

工学部だより

Letter from Faculty of Engineering
Hiroshima University

2007
10.1
No.54



<表紙説明>

「広島大学La Place・カフェ」

社会環境システム専攻 建築設計学研究室
岡 河 貢

広島大学東広島キャンパスの中央図書館の正面に2007年4月に竣工した新しい福利厚生施設は愛称がLa Place（広場）と名付けられ、カフェの営業が広島のアンドルセングループによって5月から始まりました。

この建物は広々としたサタケスクエアと呼ばれる樹木の中に建てられています。緑にめぐまれたこの敷地の中にカフェという施設をうまく調和させるためにいくつかの建築的な問題が検討されました。

大学につくられる建物ですから、そこにはこれからの建築の可能性を示すような試みがなされることが大学の建物としての一つの存在意義であると考えました。

近代建築は工業製品である鋼鉄、コンクリート、ガラスといった材料で建築をつくるという近代の工業化社会に生まれた建築ですが、近代の科学技術を用いることで、人工的に周囲と隔絶した自律的環境をつくろうとする方向に進むことになりました。また空間を抽象化するという空間認識にもとづくために均質などこにでもある空間をつくってしまいました。

これらのことは21世紀の今日乗りこえられなければならない課題として現代建築の探究目標になっています。

La Placeではここにしか成立しない環境としての建築空間を実現することが目標になりました。一見モダニズムの建築にみえますが、モダニズムの空間を乗り越える空間が目標にされています。例えばここでは太陽光発電の残り10パーセントの自然光が建物の天井面にくりぬかれた穴から室内にそそぎこまれています。光りは季節ごとにまたその日の時間ごとにこの場所にしかない状態をつくりあげるために室内に導入されています。このことは単にエコロジカルな技術を用いた建物であること以上のことが意図されています。この建物では気候が環境化された空間になることがめざされています。モダニズムの閉じた自律した環境としての内部空間ではなく、自然と感応した新しい自然としての環境のやすらぎができてあがることがめざされました。この建物の心地よさは新しい自然のこちよさが目的とされています。」

表紙写真・説明 広島大学 La Place・カフェ
社会環境システム専攻 建築設計学研究室 岡河 貢

●特別記事

教育プログラム

到達目標型教育プログラム (HiPROSPECTS®)
工学部JABEE・教育プログラム検討委員会委員長 迫原 修治
第一類 (機械システム工学系) の教育プログラム
学部教務委員 加藤 昌彦
第二類 (電気・電子・システム・情報系) の教育プログラム
学部教務委員 森川 克己
第三類 (化学・バイオ・プロセス系) の教育プログラム
類 長 加藤 純一
第四類 (建設・環境系) の教育プログラム 類 長 中村 秀治

1

●研究あれこれ

その1 等反発力ばね機構の開発
機械システム工学専攻 設計工学講座 中川 紀壽

12

その2 変分原理による現象の解析
複雑システム工学専攻 複雑システム基礎論講座 三上 敏夫

14

●研究室紹介

その1 導電性高分子の燃料電池への応用
物質化学システム専攻 分子物性化学研究室 木谷 皓

16

●帰朝報告

カナダ・トロントでの1年間
機械システム工学専攻 山本 元道
ノルウェーとアメリカの大学を訪問して
社会環境システム専攻 陸田 秀実
カリフォルニア大学デービス校での研究を終えて
社会環境システム専攻 加納 誠二

19

20

23

●学生の進路

平成19年度の就職活動状況の報告 (就職担当)

27

今年度の就職活動状況	第一類	佐々木 元
2008年卒業生の就職活動指導を振り返って	第二類	高萩 隆行
就職活動を支援して	第二類	雛元 孝夫
就職を目指す学生の皆さんへ	第二類	森田 憲一
就職担当者から外部へ向けて	第三類	塩野 毅
バイオ系(発酵工学課程・生命化学課程・大学院先端物質科学研究科)就職状況	第三類	山田 隆
化学工学分野の就職状況	第三類	島田 学
社会基盤環境工学分野の就職状況について	第四類	土田 孝
就職状況は好調, しかし, 要注意	第四類	北村 充
就職戦線まさに春	第四類	大久保孝昭

平成18年度 卒業生・修了生の主な就職先

32

○新任教職員の紹介

34

○工学部構内配置図

39

○キャンパス配置図

40

裏表紙 オリエンテーションキャンプ 学生生活委員長 三浦 賢治

到達目標型教育プログラム (HiPROSPECTS®)

工学部JABEE・教育プログラム検討委員会 委員長 迫原 修治

広島大学では、学生の皆さん一人一人に応じたきめ細かい学習のサポートを行い、教育の質を向上させ、社会からの信頼に応えるために、平成18年度から全ての学部で「到達目標型教育プログラム (HiPROSPECTS®)*^注 (ハイプロスペクト)」を開始しました。工学部では8つのプログラムがスタートしました。

キャッチフレーズは「ミエル」,「ツナガル」,「ツカエル」

教育プログラムでは、4年間の到達目標（身につける知識・技能）が明示されています。これによって、入学する前から、何をどのように学んで、何が身につくのかミエます。また、入学前に学んだこと、大学で学ぶこと、将来学ぶことなどをツナゲて考えることができます。さらに、身につけた知識や技能は将来、就職先や大学院でツカえます。

HiPROSPECTS®には3種類のプログラム

HiPROSPECTS®は、次の3種類のプログラムから構成されています。

主専攻プログラム

卒業時に学士号を取得するためのプログラムで、4年間の教養教育および専門教育からなるプログラムです。原則として、入学した類が提供するプログラムから選択します。工学部では表1に示す8つのプログラムが用意されています。

表1 工学部のプログラム (平成19年度)

類	プログラム名	配属時期
第一類	機械システム工学プログラム	入学時
第二類	電気・電子・システム・情報系プログラム	入学時
第三類	応用化学プログラム	入学 1年半後
	化学工学プログラム	
	生物工学プログラム	
第四類	社会基盤環境工学プログラム	入学1年後
	輸送機器環境工学プログラム	
	建築プログラム	

す。第一類と第二類は入学時に配属されるプログラムが決まっていますが、第三類と第四類ではそれぞれ1年半後および1年後に配属プログラムを選択します。各プログラムの到達目標の詳細については、各類の説明をご覧ください。

副専攻プログラム

主専攻プログラムと並行して、異なる分野の学習機会を提供することを目的として編成されたプログラムです。例えば、工学と同時に経済学を学ぶことができます。このプログラムを学習すると、異なる分野の知識・理解や能力・技能を学士号に匹敵するレベルで習得することができます。現在、表2に示す5つのプログラムが用意されています。副専攻プログラムを学習するためには所属学部ならびに副専攻プログラムの提供学部が定める基準を満たす必要があります。

表2 副専攻プログラム一覧

学部	プログラム名
総合科学部	地域研究副専攻プログラム
	地域史副専攻プログラム
文学部	フィールド文化環境学副専攻プログラム
	ことばと文芸副専攻プログラム
経済学部	経済学副専攻プログラム
理学部	化学と生命副専攻プログラム

特定プログラム

特定のテーマに基づく学習または資格の取得を目的として編成されたプログラムです。特定のテーマに基づくものとしては、表3に示すように、国際協力に関するものや英語能力を養成

表3 特定プログラム
(テーマに沿って学ぶプログラム一覧)

部局	プログラム名
国際協力研究科	国際協力特定プログラム
情報メディア教育研究センター	情報メディア教育特定プログラム
外国語教育研究センター	英語プロフェッショナル養成特定プログラム
	ドイツ語プロフェッショナル養成特定プログラム

するものなど4つのプログラムが用意されています。資格取得を目指すプログラムも4つ用意されていますが、工学部の場合にはこれらのプログラムを学習するだけでは資格が得られませんので注意してください。詳しくは広島大学のホームページ等で確認して下さい。

HiPROSPECTS®では達成度を明確に

HiPROSPECTS®では、通常どの大学でも行われている授業ごとの成績評価に加えて、各プログラムで設定されている到達目標の達成度を評価し、チューター（担任教員）から一人一人に伝える仕組みになっています。

入学から卒業までの流れ

入学から卒業までの流れをまとめると図1のようになります。各学期にはチューターが授業

ごとの成績評価、達成度評価について個別に指導すると共に、さまざまな問題について相談に応じます。卒業時には、成績表に、皆さんが身につけた能力（各プログラムの目標の達成度）に加えて、取得した副専攻プログラム、特定プログラム名等も記載されます。

工学部の教育プログラムに関する問い合わせ先

工学研究科学生支援室

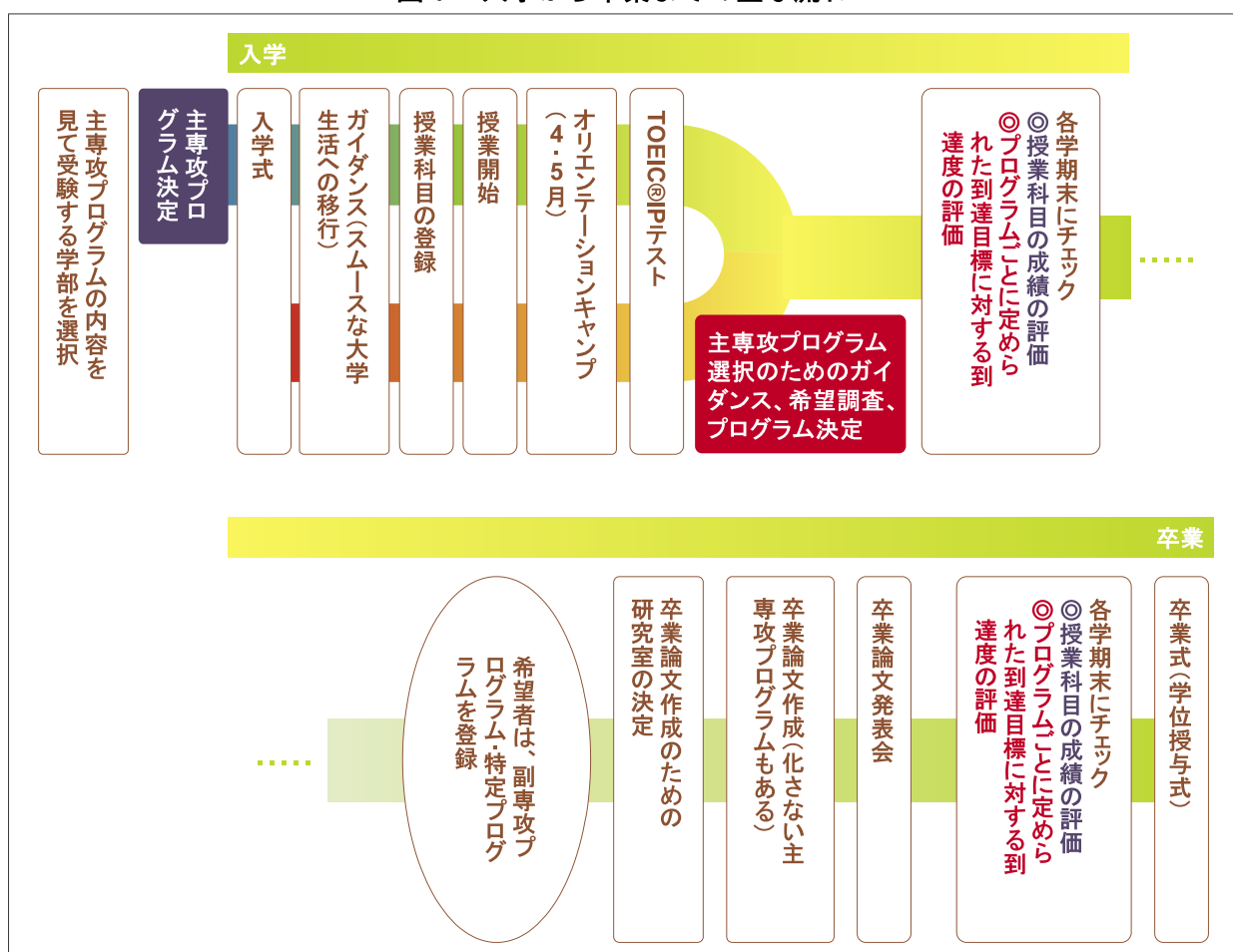
TEL (082)424-7524

kou-gaku-gakubu@office.hiroshima-u.ac.jp

<http://www.hiroshima-u.ac.jp/prog/index.html>

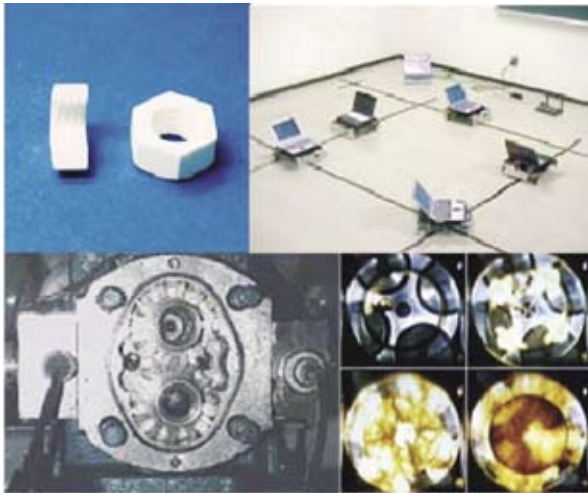
*注 HiPROSPECTS®（ハイプロスペクツ）は、Hiroshima University Program of Specified Education and Studyの略で、広島大学独自の「到達目標型プログラム」の愛称であり、登録商標です。

図1 入学から卒業までの主な流れ



第一類（機械システム工学系）の教育プログラム

学部教務委員 加藤 昌彦



〈創造への挑戦〉

工学部第一類（機械システム工学系）では、21世紀に要求される人間や環境にやさしい機械作りができる人材の養成を目指しています。言い換えれば、機械と人間との関わり合いや次世代のエネルギーや環境問題などについて広い視野を持って、最先端の設計・生産技術開発を担うことのできるような人材の養成を目指しているということです。このため、約50名の教員が一丸となって教育にあたっています。プログラムの概要は図に示す通りです。限られた期間内に効率良く一貫した教育を行うために4つの課程（生産システム工学、エネルギー工学、設計工学、知能機械工学）を設けています。学生の皆さんは2年次前期にこれらの課程のどれかに配属されます。また、4年次前期には研究室に配属され、選択したテーマについて研究をして卒業論文を書き上げ、社会へと巣立ちます。さらに勉強を深めたい学生諸君は、大学院工学研究科機械システム工学専攻に進学します。

本プログラムは、日本技術者教育認定機構（JABEE）により認定されていますので、本プログラムを修了すると、技術士1次試験が免除される“修習技術者”となり、国家資格である“技術士”を最短距離で取得可能です。

概要



到達目標

(A) 地域社会や国際社会、産業の発展に積極的に取り組む自立性の養成

幅広い教養に支えられた豊かな人間性を培い、人類や社会が直面している地球環境問題、社会環境問題を理解させる。人や社会、自然と工学との多角的なかかわりの中でそれを解決するための道筋を考える能力を養成する。

(B) 機械システム工学の基礎の確実な習得と応用力の養成

体系化した教育システムの中で、機械システム工学に必要な広い視野と幅広い基礎知識を習得させ、その上に専門知識と応用力を育成する。社会の求める多様な技術者を養成するため、学生の興味や使命感に基づいて必要な知識や能力を積極的に習得させる。

(C) 技術者として必要な基礎的知識の修得と論理的思考能力の養成

工学の基礎としての数学（特に微分学、積分学、線形代数学）、物理学、化学等の自然科学および情報技術に関する基礎的知識を修得し、これを基盤として論理的思考力を養成する。

(D) 柔軟な発想と創造性をもって自ら工学的課題を解決する能力の養成

現実的課題を分析し、計画の立案、実施、評価を行うための実践技術、科学的な思考法を習得させる。これをもとに（1）卒業研究や機械工学実験などを通して与えられた問題を実験やシミュレーションを用いることにより計画的に解決できる能力、（2）様々な設計目的、設計条件のもとで課題を設定し、その解決において創造的な思考を行うことにより機械を適切に設計するデザイン能力を養成する。

(E) コミュニケーション能力および国際的に情報収集や発信できる能力の養成

自ら研究を遂行し、まとめる能力を習得させる。日本語による論理的な記述、発表を行う能力、異なる価値観を持つ他者との議論により相互に理解ができるコミュニケーション能力を養成する。工業英語に必要な基礎的な知識と表現力を養成するとともに、多様な文化を知り、世界の情報を身近に把握するために英語以外の外国語の基礎を修得する。

以下に、第一類（機械システム工学系）の教育プログラムについて説明します。

◇プログラムの目標◇

21世紀に要求される人間や環境にやさしい機械作りができる人材を養成するために、機械システム工学系プログラムでは、図のような5つの到達目標を掲げています。

入学したばかりの学生諸君には高く思えるかもしれませんが、4年間しっかりと頑張れば達成できるようなカリキュラムを準備しています。

◇カリキュラムの概要◇

カリキュラムは、1年次より始まりますが、1年次は一般教養教育が主となります。2年次になると、先にも触れた4つの課程（生産システム工学、エネルギー工学、設計工学、知能機械工学）に分かれての教育が始まります。詳細は図の通りです。

4つの課程での専門教育で、学生諸君の知識は飛躍的に増加します。そして、4年次から卒業研究が始まりますが、無条件に卒業研究に取り組むことはできず、一定の基準を満たしている必要があります。

◇卒業生の進路◇

広島大学工学部第一類の卒業生の多くは大学院に進学し、就職するのは4割ほどです。就職先は、一般機械、自動車関係をはじめ、電機、情報通信、重工業、化学工業などの多岐の業種にわたっており、エンジニアや研究者として第一線で活躍しています。

2年次に4つの課程に分かれますので、課程によって就職先が違うのではと思うかもしれませんが、大丈夫です。課程が異なっても目指す目標は同じですので、就職先に差が生じることはありません。

4つの課程

生産システム工学課程
機械系基礎教育
新しい機能性材料の設計・開発と利用技術、生産加工原理、最適生産システムの設計などの生産工学に関する専門教育

エネルギー工学課程
機械系基礎教育
生産力の土台を支える動力・エネルギーシステムの基礎、エネルギーの有効利用、新しいエネルギー変換機械の開発などに関する専門教育

設計工学課程
機械系基礎教育
新しい理念に基づく構造・機能や機械システムの原理とその設計、計算機援用設計（CAD）などに関する専門的教育

知能機械工学課程
機械系基礎教育
制御・電子技術、メカトロニクス技術、数値シミュレーションと情報処理などで知能化された新しい機械システムの設計・生産の原理と応用に関する専門的教育

卒業生の主な進路

重工業・鉄鋼・造船
IHI（石川島播磨重工業）、川崎重工業、神戸製鋼、JFEスチール、新日鉄、住友重機、パフコック日立、日新製鋼、日立金属、日立造船、三井造船、三菱重工業、三菱マテリアル

自動車関係
アイシン精機、いすゞ、スズキ、ダイハツ工業、デンソー、トヨタ、トヨタ自動車機、日産、日野自動車、本田技研、マツダ、三菱自工、ヤマハ

電機
NEC、ケンウッド、三洋電機、シャープ、ソニー国分、住友電工、ティアック、東芝、鳥取三洋電機、日立製作所、富士通、松下電器、松下電工、三菱電機、横河電機、三菱重工業、三菱マテリアル

一般機械
井関製機、キャンソ、クボタ、コマツ、サタケ、シチズン、新昭和工業、セイコーエフソン、東芝機械、ニコン、ブラザー工業、三菱製機、ミノルタ、村田機械、村田製作所

電力・ガス・情報通信・交通
NTT、NTTドコモ、大阪ガス、JR西日本、伊国電力、中国電力、中電工

化学工業
花王、清水化学工業、東レ、三井化学、三菱化学、三菱レイヨン

第二類(電気・電子・システム・情報系)の教育プログラム

学部教務委員 森川 克己

1. プログラムの紹介

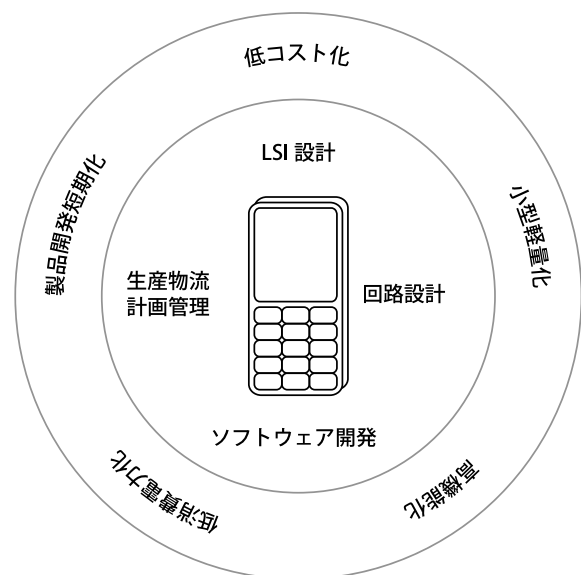
我々の身近にある携帯電話を例にして、第二類(電気・電子・システム・情報系)の教育プログラムを紹介します。いま、一般世帯での携帯電話の普及率は88%です(平成19年3月現在、内閣府消費者動向調査による)。約20年前に登場した携帯電話は、持ち運び可能な電話という本来の機能を維持しつつ、次々と新しい機能の追加や品質改善がなされており、特にこの10年余りの進化はめざましいものがあります。インターネットへの接続によるメール交換やWeb閲覧、カラー表示、ミュージックプレイヤー機能、カメラ搭載、電子マネー機能、そして最近の機種ではワンセグを視聴することも可能になっています。その一方で、携帯電話自体の軽量化や低消費電力化も進んでいます。単なる情報交換としての道具を越えて、我々の生活を支える心強い相棒となっています。

携帯電話の心臓部は、半導体を用いた素子とそれを集積した大規模集積回路(LSI)で構成されています。小さいチップの中に多くの機能を組み入れるとともに部品点数を減らすことで、携帯電話の小型化、低コスト化や低消費電力化が実現されています。小型軽量化にはプリント基板の多層化・高密度化技術も貢献しています。動画や高音質音楽などが扱えるのは高速

なデジタル信号処理が行われているからです。短期間で新しいアプリケーションを開発する技術、ユーザーに使いやすいインターフェース設計などが、次々と登場する新機能の組み込みをソフトウェアレベルで支えています。また、短期間で高い品質の新機種を低価格で市場に投入することが企業の生き残りに欠かせません。そのため各企業は資材調達や生産・物流活動を世界規模で計画運用しています。

携帯電話はあくまでも一例ですが、改めて考えてみると我々の生活は様々な高度情報機器によって支えられており、これらの先端的技術を安定的かつ低価格で利用できることが我々の生活の質を向上させ、安心・安全性や利便性の向上をもたらしていることに気づかされます。第二類(電気・電子・システム・情報系)は、このような今日の高度情報化社会を様々な角度から支える高い能力をもった技術者の育成を行っています。実際に携帯電話の開発に携わっている卒業生ももちろんいます。他大学の類似学科との違いは、電気・電子・システム・情報系プログラムという名前が示すように多様な範囲を基礎から応用までカバーする授業科目が体系的に用意されていて、特定分野の学習を深く行えると同時に関連分野の幅広い知識も身につけることができるカリキュラムが用意されているところにあります。企業で活躍する際に、幅広い知識はビジネス全体を見渡せる能力につながり、企業の競争力向上に貢献します。

大学受験を考えている人の中には今の時点で明確に自分の進みたい分野が、たとえば「半導体設計」と決まっている人もいるでしょうが、漠然と、「今日の高度情報化社会を支える分野で活躍したい」と思っている人もいるでしょう。高校生時代には知らなかった専門分野が、じつは自分の興味とよく合致していたという場合もあります。本プログラムでは後述するように課程分けを2年次はじめに行う制度を採用しています。これにより、受験時点で明確な将来目標を持っている人のみならず、大学入学後に先輩や同級生からのアドバイスなども参考にして将来の活躍分野を決めたいと思っている人も安心して入学できる仕組みとなっています。



2. プログラムの概要

第二类（電気・電子・システム・情報系）に入学した学生は、入学時点で電気・電子・システム・情報系プログラムに登録されます。

1年次では教養教育が中心となりますが、後期からは専門の基礎科目も開講されます。前期に開講される「教養ゼミ」では、すべての入学者がいずれかの研究室に配属され、「自ら進んで学ぶ」ことを学ぶとともに、研究室という存在を身近に感じてもらう機会としています。

2年次のはじめに、学生は「電子システム」、「電気電子工学」、「システム工学」、「情報工学」の4つの課程のいずれかに配属されます。2年次では専門基礎科目の割合が高まると同時に、各課程の専門科目も少しずつ開講されます。専門基礎科目は2つの群に分けられており、第一群は数学を中心とする工学系学生の基礎科目からなり、第二群は第二类における基礎科目が中心となっています。3年次では各課程の専門科目の比率がさらに高まります。

3年次終了時点で必要単位数を修得し終えた学生を対象に、3月に卒業研究テーマ説明会が開催されます。学生はその説明を参考にして希望する研究室を申し出ます。課程ごとにその課程の学生を主としてサポートする研究室が定まっていますが、その枠を超えた希望も一定範囲で受け入れています。卒業研究（卒業論文）は総合的な研究能力を身につけることを目的とした科目であり、研究室ごとにきめ細かい研究指導が行われます。研究室ではマスターやドクターコースの先輩、留学生などと一緒に昼夜勉強・研究することで、3年までとは異なった学生生活を送ることになります。1年間の研究成果をまとめた卒業論文を2月に発表し、卒業に必要な単位がすべて揃えば、学士（工学）の学位が与えられ、3月に卒業を迎えることができます。

なお、2年次はじめの課程分けと3年次終了時の研究室配属でどこを希望するかは学生にとって重要な意思決定事項となります。これらの決定に際して参考になるように、年度末に研究室公開（オープンラボラトリー）を行っています。学生が自由に研究室に出向いて研究室の研究内容を詳しく見聞きするとともに、研究室に所属する先輩の声を聞くことで、自分の興味にあった進路的確な選択を支援するとともに

に、学習の励みとなるようにしています。

3. プログラム内の4つの課程

先に述べたように本プログラムには4つの課程があります。それぞれの課程がどのような人材の育成をめざしているかを紹介します。

【電子システム】

量子物理、半導体基礎物性などを基礎とするナノメートル寸法の高性能電子デバイス分野、および高機能集積回路を基礎とする集積システム分野において、体系的な知識と革新的技術の開発能力を持った技術者を育成します。

【電気電子工学】

電気エネルギーに立脚する様々なシステムの設計、計画、運用に関わる基礎理論と応用技術に関する教育を行うことで、電気、電子、計測、制御、通信分野に関する幅広い基礎知識と技術を身につけ、今後の技術革新を自ら先導できる人材育成を目標とします。

【システム工学】

システム、数理、情報、経営、人間にかかわる基礎理論と方法論、およびその応用技術を修得させることにより、高度情報化社会における複雑な諸問題を多様な視点から解決することのできる人材を育成します。

【情報工学】

情報工学や計算機工学における基礎的な概念に対する理解を深め、基本的かつ実用的な技術や手法に習熟するとともに、今後予想される情報処理技術のさらなる技術革新において先導的な立場に立てる人材を育成します。

4. プログラム修了者の進路

プログラム修了者の約80%は大学院に進学しています。就職という進路を選んだ人の就職先は、電機・電子・半導体関連企業、機械・自動車関連企業、情報・システム・ソフトウェア企業など多岐にわたっています。その中には、皆さんが名前を目にしたたり耳にしたことのある企業も多い一方で、一般消費者にはあまり知られていないけれども高い技術力をもつ企業も含まれます。大学院生と合わせて1人あたり3社以上から求人が寄せられており、就職率はほぼ100%です。人事担当者のみならず先輩が求人活動に来られる場合もよくあります。なお、国家公務員や地方公務員、教員などの進路を選ぶ

人もいます。

5. 学習支援体制

大学はいろいろな面で自由度が高まり、特に下宿生活を始めた場合は生活のパターンもかなり変わってきます。それにともない、修学がややおろそかになる学生や、生活上の問題を抱える学生もいます。高校までは担任の先生がいろいろな相談にのって下さったと思いますが、大学ではチューターが担任の役割を担当します。つまり、大学にも担任の先生がいるのです。

大学は二学期制で9月下旬と3月上旬に成績が発表されますが、学生はチューターと面談して成績表を受け取ります。面談では修学上のことだけではなく、生活上のことも含めて何か心配事がないかをたずねています。成績が不振の場合はきめ細かい履修指導を行います。チューター1人では対応が困難な場合は他の先生や大学内の専門支援窓口などと協力して適切な支援を心がけています。もちろん、これら定期的な面談の時期以外でも、様々な相談事項に随時応じています。

第三類(化学・バイオ・プロセス系)の教育プログラム

類 長 加藤 純一

第三類は化学（応用化学）、バイオ（発酵工学）、プロセス（化学工学）の3つの専門分野を有機的に統合した特色のある教育を行っております。新規な機能性物質や材料の開発、微生物・動植物のバイオテクノロジー、環境保全や資源・エネルギーの開発などを含む、いわば人類の未来を切り拓く分野です。これらに関する幅広い基礎知識と高度な専門技術を調和よく身につけた人材を育成することを教育目的としております。

人類は20世紀には、天然から算出する原油、鉱石などの原料を化学あるいは生物の力で変換させ、優れた性質を持つ物質を創り出すことに成功し、これにより私たちの生活は格段に豊かになりました。21世紀には、さらに地球主義を根本にすえた新しい科学技術の発展、すなわち、地球環境に調和し、より高度な機能を持つ物質・材料の開発が社会的に要請されています。資源の乏しい日本にとっては、優秀な先端技術の創造と、それを基礎にした産業の開発・発展とが、世界に伍して生きる道になると思われま。第三類では、このような分野で積極的に活躍する、意欲的な若い人を育てる教育を行います。

第三類に入学すれば、2年次前期終了までは第三類共通の基礎教育を受けます。2年次後期開始時に**応用化学プログラム**、**生物工学プログラム**および**化学工学プログラム**の3つのコース

に分かれ、それぞれの専門教育を受けます。

応用化学プログラムでは、天然から産出する原油や鉱石などの原料を、化学反応により多種多様な新物質や材料に変換する知識と技術を身につけた人材を育成します。**生物工学プログラム**では、微生物、動物、植物の多様な生物機能を利用するバイオテクノロジーに関する知識と技術を身につけた人材を育成します。**化学工学プログラム**では、環境やエネルギー問題を考慮しつつ、最も効率のよい製造プロセスを開発・設計するための知識と技術を身につけた人材を育成します。

以下に、それぞれのプログラムの詳細を説明いたします。

◆応用化学プログラム◆

◇プログラムの目標◇

本教育プログラムでは、社会的な要求と以下に述べる学生の進路を考慮し、次のような技術者（研究者）を育成することを目的としています。

- ・科学（化学）知識の豊富な技術者
- ・実践的能力を有する技術者
- ・多面的な発想ができる技術者
- ・好奇心旺盛な技術者
- ・倫理規範の高い技術者
- ・説明責任を果たし、自己主張できる技術者

このような技術者像と広島大学および本工学部の教育理念・目標をベースに、次の5つの学習・教育目標を設定しています。

- (Ka) 確実な基礎
- (Ki) 技術者としての社会的責任
- (Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力
- (Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立
- (Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

◇カリキュラムの概要◇

応用化学講座は9つの教育科目（研究室）からなり、有機化学、無機・分析化学、高分子化学から機能材料化学にいたる幅広い化学系分野の専門基礎教育と高度な専門教育をバランスよく実施できる体制が整っています。これにより、物質の物性・構造・反応などの分子レベルの化学的解析から機能材料設計・開発に従事できる素質を持った研究者・技術者を育成することが可能です。また、本カリキュラムの特色として、以下のような点が挙げられます。

- 1) 「モノを作る」能力の重視
- 2) 確実な基礎知識に裏付けられた、問題解決能力の育成の重視
- 3) 従来の科目群別達成度評価（教養的教育科目50単位以上、専門基礎科目24単位以上、専門科目50単位以上）に併せて、能力要素別達成度評価（上記の5目標の達成度評価）を導入
- 4) TOEIC, 工業英検, 工学系数学統一試験を利用した継続的学習の奨励

◇卒業生の進路◇

本教育プログラムの修了生の8割以上は本講座の大学院へ進学し、その後化学系企業に就職して、第一線の研究者あるいは高度技術者として活躍しています。進学しない学生も、多くは化学系の企業に就職し、化学の知識を活かせる職種に就いています。

◆生物工学プログラム◆

◇プログラムの目標◇

バイオテクノロジー（生物工学）は、生物学を意味するバイオロジーと技術を意味するテクノロジーの合成語で、生物の持っている働きを人々の暮らしに役立てる技術です。生物工学プログラムでは、医薬、食品、環境関連分野な

どの次世代を担う基盤産業の育成に貢献するため、生命分子及び生命体の機能解明と活用に関する専門知識と技術を身につけた研究者・技術者の養成を目的としています。

具体的には次の5つの項目が生物工学プログラムの到達目標となっています。

- (A) 人・社会・自然と工学の関わりを理解と多面的な思考力の養成
- (B) 基礎自然科学の理解と論理的思考能力の養成
- (C) 生物工学及び生命科学の基礎知識と応用技術の修得
- (D) 構想力や実行力の養成と自己啓発・研鑽意欲の醸成
- (E) コミュニケーション能力の向上と高度情報社会への適応

◇カリキュラムの概要◇

本プログラムの授業科目は、教養教育科目、専門基礎科目及び専門科目に分類されています。教養教育科目と専門基礎科目には、数学系、物理系、化学系、生物系及びその他の科目があり、特に自然科学に関する応用範囲の広い基礎知識・技術を身につけるための科目で構成されています。専門科目には、生物化学系、分子生物学系、微生物学系、生物情報学系、生物工学系、複合系及び化学・プロセス系があります。これにより、生命の仕組みに関する基礎的知識から、最先端の遺伝子・タンパク質・糖質・脂質工学、微生物・動物・植物工学、生物化学工学、生物情報工学、環境バイオテクノロジー、免疫学、醸造工学に至る多彩な分野の知識と技術を修得できます。また、研究者・技術者に要求される論理的思考能力、実験計画遂行能力、データ解析説明能力、課題発見解決能力、実務対応能力を身につけることができます。

◇卒業生の進路◇

卒業生は製薬、食品、醸造、環境、化学などの業界や官庁等の公設研究機関に就職して活躍しています。大学院（先端物質科学研究科分子生命機能科学専攻）に進学して、さらに高度な研究と教育を受けることもできます。

◆化学工学プログラム◆

◇プログラムの目標◇

化学工学とは、化学に関連するあらゆる現象

を実社会に役立てる際に必要となる“化学の工学”です。たとえば、新しく発見された物質を使って生活を豊かにするためには、それを効率的に、大量に、しかも環境にやさしく生産する必要があります。化学工学は、化学、物理学、生物学などの基礎学問に基づいて、社会の様々な課題を自然との調和の中で解決し、循環型社会をつくるための工学と言えます。

化学工学プログラムでは、物質・エネルギーの効率的な利用や反応プロセスに関する知識を身につけ、同時に資源、安全、経済などを考慮する地球的な視野を持つことを学びます。具体的には、次の(A)～(E)が教育目標です。

- (A) 人・社会・自然と工学の関わりを理解と多面的な思考力の養成（工学倫理）
- (B) 論理的思考力の養成
- (C) 化学および化学工学の基礎の確実な習得と応用力の養成
- (D) 柔軟な適応力や創造力の養成、および自己啓発・研鑽意欲の醸成
- (E) コミュニケーション能力の向上と高度情報化への適応力の養成

◇カリキュラムの概要◇

1年次には、自主的に学習に取り組んだり、工学以外の様々な分野に接して幅広い視野を身に付けるために、グループ学習形式の講義や教養教育科目を履修します。これは例えば目標の(A)や(D)、(E)に対応します。また、数学や物理学などを体系的に学んで自然科学と技術に関する基礎知識を習得して論理的思考力を強

化します。これは目標の(B)に対応します。

2年次前期からは、微分方程式などを応用して工学的に重要な現象を数式化する能力や、化学工学者に必要な化学や生物に関する基礎知識を習得します。さらに化学工学プログラムに配属後は、物質移動、伝熱、反応、粉体、熱力学、物質循環や環境負荷に関する専門知識や実験技術を演習や実験を豊富に取り入れたカリキュラムを通じて身につけます。これらの学習内容は主に目標の(C)に対応しています。

そして、4年次には、それまでに学んできたことの集大成として、実際に化学工業プラントをグループで設計する化学工程設計と研究室で最先端の研究を行う卒業研究に取り組みます。これは、目標の(D)や(E)に対応します。

このように、目標に応じた多彩な学習内容により着実に力が身につけ、またそれを学生自身が実感できるカリキュラムが組まれています。

◇卒業生の進路◇

卒業生の多くは大学院に進学して、より高度な専門技術および研究能力を習得しています。また、総合化学・繊維・医薬・食品などの化学系企業をはじめ、電気・金属・機械・エネルギー・環境関連企業など、あらゆる産業分野に就職し、化学工学の知識を武器として国内外で大いに活躍しています。なお、このプログラムは、2004年度より日本技術者教育認定機構(JABEE)に認定されていますので、卒業すれば“修習技術者”として認められます。

第四類(建設・環境系)の教育プログラム

類 長 中村 秀治

工学部第4類では、人間が活動する生活空間、およびそれらの相互作用を社会環境システムとしてとらえ、安全で快適な生活空間の建設、活動高質化のためのインフラ整備とリスク削減、生産活動および環境の向上など、広く社会環境システムに関する教育研究を行なうことを目標としています。①生活の質の向上、社会構造の成熟化、地球環境制約を踏まえた建築構造物、居住環境、②社会インフラの設計、建設、維持管理、地域市民生活の安全性確保のための技術・システムの開発と管理、③製造生産、輸送、

廃棄、および環境との共生、修復、創造に向けての技術開発、等に関わる技術者で、国際的な場で活躍できる人材の養成を目指しています。

工学部第4類では、右図に教育体系を示したように、建設と環境分野を中心とした3つの教育プログラムが提供されており、学生は1年次の教養科目学習終了時に、「社会基盤環境工学プログラム」、「輸送機器環境工学プログラム」、「建築プログラム」のいずれかを選択、登録して学習を進めて行くことになります。

ここでは各プログラムについて教育目標、カ

リキュラムの概要，卒業生の進路などについて紹介します。

社会基盤環境工学プログラム

人々の安全かつ快適な生活環境と豊かな社会の創生に必要な，道路・橋梁・鉄道・港湾などの交通・流通ネットワーク施設，電力・上下水道・通信などのライフライン施設，廃棄物処理・処分施設，ダム・堤防などの防災施設，公園等のリクリエーション施設などが社会基盤施設です。本プログラムでは，これら社会基盤施設に関わる技術の構築ならびに災害から守り環境と共生していくための工学を総合的に学びます。

また，本プログラムでは自ら問題を発見でき，科学的，合理的に問題解決策を探り，調和的・論理的に問題を解決できる実行力とリーダーシップを有する技術者，研究者に育つ人材を輩出することを目標としています。

4年次で土木構造工学，地盤工学，構造材料工学，社会基盤計画学，水工学，海岸工学，環境保全工学，海洋大気圏環境学，交通工学のいずれかの研究室に配属され卒業研究を行います。

卒業後の進路は国家公務員，地方公務員，旧公団・公社，道路・鉄道・運輸，電力，総合建設業，重工業・橋梁・建設材料，コンサルタントなどですが，大学院進学が多数を占めます。

(<http://eng4.hiroshima-u.ac.jp/ceep/>)

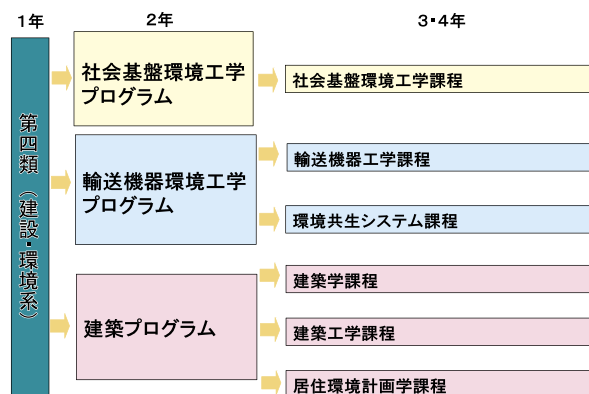
輸送機器環境工学プログラム

輸送機器環境工学プログラムは，陸・海・空を含めた地球圏の輸送機器および環境関連機器に関わる技術的諸問題に対して，総合的取組みを率先して行なえる技術者・研究者の育成を目指しています。

2年次で専門基礎科目を学習し，3年次以降は輸送機器や地球圏環境にわたる広範な知識の習得と思考能力向上が求められるため，多様な科目を履修できるよう輸送機器工学課程と環境共生システム課程に分けてプログラム編成しています。本プログラムの特徴の一つとして総合的能力の養成を重視し，実際に物を計画・設計・製作・性能評価する創成型プロジェクト科目群を柱の一つに据えていることが挙げられます。

4年次では研究室に配属されて卒業研究を行います。卒業後の進路は輸送機器関連分野，環

第四類（建設・環境系）の教育体系



夜景の美しい宇品橋



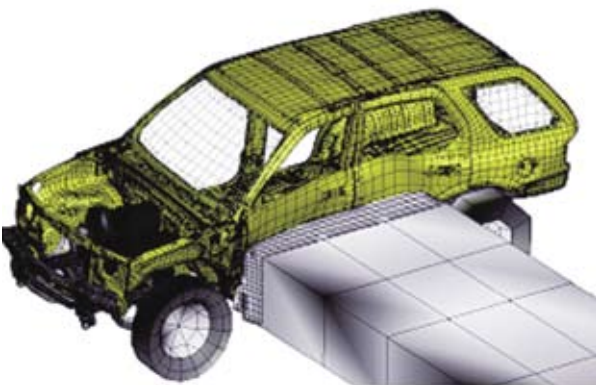
道路鉄道併用橋では世界最長の瀬戸大橋



本プログラムの教員と大学院生が主体で毎年開催しているICCEE国際会議の状況

境保全・自然エネルギー利用技術分野などで，具体的には，船舶・海洋，航空・宇宙，自動車，情報・通信機械，風力発電などのハードウェア分野，輸送・物流システム，システムエンジニアリングなどのソフトウェア分野などですが，大学院進学が多数を占めます。

(<http://eng4.hiroshima-u.ac.jp/vesp/>)

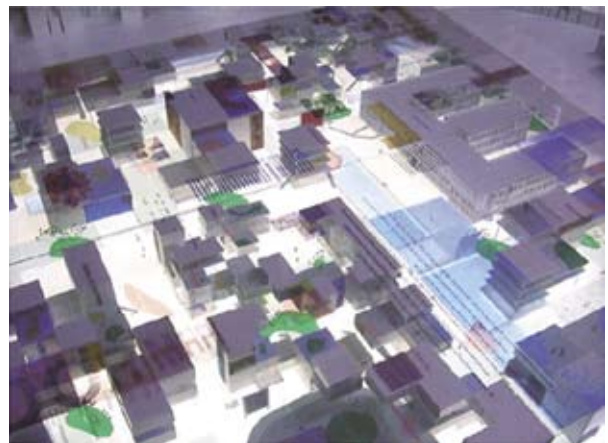


船舶，自動車等の輸送機器

居住環境計画学課程：快適で健康な人間居住環境実現のための計画，デザイン技術を学習。

4年次では研究室に配属されて卒業研究を行います。卒業後の進路は住宅産業，建築設計事務所，総合建設業，公務員・旧公団・公社などですが，大学院進学が多数を占めます。

(<http://eng4.hiroshima-u.ac.jp/absp/>)



学生が全国の建築設計競技に応募した作品



設計生産プロジェクト科目の授業風景



大学祭に出現したダンボール紙ドーム

建築プログラム

建築プログラムでは，建築物とそれを取り巻く環境の創造について工学的に学習・教育します。すなわち，建築設計とそれに関連する都市・地域の計画を扱い，一戸の住宅から共同住宅，商店や事務所ビルなどの業務用建築，集会ホール，体育館，スタジアムなど，いろいろな種類の建築物の計画的，環境・設備的，構造的な設計とそれらの配置を課題として，個々の人間と人間社会の営みに必要な空間を確保し，制御することのできる人材の育成を目指しています。

2年次で専門基礎科目を学習し，3年次以降は次の3課程に分れて専門科目を学習します。

建築学課程：あらゆる建築物の計画・設計・設備，構造，施工などについて総合的に学習。

建築工学課程：建築構造物全般の基礎，構造体等を建造するための設計・施工法を学習。



「風景の創造」をテーマに学生企画で製作

等反発力ばね機構の開発

機械システム工学専攻
設計工学講座 機械力学研究室
中川 紀 壽

はじめに

近年の我が国における高齢化社会への移行に伴い、介護・福祉分野への工学的な技術の貢献が重要視されてきています。その中で、高齢者、身体障害者あるいはその介護者に要求される技術として、人の体重をわずかな力で上下移動させる技術が挙げられます。また、重い機械製品などを少ない力で上げ下げすることが可能な昇降機も有用であり、その際必要とするエネルギーとしては環境にやさしいものが望まれます。そこで、本稿では、私たちの研究室で、高齢者あるいは身体障害者の人が立ち上がる動作を補助する装置への応用を目指して開発した、変位に対して常に一定の押し上げ力を発生する、等反発力ばねモデル機構についてご紹介します。

等反発力特性の原理

本研究においては、変位に対して常に一定の押し上げ力を発生する等反発力特性を実現するため、図1に示すような、変位に対して反発力が線形的に増加する正のばね特性と、これと勾配の絶対値は等しく、傾きが負となるような特性のばねを並列に組み合わせる方法を用いています。

等反発力ばねモデルの構成

本研究で創成した等反発力ばねモデルは、図2に示すように、上部支持盤、下部支持盤、リンク1、リンク2、コイルばね1、コイルばね2および固定支柱によって構成されます。上部支持盤と下部支持盤の間に垂直に取り付けられたコイルばね1によって、正のばね特性（図1の(a)）を、また、コイルばね2と固定支柱およびリンク1の組み合わせによって負のばね特性（図1の(b)）を実現する構造となっています。これらの正および負のばね特性の組み合

わせによって、変位に対して一定の押し上げ力（図1の(c)）を発生する等反発力特性を実現します。

負のばね特性の原理

本研究で創成した等反発力ばねモデルにおいては、先に示したように、リンク1とコイルばね2および固定支柱の組み合わせによって負のばね特性を実現します。その原理を図3に示します。

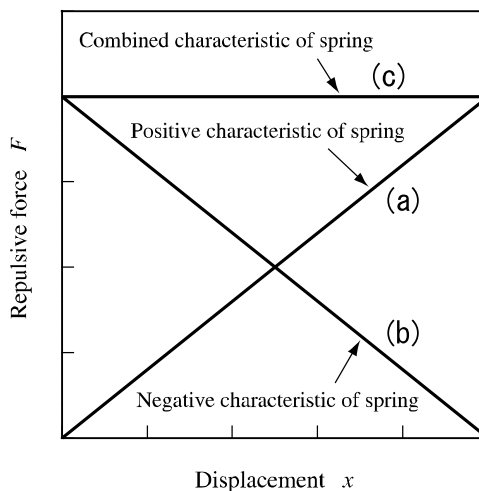


図1 等反発力特性の原理

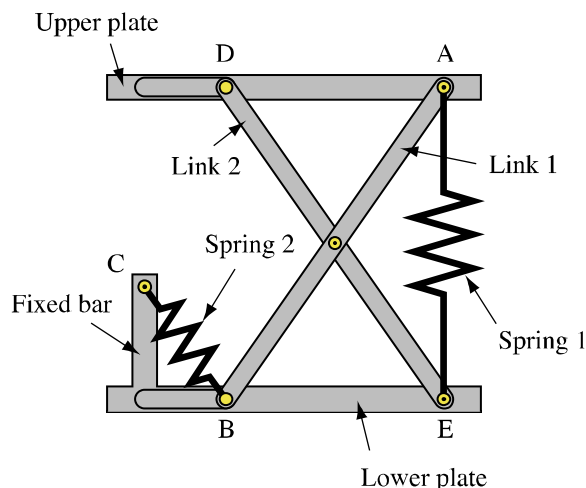


図2 等反発力ばね-リンク機構の構成

コイルばね2の一端Bは回転運動が許される状態でリンク1の先端に取り付けられます。このとき、B点の垂直方向の運動は拘束され、水平方向の運動のみが可能であるとします。また、コイルばね2の他端Cは任意の位置に回転運動が許される状態で固定されています。リンク1の他端Aは垂直方向の運動のみが可能であると、水平方向の運動は拘束されています。ここで、A点の上下方向の移動量を変位 x とし、変位の方向は下向きが正であるとします。

図3に示すように、初期状態においてコイルばね2は予め圧縮された状態でB-C間に取り付けられ、B点には初期反発力 $P(x)=P_0$ が与えられているとします。この初期反発力 P_0 により、力の釣り合いからリンク1の他端Aには持ち上げ力 $F_2(x)=F_{2,0}$ が生じます。

ここで、A点を変位 x の増加する方向に移動

すると、コイルばね2の圧縮量は初期状態よりもさらに増加し、反発力 $P(x)$ も初期反発力 P_0 より増加します。しかし、同時にリンク1とコイルばね2のなす角度も変化するため、A点に生じる持ち上げ力 $F_2(x)$ は、反発力 $P(x)$ とリンク1とコイルばね2のなす角度の影響を受けて変化し、最終的にコイルばね2の方向が変位 x の方向と等しく（すなわち、下方向に）なると、コイルばね2による反発力 $P(x)$ のリンク方向の分力が零となるため、持ち上げ力 $F_2(x)$ も零となります。

したがって、図4に示すように、変位 $x=0$ における持ち上げ力 $F_{2,0}$ と、 $x=x_{max}$ における持ち上げ力 $F_{2,min}=0$ の間を直線的に変化する関係を得ることができれば、リンク1とコイルばね2および固定支柱の作用によって、負のばね特性を実現することができます。

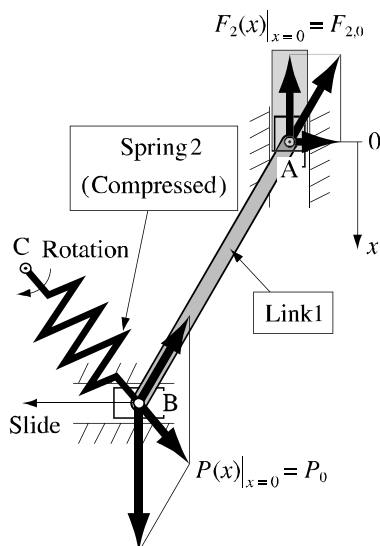


図3 負のばね特性の解析

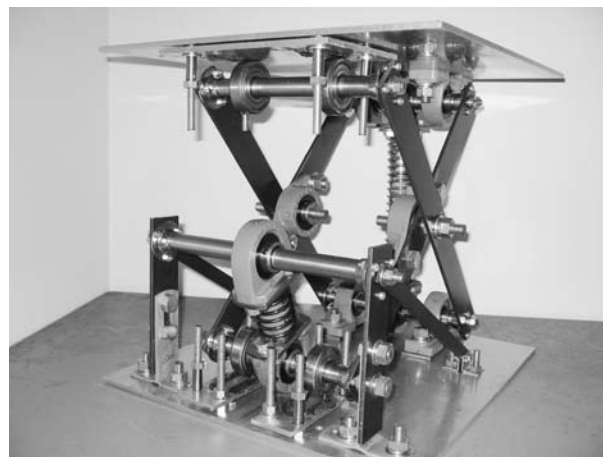


図5 試作機

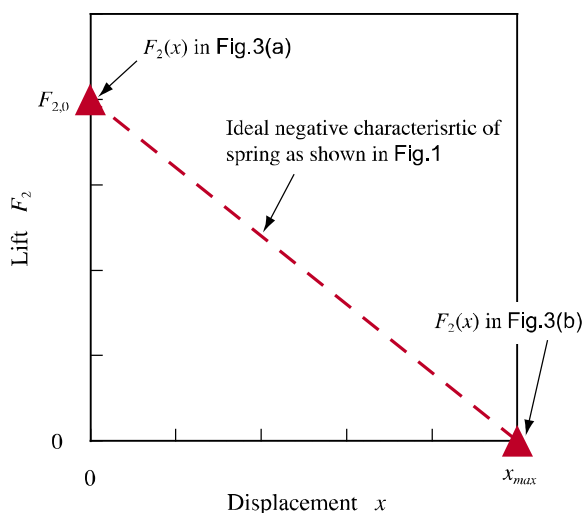


図4 負のばね特性

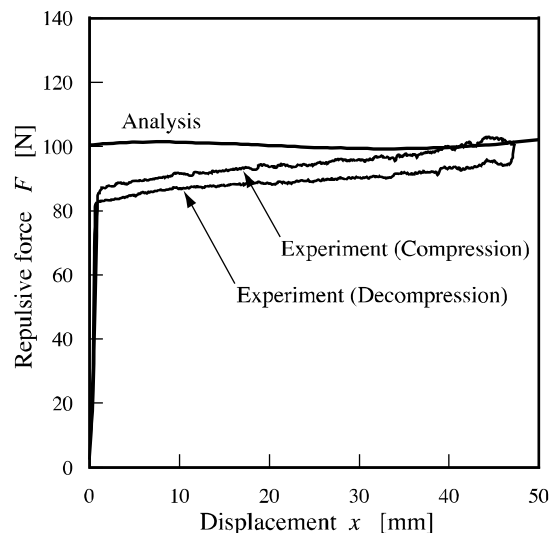


図6 実験結果

試作機の製作と押し上げ力の測定

等反発力ばねモデルの原理の妥当性を評価するため、製作した試作機の外観を図5に示します。なお、試作機内部の摩擦の影響を低減するため、試作機の全ての機械的接触部に転がり軸受を使用しました。

製作した試作機の変位に対する押し上げ力の変動について求めた結果を図6に示します。図6より、製作した試作機が発生する押し上げ力は理論反発力とほぼ同程度であり、図1で示した原理は妥当であると考えられます。

等反発力ばね機構の展望

昇降機などへの応用展開を行うには、ストロークの拡大が必要となります。図2におけるコイルばね2を水平にしてリンクを組み入れた機構を図7に示します。この機構においても等反発力機構を有していることは確認していますが、この機能を重ねることによりストロークをさらに拡大することが可能となります。

以上は、当メカニズムの静的応用ですが、動的な場合に使用すると、車のシートにおける「乗り心地」の改善など、人の感性を考えた優れた

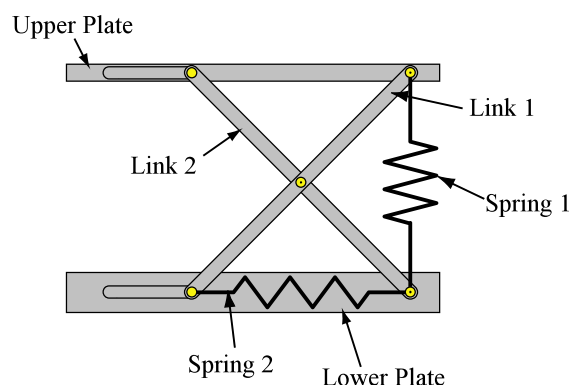


図7 新たな機構の構成

特性の創成・開発に繋がり、応用はますます広がっていきます。

おわりに

本研究においては、介護・福祉機器および昇降機への応用を目指し、変位に対して常に一定の押し上げ力を発生する等反発力ばねモデル機構の開発を行いました。その結果、コイルばねとリンク機構を組み合わせることで、変位に対し常に一定の押し上げ力を実現できることが明らかとなりました。今後、さらに広い分野への応用を図っていきたいと思います。

変分原理による現象の解析

複雑システム工学専攻

複雑システム基礎論講座 情報統計学研究室

三上敏夫

私たちの身の回りの様々な現象はどのような理屈で起っているのでしょうか。また、我々は、様々な行動の選択をどうやってすればよい、あるいは、しているのでしょうか。私は、変分原理によりこれらを統一的に解明することに興味を持っています。(自分では、統一理論と呼んでよろこんでいます。)

量子力学などのランダムな粒子の研究で最初にこのような考え方をしたのは、シュレディンガーではないでしょうか。シュレディンガーは、1926年の論文で、1つの粒子の(量子力学的な)運動はシュレディンガー方程式と今では呼ばれている偏微分方程式により決定されることを発

表しました。また、同年、ボルンがシュレディンガー方程式の解の絶対値の2乗がその粒子の位置の確率密度関数になることを示しました。これをボルンの確率解釈と言います。

上記で、「発表」という言葉を使ったのは、シュレディンガー自身が自分の理論が何故正しいのかわからなかったと言われているからです。自分の理論を理解するために、シュレディンガーは、次のように考えようと思いました：時刻0と時刻1で粒子の状態がわかっているとき、その間の時間で粒子の振る舞いは、エントロピーと言われるある種のエネルギーを最小にするように決まる。最終的には、シュレディンガーは、

謎が解けずに、量子力学の研究をやめ、生物学の研究へと移って行ったそうです。

その後、シュレディンガーの考え方は、ファイマンのファイマン積分（という数学的には定義できないことが証明されている積分）による量子力学の理論に受け継がれているように見えます。また、シュレディンガーの考え方は、伊藤清の確率微分方程式の理論で、調和経路過程という確率過程（ランダムな関数）の理論へと発展しました。

ある場所にある砂山を別の場所に移すのに一番楽な方法は何かという問題は、今から225年前にフランスのモンジュによって提唱され、20世紀にカントロビッチによりさらに発展され、現在ではモンジュ・カントロビッチ問題として知られています。これは、現在、微分方程式、確率論、実解析等、様々な数学の分野の研究者により盛んに研究されており、また、経済学、流体力学や画像処理等に幅広く応用され始めています。（カントロビッチはこの研究でノーベル経済学賞を受賞しました。）この問題に関する最初の定理らしい定理は、1989年のフランスの微分方程式研究者ブルニエによるものです。私は、2004年に、上述の調和経路過程のランダムさをなくしていくとブルニエと同じ定理が確率論的に証明できることを示しました。私があと15年若かったら私が最初に証明していたかもしれません!?

ところで、モンジュ・カントロビッチ問題はランダムさのない現象で最適な手段を決定する問題の一つです。シュレディンガーの考え方を伊藤解析を用いて発展させ、ある地域からある地域にランダムな粒子が移動したとき、その途中の粒子の（ランダムな）動きを決定するのが

私の最近の研究です。これには、ハミルトンジャンコビ方程式という非線形偏微分方程式の理論、無限次元の変分解析学、力学系の理論等、幅広い知識が必要です。また、モンジュ・カントロビッチ問題もこの研究の特別な場合として発展できないかと考えています。（これは、正に統一理論と言えます!）更に、今後は、工学部の同僚の先生方の力も借りながら画像処理等工学へ応用出来ればと考えています。

応用と言えば、私の他の研究として、「地球の磁場の反転の確率論的研究」と「物体の摩耗現象の数理科学的研究」とがあります。

地球の磁場の反転の確率論的研究は、気象庁気象研究所の伊藤秀美博士との共同研究です。これは、大雑把に言って、過去に起きたとされる地球の磁場の反転を非常に小さなランダムさに起因する現象と考えて確率モデル化し、数学的に研究したものです。この研究には、若い頃に勉強した力学系の微少ランダム摂動論の知識が役立ちました。この理論は、統計力学の半古典近似の理論とも深い関係があり、様々な分野で応用されています。

物体の摩耗現象の数理科学的研究は、早稲田大学の石井仁司先生との共同研究です。特別な場合として、海辺の石が丸い現象を確率モデル化して数学的に解明しました。そうは言っても、海辺の石は必ずしも丸くないので少し気持ち悪かったのですが、最近たまに地中から掘り出される真ん丸な石は、昔、河を転がった石が何らかの理由で地中にあったものという説もあるので、少しは気が晴れました。

今後は、工学等に現れる様々な現象を、「地の利を生かしながら」、確率モデルによって数理科学的に研究したいと思っています。

分子物性化学研究室 導電性高分子の燃料電池への応用 —白金触媒を使用しない燃料電池は可能か—

物質化学システム専攻
木谷 皓

はじめに

当研究室の現在の研究テーマを簡単に言うと「機能物質の電気化学」となります。機能物質としては、白川英樹先生のノーベル賞受賞で皆さんにも馴染みの導電性高分子と、酵素・補酵素などの生体機能分子を主な対象としています。導電性高分子としてはアニリンの電解重合で得られるポリアニリンの機能と応用について検討しています。ここでは導電性高分子のエネルギー材料への応用の一例として、「燃料電池に高価な白金をできるだけ使わない」という研究を紹介いたします。

燃料電池とは

燃料電池は通常使用する電解質の種類によって五種に分類されますが、我々の日常最も身近になると思われるのは、電解質にプロトン導電性のポリマーを使用する固体高分子型燃料電池 (Polymer Electrolyte Fuel Cell, PEFC) で、その概念図を図1に示します。燃料の水素は負極で酸化されてプロトンと電子になり、プロトンはスルホン基をもつフッ素系のポリマー中を移動します。正極では負荷 (モーターなど) を通ってきた電子が酸素に受け取られ、移動してきたプロトンと反応して水になります。

燃料電池の特長は、理論エネルギー変換効率が火力発電やガソリンエンジンに比べてはるかに高い (資源を有効利用し、二酸化炭素の排出を減らす) 事と、排気ガスがクリーンで騒音も少なく環境にやさしい点です。また電気エネルギー以外の部分は熱になり、電気と熱が同時に供給できます。このような特長を生かして、PEFCは電気自動車や家庭用の熱電供給システムへの利用が計画されています。またPEFCは100℃以下で作動するため、ノートパソコンや携帯電話などのIT機器にも使用されようとしています。

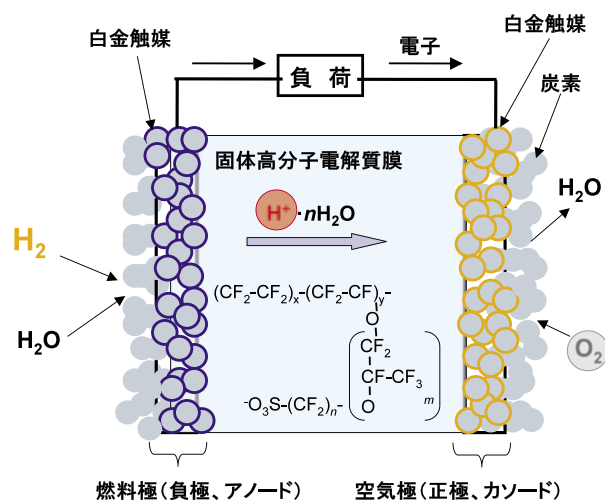


図1 固体高分子型燃料電池の概念図

図1には燃料として水素を示しましたが、気体の水素を使うには持ち運びなど色々な問題があります。そこでメタノールやガソリンなどを水蒸気を使って数百度で水素に改質する方法が考えられます。自動車に使う場合は改質器があってもそれほど問題にはなりません、IT機器に使う場合は高温の改質器は邪魔になります (家庭用では都市ガスを改質する)。

そこでメタノールのような液体燃料を改質せずに直接燃料とする直接型メタノール燃料電池 (Direct Methanol Fuel Cell, DMFC) が登場します。DMFCは改質器が不要で常温で作動し、液体燃料の補給・運搬が容易という優れた性質を持っていますが、メタノールは水素より燃えにくいいため、触媒として白金やルテニウムなどの貴金属が多量に必要であるという欠点を持っています。貴金属を多量に使うことは、価格の面だけでなく、資源の枯渇という観点から大きな問題です。DMFCをIT機器に使用するには、「いかにして白金使用量を減らすか」というのが最大の関心事です。

導電性高分子を使って白金を減らす

白金の使用量を減らすには、できるだけ微粒子の白金を凝集することなく安定に電極表面に固定することが必要です。炭素電極の表面を、細かい凹凸のある導電体で覆ってその上に白金を析出させれば、白金微粒子が安定に存在すると期待されます。

私たちが研究しているポリアニリンという導電性高分子の走査型電子顕微鏡写真を図2に示します。図では100ナノメートル程度の径を持つ繊維が絡み合ったような構造をしています。これはほんの一例で、合成条件を変えれば粒子状などの様々な形状をもつポリマーが得られますし、その大きさも変化します。

炭素電極の上にまずポリアニリン膜を被覆し、その上に白金を析出させてメタノール酸化活性を評価すると、期待通り活性は向上しました。ポリアニリン／白金電極の触媒活性はポリマーの作製条件に大きく依存し、最大で6倍程度の活性の向上がみられました。つまり同じ電流を取り出すならば、ポリアニリンを予め被覆することによって白金使用量を数分の一まで減らすことが可能となります。

触媒活性の向上が白金の表面積の増加によるならば、正極の酸素還元反応に対しても同様なポリアニリンの効果が期待できます。活性を評価してみると、メタノール酸化ほど顕著ではありませんが、最大2倍程度の向上が見られました。つまりポリアニリンはDMFCの両極の反応に促進効果があります。またメタノール酸化で見られたポリアニリンの顕著な効果は、ポリマーと吸着した中間体（ホルムアルデヒドなど）との相互作用も重要な要素であることが分

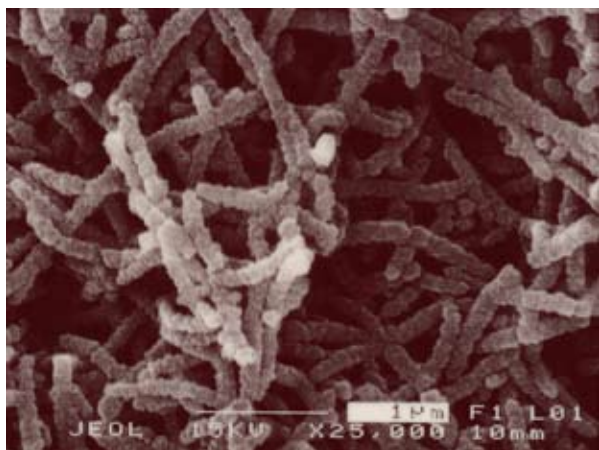


図2 電解重合ポリアニリンの形状
(図中の横線は1 μm)
(図は一例であり、形状は合成条件により大きく変わる)

かって来ました。

白金を安価な卑金属で置き換える

水素やメタノールの電極酸化では、反応物や中間体の化学吸着が重要なため、卑金属の触媒活性は低下します。単独では活性の低い卑金属も、白金との複合触媒にすれば効果が期待できます。そこでメタノール酸化について、各種卑金属の効果を測定しました。

図3に、ポリアニリン被覆炭素電極上にまず卑金属を、次いで白金を析出させた電極(図中薄緑)と、比較のため炭素上に卑金属／白金を析出させた電極(図中薄茶)との触媒活性を示します。図からポリアニリンを被覆することにより活性が向上するのは明らかです。測定した卑金属の中では、高い活性を得るのにスズが最も有効でした。つまり高価な白金の一部を、同じ活性を保ちながら、安価なスズに置き換えることができます。

酸素の還元反応に対しても同様の検討を行いました。この場合は鉄やニッケルが有効でした。特に鉄の効果は著しく、白金の約80%を鉄で置き換えることが可能でした。このようにDMFCの両極ともに、白金触媒を安価な卑金属に置き換え得ることが明らかになりました。

白金を使わない燃料電池

一ビタミンC燃料電池と太陽光バイオ燃料電池—

導電性高分子と卑金属を用いて白金使用量を大幅に減らせることは分かりましたが、白金量はゼロではありません。白金を使わないためには、燃料を考え直す必要があります。DMFCには白金が多量に必要な点以外にも、メタノー

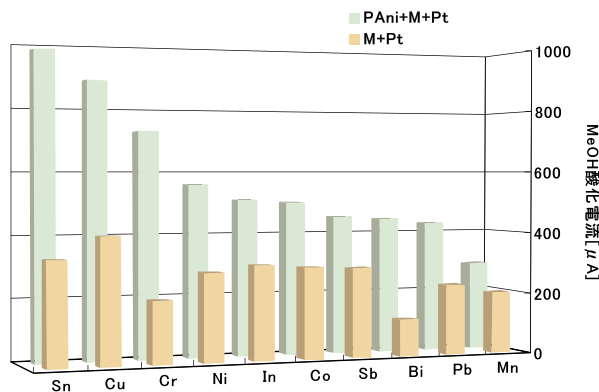


図3 ポリアニリン／卑金属／白金電極のメタノール酸性活性 (薄緑色：ポリアニリン有，薄茶色：ポリアニリン無)

ルのクロスオーバー（燃料メタノールが固体高分子膜を通過して酸素極に移動する）やメタノール・ホルムアルデヒドの安全性といった問題点があります。

これらの問題点を解決する燃料として、ビタミンC（L-アスコルビン酸）があります。ビタミンCは電極に解離吸着しないので、白金触媒は不要なはずですが、また大きな分子なので膜は通過しませんし、安全性の面でも全く問題ありません。唯一の欠点は、メタノールに比較して容量が1/3に低下する（メタノールは6電子反応で、ビタミンCは2電子反応）点です。しかし1/3に低下しても今のリチウムイオン電池よりは長持ちしますし、燃料カートリッジの交換は短時間で済みますから、大きな問題点ではありません。

当研究室では、ビタミンC燃料電池の負極触媒として、ポリアニリン修飾炭素電極が極めて有効であることを明らかにしました。ポリアニリン上に白金を修飾しますとかえって活性が低下し、白金が不要なことが確認されました。こう書くと、燃料極は白金不要として、酸素極はどうするという疑問があると思います。実験的には確認していませんが、ポリアニリン中にヘテロポリ酸のようなメディエーター（電子移動触媒）を固定すれば、白金/炭素電極と同程度の活性を持つ修飾電極が作製できると考えています。もし用途によってパワーが不足するなら、ポリアニリンを用いたスーパーキャパシターとハイブリッドにすることで解決できます。

白金を使わない新しいタイプの燃料電池として、太陽光バイオ燃料電池を紹介しましょう。

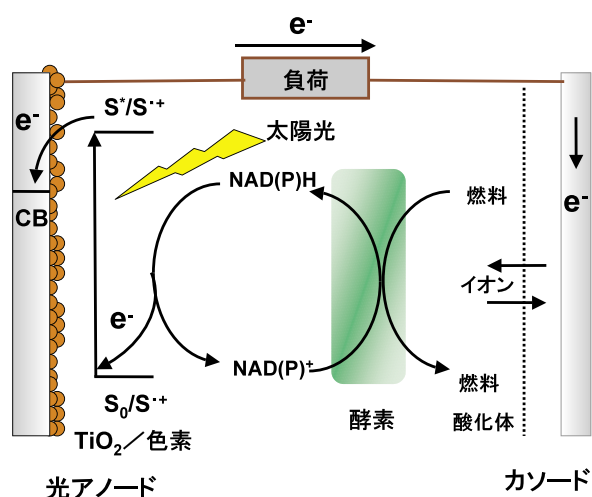


図4 太陽光バイオ燃料電池の概念図
(カソード反応は酸素還元あるいは水素発生)

今流行のキーワードを三つ並べた名前をもつ、この燃料電池の概略を図4に示します。この電池の基本構成は、新しい太陽電池として今盛んに研究が行なわれている色素増感太陽電池です。

まず二酸化チタン電極に吸着した色素（S）が光を吸収して励起され、電極に電子を渡して色素の酸化体が生成します。この色素酸化体が、通常用いられるヨウ化物イオンと反応する代わりに、溶液中の還元型ニコチンアミド補酵素（NADH）を酸化してNAD⁺を生成します。燃料は酵素とNAD⁺とによって酸化されます。例えばメタノールが燃料なら、アルコール脱水素酵素など3種類の酵素を使用すれば、水と二酸化炭素まで酸化されます。

カソード反応として酸素還元を選べばDMFCとおなじ電池反応になりますが、光エネルギーによる出力電圧の増加や、酵素反応の高い選択性による有害中間体（一酸化炭素など）の無排出といった特長があります。さらにカソード反応としてプロトンの還元による水素の生成を用いれば、電池反応はメタノールの水蒸気改質反応（メタノールと水から水素と二酸化炭素の生成）になります。この場合は電池というよりも、太陽光による常温での水素生成システムであり、発生した水素は通常の燃料電池で発電し、おまけとして改質時にも電力が得られると評価すべきでしょう。

この興味深い燃料電池の光アノードは二酸化チタンと色素であり、白金触媒は不要です。この電池の高効率化における最大のポイントは、色素の酸化体がいかに効率よくNADHを酸化するかという点です。酵素を使わないNADHの酸化は、酸化剤の化学構造に大きく依存することが知られています。効率よくNADHを酸化する増感色素の開発のために、キノニン構造を持つ色素に注目して、触媒能の検討を行っています。

カナダ・トロントでの1年間

機械システム工学専攻

山本元道

カナダ・トロント大学での1年間の生活の一部をご報告いたします。

1. カナダおよびトロント

カナダは皆さんご存知のように、世界で2番目に広大な土地と豊かな自然に恵まれた非常に美しい国です。人口は約3,200万人であり、国民一人当たりの国土が非常に広い国として有名です。建国が約140年前と比較的新しい国であり、歴史的にフランス・イギリス・アメリカなど、国内の各地域でそれぞれの国の影響を強く受けている国でもあります。日本に居る時はカナダを「北米」の一部ととらえて、アメリカの影響を強く受け、アメリカと共通の文化を有している国であろうと勝手に想像していました。1年間の滞在で、カナダは独自の豊かな文化・国民性を有していることを理解し、無知を恥じました。

トロントは、カナダ南東部のオンタリオ州に属する、オンタリオ湖畔に面するカナダ最大の都市です。人口は約510万人で、非常に大きく活気に溢れており、カナダの中でも独特の雰囲気有している都市です。カナダの他の地域に比べて、フランスやイギリスなど特定の国の強い影響を受けておらず、多種多様な人種・文化が存在し、それらを受け入れてうまく融合してきた非常にオープンで偏見の無い都市だと感じました(写真1)。トロントには様々な文化・生活が溢れており、初夏から初秋にかけて催される



写真1 世界最大規模のゲイパレード

沢山のイベント・パレードで、各々の国・民族・文化を盛大に披露します。日本人も沢山在住しており、日本人独自のネットワークが形成されており、インターネット・メールを用いて活発に交流がなされています。また、犯罪発生率は低く、街は清潔で人々の生活水準も高いため、世界で住みやすい都市の一つとして毎年ランクされています。家内と1歳半になる双子を連れての生活でしたが、子供連れやハンディキャップを持つ者への配慮・マナーが国レベルから各個人レベルまで非常に高いと感じ、日本および日本人が最も学ばなくてはならない点だと感じました。

2. トロント大学と研究室での生活

トロント大学(U of T)は、約170年の歴史を持つカナダ屈指の総合州立大学です。トロントの多数の大学を吸収し、現在では学生数は7万人を超え、1万人以上の教職員が所属しています。トロント大学は3つのキャンパスで構成されていますが、私が所属した材料科学工学科は、最も大きくダウンタウンに位置するセントジョージキャンパスにあります(写真2,3)。大学での生活では、勉強・研究する自由/しない自由、年齢に関係なく勉強できる自由、研究方法・体制の自由など、あらゆる面で自由を感じました。また、大半の学生は勉強する目的意識を持ち、良い意味でも悪い意味でも自分の考え・主張をはっきりと述べているのが非常に印象的でした。教官や博士課程の学生は皆、大学での研究を非常に楽しんでいました。トロント大学は、各種大学ランキングにおいて常にトップ10に入る非常にレベルの高い大学ですが、日本の大学に比べて特に優れた設備等を有している訳ではありません。研究者各自が非常に優れたアイデアと研究方針を持って、柔軟かつアクティブに各テーマに取り組んでいる結果だと思えます。さらに日本の大学と大きく異なり、研究者が研究に専念できる体制が整っていることが最も違う点だと感じました。日本の大学でもこのような良い点を導入して、日本の大学の良さを活かした大改善を早急にしていただきたいと強く感じました。



写真2 ユニバーシティカレッジ前での著者と双子

私の所属した研究室は、North教授の考えで少数精鋭を实践され、私が到着した時点で3名のメンバーで研究活動を行っておられました。(North教授, ポスドク1名, 博士課程学生1名, 写真4)。North教授らは溶接・接合分野で特に溶接冶金に関する研究を実施されておられ、近年は、摩擦攪拌点接合(FSSW)に関する研究を進めておられました。私はマグネシウム合金・アルミニウム合金の摩擦攪拌接合に関する研究を主に行いました。今後の自動車産業において最重要課題である車体の軽量化を実現するために必要不可欠な、軽合金(マグネシウム合金やアルミニウム合金)の溶接・接合技術に関する研究です。毎日、研究室のメンバーと議論をしてアイデアを出し合い(時にはビールを飲みながら)、翌日には新しいアイデアを実践するという、一研究者として研究に専念できる非常に楽しく充実した時間を過ごすことが出来ました。North教授からは日本の研究者が抱える問題点などを海外の研究者からの視点でご指導いただき、目の覚めるような思いを度々しました。



写真3 大学から見たCNタワー

3. おわりに

今回のカナダ・トロントでの1年間の貴重な経験をさせていただくにあたり、North教授、広島大学の篠崎教授をはじめ、多数の方々のご支援をいただき、ここに改めて感謝の意を表します。トロント大学での経験を活かして、日本の大学・研究体制の良さは残しつつより良く発展した教育・研究環境の実現に向けて努力したいと思っております。



写真4 North研究室のメンバー

ノルウェーとアメリカの大学を訪問して

社会環境システム専攻

陸田 秀実

私は、ノルウェー国トロンハイム市にあるノルウェー科学技術大学に8ヶ月半(2006年6月~2007年2月)と、アメリカ合衆国カリフォルニア州にあるスタンフォード大学に3ヶ月半(2007年2月~5月)、在外研究員として訪問する機会を得ましたので、ここに報告いたします。

ノルウェー科学技術大学を訪問して

私が最初に訪問したノルウェー科学技術大学は、ノルウェーの首都オスロから北へ500km離れた北極圏にほど近い北緯63度に位置するトロンハイム市にあります。この街は、ノルウェー

最初の首都であり、街の中心には、ゴシック様式のニーダロス大聖堂（写真1）、そしてニデルヴァ川がゆうゆうと流れ、北にはフィヨルド、南には緑豊かな自然と小高い丘が広がっています。この丘には、赤、黄、白、緑の色鮮やかな木製の家々が立ち並んでいます（写真2）。現在は、人口15万人、海運業を中心に、ハイテク産業の研究所、そしてノルウェー科学技術大学（写真3）があり、第3の都市として発展し続けています。

ノルウェー科学技術大学は、7学部、約25,000の学生が在籍するノルウェーを代表する国立の総合大学であり、ノルウェー産業界にとって重要な人材輩出機関となっています。この大学は、ノルウェーの重点領域研究（いわゆる、COE）13分野のうち3分野を取得しており、その内の一つが船舶・海洋工学分野です。私の所属したCentre for Ships and Ocean

Structures (CeSOS : <http://www.cesos.ntnu.no/staff/key.php>)には、毎年多額の資金が投入され、世界トップレベルの船舶・海洋工学に関する研究と技術者の養成が行われています。私はFaltinsen教授の指導の下、船舶・海洋工学に関する流体シミュレーション技術の研究を行いました。

この大学の学生は、もの静かで非常にまじめ、そしてプライドを持って良く学ぶという印象を受けました。私のいた研究所では、英語の修士論文を執筆するために、もくもくと忍耐強く机に向かう学生の姿を良く目にしました。また、世界的に類のない美しい自然環境の下（写真4）、一年中アウトドアスポーツ（夏は山小屋へ登山、冬はクロスカントリー）に真剣に取り組む学生達には、勉学同様のひたむきさを感じられました。私にとっては容易ではありませんでしたが、ノルウェーの白夜と極夜、そして、



写真1：街の中心にあるニーダロス大聖堂（バロック様式）。



写真3：中央の建物群がノルウェー科学技術大学のメインキャンパス。奥に見えるのは、トロンハイム中心街とニデルヴァ川。（NTNU広報誌より引用）



写真2：街の南にある小高い丘。色とりどりの家々が立ち並んでいます。この丘の頂上にはタワーがあり、その直ぐ脇にMARINTEK研究所とCeSOSがあります。



写真4：フィヨルドと観光フェリー、右端にあるのがフィヨルドの谷間を走るフロム鉄道の終着駅



写真5：夏至祭（6／23）のパレード。民族衣装を着た多くの人々が、街の中央広場からニードロス大聖堂まで行進をしました。



写真6：スタンフォード大学のシンボルであるHoover Tower。ここに登ればキャンパスの美しさと広さが理解できます。



写真7：キャンパスの中央に位置するMain Quad。いつも観光客で賑わっています。キャンパスツアーでは学生が熱心に案内してくれます。

マイナス数十度という厳しい自然環境の下、学術・研究に対する高いモチベーション・忍耐力を維持し続ける彼らの精神力は学ぶべきところが多いと感じました。

写真5はノルウェーで行われる夏至祭（6／23）の様子です。また、7/27～8/5には。トロンハイム市の最大イベント、オラヴ・フェスティバルが行われました。このフェスティバルでは、クラシック・ジャズのコンサート、フード・フェスタ、ノルウェー文化・歴史に関するイベント等が10日間も行われ、街中が大騒ぎでした。

スタンフォード大学を訪問して

ノルウェーに続く第2の訪問大学は、アメリカ合衆国カリフォルニア州にあるスタンフォード大学（写真6と7）コンピュータサイエンス学部のRon Fedkiw教授の研究室でした。同教授は、流体力学を応用した各種の物理現象のモデリング及びアニメーション技術の分野で世界的に著名な研究者（<http://graphics.stanford.edu/~fedkiw/>）であり、その技術は最新映画のコンピュータ・グラフィック・アニメーションとして多数活用されています。私の居室は、ビル・ゲイツ氏が多額の寄付金を投じたGates Building（写真8）の2階で、流体・構造連成シミュレーション技術の研究を行いました。

この大学は、世界第2位の敷地面積を持ち、7学部65学科、30以上の付属研究機関及び研究所を有する総合大学で、シリコンバレーにおいて中心的な役割を果たしています。周辺には、サンマイクロ・システムズ、アップル、ヤフー、グーグルといった有名なIT関連企業が多数あります。また、世界的に有名なヨセミテ国立公園（写真9）へは車で約4時間で行くことができ、豊かな大自然の下でアウトドアを楽しむことができます。

スタンフォード大学は、世界トップレベルの学術・研究を行っているだけでなく、スポーツ活動も盛んです。したがって、学生は、「よく遊び・よく学ぶ」という印象を強く受けました。加えて、学生、教官、企業人の間で「よくコミュニケーション（＝議論）する」という感じを受けました。ランチやコーヒブレイクの時間には、カリフォルニアの太陽の下、芝生やベンチで学術・研究に関するコミュニケーションが活発に行われていました。特に、金曜日は、ランチブースが設けられることが多く、フランクな雰囲気でのコミュニケーションが取れるような環境作りをしているようでした。このようなコミュニケーション環境が、お互い良い刺激とな



写真8：私の居室のあったGates Building。キャンパス内の他の建物よりモダンです。

り、新しい考え方や技術の創出・開発の源となり、さらには異分野とのコラボレーションへと繋がっていくことを強く感じました。

最後になりましたが、このように貴重な研究を行う機会・時間を与えて下さいました、広島大学、ノルウェー科学技術大学、スタンフォード大学の諸先生方並びに関係者の方々に心より感謝致します。



写真9：ヨセミテ公園にあるトレイルを歩くとミラーレイクに行けます。湖面の静けさ故に、周辺の山や木々が鏡のように反射して見えます。

カリフォルニア大学デービス校での研究を終えて

社会環境システム専攻

加納 誠 二

2006年6月29日から2007年3月31日までの約9ヶ月間、文部科学省の大学教育の国際化推進プログラム（海外先進研究実践支援）の支援を受けてアメリカ合衆国カリフォルニア州デービス市にあるカリフォルニア大学デービス校にて研修する機会を得ましたので、ここに報告いたします。

大自然と大都会が同居する州、カリフォルニア

訪問先のカリフォルニア大学デービス校（University of California, Davis, 以下UCD）は、アメリカ合衆国カリフォルニア州デービス市にあります。カリフォルニア州は、アメリカ西部に位置し、全米50州の中で最も人口が多く、面積はアラスカ州、テキサス州に続いて3番目に大きな州です。カリフォルニア州のニックネー

ム“Golden State”の名の通り、黄金色の太陽が大地降り注ぐ大自然もあれば、金色のネオンが輝く街もあり、様々な顔を持つ個性豊かな街であふれています。



写真1 ヨセミテ国立公園にて

ゴールデンゲートブリッジとケーブルカーで有名な霧の街サンフランシスコやNYに次ぐアメリカ第二の都市ロサンゼルスといった大都市があるかと思えば、そこから足を伸ばすと神秘的で雄大なヨセミテ国立公園（写真1）やデスバレー国立公園、カリフォルニアワインの故郷ナパバレーがあり大自然の魅力を満喫することができます。

そんなカリフォルニア州の片田舎にデービスの町は存在しました。

自転車と大学の町、デービス

デービス市はカリフォルニア州の州都サクラメントから車で約15分のところにある閑静な町で、人口は約6万4千人です。UCDの学生約3万人や教職員とその家族を含めると大学関係者が市の住民の半数以上を占めており、まさに大学の町と言えます。

1868年サザンパシフィック鉄道の車庫が、建設されたのをきっかけに、当時活躍していた農夫ジェーロム C. デービス氏 (Jerome C. Davis) の名をとって“Davisvill”と呼ばれるようになりました。その後1917年に正式に“Davis”市として確立されました。当時カリフォルニア大学バークレー校の農場として設立されたUCDと農業が盛んだったデービスの町が連携をとり、大学が栄えると町が栄え、そのコミュニティ力は全米でも高い評価を得ています。

市内の治安は大変良く、市民は善良で親切な人が多く、市内には広大な農地が広がり、春にはアーモンドの白い花が咲き乱れ、秋にはオリーブの実が実り、町のあちこちで普通にリスやスカンク、アライグマを見つけることができます。



写真2 町のシンボル

そしてデービスの町で忘れてはならないのは、“自転車王国”であるということです（写真2）。車社会のアメリカでは珍しく、自転車使用率は全米ナンバー1です。町中にバイクレーン（アメリカでは自転車のことをバイクと呼びます）と呼ばれる自転車専用道や、専用の駐輪場も整備されています。また自転車専用の信号機や自転車専用道を記したバイクマップもあり、実に自転車と環境に優しい町です。老いも若きも自転車に乗って緑豊かな町並みを走っている姿はなんともほほえましく感じられます。

カリフォルニア大学デービス校

1909年農業専門学校として設立され、現代でも農業分野においては全米最高水準にあると言われています。大学構内には広大で美しい芝生が広がり、それに似合うパステル調の建物と、一風変わったオブジェ（例えば耳のない頭部がお互いに向き合ってしゃべりあっているオブジェや本に目をつけて読んでいる頭部のオブジェなど）があちこちに点在しています。学内には学生が運営するメモリアルユニオン（通称MU）という建物（写真3）があり、中にはカフェや食堂、郵便局などのほか、アメリカらしくボーリング場もあります。またキャンパスにはソフトボールやアメリカンフットボールのスタジアム、ジム、テニスコートなどの施設が充実しており、キャンパスライフを大いに楽しめる環境が整っています（写真4）。中でも珍しいのがやはり学生が運営するユニットランス（Unitrans）という乗合バスです。MUの前を出発点として町中を走っており、運転手もアルバイトの学生が行っています。



写真3 メモリアルユニオン前



写真4 大学構内の様子



写真5 大学内にある広大な農場

学生の90%以上がカリフォルニア州の住民で、約4%が留学生（大学院では約21%）です。しかし国内から学部在学生のうち実に30%以上をアジア系が占め、ついでヒスパニック系、アフリカ系とキャンパス内で多様な民族の学生に会うことができます。また学部生の約55%、大学院生の50%が女性です。

農学部や獣医学部の研究が盛んに行われているということから、大学敷地内に5300エーカーに及ぶカリフォルニア大学の中でも最大規模の農地があります（写真5）。他にセスナ機専用の空港もあり、サンフランシスコ空港まで行くこともできます。

地盤工学に関する遠心模型実験センター

UCDでは工学部土木環境工学科（写真6）の地盤工学グループのRoss W. Boulanger教授の下で研究をしていました（写真7）。またこの研究室は地盤工学に関する遠心模型実験センター（Center for Geotechnical Modeling, 通称CGM）と密接な関係にあり、多くの実験がそこでなされています。この研究センターはデービス空港の隣にあります。

滞在期間中は多方向加振された土構造物の動的応答特性について研究していました。通常の設計では面内振動を考慮した二次元応答について検討がなされていますが、近年土構造物の設計法が性能照査型の設計法に移行されつつあり、そのためには多方向加振された場合の応答特性について明らかにする必要があります。研究の結果、多方向に加振された場合、加振周波数によっては変形モードが異なるなど二次元応答を対象とした設計では把握できない応答が明

らかになりました。そのため地震時の被害を予測するためには模型実験や数値解析などを用いて三次元応答を考慮した詳細な検討が必要となります。研究の成果は更なる解析や模型実験を行い、近いうちに発表したいと考えています。

またBoulanger教授の計らいで既に動いていたNEESのプロジェクトに参加させていただきました。CGMにある遠心載荷装置は1987年にNASAから移管されたもので、中心から載荷台床までの半径が約9.1m、最大載荷可能質量4500kgという世界最大級の遠心載荷装置です（写真8）。この上に1995年振動台が搭載され、遠心力場での振動台実験が可能となりました。2005年（2014年まで）には米国科学財団（NSF）からの資金援助を受け、地震工学の発展と施設の共同利用、高度化、地震分野の教育の高度化などをめざしたNEESプロジェクト（正式名George E. Brown, Jr. Network for Earthquake Engineering Simulation）が設立され、CGMの遠心載荷装置もNEESのホスト実験施設として利用されています。NEESではUCDを含め全米15大学の遠心実験施設や大型振動台など研究施設として利用され、施設のみならず、実験データなどの共有化も図られ、多くの成果を発表しています。このようなネットワークはまだ日本の地震工学の分野では確立されていません。日本においても各大学が所有する施設や実験結果の共有化を進める体制が必要であると強く感じました。

参加したプロジェクトはNEESグランドチャレンジプロジェクトの一つ、港湾施設の地震リスク軽減に関するプロジェクト（Seismic Risk Mitigation for Port Systems, NSF CMS-0530478）でドレーンと呼ばれる排水用



写真6 土木工学科の入っている建物



写真8 UCSDにある遠心載荷装置（半径約9.1m）



写真7 Boulanger教授のご自宅にて
(左から著者, Boulanger教授, Kutter教授)



写真9 実験中のコントロールルームの様子
(一番右がBoulanger教授)

チューブを用いた液状対策工法の効果を検証するための遠心載荷実験を担当しました。実験の結果、ドレーン材を用いて改良した地盤では未改良地盤に比べ大幅に沈下や側方変位が軽減でき、地震時の被害を軽減できることが分かりました。実験結果の一部は6月にギリシャで行われた地盤地震工学に関する国際会議で発表されており、今後は解析等を行い、合わせて成果を発表していく予定です。

カリフォルニア州デービスでの生活を終えて

今回の研究を通して、苦労したのは研究の打合せから模型作成まで日本の常識とは異なる考え方を持つ多様な関係者（教授、学生、技術者）と議論することでした。打合わせはテキサス大学やジョージア工科大学、ドレクセル大学の教授や学生が参加することもあり、Webを使って会議がなされることも多く、スピーカーから流れてくる言葉だけで議論するのは大変苦労しました。また教授や学生たちと議論するなかで彼

らは常に自分の意見を述べ、納得するまで議論し合う姿勢は見習うべきものであると感じました。さらに講義においても学生は積極的に質問に答え、常に自分なりの答えを用意しており、日本とは全く違った印象を受けました。

滞在期間中の夏は異常気象と言われ、連日40度を越える日が続き、多くの山で山火が発生していました。一方で雨季は11月から4月ぐらいまでと聞いていましたが、これも百数十年ぶりの異常気象とかで、最初に傘が必要だと感じたのは2月始めで、雨季の期間中雨は数日しか降りませんでした。これらを通じ何か大きな気候の変動が生じているのではないかと考えさせられ、カリフォルニアの大自然の中に身を置くと、今こそ温暖化などの環境問題などを真剣に取り組まなくてはならないと痛感させられました。

最後になりましたが、UCSDで研究する貴重な機会を与えてくださいました広島大学およびUCSDの諸先生方ならびに関係者の方々に心よりお礼申し上げます。

平成19年度の就職活動状況の報告（就職担当）

今年度の就職活動状況

第一類（機械システム工学系）就職担当
佐々木 元
 （大学院工学研究科機械システム工学専攻）

2008年3月卒業予定者の学部および大学院博士課程前期の学生の就職希望者は、各26名、85名ですが、7月初旬の時点でほぼ全員の就職が確定しました。学生には、2月に就職活動のガイダンスを行った後、3月末に希望調査を実施、4月初旬より学校推薦を出しました。今年度は、順調な景気拡大のもと、団塊の世代が大量に退職するいわゆる2007年問題を背景に、非常に求人盛んな年となりました。特に、電機、化学工業、機械、自動車などの業種が好調であり、学生の側からすると恵まれています。企業には大変、厳しい状況となりました。求人を求める企業は600社を超え、就職担当を訪問する企業も200社以上ありました。また、1社の求人数も多くなる傾向が見られました。しかしながら、自己アピールが十分にできない学生にとって、就職は難しく、企業の選別の芽は大変厳しいと感じました。企業側も学生の資質を短い面接の時間で判断しなければならないので、自身を正當に評価してもらうためにもプレゼンテーション能力は重要です。面接で聞かれる内容は、ある程度決まっていますので、少なくとも、事前に自分の考えをまとめ、それをことばとして表現する練習はしておくべきです。また、それを他者に評価してもらい、予想される欠点は修正しておくべきでしょう。一方、基礎学力についても重視する企業が増えています。機械を学ぶ学生においては、特に、数学、材料力学、機械力学、流体力学、熱力学、設計を理解し、それを実践の場で活用できる能力が求められます。また、留学生、博士課程後期の学生に対する求人意欲も高くなっています。特に、女性を求める企業は多くなっています。大企業を中心に育児休暇の充実や企業内保育所の設置等、女性が生涯、働ける環境を徐々に整備しつつある為、工学を学ぶことを、スキルの獲得として考

えることもできます。

我が国は、長い歴史の変遷の結果として工業国として確固たる地位を築いてきました。その中で、機械工学はお家芸ともいえ、次世代のあり方を世界に示す地位にいます。機械工学は、研究開発から、設計、生産現場に至るまで工業の現場のあらゆるところに必要な学理です。今後とも機械技術者、研究者の需要は多いですが、それは我が国や世界の発展に重大な責任、影響力を有しているからとも考えられます。社会が健全に進歩をする為には、企業等における機械技術者、研究者の熱い気持ちと優しさ、それに優れた専門性がどうしても必要なのです。高い志を持って社会に巣立っていただきたいと思います。

2008年卒業生の 就職活動指導を振り返って

第二類（電気・電子・情報・システム系）
 電子システム課程就職担当
高 菽 隆 行
 （先端物質科学研究科量子物質科学専攻）

工学部第二類の電子システム課程の4年生の学生と、関連する先端物質科学研究科工学系の博士課程前期2年生の学生を対象に就職活動指導を担当しています。今年は団塊の世代の大量退職が始まる年でもあり、また産業界全般に好景気が長期に持続してきていて、各企業ともに大量採用を予定している状況で、就職指導活動を始めました。就職指導に当たってきた私も今年はわりと楽勝で、押し込むのに苦労するようなことはないだろうと安心していました。学生たちも多分私以上に楽観的な状況にあったと思います。就職学生数48人（B 8人、M40人）に対して電子システム課程のみで6月23日現在で220社（推薦枠250人）と5.2倍の求人倍率となり、計算上は完全な売り手市場となっています。

しかしながら、すべての学生が第一志望の企業にスムーズに合格できてはいません。第一回の応募での合格率は67%と昨年と比べても勝っ

ている状況にはありません。

それではどうして、完全な売り手市場にもかかわらず例年とほぼ装用の合格状況となってしまうかと考えますと、原因は、①学生等が楽観的になりすぎて、地元で固執して関東の大手電機メーカーにほとんど応募しなかった、②現在の企業業績が良いとの理由から地元のマツダや、関西のシャープなどの特定の企業を集中的に志望した、等が上げられる。今年については、自動車関連産業から求人が極めて旺盛であったので、機械系と避けるのではなくもっと積極的に応募させていくべきチャンスであったのではなかったかと反省しています。先端物質科学研究科全体では昨年度は就職内定率100%でしたので、今年度もいろいろありましたが、7月下旬には当然100%となるものと考えています。

就職活動を支援して

第二類（電気・電子・システム・情報系）
電気電子工学課程・システム工学課程就職担当
雑元孝夫
（大学院工学研究科複雑システム工学専攻）

2008年3月に大学院博士課程前期修了または学部卒業予定の第二類（電気・電子・システム・情報系）の学生諸君に対する就職担当教員は例年通り今年も3人で就職活動を支援してきました。2月13日に第一回、3月16日（先端物質科学研究科関係は19日）に第二回の就職ガイダンスをそれぞれ実施し、3月26日には応募企業の希望調査票を回収し、3月30日までに3就職担当教員間の調整を終え、4月2日から希望先企業へ順次応募するというスケジュールで就職活動が展開されました。

最近の景気拡大、今年から団塊世代の大量退職が始まるいわゆる2007年問題、バブル崩壊後に企業が採用を抑制して余剰人員をほぼ解消したこと、数年先には新人の確保が一層難しくなると予想されることなどの要因が重なって、主要企業をはじめ多くの企業が来年の採用枠を増やす傾向が今年は顕著になっています。前年比で1.5倍前後に採用枠が増えているような勢いです。情報家電や自動車などの製造業では、国際競争の激化に備えて、製品開発や生産技術を担う技術系を中心に採用枠を増やしています。特に、電気系技術者に対するニーズが非常に高

いという印象を強く受けました。造船業からの採用意欲が高いのも今年の特徴の一つです。

私は、複雑システム工学専攻の大学院博士課程前期2年生および本専攻の研究室に所属する学部4年生の就職活動を支援してきました。事前予約の下に面談した月別の企業数は、1月-14社、2月-68社、3月-48社、4月-16社、5月-7社、6月-4社となっています。これ以外にアポなしの面談も幾つかありました。これらの採用担当者との面談を通して、企業の求める人物像が次第に明らかになってきました。その一例を以下に紹介します。A社の場合：1）健康で元気な人（意欲のある人）、2）基礎学力のある人（数学に強い人）、3）個人の成長やキャリアアップの為に努力をいとわない人、4）コミュニケーション能力の高い人、5）明るく挨拶のでき、マナーが守れる人。B社の場合：1）自ら考え、自ら実行できる人—自己責任、第一人称で行動できる人、2）素直な人—変化に敏感な感性がある人、3）基礎的な学力がある人—よく勉強してきた人、4）ポジティブな気持ちでチャレンジできる人。C社の場合：「多様な人材が必要」＝「多様性そのものが組織活力の源泉」：1）自立した研究者・技術者となれる人—自ら問題を発見し、自らの頭で考察し、対応を考え、自ら積極的に行動できる能力と意欲をもった人、2）高い目標の達成に向けて、チャレンジし続けることのできるエネルギーをもつ人。以上はほんの一部の人物像に過ぎません。

自分に適した企業を見つけることは必ずしも容易なことではありませんが、自分自身をしっかりと見つめ、志望する企業をしっかりと研究して、企業の大小や人気にとらわれずに、自分の性格に合った企業に一人でも多くの学生諸君が就職されることを切望して止みません。

就職を目指す学生の皆さんへ

第二類（電気・電子・システム・情報系）
情報工学課程・システム工学課程就職担当
森田憲一
（大学院工学研究科情報工学専攻）

今年度の情報工学専攻就職担当として、今後就職を目指す学生の皆さんに一言述べたいと思います。数年に一度の周期で就職担当をしていますが、今年は景気の回復や団塊の世代の退職

などに伴う求人数の増加により、従来よりも就職は楽になっているはずなのですが、数年前と（文章は違っていても）似たようなことを述べざるを得ないというのが率直な感想です。

情報工学専攻では、3月28、29日の二日間にわたって、当専攻の研究室に属する学部生と大学院生の就職希望者全員と面談を行いました。勉学や就職に対する明確なビジョンを持っている人も多かったことを最初に言うておきますが、そうでない人が今年もかなり目につきました。

就職試験、特に面接で重要なのはコミュニケーション力です。もちろん、各人がどのような潜在能力を持っているかを短時間で見るのは容易ではありません。例えば、卒業研究で研究室に配属になった四年生で、最初は頼りなく思ったのに、数ヶ月後になって、とてもしっかりと研究し、よい成果を出してくれることが分かるという場合も中にはあります。しかし、面接試験では短時間のうちに自己をどれだけアピールできるかが勝負です。

「コミュニケーション力」で誤解してはいけないのは、これが話し方の表面的な流麗さをさすのではないということです。しっかりと自分の考え（フィロソフィー）を持った上で、話す相手と状況に応じて、その中の適切な部分を切り出して相手に伝える能力です。従って、残念ながら、これは就職試験直前の一夜漬けでは身につけません。専門分野に関し、これは自分が得意なのだ自信を持って断言できることを一つ以上持つことと、日頃からいろんな事柄に興味をもって視野を広げ、自ら能動的に物事を考えることが大切です。何事も「もう遅い」ということはありません。今からでもよいですから、このような経験を少しでもつんでくれることを望みます。

就職担当者から外部へ向けて

第三類（化学・バイオ・プロセス系）
 応用化学課程就職担当
塩野 毅
 （大学院工学研究科物質化学システム専攻）

応用化学講座就職担当教員として昨年12月から多くの企業の方の訪問を受けました。本年度から求人活動を始めたか再開した会社が少なからずあり、応用化学講座への求人は7月現在で237社に上っています。また、昨年度に比べ求

人数を増やした会社も多く、採用予定数が未達で採用活動期間を延長し新たな求人票をお持ちになる会社もいまだにございます。これはひとえに諸先輩方のご活躍と修了生・卒業生への期待の大きさの賜物で、教育する側の責任の重さを再確認いたしました。

さて、応用化学講座では、講座推薦により就職活動を希望する学生には、一人一社を割り当て、結果がでるまでは次の推薦は行わないようにしております。本年度は修士学生の約6割が推薦応募により内々定を受けています。理系といえども多数の会社を並行して受ける傾向が一般化しつつある現在では、学生にとっては精神的にきついシステムかもしれませんが、就職活動に割かれる時間が大幅に軽減されていることは間違いありません。ただ、本年度は求人数が増えたとはいえ、内定の時期が早まる傾向はなく、求人数を増やしながらしつかりとした人を採用したいという企業側の意志が感じられました。学生には、与えられた自由な時間を活用して、自己研鑽に努めるとともに自己を生かす職業・職場について考えてほしいと思います。

本年度就職担当業務を通して、日本企業の技術者不足を痛感致しました。地元の特長ある多くの中小企業からも求人いただきましたが、十分にお応えすることができず、大変残念に思っておりますが、長期的視野に立ち今後ともお付き合い頂ければ幸いに存じます。

バイオ系（発酵工学課程・生命化学課程、大学院先端物質科学研究科）就職状況

第三類（化学・バイオ・プロセス系）
 発酵工学課程就職担当

山田 隆

（大学院先端物質科学研究科分子生命機能科学専攻）

バイオ系（発酵工学課程・生命化学課程、大学院先端物質科学研究科分子生命機能科学専攻）では、卒業生・修了生の主たる就職先は製薬業界（含む医療機器・医療資材）、食品業界（製菓、ビール、酒造、乳業、その他醸造関係）、化学業界（繊維、化粧品、石油等）、その他（廃水処理、環境関係、分析関係）などです。平成18年度就職実績では、学部卒業生50名のうち37名（74%）が大学院進学し就職希望者12名が当該業界等（求人件数150件以上）へ就職しています。大学院博士課程前期では、就職希望

者33名が100%就職し、その内訳は食品関係12名、製薬・医療関係9名、化学関係8名、化粧品等その他4名でした。ちなみに後期課程進学者は3名でした。博士課程後期修了者は8名おり、うち3名が広島大学、エジプトエルミニア大学、イランシラズ大学の教員となり、1名がインドネシア政府技術応用評価庁の職員となっています。その他医薬系企業1名、国内大学研究員3名となっています。このように大学院修了者の就職状況は良好です。特に博士課程後期修了者が内外の大学等で研究者として後進の指導にあたる状況が定着していることは、喜ばしいことです。学生の就職活動においては、大学における就職説明会開催・研究科行事としての会社訪問・見学など企業関係者には多大なご協力を頂いています。特に、卒業生を中心として毎年行っている特別セミナーでは就職活動の心構え等、大変有益な助言を頂いています。

化学工学分野の就職状況

第三類（化学・バイオ・プロセス系）
化学工学課程就職担当
島田 学
（大学院工学研究科物質化学システム専攻）

大学院工学研究科物質化学システム専攻・工学部第三類の、2008年3月修了・卒業予定の化学工学系学生の就職活動を支援してきました。

就職活動のガイダンスと進路希望調査を、例年通り12月から1月にかけて行いました。対象学生の多くは、この時期から企業をリサーチ始め、自分の志望を固めていきます。

企業からの求人書類は10月から届き始めました。そのうち100社近くの方々には直接お会いして採用活動のご説明を頂き、また、化工系学生を対象とした企業説明会も多数回開催しました。

就職希望の博士課程前期学生31名は、6月中旬までに全員内定しました。若干名の学部生も順調に内定しています。学校推薦での内定者は6割位でした。今回の内定先の約半数は化学系企業、約2割が鉄鋼・非鉄金属系企業で、その他はプラント・エンジニアリング、電機、石油、自動車産業などの企業です。

ただし、物質・エネルギー操作の基盤技術を扱う化学工学の特徴のためと思われるが、本年も、上記に限らず幅広い業種の企業から熱心な求人を頂きました。結果的に求人のおお多数に

対してお応えできなかったわけですが、学生の志望もまた様々ですので、企業の方々には、次年度以降も引き続き本学化工系学生の採用をお考え頂ければ幸いです。

就職支援の過程で、大学が輩出する化工系人材の数と産業界のニーズの明白なミスマッチを改めて痛感するに至りました。このことは、景気回復や団塊世代のリタイアといった一過性の現象では説明できないと思っています。

社会基盤環境工学分野の就職状況について

第四類（建設・環境系）
社会基盤環境工学課程就職担当
土田 孝
（大学院工学研究科社会環境システム専攻）

社会基盤環境工学は、交通運輸施設（道路、空港・港湾）、ライフライン施設（電力・ガス、上下水道など）、防災施設（堤防、ダムなど）、公園・環境施設など、生活に必要な社会基盤（インフラストラクチャー）に関わる技術分野です。地域の人々が安全で快適な生活を営むために必要な公の仕事に就職する学生が多いことが特長となっています。主な就職先は、1）公務員および旧公団、2）建設会社、3）建設・環境系コンサルタント、4）鉄道・電力・材料・エンジニアリング、5）その他に分類されます。本年4月に就職した学生47名（就職希望者全員）の就職先は、上記の分類でそれぞれ19名（40%）、10名（22%）、13名（28%）、3名（6%）、2名（4%）でした。公務員の求人数はここ数年減少していましたが、退職者を補充するため求人が増加している自治体も多くなっています。

今年度は、昨年12月から学部生18名と大学院生33名が就職活動を行ってきました。現在、民間企業・旧公団を目指している学生では95%が内定をもらっていますが、今年の特徴はJR東日本、JR西日本、JR四国など鉄道会社への就職が多いことです。公務員については国家I種試験に3名が合格したほか、都道府県庁、市役所の希望者はほとんどが一次試験を突破し二次試験の準備をしています。

景気回復の本格化と世代交代の必要性から求人や推薦依頼数は増加していますが、社会基盤環境工学教室では、学生が将来指導的な技術者・研究者として十分に実力を発揮できる就職がで

きるように、就職指導と支援を行っています。具体的には、卒業生による就職説明相談会、公務員試験対策勉強会、資格取得指導、エントリーシート作成指導、採用面接練習などです。特に多くの学生が二級土木技術者の資格を取得していることは採用担当者から高く評価されています。

就職活動を通じて、学生はあらためて自己に真剣に向かい合い、悩みながら自分のよさを再発見し、内定を得るころには皆大きく成長しています。卒業後に大学を訪れ、仕事の話を生き生きと後輩に語ってくれる卒業生の姿が、私たち教員の何よりの活力になっています。

最後に、企業、官庁の就職担当者の皆様よりさまざまなご配慮とご支援をいただいていることに、心より感謝申し上げます。

就職状況は好調、しかし、要注意

第四類（建設・環境系）
輸送機器環境工学グループ就職担当
北村 充
(大学院工学研究科社会環境システム専攻)

私は、工学部第四類および工学研究科社会環境システム専攻の1/3の学生の就職担当をしています。平成18年度以降の学部入学生なら、輸送機器環境工学プログラム学生とそれに関係する大学院生の就職担当になります。

今年度は、団塊の世代の定年退職に伴う「求人数>就職希望者数」と、関係する分野の好景気の影響が顕著に現れており、売り手市場と言われています。しかし、希望する企業から簡単に内定を受けた学生はほとんどいないでしょう。それは、企業側も合否の基準を高いポイントに置いているためです。企業による学生の評価において、当該学生の学力が重要になることは当然のことですが、考察力や表現力が重要視されます。大学の授業においてこの考察力や表現力を学ぶことはほとんど無いと思われます。大学4年生で行う卒業論文や大学院にて行う修士論文の研究過程により、これらの能力を身に付けることが一般的です。

工学部の場合、推薦方式による就職もよくありますが、私が担当するグループ全体を眺めると、その比は一対一程度です。推薦方式は、学生にとっては就職活動に過大なエネルギーを割く必要がなく、就職後も自分の研究を続けられるというメリットもありますが、他の分野を深

く理解すること無く、就職先を決めてしまうという危険性も有しています。また、前述のように、採用側の審査基準も高まったためか、近年では「推薦=内々定」の関係も保証されません。最終的に、推薦方式の採用試験を受けるにしても、その前に、一般的な就職活動を行い、自分にとって適する職種や社会から求められている能力等について深く検討する機会を得ることを奨励します。

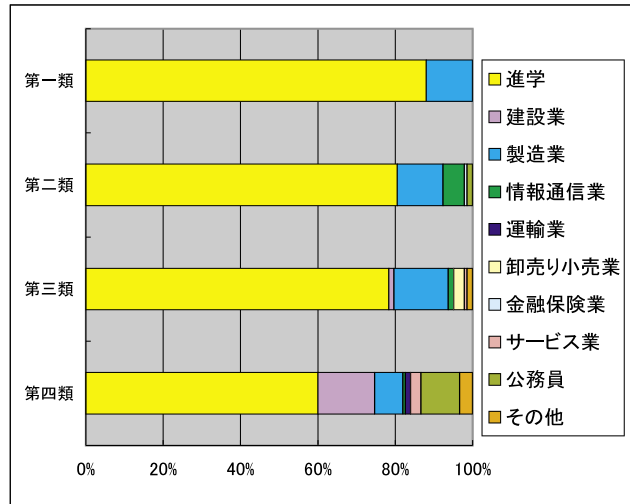
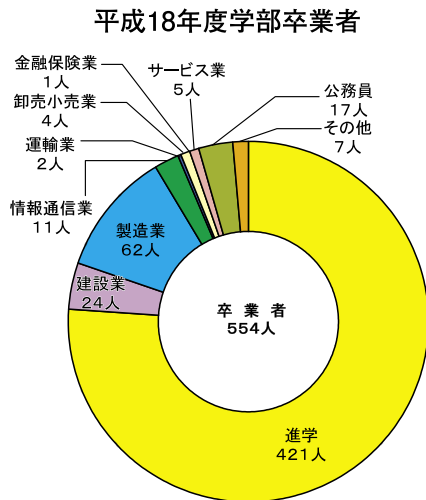
就職戦線まさに春

第四類（建設・環境系）
建築学課程就職担当
大久保 孝 昭
(大学院工学研究科社会環境システム専攻)

本年度の建築グループは、学部4年生が50名、大学院博士課程前期2年生が25名在籍しています。学部生の約半数が大学院進学を希望しており、学部、大学院合わせて約50名（うち15名が女子学生）が就職希望です。本原稿執筆段階（7月）で、公務員志望の学生以外はほとんどが希望の就職先から内々定を頂いています。企業の皆様には、本年も多くの求人を頂戴し、有り難うございました。心よりお礼申し上げます。就職担当に届きました求人数は就職希望者の約10倍にも達しました。せっかく学校推薦をご依頼頂きましたのに、学生を推薦できなかったことも多々あり、本誌面をお借りまして深くお詫び申し上げます。どうぞご容赦頂き、是非、来年度以降も宜しく申し上げます。

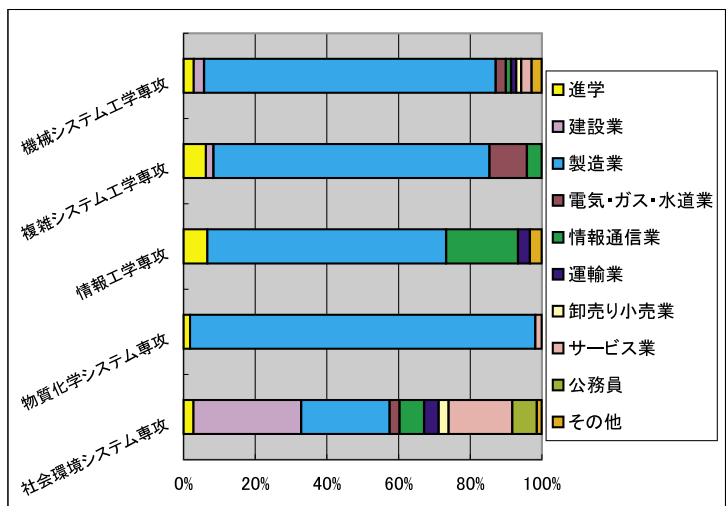
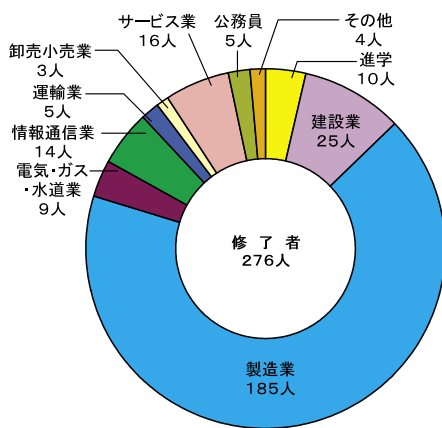
就職先は、総合建設請負業、ハウスメーカー、設計事務所、公的機関の順に多くなっています。職種も意匠設計、構造設計、施工管理そして設備施工など幅広い分野で採用していただきました。また、建設業以外の企業からも自社施設の設計や維持管理のために多くの学生を採用いただいたことが今年の特徴です。いろいろな分野で本グループの卒業生が活躍できる場を与えていただいたことは嬉しい限りです。この状況が続けば、様々な希望や能力を持った高校生を受け入れて、個々を伸ばす指導が更にできます。二度と「就職戦線・冬の時代」が来ないように、これまで以上に密接で幅広い産学連携をお願いします。私どもも、多くの求人を頂いた企業の皆様や社会の期待に応えられるよう、今後とも引き続き学生を精一杯鍛えて参ります。

平成18年度 卒業生・修了生の主な就職先



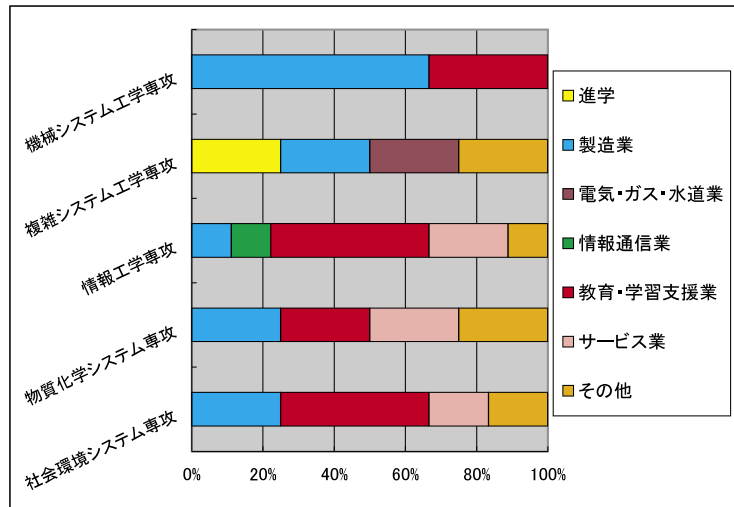
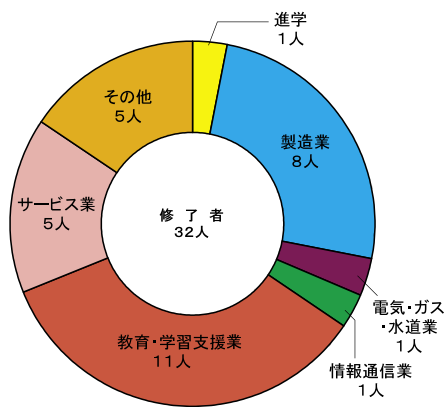
	進学	建設業	製造業	情報通信業	運輸業	卸売小売業	金融保険業	サービス業	公務員	その他	計
第一類	103	0	14	0	0	0	0	0	0	0	117
第二類	116	0	17	8	0	0	1	0	2	0	144
第三類	112	2	20	2	0	4	0	1	0	2	143
第四類	90	22	11	1	2	0	0	4	15	5	150
計	421	24	62	11	2	4	1	5	17	7	554

平成18年度博士課程前期修了者



	進学	建設業	製造業	電気・ガス・水道業	情報通信業	運輸業	卸売小売業	サービス業	公務員	その他	計
機械システム工学専攻	2	2	57	2	1	1	1	2	0	2	70
複雑システム工学専攻	3	1	37	5	2	0	0	0	0	0	48
情報工学専攻	2	0	20	0	6	1	0	0	0	1	30
物質化学システム専攻	1	0	53	0	0	0	0	1	0	0	55
社会環境システム専攻	2	22	18	2	5	3	2	13	5	1	73
計	10	25	185	9	14	5	3	16	5	4	276

平成18年度博士課程後期修了者



	進学	製造業	電気・ガス・水道業	情報通信業	教育・学習支援業	サービス業	その他	計
機械システム工学専攻	0	2	0	0	1	0	0	3
複雑システム工学専攻	1	1	1	0	0	0	1	4
情報工学専攻	0	1	0	1	4	2	1	9
物質化学システム専攻	0	1	0	0	1	1	1	4
社会環境システム専攻	0	3	0	0	5	2	2	12
計	1	8	1	1	11	5	5	32

新任教職員の紹介



氏名：崔 龍範（ちえ よんぼん）
 所属講座：機械システム工学専攻 機械材料工学講座（助教・H19.6.1採用）
 教育科目：材質制御工学
 最終学歴：広島大学大学院工学研究科 博士課程後期修了
 前職：京都大学エネルギー理工学研究所 研究員
 所属学会：日本金属学会，日本機械学会，日本金属学会中四国支部
 専門分野：材料力学，材料の機械的性質，材料複合工学
 研究内容及び抱負：金属基複合材料の製造及び特性評価に関する研究，金属とセラミックス複合体およびセラミックス/セラミックス複合体の casting プロセス開発。今後は開発した複合材を用いて応用分野を広げることを考えています。



氏名：尾形 陽一（おがた よういち）
 所属講座：機械システム工学専攻 設計工学講座（准教授：H19.4.1採用）
 教育科目：流体工学
 最終学歴：東京工業大学大学院総合理工学研究科 創造エネルギー専攻 博士後期課程中退
 前職：東京工業大学大学院理工学研究科：助手
 所属学会：日本機械学会，日本流体力学会
 専門分野：数値流体力学，流体工学
 専門は数値流体力学・流体工学と共に，前任校では電磁波解析・電磁流体力学・気象モデルで用いられる浅水波方程式等，CIP法を用いた数値解法の開発等も行ってきました。また，上記研究を基盤としてボルツマン方程式を用いた希薄気体・小スケール流体解析にも着手しています。流体力学において様々なスケールと視点から解析を行う事によって現象の本質をより深く見出しつつ，流体・複雑形状構造体との連成解析等を含めた様々な分野を融合した理学的・工学的両面の応用を進めていきたいと考えております。



氏名：保田 俊行（やすだ としゆき）
 所属講座：機械システム工学専攻 知能化生産工学講座（助教・H19.4.1採用）
 教育科目：生産システム
 最終学歴：神戸大学大学院 自然科学研究科 博士課程後期課程修了
 前職：津山工業高等専門学校 電子制御工学科 助手
 所属学会：日本人工知能学会，日本機械学会，計測自動制御学会，システム制御情報学会，精密工学会
 専門分野：知能ロボット
 研究内容及び抱負：今後，ますます多様化するであろう消費者のニーズに対応するために，生産システムが持つべき技術のひとつとして自律性が挙げられます。この自律性に関する技術は，生産現場に限らず幅広い潜在的応用範囲があるでしょう。これまで，マルチロボットシステムを通して，均質系からそれぞれ各自の役割を発見し分担しあう非均質系へ，さらに，ある非均質系から別の非均質系へと変化するという“自律的機能分化”という概念を提案し，その実現のための行動学習法を研究してきました。今後，人間と共同作業するマルチロボットシステムの実現などに取り組んでいきたいと考えております。



氏名：曙 紘之（あけぼの ひろゆき）
 所属講座：機械システム工学専攻 機能性材料工学講座（助教・H19.4.1採用）
 教育科目：材料強度学
 最終学歴：慶應義塾大学大学院 理工学研究科 博士課程修了
 前職：茨城大学VBL研究員
 所属学会：日本機械学会，日本材料学会，軽金属学会
 専門分野：材料力学，破壊力学
 研究内容及び抱負：産業界では，近年の地球環境問題を背景とし，軽金属の使用・代替による省エネルギー化・効率化への取組みが進んでいます。しかしながら軽金属は著しく摩擦摩耗特性に乏しいことから，その使用範囲拡大が十分に進んでいない現状にあります。そこで軽金属表面に耐摩耗性に優れた硬質薄膜を被覆することにより，軽金属の低摩擦摩耗特性を改善する取組みを行っています。摩擦摩耗特性評価はもちろん，実機使用を想定した疲労特性についても検討することにより，実機において十分な特性を発現する硬質被膜被覆軽金属の実現を目指し，研究を行っています。今後も軽金属の使用範囲拡大，ひいては地球環境問題改善へ貢献できるよう努力してまいります。

新任教職員の紹介



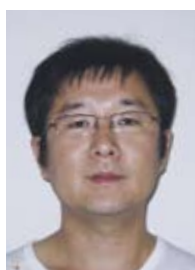
氏名：三上 敏夫 (みかみ としお)
 所属講座：複雑システム工学専攻 複雑システム基礎論講座 (教授・H19.4.1採用)
 教育科目：情報統計学
 最終学歴：米国ブラウン大学大学院応用数学科修了
 前職：北海道大学理学研究院数学部門 助教授
 所属学会：日本数学会
 専門分野：確率論

研究内容及び抱負：最適輸送問題と確率最適制御問題を研究しています。最適輸送問題は、225年前から研究されているのですが、最近では、画像処理や流体力学等へ幅広く応用されている古くて新しい問題です。また、確率最適制御問題は、元々、工学から出てきた確率論の一分野です。今後は、これらを統一的に扱える数学的枠組みを作りたいと思っています。そのためには、かつて確率最適制御問題がそうであったように、工学等からの数学的要請が手助けになるかもしれないと思っています。



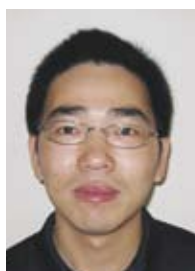
氏名：Ferry Iskandar (フェリー・イスカンダル)
 所属講座：物質化学システム専攻 化学工学講座 (助教・H19.2.1採用)
 教育科目：熱流体材料工学
 最終学歴：広島大学大学院工学研究科 博士後期課程修了
 前職：広島大学 非常勤職員
 所属学会：日本エアロゾル学会
 専門分野：粉体工学

研究内容及び抱負：ナノ粒子コロイドの原料と噴霧加熱法を用いて、コアシェル微粒子及び多孔質微粒子といった様々な形態を有する機能性ナノ構造体微粒子の合成を行い、電子材料や光触媒材料や径肺搬送薬剤(DDS)などへの応用の検討を行っております。今年度からは、合成粒子の特性の向上化に関する研究を目指すと同時により工業的にも応用できることを行っていきたいと考えております。



氏名：蔡 正国 (さい せいこく)
 所属講座：物質化学システム専攻 応用化学講座 (助教・H19.4.1採用)
 教育科目：機能高分子化学
 最終学歴：広島大学大学院工学研究科 博士課程修了
 前職：なし
 所属学会：日本化学会、日本高分子学会、日本触媒学会
 専門分野：高分子化学、触媒化学

研究内容及び抱負：遷移金属錯体による新規重合触媒系の開発と、これらの技術を駆使することによりポリオレフィンをはじめとするビニルポリマーの構造制御について研究を行っております。特に現在は高活性な新規リビング重合系の開発ならびにそのリビング重合系におけるモノマー適用範囲の拡大、すなわち、共役系モノマーや極性モノマーとの立体特異性ブロック共重合体の合成を目指しています。そして、これらの一次構造の精密に制御された新規ポリマーを効率的に合成する手法の確立などについて取り組んでおります。



氏名：徐 中其 (じょ ちゅうき)
 所属講座：物質化学システム専攻 応用化学講座 (助教・H19.7.1採用)
 教育科目：応用分析化学
 最終学歴：広島大学大学院工学研究科 物質化学システム専攻 博士課程修了
 前職：General Electric中国研究開発センター分析研究員
 所属学会：日本分析化学会
 専門分野：電気泳動分析

研究内容及び抱負：私は「マイクロチップゲル電気泳動法による生体高分子の高感度分析法の開発」という題目で博士論文を書き、2004年秋に工学研究科博士課程後期を修了しました。その後、シンガポール大学で1年間博士研究員を経験し、その後は中国でプラスチック分析の仕事をしていました。このたび、出身校に戻れて嬉しく思っています。今後はまたしばらくマイクロチップ電気泳動法の研究を進め、DNA断片やタンパク質の高感度分析が重要な鍵となるポストゲノム解析やプロテオミクスに貢献したいと考えています。また後輩の学生の指導にもがんばりたいと思います。宜しくお願いします。

新任教職員の紹介



氏名：塚井 誠人（つかい まこと）
 所属講座：社会環境システム専攻 地球環境工学講座（准教授・H19.3.1採用）
 教育科目：社会基盤計画学
 最終学歴：広島大学大学院 国際協力研究科 開発科学専攻 博士課程前期修了
 前職：立命館大学理工学部・講師
 所属学会：土木学会，応用地域学，日本都市計画学会
 専門分野：地域計画，都市計画，空間計量経済学
 研究内容及び抱負：専門は，地域計画，都市計画です。

最近の主な研究テーマは，都市間高速交通網整備が地域の企業立地に及ぼす影響，または空間計量経済学的手法に基づく地域社会資本の整備効果分析などで，地域統計データを駆使した分析と中長期的な地域政策立案のための研究を行っています。広島大学には3年前まで助手として在籍していましたが，その後関西の大学に移り，このたび縁あって再び教員を務める機会を頂きました。前任校と比較して広島大学の学生は，やや温かい印象がありますが，素直で優秀な人が多いと思います。充実した教育とチャレンジ精神の溢れる研究を通じて，彼らが自信を持って卒業できるように，力を尽くしたいと思います。



氏名：大橋 晶良（おおはし あきよし）
 所属講座：社会環境システム専攻 地球環境工学講座（教授・H19.4.1採用）
 教育科目：環境保全工学
 最終学歴：長岡技術科学大学 大学院工学研究科 建設工学専攻 修士課程修了
 前職：長岡技術科学大学 環境・建設系 教授
 所属学会：日本水環境学会，土木学会，微生物生態学会，廃棄物学会，生物工学会
 専門分野：水環境工学，微生物工学，排水処理
 研究内容及び抱負：微生物を利用した下・廃水処理技術の研究を行っており，特に途上国に適した低コスト・省エネ型で維持管理が容易な処理装置の開発に重点をおいてきました。

インドの下水処理場に新規に開発したパイロット処理装置を設置して，5年間に及ぶ処理性能の評価を行ってきました。今後は実機化に結びつけ，インドのみならず多くの途上国に普及させ，世界の水環境保全に貢献したいと考えています。また，新規の処理装置は我が国のような先進国にも適用できる21世紀にふさわしい環境技術として進展させ，広島から世界に発信したいと夢を持っています。



氏名：田中 進（たなか すすむ）
 所属講座：社会環境システム専攻 地球環境工学講座（准教授・H19・4.1採用）
 教育科目：物流システム
 最終学歴：九州大学大学院工学研究科 造船学専攻 修士課程修了
 前職：株式会社三井造船昭島研究所 技術統括部 新技術開発室 室長
 所属学会：日本船舶海洋工学会，日本航海学会，ガスハイドロート産業創出イノベーション
 専門分野：船舶工学
 研究内容及び抱負：これまで船舶の操縦・制御機器，ガスハイドロートなどの新規エネルギー輸送システムの研究・開発業務に従事してきました。これからの輸送システムは，いっそう厳しい安全・環境・経済性といった社会要求に応えていかなければならず，原点回帰すべき幅広い学問領域への挑戦，基礎研究の充実，若い人たちへの教育の重要性を痛感しております。今後，新しい環境・エネルギー技術としての輸送機器，輸送システムの提言のため，関連機器の性能解析法などの教育と研究，基礎と応用に全力で取り組んでゆく所存です。



氏名：中島 卓司（なかしま たくじ）
 所属講座：社会環境システム専攻 地球環境工学講座（助教・H18.10.1採用）
 教育科目：環境流体工学
 最終学歴：東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 博士課程単位取得済退学
 前職：北海道大学大学院工学研究科・博士研究員
 所属学会：日本船舶海洋工学会 日本機械学会 日本ガスタービン学会
 専門分野：数値流体力学 乱流力学
 研究内容及び抱負：自動車や船舶などの輸送機器周りを流れる空気や水の流れの力学と，それらを解明するための乱流の数値シミュレーション手法について研究を行っています。輸送機器が流体から受ける力とその要因を把握することで，例えば自動車の空気抵抗低減による燃費の向上や高速走行時の抵抗変化の抑制による走行安定性の向上など，より性能が良く環境や人に優しい輸送機器を実現するための技術開発を目指します。また，そのためのツールとして，より高精度な流れの数値シミュレーション手法を開発してゆきたいと考えています。

自動車や船舶などの輸送機器周りを流れる空気や水の流れの力学と，それらを解明するための乱流の数値シミュレーション手法について研究を行っています。輸送機器が流体から受ける力とその要因を把握することで，例えば自動車の空気抵抗低減による燃費の向上や高速走行時の抵抗変化の抑制による走行安定性の向上など，より性能が良く環境や人に優しい輸送機器を実現するための技術開発を目指します。また，そのためのツールとして，より高精度な流れの数値シミュレーション手法を開発してゆきたいと考えています。

新任教職員の紹介



氏名：田中 智行（たなか さとゆき）
 所属講座：社会環境システム専攻 構造システム工学講座（助教・H19.4.1採用）
 教育科目：構造システム
 最終学歴：鹿児島大学大学院 理工学研究科 ナノ構造先端材料工学専攻 博士後期課程修了
 所属学会：日本機械学会，日本船舶海洋工学会
 専門分野：計算力学
 研究内容及び抱負：固体/構造力学解析に関する数値解析手法の研究を行っております。現在までに、ウェーブレット理論により構築されるウェーブレット関数を近似関数として用いた有限要素法（ウェーブレット有限要素法）の基礎的研究を行ってきました。今後は、メッシュフリー法や粒子法などの数値解析手法の基礎的研究を継続するとともに、流体と構造の連成問題など既存の数値解析手法では解くことの困難な問題にチャレンジしてみたいと思っております。



氏名：竹澤 晃弘（たけざわ あきひろ）
 所属講座：社会環境システム専攻 構造システム工学講座（助手・H19.4.1採用）
 教育科目：設計・生産システム
 最終学歴：京都大学大学院工学研究科 精密工学専攻 修士課程修了
 前職：ファナック株式会社 ロボット研究所研究員
 所属学会：日本機械学会，日本船舶海洋工学会
 専門分野：最適設計，構造最適化
 研究内容及び抱負：数値計算によって最適な構造を導出する構造最適化手法及び、それを用いた最適設計に関する研究を行っております。中でも、対象の形態を最適化可能なトポロジー最適化手法は、構造を抜本的に変化させることが可能であり、様々な構造への応用が期待されております。これまでは、剛性，振動特性といった基本的な事項を設計要件とする機械構造を最適化の対象とした研究を行ってきましたが、今後は、剛性と同時に柔軟性が要求されるセンサ構造や、特定の周波数帯における波動のみ減衰するバンドギャップ構造等のより高度な解析を要求される構造も研究対象とし、革新的な構造を創出可能な最適化手法を開発していきたいと考えております。



氏名：清野 秀充（せいの ひでみつ）
 現所属・職名：工学研究科部局長支援グループ（総務担当）（H19.4.1新規採用）
 自己紹介：4月1日付けで部局長支援グループに配属になりました清野です。新採用者研修を5月に終え、少しずつ職場の環境にも慣れてきましたが、まだまだ分からない事だらけです。何かとご迷惑をおかけすると思いますが、よろしくご指導願います。



氏名：矢野 浩三（やの こうぞう）
 現所属・職名：工学研究科学生支援グループ（学士課程担当）（H19.4.1配置換）
 前所属・職名：東千田地区学生支援グループ
 自己紹介：4月1日付けで工学研究科学生支援グループ（学士課程担当）へ配置換えとなりました。不慣れな点多々ございますが、これまで培った経験を糧に、日々業務に励んでいきたいと存じます。今後ともよろしくお願いいたします。

新任教職員の紹介



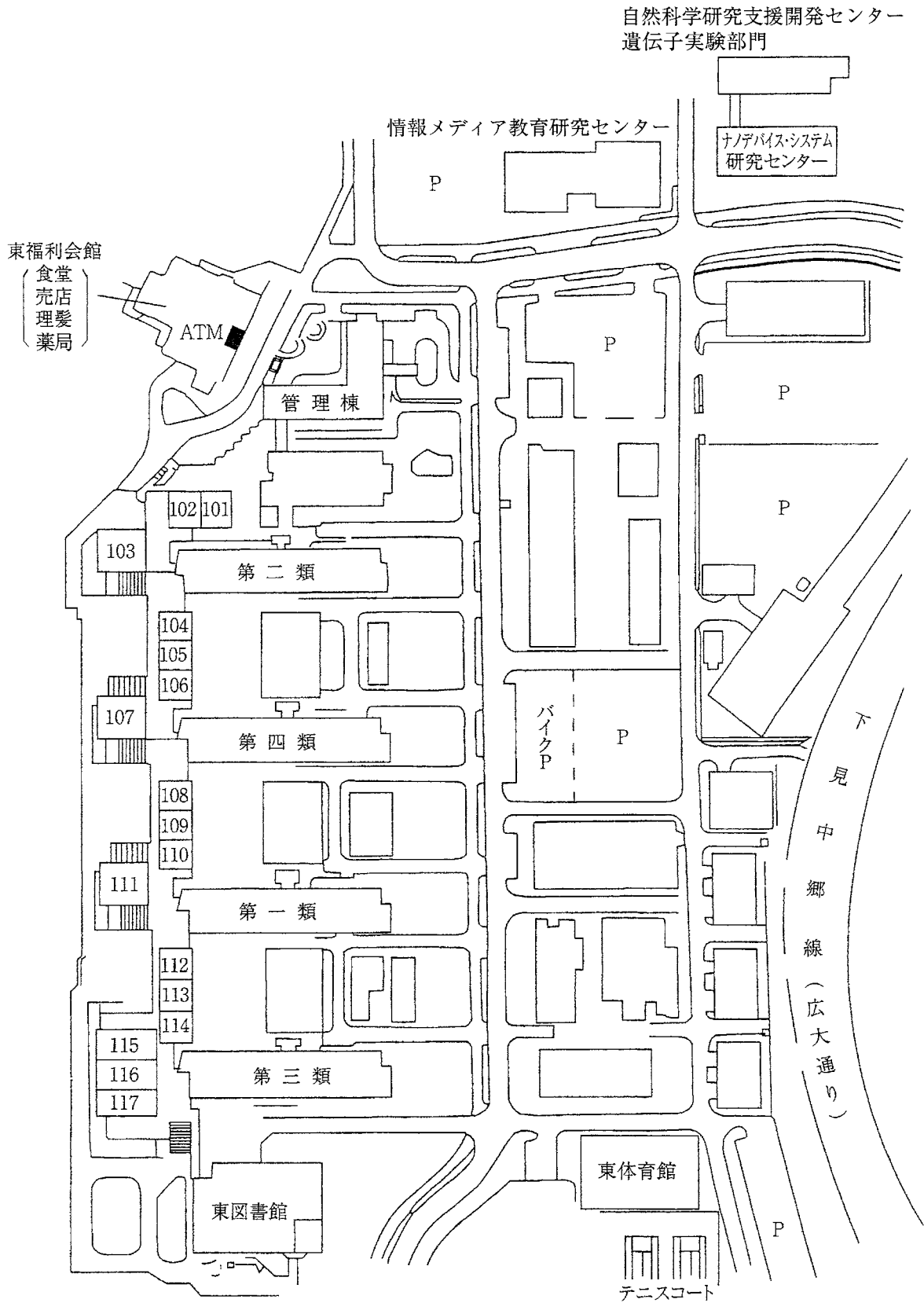
氏 名：草田 憲一（そうた けんいち）
現 所 属 ・ 職 名：工学研究科教育研究活動支援グループ主査（物質化学システム主担当）（H19.6.1配置換）
前 所 属 ・ 職 名：学部学術推進グループ主査（技術センター・出版会主担当）
自 己 紹 介：6月1日付けで学部より異動になりました草田と申します。広島大学に勤務して27年経ちますが、工学研究科勤務は今回が初めてになります。ここ何年か学生さんとお話をするような仕事をしておりませんでしたので、この度はそのような仕事もあるみたいですので、がんばりたいと思います。教員の方々、職員の方々にご迷惑がかからないよう一日でも早く工学研究科の仕事を覚えていきたいと思っておりますので、今後ともご指導方よろしくお願ひ申し上げます。

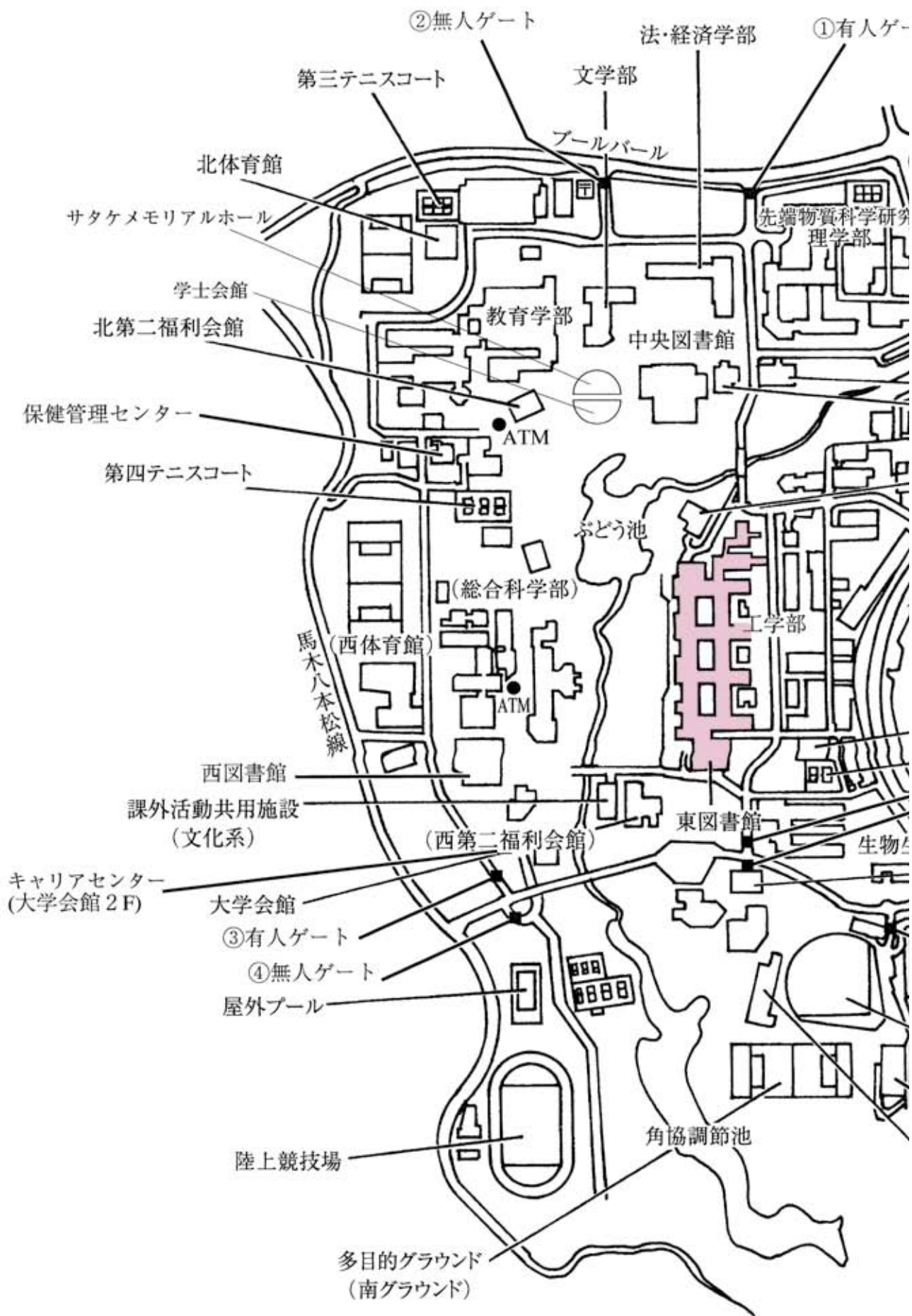


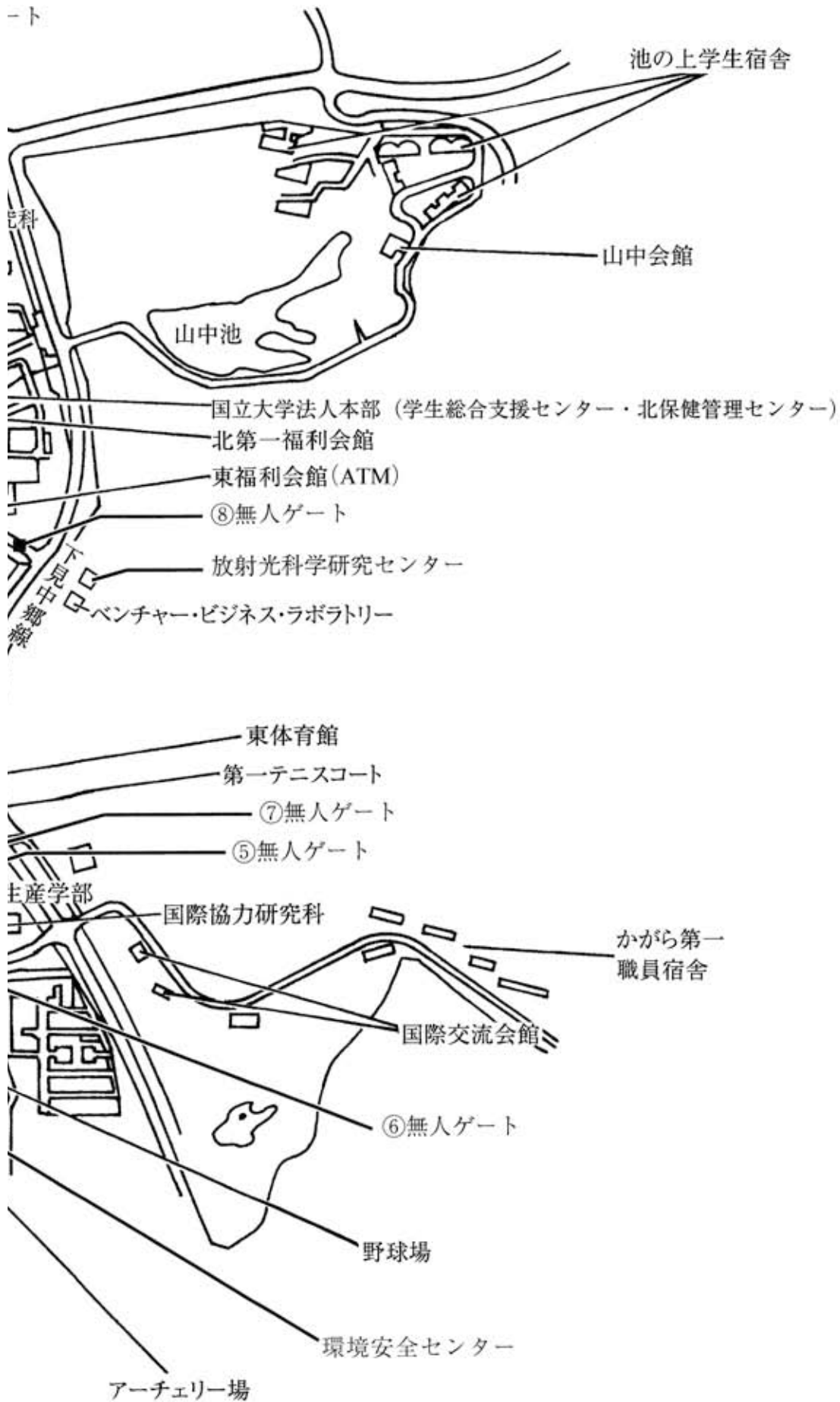
氏 名：多田 朋子（ただ ともこ）
現 所 属 ・ 職 名：工学研究科教育研究活動支援グループ（物質化学システム専攻担当）（H19.4.1配置換）
前 所 属 ・ 職 名：呉工業高等専門学校・会計課用度係
自 己 紹 介：4月1日付けで呉高専から配置換えになりました。法人化前に広大を出ていたので、戸惑ってばかりいますが、早く役立つようになりたいと思っています。今後共ご指導方よろしくお願ひ致します。



氏 名：原 幸絵（はら ゆきえ）
現 所 属 ・ 職 名：工学研究科教育研究活動支援グループ（物質化学システム主担当）（H19.4.1新規採用）
自 己 紹 介：4月1日付けで教育研究活動支援グループに配属になりました。カウンターでの対応も電話対応もまだまだ頼りないですが、1日でも早く仕事を覚え、丁寧で迅速な対応が出来るよう努力いたします。今後ともよろしくご指導願ひます。







オリエンテーションキャンプ

— 素晴らしい邂逅(出会い)を求めて —

平成19年度工学部学生生活委員 三浦 賢治

広島大学のオリエンテーションキャンプ、通称オリキャンが最初に行われたのは1973年、今から34年も前のことです。当時は学園紛争があり、大学は一部の学生に占拠されて大学封鎖、講義は長期間にわたり休講となるなど、広島大学は荒廃の極みにありました。さらに、このような状況下で、教職員と学生あるいは学生同士で相互不信が生じていました。このような状況を改善するために、教員と学生あるいは学生同士の交流と相互理解、新入生の一部が陥りやすい孤独感や虚無感を解消するためにオリキャンが企画・実施されようになり現在に至っています。工学部のオリキャンは例年、4月の下旬から5月の上旬にかけて広島県青少年野外活動センターにおいて1泊2日で行われ、新入生のほとんど全員が参加しています。このオリキャンの準備のために、新入生は入学後直ぐに10人程度の少人数の班に分かれ、2年次生や3年次生の先輩の指導のもとに班活動をします。そこでは、勉強の仕方や講義など大学生活に関する色々な事が話し合われます。オリキャンでは、教員との談笑、夕食・朝食の準備、食事、イベント、キャンプファイヤー、テントでの就寝などの団体活動・生活が営まれます。

オリキャンの終了後に参加した新入生にアンケートしましたところ、「オリキャンは楽しかった。」、「新しい友達ができた。皆と仲良くできた。」、「大学生活での自主性の大事を学ぶことができた。」、「より大学への関心が深まった。」、「就職、進学など自分のためになった。」、「教員からためになる話を聞いた。教員の意外な一面が見えた。」などなど、オリキャンを楽しく有意義に過ごしたことがうかがわれる結果でした。工学部の新入生の7割程度が広島県外の出身であり、大多数の学生は大学キャンパス近郊のアパートや学生寮でひとり暮らしをすることになります。入学前の親元での暮らしとは違った環境となり、戸惑うことが多々あります。新入生が一日も早く大学生活に慣れ、有意義な大学生活を過ごせることを目指して、今後もオリキャンを実施する予定です。

最後に、亀井勝一郎の「人生は邂逅である。」の言葉があります。邂逅とは出会いことですから、「人生は人と人の出会いである。」ということになります。このオリキャンを通じて、教員、先輩、同級生との素晴らしい邂逅に巡り合えることを期待しています。



教員と学生の談笑



夕食の準備



レクリエーション

発行 広島大学工学部・大学院工学研究科

〒739-8527 東広島市鏡山一丁目4番1号 電話 (082) 424-7505

ホームページ <http://www.eden.hiroshima-u.ac.jp/>

編集 広島大学大学院工学研究科広報委員会「工学部だより」編集責任者 滝島 繁樹