SOPHIA SCI-TECH

ソフィア サイテック 上智大学理工学振興会会報

環境・省エネ自動車動力とシステム制御技術

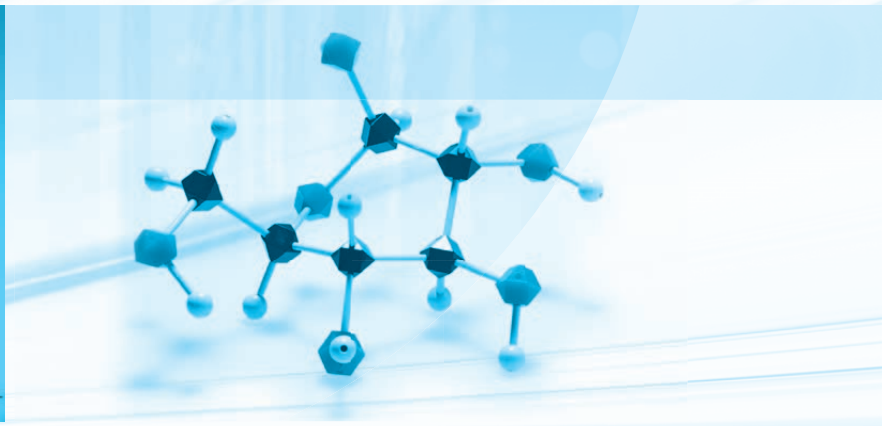
ナノコラム結晶がもたらす三原色発光デバイス
—ナノテクノロジー研究センターの挑戦—

これまでのソフィアリエゾンオフィスの活動を振り返って

法人会員 株式会社 森精機製作所

2013 Vol.24

SOPHIA SCI-TECH
Vol.24



巻頭言 …… 1
学長　滝澤 正

特集1 環境・省エネ自動車動力とシステム制御技術 …… 2
機能創造理工学科　申 鉄龍

特集2 ナノコラム結晶がもたらす三原色発光デバイス
— ナノテクノロジー研究センターの挑戦 — …… 8
機能創造理工学科　岸野 克巳（ナノテクノロジー研究センター長）

研究テーマー覧
■ 物質生命理工学科 …… 14
ただいま研究中／堀越 智／川口 眞理
■ 機能創造理工学科 …… 16
ただいま研究中／渡邊 摩理子／坂本 織江
■ 情報理工学科 …… 18
ただいま研究中／加藤 剛／小川 将克

トピックス これまでのソフィアリエゾンオフィスの活動を振り返って …… 20
SLO オフィス長　板谷 清司

掲示板 …… 22
企業セミナー／博士学位論文一覧／奨学金の授与報告／テイヤール・ド・シャルダン奨学金受賞者／
受賞者一覧／理工学部・理工学研究科就職企業一覧／
科学研究費助成事業採択一覧／受託研究／学外共同研究

ちょっと拝見
株式会社 森精機製作所 …… 30

卒業生紹介 …… 31
慶應義塾大学理工学部　早瀬 潤子

会員リスト …… 32
法人会員／個人会員

編集後記 …… 33

Sophia $\sigma\Sigma^{\tau}$ Sci-Tech

ロゴの中央のΣはギリシャ文字のS。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。これら3つの文字は、科学と技術とが融合しつつあ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。

巻頭言

グローバル人材養成と理工学部

学長　滝澤　正

はじめに

大学には社会がどのように変化しようと関係なく真理を探究する場であるといった側面がある。しかし同時に、大学には社会が求める人材をその時々の要請に沿いつつ養成する場であるという側面もある。このことは、大学が研究と教育という両機能を果たしていることの一つの結果であるとみうる。ここでは後者に関わる、人材養成の社会的要請との関係について考えてみたい。

社会的要請への直接的な対応

人材養成の重点の変遷と大学との関係は、わが国の歴史上明瞭に見てとることができる。明治維新ののちには、近代国家の形成を法運用のかたちで推進する優秀な官僚が求められたため、帝国大学法学部が幅を利かせた。昭和になって軍国主義が台頭すると、陸軍士官学校や陸軍大学校に野心的な人材が集まった。第二次大戦後は技術立国による経済復興が至上命題となったので、理系学部の新設・拡充が相次いだ。国立大学においては、旧師範学校が改組され義務教育を担う教育学部の新設が注目されるが、これに加えてほとんどの大学が理工系の学部を持つことになった。その後も、医師不足であれば医学部の定員増が、薬剤師の資質に問題があれば薬学部の修業年限の延長が図られるといった具合であり、社会の需要に見合った大学における人材養成が実現されてきた。

近時必要性が強調されているグローバル人材養成という場合にも、同様の動向は見うけられるといえよう。こうした人材としてすぐに思い浮かぶのは外交官や国際ビジネスマンであるから、人文社会系が念頭に置かれる。この分野は医学部や理工学部のように施設や実習にそれほどの費用がかからないため、私立大学による対応も多くみられる。外国語学部や国際関係学部の創設は、こうした人材の養成を直接に目指すものといえる。しかし同時に、既存の伝統的な学部にグローバルな素養を兼ね備えた人材を養成しようとする動きもある。文学部に文化交渉学科を、法学部に国際関係法学科を、経済学部に国際経営学科を設けるといったたぐいである。

グローバル人材養成へのより広い対応

グローバル人材養成は、上述の現象とはやや異なる切り口からも捉えることができる。およそ社会のあらゆる局面においてグローバル化が進展しているのであれば、そうした事態への対応能力は、外交や貿易に直接携わる者だけでなく、すべての国民に必要となるはずであり、結局あらゆる学問分野に関わることになるからである。たとえば、外交交渉や国際取引の場面でなく学術交流においても、世界の共通語としての英語の比重が高まっている。学術情報を入手するためにも、また研究成果を発信するためにも、こんにちでは英語力が不可欠となっている。しかも学問領域として文化を背景としてドメスティックな面が少なくない文系分野よりも、共通する数式を用いる理系分野のほうがむしろ万国共通な要素が強い。人文社会系でも数式が活躍する経済学や心理学は同様である。これらの学問分野では、学術論文は英語で公表するのが今やあたり前となっているようである。

英文学の作品の鑑賞であれば、言葉の微妙なニュアンスの理解といった高度の語学力が必要となろう。しかしながら理系では、これとは異なる外国語（英語）の学術的基礎能力が、文系にもまして要請されているのが実情である。この意味では理系の方がむしろグローバル化に親しみやすい事情がある。上智大学において、留学生の受け入れを念頭に置く国際教養学部を別とすれば、理工学部において先鞭をつけるかたちで英語コースが立ち上がったのは、故なしとしないのである。

英語をネイティブにする学生が中核を占め、欧米中心の学術交流を行う活動は、国際教養学部に代表される。ここでは日本文化研究や日本的ビジネスといった文化の相違に着目する活動が主流となる。これに対して理工学部の英語コースでは、必ずしも英語をネイティブにしない主としてアジアからの留学生の受け入れが念頭に置かれている。また共通する学問領域を世界の共通語である英語を利用して、学生交換・学術交流を活発化させる面が強い。

文学部英文学科の教員が英語に堪能であっても、外国語学部英語学科に所属する学生が留学しても当然であろう。これに対して、理工学部の教員が英語で積極的に授業をおこない、理工学部の学生が科学技術英語を履修し、海外短期研修のために英語圏の大学に留学し、さらには英語コースで勉強するということは、時代の先端をゆく素晴らしい実績となる。そこに上智大学がグローバル人材の養成を大学全体として目指している意義を感じていただきたい。

理工学部への期待

理工学部は、こうしたグローバル化対応のほかにも、学際的な学びが重要となるなかで率先して学科再編をなしとげられた。さらに男女共同参画社会の実現が待たれるなかで女性研究者支援事業と将来の理系女性志望者の発掘に積極的に取り組み、産学共同の必要性が唱えられるなかでいち早く理工学振興会（サイテック）を立ち上げておられる。開設 50 周年の伝統を踏まえて、今後ともたゆまぬ改革を進め、大学全体をけん引する役割をも果たされることを期待したい。

特集1

環境・省エネ自動システム制御技術

機能創造理工学科 教授
申　鉄龍

車動力と

本特集では、自動車のエネルギー効率とエミッション性能向上を目指した制御技術からの挑戦課題とその潜在的可能性について、わかりやすく解説したい。同時に、本研究室が国や自動車産業界の支援を受けて取り組んでいる研究活動も紹介する。

1 はじめに

様々な家電製品や計算機、携帯電話など日常生活と密接に関係する工業製品の中で、自動車はもっとも古くからあったものである。自動車の誕生が現代文明の発展にもたらしたインパクトはいうまでもなく、長い年月を経たがゆえに他の工業製品と比べて自動車技術は成熟したはずである。しかし、エネルギーや環境保全に対する意識が高まるに連れ、自動車を走らせるための動力にかかわる技術に再びスポットライトが当てられるようになった。従来はガソリンやディーゼルエンジンが主役で、内燃機関の燃焼技術が独壇場だった自動車動力システム領域に電機が持ち込まれ、EV（電気自動車）や HEV（ハイブリット車）といった言葉が広くもてはやされるようになった。グリーンエネルギー車といわれるこれらの自動車には、バッテリーやキャパシター等の電気蓄積装置または燃料電池のような電気生成装置が搭載される。電気モータまたはモータとエンジンとの協調によってエネルギー効率とエミッション性能の向上を実現するため、その中でシステムを統合する制御技術が重要になってくるのは容易に理解できる。その一方で、グリーンエネルギー車こそ今後の活路といわれがちの中、「いまから 35 年後も動力システムに何らかの形でエンジンが搭載される自動車が依然と 85% を占める」との予測が報告され [1]、内燃機関であるエンジン自身のエネルギー効率改善と排気性能向上のためのキーテクノロジーとしてシステム制御技術に期待が集まっていることは、あまり知られていない。

2 排気規制と燃費—自動車技術力の試金石

「エンジンは自動車を走らせるための動力を作る装置である」だけでは済まない——自動車走行時のエンジンからの排気ガスが CO_2 の一大排出源であることは、いまや小学生でもわかる常識である。また、アメリカのムービィーのワンシーンのように大排気量で元気よく走らせるためのトルクさえ生み出せばよい

エンジンも好まれなくなった。快適さを保ちながら如何にエコ的で燃費よく車を走らせるかが大事と思われるようになったからである。しかし、排気浄化と燃費低減を両立させるのは容易ではない。世界各国が排気規制を強化し、燃費基準を段々厳しくしていく中、自動車メーカーはこの二律背反な難題に挑戦し続けなければならない。

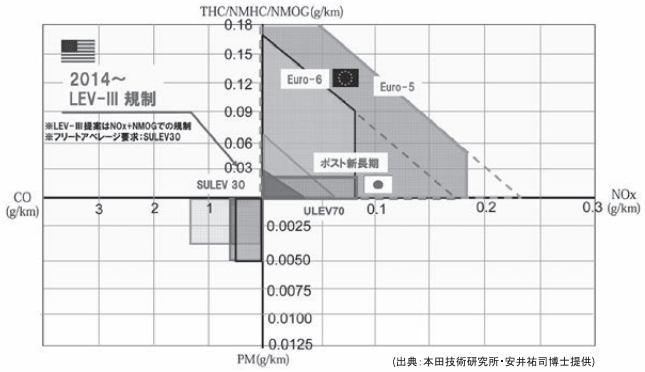
エンジンは空気と燃料を混合させて気筒の中で燃焼させて自動車を走らせるための動力を作る。燃焼後のガスは外に排出される。この排出ガスを自動車のエミッションというが、ガソリンエンジン車のエミッション成分は大きく分けて一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（NOx）と粒子状物質（PM）等である。1970 年米国において大気浄化に関するマスキー法が成立したことを始まりに、日本では 1973 年に排気ガス規制の基準値が制定される等、世界各国が自動車排気ガス規制を導入し強化してきた（表1）。現段階では図1に示すようにかなり厳しい規制基準になっているのが分かる。

表1　世界主要国排気ガス規制遷移

	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
米国	Tier2（LEV II カリフォルニア州）										
EU	EURO 4				EURO 5					EURO 6	
日本	新短期	新長期規制			ポスト新長期規制						
中国	EURO01		EURO02			EURO03					
インド	EURO02					EURO03					
南アフリカ	EURO 01	EURO02									

出典：瀬古俊之、「日欧米などにみる燃費規制の現状と今後」、JAMAGAZINE, 2008 年 12 月より作成

図1　日米欧排気ガス規制基準値



（出典：本田技術研究所・安井祐司博士提供）

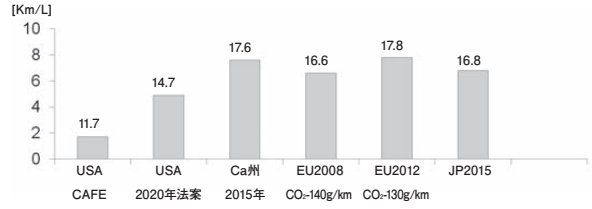
一方、世界のエネルギー消費量の中で運輸部門の消費量が 26%を超え、中でも自動車による消費が四分の三を占めているとの報告があるが [2]、自動車の燃費規制はエネルギー保存のみが目的ではない。地球温暖化防止対策として温室効果ガスである CO_2 の削減も重要である。1997 年地球温暖化防止京都会議（COP 3）で採択された京都議定書に象徴されるように、CO_2 削減による温暖化防止は国境と民族を超えた人類のコンセンサスになり、世界各国が自動車の燃費規制を強化し始めている。表2に日本における燃費規制基準値を示す。世界の傾向は図2から窺える（共に経済産業省の資料に基づいて作成）。

表2　2015年度燃費目標値

自動車種別	2004年度実績	2015年度推定値	改善率
乗用車	13.6 (km/L)	16.8 (km/L)	23.50%
小型バス	8.3 (km/L)	8.9 (km/L)	7.20%
小型貨物車	13.5 (km/L)	15.2 (km/L)	12.60%

経済産業省資料に基づいて作成

図2　世界各国燃費基準比較



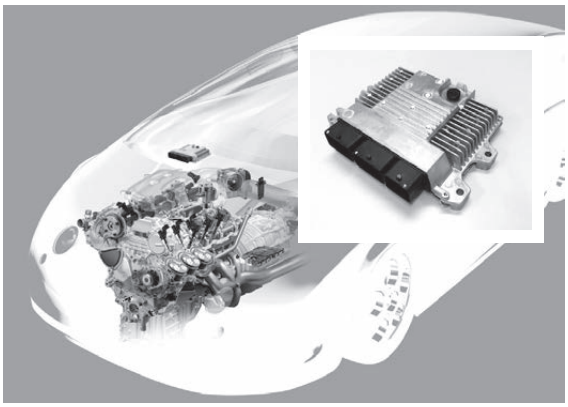
（経済産業省資料に基づいて作成）

3 なぜいま制御技術なのか

高校の物理でも学んだように、空気と燃料を混合し燃焼させて生じる熱エネルギーを自動車動力に変換させる装置として、4サイクルエンジンは吸気―圧縮―燃焼―排気の4行程を行う。気筒内に吸気される混合気を圧縮し、適切な時期に点火さえすれば着火し燃焼するので、クランクシャフトを回転させるトルクは生まれる。電子処理技術が登場する前のエンジンでは、アクセルペダルが吸気量を調整するスロットル弁と機械的に連結され、気筒の吸排気弁、燃料噴射、点火時期等はエンジンの駆動力を受け取って回転するカムシャフトまたはタイムチェーンによって機械的に動作することになっていた。

しかし、いまはこれらの多くの機構は電子的に操作されるようになっている。スロットルの開度、燃料噴射量や点火時期、吸排気弁の開閉時期等、すべてが燃焼効率が最適で、排気ガスが三元触媒を通る時の浄化率が最適になるようにリアルタイムで制御される。このリアルタイム制御を担っているのが ECU（Electric Control Unit）である。ECU とは CPU とメモリ、数値／電気信号の変換機能を持つ電子数値処理装置のことであり、いまのエンジンは ECU なしでは何の役割も果たせない鉄の塊になってしまう。図3はエンジンと ECU の関係を示すイメージ図で、枠内の写真は ECU 実物である。

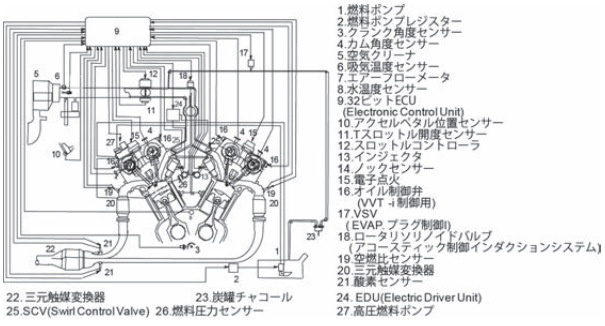
図3　自動車エンジンとECU



（出典：日立研究所提供）

リアルタイム制御の基本はやはりフィードバックである。従来の機械的なメカニズムによって操作されるエンジンでは、燃料噴射量や点火時期等は、エンジン出力トルク、回転速度及び負荷との釣り合いに基づいて事前に求めたルックアップテーブルにより定まるオープンループ制御が主流である。その場合、リアルタイムの変動や外乱に対して最適性は保障されない。ECU制御が可能になってからは、エンジンにセンサーが増え、実測値やそれに基づくリアルタイムの観測値をフィードバックし、最適性を実現する制御変数をリアルタイムで決定する。すなわち、ECUがこれらの数多いアクチュエータとセンサーを操っており、車両全体を制御するECUやモータ等他の要素を制御するECUを協調させる通信等も同時に実現しなければならないため、エンジンとECUを繋げる電気ワイヤの数は増える一方となる。かくて、エンジンの"電子化"は急速に広がってきたのである。図4は実際のV字型6気筒ガソリンエンジンとECUの接線ワイヤのイメージ図である。このエンジンの場合は200本のワイヤでECUと結ばれている。

図4 エンジンのECUの接線イメージ

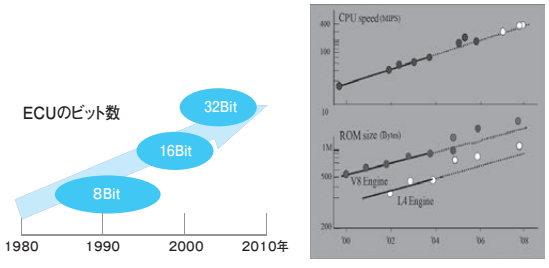


（出典：トヨタ自動車株式会社・大晶明理事提供）

リアルタイム制御とは、一定の時間間隔（サンプル周期という）で制御対象の状態に応じてアクチュエータの設定値を更新していくことである。その時間間隔が短ければ、ECUの数値処理能力によっては、制御可能な変数に制限が生じる。例えば、ガソリンエンジンのエネルギー変換効率が一番良いといわれる3000回転／分の運転状態では、1サイクル4行程にかかる時間はわずか20ミリ秒である。このわずかな時間内に温度、圧力、流量、O_2濃度等のセンサー値から空燃比やトルク等制御変数を算出し、与えられた制御アルゴリズムに基づいてエミッションと燃費改善につながる燃料噴射量、点火時期、吸排気弁タイミング、スロット弁開度等の操作変数を決定し、アクチュエータに印加する作業を終えなければならない。多気筒エンジンにおいてはこの計算負荷が気筒の数分増えるし、制御アルゴリズムが複雑であればその分処理負担が増すことになる。さらに、ECUには制御だけではなく安全性や信頼性等の診断アルゴリズムが載っているし、自動車のその他の構成要素との通信協調作業も担うので、その処理能力が制御の潜在的な可能性を引き出すキーとなる。

エンジンECUが実車に載ってから30年弱といわれるが、その前まではリアルタイム制御によってエンジン性能を向上させる可能性を原理的に知っていても実現不可能であった。しかし、ここわずか10年見られたECU技術の発展は凄まじい。図5のグラフで示すようにECUの処理速度が飛躍的に発展し、いまはマルチコアのECUがすでに実用化された報告もある。このECU技術の発展こそが、制御技術をエンジンないし自動車動力システムの燃費とエミッション性能改善の主役に押し上げた立役者である。

図5 ECUハードウェアーの進化



4 エンジン制御技術開発の課題

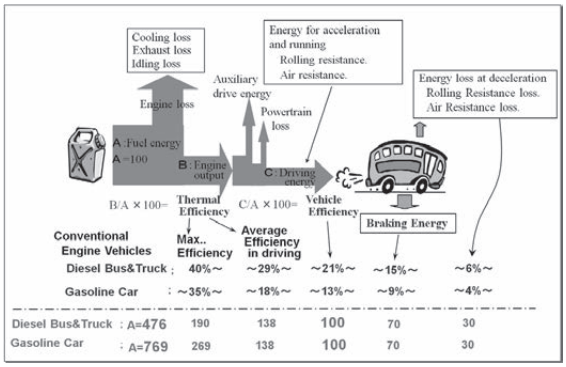
「自動車を走らせる動力システムの環境・省エネ性能を向上させる」という追究の課題に対して、制御技術から如何に挑戦すべきであろうか。図6は自動車の燃料タンクに積んだエネルギーを基数100%とし、車両を推進するエネルギーに変換す

るまでのエネルギー損失を示したものである。いわゆる Tank-to-Wheel 効率である。この図からもわかるように、自動車動力システムの効率を向上させる手段として、

(a) 燃料から機械パワーに変換するエンジンの熱効率を向上させること
(b) エンジンの出力パワーを車輪に伝える動力伝達過程におけるエネルギー損失を減らすこと
(c) スマートなエンジンパワーデマンドによってブレーキ損失と加減速時の過渡期損失を減らすこと

等が考えられる。この中で、制御技術には（a）と（c）の項目へ貢献する可能性が大きく秘められている。

図6　自動車動力系のエネルギー効率



(出典:佐々木正和博士(元UDトラックス株式会社)提供)

まず、前節で述べたエンジンの燃料噴射や点火時期等操作変数をサイクル毎・気筒毎にリアルタイムで決定し、いつも最適点に留まるように制御を行うことは、エンジンの熱変換効率の向上に直接結び付く。また、ルートの環境状況やリアルタイムのトラフィック情報を基にドライバーをアシスタントし、ドライバーの挙動特性等まで取り組んだエンジンの過渡運転状態を最適化することは、ガソリンエンジンの場合ブレーキング損失13%と加減速過渡損失4%の改善につながるに違いない。

それでは、制御技術から如何にこのような課題に挑戦していくかを考えてみよう。一言で制御といっても、制御アルゴリズム開発の一般論、すなわち制御対象のダイナミックスや特性、特に動的な特性を解析し、望ましい特性を得るための理論を追求する制御理論開発の側面と、一般論ではなく具体的な対象に対して特性解析と制御系アルゴリズムを構築する応用技術としての側面がある。本来、エンジンの制御技術開発は後者に当たるが、更なる可能性を追求するためには、後者に動機づけられた前者の研究も不可欠になる。

自動車のエンジン・動力システムの制御技術開発にあたっては、まずエンジンの挙動を変数化し、関数と微分方程式をもってその挙動を数学的に表現することから始まる。これを数学モデリングという。エンジンの歴史は長いが、その数学モデルというと、特に過渡期の挙動を記述するモデルにあまり関心はなかった。ECU が急激に発展し、エンジン性能向上のために制御技術への期待が高まってくると、数学モデリングにも関心が高まってきたのである。

自動車動力システムのモデリング手法にスポットライトが当てられたもう一つの理由は、制御アルゴリズムの開発のためのベースを与えるだけではなく、数学モデルは制御アルゴリズム検証のための有効なツールだからである。すなわち、実エンジンの様々な変数の運転時の挙動と同じ変化を与える数学モデルは、実のエンジンを試作することなく制御アルゴリズムの効果を検証することが可能であるから、製品開発過程をぐっと短縮し、効率を上げることになる。いま、自動車をはじめ産業界の開発現場で、MBD（Model-based Development）という言葉がもてはやされている理由はそこにある。

環境・省エネの視点から自動車エンジン・動力系の挙動を解析し、エミッション性能と燃費のメカニズムを数学モデル化することによって、制御アルゴリズムの設計と検証のための基礎を築き、それぞれの目的に適した制御アルゴリズムの設計手法を与えることが、制御が挑戦していくべき課題である。そして、その制御アルゴリズムの設計手法といえば、エンジントルクの高精度制御、過渡期を含む空燃比の制御、燃焼ばらつきの確率的な変動を抑制する制御、過度なセンサー装着を要求しないセンサーレス制御、ルート情報やドライバーの挙動特性を考慮した燃費最適制御等々、制御理論研究のあらゆる成果や考え方をエンジン・動力システムの燃費と排気性能の向上の目的を実現するために適用し、更なる高度な制御技術を生み出すことである。

5 本研究室の関連研究活動

本研究室は理工学部再編前の機械工学科制御工学講座（現武藤研・申研）の時代から制御理論に関する基礎研究を中心に活動してきたが、2005 年度トヨタ自動車株式会社から「次世代エンジン制御技術に関する研究」を受託されたことをきっかけに自動車エンジン・動力システムのための制御技術に関する研究に本格的に取り組むようになったのである。この研究はいまも続けられており、産学連携としては他にも日産自動車株式会社（ハイブリット車のエネルギマネジメントに関する研究）や UD トラックス株式会社（ハイブリット車の制御技術に関する研究）と受託または共同研究を進めている。また、日

本学術振興会の科研費「環境・省エネ自動車エンジンのモデルベース過渡応答制御手法に関する総合的研究」（H24-26, 基盤研究 B）をはじめ、日本私学学術研究振興資金「ハイブリットトラックにおけるエアーブレーキとモータの協調制御」（H23）や中国清華大学自動車安全・省エネ国家重点実験室オープンリサーチプロジェクト「ハイブリット自動車の安全技術研究」（H22-23）等の採択を受けて研究活動を展開してきた。

本研究室の研究活動の特徴というと、制御理論に立脚したエンジン動力システムのモデリング手法と燃費と排気性能の最適化のための制御手法の創出といえる。そして、何よりも重要なのは日本の大学研究室レベルでは最も先進的なエンジンリアルタイム制御実験システムを保有し、実験によるエンジンの挙動特性の把握と構築する制御アルゴリズムの実験検証を伴う基礎研究に力を入れていることである。その実験システムはトヨタ自動車株式会社の支援を得て構築したもので、ガソリンエンジンのすべての変数をリアルタイムで更新できる制御アルゴリズムを任意にプログラムすることができるし、様々なルートやドライバーのエンジンに与える負荷特性を模擬できる。この実験設備を舞台に本研究室の日本人学生や留学生、特に多くの博士後期課程の留学生とポスドク研究員が研究に励み、数多くの注目される成果を生み出している。

6 おわりに

詳細な学術的内容は抜きに自動車エンジン・動力システムの燃費と排気性能向上の関連話題と、その性能向上のために期待されているキーテクノロジーの一つ、エンジン制御技術を中心にまとめてみた。本稿執筆中に科学技術振興機構（JST）から戦略的国際共同研究プログラム「日中韓共同研究」に「自動車のための高エネルギー効率エンジンシステムの開発」が採択されたと知らされた。このプロジェクトは本研究室が中国天津大学内燃機関国家重点実験室と韓国国家科学技術院と共同で進めるものである。2章でも触れたように中国等発展途上国の排気規制や燃費基準はまだまだ緩い。しかし、中国だけでも年間新車販売台数が 1800 万台に達している。やはり自動車の排気性能改善と燃費向上は大変意義重大な課題である。今回のこの共同研究プログラム採択をきっかけにより多くの若い研究者と学生諸君がこの課題に関心を持ち、当研究室の優れた研究環境の中で、制御技術を切り口に日本ないし世界の自動車産業の基盤技術創生のために努力していくことを願う。

最後に、ここで紹介した本研究室の研究活動は本学科武藤康彦研究室・鈴木隆研究室との連携で推進していることを記しておきたい。

写真1　エンジンリアルタイム制御実験ベンチ

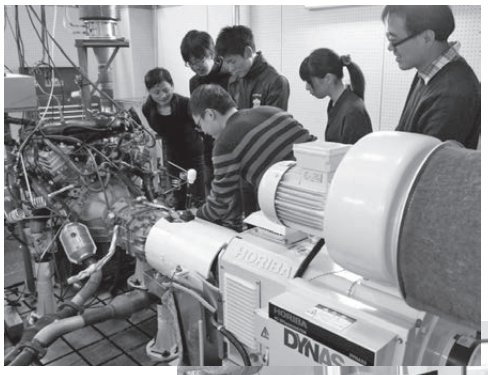


写真2　エンジン制御プログラム作成

[1] IEEJ Report, Asian ／ World Energy Outlook 2011, The Institute of Energy Economics, Japan, Nov., 2011.

[2] S. Kobayashi, S. Plotkin, and S. K. Rineiro, Energy efficiency technology for road vehicles, Energy Efficiency, Vol. 2, pp.125-137, 2009.

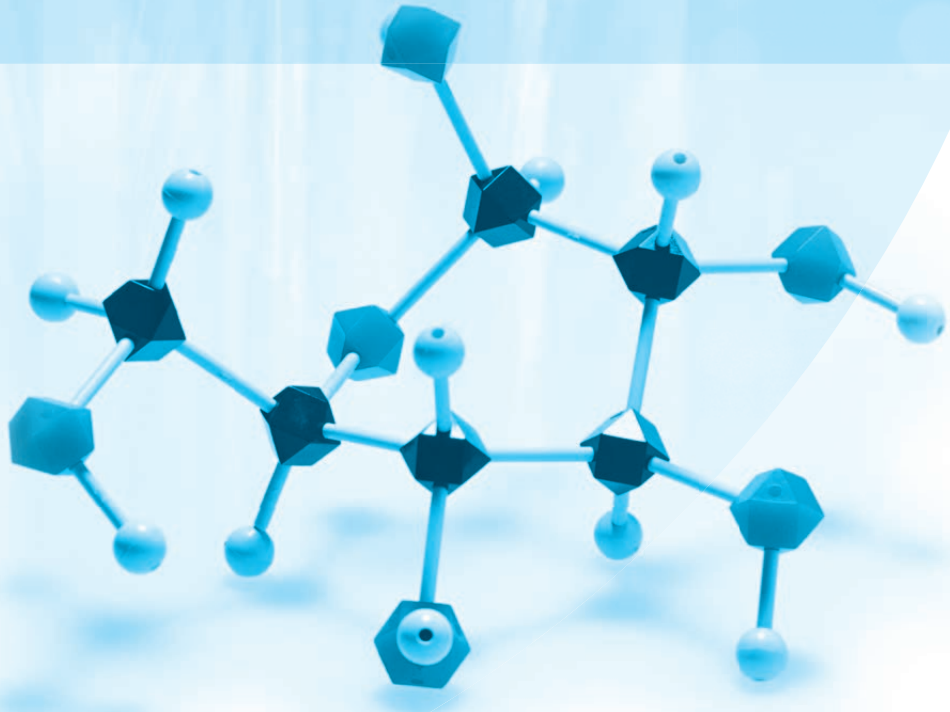
特集2

ナノコラム結晶がもたらす三原色発光デバイス

― ナノテクノロジー研究センターの挑戦 ―

機能創造理工学科 教授　**岸野 克巳**
（ナノテクノロジー研究センター長）

ナノコラムは、上智大学が創成した新技術です。
ナノコラムによるナノ結晶効果で、窒化物半導体が直面する技術的課題を克服し、
革新的なエネルギー・環境適合型デバイスの実現を目指して研究を進めています。
ここでは研究課題から三原色発光デバイスついて述べます。



1 はじめに

ナノテクノロジー研究センターでは、文科省科研費・特別推進研究として、研究題目「ナノ結晶効果によるエネルギー・環境適合型デバイスの革新」（研究期間：平成 24 ～ 28 年度）を推進しています。研究チームには、本学から機能創造理工学科の大槻教授、江馬教授、関根教授、菊池准教授、中岡准教授、野村准教授が加わり、外部からは本学出身者の豊橋科学技術大の関口先生、静岡大の光野先生が参加しています。研究課題の中から本稿では、「ナノコラム結晶による三原色発光デバイス」について紹介します。

2 窒化物半導体の直面する課題

インジウム（In）、ガリウム（Ga）、アルミニウム（Al）と窒素（N）による化合物結晶は、半導体的性質をもち、窒化物半導体と呼ばれています。この中で $In_xGa_{1-x}N$（インジウムガリウム窒素）は、可視域に発光波長をもち、固体照明用の白色 LED やブルーレイ用の青紫色半導体レーザの発光材料に使われています。InGaN は、InN（インジウム窒素）と GaN（ガリウム窒素）が混ざった混晶で、組成によって物性値が連続的に変化し、In 組成比xを大きくするにつれて、紫外域（波長 365nm）で発光する GaN（x= 0）から赤外域（1.9 μ m）の InN（x= 1）まで、発光波長が長くなり、ある組成域で青、緑、赤色発光が得られます。発光層には、図1（a）のように、超薄膜（2～3nm）の InGaN 井戸層を GaN 障壁層で挟んだ量子井戸（QW：Quantum Well）構造が採用され、InGaN 井戸層に電子とホールを閉じ込めて、両者の再結合を促進し、高効率発光を行わせます。InGaN では、In と Ga の原子半径が大きく異なるため、x=0.5 付近に近づくほど（発光波長でみると、紫外から青、緑、赤となるとともに）、熱力学的な非混和性が大きくなって、図1（b）のように空間的な In 組成揺らぎが増加します。また InGaN ／ GaN 量子井戸構造では、原子の並ぶ間隔（格子定数）の異なる InGaN と GaN とを無理に接合させますので、InGaN に大きな結晶ひずみが発生し、組成比の増加とともにひずみが増加します。ここでは In 組成揺らぎが大きくなると、局部的に結晶ひずみが大きくなり、弾性限界を越えて、InGaN と GaN のヘテロ界面から新たな貫

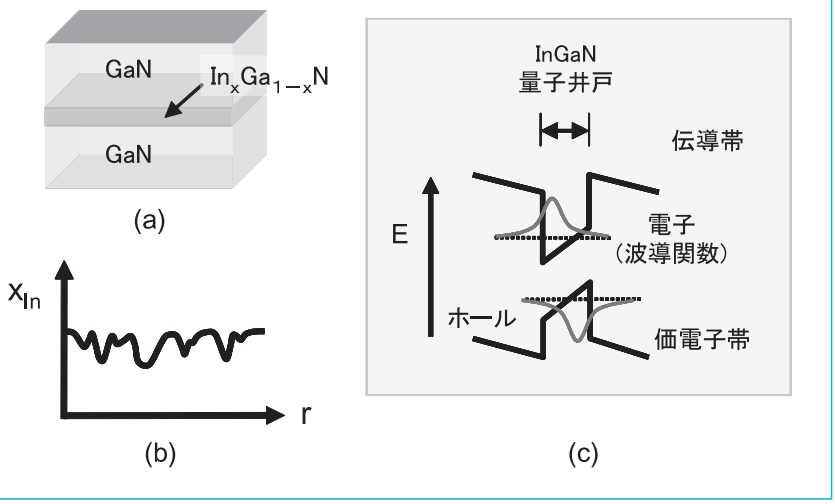


図1 InGaN/GaN 量子井戸構造

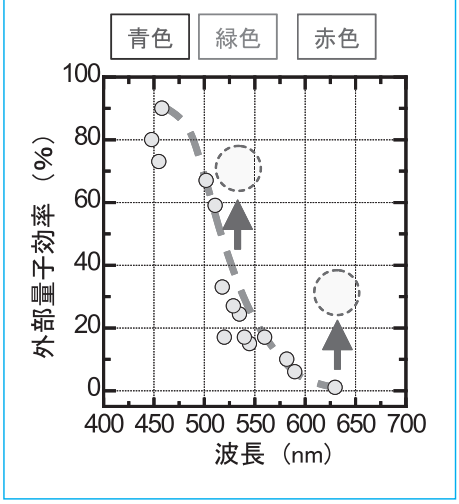


図2 InGaN 系 LED の外部量子効率（発光効率）の発光波長依存性

通転位（結晶欠陥の一種）が発生して、発光特性が劣化します。一方、通常の場合、窒化物半導体結晶は六方晶系となり、c 軸方向に結晶層を重ねた InGaN ／ GaN QW 構造には圧電（ピエゾ）効果が発現し、結晶ひずみによってピエゾ電界が発生します。ピエゾ電界は、In 組成比とともに増加し、図1（c）のように量子井戸ポテンシャルを傾け、電子とホールの波動関数を空間的に逆方向に偏移させ、電子とホールの再結合確率を低下させて、発光効率を小さくします。

InGaN 系半導体では、これらの現象によって、発光波長が青から緑、さらに赤色域になるとともに発光特性が劣化し、図2に示すように、InGaN 系 LED の外部量子効率（発光効率）は、長波長化とともに急速に低下し、赤色域は暗く、ほとんど光りません。そのため屋外の巨大な LED ディスプレイなどをみると、青色と緑色域には InGaN 系 LED を使いますが、赤色域には別の材料の AI InGaP 系 LED が利用されています。赤、青色域に比べて、緑色域 LED の発光効率は低く、「グリーンギャップ」と呼ばれて問題となっています。また AI InGaP 系赤色 LED は、InGaN 系に比べて温度消光特性が悪く、温度上昇によって発光輝度が速く低下するため、赤色域も InGaN 系 LED を用いたい。このように三原色（赤、緑、青：RGB）発光を基礎とするフルカラー産業では、緑色と赤色域の InGaN 系 LED の高輝度化が強く求められています。これまでに述べたように、発光効率の低下は、InGaN 系の材料特性に深く根ざしており、平坦膜 InGaN 構造を用いる限り、現時点では、必ずしもこれを解決する道筋は明らかにされていません。上智大学の研究チームは、ナノコラムで発現されるナノ結晶効果で、この課題の解決に挑戦します。

3 ナノコラム結晶とは

サファイア基板上に GaN 結晶を成長させながら、平坦膜 GaN に対して成長条件を大きくずらしたところ、図3のような柱状ナノ結晶が自己形成的に得られました。1996 年に偶然に発見し、この自己形成ナノ結晶をナノコラムと名付けました。通常、コラム径は 20 ～ 300nm で、貫通転位フリーの低欠陥の高品質結晶が得られ、基板から応力を受けない自立性結晶となります。一方、平坦膜 GaN では基板結晶から応力が働き、た

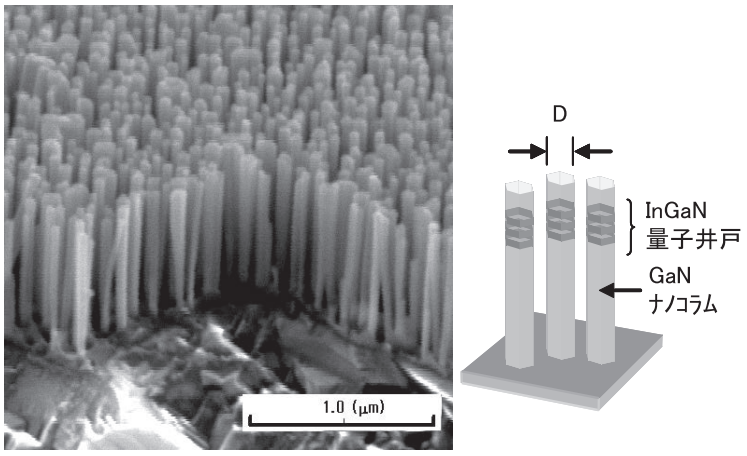


図3 自己形成 GaN ナノコラム

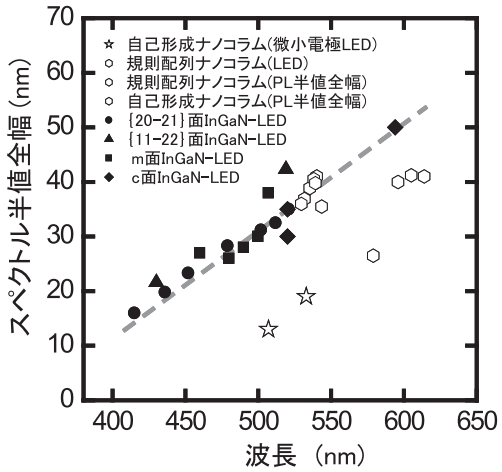


図4 ナノコラムと平坦膜 InGaN 系 LED の発光スペクトル半値幅の比較
（白抜き印：ナノコラム半値幅の実験値）

とえば、Si 基板上 GaN 膜などでは引っ張り応力が作用し、GaN 膜を厚くしてゆくと、弾性限界を越え結晶にクラックが入ります。ナノコラムでは Si 基板上にも高品質な GaN ナノ結晶が成長しますので、ナノコラム内に InGaN QW を内在化させて、青色～赤色の可視域全域でナノコラム LED を試作しました。一次元ナノ結晶のため、結晶内部からの光取り出し効率が高く、またマクロな結晶欠陥（貫通転位）を含まないため、高い発光効率が期待されます。さらに、コラム側面は応力的に自由端ですので、InGaN／GaN QW を内在化させても、コラム径 D を細くしてゆくと、InGaN と GaN 間の結晶ひずみが緩和されます。また InGaN をナノ領域に閉じ込めることで、近くに存在する結晶界面が非混和性に影響を与え、組成揺らぎを抑制する可能性があります。図4にはナノコラムと通常の平坦膜 InGaN 系 LED の発光スペクトル半値幅を比較しています。ナノコラムからの発光スペクトル広がりは狭く、ナノコラムでは In 組成揺らぎが抑制されることを示唆しています。このようにナノコラム結晶を用いると、前節で述べた平坦膜 InGaN でみられた問題点が解決される可能性があります。

4 規則配列ナノコラム

自己形成ナノコラムでは、成長表面に自然に形成される結晶核が起点となってナノコラム成長が進むため、コラム径とコラム位置がランダムに揺らぎ、高性能な発光デバイスを再現性よく作製する基礎材料としては不十分です。そこで我々はナノコラムの選択成長法を開拓しました。この手法では、図5（a）のように基板表面に Ti マスクパターンを形成し、ホール径と周期が精密に制御されたナノホール内に結晶核を発生させ、図5（b）のような規則配列ナノコラムの成長を行います。結晶成長には分子線エピタキシー法を用い、超高真空環境で基板表面にガリウムと窒素ビームを供給しながら、GaN ナノコラムを成長させました。成長温度と窒素供給量を最適化することで、図6の走査型電子顕微鏡写真に示すように、精密に制御された規則配列ナノコラムが得られます。図6（a）～（c）にはコラム径 170nm、周期 300nm、図 6（d）にはコラム径 161nm、周期 400nm の規則配列ナノコラムが示されています。ここでは、コラム径は、面内揺らぎ1～2％に均一に制御され、断面形状は六角形で、ほぼ同じサイズの

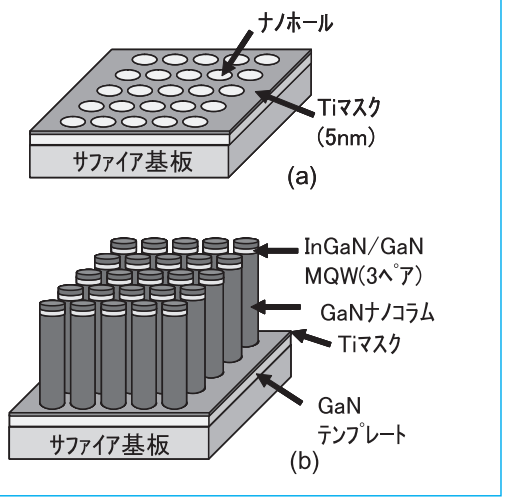


図5 GaN ナノコラムの Ti マスク選択成長法

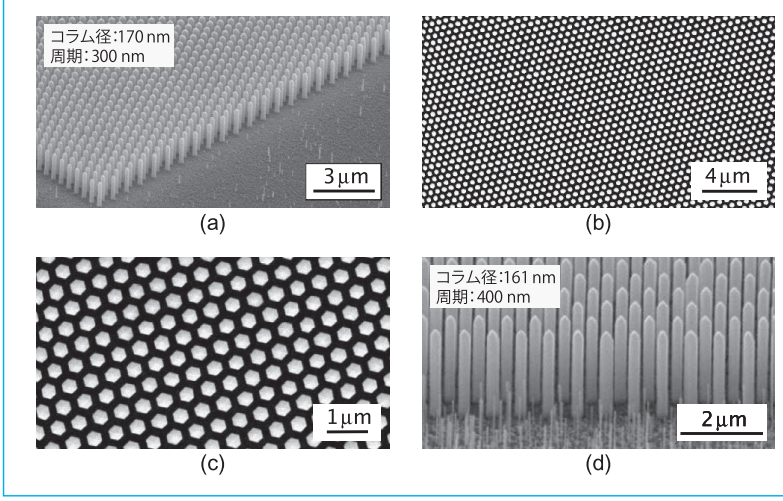


図6 規則配列 GaN ナノコラムの電子顕微鏡写真

GaN ナノコラムが配列されています。コラム高さは成長時間で制御し、通常は1μm 程度にします。

5 ナノコラム LED

規則的に配列した n 型 GaN ナノコラムを、成長温度～ 900℃で成長させ、その後に成長温度を 650℃に下げて、3 ペアの InGaN／GaN 多重量子井戸（MQW）構造を内在化させた後に、ほぼ同じ温度で p 型 GaN クラッド層を成長させました。この結晶に p 型透明電極と n 型電極を形成して、図7（a）に示すナノコラム LED を作製しました。p 型クラッド層の成長中には、低温成長と Mg ドーピングのためにナノコラムの横方向成長が促進され、コラム径が増加し、コラム間隙が表面では数十 nm 以下まで減少します。そのため、図7（b）に示すように、ITO 透明電極（厚さ:0.3μm）によってコラム間がブリッジされ、独立したナノコラムへ均一に電流が注入されます。図7（c）は発光スペクトルの一例で、注入電流を 0.2 から 15mA まで変化させています。ピーク波長は 530nm であり、注入電流による波長シフトは小さく、ピエゾ効果による内部電界がナノコラム内では抑制されることを示唆しています。スペクトル半値全幅（FWHM）は、注入電流密度 200A／cm² でも 37nm と狭く、InGaN 系 LED における報告値の中で最も狭い値を示しました。

6 発光色制御と集積型 LED

図8（a）のように、コラム径の異なる規則配列ナノコラムを、互いに接近させながら、同一基板上に成長させ、コラム上部に InGaN ／ GaN MQW 構造を内在化させました。図8（b）は、これらのナノコラム結晶のフォトルミネッセンス発光スペクトルです。これをみると、コラム径 137nm では発光ピーク波長は 480nm で、青色発光が見られましたが、コラム径を大きくすると長波長側にシフトし、コラム径 175nm では緑色域の 550nm、コラム径 270nm では 625nm となって赤色発光となりました。このようなコラム径による発光色制御メカニズムについて考察します。分子線エピタキシーでは、Ga と In ビームは、成長表面に均一に供給され、コラムのトップと側面、さらに Ti マスク表面に入射します。コラム側面では In が離脱しやすいので、入射した In は表面にと

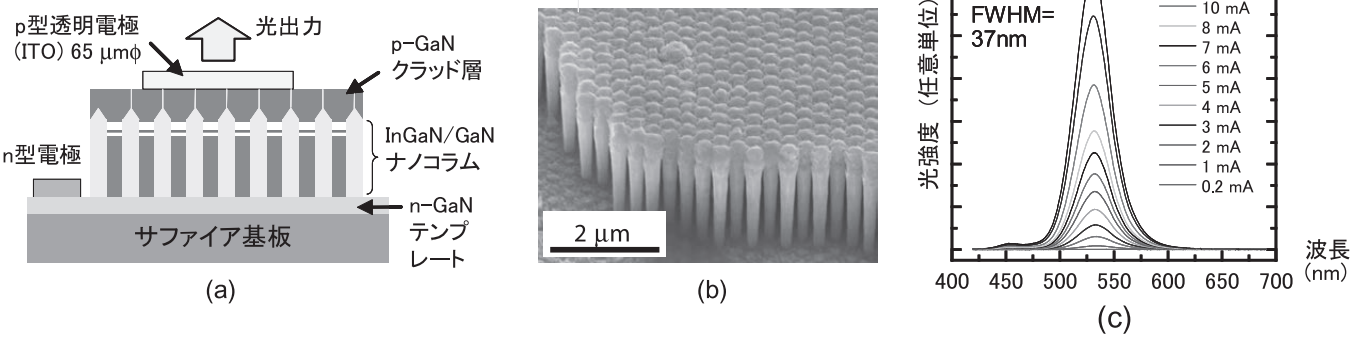


図7 規則配列ナノコラムによる緑色 LED

どまらないが、Ga 原子は離脱し難いのでコラム側面を上部まで拡散してコラムトップに供給されます。コラムトップに成長する InGaN の In 組成は、トップに直接に入射した In と Ga 量とコラム側面から拡散した Ga 量によって決められます。コラム径が増加すると、林立した周囲のナノコラムによるビーム遮蔽効果が顕著になり、コラム側面に入射する Ga 量が減少して拡散する Ga 量が減少します。これはコラムトップの InGaN の In 組成比を増加させ、発光波長を長波長側にシフトさせます。InGaN 井戸層は GaN 層でキャップしますが、LED 構造とするには、図7（a）のように、その上に p 型 GaN 層を成長します。

このような規則配列ナノコラムでみられる発光色制御を活用すると、図9に概念図を示したように、同じ基板上に赤、緑、青色ナノコラム LED が一体的に集積化された三原色集積型 LED が実現される可能性があります。すでに緑色と橙色 LED の集積化に世界で初めて成功しており、今後は、結晶成長とデバイス作製法の最適化を行い、三原色集積型・新次元 LED の開拓を目指します。

7 まとめ

ナノコラムによれば貫通転位フリーの高品質な GaN 結晶が得られ、この柱状ナノ結晶内に InGaN ／ GaN 量子井戸を内在化させることで、窒化物半導体が直面している材料的課題を克服できる可能性が高い。ここでは GaN ナノコラムの高精度規則配列化に成功し、ナノコラム径を変化させることで、InGaN 発光層の発光色が、可視全域で変化することを明らかにしました。この新技術を用いて最近、緑色と橙色ナノコラム LED の一体集積化を実証しました。次の展開としては、新次元の三原色集積型ナノコラム LED の基盤技術を確立し、低炭素化社会の構築に貢献しうるフルカラー映像デバイスの開拓を目指します。

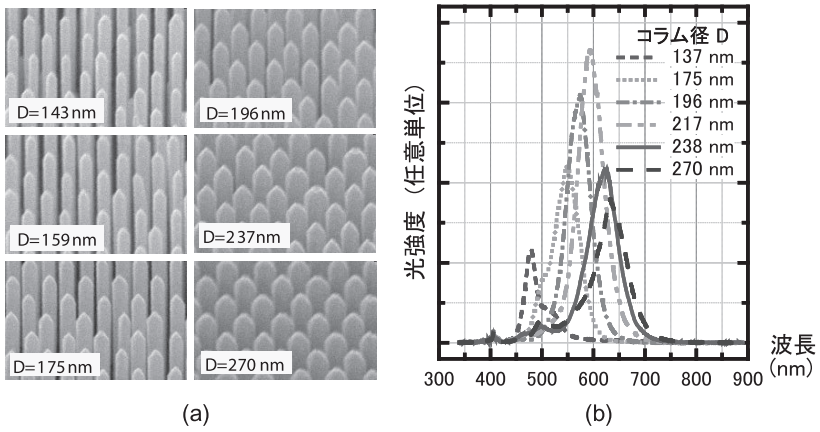


図8 規則配列ナノコラムによる発光色制御

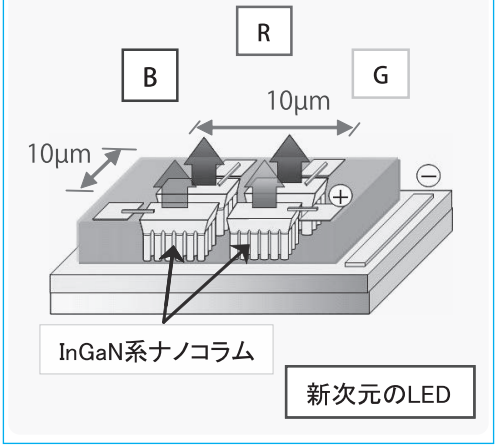


図9 三原色集積型ナノコラム LED の概念図

上智大学 理工学部

研究テーマ一覧

物質生命理工学科

Department of Materials and Life Sciences

化学・応用化学分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・板谷清司	セラミックス原料粉体の合成と性質
教　授・大井隆夫	同位体効果の解明とその理工学への応用
教　授・南部伸孝	化学反応の理論的解明と機能分子設計
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	均一系及び不均一系環境調和型触媒反応プロセスの創成と有機合成への応用
教　授・陸川政弘	機能性高分子材料の合成とクリーンエネルギーシステム
教　授・長尾宏隆	金属錯体の合成と配位子反応を利用した物質変換
准教授・遠藤明	金属錯体を用いる電気化学的分子認識システムの開発
准教授・木川田喜一	化学的手法による火山活動モニタリング、エアロゾル・大気沈着物による大気動態解析
准教授・久世信彦	気体電子線回折、マイクロ波分光法、計算化学による分子構造解析
准教授・鈴木教之	有機金属化合物の特性を活かした新しい合成反応の開発
准教授・髙橋和夫	燃焼の化学反応解明と環境低負荷燃焼技術への応用
准教授・竹岡裕子	機能性高分子材料の創製と電気・光学特性評価
准教授・内田寛	有機金属原料を用いた機能性金属酸化物薄膜推積プロセスの開発
准教授・杉山徹	光反応を利用した含硫黄金属錯体の合成と機能評価
准教授・田中邦翁	プラズマによる薄膜堆積・表面改質及びプラズマ診断
准教授・藤田正博	イオン液体と高分子を用いた機能材料の開発
准教授・堀越智	マイクロ波グリーンテクノロジー・光触媒による環境保全技術
准教授・鈴木由美子	有機分子触媒反応の開発、生物活性物質の合成
准教授・臼杵豊展	天然物化学：生物活性天然有機化合物の化学的研究
助　教・ダニエラチェ セバスチャン	理論・実験・モデリングにおける大気化学及び同体位化学
助　教・橋本剛	金属錯体または電気化学を用いた新しい分離・分析法の開発

分子科学分野

教員名	主な研究テーマ
教　授　東善郎	放射光科学、原子分子物理学
准教授・岡田邦宏	イオントラップによる原子・原子核の分光学的研究および低温イオン―分子反応の研究
准教授・星野正光	電子・陽電子、多価イオン、放射光を用いた原子・分子物理学の実験的研究
准教授・小田切丈	分子共鳴状態の反応動力学に関する実験研究

生物科学分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・田宮徹	ヘビ毒遺伝子の構造と発現機構の解明
教　授・林謙介	神経細胞の形態形成と機能分化
教　授・安増茂樹	孵化酵素の発生進化学
准教授・神澤信行	運動タンパク質の細胞生物学
准教授・小林健一郎	環境適応の生物学
准教授・千葉篤彦	脳の機能と行動発現
准教授・牧野修	微生物を用いた遺伝生化学
准教授・齊藤玉緒	細胞間情報伝達物質の分子生物学的研究
准教授・藤原誠	植物オルガネラの分裂・形態・ダイナミクス
助　教・近藤次郎	生体高分子の構造研究と創薬・材料科学への応用
助　教・川口眞理	魚類の繁殖戦略の進化

2012年度 理工学部・理工学研究科 プロフィール①

上智大学学部学生数　10,886名

理工学部	男	女	計
物質生命理工学科	354	203	557
機能創造理工学科	487	92	579
情報理工学科	438	107	545
機械工学科	1	0	1
電気・電子工学科	5	0	5
数学科	4	0	4
物理学科	0	1	1
化学科	1	0	1
計	1,290	403	1,693

ただいま研究中

チンしてかんたん化学

物質生命理工学科
准教授
堀越　智

おそらく日本人で電子レンジを使ったことのない人はいないでしょう。日本における電子レンジの世帯普及率は97%と非常に高く、ほとんどの家庭が所有しています。短時間で食べ物だけを温めることができることから、せっかちな日本人に向いた家電と言われています。もともと、電子レンジはアメリカの軍事レーダー技師であるP.L.スペンサーがレーダーの調整中にポケットの中のお菓子が溶けたことにヒントを得て、食べ物を温める技術に発展しました。このことはセレンディピティ（偶察力）の例としてよく取り上げられます。マイクロ波加熱技術は、産業分野おいても広く活躍してきましたが、2000年頃から化学反応や抽出のための熱源としても注目が集まりました。例えば、マイクロ波で鈴木カップリング反応による有機合成を行うと、既存法に比べ50倍以上反応速度の促進が得られます。このような反応促進の例は、様々な化学反応でも確認されることから世界中の研究者を惹きつけ、学術論文も指数的に増加していきました。

■ マイクロ波化学との出会い

筆者がマイクロ波と出会ったのは、日本でマイクロ波化学に注目が集まる少し前でした。当時、筆者は光触媒による水処理（環境浄化）の研究を行っていました。光触媒は“光・空気・水”さえ存在していれば、有機汚染物質を分解できることから、新幹線の空気清浄器など、様々な用途に利用されています。しかし、大量の水処理に対しては処理速度が遅いことから実用化が進みませんでした。その頃、何の根拠もありませんが、たまたま別の用途で購入していたマイクロ波化学反応装置へ、光触媒と赤い色素を含んだ水を入れ、光とマイクロ波を同時に照射したところ、既存法では数時間かかるところが、十数分で完全に透明な水に脱色されました。実際に実験をやった学生が、見る見るうちに色が薄くなる様子を興奮気味に報告に来たことを今でも思い出します。光触媒の問題点は処理速度でしたが、これをマイクロ波が解決できることを発見しました。その後、この不思議な現象は熱による作用ではなく“非熱的効果”であることを報告し、欧米や中国の研究者が追試実験を行うことでさらに発展しました。

■ マイクロ波の何が化学反応を促進させているのか?

マイクロ波を用いると化学反応が著しく促進しますが、このような現象は既存の熱源では得ることはできません。この魔法のような現象の原理原則の探求することは、自然科学を目指す研究者として大変興味があるところです。この10年の間、世界中の研究者がその疑問に対し、様々な角度（物理・化学・電気）で挑んできました。こういった研究は、全くの暗闇の中を歩いている状態ですので、様々な分野の手法から検討する必要があります。よく、堀越研究室は何の研究室?と聞かれることがあります。研究室の学生は、有機合成、無機合成、電気化学、触媒反応、生化学的反応、生物反応を利用し、化学・物理・電気的現象からマイクロ波効果の原理原則を解明しています。このような研究は既存の概念にとらわれない学生の方が、セレンディピティを見逃さないこともあり、学生の観察やアイディアを大事にするようにしています。また、マイクロ波特有の現象を化学分野で利用すべく、企業と共同で産業化にも積極的に取り組んでいます。一方、国内における技術基盤を強固にするため国内の研究者と協力して、日本電磁波エネルギー応用学会を創設し、日本学術振興会においても先導的研究委員会を3年前にスタートさせました。古くて新しい技術であるマイクロ波化学は、化学分野におけるゲームチェンジングテクノロジーとして発展することを願い、学生と研究を進めています。

ただいま研究中

動物の繁殖戦略はどのように進化したのか?
～タツノオトシゴの育児嚢～

物質生命理工学科
助教
川口 眞理

地球上には多様な生物が分布しています。地球表面の70%以上を占める最も広大な生物圏である水域に目を向けてみると、哺乳類（クジラなど）・鳥類（カモなど）・爬虫類（ワニなど）・両生類（カエルなど）・魚類など様々な脊椎動物を見ることができます。中でも魚類は脊椎動物最大の動物群です。その繁殖戦略は多種多様で、何億個もの多量の卵を海中に放つものもいれば、鳥のような巣を作って卵を保護するものもいます。親が卵を保護するのは生存率を高める繁殖戦略の1つですが、興味深い保護の仕方をする魚としてタツノオトシゴがあげられます。タツノオトシゴは、オスが腹部に育児嚢と呼ばれる袋状の器官を持ち、ここでメスが生んだ卵を稚魚になるまで保護し、その後「出産」することが知られています。育児嚢の役割は保護だけではなく、親から子供に栄養を与える「子育て」まで行うことが示唆されています。そう聞くと魚というよりも妊娠中の哺乳類を連想してしまいます。実際、哺乳類にも胎盤を持たずに育児嚢で保育を行う原始的な有袋類（コアラなど）から高度に発達した胎盤を持つ有胎盤類（ヒトなど）がいます。タツノオトシゴのオスの育児嚢は哺乳類とは独立に生じたものですが、卵の保護という側面から考えると、原始的な保育の一例ともいえます。

■ タツノオトシゴの「子育て」遺伝子の探査

タツノオトシゴの育児嚢の形成にはどのような遺伝子が関与しているのでしょうか?　また、育児嚢ではどのような遺伝子が「子育て」に関わっているのでしょうか?現在私たちは、「子育て」中のタツノオトシゴの育児嚢で働く遺伝子を約100個同定しており、それぞれの遺伝子がどのような機能を持っているのかを解析しています。一例をあげると、育児嚢は閉鎖した環境になるため、もしも育児嚢内で微生物が繁栄してしまうと子供が全滅してしまいます。それを避けるためか、抗菌作用を持つレクチン遺伝子が育児嚢内で働いていることがわかりました。

■ 育児嚢の進化

タツノオトシゴを実際に見たことがありますか?水族館に行くと、タツノオトシゴは泳ぎが下手なので何かに巻きついている姿を良く見かけます。他にもタツノオトシゴと似た、海草のような姿をしてゆったりと水槽の中を漂っているシードラゴンや活発に動き回っている細長い体つきのヨウジウオなどを見ることができます。これら3種の魚はいずれもヨウジウオ科に属するタツノオトシゴの仲間ですが、興味深いことにいずれも異なった育児嚢の形態をしています。シードラゴンでは育児嚢は未発達で、尾の近くの表皮上に卵をのせているだけで、卵は露出しています。ヨウジウオでは、卵を保護するかのように卵の周りに表皮がかぶさっていますが、袋状に閉鎖しているわけではありません。タツノオトシゴでは前述のように、卵を袋状の育児嚢内で保護します。つまり、卵を保護するという機能はシードラゴンのような原始的な形態からヨウジウオのように保護膜で覆われたものへ、さらにはタツノオトシゴのような袋状のものへと完全な閉鎖系に進化していると考えられます。では、育児嚢は進化過程でどのようにして発達していったのでしょうか?近縁種の間で育児嚢の構造が大きく異なっているということから、育児嚢の形成に関わる遺伝子が短い期間で急速に多様化・適応し、その結果タツノオトシゴで見られる育児嚢という形態ができたのだろうと推測されます。そこで、先に同定した遺伝子がヨウジウオ科の様々な魚類でどのように保存されているのかを調べて、育児嚢の形成に関与する遺伝子が進化過程でいつ、どのように進化してきたのかを明らかにしていきたいと思っています。

上智大学 理工学部

研究テーマ一覧

機能創造理工学科

Department of Engineering and Applied Sciences

機械分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・清水伸二	工作機械の高度化およびその高精度・高能率評価法
教　授・申鉄龍	自動制御理論及び実システムへの応用
教　授・末益博志	先進複合材料・構造の設計・評価
教　授・高井健一	水素エネルギー社会に向けたインフラ材料の構築
教　授・築地徹浩	流動工学と油空圧工学
教　授・疇道佳明	高度輸送システム、探査システムのダイナミクスと制御
教　授・長嶋利夫	計算力学手法を用いた構造物の損傷進展シミュレーション
教　授・武藤康彦	多変数制御系および適応制御系の設計理論
教　授・坂本治久	高精密・マイクロ加工プロセスとその複合化・環境負荷低減化技術
准教授・鈴木隆	高効率エンジンシステムの構築
准教授・久森紀之	高度医療技術を支える生体機能材料の構築
准教授・鈴木啓史	水素環境下での金属材料の強度と破壊
准教授・渡邉摩理子	凝集体と反応性流体の流動解析
助　教・一柳満久	伝熱現象の可視化計測技術の開発

電気・電子分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・岸野克巳	半導体ナノ構造と光機能デバイスの創製
教　授・下村和彦	ナノ構造デバイスを用いた光集積回路、光インターコネクション
教　授・高尾智明	超伝導及び関連技術のエネルギー応用、磁気浮上と搬送システム
准教授・菊池昭彦	無機／有機複合半導体デバイス、ナノ構造半導体デバイス、新機能性半導体開発に関する研究
准教授・野村一郎	新半導体材料の創成とデバイス応用
准教授・宮武昌史	電気機器応用システムの高効率エネルギー管理手法
准教授・谷貝剛	超電導を用いた低炭素電力システム．直流送配電工学
准教授・中村一也	電力機器のための超伝導利用技術に関する研究
助　教・坂本織江	電力系統の解析技術と制御技術の高性能化

物理分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・江馬一弘	光物理学、光物性、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・桑原英樹	強相関電子系における電子物性
教　授・後藤貴行	超伝導体・量子スピン磁性体の NMR 及びμ SR
教　授・坂間弘	薄膜の成長、遷移金属酸化物、光触媒、表面科学
教　授・高柳和雄	凝縮系物理学に関する理論的研究
准教授・黒江晴彦	量子スピン系、強相関系の多重極限環境下の光物性
准教授・中岡俊裕	ナノテクを駆使した物理現象探求とデバイスへの応用
准教授・平野哲文	ハドロン物理学に関する理論的研究
助　教・水谷由宏	大きな分子のレーザー分光、応用光学
助　教・欅田英之	超高速非線形分光

2012年度 理工学部・理工学研究科 プロフィール②

2012年度・上智大学大学院学生数 1,189名

理工学研究科	博士前期課程 男	女	計
理工学専攻	384	47	431
機械工学領域	95	3	98
電気・電子工学領域	74	2	76
応用化学領域	34	4	38
化学領域	24	11	35
数学領域	4	0	4
物理学領域	47	3	50
生物科学領域	12	12	24
情報学領域	94	12	106

理工学研究科	博士後期課程 男	女	計
理工学専攻	22	7	29
機械工学領域	7	1	8
電気・電子工学領域	1	0	1
応用化学領域	1	2	3
化学領域	2	1	3
数学領域	4	0	4
物理学領域	3	0	3
生物科学領域	2	0	2
情報学領域	2	3	5

ただいま研究中

ミクロスケールの粒子を追う

機能創造理工学科
准教授
渡邉 摩理子

本研究室では、エンジンなどの環境性能向上を背景として、液体燃料のスプレー燃焼やエンジンから排出される粒子状物質といったミクロスケールの粒子を含む流れについて研究を行っています。

■ スプレー燃焼技術の発展を目指して

スプレー燃焼は、液体燃料をミクロンスケールの粒径を持つ無数の液滴に微粒化して燃焼させる方法です。ガスタービンエンジンなどの燃焼装置では熱効率を向上させるため、高圧下でスプレー燃焼させています。圧力の変化は、スプレー燃焼で同時に進行する液体燃料の微粒化、液滴の気相への分散、蒸発、燃料蒸気の酸化剤との混合、燃焼反応といった複数のプロセスに影響を及ぼし、さらに各プロセス同士がお互いに影響を及ぼし合うため、圧力変化に伴う火炎構造変化のメカニズムを系統的に示すのは容易ではありません。本研究室では圧力による各プロセスの変化を出来るだけ詳細に観察できるようシンプルなバーナーを採用し、レーザー計測を駆使した実験と直接数値解析（DNS）あるいはラージエディシミュレーション（LES）による熱流動シミュレーションを連携させながら、高圧下のスプレー燃焼メカニズムの解明に挑戦しています。これまで大気圧下で研究されることが多かったスプレー燃焼技術をさらに発展させるべく、これからも研究を進めていく所存です。

■ 汚染物質を捉えるシミュレーション手法の開発

燃焼によって排出されるすすと呼ばれる粒子状物質（PM: Particulate Matter）は、大気環境や人体へ悪影響を及ぼすことが懸念されており、その挙動解明が望まれています。しかしながら、実験的にすすを捕集して分析することは従来からよく行われていますが、すすの形成や流動、熱輸送などの挙動を計測することは難しく、数値シミュレーションが有効な手段と考えられます。

すすはサブミクロンスケールの一次粒子が鎖状に凝集した構造をしています。このような微小なスケールにある粒子の凝集、成長、流動を解析するためには、希薄気体効果や粒子間力・ブラウン力といった外力、粒子の非球形性及び表面状態に依存する粒子の結合のモデリングが課題となります。本研究室では、微小スケールで顕著になる様々な物理的要因をモデルとして組み込んだ、新しい粒子の流動シミュレーション手法の開発を進めています。また、モデルとして組み込んだこれらの要因を ON/OFF し、その影響を調べることで、凝集体形成の支配的要因を調査しています。凝集体のサイズや形状を左右する支配的要因が明らかになり、凝集体の形成過程をコントロールすることが可能になれば、PM の抑制技術や捕集技術へ役立てることができます。また、すすの挙動に限らず、大気中のエアロゾル粒子の流動、アスベストのような有害な粉塵の飛散、バイオリアクターやケミカルリアクター内の流れ、生体内の流れ、さらに近年注目されている微粒子製造技術への応用など、微粒子やその集合体が関わるあらゆる現象に応用展開できるのではと考えています。

ただいま研究中

モータが回る理由と発電機の解析モデル

機能創造理工学科
助教
坂本 織江

私たちが普段使っている電気は、使う瞬間に、発電所から電力系統を光の速さで伝わってきます。電力系統（電力システム）とは、発電所から電気を使う場所までの、電気エネルギーを利用するためのシステム全体のことです。1882 年にエジソンが世界初の電力系統の商用運転を始め、初日には 6 台の発電機で 400 個の白熱電球を灯しました。今では「地球上で最大の機械」とも言われる巨大なネットワークになっています。

電力系統では、電気エネルギーを効率よく安定に利用するために、様々な制御技術が活用されています。風力発電などの再生可能エネルギーの導入量を増やしていくにも、制御技術の高性能化が欠かせません。この制御技術の開発は、制御の効果を計算やシミュレーションによって検証する解析技術に支えられています。

私は電力系統の解析・制御技術の高性能化を目指し、電力系統機器の解析モデルや制御方法について研究しています。現在の主な研究テーマは発電機の解析モデルの開発です。

水力や火力、原子力、風力などの発電所では、水や蒸気、風の力で発電機の中にある磁石を回転させることによって発電します。電力系統には「周波数」という量があり、東日本では 50 ヘルツ、西日本では 60 ヘルツになっています。大規模な火力発電所の発電機は全て、周波数と同じ速さ（50 ヘルツの場所なら 1 秒間に 50 回の速さ）で回転しています。他の発電機も、回る速さは構造によって違いますが、タイミングは必ず 50 ヘルツにそろっています。タイミングがそろっていることで、発電所の水や蒸気・風の力が電気を介して工場のモータまで伝わり、モータが回って仕事をすることができます。ここで力を伝える主要な役割を担うのが、発電機の中の磁石から出る磁力線で、「ゴム紐」にたとえられます。ゴム紐は発電機からモータまでつながって力を伝えています。タイミングが合っていないと、ゴム紐がねじれたり切れたりして、力を伝えることができなくなってしまいます。

このため、発電機の解析モデルでは、磁力線の様子をどのように模擬するかが重要となります。模擬の詳しさの程度も大切で、詳しすぎると計算が遅くなったり、計算に必要な発電機データの入手が困難になったりして、実用的ではありません。

電力系統のシミュレーションでは近年、計算機能力の向上に伴って、過渡的な応動を数十～数百マイクロ秒（数十万分の 1 秒～数万分の 1 秒）程度の細かい時間刻みで解析する、瞬時値解析が広く用いられるようになってきています。この瞬時値解析において、同期発電機の回転力の計算手順と磁力線の模擬方法を工夫することによって、計算の安定性を高め、解析精度の向上と計算の高速化を可能とするモデルを開発しました。入手しやすい発電機データを用いる実用的なモデルとなっています。現在はこの手法の改良と、誘導モータへの応用について研究を進めています。

当研究室は 2013 年度に 1 期目の学生を迎えます。電気を使う人と地球環境の両方にとってより良い電力系統を考えながら、研究に取り組んでいきたいと考えています。

上智大学 理工学部

研究テーマ一覧

情報理工学科
Department of Information and Communication Sciences

人間情報分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・荒井隆行	音声コミュニケーション(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、音響音声学
教　授・川中彰	視覚情報処理、画像・映像の符号化、3次元画像モデル生成、コンピュータグラフィックス、視覚パターン情報の認識
教　授・笹川展幸	神経系細胞の情報伝達機構に関する薬理学的研究
教　授・田中昌司	脳システム情報学、脳科学、人間と動物の学習・記憶・認知・行動に関する実験データの統計解析・モデリング
教　授・田中衛	情報ダイナミックス、セルラーニューラルネット、画像処理、VLSI、網膜の情報処理、回路解析、機械学習、データマイニング
准教授・田村恭久	教育工学、ｅラーニング技術
准教授・山中高夫	知覚情報処理、 知的センシングシステム、 パターン認識、 匂いセンシングシステム
准教授・藤井麻美子	医用光工学、医用電子工学、生体電気インピーダンス計測、生体拡散光画像再構成、脳機能計測装置開発
准教授・新倉貴子	神経科学、 分子細胞生物学

コミュニケーション情報分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・和保孝夫	超高速／低消費電力集積回路、アナログ／デジタル信号変換技術、多値論理回路、ナノ構造電子デバイス
准教授・渋谷智治	符号理論・情報理論・情報数理・情報通信工学
准教授・炭親良	生体医工学(超音波、電磁波計測、治療)、生体情報学、可視化情報学、計測システム工学、電気電子回路、省エネ、環境計測
准教授・萬代雅希	コンピュータネットワーク、情報通信工学
准教授・小川将克	無線通信方式、 無線通信ネットワーク
准教授・林等	センサネットワーク

社会情報分野

教員名	主な研究テーマ
教　授・伊藤潔	ドメイン分析・モデリング、 情報システム工学、 ソフトウェア工学、 システム評価技術
教　授・伊呂原隆	生産・物流システムの最適化
准教授・高岡詠子	データベース工学、 ウェブアプリケーション、 コンピュータと社会
准教授・矢入郁子	情報メディアコミュニケーション学、ユニバーサルデザイン、バリアフリー、GIS、ITS
准教授・ゴンサルベス タッド	知識工学、 シミュレーション工学
准教授・川端亮	ソフトウェア生産技術、 協調工学
准教授・宮本裕一郎	組合せ最適化、 離散アルゴリズム、 数理計画、 オペレーションズ・リサーチ

数理情報分野

教員名	主な研究テーマ
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、 結晶基底
准教授・石田政司	4 次元多様体論・ゲージ理論
准教授・角皆宏	整数論・構成的ガロア理論
准教授・都築正男	保型形式と整数論
准教授・加藤剛	数理統計学、 統計的データ解析、 ウェーブレット解析
准教授・五味靖	代数群・Hecke 環の表現論
助　教・後藤聡史	作用素環論
助　教・平田均	応用解析　特に生物数理

2012年度 理工学部・理工学研究科 プロフィール③

理工学部教員数

	教授	准教授	助教	計
物質生命理工学科	11	21	4	36(4)
機能創造理工学科	17	12	4	31(2)
情報理工学科	13	20	3	36(4)
計	41	53	11	103(10)

理工学研究科・理工学専攻教員数

	教授	准教授	助教	計
機械工学領域	9	4	1	14(1)
電気・電子工学領域	4	9	1	14(2)
応用化学領域	3	7	0	10(1)
化学領域	4	5	2	11(1)
数学領域	5	5	2	12(0)
物理学領域	6	5	2	13(0)
生物科学領域	4	7	2	13(3)
情報学領域	6	10	0	16(2)
計	41	53	11	103(10)

＊2012年12月現在。特別契約・非常勤教員は除く。
（ ）内は女性教員数

ただいま研究中

大規模データを対象にした推定問題における高速処理

情報理工学科
准教授
加藤　剛

スマートフォンやタブレット型コンピュータの普及、および、通信速度の大幅な向上に伴い、インターネットを介した商取引が急速に増えています。インターネット商取引のデータ解析において、異なり数の推定問題と呼ばれるものがあります。異なり数とは、データを構成している異なる要素の数のことです。例えば、羽田発新千歳行きの時刻表で、朝の始発便から7時台までに出発する便を航空会社名ですべて取り出すと、次のような集合ができます。

{A社、S社、J社、A社、D社、S社、A社、J社、A社、D社}

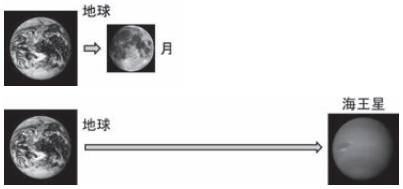
出発便は要素の数で10便ありますが、運行している会社の数は4社です。したがって、この集合の異なり数は4になります。

インターネット商取引では、セキュリティ確保や優良顧客の特定などの観点から、例えば1日間の総アクセス数について、異なるIPアドレスの数を推定する必要があります。1日間の総アクセスが、すべて異なるIPアドレスによるものであることはまずありません。お気に入りの商品があるので1日に何回もアクセスする人のIPアドレスもあり、一見さんのIPアドレスもあるわけです。

私が上智大学理工学部情報理工学科に着任してから2ヶ月ほど経った2011年の6月、上智大学理工学部旧数学科を卒業された方から、大規模なアクセス記録からIPアドレスの異なり数を高速に推定できる方法はないだろうかという打診がありました。この方は、現在、コンサルティング会社の経営をされています。もともと、別の問題で異なり数を効率的に推定する方法を考案されていて、その方法をIPアドレスの異なり数の推定に利用しようというお考えだったようです。ところが、人気のあるインターネット商店では、1日あたりの総アクセス数が10億に達することもあるそうです。日単位の時間をかければ、その方が考案された方法でもデータを上手に処理してIPアドレスの異なり数を効率的に推定することができます。けれども、インターネット商取引に関するデータ処理は、速さがとても重要です。もしも頻繁な不正アクセスの攻撃にさらされたとしたならば、異なり数を手がかりにして不正アクセスをするIPアドレスの一群を特定し、一刻も早くそれらのアドレスからのアクセスを遮断しなければならないからです。そこで、すでに考案していた方法を、さらに速度を上げて処理できるようにすることはできないだろうかという問題提起だったのです。

諸般の事情により、詳しいことをここに書くことはできませんが、その方との共同研究により、処理速度を劇的に向上させる高速近似計算方法を新たに考案することができました。10億のデータの処理に少なくともまる1日はかかっていた計算を、8秒を切る速さで処理できる方法です。商業利用に十分対応できる近似精度も確保しています。まる1日かかる計算が8秒に短縮できる高速化とはどのようなものかをロケットの速さを例にして説明すると、次のようになります。

これまでの計算方法の速度のロケットで地球から月まで行っている間に新しい高速近似計算方法の速度のロケットでは、海王星よりも遠くまで進んでいます



スマートフォンの爆発的な普及に伴い、インターネット商取引で飛び交うIPアドレスは、今後も急増していくことは間違いありません。これまでの研究で考案した高速近似計算方法の設計仕様は、1日あたりのアクセス数が10億であることを前提にしていました。数年先のことを見越して、兆の単位のアクセス数でも秒の単位で処理できる方法を考えておく必要があります。そこで、さらなる高速処理の方法を、現在も共同研究として進めています。

ただいま研究中

快適な無線通信を目指して

情報理工学科
准教授
小川 将克

携帯電話は、サービス開始当初の用途であった通話から、その後のインターネットとの融合によりインターネットアクセスへと移り変わりました。携帯電話の歴史を振り返ると、自動車に搭載された自動車電話の登場により、固定電話に接続されたケーブルから解放され、その後の携帯電話の登場により、一家に一台から一人一台になりました。一方、家庭内のネットワークにおいても、ケーブル敷設の煩雑さからの解放とパソコンの可搬性を可能とする無線LANが登場しました。登場した当初は、無線LANが有線LANに比べて著しく低速であり、高価であったことが普及を妨げましたが、その後、伝送速度が著しく向上したことと安価になったことで普及拡大しました。さらに、昨今では、携帯電話と無線LANを融合させたスマートフォンの登場により、無線通信の利用形態は多様化しています。このように、無線通信はケーブルからの解放を契機として、「パーソナル化」、「複数無線通信システムの融合」により、快適な通信環境を提供しています。

私たちが日常利用している無線通信機器は、小型化され、持ち運びに便利になりましたが、バッテリ駆動のために駆動時間の制約があり、また多くの無線通信機器で電波を共有するために混雑することや、電波が減衰し場所によって通信品質が異なることがあります。さらに利便性を向上させるために、このような課題を克服するための研究に取り組んでいます。本稿では、現在進めている研究の一部について簡単に紹介します。

■ モバイルルータの省電力化

携帯電話と無線LANの機能を融合させたモバイルルータが普及しています。モバイルルータは、固定のインターネット回線がない環境において、無線LAN機能が搭載された無線LAN端末をインターネットに接続するために、モバイルルータを利用します。スマートフォンのデザリングも、モバイルルータと同様の機能であり、インターネットに接続するために携帯電話の回線を利用し、無線LAN端末と接続するために無線LANを利用します。つまり、モバイルルータには、携帯電話端末と無線LANアクセスポイントが搭載されています。

無線通信には標準規格があるため、世界各地で無線通信機器を利用できます。その標準規格においては、端末はバッテリ駆動が前提であるために省電力方式が規格化されていますが、基地局（アクセスポイント）は電源供給されることが前提のために省電力方式が規格化されていません。そのため、無線LANアクセスポイントの省電力化に取り組んでいます。また、さらなる省電力化を目指して、モバイルルータ内部で携帯電話と無線LANの通信方式の連携についても取り組んでいます。

■ スマートハウスの無線通信の効率化

通信ネットワークと連携して、家庭内の電力の需給量を制御し、省エネ・節電を図るスマートハウスが注目されています。新たに家電を制御するために、無線通信を利用します。スマートハウスのための無線通信として、省電力の無線通信であるZigbeeが注目されています。既に家庭内で広く使われている無線LANとZigbeeは、ISM（Industry-Science-Medical）バンドと呼ばれる同一の周波数を利用するため、異なる無線システム間での電波干渉により、通信品質が劣化することがあります。このような通信品質の劣化を克服するための通信方式の確立に取り組んでいます。

■ 最後に

携帯電話や無線LANの普及により、無線通信は身近なものになりました。今後は、無線通信の使われ方は多岐に渡ります。これまで想定されていたこととは異なる用途で使われることがあります。そのような中で、既に明らかにされた課題に加え、将来の新たなサービスやシステムを見据えた研究に取り組みたいと考えています。

トピックス

これまでのソフィアリエゾンオフィスの活動を振り返って

SLOオフィス長　板谷清司

2001 年 11 月 1 日に「上智大学リエゾンオフィス（Sophia Liaison Office: SLO）」が産学連携組織として理工学振興会内に設立されてから，11 年が経過した。SLO が設立された当時を振り返ってみると，我が国では「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」（通称，大学等技術移転促進法）が 1998 年 8 月 1 日に施行され，国を上げて産学連携，大学の知的財産の産業界への移転などの組織作りが始まった時期に相当している。その後，各大学には Technology Licensing Organization（TLO）を始めとして産学連携組織が整備されたのは，周知の通りである。

SLO は，企業や研究機関などから技術的な問い合わせや依頼があれば，理工学部・理工学研究科の教員の専門性とのマッチングを迅速に行い，それに合致する教員を紹介するシステムをとっている。SLO の活動内容をまとめると，以下のようになる（図 1）。

1）研究支援センターの協力のもと産学連携と委託研究の推進
2）社会の要請に対応した迅速な技術・情報の提供
3）理工学部・理工学研究科の教員が行っている研究の広報
4）学内および学外専門家による講演を通じた社会への情報発信

前述のように，SLO の活動はすでに 11 年が経過し，次の 20 年に向かって活動を開始している。ここでは，これまでの SLO の活動を振り返りながら，次の 20 年に向けた SLO の活動について期待を込めて考えてみたい。

■ 図1 SLO の組織と活動

SLO の活動 ―過去～現在―

前述の1）～ 4）に対応した具体的な活動としては，(i) 技術相談，依頼分析・試験，委託研究など，(ii) SLO 主催の企画，(iii) 各種イベントへの参加，に分けられる。(i) の技術相談や分析・試験依頼については，各企業や研究機関などから問い合わせや依頼があった場合，迅速な対応が行えるような仕組みを構築している。また，このような依頼が進展して委託研究や共同研究へと発展するケースもある。(ii) の SLO 主催の企画については，毎年5月の最終日曜日に上智大学ソフィア会の企画で行われているオールソフィアンズデーにおいて産学技術交流会を開催し，理工学専攻の8領域の研究内容と，付属施設であるテクノセンターの業務内容を紹介するとともに，社

会の関心の高いテーマを中心に講演会を開催してきた（図2）。これまでに開催した講演会のうち，二,三内容を紹介する。2010 年度には「トヨタとホンダが考えるハイブリッド車の今後」というテーマで，トヨタ自動車㈱ 朝倉吉隆 氏と㈱本田技術研究所の北見康夫 氏にご講演頂いた。トヨタ自動車㈱と㈱本田技術研究所の大手メーカーが講演会でそれぞれ自社のハイブリッド車について講演するということで話題を集め，会場は立ち見が出るほど盛況であった。2012 年度には「世界に誇る日本のものづくりとまちづくり」というテーマで，世界一の高さに挑戦した東京スカイツリーの建設にかかわるお話を㈱大林組の高木浩志 氏に，またその前年に起きた東日本大震災の復興に向けた企業側からの提案・提言を㈱竹中工務店の松隈　章 氏に行って頂いた。いずれも，社会的に関心の高い出来事・事件であり，出席して頂いた方々は熱心に聴講していたのが印象的であった。一つのテーマに関して研究・開発にしのぎを削るライバル関係にある会社の講演を設定できることは，大学という，いわば中立的な立場にある組織が主催する講演会だからこそできた企画と自負している。（iii）の各種イベントへの参加では，理工学部・理工学研究科の教員がイベントに参加し，各教員の研究成果を広くアピールしている。最近の

■ 図2 SLO 主催の産学技術交流会（オールソフィアンズデー）における講演内容の変遷

SLO は，イノベーション・ジャパンを中心にして出展を行っている。この展示会は（独）科学技術振興機構が主催し,共催には文部科学省，経済産業省および内閣府が加わり,環境,新エネルギー･省エネルギー，アグリ・バイオ，医療・健康，ナノテクノロジー，材料，ものづくり，IT 等のそれぞれのカテゴリーのもと，大学・高等専門学校を中心にして研究内容が展示される。来場者は研究機関の基礎的・応用的研究の現状について情報収集を目的にしているため，展示内容に対する関心も高い。

設立以来，SLO は理工学部・理工学研究科の教員が行っている研究を社会に伝えるとともに，外部からの技術的な要請に対して迅速，かつきめ細やかな対応を行ってきた。また，SLO は，大学内の委員だけでなく，社会の第一線で活躍している本学卒業生の方々にも学外委員にご就任頂き，運営に助言を頂いている。学外委員の方々は，本務の仕事を終えた後，SLO 委員会のために時間を割き，夕方から開催される委員会にご出席頂いている。この場を借りて深く感謝申し上げたい。

SLO の活動ー課題と将来展望ー

SLO は，これまで理工学部，理工学研究科，理工学振興会および研究支援センターのご支援のもと，大学と社会のパイプ役としての役割を担ってきた。SLO の活動は，創設当初に試行錯誤の活動から始まり ,11 年の年月を経て安定期に入ったように思われる。反面，SLO の活動を更に活発化するには，人的にも，また予算的にも不足している。現在，理工学専攻の8領域からそれぞれ委員に就任頂いているが，外部委員をさらに多方面の分野の方々にお願いして増員し，様々な観点から助言・支援して頂く体制を作っていく必要がある。予算面については，教員が SLO を介して委託研究等を進めて頂くと，大学への収入予算（一般管理費）の一部が理工学振興会に還元される仕組みになっている。今後の SLO の発展のため，教員の皆様にはご協力をお願いしたい。

SLO の組織的体制を整えるとともに，研究支援センターと連携強化しながら，社会の要請に少しでも応えていく体制を整えていきたいと考えている。今後とも，皆様のご指導･ご鞭撻の程，お願い申し上げます。

A NOTICE 掲示板

本コーナーでは、2012 年度における本会主催のイベント、理工学研究科・理工学部関連の成果・表彰・研究費情報、および学生の就職状況を報告します。

■ 企業セミナー

本セミナーは、企業における研究・技術開発などの知識を得るために、本会の主催により理工学研究科 1 年次生と学部 3 年次生を対象に開催されているものです。
2012 年度は、本会法人会員 8 社のご協力を賜り、第 13 回目の企業セミナーが開催されました。多数の学生が熱心に拝聴していました。

開催日 2012年9月27日(木) 10:30 ～15:00
講演会 9号館255室

●プログラム

時間	企業名	講演題目
10:30~11:00	大日本印刷㈱	印刷技術で『未来のあたりまえを作る。』
11:00~11:30	㈱竹中工務店	竹中のエンジニアリング
11:30~12:00	㈱牧野フライス製作所	干渉防止機能 コリジョンセーフガードの紹介
12:30~13:00	シャープ㈱	シャープの「モノづくり」について
13:00~13:30	KYB ㈱	電動油圧技術による省エネ・高性能システム開発
13:30~14:00	愛知産業㈱	レーザーによる最新の金属接合技術
14:00~14:30	三機工業㈱	建築物のエネルギーマネージメントを考える~三機の誇る省エネ技術~
14:30~15:00	㈱ニコン	ニコンの光学技術

■ 博士学位論文一覧

2012 年度は、理工学専攻 7 領域から 9 名に学位が授与される予定です。

申請学位	氏名	審査専攻領域名	論文題目
博士（工学）	安井　裕司	理工学専攻 機械工学領域	自動車制御のための適応制御アルゴリズム
博士（工学）	LIU YIN HUA	理工学専攻 機械工学領域	Air-fuel ratio control of SI engines with individual cylinder fuel decision:periodic time-varying model-based approach
博士（理学）	三浦　由将	理工学専攻 化学領域	Development of an in vitro method for evaluating sun protection factor
博士（工学）	大澤　あずさ	理工学専攻 応用化学領域	p-フェニレン系高分子電解質におけるブロック構造の形成と特性評価
博士（理学）	刀禰　高広	理工学専攻 生物科学領域	Functional analysis of gene 1 product (gp1) of *Bacillus subtilis* phage Φ 29
博士（工学）	伊藤　敏洋	理工学専攻 電気電子工学領域	InP 系化合物半導体デバイスを用いた光通信用アナログ / デジタルインターフェース技術の研究
博士（工学）	石沢　峻介	理工学専攻 電気電子工学領域	Research on Fundamental Technology for InGaN/GaN Surface-Emitting
博士（理学）	BACANI DENNIS BRAVO	理工学専攻 数学領域	Existence and Uniqueness Theorems for Some Classes of Singular Nonlinear Partial Differential Equations
博士（工学）	安　啓一	理工学専攻 情報学領域	加齢による聴覚特性の劣化が摩擦音・破擦音の識別に及ぼす影響

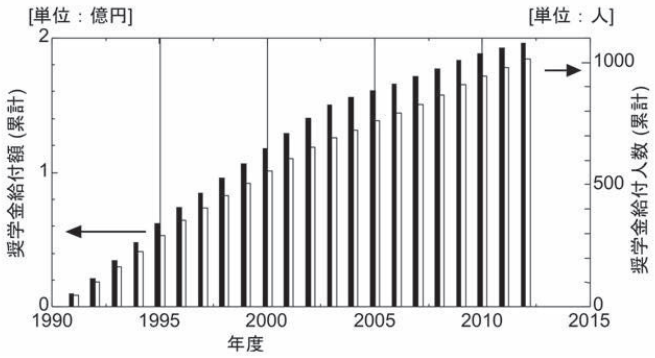
奨学金の授与報告

理工学振興会奨学金（上智大学第３種奨学金）は、本会が理工学研究科の大学院生に給付する奨学金です。
2012 年度は、2012 年 5 月 29 日（火）の授与式において、30 名の学生に授与されました。
また、2013 年度の奨学金は以下の学生に給付されることが決まりました。

博士前期課程 1 年次生	機械工学領域	足立 野の花
		荒川 舞
		平野 拓也
	電気・電子工学領域	白石 智裕
		柳原 藍
	応用化学領域	岩根 広奈
		佐藤 圭
	化学領域	音田 慎吾
		住母家 友香
	物理学領域	松井 一樹
	生物科学領域	中野 秀亮
	情報学領域	末次 悠人
博士前期課程 2 年次生	機械工学領域	澤田 憲成
		片平 興
	電気・電子工学領域	富田 浩介
	応用化学領域	塩村 友梨
		西沼 卓也
	化学領域	太田 亜由美
		大塚 碧
	物理学領域	植田 裕輝
	生物科学領域	杉山 哲夫
	情報学領域	岩澤 有祐
博士後期課程 1 年次生	電気・電子工学領域	松本 恵一
	物理学領域	清水 元気
	生物科学領域	佐藤 有紀江
	情報学領域	小平 啓介
博士後期課程 2 年次生	機械工学領域	市来 誠
	化学領域	村上 龍大
	生物科学領域	成田 隆明
博士後期課程 3 年次生	物理学領域	小杉 聡
	生物科学領域	大塚 裕樹

奨学金授与式の様子

奨学金授与式後の懇親会の様子



理工学振興会の奨学金累計金額･人数

テイヤール･ド･シャルダン奨学金受賞者

本奨学金（懸賞論文）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、生命科学研究所の故北原隆名誉教授を通して上智大学理工学部に恵与されたものです。
2012 年度は、4 名の学生に授与されました。

賞名	氏名	所属	論文題目
銀賞	眞野 昌平	理工学研究科 理工学専攻物理学領域	科学（環境）技術は、本当に環境に優しいか ～南アフリカの現状から～
銀賞	松浦 晶子	文学研究科 史学専攻	人間たちの和解 ―日・中・韓、東アジア雅楽史の視点から―
銅賞	登利谷 正人	グローバル・スタディーズ研究科 地域研究専攻	アフガニスタンにおける安全な社会構築と和解にむけて： 近代史研究の視点から
銅賞	井形 健太郎	理工学研究科 理工学専攻機械工学領域	炭素繊維複合材料がもたらす地球環境の改善と科学技術の発展

受賞一覧

年月	氏名	所属	賞名および授与機関等
2012年 1月	佐々木 貴之	理工学研究科 応用化学領域(板谷研究室)	セラミックス基礎科学討論会第50回記念大会ポスター発表賞 日本セラミックス協会
2012年 3月	井上 綾香・ 宮本 裕一郎	理工学部 情報理工学科	平成23年度データ解析コンペティション フリー学生部門・最優秀賞 経営科学系研究部会連合協議会
2012年 3月	遠藤 辰徳	理工学研究科 情報学領域(荒井研究室)	第4回学生優秀発表賞 日本音響学会
2012年 3月	安 啓一	理工学部研究プロジェクト (荒井研究室)	第31回粟屋潔学術奨励賞 日本音響学会
2012年 3月	清水 伸二	理工学部 機能創造理工学科	2011年度日本機械学会標準事業表彰貢献賞 日本機械学会
2012年 3月	都築 正男	理工学部 情報理工学科	2012年JMSJ論文賞 日本数学会
2012年 4月	疇道 佳明・ 曽我部 潔	理工学部 機能創造理工学科	2011年度日本機械学会賞*1 日本機械学会
2012年 4月	中岡 俊裕	理工学部 機能創造理工学科	平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞 文部科学省
2012年 5月	築地 徹浩	理工学部 機能創造理工学科	平成23年度学術論文賞*2 日本フルードパワーシステム学会
2012年 5月	小倉 景子	理工学研究科 化学領域(早下研究室)	第9回ホスト・ゲスト化学シンポジウムポスター賞 ホストーゲスト・超分子化学研究会
2012年 6月	小駒 益弘・ 高橋 和夫・田中 邦翁	理工学部 物質生命理工学科	The Best Paper Award 2012 フォトポリマー懇話会
2012年 6月	小崎 伸也・ 坂本 治久・清水 伸二	理工学研究科 機械工学領域	第33次工作機械技術振興賞・奨励賞 財団法人 工作機械技術振興財団
2012年 6月	中 譲慈	理工学研究科 物理学領域(江馬研究室)	Poster Award*3 5th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications
2012年 6月	服部 武	理工学部	第62回「電波の日」総務大臣表彰 総務省
2012年 7月	三浦 健	理工学研究科 情報学領域(萬代研究室)	ヤングリサーチャ賞 情報処理学会DICOMO2012
2012年 8月	荒井 翔斗	理工学研究科 応用化学領域(板谷研究室)	第28回関東支部研究発表会奨励賞 日本セラミックス協会
2012年 8月	馬場 祐一郎	理工学研究科 応用化学領域(板谷研究室)	第28回関東支部研究発表会奨励賞 日本セラミックス協会
2012年 9月	江森 万里	理工学研究科 物理学領域(坂間研究室)	ICESS12 Best Poster Award 12th International Conference on Electron Spectroscopy and Structure
2012年 9月	鮮 于媚	日本学術振興会 (荒井研究室)	優秀発表賞 日本音声学会
2012年 9月	安 啓一	理工学部研究プロジェクト (荒井研究室)	優秀発表賞 日本音声学会
2012年 9月	萬代 雅希	理工学部 情報理工学科	通信ソサイエティ 活動功労賞 電子情報通信学会
2012年 9月	宮内 敦史	理工学部 情報理工学科(宮本研究室)	第30回学生論文賞受賞 日本オペレーションズ・リサーチ学会
2012年 9月	山澤 亞也	理工学研究科 化学領域(早下研究室)	第61年会若手講演ポスター賞 日本分析化学会
2012年10月	市来 誠・ 末益 博志	理工学研究科 機械工学領域	第37回複合材料シンポジウム林学生賞*4 日本複合材料学会
2012年10月	清水 伸二	理工学部 機能創造理工学科	2012年度生産加工・工作機械部門 研究業績賞 日本機械学会
2012年11月	荒井 翔斗	理工学研究科 応用化学領域(板谷研究室)	第125回学術講演会・第5回講演奨励賞 無機マテリアル学会
2012年11月	三村 時生	理工学研究科 応用化学領域(板谷研究室)	第125回学術講演会・第5回講演奨励賞 無機マテリアル学会
2012年11月	渡丸 嘉菜子	理工学研究科 情報学領域(荒井研究室)	第6回学生優秀発表賞 日本音響学会
2012年12月	岸 えりな	理工学研究科 応用化学領域(藤田研究室)	第3回イオン液体討論会 ポスター賞 イオン液体研究会

*1 他研究者2名との共同受賞、*2 他研究者2名との共同受賞、*3 他研究者6名との共同受賞、*4 他研究者1名との共同受賞

理工学部・理工学研究科 就職企業一覧

企業名	2011年度		2012年度		2008年度～2012年度		
	男	女	男	女	男	女	総計
㈱日立製作所	17	6	13	3	82	23	105
㈱NTTデータ	8	4	9	2	44	11	55
トヨタ自動車㈱	9	1	7		36	3	39
日本電気㈱	3	2	5	1	29	6	35
日本ユニシス㈱	4	2	3	2	16	10	26
富士ゼロックス㈱	2	4	6		18	8	26
㈱東芝	3		5	2	17	5	22
㈱リコー	2		3	2	19	3	22
㈱野村総合研究所	5	2	4	1	18	3	21
東日本電信電話㈱	4	3	3	1	14	7	21
東海旅客鉄道㈱	3	1	3		16	1	17
日産自動車㈱	4		4	1	16	1	17
㈱NTTドコモ	2	2	1	1	9	7	16
ソニー㈱	2	1	2		11	4	15
本田技研工業㈱	2				14	1	15
キヤノン㈱	3		2		14	0	14
東日本旅客鉄道㈱	5		1		13	1	14
三菱電機㈱	4		5	2	12	2	14
ソフトバンクグループ通信3社	3		3		11	1	12
アクセンチュア㈱	2		2		10	1	11
NTTコミュニケーションズ㈱	3	1	3	2	8	3	11
㈱ブリヂストン	3				11	0	11
日本ヒューレット・パッカード㈱	1	1	1		8	2	10
パナソニック㈱	2		2		10	0	10
アビームコンサルティング㈱	2		2	1	8	1	9
NTTコムウェア㈱		1	2	1	6	2	8
学校法人上智学院					6	2	8
大日本印刷㈱	2		1		8	0	8
㈱日立システムズ	2	1	2		6	2	8
富士通㈱			2		8	0	8
旭化成㈱	1			1	6	1	7
凸版印刷㈱		1			4	3	7
日本オラクル㈱	2		1		7	0	7
野村證券㈱		1	1		2	5	7
オリンパス㈱					3	3	6
新日鉄ソリューションズ㈱	2		1		6	0	6
日本精工㈱	3		1		6	0	6
古河電気工業㈱			1		6	0	6
三菱自動車工業㈱	5			1	5	1	6
三菱重工業㈱			1		6	0	6
三菱UFJインフォメーションテクノロジー㈱	2		2		4	2	6
ヤマハ発動機㈱	1				6	0	6
ローム㈱					5	1	6
㈱オリエンタルランド			1		4	1	5
キヤノンITソリューションズ㈱	1	1	1		2	3	5
KDDI㈱	2				4	1	5
㈱大和総研ホールディングス	1		1		4	1	5
東京海上日動火災保険㈱		1	1	1	3	2	5
東京電力㈱					3	2	5
日本興亜損害保険㈱				1	2	3	5

企業名	2011年度		2012年度		2008年度～2012年度		
	男	女	男	女	男	女	総計
日本アイ・ビー・エム㈱					5	0	5
日野自動車㈱	2		1		5	0	5
富士重工業㈱			1		4	1	5
㈱三菱東京UFJ銀行			1		5	0	5
楽天㈱					3	2	5
㈱IHI		1			2	2	4
㈱アズビル	1		1		4	0	4
SCSK㈱	2		1	1	3	1	4
花王㈱		1	2		3	1	4
鹿島建設㈱			1		4	0	4
㈱小松製作所	2		1		4	0	4
㈱CSKホールディングス					4	0	4
シチズン時計㈱	1		1		3	1	4
スズキ㈱	2		1		4	0	4
㈱デンソー					3	1	4
東芝エレベータ㈱	1				4	0	4
長瀬産業㈱	1	1			2	2	4
㈱ニコン	1		1		4	0	4
日揮㈱	1				4	0	4
富士フイルム㈱			2		3	1	4
フューチャーアーキテクト㈱					3	1	4
マツダ㈱	1		1		4	0	4
三井住友カード㈱	2		2		4	0	4
㈱森精機製作所	1				4	0	4
ヤフー㈱			2		4	0	4
㈱りそなホールディングス	1		1		3	1	4
旭硝子㈱					3	0	3
伊藤忠テクノソリューションズ㈱					2	1	3
NECソフト㈱	1		1	1	2	1	3
㈱オービック	2		1		3	0	3
カシオ計算機㈱					2	1	3
川崎重工業㈱			1		3	0	3
㈱キーエンス	1				3	0	3
㈱サイバーエージェント	1		2		3	0	3
セイコーエプソン㈱					3	0	3
全日本空輸㈱	1				3	0	3
ダイキン工業㈱		1	1		2	1	3
大和証券㈱					2	1	3
鉄道情報システム㈱			1		2	1	3
デュポン㈱	1				2	1	3
㈱電通国際情報サービス				1	1	2	3
東京ガス㈱				1	2	1	3
東レ㈱			2		3	0	3
日産車体㈱	2		1		3	0	3
日本放送協会					3	0	3
日本航空㈱			1		2	1	3
㈱富士通ゼネラル	1		1		3	0	3
UDトラックス㈱					3	0	3
横浜ゴム㈱	2	1			2	1	3
アイシン精機㈱	1				2	0	2

理工学部・理工学研究科 就職企業一覧

企業名	2011年度		2012年度		2008年度～2012年度		
	男	女	男	女	男	女	総計
㈱アイ・ティ・フロンティア	1				2	0	2
アサヒビール㈱					2	0	2
アメリカンファミリー生命保険会社	1	1			1	1	2
㈱アルバック	2				2	0	2
アルプス電気㈱				1	1	1	2
出光興産㈱	1		1		2	0	2
稲畑産業㈱			2		2	0	2
イビデン㈱					2	0	2
岩谷産業㈱			1	1	1	1	2
㈱インテリジェンス	1			1	1	1	2
宇部興産㈱	1				1	1	2
㈱栄光					0	2	2
NTTソフトウェア㈱					2	0	2
㈱大林組	1		1		2	0	2
神奈川県（公務員）					2	0	2
カルピス㈱			1		2	0	2
キヤノンソフトウェア㈱			1		1	1	2
キヤノンファインテック㈱	1				1	1	2
キリンホールディング㈱		1	1		1	1	2
㈱クボタ			1		1	1	2
警視庁			1		2	0	2
㈱コーセー	1	1			1	1	2
コスモ石油㈱					2	0	2
㈱コナミデジタルエンタテインメント					2	0	2
コニカミノルタオプト㈱					2	0	2
サントリー㈱					2	0	2
㈱ジェイアール東日本情報システム	1				2	0	2
JSR㈱		1	1		1	1	2
シスメックス㈱			1		2	0	2
清水建設㈱	2				2	0	2
JALインフォテック㈱				1	1	1	2
㈱ジュピターテレコム				1	1	1	2
学校法人城西大学附属川越高等学校 城西川越中学校					2	0	2
スミセイ情報システム㈱	1			1	1	1	2
住友電気工業㈱					2	0	2
セイコーインスツル㈱					2	0	2
ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ㈱					2	0	2
㈱損害保険ジャパン					1	1	2
高砂香料工業㈱				1	1	1	2
㈱千葉銀行					2	0	2
千葉県（教員）	1			1	1	1	2
中外製薬㈱					2	0	2
千代田化工建設㈱					2	0	2
DIC㈱			1		1	1	2
㈱TSP	1				2	0	2
㈱ディー・エヌ・エー				1	1	1	2
TDK㈱	1				2	0	2
テルモ㈱					1	1	2
テレビ朝日㈱			1		2	0	2
㈱テレビ東京	1				2	0	2

企業名	2011年度		2012年度		2008年度～2012年度		
	男	女	男	女	男	女	総計
㈱TOKAIコミュニケーションズ	1				2	0	2
東京都（教員）	1			1	1	1	2
東燃ゼネラル石油㈱			1		2	0	2
特許庁					1	1	2
豊田通商㈱	1				1	1	2
成田国際空港㈱			1		2	0	2
㈱西日本シティ銀行	1			1	1	1	2
西日本旅客鉄道㈱					2	0	2
日機装㈱	1		1		2	0	2
日本ゼオン㈱		1			1	1	2
日本テキサス・インスツルメンツ㈱					2	0	2
日本電気航空宇宙システム㈱					0	2	2
㈱ニトリ	1				2	0	2
日本ATMヒューマン・ソリューション㈱	1		1		2	0	2
日本生命保険相互会社					1	1	2
㈱日本総合研究所	1				2	0	2
日本電信電話㈱	1				1	1	2
（独法）農林水産消費安全技術センター	1		1		2	0	2
バイオニア㈱		1			0	2	2
パナソニック電工㈱					2	0	2
阪和興業㈱				1	1	1	2
㈱日立ソリューションズ	1	1			1	1	2
富士ゼロックスアドバンストテクノロジー㈱	1		1		2	0	2
㈱富士通エフサス	1				2	0	2
㈱フジテレビジョン	1		1		2	0	2
㈱不二家	2				2	0	2
ボッシュ㈱					1	1	2
みずほ情報総研㈱					2	0	2
みずほフィナンシャルグループ				1	1	1	2
三井化学㈱	1				1	1	2
三菱倉庫㈱				1	1	1	2
三菱UFJニコス㈱				1	1	1	2
学校法人横須賀学院		1			1	1	2
㈱横浜銀行					2	0	2
ライオン㈱			2		2	0	2
㈱リクルートホールディングス		1	1		1	1	2
㈱ルネサスエレクトロニクス					2	0	2
㈱ワークスアプリケーションズ			1		2	0	2
YKK AP㈱	1				2	0	2
IDIADA Automotive Technology					1	0	1
㈱アーステクニカ					1	0	1
㈱アイヴィス					1	0	1
㈱アイエスエフネット					1	0	1
あいおいニッセイ同和損害保険㈱			1		1	0	1
iCAD㈱	1				1	0	1
愛知機械工業㈱	1				1	0	1
㈱アイテック					1	0	1
㈱アイレックス	1				1	0	1
㈱アイレップ					1	0	1
アカオアルミ㈱					1	0	1

企業名	2011年度		2012年度		2008年度～2012年度		
	男	女	男	女	男	女	総計
アサヒ飲料㈱	1				1	0	1
旭化成ホームズ㈱	1				1	0	1
朝日生命保険相互会社					1	0	1
旭ダイヤモンド工業㈱					1	0	1
旭有機材工業㈱	1				1	0	1
㈱アシスト	1				1	0	1
味の素㈱					1	0	1
アスクル㈱			1		1	0	1
アステラス製薬㈱				1	0	1	1
厚木瓦斯㈱					1	0	1
㈱アドバンテスト			1		1	0	1
㈱アビックシステム					0	1	1
アメリカン・ライフ・インシュアランス・カンパニー					1	0	1
㈱アリミノ					0	1	1
㈱阿波銀行					0	1	1
㈱アンビシェイト			1		1	0	1
伊志田高等学校	1				1	0	1
いすゞ自動車㈱					1	0	1
伊東市（公務員）					1	0	1
伊藤忠エネクス㈱		1			0	1	1
伊藤忠商事㈱	1				1	0	1
伊藤忠丸紅鉄鋼㈱			1		1	0	1
伊藤忠モードパル㈱	1				1	0	1
㈱イワキ			1		1	0	1
㈱インターネットイニシアティブ			1		1	0	1
㈱インフォメーション・ディベロプメント					1	0	1
ウイングアーク テクノロジーズ㈱					0	1	1
㈱ウェブクルー		1			0	1	1
㈱内田洋行	1				1	0	1
ウルシステムズ㈱				1	0	1	1
エア・ウォーター㈱					1	0	1
エアーニッポン㈱					1	0	1
㈱英揮情報システム			1		1	0	1
㈱HBA					1	0	1
㈱エー・アンド・デイ	1				1	0	1
エーエヌエー・ビジネス・クリエイト㈱				1	0	1	1
江崎グリコ㈱				1	0	1	1
SAPジャパン㈱					1	0	1
SMC㈱					1	0	1
SMBC日興証券㈱	1				1	0	1
㈱エスキュービズム			1		1	0	1
NECネッツエスアイ㈱			1		1	0	1
NECフィールディングシステムテクノロジー㈱					1	0	1
㈱NHKメディアテクノロジー					1	0	1
NKSJひまわり生命保険㈱					1	0	1
エヌケーケーシームレス鋼管㈱					0	1	1
エヌケーシステム㈱					1	0	1
ngi group㈱	1				1	0	1
㈱エヌジェーケー	1				1	0	1
NTN（エヌティエヌ）㈱					1	0	1

企業名	2011年度		2012年度		2008年度～2012年度		
	男	女	男	女	男	女	総計
㈱NTTデータSMS					1	0	1
㈱NTTデータフロンティア	1				1	0	1
海老名市立有馬中学校					1	0	1
MHI原子力エンジニアリング㈱					1	0	1
MS&ADシステムズ㈱	1				1	0	1
エムエスシーソフトウェア㈱					1	0	1
MKIテクノロジーズ㈱			1		1	0	1
㈱MTG				1	0	1	1
エリクソン・ジャパン㈱			1		1	0	1
LG CNS					1	0	1
㈱エンプラス					1	0	1
王子製紙㈱					1	0	1
㈱鷗州コーポレーション	1				1	0	1
オークマ㈱					1	0	1
㈱オージス総研					0	1	1
㈱大塚商会	1				1	0	1
大塚製薬㈱					1	0	1
㈱大塚製薬工場					0	1	1
大妻中野中学校・高等学校					1	0	1
大宮開成中学・高等学校	1				1	0	1
岡崎信用金庫					1	0	1
岡谷鋼機㈱					1	0	1
沖電気工業㈱					1	0	1
㈱オハラ					1	0	1
㈱オプト					1	0	1
オムロン㈱					1	0	1
オムロンソフトウェア㈱			1		1	0	1
㈱オリエントコーポレーション			1		1	0	1
オリジン電気㈱					1	0	1
オリックス㈱	1				1	0	1
オルガノ㈱					0	1	1
海城学園					1	0	1
海上自衛隊	1				1	0	1
外務省					1	0	1
花王カスタマーマーケティング㈱				1	0	1	1
神奈川県立新城高等学校					1	0	1
㈱カナミックネットワーク					1	0	1
㈱カネカ			1		1	0	1
㈱川金ホールディングス					1	0	1
川崎汽船㈱			1		1	0	1
川崎市（公務員）	1				1	0	1
川崎市（教員）					1	0	1
関西電力㈱					1	0	1
㈱かんぽ生命保険					1	0	1
キッコーマン㈱					1	0	1
衣笠病院			1		1	0	1
キヤノンオプトロン㈱					1	0	1
キヤノンマーケティングジャパン㈱			1		1	0	1
キヤノンマシナリー㈱					1	0	1
㈱キャリアデザインセンター				1	0	1	1

2012年度 科学研究費助成事業採択一覧

研究種目	学部	学科	職名	研究代表者	直接経費(円)	研究課題名
新学術領域研究(研究領域提案型)	理工学部	機能創造理工学科	教授	江馬　一弘	2,500,000	窒化物半導体ナノ構造のキャリアダイナミクスと集団配列効果
新学術領域研究(研究領域提案型)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	神澤　信行	2,700,000	植物由来生理活性物質の作用機構の解明
新学術領域研究(研究領域提案型)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	中岡　俊裕	4,500,000	長距離電子スピン状態転送を実現する荷電状態制御単一光子素子の研究
新学術領域研究(研究領域提案型)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	鈴木　由美子	3,600,000	新薬創出に向けた有機分子触媒を用いる生物活性化合物の合成
特別推進研究	理工学部	機能創造理工学科	教授	岸野　克巳	152,500,000	ナノ結晶効果によるエネルギー・環境適合デバイスの革新
基盤研究(A)*1	理工学部	機能創造理工学科	教授	岸野　克巳	964,838	新材料による緑色半導体レーザの基盤技術の開拓
基盤研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	鈴木　教之	1,900,000	不飽和環状有機金属化合物の歪んだsp炭素の性質を利用する機能性分子の創製
基盤研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	教授	早下　隆士	2,500,000	疎水ナノ空間包接場を用いる超分子分離システムの開発
基盤研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	教授	陸川　政弘	7,500,000	高分子電解質材料におけるナノアーキテクチャーの開発
基盤研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	教授	申　鉄龍	4,700,000	環境・省エネ自動車エンジンのモデルベース過渡応答制御手法に関する総合的研究
基盤研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	菊池　昭彦	3,500,000	InGaN量子構造活性層を内在する超薄膜GaNナノウォール発光デバイスの研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	石田　政司	600,000	ゲージ理論的手法によるアインシュタイン計量及びリッチフローの研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	筱田　健一	600,000	有限群の表現、指標和、および、その応用
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	千葉　篤彦	600,000	学習記憶機能におけるメラトニンの抗加齢効果の解析
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	伊呂原　隆	500,000	生産効率を最大化する倉庫機能の設計・運用を考慮した工場レイアウトの総合的研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	中島　俊樹	600,000	幾何結晶上のトロピカルR写像の構成と結晶基底への応用
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	角皆　宏	600,000	非可換なガロア群を持つ代数体と被覆の計算的研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	都築　正男	500,000	保型形式の周期とL関数の特殊値の平均分布
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	田原　秀敏	600,000	複素領域での非線型偏微分方程式の解の特異点の研究
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	助教	欅田　英之	600,000	電子系のコヒーレンス制御による大振幅コヒーレントフォノンの生成
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	黒江　晴彦	500,000	スピン・マルチプレットの磁気光散乱を用いた磁性研究
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	久世　信彦	500,000	気体電子回折装置の新規ノズルとデータ検出系の開発
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	野村　一郎	800,000	高性能緑色域半導体レーザに向けた新ヘテロ材料の開拓
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	小田切　丈	900,000	複素ポテンシャル上の崩壊ダイナミックスにおける半古典モデルの検証
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	矢入　郁子	1,400,000	インタラクティブコンテンツの視覚障害者向け情報補償技術
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	宮本　裕一郎	1,000,000	先進的経路検索理論の実用化を目指した拡張の研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	五味　靖	700,000	岩堀ヘッケ環および鏡映群の表現論
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	大槻　東巳	500,000	乱れたトポロジカル絶縁体相にともなう量子輸送現象の研究
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	助教	橋本　剛	900,000	神経伝達物質に近赤外領域で応答する金属錯体センサーの開発
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	疇道　佳明	900,000	長さ変化を伴う柔剛混在多体系動力学における統一的解析手法の確立
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	下村　和彦	1,000,000	量子ドットアレイ導波路を用いた広帯域光デバイス開発に関する研究
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	大井　隆夫	1,100,000	リチウムイオン二次電池における酸化反応に伴うリチウム同位体効果
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	笹川　展幸	900,000	ドパミンニューロンの開口放出とシナプス小胞の動態制御におけるシンタキシンの役割
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	東　善郎	1,300,000	放射光による準安定リチウムイオンビームの生成と利用
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	荒井　隆行	1,400,000	より人間らしい音声に対応した小児・成人の声道模型と音響教育への応用
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	高橋　和夫	2,800,000	水素爆発予知のための包括的反応モデルの構築と高圧化学反応追跡法の確立
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	齊藤　玉緒	1,800,000	「利他行動」を制御する新規化合物の探索とその作用機構の解明
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	辻　元	1,300,000	ケーラー・リッチ流の研究
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	後藤　貴行	1,900,000	一次元競合系におけるスピンネマチックラッティンジャー相のNMR・μSRによる探索
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	桑原　英樹	1,400,000	局所不均一性を導入した臨界点近傍の秩序相における相分離と外場制御
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	長嶋　利夫	2,200,000	XFEMによる複合材料構造の損傷進展解析手法の開発
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	末益　博志	1,400,000	確率変動を考慮した複合材料積層補強平板の圧縮特性評価
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	坂本　治久	1,800,000	高精度研削プロセスシミュレーションを活用した鏡面研削加工のスキルフリー化
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	和保　孝夫	1,700,000	化合物半導体ナノワイヤ／CMOS集積化によるラボオンチップ
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	澁谷　智治	1,100,000	線形連立方程式の数理を援用したLDPC符号の新しい性能解析法および符号化法の開発
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	安増　茂樹	1,700,000	卵膜タンパク質と孵化酵素遺伝子の分子共進化
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	鈴木　由美子	1,700,000	創薬イノベーションの創出を目指した抗がん剤開発とその作用機序解明
挑戦的萌芽研究	理工学部	機能創造理工学科	教授	江馬　一弘	1,200,000	超分子複合体における分子認識と光励起キャリアダイナミクスの解明
挑戦的萌芽研究	理工学部	物質生命理工学科	准教授	岡田　邦宏	500,000	冷却イオントラップによる分子イオンの振動回転基底状態の生成と検出
挑戦的萌芽研究	理工学部	機能創造理工学科	教授	坂間　弘	500,000	原子層堆積法による室温強磁性強誘電体人工超格子の成長
挑戦的萌芽研究	理工学部	物質生命理工学科	准教授	木川田　喜一	1,300,000	人工放射性核種を水文学的トレーサーに用いる火口湖の物質循環に関する研究
挑戦的萌芽研究	理工学部	物質生命理工学科	教授	早下　隆士	1,300,000	デンドリマーを基盤とする新規な分子認識界面の開発
挑戦的萌芽研究	理工学部	機能創造理工学科	准教授	菊池　昭彦	1,300,000	ナノミスト堆積法の開発と無機有機複合型ディスポーザブル光機能性シートの研究
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	助教	臼杵　豊展	500,000	COPDバイオマーカー診断法の確立を目指したdesmosine類の創製
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	平野　哲文	700,000	超高エネルギー重イオン衝突反応におけるクォークグルーオンプラズマのダイナミクス
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	久森　紀之	600,000	レーザ溶融積層造形による医療用チタン合金の創製と骨伝導能付与技術の構築
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	藤原　誠	500,000	シロイヌナズナ分裂組織におけるプロプラスチド分裂機構の解明
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	渡邊　摩理子	1,100,000	サブミクロン粒子の凝集体形成過程の数値解析手法に関する研究
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	堀越　智	1,400,000	光触媒におけるマイクロ波特殊効果の直接因子の解明
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	宮武　昌史	600,000	鉄道における車両・ダイヤ・運転の最適化による統合的省エネルギー化の進展
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	助教	近藤　次郎	800,000	抗生物質に対する耐性メカニズムの分子構造論的研究と創薬への応用
若手研究(B)	理工学部	情報理工学科	准教授	萬代　雅希	2,000,000	全二重無線通信のためのネットワークアーキテクチャ
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	星野　正光	2,200,000	電子の金属表面散乱による境界シース層周辺プラズマ－壁相互作用の解明
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	藤田　正博	2,000,000	ナノ構造を制御した双性イオン液体型リチウムイオン伝導性ポリマーの開発
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	中岡　俊裕	1,800,000	抵抗変化型メモリと量子ドットの融合によるリコンフィギュラブル微小配線と素子応用
若手研究(B)	理工学部	情報理工学科	准教授	小川　将克	2,100,000	モバイルルータの省電力技術に関する研究
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	内田　寛	2,200,000	超臨界流体反応場における有機金属化合物の分解反応解析と薄膜堆積プロセスへの応用
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	谷貝　剛	2,200,000	素線配置計測と構造力学モデルによる超電導導体の電磁力下の素線曲げ変形と座屈現象
若手研究(B)	理工学部		研究員	佐野　香織	1,300,000	進化過程における新規機能遺伝子の誕生～真骨魚類孵化酵素をモデルとして

2012年度 科学研究費助成事業採択一覧

研究種目	学部	学科	職名	研究代表者	直接経費(円)	研 究 課 題 名
若手研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	助教	川口　眞理	1,400,000	進化過程における新規な組織器官の形成メカニズム:魚類育児嚢の進化
若手研究(B)*2	理工学部		講師	ダニエラチェ　セバスチアン	1,581,929	光解離反応による同位体効果を用いた古大気全圧の推定
研究活動スタート支援	理工学部		研究員	増田　斐那子	700,000	日本人英語学習者と英語母語話者における知覚の差の解明と学習支援方法の開発
研究活動スタート支援	理工学部	情報理工学科	准教授	新倉　貴子	1,200,000	細胞生存因子によるアミロイド蓄積抑制の分子機序解析

*1 特別推進研究の採択により、年度途中で廃止。金額は廃止時点での金額。
*2 年度途中での転入。金額は前任校からの移管額。
その他は採択額。

2012年度 受託研究

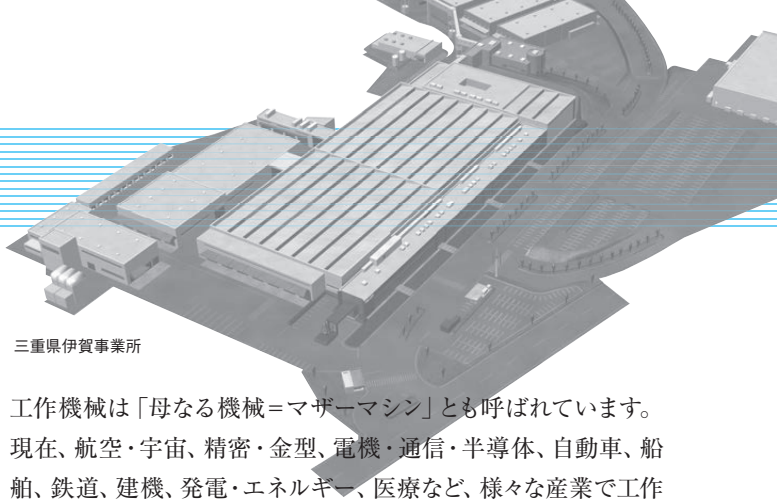
委託元 / 申込者	代表者所属	職名	研究代表者	総額	題目	研究終了日
二宮商事株式会社	理工学部情報理工学科	教授	荒井　隆行	1,480,500	音声の明瞭性に関する調査	2013/ 3/31
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部機能創造理工学科	教授	岸野　克巳	3,250,000	ナノコラムによる三原色映像デバイスの革新	2012/ 9/30
カヤバ工業株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	築地　徹浩	1,300,000	油圧機器内部における流動状態の研究	2013/ 3/31
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	理工学部物質生命理工学科	教授	陸川　政弘	19,240,000	固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発／基盤技術開発／ MEA 材料の構造・反応・物質移動解析	2013/ 2/28
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	理工学部機能創造理工学科	教授	岸野　克巳	47,000,000	ナノテク・部材イノベーションプログラム / ナノテク・先端部材実用化研究開発 /InGaN 系ナノコラム結晶による新世代映像表示デバイスの開拓	2013/ 3/19
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	理工学部機能創造理工学科	教授	高井　健一	2,500,000	水素先端科学基礎研究事業／水素先端科学基礎研究	2013/ 2/28
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部機能創造理工学科	教授	高尾　智明	1,430,000	自然エネルギー有効利用のための先進超伝導電力変換システム	2015/ 3/31
UDトラックス株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	申　鉄龍	2,500,000	ハイブリッド車の制御技術に関する研究	2012/12/31
東京計器株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	築地　徹浩	1,000,000	マニホールドブロックの積層化による圧損低減・小型化の研究	2013/ 3/31
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部機能創造理工学科	客員教授	塚本　修巳	2,600,000	大出力超伝導回転機器に向けたキーハード開発	2014/ 3/31
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部機能創造理工学科	教授	高尾　智明	4,439,000	大出力超伝導回転機器に向けたキーハード開発	2014/ 3/31
クラシエホームプロダクツ株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	大井　隆夫	500,000	ミネラル水の分析評価	2013/ 3/31
ミツミ電機株式会社	理工学部情報理工学科	教授	和保　孝夫	1,000,000	AD 回路高性能化の研究	2013/ 6/30
株式会社いすゞ中央研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	清水　伸二	1,050,000	ボトル締結部を含むエンジン構造体の振動低減技術の開発	2013/ 3/31
住友電気工業株式会社	理工学部情報理工学科	准教授	小川　将克	1,050,000	次世代無線通信システムにおける無線リソース配分に関する研究	2013/ 3/31
セントラル硝子株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	板谷　清司	1,300,000	蛍光体分散ガラスに関する研究	2013/ 3/31
トヨタ自動車株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	申　鉄龍	20,000,000	次世代エンジン制御技術に関する研究	2013/ 9/30
株式会社ニクニ	理工学部機能創造理工学科	教授	坂本　治久	-	作動メカニズムの解明に基づく高性能研削液ろ過装置の有効活用技術の確立	2013/ 3/31
環境省（京都大学からの再委託）	理工学部物質生命理工学科	准教授	堀越　智	4,750,000	マイクロ波による瓦礫中の有害物質迅速処理ーアスベスト飛散とダイオキシン発生防止ー（生体毒性物質および環境汚染物質の評価・解析）	2013/ 3/29
環境省	理工学部物質生命理工学科	准教授	堀越　智	6,552,000	光触媒コーティング無電極ランプによる被災地の汚染水浄化装置の開発	2013/ 3/31
独立行政法人宇宙航空研究開発機構	理工学部機能創造理工学科	教授	末益　博志	495,000	複合材料タンクの口元部構造様式に関する評価検討	2013/ 3/25
一般財団法人電力中央研究所	理工学部機能創造理工学科	助教	坂本　織江	-	安定度解析のための同期発電機モデルに関する調査	2013/ 3/ 1
トヨタ自動車株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	陸川　政弘	4,672,500	低コスト電解質膜の合成法に関する研究	2013/ 3/20
株式会社東芝　社会インフラシステム社	理工学部機能創造理工学科	准教授	宮武　昌史	990,000	鉄道システムの制御に関する研究	2013/ 3/19

2012年度 学外共同研究

委託元 / 申込者	代表者所属	職名	研究代表者	総額	題目	研究終了日
シュルンベルジェ株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	下村　和彦	1,000,000	ナノ構造デバイスを用いた光集積デバイスの機能評価	2012/ 9/30
財団法人加藤記念バイオサイエンス振興財団	理工学部物質生命理工学科	助教	臼杵　豊展	250,000	第 24 回（平成 24 年度）加藤記念国際交流助成	
テンソル・コンサルティング株式会社	理工学部情報理工学科	准教授	加藤　剛	-	大規模データの異なり数推定のための対数圧縮二項確率行列に対する高速近似計算方法の開発	2012/12/31
株式会社レスカ	理工学部機能創造理工学科	准教授	久森　紀之	-	薄膜コーティング材における界面強度の評価法に関する研究	2015/ 3/31
TOA 株式会社	理工学部情報理工学科	教授	荒井　隆行	-	拡声音声の明瞭性の評価及び向上に関する研究	2013/ 3/31
独立行政法人交通安全環境研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	曄道　佳明	-	摩耗を考慮したレール・車輪形状と車両運動特性に関する共同研究	2013/ 3/31
財団法人神奈川科学技術アカデミー	理工学部物質生命理工学科	准教授	神澤　信行	1,800,000	多機能性キレート硬化型骨修復セメントの開発	2013/ 3/31
独立行政法人日本原子力研究開発機構	理工学部機能創造理工学科	教授	高尾　智明	-	超伝導コイルにおける熱的安定性に関する研究	2013/ 3/31
日本原子力研究開発機構ー東北大	理工学部機能創造理工学科	准教授	谷貝　剛	-	ケーブル・イン・コンジット導体撚線の幾何配置に関する研究	2013/ 3/31
東海旅客鉄道株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	曄道　佳明	2,100,000	車両の境界領域に関する運動解析の研究	2013/ 3/ 8
東海旅客鉄道株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	曄道　佳明	2,100,000	鉄道車両の衝突現象に関する研究	2013/ 1/25
横浜ゴム株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	曄道　佳明	-	タイヤ多角形摩耗に関する研究	2013/ 3/31
公益財団法人鉄道総合技術研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	曄道　佳明	-	マルチボディダイナミクスに基づくレール摩耗形状予測	2013/ 3/31
日立建機株式会社技術開発センタ	理工学部機能創造理工学科	教授	池尾　茂	1,050,000	トランスフォーマを用いた回生システムの検討	2013/ 3/31
独立行政法人宇宙航空研究開発機構	理工学部機能創造理工学科	教授	末益　博志	329,983	ロバスト設計基準による CFRP 製超軽量構造の創出について	2013/ 3/31
独立行政法人物質材料研究機構	理工学部機能創造理工学科	教授	高尾　智明	-	MgB2 線の臨界電流の機械歪み依存性	2013/ 3/31
日産自動車株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	申　鉄龍	2,100,000	ハイブリット車のエネルギマネジメントに関する研究	2013/ 2/28
一般財団法人電力中央研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	長嶋　利夫	2,000,000	拡張有限要素法を用いた地盤破壊現象シミュレーション技術の高度化	2014/ 3/31
株式会社デンソー	理工学部機能創造理工学科	教授	高井　健一	2,000,000	燃料電池自動車用材料の透過水素評価技術開発	2013/ 9/30
独立行政法人国立精神・神経医療研究センター	理工学部情報理工学科	教授	荒井　隆行	-	神経筋疾患患者のための遅延聴覚フィードバック空間の構築とその効果	2014/12/31
田辺三菱製薬株式会社　先端医療研究所	理工学部物質生命理工学科	教授	林　謙介	525,000	脳白質軸索構造破綻評価方法の研究	2013/ 3/31

ちょっと拝見

株式会社森精機製作所



三重県伊賀事業所

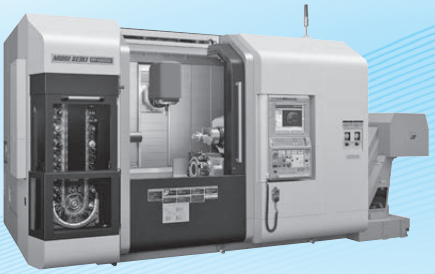
森精機は工作機械メーカーとして、創業以来、常にものづくりを支えてきました。その歩みは、変革と挑戦の歴史でありました。

森精機では、「グローバルワン」を目標として掲げています。日本一でも世界一でもなく、「グローバルワン」。この言葉には、世界中のお客様にとって常に一番の工作機械メーカーでありたい、という想いが込められています。

森精機は主に旋盤、マシニングセンタ、複合加工機を製造・販売・サービスする工作機械メーカーです。工作機械は、金属などの加工対象物または工具の回転によって、加工対象物を削り取り目的の形状に加工する機械です。私たちのお客様は工作機械を使ってさまざまな機械部品を作り、生み出された機械部品はあらゆる製品となって私たちの生活を豊かにしています。そのため工作機械は「母なる機械＝マザーマシン」とも呼ばれています。現在、航空・宇宙、精密・金型、電機・通信・半導体、自動車、船舶、鉄道、建機、発電・エネルギー、医療など、様々な産業で工作機械は活躍しています。近年は、環境問題やエネルギー資源開発において、建設機械や掘削機、風力発電機など需要が拡大している市場にも積極的に対応し、製品ラインアップを充実させています。

森精機がお客様に提供する工作機械の価値は、日々進化・深化しています。お客様に満足頂くためには、私たちの商品である「機械」で1／3、サービス（初期性能の維持）で1／3、ソリューション（問題解決）で1／3というバランスの取れた付加価値が必要です。

目指すのは日本一でも世界一でもなく、
「グローバルワン」



NTX 2000
DDM（ダイレクト・ドライブ方式モータ）、ORC（オクタゴナルラム）、BMT（ビルトインモータ・タレット）を採用。
小型精密部品の高精度な完品加工を実現。

DMU 65 FD monoBLOCK®
1台の機械で全加工、最高の生産性を実現。
ミーリング・旋削マシンを1台に統合。1回の段取りでミーリングと旋削による卓越した全加工が可能。

工作機械は20年、30年と使われる資本財であり、その間、私たちにはアフターサービスを継続して行う義務があります。現在、当社の輸出比率は7割を超え、最近は世界の複数拠点で機械を導入し、サービスを計画されるお客様が増加傾向にあります。工作機械を必要とされる世界中のお客様に、まず森精機に相談しよう、と想って貰えるような存在、すなわち「グローバルワン」を目指しています。

さらに、世界中のお客様の多様化するご要望に末永くお応えするソリューション力と、俊敏な対応力をつけるために2009年同業であるドイツのギルデマイスター社と業務資本提携を行いました。超音波加工機やレーザー加工機など、お客様に提案できるラインアップが拡がり、両社で販売・サービス拠点の統合、部品の供給、共同開発、顧客向けファイナンス事業など各分野において連携を強化。両社の強力な製品と販売網を融合し、世界中のお客様に最適な工作機械を提供し、今までの以上の生産性の向上に貢献できる体制が整いました。

生産体制において、2012年にはアメリカ　カリフォルニア州デービス工場が稼動、中国においてはギルデマイスター社の中国・上海工場に加え、2013年には中国・天津に自社工場が稼動予定、ギルデマイスター社の欧州での生産工場と併せ、世界四極体制のグローバルネットワークで、世界中のお客様にタイムリーに製品を供給し、サービスサポートいたします。

今後も「グローバルワン」を目標に、最高の技術とサービスを絶えず追求し、工作機械の新しい価値と無限の可能性を世界中のお客様へお届けしてまいります。

Corporate Profile

株式会社森精機製作所
〒450-0002
名古屋市中村区名駅2丁目35番16号
TEL: 052-587-1811（代）

活躍中!

卒業生紹介

慶應義塾大学
理工学部物理情報工学科
准教授 早瀬潤子

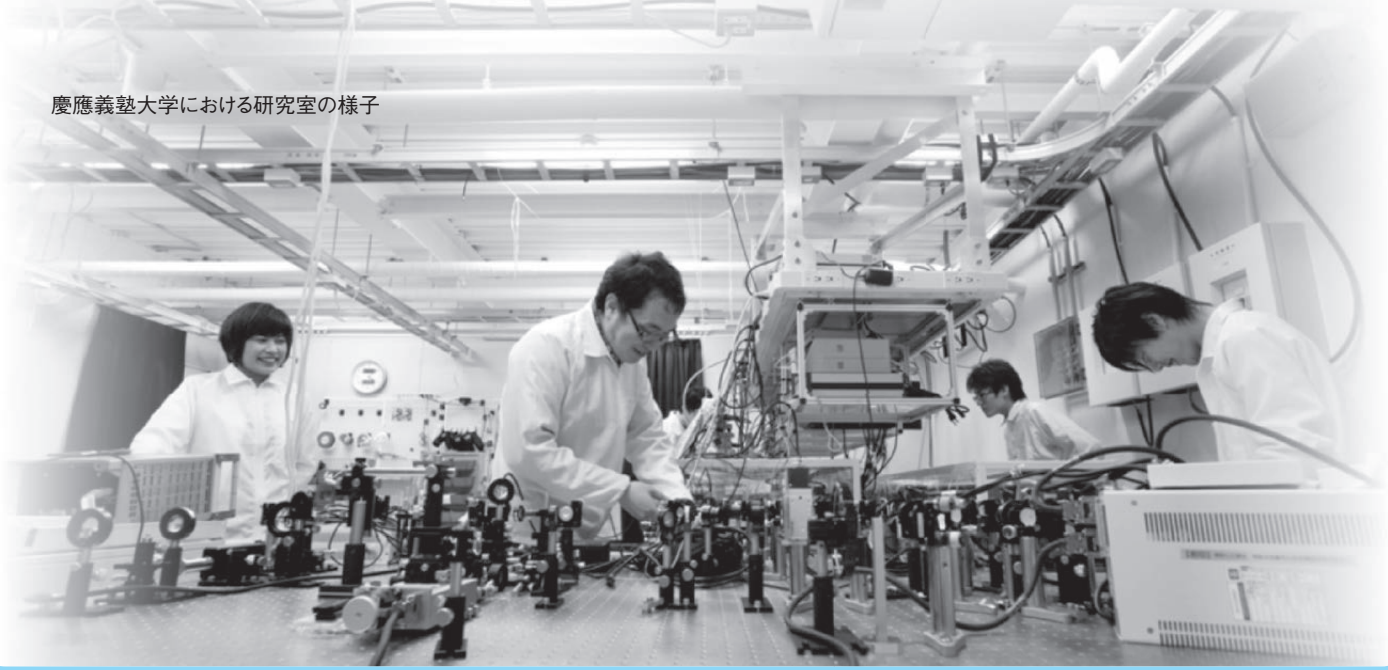
私は学部から博士号取得まで9年もの長い間、上智大学で学ばせて頂きました。その後研究者としての道を歩み、3年程前から慶應義塾大学にて学生10名を抱える研究室を主宰しております。大学で「教わる」立場から「教える」立場になり、上智大学の教育環境、研究環境の良さを改めて実感しております。私にとっての上智大学での9年間は、恵まれた環境の中で研究の面白さを知り、良き恩師や仲間たちにめぐり合うことの出来た非常に有意義なものでした。この機会に当時のことを振り返ってみたいと思います。

私が初めに物理に興味をもったのは高校生のときでした。当時教えて頂いた物理の先生が非常に教育熱心で、授業の度に見せて下さる様々な物理実験に私の心は奪われました。大学で本格的に物理を学びたいと思った私は、上智大学物理学科への進学を決めました。当時受験勉強そっちのけで部活動に励んでいた私は、指定校推薦で上智大学への合格が決まった時、ほっと胸をなで下ろしたものです。

高校の頃からおぼろげに研究者になりたいと思っていたものの、当時は単なる憧れのようなものでした。憧れから具体的な目標に変わったきっかけを与えて下さったのが、私の大学時代の恩師である江馬一弘教授でした。江馬先生は私が大学3年生の時に上智大学へ着任なさった新進気鋭の研究者で、超短パルスレーザーを用いた新しい研究分野で、最先端の研究をなさっていました。江馬研究室の人気は高く、研究室配属で運良く2倍以上の倍率をくぐり抜けた私は、江馬研究室で研究者としての第一歩を踏み出しました。

私が配属されたのは、江馬研究室が出来て2年目の時でした。まだ研究室は立ち上げ段階で、配属されて最初の仕事がレーザー実験とは程遠いガス管工事だったことを思い出します。実験室にはほとんど何もなく、まさに0から自分たちで研究室を作り上げていきました。研究室の立ち上げ期に携わり様々なことを経験できたことは、私にとって大きな財産となりました。新しい実験装置が導入され実験結果が出始めると、たちまち研究が楽しくなってきました。よく研究室に寝泊まりし、研究室の仲間たちと実験に没頭したことは、今でも良い思い出です。江馬研究室は楽しく明るい雰囲気で、皆が研究に対するやる気と喜びに満ち溢れていました。江馬先生は学生の至らないところを指摘するのではなく、学生のいいところを見つけて伸ばす指導をされていました。研究に対するアドバイスも非常に的確で、研究者としても人間としても尊敬できる先生でした。そんな江馬先生のお人柄が、研究室の明るく活気ある雰囲気を作っているのだと思います。現在研究室を主宰する立場になり、当時江馬先生のされていたことが、いかに難しいことが実感しております。学生に面白い研究テーマを与えやる気を引き出すこと、学生が壁に当たった時に適切なアドバイスをすること、まだまだ大学教員として経験の浅い私は、日々手探りで自分なりの指導法を見つけようとしています。

現在私の研究室は3年目を迎えました。おかげ様でやる気のある学生に恵まれ、学生たちと共に経験する研究室の立ち上げに、学生時代とは一味違う楽しみ、喜びを感じる日々です。自分も学生もわくわくするような研究をし、学生たちが私の研究室で学んで良かったと思われるような研究室をつくりあげたいと思っています。



慶應義塾大学における研究室の様子

上智大学理工学振興会会員リスト

法人会員

愛知産業株式会社
株式会社 アサヒファシリティズ
アルケア株式会社
オークマ株式会社
KYB 株式会社
株式会社 ケミトックス
三機工業株式会社*
シャープシステムプロダクト株式会社*
ダイタン株式会社
大日本印刷株式会社
竹田商事株式会社
株式会社 竹中工務店*
THK 株式会社
株式会社 東芝
東洋通信株式会社
東レ株式会社
株式会社 ニコン
日本精工株式会社
日本電気株式会社
株式会社 日立国際電気サービス
株式会社 フジクラ
藤森工業株式会社
株式会社 毎日コムネット
株式会社 牧野フライス製作所
株式会社 マルトー
株式会社 みずほ銀行*
株式会社 三井住友銀行*
三菱自動車工業株式会社
三菱重工業株式会社
三菱電機株式会社
株式会社 明電舎
株式会社 ムラキ
株式会社 森精機製作所
ヤマザキマザック株式会社
雪印メグミルク株式会社
(*印は幹事企業)

個人会員

ア
相澤　守
青木　清
青木　義一
秋山　武夫
浅賀　良雄
東　善郎
荒井　隆行
井奥　洪二
井口　順弘
池内　温子
池尾　茂
石井　進
石川　和枝
和泉　法夫
板谷　清司
伊藤　和彦
伊藤　潔
伊藤　直紀
猪俣　忠昭
猪俣　芳栄
伊呂原　隆
牛山　泉
臼杵　豊展
内田　寛
内山　康一
榎本　郁雄
江馬　一弘
遠藤　明
大井　隆夫
大槻　東巳
岡田　勲
緒方　直哉
岡田　邦弘
岡部　真幸
小川　将克
小澤　忠彦
小田切 丈
恩田　正雄

カ
梶谷　正次
加藤　誠巳
加藤　剛
金井　寛
金子　和
賀谷 隆太郎
川中　彰
川端　亮
河村　彰
神澤　信行
木川田 喜一
菊池　昭彦
岸本　泰志
木村　拓生
久世　信彦
工藤　輝彦
公文　哲
黒江　晴彦
桑原　英樹
甲田　三重
小駒　益弘
後藤　貴行
小林 健一郎
小溝　茂雄
権田　善夫
権平　泰造
近藤　次郎

サ
齊藤　玉緒
酒泉　武志
坂田　公夫
酒本　勝之
坂本　治久
坂本　織江
佐藤　弦
佐藤　正雄
篠崎　隆
筱田　健一
渋谷　智治
清水　清孝
清水　都夫
清水　伸二
清水　文子
下村　和彦
白砂 洋志夫
申　鉄龍
新宅　章弘
末益　博志
杉田　成久
杉山　徹
杉山　美紀
鈴木　誠道
鈴木　隆
鈴木　啓史
鈴木　教之
鈴木 由美子
炭　親良
関根　智幸
曽我部　潔

タ
高井　健一
高尾　智明
高岡　詠子
髙橋　和夫
高橋　浩爾
高橋　禮司
竹内　俊夫
竹岡　裕子
竹下　浩二
武野　仲勝
田中　邦翁
田中　昌司
田中　秀数
谷口　肇
田野倉　敦
田野倉 淑子
田宮　徹
田村　恭久
千葉　誠
築地　徹浩
辻　元
土屋　隆英
角皆　宏
Deiters, Robert
嘩道　佳明
常盤　正之
冨田　清和
友田　晴彦

ナ
長尾　宏隆
中岡　俊裕
長嶋　利夫
中島　俊樹
中村　一也
中村　賢蔵
中山　淑
南部　伸孝
西尾　光平
西堀　俊幸
新田　雄一
野口　敏
信川　好子
野村　一郎
野村　卓也

ハ
萩原　行人
橋本　剛
波多野　弘
服部　武
林　謙介
林　等
早下　隆士
原　利典
萬代　雅希
平田　均
平野　哲文
福島　敏彦
冨士　隆
藤井　麻美子
藤江　優子
藤田　千佳子
藤田　正博
藤原　誠
渕野　寿子
星野　正光
堀内　四郎
堀越　智

マ
升岡　秀治
増山　芳郎
松永　大輔
松原　守
松山　定彦
水谷　由宏
三反崎 規夫
宮尾　雅文
宮武　昌史
武藤　康彦
村原　雄二
森　正雄
森本　光生

ヤ
矢入　郁子
谷貝　剛
安増　茂樹
山中　高夫
湯本　正友
余語　信一
横沼　健雄
吉田　正武
吉田　文彦
吉田　泰昌

ラ
陸川　政弘

ワ
若井 由太郎
渡邉 摩理子
和保　孝夫

2013年1月31日現在:法人会員35社、個人会員188人(50音順)
総口数580口

理工学振興会への入会のご案内

皆様のご支援がより大きな支援の輪として広がります。

ご入会頂きますと、以下のような特典を活用して頂けるようになります。

【法人会員の特典】
- 委託研究、共同研究、技術相談への優先対応
- 学生への法人会員情報の優先紹介
- SLO 部門主催の産学技術交流会への招待
- 修士論文発表会への招待
- Sophia Sci-Tech の無料購読
- 理工学部主催の公開講座への無料参加
- 理工学部主催シンポジウム、講演会への招待

【個人会員の特典】
- 法人会員に準じます。（公開講座は除きます）
- 図書館館友会員授与（希望者）

【教員会員の特典】
- Sophia Sci-Tech の無料購読
- Sophia Sci-Tech への研究成果優先掲載
- SLO ホームページで研究概要紹介
- 企業からの委託研究・共同研究の優先紹介
- 指導学生への奨学金給付

年会費	法人会員	一口　100,000円	何口でも結構です。
	個人会員	一口　10,000円（35歳を超える方）	
		一口　5,000円（35歳以下の方）	

理工学振興会にご興味をお持ちの方は、ご一報を頂ければ、詳しい資料をお送りいたします。また、ご興味をお持ちの法人、個人をご紹介頂ければ幸いです。詳しくは、事務局までお問い合わせください。
振興会についてのご意見、ご提案、ご希望などがありましたら、ご遠慮なく事務局までお知らせくださいますよう、お願い申し上げます。

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.st.sophia.ac.jp/scitech/

編集後記

理工学部創設50周年という、節目の年度のソフィア・サイテックが完成いたしました。
今年度の特集は、「環境・省エネ自動車動力とシステム制御技術」「ナノコラム結晶がもたらす三原色発光デバイス」と、理工学部の最先端研究を紹介する事となりました。他にも「これまでのソフィアリエゾンオフィスの活動を振り返って」という、理工学部の産学連携体制を支えるSLOの活動の紹介記事など、充実した内容となりました。

理工学部では、今年は10月末に記念行事を行い、独立行政法人理化学研究所理事長で、ノーベル化学賞受賞者の野依良治先生に「新時代の科学、技術を担う若者へ」と題したご講演をいただく機会がございました。この良き節目に記念誌も刊行され、その中で理工学振興会が理工学部の歴史の中で占める役割が紹介されました。

設立50周年を記念する事は次の50年が良いものになるように祈念する事でもあります。巻頭言で滝澤学長も触れられましたが、理工学部では今秋に全ての授業を英語で授業を行うGreen Science/Green Engineeringコースを開設する等、次の50年を見据えた新しい取組を行っています。来年度は大学院にも英語コースが開設されます。これらの英語コースが良い刺激となり、学生諸君がグローバル社会で活躍できる能力（グローバル・コンピテンシー）を備えた、次の50年をより良いものする、広く世界に羽ばたく人材と成長すればと期待しています。

この様な理工学部の変化の中で、今後とも理工学振興会は、企業会員ー個人会員ー大学（学生・教職員）を繋ぐ正のスパイラルクリエーターとして互助の大きな輪を広げるために、情報発信、産学交流、人材育成事業を業務の中心と据えて尽力して参ります。そのための理工学振興会の新しい取り組みとして、今後はより学生と企業を密接に繋ぐような、新しい企画を計画しています。今後とも理工学振興会をよろしくお願い申し上げます。

黒江晴彦

理工学振興会　運営委員会スタッフ

清水　伸二（理工学振興会会長・機能創造理工学科教授）
早下　隆士（理工学振興会副会長・理工学部長・物質生命理工学科教授）
築地　徹浩（理工学振興会副会長・理工学専攻主任・機能創造理工学科教授）
板谷　清司（SLO長・物質生命理工学科教授）
江馬　一弘（機能創造理工学科教授）
臼杵　豊展（物質生命理工学科准教授）
藤原　　誠（物質生命理工学科准教授）
黒江　晴彦（機能創造理工学科准教授）
鈴木　　隆（機能創造理工学科准教授）
谷貝　　剛（機能創造理工学科准教授）
矢入　郁子（情報理工学科准教授）
平田　　均（情報理工学科講師）
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（理工学振興会顧問）
山中喜代子（事務局）

● 編集　大日本印刷株式会社
● 制作　株式会社グラフト
● 印刷　大日本印刷株式会社

SOPHIA SCI-TECH（ソフィア サイテック）
第 24 号 2013 年 4 月発行
発行：上智大学理工学振興会
〒 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
印刷：大日本印刷株式会社