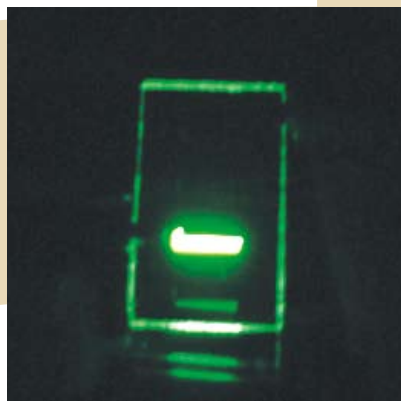


# 工学部だより

2008  
10.1  
No.56

Letter from Faculty of Engineering  
and Graduate School of Engineering  
Hiroshima University



<表紙説明>

# 「ほしい分子を自在に創る」

物質化学システム専攻 有機材料化学研究室  
吉田 拓人, 大下 浄治

医薬・液晶・香料・色素など私たち人類の生活の質（クオリティ・オブ・ライフ：Quality of Life）向上を担う“モノ”の多くは、炭素を主要構成元素とする分子、すなわち有機化合物です。既存のモノよりも優れた性質を持つ分子や、全く新しい機能を持った分子など次世代の機能性分子の創出が一層重要性を増してゆくなか、「ほしい分子を自在に創る」ことのできる有機化学者が、分子レベルの“モノづくり”において、今後様々な分野で中核的役割を果たすことは論を俟ちません。

有機化学の歴史は炭素の化学の歴史と言っても過言ではなく、18世紀以来目覚ましい成長を遂げ、現在もその発展は留まるところを知りません。一方、周期表で炭素と同じ第14族に属し、類似の性質を持つケイ素は、地殻の元素存在度2番目に位置する豊富な元素でありながら、長い間有機合成資源として利用されていませんでした。しかしながら、ケイ素特有の優れた性質と機能が明らかになるにつれて、ケイ素と炭素とを組み合わせた有機ケイ素化学は最も注目される分野の一つとなってきています。例えば、主骨格がケイ素-ケイ素結合からなる有機ポリシラン、特に、主鎖がケイ素-ケイ素結合のみからなるポリマーや、ケイ素-ケイ素結合と他のユニットとの繰り返しからなる交互ポリマーは、興味深い紫外線特性や光反応性を示すゆえにセラミックス前駆体・フォトレジスト材料・導電材料・発光材料・非線形光学材料などとしての応用が追求されています。

本研究室では、ポリシラン類ならびに主鎖にケイ素ユニットと他のユニット（ $\pi$ 電子系ユニット）を交互に含む新規ポリマーの設計や創出に取り組んでおり、これらを用いた機能材料（例えば耐熱材料）への応用についても研究しています。また、ポリマーのみならず、新しい含ケイ素有機分子の創成にも取り組んでおり、有機EL素子の電子輸送層として優れた特性を示すことを明らかにしました。これらと並行して、「ほしい分子を自在に創る」に資する新しい合成反応の開発にも取り組んでいます。

上の写真：分子構造の解析に必須な核磁気共鳴（NMR）装置

中央の写真：独自に合成した分子を用いた有機EL素子

下の写真：各々を望みの温度に設定可能なパーソナル有機合成装置

表紙写真・説明 「ほしい分子を自在に創る」  
物質化学システム専攻 有機材料化学研究室 吉田 拡人, 大下 浄治

## ●特別記事・帰朝報告

- オランダ・デルフト工科大学への滞在を終えて 1  
機械システム工学専攻 増淵 泉
- デンマーク・リソ国立研究所を訪れて 4  
機械システム工学専攻 杉尾健次郎
- ペンシルバニア州立大学での研究を終えて 7  
情報工学専攻 鄭 容武
- ドイツ・ドレスデンでの短期留学を終えて 10  
物質化学システム専攻 大山 陽介

## ●研究あれこれ

- その1 染料・顔料から機能性色素へ—色素の今昔— 13  
物質化学システム専攻 材料物性化学研究室 大山 陽介  
播磨 裕
- その2 気球を使った環境計測技術の開発 16  
社会環境システム専攻 海洋空間工学研究室 作野 裕司

## ●研究室紹介

- その1 機械でつくる宇宙「遊星菌車機構」 18  
機械システム工学専攻 機械要素学研究室  
永村 和照, 池条 清隆
- その2 応用数学の開発／数学に堪能な技術者・工学研究者の育成 21  
情報工学専攻 応用数学グループ 久保富士男

## ●専攻紹介

複雑システム工学専攻 24 専攻長 石井 抱

## ●学生の進路

- 平成20年度の就職活動状況の報告（就職担当） 28
  - 機械系の就職活動状況 第一類 菅田 淳
  - 就職活動を支援して思うこと 第二類 宮崎 誠一
  - 本年度の就職活動状況について 第二類 石井 抱
  - 平成20年度の就職活動状況 第二類 土肥 正
  - 化学工学分野の就職状況について 第三類 都留 稔了
  - 企業への就職を目指す学生さんへ 第三類 大下 浄治
  - バイオ系（発酵工学課程・大学院先端物質科学研究科）  
就職状況 第三類 加藤 純一
  - 輸送機器環境工学グループの就職について 第四類 北村 充
  - 社会基盤環境工学分野の就職活動状況 第四類 中村 秀治
  - 最近の建築系の就職事情 第四類 杉本 俊多
- 平成19年度 卒業生・修了生の主な就職先 34

○新任教職員の紹介 36

○工学部構内配置図 40

○キャンパス配置図 41

裏表紙 平成20年度工学部オリエンテーションキャンプ  
工学部学生生活委員 森田 憲一



## オランダ・デルフト工科大学への滞在を終えて

機械システム工学専攻 増淵 泉

2007年8月から2008年3月までの8ヶ月間、文部科学省の平成19年度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）を利用し、オランダ・デルフトのデルフト工科大学（Technische Universiteit Delft, TUと略記）に滞在しました。

ご存知のように、オランダは西ヨーロッパのほぼ中央に位置しています。面積は九州と大体同じですが、人口は約1,600万人であり、人口密度は約400人/km<sup>2</sup>とヨーロッパの中でも最も高い部類に入ります。しかしながら有効利用できる平地が多いため、各都市ともさほど混み合っているという感じはありません。またよく知られているように、干拓により国土を広げてきた国であり、国土の2/3程度が海面よりも低くなっています。私が訪れた2007年～2008年は、ヨーロッパの中でもオランダは政治・経済ともに順調であり、特に私の滞在したデルフトでは暮らしている人々にも何か余裕のようなものが感じられました。



写真1：デルフトの旧市街。

デルフトは、オランダの南ホラント州に属し、オランダの行政の中心であるデンハーグと、ヨーロッパ最大の貿易港であるユーロポートを擁するロッテルダムの中に位置しています。アムステルダムからはオランダ国鉄で1時間程度です。小さな町ではありますが、マルクト広場に向かい合って建っている市庁舎と新教会を始めとして町の中心には古い建物が多く残っており、市内を散策すると美しい町並みや運河沿いの自然を楽しむことができます。デルフト生まれの画家であるフェルメールの絵に“View



写真2：運河の風景。



写真3：市庁舎。実際に現在市民サービスが行われる市役所とは異なります。

of Delft”（1660年頃。デンハーグのMauritshuis蔵）がありますが、そこに描かれている教会や、町並みの一部（と思われる）は今でも目にする事が出来ます。特産品としては“Delft blue”として知られる陶磁器があります。人口の規模としては東広島市と似通っています。また学生の町である点も共通しているかも知れません。町を歩いていて気が付くのは、「オランダでは自転車が一番“強い”」ということです。車も人も自転車を避けて通ります。

デルフト工科大学は、デルフト駅から南へ1.5 kmほどの所にあります。1842年にRoyal Academyとして創設された、オランダ国内でも最も古い大学の一つです。オランダには15校の大学がありますが、1,600万人の人口に対してはかなり少ない数になっています。オランダの中等教育のある基準を満たした学生はオラン



写真4：新教会。マルクト広場に市庁舎と向かい合って建っています。

ダの大学を自由に選ぶことができ、入学前の時期には新生を誘致するためのオープンキャンパスが行われます。また、Ph.D学生はオランダ国外からの学生が過半数を占めています。

私が客員研究員として所属していたのは Delft Center for Systems and Control (DCSC) で、3つの学科に分散していたシステム制御系の研究室を統合する形で2003年に発足しました。機械系や応用物理などの学科から進学する学生を主に受け入れています。教育については“MSc program Systems and Control”と呼ばれる修士の教育プログラム（2年間）を提供しており、大学院の一つの専攻に相当する組織になっています。教授7名に加え、准教授・ポストドクを含め22名の教育・研究スタッフ、38名のPh.D学生が所属しており、システム制御工学関係だけのグループとしてはかなり大きなものになっています。研究は基本的にプロジェクトベースで行われており、Ph.Dはプロジェクト毎に募集が行われます（それなりのサラリーで雇われるようです）。准教授などの公募などでも、日本に比べかなり研究テーマを明確にして募集しているようです。

DCSC全体としては、週に1回lunch colloquiumと呼んでいるミーティングがあります。



写真5：TUの機械系3学科の中央の建物。



写真6：TUの図書館。建物の屋根を芝生で覆っています。“凸錐”の部分は自習室になっています。

1時間のうち最初の15分は昼食で、セミナー室に集合して、用意されたサンドイッチなどを食べながら雑談する時間があり、その後、Ph.D学生あるいは招待講演者によるセミナーが行われます。Ph.D学生は年に1回ほど発表を行っているようです。月に1回程度は（別の時間帯に行われるものも含めて）学外からの招待講演があります。私も滞在期間の終わる3月に研究成果に関する発表を行いました。

セミナーに限らず、昼食時やティータイムなどの時間でも、研究者同士で活発に議論が行われています。議論に関しては非常に徹底していて、研究についても、研究に関係ない事柄についても、相手の地位を問わず、また時にはほとんど論破されている（ように見える）にも関わらず、自説を曲げずに延々と主張を続ける、というような風景がよく見られます。

また、大所帯なので誕生パーティーや歓送迎会もよく行われます。オランダでは、祝福を受ける側がホストになるのが習慣で、例えば小学生などは自分の誕生日にはお菓子を持参して同

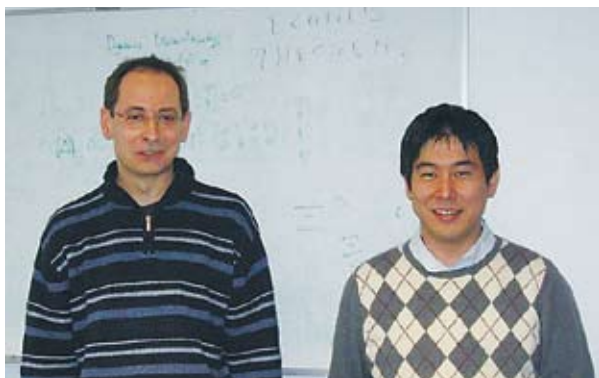


写真7：Scherer教授（左）と筆者。

級生に配るそうです。大学の場合も同じで、祝われる側がケーキを用意して談話室（通称“control room”）でお茶会を行います。ちなみに私は滞在の終わりにお別れパーティーを開きました。

DCSCでは、Carsten W. Scherer教授と共同で、制御工学における基礎理論の1つの課題である“ロバスト性解析”に関する研究を行いました。制御の重要な問題として、「制御対象に関する不確かな状況，例えば動特性が変動するなどのもとで，その不確かさに関わらず“頑健（＝ロバスト）”な制御を実現する」というロバスト制御の問題があります。制御の難しさを支配する代表的な要素の一つであり，一般に数学的にはNP困難な問題であることが知られています。工学的な観点から現実的な取り扱いをするための研究が長年行われていますが，いまだ完全に解決されていない重要な問題であります。

Scherer教授は同分野で最も活躍している研究者の一人であり，私は10年ほど前から学会などではよく会う知り合いの関係でした。数値計算を制御系の解析や設計に積極的に適用するという方法論は私が学部を卒業する頃から盛んになり始め，私もこの土俵を中心に研究を行っていましたが，この滞在の機会に自身の研究の幅を広げるべく従来あまり携わってこなかった上記の研究課題に取り組みました。理論的な研究を行うには短い期間でしたが，幸いにも結果が得られて一安心しているところです。

研究成果のほかにも，ポストクやPh.D学生を含めアクティブに活動している研究者と新たに知り合うことができるものこのような滞在の大きな利点であることを実感しました。研究活動においても人間関係は重要ですが，そのための重要な機会を得られたことに感謝していま



写真8：世界遺産，Kinderdijkの風車群。内部を見ることがもできます。



写真9：デルフトからトラム1本で行ける保養地，Scheveningen.北海に面する海岸です。オランダは晴れの日が少なく，この記事の写真もそれを反映しています。

す。

最後ではありますが，文部科学省の大学教育の国際化推進プログラム，およびこのプログラムへの応募を支援して頂いた本学国際部，快く受け入れて頂いたScherer教授，色々と親切にして頂いた彼のポストク・Ph.D学生ならびに，不在中のご不便をお掛けした佐伯教授・和田助教を始めとする機械システム工学専攻の教員の皆様，支援して頂いた事務員の皆様に心より感謝申し上げます。

## デンマーク・リソ国立研究所を訪れて

機械システム工学専攻 杉尾健次郎

平成19年6月20日から平成20年2月29日までの約8ヶ月間、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）によりデンマーク・リソ国立研究所にて研究する機会を得ましたのでここに報告いたします。

### 世界一幸せな国デンマーク

デンマークはヨーロッパ大陸北部のユトランド半島と、その周辺の多くの島々からなる、北欧諸国のひとつで、九州ほどの面積に約540万人の人々が生活しています。世界中の人々が、デンマークを「おとぎの国」と絶賛するように、森の緑と草花、紺碧に輝く湖沼が多く、どこへ行っても公園のような美しい景観を見せてくれます（写真1）。

デンマークは「ゆりかごから墓場まで」というよりは、「生まれる以前から、なくなった後まで」福祉がカバーしている、といえるくらい手厚い福祉制度を持っています。具体的には医療費および教育費（公立学校のみ）が無料で、高齢者には年金が支給されます。こうした世界最高水準の社会福祉を支えるために、国民は所得税約50%、消費税25%と高税を強いられますが、高齢になった後の負担はすべて国がみてくれる、つまり必ず自分に帰って来るから負担ではないと人々は考えているようです。そのような社会制度の中で、人々は質素ですが精神的に豊かな生活を送っているようです。それを示すかのようにデンマークは、英レスター大学「国

民の幸福度」（2006）調査で、第1位にランクされています。また、米ミシガン大学が実施した最新の国民の幸福度（2008）調査でも、デンマークが「世界一幸せな国」であることが明らかになりました。この調査では世界52カ国の35万人を対象に「いま自分が幸せか」「自分の最近の生活にどの程度満足しているか」という2つの質問を行い、さらに、さまざまな要因から「幸福度」を判定しているそうです。ちなみに、この調査で日本は43位だったようです。

デンマークでは、早くから環境・エネルギー問題にも取り組んでおり、世界に先駆けて風力発電（写真2）に力を注いできました。また、公共交通機関および自転車専用道（写真3）が発達しており、人々はこれらの環境にやさしい交通手段を使って生活しています。ちなみに、自動車税は約200%なので、例えば150万円の車



写真2 ロスキレ・フィヨルドと風力発電機



写真1 コペンハーゲンの公園



写真3 町中に張りめぐった自転車専用道



でも450万円支払わなくてはならず、簡単に自動車を購入することはできないようになっていきます。滞在中、私はバスと電車を使って通勤していましたが、車窓からは大勢のビジネスマン（中にはスーツ姿にヘルメットを被って）が自転車通勤している姿を毎朝見ることができました。

## リソ国立研究所

リソ国立研究所はコペンハーゲンの約30km東のロスキレという町の近くにあります。ロスキレには世界遺産に登録されているロスキレ大聖堂（写真4）があり、そこにはデンマーク歴代の君主の棺が納められています。ロスキレはロスキレ・フィヨルドの一番奥に位置しており、フィヨルドに沿ってバスで15分ほど北上したところにリソ国立研究所はあります。バスを降りると研究所のゲートがあり、私の居室がある材料科学科までは長い並木道（写真5）を歩いていかなければなりません。この並木道の右側にはロスキレ・フィヨルドが広がっており、天気の良い日にはこの美しい風景（写真2）



写真4 ロスキレ大聖堂



写真5 リソ国立研究所の並木道

を楽しみながら通勤していました。写真2の風力発電機は研究所内に設置されているので、研究所が広大な敷地を有していることが分かります。雨の日や風の強い日はこの並木道を歩くのが大変でしたが、見も知らない人が車を止めてゲートまたは研究室まで乗せていってくれることが幾度もありました。デンマークには親切な人が多いと言われていますが、そのことを実感することができました。

滞在中、私はリソ国立研究所・材料科学科のM4D (Metal Structures in 4 Dimensions) センターに所属していました。このセンターはデンマークの中核的研究拠点として位置づけられており、金属組織を3次元+時間軸（4次元）で計測する技術を開発することを目的としています。このセンターでは、古くは電子後方散乱回折法（EBSD）の基礎研究を行い、現在は三次元X線回折法（3D X-Ray Diffraction: 3D-XRD）の開発を行っています。工業的に使われる金属、合金、セラミックス等の実用材料の大半は多結晶体であり、それら材料の性質は結晶粒の分布（それぞれの結晶粒の形状および結晶方位）によって大きく変化します。数年前までは、結晶粒の分布を、非破壊でかつ3次元的に測定する手法は存在しませんでした。M4DセンターのPoulsen博士（上級研究員：写真6）がこれを可能にする3D-XRDの開発を行いました。この手法では、試料を回転させながら高輝度X線を用いて複数の回折パターンを取得した後、それらをコンピューター・ソフトウェアで処理して結晶粒の分布の3次元マップを再構成します。M4Dセンターでは、この新しい手法により再結晶過程における結晶粒成長のその場観察、塑性変形中の転位構造変化のその場観察を行い、それらの研究成果をサイエンス誌に発表しています。滞在中、私は3D-XRD

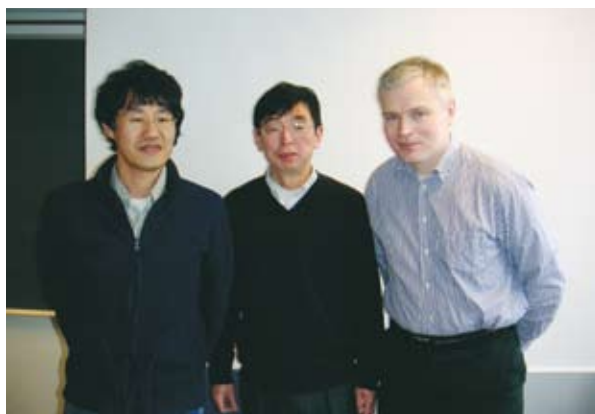


写真6 Poulsen博士(右)とHuang博士(中央)と共に

の手法を透過電子顕微鏡に応用した三次元透過電子顕微鏡法（3D Transmission Electron Microscopy: 3D-TEM）の開発をHuang博士（上級研究員：写真6）と共に行いました。滞在期間が約8ヶ月と短かったために3D-TEMは完成に至りませんでした。今後M4Dセンターと連絡を取りながら共同研究を続けて行くことになっています。3D-XRDの開発者Poulsen博士は、「3D-XRDの開発には10年ぐらいかかったから3D-TEMの開発にも5年ぐらいはかかるかもしれない」と言われていました。3D-XRDプロジェクトでは測定原理の開発、装置の開発、ソフトウェアの開発等の解決しなければならない課題がたくさんあったようです。ただ、10年間全く研究成果を発表しなかったというわけではなく、一つ一つの課題を解決して、それぞれを研究成果として発表し、それらを積み重ねて来たそうです。その結果として、現在、3D-XRDは非常に新規性の高い測定法として世界から注目を集めています。

このように研究の「幹」を作っておいて、それに対して「枝」や「葉」を付けてゆくという研究の進め方が結果的に良い研究成果を生み出すということを今回の滞在で理解することができました。また、それぞれの研究者がそれぞれの専門性を生かし、協力しあって研究を進め、皆で研究成果を共有するからこそ、このようなやり方が成功するのだということを今回の滞在で実感することができました。デンマークでは、小さい時から「競争」ではなく「共生」を教えているようですが、研究の進め方にもその考え方が反映されているのだと感じました。また、十分に時間をかけてディスカッションを行い、労力が無駄にならないように研究テーマの「選択と集中」を行っているようでした。ミーティングや研究発表会はフランクな雰囲気で行われ、上級研究員の方々はもちろんのこと博士課程の学生さんやポスドクの方々が積極的に意見を述べられているのがとても印象的でした。

M4Dセンターには世界各国から先端的な研究をされている方々が数多く訪れます。そして、その方々の講演を聴き、意見交換することでセンターは研究の活性化を促しているようでした。夏にはサマースクールが催され、デンマーク領のボーンホルム島（写真7）にセンターの方々と一緒に出かけました。サマースクールでは、アメリカ、日本、ドイツ、フランスから一流の研究者が招聘され、5日間みっちりその



写真7 ボーンホルム島にて

方々の講演を聞くことができました。そして、講演の後にはみんなで食事をとりながら（ビールを飲みながら）意見交換を行いました。このように世界の研究者と活発に意見を交換することによってM4Dセンターでは独創性の高い研究が生まれているのだと実感しました。

### デンマークでの生活を終えて

デンマークでの生活を始めたころは、物価の高さに比べて品質やサービスが良くなく、それほど住みやすいという印象はありませんでした。ただ、生活しているうちに、治安が良く、人々が親切で、そして、なにより、人々は時間に追われない生活（スローライフ）を送っているということが分かってきました。そして、そのような環境に慣れるととても居心地がよく、家族と共に幸せな時間を過ごすことができました。また、ゆっくり考えながら研究を進めることができるため、研究者として有益な日々を送ることができました。

最後になりますが、リソ国立研究所で研究する貴重な機会を与えてくださいました柳沢平名誉教授、Poulsen博士、Huang博士および関係者の方々に心よりお礼申し上げます。

# ペンシルバニア州立大学での研究を終えて

情報工学専攻 鄭 容武

私は2007年9月5日から2008年2月29日までの約6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）による支援を受けて米国ペンシルバニア州立大学に滞在して研究する機会を得ましたので、ここに報告いたします。

## 1. ステート・カレッジの町について

私が滞在したペンシルバニア州立大学（Pennsylvania State University, 通称ペン・ステート）の本部キャンパスは米国東部ペンシルバニア州の中央に位置するステート・カレッジという町にあります。正確に言えば、大学側は郵便物を大学宛のものとそれ以外のものに区別するために本部キャンパスの所在地としてステート・カレッジではなくユニバーシティ・パークという独立した地名を使っているのですが、世間的にはほとんど気にされていないようです。

ペンシルバニアというとフィラデルフィアやピッツバーグといった大都市を思い浮かべる方が多いかもしれませんが、ステート・カレッジはアパラチア山脈の尾根近くにあって大学のキャンパスとその周辺のダウンタウンの外は田園風景が広がる人口が約38,000人の小さな町です。秋の週末に行われるフットボールの試合以外にはこれといった娯楽がなく、大きな街へ遊びに行こうとすれば自家用車かあるいはグレイハウンドという長距離バスに揺られて片道3時



写真1：滞在中に住んでいたアパート周辺の風景

間も4時間も行かないといけない陸の孤島なので、ある意味では退屈で不便な町かもしれません。しかし、緑豊かなステート・カレッジの自然は美しく、大学のキャンパスを始め町中のいたるところでハイイロリスがわがもの顔で駆け回っています。木々が色づく秋の景色はいくら眺めても見飽きないほどでした。また、町は清潔で住民の道徳意識が高く、治安が抜群によいので勉強に専念するには最適な環境だと思いました。

ステート・カレッジはその名前からも容易に想像がつくように、大学の創立とともに誕生し、大学を中心に発展してきた町です。本部キャンパスに通う学生が約42,000人いて、それ以外にも教員などのスタッフ、ポスドク、私のような訪問研究者やそれらの人々の家族がいることまで考えると、ステート・カレッジはペン・ステートのために存在する町といっても過言ではないでしょう。

## 2. ペン・ステートについて

1855年にペンシルバニア農業高校として創立された州立大学は現在、ユニバーシティ・パークの本部キャンパスを含む24のキャンパスに84,000人を超える学生が学ぶ全米でも屈指の総合大学になっています。もともと農学校だからなのかどうかわかりませんが、大学農場直営のアイスクリーム屋は昔からおいしいと評判で、フットボールの試合がある日にはいつも長蛇の列ができていました。

ペン・ステートは多くの学問分野、特に理系の各分野において軒並み全米トップ10にランクされるほどの高い研究水準を誇っています。そのため、世界中から多くの研究者が集まってきます。滞在の終わり頃になったある時にふと気がついて驚いたのですが、私がペン・ステートで交流を持った人々は、事務系のスタッフを除けばすべて米国以外の国の出身なのでした。米国のある大学の教室で、教授や大学院生、ポスドクが20人位でふつうに数学のセミナーをしていて、その中にロシア人や中国人、イスラエル人、ブラジル人はいるのに生粋の米国人が一人

もないと思うとなんだかとても不思議でした。また、外国の出身者であっても必要な人材ならば次から次へと受け入れて、さらには市民にしてしまう米国の懐の深さを思い知らされました。

ペン・ステートはまた、競技スポーツが盛んな大学として知られています。バレーボールや器械体操、レスリングなど全国レベルの大会で優勝するような強い競技がいくつかありますが、その中で最も人々の注目を集めるのはなんといってもニタニー・ライオンズの愛称で知られるカレッジ・フットボールのチームでしょう。1977年に実話に基づいて作られ日本でも放映された「ジョーイ」(Something for Joey)という映画を観て涙した人も多いのではないでしょうか。この映画にも登場する名物ヘッドコーチのJoe Paterno氏は80歳を越えた現在も現役で、ペンシルバニアでは最も有名でかつ愛されている人物だそうです。本部キャンパスには彼の銅像があります。キャンパスには収容人員107,000人(町の人口の2倍以上!)を誇る全米最大級のフットボール専用競技場バー・スタジアムがあり、試合がある秋の週末には全米各地からフットボールファンが押し寄せてきます。彼等の多くは競技場の脇にある大きな駐車場まで車でやって来て、バーベキューを焼いたりしながらビールを片手に競技場ではなくテレビで試合を観戦するのです。それならわざわざ遠いところからやって来なくても自分の家でやればいいのに…。米国人の考えることはよくわかりません。そのために、ふだんはのどかなステート・カレッジの町がフットボールの試合がある週末に限ってはペンシルバニアで3番目の大都市になり、いたるところで大渋滞が起こるのでした。ちなみに、ニタニー・ライオンズという愛称は20世紀初頭までステート・カレッジ近郊のニタニー山周辺に生息していたマウンテン・ライオン(ピューマ)から来ていて、ペン・ステートの公式なスポーツチームには全てこの名前が付いています。

ペン・ステートでは在校生や卒業生、教員、スタッフの一人一人の帰属意識がとても強く、彼等が大学の一員であることにたいへん誇りを持っているのが印象的でした。フットボールの応援で競技場につめかけた観衆が声をそろえて“*We are … Penn State!*”と連呼するというのがあるのですが、彼等の大学に対する愛着や一体感は競技場だけではなくてふだんの生活にお

いても感じ取ることができました。滞在中に知り合った韓国からの留学生は、自分がペン・ステートで学んでいることをご両親がとても喜んでくれていると嬉しそうに語っていましたし、キャンパスでみかけるほとんどの学生はいつも様々なデザインの大学のロゴやシンボルマークが入ったTシャツやトレーナーを着て歩いていました。オリエンテーションの時期以外に「*広大*」とか「*ちゃんこ*」とか書いてある服を着て出歩く広大関係者がどれくらいいるのでしょうか。自分達が学ぶ学校や勤務する職場に誇りを持つという彼等にとっては当たり前のことが私には少し眩しく感じられました。ちなみに、私は昨年9月に日本を出発したのですが、ステート・カレッジは緯度も高いし内陸だからすぐに冬が来て寒くなるだろうと高を括って夏服をほとんど持っていきませんでした。ところが、思いのほか暑い日が長く続いたので根負けして仕方なく夏服を買いに出かけたのですが、ダウンタウンのどの店を覗いてもペン・ステートのロゴやニタニー・ライオンがプリントされているか刺繍されている服ばかり売っていて、それ以



写真2 : Old Main Building



写真3 : Beaver Stadium (対パーデュー大学戦)

外の普通の服がなかなかみつからなくて苦労しました。

### 3. 研究について

私の専門分野は数学，その中でも力学系理論とよばれるものです。映画にもなったマイケル・クライトンの小説「ジュラシック・パーク」の中で登場するマルカムという数学者が口にしていた「カオス」に関する理論といえわかりやすいかもしれませんね。ペン・ステートの数学教室には「力学系・幾何学センター」という質・量ともに世界でも屈指の陣容を誇る力学系理論の研究グループがあります。ここには私のホストであったYakov Pesin氏はもちろんのこと，所長のAnatole Katok氏やその夫人であるSvetlana Katok氏，Vadim Kaloshin氏，Dmitri Brago氏など現在の力学系理論研究をリードする一線級の教授陣が名を連ねています。また，毎週のように世界中から著名な研究者を招いてセミナーやワークショップが開催されています。滞在期間中，常に世界の最先端の研究に触れる機会を得たことは大きな刺激になりました。セミナーやワークショップでは，所長のKatok氏が他人の講演中に聴衆の反応を見ながら自分ではわかっていることをあえて質問したりしょっちゅう口を挟んだりしながら会場全体の注意を喚起し議論の方向を明確にしようとするのが，彼の身体や声が他の人より大きいこともあって特に印象に残りました。

現在の私の研究テーマは，多項式などの関数によってあたえられる微分可能な力学系のあるクラスについて，その極限定理，特に大偏差原理やマルチフラクタル・スペクトルを，カオス現象を特徴付ける量であるエントロピーやリヤプノフ指数によって記述するというものです。この研究の基礎になるのはPesin氏やKatok氏によって開拓されその後大きく発展した非一様双曲型力学系に関する理論で，今日ではPesin理論とよばれています。したがって，今回ペン・ステートに滞在して研究する機会を得たことは私にとって大きな意味を持つものでした。ホストのPesin氏は私の滞在期間の大半を出張で世界中を飛び回っていたので，彼とは数度しか直接議論をする機会に恵まれませんでしたが，彼のアイデアや今後考えられるべき未解決問題など，いくつかの重要な示唆を受けることができました。Pesin氏の他には准教授のOmri Sarig

氏やブラジルからの訪問研究者であったSamuel Senti氏，大学院生のVaughn Climenhaga氏等と有意義な情報交換ができました。ペン・ステートでは平日の午後にティータイムというのがあって，時間になると学生やスタッフがわらわらと談話室に集まってきては世間話やら数学の話を気楽にしていたので，話をしたい相手をみつけるのは難しくありませんでした。私自身は英会話が得意でないので気楽というわけにはいきませんでした。特に，Sarig氏とは研究における興味の対象だけではなく年齢が近いこともあって，ティータイムやセミナーが終わったあとそのまま彼の研究室に押しかけては時間も忘れて議論をさせてもらいました。その成果として，滞在期間中に論文(arXiv: 0801.2409, arXiv: 0803.1522)をまとめられたこと，ペン・ステートの力学系・幾何学セミナーにて発表する機会を得たことは大きな自信になりました。

また，滞在中にSarig氏が担当していた学部4年生を対象にした確率論の講義を聴かせてもらったのですが，講義の進め方や問題意識の持



写真4：数学教室（McAllister Building）

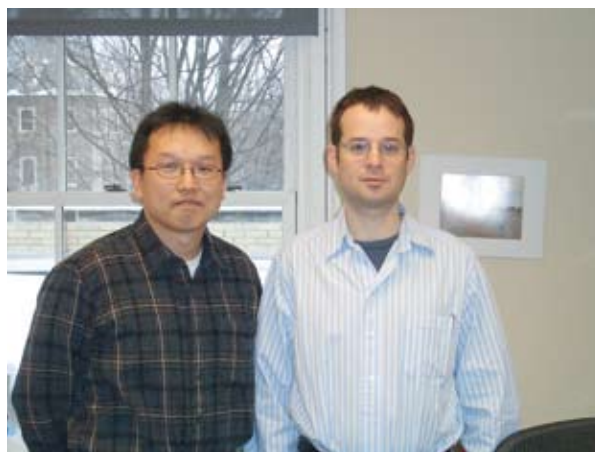


写真5：Omri Sarig氏とともに（左が著者）

たせ方について学ぶべき点が多かったです。米国と日本の学生の気質の差というのはもちろんあって、米国の学生の多くは講義に積極的に参加して講師に質問されれば答えようとするし、わからないことがあれば周りの視線を気にすることなく質問もするわけですが、講師の側も学生が講義に能動的に参加するように誘導しているのがよくわかりました。例えば、講師が「○○の答えは何ですか?」という質問をするのは当たり前で、ある話題について解説したあと「○○がわかった。さて、次は何を考えたらいいだろうか?」と学部レベルの学生にその先の議論の進む方向まで答えさせようとするのは興味深かったです。Sarig氏の講義に参加してみて、我々の講義ではどうしてもより多くの知識や問

題を解く能力を与えることに関心が向いてしまいがちなものだけでも、それよりもっと大事なはその知識がなぜ必要かという問題意識なのだということを再認識することができました。

#### 4. 最後に

私は今回の米国滞在期間中に様々な貴重な体験をすることができました。また、6ヶ月もの間、雑事や時間に囚われずに自分のペースで研究に専念できてとても幸せでした。このような機会を与えてくださいました広島大学とペンシルバニア州立大学の諸先生方ならびに関係者の皆様に心より感謝いたします。

## ドイツ・ドレスデンでの短期留学を終えて

物質化学システム専攻 大山 陽介

2007年9月18日から2007年12月19日までの3ヶ月間、ドイツ連邦共和国ドレスデンにあるライプニッツ固体物理学研究所 (IFW Dresden) にて、訪問研究員として研修する機会を得ましたので、ここに報告いたします。

### 1. ドイツ・ドレスデンについて

ドイツは全16州から構成されており、正式名はドイツ連邦共和国です。現在、面積36万km<sup>2</sup>、人口8300万人を有しており、日本よりも土地はわずかに狭く、人口は60%程度です。私が滞在したザクセン州の州都であるドレスデンは、東はポーランド、南はチェコ共和国の数十キロメートルに隣接する東部ドイツにあります。人口は約50万人です。ドレスデン市街は、エルベ

川沿いに開けた自然も多い土地にあり (写真1)、ツヴィンガー宮殿 (写真2)、世界的に有名なオペラ劇場であるゼンパー・オーパー、そしてフラウエン教会など美しい建物で囲まれたバロック様式の町並みで、2004年にドレスデン・エルベ渓谷として世界遺産に登録されています。週末には、地元市民や観光客で街は賑わい (写真3)、夜でもたくさんの観光客がこれらの美しい建物を見物し、休憩にはオープンカフェやレストランでビールやワインを片手に楽しそうに会話が続いています。12月には、ドイツでも最大級・最古のクリスマスマルクトがドレスデンの町のあちらこちらで開かれ、グリューワイン (ホットワイン) で体を温めながら美しいクリスマスの飾り付けやケーキ選びを



〈写真1〉エルベ川とそれに架かる橋上を行く ترام (路面電車)



〈写真2〉ザクセン王国の象徴であるツヴィンガー宮殿



〈写真3〉大道芸人によるパントマイム



〈写真4〉様々な出店で華やぐクリスマスマルクト  
(12月初旬からクリスマスあたりまで)



〈写真5〉マイセン大聖堂とアルブレヒト城

楽しんでいる地元市民や観光客で華やいでいます(写真4)。私も、仕事を終えると一目散にグリューワインを求めてクリスマスマルクトを転々と致しました。しかしながら、そんな美しいドレスデンの町は、第二次世界大戦末期には徹底した空爆を受け、市街部はほぼ瓦礫の山と化したということには驚きです。現在のこれらの美しい建物のほとんどは、ヨーロッパ諸国をはじめとする世界中からの寄付金によって再建

築されたものです。一方では、ドレスデンは、東部ドイツ有数の工業地帯であり、多くの企業やトップレベルの工科大学があります。ドレスデンの北西25kmほどには、陶磁器の町で有名なマイセンがあり、古くから工業都市としての繁栄振りがうかがえます(写真5)。日本企業の進出も多く、200名ほどの日本人が滞在しており、日本人ネットワークを通してドレスデン市民との交流も盛んです。このような歴史・文化と自然が融合した、そして工業都市として栄えるドレスデンでの生活が夏も終わりに近づく9月中旬から始まりました。

## 2. IFW Dresdenでの研究生活について

訪問先のライプニッツ固体物理学研究所、通称IFW Dresdenには常時400名ほどの人が働いています。その内200程度名が、物理、化学、材料工学を専攻にする研究者です。その研究者のうち80名程度が博士号の取得を兼ねて研究に従事している学生であり、そのほとんどはアメリカ、中国、ポーランド、韓国、ロシアなどの外国からの留学です。IFW Dresdenは隣接するドレスデン工科大学(TU Dresden)と連携しており、これらの留学生はTU Dresdenから博士号を授与されます。そして、残りの100名程度が、これまたほとんどが外国からの訪問研究者で、一年を通して数週間もしくは数ヶ月程度滞在し、共同研究を行います。私は、IFW Dresdenのゲストハウスに滞在しましたが、そこでインド人の研究員とルームシェアをしていました。彼とは年齢が近いこともあって非常に親しくなり、夕食にはパンの間にラム肉や野菜をたっぷりはさんだドゥナー・ケバップ(トルコ料理)を頻繁に食べに行きました(写真6)。

私の所属した研究室は、Dunsch教授をボスとして、常勤研究者2人、助手1人、技官1人、技術員3人、訪問研究員5~8人(中国、ブラジル、メキシコ、フィンランド、チェコ、オーストリア、スロバキアなど)、博士課程の学生1人(中国)のメンバーで構成されていました。私が所属していた当時の研究員は全て外国から来ており、当研究室も国際的共同研究を活発に展開していることを強く実感できました。Dunsch教授のグループは、新しいフラーレン、カーボンナノチューブ、導電性ポリマーなどを作り出し、その特異的な性質を独自で開発した測定装置・測定法(その場電子スピン共鳴・可視-紫外-近赤外吸収スペクトル測定)を駆使



〈写真6〉インド人の友人とともに頻りに食した  
ドゥナー・ケバップ



〈写真7〉学会期間中の夕食でのひと時（中央が  
Dunsch教授）

して探索することを精力的に行っています。いつでも快く研究についてディスカッションをしてくださり、多分野の研究者とも積極的に交流できる場を設けていただきました（写真7）。事実、わずか3ヶ月の滞在にもかかわらず、学会で発表する機会を与えていただいたことには驚きましたが、多くの研究者と良いひと時を過ごすことができました（写真8）。これ以前の2006年8月～10月の間、Dunsch教授は広島大学の当研究室を訪問し、私たちのグループと共同研究を行っています。その間、日本各地の大学で講演に向いては研究者と交流を深め、そのついでに観光を楽しむような非常に活動的なドイツ人です。このような研究方針、雰囲気世界トップレベルの研究を持続できる源となっていることを感じました。私自身もこのような環境のおかげで、技官、技術員、研究員達とプライベートでも良く飲みに行ったり、ホーム



〈写真8〉メキシコ式の乾杯！（お互いに腕を組んで、「サルーン！」と一声し、一気に飲み干します。左が筆者）



〈写真9〉ほとんど毎週末に、研究員たちとの夕食を楽しみました。みなさん非常によく飲みます（メキシコ料理店にて。右端が筆者）。

パーティーに招かれたり、ボーリングをしたりとコミュニケーションを十分に取ることができました（写真9）。日本への帰国の前日には、私のゲストハウスで簡単なパーティーを行い、朝までビールと会話を楽しみました。研究活動も充実していましたが、それ以上に外国の良き研究者と知り合えたことは私にとっての一番の喜びでした。

### 3. おわりに

ドレスデンの美しい街並みとすばらしい研究環境の下、非常に充実した留学生活を送ることができました。海外の良き友人を得、多くの研究者と知り合えたことは、これからの私の人生や研究に対して強烈なインパクトを与えました。最後になりましたが、このような有意義な海外研究を行う機会を与えてくださいました、IFW DresdenのDunsch教授、広島大学の播磨教授をはじめ、広島大学およびIFW Dresdenの諸先生方および関係スタッフの方々に心より感謝いたします。



## 染料・顔料から機能性色素へ —色素の今昔—

物質化学システム専攻  
材料物性化学研究室

大山陽介, 播磨裕

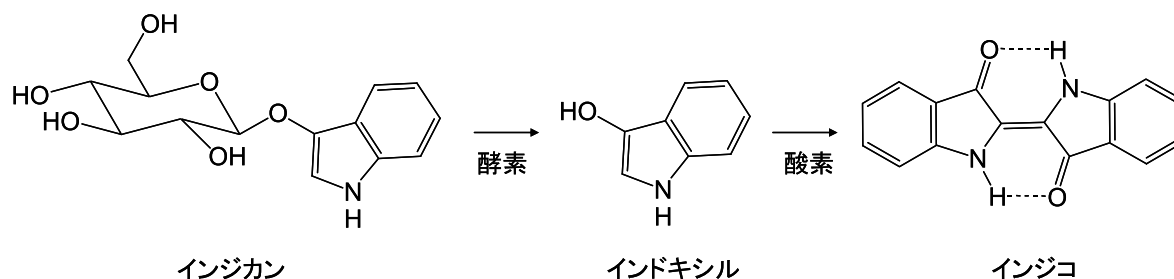
### はじめに

私たちの身の回りは色であふれています。色を楽しみ、色を利用して生活を営んでいます。衣類、乗り物、建物、文房具に使用されている色は、常にそこに存在しています。また、鮮やかな蛍光色で目を引きつける標識や看板もあります。一方で、テレビ、パソコン、携帯電話の表示画面（ディスプレイ）は、電源を入れると色や蛍光が出現し、私たちが何らかの操作をすることで様々に変化します。このような色は色素という分子によって発現しています。色や蛍光だけでなく、情報を記録する色素、私たちが必要とするエネルギーを作り出している色素など、おもしろい機能を持つものもあります。先に示した色素は、太陽光により示される色素自身の持つ色や発光性を直接利用しているもので、「染料および顔料」と呼ばれています。後に示した色や発光性が変化する、情報を記録する、エネルギーを作り出す色素は、光（太陽光も含む）、熱、電場、磁場などの何らかの操作（外部刺激）によって新しい機能を発現する「機能性色素」と呼ばれるものです。ここでは、色素の今昔と題しまして、物を染める、塗る色素から、外部刺激によっておもしろい機能を発現する色素を紹介したいと思います。

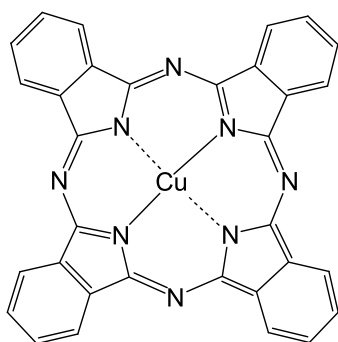
### 染料・顔料としての色素

衣服や乗り物、標識に用いられている物を染めたり、塗ったりすることが出来る色素を染料

および顔料といい、非常に古くから使用されています。馴染みの深い染料といえばインジコです。これは、タデアイやインドアイなどの植物から抽出される青色の染料で、有名な阿波の藍染に用いられています。ジーンズの青色もこのインジコが主成分です。『荀子』にある「青は藍より出でて藍より青し」という故事からもわかるように、紀元前には既に布を染色するために用いられていました。しかしながら、インジコの正体が解明されたのはずっとずっと後の1880年のことです。ドイツ人のアドルフ・フォン・バイヤーが化学的に合成することに成功し、その数年後に化学構造が明らかになりました。先に示した故事を化学的に説明すると図1のようになります。藍の葉っぱの中では、インジカンという無色の化合物で存在しており、葉っぱを砕いたりすると酵素の働きによってインドキシルに分解されます。そして、空気中で酸化されてインジコに変わるというものです。現在使用されているインジコは、化学合成により作られたものがほとんどです。インジコ自身は水に溶けないので、いったん薬品で還元（建てる）して水溶性の物質（ロイコインジコ）にします。そして、この物質を繊維にしみ込ませた後に空気中に取り出し、再び酸化することでインジコにして染めます。ところで、同じ青色の顔料としてフタロシアニンがあります（図2）。これは、新幹線の車体の青色部分に使用されています。一方、蛍光を放つ染料および顔



〈図1〉 藍染やジーンズに青色染料として用いられているインジコ



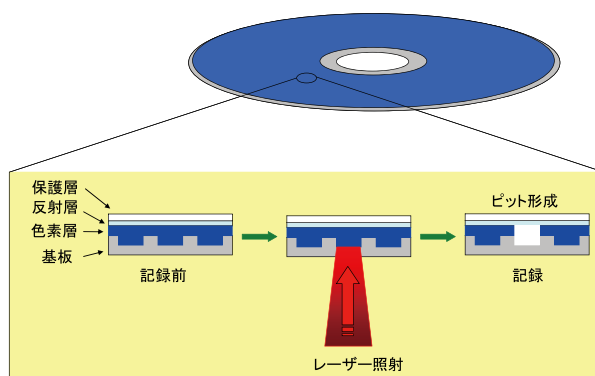
〈図2〉新幹線の車体部分に青色顔料として使用されているフタロシアニン

料は、蛍光塗料として、蛍光スプレーや銀行・郵便局でよく見かける防犯用の蛍光カラーボールに用いられています。染料とは水に溶けるもの、顔料とは水に溶けないものとして一般的に区別されていますが、色素群の分類分けは、はっきりとはしていません。「物を染める」、「塗る」、を発展させた技術として、インクジェットプリンターやレーザープリンタ、コピー機があります。3色あるいは4色の色素を用いて鮮やかでカラフルな字や写真を紙媒体に印刷することができます。

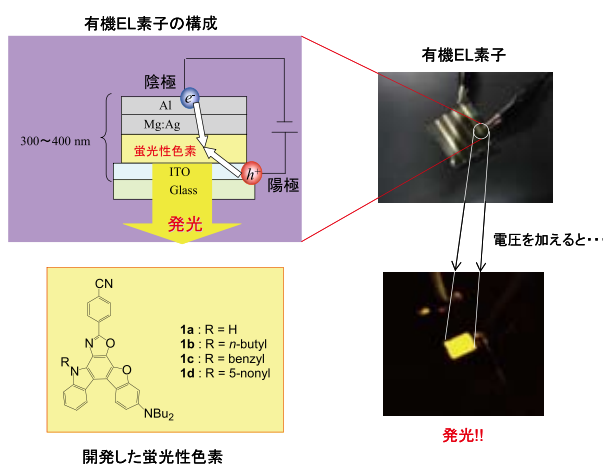
### 情報を記録、表示するための機能性色素

パソコンで作成した文章や写真などを記録するメディア（記憶媒体）として、CD-RやDVD-Rがあります。そのCD-RやDVD-Rには色素が用いられており、その色素が情報記録を担っています。円盤上に塗られている色素がレーザー光の照射によって溶解し、そして分解されます。色素が無くなった後は、ピット（くぼみ）が出来、そのピットが“記録”となります。再生する時（読み出し）は、弱いレーザー光を照射し、ピットの有無による屈折率の違いを感知することで行います（図3）。先に紹介したフタロシアニンの一種が用いられているCD-Rもあります。映画などに適した大容量のメディアであるDVD-Rもほとんど同様な原理ですが、使用している色素が異なります。このように、CD-RやDVD-Rは色素が犠牲になって記録するものです。

CD-Rやパソコンのハードに記録した情報やワープロに入力した文字を表示する装置としてディスプレイがあります。その中でも特に、液晶ディスプレイは1970年代に開発され、今ではカラー液晶テレビやパソコンでお馴染みだと思えます。そのカラー表示に赤、緑、青色の色素が使用されています。一方、最近、「液晶に代



〈図3〉CD-Rの構造と情報書き込みの原理

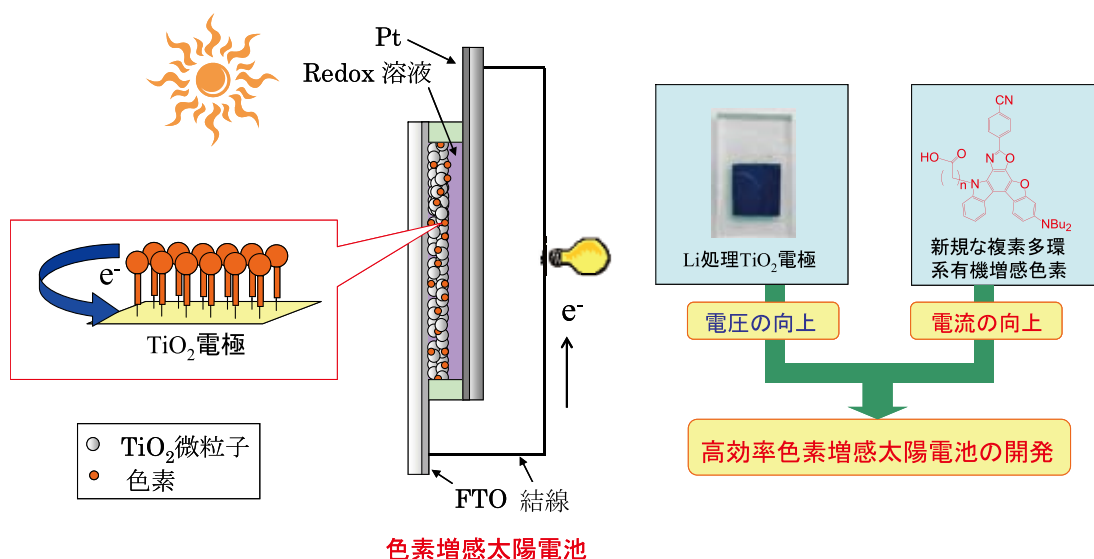


〈図4〉蛍光性色素と有機エレクトロルミネッセンス

わる次世代の発光ディスプレイ」のキャッチフレーズのもと、有機エレクトロルミネッセントディスプレイ（通称、有機ELディスプレイ）が熱い注目を集めています。液晶よりも、明るく、視野特性に優れ（ディスプレイを斜めから見ても良く見える）、何といたっても超薄型のディスプレイを作成することが出来るからです。この有機ELには発光性色素が用いられています。電気的刺激によって色素が発光します。すでに、いくつかのメーカーは携帯電話のディスプレイとして売り出しています。将来、新聞紙のようにポケットに丸めて突っ込んで、見たい時にスイッチオンで情報を表示できると期待されています。私たちの研究室でも、有機ELに応用可能ないくつかの新しい蛍光性色素（1a-1d）を合成し、有機EL特性の評価を行っています（図4）。

### 太陽光を電気エネルギーに変換する機能性色素

近年、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出を削減し地球温暖化を防止する活動や資源を節約し省エネルギー対策に努めることは、政府、企業、民間



〈図5〉TiO<sub>2</sub>電極と色素が主役の色素増感太陽電池

レベルでの国際的な取り組みとなっています。特に、石油などの天然資源の少ない日本にとって、どこからクリーンエネルギーを得ていくのかは死活問題です。1970年代のオイルショック以降、無尽蔵な太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する様々なタイプの太陽電池の開発が行われています。太陽電池は、二酸化炭素を排出しないクリーンな電気エネルギー供給源です。シリコン太陽電池は、時計、電卓、道路標識、屋根の上に取り付けたソーラーパネルとして広く使用されています。一方、最近、太陽光を有効に捕捉できる色素を用いた「色素増感太陽電池」の研究開発が活発に行われています。酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) 電極、色素、ヨウ素レドックス溶液、白金 (対極) で構成される色素増感太陽電池は、製造コストが安価で、資源の制約が無く、高い光電変換効率を持つため、実用化が大いに期待されています。高い光電変換効率を示す色素増感太陽電池を作製するためには、優れた色素の開発が最も重要です。

私たちは、色素増感太陽電池に適した色素をいくつか合成し、その特性を評価しました。その結果、色素とTiO<sub>2</sub>電極との相互作用が色素増感太陽電池の光電変換効率に強く影響を及ぼすことを明らかにしました。そこで、開発した色素の特性を最大限に引き出すために、TiO<sub>2</sub>電極を改良することに挑戦しました。その結果、TiO<sub>2</sub>をリチウム処理することで、望みのTiO<sub>2</sub>電極を得ることができ、開発した色素との相乗効果で色素増感太陽電池の高効率化を達成することができました。何と云っても、色素を合成し、TiO<sub>2</sub>電極を作成し、色素増感太陽電池を

組み立てて、その光電変換効率の結果に一喜一憂する、これこそ機能性色素化学の面白さの真髄と言ったところでしょうか。

#### おわりに

古くからの物を染める、塗るための染料・顔料から、オプトエレクトロニクス産業の発展に伴って、情報記録、表示、エネルギー変換する機能性色素へと、色素の利用が大きく広がっています。一方では、がん細胞を破壊する色素、エイズ治療に有効な色素も見つかっており、医療・医薬の分野でも機能性色素は活躍しています。ところで、以前、「色素は楽しい化学である」と色素分野の大先輩が書かれていましたが、色素を楽しむことは、「化学を学ぶ、知ること」を意味しているのだと考えます。毎年、多くの大学で行われるオープンキャンパスでは、化学系の出し物として「色が変わる不思議な色素！」なんていうテーマで、教員、大学生、高校生も、化学構造と色変化の関連性について楽しみながら学んでいます。今後も、色を活用して楽しむために、面白くてすばらしい機能を持つ色素の探索、開発が続きそうです。

- 1) 大河 信, 松岡 賢, 平嶋 恒亮, 北尾 悌次郎, 機能性色素, 講談社サイエンティフィック (1992).
- 2) 松岡 賢, 色素の化学と応用, 大日本図書 (1994).
- 3) 詫摩 啓輔, 藤井 志朗, わかりやすい機能性色素材料, 工業調査会 (1999).

## 気球を使った環境計測技術の開発

社会環境システム専攻  
地球環境工学講座 海洋空間工学研究室  
作野裕司

### はじめに

近年、地球温暖化や都市化の影響で多くのサンゴ礁や藻場が消滅しつつあって、これらの水域の現地調査が急務となっています。しかし、ダイビング等による調査には多大な労力と費用がかかるため、現地調査は特定の場所を除くとわずかしが行われていません。このような調査の労力や費用を軽減するために、当研究室では環境省による大型助成をきっかけに2006年度から気球搭載カメラによる環境計測技術に関する研究を継続的に行っています。今回は、この研究の概要をみなさんにご紹介したいと思います。

### 観測気球の概要

現在、当研究室が所有している環境観測用の気球は、図1に示す2機です。これらの気球には図2に示す手作りのカメラボックスの中にGPSやビデオカメラ等が搭載され、約150mの上空から、地上を撮影・位置計測することができます。図1（左）の1号機はアドバルーン型の気球で、本研究が始まった2006年度に導入し



図1 気球1号機（左）と2号機（右）

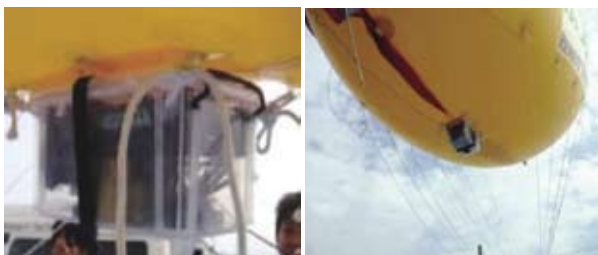


図2 気球2号機のカメラ部

た気球です。この気球は約10kgの機材を搭載することができますが、風に弱いのが欠点でした。そこで、2007年度には風に強いカイツーン（カイツーン：凧を意味するkiteと気球を意味するballoonを組み合わせた造語）を導入し、尾翼も取り付ける事により、1号機と比べ飛躍的に安定した撮影ができるようになりました。2号機のおよその大きさは横幅5m、高さ2mで、計器の可載重量は約3kgです。また、気球のロープ（直径6mm程度）は「ひっぱり試験」の結果、約100kgの力まで耐えられることが分かっています。充填ガスはヘリウムで1回の飛行で約30m<sup>3</sup>使用しますが、1回脹らますと1日中飛行することが可能です。

### 気球観測の成果

#### (1) 気球観測の概要

これらの気球による環境観測は、2006年度夏の導入時から現在までに8回ほど行われました。撮影した場所は、奄美大島（鹿児島県）大浜海浜公園のサンゴ礁、竹原市の吉名地区（広島県）、中海外江地区（鳥取県）、中海本庄地区（島根県）の藻場等となっています。過去の観測で最大の地上風速は4mですが、この時の機の上空での移動距離（ゆれ）は20～30mでした。

#### (2) 気球の撮影画像

現在この気球観測が最も活躍している場所は、アマモ場と呼ばれる海草の分布図作りです。図3は前述した竹原市の藻場地帯で気球から撮影した画像です。画面の中で水域に黒っぽく映っているのがアマモです。図4は地上からデジカメで撮影した藻場の様子です。瀬戸内海は干満差が大きい（1日に数mにも及ぶことがしばしばある）ので、撮影時刻によっても画像の映り具合が変わります。



図3 気球から撮影した藻場地帯



図4 地上から撮影した藻場の様子



図5 気球画像から自動抽出した藻場分布

### (3) 気球画像の解析技術開発

図3でわかるように、気球から撮影した藻場の画像は、実は専門家が判断しなければ、アマモなのか違う海藻なのか、あるいは岩なのかわかりません。したがって、せっかく良い画像が撮影できても、簡単に藻場の分布図を作成することはできません。このような問題に 대응べく、当研究室では、衛星画像の解析に使われる分光画像の分類法を応用し、自動的に藻場を抽出する研究を行っています。図5は底質指標アルゴリズムという方法を応用して、画像から藻場を自動抽出した結果です。目視で判別した結果と若干の違いはあるもののほぼ現地調査と一致した結果が得られています。

### おわりに

本研究は、環境省助成の事後評価でも高い評価を得ており、この技術の実用化がおおいに期待されています。今後は気球画像による藻場自動抽出精度を高める等、本研究チームも実用化にむけて精一杯の努力をしていくつもりです。みなさんの身近でこの気球を見かけたら、是非一声おかけ下さい。

## 機械要素学研究室

### 機械でつくる宇宙「遊星歯車機構」

機械システム工学専攻 設計工学講座  
永村和照, 池条清隆

#### はじめに

機械システム工学専攻の設計工学講座内にある我々の機械要素学研究室では、自動車のトランスミッション（変速装置）などに使われる歯車やトラクションドライブなどの動力伝達装置、そしてトライボロジーの研究を主として行っています。研究室の名前の「機械要素」は、機械を設計・製作する際に必ず用いられるネジやバネ、軸、軸受（ベアリング）、ベルトやチェーン、歯車などの機械の構成部品類をいいます。我々の研究室では、これらの機械要素の中でも、すべての機械に必須の機能として重要な、運動と動力を伝達する動力伝達要素としての歯車やトラクションドライブを対象とし、それらの強度や耐久性の向上、振動・騒音の低減、動力伝達効率の向上、運動と動力をいかにしてなめらかに伝えるかという回転性能の問題について、コンピュータシミュレーションによる理論的研究や実験的研究を行っています。

歯車やトラクションドライブはモノや機械装置の名前ですが、もう1つの研究テーマのトライボロジーは、モノではなく、物理現象を表す言葉です。トライボロジー（Tribology）は、イギリスで約35年前に、ギリシャ語の“tribos（摩擦する）”と、学問を表す接尾語“logy”を結びつけて作られた新しい言葉で、摩擦・摩擦・潤滑を一括する新しい学問分野の名前です。摩擦は、二つの物体が接触して運動するときには必ず現われ、人間や動物の動き、身の回りのモノから先端技術に至るまで、さまざまな分野に広く摩擦が関係します。いろいろな機械が動いているときに摩擦のために大量のエネルギーが消費されるので、摩擦はないほうがいいといえるかもしれません。しかし、もし摩擦がなかったら、人や動物が歩くことも自動車や電車が走ることもできませんし、摩擦を利用したブレーキは働かないので交通事故にもつながりかねません。そういった意味からは摩擦は必要

で、摩擦の性質には裏表や功罪があるといえます。人間は大昔から摩擦を減らすために車輪を使う、油をかけるなどの工夫をしてきています。摩擦があれば物がすり減るといふ摩擦の問題も常に起こってきます。油などの潤滑剤を使えば摩擦や摩擦を少なくすることができ、それはまた省エネルギー・省資源とも密接に関係するので、トライボロジーの問題に取り組むことは重要な課題です。また、自動車のトランスミッション（変速装置）に使われる歯車、船のタービンの動力をスクリーブプロペラに伝える歯車、各種の産業機械に使われる歯車は、歯が確実にかみ合って動力を伝えますが、歯がかみ合うときに摩擦・摩擦が発生しますので、歯車を回すときには必ず潤滑油を使う必要があります。その意味から、歯車の研究はトライボロジーの研究とも密接に関係しています。ここでは、動力伝達装置の研究の一例として、現在、当研究室で研究が行われている「高減速特殊遊星歯車装置」を紹介します。

#### 遊星歯車機構

通常の歯車機構では大きな減速比を得るためには、たくさんの歯車を組み合わせて使用すればよいのですが、スペースをたくさんとってし

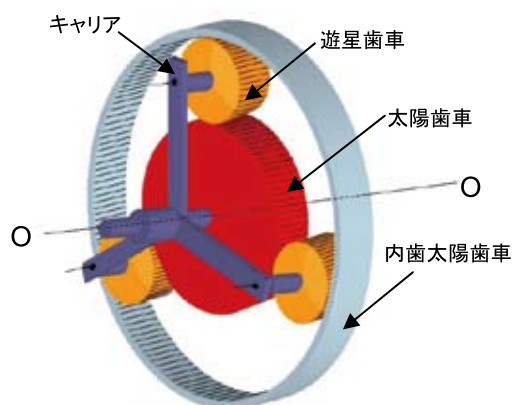


図1 2S-C型遊星歯車機構

ます。そこで、考え出されたのが遊星歯車機構です。図1は遊星歯車機構として、よく知られている2S-C (2K-H) 型遊星歯車機構です。この遊星歯車機構は、2つの太陽歯車 (Sun gear) および1つのキャリア (Carrier) と遊星歯車 (Planet gear) から構成されます。図1において2つの太陽歯車とキャリアはいずれも中心線O-Oを軸として回転し、遊星歯車は太陽歯車とかみあいながら太陽歯車の周りを公転します。この運動が天体の遊星 (惑星) の運動に似ているので遊星歯車機構 (Planetary gears) と呼ばれています。遊星歯車機構では、通常3つの構成要素 (太陽歯車, キャリア, 内歯太陽歯車) のうち1つを固定し、他の2つの構成要素を入力軸または出力軸として使用します。遊星歯車機構には、次のような特徴があります。

- 少数の歯車で大きな減速比が得られる。
- 大きなトルクが伝達できる。
- 入力軸と出力軸を同軸上に配置できる。

以上のような利点があるため、各種の乗り物、産業機械などに利用されています。その身近な例として次のようなものがあります。

### 1. 自動車

乗用車のトルクコンバータ式のオートマチックトランスミッションの変速装置として一般的に用いられています。また、特殊な例としてはトヨタ自動車のプリウスの駆動機構 (図2) に用いられており、太陽歯車を発電機に、キャリアをエンジンに、内歯太陽歯車をモータと車輪に接続することで、エンジンの駆動力を車輪と発電機に分配するのに用いられます。

### 2. 自転車

後輪のハブ内部に組み込まれる内装型変速機に用いられています。

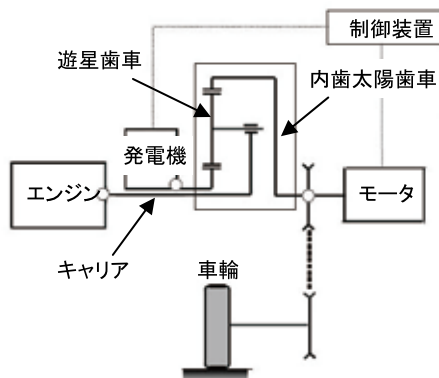


図2 プリウスの駆動機構

### 3. 産業機械

シールド掘削機やクレーンの旋回装置等多くの産業機械の駆動に遊星歯車機構を利用した遊星減速機が使われています。また、風力発電用風車では、発電用増速機として遊星歯車機構が使用されています。

このように、遊星歯車機構は多くの機械に使用されていますが、最近ではロボットの関節の駆動装置、精密測定装置の位置決め機構として用いられることも多くなっています。そのためにはさらなる小型・軽量化が要求されています。その要求に答えて、開発されたのが「高減速特殊遊星歯車装置」です。次に、この装置について説明します。

#### 高減速特殊遊星歯車装置

図3は遊星歯車機構としては最も単純な外歯2S-C型遊星歯車機構です。図に示すように遊星

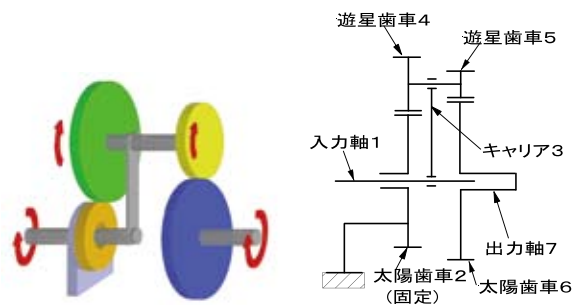


図3 外歯2S-C遊星歯車機構

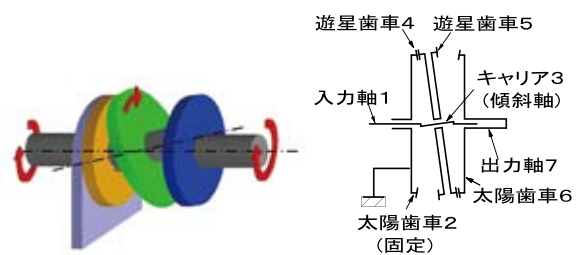


図4 高減速特殊遊星歯車装置の機構

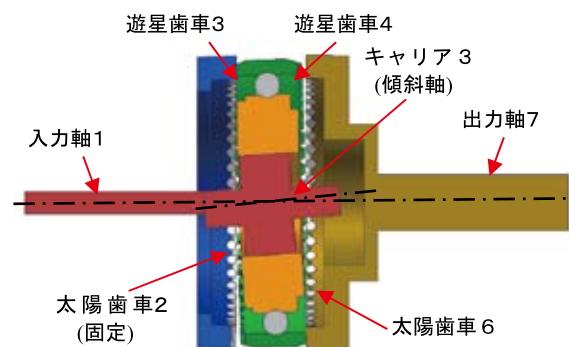


図5 高減速特殊遊星歯車装置

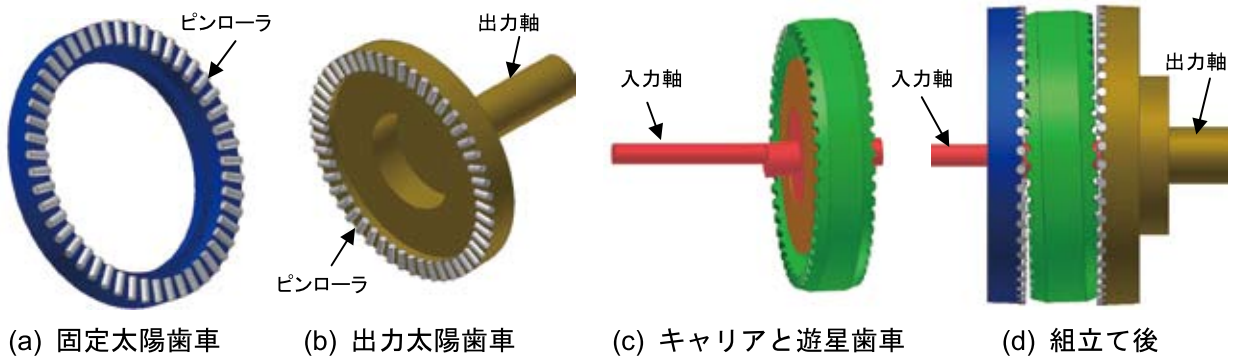


図6 高減速特殊遊星歯車装置の構造

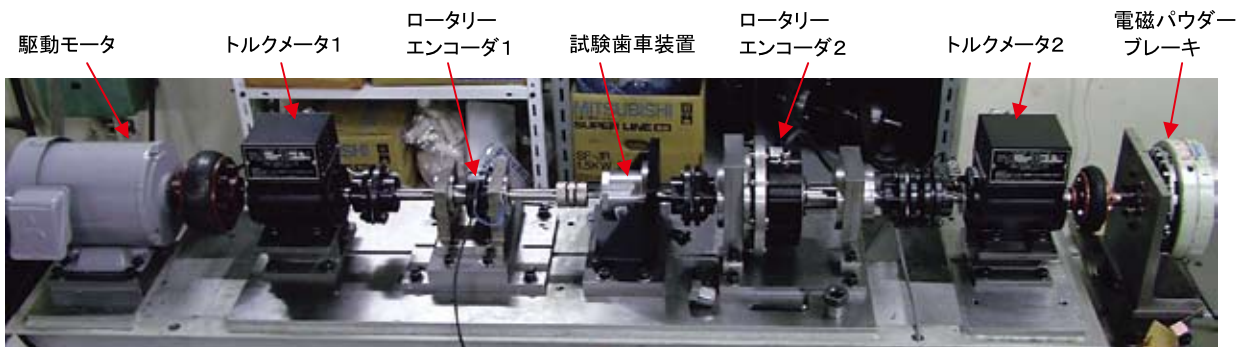


図7 遊星歯車装置運転試験機

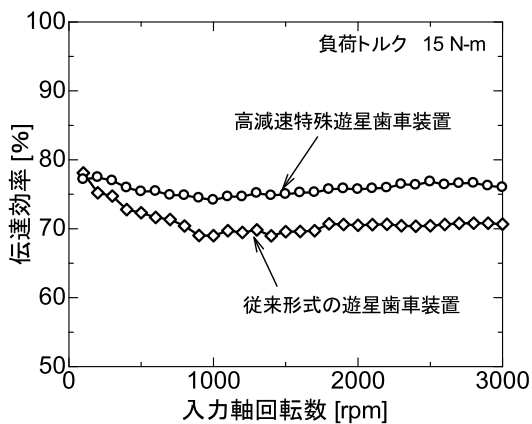


図8 高減速特殊遊星歯車装置の動力伝達効率

歯車は自転しながら太陽歯車の周りを公転するため、半径方向の小型化は難しいことがわかります。そこで、遊星歯車の配置を見直し、三次元的に再配置し、半径方向の小型化を図ったものが図4に示す高減速特殊遊星歯車装置です。この遊星歯車装置では、キャリアは入力軸と一体で作られた傾斜軸です。そのため、遊星歯車は歳差運動を行います。図5は実際の高減速特殊遊星歯車装置の断面図です。図に示すように、実際の高減速特殊遊星歯車装置は入力軸、固定太陽歯車、2個の遊星歯車、出力太陽歯車、出力軸、支持ベアリング、およびケーシングより構成されます。太陽歯車は、図6 (a), (b)

のように、円弧状の溝が切られたリングとピンローラより成り立っています。このピンローラは、回転できるように保持器によって溝に取り付けられます。図6 (c)は、キャリアと遊星歯車です。遊星歯車はその外輪に太陽歯車と同様な溝が加工されたボールベアリングであり、入力軸の傾斜部（キャリア）に取り付けられています。図からわかるように、この装置の外径はほぼ太陽歯車の外径と同じ大きさになります。また、各歯車対はピンローラを介して凹面と凸面がかみあうため、負荷容量が大きく、作動騒音が低く、高効率となります。さらに、装置の軸方向に予圧をかけることにより高い伝達精度を得ることができます。

図7は、遊星歯車装置運転試験機です。この運転試験機を使って、遊星歯車装置の評価を行います。この試験機は、駆動用可変速モータ、2個のトルクメータ、2個の光学式ロータリーエンコーダ、試験歯車装置、負荷を吸収する電磁式パウダブレーキより構成されています。図8は、2個のトルクメータを使って得られた遊星歯車装置の動力伝達効率です。図に示すように、高減速特殊遊星歯車装置は従来形式の遊星歯車装置に比べて8%程度効率が良いことがわかります。これは、高減速特殊遊星歯車装置のかみあいは凹歯面と凸歯面のかみあいである



ためと、ピンローラが回転するためと考えられます。

おわりに

ここで紹介した高減速特殊遊星歯車装置の研

究は始まったばかりです。まだ、十分に満足できない点がありますが、機械要素学研究室ではこの装置のさらなる性能向上を目指して研究を重ねていきたいと思えます。

その2

## 応用数学グループ

### 応用数学の開発／数学に堪能な技術者・工学研究者の育成

情報工学専攻 応用数学グループ  
久保 富士男



**■概要■** 応用数学グループは数学の基礎理論の研究と応用数学の開発を目指しています。代数学，解析学，幾何学，統計学，力学など幅広い分野からの研究者で構成されています。応用に関しましては，工学のみならず，生物学や医学などの生命科学も視野に入れています。



**■組織■** 工学研究科の中で下のように2専攻2教育科目の併せて4教育科目に籍を置きます。(講座を略しました)

専攻名	教育科目名
複雑システム工学	複雑システム解析学
	情報統計学
情報工学	システム基礎数理
	情報数理

1教育科目は教授・准教授・助教各1名の併せて3名で構成されています。各教員の現在の研究内容は以下の通りです：

**【複雑システム解析学教育科目】**

- △物理・工学現象を記述する微分方程式の固有値問題
- △力学系を記述する微分方程式の幾何学的・群論的解析
- △複雑系を記述する神経回路網のモデルの統計

力学的手法解析

**【情報統計学教育科目】**

- △確率微分方程式，確率力学と確率最適制御理論
- △反射壁確率微分方程式，確率論の数理生物学的応用
- △神経回路網モデルによる統計解析，加速寿命試験

**【システム基礎数理教育科目】**

- △拡散現象を記述する偏微分方程式の解の挙動と領域の形状との関わりの研究
- △非線形波動（ソリトン）を記述する微分・差分方程式の性質と数式処理
- △解析的手法を用いた各種数論的関数の挙動や重要な量の解析

**【情報数理教育科目】**

- △代数構造の幾何学的・変形理論的解析
- △代数幾何学とそのグラフ理論・暗号等への応用
- △力学系理論およびエルゴード理論



**■研究指導■** 先端の数学基礎理論およびその応用について，複雑システム工学専攻および情報工学専攻の大学院生の研究指導を行うと共に，数学に興味を持つ学部学生の卒業研究指導を行っています。数学をバックグラウンドにもつ技術者・研究者の育成を目指しています。

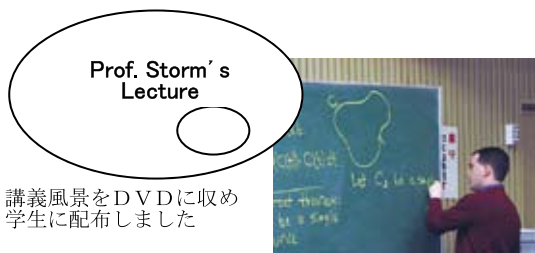
平成20年度は学部学生2名，研究生2名，博士課程前期学生2名，博士課程後期学生3名が日夜研究に励んでいます。



**■教育■** 数学力を十分備えている学生には蓄積された数学の知識を応用できるチャンスが拡大されます。数学に堪能な学生の育成は、工学から数学に近づくことを可能にし、現在必要とされている工学と数学のコラボレーション実現の一つの方法と信じています。

学部教育については、工学部全類の応用数学科目（常微分方程式，偏微分方程式，ベクトル解析，フーリエ解析，確率・統計，複素解析学）を担当し，その教育方法の改善に努めています。大学院教育においては，複雑システム工学専攻と情報工学専攻の数学的基礎を担当しています。

➔ ■ 欧米式授業の体験 ■ ➔



応用数学グループの活動の一つを紹介しましょう。平成19年度工学研究科長裁量経費の支援の下，教育プロジェクト「欧米式授業の体験とその評価」（担当：筆者と柴雅和名誉教授）を実施いたしました。

**【目的】** 広島大学は海外との直接交流を重視した教育研究を展開し，人材の育成および成果を国内外に発信する特色を持ちます。留学生の受け入れ，学生の海外派遣，国際共同研究を通しての広島大学の国際交流は定評があります。留



学生との交流により，日本人学生は大きな刺激を受けているとはいえ，その数は大きくはありません。

多くの日本人学生および留学生に海外の授業を体験させ，その方法およびシステムを知らしめることにより更なる国際化を推進することを目的としました。ポジティブに挑戦する国際色豊かな工学部学生への一つのステップを後押しできれば幸せです。早い時期のこのような経験は学生の未来への糧となると思います。

**【実施方法】** 平成20年1月8日—9日にPeter Storm先生を招いて，教鞭をとられているペンシルバニア大学での応用数学の講義の一幕を広島大学工学部2年生に実演いただきました。

授業科目 応用数理C（複素関数論）  
1月8日：第一類，1月9日：第二類



ペンシルバニア大学では1週間に50分授業を3回（おおむね1クラス160名の講義）とRecitation（演習，1クラス20名程度）を1回行っています。広島大学では90分授業を1回です。米国と同様の体験をするため，90分を50分の講義と40分の演習に分けて実施しました。

※参考 1 授業 1 週当たりの授業時間数

単位数とカバーする内容は米国の方がもちろん多い

	授業科目名	講義	演習
MIT	18.02	50分×3回	50分×2回
U.Penn	math241	50分×3回	50分×1回
広島大学	応用数学 I	90分×1回	

同大学の講師であるLiz先生も来日されたので，お二人でこの演習を担当頂きました。

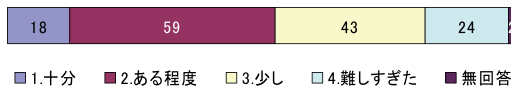
**【講義風景】** 講義ノートを事前に作成頂き，応用数学グループのHPに載せました。もちろん

英語です。Peter先生の板書はあまり省略しない詳しいものでした。数学用語などすべてが英語ですので学生にとっては刺激と苦難を受けたことでしょう。



学生はどう思ったのでしょうか？若い元気のいい教授の印象は？

(1) 英語の講義ではありましたが、理解できましたか？



(2) 教授には親しみが持てましたか？



先生には親しみが持てたようですが、英語には苦労したようです。

**【演習風景】** ペンシルバニア大学のような少人数での演習は無理なので、お二人の先生の近傍20名を一つの演習クラスと（無理やり）想定しました。みんな演習を楽しんでくれたのでしょうか？時折、学生の大きな声（英語）が聞かれました。



学生の解き具合を観察しながら、難所克服のヒントを全員に板書で与えられていました。英

語での質問状況はどうだったのでしょうか？

(6) 演習のとき、二人の先生のいずれかと話しましたか？



なかなか難しかったようですね。

このプロジェクトについての学生の感想が私たちを元気付けました。

(8) 総合的な満足度を教えてください？



**【受講生の感想】**多くの意見が寄せられました。その2つを紹介します。

■ 海外の学生がどんなことをやっているのかが分かり、自分たちもそれに負けないように勉強しなければと思った。

■ 50分授業×3コマと演習を1コマを毎週やっているという話を聞いて、うちの大学でももっと演習時間があって欲しいと思った。でも、これ以上授業時間が増えるのは嫌だが。

最後に、本プロジェクトで講義いただく先生を決めるに当たり、ペンシルバニア大学ゲルステンハーバー教授にご協力を頂きました。ここに厚くお礼申し上げます。ペンシルバニア大学数学教室、フィラデルフィアの大学の数学関係者およびシカゴの知り合いにプロジェクトの趣旨および案内を送っていただきました。また、この趣旨に賛同され応募いただいたアメリカの先生方に感謝いたします。教育技術で表彰された実績をお持ちの教授もいらっしゃいました。



左手にある大きなビルは「2400Chestnut」で学生や教師が多く住んでいます。その向こうにフィラデルフィア中心街が見えます。右手前に見える橋を渡ってペンシルバニア大学に数分でたどり着けます。

## 複雑システム工学専攻

複雑システム工学専攻 専攻長 石井 抱

(専攻ホームページ <http://www.sys.hiroshima-u.ac.jp/>)

複雑システム工学専攻では、電気・電子・システム・情報・数理系学問を基礎とし、21世紀の人類の理想的な社会を構築するために、多様性に富む複雑システムの基礎論を究明する複雑システム基礎論講座、複雑システムを解析・制御・設計するための基礎理論と方法論を探究する複雑システム解析・設計論講座、様々な実システムを取り扱うための新しい理論と技術の構築を目指す複雑システム応用講座、複雑システムの要素として必要不可欠な人間と機械の関わりを論じるサイバネティクス講座の4講座を設けて、複雑システム工学という新しい学問分野の発展を目指しています。

表1 複雑システム工学専攻の構成

平成20年7月1日現在

講座	教育科目	教授	准教授
複雑システム基礎論	システム最適化論	坂和 正敏	加藤 浩介
	情報統計学	三上 敏夫	税所 康正
	システム基礎論		
	人間情報学	西崎 一郎	片桐 英樹
複雑システム解析・設計論	複雑システム制御論	羅元 孝夫	大野 修一
	複雑システム計画学	高橋 勝彦	森川 克己
	複雑システム解析学	柴田 徹太郎	西野 芳夫
複雑システム応用	複雑システム運用学	餘利野直人	造賀 芳文
	生体システム論	辻 敏夫	柴 建次
	モデリング応用論	上野 直広 門 哲男	福田 修
サイバネティクス	ロボティクス	石井 抱	

複雑システム工学専攻では、電気・電子・システム・情報・数理系学問を基礎とし、21世紀の人類の理想的な社会を構築するために、多様性に富む複雑システムの基礎論を究明する複雑システム基礎論講座、複雑システムを解析・制御・設計するための基礎理論と方法論を探究する複雑システム解析・設計論講座、様々な実システムを取り扱うための新しい理論と技術の構築を目指す複雑システム応用講座、複雑システムの要素として必要不可欠な人間と機械の関わりを論じるサイバネティクス講座の4講座を設けて、複雑システム工学という新しい学問分野の発展を目指しています。

### 1. 設置理念

20世紀の科学技術の進歩が現代の豊かな生活

を実現する大きな原動力となった反面、深刻な環境の悪化や経済格差の拡大による社会不安の醸成などをもたらしたのも事実です。また、現代社会を構築しているあらゆるシステムが複雑化、巨大化したことにより、ほんの小さな事故がきっかけとなって制御不能な大規模な混乱を惹起する可能性も否定できません。したがって、よりよい社会を構築していくためには、大規模複雑システムに起因する諸問題を根本的に解決することが必要となります。

このような複雑システムを解析し、よりよいシステムを計画・設計するための理論や方法論を確立するためには、既存の学問分野にとらわれることなく、目的達成に必要な研究領域を統合することが必要となります。

複雑システム工学とは、電気・電子・システ

ム・情報・数理系学問を基礎とし、21世紀の人類の理想的な社会を構築するために、今後、ますます複雑化、大規模化、高機能化するであろう社会・経済・産業システムに起因する諸問題の数理情報の解明と革新的なシステム工学的な方法論を究明するものです。

## 2. 教育

教育面では、複雑システムの数理、計画、制御、解析に関する基礎理論を主に扱う複雑システム構成論コース、基礎理論、方法論を駆使して現在社会に存在する様々な複雑システムを扱う複雑システム応用コースという2つのコースを設けています。

これらのコースでは、高度に情報化した現代社会において、人間をとりまく多種多様な複雑なシステムを体系的に捉え、それらを効果的に運用するための幅広い基礎知識及び最新の技術・応用に関する専門知識に基づき、大規模化・複雑化したシステム、最適化されたシステム、人間と有機的に統合されたシステム等さまざまな実システムをシステム工学観点から解析、設計、制御、運用するための技術を身につけることができます。

本専攻では、最先端の複雑システム工学に基づく教育を通じて、21世紀の革新的な新技術を創造し、その発展をリードすることができ、最終的には人間社会の発展及び地球環境との調和に貢献する高度専門技術者、研究者、教育者の人材育成を目指しています。

## 3. 講座・教育科目紹介

### ○ 複雑システム基礎論講座

#### (1) システム最適化論

システムの大規模複雑化に伴い、単一の目的よりはむしろ複数個の相競合する多目的をいかにバランス良く達成するかという多目的最適化への要求が高まっています。現在、多目的システム、ファジィシステム、分散システムに対する最適化理論や意思決定手法の開発と応用に関する研究を、大規模計画法、多目的計画法、ファジィ計画法、メタヒューリスティクス、遺伝的アルゴリズムなどに基づく先進的な最適化手法の開発と応用に関する研究を行っています（坂和、加藤）。

#### (2) 情報統計学

偶然性に依存する現象を平均や分散等の定性的かつ部分的な情報から確率モデル化し、それ

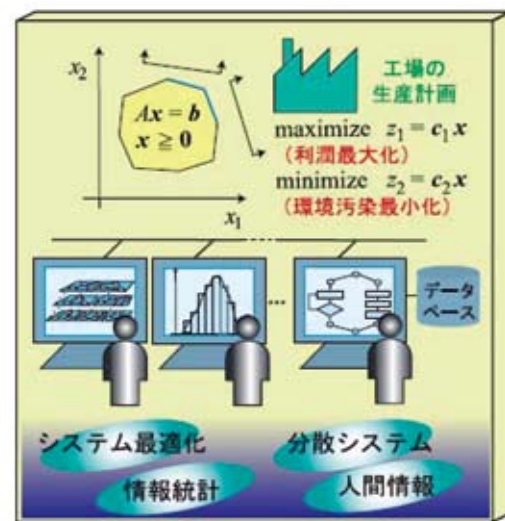


図1 複雑システム基礎論講座概念図

を統計数学的に研究しています。具体的には、確率力学、確率最適制御理論、力学系の微少ランダム摂動論、確率微分方程式、確率偏微分方程式、反射壁確率過程の性質とその応用に関する研究を行っています（三上、税所）。

#### (3) 人間情報学

人間、組織ならびに社会における階層性、競争性、協調性、不確実性などの特性を考慮したシステム分析ならびに意思決定手法の開発とその応用に関する研究をゲーム理論、効用分析、エージェント・ベースのシミュレーション、データマイニングなどに基づいて進めています（西崎、片桐）。

### ○ 複雑システム解析・設計論講座

#### (1) 複雑システム制御論

マトリクス理論、システム理論、制御理論、信号理論、通信理論などに基づき、デジタル信号・画像処理、デジタルフィルタの解析・設計・合成、適応フィルタの解析・設計、カルマンフィルタの応用、デジタル無線通信などのテーマについて、コンピュータシステムを駆使して研究を遂行しています（雛元、大野）。

#### (2) 複雑システム計画学

大規模・複雑化する生産システムの構成・運営に関わる生産計画、スケジューリング、およびコントロールについて研究を行っています。最近では特に、より複雑な構成を持った生産システム、変化や変動への適応機能、環境の考慮、より知的な計画管理などに関する研究を行っています（高橋、森川）。



図2 複雑システム解析・設計論講座概念図



図3 複雑システム応用講座概念図

### (3) 複雑システム解析学

数学の立場から工学や物理学における諸現象の数理を解析しています。具体的には物理・工学現象を記述する微分方程式の解析，力学系を記述する微分方程式の幾何学的・群論的解析，複雑系を記述する神経回路網模型の統計力学的手法に基づく解析を行っています(柴田, 西野)。

### ○ 複雑システム応用講座

#### (1) 複雑システム運用学

主に電力システムの運用，計画，解析，制御に関する研究を行っています。電力システムは多数の発電所や負荷を含む大規模・非線形な複雑システムですので，問題解決のために種々の最適化手法や解析技術，制御理論，人工知能的アプローチ (AI) を駆使し，理論構築やその応用，効率的アルゴリズムの開発などを行っています (餘利野, 造賀)。

#### (2) 生体システム論

生体機能の計測，解析，モデリングとその医工学応用・福祉応用に関する研究を行っています。具体的な研究テーマとしては，人間の運動制御メカニズムの解明，人間-自動車系の操作性解析，ニューラルネット開発とハードウェア化，学習型ヒューマンインタフェースの開発，体内埋込機器のエネルギー伝送と制御，人工生命体の開発，などがあります (辻, 柴)。

#### (3) モデリング応用論

複雑システムのモデリングに関して，特に，材料の諸特性に及ぼす環境効果の材料試験による巨視的な性質の把握と原子・分子的観点からの微視的な観察による解析，固体表面，界面及

び薄膜を対象にしたマイクロレベルのセンシング法や新規構造の構築法等の確立，非線形・非定常な生体電気信号を対象にした統計的解析手法，モデリング手法の確立，及びその工学的応用を目指しています (上野, 門, 福田)。

### ○ サイバネティクス講座

#### (1) ロボティクス研究室

秒間1000コマ以上で動作する高速なロボットの目をはじめとした，人間よりも数十倍高速な認識・行動能力を持つロボティクス技術を中心とするハイパーヒューマン技術の研究を行っています。本研究室ではロボット，マルチメディア，FAなどの工学分野の他，バイオ・医療分野などとの異分野連携を積極的に行うことを大きな特徴として，社会にインパクトを与える革新的技術の創生を目指しています (石井)。

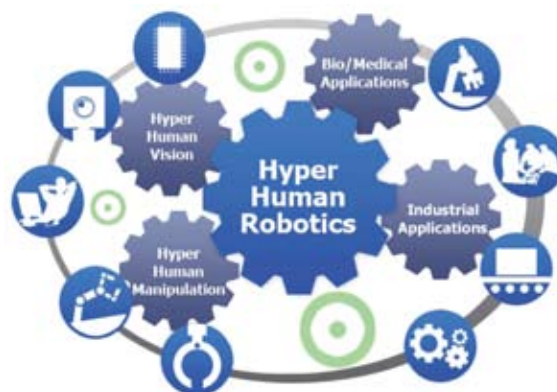


図4 サイバネティクス講座概念図

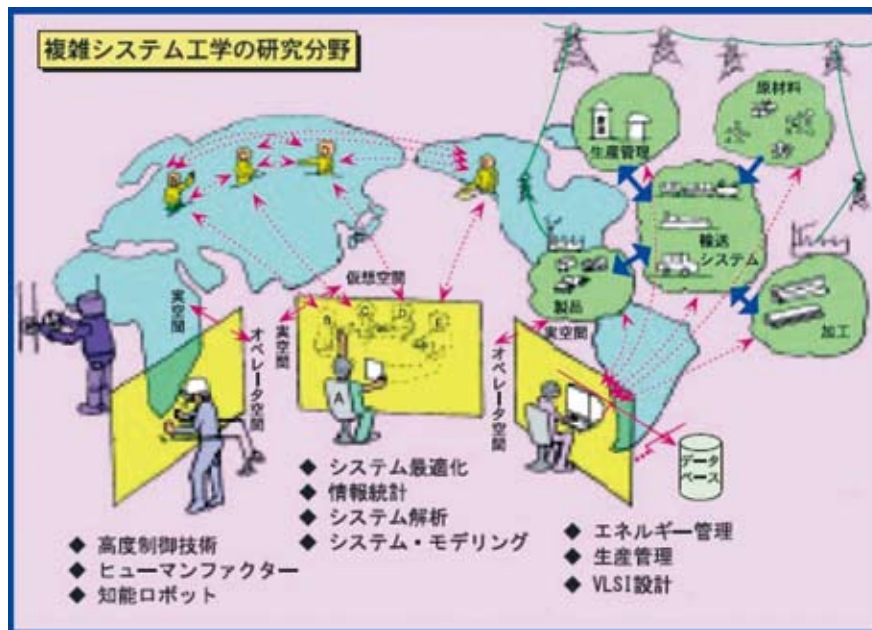


図5 複雑システム工学専攻の研究分野

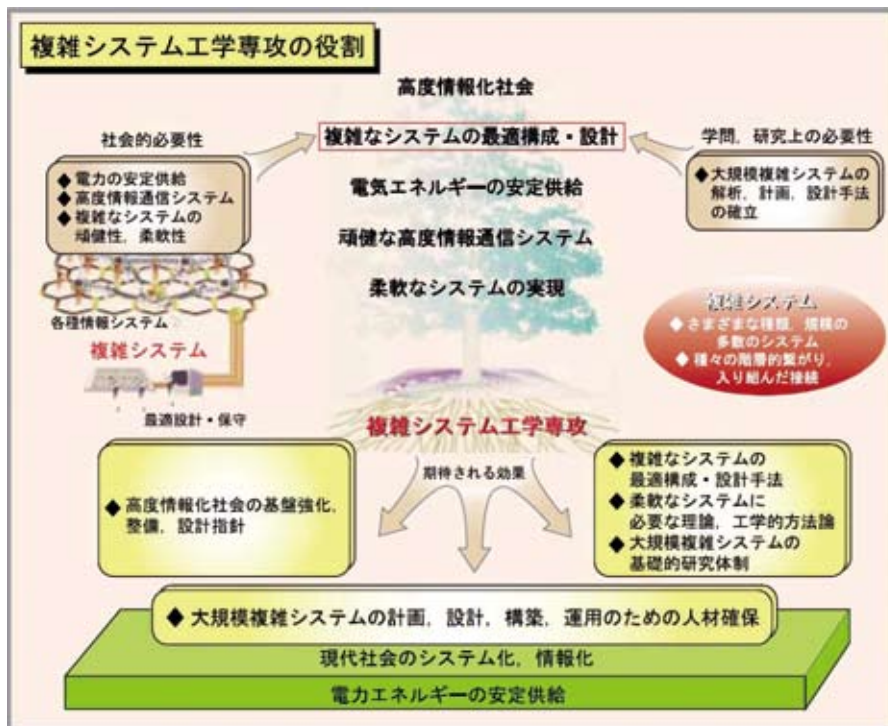


図6 複雑システム工学専攻の役割

## 平成20年度の就職活動状況の報告（就職担当）

### 機械系の就職活動状況

第一類（機械システム工学系）就職担当  
菅田 淳  
（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35名、96名ですが、6月末現在において多くの学生の内定が確定しています。今年度は工学研究科の大学院入試が8月の1回に変更されたため昨年までと比べると大学院受験者数が減少したため、学部生の就職希望者数が10名程度増えました。今年2月18日に学生に対する就職ガイダンスを行った後、3月24日に大学推薦による応募企業の希望調査書を回収し、応募者数の調整を行った後、内定時の就職に対する誓約書を提出した学生から順に学校推薦を出しました。

機械系は就職先が機械系企業に限らず電機、化学工業、建設系と全業種にわたり、2007年問題を含めて採用活動の活発化を受け、求人数は昨年を上回る状況です。求人を求める企業は600社を越え、直接大学を訪問される企業も200社程度ありました。機械系では企業への学校推薦は、相手先企業が大学院生枠、学部生枠を固定していない場合には大学院学生を優先して行うことになっているため、学部生は自由応募による就職活動を行っております。したがって、就職活動状況も大学院生が8割方推薦により活動するのに対して、学部生の比率が逆転するというふうになっています。好景気な業種では1社当たりの推薦枠が昨年に比べても増加しているため、全体の求人企業数に比べて実際に推薦により応募する企業数はあまり多くないのが現状で、限られた会社に応募が集中する傾向は今年も見られました。人気企業に集中する反面、化学工業をはじめとして生産設備として機械装置の開発や保守を行う業種への就職数が少なく、日本における基盤産業への機械系人員不足が心配になるところではあります。

このように応募状況は学生にとって恵まれた環境となっていますが、学校推薦により応募し

た場合にも必ずしも全員が内定を頂いたというわけではありません。準備不足によりSPIをはじめとする能力試験で基準に満たなかった学生は論外ですが、成績的には十分でも面接での受け答えによりふるい落とされた学生が多数見受けられました。面接では自分の考えをしっかりと持った上で、それを相手に伝える能力を養うことが大切です。学生生活を通じて機械技術に関する基礎的教養を高めるとともに自分の将来を見据えた自己研鑽に努めて下さい。

### 就職活動を支援して思うこと

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  
宮崎 誠一  
（先端物質科学研究科 半導体集積科学専攻）

昨年11月下旬から企業の新卒採用担当者の打診がはじまり、年明け早々からOB・OGの訪問も本格化し、2月13日の第1回就職ガイダンス後には、関を切ったように求人面談と会社説明会の申し出がありました。大手電機メーカーが昨年に増して採用枠を増やしている上、エレクトロニクス関連業種以外の企業からも求人が増えている状況にあり、好調であった昨年度をさらに上回る求人数となりました。私の担当する電子システム課程および関連する先端物質科学研究科工学系の就職希望学生47名（4年生8名、大学院生39名）に対して、推薦枠604名（求人企業539社）となりました。ところが、会社説明会やインターネットで情報収集が円滑にできる状況にも関わらず、学生諸君の希望は、大手電機メーカーや知名度の高い特定企業に集中するため、実態は、それほどスムーズに就職内定が得られているわけではありません。実際に、第一回目の推薦応募での合格率は73%でした。企業によって推薦枠を重要視する度合いに違いがあるものの、面接ではやる気、意気込みやポテンシャル（潜在能力や適応能力）を見定めて採否を決めるので、相応の準備をして臨まなけれ



ば「残念ながら」と言う通知になってしまいます。特に、人気企業には、選ぶ余裕がありますから、ポジティブ思考で、論理的に受け答えできるコミュニケーション能力は、内定を勝ち取る鍵となります。数多くの企業で、学校推薦と自由応募を併用しており、自由応募の開始を4月以前に設定しているのです。3月の段階で希望職種や職務内容を絞り込む事ができれば、本命の企業に学校推薦で臨む前に、自由応募で関連業種の企業の面接を受けて、面接の雰囲気を経験し、本番に備えることもできます。ただ、先にも述べたように、社会ニーズは多様で、様々な産業分野から電気・電子・情報・システム系の技術者は求められていますので、短期的な人気に左右されずに、視野を広げて、自己の素養や能力を生かせる職種・企業を選択し、自らをより一層高める仕事に就いていただきたいと思えます。

## 本年度の就職活動状況について

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

2009年3月に修了・卒業予定の大学院工学研究科複雑システム工学専攻博士課程前期2年生及び関連する工学部第二類の学部4年生（主として、電気電子工学課程、システム工学課程）を対象に就職活動支援を行ってきました。就職活動支援としては、2008年2月、3月の2回の就職ガイダンスを行った上で、3月末に希望調査票に基づく個人面談を学生と行った上で、4月頭から専攻・類推薦枠による希望先企業へ順次応募する流れで行っています。

本年度の電気系学生の求人は、特に製品開発・生産技術を担う技術系の人材不足から、主要企業をはじめとした多くの企業が大幅に採用枠を拡大させています。同時に、電機、自動車、電力、情報関連企業だけではなく、化学プラント、造船関連など多岐にわたる企業群からの電気系技術者に対する強い求人ニーズがあった点も特徴的であり、大学への訪問企業が150社以上あったところからもそのことが伺えます。

このように本年度も、昨年度にも増して、電気系学生にとって完全な売り手市場となっており、私が担当する就職学生（M 42名、B 16

名）であり、7月頭の段階でほぼ全員の就職（公務員希望者を除く）が確定しています。これだけを見ると、一見就職活動が活動になっているように思われるかもしれませんが、実際には6～7割の学生（この比率は例年よりも高いものですが）が第一希望の企業に合格したのが現状であり、面接などの短時間で自分の潜在能力を十分アピールできなかった学生が多数いたのも事実です。

就職活動では、世の中の情勢だけに流されずに、自分にあった企業を探すだけではなく、学生は自身の自己評価を過不足なく行った上で、これまでつちかかった知識・技術力と同時に人間力を表現することが求められます。これらの能力は、就職活動にかぎらず、職業人として社会の第一線で活躍するためには不可欠な能力といえますが、一朝一夕でマニュアルを読んだだけの付け焼刃的な対応では、身につくものではありません。その意味でも、学生の皆さんには、学生生活において、専門知識・技術力を日々向上させるチャレンジ精神と同時に、本当の自分と真摯に向き合い、自分自身の能力を最大限に発揮するセルフマネジメント力を、身につけていくことを期待しています。

## 平成20年度の就職活動状況

第二類（電気・電子・システム・情報系）  
情報工学専攻就職担当  
**土肥 正**  
(大学院工学研究科情報工学専攻)

工学部第二類（電気・電子・システム・情報系）の中でも、工学研究科情報工学専攻に関係する教育科目群に所属する学生（4年生と博士課程前期2年生）の就職担当を行ってきました。平成20年度は平成19年度を上回る「超売り手市場」で、特に大手家電メーカーや自動車メーカーの人気の高く、求人数もかなり伸びたようです。平成20年6月末日の段階で、学部学生の就職希望者15名（進学希望者42名）中、公務員試験受験希望者3名、学校推薦枠による内定者3名、自由応募による就職活動希望者9名の中で内定者2名でした。大学院生に関しては、進学希望者を除いた就職希望学生46名の内、学校推薦枠を使った学生は29名中全員が内定、自由応募で就職活動を行った学生17名の中で内定者は15名でした。7月の中旬以降には、学部学生

も大学院生もほぼ内定率100%になるものと楽観的に予想しています。

今年の学校推薦枠での就職活動の特徴は、大手家電メーカーや自動車会社に人気集中したにもかかわらず、ほぼ希望通りに複数名の学生を受入れる企業が数多く見受けられたことです。国立大学法人の使命として、特定の企業や業種に偏ることなく就職指導することが求められることは承知していますが、個々の学生の希望と企業側のニーズがマッチした状況では、そのような分散化を促進することは現実問題として難しいようです。よって、今年は大企業の中でも異分野業種や、中小企業からのオファーには十分にお応えすることが出来なかったというのが実情です。優秀な人材を派遣することで地方の活性化に貢献することも、我が大学の重要な使命であることを考えると、企業研究を学生個人に任せるのではなく、就職担当教員との意見交換の機会を今以上に持つことも今後必要なのかもしれません。

最後に、多くの企業の就職担当者と話をした中で最も印象的だったものを紹介します。「秀才集団だけでは企業組織は動かない。組織を効率的かつ効果的に稼働させるためには、いろいろな役割を担当する人材が適所で必要である。よって、よく学び、よく遊び、よく考え、多くの失敗や経験を積んだ人材こそが、変化の対応に迫られる企業には必要とされる。」ありきたりですが、普段の研究活動を通じて自分自身を磨くことこそ、就職戦線を勝ち抜く近道だと信じています。

## 化学工学分野の就職状況について

第三類（化学・バイオ・プロセス系）

化学工学講座就職担当

**都 留 稔 了**

（大学院工学研究科物質化学システム専攻）

工学部第3類および工学研究科物質化学システム専攻の化学工学講座に所属する学部4年生および博士課程前期2年生の就職活動を支援してきました。

今年度から経団連の就職協定が変更され、従来は学部生を対象としていたのですが、今年度より修士課程学生に対しても、卒業年度や修了年度になってから採用活動を開始すること、つまり3月以前に企業は採用活動を行わないこと

になりました。しかし、就職希望学生に不利益にならないように、例年通りに、12月初旬に就職ガイダンス、就職希望調査を1月半ば、そして1月末に学校推薦者の決定を行いました。この時期から約300社の企業から求人書類が届くだけでなく、100社近くの企業と直接面談し、さらには化学工学系学生への企業説明会も数多く開催しました。これらを通じて、就職希望する学生は具体的な企業研究を行い、2月初旬から就職活動が本格的に開始され、5月には就職希望の修士学生28名、大学院進学希望者を除く学部3名の全員の就職が内定しました。

例年ですと、化学系は就職活動の開始が早く、2月から企業での人事面接が始まり、3月にほぼ全員就職が内定するのが通例でした。この新たな就職協定を全ての企業が守っているわけではなく、早めに内々定を出して人材確保を考える企業もありましたが、大企業であるほどこの協定を守っていたようです。従って、就職活動期間が2月くらいから5月までの長期に渡るようになった印象を持っています。来年度もこの様な傾向が続くのではないかと考えられ、教育・研究の妨げになるのではとの危惧を持っています。

学校推薦での内定者は約6割でした。本年度も昨年に引き続き、就職は好調でしたが、一部の学生は就職に際して若干苦戦したことが見受けられました。就職活動は人生の大きな転機です。就職することの意義や意味、自分の意思・希望、将来の展望など十分に考える良い機会です。熟考のうえ就職活動に望んでほしいと思いますし、また十分準備しておく必要があります。

内定先の企業は、約7割の化学系企業を中心として、電機・電子、食品、鉄鋼・非鉄業、環境系など多岐に渡ります。化学工学は“化学の工学”であり、化学に関連するすべての現象を、実社会に役立てる際に必要となる工学の学問体系であり、様々な産業で必要とされる基盤的工学だからです。企業の旺盛な求人全てにお応えすることはできなかったわけですが、内定した学生には化学工学の強みにさらに磨きをかけるべく一層の研鑽を、来年度以降に就職する学生には様々な業種へのチャレンジを考えてほしいと思います。

## 企業への就職を目指す学生さんへ

第三類（化学・バイオ・プロセス系）

大下 浄治

（大学院工学研究科物質化学システム専攻）

2008年度の就職担当教員として、昨年11月から、企業の求人担当者や面談したり学生の相談に乗ったりしてきましたが、修士修了予定者に関しては、全員が内々定をもらうことができ、ほっとしているところです。応用化学の修士修了予定者32名に対しては、約200社から求人があり、学生にとっては、おおむね順調な就職活動でした。内々定先は、化学系のメーカーが大半を占めますが、電気、金属、機械系の企業やシステム開発会社までさまざまです。化学系以外の企業への就職の場合でも、決して化学を学んだことと無関係ではなく、むしろ様々な業種で化学者としての基本的な知識と能力が求められています。こういう化学系以外の企業からの求人があると、「化学の出身だと、御社の中では中心人物になれないのではないですか」などとよく質問しましたが、多くの場合「化学系の人には、柔軟ですぐに溶け込むから大丈夫ですよ」というような回答が返ってきました。化学屋の特性なのかもしれません。

当講座では、特に修士は、講座推薦で内々定をもらうケースがほとんどです。推薦依頼のあった企業を受けますから通りやすいですし、これまでも卒業生が何人か行っている企業がほとんどですから、われわれも安心して学生を送り込むことができます。以前に採用した卒業生が大変評判が良いので、また採用したいという話もよく耳にしましたが、とても有難いことです。好調な就職戦線でしたが、すべての学生が第一希望の企業に就職できたわけではありません。売り手市場とはいえ、企業は、学生の特性をよく見て採用しています。では、どんな学生が求められているかということ、それは企業のカラに合う人ということでしょう。一般に、「元氣のある学生を」という話が多かったのは事実でしたが、むしろ「おとなしくても地道に努力する学生がよい」という企業もありました。コミュニケーション能力を重視する企業は多いわけですが、一方「技術者として自信がつけば、そういう能力は後からついてきます」と言われる場合もあり、企業によって考え方に差があります。学生が就職希望先を決めるとき、いろいろな要素があると思いますが、「社会に出て、

自分は何をしたいのか、また何ができるのか」をよく考えて、知名度とかにあまり惑わされていないようにしてほしいものです。

最後に、いろいろな企業の方にお会いしましたが、規模は小さくなくても独自技術を持って、世界的に活躍している企業が多いことを感じました。しかし、そういう優良な企業の求人に対して、技術系の学生の数は十分ではありません。理工系離れが言われていますが、十分な教育をしてポテンシャルの高い学生を育てることで社会貢献につなげたいと改めて考えさせられた次第です。

## バイオ系（発酵工学課程・ 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

加藤 純一

（大学院先端物質科学研究科分子生命機能科学専攻）

広島大学工学部にはバイオもあります。そのルーツは醸造発酵（酒造）の教育・研究を担っていた醸造科にあります。現在も醸造発酵の研究原理、すなわち、(1) 優れた生物機能を発見する、(2) その生物機能を詳細に理解する、(3) 生物機能をさらに優れたものに育て上げる、(4) 合理的な制御をかけて生物機能をとことん利用することを踏襲し、工学的特色のあるバイオテクノロジー／バイオサイエンスの教育・研究を行っています。かつては酒造の研究が中心でしたが、今では環境、資源、健康、生命科学などより広い分野に展開しております。

工学部バイオ系（第三類発酵工学課程）の学部卒業生は、例年その9割前後が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ます。そして進学者の多くは2年間の博士前期課程（修士課程）を修了した後に就職いたします。バイオ系の学部卒業生および修士修了生の主たる就職先は、修得したバイオの先端技術や先端知識を活用し力を存分にふるえる製薬業界（医療機器・医療資材メーカーを含む）、食品業界（製菓、乳業、発酵産業、醸造産業など）、化学産業（石油化学、繊維産業、化粧品など）であります。平成19年度は40名の修士課程修了者がおりましたが、そのうち35名が就職希望者で全員が就職しております。その内訳は、製薬業界（大塚製薬、エーザイ、中外製薬など）10名、

食品業界（アサヒビール、協和発酵、カゴメ、明治製菓、ロッテなど）13名、化学産業（東洋紡、資生堂、生化学工業など）6名、その他（NHK、IBMなど）6名となっております。製菓、食品、化学以外の分野でもバイオ技術に対する関心は高まっている状況で、今後も就職状況は良好であると思われます。

毎年修士課程修了者の10名前後は博士後期課程（博士課程）に進学し、さらに専門的研究を深めます。博士後期課程修了者のほとんどは大学や独立行政法人研究所の教員・研究員として巣立ち、それぞれの研究をさらに発展・展開するとともに、後進の指導に従事します。当方は工学部のバイオですから、こういった官・学の教員・研究者に加え、企業で活躍する博士後期課程修了者が今後増えていったらと希望しております。

## 輸送機器環境工学グループの 就職について

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）

**進路状況：**輸送機器環境工学グループの学部生・大学院生の進路（7月7日現在）は、船舶・自動車・航空・車両などの輸送機器（学部11、大学院15）、鉄鋼・金属・プラント・電力（1, 6）、電気機器・精密機械（2, 2）、運輸（1, 2）、通信・情報（1, 4）、進学希望（23, 0）、公務員希望（3, 0）、その他の企業（4, 0）です。今年度も昨年度と同様に、多くの学生が自分でも納得できる就職活動を実施できたと思います。

**進路指導：**就職担当からの進路指導に関する説明会を12月初旬に行いました。この時点では、大学院生はそれなりの準備ができていましたが、学部生においては、就職を自分の問題と捉えていない人も見受けられました。3年の夏休みごろから、進路のことを考え始めてくれたらよいと思います。

**企業説明会：**本グループと関係が深い企業が来校して行く企業説明会が12月から開始されました。これ以外にも、企業所在地や大都市にて企業説明会が開催されます。インターネットや雑誌などでも企業の情報を得ることができます

が、企業の方から直接的な説明を受けたり、話をする機会を得ることは重要です。時間的な制約もありますので、参加する説明会をある程度の数まで絞り込むことも必要と思われます。

**就職試験：**エントリーシートを記入する時から、企業による評価は始まっています。ここで問題となるのが「あなたが大学で力を入れてきたこと」を書く欄です。この時点まで自分がすべきことを真剣に考えてこなかった学生は、この欄で考え込んでしまいます。将来の夢や企業を選んだ理由などは何とか書くことができるかも知れませんが、自分の歴史を変えることはできません。その後は、適正検査、面接と筆記試験です。どちらかと言うと、本学の学生は適性検査と筆記試験が得意のようです。しかし、企業は面接試験を重要視していると思われます。学生の皆さんは、自分が言いたいことを適切に説明できるように心掛けてください。自信を持っていろいろなことを語るためには、日頃からの精一杯の努力が必要です。悔いの残らない大学生活を送ってください。

## 社会基盤環境工学分野の 就職活動状況

第四類（建設・環境系）  
社会基盤環境工学グループ就職担当  
中村 秀治  
（大学院工学研究科社会環境システム専攻）

社会基盤環境工学分野は交通運輸施設、ライフライン施設、防災施設、環境施設など生活に必要なインフラストラクチャーに関わる技術分野ですので、卒業生は1) 中央・地方官庁、公社、公団、2) 建設会社、3) 建設および環境系コンサルタント、4) 道路・鉄道・運輸、5) 電力・ガス・通信、6) 橋梁・鉄構、7) その他、などに就職しています。2009年3月修了・卒業予定の学生は、2008年5月末までの時点で、公務員希望者（30%程度）以外はほとんど内定を頂きました。

今年の特徴としては、①民間企業は各社とも採用試験の時期を早めたこと、②エントリー方式が普及する一方で、学校推薦で内定するケースが多くなっていること、③一時的なものと思われませんが、公務員に対する人気は相対的に低下していること、などが挙げられます。

社会基盤環境工学教室では、学生たちが将来

指導的な技術者、研究者としてその実力を十分に発揮できるような就職ができるよう支援しています。具体的には、各業種で活躍中のOBらによる教室独自の就職セミナー（11月初旬）、就職担当による就職説明会（12月）、企業による会社説明会（1月）、進路希望調査・指導（1月末）、面接練習・エントリーシート作成指導（随時）などです。

就職担当としてはミスマッチが無いように努めておりますが、就職指導にあたって感じたこと、是非心に留めておいて頂きたいことは次のようなことです。就職は自分自身の夢をかなえ、社会に貢献する場を得るチャンスですので、自分の適性を的確に見極め、前向きに意欲的に取り組んで頂きたいと思えます。特に、面接が重視されますので、

- ①就職に対する真剣な取り組み姿勢、
- ②明確な志望理由、志望動機の表明、
- ③明朗、活発、協調性、仕事に対する前向きな取り組み姿勢、仕事に対する責任感などのアピール、

が強く求められ、面接時に、的確で論理的な応答、印象の良さが求められるのは当然です。

日頃から社会に目を開き、自分自身の確固たる考えを持ち、論理的に人に説明できるような努力を怠らないことが重要です。

最後になりましたが、多くの推薦依頼、求人等を頂き、また就職セミナー等で御協力頂きました企業、官庁の皆様には厚く御礼申し上げます。

## 最近の建築系の就職事情

第四類（建設・環境系）

建築グループ就職担当

**杉本俊多**

（大学院工学研究科社会環境システム専攻）

今年度の工学部第四類（建設・環境系）建築系4年生約55名のうち、大学院進学希望者が約25名あり、約30名が就職希望でした。また大学院博士課程前期の建築系（人間環境デザインコース）2年生約30名はほぼ全員が就職希望でした。就職への対応は昨年、つまり学部3年生、博士課程前期1年生の11月ごろ、就職希望アンケート調査を実施した頃から始まっています。実際の就職はまだ1年以上も先なので、まだ学習に専念してもらいたいという一面、のんびりしている学生に気持ちを固め始めてもらう

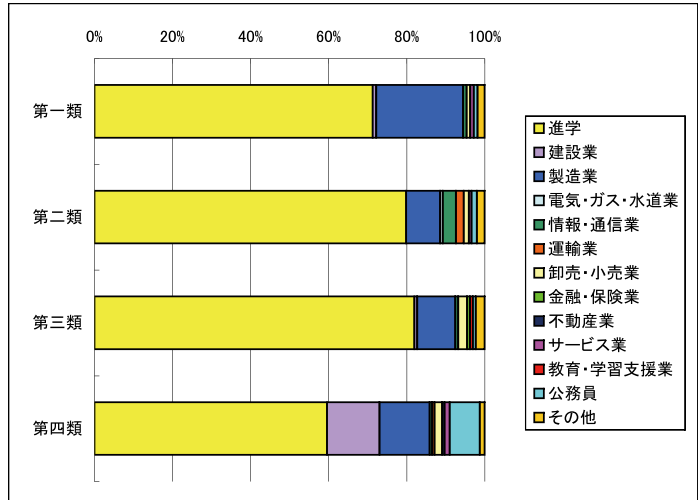
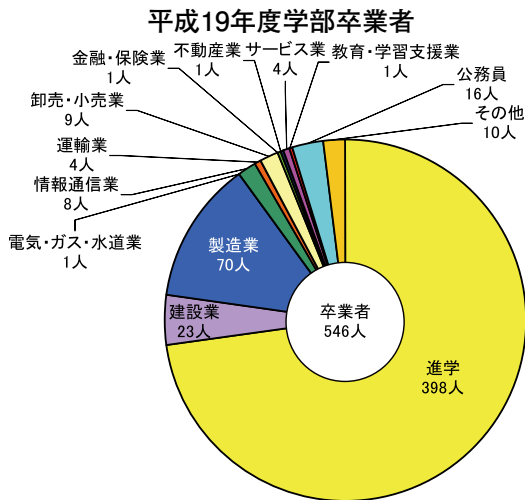
といった意図もありました。

建築系では一般に、大手のゼネコン（総合建設業）を志望する学生が中心になってきましたが、最近は住宅産業を志望する学生が多くなってきているように見えます。テレビ番組の影響で、住宅の規模で成果が目に見える仕事を希望する傾向があるようです。大学での教育は大規模な建築物から住宅まで、あらゆる建築物について設計、施工することができるよう、幅広い知識を習得させているので、就職の際に希望の職種を選べばよいことになります。

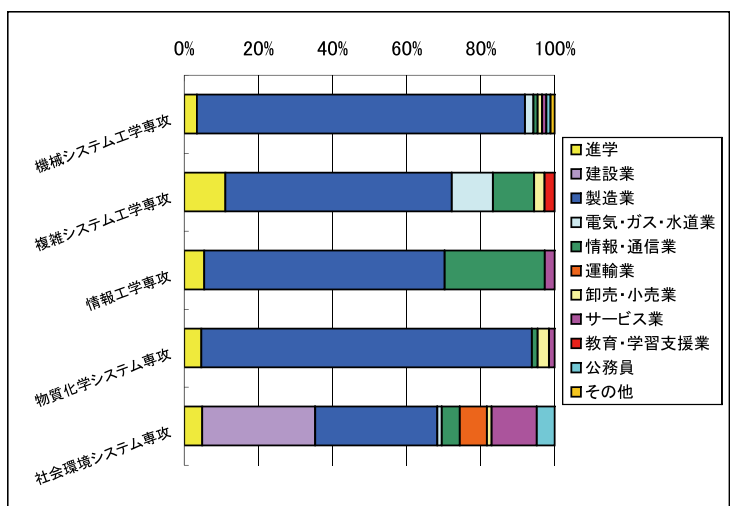
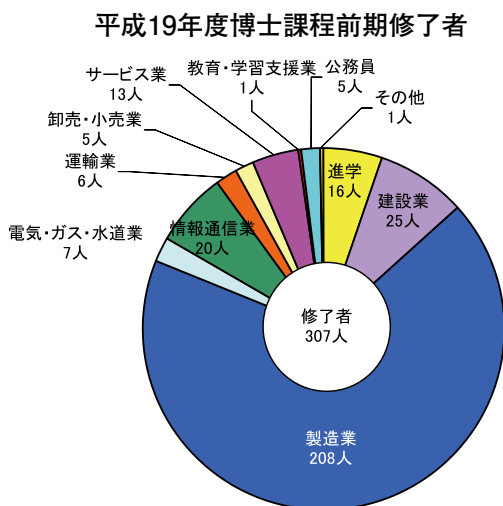
建築系の学生は、入学時などは設計を希望する割合が大きく、就職活動でも設計事務所を希望する学生が多数います。中には全国的に有名な建築家の事務所を希望する者もいますが、その就職は激戦です。そういうところは数年、アルバイト同然で仕事させ、能力がある者だけを正社員にしたりします。一般の企業とは随分違い、おかげで卒業時に就職が未決定という扱いとなり、就職率が悪いのかと誤解されかねません。そういった事情から挑戦的で優秀な学生ほど、一見不安定な境遇となりますが、数年たつと目立った成果をあげる者が現われてきます。しかし設計の職種は限られているので、世渡り上手でない人は苦勞する場合があります。

「ものづくり」という意味では設計の事務仕事よりも現場に立って建築物が出来上がっていく過程に付き合う、施工管理の仕事の充実感も知っておいて欲しいと思えます。従来から日本人の質の高い職人仕事は世界でも知られており、日本人建築家が世界で活躍する時代を築いてきている基盤ともなっています。是非この伝統を永く継承したいものです。

# 平成19年度 卒業生・修了生の主な就職先

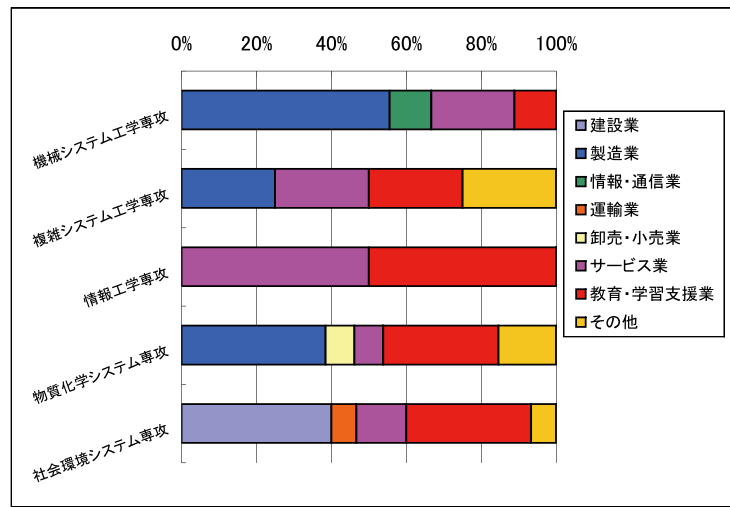
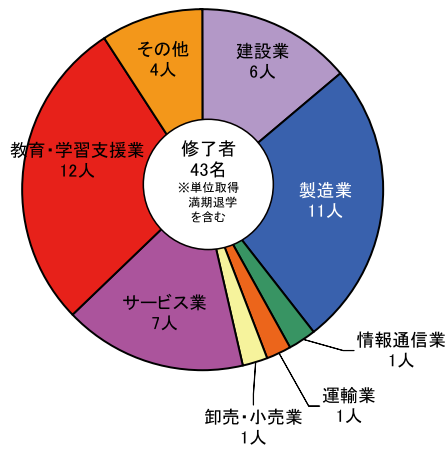


	進学	建設業	製造業	電気・ガス・水道業	情報通信業	運輸業	卸売・小売業	金融・保険業	不動産業	サービス業	教育・学習支援業	公務員	その他	計
第一類	77	1	24	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	108
第二類	119	0	13	1	5	3	2	0	0	1	0	2	3	149
第三類	109	1	13	0	1	0	3	1	0	0	1	1	3	133
第四類	93	21	20	0	1	1	3	0	1	2	0	12	2	156
計	398	23	70	1	8	4	9	1	1	4	1	16	10	546



	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	教育・学習支援業	公務員	その他	計
機械システム工学専攻	3	0	77	2	1	0	1	1	0	1	1	87
複雑システム工学専攻	4	0	22	4	4	0	1	0	1	0	0	36
情報工学専攻	2	0	24	0	10	0	0	1	0	0	0	37
物質化学システム専攻	3	0	58	0	1	0	2	1	0	0	0	65
社会環境システム専攻	4	25	27	1	4	6	1	10	0	4	0	82
計	16	25	208	7	20	6	5	13	1	5	1	307

平成19年度博士課程後期修了者



	建設業	製造業	情報 通信業	運輸業	卸売・ 小売業	サービ ス業	教育・学 習支援業	その他	計
機械システム工学専攻	0	5	1	0	0	2	1	0	9
複雑システム工学専攻	0	1	0	0	0	1	1	1	4
情報工学専攻	0	0	0	0	0	1	1	0	2
物質化学システム専攻	0	5	0	0	1	1	4	2	13
社会環境システム専攻	6	0	0	1	0	2	5	1	15
計	6	11	1	1	1	7	12	4	43

## 新任教職員の紹介

氏名：遠藤 暁（えんどう さとる）  
所属講座：機械システム工学専攻 エネルギー工学講座（准教授・H20. 4. 1）  
教育科目：量子エネルギー工学  
最終学歴：広島大学大学院理学研究科 物理学専攻 博士課程後期 中退  
前所属・職名：広島大学 原爆放射線医科学研究所 放射線システム医学部門  
所属学会：日本放射線影響学会，日本医学物理学会，日本原子力学会，日本保健物理学会，日本物理学会  
専門分野：放射線物理学，放射線生物物理学，放射線医学物理学  
自己紹介：これまで，放射線の生物への影響と放射線の利用に関わる仕事を行ってまいりました。近年，Biomedical Engineeringと呼ばれる医工学の分野の発展は目覚しく，今後も発展して行く分野であると考えております。これまでの放射線生物や医学物理での経験を生かし放射線物理と機械工学を融合し発展させられるよう努力する所存です。よろしくお願い致します。



氏名：須佐 秋生（すさ あきお）  
所属講座：機械システム工学専攻 エネルギー工学講座（助教・H20. 4. 1採用）  
教育科目：反応気体力学  
最終学歴：東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 博士課程修了  
前所属・職名：東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 助教  
所属学会：日本燃焼学会，日本化学会，日本エアロゾル学会，日本航空宇宙学会  
専門分野：気体爆轟，燃焼プロセス，反応速度論，不均一反応化学  
自己紹介：これまで，大気エアロゾル表面の不均一反応，気体爆轟の伝播限界に関する検討，燃焼場における煤前駆体の真空紫外イオン化質量分析法による検出など様々な反応場における実験的な研究を行ってきました。爆轟現象は安全工学上非常に重要であるのみならず，現象そのものも非常に興味深い事象であり，今後は気体爆轟に関する研究を主軸に研究を行って参ります。教育面に関しましては学生の皆さんの自己解決能力を重視し，力をつけるための一助となれればと思っております。



氏名：濱崎 洋（はまさき ひろし）  
現所属・職名：機械システム工学専攻 知能化生産工学講座（助教 H20. 4. 1採用）  
教育科目：弾塑性力学  
最終学歴：広島大学大学院工学研究科 機械システム工学専攻 博士課程後期修了  
所属学会：日本塑性加工学会，日本鉄鋼協会，International Society for Structural and Multidisciplinary Optimization  
前所属・職名：広島大学産学連携センター 講師  
専門分野：弾塑性力学，数理計画法  
自己紹介：高温下におけるチタン合金の応力-ひずみ曲線を実験的に取得し，さらに微細組織観察からマクロな変形挙動とミクロな材料組織との対応関係を調査しています。今年度からは温度，ひずみ速度，相変態および熱的回復現象を考慮し，実験の変形挙動を精度良く表現可能な応力-ひずみ構成モデルの構築を行っていきます。また，塑性力学や塑性加工の数値シミュレーションと数理計画法を組み合わせ，材料パラメータ自動同定システムの開発や塑性加工条件の自動最適化など，今後工業界でニーズが高まると予想される分野の研究にも積極的に取り組んでいきます。



氏名：佐々木 豊（ささき ゆたか）  
所属講座：複雑システム工学専攻 複雑システム応用講座（助教・H20. 4. 1採用）  
教育科目：複雑システム運用学  
最終学歴：北海道大学大学院情報科学研究科 システム情報科学専攻 博士後期課程修了  
所属学会：電気学会，IEEE，エネルギー・資源学会，日本太陽エネルギー学会  
専門分野：電力システム工学，経済性・供給信頼度評価  
自己紹介：太陽光発電・燃料電池といった分散電源を対象に，経済性と供給信頼度の観点から分散電源の導入量と運用パターンが既存の電力システムに与える影響の評価を行ってきました。このような評価は，将来の電力供給システムを実現するために必要となり，費用対効果が最大となるような電力供給システムにすべく今後も検討を進めて行きます。研究と並行して，学生に電気エネルギーの問題・課題について考えてもらうことができるように大学教育にも力を入れていく所存です。



## 新任教職員の紹介



氏名：松井 猛（まつい たけし）  
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（助教・H20. 4. 1 採用）  
教育科目：システム最適化論  
最終学歴：広島大学大学院工学研究科 複雑システム工学専攻 博士課程後期修了  
所属学会：日本知能情報ファジィ学会，日本オペレーションズ・リサーチ学会，電子情報通信学会，日本経営システム学会，日本ロボット学会  
専門分野：システム工学  
自己紹介：ソフトコンピューティング技術に基づくシステム最適化手法の開発とその応用に関する研究を行っています。  
最適化とは、与えられた条件の下で、様々な選択肢の中から一番良いものを選ぶ問題です。しかし、現実の最適化問題では、一番良いものを選ぶことは非常に困難となっています。そこで、実用的な時間内にある程度良いものを選ぶことができる、ソフトコンピューティングと呼ばれる、あいまいさや不確かさを巧みに取り込むことにより頑健で安上がりな計算を実現する技術に注目が集まっています。  
今後は、ソフトコンピューティング技術を駆使し、様々な意思決定モデルに基づく人間や環境に優しい問題解決法の開発を行っていきたいと考えています。



氏名：坂口 茂（さかぐち しげる）  
所属講座：情報工学専攻コンピュータ・システム工学講座（教授 H20. 4. 1 採用）  
教育科目：システム基礎数理  
最終学歴：東京都立大学大学院理学研究科 数学専攻 博士課程単位取得退学  
前所属・職名：愛媛大学大学院理工学研究科 数理物質科学専攻 教授  
所属学会：日本数学会，アメリカ数学会（AMS），アメリカ数学協会（MAA）  
専門分野：数学（偏微分方程式論）  
自己紹介：数理物理モデルに現われる偏微分方程式の解の具体的な形状について研究しています。扱う方程式は広く拡散現象を考慮したもので、熱方程式，一般の拡散方程式，反応現象も考慮した反応拡散方程式，定常状態を記述する楕円型方程式等です。特に解の挙動（解の等位面の形状等の幾何学的特性，解の初期挙動，解の時刻無限大での挙動，および解の中間挙動）と領域の幾何学的形状（領域の対称性，領域の凸性，領域の境界の曲率等の局所的性質等）との関わりを明らかにすることを今後数年間の主目標としています。



氏名：亀井 清華（かめい さやか）  
所属講座：情報工学専攻コンピュータ・システム工学講座（助教 H20. 4. 1 採用）  
教育科目：システムソフトウェア工学  
最終学歴：広島大学大学院工学研究科 情報工学専攻 博士課程後期修了  
前所属・職名：鳥取環境大学 情報システム学科 助教  
所属学会：電子情報通信学会，IEEE Computer Society  
専門分野：情報工学  
自己紹介：故障に対する耐性を持つ分散アルゴリズムの研究をおこなっております。主に、ネットワーク上の最適化問題に対して、自己安定性を有する分散近似アルゴリズムの設計をおこなっており、今後はより動的なネットワーク上でも有効なアルゴリズムの提案をしていきたいと考えております。  
また、私が広島大学で受けたたくさんのご恩をお返しするつもりで、学生への教育にも、微力ではありますが全力で取り組んでまいりたい決意です。どうぞよろしくご願ひ致します。



氏名：Agus Purwanto（アグス プルワント）  
所属講座：物質化学システム専攻 化学工学講座（助教・H20. 4. 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 物質化学システム専攻 博士課程後期修了  
所属学会：米国化学学会（ACS）  
専門分野：化学工学  
自己紹介：これまでの研究では、火災噴霧熱分解法により、白色発光ダイオード（LED）の開発のために重要な材料である $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ （YAG:  $Ce^{3+}$ ）系の複合酸化物の蛍光体微粒子（粒子径が数百nm）や、 $BaTiO_3$ （チタン酸バリウム）を合成し、合成されたナノ粒子の特性評価を行ってきた。  
また、合成するナノ粒子の特性・生産性を向上させるために、超音波噴霧法から二流体ノズルを用いた噴霧方法に改良することで、火災噴霧熱分解法による新しいナノ粒子の合成技術を提案した。  
今後は、製造する材料として大きさが数10 nm程度のITO, Al:ZnO（透明電気伝導性材料）， $TiO_2$ ，太陽電池（材料）などを製造する予定である。

## 新任教職員の紹介



氏 名：野口 知子（のぐち ともこ）  
現所属・職名：工学研究科部局長支援グループ（総務担当）（H20. 4. 1 配置換）  
前所属・職名：文部科学省スポーツ・青少年局競技スポーツ課  
自己紹介：4月1日付けで部局長支援グループ（総務）に配属になりました。まだわからないことが多く、周りの方々に支えられながら日々過ごしております。一日も早く戦力になれるようがんばりますので、ご指導のほどお願い致します。



氏 名：中島 伸夫（なかしま のぶお）  
現所属・職名：工学研究科 教育研究活動支援グループ 総括主査（H20. 4. 1 配置換）  
前所属・職名：学生総合支援センター 経済支援グループ 副課長  
自己紹介：4月1日付けで教育研究活動支援グループにやってまいりました。2類事務室で眠そうな顔をしているのが私です。昭和58年10月から昭和60年11月までの約2年間、工学部学務第一係に在籍していましたので20数年ぶりの出戻りですが、今回はまったくの畑違いでわからないことばかりです。皆様にはご迷惑をお掛けするとは思いますが、どうかよろしく申し上げます。



氏 名：中谷 和博（なかたに かずひろ）  
現所属・職名：工学研究科 部局長支援グループ（財務担当）（H20. 4. 1 配置換）  
前所属・職名：財務部契約グループ  
自己紹介：4月1日付けで工学研究科部局長グループ（財務担当）に配属されました。一生懸命がんばりますのでよろしく申し上げます。

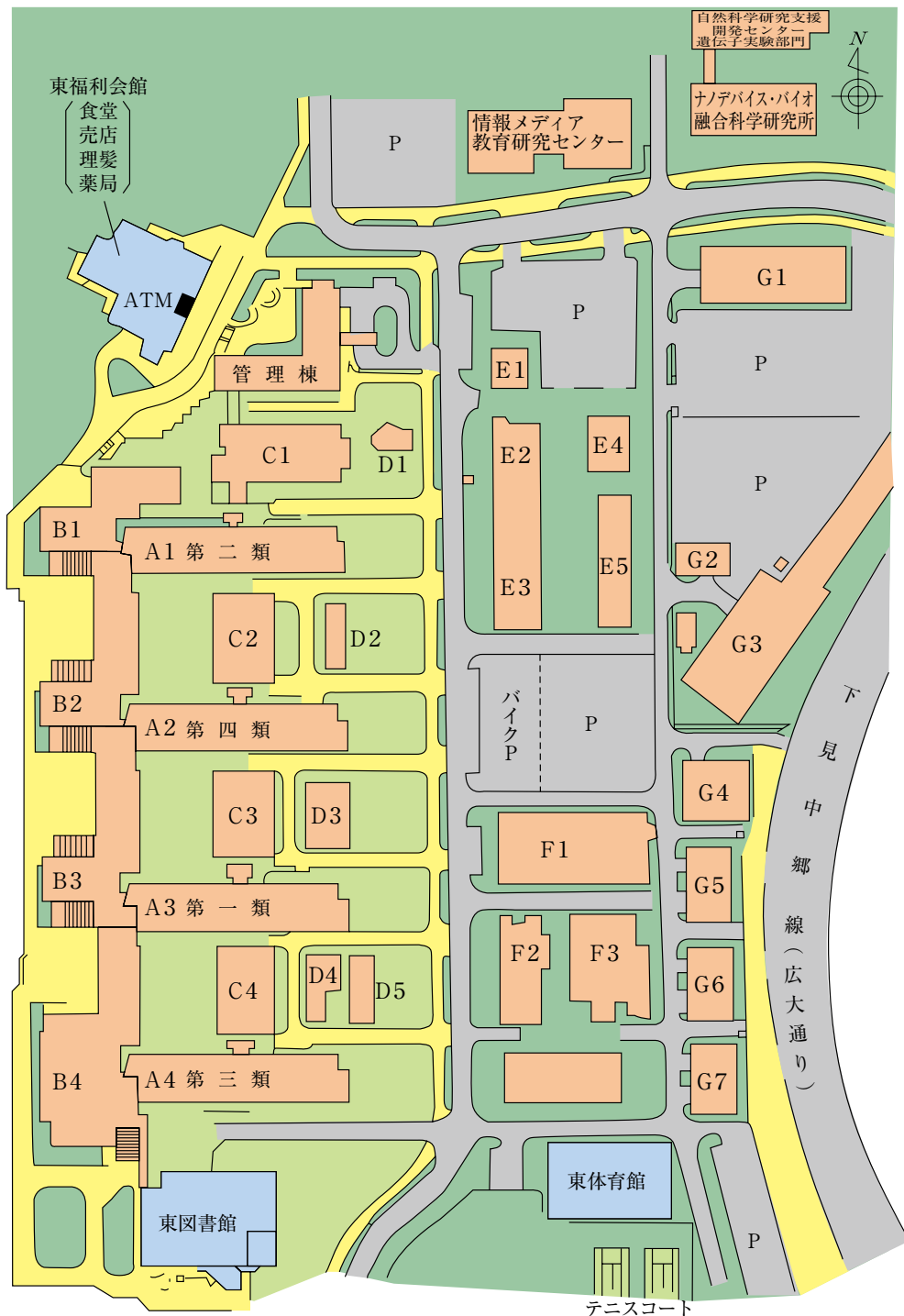


氏 名：牧田 忍（まきたしのぶ）  
現所属・職名：教育研究活動支援グループ員 主任（H20. 4. 1 配置換）  
前所属・職名：医歯薬学総合研究科等 教育研究活動支援グループ員 主任  
自己紹介：4月1日付で医歯薬から配置換えとなりました。同じ教育研究活動支援グループではありますが、異なる点が多々あり、何かと戸惑うことが多い日を過ごしています。一日も早く工学研究科に慣れて、少しでもお役に立てるよう努力していきたいと思っております。今後ともよろしくご指導くださいますようお願いいたします。

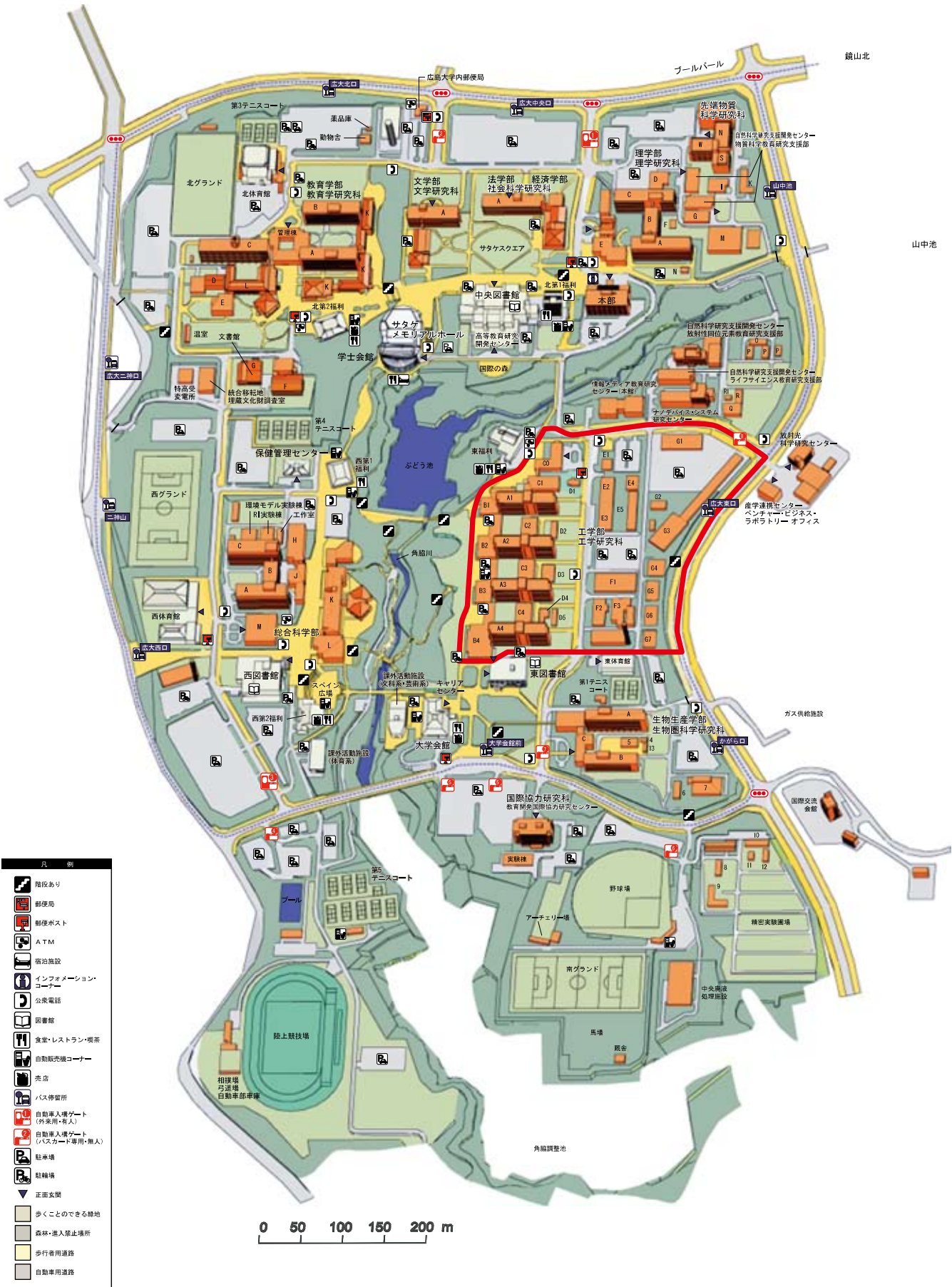


工学部 構内配置図

A1~4	高講層	実験	研究	棟	F1	機械系・共通実験	実習	棟
B1~4	講層	実験	研究	棟	F2	化学工学共同実験	棟	
C1~4	低層	実験	研究	棟	F3	工学部放射線総合実験	棟	
D~G	独立	実験	棟	G1	大型強度試験	棟		
D1	音響	実験	棟	G2	船舶海洋風洞実験	棟		
D2	非破壊試験	棟		G3	船舶型試験水漕	棟		
D3	機械力学・工作機械学	実験	棟	G4	水力学実験	棟		
D4	機械要素	実験	棟	G5	熱工学・流体工学	棟		
D5	危険薬品	実験	棟	G6	燃焼工学・反応気体力学	棟		
E1	共用	研究	棟	G7	第一類風洞実験	棟		
E2	土木構造・土木材料	実験	棟					
E3	建築構造	実験	棟					
E4	建築環境学	実験	棟					
E5	水理学	実験	棟					



広島大学 東広島キャンパスマップ



## 平成20年度工学部オリエンテーションキャンプ

(工学部学生生活委員 森田憲一)

今年の工学部オリエンテーションキャンプ（通称オリキャン）は5月17、18日の二日間、広島市安佐北区の広島市青少年野外活動センターで開催されました。オリキャンはもともと、学生間および学生と教職員の交流・相互理解を目的として1973年に広島大学全体の行事として始まったもので、以後35年間続いています。昔は広島大学の新生全員が宮島でキャンプをしたとのことですが、15年前からは学部別に実施されています。工学部はその中でも大所帯になるのですが、今年の参加者は新生が441名、2、3年生のフェローが39名、教職員が50名でした。新生とフェローは4月以後、何度も班活動を行って交流を深めるとともに、オリキャン当日に向けて準備を進めていました。



キャンプ場から見た牛頭山



開村式

オリキャン初日の17日は好天に恵まれ、10数台のバスを連ねて大学から青少年野外活動センターへ向かいました。場所は広島市の北部、牛頭山（写真参照）を南に望む自然豊かなキャンプ場です。季節もよく種々の花が咲いており、さわやかなところでした。到着後、学部長の挨拶に始まる開村式が行われました（写真参照）。お昼には1グループ10数名からなる班に分かれ、弁当を食べながら学生と教員が交流する場を持ちました。教員に対して多くの質問が投げかけられ、大変有意義な時間だったと思います。その後、新生たちはキャンプ場に移り、夕食の準備です。夜は学生による仮装コンテスト、ゲーム、キャンプファイヤーなどの企画が実施され、夜

更けまでにぎやかな時を過ごしました（写真参照）。

翌日の18日は、前日の疲れがたまっていたようでしたが、グリーン・クリーン・キャンペーン、閉村式などの行事の後、再びバスに分乗して大学に帰着しました。

オリキャン後の新生へのアンケートを読むと、班活動やキャンプを通じて多くの友人ができてよかった、大学に馴染めた、広大に来てよかった、今後の学生生活に活かしたい、といった意見が見られました。この点では、オリキャンが始まった頃の意義が失われずに保たれている行事だと思えます。実際、今回のオリキャンに同行し、学生同士の連帯感や積極性が養われていることを強く感じました。



夜のイベント

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.hiroshima-u.ac.jp/eng/>

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 浅野 晃