

ソフィア サイテック

上智大学理工学振興会会報

# SOPHIA

2006 Vol.17

# SCI-TECH

Information



- 1 特集 携帯電話の過去、現在と未来
- 10 研究テーマ一覧
- 14 ただいま研究中
- 20 研究開発プロジェクト
- 24 掲示板

- 海外研究発表の援助
- 公開講座 2006年度 総合講座“ビジュアリゼーションⅠ,Ⅱ” • 会員情報
- 国際会議レポート • 企業セミナー • 奨学金の授与報告
- 2005年度 博士学位論文一覧
- 2005年度 科学研究費補助金採択一覧 受託研究 学外共同研究
- 2005年度 理工学部・理工学研究科就職企業一覧

- 34 ちょっと拝見
- 37 卒業生紹介
- 38 振興会法人会員リスト
- 39 振興会個人会員リスト
- 41 編集後記

巻頭言

## 文化遺産として世界で初めてISO14001取得に向けて

### 1. 過酷なカンボジアの現代史を見つめて

1961年にカンボジアに来てアンコール・ワットの前に立ってから、45年の歳月が流れた。その間カンボジアは苦悩の連続であった。独立後に国内外の政治情勢の高波をかぶり、羅針盤と海図を持たぬまま国際政治の荒波に飲み込まれてしまった。その結果として国内ではヘン・サムリン、ポルポト、ソンサン、シハヌークの4派に分かれて13年も戦い、やっと平和にこぎつけたのは1993年のことであった。独立から既に51年を経ている。それまで育ててきた人材は消え失せ、まがりなりにも蓄積されていた社会基盤(インフラ)も失ってしまった。ゼロからの出発であった。

私は日本とカンボジアを往復しながら、そんなカンボジア現代史を直に見つめ、一喜一憂してきた。私が続けているアンコール遺跡の保存修復・研究の問題も、カンボジア現代史と不可分なのである。

### 2. 文化遺産は人間賛歌の結晶である

文化遺産というのは歴史の所産であり、人間の心の結晶である。いつの世も、人は生まれ、恋を語り、家庭をつくり、老いて死んでいく。こんな当たり前のことを、現代の忙しい人たちはあまり詳しく知ろうとしない。こんなに進んだ現代の医学においてさえも、人間を人間たらしめているものは何かという疑問に答えてはいないのではないか。文化遺産というのは、この世のこうした不可思議な疑問の一つずつ完結した形状をもって答えている。往時の人々がどのように生き、どのようなことで苦しんでいたのか、最も愛したものは何だったか、どんな神仏を信じていたのか、文化遺産には古典文学と同じように、人間の生きざまが詳しく綴られ、神仏の詞に託した願いや祈り、悲しみが建物や浮彫りや画像などにメッセージとして塗り込められている。

### 3. 150万人がいなくなったカンボジア

私たち上智大学アンコール遺跡国際調査団の国際協力の哲学は、「カンボジア人による、カンボジアのための、カンボジアの遺跡保存修復」である。ポルポト時代に遺跡保存官たちが不慮の死に追いやられ、遺跡を守る人たちがいなくなってしまった。1961年から私が一緒に遺跡の保存修復の現場で働いていたカンボジア人同僚たちが死んでしまったのである。アンコール遺跡を何とかしなくてはならないと私を駆り立てるものは、彼らに対する鎮魂の気持ちであった。内戦で人が殺され、疲弊した国内では、本当のことを言って遺跡の保存どころではなかった。80年代初期の頃、他のNGOから「今は遺跡どころではない。食糧供給が先だ」と言われたことがあった。しかしアンコール・ワットが崩れ落ちたら、民族和解ができなくなってしまう。私はそう考えて遺跡保護の重

要性を説いてまわった。食糧は近隣の米産国からいくらでも手に入るが、アンコール・ワットが崩れ落ちたら二度と元の姿には戻せない。私たちは、遺跡も人も大切だと主張してきた。そして平和の兆しが見え始め王立芸術大学の再開された1991年から、失われた人材を養成するためのプロジェクトを始めた。それは考古発掘調査および保存修復を指揮できる保存官および中級レベルの技術を持ったスタッフと石工の養成の三本立てであり、現在も続いている。



学長 石澤 良昭

### 4. 観光客急増とISO14001の取得

このところの世界遺産ブームに乗ってアンコール・ワットを訪れる観光客が急増し、年間約60万人を数える。それに伴い、アンコール遺跡群の周辺環境劣化、特にホテルから出るゴミ問題への対応が大問題となっている。そこで上智大学はカンボジア政府と協議し、「アンコール・ワット環境教育プログラム」を2003年5月に立ち上げた。これは上智大学の学外共同研究の形で、日本品質保証機構(JQA)、国際規格研究所(ISRI)、品質保証総合研究所(JQAI)の協力を得て実施されている。このプログラムは、アプサラ機構の政府職員、技官、小学校の教員などが対象となっている。その訓練の後、アプサラ機構は国際基準である「ISO14001環境マネジメントシステム」を2006年5月に取得することになるがISO14001が初めて世界遺産に適用される試金石となる。

### 5. 国際協力は人間の協力

遺跡の保存修復から始まった私たちの国際協力は、はじめから遺跡(文化)と村落(人間)と森林(自然)を三位一体と考え、遺跡だけに目的を絞らずに周辺の村人を巻き込んで展開してきた。基本的な立場は「国際協力は人間の協力」であるという極めて単純なものであり、遺跡保存活動の領域で肌の色、言葉の壁を突き破り、個々人のレベルでどれだけ「国境のない信頼関係」が構築されるかにかかっている。

私たちはまずカンボジアに学ぶべき「知」の遺産があり、その上で自らが日本の「知」を語るという姿勢を貫いていた。それがカンボジア人たちの信用度(クレディビリティ)を高めてきたと思われる。

上智大学アンコール遺跡国際調査団の英語名はSophia Missionというが、1980年代から頻繁に現地に入っているので地元で溶け込み、その名前を知らない人はいない。「継続は力なり」と言える。



ロゴの中央のSはギリシャ文字のΣ。SOPHIA、つまり上智大学のSであり、数学の総加記号でもあります。上下のσとτは、それぞれscience(科学)のsと、technology(技術)のtのギリシャ文字です。この3つの文字は、科学と技術とが融合しつづける現代の状況を示し、また、上智大学のもとに両者を結集させたいという願いを表したものです。



## 特集

# 携帯電話の過去、現在と未来

電気・電子工学科 服部 武

## 1 携帯電話序論

携帯電話の発展は、サービスの対する強いニーズ、国の電波政策と事業政策およびそれらを支える技術の3つのシナジー効果がもたらしたといえます。サービス面では、いつでも、どこでも、誰とでも通信を行いたいというのは極めて自然なニーズです。サービスを実現するのが技術です。携帯電話は、無線技術、集積回路技術、制御技術、信号処理技術、ソフトウェア技術のみならずネットワーク技術を含め多くの集大成からなります。さらに、国の政策としては、適用する電波を十分用意すること、事業の面では、複数の事業者で競争する環境を整備すること、さらに機器の製造面で、複数のベンダーが競争する

ようにオープンなインターフェースとすることが基本的な政策です。通信事業は、リスクも伴うことや投資規模が大きくなることから当初は、独占的に展開させ、ある程度の基盤が整った段階で競争環境をつくるのが一般的です。携帯電話の加入数は、現在世界で17億加入、我が国で8500万加入を超えています。携帯電話は、今や電話からインターネット、情報アクセス、映像伝送と非常に多様化しています。常に進化する携帯電話について、その黎明期、現在、さらに将来について解説します。

## 2 携帯電話はワイヤレス通信

離れたところから通信を行いたいという自然な発想は古来からあります。最初は、狼煙（のろし）による通信です。武田信玄はのろしで軍況を知らせたとの記録があります（1555年）。電波が通信に使用されるようになったのは、近代になってからです。1864年マクスウェルは理論的に電波の存在を示しました。ヘルツにより電波の存在が実験的に示されたのは、それから20年を経て1888年のことです。ヘルツは当時記者に質問され、電波は通信には使えないと言っていました。彼の実験は、室内でしかも火花を飛ばしての実験であったためです。電波を通信に使えるとの確信を持ったのは、あの有名なマルコーニです。彼はイタリアのボローニア生まれ（1874年）ですが、彼の墓標に「1895年マルコーニはヘルツの電磁波を利用して通信装置を発明した」と今でも記載されています。ヘルツが室内でかろうじて行った実験に比較すれば、マルコーニの実験は、自宅から2.4km離れた距離での実験で、これは画期的な実験でした。その後、マルコーニは無線電信機を発明し、船舶に使用されるようになりました。その最も有名

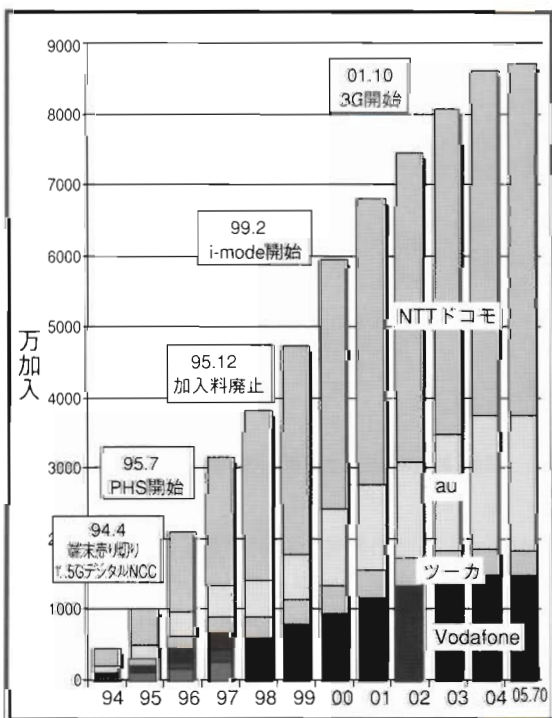


図1 わが国における携帯電話の加入推移

なのは、大西洋横断の豪華客船タイタニック号での通信です。タイタニックには、最新鋭のマルコーニ社製の無線装置が装備されました(図2)。1912年4月14日処女航海で英国から米国に向かう途中、最新鋭の無線機が故障し、修理に7時間を要し、その後、氷河の危険を知らせる電信の知らせがあったにも係わらず、祝電に追われ悲劇にあったわけです。23時45分カナダニューファウンドランド島の南120海里(200km)沖で、氷河に衝突しました。そのときに世界で初めてSOSが発信されました。705人はボートで救出されましたが、1503人は海底に消えました。このときは、もちろん電話でなく、トンツォーの電信による通信です。

これと相前後して無線電話が1904年にデンマークのパウルゼンにより発明されました。今から約100年前です。日本でも1912年に鳥潟、横山、北村によってTYK方式の無線電話を発明されました。以降、戦争を経て技術が急速に進んでいきました。

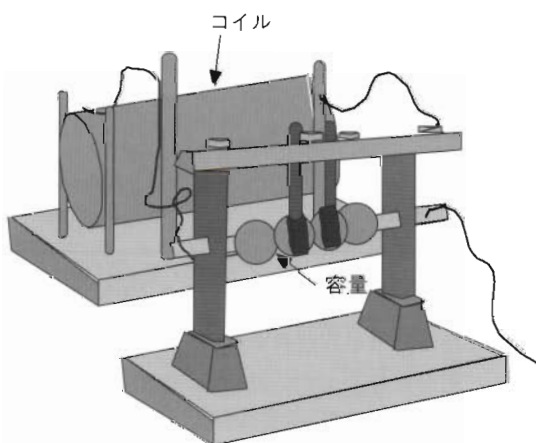


図2 マルコーニの4球受信機スケッチ

### 3 携帯電話の発展形態

#### 3.1 萌芽期における大ゾーン構成自動車電話、手動交換方式

移動しながらの通信として、最初に導入されたのは、米国における警察無線です。車社会において交通事故や犯罪での取り締まりに無線通信はかかせなかった訳です。その後、一般ユーザからの要望も強く、自動車電話の開発が行われました。固定電話網との接続は人手を介して行いました。これを手動交換方式とも呼びます。当初は、1つの基地局がカバーするエリアを半径10km程度の大きさに設定しました。そこをまたがった場合は再度通信し直す原始的なものでした。この方式を大ゾーン構成と呼びます。道路沿いがサービスエリアで半径が10km程度であ

れば、ゾーンをまたがる頻度はそう多くなく十分であったと言えます。初期のシステムは、周波数は、150MHzおよび400MHz帯の方式で、しかも手動交換のため、加入数を大きくすることおよび人手によらない自動交換方式が望まれました。

#### 3.2 第1世代セルラーシステム

##### (1)セルラー構成と自動交換による自動車電話

新しい方式の概念として、800MHz帯を用い、サービスエリアを半径数kmの無線エリアに分割する方式が米国のベル研究所から提案されました。我が国でも電電公社の研究所で同様な検討が行われました。1つの基地局がカバーする無線エリアをセルと呼びます。複数のセルでサービスエリア全体を覆うため、セルラー方式と呼ばれました。セルラー方式は、画期的な提案でした。あるセルで用いた周波数を少し離れたセルで用いることが可能となり同一周波数が何度も使えるため周波数利用率が大きく向上します。さらに、通信しながらセルをまたがって連続的に通信を可能とする方式です。これをハンドオフと呼びます。また、電話の接続は全て自動で行う全自動交換方式です。FCC(米国連邦通信委員会)では、公聴会を開き提案方式の説明を受け画期的な方式として高く評価しました。自動車電話、携帯電話の基本構成を図3に示します。

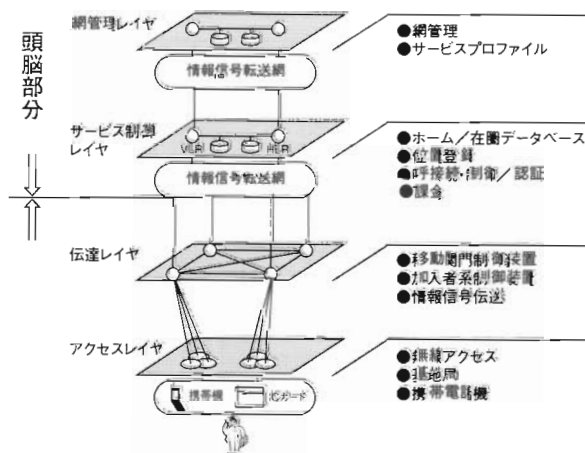


図3 自動車電話、携帯電話の基本ネットワーク構成

我が国でも当時の電電公社横須賀電気通信研究所で、セルラー方式の研究開発が進められました。基本的な概念は米国の方式と同一ですが、無線の方式は多少異なっていました。これは、使用可能な電波の条件が米国と異なっていたためです。無線方式は音声をアナログのまま伝送するアナログ方式です。世界

に先駆け当時の電電公社が東京23区で1979年12月3日に導入しました。米国では、競争原理を前提としたため、事業者の選定に時間を要し、1981年です。当時のシステムとしては、画期的なものでしたが、無線装置の大きさは6600ccで重さは8kgありました。ほぼゴルフバック1つ分です。アンテナはトランクリッドに50cmほどの長さの棒状のアンテナです。毎月の料金は3万円で、保証金も20万円を必要としていました。無線装置の価格が100万円と高価なためでした。そのため、一般のユーザではなくごく限られたユーザであり、ある意味ではステータスシンボルでした。無線装置が高価な理由は、800MHzという当時では民生品にはない周波数を用いたこと、また複雑かつ高度な制御を必要とし、コンピュータと無線装置の複合システムであったためです。この時期がセルラーシステムの第一世代と呼ばれる時期です。

## (2) 小型化による自動車電話から携帯電話へ

無線装置端末の小型化、経済化および低消費電力化は、日米双方の開発競争でもありました。また、自動車電話を車からはなれた場所で使用したいとの強い要望もありました。そのため、我が国では、次のステップの目標として、大きさを2000ccの自動車

電話無線装置と合わせて、大きさ1500ccのショルダー型の装置の開発を進めるとともに、方式全体の経済化を進めました(図4)。ショルダー型は、ショルダーバックのように肩にかけて持ち運ぶために付けられた名称です。主に工事現場などで利用されました。基本料金も1万円と下がりましたが、まだ限られた需要層です。携帯電話への要望も高まり、加入容量の拡大、一層の小型無線装置の開発、システムの大幅な経済化を目標として大容量自動車・携帯電話方式の研究開発が進められました。併せて、我が国のみでなく、国際的にオープンに調達することが必要となりました。無線方式自体は、アナログ方式でしたが、通話しながら同時に制御信号を送信して常に最適な状況を維持するシステム、またアンテナを2本用いて品質と加入者容量を大幅に改善する方式が開発されました。報告者もこの開発に携わりました。周波数あたりの加入者収容能力は世界でもトップでした。携帯電話機の大きさは、約500ccで当時としては画期的な小型化でした。その後、携帯電話機の小型化の開発競争が日米で加速し、モトローラ社がTACS (Total Area Coverage System) というシステム名で携帯電話に対応したシステムの提案と導入を行いました。携帯電話機は、マイクロタックとい

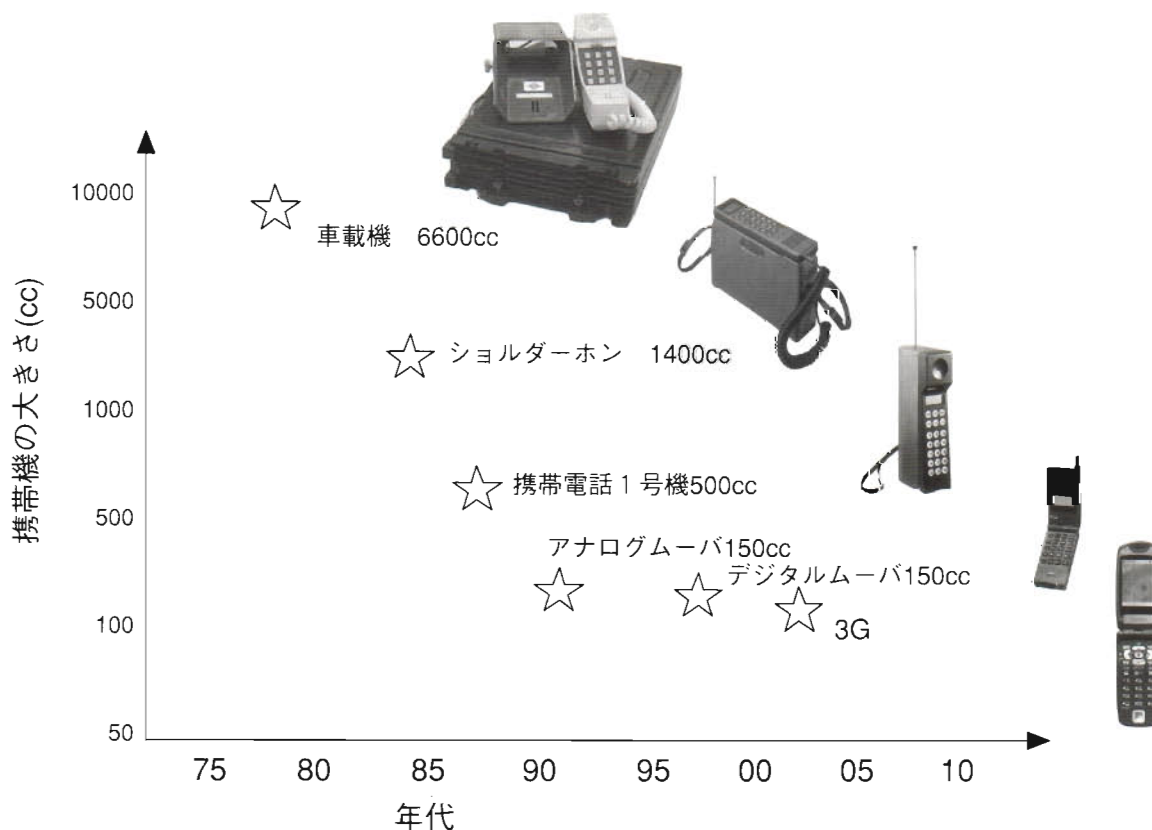


図4 携帯電話の小型化の推移

う名称で世界最小の200ccの携帯電話機の発表をし、我が国ではムーバという名称で150ccの携帯機の開発を行いました。携帯電話の小型化の推移を図4に示します。携帯電話の小型化は、集積化回路技術と高密度実装技術の集大成です。ムーアの法則に従って小型化が進みました。ムーアの法則とは、集積度は1年半ごとに倍となることです。携帯電話は、ある意味でムーアの法則をドライブしたとも言えます。小型化と同時に軽量化と電池の超寿命化が進みました。携帯電話の比重はほぼ1です。同じ大きさでも比重が1を超えると重く感じます。従って、比重は1よりやや小さくなるように配慮されています。

それでも自動車電話、携帯電話の加入数は200万加入でした。1985年に通信事業が開放され、電電公社も併せて民営化されNTTと呼ばれるようになりました。自動車・携帯電話の新規の事業者が認められ、当時のDDIおよびIDOの2者が地域割で参入しました。IDOが東名阪、DDIはそれ以外の地域です。DDIはセルラー会社を設立させ、モトローラ方式であるTACSを導入しました。通信事業者の新規参入と端末の小型化、経済化により携帯電話機も機種が大幅に増え、急速に加入数が増えました。

### 3.3 第2世代携帯電話システム

#### (1) 欧州標準化GSM携帯電話の導入

一方、欧州では、各国でそれぞれ異なるアナログ電話方式が導入され、国境をまたがって使用できる方式の要望が高まっていました。さらに、1991年に欧州の市場を統合する構想があり、それに併せて欧州の統一方式を全デジタルで構築する方針が1982年欧州通信委員会で決定されました。欧州の産業の再生をねらいとして、欧州標準のデジタル携帯電話およびエアバスの実現を2大目標として設定しました。日米への対抗の意味もありました。この方式は後にGSM (Global System for Mobile Communications) と銘々されました。国際ローミング機能、SIM (Subscriber Identity Module加入者情報の記憶) カードおよびSMS (Short Message Service) サービスの3つをサービスコンセプトとしました。国際ローミングは、同一の端末と番号で、国にまたがって通信をできること、SIMカードは、加入者の番号などをカードに書き込み、そのカードを挿入することによりどの携帯電話機も自分の端末として使用可能とすること、SMSはショートメッセージ通信を可能とすることです。技術的に極めて高い目標のため、実現まではかなりの時間を要しましたが、技術の進展は目覚ましく、1992年に英国で最初に導入されました。

当時の携帯電話機は200ccとアナログよりもかなり大きかったですが、サービスコンセプトが支持され、急速に拡大しました。特に、欧州のみでなくアジアへの展開にも欧州のメーカーが力を入れ普及させました。以降、図5に示すように現在でも世界の7割以上がGSMを導入し、世界で100以上の国と地域で導入され、現在の総加入数は、13億加入で、全世界の携帯電話の75%に達しています。

まさに驚異的な普及です。これも順風満帆でいったわけではなく、途中何度も挫折しそうになりました。それを当時のフランスの大統領とドイツの首相の強力なリーダーシップのもとで、成功させたことは記憶に値することです。

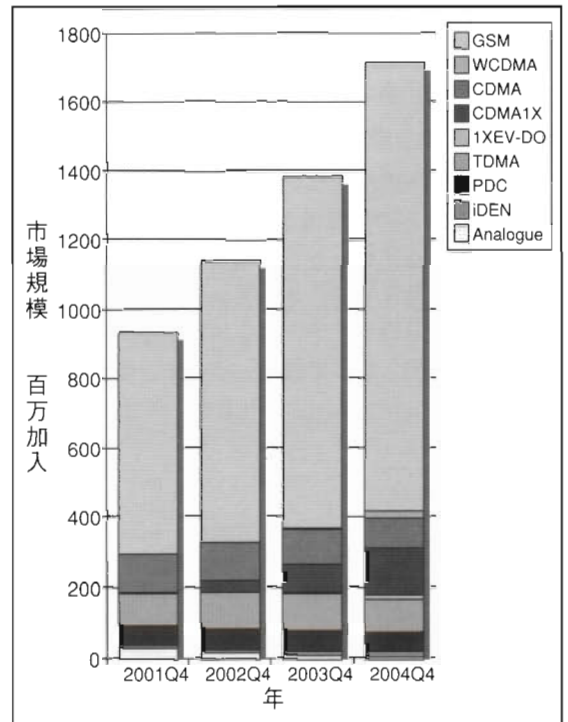


図5 世界の方式別加入推移

#### (2) 日米のデジタル携帯電話の導入

欧州のGSMに対して、日米はある程度歩調を合わせて別のシステムの開発を進めました。しかし、それぞれ別システムです。それは、携帯電話はナショナルフラッグの性格を有していたためです。日本は、JDC (Japan Digital Cellular) という名称で標準化を行いました。サービス導入は、1993年でGSMに遅れこと1年程度です。JDCをアジアに売り込みに行きましたがJapanという名称と国際ローミング機能がなく受け入れられませんでした。そのため、急遽PDC (Personal Digital Cellular) と変更しましたが、時既に遅かった訳です。PDCは当時、世界で最も周波数利用効率 (1Hz当たりの加入者収容数) が高かった

のですが、周波数利用率だけでは海外には受け入れられないことの1つの典型です。こうして我が国は、日本の標準方式を作り上げ、さらに新規の事業者の参入を3者認めました。ツーカーフォン、デジタルツーカーおよびデジタルフォンで、従来の800MHz帯に加え、1.5GHz帯を解放しました。まさに、今現在、3者を1.7GHzで新規参入認めた状況に似ています。新規の追加を認めると共に、携帯電話機の売り切りの制度を導入しました。つまり、携帯電話機の仕様を開示し、どのベンダーが製造しても良いことになりました。当時の加入数は、全国で約100万です。新規事業者の参入、端末売り切りと小型化、システムの経済化により一挙に値段が下がり、潜在的な需要と相まって以降、加入数は200万、400万、800万と倍々ゲームで増加していきました。ある意味で、携帯ビッグバンの第一期と言えます。米国では、我が国と同様のTDMA（時分割多元接続）システムを導入しましたが、都市のパンク対策として導入し、FCCが携帯電話機はアナログとデジタルのハイブリッドを義務づけたため、全国展開に大きく遅れを取りました。更に、当時のベンチャー企業であるクアルコム社がそれまでの方式と全く異なるCDMA（符号分割多元接続）という方式を提案し、それが認められたため、2方式となりました。いずれにせよ、この時期が第2世代と呼ばれる時期です。

### (3)我が国における新たなサービスの導入

我が国では、PDCに加え、新たに米国方式のCDMA方式が導入され、サービス競争が一気に加速されました。その代表が、i-modeのサービスの導入とカメラ付き携帯電話の導入です。i-modeの概念自

体は欧州でWAP（Wireless Access Protocol）としてノキアを中心に提案されました。基本はインターネットアクセスを移動網に整合させることです。構成概念図を図6に示します。

しかし、標準化のおくれもあり、i-modeは、独自路線を走ることになりました。i-modeは、情報提供サービス、エンタテインメントサービスが中心で、それまでの携帯電話の概念を大きく変えたサービスです。電話サービスを中心としつつ、サービスの付加価値を高めることがコンセプトでした。そのため、携帯電話の大きさを守りつつ、表示と入力が工夫されました。i-modeサービスのため、さまざまな情報の内容が作られました。これをコンテンツと呼びます。コンテンツアクセスの利用料金をどのように徴収するかが事業成功の大きな鍵となりました。i-modeの場合、サービス料金の9%をドコモが取り、残り91%をコンテンツ作者がとる分担としました。しかも料金回収はドコモが行う方式でこれを料金代行徴収といいます。i-modeの利用料金は、1つのサービスについて月300円程度のため、回収コストが大きくなると成り立ちません。それを携帯電話料金と併せて回収することとしたため、大勢の利用者からの料金回収に成功しました。300円でも100万人が利用すれば、月3億円の収入となり、年間36億円です。まさに規模の経済学と言えます。事業者にとっても、ユーザにとっても、コンテンツ制作者にとっても都合良くWin-Winの関係が成り立ちました。三方一両得とも言えます。i-modeサービス開始の記者発表では、6名の記者しか集まらなかったと言われてます。まさに、隔世の感があります。i-modeに続き、Ezweb、J-Sky Waveなどが導入されました。i-mode

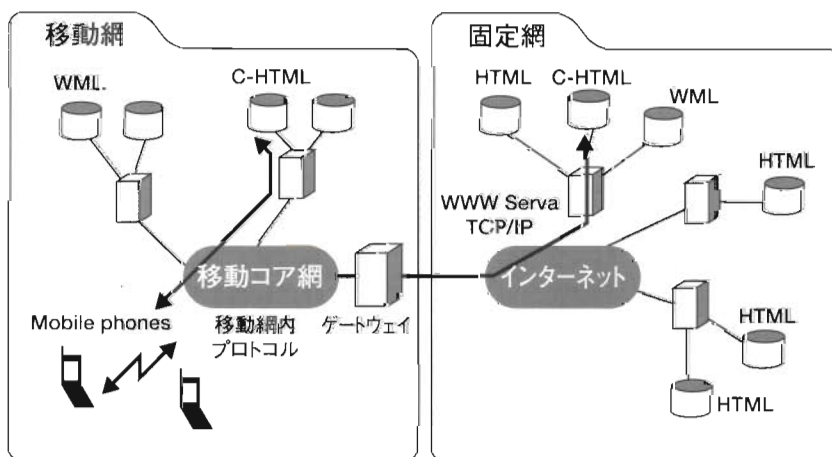


図6 携帯インターネットアクセスの構成

の次のエポックメイキングなサービスがカメラ付き携帯電話です。

それまで携帯電話の製造メーカーとしては後発のシャープが何とか市場を獲得しようと考えたアイデアです。その場で写真を取り、メールを添付してすぐ相手に送ります。写メールという名称もよく、その即応性がユーザに受け入れられました。当初、解像度

はそれほど良くなかったですが、カラーであることがポイントでした。その後、カラーの高精細化が進み、5万色以上の色を出せるようになっていきます。アプリケーションソフトをダウンロードして情報アクセスやゲームを行うサービスも提供されました。これらのサービスのため、我が国の携帯電話機は、海外のものより形が大きく、また画面も大きくなりました。

みんなのGOLF i



ぷよぷよフィーバー



機動戦士ガンダム



図7 ドコモのFOAMによるアプリ系サービス例  
<http://www.nttdocomo.co.jp/service/imode/content/>



図8 新しい携帯電話端末構成  
テレコム2003 Sam sungのカタログより



図9 FOMAのデータカード  
<http://www.nttdocomo.co.jp/product/relate/index.html>



図10 USIM (Universal SIM) カードの例 (左側のIC部分を切り離して携帯機に挿入して使用) 加入者番号、ID、契約情報などの個人情報を記憶

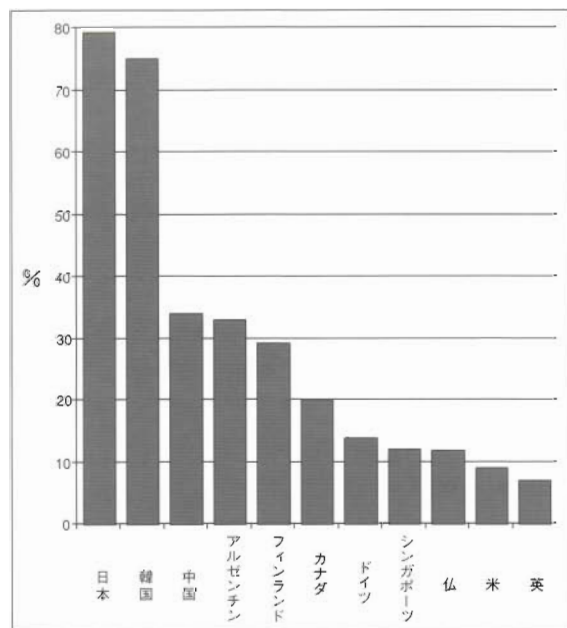


図11 世界の携帯インターネット普及率



### 3.4 第3世代携帯電話：IMT-2000方式

第2世代方式は、各国、各地域で独自方式を開発しましたが、国際的なサービスのシームレス性の要望が高まり、世界共通のシステムを標準化することが合意されました。それが第3世代携帯電話です。

#### (1) サービスコンセプト

現在提供されているドコモのFOMA、auのCDMA2000、ボーダフォンのVodafone 3Gは、第3世代携帯電話と呼ばれるものです。使用する電波の周波数は、当初2.2GHz帯でしたが、その後、800MHz帯および1.7GHz帯の適用が認められました。第3世代携帯電話システムは、国際ローミング、SIMカード、高品質音声および高速パケットデータをサービスの基本コンセプトとしています。国際ローミングサービスは、GSMでは既に提供されていましたが、PDCでは、その機能が有りませんでした。現在、3Gをベースにドコモでは、ワールドウォークという名称で世界59の国と地域で国際ローミングが可能となっています。auでもグローバルローミングという名称で同様なサービスを提供しています。今後、海外旅行や出張では必須となるサービスでしょう。また、パケットデータは第2世代携帯電話では、28.8kbps程度でしたが、第3世代となり、一挙に5-10倍以上の144kbps-384kbpsとなりました。これは、インターネットアクセスでよりリッチなコンテンツや情報を快適にダウンロードすることが必須となったためです。

高速パケットデータで威力を発揮するのがJava系によるアプリケーションサービスです。ドコモのiアプリ、auのEZアプリなどです。センターにアクセスし、アプリケーションソフトウェアをダウンロードし、このソフトにより株価情報、天気予報、ナビゲーションなどの情報アクセスや、ゲームを端末で行うサービスです(図7)。携帯電話の形態も新しい概念のものが続々登場しています。その一例を図8に示します。

第3世代携帯電話システムは、5つの無線方式が世界標準として認められましたが、主流はW-CDMAとCDMA2000です。前者は、日本と欧州が中心となり標準化を進め、後者は第2世代のcdmaOneの高度化として、米国が中心となり進められました。第3世代の普及率が最も高いのは、日本と韓国です。これは、携帯インターネットの普及率が高いことにも関係しています。欧米では、依然として電話と単支のメッセージ通信が中心で、高速インターネットはまだこれからの状況です。図11に世界の携帯インターネット

の普及率を示します。我が国と韓国が突出して高く、中国がこれに続いていることが分かります。この要因は、これらの国では歩いて外出する人口が多いことが考えられます。米国では、車社会であり、外出は殆ど車です。車を運転しながらの場合は、音声による電話が中心となります。欧州は、第3世代携帯電話の電波をオークションを中心に事業者を決定しました。

オークションの費用が数千億円から1兆円に高騰し、財務状況が極めて悪くなりました。そのため、第3世代携帯電話システムの導入テンポが極めて遅くなっています。現在は、むしろ第2世代のGSMの高度化によりパケットデータシステムを構築している段階です。我が国の電波割り当ては、書類審査により行われたため、設備投資が円滑に行われました。我が国では、電波の利用に関しては電波利用料金を徴収し電波の監視や周波数の高度利用の開発に生かす考え方です。現在の第3世代の事業展開からみれば、我が国の考えの方が適切であったと言えます。

#### (2) 3世代以降の高度化

第3世代以降の高度化をBeyond 3G (Generation) と称しています。システムとしては、パケットデータ伝送の一層の高速化とコアネットワークのIP化が主要課題です。無線システムの高度化ステップを図12に示します。3世代の高速パケットシステムとしては、W-CDMAおよびCDMA2000があります。W-CDMAでは、384kbpsのパケット伝送を、また、CDMA2000では1X EV-DOという名称で下り最大2.4Mbps、上り最大153.6kbpsの高速パケットデータが既に提供されています。サービス名称としてWINがそれにあたります。3.5Gとして、W-CDMAの流れではHSDPA (High Speed Down Link Packet Access) をまた、CDMA2000の流れでは、1X EV-DO Rev.Aがあります。1X EV-DO Rev.Aでは、下り最大3.1Mbps、上り最大1.8Mbpsの方式の標準化も行われました。HSDPAでは、最大14Mbpsまでの高速パケットデータです。実際の導入では、およそ3.6Mbpsの速度が計画されています。平成18年度に提供される予定です。今後、サービスとしては、従来のインターネットアクセスに加え、映像系のサービスが主体となると考えられます。ダウンロードしてから映像を見る方法、受信しながら映像をみる方法など様々な形態が考えられます。

更に、高速化のため、W-CDMAの延長では、スーパー3Gというシステムが、また、CDMA2000の延長システムでは、拡張型CDMA2000、及びウルトラ3Gと

いう名称で研究開発が進められています。スーパー3Gや拡張型CDMA2000は、現在の第三世代の周波数を用いて高速パケットデータを提供する考え方です。伝送速度は30-100Mbpsを目標としています。実現時期は2010年-2012年頃です。ウルトラ3Gでは、当面は、無線LANなどの異なるシステムとの融合で高速化を提供する概念です。端末の複合化、ネットワークの高度化により実現する考え方です。

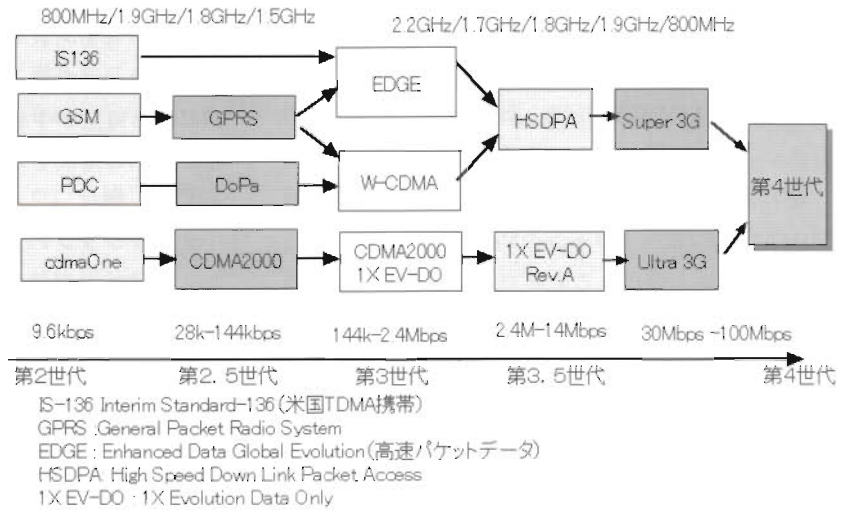


図12 携帯電話の高度化の進展

#### 4 将来への展開

携帯電話の将来展開は、いくつかの要因があります。1つは、パケット伝送速度の高速化です。無線の速度として、移動中で100Mbps、静止で1Gbpsの速度をねらいとしています。実現時期は2015年頃です。種々のアクセス系がパケットベースのコアネットワークに接続されます。サービスがシームレスに提供されます。ITU (国際電気通信連名) の無線系のグループで検討されているシステム接続モデルを図14に示します。同一システム内のハンドオフと異なるシステム間のハンドオフが必要となります。その概念を図15に示します。同一システム間のハンドオフを水平ハンドオフ、異なるシステム間のハンドオフを垂直ハンドオフと称します。

次に、エンドツーエンドにインターネットプロトコルIPで実現することです。現在、固定網のIP化が急速に進んでいます。音声、データ、映像と全てのメディアをIPにより一元的に提供することです。そのため、ネットワークの速度の高速化は必須です。固定網の場合は、光ファイバーにより高速データ伝送は実現されつつあります。一方、携帯の世界は、まず、携帯のコアネットワークのIP化です。これは既に着手されていますが、今後、マルチメディア系のサービスでIPマルチメディアサブシステム (IMS) のネットワークの構築です。一方、無線系は、周波数が有限のため、相当高度な技術が必要となります。現在の周波数利用率の10倍程度の高度利用技術が必須です。IPをベースとして構成概念を図16に示しま



図13 未来のコンセプト携帯電話  
 上：ホログラフィック電話、下：装飾形電話  
 (テレコム2003年の展示より)

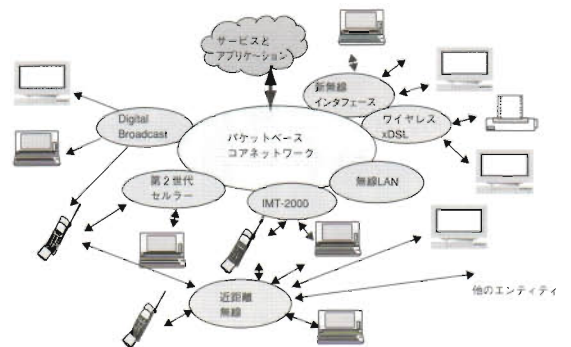


図14 ITU-Rで検討されている各種システムの接続モデル

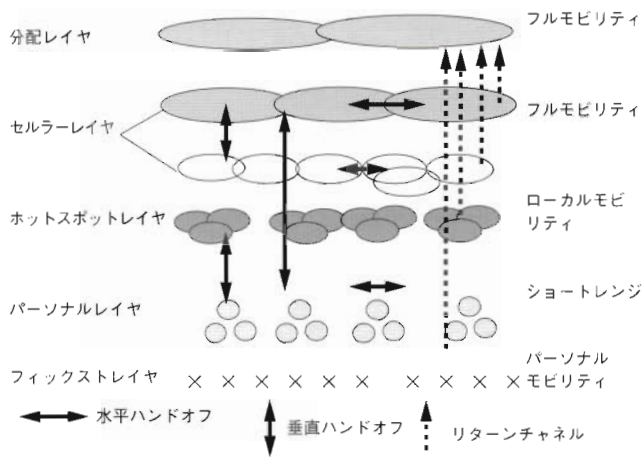


図15 ITU-R(M1645)で検討されている複数システムの相互関係

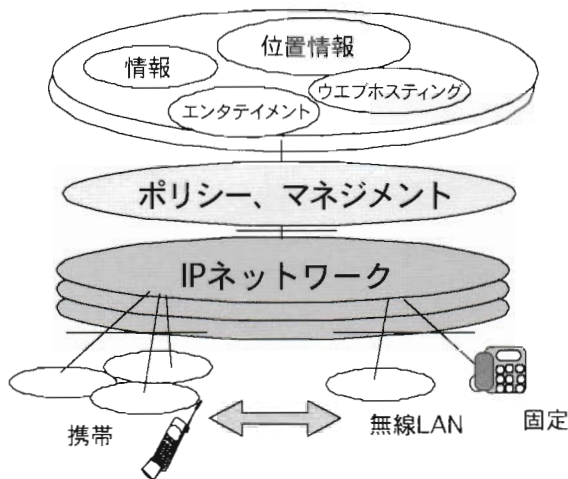


図16 移動・固定融合IPシステム構成例

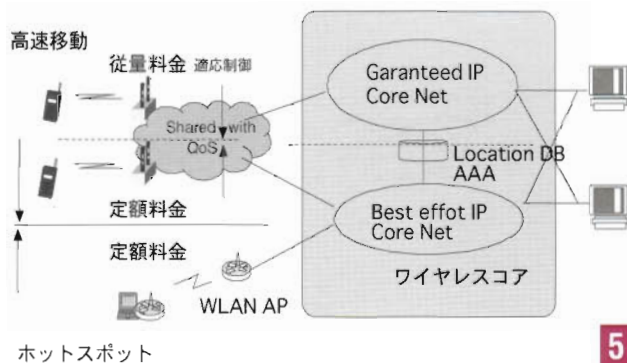


図17 定額料金制を実現するためのネットワーク構成例

す。第2の展開は、これらを前提として、携帯と固定の融合を進めることです。概念としては、FMC (Fixed Mobile Convergence) と呼ばれています。1つの端末で、外出時にも家にいても、オフィスでもサービスを受けられることを目標とします。番号は、もちろん1つの番号です。その最初のステップとして、携帯に無線LANモジュールを搭載して、移動中は携帯を、静止時に無線LANを用いて固定のインターネットにアクセスします。固定の場合、VoIPにより電

話もインターネット経路となります。現在のIP化の概念はベストエフォート型ですが、今後は、多様なサービス品質を保証する高度なIP化です。多様なメニューからユーザが選択するスキーム作りです。これを実現するのがQoS (Quality of Service) の制御です。さらに、IP化の進展は、必然的に料金の定額制に進みます。しかし、無線アクセス部分は、周波数資源の有限性を考慮して、新しい仕掛けが必要です。すなわち、定額制となっても無線周波数が枯渇しないメカニズムが必要となります。筆者が提案する構造を図17に示します。

第3の展開は、放送と携帯・固定通信の融合です。現在は、事業法により放送と通信は厳格に区別されています。放送は、不特定を対象とした公共性が重要で、一方、通信は、特定相手との内容の秘匿性が重要であるというためです。しかし、インターネットを用いてプライベートな放送が既に相当程度でいること、放送のコンテンツの2次利用として新たなサービスが期待されることなどが理由としてあげられます。平成18年度には、地上波デジタル放送電波の1セグメントを利用して放送する携帯サービスが開始されます。これを契機に、特にコンテンツ系の利用において放送と通信の融合が進むと考えられます。さらに発展段階としてネットワークの構造を現在の垂直統合から水平分散構造への変革です。サービス内容や形態、技術が高度化するなかで、それぞれの分業と相互接続が必須となります。それにより新たな通信ビッグバンの時代を迎えると予想されます。

## 5 結び

携帯電話の黎明期を振り返るとともに、現在から将来への展望を示しました。携帯電話は、まさにユニバーサルサービスとなりつつあります。安全・安心社会の1つの有力なツールであると共に、より快適なライフスタイルのために必須な通信手段です。しかし一方で、新しい通信手段には、光と影の部分があります。このことを認識して社会のインフラとして発展させて行くことが大切です。

上智大学理工学部

# 研究テーマ一覧

- 機械工学科
- 電気・電子工学科
- 数学科
- 物理学科
- 化学科
- 生命科学研究所

上智大学・学部学生数 10,538名

理工学部学生数	
機械工学科	401
電気・電子工学科	412
数学科	211
物理学科	229
化学科	395
計	1,648名

上智大学・大学院学生数 1,044名

理工学研究科学生数	前期	後期	合計
機械工学専攻	108	4	112
電気・電子工学専攻	127	11	138
応用化学専攻	41	3	44
化学専攻	48	1	49
数学専攻	12	4	16
物理学専攻	42	4	46
生命科学専攻	9	2	11
計	387名	29名	416名

上智大学・教員数 519名

理工学部教員数	教授	助教授	講師	助手	合計
機械工学科	12	5	3	15	35
電気・電子工学科	11	2	3	5	21
数学科	8	3	1	11	23
物理学科	7	4	1	10	22
化学科	15	3	2	15	35
生命科学研究所	4	5	0	0	9
計	57名	22名	10名	56名	145名

(2005年10月1日現在)

## 機械工学科

教員名	主な研究テーマ
教授・末益博志 助教授・長嶋利夫 助手・間島理 助手・郷津勝久	①繊維強化複合材料・構造の損傷および破壊 ②計算固体力学 ③構造最適化 ④航空宇宙構造物と構造設計
教授・曾我部潔 教授・嘩道佳明 講師・佐藤美洋 助手・鈴木幸雄	①制振材料の動特性 ②免震・防振装置の研究 ③機器・配管系の耐震設計 ④マルチボディシステムのダイナミクスと制御 ⑤機械振動におけるパターン形成現象の解明 ⑥数値積分法の特性評価
教授・吉田正武 助教授・鈴木隆 助手・内田敬介	①内燃機関における熱伝達の研究 ②燃焼空燃比、シリンダ内圧力および吸入空気量の計測法 ③壁面消炎の実験的解析 ④ハイブリッドエンジンの研究 ⑤ラジカル発光計測による燃焼解析
教授・池尾茂 教授・築地徹浩 講師・伊藤和寿 助手・小薮栄太郎	①環境融和型水圧駆動システム ②油圧駆動システムの省エネルギー化 ③風車まわりの流動解析 ④流体機器内の流れの解析 ⑤機能性流体の特性解析
教授・清水伸二 講師・坂本治久 助手・大森茂俊 助手・下嶋 賢	①精密機械の性能評価法（静特性・動特性・熱特性・運動精度） ②結合面の静・動・熱特性の解明とそれに基づく精密機械設計法 ③工作機械の超高速化、高剛性化、複合化技術の開発 ④熱変形フリー精密機械構造に関する研究 ⑤環境対応型高精度加工技術の開発 ⑥レーザー応用マイクロ加工技術の開発
教授・武藤康彦 助教授・申鉄龍 講師・笹川徹史	①適応制御系の設計理論および実験的研究 ②多変数制御系の設計法 ③H $\infty$ 制御系の設計および実プラントへの応用 ④確率システムの解析と制御システムへの応用
教授・萩原行人 助教授・高井健一 助手・鈴木啓史 助手・久森紀之	①金属材料の強度と破壊に及ぼす水素の研究 ②先進鉄鋼材料の性能評価 ③水素エネルギー会社に向けたインフラ材料の構築 ④石英系光ファイバの環境強度と水、水素の存在状態解析 ⑤骨類似生体材料の構築
教授・藤井進 助教授・伊呂原隆 助手・宮本裕一郎 助手・森口聡子	①工場計画における設備レイアウト ②輸配送計画における経路・在庫 ③生産計画におけるスケジューリング ④組合せ最適化問題の効率的解法 ⑤確率の変動を考慮した生産システム
教授・伊藤潔 助教授・田村恭久 講師・Tad Gonsalves 助手・川端亮	①ソフトウェア生産技術 ②ドメイン分析・モデリング ③システム評価技術 ④コラボレーション/コンカレントエンジニアリング ⑤e-Learning

## 生命科学研究所

教員名	主な研究テーマ
教授・井内一郎	受精膜形成機構、グロビン遺伝子の構造と発現
教授・熊倉鴻之助	神経伝達物質放出の分子機構と細胞内調節に関する研究
教授・乗越皓司	霊長類の社会構造の進化に関する研究
教授・林 謙介	神経細胞の移動、突起形成、およびシナプス形成に関する研究
助教授・千葉篤彦	脊椎動物の生物時計及び脳の性分化と性指向性に関する神経生物学的研究
助教授・牧野修	DNA組換えや遺伝情報の翻訳調節に関する酵素・蛋白質の構造と機能
助教授・笹川展幸	神経細胞の情報伝達機構に関する研究
助教授・安増茂樹	発生過程における細胞分化の研究
講師・小林健一郎	両生類の環境適応の生化学
助手(博士研究員)・村山典恵	分泌調節機構に関する分子生物学的研究

## 電気・電子工学科

教員名	主な研究テーマ
教授・小関健	光通信・光回路・非線形光学・光ネットワーク・量子光波工学・情報社会論・複雑適応ネットワーク
教授・加藤誠巳	画像・CG・音声・ニューロ・AI・ファジィ・経路探索・インターネット・ITS・モバイル
教授・川中彰	視角情報処理、画像・映像データの圧縮、3次元画像のモデリング、パターン認識・理解
教授・岸野克巳	半導体レーザ、光集積デバイス、超薄膜半導体工学、ワイドギャップ半導体
教授・下村和彦	光電子集積回路、光インターコネクション、光制御デバイス、半導体結晶成長
教授・高尾智明	超伝導マグネット技術、超伝導応用機器、新機能極低温材料、高温超伝導体、磁気浮上システム
教授・田中昌司	脳のアーキテクチャと動作原理、前頭前野機能回路システム、ワーキングメモリ
教授・田中衛	計算機応用、CAD、ニューロ、非線形情報処理、網膜の情報処理に関する研究、データマイニング
教授・服部武	移動通信方式、パケット通信方式、位置検出、無線LAN、ITS、適応信号処理、携帯Web
教授・和保孝夫	量子効果素子、多値回路、A/Dインターフェイス、超高速集積回路
教授・荒井隆行	人間科学（音声科学・聴覚科学）、音声の福祉工学・障害者支援、音声信号処理、音響学・音響教育
助教授・宮武昌史	パワーエレクトロニクス、電気エネルギーシステム、交通エネルギー工学
講師・菊池昭彦	半導体レーザ、光集積デバイス、超薄膜半導体工学、化合物半導体、ナノ結晶工学、光量子エレクトロニクス
講師・工藤輝彦	光通信・光回路・非線形光学・光交換システム・光ネットワーク・量子光波工学
講師・炭親良	医用生体工学、可視化情報学、計測システム工学
講師・野村一郎	半導体デバイス、半導体結晶成長、化合物半導体、光量子エレクトロニクス
講師・藤井麻美子	医用生体工学、医用光工学、生体物性学
講師・山中高夫	機械学習、パターン認識、計算論的神経科学等を応用した知的センシングシステム
助手・安啓一	補聴器応用を含む音声信号処理、DSPによる実時間信号処理、聴覚システム
助手・中村一也	次世代超伝導線材、超伝導マグネット技術、核融合中性子工学
助手・中村賢蔵	移動通信方式、適応信号処理、ワイヤレスセンサネットワーク

## 物理学科

教員名	主な研究テーマ
教授・伊藤直紀	宇宙論・宇宙物理学
教授・江馬一弘	光物性、光エレクトロニクス、非線形光学
教授・大槻東巳	低温における量子輸送現象の理論的研究
教授・清水清孝	原子核物理学に関する理論的研究
教授・関根智幸	低次元系及び半導体ナノ構造の物性
教授・高柳和雄	凝縮系物理学に関する理論的研究
教授・田中大	気相および固体表面の低エネルギー電子分光による原子・分子物理学の実験的研究
教授・坂間弘	薄膜の成長、超格子、遷移金属酸化物、光触媒、表面科学
教授・後藤貴行	低次元・強相関物質のNMR
助教授・桑原英樹	強相関電子系における電子物性
助教授・高柳俊暢	原子およびイオンの内殻励起、多電子励起に関する研究
講師・水谷由宏	強光子場と原子・分子の相互作用
助手・赤星大介	強相関電子系物質における電子相制御
助手・市川能也	遷移金属酸化物における強相関電子系の諸物性および応用
助手・井上貴史	ハドロン物理学理論
助手・大沢 明	磁性物理学に関する実験的研究
助手・岡田邦宏	イオントラップを用いたイオン分子反応の研究、原子・原子核の分光学的研究
助手・黒江晴彦	量子スピン系、強相関系の強磁場下光物性
助手・樺田英之	超高速非線形分光
助手・廣田登	大学初年級の物理実験に関する研究
助手・星野正光	放射光、電子ビーム、イオンビームを用いた原子・分子物理学の実験的研究
助手・吉澤香奈子	量子力学的多体問題

## 数学科

教員名	主な研究テーマ
教授・内山康一	微分方程式の漸近的方法による研究
教授・大内忠	複素領域における偏微分方程式
教授・加藤昌英	複素多様体論
教授・笹田健一	代数群と有限群の表現、代数的組み合わせ論
教授・田原秀敏	特異点をもつ偏微分方程式の研究
教授・辻元	複素多様体論
教授・中島俊樹	量子群、量子展開環
助教授・横山和夫	組合せ位相幾何学
助教授・吉野邦生	超関数によるデジタル信号処理の研究、熱核による解析学の研究
助教授・角皆宏	整数論、基本群とガロア表現、ガロアの逆問題
講師・都築正男	保型形式と整数論
講師・平田均	非線形偏微分方程式、数理物理
助手・石田政司	4次元多様体論、ゲージ理論
助手・梅垣敦紀	整数論、アーベル多様体の数論
助手・後藤聡史	作用素環論、パラグループ理論
助手・五味靖	代数群、Hecke環の表現論
助手・森山知則	保型形式の整数論
助手・山田紀美子	複素代数幾何学
助手・青井久	作用素環論、量子群の作用の解析

## 化学科

教員名	主な研究テーマ
教授・板谷清司	新規酸化物および非酸化物セラミックスの開発と評価
教授・大井隆夫	同位体理工学・地球化学
教授・小駒益弘	低温プラズマを用いた固体の表面処理および機能材料合成
教授・梶谷正次	外部刺激により制御可能な新規有機金属錯体の創製と構造・性質の解明と機能性材料への応用
教授・幸田清一郎	超臨界流体中の反応解析と材料合成への応用
教授・酒泉武志	不安定分子の生成とその分子構造の研究および星間分子探索へのサポート
教授・瀬川幸一	環境調和型高機能触媒の開発研究
教授・田宮徹	蛇毒遺伝子の発現調節と分子進化
教授・土屋隆英	動・植物タンパク質の機能解明
教授・F.S.ハウエル	日本で教育を受けた科学者（特に化学者）のための英語教育法・教授法
教授・早下隆士	超分子形成に基づく新しい分離・分析法の開発
教授・増山芳郎	遷移金属錯体触媒および遷移金属固定化触媒を用いる有機合成反応の開発
教授・陸川政弘	高分子電解質形燃料電池用電解質膜およびプラスチックエレクトロニクスに関する研究
教授・恩田正雄	FTマイクロ波分光による分子構造の研究
助教授・遠藤明	金属錯体の合成、反応、機能、および電極反応
助教授・長尾宏隆	金属錯体の合成と配位子反応
講師・猪俣芳栄	生体関連物質を配位子とする金属錯体の合成、性質および構造
講師・神澤信行	運動タンパク質の細胞生物学
講師・木川田喜一	地球化学・火山化学、火山地域を中心とした物質循環と環境動態に関する研究
講師・久世信彦	気体電子線回折による分子構造の研究
講師・杉山徹	含カルコゲン有機金属錯体の合成・構造・光化学特性
講師・高橋和夫	燃焼の化学反応における機構の解明と速度の測定
講師・竹岡裕子	機能性材料の創製と構造解析、及び電気・光学特性評価
講師・横山保夫	有機金属化合物の特徴を活かした、有用な含フッ素有機化合物の高効率合成法の開発の検討
助手・相川隆志	微生物の応用に関する研究
助手・内田寛	有機金属原料を用いた機能性セラミックス薄膜の作製
助手・田中邦翁	プラズマによる薄膜堆積・表面改質およびプラズマ診断
助手・張永紅	同位体効果、同位体分離に関する研究
助手・橋本剛	機能性金属錯体を用いた新しい分析手法の開発
助手・船本貴子	層状ホスホン酸ジルコニウムの分子設計とその応用
助手・本田みちよ	拡張型心筋症の発症原因に関する研究
助手・由井和子	超臨界流体の構造と無機化学的応用

# ただいま研究中

上智大学理工学部内のいくつかの研究室の研究内容とメンバーを紹介します。

- 流体工学講座／機械工学科 築地 徹浩
- 精密工学講座／機械工学科 清水 伸二  
坂本 治久  
大森 茂俊  
下嶋 賢
- 音声コミュニケーション／電気・電子工学科 荒井 隆行  
安 啓一
- 生体医工学研究室／電気・電子工学科 炭 親良
- 保型形式とゼータ関数の研究／数学科 都築 正男
- 光物理研究室／物理学科 江馬 一弘  
櫻田 英之
- 固体中の電子とネットワークモデル／物理学科 大槻 東巳
- 有機化学研究室／化学科 梶谷 正次  
杉山 徹  
藤田千佳子
- グローブプラズマを用いた表面処理技術／化学科 田中 邦翁
- 神経細胞の動きの研究／生命科学研究所 林 謙介





# 流体工学講座



教授 築地 徹浩

私は、流体工学に関する研究を行っており、現在の研究テーマは大きく分けて以下のようになります。

- 1.機能性流体に関する研究
  - 2.流体機械内の流動解析と改良設計
  - 3.流れの可視化と流動シミュレーション
- それぞれのテーマについて以下に簡単に述べます。

## 1.機能性流体に関する研究

機能性流体とは、電磁場、光および熱などの外場を加えることにより、流体の微視的構成要素である分子や微粒子などの物理化学的な性質を変化させ、諸機能を発現する流体です。身近なものとして、液晶や磁性流体などがあげられます。現在は低分子液晶系を用いた研究を行っています。この研究の第一段階での電場が液晶に及ぼす流体工学的特性に関する研究は終え、近年、応用研究を行っています。この研究では、電場で直接液晶の流動を誘起することにより、液晶に機械的な仕事をさせます。従って、従来の余分な機械構造が不必要になり、省エネ化、マイクロ化などが可能になります。現在、非定常電場を液晶に印加して生じる流動を利用したマイクロモータやマイクロポンプに関する研究を行っています。例として、マイクロモータの内部を図1に示します。写真の中ほどに直径約2.6mmのギヤが見えると思います。そのギヤ

は液晶に浸されており、まわりの6つの電極に非定常電場を印加して液晶に回転流動を誘起させ、その液晶の回転を利用してギヤを回転させます。現在のところ約1.7kVの電圧で約120 r.p.m.の回転を得ることができます。この液晶流動を用いたマイクロモータに関する研究の主な特徴として以下があげられます。

- a.液晶自身が材料として広く使用され、信頼性があり、用途に応じた液晶材料を開発することにより、モータの仕様変更が容易です。
- b.非定常電場（現在、三相交流電圧）を使用しているため、直流電圧のように電極間に高電圧が連続的に印加されていません。よって、材料に対して耐久性が良く、劣化しにくいと思われます。
- c.モータの回転体が電極でないため、回転体に対する設計の自由度があります。

## 2.流体機械内の流動解析と改良設計

油圧制御弁あるいは油圧ポンプ内の実験的あるいは理論的な流動解析を行うことにより、キャビテーションや振動・騒音問題のない作業環境の良い油圧機器の開発を目指しています。実験的流動解析を行う設備として、高速度カメラやPIV装置（速度場計測装置）などを有しています。低速度から高速度までの幅広い可視化実験が可能であり、速度ベクトルなどの算出後の処理もPIV装置に装備されたプログラム

を用いることによって容易です。理論的流動解析に関しては、三次元渦法を用いたシミュレーションを行っています。さらに、自動車空調用コンプレッサ内のリード弁まわりの流速変動を熱線風速計を用いて計測し、流速変動と弁振動との関係を詳細に調べています。

## 3.流れの可視化と流動シミュレーション

基本的な流れ場における流れの実験的可視化とコンピュータを用いた流動シミュレーションを行っています。現在は、三次元の渦輪や人工竜巻に関して、実験的な可視化流動解析と数値流動解析の両面から現象解明を行っています。2006年度より、風洞装置を用いて、外乱と圧力勾配がある場合の乱流境界層の遷移に関する研究を行う予定です。

なお、産学連携研究も積極的に行っています。



図1 液晶を用いたマイクロモータ (歯車直径: 2.6mm)



# 精密工学講座



教授 清水 伸二 講師 坂本 治久  
助手 大森 茂俊 助手 下嶋 賢

精密工学とは「精密機械システムを実現するための公理、原理、原則の体系化」を目指す学問です。当講座では、「マザーマシン」と言われる「工作機械」を主な研究対象に「設計工学」、「精密加工工学」および「測定工学」の3領域に渉る研究を展開しています。

## 「ものづくり」の基盤技術の開発

日本が世界に誇る「ものづくり」において、工作機械やステッパなどの精密機械の中に精密工学の成果は活かされています。当講座でも工作機械の「設計法」、「性能評価法」および「機械の知能化」などの観点から研究開発に取り組んでいます。

例えば精密機械設計の基礎として、機械の中に数多く存在する「結合部」の特性を定量化し、コンピュータ援用工学設計 (Computer Aided Engineering, CAE) に適用する技術を研究しています。一見平らに見える平面も拡大してみると、実は微小な凹凸でできています。このような面を結合する場合、強い力をかけても微小な接触部の集積に留まり、一体構造と大きく異なる非線形な特性を生じます。そこで、結合面を超音波により計測して接触圧力分布を定め、それに基づいて静剛性、動特性あるいは熱特性を明らかにしています。さらにその成果のFEM解析への組み込み法を検討しており、精密機械の設計技術向上への寄与を図っています。

## 「環境に優しいものづくり」を目指して

これまでの「ものづくり」では製品の精度・性能に重点が置かれ、環境への負荷についてはあまり重視されていませんでした。しかしながら21世紀を迎えた頃から「持続可能な社会」の必要性が叫ばれるようになり、「ものづくり」においても環境負荷低減への要求が高まってきています。当講座でも「環境に優しいものづくり」に着目し、ものづくりにおける「廃棄物削減」および「省エネルギー・高効率化」のための研究を行っています。

一般に精密加工では、油などの加工液を加工点に供給します。しかしながら加工液の使用は、エネルギー消費や廃棄物処理などの点で大きな環境負荷要因であり、ゆえにその使用量削減は精密加工の環境負荷低減策として注目されています。そこで当講座では、超音波の衝撃により加工液の性能を飛躍的に高め、その必要量を大幅に低減できる技術を開発しました。現在、この技術を鏡面仕上げなどのより高度な加工に活かすと共に、究極の環境負荷低減策として油を使用しない冷風加工法の開発を行っています。

## 「未来のものづくり」の扉を開く

当講座では、「今日のものづくり」を支える成果を生み出すとともに、「マイクロ化」「複合化」をキーワードに「未来のものづくり」への

先駆的研究にも着手しています。例えば、機械加工技術とレーザー加工技術を融合することにより、製品に新たな付加価値を与える加工法の開発を行っています。パルス幅がナノ秒（10億分の1秒）オーダの短パルス紫外レーザー光を用い、機械加工した表面にミクロンオーダあるいはナノオーダの微細形状を形成したり、微細な表面形態を創成したりするテクスチャリング加工技術を開発しています。

## 「産学連携」による研究活動の活性化

当講座では、上智大学理工学部リエゾンオフィス (Sophia Liaison Office, SLO) を通じて多くの企業などと共同研究や研究交流を行っています。これらは研究推進の原動力となると共に、学生諸君が実践的な研究能力を獲得することにつながり、モチベーション高揚にも寄与しています。当講座では、このような外部とのつながりも大切に、「ものづくり」の発展につながる実践的成果の創出に努めています。



# 音声コミュニケーション

「学際」、「国際」、「人のため」。この3つのキーワードを基礎として、1998年4月に荒井研究室は立ち上がりました。上智らしさを大切にしつつ、私たち人間の基本的かつ重要な活動である「音声コミュニケーション」に関する研究テーマに取り組んでいます。

上智大学は同じキャンパスの中に「文系」と「理系」が一緒に共存しており、文理融合に基づく学際的な教育・研究環境のためには最適な環境です。私たちは理工学部としてのアプローチはもちろんのこと、国際言語情報研究所の音声学研究室や言語聴覚研究センター、総合人間科学部の認知心理学研究室の方々と交流を持ちながら、音声学や音声科学（音声生成など）、言語障害や認知科学（音声知覚など）の分野でも共同研究を進めています。

一例を紹介すると、2004年度からスタートした科学研究費補助金による「コミュニケーション障害者に対する支援システムの開発と臨床現場への適用に関する研究」があります。4年間にわたり、外国語学部菅原勉先生、飯高京子先生、進藤美津子先生、平井沢子先生、東京工科大学メディア学部の飯田朱美先生他と共にこの文理融合型の新プロジェクトを進めています。

そこでは例えば、聴覚障害児者や老人性難聴者のための「残響環境下における聞きやすい拡声処理」と「補聴器のための音声処理方式」の開発と実用化への適用など、荒井研のキーワードの1つである「人のため」にも通じる、言語障害者や高齢者を対象としたテーマに取り組んでいます。

私たちは同時に、「国際的な研究室」を目指しています。その1つの試みは「英語のミーティング」を普段から行うことで、これは荒井研創立当初から続けています。また海外からの研究者が研究室のメンバーと一緒に過ごす機会を多く作るようにしていると共に、研究室の学生が国際会議で発表することはもとより、海外の研究室に短期・長期で滞在・留学（あるいは就職）することも手助けしています。その相手先は欧米を中心に、Massachusetts Institute of Technology (Cambridge, MA, USA), International Computer Science Institute (Berkeley, CA, USA), Oregon Health & Science University (Portland, OR, USA), Norwegian University of Science and Technology (Trondheim, Norway) など。

最後に、私たちは研究成果が社会に還元されるように努力しています。例えば、私たちが開



教授 荒井 隆行 助手 安 啓一

発した声道模型はNTT-AT(株)から教材として発売され、大学などで広く使われる一方、静岡科学館でも「子供たちが見て聞いて触れることができる教材」として展示、活用されています。また、デジタル動画における字幕制作において音声区間を自動的に検出しそのタイムコードを書き出すシステムに関して、(株)フジヤマに技術指導を行っています。これにより、インターネット上で映画の配信をする際、効率よく様々な言語の字幕を付けることが可能になります。さらに、荒井研が世界で初めて実現に成功した「音声明瞭度改善のための拡声システム用前処理技術」に関して、TOA(株)との共同研究も本格化しています。

研究室が立ち上がってから約8年、私たちは3つのキーワードを基礎に理想を追い求め、多くの成果を出しながらさらに前進を続けています。詳しくは、こちらをご覧ください：  
<http://www.splab.ee.sophia.ac.jp/>



# 生体医工学研究室

私の研究室では、ヒトの癌病変（乳癌や肝癌など）や神経機能障害などの診断技法や治療手段の開発を行っています。まず、癌の診断技法に関してですが、超音波や電磁波を用いた、組織の弾性率や熱物性、電気物性の計測技法を開発しています。これらの計測された物性値を基に、癌病変の鑑別を可能とします。また、治療手段については、これらのエネルギーを積極的に用いて、体を切開することなく低侵襲的（low invasive）に治療する技法を開発しています。

癌の治療は、内視鏡の開発により、低侵襲化されました。また、最近においては、強力超音波やRF波、マイクロ波等を用いて、ほぼ遠隔的に癌病変を凝固壊死せしめるものが実用化されました。また、冷凍治療も普及しつつあります。我々は、このような低侵襲治療手段の開発を行っています。これと同時に、非侵襲的に体の中を診る技法（装置）を開発しています。これらの低侵襲的治療の安全性や信頼性を確保すること、治療効率を向上させるためには、治療効果をモニタリングする必要があります。X線CTやMRIなどの低侵襲的画像診断装置が開発されて既にその有用性は確固たるものがありますが、残念ながら、これら治療のモニタリングには使用できません。

そこで、私の研究室が着目しているのが超音波です。超音波画像診断装置は、そのリアルタ

イム性や安価であること、臨床医がその場で診断できるという他の画像診断装置には無いメリットがあることから、極めて広く普及しています。通常の超音波診断装置においては、硬い組織と柔らかい組織の境界で反射した超音波（エコー）信号を画像化しますが、臨床医は手前と奥のどちらが硬いかを解剖学的な知識を基に画像を読んで診断することとなります。但し、定量性に乏しいため、他画像診断装置に比べて診断能が劣るところがあります。また、リアルタイム性があることから安全性の確保のために加熱治療のモニタリングに使用されるのですが、気泡等が生じることにより治療効果のモニタリング技法としては満足できるものではありません。凝固領域を的確に捉えることは困難であり、治療が不十分であった場合には、再治療を行うこととなります。我々が、世界に先駆けて開発している超音波診断装置は、コンピュータを駆使し、圧迫や振動を印加することで生じる組織内の歪（strain）分布を計測・画像化すると共に、shear modulus（ずり弾性率）分布を再構成して画像化するものです。すなわち、硬さ（stiffness）の分布そのものを画像化した定量的な画像を提供するものであり、超音波診断装置のメリットを兼ね備えた新しいCTといえます。これまでに、いくつかの技法を開発しましたが、臨床医の協力の下で既にshear



講師 炭 親良

modulusの画像化の有効性が確認され、既に実用レベルに達しているものもあります。鑑別診断技法としての有用性が確認されつつあり、また、腫瘍の大きさにもよりますが、shear modulusで診ることにより肝腫瘍の低侵襲治療を数分で済ませることができるとの結果を得、世界的に注目されています。他の治療により生じる組織変性も捉えることが可能です。私の研究室では、この他に、超音波を用いて熱物性を計測する技法を世界に先駆けて開発し、これを治療計画に用いることを提案しています。この様に診断することから治療効果のモニタリング、治療後の経過までも、一貫して診ることのできる技法（装置）を提案し、さらには、診断と治療を共に短時間にその場で実現できる臨床スタイルを提案できたことを私は幸せに思い、今後とも、医療費の低減ならびに、医療経済の活性化に取り組んでいきます。臓器移植や今後に期待の寄せられている再生医学（臓器を造る）に貢献することも可能です。無論、chemotherapyの開発にも期待しています。研究室で開発している他の診断技法や治療手段については、また別の機会にお話させていただきます。



# 保型形式とゼータ関数の研究



講師 都築 正男

私の専門は整数論のなかでも保型形式論・保型表現論とよばれる分野です。現在、保型グリーン関数・保型熱核と跡公式、ユニタリー群の保型L関数等について解析的・代数的手法を用いた研究を行っています。これらの正確な意味を説明するには、多くの専門的知識と用語を要しますのでここでは省略させていただくこととして、この拙文では、私が興味をもって研究している対象についてその雰囲気を少しでもお伝えできればと思います。

さて、複素数 $s$ について、自然数の $s$ 乗の逆数之和として得られる無限級数 $\zeta(s)$ は、オイラーが整数 $s$ における値についてさまざまな先駆的・発見的を行ったのに続いて、リーマンが変数 $s$ の関数として組織的研究を行い、とりわけこの関数には素数全体が自然数全体のなかでどのように分布しているかについての情報が、ゼロ点の分布の情報として閉じ込められているという深い認識をもたらしました。 $\zeta(s)$ は現在ではリーマンのゼータ関数とよばれていますが、オイラーやリーマンの時代以来現在に至ってもなお新しい数学的インスピレーションの源泉であり続けている重要な関数です。級数 $\zeta(s)$ は1より大きな実部をもつ複素数

に対してのみ収束します。しかし、その収束域の外側において、何らかの意味で $\zeta(s)$ を考えることが、オイラーの発見的方法の秘訣であったのです。発散級数の中に本質を見出すという神秘的とも取れるオイラーの精神は、リーマンによって今や確固とした数学的形式を獲得し、現代数学に受け継がれています。高校数学でおなじみの指数関数、三角関数などの初等関数を含む「解析関数」と呼ばれる特別なクラスに属する関数は、単に連続や微分可能なだけの関数と違って、2つの互いに離れた領域の一方での関数の値が他方の領域での同じ関数の値を完全に決定づける、という顕著な性質をもっています。リーマンは $\zeta(s)$ を変数 $s$ の関数と捉え、それが解析関数であることを証明したのです。数論において興味ある「数」は、指数関数、三角関数、 $\zeta(s)$ のような興味ある解析関数の特別な $s$ における値(特殊値)になっている場合がしばしばあります。現代の整数論では、自然数の列から $\zeta(s)$ を定義したように、様々な異なる由来を持つ数列に対して「ゼータ関数」を考え、それら多様なゼータ関数やそれらの特殊値相互の関連性を見出そうとする試みが盛んに行われています。個々のゼータ関数が

解析関数になっているかどうかは証明を要する深い事項です。円周上の指数関数は簡単な関数ですが、異なる周期の指数関数達の重ね合わせが非常に広汎な関数を生み出すということはフーリエ級数論の教えるところですが、整数論の深い理論のなかで活躍する「モジュラー多様体」という図形は、円周よりはるかに手の込んだ対象ですが、その上には、円周の場合の指数関数のように、重ね合わせによって複雑な関数を生み出す種となる基本関数(保型形式といいますが)が存在しており、古くから活発に研究されてきました。私が現在研究している対象は、基本的には、こうした保型形式から生ずる「変種ゼータ関数」と呼べるものです。それらの「変種ゼータ関数」の解析性や特殊な点での値、異なる(変種)ゼータ関数同士の関連などに関心を持って研究しています。今までの研究では「変種ゼータ」の解析性やその特殊値として面白そうな関数が構成できることが分かってきました。今後はこうした関数の持つ整数論的な側面をもっと追及してみたいと思っています。



# 光物理研究室



教授 江馬 一弘  
助手 樺田 英之

私たちの研究室では、光に関する研究を行っています。と言っても、光学設計や画像処理などの応用光学的な研究ではなく、光と物質が絡んだ物理または応用物理的な研究です。すなわち、光と物質の相互作用に関する基礎的な研究から、それらを利用した応用研究まで幅広く行っています。これらの分野は、一般に「光物性(物理的な研究)」および「光エレクトロニクス(応用物理的な研究)」と呼ばれます。以下で、その内容について簡単に説明します。

## 光物性とは

物質は原子・分子の集まりです。つまり、莫大な数の原子核と電子で構成されています。これらは正・負の電荷を持つ粒子なので、その間には強いクーロン力が働き、複雑な力のせめぎあいをします。そして、クーロン力の激しい戦いの結果、もっとも安定な場所に落ちつた状態が物質の姿なのです。この状態を物質の基底状態と言い、各粒子にとって、一番居心地のいい状態です。物質に光を当てるということは、この居心地の良い状態を壊すということ、物質を励起状態にすると言います。光が当たっていれば、その条件下で、最も良い状態へ物質は移行し、光を切ると、元の居心地の良い場所に戻ります。光物性とは、この励起状態の性質や励起状態から戻る過程を調べることです。簡単に言うと、光を当てて、一度物質を励起状態にす

ることで、その物質の本性を知ることです。基底状態においては、本性を見せてくれない物質も、一度それを壊すことで、様々なことを私たちに教えてくれます。私たちの研究室では、主に、光を切ったあとにどのように元の状態に戻っていくかを調べることで、物質の詳細な性質を知ったり、新しい機能を作り出したりすることを目指しています。

## 光エレクトロニクスとは

光物性は物質の本性を光で調べることで、調べるだけでなく、新しい機能を見つけること、あるいはもっと積極的に新機能を創生することも光物性です。その新しい機能のうち、通信・情報処理・発光素子などの分野へ直接応用可能な機能を追及する分野が光エレクトロニクスです。身の回りには、光を用いた先端機器が溢れています。インターネットの光通信を代表にして、CDやDVDなど、挙げればきりがありません。これらは光産業として、現代生活に役立っていますが、光エレクトロニクスは現在の光技術の次の世代を開拓していく分野です。ところで、これらの光技術の元を辿れば、すべて光物性的な研究から生まれたものです。私たちの研究室では、次世代光技術の開拓という直接的な応用研究ではなく、光物性研究から光エレクトロニクスにつながる領域、いわゆる「光

技術の卵」となるものを研究対象としています。

## 具体的なテーマ

私たちの研究で対象とする物質は、無機半導体・有機物質・無機有機複合型物質、酸化物など様々です。現在進行中の具体的な研究テーマは、1.低次元半導体の光物性と非線形光学、2.半導体におけるコヒーレントフォノンの研究、3.量子井戸サブバンド間遷移の光学応答と全光学デバイスへの応用、4.Mn酸化物の光物性、5.二酸化チタンの光触媒機能に関する研究、6.半導体中の励起子を利用した量子情報処理の基礎研究、7.半導体ナノ構造の光物性と光エレクトロニクス、などがあります。これらのテーマについて、研究室の学生(大学院生9名、学部生5名)がグループに分かれて日夜研究に励んでいます。研究の詳細な内容をここで紹介することはできませんが、興味のある方は以下のホームページを訪ねてみてください。  
光物理研究室ホームページ  
<http://soliton.ph.sophia.ac.jp/>



# 固体中の電子とネットワークモデル

私は低温における固体中の電子の振る舞いの理論的な研究を行っています。電子は量子力学的には粒子としてだけでなく、波としても振る舞います。この波としての側面が物質の電気伝導特性にどのような効果を及ぼすのか、サブミクロンのスケール、ナノスケールでどのような現象が期待出来るのかを研究しています。最近、特にネットワークモデルを使ってこうした研究を行っています。

なぜネットワークなのか、疑問に思われる方も多いと思います。ネットワークと聞くと、インターネットなどのコンピュータネットワークや社会における人や会社のつながりなどを想像してするのが一般的ですね。こうした想像はあながちはずれてはいません。固体中の電子の振る舞いを調べていくと、ある状況下では電子は固体中のミクロな点から別の点へと次々と伝搬していくネットワークを作っていると見なせるのです。このネットワークモデルは、2次元の強磁場中の電子に対して提案され、その後

様々な系への拡張が行われています。

では一般的に想像されるいわゆる情報のネットワークと、私の研究している固体物理学におけるネットワークモデルの違いはどのようなところにあるのでしょうか？第一に、電子は波の性質をもっているため、ネットワーク上の異なる経路を伝わってある点にたどり着いたものどうしは干渉を起こして、全く思いがけない振る舞いを示すのです。次に、量子力学の原理により、点Aから点Bへと行く経路と点Bから点Aへと行く経路の間には対称性があります。しばしば見られるように情報は一方通行なので、情報のネットワークはこうした対称性が必ずしもありません。こうした点を考慮して作られたネットワークモデルは単純かつ本質を突いたものとして、私を含め世界中の研究者を巻き込んで積極的に研究されています。

ネットワークモデルはその単純性ゆえに多くの現象に応用できます。超伝導体の作るネットワークはその主な応用例の一つです。また、経

路を伝わっていくうちに吸収されていくことを考慮すると、固体中の複雑な光の伝搬現象も記述できる可能性があります。現在私の研究室もこの方向にネットワークモデルを拡張する研究を進めようと計画しています。

多くの時間をこのネットワークモデルの考察に費やしているため、最近、テレビ、ラジオ、新聞、雑誌などで「ネットワーク」という言葉を耳にしたり目にしたりすると、つつい反響してしまい苦笑してしまいます。



教授 大槻 東巳



# 有機化学研究室

## 有機合成化学と有機金属化学

有機化学の醍醐味は我々の身近にある有機化合物や新規な機能性材料を自らの手で実験台の上で作り出せることにあります。我々の研究室の主な研究分野は、有機合成化学と有機金属化学の二つの分野であります。両分野の知識を駆使することにより、新しい有用な有機および有機金属化合物またはそれらの複合材料などの開発とその機能材料としての応用を目指した基礎研究を行っています。

当研究室の研究概要を少し紹介しましょう。前者の研究は、すでに横山保夫講師によって「機能性材料として有用な含フッ素化合物の簡便かつ高効率な合成法の開発」の研究が紹介されているので、ここでは後者の研究（梶谷正次教授、杉山 徹講師、藤田千佳子助手）に絞って紹介します。

## 発光性メタロメソジエンの創製

後者の研究では、機能性の発現が期待される有機金属錯体および金属錯体の合成とその性質・物性評価を目的としています。研究対象は、自己組織化によって分子配向挙動を示す新しい液晶性有機金属および金属錯体（メタロメソ-

ジエン）の創製であり、当研究室で開発された含硫黄金属錯体であるメタラジチオレン錯体（単体硫黄-アルキン-原料有機金属錯体のone-pot反応により合成）が注目されています。さらに、最近、次世代のディスプレイ表示に必須の有機エレクトロルミネッセンス（EL）素子材料として注目されているフェニルピリジン配位子を併せ持つイリジウムや白金などを中心金属とする発光性メタロメソジエンの開発にも力を入れております。なお、物性評価は企業に依頼しております。

## マイクロ波照射による迅速反応

我々が研究を進めていく過程で常に意識しているのが、環境への細やかな配慮であります。最近、家庭用電子レンジを使ったマイクロ波照射により、溶媒の少量化と、従来、十数時間かかっていた反応を分の単位に短縮できるといった迅速反応を見出し、Green Chemistryへの展開という観点でも今後の発展が期待されています。最近、我々が扱っている有機金属錯体が環状の糖であるβ-シクロデキストリンに包接さ



教授 梶谷 正次  
講師 杉山 徹  
助手 藤田 千佳子

れ水溶化することを見出し、水溶液中での合成反応が可能となり、環境負荷低減への効果が期待されています。

## 新規な潤滑油添加剤の開発

また、企業からの委託研究でディーゼルエンジン用の潤滑油添加剤に関する研究もおこなっており、新規な低灰分性清浄剤、磨耗防止剤、酸化防止剤の開発研究が進行中であります。

昔の作りたてのものをやみ雲に作っていた時代から、今は、役に立つものを環境にやさしい方法でかつ将来への公害の可能性に配慮しつつ努力する時代になって来ております。



# グロープラズマを用いた表面処理技術



助手 田中 邦翁

「固体内部の基本的な性質はそのまま残して、表面にだけ処理を行う。」と書くは一見難しそうですが、実はこの様な処理は様々な製造業において広く行われています。広く考えれば、メッキ処理や塗装などもその一つになるでしょうし、もっと処理される厚みが薄い場合であれば、1μm以下の薄膜で覆って耐摩耗性を上げる、接着しにくいポリマーの接着性を上げる、非常に微細な凹凸を付ける、など非常に様々な処理が行われています。

表面処理の多くは液体を用いた、いわゆるウェットプロセスの範疇に入る方法で行われています。しかしながら、厚み方向での処理スケールが小さくなるほどウェットプロセスでは処理が困難になり、処理効果を上げるためにどうしても固体内部へダメージを与えてしまう、さらには処理に用いた薬剤の後処理のために環境負荷が高いなど、さまざまな問題を抱えています。

これらの問題を解決する手段として、古くからプラズマを用いた固体表面処理に関する研究・開発が行われており、いくつかの産業（特に半導体製造業では不可欠）では既に実用化が行われています。そして、私が研究対象としているのが、まさにこのプラズマを用いた固体表面処理になります。

プラズマを用いた固体表面処理といっても、そもそもプラズマとは何であるかが漠然としていて分からないと思います。「プラズマ」とは、ちょっと不正確ですが『電子やイオンなどの荷電粒子を含んだ気体（電離気体）』と理解してほぼ差し支えないでしょう。即ち、気体、液体、固体と同じように、「プラズマ」とは物質の状態を表す言葉なのです。そうしたプラズマ中には電子やイオンも含め、高エネルギー状態（温度に換算すると数万度に匹敵するエネルギー）にある粒子が通常含まれています。ですので、このプラズマ中に処理に見合った原料物質を導入すると、原料が高エネルギー粒子との衝突を経て活性化し、ほぼあらゆる化学反応を容易に起こします。非常に簡単な例を挙げると、ポリマーフィルムをプラズマ中に設置し、酸素ガスを導入するとポリマー表面が酸化されて水や接着剤に濡れやすくなりますし、エチレンガスを導入すればポリエチレンの薄膜が堆積します。

さて、このプラズマを作り出す方法はいくつかありますが、固体表面処理を含め多くの場合放電現象を利用して発生させています。その放電の形式は必要に応じてグロー放電、コロナ放電、アーク放電など色々使い分けられていますが、最も広く使われているのはグロー放電で

しょう。この放電は、高エネルギーの粒子（電子）を含んでいるにも関わらず気体分子の大半は室温付近の低温度を保っており、処理対象にダメージを与えにくい、高エネルギー粒子の密度が高いので処理効果が高い、空間的に均一で広い面積を処理しやすいなどの利点を持っています。しかしながら、普通は百Pa程度の低圧力にしないと発生しないので、実用化するには難しい面も持っていました。それに対し私たちが研究で用いている放電形式は、1986年に当研究室の岡崎名誉教授と小駒教授が発見した「大気圧グロープラズマ」と呼ばれる形式で、大気圧下での放電にも関わらず、低圧下のグロープラズマと同等の利点を有しており、真空にする必要がないので非常に応用範囲が広い特徴を持っています。近年ではその利点が認められ、世界中で研究・開発が行われており、いくつかの事例では実用化が行われました。

現在、大気圧グロープラズマの実用化を促進する目的で、具体的な事例を通した応用研究と、プラズマ中で起きている化学反応を追跡するなどの基礎研究を両軸として研究を進めています。



# 神経細胞の動きの研究



教授 林 謙介

## 神経細胞は動く

顕微鏡で培養細胞をビデオ撮影した映像をテレビ番組などで見ると、変幻自在に動き回るその姿に目が離せなくなることがあります。生き物が動き回る存在であることは百も承知のはずなのに、我々は教科書などに印刷されている動かない細胞の絵や写真に見慣れているために、動く細胞を見ると意外な感覚を覚えるのです。実際には、我々の体を埋める細胞は、全てが常にグニャグニャと動いています。

体を作る細胞の中でも特に神経細胞は動きの派手な細胞といえます。私などは神経細胞が動くビデオを眺めていると、1時間でも1日でも飽きることはありません。正直に言うと5年以上眺めています。神経細胞がよく動くことには、次の2つの意味があります。1つ目は、動物の発生や発達の過程で複雑な神経ネットワークを作り上げるために、神経細胞はかなり大がかりな移動をしなくてはなりません。もちろん、正しい場所まで神経線維を伸ばして行くことも重要です。そして、2つ目の意味はさらに重要です。出来上がった大人の脳の中においても、神経細胞はダイナミックに動いていることが知られています。神経細胞の形や神経線維のつなが

りが動くと、当然、神経ネットワークの機能に大きな変化が生じるでしょう。脳の中で神経細胞が動いているということは、我々の脳の回路が常に変化していることを意味します。

## 現在我々の研究

我々の研究室では、培養した神経細胞（ニューロン）の動きを解析し、細胞の形の変化をもたらす細胞内の仕組みを明らかにする研究を行っています。

1. 大脳皮質抑制性ニューロンの運動性について。  
大脳皮質を構成するニューロンのうち抑制性のもは、それが発生した場所からはるばる大脳皮質まで移動してこなければなりません。我々は他のニューロンとの比較から、このニューロンが細胞自律的に特に運動性の高い細胞であることを見出しました。つまり、このニューロンには生まれつき強力な運動マシナリーが備わっているらしいのです。その運動マシナリーの分子構成を明らかにする研究に取り組んでいます。
2. 大脳皮質興奮性ニューロンの線維形成について。  
興奮性ニューロンは情報を広く収集し、また他の部位に情報を伝えるために長い神経線維を

持っています。情報を収集するのは樹状突起と呼ばれる線維で、情報を伝えるのが軸索です。この2種類の線維は機能も形態も構成成分も大きく異なりますが、なぜその違いが生じてくるのかはよくわかっていません。我々は、樹状突起が培養中に軸索に変換する培養方法を確立しました。この実験系を用いて、樹状突起と軸索の発生分化のメカニズムを研究しています。

## 研究の延長線上にあるもの

神経細胞の移動と線維の形成は、神経系が出来上がる発生中だけに起こることではなく、成熟した脳の中でも通常に起きていると考えられています。我々が一度体験したことを憶えていたり、経験を積むことによって考え方を変えたり、また生活環境の変化に適応できたりするのは、我々の脳の中で細胞が柔らかく動くからだと考えられています。神経細胞の動きを研究することの最終的な目標は、柔らかい脳の仕事を知ること、そして脳が病気や損傷に対しても柔らかく対処できるようにすることにあります。

独立行政法人 科学技術振興機構 さきがけ研究21

# 「秩序と物性」領域

## 研究題目：「半導体超格子構造の創出と光機能発現」



表記タイトルは、科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業のプロジェクトとして、平成14年11月1日～平成18年3月31日の間、3年間にわたって行われたものである。戦略的創造研究推進事業は、戦略的基礎研究推進事業（CREST）、若手個人研究推進事業（さきがけ）、基礎的研究発展推進事業（SORST）など、規模や趣旨の異なるプロジェクトから構成されている。本研究は、その中の若手個人研究推進事業（さきがけ・PRESTO）の1つとして、行われたものである。さきがけは、いくつかの研究領域に分かれているが、当研究は「秩序と物性」という領域に所属している。当領域は、色々な手法を用いて固体の構造を低次元化、非晶質化、あるいはハイブリッド化することで、原子からナノ・マイクロ・マクロに至る構造や組織上の秩序性の変化によりもたらされる物性や特性を調べ、構造秩序性と物性の関連を原理的に明らかにすることを通じて、高性能や新機能を示す金属・無機・有機・複合材料創出のきっかけを切り開くことを目標としている。それ故、筆者のような高分子・有機分野の研究者以外にも、無機化学、物性物理等の様々な分野の研究者が参加する領域であり、多くの刺激を得られる場であった。以下に、プロジェクトの目的と概要を簡単に紹介する。

### 研究プロジェクトの背景と目的

現在の光ファイバ通信システムでは、送られてきた多くの光情報を電気信号に変換して、情報の処理を行っている。従って、せっかく光ファイバで運ぶことができた超高速、大容量の信号もいったん電気信号に変換され、再び電気-光変換によって、光信号に戻されて、ファイバによって運ばれていくことになる。これでは、その魅力が半減してしまう。そこで、光で光を制御する全光学素子の開発が望まれる。しかし、現実的には、デバイスにみあうような優れた非線形光学材料を模索している段階である。

超高速光デバイスに必要な条件は、(1) 室温において大きな三次の非線形感受率を

もち、(2) 非線形効果の応答が速い、優れた非線形材料を探すことがポイントとなる。特に、全光学デバイスに限れば、 $|\chi^{(3)}| \geq 10^8 \text{esu}$ 、応答速度  $T_1 \leq 10 \text{ps}$  が必要であると言われている。これまでに開発されている超格子系の無機半導体材料の性能は、 $|\chi^{(3)}| \geq 10^3 \text{esu}$  程度と応用に十分であるが、応答速度は ns オーダーであり、非常に遅い。一方、大きな振動子強度を有する有機電子材料の場合、応答速度は ps オーダーで非常に速いのに対し、 $|\chi^{(3)}|$  は  $10^{12} \sim 10^{10} \text{esu}$  と目標にはまだ改善が必要である。つまり、有機物、あるいは無機物単独では、上記の条件を達成することは現段階では難しい。

本研究では、上記を踏まえ、光学特性に優れた有機物質、無機物質を複合化することによって、有機、または無機系材料単独では実現しえない優れた光学材料を創製することを目的とした。特に、これまで当研究室で研究を行ってきた図1に示すような有機・無機ペロブスカイト型化合物  $(\text{RNH}_3)_2\text{PbX}_4$  (R: アルキル基、X: ハロゲン) をモデル物質とすることで、優れた有機・無機複合材料を得られるのではないかと考えた。

有機・無機ペロブスカイト型化合物は、図2に示したような  $[\text{PbX}_6]^{4-}$  八面体を構成単位とする一連の物質群である (X: ハロゲンイオン)。この物質群は  $[\text{PbX}_6]^{4-}$  八面体が規則的に配列し、有機アンモニウムのようなカチオンがその間を埋めている。図1は、有機カチオンとして、長鎖アルキルアミン ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_3^+$ ) を用いた場合であり、 $[\text{PbX}_6]^{4-}$  八面体が頂点共有により、二次元的に連なった無機層と有機アンモニウム層が交互に積層した結晶構造を自己組織的に形成する。

有機層と無機層のバンドギャップ差が非常に大きいため、有機層がバリア層、無機層が井戸層となった量子井戸構造とみなすことができる。これまでに、有機層部位に新規な有機材料を用いることで、無機層の次元性を0~3次元まで制御できることを明らかにしてきた。さらに、有機アミン種、及び無機層の次元性を制御することによって、その光物性を制御することが可能であることが明らかとなった。また、このうちの一部の化合物では、無機層に閉じ込められた励起子に基づき、非常に強い

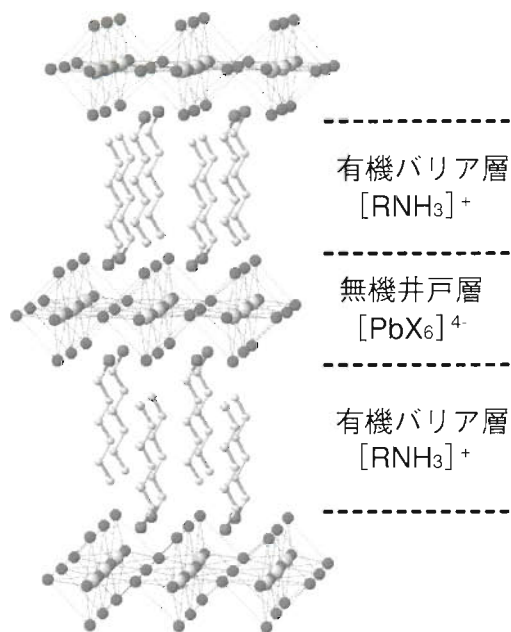


図1 有機・無機層状ペロブスカイト化合物

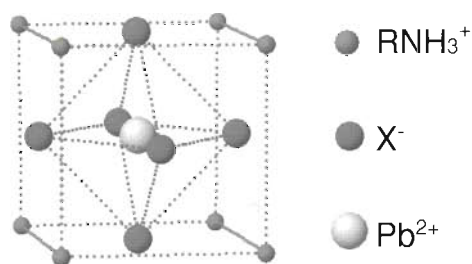


図2 有機・無機ペロブスカイト化合物の構造単位

発光や室温でも $10^6$  esuに達する高い三次非線形光学特性を示すことが本学の江馬先生らにより報告されている。

以上のように、これまでは、無機半導体の物性に着目しており、有機物はあくまで、無機物を閉じ込めるためのバリア層として使われているにすぎなかった。本プロジェクトでは、有機・無機ペロブスカイト型化合物の有機層に機能性物質を導入することにより、光学非線形性の高い有機物質、無機物質からなる複合材料を構築し、無機物と有機物の相互作用を利用して、無機有機複合型物質の特徴を最大限生かすことを目的とした。有機物で挟まれて2次元量子井戸を形成する無機有機複合物質に、励起状態が共鳴する有機物質を導入することで、光励起したときに無機物と有機物の励起状態の結合が誘発され、例えば、無機物と有機物の励起子を結合させたハイブリッド励起子を実現させることで、現存する非線形物質に比べて、非線形性が数桁大きい非線形物質の実現が期待される。このような無機と有機の励起状態の結合が実現すれば、独立に存在する場合には考えられない性能が発現し、光デバイスへの応用が期待できる。本プロジェクトでは、上記の目的に従い、機能性有機配位子を有機・無機ペロブスカイト型化合物中への導入を検討した。

## 研究プロジェクトの内容

有機・無機ペロブスカイト型化合物の有機層中に1次元ポリマーであるポリジアセチレン、共役系分子であるフラレーン、オリゴチオフェン類の導入に成功した。層状ペロブスカイト型化合物中の有機アミンは、無機層との結合によって規則正しく配列している。それゆえ、有機層に不飽和結合を導入し、放射線重合することによって、構造規制した状態で重合が可能であった。一般的に、層状ペロブスカイト型化合物は、有機アミンとハロゲン化鉛を共通の溶媒に溶解して、基板の上に塗布する方法で薄膜化を行う為、材料選択の上で、共通溶媒が存在するかどうかは非常に大きなファクターとなる。この場合にも、ポリジアセチレンとハロゲン化鉛の溶解性の違いから、ポリマーを直接複合化することが困難であった。今回、前

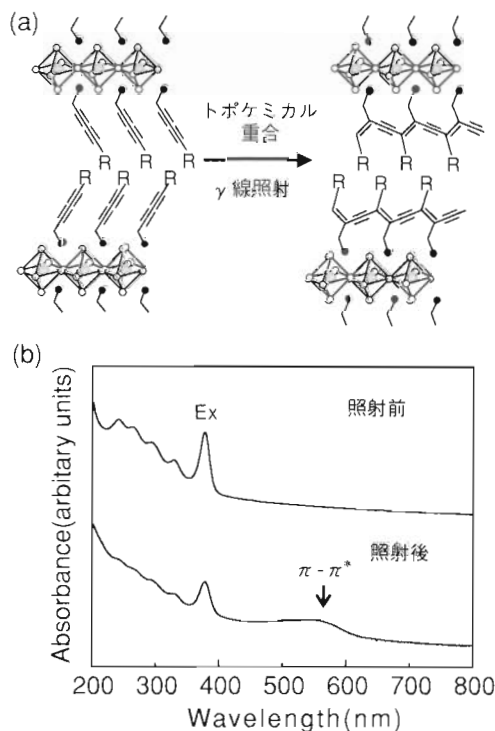


図3 (a)固相重合法を用いた有機・無機複合体への $\pi$ 共役系高分子の導入。(b)重合前後の吸収スペクトル。励起子吸収に加えてポリマーの $\pi$ - $\pi^*$ 遷移に基づく吸収が観察され、 $\pi$ 共役系の導入が確認できる。



駆体を用いて、予め、層状構造を作製し、これに $\gamma$ 線を照射するという方法によって、 $\pi$ 共役系高分子の導入が可能となった。固相重合を行った後も層状構造を保持しており、吸収スペクトルにおいても、量子井戸構造に基づく励起子吸収とともに、ポリジアセチレンの $\pi$ - $\pi^*$ 遷移に基づく吸収が新たに生じており、 $\pi$ 共役系が有機層中に形成されていることが示された。また、フラーレンやオリゴチオフェンを導入した系では、有機層から無機層へのエネルギー移動の可能性が示唆された。

また、より多様な有機配位子の複合化を可能にする手段として、Self-intercalation法が利用できることも当研究室の研究により明らかとなった。

これは、予め、作製しておいた有機アミン薄膜をハロゲン化鉛溶液に浸漬することによって、徐々に、有機薄膜中で結晶化が進行し、図4 (a) に示すような有機・無機複合体を得る手法である。この手法を利用することにより、より幅広い有機配位子を組み合わせることが可能となり、本材料の可能性を広げるものと考えられる。

更に研究を進め、無機と有機の励起状態の結合が実現すれば、独立に存在する場合には得られない性能が発現し、光デバイスへの応用などへ多大な貢献を与えると期待できる。

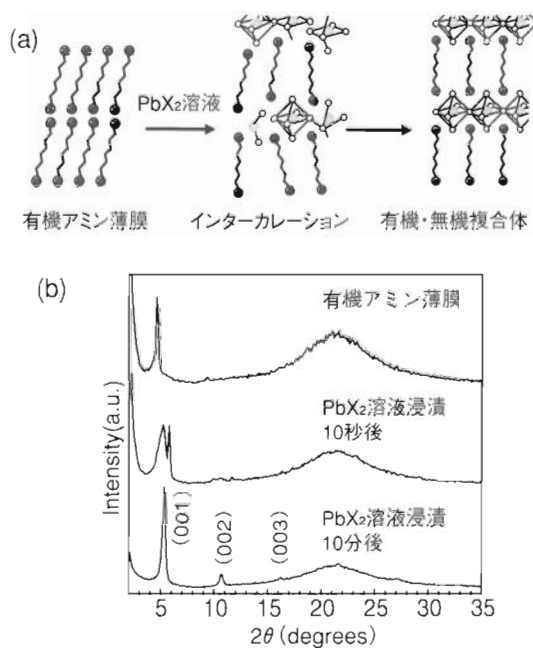


図4 (a) Self-Intercalation法による有機・無機複合体の作製。(b)各過程におけるX線回折結果。有機アミン薄膜を $PbX_2$ 溶液に浸漬すると、時間の経過とともに、複合体に基づく新たな回折パターンが生じているのが分かる。

この研究は有機工業化学第II研究室〔讃井教授、陸川教授〕において行われたものである。また、本学物理学科江馬研究室には、光物性評価でご協力をいただいた。

## 海外研究発表の援助

海外で開かれた国際会議における研究発表のため助成金を受けた方は2005年度は次の62名です。

(大学院生)

氏名	発表学会	渡航先	出発日
上野智弘	The Ninth Scandinavian International Conference on Fluid Power, SICFP'05	スウェーデン	5/29
中荻 隆	16th IFAC World Congress	チェコ	7/3
高 英聖	MET'2005	ポーランド	9/29
小出祥平	2005 IEEE International Conference on System, Man and Cybernetics	アメリカ	10/9
堂野心悟	12th World Congress on Intelligent Transport Systems	アメリカ	11/4
大橋達男	Electronic Materials Conference	アメリカ	6/18
内田裕行	8th International Conference on Intersubband T transitions in Quantum Wells	アメリカ	9/11
海老紘彰	Computational Neurosciences 2005	アメリカ	7/16
山内雄介	LEOS 2005	オーストラリア	10/24
林奈帆子	Interspeech 2005	ポルトガル	9/3
宮内裕介	Interspeech 2005	ポルトガル	9/3
関 佳隆	7th European Conference on Applied Superconductivity	オーストリア	9/10
小齋塚翔	7th European Conference on Applied Superconductivity	オーストリア	9/10
渡邊暁洋	7th European Conference on Applied Superconductivity	オーストリア	9/10
古村雄太	19th International Conference on Magnet Technology	イタリア	9/15
岩村 力	19th International Conference on Magnet Technology	イタリア	9/10
鈴木聡一郎	19th International Conference on Magnet Technology	イタリア	9/18
吉本明代	Wireless Personal Multimedia Communications 2005	デンマーク	9/13
稲田智弘	Wireless Personal Multimedia Communications 2005	デンマーク	9/18
稲井田友祐	Wireless Personal Multimedia Communications 2005	デンマーク	9/18
福田正悟	Wireless Personal Multimedia Communications 2005	デンマーク	9/18
江口慶亮	International Symposium on Multiple-Valued Logic 2005	カナダ	5/17
山田晃敬	International Semiconductor Device Research Symposium 2005	アメリカ	12/6
遠藤怜子	European Conferences on Biomedical Optics	ドイツ	6/11
本多敦史	The IEEE International Conference on Image Processing	イタリア	9/8
中原正道	24th International Conference on Low Temperature Physics	アメリカ	8/15
野田耕平	50th Magnetism Conference on Photonic Electronic and Atomic Collisions	アメリカ	10/30
田中隆宏	International Workshop on Photoionization	ブラジル	7/27
加藤英俊	24th International Conference on Photonic Electronic and Atomic Collisions	アルゼンチン	7/20
吉村行智	The 5th ISAAC Congress	イタリア	7/21
香川智修	The 5th ISAAC Congress	イタリア	7/21
横森真理	Plant Biology 2005	アメリカ	7/14
千葉真樹子	Plant Biology 2005	アメリカ	7/14
藤田なつみ	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
藤田 大	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
浜田洋平	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
河元裕史	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
五十嵐健史	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
浅野裕介	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
今井博和	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
高辻和久	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
中島宏和	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
吉光克磨	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
石井 喬	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
伊藤 剛	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
埴 晋吾	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/15
大森直子	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
稲葉絵里	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
上原寛志	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
小住尚論	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
西村奈津子	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
石井聡之	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
井出光太郎	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
林 美紀	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
秋山健太郎	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
富樫陽子	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
依田美保	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
笹田かおり	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
中村公亮	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
三木宏紀	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
熊谷杏子	PACIFICHEM 2005	アメリカ	12/14
細川菜美	Society for Behavioral Neuroendocrinology	アメリカ	6/21

## 公開講座

## 上智大学理工学部総合講座「ビジュアライゼーション(科学技術における応用)Ⅰ・Ⅱ」

授業の狙い

現在、ビジュアライゼーション(可視化)技術は、科学技術の分野のみならず文化や芸術など我々の身の回りで多く利用されている。この技術は、現在、CG(Computer Graphics)技術およびVR(Virtual Reality)技術などとともに大きく発達している。

本講座では、現在のビジュアライゼーション技術が、どのような分野でどのような目的を達成するために利用されているのかを講義する。今回は、機械、宇宙、自然現象、土木・建築、都市環境、医学、教育、芸術、文化など幅広い分野において、CG技術およびVR技術などを含めたビジュアライゼーション技術に関して、具体例を取り入れ、この技術を利用して得られた成果などを紹介しつつ、私たちの生活に関係付けて分かりやすく講義する。なお、本講座は日本SGI株式会社の寄附講座である。

【コーディネーター】 上智大学理工学部 機械工学科 築地 徹浩、生命科学研究所 笹川 展幸、電気・電子工学科 炭 親良

【会場】 10号館講堂

【日時】 毎週木曜日 午後5:00~6:30

## ●プログラム:(予定)●

## ●前期

回数	月日	題目(仮)	講師
1.	4月13日	コンピュータグラフィックスの歴史・原理・技術・応用	橋本昌嗣(日本SGI)
2.	20日	製品デザインにおけるVR技術の応用	吉澤喜久雄(キャノン株式会社)
3.	27日	天文データの可視化	林 満(科学技術振興事業団)
4.	5月11日	超音波を用いた医用可視化技術	炭 親良(上智大学)
5.	18日	FEMによる応力解析と可視化	長嶋利夫(上智大学)
6.	25日	ポリウムコミュニケーション技術を使ったテレマージョン環境の構築	小山田耕二(京都大学)
7.	6月1日	タンパク質構造とコンピュータグラフィックス	広川貴次(産業技術総合研究所)
8.	8日	地球シミュレータデータの可視化	荒木文明(地球シミュレータセンター)
9.	15日	医学と工学の融合が拓く新たな世界	山口隆美(東北大学)
10.	22日	教育工学における可視化技術の応用	田村恭久(上智大学)
11.	29日	“可視化”に存在するメタテーゼ —客観と主観の交差—	上島 豊(日本原子力研究所)
12.	7月6日	デジタルシネマの作成現場から	北川内紀幸(麻徳問書店・スタジオジブリ事業本部)
13.	13日	可視化技術が拓く新たな世界	藤代一成(東北大学)

## ●後期

回数	月日	題目(仮)	講師
1.	10月5日	進化する可視化技術	小野謙二(理化学研究所)
2.	12日	都市の大気環境シミュレーションと可視化	神田 学(東京工業大学)
3.	19日	通信応用における可視化情報データ圧縮	川中 彰(上智大学)
4.	26日	建設技術と可視化	森川泰成(大成建設株式会社)
9.	11月9日	コンピュータを着て街へ	西岡貞一(凸版印刷株式会社)
6.	16日	宇宙探査における可視化	久保田孝(宇宙航空研究開発機構)
7.	30日	拡張現実感で拡がる世界	加藤博一(大阪大学)
8.	12月7日	火山活動シミュレーション・CG	青井 真(防災科学技術研究所)
9.	14日	メディアアートの可能性	内山博子(女子美術大学)
10.	21日	VRを用いた教育コンテンツ	井門俊治(埼玉工業大学)
11.	1月9日	認知科学と脳の可視化	道又 爾(上智大学)
12.	11日	エンタティメントと映像メディア	苗村 健(東京大学)
13.	18日	VRとビジュアライゼーション	廣瀬通孝(東京大学)

【申込方法】 法人会員 無料かつ手続き不要です。受講希望の日に直接会場におこしになり、受付にお申し出ください。

個人会員 公開学習センターを通してお申込ください(有料)。

詳しくは上智大学公開学習センター(03-3238-3551)まで。

## 会員情報

## 賀谷 隆太郎

(株)山陽鉄工 代表取締役社長  
1975年化学科卒 1977年応用化学専攻 博士前期課程修了

ここは、広島県呉市。人口25万人、瀬戸内海に面した風光明媚な「港マチ」です。と言っても、どちらかと言えば全国的には元軍港で、造船産業をはじめとする重厚長大のマチというイメージが強いかも知れませんが、そのような地方の小さなマチで、我々理工学部出身者は定期的に会合を持っています…と書けば格好はいいので。すが、妻はノミネーション。集まってワイワイと飲んで騒いで、時には学生時代のように高貴な話(?)をしています。同窓ですから「キリスト教的何とやら」の精神は同じ。先輩後輩の垣根を越えて楽しいひとときを過ごしています。

現在理工学部出身者は5名でもともとが呉の出身、全員が家業を継ぐために帰郷した者ばかりです。まずはA君、電気・電子工学科卒（昭和59年）。西日本では有数の運送会社「誠和梱包運輸」の役員です。原油高騰で頭をひねっています。続いてB君、化学科卒（昭和62年）。造り酒屋の役員で銘柄は「華鳩」。日本酒のコンテストで数々の賞を受賞しています。「お、それなら知ってる」って方も酒通の中にはいるかも知れません（酒通でなくても）。続いてC君、数学科卒（平成元年）。彼はメンバーの中では最も異色です。「亀山神社」と言って、この地域では知らない人はいないくらいの大きな由緒ある神社の跡継ぎです。初詣では10万人を超える人々が参拝します。続いて最年少のD君、化学科卒（平成5年）いまだ独身。中四国では有数の印刷会社「ユニックス」の役員。地元の色々な会にも積極的に参加し、少々体重は増えましたが元氣男です。そして最後が最年長の私、化学（院）卒（昭和52年）。造船、橋梁、設備をメインとする(株)

山陽鉄工の役員をしています。すでに25年近く化学から遠ざかっていますが、化学の考え方は経営に通じるものがある、と持論を展開しています。（我田引水？）

というわけで、つまりは理工学部10期生から28期生までが一同に会している訳です。さて、このように同窓で集まりだしたのも卒業生が少なくてネットワークが弱い、と言ったところからでした。地方に住んでいますと「質より量」で、他大学の地域同窓会を見ているとうらやましい限りです。ビジネスや趣味の世界などで、そのネットワークを十二分に活用しています。その点上智は、卒業生は少なく更にほとんどの方は大都市圏在住、地方でのネットワークが非常に弱い、というところが大学の発展を考える意味においても課題ではないでしょうか。そう言った意味において、理工学部出身者は特に工場勤務の割合が高く、地方在住者の比率が高いと思われますのでその地でのネットワークづくりの先駆者になっていただきたい、と思う次第であります。聞けば上智の100周年・理工学部50周年の事業の一環として理工学部の将来計画が進んでいるとのこと。理工学部卒業生のネットワークを強固にして、母校の発展に寄与しようではありませんか。



## 金井 寛

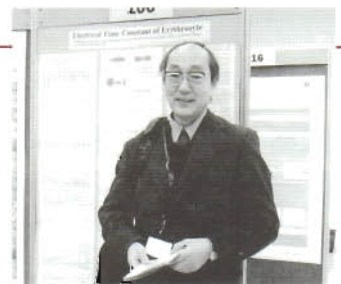
上智大学名誉教授

上智大学を2001年に退職してから既に5年近くになりますが、2005年のSCITECHを見ますと知っている教員もほぼ半分になり、上智も遠くなったという感じがします。それでも研究室の卒業生が毎年泊まりがけで訪ねてくれますので、その度に卒業生の進歩を見ることが出来て楽しみにしております。

その後総合科学技術会議重点分野推進戦略専門調査会委員やNEDOの助成研究評価委員長など非常に忙しい時を送りましたが、現在は全くこの様な公職からのお呼びはありません。現在私の正式職名は東京電機大学顧問ですが、研究会に出るくらいであり貢献はしていません。その他諏訪東京理科大学と池見医療専門学校の非常勤講師などをしております。諏訪東京理科大学は短大から昇格して2年目ですが、上智大学の理工学部発足の時と状態が同じで面白いです。半分位が全く勉強する気がなく、三分の一位が前で一生懸命聞いており、中にはアメリカ式に授業後に質問に来る学生もおります。池見医療専門学校は、歯科衛生士、介護士などを養成する目的で古くからあったようですが、私などが中心で作り上げた国家資格の臨床工学技士を養成する学科を作る時に相談に乗っている内に非常勤講師にならざるを得なくなってしまいました。学生は国家試験に合格しなければなりませんし学生数も少ないので、非常に熱心に質問も多く、教えるのも大変ですが、楽しみでもあります。

こんなことをして結構忙しいのですが、上智を退職する時に、若い時からの念願でありました、光を使って生体を測定したり、治療をしたりしたいという研究がやや軌道に乗りかかっておりましたので、これを続けたいと思って居りましたが、やはり退職すると思うようには行きませんので、せめて毎年2回くらいは国際会議に論文を出して、家内と仲の良い外国人に会って、遊びたいと思って居ります。今年まではどうやら成功しておりますが、来年はどうなるか分かりません。今年はオランダ・ノルウェーとチェコ・フィンランドに行ってきました。学会はいい加減ですが、遊びは熱心で、オーロラを見てきました。弱いオーロラの場合目で見ても白いものが何か動いているとしか分かりませんが、カメラで長時間（20秒くらい）露光しますと実に綺麗な色が付いて素晴らしいです。網膜の桿体細胞と錐体細胞の役割が実にはっきりと分かりました。

最後に学生諸君に、外国に留学することを奨めます。上智で私の一番やりたかった、外国語の授業（先生はDeiters先生、山本佑靖先生など大勢居られました）、が実現できなかったことをお詫びします。



## 国際会議レポート

理工学振興会では、海外で学会発表する大学院生に渡航費を援助しています。2005年度は、62名の方に支給しました。その中から2名の方のショートレポートを紹介します。

## 上原 寛志 化学専攻

2005年12月15日から20日までアメリカ・ハワイ州のホノルルで開催された「2005環太平洋国際化学会議」(PACIFICHEM 2005)に参加し、研究発表を行いました。この国際会議は、自分が専門とする分野はもちろんのこと、分析化学、有機化学、生物化学など様々な分野の発表が一同に行われる大規模な学会でした。

会場となったところは、ワイキキ・ビーチが一望できる立派なホテルであり、眼前の海ではサーフィンやウェイクボードなどのオーシャンスポーツが盛んに行われていました。日本のようにあくせくしておらず、時間の流れもゆったりとしており、本格的なリゾートにいるとの感がありました。12月ということもあり、曇ると少し肌寒く感じましたが、湿度が低くとても過ごしやすい毎日でした。

今回は、「Synthesis and electrochemical behavior of multinuclear ruthenium complex using 3-(4-pyridyl)-2,4-pentanedione as bridging ligand」という題目で無機化学のセッションでポスター発表を行いました。私の研究では、多核錯体を合成し、その混合原子価状態について、電気化学的な知見により考察しています。ポスターの見学に来てくださった方と有意義なディスカッションをすることができました。特に、合成方法について良く聞かれ、改良・改善点に対してたくさんのアドバイスも頂きました。

また、学会発表以外に早下教授が議長を務めるシンポジウムの運営に携わることができ、とても貴重な経験ができたと思います。シンポジウムでは、「Recent Development of Sensing Chemistry and Chemical Separation Systems for innovation in Chemical Analysis」というセッションのレセプションを担当し

たのですが、会場全体の担当者と誤解され、発表場所や他の会場への交通手段を聞かれたりしました。挙句の果てには、駐車場の場所まで聞かれました。

今回の学会では、自分の発表のみならず、シンポジウムの運営などに参加でき、今後の研究活動に有用な情報を得るとともに、貴重な経験をすることができました。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えてくださった理工学振興会の皆様方に深く感謝いたします。



## 稲田 智弘 電気・電子工学専攻

理工学振興会の援助を受け、2005年9月18日から22日までの5日間、デンマークのオールボーで開催されたWireless Personal Multimedia Communications 2005に参加し、発表して参りました。この国際会議は、近年発展が著しい無線通信・移動通信における研究成果の発表・議論のために毎年開かれており、日本からも数多くの研究者が参加しています。会議の場所となったオールボーはデンマークでは4番目の都市ですが、自然が多く過ごしやすいくらだと感じました。またオールボーに限らず、デンマークでは親切な方が多かったのが印象的でした。道に迷ったおぼろげに困ることが何回かありましたが、「どうかしましたか?」と言った具合に現地の方から話しかけられる事が多く、親切な国民性を感じました。

今回、私が発表した題目は、「PAPR Reduction Method Using Rate Adaptation Scheme in OFDM System」で、OFDM(直交周波数分割多重)という通信方式の問題点であるピーク電力の低減法についての発表です。OFDMは無線LANや地上デジタル放送に採用されている通信方式で、次世代の携帯電話の通信方式として期待されています。しかし携帯電話のような小型端末にOFDM技術を適用しようとすると、消費電力などの点からピーク電力が大きな問題になってきます。今回、周波数帯域と伝送速度の点に注目してこの問題を低減する方式を提案しました。慣れない英語での発表でかなり緊張しましたが、同行していただいた先生の助けもあり、無事に発表することができました。また、自分の分野だけでなく様々な分野の発表があり、今後の研究活動に非常に大きな刺激となりました。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えてくださいました理工学振興会の皆様方に深く感謝いたします。



## 企業セミナー

理工振興会では理工系大学院1年次生と学部3年次生を対象とした6回目の企業研究セミナーを2005年9月28日（水曜日）に四谷キャンパスの9号館255室で開催しました。実施にあたり本会の法人会員12社のご協力を賜りました。学生の関心度は高く夏期休暇中であるにもかかわらず、多数の学生が出席し、各企業の説明を熱心に拝聴していました。セミナー終了後、参加企業の方々と教員との懇親会を開きました。セミナー時の話題とは異なり、企業と大学のあり方なども話題になり、和やかなうちに有意義な懇親会になりました。当日の企業セミナーのプログラムと関連したスナップ写真を掲載致します。



## 企業研究セミナープログラム

★2005年9月28日 ★9号館255室

12:00~12:05 理工学振興会会長挨拶

## ★企業名★

12:05~12:35	(株)東芝
12:35~13:05	(株)フジクラ
13:05~13:35	ヤマハ発動機(株)
13:35~14:05	大日本印刷(株)
14:05~14:35	日本電気(株)
14:35~15:05	竹中工務店(株)
15:05~15:35	(株)ニコン
15:35~16:05	日本SGI(株)
16:05~16:35	三機工業(株)
16:35~17:05	トヨタ自動車(株)
17:05~17:35	アジレント・テクノロジー(株)
17:35~18:05	シャープ(株)
18:15~	

## ★講演題目★

「最新の半導体設計環境の動向について」
「新しい配線技術」
「電気系の研究開発業務について」
「DNPの事業内容と求める人材について」
「IT業界の研究」
「建設業における設備エンジニアの魅力について」
「ニコンのコア技術について」
「百聞は一見にしかず」
「次世代の設備エンジニアリング」
「自動車業界の魅力」
「アジレント・テクノロジーの日本での開発体制」
「シャープの技術開発について」
懇親会 上智会館第3会議室

## 松本賞

化学科の松本重一郎名誉教授のご遺族の寄付金をもとに2001年度より応用化学専攻及び化学専攻の大学院生を対象とする松本賞が発足しました。2005年度は下記の2名に賞状と賞金15万円が授与されました。

応用化学専攻  
化学専攻

林 美紀  
松村さゆり

## 2005年度テイヤール・ド・シャルダン奨学金受賞者氏名

標記奨学金（懸賞論文）は右記の学生に授与されました。  
この奨学金は、テイヤールを敬愛し、彼の理想に共鳴したベルギーの篤志家のご厚意により、生命科学研究所の北原隆名誉教授を通して上智大学理工学部へ恵与されたものです。

金賞 (30万円)	化学専攻	B0474018	下荒地大地
銀賞 (20万円)	哲学専攻	B0511010	吉田幸司
銅賞 (10万円)	地域研究専攻	B0463007	三代川寛子
銅賞 (10万円)	地域研究専攻	B0463009	中村真珠

## 奨学金の授与報告

### 理工学振興会奨学金（上智大学第3種奨学金）奨学生氏名

理工学振興会奨学金とは当振興会が上智大学理工学研究科に在籍する大学院生のために給付する奨学金です。2005年度在籍者および2006年度入学者のうち、次の学生に給付することが決まりました。

博士課程前期課程1年次生		博士課程前期2年次生		博士課程後期1年次生	
機械工学専攻	伊藤 惇	機械工学専攻	鈴木 健太	電気・電子工学専攻	網野 加苗
電気・電子工学専攻	黒岩 創		小暮 祐也	化学専攻	小澤りみ子
	永山 忍		村上 耕太	数学専攻	岡 康之
	中田 有貴	電気・電子工学専攻	多嶋 逸平	物理学専攻	濱崎 智彰
応用化学専攻	渡邊 惇子		稲井田友佑		
	原田 拓海	応用化学専攻	長谷 宗彦		
化学専攻	伊藤 茂	化学専攻	井出光太郎		
数学専攻	倉 繁 章	数学専攻	横 森 真理		
物理学専攻	浦野 萌美	物理学専攻	松村さゆり		
生物科学専攻	高橋 美沙	生物科学専攻	加藤 将昭		
			新井 悠子		
			田中 溪		
			関口 瑞季		



奨学金証明書授与式の様子

## 2005年度博士學位論文一覧

審査専攻名	氏名	申請学位	論文題目
機械工学専攻	Peter Knitting	博士（工学）	A New Productivity Approach in the Global Automobile Industry Necessities and Potential Problems
機械工学専攻	中 荃 隆	博士（工学）	Controller Design for a Class of Nonsmooth Systems and its Application to Mechanical Systems
電気・電子工学専攻	川北 泰 雅	博士（工学）	MOVPE 選択成長による半導体光薄波路アレイに関する研究
電気・電子工学専攻	山下 幸 樹	博士（工学）	ワーキングメモリ課題遂行時における前頭前野内ドーパミン放出の制御機構：前頭前野中間神経回路のコンピュータシミュレーションおよび理論解析
電気・電子工学専攻	遠藤 伶 子	博士（工学）	拡散反射型光CTの研究
電気・電子工学専攻	郡 武 治	博士（工学）	高能率無線通信方式の研究
応用科学専攻	金子 桂 一	博士（工学）	燃料電池用炭化水素系高分子電解質の合成と性質
応用科学専攻	菊池 健 太郎	博士（工学）	フラーレン誘導体を導入したナノハイブリッド材料に関する研究
応用科学専攻	鳥羽 正 彦	博士（工学）	芳香族ヘテロ環を有するポリチオフェン誘導体の合成と光・電気特性評価
化学専攻	飛田 悦 男	博士（理学）	省エネルギー化のためのポリプロピレン重合パウダーの安定化に関する研究
数学専攻	遠藤 麻 里 子	博士（理学）	Complexities for 3-Manifolds -Heegaard Genus and Block Number-
数学専攻	星野 歩	博士（理学）	Polyhedral Realizations of Crystal Bases for Quantum Kac-Moody Algebras
物理学専攻	廣部 康 弘	博士（理学）	擬二次元ペロブスカイト型マンガン酸化物結晶における光誘起ダイナミクス磁気輸送特性

2005年度科学研究費補助金採択一覧

(単位千円)

研究種目	研究代表者	研究課題名	補助額
特定領域研究	教授：林 謙介	神経細胞の自律的移動プログラム	3,000
〃	教授：陸川 政弘	超階層化を実現する無機半導体ハイブリッド共役ポリマーの創成	6,700
基盤研究(A)	教授：熊倉 鴻之助	開口分泌素過程の分子機構とその時空的制御機構に関する研究	8,300
基盤研究(B)	教授：中山 淑	連続波拡散反射型光CTの実験的研究	3,900
〃	教授：辻 元	一般型代数多様体のモジュライ空間の研究	2,000
〃	教授：田中 大	分子形状共鳴状態の崩壊ダイナミックスの精密測定	5,500
〃	教授：下村 和彦	量子ドット構造を用いた新機能光クロスコネクトに関する研究	11,000
基盤研究(C)	教授：大槻 東巳	不規則電子系におけるdephasingの数値的研究	500
〃	教授：曾我部 潔	テザードシステムによる小型海洋探査機構の開発	500
〃	教授：林 謙介	発生中のニューロンが内因性に持つ移動プログラム	1,100
〃	講師：藤井 麻美子	散乱偏光分析による生体組織の光学的特徴づけ	900
〃	助教：田村 恭久	メタ認知能力の獲得を支援する学習支援システムの研究	900
〃	教授：中島 俊樹	量子群と幾何結晶の区分線形的表現論	800
〃	教授：中原 秀敏	複素領域での偏微分方程式の特異点の研究	1,200
〃	教授：大内 忠	複素領域における偏微分方程式の解の構造の研究	600
〃	教授：伊藤 直紀	銀河団における相対論的スニャエフ・ゼルドビッチ効果の研究	700
〃	助教：後藤 貴行	高温超伝導体におけるインコヒーレント局所構造のNMRによる検出	1,100
〃	教授：酒泉 武志	リボ核酸関連分子の宇宙探索への基礎的研究	1,700
〃	教授：早下 隆士	超分子シクロデキストリン複合体センサーの設計と機能界面の構築	1,500
〃	助教：恩田 正雄	高等教育機関における化学物質管理システムの構築	800
〃	教授：陸川 政弘	無水プロトン伝導性高分子の合成と高温無加湿形燃料電池への応用	1,300
〃	講師：坂本 治久	高機能化による鏡面研削加工のプロセス制御向上技術に関する研究	1,400
〃	助手：高橋 和夫	低温燃焼におけるハロン代替消火剤の性能評価と抑制反応メカニズムの解明	400
〃	教授：高尾 智明	加工性が良く高熱伝導なプラスチックを用いる冷凍機冷却型超伝導コイルの開発	1,200
〃	助手：野村 一郎	イエロー／グリーン半導体レーザーの研究	800
〃	助教：笹川 展幸	単一ドバミンニューロンでの開口分泌制御の分子機構：アンペロメトリー法による解析	600
〃	助教：荒井 隆行	音声科学における教材を目的とした人間の音声生成機構を模擬する声道模型の開発と改善	2,100
〃	教授：加藤 昌英	正則写像の拡張性と複素多様体の構造	900
〃	教授：清水 清孝	クォーク相関を考慮した模型によるペンタクォーク及び中間子-バリオン散乱の研究	800
〃	助教：桑原 英樹	磁性強誘電遷移金属酸化物における電気分極の磁場制御	2,000
〃	教授：末益 博志	複合材料構造の損傷による最終強度劣化と損傷解析手法の開発	2,100
〃	教授：服部 武	階層型無線センサネットワークの研究	1,300
〃	教授：板谷 清司	新規アルカリ土類窒化ケイ素の創製と材料科学的評価	1,900
〃	教授：瀬川 幸一	超臨界n-ブタンの固体酸触媒による骨格異性化反応	2,500
〃	教授：井内 一郎	メダカのグロビンおよび卵化酵素遺伝子からみた硬骨魚の遺伝子進化	1,500
〃	教授：高柳 和雄	スピニに依存する電子間有効相互作用を用いた量子ドットの研究	600
萌芽研究	教授：岸野 克巳	Gan/AIN量子構造による光通信域・超高速光検出素子の探索的研究	3,500
若手研究(B)	助手：石田 政司	モノポール方程式を中心とする非線形方程式の多様体の幾何学への応用に関する研究	1,200
〃	助手：樺田 英之	ワイドギャップ半導体量子井戸及び有機無機複合量子井戸のサブバンド間遷移	600
〃	助手：黒江 晴彦	多重極限下に置かれたMn酸化物の光物性	600
〃	助教：宮武 昌史	独立型自然エネルギー発電・負荷システムにおける電力変動に対応した電力変換器群制御	800
〃	助手：青柳 美輝	学習理論における特異性とその代数幾何学的性質およびその応用	800
〃	助手：森山 知則	非正則ゾーゲル保型形式のフーリエ展開と保型的L関数の研究	800
〃	助手：梅垣 敦紀	アーベル多様体及びその保形性と関連するアルゴリズムの数論的研究	1,200
〃	助手：山田 紀美子	代数曲面上の安定接続層のモジュライとその偏極変化	600
〃	助手：岡田 邦宏	振動励起分子イオン生成による星間空間低エネルギーイオン分子反応の研究	3,300
〃	助手：田中 邦翁	大気圧グローブプラズマによるポリマー薄膜堆積の機構に関する研究	1,100
〃	助手：由井 和子	超臨界混合流体の微視的流体構造と特性の解明	1,600
〃	助手：竹岡 裕子	酵素重合法を用いた機能性有機・無機複合材料の作製	1,900
〃	助手：久森 紀之	生体融和チタン合金の自家骨結合過程における腐食疲労挙動とその機構の解明	2,100
〃	助手：内田 寛	超臨界流体を利用した半導体デバイス用酸化物質膜材料合成プロセスの構築	2,100
特別研究員奨励費	D C 2: 程島 奈緒	音声のバリアフリーに向けた残響環境下における音声明瞭度改善のための前処理	900
〃	D C 2: 川北 泰雅	有機金属気相成長法による選択成長を用いた波長制御光集積デバイスに関する研究	900
〃	D C 2: 今野 義男	独立成分分析法などの信号処理法を用いて脳計測データから脳内信号を分離する研究	900
〃	D C 2: 星野 歩	量子群における結晶基底の多面体表示とその構造について	900
〃	教授：笹田 健一	簡約リートのカスピダル・データに対するルストック定数の計算	300
〃	教授：岸野 克巳	サブバンド間遷移多重量子井戸の結晶成長と1.55μm帯超高速電界吸収型光変調器への応用に関する研究	800
〃	助教：宮武 昌史	高効率風力太陽光ハイブリッド発電装置の開発	1,200



## 2005年度受託研究

研究委託者	委託研究担当者	委託研究費	研究完了(予定)日	研究題目
(独)科学技術振興機構	化学科 助手・竹岡裕子	650,000	2006.3.31	半導体超格子構造の創出と光機能発現
ニイガタ・メーソンレーラン(株)	機械工学科 教授・田村捷利	500,000	2006.3.31	スマートポジションの最適制御理論の研究
(独)科学技術振興機構	物理学科 助教授・坂間 弘	195,000	2006.3.31	表面界面の光物性
カネボウ(株)ビューティケア研究所	化学科 教授・大井隆夫	600,000	2006.3.31	ミネラル水の分析評価
(株)半導体理工学研究センター	電気・電子工学科 教授・中山 淑	1,200,000	2006.3.31	集積回路の基盤ノイズ計測法および特性解析
三菱化学株式会社	化学科 教授・幸田清一郎	7,000,000	2006.3.31	高分子材料高機能化の分野
東急車輛製造株式会社	機械工学科 助教授・高井健一	200,000	2005.10.31	高マンガン鋼とクロムモリブデン鋼の遅れ破壊特性の比較
サンデン(株)	機械工学科 教授・築地徹浩	1,000,000	2006.3.31	熱線流速計を用いた弁周りの流れ場解析研究
日産ディーゼル工業(株)	機械工学科 教授・吉田正武	840,000	2006.3.31	ハイブリッド自動車の動特性制御の最適化
ミツミ電機(株)	電気・電子工学科 教授・和保孝夫	1,000,000	2006.5.31	ADインターフェイス回路構成法の研究
東京瓦斯株式会社	機械工学科 教授・萩原行人	525,000	2006.3.17	-
昭和シェル石油(株)	化学科 教授・梶谷正次	2,400,000	2006.2.28	低灰分性新規清浄分散添加剤の試作および合成
(独)科学技術振興機構	機械工学科 助教授・長嶋利夫	4,225,000	2007.3.31	地震波動伝播と流体構造連成シミュレーション
(独)科学技術振興機構	電気・電子工学科 教授・岸野克巳	-	2007.3.31	ナノコラム結晶による窒化物半導体レーザの開拓と新規ナノ光物性の発現
松下電器産業株式会社	電気・電子工学科 教授・加藤誠巳	1,000,000	2006.3.31	自動車内空間「会話CGロボット」の実証研究
三井化学株式会社	化学科 教授・小駒益弘	1,000,000	2006.9.30	大気圧グローブプラズマによるポリオレフィン粉体表面処理
工業技術研究院 東京事務所	電気・電子工学科 教授・岸野克巳	-	2006.5.31	GaN Nanorodの応用技術
アドバンスソフト株式会社	機械工学科 助教授・長嶋利夫	1,050,000	2006.6.30	エレメントフリーガラス法(EFGM)ソフトウェアの開発
コスモ石油株式会社	化学科 教授・瀬川幸一	1,575,000	2006.1.31	FCC前処理触媒における活性金属種の解析
石川島播磨重工業株式会社	機械工学科 助教授・高井健一	250,000	2006.3.15	SUS304鋼の水素脆化試験法に関する研究

2005.4~2006.1の間が研究期間の始期となっているものを対象とする。  
委託研究費は契約金額総額を掲載。

## 2005年度その他研究事業

研究委託者	委託研究担当者	委託研究費	研究完了(予定)日	研究題目
財団法人 交流協会	電気・電子工学科 教授・岸野克巳	-	2006.3.31	RF-MBE及びMOCDV法を駆使した高性能窒化物のデバイス開発
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	機械工学科 助教授・高井健一	23,400,000	2006.6.30	水素トラップエネルギー制御により水素脆性を克服した強高度材料の創製(第4四半期(平成18年4~6月)額含む)
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	電気・電子工学科 助手・菊池昭彦	21,528,000	2006.3.20	窒化物半導体ナノコラム結晶を用いた新しい機能性デバイス材料の開発
財団法人 油空圧機器技術振興財団	機械工学科 助手・伊藤和寿	1,000,000	2007.3.31	定圧力源油圧トランスフォーマーによるシリンダのロバスト制御に関する研究

2005.4~2006.1の間が研究期間の始期となっているものを対象とする。  
委託研究費は契約金額総額を掲載。

## 2005年度学外共同研究

共同研究者	共同研究担当者	共同研究費	研究完了(予定)日	研究題目
ナカシマプロペラ株式会社	機械工学科 助手・久森紀之	-	2008.3.31	医療用スクリーンの切欠き形状が力学特性に及ぼす影響
イー・ティー・エー株式会社 セントラル・エンジニアリング株式会社	機械工学科 助教授・鈴木 隆	300,000	2006.4.30	冷凍システムおよび凝縮用熱交換システムの研究
(財)電力中央研究所	機械工学科 助教授・長嶋利夫	2,100,000	2006.3.31	X-FEMによる表面き裂の延性き裂進展評価
(独)産業技術総合研究所	電気・電子工学科 教授・高尾智明	-	2006.3.31	高温酸化物超伝導コイルの低電力損失化に関する研究
(株)東芝電力・社会システム技術開発センター	化学科 教授・幸田清一郎 助手・由井和子	2,000,000	2006.3.31	超臨界水中における固体系有機物の分解挙動・無機物挙動に関する研究
東海旅客鉄道株式会社 総合技術本部 技術開発部	機械工学科 教授・曙道佳明	-	2006.3.18	軌道系を含めた車両運動解析に関する研究
ヤマトロボテック(株)	化学科 教授・小駒益弘	2,000,000	2006.2.28	大気圧プラズマ化学修飾の評価に関する研究
宇宙航空研究開発機構	機械工学科 教授・末益博志	1,575,000	2006.3.31	複合材料構造物の損傷許容設計のための実用的損傷進展解析手法の開発

2005.4~2006.3の間が研究期間の始期となっているものを対象とする。  
共同研究費は契約金額総額を掲載。

## 2005年度 理工学部・理工学研究科就職企業一覧

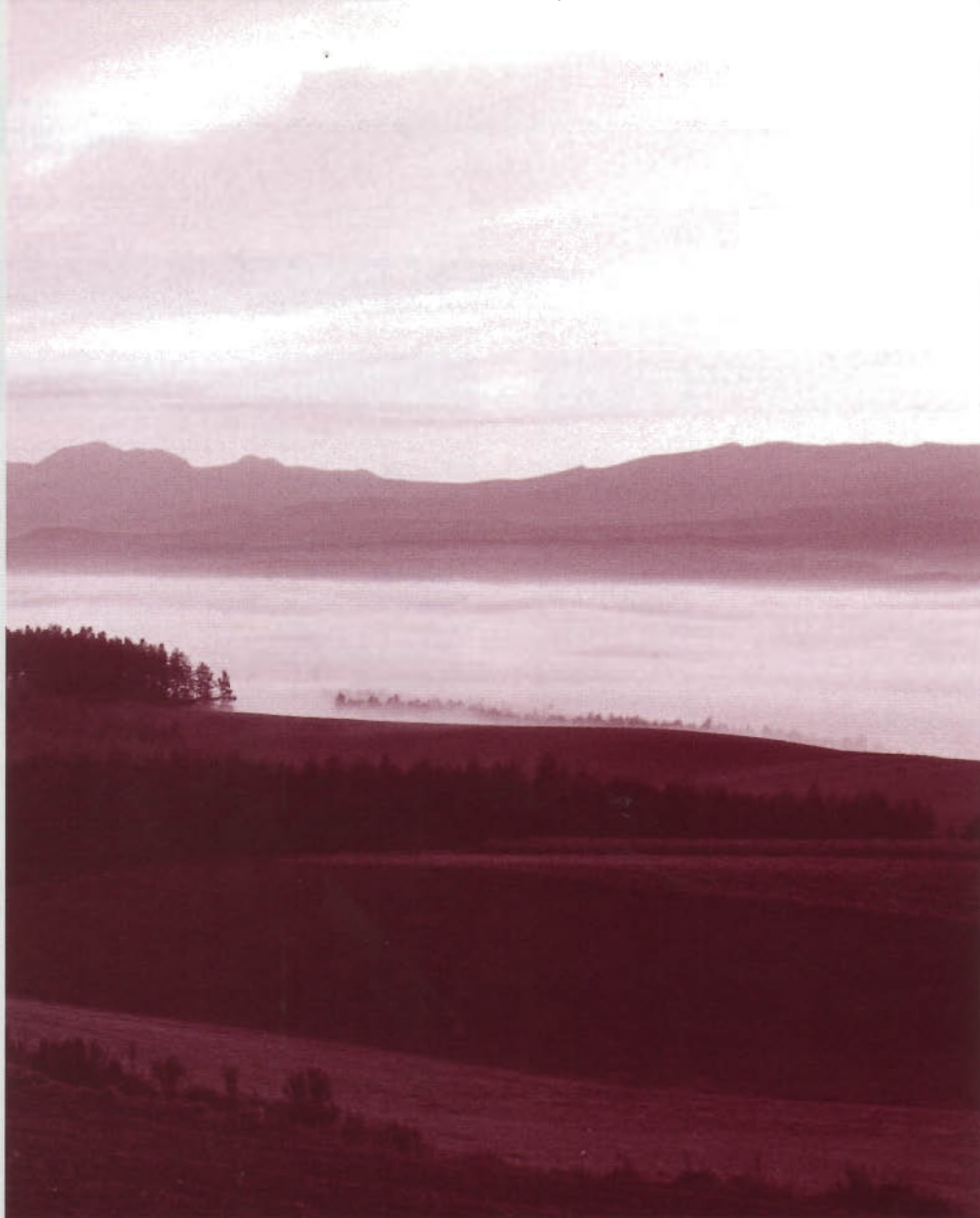
企業名	2004年度		2005年度		2001年度～2005年度		5年間の総計
	男	女	男	女	男	女	
(株)日立製作所	7	2	14	2	42	12	54
キヤノン(株)	7		6	3	39	10	49
(株)NTTデータ	10	1	7	2	39	6	45
日産自動車(株)	8	1	3	1	32	4	36
ソニー(株)	2	1	5		30	1	31
本田技研工業(株) ※	4		7	1	25	4	29
(株)リコー	3	1	8	1	23	4	27
富士通(株) ※	2		3		25	1	26
トヨタ自動車(株) ※	7		11		24	1	25
日本電気(株) ※	2		4		20	1	21
日本アイ・ビー・エム(株)			3	2	13	5	18
(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ	1	1	2	1	11	6	17
日本ヒューレット・パッカード(株)			5		14	2	16
(株)野村総合研究所	4		4		14	0	14
(株)東芝 ※	1		3	4	9	4	13
オリンパス(株)	2				9	3	12
東京電力(株)	2		3		12	0	12
東日本旅客鉄道(株)	1	1	2		10	2	12
(株)ブリヂストン	1	1	3	2	7	4	11
アクセンチュア	4		1		10	0	10
大日本印刷(株) ※	3	1	1	1	7	3	10
東日本電信電話(株)	2	1	3	1	6	4	10
富士ゼロックス(株)	4		1		9	1	10
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)	1	1	3	1	7	2	9
凸版印刷(株)	3		1		7	2	9
日本放送協会		1	1		7	2	9
ケイディーディーアイ(KDDI)(株)	1		1	1	6	1	7
パイオニア(株)	3		2		7	0	7
マツダ(株)	2		3		7	0	7
ローム(株)					6	1	7
旭化成(株)	3		2		7	0	7
三菱重工業(株)			1		7	0	7
日本ユニシス(株)	1		1		6	1	7
TIS(株)			1		3	3	6
コンパックコンピュータ(株)					5	1	6
三菱電機(株)	2		1		6	0	6
新日鉄ソリューションズ(株)	1				6	0	6
(株)デンソー	1		2		4	1	5
(株)大和総研					3	2	5
(株)電通国際情報サービス			2		4	1	5
アジレント・テクノロジー(株) ※			1		4	1	5
みずほフィナンシャルグループ ※	1	1			4	1	5
住商情報システム(株)	1				4	1	5
住友スリーエム(株)	2	1		1	3	2	5
松下電器産業(株)			2		5	0	5
富士ソフトエービーシ(株)	2				4	1	5

企業名	2004年度		2005年度		2001年度～2005年度		5年間の総計
	男	女	男	女	男	女	
(株)コーセー	1	1			3	1	4
(株)メイテック	1				3	1	4
(株)三菱東京UFJ銀行	1	1			3	1	4
(株)資生堂	1			1	2	2	4
アイ・ティ・フロンティア(株)	1		3		4	0	4
アルプス電気(株)					4	0	4
ソフトバンクBB(株)	3		1		4	0	4
花王(株)	1		1		3	1	4
三共(株)	1	1			3	1	4
全日本空輸(株)	1		2		4	0	4
大日本製薬(株)		1			3	1	4
日本精工(株)			1		4	0	4
富士写真フイルム(株)	2				4	0	4
富士重工業(株)	1		1		4	0	4
(株)USEN			1		3	0	3
(株)アビームシステムエンジニアリング	1				3	0	3
(株)グラクソ・スミスクライン					1	2	3
(株)小糸製作所	1		1		3	0	3
(株)電通					3	0	3
(株)日本総合研究所					3	0	3
NECソフト(株)					2	1	3
NECフィールドイング(株)					2	1	3
NTTコムウェア(株)	1				3	0	3
NTTソフトウェア(株)			1	1	2	1	3
アメリカンファミリー生命保険会社	1			1	1	2	3
いすゞ自動車(株)	3				3	0	3
インフォテック(株)			1		2	1	3
サントリー(株)	1		1		3	0	3
シャープ(株)			2		3	0	3
スズキ(株)			1		3	0	3
セコム(株)	1	1			1	2	3
テルモ(株)	1				1	2	3
ニッセイ情報テクノロジー(株)	1				3	0	3
フューチャーシステムコンサルティング(株)					3	0	3
ボーダフォン(株)					2	1	3
興和(株)					2	1	3
古河電気工業(株)			1		3	0	3
三井住友海上火災保険(株)		1	1		1	2	3
自衛隊	3				3	0	3
住友商事(株)	1		1		3	0	3
住友電気工業(株)	1				3	0	3
松下通信工業(株)					3	0	3
松下電工(株)	1				3	0	3
森永乳業(株)	1				3	0	3
石川島播磨重工業(株) ※		1			2	1	3
大和証券グループ本社(株)					3	0	3

企業名	2004年度		2005年度		2001年度～2005年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
第一生命保険(相互)	1		1		1	2	3
東ソー(株)					3	0	3
東レ(株)	2		1		3	0	3
東陶機器(株)	1				2	1	3
特許庁			2		3	0	3
日本オラクル(株)	1		1		3	0	3
日本航空インターナショナル(株)	1		1		3	0	3
日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	1				3	0	3
株IMAGICA	1		1		2	0	2
株UFJ日立システムズ					1	1	2
株アルファシステムズ					2	0	2
株インクスエンジニアリングサービス	1		1		2	0	2
株クラレ	1				2	0	2
株サイバーエージェント			2		2	0	2
株ジェイティービー	1				2	0	2
株ジェーシービー	1				1	1	2
株スタッフサービス					1	1	2
株ニコン ※			2		2	0	2
株ニプロ					2	0	2
株ファンケル					2	0	2
株フィリップスエレクトロニクス			2		2	0	2
株ヤクルト本社			1	1	1	1	2
株伊藤園			1		2	0	2
株三井住友銀行 ※					1	1	2
株図研					2	0	2
株損害保険ジャパン			1	1	1	1	2
株村田製作所					2	0	2
株大塚商会	2				2	0	2
株東陽テクニカ	1				2	0	2
株日本システムディベロップメント					2	0	2
株日本経済新聞社			1		2	0	2
株日本航空ジャパン					2	0	2
アイ・ビー・エムビジネスコンサルティングサービス(株)	1				1	1	2
あいおい損害保険(株)	1		1		2	0	2
アストラゼネカ(株)					0	2	2
エーザイ(株)		1	1		1	1	2
エクソンモービル・コーポレーション					1	1	2
オルガノ(株)	1				2	0	2
カンオ計算機(株)	1				2	0	2
コスモ石油(株)			2		2	0	2
コニカ(株)					2	0	2
コニカミルタビジネステクノロジーズ(株)	1		1		2	0	2
サン・マイクロシステムズ(株)					2	0	2
ジャパン・エア・ガシズ(株)					2	0	2
ジョンソン・エンド・ジョンソン(株)			1		0	2	2
ドコモエンジニアリング					1	1	2

企業名	2004年度		2005年度		2001年度～2005年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
ノバルティスファーマ(株)	1	1			1	1	2
ヤフー(株)				2	2	0	2
ヤマハ発動機(株) ※			1		2	0	2
ヤンセンファーマ(株)					0	2	2
旭硝子(株)					2	0	2
伊藤忠テクノサイエンス(株)	1		1		2	0	2
横浜創英高等学校					1	1	2
九州電力(株)	1				2	0	2
警視庁					2	0	2
三菱鉛筆(株)			1		2	0	2
三菱化学(株)	1				2	0	2
三菱自動車工業(株)					2	0	2
三菱商事(株)	1				2	0	2
住友信託銀行(株)	2				2	0	2
神奈川県(教員)	1				2	0	2
千葉県警察本部					1	1	2
川崎市(公務員)					2	0	2
全日空システム企画(株)					1	1	2
太陽日酸(株)				2	2	0	2
大正製薬(株)	1	1			1	1	2
第一製薬(株)					2	0	2
中外製薬(株)			2		0	2	2
東京海上日動火災保険(株)				1	1	1	2
東京三菱インフォメーションテクノロジー(株)					1	1	2
日清食品(株)	1	1			1	1	2
日本テレコム(株)		1	1		1	1	2
日本航空電子工業(株)					1	1	2
日本生命保険(相互)					2	0	2
日立システムアンドサービス(株)					1	1	2
日立ピアメカニクス(株)	1		1		2	0	2
万有製薬(株)		1	1		1	1	2
(学校)共立女子学園					1	0	1
(学校)佐藤栄学園				1	0	1	1
(学校)上智学院	1				1	0	1
(学校)聖望学園					0	1	1
(学校)千葉明德学園					1	0	1
(学校)大妻嵐山高等学校					0	1	1
(学校)大谷学園 横浜隼人中・高等学校				1	1	0	1
(学校)日出学園		1			0	1	1
(学校)普通士学園中学・高等学校					0	1	1
(学校)龍谷大学					1	0	1
株CRCソリューションズ					1	0	1
株CSK	1				1	0	1
株DTS					0	1	1
株JR東日本情報システム			1		0	1	1
株NEC情報システムズ				1	1	0	1

2006年3月1日現在  
※印は法人会員



# ちよつと拝見

「ちよつと拝見」は、上智大学理工学振興会の会員企業を紹介するページです。  
毎回、各企業の方から、会社概要や所属セッションの研究をレポートしていただきます。

- 株式会社アサヒファシリティズ
- 株式会社毎日コムネット

CHOTTOHAIKEN

Reports of the Enterprises The Member of Sophia Sci-Tech

# 株式会社アサヒファシリティズ

馬郡 文平 本社 技術開発室

アサヒファシリティズは1969年3月1日(昭和44年)に(株)竹中工務店の100%株主で設立した企業であり、竹中グループの核となる会社です。サービスの内容は、不動産にかかわる諸課題のすべてを代行できることです。経営理念は、「顧客に替わって資産及びその環境を常に最良の状態に運用することによってより大きな価値を創出し社会に貢献する」ことで、コアサービスは、「建物総合管理事業」、「不動産事業」、「リノベーション事業」、「保険代理事業」、「リース事業」です。従業員数1,159名(2005年3月1日現在)で、サービス向上を目指しています。弊社に関する詳細情報は、弊社ホームページを(<http://asahifm.com/index.html>)をご欄いただければ幸いです。

私は、2005年4月よりアサヒファシリティズの本社技術開発室に就任

しました。本社技術開発室は、創設されてから2年目の歴史の浅い部署です。主に建物総合管理業務において将来重要な技術開発(商品化技術、新規サービス技術等)を実施しています。前職は、竹中工務店の設計部設備部門、同社・環境ビジネスプロデュース本部に在籍し、建築の機能企画設計・施工監理や地球環境問題、環境問題(省エネルギー他)に対応したビジネスのプロデュースやエンジニアリングを実施し、やはり様々な技術開発、商品開発を実施してきました。

弊社のサービスをご紹介しつつ、今私が取り組んでいる技術開発(商品開発)の一端をご紹介できればと思います。

ご存知のように、建物の建築には莫大な費用がかかります。従って、建築主にとって、莫大な設備投資の最適化は大変重要な意味を持っています。どの建築主の方々も、是非良い建築作品(竹中では建築を大切に

貴重さの意味を込めて“作品”と呼びます。)をという思いがあります。今までは、この「良い」が主に新築を意味していましたが、今ようやく、この「良い」が「建物の生涯を通じて良い」という意味に解釈されるようになりました。一般に建物は計画して建築する時間よりも活用する時間が長くなります。すなわち見た目のよさや印象だけではなく、30年、60年の長期にわたって価値を持ちつづけることが大切です。

つまり建物の企画・設計段階で長寿が図れ、生涯使い勝手が良く、劣化更新・設備更新対応出来、最適な日常の維持管理を維持する他、ライフサイクルを踏まえたサービス活動の維持した、建物資産価値の最適化が重要だという認識がされはじめてきています。さらに、循環型社会対応、省エネルギーに代表される環境配慮も重要な要素です。

弊社は、計画された資産価値の最適化に保つためには、従来技術・サービスだけではなく、総合力を発揮し、様々なサービスを顧客の不動産(建物総合管理)を通じて提供する必要があります。様々なサービスの中には、清掃のようにサービスの質が変化しないように思える作業もありますが、新規清掃技術開発、新清掃手法の導入への検討が大切です。このように顧客にサービスを提供するには、やはり新技術の開発と総合力を生かすサービスの組合せの検討が大切になります。

現在、技術開発室では主要部門や社外タレントと協力し、アサヒファシリティズ新情報センターの企画・構築を実施しています。顧客へのサービスの質の向上を目指し、最新の情報技術を導入し、従来機能に加えて様々な顧客のニーズにこたえることができる新たな情報・サービスの仕組みです。24時間365日お客様にかわって、情報センターの担当や各種専門家が建物を総合的に管理します。全国どこでも、たとえ管理者不在の建物でも総合的管理が可能です。

また省エネルギー診断や各種省エネルギー改善提案等も新サービスとして準備中です。(06年4月より新規サービス開始予定)最終的には、お客様に建物の総合管理を通じて、生涯変わらない信頼と安心をご提供できれば満点です。私は、このような新規サービスや関連技術を開発し、従前のサービスと総合的に組合せることで、さらに高いグレードのサービスを提供できることを目指しています。また、今後、この新基幹システムの

技術開発(サービス開発)を継続的に実施し、サービスが長期に渡って顧客に安心して喜ばれ、事業のコアに発展できたらと考えています。

INFORMATIVE SELECTION  
— 価値ある選択 —

— 竹中工務店グループ —  
株式会社 アサヒファシリティズ  
ASAHI FACILITIES INC.  
<http://asahifm.com/>



プロフィール

馬郡 文平

まごおり ぶんべい

2005年：同年4月より(株)竹中工務店から出向

勤務先：本社 技術開発室：〒136-0076 東京都江東区南砂2-5-14 東陽町インテス

TEL：03(5683)1191(ダイヤルイン) 03(5683)1181(代表)

e-mail：bunpei@m.email.ne.jp

# 株式会社毎日コムネット

原 利典 代表取締役専務

CHOTTOHAIKEN

Reports of the Enterprises-The Member of Sophia So-Tech

毎日コムネットが初の直営学生マンション「クレストメゾン大袋」を開業したのは、1988年。想い起こせば、それまでの旅行業を中心とした事業体から不動産業へと大きく舵を切ったのがこの時でした。とはいえ、当時は不動産素人集団、旅行営業社員を何とか納得させて (!?) 不動産事業に配置転換し、まさに他社の「モノマネ」を繰り返しながら、当社独自のマーケットとスタイルを創ってきたわけです。

はじめの頃は年末も押し迫ったときに新築中のマンションを担当するゼネコンが倒産！なんていう目にも遭いましたし、それなりの修羅場も重ねながらの十数年でしたが、まさか不動産会社として上場することに

なるとは……正直思っていませんでしたね。

しかし、あくまでも「業種」に固執せず、「大学生」という市場を軸に会社という事業の集合体を展開していくのだという経営理念は今も変わっていません。

当社の不動産事業の特質は入居者としての学生と、不動産のオーナーである個人富裕層及び企業という二つの顧客ニーズを「学生マンション」という事業モデルで結びつけるところにあると思っています。

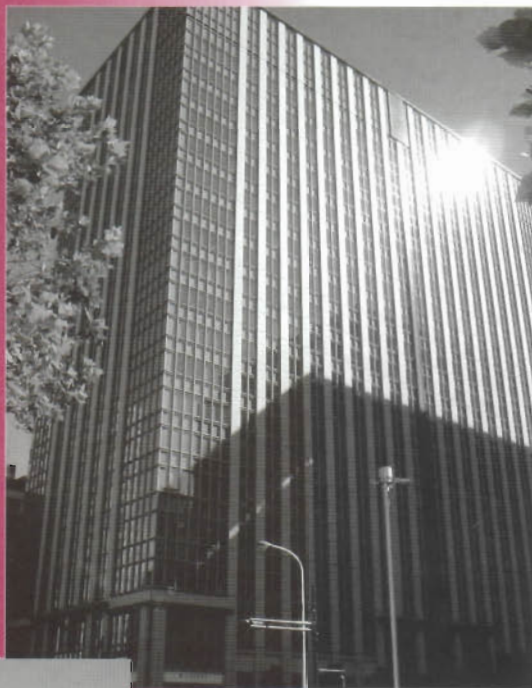
オーナーに安定したマンション事業を約束する一括借上方式（＝サブリース方式）による長期家賃保証を背景に、土地活用のコンサルティングからはじまり、入居者募集、賃貸管理、建物管理、さらに最近では流動化のスキームを活用した自社マンション開発まで手がけますから、不動産ビジネスのあらゆるエッセンスと最新コンテンツがぎゅっと凝縮された小粒でもキラリと光る企業にしていきたいものです。

さて、読者の中には不動産活用に興味をもたれる方もいらっしゃるでしょうから最近の開発事例を少し紹介しますと、

- ・定期借地権による大学保有地での学生寮開発
- ・企業の元社員寮を学生マンションへと大規模改修することで初期投資を抑えて収益化
- ・再開発予定地でモジュール工法によるマンション建設、高収益で短期間での資金回収を実現

さまざまなオーナーの事情に応じて、知恵を搾り出して開発し、春には若い学生で活気にあふれたマンションが誕生する。この喜びはひとしおです。

私個人では、大学不動産連盟のもとに種々の活動に参加し、「上智不動産ソフィア会」も発足し、情報交換により交流を深め、よりいっそうのビジネス機会を増やして、次なる可能性を楽しみながら日々、模索しています。



プロフィール  
原 利典  
はら としのり  
1975年上智大学理工学部機械工学科 卒業  
勤務先：株式会社毎日コムネット 代表取締役専務  
〒101-0005東京都千代田区丸の内1-8-1  
丸の内トラストタワーノース13F  
TEL03-5218-8908

## 卒業生紹介

活躍中の卒業生：(株)ワコー・岡田和廣氏  
(1976年3月電気・電子工学専攻博士前期課程修了)

岡田氏は、昭和63年に起業され、特許技術を基に、主としてMEMSの分野で活発にご活躍なさっています。社名のワコーはご自分のお名前に由来するとのこと。



### 設立時の基本方針

昭和63年に会社を設立し、当時1人で会社を設立したために資本金は100万円で従業員はゼロ、という状況であった。会社を設立する前、大手メーカーでシリコンに微細な加工を施し、センサやアクチュエータなどを作るマイクロマシニング技術（現在はMEMS技術と呼ばれている）の研究開発に従事していた。今から25年前で、当時の研究者は僅かであった。黎明期から研究開発に従事したことは特許戦略上、その意義は大きい。

会社設立当時は喫茶店経営でもしようかと考えたが、実際に調べていくといろいろと難しい問題があることを知った。そこで、自分の最も得意な分野で勝負しようと思い、MEMS技術を用いた製品を開発しようと考えた。しかし、研究設備もなく、すぐに商品開発ができるわけでもなかった。昭和60年代、マイクロマシニング技術が脚光を浴びつつあったので、MEMS技術のコンサルティングを行い、開発費と特許出願費用を捻出した。

会社設立当時の経営方針は、「市場にない商品を開発しよう。誰も手がけていない商品を開発しよう。」というものであった。ただ、そういう商品だとすると、商品化できないこともあり、開発が出来ても市場が広がらない可能性もある。そこで「近い将来に大きな市場を形成する商品を開発しよう」という方針を付加した。「市場にない商品で、かつ近い将来に大きな市場を形成する商品の開発」が最初の事業展開に関する基本方針とした。

### 特許は経営戦略の最大なる武器

この基本方針に基づき、会社を発展させるために、特許制度を利用した。特許はすべての個人、法人に平等である。特許を取得さえすれば、大企業と対等であり、どんな小さな会社の商品でも、大企業は模倣できない。大企業と競争することなく、安定した経営が可能となると考えた。特許を経営の原点とし、ライセンスビジネスを経営の基本とした。幸いにして、加速度センサ、角速度センサ、モーションセンサそして力覚センサに関し、日米欧で150件の特許を取得することができた。ちなみに拒絶された特許は4件だけで、97%に近い登録率である。

最近、加速度センサや角速度センサが自動車分野以外にも携帯電話、デジタルカメラ、ノートPCそしてハードディスクドライブ装置（HDD）などの民生分野にも広く使われるようになった。それと同時にライセンス収入も増え、新たな特許出願と商品開発につながり、バランスの取れた経営が可能となっている。今のところ、17年前に考えた「市場の拡大を予想した商品開発」と「特許戦略」が成功しつつあるようである。

## 上智大学通信

第311号 2005年(平成17年)7月15日発行

1997年～2001年まで上智大学理工学振興会の副会長を務められた笹岡健三元YHP社長に、2005年6月22日、本学から名誉博士号の称号が授与されました。



編集・発行 上智大学 総務局  
〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1  
電話：03-3238-3179  
FAX：03-3238-3539  
<http://www.sophia.ac.jp/>

# 上智大学理工学振興会法人会員リスト

株式会社 アサヒファシリティズ	*日本電気株式会社
アジレント・テクノロジー株式会社	日本SGI株式会社
アルケア株式会社	日本光電工業株式会社
石川島播磨工業株式会社	株式会社 日立国際電気サービス
磐田電工株式会社	株式会社 フジクラ
カシオ計算機株式会社	富士写真フイルム株式会社
カヤバ工業株式会社	富士通株式会社
株式会社 ケミックス	藤森工業株式会社
三機工業株式会社	* 本田技研工業株式会社
シャープシステムプロダクト株式会社	株式会社 毎日コムネット
新日本製鐵株式会社	前田建設工業株式会社
ダイタン株式会社	松下電工株式会社
大日本印刷株式会社	* 株式会社 みずほ銀行
* 株式会社 竹中工務店	* 株式会社 三井住友銀行
電気化学工業株式会社	三菱自動車工業株式会社
東京製鐵株式会社	三菱重工業株式会社
東京電力株式会社	三菱電機株式会社
株式会社 東芝	株式会社 明電舎
東洋通信株式会社	ヤマハ発動機株式会社
東レ株式会社	雪印乳業株式会社
* トヨタ自動車株式会社	
ナブテスコ株式会社	
株式会社 ニコン	

2006年1月31日現在  
法人会員43社（50音順）  
\*印 幹事企業

# 上智大学理工学振興会個人新入会員リスト (2005年3月～2006年2月入会)

早下隆士 星野正光 山田建男 (50音順)

上智大学理工学振興会が給付している奨学金や様々な事業は、理工学振興会会員の会費で賄われています。



# 上智大学理工学振興会個人会員リスト

相澤守	大槻東巳	小駒益弘	鈴木彰文	長尾宏隆	堀川博昭
青木清	岡田勲	小林健一郎	炭親良	中島隆	升岡秀治
青木義一	緒方直哉	小溝茂雄	瀬川幸一	長嶋利夫	増山芳郎
赤堀真琴	岡部眞幸	権田善夫	関根智幸	中野求	松島民夫
秋山武夫	岡村秀勇	権平泰造	曾我部潔	中野芳夫	松嶋徹
浅賀良雄	小澤忠彦	斎藤直人	高井健一	中村賢蔵	松永大輔
荒井隆行	小関健	酒泉武志	高尾智明	中山淑	松原守
井奥洪二	恩田正雄	坂田公夫	高橋和夫	西尾光平	松山定彦
井口征昭	笠嶋友美	酒本勝之	高橋浩爾	西堀俊幸	三反崎規夫
井口順弘	笠間隆	坂本治久	高橋禮司	新田雄一	宮尾雅文
池内温子	梶谷正次	佐々木節子	竹内俊夫	野口敏	宮岡礼子
池尾茂	加藤誠巳	佐瀬弘恵	竹岡裕子	信川好子	宮武昌史
石井進	金井寛	佐藤弦	竹下浩二	野村一郎	武藤康彦
石川和枝	金子和	佐藤正雄	武野仲勝	野村卓也	村田隼人
石川徳治	神谷利雄	讃井浩平	武村永一	萩原行人	村原雄二
井田明夫	賀谷隆太郎	篠崎隆	田中邦翁	波多野弘	森正雄
板谷清司	茅原正子	筱田健一	田中昌司	服部武	森本光生
伊藤和彦	河添光男	清水清孝	田中秀数	林邦夫	山口達郎
伊藤潔	川中彰	清水都夫	棚川司	早下隆士	山田建男
伊藤直紀	川端亮	清水伸二	谷口肇	林龍行	湯本正友
伊藤和寿	河村彰	清水文子	田野倉敦	原利典	余語信一
稲生勇	神沢信行	下村和彦	田野倉淑子	平井鷹雄	横沼健雄
猪俣忠昭	木川田喜一	庄野克房	田宮徹	平田均	横山博司
猪俣芳栄	菊池昭彦	白砂洋志夫	田村捷利	福島敏彦	吉田正武
伊呂原隆	木下眞喜雄	申鉄龍	田村恭久	富士隆	吉田文彦
牛山泉	木村拓生	新宅章弘	千葉誠	藤井麻美子	吉田泰昌
内田寛	金東海	末益博志	築地徹浩	藤生崇則	米村征一郎
内山康一	久世信彦	杉田成久	辻元	藤江優子	陸川政弘
榎本郁雄	熊倉鴻之助	杉山徹	土屋隆英	藤田千佳子	笠耐
江畑謙介	公文哲	杉山美紀	土屋仁司	藤原三二	R.Deiters
F.Howell	栗栖安彦	鈴木京二	曄道佳明	浏野寿子	若井由太郎
江馬一弘	桑原英樹	鈴木誠道	常盤正之	星義之	和田秀男
遠藤明	甲田三重	鈴木隆	富田清和	星野正光	和保孝夫
大井隆夫	幸田清一郎	鈴木啓史	友田晴彦	堀内四郎	(50音順)

2006年3月1日現在  
会員数203名 総口数249口

# 理工学振興会の発展と 活動の活性化に ご協力をお願いいたします。

## 会 員 募 集 中

**上智大学理工学振興会**の運営や活動は会員の皆様のご支援とご協力に支えられています。現在、理工学振興会奨学金を受ける大学院生は年間33人ですが、年々大学院への進学率が高まる中、一人でも多くの学生に奨学金を給付し、優秀な人材を21世紀の社会に送り出したいと考えています。また、上智大学理工学部リエゾンオフィス（SLO）も本格的な産学連携のための活動をはじめています。これからも会員の皆様との相互コミュニケーションを緊密にしていきたいと念じております。

当理工学振興会には3つの制度があります。

- 法人会員 年会費：一口100,000円（何口でも結構です）
- 個人会員 年会費：一口 10,000円（何口でも結構です）
- 賛助会員 寄付をしてくださった個人または企業が、当該年度会員になる制度です。

会員になれますと、本誌（サイテック）や、振興会ニュースおよび各種行事のご案内をお送りいたします。また、法人会員企業に所属の方は、上智大学理工学部総合講座「ビジュアリゼーション（科学技術における応用）」へ無料で出席することができます。

振興会に興味をお持ちの方は、ご一報いただければ、詳しい資料をお送りいたします。まだ、振興会の会員になられていない企業、個人をご紹介いただければ幸いです。詳しくは事務局へお問い合わせください。

振興会についてのご意見、ご提案、ご希望などありましたらご遠慮なく事務局までお知らせくださいますようお願いいたします。

上智大学理工学振興会事務局 ●〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1

上智大学理工学部長室内

TEL 03-3238-3300 FAX 03-3238-3500

ホームページ： <http://www.me.sophia.ac.jp/scitech/>

## 編集後記

理工学振興会の事業実施委員会の委員になって早や1年が過ぎようとしている。比較の実社会、企業などと縁の薄い数学科の委員として、この委員会で見聞きすることは珍しいことも多かった。

最近驚いたことは、大学院生で海外で研究発表する者の数が多くなったことで、自分の身の回りでも少しずつ出てきているとはいえ、委員会の援助に対する応募の数を見るとずいぶんと進歩したと思わされた。

ただこのようなことを話し合う際にも気になったことは、理工の教員で会員である人の割合が必ずしも満足のできるものとはいえないという点である。おおい景気の回復と共に法人会員数の増加も期待したいが、それはともかく、本体にならねばならない理工教員の参加はこの委員会としても考えなければならないと思った。

力不足で事務局に「おんぶにだっこ」の形でようやく任期を終えようとする者としてはやや口幅ったい言い分だが、振興会が今後とも理工学部振興の実をあげるために、組織の強化もまた大事なことではなかろうか。

(谷口 肇)

## サイテック製作スタッフ

- 上智大学理工学振興会事業実施委員会  
ロバート・ディーターズ (理工学振興会名誉会長・上智大学名誉教授)  
篠崎 隆 (理工学振興会会長)  
曾我部 潔 (理工学振興会副会長・理工学部長・機械工学科教授)  
土屋隆英 (理工学振興会副会長・理工学研究科委員長・化学科教授)  
岡村秀勇 (上智大学名誉教授)  
鈴木 隆 (機械工学科助教授)  
服部 武 (電気・電子工学科教授)  
辻 元 (数学科教授)  
後藤貴行 (物理学科教授)  
遠藤 明 (化学科助教授)  
清水伸二 (SLO長・機械工学科教授)  
山中喜代子、津久井博次 (事務局)

- 編集 大日本印刷株式会社
- 製作 株式会社グラフィト
- 印刷 大日本印刷株式会社