来社会においては、環境に配慮したハーモニーな化学技術の創成がとても大切です。当研究室では、化学・触媒材料の設計(デザイン)を通して、そのような技術を身につけたエンジニアを育てます。チャレンジ精神の旺盛な皆さん、トライしてみませんか。

Key Words

化学反応, 触媒材料, ミクロ・ナノ制御, 新エネルギー創成, 環境負荷低減

研究概要

触媒(catalyst)とは：

反応速度を科学的にコントロールし、暮らしに役立つ物質の製造や環境浄化などに機能性を発揮します。右写真のように様々な種類の触媒材料が利用されています。触媒材料の例



当研究室では：

私たちが豊かに暮らす未来社会の持続的発展へ貢献するために、環境との調和をはかる**触媒材料の開発と化学反応システムの設計**を行なっています。その一例は、低炭素化社会を実現するクリーンな新エネルギー(水素やバイオアルコールなど)の創成です(右上図)。

また、研究室では、選んだ触媒が何故高い機能性を発現するのかについて、理学的観点に立脚した詳しい調査を加えることで、**高次機能性化学反応場の構造設計や、機能性のナノ・ミクロレベルの制御**(右下図)の研究について取り組んでいます。

新エネルギー製造ーバイオ系アルコールから水素へ

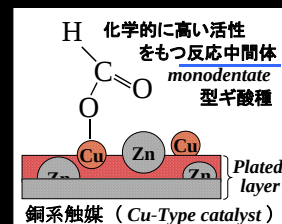
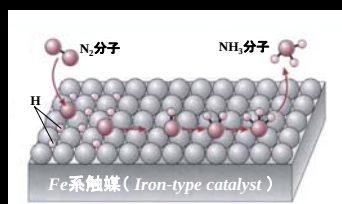
バイオ系アルコール(CH_3OH や $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)を原料として水素を製造します。この反応ではカーボンニュートラルな炭素が排出するため、環境にやさしい燃料電池の駆動が実現します。非食料バイオマスからのアルコール生産も研究しています。

低炭素社会へのエネルギーシフト



触媒材料表面における化学反応分子のダイナミック観察

化学反応分子の挙動の観察は、最適な触媒材料の設計につながります。左下図は G. Ertl 博士(2007 年ノーベル賞)のアンモニア合成時の反応分子の挙動を示したものです。



右上図は水素を生成する化学反応で、当研究室のこれまでの研究から解明した活性化学種の反応の様子です。現在もこの分子に着目した観察実験を続けています。



化学環境工学：環境に貢献するシステム技術



まつださとし
松田 智 准教授

最終学歴：東京工業大学大学院
博士後期課程修了

居室：物質工学 1 号館 216 号室
研究室：物質工学 1 号館 231 号室
TEL: 053-478-1173
E-mail: tcsmats@ipc.shizuoka.ac.jp
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~matsuda/lab/index.html>

講義科目

学 部：「リサイクル量論」「環境化学工学」
「移動現象論 I (後半)」「応用英語 C」
大学院：「環境・生物工学特論」

コメント

世の中に常識となっていることが、真実とは限らない。権威に盲従せず、自分の目で確かめ自分の頭で考える習慣をつけよう。我々の住む世界は、予想以上に広く、深い！！

Key Words

化学環境工学：システム技術：微生物利用技術

研究概要

研究室のプロフィール：

基本テーマは「環境のためのシステム技術」です。やや具体的には「環境のための、微生物利用を中核とする化学工学—分子レベルから地球規模レベルまで—」と言えます。そのココロは「**ハードに立脚したシステム工学**」です。環境対策が具体的な実効性を持つには、実験に裏付けられた**技術 (=ハード)**は必須です。しかし何が重要な技術的課題であるのか、また、開発した技術をどう組み合わせどう活かすのがベストであるかを決めるのは、**システム工学的思考 (=ソフト)**です。我々にはソフトとハードの両方が必要で、かつ両者は結びついていなければならないと考え、実験とシミュレーション (or 机上の計算) の双方を駆使しながら、環境を良くするための研究を進めています。

研究テーマ：現在の具体的な研究テーマは下記の通りです。

- 1 **生ゴミ処理技術** (一般廃棄物から生ゴミを隔離する意味は大きい)
 - a) 装置開発 (→ 本当に使い物になる生ゴミ処理機の開発：静置型を中心に)
 - b) 有機物分解過程の解析 (→ 「過負荷」とは何なのか・・・?)
 - c) 微生物工学的な解析 (→ 有用微生物の探索、微生物を活性化する物質の探求・・・)
- 2 **開放系での組換え微生物利用の手法開発**
微生物・遺伝子のモニタリングとそれを用いた動態解析
- 3 **佐鳴湖など水質汚濁湖沼の汚濁原因の解明と浄化策の提案** (地域社会貢献課題)
 - a) 汚濁原因の解明 (→ 過去の水質データの解析と実測データの積み重ね)
 - b) 物質収支モデルの構築 (→ COD・N・Pなどの内部生産量の見積もり)
 - c) 電解・凝集沈殿処理の適用可能性
- 4 **バイオマスのエネルギー利用実用可能性に関する工学的評価**
 - a) 温暖化対策としてのバイオ燃料の有効性評価
 - b) 国内バイオマス資源の実際的なエネルギー化可能量の推算
- 5 **廃棄物処理・リサイクルへのLCA (Life Cycle Assessment) 手法の適用**
 - a) 廃プラスチックのリサイクル・オプションの有効性評価
 - b) 余剰汚泥の有効利用方法の探索



安全・エネルギー・環境に貢献するプロセスシステム工学



ただかひろ
武田和宏 准教授

最終学歴：九州大学大学院
博士後期課程修了

居室：物質工学 1 号館 212 号室
研究室：物質工学 1 号館 223 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~takedalab/>

講義科目

学 部：「プロセス制御」「化学工程設計」
「プロセスシステム工学」
大学院：「プロセス工学特論」

コメント

わからないことだらけでも、なんとかして合理的に決めていくための方法を探っています。一緒に悩みながら探っていきましょう！

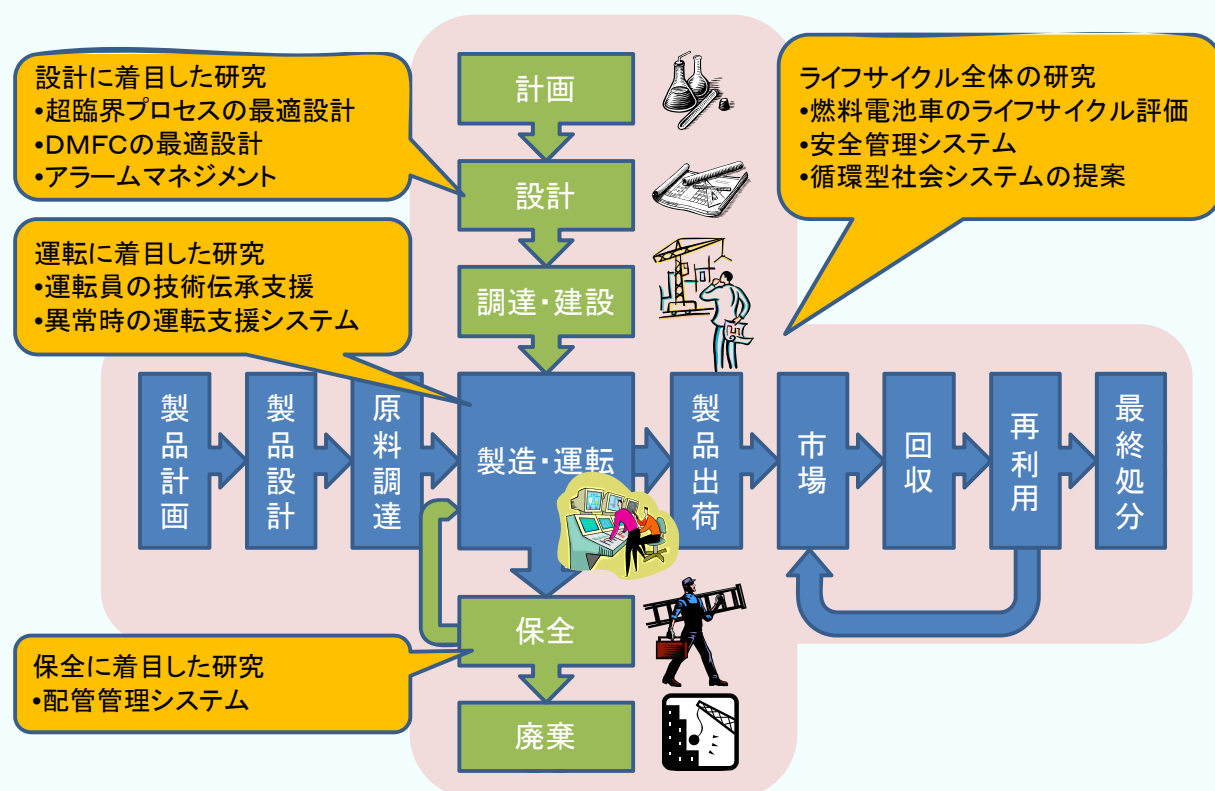
Key Words

ライフサイクル：合理的意志決定：プロセスシステム工学

研究概要

設備のライフサイクル（下図の縦の流れ）と製品のライフサイクル（下図の横の流れ）の各段階において、合理的に意志決定するための方法論がプロセスシステム工学です。

武田研究室では、プロセスシステム工学を駆使して安全・エネルギー・環境に貢献するため、設計、運転、保全の各段階に着目した研究と、ライフサイクル全体を見渡した研究を行っています。





水環境を守る ー環境化学プロセス工学ー



前澤昭礼講師

最終学歴：大阪大学大学院
博士後期課程修了

居 室：物質工学 1 号館 217 号室
研究室：物質工学 1 号館 114 号室
http://www.geocities.com/maezawa_lab/

講義科目

学 部：「化学工学基礎演習」「数値計算法 II」
「物質工学実験 I, II, III」
大学院：「分離・粉体工学特論」

コメント

問題の解答を得るには、自ら論理的に考え、
実践（実験）し、その結果を客観的に評価す
ることを繰り返すことが大切です。

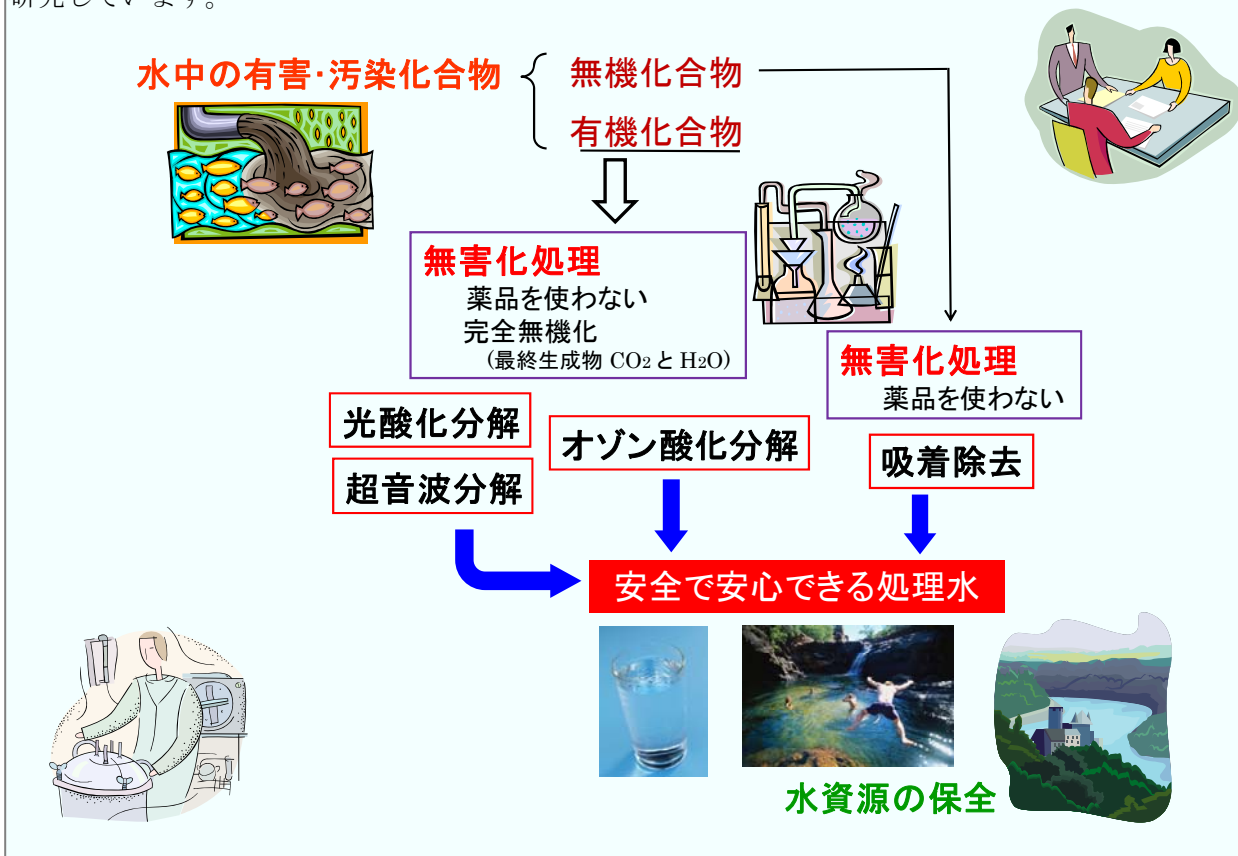
Key Words

水環境、水質浄化、安全・安心、

研究概要

生物が生きていく上で「水」は最も重要なものの一つであるにもかかわらず、人間の活動により水が汚染されています。安全で安心して生きていくには、汚れた水を浄化し、水資源を保全していくことです。

前澤研究室では、酸化剤として化学物質をできるだけ使うことなく、水浄化を行う方法（オゾンによる酸化分解法、光触媒を用いた酸化分解法、超音波による分解法、吸着による除去）について研究しています。



新エネルギー・環境保全にかかわる触媒開発



たけ いし かおる
武石 薫 助教

最終学歴：東京工業大学大学院
修士課程修了
博士（工学）

居室：物質工学 1 号館 252 号室

講義科目

学 部：「物質工学実験 I」「物質工学実験 II」
「化学システム演習 II」「技術英語数学
演習 I」「技術英語数学演習 II」
大学院：「物質工学セミナー」

コメント

悔いのない大学生活をして、社会に飛び立ってください。社会人としての糧になるよう、夏休みなど時間的な余裕を、勉学・研究・サークル・アルバイト・旅行などに、十二分に活用してください。

Key Words

触媒、触媒化学、ジメチルエーテル、DME、水素、新エネルギー、クリーン燃料、環境保全、環境浄化

研究概要

水素のキャリア・貯蔵体であり、“21世紀のクリーン燃料”と呼ばれているジメチルエーテル (DME) に関連した触媒の研究・開発を、現在は主に行っています。

DME (dimethyl ether; CH_3OCH_3) は、燃焼の際、煤などの粒子状物質 (PM) を発生しない、硫黄酸化物 (SO_x) を発生しない、窒素酸化物 (NO_x) の発生を低減できるなどのことから、“21世紀のクリーン燃料”と呼ばれています。DME の沸点は -26°C と、LP ガスに物性の似た容易に液化のできる気体であり、LP ガスの代替燃料となります。さらに、ディーゼルエンジンの指標となるセタン価が高いので、軽油の代替燃料となり、煤の出ないクリーンなディーゼル燃料として大いに期待されています。また、既存する LP ガスのインフラが使用できるなど、すぐにでも広く利用される可能性があり、中国ではすでに燃料として利用されています。また、適した触媒を用いれば、約 350°C で水素を製造できるなど、他の炭化水素に比べると容易に水蒸気改質ができる点などで、“地球に優しい”水素の原料となり、燃料電池に必要な水素のキャリア・貯蔵体としても大いに期待されています。

本研究室では、より低温 (約 300°C) で容易に DME から水素を製造できる触媒、バイオマスガス化ガスなど酸素の不純物が残る合成ガス (H_2 と CO の混合ガス) から DME を一段で製造できる触媒 (O_2 除去のプロセス過程を省き、直接 DME 製造法 (一段法) で DME を合成できる、経済的な製造法となる) など、低温高活性な優れた触媒を開発してきました。(日本国特許: 3951127, 4103069, 4106645; 米国特許: 7,241,718 B2; 欧州特許: EP 1 452 230 A1; など) 現在、さらなる触媒活性の向上、実用化をめざし、改良中です。

本研究室では、より低温 (約 300°C) で容易に DME から水素を製造できる触媒、バイオマスガス化ガスなど酸素の不純物が残る合成ガス (H_2 と CO の混合ガス) から DME を一段で製造できる触媒 (O_2 除去のプロセス過程を省き、直接 DME 製造法 (一段法) で DME を合成できる、経済的な製造法となる) など、低温高活性な優れた触媒を開発してきました。(日本国特許: 3951127, 4103069, 4106645; 米国特許: 7,241,718 B2; 欧州特許: EP 1 452 230 A1; など) 現在、さらなる触媒活性の向上、実用化をめざし、改良中です。

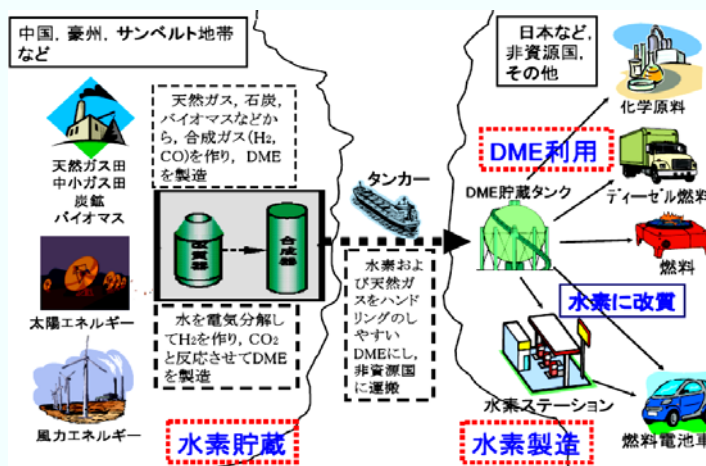


図 DMEの流通に関する概念図

*出典：武石薫（分担執筆），水素利用技術集成 Vol. 3 ー加速する実用化技術開発ー，p. 72、株式会社エヌ・ディー・エス（2007）。



開発した触媒の一例

バイオ技術で環境に貢献する環境生物工学



なかさききよひこ
中崎清彦教授

最終学歴：東京工業大学大学院
博士課程修了

居室：物質工学 1 号館 218 号室
研究室：物質工学 1 号館 150 号室
<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~nakasakilab/>

講義科目

学 部：「物質循環化学」「生物化学工学」

大学院：「環境生物工学特論」

コメント

工学部のバイオはバイオの「科学」と「技術」の両方を取り扱うことに特徴があります。バイオの基礎から応用までを一緒に楽しみましょう。

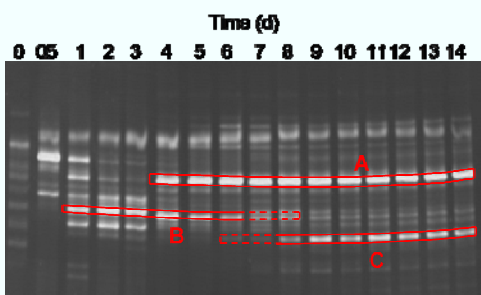
Key Words

エコテクノロジー：バイオ農薬：バイオリファイナリー：微生物叢の遺伝子解析

研究概要

・植物病害を防除する機能性堆肥創製

肥料と同時にバイオ農薬として作用し、植物病害を引き起こす病原菌を抑制する機能を持つ機能性堆肥の開発に取り組んでいます。機能性堆肥を用いることで、化学農薬を使用せずに、安心・安全な作物を育てることができます。

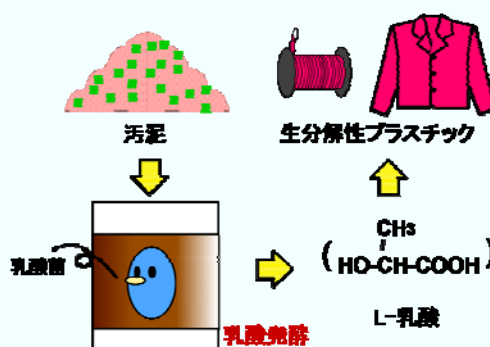


・分子生物学的手法を用いた腐熟度判定法の開発

堆肥化の過程では様々な微生物がバトンタッチしながら協同し、有機物が分解されることで肥料効果の高い堆肥ができていきます。分子生物学の手法を用いることで、良い堆肥ができたところでいなくなる微生物、また出現する微生物が存在することをつきとめました。現在、腐熟度が容易に判定できる DNA センサーを開発しています。

・汚泥から生分解性プラスチックやエタノールの製造

排水処理過程で発生する汚泥は廃棄物ですが、微生物の栄養になる有機物が多く含まれています。この有機物は微生物の働きによって生分解性プラスチックであるポリ乳酸の原料に変えることができます。また、自動車を走らせるバイオエタノールに変えることもできます。





微生物生態系を活用した環境浄化とエネルギー生産



ふたまたひろゆき

二又裕之 准教授

最終学歴：九州大学大学院
博士後期課程修了

居 室：物質工学 1 号館別館 253-3 号室

研究室：物質工学 1 号館別館 253 号室

<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~futamatalab/>

講義科目

学 部：「化学工学基礎」「PC 数学活用法」、
「化学工学実験法」
大学院：「環境・生物工学特論」

コメント

平成 20 年に新設された研究室です。
実験が何より大好きだ！という人、環境に関する研究
をしたい人、生き物（微生物）をやってみたい人にお
勧めの研究室です。
ちなみに私は研究ができれば幸せと思うタイプです。

Key Words

水圏および土圏の環境浄化と保全、微生物、生態、エネルギー

研究概要

環境中に生息している微生物を直接利用することで、汚染環境を低コストで無害化できることが分かってきました。それに伴い、難分解性の汚染物質への適用も実施されてきました。一方で、まだ分かっていないこと、あるいは明らかにすべき事も示されてきました。私達は、未解明な微生物生態系の成り立ちのメカニズムや汚染物質分解細菌の特異的な活性化、あるいは有機性廃棄物から電気の直接生産に関する研究を進めています。

生態系のシステムはどうなっているのか？

微生物間の相互作用とは？

●微生物生態系のメカニズムの解明

微生物生態系
(潜在能力大しかも謎多し)

●廃棄物を処理しながら エネルギーの生産

微生物燃料電池：
微生物がどうやって電気をつくる？

●環境浄化および保全

難分解性有害物質の分解
佐鳴湖の浄化
どういう微生物に着目すればいい？

(背景の写真は、水中の微生物を染色して顕微鏡観察したもの。
赤く見えるのは、活性が高い微生物。緑はおとなしいタイプ。)



安全・環境に貢献する微生物工学



あべ みちはる
安部道玄 教務員

居室：総合研究棟 R1013 号室
研究室：物質工学 1 号館 150 号室

最終学歴：東京工業大学大学院
博士後期課程修了

講義科目

学 部：「物質工学実験Ⅲ」

コメント

微生物の持つ特徴を理解し、いかに利用するかということをテーマに研究をしています。様々な微生物との付き合いを共に楽しみましょう。

Key Words

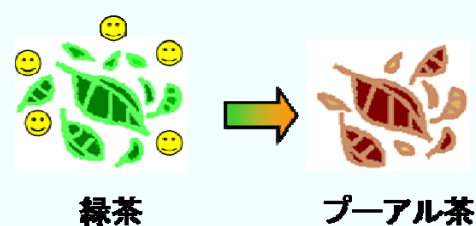
食の安全・安心・環境・バイオプロセス・遺伝子工学

研究概要

・プーアル茶発酵過程の解析

プーアル茶には抗酸化作用や脂質蓄積抑制効果があり、健康増進を兼ねた嗜好品として普及しています。プーアル茶は緑茶を微生物により発酵させることで製造されています。発酵過程に出現する微生物と、それらの役割を明らかにすることで、雑菌による汚染を排除したより厳密な品質管理が可能になると考え、研究をおこなっています。

微生物による発酵



・土壌中における生分解性プラスチックの微生物分解

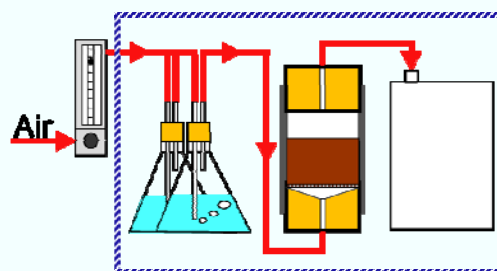
農業において、作物の収穫後、保温・保湿などの目的で用いられるマルチシートを取り除くのは重労働であり、自然環境中で分解消失する生分解性プラスチック製マルチシートが注目されています。土壌中における生分解性プラスチックの、微生物による分解特性を把握することで、分解をコントロールすることを目指して研究しています。



・生分解性プラスチック成分が分解されてできたハロー

・リグノセルロースを多く含む汚泥のコンポスト化

製紙工場から排出される汚泥は難分解性のリグノセルロースを多く含み、その処理に多大な費用がかかっています。このリグノセルロースに対して、高い分解活性を持つ微生物を利用したコンポスト化をおこなうことで、処理に困っていた汚泥を堆肥として活用する試みをおこなっています。



コンポスト化実験装置図

物質工学科 化学システム工学コース

学部卒業生過去5年間(H15～H19)就職先リスト

DISCO	キャタラー	大栄産業(株)	浜松ホトニクス(株)
F・C・C	興和(株)	(株)大氣社	林テレンプ(株)
STLCD(株)	クレディセゾン	(株)テクノ中部	(株)パロマ
アイシン・エイ・ダブリュ	光生アルミニウム工業	テルモ(株)	(株)ビジネスコンサルタント
アイシン化工(株)	(株)小林製作所	東海化成工業(株)	日立国際電気(株)
アイシン高丘(株)	小松ウオール工業(株)	東海ゴム工業(株)	(株)日立サイエンスシステム
(株)アイセロ化学	三栄ハイテックス(株)	東芝LSIパッケージソリューション(株)	Hitz日立造船(株)
アスモ(株)	(株)三協精機	豊田合成(株)	(株)ビック東海
イズミフードマシナリー	三宝化学研究所	(株)トヨタコミュニケーションシステム	ヒロセ電機(株)
伊藤忠製糖(株)	三菱電機(株)	トヨタテクニカルディベロップメント(株)	フェザー安全剃刀(株)
イビデン(株)	(株)シークス	トヨタ紡織	(株)フォース
(株)エフシーシー	シーシーアイ(株)	(株)ニートレックス	ブラザー工業(株)
映里砂	(株)シーテック	ニッカホーム(株)	松下環境空調エンジニアリング(株)
エンシュウ(株)	ジーマ(株)	日星電気(株)	ミネベア(株)
遠藤科学(株)	(株)シェイプアップハウス	ニッソーサービス	(株)メディアサイエンスプランニング
王子キノクロス(株)	静岡銀行	日鉄環境エンジニアリング(株)	ヤマハリビングテック(株)
オー・ジー(株)	ジャステック	日東電工(株)	ユケン工業(株)
大垣共立銀行	鈴与商事(株)	日本形染(株)	ユニチカファイバー(株)
(株)大川原製作所	積水化学工業(株)	日本シャーウッド(株)	ローム浜松(株)
(株)大塚製薬工場	SONY EMCS(株)一宮テック	日本電産(株)	(あいうえお順)
カゴメ	SONY EMCS(株)「美濃加茂テック	ネットワンシステムズ(株)	
岐阜プラスチック工業(株)	ソニーケミカル(株)	パイオニアディスプレイプロダクツ(株)	

物質工学専攻 化学システム工学コース

大学院卒業生過去5年間(H15～H19)就職先リスト

(有)CFD研究所	ショーワ(株)	豊田紡織(株)	(株)プリヂストン
(株)F・C・C	信越化学(株)	日機装(株)	古野電気(株)
JSR(株)	新東工業(株)	日揮(株)	ベルメック電極(株)
(株)TIBC	新日本空調(株)	日清製粉(株)	ポリプラスチックス(株)
アイシン精機(株)	新日本理化(株)	日星電気(株)	松下電器産業(株)
旭エンジニアリング(株)	スズキ(株)	日東電工(株)	マツダ(株)
味の素(株)	積水化成品工業(株)	日本軽金属(株)	三井デュポンフロロケミカル(株)
アスモ(株)	SONY EMCS(株)一宮テック	(株)日本触媒	三菱化学(株)
アデカ総合設備(株)	SONY EMCS(株)浜松テック	(株)日本総研	三菱化学エンジニアリング(株)
(株)アドヴィックス	(株)ソフトウェアクレイドル	日本タイムシェア(株)	三菱マテリアルテクノ(株)
石原産業(株)	ダイキン工業(株)	日本電産(株)	美幸工業(株)
イビデン(株)	竹本油脂(株)	日本特殊陶業(株)	村上開明堂(株)
ウシオケミックス(株)	(株)テクシア	日本油脂(株)	(株)村田製作所
宇部興産(株)	東亜合成(株)	日本錬水(株)	矢崎総業(株)
(株)エイ・ダブリュ・サービス	東海光学(株)	(株)ノリタケカンパニーリミテッド	吉川化成(株)
エスティ エルシーディ(株)	東海ゴム工業(株)	パナソニックEVエナジー(株)	リンナイ(株)
川鉄情報システム(株)	東洋紡績(株)	(株)パロマ	レクソス(株)
(株)キャタラー	東洋濾機(株)	Hitz 日立造船(株)	ローム(株)
コーニングジャパン(株)	同和鋳業(株)	ファイザー製薬(株)	ローム浜松(株)
サンビック(株)	特種製紙(株)	富士ゼロックス(株)	(株)ワイピーシステム
三宝化学研究所	(株)巴川製紙所	富士電機機器制御(株)	(あいうえお順)
三和油化工業(株)	トヨタ自動車(株)	ブラザー(株)	